รายงานแผนงานวิจัยย่อย

วิจัยและพัฒนาการผลิตพืชเศรษฐกิจเฉพาะพื้นที่ในพื้นที่ภาคใต้

Research and Development on Local Crops Production in Southern Region

ชื่อหัวหน้าแผนงานวิจัยย่อย

นายสมคิด ดำน้อย

Somkid Damnoi

กรมวิชาการเกษตร

ปี พ.ศ. 2564

รายงานแผนงานวิจัยย่อย

วิจัยและพัฒนาการผลิตพืชเศรษฐกิจเฉพาะพื้นที่ในพื้นที่ภาคใต้

Research and Development on Local Crops Production in Southern Region

ชื่อหัวหน้าแผนงานวิจัยย่อย

นายสมคิด ดำน้อย

Somkid Damnoi

กรมวิชาการเกษตร

ปี พ.ศ. 2564

คำปรารภ

พืชเศรษฐกิจเฉพาะพื้นที่หรือพืชท้องถิ่น เป็นสินค้าเกษตรธรรมชาติที่มีแหล่งผลิตที่เฉพาะเจาะจงและมีแหล่งกำเนิดที่มีสภาพภูมิประเทศและสภาพแวดล้อมแตกต่างกัน ทำให้พืชท้องถิ่นมีเอกลักษณ์เฉพาะพื้นที่ ในปัจจุบันเกษตรกรเริ่มให้ความสำคัญและพัฒนาการผลิตพืชท้องถิ่นหลายชนิดที่มีศักยภาพการผลิตเป็นการค้าและมีตลาดรองรับนับเป็นพืชทางเลือกที่สร้างความเข้มแข็งให้แก่เกษตร/กลุ่มเกษตรกร

รายงานฉบับนี้ เป็นการรายงานผลการดำเนินงานแผนงานวิจัยและพัฒนาการผลิตพืชเศรษฐกิจเฉพาะพื้นที่ในพื้นที่ภาคใต้ อยู่ภายใต้แผนงานวิจัยและพัฒนาเพื่อเพิ่มศักยภาพการผลิตพืชท้องถิ่นของประเทศไทย ของกรมวิชาการเกษตร ดำเนินการวิจัยระหว่างปี พ.ศ. 2559-2564 ประกอบด้วย 12โครงการวิจัย มุ่งเน้นการพัฒนาพันธุ์พืชที่มีศักยภาพ และพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตพืชชนิดต่าง ๆ 12 ชนิด ได้แก่ กล้วยเล็บมือนาง ส้มโอทับทิมสยาม ทุเรียนสาลิกา สับปะรดพันธุ์ภูเก็ต จำปาดะ ปลาไหลเผือก ผักพื้นเมือง สมุนไพรท้องถิ่น สะตอ เนียง ถั่วหรั่ง และมันขี้หนูในพื้นที่ภาคใต้

หวังเป็นอย่างยิ่งว่า รายงานฉบับนี้จะมีประโยชน์แก่นักวิจัย นักวิชาการเกษตร ตลอดจนผู้สนใจอื่นๆ ที่จะได้ศึกษาและพัฒนาต่อยอด รวมถึงนำผลจากงานวิจัยไปใช้ให้เกิดประโยชน์ และขอขอบคุณผู้มีส่วนร่วมในการจัดทำรายงานฉบับนี้ทุกท่าน หากมีข้อผิดพลาดใดๆ ในฐานะผู้อำนวยการแผนงานย่อยผนงานวิจัยและพัฒนาการผลิตพืชเศรษฐกิจเฉพาะพื้นที่ในพื้นที่ภาคใต้ ต้องขออภัยมา ณ โอกาสนี้ด้วย

นายสมคิด ดำน้อย
ผู้อำนวยการแผนงานวิจัยย่อยฯ
กุมภาพันธ์ 2565

กรมวิชาการเกษตร

สารบัญ

เรื่อง	**หน้า**
กิตติกรรมประกาศ	1
ผู้วิจัย	2
บทนำ	3
1. โครงการวิจัยและพัฒนาพันธุ์และเทคโนโลยีการผลิตกล้วยเล็บมือนางในพื้นที่ภาคใต้ตอนบน	5
2. โครงการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามคุณภาพในพื้นที่ภาคใต้ตอนบน	30
3. โครงการทดสอบและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตทุเรียนพันธุ์สาลิกาในพื้นที่ภาคใต้ตอนบน	58
4. โครงการวิจัยและพัฒนาพันธุ์จำปาดะในพื้นที่ภาคใต้ตอนบน	73
5. โครงการวิจัยและพัฒนาการผลิตปลาไหลเผือกในพื้นที่ภาคใต้ตอนบน	97
6. โครงการการวิจัยอนุรักษ์พันธุ์ผักพื้นเมืองภาคใต้ที่มีศักยภาพ เพื่อพัฒนาเป็นอาหารสุขภาพ	120
7. โครงการการวิจัยและพัฒนาสมุนไพรพื้นเมืองภาคใต้	136
8. โครงการการปรับปรุงพันธุ์และพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตสะตอ	147
9. โครงการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตเนียงในภาคใต้ตอนล่าง	163
10. โครงการการวิจัยและพัฒนาการผลิตถั่วหรั่งเพื่อเพิ่มมูลค่าและการแปรรูปรูป	177
11. โครงการวิจัยการปรับปรุงพันธุ์มันขี้หนู	196
12. โครงการวิจัยและพัฒนาการผลิตสับปะรดภูเก็ตในพื้นที่ภาคใต้ตอนบน	222
บทสรุปและข้อเสนอแนะ	232
บรรณานุกรม	234

กรมวิชาการเกษตร

กิตติกรรมประกาศ

รายงานแผนงานวิจัยย่อยวิจัยและพัฒนาการผลิตพืชเศรษฐกิจเฉพาะพื้นที่ในพื้นที่ภาคใต้ฉบับนี้ สำเร็จได้ด้วยความร่วมมือจากบุคคลหลายท่าน ขอขอบคุณนักวิจัยทุกท่านหัวหน้าการทดลอง หัวหน้ากิจกรรม หัวหน้าโครงการ และผู้ร่วมงานทุกท่าน ซึ่งไม่อาจกล่าวนามได้หมด ที่ให้ความร่วมมือจัดทำรายงานฉบับนี้

ขอขอบคุณคณะกรรมการพิจารณาและติดตามงานวิจัยของกรมวิชาการเกษตรทุกคณะ และคณะทำงานแผนงานวิจัยและพัฒนาเพื่อเพิ่มศักยภาพการผลิตพืชท้องถิ่นของประเทศไทย ที่ให้ข้อคิดเห็นและคำแนะนำตลอดจนติดตามการดำเนินงานวิจัยสำเร็จตามวัตถุประสงค์

สุดท้ายขอขอบคุณผู้บริหารทุกหน่วยงานที่ให้การสนับสนุนเครื่องมือและบุคลากรอำนวยความสะดวกในการทำวิจัย ตลอดจนคณะผู้เชี่ยวชาญและนักวิจัยทุกท่านที่ให้การสนับสนุนในการดำเนินโครงการ และบุคลากรของกองแผนงานและวิชาการ กรมวิชาการเกษตร ที่ช่วยประสานงานในด้านต่างๆ ให้แผนงานนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

กรมวิชาการเกษตร

คณะผู้วิจัย

1. นายสมคิด ดำน้อย	นักวิชาการเกษตรชำนาญการพิเศษ	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรที่สูงเชียงราย สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตร เขตที่ 1
2. นายอุดมพร เสือมาก	นักวิชาการเกษตรชำนาญการพิเศษ	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรชุมพร สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตร เขตที่ 7
3. นายไพบูรณ์ เปรียบยิ่ง	นักวิชาการเกษตรชำนาญการพิเศษ	สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตร เขตที่ 7
4. นายบรรเจิด พูลศิลป์	นักวิชาการเกษตรชำนาญการพิเศษ	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพังงา สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตร เขตที่ 7
5. นางสาวภาวินี คามวุฒิ	นักวิชาการเกษตรชำนาญการพิเศษ	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรชุระนอง สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตร เขตที่ 7
6. นางจิรภา ออสติน	นักวิชาการเกษตรชำนาญการพิเศษ	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพังงา สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตร เขตที่ 7
7. นางสาวสุธีรา ถาวรรัตน์	นักวิชาการเกษตรชำนาญการพิเศษ	สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตร เขตที่ 7
8. นางสาวชญานุช ตรีพันธ์	นักวิชาการเกษตรชำนาญการพิเศษ	ศูนย์วิจัยพืชสวนตรัง สถาบันวิจัยพืชสวน
9. นายสถาพร โชติช่วง	นักวิชาการเกษตรชำนาญการพิเศษ	ศูนย์วิจัยพืชไร่สงขลา สถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน
10. นางสาวสายชล บุญรัศมี	นักวิชาการเกษตรชำนาญการพิเศษ	ศูนย์วิจัยพืชไร่สงขลา สถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน
11. นางสาวภัทรพร ศรีวราพันธุ์	นักวิชาการเกษตรปฏิบัติการ	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรภูเก็ต สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตร เขตที่ 7

กรมวิชาการเกษตร

บทนำ

1. ความสำคัญและที่มาของแผนงานวิจัยย่อย

พืชเศรษฐกิจเฉพาะพื้นที่หรือพืชท้องถิ่น เป็นสินค้าเกษตรธรรมชาติที่มีแหล่งผลิตที่เฉพาะเจาะจงและมีแหล่งกำเนิดที่มีสภาพภูมิประเทศและสภาพแวดล้อมแตกต่างกัน ทำให้พืชท้องถิ่นมีเอกลักษณ์เฉพาะพื้นที่ ในปัจจุบันเกษตรกรเริ่มให้ความสำคัญและพัฒนาการผลิตพืชท้องถิ่นหลายชนิดที่มีศักยภาพการผลิตเป็นการค้าและมีตลาดรองรับนับเป็นพืชทางเลือกที่สร้างความเข้มแข็งให้แก่เกษตร/กลุ่มเกษตรกร ซึ่งพืชท้องถิ่นในพื้นที่ภาคใต้ที่มีศักยภาพและมีความสำคัญต่อสภาพเศรษฐกิจและสังคม ได้แก่ กล้วยเล็บมือนาง ส้มโอพันธุ์ทับทิมสยาม ทุเรียนพันธุ์สาลิกา สับปะรดพันธุ์ภูเก็ต จำปาดะ ปลาไหลเผือก ผักพื้นเมือง สมุนไพรพื้นบ้าน สะตอ เนียง ถั่วหรั่ง และมันขี้หนู แต่การพัฒนาและขยายตัวของพืชเศรษฐกิจที่สำคัญในพื้นที่ภาคใต้ (ยางพารา และปาล์มน้ำมัน) ประกอบกับการขาดข้อมูลทางวิชาการของพืชท้องถิ่นทั้ง 12 ชนิด โดยเฉพาะข้อมูลทั่วไป เทคโนโลยีการปลูก และการจัดการด้านการผลิตที่เหมาะสม ทำให้พืชท้องถิ่นเหล่านี้กลายเป็นพืชที่ถูกมองข้ามและเริ่มหายไปจากท้องตลาด สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 7 และ 8 รวมทั้งหน่วยงานในเครือข่าย เล็งเห็นความสำคัญของพืชเหล่านี้จึงได้ดำเนินแผนงานวิจัยและพัฒนาพืชเศรษฐกิจเฉพาะพื้นที่ในภาคใต้ทั้ง 12 ชนิดในปีงบประมาณ 2559-2564 เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ที่วางไว้คือ พืชท้องถิ่นพันธุ์ดี องค์ความรู้พื้นฐานด้านพันธุ์และเครื่องหมายโมเลกุล และชุดเทคโนโลยีการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตพืชเศรษฐกิจเฉพาะพื้นที่ รวมทั้งนำเทคโนโลยีการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตที่เหมาะสมกับพื้นที่ ถ่ายทอดไปสู่เกษตรกรโดยตรงผ่านทางแปลงทดสอบและแปลงต้นแบบเรียนรู้ เพื่อให้เทคโนโลยีที่ได้จากการวิจัยมีการเผยแพร่และเป็นที่ยอมรับของเกษตรกร/กลุ่มเกษตรกรในพื้นที่เป้าหมาย

2. วัตถุประสงค์

1. เพื่อให้ได้พันธุ์พืชท้องถิ่นที่มีศักยภาพและเหมาะสมกับสภาพพื้นที่ภาคใต้
2. เพื่อศึกษาข้อมูลพันธุ์พืชที่มีศักยภาพในระดับดีเอนเอ สำหรับการอนุรักษ์และเก็บรักษาเชื้อพันธุกรรมพืชท้องถิ่นภาคใต้
3. เพื่อศึกษาและทดสอบเทคโนโลยีการผลิตพืชเศรษฐกิจเฉพาะพื้นที่ให้เหมาะสมกับสภาพพื้นที่ภาคใต้
4. เพื่อถ่ายทอดเทคโนโลยีระบบการผลิตพืชเศรษฐกิจเฉพาะพื้นที่ที่เหมาะสมกับสภาพพื้นที่ภาคใต้ไปสู่เกษตรกรโดยตรงผ่านทางแปลงทดสอบและแปลงต้นแบบ

3. วิธีการวิจัย

พืชเศรษฐกิจเฉพาะพื้นที่หรือพืชท้องถิ่น เป็นพืชที่มีความเป็นเอกลักษณ์ของพื้นที่ ซึ่งพืชเศรษฐกิจเฉพาะพื้นที่ของภาคใต้ที่มีศักยภาพและมีการใช้ประโยชน์กันเป็นอย่างมาก ได้แก่ กล้วยเล็บมือนาง ส้มโอพันธุ์ทับทิมสยาม ทุเรียนพันธุ์สาลิกา สับปะรดพันธุ์ภูเก็ต จำปาดะ ปลาไหลเผือก ผักพื้นเมือง สมุนไพรพื้นบ้าน สะตอ เนียง ถั่วหรั่ง และมันขี้หนู ปัจจุบันพบว่ามีแนวโน้มความต้องการผลผลิตจากพืชท้องถิ่นเหล่านี้เพิ่มมากขึ้น แต่กลับพบว่าข้อมูลการศึกษาพืชท้องถิ่นเหล่านี้กลับมีค่อนข้างจำกัด ดังนั้นจึงจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องทำการศึกษาวิจัยและ

กรมวิชาการเกษตร

พัฒนางานด้านต่างๆ ของพืชท้องถิ่นที่มีศักยภาพ ตั้งแต่การสำรวจรวบรวม คัดเลือกพันธุ์ดี การทดสอบและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิต รวมทั้งพัฒนาเทคโนโลยีต่างๆ ขยายผลสู่เกษตรกรและผู้ที่สนใจโดยตรง ผ่านแปลงทดสอบและแปลงต้นแบบเรียนรู้เทคโนโลยีการผลิตพืชเศรษฐกิจเฉพาะพื้นที่ภาคใต้ เพื่อให้เทคโนโลยีต่างๆ ที่มีการเผยแพร่ออกไปเป็นที่ยอมรับของเกษตรกรและผู้ที่สนใจจนสามารถสนับสนุนให้เป็นพืชเศรษฐกิจสำคัญในพื้นที่ภาคใต้ในอนาคต ตลอดทั้งสนับสนุนข้อมูลในการเสนอขอรับรองเป็นพืชบ่งชี้ทางภูมิศาสตร์ ซึ่งจะเป็นการสร้างอัตลักษณ์ให้แก่พืชเหล่านี้

<u>กรอบแนวคิด</u>

ประเด็นปัญหา

- พันธุ์พืชที่มีศักยภาพเป็นเอกลักษณ์ของชุมชนขาดองค์ความรู้ด้านการผลิตที่เหมาะสมเพื่อพัฒนาเป็นพืชเศรษฐกิจ
- เกษตรกรขาดเทคโนโลยีการผลิตพืชที่เหมาะสมกับสภาพพื้นที่ภาคใต้
- เทคโนโลยีของกรมวิชาการเกษตรไม่ได้เผยแพร่ไปสู่เกษตรกร

↓

แผนงานวิจัยพัฒนาพืชเศรษฐกิจเฉพาะพื้นที่ในพื้นที่ภาคใต้ตอนบน 8 โครงการ

1. โครงการวิจัยและพัฒนาพันธุ์และเทคโนโลยีการผลิตกล้วยเล็บมือนางในพื้นที่ภาคใต้ตอนบน
2. โครงการวิจัยและพัฒนาการผลิตส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามคุณภาพในพื้นที่ภาคใต้ตอนบน
3. โครงการทดสอบและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตทุเรียนพันธุ์สาลิกาในพื้นที่ภาคใต้ตอนบน
4. .โครงการวิจัยและพัฒนาพันธุ์จำปาดะในพื้นที่ภาคใต้ตอนบน

5โครงการวิจัยและพัฒนาการผลิตปลาไหลเผือกใหญ่ในพื้นที่ภาคใต้ตอนบน

6.โครงการวิจัยอนุรักษ์พันธุ์ผักพื้นเมืองภาคใต้ที่มีศักยภาพ เพื่อพัฒนาเป็นอาหารสุขภาพ

7. โครงการวิจัยและพัฒนาพืชสมุนไพรท้องถิ่นภาคใต้สู่การใช้ประโยชน์ทางยาตามมาตรฐานยา
8. โครงการปรับปรุงพันธุ์และพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตสะตอ
9. โครงการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตเนียงในภาคใต้ตอนล่าง
10. โครงการวิจัยและพัฒนาการผลิตถั่วหรั่งเพื่อเพิ่มมูลค่าและการแปรรูป
11. โครงการการปรับปรุงพันธุ์มันชี้หนู

12 โครงการวิจัยและพัฒนาการผลิตสับปะรดภูเก็ตในพื้นที่ภาคใต้ตอนบน

↓

ผู้ดำเนินการวิจัย

- นักวิชาการเกษตรสังกัด ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรชุมพร สุราษฎร์ธานี นครศรีธรรมราช ระนอง พังงา กระบี่ ภูเก็ตและรือเสาะ ของสำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 7-8 และศูนย์วิจัยพืชสวนตรัง

-เกษตรกร/กลุ่มเกษตรกรในพื้นที่ภาคใต้ตอนบน

↓

- สร้างการยอมรับและนำเทคโนโลยีของกรมวิชาการในกษตรไปใช้

-สร้างแปลงศึกษาเรียนรู้เทคโนโลยีการผลิตในพื้นที่

- สร้างความมั่นคงในการประกอบอาชีพของเกษตรกรให้สามารถผลิตพืชที่มีประสิทธิภาพ

- สร้างคุณภาพชีวิตที่ดีและความยั่งยืนในการดำรงชีพเกษตรกรรม

กรมวิชาการเกษตร

โครงการวิจัยที่ 1

วิจัยและพัฒนาพันธุ์และเทคโนโลยีการผลิตกล้วยเล็บมือนางในพื้นที่ภาคใต้ตอนบน

Research and Development on Varieties and Technology of Banana cv. Leb Mu Nang in the Upper South

คณะผู้วิจัย

อุดมพร เสือมาก อาพร คงอิสโร สมคิด ดำน้อย จินตนาพร โคตรสมบัติ

สุธีรา ถาวรรัตน์ พัชราพร หนูวิสัย บรรเจิด พูลศิลป์ ภาวินี คามวุฒิ

จิตติลักษณ์ เหมะ อัจฉรา ทองสวัสดิ์ สุรกิตติ ศรีกุล วิรัตน์ ธรรมบำรุง

Udomphon Suamag Arporn Kongisro Somkid Damnoi Jintanaphon Kotsombate

Suteera Tavonrut Patcharaporn Nuvisai Banjerd Poonsin Pawinee Kamwut

Jittiluk Hama Atchara Thongsawat Surakitti Srikul Wirat Thambamrung

คำสำคัญ

วิจัยและพัฒนา, พันธุ์, กล้วยเล็บมือนาง, พื้นที่ภาคใต้ตอนบน

Keywords

Research and Development, Varieties, Banana cv. Leb Mu Nang, The Upper South

กรมวิชาการเกษตร

บทคัดย่อ

การทดสอบพันธุ์กล้วยเล็บมือนางสำหรับการแปรรูป พบว่า กล้วยเล็บมือนางมีการเจริญเติบโตด้านความสูง และเส้นรอบวงลำต้นเฉลี่ย 210.0 และ 43.2 เซนติเมตร อายุการเก็บเกี่ยวผลผลิตเฉลี่ย 55.4 วัน น้ำหนักเครือเฉลี่ย 4.9 กิโลกรัม จำนวนหวีต่อเครือเฉลี่ย 7.2 หวี น้ำหนักหวีเฉลี่ย 627.9 กรัม จำนวนผลต่อหวีเฉลี่ย 16.5 ผล น้ำหนักผลเฉลี่ย 32.9 กรัม ความหวานเฉลี่ย 26.1 บริกซ์ ความแน่นเนื้อเฉลี่ย 2.9 นิวตัน และผลมีลักษณะไม่มีขน โดยกล้วยเล็บมือนางรหัส 008 มีการเจริญเติบโต และให้ผลผลิตสูงที่สุด อายุการเก็บเกี่ยวสั้น เหมาะสำหรับการแปรรูป ผลใหญ่ การเรียงตัวของหวี และผลในหวีสวยงามมองดูน่ารับประทาน การทดสอบพันธุ์กล้วยเล็บมือนางสำหรับรับประทานผลสด พบว่า กล้วยเล็บมือนางทั้ง 5 สายต้นมีการเจริญเติบโตด้านความสูง และเส้นรอบวงลำต้นเฉลี่ย 194.7 และ 39.0 เซนติเมตร อายุการเก็บเกี่ยวผลผลิตเฉลี่ย 55.8 วัน ส่วนผลผลิต พบว่า น้ำหนักเครือเฉลี่ย 4.3 กิโลกรัม จำนวนหวีต่อเครือเฉลี่ย 6.3 หวี น้ำหนักหวีเฉลี่ย 606.2 กรัม จำนวนผลต่อหวีเฉลี่ย 16.2 ผล น้ำหนักผลเฉลี่ย 32.7 กรัม ความหวานเฉลี่ย 26.0 บริกซ์ ความแน่นเนื้อเฉลี่ย 3.8 นิวตัน และผลมีลักษณะ 2 แบบ คือ มีขน และ ไม่มีขน โดยกล้วยเล็บมือนางรหัส 013 เหมาะสำหรับรับประทานผลสด เนื่องจากมีความแน่นเนื้อ และความหวานสูง การเรียงตัวของหวี และผลในหวีสวยงามมองดูน่ารับประทาน การศึกษาความสัมพันธ์ทางพันธุกรรมของกล้วยเล็บมือนางด้วยเครื่องหมาย ISSR พบว่า สามารถจำแนกกล้วยเล็บมือนางทั้ง 21 ตัวอย่าง เป็น 2 กลุ่ม กลุ่มที่ 1 ได้แก่ ตัวอย่างที่ 001 002 003 004 006 007 008 009 010 011 012 013 015 016 017 018 และ 021 สำหรับกลุ่มที่ 2 ได้แก่ ตัวอย่างที่ 005 014 019 และ 020 การศึกษาผลของการให้น้ำต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของกล้วยเล็บมือนาง พบว่า การให้น้ำ 25% ของปริมาณการใช้น้ำของพืช เป็นการให้น้ำที่ประหยัดที่สุด โดยใช้น้ำ 526.3 ลิตรต่อกอต่อปี ทำให้กล้วยเล็บมือนางให้น้ำหนักหวี 1.15 กิโลกรัมต่อหวี จำนวนผล 16.9 ผลต่อหวี และความแน่นเนื้อดีที่สุด 11.9 นิวตัน การทดสอบพันธุ์และเทคโนโลยีการปลูกกล้วยเล็บมือนาง พบว่า กรรมวิธีต่างๆ ให้ผลผลิตแตกต่างกัน โดยมี yield gap ระหว่างกรรมวิธีกรมวิชาการเกษตร กับวิธีของเกษตรกร 3,106 กิโลกรัมต่อไร่ และต้นทุนการผลิตต่อน้ำหนักผลผลิตแตกต่างกัน โดยมีค่าความแตกต่างระหว่างกรรมวิธีกรมวิชาการเกษตร กับวิธีของเกษตรกร -0.15 บาทต่อกิโลกรัม และเกษตรกรแปลงต้นแบบการปลูกกล้วยเล็บมือนางจำนวน 2 แปลง พบว่า กล้วยเล็บมือนางมีการเจริญเติบโตเฉลี่ย ด้านความสูง 185.00 เซนติเมตร เส้นรอบวงลำต้น 58.90 เซนติเมตร และผลผลิตเฉลี่ย มีน้ำหนักเครือ 8.45 กิโลกรัม โดยมีการปรับตัวเข้ากับสภาพพื้นที่ได้เป็นอย่างดี และการถ่ายทอดและขยายผลงานวิจัยและพัฒนาการผลิตกล้วยเล็บมือนางในพื้นที่ภาคใต้ตอนบน มีวัตถุประสงค์เพื่อถ่ายทอดและขยายผลงานวิจัย และพัฒนาการผลิตกล้วยเล็บมือนางในพื้นที่ภาคใต้ตอนบน ดำเนินการรวบรวมข้อมูลและจัดทำเอกสารเผยแพร่ความรู้ทางวิชาการ เพื่อนำไปเผยแพร่ ขยายผลและถ่ายทอดองค์ความรู้ที่ได้จากงานวิจัยผ่านช่องทางต่าง ๆ เช่น งานคลินิกเกษตรเคลื่อนที่ งานวันถ่ายทอดเทคโนโลยีเพื่อเริ่มต้นฤดูกาลผลิตใหม่ (Field Day) และจัดทำแปลงต้นแบบเรียนรู้เทคโนโลยีการผลิตกล้วยเล็บมือนาง เพื่อใช้เป็นแปลงเรียนรู้แก่เกษตรกร และผู้ที่สนใจ

กรมวิชาการเกษตร

Abstracts

An experiment testing of banana clones CV. Leb Mu Nang for processing**.** This results showed that the average of high plant and circumference of plant 210.0 and 43.2 cm, respectively, the average of harvesting age of 55.4 days. All varieties had the average of bunch weight of 4.9 kg, number of hands per bunch of 7.2, hands weight of 627.9 g, number fruits per hands of 16.5, fruits weight of 32.9 g, total soluble solid of 26.1 brix, firmness of 2.9 N, and fruit hairiness of the hairless. The banana Leb Mu Nang 008 code had high growth and yield. It was short harvesting age, appropriate for processing, fruit size is large, hands and fruits palatability. An experiment testing of banana clones CV. Leb Mu Nang for eat ripe fruit. This results showed that the average of high plant and circumference of plant 194.7 and 39.0 cm, respectively, the average of harvesting age of 55.5 days. All varieties had the average of bunch weight of 4.3 kg, number of hands per bunch of 6.3, hands weight of 606.2 g, number fruits per hands of 16.2, fruits weight of 32.7 g, total soluble solid of 26.0 brix, firmness of 3.8 N, and there are two types of fruit : the hairiness fruit and hairless fruit. The banana Leb Mu Nang 013 code appropriate for eat ripe fruit because had high firmness and total soluble solid, hands and fruits palatability. The DNA fingerprinting was studied of *Musa,* AA group 'Kluai Leb Mu Nang' using ISSR technique. Kluai Leb Mu Nang clustered to two groups. First group was clustered the samples of 001 002 003 004 006 007 008 009 010 011 012 013 015 016 017 018 and 021 together. The samples of 005 014 019 and 020 clustered in the second group. A study of the effect of irrigation on the growth and yield of bananas, Lieb Mueng Nang. The results showed that 25% of the plant's water consumption This is the most economical irrigation, using 526.3 liters of water per clump per year. This resulted in the weight of 1.15 kg. per comb, 16.9 fruits per comb, and the best firmness of 11.9 newtons. Testing of varieties and cultivation technology of Banana cv. Leb Mu Nang. From data of fresh fruit bunch yield found that FFB was difference among the treatments. The yield gap were 3,106 kg per rair. In addition, cost of production gap were -0.15 bath per kg, the model farmer planted the two plots of Leb Mu Nang bananas. It was found that the average growth rate was 185.00 cm in height, 58.90 cm in trunk circumference, and average yield. The bunch weighs of 8.45 kg, with good adaptability to the conditions of the area. Project for transferring and expanding research and development on Banana Leb Mu Nang production in the upper southern region. The objective is to convey and expand research results. and develop Banana Leb Mu Nang production in the upper southern region. Collecting data and preparing documents for disseminating academic knowledge to disseminate, expand and transfer knowledge gained from research through various channels such as mobile agricultural

กรมวิชาการเกษตร

clinics, Technology transfer day to start a new production season (Field Day) and prepare a prototype plot to learn the technology of Banana Leb Mu Nang production. to use as a learning plot for farmers and those who are interested.

กรมวิชาการเกษตร

บทนำ

กล้วยเล็บมือนางเป็นพืชท้องถิ่นทางภาคใต้ มีชื่อเรียกหลากหลายตามแต่ละท้องที่ เช่น กล้วยข้าว(จ.ภูเก็ต) กล้วยหมาก (จ.นครศรีธรรมราช) กล้วยเล็บมือนาง (จ.ชุมพร และสุราษฎร์ธานี) เป็นต้น กล้วยชนิดนี้มีคุณสมบัติเด่นหลายประการ เช่น ผลและเนื้อมีสีเหลืองทอง เนื้อแน่น กลิ่นหอมน่ารับประทาน เปลือกหนา ก้านผลสั้น และแข็งแรง การเรียงตัวของผลในหวีเป็นระเบียบ ขนาดหวีเล็กเหมาะต่อการบรรจุหีบห่อ และขนส่ง ผลมีขนาดเล็กเหมาะต่อการบริโภคในแต่ละครั้ง เนื่องจากกล้วยเล็บมือนาง เป็นผลไม้ที่มีรสชาติอร่อย เป็นที่นิยมรับประทานทั้งผลสด และการแปรรูปเช่น กล้วยอบ กล้วยฉาบ กล้วยทอด กล้วยเคลือบช็อคโกเลตโรยมะม่วงหิมพานต์ เป็นสินค้าประจำ จ.ชุมพร มีการขอจดทะเบียนสิ่งบ่งชี้ทางภูมิศาสตร์ชื่อว่า “กล้วยเล็บมือนางชุมพร”

จากรายงานของอาพร และคณะ (2557) พบพื้นที่ปลูกกล้วยเล็บมือนาง กระจัดกระจายในพื้นที่ภาคใต้ตอนบน ได้แก่ จ.ชุมพร สุราษฎร์ธานี นครศรีธรรมราช พังงา และภูเก็ต เป็นการปลูกเพื่อแซมพืชเศรษฐกิจอื่น เช่น เงาะ มังคุด ทุเรียน ยางพารา และปาล์มน้ำมันเป็นต้น นอกจากนี้อุดมพร (2554) ยังรายงานว่าการปลูกกล้วยเล็บมือนางใน จ.ชุมพร มีการปลูกทั้งเป็นแบบพืชเดี่ยว เพื่อขายผลผลิตให้กับกลุ่มแปรรูปกล้วยอบ กล้วยฉาบ ตามสัญญาที่ได้ตกลงกันไว้ ซึ่งการปลูกแบบนี้มีการดูแลเป็นอย่างดี ทั้งการให้ปุ๋ย ให้น้ำ กำจัดวัชพืชจึงทำให้ได้ผลผลิตสูง และคุณภาพดี ส่วนการปลูกแบบผสมผสาน และเป็นพืชแซม เกษตรกรไม่ค่อยดูแลรักษา ดังนั้นผลผลิตที่ได้จึงไม่สม่ำเสมอ และไม่มีคุณภาพ

ในปี 2554-2557 ที่ผ่านมา ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรชุมพร ได้สำรวจ รวบรวม สายต้นกล้วยเล็บมือนางในพื้นที่ภาคใต้ตอนบน และจัดจำแนกโดยใช้ลักษณะทางสัณฐานวิทยา และนิเวศวิทยา ได้ 21 สายต้น คือ 001, 002, 003, 004, 005, 006, 007, 008, 009, 010, 011, 012, 013, 014, 015, 016, 017, 018, 019, 020 และ 021 นอกจากนี้ยังได้นำกล้วยเล็บมือนางมาปลูกเปรียบเทียบภายในศูนย์ฯ ทั้ง 21 สายต้น พบว่าสายต้น 008 ให้ผลผลิตมากที่สุด น้ำหนัก 5.90 กิโลกรัม/เครือ มีจำนวนหวี 8.30 หวี/เครือ การเจริญเติบโตทั้งความสูงและเส้นรอบวงลำต้นดีมาก 238 และ 50.1 เซนติเมตรตามลำดับ ส่วนความหวาน (25.4 บริกซ์) ไม่แตกต่างกับสายพันธุ์อื่น เหมาะที่จะพัฒนาเป็นกล้วยเล็บมือนางสำหรับการแปรรูป ส่วนสายต้น 015 ให้ความแน่นเนื้อสูงสุด 5.30 นิวตัน รสชาติอร่อย เหมาะที่จะพัฒนาเป็นพันธุ์รับประทานผลสด (อุดมพร และคณะ, 2557)

ดังนั้นศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรชุมพรจึงได้พัฒนาพันธุ์กล้วยเล็บมือนางทั้ง 2 สายต้นโดยมีขั้นตอนการพัฒนาพันธุ์ดังต่อไปนี้คือ

ปีที่ (พ.ศ.)	ขั้นตอน
1 (2554)	- สำรวจกล้วยเล็บมือนางในพื้นที่ภาคใต้ตอนบน - คัดเลือกสายต้นที่ให้ผลผลิตสูง ความแน่นเนื้อสูง ลักษณะผลผลิตเป็นที่ต้องการของตลาด โดยคัดเลือกมาได้ 21 สายต้น
1-4	- เปรียบเทียบพันธุ์ที่แปลงทดลองศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรชุมพร

กรมวิชาการเกษตร

ปีที่ (พ.ศ.)	ขั้นตอน
(2554-2557)	- ศึกษาการเจริญเติบโต และผลผลิตของกล้วยเล็บมือนางแต่ละสายต้น - คัดเลือกสายต้นที่ให้ผลผลิตสูงเหมาะสำหรับการแปรรูป ได้แก่สายต้น 001, 002, 007, 008 และ 017 - คัดเลือกสายต้นที่ให้ความแน่นเนื้อสูง เหมาะสำหรับการรับประทานผลสด ได้แก่สายต้น 009, 013, 014, 015 และ 017
5 (2558)	- ขยายพันธุ์กล้วยเล็บมือนางที่ทำการคัดเลือก เพื่อนำไปปลูกทดสอบในพื้นที่ภาคใต้ตอนบน ได้แก่ จ.ชุมพร ระนอง พังงา สุราษฎร์ธานี และนครศรีธรรมราช
6-8 (2559-2561)	- ปลูกทดสอบพันธุ์กล้วยเล็บมือนางที่เหมาะสำหรับการแปรรูป ในพื้นที่ภาคใต้ตอนบน ได้แก่ จ.ชุมพร ระนอง พังงา สุราษฎร์ธานี และนครศรีธรรมราช - ปลูกทดสอบพันธุ์กล้วยเล็บมือนางที่เหมาะสำหรับการรับประทานผลสด ในพื้นที่ภาคใต้ตอนบน ได้แก่ จ.ชุมพร ระนอง พังงา สุราษฎร์ธานี และนครศรีธรรมราช
9 (2562)	รวบรวม วิเคราะห์ และสรุปข้อมูลทั้งหมด เพื่อขอรับรองพันธุ์เป็นพันธุ์แนะนำต่อไป

การจำแนกกล้วยเล็บมือนาง โดยใช้ลักษณะทางสัณฐานวิทยา และนิเวศวิทยา ไม่สามารถจัดจำแนกพันธุ์ได้อย่างชัดเจนจึงจำเป็นต้องอาศัยเทคนิควิธีการอื่นมาใช้ร่วมกับวิธีการดังกล่าว เนื่องจากการทำลายพิมพ์ดีเอ็นเอ และการศึกษาพันธุกรรมของกล้วยเล็บมือนาง ในระดับดีเอ็นเอ โดยใช้เทคนิค ISSR ยังไม่มีการศึกษามาก่อน ดังนั้นจึงควรทำลายพิมพ์ดีเอ็นเอ เพื่อจัดจำแนกพันธุ์ และศึกษาความสัมพันธ์ทางพันธุกรรมของกล้วยเล็บมือนาง รวมทั้งคัดเลือกแถบดีเอ็นเอที่จำเพาะ มาหาลำดับของดีเอ็นเอ เพื่อสร้างโมเลกุลเครื่องหมาย เพื่อใช้ประโยชน์ในการจดสิทธิบัตรพันธุ์ และการปรับปรุงพันธุ์กล้วยเล็บมือนางต่อไป

ปัจจุบันมีการศึกษาเกี่ยวกับกล้วยเล็บมือนางน้อยมาก เทคโนโลยีการปลูก และการดูแลรักษาต่าง ๆ ส่วนมากเป็นการดูแลแบบภูมิปัญญาดั้งเดิมของชาวสวน โดยเฉพาะปัญหาฝนทิ้งช่วง เนื่องจากปริมาณน้ำฝนเป็นปัจจัยสำคัญสำหรับการผลิตกล้วย เพราะการปลูกกล้วยที่ขาดน้ำ หรือสภาพพื้นที่แห้งแล้งเกินไป ทำให้ผลผลิตลดลง (เทคโนโลยีการเกษตร, 2556) ถึงแม้ว่าพื้นที่ภาคใต้จะมีฝนปริมาณมาก แต่มักประสบปัญหาฝนทิ้งช่วงในฤดูแล้ง ทำให้กล้วยขาดน้ำในฤดูแล้ง ซึ่งMadramootoo and Jutras (1984) รายงานว่าการให้น้ำทำอายุเก็บเกี่ยวสั้นลง กล้วยผลิตใบเพิ่มขึ้น ส่งผลให้ผลผลิตเพิ่มขึ้น ดังนั้นจึงควรมีการศึกษาพัฒนาพันธุ์ เทคโนโลยีการให้น้ำ พร้อมทั้งทดสอบเทคโนโลยีเหล่านี้ในแปลงเกษตรกร ทำแปลงต้นแบบ เพื่อให้เกษตรกรสามารถนำองค์ความรู้เกี่ยวกับกล้วยเล็บมือนาง ไปปรับปรุงให้การผลิตกล้วยชนิดนี้มีผลผลิตที่ดี มีคุณภาพ สามารถผลักดันให้เป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญต่อไป

กรมวิชาการเกษตร

ระเบียบวิธีการวิจัย

การทดลองที่ 1 ทดสอบพันธุ์กล้วยเล็บมือนางสำหรับการแปรรูป

แผนและวิธีการทดลอง วางแผนการทดลองแบบ RCB ประกอบด้วย 5 กรรมวิธี มี 4 ซ้ำ โดยใช้กล้วยเล็บมือนางที่ได้จากการเปรียบเทียบพันธุ์จำนวน 5 สายต้น คือ 001, 002, 007, 008 และ 017

ขั้นตอนการดำเนินงาน เตรียมแปลงทดลองจำนวน 5 แปลงใน จ.ชุมพร สุราษฎร์ธานี นครศรีธรรมราช ระนอง และพังงา ขนาด 2 ไร่ แปลงย่อยขนาด 8x8เมตร (25 กอ) พื้นที่เก็บเกี่ยว 4x4เมตร (9 กอ) วิเคราะห์ดินก่อนปลูกปรับสภาพพื้นที่ ไถดิน เก็บเศษพืช แล้วตากดินไว้ 25-30 วัน เพื่อลดการระบาดของศัตรูพืช ปลูกกล้วยเล็บมือนางตามแผนการทดลอง โดยใช้ระยะปลูก 2x2 เมตร ขนาดหลุม 50x50x50 เซนติเมตร ก่อนปลูกรองก้นหลุมด้วยดินผสมปุ๋ยคอก อัตรา 5 กิโลกรัม และปุ๋ยสูตร 0-3-0 อัตรา 100 กรัมต่อหลุม วางหน่อพันธุ์ที่ก้นหลุมลึก 25 เซนติเมตรหลังจากนั้นใส่ปุ๋ยสูตร 21-0-0, 18-46-0 และ 0-0-60 อัตรา 690, 145 และ 300 กรัม/กอ/ปี ให้น้ำสม่ำเสมอ ซึ่งให้ทันทีหลังปลูก และหลังการใส่ปุ๋ยทุกครั้ง ตัดแต่งหน่อ โดยไว้หน่อจำนวน 3 หน่อ/กอ ซึ่งเริ่มตัดแต่งหน่อเมื่ออายุ 4 เดือน และเริ่มไว้หน่อแรก จากนั้นไว้หน่อต่อไปทุก ๆ 3 เดือน การตัดหน่อใช้มีดคว้านเอาส่วนยอดของหน่อออกเพื่อทำลายจุดเจริญตัดปลีกล้วย เมื่อต้นกล้วยเล็บมือนางออกปลีแล้ว 2 สัปดาห์ โดยใช้มีดตัดปลีออก เก็บเกี่ยวเมื่อผลกล้วยแก่ประมาณ 70-90% หรือหลังออกปลีประมาณ 9 สัปดาห์ ป้องกันกำจัดศัตรูพืช โรค และแมลง ตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร

การบันทึกข้อมูล

- การเจริญเติบโต คือ ความสูง เส้นรอบวงลำต้น อายุการให้ผลผลิต
- ผลผลิต คือ น้ำหนักเครือ น้ำหนักหวี จำนวนหวี/เครือ จำนวนผล/หวี น้ำหนักผล
- คุณภาพผลผลิต คือ สีผิวผล การมีขนหรือไม่มีขนของผล ความแน่นเนื้อ ความหวาน

การทดลองที่ 2 ทดสอบพันธุ์กล้วยเล็บมือนางสำหรับรับประทานผลสด

แผนและวิธีการทดลอง วางแผนการทดลองแบบ RCB ประกอบด้วย 5 กรรมวิธี มี 4 ซ้ำ โดยใช้กล้วยเล็บมือนางที่ได้จากการเปรียบเทียบพันธุ์จำนวน 5 สายต้น คือ 009, 013, 014, 015 และ 017

ขั้นตอนการดำเนินงาน เตรียมแปลงทดลองจำนวน 5 แปลงใน จ.ชุมพร สุราษฎร์ธานี นครศรีธรรมราช ระนอง และพังงา ขนาด 2 ไร่ แปลงย่อยขนาด 8x8เมตร (25 กอ) พื้นที่เก็บเกี่ยว 4x4เมตร (9 กอ) วิเคราะห์ดินก่อนปลูกปรับสภาพพื้นที่ ไถดิน เก็บเศษพืช แล้วตากดินไว้ 25-30 วัน เพื่อลดการระบาดของศัตรูพืช ปลูกกล้วยเล็บมือนางตามแผนการทดลอง โดยใช้ระยะปลูก 2x2 เมตร ขนาดหลุม 50x50x50 เซนติเมตร ก่อนปลูกรองก้นหลุมด้วยดินผสมปุ๋ยคอก อัตรา 5 กิโลกรัม และปุ๋ยสูตร 0-3-0 อัตรา 100 กรัมต่อหลุม วางหน่อพันธุ์ที่ก้นหลุมลึก 25 เซนติเมตรหลังจากนั้นใส่ปุ๋ยสูตร 21-0-0, 18-46-0 และ 0-0-60 อัตรา 690, 145 และ 300 กรัม/กอ/ปี

ให้น้ำสม่ำเสมอ ซึ่งให้ทันทีหลังปลูก และหลังการใส่ปุ๋ยทุกครั้ง ตัดแต่งหน่อ โดยไว้หน่อจำนวน 3 หน่อ/กอ ซึ่งเริ่มตัดแต่งหน่อเมื่ออายุ 4 เดือน และเริ่มไว้หน่อแรก จากนั้นไว้หน่อต่อไปทุก ๆ 3 เดือน การตัดหน่อใช้มีดคว้านเอาส่วนยอดของหน่อออกเพื่อทำลายจุดเจริญตัดปลีกล้วย เมื่อต้นกล้วยเล็บมือนางออกปลีแล้ว 2 สัปดาห์

กรมวิชาการเกษตร

โดยใช้มีดตัดปลีออก เก็บเกี่ยวเมื่อผลกล้วยแก่ประมาณ 70-90% หรือหลังออกปลีประมาณ 9 สัปดาห์ ป้องกันกำจัดศัตรูพืช โรค และแมลง ตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร

การบันทึกข้อมูล

- การเจริญเติบโต คือ ความสูง เส้นรอบวงลำต้น อายุการให้ผลผลิต
- ผลผลิต คือ น้ำหนักเครือ น้ำหนักหวี จำนวนหวี/เครือ จำนวนผล/หวี น้ำหนักผล
- คุณภาพผลผลิต คือ สีผิวผล การมีขนหรือไม่มีขนของผล ความแน่นเนื้อ ความหวาน

การทดลองที่ 3 การจัดทำลายพิมพ์ดีเอ็นเอและการจำแนกกล้วยเล็บมือนางด้วยเทคนิค ISSR

ขั้นตอนการดำเนินงาน

การสกัดดีเอ็นเอ เก็บรวบรวมใบกล้วยเล็บมือนาง 21 สายต้น จากแปลงรวบรวมพันธุ์ ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรชุมพร สกัดดีเอ็นเอจากใบโดยวิธีของ Agrawal และคณะ (1992)วัดปริมาณและคุณภาพดีเอ็นเอที่ได้ด้วยเครื่อง spectrophotometer

การจัดทำลายพิมพ์ดีเอ็นเอด้วยเทคนิค AFLP ใช้วิธีการของ Vosและคณะ (1995) นำดีเอ็นเอของกล้วยเล็บมือนางประมาณ 0.5 ไมโครกรัม มาย่อยด้วยเอนไซม์ตัดจำเพาะ 2 ชนิด คือ Eco RI และ Mse I จากนั้นนำมาต่อด้วย adapter ที่มีลำดับเบสตรงกับที่จดจำของเอนไซม์ตัดจำเพาะทั้ง 2 ชนิด (Eco RI-adapter และ Mse I-adapter) แล้วนำมาทำการเพิ่มปริมาณ DNA โดยวิธี Polymerase Chain Reaction (PCR) เลือกใช้ไพรเมอร์ (Primer) ที่มี selective ด้าน Eco RI และ Mse I ทั้งหมด 10 คู่ นำ PCR product ที่ได้มาแยกขนาดด้วย denatured polyacrylamide gel electrophoresis และนำไปย้อมด้วยสีย้อม silver

การวิเคราะห์ข้อมูล ให้คะแนนแถบของลายพิมพ์ดีเอ็นเอที่ได้จากการทำ AFLP ที่เป็น polymorphic คือเป็นแถบที่มีความแตกต่างในแต่ละสายพันธุ์ในคู่ไพรเมอร์ โดยสายพันธุ์ใดมีแถบ (Present) จะให้คะแนนเป็น 1 สายพันธุ์ใดไม่มีแถบ (Absent) ในตำแหน่งที่ศึกษาเดียวกันนี้จะให้คะแนนเป็น 0 สำหรับแถบดีเอ็นเอที่พบในทุกพันธุ์ที่ศึกษาหรือเรียก monomorphic band จะไม่มีการให้คะแนนหรือไม่วิเคราะห์ผลการทดลอง นำข้อมูลทั้งหมดมาสร้างเป็น Binary matrix คำนวณ Similarity matrix โดยใช้วิธี Unweighted Pair-Group Method Using the Arithmetic Average (UPGMA) เขียน dendrogramโดยใช้ Neiboring join tree ทำการวิเคราะห์โดยใช้โปรแกรม R version 3.2.2

การสร้าง primer ที่จำเพาะกับสายพันธุ์กล้วยเล็บมือนางคัดเลือกแถบดีเอ็นเอที่มีความจำเพาะกับสายพันธุ์กล้วยเล็บมือนางที่ได้จากการทำ AFLP มาทำการโคลนยีนโดยสกัดดีเอ็นเอ แล้วเชื่อมต่อกับ Vector pGEM-T ทำการทรานสฟอรมเข้าสู่ E. coliเพื่อเพิ่มปริมาณดีเอ็นเอ จากนั้นสกัดดีเอ็นเอเพื่อนำไปอ่านลำดับพันธุกรรมเพื่อใช้ในการออกแบบ primer จากนั้นทำการสังเคราะห์ primer ตามที่ออกแบบไว้แล้วทำการทดสอบ primer โดยใช้ดีเอ็นเอของกล้วยเล็บมือนางทั้ง 21 สายพันธุ์เป็นแม่พิมพ์ในการทำ PCR

การบันทึกข้อมูล

- ค่าการดูดกลืนแสงของดีเอ็นเอที่ความยาวคลื่น 260 และ 280 นาโนเมตร
- ภาพถ่ายลายพิมพ์ดีเอ็นเอเจลจากการแยกด้วย denatured polyacrylamide gel electrophoresis

กรมวิชาการเกษตร

- คะแนนแถบลายพิมพ์ดีเอ็นเอที่ได้จาก AFLP
- ไพรเมอร์ที่ใช้ในการทดลอง
- dendrogramของการจำแนกกล้วยเล็บมือนาง

การทดลองที่ 4 ผลของการให้น้ำต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของกล้วยเล็บมือนาง

แผนและวิธีการทดลอง วางแผนการทดลองแบบ RCB ประกอบด้วย 5 กรรมวิธี 4 ซ้ำ ดังนี้คือ

1.ให้น้ำตามธรรมชาติ 2.ให้น้ำ 25% ของประมาณการใช้น้ำของพืช 3.ให้น้ำ 50% ของประมาณการใช้น้ำของพืช 4.ให้น้ำ 75% ของประมาณการใช้น้ำของพืช 5.ให้น้ำ 100% ของประมาณการใช้น้ำของพืช

ขั้นตอนการดำเนินงาน เตรียมแปลงทดลองจำนวน 3 ไร่ แปลงย่อยขนาด 8x8เมตร (25 กอ) พื้นที่เก็บเกี่ยว 4x4เมตร (9 กอ)ระยะระหว่างแปลงย่อย 3 เมตร และขุดร่องลึก 0.5 เมตร เพื่อป้องกันการไหลซึมของน้ำ เตรียมหน่อพันธุ์กล้วยเล็บมือนางสายต้น 008 ที่มีอายุและขนาดใกล้เคียงกัน ในระยะที่มีใบแคบ ความสูงไม่น้อยกว่า 30 เซนติเมตร ปลูกกล้วยเล็บมือนางโดยใช้ระยะปลูก 2x2 เมตร ขนาดหลุมปลูก 50x50x50 เซนติเมตร ก่อนปลูกรองก้นหลุมด้วยปุ๋ยคอก และปุ๋ยสูตร 0-3-0 อัตรา 5 กิโลกรัม และ 100 กรัม/หลุมตามลำดับ วางหน่อพันธุ์ที่ก้นหลุมลึก 25 เซนติเมตรโดยวางหน่อให้ด้านที่ตัดติดต้นแม่อยู่ในทิศทางเดียวกัน เพื่อให้ออกปลีในทิศทางเดียวกันและสะดวกในการดูแลรักษา หลังจากนั้นใส่ปุ๋ยสูตร 21-0-0, 18-46-0 และ 0-0-60 อัตรา 690, 145 และ 300 กรัม/กอ/ปี ให้น้ำตามกรรมวิธีที่กำหนดไว้ โดยตรวจสอบกับปริมาณน้ำฝน และค่าการระเหยของน้ำทุกสัปดาห์ ตัดแต่งหน่อ โดยไว้หน่อ 3 หน่อ/กอ โดยเริ่มตัดแต่งหน่อเมื่ออายุ 4 เดือน และเริ่มไว้หน่อแรก จากนั้นไว้หน่อต่อไปทุก ๆ 3 เดือน การตัดหน่อใช้มีดคว้านเอาส่วนยอดของหน่อออกเพื่อทำลายจุดเจริญตัดปลีกล้วย เมื่อต้นกล้วยเล็บมือนางแทงปลีแล้ว 2 สัปดาห์ เก็บเกี่ยวเมื่อผลกล้วยแก่ประมาณ 70-90% หรือหลังออกปลีประมาณ 9 สัปดาห์

การบันทึกข้อมูล

- วันที่ให้น้ำ จำนวนครั้งของการให้น้ำ ปริมาณน้ำที่ให้ในแต่ละครั้ง
- ปริมาณน้ำฝน ค่าการระเหยของน้ำ และข้อมูลอุตุนิยมวิทยาอื่น ๆ
- การเจริญเติบโตของกล้วยเล็บมือนาง คือ ความสูง เส้นรอบวงลำต้น อายุการให้ผลผลิต
- ผลผลิต คือ น้ำหนักเครือ น้ำหนักหวี จำนวนหวีต่อเครือ จำนวนผลต่อหวี น้ำหนักผล
- คุณภาพผลผลิต คือ ความแน่นเนื้อ และความหวาน

การทดลองที่ 5 การทดสอบพันธุ์และเทคโนโลยีการปลูกกล้วยเล็บมือนาง

แบบและวิธีการทดลอง เป็นการศึกษาในแปลงเกษตรกร โดยวิธี Technology Verification Experiment (TVE) จำนวน 16 แปลง วางแผนการทดลองแบบ 2x2 Factorial in RCB จำนวน 2 ซ้ำ 2 ปัจจัยทดสอบๆ ละ 2 ระดับ

ปัจจัยที่ 1 พันธุ์กล้วยเล็บมือนาง 1.กล้วยเล็บมือนางที่เตรียมเสนอเป็นพันธุ์แนะนำของกรมวิชาการเกษตร และ 2.กล้วยเล็บมือนางพันธุ์ที่เกษตรกรนิยมปลูก

กรมวิชาการเกษตร

ปัจจัยที่ 2 เทคโนโลยีการจัดการสวน 1.เทคโนโลยีการจัดการสวนของกรมวิชาการเกษตร ได้แก่ ระยะปลูก การไว้หน่อ และการใส่ปุ๋ย และ 2.เทคโนโลยีการจัดการสวนของเกษตรกร

รวมทั้งหมด 2x2=4 treatment combination โดยมีแปลงทดสอบ set x จำนวน 12 แปลง แปลงละ 2 ไร่ รวม 24 ไร่ และ set y จำนวน 4 แปลง แปลงละ 4 ไร่ รวม 16 ไร่

Treatment	ปัจจัย		Set X	Set Y
	พันธุ์	การจัดการสวน		(contribution and interaction)
1	DOA	DOA	*	*
2	DOA	Farmer		*
3	Farmer	DOA		*
4	Farmer	Farmer	*	*
			12 แปลง	4 แปลง

หมายเหตุ : DOA คือ เทคโนโลยีของกรมวิชาการเกษตร, Farmer คือเทคโนโลยีของเกษตรกร

- วิธีปฏิบัติการทดลอง สำรวจและคัดเลือกแปลงเกษตรกรผู้ปลูกกล้วยเล็บมือนางในจำนวน 16 แปลง พร้อมทั้งชี้แจงวัตถุประสงค์ และรายละเอียดเกี่ยวกับการดำเนินงานทดสอบ กับเกษตรกรผู้ร่วมงาน เก็บข้อมูลพื้นฐานของแปลงทดสอบ เตรียมหน่อพันธุ์กล้วยเล็บมือนาง ที่มีอายุและขนาดใกล้เคียงกัน ในระยะที่มีใบแคบความสูงไม่น้อยกว่า 30 เซนติเมตร ปลูกกล้วยเล็บมือนางต้นฤดูฝน ปี 2561 โดยใช้เทคโนโลยีดังนี้

กรรมวิธี	เทคโนโลยีกรมวิชาการเกษตร
พันธุ์	กล้วยเล็บมือนางที่เตรียมเสนอเป็นพันธุ์แนะนำของกรมวิชาการเกษตร
การใส่ปุ๋ย	หลังจากนั้นใส่ปุ๋ยสูตร 21-0-0, 18-46-0 และ 0-0-60 อัตรา 690, 145 และ 300 กรัม/กอ/ปี
ระยะปลูก	2x2 เมตร
การไว้หน่อ	3 หน่อ

หมายเหตุ : เทคโนโลยีของเกษตรกรใช้พันธุ์ที่เกษตรกรนิยมปลูก ส่วนการจัดการสวนใช้ตามวิธีของเกษตรกร

สำหรับเทคโนโลยีของกรมวิชาการเกษตร ดำเนินการโดยปลูกกล้วยเล็บมือนางโดยใช้ระยะปลูก 2x2เมตร ขนาดหลุมปลูก 50x50x50 เซนติเมตร ก่อนปลูกรองก้นหลุมด้วยปุ๋ยคอก และปุ๋ยสูตร 0-3-0 อัตรา 5 กิโลกรัม และ 100 กรัม/หลุมตามลำดับ วางหน่อพันธุ์ที่ก้นหลุมลึก 25 เซนติเมตรโดยวางหน่อให้ด้านที่ตัดติดต้นแม่อยู่ในทิศทางเดียวกัน เพื่อให้ออกปลีในทิศทางเดียวกัน และสะดวกในการดูแลรักษา หลังจากนั้นใส่ปุ๋ยสูตร 21-0-0, 18-46-0 และ 0-0-60 อัตรา 690, 145 และ 300 กรัม/กอ/ปี ตัดแต่งหน่อ โดยไว้หน่อ 3 หน่อ/กอ โดยเริ่มตัดแต่งหน่อเมื่ออายุ 4 เดือน และเริ่มไว้หน่อแรก จากนั้นไว้หน่อต่อไปทุก ๆ 3 เดือน การตัดหน่อใช้มีดคว้านเอาส่วนยอดของหน่อออกเพื่อทำลายจุดเจริญตัดปลีกล้วย เมื่อต้นกล้วยเล็บมือนางแทงปลีแล้ว 2 สัปดาห์ เก็บเกี่ยวเมื่อผลกล้วยแก่ประมาณ 70-90% หรือหลังออกปลีประมาณ 9 สัปดาห์

กรมวิชาการเกษตร

จัดเสวนากับเกษตรกรในพื้นที่และหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง จำนวน 2 ครั้ง ในปี 2563 และ 2564

- การบันทึกข้อมูล

- ข้อมูลพื้นฐานแปลงปลูก ได้แก่ การจัดการสวน ต้นทุน รายได้ รายจ่ายของเกษตรกรในการจัดการสวนก่อนดำเนินการทดสอบ

- ผลผลิต คือ น้ำหนักเครือ

- ข้อมูลต้นทุนการผลิต ได้แก่ ราคาปัจจัยการผลิต ค่าวัสดุทางการเกษตร ค่าแรงงาน ค่าเครื่องจักรกล ค่าน้ำมันเชื้อเพลิง ค่าขนส่ง

การทดลองที่ 6 การถ่ายทอดและขยายผลงานวิจัยและพัฒนาการผลิตกล้วยเล็บมือนางในพื้นที่ภาคใต้ตอนบน

ดำเนินการรวบรวมข้อมูลและจัดทำเป็นเอกสารเผยแพร่ความรู้ทางวิชาการ การจัดทำแปลงต้นแบบเรียนรู้เทคโนโลยีการผลิตกล้วยเล็บมือนาง จัดทำเอกสารทางวิชาการ เช่น หนังสือ และแผ่นพับ นำไปเผยแพร่ขยายผลและถ่ายทอดองค์ความรู้ที่ได้จากงานวิจัยผ่านช่องทางต่างๆ เช่น งานคลินิกเกษตรเคลื่อนที่ งานวันถ่ายทอดเทคโนโลยีเพื่อเริ่มต้นฤดูกาลผลิตใหม่ (Field Day) และและกิจกรรมการถ่ายทอดเทคโนโลยีทางวิชาการ **การบันทึกข้อมูล** ข้อมูลเอกสารทางวิชาการหรือคู่มือ เพื่อเผยแพร่ให้แก่เกษตรกรและผู้ที่สนใจ ข้อมูลกิจกรรมจัดทำแปลงต้นแบบเรียนรู้เทคโนโลยีการผลิตกล้วยเล็บมือนาง การนำผลงานไปเผยแพร่และถ่ายทอดองค์ความรู้ที่ได้จากงานวิจัย สรุปผลและเขียนรายงาน

กรมวิชาการเกษตร

ผลการทดลองและอภิปราย

1. การทดลองทดสอบพันธุ์กล้วยเล็บมือนางสำหรับการแปรรูป

จากการเก็บข้อมูลการเจริญเติบโต ผลผลิต และคุณภาพผลผลิตของต้นกล้วยเล็บมือนาง พบว่า กล้วยเล็บมือนางมีการเจริญเติบโตด้านความสูง และเส้นรอบวงลำต้นเฉลี่ย 210.0 และ 43.2 เซนติเมตร อายุการเก็บเกี่ยวผลผลิตเฉลี่ย 55.4 วัน ส่วนผลผลิต พบว่า น้ำหนักเครือเฉลี่ย 4.9 กิโลกรัม จำนวนหวีต่อเครือเฉลี่ย 7.2 หวี น้ำหนักหวีเฉลี่ย 627.9 กรัม จำนวนผลต่อหวีเฉลี่ย 16.5 ผล น้ำหนักผลเฉลี่ย 32.9 กรัม ความหวานเฉลี่ย 26.1 บริกซ์ ความแน่นเนื้อเฉลี่ย 2.9 นิวตัน และสีผิวผลอยู่ในกลุ่ม Yellow Group 15A/B และ Yellow Group 15B และผลมีลักษณะไม่มีขน โดยกล้วยเล็บมือนางรหัส 008 มีการเจริญเติบโต และให้ผลผลิตสูงที่สุด อายุการเก็บเกี่ยวสั้น เหมาะสำหรับการแปรรูป ผลขนาดกลางถึงใหญ่ การเรียงตัวของหวี และผลในหวีสวยงามมองดูน่ารับประทาน (ตารางที่ 1-3)

ตารางที่ 1 แสดงค่าการเจริญเติบโตของกล้วยเล็บมือนาง

การทดลอง	การเจริญเติบโต		
	ความสูง (เซนติเมตร)	เส้นรอบวงลำต้น (เซนติเมตร)	อายุการเก็บเกี่ยว (วัน)
001	208.2 c	41.9 c	55.5
002	216.2 b	44.2 b	56.7
007	214.8 b	41.7 c	56.4
008	228.9 a	49.4 a	55.2
017	181.7 d	38.9 d	53.2
ค่าเฉลี่ย	210.0	43.2	55.4 ns
Cv (%)	1.78	1.58	2.16

ตัวเลขที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในคอลัมน์เดียวกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดย DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 99

ตารางที่ 2 แสดงค่าผลผลิตกล้วยเล็บมือนาง

การทดลอง	ผลผลิต				
	น้ำหนักเครือ (กิโลกรัม)	จำนวนหวีต่อเครือ (หวี)	น้ำหนักหวี (กรัม)	จำนวนผลต่อหวี (ผล)	น้ำหนักผล (กรัม)
001	4.7 bc	7.0 b	619.2 c	16.4 b	32.6
002	4.9 b	7.2 b	631.4 b	16.5 b	32.8
007	4.5 c	7.0 b	613.6 d	16.3 b	32.6
008	5.7 a	7.7 a	664.4 a	17.0 a	33.8
017	4.5 c	7.0 b	610.8 d	16.4 b	32.6
ค่าเฉลี่ย	4.9	7.2	627.9	16.5	32.9 ns
Cv (%)	4.75	3.24	0.38	1.44	2.95

ตัวเลขที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในคอลัมน์เดียวกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดย DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 3 แสดงค่าคุณภาพผลผลิตกล้วยเล็บมือนาง

การทดลอง	คุณภาพผลผลิต			
	ความหวาน (บริกซ์)	ความแน่นเนื้อ(นิวตัน)	สีผิวผล	การมีขนของผล
001	26.0	2.8 b	Yellow Group 15B	ไม่มี
002	26.3	2.9 ab	Yellow Group 15A/B	ไม่มี
007	26.1	3.0 ab	Yellow Group 15A/B	ไม่มี
008	25.8	2.8 b	Yellow Group 15B	ไม่มี
017	26.2	3.1 a	Yellow Group 15B	ไม่มี
ค่าเฉลี่ย	26.1 ns	2.9		
Cv (%)	2.40	5.80		

ตัวเลขที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในคอลัมน์เดียวกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดย DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95

2. การทดสอบพันธุ์กล้วยเล็บมือนางสำหรับรับประทานผลสด

จากการเก็บข้อมูลการเจริญเติบโต ผลผลิต และคุณภาพผลผลิตของต้นกล้วยเล็บมือนาง พบว่า กล้วยเล็บมือนางมีการเจริญเติบโตด้านความสูง และเส้นรอบวงลำต้นเฉลี่ย 194.7 และ 39.0 เซนติเมตร อายุการเก็บเกี่ยวผลผลิตเฉลี่ย 55.8 วัน ส่วนผลผลิต พบว่า น้ำหนักเครือเฉลี่ย 4.3 กิโลกรัม จำนวนหวีต่อเครือเฉลี่ย 6.3 หวี น้ำหนักหวีเฉลี่ย 606.2 กรัม จำนวนผลต่อหวีเฉลี่ย 16.2 ผล น้ำหนักผลเฉลี่ย 32.7 กรัม ความหวานเฉลี่ย 26.0 บริกซ์ ความแน่นเนื้อเฉลี่ย 3.8 นิวตัน และสีผิวผลอยู่ในกลุ่ม Yellow Group 15B และผลมีลักษณะ 2 แบบ คือ มีขน และ ไม่มีขน โดยกล้วยเล็บมือนางรหัส 013 เหมาะสำหรับรับประทานผลสด เนื่องจากมีความแน่นเนื้อ และความหวานสูง การเรียงตัวของหวี และผลในหวีสวยงามมองดูน่ารับประทาน (ตารางที่ 4-6)

ตารางที่ 4 แสดงค่าการเจริญเติบโตของกล้วยเล็บมือนาง

การทดลอง	การเจริญเติบโต		
	ความสูง (เซนติเมตร)	เส้นรอบวงลำต้น (เซนติเมตร)	อายุการเก็บเกี่ยว (วัน)
009	182.7 c	38.7	59.0 d
013	193.9 b	37.1	56.1 c
014	204.3 a	40.2	56.5 c
015	203.0 a	39.6	54.6 b
017	189.7 b	39.2	53.0 a
ค่าเฉลี่ย	194.7	39.0 ns	55.8
Cv (%)	2.14	2.83	3.67

ตัวเลขที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในคอลัมน์เดียวกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดย DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 5 แสดงค่าผลผลิตกล้วยเล็บมือนาง

การทดลอง	ผลผลิต				
	น้ำหนักเครือ (กิโลกรัม)	จำนวนหวีต่อเครือ (หวี)	น้ำหนักหวี (กรัม)	จำนวนผลต่อหวี (ผล)	น้ำหนักผล (กรัม)
009	4.3	6.3	610.2 a	16.2	33.0
013	4.3	6.2	610.3 a	16.1	32.5
014	4.2	6.4	593.2 c	16.3	32.6
015	4.1	6.1	605.6 b	16.0	32.4
017	4.4	6.5	611.5 a	16.4	33.0
ค่าเฉลี่ย	4.3 ns	6.3 ns	606.2	16.2 ns	32.7 ns
Cv (%)	3.16	2.84	1.83	2.24	3.31

ตัวเลขที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในคอลัมน์เดียวกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดย DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95

ตารางที่ 6 แสดงค่าคุณภาพผลผลิตกล้วยเล็บมือนาง

การทดลอง	คุณภาพผลผลิต			
	ความหวาน (บริกซ์)	ความแน่นเนื้อ(นิวตัน)	สีผิวผล	การมีขนของผล
009	25.6	3.5 c	Yellow Group 15B	ไม่มี
013	26.5	5.2 a	Yellow Group 15B	มี
014	26.7	3.8 b	Yellow Group 15B	มี
015	25.2	3.4 c	Yellow Group 15B	ไม่มี
017	26.1	3.3 c	Yellow Group 15B	ไม่มี
ค่าเฉลี่ย	26.0 ns	3.8		
Cv (%)	2.53	6.22		

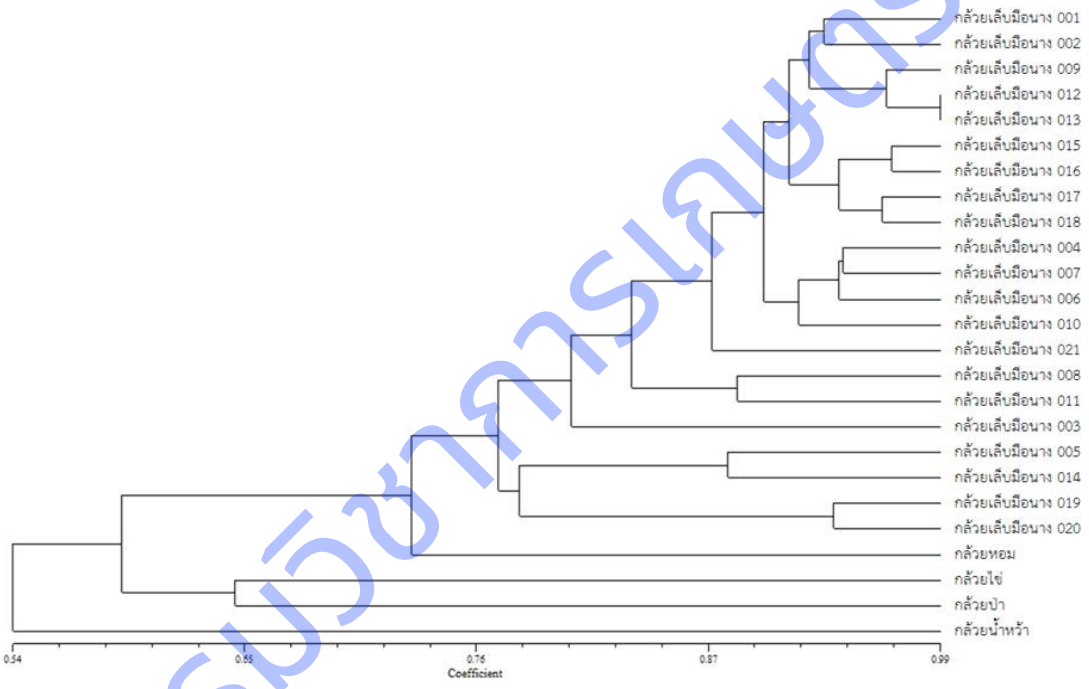
ตัวเลขที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในคอลัมน์เดียวกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดย DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95

3. การศึกษาความสัมพันธ์ทางพันธุกรรมของกล้วยเล็บมือนาง เครื่องหมายโมเลกุล ISSR

เป็นเทคนิคที่ใช้กันอย่างแพร่หลายและนิยมนำมาศึกษาความหลากหลายทางพันธุกรรมของกล้วย เนื่องจากมีประสิทธิภาพในการให้ความหลากหลายทางพันธุกรรม เป็นเทคนิคที่มีวิธีง่ายและมีขั้นตอนไม่ยุ่งยาก จากการสกัดดีเอ็นเอใบอ่อนของกล้วยด้วยวิธี CTAB แสดงให้เห็นว่ามีความบริสุทธิ์เพียงพอในการเป็นต้นแบบสำหรับสังเคราะห์ดีเอ็นเอด้วยวิธี ISSR-PCR งานวิจัยนี้ได้ทำการทดสอบไพรเมอร์ ISSR จำนวน 64 ไพรเมอร์ กับดีเอ็นเอรวมของกล้วยทั้ง 25 ตัวอย่าง พบว่า สามารถเพิ่มปริมาณดีเอ็นเอได้ 41 ไพรเมอร์ แต่มีเพียง 23 ไพรเมอร์ที่ให้แถบดีเอ็นเอชัดเจนตั้งแต่ 4 แถบขึ้นไป จึงถูกนำมาใช้ในการเพิ่มปริมาณดีเอ็นเอ และแถบดีเอ็นเอทั้งหมด 236 แถบ มีแถบดีเอ็นเอต่าง 218 แถบ คิดเป็น 92.37% ขนาดของแถบดีเอ็นเอที่ได้มีขนาดตั้งแต่ 100-1,400 คู่เบส ไพรเมอร์ที่ให้แถบดีเอ็นเอมากที่สุดคือ UBC835 และ UBC810 ส่วนไพรเมอร์ UBC822 ให้จำนวนแถบดีเอ็นเอน้อยที่สุด คือ 4 แถบ ผลจากการวิเคราะห์ค่าดัชนีความเหมือน โดยใช้โปรแกรม NTSYS-pc version 2.1 และ

กรมวิชาการเกษตร

สร้างแผนภูมิความสัมพันธ์ (dendogram) ด้วยวิธีการจัดกลุ่มแบบ UPGMA พบว่า สามารถจำแนกกล้วยเล็บมือนางทั้ง 21 ตัวอย่าง เป็น 2 กลุ่ม กลุ่มที่ 1 ได้แก่ ตัวอย่างที่ 001 002 003 004 006 007 008 009 010 011 012 013 015 016 017 018 และ 021 สำหรับกลุ่มที่ 2 ได้แก่ ตัวอย่างที่ 005 014 019 และ 020 นอกจากนี้ยังสามารถแยกกล้วยเล็บมือนางออกจากกล้วยหอม กล้วยไข่ กล้วยป่า และกล้วยน้ำหว้า ซึ่งผลความสัมพันธ์ทางพันธุกรรมของกล้วยเล็บมือนางแสดงให้เห็นว่ามีความใกล้ชิดกับกล้วยหอมมากที่สุดเมื่อเทียบกับกล้วยไข่ กล้วยป่า และกล้วยน้ำว้า จากแผนภูมิความสัมพันธ์จะเห็นได้ว่าการแบ่งกลุ่มของทุกตัวอย่างจะแยกออกจากกล้วยน้ำหว้า ซึ่งการแบ่งกลุ่มสอดคล้องกับจีโนมของกล้วย เนื่องจากกล้วยน้ำหว้ามีจีโนม ABB ส่วนตัวอย่างกล้วยที่เหลือประกอบด้วยจีโนม AA และ AAA มีค่าดัชนีความเหมือนที่ได้จากการจัดกลุ่มความสัมพันธ์อยู่ระหว่าง 0.40 ถึง 0.99 ซึ่งข้อมูลความสัมพันธ์ทางพันธุกรรมของกล้วยเล็บมือนางที่ได้ จะถูกนำไปใช้วางแผนในการปรับปรุงพันธุ์และอนุรักษ์พันธุกรรมกล้วยเล็บมือนางต่อไป (ภาพที่ 1-2)



ภาพที่ 1 แสดงแผนภูมิความสัมพันธ์ทางพันธุกรรมของกล้วย จำนวน 25 ตัวอย่าง ที่ได้จากการใช้ไพรเมอร์ ISSR จำนวน 23 ไพรเมอร์ และวิเคราะห์ผลด้วยวิธี UPGMA โดยใช้โปรแกรม NTSYS-pc รุ่น 2.1

กรมวิชาการเกษตร

	กล้วยเล็บมือนาง 001	กล้วยเล็บมือนาง 002	กล้วยเล็บมือนาง 003	กล้วยเล็บมือนาง 004	กล้วยเล็บมือนาง 005	กล้วยเล็บมือนาง 006	กล้วยเล็บมือนาง 007	กล้วยเล็บมือนาง 008	กล้วยเล็บมือนาง 009	กล้วยเล็บมือนาง 010	กล้วยเล็บมือนาง 011	กล้วยเล็บมือนาง 012	กล้วยเล็บมือนาง 013	กล้วยเล็บมือนาง 014	กล้วยเล็บมือนาง 015	กล้วยเล็บมือนาง 016	กล้วยเล็บมือนาง 017	กล้วยเล็บมือนาง 018	กล้วยเล็บมือนาง 019	กล้วยเล็บมือนาง 020	กล้วยเล็บมือนาง 021	กล้วยหอม	กล้วยไข่	กล้วยป่า	กล้วยน้ำว้า
กล้วยเล็บมือนาง 001	1.00																								
กล้วยเล็บมือนาง 002	0.93	1.00																							
กล้วยเล็บมือนาง 003	0.85	0.88	1.00																						
กล้วยเล็บมือนาง 004	0.89	0.87	0.81	1.00																					
กล้วยเล็บมือนาง 005	0.73	0.71	0.73	0.81	1.00																				
กล้วยเล็บมือนาง 006	0.88	0.86	0.79	0.93	0.83	1.00																			
กล้วยเล็บมือนาง 007	0.92	0.89	0.82	0.94	0.80	0.94	1.00																		
กล้วยเล็บมือนาง 008	0.79	0.74	0.70	0.85	0.87	0.87	0.82	1.00																	
กล้วยเล็บมือนาง 009	0.92	0.90	0.82	0.89	0.78	0.89	0.93	0.81	1.00																
กล้วยเล็บมือนาง 010	0.87	0.84	0.79	0.93	0.84	0.92	0.91	0.89	0.88	1.00															
กล้วยเล็บมือนาง 011	0.82	0.79	0.71	0.87	0.82	0.89	0.87	0.89	0.83	0.90	1.00														
กล้วยเล็บมือนาง 012	0.94	0.93	0.86	0.90	0.77	0.90	0.94	0.79	0.96	0.88	0.85	1.00													
กล้วยเล็บมือนาง 013	0.93	0.92	0.85	0.91	0.76	0.91	0.94	0.80	0.96	0.89	0.84	0.99	1.00												
กล้วยเล็บมือนาง 014	0.76	0.73	0.75	0.80	0.88	0.80	0.79	0.80	0.80	0.80	0.77	0.78	0.78	1.00											
กล้วยเล็บมือนาง 015	0.93	0.90	0.83	0.91	0.74	0.89	0.94	0.79	0.93	0.88	0.84	0.94	0.95	0.78	1.00										
กล้วยเล็บมือนาง 016	0.92	0.89	0.81	0.90	0.74	0.90	0.93	0.80	0.92	0.89	0.86	0.92	0.93	0.76	0.96	1.00									
กล้วยเล็บมือนาง 017	0.90	0.88	0.81	0.92	0.78	0.92	0.93	0.83	0.90	0.92	0.88	0.91	0.93	0.77	0.95	0.94	1.00								
กล้วยเล็บมือนาง 018	0.90	0.89	0.81	0.90	0.79	0.92	0.93	0.83	0.90	0.91	0.87	0.92	0.92	0.78	0.92	0.93	0.96	1.00							
กล้วยเล็บมือนาง 019	0.74	0.69	0.67	0.79	0.79	0.79	0.74	0.82	0.71	0.81	0.83	0.73	0.73	0.75	0.72	0.75	0.77	0.78	1.00						
กล้วยเล็บมือนาง 020	0.76	0.71	0.68	0.80	0.82	0.80	0.76	0.83	0.72	0.82	0.85	0.75	0.75	0.78	0.74	0.76	0.78	0.79	0.93	1.00					
กล้วยเล็บมือนาง 021	0.87	0.84	0.79	0.90	0.81	0.88	0.88	0.87	0.85	0.92	0.88	0.87	0.87	0.79	0.86	0.87	0.89	0.89	0.82	0.86	1.00				
กล้วยหอม	0.50	0.46	0.46	0.56	0.68	0.56	0.54	0.67	0.52	0.58	0.64	0.50	0.50	0.67	0.51	0.52	0.53	0.53	0.72	0.71	0.59	1.00			
กล้วยไข่	0.58	0.55	0.52	0.60	0.69	0.62	0.59	0.70	0.59	0.65	0.65	0.57	0.57	0.63	0.56	0.58	0.60	0.62	0.71	0.71	0.66	0.65	1.00		
กล้วยป่า	0.78	0.73	0.71	0.75	0.67	0.75	0.74	0.74	0.74	0.75	0.72	0.76	0.76	0.66	0.74	0.73	0.73	0.75	0.68	0.71	0.75	0.53	0.65	1.00	
กล้วยน้ำว้า	0.57	0.55	0.56	0.54	0.53	0.57	0.57	0.53	0.56	0.56	0.52	0.58	0.57	0.53	0.57	0.57	0.57	0.58	0.48	0.50	0.57	0.40	0.48	0.50	1.00

ภาพที่ 2 ค่าดัชนีความเหมือนของกล้วย จำนวน 25 ตัวอย่าง โดยใช้เครื่องหมาย ISSR จำนวน 23 ไพรเมอร์

กรมวิชาการเกษตร

4. ผลของการให้น้ำต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของกล้วยเล็บมือนาง

การศึกษาผลของการให้น้ำต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของกล้วยเล็บมือนาง ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรชุมพร อำเภอท่าแซะ จังหวัดชุมพร ตั้งแต่ตุลาคม 2558-กันยายน 2561 โดยวางแผนการทดลองแบบ RCB ประกอบด้วย 5 กรรมวิธี 4 ซ้ำ ดังนี้คือ1. ให้น้ำตามธรรมชาติ 2. ให้น้ำ 25% ของประมาณการใช้น้ำของพืช 3. ให้น้ำ 50% ของประมาณการใช้น้ำของพืช 4. ให้น้ำ 75% ของประมาณการใช้น้ำของพืช และ 5. ให้น้ำ 100% ของประมาณการใช้น้ำของพืช ผลการทดลองพบว่า การให้น้ำ 25% ของปริมาณการใช้น้ำของพืช เป็นการให้น้ำที่ประหยัดที่สุด โดยใช้น้ำ 526.3 ลิตรต่อกอต่อปี ทำให้กล้วยเล็บมือนางให้น้ำหนักหวี 1.15 กิโลกรัมต่อหวี จำนวนผล 16.9 ผลต่อหวี และความแน่นเนื้อดีที่สุด 11.9 นิวตัน (ตารางที่ 7-9)

ตารางที่ 7 ผลผลิตและคุณภาพผลผลิตของกล้วยเล็บมือนางต้นแม่ เมื่อให้น้ำในปริมาณการใช้น้ำของพืชแตกต่างกัน ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรชุมพร ปี 2559-2561

กรรมวิธี	น้ำหนักเครือ (กิโลกรัม)	น้ำหนักหวี (กิโลกรัม)	จำนวนหวีต่อเครือ	จำนวนผลต่อหวี	น้ำหนักผล (กรัม)	ความหวาน (Brix)	ความแน่นเนื้อ (นิวตัน)
1. ให้น้ำตามธรรมชาติ	3.79 b	0.60 b	5.91	4.3 c	39.9	26.4	10.6 b
2. ให้น้ำ 25% ของปริมาณการใช้น้ำของพืช	4.21 ab	0.72 a	6.11	15.3 ab	43.5	26.6	11.9 a
3. ให้น้ำ 50% ของปริมาณการใช้น้ำของพืช	4.62 a	0.73 a	6.31	15.7 a	44.3	26.6	11.8 ab
4. ให้น้ำ 75% ของปริมาณการใช้น้ำของพืช	4.19 ab	0.67 ab	6.22	14.7 bc	40.8	25.7	11.7 ab
5. ให้น้ำ 100% ของปริมาณการใช้น้ำของพืช	4.31 ab	0.73 a	5.99	15.1 abc	45.9	25.7	11.1 ab
เฉลี่ย	4.22	0.69	6.11	15.0	42.8	26.2	11.4
CV. (%)	10.4	11.9	5.9	3.4	9.9	3.2	6.2

ตัวเลขที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในคอลัมน์เดียวกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดย DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95

ตารางที่ 8 ผลผลิตและคุณภาพผลผลิตของกล้วยเล็บมือนางหน่อที่ 1 เมื่อให้น้ำในปริมาณการใช้น้ำของพืชแตกต่างกัน ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรชุมพร ปี 2559-2561

กรรมวิธี	น้ำหนักเครือ (กิโลกรัม)	น้ำหนัก หวี (กิโลกรัม)	จำนวนหวีต่อเครือ	จำนวนผลต่อหวี	น้ำหนักผล (กรัม)	ความหวาน (Brix)	ความ แน่นเนื้อ (นิวตัน)
1. ให้น้ำตามธรรมชาติ	5.75	0.90 b	7.03	16.1 b	46.0	26.3	13.9
2. ให้น้ำ 25% ของปริมาณการใช้น้ำของพืช	6.73	1.15 a	7.38	16.9 a	49.5	26.8	13.3
3. ให้น้ำ 50% ของปริมาณการใช้น้ำของพืช	5.85	0.95 b	7.08	16.4 ab	44.8	26.9	14.3
4. ให้น้ำ 75% ของปริมาณการใช้น้ำของพืช	6.45	1.03 ab	7.18	16.6 ab	48.3	26.6	13.1
5. ให้น้ำ 100% ของปริมาณการใช้น้ำของพืช	6.35	0.90 b	7.28	16.6 ab	49.5	26.7	13.6
เฉลี่ย	6.23	0.99	7.19	16.5	47.6	26.6	13.6
CV. (%)	11.3	11.6	4.0	2.9	8.1	2.2	8.2

ตัวเลขที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในคอลัมน์เดียวกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดย DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 9 ผลผลิตและคุณภาพผลผลิตของกล้วยเล็บมือนางหน่อที่ 2 เมื่อให้น้ำในปริมาณการใช้น้ำของพืชแตกต่างกัน ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรชุมพร ปี 2559-2561

กรรมวิธี	น้ำหนักเครือ (กิโลกรัม)	น้ำหนักหวี (กิโลกรัม)	จำนวนหวีต่อเครือ	จำนวนผลต่อหวี	น้ำหนักผล (กรัม)	ความหวาน (Brix)	ความแน่นเนื้อ (นิวตัน)
1. ให้น้ำตามธรรมชาติ	4.90	0.73	6.95	15.5 ab	41.5	27.3	13.7 b
2. ให้น้ำ 25% ของปริมาณการใช้น้ำของพืช	5.15	0.75	7.15	16.2 a	42.3	28.7	14.0 b
3. ให้น้ำ 50% ของปริมาณการใช้น้ำของพืช	4.78	0.70	6.80	14.4 b	42.3	27.0	13.9 b
4. ให้น้ำ 75% ของปริมาณการใช้น้ำของพืช	5.50	0.83	6.98	15.9 a	46.8	27.3	14.4 b
5. ให้น้ำ 100% ของปริมาณการใช้น้ำของพืช	5.63	0.93	7.10	15.9 a	48.5	26.7	16.3 a
เฉลี่ย	5.19	0.78	7.00	15.6	44.6	27.4	14.5
CV. (%)	11.5	18.7	4.9	4.9	10.7	6.3	8.4

ตัวเลขที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในคอลัมน์เดียวกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดย DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95

5. การทดสอบพันธุ์และเทคโนโลยีการปลูกกล้วยเล็บมือนาง

การทดสอบพันธุ์และเทคโนโลยีการปลูกกล้วยเล็บมือนางซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญที่มีผลกระทบต่อการให้ผลผลิตของกล้วยเล็บมือนาง เพื่อให้ได้พันธุ์ และเทคโนโลยีการจัดการสวนที่เหมาะสมสำหรับการปลูกกล้วยเล็บมือนางในภาคใต้ตอนบน ทำให้เกษตรกรผู้ปลูกกล้วยเล็บมือนางสามารถเพิ่มผลผลิตและลดต้นทุนการผลิต เพื่อเป็นต้นแบบในการขยายผลสู่เกษตรกรข้างเคียง ดำเนินการในแปลงปลูกกล้วยเล็บมือนาง จำนวน 16 แปลง แบ่งการทดลองเป็น 2 ชุด ชุดที่ 1 การทดลอง set X จำนวน 12แปลง ในแปลงเกษตรกรจังหวัดชุมพร และประจวบคีรีขันธ์ เพื่อเปรียบเทียบพันธุ์ และการจัดการสวนตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร (กรรมวิธีที่ 1) กับการจัดการตามวิธีเกษตรกร (กรรมวิธีที่ 2) ชุดที่ 2 การทดลอง set Y จำนวน 4 แปลง ดำเนินการที่แปลงเกษตรกรจังหวัดชุมพร เพื่อเปรียบเทียบพันธุ์ และการจัดการสวนตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร (กรรมวิธีที่ 1) พันธุ์ตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตรและการจัดการสวนตามวิธีเกษตรกร (กรรมวิธีที่ 2) พันธุ์ตามวิธีเกษตรกรและการจัดการสวนตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร (กรรมวิธีที่ 3) และ พันธุ์และการจัดการตามวิธีเกษตรกร (กรรมวิธีที่ 4) ได้ดำเนินการปลูกในช่วงเดือนพฤษภาคม-มิถุนายน 2562 ในแปลงเกษตรกร และเริ่มทำการเก็บข้อมูลการให้ผลผลิต เดือนมีนาคม 2563 จากการบันทึกข้อมูลผลผลิต พบว่า กรรมวิธีต่างๆ ให้ผลผลิตแตกต่างกัน โดยมี yield gap ระหว่างกรรมวิธีกรมวิชาการเกษตร กับวิธีของเกษตรกร 3,106 กิโลกรัมต่อ

กรมวิชาการเกษตร

ไร่ และต้นทุนการผลิตต่อน้ำหนักผลผลิตแตกต่างกัน โดยมีค่าความแตกต่างระหว่างกรรมวิธีกรมวิชาการเกษตรกับวิธีของเกษตรกร -0.15 บาทต่อกิโลกรัม (ตารางที่ 10-13)

เมื่อวันที่ 14 พฤษภาคม 2563 เกษตรกรแปลงต้นแบบได้ดำเนินการปลูกกล้วยเล็บมือนางทั้ง 2 แปลง โดยกล้วยเล็บมือนางมีอายุ 1 ปี 3 เดือน พบว่า กล้วยเล็บมือนางมีการเจริญเติบโตเฉลี่ย ด้านความสูง 185.00 เซนติเมตร เส้นรอบวงลำต้น 58.90 เซนติเมตร และผลผลิตเฉลี่ย มีน้ำหนักเครือ 8.45 กิโลกรัม โดยมีการปรับตัวเข้ากับสภาพพื้นที่ได้เป็นอย่างดี (ตารางที่ 14)

ตารางที่ 10 ผลผลิตกล้วยเล็บมือนาง (กิโลกรัมต่อไร่) ในแปลงทดสอบ set X จำนวน 16 แปลง

Farm	Yield		
	D:D	F:F	Yield Gap
1	9,136	5,690	3,446
2	9,265	6,125	3,140
3	9,300	6,560	2,740
4	9,084	5,876	3,208
5	9,405	6,080	3,325
6	8,862	5,965	2,897
7	9,000	6,245	2,755
8	8,972	6,163	2,809
9	9,460	6,330	3,130
10	9,350	6,186	3,164
11	9,283	5,895	3,388
12	8,860	6,050	2,810
13	9,330	6,173	3,157
14	9,185	5,960	3,225
15	9,250	5,875	3,375
16	9,368	6,240	3,128
average	9,194	6,088	3,106

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 11 ผลผลิตกล้วยเล็บมือนาง (กิโลกรัมต่อไร่) ในแปลงทดสอบ set Y

Farm	Yield			
	D:D	D:F	F:D	F:F
13	9,330	7,520	6,530	6,173
14	9,185	7,083	6,386	5,960
15	9,250	7,100	6,545	5,875
16	9,368	7,265	6,350	6,240
average	9,283	7,242	6,453	6,062

ตารางที่ 12 ต้นทุนการผลิตกล้วยเล็บมือนางต่อน้ำหนักผลผลิต (บาทต่อกิโลกรัม) ในแปลงทดสอบ set X

Farm	Cost/Yield		
	D:D	F:F	Gap
1	0.39	0.54	-0.15
2	0.36	0.55	-0.19
3	0.36	0.47	-0.11
4	0.36	0.53	-0.17
5	0.34	0.52	-0.18
6	0.40	0.57	-0.17
7	0.37	0.48	-0.11
8	0.39	0.51	-0.12
9	0.34	0.50	-0.16
10	0.37	0.50	-0.13
11	0.35	0.53	-0.18
12	0.38	0.51	-0.13
13	0.37	0.54	-0.17
14	0.37	0.53	-0.16
15	0.35	0.52	-0.17
16	0.35	0.49	-0.14
average	0.37	0.52	-0.15

ตารางที่ 13 ต้นทุนการผลิตกล้วยเล็บมือนางต่อน้ำหนักผลผลิต (บาทต่อกิโลกรัม) ในแปลงทดสอบ set Y

Farm	Cost/Yield			
	D:D	D:F	F:D	F:F
13	0.37	0.44	0.51	0.54
14	0.37	0.44	0.54	0.53
15	0.35	0.44	0.49	0.52
16	0.35	0.42	0.49	0.49
average	0.36	0.43	0.51	0.52

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 14 การเจริญเติบโตและผลผลิตเฉลี่ยของกล้วยเล็บมือนาง แปลงต้นแบบ จำนวน 2 แปลง อายุ 1 ปี 3 เดือน

แปลงต้นแบบ	ความสูง (เซนติเมตร)	เส้นรอบวงลำต้น (เซนติเมตร)	น้ำหนักเครือ (กิโลกรัม)
1.นายสมพร พิมพ์สอาด	186.40	59.20	8.60
2.นายชัยสิทธิ์ บุญล้ำ	183.60	58.60	8.30
เฉลี่ย	185.00	58.9	8.45

6. การถ่ายทอดและขยายผลงานวิจัย และพัฒนาการผลิตกล้วยเล็บมือนางในพื้นที่ภาคใต้ตอนบน

โครงการถ่ายทอดและขยายผลงานวิจัยและพัฒนาการผลิตกล้วยเล็บมือนางในพื้นที่ภาคใต้ตอนบน มีวัตถุประสงค์เพื่อถ่ายทอดและขยายผลงานวิจัย และพัฒนาการผลิตกล้วยเล็บมือนางในพื้นที่ภาคใต้ตอนบน ดำเนินการรวบรวมข้อมูลและจัดทำเอกสารเผยแพร่ความรู้ทางวิชาการ เพื่อนำไปเผยแพร่ ขยายผล และถ่ายทอดองค์ความรู้ที่ได้จากงานวิจัยผ่านช่องทางต่าง ๆ เช่น งานคลินิกเกษตรเคลื่อนที่ งานวันถ่ายทอดเทคโนโลยีเพื่อเริ่มต้นฤดูกาลผลิตใหม่ (Field Day) และจัดทำแปลงต้นแบบเรียนรู้เทคโนโลยีการผลิตกล้วยเล็บมือนาง เพื่อใช้เป็นแปลงเรียนรู้แก่เกษตรกร และผู้ที่สนใจ (ภาพที่ 3-6)

ภาพที่ 3 หนังสือการผลิตกล้วยเล็บมือนางอย่างถูกต้องและเหมาะสม

กรมวิชาการเกษตร

ภาพที่ 4 แผ่นพับการปลูกกล้วยเล็บมือนาง

ภาพที่ 5 แปลงต้นแบบเรียนรู้เทคโนโลยีการผลิตกล้วยเล็บมือนาง

ภาพที่ 6 งานคลินิกเกษตรเคลื่อนที่ งานวันถ่ายทอดเทคโนโลยีเพื่อเริ่มต้นฤดูกาลผลิตใหม่ (Field Day) และกิจกรรมการถ่ายทอดเทคโนโลยีทางวิชาการในจังหวัดชุมพร และประจวบคีรีขันธ์

กรมวิชาการเกษตร

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

โครงการวิจัยและพัฒนาพันธุ์กล้วยเล็บมือนางในพื้นที่ภาคใต้ตอนบน ได้ดำเนินการคัดเลือกกล้วยเล็บมือนางพันธุ์ดีจากแหล่งปลูกที่สำคัญในภาคใต้ เพื่อนำมาปลูกเปรียบเทียบพันธุ์จดบันทึกลักษณะประจำพันธุ์ ดูศักยภาพและการปรับตัวของสายพันธุ์ต่างๆ ต่อสภาพแวดล้อมในพื้นที่เดียวกัน พบว่า มีหลายสายพันธุ์ที่มีลักษณะดีตรงตามเกณฑ์การคัดเลือกพันธุ์ มีทั้งสายพันธุ์เหมาะสมสำหรับการแปรรูป และสายพันธุ์เหมาะสำหรับรับประทานสด ในการทดสอบพันธุ์กล้วยเล็บมือนางในพื้นที่ภาคใต้ตอนบน พบว่า กล้วยเล็บมือนางสายต้น 008 มีการเจริญเติบโต และให้ผลผลิตสูงที่สุด อายุการเก็บเกี่ยวสั้น เหมาะสำหรับการแปรรูป ผลขนาดกลางถึงใหญ่ การเรียงตัวของหวี และผลในหวีสวยงามมองดูน่ารับประทาน และสายต้น 013 เหมาะสำหรับรับประทานผลสด เนื่องจากมีความแน่นเนื้อและความหวานสูง การเรียงตัวของหวี และผลในหวีสวยงามมองดูน่ารับประทาน ดังนั้นจึงควรส่งเสริมให้เป็นพันธุ์แนะนำ และขยายผลให้กับเกษตรและผู้ที่สนใจต่อไป และจัดทำเป็นเอกสารเผยแพร่ความรู้ทางวิชาการ เพื่อเผยแพร่และถ่ายทอดองค์ความรู้ที่ได้จากงานวิจัย จัดทำแปลงต้นแบบเรียนรู้เทคโนโลยีการผลิตกล้วยเล็บมือนาง ซึ่งจะช่วยให้เกษตรมีความรู้ความเข้าใจในการปฏิบัติและดูแลแปลงได้เป็นอย่างดี ตลอดจนเป็นประโยชน์ให้กับเกษตรกรและผู้ที่สนใจต่อไป

กรมวิชาการเกษตร

โครงการวิจัยที่ 2

วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามคุณภาพในพื้นที่ภาคใต้ตอนบน

Research and Development on Pummelo cv. Tub Tim Siam for Quality Production Technologies In the Upper Southern

คณะผู้วิจัย

ไพบูรณ์ เปรียบยิ่ง ฐปนีย์ ทองบุญ ชวิศร์ สวัสดิสาร อรพิน หนูทอง

กิรนันท์ เหมาะประมาณ วิริยา ประจิมพันธุ์

Phaibun Priapying Thapanee Thongboon Chawit Sawatdisan Orapin Nuthong

Kiranun Mohpraman Wiriya Prajimphan

คำสำคัญ

ส้มโอพันธุ์ทับทิมสยาม, คุณภาพผลผลิต, ดัชนีการเก็บเกี่ยว, การจัดการหลังการเก็บเกี่ยว

Keywords

Pummelo CV. Tub Tim Siam, Yield Quality, Harvesting index, Postharvest Management

กรมวิชาการเกษตร

บทคัดย่อ

การวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามคุณภาพในพื้นที่ภาคใต้ตอนบน มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการควบคุมช่วงเวลาการให้ผลผลิตและการตัดแต่งผลต่อคุณภาพผลผลิต การทดสอบเทคโนโลยีการป้องกันกำจัดโรค แมลงและไรศัตรูสำคัญของส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามที่มีประสิทธิภาพ และศึกษาอายุการเก็บเกี่ยวที่เหมาะสมรวมทั้งวิธีการยืดอายุการเก็บรักษาผลผลิตส้มโอพันธุ์ทับทิมสยาม จากนั้นดำเนินการขยายผลเทคโนโลยีที่เหมาะสมเพื่อพัฒนาคุณภาพผลผลิตส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามให้ได้มาตรฐานการส่งออกไปต่างประเทศ ดำเนินการระหว่างปี 2559-2564 ในแปลงเกษตรกรตำบลคลองน้อย อำเภอปากพนัง จังหวัดนครศรีธรรมราช และศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครศรีธรรมราช จากการศึกษาผลของการควบคุมช่วงเวลาการให้ผลผลิตและการตัดแต่งผลส้มโอพันธุ์ทับทิมสยาม พบว่า ช่วงเวลาการออกดอกและการให้ผลผลิตไม่มีผลต่อคุณภาพของผลผลิตส้มโอพันธุ์ทับทิมสยาม แต่การไว้ผลผลิต 1 ผลต่อช่อ เป็นปัจจัยสำคัญที่ส่งผลต่อความสมบูรณ์ต้นและคุณภาพผล โดยมีผลผลิตในเกรด 1 เพิ่มขึ้นประมาณ 64 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งสอดคล้องกับผลตอบแทนที่เกษตรกรได้รับจากการจำหน่ายผลผลิตที่เพิ่มขึ้น ส่วนการนำร่องการพัฒนาคุณภาพผลผลิตส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามเพื่อการส่งออก พบว่า การจัดการสวนตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตรสามารถควบคุมการระบาดของโรคและแมลงที่สำคัญได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยเกษตรกรมีรายได้รวมเฉลี่ยเท่ากับ 22,950 บาทต่อต้นปี ซึ่งเมื่อคิดรายได้จากผลผลิตเกรด 1 เกษตรกรได้รับเท่ากับ 16,050 บาทต่อต้นต่อปี โดยมีต้นทุนการผลิตเท่ากับ 730.84 บาทต่อต้นต่อปี ซึ่งสอดคล้องกับสภาพการจำหน่ายผลผลิตที่เกษตรกรสามารถส่งออกไปสู่ตลาดสินค้าต่างประเทศเพิ่มมากขึ้น รวมทั้งมีการรวมกลุ่มเพื่อพัฒนาศูนย์รวบรวมและจำหน่ายผลผลิตส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามของชุมชนแสงวิมาน และจากการศึกษากระบวนการหลังการเก็บเกี่ยวผลผลิตส้มโอพันธุ์ทับทิมสยาม พบว่า อายุที่เหมาะสมต่อการเก็บเกี่ยวของส้มโอพันธ์ทับทิมสยามแต่ละรุ่นในรอบปี คือ 195-210 วันหลังดอกบาน 50 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมีค่า growing degree day สะสมประมาณ 3,000 ส่วนการใช้สารเคลือบผิว Tropica wax หรือ Rosy Wax ร่วมกับการเก็บเก็บรักษาที่อุณหภูมิต่ำ 10 องศาเซลเซียส สามารถยืดอายุการเก็บรักษาของส้มโอได้นานกว่า 3 เดือน (≥15 สัปดาห์)

กรมวิชาการเกษตร

Abstracts

Research and development of technology for production Pummelo cv. Tub Tim Siam in upper southern region objective to study effect of control harvesting period and trimming effect on the yield of disease prevention technology testing. Insects and mites, the main pests of Pummelo cv. Tub Tim Siam are efficacy. Then proceed to expand appropriate technology to improve the quality of Pummelo cv. Tub Tim Siam varieties to meet the standards for exporting to foreign countries. Operated during year 2016-2021 in farmers' plots in Khlong Noi Subdistrict, Pak Phanang District, Nakhon Si Thammarat and Office of Agricultural Research and Development Nakhon Si Thammarat. From study on effect of controlling the yielding period and trimming Pummelo cv. Tub Tim Siam, it was found that flowering and yielding period had no effect on the quality of Pummelo cv. Tub Tim Siam. But the yield of one fruit per bunch is an important factor affecting plant maturity and fruit quality. with an approximately 64 percent increase in grade 1 yields. This corresponds to return that farmers receive from sale of increased production. As for the pilot quality improvement of Pummelo cv. Tub Tim Siam for export, it was found that orchard management according to the recommendations Department of Agriculture can effectively control outbreak of important diseases and insects. Average farmer's total income, it was 22,950 baht per year. When considering income from Grade 1 crops, the farmer received 16,050 baht per tree per year. Production cost is 730.84 baht per plant per year. This is in line with condition of selling more products farmers can export to foreign markets. Including a group to develop a center for collecting and distributing Pummelo cv. Tub Tim Siam of Sangwiman community. And from study of post-harvest process of Pummelo cv. Tub Tim Siam, it was found that optimum age for harvesting of each generation of Pummelo cv. Tub Tim Siam in year was 195-210 days after 50 percent of flowering, which had a cumulative growing degree day. Approximately 3,000 parts of coating (Tropica wax or Rosy Wax) combined with storage at a low temperature of 10 ° C can increase pomelo shelf life by more than 3 months (15 weeks).

