



กองทุนส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม

รายงานผลสัมฤทธิ์สำหรับทุนสนับสนุนงานมูลฐาน (Fundamental Fund)

ปีงบประมาณ พ.ศ. 2565

หน่วยงาน กรมวิชาการเกษตร

รายงานโครงการวิจัย

มะพร้าวเพื่อเพิ่มมูลค่าทางการเกษตรและอุตสาหกรรมอย่างยั่งยืน

Coconut Increasing Agricultural Value Addition and  
Sustainable Agro-Industry

ชื่อหัวหน้าโครงการวิจัย

นางสาวทิพยา ไกรทอง

MISS TIPPAYA KRAITONG

ปี 2565

## บทสรุปผู้บริหาร

### 1. ความสำคัญและที่มาของปัญหาวิจัย

แผนยุทธศาสตร์มะพร้าวเพื่ออุตสาหกรรม มีนโยบายขยายพื้นที่ปลูกที่มีศักยภาพ และทดแทนสวนเก่า โดยทั่วไปจากสภาพสวน ร้อยละ 60 พื้นที่ 696,000 ไร่ ต้นมะพร้าวมีอายุมาก 40 ปี ขึ้นไป ขาดการจัดการและการดูแลอย่างเหมาะสม ซึ่งต้องผลิตผลพันธุ์ในการเพาะจำนวน 31.64 ล้านผล คิดเป็นต้นกล้าประมาณ 17.40 ล้านต้น ซึ่งมะพร้าวสามารถทำรายได้สู่เกษตรกรได้เฉลี่ยไม่ต่ำกว่า 25,500 บาท/ไร่/ปี (85 ผล/ต้น/ปี) และให้ผลผลิตได้ระยะยาว จนกระทั่งอายุมะพร้าว 40-60 ปี ต้นทุนในการลงทุนค่อนข้างต่ำ 3,000-5,000 บาท/ไร่ เมื่อเทียบกับพืชเศรษฐกิจชนิดอื่น แผนงานวิจัยมีเป้าหมายเชิงยุทธศาสตร์โดยมุ่งเน้น มะพร้าวพันธุ์ดี ร่วมกับการพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อให้ได้ผลผลิตมะพร้าวที่มีปริมาณ และมีคุณภาพเพียงพอต่อกระบวนการผลิตในภาคการเกษตร ส่วนภาคอุตสาหกรรม เพื่อลดการนำเข้ามะพร้าวผลช่วยในการขยายฐานรายได้แก่เกษตรกรผู้ปลูกมะพร้าว เป็นอาชีพได้อย่างยั่งยืน จากสถานการณ์ปัจจุบันผลผลิตมะพร้าวมีไม่เพียงพอต่อความต้องการ ความจำเป็นในการพัฒนาพันธุ์ใหม่ๆ เพื่อให้ได้ลักษณะที่ดีผลผลิตสูง เปอร์เซ็นต์น้ำมันสูง และตอบสนองภาคอุตสาหกรรม นอกจากนี้ยังพัฒนาพันธุ์มะพร้าวที่เป็นพันธุ์ทางเลือกเช่น มะพร้าวลูกผสมกะทิน้ำหอม มะพร้าวน้ำหอมที่มีสีหลากหลาย และเทคนิควิธีการในการขยายพันธุ์มะพร้าวเพื่อเพิ่มปริมาณและลดปัญหาเปอร์เซ็นต์ความไม่ตรงตามพันธุ์ การอนุรักษ์เชื้อพันธุกรรมมะพร้าว เทคโนโลยีการผลิตด้านปุ๋ย น้ำ และพืชในการผลิตมะพร้าว นอกจากนี้เพื่อให้สอดคล้องกับความต้องการ การสร้างเครื่องมือต้นแบบในการแปรรูปมะพร้าวเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในกระบวนการผลิต ช่วยลดระยะเวลา แรงงานและต้นทุนการผลิต

### 2. วัตถุประสงค์ของโครงการ

2.1) เพื่อวิจัยและพัฒนาพันธุ์มะพร้าวที่มีลักษณะดีเด่นทางการเกษตรทั้งปริมาณ และคุณภาพเพื่อให้เพียงพอต่อปริมาณความต้องการในภาคการเกษตรและอุตสาหกรรม 2.2) เพื่อรวบรวมเชื้อพันธุกรรมมะพร้าวในสภาพแปลงอนุรักษ์เชื้อพันธุ์ เพื่อใช้เป็นฐานพันธุกรรมในการปรับปรุงพันธุ์ และการใช้ทรัพยากรชีวภาพอย่างยั่งยืน 2.3) เพื่อวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตพันธุ์มะพร้าวให้เพียงพอต่อความต้องการ เพื่อใช้ประโยชน์ในเชิงพาณิชย์ 2.4) เพื่อวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต และการเก็บอนุรักษ์พันธุกรรมมะพร้าวในสภาพปลอดภัย 2.5) เพื่อวิจัยและพัฒนาเครื่องจักรอัตโนมัติสำหรับกระบวนการหลังการเก็บเกี่ยวมะพร้าวในเชิงอุตสาหกรรมเพื่อลดต้นทุนการผลิต

### 3. ระเบียบวิธีวิจัย (โดยย่อ)

ขอบเขตของแผนงานดังนี้ 1) โครงการวิจัยการปรับปรุงพันธุ์มะพร้าวอุตสาหกรรมเพื่อสร้างมูลค่าเพิ่ม (ระยะที่ 1) 2) โครงการวิจัยการปรับปรุงพันธุ์มะพร้าวอ่อนเพื่อสร้างมูลค่าเพิ่ม (ระยะที่ 1) 3) โครงการวิจัยการปรับปรุงพันธุ์มะพร้าวกะทิเพื่อสร้างมูลค่าเพิ่ม (ระยะที่ 1) 4) โครงการวิจัยการศึกษาการจัดการดิน ปุ๋ย และน้ำเพื่อผลิตมะพร้าวคุณภาพ 5) โครงการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตต้นกล้ามะพร้าวเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต 6) โครงการวิจัยประเมินศักยภาพการขยายพันธุ์เชื้อพันธุกรรมสายพันธุ์มะพร้าวน้ำหอมสีเขียวในสภาพปลอดภัย 7) โครงการวิจัยการพัฒนาวีธีการชักนำรากและวัสดุปลูกสำหรับต้นมะพร้าวน้ำหอมที่ได้จากการเพาะเลี้ยงเอ็มบริโอ 8) โครงการวิจัยการศึกษาเทคโนโลยีการเก็บรักษาเชื้อพันธุกรรมมะพร้าวในสภาพเยือกแข็ง 9) โครงการวิจัยและพัฒนาถังหมักอัตโนมัติในกระบวนการผลิตน้ำมันมะพร้าวบริสุทธิ์ 10) โครงการวิจัยและพัฒนาเครื่องจักรอัตโนมัติในกระบวนการผลิตมะพร้าวน้ำหอมทรงเพชร 11) โครงการวิจัยและพัฒนาประสิทธิภาพเครื่องกวนน้ำตาลมะพร้าวเคี้ยว และพัฒนาเครื่องหยอดขึ้นรูปน้ำตาลมะพร้าวอัตโนมัติ ซึ่งโครงการวิจัยทั้ง 11 โครงการ เป็นการวิจัยที่มุ่งสู่กลุ่มผู้ใช้ประโยชน์ให้ได้มากที่สุด อันก่อให้เกิดการพัฒนาในรูปแบบงานวิจัยอย่างเป็นระบบเพื่อให้ผลผลิตเพียงพอต่อความต้องการ และลดการนำเข้ามะพร้าวจากต่างประเทศ ส่งเสริมการสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับสินค้าเกษตร เพื่อยกระดับรายได้และคุณภาพชีวิตให้กับเกษตรกรและภาคอุตสาหกรรม อันจะส่งผลต่อการความยั่งยืนทางเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม

#### 4. งบประมาณที่ใช้ (ปี 65) และระยะเวลาที่ดำเนินงาน (ต.ค. 64 – มี.ค. 66)

งบประมาณที่ใช้ ปี 2565 ในการดำเนินการตลอดระยะเวลา 1 ปี เริ่มต้น เดือนตุลาคม 2564-สิ้นสุดเดือนกันยายน 2565 จำนวน 11 โครงการวิจัยย่อยรวมเป็นเงินทั้งสิ้น 5,050,438 บาท