กรมวิชาการเกษตร

บทนำ

ส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามเป็นพันธุ์ที่มีการปลูกในพื้นที่จังหวัดนครศรีธรรมราช มีพื้นที่ปลูกทั้งหมด 4,651.15 ไร่ พื้นที่เก็บเกี่ยว 4,352.02 ไร่ การผลิตส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามในเขตพื้นที่ลุ่มน้ำปากพนังมีพื้นที่ปลูกทั้งหมด 4,301.15 ไร่ พื้นที่เก็บเกี่ยว 4,092.02 ไร่ จำนวนครัวเรือนเกษตรกร 868 ครัวเรือน ผลผลิตต่อไร่โดยประมาณ 2,100 กิโลกรัม โดยอำเภอปากพนังมีพื้นที่ปลูกมากที่สุดคือ 3,361.47 ไร่ พื้นที่เก็บเกี่ยว 3,109.72 ไร่ จำนวนครัวเรือนเกษตรกร 651 ครัวเรือน (ที่มา : สำนักงานเกษตรอำเภอปากพนัง, 2563) ส้มโอพันธุ์ทับทิมสยาม อำเภอปากพนัง ได้รับการขึ้นทะเบียนสิ่งบ่งชี้ทางภูมิศาสตร์เมื่อปี 2555 จึงทำให้เป็นที่ต้องการของตลาดอย่างต่อเนื่องส่งผลให้เกษตรกรมีการขยายพื้นที่ปลูกเพิ่มมากขึ้น ขณะที่เกษตรกรผู้ปลูกส้มโอยังขาดความรู้ในด้านการจัดการสภาพการผลิต การจัดการศัตรูพืชทั้งโรคและแมลง ทำให้ผลผลิตไม่ได้คุณภาพตามมาตรฐาน ทั้งลักษณะภายนอก เช่น สีผิวและรูปทรงผล ผลมีร่องรอยการทำลายจากโรคและแมลง และลักษณะคุณภาพของเนื้อภายใน เช่น เนื้อผลมีลักษณะกุ้งร่วนและฟ่าม สีไม่จัด รสชาติไม่หวาน เป็นต้น ส่งผลให้ผลผลิตส่วนใหญ่มีคุณภาพต่ำ และมีปัญหาในการส่งออกไปยังต่างประเทศ วิริยาและคณะ (2557ก) สำรวจแมลงศัตรูและศัตรูธรรมชาติของส้มโอพันธุ์ทับทิมสยาม พบแมลงศัตรูสำคัญทางเศรษฐกิจของส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามมี 2 ชนิด หนอนชอนใบส้ม *Phyllocnistis citrella* Stainton และเพลี้ยไฟพริก *Scirtothrips dorsalis* Hood โดยสารที่มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดหนอนชอนใบส้มและเพลี้ยไฟพริก คือ Clothianidin (Dantaosu 16 % SG) และ Imidacloprid (Confidor 10 SL 10% SL) (วิริยาและคณะ, 2557ข) สำหรับการศึกษาเกี่ยวกับการป้องกันกำจัดโรคส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามได้ดำเนินการสำรวจพบโรคที่สำคัญ คือ โรคแคงเกอร์และเมลาโนส (จินตนาพรและคณะ, 2557) ไพบูรณ์และคณะ (2557) จึงได้ทำการทดสอบเทคโนโลยีการป้องกันกำจัดโรคที่สำคัญ พบว่า วิธีการฉีดพ่นด้วยคอปเปอร์ออกซีคลอไรด์ (85% WP) และวิธีการฉีดพ่นด้วยคอปเปอร์ไฮดรอกไซด์ (77% WP) สามารถป้องกันกำจัดโรคแคงเกอร์ได้ดี สำหรับการผลิตส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามซึ่งมีผลผลิตต่อปีได้หลายรุ่น ปัจจัยด้านภูมิอากาศและสภาพความสมบูรณ์ต้นในรอบปีอาจไม่เท่ากัน จากรายงาน การศึกษาอายุการเก็บเกี่ยวที่เหมาะสมสำหรับส้มโอพันธุ์ท่าข่อยซึ่งเก็บเกี่ยวได้ปีละ 2 ครั้ง คือ ช่วงฤดูแล้งระหว่างเดือนกุมภาพันธ์ - เมษายน และช่วงฤดูฝนระหว่างเดือนสิงหาคม - ตุลาคม ของดวงพร และคณะ (2533) พบว่าระยะการเก็บเกี่ยวที่เหมาะสมอยู่ระหว่าง 7 - 7.5 เดือนหลังดอกบาน การศึกษาของ คมศักดิ์และคณะ (2547) พบว่าอายุที่เหมาะสมสำหรับการเก็บเกี่ยวส้มโอพันธุ์หอมหาดใหญ่ คือ 195 วันหลังดอกบาน นอกจากนี้ยังพบว่าอุณหภูมิที่พืชตระกูลส้มได้รับในช่วงที่ผลเจริญเติบโตนั้นมีผลต่อการสุกแก่และคุณภาพของผลดังในรายงานการศึกษาของ Kimball (1984) ในการศึกษาการเก็บเกี่ยวและคุณภาพของส้ม Navel และ Valencia พบว่าการสะสมความร้อนของส้มในระหว่างเจริญเติบโตที่เพิ่มขึ้นจะส่งผลต่อปริมาณน้ำตาลและกรด ส่งผลให้สัดส่วนน้ำตาล/กรดเพิ่มสูงขึ้น การเก็บเกี่ยวผลผลิตให้ได้คุณภาพจึงนับเป็นสิ่งจึงควรทำการศึกษาการระยะเวลาที่เหมาะสมต่อเก็บเกี่ยวส้มโอพันธุ์ทับทิมสยาม

ในปัจจุบันส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามได้รับความนิยมและเป็นที่ต้องการของตลาดเป็นอย่างมาก เกษตรกรจึงมีไว้จำนวนผลต่อต้นค่อนข้างมากและมีการผลิตอย่างต่อเนื่องส่งผลให้ต้นส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามโทรมอย่างรวดเร็ว

กรมวิชาการเกษตร

ประกอบกับเกษตรกรส่วนใหญ่ขาดความรู้ด้านคุณภาพและมาตรฐานผลผลิตตามที่ตลาดต้องการ ซึ่งเป็นปัญหาในการส่งออกไปยังต่างประเทศ เนื่องมาจากผลผลิตไม่ได้คุณภาพตามมาตรฐานและมีปัญหาสารพิษตกค้างในผลผลิต รวมทั้งการใช้สารเคมีต้องห้ามของประเทศคู่ค้าอีกด้วย โดยมีแนวทางการแก้ไขด้วยวิธีการปฏิบัติตามเทคโนโลยีการผลิตส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามของกรมวิชาการเกษตร ซึ่งมีการให้ความรู้และคำปรึกษาทางวิชาการ ด้านการผลิต การวิเคราะห์ปัจจัยการผลิต การวิเคราะห์สารพิษตกค้าง การรับรองแหล่งผลิต และผลผลิตคุณภาพปลอดภัย ผ่านกระบวนการทำงานแบบมีส่วนร่วมโดยยึดเกษตรกรเป็นศูนย์กลาง พัฒนาการผลิตโดยใช้ฐานความรู้เป็นหลัก รวมทั้งใช้ภูมิปัญญาของเกษตรกรผสมผสานกับเทคโนโลยีปรับใช้ให้เหมาะสมกับสภาพทางกายภาพ ชีวภาพ เศรษฐกิจและภูมิสังคม

กรมวิชาการเกษตร

ระเบียบวิธีการวิจัย

การทดลองเรื่อง ศึกษาผลของการควบคุมช่วงเวลาการให้ผลผลิตและการตัดแต่งผลต่อผลผลิตและคุณภาพของส้มโอพันธุ์ทับทิมสยาม

การศึกษาและทดลองการควบคุมช่วงเวลาการให้ผลผลิตและการตัดแต่งผลผลิต (ปี 2559-2562)

วางแผนการทดลองแบบ 3x3 Factorial in RCBD ประกอบด้วย จำนวน 4 ซ้ำ (Block) กรรมวิธี มี 2 ปัจจัย คือ **ปัจจัยที่ 1** คือ การจัดการช่อดอก มี 3 รูปแบบ รูปแบบที่ 1 ไม่มีการจัดการช่อดอก รูปแบบที่ 2 ไว้ดอกระหว่างเดือนกุมภาพันธ์ถึงเมษายน และรูปแบบที่ 3 ไว้ดอกระหว่างเดือนสิงหาคมถึงตุลาคม **ปัจจัยที่ 2** คือ การตัดแต่งผล 3 รูปแบบ รูปแบบที่ 1 ไม่มีการตัดแต่ง รูปแบบที่ 2 ไว้ผล 1 ผลต่อช่อ รูปแบบที่ 3 ไว้ผลไม่เกิน 2 ผลต่อช่อ ดำเนินการคัดเลือกสวนส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามโดยการเข้าสำรวจในพื้นที่เกษตรกรในเขตอำเภอปากพนัง จังหวัดนครศรีธรรมราช เพื่อคัดเลือกสวนส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามที่มีอายุประมาณ 7 ปี จำนวน 5 ไร่ ดำเนินการศึกษาการจัดการช่อดอกที่เหมาะสมสำหรับส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามเพื่อให้ได้ผลผลิตที่มีคุณภาพ โดยดำเนินการตามกรรมวิธีที่กำหนด **การบันทึกข้อมูล** ปริมาตรทรงพุ่ม ($ม^3$) ข้อมูลสภาพภูมิอากาศ ตำแหน่งการออกดอกและติดผล ปริมาณผลผลิต คุณภาพผลผลิต การระบาดของโรคและแมลง ราคาผลผลิต ต้นทุนการผลิต และรายได้ของเกษตรกร ความสมบูรณ์ของต้น

การทดสอบการควบคุมช่วงเวลาการให้ผลผลิตและการตัดแต่งผลผลิต (ปี 2563-2564)

วางแผนการทดลองแบบ RCBD มี 2 ซ้ำ 2 กรรมวิธี จำนวน 10 แปลง ดังนี้ **กรรมวิธีที่ 1** กรรมวิธีควบคุมช่วงเวลาการให้ผลผลิตและตัดแต่งผลตามคำแนะนำ **กรรมวิธีที่ 2** กรรมวิธีควบคุมช่วงเวลาการให้ผลผลิตและตัดแต่งผลของเกษตรกร ดำเนินการทำการวิเคราะห์และคัดเลือกพื้นที่แปลงทดสอบ และประสานงานผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องเพื่อถ่ายทอดองค์ความรู้เรื่องการควบคุมช่วงเวลาการให้ผลผลิตและการตัดแต่งผลต่อผลผลิตและคุณภาพของส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามและวิธีการปฏิบัติที่ถูกต้องแก่เกษตรกรและผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องจัดทำแปลงทดสอบจำนวน 10 ราย โดยเกษตรกรดำเนินการตามกรรมวิธีที่กำหนดโดยมีนักวิชาการเกษตรดูแลและให้คำปรึกษาอย่างใกล้ชิด **การบันทึกข้อมูล** พิกัดแปลง ค่าวิเคราะห์ดินก่อนและหลังการทดลอง ความสมบูรณ์ของต้น ผลผลิต และคุณภาพผลผลิต ข้อมูลทางด้านเศรษฐศาสตร์: ต้นทุนการผลิตและผลตอบแทน ข้อมูลอุตุนิยมวิทยา ข้อมูลโรคและแมลง ระดับความรู้เรื่องการควบคุมช่วงเวลาการให้ผลผลิตและการตัดแต่งผลต่อผลผลิตและคุณภาพของส้มโอ ทับทิมสยาม และวิธีปฏิบัติที่ถูกต้องและความพึงพอใจของเกษตรกร **เวลาและสถานที่** แปลงส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามของเกษตรกร จังหวัดนครศรีธรรมราช และสำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 7 ระยะเวลา 5 ปี (เริ่มต้น ตุลาคม 2559 สิ้นสุด กันยายน 2564)

การทดลองเรื่อง การนำร่องการพัฒนาคุณภาพผลผลิตส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามเพื่อการส่งออก

วางแผนการทดลองแบบ RCBD มี 2 ซ้ำ ประกอบด้วย 2 กรรมวิธี จำนวน 10 แปลง ดังนี้ กรรมวิธีที่ 1 กรรมวิธีการจัดการศัตรูพืชแบบผสมผสานตามผลการวิจัยของส้มโอพันธุ์ทับทิมสยาม (คำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร)กรรมวิธีที่ 2 กรรมวิธีการจัดการศัตรูพืชแบบผสมผสานส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามของเกษตรกร

กรมวิชาการเกษตร

การวิเคราะห์และคัดเลือกพื้นที่แปลงทดสอบ และประสานงานผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องถ่ายทอดองค์ความรู้เรื่องการจัดการศัตรูส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามและการพัฒนาคุณภาพผลผลิตเพื่อการส่งออก และวิธีการปฏิบัติที่ถูกต้องแก่เกษตรกรและผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องเพื่อจัดทำแปลงทดสอบจำนวน 10 ราย ให้ความรู้กับเกษตรกรที่สนใจร่วมโครงการในด้านต่างๆ เช่น การจัดการโรคและแมลงแบบผสมผสาน การใช้สารเคมีทั้งชนิดและปริมาณ รวมถึงข้อปฏิบัติในการดำเนินการป้องกันกำจัด การจัดการสวน การจัดการธาตุอาหารและอื่นๆ ตามหลักเกณฑ์และข้อกำหนดของการส่งออก พร้อมทั้งให้ใบรับรอง มีการตรวจวินิจฉัยและแก้ปัญหาด้านการผลิตส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามให้กับเกษตรกร รวมทั้งระบุพิกัดแปลง การวิเคราะห์ตัวอย่างดินทางเคมีและทางกายภาพ รวมถึงเก็บผลผลิตเพื่อวิเคราะห์สารพิษตกค้าง โดย เกษตรกรจัดทำแปลงทดสอบตามกรรมวิธีที่กำหนด มีนักวิชาการเกษตรดูแลและให้คำปรึกษาอย่างใกล้ชิด **การบันทึกข้อมูล** การป้องกันกำจัดศัตรูพืชและการเก็บเกี่ยว พิกัดแปลง ค่าวิเคราะห์ดินก่อนและหลังการทดลอง ความสมบูรณ์ของต้นส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามก่อน ระหว่าง และหลังการทดลอง- ข้อมูลผลผลิต และคุณภาพผลผลิต ข้อมูลทางด้านเศรษฐศาสตร์ : ต้นทุนการผลิตและผลตอบแทน ข้อมูลอุตุนิยมวิทยา ข้อมูลโรคและแมลง **เวลาและสถานที่** แปลงส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามของเกษตรกร จังหวัดนครศรีธรรมราช และ สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 7 ระยะเวลา 4 ปี (เริ่มต้น ตุลาคม 2559 สิ้นสุด กันยายน 2563)

การทดลองเรื่อง การศึกษาระยะที่เหมาะสมต่อการเก็บเกี่ยวส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามแต่ละรุ่นในรอบปีการผลิต

ศึกษาอายุการเก็บเกี่ยวที่เหมาะสมต่อการเก็บเกี่ยวส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามในรอบปีการผลิต จำนวน 2 รุ่น ได้แก่ รุ่นที่ 1 ซึ่งออกดอกประมาณเดือนกุมภาพันธ์-มีนาคม และ รุ่นที่ 2 ซึ่งออกดอกประมาณเดือน สิงหาคม-กันยายน โดยวางแผนการทดลองแบบ completely randomized design (CRD) จำนวน 5 ซ้ำ ซ้ำละ 5 ผล ประกอบด้วย 5 กรรมวิธี คือ กรรมวิธีที่ 1 เก็บเกี่ยวที่อายุ 180 วันหลังดอกบาน กรรมวิธีที่ 2 เก็บเกี่ยวที่อายุ 195 วันหลังดอกบาน กรรมวิธีที่ 3 เก็บเกี่ยวที่อายุ 210 วันหลังดอกบาน กรรมวิธีที่ 4 เก็บเกี่ยวที่อายุ 225 วันหลังดอกบาน กรรมวิธีที่ 5 เก็บเกี่ยวที่อายุ 240 วันหลังดอกบาน ดำเนินการคัดเลือกแปลงส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามที่เริ่มให้ผลผลิตแล้ว อายุประมาณ 6-10 ปี ทำสัญลักษณ์ที่ดอกไว้เพื่อให้สามารถเก็บเกี่ยวได้ตามอายุที่กำหนด ติดตัง Datalogger ในแปลงเพื่อบันทึกข้อมูลอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ จากนั้นนำผลผลิตที่ได้มาตรวจวิเคราะห์ทางกายภาพและเคมี โดยใช้ผลทดลองกรรมวิธีละ 5 ซ้ำ ซ้ำละ 5 ผล รวมใช้ผลส้มโอทั้งหมด 125 ผล ให้คะแนนการยอมรับของผู้บริโภค ประเมินโดยให้ผู้บริโภคชิมส้มโอ แล้วประเมินผลตามเกณฑ์ดังนี้ 1 คะแนน คือ ยอมรับน้อย มาก 2 คะแนน คือ ยอมรับน้อย 3 คะแนน คือ ยอมรับปานกลาง 4 คะแนน คือ ยอมรับมาก 5 คะแนน คือ ยอมรับมากที่สุด (ดวงพร และคณะ, 2553) **การบันทึกข้อมูล** 1) บันทึกข้อมูลอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ วิเคราะห์หาค่า Growing degree day (GDD) 2) ถ่ายภาพ และวัดค่าสีของของเปลือกและเนื้อด้วยเครื่องวัดสี 3) วิเคราะห์และบันทึกลักษณะคุณภาพทางเคมี ได้แก่ ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (Total soluble solid: TSS) และปริมาณกรดที่ไทเทรดได้ใช้วิธีที่ดัดแปลงของ A.O.A.C,2000 4) บันทึกข้อมูลค่าเฉลี่ยการให้คะแนนการยอมรับของผู้บริโภคแบบวิธี 9-point Hedonic Scale โดยใช้ผู้ทดสอบ 12 คน และ 5) วิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติและหาความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลอายุการเก็บเกี่ยวและคุณภาพ

กรมวิชาการเกษตร

ภายในผล **เวลาและสถานที่** แปลงส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามของเกษตรกรในจังหวัดนครศรีธรรมราช **และ** ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครศรีธรรมราช ระยะเวลา 2 ปี (เริ่มต้น ตุลาคม 2559 สิ้นสุด กันยายน 2561)

การทดลองเรื่อง พัฒนาเทคโนโลยีการยืดอายุการเก็บรักษาผลผลิตส้มโอพันธุ์ทับทิมสยาม

ดำเนินการทดลองภายหลังจากทราบระยะที่เหมาะสมต่อการเก็บเกี่ยววางแผนการทดลอง แบบ completely randomized design (CRD) จำนวน 4 ซ้ำ ประกอบด้วย 3 กรรมวิธี คือ กรรมวิธีที่ 1 ไม่ใช้สารเคลือบผิว (Control) กรรมวิธีที่ 2 เคลือบผิวด้วยสารเคลือบผิว Rosy Wax (polyethylene and shellac-base) กรรมวิธีที่ 3 เคลือบผิวด้วยสารเคลือบผิว Tropica wax (shellac-base) นำผลผลิตที่เก็บเกี่ยวได้ซึ่งมีขนาดสม่ำเสมอใกล้เคียงกัน จำนวน 252 ผล มาล้างทำความสะอาดด้วยน้ำสะอาดและสารละลาย NaOCl 0.02 เปอร์เซ็นต์ จุ่มผลในสารป้องกันเชื้อรา ทำการสุ่มและจัดแบ่งตามกรรมวิธีที่วางแผนไว้ทั้ง 3 กรรมวิธี โดยมีการเตรียมสารเคลือบผิว ดังนี้ - สารเคลือบผิว Rosy Wax (นำเข้าโดยบริษัท Nature Bright) เตรียมสารโดยใช้ความเข้มข้นตามอัตราแนะนำ (อัตราผลผลิต 1,000 กิโลกรัมต่อสารเคลือบ 1ลิตร) - สารเคลือบผิว Tropica wax (บริษัท Nature Bright) เตรียมตามวิธีของภัทรานิษฐ์ (2553) โดยใช้สารเคลือบผิวความเข้มข้น 100 เปอร์เซ็นต์ ห่อผลส้มโอด้วยฟิล์มพลาสติกและเก็บรักษาผลส้มโอที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 3 เดือน โดยนำผล ส้มโอมาวิเคราะห์คุณภาพภายหลังจากเก็บรักษา **การบันทึกข้อมูล** 1. บันทึกข้อมูลการเปลี่ยนแปลง สีเปลือกและสีเนื้อ พร้อมถ่ายภาพ 2. บันทึกความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ออกซิเจน และเอทิลีนภายในผลโดยเครื่องแก๊สโครมาโตกราฟ 3. บันทึกค่าความแน่นเนื้อ ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ ปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ และการให้คะแนนการยอมรับของผู้บริโภค 4. วิเคราะห์เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนัก 5. วิเคราะห์ปริมาณคลอโรฟิลล์และเบต้า-แคโรทีนของเปลือกส้มโอ (ดัดแปลงจากวิธีของ Nagata *et al*.,1992 และ Dere *et al*., 1998) 6. ปริมาณแอนโธไซยานินของเนื้อส้มโอ (ดัดแปลงจาก Watada and Abbott, 1975) 7. บันทึกระยะเวลาที่ส้มโอยังคงคุณภาพยอมรับได้ และวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ **เวลาและสถานที่** แปลงส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามของเกษตรกร ในจังหวัดนครศรีธรรมราช และ ศูนย์เทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว สถาบันวิจัยและพัฒนา กำแพงแสน **ระยะเวลา** 2 ปี (เริ่มต้น ตุลาคม 2561 สิ้นสุด กันยายน 2563)

กรมวิชาการเกษตร

ผลการทดลองและอภิปราย

การทดลองเรื่อง ศึกษาผลของการควบคุมช่วงเวลาการให้ผลผลิตและการตัดแต่งผลต่อผลผลิตและคุณภาพของส้มโอพันธุ์ทับทิมสยาม

การศึกษาและทดลองการควบคุมช่วงเวลาการให้ผลผลิตและการตัดแต่งผลผลิตในฤดูกาลผลิตปี 2559

ลักษณะทางการเกษตรของต้นส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามก่อนการศึกษา

การดำเนินการก่อนการศึกษาและทดลองการควบคุมเวลาการให้ผลผลิตและการตัดแต่งกิ่ง พบว่า เกษตรกรส่วนใหญ่ในพื้นที่มีรูปแบบการผลิตโดยไม่มีการตัดแต่งกิ่งและมีการไว้ผลผลิตต่อช่อประมาณ 2 ผลต่อช่อ ในส่วนโรคและแมลงที่สำรวจจากแปลงปลูกส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามในพื้นที่ พบว่า โรคและแมลงที่สำรวจพบมากสุด ได้แก่ โรคแคงเกอร์ และโรคราดำ ซึ่งในช่วงที่สำรวจมีการระบาดน้อยมาก ในส่วนของแมลง ได้แก่ หนอนชอนใบ และเพลี้ยไฟ ซึ่งมีการเข้าทำลายค่อนข้างต่ำ ในขณะที่การจัดการโรคและแมลงเกษตรกรมักมีกระบวนการจัดการไม่เหมาะสมต่อสภาพพื้นที่และไม่เฉพาะเจาะจงต่อชนิดโรคและแมลง รวมทั้งเกษตรกรส่วนใหญ่มีการจัดการธาตุอาหารไม่เหมาะสมต่อการพัฒนาการของส้มโอพันธุ์ทับทิมสยาม ส่วนการจัดการผลผลิตแต่ละฤดูกาลเกษตรกรส่วนใหญ่มีการไว้ผลผลิตจำนวนมาก ส่งผลให้ต้นส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามมีสภาพโทรม เกษตรกรได้รับผลผลิตลดลงและมีคุณภาพต่ำ ทำให้ผลตอบแทนที่เกษตรกรได้รับลดลงจากการจำหน่ายผลผลิตส้มโอพันธุ์ทับทิมสยาม

การศึกษาและทดลองการควบคุมช่วงเวลาการให้ผลผลิตและการตัดแต่งผลผลิตในฤดูกาลปี 2560-2562

ลักษณะทางการเกษตรของต้นส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามในฤดูกาลผลิตปี 2560-2562

จากการดำเนินการศึกษาและทดลองการควบคุมช่วงเวลาการให้ผลผลิตและการตัดแต่งผลผลิตฤดูกาลผลิตปี 2560-2562 ในแปลงเกษตรกรที่มีการดำเนินการตามกรรมวิธีที่กำหนด รวมทั้งมีการจัดการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นระหว่างการดำเนินการทดลองอย่างเหมาะสมหลังจากวิเคราะห์ข้อมูลหลังการดำเนินการ พบว่า การดำเนินการตามกรรมวิธีแนะนำกรมวิชาการเกษตรมีผลต่อลักษณะทางการเกษตรของต้นส้มโอพันธุ์ทับทิมสยาม ดังนี้ ความสมบูรณ์ต้นในกรรมวิธีไว้ดอกช่วงเดือนสิงหาคม-ตุลาคมและไว้ 1 ผลต่อช่อ มีค่าเฉลี่ยสูงที่สุดเท่ากับ 97.17 เปอร์เซ็นต์ ส่วนกรรมวิธีไว้ดอกตลอดและไม่ตัดแต่งผล มีค่าเฉลี่ยต่ำที่สุดเท่ากันเท่ากับ 91.33 เปอร์เซ็นต์ ในส่วนของโรคและแมลง พบว่า การระบาดของโรคแคงเกอร์และโรคราดำ พบมากที่สุดในกรรมวิธีไว้ดอกตลอดและไม่ตัดแต่งผล มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 20.64 และ6.00 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ในขณะที่โรคแคงเกอร์พบการระบาดต่ำในกรรมวิธีไว้ดอกช่วงเดือนสิงหาคม-ตุลาคมและไว้ 2 ผลต่อช่อ ส่วนโรคราดำพบการระบาดต่ำในกรรมวิธีไว้ดอกช่วงเดือนกุมภาพันธ์-เมษายนและไว้ 1 ผลต่อช่อ ในด้านการระบาดของแมลงศัตรู พบว่า การระบาดชองหนอนชอนใบ พบการระบาดมากที่สุดในกรรมวิธีไว้ดอกช่วงเดือนกุมภาพันธ์-เมษายนและไม่ตัดแต่งผล มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.73 ตัวต่อ 3 ยอด ในการระบาดของเพลี้ยไฟพบการระบาดไม่รุนแรงมากนัก โดยพบมากที่สุดในกรรมวิธีไว้ดอกช่วงเดือนสิงหาคมตุลาคมและไว้ 2 ผลต่อช่อ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.16 ตัวต่อ 3 ยอด (ดังตารางที่ 1)

กรมวิชาการเกษตร

คุณภาพผลผลิตส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามในฤดูกาลผลิต 2560-2562

ในการผลิตส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามโดยการควบคุมช่วงเวลาผลิตและการตัดแต่งผล พบว่า การผลิตส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามโดยมีการไว้ผล 1 ผลต่อช่อให้คุณภาพผลผลิต ดังนี้ เปอร์เซ็นต์ผิวผลดีเฉลี่ย 82.89 เปอร์เซ็นต์ น้ำหนักผลผลิตเฉลี่ย 1.49 กิโลกรัม ความยาวรอบผลเฉลี่ย 50.17 เซนติเมตร ความหนาเปลือกเฉลี่ย 0.87 เซนติเมตร จำนวนกลีบเฉลี่ย 12.73 กลีบ ค่าเฉลี่ยของแข็งที่ละลายน้ำได้ 14.36 °Brix (ดังตารางที่ 2 และ 3) ในขณะที่การผลิตโดยไม่มีการตัดแต่งผลผลิตนั้นให้คุณภาพผลผลิตต่ำสุด ในด้านการให้ผลผลิตของส้มโอพันธุ์ทับทิมสยาม พบว่า ปริมาณผลผลิตรวมในทุกกรรมวิธีเฉลี่ย 64 ผล โดยในกรรมวิธีที่ไม่มีการตัดแต่งดอกออกในแต่และกรรมวิธีให้ผลผลิตต่อต้นมากที่สุดเฉลี่ย 75 ผล และที่ให้ผลผลิตต่อต้นต่ำที่สุด คือ การไว้ผล 1 ผลต่อช่อ มีจำนวนผลผลิตเฉลี่ย 58 ผล เมื่อพิจารณาตามการคัดแยกตามเกรดผลผลิต พบว่า การผลิตตามกรรมวิธีโดยไม่ตัดแต่งผลผลิตในทุกกรรมวิธีมีจำนวนผลผลิตเกรด 3 สูงสุดเฉลี่ย 32 ผล/ต้น ในขณะที่การผลิตโดยการไว้ผลผลิต 1 ผล/ช่อ มีจำนวนผลผลิตเกรด 1 สูงสุดเฉลี่ย 29 ผล/ต้น และในกรรมวิธีการไว้ผลผลิต 2 ผล/ช่อมีจำนวนผลผลิตเกรด 1 สูงสุดเฉลี่ย 24 ผล/ต้น ดังตารางที่ 4 เกรดผลผลิต ในด้านผลตอบแทนที่เกษตรกรได้รับจากการจำหน่ายผลผลิต (รายได้) พบว่า ผลตอบแทนที่เกษตรกรได้จากการจำหน่ายผลผลิตในปี 2560-2562 รวมทั้งสิ้น 96,690 บาท โดยการไว้ผลผลิต 2 ผลต่อช่อเกษตรกรมีรายได้สูงสุดเป็นเงิน 33,097 บาท รองลงมา คือ การไว้ผลผลิต 1 ผลต่อช่อ เป็นเงิน 32,930 บาท ในขณะที่การไม่ตัดแต่งผลเกษตรกรมีรายได้น้อยสุด คิดเป็นเงิน 30,663 บาท เมื่อพิจารณาจากการให้ผลผลิตของส้มโอพันธุ์ทับทิมสยาม และผลตอบแทนที่เกษตรกรได้รับ พบว่า การที่เกษตรกรตัดแต่งผลผลิตที่เหมาะสมส่งผลให้เกษตรกรได้รับคุณภาพผลผลิต และผลตอบแทนจากการจำหน่ายผลผลิตที่สูงขึ้นเช่นเดียวกัน ดังตารางที่ 4

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 1 ลักษณะทางการเกษตร (ความสมบูรณ์ต้น ข้อมูลโรคแคงเกอร์ ข้อมูลโรคราดำ ข้อมูลหนอนชอนใบ ข้อมูลเพลี้ยไฟ) ของส้มโอพันธุ์ทับทิมสยาม ในฤดูกาลผลิต 2560-2562

การไว้ดอก/ การตัดแต่งผล	ความสมบูรณ์ต้น (เปอร์เซ็นต์)			โรคแคงเกอร์ (เปอร์เซ็นต์)			โรคราดำ(เปอร์เซ็นต์)			หนอนชอนใบ(ตัวต่อ 3 ยอด)			เพลี้ยไฟ(ตัวต่อ 3 ยอด)		
	ไม่ตัดแต่งผล	ไว้ 1 ผล/ช่อ	ไว้ 2 ผล/ช่อ	ไม่ตัดแต่งผล	ไว้ 1 ผล/ช่อ	ไว้ 2 ผล/ช่อ	ไม่ตัดแต่งผล	ไว้ 1 ผล/ช่อ	ไว้ 2 ผล/ช่อ	ไม่ตัดแต่งผล	ไว้ 1 ผล/ช่อ	ไว้ 2 ผล/ช่อ	ไม่ตัดแต่งผล	ไว้ 1 ผล/ช่อ	ไว้ 2 ผล/ช่อ
ไว้ดอกตลอด	91.33	94.78	93.64	20.64	15.77	20.16	6.00	4.45	4.79	1.24	2.28	2.22	0.44	1.15	0.95
ไว้ดอกช่วง ก.พ.-เม.ย.	94.16	96.68	94.92	20.18	15.70	15.67	0.78	0.65	5.11	2.73	2.54	2.81	0.74	0.61	0.56
ไว้ดอกช่วง ส.ค.-ต.ค.	92.83	97.17	94.91	15.57	15.48	15.27	3.85	3.23	3.57	2.04	1.66	1.63	0.52	0.59	1.16
เฉลี่ย	**92.77**	**96.21**	**94.49**	**18.80**	**15.65**	**17.03**	**3.55**	**2.78**	**4.49**	**2.00**	**2.16**	**2.22**	**0.57**	**0.78**	**0.89**

ตารางที่ 2 คุณภาพผลผลิต (เปอร์เซ็นต์ผิวผลดี น้ำหนักผลผลิต ความยาวรอบผล ความหนาเปลือก จำนวนกลีบ ของแข็งที่ละลายน้ำได้) ของส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามในฤดูกาลผลิต 2560-2562

การไว้ดอก/ การตัดแต่งผล	เปอร์เซ็นต์ผิวผลดี (เปอร์เซ็นต์)			น้ำหนักผลผลิต (กิโลกรัม)			ความยาวรอบผล (เซนติเมตร)			ความหนาเปลือก (เซนติเมตร)			จำนวนกลีบ (กลีบ)			ของแข็งที่ละลายน้ำได้ (°Brix)		
	ไม่ตัดแต่งผล	ไว้ 1 ผล/ช่อ	ไว้ 2 ผล/ช่อ	ไม่ตัดแต่งผล	ไว้ 1 ผล/ช่อ	ไว้ 2 ผล/ช่อ	ไม่ตัดแต่งผล	ไว้ 1 ผล/ช่อ	ไว้ 2 ผล/ช่อ	ไม่ตัดแต่งผล	ไว้ 1 ผล/ช่อ	ไว้ 2 ผล/ช่อ	ไม่ตัดแต่งผล	ไว้ 1 ผล/ช่อ	ไว้ 2 ผล/ช่อ	ไม่ตัดแต่งผล	ไว้ 1 ผล/ช่อ	ไว้ 2 ผล/ช่อ
ไว้ดอกตลอด	62.67	82.00	77.33	1.27	1.50	1.47	45.99	49.84	48.55	1.10	0.97	1.07	12.50	12.50	11.70	13.58	13.92	14.32
ไว้ดอกช่วง ก.พ.-เม.ย.	77.67	86.00	79.67	1.17	1.44	1.44	46.96	50.55	48.57	1.08	0.80	1.07	12.50	12.70	12.80	13.83	14.50	13.92
ไว้ดอกช่วง ส.ค.-ต.ค.	75.33	80.67	84.00	1.18	1.54	1.50	47.00	50.12	48.64	1.13	0.83	0.97	11.80	13.00	12.50	13.50	14.67	14.23
เฉลี่ย	**71.89**	**82.89**	**80.33**	**1.21**	**1.49**	**1.47**	**46.65**	**50.17**	**48.59**	**1.10**	**0.87**	**1.04**	**12.27**	**12.73**	**12.35**	**13.64**	**14.36**	**14.16**

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 3 จำนวนผลผลิตต่อต้น (ผล) จากการผลิตส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามในฤดูกาลผลิตปี 2560-2562

การไว้ดอก/การตัดแต่งผล	ไม่ตัดแต่งผล			รวม	ไว้ 1 ผล/ช่อ			รวม	ไว้ 2 ผล/ช่อ			รวม
	เกรด 1	เกรด 2	เกรด 3		เกรด 1	เกรด 2	เกรด 3		เกรด 1	เกรด 2	เกรด 3	
ไว้ดอกตลอด	16	21	38	**75**	27	25	11	**63**	27	29	15	**71**
ไว้ดอกช่วง ก.พ.-เม.ย.	17	20	29	**66**	30	12	10	**52**	20	26	12	**58**
ไว้ดอกช่วง ส.ค.-ต.ค.	13	26	30	**69**	29	15	13	**57**	25	27	10	**62**
เฉลี่ย	15	22	32	**70**	29	17	11	**57**	24	27	12	**64**

ตารางที่ 4 รายได้ (บาท) ที่เกษตรกรได้รับจากการจำหน่ายผลผลิตที่ได้จากการจัดการผลผลิตในแต่ละแบบ ปี 2560-2562

การไว้ดอก/ การตัดแต่งผล	ไม่ตัดแต่งผล			รวม	ไว้ 1 ผล/ช่อ			รวม	ไว้ 2 ผล/ช่อ			รวม	รวม ทั้งหมด
	เกรด 1	เกรด 2	เกรด 3		เกรด 1	เกรด 2	เกรด 3		เกรด 1	เกรด 2	เกรด 3		
ไว้ดอกตลอด	4,000	2,940	3,800	10,740	7,000	3,500	1,000	11,500	6,667	4,060	1,500	12,227	34,467
ไว้ดอกช่วง ก.พ.-เม.ย.	4,333	2,800	2,900	10,033	8,000	1,680	800	10,480	5,000	3,640	1,200	9,840	30,353
ไว้ดอกช่วง ส.ค.-ต.ค.	3,250	3,640	3,000	9,890	7,750	2,100	1,100	10,950	6,250	3,780	1,000	11,030	31,870
รวมทั้งหมด	11,583	9,380	9,700	**30,663**	22,750	7,280	2,900	**32,930**	17,917	11,480	3,700	**33,097**	**96,690**

กรมวิชาการเกษตร

การทดสอบเทคโนโลยีการผลิตโดยการควบคุมช่วงเวลาการให้ผลผลิต (ปี 2563-2564)

การจัดการสวนและลักษณะทางการเกษตรของต้นส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามก่อนการดำเนินการ

การจัดการสวนของเกษตรกร พบว่า เกษตรกรบางรายมีมีการจัดการไม่สอดคล้องกับพัฒนาการของต้นส้มโอพันธุ์ทับทิมสยาม ส่วนการจัดการโรคและแมลงศัตรูส้มโอพันธุ์ทับทิมสยาม พบว่า เกษตรมีการฉีดพ่นสารเคมีมากเกินไป และไม่เฉพาะเจาะจงกับการระบาดของโรคและแมลง ซึ่งมีผลทำให้การป้องกันกำจัดไม่ได้ผล เกษตรกรจึงมีการฉีดพ่นซ้ำบ่อยและมากเกินไป รวมทั้งเกษตรกรไม่มีการสำรวจโรคและแมลงในแปลง เกษตรกรส่วนใหญ่มีการป้องกันกำจัดเมื่อมีระบาดเกินค่าวิกฤติ ต้นส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามทั้งสองกรรมวิธีมีความสูงใกล้เคียงกัน โดยมีความสูงเฉลี่ยเท่ากับ 392 และ385 เซนติเมตร ตามลำดับ ซึ่งสอดคล้องกับขนาดของทรงพุ่ม พบว่า ต้นส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามทั้งสองกรรมวิธีมีความสูงใกล้เคียงกัน โดยมีความสูงเฉลี่ยเท่ากับ 64.54 และ64.93 ลูกบาศก์เมตร ตามลำดับ

ลักษณะทางการเกษตรของต้นส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามหลังการดำเนินการ

การทดสอบเทคโนโลยีการผลิตโดยการควบคุมช่วงเวลาการให้ผลผลิต พบว่า การปฏิบัติตามกรรมวิธีแนะนำของกรมวิชาการเกษตรส่งผลให้ส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามมีความสมบูรณ์เพิ่มขึ้นซึ่งมีค่าเฉลี่ย 96.12 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมีความสมบูรณ์มากกว่าต้นที่ผลิตตามกรรมวิธีเกษตรกร (FARMER) มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 91.66 เปอร์เซ็นต์ ในขณะที่สภาพการระบาดของโรคและแมลงในแปลงปลูกที่สำรวจพบ มีการระบาดของโรคแคงเกอร์อย่างต่อเนื่องซึ่งการผลิตส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามตามกรรมวิธีแนะนำ (DOA) มีโรคแคงเกอร์เฉลี่ย 18.14 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมีโรคแคงเกอร์มากกว่าต้นที่ผลิตตามกรรมวิธีเกษตรกร (FARMER) ในส่วนโรคราดำ พบว่า มีการระบาดในแปลงปลูกทดสอบค่อนข้างต่ำ โดยการผลิตส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามตามกรรมวิธีแนะนำ (DOA) มีโรคราดำเฉลี่ย 0.97 เปอร์เซ็นต์ ขณะที่การระบาดของแมลงศัตรู พบว่า มีการระบาดของหนอนชอนใบค่อนข้างต่ำซึ่งการผลิตส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามตามกรรมวิธีแนะนำ (DOA) เฉลี่ย 0.84 ตัวต่อ 3 ยอด ในส่วนของเพลี้ยไฟที่สำรวจพบมีค่อนข้างน้อยมาก การผลิตส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามตามกรรมวิธีแนะนำ (DOA) มีหนอนเพลี้ยไฟเฉลี่ย 2.45 ตัวต่อ 3 ยอด ซึ่งการระบาดของโรคและแมลงที่ผลิตตามกรรมวิธีแนะนำมีการระบาดน้อยกว่าต้นที่ผลิตตามกรรมวิธีเกษตรกร (FARMER) อย่างเห็นได้ชัด เมื่อพิจารณาจำนวนผลผลิตต่อต้น พบว่า การปฏิบัติตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร เกษตรกรได้ผลผลิตเฉลี่ยจำนวน 33 ผล ในขณะที่การปฏิบัติตามวิธีของเกษตรกร ได้ผลผลิตจำนวน 104 ผล เกรดผลผลิต การผลิตส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามฤดูกาลผลิตปี 2563 ตามกรรมวิธีแนะนำ (DOA) ที่เกษตรกรผลิตได้รับผลผลิตรวมเฉลี่ย 83 ผล ผลผลิตส่วนใหญ่ที่คัดแยกเป็นผลผลิตเกรด 1 เป็นส่วนใหญ่มีจำนวนสูงสุดเฉลี่ย 55 ผล ในขณะการผลิตส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามตามกรรมวิธีเกษตรกร (FARMER) ที่เกษตรกผลิตได้รับ

ผลผลิตรวมเฉลี่ย 101 ผล ผลผลิตที่คัดแยกเป็นผลผลิตเกรด 1 จำนวนเฉลี่ย 33 ผล การผลิตส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามฤดูกาลผลิตปี 2564 ตามกรรมวิธีแนะนำ (DOA) ที่เกษตรผลิตได้รับผลผลิตรวมเฉลี่ย 82 ผล ผลผลิตส่วนใหญ่ที่คัดแยกเป็นผลผลิตเกรด 1 เป็นส่วนใหญ่มีจำนวนสูงสุดเฉลี่ย 56 ผล ในขณะการผลิตส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามตามกรรมวิธีเกษตรกร (FARMER) ที่เกษตรกผลิตได้รับผลผลิตรวมเฉลี่ย 107 ผล ผลผลิตที่คัดแยกเป็นผลผลิตเกรด 1 จำนวนเฉลี่ย 34 ผล (ดังตารางที่ 5)

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 5 เกรดผลผลิต (ผล) ส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามในฤดูกาลผลิตปี 2563-2564

เกษตรกร	เกรดผลผลิต (ผล)															
	2563								2564							
	DOA				FARMER				DOA				FARMER			
	เกรด 1	เกรด 2	เกรด 3	รวม	เกรด 1	เกรด 2	เกรด 3	รวม	เกรด 1	เกรด 2	เกรด 3	รวม	เกรด 1	เกรด 2	เกรด 3	รวม
นายอะหมูด อนันตขาล	74	32	1	107	42	50	30	122	74	31	1	105	44	53	32	130
นางกาญจนา ขำวิไล	50	20	6	76	32	35	27	93	51	21	3	75	34	40	26	100
นางศรีวิไล แสงวิมาน	64	25	4	93	37	43	35	114	62	26	2	90	38	46	35	120
นายสมศักดิ์ ภู่ทับทิม	54	20	7	81	32	42	29	103	57	22	3	82	35	44	33	112
นายอาณัติ แสงวิมาน	52	17	9	78	31	35	29	95	52	19	5	76	32	37	30	98
นายอิมรอน แสงวิมาน	44	14	10	68	28	34	28	89	46	15	6	68	29	39	27	95
นายจักรกฤษ มัสและ	46	14	10	70	27	32	31	90	50	16	8	74	29	39	29	96
นายอนันต์ แสงวิมาน	51	24	15	90	33	39	37	108	57	26	9	92	35	44	37	115
นายสัญญา แสงวิมาน	55	21	6	82	34	40	25	98	55	22	3	80	34	41	25	100
เฉลี่ย	**55**	**21**	**8**	**83**	**33**	**39**	**30**	**101**	**56**	**22**	**4**	**82**	**34**	**42**	**30**	**107**

คุณภาพผลผลิตส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามในฤดูกาลผลิตปี 2563-2564 ในด้านคุณภาพผลเปอร์เซ็นต์ผิวผลผิวดีของส้มโอพันธุ์ทับทิมสยาม พบว่า การผลิตตามกรรมวิธีแนะนำ (DOA) มีเปอร์เซ็นต์ผิวผลผิวดีเฉลี่ย 86.94 เปอร์เซ็นต์ ในขณะที่การผลิตตามกรรมวิธีเกษตรกร (FARMER) มีเปอร์เซ็นต์ผิวผลผิวดีเฉลี่ย 73.78 เปอร์เซ็นต์ เปอร์เซ็นต์ มีน้ำหนักผลผลิตเฉลี่ย 1.48 กิโลกรัม ในขณะที่การผลิตตามกรรมวิธีเกษตรกร (FARMER) มีน้ำหนักผลผลิตเฉลี่ย 1.18 กิโลกรัม กรรมวิธีแนะนำ (DOA) ให้น้ำหนักผลผลิตเฉลี่ยมากกว่ากรรมวิธี (FARMER) ในด้านความยาวรอบผล ผลผลิตที่ได้จากการผลิตตามกรรมวิธีแนะนำ (DOA) มีความยาวรอบผลเฉลี่ย 49.67 เซนติเมตร ในขณะที่การผลิตตามกรรมวิธีเกษตรกร (FARMER) มีความยาวรอบผลเฉลี่ย 47.43 เซนติเมตร

ในส่วนของความหนาเปลือกของส้มโอพันธุ์ทับทิมสยาม พบว่า ผลผลิตที่ได้จากการผลิตตามกรรมวิธีแนะนำ (DOA) มีความหนาเปลือกเฉลี่ย 0.78 เซนติเมตร ในขณะที่การผลิตตามกรรมวิธีเกษตรกร (FARMER) มีความหนาเปลือกเฉลี่ย 1.19 เซนติเมตร เมื่อพิจารณาในส่วนเนื้อผลผลิตส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามภายใน พบว่า ผลผลิตที่ได้จากการผลิตตามกรรมวิธีแนะนำ (DOA) มีจำนวนกลีบเฉลี่ย 12.67 กลีบ ในขณะที่การผลิตตามกรรมวิธีเกษตรกร (FARMER) มีจำนวนกลีบเฉลี่ย 11.41 กลีบ ในส่วนของรสชาติความหวานของผลผลิต พบว่า ของแข็งที่ละลายน้ำได้ของส้มโอมีค่าใกล้เคียงกัน ซึ่งผลผลิตที่ได้จากการผลิตตามกรรมวิธีแนะนำ (DOA) มีของแข็งที่ละลายน้ำได้เฉลี่ย 13.98 องศาบริกซ์ ในขณะที่การผลิตตามกรรมวิธีเกษตรกร (FARMER) มีน้ำหนักผลผลิตเฉลี่ย 12.46 องศา บริกซ์ (ดังตารางที่ 6)

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 6 คุณภาพผลผลิต (ผิวผลผิวดี น้ำหนักผลผลิต ความยาวรอบผล ความหนาเปลือก จำนวนกลีบ ของแข็งที่ละลายน้ำได้) ของส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามในฤดูกาลผลิตปี 2563-2564

เกษตรกร	ผิวผลผิวดี (เปอร์เซ็นต์)		น้ำหนักผลผลิต (กิโลกรัม)		ความยาวรอบผล (เซนติเมตร)	
	DOA	FARMER	DOA	FARMER	DOA	FARMER
นายอะหมูด อนันตขาล	88.15	75.43	1.56	1.27	50.50	47.67
นางกาญจนา ขำวิไล	86.59	74.10	1.52	1.23	49.91	47.48
นางศรีวิไล แสงวิมาน	88.00	74.33	1.48	1.22	50.32	47.18
นายสมศักดิ์ ภู่ทับทิม	88.12	75.32	1.52	1.22	50.25	47.60
นายอาณัติ แสงวิมาน	85.64	72.12	1.43	1.12	48.87	47.85
นายอิมรอน แสงวิมาน	85.33	71.36	1.40	1.12	49.10	47.14
นายจักรกฤษ มัสและ	86.11	74.53	1.46	1.13	49.04	47.32
นายอนันต์ แสงวิมาน	86.56	72.75	1.48	1.10	48.67	46.97
นายสัญญา แสงวิมาน	87.98	74.08	1.51	1.24	50.38	47.65
เฉลี่ย	**86.94**	**73.78**	**1.48**	**1.18**	**49.67**	**47.43**

ผลตอบแทนที่เกษตรกรได้รับจากการจำหน่ายผลผลิต (รายได้)

ผลตอบแทนที่เกษตรกรได้รับจากการจำหน่ายผลผลิต (รายได้) ในฤดูกาลผลิตปี 2563 พบว่า ในการจัดการผลผลิตตามกรรมวิธีแนะนำ (DOA) และ กรรมวิธีเกษตรกร (FARMER) เกษตรกรได้รับผลตอบแทน (รายได้) ไม่ต่างกันมากซึ่งเกษตรกรมีรายได้เฉลี่ย 17,286 และ 16,593 บาท ตามลำดับ เมื่อพิจารณาผลตอบแทนตามการคัดคุณภาพตามเกรดผลผลิต พบว่า การผลิตตามกรรมวิธีแนะนำได้รับผลตอบแทนส่วนใหญ่จากผลผลิตเกรด 1 เฉลี่ย 13,643 บาท ในขณะที่การผลิตตามกรรมวิธีของเกษตรกรได้รับผลตอบแทนส่วนใหญ่ในผลผลิตเกรด 1 และ 2 เฉลี่ย 8,187 และ 5,416 บาท ตามลำดับ ในขณะที่ผลตอบแทนที่เกษตรกรได้รับจากการจำหน่ายผลผลิต (รายได้) ในฤดูกาลผลิตปี 2564 พบว่า ในการจัดการผลผลิตตามกรรมวิธีแนะนำ (DOA) และ กรรมวิธีเกษตรกร (FARMER) เกษตรกรได้รับผลตอบแทน (รายได้) ไม่ต่างกันมากซึ่งเกษตรกรมีรายได้เฉลี่ย 20,611 และ 17,600 บาท ตามลำดับ เมื่อพิจารณาผลตอบแทนตามการคัดคุณภาพตามเกรดผลผลิต พบว่า การผลิตตามกรรมวิธีแนะนำได้รับผลตอบแทนส่วนใหญ่จากผลผลิตเกรด 1 เฉลี่ย 13,994 บาท ในขณะที่การผลิตตามกรรมวิธีของเกษตรกรได้รับผลตอบแทนส่วนใหญ่ในผลผลิตเกรด 1 และ 2 เฉลี่ย 8,615 และ 5,943 บาท ตามลำดับ (ดังตารางที่ 7)

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 7 ผลตอบแทนที่เกษตรกรได้รับจากการจำหน่ายผลผลิต (รายได้) ส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามในฤดูกาลผลิต 2563-2564

เกษตรกร	รายได้เฉลี่ย (บาท)															
	2563								2564							
	DOA			รวม	FARMER			รวม	DOA			รวม	FARMER			รวม
	เกรด 1	เกรด 2	เกรด 3		เกรด 1	เกรด 2	เกรด 3		เกรด 1	เกรด 2	เกรด 3		เกรด 1	เกรด 2	เกรด 3	
นายอะหมูด อนันตขาล	18,607	4,475	61	23,143	10,523	6,981	3,005	20,508	18,375	7,665	210	26,250	11,053	7,480	3,236	21,769
นางกาญจนา ขำวิไล	12,588	2,757	596	15,940	7,933	4,834	2,674	15,441	12,713	5,184	853	18,750	8,500	5,621	2,585	16,706
นางศรีวิไล แสงวิมาน	15,977	3,475	427	19,879	9,163	5,991	3,455	18,609	15,503	6,462	535	22,500	9,624	6,493	3,512	19,630
นายสมศักดิ์ ภู่ทับทิม	13,545	2,782	695	17,022	8,122	5,827	2,889	16,838	14,272	5,529	699	20,500	8,778	6,183	3,273	18,233
นายอาณัติ แสงวิมาน	13,014	2,379	895	16,288	7,759	4,937	2,870	15,566	13,040	4,689	1,271	19,000	7,891	5,115	2,990	15,996
นายอิมรอน แสงวิมาน	11,052	1,906	1,018	13,976	6,886	4,750	2,753	14,389	11,557	3,856	1,588	17,000	7,253	5,406	2,737	15,397
นายจักรกฤษ มัสและ	11,540	1,894	1,031	14,465	6,784	4,439	3,116	14,339	12,556	4,061	1,883	18,500	7,222	5,396	2,857	15,475
นายอนันต์ แสงวิมาน	12,807	3,302	1,518	17,628	8,127	5,434	3,668	17,229	14,154	6,594	2,252	23,000	8,688	6,100	3,667	18,456
นายสัญญา แสงวิมาน	13,659	2,922	649	17,230	8,391	5,548	2,480	16,420	13,774	5,464	762	20,000	8,525	5,691	2,525	16,741
เฉลี่ย	**13,643**	**2,877**	**766**	**17,286**	**8,187**	**5,416**	**2,990**	**16,593**	**13,994**	**5,500**	**1,117**	**20,611**	**8,615**	**5,943**	**3,042**	**17,600**

กรมวิชาการเกษตร

การทดลองเรื่อง การนำร่องการพัฒนาคุณภาพผลผลิตส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามเพื่อการส่งออก

การคัดเลือกเกษตรกร

คัดเลือกเกษตรกรร่วมโครงการจากการสำรวจพื้นที่แปลงปลูกส้มโอพันธุ์ทับทิมสยาม ในหมู่บ้านแสงวิมาน หมู่ 13 ตำบลคลองน้อย อำเภอปากพนัง จังหวัดนครศรีธรรมราช (ภาพที่ 1) โดยเกษตรกรที่ร่วมโครงการส่วนใหญ่จะเป็นเกษตรกรในกลุ่มชาวมุสลิม ซึ่งคัดเลือกเข้าร่วมโครงการ จำนวน 10 ราย จากการสัมภาษณ์ข้อมูลการผลิตส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามในพื้นที่ พบว่า เกษตรกรมีพื้นที่เฉลี่ย จำนวน 3 ไร่ มีต้นส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามอายุเฉลี่ย 5.1 ปี และมีจำนวนต้นเฉลี่ยต่อรายจำนวน 81 ต้น โดยน้อยที่สุด 47 ต้น และมากที่สุด 171 ต้น

ภาพที่ 1 ภาพถ่ายดาวเทียมของที่ตั้งแปลงเกษตรกรที่ร่วมโครงการในพื้นที่ ตำบลคลองน้อย อำเภอปากพนัง จังหวัดนครศรีธรรมราช

ผลการวิเคราะห์ดินของเกษตรกรที่ร่วมโครงการ

จากการเก็บตัวอย่างดินวิเคราะห์คุณสมบัติทางกายภาพ และเคมี ของดินในแหล่งปลูก พบว่า เป็นดินชุดบางกอก มีลักษณะเนื้อดินส่วนใหญ่เป็นดินร่วนปนเหนียว ดินเหนียว ดินลึกมีการระบายน้ำเลว ฤดูแล้งดินแห้งแตกระแหงเป็นร่องกว้างลึก ลักษณะทางเคมี ดินมีความเป็นกรด-ด่างเท่ากับ 4.41-7.27 มีอินทรียวัตถุปานกลางถึงสูง ดินมีความอุดมสมบูรณ์ปานกลางและมีความเค็มต่ำ (ตารางที่ 8) ส่วนใหญ่มีปริมาณธาตุแคลเซียมและแมกนีเซียมค่อนข้างสูง ซึ่งมีผลต่อรสชาติของส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามด้วย

ตารางที่ 8 ผลการวิเคราะห์ตัวอย่างดินในแปลงปลูกส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามของเกษตรกร จำนวน 10 แปลง

เกษตรกร	pH	EC (dS/m)	OM (%)	P (mg/kg)	K (mg/kg)	Ca (mg/kg)	Mg (mg/kg)	Soil Texture
นางอรอนงค์ แสงวิมาน	7.10	1.17	2.88	266.3	993	3,654	1,986	ร่วนปนเหนียว
นางกาญจนา ขำวิไล	6.19	0.80	3.18	173.6	558	2,260	2,621	ร่วนเหนียวปนทราย
นายสมศักดิ์ ภู่ทับทิม	6.33	0.87	2.06	52.3	491	1,587	2,492	ร่วนปนเหนียว
นายอาณัติ แสงวิมาน	7.27	1.03	1.94	76.0	415	2,164	2,999	ร่วนปนเหนียว
นายอิมรอน แสงวิมาน	6.76	0.55	1.64	40.8	438	1,635	3,175	เหนียว
นายจักรกฤษ มัสและ	7.07	0.48	1.92	178.4	273	2,500	2,042	ร่วนปนเหนียว
นางอับสัะ บิลฮัจยีรอซูล	6.63	1.33	1.88	37.7	285	2,356	2,927	ร่วนปนเหนียว
นางชาลินี บิลเต๊ะ	6.88	0.49	1.83	110.6	269	2,308	2,161	ร่วนปนเหนียว
นายสมาน แสงวิมาน	4.71	0.85	1.61	46.7	49	1,209	2,420	ร่วนปนเหนียว
นางนิตยา แสงวิมาน	4.41	1.44	2.77	60.3	487	992	2,301	ร่วนปนเหนียว

กรมวิชาการเกษตร

การจัดการสวนส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามก่อนดำเนินการ

ดำเนินการบันทึกข้อมูลจัดการสวนและรายละเอียดต่างๆ ที่เกษตรกรได้จัดการในแปลงก่อนดำเนินการทดลอง พบว่า เกษตรกรมีการจัดการไม่สอดคล้องกับพัฒนาการของต้นส้มโอพันธุ์ทับทิมสยาม ส่วนการจัดการโรคและแมลงศัตรู พบว่า เกษตรกรมีการใช้สารเคมีไม่เฉพาะเจาะจงกับการระบาดของโรคและแมลง ซึ่งไม่สามารถควบคุมการระบาดของโรคและแมลงได้ รวมทั้งมีการใช้สารเกินอัตราที่เหมาะสมซึ่งจะมีผลต่อสุขภาพทั้งผู้ผลิตและผู้บริโภค โดยเกษตรกรส่วนใหญ่ไม่มีการสำรวจโรคและแมลงในแปลง และมีการป้องกันกำจัดเมื่อมีการระบาดของโรคและแมลงเกินค่าวิกฤติ

การจัดการสวนส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามเพื่อการส่งออก

การจัดการโรคที่สำคัญของส้มโอพันธุ์ทับทิมสยาม

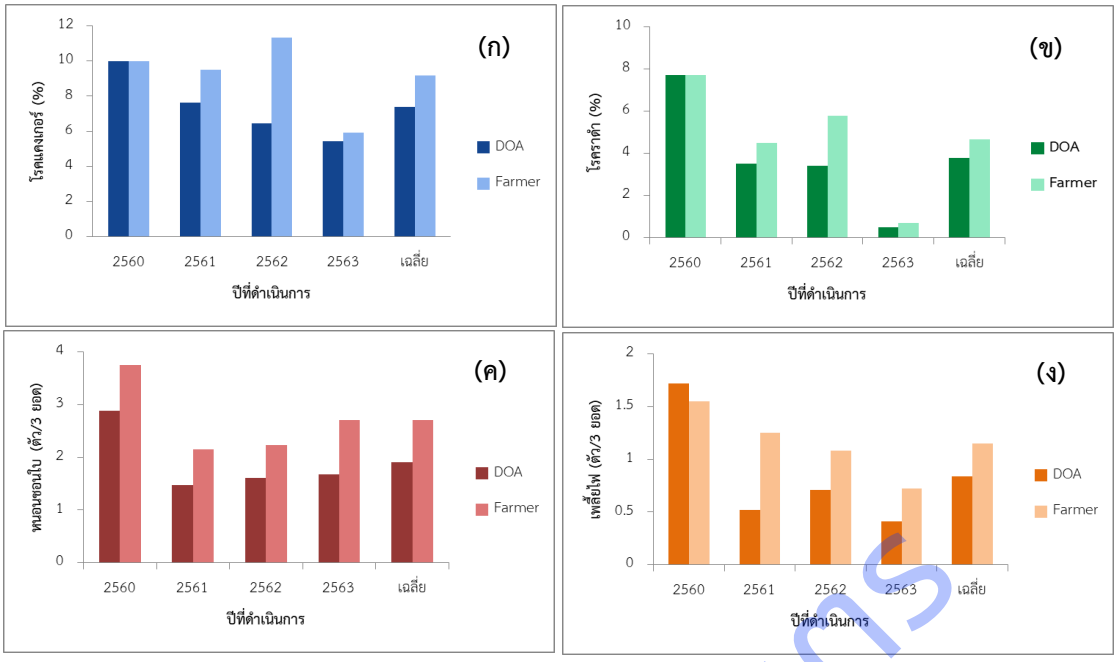
ในการผลิตส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามในพื้นที่คลองน้อย อ.ปากพนัง มีการระบาดของโรคแคงเกอร์ และโรคราดำ ซึ่งส่งผลต่อคุณภาพผลผลิต จากการดำเนินการปี 2560 - 2563 พบว่า การผลิตตามวิธีการของกรมวิชาการเกษตรยังมีการระบาดของโรคเฉลี่ย 7.38 เปอร์เซ็นต์ ส่วนการผลิตตามกรรมวิธีของเกษตรกรยังมีการระบาดของโรคเฉลี่ย 9.19 เปอร์เซ็นต์ (ภาพที่ 2ก) ส่วนการระบาดของโรคราดำ หลังดำเนินการตามกรรมวิธีของกรมวิชาการเกษตรพบการระบาดของโรคเฉลี่ย 3.78 เปอร์เซ็นต์ ส่วนการดำเนินการตามกรรมวิธีของเกษตรกรยังมีการระบาดของโรคเฉลี่ย 4.68 เปอร์เซ็นต์ (ภาพที่ 2ข)

การจัดการแมลงที่สำคัญของส้มโอพันธุ์ทับทิมสยาม

แมลงสำคัญที่สำรวจพบ โดยพิจารณาจากการพบตัวแมลงและร่องรอยการทำลาย ซึ่งในช่วงที่ได้ดำเนินการ พบว่า ในกรรมวิธีการปฏิบัติตามวิธีการของกรมวิชาการเกษตร มีการระบาดของหนอนชอนใบเฉลี่ยเท่ากับ 1.91 ตัวต่อ 3 ยอด เนื่องจากเป็นช่วงที่มีการแตกใบอ่อน โดยพบมากที่สุดเฉลี่ย 2.88 ตัวต่อ 3 ยอด ในปี 2560 และพบการระบาดต่ำสุดในปี 2561 ประมาณ 1.48 ตัวต่อ 3 ยอด สอดคล้องกับการดำเนินการตามกรรมวิธีของเกษตรกรการระบาดของหนอนชอนใบเฉลี่ยเท่ากับ 2.71 ตัวต่อ 3 ยอด โดยพบมากที่สุดเฉลี่ย 4.65 ตัวต่อ 3 ยอด และพบต่ำสุดเฉลี่ย 2.15 ตัวต่อ 3 ยอด เมื่อพิจารณาตั้งแต่ปี 2560-2563 จะเห็นได้ว่า การดำเนินการตามวิธีของกรมฯ สามารถควบคุมโรคได้อย่างสม่ำเสมอ และมีการระบาดของหนอนชอนใบที่ต่ำกว่าซึ่งมีความแตกต่างอย่างเห็นได้ชัดเมื่อเปรียบเทียบกับวิธีการของเกษตรกรในทุกๆปี (ภาพที่ 2ค)

การระบาดของเพลี้ยไฟ พบว่า ในกรรมวิธีการปฏิบัติตามวิธีการของกรมวิชาการเกษตร มีการระบาดของเพลี้ยไฟ เฉลี่ยเท่ากับ 0.84 ตัวต่อ 3 ยอด ซึ่งสอดคล้องกับกรรมวิธีของเกษตรกรมีการระบาดของเพลี้ยไฟ เฉลี่ยเท่ากับ 1.15 ตัวต่อ 3 ยอดเมื่อพิจารณาเปรียบเทียบในช่วงปี 2560 – 2563 พบว่า กรรมวิธีของกรมวิชาการเกษตรมีการระบาดของเพลี้ยไฟสูงสุดเท่ากับ 1.72 ตัวต่อ 3 ยอด และมีการระบาดต่ำสุดเฉลี่ย 0.41 ตัวต่อ 3 ยอด ส่วนกรรมวิธีของเกษตรกรพบการระบาดสูงสุดเฉลี่ย 1.55 ตัวต่อ 3 ยอด และต่ำสุดเฉลี่ย 0.72 ตัวต่อ 3 ยอด ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบในทุกๆ ปีจะเห็นได้ชัดว่าการดำเนินการตามกรรมวิธีของกรมวิชาการเกษตรสามารถลดระดับการระบาดของเพลี้ยไฟลงได้มากกว่าการดำเนินการตามวิธีของเกษตรกร (ภาพที่ 2ง)

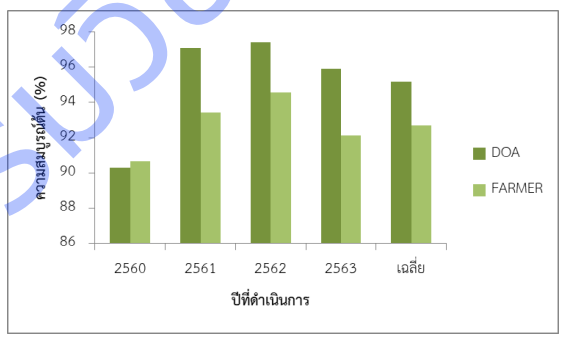
กรมวิชาการเกษตร



ภาพที่ 2 แผนภูมิแสดงเปอร์เซ็นต์การระบาดของโรคและแมลง ก) โรคราดำ ข) โรคแคงเกอร์ ค) หนอนชอนใบ และ ง) เพลี้ยไฟ ในแปลงปลูกส้มโอพันธุ์ทับทิมสยาม

ความสมบูรณ์ของต้นส้มโอพันธุ์ทับทิมสยาม

เมื่อพิจารณาความสมบูรณ์ของต้น หลังจากมีการเก็บเกี่ยวผลผลิต และดำเนินการจัดการหลังการเก็บเกี่ยวตามวิธีการของกรมวิชาการเกษตร พบว่า ต้นส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามมีความสมบูรณ์ของต้นเฉลี่ย 95.18 เปอร์เซ็นต์ (ภาพที่ 3)



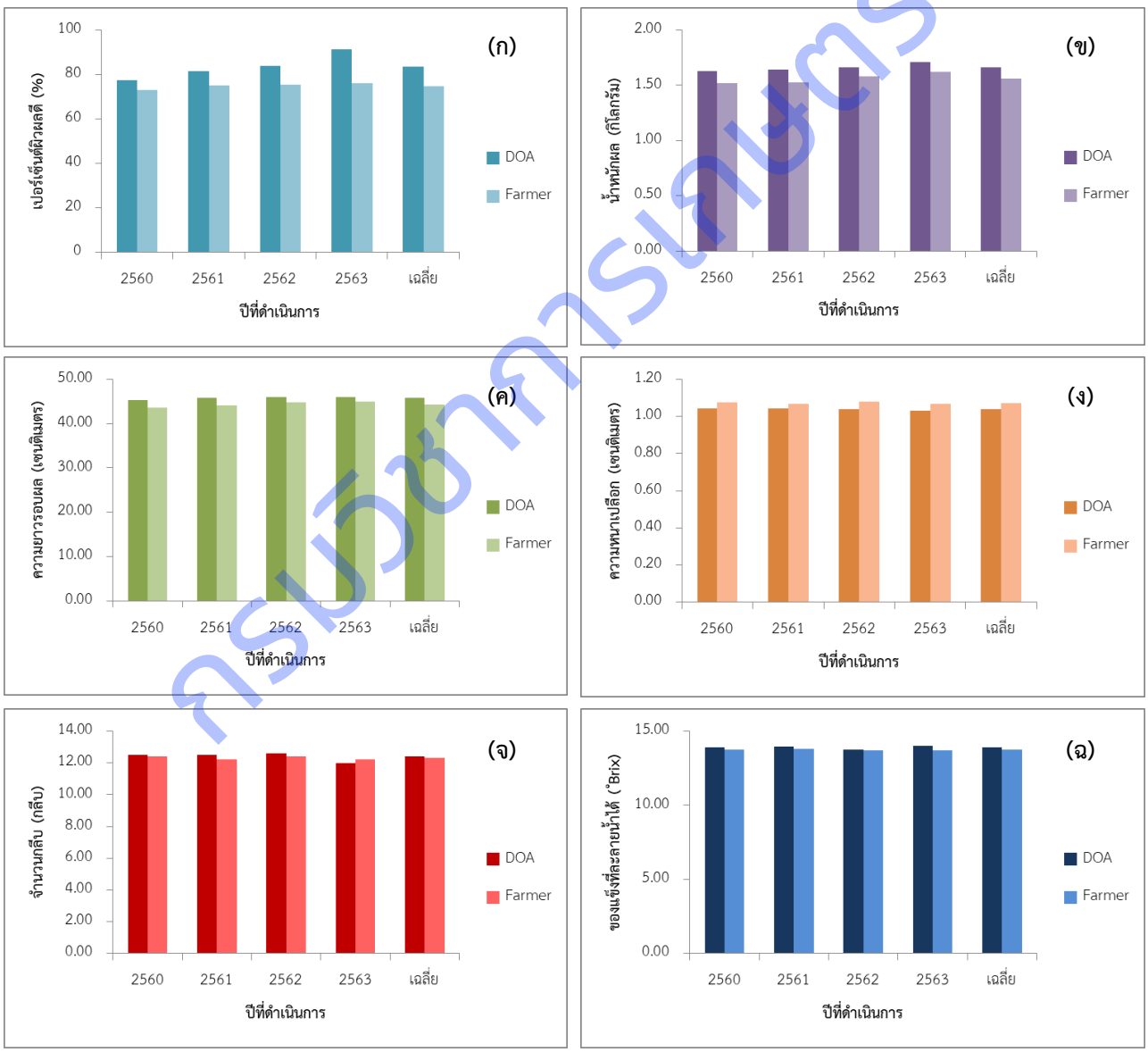
ภาพที่ 3 ความสมบูรณ์ของส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามในฤดูกาลผลิต 2560–2563 ตามกรรมวิธีแนะนำและกรรมวิธีของเกษตรกร

กรมวิชาการเกษตร

คุณภาพผลผลิตและต้นทุนการผลิตส้มโอพันธุ์ทับทิมสยาม

คุณภาพผลผลิตส้มโอพันธุ์ทับทิมสยาม

จากการศึกษาเพื่อพัฒนาคุณภาพส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามให้มีคุณภาพสามารถส่งออก (ภาพที่ 4) พบว่าการพัฒนาผลผลิตตามกรรมวิธีกรมวิชาการเกษตรที่ได้แนะนำเพื่อการปฏิบัติในแปลงปลูกเกษตรกรได้รับผลผลิตที่มีเปอร์เซ็นต์ผิวผลดีเฉลี่ย 84 เปอร์เซ็นต์ น้ำหนักผลผลิตเฉลี่ย 1.66 กิโลกรัม ความยาวรอบผลเฉลี่ย 45.79 เซนติเมตร ความหนาเปลือกเฉลี่ย 1.04 เซนติเมตร จำนวนกลีบเฉลี่ย 12.40 กลีบ และเปอร์เซ็นต์ของแข็งที่ละลายน้ำได้เฉลี่ย 13.91 ˚Brix ในส่วนของการผลิตตามกรรมวิธีของเกษตรกรซึ่งได้รับผลผลิตที่มีเปอร์เซ็นต์ผิวผลดีเฉลี่ย 75 เปอร์เซ็นต์ และมีเปอร์เซ็นต์ผิวผลดีค่อนข้างสม่ำเสมอ เปอร์เซ็นต์ผิวผลดีเฉลี่ย 1.56 กิโลกรัม ความยาวรอบผลเฉลี่ย 44.37 เซนติเมตร ความหนาเปลือกเฉลี่ย 1.04 เซนติเมตร จำนวนกลีบเฉลี่ย 12.30 กลีบเปอร์เซ็นต์ของแข็งที่ละลายน้ำได้เฉลี่ย 13.75 ˚Brix



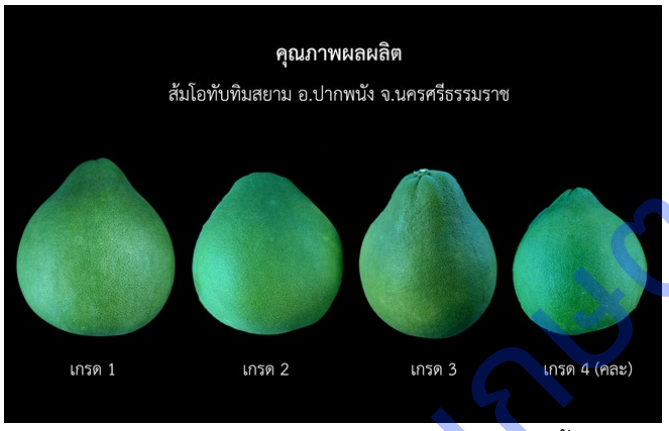
ภาพที่ 4 แผนภูมิแสดงคุณภาพผลผลิต ก) เปอร์เซ็นต์ผิวผลดี ข) น้ำหนักผลผลิต ค) ความยาวรอบผล ง) ความหนาเปลือก จ) จำนวนกลีบ ฉ)เปอร์เซ็นต์ของแข็งที่ละลายน้ำได้ ของส้มโอพันธุ์ทับทิมสยาม

กรมวิชาการเกษตร

ปริมาณผลผลิต ต้นทุนการผลิตส้มโอพันธุ์ทับทิมสยาม

ปริมาณผลผลิตที่คัดตามคุณภาพผล

ปริมาณผลผลิตที่ได้รับจากการพัฒนาคุณภาพผลผลิตตามกรรมวิธีของกรมวิชาการเกษตรได้ผลผลิตรวมเฉลี่ย 106 ผลต่อต้น เมื่อพิจารณาตามคุณภาพผลผลิตพบว่าได้เกรด 1 จำนวน 54 ผล เกรด 2 จำนวน 33 ผล และ เกรด 3 จำนวน 20 ผล ส่วนผลผลิตที่ได้ตามกรรมวิธีเกษตรกรได้ผลผลิตรวมเฉลี่ย 81.5 ผล เมื่อพิจารณาตามคุณภาพผลผลิตพบว่า เกรด 1 จำนวน 30 ผล เกรด 2 จำนวน 29 ผล และ เกรด 3 จำนวน 23 ผล ในขณะที่ส่วนต่างของผลผลิต (YIELD GAP) แยกตามคุณภาพผล ได้ดังนี้ เกรด 1 ได้ส่วนต่างผลผลิตจำนวน 24 ผล เกรด 2 จำนวน 4 ผล และเกรด 3 จำนวน -3 ผล (ดังตารางที่ 9)



ภาพที่ 5 ลักษณะคุณภาพผลผลิตส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามที่เกษตรกรได้รับในพื้นที่ ตำบลคลองน้อย อำเภอปากพนัง จังหวัดนครศรีธรรมราช

ต้นทุนการผลิตและรายได้สุทธิ

ต้นทุนการผลิตการปฏิบัติตามคำแนะนำมีต้นทุนการผลิต 730.84 บาทต่อต้นต่อปี โดยต้นทุนการผลผลิตตามวิธีเกษตรกรเท่ากับ 873.87 บาทต่อต้นต่อปี ซึ่งสูงกว่าในค่าปุ๋ยเคมีและค่าแรงงาน เนื่องจากเกษตรกรใส่ปุ๋ยหลากหลายสูตรและหลายครั้ง แต่ไม่ตรงกับพัฒนาการของส้มโอพันธุ์ทับทิมสยาม ในขณะที่วิธีแนะนำมีค่าแรงในการตัดแต่งกิ่งต่อดอกต่อผลสูงกว่า เนื่องจากเกษตรกรไม่ค่อยมีการตัดแต่ง และในการผลิตส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามตามวิธีแนะนำสามารถให้อัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุน (BCR) เท่ากับ 31.40 ในขณะที่ผลตอบแทนต่อต้นทุนของวิธีเกษตรกรเท่ากับ 17.71 (ดังตารางที่ 10)

การรับรองแหล่งผลิตส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามเพื่อการส่งออก

การรับรองแหล่งผลิต

จากการศึกษาเพื่อพัฒนาคุณภาพส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามให้มีคุณภาพสามารถส่งออก ซึ่งเกษตรกรมีการดูแลรักษาต้นส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามตามวิธีการของกรมวิชาการเกษตร เพื่อให้ต้นมีความสมบูรณ์พร้อมที่จะออกดอก ให้ผลผลิตที่มีคุณภาพ ปลอดภัย สามารถส่งออกไปต่างประเทศได้ พบว่า เกษตรกรมีการขอรับรองแหล่งผลิต และผลผลิตส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามคุณภาพและปลอดภัย มีการตรวจรับรองแหล่งผลิตจากเจ้าหน้าที่ผู้ตรวจประเมินแปลง และสามารผ่านการประเมิน ได้รับใบรับรองแหล่งผลิตตามกระบวนการ รวมทั้งมีการเก็บตัวอย่างผลผลิตเพื่อตรวจปริมาณสารพิษตกค้างในผลผลิตส้มโอพันธุ์ทับทิมสยาม เพื่อการรับรองที่มีความปลอดภัยสารเคมีตามค่ามาตรฐานที่กำหนด รวมทั้งมาตรฐานคุณภาพ และขนาดของผลผลิต สีผิว และอื่นๆ

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 9 ปริมาณผลผลิตต่อต้นที่คัดตามคุณภาพผล และส่วนต่างของผลผลิตส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามของกรรมวิธีแนะนำและกรรมวิธีเกษตรกร

ปี	เกรด 1 (ผล)			เกรด 2 (ผล)			เกรด 3 (ผล)			รวม (ผล)		
	DOA	FARMER	YIELD GAP	DOA	FARMER	YIELD GAP	DOA	FARMER	YIELD GAP	DOA	FARMER	YIELD GAP
2560	42	28	14	40	30	10	24	20	4	106	78	28
2561	50	28	22	36	30	6	18	24	-6	104	82	22
2562	58	32	26	32	32	0	16	20	-4	106	84	22
2563	64	32	32	24	24	0	20	26	-6	108	82	26
เฉลี่ย	**54**	**30**	**24**	**33**	**29**	**4**	**20**	**23**	**-3**	**106**	**81.5**	**24.5**

ตารางที่ 10 ต้นทุนการผลิต รายได้สุทธิและอัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุน

รายการ/วิธีการ	2560		2561		2562		2563		เฉลี่ย	
	DOA	FARMER	DOA	FARMER	DOA	FARMER	DOA	FARMER	DOA	FARMER
ผลผลิต (ผล/ต้น/ปี)	106	78	104	82	106	84	108	82	106.00	81.50
รายได้ (บาท/ต้น/ปี)	21,000	14,900	22,200	15,500	23,800	16,000	24,800	15,500	22,950.00	15,475.00
ต้นทุนการผลิต (บาท/ต้น/ปี)	730.84	873.87	730.84	873.87	730.84	873.87	730.84	873.87	730.84	873.87
ค่าแรงตัดแต่งกิ่ง/ดอก/ผล	30.82	13.41	30.82	13.41	30.82	13.41	30.82	13.41	30.82	13.41
ค่าแรงป้องกันกำจัดศัตรูพืช	30.82	30.82	30.82	30.82	30.82	30.82	30.82	30.82	30.82	30.82
ค่าสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช	13.64	13.64	13.64	13.64	13.64	13.64	13.64	13.64	13.64	13.64
ค่าปุ๋ยอินทรีย์และค่าแรง	48.40	72.60	48.40	72.60	48.40	72.60	48.40	72.60	48.40	72.60
ค่าปุ๋ยเคมีและค่าแรง	607.16	743.40	607.16	743.40	607.16	743.40	607.16	743.40	607.16	743.40
รายได้สุทธิ (บาท/ต้น)	**20,269.16**	**14,026.13**	**21,469.16**	**14,626.13**	**23,069.16**	**15,126.13**	**24,069.16**	**14,626.13**	**22,219.16**	**14,601.13**
อัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุน (BCR)	**28.73**	**17.05**	**30.38**	**17.74**	**32.57**	**18.31**	**33.93**	**17.74**	**31.40**	**17.71**

กรมวิชาการเกษตร

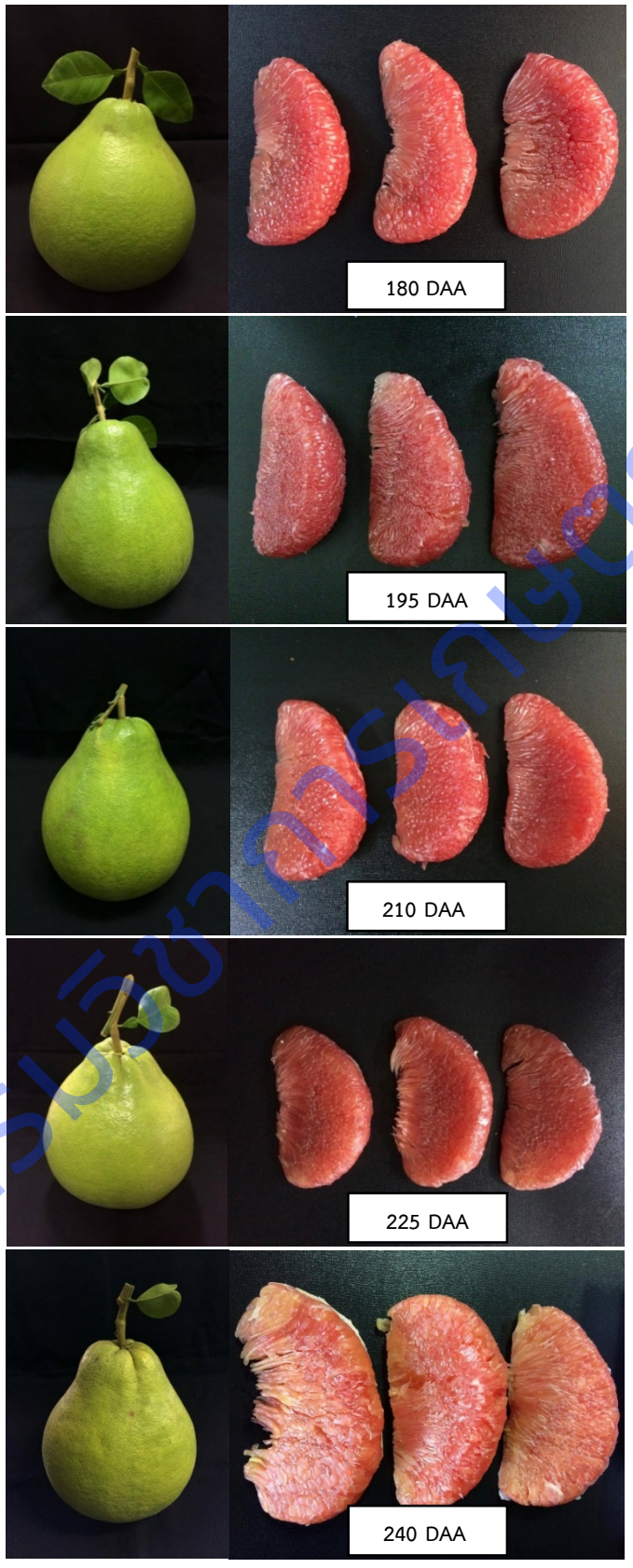
การทดลองเรื่อง การศึกษาระยะที่เหมาะสมต่อการเก็บเกี่ยวส้มโอพันธ์ทับทิมสยามแต่ละรุ่นในรอบปีการผลิต

คัดเลือกแปลงของเกษตรกรของ นายกิจรัตน์ ณ นคร บ้านเลขที่ 31/1 หมู่ 15 ตำบลคลองน้อย อำเภอปากพนัง จังหวัดนครศรีธรรมราช พิกัดแปลง X 08°34´209´´ Y 100°08´093´´ ซึ่งต้นส้มโอมีอายุ 6 ปี มีการจัดการดูแลสวนที่ดีและมีประวัติการให้ผลผลิตค่อนข้างสม่ำเสมอ โดยพบว่าดอกบาน 50 เปอร์เซ็นต์ เมื่อวันที่ 15 กุมภาพันธุ์ 2560 เก็บเกี่ยวส้มโอเมื่อมีอายุ 180 195 210 225 และ 240 วันหลังดอกบาน 50 เปอร์เซ็นต์ (DAA)

จากการศึกษาพบว่าค่า growing degree day (GDD) ของส้มโอที่เก็บเกี่ยวในแต่ละช่วงอายุมีค่าเพิ่มขึ้น โดยจะมีค่า GDD เท่ากับ 2882.1, 3128.3, 3372.4, 3611.3 และ 3845.1 ตามลำดับ ผลที่เก็บเกี่ยวในแต่ละช่วงอายุมีน้ำหนักผลและเนื้อใกล้เคียงกัน ผลที่มีอายุการเก็บเกี่ยวมากจะมีค่าความสว่าง (L) เพิ่มขึ้น สำหรับค่าสี a* พบว่า อายุการเก็บเกี่ยวที่เพิ่มขึ้นค่าจะมีค่าติดลบน้อยลง (มีสีเขียวลดลง) ส่วนค่าสี b* จะมีแนวโน้มเพิ่มมากขึ้น (มีสีเหลืองเพิ่มขึ้น) ส่วนสีพบว่าค่า L a* b* ไม่มีความแตกต่างกัน ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (TSS) ในผลที่มีอายุการเก็บเกี่ยว 180 DAA มีค่าน้อยที่สุด ส่วนปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ (TA) ในผลที่มีอายุการเก็บเกี่ยว 180 DAA มีค่าสูงที่สุด คือ 1 เปอร์เซ็นต์ ส้มโอที่มีอายุการเก็บเกี่ยวเพิ่มขึ้นจะมีปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ลดลง อยู่ระหว่าง 0.5 - 0.7 เปอร์เซ็นต์ การให้คะแนนความพึงพอใจโดยรวมของผู้บริโภค พบว่า ส้มโอที่มีอายุเก็บเกี่ยว 195 DAA มีคะแนนสูงสุด 7.8 คะแนน รองลงมา คือ ส้มโอที่มีอายุเก็บเกี่ยว 210 และ 180 DAA มีคะแนนเท่ากับ 6.8 และ 6.4 ตามลำดับ ส่วน240 DAA มีคะแนนความพึงพอใจต่ำที่สุดเนื่องจากผลเริ่มมีอาการเนื้อเป็นข้าวสาร

การศึกษาในปีที่ 2 ดำเนินการศึกษาเพิ่มเติมในอายุต้น 6 ปี และ 10 ปี ในวันที่ 15 สิงหาคม 2560 และเก็บเกี่ยวส้มโอเมื่อมีอายุ 180 195 210 และ 225 DAA พบว่าค่า GDD ในแต่ละช่วงเวลาการเก็บเกี่ยวมีค่าเพิ่มขึ้นเท่ากับ 2655.1, 2868.4, 3095.0, 3322.8 และ 3558.9 ตามลำดับ ผลส้มโอที่เก็บเกี่ยวจากต้นส้มโอซึ่งมีอายุต้น 6 ปี มีค่า L ของเปลือกเพิ่มขึ้นเมื่ออายุการเก็บเกี่ยวนานขึ้นเปลือกจะมีสีเขียวลดลง และมีสีเหลืองเพิ่มมากขึ้น ส่วนสีของเนื้อส้มโอ พบว่า ค่า L a* b* ไม่มีความแตกต่างกันในทุกช่วง ค่า TSS ในแต่ละช่วงอายุไม่แตกต่างโดยมีค่าอยู่ระหว่าง 8.2-9.0 °Brix ปริมาณ TA ในผลที่มีอายุการเก็บเกี่ยว 180 DAA มีค่าสูงที่สุด คือ 0.8 เปอร์เซ็นต์ เมื่ออายุเก็บเกี่ยวเพิ่มขึ้นจะมีค่าลดลงอยู่ระหว่าง 0.5 - 0.6 เปอร์เซ็นต์ส้มโอที่เก็บเกี่ยว 210 และ 195 DAA มีคะแนนความพึงพอใจโดยรวมของผู้บริโภคเท่ากับ 7.8 และ 8.0 รองลงมาอายุ 180 และ 225 DAA มีคะแนนเท่ากับ 6.0 ส่วนอายุ 240 DAA มีคะแนนความพึงพอใจต่ำที่สุด สำหรับผลที่เก็บเกี่ยวจากต้นอายุ 10 ปี ในช่วงอายุเก็บเกี่ยวต่างๆ ค่า L ของสีเปลือกมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น และเปลือกจะมีสีเขียวลดลง และมีสีเหลืองเพิ่มมากขึ้นตามช่วงอายุการเก็บเกี่ยว ส่วนสีของเนื้อส้มโอพบว่าค่า L a* b* ไม่มีความแตกต่างกันในทุกช่วงอายุการเก็บเกี่ยวเช่นเดียวกันกับผลส้มโอเก็บเกี่ยวจากต้นส้มโอซึ่งมีอายุต้น 6 ปี ปริมาณ TSS ในผลส้มโอที่อายุการเก็บเกี่ยวต่างๆ มีค่าไม่แตกต่าง โดยมีค่าอยู่ระหว่าง 9.7-11.4 °Brix ปริมาณ TA ในผลที่มีอายุการเก็บเกี่ยว 180 DAA มีค่าสูงที่สุด คือ 0.8 เปอร์เซ็นต์ และลดลงเป็น 0.7 เปอร์เซ็นต์เมื่ออายุการเก็บเกี่ยวเพิ่มขึ้น ส่วนการให้คะแนนความพึงพอใจโดยรวมของผู้บริโภค พบว่า ส้มโอที่มีอายุเก็บเกี่ยว 210 DAA มีคะแนนสูงสุด 9.0 คะแนน มีสัดส่วน TSS/TA เท่ากับ 17.0 รองลงมาคือส้มโอที่มีอายุเก็บเกี่ยว 195 และ 225 DAA มีคะแนนความพึงพอใจโดยรวม 8.0 และ 7.8 คะแนน มีสัดส่วน TSS/TA เท่ากับ 12.7 และ 16.0 คะแนนตามลำดับ ส่วนส้มโอที่มีอายุเก็บเกี่ยว 250 DAA มีคะแนนความพึงพอใจต่ำที่สุดเนื่องจากผลเริ่มมีอาการเนื้อเป็นข้าวสาร

ศรีวิชัยการเกษตร



ภาพที่ 6 ลักษณะของผลและเนื้อของส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามที่อายุการเก็บเกี่ยวต่างๆ

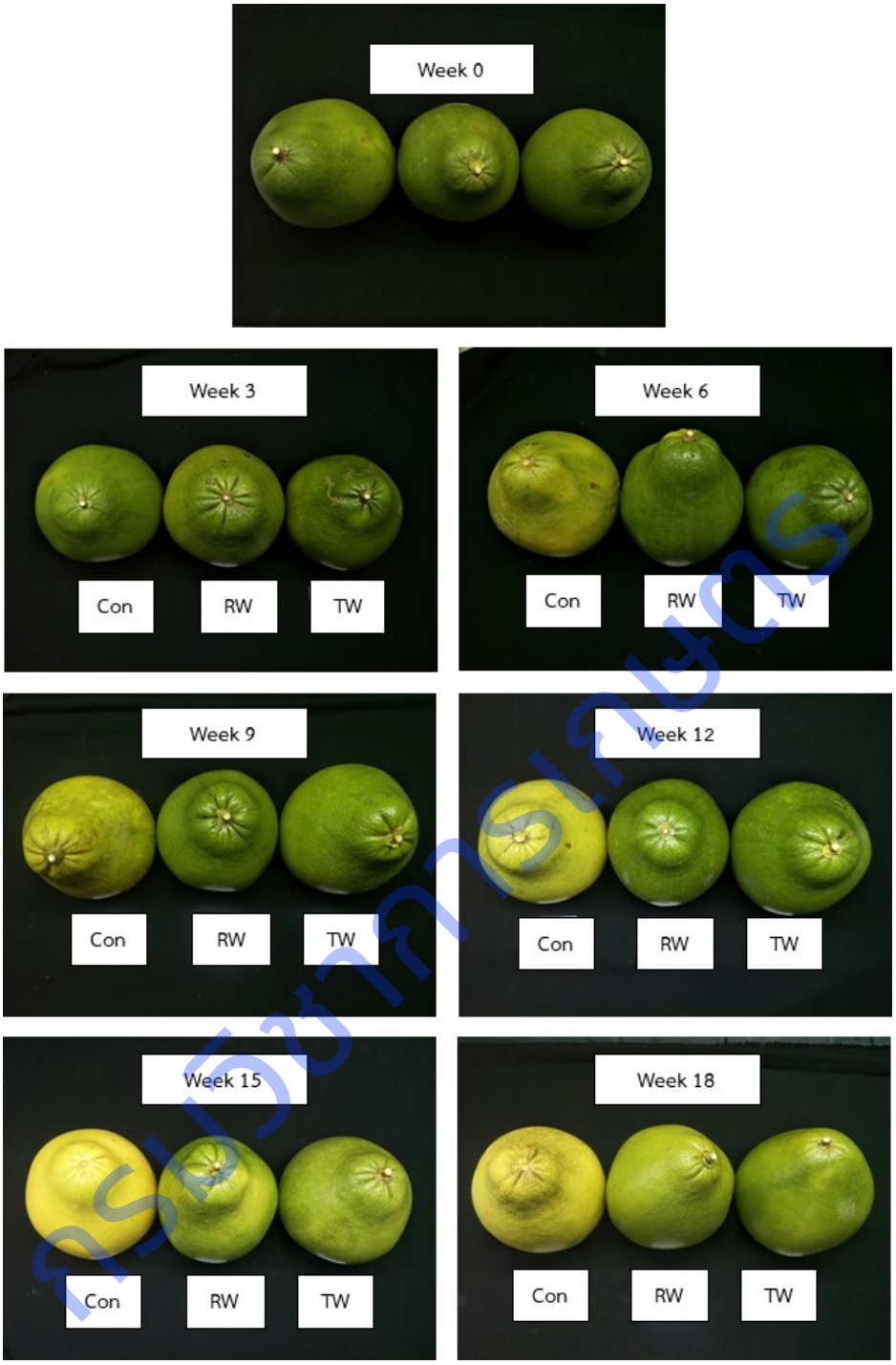
กรมวิชาการเกษตร

การทดลองเรื่อง พัฒนาเทคโนโลยีการยืดอายุการเก็บรักษาผลผลิตส้มโอพันธุ์ทับทิมสยาม

เก็บเกี่ยวส้มโอผลส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามที่ได้คัดเลือกจากสวนของเกษตรกรในพื้นที่ ต.คลองน้อย อ.ปากพนัง จ.นครศรีธรรมราช เมื่อวันที่ 30 กรกฎาคม 2562 เพื่อดำเนินการทดสอบตามแผนงานวิจัย ขนส่งมาดำเนินการต่อที่ศูนย์เทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว ภาควิชาพืชสวน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน ล้างทำความสะอาดผลและจุ่มในสารป้องกันกำจัดเชื้อราผึ่งให้แห้ง ก่อนเคลือบผลด้วยสารเคลือบผิวชนิดต่างๆ ได้แก่ ไม่เคลือบผิว (control) เคลือบผิวด้วย Rosy Wax และ เคลือบผิวด้วย Tropica wax ห่อผลด้วยฟิล์มพลาสติกก่อนนำไปเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียสและตรวจสอบคุณภาพภายหลังการเก็บรักษาที่ระยะเวลาต่างๆ พบว่าค่า L ของเปลือก เพิ่มขึ้นตามระยะเวลาการเก็บรักษา ผลไม่ใช้สารเคลือบผิวมีค่า L สูงกว่าผลที่ใช้สารเคลือบผิว การใช้สารเคลือบทั้ง 2 ชนิดมีการเปลี่ยนแปลงสีเปลือกที่ไม่แตกต่างกัน การเก็บรักษาจนถึงสัปดาห์ที่ 8 จะพบว่าผลส้มโอที่ไม่ใช้สารเคลือบผิวมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสูงที่สุด ค่าความแน่นเนื้อของผลที่ไม่ใช้สารเคลือบผิวจะมีค่าต่ำที่สุด ปริมาณ TSS และ TA ในแต่ละกรรมวิธีมีค่าที่ไม่แตกต่างกัน กรรมวิธีที่ใช้สารเคลือบผิวทั้ง 2 กรรมวิธีมีคะแนนความพึงพอใจของผู้บริโภคภายหลังการเก็บรักษาที่สูงกว่าการไม่เคลือบผิว ปริมาณคลอโรฟิลล์บีในเปลือกส้มโอเมื่อเก็บรักษานานขึ้นจะมีปริมาณลดลงในทุกกรรมวิธีโดยสังเกตพบว่าผลส้มโอที่ไม่ใช้สารเคลือบผิวจะมีปริมาณที่น้อยกว่า สำหรับปริมาณสารเบต้า-แคโรทีนในแต่ละกรรมวิธีจะมีค่าเท่ากัน ส่วนปริมาณแอนโธไซยานินที่วิเคราะห์ในส่วนของน้ำคั้นในแต่ละกรรมวิธีจะมีค่าใกล้เคียงกันและมีการลดลงระหว่างการเก็บรักษา การเปลี่ยนแปลงของออกซิเจนในในแต่ละกรรมวิธีพบว่าไม่แตกต่างกันและมีค่าคงที่ตลอดระยะเวลาการเก็บรักษา ส่วนการเปลี่ยนแปลงของปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์แต่กรรมวิธีจะมีค่าใกล้เคียงกันและปริมาณลดลงระหว่างการเก็บรักษา สำหรับปริมาณเอทิลีนจะมีค่าลดลงเมื่อเก็บรักษานานขึ้น ส้มจะมีปริมาณแอลกอฮอล์เมื่อเก็บรักษานานขึ้นโดยจะสังเกตว่าผลส้มโอที่ใช้สารเคลือบผิวทั้ง 2 ชนิดจะมีปริมาณแอลกอฮอล์สูงกว่าผลที่ไม่ใช้สารเคลือบผิว แต่มีปริมาณเพิ่มขึ้นมาเล็กน้อยจึงไม่ส่งผลต่อคุณภาพของส้มโอนัก

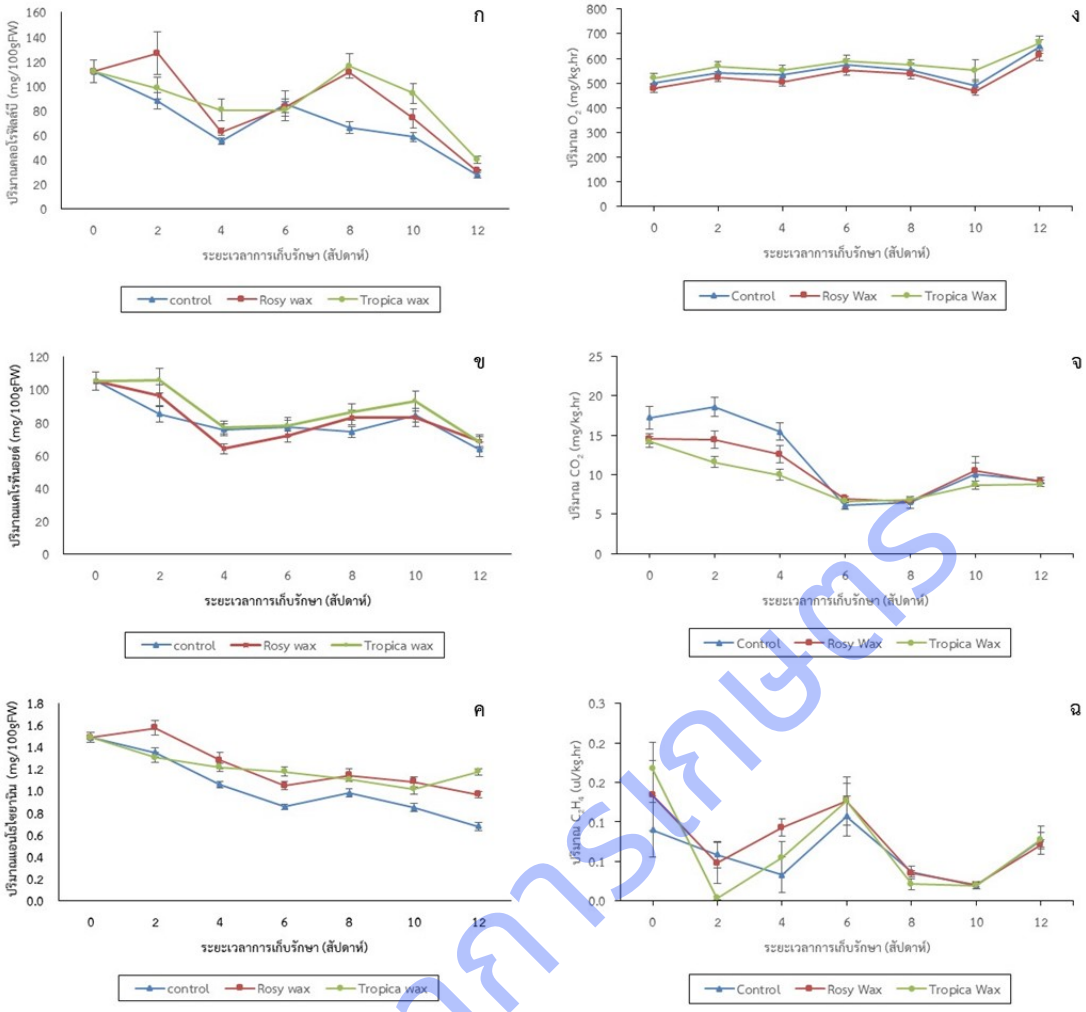
การศึกษาในปีที่ 2 ดำเนินการเก็บเกี่ยวส้มโอในวันที่ 25 กุมภาพันธ์ 2563 พบว่าสีของเปลือกและเนื้อมีแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงเช่นเดียวกับการศึกษาในปีที่ 1 การเก็บรักษาจนถึงสัปดาห์ที่ 9 จะพบว่าผลส้มโอที่ไม่ใช้สารเคลือบผิวมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสูงที่สุด และค่าความแน่นเนื้อต่ำที่สุด สำหรับปริมาณ TSS และ TA พบว่าตลอดช่วงการเก็บรักษามีแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงที่ไม่แตกต่างกันในแต่ละกรรมวิธี โดยมีค่าคงที่ตลอดช่วงการเก็บรักษา และการให้คะแนนความพึงพอใจโดยรวมของผู้บริโภคพบว่ากรรมวิธีที่ใช้สารเคลือบผิวทั้ง 2 กรรมวิธีมีแนวโน้มความพึงพอใจของผู้บริโภคภายหลังการเก็บรักษานานขึ้นที่สูงกว่าการไม่เคลือบผิว การศึกษาการเปลี่ยนแปลงของออกซิเจนในผลส้มโอในแต่ละกรรมวิธีพบว่าไม่แตกต่างกันและมีค่าค่อนข้างคงที่ตลอดระยะเวลาการเก็บรักษา ส่วนการเปลี่ยนแปลงของปริมาณ คาร์บอนไดออกไซด์ในผลส้มโอในแต่กรรมวิธีจะมีค่าใกล้เคียงกัน และเมื่อเก็บรักษานานขึ้นคาร์บอนไดออกไซด์จะมีปริมาณลดลง สำหรับการเปลี่ยนแปลงของปริมาณเอทิลีนในผลส้มโอจะมีแนวโน้มลดลงเมื่อเก็บรักษานานขึ้น ส่วนการเปลี่ยนแปลงของปริมาณแอลกอฮอล์ในผลส้มโอภายหลังการเก็บรักษาในแต่ละกรรมวิธีจะมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น โดยผลที่มีการเคลือบผิวจะมีปริมาณมากกว่าผลที่ไม่ใช้สารเคลือบผิวเพียงเล็กน้อยเช่นเดียวกับผลการศึกษาในปีแรก