#### 5. ผลการวิจัย

โครงการวิจัยมะพร้าวเพื่อเพิ่มมูลค่าทางการเกษตรและอุตสาหกรรมอย่างยั่งยืน ประกอบด้วย 11 โครงการวิจัยย่อยมีผลการดำเนินงาน และรายละเอียด ดังนี้ โครงการย่อยที่ 1 การปรับปรุงพันธุ์มะพร้าวอุตสาหกรรมเพื่อสร้างมูลค่าเพิ่ม (ระยะที่ 1) พบว่า (1) ได้พันธุ์ที่มีแนวโน้มมีลักษณะดีเด่นทางการเกษตร จำนวน 3 พันธุ์ ได้แก่ 1) พันธุ์ลายสี่เหลืองต้นเตี้ย x ไทยกะโหลก 2) พันธุ์ลายสี่แดงต้นเตี้ย x ไทยกะโหลก และ 3) พันธุ์ลายสี่แดงต้นเตี้ย x เรนเนลล์ต้นสูง (2) ได้สายต้น/สายพันธุ์ ที่มีลักษณะดีเด่นทางการเกษตร จำนวน 134 สายต้น (9 สายพันธุ์) ได้แก่ 1) สายพันธุ์สายบัว จำนวน 29 สายต้น 2) สายพันธุ์ต้นคก จำนวน 19 สายต้น 3) สายพันธุ์หัวลิง จำนวน 15 สายต้น 4) สายพันธุ์กันจุก จำนวน 15 สายต้น 5) สายพันธุ์ทุ่งเคล็ด จำนวน 26 สายต้น 6) สายพันธุ์เที่ยงบ้อง จำนวน 16 สายต้น 7) สายพันธุ์เปลือกหวาน จำนวน 7 สายต้น 8) สายพันธุ์หนาน จำนวน 4 สายต้น และ 9) สายพันธุ์ซอสมุทสงคราม จำนวน 3 สายต้น โครงการย่อยที่ 2 การปรับปรุงพันธุ์มะพร้าวอ่อนเพื่อสร้างมูลค่าเพิ่ม (ระยะที่ 1) พบว่า (1) ได้แปลงทดสอบพันธุ์ รุ่นลูก (progeny test) มะพร้าวน้ำหอม 4 พันธุ์ ได้แก่ พันธุ์น้ำหอมสี่เขียว พันธุ์น้ำหอมสี่เหลือง พันธุ์น้ำหอมสีน้ำตาล และพันธุ์น้ำหอมพันธุ์การคำของเกษตรกร (control) (2) กลุ่มประชากรมะพร้าวน้ำหอมผลสี่เขียวจากศูนย์วิจัยพืชสวนชุมพร มีต้นที่ออกจันจำนวน 55 ต้น (204 จัน) และให้ผลผลิตรวมจำนวน 38 ผล ส่วนกลุ่มประชากรมะพร้าวน้ำหอมจากจังหวัดสมุทรสาคร มีต้นที่ออกจันจำนวน 3 ต้น 12 จัน แต่ยังไม่ให้ผลผลิต โครงการย่อยที่ 3 การปรับปรุงพันธุ์มะพร้าวกะทิเพื่อสร้างมูลค่าเพิ่ม (ระยะที่ 1) พบว่า (1) แปลงที่ 1 มีจำนวนผลผลิตเฉลี่ย 5.28 ผล/ทะลาย และจำนวนผลมะพร้าวกะทิเฉลี่ย 1.65 ผล/ทะลาย พบต้นที่มียืนความเป็นลูกผสมมะพร้าวกะทิ จำนวน 177 ต้น และในจำนวนนี้มีต้นที่มียืนหอมแท้ จำนวน 28 ต้น สำหรับแปลงที่ 2 มีจำนวนผลผลิตเฉลี่ย 5.20 ผล/ทะลาย และจำนวนผลมะพร้าวกะทิเฉลี่ย 1.37 ผล/ทะลาย พบต้นที่มียืนความเป็นลูกผสมมะพร้าวกะทิ จำนวน 112 ต้น และในจำนวนนี้มีต้นที่มียืนมะพร้าวน้ำหอมแท้ จำนวน 37 ต้น (2) การเก็บรักษาละอองกะทิพันธุ์แท้ในขวดแก้ว ที่อุณหภูมิ -20 องศาเซลเซียส ส่งผลให้มีความมีชีวิตและความงอกของละอองกะทิสุงที่สุด (3) การขนส่งละอองกะทิมะพร้าวพันธุ์แท้ด้วยวิธีต่างกันต่อความมีชีวิตของละอองกะทิสุง พบว่าการบรรจุละอองกะทิสุงในภาชนะที่ต่างกันไม่ส่งผลให้เปอร์เซ็นต์ความมีชีวิตของละอองกะทิสุงแตกต่างกัน แต่ส่งผลให้เปอร์เซ็นต์ความงอกของละอองกะทิสุงแตกต่างกัน โดยการบรรจุในกระติกน้ำแข็งให้ความงอกของละอองกะทิมะพร้าวดีที่สุด สำหรับอุปกรณ์เก็บรักษาความเย็น พบว่า เปอร์เซ็นต์ความมีชีวิตของละอองกะทิสุงที่สุดที่ใช้เจลเก็บความเย็น และเปอร์เซ็นต์ความงอกของละอองกะทิสุงที่สุดคือการใช้ไอซ์แพคเกจเก็บความเย็น โครงการย่อยที่ 4 ศึกษาการจัดการดิน ปุ๋ย และน้ำเพื่อผลิตมะพร้าวคุณภาพ พบว่า การใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำกรมวิชาการเกษตรมีแนวโน้มให้ผลผลิตเฉลี่ยต่อต้นมากที่สุด (2) ความต้องการน้ำและระดับวิกฤติของต้นมะพร้าว พบว่า สมบัติการใช้ น้ำของเดือนมีนาคมถึงพฤศจิกายน 2565 แปลงมะพร้าวพันธุ์ไทยต้นสูง ในแปลงทดลองศูนย์วิจัยพืชสวนชุมพรได้ค่า คือ 1.03, 0.51, 3.00, 0.17, 1.88, 0.13, 1.49, 2.60 และ 2.31 ตามลำดับ และแปลงมะพร้าวน้ำหอมที่สวนผลิตพันธุ์มะพร้าวลูกผสมคันดูลี คือ 1.23, 1.32, 1.33, 1.01, 1.02, 1.36, 2.72, 2.93 และ 2.18 ตามลำดับ โครงการย่อยที่ 5 วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตต้นกล้ามะพร้าวเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต พบว่า (1) จากการจัดการธาตุอาหารและให้น้ำตามความจุความชื้นที่เป็นประโยชน์ (AWC) พบว่า ในช่วงหน้าแล้ง พื้นที่ของสวนผลิตพันธุ์มะพร้าวลูกผสมคันดูลี มีปริมาณฝนปานกลาง ถึงฝนหนักมาก โดยปริมาณน้ำฝนดังกล่าวสูงกว่าค่า AWC ทำให้ไม่ต้องให้น้ำเพิ่ม ส่งผลให้จำนวนดอกตัวเมียต่อจัน เปอร์เซ็นต์การผสมติดและเปอร์เซ็นต์การติดผล ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (2) วัสดุเพาะกล้าที่เหมาะสมต่อการผลิตต้นกล้ามะพร้าวลูกผสมชุมพร 2 พบว่า ดินนี้การงอกและเปอร์เซ็นต์การงอกของผลพันธุ์ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ สำหรับการเจริญเติบโตของต้นกล้า แต่ความสูงของต้น และจำนวนใบของต้นกล้าที่อายุ 20 สัปดาห์หลังเพาะกล้ามีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยการใส่ไมคอร์ไรซา อัตรา 1 กก./10 ตรม. ส่งผลให้มีการเจริญเติบโตสูงที่สุด จำนวนสปอร์เชื้อราอาร์บัสคูลาร์ไมคอร์ไรซา