ระบบการเงิน

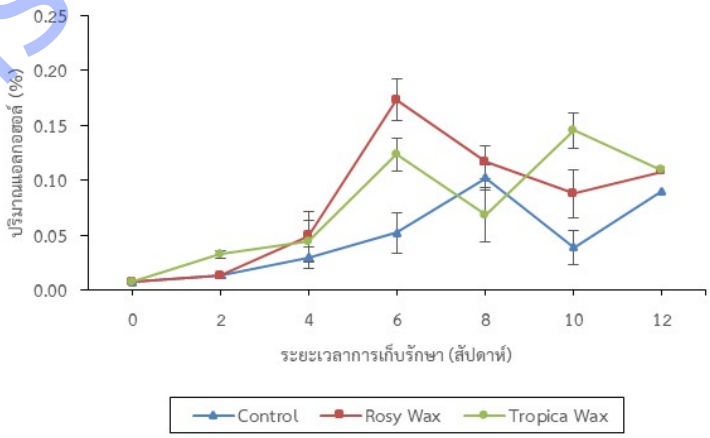


ภาพที่ 7 ภาพแสดงลักษณะของผลส้มโอที่อายุการเก็บรักษาต่างๆกัน ในกรรมวิธีต่างๆ ได้แก่ ไม่เคลือบผิว (control) = Con เคลือบผิวด้วย Rosy Wax = RW และ เคลือบผิวด้วย Tropica wax = TW

กรมวิชาการเกษตร



ภาพที่ 8 แสดงการเปลี่ยนแปลงของปริมาณ ก) คลอโรฟิลล์บีในเปลือก ข) แคโรทีนอยด์ในเปลือก ค)แอนโธไซยานินในน้ำคั้น ง) ออกซิเจน จ) คาร์บอนไดออกไซด์ และ ฉ) เอทิลีนในผลของส้มโอที่อายุการเก็บรักษาต่างๆ



ภาพที่ 9 การเปลี่ยนแปลงของปริมาณแอลกอฮอล์ในผลส้มโอภายหลังการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส

กรมวิชาการเกษตร

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

การควบคุมช่วงเวลาการให้ผลผลิตโดยการไว้ช่อดอกในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ ถึง เดือนเมษายน และมีการตัดแต่งผลผลผลิตให้เหลือ 1 ผล/ช่อ ส่งผลให้ต้นส้มโอมีความสมบูรณ์ต้นเพิ่มขึ้น การระบาดของโรคและแมลงศัตรูลดลง การไม่มีการตัดแต่งดอกให้ผลผลิตต่อต้นสูงสุด ในขณะที่การตัดแต่งดอกและไว้ผลผลิต 1 ผลต่อช่อ ให้ผลผลิตต่อต้นต่ำสุด แต่มีคุณภาพผลผลิตสูงเพิ่มขึ้น รวมทั้งมีอัตราการให้ผลผลิตเกรด 1 สูงสุด และ เกษตรกรจะมีรายได้จากการจำหน่ายผลผลิตเพิ่มขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับการไม่ตัดแต่งผล ส่วนการดำเนินการผลิตส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามโดยการทดสอบเทคโนโลยีการผลิต พบว่า การจัดการผลผลิตโดยไม่มีการตัดแต่งช่อดอกและไม่ไว้ผลผลิตจะส่งผลต่อคุณภาพผลผลิตในระยะสั้น ในขณะที่การจัดการโดยการตัดแต่งช่อดอกและไว้ผลผลผลิต 1 ผลต่อช่อ เป็นปัจจัยสำคัญที่ส่งผลให้ต้นส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามมีความสมบูรณ์ต้น ปริมาณผลผลิต และคุณภาพผลผลิตที่เพิ่มขึ้นในระยะยาว

การจัดการสวนส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามเพื่อการส่งออก ในการจัดการโรคและแมลงที่สำคัญของส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามตามวิธีแนะนำสามารถควบคุมโรคและแมลงได้ สภาพมีความสมบูรณ์ขึ้น และมีผลต่อคุณภาพผลผลิตในด้านเปอร์เซ็นต์ผิวผลดี น้ำหนักผล สูงกว่าผลผลิตที่มีการผลิตตามกรรมวิธีเกษตรกร ขณะที่ ผลผลิต ต้นทุนการผลิต และรายได้สุทธิ พบว่า เกษตรกรได้รับผลผลิตรวมสูงสุดเฉลี่ย 108 ผลต่อต้น มีรายได้รวมมีรายได้รวมเฉลี่ย 22,950 บาทต่อต้น ในขณะที่วิธีของเกษตรกรได้รับผลผลิตรวมเฉลี่ย 81.5 ผล และมีรายได้รวมเฉลี่ย 15,600 บาทต่อต้น โดยการปฏิบัติตามคำแนะนำมีต้นทุนการผลิตอยู่ที่ 730.84 บาทต่อต้นต่อปี มีรายได้สุทธิ 22,219.16 บาทต่อต้นต่อปี ซึ่งมีต้นทุนต่ำแต่ได้รับรายได้สุทธิสูงกว่ากรรมวิธีเกษตรกร เกษตรกรมีการดูแลรักษาต้นส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามตามวิธีการของกรมวิขาการเกษตร ให้ผลผลิตที่มีคุณภาพ ปลอดภัย โดยเกษตรกรมีการขอรับรองแหล่งผลิตและได้ผ่านการตรวจรับรองแหล่งผลิตจากเจ้าหน้าที่ผู้ตรวจประเมินแปลงและได้รับใบรับรองแหล่งผลิตตามตามกระบวนการและมาตรฐานที่กำหนดเพื่อสามารถส่งออกผลผลิตไปต่างประเทศได้

ระยะเวลาที่เหมาะสมต่อการเก็บเกี่ยวส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามในรอบปี สำหรับต้นส้มโอที่เริ่มให้ผลผลิตได้เต็มและสม่ำเสมออายุต้น 6 ปีขึ้นไป ซึ่งจะให้ผลผลิต 2 รุ่นต่อปีคือ รุ่นที่ 1 จะออกดอกในช่วงเดือนกุมภาพันธ์-เมษายนและสามารถเก็บเกี่ยวได้ประมาณเดือนกันยายน-พฤศจิกายน ควรเก็บเกี่ยวเมื่อผลส้มโอมีอายุ 195-210 วันหลังดอกบาน 50 เปอร์เซ็นต์ (GDD = 3,128 - 3,372) สำหรับส้มโอที่ออกดอกในรุ่นที่ 2 ประมาณเดือนสิงหาคม-ตุลาคม และสามารถเก็บเกี่ยวได้ประมาณปลายเดือนมีนาคม-พฤษภาคม ควรเก็บเกี่ยวเมื่อผลส้มโอมีอายุผล 195-210 วันหลังดอกบาน 50 เปอร์เซ็นต์ (GDD = 2,868 - 3,095) อย่างไรก็ตามหากส้มโอมีอายุต้นมากขึ้นจะสามารถยืดอายุการไว้ผลผลิตบนต้นไปได้อีกเล็กน้อย ซึ่งต้นส้มโอที่มีอายุต้น 10 ปี จะยืดอายุการเก็บเกี่ยวได้อีก 15 วัน (ระยะเวลาการเก็บเกี่ยวที่เหมาะสม คือ 195 - 225 วันหลังดอกบาน 50 เปอร์เซ็นต์)

การพัฒนาเทคโนโลยีการยืดอายุการเก็บรักษาผลผลิตส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามภายหลังการเก็บเกี่ยวโดยใช้สารเคลือบผิวร่วมกับการเก็บรักษาผลส้มโอไว้ที่อุณหภูมิต่ำสามารถช่วยยืดอายุการเก็บรักษาได้นานกว่า 3 เดือน (อย่างน้อย 15 สัปดาห์) โดยพบว่าผลส้มโอยังคงคุณภาพด้านการบริโภคที่ดีเป็นที่ยอมรับของผู้บริโภคและมีการเปลี่ยนแปลงสีผิวของผลช้ากว่าการไม่ใช้สารเคลือบผิว สำหรับการใช้สารเคลือบผิวทั้ง 2 ชนิด พบว่าไม่มีความแตกต่างกันทั้ง ชนิดที่นำเข้า (Rosy Wax) และที่ผลิตได้ในประเทศ (Tropica wax) สามารถใช้ทดแทนกันได้

กรมวิชาการเกษตร

โครงการวิจัยที่ 3

ทดสอบและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตทุเรียนพันธุ์สาลิกาในพื้นที่ภาคใต้ตอนบน

Testing and Development of Durian cv. Sa Li Ka Production Technology in the Upper South

คณะผู้วิจัย

บรรเจิด พูลศิลป์[1] ภาวินี คามวุฒิ[2] ภัทรพร ศรีวราพันธุ์[3]

Banjerd Poonsin Pawinee Kamwut Phattaraporn Sriwarapan

คำสำคัญ

เทคโนโลยีการผลิต, ทุเรียนพันธุ์สาลิกา

Keywords

Production Technology, Durian cv. Sa Li Ka

กรมวิชาการเกษตร

[1] ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพังงา

[2] ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรระนอง

[3] ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรภูเก็ต

บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อคัดเลือกสายต้นทุเรียนพันธุ์สาลิกา ที่มีการเจริญเติบโตได้ดี ให้ผลผลิตสูง มีคุณภาพ ในพื้นที่ภาคใต้ตอนบน และถ่ายทอดเทคโนโลยีและองค์ความรู้การผลิตทุเรียนพันธุ์สาลิกาสู่เกษตรกร ดำเนินการทดลองในแปลงทดสอบศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพังงา อ.ตะกั่วป่า จ.พังงา ระหว่างเดือนตุลาคม 2558 ถึง กันยายน 2564 วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block Design (RCBD) จำนวน 4 ซ้ำ โดยเปรียบเทียบสายต้นทุเรียนที่ชนะการประกวดจำนวน 4 สายต้น ได้แก่ พง 1, พง 2, พง 3 และทองตำตัว พันธุ์ตรวจสอบ จำนวน 2 สายพันธุ์ ได้แก่ พวงมณี และหลงลับแล วัดการเจริญเติบโตทางด้านเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้น ความสูง และขนาดทรงพุ่มของทุเรียน ผลการทดลองพบว่า ทุเรียนที่อายุ 5 ปี ก่อนการให้ผลผลิต สายต้น พง. 2 มีแนวโน้มการเจริญเติบโตที่ดี เมื่อเปรียบเทียบกับพันธุ์ตรวจสอบทั้ง 2 พันธุ์ โดยมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้น 11.45 ซม. ความสูง 426.98 ซม. และเส้นผ่านศูนย์กลางของทรงพุ่ม 298.38 ซม. ทั้ง 6 สายต้น/พันธุ์ มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางทรงพุ่ม ไม่แตกต่างกันทางสถิติ การถ่ายทอดและขยายผลเทคโนโลยีการผลิตทุเรียนพันธุ์สาลิกา เกษตรกรมีความรู้ความเข้าใจหลังการฝึกอบรมเพิ่มขึ้น ร้อยละ 89 สามารถนำหลักปฏิบัติไปปรับใช้กับพื้นที่ของตนเอง และยังเป็นแหล่งศึกษาเรียนรู้ของเกษตรกรที่สนใจในชุมชน มีความพึงพอใจการดำเนินโครงการในภาพรวมอยู่ในระดับ มากที่สุด ($\bar{x}$ = 4.90, SD = 0.09) โดยมีความพึงพอใจ ด้านการให้บริการของเจ้าหน้าที่ที่มีจำนวนเพียงพอ ด้านสิ่งอำนวยความสะดวก สถานที่ฝึกอบรม/ถ่ายทอดเทคโนโลยีมีความเหมาะสม และด้านกระบวนการ/ขั้นตอน ใช้รูปแบบการถ่ายทอดเทคโนโลยีที่มีความกระชับ เหมาะสม พัฒนาองค์ความรู้ผ่านกระบวนการถ่ายทอดเทคโนโลยีแบบมีส่วนร่วม ทำให้เกิดการพัฒนาในชุมชน และขยายผลไปในพื้นที่ต่างๆ ต่อไป

กรมวิชาการเกษตร

Abstracts

This research aimed to selection of Durian cv. Sa Li Ka which growth, quality, and high yield in the upper south and transfer knowledge and technologies on *D.* cv. Sa Li Ka cultivation to the farmers. The experiment was conducted at Phang Nga Agricultural Research and Development Center, TaKua Pa District, Phang Nga Province, between October 2015 and September 2021. The trial followed the Randomized Complete Block Design (RCBD) method by repeating the method four times to compare the four clones (PN 1, PN 2, PN 3, Thong Tum Tua) and two control varieties (Durian cv. Puang Manee and Durian cv. Long Lab Lae) The plant growth measurement was taken to identify the stem diameter, above-ground plant height, and canopy diameter. The finding revealed that the five-year-old durian trees before fruiting, the PN 2 breed, were well flourishing compared to the two qualified varieties. Its stem diameter was 11.45 cm, 426.98 cm in height, and 298.38 cm of canopy diameter. All six varieties and clones had no significant differences in the canopy diameter. Moreover, the transfer of knowledge and technologies of cropping *D.* cv. Sa Li Ka had improved the knowledge and understanding of the farmers 89%. Farmers can practically apply the knowledge on their farms and become a learning center for other farmers in the community. In addition, the farmers were significantly satisfied ($\bar{x}$ = 4.90, SD = 0.09) in terms of the services of the staff, provided facilities, training venue, and the process. The technologies transfer process was appropriate, concise, community inclusive, and expansive.

กรมวิชาการเกษตร

บทนำ

ทุเรียนเป็นไม้ผลที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจของประเทศชนิดหนึ่งและถือได้ว่าเป็นราชาผลไม้ จัดอยู่ในอาณาจักร Plantae วงศ์ Bombacaceae สกุล *Durio* สปีชี่ส์ *zibethinus* มีแหล่งกำเนิดในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ มากกว่า 30 ชนิด และมีอย่างน้อย 9 ชนิดที่ผลสามารถรับประทานได้ สำหรับประเทศไทย มีรายงานอยู่ 5 ชนิดคือ ทุเรียนรากขา (*D. graveolens*), ทุเรียนนก (*D. griffithii*), ชาเรียน (*D. lowianus*), ทุเรียนป่า (*D. mansoni*) (หิรัญ และคณะ, 2542) และ ทุเรียน (*D. zibethinus*) ซึ่งมีเพียง *D. zibethinus* ที่ได้รับความนิยมทั่วโลก ทุเรียนยังมีชื่อท้องถิ่น อื่น ๆ อีกคือ ดือแย (มลายู ใต้), เรียน (ใต้), มะทุเรียน (เหนือ) โดยแหล่งปลูกที่สำคัญคือภาคตะวันออก จันทบุรี ระยอง และตราด ในภาคใต้ปลูกมากในจังหวัด ชุมพร สุราษฎร์ธานี ยะลา นครศรีธรรมราช และระนอง (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2563) ถูกนำเข้ามาในประเทศไทยเมื่อปี พ.ศ. 2330 จากภาคตะวันออกเฉียงใต้ของประเทศพม่า และแพร่จากประเทศมาเลเซีย เข้ามาทางใต้ของประเทศไทย จากนั้นประเทศมีการปลูกสวนทุเรียนในธนบุรี ใกล้กรุงเทพฯ หลังจากนั้นแพร่ไปจังหวัดนนทบุรี และภาคตะวันออก ชาวสวนส่วนมากขยายพันธุ์ทุเรียนด้วยการเพาะเมล็ดเป็นหลัก จนมีทุเรียนพันธุ์ต่างๆ มากมาย จากรายงานว่าไทยมี 4 ชนิด คือ ทุเรียนปลูก (*D. zibethinus* Murrs) ทุเรียนดอน (*D. malacensis* planch ex Mast.) ทุเรียนนก (*D. griffithii* (Mast) Bakh) ทุเรียนป่า (*D. pinanginas* Ridley) (Bhusiri, 1970) ในการจำแนกกลุ่มทุเรียนปลูกของไทย แบ่งแยกออกเป็น 6 กลุ่ม คือ กบ ลวง ก้านยาว กำปั้น ทองย้อย และเบ็ดเตล็ด โดย หิรัญ และคณะ (2542) กำหนดแนวทางในการจำแนกโดยใช้ลักษณะของทรงใบ ปลายใบ ฐานใบ ทรงผล และหนามผล บางพันธุ์ยังมีปัญหาที่ลักษณะ ที่กำหนดได้ ยังมีความแปรปรวน ไม่สามารถประเมินให้เป็นลักษณะประจำกลุ่มได้ชัดเจน โรคที่สำคัญได้แก่ โรครากเน่าโคนเน่า โรคราใบ โรคผลเน่า และโรคราสีชมพู ในส่วนของแมลงศัตรูทุเรียน ได้แก่ เพลี้ยไก่แจ้ เพลี้ยจักจั่นฝอย เพลี้ยไฟ ไรแดง หนอนด้วงหนวดยาว หนอนเจาะ (ชะลอ, 2539) สำหรับอาการผิดปกติบางประการของทุเรียน ทุเรียนไส้ เต่าเผาและเนื้อแกนซึม (ศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบรี, 2540) พื้นที่ปลูกทุเรียนของจังหวัดพังงามีทั้งหมดของมีประมาณ 8,528 ไร่ พื้นที่ให้ผลผลิตแล้ว 6,835 ไร่ โดยมีผลผลิตทั้งหมด 3,715 ตัน คิดเป็นผลผลิต 624 กิโลกรัม/ไร่ ผลผลิตเริ่มจำหน่ายตั้งแต่เดือนพฤษภาคม- เดือนสิงหาคม โดยเดือนที่มีปริมาณการขายมากที่สุดคือ เดือนกรกฎาคม ร้อยละ 51 รองลงมาคือเดือนมิถุนายน ร้อยละ 41 ของการขายทั้งปี ในส่วนของทุเรียนพันธุ์สาลิกามีพื้นที่ปลูกทั้งหมด 673 ไร่ พื้นที่ให้ผลผลิตทั้งหมด 509 ไร่ โดยปลูกมากสุดในอำเภอกะปง 320 ไร่ รองลงมาคือ ตะกั่วทุ่ง 85 ไร่ และ ตะกั่วป่า 65 ไร่ ตามลำดับ (สำนักงานเกษตรจังหวัดพังงา, 2563) ทุเรียนพันธุ์สาลิกาพังงา เป็นทุเรียนพันธุ์พื้นเมืองที่ได้รับความนิยมจากผู้บริโภคทั้งภายในจังหวัดและจังหวัดใกล้เคียงเพิ่มมากขึ้น เป็นที่ต้องการและสามารถสร้างมูลค่าเข้าสู่ชุมชนเป็นจำนวน 109.77 ล้านบาท จากความโดดเด่นในด้านรสชาติที่มีความหวานเข้มข้น เนื้อละเอียด แห้งและหนา มีกลิ่นหอม เปลือกผลบาง หนามสั้น มีสี

กรมวิชาการเกษตร

เหลือง ไม่เป็นไส้ซึม ทรงผลกลม เมล็ดภายในส่วนใหญ่เป็นเมล็ดลีบ กลิ่นไม่ฉุน ขนาดผลประมาณ 1.5 – 2 กิโลกรัม เป็นขนาดผลที่พอดี จึงที่เป็นที่นิยมของผู้บริโภค ปัจจุบันได้รับขึ้นทะเบียนเป็นสิ่งบ่งชี้ทางภูมิศาสตร์ (GI) เมื่อปี 2561 (กรมทรัพย์สินทางปัญญา, 2561) และเป็นพืชอัตลักษณ์ของจังหวัด สามารถเจริญเติบโตได้ดีในพื้นที่ที่เป็นที่ดอน ไม่ชอบที่ชื้นแฉะ ชอบอากาศแบบร้อนชื้น ปลูกได้ทั้งรูปแบบแปลงเดี่ยว หรือสวนสมรม

จากความโดดเด่นเหนือทุเรียนพื้นเมืองทั่วๆไป จึงเป็นที่นิยมของผู้บริโภค ปัจจุบันยังขาดข้อมูลเชิงวิชาการในการคัดเลือกสายต้นพันธุ์ทุเรียนสาลิกา เทคโนโลยีการผลิต ดังนั้นจึงมีความต้องการพัฒนาสายต้นทุเรียนพันธุ์สาลิกาที่มีลักษณะดีเด่น ให้ผลผลิตสูง มีคุณภาพ พร้อมข้อมูลวิจัยรองรับ ผสานภูมิปัญญาท้องถิ่น ถ่ายทอดองค์ความรู้ เทคโนโลยีการผลิต ขยายผลสู่ชุมชนและเกษตรกรที่สนใจ สอดคล้องกับสภาพการผลิตและเพิ่มมูลค่าของผลผลิตได้อย่างยั่งยืน

กรมวิชาการเกษตร

ระเบียบวิธีการวิจัย

กิจกรรมที่ 1 ทดสอบและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตทุเรียนพันธุ์สาลิกาในพื้นที่ภาคใต้ตอนบน

การทดลองที่ 1.1 การคัดเลือกสายต้นทุเรียนพันธุ์สาลิกาในพื้นที่ภาคใต้ตอนบน

1. การเตรียมสายต้นทุเรียนพันธุ์สาลิกาและพื้นที่ทดสอบ

ดำเนินการคัดเลือกทุเรียนพันธุ์สาลิกาที่ชนะจากการประกวดในจังหวัดพังงา ลำดับที่ 1-3 ลำดับละ 1 สายต้น ในปี พ.ศ. 2559 เตรียมแปลงทดสอบในพื้นที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพังงา อ.ตะกั่วป่า จ.พังงา และนำยอดสายต้นที่ชนะการประกวดเสียบยอดขยายพันธุ์ และพันธุ์เปรียบเทียบ อายุ 8-12 เดือน เพื่อใช้ปลูกทดสอบ ใช้ระยะปลูกระยะชิด 4x7 เมตร รวมพื้นที่ทดลองทั้งหมดประมาณ 7 ไร่ ดำเนินการทดลองระหว่างเดือนตุลาคม พ.ศ. 2558 ถึง กันยายน พ.ศ. 2564

2. ศึกษาการเจริญเติบโตของสายต้นทุเรียน

วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block Design (RCBD) จำนวน 4 ซ้ำ พันธุ์ทุเรียนที่นำมาทดสอบประกอบด้วย สายต้นทุเรียนที่ชนะการประกวดจำนวน 4 สายต้น ได้แก่ พง 1, พง 2, พง 3, ทองตำตัว และพันธุ์ตรวจสอบ จำนวน 2 สายพันธุ์ ได้แก่ พวงมณี และหลงลับแล

3. การดูแลรักษาแปลงปลูก

ขุดหลุมมีขนาดกว้างยาว และลึกด้านละ 50 เซนติเมตร ผสมปุ๋ยคอกเก่าประมาณ 5 กิโลกรัม และหินฟอสเฟต 0.5 กิโลกรัม คลุกเคล้ากับดินที่ขุดขึ้นมา กลบกลับคืนไปในหลุมสูงประมาณ 2 ใน 3 ของหลุม เตรียมต้นกล้าที่แข็งแรงสมบูรณ์ และมีใบยอดคู่สุดท้ายแก่ วางถุงต้นกล้าที่ตัดก้นถุงออกแล้ว ใช้มีดกรีดด้านข้างถุงจากล่างขึ้นบนทั้งสองด้าน ดึงถุงพลาสติกออก ระมัดระวังอย่าให้ดินในถุงแตก กลบดินที่เหลือลงไปในหลุมอย่ากลบดินสูงถึงรอยเสียบยอด ปักไม้หลักข้างต้นทุเรียนที่ปลูกแล้ว พร้อมทั้งผูกเชือกยึดไว้เพื่อป้องกันลมพัดโยก กดดินบริเวณโคนต้น จัดทำร่มเงาให้ต้นทุเรียนที่เพิ่งปลูก กำจัดวัชพืชใต้ทรงพุ่ม และนำดินมาพูนกลบใต้ทรงพุ่มให้ลาดเอียงจากโคนต้นออกนอกทรงพุ่ม เพื่อป้องกันการขังน้ำ หลีกเลี่ยงการถากดินบริเวณโคนต้น เพื่อป้องกันรากต้นทุเรียนได้รับอันตราย หลังจากปลูกต้นทุเรียนไปแล้ว 1 เดือน ใส่ปุ๋ยเกรด 15-5-20 อัตรา 150-200 กรัม/ต้น โดยแบ่งใส่ 3 ครั้ง/ปี ร่วมกับปุ๋ยคอก 5 กิโลกรัม/ต้น ในปีต่อๆไป ใส่ปุ๋ยเกรด 15-5-20 ตามขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางทรงพุ่ม

4. วัดการเจริญเติบโตของสายต้นทุเรียน

วัดการเจริญเติบโตของต้นทุเรียน จำนวน 4 ต้น ต่อ 1 กรรมวิธี ตั้งแต่เริ่มปลูกและหลังปลูกทุกๆ 3 เดือน โดยวัดเส้นผ่านศูนย์กลางของลำต้นจากระดับเหนือรอยเสียบยอด 15 เซนติเมตร, ความสูง และเส้นผ่านศูนย์กลางของทรงพุ่ม ทิศเหนือ-ใต้ และออก-ตก บันทึกข้อมูลการเกิดโรคและแมลงเข้าทำลาย ข้อมูลอุตุนิยมวิทยา เช่น ปริมาณน้ำฝน อุณหภูมิ ความชื้น สภาพแวดล้อม และวิเคราะห์ผลทางสถิติ เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test (DMRT)

การทดลองที่ 1.2 การถ่ายทอดและขยายผลเทคโนโลยีการผลิตทุเรียนพันธุ์สาลิกาในพื้นที่ภาคใต้ตอนบน

การถ่ายทอดและขยายผลเทคโนโลยีเป็นกระบวนการหนึ่งในการพัฒนาองค์ความรู้ผ่านกระบวนการวิจัย และถ่ายทอดสู่กลุ่มเกษตรกร จนเกิดเป็นองค์ความรู้ และสามารถแลกเปลี่ยนความคิดเห็นร่วมกันกับกลุ่มเกษตรกรในการดำเนินการวิจัย เพื่อให้เกิดการพัฒนาในชุมชน และขยายผลไปในพื้นที่ต่างๆ ต่อไป

1. วางแผนแนวทางการถ่ายทอดเทคโนโลยี และคัดเลือกเกษตรกร

กรมวิชาการเกษตร

ประสานเกษตรอำเภอ ประธานวิสาหกิจชุมชน และสมาชิกกลุ่มวิสาหกิจชุมชนผู้ปลูกทุเรียนพันธุ์สาลิกา อ.กะปง จ.พังงา ชี้แจงวัตถุประสงค์ ความสำคัญของโครงการวิจัย ประโยชน์ที่เกษตรกรกลุ่มวิสาหกิจชุมชนจะได้รับจากการถ่ายทอดและขยายผลเทคโนโลยีการผลิตทุเรียนในครั้งนี้ (Education of Knowledge) และแลกเปลี่ยนความคิดเห็น เพื่อให้ทราบถึงปัญหาแล้วนำมาปรับเป็นแนวทางในการถ่ายทอดเทคโนโลยี โดยคัดเลือกเกษตรกรแบบเจาะจง จากกลุ่มวิสาหกิจชุมชนผู้ปลูกทุเรียนพันธุ์สาลิกา อ.กะปง จ.พังงา จำนวน 20 ราย ระหว่างเดือนตุลาคม 2563 ถึง กันยายน 2564 ณ แปลงต้นแบบ นายอำนวย วัยวัฒน์ 22/3 ม.3 ต.กะปง อ.กะปง จ.พังงา

2. กระบวนการถ่ายทอดเทคโนโลยีโดยการสาธิต (Demonstration) แบบมีส่วนร่วม

กระบวนการถ่ายทอดเทคโนโลยีโดยการสาธิต (Demonstration) แบบมีส่วนร่วม ประยุกต์จากกระบวนการถ่ายทอดเทคโนโลยี KM : ภาคปฏิบัติชุมชน (กันต์, 2556) โดยแบ่งออกเป็น 4 ขั้นตอนของการอบรม ขั้นตอนที่ 1. Education of Knowledge นำเสนอความสำคัญของโครงการ และวัตถุประสงค์ และแลกเปลี่ยนความคิดเห็นแนวทางการถ่ายทอดเทคโนโลยีร่วมกับกลุ่มเกษตรกร 2. Knowledge Work Rally ศึกษาดูงานแปลงเกษตรกรต้นแบบในพื้นที่ที่ร่วมทำการศึกษาวิจัยเทคโนโลยีการผลิตทุเรียนพันธุ์สาลิกา เพื่อให้เกิดการเรียนรู้และแลกเปลี่ยนประสบการณ์ เพื่อนำไปประยุกต์ปรับใช้ในพื้นที่ต่างๆต่อไป 3. Cooperative & Mind Mapping Work Shop ถ่ายทอดองค์ความรู้ และให้เกษตรกรร่วมแสดงความคิดเห็นในแต่ละประเด็น 4. Evaluation Program สรุปบทเรียนจากการถ่ายทอดและขยายผลเทคโนโลยี ให้กับกลุ่มเกษตรกร

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล การประเมินความรู้ความเข้าใจ

เก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยเป็นผู้เก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง นำข้อมูลมาวิเคราะห์ด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ โดยใช้โปรแกรมสถิติสำเร็จรูปเพื่อการวิจัย การวิเคราะห์ความรู้ความเข้าใจโดยใช้แบบทดสอบความรู้ก่อนและหลังฝึกอบรม สำหรับค่าสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ประกอบด้วย ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และข้อมูลความพึงพอใจของเกษตรกรในการจัดกิจกรรมการถ่ายทอดเทคโนโลยี ในด้านการให้บริการของเจ้าหน้าที่, ด้านสิ่งอำนวยความสะดวก, ด้านกระบวนการ/ขั้นตอน และด้านประโยชน์ที่ได้รับ โดยใช้เกณฑ์แปลความหมายค่าเฉลี่ยของ ชูศรี วงศ์รัตนะ, 2550 ออกเป็น 5 ระดับ ดังนี้

1 = น้อยที่สุด 2 = น้อย 3 = ปานกลาง
4 = มาก 5 = มากที่สุด

เกณฑ์ในการพิจารณา ดังนี้

ค่าเฉลี่ยระหว่าง = 1.00-1.49 หมายถึง เกษตรกรพอใจน้อยที่สุด
ค่าเฉลี่ยระหว่าง = 1.50-2.49 หมายถึง เกษตรกรพอใจน้อย
ค่าเฉลี่ยระหว่าง = 2.50-3.49 หมายถึง เกษตรกรพอใจปานกลาง
ค่าเฉลี่ยระหว่าง = 3.50-4.49 หมายถึง เกษตรกรพอใจมาก
ค่าเฉลี่ยระหว่าง = 4.50-5.00 หมายถึง เกษตรกรพอใจมากที่สุด

กรมวิชาการเกษตร

ผลการทดลองและอภิปราย

การทดลองที่ 1.1 การคัดเลือกสายต้นทุเรียนพันธุ์สาลิกาในพื้นที่ภาคใต้ตอนบน

การเจริญเติบโตของทุเรียน

เส้นผ่านศูนย์กลางลำต้น การเจริญเติบโตของสายต้นทุเรียน/พันธุ์ ปี พ.ศ. 2564 เมื่ออายุ 5 ปี ในแปลงทดสอบศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพังงา วัดการเจริญเติบโตขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้นทุเรียน เหนือรอยเสียบยอด 15 เซนติเมตร เปรียบเทียบทั้ง 6 สายต้น/พันธุ์ พบว่า สายต้นทุเรียน/พันธุ์ มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้นเฉลี่ย 9.45 ซม. สายต้นทุเรียน พง. 2 มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้น 11.45 ซม. แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติจากสายต้น/พันธุ์ อื่นๆ แต่ไม่แตกต่างกับพันธุ์ พวงมณี ซึ่งมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้น 10.76 ซม. (ตารางที่ 1)

ความสูงลำต้น จากการเปรียบเทียบขนาดความสูงของลำต้นทุเรียนทั้ง 6 สายต้น/พันธุ์ พบว่า สายต้นทุเรียน/พันธุ์ เมื่ออายุ 5 ปี มีขนาดความสูงของลำต้นเฉลี่ย 368.10 ซม. สายต้นทุเรียน พง. 2 มีขนาดความสูงของลำต้น 426.98 ซม. แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติจากสายต้น พง. 1, พันธุ์หลงลับแล แต่ไม่แตกต่างกับพันธุ์พวงมณี, สายต้น พง. 3 และสายต้นทองตำตัว ซึ่งมีขนาดความสูงของลำต้น 426.27, 374.09 และ 344.37 ซม. (ตารางที่ 2)

เส้นผ่านศูนย์กลางทรงพุ่มทุเรียน ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางทรงพุ่มทุเรียน ทั้ง 6 สายต้น/พันธุ์ ที่ทดสอบไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางทรงพุ่มเฉลี่ย 262.57 ซม. สายต้นทุเรียน พง. 2 มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางทรงพุ่มมากที่สุด 298.38 ซม. รองลงมา ได้แก่ ทองตำตัว, พง. 3 และพง. 1 มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางทรงพุ่มทุเรียน 269.25, 235.13 และ 218.72 ตามลำดับ ขณะที่พันธุ์เปรียบเทียบ คือ พันธุ์พวงมณี มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางทรงพุ่มมากที่สุด 280.44 ซม. (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 1 ค่าเฉลี่ยเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้นทุเรียน แปลงทดสอบศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพังงา ระหว่าง ปี พ.ศ. 2560-2564

กรรมวิธี	เส้นผ่านศูนย์กลางลำต้น (ซม.)				
	1 ปี	2 ปี[1/]	3 ปี[1/]	4 ปี[1/]	5 ปี[1/]
พง.1	0.48	1.96 b	4.24 b	6.40 c	8.09 d
พง.2	0.43	2.04 b	5.07 ab	8.58 a	11.45 a
พง.3	0.54	2.87 a	3.89 b	6.89 bc	9.53 bc
ทองตำตัว	0.48	2.53 ab	4.17 b	6.79 bc	8.87 cd
พวงมณี	0.53	3.07 a	4.88 a	7.62 ab	10.76 ab
หลงลับแล	0.52	2.08 b	3.72 b	6.22 c	8.00 d
ค่าเฉลี่ย	**0.50**	**2.43**	**4.33**	**7.08**	**9.45**
CV (%)	**11.00**	**16.51**	**19.14**	**9.14**	**9.00**

[1/] ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันในแนวตั้งในแต่ละกรรมวิธี ไม่แตกต่างกันทางสถิติ จากการเปรียบเทียบความแตกต่างด้วยวิธี DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 2 ค่าเฉลี่ยความสูงต้นทุเรียน แปลงทดสอบศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพังงา ระหว่าง ปี พ.ศ. 2560-2564

กรรมวิธี	ความสูงต้น (ซม.)				
	1 ปี	2 ปี	3 ปี	4 ปี[1/]	5 ปี[1/]
พง.1	51.16 b	113.51	170.99	253.59 b	303.52 b
พง.2	50.90 b	137.05	223.41	354.97 a	426.98 a
พง.3	65.70 a	128.08	143.44	299.46 ab	374.09 ab
ทองตำตัว	71.44 a	126.17	181.08	284.85 ab	344.37 ab
พวงมณี	70.55 a	133.33	214.04	334.55 a	426.27 a
หลงลับแล	73.55 a	118.38	194.78	257.25 b	333.38 b
ค่าเฉลี่ย	**63.88**	**126.09**	**187.96**	**297.45**	**368.10**
CV (%)	**10.00**	**9.00**	**22.00**	**14.00**	**14.00**

[1/] ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันในแนวตั้งในแต่ละกรรมวิธี ไม่แตกต่างกันทางสถิติ จากการเปรียบเทียบความแตกต่างด้วยวิธี DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตารางที่ 3 ค่าเฉลี่ยเส้นผ่านศูนย์กลางทรงพุ่มทุเรียน แปลงทดสอบศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพังงา ระหว่าง ปี พ.ศ. 2560-2564

กรรมวิธี	เส้นผ่านศูนย์กลางทรงพุ่ม (ซม.)				
	1 ปี	2 ปี	3 ปี[1/]	4 ปี[1/]	5 ปี
พง.1	34.75	63.65	121.16 bc	183.29 c	218.72
พง.2	40.00	74.58	126.54 b	236.83 a	298.38
พง.3	47.11	73.88	137.48 a	190.75 bc	235.13
ทองตำตัว	40.56	68.75	119.48 bc	204.41 bc	269.25
พวงมณี	39.73	75.50	120.51 bc	209.30 b	280.44
หลงลับแล	43.40	74.42	110.81 c	195.88 bc	273.47
ค่าเฉลี่ย	**40.93**	**71.80**	**122.66**	**203.41**	**262.57**
CV (%)	**11.94**	**14.00**	**5.00**	**7.00**	**13.00**

[1/] ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันในแนวตั้งในแต่ละกรรมวิธี ไม่แตกต่างกันทางสถิติ จากการเปรียบเทียบความแตกต่างด้วยวิธี DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

กรมวิชาการเกษตร

การทดลองที่ 1.2 การถ่ายทอดและขยายผลเทคโนโลยีการผลิตทุเรียนพันธุ์สาลิกาในพื้นที่ภาคใต้ตอนบน

วิเคราะห์พื้นที่เป้าหมาย

จังหวัดพังงามีพื้นที่ทั้งหมด 2,606,812 ไร่ หรือ 4,170 ตารางกิโลเมตร เป็นเนื้อที่ถือครองทางการเกษตร จำนวน 1,006,002 ไร่ คิดเป็น ร้อยละ 38.59 ของพื้นที่ทั้งหมด มีครัวเรือนเกษตรกรทั้งหมด 39,330 ครัวเรือน คิดเป็นร้อยละ 34.38 ของครัวเรือนทั้งหมด ลักษณะภูมิประเทศ เป็นภูเขาสลับซับซ้อนทอดเป็นแนวยาวจากทิศเหนือไปทิศใต้ มีชายฝั่งทะเลยาวประมาณ 239.25 กิโลเมตร มีพื้นที่ป่าไม้ เป็นป่าไม้ประเภทไม้ไม่ผลัดใบ มีชนิดป่าที่สำคัญ ได้แก่ป่าดิบ ป่าดิบชื้น และป่าชายเลน สำหรับบริเวณที่เป็นที่ราบจะลาดลงทางจากทิศตะวันออกไปยังทิศตะวันตกลงสู่ทะเลอันดามัน ตามชายฝั่งทะเลจะมีป่าชายเลนเกือบตลอด พื้นที่ประกอบด้วยเกาะประมาณ 105 เกาะ และมีเกาะอยู่ในทะเลอันดามันจำนวนมาก เช่น เกาะยาว หมู่เกาะสุรินทร์ และหมู่เกาะสิมิลัน (สำนักงานเกษตรจังหวัดพังงา, 2563) (ตารางที่ 4)

ตารางที่ 4 ข้อมูลพื้นฐานการเกษตรแยกรายอำเภอจังหวัดพังงา

อำเภอ	พื้นที่ทั้งหมด (ไร่)	พื้นที่ทำการเกษตร (ไร่)	ครัวเรือนทั้งหมด (ครัวเรือน)	ครัวเรือนเกษตรกร (ครัวเรือน)	จำนวนครัวเรือนเกษตรกร (ราย)
เมืองพังงา	343,470	108,903	11,845	5,201	13,880
กะปง	367,996	133,755	5,782	3,706	8,536
ตะกั่วทุ่ง	381,737	185,406	15,101	6,341	16,545
ท้ายเหมือง	382,371	204,770	20,075	8,190	18,610
ทับปุด	170,268	97,380	7,806	4,466	14,227
คุระบุรี	573,718	142,298	9,815	4,104	10,227
เกาะยาว	88,166	21,846	4,901	2,073	8,328
ตะกั่วป่า	299,086	111,634	22,795	5,249	9,505
รวม	**2,606,812**	**1,006,002**	**114,388**	**39,330**	**99,858**

พืชเศรษฐกิจที่นิยมปลูกกันมาก คือ อันดับ 1 ยางพารา 678,564 ไร่ รองลงมา ปาล์มน้ำมัน 254,410 ไร่ และอันดับ 3 คือ ไม้ผล 60,792 ไร่ ในส่วนทุเรียนปลูกมากที่สุด อำเภกะปง 1,615 ไร่ รองลงมาอำเภอคุระบุรี 1,298 ไร่ และอำเภอตะกั่วป่า 1,258 ไร่ (สำนักงานเกษตรจังหวัดพังงา, 2563) จากนโยบายการปรับเปลี่ยนพืชเศรษฐกิจเชิงเดี่ยวไปเป็นแปลงปลูกผสมผสาน เพื่อลดความเสี่ยงจากราคาพืชเศรษฐกิจผันผวน การจำแนกพื้นที่ปลูกตามความเหมาะสมของดินในการปลูกปาล์มน้ำมันและไม้ผลในชั้นดินต่างๆของจังหวัดพังงา สถานีพัฒนาที่ดินพังงา จำแนกความเหมาะสมของดินได้ดังนี้ ชั้นดินที่เหมาะสมสูง (S1) ในการปลูกปาล์มน้ำมัน มีจำนวน 96,375 ไร่ ไม้ผล 16 ไร่ ชั้นดินที่เหมาะสมปานกลาง (S2) ปาล์มน้ำมัน 32,233 ไร่ ไม้ผล 16,551 ไร่ นอกนั้นเป็นชั้นดินที่เหมาะสมน้อย (S3) และไม่เหมาะสม(N) รวมทั้งปาล์มน้ำมันและไม้ผลมีจำนวน 24,026 ไร่ (ตารางที่ 5)

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 5 แสดงพื้นที่ปลูกพืชเศรษฐกิจในชั้นความเหมาะสมต่างๆ จังหวัดพังงา

ชนิดพืช	จำแนกตามความเหมาะสมของดิน (ไร่)				
	เหมาะสมสูง (S1)	เหมาะสมปานกลาง (S2)	เหมาะสมน้อย (S3)	ไม่เหมาะสม (N)	รวม (ไร่)
ยางพารา	22	364,736	11,167	253,406	629,331
ปาล์มน้ำมัน	96,375	32,233	28,363	20,564	177,535
ไม้ผล	16	16,551	468	3,462	20,497

สภาพภูมิอากาศทั่วไปของจังหวัดพังงา จากข้อมูลสถานีตรวจอากาศจังหวัดพังงา ระหว่างปี 2560-2563 มีอุณหภูมิเฉลี่ย ตลอดปี 28.45°ซ อุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ย 33.65°ซ อุณหภูมิต่ำสุดเฉลี่ย 23.25°ซ และมีความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย 81% เดือนที่มีอากาศร้อนอบอ้าวที่สุด คือ เดือนมีนาคม จังหวัดพังงาเป็นจังหวัดที่อยู่ใกล้ทะเล รับลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้พัดผ่านมหาสมุทรอินเดีย ทำให้มีฝนอยู่ในเกณฑ์ดีมากเมื่อเทียบกับจังหวัดอื่นๆ ในภาคเดียวกัน ส่วนฤดูหนาวอากาศไม่หนาวจัด เนื่องจากมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือพัดผ่านอ่าวไทย มีทิวเขาทางด้านตะวันออกของภาคใต้กั้นลมไว้ ปริมาณน้ำฝน จังหวัดพังงา มีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย 3,185 มม. จำนวนฝนตก 188 วัน (ตารางที่ 6)

ตารางที่ 6 ปริมาณน้ำฝนรายเดือน (มม.), วันฝนตก (วัน), ความชื้นสัมพัทธ์ (%), อุณหภูมิ (°C) ใน อ.ตะกั่วป่า จ.พังงา ระหว่างปี พ.ศ. 2560-2563

เดือน	ปริมาณน้ำฝน (มม.)	วันฝนตก (วัน)	ความชื้นสัมพัทธ์ (%)	อุณหภูมิเฉลี่ย (°C)	อุณหภูมิสูงสุด (°C)	อุณหภูมิต่ำสุด (°C)
มกราคม	109.55	5	72	27.63	33.75	21.50
กุมภาพันธุ์	35.73	4	71	28.88	35.00	22.75
มีนาคม	64.43	9	72	29.50	35.75	23.25
เมษายน	168.65	11	76	29.38	35.25	23.50
พฤษภาคม	285.50	21	86	29.13	34.25	24.00
มิถุนายน	403.78	20	85	28.63	33.25	24.00
กรกฎาคม	417.75	22	86	28.38	33.00	23.75
สิงหาคม	575.33	22	88	28.50	33.00	24.00
กันยายน	447.25	23	88	28.13	32.50	23.75
ตุลาคม	417.90	23	87	27.75	32.50	23.00
พฤศจิกายน	168.85	18	86	27.88	32.75	23.00
ธันวาคม	90.20	12	76	27.63	32.75	22.50
รวม/เฉลี่ย	**3,184.90**	**188**	**81**	**28.45**	**33.65**	**23.25**

กรมวิชาการเกษตร

พื้นที่ปลูกทุเรียนทั้งหมดของจังหวัดพังงามีประมาณ 7,855 ไร่ พื้นที่ที่ให้ผลผลิตแล้ว 6,324 ไร่ โดยมีผลผลิตทั้งหมด 3,182 ตัน คิดเป็นผลผลิต 624 กิโลกรัม/ไร่ ผลผลิตเริ่มจำหน่ายตั้งแต่เดือนพฤษภาคม- เดือนสิงหาคม โดยเดือนที่มีปริมาณการขายมากที่สุดคือ เดือนกรกฎาคม ร้อยละ 51 รองลงมาคือเดือนมิถุนายน ร้อยละ 41 ของการขายทั้งปี ในส่วนของพื้นที่ปลูกทุเรียนพันธุ์สาลิกามีพื้นที่ปลูกทั้งหมด 673 ไร่ พื้นที่ให้ผลผลิตทั้งหมด 509 ไร่ โดยปลูกมากสุดในอำเภอกะปง 320 ไร่ รองลงมาคือ ตะกั่วทุ่ง 85 ไร่ และ ตะกั่วป่า 65 ไร่ ตามลำดับ สามารถสร้างมูลค่าเข้าสู่ชุมชนเป็นจำนวน 77.11 ล้านบาท (สำนักงานเกษตรจังหวัดพังงา, 2563) (ตารางที่ 7-8)

ตารางที่ 7 พื้นที่การผลิตทุเรียนทั้งหมด ผลผลิตรวม ผลผลิตเฉลี่ย จำนวนครัวเรือนผู้ปลูกทุเรียน รายอำเภอ จังหวัดพังงา

อำเภอ	พื้นที่ทั้งหมด (ไร่)	พื้นที่ให้ผลผลิต (ไร่)	ผลผลิตรวม (ตัน)	ผลผลิตเฉลี่ย (กก./ไร่)	ราคาขายเฉลี่ย (บาท/กก.)	มูลค่าผลผลิต (ล้านบาท)	จำนวนครัวเรือนเกษตรกร
เมืองพังงา	890	820	290	354	74.52	21.63	67
กะปง	1,615	1,441	576	400	117.02	67.45	196
ตะกั่วทุ่ง	1,257	853	614	720	97.42	59.83	215
ท้ายเหมือง	949	798	509	638	84.52	43.03	174
ทับปุด	482	280	102	364	69.02	7.03	81
คุระบุรี	1,298	1,118	719	643	67.52	48.54	60
เกาะยาว	106	84	19	230	62.02	1.20	15
ตะกั่วป่า	1,258	932	353	379	97.32	34.38	287
รวม	**7,855**	**6,324**	**3,182**	**624**	**83.67**	**283.09**	**1,092**

ผู้วิจัยได้คัดเลือก อำเภอกะปง จังหวัดพังงา ในการถ่ายทอดและขยายผลเทคโนโลยี เป็นแหล่งต้นกำเนิดทุเรียนพันธุ์สาลิกา ให้สามารถเพิ่มผลผลิตและมีคุณภาพ ผ่านรับรองมาตรฐานการผลิตพืช GAP หรือ Organic

ตารางที่ 8 พื้นที่การผลิตทุเรียนสาลิกา ผลผลิตรวม ผลผลิตเฉลี่ย จำนวนครัวเรือนผู้ปลูกทุเรียนสาลิกา รายอำเภอ จังหวัดพังงา

อำเภอ	พื้นที่ทั้งหมด (ไร่)	พื้นที่ให้ผลผลิต (ไร่)	ผลผลิตรวม (ตัน)	ผลผลิตเฉลี่ย (กก./ไร่)	ราคาขายเฉลี่ย (บาท/กก.)	มูลค่าผลผลิต (ล้านบาท)	จำนวนครัวเรือนเกษตรกร
เมืองพังงา	25	10	2.77	1,100	150	0.41	15
กะปง	320	240	235.13	1,122	180	42.32	270
ตะกั่วทุ่ง	85	60	52.37	1,388	150	7.86	35
ท้ายเหมือง	25	15	6.03	1,000	170	1.03	17
ทับปุด	15	5	1.23	-	150	0.18	5
คุระบุรี	35	20	3.22	1,000	170	0.55	25
เกาะยาว	-	-	-	-	-	-	-

กรมวิชาการเกษตร

ตะกั่วป่า	65	32	17.20	1,000	170	2.92	85
รวม	**673**	**509**	**533**	**944**	**145**	**77.11**	**452**

2. คัดเลือกเกษตรกร และร่วมวางแผนแนวทางการถ่ายทอดเทคโนโลยี

ประสานเกษตรอำเภอ ประธานวิสาหกิจชุมชนทุเรียนสาลิกาและสมาชิกกลุ่มวิสาหกิจชุมชน โดยผู้วิจัยนำเสนอถึงวัตถุประสงค์ ความสำคัญของโครงการวิจัย ประโยชน์ที่เกษตรกรกลุ่มวิสาหกิจชุมชนจะได้รับในครั้งนี้ (Education of Knowledge) ซึ่งจะเป็นการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น เพื่อให้ทราบถึงปัญหาแล้วนำมาปรับเป็นแนวทางในการถ่ายทอดเทคโนโลยี

3. ถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิตทุเรียนพันธุ์สาลิกา

3.1 การถ่ายทอดและขยายผลเทคโนโลยีการผลิตทุเรียนพันธุ์สาลิกาในพื้นที่ภาคใต้ตอนบน กลุ่มวิสาหกิจชุมชนผู้ปลูกทุเรียนพันธุ์สาลิกา อำเภอกะปง จังหวัดพังงา

1) การประเมินความรู้ความเข้าใจโดยใช้แบบทดสอบความรู้ก่อนและหลังฝึกอบรม หลักสูตร “เทคโนโลยีการผลิตทุเรียนพันธุ์สาลิกาในพื้นที่ภาคใต้ตอนบน” พบว่าผลการทดสอบความรู้ก่อนการฝึกอบรม ผู้เข้ารับการฝึกอบรม จำนวน 20 ราย ได้คะแนนสูงสุด 10 คะแนน จำนวน 7 ราย คิดเป็นร้อยละ 35 เกษตรกรได้รับความรู้และมีความเข้าใจในเนื้อหาการฝึกอบรมมากขึ้น โดยระดับคะแนนการทำแบบทดสอบความรู้หลังการฝึกอบรมมีการพัฒนาเพิ่มขึ้นร้อยละ 89 ซึ่งเกษตรกรมีส่วนร่วมในการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นและทัศนคติระหว่างการศึกษาดูงานแปลงต้นแบบ และสามารถนำหลักปฏิบัติไปปรับใช้กับพื้นที่ของตนเอง แหล่งศึกษาเรียนรู้ของเกษตรกรที่สนใจในชุมชน สอดคล้องกับแนวความคิดการถ่ายทอดเทคโนโลยีแบบมีส่วนร่วมของ (กันต์ อินทุวงศ์, 2556) โดยเน้นกระบวนการถ่ายทอดเทคโนโลยีแบบมีส่วนร่วมระหว่างเจ้าของเทคโนโลยี ทีมผู้วิจัยและผู้ประกอบการที่ใช้เทคโนโลยี ผ่านกระบวนการถ่ายทอดความรู้ 5 กิจกรรม ดังนี้ 1) Education of Knowledge 2) Knowledge Work Rally 3) Cooperative Work Shop 4) Mind Mapping Work Shop 5) Evaluation Program

2) กลุ่มวิสาหกิจชุมชนผู้ปลูกทุเรียนพันธุ์สาลิกา อำเภอกะปง จังหวัดพังงา ได้เข้าร่วมถ่ายทอดและขยายผลเทคโนโลยีการผลิตทุเรียนพันธุ์สาลิกาในพื้นที่ภาคใต้ตอนบน โดยร่วมดำเนินการกับศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพังงา เพื่อถ่ายทอดองค์ความรู้กลุ่มเกษตรกร สามารถเป็นแปลงต้นแบบเรียนรู้ในชุมชน และแลกเปลี่ยนเรียนรู้ ซึ่งผลการศึกษาในด้านความพึงพอใจต่อการดำเนินการโครงการพบว่า มีความพึงพอใจและมีความเข้าใจของการดำเนินโครงการในภาพรวมอยู่ในระดับ มากที่สุด (= 4.90, SD = 0.09) และเมื่อพิจารณาในรายละเอียดต่อความพึงพอใจในโครงการอันดับหนึ่ง คือ ด้านการให้บริการของเจ้าหน้าที่ที่มีจำนวนเพียงพอ ด้านสิ่งอำนวยความสะดวก โดยมีสถานที่ฝึกอบรม/ถ่ายทอดเทคโนโลยีมีความเหมาะสม และด้านกระบวนการ/ขั้นตอนใช้รูปแบบการถ่ายทอดเทคโนโลยีที่มีความกระชับ เหมาะสม ในระดับ มากที่สุด (= 5.00, SD = 0.00), อันดับสอง คือ ด้านการให้บริการของเจ้าหน้าที่โดยผู้บรรยาย/เจ้าหน้าที่มีความสุภาพ เป็นมิตร และเป็นกันเองในระดับมากที่สุด (= 4.95, SD = 0.05), และอันดับสาม คือระยะเวลาในการจัดการอบรมมีความเหมาะสม ในระดับมากที่สุด (= 4.90, SD 0.09) ตามลำดับ สอดคล้องกับการศึกษาของ รุ่งนภา ปิตะวชิรกุล และกันต์ อินทุวงศ์ (2556) ผู้เข้าร่วมรับการถ่ายทอดเทคโนโลยีเครื่องแปรรูปหน่อไม้เพื่อการถนอมอาหาร ด้วยรูปแบบการจัดการองค์

กรมวิชาการเกษตร

ความรู้สู่ผู้ประกอบการ มีระดับความพึงพอใจในภาพรวมของโครงการในระดับมากที่สุด และพบว่าความพึงพอใจด้านประสิทธิภาพของเครื่องแปรรูปหน่อไม้ มีค่าเฉลี่ยสูงสุด (= 4.67, SD = 0.39) (ตารางที่ 9)

4. ศึกษาเรียนรู้แปลงต้นแบบเทคโนโลยีการผลิตทุเรียนพันธุ์สาลิกา (Knowledge Work Rally)

นำกลุ่มเกษตรกรวิสาหกิจชุมชนผู้ปลูกทุเรียนสาลิกา ลงพื้นที่แปลงต้นแบบ นายอำนวย วัยวัฒน์ 22/3 ม.3 ต.กะปง อ.กะปง จ.พังงา เกษตรกรดีเด่น ชนะเลิศ ระดับเขต สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตร เขตที่ 7 เพื่อแลกเปลี่ยนเรียนรู้ สาธิตการจัดการสวนทุเรียนพันธุ์สาลิกา และร่วมแสดงความคิดเห็น สรุปผลการถ่ายทอดและขยายผลเทคโนโลยีการผลิตทุเรียนพันธุ์สาลิกา

ตารางที่ 9 ความพึงพอใจต่อการดำเนินการโครงการถ่ายทอดและขยายผลเทคโนโลยีการผลิตทุเรียนพันธุ์สาลิกาในพื้นที่ภาคใต้ตอนบน จำแนกตามรายด้าน

ประเด็น	$\bar{x}$	SD	ระดับความพึงพอใจ
ด้านการให้บริการของเจ้าหน้าที่			
1. ผู้บรรยาย/เจ้าหน้าที่สามารถถ่ายทอดความรู้ได้เป็นอย่างดี	4.65	0.43	มากที่สุด
2. ผู้บรรยาย/เจ้าหน้าที่ตอบข้อซักถาม/ข้อสงสัยที่เป็นประโยชน์	4.80	0.26	มากที่สุด
3. ผู้บรรยาย/เจ้าหน้าที่มีความสุภาพ เป็นมิตร และเป็นกันเอง	4.95	0.05	มากที่สุด
4. เจ้าหน้าที่มีเพียงพอ	5.00	0.00	มากที่สุด
ด้านสิ่งอำนวยความสะดวก			
5. สถานที่ฝึกอบรม/ถ่ายทอดเทคโนโลยีมีความเหมาะสม	5.00	0.00	มากที่สุด
6. สถานที่ดูงานมีความเหมาะสม	4.65	0.33	มากที่สุด
7. โปสเตอร์/แผ่นพับ/โปรเจกเตอร์	4.45	0.55	มาก
8. เอกสารประกอบการถ่ายทอดเทคโนโลยี	4.65	0.23	มากที่สุด
ด้านกระบวนการ/ขั้นตอน			
9. การประชาสัมพันธ์การฝึกอบรมหลากหลายช่องทาง	4.40	0.44	มาก
10. ระยะเวลาในการจัดการอบรมมีความเหมาะสม	4.90	0.09	มากที่สุด
11. รูปแบบการถ่ายทอดเทคโนโลยีมีความกระชับ เหมาะสม	5.00	0.00	มากที่สุด
12. เนื้อหา/ข้อมูล มีความเหมาะสม	4.65	0.43	มากที่สุด
ด้านประโยชน์ที่ได้รับ			
13. ได้รับความรู้จากการถ่ายทอดเทคโนโลยีครั้งนี้เป็นอย่างดี	4.65	0.53	มากที่สุด
14. เพิ่มทักษะจากการรับการถ่ายทอดเทคโนโลยีในครั้งนี้	4.55	0.55	มากที่สุด
15. มีส่วนร่วมในการถ่ายทอดเทคโนโลยี	4.75	0.29	มากที่สุด
16. นำความรู้ที่ได้รับจากการฝึกอบรมครั้งนี้ไปปรับใช้ในพื้นที่ของตนเองได้เป็น	4.70	0.31	มากที่สุด
17. ภาพรวมความพึงพอใจในการจัดการอบรมถ่ายทอดเทคโนโลยีครั้งนี้	4.90	0.09	มากที่สุด
รวม	**4.74**	**0.27**	**มากที่สุด**

กรมวิชาการเกษตร

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

ทุเรียนพันธุ์สาลิกาเป็นไม้ผลอัตลักษณ์ที่สำคัญของ จ.พังงา ซึ่งมีความหลากหลายในคุณภาพของเนื้อและรสชาติ ปัจจุบันพื้นที่ปลูกลดลง และการดูแลจัดการสวนค่อนข้างมีความปราณีต การวิจัยนี้สนับสนุนการคัดเลือกสายต้นพันธุ์ทุเรียนสาลิกาที่มีการเจริญเติบโตที่ดี ให้ผลผลิตสูง และมีคุณภาพเป็นที่นิยมของผู้บริโภค ตลอดจนถ่ายทอดองค์ความรู้ในการผลิตทุเรียนพันธุ์ลิกาสู่เกษตรกรและชุมชน เพื่อประโยชน์ในการจัดการสวน ลดต้นทุนการผลิต และได้ผลผลิตที่มีคุณภาพ ซึ่งกล่าวโดยสรุปดังนี้

1. การคัดเลือกสายต้นทุเรียนพันธุ์สาลิกาในพื้นที่ภาคใต้ตอนบน ในแปลงปลูกทดสอบศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพังงา อ.ตะกั่วป่า จ.พังงา ระหว่างปี พ.ศ. 2559-2564 ในระยะการเจริญเติบโตก่อนการให้ผลผลิต ที่อายุ 5 ปี สามารถคัดเลือกสายต้น พง. 2 ที่มีแนวโน้มการเจริญเติบโตที่ดี ทั้งทางด้านขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้น ความสูง และเส้นผ่านศูนย์กลางของทรงพุ่มมากที่สุด คือ 11.45 ซม.,426.98 ซม., และ 298.38 ซม. ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบกับพันธุ์ตรวจสอบทั้ง 2 พันธุ์

2. การถ่ายทอดและขยายผลเทคโนโลยีการผลิตทุเรียนพันธุ์สาลิกาในพื้นที่ภาคใต้ตอนบน เกษตรกรมีความเข้าใจในเนื้อหาการฝึกอบรมมากขึ้น โดยระดับคะแนนความรู้หลังการฝึกอบรมมีการพัฒนาเพิ่มขึ้นร้อยละ 89 ซึ่งเกษตรกรสามารถนำหลักปฏิบัติในการดูแลจัดการสวนทุเรียนไปปรับใช้กับพื้นที่ของตนเอง เป็นการขยายผลเทคโนโลยีกระจายไปสู่พื้นที่อื่นๆ เป็นแหล่งศึกษาเรียนรู้ของเกษตรกรที่สนใจในชุมชน ในส่วนความพึงพอใจของเกษตรกรต่อการดำเนินงานโครงการถ่ายทอดและขยายผลเทคโนโลยีการผลิตทุเรียนพันธุ์สาลิกา พบว่า เกษตรกรมีความพึงพอใจการดำเนินโครงการในภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด และเมื่อพิจารณาในรายละเอียดต่อความพึงพอใจในโครงการอันดับหนึ่ง คือ ด้านการให้บริการของเจ้าหน้าที่ที่มีจำนวนเพียงพอ ด้านสิ่งอำนวยความสะดวกโดยมีสถานที่ฝึกอบรม/ถ่ายทอดเทคโนโลยีมีความเหมาะสม และด้านกระบวนการ/ขั้นตอน ใช้รูปแบบการถ่ายทอดเทคโนโลยีที่มีความกระชับ เหมาะสม ในระดับ มากที่สุด อันดับสอง คือ ด้านการให้บริการของเจ้าหน้าที่โดยผู้บรรยาย/เจ้าหน้าที่มีความสุภาพ เป็นมิตร และเป็นกันเองในระดับ มากที่สุด และอันดับสาม คือระยะเวลาในการจัดการอบรมมีความเหมาะสม ในระดับ มากที่สุด

ข้อเสนอแนะ

1. การศึกษาครั้งนี้ มุ่งเน้นในการคัดเลือกสายต้นทุเรียนพันธุ์สาลิกาที่มีลักษณะดี ทางด้านการเจริญเติบโตก่อนให้ผลผลิต จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะดำเนินการศึกษาวิจัยต่อเนื่องในระยะที่ 2 เพื่อศึกษาถึงคุณภาพของผลผลิต ที่เป็นที่ต้องการของผู้บริโภค สามารถรับรองพันธุ์ และผลักดันเป็นไม้ผลเศรษฐกิจที่สำคัญในระดับจังหวัด สร้างรายได้สู่ชุมชนต่อไป

2. การยกระดับสินค้าเกษตร สร้างมูลค่าเพิ่มจากการถ่ายทอดเทคโนโลยี ให้ประสบความสำเร็จนั้น ต้องอาศัยความร่วมมือร่วมใจ ประสานเชื่อมโยงในทุกๆฝ่ายทั้งหน่วยงานภาครัฐ เกษตรกร และผู้ประกอบการ ในการสร้างจุดขาย ความนิยม และคุณภาพของสินค้าที่ดี จึงจะสามารถขับเคลื่อนการดำเนินสู่เป้าหมายความสำเร็จด้วยกัน

กรมวิชาการเกษตร

โครงการวิจัยที่ 4

วิจัยและพัฒนาพันธุ์จำปาดะในพื้นที่ภาคใต้ตอนบน

Research and Development of Champedak Varieties in the Upper South

คณะผู้วิจัย

ภาวินี คามวุฒิ[4] บรรเจิด พูลศิลป์[5] ภัทรพร ศรีวราพันธุ์[6] ก้องกษิต สุวรรณวิหค[7]

Pawinee Kamwut Banjerd Poonsin Phattaraporn Sriwarapan

Kongkasit Suwanwihok

คำสำคัญ

จำปาดะ ลักษณะประจำพันธุ์ สายต้น การเจริญเติบโต ผลผลิต ภาคใต้ตอนบน

Keywords

Champedak, Characteristic, Clone, Growth, Yield, Upper South Thailand

กรมวิชาการเกษตร

[4] ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรระนอง

[5] ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพังงา

[6] ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรภูเก็ต

[7] สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตร เขตที่ 7

บทคัดย่อ

โครงการวิจัยและพัฒนาพันธุ์จำปาดะในพื้นที่ภาคใต้ตอนบน มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบสายต้นจำปาดะในพื้นที่ภาคใต้ตอนบน ให้ได้พันธุ์จำปาดะพันธุ์ดีที่มีศักยภาพเพื่อถ่ายทอดและขยายผลงานวิจัย รวมถึงการอนุรักษ์เชื้อพันธุกรรมพืชท้องถิ่นภาคใต้ไม่ให้สูญหาย ดำเนินการทดลองในแปลงศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรระนอง ระหว่างปี 2559 – 2564 โดยวางแผนการทดลองแบบ Randomized Completely Block (RCB) จำนวน 10 ซ้ำ ใช้พันธุ์จำปาดะที่คัดเลือกจากจังหวัดระนอง พังงา และนครศรีธรรมราช จำนวน 10 สายต้น โดยได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบพันธุ์จำปาดะในพื้นที่ภาคใต้ตอนบนระยะที่ 2 พบว่า จำปาดะอายุ 6 ปี ในแต่ละสายต้นมีการเจริญเติบโตทางลำต้นที่แตกต่างกัน โดยสายต้น รน.10 มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้นมากที่สุดคือ 12.07 เซนติเมตร รองลองมาคือสายต้น รน.6 มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้น 11.83 เซนติเมตร ลำดับถัดมาคือสายต้น รน.3 มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้น 11.82 เซนติเมตร และจำปาดะสายต้น รน.1 มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้นน้อยที่สุดคือ 11.49 เซนติเมตร ตามลำดับ นอกจากนี้ในส่วนของความสูง พบว่า สายต้น รน.10 มีความสูงมากที่สุดคือ 761.00 เซนติเมตร รองลองมาคือสายต้น รน.8 มีความสูง 723.13 เซนติเมตร ลำดับถัดมาคือสายต้น รน.1 มีความสูง 720.00 เซนติเมตร และจำปาดะสายต้น รน. 4 มีความสูงน้อยที่สุดคือ 684.00 เซนติเมตร ตามลำดับ ซึ่งจะสังเกตได้ว่า จำปาดะสายต้น รน.10 ที่คัดเลือกพันธุ์มาจากอำเภอตะกั่วป่า จังหวัดพังงา สามารถปรับตัวต่อสภาพแวดล้อมได้ดีกว่าพันธุ์อื่นๆ และมีการเจริญเติบโตดีที่สุด นอกจากนี้ยังทนทานต่อการเปลี่ยนแปลงของสภาพแวดล้อม และต้านทานต่อการทำลายของโรคและแมลง ซึ่งสามารถถ่ายทอดและขยายผลงานวิจัยและพัฒนาการผลิตจำปาดะในพื้นที่ภาคใต้ตอนบน โดยการนำผลการศึกษาที่ได้มาจัดทำเป็น 1) เอกสารเผยแพร่ความรู้ทางวิชาการ เช่น แผ่นพับ หรือ คู่มือ 2) การจัดทำแปลงต้นแบบเรียนรู้เทคโนโลยีการผลิตจำปาดะ 3) การจัดนิทรรศการถ่ายทอดองค์ความรู้ที่ได้จากงานวิจัยในงานคลินิกเกษตรเคลื่อนที่ หรือ งานวันถ่ายทอดเทคโนโลยีเพื่อเริ่มต้นฤดูกาลผลิตใหม่ (Field Day) เป็นต้น

กรมวิชาการเกษตร

Abstracts

Research and Development project of Champedak Varieties in the Upper South. The objective was to compare the Champedak clone in the upper southern. to obtain good potential Champedak cultivars for transferring and expanding research results including the conservation of local plant genetics in the southern region not to be lost. The experiment was conducted in the plots of the Ranong Agricultural Research and Development Center during the year 2016 - 2021 by planning 10 replications of Randomized Completely Block (RCB) experiments. The Champedak varieties selected from Ranong, Phang Nga and Nakhon Si Thammarat provinces were selected for 10 plants. A comparative study of Champedak species in the upper southern region, Phase 2, found that the 6-year-old Champedak in each plant had different stem growth, with the RN.10 clone having the largest trunk diameter at 12.07 Centimeters, followed by RN.6 stems with a trunk diameter of 11.83 Centimeters and Champedak's RN.1 trunks with the smallest trunk diameter, at 11.49 Centimeters, respectively. The highest was 761.00 cm of RN. 10 clone, followed by the RN.8, with a height of 723.13 Centimeters, and Champedak, RN.4, with the lowest height, at 684.00 cm, respectively, It can be observed that Champada RN.10 clone selected from Takuapa District, Phang Nga Province is able to adapt to the environment better than other cultivars, and have the best growth. Resistant to environmental changes and resistant to the destruction of diseases and insects. There is also a prototype plot to be used as a learning plot for farmers and other interested parties.

กรมวิชาการเกษตร

บทนำ

จำปาดะ เป็นพืชท้องถิ่นของภาคใต้ที่มีพื้นที่ปลูกลดลง และมีแนวโน้มจะสูญหายไปจากท้องถิ่น ถึงแม้จะมีการนำมาใช้ประโยชน์ในด้านต่างๆ ที่นอกจากการบริโภคผลสดแล้ว ได้นำมาแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ได้หลายชนิด สรรพคุณทางยารักษาโรค หรือใบ ดอก และเมล็ดสามารถใช้ป้องกันกำจัดแมลงหรือสกัดเป็นน้ำมันหอมระเหยได้ แต่เนื่องจากการพัฒนาและขยายตัวของพืชเศรษฐกิจชนิดอื่นๆ ทำให้พืชท้องถิ่นกลายเป็นพืชที่ถูกมองข้าม อีกทั้งยังเป็นพืชที่รู้จักกันเฉพาะพื้นที่เท่านั้น การบริโภคหาทานได้ยากทำให้ขาดความคุ้นเคยในการบริโภค ส่วนใหญ่มีการปลูกไว้เพียงบริเวณที่พักอาศัย หรือแซมอยู่ในสวนไม้ผลชนิดอื่นเพียงไม่กี่ต้น หรือถูกรวบรวมปลูกไว้ตามส่วนราชการบางพื้นที่เท่านั้น การจำหน่ายพบเพียงในตลาดนัดท้องถิ่นตามฤดูกาล ในราคากิโลกรัมละ 10-25 บาท ซึ่งมักพบไม่บ่อยนัก เนื่องจากขาดความคุ้นเคยและไม่ตระหนักถึงคุณค่า ตลอดจนการแข่งขันกับผลไม้ชนิดอื่นในฤดูกาลเดียวกันมีสูง ทำให้พืชท้องถิ่นเหล่านี้เริ่มหายไปจากท้องตลาด

เมื่อปี 2556 ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรระนอง ได้ทำการสำรวจและศึกษาสายต้นจำปาดะในพื้นที่ภาคใต้ตอนบน พบว่า จังหวัดระนองมีพื้นที่ปลูกมากที่สุด มีสายต้นดีพบในสวนของนายนิรุทธิ์ บุญส่งเสริมสุข, นางจันทรา ชุ่มชื่น และนายสงวน พึ่งแย้ม จังหวัดพังงามีสายต้นดี ได้แก่ พันธุ์ยุมทองในสวนของนายเชาว์ ก่อสุข พันธุ์สายน้ำผึ้งในสวนของนายเตี๊ยน ภมรานนท์ และพันธุ์ทองตาปานในสวนของนายจรัญ หนูนุ้ย ส่วนจังหวัดนครศรีธรรมราช พบสายต้นดีในสวนของนายสวิส กำจรฤทธิ์ และนายณรงค์ ยอดผกา (ก้องกษิต และคณะ, 2556) ดังนั้นจึงได้ทำการศึกษาวิจัยและพัฒนาการผลิตจำปาดะ โดยเน้นการวิจัยและพัฒนาพันธุ์จำปาดะในพื้นที่ภาคใต้ตอนบน เพื่อเป็นฐานข้อมูลในการพัฒนาการปลูกและผลิตจำปาดะ เพื่อผลักดันให้จำปาดะพัฒนาเป็นพืชเศรษฐกิจชนิดใหม่เป็นที่นิยมทั้งในและนอกประเทศต่อไป

จำปาดะ เป็นพืชที่จัดอยู่ในวงศ์ (Family) Moraceae มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Artocarpus integer* (Thunb.) Merr. มีชื่อสามัญว่า Champedak (คำนวณ, 2543) ชาวใต้เรียกสั้นๆ ว่า “จำดะ” มีถิ่นกำเนิดอยู่ในคาบสมุทรมลายูแถบประเทศ มาเลเซีย บรูไน และอินโดนีเซีย สำหรับประเทศไทยมีปลูกอยู่ในแถบภาคใต้ของประเทศ มีลักษณะใบสีเขียว หน้าใบเป็นมัน ตามกิ่งอ่อนมีขนอ่อนขึ้นคลุมรอบผลคล้ายกับขนุน แต่มีขนาดเล็กกว่า ผลกลมยาวคล้ายผลฟัก ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางผล 12-15 เซนติเมตร ยาว 25-30 เซนติเมตร เปลือกบาง ผลดิบเปลือกแข็ง มียางสีขาวขุ่นแทรกซึมอยู่ตามเปลือก ผลสุกเปลือกนิ่มและมียางน้อยลง เนื้อยวงเหลว รสหวานแหลม มีกลิ่นหอมมากกว่าขนุนในแต่ละยวงมีเมล็ด 1 เมล็ด สภาพการปลูกส่วนใหญ่มักเจริญเติบโตได้ดีในดินร่วน ดินเหนียวปนทราย ดินร่วนปนทราย ที่มีอินทรีวัตถุสูง มีความชุ่มชื้น ปริมาณการกระจายของฝนควรกระจายสม่ำเสมอตลอดปี การปลูกใช้ระยะ 8-10 x 8-10 เมตร จะปลูกได้ 16-25 ต้นต่อไร่ ให้ผลผลิต ประมาณ 150-200 ผลต่อต้น จำปาดะส่วนใหญ่มีจำหน่ายในตลาดท้องถิ่นตามฤดูกาล ในอดีตที่ผ่านมาจำหน่ายเป็นผลราคาผลละ 10-15 บาท แต่ในปัจจุบันจำหน่ายราคากิโลกรัมละ 25 บาท

ศรีวิชาการเกษตร

ศัตรูที่สำคัญของจำปาดะ คือ แมลงวันผลไม้ การป้องกันกำจัด ชาวสวนนิยมใช้ใบมะพร้าวนำมาสานห่อผลจำปาดะ นอกจากนี้ยังมีหนอนเจาะลำต้น เกษตรกรป้องกันกำจัดโดยใช้เข็มฉีดยาฉีดเข้าไปในรูหนอนแล้วใช้ดินเหนียว หรือดินน้ำมันอุดรู (วิกิพีเดีย, 2551)

จากรายงานของก้องกษิต และคณะ (2557) ได้สำรวจ รวบรวมและศึกษาลักษณะทางสัณฐานวิทยาของจำปาดะในพื้นที่จังหวัดระนอง พังงา นครศรีธรรมราช พบว่า แหล่งปลูกจำปาดะที่มากที่สุด คือจังหวัดระนอง 1,622 ไร่ รองลงมาจังหวัดพังงาคือ 1,457 ไร่ และจังหวัดนครศรีธรรมราช 220 ไร่ สายต้นที่พบได้แก่ พันธุ์สายน้ำผึ้ง พันธุ์ทองตาปาน และพันธุ์ยุมทอง ซึ่งเป็นพันธุ์ที่รู้จักและนิยมในจังหวัดพังงา ในส่วนของจังหวัดระนองและนครศรีธรรมราชไม่ทราบสายต้นที่ชัดเจน ซึ่งได้ทำการศึกษาลักษณะประจำพันธุ์ของเกษตรในจังหวัดระนอง จำนวน 7 ราย จังหวัดนครศรีธรรมราช จำนวน 4 ราย ดังนี้

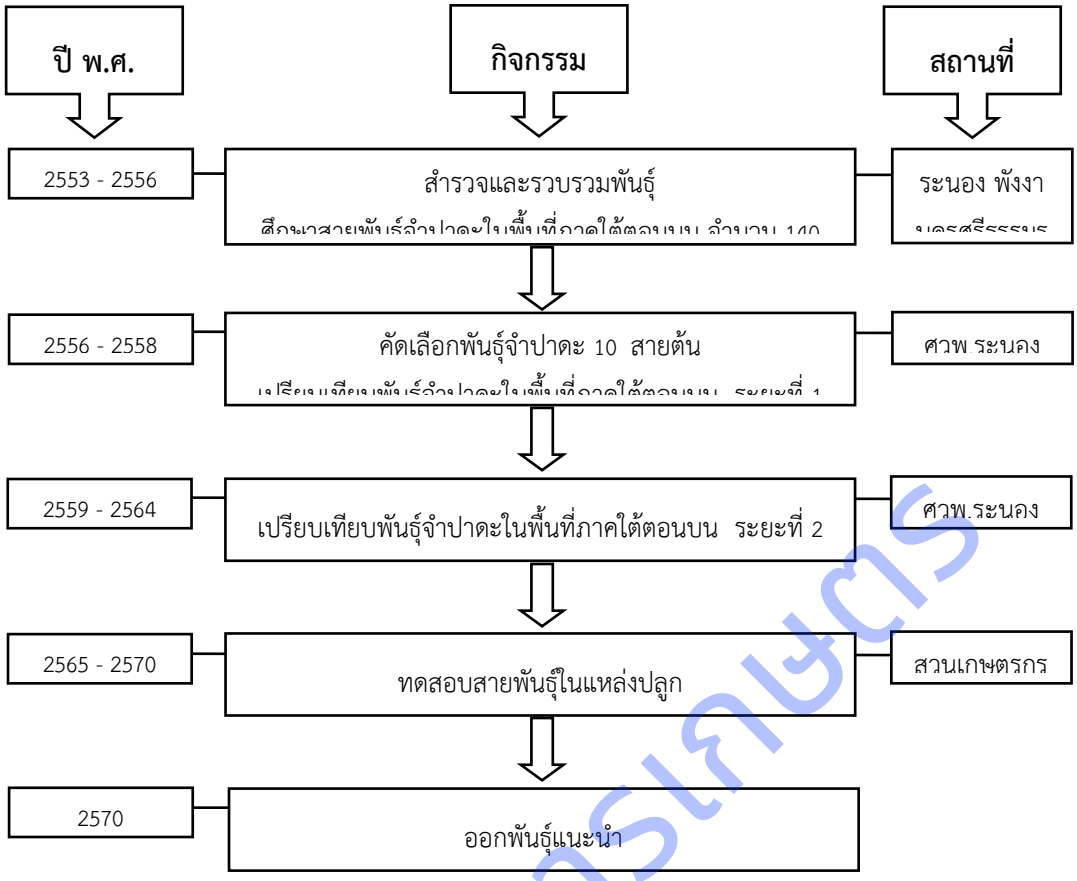
จังหวัดระนอง จากการศึกษาลักษณะประจำพันธุ์จำปาดะในแปลงของเกษตรกรจำนวน 7 ราย พบว่าลักษณะทั่วไปคือ มีทรงพุ่มเป็นพีระมิด ใบสีเขียวเข้มปลายใบแหลม อายุให้ผลผลิต 5-6 ปี รูปทรงของผลยาว สีของเปลือกเขียวอมเหลือง หนามสั้นถี่ สีของยวงเหลือง รสชาติหวานหอม ซังสีขาว ซึ่งจากการเก็บรวบรวมข้อมูลได้ทำการคัดเลือกสายต้นดีจำนวน 2 สายต้น ได้แก่ ของนายนิรุทธิ์ บุญส่งเสริมสุข และนายสงวน พึ่งแย้ม โดยมีลักษณะประจำพันธุ์

จังหวัดนครศรีธรรมราช จากการศึกษาลักษณะประจำพันธุ์จำปาดะในแปลงของเกษตรกรจำนวน 4 ราย พบว่าลักษณะทั่วไปคือ มีทรงพุ่มเป็นพีระมิด ใบสีเขียวเข้มปลายใบแหลม อายุให้ผลผลิต 5-6 ปี รูปทรงของผลยาว สีของเปลือกเขียวอมเหลือง เปลือกบาง หนามสั้นถี่ สีของยวงเหลืองทอง รสชาติหวานหอม ซังสีขาว ซึ่งจากการเก็บรวบรวมข้อมูลได้ทำการคัดเลือกสายต้นดีจำนวน 2 สายต้น ได้แก่ ของนายสวิส กำจรฤทธิ์ และนายณรงค์ ยอดผกา โดยมีลักษณะประจำพันธุ์

จังหวัดพังงา จากการศึกษาลักษณะประจำพันธุ์จำปาดะ พบว่า มีจำปาดะพันธุ์ดีที่เป็นที่รู้จักและนิยมปลูกอยู่ 3 สายต้น คือ พันธุ์สายน้ำผึ้ง พันธุ์ทองตาปานและพันธุ์ยุมทอง

การสำรวจและศึกษาสายต้นจำปาดะในพื้นที่ภาคใต้ตอนบน ได้มีการวางแผนการดำเนินงานเพื่อทำการคัดเลือกพันธุ์และเปรียบเทียบพันธุ์ดังภาพ

กรมวิชาการเกษตร



กรมวิชาการเกษตร

ระเบียบวิธีการวิจัย

การทดลองเรื่อง เปรียบเทียบพันธุ์จำปาดะในพื้นที่ภาคใต้ตอนบนระยะที่ 2 (ปี 2559-2564)

วางแผนการทดลองแบบ Randomized Completely Block (RCB) จำนวน 10 ซ้ำ แต่ละกรรมวิธีทำการทดลองซ้ำละ 1 ต้น/แปลงย่อย (Single-tree plots) พื้นที่ 5 ไร่ กรรมวิธีประกอบด้วย รหัสต้น รน.1, รหัสต้น รน.2, รหัสต้น รน.3, รหัสต้น รน.4, รหัสต้น รน.5, รหัสต้น รน.6, รหัสต้น รน.7, รหัสต้น รน.8, รหัสต้น รน.9, และ รหัสต้น รน.10 ตามลำดับ **การบันทึกข้อมูล** การเจริญเติบโตทางลำต้น ได้แก่ ความสูงต้น และเส้นรอบวงลำต้น ทุกๆ 6 เดือน โรคและแมลง ข้อมูลอุตุนิยมวิทยา เกณฑ์ประเมินคัดเลือกจำปาดะ ได้แก่ รูปทรงของผล ทรงยาว ประมาณ 30-40 เซนติเมตร น้ำหนักผล ประมาณ 2-5 กิโลกรัมต่อผล ความหนาของเปลือกประมาณ 1-1.5 เซนติเมตร ความหนาแน่นของเนื้อปริมาณเนื้อต่อผลประมาณ 25-30% ต่อน้ำหนัก สีของยวง เหลืองทอง สีเหลือง ความหวานประมาณ 25-30 องศาบริกซ์ (^{o}Brix)

การทดลองเรื่อง การถ่ายทอดและขยายผลงานวิจัยและพัฒนาการผลิตจำปาดะในพื้นที่ภาคใต้ตอนบน (ปี 2563-2564)

ดำเนินการรวบรวมข้อมูลและจัดทำเป็นเอกสารเผยแพร่ความรู้ทางวิชาการ การจัดทำแปลงต้นแบบเรียนรู้เทคโนโลยีการผลิตจำปาดะ จัดทำเอกสารทางวิชาการ เช่น คูมือ หรือแผ่นพับ นำไปเผยแพร่ขยายผลและถ่ายทอดองค์ความรู้ที่ได้จากงานวิจัยผ่านช่องทางต่างๆ เช่น งานคลินิกเกษตรเคลื่อนที่ หรือ งานวันถ่ายทอดเทคโนโลยีเพื่อเริ่มต้นฤดูกาลผลิตใหม่ (Field Day) **การบันทึกข้อมูล** ข้อมูลเอกสารทางวิชาการหรือคู่มือ เพื่อเผยแพร่ให้แก่เกษตรกรและผู้ที่สนใจ ข้อมูลกิจกรรมจัดทำแปลงต้นแบบเรียนรู้เทคโนโลยีการผลิตจำปาดะ การนำผลงานไปเผยแพร่และถ่ายทอดองค์ความรู้ที่ได้จากงานวิจัยผ่านช่องทางต่างๆ เช่น งานคลินิกเกษตรเคลื่อนที่ หรืองานวันถ่ายทอดเทคโนโลยีเพื่อเริ่มต้นฤดูกาลผลิตใหม่ (Field Day) สรุปผลและเขียนรายงาน

กรมวิชาการเกษตร

ผลการทดลองและอภิปราย

การเปรียบเทียบพันธุ์จำปาดะในพื้นที่ภาคใต้ตอนบนระยะที่ 2 (ปี 2559-2564)

ดำเนินการปลูกเปรียบเทียบพันธุ์จำปาดะในพื้นที่ภาคใต้ตอนบน ที่ได้มาจากการสำรวจ รวบรวมและคัดเลือกพันธุ์ดีตามเกณฑ์การคัดเลือก โดยวางแผนการทดลองแบบ Randomized Completely Block (RCB) จำนวน 10 ซ้ำ แต่ละกรรมวิธีทำการทดลองซ้ำละ 1 ต้น/แปลงย่อย (Single-tree plots) พื้นที่ 5 ไร่ **การเจริญเติบโต** ของจำปาดะอายุ 6 ปี พบว่า จำปาดะมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้นแตกต่างกันในแต่ละสายต้นโดยสายต้น รน. 10 มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้นมากที่สุดคือ 12.07 เซนติเมตร รองลองมาคือสายต้น รน.6 มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้น 11.83 เซนติเมตร และจำปาดะสายต้น รน.1 มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้นน้อยที่สุดคือ 11.49 เซนติเมตร (ตารางที่ 1) จากการบันทึกข้อมูลการเจริญเติบโตในส่วนของขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้น จะสังเกตเห็นแนวโน้มการเจริญเติบโตสายต้นจำปาดะที่ดีที่สุดคือสายต้น รน.10 ที่ได้จากการคัดเลือกสายต้นมาจากอำเภอตะกั่วป่า จังหวัดพังงา (ภาพที่ 1) ความสูง พบว่า มีความแตกต่างกันในแต่ละสายต้น โดยสายต้น รน.10 มีความสูงมากที่สุดคือ 761.00 เซนติเมตร รองลองมาคือสายต้น รน.8 มีความสูง 723.13 เซนติเมตร ลำดับถัดมา คือสายต้น รน.1 มีความสูง 720.00 เซนติเมตร และจำปาดะสายต้น รน. 4 มีความสูงน้อยที่สุดคือ 684.00 เซนติเมตร ตามลำดับ (ตารางที่ 2) จากการบันทึกข้อมูลการเจริญเติบโตในส่วนของความสูงต้น จะสังเกตเห็นแนวโน้มการเจริญเติบโตสายต้นจำปาดะที่ดีที่สุดคือสายต้น รน.10 ที่ได้จากการคัดเลือกสายต้นมาจากอำเภอตะกั่วป่า จังหวัดพังงา (ภาพที่ 2) ได้ทำการสำรวจแมลงศตรูพืช พบ หนอนเจาะลำต้น ทำความเสียหายให้กับต้นจำปาดะ เข้าทำลายบริเวณลำต้นหรือกิ่งหลักทำให้ลำต้นเป็นแผล โดยหนอนจะกัดกินเนื้อไม้อยู่ด้านในบริเวณแผลจะมีน้ำไหลออกมา ถ้าเข้าทำลายที่กิ่งจะทำให้กิ่งหัก และ แมลงวันผลไม้หรือแมลงวันทอง ลักษณะการทำลาย ทำให้ผลเน่าเสียและร่วงหล่นลงพื้น ตัวหนอนจะออกมาเพื่อเข้าดักแด้ในดินแล้วจึงออกเป็นตัวเต็มวัย แมลงวันผลไม้วางไข่ในผลไม้ที่ใกล้สุกและมีเปลือกบาง ในระยะเริ่มแรกจะสังเกตได้ยากอาจพบอาการช้ำบริเวณใต้ผิวเปลือกเมื่อหนอนโตขึ้นเรื่อย ๆ จะทำให้ผลเน่าเละและมีน้ำไหลเยิ้มออกทางรูที่หนอนเจาะออกมาเพื่อเข้าดักแด้ ผลไม้ที่ถูกทำลายนี้มักจะมีโรคและแมลงชนิดอื่นๆ เข้าทำลายซ้ำ ปริมาณแมลงวันผลไม้สูงสุดในช่วงเดือนที่มีผลไม้สุก (ภาพที่ 3) **ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิต** พบว่า มีความแตกต่างกันในแต่ละสายต้น (ตารางที่ 3) โดยสายต้น รน. 10 มีแนวโน้มลักษระทางการเกษตรที่ดี ตรงตามเกณฑ์การคัดเลือกพันธุ์ (ตารางที่ 4-5) **ข้อมูลสภาพภูมิอากาศ** พบว่า การปลูกจำปาดะในพื้นที่ภาคใต้ สามารถปลูกได้ในดินร่วน ทั้งดินร่วนป่นทรายและดินร่อนปนดินเหนียวที่อุดมไปด้วยแร่ธาตุ สภาพแวดล้อมมีความเหมาะสม ภาคใต้เป็นภูมิอากาศแบบมรสุมเมืองร้อน และภูมิประเทศของภาคใต้มีลักษณะเป็นคาบสมุทรยาวแหลม มีพื้นน้ำขนาบอยู่ทั้งทางด้านตะวันตก และทางด้านตะวันออก จึงทำให้มีฝนตกตลอดปีและเป็นภูมิภาคที่มีฝนตกมากที่สุด ในปี 2564 สภาพภูมิอากาศพื้นที่จังหวัดระนอง (ตารางที่ 6) มีปริมาณน้ำฝนรวม 5,529.90 มิลลิเมตร จำนวนวันฝนตก 198 วัน อุณหภูมิเฉลี่ยสูงสุด 34.28 องศาเซลเซียส อุณหภูมิเฉลี่ยต่ำสุด 21.79 อุณหภูมิเฉลี่ย 27.31 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย 78.99 สภาพแวดล้อมเหมาะสมที่จะการปลูกจำปาดะ เนื่องจากสภาพอากาศที่เอื้ออำนวย และเหมาะสมกับจำปาดะเป็นอย่างมาก ซึ่งส่งผลให้ได้ผลผลิตมีคุณภาพดีต่อไป

กรมวิชาการเกษตร

การถ่ายทอดและขยายผลงานวิจัยและพัฒนาการผลิตจำปาดะในพื้นที่ภาคใต้ตอนบน (ปี 2563-2564)

เป็นการนำร่องการขยายผลงานวิจัยที่ได้ ตั้งแต่เริ่มโครงการวิจัยในปี 2553-2563 ตั้งแต่ การทดลองการสำรวจและศึกษาสายต้นจำปาดะในพื้นที่ภาคใต้ตอนบน, การเปรียบเทียบพันธุ์จำปาดะในพื้นที่ภาคใต้ตอนบนและการทดลอง การเปรียบเทียบพันธุ์จำปาดะในพื้นที่ภาคใต้ตอนบนระยะที่ 2 โดยการนำผลการศึกษาที่ได้มาจัดทำเป็น 1)เอกสารเผยแพร่ความรู้ทางวิชาการ (ภาพที่ 4) เช่น หนังสือและแผ่นพับ 2) การจัดทำแปลงต้นแบบเรียนรู้เทคโนโลยีการผลิตจำปาดะ (ภาพที่ 5 - 8) 3) เอกสารทางวิชาการไปเผยแพร่และถ่ายทอดองค์ความรู้ที่ได้จากงานวิจัยผ่านช่องทางต่างๆ เช่น งานคลินิกเกษตรเคลื่อนที่ หรือ งานวันถ่ายทอดเทคโนโลยีเพื่อเริ่มต้นฤดูกาลผลิตใหม่ (Field Day) (ภาพที่ 9)

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 1 แสดงค่าเฉลี่ยของขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางลำต้นจำปาดะ ที่อายุ 1- 6 ปี

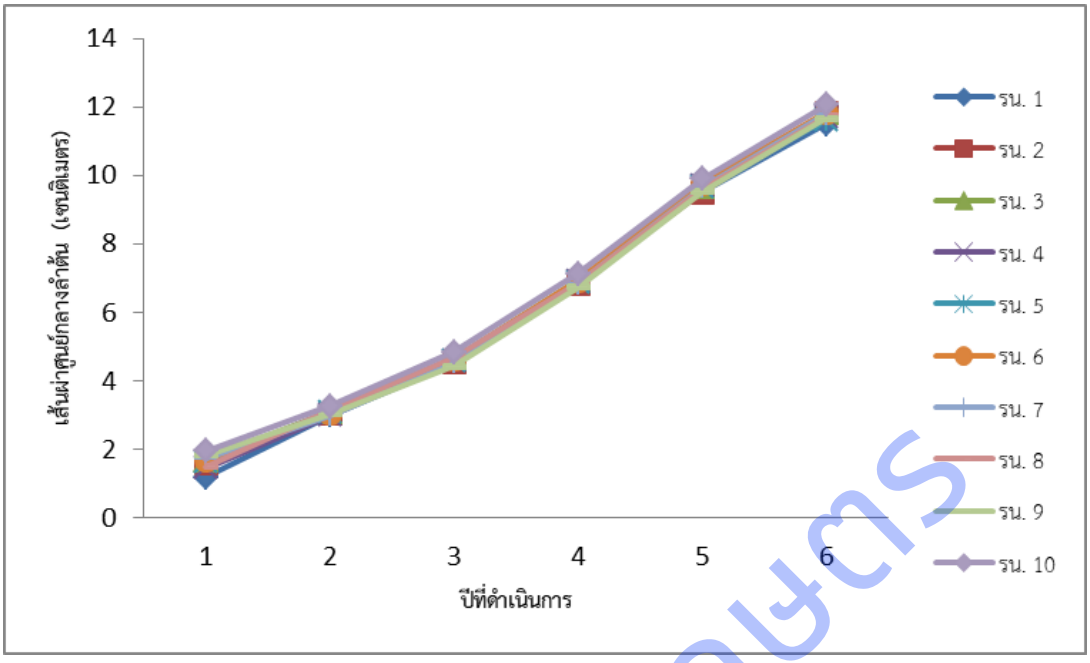
สายต้น (Clone)	สถานที่เก็บ	ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางลำต้น (เซนติเมตร)					
		1 ปี	2 ปี	3 ปี	4 ปี	5 ปี	6 ปี
รน. 1	อำเภอกระบุรี จังหวัดระนอง	1.17	2.98	4.52	6.88	9.53	11.49
รน. 2	อำเภอกระบุรี จังหวัดระนอง	1.60	3.05	4.54	6.84	9.51	11.80
รน. 3	อำเภอกระบุรี จังหวัดระนอง	1.67	3.09	4.65	6.95	9.65	11.82
รน. 4	อำเภอลานสกา จังหวัดนครศรีธรรมราช	1.44	2.98	4.60	6.90	9.71	11.69
รน. 5	อำเภอลานสกา จังหวัดนครศรีธรรมราช	1.62	3.09	4.58	6.88	9.64	11.62
รน. 6	อำเภอลานสกา จังหวัดนครศรีธรรมราช	1.67	3.04	4.63	6.93	9.76	11.83
รน. 7	อำเภอลานสกา จังหวัดนครศรีธรรมราช	1.71	2.99	4.53	6.83	9.65	11.79
รน. 8	อำเภอตะกั่วป่า จังหวัดพังงา	1.50	3.16	4.68	6.86	9.61	11.73
รน. 9	อำเภอตะกั่วป่า จังหวัดพังงา	1.83	3.02	4.43	6.73	9.53	11.67
รน. 10	อำเภอตะกั่วป่า จังหวัดพังงา	1.94	3.25	4.83	7.12	9.89	12.07

กรมวิชาการเกษตร

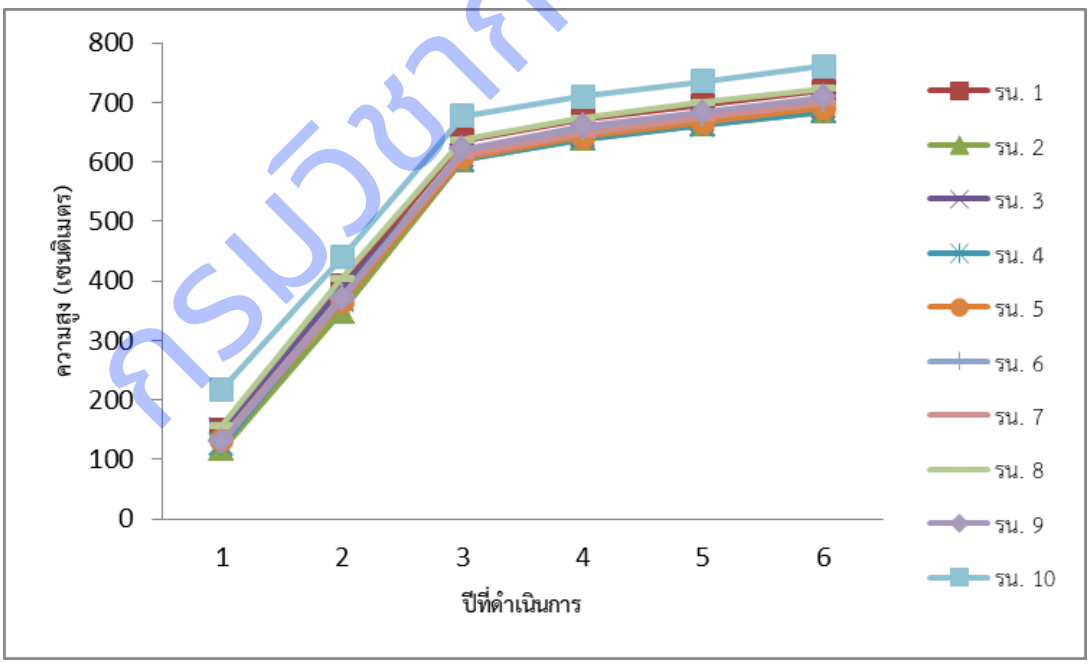
ตารางที่ 2 แสดงค่าเฉลี่ยของความสูงของต้นจำปาดะ ที่อายุ 1- 6 ปี

สายต้น (Clone)	สถานที่เก็บ	ความสูง (เซนติเมตร)					
		1 ปี	2 ปี	3 ปี	4 ปี	5 ปี	6 ปี
รน. 1	อำเภอกระบุรี จังหวัดระนอง	149.77	391.66	636.10	671.66	695.55	720.00
รน. 2	อำเภอกระบุรี จังหวัดระนอง	117.22	349.44	602.77	638.33	663.33	684.44
รน. 3	อำเภอกระบุรี จังหวัดระนอง	150.20	387.50	609.50	644.00	670.00	693.50
รน. 4	อำเภอลานสกา จังหวัดนครศรีธรรมราช	125.20	368.00	603.00	638.00	661.00	684.00
รน. 5	อำเภอลานสกา จังหวัดนครศรีธรรมราช	132.30	364.00	607.50	642.50	666.50	691.00
รน. 6	อำเภอลานสกา จังหวัดนครศรีธรรมราช	137.20	374.50	617.50	654.50	679.00	702.50
รน. 7	อำเภอลานสกา จังหวัดนครศรีธรรมราช	133.66	370.55	610.55	646.66	673.88	698.89
รน. 8	อำเภอตะกั่วป่า จังหวัดพังงา	156.75	404.37	636.87	673.12	700.62	723.13
รน. 9	อำเภอตะกั่วป่า จังหวัดพังงา	128.92	370.00	622.14	660.00	683.57	708.57
รน. 10	อำเภอตะกั่วป่า จังหวัดพังงา	217.60	440.00	677.00	710.00	735.00	761.00

กรมวิชาการเกษตร



ภาพที่ 1 แผนภูมิแสดงแนวโน้มการเจริญเติบโตขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางลำต้นของสายต้นจำปาดะในแต่ละปี