และเปอร์เซ็นต์การเข้าอยู่อาศัยในรากต้นกล้ามะพร้าวสูงที่สุด ส่วนผลของการฉีดพ่นปุ๋ยทางใบต่อการเจริญเติบโตของต้นกล้ามะพร้าวถูกผสมขุมพร 2 พบว่า การเจริญเติบโต ด้านความสูงของต้นกล้าที่อายุ 20 สัปดาห์หลังเพาะผลพันธุ์ มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ซึ่งการฉีดพ่นปุ๋ย สูตร 30-10-10 อัตรา 50 กรัม + ปุ๋ยแคลเซียมซัลเฟต 15 กรัม ต่อน้ำ 20 ลิตร ทุก 14 วัน ส่งผลให้ต้นกล้ามีความสูงมากที่สุด สำหรับความเข้มข้นของธาตุอาหารในใบของต้นกล้ามะพร้าว และปริมาณคลอโรฟิลล์ทั้งหมดมีความแตกต่างกันทางสถิติ โครงการย่อยที่ 6 การประเมินศักยภาพการขยายพันธุ์เชื้อพันธุกรรมมะพร้าวสายพันธุ์น้ำหอมสีเขียวในสภาพปลอดเชื้อ พบว่า การชักนำให้คัพภะเกิดรากแรกเกิด และเกิดยอด เอ็มบริโอที่เลี้ยงบนอาหารแข็งสูตร Y3 ที่เติม GA ความเข้มข้น 15  $\mu\text{M}$  มีความยาวยอดเฉลี่ยสูงสุด คือ 3.63 เซนติเมตร ส่วนการเกิดรากแรกหรือรากหลัก พบว่า ทุกกรรมวิธี มีจำนวนรากหลักเฉลี่ยใกล้เคียงกัน คือ 1 ราก และขั้นตอนการชักนำให้เกิดรากแขนง ต้นอ่อนที่มีอายุ 4-5 เดือน และมีใบ 1-2 ใบ จากขั้นตอนที่ 1 เลี้ยงในอาหารเหลวสูตร Y3 ที่เติม IBA ความเข้มข้น 0.1  $\mu\text{M}$  มีจำนวนรากหลักเฉลี่ยสูงสุด คือ 2.47 ราก และการขยายพันธุ์มะพร้าวสายพันธุ์มะพร้าวน้ำหอมสีเขียว ด้วยเทคนิคการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ somatic embryogenesis พบว่า เอ็มบริโอที่วางบนอาหารสูตร Y3 ที่เติม 2,4-D ความเข้มข้น 100-400  $\mu\text{M}$  เกิดแคลลัสแบบ friable callus เมื่อเลี้ยงเป็นเวลา 14 สัปดาห์ โครงการย่อยที่ 7 การพัฒนาวิธีการชักนำรากและวัสดุปลูกสำหรับต้นมะพร้าวน้ำหอมที่ได้จากการเพาะเลี้ยงเอ็มบริโอ พบว่า การชักนำต้นมะพร้าวน้ำหอมที่ได้จากการเพาะเลี้ยงเอ็มบริโอให้ออกรากในสภาพ *ex vitro* ขั้นตอนที่ 1 การเพาะเลี้ยงเอ็มบริโอมะพร้าวน้ำหอมบนอาหารแข็งสูตร Y3 ที่เติม GA ความเข้มข้น 15  $\mu\text{M}$  ในที่มีดินนาน 2 เดือน เอ็มบริโอมีการพัฒนาเป็นยอดและรากจำนวน 211 ชิ้นส่วน คิดเป็น 68.5 เปอร์เซ็นต์ โดยมีความยาวยอดเฉลี่ยเท่ากับ 3.62 เซนติเมตร และจำนวนรากหลักเฉลี่ย เท่ากับ 1.08 ราก และย้ายต้นอ่อนเลี้ยงในอาหารแข็งสูตร Y3 เพาะในที่สว่าง ขณะนี้ต้นอ่อนมีอายุ 4-5 เดือน และมีใบ 1-2 ใบ โครงการย่อยที่ 8 การศึกษาเทคโนโลยีการเก็บรักษาเชื้อพันธุกรรมมะพร้าวในสภาพเยือกแข็ง พบว่า เอ็มบริโอของมะพร้าวสายพันธุ์พวงร้อย น้ำหวาน ปะทิว และทุ่งเคล็ด มีการพัฒนาเป็นรากและยอด 70 ถึง 80 เปอร์เซ็นต์ ส่วนเอ็มบริโอของมะพร้าวสายพันธุ์น้ำหอมและหมูสีเหลือง มีการพัฒนาเป็นยอดและราก 45 และ 25 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ เมื่อวัดความยาวยอดเฉลี่ยของมะพร้าวกลุ่มต้นเตี้ย 6 พันธุ์ มีความยาวยอดอยู่ในช่วง 1.61-2.21 เซนติเมตร การพัฒนาเป็นต้นกล้าของมะพร้าวกลุ่มต้นเตี้ย 6 พันธุ์ หลังจากการเลี้ยงในอาหารเหลวสูตร Y3 ในที่สว่าง 10 เดือน พบว่า มะพร้าวสายพันธุ์พวงร้อยมีการพัฒนาเป็นต้นกล้าสูงที่สุด คือ 74.29 เปอร์เซ็นต์ ส่วนมะพร้าวสายพันธุ์น้ำหวาน น้ำหอม ปะทิว ทุ่งเคล็ด และหมูสีเหลือง พบการพัฒนาเป็นต้นกล้าต่ำกว่า 50 เปอร์เซ็นต์ โครงการย่อยที่ 9 วิจัยและพัฒนาถังหมักอัตโนมัติในระบบการผลิตน้ำมันมะพร้าวบริสุทธิ์ พบว่า ที่อุณหภูมิน้ำต้มที่ 65-70 องศาเซลเซียส สามารถทำให้เกิดน้ำมันมะพร้าวบริสุทธิ์ได้ทั้งนี้ต้องทำการทดสอบเพิ่มเติมเพื่อหาอุณหภูมิต่ำที่สุดที่ทำให้เกิดน้ำมันมะพร้าวบริสุทธิ์ได้ โครงการย่อยที่ 10 วิจัยและพัฒนาเครื่องจักรอัตโนมัติในระบบการผลิตมะพร้าวน้ำหอมทรงเพชร พบว่า กระบวนการผลิตมะพร้าวน้ำหอมทรงเพชรในปัจจุบันจะนิยมใช้แรงงานคนมากกว่าการใช้เครื่องจักร เนื่องจากคุณภาพของผลผลิตที่ได้มันดีกว่าการผลิตด้วยเครื่องจักรทั้งในส่วนของคุณภาพผิวหลังการปอก และปัญหาอื่นๆที่เกิดจากการใช้งานเครื่องจักร และพบว่าสามารถทำการปอกเปลือกมะพร้าวด้านข้างได้ ด้วยความเร็วในการหมุนที่ 300 รอบต่อนาที ด้วยอัตราการป้อนมีดที่ 1 มม.ต่อวินาที สำหรับการนำไปใช้ในการออกแบบและพัฒนาเครื่องจักรอัตโนมัติในระบบการผลิตมะพร้าวน้ำหอมทรงเพชรได้ โครงการวิจัยย่อยที่ 11 วิจัยและพัฒนาประสิทธิภาพเครื่องกวนน้ำตาลมะพร้าวเคี้ยว และพัฒนาเครื่องหยอดขึ้นรูปน้ำตาลมะพร้าวอัตโนมัติ พบว่า กระบวนการผลิตน้ำตาลมะพร้าวในปัจจุบันยังมีการใช้ทั้งแรงงานคนและการนำเครื่องจักรเข้ามาช่วยในระบบการผลิตแต่ก็ยังมีใช้แรงงานในการควบคุมการทำงานของใบกวนอยู่เพื่อให้ได้คุณภาพน้ำตาลมะพร้าวเดียวกันทั้งกระทะ และพบว่าสามารถกวนลดอุณหภูมิน้ำตาลมะพร้าว ด้วยความเร็วรอบใบกวนที่ 730-760 รอบ และใบกวนขนาด 6" และ 7" โดยอุณหภูมิที่กวนได้ภายใน 10 นาที จะอยู่ในช่วง 30 องศาเซลเซียส สำหรับการนำไปใช้ในการออกแบบและพัฒนาเครื่องกวนน้ำตาลมะพร้าวเคี้ยวที่สามารถนำไปใช้งานได้ต่อไปในอนาคต



## 6. ข้อเสนอแนะที่ได้จากงานวิจัย

6.1) วิเคราะห์องค์ประกอบของผล และน้ำมันต่อเนื้อมะพร้าวแห้งของผลมะพร้าวทั้งปริมาณ และความถี่ของระยะเวลาในการวิเคราะห์เพิ่มขึ้น เพื่อให้ข้อมูลมีความชัดเจน และสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น 6.2) วิเคราะห์ปริมาณกรดไขมัน (Lauric acid, Myristic acid และ Palmitic acid) ที่เป็นประโยชน์ทั้งในมะพร้าวอุตสาหกรรม และมะพร้าวน้ำหอม 6.3) วิเคราะห์การตอบสนองพันธุ์ต่อปุ๋ยในพันธุ์มะพร้าวอุตสาหกรรม และมะพร้าวน้ำหอมที่ให้ผลผลิต 6.4) วิเคราะห์คุณภาพน้ำมันมะพร้าวบริสุทธิ์เพื่อหาผลของปัจจัยด้านอุณหภูมิต่อคุณภาพน้ำมันมะพร้าวบริสุทธิ์ 6.5) กระบวนการปกปิดเปลือกด้วยควรเพิ่มเติมระบบการคัดแยกขนาดเข้าไปร่วมด้วย เพื่อให้สามารถทำงานได้โดยไม่ติดขัดกับระยะการปกปิดที่ทำการตั้งค่าไว้ได้ 6.6) วิเคราะห์คุณภาพน้ำตาลมะพร้าวเพื่อหาผลของปัจจัยด้านอุณหภูมิ ความเร็วรอบ ประเภทของใบกวน และขนาดของใบกวน ที่มีผลต่อคุณภาพน้ำตาลมะพร้าว

## 7. การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

7.1 ประโยชน์ที่เกิดต่อผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องโดยตรง สามารถนำแนวทางข้อมูลเชิงวิชาการด้านพันธุ์ เทคโนโลยีการผลิตพันธุ์ และชุดต้นแบบผลิตภัณฑ์สำหรับแปรรูปมะพร้าว ปรับใช้ให้เหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมาย พื้นที่ และหน่วยงานที่มีส่วนเกี่ยวข้องได้

7.2 ประโยชน์ทางวิชาการ 1) เสริมสร้างองค์ความรู้ด้านฐานข้อมูลด้านพันธุ์ เทคโนโลยีการผลิตพันธุ์ และชุดต้นแบบผลิตภัณฑ์สำหรับแปรรูปมะพร้าว 2) เกิดองค์ความรู้ใหม่ที่สามารถนำมาต่อยอดในการศึกษาวิจัยครั้งต่อไป เพื่อการเชื่อมโยงการพัฒนาพื้นที่ และเป็นต้นแบบในการประยุกต์ใช้สำหรับพื้นที่ที่มีลักษณะใกล้เคียง 3) บริการวิชาการที่เกิดจากความร่วมมือระหว่างสถาบันการศึกษา หน่วยงานภาครัฐ ภาคเอกชน และชุมชนท้องถิ่น ซึ่งจะสามารถสร้างความสัมพันธ์อันดีใหม่เกิดขึ้นได้เป็นฐานข้อมูลวิชาการ