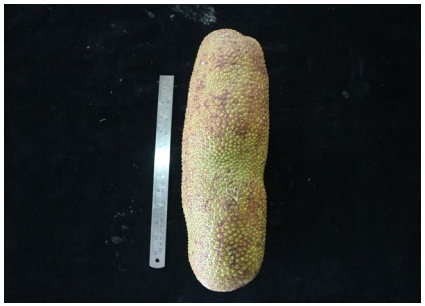
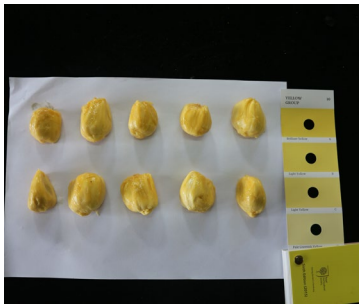
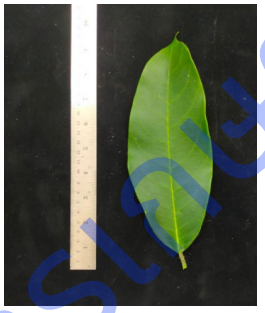
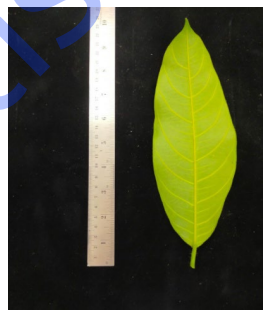
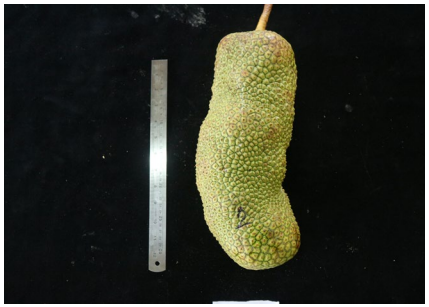
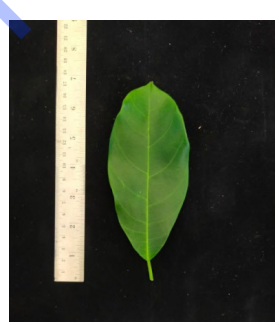


ภาพที่ 2 แผนภูมิแสดงแนวโน้มการเจริญเติบโตความสูงของสายต้นจำปาดะในแต่ละปี

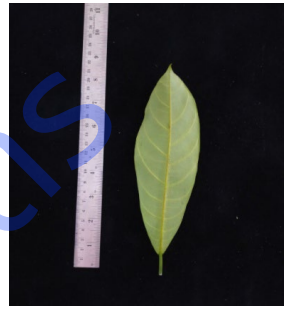
กรมวิชาการเกษตร

ภาพที่ 3 ติดตั้งกับดักกาวป้องกันแมลงวันทอง ภายในแปลงทดลองศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรระนอง

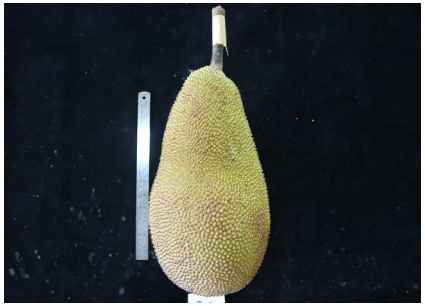
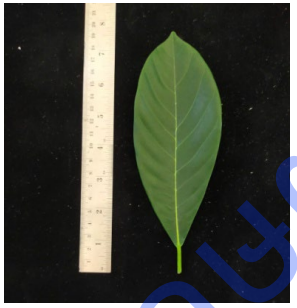
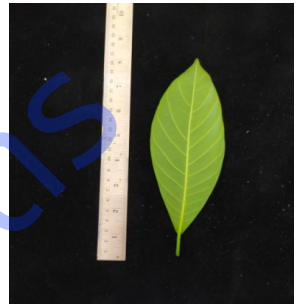
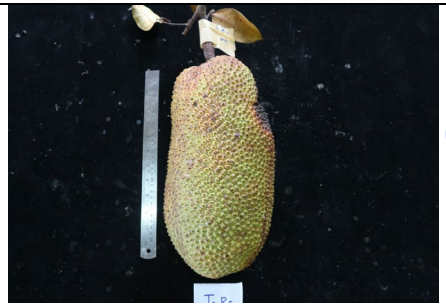
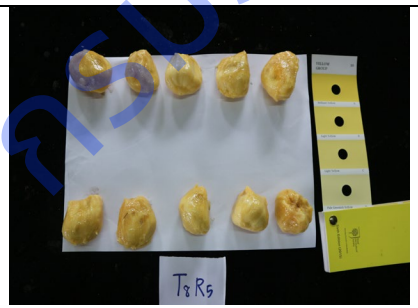
ตารางที่ 3 แสดงลักษณะลักษณะประจำพันธุ์ของจำปาดะ

พันธุ์	ลักษณะประจำพันธุ์				
	รูปทรงผล	รูปทรงเมล็ด	หน้าใบ	หลังใบ	ใบรวม
รน.1					
รน.2					

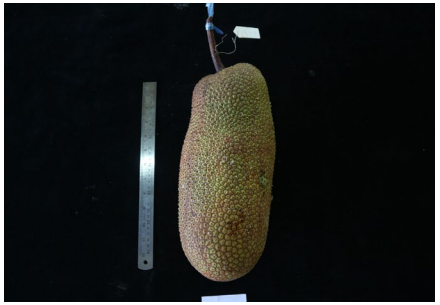
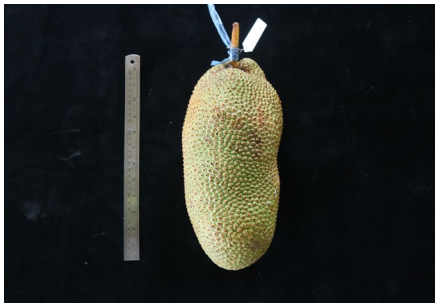
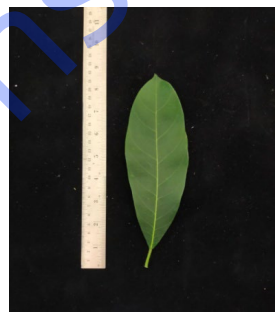
กรมวิชาการเกษตร

พันธุ์	ลักษณะประจำพันธุ์				
	รูปทรงผล	รูปทรงเมล็ด	หน้าใบ	หลังใบ	ใบรวม
รน.3					
รน.4					
รน.5					

กรมวิชาการเกษตร

พันธุ์	ลักษณะประจำพันธุ์				
	รูปทรงผล	รูปทรงเมล็ด	หน้าใบ	หลังใบ	ใบรวม
รน.6					
รน.7					
รน.8					

ศรีบัณฑิตการเกษตร

พันธุ์	ลักษณะประจำพันธุ์				
	รูปทรงผล	รูปทรงเมล็ด	หน้าใบ	หลังใบ	ใบรวม
รน.9					
รน. 10					

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 4 แสดงลักษณะสัณฐานวิทยาของผลจำปาดะ

พันธุ์	ลักษณะสัณฐานวิทยา				
	รูปทรงของผล	**สีของเนื้อ**	**สีของเปลือก**	**ลักษณะขั้วผล**	**ลักษณะหนาม**
รน.1	ผลยาว	YO 16 A	เขียวอมส้ม	ลุ่ม	มีหนาม
รน.2	ผลยาว	Y 13 A	เขียวอมส้ม	ลุ่ม	มีหนาม
รน.3	ผลยาว	YO 15 A	เขียวอมส้ม	ลุ่ม	มีหนาม
รน.4	ผลยาว	YO 16 B	เขียวอมส้ม	ลุ่ม	มีหนาม
รน.5	ผลยาว	YO 15 B	เขียวปนเหลือง	ลุ่ม	มีหนาม
รน.6	รูปไข่	Y 13 C	เขียวปนเหลือง	ลุ่ม	มีหนาม
รน.7	ผลยาว	YO 15 A	เขียวปนเหลือง	ลุ่ม	มีหนาม
รน.8	ผลยาว	YG 12 C	เขียวอมส้ม	ลุ่ม	มีหนาม
รน.9	ผลยาว	Y 10 A	เขียวอมส้ม	ลุ่ม	มีหนาม
รน.10	ผลยาว	YO 15 B	เขียวปนเหลือง	ลุ่ม	มีหนาม

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 5 แสดงลักษณะประจำพันธุ์ของจำปาดะ

พันธุ์	ลักษณะประจำพันธุ์								
	ความยาว (ซม.)	น้ำหนักผล (กก.)	น้ำหนักเปลือก (กก.)	น้ำหนักเนื้อ (กก.)	ความหนาเปลือก (ซม.)	เปอร์เซ็นต์เนื้อ	น้ำหนักเมล็ด (กก.)	ความหวาน	สีของเนื้อ
รน.1	44	3.75	2.0	1.75	1.0	56.37	73.04	28	YO 16 A
รน.2	34	2.3	0.7	1.6	1.0	53.51	96.71	28	Y 13 A
รน.3	40	3.2	1.8	1.4	1.0	46.36	58.75	28	YO 15 A
รน.4	34	2.4	1.13	1.26	0.7	62.33	93.97	28	YO 16 B
รน.5	29	1.6	1.0	0.65	1.2	39.08	60.44	28.75	YO 15 B
รน.6	46	4.6	3.04	1.6	1.5	36.18	103.54	25	Y 13 C
รน.7	36	3.3	1.8	1.5	1.0	54.51	93.37	28	YO 15 A
รน.8	34	2.9	1.3	1.5	1.2	57.58	102.92	28	YG 12 C
รน.9	35	3.0	1.4	1.6	1.3	51.23	59.45	25	Y 10 A
รน.10	39	3.3	1.6	1.6	1.3	60.17	83.66	27	YO 15 B

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 6 แสดงข้อมูลสภาพภูมิอากาศ ตั้งแต่ปี 2559 - 2564

ปี พ.ศ.	อุณหภูมิต่ำสุด (°C)	อุณหภูมิสูงสุด (°C)	อุณหภูมิเฉลี่ย (°C)	ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย (%)	ปริมาณน้ำฝนรวม (มม.)
2559	22.56	34.68	27.7	79.17	4,924.90
2560	21.41	33.87	27.19	81.38	4,704.5
2561	22.19	34.02	27.31	80.34	4,955.3
2562	22.67	34.48	27.66	78.44	3,828.7
2563	22.42	34.89	27.80	77.08	3,014.8
2564	21.79	34.28	27.31	78.99	5,529.90
เฉลี่ย	22.17	34.37	27.50	79.23	4,493.02

ที่มา : กรมอุตุนิยมวิทยา

ภาพที่ 4 ภาพกิจกรรมจัดทำเอกสารเผยแพร่ความรู้ทางวิชาการเรื่อง “การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตจำปาดะ”

กรมวิชาการเกษตร

ภาพที่ 5 ภาพกิจกรรมแปลงต้นแบบเรียนรู้เทคโนโลยีการผลิตจำปาดะ ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรระนอง

กรมวิชาการเกษตร

ภาพที่ 6 ภาพกิจกรรมการห่อผลจำปาดะในแปลงต้นแบบเรียนรู้เทคโนโลยีการผลิตจำปาดะ

ภาพที่ 7 ภาพกิจกรรมติดกับดักกาวป้องกันแมลงวันทอง ในแปลงต้นแบบเรียนรู้เทคโนโลยีการผลิตจำปาดะ ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรระนอง

ภาพที่ 8 ภาพกิจกรรมเก็บเกี่ยวผลผลิตแปลงต้นแบบเรียนรู้เทคโนโลยีการผลิตจำปาดะ ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรระนอง

ภาพที่ 9 การถ่ายทอดองค์ความรู้ที่ได้จากงานวิจัยในงานคลินิกเกษตรเคลื่อนที่ ปี 2565

ระบบเกษตร

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

โครงการวิจัยและพัฒนาพันธุ์จำปาดะในพื้นที่ภาคใต้ตอนบน ได้ดำเนินการคัดเลือกจำปาดะพันธุ์ดีจากแหล่งปลูกที่สำคัญในภาคใต้ เพื่อนำมาปลูกเปรียบเทียบพันธุ์จดบันทึกลักษณะประจำพันธุ์ ดูศักยภาพและการปรับตัวของสายพันธุ์ต่างๆ ต่อสภาพแวดล้อมในพื้นที่เดียวกัน พบว่า มีหลายสายพันธุ์ที่มีลักษณะดีตรงตามเกณฑ์การคัดเลือกพันธุ์ มีทั้งสายพันธุ์เหมาะสมสำหรับการรับประทานสด และสายพันธุ์เหมาะสมกับการแปรรูป เช่น การทอด การทำขนม เป็นต้น ในการทดลองเปรียบเทียบพันธุ์จำปาดะในพื้นที่ภาคใต้ตอนบนระยะที่ 2 พบว่า จำปาดะสายต้น รน. 10 มีแนวโน้มลักษณะทางการเกษตรที่ดี ทั้งในด้านการเจริญเติบโต ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิต ดังนั้น เพื่อให้ได้สายพันธุ์ที่มีลักษณะต่าง ๆ สม่ำเสมอ ควรขยายเวลาในการบันทึกประวัติประจำพันธุ์เพิ่มขึ้น เพื่อให้ได้ลักษณะพันธุ์ดี มีความพร้อมในการส่งเสริมให้เป็นพันธุ์แนะนำ และขยายผลให้กับเกษตรและผู้ที่สนใจต่อไป ได้ดำเนินการรวบรวมข้อมูลงานวิจัยและจัดทำเป็นเอกสารเผยแพร่ความรู้ทางวิชาการ การจัดทำแปลงต้นแบบเรียนรู้เทคโนโลยีการผลิตจำปาดะ เอกสารทางวิชาการไปเผยแพร่และถ่ายทอดองค์ความรู้ที่ได้จากงานวิจัยในงานคลินิกเกษตรเคลื่อนที่ ประจำปี 2565 การเผยแพร่ข้อมูลการผลิตจำปาดะจะช่วยให้เกษตรมีความรู้ความเข้าใจในการปฏิบัติและดูแลแปลงได้เป็นอย่างดี ตลอดจนเป็นประโยชน์ให้กับเกษตรกรและผู้ที่สนใจต่อไป

กรมวิชาการเกษตร

โครงการวิจัยที่ 5

วิจัยและพัฒนาการผลิตปลาไหลเผือกในพื้นที่ภาคใต้ตอนบน

Research and development of Tongkat Ali (Eurycoma longifolia) Production in the Upper South

คณะผู้วิจัย

สมคิด ดำน้อย สุธีรา ถาวรรัตน์ ภาวินี คามวุฒิ อุดมพร เสือมาก วิมลวรรณ วัฒนวิจิตร

Somkid Damnoi Suthira Thawonrat Pawinee Kamwut Wimolwan Watanawichit

คำสำคัญ

ลักษณะประจำพันธุ์, ปลาไหลเผือกใหญ่, ภาคใต้ตอนบน

Keywords

Characteristics, Tongkat Ali, the upper southern area

กรมวิชาการเกษตร

บทคัดย่อ

โครงการวิจัยและพัฒนาวิจัยและพัฒนาการผลิตปลาไหลเผือกใหญ่ในพื้นที่ภาคใต้ตอนบน ดำเนินการตั้งแต่ปี 2559-2564 มีวัตถุประสงค์เพื่อสำรวจ ศึกษา และจำแนกพันธุ์ด้วยเทคนิค ISSR ของปลาไหลเผือกใหญ่ในพื้นที่ภาคใต้ตอนบน และพัฒนาชุดเทคโนโลยีการผลิตปลาไหลเผือกใหญ่ที่เหมาะสมและให้ปริมาณสารสำคัญในระดับสูง ดำเนินการวิจัยประกอบด้วย 3 กิจกรรม คือ 5 การทดลอง ปรากฏผลการศึกษาดังนี้ 1. การสำรวจสภาพพื้นที่ ลักษณะประจำพันธุ์ และปริมาณสารสำคัญของต้นปลาไหลเผือกใหญ่ในพื้นที่ภาคใต้ตอนบน ใน 8 แหล่งปลูกของพื้นที่จังวัดชุมพร สุราษฎร์ธานี นครศรีธรรมราช ระนอง กระบี่ และพัทลุง สามารถจำแนกชนิดของเนื้อดินได้ 2 ประเภทคือ 1) ประเภทดินเนื้อหยาบ มีลักษณะเป็นดินทรายและดินทรายปนดินร่วน ซึ่งเป็นดินที่มีน้ำหรือธาตุอาหารในดินต่ำ และค่อนข้างเป็นกรดรุนแรงถึงกรดจัดมาก (pH 3.75-5.03) และ 2) ประเภทดินเนื้อปานกลาง มีลักษณะเป็นดินร่วนปนทรายและดินร่วนเหนียวปนทราย เป็นดินที่มีความสามารถในการให้ผลผลิตของพืชสูง และค่อนข้างเป็นกรดรุนแรงถึงกรดจัดมาก (pH 4.05-4.77) ซึ่งการบันทึกข้อมูลทางพฤษศาสตร์ของต้นปลาไหลเผือกพบว่า มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้นตั้งแต่ 0.75-2.31 เซนติเมตร ความยาวของรากตั้งแต่ 67-120 เซนติมเตร ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของรากตั้งแต่ 0.9-2.47 เซนติเมตร โดยมีน้ำหนักแห้งของรากตั้งแต่ 14.6-244.6 กรัม ส่วนผลการวิเคราะห์ปริมาณสารสำคัญ Eurycomanone จากจากตัวอย่างของรากปลาไหลเผือกที่เก็บมาจากพื้นที่ทั้ง 4 ตัวอย่างต่อพื้นที่ตามความสูงของลำต้นตั้งแต่ 50, 100, 150 และ 200 เซนติเมตร พบว่าปริมาณสารสำคัญ Eurycomanone มีค่าเฉลี่ย 57.84-115.65, 57.84-169.74, 99.40-172.79 และ 152.46-208.27 กรัมต่อมิลลิกรัม ตามลำดับ 2. การจัดจำแนกพันธุกรรมต้นปลาไหลเผือกใหญ่ในพื้นที่ภาคใต้ตอนบน พบว่า เส้นผ่านศูนย์กลางลำต้น อยู่ระหว่าง 10.44-19.56 เซนติเมตร ใบแบบประกอบแบบขนนก รูปไข่ ปลายใบติ่งแหลม ฐานใบมน และขอบใบเรียบ จำนวนใบเฉลี่ย อยู่ระหว่าง 20.00-42.33 ใบต่อต้น จำนวนใบย่อยเฉลี่ย อยู่ระหว่าง 22.53-33.73 ใบย่อยต่อใบ สีใบด้านบน เป็นสีเขียว 137A, 137B, 137C และ 144A สีใบด้านล่าง เป็นสีเขียว 145B, 146D, 147C และ 147D ลำต้นสีน้ำตาลอ่อนถึงน้ำตาลเข้ม สำหรับการตรวจสอบดีเอ็นเอด้วยเครื่องหมายโมเลกุล ISSR พบว่า มี 21 ไพรเมอร์ ที่ให้แถบดีเอ็นเอชัดเจนตั้งแต่ 4 แถบขึ้นไป ได้แถบดีเอ็นเอทั้งหมด 166 แถบ มีแถบดีเอ็นเอต่าง 118 แถบ คิดเป็น 71.08% ขนาดของแถบดีเอ็นเอที่ได้มีขนาดตั้งแต่ 100-1,400 คู่เบส (bp, base pair) ไพรเมอร์ที่ให้แถบดีเอ็นเอทั้งหมดมากที่สุด และมีแถบดีเอ็นเอสูงสุด คือ UBC835; 13 แถบ และ 9 แถบ ตามลำดับ และไพรเมอร์ที่ให้แถบดีเอ็นเอทั้งหมดและแตกต่างกัน 100 เปอร์เซ็นต์ คือ UBC807, UBC686 และ UBC887 และเมื่อดูแผนภูมิความสัมพันธ์ (dendogram) พบว่า สามารถจำแนกปลาไหลเผือกใหญ่และพืชเปรียบเทียบได้ 3 กลุ่มหลัก คือ กลุ่มที่ 1 ตัวอย่างที่ 1, 2, 3 กลุ่มที่ 2 ตัวอย่างที่ 4, 5, 6, 10, 11, 12, 16, 17 และ 18 กลุ่มที่ 3 ตัวอย่างที่ 8, 13, 14 และ 15 และมีค่าดัชนีความเหมือน อยู่ระหว่าง 0.37 ถึง 0.93 โดยปลาไหลเผือก ตัวอย่างที่ 2 และ 18 มีค่าดัชนีความเหมือนมากที่สุด และตัวอย่างปลาไหลเผือก 14 มีค่าดัชนีความเหมือนน้อยที่สุด 3. การศึกษาผลของวัสดุปลูกต่อการเจริญเติบโตและปริมาณสารสำคัญของต้นปลาไหลเผือกใหญ่ภายใต้สภาพโรงเรือน พบว่า กรรมวิธีการปลูกโดยใช้ดินร่วนผสมดินทรายมีการเจริญเติบโตดีที่สุด มีเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้น 47.53 มิลลิเมตร, มีความสูงของต้นปลาไหลเผือกใหญ่ 358.16 เซนติเมตร,

กรมวิชาการเกษตร

น้ำหนักสดรากต้นปลาไหลเผือก 657.2 กรัม, น้ำหนักแห้งรากต้นปลาไหลเผือก 343.72 กรัม และ มีสารสำคัญในกลุ่มสารออกฤทธิ์ที่มีรสขมในกลุ่ม Eurycomanone ปริมาณ 396.64 ไมโครกรัม 4. การศึกษาระยะปลูกของต้นปลาไหลเผือกใหญ่ต่อการเจริญเติบโตและปริมาณสารสำคัญที่ปลูกร่วมกับต้นยางพารา พบว่า การใช้ระยะปลูก 2 เมตรระหว่างต้นมีแนวโน้มการเจริญเติบโตค่อนข้างดีเมื่ออายุ 4 ปีหลังจากย้ายปลูก โดยมีเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้น 40.91 มิลลิเมตร และมีความสูงของต้นปลาไหลเผือก 297.75 เซนติเมตร ขณะที่น้ำหนักสดของเท่ากับ 351.60 กรัม และน้ำหนักแห้งรากเท่ากับ 183.70 กรัม และ มีปริมาณสารสำคัญในกลุ่มสารออกฤทธิ์ที่มีรสขมในกลุ่ม Eurycomanone เท่ากับ 613.11 ไมโครกรัม 5. การถ่ายทอดและขยายผลงานวิจัยและพัฒนาการผลิตปลาไหลเผือกในพื้นที่ภาคใต้ตอน โดยรวบรวมข้อมูลและจัดทำเป็นเอกสารเผยแพร่ความรู้ทางวิชาการ เช่น หนังสือและแผ่นพับคู่มือการผลิตปลาไหลเผือกเชิงการค้า และการจัดทำแปลงต้นแบบเรียนรู้เทคโนโลยีการผลิตปลาไหลเผือกเชิงการค้า รวมไปถึงการจัดนิทรรศการถ่ายทอดองค์ความรู้ที่ได้จากงานวิจัยในการประชุมวิชาการประจำปีของสำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 7 สุราษฎร์ธานี

กรมวิชาการเกษตร

Abstract

Research and development of Tongkat Ali (Eurycoma longifolia Jack.) Production in the Upper South. Implemented from 2016-2021. The objectives of this study were to survey, study and ISSR identification of Tongat ali in the upper southern region and develop production technology that are suitable and provide high levels of active substances. The research consisted of 3 activities, 5 trials. The results of the study were as follows: The surveying and study on botanical characteristics and Eurycomanone substances of Tongkat Ali in the Upper South. The study collected from 8 planting sites in Chumphon, Surat Thani, Nakhon Si Thammarat, Ranong, Krabi and Phatthalung province. The survey can divided 2 types of soil type. 1) Rough soil type. There are soil, sand and sandy soil. Which is a coarse soil with low water or nutrients in the soil and quite acidic to very acidic. 2) Medium texture soil type. There are soil, sandy loam and sandy loamy soil. Which is a soil that has the ability to yield high plants. That soil is quite acidic and very acidic. Study of species characteristics by recording some botanical information of Tongkat Ali. The result shows that trunk diameter averaged 0.75-2.31 cm. The average root lengths were 67-120 centimeters. The root diameter averages were 0.9-2.47 cm. The root dry weight averages were 14.6-244.6 grams. While analyzed the amount of Eurycomanone substances from the root of Tongkat Ali. The result shows the amount of Eurycomanone substances averaged 57.84-115.65, 57.84-169.74, 99.40-172.79 and 152.46-208.27 gram per milligram, respectively Identification of Eurycoma longifolia Jack. in Upper South Thailand for genetic diversity in natural areas. The result, height was between 157.33-260.00 centimeters, trunk diameter was between 10.44-19.56 centimeters. Leave was pinnate compound leaves, ovate, cuspidate, obtuse and entire, average number was between 20.00-42.33 leaves per tree, 22.53-33.73 Sub-leaves per leaf, color of top leave was between 137A, 137B, 137C and 144A, color of bottom leave was green about 145B, 146D, 147C and 147D. The stems was light brown to dark brown. In addition, detection of DNA molecules by ISSR, it have 21 primers for gave clear DNA bands from more 4 band, total band have 166 and gave different band was 118 DNA bands, or 71.08%. There are sizes ranging from 100-1,400 pairs (base pair). The most number DNA-band by UBC835 primer, total band and different band 13 DNA bands. The relationship chart by dendogram, it can be found that the three groups into groups 1; sample 1, 2, 3 group 2; 4, 5, 6, 10, 11, 12, 16. , 17 and 18 and group 3; sample 8, 13, 14 and 15, and a similarity index was between 0.37 to 0.93, sample 2 and 18 have the highest similarity index but sample 14 have the least similarity index. Study on the effect of planting material on

growth and active substances of Eurycoma longifolia Jack under greenhouse conditions in the Ranong Agricultural Research. It was found that the planting process using loam soil mixed with sand soil had the best growth. It has a trunk diameter of 47.53 mm., a large taro plant height 358.16 cm, a taro root fresh weight 657.2 g., a taro root dry weight 343.72 g. and active substances of Eurycoma longifolia Jack contains 396.64 micrograms of the active ingredient. Study on the effect of spacing on growth and active substances of Eurycoma longifolia Jack under mixed para rubber conditions. It was found that the Using 2 m spacing between plants showed relatively good growth prospects at 4 years after transplanting. It has a trunk diameter of 40.91 mm and plant height 297.75 cm. The root fresh weight 351.60 g and root dry weight 183.70 g. while The amount of Eurycomanone substances contains 183.70 micrograms of the active ingredient. Transmitting and expanding research and development of Tongat ali production in the southern region. Collecting information and preparing documents for disseminating academic knowledge, such as books and brochures for commercial Tongat ali production. The preparation of a prototype plot to learn the technology of commercial Tongat ali production as well as organizing an exhibition to transfer knowledge gained from research at the annual academic conference of the Office of Agricultural Research and Development District 7, Surat Thani.

กรมวิชาการเกษตร

บทนำ

ประเทศไทยเป็นประเทศที่มีศักยภาพการปลูกและผลิตสมุนไพรได้หลากหลายชนิดที่มีลักษณะประจำท้องถิ่นตามสภาพพื้นที่และภูมิอากาศ รวมทั้งมีแหล่งผลิตกระจายอยู่ทั่วประเทศ ซึ่งส่วนใหญ่จะถูกนำมาแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์อย่างง่ายที่ใช้เทคโนโลยีภูมิปัญญาท้องถิ่น เช่น ในรูปของยารักษาโรค อาหารเสริม เครื่องสำอาง และยากำจัดศัตรูพืช เป็นการนำสมุนไพรมาใช้ประโยชน์ในเชิงพาณิชย์โดยการแปรรูปเบื้องต้น ที่แม้ว่าการผลิตในลักษณะดังกล่าวจะมีปริมาณไม่มากก็ตาม ซึ่งปลาไหลเผือกใหญ่เป็นสมุนไพรชนิดหนึ่งที่มีเขตการกระจายพันธุ์ในประเทศพม่า ภูมิภาคอินโดจีน คาบสมุทรมาเลเซีย สุมาตรา และบอร์เนียว และในประเทศไทย (Mohd Razi A. R. et al., 2013) ปลาไหลเผือกใหญ่มีสรรพคุณเป็นยาสมุนไพร ใช้รากถ่ายพิษต่างๆ ถ่ายพิษไข้พิษเสมหะและโลหิต แก้ไข้มาลาเรีย ตัดไข้ทุกชนิด แก้ลม แก้วัณโรคระยะบวม ขับเหงื่อ ขับพยาธิ แก้ต่อมทอนซิลอักเสบ แก้เจ็บคอ ความดันเลือดสูง อัมพาต ขับถ่ายน้ำเหลือง แก้ท้องผูก ใช้รากเป็นส่วนผสมของยาบำรุงกำลัง และช่วยเพิ่มสมรรถภาพทางเพศ เป็นที่นิยมมากในประเทศมาเลเซีย (http://web3.dnp.go.th/botany/detail.aspx?word=, 4 มีนาคม 2557) โดยราคาจำหน่ายรากปลาไหลเผือกใหญ่ใหญ่ในปัจจุบันสูงถึง 1,000-1500 บาทต่อกิโลกรัม (http://www.max-ga.com/PD781808., 15 กันยายน 2557) จากสรรพคุณและมูลค่าดังกล่าว ทำให้มีผู้ที่สนใจสมุนไพรปลาไหลเผือกใหญ่เพิ่มมากขึ้น แต่กลับพบว่าข้อมูลทางวิชาการโดยเฉพาะข้อมูลทั่วไป เทคโนโลยีการปลูกและการจัดการด้านการผลิตที่เหมาะสมมีน้อยเกินไป ดังนั้นการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตปลาไหลเผือกใหญ่ในเขตพื้นที่ภาคใต้ตอนบน จึงมีความสำคัญและจำเป็นในการใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานสำหรับการผลิตสมุนไพรเชิงการค้าต่อไป

กรมวิชาการเกษตร

ระเบียบวิธีการวิจัย

กิจกรรมที่ 1 สำรวจและศึกษาลักษณะประจำพันธุ์ต้นปลาไหลเผือกใหญ่ในพื้นที่ภาคใต้ตอนบน

การทดลองที่ 1.1 สำรวจสภาพพื้นที่ ลักษณะประจำพันธุ์และปริมาณสารสำคัญของต้นปลาไหลเผือกใหญ่ในพื้นที่ภาคใต้ตอนบน

ขั้นตอนการดำเนินงาน และการบันทึกข้อมูล

1) สืบค้นข้อมูลการกระจายพันธุ์ของต้นปลาไหลเผือกใหญ่ในพื้นที่ภาคใต้ตอนบนจากข้อมูลปฐมภูมิ และข้อมูลทุติยภูมิ ทั้งของชุมชน หน่วยงานภาครัฐ และเอกชนในพื้นที่ภาคใต้ตอนบน

2) กำหนดจังหวัดที่ทำการเก็บข้อมูล ประกอบด้วย จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ ชุมพร ระนอง กระบี่ สุราษฎร์ธานี นครศรีธรรมราช และพัทลุง

3) เก็บรวบรวมข้อมูลสภาพแวดล้อมของต้นปลาไหลเผือกใหญ่ในสภาพธรรมชาติ โดยการสุ่มตามแหล่งที่พบ

- พิกัดต้น
- ชนิดพืชใกล้เคียง
- อุตุนิยมวิทยา คือ อุณหภูมิสูง อุณหภูมิต่ำ ปริมาณฝน ความชื้นสัมพันธ์ ในรอบปี
- ดินและธาตุอาหาร โดยตรวจสอบชุดดินและเก็บตัวอย่างดินเพื่อวิเคราะห์ลักษณะ ความอุดมสมบูรณ์และธาตุอาหาร ปีละ 1 ครั้ง โดยเก็บตัวอย่างดินใต้ทรงพุ่มของต้นที่ศึกษาตามวิธีการของกลุ่มงานวิจัยความอุดมสมบูรณ์ของดินและปุ๋ยพืชสวนและไม้ยืนต้น (2545) โดยตำแหน่งที่เก็บ จากทางทิศตะวันออกและทิศตะวันตก ทิศละ 1 ตัวอย่าง ในตำแหน่งที่อยู่กึ่งกลางระหว่างชายพุ่มกับโคนต้น สลับกับตำแหน่งที่อยู่ตามแนวชายพุ่มทางทิศเหนือ ทิศใต้ ทิศละ 1 ตัวอย่าง วิธีการเก็บตัวอย่างดิน โดยเก็บตัวอย่างดิน 2 ชั้น ดินชั้นบนที่ความลึก 0-15 เซนติเมตร ดินชั้นล่างที่ความลึก 15-30 เซนติเมตรจากนั้นรวมตัวอย่างดินจาก 4 จุด เป็นตัวอย่างดินบน 1 ตัวอย่าง และตัวอย่างดินล่าง 1 ตัวอย่าง ตัวอย่างละประมาณครึ่งกิโลกรัม

4) สุ่มเลือกต้นที่สมบูรณ์ แล้วทำการบันทึกข้อมูลทางด้านพฤกษศาสตร์ อย่างน้อย 3 ต้นต่อแหล่งที่พบ โดยเก็บข้อมูล ดังนี้

- พฤกษศาสตร์ ได้แก่ ลักษณะและขนาดของลำต้น ใบ ดอก ผล เมล็ด และอื่นๆ
- เก็บตัวอย่างราก บันทึกน้ำหนักสด น้ำหนักแห้ง และตรวจวิเคราะห์ปริมาณสารสำคัญของต้นปลาไหลเผือกใหญ่ใหญ่ของแต่ละพื้นที่ในภาคใต้ตอนบน

การทดลองที่ 1.2 การจัดจำแนกปลาไหลเผือกใหญ่ด้วยเทคนิค ISSR

วิธีปฏิบัติการทดลอง

1. บันทึกข้อมูลพื้นฐานพืชและสภาพแวดล้อมแหล่งพืช ได้แก่ พิกัดตัวอย่าง ลักษณะดินและธาตุอาหารในดิน ลักษณะและขนาดใบ

2. จัดทำลายพิมพ์ดีเอ็นเอ

2.1 การเตรียมตัวอย่างใบปลาไหลเผือกใหญ่และพืชเปรียบเทียบ

กรมวิชาการเกษตร

2.2 การสกัดดีเอ็นเอ นำตัวอย่างใบปลาไหลเผือกใหญ่และพืชเปรียบเทียบมาสกัดดีเอ็นเอด้วยวิธี CTAB ตามวิธีของอรุโณทัยและคณะ (2552)

2.3 การเพิ่มปริมาณชิ้นส่วนดีเอ็นเอด้วยไพรเมอร์ SSR ด้วยเทคนิค Inter-simple sequence repeat : ISSR และการจัดทำลายพิมพ์ดีเอ็นเอ

กิจกรรมที่ 2 วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตปลาไหลเผือกใหญ่

การทดลองที่ 2.1 การศึกษาผลของวัสดุปลูกต่อการเจริญเติบโตและปริมาณสารสำคัญของต้นปลาไหลเผือกใหญ่ภายใต้สภาพโรงเรือน

แบบและวิธีการทดลอง วางแผนการทดลองแบบ RCBD จำนวน 5 ซ้ำ มี 5 กรรมวิธี คือ ดินร่วน, ดินร่วนผสมปุ๋ยคอก อัตราส่วน 1:1 , ดินร่วนผสมดินทราย อัตราส่วน 1:1, ดินทรายผสมปุ๋ยคอก อัตราส่วน 1:1, และดินร่วนผสมดินทรายผสมปุ๋ยคอก อัตราส่วน 1:1:1 โดยใช้ตัวอย่างต้นปลาไหลเผือกจำนวน 10 ต้นต่อแปลงทดลองย่อย

วิธีปฏิบัติการทดลอง

1) ดูแลรักษาต้นปลาไหลเผือกใหญ่ ตามคำแนะนำของ Khasim N. et al. (2009) โดยปีที่ 1 ใช้ปุ๋ยสูตร 15-15-6 + 4 Mg อัตรา 250 กรัม/ต้น ร่วมกับรองก้นหลุมด้วยปุ๋ยร็อคฟอตเฟต 200 กรัม ปีที่ 2 ใส่ปุ๋ยสูตร 15-15-6 + 4 Mg อัตรา 300 กรัม/ต้น ร่วมกับปุ๋ยร็อคฟอตเฟต 150 กรัม ปีที่ 3 15-15-6 + 4 Mg อัตรา 300 กรัร่วมกับปุ๋ยร็อคฟอตเฟต 200 กรัม และปีที่ 4 ใส่ปุ๋ยสูตร 15-15-6 + 4 Mg อัตรา 300 กรัม/ต้น

2) ทำการเก็บข้อมูลผลผลิตของรากปลาไหลเผือกครั้งแรกเมื่อต้นปลาไหลเผือกมีอายุ 3 ปีหลังย้ายปลูก และวิเคราะห์หาสารสำคัญในกลุ่มสารออกฤทธิ์ที่มีรสขมในกลุ่ม quassinoids ได้แก่ eurycomanone โดยทำการเก็บข้อมูลต่อเนื่องเมื่อต้นปลาไหลเผือกมีอายุ 4, 5 และ 6 ปี ตามลำดับ

3) บันทึกข้อมูล

4) สรุปผลและเขียนรายงานผลการทดลอง

การทดลองที่ 2.2 การศึกษาระยะปลูกของต้นปลาไหลเผือกใหญ่ต่อการเจริญเติบโตและปริมาณสารสำคัญที่ปลูกร่วมกับต้นยางพารา

แบบและวิธีการทดลอง

วางแผนการทดลองแบบ RCBD จำนวน 7 ซ้ำ มี 3 กรรมวิธี คือ ระยะปลูกระหว่างต้นระยะ 1 เมตร, ระยะ 2 เมตร และระยะ 3 เมตร โดยแปลงทดลองย่อยมีขนาด 315 ตารางเมตร ใช้พื้นที่ทั้งหมด 5 ไร่

วิธีปฏิบัติการทดลอง

1) ดูแลรักษาต้นปลาไหลเผือกใหญ่ ตามคำแนะนำของ Khasim N. et al. (2009) โดยปีที่ 1 ใช้ปุ๋ยสูตร 15-15-6 + 4 Mg อัตรา 250 กรัม/ต้น ร่วมกับรองก้นหลุมด้วยปุ๋ยร็อคฟอตเฟต 200 กรัม ปีที่ 2 ใส่ปุ๋ยสูตร 15-15-6 + 4 Mg อัตรา 300 กรัม/ต้น ร่วมกับปุ๋ยร็อคฟอตเฟต 150 กรัม ปีที่ 3 15-15-6 + 4 Mg อัตรา 300 กรัร่วมกับปุ๋ยร็อคฟอตเฟต 200 กรัม และปีที่ 4 ใส่ปุ๋ยสูตร 15-15-6 + 4 Mg อัตรา 300 กรัม/ต้น

2) เก็บข้อมูลผลผลิตของรากปลาไหลเผือกครั้งแรกเมื่อต้นปลาไหลเผือกมีอายุ 3 ปีหลังย้ายปลูก และวิเคราะห์หาสาร eurycomanone และทำการเก็บข้อมูลต่อเนื่องเมื่อต้นปลาไหลเผือกมีอายุ 4, 5 และ 6 ปี ตามลำดับ

3) สรุปผลและเขียนรายงานผลการทดลอง

กรมวิชาการเกษตร

การบันทึกข้อมูล

1) ข้อมูลการเจริญเติบโตของต้นปลาไหลเผือกใหญ่ทุก 6 เดือน หลังจากย้ายปลูก ช่วงระยะ 2 ปีแรก วัดขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางที่ระดับ 10 เซนติเมตรจากพื้นดิน หลังจาก 2 ปีไปแล้ว วัดขนาดเส้นรอบลำต้นที่ระดับความสูง 120 เซนติเมตรจากพื้นดิน และวัดความสูงทุกช่วงอายุ

2) บันทึกขนาดของรากและลำต้น การสร้างน้ำหนักสดและน้ำหนักแห้ง root shoot ratio โดยการขุดขึ้นมาทั้งต้น แยกตัวอย่าง ชั่งน้ำหนักสด และทำการอบตัวอย่างที่อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส นาน 48 ชั่วโมง บันทึกน้ำหนักแห้ง

3) ปริมาณสารสำคัญกลุ่มสารออกฤทธิ์ที่มีรสขมในกลุ่ม quassinoids ในตัวอย่างของราก ได้แก่ สาร eurycomanone โดยเริ่มเก็บตัวอย่างเมื่อต้นปลาไหลเผือกใหญ่อายุได้ 4, 5 และ 6 ปี หลังย้ายปลูก

กิจกรรมที่ 3 การถ่ายทอดและขยายผลงานวิจัยสู่สาธารณะ

การทดลองที่ 3.1 การถ่ายทอดและขยายผลงานวิจัยและพัฒนาการผลิตปลาไหลเผือกในพื้นที่ภาคใต้ตนบน

เป็นการนำร่องการขยายผลงานวิจัยที่ได้ตั้งแต่เริ่มโครงการวิจัยในปี 2559-2563 ตั้งแต่ การทดลองที่ 1.1 การสำรวจสภาพพื้นที่ ลักษณะประจำพันธุ์ และปริมาณสารสำคัญของต้นปลาไหลเผือกในพื้นที่ภาคใต้ตอนบน การทดลองที่ 1.2 การจัดจำแนกปลาไหลเผือกด้วยเทคนิค Simple Sequence Repeat การทดลองที่ 2.1 การศึกษาผลของวัสดุปลูกต่อการเจริญเติบโตและปริมาณสารสำคัญของต้นปลาไหลเผือกภายใต้สภาพโรงเรือน การทดลองที่ 2.2 การศึกษาระยะปลูกของต้นปลาไหลเผือกต่อการเจริญเติบโตและปริมาณสารสำคัญที่ปลูกร่วมกับต้นยางพารา โดยการนำผลการศึกษาที่ได้มาจัดทำเป็น 1) เอกสารเผยแพร่ความรู้ทางวิชาการ เช่น หนังสือและแผ่นพับ หรือ คู่มือการผลิตปลาไหลเผือกเชิงการค้า 2) การจัดทำแปลงต้นแบบเรียนรู้เทคโนโลยีการผลิตปลาไหลเผือกเชิงการค้า 3) การจัดนิทรรศการถ่ายทอดองค์ความรู้ที่ได้จากงานวิจัย มหกรรมพืชท้องถิ่นที่มีศักยภาพในพื้นที่ภาคใต้ตอนบน ซึ่งเป็นการดำเนินการเชิงรุกในพื้นที่เป้าหมายของสำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 7 สุราษฎร์ธานี พร้อมกำหนดขั้นตอนการดำเนินงาน กิจกรรม ระยะเวลาดำเนินการ ผู้รับผิดชอบ ตัวชี้วัด (KPI) และงบประมาณ โดยมีรายละเอียดแต่ละโครงการ

วิธีปฏิบัติการทดลอง

1) รวบรวมข้อมูลและจัดทำเป็นเอกสารเผยแพร่ความรู้ทางวิชาการ เช่น หนังสือและแผ่นพับ หรือ คู่มือการผลิตปลาไหลเผือกเชิงการค้า เพื่อเผยแพร่ให้แก่เกษตรกรและผู้ที่สนใจ

2) การจัดทำแปลงต้นเทคโนโลยีการผลิตปลาไหลเผือกเชิงการค้า จุดสาธิตการเรียนรู้การผลิตปลาไหลเผือกเชิงการค้าจากพืชป่าสู่พืชปลูก และการจัดทำแผ่นป้ายแสดงข้อมูล โดยจัดแสดงไว้ภายในแปลงต้นแบบเทคโนโลยีการผลิตปลาไหลเผือกในวงบ่อซีเมนต์ และการผลิตปลาไหลเผือกที่ปลูกร่วมกับยางพารา

3) การจัดนิทรรศการถ่ายทอดองค์ความรู้ที่ได้จากงานวิจัย เช่น มหกรรมพืชท้องถิ่นที่มีศักยภาพในพื้นที่ภาคใต้ตอนบน ซึ่งเป็นการดำเนินการเชิงรุกในพื้นที่เป้าหมายของสำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 7 สร้างการรับรู้ข้อมูลจากผลงานวิจัย แนวทางการผลิตปลาไหลเผือกที่เหมาะสมกับสภาพพื้นที่ และปลูกจิตสำนึกในการอนุรักษ์พืชท้องถิ่นที่ใกล้จะสูญพันธุ์ให้คงอยู่กับป่าตามธรรมชาติต่อไป

4) สรุปผลและเขียนรายงานผลการดำเนินการง

กรมวิชาการเกษตร

ผลการทดลองและอภิปราย

3.1 ผลการดำเนินงานของโครงการ

กิจกรรมที่ 1 สำรวจและศึกษาลักษณะประจำพันธุ์ต้นปลาไหลเผือกใหญ่ในพื้นที่ภาคใต้ตอนบน

การทดลองที่ 1.1 สำรวจสภาพพื้นที่ ลักษณะประจำพันธุ์และปริมาณสารสำคัญของต้นปลาไหลเผือกใหญ่ในพื้นที่ภาคใต้ตอนบน

1.1 การสำรวจสภาพพื้นที่ เนื่องจากลักษณะทางกายภาพของพื้นที่ภาคใต้ตอนบน

มีลักษณะที่หลากหลาย อันประกอบไปด้วยภูเขา แหล่งน้ำ ชายฝั่งทะเล และฝั่งทะเลที่มีน้ำท่วมถึง จึงก่อให้เกิดลักษณะดินประเภทต่างๆ โดยทั่วไปประเภทของดินภาคใต้ตอนบนมักเป็นดินทรายและดินตะกอนที่ค่อนข้างเป็นกรด ซึ่งมีความอุดมสมบูรณ์ปานกลางถึงค่อนข้างต่ำ จากการเก็บตัวอย่างดินที่ระดับความลึก 0-30 เซนติเมตร เก็บที่บริเวณต้นปลาไหลเผือกมีการเจริญเติบโตที่ระดับความสูงของต้นที่ 50 ซม. 100 ซม. 150 ซม. และ 200 ซม. ในแต่ละพื้นที่ภาคใต้ตอนบน 6 แหล่ง และภาคใต้ตอนล่าง 1 แหล่ง ได้แก่ ต.บางเบิด อ.ปะทิว จ.ชุมพร, ต.สะพลี อ.ปะทิว จ.ชุมพร, ต.คันธุลี อ.ท่าชนะ จ.สุราษฎร์ธานี, อ.ไชยา จ.สุราษฎร์ธานี, เขาหลวง ต.เขาแก้ว อ.ลานสกา จ.นครศรีธรรมราช, ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรระนอง ต.บางใหญ่ อ.กระบุรี จ.ระนอง, บ้านน้ำซำ ต.ปลายพระยา อ.ปลายพระยา จ.กระบี่ และ ต.ตะโหมด อ.ตะโหมด จ.พัทลุง พบว่าจากการประเมินเนื้อดินโดยวิธีเชิงปริมาณ เพื่อให้ทราบว่าดินแต่ละชนิดนั้นเป็นดินประเภทใด โดยการวัดด้วยวิธีไฮโดรมิเตอร์ แยกดินที่มีเปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนักของ Sand, Silt และ Clay จำแนกชนิดของเนื้อดินได้ 2 ประเภท คือ ประเภทดินเนื้อหยาบ มีลักษณะดินเป็นดินทรายและดินทรายปนดินร่วน ซึ่งพบในบริเวณ ต.บางเบิด ต.สะพลี อ.ปะทิว จ.ชุมพร และ อ.ไชยา จ.สุราษฎร์ธานี ดินที่มีเนื้อหยาบจะเป็นดินที่มีน้ำหรือธาตุอาหารในดินต่ำ ดินค่อนข้างเป็นกรดรุนแรงถึงกรดจัดมาก (pH 3.75-5.03) ดินพวกนี้จะยอมให้น้ำฝนที่ตกลงมาซึมผ่านเข้าไปในดินได้รวดเร็ว จึงไม่ค่อยมีปัญหาเกี่ยวกับการชะล้างพังทลายของดิน แต่มีธาตุอาหารไม่เพียงพอกับความต้องการของพืชที่จะให้ผลผลิตสูงทุกปีได้ ส่วนประเภทดินเนื้อปานกลาง มีลักษณะดินเป็นดินร่วนปนทรายและดินร่วนเหนียวปนทราย ซึ่งพบในบริเวณ ต.คันธุลี อ.ท่าชนะ จ.สุราษฎร์ธานี, บ้านน้ำซำ ต.ปลายพระยา อ.ปลายพระยา จ.กระบี่, ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรระนอง ต.บางใหญ่ อ.กระบุรี จ.ระนอง, เขาหลวง ต.เขาแก้ว อ.ลานสกา จ.นครศรีธรรมราช และ ต.ตะโหมด อ.ตะโหมด จ.พัทลุง เป็นดินที่มีความสามารถในการให้ผลผลิตของพืชสูง ดินค่อนข้างเป็นกรดรุนแรงถึงกรดจัดมาก (pH 4.05-4.77) ดังนั้นดินที่มีอินทรียวัตถุมากจะช่วยเพิ่มให้ดินมีความสามารถในการดูดยึดน้ำและสะสมธาตุอาหารได้มากขึ้น

1.2. การศึกษาลักษณะประจำพันธุ์ โดยบันทึกข้อมูลทางพฤษศาตร์บางประการของต้นปลาไหลเผือกจำนวน 4 ต้นต่อพื้นที่ ใช้ความสูงของต้นเป็นเกณฑ์ในการคัดเลือกคือ ความสูงประมาณ 50 ซม., 100 ซม., 150 ซม. และ 200 ซม. ตามลำดับ พบว่า

1.3. การวิเคราะห์สารสำคัญ ได้ดำเนินการจัดเตรียมตัวอย่างรากปลาไหลเผือกที่เก็บมาจากพื้นที่ตั้งแต่จังหวัดชุมพร ระนอง สุราษฎร์ธานี นครศรีธรรมราช กระบี่ และพัทลุง เพื่อทำการวิเคราะห์สารสำคัญในห้องปฏิบัติการของสำนักวิจัยและพัฒนาวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวและแปรรูปผลิตผลเกษตร กรมวิชาการเกษตร

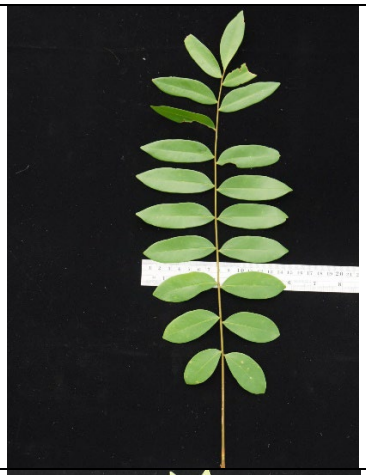
ลิขสิทธิ์กรมวิชาการเกษตร

ได้ผลการวิเคราะห์ดังนี้ 1. จังหวัดชุมพร (บ้านปากคลอง อ.ปะทิว) พบว่า ปริมาณสารสำคัญ Eurycomanone ที่วิเคราะห์ได้อยู่ระหว่าง 57.84 – 208.27 มิลิลิกรัมต่อกรัม 2. จังหวัดชุมพร (บ้านสระพี อ.ปะทิว) พบว่า ปริมาณสาร Eurycomanone ที่วิเคราะห์ได้อยู่ระหว่าง 41.11 – 102.49 มิลิลิกรัมต่อกรัม 3. จังหวัดระนอง (อ.กระบุรี) พบว่า ปริมาณสาร Eurycomanone ที่วิเคราะห์ได้อยู่ระหว่าง 19.94 – 89.47 มิลิลิกรัมต่อกรัม 4. จังหวัดสุราษฎร์ธานี (อ.ท่าชนะ) พบว่า ปริมาณสาร Eurycomanone ที่วิเคราะห์ได้อยู่ระหว่าง 57.92 – 117.70 มิลิลิกรัมต่อกรัม 5. จังวัหดสุราษฎร์ธานี (อ.ไชยา) พบว่า ปริมาณสาร Eurycomanone ที่วิเคราะห์ได้อยู่ระหว่าง 12.32 – 126.04 มิลิลิกรัมต่อกรัม 6. จังหวัดนครศรีธรรมราช พบว่า ปริมาณสาร Eurycomanone ที่วิเคราะห์ได้อยู่ระหว่าง 57.70 – 95.25 มิลิลิกรัมต่อกรัม 7. จังหวัดกระบี่พบว่า ปริมาณสาร Eurycomanone ที่วิเคราะห์ได้อยู่ระหว่าง 55.49 – 112.43 มิลิลิกรัมต่อกรัม 8. จังหวัดพัทลุง พบว่า ปริมาณสาร Eurycomanone ที่วิเคราะห์ได้อยู่ระหว่าง 115.65 – 172.79 มิลิลิกรัมต่อกรัม

2 การจัดจำแนกปลาไหลเผือกใหญ่ ในพื้นที่ภาคใต้ตอนบน

1. ลักษณะพื้นฐานของปลาไหลเผือกและสภาพแวดล้อมแหล่งพืช จากการศึกษาข้อมูลปฐมภูมิและทุติยภูมิเกี่ยวกับแหล่งปลาไหลเผือกใหญ่ธรรมชาติในพื้นที่ภาคใต้ตอนบน พบว่า มีกระจายในหลายจังหวัด คือ สุราษฎร์ธานี ชุมพร ระนอง และกระบี่ โดยแหล่งปลาไหลเผือกใหญ่ธรรมชาติที่มีขนาดใหญ่ที่สุดในภาคใต้ตอนบน คือ จังหวัดชุมพร และจากการสำรวจพื้นที่ ได้คัดเลือกแหล่งปลาไหลเผือกใหญ่ธรรมชาติที่ยังคงเหลือพันธุ์ในพื้นที่และบันทึกข้อมูลทั่วไป จำนวน 6 พื้นที่ เพื่อทำการศึกษาความหลากหลายทางพันธุกรรม คือ 1) อ.ปลายพระยา จ.กระบี่ 2) อ.ท่าชนะ จ.สุราษฎร์ธานี 3) อ.ไชยา จ.สุราษฎร์ธานี 4) อ.ปะทิว จ.ชุมพร 5) อ.ท่าแซะ จ.ชุมพร และ 6) อ.กระบุรี จ.ระนอง จากข้อมูลทางพฤกษศาสตร์ของต้น พบว่า ความสูงของต้นปลาไหลเผือกใหญ่ อยู่ระหว่าง 157.33-260.00 เซนติเมตร เส้นผ่านศูนย์กลางลำต้นที่ระดับ 10 เซนติเมตรเหนือพื้นดิน อยู่ระหว่าง 10.44-19.56 เซนติเมตร โดยเส้นผ่านศูนย์กลางแปรผันตามความสูงต้น ลักษณะใบ เป็นใบแบบประกอบแบบขนนก รูปไข่ ปลายใบติ่งแหลม ฐานใบมน และขอบใบเรียบ เหมือนกันทุกแหล่งพืช จำนวนใบเฉลี่ย อยู่ระหว่าง 20.00-42.33 ใบต่อต้น จำนวนใบย่อยเฉลี่ย อยู่ระหว่าง 22.53-33.73 ใบย่อยต่อใบ ลักษณะการมีขนที่ใบ มีเฉพาะต้นปลาไหลเผือกใหญ่ใน อ.ปลายพระยา จ.กระบี่ ส่วนการมีขนที่ก้านใบ มีเฉพาะต้นปลาไหลเผือกใหญ่ใน อ.กระบุรี จ.ระนอง สีใบด้านบน เป็นสีเขียว 137A, 137B, 137C และ 144A สีใบด้านล่าง เป็นสีเขียว 145B, 146D, 147C และ 147D ลำต้นสีน้ำตาลอ่อนถึงน้ำตาลเข้ม และชนิดพืชในรัศมี 5 เมตรรอบลำต้น พบหลายชนิด ได้แก่ ต้นปลาไหลเผือก มะม่วงหิมพานต์ ผักพูม หญ้าขจร ตะบองเพชร กำชำ จิก ยางนา เข็มป่า ต้นลายนกนอน มังคุดป่า ต้นตะเคียนหวาย หมุ่ย พลา เต่าร้าง ซึ่งมีความแตกต่างและเหมือนกันในบางแหล่ง และคุณสมบัติของดินและปริมาณธาตุอาหารในดินของแหล่งพืช พบว่า ชนิดดินเป็นดินร่วน ถึงดินร่วนปนทราย เป็นกรดอ่อน อยู่ระหว่าง 4.14-5.11 ค่าการนำไฟฟ้า อยู่ระหว่าง 0.006-0.042 ds/m อินทรียวัตถุ อยู่ระหว่าง 0.80-3.70 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณฟอสฟอรัส อยู่ระหว่าง 0.09-3.01 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณโพแทสเซียม อยู่ระหว่าง 6.88-35.50 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณแคลเซียม อยู่ระหว่าง 24.80-292.12 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณแมกนีเซียม อยู่ระหว่าง 12.11-61.34 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณเหล็ก อยู่ระหว่าง 32.48-81.52 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณแมงกานีส อยู่ระหว่าง 0.15-51.50 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม และปริมาณทองแดง อยู่ระหว่าง 0.06-0.13 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม

สวนวิชาการเกษตร

ไชยา		
ท่าชนะ		
ปลายพระยา		

กรมวิชาการเกษตร

ปะทิว		
กระบุรี		
ท่าแซะ		

กรมวิชาการเกษตร

ภาพที่ 1 ลักษณะใบปลาไหลเผือกใหญ่ในพื้นที่ภาคใต้ตอนบน

2.ลายพิมพ์ดีเอ็นเอของปลาไหลเผือก

2.1 การสกัดดีเอ็นเอของปลาไหลเผือกใหญ่ พบว่า วิธีการนี้ได้ดีเอ็นเอที่มีคุณภาพค่อนข้างดีและมีปริมาณมาก แสดงให้เห็นว่าวิธีการสกัดดีเอ็นเอด้วยวิธี CTAB มีความเหมาะสมในการเป็นต้นแบบการสังเคราะห์ดีเอ็นเอด้วยวิธี ISSR-PCR ของตัวอย่างปลาไหลเผือก โดยให้สัญลักษณ์ตัวอย่างที่ 1-3 คือ ตัวอย่างใบของพื้นที่ อ.ไชยา ตัวอย่างที่ 4-6 คือ ตัวอย่างใบของพื้นที่ อ.ท่าชนะ ตัวอย่างที่ 7-9 คือ ตัวอย่างใบของพื้นที่ อ.ปลายพระยา ตัวอย่างที่ 10-12 คือ ตัวอย่างที่ อ.ปะทิว ตัวอย่างที่ 13-15 คือ ตัวอย่างใบของพื้นที่ อ.กระบุรี ตัวอย่างที่ 16-18 คือ ตัวอย่างใบของพื้นที่ อ.ท่าแซะ และตัวอย่างที่ 19-20 คือ ตัวอย่างใบมะหวด

2.2 การเพิ่มปริมาณดีเอ็นเอของปลาไหลเผือกใหญ่ด้วยเทคนิค ISSR จำนวน 64 ไพรเมอร์ ด้วยการรวมดีเอ็นเอของปลาไหลเผือกใหญ่และมะหวด ทั้งหมด 20 ตัวอย่าง พบว่า สามารถเพิ่มปริมาณดีเอ็นเอได้ 43 ไพรเมอร์ แต่มีเพียง 21 ไพรเมอร์ ที่ให้แถบดีเอ็นเอชัดเจนตั้งแต่ 4 แถบขึ้นไป ดังตารางที่ 2 จึงถูกนำมาใช้ในการเพิ่มปริมาณดีเอ็นเอของตัวอย่างปลาไหลเผือกใหญ่ในการทดลองนี้ (ภาพผนวก ก ที่ 1) จากปฏิกิริยาพีซีอาร์ได้แถบดีเอ็นเอทั้งหมด 166 แถบ มีแถบดีเอ็นเอต่าง 118 แถบ คิดเป็น 71.08% ขนาดของแถบดีเอ็นเอที่ได้มีขนาดตั้งแต่ 100-1,400 คู่เบส (bp, base pair) ไพรเมอร์ที่ให้แถบดีเอ็นเอทั้งหมดมากที่สุด และมีแถบดีเอ็นเอสูงสุด คือ UBC835; 13 แถบ และ 9 แถบ ตามลำดับ และไพรเมอร์ที่ให้แถบดีเอ็นเอทั้งหมดและแตกต่างกัน 100 เปอร์เซ็นต์ คือ UBC807, UBC686 และ UBC887 ส่วนไพรเมอร์ UBC846C ให้จำนวนแถบดีเอ็นเอน้อยที่สุด คือ 4 แถบ และแถบดีเอ็นเอต่าง 2 แถบ

2.3 การจัดทำลายพิมพ์ดีเอ็นเอของปลาไหลเผือกใหญ่ พบว่าสามารถแยกปลาไหลเผือกจากมะหวดพืชวงศ์เดียวกันได้อย่างชัดเจน เมื่อวิเคราะห์แผนภูมิความสัมพันธ์ทางพันธุกรรมของตัวอย่างปลาไหลเผือกใหญ่ทั้ง 18 ตัวอย่าง (ภาพที่ 3) ค่าดัชนีความเหมือนที่ได้จากการจัดกลุ่มความสัมพันธ์มีค่าอยู่ระหว่าง 0.37 ถึง 0.93 (ภาพที่ 4) โดยปลาไหลเผือก 2 และ 18 มีค่าดัชนีความเหมือนมากที่สุดคือ 0.93 ในขณะที่ปลาไหลเผือก 14 มีค่าดัชนีความเหมือนน้อยที่สุดคือ 0.37

กิจกรรมที่ 2 วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตปลาไหลเผือกใหญ่ในพื้นที่ภาคใต้ตอนบน

การทดลองที่ 2.1 การศึกษาผลของวัสดุปลูกต่อการเจริญเติบโตและปริมาณที่สารสำคัญของต้นปลาไหลเผือกใหญ่ภายใต้สภาพโรงเรือน

การเจริญเติบโตทางลำต้นของปลาไหลเผือก

เส้นผ่านศูนย์กลางลำต้น การศึกษาผลของวัสดุปลูกต่อการเจริญเติบโตและปริมาณสารสำคัญของต้นปลาไหลเผือกใหญ่ภายใต้สภาพโรงเรือน เมื่อต้นปลาไหลเผือกใหญ่ อายุ 5 ปี ขนาดของเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้นมีความแตกต่างกันในแต่ละกรรมวิธี โดยต้นปลาไหลเผือกที่เจริญเติบโตมากที่สุด คือ กรรมวิธีการปลูกโดยใช้ดินร่วนผสมดินทราย อัตราส่วน 1:1 มีเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้น 47.53 มิลลิเมตร กรรมวิธีการปลูกโดยใช้ดินร่วนมีเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้น 46.79 มิลลิเมตร กรรมวิธีการปลูกโดยใช้ ดินร่วนผสมปุ๋ยคอก อัตราส่วน 1:1 มีเส้นผ่านลำต้น 40.90 มิลลิเมตร กรรมวิธีการปลูกโดยใช้ ดินร่วนผสมดินทรายผสมปุ๋ยคอก อัตราส่วน 1:1 มีเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้น 34.70 มิลลิเมตร และต้นปลาไหลเผือกที่เจริญเติบโตน้อยที่สุด คือ กรรมวิธีการปลูกโดยใช้ดินทรายผสมปุ๋ยคอก อัตราส่วน 1:1 มีเส้นศูนย์กลางลำต้น 30.63 มิลลิเมตร ตามลำดับ

กรมวิชาการเกษตร

ความสูง ของต้นปลาไหลเผือก อายุ 5 ปี มีความแตกต่างกันในแต่ละกรรมวิธี โดยความสูงของต้นปลาไหลเผือกใหญ่มากที่สุด คือ กรรมวิธีการปลูกโดยใช้ ดินร่วนผสมดินทราย อัตราส่วน 1:1 มีความสูงของต้นต้นปลาไหลเผือกใหญ่ 358.16 เซนติเมตร กรรมวิธีการปลูกโดยใช้ดินร่วน มีความสูงของต้นปลาไหลเผือกใหญ่ 333.70 เซนติเมตร กรรมวิธีการปลูกโดยใช้ดินร่วนผสมปุ๋ยคอกอัตราส่วน 1:1 มีความสูงของต้นต้นปลาไหลเผือกใหญ่ 219.15 เซนติเมตร กรรมวิธีการปลูกโดยใช้ดินร่วนผสมดินทรายผสมปุ๋ยคอกอัตราส่วน 1:1:1 มีความสูงของต้นต้นปลาไหลเผือกใหญ่ 203.70 เซนติเมตร และ กรรมวิธีการปลูกโดยใช้ ดินทรายผสมปุ๋ยคอก อัตราส่วน1:1 มีความสูงของต้นปลาไหลเผือกใหญ่ น้อยที่สุดคือ 147.47 เซนติเมตร ตามลำดับ

การเจริญเติบโตทางราก การศึกษาผลของวัสดุปลูกต่อการเจริญเติบโตและปริมาณสารสำคัญของต้นปลาไหลเผือกใหญ่ภายใต้สภาพโรงเรือน เมื่อต้นปลาไหลเผือกใหญ่ อายุ 5 ปี

น้ำหนักสด รากของต้นปลาไหลเผือกใหญ่มีความแตกต่างกันในแต่ละกรรมวิธี โดยน้ำหนักรากมากที่สุดคือกรรมวิธีการปลูกโดยใช้ ดินร่วนผสมดินทราย อัตราส่วน 1:1 น้ำหนักสดรากต้นปลาไหลเผือก 657.2 กรัม กรรมวิธีการปลูกโดยใช้ดินร่วนน้ำหนักสดรากต้นปลาไหลเผือก 524.4 กรัม กรรมวิธีการปลูกโดยใช้ดินร่วนผสมดินทรายผสมปุ๋ยคอก อัตราส่วน 1:1:1 น้ำหนักสดรากต้นปลาไหลเผือก 245.4 กรัม กรรมวิธีการปลูกโดยใช้ดินร่วนผสมปุ๋ยคอก อัตราส่วน 1:1 น้ำหนักสดรากต้นปลาไหลเผือก 136 กรัม และกรรมวิธีการปลูกโดยใช้ดินทรายผสมปุ๋ยคอก อัตราส่วน 1:1 มีน้ำหนักสดรากต้นปลาไหลเผือก น้อยที่สุดคือ 131.2 กรัมตามลำดับ

น้ำหนักแห้ง รากของต้นปลาไหลเผือกใหญ่มีความแตกต่างกันในแต่ละกรรมวิธี โดยมีน้ำหนักรากปลาไหลเผือกใหญ่มากที่สุด คือกรรมวิธีการปลูกโดยใช้ ดินร่วนผสมดินทราย อัตราส่วน 1:1 น้ำหนักแห้งรากต้นปลาไหลเผือก 343.72 กรัม กรรมวิธีการปลูกโดยใช้ดินร่วนน้ำหนักแห้งรากต้นปลาไหลเผือก 257.31 กรัม กรรมวิธีการปลูกโดยใช้ดินร่วนผสมดินทรายผสมปุ๋ยคอก อัตราส่วน 1:1:1 น้ำหนักแห้งรากต้นปลาไหลเผือก 123.78 กรัม กรรมวิธีการปลูกโดยใช้ดินทรายผสมปุ๋ยคอก อัตราส่วน 1:1 น้ำหนักแห้งรากต้นปลาไหลเผือก 74.21 กรัม และกรรมวิธีการปลูกโดยใช้ดินร่วนผสมปุ๋ยคอก อัตราส่วน 1:1 มีน้ำหนักแห้งรากต้นปลาไหลเผือกใหญ่น้อยที่สุดคือ 59.83 กรัมตามลำดับ

สารสำคัญในกลุ่มสารออกฤทธิ์ที่มีรสขมในกลุ่ม Eurycomanone ที่ความเข้มข้น 10 ml เมื่อต้นปลาไหลเผือกใหญ่ อายุ 4 ปี พบสาร Eurycomanone ในรากของต้นปลาไหลเผือกใหญ่มีความแตกต่างกันในแต่ละกรรมวิธี โดยพบมากที่สุด ในกรรมวิธีการปลูกโดยดินร่วนผสมดินทราย อัตราส่วน 1:1 พบสาร Eurycomanone 396.64 ไมโครกรัมต่อกรัม กรรมวิธีการปลูกโดยใช้ดินร่วน พบสารสำคัญในกลุ่มสารออกฤทธิ์ที่มีรสขมในกลุ่ม Eurycomanone 361.28 ไมโครกรัมต่อกรัม กรรมวิธีการปลูกโดยใช้ดินร่วนผสมปุ๋ยคอก อัตราส่วน 1:1 พบสารสำคัญในกลุ่มสารออกฤทธิ์ที่มีรสขมในกลุ่ม Eurycomanone 219.10 ไมโครกรัมต่อกรัม กรรมวิธีการปลูกโดยใช้ดินทรายผสมปุ๋ยคอก อัตราส่วน 1:1พบสารสำคัญในกลุ่มสารออกฤทธิ์ที่มีรสขมในกลุ่ม Eurycomanone 157.33 ไมโครกรัมต่อกรัม และกรรมวิธีการปลูกโดยใช้ดินร่วนผสมดินทรายผสมปุ๋ยคอก อัตราส่วน 1:1:1 พบสารสำคัญในกลุ่มสารออกฤทธิ์ที่มีรสขมในกลุ่ม Eurycomanone 115.93 ไมโครกรัมต่อกรัม ตามลำดับ

กรมวิชาการเกษตร

การทดลองที่ 2.2 การศึกษาระยะปลูกของต้นปลาไหลเผือกใหญ่ต่อการเจริญเติบโตและปริมาณสารสำคัญที่ปลูกร่วมกับต้นยางพารา

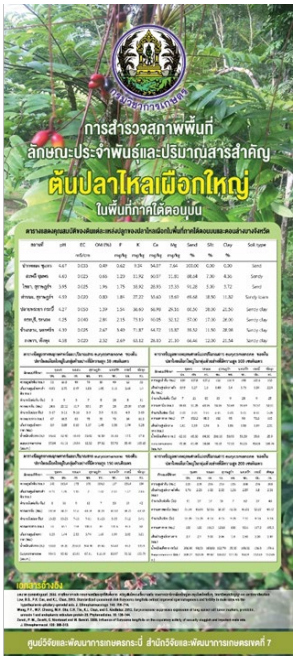
การเจริญเติบโต พบว่า 1. ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้น การเจริญเติบโตด้านขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้นของต้นปลาไหลเผือกใหญ่ ตั้งแต่ปีที่ 1-4 หลังจากย้ายปลูกมีค่าตั้งแต่ 5.55-8.00 มม., 7.73-8.34 มม., 19.99-32.24 มม. และ 33.46-40.91 มม. ตามลำดับ 2. ความสูงของลำต้น การเจริญเติบโตของต้นปลาไหลเผือกเมื่ออายุ 1-4 ปีหลังย้ายปลูก มีการเจริญเติบโตด้านความสูงตั้งแต่ 28.13-38.76 ซม., 52.38-66.70 ซม., 121.14-196.50 ซม. และ 227.24-297.75 ซม. ตามลำดับ

ผลผลิตส่วนของรากต้นปลาไหลเผือกใหญ่ที่ปลูกระยะ 1, 2 และ 3 เมตร ระหว่างแถวยางพารา และทำการเก็บเกี่ยวผลผลิตเมื่ออายุ 4 ปี หลังจากปลูก พบว่า มีน้ำหนักสดของรากที่เก็บเกี่ยวได้เฉลี่ย 339.12, 751.60 และ 329.11-751.60 กรัมต่อต้น ตามลำดับ และมีน้ำหนักแห้งของรากเฉลี่ย 183.50, 438.70 และ 142.10 กรัมต่อต้น ตามลำดับ ขณะที่ปริมาณสารสำคัญ eurycomanone มีค่าเฉลี่ย 581.94, 670.94 และ 470.35 ไมโครกรัมต่อกรัม ตามลำดับ

กิจกรรมที่ 3 การถ่ายทอดและขยายผลงานวิจัยและพัฒนาปลาไหลเผือกใหญ่ในพื้นที่ภาคใต้ตอนบนการเจริญเติบโต

การทดลองที่ 3.1 การถ่ายทอดและขยายผลงานวิจัยและพัฒนาการผลิตปลาไหลเผือกในพื้นที่ภาคใต้ตอนบน

1. เอกสารเผยแพร่ความรู้ทางวิชาการ จากการรวบรวมผลงานการวิจัยและพัฒนาการผลิตปลาไหลเผือกใหญ่ในพื้นที่ภาคใต้ตอนบน สามารถดำเนินการจัดทำเป็นเอกสารเผยแพร่องค์ความรู้ (โรล์อัพ) เรื่อง การสำรวจสภาพพื้นที่ ลักษณะประจำพันธุ์ และปริมาณสารสำคัญของต้นปลาไหลเผือกในพื้นที่ภาคใต้ตอนบน แผ่นพับเผยแพร่ความรู้ทางวิชาการเรื่อง สมุนไพรปลาไหลเผือก *Eurycoma longifolia* Jack



ภาพที่ 5 เอกสาร/ไวนิลเผยแพร่ความรู้ทางวิชาการ

กรมวิชาการเกษตร

ภาพที่ 6 แผ่นพับเผยแพร่ความรู้ทางวิชาการเรื่อง สมุนไพรปลาไหลเผือก *Eurycoma longifolia* Jack

2. การจัดทำแปลงต้นแบบเรียนรู้เทคโนโลยีการผลิตไหลเผือกในพื้นที่ภาคใต้ตอนบน (ภาพที่ 7) โดยจัดทำแปลงสาธิตและเรียนรู้เทคโนโลยีการปลูกปลาไหลเผือกใหญ่เชิงการค้า

ก) แปลงต้นแบบเรียนรู้เทคโนโลยีการปลูกต้นปลาไหลเผือกในท่อวงบ่อซีเมนต์

ข) แปลงต้นแบบการปลูกต้นปลาไหลเผือกใหญ่ร่วมกับต้นยางพารา

ภาพที่ 7 แปลงต้นแบบเรียนรู้เทคโนโลยีการผลิตปลาไหลเผือกในพื้นที่ภาคใต้ตอนบน

3. การถ่ายทอดองค์ความรู้และเทคโนโลยีการผลิตปลาไหลเผือกใหญ่ในพื้นที่ภาคใต้ตอนบน โดยการจัดแสดงนิทรรศการที่ได้จากงานวิจัยในการประชุมวิชาการประจำปีของสำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 7 สุราษฎร์ธานี (รูปที่ 4) และเรื่องเทคโนโลยีการผลิตปลาไหลเผือกใหญ่ เผยแพร่เอกสารทางวิชาการ/แผ่นพับความรู้ทางวิชาการ/องค์ความรู้ที่ได้จากงานวิจัยผ่านช่องทางต่างๆ เช่น งานคลินิกเกษตรเคลื่อนที่ หรือ งานวันถ่ายทอดเทคโนโลยีเพื่อเริ่มต้นฤดูกาลผลิตใหม่ (Field Day) (ภาพที่ 8-11)

ภาพที่ 8 งานประชุมวิชาการสำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 7 ประจำปี 2562 โรงแรมดีวาน่า พลาซ่า กระบี่ เมื่อวันที่ 14 – 16 พฤษภาคม 2562

กรมวิชาการเกษตร

ภาพที่ 9 งานวันดินโลก ประจำปี 2561 ณ ศาลาแปดเหลี่ยม อ. เมือง จ.ระนอง เมื่อวันที่ 5 ธันวาคม 2561

ภาพที่ 10 งานเกษตรแห่งชาติประจำปี 2562 ที่ มทร.ศรีวิชัย อำเภอทุ่งใหญ่ จังหวัดนครศรีธรรมราช เมื่อวันที่ 1 กุมภาพันธ์ 2562

ภาพที่ 11 งานวันถ่ายทอดเทคโนโลยีเพื่อเริ่มต้นฤดูการผลิตใหม่ (Field Day) ประจำปี 2563 ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรระนอง เมื่อวันที่ 14 กุมภาพันธ์ 2563

กรมวิชาการเกษตร

สรุปผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ

1. การสำรวจสภาพพื้นที่ ลักษณะประจำพันธุ์ และปริมาณสารสำคัญของต้นปลาไหลเผือกใหญ่ในพื้นที่ภาคใต้ตอนบน

1.1 สำรวจสภาพพื้นที่ ลักษณะประจำพันธุ์ และปริมาณสารสำคัญของต้นปลาไหลเผือกใหญ่ในพื้นที่ภาคใต้ตอนบนได้จาก 8 แหล่งปลูกในพื้นที่จังวัดชุมพร สุราษฎร์ธานี นครศรีธรรมราช ระนอง กระบี่ และพัทลุง โดยสามารถจำแนกชนิดของเนื้อดินได้ 2 ประเภท คือ ประเภทดินเนื้อหยาบ มีลักษณะดินเป็นดินทรายและดินทรายปนดินร่วน ซึ่งพบในบริเวณ ต.บางเบิด ต.สะพลี อ.ปะทิว จ.ชุมพร และ อ.ไชยา จ.สุราษฎร์ธานี ซึ่งเป็นดินที่มีเนื้อหยาบจะเป็นดินที่มีน้ำหรือธาตุอาหารในดินต่ำ ดินค่อนข้างเป็นกรดรุนแรงถึงกรดจัดมาก (pH 3.75-5.03) และประเภทดินเนื้อปานกลาง มีลักษณะเป็นดินร่วนปนทรายและดินร่วนเหนียวปนทราย ซึ่งพบในบริเวณ ต.คันธุลี อ.ท่าชนะ จ.สุราษฎร์ธานี, บ้านน้ำซ้ำ ต.ปลายพระยา อ.ปลายพระยา จ.กระบี่, ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรระนอง ต.บางใหญ่ อ.กระบุรี จ.ระนอง, เขาหลวง ต.เขาแก้ว อ.ลานสกา จ.นครศรีธรรมราช และ ต.ตะโหมด อ.ตะโหมด จ.พัทลุง เป็นดินที่มีความสามารถในการให้ผลผลิตของพืชสูง ดินค่อนข้างเป็นกรดรุนแรงถึงกรดจัดมาก (pH 4.05-4.77)

1.2. การศึกษาลักษณะประจำพันธุ์โดยบันทึกข้อมูลทางพฤษศาสตร์บางประการของต้นปลาไหลเผือกที่นำมาศึกษาทั้ง 4 ต้นตามขนาดของความสูง พบว่า มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้นเฉลี่ย 0.75-1.40, 1.27-2.24, 1.26-2.45 และ 2.23-2.31 เซนติเมตร ตามลำดับ ความยาวของรากเฉลี่ย 67-81.3, 77-115, 70-82 และ 105-120 เซนติมเตร ตามลำดับ เส้นผ่านศูนย์กลางของรากเฉลี่ย 0.9-1.28, 1.61-2.31, 1.35-3.01 และ 2.70-2.47 เซนติเมตร ตามลำดับ ความยาวของใบเฉลี่ย 8.20-17.09, 9.07-32.51, 9.19-49.33 และ 9.07-40.17 เซนติเมตร ตามลำดับ จำนวนใบต่อต้นเฉลี่ย 5-11, 7-25, 8-42 และ 11-40 ใบต่อต้น ตามลำดับ จำนวนใบย่อยต่อใบเฉลี่ย 3-19, 5-29, 5-51, 5-33 ใบย่อยต่อใบ ตามลำดับ ขณะที่น้ำหนักแห้งของรากเฉลี่ย 14.6-17.8, 25.9-62.1, 28.4-103.5 และ 179.6-244.6 กรัม ตามลำดับ

1.3 การวิเคราะห์ปริมาณสารสำคัญ Eurycomanone จากจากตัวอย่างของรากปลาไหลเผือกที่เก็บมาจากพื้นที่ทั้ง 4 ตัวอย่างต่อพื้นที่ โดยใช้ความสูงของลำต้นตั้งแต่ 50, 100, 150 และ 200 เซนติเมตร พบว่า มีปริมาณสารสำคัญ Eurycomanone เฉลี่ย 57.84-115.65, 57.84-169.74, 99.40-172.79 และ 152.46-208.27 กรัมต่อมิลลิกรัม ตามลำดับ

2. การจัดจำแนกปลาไหลเผือกใหญ่ในพื้นที่ภาคใต้ตอนบน การศึกษาพันธุกรรมปลาไหลเผือกใหญ่ในพื้นที่ภาคใต้ตอนบน พบว่า มีความใกล้ชิดของพันธุกรรม หรือสอดคล้องกับสภาพพื้นที่ แต่ไม่สามารถสังเกตความแตกต่างได้ชัดเจนจากภายนอก และเมื่อจำแนกความหลากหลายทางพันธุกรรมด้วยการใช้ เครื่องหมายโมเลกุล ISSR สามารถจำแนกปลาไหลเผือกใหญ่ได้เป็น 3 กลุ่ม โดยมีค่าดัชนีความเหมือนที่ได้จากการจัดกลุ่มความสัมพันธ์อยู่ระหว่าง 0.37 ถึง 0.93 ซึ่งเครื่องหมายโมเลกุล ISSR เป็นเทคนิคที่ใช้กันอย่างแพร่หลาย เนื่องจากมีประสิทธิภาพในการจำแนกความหลากหลายทางพันธุกรรมได้ดี วิธีที่ง่ายมีขั้นตอนไม่ยุ่งยาก ซึ่งข้อมูลความสัมพันธ์ทางพันธุกรรมของปลาไหลเผือกใหญ่ที่ได้ จะถูกนำไปใช้วางแผนในการปรับปรุงพันธุ์และอนุรักษ์พันธุกรรมต่อไป

กรมวิชาการเกษตร

3. การศึกษาผลของวัสดุปลูกต่อการเจริญเติบโตและปริมาณที่สารสำคัญของต้นปลาไหลเผือกใหญ่ภายใต้สภาพโรงเรือน

3.1 เส้นผ่านศูนย์กลางลำต้นใช้กรรมวิธีการปลูกโดยใช้ดินร่วนผสมดินทราย อัตราส่วน 1:1 มีเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้น 47.53 มิลลิเมตร ทำให้มีการเจริญเติบโตทางลำต้นดีกว่ากรรมวิธีอื่น

3.2 ความสูงใช้กรรมวิธีการปลูกโดยใช้ ดินร่วนผสมดินทราย อัตราส่วน 1:1 มีความสูงของต้นต้นปลาไหลเผือกใหญ่ 358.16 เซนติเมตร ทำให้ต้นมีความสูงมากกว่ากรรมวิธีอื่น

3.3 การเจริญโตของราก

- น้ำหนักสดใช้กรรมวิธีการปลูกโดยใช้ ดินร่วนผสมดินทราย อัตราส่วน 1:1 น้ำหนักสดรากต้นปลาไหลเผือก 657.2 กรัม ทำให้ได้น้ำหนักสดมากกว่ากรรมวิธีอื่น

- น้ำหนักแห้งใช้กรรมวิธีการปลูกโดยใช้ ดินร่วนผสมดินทราย อัตราส่วน 1:1 น้ำหนักแห้งรากต้นปลาไหลเผือก 343.72 กรัม ทำให้ได้น้ำหนักแห้งมากกว่ากรรมวิธีอื่น

3.4 สารสำคัญในกลุ่มสารออกฤทธิ์ที่มีรสขมในกลุ่ม Eurycomanone พบสารสำคัญในรากของต้นปลาไหลเผือกมากที่สุด ในกรรมวิธีดินร่วนผสมดินทราย อัตราส่วน 1:1 พบสารสำคัญในกลุ่มสารออกฤทธิ์ที่มีรสขมในกลุ่ม Eurycomanone 396.64 ไมโครกรัมต่อกรัม

4. การศึกษาระยะปลูกของต้นปลาไหลเผือกใหญ่ต่อการเจริญเติบโตและปริมาณสารสำคัญที่ปลูกร่วมกับต้นยางพารา โดยทำการปลูกต้นปลาไหลเผือกใหญ่ตรงกลางระหว่างแถวยางพารา ใช้ระยะปลูกระหว่างต้น 1 2 และ 3 เมตร ผลการศึกษาพบว่าการใช้ระยะปลูก 2 เมตรระหว่างต้นมีแนวโน้มการเจริญเติบโตค่อนข้างดีเมื่ออายุ 4 ปีหลังจากย้ายปลูก โดยมีเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้น 40.91 มิลลิเมตร และมีความสูงของต้นปลาไหลเผือก 297.75 เซนติเมตร ขณะที่น้ำหนักสดของเท่ากับ 351.60 กรัม และน้ำหนักแห้งรากเท่ากับ 183.70 กรัม และ มีปริมาณสารสำคัญในกลุ่มสารออกฤทธิ์ที่มีรสขมในกลุ่ม Eurycomanone เท่ากับ 613.11 ไมโครกรัม

5. การถ่ายทอดและขยายผลงานวิจัยและพัฒนาการผลิตปลาไหลเผือกในพื้นที่ภาคใต้ตอนบน โครงการวิจัยและพัฒนาการผลิตปลาไหลเผือกใหญ่ในพื้นที่ภาคใต้ตอนบน ได้ดำเนินการรวบรวมข้อมูลงานวิจัยและจัดทำเป็นเอกสารเผยแพร่ความรู้ทางวิชาการ การจัดทำแปลงต้นแบบเรียนรู้เทคโนโลยีการผลิตปลาไหลเผือกในพื้นที่ภาคใต้ตอนบน โดยจัดทำเอกสาร/แผ่นพับทางวิชาการไปเผยแพร่และถ่ายทอดองค์ความรู้ที่ได้จากงานวิจัยในงานคลินิกเกษตรเคลื่อนที่ และงานวันถ่ายทอดเทคโนโลยีเพื่อเริ่มต้นฤดูกาลผลิตใหม่ (Field Day)

ระบบวิชาการเกษตร

โครงการวิจัยที่ 6

การวิจัยอนุรักษ์พันธุ์ผักพื้นเมืองภาคใต้ที่มีศักยภาพ เพื่อพัฒนาเป็นอาหารสุขภาพ

Improvement of Indigenous the Southern Edible Plants

คณะผู้วิจัย

อารีวรรณ ฉิมทับ ธีรภัทร เหลืองศุภบูลย์ ภัทรพร ศรีวราพันธุ์ อุดมพร เสือมาก อัจฉรา ทองสวัสดิ์ นิภาภรณ์ ชูสีนวน วิริยา ประจิมพันธุ์ อาพร คงอิสโร ภาวิณี คามวุฒิ บรรเจิด พูลศิลป์ สมคิด ดำน้อย อัญชลี ม่านทอง ไพบูรณ์ เปรียบยิ่ง อภิญญา วงศ์เปี้ย กัญญาภรณ์ พิพิธแสงจันทร์ ขนิษฐา วงศ์วัฒนารัตน์

Areewan Chimthup Theerapat Luangsuphabool Phattaraporn Sriwarapan Udomphon Suamag Atchara Thongsawat Nipaporn Susrinaun Wiriya Prajimpan Arporn Kongisro Pawinee Kamwut Banjerd Poonsin Somkid Damnoi Anchalee Manthong Phaibun Priapying Aphinya Wongpia Kunyaporn Pipithsangchan Khanitha Wongwathanarat

คำสำคัญ

การสำรวจ การรวบรวม การอนุรักษ์ คัดเลือกพันธุ์ ผักพื้นเมือง ดีเอ็นเอบาร์โค้ด ความหลากหลายทางพันธุกรรม คุณค่าทางโภชนาการ โปรตีน คาร์โบไฮเดรต ภาคใต้ ฐานข้อมูล, ความหลากหลาย, พรรณไม้อ้างอิง, ผักพื้นบ้าน, ภาคใต้

Keywords

Survey, Culture collection, Conservation, Selective breeding, Local vegetables, DNA barcoding, Genetic diversity, Nutritional Value, Protein, Carbohydrate, Southern of Thailand, Database, Diversity, Voucher Specimens, The Southern of Thailand

กรมวิชาการเกษตร

บทคัดย่อ

ประเทศไทยได้รับการจัดอันดับให้อยู่ในพื้นที่ที่มีความหลากหลายทางชีวภาพสูงสุด แต่ในปัจจุบันกำลังมีการสูญเสียความหลากหลายทางชีวภาพลง ภาคใต้เป็นภาคหนึ่งที่มีความหลากหลายทางระบบนิเวศพืช และมีวัฒนธรรมอาหารที่แตกต่างจากภาคอื่นๆ โครงการนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อรวบรวม คัดเลือก และอนุรักษ์เก็บรักษาพันธุ์ผักพื้นเมืองที่มีการบริโภคในพื้นที่ภาคใต้ตอนบน โดยคัดเลือกพันธุ์ที่มีศักยภาพ เพื่อพัฒนาเป็นอาหารสุขภาพ และจัดทำฐานข้อมูลพันธุ์ผักพื้นเมืองที่ประกอบด้วยข้อมูลเชิงวิชาการ ได้แก่ ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ ลักษณะทางการเกษตร คุณค่าทางโภชนาการที่มีประโยชน์ต่อสุขภาพ และดีเอ็นเอบาร์โค้ด ได้ดำเนินการระหว่างเดือนตุลาคม. พ.ศ. 2562 ถึงเดือนกันยายน พ.ศ. 2564 ระยะเวลา 2 ปี ได้สำรวจ และรวบรวมพันธุ์พืชผักพื้นเมืองภาคใต้จากแหล่งปลูกต่างๆ จำนวน 35 ชนิดพืช สามารถคัดเลือกสายพันธุ์ที่มีลักษณะการเจริญเติบโต และรสชาติดี เหมาะสำหรับปลูกเชิงพานิชย์ได้ ชนิดละ 2 สายพันธุ์ การศึกษาดีเอ็นเอบาร์โค้ดบริเวณตำแหน่งยีน *ITS matK rbcL trnH–psbA* ด้วยการเพิ่มปริมาณดีเอ็นเอด้วยวิธี PCR ของพืชผักพื้นเมืองภาคใต้ พบว่า ดีเอ็นเอบาร์โค้ดประสพความสำเร็จในการวิเคราะห์ลำดับนิวคลีโอไทด์มากที่สุดคือตำแหน่ง *rbcL* รองลงมาคือ *matK trnH-psbA* และ *ITS* ตามลำดับ และเมื่อนำลำดับนิวคลีโอไทด์ของดีเอ็นเอบาร์โค้ดทดสอบความคล้ายคลึงกัน พบว่า ดีเอ็นบาร์โค้ดที่ยีนตำแหน่ง *ITS matK rbcL* และ *trnH-psbA* สามารถระบุพืชผักพื้นเมืองภาคใต้ในระดับชนิดได้จำนวน 25 ชนิด ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ทางวิวัฒนาการของพืชผักพื้นเมืองภาคใต้ที่สร้างด้วยลำดับนิวคลีโอไทด์ของดีเอ็นเอบาร์โค้ดแต่ละตำแหน่ง พบว่า ดีเอ็นเอบาร์ที่มีประสิทธิภาพในการจัดจำแนกชนิดและสะท้อนความสัมพันธ์ทางพันธุกรรมได้ดีที่สุดคือ ยีนตำแหน่ง *matK* รองลงมาคือ ยีนตำแหน่ง *rbcL* และ *trnH-psbA* ตามลำดับ ในขณะที่ตำแหน่ง *ITS* มีประสิทธิภาพในการจัดจำแนกพืชผักพื้นเมืองภาคใต้น้อยที่สุด โดยดีเอ็นบาร์โค้ดตำแหน่ง *matK* และ *rbcL* เป็นตำแหน่งที่มีประสิทธิภาพในการจัดจำแนกชนิดกลุ่มพืชมีเมล็ด ในขณะที่ดีเอ็นบาร์โค้ดตำแหน่ง *rbcL* และ *trnH-psbA* เป็นตำแหน่งที่มีประสิทธิภาพในการจัดจำแนกชนิดพืชกลุ่มมีท่อลำเลี้ยงไร้เมล็ด แสดงให้เห็นว่าการใช้ดีเอ็นเอบาร์โค้ดที่เหมาะสมจะช่วยให้สามารถระบุชนิดได้ถูกต้องแม่นยำมากยิ่งขึ้น การศึกษาคุณค่าทางโภชนาการของพืชผักพื้นเมืองภาคใต้ ได้แก่ ปริมาณความชื้น เถ้า โปรตีน ไขมัน คาร์โบไฮเดรต และเยื่อใยทั้งหมด พบว่า ผักช้อง มีค่าความชื้นสูงที่สุด (97.28%) ผักหนาม มีปริมาณเถ้ามากที่สุด (2.62%) ชะพลู มีค่าโปรตีนและคาร์โบไฮเดรตมากที่สุด (3.42 และ17.57) ดาหลา มีค่าไขมันมากที่สุด (0.80%) และพาโหม มีค่าเยื่อใยทั้งหมดมากที่สุด (4.86%) และการสำรวจพันธุ์ผักพื้นเมืองภาคใต้ เพื่อจัดทำฐานข้อมูล พบว่า ผักพื้นเมืองภาคใต้ จำนวน 35 ชนิด อยู่ในสกุลต่างๆ จำนวน 23 วงศ์ โดยวงศ์ที่มีชนิดพืชที่พบมากที่สุด คือ วงศ์ Zingiberaceae พบพืชทั้งหมด 6 ชนิดคือ ปุดนา (*Alpinia zerumbet* (Pers.) B.L.Burtt & R.M.Sm.) กะทือ (*Zingiber zerumbet* (L.) Smith.) ดาหลา (*Etlingera elatior* (Jack) R.M.Sm.) กระวาน (*Amomum krervanh* Pierre ex) เร่ว (*Amomum villosum* Wall.) และเปราะหอม (*Kaempferia galanga* L.)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัย

Abstracts

Thailand was the one of the highest world's biodiversity. At present, the biodiversity of plants and have been reducing. The Southern of Thailand has a high level of vegetables diversity where shows differently culture food those are different from other regions. The aimed of this project was to select and conservation the potential local vegetables in the Upper South area which can development for healthy food and to create a database of local vegetables containing some botanical characters, agronomic traits, nutritive values and DNA barcoding. This experiment was conducted between October 2018 and September 2020 for 2-year duration. A total of 35 species of local vegetables in the Southern were surveyed and collection. Two of each species with growth characteristics and taste that suitable for commercial production were selected. DNA barcoding of southern plant native species was investigated by using *ITS, matK, rbcL* and *trnH–psbA* genes. Thirty-five species were amplified by PCR method. All DNA sequences were compared for species similarity. The results showed that the most success for DNA sequencing as *rbcL*, *matK, trnH-psbA* and *ITS*, respectively. The DNA barcodes of *ITS matK rbcL* and *trnH-psbA* could be identifying to species level within 25 species. Each of single DNA barcode loci were separated for phylogenetic analysis. The *matK* sequence was showed highest potential of DNA barcode for identify these southern plant native species as followed by *rbcL* and *trnH-psbA*, respectively, whereas *ITS* locus showed as the lowest capacity to species classification. Two DNA barcodes of *matK* and *rbcL* were more efficiency for identify seed plants while *rbcL* and *trnH-psbA* loci should be using for identify seedless vascular plants. This study was indicated that to ensure the plant species identification should be selecting DNA barcodes that suitable for each plant groups. The study on the nutritional values, namely the moisture content, ash, protein, fat, carbohydrate, and total fiber were found that *Blyxa octandra* Planch had the highest moisture content (97.28%), *Lasia spinosa* (L.) Thwaites had the highest ash value (2.62%), *Piper sarmentosum* Roxb had the highest protein and carbohydrate values (3.42.% and 17.57%), *Etlingera elatior* k.schum had the highest fat value (0.80%) and *Paederia linearis* Hook.f. had the highest total fiber value (4.86%). The surveyed of native vegetables to create a database were found that 35 species of local vegetables belong to 23 families were enumerated. The family that has the most common plant species is the Zingiberaceae found a total of 6 plants, namely *Alpinia zerumbet* (Pers.) B.L.Burtt & R.M.Sm., *Zingiber zerumbet* (L.) Roscoe ex Sm, *Etlingera elatior* (Jack) R.M.Sm., *Amomum verum* Blackw., *Amomum villosum* Wall. and *Kaempferia galanga* L..