7.3 หน่วยงานที่นำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์ และเกิดประโยชน์ในด้านใด (เศรษฐกิจ สังคม สิ่งแวดล้อม) ด้านพันธุ์ เทคโนโลยีการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตพันธุ์มะพร้าว และชุดต้นแบบผลิตภัณฑ์สำหรับแปรรูปมะพร้าว ได้แก่ 1) เกษตรผู้ปลูกมะพร้าว 2) กลุ่มวิสาหกิจชุมชน 3) ผู้ประกอบการ 4) หน่วยงานภาครัฐ (กรมวิชาการเกษตร กรมส่งเสริมการเกษตร และมหาวิทยาลัย)

## 8. การเผยแพร่ผลงานวิจัย

8.1 เรื่อง การคัดเลือกพ่อแม่พันธุ์มะพร้าวสำหรับสร้างคู่ผสมมะพร้าวอุตสาหกรรม (เผยแพร่: ทางเว็บไซต์ของหน่วยงานศูนย์วิจัยพืชสวนชุมพร <https://www.doa.go.th/hc/chumphon/?p=10224>)

8.2 เรื่อง รวบรวมและคัดเลือกพันธุ์มะพร้าวเพื่ออุตสาหกรรม (ระยะที่1) (ตีพิมพ์: การประชุมวิชาการพืชสวนแห่งชาติ ครั้งที่ 19 ระหว่างวันที่ 24-25 พฤศจิกายน 2565: Abstract book หน้า 67 และ Proceeding ระดับชาติ หน้า 142-148)

8.3 เรื่อง การคัดเลือกพันธุ์กลุ่มประชากรมะพร้าวน้ำหอมสีเขียวที่มีลักษณะดีเด่นทางการเกษตรตามหลักเกณฑ์การปรับปรุงพันธุ์ในพื้นที่จังหวัดตรัง (เผยแพร่: ทางเว็บไซต์ของหน่วยงานศูนย์วิจัยพืชสวนตรัง [https://www.doa.go.th/hc/trang/?page\\_id=2653](https://www.doa.go.th/hc/trang/?page_id=2653))

8.4 เรื่อง มะพร้าวน้ำหอม...ไม่หอม...??? (เผยแพร่: หนังสือพิมพ์กสิกร และทางเว็บไซต์ของกรมวิชาการเกษตร <https://info.doa.go.th/kasikorn/wp-content/uploads/2022/12/jun-july-65.pdf> ประจำเดือน สิงหาคม 2565: หน้า 23-27)

8.5 เรื่อง การคัดเลือกแม่พันธุ์มะพร้าวน้ำหอมสำหรับสร้างลูกผสม มะพร้าวน้ำหอม 4 พันธุ์ เพื่อการบริโภคผลสด (เผยแพร่: ทางเว็บไซต์ของหน่วยงานศูนย์วิจัยพืชสวนชุมพร <https://www.doa.go.th/hc/chumphon/?p=10267>)

8.6 เรื่อง การคัดเลือกพันธุ์มะพร้าวลูกผสมกะทิน้ำหอมในประเทศไทย (ตีพิมพ์: งานประชุมวิชาการนวัตกรรมการเกษตรและทรัพยากรธรรมชาติ ครั้งที่ 1 ระหว่างวันที่ 18-19 สิงหาคม 2565: Proceeding ระดับชาติ หน้า 253-262)

8.7 เรื่อง ผลของการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินและพืชต่อผลผลิตมะพร้าวพันธุ์ไทยต้นสูง ผลของการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินและพืชต่อผลผลิตมะพร้าวพันธุ์ไทยต้นสูง (ตีพิมพ์: การประชุมวิชาการพืชสวนแห่งชาติ ครั้งที่ 19 ระหว่างวันที่ 24-25 พฤศจิกายน 2565: Abstract book หน้า 87 และ Proceeding ระดับชาติ ประเภทของผลงานที่จะรับตีพิมพ์: บทความพิเศษ)

(Special Articles) อยู่ระหว่างการตีพิมพ์ลงวารสารเทคโนโลยีและนวัตกรรมเกษตร (Journal of Technology and Agricultural Innovation) ฉบับที่ 3 มกราคม-มิถุนายน 2566)

8.8 เรื่อง ผลของปุ๋ยคอก ปุ๋ยหินฟอสเฟต และปุ๋ยชีวภาพไมคอร์ไรซาต่อการเจริญเติบโตของต้นกล้ามะพร้าว ผลของปุ๋ยคอก ปุ๋ยหินฟอสเฟต และปุ๋ยชีวภาพไมคอร์ไรซาต่อการเจริญเติบโตของต้นกล้ามะพร้าว (ตีพิมพ์: การประชุมวิชาการพืชสวนแห่งชาติ ครั้งที่ 19 ระหว่างวันที่ 24-25 พฤศจิกายน 2565: Abstract book หน้า 3 และProceeding ระดับชาติ ประเภทของผลงานที่จะรับตีพิมพ์: บทความพิเศษ (Special Articles) อยู่ระหว่างการตีพิมพ์ลงวารสารเทคโนโลยีและนวัตกรรมเกษตร (Journal of Technology and Agricultural Innovation) ฉบับที่ 3 มกราคม-มิถุนายน 2566)

8.9 เรื่อง การพอกฆ่าเชื้อมะพร้าวน้ำหอม (เผยแพร่: ทางเว็บไซต์ของหน่วยงานสถาบันวิจัยพืชสวน <https://www.doa.go.th/hort/?p=46801>และศูนย์วิจัยพืชสวนชุมพร <https://www.doa.go.th/hc/chumphon/?p=10204>)

8.10 เรื่อง การพัฒนาของเอ็มบริโอมะพร้าวน้ำหอมในสภาพปลอดเชื้อ (เผยแพร่: ทางเว็บไซต์ของหน่วยงานสถาบันวิจัยพืชสวน <https://www.doa.go.th/hort/?p=46803> และศูนย์วิจัยพืชสวนชุมพร <https://www.doa.go.th/hc/chumphon/?p=10209>)

8.11 เรื่อง การเพาะเลี้ยงเอ็มบริโอในสภาพปลอดเชื้อของมะพร้าวกลุ่มต้นเดี่ยว 6 สายพันธุ์ (เผยแพร่: ทางเว็บไซต์ของหน่วยงานสถาบันวิจัยพืชสวน <https://www.doa.go.th/hort/?p=46858> และศูนย์วิจัยพืชสวนชุมพร <https://www.doa.go.th/hc/chumphon/?p=10244>)

8.12 เรื่อง ศึกษาปัจจัยที่เหมาะสมในกระบวนการผลิตน้ำมันมะพร้าวบริสุทธิ์ (เผยแพร่: ทางเว็บไซต์ของหน่วยงานศูนย์วิจัยพืชสวนชุมพร <https://www.doa.go.th/hc/chumphon/?p=10291> และสถาบันวิจัยเกษตรวิศวกรรม <https://www.doa.go.th/aeri/?p=6401>)

8.13 เรื่อง ปัจจัยที่มีผลกับคุณภาพของผลมะพร้าวทรงเพชร และระดับปัจจัยที่เหมาะสมกับการผลิตด้วยเครื่องจักรอัตโนมัติ (เผยแพร่: ทางเว็บไซต์ของหน่วยงานศูนย์วิจัยพืชสวนชุมพร <https://www.doa.go.th/hc/chumphon/?p=10303> และสถาบันวิจัยเกษตรวิศวกรรม <https://www.doa.go.th/aeri/?p=6416>)

8.14 เรื่อง ข้อมูลสถานการณ์ ปัญหา ความต้องการ และเงื่อนไขความต้องการในกระบวนการผลิตน้ำตาลมะพร้าว (เผยแพร่: ทางเว็บไซต์ของหน่วยงานศูนย์วิจัยพืชสวนชุมพร <https://www.doa.go.th/hc/chumphon/?p=10321> และสถาบันวิจัยเกษตรวิศวกรรม <https://www.doa.go.th/aeri/?p=6430>)

8.15 ต้นแบบ ชุดทดสอบปัจจัยที่เหมาะสมในกระบวนการผลิตน้ำมันมะพร้าวบริสุทธิ์ (เผยแพร่: ทางเว็บไซต์ของหน่วยงานศูนย์วิจัยพืชสวนชุมพร <https://www.doa.go.th/hc/chumphon/?p=10298> และสถาบันวิจัยเกษตรวิศวกรรม <https://www.doa.go.th/aeri/?p=6494>)

8.16 ต้นแบบ ชุดทดสอบระดับปัจจัยมีผลกับกระบวนการปอกเปลือกมะพร้าวน้ำหอมทรงเพชร (เผยแพร่: ทางเว็บไซต์ของหน่วยงานศูนย์วิจัยพืชสวนชุมพร <https://www.doa.go.th/hc/chumphon/?p=10310> และสถาบันวิจัยเกษตรวิศวกรรม <https://www.doa.go.th/aeri/?p=6504>)