บทนำ

การบริโภคผักพื้นบ้านของคนไทยเป็นวิถีชีวิตปกติของสังคมไทยมาตั้งแต่โบราณ เนื่องจากสภาพทางภูมิศาสตร์ของประเทศไทยตั้งอยู่ระหว่างรอยต่อของภูมิอากาศหลายแบบ จึงมีความหลากหลายของพันธุ์พืชสูง อาหารไทย แต่ละภาคมีอัตลักษณ์ที่แตกต่างกันไป ตามวิถีชีวิตวัฒนธรรมและขนบธรรมเนียมประเพณี ความแตกต่างของแหล่งอาหารและวัตถุดิบจากความอุดมสมบูรณ์ในพื้นที่ทั้ง 4 ภาค จนไปถึงอิทธิพลที่ได้รับจากอาหารต่างชาติ และผู้คนที่ย้ายถิ่นฐานเข้ามาอยู่อาศัยในแต่ละพื้นที่ ประเทศไทยมีระบบนิเวศที่แตกต่างกันไปตามแต่ละภูมิภาค แต่ในปัจจุบันประเทศไทยกำลังมีการสูญเสียความหลากหลายทางชีวภาพอย่างรวดเร็วและต่อเนื่อง ภาคใต้ เป็นภูมิภาคหนึ่งของประเทศไทย ที่ประกอบด้วยภูเขา ทะเล และป่า มีภูมิอากาศแบบร้อนชื้น ซึ่งได้รับอิทธิพลลมมรสุมทางทิศตะวันออกเฉียงเหนือและทิศตะวันออกเฉียงใต้ จากมหาสมุทรแปซิฟิค และมหาสมุทรอินเดีย ส่งผลให้ภาคใต้มีฝนกระจายเกือบตลอดทั้งปี ส่งผลให้ทรัพยากรธรรมชาติเป็นแบบป่าดิบฝนและป่าฝนเขตร้อน มีความหลากหลายทางระบบนิเวศพืชหลากหลายชนิด

ดีเอ็นเอบาร์โค้ด (DNA barcoding) เป็นเทคนิคทางอนุกรมวิธานที่ใช้ในการระบุเอกลักษณ์ของสิ่งมีชีวิตได้อย่างรวดเร็วโดยใช้ลำดับเบสสายสั้น โดยลำดับเบสของเครื่องหมายพันธุกรรมนั้นจะมีความแปรผันสูงและมีลักษณะเฉพาะในแต่ละสิ่งมีชีวิต (Hebert et al., 2003; Kress and Erickson, 2008; Gao et al., 2019) ยีนหรือตำแหน่งบนดีเอ็นเอหรือที่ใช้เป็นบาร์โค้ดนั้นต้องผ่านการตกลงและยอมรับ (standardized genetic loci) ให้เป็นบาร์โค้ดของสิ่งมีชีวิตชนิดนั้นๆ และสามารถระบุชนิดหรือเอกลักษณ์ของสิ่งมีชีวิตเช่นเดียวกับบาร์โค้ดที่สามารถระบุชนิดสินค้าได้ ซึ่งบริเวณยีนที่มีความนิยมนำมาใช้ในการจัดจำแนกพืช ได้แก่ ดีเอ็นเอของไมโทคอนเดรีย คลอโรพลาสต์ และนิวเคลียส (Ngamriabsakul and Techaprasan, 2006; Chase and Fay, 2009). โดยบาร์โค้ดสำหรับพืชหลายมีอยู่หลายตำแหน่งยอมรับให้ใช้ เช่น *matK*, *rbcL*, internal transcribed spacers (ITS), *psbA-trnH* intergenic spacer, และ *trnL-trnF* intergenic spacer เป็นต้น (Kress and Erickson, 2008) และเมื่อเร็วๆ นี้ The Plant Working Group of the Consortium for the Barcode of Life ได้เสนอให้ดีเอ็นบาร์โค้ดจากยีน 2 ตำแหน่ง *rbcL* and *matK* รวมกันใช้เป็นดีเอ็นบาร์โค้ดสำหรับพืช (Yao et al., 2010)

นอกจากนี้การใช้เทคนิคดีเอ็นเอบาร์โค้ดควบคู่ไปกับการใช้ทางสัณฐานวิทยาเพื่อการจัดจำแนกเป็นที่นิยมนำมาใช้มากขึ้นในพืชชนิดต่างๆ โดยก่อนหน้านี้มีการศึกษาดีเอ็นเอบาร์โค้ดที่ตำแหน่ง *ITS* และ *trnH-psbA* พบว่าเป็นตำแหน่งที่มีประสิทธิภาพสูงในการนำมาใช้ในการจัดจำแนกในระดับสกุลและระดับชนิดของพืชในวงศ์บานไม่รู้โรยและวงศ์ทานตะวัน (Gao et al., 2010) และในประเทศอียิปต์ได้ใช้ดีเอ็นบาร์ตำแหน่ง *rbcL* ร่วมกับ *matK* เป็นหลักในการจัดจำแนกพืชสมุนไพร 5 ชนิด ได้แก่ *Nitraria retusa*, *Cynara sibthorpiana*, *Capparis spinosa*, *Peganum harmala*, *Pergularia tomentosa* (Mohamed, 2016) ต่อมา Pathak et al. (2018) ศึกษาการจัดจำแนกพืชสมุนไพรทะเลทรายของราชอาณาจักรบาห์เรน จำนวน 29 ชนิด ใน 21 วงศ์ ด้วยดีเอ็นเอบาร์โค้ดตำแหน่ง *rbcL, matK* และ *ITS2* พบว่า ดีเอ็นเอบาร์โค้ดเหล่านี้สามารถช่วยในการระบุชนิดพืชสมุนไพรทะเลทรายได้ดีที่สุดเมื่อใช้ตำแหน่ง *rbcL* (97%) รองลงมาคือ matK (79%) และ ITS2 (75%) ตามลำดับ ตำแหน่ง *matK* ยังถูกใช้ในการจัดจำแนกชนิดพืชสมุนไพร 4 ชนิดของประเทศบังกลาเทศ ได้แก่ *Azadirachta*

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

indica Justicia adhatoda Calotropis procera และ *Mikania scandens* (Amin et al., 2020) นอกจากนี้ ตำแหน่ง rDNA *ITS* ยังได้นำมาใช้ในการศึกษาความหลากหลายทางพันธุกรรมและจัดจำแนกพืชสกุลพริก (*Capsicum* sp.) ที่เป็นพันธุ์พริกพื้นของประเทศญี่ปุ่นด้วย (Shiragaki et al., 2020) จะเห็นได้ว่าดีเอ็นเอบาร์ได้รับการยอมรับและเป็นที่นิยมสำหรับใช้ในการระบุชนิดของพืชพื้นเมืองท้องถิ่นและพืชเศรษฐกิจต่างๆ ในต่างประเทศ ในส่วนของการศึกษาดีเอ็นเอบาร์โค้ดในประเทศไทยนั้น ได้มีการนำเทคนิคนี้มาใช้ในการระบุชนิดของพืชสมุนไพรและเป็นหนึ่งในมาตรฐานในการจัดจำแนกวัตถุดิบสมุนไพรของตำรามาตรฐานยาสมุนไพรไทย (Thai Herbal Pharmacopoeia) (ธีระวัฒน์ บุญโสม และ พิรุณรัตน์ เดชบำรุง, 2559) แต่ก็มีการศึกษาอยู่ในวงจำกัด โดยก่อนหน้านี้ Monkheang และคณะ (2013) ได้ศึกษาดีเอ็นเอบาร์โค้ดเพื่อการระบุชนิดสมุนไพรแปรรูปสกุลขี้เหล็ก (*Senna*) โดยใช้ยีนตำแหน่ง *matK rbcL* และ *trnH-psbA* ร่วมกับข้อมูลทางสัณฐานวิทยา พบว่าบริเวณ *trnH-psbA* เป็นตำแหน่งที่สามารถใช้ในการระบุชนิดของสมุนไพรแปรรูปจากพืชสกุลขี้เหล็กได้ดีที่สุดถึง 71.43% ต่อมาได้มีการทำสอบประสิทธิภาพการเป็นดีเอ็นเอบาร์โค้ดของพืชสกุล *Terminalia* ในประเทศไทยกับดีเอ็นเอบาร์โค้ด 6 ตำแหน่ง (*matK rbcL psbA-trnH ITS ITS1* และ *ITS2*) พบว่าการใช้ตำแหน่ง *ITS2* รวมกับ *psbA-trnH* มีประสิทธิภาพมากที่สุดสำหรับในในการรุบชนิดพืชสกุล *Terminalia* (Intharuksa et al., 2020) และเมื่อไม่นานมานี้ได้มีการศึกษาระบุชนิดสมุนไพรในตำรับยาไทยโบราญที่รักษาโรคไตเรื้อรัง (Pikad Tri-phol-sa-mut-than) พบว่า ดีเอ็นเอบาร์โค้ดของ *ITS matK psbA-trnH* และ *rbcL* สามารถใช้เป็นเครื่องมือเพื่อระบุชนิดของวัตถุดิบตำรับยาสมุนไพรไทยได้ ได้แก่ *Aegle marmelos Coriandrum sativum* และ *Morinda citrifolia* (Thariwong et al., 2021) นอกจากนี้การคัดเลือกและการศึกษาประสิทธิภาพของดีเอ็นเอบาร์โค้ดชนิดต่างๆ ให้สามารถเลือกใช้ได้จำเพาะกับพืชแต่ละชนิดได้เป็นขั้นตอนที่สำคัญเพื่อให้ได้มาซึ่งการจัดจำแนกพืชได้อย่างถูกต้องและแม่นยำเพิ่มมากขึ้น

การศึกษาดีเอ็นเอบาร์โค้ดของพืชผักพื้นเมืองที่ผ่านมามีอยู่อย่างจำกัด และบางชนิดพืชไม่พบข้อมูลในฐานข้อมูล GenBank เช่น ผักกะเฉด ตาลปัตรฤาษี บุก ผักราน้ำ ผักแว่นนา ผักกูด และลำเท็ง เป็นต้น ซึ่งยังขาดข้อมูลที่เพียงพอสำหรับใช้อ้างอิงในฐานข้อมูลเพื่อการจัดจำแนกและการระบุเอกลักษณ์ของพืชผักพื้นเมืองภาคใต้ของไทย ดังนั้นการจัดทำดีเอ็นเอบาร์โค้ดของพืชผักพื้นเมืองภาคใต้นอกจากจะช่วยให้งานด้านอนุกรมวิธาน การระบุชนิดพันธุ์พืช และการพิสูจน์เอกลักษณ์พืชและวัตถุดิบพืชสมุนไพรให้มีมาตรฐานและมีความถูกต้องแม่นยำมากยิ่งขึ้น

จากการที่ประเทศไทยมีความหลากหลายของพันธุ์พืชดังกล่าว ดังนั้น จึงได้ทำการวิจัยอนุรักษ์พันธุ์ผักพื้นเมืองภาคใต้ที่มีศักยภาพ เพื่อพัฒนาเป็นอาหารสุขภาพ เนื่องจากเป็นแหล่งของสาระสำคัญต่างๆ เช่น สารต้านอนุมูลอิสระนอกจากมีฤทธิ์ทางสมุนไพรแล้ว โดยจะทำการสำรวจ รวบรวมความหลากหลายทางชีวภาพของพันธุ์พืชผักในเขตภาคใต้ เพื่อคัดเลือกสายพันธุ์ผักพื้นเมืองที่ให้ผลผลิตสูง สามารถนำการผลิตสู่ระบบเชิงพาณิชย์ได้ รวมถึงการวิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาการ และสารสำคัญที่มีอยู่ในพืชผักพื้นเมืองนั้นๆ เมื่อได้พันธุ์ที่มีศักยภาพแล้วจะทำการจัดเก็บรักษาเชื้อพันธุกรรม ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ ประวัติพืช ภูมิปัญญาพื้นบ้านของสายพันธุ์ผักพื้นเมืองในพื้นที่ภาคใต้ และจัดทำตัวอย่างพรรณไม้อ้างอิง ส่งตัวอย่างพร้อมรายละเอียดพืชไปเก็บรักษาไว้ในพิพิธภัณฑ์พืชต่อไป การดำเนินงานมีวัตถุประสงค์ ดังนี้

กรมวิชาการเกษตร

1. เพื่อสำรวจ รวบรวม คัดเลือก และอนุรักษ์เก็บรักษาพันธุ์ผักพื้นเมืองที่มีการบริโภคในพื้นที่ภาคใต้ตอนบนในสภาพแปลงปลูก เมล็ด และดีเอ็นเอ

2. เพื่อศึกษาดีเอ็นเอบาร์โค้ดของพันธุ์ผักพื้นเมืองในพื้นที่ภาคใต้ตอนบน

3. เพื่อศึกษาคุณค่าทางโภชนาการที่มีประโยชน์ต่อสุขภาพ ของพันธุ์ผักพื้นเมืองในพื้นที่ภาคใต้ตอนบน

4. เพื่อจัดทำฐานข้อมูลพันธุ์ผักพื้นเมืองในพื้นที่ภาคใต้ตอนบน ประกอบด้วยข้อมูลเชิงวิชาการ ได้แก่ ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ ลักษณะทางการเกษตร ประวัติพืช คุณค่าทางโภชนาการที่มีประโยชน์ต่อสุขภาพ ดีเอ็นเอบาร์โค้ดภูมิปัญญาพื้นบ้านของพันธุ์ผักพื้นเมืองในพื้นที่ภาคใต้

กรมวิชาการเกษตร

ระเบียบวิธีการวิจัย

โดยมีวิธีดำเนินงานของโครงการ ดังนี้

1. สำรวจและรวบรวมพันธุ์พืชผักพื้นเมืองภาคใต้ จำนวน 35 ชนิดพืช ได้แก่ แหมะ (*Momordica subangulate* BL.) พาโหม (*Paederia foetida* L.) อ อ ดิ บ (*Colocasia gigantean* Hook.f.) ยำแย้ (*Coriandrum sativum* L.) ผักรานำ้ (*Limnophila rugose* Merr.) ผักชีล้อม (*Foeniculum vulgar* Mill.) ผักแว่น (*Marsilea crenata* C. Presl) เปราะหอม (*Kaempferia galanga* L.) เร่ว (*Amomum villosum* Wall.) ดาหลาบ้าน (*Etlingera elatior* (Jack) R.M.Sm.) ผักกูด (*Diplazium esculentum)* ผักริ้น (*Monochoria vaginalis* (Burm.f.) C. Presl) ลำเท็ง (*Stenochlaena palustris* (Burm. f.) Bedd.) กระวาน (*Amomum krervanh* Pierre ex) บุกเตียง (*Arisaema petiolatum* Gaqnep.) มะระขี้นก (*Momordica charantin* Linn.) ปุดนา (*Alpinia zerumbet* (Pers.) B.L.Burtt & R.M.Sm.) ส้มกบ (*Oxalis corniculata* L.) ผักเอื้อง (*Polygonum tomentosum* Willd.) ผักช้อง (*Blyxa octandra* (Roxb.) Planch. ex Thwaites) ผักบุ้งไทย (*Ipomcea aquatica* Forsk.) บัวบก (*Centella asiatica* (Linn.) Urban.) ชะพลู (*Piper sarmentosum* Roxb.) บอน (*Colocasia Esculenta* Sahott.) แส้ (*Leptocarpus disjunctus* Mast.) ผักหนาม (*Lasia spinosa* (L.) Thwaites.) กะทือ (*Zingiber zerumbet* (L.) Smith.) ส้มเขาคัน (*Columellia trifolia* Merr.) ผักเสี้ยน (*Cleome gynandra* L.) พริกขี้นก (*Capsicum Frutescens* Linn.) ผักลิ้นห่าน (*Launaea sarmentosa* (Willd.) Sch.Bip. ex Kuntze) ตาลปัตรฤาษี (*Limnocharis flava* (L.) Buchenau.) กระเจี๊ยบ (*Hibiscus sabdariffa* L.) ผักกาดนกเขา (*Gynura pseudochina* DC.) และผักกระเฉด (*Neptunia oleracea* Lour.) จากแหล่งปลูกต่างๆ มาปลูกในพื้นที่ที่รับผิดชอบ 8 สถานที่ ได้แก่ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรกระบี่ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรภูเก็ต ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรสุราษฎร์ธานี ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพังงา ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรชุมพร ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรระนอง ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครศรีธรรมราชและสำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตร เขตที่ 7

2. ทำการปลูก เป็นแปลงรวบรวมพันธุ์พืชผักพื้นเมืองภาคใต้ ภายในพื้นที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรในเขตพื้นที่ภาคใต้ตอนบน จำนวน 35 ชนิดพืช และคัดเลือกสายพันธุ์พืชผักพื้นเมืองภาคใต้ โดยจัดทำชนิดละ 2 สายพันธุ์ ที่ให้ผลผลิตที่สูง และตอบสนองต่อสภาพพื้นที่ปลูกที่มีความแตกต่างกัน

4. เก็บตัวอย่างพันธุ์พืชผักแต่ละชนิด โดยส่งตัวอย่างพืชผักสายพันธุ์ที่มีลักษณะเด่นจำนวน 2 ตัวอย่างต่อชนิดพืชส่ง กิจกรรมที่ 2 3. และ 4

5. ศึกษาดีเอ็นเอบาร์โค้ดเพื่อการระบุชนิดของพันธุ์ผักพื้นเมือง โดยเก็บตัวอย่างพันธุ์ที่ได้จากการคัดเลือกที่มีลักษณะเด่นจำนวน 2 ตัวอย่างต่อชนิดพืช ดำเนินการดังนี้

- นำตัวอย่างใบพืชพื้นเมืองภาคใต้มาสกัดดีเอ็นเอด้วยวิธี CTAB ตามวิธีของ Cuberson and Crespo (2002) โดยเตรียมใบพืชประมาณ 20-50 มิลลิกรัม และ stainless steel beads ขนาด 1 มิลลิเมตร จำนวน 10 เม็ด ใส่ลงในหลอดไมโครเซนตริฟิวก์ขนาด 2.0 มิลลิลิตร แช่ในไนโตรเจนเหลว เป็นเวลา 1 นาที จากนั้นนำไปบดด้วยเครื่อง Mixer MM 400 โดยความถี่ 30 เฮิรตซ์ เป็นเวลา 2 นาทีหรือจนกว่าตัวอย่างจะละเอียด เติม CTAB

ระบบการเกษตร

extraction buffer หลอดละ 400 ไมโครลิตร และ เติม 5% (w/v) PVPP (Polyvinyl polypyrrolidone) 100 ไมโครลิตร จากนั้นบ่มที่อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 30 นาที เติมสารละลายคลอโรฟอร์ม/ไอโซเอมิล แอลกอฮอล์ (Choloroform / isoamyl alcohol) ในอัตราส่วน 24 : 1ปริมาณ 500 ไมโครลิตร ผสมให้เข้ากัน โดยใช้เครื่องเขย่าผสมสาร (vortex) ปั่นเหวี่ยงที่ความเร็ว 10,000 รอบต่อนาที เป็นเวลา 5 นาที ถ่ายส่วนใสที่อยู่ชั้นบนใสในหลอดไมโครเซนตริฟิวก์หลอดใหม่เจือจางส่วนใส 3 เท่า ด้วย CTAB precipitation buffer ปั่นเหวี่ยงที่ความเร็ว 10,000 รอบต่อนาที เป็นเวลา 5 นาที เทส่วนใสทิ้งให้เหลือเพียงตะกอน เติมสารละลาย 1.2 M NaCl ปริมาตร 25 ไมโครลิตร เพื่อละลายตะกอน เติม RNAase buffer ความเข้มข้น 10 เท่า ปริมาตร 3 ไมโครลิตร และเติม RNAase A ความเข้มข้น 10 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร ปริมาตร 2 ไมโครลิตร ผสมให้เข้ากันโดยใช้เครื่องเขย่าผสมสาร (vortex) บ่มที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 30 นาที เติมละลาย 1.2 M NaCl ปริมาตร 370 ไมโครลิตร จากนั้นเติมสารละลายคลอโรฟอร์ม/ไอโซเอมิล แอลกอฮอล์ (Choloroform / isoamyl alcohol) ในอัตราส่วน 24 : 1 ปริมาตร 500 ไมโครลิตร อีกครั้งผสมให้เข้ากันโดยใช้เครื่องเขย่าผสมสาร ปั่นเหวี่ยงที่ความเร็ว 10,000 รอบต่อนาที เป็นเวลา 5 นาที ถ่ายส่วนใสที่อยู่ชั้นบนใส่ในหลอดไมโครเซ็นตริฟิวก์หลอดใหม่ เติมสารละลาย 2-โพรพานอล (isopropanol) ปริมาณ 0.6 เท่า ของปริมาตรส่วนใสในแต่ละหลอด (ถ้ามีส่วนใส 100 ไมโครลิตร จะเติม 2-โพรพานอล 60 ไมโครลิตร) ปั่นเหวี่ยงที่ความเร็ว 13,000 รอบต่อนาที ที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 15 นาที เทส่วนใสทิ้งให้เหลือเพียงตะกอน เติมเอทานอลความเข้มข้น 70 เปอร์เซ็นต์ ปริมาตร 500 ไมโครลิตร ปั่นเหวี่ยงที่ความเร็ว 13,000 รอบต่อนาที ที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 3 นาที เทส่วนใสทิ้ง ทิ้งตะกอนให้แห้งที่อุณหภูมิห้อง เติมน้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อ ปริมาตร 50 ไมโครลิตร เพื่อละลายตะกอนดีเอ็นเอ และเก็บรักษาสารละลายดีเอ็นเอในสภาพแช่แข็ง -80 องศาเซลเซียส

- เพิ่มปริมาณดีเอ็นเอด้วยวิธีพีซีอาร์โดยเตรียมส่วนผสมปฏิกิริยาพีซีอาร์ ดังนี้ ดีเอ็นเอต้นแบบ (50 นาโนกรัม/ไมโครลิตร) 2 ไมโครลิตร, 10X PCR buffer without $MgCl_2$ 2 ไมโครลิตร, 25 mM $MgCl_2$ 1 ไมโครลิตร, 2mM dNTP 1 ไมโครลิตร, ไพรเมอร์ (20 uM) อย่างละ 0.5 ไมโครลิตร (บริเวณยีน *ITS*, *rbcL*, *trnH–psbA* และ *matK* ดังแสดงใน ตารางที่ 1), *Pfu* DNA polymerase ยี่ห้อ Vivantis (5 unit) 0.1 ไมโครลิตร ในปฏิกิริยาทั้งหมด 10 ไมโครลิตร โดยตั้งโปรแกรมการทำงานของเครื่อง Simpliamp themal cycle ดังนี้ 94 องศาเซลเซียส 5 นาที จำนวน 1 รอบ ตามด้วย 94 องศาเซลเซียส 1 นาที 52-57 องศาเซลเซียส 1 นาที และ 72 องศาเซลเซียส 1 นาที จำนวน 35 รอบ จากนั้นตั้งที่ 72 องศาเซลเซียส 5 นาที 1 รอบ แล้วตรวจสอบผลด้วยวิธีอิเล็คโทรโฟรีซีส (electropholesis) โดยการแยกชิ้นส่วนดีเอ็นเอบนอะกาโรสเจล 1.5 เปอร์เซ็นต์ ใน 1X TBE buffer ที่เติม SERVA DNA Stain G ปริมาตร 0.1 ไมโครลิตรต่ออะกาโรสเจล 10 มิลลิลิตร โดยใช้กระแสไฟฟ้าความต่างศักย์ 100 โวลต์ เป็นเวลา 30 นาที และใช้ชิ้นส่วนดีเอ็นเอมาตรฐานขนาด 100 bp + 1.5 kb DNA ladder ตรวจสอบขนาดชิ้นส่วนดีเอ็นเอที่เกิดขึ้นภายใต้แสงอัลตราไวโอเลตความยาวคลื่น 312 นาโนเมตร โดยใช้เครื่องกำเนิดแสงอัลตราไวโอเลต (UV-Transilluminator) และบันทึกภาพด้วยกล้องถ่ายรูปเจล

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 1 คู่ไพรเมอร์สำหรับการวิเคราะห์ลำดับนิวคลีโอไทด์บริเวณยีน *ITS, rbcL, trnH–psbA* และ *matK*

ลำดับ	ตำแหน่งยีน	ชื่อไพรเมอร์	ลำดับนิวคลีโอไทด์ 5)'- 3'(	เอกสารอ้างอิง
1	*ITS*	ITS1	TCCGTAGGTGAACCTGCGG	White *et al*., 1990
		ITS4	TCCTCCGCTTATTGATATGC	White *et al*., 1990
2	*rbcL*	rbcLa-F	ATGTCACCACAAACAGAGACTAAAGC	Lavin, 2003
		rbcLa-R	GTAAAATCAAGTCCACCRCG	Kress and Erickson, 2007
3	*trnH–psbA*	trnHf_05	CGCGCATGGTGGATTCACAATCC	Tate and Simpson, 2003
		psbA3'f	GTTATGCATGAACGTAATGCTC	Sang *et al*., 1997
4	*matK*	MatK-1RKIM-F	ACCCAGTCCATCTGGAAATCTTGGTTC	Ki-Joong Kim, pers .comm.
		MatK-3FKIM-R	CGTACAGTACTTTTGTGTTTACGAG	Ki-Joong Kim, pers .comm.

- นำผลผลิตพีซีอาร์มาทำให้บริสุทธิ์ด้วยชุด FavorPrep GEL/ PCR Purification Kit ยี่ห้อ Favorgen ดังนี้ นำพีซีอาร์ 50 ไมโครลิตร มาเติม FADF Buffer จำนวน 5 เท่า คือ 250 ไมโครลิตร ผสมให้เข้ากัน ดูดของเหลวใส่ลงใน FADF Column นำไปปั่นเหวี่ยงที่ความเร็ว 11,000 x g นาน 30 วินาที ทิ้งส่วนใส ล้างคอลัมน์ด้วย Wash Buffer ปริมาตร 750 ไมโครลิตร ปั่นเหวี่ยงที่ความเร็ว 11,000 x g นาน 30 วินาที ทิ้งส่วนใส แล้วปั่นคอลัมน์ให้แห้งอีกรอบนาน 2 นาที ย้ายคอลัมน์ใส่หลอด 1.5 มิลลิลิตร หลอดใหม่ จากนั้นชะผลผลิตพีซีอาร์ด้วย Elution Buffer ปริมาตร 40 ไมโครลิตร ตรวจสอบผลด้วยวิธีอิเล็คโทรโฟรีซีส (electropholesis) โดยหยดผลผลิตพีซีอาร์ 2 ไมโครลิตร ลงในแผ่นวุ้นอะกาโรสเจล 1 เปอร์เซ็นต์ใน 1xTBE buffer ใช้แรงเคลื่อนไฟฟ้า100 โวลต์ เป็นเวลา 30 นาที ย้อมด้วย SERVA DNA Stain G บันทึกแถบดีเอ็นเอด้วยชุดถ่ายภาพ UV Transilluminators จากนั้นส่งผลิตภัณฑ์พีซีอาร์ที่ได้จากการเพิ่มปริมาณดีเอ็นเอเป้าหมายบริเวณยีน *ITS, matK, rbcL, trnH–psbA* และ ไปหาตรวจวิเคราะห์ลำดับนิวคลีโอไทด์

5. นำลำดับนิวคลีโอไทด์ไปเปรียบเทียบร้อยละความคล้ายคลึงกันของลำดับนิวคลีโอไทด์และระบุความถูกต้องของชนิดพืชในฐานข้อมูล GenBank ด้วยโปรแกรม Basic Local Alignment Search Tool (BLAST) จากนั้นนำมาวิเคราะห์หาความจำเพาะและประสิทธิภาพในความความเหมาะสมในการใช้เป็นดีเอ็นเอบาร์โค้ดในการจัดจำแนกชนิดแต่ละชนิด

- นำลำดับนิวคลีโอไทด์ที่ได้มาวิเคราะห์ความสัมพันธ์ทางพันธุกรรมของพืชผักพื้นเมืองภาคใต้แต่ละชนิดด้วยการทำ DNA alignment ด้วยโปรแกรม MEGA 7 สร้างวงศ์วานวิวัฒนาการของพริกด้วยวิธี maximum likelihood ด้วยโปรแกรม RAxML เพื่อจัดกลุ่มทางอนุกรมวิธานและยืนยันประสิทธิของดีเอ็นเอบาร์โค้ดแต่ละบริเวณ โดยการเก็บข้อมูลลำดับนิวคลีโอไทด์ที่ใช้เป็นดีเอ็นเอบาร์โค้ดของพืชผักแต่ละชนิดไว้ในฐานข้อมูล เพื่อการตรวจสอบย้อนกลับและการเชื่อมโยงข้อมูล แหล่งรวบรวมพันธุ์ ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ และดีเอ็นเอของพืชผักพื้นเมืองภาคใต้ จำนวน 35 ชนิด

6. ศึกษาคุณค่าทางโภชนาการที่มีประโยชน์ต่อสุขภาพ นำสายพันธุ์พืชผักพื้นเมืองภาคใต้ที่ผ่านการคัดเลือกมา จำนวน 35 ชนิดพืช ชนิดละ 1 สายพันธุ์ โดยเก็บตัวอย่างพืชที่น้ำหนักสดตัวอย่างละ 300 กรัมขึ้นไป

กรมวิชาการเกษตร

จากนั้นนำไปวิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาการ โดยการวิธีการวิเคราะห์ปริมาณความชื้น โปรตีน เถ้า (AOAC, 2000) และวิเคราะห์เยื่อใยทั้งหมด (AOAC, 1990)

7. จัดทำตัวอย่างพันธุ์ไม้แห้งเพื่อเป็นตัวอย่างพรรณไม้อ้างอิง ระบุข้อมูลลักษณะที่เกี่ยวข้องกับพืช เพื่อจัดเก็บรักษาตัวอย่างรวบรวมเป็นฐานข้อมูล โดยส่งตัวอย่างพันธุ์พืชผักพื้นเมืองภาคใต้ พร้อมรายละเอียดพืชไปเก็บรักษาไว้ในพิพิธภัณฑ์พืช

8. จัดทำฐานข้อมูลพันธุ์ผักพื้นเมืองในพื้นที่ภาคใต้ตอนบน ประกอบด้วยข้อมูลเชิงวิชาการ ได้แก่ ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ ลักษณะทางการเกษตร ประวัติพืช คุณค่าทางโภชนาการที่มีประโยชน์ต่อสุขภาพ ดีเอ็นเอบาร์โค้ด ภูมิปัญญาพื้นบ้านของพันธุ์ผักพื้นเมืองในพื้นที่ภาคใต้

กรมวิชาการเกษตร

ผลการทดลองและอภิปราย

กิจกรรมที่ 1 สำรวจ รวบรวม อนุรักษ์ และคัดเลือกพันธุ์พืชผักพื้นเมืองภาคใต้

ดำเนินการสำรวจ รวบรวมพืชผักพื้นเมืองภาคใต้ จำนวน 35 ชนิด โดยศูนย์วิจัยและพัฒนาจังหวัดต่างๆ สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตร เขตที่ 7 รวบรวมพันธุ์ แหมะ (*Momordica Subangulate* BL.) พาโหม (*Paederia foetida* L.*)* ออดิบ (*Colocasia gigantean* Hook.f.) ยำแย้ (*Coriandrum sativum* L.*)* ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรสุราษฎร์ธานี รวบรวมพันธุ์ ผักรานำ้ (*Limnophila rugose* Merr.) ผักชีล้อม (*Foeniculum vulgare.*) ผักแว่น (*Marsilea crenata*) เปราะหอม (*Kaempferia galanga* L.) ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพังงา รวบรวมพันธุ์ เร่ว *(Amomum villosum* Wall.*)* ดาหลาบ้าน (*Etlingera elatior.)* ผักกูด (*Diplazium esculentum)* ผักริ้น (*Monochoria vaginalis)* ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรชุมพร รวบรวมพันธุ์ ลำเท็ง (*Stenochlaena palustris* Burm.f) กระวาน (*Amomum krervanh* Pierre ex) บุกเตียง (*Arisaema petiolatum* Gaqnep). มะระขี้นก (*Momordica charantin* Linn) ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรระนอง รวบรวมพันธุ์ ปุดนา (*Alpinia zerumbet*) ส้มกบ (*Oxalis corniculata* L.) ผักเอื้อง (*Polygonum tomentosum* Willd) ผักช้อง (*Blyxa octandra* Planch) ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครศรีธรรมราช รวบรวมพันธุ์ ผักบุ้งไทย (*Ipomcea aquatica* Forsk.) บัวบก (*Centella asiatic*a (Linn.) Urban.) ชะพลู (*Piper sarmentosum* Roxb.) บอน (*Colocasia Esculenta* Sahott.) ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรกระบี่ รวบรวมพันธุ์ แส้ (*Leptocarpus disjunctus* Mast.) ผักหนาม (*Lasia spinosa* L.) Thwaites.) กะทือ (*Zingiber zerumbet* (L.) Smith.) ส้มเขาคัน (*Columellia trifolia* Merr.) และศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรภูเก็ต รวบรวมพันธุ์ ผักเสี้ยน (*Cleome gynandra.)* พริกขี้นก (*Capsicum Frutescens* Linn.) ผักลิ้นห่าน (*Launaeasarmentosa.)* ตาลปัตรฤาษี (*Limnocharis flava* (L.) Buchenau.) กระเจี๊ยบ (*Hibiscus sabdariffa* L.**)** ผักกาดนกเขา (*Gynurapseudochina* DC.) และผักกระเฉด (*Neptunia oleracea.)* มีนำมาปลูกคัดเลือกพันธุ์ที่มีลักษณะดี และมีศักยภาพที่เหมาะสมโดยพิจารณาจากลักษณะเด่นของสายพันธุ์ ได้แก่ การเจริญเติบโตดี ผลผลิต สูง กลิ่น และรสชาติ เป็นที่ต้องการของผู้บริโภค เหมาะแก่การพัฒนาสู่พันธุ์ปลูกทางการค้าได้ แต่ละสถานที่สามารถคัดเลือกได้ ชนิดละ 2 สายต้น ซึ่งแต่ละสายต้นมีแหล่งรวบรวมแตกต่างกัน ได้ทั้งหมดรวม 70 สายต้น

กิจกรรมที่ 2 การศึกษาดีเอ็นเอบาร์โค้ด และการเก็บรักษาดีเอ็นเอของพืชผักพื้นเมืองภาคใต้

1. การเก็บรวมรวบดีเอ็นเอและสกัดดีเอ็นเอของพืชผักพื้นเมืองภาคใต้ ศึกษาข้อมูล DNA barcode และการเก็บรักษาดีเอ็นเอของพืชผักพื้นเมืองภาคใต้ ที่ได้จากการรวบรวมและคัดเลือกได้จำนวน 35 ชนิด ชนิดละ 2 ตัวอย่าง รวม 70 ตัวอย่าง ซึ่งดีเอ็นเอที่สกัดได้นำไปศึกษาดีเอ็นเอบาร์โค้ดและดีเอ็นเออีกส่วนนำเก็บรักษาในสภาพแช่แข็ง –80 องศาเซลเซียส เพื่อเก็บเป็นตัวอย่างอ้างอิงไว้ในธนาคารเชื้อพันธุ์พืชและจุลินทรีย์ กรมวิชาการเกษตร

2. การเพิ่มปริมาณดีเอ็นเอของดีเอ็นเอบาร์โค้ดด้วยวิธี PCR เมื่อทดลองเพิ่มปริมาณดีเอ็นเอบริเวณดีเอ็นเอบาร์โค้ด ITS, matK, rbcLและ trnH–psbA ด้วยเทคนิคพีซีอาร์โดยใช้คู่ไพรเมอร์ พบว่าสามารถเพิ่มปริมาณดีเอ็นเอได้ในพืชทั้ง 70 ตัวอย่าง ซึ่งผลิตภัณฑ์พีซีอาร์ที่สามารถเพิ่มปริมาณได้มีขนาดแตกต่างกัน ดังนี้ 1. ตำแหน่ง

กรมวิชาการเกษตร

ยีน ITS ด้วยคู่ไพรเมอร์ ITS1 กับ ITS4 ขนาดประมาณ 750-800 คู่เบส 2. ตำแหน่งยีน matK ด้วยคู่ไพรเมอร์ matK-1RKIM-F กับ matK-3FKIM-R ขนาดประมาณ 1000 คู่เบส 3. ตำแหน่งยีน rbcL ด้วยคู่ไพรเมอร์ rbcLa-F กับ rbcLa-R ขนาดประมาณ 600-700 คู่เบส และ 4. ตำแหน่งยีน trnH–psbA ด้วยคู่ไพรเมอร์ trnHf_05 กับ psbA3'f ขนาดประมาณ 500-800 คู่เบส

3. การวิเคราะห์ลำดับนิวคลีโอไทด์ของผลิตภัณฑ์พีซีอาร์ จากการวิเคราะห์หาลำดับนิวคลีโอไทด์ของผลิตภัณฑ์พีซีอาร์ที่ได้จากดีเอ็นเอบาร์โค้ดตำแหน่ง ITS matK rbcL และ trnH–psbA พบว่า สามารถวิเคราะห์ลำดับนิวคลีโอไทด์ได้จำนวน 255 เส้น ได้แก่ ITS จำนวน 57 เส้น matK จำนวน 66 เส้น rbcL จำนวน 70 เส้น และ trnH–psbA จำนวน 62 เส้น ดังแสดงในตารางที่ 3 และเมื่อเปรียบเทียบความสำเร็จในการเพิ่มจำนวนและวิเคราะห์ลำดับนิวคลีโอไทด์ พบว่า ยีนตำแหน่ง rbcL มีโอกาสความสำเร็จมากที่สุดคิดเป็น 100% ลองลงมาคือ matK และ trnH–psbA มีโอกาสความสำเร็จคิดเป็น 94.5% และ 89% ตามลำดับ ในขณะที่ยีนตำแหน่ง ITS มีโอกาสความสำเร็จน้อยที่สุดคิดเป็น 81.5% ซึ่งชี้เห็นถึงแนวโน้มการเป็นตำแหน่งดีเอ็นเอบาร์โค้ดที่ดีของตำแหน่ง rbcL โดยตำแหน่ง ITS มีโอกาสประสบความน้อยกว่าตำแหน่งอื่นๆ อาจจะเป็นผลมาจากการปนเปื้อนของจีโนมิคดีเอ็นเอ ความไม่จำเพาะของคู่ไพรเมอร์กับชนิดพืช ความไม่จำเพาะของไพรเมอร์ทำให้มีตำแหน่งจับมากว่าหนึ่งตำแหน่งหรือการเกิดจากการที่มีช่วงจับของไพรเมอร์ได้หลายช่วงที่แต่ละช่วงมีขนาดไม่เท่ากันและขนาดต่างกันไม่มากด้วยจึงทำให้สามารถเพิ่มจำนวนหรือไม่สามารถมองเห็นขนาดของแถบดีเอ็นเอที่แต่ต่างกันเล็กน้อยได้ ซึ่งทำให้ไม่สามารถอ่านผลลำดับนิวคลีโอไทด์ได้หรือแม้แต่ผลที่อ่านได้ก็ไม่มีความน่าเชื่อถือเนื่องจากรหัสสัญญาณการอ่านผลไม่จัดเจนและมีสัญญาณอื่นรบกวน

4. การวิเคราะห์ข้อมูลดีเอ็นเอบาร์โค้ดและเปรียบเทียบความคล้ายคลึงกันของลำดับนิวคลีโอไทด์กับฐานข้อมูล GenBank ของพืชผักพื้นเมืองภาคใต้ จากการศึกษาดีเอ็นเอบาร์โค้ดบริเวณยีนตำแหน่ง ITS, matK, rbcLและ trnH–psbA ของพืชผักพื้นเมืองภาคใต้ทั้ง 35 ชนิด จำนวน 70 ตัวอย่าง โดยข้อมูลลำดับนิวคลีโอไทด์ของดีเอ็นเอบาร์โค้ดในแต่ละตัวอย่างและค่าความคล้ายคลึงกันในการระบุชนิดพืช

กิจกรรมที่ 3 การศึกษาคุณค่าทางโภชนาการที่มีประโยชน์ต่อสุขภาพของพืชผักพื้นเมืองภาคใต้

จากการศึกษาคุณค่าทางโชนาการพืชผักพื้นเมืองภาคใต้ จำนวน 35 ชนิด ได้ผลดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 2 องค์ประกอบทางเคมีพืชผักพื้นเมืองภาคใต้ จำนวน 35 ชนิดพืช

รายการ	ตัวอย่างผัก	ความชื้น	เถ้า	โปรตีน	ไขมัน	คาร์โบไฮเดรต	เยื่อใยทั้งหมด
1	บอนขาว	94.364 ± 0.28	1.069 ± 0.02	0.48 ± 0.01	0.05 ± 0.01	4.037	0.737 ± 0.11
2	ชะพลู	79.952 ± 0.48	2.077 ± 0.02	3.42 ± 0.01	0.08 ± 0.01	17.571	1.653 ± 0.53
3	บัวบก	86.946 ± 0.66	1.594 ± 0.17	1.87 ± 0.01	0.08 ± 0.01	9.510	1.518 ± 0.25
4	ผักบุ้งก้านขาว	84.852 ± 0.93	1.563 ± 0.12	2.22 ± 0.01	0.29 ± 0.01	11.075	1.687 ± 0.38
5	ช้อง	97.282 ± 0.43	0.691 ± 0.09	0.74 ± 0.01	0.25 ± 0.06	1.285	0.983 ± 0.03
6	เอื้องน้ำ	91.070 ± 0.67	0.930 ± 0.20	0.83 ± 0.01	0.43 ± 0.14	6.740	1.674 ± 0.06
7	ปุดนา	89.211 ± 0.38	1.038 ± 0.13	0.70 ± 0.00	0.06 ± 0.02	8.991	3.742 ± 0.87
8	ผักลิ้นห่าน	91.474 ± 0.07	1.077 ± 0.04	1.83 ± 0.02	0.44 ± 0.00	5.179	0.207 ± 0.01

กรมวิทยาศาสตร์

รายการ	ตัวอย่างผัก	ความชื้น	เถ้า	โปรตีน	ไขมัน	คาร์โบไฮเดรต	เยื่อใยทั้งหมด
9	ผักกาดนกเขา	91.500 ± 0.11	1.456 ± 0.11	1.53 ± 0.01	0.02 ± 0.00	5.494	0.761 ± 0.41
10	ผักเสี้ยน	91.610 ± 0.47	1.241 ± 0.14	2.00 ± 0.02	0.03 ± 0.01	5.119	0.778 ± 0.008
11	พริกขี้นก	85.031 ± 0.21	0.833 ± 0.02	2.13 ± 0.01	0.53 ± 0.04	11.476	4.175 ± 0.45
12	กระเจี๊ยบ	87.401 ± 0.01	2.341 ± 1.98	1.87 ± 0.03	0.28 ± 0.04	8.108	1.638 ± 0.26
13	ผักกะเฉด	85.670 ± 0.63	1.389 ± 0.04	2.96 ± 0.02	0.31 ± 0.03	9.671	1.559 ± 0.09
14	ตาลปัตรฤาษี	92.581 ± 0.21	1.415 ± 0.09	0.92 ± 0.01	0.10 ± 0.05	4.984	1.160 ± 0.15
15	แส้	93.319 ± 0.20	0.575 ± 0.00	1.39 ± 0.00	0.14 ± 0.05	4.576	1.206 ± 0.04
16	ผักหนาม	83.968 ± 0.23	2.621 ± 0.21	1.83 ± 0.00	0.26 ± 0.03	11.321	2.079 ± 0.10
17	กะทือ	86.558 ± 0.32	1.014 ± 0.01	0.61 ± 0.00	0.22 ± 0.09	11.598	1.234 ± 0.17
18	ส้มเขาคัน	94.413 ± 0.16	1.779 ± 0.07	1.13 ± 0.02	0.24 ± 0.05	2.438	0.388 ± 0.08
19	แหมะ	92.982 ± 0.08	1.503 ± 0.16	2.05 ± 0.01	0.18 ± 0.08	3.285	1.040 ± 0.13
20	พาโหม	85.438 ± 0.33	1.811 ± 0.12	1.61 ± 0.01	0.29 ± 0.00	10.851	4.860 ± 0.10
21	ยำแย้	91.968 ± 0.16	1.389 ± 0.10	1.44 ± 0.01	0.19 ±0.03	5.013	0.981 ± 0.42
22	ออดิบ	93.970 ± 0.40	0.830 ± 0.50	0.26 ± 0.00	0.04 ± 0.01	4.900	0.709 ± 0.29
23	ส้มกบ	91.472 ± 0.47	0.946 ± 0.00	1.52 ± 0.01	0.12 ± 0.01	5.942	1.246 ± 0.10
24	ดาหลา	90.419 ± 0.65	0.963 ± 0.10	0.80 ± 0.12	0.80 ± 0.11	7.018	1.990 ± 0.36
25	ผักกูด	91.075 ± 0.40	1.535 ± 0.22	2.28 ± 0.14	0.36 ± 0.15	4.750	0.959 ± 0.34
26	ผักริ้น	92.478 ± 0.66	1.028 ± 0.07	1.29 ± 0.11	0.57 ± 0.03	4.634	1.530 ± 0.33
27	ผักชีล้อม	91.859 ± 0.56	1.047 ± 0.13	094 ± 0.12	0.29 ± 0.09	5.864	1.039 ± 0.35
28	ผักแว่นนา	88.011 ± 1.58	1.381 ± 0.18	1.53 ± 0.4	0.28 ± 0.06	8.798	3.054 ± 0.87
29	ผักเปราะหอม	95.147 ± 0.13	1.104 ± 0.03	0.83 ± 0.01	0.03 ± 0.01	2.889	1.832 ± 0.44
30	ผักราน้ำ	92.415 ± 0.53	1.376 ± 0.00	0.65 ± 0.01	0.22 ± 0.03	5.339	1.997 ± 0.25
31	บุกเตียง	92.656 ± 0.02	0.827 ± 0.09	0.31 ± 0.01	0.20 ± 0.00	6.007	0.692 ± 0.01
32	กระวาน	93.447 ± 0.32	1.557 ± 0.38	0.61 ± 0.00	0.08 ± 0.01	4.306	1.054 ± 0.03
33	มะระขี้นก	89.475 ± 0.22	1.030 ± 0.02	1.48 ± 0.02	0.20 ± 0.03	7.815	2.221 ± 1.03
34	ลำเท็ง	90.298 ± 0.20	1.328 ± 0.04	2.48 ± 0.03	0.08 ± 0.03	5.814	0.955 ± 0.19
35	เร่ว	84.944 ± 0.93	1.181 ± 0.00	0.35 ± 0.00	0.15 ± 0.01	13.375	2.917 ± 0.67

หมายเหตุ หน่วย ร้อยละโดยน้ำหนัก (ฐานน้ำหนักเปียก)

จากผลการวิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาการของผักทั้ง 35 ชนิดพบว่า

ค่าความชื้น มีความชื้นอยู่ในช่วงระหว่างร้อยละ 79.95 – 97.28 ซึ่งช้องมีค่าความชื้นสูงที่สุดคือ ร้อยละ 97.28 รองลงมาคือ ผักเปราะหอม และ ส้มเขาคัน ค่าความชื้นร้อยละ 95.17 และ 94.41 ตามลำดับ เถ้า มีค่าอยู่ในช่วงระหว่างร้อยละ 2.62 – 0.57 โดยพบว่า ผักหนาม มีค่าเถ้ามากที่สุดคือ ร้อยละ 2.62 รองลงมาคือกระเจี๊ยบ และ ชะพลู ซึ่งมีค่าเถ้ามากที่ 2.34 และ 2.07 ตามลำดับ โปรตีน มีค่าอยู่ในช่วงระหว่างร้อยละ 3.42 – 0.26 โดยพบว่า ชะพลูมีค่าโปรตีนมากที่สุดคือ ร้อยละ 3.42 รองลงมาคือผักกระเฉด และ ลำเท็ง ซึ่งมีค่าโปรตีนที่ 2.96 และ 2.48 ตามลำดับ ไขมัน มีค่าอยู่ในช่วงระหว่างร้อยละ 0.80 – 0.02 โดยพบว่า ดาหลามีค่าไขมันมากที่สุดคือ ร้อยละ 0.80 รองลงมาคือผักริ้น และ พริกขี้นก ซึ่งมีค่าไขมันที่ 0.57 และ 0.53 ตามลำดับ คาร์โบไฮเดรต มีค่าอยู่ในช่วงระหว่างร้อยละ 17.57 – 1.28 โดยพบว่า ชะพลูมีค่าคาร์โบไฮเดรตมากที่สุดคือ ร้อยละ 17.57 รองลงมาคือ เร่วและ กะทือซึ่งมีค่าคาร์โบไฮเดรตที่ 13.37 และ 11.59 ตามลำดับ เยื่อใยทั้งหมด มีค่าอยู่ในช่วงระหว่างร้อยละ

กรมวิชาการเกษตร

4.86 – 0.20 โดยพบว่า พาโหมมีค่าเยื่อใยทั้งหมด มากที่สุดคือ ร้อยละ 4.86 รองลงมาคือพริกขี้นกและ ปุดนาซึ่งมีค่าเยื่อใยทั้งหมด ที่ 4.17 และ 3.72 ตามลำดับ

กิจกรรมที่ 4 จัดทำฐานข้อมูลของพืชผักของพืชผักพื้นเมืองภาคใต้

จากการจัดทำฐานข้อมูลของพืชผักพื้นเมืองภาคใต้ จำนวน 35 ชนิด และจัดทำพรรณไม้อ้างอิง จำนวน 70 ตัวอย่าง โดยนำตัวอย่างพืชผักพื้นเมือง 35 ชนิด ชนิดละ 2 สายพันธุ์ ที่ให้ผลผลิตที่สูง และตอบสนองต่อสภาพพื้นที่ปลูกและจัดทำฐานข้อมูล โดยประกอบด้วย ชื่อพืช วงศ์ ชื่อวิทยาศาสตร์ สถานที่พบ และชื่อท้องถิ่น

จากการสำรวจพันธุ์ผักพื้นเมืองภาคใต้เพื่อจัดทำฐานข้อมูลพบว่า ผักพื้นเมืองภาคใต้ จำนวน 35 ชนิด อยู่ในสกุลต่างๆ จำนวน 23 วงศ์ ดังนี้ Araceae, Apiaceae, Zingiberaceae, Hydrocharitaceae, Polygonaceae, Vitaceae, Asteraceae, Cleomaceae, Solanaceae, Malvaceae, Leguminosae, Alismataceae, Restionaceae, Cucurbitaceae, Rubiaceae, Oxalidaceae, Athyriaceae, Pontederiaceae, Marsileaceae, Scrophlariaceae, Blechnaceae, Piperaceae และ Convolvulaceae โดยวงศ์ที่มีชนิดพืชที่พบมากที่สุด คือ วงศ์ Zingiberaceae พบพืชทั้งหมด 6 ชนิด คือ ปุดนา กะทือ ดาหลา เร่วและผักเปราะหอม รองลงมา พืชวงศ์ Araceae พบพืชทั้งหมด 4 ชนิด คือ บอนขาว ผักหนาม ออดิบ และบุกเตียง วงศ์ Apiaceae พบพืชทั้งหมด 3 ชนิด คือ บัวบก ยำแย้ และผักชีล้อม นอกจากนั้นพบวงศ์ละชนิด โดยรูปแบบการนำไปใช้ประโยชน์ในด้านการบริโภคสดเป็นผักเคียงและการนำไปประกอบเป็นอาหารรูปแบบต่างๆ ทั้งอาหารคาวและหวาน สอดคล้องกับรายงานของ มลิมาศและคณะ (2553) ที่ศึกษาคุณค่าของผักพื้นบ้านและสถานการณ์การใช้ประโยชน์ในปัจจุบันของชุมชนบ้านวังลุง ตำบลทอนหงส์ อำเภอพรหมคีรี จังหวัดนครศรีธรรมราช

การกระจายพันธุ์ของผักพื้นเมืองภาคใต้ สามารถเจริญเติบโตได้ในภาคอื่นๆ เช่น ภาคเหนือ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ภาคตะวันออก ภาคตะวันตกเฉียงใต้ ภาคกลาง และภาคตะวันออกเฉียงใต้ของประเทศไทย สอดคล้องกับรายงานของชลดาและคณะ (2562) ที่ศึกษาวิจัยความหลากหลายและการตรวจวิเคราะห์จำแนกชนิดพันธุ์พืชพื้นเมืองทั่วไปวงศ์บัวบก (Apiaceae) ซึ่งพบว่า บัวบก และผักชีไร่ มีการกระจายพันธุ์ทั่วประเทศไทย และการนำไปใช้ประโยชน์จะนำไปใช้ในด้านปรุงแต่งอาหารหรือพืชเครื่องเทศ นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับรายงานของอชิรญาและคณะ (2558) ศึกษาถึงความหลากหลายและการใช้ประโยชน์ทางอาหารของพืชผักท้องถิ่นในพื้นที่ตำบลกรุงชิง อำเภอนบพิตำ จังหวัดนครศรีธรรมราช พบพืชผักท้องถิ่นที่ชุมชนนำมาใช้ประโยชน์ทางอาหาร 48 ชนิด จากจำนวน 25 วงศ์ โดยสามารถจำแนกพืชในวงศ์ถั่ว (Fabaceae) วงศ์บอน (Araceae) และพืชวงศ์มะเขือ (Solanaceae) นอกจากนี้ผักพื้นบ้านในปัจจุบันได้ถูกพัฒนาการผลิตเพื่อให้เป็นชนิดผักเชิงการค้า โดยเฉพาะผักลิ้นห่านซึ่งเป็นผักชนิดหนึ่งที่มูลค่าในพื้นที่จังหวัดภูเก็ต พังงา และกระบี่ (ชัยภูมิ, 2563)

กรมวิชาการเกษตร

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

การสำรวจ และรวบรวมพันธุ์พืชผักพื้นเมืองภาคใต้ จากแหล่งปลูกต่างๆ จำนวน 35 ชนิดพืช คือ แหมะ (*Momordica subangulate* BL.) พาโหม (*Paederia foetida* L.*)* ออดิบ (*Colocasia gigantean* Hook.f.) ยำแย้ (*Coriandrum sativum* L.*)* ผักราน้ำ (*Limnophila rugose* Merr.) ผักชีล้อม (*Foeniculum vulgar* Mill.) ผักแว่น (*Marsilea crenata* C. Presl) เปราะหอม (*Kaempferia galanga* L.) เร่ว *(Amomum villosum* Wall.*)* ดาหลาบ้าน (*Etlingera elatior* (Jack) R.M.Sm.) ผักกูด (*Diplazium esculentum)* ผักริ้น (*Monochoria vaginalis* (Burm.f.) C. Presl*)* ลำเท็ง (*Stenochlaena palustris* (Burm. f.) Bedd.) กระวาน (*Amomum krervanh* Pierre ex) บุกเตียง (*Arisaema petiolatum* Gaqnep.) มะระขี้นก (*Momordica charantin* Linn.) ปุดนา (*Alpinia zerumbet* (Pers.) B.L.Burtt & R.M.Sm.) ส้มกบ (*Oxalis corniculata* L.) ผักเอื้อง (*Polygonum tomentosum* Willd.) ผักช้อง (*Blyxa octandra* (Roxb.) Planch. ex Thwaites) ผักบุ้งไทย (*Ipomcea aquatica* Forsk.) บัวบก (*Centella asiatica* (Linn.) Urban.) ชะพลู (*Piper sarmentosum* Roxb.) บอน (*Colocasia Esculenta* Sahott.) แส้ (*Leptocarpus disjunctus* Mast.) ผักหนาม (*Lasia spinosa* (L.) Thwaites.) กะทือ (*Zingiber zerumbet* (L.) Smith.) ส้มเขาคัน (*Columellia trifolia* Merr.) ผักเสี้ยน (*Cleome gynandra* L.) พริกขี้นก (*Capsicum Frutescens* Linn.) ผักลิ้นห่าน (*Launaea sarmentosa* (Willd.) Sch.Bip. ex Kuntze) ตาลปัตรฤาษี (*Limnocharis flava* (L.) Buchenau.) กระเจี๊ยบ (*Hibiscus sabdariffa* L.) ผักกาดนกเขา (*Gynura pseudochina* DC.) และผักกระเฉด (*Neptunia oleracea* Lour.*)* นำมาปลูกใน 8 สถานที่ ทำการคัดเลือกสายต้นที่ให้ผลผลิตที่สูง และตอบสนองต่อสภาพพื้นที่ปลูกที่มีความแตกต่างกัน แต่ละสถานที่สามารถคัดเลือกสายพันธุ์ที่มีลักษณะการเจริญเติบโต และรสชาติดี เหมาะสำหรับปลูกเชิงพานิชย์ได้ ชนิดละ 2 สายต้น

จากการศึกษาพืชผักพื้นเมืองภาคใต้ จำนวน 35 ชนิด โดยใช้ดีเอ็นเอบาร์โค้ดบริเวณตำแหน่งยีน *ITS, matK, rbcL*และ *trnH–psbA* มาวิเคราะห์ความสัมพันธ์ทางพันธุกรรมของลำดับนิวคลีโอไทด์ พบว่า ดีเอ็นเอบาร์โค้ดที่มีประสิทธิภาพมากที่สุดในการวิเคราะห์ลำดับนิวคลีโอไทด์คือตำแหน่ง *rbcL* และยังพบว่า พืชผักพื้นเมืองภาคใต้ จำนวน 25 ชนิด สามารถจัดจำแนกได้ถึงระดับชนิด โดยดีเอ็นบาร์โค้ดทั้ง 4 ตำแหน่งยีน และ *matK* เป็นตำแหน่งที่มีประสิทธิภาพในการระบุชนิดพืชมากที่สุด รองลงมาคือ ยีนตำแหน่ง *rbcL* และ *trnH-psbA* ตามลำดับ โดยยีนตำแหน่ง ITS มีประสิทธิภาพในการจัดจำแนกน้อยที่สุด ดีเอ็นบาร์โค้ดตำแหน่ง *matK* หรือ *rbcL* เหมาะสำหรับใช้จัดจำแนกชนิดกลุ่มพืชมีเมล็ด ในขณะที่ยีนตำแหน่ง *rbcL* หรือ *trnH-psbA* เหมาะสำหรับใช้จัดจำแนกชนิดกลุ่มพืชกลุ่มมีท่อลำเลี้ยงไร้เมล็ด

การศึกษาคุณค่าทางโภชนาการของพืชผักพื้นเมืองภาคใต้ จำนวน 35 ชนิด ได้แก่ ปริมาณความชื้น เถ้า โปรตีน ไขมัน คาร์โบไฮเดรต และเยื่อใยทั้งหมด พบว่า ค่าความชื้น มีค่าระหว่างร้อยละ 79.95 – 97.28 ผักช้องมีค่าความชื้นสูงที่สุดคือ ร้อยละ 97.28 ปริมาณเถ้า คือ ส่วนของสารอนินทรีย์ที่มีอยู่ในอาหาร ซึ่งเหลืออยู่ภายหลังจากการเผาไหม้ หรือเกิดปฏิกิริยาออกซิเดชัน มีค่าอยู่ในช่วงระหว่างร้อยละ 2.62 – 0.57 ผักหนาม มีค่าเถ้ามากที่สุดคือ ร้อยละ 2.62 โปรตีน มีค่าอยู่ในช่วงระหว่างร้อยละ 3.42 – 0.26 ชะพลูมีค่าโปรตีนมากที่สุดคือ ร้อยละ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยทักษิณ

3.42 ไขมัน มีค่าอยู่ในช่วงระหว่างร้อยละ 0.80 – 0.02 ดาหลามีค่าไขมันมากที่สุดคือ ร้อยละ 0.80 คาร์โบไฮเดรต มีค่าอยู่ในช่วงระหว่างร้อยละ 17.57 – 1.28 ชะพลูมีค่าคาร์โบไฮเดรตมากที่สุดคือ ร้อยละ 17.57 และเยื่อใยทั้งหมด มีค่าอยู่ในช่วงระหว่างร้อยละ 4.86 – 0.20 พาโหมมีค่าเยื่อใยทั้งหมด มากที่สุดคือ ร้อยละ 4.86 ซึ่งข้อมูลทางด้านโภชนาการดังกล่าวจะเป็นฐานข้อมูลแก่ผู้บริโภค และเกษตรกรที่สนใจในการผลิตเชิงการค้า อีกทั้งยังเป็นแหล่งฐานข้อมูลทรัพยากรพรรณพืชในท้องถิ่น ก่อให้เกิดการตระหนักให้เห็นถึงความสำคัญของทรัพยากรในท้องถิ่นแก่คนในชุมชนต่อไป

การสำรวจพันธุ์ผักพื้นเมืองภาคใต้เพื่อจัดทำฐานข้อมูลพบว่า ผักพื้นเมืองภาคใต้จำนวน 35 ชนิด อยู่ในสกุลต่างๆจำนวน 23 วงศ์ ดังนี้ Araceae, Apiaceae, Zingiberaceae, Hydrocharitaceae, Polygonaceae, Vitaceae, Asteraceae, Cleomaceae, Solanaceae, Malvaceae, Leguminosae, Alismataceae, Restionaceae, Cucurbitaceae, Rubiaceae, Oxalidaceae, Athyriaceae, Pontederiaceae, Marsileaceae, Scrophlariaceae, Blechnaceae, Piperaceae และ Convolvulaceae โดยวงศ์ที่มีชนิดพืชที่พบมากที่สุดคือวงศ์ Zingiberaceae พบพืชทั้งหมด 6 ชนิดคือ ปุดนา กะทือ ดาหลา กระวาน เร่ว และผักเปราะหอม รองลงมาพืชวงศ์ Araceae พบพืชทั้งหมด 4 ชนิดคือ บอนขาว ผักหนาม ออดิบ และบุกเตียง วงศ์ Apiaceae พบพืชทั้งหมด 3 ชนิดคือ บัวบก ยำแย้ และผักชีล้อม นอกจากนั้นพบวงศ์ละชนิด การจัดทำฐานข้อมูลด้านการปลูกเลี้ยงและการใช้ประโยชน์ของพืชแต่ละชนิด เป็นแนวทางหนึ่งแก่เกษตรกร หรือผู้คนทั่วไปที่สนใจการเพาะปลูกผักพื้นบ้านเชิงพาณิชย์ อันเป็นช่องทางหนึ่งในการสร้างรายได้แก่เกษตรกรต่อไป

กรมวิชาการเกษตร

โครงการวิจัยที่ 7

การวิจัยและพัฒนาสมุนไพรพื้นเมืองภาคใต้

คณะผู้วิจัย

สุธีรา ถาวรรัตน์ จินตนาพร โคตรสมบัติ เมธาพร นาคเกลี้ยง

Suthira Thawonrat Chintanaporn Kotsombat Methapond Nakkliang

คำสำคัญ

สมุนไพร, ภูมิปัญญา, สรรพคุณ สารสำคัญ, สารพันธุกรรม,

Keywords

herb, wisdom, properties, active ingredient, DNA

กรมวิชาการเกษตร

บทคัดย่อ

การวิจัยและพัฒนาพืชสมุนไพรท้องถิ่นภาคใต้สู่การใช้ประโยชน์ทางยาตามมาตรฐานยา ได้ดำเนินการระหว่างเดือนตุลาคม พ.ศ. 2562 ถึง กันยายน พ.ศ. 2564 โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อสำรวจพันธุ์ ประวัติ ภูมิปัญญาพื้นบ้าน และความต้องการใช้ประโยชน์พืชสมุนไพรท้องถิ่นของภาคใต้ เพื่อตรวจสอบสารสำคัญและสารพันธุกรรมของพืชสมุนไพรท้องถิ่นภาคใต้ และเพื่อรวบรวมท่อนพันธุ์พืชสมุนไพรท้องถิ่นภาคใต้ในพื้นที่ ด้วยการสืบค้นข้อมูลและสัมภาษณ์ผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย ได้แก่ เกษตรกร ประชาชนทั่วไป ประชาชนผู้รับบริการรักษาด้วยสมุนไพร เจ้าหน้าที่ในระบบบริการสาธารณสุข ซึ่งพบชนิดพืชสมุนไพรที่มีการนำมาใช้ประโยชน์ ในพื้นที่ภาคใต้ตอนบน 53 ชนิด และภาคใต้ตอนล่าง 126 ชนิด ความรู้ในการใช้พืชสมุนไพรได้จากหมอพื้นบ้าน บรรพบุรุษ หนังสือตำรา และสถานพยาบาล ผู้ใช้ประโยชน์ให้การยอมรับว่าพืชสมุนไพรมีความจำเป็นเพื่อการรักษาโรคในระดับมากถึงมากที่สุด และเพื่อชะลอโรคในระดับปานกลางถึงมาก และการเลือกใช้พืชสมุนไพรเพราะพืชสมุนไพรช่วยในการปฐมพยาบาลเบื้องต้นได้ ราคาไม่แพง มีความปลอดภัย บางชนิดหาได้ง่ายในพื้นที่ สามารถใช้ร่วมกับยาแผนปัจจุบันได้ และมีสรรพคุณเพื่อการผ่อนคลายและเป็นอาหารได้ เป็นต้น และจากการวิจัยนี้ได้ทำการตรวจสารสำคัญในพืช 37 ชนิดพืช โดยศูนย์วิเคราะห์คุณภาพผลิตภัณฑ์ ฝ่ายสมุนไพร มหาวิทยาลัยสารพันธุกรรม 44 ชนิดพืช รวมทั้งได้นำพืชสมุนไพรมาปลูกรวบรวมในพื้นที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรสุราษฎร์ธานี จำนวน 31 ชนิด และหน่วยงานเครือข่ายของสำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 8 จำนวน 116 จากผลการวิจัยนี้สามารถนำข้อมูลไปใช้ในการวิจัยเพื่อปรับปรุงพันธุ์เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการรักษา พัฒนาเทคโนโลยีการผลิต การแปรรูป รูปแบบการใช้ประโยชน์ และได้มาตรฐานทางปลอดภัยต่อไป

กรมวิชาการเกษตร

Abstract

Research and development of local herb in the southern for health was studied between on October 2019 to September 2021. The objectives were to collect data on variety, wisdom and demand of herb utilization in area, to analyze chemotype and genetic of these local herbs and to planting in the southern Thailand. We searched it from secondary data and interview from the personals of use and service on public health system which herbs were used 53 species in upper southern and 116 species in lower southern. The Utilization due to derive knowledge from wisdom, book, and hospital. The people believe in it can treat on high to maximum level and slow down to sickness on medium to high level. In addition, the advantages were first aid, cheap, safe, easy to find, using join to drug, to relax and food. Nowadays, we checked active ingredient of 37 species by Center of Analysis for Product Quality (CAPQ) and Thailand Institute of Scientific and Technological Research (TISTR), including extraction DNA of 44 herbs by Biotechnology Research and Development Office. Finally, the herbs were planted in Surat Thani Agricultural Research and Development Center are 31 specials) and Agricultural Research and Development Center of Office of Agricultural Research and Development Region 8 as 116 species. The result from this database may serve the research for breeding program, technology management, transformation for easy to use and derive safety standard in the next time.

กรมวิชาการเกษตร

บทนำ

จากมูลค่าความต้องการใช้พืชสมุนไพรเป็นยาในการรักษาอาการและโรคของโลก ปี พ.ศ. 2560 มีมูลค่าสูงถึง 9.18 หมื่นล้านเหรียญดอลลาร์สหรัฐ โดยเป็นความต้องการใช้จากประเทศแถบยุโรปร้อยละ 63 ประเทศแถบเอเชียร้อยละ 36 และประเทศแถบอเมริกาเหนือร้อยละ 11 และในปี พ.ศ. 2564 คาดการณ์ว่าจะมีมูลค่าความต้องการพืชสมุนไพรโลก มากถึง 115 หมื่นล้านเหรียญดอลลาร์สหรัฐ (กระทรวงสาธารณสุข, 2559) ซึ่งประเทศไทยก็ได้วางแผนยุทธศาสตร์ชาติ ให้ปี พ.ศ. 2564 ประเทศไทยเป็นประเทศผู้ส่งออกวัตถุดิบสมุนไพรคุณภาพและผลิตภัณฑ์สมุนไพรชั้นนำของภูมิภาค ASEAN และต้องเพิ่มมูลค่าวัตถุดิบพืชสมุนไพรและผลิตภัณฑ์จากพืชสมุนไพรภายในประเทศโดยให้เพิ่มขึ้นอย่างน้อย 1 เท่าตัว ซึ่งประเทศไทยมีศักยภาพสูงในการผลิตเนื่องจากตั้งอยู่ในเขตร้อนชื้นซึ่งมีความหลากหลายทางชีวภาพสูง และคนไทยมีการนำมาใช้ประโยชน์ทั้งเพื่อการบริโภค อุปโภค และเป็นยามายาวนาน ดังจะเห็นได้จากสูตรยาสมุนไพรจำนวนมากทั้งแผนโบราณและแผนปัจจุบัน และปัจจุบันมีการนำพรรณพืชมาเป็นพืชสมุนไพรแล้วถึง 1,800 ชนิด และอีก 300 ชนิด ใช้เป็นวัตถุดิบในการผลิตยาเพื่อใช้ประโยชน์ทางการแพทย์ (กระทรวงสาธารณสุข, 2559) มีการใช้พืชสมุนไพรเป็นยาแล้วถึง 24 รายการ เป็นยาแผนไทยที่บรรจุในบัญชียาหลักแห่งชาติ 71 รายการ มีมูลค่าถึงปีละ 14,000 ล้านบาท และยังคงมีความต้องการเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง เนื่องจากประเทศไทยกำลังก้าวสู่สังคมผู้สูงวัย ประชาชนให้ความสำคัญด้านสุขภาพและสาธารณสุขเพิ่มขึ้น โดยปัจจุบันมีการส่งเสริมการผลิตยาสมุนไพรใช้ในโรงพยาบาลรัฐแล้วมากถึง 70 แห่ง และมีโรงพยาบาลที่สามารถผลิตยาสมุนไพรและผ่านมาตรฐาน GMP แล้วถึง 15 แห่ง ดังนั้น จะเห็นได้ว่ามีแนวโน้มความต้องการใช้วัตถุดิบพืชสมุนไพรสูง แต่จากข้อมูลพื้นที่ปลูกสมุนไพรในประเทศ พบว่า มีแนวโน้มลดลง คือ จากปี พ.ศ. 2556 มีพื้นที่ปลูกพืชสมุนไพรเป็นการค้า 42,553 ไร่ แต่ปี พ.ศ. 2557 มีพื้นที่ปลูกเป็นการค้าเพียง 34,936 ไร่ ลดลงถึงร้อยละ 18 กลุ่มส่งเสริมพืชสมุนไพรและเครื่องเทศ สำนักส่งเสริมและจัดการสินค้าเกษตร (2558) ได้รายงานสาเหตุการลดลงของพื้นที่ปลูกสมุนไพรในประเทศ ว่าเกิดจากเกษตรกรมีทางเลือกในการผลิตพืชเศรษฐกิจสำคัญอื่นมากขึ้น ประกอบกับการผลิตพืชสมุนไพรส่วนใหญ่เป็นการผลิตแบบผสมผสานในครัวเรือนมากกว่าการผลิตเป็นระบบเพื่อการค้า ผู้ค้าต้องการวัตถุดิบที่ได้มาตรฐานมากขึ้น และประเทศยังขาดความชัดเจนเกี่ยวกับตลาดพืชสมุนไพร จากนโยบายภาครัฐ ข้อมูลความต้องการใช้และผู้บริโภคให้ความสำคัญกับอาหารและยาที่ได้จากธรรมชาติเพิ่มมากขึ้น นักวิจัยจึงเล็งเห็นถึงความสำคัญในการวิจัยและพัฒนาพืชสมุนไพรในพื้นที่ภาคใต้สำหรับการขับเคลื่อนสู่การใช้ประโยชน์ที่เป็นรูปธรรมยิ่งขึ้น โดยวางแผนทำงานวิจัยแบบบูรณาการร่วมกับชุมชน หน่วยงานในพื้นที่ และหน่วยงานเฉพาะทางของประเทศ ในการสำรวจ รวบรวมข้อมูลพันธุ์พืชสมุนไพร การใช้ประโยชน์อุปสรรค และความต้องการใช้ประโยชน์ของพื้นที่และชุมชนเขตภาคใต้ แล้วจัดทำเป็นฐานข้อมูลพืชสมุนไพรภาคใต้ที่สมบูรณ์สำหรับผู้มีส่วนได้ส่วนเสียในระบบสมุนไพรนำไปใช้ประโยชน์ ได้แก่ วิจัยและพัฒนาคุณสมบัติพืช เทคโนโลยีการผลิต รูปแบบการใช้ประโยชน์ และการกำหนดแผนการอนุรักษ์พันธุ์โดยหน่วยงานที่เกี่ยวข้องต่อไป

กรมวิชาการเกษตร

ระเบียบวิธีการวิจัย

โครงการวิจัยและพัฒนาพืชสมุนไพรท้องถิ่นภาคใต้สู่การใช้ประโยชน์ทางยาตามมาตรฐานยา ประกอบด้วย 2 กิจกรรม คือ 1. สำรวจและรวบรวมพันธุ์พืชสมุนไพรท้องถิ่นภาคใต้ และ 2. ตรวจสอบและรวบรวมข้อมูลพันธุกรรมพืชสมุนไพรท้องถิ่นภาคใต้ โดยกิจกรรมที่ 1 ประกอบด้วย 2 การทดลอง คือ 1. สำรวจและรวบรวมพันธุ์พืชสมุนไพรท้องถิ่นในเขตพื้นที่ภาคใต้ตอนบน และ 2. สำรวจและรวบรวมพันธุ์พืชสมุนไพรท้องถิ่นในเขตพื้นที่ภาคใต้ตอนล่าง ส่วนกิจกรรมที่ 2 ประกอบด้วย 1 การทดลอง คือ ตรวจสอบและรวบรวมข้อมูลพันธุกรรมพืชสมุนไพรท้องถิ่นภาคใต้ แต่ละการทดลองมีรายละเอียดการดำเนินการวิจัย ดังนี้

กิจกรรมที่ 1 สำรวจและรวบรวมพันธุ์พืชสมุนไพรท้องถิ่นภาคใต้

การทดลองที่ 1.1 สำรวจและรวบรวมพันธุ์พืชสมุนไพรท้องถิ่นในเขตพื้นที่ภาคใต้ตอนบน

การทดลองที่ 1.2 สำรวจและรวบรวมพันธุ์พืชสมุนไพรท้องถิ่นในเขตพื้นที่ภาคใต้ตอนล่าง

ทั้ง 2 การทดลองมีวิธีการดำเนินการวิจัยเช่นเดียวกัน ดังนี้

- วิธีปฏิบัติการทดลอง

1. รวบรวมข้อมูลทุติยภูมิ ประกอบด้วย

1.1 พืชสมุนไพร ได้แก่ พันธุ์ แหล่งพันธุ์ สรรพคุณพืชสมุนไพร เป็นต้น

1.2 ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียกับพืชสมุนไพร แบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือ

กลุ่มที่ 1 ผู้ผลิต

กลุ่มที่ 2 ผู้ใช้ประโยชน์ แบ่งเป็น 4 ระดับ ดังนี้

1. ระดับท้องถิ่น คือ ประชาชนในชุมชน และหมอพื้นบ้าน
2. ระดับกลาง คือ ร้านขายยาสมุนไพร และหน่วยงานสาธารณสุขในพื้นที่
3. ระดับสูง คือ ภาคอุตสาหกรรมแปรรูป และผู้บริหารด้านสาธารณสุข
4. ระดับนโยบาย เช่น จังหวัด

2. จัดทำแบบสัมภาษณ์ผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย ประกอบด้วย 5 ประเด็น ดังนี้

3. สุ่มคัดเลือกผู้ให้ข้อมูล ร้อยละ 50 ของจำนวนแหล่งผู้ให้ข้อมูลทั้งหมด (ข้อมูลทุติยภูมิ)

4. สัมภาษณ์และรวบรวมข้อมูล

5. สำรวจพืชในแหล่งพืชสมุนไพร และทำการบันทึกข้อมูล พิกัดพืช พฤกษศาสตร์เบื้องต้น สภาพแวดล้อม พร้อมเก็บตัวอย่างดินและน้ำในพื้นที่เพื่อวิเคราะห์สมบัติดินและน้ำ

6. ทำเครื่องหมายต้นพืชในแหล่งพืช เก็บส่วนขยายพันธุ์พืชสำหรับการอนุบาลและปลูกรวบรวมในแปลงรวบรวมพันธุ์ของหน่วยงาน คือ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรสุราษฎร์ธานี (การทดลองที่ 1.1) และศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพัทลุง (การทดลองที่ 1.2) พร้อมป้ายชื่อพืชและสรรพคุณของพืชสมุนไพร และดูแลรักษาตามคำแนะนำของกรมหรือภูมิปัญญาท้องถิ่น

7. เก็บตัวอย่างพืชสมุนไพรที่สนใจไปตรวจสอบสารสำคัญของพืชสมุนไพรที่น่าสนใจ ณ ศูนย์วิเคราะห์คุณภาพผลิตภัณฑ์ ฝ่านสมุนไพรของมหาวิทยาลัยมหิดล และสถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย

กรมวิชาการเกษตร

8. รวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ ได้แก่ ค่าเฉลี่ย

9. สรุปและรายงานผลการทดลอง

- การบันทึกข้อมูล

1. พิกัดแหล่งพืช

2. ประเด็นการสำรวจ ได้แก่ พันธุ์พืช สรรพคุณ การใช้ประโยชน์ การยอมรับ และปัญหาอุปสรรค เป็นต้น

3. พฤกษศาสตร์พืชทั่วไป ได้แก่ ประเภทพืช ใบ ลำต้น ดอก ผล และการสืบพันธุ์ เป็นต้น

4. ภาพพฤกษศาสตร์พืช ได้แก่ ลำต้น ใบ ดอก และผล เป็นต้น

5. ปริมาณสารสำคัญที่ให้ฤทธิ์ทางยา ได้แก่ แคปไซซิน เคอร์คูมิน กรดเอเชียติก กรดมาดีคาสสิค คาร์โบไฮเดรต น้ำมันหอมระเหย (essential oil) แอลคาลอยด์ (alkaloid) ไกลโคไซด์ (glycoside) เป็นต้น

6. สรรพคุณ ได้แก่ สารต้านอนุมูลอิสระ วิตามิน ลดไข้ ขับปัสสาวะ ลดความดันโลหิต ลดน้ำตาลในเลือด ระงับการอักเสบ รักษาโรคผิวหนัง เป็นต้น

7. สภาพแวดล้อม ได้แก่ คุณสมบัติดิน คุณสมบัติน้ำ ชนิดพืชใกล้เคียง ชนิดสัตว์ใกล้เคียง เป็นต้น

กิจกรรมที่ 2 ตรวจสอบและรวบรวมข้อมูลพันธุกรรมพืชสมุนไพรท้องถิ่นภาคใต้

การทดลองที่ 2.1 ตรวจสอบและรวบรวมข้อมูลพันธุกรรมพืชสมุนไพรท้องถิ่นภาคใต้

- วิธีปฏิบัติการทดลอง

1. ตรวจสอบพันธุกรรมหรือดีเอ็นเอพืชสมุนไพรภาคใต้ แต่ละสายต้นโดยใช้ดีเอ็นเอบาร์โค้ด ดำเนินการดังนี้

1.1 สุ่มเก็บตัวอย่างใบสดพืชจากกิจกรรมที่ 1 มาสกัดดีเอ็นเอ จำนวน 2 ตัวอย่างต่อชนิดพืช

1.2 เตรียมตัวอย่างพืช เพื่อการสกัดดีเอ็นเอ

1.3 เพิ่มปริมาณดีเอ็นเอเป้าหมายด้วยวิธี polymerase chain reaction (PCR)

1.4 ตรวจสอบการเพิ่มปริมาณดีเอ็นเอเป้าหมาย ด้วยวิธี Electrophoresis และตรวจดูขนาด ดีเอ็นเอเป้าหมาย ด้วยเครื่อง Gel Documentation

1.5 ส่งผลิตภัณฑ์ PCR ที่ได้จากการเพิ่มปริมาณดีเอ็นเอเป้าหมายบริเวณยีน ไปหาตรวจวิเคราะห์ลำดับนิวคลีโอไทด์โดยบริษัท Solgent ประเทศเกาหลี

1.6 วิเคราะห์ลำดับนิวคลีโอไทด์บริเวณยีน ด้วยโปรแกรม ClustalW2, Multiple Sequence Alignment ของพืชแต่ละชนิด เพื่อวิเคราะห์ความแตกต่างทางพันธุกรรม แล้วนำมาสร้างแผนภูมิความสัมพันธ์ทางพันธุกรรม (phylogenetic tree)

1.7 เก็บข้อมูลลำดับนิวคลีโอไทด์ที่ใช้เป็นดีเอ็นเอบาร์โค้ดของพืชแต่ละชนิดไว้ในฐานข้อมูล เพื่อการตรวจสอบย้อนกลับและการเชื่อมโยงข้อมูล แหล่งรวบรวมพันธุ์ ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ และดีเอ็นเอของพืช

2. บันทึกและรวบรวมข้อมูลพันธุกรรมพืชสมุนไพรภาคใต้ และข้อมูลจากกิจกรรมที่ 1 ด้วยโปรแกรม Microsoft Access ทำเป็นฐานข้อมูลพืชสมุนไพรภาคใต้

กรมวิชาการเกษตร

ผลการทดลองและอภิปราย

จากการดำเนินงานโครงการวิจัยและพัฒนาพืชสมุนไพรท้องถิ่นภาคใต้สู่การใช้ประโยชน์ทางยาตามมาตรฐานยา ซึ่งประกอบด้วย 2 กิจกรรม คือ 1. สำรวจและรวบรวมพันธุ์พืชสมุนไพรท้องถิ่นภาคใต้ และ 2. ตรวจสอบและรวบรวมข้อมูลพันธุกรรมพืชสมุนไพรท้องถิ่นภาคใต้ ได้ผลการทดลอง ดังนี้

การทดลองที่ 1.1 สำรวจและรวบรวมพันธุ์พืชสมุนไพรท้องถิ่นในเขตพื้นที่ภาคใต้ตอนบน

ผลการสัมภาษณ์ข้อมูลทั่วไปของผู้ให้สัมภาษณ์และข้อมูลพืชสมุนไพรที่มีการใช้ประโยชน์และเป็นภูมิปัญญาในพื้นที่ของภาคใต้ตอนล่าง พบว่า ผู้ให้สัมภาษณ์ส่วนใหญ่ร้อยละ 77.50 เป็นเพศหญิง อายุมากกว่า 61 ปี ร้อยละ 42.35 มีการศึกษาระดับประถมศึกษาร้อยละ 47.50 มีอาชีพเป็นเกษตรกรร้อยละ 63.33 และมีรายได้เฉลี่ยต่อเดือน 10,001-20,000 บาท ร้อยละ 36.25 สำหรับพันธุ์พืชสมุนไพรที่ถูกนำมาใช้ประโยชน์ พบว่า ถูกนำมาใช้ในครัวเรือน จำนวน 75 ชนิด และจากการสัมภาษณ์ พบว่า ผู้ให้สัมภาษณ์มีการยอมรับว่าพืชสมุนไพรมีความจำเป็น โดยให้เหตุผลว่า สามารถใช้รักษาโรคได้ สามารถใช้ร่วมกับยาปัจจุบันได้ ราคาถูก ปลอดภัย หาได้ง่ายในพื้นที่ มีสรรพคุณเป็นทั้งอาหาร ยาบำรุง ยารักษา ช่วยให้ผ่อนคลาย เป็นการพึ่งตัวเองได้ ภูมิใจเมื่อได้สืบทอดภูมิปัญญา เป็นแหล่งให้ข้อมูลภูมิปัญญาการใช้ประโยชน์ในพื้นที่ จำนวน 6 ท่าน รวมชนิดพืชที่มีการใช้ประโยชน์ในพื้นที่ จำนวน 27 สกุล 53 ชนิด โดยแบ่งเป็นสรรพคุณสำหรับการรักษาโรคภายใน 44 ชนิด ได้แก่ ไข้หวัด หอบหืด ภูมิแพ้ โรคกระเพาะ โรคความดันโลหิต โรคเบาหวาน โรคมะเร็ง ริดสีดวงทวาร โรคหัวใจ ต้านการอักเสบ แก้ร้อนใน ขับลม ขับปัสสาวะ ขับพยาธิ บำรุงตับ บำรุงไต บำรุงกำลัง บำรุงโลหิต บำรุงสายตา ขับน้ำคาวปลา ช่วยเจริญอาหาร ริดสีดวงทวาร และปวดฟัน เป็นต้น อาการและโรคภายนอก คือ 3 ชนิด ได้แก่ ผดผื่นคัน กลากเกลื้อน รักษาฝี แก้ฟกช้ำ และแก้พิษแมลงกัดต่อย เป็นต้น และใช้รักษาอาการได้ทั้งภายในและภายนอก 6 ชนิด

ผลจากการตรวจสารสำคัญในพืชสมุนไพร จำนวน 21 ชนิด โดยคณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล และสถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย จะเป็นสารสำคัญ 10 ชนิด คือ Total flavonoids, Total phenolics, Total triterpenoids, β-sitosterol, Andrographolide, Total curcuminoid, β-glucan, α-glucan, total glucan, Myristicin

จากการรวบรวมท่อนพันธุ์พืชสมุนไพร ได้นำมาอนุบาลและปลูกรวบรวมในพื้นที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรสุราษฎร์ธานี ดังภาพที่ 1

กรมวิชาการเกษตร

ภาพที่ 1 กิจกรรมการอนุบาลและปลูกรวบรวมพันธุ์พืชสมุนไพรท้องถิ่นภาคใต้ตอนบน ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรสุราษฎร์ธานี

การทดลองที่ 1.2 สำรวจและรวบรวมพันธุ์พืชสมุนไพรท้องถิ่นในเขตพื้นที่ภาคใต้ตอนล่าง

ผลการสัมภาษณ์ข้อมูลทั่วไปของผู้ให้สัมภาษณ์และข้อมูลพืชสมุนไพรที่มีการใช้ประโยชน์และเป็นภูมิปัญญาในพื้นที่ของภาคใต้ตอนล่าง พบว่า ผู้ให้สัมภาษณ์ส่วนใหญ่ร้อยละ 69.18 เป็นเพศชาย มีการศึกษาระดับประถมศึกษาร้อยละ 57.65 มีอาชีพเป็นเกษตรกรร้อยละ 74.09 และมีรายได้เฉลี่ยต่อเดือน 5,001-10,000 บาท สำหรับพันธุ์พืชสมุนไพรที่ถูกนำมาใช้ประโยชน์ พบว่า ถูกนำมาใช้ในครัวเรือน จำนวน 18 ชนิด คือ ดอกคำฝอย เกสรบัว มะพร้าวไฟ กระท่อม มะแว้งเครือ หญ้าหนวดแมว ว่านเปราะหอม ว่านนางคำ พริกไทย มะขามป้อม เมล็ดกระถิน ว่านหางจระเข้ ขิง เพชรสังฆาต เหงือกปลาหมอ กระดุมทอง มะขามแขก และฟ้าทะลายโจร และนำมาตามภูมิปัญญาของพื้นที่ จำนวน 5 ชนิด คือ ทองพันชั่ง เมล็ดกระถิน น้อยหน่า กระท่อม และสาบเสือ และจากการสัมภาษณ์ พบว่า ผู้ให้สัมภาษณ์มีการยอมรับว่าพืชสมุนไพรมีความจำเป็น โดยให้เหตุผลว่า สามารถใช้รักษาโรคได้ สามารถใช้ร่วมกับยาปัจจุบันได้ ราคาถูก ปลอดภัย และหาได้ง่ายในพื้นที่ เป็นแหล่งให้ข้อมูลภูมิปัญญาการใช้ประโยชน์ในพื้นที่ จำนวน 9 ท่าน รวมชนิดพืชที่มีการใช้ประโยชน์ในพื้นที่ จำนวน 42 สกุล 126 ชนิด โดยแบ่งเป็นสรรพคุณสำหรับการรักษาโรคภายใน 96 ชนิด ได้แก่ ไข้หวัด โรคกระเพาะ โรคความดันโลหิต โรคเบาหวาน โรคมะเร็ง ริดสีดวงทวาร โรคหัวใจ ต้านการอักเสบ แก้ร้อนใน ขับลม ขับปัสสาวะ ขับพยาธิ บำรุงตับ บำรุงไต บำรุงกำลัง บำรุงหัวใจ บำรุงปอด แก้มดลูกทรุดตัว แก้หอบหืด และบำรุงโลหิต เป็นต้น อาการและโรคภายนอก คือ 12 ชนิด ได้แก่ กลากเกลื้อน รักษาฝี แก้ฟกช้ำ แก้พิษแมลงกัดต่อย แก้คัน และสิว เป็นต้น และใช้รักษาอาการได้ทั้งภายในและภายนอก 16 ชนิด

และผลจากการตรวจสาระสำคัญในพืชสมุนไพร จำนวน 21 ชนิด โดยคณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล และสถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย จะเป็นสารสำคัญ 11 ชนิด คือ Total flavonoids, Total phenolics, β-elemene, germacrone, Spilanthol, Kaempferol, Terpinene-4-ol, Curcumin, Caryophyllene, Zerumbone, Kaempferol

จากการรวบรวมท่อนพันธุ์พืชสมุนไพรได้นำมาปลูกรวบรวมในพื้นที่หน่วยงาน ดังนี้

ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพัทลุง จำนวน 28 ชนิด คือ ต้นหูเสือ โด่ไม่รู้ล้ม ปอกะบิด เมเปิ้ล กาหลง หินฟ้าแลบ พันงูเขียว ขาไก่ดำ ฟ้าทะลายโจร แรดหนู ว่านสาวหลง กระชายดำ พร้าวนกคุ้ม ผักปลังแดง ขมิ้นอ้อย

ศรีวิชาการเกษตร

ทองพันชั่งตัวผู้ พิลังกาสา ฝ่าด้าม ว่านหางจระเข้ เหลือกปลาหมอ หนุมานประสานกาย ว่านไพลดำ ผักคราดหัวแหวาน รากสามสิบ ทองพันชั่งตัวเมีย หนอนตายอยาก ว่านเปราะหอม พัดนางชี

ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรสงขลา จำนวน 4 ชนิด คือ ว่านเปราะหอม ว่านมหาเมฆ ว่านนางคำ รากสามสิบ

ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรสตูล จำนวน 25 ชนิด คือ ขิงด่าง เร่ว ขมิ้นขาว ข่าลิง ธรณีสาร ส้มควาย กระชายดำ พริกไทยซีลอน พญาว่าน ไพลหอม ว่านชักมดลูก ส้มป่อย ลิ้นกระบือ พลับพลึงแดง หนานเฉาเหว่ย กระวานขาว ตะไคร้หอม พญาไร้ใบ คำแสด พลู เพชรสังฆาต กระชาย กระวานดอกขาว กระวานดอกแดง ส้มแขก กระดูกไก่ดำ

ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรปัตตานี จำนวน 40 ชนิด คือ ข่าป่า หมากหมก เหงือกปลาหมอ อ้อยแดง เจตมูลเพลิงขาว ยอป่า พิมเสนต้น โด่ไม่รู้ล้ม ป่าช้าเหงา เสลดพังพอน อังกาบหนู ชุมเห็ดต้น รางจืด กลิ้งกลางดง ดีปลีเชือก แปะตำปึง มะละกอใบ ส้มป่อย เพชรสังฆาต ตีนไก่ดำ ป่าช้าเหงา ไม้เท้ายายม่อม น้ำใจใคร ขิงแดง มงกุฎพระเจ้า ย่านาง พร้าวนกคุ้ม ว่านนางคำ เกราะเพชรไพฑูรย์ ว่านพระยาพิชัยดาบหัก รางจืดต้น ว่านไพลขาว พญาวาน ว่านสาวหลง ดาบพระนารายณ์ ว่านชักมดลูก ว่านขมิ้นดำ ขมิ้นขาว ทองพันชั่งตัวผู้

ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรรือเสาะ จำนวน 31 ชนิด คือ ว่านตีนตะขาบ อ้อยแดง ปลาไหลเผือก เทพธาโร ขมิ้นชัน ลิ้นมังกร มะขามคางคก พัดนางชี หนุมานประสานกาย กระดูกไก่ ไพล นมสวรรค์ดอกแดง ขมิ้นเครือ สบู่แดง ชุมเห็ดเทศ ว่านหางช้าง ดีปลีเชือก มงกุฎพระเจ้า หนอนตายอยาก ว่านน้ำ หอมแดง ทองพันชั่ง พญาไร้ใบ ฟ้าทะลายโจร สาบเสือ ว่านชักมดลูก ขมิ้นด้วง กระดังใบ กระทุ้งฟ้า บอระเพ็ด

ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรยะลา จำนวน 35 ชนิด คือ ขลู่ อ้อยแดง บอระเพ็ด ดีปลีเชือก ปลาไหลเผือก ขี้ครอก (เส้ง) กะเพรา กระดูกไก่ดำ พลับพลึง ชุมเห็ดเทศ ขมิ้นขาว ขมิ้นดำ ขมิ้นชัน ว่านหอมแดง เปราะหอม ลูกใต้ใบ เสลดพังพอนตัวเมีย
หญ้าหนวดแมว ตาเป็ดตาไก่ ฝิ่นต้น (ว่านนพเก้า) ว่านงาช้าง สาบเสือ ว่านหางจระเข้ กระชายขาว กระชายดำ ว่านธรณีสารตะไคร้ ไพล ใบเตย ว่านหางจระเข้ แก้ว ขิง พญาไร้ใบ ชะพลู กระเจี๊ยบแดง

ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนราธิวาส จำนวน 19 ชนิด คือ ขมิ้นชัน ตะไคร้ต้น จือลากอปาแง เชียด ปลาไหลเผือก ดาหลา ไพลดำ จงฆาปาเหะ หยดทองตัวผู้ เสน่ห์จันทร์เขียว กระทือ ว่านตีนตะขาบ ดีปลากั้ง ลิ้นมังกร ว่านค้างคาวดำ ว่านงูเห่า ผักกาดน้ำกระชายดำ ผักหวานช้าง

กรมวิชาการเกษตร

ภาพที่ 2 กิจกรรมการอนุบาลและปลูกรวบรวมพันธุ์พืชสมุนไพรท้องถิ่นภาคใต้ตอนล่างในพื้นที่หน่วยงานสังกัดสำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 8

การทดลองที่ 2.1 ตรวจสอบและรวบรวมข้อมูลพันธุกรรมพืชสมุนไพรท้องถิ่นภาคใต้

จากการสำรวจพืชสมุนไพรท้องถิ่นเขตพื้นที่ภาคใต้ ดังกิจกรรมที่ 1 ได้ทำการเก็บรวบรวมชิ้นส่วนพืช จำนวน 44 ชนิด มาตรวจสอบสารพันธุกรรมแต่ละชนิดพืช โดยสำนักวิจัยพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพ กรมวิชาการเกษตร เพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานเฉพาะของแต่ละสายพันธุ์ แต่จากสมุนไพรท้องถิ่นมีความหลากหลายจึงมีข้อมูลชนิดไพรเมอร์ที่เหมาะสมสำหรับให้ตรวจสอบน้อย ผู้วิจัยจึงได้คัดเลือกไพรเมอร์บาร์โค้ดสากล 2 กลุ่ม คือ จากชิ้นส่วนยีน ITS (Nuclear ribosomal internal transcribed spacer) จำนวน 2 ไพรเมอร์ คือ ITSu1: GGAAGKARAAGTCGTAACAAGG และ ITSu4 : RGTTTCTTTTCC TCCGCTTA) และชิ้นส่วนยีนจาก chloroplast rpoC1 จำนวน 2 ไพรเมอร์ คือ rpoC1F: GGCAAAG AAGGAAGATTTCG และ rpoC1R: TGAGAAAACATAAGTAAACGAGC มาเพิ่มปริมาณดีเอ็นเอด้วยวิธีพีซีอาร์ พบว่า ชิ้นส่วนดีเอ็นเอของยีน ITS มีแถบแบนหลายขนาด อยู่ในช่วง 500-800 คู่เบส เนื่องจากตัวอย่างพืชสมุนไพรมีความแตกต่างกันในระดับสกุล (genus) ซึ่งพืชแต่ละสกุลมีขนาดยีนที่แตกต่างกัน และยีน ITS เป็นยีนที่อยู่บนนิวเคลียส์จีโนม และพืชสมุนไพรจะมีการผสมข้ามต่อเรื่อยๆ จึงทำให้พืชแต่ละชนิด (species) มีขนาดชิ้นส่วนของยีนที่แตกต่างกัน สำหรับแถบแบนจากชิ้นส่วน rpoC1 พบ 1 ขนาด คือ 500 คู่เบส เนื่องจากเป็นยีนที่มาจากคลอโรพลาสจีโนมจึงทำให้แต่ละตัวอย่างพืชมีขนาดเท่ากัน ดังภาพที่ 2.1.1 จากชิ้นส่วนดีเอ็นเอได้นำไปวิเคราะห์ลำดับนิวคลีโอไทด์ ซึ่งยีน ITS ทำการวิเคราะห์ 2 ด้าน ทั้งปลาย 5' และ 3' ส่วนยีน rpoC1 วิเคราะห์เฉพาะด้านปลาย 5 ' จากนั้นเมื่อนำมาตรวจสอบ คัดเลือกลำดับนิวคลีโอไทด์บนภาพโครมาโตแกรม ตัดลำดับนิวคลีโอไทด์ที่ไม่เหมาะสม และได้ลำดับนิวคลีโอไทด์ที่มีความยาวเท่ากันของแต่ละพืชสมุนไพร

กรมวิชาการเกษตร

สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาวิจัยและพัฒนาพืชสมุนไพรท้องถิ่นภาคใต้สู่การใช้ประโยชน์ทางยาตามมาตรฐานยา ประกอบด้วย 2กิจกรรม คือ 1. สำรวจและรวบรวมพันธุ์พืชสมุนไพรท้องถิ่นภาคใต้ตอนบน (การทดลองที่ 1.1) และตอนล่าง (การทดลองที่ 1.2) และ 2. ตรวจสอบและรวบรวมข้อมูลพันธุกรรมพืชสมุนไพรท้องถิ่นภาคใต้ (การทดลองที่ 2.1) สรุปผลการทดลองได้ดังนี้

1. พันธุ์พืชสมุนไพรท้องถิ่นที่มีการใช้ประโยชน์จากการสัมภาษณ์ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียในพื้นที่ภาคใต้ตอนบน จำนวน 53 ชนิด และในพื้นที่ภาคใต้ตอนล่าง 126 ชนิด

2. ประชาชนในพื้นที่ให้การยอมรับการใช้พืชสมุนไพรส่วนใหญ่เพื่อการชะลอโรค และใช้ประโยชน์เนื่องจากเหตุผลว่าปลอดภัยต่อร่างกาย ราคาถูก และสามารถใช้ร่วมกับยาแผนปัจจุบันได้

3. ปัญหาและข้อจำกัดของการนำพืชสมุนไพรมาใช้ประโยชน์ คือ ความไม่สะดวกในการใช้ประโยชน์ วัตถุดิบหายาก สูตรยาสมุนไพรมาจากพืชสมุนไพรหลายชนิดทำให้ยากต่อผสมและบริโภค องค์ความรู้ด้านการรักษามีน้อยส่วนหนึ่งมาจากการสืบทอดภูมิปัญญา ซึ่งแหล่งภูมิปัญญาส่วนใหญ่อายุมากและไม่ได้บันทึกเพื่อการส่งต่อองค์ความรู้

4.การตรวจสอบลำดับนิวคลีโอไทป์เพื่อการทำดีเอ็นเอบาร์โค้ดและความสัมพันธ์พืชสมุนไพร สามารถใช้ชิ้นส่วนยีน ITS และ RpoC1 ในการตรวจสอบได้

ข้อเสนอแนะ

1. ควรมีการสนับสนุนการตรวจสอบสาระสำคัญและสารพันธุกรรมในพืชสมุนไพรท้องถิ่นเนื่องจากต้องใช้เวลา ความจำกัดของหน่วยงานตรวจและต้องใช้งบประมาณสูง เพื่อให้การค้นหาพืชสมุนไพรและคัดเลือกพืชสมุนไพรมาใช้ประโยชน์ได้ถูกต้องและพัฒนาเป็นพืชสมุนไพรเชิงพาณิชย์ได้ต่อไป

2. ควรมีการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ทางพันธุกรรมต่อพื้นที่ เพื่อยืนยันชนิดและเป็นข้อมูลความหลากหลายทางพันธุ์กรรม

3. ควรมีการนำข้อมูลดีเอ็นเอบาร์โค้ดของพืชสมุนไพรนี้ไปศึกษาความหลากหลายทางพันธุกรรมของพืชสมุนไพรได้ทั่วโลกจากฐานข้อมูล NCBI

กรมวิชาการเกษตร

โครงการวิจัยที่ 8

การปรับปรุงพันธุ์และพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตสะตอ

Varietal Improvement and Development of ProductionTechnology for Stink Bean (*Parkia speciosa* Hassk.)

คณะผู้วิจัย

ชญานุช ตรีพันธ์[1/] อรรถพล รุกขพันธ์[1/] ศุภลักษณ์ อริยภูชัย[1/]

Chayanuch Tripan[1/] Auttapon Rukkaphan[1/] Suppaluck Ariyaphuchai[1/]

คำสำคัญ

สะตอ สายต้น การปรับปรุงพันธุ์ การจัดการธาตุอาหาร ระยะปลูก

Keywords

Stink bean, Clone, Breeding, Nutrient management, Spacing

กรมวิชาการเกษตร

[1/] ศูนย์วิจัยพืชสวนตรัง ต.ไม้ฝาด อ.สิเกา จ.ตรัง 92105

[1/] Trang Horticulture Research Center, Sikao district, Trang Province 92150

บทคัดย่อ

การปรับปรุงพันธุ์และพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตสะตอ ดำเนินการระหว่างเดือนตุลาคม 2562 ถึง เดือนกันยายน 2564 ประกอบด้วย 4 การทดลอง ได้แก่ การทดสอบสายต้นสะตอ (clone) ในพื้นที่จังหวัดตรัง ชุมพรและนราธิวาส พบว่า สะตอพันธุ์ดีสำหรับเป็นพันธุ์แนะนำให้แก่เกษตรกร คือ สายต้น ตง.10 ให้ผลผลิตครั้งแรกเมื่ออายุ 5 ปีหลังปลูก เมื่ออายุ 6 ปีหลังปลูก มีความสูงต้นเฉลี่ย 4.32 เมตร ทรงพุ่มเฉลี่ย 7.54 เมตร ต้นที่ให้ผลผลิตมากที่สุด มีจำนวน 241 ฝัก/ต้น/ปี ฝักมีลักษณะบิดเล็กน้อยมีขนาดเฉลี่ย 4.42 x 39.48 เซนติเมตร น้ำหนักฝักเฉลี่ย 86 กรัม จำนวนเมล็ดเฉลี่ย 14.20 เมล็ด/ฝัก ขนาดเมล็ดเฉลี่ย 1.5 x 2.6 เซนติเมตร สีฝัก YG 144 A และสีเมล็ด YG 143 C การสร้างลูกผสมสะตอพันธุ์ดีระยะที่ 1 พบว่า ทำการผสมจำนวน 7 คู่ผสม ผสมติดจำนวน 4 คู่ผสม และคัดเลือกลูกผสมที่มีลักษณะดีจาก 4 คู่ผสม ปลูกในแปลงรวบรวมได้จำนวน 200 สายพันธุ์ ได้แก่ พันธุ์ตรัง 1 x สายต้น ตง. 8 คัดเลือกได้จำนวน 80 สายพันธุ์, พันธุ์ตรัง 1 x สายต้น ตง. 10 คัดเลือกได้จำนวน 40 สายพันธุ์, พันธุ์ตรัง 1 x สายต้น 1608 คัดเลือกได้จำนวน 40 สายพันธุ์ และ สายต้น ตง.8 x พันธุ์ตรัง 1 คัดเลือกได้จำนวน 40 สายพันธุ์ โดยมีความสูง เส้นผ่านศูนย์กลางลำต้น และจำนวนใบย่อย 80.33-116.28 เซนติเมตร, 1.10-1.40 เซนติเมตร และ 36.35-61 ใบ ตามลำดับ ศึกษาการจัดการธาตุอาหารที่เหมาะสมต่อผลผลิตและคุณภาพของสะตอพันธุ์ตรัง 1 พบว่า อัตราร้อยละของธาตุ N-P-K ที่พบในใบแก่ก่อนออกดอก 81.89, 4.33, 13.78 ใบแก่ระยะผลอ่อน 84.09, 3.41, 12.50 ใบแก่ระยะเก็บผลผลิต 77.93, 3.45, 18.62 เปลือกฝักและก้านฝัก 41.50, 4.00, 54.50 เมล็ด 54.89, 9.00, 35.75 และศึกษาเทคโนโลยีการปลูกสะตอพันธุ์ตรัง 1 ระยะชิด ระยะที่ 1 พบว่าในเวลา 6 เดือน การเจริญเติบโตทางลำต้นไม่มีความแตกต่างทางสถิติ โดยระยะปลูก 9X9 เมตร มีขนาดทรงพุ่มมากที่สุดคือ 39.38 เซนติเมตร ระยะปลูก 8X8 เมตร มีเส้นรอบโคนและความสูงมากที่สุดคือ 0.85 เซนติเมตร และ 54.40 เซนติเมตร ตามลำดับ

กรมวิชาการเกษตร

Abstracts

Varietal improvement and development of productiontechnology for stink bean (*Parkia speciosa* Hassk.) were conducted during October 2019 - September 2021, consisted of 4 experiments : Experiment 1 clonal improvement of stink bean (*Parkia speciosa* Hassk.) in Trang, Chumphon and Narathiwat province, the results showed new varieties to be recommend was clone Tr.10. It started fruiting at 5 years after planting. When the age were 6 years, the average stem height were 4.32 meters, the average diameter of canopy were 7.54 meters, the highest yield were 241 pods per plant in the year. The pods were slightly twisted, average size 4.42 x 39.48 centimeters, average pod weight 86 grams, average seed number 14.20 seeds/pod, average seed size 1.5 x 2. 6 centimeters, pod color YG 144 A and seed color YG 143 C. Experiment 2 varietal improvement of stink bean, phase 1, the results showed breeding 4 crosses out of 7 crosses. After that select the best performance progeny cross as measured from 4 crossbreeds and planted in the plot (200 hybrids), namely Trang 1 x clone Tr.8 (80 hybrids), Trang 1 x clone Tr.10 (40 hybrids), Trang 1 x clone 1608 (40 hybrids) and clone Tr.8 x Trang 1 (40 hybrids). There were the stem height 80.33-116.28 centimeters, the diameter of stem 1.10-1.40 centimeters and number of leaflets 36.35-61. Experiment 3 study on optimum nutrient management for production and yield quality of stink bean (Trang 1), the results showed that percentage of N-P-K was found in mature leaves before flowering (81.89, 4.33, 13.78), mature leaves at young fruit stage (84.09, 3.41, 12.50), mature leaves at yield stage (77.93, 3.45, 18.62), pod shell and pod stalk (41.50, 4.00, 54.50), seeds (54.89, 9.00, 35.75). And Experiment 4 technology for high density planting stink bean (Trang 1) phase 1, the results showed, that growth from each treatment were non-significantly different (the age were 6 mount after planting) . The planting distances 9X9 m. had the highest diameter of canopy (39.38 centimeters), the planting distances 8X8 m. had the highest diameter of stem and the stem height (0.85 and 54.40 centimeters).