8.17 ต้นแบบ ชุดทดสอบสำหรับการกวนไล่ฟองอากาศน้ำตาลมะพร้าว (เผยแพร่: ทางเว็บไซต์ของหน่วยงานศูนย์วิจัยพืชสวนชุมพร <https://www.doa.go.th/hc/chumphon/?p=10328> และสถาบันวิจัยเกษตรวิศวกรรม <https://www.doa.go.th/aeri/?p=6510>)

## บทคัดย่อ

โครงการวิจัยมะพร้าวเพื่อเพิ่มมูลค่าทางการเกษตรและอุตสาหกรรมอย่างยั่งยืน มีวัตถุประสงค์ของโครงการ 1) เพื่อวิจัยและพัฒนาพันธุ์มะพร้าวที่มีลักษณะดีเด่นทางการเกษตรทั้งปริมาณ และคุณภาพเพื่อให้เพียงพอต่อปริมาณความต้องการในภาคการเกษตรและอุตสาหกรรม 2) เพื่อรวบรวมเชื้อพันธุกรรมมะพร้าวในสภาพแปลงอนุรักษ์เชื้อพันธุ์ เพื่อใช้เป็นฐานพันธุกรรมในการปรับปรุงพันธุ์ และการใช้ทรัพยากรชีวภาพอย่างยั่งยืน 3) เพื่อวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตพันธุ์มะพร้าวให้เพียงพอต่อความต้องการ เพื่อใช้ประโยชน์ในเชิงพาณิชย์ 4) เพื่อวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต และการเก็บอนุรักษ์พันธุกรรมมะพร้าวในสภาพปลอดภัย และ 5) เพื่อวิจัยและพัฒนาเครื่องจักรอัตโนมัติสำหรับกระบวนการหลังการเก็บเกี่ยวมะพร้าวในเชิงอุตสาหกรรม เพื่อลดต้นทุนการผลิต ประกอบด้วย 11 โครงการวิจัยย่อย ระยะเวลาการดำเนินการเดือนตุลาคม 2564-กันยายน 2565 มีผลการดำเนินงาน และรายละเอียด ดังนี้

**การเปรียบเทียบพันธุ์มะพร้าวลูกผสมสำหรับแปรรูปอุตสาหกรรมกะทิ และน้ำมันมะพร้าว (ระยะที่ 1) จำนวน 6 พันธุ์** พบว่า สามารถได้พันธุ์ที่มีแนวโน้มมีลักษณะดีเด่นทางการเกษตร จำนวน 3 พันธุ์ ได้แก่ 1) พันธุ์มลายูสีเหลืองต้นเดี่ยว x ไทยกะโหลก 2) พันธุ์มลายูสีแดงต้นเดี่ยว x ไทยกะโหลก และ 3) พันธุ์มลายูสีแดงต้นเดี่ยว x เรนเนลล์ต้นสูง ส่วนการคัดเลือกสายต้นมะพร้าวท้องถิ่นจากแหล่งปลูกต่างๆที่ให้ผลผลิตสูง และคุณภาพดี (ระยะที่ 1) พบว่า ได้สายต้น/สายพันธุ์ ที่มีลักษณะดีเด่นทางการเกษตร จำนวน 134 สายต้น (9 สายพันธุ์) ได้แก่ 1) สายพันธุ์สายบัว จำนวน 29 สายต้น 2) สายพันธุ์ต้นดก จำนวน 19 สายต้น 3) สายพันธุ์หัวลิง จำนวน 15 สายต้น 4) สายพันธุ์กันจุก จำนวน 15 สายต้น 5) สายพันธุ์ทุ่งเคล็ด จำนวน 26 สายต้น 6) สายพันธุ์เที่ยงบ้อง จำนวน 16 สายต้น 7) สายพันธุ์เปลือกหวาน จำนวน 7 สายต้น 8) สายพันธุ์หนาน จำนวน 4 สายต้น และ 9) สายพันธุ์ซอสมุทรวงคราม จำนวน 3 สายต้น

**การประเมินผลผลิตและลักษณะทางการเกษตรของพันธุ์มะพร้าวน้ำหอมเพื่อการบริโภคผลสด (ระยะที่ 1)** จากการพัฒนาพันธุ์ และตรวจยืนยันความหอม Real time PCR จำนวน 4 พันธุ์ พบว่า ต้นแม่พันธุ์มะพร้าว กรรมวิธีที่ 1 พันธุ์น้ำหอมสีเขียว ต้นแม่พันธุ์มียืนยันความหอมแท้ทุกต้น รุนลูกระยะต้นกล้า มียืนยันความหอมแท้ จำนวน 78 ต้น คิดเป็น 86.7 เปอร์เซ็นต์ กรรมวิธีที่ 2 พันธุ์น้ำหอมสีเหลือง ต้นแม่พันธุ์มียืนยันความหอมแท้ทุกต้น รุนลูกระยะต้นกล้ามียืนยันความหอมแท้ จำนวน 88 ต้น คิดเป็น 97.8 เปอร์เซ็นต์ กรรมวิธีที่ 3 พันธุ์น้ำหอมสีน้ำตาล ต้นแม่พันธุ์มียืนยันความหอม 1 ต้น รุนลูกระยะต้นกล้า มียืนยันความหอมแท้ จำนวน 16 ต้น คิดเป็น 17.8 เปอร์เซ็นต์ และกรรมวิธีที่ 4 พันธุ์น้ำหอมพันธุ์การค้าของเกษตรกร (control) รุนลูกระยะต้นกล้า มียืนยันความหอมแท้ จำนวน 68 ต้น คิดเป็น 85.0 เปอร์เซ็นต์ และปลูกทดสอบรุ่นลูก (progeny test) ในแปลงปลูกเพื่อคัดเลือกและประเมินพันธุ์ต่อไป และการประเมินผลผลิตและลักษณะทางการเกษตรของประชากรพันธุ์มะพร้าวน้ำหอมสีเขียวเพื่อการบริโภคผลสด (ระยะที่ 1) พบว่า กลุ่มประชากรมะพร้าวน้ำหอมผลสีเขียวจากศูนย์วิจัยพืชสวนชุมพรมีต้นที่ออกจันจำนวน 55 ต้น (204 จัน) และให้ผลผลิตรวมจำนวน 38 ผล ส่วนกลุ่มประชากรมะพร้าวน้ำหอมจากจังหวัดสมุทรสาคร มีต้นที่ออกจันจำนวน 3 ต้น 12 จัน แต่ยังไม่ให้ผลผลิต

**การเปรียบเทียบพันธุ์มะพร้าวลูกผสมกะทิน้ำหอมจากการคัดเลือก** พบว่า แปลงที่ 1 มีจำนวนผลผลิตเฉลี่ย 5.28 ผล/ทะลาย และจำนวนผลมะพร้าวกะทิเฉลี่ย 1.65 ผล/ทะลาย พบต้นที่มียืนยันความเป็นลูกผสมมะพร้าวกะทิ จำนวน 177 ต้น และในจำนวนนี้มีต้นที่มียืนยันหอมแท้ จำนวน 28 ต้น สำหรับแปลงที่ 2 มีจำนวนผลผลิตเฉลี่ย 5.20 ผล/ทะลาย และจำนวนผลมะพร้าวกะทิเฉลี่ย 1.37 ผล/ทะลาย พบต้นที่มียืนยันความเป็นลูกผสมมะพร้าวกะทิ จำนวน 112 ต้น และในจำนวนนี้มีต้นที่มียืนยันมะพร้าวน้ำหอมแท้ จำนวน 37 ต้น และศึกษาความมีชีวิตและการเก็บรักษาละอองเกสรมะพร้าวกะทิพันธุ์แท้ พบว่า การบรรจุในขวดแก้ว และการเก็บรักษาละออง ที่อุณหภูมิ -20 องศาเซลเซียส ส่งผลให้มีความมีชีวิตและความงอกของละอองเกสรสูงที่สุด ส่วนการศึกษาการขนส่งละอองเกสรมะพร้าวกะทิพันธุ์แท้ด้วยวิธีต่างกันต่อความมีชีวิตของละอองเกสร พบว่า การบรรจุในกระติกน้ำแข็งให้ความงอกของละอองเกสรมะพร้าวที่ดีที่สุด สำหรับอุปกรณ์เก็บรักษาความเย็น พบว่า เปอร์เซ็นต์ความมีชีวิตของละอองเกสรสูงที่สุดที่ใช้เจลเก็บความเย็น และเปอร์เซ็นต์ความงอกของละอองเกสรสูงที่สุดคือการใช้ไอซ์แพคเกจเก็บความเย็น

**ศึกษาการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินและพืชในแปลงมะพร้าว** ดำเนินการทดลองที่ศูนย์วิจัยพืชสวนชุมพร โดยทำการเก็บตัวอย่างดินและใบมะพร้าวมาวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหาร วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 3 กรรมวิธี จำนวน 8 ซ้ำ ประกอบด้วย กรรมวิธีที่ 1 ใส่ปุ๋ยตามวิธีเกษตรกร กรรมวิธีที่ 2 ใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร กรรมวิธีที่ 3 ใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินและใบพืช พบว่า การใส่ปุ๋ยตามกรรมวิธีต่างๆ ไม่ทำให้ผลผลิตมะพร้าวแตกต่างกัน แต่การใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำกรมวิชาการเกษตรมีแนวโน้มให้ผลผลิตเฉลี่ยต่อต้นมากที่สุด และ**ศึกษาความต้องการน้ำและระดับวิกฤติของต้นมะพร้าว** เก็บข้อมูลสภาพภูมิอากาศและค่าความต้องการน้ำของมะพร้าวเพื่อคำนวณสัมประสิทธิ์การใช้น้ำของพืชรายวัน (Kc daily) พบว่าสัมประสิทธิ์การใช้น้ำของเดือนมีนาคมถึงพฤศจิกายน 2565 แปลงมะพร้าวพันธุ์ไทยต้นสูง ในแปลงทดลองศูนย์วิจัยพืชสวนชุมพร ได้ค่า คือ 1.03, 0.51, 3.00, 0.17, 1.88, 0.13, 1.49, 2.60 และ 2.31 ตามลำดับ และแปลงมะพร้าวน้ำหอมที่สวนผลิตพันธุ์มะพร้าวลูกผสมคันธูลี คือ 1.23, 1.32, 1.33, 1.01, 1.02, 1.36, 2.72, 2.93 และ 2.18 ตามลำดับ

**ผลของการจัดการธาตุอาหารและให้น้ำต่อการติดผลของมะพร้าวพันธุ์ลูกผสมชุมพร 2** จากการจัดการธาตุอาหารและให้น้ำตามความจุความชื้นที่เป็นประโยชน์ (AWC) พบว่า ในช่วงหน้าแล้ง (เดือนกุมภาพันธ์ ถึงเดือนพฤษภาคม 2565) ในพื้นที่ของสวนผลิตพันธุ์มะพร้าวลูกผสมคันธูลี อำเภอท่าชนะ จังหวัดสุราษฎร์ธานี มีปริมาณฝนปานกลาง ถึงฝนหนักมาก โดยปริมาณน้ำฝนดังกล่าวสูงกว่าค่า AWC ทำให้ไม่ต้องให้น้ำเพิ่ม ส่งผลให้จำนวนดอกตัวเมียต่อจั่น เเปอร์เซ็นต์การผสมติดและเปอร์เซ็นต์การติดผล ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ และ**ศึกษาวัสดุเพาะกล้าที่เหมาะสมต่อการผลิตต้นกล้ามะพร้าวลูกผสมชุมพร 2** จากการศึกษาวัสดุเพาะกล้าที่เหมาะสมต่อการผลิตต้นกล้ามะพร้าวลูกผสมชุมพร 2 พบว่า ดัชนีการงอกและเปอร์เซ็นต์การงอกของผลพันธุ์ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ สำหรับการเจริญเติบโตของต้นกล้า พบว่า ความสูงของต้น และจำนวนใบของต้นกล้าที่อายุ 20 สัปดาห์หลังเพาะกล้ามีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยการใส่ไมคอร์ไรซา อัตรา 1 กก./10 ตรม. ส่งผลให้มีการเจริญเติบโตสูงที่สุด จำนวนสปอร์เชื้อราอาร์บัสคูลาร์ไมคอร์ไรซา และเปอร์เซ็นต์การเข้าอยู่อาศัยในรากต้นกล้ามะพร้าวสูงที่สุด ส่วนผลของการฉีดพ่นปุ๋ยทางใบต่อการเจริญเติบโตของต้นกล้ามะพร้าวลูกผสมชุมพร 2 พบว่า การเจริญเติบโต ด้านความสูงของต้นกล้าที่อายุ 20 สัปดาห์หลังเพาะผลพันธุ์ มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ซึ่งการฉีดพ่นปุ๋ย สูตร 30-10-10 อัตรา 50 กรัม + ปุ๋ยแคลเซียมซิลิเกต 15 กรัม ต่อน้ำ 20 ลิตร ทุก 14 วัน ส่งผลให้ต้นกล้ามีความสูงมากที่สุด สำหรับความเข้มข้นของธาตุอาหารในใบของต้นกล้ามะพร้าว และ ปริมาณคลอโรฟิลล์ทั้งหมดมีความแตกต่างกันทางสถิติ

**การพัฒนาการเพาะเลี้ยงเอ็มบริโอสายพันธุ์มะพร้าวน้ำหอมสีเขียว** โดยขั้นตอนการชักนำให้คัพภะเกิดรากแรกเกิด และเกิดยอด เอ็มบริโอที่เลี้ยงบนอาหารแข็งสูตร Y3 ที่เติม GA ความเข้มข้น 15  $\mu\text{M}$  มีความยาวยอดเฉลี่ยสูงที่สุด คือ 3.63 เซนติเมตร ส่วนการเกิดรากแรกหรือรากหลัก พบว่า ทุกกรรมวิธีมีจำนวนรากหลักเฉลี่ยใกล้เคียงกัน คือ 1 ราก และขั้นตอนการชักนำให้เกิดรากแขนง ต้นอ่อนที่มีอายุ 4-5 เดือน และมีใบ 1-2 ใบ จากขั้นตอนที่ 1 เลี้ยงในอาหารเหลวสูตร Y3 ที่เติม IBA ความเข้มข้น 0.1  $\mu\text{M}$  มีจำนวนรากหลักเฉลี่ยสูงที่สุด คือ 2.47 ราก (นับจากสภาพในขวดเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ) และ**การขยายพันธุ์มะพร้าวน้ำหอมสีเขียว ด้วยเทคนิคการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ somatic embryogenesis** โดยขั้นตอนศึกษาผลของอาหารและสารควบคุมการเจริญเติบโตต่อการเกิดแคลลัสจากชิ้นส่วนเอ็มบริโอ พบว่า เอ็มบริโอที่วางบนอาหารสูตร Y3 ที่เติม 2,4-D ความเข้มข้น 100 - 400  $\mu\text{M}$  เกิดแคลลัสแบบ friable callus เมื่อเลี้ยงเป็นเวลา 14 สัปดาห์

**ศึกษาการชักนำรากและเร่งการปรับสภาพการเพาะกล้าของมะพร้าวน้ำหอมที่ได้จากการเพาะเลี้ยงเอ็มบริโอ** ในสภาพ *ex vitro* (ปี 2565-2567) และเพื่อศึกษาแนวทางการใช้ราอาร์บัสคูลาร์ไมคอร์ไรซาเพื่อเพิ่มความแข็งแรงของต้นอ่อนมะพร้าวจากการเพาะเลี้ยงเอ็มบริโอ พบว่า การชักนำต้นมะพร้าวน้ำหอมที่ได้จากการเพาะเลี้ยงเอ็มบริโอให้ออกรากในสภาพ *ex vitro* โดยขั้นตอนที่ 1 การเพาะเลี้ยงเอ็มบริโอมะพร้าวน้ำหอมบนอาหารแข็งสูตร Y3 ที่เติม GA ความเข้มข้น 15  $\mu\text{M}$  ในที่มีดินนาน 2 เดือน พบว่า เอ็มบริโอที่มีการพัฒนาเป็นยอดและรากจำนวน 211 ชิ้นส่วน คิดเป็น 68.5 เปอร์เซ็นต์ โดยมีความยาวยอดเฉลี่ยเท่ากับ 3.62 เซนติเมตร และจำนวนรากหลักเฉลี่ย เท่ากับ 1.08 ราก และย้ายต้นอ่อนเลี้ยงในอาหารแข็งสูตร Y3 (Eeuwens,

1976) เพาะในที่สว่าง ขณะนี้ต้นอ่อนมีอายุ 4-5 เดือน และมีใบ 1-2 ใบ นำต้นอ่อนมะพร้าวที่ได้เข้าสู่ขั้นตอนที่ 2 ผลของ IBA ต่ออัตราการออกรากของต้นอ่อน และการปรับตัวให้เข้ากับสภาวะแวดล้อม ตามกรรมวิธีที่กำหนดต่อไป ในเดือนมกราคม 2566

**การศึกษาเทคโนโลยีการเก็บรักษาเชื้อพันธุกรรมมะพร้าวกลุ่มต้นเดี่ยวพื้นเมืองของไทยในสภาพเยือกแข็ง** ในขั้นตอนการเพาะเลี้ยงเอ็มบริโอมะพร้าว น้ำหอมกลุ่มต้นเดี่ยว จำนวน 6 สายพันธุ์ ได้แก่ น้ำหอม น้ำหวาน พุงเคล็ด ปะทิว หมูสีเหลือง และพวงร้อย พบว่า มะพร้าวกลุ่มต้นเดี่ยว 6 พันธุ์ มีขนาดความยาวเฉลี่ยของเอ็มบริโออยู่ในช่วง 0.69-1.05 เซนติเมตร หลังนำเอ็มบริโอเพาะเลี้ยงบนอาหารแข็งสูตร Y3 ในที่มีदनาน 2 เดือน พบว่า เอ็มบริโอของมะพร้าวสายพันธุ์พวงร้อย น้ำหวาน ปะทิว และพุงเคล็ด มีการพัฒนาเป็นรากและยอด 70 ถึง 80 เปอร์เซ็นต์ ส่วนเอ็มบริโอของมะพร้าวสายพันธุ์น้ำหอมและหมูสีเหลือง มีการพัฒนาเป็นยอดและราก 45 และ 25 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ เมื่อวัดความยาวยอดเฉลี่ยของมะพร้าวกลุ่มต้นเดี่ยว 6 พันธุ์ มีความยาวยอดอยู่ในช่วง 1.61-2.21 เซนติเมตร การพัฒนาเป็นต้นกล้าของมะพร้าวกลุ่มต้นเดี่ยว 6 พันธุ์ หลังจากการเลี้ยงในอาหารเหลวสูตร Y3 (Eeuwens, 1976) ในที่สว่าง 10 เดือน (อายุ 12 เดือน) เพื่อให้พัฒนาเป็นต้นอ่อน/ต้นกล้า พบว่า มะพร้าวสายพันธุ์พวงร้อยมีการพัฒนาเป็นต้นกล้าสูงที่สุด คือ 74.29 เปอร์เซ็นต์ ส่วนมะพร้าวสายพันธุ์น้ำหวาน น้ำหอม ปะทิว พุงเคล็ด และหมูสีเหลือง พบการพัฒนาเป็นต้นกล้าต่ำกว่า 50 เปอร์เซ็นต์