กรมวิชาการเกษตร

บทนำ

สะตอ มีชื่อวิทยาศาสตร์*ว่า Parkia speciosa* Hassk. มีชื่อสามัญว่า Stink bean (ปารณัฐ, 2541) เป็นพืชผักที่มีผู้นิยมบริโภคทั่วไปในประเทศไทย และประเทศเพื่อนบ้าน สามารถปรุงอาหารได้หลายชนิด มีคุณค่าทางอาหารและมีสรรพคุณเภสัช (มนูญ, 2531) ช่วยลดความดันโลหิตยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อแบคทีเรียและเชื้อรา ช่วยลดน้ำตาลในเลือด และช่วยกระตุ้นการบีบตัวของลำไส้ (สุรีย์ และอนันต์, 2540) ผลผลิตของสะตอในอดีตได้จากการเก็บจากป่าทางภาคใต้และจากการปลูกแซมกับพืชหลักชนิดอื่นๆ จากข้อมูลสถิติแสดงแหล่งเพาะปลูกสะตอ 2560 พบว่าประเทศไทยมีพื้นที่ปลูกสะตอทั้งประเทศ 37,452 ไร่ ผลผลิตรวม 19,257 ตัน เฉลี่ยไร่ละประมาณ 620 กิโลกรัม (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2560) ซึ่งในปัจจุบันสะตอจัดเป็นพืชผักชนิดหนึ่งที่มีความสำคัญ มีความต้องการสูงทั้งในและต่างประเทศ ราคาขายในประเทศเฉลี่ย 7-20 บาท/ฝัก (ตลาดสี่มุมเมือง, 2560) นอกจากนี้มีการส่งออกไปยังต่างประเทศ เช่น มาเลเซีย อินโดนีเซีย สิงคโปร์ ในรูปเมล็ดสดบรรจุในลังและกระป๋อง ราคาขายกิโลกรัมละ 250 – 350 บาท (สุพิชฌาย์, 2559) และเมล็ดแช่แข็ง ราคาขายถุงละ 59 บาท (น้ำหนัก 100 กรัม/ถุง) โดยในปี 2560 เมล็ดสะตอแช่แข็งมีมูลค่าส่งออก 15-20 ล้านบาท (อับดุลรอนิง, 2560)

กรมวิชาการเกษตรขึ้นทะเบียนสะตอ “พันธุ์ตรัง 1” เป็นพันธุ์แนะนำในปี 2560 วิจัยและพัฒนาพันธุ์โดยศูนย์วิจัยพืชสวนตรัง ลักษณะเด่นคือ เป็นสะตอข้าวให้ผลผลิตเมื่ออายุ 3 ปีหลังปลูก มีผลผลิตทั้งในและนอกฤดู ฝักตรง เมล็ดเรียงชิดติดกัน มีเมล็ดเฉลี่ย 15 เมล็ดต่อฝัก กลิ่นฉุนน้อย (บุญชนะ และคณะ, 2559) ซึ่งเป็นพันธุ์แนะนำเฉพาะภาคใต้ฝั่งอันดามันดังนั้นมีความจำเป็นต้องนำพันธุ์ไปปลูกทดสอบในแหล่งปลูกอื่นๆ เพื่อให้ได้พันธุ์ที่เหมาะสมในพื้นที่ภาคใต้ตอนบนและตอนล่าง นอกจากนี้ศูนย์วิจัยพืชสวนตรังมีแปลงรวบรวมพันธุ์สะตอที่ชนะการประกวดของกรมส่งเสริมการเกษตร และสะตอข้าวที่ให้ผลผลิตนอกฤดูดังนั้นควรคัดเลือกสายต้นสะตอที่มีลักษณะดีเด่นปรับปรุงพันธุ์โดยวิธีการผสมพันธุ์เพื่อได้ลูกผสมสะตอพันธุ์ใหม่ต่อไป สำหรับวิธีการเพาะปลูกสะตอเกษตรกรส่วนใหญ่ใช้ต้นพันธุ์ที่ได้จากการเพาะเมล็ด ทำให้สะตอมีลำต้นสูงใหญ่และเกิดการกลายพันธุ์มีลักษณะแตกต่างกันไปเนื่องจากสะตอเป็นพืชผสมข้าม จึงคำแนะนำการปลูกสะตอที่ขยายพันธุ์โดยวิธีการติดตา ซึ่งนอกจากให้ผลผลิตสม่ำเสมอตรงตามพันธุ์แล้วยังสามารถลดระยะเวลาการให้ผลผลิตลง แต่ยังขาดเทคโนโลยีการปฏิบัติดูแลรักษาสวนสะตอที่เหมาะสมเพื่อแนะนำแก่เกษตรกร เช่น การจัดการธาตุอาหารที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโต การจัดทรงพุ่มเพื่อปลูกสะตอในระยะชิดเพื่อเพิ่มผลผลิตและคุณภาพของสะตอ ดังนั้นจากสถานการณ์และความสำคัญของสะตอในปัจจุบันจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งในการวิจัยด้านพันธุ์และพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตสะตอที่เหมาะสมแนะนำให้เกษตรกรและผู้สนใจต่อไป

การปรับปรุงพันธุ์และพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตสะตอ มีวัตถุประสงค์เพื่อทดสอบสายต้น (Clone) สะตอที่เหมาะสมในสภาพพื้นที่ต่างๆ ปรับปรุงพันธุ์สะตอด้วยวิธีการผสมพันธุ์เพื่อให้ได้สะตอพันธุ์ใหม่ ศึกษาการจัดการธาตุอาหารที่เหมาะสมต่อผลผลิตและคุณภาพสะตอพันธุ์ตรัง 1 และศึกษาเพื่อให้ได้เทคโนโลยีการผลิตสะตอพันธุ์ตรัง 1 ที่ปลูกระยะชิด

กรมวิชาการเกษตร

ระเบียบวิธีการวิจัย

การทดสอบสายต้นสะตอ (clone) ในพื้นที่จังหวัดตรัง ชุมพร และนราธิวาส

ดำเนินการปลูกทดสอบสายต้น (Clone) ที่ปลูกไว้ใน 3 พื้นที่ คือ ศูนย์วิจัยพืชสวนตรัง ศูนย์วิจัยพืชสวนชุมพร และศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนราธิวาส วางแผนการทดลองแบบ Randomized Completely Block Design (RCBD) จำนวน 4 ซ้ำ มี 5 กรรมวิธี ได้แก่ กรรมวิธีที่ 1 พันธุ์พื้นเมือง (Control) กรรมวิธีที่ 2 สายต้น 1608, กรรมวิธีที่ 3 สายต้น 1506, กรรมวิธีที่ 4 สายต้น ตง.4 และกรรมวิธีที่ 5 สายต้น ตง.10 โดยพันธุ์พื้นเมืองใช้พันธุ์ในพื้นที่ของจังหวัดตรัง ชุมพร และนราธิวาส ในพื้นที่ทดลองจำนวน 5 ไร่ ปฏิบัติดูแลรักษาแปลงปลูก ใส่ปุ๋ยคอก และปุ๋ยเคมี ปีละ 2 ครั้ง กำจัดวัชพืชและแมลงศัตรูต้นสะตอตามความเหมาะสม

บันทึกข้อมูลการเจริญเติบโตของสะตอแต่ละสายต้น ได้แก่ ขนาดเส้นรอบโคนต้น ความสูงของต้น ความกว้างของทรงพุ่ม การให้ผลผลิตและคุณภาพของผลผลิตสะตอแต่ละสายต้น ได้แก่ วันที่เริ่มออกดอก จำนวนช่อต่อต้น จำนวนฝักต่อช่อ ขนาด/น้ำหนักฝัก จำนวนเมล็ดต่อฝัก และน้ำหนักเมล็ด

การสร้างลูกผสมสะตอพันธุ์ดีระยะที่ 1

ดำเนินการในศูนย์วิจัยพืชสวนตรัง ระหว่างเดือนตุลาคม 2562 – เดือนกันยายน 2564 สร้างลูกผสมสะตอโดยใช้พ่อ-แม่พันธุ์ ได้แก่ พันธุ์ตรัง 1 สายต้น 1608 สายต้น 1506 สายต้น ตง.8 สายต้น ตง.10 และสายต้น 1303 (สะตอดาน) โดยผสมอย่างน้อย 8 คู่ผสม จากนั้นนำฝักที่ได้จากการผสมไปเพาะเมล็ดคู่ผสมละ 100 เมล็ด เมื่ออายุ 3 เดือนหลังการเพาะเมล็ด คัดเลือกต้นกล้าลูกผสม คู่ผสมละ 10 สายพันธุ์ รวม 80 สายพันธุ์ โดยหลักเกณฑ์ในการคัดเลือกต้นกล้าลูกผสม ได้แก่ ลำต้นตั้งตรง เส้นผ่านศูนย์กลางลำต้น จำนวนชุดใบ จำนวนใบย่อย มากกว่าค่าเฉลี่ยของกลุ่ม

บันทึกข้อมูล เปอร์เซ็นต์การงอก การเจริญเติบโตของกิ่งลูกผสมสะตอ ได้แก่ ขนาดเส้นรอบวงกิ่งความยาวกิ่งจำนวนชุดใบ และจำนวนใบย่อย

ศึกษาการจัดการธาตุอาหารที่เหมาะสมต่อผลผลิตและคุณภาพของสะตอพันธุ์ตรัง 1

ดำเนินการทดสอบในศูนย์วิจัยพืชสวนตรัง ระหว่างเดือนตุลาคม 2562 – เดือนกันยายน 2564 วางแผนการทดลองแบบ Randomized Completely Block Design (RCBD) จำนวน 5 กรรมวิธี 4 ซ้ำ ๆ ละ 3 ต้น ได้แก่ ใส่ปุ๋ยโดยวิธีการปกติ ให้ปุ๋ย N-P-K อัตรา 0.75 เท่า จากค่าที่คำนวณได้ ให้ปุ๋ย N-P-K อัตรา 1 เท่า จากค่าที่คำนวณได้ ให้ปุ๋ย N-P-K อัตรา 1.25 เท่า จากค่าที่คำนวณได้ และ ให้ปุ๋ย N-P-K อัตรา 1.50 เท่า จากค่าที่คำนวณได้ โดยดำเนินการหาตำแหน่งใบและอัตรา ปุ๋ย N-P-Kที่ เหมาะสม จากการเก็บตัวอย่างดินในแปลงสะตอ ตัวอย่างใบสะตอที่มีอายุ 3 เดือนหลังผลิใบใหม่ และตัวอย่างผลผลิตของสะตอในระยะที่เก็บเกี่ยวนำไปวิเคราะห์หาธาตุอาหารในห้องปฏิบัติการ นำผลที่ได้มาคำนวณหาอัตราการใช้ปุ๋ย N-P-K ของสะตอ จากนั้นคัดเลือกต้นสะตอที่ให้ผลผลิต เก็บตัวอย่างดินในแปลงสะตอ นำไปวิเคราะห์ธาตุอาหารในห้องปฏิบัติการ จากนั้นใส่ปุ๋ยตามกรรมวิธีที่กำหนด

บันทึกข้อมูลคุณสมบัติของดิน การให้ผลผลิตและคุณภาพ ปริมาณธาตุอาหารในใบและผลผลิต

กรมวิชาการเกษตร

ศึกษาเทคโนโลยีการปลูกสะตอพันธุ์ตรัง 1 ระยะชิด ระยะที่ 1

ดำเนินการทดสอบในศูนย์วิจัยพืชสวนตรัง ระหว่างเดือนตุลาคม 2562 – เดือนกันยายน 2564 วางแผนการทดลองแบบ Randomized Completely Block Design (RCBD) จำนวน 5 กรรมวิธี 4 ซ้ำ ได้แก่ กรรมวิธีที่ 1 ระยะปลูก 5X5 เมตร กรรมวิธีที่ 2 ระยะปลูก 6X6 เมตร กรรมวิธีที่ 3 ระยะปลูก 7X7 เมตร กรรมวิธีที่ 4 ระยะปลูก 8X8 เมตร และกรรมวิธีที่ 5 ระยะปลูก 9X9 เมตร โดยดำเนินขยายพันธุ์ต้นสะตอตรัง 1 ด้วยวิธีการติดตา จากนั้นย้ายเนียงลงปลูกในแปลงตามกรรมวิธี ใช้พื้นที่ทดลองจำนวน 6 ไร่ เมื่อสะตอมีความสูง 1.5 เมตร ทำการตัดแต่งลำต้นให้มีความสูงจากระดับพื้นดิน 1เมตรในทุกกรรมวิธีโดยไว้กิ่งหลัก 4 กิ่ง ทำการตัดกิ่งที่ความยาว 50 เซนติเมตร เมื่อมีการแตกกิ่งใหม่ 2 ชุดใบ (ความยาวประมาณ 80 เซนติเมตร) โดยไว้กิ่ง 2 กิ่งต่อครั้ง จนกว่าทรงพุ่มห่างกัน 1 เมตรในแต่ละกรรมวิธี

บันทึกข้อมูลการเจริญเติบโตการเจริญเติบโตของสะตอ ได้แก่ ขนาดเส้นรอบโคนต้นที่ระดับความสูง 50 เซนติเมตร จากระดับดินความสูงของต้น ความกว้างของทรงพุ่มทิศเหนือ-ใต้ การให้ผลผลิตและคุณภาพของผลผลิต ได้แก่ วันที่เริ่มออกดอกจำนวนช่อต่อต้น จำนวนฝักต่อช่อ ขนาด/น้ำหนักฝัก จำนวนเมล็ดต่อฝัก น้ำหนักเมล็ด โรคและแมลงที่พบ

กรมวิชาการเกษตร

ผลการทดลองและอภิปราย

การทดสอบสายต้นสะตอ (clone) ในพื้นที่จังหวัดตรัง ชุมพร และนราธิวาส

1. การเจริญเติบโตทางลำต้น

สำหรับการเจริญเติบโตด้านลำต้นของสะตอเมื่ออายุ 6 ปี หลังปลูก ในพื้นที่ศูนย์วิจัยพืชสวนตรัง ศูนย์วิจัยพืชสวนชุมพร และศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรจังหวัดนราธิวาส ได้ผลดังนี้ (ตารางที่ 1)

1.1 ขนาดเส้นรอบโคนต้น พบว่า ในพื้นที่จังหวัดตรัง ชุมพร และนราธิวาส มีขนาดเส้นรอบโคนต้นเพิ่มขึ้นเฉลี่ยแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P > 0.05$) โดยในพื้นที่จังหวัดตรัง สายต้น 1608 และสายต้น ตง.4 มีขนาดเส้นรอบโคนต้นเพิ่มขึ้นเฉลี่ยมากที่สุดไม่แตกต่างกัน 60.85 และ 58.18 เซนติเมตร ตามลำดับ ในจังหวัดชุมพร พันธุ์พื้นเมือง สายต้น 1608 และสายต้น 1506 มีขนาดเส้นรอบโคนต้นเพิ่มขึ้นเฉลี่ยมากที่สุดไม่แตกต่างกัน 35.87, 31.83 และ 29.88 เซนติเมตร ตามลำดับ ส่วนในจังหวัดนราธิวาส สายต้น 1506 มีขนาดเส้นรอบโคนต้นเพิ่มขึ้นเฉลี่ยมากที่สุด 55.92 เซนติเมตร

1.2 ความสูงต้น พบว่า ในพื้นที่จังหวัดตรัง ชุมพร และนราธิวาส มีความสูงต้นเพิ่มขึ้นเฉลี่ยแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P > 0.05$) โดยในพื้นที่จังหวัดตรัง สายต้น 1608 และสายต้น 1506 มีความสูงต้นเพิ่มขึ้นเฉลี่ยมากที่สุดไม่แตกต่างกัน 5.40 และ 5.28 เมตร ตามลำดับ ในจังหวัดชุมพร พันธุ์พื้นเมือง มีความสูงต้นเพิ่มขึ้นเฉลี่ยมากที่สุด 4.01 เมตร ส่วนในจังหวัดนราธิวาส พันธุ์พื้นเมือง มีความสูงต้นเพิ่มขึ้นเฉลี่ยมากที่สุด 7.44 เมตร

1.3 ขนาดทรงพุ่ม พบว่า ในพื้นที่จังหวัดตรัง ชุมพร และนราธิวาส มีขนาดทรงพุ่มเพิ่มขึ้นเฉลี่ยแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P > 0.05$) โดยทั้ง 2 สถานที่ สายต้น 1608 มีขนาดทรงพุ่มเพิ่มขึ้นเฉลี่ยมากที่สุด 7.38, 4.14 และ 9.13 เมตร ตามลำดับ

การเจริญเติบโตทางลำต้นของสะตอแต่ละสายต้น ใน 3 สถานที่ คือ จังหวัดตรัง ชุมพร และนราธิวาส เริ่มมีขนาดต่างกันเพราะความสามารถในการปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อม และคุณสมบัติของดินแต่ละสถานที่มีความแตกต่างกัน ในพื้นที่จังหวัดชุมพรมีข้อมูลการเจริญเติบโตต่ำกว่าสถานที่อื่น เนื่องจากมีปัญหาน้ำท่วมแปลงปลูกทำให้ต้นสะตอชะงักการเจริญเติบโต สำหรับความสูงที่เพิ่มขึ้นของต้นสะตอพันธุ์พื้นเมืองมากกว่าสะตอสายต้นทดสอบ เนื่องจากสะตอพันธุ์พื้นเมืองมีการขยายพันธุ์โดยการใช้เมล็ดทำให้มีการเจริญเติบโตทางความความสูงมีการแตกกิ่งมุมแคบ และความสามารถในการปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมได้ดี ในขณะที่สายต้น 1608 1506 ตง.4 และ ตง.10 ขยายพันธุ์โดยวิธีการติดตามีการแตกกิ่งมุมกว้าง และกิ่งเจริญเติบโตออกไปทางด้านข้างของลำต้นจึงความสูงเพิ่มขึ้นน้อยกว่าพันธุ์พื้นเมือง ซึ่งเป็นคุณลักษณะที่ดีเพราะทำให้ต้นสะตอไม่สูง สะดวกต่อการเก็บเกี่ยว

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 1 การเจริญเติบโตที่เพิ่มขึ้นของสะตอสายต้นต่างๆ ในพื้นที่ตรัง ชุมพร และนราธิวาส อายุ 6 ปีหลังปลูก

สายต้นสะตอ	ศูนย์วิจัยพืชสวนตรัง			ศูนย์วิจัยพืชสวนชุมพร			ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนราธิวาส		
	เส้นรอบโคน (ซม.)	ความสูง (ม.)	ทรงพุ่ม (ม.)	เส้นรอบโคน (ซม.)	ความสูง (ซม.)	ทรงพุ่ม (ซม.)	เส้นรอบโคน (ซม.)	ความสูง (ซม.)	ทรงพุ่ม (ซม.)
พื้นเมือง	52.99 b	4.57 b	5.56 c	35.87 a	4.01 a	3.78 ab	53.91 ab	7.44 a	7.15 d
1608	60.85 a	5.40 a	7.38 a	31.83 a	3.11 b	4.14 a	51.80 bc	5.60 c	9.13 a
1506	56.95 ab	5.28 a	6.18 b	29.88 a	3.44 ab	3.61 bc	55.92 a	5.48 c	7.76 c
ตง.4	58.18 a	4.54 b	6.06 b	25.27 ab	2.84 b	3.32 c	49.68 c	4.13 d	8.40 b
ตง.10	57.47 ab	3.99 c	5.50 c	16.26 b	1.80 c	2.69 d	45.37 d	6.30 b	7.08 d
F-test	*	*	*	*	*	*	*	*	*
CV%	15.53	12.47	14.85	25.50	16.37	17.86	14.63	13.77	12.03

ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันในแนวตั้งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธี DMRT

2. ผลผลิตและคุณภาพผลผลิต

2.1 ปริมาณผลผลิต

ในพื้นที่จังหวัดตรัง การออกดอก พบว่า สายต้น ตง.4 เริ่มออกดอกเมื่ออายุ 2 ปีหลังปลูก สายต้น ตง.10 เริ่มออกดอกเมื่ออายุ 3 ปีหลังปลูก พันธุ์พื้นเมือง สายต้น 1608 และสายต้น 1506 เริ่มออกดอกเมื่ออายุ 4 ปีหลังปลูก และสะตอเริ่มให้ผลผลิตเมื่ออายุ 5 ปีหลังปลูก โดยพบว่า สายต้น ตง.10 มีต้นให้ผลผลิตมากที่สุด 8 ต้น ให้ผลผลิตระหว่าง 20-241 ฝัก/ต้น (ตารางที่ 2)

ในพื้นที่จังหวัดชุมพร การออกดอก พบว่า สะตอพันธุ์พื้นเมือง สายต้น 1506 สายต้น ตง.4 สายต้น ตง.10 เริ่มออกดอกเมื่ออายุ 3 ปี 6 เดือนหลังปลูก และสายต้น 1608 เริ่มออกดอกเมื่ออายุ 4 ปี 6 เดือน และสะตอเริ่มให้ผลผลิตเมื่ออายุ 5 ปี 6 เดือนหลังปลูก พบว่า สะตอที่ให้ผลผลิตแล้ว คือ สายต้น 1608 สายต้น ตง.4 และสายต้น ตง.10 โดยแต่ละสายต้นให้ผลผลิตแล้วจำนวน 2 ต้น โดยสายต้นที่ให้ผลผลิตมากที่สุด คือ สายต้น ตง. 10 จำนวน 38 และ 14 ฝัก/ต้น (ตารางที่ 2)

ในจังหวัดนราธิวาส การออกดอก พบว่า สะตอสายต้น ตง.4 เริ่มออกดอกเมื่ออายุ 3 ปีหลังปลูก พันธุ์พื้นเมือง และสายต้น ตง.10 เริ่มออกดอกเมื่ออายุ 4 ปีหลังปลูก สะตอสายต้น 1608 และสายต้น 1506 เริ่มออกดอกเมื่ออายุ 5 ปีหลังปลูก และสะตอเริ่มให้ผลผลิตเมื่ออายุ 6 ปีหลังปลูก โดยสะตอที่สามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตได้ คือ สายต้น 1506 และสายต้น ตง. 4 จำนวนสายต้นละ 1 ต้น โดยสายต้นที่ให้ผลผลิตมากที่สุด คือ สายต้น 1506 จำนวน 4 ฝัก/ต้น (ตารางที่ 2)

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 2 ปริมาณผลผลิตของสะตอสายต้นต่างๆ ในพื้นที่ตรัง ชุมพร และนราธิวาส

สายต้นสะตอ	จังหวัดตรัง			จังหวัดชุมพร			จังหวัดนราธิวาส		
	ต้นให้ผลผลิต (ต้น)	ผลผลิตต่ำสุด (ฝัก/ต้น)	ผลผลิตสูงสุด (ฝัก/ต้น)	ต้นให้ผลผลิต (ต้น)	ผลผลิตต่ำสุด (ฝัก/ต้น)	ผลผลิตสูงสุด (ฝัก/ต้น)	ต้นให้ผลผลิต (ต้น)	ผลผลิตต่ำสุด (ฝัก/ต้น)	ผลผลิตสูงสุด (ฝัก/ต้น)
พื้นเมือง	1	-	17		ยังไม่ให้ผลผลิต			ยังไม่ให้ผลผลิต	
1608	4	4	76	2	5	14		ยังไม่ให้ผลผลิต	
1506	2	193	197		ยังไม่ให้ผลผลิต		1	-	4
ตง.4	6	10	112	2	4	4	1	-	3
ตง.10	8	20	241	2	14	38		ยังไม่ให้ผลผลิต	

2.2 ลักษณะผลผลิต

ลักษณะผลผลิต มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P > 0.05$) ในพื้นที่จังหวัดตรัง และจังหวัดชุมพร ดังนี้ (ตารางที่ 3)

ในพื้นที่ศูนย์วิจัยพืชสวนตรัง พบว่า ความกว้างของฝัก ความยาวของฝัก น้ำหนักฝัก จำนวนเมล็ดต่อฝัก น้ำหนักเมล็ดจำนวน 10 เมล็ด มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P > 0.05$) โดย สายต้น ตง.10 มีความกว้างของฝักเฉลี่ยมากที่สุด 4.42 เซนติเมตร พันธุ์พื้นเมือง และสายต้น ตง.4 มีความยาวของฝักเฉลี่ยมากที่สุดไม่แตกต่างกัน 44.60 และ 41.50 เซนติเมตร ตามลำดับ สายต้น ตง.4 และสายต้น ตง.10 มีน้ำหนักฝักเฉลี่ยมากที่สุดไม่แตกต่างกัน 86 กรัม สายต้น ตง.4 สายต้น 1608 และสายต้น ตง.10 มีจำนวนเมล็ดเฉลี่ยมากที่สุดไม่แตกต่างกัน 15.80, 14.60 และ 14.20 เมล็ด ตามลำดับ และสายต้น ตง.10 มีน้ำหนักของเมล็ด 10 เมล็ดเฉลี่ยมากที่สุดไม่แตกต่างกัน 26.57 และ 24.96 กรัม ตามลำดับ

ในพื้นที่ศูนย์วิจัยพืชสวนชุมพร สะตอให้ผลผลิตแล้วจำนวน 3 สายต้น คือ สายต้น 1608 สายต้น ตง.4 และสายต้น ตง.10 โดยพบว่า ความกว้างของฝัก ความยาวของฝัก น้ำหนักฝัก จำนวนเมล็ดต่อฝัก น้ำหนักเมล็ดจำนวน 10 เมล็ด มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P > 0.05$) โดย สายต้น ตง.4 มีความกว้างของฝักเฉลี่ยมากที่สุด 4.12 เซนติเมตร สายต้น 1608 มีความยาวของฝักเฉลี่ยมากที่สุด 47.34 เซนติเมตร สายต้นตง.10 และตง.4 มีน้ำหนักฝักเฉลี่ยมากที่สุดไม่แตกต่างกัน 55.40 และ 55.25 กรัม ตามลำดับ สายต้น 1608 มีจำนวนเมล็ดเฉลี่ยมากที่สุด 15.20 เมล็ด สายต้น ตง.4 และสายต้น ตง.10 มีน้ำหนักของเมล็ด 1 เมล็ดเฉลี่ยมากที่สุดไม่แตกต่างกัน 12.94 และ 12.09 กรัม ตามลำดับ

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 3 ลักษณะผลผลิตสะตอแต่ละสายพันธุ์ในพื้นที่ศูนย์วิจัยพืชสวนตรังและศูนย์วิจัยพืชสวนชุมพร

สถานที่	สายต้นสะตอ	ความกว้างฝัก (เซนติเมตร)	ความยาวฝัก (เซนติเมตร)	น้ำหนักฝัก (กรัม)	จำนวนเมล็ด/ฝัก (เมล็ด)	นน. 10 เมล็ด (กรัม)
ศูนย์วิจัยพืชสวนตรัง	พันธุ์พื้นเมือง	3.86 c	44.60 a	70.00 b	11.00 b	21.50 b
	สายต้น 1608	4.00 bc	38.04 b	72.00 b	14.60 a	21.28 b
	สายต้น 1506	3.94 bc	29.90 c	70.00 b	11.60 b	19.26 b
	สายต้น ตง.4	4.06 b	41.50 ab	86.00 a	15.80 a	26.57 a
	สายต้น ตง.10	4.42 a	39.48 b	86.00 a	14.20 a	24.96 a
	F-test	*	*	*	*	*
	CV%	2.77	7.60	12.08	10.88	10.86
ศูนย์วิจัยพืชสวนชุมพร	พันธุ์พื้นเมือง			ยังไม่ให้ผลผลิต		
	สายต้น 1608	3.25 c	47.34 a	45.80 b	15.20 a	8.05 b
	สายต้น 1506			ยังไม่ให้ผลผลิต		
	สายต้น ตง.4	4.12 a	36.55 b	55.25 a	10.00 b	12.94 a
	สายต้น ตง.10	3.88 b	34.26 b	55.40 a	12.40 b	12.09 a
	F-test	*	*	*	*	*
	CV%	1.43	7.11	12.00	13.70	11.41

ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันในแนวตั้งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธี DMRT

การสร้างลูกผสมสะตอพันธุ์ดีระยะที่ 1 ดำเนินการผสมสะตอ จำนวน 7 คู่ผสม ผสมติดจำนวน 4 คู่ผสม (ตารางที่ 1)

1.1 พันธุ์ตรัง 1 x สายต้น ตง.8 ลักษณะสะตอที่ผสมได้ มีน้ำหนักช่อ 850 กรัม จำนวน 15 ฝัก/ช่อ น้ำหนักฝัก 60.48 กรัม ลักษณะฝักตรง ขนาด 3.9 x 39 เซนติเมตร จำนวนเมล็ด 14 เมล็ด/ฝัก

1.2 พันธุ์ตรัง 1x สายต้น ตง.10 ลักษณะสะตอที่ผสมได้ มีน้ำหนักช่อ 240 กรัม จำนวน 4 ฝัก/ช่อ น้ำหนักฝัก 80 กรัม ลักษณะฝักบิด ขนาด 3.7 x 39 เซนติเมตร จำนวนเมล็ด 16 เมล็ด/ฝัก

1.3 พันธุ์ตรัง 1x สายต้น 1608 ลักษณะสะตอที่ผสมได้ มีน้ำหนักช่อ 860 กรัม จำนวน 9 ฝัก/ช่อ น้ำหนักฝัก 100 กรัม ลักษณะฝักตรง ขนาด 4 x 42 เซนติเมตร จำนวนเมล็ด 15 เมล็ด/ฝัก

1.4 สายต้น ตง.8 x พันธุ์ตรัง 1 ลักษณะสะตอที่ผสมได้ มีน้ำหนักช่อ 680 กรัม จำนวน 10 ฝัก/ช่อ น้ำหนักฝัก 80 กรัม ลักษณะฝักบิด ขนาด 3.2 x 46 เซนติเมตร จำนวนเมล็ด 13 เมล็ด/ฝัก

ตารางที่ 1 การสร้างลูกผสมสะตอ

แม่ \ พ่อ	ตรัง 1	ตง.8	ตง.10	สายต้น 1506	สายต้น 1608	สายต้น 1303 (สะตอดาน)
ตรัง 1		⊗ 7 (ดอก)	⊗ 5 (ดอก)	x	⊗ 2 (ดอก)	x
ตง.8	⊗ 2 (ดอก)		x			

หมายเหตุ : ⊗= คู่ที่ผสมติด x = คู่ที่ทำการผสมไม่ติด

กรมวิชาการเกษตร

2. การคัดเลือกต้นกล้าลูกผสมสะตอ

นำฝักสะตอที่มีอายุประมาณ 51 วัน หลังการผสม มาเพาะในถุงดำมีวัสดุเพาะ ดินร่วน: แกลบดิบ : มูลวัว อัตราส่วน 1:1:1 จากนั้นคัดเลือกต้นกล้าย้ายปลูกลงแปลงรวบรวมพันธุ์ลูกผสมสะตอ ระยะปลูก 2 x 2 เมตร ได้ผลดังนี้ (ตารางที่ 2, ภาพผนวกที่ 1)

2.1 พันธุ์ตรัง 1x สายต้น ตง.8 ได้ต้นกล้าจำนวน 1,114 ต้น มีอัตราการงอก 85.64% คัดเลือกได้จำนวน 80 ต้น ลักษณะต้นกล้ามีความสูงต้นเฉลี่ย 110.54 เซนติเมตร เส้นผ่านศูนย์กลางลำต้นเฉลี่ย 1.33 เซนติเมตร จำนวนชุดใบเฉลี่ย 34.17 ชุดใบ และจำนวนใบย่อยเฉลี่ย 53.70 ใบ

2.2 พันธุ์ตรัง 1x สายต้น ตง.10 ได้ต้นกล้าจำนวน 86 ต้น มีอัตราการงอก 86.24% คัดเลือกได้จำนวน 40 ต้น ลักษณะต้นกล้ามีความสูงต้นเฉลี่ย 80.22 เซนติเมตร เส้นผ่านศูนย์กลางลำต้นเฉลี่ย 1.20 เซนติเมตร จำนวนชุดใบเฉลี่ย 13.70 ชุดใบ และจำนวนใบย่อยเฉลี่ย 36.35 ใบ

2.3 พันธุ์ตรัง 1x สายต้น 1608 ได้ต้นกล้าจำนวน 146 ต้น มีอัตราการงอก 84.84% คัดเลือกได้จำนวน 40 ต้น ลักษณะต้นกล้ามีความสูงต้นเฉลี่ย 116.28 เซนติเมตร เส้นผ่านศูนย์กลางลำต้นเฉลี่ย 1.40 เซนติเมตร จำนวนชุดใบเฉลี่ย 36.47 ชุดใบ และจำนวนใบย่อยเฉลี่ย 61.00 ใบ

2.4 สายต้น ตง.8 x พันธุ์ตรัง 1 ได้ต้นกล้าจำนวน 161 ต้น มีอัตราการงอก 73.51% คัดเลือกได้จำนวน 40 ต้น ลักษณะต้นกล้ามีความสูงต้นเฉลี่ย 86.71 เซนติเมตร เส้นผ่านศูนย์กลางลำต้นเฉลี่ย 1.10 เซนติเมตร จำนวนชุดใบเฉลี่ย 32.57 ชุดใบ และจำนวนใบย่อยเฉลี่ย 53.94 ใบ

ตารางที่ 2 ค่าเฉลี่ยการเจริญเติบโตของลูกผสมสะตอ 4 คู่ผสม

คู่ผสมสะตอ	การงอก (%)	จน.ต้นกล้า (ต้น)	ต้นที่คัดได้ (ต้น)	ความสูงเฉลี่ย (ซม.)	เส้นผ่าน ศก. เฉลี่ย (ซม.)	ชุดใบเฉลี่ย (ชุด)	ใบย่อยเฉลี่ย (ใบ)
ตรัง1xตง.8	85.64	1,114	80	110.54±44.65	1.33±0.43	6.89±3.31	53.70±13.04
ตรัง1xตง.10	86.24	86	40	80.22±3.40	1.20±0.07	5.24±1.24	36.35±5.20
ตรัง1x1608	84.84	146	40	116.28±40.92	1.40±0.33	7.84±4.27	61.00±11.22
ตง.8xตรัง1	73.51	161	40	86.71±31.97	1.10±0.36	7.45±3.89	53.94±9.31

จากการผสมสะตอแต่พบว่าสะตอมีการผสมติดไม่ครบทุกคู่ผสม ซึ่งเกิดจากดอกไม่ได้รับการผสม หรือได้รับการผสมแต่ไม่มีการพัฒนาต่อ เมื่อเทียบจำนวนฝักสมบูรณ์ต่อปริมาณดอกย่อยทั้งช่อดอก พบว่าสามารถติดเป็นฝักสมบูรณ์ 7.01 ฝัก คิดเป็น 0.43 เปอร์เซ็นต์ เท่านั้น อีกทั้งพบว่าในยอดมีช่อดอกเกสรเพศเมียสมบูรณ์หรือช่อดอกที่สามารถพัฒนาเป็นฝักได้ 1.48 ช่อ คิดเป็น 28.57% ของทั้งยอด โดยพบว่าจำนวนช่อดอกเกสรเพศเมียสมบูรณ์ของสะตอพันธุ์ตรัง 1 มีเพียง 14.57 เปอร์เซ็นต์ของช่อดอกทั้งต้น ช่อดอกที่เหลือจะเป็นช่อดอกเกสรเพศเมียไม่สมบูรณ์และจะร่วงทั้งหมด นอกจากนี้การบานของดอกสะตอในแต่ละพันธุ์ไม่พร้อมกันทำให้มีจำนวนดอกในการผสมน้อยจึงต้องมีการเก็บละอองเกสรไว้ใช้ผสม

กรมวิชาการเกษตร

ศึกษาการจัดการธาตุอาหารที่เหมาะสมต่อผลผลิตและคุณภาพของสะตอพันธุ์ตรัง 1

1. ปริมาณธาตุอาหารและโครงสร้างของดินในแปลงปลูกสะตอ

เก็บตัวอย่างดินภายใต้ทรงพุ่มของต้นสะตอที่คัดเลือก เพื่อวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารของดิน 2 จุด โดยแยกเป็นดินชั้นบนและดินชั้นล่างถึงระดับความลึก 50 เซนติเมตร พร้อมถ่ายภาพของระดับชั้นดิน พบว่า ปริมาณธาตุอาหารในดินและโครงสร้างของเนื้อดินที่อยู่ภายใต้บริเวณทรงพุ่มของสะตอที่มีอายุ 14 ปี พื้นที่มีความลาดเอียง 2-5 องศา สุ่มเก็บตัวอย่างดิน 2 จุด ได้ผลดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ปริมาณธาตุอาหารในดินภายใต้ทรงพุ่มสะตอ

รายการวิเคราะห์ดิน	ดินจุดที่ 1		ดินจุดที่ 2		
	0-9 ซม.	9-50 ซม	0-11 ซม.	11-30 ซม.	30-50 ซม.
pH	5.04	4.55	4.70	4.21	4.30
EC (dS/m)	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
LR (kg./Rai, CaO)	300	570	480	740	990
OC (%)	0.81	0.48	1.03	0.44	0.48
OM (%)	1.39	0.83	1.78	0.75	0.83
N (%)	0.07	0.04	0.09	0.04	0.04
Avai.P (mg/kg)	1.05	1.73	2.31	0.92	0.61
Avai.K (mg/kg)	20.26	25.15	113.05	89.50	76.88
texture	ดินร่วนปนทราย	ดินร่วนเหนียวปนทราย	ดินร่วนปนทราย	ดินร่วนเหนียว	ดินเหนียว

2. ปริมาณธาตุอาหารในใบและผลผลิตสะตอ

ในใบของสะตอระยะใบแก่ก่อนให้ผลผลิต ระยะพัฒนาการผล ระยะเก็บเกี่ยวผลผลิต ในฝักและเมล็ดของสะตอระยะเก็บเกี่ยวผลผลิต ได้ผลดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ปริมาณธาตุอาหารหลัก ธาตุอาหารรองและธาตุอาหารเสริมในใบของสะตอระยะใบแก่ก่อนให้ผลผลิต ระยะพัฒนาการผล ระยะเก็บเกี่ยวผลผลิต เปลือกฝักและก้านฝัก และเมล็ดของสะตอระยะเก็บเกี่ยวผลผลิต

ธาตุอาหาร	**ใบแก่ระยะก่อนออกดอก**	**ใบระยะพัฒนาการผล**	**ใบระยะเก็บเกี่ยวผลผลิต**	**เปลือกฝักและก้านฝัก**	**เมล็ด**
N (%)	2.08	2.22	2.26	1.66	4.94
P (%)	0.11	0.09	0.10	0.16	0.36
K (%)	0.35	0.33	0.54	2.18	1.43
Ca (%)	0.43	0.31	0.61	0.18	0.31
Mg (%)	0.16	0.23	0.17	0.05	0.36
Fe (mg/kg)	62.88	78.81	130.21	110.14	54.71
Mn (mg/kg)	327.08	696.25	688.59	90.16	109.20
Zn (mg/kg)	21.28	26.20	39.20	45.38	63.53
Cu (mg/kg)	6.72	6.25	32.13	42.02	51.60

กรมวิชาการเกษตร

จากการวิเคราะห์ธาตุอาหารปริมาณธาตุอาหารหลักที่อยู่ภายในใบของสะตอระยะต่างๆ พบว่าปริมาณไนโตรเจนและฟอสฟอรัสไม่มีการเปลี่ยนแปลงมากนักทั้งในช่วงระยะก่อนออกดอก ระยะพัฒนาการผลและระยะเก็บเกี่ยว แต่มีปริมาณสูงที่สุดในส่วนของเปลือกฝักและเมล็ด ในขณะที่โพแทสเซียมของใบจะพบปริมาณเพิ่มขึ้นในระยะเก็บเกี่ยวถึง 62.96 เปอร์เซ็นต์ นอกจากนี้ปริมาณไนโตรเจน ฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมในส่วนของผลผลิตเปลือกฝักและเมล็ดเมื่อเทียบกับการสะสมธาตุอาหารในใบก่อนสร้างช่อดอก พบว่าสูงถึง 3.17, 4.73 และ 10.31 เท่า ซึ่งบทบาทของธาตุอาหารหลักต่อการสร้างผลผลิตของสะตอ คือ โพแทสเซียม

ปริมาณธาตุอาหารรอง แคลเซียมและแมกนีเซียม ไม่พบการเปลี่ยนแปลงมากนักในแต่ละระยะพัฒนาการของการสร้างใบ ดอกและผลผลิต โดยพบว่าแคลเซียมในผลผลิตสะตอมีแนวโน้มน้อยกว่าการสะสมในใบ ในขณะที่แมกนีเซียมมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเล็กน้อยในผลผลิต อาจเนื่องจากฝักและเมล็ดสะตอช่วงเก็บเกี่ยวยังคงเป็นสีเขียวโดยมีแมกนีเซียมเป็นธาตุที่เป็นองค์ประกอบของคลอโรฟิลล์ ดังนั้นการพัฒนาผลผลิตเมล็ดสะตอให้มีสีเขียวสดและไม่ซีดเหลือง อาจเกี่ยวข้องกับการจัดการแมกนีเซียมที่เพียงพอ

ปริมาณธาตุอาหารเสริม ธาตุเหล็กไม่มีการเปลี่ยนแปลงมากนักในแต่ละพัฒนาการของใบและผลผลิต โดยพบว่าเหล็กมีสะสมในส่วนของใบและผลผลิตมากที่สุดในช่วงให้ผลผลิต แมงกานีสพบสะสมมากในใบ โดยเฉพาะในระยะออกดอกและช่วงพัฒนาผลจะมีแมงกานีสสูงกว่าช่วงใบแก่ถึง 2 เท่า และพบแมงกานีสแต่เพียงเล็กน้อยในส่วนของผลผลิตสะตอ ในขณะที่สังกะสีและทองแดงพบในผลผลิตสะตอสูงกว่าระยะใบแก่ถึง 5.12 และ 13.93 เท่า ตามลำดับ และพบปริมาณมากที่สุดในระยะก่อนเก็บเกี่ยวผลผลิต โดยพบสะสมอยู่ในเมล็ดมากกว่าส่วนของเปลือกฝัก

3. องค์ประกอบผลผลิตของสะตอก่อนใส่ปุ๋ยตามการวิเคราะห์ดินและพืช

สะตอที่ให้ผลผลิตนอกฤดู (เดือนเมษายน) พบว่า มีจำนวนฝักต่อช่อฝักอยู่ในช่วง 6.20–11.28 ฝัก น้ำหนักฝักอยู่ในช่วง 79.51-92.95 กรัม ความยาวฝักอยู่ในช่วง 35.25-50.10 เซนติเมตร ความกว้างฝักอยู่ในช่วง 3.25-3.93 เซนติเมตร จำนวนเมล็ดต่อฝักอยู่ในช่วง 13.80-15.20 เมล็ด และน้ำหนัก 100 เมล็ดอยู่ในช่วง 133.44-287.70 กรัม (ตารางที่ 3)

สะตอที่ให้ผลผลิตในฤดู (เดือนสิงหาคม) พบว่า มีจำนวนฝักต่อช่อฝักอยู่ในช่วง 2.80-7.17 ฝัก น้ำหนักฝักอยู่ในช่วง 57.49-156.09 กรัม ความยาวฝักอยู่ในช่วง 38.60-51.48 เซนติเมตร ความกว้างฝักอยู่ในช่วง 3.06-3.98 เซนติเมตร จำนวนเมล็ดต่อฝักอยู่ในช่วง 11.60-16.40 เมล็ด และน้ำหนัก 100 เมล็ดอยู่ในช่วง 166.24-268.32 กรัม ค่าเฉลี่ย 212.84 กรัม (ตารางที่ 3)

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 3 องค์ประกอบผลผลิตของสะตอที่ให้ผลผลิตนอกฤดู (เดือนเมษายน) และสะตอที่ให้ผลผลิตในฤดู (เดือนสิงหาคม) ก่อนใส่ปุ๋ยตามการวิเคราะห์ดินและพืช

ฤดู	รหัสต้น	จน.ฝักต่อช่อ (ฝัก)	นน.ฝัก (กรัม)	ความยาว (ซม.)	ความกว้าง (ซม.)	จน.เมล็ด (เมล็ด/ฝัก)	นน. 100 เมล็ด (กรัม)
สะตอนอกฤดู (เดือนเมษายน)	Tr-Nu 01	10.88	83.40	43.23	3.72	14.10	203.07
	Tr-Nu 02	11.28	92.95	50.10	3.69	15.20	287.70
	Tr-Nu 03	7.00	79.51	35.44	3.25	14.40	133.44
	Tr-Nu 04	6.20	84.48	35.25	3.93	13.80	259.66
	เฉลี่ย	**8.84**	**85.08**	**41.01**	**3.65**	**14.38**	**220.96**
สะตอในฤดู (เดือนสิงหาคม)	Tr-Nu 05	5.90	80.65	50.46	3.68	13.40	232.05
	Tr-Nu 06	5.25	57.49	39.28	3.06	13.60	201.07
	Tr-Nu 07	4.43	65.44	41.38	3.22	12.80	183.22
	Tr-Nu 08	3.36	137.93	49.20	3.46	16.40	209.31
	Tr-Nu 09	3.69	84.42	44.93	3.28	15.20	166.24
	Tr-Nu 10	4.54	138.27	53.00	3.98	14.00	268.32
	Tr-Nu 11	4.68	128.00	47.40	3.38	14.60	232.75
	Tr-Nu 12	2.80	103.16	38.60	3.68	11.60	201.33
	Tr-Nu 13	6.41	156.09	48.00	3.80	13.80	235.90
	Tr-Nu 14	4.90	133.09	46.68	3.36	16.00	196.35
	Tr-Nu 15	7.17	72.02	51.48	3.98	12.80	214.71
	เฉลี่ย	**4.83**	**105.14**	**46.40**	**3.53**	**14.02**	**212.84**

ต้นสะตอที่สามารถให้ผลผลิตนอกฤดูกาลได้จะมีความสามารถในการสร้าง จำนวนฝักต่อช่อ น้ำหนักฝัก น้ำหนักฝักต่อช่อและน้ำหนัก 100 เมล็ด ได้มากกว่าการให้ผลผลิตในฤดูกาล ทั้งนี้เนื่องจากการให้ผลผลิตนอกฤดูจะมีจำนวนช่อต่อต้นน้อยกว่า จึงส่งผลให้ติดฝักได้ดีและฝักมีขนาดใหญ่กว่าการให้ผลผลิตในฤดูที่ แต่ระยะเวลาการสร้างช่อดอกของสะตอช่วงนอกฤดูจะเป็นช่วงฤดูฝนเดือนตุลาคม-พฤศจิกายน ซึ่งมีฝนตกชุกต่อเนื่องหลายสัปดาห์ทำให้มีอัตราการผสมติดและผลผลิตลดลง ส่งผลให้มีจำนวนช่อต่อต้นน้อยกว่าการออกดอกในฤดูที่เป็นช่วงฤดูแล้ง แต่ทั้งนี้ผลผลิตรวมต่อต้นก็ยังน้อยกว่าผลผลิตในฤดูกาล เมื่อเปรียบเทียบผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตของสะตอระหว่างผลผลิตนอกฤดูและในฤดู พบว่า ความกว้าง ความยาว ความหนาของฝักและเมล็ด น้ำหนัก 100 เมล็ด และจำนวนเมล็ดต่อฝัก ไม่แตกต่างกันมากนัก ในขณะที่ น้ำหนักเมล็ดต่อฝัก และเปอร์เซ็นต์น้ำหนักเมล็ดต่อฝัก ของผลผลิตในฤดูสูงกว่านอกฤดูประมาณ 1 เท่า แสดงให้เห็นว่าการที่จะเพิ่มผลผลิตของสะตอให้ได้ปริมาณมาก จึงเป็นการเพิ่มขนาดและความสมบูรณ์ของเมล็ดต่อฝักให้สูงขึ้น ลดอัตราเมล็ดลีบต่อฝัก ทั้งนี้หากเพิ่มจำนวนช่อฝักต่อต้นได้จะเป็นแนวทางในการเพิ่มศักยภาพการผลิตสะตอ

กรมวิชาการเกษตร

ศึกษาเทคโนโลยีการปลูกสะตอพันธุ์ตรัง 1 ระยะชิด ระยะที่ 1

1. การเจริญเติบโตทางด้านลำต้น พบว่าลักษณะ ขนาดทรงพุ่ม เส้นรอบโคนต้น และความสูงต้น ไม่มีความแตกต่างทางสถิติในทุกกรรมวิธี ดังนี้

1.1 ขนาดทรงพุ่ม พบว่า กรรมวิธีที่ 2 ระยะปลูก 9X9 เมตร มีขนาดทรงพุ่มมากที่สุดคือ 39.38 เซนติเมตร รองลงมาคือ กรรมวิธีที่ 4 ระยะปลูก 8X8 เมตร กรรมวิธีที่ 1 ระยะปลูก 5X5 เมตร กรรมวิธีที่ 3 ระยะปลูก 7X7 เมตร และ กรรมวิธีที่ 5 ระยะปลูก 9X9 เมตร (control) มีขนาดทรงพุ่มคือ 38.63, 34.38, 33.19, และ 28.65 เซนติเมตร ตามลำดับ

1.2 เส้นรอบโคนต้น พบว่า กรรมวิธีที่ 4 ระยะปลูก 8X8 เมตร มีเส้นรอบโคนมากที่สุดคือ 0.85 เซนติเมตร รองลงมาคือ กรรมวิธีที่ 2 ระยะปลูก 6X6 เมตร กรรมวิธีที่ 3 ระยะปลูก 7X7 เมตร กรรมวิธีที่ 5 ระยะปลูก 9X9 เมตร (control) และ กรรมวิธีที่ 1ระยะปลูก 5X5 เมตร มีเส้นรอบโคนคือ 0.68, 0.64, 0.59 และ 0.57 เซนติเมตร ตามลำดับ

1.3 ด้านความสูง พบว่า กรรมวิธีที่ 4 ระยะปลูก 8X8 เมตร มีความสูงมากที่สุดคือ 54.40 เซนติเมตร รองลงมาคือ กรรมวิธีที่ 2 ระยะปลูก 6X6 เมตร กรรมวิธีที่ 5 ระยะปลูก 9X9 เมตร (control) กรรมวิธีที่ 3 ระยะปลูก 7X7 เมตร และ กรรมวิธีที่ 1 ระยะปลูก 5X5 เมตร มีความสูงคือ 41.40, 34.06, 32.58 และ 32.50 เซนติเมตร (ตารางที่ 1) (ภาพผนวกที่ 1)

ตารางที่ 1 การเจริญเติบโตของสะตอตรัง 1 (อายุ 6 เดือน)

กรรมวิธี	ขนาดทรงพุ่ม (ซม.)	เส้นรอบโคนต้น (ซม.)	ความสูง (ซม.)
ระยะปลูก 5X5 เมตร	34.38	0.57	32.50
ระยะปลูก 6X6 เมตร	39.38	0.68	41.40
ระยะปลูก 7X7 เมตร	33.19	0.64	32.58
ระยะปลูก 8X8 เมตร	38.63	0.85	54.40
ระยะปลูก 9X9 เมตร (control)	28.65	0.59	34.06
CV %	**16.86**	**32.41**	**35.12**

กรมวิชาการเกษตร

2. ข้อมูลปริมาณน้ำฝนเดือน พฤษภาคม- ตุลาคม 2564

ทั้งนี้การศึกษาเทคโนโลยีการปลูกสะตอพันธุ์ตรัง 1 ระยะชิด ระยะที่ 1 ซึ่งทำการปลูกในช่วงต้นฤดูฝน ขณะนี้ต้นมีอายุเพียง 6 เดือน ลำต้นยังต้องมีการปรับตัวให้เข้ากับสภาพแวดล้อม รวมทั้งการมีปริมาณน้ำในดินมาก ปริมาณความชื้นสัมพัทธ์สูงเกิน 80 เปอร์เซ็นต์ (ภาพผนวกที่ 2) จึงยังทำให้ต้นเจริญเติบโตได้เพียงเล็กน้อย เช่นเดียวกับ สุภัทร์ และคณะ (2550) พบว่าอัตราการเจริญเติบโตของยางพาราลดลงเมื่อความชื้นสัมพัทธ์เพิ่มขึ้นทั้งทางด้านความสูง ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้น และขนาดทรงพุ่มซึ่งยังไม่มีการบดบังเงาของต้น จึงยังไม่สามารถระบุถึงระยะที่เหมาะสมสำหรับการปลูกสะตอได้ในขณะนี้

3. ศัตรูพืชที่พบ หนอนกัดกินใบและลำต้น

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

1. การทดสอบสายต้นสะตอ (clone) ในพื้นที่จังหวัดตรัง ชุมพร และนราธิวาส

สะตอพันธุ์ดีที่มีศักยภาพเหมาะสมสำหรับเป็นพันธุ์แนะนำให้แก่เกษตรกร มีจำนวน 1 สายต้น คือ สายต้น ตง.10 ออกดอกเมื่ออายุ 3 ปีหลังปลูก ให้ผลผลิตครั้งแรกเมื่ออายุ 5 ปีหลังปลูก ต้นที่ให้ผลผลิตมากที่สุด มีจำนวน 241 ฝัก/ต้น/ปี ฝักมีลักษณะบิดเล็กน้อย ฝักมีขนาดเฉลี่ย 4.42 x 39.48 เซนติเมตร น้ำหนักเฉลี่ย 86 กรัม/ฝัก จำนวนเมล็ดเฉลี่ย 14.20 เมล็ด/ฝัก มีน้ำหนักของเมล็ด 10 เมล็ดเฉลี่ย 24.96 กรัม ขนาดเมล็ดเฉลี่ย 1.5 x 2.6 เซนติเมตร สีฝัก YG 144 A และสีเมล็ด YG 143 C

2. การสร้างลูกผสมสะตอพันธุ์ดีระยะที่ 1

1) ทำการผสมพันธุ์สะตอได้จำนวน 4 คู่ผสม ได้แก่ พันธุ์ตรัง 1 x สายต้น ตง. 8, พันธุ์ตรัง 1 x สายต้น ตง. 10, พันธุ์ตรัง 1 x สายต้น 1608 และ สายต้น ตง.8 x พันธุ์ตรัง 1

2) คัดเลือกลูกผสมเบื้องต้นจาก 4 คู่ผสม สำหรับปลูกในแปลงรวบรวมได้จำนวน 200 สายพันธุ์

3) ควรมีการผสมเพื่อให้ได้ลูกผสมสะตอเพิ่ม เปรียบเทียบการเจริญเติบโตและผลผลิต เพื่อให้ได้สะตอพันธุ์ดีแนะนำแก่เกษตรกรต่อไป

3. ศึกษาการจัดการธาตุอาหารที่เหมาะสมต่อผลผลิตและคุณภาพของสะตอพันธุ์ตรัง 1

1) ปริมาณธาตุไนโตรเจนและโพแทสเซียมพบมากที่สุดในส่วนของเมล็ดและฝัก ปริมาณธาตุแมงกานีสพบสะสมมากในใบ โดยเฉพาะในระยะออกดอกและช่วงพัฒนาผล และพบเพียงเล็กน้อยในส่วนของผลผลิต ปริมาณธาตุสังกะสีและทองแดงพบในเมล็ดระยะเก็บเกี่ยวมากที่สุด

2) ธาตุ N-P-K ที่พบในใบแก่ก่อนออกดอก คิดเป็นร้อยละ 81.89 4.33 และ 13.78 เปอร์เซ็นต์ ธาตุ N-P-K ที่พบในใบแก่ระยะผลอ่อน คิดเป็นร้อยละ 84.09 3.41 และ 12.50 เปอร์เซ็นต์ ธาตุ N-P-K ที่พบในใบแก่ระยะเก็บผลผลิต คิดเป็นร้อยละ 77.93 3.45 และ 18.62 เปอร์เซ็นต์ ธาตุ N-P-K ที่พบในเปลือกฝักและก้านฝัก คิดเป็นร้อยละ 41.50 4.00 และ 54.50 เปอร์เซ็นต์ ธาตุ N-P-K ที่พบในเมล็ด คิดเป็นร้อยละ 54.89 9.00 และ 35.75 เปอร์เซ็นต์

3) ปริมาณธาตุอาหารพืชของสะตอในช่วงการเจริญเติบโตระยะต่างๆ มีความสัมพันธ์กับการให้ผลผลิตของสะตอ สะตอโดยทั่วไปจะให้ผลผลิต 1 ครั้งต่อปี แต่พบว่ามีสะตอหลายสายพันธุ์สามารถให้ผลผลิต 2-3 ครั้งต่อปี ซึ่งจะมีผลต่อระยะเวลาและความสามารถของการสะสมอาหารก่อนออกดอกและให้ผลผลิต การวางแผนการจัดการธาตุอาหารจึงควรพิจารณาความสัมพันธ์ของชนิดและปริมาณธาตุอาหารของสะตอในแต่ละระยะพัฒนาการเพื่อวางแผนการจัดการธาตุอาหารที่เหมาะสมกับการให้ผลผลิตของสะตอ

4. ศึกษาเทคโนโลยีการปลูกสะตอพันธุ์ตรัง 1 ระยะชิด ระยะที่ 1

การศึกษาเทคโนโลยีการปลูกสะตอพันธุ์ตรัง 1 ระยะชิด ระยะที่ 1 ยังอยู่ในช่วงการเจริญเติบโตทางด้านลำต้น ซึ่งการปลูกระยะต่างๆ มีการเจริญเติบโตที่ไม่แตกต่างกัน และยังไม่มีการบดบังเงาของต้น ทั้งนี้ต้องมีการปฏิบัติดูรักษาจนกว่าต้นจะมีความสูง 1.5 เมตร แล้วจะทำการตัดแต่งต่อไป

ศรีวิชาการเกษตร

โครงการวิจัยที่ 9

วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตเนียงในภาคใต้ตอนล่าง

Research and Development Technologies Productivity Of *Archidendron jiringa* (Jack) I.C. Nielsen. in the Lower South

คณะผู้วิจัย

บุญชนะ วงศ์ชนะ[1/] ศุภลักษณ์ อริยภูชัย[2/] ทางเมศ สังข์น้อย[3/]

ชญานุช ตรีพันธ์[2/] อรรถพล รุกขพันธ์[2/]

Boonchana Wongchana[1/] Suppaluck Ariyaphuchai[2/] Songmat Sungno[3/]

Chayanuch Tripan[2/] Auttapon Rukkaphan[2/]

คำสำคัญ

เนียง, การทดสอบพันธุ์, การขยายพันธุ์, การควบคุมทรงพุ่ม

Keywords

Djenkol bean, Propagation Pruning

กรมวิชาการเกษตร

[1/] ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย ต.ป่าอ้อดอนสัก อ.เมือง จ.เชียงราย 57000

[1/] Chiangrai Horticulture Research Center, Mueang Chiangrai district, Chiangrai Province 57000

[2/] ศูนย์วิจัยพืชสวนตรัง ต.ไม้ฝาด อ.สิเกา จ.ตรัง 92105

[2/] Trang Horticulture Research Center, Sikao district, Trang Province 92150

[3/] ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรสงขลา ต.คอหงส์ อ.หาดใหญ่ จ.สงขลา 90110

[3/] Songkhla Agricultural Research and Development Center, Hatyai district, Songkhla Province 90110

บทคัดย่อ

โครงการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตเนียงในภาคใต้ตอนล่าง เป็นโครงการภายใต้แผนงานวิจัยและพัฒนาเพื่อเพิ่มศักยภาพการผลิตพืชท้องถิ่นของประเทศไทย ดำเนินการระหว่างเดือนตุลาคม 2560 ถึง เดือนกันยายน 2564 ประกอบด้วย 2 กิจกรรม ได้แก่ กิจกรรมที่ 1 เปรียบเทียบและทดสอบพันธุ์เนียง โดยดำเนินทดสอบพันธุ์เนียงในพื้นที่จังหวัดตรัง และจังหวัดสงขลา พบว่า เนียงสายต้น 0101 มีแนวโน้มเป็นพันธุ์ดี โดยมีการเจริญเติบโตดีที่สุดทั้งลักษณะความสูง 215.0 เซนติเมตร ขนาดทรงพุ่ม 221.9 และเส้นผ่านศูนย์กลางโคนต้น 9.40 เซนติเมตร ให้ผลผลิตเร็วเมื่ออายุ 2 ปี หลังจากการขยายพันธุ์ด้วยวิธีการเสียบข้าง โดยสามารถติดดอกและให้ผลผลิตได้ในครั้งแรกคือออกดอกในเดือนกุมภาพันธ์ 2564 และเก็บเกี่ยวผลผลิตในเดือนมิถุนายน 2564 มีน้ำหนักผล 30.68 กรัมต่อผล น้ำหนักเปลือก 18.21 กรัมต่อผล น้ำหนักเมล็ด 12.30 กรัมต่อผล ความหนาเนื้อ 1.91 เซนติเมตร ความหนาเปลือก 0.29 เซนติเมตร ความยาวช่อ 16.50 เซนติเมตร จำนวนผล/ช่อ 4.50 ผล สีเนื้อ GYG 1C และสีเปลือก GBG 199A กิจกรรมที่ 2 วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตเนียง โดยดำเนินการเปรียบเทียบการขยายพันธุ์เนียงที่เหมาะสม และเปรียบเทียบการควบคุมทรงพุ่มเนียง พบว่า สามารถขยายพันธุ์เนียงได้ 3 วิธี คือ การเพาะเมล็ด มีอัตราการรอดชีวิต 100% การตอนกิ่ง มีอัตราการรอดชีวิต 84.61% และการเสียบยอด มีอัตราการรอดชีวิต 13.33% โดยการตอนกิ่งด้วยการใช้กิ่งแก่เป็นวิธีที่เหมาะสมที่สุด โดยทำให้เนียงมีการออกดอกเร็วที่สุดเมื่ออายุ 2 ปี 10 เดือน หลังจากการขยายพันธุ์ และระยะปลูกที่มีแนวโน้มดีสำหรับการควบคุมทรงพุ่มเนียง คือ ใช้ระยะปลูก 4 x 4 เมตร โดยมีอัตราการเจริญเติบโตต่อเนื่อง และมีการรอดตายในช่วงฤดูแล้งได้ดีที่สุด

กรมวิชาการเกษตร

Abstracts

Research and development technologies productivity of Archidendron jiringa (Jack) I.C. Nielsen. in the lower south were conducted during October 2017 - September 2021. The project was consisted of 2 activities, namely. The first activity, yield trial of Archidendron jiringa (Jack) I.C. Nielsen. There were testing in Trang and Songkhla Province, the result showed 0101 tends to be a good cultivar, it expressed the best growth parameters, height (215.0 cm), canopy (221.9) and stem diameter (9.40 cm). However, the propagation by cleft grafting method, 0101 cultivar gave early the productivity at 2 years. There were flowering in February 2021 and harvesting in July 2021 under good characteristic of fruit weight (30.68 g/fruit), bark weight (18.21 g/fruit), seed weight (12.30 g/fruit), flesh thickness (1.91 cm), bark (0.29 cm), inflorescence length (16.50 cm), number of fruits/bundle (4.50 fruits), GYG 1C of body color and GBG 199A of bark color. The second activity, research and development technologies of Archidendron jiringa (Jack) I.C. Nielsen. There were testing 2 experiments, namely compare vegetative propagation technique of Archidendron jiringa (Jack) I.C. Nielsen. and comparative canopy management of Archidendron jiringa (Jack) I.C. Nielsen. The result showed 3 vegetative propagation techniques could be use for this specie, seeding (100% survival), air layering (84.61% survival) and cleft grafting (13.33% survival). However, the propagation by hard wood air layering was suitable techniques, their were flowering at 2 years and 10 months after propagation. Also, then result showed the planting distances 4X4 m. tends to be a good method. Their were a continuous growth rate and the best survival at dry season

กรมวิชาการเกษตร

บทนำ

เนียง เป็นพันธุ์ไม้ในวงศ์ Leguminosae-Mimosoideae มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Archidendron jiringa* (Jack) I.C. Nielsen (เต็ม, 2557) มีชื่อสามัญว่า Jiringa หรือ Djenkol bean เป็นพืชป่าที่ขึ้นกระจายอยู่ทั่วไปในป่าแถบภาคใต้ของประเทศไทย มาเลเซีย ชื่อพื้นเมืองมีหลายอย่างเรียกต่างๆ กันไป เช่น มะเนียง ชะเนียง ชะเอียง มะเนียงหย่อง แม่ฮ่อง ทางใต้เรียก หย่อง คะเนียง เนียง เนียงใหญ่ มาลายูสงขลาเรียก ยาริง ยิริง มาลายูเรียก ยินิกิง เนียงเป็นพืชผักของภาคใต้อีกชนิดหนึ่งเปรียบเป็นเอกลักษณ์เพราะนิยมบริโภคเป็นผักสดโดยใช้ลูกอ่อนปอกเปลือกจิ้มน้ำพริก รับประทานร่วมกับอาหารรสเผ็ด แกง ผลแก่นำไปเพาะ ดอง นอกจากนี้ยังทำเป็นอาหารหวานได้ เช่นนำต้มกินกับมะพร้าว หรือนำไปบวช (จังหวัดปัตตานี) ลูกเนียงนับเป็นผักที่มีคุณค่าทางอาหาร คือ มีโปรตีน 8.8 กรัมเปอร์เซ็นต์ คาร์โบไฮเดรต 29.4 กรัมเปอร์เซ็นต์ ไขมัน 0.4 กรัมเปอร์เซ็นต์ วิตามินบี 1 บี 2 วิตามินซี กรดโฟลิค และแร่ธาตุ เช่น แคลเซียม ฟอสฟอรัส และเหล็ก (กรมอนามัย, 2530) และมีสรรพคุณใช้รักษาโรคเบาหวาน และเป็นยาขับปัสสาวะได้ ปัจจุบันความต้องการของตลาดมีมากขึ้น และมีราคาค่อนข้างสูง ที่ตลาดหัวอิฐ จังหวัดนครศรีธรรมราช ราคาขายปลีกกิโลกรัมละ 40-50 บาท และเนียงเพาะราคาผลละ 2-3 บาท ส่วนที่ตลาดสี่มุมเมืองราคาอยู่ที่กิโลกรัมละ 80 บาท (วันที่ 10 พฤษภาคม 2559) (ตลาดสี่มุมเมือง, 2559) และปัจจุบันเนียงยังมีความต้องการในประเทศพม่า และบรูไน จึงเป็นพืชทางเลือกที่สร้างรายได้แก่เกษตรกรอีกชนิดหนึ่ง

สภาพการทำสวนเนียงมักจะปลูกแบบผสมผสานร่วมกับไม้ผลชนิดอื่นๆ และเป็นสวนที่เก่าแก่ปลูกมาแต่ดั้งเดิม ศูนย์วิจัยพืชสวนตรังโดยอาภรณ์ และคณะ (2542) ได้สำรวจ และได้เก็บรวบรวมพันธุ์ ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2542 เพื่อไม่ให้เกิดการสูญพันธุ์ไป เนื่องจากสาเหตุต่างๆ เช่น ต้นตายจากสาเหตุโรคแมลง จากการถูกโค่นล้ม น้ำท่วมขัง เป็นต้น จำนวนทั้งหมด 49 สายต้น จากนั้นได้มีการเก็บข้อมูลผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตของเนียงแต่ละสายต้น และคัดเลือกเนียงที่มีลักษณะที่ดีได้จำนวน 4 สายต้น นอกจากนี้การปลูกเนียงส่วนใหญ่นิยมขยายพันธุ์จากเมล็ดทำให้มีลำต้นสูงใหญ่ และอายุในการให้ผลผลิตช้า ประมาณ 5-6 ปี ซึ่งเนียงเป็นไม้ยืนต้น มีความสูง 10-15 เมตร ขนาดทรงพุ่มใหญ่ ลำบากต่อการเก็บเกี่ยวผลผลิตและมักเสียหาย จึงควรลดความสูงของต้นและตัดแต่งทรงพุ่มให้มีขนาดกะทัดรัด เพื่อให้สะดวกในการดูแลรักษาและการเก็บเกี่ยว ซึ่งนอกจากเป็นการลดต้นทุนค่าแรงงานแล้วยังเป็นการเพิ่มจำนวนต้นต่อพื้นที่ด้วย ดังนั้นจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งในการวิจัยด้านพันธุ์และพัฒนาเทคโนโลยีการผลิต เพื่อนำไปสู่รูปแบบการเพาะปลูก การเพิ่มผลผลิต และเพิ่มมูลค่าของผลผลิตเนียงสำหรับส่งเสริมเกษตรกรเป็นการสร้างรายได้จากทรัพยากรพืชพื้นเมือง

โครงการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตเนียงในภาคใต้ตอนล่างมีวัตถุประสงค์เพื่อทดสอบพันธุ์เนียงในพื้นที่ภาคใต้ตอนล่างเพื่อได้เนียงพันธุ์ดี เปรียบเทียบวิธีการขยายพันธุ์เนียงเพื่อได้วิธีที่เหมาะสม และเปรียบเทียบการจัดการทรงพุ่มที่ง่ายต่อการเก็บเกี่ยวและการดูแลรักษา

กรมวิชาการเกษตร

ระเบียบวิธีการวิจัย

การทดสอบพันธุ์เนียงในพื้นที่จังหวัดตรัง

ดำเนินการทดสอบพันธุ์เนียงในศูนย์วิจัยพืชสวนตรัง ระหว่างเดือนตุลาคม 2560 – เดือนกันยายน 2564 วางแผนการทดลองแบบ Randomized Completely Block Design (RCBD) จำนวน 5 กรรมวิธี 4 ซ้ำ ๆ ละ 4 ต้น ได้แก่ กรรมวิธีที่ 1 เนียงพันธุ์พื้นเมือง (Control) กรรมวิธีที่ 2 เนียงสายต้น 0101 กรรมวิธีที่ 3 เนียงสายต้น 2803 กรรมวิธีที่ 4 เนียงสายต้น 2805 และกรรมวิธีที่ 5 เนียงสายต้น 3001 โดยดำเนินการขยายพันธุ์เนียงแต่ละสายต้นด้วยวิธีเสียบข้างในถุงเพาะชำขนาด 8 x 12 นิ้ว จากนั้นย้ายเนียงลงปลูกในแปลงเมื่ออายุ 6 เดือน ระยะปลูก 8 x 8 เมตร หลุมปลูกขนาด 50 x 50 x 50 เซนติเมตร รองก้นหลุมด้วยปุ๋ยคอก อัตรา 1 กิโลกรัม/หลุม ในพื้นที่จำนวน 10 ไร่ ดูแลรักษาใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 และปุ๋ยคอกจำนวน 2 ครั้ง/ปี ให้น้ำอย่างสม่ำเสมอเมื่อฝนทิ้งช่วง และป้องกันกำจัดศัตรูพืชตามความเหมาะสม

บันทึกข้อมูลการเจริญเติบโตของเนียง ได้แก่ ขนาดเส้นรอบโคนต้น ความสูงของต้น ความกว้างของทรงพุ่มทางทิศเหนือ – ใต้ การให้ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิต ได้แก่ วันที่เริ่มออกดอก จำนวนฝักต่อต้น และจำนวนเมล็ดต่อฝัก น้ำหนักฝัก สีฝัก สีผิวเปลือกเมล็ด น้ำหนักและขนาดเมล็ด รสชาติ โรค และแมลงที่พบ และนำผลผลิตไปวิเคราะห์หากรดเจ็งโคลิค (Djenkolic acid) ในเมล็ด

การทดสอบพันธุ์เนียงในพื้นที่จังหวัดสงขลา

ดำเนินการทดสอบพันธุ์เนียงระหว่างเดือนตุลาคม 2560 – เดือนกันยายน 2564 วางแผนการทดลองแบบ Randomized Completely Block Design (RCBD) จำนวน 5 กรรมวิธี 4 ซ้ำ ๆ ละ 4 ต้น ได้แก่ กรรมวิธีที่ 1 เนียงพันธุ์พื้นเมือง (Control) กรรมวิธีที่ 2 เนียงสายต้น 0101 กรรมวิธีที่ 3 เนียงสายต้น 2803 กรรมวิธีที่ 4 เนียงสายต้น 2805 และกรรมวิธีที่ 5 เนียงสายต้น 3001 โดยดำเนินการขยายพันธุ์เนียงแต่ละสายต้นด้วยวิธีเสียบยอด ระยะปลูก 8 x 8 เมตร หลุมปลูกขนาด 50 x 50 x 50 เซนติเมตร รองก้นหลุมด้วยปุ๋ยคอก อัตรา 1 กิโลกรัม/หลุม ในพื้นที่จำนวน 10 ไร่ ดูแลรักษาใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 และปุ๋ยคอกจำนวน 2 ครั้ง/ปี ให้น้ำอย่างสม่ำเสมอเมื่อฝนทิ้งช่วง และป้องกันกำจัดศัตรูพืชตามความเหมาะสม

บันทึกข้อมูลการเจริญเติบโตของเนียง ได้แก่ ขนาดเส้นรอบโคนต้น ความสูงของต้น ความกว้างของทรงพุ่มทางทิศเหนือ – ใต้ การให้ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิต ได้แก่ วันที่เริ่มออกดอก จำนวนฝักต่อต้น และจำนวนเมล็ดต่อฝัก น้ำหนักฝัก สีฝัก สีผิวเปลือกเมล็ด น้ำหนักและขนาดเมล็ด รสชาติ โรค และแมลงที่พบ และนำผลผลิตไปวิเคราะห์หากรดเจ็งโคลิค (Djenkolic acid) ในเมล็ด

เปรียบเทียบการขยายพันธุ์เนียงที่เหมาะสม

ดำเนินการเปรียบเทียบการขยายพันธุ์เนียงที่เหมาะสมในศูนย์วิจัยพืชสวนตรัง ระหว่างเดือนตุลาคม 2560 – เดือนกันยายน 2564 วางแผนการทดลองแบบ Randomized Completely Block Design (RCBD) จำนวน 5 กรรมวิธี 4 ซ้ำ ๆ ละ 4 ต้น ได้แก่ กรรมวิธีที่ 1 ต้นพันธุ์เนียงจากการติดตา กรรมวิธีที่ 2 ต้นพันธุ์เนียงจากการตอน

กรมวิชาการเกษตร

กิ่ง กรรมวิธีที่ 3 ต้นพันธุ์เนียงจากการเสียบยอด กรรมวิธีที่ 4 ต้นพันธุ์เนียงจากการเสียบข้าง และกรรมวิธีที่ 5 ต้นพันธุ์เนียงจากการเพาะเมล็ด โดยขั้นตอนแรกดำเนินการทดสอบขยายพันธุ์เนียง จำนวน 6 วิธี ได้แก่ การติดตา โดยติดตาบนต้นเพาะเมล็ดก่อนย้ายปลูก และติดตาบนต้นตอหลังย้ายปลูกในแปลง การตอนกิ่ง โดยใช้กิ่งสำหรับตอน คือ กิ่งกึ่งแก่กึ่งอ่อน (กิ่งมีสีเขียวเข้ม – สีเขียวแกมน้ำตาล) และกิ่งแก่ (กิ่งมีสีน้ำตาล – น้ำตาลเข้ม) การเสียบยอด โดยใช้ต้นตอเนียงอายุน้อยกว่า 1 ปี และต้นตอเนียงอายุมากกว่า 1 ปี การปักชำ โดยใช้กิ่งสำหรับปักชำ คือ กิ่งอ่อน (กิ่งมีสีเขียว – เขียวเข้ม) กิ่งกึ่งแก่กึ่งอ่อน (กิ่งมีสีเขียวเข้ม – สีเขียวแกมน้ำตาล) และกิ่งแก่ (กิ่งมีสีน้ำตาล – น้ำตาลเข้ม) การเสียบข้าง โดยเสียบข้างบนต้นเพาะเมล็ดก่อนย้ายปลูก และเสียบข้างบนต้นตอหลังย้ายปลูกในแปลง และการเพาะเมล็ด โดยใช้เมล็ดเนียงที่ไม่แช่น้ำ เมล็ดที่แช่น้ำ 6 และ 12 ชั่วโมงก่อนเพาะ ขั้นตอนที่ 2 นำต้นกล้าเนียงที่ได้จากการขยายพันธุ์ที่กำหนดในกรรมวิธีที่มีอายุ 6 เดือน ลงปลูกทดสอบการเจริญเติบโตและการให้ผลผลิตในแปลงทดสอบพื้นที่ 10 ไร่ ใช้ระยะปลูก 8 x 8 เมตร หลุมปลูกขนาด 50 x 50 x 50 เซนติเมตร รองก้นหลุมด้วยปุ๋ยคอก อัตรา 1 กิโลกรัม/หลุม ดูแลรักษา ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 และปุ๋ยคอกจำนวน 2 ครั้ง/ปี ให้น้ำอย่างสม่ำเสมอเมื่อฝนทิ้งช่วง และป้องกันกำจัดศัตรูพืชตามความเหมาะสม

บันทึกข้อมูลอัตราความมีชีวิตรอดจากการขยายพันธุ์แต่ละวิธี การเจริญเติบโตของเนียง ได้แก่ ความสูงของต้น ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้น จำนวนกิ่ง และขนาดทรงพุ่ม ผลผลิต ได้แก่ วันที่เริ่มออกดอก และปริมาณผลผลิต

เปรียบเทียบการควบคุมทรงพุ่มเนียง

ดำเนินการปลูกเปรียบเทียบการควบคุมทรงพุ่มเนียงในศูนย์วิจัยพืชสวนตรัง ระหว่างเดือนตุลาคม พ.ศ. 2560 – เดือนกันยายน 2564 วางแผนการทดลองแบบ Randomized Completely Block Design (RCBD) จำนวน 5 กรรมวิธี 4 ซ้ำ ๆ ละ 4 ต้น ได้แก่ กรรมวิธีที่ 1 ควบคุมขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางทรงพุ่มไม่เกิน 4 เมตร กรรมวิธีที่ 2 ควบคุมขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางทรงพุ่มไม่เกิน 5 เมตร กรรมวิธีที่ 3 ควบคุมขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางทรงพุ่มไม่เกิน 6 เมตร กรรมวิธีที่ 4 ควบคุมขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางทรงพุ่มไม่เกิน 7 เมตร และกรรมวิธีที่ 5 ควบคุมขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางทรงพุ่มไม่เกิน 8 เมตร โดยดำเนินการปลูกเนียงตามกรรมวิธีในพื้นที่ทดลองจำนวน 10 ไร่ เมื่อเนียงมีความสูง 1.5 เมตร ทำการตัดแต่งลำต้นให้มีความสูงจากระดับพื้นดิน 1 เมตรในทุกกรรมวิธีโดยไว้กิ่งหลัก 4 กิ่ง จากนั้นทำการตัดกิ่งที่ความยาว 50 เซนติเมตร เมื่อมีการแตกกิ่งใหม่ 2 ชุดใบ โดยไว้กิ่ง 2 กิ่งต่อครั้ง จนกระทั่งทรงพุ่มได้ตามกรรมวิธีที่กำหนด

บันทึกข้อมูลการเจริญเติบโตของเนียง ได้แก่ การแตกกิ่ง ความยาวกิ่ง ความสูง และขนาดทรงพุ่ม การให้ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิต ได้แก่ วันที่เริ่มออกดอก เปอร์เซ็นต์การออกดอกและการติดผล ขนาดและน้ำหนักผลสด ขนาดเมล็ดและน้ำหนัก ปริมาณผลผลิตรวมต่อต้น

กรมวิชาการเกษตร

ผลการทดลองและอภิปราย

การทดสอบพันธุ์เนียงในพื้นที่จังหวัดตรัง

1. การเจริญเติบโตของสายต้นเนียง พบว่า มีเนียงจำนวน 3 สายต้นเท่านั้นที่ทำการเปลี่ยนพันธุ์สำเร็จ ประกอบด้วย สายต้น 0101 เนียงพันธุ์พื้นเมือง และเนียงสายต้น 2803 ส่วนสายต้น 2805 และ เนียงสายต้น 3001 ยังไม่มีต้นที่เปลี่ยนพันธุ์สำเร็จ ทั้งนี้จากการสังเกตของทั้ง 2 สายต้น พบว่าจะมีความหนาเปลือกที่ค่อนข้างบาง ลอกได้ยาก และมีน้ำเลี้ยงน้อยแม้ว่ามีการปฏิบัติดูแลรักษาที่เหมือนกันก็ตาม ซึ่งเมื่อพิจารณาในส่วนของลักษณะการขยายพันธุ์ที่ค่อนข้างยาก เป็นลักษณะที่ไม่พึงประสงค์และไม่เหมาะสมสำหรับเป็นพันธุ์แนะนำในอนาคต โดยสายต้นที่มีการเปลี่ยนพันธุ์สำเร็จมีการเจริญเติบโตดังนี้

1.1 ความสูง พบว่าเนียงสายต้น 0101 มีความสูงมากที่สุดคือ 215.0 เซนติเมตร รองลงมาคือ เนียงพันธุ์พื้นเมือง และเนียงสายต้น 2803 มีความสูง 202.5 และ 145.00 เซนติเมตร ตามลำดับ

1.2 ขนาดทรงพุ่ม พบว่าเนียงสายต้น 0101 มีขนาดทรงพุ่มมากที่สุดคือ 221.9 เซนติเมตร รองลงมาคือ เนียงพันธุ์พื้นเมือง และเนียงสายต้น 2803 มีขนาดทรงพุ่ม 186.3 และ 170.63 เซนติเมตร ตามลำดับ

1.3 เส้นผ่านศูนย์กลางโคนต้น พบว่าเนียงสายต้น 0101 มีเส้นผ่านศูนย์กลางโคนต้นมากที่สุดคือ 9.40 เซนติเมตร รองลงมาคือ เนียงพันธุ์พื้นเมือง และเนียงสายต้น 2803 มีเส้นผ่านศูนย์กลางโคนต้น 8.75 และ 7.44 เซนติเมตร ตามลำดับ

1.4 จำนวนกิ่ง พบว่า เนียงพันธุ์พื้นเมือง มีจำนวนกิ่งมากที่สุดคือ 14.50 กิ่ง รองลงมาคือ เนียงสายต้น 0101 เนียงสายต้น 2803 และ มีเส้นผ่านศูนย์กลางโคนต้น 13.00 และ 11.60 กิ่งตามลำดับ (ตารางที่ 1)

เนื่องจากการขยายพันธุ์เนียงโดยไม่อาศัยเพศด้วยวิธีการเสียบข้าง และการเสียบยอดประสบความสำเร็จน้อยมาก หากเนียงเป็นพืชผสมตัวเอง จะสามารถใช้เมล็ดในการขยายพันธุ์ได้ ทั้งนี้เอกสารเกี่ยวกับข้อมูลดังกล่าวมีน้อยมาก ดังนั้นจึงได้มีการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ทางพันธุกรรมต้นแม่และต้นลูกเนียงที่ได้จากการเพาะเมล็ดพบว่าเนียงเป็นพืชที่มีโอกาสในการผสมข้าม ดังนั้นการเพาะเมล็ดจะได้สายพันธุ์ที่ไม่ตรงตามต้นแม่

2. ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตของเนียง

เนียงสายต้น 0101 ให้ผลผลิตเร็วเมื่ออายุ 1 ปี 10 เดือนหลังจากการขยายพันธุ์ด้วยวิธีการเสียบข้าง โดยสามารถติดดอกและให้ผลผลิตได้ในครั้งแรก คือออกดอกในเดือนกุมภาพันธ์ 2564 และเก็บเกี่ยวผลผลิตในเดือนมิถุนายน 2564 มีน้ำหนักผล 30.68 กรัมต่อผล น้ำหนักเปลือก 18.21 กรัมต่อผล น้ำหนักเนื้อ 12.30 กรัมต่อผล ความหนาเนื้อ 1.91 เซนติเมตร ความหนาเปลือก 0.29 เซนติเมตร ความยาวช่อ 16.50 เซนติเมตร จำนวนผล/ช่อ 4.50 ผล สีเนื้อ GYG 1C และสีเปลือก GBG 199A แต่จำเป็นต้องมีการเก็บบันทึกข้อมูลให้สมบูรณ์เนื่องจากมีการออกดอกเพียงต้นเดียวในครั้งแรก (ภาพผนวกที่ 1) และยังไม่สามารถวิเคราะห์เพื่อหาปริมาณสารเจ็งโคลิคได้ เนื่องจากมีปริมาณผลผลิตเนียงที่น้อยมาก ทั้งนี้ได้มีการศึกษาพัฒนาการการออกดอกติดผลของเนียงควบคู่ไปด้วย โดยพบว่า เนียงออกดอกช่วงเดือนกุมภาพันธ์ ออกดอกเป็นช่อ บริเวณปลายกิ่ง ดอกมีสีขาวขนาดเล็ก เริ่มมีการพัฒนาการของเมล็ดหลังจากดอกบาน 30 วัน สามารถรับประทานได้เมื่ออายุ 90 วันหลังดอกบาน (ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับ

กรมวิชาการเกษตร

รสนิยมของผู้บริโภค) และผลแก่จัดเมื่ออายุ 150 วันหลังดอกบาน ซึ่งเป็นระยะที่ไม่นิยมรับประทานดิบ แต่นำไปเพาะ แล้วบริโภคเป็นเนียงเพาะ หรือนำไปแปรรูปเป็นขนมหวาน เช่น เนียงต้ม เป็นต้น (ภาพผนวกที่ 2)

ตารางที่ 1 การเจริญเติบโตและผลผลิตของเนียงแต่ละสายต้นในจังหวัดตรัง

สายต้นเนียง	ความสูง (เซนติเมตร)	ขนาดทรงพุ่ม (เซนติเมตร)	เส้นผ่านศูนย์กลางโคน (เซนติเมตร)	จำนวนกิ่ง (กิ่ง)	จำนวนการติดผล (ผัก)
พันธุ์พื้นเมือง	202.5	186.3	8.75	14.5	-
สายต้น 0101	215.0	221.9	9.4	13.0	2
สายต้น 2803	145.0	170.63	7.44	11.6	-
สายต้น 2805	-	-	-	-	-
สายต้น 3001	-	-	-	-	-

3. ศัตรูที่สำคัญของเนียง

1. แมลงนูนหลวง (*Lepidiota stigma Fabricius)* จะกัดกินยอดเนียงในช่วงต้นฤดูฝน ทำให้ใบเนียงขาดแหว่ง ส่งผลให้การเจริญเติบโตน้อยลง

2. กาฝาก (parasitic plant/mistletoe) พืชกาฝากจะอาศัยอยู่บนกิ่งของพรรณไม้อาศัย ส่วนใหญ่สามารถสังเคราะห์ด้วยแสงได้เอง แต่อาศัยน้ำและอาหารเพื่อการเจริญเติบโตจากพรรณไม้ที่อาศัยอยู่ แต่พรรณไม้ที่มีพืชกาฝากอาศัยอยู่จำนวนมากเกินไป จะทำให้อัตราการเจริญเติบโตของพรรณไม้อาศัยลดลงค่อยๆ เหี่ยวเฉาและตายในที่สุด (Uthokkaphat, 1981) ; (Bunyapraphatson and Chokechaijaroenporn, 2000) และ(Salaelanont, 1998)

การทดสอบพันธุ์เนียงในพื้นที่จังหวัดสงขลา

ได้ดำเนินการเสียบยอดเพื่อนำมาทดสอบพันธุ์ ได้ดำเนินการเสียบยอดใหม่หลังจากยอดที่เสียบในก่อนหน้านี้แห้งตายหมด และได้ดำเนินการเปลี่ยนวิธีการเสียบยอด

1. เสียบยอดต้นที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 0.5 เซนติเมตร
2. ดำเนินการเสียบในถุงชำ ใน เรือนเพาะชำ
3. เปลี่ยนจากพลาสติกพัน เป็นพาราฟิล์ม
4. เปลี่ยนเป็นต้นสต็อกขนาดเล็ก

ปัจจุบัน พบว่า การเสียบยอดเนียงยังไม่สามารถขยายพันธุ์ได้จำนวนมาก มีผลทำให้การปลูกเนียงในแปลงทดสอบยังไม่ประสบความสำเร็จ จึงได้เปลี่ยนวิธีการทาบจากต้นแม่โดยใช้วิธีการตอน ซึ่งได้นำต้นเนียงขนาดเล็กมาทาบก่งฝากกับต้นแม่พันธุ์ พบว่า มีการเจริญเติบโตของรากเล็กน้อยขณะที่อยู่บนต้นแม่ เมื่อครบกำหนดจึงได้ตัดออกจากต้นแม่และนำมาปลูกในถุงเพาะชำ และพบว่าวิธีการเปลี่ยนยอดแบบ ทาบกิ่งฝากกับต้นแม่พันธุ์ยังไม่ประสบความสำเร็จจึงไม่สามารถดำเนินการต่อได้ (ภาพผนวกที่ 1)

การวิจัยเรื่องการทดสอบพันธุ์เนียง ไม่สามารถดำเนินการให้สำเร็จได้เนื่องจากวิธีการขยายพันธุ์ การขยายพันธุ์ที่มีประสิทธิภาพที่สุดคือการขยายพันธุ์ด้วยเมล็ด

กรมวิชาการเกษตร

เปรียบเทียบการขยายพันธุ์เนียงที่เหมาะสม

1. ทดสอบการขยายพันธุ์เนียง

ทดสอบการขยายพันธุ์เนียงเบื้องต้นเพื่อนำไปปลูกทดสอบในแปลง ได้ผลดังนี้ (ตารางที่ 1, ภาพผนวกที่ 1)

1.1 การเพาะเมล็ด ศึกษาการเพาะเมล็ดเนียงโดยเปรียบเทียบการไม่แช่น้ำก่อนเพาะ แช่น้ำนาน 6 ชั่วโมง และแช่น้ำนาน 12 ชั่วโมง พบว่า มีอัตราการรอดชีวิตมากใกล้เคียงกัน 97 98 และ 100% ตามลำดับ

1.2 การตอนกิ่ง ศึกษาการตอนกิ่งเนียงโดยเปรียบเทียบกิ่งกึ่งอ่อนกึ่งแก่ และกิ่งแก่ พบว่า สามารถขยายพันธุ์ได้ทั้ง 2 แบบ โดยการตอนกิ่งแบบใช้กิ่งแก่มีอัตรารอดชีวิตมากที่สุด 84.61%

1.3 การเสียบยอด ศึกษาการเสียบยอดเนียงโดยเปรียบเทียบการเสียบยอดบนต้นตอเนียงอายุน้อยกว่า 1 ปี และการเสียบยอดบนต้นตอเนียงอายุมากกว่า 1 ปี พบว่า สามารถขยายพันธุ์ได้แบบเดียว คือ การเสียบบนต้นตอเนียงอายุน้อยกว่า 1 ปี มีอัตราการรอดชีวิต 13.33%

1.4 การปักชำ ศึกษาการปักชำเนียงโดยเปรียบเทียบกิ่งอ่อน กิ่งกึ่งอ่อนกึ่งแก่ และกิ่งแก่ พบว่า ไม่สามารถปักชำได้ทั้ง 3 แบบ มีอัตราการรอดชีวิตเป็น 0 เนื่องจากกิ่งทั้งหมดแห้งตายและไม่มีการเกิดราก

1.5 การติดตา ศึกษาการติดตาเนียงโดยเปรียบเทียบการติดตาจากต้นเพาะเมล็ดก่อนย้ายปลูก และการติดตาต้นกล้าหลังย้ายปลูกในแปลง พบว่า ไม่สามารถติดตาได้ทั้ง 2 แบบ มีอัตราการรอดชีวิตเป็น 0 เนื่องจากเนื้อเยื่อเข้ากันไม่ได้ทำให้ตาแห้งตาย

1.6 การเสียบข้าง ศึกษาการเสียบข้างเนียงโดยเปรียบเทียบการเสียบข้างจากต้นเพาะเมล็ดก่อนย้ายปลูก และการเสียบข้างต้นกล้าหลังย้ายปลูกในแปลง พบว่า ไม่สามารถเสียบข้างได้ทั้ง 2 แบบมีอัตราการรอดชีวิตเป็น 0 เนื่องจากเนื้อเยื่อของ scion และ stock ไม่สามารถเจริญเชื่อมกันได้

จากการทดสอบการขยายพันธุ์เนียงเบื้องต้น พบว่า ไม่สามารถขยายพันธุ์ได้ทุกวิธี การขยายพันธุ์พืชจะประสบผลสำเร็จนั้นขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายอย่าง เช่น ลักษณะทางพันธุกรรมของพืช ลักษณะของต้นพืช แสง อุณหภูมิ อากาศ น้ำ ดิน และธาตุอาหาร (ธัญญา, 2555) นอกจากนี้ยังขึ้นอยู่กับความชำนาญของผู้ขยายพันธุ์ด้วย เนื่องจากการขยายพันธุ์แต่ละวิธีมีความยากง่ายต่างกัน โดยการเพาะเมล็ดมีอัตรารอดชีวิตสูงที่สุด ทำง่ายไม่ยุ่งยาก แต่มีข้อเสียคืออาจเกิดการกลายพันธุ์ การตอนกิ่งมีอัตราการรอดชีวิตสูง ทำได้ง่ายไม่ยุ่งยากไม่ต้องใช้ความชำนาญมากนัก ไม่เกิดการกลายพันธุ์ อีกวิธี คือ การเสียบยอด แต่ผู้ทำต้องมีความชำนาญมากจึงจะประสบความสำเร็จ ส่วน การปักชำ การติดตา และการเสียบข้าง เป็นวิธีที่ไม่เหมาะสมสำหรับใช้ขยายพันธุ์เนียง สอดคล้องกับ แก้วนภา และคณะ, 2557 ศึกษาการขยายพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศของไม้รักใหญ่ 6 วิธี คือ การตอนกิ่ง การติดตา การปักชา การเสียบยอด การทาบกิ่ง และการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ ร่วมกับปัจจัยต่างๆ บางประการที่เกี่ยวข้อง พบว่า การตอนกิ่งรักใหญ่ด้วยวิธีการควั่นทาแผลกิ่งทิ้งไว้ 1 วัน ใช้สารละลายน้ำตาลทรายแดงชุบสาลีเช็ดน้ำยางที่ไหลออกมาให้แห้ง และใช้ polymer ร่วมกับปุ๋ยเคมีสูตร 16-16-16 เป็นวัสดุหุ้มกิ่งตอน สามารถทำให้กิ่งตอนออกรากได้สูงถึง 100% ส่วนการติดตา การปักชำ การเสียบยอด การทาบกิ่ง และการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ พบว่ายอดแห้งตายทั้งหมด

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางที่ 1 แสดงอัตราการรอดชีวิตจากการขยายพันธุ์แบบต่าง ๆ

วิธีการขยายพันธุ์	จำนวนทดสอบ (ต้น/กิ่ง/เมล็ด)	จำนวนต้นรอดชีวิต (ต้น/กิ่ง/เมล็ด)	อัตราการรอดชีวิต (%)
1. เพาะเมล็ด			
- ไม่แช่น้ำ	100	97	97
- แช่น้ำนาน 6 ชั่วโมง	100	98	98
- แช่น้ำนาน 12 ชั่วโมง	100	100	100
2. ตอนกิ่ง			
- กิ่งกึ่งอ่อนกึ่งแก่	70	50	71.42
- กิ่งแก่	65	55	84.61
3. เสียบยอด			
- ต้นตอเนียงอายุน้อยกว่า 1 ปี	150	20	13.33
- ต้นตอเนียงอายุมากกว่า 1 ปี	100	0	0
4. ปักชำ			
- กิ่งอ่อน	100	0	0
- กิ่งกึ่งแก่กึ่งอ่อน	100	0	0
- กิ่งแก่	100	0	0
5. ติดตา			
- ต้นเพาะเมล็ดก่อนย้ายปลูก	50	0	0
- ต้นกล้าหลังย้ายปลูกในแปลง	20	0	0
6. เสียบข้าง			
- ต้นเพาะเมล็ดก่อนย้ายปลูก	50	0	0
- ต้นกล้าหลังย้ายปลูกในแปลง	20	0	0

2. ทดสอบการเจริญเติบโตและการให้ผลผลิตในแปลง

การทดสอบขยายพันธุ์เนียงเบื้องต้น พบว่า สามารถขยายพันธุ์เนียงได้ 3 วิธี คือ การตอนกิ่ง การเสียบยอด และการเพาะเมล็ด โดยนำต้นพันธุ์ที่ได้จากการขยายพันธุ์ในแต่ละวิธี มาปลูกทดสอบการเจริญเติบโตและการให้ผลผลิต แต่เนื่องจากขยายพันธุ์ได้เพียง 3 วิธี จึงไม่สามารถวิเคราะห์ผลทางสถิติแบบ Randomized Completely Block Design (RCBD) ได้ ดังนั้นใช้วิธีวิเคราะห์สถิติโดยการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย ได้ผลดังนี้ (ตารางที่ 2)

2.1 ความสูง พบว่า เนียงจากการเพาะเมล็ดมีความสูงมากที่สุดคือ 323.75 เซนติเมตร รองลงมาคือ เนียงจากการเสียบยอด และเนียงจากการตอนกิ่ง มีความสูง 296.88 และ 213.75 เซนติเมตร ตามลำดับ

กรมวิชาการเกษตร

2.2 เส้นผ่านศูนย์กลางโคนต้น พบว่า เนียงจากการเพาะเมล็ดมีเส้นผ่านศูนย์กลางโคนต้นมากที่สุดคือ 6.81 เซนติเมตร รองลงมาคือ เนียงจากการตอนกิ่ง และเนียงจากการเสียบยอด มีเส้นผ่านศูนย์กลางโคนต้น 6.41 และ 6.11 เซนติเมตร ตามลำดับ

2.3 จำนวนกิ่ง พบว่า เนียงจากการตอนกิ่งมีจำนวนกิ่งมากที่สุดคือ 38.87 กิ่ง รองลงมาคือ เนียงจากการเพาะเมล็ดและเนียงจากการเสียบยอด มีจำนวนกิ่ง 34.33 และ 26.70 กิ่ง ตามลำดับ

2.4 ขนาดทรงพุ่ม พบว่า เนียงจากการเพาะเมล็ดมีขนาดทรงพุ่มมากที่สุดคือ 231.2 เซนติเมตร รองลงมาคือ เนียงจากการเสียบยอด และเนียงจากการตอนกิ่ง มีขนาดทรงพุ่ม 221.35 และ 210 เซนติเมตร ตามลำดับ

2.5 การออกดอกติดผล พบว่า เนียงจากการตอนกิ่งมีการออกดอกเร็วที่สุดเมื่ออายุ 2 ปี 5 เดือน หลังปลูก หรือ อายุ 2 ปี 10 เดือน หลังจากการขยายพันธุ์ แต่ยังไม่มีการติดผล ในขณะที่การเสียบยอด และการเพาะเมล็ด ยังไม่มีการออกดอก

จากการทดลอง พบว่า การขยายพันธุ์ด้วยการเพาะเมล็ดมีการเจริญเติบโตดีที่สุดเมื่อเทียบกับกรรมวิธีอื่น เนื่องจากต้นพืชที่ได้จากการเพาะเมล็ดมีระบบรากดีเพราะมีรากแก้ว ทำให้มีรากหยั่งลึกส่งผลให้พืชทนแล้งได้ดี สามารถดูดน้ำและธาตุอาหารในระดับลึกๆ ได้ดี ได้รับอาหารสมบูรณ์กว่าต้น พืชจึงมีการเจริญเติบโตดีกว่า แต่เมื่อเปรียบเทียบกับการขยายพันธุ์ด้วยวิธีไม่อาศัยเพศ พบว่ามีข้อเสีย คือใช้ระยะเวลาในการให้ผลผลิตนานกว่า และอาจเกิดการกลายพันธุ์ได้ (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2556) ซึ่งในการทดลอง พบว่า การตอนกิ่งซึ่งเป็นการขยายพันธุ์ด้วยวิธีไม่อาศัยเพศมีแนวโน้มให้ผลผลิตเร็วที่สุด โดยเนียงมีการออกดอกเมื่อมีอายุ 2 ปี 10 เดือน หลังการขยายพันธุ์ สอดคล้องกับการการศึกษาการขยายพันธุ์แบบไม่ใช้เพศเพื่อสร้างต้นใหม่ที่มีโอกาสออกดอกได้เร็ว ในยางพารา พบว่า การทาบกิ่งโดยวิธีแบบฝานบวบแปลง (Modified spliced approach grafting) โดยใช้ต้นตอพันธุ์ดั้งเดิมที่มีเส้นผ่านศูนย์กลางโคนต้น ประมาณ 1-1.5 เซนติเมตร เฉือนแผลต้นตอสูงจากโคนประมาณ 20-25 เซนติเมตร ให้แผลยาวประมาณ 8-10 เซนติเมตร ทาบกับกิ่งบนต้นแม่พันธุ์ดั้งเดิมที่ทำแผลให้มีขนาดใกล้เคียงกับแผลของต้นตอ โดยจะต้องเลือกกิ่งจากต้นยางพารา (ต้นแม่) ที่มีความสมบูรณ์ และเป็นกิ่งที่อยู่ใกล้กับกิ่งหลัก เพื่อง่ายต่อการผูกยึด และทำการตัดกิ่งทาบออกจากต้นแม่ได้เมื่อ 2-3 เดือนหลังการทาบ โดยต้นที่ได้จากการทาบกิ่งสามารถออกดอกได้หลังจากปลูกชำนาน 6 เดือน (วิชัย และคณะ, 2556) และการขยายพันธุ์ด้วยวิธีตอนกิ่งเป็นวิธีที่เหมาะสมกับการผลิตไม้ผลหลายชนิด เช่น มะม่วง พืชตระกูลส้ม ละมุด ลำไย ลิ้นจี่ ชมพู่ เป็นต้น เนื่องจากสามารถทำได้ไม่ยากนัก และมีโอกาสประสบความสำเร็จสูง เกษตรกรนิยมทำกันในฤดูฝน แนะนำให้เลือกกิ่งที่เจริญตั้งขึ้นจะออกรากดีกว่ากิ่งนอน ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของกิ่งประมาณ 0.5-1.0 เซนติเมตร ความยาวกิ่งตอนประมาณ 40-50 เซนติเมตร (ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2560)

ตารางที่ 2 การเจริญเติบโต และการออกดอกของเนียงจากการขยายพันธุ์แต่ละวิธี อายุ 29 เดือนหลังย้ายปลูก

วิธีการขยายพันธุ์	ความสูงต้น (ซม.)	เส้นผ่านศูนย์กลางโคนต้น (ซม.)	จำนวนกิ่ง (กิ่ง)	ทรงพุ่ม (ซม.)	การออกดอก
เนียงจากการตอนกิ่ง	213.75	6.41	38.87	210	2 ปี 5 เดือน
เนียงจากการเสียบยอด	296.88	6.11	26.70	221.35	-
เนียงจากการเพาะเมล็ด	323.75	6.81	34.33	231.2	-

เปรียบเทียบการควบคุมทรงพุ่มเนียง

1. การเจริญเติบโตทางลำต้น การเจริญเติบโตทางลำต้นด้านความสูงต้นของเนียงที่อายุ 3 – 27 เดือนหลังย้ายปลูก ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติในทุกกรรมวิธี โดยต้นเนียงที่อายุ 3 เดือนหลังย้ายปลูกอยู่ในช่วง 65.13 – 71.08 เซนติเมตร เฉลี่ย 67.35 เซนติเมตร ที่อายุ 6 เดือนหลังย้ายปลูกอยู่ในช่วง 63.42 - 76.88 เซนติเมตร เฉลี่ย 69.07 เซนติเมตร ที่อายุ 9 เดือนหลังย้ายปลูกอยู่ในช่วง 60.25 - 74.98 เซนติเมตร เฉลี่ย 69.31 เซนติเมตร ที่อายุ 12 เดือนหลังย้ายปลูกอยู่ในช่วง 90.94 - 111.42 เซนติเมตร เฉลี่ย 103.95 เซนติเมตร ที่อายุ 15 เดือนหลังย้ายปลูกอยู่ในช่วง 104.73 - 155.00 เซนติเมตร เฉลี่ย 133.32 เซนติเมตร ที่อายุ 18 เดือนหลังปลูกอยู่ในช่วง 157.98 – 181.87 เซนติเมตร ค่าเฉลี่ย 169.81 เซนติเมตร ที่อายุ 21 เดือนหลังปลูกอยู่ในช่วง 147.54 – 199.00 เซนติเมตร ค่าเฉลี่ย 185.05 เซนติเมตร อายุ 24 เดือนหลังปลูกอยู่ในช่วง 183.71 – 213.02 เซนติเมตร ค่าเฉลี่ย 194.82 เซนติเมตร และที่อายุ 27 เดือนหลังปลูกอยู่ในช่วง 179.63 – 243.90 เซนติเมตร ค่าเฉลี่ย 202.28 เซนติเมตร (ตารางที่ 1 และภาพผนวกที่ 1)