**ศึกษาปัจจัยที่เหมาะสมในกระบวนการผลิตน้ำมันมะพร้าวบริสุทธิ์** โดยศึกษาเรื่องอุณหภูมิที่มีผลต่อการเกิดน้ำมันมะพร้าวบริสุทธิ์ ได้ดำเนินการออกแบบและสร้างชุดทดสอบ ประกอบด้วยถังปิดหุ้มฉนวนโดยรอบเพื่อรักษาสภาพแวดล้อมภายในถังให้มีอุณหภูมิคงที่ ถังต้มน้ำร้อนใช้หลอดอินฟราเรดเป็นต้นกำเนิดความร้อน ใช้เป็นแหล่งกำเนิดความร้อนแทนหม้อต้มน้ำ มีหัววัดอุณหภูมิใช้วัดอุณหภูมิของน้ำต้ม และใช้แผงวงจรควบคุมใช้ Arduino ในการควบคุมอุณหภูมิของน้ำต้มให้มีค่าตามที่กำหนด ทำการทดสอบการหมักโดยการควบคุมอุณหภูมิในช่วงอุณหภูมิต่างๆกัน พบว่าที่อุณหภูมิน้ำต้มที่ 65-70 องศาเซลเซียสสามารถทำให้เกิดน้ำมันมะพร้าวบริสุทธิ์ได้ทั้งนี้ต้องทำการทดสอบเพิ่มเติมเพื่อหา อุณหภูมิต่ำที่สุดที่ทำให้เกิดน้ำมันมะพร้าวบริสุทธิ์ได้

**ศึกษาระดับปัจจัยที่เหมาะสมสำหรับขั้นตอนการปกเปิดเลือกด้วยเครื่องจักรของกระบวนการผลิตมะพร้าว น้ำหอมทรงเพชร** ที่มีผิวที่เรียบเนียนในลักษณะเดียวกันกับการทำงานด้วยแรงงานคน จากผลการศึกษาพบว่ากระบวนการผลิตมะพร้าว น้ำหอมทรงเพชรในปัจจุบันจะนิยมใช้แรงงานคนมากกว่าการใช้เครื่องจักร เนื่องจากคุณภาพของผลผลิตที่ได้นั้นดีกว่าการผลิตด้วยเครื่องจักรทั้งในส่วนของคุณภาพผิวหลังการปกเปิดและปัญหาอื่นๆ ที่เกิดจากการใช้งานเครื่องจักรอีกด้วย จึงได้ทำการศึกษาและทดสอบระดับปัจจัยต่างๆ ที่มีผลกับการปกเปิดมะพร้าว น้ำหอมทรงเพชรด้วยเครื่องจักร สำหรับการนำไปใช้ในการออกแบบและพัฒนาเครื่องจักรอัตโนมัติในกระบวนการผลิตมะพร้าว น้ำหอมทรงเพชรที่สามารถนำไปใช้งานได้ต่อไปในอนาคต

**ศึกษาปัจจัยที่เหมาะสมในกระบวนการผลิตน้ำตาลมะพร้าว** โดยศึกษาเรื่องประเภทหัวกวนน้ำตาลมะพร้าว ขนาดของหัวกวนน้ำตาลมะพร้าว ความเร็วรอบของเครื่องกวนน้ำตาลมะพร้าว ที่มีผลต่อคุณภาพน้ำตาลมะพร้าว จากการศึกษาพบว่ากระบวนการผลิตน้ำตาลมะพร้าวในปัจจุบันยังมีการใช้ทั้งแรงงานคนและการนำเครื่องจักรเข้ามาช่วยในกระบวนการผลิตแต่ก็ยังมี การใช้แรงงานในการควบคุมการทำงานของใบกวนอยู่เพื่อให้ได้คุณภาพน้ำตาลมะพร้าวเดียวกันทั้งกระหะ จึงได้ทำการศึกษาและทดสอบระดับปัจจัยต่าง ๆ ที่มีผลต่อคุณภาพน้ำตาลมะพร้าวด้วยชุดทดสอบ สำหรับนำไปใช้ในการออกแบบและพัฒนาเครื่องกวนน้ำตาลมะพร้าวเดี่ยว ที่สามารถนำไปใช้งานได้ต่อไปในอนาคต



## Abstract

Research Project Coconut Increasing agricultural value addition and sustainable agro-industry has a project objective

- 1) To research and develop coconut cultivars with outstanding agricultural characteristics in terms of quantity and quality to be sufficient for the demand in the agricultural and industrial sectors
- 2) To collect coconut germplasm in germinal conservation plots to be used as a genetic base for breeding and sustainable use of biological resources
- 3) To research and develop production technology to increase the production efficiency of coconut cultivars to meet the demand for commercial use
- 4) To research and develop biotechnology to increase production efficiency and the preservation of coconut genetics in sterile conditions.
- 5) To research and develop automatic machines for industrial post-harvest coconut processing. to reduce production costs.

It consists of 11 sub research projects, the study was performed in 2022 to 2023 have performance and details as follows

Comparison of hybrid coconut cultivars for coconut milk processing and coconut oil content (phase 1) of 6 coconut cultivars, it was found that there were 3 outstanding cultivars such as 1) Malayan yellow dwarf x Thai kalok 2) Malayan red dwarf x Thai kalok and 3) Malayan red dwarf x Rennell tall. As for the Selection of line coconut cultivars from various planting areas that yield high yields and good quality (Phase 1) it was found that there were 134 outstanding lines (9 cultivars) such as 1) Sai Bua 29 lines 2) Tuen Dok 19 lines 3) Hua Ling 15 lines 4) Kon Chuk 15 lines 5) Thung Khlet 26 lines 6) Thoeng Bong 16 lines 7) Plueak Wan 7 lines 8) Thanan 4 lines and 9) So Samutsongkhram, Pakchok Phrathong 3 lines

Evaluation of productivity and agricultural characteristics of aromatic coconut cultivars for fresh consumption (Phase 1) from breed development a hybrid and real-time PCR aroma gene testing of 4 cultivars found that the mother coconut palm in treatment 1 were green aroma coconut cultivars. The mother palm has every true fragrance gene, seedling stage there are 78 authentic fragrance genes, representing 86.7 percent, treatment 2 were yellow aroma coconut cultivars. The mother palm has every true fragrance gene, seedling stage there are 88 authentic fragrance genes, representing 97.8 percent, treatment 3 were brown aroma coconut cultivars. The mother palm has 1 fragrance gene, seedling stage there are 16 authentic fragrance genes, representing 17.8 percent and treatment 4 were green aroma commercial coconut cultivars (control) seedling stage there are 68 authentic fragrance genes, representing 85.0 percent and progeny test planting in the field for selection and evaluate the species further. And the evaluation of productivity and agricultural characteristics of the green aromatic coconut cultivar population for fresh consumption (Phase 1), it was found that green aromatic coconut population from Chumphon Horticultural Research Center was found number of blooming inflorescence 55 palm (204 inflorescence) and total yield 38 nuts., as for green aromatic coconut population from Samut Sakhon province was found number of blooming inflorescence 3 palm (12 inflorescence) but still not yielding.

Yield Trails of Hybrid Aromatic Kathi Coconut from the Selection. The result field No.1 the average yield was 5.28 nuts/bunch and the average number of Makapuno-like nut was 1.65 nuts/bunch result the presence of Makapuno gene and Aromatic genes. It was found that 177 palms had the cross breeding which 28 palms had pure aromatic genes. And field No.1 the average yield was 5.20 nuts/bunch and the average number of Makapuno-like nut was 1.37 nuts/bunch result the presence of Makapuno gene and Aromatic genes. It was found that 172 palms had the cross breeding which 37 palms had pure aromatic genes. Study of Pollen viability and storage Pollen in Makapuno Coconut. The result packing in glass bottles and Pollen storage levels -20 degrees celsius. This results in the highest viability and germination of coconut pollen. Study of



different ways of transporting pollen in Makapuno Coconut. on pollen viability. The result packing in an ice box Resulting in the best germination of coconut pollen. and They found that the use of cooling gels resulted in the highest pollen viability and that the use of ice packs resulted in the highest pollen viability.