ตารางที่ 1 ความสูงต้นของเนียงที่อายุ 3 6 9 12 และ 15 เดือนหลังย้ายปลูก

กรรมวิธี	ความสูงต้น (ซม.)				
	3 เดือน	6 เดือน	9 เดือน	12 เดือน	15 เดือน
ระยะปลูก 4 x 4	71.08a	76.88a	74.98a	111.42a	153.27a
ระยะปลูก 5 x 5	67.98a	70.17a	65.56a	90.94a	104.73a
ระยะปลูก 6 x 6	65.23a	67.75a	60.25a	96.81a	119.38a
ระยะปลูก 7 x 7	65.13a	63.42a	71.79a	110.92a	134.21a
ระยะปลูก 8 x 8	67.31a	67.13a	73.96a	109.66a	155.00a
F-test	ns	ns	ns	ns	ns
CV (%)	13.6	13.1	20.79	32.4	30.2

ตารางที่ 1 ความสูงต้นของเนียงที่อายุ 18 21 24 และ 27 เดือนหลังย้ายปลูก (ต่อ)

กรรมวิธี	ความสูงต้น (ซม.)			
	18 เดือน	21 เดือน	24 เดือน	27 เดือน
ระยะปลูก 4 x 4	167.41a	176.92a	213.02a	243.90a
ระยะปลูก 5 x 5	171.36a	199.00a	193.11a	179.63a
ระยะปลูก 6 x 6	181.87a	195.23a	183.71a	197.00a
ระยะปลูก 7 x 7	157.98a	147.54a	188.33a	196.69a
ระยะปลูก 8 x 8	170.42a	165.04a	195.92a	194.17a
F-test	ns	ns	ns	ns
CV (%)	26.6	18.97	15.9	12.3

กรมวิชาการเกษตร

การเจริญเติบโตทางลำต้นของเนียงจากต้นกล้าเพาะเมล็ดอายุ 5 เดือน เมื่อนำมาปลูกในสภาพแปลงช่วงต้นฤดูฝน พบว่าต้นเนียงมีการเจริญเติบโตทางลำต้นค่อนข้างช้า ก่อนที่จะมีการเจริญเติบโตอย่างรวดเร็วหลังจากมีอายุ 9 เดือนหลังจากย้ายปลูก ก่อนที่จะตั้งตัวและมีการเจริญเติบโตทางลำต้นอย่างรวดเร็วในช่วงฤดูแล้งของปีถัดไป แสดงให้เห็นถึงการชะลอการเจริญเติบโตทางลำต้นของต้นกล้าเนียงในช่วงฤดูฝน ทั้งนี้เนื่องจากสภาพภูมิอากาศของศูนย์วิจัยพืชสวนตรัง จะมีช่วงฤดูฝนที่ยาวนานและต่อเนื่องตั้งแต่เดือนพฤษภาคม – ธันวาคม และจะเริ่มเข้าฤดูแล้งในเดือนมกราคม – เมษายน ของทุกปี ในช่วงการปลูกต้นเนียงลงแปลงปลูกจะเป็นช่วงเข้าสู่ฤดูฝน ต้นพืชยังต้องมีการปรับตัวให้เข้ากับสภาพแวดล้อม รวมทั้งการมีปริมาณน้ำในดินมากและปริมาณแสงแดดน้อย จึงยังทำให้ต้นพืชเจริญเติบโตแต่เพียงเล็กน้อย แต่หลังจากต้นเนียงอยู่ในสภาพแปลงจนถึงอายุ 9 เดือนหลังปลูกและเป็นช่วงเข้าสู่ฤดูแล้งพร้อมทั้งมีการให้น้ำและปุ๋ยอย่างต่อเนื่อง อีกทั้งต้นกล้าเนียงมีความพร้อมทั้งระบบรากและใบจึงมีการเจริญเติบโตอย่างรวดเร็วตั้งแต่อายุ 9 เดือนหลังปลูกเป็นต้นไป แม้หลังจากนั้นจะเข้าสู่ช่วงฤดูฝนอีกครั้ง แสดงให้เห็นว่าต้นเนียงสามารถเจริญเติบโตในสภาพแปลงได้อย่างรวดเร็วหากต้นกล้าสามารถตั้งตัวได้แล้ว ดังนั้นการปลูกต้นกล้าเนียงในสภาพแปลงให้มีประสิทธิภาพและมีการเจริญเติบโตทางลำต้นที่ดีอย่างต่อเนื่องควรปลูกช่วงฤดูแล้งที่มีการให้น้ำที่เพียงพอและสม่ำเสมอ เพื่อให้ต้นกล้าตั้งตัวได้ก่อนเข้าสู่ฤดูฝน และต้นกล้าเนียงที่ปลูกจากเมล็ดจะเริ่มมีการแตกกิ่งแขนงแรกในช่วง 9 เดือนหลังปลูก ซึ่งเป็นช่วงที่ต้นกล้าเริ่มมีการเจริญเติบโตอย่างรวดเร็ว ทั้งนี้การเจริญเติบโตทางลำต้นด้านความสูงทุกกรรมวิธีไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติตั้งแต่อายุ 3 – 27 เดือนหลังปลูก เนื่องจากต้นกล้ายังมีการเจริญเติบโตอย่างอิสระ ยังไม่มีการบังเงาของทรงพุ่มระหว่างต้น และที่ระยะปลูก 4 x 4 เมตร เริ่มเห็นได้ชัดถึงการเจริญเติบโตทางลำต้นอย่างต่อเนื่องทุกปีหลังจากเดือนที่ 21 เป็นต้นไป (ภาพผนวกที่ 2)

การปลูกเนียงจากต้นกล้าเพาะเมล็ดที่ระยะปลูกแตกต่างกันจนถึงอายุ 2 ปี ทรงพุ่มจะอยู่ในช่วง 1.5 – 2 เมตร การปลูกเนียงที่มีระยะปลูกชิดกันมีแนวโน้มการได้รับความเสียหายจากผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงสภาพแวดล้อมได้น้อยกว่าการปลูกในระยะที่ห่างกันมากกว่า สามารถเป็นแนวทางในการวางแผนเพื่อการจัดการปลูกเนียงในแปลงเชิงพาณิชย์ในช่วง 2 ปีแรก เช่น การปลูกพืชแซมเพื่อรักษาระดับความชื้นสัมพัทธ์ของสภาพอากาศในช่วงฤดูแล้ง ที่ส่งเสริมให้เนียงมีการเจริญเติบโตที่ดีกว่าการปลูกแบบต้นเดี่ยวและมีระยะห่างมาก

กรมวิชาการเกษตร

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

1. การทดสอบพันธุ์เนียงในพื้นที่จังหวัดตรัง

1.1 ความสำเร็จในการเปลี่ยนพันธุ์ทำได้เพียง 3 สายต้น ประกอบด้วย เนียงพันธุ์พื้นเมือง เนียงสายต้น 0101 และเนียงสายต้น 2803

1.2 พันธุ์ที่มีแนวโน้มที่ดีทั้งด้านการเจริญเติบโตและผลผลิตคือ เนียงสายต้น 0101 ให้ผลผลิตเร็วเมื่อมีอายุ 1 ปี 10 เดือนหลังจากการขยายพันธุ์ด้วยวิธีการเสียบข้าง

2. การทดสอบพันธุ์เนียงในพื้นที่จังหวัดสงขลา

2.1 การดำเนินงานในพื้นที่จังหวัดสงขลาใช้วิธีการปลูกต้นสต็อกและเสียบยอดในแปลงไม่ประสบความสำเร็จในการเสียบยอด

2.2 การเสียบยอดในต้นที่มีขนาดเล็กมีแนวโน้มที่จะประสบความสำเร็จค่อนข้างน้อย

2.3 เทคนิคการเสียบข้างมีแนวโน้มประสบความสำเร็จค่อนข้างน้อยเช่นกันมีการเชื่อมของเนื้อเยื่อแต่ไม่สามารถแตกตาอ่อนหรือเมื่อแตกตาอ่อนแล้วไม่สามารถเจริญเติบโตต่อได้

2.4 เทคนิคการทาบกิ่งฝากกับต้นแม่ไม่ประสบความสำเร็จ จึงไม่สามารถดำเนินการต่อได้

3. เปรียบเทียบการขยายพันธุ์เนียงที่เหมาะสม

3.1 การทดสอบขยายพันธุ์เนียงเบื้องต้น พบว่า สามารถขยายพันธุ์เนียงได้ 3 วิธี ได้แก่ การเพาะเมล็ด (3 แบบ คือ ไม่แช่น้ำก่อนเพาะ แช่น้ำ 6 และ 12 ชั่วโมง) การตอนกิ่ง (2 แบบ คือ ใช้กิ่งกึ่งอ่อนกึ่งแก่ และกิ่งแก่) และการเสียบยอด (ใช้ต้นตอเนียงอายุน้อยกว่า 1 ปี)

3.2 การตอนกิ่งโดยใช้กิ่งแก่ เป็นวิธีที่เหมาะสมที่สุดสำหรับการขยายพันธุ์เนียง เนื่องจากมีการออกดอกเร็วที่สุดเมื่อมีอายุ 2 ปี 10 เดือน หลังการขยายพันธุ์

3.3 ควรมีการขยายเวลาการทดลองต่อไปเพื่อเก็บข้อมูลการให้ผลผลิตและคุณภาพผลิตต่อไป เพื่อให้ได้เทคโนโลยีการขยายพันธุ์เนียงส่งเสริมให้เกษตรกรต่อไป

4. เปรียบเทียบการควบคุมทรงพุ่มเนียง

การปลูกเนียงด้วยต้นกล้าอายุ 5 เดือนหลังเพาะเมล็ดในสภาพแปลงปลูก จนถึงอายุ 27 เดือน ทรงพุ่มเนียงยังไม่มีการซ้อนทับกันของกรรมวิธีที่เป็นระยะปลูก 4 x 4 เมตร ซึ่งเป็นระยะปลูกที่ต้นใกล้กันที่สุด ส่งผลให้การเจริญเติบโตของต้นกล้าเนียงไม่มีความแตกต่างกันในแต่ละกรรมวิธี การเจริญเติบโตยังเป็นอิสระต่อกันไม่มีการเบียดทรงพุ่ม แต่เป็นที่น่าสังเกตว่าต้นเนียงที่ปลูกด้วยระยะปลูก 4 x 4 เมตร จะมีอัตราการเจริญเติบโตอย่างต่อเนื่องทุกปีและมีอัตราการรอดตายในช่วงฤดูแล้งได้ดีกว่ากรรมวิธีอื่นๆ ทั้งนี้อาจเนื่องจากอิทธิพลของทรงพุ่มเนียงที่อยู่ไม่ห่างกันมากนักส่งผลให้มีความชื้นสัมพัทธ์อากาศสูงกว่าต้นที่ปลูกในระยะห่างออกไป และมีร่มเงาที่ซ้อนทับกันในระหว่างวันช่วยลดความรุนแรงของสภาวะแวดล้อมของอากาศในช่วงฤดูแล้ง ทั้งนี้ยังจำเป็นต้องศึกษาถึงอิทธิพลของทรงพุ่มเนียงที่เริ่มซ้อนทับกัน รวมถึงจำนวนกิ่งแขนงต่อต้นที่มีผลโดยตรงต่อการเจริญเติบโตทางลำต้นและการให้ผลผลิตเป็นลำดับต่อไป

กรมวิชาการเกษตร

โครงการวิจัยที่ 10

การวิจัยและพัฒนาการผลิตถั่วหรั่งเพื่อเพิ่มมูลค่าและการแปรรูปปรูป

Research and Development on Bambara Groundnut Production for Value Added and Processing Products

คณะผู้วิจัย

สถาพร โชติช่วง ฉันทนา คงนคร สายชล บุญรัศมี จารุวรรณ รัตนสกุลธรรม
จิระ สุวรรณประเสริฐ ภัทรา กิณเรศ สมชาย ผะอบเหล็ก สะฝีหย๊ะ ราชนุช จารุภา รอดทุกข์
นิภาภรณ์ ชูสีนวน อาพร คงอิสโร ศรัญญา ใจพะยัก วิมลวรรณ วัฒนวิจิตร ประยูร เอ็นมาก
สุรีย์รัตน์ รักเหลือ นายนราทร สุขวิเสส

Sathaporn Chotechung Chantana Khong Nakorn Saichon Boonrasamee Jaruwan Rattanasakulthum Jira Suwanprasert Patra Kinres Somchai Phaoblek Saphiyah Ratchanuch Jarupa Rodtuk Niphaphon Chusinuan Aporn Kongisaro Saranya Jaipayak Wimonwan Wattanawijit Prayoon Enmak Sureerat Rakluea Narathorn Sukvises

คำสำคัญ

ถั่วหรั่ง ปรับปรุงพันธุ์ การเปรียบเทียบพันธุ์ในไร่เกษตรกร ระยะปลูก การแปรรูป การเพิ่มมูลค่า

Keywords

Bambara Groundnut, Farm Trial, Value Added, Processing Products

กรมวิชาการเกษตร

บทคัดย่อ

โครงการวิจัยการวิจัยและพัฒนาการผลิตถั่วหรั่งเพื่อเพิ่มมูลค่าและการแปรรูปรูป ดำเนินการระหว่างปี 2561-2564 มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาพันธุ์ถั่วหรั่งที่ให้ผลผลิตและคุณค่าทางโภชนาการสูง และสร้างผลิตภัณฑ์ใหม่จากถั่วหรั่งเพื่อเพิ่มมูลค่า ประกอบด้วย 3 กิจกรรม คือ กิจกรรมที่ 1 การปรับปรุงพันธุ์ถั่วหรั่งภายใต้กิจกรรมนี้มีการดำเนินการ 4 กิจกรรมงานวิจัย ประกอบด้วย 1) การผสมพันธุ์และคัดเลือกพันธุ์ถั่วหรั่ง จากการผสมพันธุ์ถั่วหรั่งได้ทั้งสิ้น 1,397 ดอก ได้เมล็ดลูกผสม F_1 จำนวน 12 เมล็ด จากจำนวน 9 คู่ผสม สงขลา 1 x Tvsu 460 จำนวน 1 เมล็ด Tvsu 473 x Tvsu 89 จำนวน 1 เมล็ด Tvsu 460 x Tvsu 89 จำนวน 2 เมล็ด Tvsu 1221 x Tvsu 89 จำนวน 1 เมล็ด Tvsu 1221 x สงขลา 1 จำนวน 1 เมล็ด Tvsu 1221 x Tvsu 986 จำนวน 2 เมล็ด Tvsu 1221 x Tvsu 1483 จำนวน 2 เมล็ด (Tvsu 986 x Tvsu 89)-1-62 x สงขลา 1 จำนวน 1 เมล็ด (Tvsu 986 x Tvsu 89)-1-62 x Tvsu 1221 จำนวน 1 เมล็ด โดยมีเปอร์เซ็นต์การผสมติด 0.85 เปอร์เซ็นต์ 2) การเปรียบเทียบเบื้องต้นถั่วหรั่งจากลูกผสมชุดปี 58-59 นำสายพันธุ์ถั่วหรั่งลูกผสมชุดปี 2558-2559 ที่ได้จากการคัดเลือกพันธุ์แบบจดประวัติจำนวน 40 สายพันธุ์ คัดเลือกพันธุ์ 22 พันธุ์ ได้แก่ SK58-3 SK58-4 SK58-5 SK58-6 SK58-9 SK58-10 SK58-11 SK58-12 SK58-16 SK58-19 SK58-20 SK58-22 SK58-23 SK58-25 SK58-27 SK58-28 SK58-30 SK58-33 SK58-34 SK58-35 SK58-36 และ SK58-38 เพื่อจะทำการปลูกเปรียบเทียบมาตรฐานต่อไป 3) การเปรียบเทียบมาตรฐานถั่วหรั่งจากลูกผสมชุดปี 58-59 นำสายพันธุ์ถั่วหรั่งลูกผสมชุดปี 2558-2559 ที่ได้จากการขั้นตอนการเปรียบเทียบเบื้องต้น จำนวน 22 สายพันธุ์ คัดเลือกพันธุ์ 8 พันธุ์ ได้แก่ SK58-23 SK58-9 SK58-12 SK58-3 SK58-30 SK58-20 SK58-19 และ SK58-5 เพื่อจะทำการปลูกเปรียบเทียบในท้องถิ่นต่อไป 4) การเปรียบเทียบในไร่เกษตรกรถั่วหรั่งลูกผสมชุดปี 51-52 โดยนำสายพันธุ์ถั่วหรั่งลูกผสมที่ผ่านการคัดเลือกจากขั้นเปรียบเทียบในท้องถิ่น จำนวน 7 สายพันธุ์ ได้สายพันธุ์ถั่วหรั่งดีเด่นที่ให้ผลผลิตสูงกว่าพันธุ์สงขลา 1 คือ 23-1C-2-2 โดยจะนำข้อมูลเพื่อเสนอขอรับรองพันธุ์ต่อไป กิจกรรมที่ 2 การวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตถั่วหรั่ง ภายใต้กิจกรรมนี้มีการดำเนินการ 2 กิจกรรมงานวิจัย ประกอบด้วย 1) การศึกษาระยะปลูกที่เหมาะสมสำหรับถั่วหรั่งสายพันธุ์ดีเด่นชุดปี 51-52 ดังนั้นในถั่วหรั่งพันธุ์ 23-1C-2-2 ควรใช้ระยะปลูก 30x30 เซนติเมตร จำนวน 1 ต้น/หลุม 2) การตอบสนองต่อปุ๋ยเคมีของถั่วหรั่งสายพันธุ์ดีเด่น ดังนั้นในถั่วหรั่งพันธุ์ 23-1C-2-2 ควรใส่ปุ๋ยอัตรา 3-9-6 ของ N-P_2O_5-K_2O กิโลกรัมต่อไร่ กิจกรรมที่ 3 การวิจัยเทคโนโลยีการแปรรูปจากถั่วหรั่ง ภายใต้กิจกรรมนี้มีการดำเนินการ 3 กิจกรรมงานวิจัย ประกอบด้วย 1. การเก็บรักษาถั่วหรั่งในน้ำเกลือเพื่อการบริโภค ทำการคัดเลือกเมล็ดถั่วหรั่งที่สมบูรณ์ ล้างทำความสะอาด นำไปนึ่งด้วยไอน้ำที่เวลา 10 นาที แช่ในสารละลายแคลเซียมคลอไรด์ร้อยละ 0.5 นาน 60 นาที อัตราส่วนที่เหมาะสมของสารละลายเกลือและน้ำตาลผู้ทดสอบชิมชอบรสชาติของถั่วหรั่งในน้ำเกลือที่อัตราส่วนเกลือร้อยละ 1 และน้ำตาลร้อยละ 6 มากที่สุด สำหรับอุณหภูมิและระยะเวลาที่ใช้ในการฆ่าเชื้อถั่วหรั่งในน้ำเกลือคือ 121 องศาเซลเซียส เวลา 20 นาที จากการศึกษาอายุการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์ถั่วหรั่งในน้ำเกลือที่อุณหภูมิปกติเป็นเวลา 12 เดือน คุณภาพด้านจุลินทรีย์ของผลิตภัณฑ์ถั่วหรั่งในน้ำเกลืออยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน 2. การทำผลิตภัณฑ์ถั่วหรั่งในซอสมะเขือเทศ ทำการคัดเลือกเมล็ดถั่วหรั่งที่สมบูรณ์ ล้างทำความสะอาด นำไปต้มในน้ำเดือดที่ระยะเวลา 20 นาที แช่ในสารละลาย

กรมวิชาการเกษตร

แคลเซียมคลอไรด์ร้อยละ 0.5 นาน 60 นาที อัตราส่วนที่เหมาะสมในการเตรียมซอสมะเขือเทศ ปริมาณมะเขือเทศร้อยละ 36 ปริมาณน้ำตาลร้อยละ 5 และปริมาณเกลือร้อยละ 1 สำหรับสภาวะที่เหมาะสมในการฆ่าเชื้อผลิตภัณฑ์ถั่วหรั่งในซอสมะเขือเทศคือ 121 องศาเซลเซียส เวลา 41 นาที จากการศึกษาอายุการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์ถั่วหรั่งในซอสมะเขือเทศที่อุณหภูมิปกติเป็นเวลา 12 เดือน พบว่าคุณภาพด้านจุลินทรีย์ของผลิตภัณฑ์ถั่วหรั่งในซอสมะเขือเทศอยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน 3. การทำผลิตภัณฑ์ถั่วหรั่งสเปรดมีขั้นตอนการผลิตคือ ทำความสะอาดถั่วหรั่ง แกะเปลือก ล้างน้ำสะอาด นึ่งด้วยไอน้ำที่ระยะเวลา 10 นาที บดละเอียด ผลิตถั่วหรั่งสเปรดด้วยสูตรที่เหมาะสมคือ ถั่วหรั่ง น้ำมันปาล์ม น้ำตาล เกลือ และทวีน80 ร้อยละ 53.3 42.3 3.5 0.7 และ 0.2 ตามลำดับ การศึกษาอายุการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์ถั่วหรั่งสเปรด โดยเตรียมผลิตภัณฑ์บรรจุลงในถุงอะลูมิเนียมฟอยล์ทนความร้อน นำเข้าเครื่องฆ่าเชื้อโดยใช้ความดันที่อุณหภูมิการฆ่าเชื้อ 121 องศาเซลเซียส นาน 41 นาที ผลิตภัณฑ์ถั่วหรั่งสเปรดสามารถเก็บรักษาในอุณหภูมิปกติได้นาน 12 เดือน โดยผลิตภัณฑ์ยังคงมีคุณภาพด้านจุลินทรีย์อยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน

กรมวิชาการเกษตร

Abstracts

Research and development on Bambara groundnut production for value added and processing products Research project conducted between 2018-2021, the objective is to develop a high yield and nutritious cultivar. and create new products from bambara groundnut to add value, consisting of 3 activities: Activity 1 Breeding Bambara groundnut have 4 research follows: 1) Hybridization and selection of Bambara groundnut: F_1 seed were 12 seeds from a total of 9 crosses. Songkhla 1 x Tvsu 460 total 1 seed Tvsu 473 x Tvsu 89 total 1 seed Tvsu 460 x Tvsu 89 total 2 seeds Tvsu 1221 x Tvsu 89 total 1 seeds Tvsu 1221 x สงขลา 1 total 1 seeds Tvsu 1221 x Tvsu 986 total 2 seeds Tvsu 1221 x Tvsu 1483 total 2 seeds (Tvsu 986 x Tvsu 89)-1-62 x Songkhla 1 total 1 seeds (Tvsu 986 x Tvsu 89)-1-62 x Tvsu 1221 total 1 seeds. The hybridization was succeed with a percentage 0.86 percent 2) Preliminary yield trials : Bambara groundnut lines derived from series 2015-2016 hybrid: The yield trails on promising lines of bambara groundnut selected from pedigree method total 40 lines, selected 22 varieties include SK58-3 SK58-4 SK58-5 SK58-6 SK58-9 SK58-10 SK58-11 SK58-12 SK58-16 SK58-19 SK58-20 SK58-22 SK58-23 SK58-25 SK58-27 SK58-28 SK58-30 SK58-33 SK58-34 SK58-35 SK58-36 and SK58-38 for test in Standard Yield Trials. 3) Standard yield trials : Bambara groundnut lines derived from series 2015-2016 hybrid: Bambara groundnut lines derived from series 2015-2016 hybrid selected from Preliminary yield trials total 22 lines, selected 8 varieties include SK58-23 SK58-9 SK58-12 SK58-3 SK58-30 SK58-20 SK58-19 and SK58-5 for test in Regional yield trials. 4) Farmer fields yield trials : bambara groundnut lines derived from series 2015-2016 hybrid: Bambara groundnut 7 varieties which have been selected from Farmer Fields yield trial. The varieties of bambara groundnut that higher yields than Songkhla 1, which is 23-1C-2-2, which will present information to propose for further certification. Activity 2 Research and development of Bambara groundnut production technology have 2 research follows: 1) Study on suitable crop production for bambara groundnut varietes Series 2008-2009: 23-1C-2-2 variety used plant spacing 30 x 30 cm. 1 plants/hill. 2) Response to chemical fertilizer of Bambara groundnut elite Line: 23-1C-2-2 variety used fertilize rate of 3-9-6 of N-P_2O_5-K_2O kg/rai. Activity 3 Research on processing technology from Bambara groundnut have 3 research follows: 1) Preserving of Bambara groundnut in brine for consumption Producing of Bambara groundnut in brine, selecting the complete Bambara groundnut, cleaning and steamed with steam for 10 minutes. Bambara groundnut was soaked in 0.5% calcium chloride solution for 60 minutes. Bambara groundnut had the lowest compressive force of texture measurement, 34.01 N, and the color value was similar to steamed Bambara groundnut for 8 minutes. To study on the

กรมวิชาการเกษตร

suitable ratio for preparing brine involved that the best taste of Bambara groundnut in brine was 1% salt content and 6% sugar content the Bambara groundnut in brine was 121 degrees Celsius for 20 minutes. Afterward, the shelf life of Bambara groundnut in brine product was kept at ambient temperature for 12 months. The microorganism levels of Bambara groundnut in brine products was in acceptable standard. 2) Producing of Bambara groundnut in tomato sauce To produce Bambara groundnut in tomato sauce selected by good Bambara groundnut kernel quality, cleaned and put in boiling water for 20 minutes. Bambara groundnut was soaked in 0.5%calcium chloride solution for 60 minutes. Sensory evaluation of consumers found that the best taste of Bambara groundnut in tomato sauce was 36% tomato content, 5% sugar content and 1% salt content. The optimal conditions for sterilizing the products, the Bambara groundnut in tomato sauce was 121 degrees Celsius for 41 minutes. Afterward, the shelf life of Bambara groundnut in tomato sauce product was kept at ambient temperature for 12 months. The microorganism levels of Bambara groundnut in tomato sauce products was in acceptable standard. 3) Processing of Bambara groundnut spread Producing of Bambara groundnut spread; clean, peeled, rinsed, steamed with steam for 10 minutes and grounded. The optimal formula to produce the Bambara groundnut spread is Bambara groundnut 53.3% refined palm oil 42.3% sugar 3.5% salt 0.7% and tween80 0.2%. The Study of shelf-life of preserved Bambara groundnut spread product by preparing the product to be packed in retort pouch and sterilized at 121 degrees Celsius for 41 minutes. Bambara groundnut spread product was kept at ambient temperature for 12 months, microorganism levels was in acceptable standard.

กรมวิทยาศาสตร์

บทนำ

ปัญหาราคายางพาราตกต่ำมีผลกระทบต่อชาวสวนยางพาราเป็นอย่างมาก การส่งเสริมให้เกษตรกรปลูกพืชแซมยาง เป็นแนวทางหนึ่งจะช่วยให้เกษตรกรมีรายได้เพิ่มขึ้น 10,000-70,000 บาทต่อไร่ต่อปี ขึ้นอยู่กับพืชแต่ละชนิดที่เกษตรกรเลือกปลูก ถั่วหรั่งเป็นพืชไร่เสริมรายได้ชนิดหนึ่งที่เกษตรกรนิยมปลูกเป็นพืชแซมในสวนยางพาราที่ปลูกใหม่ เป็นพืชที่ทนแล้งและสามารถเจริญเติบโตได้ในดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ แม้แต่ดินที่เป็นทรายจัด ซึ่งไม่สามารถใช้ปลูกพืชชนิดอื่นได้เกษตรกรจึงนิยมปลูกเป็นพืชเสริมรายได้ให้กับครอบครัว ทำให้เกษตรกรมีกำไรสุทธิหลังหักค่าใช้จ่ายและค่าแรงงานแล้วไม่ต่ำกว่าไร่ละ 4,500-10,900 บาท/ไร่ หรือ 9,150 - 16,200 บาท/ไร่ หากไม่คิดค่าแรงงาน จึงเป็นพืชที่สามารถทำรายได้ให้กับเกษตรกรได้ดีพืชหนึ่งคิดเป็นมูลค่าผลผลิตที่ถึงมือเกษตรกรจริงๆ รวมไม่ต่ำกว่า 45 ล้านบาท/ปี สำหรับพื้นที่ปลูกถั่วหรั่งไม่มีการจัดเก็บสถิติ เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงบทบาทของกรมส่งเสริมการเกษตรและปัญหาความรุนแรงในการก่อการร้ายในเขต 3 จังหวัดชายแดนใต้ เจ้าหน้าที่ของรัฐไม่สามารถปัญหาราคายางพาราตกต่ำมีผลกระทบต่อชาวสวนยางพาราเป็นอย่างมาก การส่งเสริมให้เกษตรกรปลูกพืชแซมยาง เป็นแนวทางหนึ่งจะช่วยให้เกษตรกรมีรายได้เพิ่มขึ้น10,000-70,000 บาทต่อไร่ต่อปี ขึ้นอยู่กับพืชแต่ละชนิดที่เกษตรกรเลือกปลูก ถั่วหรั่งเป็นพืชไร่เสริมรายได้ชนิดหนึ่งที่เกษตรกรนิยมปลูกเป็นพืชแซมในสวนยางพาราที่ปลูกใหม่ เป็นพืชที่ทนแล้งและสามารถเจริญเติบโตได้ในดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ แม้แต่ดินที่เป็นทรายจัด ซึ่งไม่สามารถใช้ปลูกพืชชนิดอื่นได้เกษตรกรจึงนิยมปลูกเป็นพืชเสริมรายได้ให้กับครอบครัว ทำให้เกษตรกรมีกำไรสุทธิหลังหักค่าใช้จ่ายและค่าแรงงานแล้วไม่ต่ำกว่าไร่ละ 4,500-10,900 บาท/ไร่ หรือ 9,150 -16,200 บาท/ไร่ หากไม่คิดค่าแรงงาน จึงเป็นพืชที่สามารถทำรายได้ให้กับเกษตรกรได้ดีพืชหนึ่งคิดเป็นมูลค่าผลผลิตที่ถึงมือเกษตรกรจริงๆ รวมไม่ต่ำกว่า 45 ล้านบาท/ปี สำหรับพื้นที่ปลูกถั่วหรั่งไม่มีการจัดเก็บสถิติ เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงบทบาทของกรมส่งเสริมการเกษตรและปัญหาความรุนแรงในการก่อการร้ายในเขต 3 จังหวัดชายแดนใต้ เจ้าหน้าที่ของรัฐไม่สามารถเข้าพื้นที่ได้ตามปกติ การสำรวจหรือติดตามข้อมูลที่เป็นปัจจุบันจึงไม่สามารถทำได้ แต่จากข้อมูลในอดีตที่มีการบันทึกไว้โดยกรมส่งเสริมการเกษตร พบว่ามีพื้นที่ปลูกถั่วหรั่งในแต่ละปีประมาณ 2,000-4,000 ไร่ (ศิริกุล,2543) ซึ่งความจริงอาจมีพื้นที่ปลูกมากกว่านี้

จากกระแสการบริโภคอาหารเพื่อสุขภาพ ทำให้พืชตระกูลถั่วเป็นแหล่งของโปรตีนที่มีคุณภาพและราคาถูก ถั่วหรั่งจัดเป็นพืชที่มีคุณค่าทางอาหารสูง ประกอบด้วยโปรตีน18-24 เปอร์เซ็นต์ ไขมัน 6.0-6.5 เปอร์เซ็นต์ และคาร์โบไฮเดรต 60-63เปอร์เซ็นต์ (Yusuf *et al*. 2008) จึงเหมาะต่อการบริโภคเป็นอาหารเพื่อสุขภาพ ถั่วหรั่งพันธุ์สงขลา 1 มีโปรตีน 14.9เปอร์เซ็นต์และพันธุ์พื้นเมือง 16.0เปอร์เซ็นต์ (ศูนย์วิจัยพืชไร่สงขลา, 2541)

ประเด็นปัญหาในการผลิตถั่วหรั่งคือเกษตรกรขาดความหลากหลายในการเลือกใช้พันธุ์ และการใช้ประโยชน์ที่ไม่หลากหลาย ส่วนใหญ่นิยมบริโภคในรูปของถั่วหรั่งฝักต้มเท่านั้น การแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ต่างๆ เช่น ขนมขบเคี้ยว น้ำนมถั่วหรือแปรรูปเป็นแป้ง ทำให้เพิ่มมูลค่าและสามารถใช้ประโยชน์จากถั่วหรั่งได้หลากหลายขึ้น ดังนั้นหากมีการวิจัยและพัฒนาพันธุ์ถั่วหรั่งที่มีผลผลิตและคุณค่าทางโภชนาการสูง รวมทั้งแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ต่างๆ ทำให้เกิดความหลากหลายในด้านของสินค้าขึ้นก็จะเป็นโอกาสในการขยายฐานของผู้บริโภค ซึ่งจะส่งผลต่อฐานการผลิตด้วย ซึ่งจะทำให้เกษตรกรรายย่อยมีความเป็นอยู่ที่ดีขึ้น มีความหลากหลายของชนิดสินค้าเกษตรและ

ลิขสิทธิ์กรมวิชาการเกษตร

อาหารมากขึ้น อันจะส่งผลถึงความมั่นคงในด้านอาหารและมั่นคงทางเศรษฐกิจระดับครัวเรือนของเกษตรกรรายย่อยอีกด้วย

จากผลการดำเนินงานโครงการปรับปรุงพันธุ์ถั่วหรั่งที่ผ่านมาและกำลังดำเนินการซึ่งจะสิ้นสุดโครงการในปี 2562 มีลูกผสมชุดปี 51-52ได้คัดเลือกขั้นการเปรียบเทียบในท้องถิ่นจำนวน 8 สายพันธุ์ ที่มีลักษณะดีคือไม่พบโรคใบไหม้ ลักษณะทรงพุ่มไม่ทอดเลื้อยมาก ผลผลิตสูงและมีเมล็ดลูกผสมชุดปี58-59 ชั่วF_1จากการผสมระหว่างพันธุ์พ่อแม่ที่มีลักษณะดีอีก จำนวน 19 เมล็ดที่ต้องดำเนินการต่อไปเพื่อให้ได้พันธุ์ดี นอกจากนี้พันธุกรรมจากIITA จำนวน 300 สายพันธุ์ ที่ได้ทำการฟื้นฟูความมีชีวิตแล้ว จำนวน 100 สายพันธุ์ จะนำมาปลูกคัดเลือกสายพันธุ์ที่มีลักษณะทางการเกษตรดีและมีคุณค่าทางอาหารสูงเพื่อใช้เป็นแหล่งพันธุกรรมในโครงการปรับปรุงพันธุ์ต่อไป

กรมวิชาการเกษตร

ระเบียบวิธีการวิจัย

กิจกรรมที่ 1 การปรับปรุงพันธุ์ถั่วหรั่ง

1. การผสมพันธุ์และคัดเลือกพันธุ์ถั่วหรั่ง

ปลูกถั่วหรั่งสายพันธุ์ที่ให้ผลผลิตและมีโปรตีนสูง ต้านทานโรคใบไหม้ ได้แก่ Tvsu 89 Tvsu 138 TVsu 170 Tvsu 403 Tvsu 460 Tvsu 461 Tvsu 473 Tvsu 498 Tvsu 706 Tvsu 722 Tvsu 728 Tvsu 870 Tvsu 892 TVsu 942 Tvsu 986 Tvsu 998 Tvsu 1221 Tvsu 1483 Tvsu 1549 (Tvsu 1221 x SK1)-3-1-1 (Tvsu 1221 x Tvsu 89)-2-8 (Tvsu 986 x Tvsu 89)-1-62 17-8A-1-1 23-1c-2-1 SK1-8 และสงขลา 1 ในกระถางขนาด 12 นิ้ว คู่ผสมละ 10 กระถางๆ 1 ต้น เมื่ออายุ 3 สัปดาห์ ใส่ปุ๋ย 15-15-15 ปริมาณ 2 กรัม/กระถางจับคู่ผสมพันธุ์โดยใช้วิธีการของจิระและคณะ (2548) ดูแลรักษาจนกระทั่งเก็บเกี่ยว ทำการผสมตั้งแต่ปี 2561-2562 นำเมล็ดรุ่น F_1 ที่ได้จากการผสมพันธุ์ในปี 2561-2563 มาปลูกในกระถางหรือถุงเพาะชำขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 12 นิ้วที่บรรจุด้วยดินผสมที่มีความโปร่งร่วนซุยสูง ปลูก 1 เมล็ดต่อกระถาง ดูแลรักษาอย่างปราณีต เนื่องจากลูกรุ่นนี้จากบางคู่ผสมจะอ่อนแอต่อโรคใบไหม้จนตายเสียก่อนที่จะให้เมล็ดรุ่น F_2 ได้ บันทึกข้อมูล วันปลูก วันงอก ลักษณะสีและรูปร่างของส่วนต่างๆตาม Descriptors for Bambara groundnut ของ IPGRI และบันทึกจำนวนเมล็ดรุ่น F_2 ที่ได้เก็บเกี่ยวแยกเป็นรายต้น นำเมล็ดรุ่น F_2 ที่เก็บเกี่ยวได้แยกปลูกแบบต้นต่อแถว (แปลงย่อยหรือ family) ใช้ระยะปลูก 60x60 เซนติเมตร จำนวน 1 เมล็ดต่อหลุม เมื่ออายุได้ 3 สัปดาห์ กำจัดวัชพืชพร้อมใส่ปุ๋ยสูตร 15-15-15 อัตรา 30 กก./ไร่ พูนโคนกลบปุ๋ย คัดเลือกต้นที่เป็นโรคทิ้ง เก็บเกี่ยวและบันทึกจำนวนเมล็ดทุกหลุมที่ให้ผลผลิตได้แยกเป็นรายหลุม และจะเริ่มดำเนินการปลูกคัดเลือกต้นที่มีลักษณะที่ต้องการตั้งแต่รุ่น F_3 ในปี 2565 เป็นต้นไป การบันทึกข้อมูล วันปลูก และวันเก็บเกี่ยว ในชั่วที่ 1-2 จำนวนฝักสมบูรณ์ต่อต้น น้ำหนักสดต่อต้น เวลาและสถานที่ ดำเนินการระหว่างตุลาคม 2560 ถึงกันยายน 2564 ที่ศูนย์วิจัยพืชไร่สงขลา

2. การเปรียบเทียบเบื้องต้นถั่วหรั่งจากลูกผสมชุดปี 58-59

วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block มี 3 ซ้ำ ประกอบด้วยถั่วหรั่ง 40 พันธุ์ มีพันธุ์สงขลา 1 และ TVSu 1221 เป็นพันธุ์ตรวจสอบ ใช้แปลงย่อยขนาด 1.2x4.8 เมตร พื้นที่เก็บเกี่ยวขนาด 1.2 x 3.6 เมตร ปลูกถั่วหรั่งโดยใช้ระยะปลูก 60x60 ซม. หยอดเมล็ด 3 เมล็ด/หลุม หลังปลูกฉีดพ่นด้วยสารควบคุมวัชพืชอะลาคลอร์ อัตรา 600 ซีซีต่อไร่ หลังงอกถอนแยกเหลือ 2 ต้น/หลุม เมื่ออายุได้ 3 สัปดาห์หลังงอกใส่ปุ๋ยสูตร 15-15-15 อัตรา 30 กก./ไร่ โดยพูนโคนกลบปุ๋ยเป็นร่องยาว และระวังไม่ให้ดินทับต้นและปลายยอดของถั่วหรั่ง กำจัดศัตรูพืชตามความจำเป็น เก็บเกี่ยวแต่ละพันธุ์โดยสังเกตจากอาการต้นเริ่มทรุดโทรมที่แสดงให้เห็น การบันทึกข้อมูลวันปลูก วันงอก วันออกดอก 50% ผลผลิต และองค์ประกอบผลผลิต เวลาและสถานที่ ดำเนินการระหว่างตุลาคม 2562 ถึงกันยายน 2563 ที่ศูนย์วิจัยพืชไร่สงขลา

3. การเปรียบเทียบมาตรฐานถั่วหรั่งจากลูกผสมชุดปี 58-59

วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block มี 3 ซ้ำ ประกอบด้วยถั่วหรั่ง 24 พันธุ์ มีพันธุ์สงขลา 1 และ TVSu 1221 เป็นพันธุ์ตรวจสอบ ใช้แปลงย่อยขนาด 3.6x4.8 เมตร พื้นที่เก็บเกี่ยวขนาด 2.4 x 3.6 เมตร ปลูกถั่วหรั่งโดยใช้ระยะปลูก 60x60 ซม. หยอดเมล็ด 3 เมล็ด/หลุม หลังปลูกฉีดพ่นด้วยสารควบคุม

ระบบวิชาการ.com

วัชพืชอะลาคลอร์ อัตรา 600 ซีซีต่อไร่ หลังงอกถอนแยกเหลือ 2 ต้น/หลุม เมื่ออายุได้ 3 สัปดาห์หลังงอกใส่ปุ๋ยสูตร 15-15-15 อัตรา 30 กก./ไร่ โดยพูนโคนกลบปุ๋ยเป็นร่องยาว และระวังไม่ให้ดินทับต้นและปลายยอดของถั่วหรั่ง กำจัดศัตรูพืชตามความจำเป็น เก็บเกี่ยวแต่ละพันธุ์โดยสังเกตจากอาการต้นเริ่มทรุดโทรมที่แสดงให้เห็น การบันทึกข้อมูล วันปลูก วันงอก วันออกดอก 50% ผลผลิต และองค์ประกอบผลผลิต เวลาและสถานที่ดำเนินการระหว่างตุลาคม 2563 ถึงกันยายน 2564 ที่ศูนย์วิจัยพืชไร่สงขลา ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรสุราษฎร์ธานี ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรกระบี่

4. การเปรียบเทียบในไร่เกษตรกรถั่วหรั่งลูกผสมชุดปี 51-52

วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block มี 3 ซ้ำ ประกอบด้วยถั่วหรั่ง 9 พันธุ์ มีพันธุ์สงขลา 1 และTVSu 1221 เป็นพันธุ์ตรวจสอบ ใช้แปลงย่อยขนาด 3.6x4.8 เมตร พื้นที่เก็บเกี่ยวขนาด 1.8 x 3.6 เมตร ปลูกถั่วหรั่งโดยใช้ระยะปลูก 60x60 ซม. หยอดเมล็ด 3 เมล็ด/หลุม หลังปลูกฉีดพ่นด้วยสารควบคุมวัชพืชอะลาคลอร์ อัตรา 600 ซีซีต่อไร่ หลังงอกถอนแยกเหลือ 2 ต้น/หลุม เมื่ออายุได้ 3 สัปดาห์หลังงอกใส่ปุ๋ยสูตร 15-15-15 อัตรา 30 กก./ไร่ โดยพูนโคนกลบปุ๋ยเป็นร่องยาว และระวังไม่ให้ดินทับต้นและปลายยอดของถั่วหรั่ง กำจัดศัตรูพืชตามความจำเป็น เก็บเกี่ยวแต่ละพันธุ์โดยสังเกตจากอาการต้นเริ่มทรุดโทรมที่แสดงให้เห็น การบันทึกข้อมูล วันปลูก วันงอก วันออกดอก 50% ผลผลิต และองค์ประกอบผลผลิต เวลาและสถานที่ดำเนินการระหว่างตุลาคม 2562 ถึงกันยายน 2563 อำเภอรัตภูมิ จังหวัดสงขลา ,อำเภอตะโหมด จังหวัดพัทลุง , อำเภอเมือง จังหวัดกระบี่ ,อำเภอท่าชนะ จ.สุราษฎร์ธานี ,อำเภอช้างกลาง นครศรีธรรมราช อำเภอสุไหงปาดี จังหวัดนราธิวาส

กิจกรรมที่ 2 การวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตถั่วหรั่ง

1. การศึกษาระยะปลูกที่เหมาะสมสำหรับถั่วหรั่งสายพันธุ์ดีเด่นชุดปี 51-52

แผนการทดลองแบบ RCB ทำ 3 ซ้ำ มี 5 กรรมวิธี โดยวิธีการเปรียบเทียบเป็นการปลูกตามคำแนะนำการปลูกถั่วหรั่งในปัจจุบัน ซึ่งกรรมวิธีจะประกอบด้วย 1. ใช้ระยะปลูก 30 x 30 ซม. จำนวน 1 ต้นต่อหลุม 2. ใช้ระยะปลูก 30 x 30 ซม. จำนวน 1 ต้นต่อหลุมสลับ 2 ต้นต่อหลุม 3. ใช้ระยะปลูก 40 x 40 ซม. จำนวน 2 ต้นต่อหลุม 4. ใช้ระยะปลูก 50 x 50 ซม. จำนวน 2 ต้นต่อหลุม 5. ใช้ระยะปลูก 60 x 60 ซม. จำนวน 2 ต้นต่อหลุม (กรรมวิธีเปรียบเทียบ) ปลูกถั่วหรั่งสายพันธุ์ 23-1C-2-2 ใช้แปลงย่อยขนาด 6x6เมตร ใช้ระยะปลูกตามกรรมวิธี หยอดเมล็ด 3 เมล็ด/หลุม หลังปลูกฉีดพ่นด้วยสารควบคุมวัชพืชอะลาคลอร์อัตรา 600 ซีซีต่อไร่ หลังงอกถอนแยกเหลือ 2 ต้น/หลุม เมื่ออายุได้ 3 สัปดาห์ใส่ปุ๋ยสูตร 15-15-15 อัตรา 30 กก./ไร่ โดยพูนโคนกลบปุ๋ยเป็นร่องยาวและระวังไม่ให้ดินทับต้นและปลายยอดของถั่วหรั่ง กำจัดศัตรูพืชตามความจำเป็นเก็บเกี่ยวแต่ละพันธุ์โดยสังเกตจากอาการต้นเริ่มทรุดโทรมที่แสดงให้เห็น ในพื้นที่เก็บเกี่ยว 3x6 เมตร การบันทึกข้อมูล จำนวนต้นในพื้นที่เก็บเกี่ยว ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิต เวลาและสถานที่ ดำเนินการระหว่างตุลาคม 2563 ถึงกันยายน 2564 ที่ศูนย์วิจัยพืชไร่สงขลา

2. การตอบสนองต่อปุ๋ยเคมีของถั่วหรั่งสายพันธุ์ดีเด่น

แผนการทดลองแบบ RCB ทำ 4 ซ้ำ มี 5 กรรมวิธี โดยวิธีการเปรียบเทียบเป็นการปลูกตามคำแนะนำการปลูกถั่วหรั่งในปัจจุบัน ซึ่งกรรมวิธีจะประกอบด้วย 1. ใส่ปุ๋ยอัตรา 1.5-4.5-3 ของ N-P_2O_5-K_2O กิโลกรัมต่อไร่ 2.

กรมวิชาการเกษตร

ใส่ปุ๋ยอัตรา 3-9-6 ของ N-P_2O_5-K_2O กิโลกรัมต่อไร่ 3. ใส่ปุ๋ยอัตรา 4.5-13.5-9 ของ N-P_2O_5-K_2O กิโลกรัมต่อไร่ 4. ใส่ปุ๋ยอัตรา 6-18-12 ของ N-P_2O_5-K_2O กิโลกรัมต่อไร่ 5. ใส่ปุ๋ยอัตรา 15-15-15 ที่จำนวน 30 กิโลกรัมต่อไร่ (กรรมวิธีเปรียบเทียบ) ทำการศึกษาอัตราปุ๋ยเคมีที่ระดับต่างๆของคำแนะนำ คือ 3-9-6 ของN P_2O_5 K_2O กิโลกรัมต่อไร่สำหรับถั่วหรั่งเพื่อใช้เป็นข้อมูลประกอบในการรับรองพันธุ์เก็บตัวอย่างดินที่ความลึก 0-20 ซม. เพื่อวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารภายในดินใช้แปลงย่อยขนาด 3.6 x 4.8 เมตร พื้นที่เก็บเกี่ยว 2.4 x 3.6 เมตรใช้ระยะปลูก 60x 60 เซนติเมตรหยอดเมล็ด 3 เมล็ดต่อหลุม หลังปลูกฉีดพ่นด้วยสารควบคุมวัชพืชอะลาคลอร์อัตรา 600 มิลลิลิตรต่อไร่ หลังงอกถอนแยกเหลือ 2 ต้นต่อหลุม เมื่ออายุได้ 3 สัปดาห์ใส่ปุ๋ยตามกรรมวิธีโดยพูนโคนกลบปุ๋ยเป็นร่องยาวและระวังไม่ให้ดินทับต้นและปลายยอดของถั่วหรั่ง กำจัดศัตรูพืชตามความจำเป็นเก็บเกี่ยวแต่ละพันธุ์โดยสังเกตจากอาการต้นเริ่มทรุดโทรมที่แสดงให้เห็นเก็บเกี่ยวผลผลิตจาก 4 แถวกลาง การบันทึกข้อมูล ข้อมูลค่าวิเคราะห์ดิน วันปฏิบัติการทุกอย่าง วันออกดอก 50เปอร์เซ็นต์ ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิต เวลาและสถานที่ดำเนินการระหว่างตุลาคม 2563 ถึงกันยายน 2564 ที่ศูนย์วิจัยพืชไร่สงขลา

กิจกรรมที่ 3 การวิจัยเทคโนโลยีการแปรรูปจากถั่วหรั่ง

1. การเก็บรักษาถั่วหรั่งในน้ำเกลือเพื่อการบริโภค

วิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีและกายภาพของถั่วหรั่ง เตรียมถั่วหรั่งโดยทำความสะอาด แกะเปลือก นำไปวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีและกายภาพ ได้แก่ คาร์โบไฮเดรต ไขมัน เถ้า เส้นใย โปรตีน ความชื้น ค่าสี และเนื้อสัมผัส

ศึกษาสภาวะที่เหมาะสมในการนึ่งถั่วหรั่งด้วยไอน้ำที่ระยะเวลา 0, 2, 4, 6, 8 และ 10 นาที วางแผนการทดลองแบบ CRD จำนวน 3 ซ้ำ โดยคัดเลือกเมล็ดที่สมบูรณ์ ล้างทำความสะอาดถั่วหรั่ง นึ่งด้วยไอน้ำตามระยะเวลาที่กำหนด แช่ในสารละลายแคลเซียมคลอไรด์ร้อยละ 0.5 นาน 60 นาที เมื่อครบเวลาล้างด้วยน้ำสะอาดนำไปวัดค่าสีและเนื้อสัมผัส วิเคราะห์ผลทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 โดยทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Duncan’s Multiple Range Test (DMRT)

ทำการศึกษาผลิตภัณฑ์ในท้องตลาดเพื่อใช้เป็นข้อมูลในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ถั่วหรั่งในน้ำเกลือ เนื่องจากในท้องตลาดไม่มีผลิตภัณฑ์ถั่วหรั่งในน้ำเกลือจึงเลือกผลิตภัณฑ์ที่ใกล้เคียงคือผลิตภัณฑ์ถั่วลันเตาในน้ำเกลือ ทำการคัดเลือกผลิตภัณฑ์ โดยทดสอบทางประสาทสัมผัส ใช้ผู้ทดสอบชิมจำนวน 30 คน ทดสอบด้วยวิธีการเปรียบเทียบความชอบแบบจัดอันดับ (Ranking test) และการชิมแบบให้คะแนน 7- point hedonic scale

การชิมเปรียบเทียบความชอบแบบจัดอันดับ ทำโดยนำผลิตภัณฑ์ที่ได้รับการคัดเลือกมาให้ผู้ชิมทดลองชิมให้เปรียบเทียบความชอบที่มีต่อผลิตภัณฑ์ แล้วจัดอันดับจากมากไปน้อย โดยให้อันดับ 1 หมายถึงชอบน้อยที่สุด อันดับ 2 มีความชอบเพิ่มขึ้นและเรื่อยไป โดยแต่ละอันดับจะต้องมีตัวอย่างเดียว จากนั้นนำผลรวมของคะแนนวิเคราะห์ทางสถิติด้วยวิธี Rank sum test โดยใช้ตาราง Critical value of difference between rank sum ที่ p = 0.05 (ปราณี, 2547)

การชิมแบบให้คะแนน 7- point hedonic scale เป็นการชิมโดยให้ผู้ชิมเลือกคำพรรณาที่บ่งบอกถึงระดับความชอบ โดยกำหนดให้ 1 เป็นคะแนนที่ไม่ชอบมากที่สุด และ 7 เป็นคะแนนที่ชอบมากที่สุด วิเคราะห์ผลทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 โดยทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Duncan’s Multiple Range Test (DMRT)

กรมวิชาการเกษตร

ศึกษาอัตราส่วนที่เหมาะสมของน้ำเกลือ โดยมีส่วนผสมประกอบด้วยเกลือ น้ำตาล และน้ำ ดังนี้

สูตรร 1 เกลือร้อยละ 1 น้ำตาลร้อยละ 1 และน้ำร้อยละ 98

สูตรร 2 เกลือร้อยละ 1 น้ำตาลร้อยละ 2 และน้ำร้อยละ 97

สูตรร 3 เกลือร้อยละ 1 น้ำตาลร้อยละ 4 และน้ำร้อยละ 95

สูตรร 4 เกลือร้อยละ 1 น้ำตาลร้อยละ 6 และน้ำร้อยละ 93

สูตรร 5 เกลือร้อยละ 1 น้ำตาลร้อยละ 8 และน้ำร้อยละ 91

สูตรร 6 เกลือร้อยละ 2 น้ำตาลร้อยละ 1 และน้ำร้อยละ 97

สูตรร 7 เกลือร้อยละ 2 น้ำตาลร้อยละ 2 และน้ำร้อยละ 96

สูตรร 8 เกลือร้อยละ 2 น้ำตาลร้อยละ 4 และน้ำร้อยละ 94

สูตรร 9 เกลือร้อยละ 2 น้ำตาลร้อยละ 6 และน้ำร้อยละ 92

สูตรร 10 เกลือร้อยละ 2 น้ำตาลร้อยละ 8 และน้ำร้อยละ 90

ชั่งส่วนผสมตามสูตร นำเกลือและน้ำตาล ผสมลงในน้ำสะอาด ต้มให้เดือด กรองผ่านผ้าขาวบาง เตรียมผลิตภัณฑ์ถั่วหรั่งในน้ำเกลือโดยนำถั่วหรั่งที่ได้จากการเตรียมด้วยสภาวะที่เหมาะสมในข้อ 2 บรรจุลงในถุงอะลูมิเนียมฟอยล์ทนความร้อน เติมน้ำเกลือขณะร้อน นำไปฆ่าเชื้อด้วยเครื่องฆ่าเชื้อโดยใช้ความดันที่อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 20 นาที นำมาตรวจคุณภาพ ได้แก่ ค่าสี ความเป็นกรดด่าง เนื้อสัมผัส และทดสอบประสาทสัมผัสด้วยวิธีเปรียบเทียบความชอบแบบจัดอันดับ เพื่อคัดเลือกสูตรเบื้องต้นให้ได้สูตรที่เหมาะสม 3-4 สูตร และนำไปทดสอบทางประสาทสัมผัสแบบ 7-point hedonic scale ต่อไป

ศึกษาเวลาในการฆ่าเชื้อที่เหมาะสมของผลิตภัณฑ์ถั่วหรั่งในน้ำเกลือ โดยเครื่องมือและเจ้าหน้าที่ของสถาบันอาหาร กระทรวงอุตสาหกรรม ทำการทดลอง 2 ซ้ำๆ ละ 10 ตัวอย่าง โดยกำหนดค่า F_0 เท่ากับ 6 นาที โดย ค่า F หมายถึง จำนวนนาทีที่อุณหภูมิหนึ่งซึ่งใช้เพื่อทำลายจุลินทรีย์ที่ทราบจำนวนในอาหารภายใต้สภาวะที่กำหนด (ทิพาพร, 2562) ซึ่งตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข เรื่อง อาหารในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท กำหนดให้ค่า F_0 ไม่ต่ำกว่า 3 นาที (สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา, 2556 ก)

ศึกษาอายุการเก็บรักษาของผลิตภัณฑ์ถั่วหรั่งในน้ำเกลือ โดยเตรียมผลิตภัณฑ์ถั่วหรั่งในน้ำเกลือตามสภาวะที่เหมาะสมจากการศึกษาในข้อ 2 บรรจุลงถุงอะลูมิเนียมฟอยล์ทนความร้อน และเติมน้ำเกลือสูตรที่เหมาะสมจากการศึกษาในข้อ 4 นำไปฆ่าเชื้อที่อุณหภูมิ 121 °C ระยะเวลาที่เหมาะสมจากการศึกษาในข้อ 5 เก็บตัวอย่างในอุณหภูมิปกติเป็นเวลา 14 วัน สุ่มตัวอย่างเพื่อวิเคราะห์คุณภาพทุก 2 เดือน ได้แก่ ค่าสี ความเป็นกรดด่าง น้ำหนักสุทธิ คุณภาพด้านจุลินทรีย์ (Total Plate count, *Bacillus cereus, Clostridium perfringens, Escherichia coli,* Molds, Yeasts, *Staphylococcus aureus, Salmonella* spp., Clostridium botulinum) วางแผนการทดลองแบบ CRD จำนวน 5 ซ้ำ วิเคราะห์ผลทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 โดยทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Duncan's Multiple Range Test (DMRT)

เวลาและสถานที่ ดำเนินการระหว่างตุลาคม 2560 ถึงกันยายน 2562 ที่กองวิจัยและพัฒนาวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวและแปรรูปผลิตผลเกษตร

กองวิจัยการเกษตร

2. การทำผลิตภัณฑ์ถั่วหรั่งในซอสมะเขือเทศ

วิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีและกายภาพของถั่วหรั่ง เตรียมถั่วหรั่งโดยทำความสะอาด แกะเปลือก (Figure 1) นำไปวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีและกายภาพ ได้แก่ คาร์โบไฮเดรต ไขมัน เถ้า เส้นใย โปรตีน ความชื้น ค่าสี และเนื้อสัมผัส

ศึกษาสภาวะที่เหมาะสมในการต้มถั่วหรั่งที่ระยะเวลา 0, 10, 20, 30, 35 และ 40 นาที วางแผนการทดลองแบบ CRD จำนวน 3 ซ้ำ โดยคัดเลือกเมล็ดที่สมบูรณ์ ล้างทำความสะอาดถั่วหรั่ง นำไปต้มในน้ำเดือดตามระยะเวลาที่กำหนด แช่ในสารละลายแคลเซียมคลอไรด์ร้อยละ 0.5 นาน 60 นาที เมื่อครบเวลาล้างด้วยน้ำสะอาด ทำการตรวจคุณภาพค่าสี และเนื้อสัมผัส วิเคราะห์ผลทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 โดยทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Duncan's Multiple Range Test (DMRT)

ทำการศึกษาผลิตภัณฑ์ในท้องตลาดเพื่อใช้เป็นข้อมูลในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ถั่วหรั่งในซอสมะเขือเทศ เนื่องจากในท้องตลาดไม่มีผลิตภัณฑ์ถั่วหรั่งในซอสมะเขือเทศจึงเลือกผลิตภัณฑ์ที่ใกล้เคียงคือผลิตภัณฑ์ถั่วขาวในซอสมะเขือเทศ ทำการคัดเลือกผลิตภัณฑ์ โดยทดสอบทางประสาทสัมผัส ใช้ผู้ทดสอบชิมจำนวน 30 คน ทดสอบด้วยวิธีการเปรียบเทียบความชอบแบบจัดอันดับ (Ranking test) และการชิมแบบให้คะแนน 7- point hedonic scale

การชิมเปรียบเทียบความชอบแบบจัดอันดับ ทำโดยนำผลิตภัณฑ์ที่ได้รับการคัดเลือกมาให้ผู้ชิมทดลองชิมให้เปรียบเทียบความชอบที่มีต่อผลิตภัณฑ์ แล้วจัดอันดับจากมากไปน้อย โดยให้อันดับ 1 หมายถึงชอบน้อยที่สุด อันดับ 2 มีความชอบเพิ่มขึ้นและเรื่อยไป โดยแต่ละอันดับจะต้องมีตัวอย่างเดียว จากนั้นนำผลรวมของคะแนนวิเคราะห์ทางสถิติด้วยวิธี Rank sum test โดยใช้ตาราง Critical value of difference between rank sum ที่ p = 0.05 (ปราณี, 2547)

การชิมแบบให้คะแนน 7- point hedonic scale เป็นการชิมโดยให้ผู้ชิมเลือกคำพรรณาที่บ่งบอกถึงระดับความชอบ โดยกำหนดให้ 1 เป็นคะแนนที่ไม่ชอบมากที่สุด และ 7 เป็นคะแนนที่ชอบมากที่สุด วิเคราะห์ผลทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 โดยทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Duncan's Multiple Range Test (DMRT)

ศึกษาอัตราส่วนที่เหมาะสมของซอสมะเขือเทศ โดยมีส่วนผสมประกอบด้วยเกลือ น้ำตาล และมะเขือเทศ โดยเตรียมตามอัตราส่วนดังนี้

สูตรร 1 เกลือร้อยละ 0.7 น้ำตาลร้อยละ 1 และมะเขือเทศร้อยละ 27 แป้งมันร้อยละ 1
สูตรร 2 เกลือร้อยละ 0.7 น้ำตาลร้อยละ 3 และมะเขือเทศร้อยละ 27 แป้งมันร้อยละ 1
สูตรร 3 เกลือร้อยละ 0.7 น้ำตาลร้อยละ 5 และมะเขือเทศร้อยละ 27 แป้งมันร้อยละ 1
สูตรร 4 เกลือร้อยละ 1.0 น้ำตาลร้อยละ 1 และมะเขือเทศร้อยละ 27 แป้งมันร้อยละ 1
สูตรร 5 เกลือร้อยละ 1.0 น้ำตาลร้อยละ 3 และมะเขือเทศร้อยละ 27 แป้งมันร้อยละ 1
สูตรร 6 เกลือร้อยละ 1.0 น้ำตาลร้อยละ 5 และมะเขือเทศร้อยละ 27 แป้งมันร้อยละ 1
สูตรร 7 เกลือร้อยละ 0.7 น้ำตาลร้อยละ 1 และมะเขือเทศร้อยละ 36 แป้งมันร้อยละ 1
สูตรร 8 เกลือร้อยละ 0.7 น้ำตาลร้อยละ 3 และมะเขือเทศร้อยละ 36 แป้งมันร้อยละ 1
สูตรร 9 เกลือร้อยละ 0.7 น้ำตาลร้อยละ 5 และมะเขือเทศร้อยละ 36 แป้งมันร้อยละ 1

กรมวิชาการเกษตร

สูตรร 10 เกลือร้อยละ 1.0 น้ำตาลร้อยละ 1 และมะเขือเทศร้อยละ 36 แป้งมันร้อยละ 1

สูตรร 11 เกลือร้อยละ 1.0 น้ำตาลร้อยละ 3 และมะเขือเทศร้อยละ 36 แป้งมันร้อยละ 1

สูตรร 12 เกลือร้อยละ 1.0 น้ำตาลร้อยละ 5 และมะเขือเทศร้อยละ 36 แป้งมันร้อยละ 1

การเตรียมมะเขือเทศสำหรับทำซอสมะเขือเทศ โดยนำมะเขือเทศพันธุ์ผลโต ล้างทำความสะอาด ลวกในน้ำเดือด 10 นาที นำขึ้นแช่น้ำเย็น ปอกเปลือก ปั่นละเอียด กรองผ่านตะแกรงเพื่อเอาเมล็ดออก

การเตรียมซอสมะเขือเทศ ทำโดยชั่งส่วนผสมตามสูตร นำส่วนของแข็ง (เกลือ น้ำตาล และแป้งมัน) ผสมลงในมะเขือเทศ ให้ความร้อนอุณหภูมิ 85 องศาเซลเซียส นาน 3 นาที

เตรียมผลิตภัณฑ์ถั่วหรั่งในซอสมะเขือเทส โดยนำถั่วหรั่งที่ได้จากการเตรียมด้วยสภาวะที่เหมาะสมในข้อ 2 บรรจุลงในถุงอะลูมิเนียมฟอยล์ทนความร้อน เติมซอสมะเขือเทศขณะร้อน นำไปฆ่าเชื้อด้วยเครื่องฆ่าเชื้อโดยใช้ความดันที่อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 20 นาที นำมาตรวจคุณภาพ ได้แก่ ค่าสี ความเป็นกรดด่าง เนื้อสัมผัส และทดสอบประสาทสัมผัสด้วยวิธีเปรียบเทียบความชอบแบบจัดอันดับ เพื่อคัดเลือกสูตรเบื้องต้นให้ได้สูตรที่เหมาะสม 3-4 สูตร และนำไปทดสอบทางประสาทสัมผัสแบบ 7-point hedonic scale ต่อไป

ศึกษาเวลาในการฆ่าเชื้อที่เหมาะสมของผลิตภัณฑ์ถั่วหรั่งในซอสมะเขือเทศ โดยเครื่องมือและเจ้าหน้าที่ของสถาบันอาหาร กระทรวงอุตสาหกรรม ทำการทดลอง 2 ซ้ำๆ ละ 10 ตัวอย่าง โดยกำหนดค่า F_0 เท่ากับ 6 นาที โดย ค่า F หมายถึง จำนวนนาทีที่อุณหภูมิหนึ่งซึ่งใช้เพื่อทำลายจุลินทรีย์ที่ทราบจำนวนในอาหารภายใต้สภาวะที่กำหนด (ทิพาพร, 2562) ซึ่งตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข เรื่อง อาหารในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท กำหนดให้ค่า F_0 ไม่ต่ำกว่า 3 นาที (สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา, 2556 ก)

ศึกษาอายุการเก็บรักษาของผลิตภัณฑ์ถั่วหรั่งในซอสมะเขือเทศ โดยเตรียมผลิตภัณฑ์ถั่วหรั่งในซอสมะเขือเทศตามสภาวะที่เหมาะสมจากการศึกษาในข้อ 2 บรรจุลงถุงอะลูมิเนียมฟอยล์ทนความร้อน และเติมซอสมะเขือเทศสูตรที่เหมาะสมจากการศึกษาในข้อ 4 นำไปฆ่าเชื้อที่อุณหภูมิ 121 °C ระยะเวลาที่เหมาะสมจากการศึกษาในข้อ 5 เก็บตัวอย่างในอุณหภูมิปกติเป็นเวลา 14 วัน สุ่มตัวอย่างเพื่อวิเคราะห์คุณภาพทุก 2 เดือน ได้แก่ ค่าสี ความเป็นกรดด่าง น้ำหนักสุทธิ คุณภาพด้านจุลินทรีย์ (Total Plate count, *Bacillus cereus, Clostridium perfringens, Escherichia coli,* Molds, Yeasts, *Staphylococcus aureus, Salmonella* spp., Clostridium botulinum) วางแผนการทดลองแบบ CRD จำนวน 5 ซ้ำ วิเคราะห์ผลทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 โดยทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Duncan's Multiple Range Test (DMRT) เวลาและสถานที่ ดำเนินการระหว่างตุลาคม 2560 ถึงกันยายน 2562 ที่กองวิจัยและพัฒนาวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวและแปรรูปผลิตผลเกษตร

3. การทำผลิตภัณฑ์สเปรด

วิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีและกายภาพของถั่วหรั่ง เตรียมถั่วหรั่งโดยทำความสะอาด แกะเปลือก นำไปวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีและกายภาพ ได้แก่ คาร์โบไฮเดรต ไขมัน เถ้า เส้นใย โปรตีน ความชื้น ค่าสี

เตรียมถั่วหรั่ง โดยทำความสะอาด แกะเปลือก นำไปนึ่งด้วยไอน้ำเป็นเวลา 10 นาที ปั่นละเอียด

ศึกษาปริมาณน้ำตาลและเกลือในการผลิตถั่วหรั่งสเปรด โดยใช้สูตรการผลิตฟักทองสเปรดเป็นสูตรต้นแบบ ฟักทองสเปรดมีส่วนประกอบคือ เนื้อฟักทอง น้ำมันปาล์ม น้ำตาล เกลือ และเลซิทิน ร้อยละ 53.3 42.5

กรมวิชาการเกษตร

2.5 1.5 และ 0.2 ตามลำดับ (โสรยา และคณะ, 2554) ทำการเตรียมผลิตภัณฑ์ถั่วหรั่งสเปรด โดยแทนฟักทองด้วยถั่วหรั่ง และมีส่วนผสมของปริมาณน้ำตาลและเกลือ เป็นดังนี้

สูตร 1 เกลือร้อยละ 0 น้ำตาลร้อยละ 0
สูตร 2 เกลือร้อยละ 0 น้ำตาลร้อยละ 1.5
สูตร 3 เกลือร้อยละ 0 น้ำตาลร้อยละ 2.5
สูตร 4 เกลือร้อยละ 0 น้ำตาลร้อยละ 3.5
สูตร 5 เกลือร้อยละ 0.5 น้ำตาลร้อยละ 0
สูตร 6 เกลือร้อยละ 0.5 น้ำตาลร้อยละ 1.5
สูตร 7 เกลือร้อยละ 0.5 น้ำตาลร้อยละ 2.5
สูตร 8 เกลือร้อยละ 0.5 น้ำตาลร้อยละ 3.5
สูตร 9 เกลือร้อยละ 1.0 น้ำตาลร้อยละ 0
สูตร 10 เกลือร้อยละ 1.0 น้ำตาลร้อยละ 1.5
สูตร 11 เกลือร้อยละ 1.0 น้ำตาลร้อยละ 2.5
สูตร 12 เกลือร้อยละ 1.0 น้ำตาลร้อยละ 3.5
สูตร 13 เกลือร้อยละ 1.5 น้ำตาลร้อยละ 0
สูตร 14 เกลือร้อยละ 1.5 น้ำตาลร้อยละ 1.5
สูตร 15 เกลือร้อยละ 1.5 น้ำตาลร้อยละ 2.5
สูตร 16 เกลือร้อยละ 1.5 น้ำตาลร้อยละ 3.5

ชั่งส่วนผสมตามสูตร เตรียมผลิตภัณฑ์ถั่วหรั่งสเปรดโดยทำการผสมเลซิทิน กับน้ำมันปาล์ม (บางส่วน) พักไว้ จากนั้นจึงผสมถั่วหรั่ง เกลือและน้ำตาลด้วยเครื่องปั่นผสมให้เข้ากัน เติมเลซิทิน ที่ละลายในน้ำมันปาล์มและเติมน้ำมันปาล์มส่วนที่เหลือจนหมด จากนั้นปั่นผสมต่อเป็นเวลา 10 นาที นำไปฆ่าเชื้อด้วยเครื่องฆ่าเชื้อโดยใช้ความดันที่อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 41 นาที ทำการคัดเลือกสูตรโดยทดสอบประสาทสัมผัสใช้ผู้ทดสอบชิมจำนวน 20 คน ทดสอบด้วยวิธีเปรียบเทียบความชอบแบบจัดอันดับ (Ranking test) เพื่อคัดเลือกสูตรเบื้องต้นให้ได้สูตรที่เหมาะสม 4 สูตร และนำไปทดสอบทางประสาทสัมผัสแบบ 7-point hedonic scale ต่อไป

การชิมเปรียบเทียบความชอบแบบจัดอันดับ ทำโดยนำผลิตภัณฑ์ที่ได้รับการคัดเลือกมาให้ผู้ชิมทดลองชิมให้เปรียบเทียบความชอบที่มีต่อผลิตภัณฑ์ แล้วจัดอันดับจากมากไปน้อย โดยให้อันดับ 1 หมายถึงชอบน้อยที่สุด อันดับ 2 มีความชอบเพิ่มขึ้นและเรื่อยไป โดยแต่ละอันดับจะต้องมีตัวอย่างเดียว จากนั้นนำผลรวมของคะแนนวิเคราะห์ทางสถิติด้วยวิธี Rank sum test โดยใช้ตาราง Critical value of difference between rank sum ที่ p = 0.05 (ปราณี, 2547)

การชิมแบบให้คะแนน 7- point hedonic scale เป็นการชิมโดยให้ผู้ชิมเลือกคำพรรณาที่บ่งบอกถึงระดับความชอบ โดยกำหนดให้ 1 เป็นคะแนนที่ไม่ชอบมากที่สุด และ 7 เป็นคะแนนที่ชอบมากที่สุด วิเคราะห์ผลทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 โดยทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Duncan’s Multiple Range Test (DMRT)

ศึกษาชนิดของสารให้ความคงตัวระหว่าง เลซิทิน กับ Tween80

ศึกษาอายุการเก็บรักษาของผลิตภัณฑ์ถั่วหรั่งสเปรด โดยเตรียมผลิตภัณฑ์ถั่วหรั่งสเปรดตามสูตรที่เหมาะสม บรรจุลงถุงอะลูมิเนียมฟอยล์ทนความร้อน นำไปฆ่าเชื้อที่อุณหภูมิ 121 °C ระยะเวลา 41 นาที เก็บตัวอย่างในอุณหภูมิปกติเป็นเวลา 14 วัน สุ่มตัวอย่างเพื่อวิเคราะห์คุณภาพทุก 2 เดือน ได้แก่ ทดสอบการยอมรับของผู้บริโภค ความหนืด ค่า Peroxide Value (PV) ค่าสี ชนิดและปริมาณจุลินทรีย์ (จุลินทรีย์ทั้งหมด ยีสต์และรา โคลิฟอร์ม) วางแผนการทดลองแบบ CRD จำนวน 5 ซ้ำ วิเคราะห์ผลทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 โดยทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Duncan’s Multiple Range Test (DMRT) เวลาและสถานที่ดำเนินการระหว่างตุลาคม 2562 – กันยายน 2563 ที่กองวิจัยและพัฒนาวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวและแปรรูปผลิตผลเกษตร

กรมวิชาการเกษตร

ผลการทดลองและอภิปราย

กิจกรรมที่ 1 การปรับปรุงพันธุ์ถั่วหรั่ง ภายใต้กิจกรรมนี้มีการดำเนินการ 4 กิจกรรมงานวิจัย ประกอบด้วย

1. การผสมพันธุ์และคัดเลือกพันธุ์ถั่วหรั่ง

การทดลองนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อผสมพันธุ์และคัดเลือกพันธุ์ถั่วหรั่งสำหรับโครงการปรับปรุงพันธุ์ถั่วหรั่ง ให้มีลักษณะทางการเกษตรดี เช่น ความต้านทานโรคใบไหม้ อายุเก็บเกี่ยวสั้น เมล็ดขนาดใหญ่ เปลือกฝักบาง และให้ผลผลิตสูง จึงนำพันธุ์ที่มีลักษณะเด่นที่ต้องการ มาผสมข้ามพันธุ์เพื่อรวมลักษณะที่ต้องการเหล่านี้เข้าด้วยกัน เริ่มดำเนินการที่ศูนย์วิจัยพืชไร่สงขลา ผลการทดลอง พบว่า จากการผสมพันธุ์ถั่วหรั่งได้ทั้งสิ้น 1,397 ดอก ได้เมล็ดลูกผสม F_1 จำนวน 12 เมล็ด จากจำนวน 9 คู่ผสม สงขลา 1 x Tvsu 460 จำนวน 1 เมล็ด Tvsu 473 x Tvsu 89 จำนวน 1 เมล็ด Tvsu 460 x Tvsu 89 จำนวน 2 เมล็ด Tvsu 1221 x Tvsu 89 จำนวน 1 เมล็ด Tvsu 1221 x สงขลา 1 จำนวน 1 เมล็ด Tvsu 1221 x Tvsu 986 จำนวน 2 เมล็ด Tvsu 1221 x Tvsu 1483 จำนวน 2 เมล็ด (Tvsu 986 x Tvsu 89)-1-62 x สงขลา 1 จำนวน 1 เมล็ด (Tvsu 986 x Tvsu 89)-1-62 x Tvsu 1221 จำนวน 1 เมล็ด โดยมีเปอร์เซ็นต์การผสมติด 0.85 เปอร์เซ็นต์

2. การเปรียบเทียบเบื้องต้นถั่วหรั่งจากลูกผสมชุดปี 58-59

นำสายพันธุ์ถั่วหรั่งลูกผสมชุดปี 2558-2559 ที่ได้จากการคัดเลือกพันธุ์แบบจดประวัติจำนวน 40 สายพันธุ์ เปรียบเทียบกับพันธุ์มาตรฐานสงขลา 1 โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อปรับปรุงพันธุ์ถั่วหรั่งให้ผลผลิตสูงกว่าพันธุ์สงขลา 1 ดำเนินการที่ศูนย์วิจัยพืชไร่สงขลาระหว่างเดือนสิงหาคม- ตุลาคม พ.ศ 2563 วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block มี 3 ซ้ำ จากผลการทดลอง พบว่า สายพันธุ์ SK58-38 ให้ผลผลิตฝักสดเฉลี่ยสูงสุด 575 กิโลกรัมต่อไร่ พันธุ์สงขลา 1 และ TVsu1221 มีผลผลิตฝักสดเฉลี่ย 369 และ 523 กิโลกรัมต่อไร่ ในส่วนผลผลิตฝักแห้งถั่วหรั่งสายพันธุ์ SK58-11 ให้ค่าเฉลี่ยสูงสุด 208 กิโลกรัมต่อไร่ ในขณะที่พันธุ์สงขลา 1 และ TVsu1221 ให้ผลผลิตเฉลี่ย 119 และ 145 กิโลกรัมต่อไร่ จำนวนฝักดีต่อหลุม พันธุ์ SK58-34 มีค่าเฉลี่ยมากที่สุด 91 ฝักต่อหลุม ในขณะที่พันธุ์สงขลา 1 และ TVsu1221 ให้จำนวนฝักดี 52 และ 72 ฝักต่อหลุม ตามลำดับ แต่สายพันธุ์ที่ให้เปอร์เซ็นต์กะเทาะสูงสุด คือ SK58-8 มีเปอร์เซ็นต์กะเทาะ 79.4 เปอร์เซ็นต์ ส่วนสายพันธุ์ TVsu1221 ให้น้ำหนัก 100 เมล็ดเฉลี่ย 44.1 กรัม และคัดเลือกพันธุ์ 22 พันธุ์ ได้แก่ SK58-3 SK58-4 SK58-5 SK58-6 SK58-9 SK58-10 SK58-11 SK58-12 SK58-16 SK58-19 SK58-20 SK58-22 SK58-23 SK58-25 SK58-27 SK58-28 SK58-30 SK58-33 SK58-34 SK58-35 SK58-36 และ SK58-38 เพื่อจะทำการปลูกเปรียบเทียบมาตรฐานต่อไป

3. การเปรียบเทียบมาตรฐานถั่วหรั่งจากลูกผสมชุดปี 58-59

นำสายพันธุ์ถั่วหรั่งลูกผสมชุดปี 2558-2559 ที่ได้จากการขั้นตอนการเปรียบเทียบเบื้องต้น จำนวน 22 สายพันธุ์ เปรียบเทียบกับพันธุ์มาตรฐานสงขลา 1 และTVsu 1221 โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อปรับปรุงพันธุ์ถั่วหรั่งให้ผลผลิตสูงกว่าพันธุ์สงขลา 1 ดำเนินการที่ศูนย์วิจัยพืชไร่สงขลา ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรกระบี่ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรสุราษฎร์ธานี วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block มี 3 ซ้ำ จากผลการทดลอง พบว่า สายพันธุ์ SK58-23 ให้ผลผลิตฝักสดเฉลี่ยสูงสุด 532 กิโลกรัมต่อไร่ รองมาคือสายพันธุ์ SK58-9 SK58-12 SK58-3 SK58-30 SK58-20 SK58-19 และ SK58-5 ที่ให้ผลผลิตฝักสดเฉลี่ย 475 421 384

กรมวิชาการเกษตร

366 380 360 และ 337 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ ในขณะที่พันธุ์สงขลา 1 และ TVsu1221 มีผลผลิตฝักสดเฉลี่ย 263 และ 438 กิโลกรัมต่อไร่ ในส่วนผลผลิตฝักแห้งถั่วหรั่งสายพันธุ์ SK58-23 ให้ค่าเฉลี่ยสูงสุด 179 กิโลกรัมต่อไร่ ในขณะที่พันธุ์สงขลา 1 และ TVsu1221 ให้ผลผลิตเฉลี่ย 70 และ 68 กิโลกรัมต่อไร่ จำนวนฝักดีต่อหลุม พันธุ์ SK58-23 มีค่าเฉลี่ยมากที่สุด 52 ฝักต่อหลุม ในขณะที่พันธุ์สงขลา 1 และ TVsu1221 ให้จำนวนฝักดี 23 และ 27 ฝักต่อหลุมตามลำดับ สายพันธุ์ที่ให้เปอร์เซ็นต์กะเทาะสูงสุด คือ SK58-23 มีเปอร์เซ็นต์กะเทาะ 82.9 เปอร์เซ็นต์ ส่วนสายพันธุ์ SK58-23 ให้น้ำหนัก 100 เมล็ดเฉลี่ย 64.8 กรัม และคัดเลือกพันธุ์ 8 พันธุ์ ได้แก่ SK58-23 SK58-9 SK58-12 SK58-3 SK58-30 SK58-20 SK58-19 และ SK58-5 เพื่อจะทำการปลูกเปรียบเทียบในท้องถิ่นต่อไป

4. การเปรียบเทียบในไร่เกษตรกรถั่วหรั่งลูกผสมชุดปี 51-52

การทดลองนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อปรับปรุงพันธุ์ถั่วหรั่งให้ผลผลิตสูงกว่าพันธุ์สงขลา 1 โดยนำสายพันธุ์ถั่วหรั่งลูกผสมที่ผ่านการคัดเลือกจากขั้นเปรียบเทียบในท้องถิ่น จำนวน 7 สายพันธุ์ คือ 16-30C-2-1 16-30C-2-2 23-1C-2-2 17-8A-1-1 (TVsu1221xTVsu138)-15-1-2 (TVsu1221xSK1)-1-1-4 และ (TVsu1221xTVsu138)-6-1-1 ปลูกเปรียบเทียบการให้ผลผลิตและการปรับตัวต่อสภาพแวดล้อมเปรียบเทียบกับพันธุ์มาตรฐานสงขลา 1 และTVSu 1221 ดำเนินการใน 6 สภาพแวดล้อม ที่จังหวัดสงขลา ,จังหวัดพัทลุง , จังหวัดกระบี่ ,จ.สุราษฎร์ธานี ,นครศรีธรรมราช และนราธิวาส ระหว่างเดือนมิถุนายน- กันยายน พ.ศ 2563 วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block มี 3 ซ้ำ จากผลการทดลอง พบว่า สายพันธุ์ 23-1C-2-2 ให้ผลผลิตฝักสดเฉลี่ยสูงสุด 713 กิโลกรัมต่อไร่ พันธุ์สงขลา 1 และ TVsu1221 มีผลผลิตฝักสดเฉลี่ย 445 และ 512 กิโลกรัมต่อไร่ ในส่วนผลผลิตฝักแห้งถั่วหรั่งสายพันธุ์ 23-1C-2-2 ให้ค่าเฉลี่ยสูงสุด 224 กิโลกรัมต่อไร่ ในขณะที่พันธุ์สงขลา 1 และ TVsu1221 ให้ผลผลิตเฉลี่ย 146 และ 161 กิโลกรัมต่อไร่ จำนวนฝักดีต่อหลุม พันธุ์ 23-1C-2-2 มีค่าเฉลี่ยมากที่สุด 65 ฝักต่อหลุม ในขณะที่พันธุ์สงขลา 1 และ TVsu1221 ให้จำนวนฝักดี 41 และ 58 ฝักต่อหลุม ตามลำดับ แต่สายพันธุ์ที่ให้เปอร์เซ็นต์กะเทาะสูงสุด คือ (TVsu1221xSK1)-1-1-4 มีเปอร์เซ็นต์กะเทาะ 74.8 เปอร์เซ็นต์ ส่วนสายพันธุ์ 17-8A-1-1 ให้น้ำหนัก 100 เมล็ดเฉลี่ย 74.5 กรัม เมื่อพิจารณาผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิต ทำให้ได้สายพันธุ์ถั่วหรั่งดีเด่นที่ให้ผลผลิตสูงกว่าพันธุ์สงขลา 1 คือ 23-1C-2-2 โดยจะนำข้อมูลเพื่อเสนอขอรับรองพันธุ์ต่อไป

กิจกรรมที่ 2 การวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตถั่วหรั่ง

1. การศึกษาระยะปลูกที่เหมาะสมสำหรับถั่วหรั่งสายพันธุ์ดีเด่นชุดปี 51-52

การทดลองนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาระยะปลูกที่เหมาะสมสำหรับถั่วหรั่งสายพันธุ์ 23-1C-2-2 ซึ่งเป็นสายพันธุ์ดีเด่นที่ให้ผลผลิตสูง และมีลักษณะทางการเกษตรดีเด่น แต่ยังขาดข้อมูลการจัดการเพื่อเพิ่มผลผลิตถั่วหรั่งสำหรับใช้เป็นคำแนะนำให้แก่เกษตรกรและใช้เป็นข้อมูลเพื่อการขอรับรองพันธุ์ เริ่มดำเนินการที่ศูนย์วิจัยพืชไร่สงขลา วางแผนการทดลองแบบ RCB ทำ 4 ซ้ำ มี 5 กรรมวิธี ได้แก่ ระยะปลูก 30 x 30 ซม. จำนวน 1 ต้นต่อหลุม, ระยะปลูก 30 x 30 ซม. จำนวน 1 ต้นต่อหลุมสลับ 2 ต้นต่อหลุม, ระยะปลูก 40 x 40 ซม. จำนวน 2 ต้นต่อหลุม, ระยะปลูก 50 x 50 ซม. จำนวน 2 ต้นต่อหลุม และระยะปลูก 60 x 60 ซม. จำนวน 2 ต้นต่อหลุม ผลการทดลอง พบว่า ระยะปลูกส่งผลให้ผลผลิตฝักสด ผลผลิตฝักแห้ง จำนวนฝักสมบูรณ์ เปอร์เซ็นต์กะเทาะ น้ำหนัก 100 เมล็ดไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยระยะปลูก 30 x 30 เซนติเมตร จำนวน 1 ต้นต่อหลุม ให้ผลผลิต

กรมวิชาการเกษตร

ฝักสดเฉลี่ยสูงสุด 323 กิโลกรัมต่อไร่ ผลผลิตฝักแห้งมีค่าเฉลี่ยระหว่าง 63-94 กิโลกรัมต่อไร่ จำนวนฝักสมบูรณ์ค่าเฉลี่ยระหว่าง 7-21 ฝักต่อหลุม เปอร์เซ็นต์กะเทาะเฉลี่ยระหว่าง 67-71 เปอร์เซ็นต์ น้ำหนัก 100 เมล็ด ระหว่าง 53.4-60.5 กรัม ดังนั้นในถั่วหรั่งพันธุ์ 23-1C-2-2 ควรใช้ระยะปลูก 30x30 เซนติเมตร จำนวน 1 ต้น/หลุม

2. การตอบสนองต่อปุ๋ยเคมีของถั่วหรั่งสายพันธุ์ดีเด่น

การทดลองนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการตอบสนองต่อปุ๋ยเคมีของถั่วหรั่งสายพันธุ์ 23-1C-2-2 ซึ่งเป็นสายพันธุ์ดีเด่นที่ให้ผลผลิตสูง และมีลักษณะทางการเกษตรดีเด่น แต่ยังขาดข้อมูลการจัดการเพื่อเพิ่มผลผลิตถั่วหรั่งสำหรับใช้เป็นคำแนะนำให้แก่เกษตรกรและใช้เป็นข้อมูลเพื่อการขอรับรองพันธุ์ เริ่มดำเนินการที่ศูนย์วิจัยพืชไร่สงขลา วางแผนการทดลองแบบ RCB ทำ 4 ซ้ำ มี 5 กรรมวิธี ได้แก่ ใส่ปุ๋ยอัตรา 1.5-4.5-3 ของ N-P_2O_5-K_2O กิโลกรัมต่อไร่ ใส่ปุ๋ยอัตรา 3-9-6 ของ N-P_2O_5-K_2O กิโลกรัมต่อไร่ ใส่ปุ๋ยอัตรา 4.5-13.5-9 ของ N-P_2O_5-K_2O กิโลกรัมต่อไร่ ใส่ปุ๋ยอัตรา 6-18-12 ของ N-P_2O_5-K_2O กิโลกรัมต่อไร่ และใส่ปุ๋ยอัตรา 15-15-15 จำนวน 30 กิโลกรัมต่อไร่ ผลการทดลอง พบว่า อัตราปุ๋ยในกรรมวิธีต่างๆ ส่งผลให้ผลผลิตฝักสด ผลผลิตฝักแห้ง จำนวนฝักสมบูรณ์ เปอร์เซ็นต์กะเทาะ น้ำหนัก 100 เมล็ด ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยใส่ปุ๋ยอัตรา 3-9-6 ของ N-P_2O_5-K_2O กิโลกรัมต่อไร่ ให้ค่าเฉลี่ยของผลผลิตฝักสด ผลผลิตฝักแห้ง จำนวนฝักสมบูรณ์ต่อหลุม และน้ำหนัก 100 เมล็ด สูงสุด ให้ผลผลิตฝักสด 210 กิโลกรัมต่อไร่ ผลผลิตฝักแห้ง 61 กิโลกรัมต่อไร่ จำนวนฝักสมบูรณ์ 16 ฝักต่อหลุม น้ำหนัก 100 เมล็ด 62.3 กรัม ดังนั้นในถั่วหรั่งพันธุ์ 23-1C-2-2 ควรใส่ปุ๋ยอัตรา 3-9-6 ของ N-P_2O_5-K_2O กิโลกรัมต่อไร่

กิจกรรมที่ 3 การวิจัยเทคโนโลยีการแปรรูปจากถั่วหรั่ง

1. การเก็บรักษาถั่วหรั่งในน้ำเกลือเพื่อการบริโภค

งานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษากรรมวิธีที่เหมาะสมในการผลิตถั่วหรั่งในน้ำเกลือเพื่อยืดอายุการเก็บรักษาสำหรับการบริโภค ทำการทดลองที่กองวิจัยและพัฒนาวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวและแปรรูปผลิตผลเกษตร ระหว่างเดือนตุลาคม 2560 – กันยายน 2562 โดยการผลิตถั่วหรั่งในน้ำเกลือเริ่มจากทำการศึกษาระยะเวลาการนึ่งถั่วหรั่งด้วยไอน้ำ ทำการคัดเลือกเมล็ดถั่วหรั่งที่สมบูรณ์ ล้างทำความสะอาด นำไปนึ่งด้วยไอน้ำที่เวลา 0, 2, 4, 6, 8 และ 10 นาที แช่ในสารละลายแคลเซียมคลอไรด์ร้อยละ 0.5 นาน 60 นาที ทำการวัดค่าสีและเนื้อสัมผัสโดยใช้แรงกด พบว่า การนึ่งถั่วหรั่งที่ระยะเวลา 10 นาที เหมาะสมที่สุด โดยมีค่าแรงกดของการวัดเนื้อสัมผัสน้อยที่สุด คือ 34.01 นิวตัน และมีค่าสีใกล้เคียงกับถั่วหรั่งที่นึ่งด้วยระยะเวลา 8 นาที การศึกษาอัตราส่วนที่เหมาะสมของสารละลายเกลือและน้ำตาล ทำการแปรระดับเกลือร้อยละ 1 และ 2 น้ำตาลร้อยละ 1, 2, 4, 6 และ 8 โดยน้ำหนัก คัดเลือกสูตรที่ดีที่สุดโดยใช้คุณภาพทางประสาทสัมผัส จากการทดสอบทางประสาทสัมผัส พบว่าผู้ทดสอบชิมชอบรสชาติของถั่วหรั่งในน้ำเกลือที่อัตราส่วนเกลือร้อยละ 1 และน้ำตาลร้อยละ 6 มากที่สุด ผลิตภัณฑ์ถั่วหรั่งในน้ำเกลือมีค่าความเป็นกรดด่างเท่ากับ 6.02 ค่าสี L* เท่ากับ 28.28 a* เท่ากับ 6.66 b* เท่ากับ -1.48 สำหรับอุณหภูมิและระยะเวลาที่ใช้ในการฆ่าเชื้อถั่วหรั่งในน้ำเกลือคือ 121 องศาเซลเซียส เวลา 20 นาที จากการศึกษาอายุการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์ถั่วหรั่งในน้ำเกลือที่อุณหภูมิปกติเป็นเวลา 12 เดือน พบว่าผลิตภัณฑ์มีสีเข้มขึ้น เมล็ดถั่วมีความนิ่มมากขึ้น คุณภาพด้านจุลินทรีย์ของผลิตภัณฑ์ถั่วหรั่งในน้ำเกลืออยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน

กรมวิชาการเกษตร

2. การทำผลิตภัณฑ์ถั่วหรั่งในซอสมะเขือเทศ

การผลิตถั่วหรั่งในซอสมะเขือเทศทำการทดลองที่กองวิจัยและพัฒนาวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวและแปรรูปผลิตผลเกษตร ระหว่างเดือนตุลาคม 2560 – กันยายน 2562 โดยการผลิตถั่วหรั่งในซอสมะเขือเทศเริ่มจากทำการคัดเลือกเมล็ดถั่วหรั่งที่สมบูรณ์ ล้างทำความสะอาด นำไปต้มในน้ำเดือดที่ระยะเวลา 0, 10, 20, 30, 35 และ 40 นาที แช่ในสารละลายแคลเซียมคลอไรด์ร้อยละ 0.5 นาน 60 นาที ทำการวัดค่าสีและเนื้อสัมผัสโดยใช้แรงกด พบว่า ระยะเวลาที่เหมาะสมในการต้มถั่วหรั่งคือ 20 นาที เนื่องจากการต้มถั่วหรั่งที่ระยะเวลา 30 นาทีขึ้นไป เมล็ดถั่วหรั่งจะแตก และถั่วหรั่งที่ต้มเป็นเวลา 20 และ 30 นาที มีค่าสีและค่าแรงกดของการวัดเนื้อสัมผัสใกล้เคียงกัน การศึกษาอัตราส่วนที่เหมาะสมในการเตรียมซอสมะเขือเทศ ทำการแปรระดับปริมาณมะเขือเทศร้อยละ 27 และ 36 ปริมาณน้ำตาลร้อยละ 1, 3 และ 5 และปริมาณเกลือร้อยละ 0.7 และ 1.0 โดยน้ำหนัก คัดเลือกสูตรที่ดีที่สุดโดยใช้คุณภาพทางประสาทสัมผัส จากการทดสอบทางประสาทสัมผัส พบว่าผู้ทดสอบชิมชอบรสชาติของถั่วหรั่งในซอสมะเขือเทศสูตรที่มีปริมาณมะเขือเทศร้อยละ 36 ปริมาณน้ำตาลร้อยละ 5 และปริมาณเกลือร้อยละ 1 มากที่สุด ผลิตภัณฑ์ถั่วหรั่งในซอสมะเขือเทศมีค่าความเป็นกรดด่างเท่ากับ 5.0 ค่าสี L* เท่ากับ 29.29 a* เท่ากับ 6.83 b* เท่ากับ -0.62 สำหรับสภาวะที่เหมาะสมในการฆ่าเชื้อผลิตภัณฑ์ถั่วหรั่งในซอสมะเขือเทศคือ 121 องศาเซลเซียส เวลา 41 นาที จากการศึกษาอายุการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์ถั่วหรั่งในซอสมะเขือเทศที่อุณหภูมิปกติเป็นเวลา 12 เดือน พบว่า ผลิตภัณฑ์มีสีเข้มขึ้น เมล็ดถั่วมีความนิ่มมากขึ้น ค่าความเป็นกรดด่างเปลี่ยนแปลงเล็กน้อยแต่ไม่แตกต่างจากคุณภาพเริ่มต้น คุณภาพด้านจุลินทรีย์ของผลิตภัณฑ์ถั่วหรั่งในซอสมะเขือเทศอยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน

3. การทำผลิตภัณฑ์สเปรด

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษากรรมวิธีที่เหมาะสมในการผลิตถั่วหรั่งสเปรดเพื่อยืดอายุการเก็บรักษาและเพิ่มความหลากหลายในการบริโภค ทำการทดลองที่กองวิจัยและพัฒนาวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวและแปรรูปผลิตผลเกษตรระหว่างเดือนตุลาคม 2561 - กันยายน 2563 ถั่วหรั่งสเปรดมีขั้นตอนการผลิตคือ ทำความสะอาดถั่วหรั่ง แกะเปลือก ล้างน้ำสะอาด นึ่งด้วยไอน้ำที่ระยะเวลา 10 นาที บดละเอียด ผลิตถั่วหรั่งสเปรดด้วยสูตรที่เหมาะสมคือ ถั่วหรั่ง น้ำมันปาล์ม น้ำตาล เกลือ และทวีน80 ร้อยละ 53.3 42.3 3.5 0.7 และ 0.2 ตามลำดับ ผลิตภัณฑ์ถั่วหรั่งสเปรดที่ผลิตได้มีค่าสี L* a* และ b* เท่ากับ 35.00 4.21 และ 3.12 ตามลำดับ การศึกษาอายุการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์ถั่วหรั่งสเปรด โดยเตรียมผลิตภัณฑ์บรรจุลงในถุงอะลูมิเนียมฟอยล์ทนความร้อน นำเข้าเครื่องฆ่าเชื้อโดยใช้ความดันที่อุณหภูมิการฆ่าเชื้อ 121 องศาเซลเซียส นาน 41 นาที ผลิตภัณฑ์ถั่วหรั่งสเปรดสามารถเก็บรักษาในอุณหภูมิปกติได้นาน 12 เดือน โดยผลิตภัณฑ์ยังคงมีคุณภาพด้านจุลินทรีย์อยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน และมีคะแนนการทดสอบทางประสาทสัมผัสด้านความชอบโดยรวมเท่ากับ 5.85 อยู่ในระดับชอบเล็กน้อยถึงชอบปานกลาง

กรมวิชาการเกษตร

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

1. ได้ถั่วหรั่งสายพันธุ์ดีเด่น จากการประเมินพันธุ์ในขั้นตอนการเปรียบเทียบเบื้องต้น การเปรียบเทียบมาตรฐาน การเปรียบเทียบในท้องถิ่น และการเปรียบเทียบในไร่เกษตรกร คือ 23-1C-2-2 เป็นสายพันธุ์ที่ให้ผลผลิตฝักสดเฉลี่ย 446 กิโลกรัมต่อไร่ ผลผลิตฝักแห้งเฉลี่ย 261 กิโลกรัมต่อไร่ จำนวนฝักดีต่อหลุมเฉลี่ย 65 ฝักต่อหลุม เปอร์เซ็นต์กะเทาะเฉลี่ย 68.8 เปอร์เซ็นต์ น้ำหนัก 100 เมล็ดเฉลี่ย 54.45 กรัม

2. ได้สายพันธุ์ถั่วหรั่งที่ให้ผลผลิตสูงจำนวน 8 พันธุ์ คือ SK58-23 SK58-9 SK58-12 SK58-3 SK58-30 SK58-19 SK58-20 และ SK58-5 โดยนำสายพันธุ์ทั้ง 8 สายพันธุ์เข้าประเมินผลผลิตในขั้นการเปรียบเทียบในท้องถิ่นต่อไป ในโครงการต่อไป

3. ได้เทคโนโลยีระยะปลูกที่เหมาะสม สำหรับสายพันธุ์ดีเด่น 23-1C-2-2 โดยใช้ใช้ระยะปลูก 30x30 เซนติเมตร จำนวน 1 ต้น/หลุม สำหรับเป็นข้อมูลประกอบการรับรองพันธุ์ต่อไป

4. ได้เทคโนโลยีอัตราปุ๋ยที่เหมาะสม สำหรับสายพันธุ์ดีเด่น 23-1C-2-2 โดยใช้ปุ๋ยอัตรา 3-9-6 ของ N-P_2O_5-K_2O กิโลกรัมต่อไร่ สำหรับเป็นข้อมูลประกอบการรับรองพันธุ์ต่อไป

5. ได้เทคโนโลยีการผลิตภัณฑ์ถั่วหรั่งในน้ำเกลือ โดยมีอัตราส่วนเกลือร้อยละ 1 และน้ำตาลร้อยละ 6 หลังจากผ่านกระบวนการฆ่าเชื้อ สามารถเก็บรักษาผลิตภัณฑ์ที่อุณหภูมิปกติเป็นเวลา 12 เดือน โดยที่คุณภาพด้านจุลินทรีย์ของผลิตภัณฑ์ถั่วหรั่งในน้ำเกลืออยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน

6. ได้เทคโนโลยีการผลิตภัณฑ์ถั่วหรั่งในในซอสมะเขือเทศ โดยมีอัตราส่วนที่เหมาะสมในการเตรียมซอสมะเขือเทศ ปริมาณมะเขือเทศร้อยละ 36 ปริมาณน้ำตาลร้อยละ 5 และปริมาณเกลือร้อยละ 1 หลังจากผ่านกระบวนการฆ่าเชื้อ สามารถเก็บรักษาผลิตภัณฑ์ที่อุณหภูมิปกติเป็นเวลา 12 เดือน โดยที่คุณภาพด้านจุลินทรีย์ของผลิตภัณฑ์ถั่วหรั่งในน้ำเกลืออยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน

7. ได้เทคโนโลยีการผลิตภัณฑ์ถั่วหรั่งสเปรด โดยมีสูตรที่เหมาะสมคือ ถั่วหรั่ง น้ำมันปาล์ม น้ำตาล เกลือ และทวีน80 ร้อยละ 53.3 42.3 3.5 0.7 และ 0.2 ตามลำดับ หลังจากผ่านกระบวนการฆ่าเชื้อ สามารถเก็บรักษาผลิตภัณฑ์ที่อุณหภูมิปกติเป็นเวลา 12 เดือน โดยที่คุณภาพด้านจุลินทรีย์ของผลิตภัณฑ์ถั่วหรั่งในน้ำเกลืออยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน

กรมวิชาการเกษตร

โครงการวิจัยที่ 11

วิจัยการปรับปรุงพันธุ์มันขี้หนู

Hausa Potato Varietal Improvement

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

คำสำคัญ

มันขี้หนู, การปรับปรุงพันธุ์

Keywords

Hausa Potato, Breeding

กรมวิชาการเกษตร

บทคัดย่อ

โครงการนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อจำแนกความแตกต่างทางพันธุกรรมของมันขี้หนู เพื่อเป็นข้อมูลการบ่งชี้ในความแตกต่างของพันธุ์ เพื่อประโยชน์ด้านการอนุรักษ์ความหลากหลายทางพันธุกรรมและการปรับปรุงพันธุ์ในอนาคต และเพื่อประเมินการให้ผลผลิตของสายพันธุ์มันขี้หนู การจำแนกพันธุ์โดยใช้เครื่องหมายโมเลกุลเอสเอสอาร์ แต่เครื่องหมายดีเอ็นเอดังกล่าวไม่สามารถจำแนกพันธุ์ได้จึงได้ปรับใช้เทคนิคอื่น ได้แก่ การคัดเลือกเครื่องหมายดีเอ็นสำหรับการอ่านข้อมูลดีเอ็นเอบาร์โค๊ด โดยการเพิ่มขยายยีนในบริเวณคลอโรพลาสต์ดีเอ็นเอ ได้แก่ rpoB, matK, rpoC1, rbcL และ trnL โดยใช้ไพรเมอร์สากลที่ใช้กันทั่วไป และนำมาหาลำดับนิวคลีโอไทด์และเทียบเคียงโดยใช้โปรแกรม ClustalW พบว่า 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 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

Abstracts

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 HP09 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

บทนำ

มันขี้หนูเป็นพืชหัวขนาดเล็ก ปลูกและดูแลรักษาง่าย มีรายงานหลายฉบับที่แสดงถึงการใช้ประโยชน์ได้หลากหลาย ประโยชน์ส่วนใหญ่เป็นอาหารสำหรับมนุษย์ สามารถใช้เป็นอาหารสัตว์ ใช้สำหรับผลิตแป้ง แอลกอฮอล์หรือเครื่องดื่มหมักเช่น 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

กรมวิชาการเกษตร

ขั้นตอนการปรับปรุงพันธุ์มันขี้หนู

กรมวิชาการเกษตร

ระเบียบวิธีการวิจัย

กิจกรรมที่ 1 การคัดเลือกพันธุ์มันขี้หนู

- ประเด็นวิจัย

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

2) มีการรวบรวมเชื้อพันธุ์จากแหล่งปลูกต่างๆ มารวบรวมไว้ที่ศูนย์วิจัยพืชไร่สงขลา จึงนำสายพันธุ์เหล่านี้มาเปรียบเทียบการให้ผลผลิตตามขั้นตอนของการปรับปรุงพันธุ์เพื่อให้ได้มันขี้หนูผลผลิตสูง ได้แก่ การเปรียบเทียบพันธุ์เบื้องต้นมันขี้หนู การเปรียบเทียบมาตรฐานพันธุ์มันขี้หนู และการเปรียบเทียบพันธุ์ในไร่เกษตรกรมันขี้หนู เพื่อให้ได้มันขี้หนูผลผลิตสูง 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

-ขั้นตอนการดำเนินงาน

กรมวิชาการเกษตร

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

กรมวิชาการเกษตร

การบันทึกผล

นำลำดับนิวคลีโอไทด์ที่ได้ไปตรวจสอบความถูกต้องด้วยการเปรียบเทียบกับข้อมูลที่อยู่ในฐานข้อมูล GenBank ของ NCBI โดยใช้โปแกรม BLAST

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 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

กรมวิชาการเกษตร

2. ปุ๋ยเคมีเกรด 13-13-21

3. อุปกรณ์ต่างๆ สำหรับการเก็บข้อมูล เช่น ถุงตาข่าย เครื่องชั่งน้ำหนัก

- ขั้นตอนการดำเนินงาน

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 และใส่อีกครั้งด้วยสูตรและอัตรา

กรมวิชาการเกษตร

เดียวกันเมื่ออายุได้ 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
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

กิจกรรมที่ 2 วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตมันขี้หนู

- ประเด็นวิจัย การรวบรวมเชื้อพันธุ์จากแหล่งปลูกต่างๆ ไว้ที่ศูนย์วิจัยพืชไร่สงขลา จึงนำสายพันธุ์เหล่านี้มาเปรียบเทียบการให้ผลผลิตตามขั้นตอนของการปรับปรุงพันธุ์เพื่อให้ได้มันขี้หนูผลผลิตสูง มีการเจริญเติบโตสามารถปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมได้ดี เพิ่มทางเลือกให้เกษตรกรได้มีโอกาสใช้มันขี้หนูสายพันธุ์ดีที่ผลผลิตสูงกว่าพันธุ์ควนเนียง1 โดยในขั้นตอนนี้ได้คัดเลือกพันธุ์มันขี้หนูจากการทดลอง การเปรียบเทียบพันธุ์ในไร่เกษตรกรมันขี้หนูเพื่อมาศึกษาอายุเก็บเกี่ยวของมันขี้หนูสายพันธุ์ดีเด่นต่อไป

- สถานที่ดำเนินงาน : ศูนย์วิจัยพืชไร่สงขลา จ.สงขลา/ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรกระบี่ 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 นำยอดพันธุ์ยาว 4-5 นิ้ว ไปปักชำในถาดเพาะ ดูแลรักษานาน 4 สัปดาห์ ย้ายลงแปลงปลูกจำนวน 2 ต้นต่อหลุม ระยะปลูก 1.0 x 0.5 เมตร หลังปลูก 1 เดือน ใส่ปุ๋ยเกรด 13-13-21 อัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่ หลังการใส่ปุ๋ยทำการพรวนกลบปุ๋ยและพูนโคนเป็นแนวยาว เก็บเกี่ยวผลผลิตแต่ละช่วงอายุตามกรรมวิธีที่กำหนด บันทึกข้อมูลผลผลิตจาก 8 หลุม จากด้านในของแปลงย่อย

-การบันทึกข้อมูล

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

กรมวิชาการเกษตร

ผลการทดลองและอภิปราย

กิจกรรมที่ 1 การคัดเลือกพันธุ์มันขี้หนู

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 ไม่สามารถแยกความแตกต่าง

ศูนย์วิทยทรัพยากร

ของมันขี้หนูทั้ง 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) และเมื่อพิจารณาลำดับนิวคลีโอไทด์ตำแหน่งที่ 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*L 1 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 ทรงพุ่มแคบสุดเป็นสายพันธุ์HP14 มีค่าเท่ากับ 19.04 เซนติเมตร ส่วนที่อายุ 2 และ3 เดือน ขนาดของเส้นผ่านศูนย์กลางทรงพุ่มมีค่าอยู่ระหว่าง 64.38-91.50 และ 92.96-107.46 เซนติเมตร ตามลำดับ (ตารางผนวกที่ ค)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัย

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 ส่วนผลผลิตที่เป็นหัวขนาดเล็กซึ่งมีสัดส่วนมากเมื่อเทียบกับผลผลิตรวมทั้งหมด 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 มีผลผลิตที่จำหน่ายได้1,585-2,214 กิโลกรัม/ไร่ (ตารางที่ ค)

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 จากการทดลองพบว่าความสูงทรงพุ่มตั้งแต่อายุ 1- 3 เดือนอยู่ในช่วง 15.0-30.1 เซนติเมตร สอดคล้องกับ Sugri และคณะ (2013) รายงานว่ามันขี้หนูเป็นพืชล้มลุกที่มีความสูง 15-30 เซนติเมตร (ตารางผนวกที่ ง) พิจารณาเส้นผ่านศูนย์กลางทรง

กรมวิชาการเกษตร

พุ่ม 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 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

กรมวิชาการเกษตร

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 ที่

กรมวิชาการเกษตร

มีหัวขนาดกลาง 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 พิจารณาจำนวนผลผลิตที่จำหน่ายได้คำนวณจากผลผลิตหัวขนาดใหญ่และขนาดกลาง 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 ฎ)

ลิขสิทธิ์กรมวิชาการเกษตร

1.4 การเปรียบเทียบพันธุ์ในไร่เกษตรกรมันขี้หนู

จังหวัดสงขลา ทำการสุ่มเพื่อนับจำนวนหัวขนาดใหญ่ กลาง เล็ก หัวไส้เดือนฝอยเข้าทำลายหรือหัวหูดต่อน้ำหนักหัวสดหนึ่งกิโลกรัม พบว่า หัวขนาดใหญ่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ มีจำนวน 23.6- 35.6 หัวต่อกิโลกรัม หัวขนาดกลางพบว่าสายพันธุ์ 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 และเล็กที่พบว่า พันธุ์ 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 แต่ไม่แตกต่างทางสถิติกับสายพันธุ์อื่นๆ หัวขนาดเล็กพบว่า สายพันธุ์ HP12 HP13 HP08 HP01 HP09 และควนเนียง1 มีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติเท่ากับ 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

กรมวิชาการเกษตร

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 พบว่า สายพันธุ์ 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 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 สาย

กรมวิชาการเกษตร

พันธุ์ 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 ผลผลิตหัวขนาดใหญ่พบว่าสายพันธุ์ HP01 มีค่าสูงสุด 304 กิโลกรัมต่อไร่ แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งกับสายพันธุ์อื่นๆ โดยสายพันธุ์ควนเนียง1 ผลผลิตหัวขนาดใหญ่ต่ำสุด 30 กิโลกรัมต่อไร่ ด้านผลผลิตหัวขนาดกลางและเล็กมีค่าสอดคล้องกัน คือ สายพันธุ์ 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 พบว่า จังหวัดสุราษฎร์ธานีให้ผลผลิตค่อนข้างน้อย 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 ผลผลิตหัวขนาดใหญ่และขนาดกลางมีค่าสูงสุดในสายพันธุ์ 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 พบว่าผลผลิตจากแปลงเกษตรกรจังหวัดกระบี่ให้

กรมวิชาการเกษตร

ผลผลิตในภาพรวมสูงกว่าสถานที่อื่นๆแต่อย่างไรก็ตามเมื่อพิจารณาถึงปริมาณหัวหูดหรือหัวที่ไส้เดือนฝอยเข้าทำลายมีปริมาณสูงตามไปด้วย ทั้งนี้อาจเนื่องจากจังหวัดกระบี่มีปริมาณฝนมาก ความชื้นสูงอาจเป็นปัจจัยส่งเสริมให้ไส้เดือนฝอยเข้าทำลายได้มาก หัวหูดหรือโรครากปมเกิดจากไส้เดือนฝอย มีอาการสำคัญคือ อาการรากปุ่มปม เนื่องจากท่อน้ำและท่ออาหารถูกทำลาย 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

กิจกรรมที่ 2 วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตมันขี้หนู

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 พบว่า กรรมวิธีที่ 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 ผล

ศูนย์วิชาการเกษตร

การทดลองเบื้องต้นพบว่า 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 เล็กและหัวหูดสูงสุดเท่ากับ 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 ค)

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) เนื่องจากสิ้นสุดการดำเนินงานโครงการและยังประสบปัญหาพื้นที่ทดลองไม่เหมาะสมน้ำท่วมขังส่งผลต่อการเจริญเติบโตตลอดจนให้ผลผลิตตกต่ำ 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

กรมวิชาการเกษตร

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-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

กรมวิชาการเกษตร

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

กิจกรรมที่ 1 การคัดเลือกพันธุ์มันขี้หนู

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

กรมวิชาการเกษตร

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

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

กิจกรรมที่ 2 วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตมันขี้หนู

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 ในปัจจุบันสายพันธุ์ที่ได้จากการรวบรวมและผ่านการทดสอบการให้

กรมวิชาการเกษตร

ผลผลิตเบื้องต้นมาแล้วระยะหนึ่ง 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

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

กรมวิชาการเกษตร

โครงการวิจัยที่ 12

วิจัยและพัฒนาการผลิตสับปะรดภูเก็ตในพื้นที่ภาคใต้ตอนบน

Research and Development of Production Pineapple cv. Phuket in the Upper South

คณะผู้วิจัย

ภัทรพร ศรีวราพันธุ์, พุฒตาล สังขชาติ

Phattaraporn Sriwarapan, Puttarn Sangkachat

คำสำคัญ

สับปะรดภูเก็ต, สิ่งบ่งชี้ทางภูมิศาสตร์, เพลี้ยแป้งสีชมพู, โรคเหี่ยวสับปะรด

Keywords

Pineapple cv. Phuket, Geographical Indication, Pinkish mealybug, Pineapple mealybug wilt disease

กรมวิชาการเกษตร

บทคัดย่อ

การผลิตสับปะรดภูเก็ตในพื้นที่ภาคใต้ตอนบน เกษตรกรผู้ปลูกสับปะรดภูเก็ตมักประสบปัญหาโรคเหี่ยว โดยเชื้อสาเหตุมักติดมากับส่วนขยายพันธุ์ นอกจากนี้เพลี้ยแป้งยังเป็นแมลงพาหะในการแพร่กระจายเชื้อสาเหตุโรคเหี่ยว มดมีบทบาทสำคัญในการเคลื่อนย้ายเพลี้ยแป้งภายในแปลงปลูก การสำรวจระบบนิเวศในแปลงปลูกสับปะรดภูเก็ตจึงมีความสำคัญอย่างยิ่ง ในการศึกษาถึงความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตในสภาพแปลงปลูกสับปะรดภูเก็ตเฉพาะพื้นที่จังหวัดภูเก็ตและจังหวัดพังงา ที่มีสภาพภูมิประเทศและสภาพภูมิอากาศแตกต่างจากพื้นที่ปลูกสับปะรดในแหล่งอื่น จากการสำรวจนิเวศวิทยาของเพลี้ยแป้งในแปลงผู้ปลูกสับปะรดภูเก็ตในเขตพื้นที่จังหวัดพังงาและจังหวัดภูเก็ตปี 2564 (มกราคม-ธันวาคม) พบช่วงระยะเวลาในการแพร่ระบาดของเพลี้ยแป้ง อยู่ในช่วงฤดูร้อนปริมาณฝนน้อย ตั้งแต่เดือนมกราคม ถึง เดือนเมษายน ซึ่งข้อมูลที่ได้ส่งผลให้เกษตรกรสามารถวางแผนในการจัดการโรคและแมลงที่แพร่ระบาดสร้างความเสียหายในแปลงปลูกสับปะรดได้อย่างมีประสิทธิภาพ ลดความเสียหายของผลผลิตและต้นทุนในการผลิต อย่างไรก็ตามการแพร่กระจายของโรคเหี่ยวสับปะรดสามารถติดมากับส่วนขยายพันธุ์ที่เกิดจากการนำหน่อหรือจุกจากต้นที่เป็นโรคไปปลูก ดังนั้นเกษตรกรจำเป็นต้องคัดเลือกส่วนขยายพันธุ์ที่ปลอดโรคจากแปลงที่ไม่มีการเข้าทำลายของโรคเหี่ยว พร้อมทั้งการกำจัดวัชพืชภายในแปลงเพื่อทำลายแหล่งอาศัยของมดและเพลี้ยแป้ง นอกจากนี้การสร้างแปลงสาธิตการผลิตสับปะรดภูเก็ตในสภาพพื้นที่ภาคใต้ตอนบน ส่งเสริมให้เกษตรกรผลิตสับปะรดภูเก็ต โดยใช้เทคโนโลยีของกรมวิชาการเกษตรในการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน เพื่อลดต้นทุนการผลิตและผลผลิตมีปริมาณและคุณภาพที่สม่ำเสมอ ได้ดำเนินการสร้างแปลงสาธิตในพื้นที่ตำบลไม้ขาว อำเภอถลาง จังหวัดภูเก็ต พร้อมการขับเคลื่อนผลงานวิจัยถ่ายทอดสู่สาธารณะในรูปแบบต่าง ๆ เช่น ดำเนินการถ่ายทอดความรู้สู่เกษตรกรและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องในพื้นที่ ผ่านสื่อเผยแพร่ในรูปแบบแผ่นพับ โปสเตอร์ คู่มือการปฏิบัติงานสำหรับสมาชิกผู้ขอใช้สิ่งบงชี้ทางภูมิศาสตร์ “สับปะรดภูเก็ต” ส่งผลให้เกษตรกรและผู้ที่สนใจเกิดความรู้และความเข้าใจในการให้ปุ๋ยตามอัตราการเจริญเติบโตของสับปะรดในแต่ละระยะอย่างถูกต้องและเหมาะสม สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการผลิตของตนเองได้ต่อไป

กรมวิชาการเกษตร

Abstracts

Production Pineapple cv. Phuket in the Upper South. Farmers often suffer from wilt disease. The causative agent is often attached to the propagation. There are also mealybugs as vectors for spreading wilt pathogens. Ants an important role in the movement of mealybugs within the plantation. Explore the ecology of the mealybug (*Dysmicoccus mealybug*) the cause of the epidemic of wilt disease in Phuket pineapples are therefore of great importance. To study the relationship between living organisms in the Phuket pineapple plantation conditions only in Phangnga and Phuket province. The topography and climate are different from other pineapple growing areas. From the ecology survey of mealybugs in the plots of Phuket pineapple farmers in Phangnga and Phuket provinces from January to December 2021. Found the period during which the mealybug infestation was found during the summer, there is little rainfall from January to April. The information obtained will enable farmers to plan for effective management of disease and pest infestations in the pineapple plantations. Reduce production costs reduce damage to crops caused by wilt. However, the spread of pineapple wilt can be associated with propagation caused by the planting of shoots or corks from the disease plant. Therefore, farmers need to select disease-free propagation from plots without infestation of wilt disease. As well as weeding within the plot to destroy the habitat and hiding of ants and mealybugs. In addition, Field model product pineapple cv. Phuket in the Upper Southern encourages farmers to produce Phuket pineapples by using the technology of the Department of Agriculture, using fertilizer according to soil analysis reducing costs, and producing consistent quantity and quality. Field model in the area of Mai Khao Subdistrict, Thalang District, Phuket Province, in addition, research results are driven to the public in various forms such as knowledge transfer to farmers and related agencies in the area through media disseminated in the form of a brochure, posters, a practical manual for members who request the use of geographical indications "Phuket Pineapple" for the year 2021, which farmers and interested parties gain knowledge and understanding. To fertilize according to the pineapple growth rate in each phase correctly and appropriately. which farmers can continue to apply in their production.

กรมวิชาการเกษตร

บทนำ

ในการผลิตสับปะรดภูเก็ตในพื้นที่จังหวัดภูเก็ต เกษตรกรมักพบปัญหาโรคเหี่ยว ซึ่งเกิดจากเพลี้ยแป้งเป็นตัวพาหะ จากการสำรวจของสำนักงานเกษตรจังหวัดภูเก็ต กรมส่งเสริมการเกษตรตั้งแต่ เดือนกุมภาพันธ์–มีนาคม 2561 พบการระบาดของโรคเหี่ยวสับปะรดในพื้นที่ปลูกสับปะรดของจังหวัดภูเก็ตจำนวน 2,500 ไร่ โดยโรคเหี่ยวจะแสดงอาการใน 2 ช่วงระยะเวลาคือ ระยะ 2–4 เดือนหลังจากปลูก และระยะออกผล ส่งผลให้การเจริญเติบโตของต้นสับปะรดลดลง ผลมีขนาดเล็กและคุณภาพไม่สม่ำเสมอ จากการลงพื้นที่สำรวจแปลงปลูกสับปะรดในพื้นที่จังหวัดภูเก็ตและจังหวัดพังงา พบการแพร่ระบาดของโรคเหี่ยวในทุกแปลง เมื่อตรวจหาเชื้อสาเหตุโรคเหี่ยวด้วยเทคนิค RT-PCR ในห้องปฏิบัติการ พบเชื้อสาเหตุที่ทำให้เกิดโรคเหี่ยว สอดคล้องกับรายงานของ เกลียวพันธ์และคณะ (2549) พบการแพร่ระบาดของโรคเหี่ยวสับปะรดในแหล่งปลูกทั่วทุกภาคของประเทศไทย

สาเหตุของการระบาดของโรคเหี่ยวสับปะรด เกิดจากเชื้อไวรัส โดยมีเพลี้ยแป้งเป็นพาหะสำคัญ จากการสำรวจพบเพลี้ยแป้ง 2 ชนิด ได้แก่ เพลี้ยแป้งสีชมพู [*Dysmicoccus brevipes* (Cockerell)] และเพลี้ยแป้งสีเทา (*D. neobrevipes* Beardsley) โดยทั่วไปพบเพลี้ยแป้ง ในทุกที่ที่มีการปลูกสับปะรดและมีมด ได้แก่ มดคันไฟ (*Solenopsis* sp.) และมดหัวโต (*Pheidole* sp.) เป็นตัวพาเพลี้ยแป้งจากที่หนึ่งไปยังอีกที่หนึ่ง (ชำนาญ พิทักษ์และคณะ, 2540; Beardsley, 1993)

สถานการณ์ของโรคเหี่ยวสับปะรดในปัจจุบัน จากการสำรวจแล้วพบว่า อยู่ในขั้นตอนระบาดของโรค แต่ความรุนแรงของการระบาดขึ้นอยู่กับสภาพอากาศในพื้นที่ การดูแลรักษาแปลงของเกษตรกร การเพิ่มปริมาณและการแพร่ระบาดของแมลงพาหะเพลี้ยแป้ง ส่งผลต่อผลผลิตไม่ได้คุณภาพ ไม่เป็นที่ต้องการของตลาด และจากปัญหาดังกล่าวทำให้เกษตรกรต้องใช้สารเคมีป้องกันกำจัดโรคและแมลงในแปลงปลูกสับปะรด ซึ่งเกษตรกรใช้สารเคมีไม่ถูกต้องตามช่วงเวลาที่เหมาะสม เกิดการสิ้นเปลืองและลดประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัด ส่งผลให้ต้นทุนในการผลิตสูงขึ้น ดังนั้นจึงเห็นควรให้มีการสำรวจระบบนิเวศวิทยาของเพลี้ยแป้ง แมลงพาหะนำโรคเหี่ยวสับปะรดในสภาพแปลงปลูก เพื่อจัดทำเอกสารเผยแพร่ปฏิทินแจ้งเตือนการแพร่ระบาดของเพลี้ยแป้งต่อการแพร่ระบาดของโรคเหี่ยวสับปะรด ซึ่งจะเป็นประโยชน์ในการป้องกันกำจัดโรคและแมลงได้อย่างมีประสิทธิภาพต่อไป

นอกจากโรคและแมลงที่เป็นปัญหาสำคัญในการผลิตสับปะรดภูเก็ต การผลิตสับปะรดภูเก็ตของเกษตรกรจังหวัดภูเก็ตนั้น มีวิธีการผลิตหลากหลายวิธี โดยส่วนใหญ่เกษตรกรแต่ละบุคคลใช้เทคโนโลยีการผลิตจากประสบการณ์ที่ได้สั่งสมมา เกิดการใช้สูตรปุ๋ยและอัตราปุ๋ยที่แตกต่างจากคำแนะนำทางวิชาการ เกษตรกรต้องลงทุนมากโดยเฉพาะค่าปัจจัยการผลิต อีกทั้งในปัจจุบันปัจจัยการผลิตมีราคาสูงขึ้นมาก ทำให้ต้นทุนการผลิตสูง โดยงานวิจัยนี้ได้เห็นความสำคัญในขั้นตอนการผลิตสับปะรดบริโภคสด โดยนำเทคโนโลยีกรมวิชาการเกษตรมีอยู่และผลจากงานวิจัยมาใช้ โดยผ่านรูปแบบแปลงสาธิตการผลิตสับปะรดภูเก็ต จำนวน 1 แปลง เพื่อการผลิตสับปะรดภูเก็ตที่มีคุณภาพเหมาะสมกับสภาพพื้นที่ได้

กรมวิชาการเกษตร

ระเบียบวิธีการวิจัย

กิจกรรมที่ 1 สำรวจนิเวศวิทยาของเพลี้ยแป้ง (Dysmicoccus mealybug) สาเหตุการแพร่ ระบาดโรคเหี่ยวในสับปะรดภูเก็ต

ประเด็นวิจัย สำรวจนิเวศวิทยาของเพลี้ยแป้ง (*Dysmicoccus* mealybug) สาเหตุการแพร่ระบาดโรคเหี่ยวในสับปะรดภูเก็ต

สถานที่ทำการวิจัย

แปลงเกษตรกรผู้ปลูกสับปะรดในพื้นที่จังหวัดพังงา

แปลงเกษตรกรผู้ปลูกสับปะรดในพื้นที่จังหวัดภูเก็ต

สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตร เขตที่ 7

ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรภูเก็ต

ระยะเวลาดำเนินงาน 1 ตุลาคม 2563 ถึง 31 ธันวาคม 2564

วิธีการดำเนินการ

สำรวจแปลงเกษตรกรผู้ปลูกสับปะรดภูเก็ตในเขตพื้นที่จังหวัดภูเก็ตและจังหวัดพังงา จังหวัดละ 1 แปลง เป็นระยะเวลา 12 เดือน กำหนดพื้นในการสำรวจแปลงละ 1 ไร่ ๆ ละ 10 จุด จุดละ 1 ตารางเมตร กระจายทั่วแปลง บริเวณต้นสับปะรด และรัศมีรอบโคนต้น

การสำรวจและเก็บตัวอย่าง

1. สำรวจและเก็บตัวอย่างเพลี้ย มด และศัตรูธรรมชาติ ที่ตรวจพบในแต่ละจุด มาตรวจจำแนกชนิดของเพลี้ย มด และศัตรูธรรมชาติ ทางอนุกรมวิธาน

2. สุ่มเก็บตัวอย่างใบสับปะรด มาตรวจสอบหาเชื้อสาเหตุ PMWaV-1 และ PMWaV-2 โดยเทคนิคอณูชีววิทยา (RT-PCR)

กิจกรรมที่ 2 การสร้างแปลงสาธิตการผลิตสับปะรดภูเก็ตที่ในสภาพพื้นที่ภาคใต้ตอนบน และการขับเคลื่อนผลงานวิจัยสู่สาธารณะ

ประเด็นวิจัย การจัดทำแปลงสาธิตเพื่อถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิตสับปะรดภูเก็ตที่ถูกต้องและเหมาะสมกับสภาพพื้นที่จังหวัดภูเก็ต เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตให้กับเกษตรกร

สถานที่ทำการวิจัย แปลงเกษตรกรผู้ปลูกสับปะรดภูเก็ตในจังหวัดภูเก็ต

ระยะเวลาดำเนินงาน 1 ตุลาคม 2563 ถึง 31 ธันวาคม 2564

วิธีการดำเนินการ

อุปกรณ์

1. หน่อสับปะรดภูเก็ต
2. ปัจจัยการผลิต ได้แก่ ปุ๋ยเคมี (สูตร 12-6-22, 46-0-0, 0-0-60, 18-46-0) และสารกำจัดวัชพืช
3. อุปกรณ์เก็บข้อมูล

กรมวิชาการเกษตร

- อุปกรณ์วัดความหวาน (Hand refragtometer)
- อุปกรณ์วัดความแน่นเนื้อ (Effigy penetrometer)
- แผ่นเทียบสี (Color Chart)

4. อุปกรณ์จัดทำแปลงสาธิตเช่น ป้ายแปลง ป้ายแสดงข้อมูล

5. ผลจากรายงานวิจัยสิ้นสุดปี 2562 เรื่อง การผลิตสับปะรดภูเก็ตที่ในสภาพพื้นที่ภาคใต้ตอนบน

6. อุปกรณ์จัดทำสื่อ หนังสือ แผ่นพับ และนิทรรศการ

แบบและวิธีการทดลอง ไม่มีแบบการทดลอง

1. การจัดทำแปลงสาธิตการผลิตสับปะรดภูเก็ต โดยใช้เทคโนโลยีของกรมวิชาการเกษตร/ผลงานวิจัย วิธีปฏิบัติการทดลอง

1) การจัดทำแปลงสาธิตการผลิตสับปะรดภูเก็ต โดยใช้เทคโนโลยีของกรมวิชาการเกษตร/ผลงานวิจัย โดยมีกรรมวิธีทดสอบดังนี้ **การคัดเลือกหน่อพันธุ์**ใช้ปลูกเป็นหน่อขนาดกลาง โดยใช้ปลูกควรเป็นหน่อขนาดกลาง

การปลูก ปลูกเป็นแถวคู่ ใช้ระยะห่างระหว่างต้นและแถว 40X40 ซม. เว้นระยะระหว่างร่อง 120 ซม. ปลูกได้ 5,000 หน่อต่อไร่

การใส่ปุ๋ย ครั้งที่ 1 หลังปลูก 1-2 เดือน ใส่ปุ๋ยสูตร 21-0-0 อัตรา 10-15 กรัม, ครั้งที่ 2 หลังปลูก 4-6 เดือน ใส่ปุ๋ย โปแตสเซี่ยมคลอไรด์ และครั้งที่ 3 หลังบังคับดอก ประมาณ 3 เดือน ใส่ปุ๋ย โปแตสเซี่ยมคลอไรด์ อัตรา 5-10 กรัมต่อต้น

การใช้ฮอร์โมนและกระตุ้นการออกดอก ใช้สารเนฟธาลีนอาซิติคแอซิค (Nepthalene acetic acid) ใช้หยอดต้นละ 1 เม็ด และการบังคับการออกดอกควรทำในช่วงเย็นหรือกลางคืน โดยทั่วไปจะทำการบังคับการออกดอกหลังการปลูกประมาณ 8-10 เดือน

การให้น้ำ มีการให้น้ำอย่างสม่ำเสมอตลอดอายุการผลิต

การควบคุมกำจัดวัชพืชโรคและแมลง สารไดยูรอน อัตราการใช้สารประมาณ 1 กิโลกรัมต่อไร่ หรือสารโปรมาแท็ก อัตราการใช้ 3 ช้อนแกงต่อน้ำ 200 ลิตร

การเก็บเกี่ยวผลผลิต หลังจากใช้สารบังคับดอก 140-150 วัน ตาสับปะรดจะขยายกว้าง 2-3 ตา ควรเก็บเกี่ยวผลผลิตเมื่อสับปะรดมีความสุกเหลือง ประมาณ 1/4 - 2/3 ของผล

2) ปฏิบัติดูแลรักษา และการป้องกันกำจัดศัตรูพืชตามวิธีการเกษตรกร

3) เกษตรกรต้นแบบทำแปลงสาธิตสับปะรดภูเก็ต และจะเก็บตัวอย่างดินตรวจความอุดมสมบูรณ์ของดินในห้องปฏิบัติการ

2. การขับเคลื่อนผลงานวิจัยสู่สาธารณะ

1) การถ่ายทอดผลงานวิจัยสู่สาธารณะ ผ่านการจัดนิทรรศการที่ประกอบด้วยงานวิจัยเกี่ยวกับพืชท้องถิ่นในเขตพื้นที่ภาคใต้ตอนบน

2) จัดทำเอกสารเผยแพร่องค์ความรู้การผลิตสับปะรดภูเก็ตที่ในสภาพพื้นที่ภาคใต้ตอนบน ในรูปแบบต่าง ๆ เช่น แผ่นพับ โปสเตอร์ เอกสารทางวิชาการ เป็นต้น

กรมวิชาการเกษตร

ผลการทดลองและอภิปราย

กิจกรรมที่ 1 สำรวจนิเวศวิทยาของเพลี้ยแป้ง (Dysmicoccus mealybug) สาเหตุการแพร่ ระบาดโรคเหี่ยวในสับปะรดภูเก็ต

จากการสำรวจนิเวศวิทยาของเพลี้ยแป้งในแปลงเกษตรกรผู้ปลูกสับปะรดภูเก็ตในเขตพื้นที่จังหวัดพังงา จำนวน 2 แปลง (นายอนันต์ สง่ากอง และนายสุรินทร์ อยู่เย็น) และจังหวัดภูเก็ต จำนวน 3 แปลง (นายสัญญา มวนคำลา, นายระวีรองแก้ว และนายชัยประกอบ เอกทวีวัฒนา) เป็นระยะเวลา 12 เดือน (มกราคม-ธันวาคม 2564) กำหนดพื้นในการสำรวจแปลงละ 1 ไร่ ไร่ละ 10 จุด จุดละ 1 ตารางเมตร กระจายทั่วแปลง บริเวณต้นสับปะรด และรัศมีรอบโคนต้น พบความหลากหลายของชนิดและจำนวนของศัตรูพืชและศัตรูธรรมชาติดังนี้ เพลี้ยแป้ง มดคัน มดดำ มดตะลานปล้องขี้เถ้า มดหวาน แมงมุม และตั๊กแตนหนวดสั้น นอกจากนี้ยังพบโรคพืช ได้แก่ โรคราสนิม และโรคเหี่ยวสับปะรด ทั้งนี้การระบาดของโรคและแมลงศัตรูสับปะรดขึ้นอยู่กับ ฤดูกาล สภาพภูมิอากาศ ปริมาณน้ำฝน การดูแลและการจัดการแปลงของเกษตรกร การสำรวจนิเวศวิทยาของเพลี้ยแป้งในแปลงเกษตรกรผู้ปลูกสับปะรดภูเก็ตในเขตพื้นที่จังหวัดพังงาและภูเก็ต พบชนิดและจำนวนของศัตรูพืชและศัตรูธรรมชาติ โดยเริ่มพบการแพร่ระบาดของเพลี้ยแป้งในเดือนกุมภาพันธ์และเพิ่มสูงขึ้นในเดือนเมษายน ตามลำดับ และยังพบว่าเมื่อพบการแพร่ระบาดของเพลี้ยแป้งก็จะพบชนิดและจำนวนของมดในจำนวนมากเช่นกัน เมื่อเปรียบเทียบกับสภาพอากาศของจังหวัดพังงาและภูเก็ต ในปี 2564 พบว่าช่วงการแพร่ระบาดของเพลี้ยแป้งจะอยู่ในช่วงฤดูร้อน (เดือนกุมภาพันธ์-เมษายน) ซึ่งเป็นช่วงที่มีปริมาณน้ำฝนน้อย อุณหภูมิค่อนข้างสูง และเมื่อเข้าสู่ฤดูฝนจะไม่พบการแพร่ระบาดของเพลี้ยแป้ง จำนวนและชนิดของศัตรูพืชและศัตรูธรรมชาติมีจำนวนลดน้อยลง (กรมอุตุนิยมวิทยา 2565) จากการสุ่มเก็บตัวอย่างใบสับปะรดมาตรวจหาเชื้อสาเหตุโรคเหี่ยว โดยเทคนิค RT-PCR จังหวัดพังงา และจังหวัดภูเก็ต ด้วยคู่ไพรเมอร์ Pa222-F1&Pa223-R1 ของ PMWaV-1 ให้แถบดีเอ็นเอ ขนาด 598 คู่เบส และคู่ไพรเมอร์ Pa224--F1&Pa225-R1 ของ PMWaV-2 ให้แถบดีเอ็นเอ ขนาด 609 คู่เบส ตัวอย่างจากจังหวัดพังงาพบต้นที่ติดเชื้อ PMWaV-1 เพียงชนิดเดียว จำนวน 5 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 100.0 ไม่พบการติดเชื้อ PMWaV-2 ชนิดเดียว และไม่พบการติดเชื้อทั้ง PMWaV-1 และ PMWaV-2 ส่วนตัวอย่างที่เก็บจากจังหวัดภูเก็ต พบต้นที่ติดเชื้อ PMWaV-1 เพียงชนิดเดียว จำนวน 5 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 71.4 ไม่พบการติดเชื้อ PMWaV-2 ชนิดเดียว และพบการติดเชื้อทั้ง PMWaV-1 และ PMWaV-2 จำนวน 2 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 28.6

จากการสำรวจนิเวศวิทยาของเพลี้ยแป้งในแปลงเกษตรกรผู้ปลูกสับปะรดภูเก็ตในเขตพื้นที่จังหวัดพังงาและจังหวัดภูเก็ต เริ่มพบการแพร่ระบาดของเพลี้ยแป้ง และพบมด ในช่วงฤดูร้อน ตั้งแต่เดือนมกราคม ถึง เดือนเมษายน มีปริมาณฝนน้อย เฉลี่ย 78.9 มิลลิเมตร โดยพบว่าถ้าเจอมดบริเวณโคนต้นก็จะพบเพลี้ยแป้ง ซึ่งจำนวนเพลี้ยแป้งและมดจะสัมพันธ์กัน สอดคล้องกับรายงานของ สุเทพ สหายา, 2560 รายงานว่าการแพร่กระจายของโรคเหี่ยวของสับปะรด มีเพลี้ยแป้งเป็นพาหะนำโรค และเพลี้ยแป้งจะอาศัยมดเป็นพาหะ ได้แก่ มดคันไฟ และมดหัวโต อีกทั้งพบความสัมพันธ์ผันตามระหว่างปริมาณมดและอัตราการเกิดโรคเหี่ยว ในฤดูแล้งจะพบมดและเพลี้ยแป้งระบาดค่อนข้างมาก นอกจากนี้ยังพบว่าความหลากหลายของชนิดและจำนวนศัตรูพืชและศัตรูธรรมชาติจะ

กรมวิชาการเกษตร

ขึ้นอยู่กับการจัดการแปลงของเกษตรกร และหากพบการทำรังของมดบริเวณโคนต้นสับปะรดจะพบว่าต้นมีเพลี้ยแป้งอาศัยอยู่

จากการสุ่มเก็บตัวอย่างใบสับปะรดมาตรวจหาเชื้อสาเหตุโรคเหี่ยว โดยเทคนิค RT-PCR จังหวัดพังงา และจังหวัดภูเก็ตทั้ง 12 ตัวอย่าง มีตัวอย่างที่มีเชื้อ PMWaV-1 ซึ่งแสดงอาการเหี่ยวไม่รุนแรง ตัวอย่างที่ติดเชื้อร่วม PMWaV-1 กับ PMWaV-2 แสดงอาการรุนแรงผลสับปะรดมีขนาดเล็ก สอดคล้องกับรายงานของ วันเพ็ญ และคณะ, 2553 รายงานการถ่ายทอดโรคเหี่ยวสับปะรดโดยเพลี้ยแป้ง จากการเก็บเพลี้ยแป้งสีชมพูจากแปลงมาเลี้ยงให้ปลอดไวรัสในกรงกันแมลง แล้วนำเพลี้ยแป้งสีชมพูไปดูดรับเชื้อไวรัสทั้งที่เป็นสายพันธุ์เดี่ยว (PMWaV-1, PMWaV-2) และสายพันธุ์ผสม (PMWaV-1 + PMWaV-2) แล้วนำไปถ่ายเชื้อไวรัสลงบนต้นสับปะรดปลอดโรคจากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ หลังการถ่ายทอดโรคแล้ว 2 เดือน ต้นสับปะรดเริ่มแสดงอาการใบอ่อนนิ่มสีเหลืองซีด และลู่ลงหลังจากถ่ายเชื้อแล้ว 4 เดือน สำหรับ PMWaV-1 เริ่มตรวจพบแถบ bane ของดีเอ็นเอหลังการถ่ายทอดโรคแล้ว 4 เดือน และแสดงอาการเหี่ยวไม่รุนแรงเท่ากับต้นที่มีไวรัส PMWaV-1 + PMWaV-2

กิจกรรมที่ 2 การสร้างแปลงสาธิตการผลิตสับปะรดภูเก็ตที่ในสภาพพื้นที่ภาคใต้ตอนบน และการขับเคลื่อนผลงานวิจัยสู่สาธารณะ

2.1 การสร้างแปลงสาธิต

ดำเนินการสร้างแปลงสาธิตการผลิตสับปะรดภูเก็ตที่ในสภาพพื้นที่ภาคใต้ตอนบนจำนวน 1 ไร่ บริเวณตำบลไม้ขาว อ.ถลาง จ.ภูเก็ต โดยมีนายชัยประกอบ เอกทวีวัฒนาเป็นเจ้าของแปลง โดยเริ่มดำเนินการเก็บดินเพื่อนำไปวิเคราะห์หาปริมาณความอุดมสมบูรณ์ของดิน ก่อนการสร้างแปลงสาธิตเพื่อกำหนดการให้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน พบว่าค่าความกรดด่าง มีค่าที่ 4.29 อินทรียวัตถุ 1.92% มีธาตุอาหารฟอสฟอรัส โพแทสเซียม แคลเซียม และแมกนีเซียมที่ 31.13, 18.64, 23.20 และ 13.45 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ลักษณะดินเป็นดินร่วนเหนียวปนทราย เมื่อได้ค่าวิเคราะห์ดินแล้ว ดำเนินการปลูกและใส่ปุ๋ยแก่ต้นสับปะรด โดยปลูกเป็นแถวคู่ ใช้ระยะห่างระหว่างต้นและแถว 50X50 เซนติเมตร เว้นระยะระหว่างร่อง 120 เซนติเมตร ใส่ปุ๋ยบำรุงต้นในสูตร 21-0-0 เพื่อบำรุงต้นหลังปลูก 1 เดือน จากนั้นใส่ปุ๋ยที่ได้จากค่าวิเคราะห์ดิน สูตร 46-0-0 อัตรา 40 กิโลกรัมต่อไร่, สูตร 18-46-0 อัตรา 37 กิโลกรัมต่อไร่ และ สูตร 0-0-60 อัตรา 57 กิโลกรัมต่อไร่ ปฏิบัติดูแลรักษา และป้องกันกำจัดศัตรูพืชตามวิธีการเกษตรกร โดยการตัดหญ้าภายในแปลงบริเวณโดยรอบ และให้น้ำอย่างสม่ำเสมอ เมื่อต้นสับปะรดในแปลงสาธิตเริ่มทยอยให้ผลผลิต ดำเนินการสุ่มเก็บผลผลิตสับปะรดจำนวน 10 ผลมาวิเคราะห์คุณภาพและบันทึกปริมาณพบว่า น้ำหนักผลรวมจุกเฉลี่ย 1.01 กก. ความยาวผลมีจุก 32.3 ซม. เส้นผ่าศูนย์กลาง 17.3 ซม. ความแน่นเนื้อ 9.03 นิวตัน ความหวาน 16.92 (°brix)

จากการสร้างแปลงสาธิตโดยใช้เทคโนโลยีการให้ปุ๋ยที่เหมาะสมกับสภาพพื้นที่ พบว่า สับปะรดภูเก็ตมีคุณภาพและลักษณะสอดคล้องกับข้อกำหนดของสิ่งบ่งชี้ทางภูมิศาสตร์ “สับปะรดภูเก็ต” (กรมทรัพย์สินทางปัญญา, 2550) นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับรายงานของพฤกษ์, 2561 ที่ศึกษาการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตและลดต้นทุนการผลิตสับปะรดในพื้นที่จังหวัดเพชรบุรีและประจวบคีรีขันธ์ พบว่าการใช้อัตราปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินในการใส่ทางดิน ส่งผลให้ปริมาณโพแทสเซียมในใบ D-leave ที่ระยะ 6 และ 8 เดือน หลังปลูก น้ำหนักผล ความ

กรมวิชาการเกษตร

กว้างผล ความยาวผล ค่าความหวาน และปริมาณธาตุโพแทสเซียมใน ใบ D-leave ในลำต้นสูงกว่ากรรมวิธีอื่น และเกษตรกรสามารถปฏิบัติได้ง่าย สะดวก และประหยัดเวลา ซึ่งการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินส่งผลต่อการลดต้นทุนการผลิต ผลผลิตมีคุณภาพสม่ำเสมอ

2.2 การขับเคลื่อนผลงานวิจัยสู่สาธารณะ

ดำเนินการถ่ายทอดความรู้สู่เกษตรกรและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องในพื้นที่ เช่น กรมส่งเสริมการเกษตร กรมพัฒนาที่ดิน พาณิชย์จังหวัด ผ่านรูปแบบการปรับปรุงคู่มือการปฏิบัติงานสำหรับสมาชิกผู้ขอใช้สิ่งบงชี้ทางภูมิศาสตร์“สับปะรดภูเก็ต”ประจำปี 2564 และผ่านทางกิจกรรมต่าง ๆ ของศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรภูเก็ต ได้แก่ การถ่ายทอดองค์ความรู้ผ่านโครงการยกระดับคุณภาพมาตรฐานสินค้าเกษตร (รับรอง GAP) รวมทั้งจัดทำสื่อเผยแพร่ในรูปแบบแผ่นพับ โปสเตอร์ แก่เกษตรกรและผู้ที่สนใจเพื่อนำไปใช้ประโยชน์ต่อไป

กรมวิชาการเกษตร

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

1. การสำรวจนิเวศวิทยาของเพลี้ยแป้ง (*Dysmicoccus mealybug*) สาเหตุการแพร่ระบาดโรคเหี่ยวในสับปะรดภูเก็ตในเขตพื้นที่จังหวัดพังงาและจังหวัดภูเก็ต ตั้งแต่เดือนมกราคม ถึง เดือนธันวาคม 2564 พบว่า แมลงพาหะในการแพร่กระจายของโรคเหี่ยวมีการแพร่ระบาดในช่วงฤดูร้อน ตั้งแต่เดือนมกราคม ถึง เดือนเมษายน ทราบถึงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณเพลี้ยแป้งต่อการเกิดโรคเหี่ยวสับปะรด คือ หากพบมดบริเวณรอบโคนต้นสับปะรด บนต้นสับปะรด และพบรังมด เมื่อดึงใบสับปะรดจะพบเพลี้ยแป้งบริเวณกาบใบสับปะรด ต่อมาต้นสับปะรดจะแสดงอาการของโรคเหี่ยว องค์ความรู้ที่ได้จะเป็นองค์ความรู้ใหม่ที่จะนำไปจัดทำเป็นปฏิทินแจ้งเตือนการแพร่ระบาดของพาหะเพลี้ยแป้งในสับปะรดภูเก็ตของจังหวัดภูเก็ตและจังหวัดพังงา เป็นแนวทางการจัดการศัตรูสับปะรดเพื่อแก้ปัญหาการแพร่ระบาดของโรคเหี่ยวเฉพาะพื้นที่ เกษตรกรสามารถวางแผนในการจัดการโรคและแมลงที่แพร่ระบาดสร้างความเสียหายในแปลงปลูกสับปะรดได้อย่างมีประสิทธิภาพ ลดต้นทุนในการผลิต ลดความเสียหายกับผลผลิตที่เกิดจากโรคเหี่ยว และเพื่อความถูกต้องและแม่นยำของช่วงระยะเวลาการระบาดที่สร้างความเสียหายในระดับเศรษฐกิจของเพลี้ยแป้งสีชมพูจำเป็นที่จะต้องสำรวจนิเวศวิทยาของเพลี้ยแป้ง สาเหตุการแพร่ระบาดโรคเหี่ยวในสับปะรดภูเก็ตในเขตพื้นที่จังหวัดพังงาและจังหวัดภูเก็ตเพิ่มเพื่อเป็นการยืนยันและสนับสนุนผลการสำรวจของปี 2564 แต่อย่างไรก็ตามการแพร่กระจายของโรคเหี่ยวสับปะรดสามารถติดมากับส่วนขยายพันธุ์ที่เกิดจากการนำหน่อหรือจุกจากต้นที่เป็นโรคไปปลูก ดังนั้นเกษตรกรจำเป็นต้องคัดเลือกส่วนขยายพันธุ์ที่ปลอดโรคจากแปลงที่ไม่มีการเข้าทำลายของโรคเหี่ยว กำจัดวัชพืชภายในแปลงเอย่างสม่ำเสมอเพื่อทำลายแหล่งอาศัยและหลบซ่อนของมดและเพลี้ยแป้ง สำรวจความผิดปกติของต้นสับปะรด และกำจัดต้นสับปะรดที่แสดงอาการโรคเหี่ยว ปฏิบัติการดูแลแปลงตามคำแนะนำการปฏิบัติทางการเกษตรที่ดีสำหรับพืชอาหาร (GAP) ของกรมวิชาการเกษตร และปัจจุบันยังไม่มีสารเคมีชนิดใดที่สามารถควบคุมป้องกันกำจัดโรคเหี่ยวในสับปะรดได้

2 การสร้างแปลงสาธิตการผลิตสับปะรดภูเก็ตที่ในสภาพพื้นที่ภาคใต้ตอนบน ดำเนินการสร้างแปลงสาธิตในพื้นที่จังหวัดภูเก็ต โดยนำเทคโนโลยีของกรมวิชาการเกษตรในการลดต้นทุนการผลิต การใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินและการดูแลรักษาแปลงตามคำแนะนำกรมวิชาการเกษตร นับเป็นต้นแบบเทคโนโลยีระดับภาคสนามในด้านการใช้ปุ๋ยที่ถูกต้องและเหมาะสมในการผลิตสับปะรดภูเก็ต เกิดแหล่งเรียนรู้เกษตรกรที่สนใจเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตและต้องการลดต้นทุนในกระบวนการผลิตสับปะรดภูเก็ตของแปลงตนเอง นอกจากการสร้างแปลงสาธิตแล้วการขับเคลื่อนผลงานวิจัยสู่สาธารณะในรูปแบบต่าง ๆ เช่น ดำเนินการถ่ายทอดความรู้สู่เกษตรกรและเจ้าหน้าที่หน่วยงานที่เกี่ยวข้องในพื้นที่ ผ่านสื่อเผยแพร่ในรูปแบบแผ่นพับ โปสเตอร์ หนังสือคู่มือ ซึ่งเกษตรกรและผู้ที่สนใจเกิดความรู้และความเข้าใจถึงกระบวนการผลิตสับปะรดภูเก็ตในเขตพื้นที่ภาคใต้ตอนบนมากขึ้น

ลิขสิทธิ์กรมวิชาการเกษตร

บทสรุปและข้อเสนอแนะ

จากการดำเนินงานแผนงานวิจัยย่อยวิจัยและพัฒนาการผลิตพืชเศรษฐกิจเฉพาะพื้นที่ในพื้นที่ภาคใต้ สามารถสรุปผลงานวิจัยและข้อเสนอแนะ ดังนี้

สรุป

1. ได้พันธุ์พืชท้องถิ่นที่มีศักยภาพและเหมาะสมกับสภาพพื้นที่ภาคใต้ ได้แก่ กล้วยเล็บมือนางชุมพร สำหรับรับประทานผลสดและแปรรูป ทุเรียนสาลิกา สายต้น พง. 2 จำปาดะ สายต้น รน.10 สะตอ สายต้น ตง.10 และคัดเลือกลูกผสมที่มีลักษณะดีได้ 80 สายพันธุ์ เนียง สายต้น 0101 และถั่วหรั่ง พันธุ์สงขลา 1

2. ได้ข้อมูลพันธุ์พืชที่มีศักยภาพในระดับดีเอนเอ สาหรับการอนุรักษ์และเก็บรักษาเชื้อพันธุกรรมพืชท้องถิ่นภาคใต้ ได้แก่ กล้วยเล็บมือนาง ปลาไหลเผือก ผักพื้นเมือง จำนวน 35 ชนิด และสมุนไพรพื้นบ้าน จำนวน 179 ชนิด

3. ได้เทคโนโลยีการผลิตพืชเศรษฐกิจเฉพาะพื้นที่ให้เหมาะสมกับสภาพพื้นที่ภาคใต้ ได้แก่ กล้วยเล็บมือส้มโอทับทิมสยาม ทุเรียนสาลิกา จำปาดะ ปลาไหลเผือก สะตอ เนียง ถั่วหรั่ง มันขี้หนู และสับปะรดภูเก็ตและ

4. ได้ถ่ายทอดเทคโนโลยีระบบการผลิตพืชเศรษฐกิจเฉพาะพื้นที่ที่เหมาะสมกับสภาพพื้นที่ภาคใต้ไปสู่เกษตรกรโดยตรงผ่านทางแปลงทดสอบและแปลงต้นแบบ ได้แก่ กล้วยเล็บมือ ทุเรียนสาลิกา จำปาดะ ปลาไหลเผือก และสับปะรดภูเก็ต จะเห็นได้ว่าการบูรณาการแนวทางปฏิบัติทางการเกษตรหลายด้านร่วมกันเป็นเครื่องมือพื้นฐานสำคัญที่ช่วยเกษตรกรให้สามารถเพิ่มมูลค่าพืชท้องถิ่นและสร้างรายได้อย่างยั่งยืนในระยะยาว

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อมูลพันธุ์พืชท้องถิ่นที่ได้จากงานวิจัย สามารถนำไปพัฒนาสายพันธุ์เพื่อเสนอขอรับรองพันธุ์และขยายพันธุ์ในเชิงพาณิชย์ต่อไปได้

2. ข้อมูลพันธุ์พืชที่มีศักยภาพในระดับดีเอนเอ สาหรับการอนุรักษ์และเก็บรักษาเชื้อพันธุกรรมพืชท้องถิ่นภาคใต้ ซึ่งมีความหลากหลายทางพันธุกรรม ควรมีการทำเก็บตัวอย่างพรรณไม้อ้างอิงร่วมกับการลงทะเบียนลงฐานข้อมูล NCBI (National Center for Biotechnology Information) ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของห้องสมุดแพทย์แห่งชาติของอเมริกาเพื่อให้ข้อมูลเพิ่มความน่าเชื่อถือยิ่งขึ้น

กรมวิชาการเกษตร

บรรณานุกรม

โครงการที่ 1 วิจัยและพัฒนาพันธุ์และเทคโนโลยีการผลิตกล้วยเล็บมือนางในพื้นที่ภาคใต้ตอนบน

กรมส่งเสริมการเกษตร. 2544. การปลูกกล้วย. โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย กรุงเทพมหานคร. 30 หน้า.

กัลยาณี สุวิทวัส และฉลอง แบบประเสริฐ. 2557. ปริมาณน้ำชลประทานต่อการเจริญเติบโตและ ผลผลิตกล้วยหอมพันธุ์แกรนด์เนน. www.iicrd.ku.ac.th/pcrs/IRRIGATE.DOC. 8/5/2557.

กุหลาบ หมายสุขกลาง. 2559. กล้วยเล็บมือนาง: ระบบจัดเก็บและรายงานข้อมูลภาวการณ์ผลิตพืชรายเดือน ระดับตำบล. ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร กรมส่งเสริมการเกษตร. http://www.agriinfo.doae.go.th/year60/plant/rortor/fruit1/banana4.pdf ค้นหาวันที่ 18 ตุลาคม 2561

เทคโนโลยีการเกษตร. 2556. ปลูกอย่างไรมีกล้วยน้ำว้าขายตลอดปีสูตรอาจารย์กัลยาณี สุวิทวัส. มติชนบท เทคโนโลยีชาวบ้าน. 26: 38-42.

เบญจมาศ ศิลาย้อย และประวัติ สมเป็น. 2534. จำนวนและรูปร่างของโครโมโซมกล้วยบางชนิดในประเทศไทย.ว.เกษตรศาสตร์ (วิทย์). 25:400-407.

เบญจมาศ ศิลาย้อย. 2538. กล้วย. โรงพิมพ์บริษัทประชาชน จำกัด. กรุงเทพฯ. 290 หน้า.

ประศาสตร์ เกื้อมณี มาลี ณ นคร กวิศร์ วานิชกุล และวีระชัย ณ นคร. 2538.การศึกษาลักษณะทางสัณฐานและวิภาควิทยาของกล้วยบางชนิดในประเทศไทย. ว.เกษตรศาสตร์ (วิทย์). 29: 1-7.

ไพโรจน์ผลประสิทธิ์. 2539. ความเห็นเรื่องการพัฒนากล้วย. ว.กสิกร. 65: 541-544.

วรายุทธ ใจดี และอรดี สหวัชรินทร์. 2536. การชักนำให้กล้วยเล็บมือนางเพิ่มโครโมโซม. ว.วิชาการเกษตร. 11: 175-182.

วันดี แก้วสุวรรณ. 2554. โครงการถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิตผลิตภัณฑ์กล้วยแผ่นและกล้วยม้วนจากกล้วยเล็บมือนาง. คลินิกเทคโนโลยีเครือข่าย มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช. 87 หน้า.

วิทยา บัวเจริญร่วมจิตร นกเขา สุมนรัตน์ จินตนาสิรินุรักษ์ ถิรายุทธ์ วิจิตรภาพ สุจิตรา ชูชีพ และสายัณห์ ศรีวิสัย. 2544. การคัดเลือกสายพันธุ์กล้วยเล็บมือนางเพื่อการบริโภคและแปรรูปกล้วยตาก. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง วิทยาเขตชุมพร. ชุมพร. 22 หน้า.

สโรชา กรีธาพล อาพร คงอิสโร สุธีรา ถาวรรัตน์ และอุดมพร เสือมาก. 2557. ศึกษาปริมาณการให้ปุ๋ยที่เหมาะสมต่อการผลิตกล้วยเล็บมือนาง. หน้า 131-148. ใน : ผลงานวิจัย ประชุมสัมมนาวิชาการประจำปี 2557. 1-3 พฤษภาคม 2557 ณ โรงแรมกรีนเนอรี่รีสอร์ทเขาใหญ่ จ.นครราชสีมา.

อรุโณทัย ซาววา, สุภาวดี ง้อเหรียญ, อัญชลี ศรีสุวรรณ, ประพิศ วองเทียม และหทัยรัตน์ อุไรรงค์. 2552. การศึกษาความหลากหลายของพันธุ์มันสำปะหลังในประเทศไทยโดยใช้เทคนิค SCAR (Sequence Characterized Amplified Region). รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2551-2552 สำนักวิจัยพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพ กรมวิชาการเกษตร. หน้า 96-118.

อาพร คงอิสโร สุธีรา ถาวรรัตน์ อุดมพร เสือมาก และสโรชา กรีธาพล. 2557. สำรวจและศึกษาเชื้อพันธุ์กล้วยเล็บมือนางในพื้นที่ภาคใต้ตอนบน. หน้า 106-121. ใน : ผลงานวิจัย ประชุมสัมมนาวิชาการประจำปี 2557. 1-3 พฤษภาคม 2557 ณ โรงแรมกรีนเนอรี่รีสอร์ทเขาใหญ่ จ.นครราชสีมา.

อุดมพร เสือมาก. 2554. กล้วยเล็บมือนาง...พืชท้องถิ่นเศรษฐกิจของชุมพร. น.ส.พ. กสิกร. 84: 68-72.

อุดมพร เสือมาก สโรชา กรีธาพล สุธีรา ถาวรรัตน์ และอาพร คงอิสโร. 2557. ความสัมพันธ์ของระยะปลูกกับการไว้หน่อต่อการให้ผลผลิตกล้วยเล็บมือนางคุณภาพ. หน้า 122-130. ใน : ผลงานวิจัย ประชุมสัมมนาวิชาการประจำปี 2557. 1-3 พฤษภาคม 2557 ณ โรงแรมกรีนเนอรี่รีสอร์ทเขาใหญ่ จ.นครราชสีมา.

กรมวิชาการเกษตร

อุดมพร เสือมาก สโรชา กรีธาพล สุธีรา ถาวรรัตน์ อาพร คงอิสโร อารมณ์ โรจน์สุจิตร และสุรกิตติ ศรีกุล. 2557. วิจัยและพัฒนากล้วยเล็บมือนางในพื้นที่ภาคใต้ตอนบน. หน้า 338-346 ใน : ผลงานวิจัย ประชุมสัมมนาวิชาการประจำปี 2557. 1-3 พฤษภาคม 2557 ณ โรงแรมกรีนเนอรี่รีสอร์ทเขาใหญ่ จ.นครราชสีมา.

Agrawal, G.K., R.N. Pandey and V.P. Agrawal. 1992. Isolation of DNA from Chberospondias asillaris leaves. BioLect. Biodiv. Lett. 2: 19-24.

Costa, R., G. Pereira, I. Garrido, M. M. Tavares-de-Sousa and F. Espinosa. 2016. Comparison of RAPD, ISSR, and AFLP Molecular Markers to Reveal and Classify Orchardgrass (*Dactylis glomerata* L.) Germplasm Variations. PLoS ONE, 11(4), e0152972. http://doi.org/10.1371/journal.pone.0152972.

Das, S.C., T.N. Balamohan, K. Poornima and I.V.D. Bergh. 2018 .Evaluation of Genetic Diversity in Some Banana Hybrids using ISSR Markers. Int.J.Curr.Microbiol.App.Sci 7(1): 146-157.

Kuras, A., M. Korbin and E.Zurawicz. 2004. Comparison of suitability of RAPD and ISSR techniques for determination of strawberry (*Fragaria ×ananassa*Duch.) relationship. Plant Cell, Tissue and Organ Cultule 79: 189-193.

Lamare, A. and S.R. Rao. 2015. Efficacy of RAPD, ISSR and DAMD markers in assessment of genetic variability and population structure of wild *Musa acumminata* colla. Physiol Mol Biol Plants 21(3): 349-358.

Madramootoo, C.A. and P.J. Jutras. 1984. Supplemantal Irrigation of Bananas in St. Lucia. Agricultural Water Management. 9: 149-156.

Manimekalai, R., P. Nagarajan and P.M. Kumara. 2006. Comparison of effectiveness of RAPD, ISSR and SSR markers for analysis of coconut (Cocos nucifera L.) germplasm accessions. Tropical Agricultural Research Vo.18, https://www.pgia.ac.lk/files/Annual_congress/journel/v18/22.pdf.

Valmayer, R.V., D.R. Jones, P. Polprasid, and R.H. Jamaladdin. 1990. Banana and plantains in Southeast Asian. International Network of the Improvement of Banana and plantations. Montpellier, France. 238 p.

Van Asten, P.J.A., A.M. Fermont and G. Taulya. 2011. Drought is a Major Yield Loss Factoe for Rainfed East African Highland Banan. Agricultural Water Management. 98: 541-552.

Vos, P.R. Hogers, Bleeker, M., Reijans, M., Van de Lee, T., Hornes, M., Frijters, A., Pot, J., Peleman, J., Kuiper, M., and Zabeau, M. 1995. AFLP: a new technique for DNA ingerprinting. Nucl. Acids. Res. 23:4407-4414.

Weber, D. and Helentjaris, T. 1989. Mapping RFLP loci in maize using B-A translocation. Genetics 121: 538-590.

Wiesman, Z., Avidan, N., Lavee S., and B. Quebedeaux. 1998. Molecular characterization of common olive varieties in the west bank using randomly amplified polymorphic DNA (RAPD) markers. J. Amor. Soc. Hort. Sci. 123(5): 837-841.

โครงการที่ 2 วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามคุณภาพในพื้นที่ภาคใต้ตอนบน

คมศักดิ์ สุวรรณโณ ซัลมา ยีกะจี และสุรินทร์ ยี่สุ่นทรง. 2547. ดัชนีการเก็บเกี่ยวการเปลี่ยนแปลงคุณภาพหลังการเก็บเกี่ยวและยืดอายุการเก็บรักษาผลส้มโอพันธุ์หอมหาดใหญ่. *ใน* เอกสารประกอบการประชุมวิชาการพืชสวนแห่งชาติ ครั้งที่ 4ณ โรงแรมเจบีหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา.196 หน้า.

จินตนาพร โคตรสมบัติ อารมณ์ โรจน์สุจิตร ฐปนีย์ ทองบุญ และ ไพบูรณ์ เปรียบยิ่ง. 2557. ศึกษาชนิดการระบาดและความรุนแรงของโรคที่สำคัญของส้มโอพันธุ์ทับทิมสยาม. รายงานผลงานวิจัยสิ้นสุดประจำปี 2554, 2555, 2556. กรมวิชาการเกษตร. วันที่ 28-30 พฤษภาคม 2557 ณ โรงแรมรามาการ์เด้นท์ กรุงเทพมหานคร.

กรมวิชาการเกษตร

ดวงพร อมัติรัตนะ อนันต์ สุนทรเกษมสูข ประกิจ ดวงพิกุล และ ชำนาญ ทองกลัด. 2533. การศึกษาอายุการเก็บเกี่ยวและการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาหลังการเก็บเกี่ยวของส้มโอพันธุ์ท่าข่อย*ใน* รายงานประจำปี 2533 ศูนย์วิจัยพืชสวนพิจิตร สถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 255 หน้า

ไพบูรณ์ เปรียบยิ่ง ฐปนีย์ ทองบุญ อาพร คงอิสโร และ วิริยา ประจิมพันธุ์. 2557. การทดสอบเทคโนโลยีการป้องกันกำจัดโรคที่สำคัญในแปลงส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามภายใต้เกษตรดีที่เหมาะสม. รายงานผลงานวิจัยสิ้นสุดประจำปี 2554, 2555, 2556. กรมวิชาการเกษตร.วันที่ 28-30 พฤษภาคม 2557 ณ โรงแรมรามาการ์เด้นท์ กรุงเทพมหานคร.

วิริยา ประจิมพันธุ์ ฐปนีย์ ทองบุญ อาพร คงอิสโร และ ไพบูรณ์ เปรียบยิ่ง. 2557. การทดสอบเทคโนโลยีการป้องกันกำจัดแมลงที่สำคัญในแปลงส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามภายใต้เกษตรดีที่เหมาะสม. รายงานผลงานวิจัยสิ้นสุดประจำปี 2554, 2555, 2556. กรมวิชาการเกษตร. วันที่ 28-30 พฤษภาคม 2557 ณ โรงแรมรามาการ์เด้นท์ กรุงเทพมหานคร.

วิริยา ประจิมพันธุ์ ฐปนีย์ ทองบุญ อาพร คงอิสโร และ ไพบูรณ์ เปรียบยิ่ง. 2557. ศึกษาชนิดจำนวนประชากรและความสำคัญทางเศรษฐกิจของแมลงศัตรู และศัตรูธรรมชาติในส้มโอพันธุ์ทับทิมสยาม. รายงานผลงานวิจัยสิ้นสุดประจำปี 2554, 2555, 2556. กรมวิชาการเกษตร. วันที่ 28-30 พฤษภาคม 2557 ณ โรงแรมรามาการ์เด้นท์ กรุงเทพมหานคร.

อรพรรณ วิเศษสังข์. 2551. คำแนะนำในการจัดทำแผนการทดลองประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดโรคพืช. กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร. ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย. เขตจตุจักร กรุงเทพฯ. 47หน้า.

Kimball, D.A. 1984. Factor affecting the rate of maturation of citrus fruit. Proc. Fla.State Hort. Soc.97: 647- 653.

โครงการที่ 3 ทดสอบและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตทุเรียนพันธุ์สาลิกาในพื้นที่ภาคใต้ตอนบน

กันต์ อินทุวงศ์. 2556. **การถ่ายทอดเทคโนโลยีแบบมีส่วนร่วมการแปรรูปผลิตภัณฑ์จากอ้อยเพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิตของชุมชน** วารสารบัณฑิตศึกษา 10(51) : 9-16.

กรมทรัพย์สินทางปัญญา. 2561. ประกาศขึ้นทะเบียนสิ่งบ่งชี้ทางภูมิศาสตร์ : ทุเรียนสาลิกาพังงา. สืบค้นจาก : https://www.ipthailand.go.th/th/gi-011/item/gi116.html [28 ม.ค. 2565]

ชะลอ ชำนาญพิทักษ์. 2539. **โรคไม้ผลและการป้องกันกำจัด**. กรุงเทพฯ : อักษรสยามการพิมพ์.

ชูศรี วงษ์รัตนะ. 2550. **เทคนิคการใช้สถิติเพื่อการวิจัย** (พิมพ์ครั้งที่ 10). กรุงเทพฯ: ไทเนรมิตกิจอินเตอร์ โปรเกรสซิฟ.

รุ่งนภา ปิตะวชิรกุล และกันต์ อินทุวงศ์. 2556. **การถ่ายทอดเทคโนโลยีเครื่องแปรรูปหน่อไม้เพื่อการถนอมอาหาร ด้วยรูปแบบการจัดการองค์ความรู้สู่ผู้ประกอบการ** วารสารมหาวิทยาลัยทักษิณ 16(2) : 37-43.

ศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี. 2540. **เอกสารวิชาการคำแนะนำเรื่องการผลิตทุเรียนคุณภาพ**. สถาบันวิจัยพืชสวน, กรมวิชาการเกษตร, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

สุรพงษ์ โกสิยะจินดา. 2538. **“ตอนที่ 1 ดัชนีการเก็บเกี่ยวการบ่มและการใช้ประโยชน์”.** น. 22-25. ผลทุเรียนการเก็บเกี่ยวและดำเนินการภายหลังจากเก็บเกี่ยว. ภาควิชาพืชสวน, คณะเกษตร, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

สำนักงานเกษตรจังหวัดพังงา. 2563. **สถานการณ์การเกษตรจังหวัดพังงา ปี 2563.** พังงา.

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2563. **สถิติการเกษตรของประเทศไทย 2563**. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. กรุงเทพมหานคร. 240 หน้า.

หิรัญ หิรัญประดิษฐ์, สุขวัฒน์ จันทรปรรณิก และเสริมสุข สลักเพ็ชร. 2542. **เทคโนโลยีการผลิต**

กรมวิชาการเกษตร

ทุเรียน. กรุงเทพฯ, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

Bhusiri, S. 1970. **Durian in Thailand**, Horticultural Club, Kasetsart University, Bangkok. 299 p.(In Thai)

โครงการที่ 4 วิจัยและพัฒนาพันธุ์จำปาดะในพื้นที่ภาคใต้ตอนบน

ก้องกษิต สุวรรณวิหค. 2557. สำรวจและศึกษาเชื้อพันธุ์จำปาดะในเขตพื้นที่ภาคใต้ตอนบน. *ใน* : ประชุมสัมมนา วิชาการประจำปี 2557. โดยสำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 7 กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ ณ โรงแรมเดอะกรีนเนอรี่ รีสอทร์ท เขาใหญ่ วันที่ 1-3 พฤษภาคม 2557 นครราชสีมา. หน้า 1-9.

คำนวณ แก้วช่วง. 2543. พรรณไม้พื้นเมืองปักษ์ใต้. พิฆเนศ พริ้นติ้ง เซนเตอร์จำกัด. กรุงเทพฯ 120 หน้า

วิกิพีเดีย สารานุกรมเสรี. 2551.จำปาดะ. (Online) http://th.wikipedia.org/wiki, 20 สิงหาคม 2552

นัยทัศน์ ภู่ศรัณย์. 2530. ศึกษาการสกัดเปกตินจากส่วนเหลือใช้ของจำปาดะ. ว. สงขลานครินทร์. 9: 99-104.

อนุชิต พลับรู้การ และ อรุณพร อิฐรัตน์. 2534. สมบัติทางเคมีและกายภาพของสารสกัดคาร์โบไฮเดรทจากเปลือกด้านในขนุนและจำปาดะ. ว. สงขลานครินทร์. 13(3-4) : 133-9.

Coronel, R.E. and E.W.M, Verhetj. 1992. Eduble fruits and nut. PP.91-94. In Plant Resources of SouthEast Asia.No.2.PUDOC, Wageningen

Ready planet. 2009.จำปาดะ Champedak. (Online) http://www.itmstrade.com, 24 สิงหาคม 2552

โครงการที่ 5 วิจัยและพัฒนาการผลิตปลาไหลเผือกในพื้นที่ภาคใต้ตอนบน

ชฎาพร เสนาคุณ. 2553. โครโมโซมพืชในป่าโคกหินลาดหนองคู-นาดูน. วารสานวลัยรุกขเวช 11: 3-7.

มัณฑนา นวลเจริญ. 2552. พรรณไม้ป่าชายหาด. ปทุมธานี. สำนักพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ. หน้า 13 และ หน้า 92.

พิชานันท์ ลีแก้ว. 2561. ปลาไหลเผือก สมุนไพรสำหรับสภาพบุรุษ. สำนักงานข้อมูลสมุนไพร คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล กรุงเทพ.

นพมาศ สุนทรเจริญนนท์. 2555. การศึกษาสารประกอบทางเคมีและฤทธิ์ยับยั้งการ เจริญเติบโตของเชื้อมาเลเรีย ของรากปลาไหลเผือกใหญ่และสมุนไพรไทยอื่นๆ. วิทยานิพนธ์ปริญญาเอก มหาวิทยาลัยมหิดล.

นิจศิริ เรืองรังสี และธวัชชัย มังคละคุปต์. 2547. สมุนไพรไทย. กรุงเทพฯ. บี เฮลท์ตี้. หน้า 239.

วิทย์ เที่ยงบูรณธรรม. 2542. พจนานุกรมสมุนไพรไทย. โรงพิมพ์รวมสาส์น กรุงเทพฯ. หน้าที่ 450-452.

วิทยา พรหมมี. 2563. หลักการปลูกสร้างสวนยางแบบผสมผสาน. กองวิจัยและพัฒนาการผลิตยาง สถาบันวิจัยยาง การยางแห่งประเทศไทย. 125 หน้า.

อรุโณทัย ซาววา, สุภาวดี ง้อเหรียญ, อัญชลี ศรีสุวรรณ, ประพิศ วองเทียม และหทัยรัตน์ อุไรรงค์. 2552. การศึกษาความหลากหลายของพันธุ์มันสำปะหลังในประเทศไทยโดยใช้เทคนิค SCAR (Sequence Characterized Amplified Region). รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2551-2552 สำนักวิจัยพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพ กรมวิชาการเกษตร. หน้า 96-118.

http://frynn.com/%E0%B8%9B%E0%B8%A5%E0%B8%B2%E0%B9%84%E0%B8%AB%E0%B8%A5%E0%B9%80%E0%B8%9C%E0%B8%B7%E0%B8%AD%E0%B8%81/; สืบค้นเมื่อ 15 กันยายน 2557

http://th.wikipedia.org/wiki/%E0%, สืบค้นวันที่ 4 มีนาคม 2557

http://tongkatali2012.blogspot.com, สืบค้นวันที่ 4 มีนาคม 2557

กรมวิชาการเกษตร

http://web3.dnp.go.th/botany/detail.aspx?words=%E0%B8%9B%E0%B8%A5%E0%B8%B2%E0%B9%84%E0%B8%AB%E0%B8%A5%E0%B9%80%E0%B8%9C%E0%B8%B7%E0%B8%AD%E0%B8%81&typeword=group, สืบค้นเมื่อ 4 มีนาคม 2557

http://www.max-ga.com/PD781808.,สืบค้นเมื่อ 15 กันยายน 2557

http://www.phargarden.com./main.php?action=viewpage&pid=149, สืบค้นเมื่อ 4 มีนาคม 2557

http://www.thaicrudedrug.com/main.php?action=viewpage&pid=82, สืบค้นเมื่อ 15 กันยายน 2557

http://www.the-than.com/samonpai/S/c.html, สืบค้นวันที่ 4 มีนาคม 2557

Khasim N., Raja Omar R., Ismail S. and Omar W. 2009.Integration of Tongkat Ali with Oil palm.MPOB information series. June 2009. ISSN 1551-7871.

โครงการที่ 6 การวิจัยอนุรักษ์พันธุ์ผักพื้นเมืองภาคใต้ที่มีศักยภาพ เพื่อพัฒนาเป็นอาหารสุขภาพ

กฤติยา ไชยนอก. 2561. ดาหลา...ใส่แจกันก็สวย ใส่จานด้วยก็มีประโยชน์. สืบค้นจาก http://medherbguru.gpo.or.th/articles/d58_ginger.pdf. (มกราคม. 2564)

กัญญ์สิริ จันทร์เจริญ พนัสยา วรรณวิไล และ จุฬาวรี ชัยวงค์นาคพันธ์. 2560. อาหารพื้นบ้านภาคใต้วิถีการดำรงชีวิตพิชิตสุขภาพดี. วารสารเครือข่ายวิทยาลัยพยาบาลและการสาธารณสุขภาคใต้ 4(2): 281-290.

ชลลดา สามพันวง ปาจรีย์ อินทะชุบ และบดินทร สอนสุภาพ. 2562. ศึกษาวิจัยความหลากหลายและการตรวจวิเคราะห์จำแนกชนิดพันธุ์พืชพื้นเมืองทั่วไปวงศ์บัวบก (Apiaceae) *ใน* รายงานผลงานเรื่องเต็มการทดลองที่สิ้นสุด ปีงบประมาณ 2562 กรมวิชาการเกษตร

ชัยภูมิ สุขสำราญ. 2563. ผลของวัสดุปลูกต่อการเจริญเติบโต และศักยภาพการผลิตผักลิ้นห่านในพื้นที่จังหวัดภูเก็ต. วารสารแก่นเกษตร 48 (3): 509-514.

เต็ม สมิตินันทน์. 2523. ชื่อพรรณไม้แห่งประเทศไทย (ชื่อพฤกษศาสตร์-ชื่อพื้นเมือง). กรมป่าไม้ 379 หน้า.

ทิพย์ทิวา สัมพันธมิตร วิชุดา เกตุใหม่ เสาวลักษณ์ รุ่งตะวันเรืองศรี และเอกชัย หม่อมทะ. 2554. มูลค่าสู่คนและชุมชนของผลผลิตจากป่าที่ไม่ใช่เนื้อไม้: กรณีศึกษาป่าต้นน้ำบางเหรียง ตำบลเกาะเต่า อำเภอป่าพะยอม จังหวัดพัทลุง. รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์สำนักบริหารโครงการวิจัยในอุดมศึกษาและพัฒนามหาวิทยาลัยแห่งชาติ สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา. 129.

นงคราญ ร่มคำ และ ปรัชญา ศรีสง่า. 2553. ความหลากหลายของพืชผักพื้นบ้านในท้องที่อำเภอแม่ทา จังหวัดลำพูน. องค์การสวนพฤกษศาสตร์, เชียงใหม่.

นักสิทธิ์ ปัญโญใหม่. ม.ป.ป. ส่วนประกอบของผักและผลไม้. สืบค้นจาก dhttp://www.facagri.cmru.ac.th/

บุญญาพร แผ่ผล สุขาวดี เพชรมุนี สุนทร เมธา และ จุรีรัตน์ บัวแก้ว. 2556. วิถีการบริโภคผักเหนาะของชาวปักษ์ใต้ในเขตเทศบาลนครหาดใหญ่ท่ามกลางการเปลี่ยนแปลงของกระแสสังคม. วารสารศิลปะศาสตร์ 5(1): 1-14.

ประภา เหล่าสมบูรณ์ สุพัตรา จัทร์ศิริโพธา เรืองอุไร ตัณฑ์เจริญรัตน์ และ กุลยา อนุโลก. 2556. ความหลากหลายและการใช้ประโยชน์จากพืชผักพื้นบ้านของชุมชน อำเภอจอมบึง จังหวัดราชบุรี. การประชุมวิชาการแห่งชาติมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน ครั้งที่ 10. ณ.มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์วิทยาเขตกำแพงแสน. นครปฐม, 6-7 ธันวาคม 2556.

ภาควิชาพฤกษศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. 2530. การเก็บรักษาตัวอย่างพันธุ์ไม้. อมรินทร์ พริ้นติ้ง กรุ๊พ จำกัด. กรุงเทพฯ.

กรมวิชาการเกษตร

มลิมาศ จริยพงศ์ เสาวลักษณ์ รุ่งตะวันเรืองศรีและปราโมทย์ แก้ววงศ์ศรี. 2553. คุณค่าของผักพื้นบ้านและสถานการณ์การใช้ประโยชน์ในปัจจุบันของชุมชนบ้านวังลุง ตำบลทอนหงส์ อำเภอพรหมคีรีจังหวัดนครศรีธรรมราช. วารสารสงขลานครินทร์; 16 (1),94-113.

มหาวิทยาลัยทักษิณ. 2561. แผนพัฒนาภาคใต้ในช่วงแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 12 (พ.ศ. 2560 - 2564). สืบค้นจาก http://planning.tsu.ac.th/main/files_sec/070620195252article_20180418100950.pdf (มกราคม. 2564)

ยิ่งยง ไพสุขศานติวัฒนา. 2556. ผักพื้นบ้าน: ภูมิปัญญาและมรดกที่คนไทยหลงลืม. เอกสารประกอบการสัมมนาวิชาการและอุทยานผักพื้นบ้านในวิถีไทย. สำนักพิพิธภัณฑ์และวัฒนธรรมการเกษตรมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ.

เรื่องผักในประเทศไทย : สถานภาพของการตลาด การผลิต และการวิจัย. สำนักงานกองทุน สนับสนุนการวิจัย,กรุงเทพฯ. 190 น.

วัชระ ดำจุติ. 2559. ฤทธิ์ทางเภสัชวิทยาและองค์ระกอบทางสารอาหารของต้นแส้ม้าฮ่อ. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์ดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สาธารณสุข. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. กรุงเทพฯ.

วัชรี ประชาศรัยสรเดช. 2542. ผักพื้นเมือง เหนือ อีสาน ใต้. 81 หน้า.

สถาบันการแพทย์แผนไทย กรมการแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข. 2542. ผักพื้นบ้านภาคใต้.สถาบันการแพทย์แผนไทยใ นนทบุรี. 279 หน้า.

สำนักงานคณะกรรมการสาธารณสุขมูลฐาน. 2539. พืชผักพื้นเมืองภาคใต้. โรงพิมพ์องค์การสงเคราะห์ทหารผ่านศึก. 109 หน้า.

สำนักโภชนาการ, กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข. 2561. ตารางแสดงคุณค่าทางโภชนาการของอาหารไทย. สำนักงานกิจการโรงพิมพ์องค์การสงเคราะห์ทหารผ่านศึก. กรุงเทพฯ. 145 หน้า.

สุริยา วรวัฒน์. 2555. มารู้จักผักพื้นบ้านเพื่อสุขภาพกันดีกว่า. สืบค้นจาก http://www.reo06.mnre.go.th/newweb/images/file/report2555/samunprai.pdf (มกราคม. 2564)

สุวรรณา บุญตา กัณฐิกา จีวพงษ์ สุรางค์รัตน์ พันแสง และพวงผกา แก้วกรม. 2563. คณค่าทางโภชนาการของผักพื้นบ้าน 5 ชนิดจากอำเภอหล่มเก่า จังหวัดเพชรบูรณ์. วารสารแก่นเกษตร 48 ฉบับพิเศษ 1: 31-36.

ไหมไทย ศรีแก้ว อุดม พานทอง และ อนงค์ ประสาธน์วนกิจ. 2549. วัฒนธรรมการบริโภคผักพื้นบ้านเพื่อสุขภาพชุมชนในภาคใต้. วารสารการแพทย์แผนไทยและแพทย์ทางเลือก 4(2): 11-27.

อชิรญา คำจันทร์ศุภสิน จุรีภรณ์ นวนมุสิ วราศรี แสงกระจ่าง และ วันดี แก้วสุวรรณ. 2556. ความหลากหลายและการใช้ประโยชน์ทางอาหารของพืชผักท้องถิ่นในพื้นที่ตำบลกรุงชิง อำเภอนบพิตำ จังหวัดนครศรีธรรมราช วารสารวิชชา มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช, 34(2):52-63.

อรุณี วิเศษสุข. 2548. ผักพื้นบ้านภาคใต้. มูลนิธิการแพทย์แผนไทยพัฒนา. 279 หน้า.

Christopher D.K. and Ruth lüönd. 1983. A revision of the genus *BLXYXA* (Hydrocharitaceae). 1983. *Aquatic Botany Journal*, 15: 1-52.

Doebley, J., Durbin, M., Golenberg, E.M., Clegg, M.T. and D.P. Ma. 1990. Evolutionary analysis of the large subunit of carboxylase (*rbcL*) nucleotide sequence among the grasses (Gramineae). *Evolution* 44: 1097–1108.

Hao, D.C., Chen, S.L. and P.G. Xiao. 2010. Sequence characteristics and divergent evolution of the chloroplast *psbA-trnH* noncoding region in gymnosperms. *J. Appl. Genet*. 51: 259–273.

Hoveka, L. N., Bank, M., Boatwright, J. S., Bezeng, B. S. and K. Yessoufoud. 2016. The noncoding *trnH-psbA* spacer, as an effective DNA barcode for aquatic freshwater plants, reveals prohibited invasive species in aquarium trade in South Africa. *S. Afr. J. Bot.* 102: 208–216.

ลิขสิทธิ์กรมวิชาการเกษตร

Morgan, D.R. and Soltis, D.E. 1993. Phylogenetic relationships amongmembers of *Saxifraga ceae sensu lato* based on rbcL sequence data. *Ann. Mo. Bot. Gard*. 80: 631–660.
research/subject_file/20181105114837.pdf. (มกราคม. 2564)

โครงการที่ 7 การวิจัยอนุรักษ์พันธุ์ผักพื้นเมืองภาคใต้ที่มีศักยภาพ เพื่อพัฒนาเป็นอาหารสุขภาพ

กรมพัฒนาการแพทย์แผนไทยและการแพทย์ทางเลือก กระทรวงสาธารณสุข. 2559. แผนแม่บทแห่งชาติว่าด้วยการพัฒนาสมุนไพร ฉบับที่ 1 พ.ศ. 2560-2564. บจก.ทีเอส อินเตอร์พริ้นท์ กรุงเทพฯ.

กรมการแพทย์แผนไทยและการแพทย์ทางเลือก. 2561. ระเบียบกรมการแพทย์แผนไทยและการแพทย์ทางเลือก. แหล่งที่มา: http://www.ratchakitcha.soc.go.th/DATA/PDF/2561/E/148/4.PDF, สิงหาคม 10, 2561.

สำนักส่งเสริมและจัดการสินค้าเกษตร. 2557. สถานการณ์การผลิตและการตลาดพืชสมุนไพร. กรมส่งเสริมการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ กรุงเทพฯ.

วุฒิพงศ์ มหาคำ. 2554 DNA barcodes ของพืช: หลักการพื้นฐาน การประยุกต์ใช้ และข้อจำกัด. วารสารพฤกษศาสตร์ไทย 3 (1): 1-30.

อรุโณทัย ซาววา สุภาวดี ง้อเหรียญ อัญชลี ศรีสุวรรณ ประพิศ วองเทียม และหทัยรัตน์ อุไรรงค์. 2552. การศึกษาความหลากหลายของพันธุ์มันสำปะหลังในประเทศไทยโดยใช้เทคนิค SCAR (Sequence Characterized Amplified Region). รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2551-2552 สำนักวิจัยพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพ กรมวิชาการเกษตร. หน้า 96-118.

Cheng, T., C. Xu, L. Lei, C. Li, Y. Zhang and S. Zhou. 2016. Barcoding the kingdom Plantae: new PCR primers for ITS regions of plants with improved universality and specificity. Molecular Ecology Resources 16(1): 138-149.

Kress, W.J., K.J. Wurdack, E.A. Zimmer, L.A. Weigt and D.H. Janzen. 2005. Use of DNA Barcodes to Identify Flowering Plants. Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America. 102(23): 8369-8374.

โครงการที่ 8 การปรับปรุงพันธุ์และพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตสะตอ

กรมส่งเสริมการเกษตร . 2560. สถิติการปลูกไม้ผล - ไม้ยืนต้น ปี 2560. สืบค้นจาก http://production.doae.go.th/. [มี.ค. 2561].

โครงการสำรวจและจัดทำแผนที่น้ำบาดาลในชั้นหินปูน. 2549. ทรัพยากรน้ำบาดาล: รายงานฉบับสมบูรณ์ จังหวัดตรัง, บริษัท จี เอ็มที คอร์ปอเรชั่น จำกัด (สัญญาจ้างเลขที่ 71/2549). 320 หน้า.

ตลาดสี่มุมเมือง. 2560. ราคาขายส่งสินค้า “ฝักสะตอ”. สืบค้นจาก http://www.taladsimummuang.com/dmma/Portals/PriceListItem.aspx?id=010454010. [มี.ค. 2561].

บุญชนะ วงศ์ชนะ และอาภรณ์ เจียมสายใจ. 2549. การคัดเลือกพันธุ์สะตอข้าวที่ให้ผลผลิตนอกฤดู. รายงานผลการวิจัย ปี 2549 ศูนย์วิจัยพืชสวนตรังกรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

บุญชนะ วงศ์ชนะ สุมาลี ศรีแก้ว ชญานุช ตรีพันธ์ และศุภลักษณ์ อริยภูชัย. 2559. การเปรียบเทียบสายพันธุ์สะตอในและนอกฤดูกาล. วารสารพืชศาสตร์สงขลานครินทร์ ฉบับพิเศษ (3): 16 – 25.

ปารณัฐ สุขสุทธิ์. 2541. สะตอ. จุลสารข้อมูลสมุนไพร 15(2): 2541

มนูญ ศิรินุพงศ์ . 2531. สะตอ. สำนักพิมพ์ฐานเกษตรกรรม. กรุงเทพฯ.

วิจิตต์ วรรณชิต. 2551. สะตอ *Pakia speciosa* Hassk.. โรงพิมพ์นำผล. สงขลา. 76 หน้า.

กรมวิชาการเกษตร

ศูนย์วิจัยพืชสวนตรัง. 2556. เอกสารเผยแพร่องค์ความรู้สะตอ. กรมวิชาการเกษตร

สุคนธ์ วงศ์ชนะ, 2555. เอกสารวิชาการ สะตอ. ศูนย์วิจัยพืชไร่สงขลา สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 8. กรมวิชาการเกษตร. 64 หน้า.

สุคนธ์ วงศ์ชนะ. 2551. ชีววิทยาของดอกที่มีความสัมพันธ์กับการถ่ายละอองเกสรและการติดผลของสะตอ. วิทยานิพนธ์ปรัชญาดุฎีบัณฑิต ภาควิชาพืชศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.

สุพิชฌาย์รัตนะ. 2559. แกะเมล็ดสะตอส่งต่างแดน ลูกค้ารายใหญ่ “มาเลย์-สิงคโปร์”. สืบค้นจาก http://www.komchadluek.net/news/agricultural/229894. [มี.ค. 2561].

สุภัทร์ อิศรางกูร ณ อยุธยา, อโนมา ดงแดนสุข, รวมชาติ แต่ พงษ์โสรัถ, และธีระยุทร นาคแดง. 2550. ความสัมพันธ์ ของสภาพภูมิอากาศกับการเจริญเติบโตของยางพารา พันธุ์ RRIM 600 ที่ปลูกภายใต้ระบบการให้น้ำ. วารสารแก่นเกษตร. 35:118-125

สุรีย์ ภูมิอมร และอนันต์ ดำคง. 2540. ไม้สกุลสะตอ : ทิศทางวิจัยและพัฒนา. คณะทำงานและพัฒนาไม้สกุลสะตอ. กรุงเทพฯ. บริษัท เฟื่องฟ้า พริ้นติ้ง จำกัด 2540.

อับดุลรอนิง ลาเด๊ะ. 2560. แปรรูปสะตอแช่แข็งส่งออกต่างประเทศ. สืบค้นจาก https://yala-patani-narathiwat.blogspot.com/2017/02/blog-post_58.html. [มี.ค. 2561].

อาภรณ์ เจียมสายใจ และบุญชนะ วงศ์ชนะ. 2544. การคัดเลือกสายต้นสะตอที่ชนะการประกวด. รายงานผลการวิจัย ปี 2544 ศูนย์วิจัยพืชสวนตรังกรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

Igbokwe G.O., Bello, A.G. and Umar, I. 2017. Effect of NPK and Cowdung Rates on the Growth of *Parkia biglobosa* (Jacq.) and *Moringa oliefera* (Lam) in Semi-Arid Environment of Nigeria. International Journal of Research in Agriculture and Forestry Vol 4, Issue 5, 2017, pp. 15-21.

โครงการที่ 9 วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตเนียงในภาคใต้ตอนล่าง

กวิศร์ วานิชกุล. 2546. การจัดทรงต้นและการตัดแต่งไม้ผล. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์: กรุงเทพฯ. 213 หน้า.

กรมส่งเสริมการเกษตร. 2556. องค์ความรู้เพิ่มประสิทธิภาพการผลิต สู่การเป็น smart officer : การขยายพันธุ์พืช. กรุงเทพฯ. 94 หน้า.

กองโภชนาการ กรมอนามัย. 2530. ตารางแสดงคุณค่าอาหารไทยในส่วนที่กินได้ 100 กรัม. กรุงเทพฯ. 48 หน้า.

แก้วนภา กิตติบรรพชา ทศพร วัชรางกูร ชญาภา เจตะภัย และกรองทอง ใจแก้วแดง. 2557. ความเป็นไปได้ในการขยายพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศของไม้รักใหญ่. สืบค้นจาก http://www.conference.forest.ku.ac.th/iDocument/edit_20150401_085257.pdf. [เม.ย. 2559].

จำนงค์ ศรีจันทร์. 2549. การศึกษาการจัดทรงต้น 4 แบบต่อการเจริญเติบโตทางกิ่งใบ การออกดอก และคุณภาพผลผลิตลำไยพันธุ์อีดอ. สืบค้นจาก http://webcache.googleusercontent.com. [เม.ย. 2559].

ตลาดสี่มุมเมือง. 2559. ราคาสินค้า ลูกเนียง. สืบค้นจาก http://www.taladsimummuang.com/dmma/Portals/PriceListItem.aspx?id=010452010. [พ.ค. 2559].

เต็ม สมิตินันทน์. 2557. ชื่อพรรณไม้แห่งประเทศไทย. สำนักงานพระพุทธศาสนาแห่งชาติ: กรุงเทพฯ. 828 หน้า.

ธัญญา ทะพิงค์แก. 2555. หลักการขยายพันธุ์พืช. คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่. เชียงใหม่. 207 หน้า.

พาวิน มะโนชัย วรินทร์ สุทนต์ จำนง ศรีจันทร์ จิรนันท์ เสนานาญ นพดล จรัสสัมฤทธิ์ เสกสันต์ อุสสหตานนท์ และสมชาย องค์ประเสริฐ. 2546. การศึกษาเบื้องต้นระบบการจัดการทรงพุ่ม 4 แบบ ต่อการเจริญทางกิ่งใบ การออกดอก และผลผลิตของลำไยพันธุ์อีดอ.

กรมวิชาการเกษตร

ไพบูลย์ อรัญนารถ. 2555. เนียง. สืบค้นจาก http://www.paiboonrayong.com/index.php. [เม.ย. 2559].
ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 2560. หลักการผลิตพืชสวน. สหมิตรพริ้นติ้งแอนด์พับลิชชิ่งจำกัด: กรุงเทพฯ. 155 หน้า
วิชัย หวังวโรดม และลดาวัลล์ เลิศเลอวงศ์. 2556. การศึกษาเบื้องต้นสำหรับใช้พัฒนาเทคนิคการผลิตเมล็ดพันธุ์ยางที่ใช้เป็นต้นตอ. รายงานฉบับสมบูรณ์ ภาควิชาพืชศาสตร์ คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่. สงขลา.
อาภรณ์ เจียมสายใจ. 2547. รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2547. ศูนย์วิจัยพืชสวนตรัง สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 8 กรมวิชาการเกษตร.
Bunyapraphatson, N and O. Chokechaijaroenporn. 2000. Herbal Traditional Volume4. Prachachon Co., Ltd, Bangkok. (in Thai)
Loreti F., R. Massai and S. Morini. 1990. Observation on canopy development in nectarine high density planting system. Advances in Horticultural Science Vol. 4, No. 2, pp. 113-117.
Salaelanont, K. 1998. Hypotensive Effect of Compounds from Dendrophthoe pentandra (L.) Miq. in Experimentally Induced Hypertensive Rats. M.S. Thesis, Khon Kaen University. (in Thai)
Uthokkaphat, C. 1981. Principle and the Principle of Using Herbal Medicine Compared to Modern Drug Therapy Volume 2. Praepittaya, Bangkok. (inThai)

โครงการที่ 10 การวิจัยและพัฒนาการผลิตถั่วหรั่งเพื่อเพิ่มมูลค่าและการแปรรูปรูป

ทิพาพร อยู่วิทยา. 2562. หลักการใช้ความร้อนในการฆ่าเชื้ออาหารในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท ใน คู่มืออบรม หลักสูตรผู้กำหนดกระบวนการฆ่าเชื้อด้วยความร้อนในการผลิตอาหารในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิทชนิดที่มีความเป็นกรดต่ำและปรับกรด. ศูนย์บริการธุรกิจอุตสาหกรรมเกษตร คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
ปราณี อ่านเปรื่อง. 2547. หลักการวิเคราะห์อาหารด้วยประสาทสัมผัส. พิมพ์ครั้งที่ 1. โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. 323 หน้า.
ศูนย์วิจัยพืชไร่สงขลา.2541.ถั่วหรั่งพันธุ์สงขลา 1. ศูนย์วิจัยพืชไร่สงขลา สถาบันวิจัยพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร. 27 หน้า.
สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา. 2556 ก. ประกาศกระทรวงสาธารณสุข (ฉบับที่ 355) เรื่อง อาหารในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท.
โสรยา เกิดพิบูลย์ จักรพงษ์ โสวะพันธ์ ประกาย ผิวทอง และอรอนงค์ ฐาปนพนธ์นิติกุล. 2554. ผลของอิมัลซีไฟเออร์และเวลาที่ใช้ในการผสมต่อสมบัติเชิงกายภาพของฟักทองสเปรด. วารสารวิจัย มข. 16(1): มกราคม 2554.
Yusuf. ,A. ,Ayedun and H.Sanni LO (2008). Chemical composition and functional properties of raw and roasted Nigerianbenniseed(Sesamumindicum) and Bambara groundnut (Vigna subterranean) Food Chem111:277-282.

โครงการที่ 11 การวิจัยและพัฒนาการผลิตถั่วหรั่งเพื่อเพิ่มมูลค่าและการแปรรูปรูป

จิระ สุวรรณประเสริฐ, สมรรถ จันทะโร และอดิศักดิ์ คำนวณศิลป์. 2535. การเปรียบเทียบมาตรฐานพันธุ์มัน ขี้หนู, 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

กรมวิชาการเกษตร

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. ผลของปุ๋ยเคมีและปุ๋ยอินทรีย์ต่อการเจริญเติบโต ผลผลิต 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.

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.

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.

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

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.

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.

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.

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.

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.

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.

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.

โครงการที่ 12 วิจัยและพัฒนาการผลิตสับปะรดภูเก็ตในพื้นที่ภาคใต้ตอนบน

กรมทรัพย์สินทางปัญญา กระทรวงพาณิชย์. 2550. ประกาศโฆษณาการรับขึ้นทะเบียนสิ่งบ่งชี้ทางภูมิศาสตร์ เล่มที่ 9 เลขที่ ประกาศ 36. สืบค้นจาก: http://www.ipthailand.go.th/th/ [มกราคม, 2565]

กรมวิชาการเกษตร. 2551. ระบบการจัดการคุณภาพ: GAP พืช สับปะรดบริโภคสด. กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 46 หน้า.

กรมวิชาการเกษตร

กรมวิชาการเกษตร. 2551. ระบบการจัดการคุณภาพ: GAP พืช สับปะรดบริโภคสด. กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 46 หน้า.

กรมอุตุนิยมวิทยา. 2565. สภาพอากาศจังหวัดพังงา. สืบค้นจาก: https://www.tmd.go.th/province_weather_stat.php?StationNumber=48561 [ม.ค. 2565].

กรมอุตุนิยมวิทยา. 2565. สภาพอากาศจังหวัดภูเก็ต. สืบค้นจาก: https://www.tmd.go.th/province_weather_stat.php?StationNumber=48565 [ม.ค. 2565].

เกลียวพันธ์ สุวรรณรักษ์. 2551. การจัดการศัตรูพืชเพื่อผลิตสับปะรดคุณภาพ. เอกสารวิชาการลำดับที่ 7/2551 กรมวิชาการเกษตร 33 หน้า

เกลียวพันธ์ สุวรรณรักษ์ มาลี ชวนะพงศ์ กิตติศักดิ์ กีรติยะอังกูร วันเพ็ญ ศรีทองชัย จารินี จันทร์คำ และสมพร เหรียญรุ่งเรือง. 2549. โครงการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูสับปะรดเพื่อแก้ปัญหาโรคเหี่ยว. สืบค้นจาก: http://www.doa.go.th/doaresearch/files/543_2549.pdf [ก.พ., 2561]

ชำนาญ พิทักษ์ อนุวัฒน์ จันทรสุวรรณ และอรนุช กองกาญจนะ. 2540. การป้องกันกำจัดมดในไร่สับปะรด. รายงานผลงานวิจัยกลุ่มงานวิจัยแมลงศัตรูข้าวโพดและพืชไร่อื่น ๆ กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร. 21 หน้า.

เทคโนโลยีชาวบ้าน. ม.ป.ป. สับปะรดภูเก็ตของดีของเด่นมีมานานปลูกที่อื่นไม่อร่อยเท่าที่ภูเก็ต. สืบค้นจาก: http://www.technologychaoban.com/agricultural-technology/article_9715 [มิ.ย., 2562]

ธีรนุช เจริญกิจ. 2555. เอกสารประกอบการสอนวิชาไม้ผลเขตร้อน (พส. 415). สาขาไม้ผล ภาควิชาพืชสวน มหาวิทยาลัยแม่โจ้.

นภัสนันธ์ ชุมพรพันธุ์, หฤษฎี ภัทรดิลก และอัจฉรา จิตตลดากร. ม.ป.ป.. การพัฒนาการจัดการการผลิตสับปะรดของกลุ่มวิสาหกิจชุมชนผู้ปลูกสับปะรดภูเก็ต ตำบลเทพกระษัตรี อำเภอถลาง จังหวัดภูเก็ต. การประชุมเสนอผลงานวิจัยระดับบัณฑิตศึกษา มสธ. ครั้งที่ 3. 14 หน้า.

พฤกษ์ คงสวัสดิ์. 2561. เพิ่มประสิทธิภาพการผลิตและลดต้นทุนการผลิตสับปะรด. รายงานผลงานเรื่องเต็มโครงการทดลองสิ้นสุดปี 2561. กรมวิชาการเกษตร.

ศรีนวล สุราษฎร์, สาลี่ ชินสถิต, จรีรัตน์ มีพืชน์ หฤทัย แก่นลา, ชูชาติ วัฒนวรรณ, อรุนี วัฒนวรรณ, นพดล แดงพวง, เกษสิริ ฉันทะพิริยะพูน และ อุมาพร รักษาพราหมณ์. ม.ป.ป.. การทดสอบและพัฒนาเทคโนโลยีการเพิ่มผลผลิตสับปะรดคุณภาพแบบมีส่วนร่วมในเขตภาคตะวันออก. การประชุมวิชาการ ระบบเกษตรแห่งชาติครั้งที่ 5 : พลังงานทดแทนและความมั่นคงทางอาหารเพื่อมนุษยชาติ. หน้า 294-303.

สุดฤดี ประเทืองวงศ์ นิพนธ์ วิสารทานนท์ อภิพรรณ พุกภัคดี กวิศร์ วานิชกุล และพัฒนา สุขประเสริฐ. 2542. เทคโนโลยีการเพิ่มผลผลิตและคุณภาพสับปะรดในสวนยางพารา. เอกสารเผยแพร่ทางวิชาการ ฉบับที่ 1 ภายใต้โครงการเพื่อบรรเทาผลกระทบทางสังคมจากวิกฤติการณ์เศรษฐกิจ. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ คณะเกษตร ภาควิชาโรคพืช. 53 หน้า

สำนักงานเกษตรจังหวัดภูเก็ต. ม.ป.ป. การส่งเสริมการเกษตรแบบแปลงใหญ่ กรณี : แปลงสับปะรดภูเก็ต อำเภอถลาง จังหวัดภูเก็ต. สืบค้นจาก: http://www.agriman.doae.go.th/large%20plot%2059/tt/8.5.pdf [ก.พ., 2561]

Beardsley, J.W. 1993. The pineapple mealybug complex; taxonomy, distribution and host relationships. Acta Hort. 334:383-386.

German, T.L., D.E. Ullman and U.B. Gunashinghe. 1992. Mealybug Wilt of Pineapple. Chapter 7 *In* Advance in Disease Vector Besearch vol. 9. pp. 241-258.

กรมวิชาการเกษตร

กรมวิชาการเกษตร