Study on fertilizer application rate base on soil and leaf analysis for in the coconut field. The experiment was conducted at the Chumphon Horticultural Research Center. Soil samples and coconut leaves were collected for nutrient analysis. The experimental design was a randomized complete block design with eight replications. Treatments were three fertilizer management practices: 1) farmer practice's fertilization, 2) fertilizing according to the recommendations of Department of Agriculture, 3) fertilizer application rate base on soil and leaf analysis. The result indicated that coconut yields were not significantly different between treatment but fertilizing according to the recommendations of Department of Agriculture would give the most average yields per tree. Study on Water requirement and Critical level of Coconut. Climate data collecting and Water requirement to calculate Crop Coefficient daily ( $K_c$  daily). The result indicated that Crop Coefficient from March to November 2022 is Thai tall coconut field at the Chumphon Horticultural Research Center is 1.03, 0.51, 3.00, 0.17, 1.88, 0.13, 1.49, 2.60 and 2.31 respectively. and Aromatic coconut field at the Khanthuli hybrid coconut plantation is 1.23, 1.32, 1.33, 1.01, 1.02, 1.36, 2.72, 2.93 and 2.18 respectively.

Effect of Appropriated Nutrient Management and Water Regimes on Fruit Set of Coconut cv. Chumphon 2 hybrids. Appropriated Nutrient Management and Water Regimes follow Available water capacity (AWC). The result that during the dry season (February – May 2022) at the field Khanthuli hybrid coconut plantation Tha Chana Surat Thani province There is Moderate to heavy rain. With higher precipitation AWC not the need for additional water. The result female flower/inflorescence percentage of pollination and percentage of fruiting was not significantly different. Study of Seedling Media on Coconut cv. Chumphon 2 hybrids. The results showed that the germination index and germination percentage of coconut seedlings were not significantly different. However, it was found that arbuscular mycorrhiza at the rate of 1 kg/10 sqm. produced the highest of plant height and number of leaves per plant of coconut seedling at 20 weeks of age. In addition, the coconut root infection highest percentage. Effect of Foliar Fertilizer on Growth of Coconut cv. Chumphon 2 hybrids. The results showed that growth height of coconut seedling at 20 weeks were significantly different. Applying 30-10-10 fertilizers at the rate of 50 g + calcium silicate fertilizers at the rate of 15 g / 20 l every 14 days was gave the best of highest of plant height. and leaf nutrient concentrations of coconut and Chlorophyll were significantly different.

In the year 2022, it can be concluded that development of green aromatic coconut embryo culture by the process of inducing the embryo to form the first root and shoot It was found that embryos reared on Y3 solid medium with 15  $\mu$ M GA added had the highest average shoot length of 3.63 cm. As for the formation of the first root, it was found that every process had the average number of main roots similar, i.e. 1 root. And the procedure for inducing root formation Young shoots aged 4-5 months and having 1-2 leaves (from step 1) were cultured in Y3 liquid medium with 0.1  $\mu$ M IBA added, the average number of roots was the highest, 2.47 roots (counting from conditions in tissue culture). And the propagation of green aroma coconut with somatic embryogenesis tissue culture technique, in this step, the effects of medium and growth regulators on callus formation from embryo fragments were studied, It was found that embryos placed on Y3 medium with 2,4-D added at concentrations of 100 - 400  $\mu$ M formed friable callus after culture for 14 weeks.

Study on root induction and seedling acceleration of aromatic coconut seedlings obtained from embryo culture under *ex vitro* conditions (2022-2024) and to study the use of arbuscular mycorrhizal fungi to increase the strength of coconut

embryo culture (2023-2024). This subproject has 2 experiments. In the year 2022, it can be concluded that aromatic coconut plants obtained from embryo culture were induced to root under ex vitro conditions, by step 1; culturing aromatic coconut embryos on Y3 solid medium added with 15  $\mu$ M GA in the dark for 2 months. It was found that 211 embryos with shoot and root development accounted for 68.5 percent. The average shoot length was 3.62 cm. and the average number of main roots was 1.08 roots. The seedlings were transplanted into solid medium Y3 (Eeuwens, 1976) and cultivated in light. Now the young plantlets are 4-5 months old and have 1-2 leaves. They have been taken to step 2, the effect of IBA on the rooting rate and adaptation to the environment according to the following procedures in January 2023.

Study of frozen germplasm preservation technology of Thai indigenous short coconut germplasm. In the embryo cultivation process, 6 varieties of aromatic coconut embryos, namely Nam Hom, Nam Whan, Thung Kled, Pa Thiw, Yellow Moo and Phuang Roi were cultivated. The average embryo length of 6 varieties of aromatic coconut were in the range of 0.69-1.05 cm. After 2 months of incubation on Y3 solid medium in the dark, 70 to 80 percent of embryos of Puang Roi, Nam Whan, Pa Thiw and Thung Kled coconuts were developed into shoots and roots. and Yellow Moo developed shoots and roots at 45 and 25 percent, respectively. When measuring the average shoot length of 6 varieties of aromatic coconuts, the shoot length was in the range of 1.61-2.21 cm. Seedling development of 6 coconut cultivars was cultured in Y3 liquid medium (Eeuwens, 1976) for 10 months (12 months of age) in light to allow them to develop into seedlings/sprouts. It was found that Puang Roi coconuts had the highest seedling development rate of 74.29 percent, while Nam Whan, Nam Hom, Pa Thiw, Thung Kled and Yellow Moo coconuts. Found that the development into seedlings was less than 50 percent.

study the optimum factors in virgin coconut oil production process. by studying the effect of temperature on the production of virgin coconut oil has designed and built a test set It consists of a fully insulated closed tank to maintain a constant temperature environment inside the tank. The hot water boiler uses infrared lamps as the heat source. Used as a heat source instead of a boiler There is a temperature probe used to measure the temperature of boiled water. And use a control circuit board, use an Arduino to control the temperature of the boiled water to the specified value. Temperature controlled fermentation tests were performed in different temperature ranges. It was found that at boiled water temperature of 65-70 degrees Celsius, it could produce virgin coconut oil, however, further testing was required to find out. The lowest temperature at which virgin coconut oil can be produced.

study the optimum factor level for the automatic machine for diamond shape aromatic coconut production with smooth surfaces as manual labor. According to the results of the study, it is found that the diamond shape aromatic coconut production prefers to use manual labor rather than using machines. Because the quality of the output is better than machine production. because the quality of the product obtained is better than machine production in terms of surface quality after peeling and other problems caused by using the machine. Therefore, a study was conducted and testing the levels of different factors affecting the peeling of diamond shape aromatic coconut by machine. For use in the design and development of automatic machine for diamond shape aromatic coconut production that can be used in the future.

study whether to determine time in coconut or not by studying the type of sugar stirrer. A coconut is the size of a head of sugar. Coconut sugar nowadays still uses both human labor and bringing machines to help in this section. But it takes labor to work together at the stirring blade to get the same quality of coconut sugar throughout the pan that is used. Study and test the levels of various factors related to coconut sugar quality by using a test kit. For permission, it is forbidden to use the used coconut sugar stirrer, which will allow it to be used in the future.

## กิตติกรรมประกาศ

โครงการวิจัยมะพร้าวเพื่อเพิ่มมูลค่าทางการเกษตรและอุตสาหกรรมอย่างยั่งยืน ประสบความสำเร็จได้เป็นอย่างดีด้วยความกรุณาจาก ผู้เชี่ยวชาญด้านมะพร้าว ทั้ง 3 ท่าน ได้แก่ 1) นายอนุภาพ ธีระกุล ปัจจุบันเป็นที่ปรึกษารมวิชาการเกษตรด้านพืชสวนอุตสาหกรรม 2) นายสมชาย วัฒนโยธิน ปัจจุบันเป็นที่ปรึกษารมวิชาการเกษตรด้านการปรับปรุงพันธุ์มะพร้าว และ 3) นายเกริกชัย ธนรักษ์ ปัจจุบันเป็นที่ปรึกษารมวิชาการเกษตรด้านเทคโนโลยีการผลิตพันธุ์พืชสวน ที่ได้ให้คำปรึกษาแนะนำ ตลอดจนแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆมาโดยตลอดระยะเวลาการดำเนินโครงการวิจัย และขอขอบคุณสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (สกสว.) ที่สนับสนุนงบประมาณในการวิจัยในครั้งนี้

กรมวิชาการเกษตร

## สารบัญ

เรื่อง	หน้า
บทสรุปผู้บริหาร	2
บทคัดย่อ	7
Abstract	10
กิตติกรรมประกาศ	13
สารบัญ	14
สารบัญภาพ	15
สารบัญตาราง	18
บทที่ 1 บทนำ	23
บทที่ 2 วิธีการดำเนินงาน	28
บทที่ 3 ผลการศึกษา	39
บทที่ 4 สรุปผลและอภิปรายผล	130
เอกสารอ้างอิง	140
ภาคผนวก	142

กรมวิชาการเกษตร

## สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	การเจริญเติบโตด้านเส้นรอบวงที่โคนต้นของมะพร้าวลูกผสมพันธุ์ต่างๆ ที่อายุ 6-36 เดือน	45
2	การเจริญเติบโตด้านความสูงต้นเฉลี่ยของมะพร้าวลูกผสมพันธุ์ต่างๆ ที่อายุ 6-36 เดือน	46
3	การเจริญเติบโตด้านความยาวทางใบเฉลี่ยของมะพร้าวลูกผสมพันธุ์ต่างๆ ที่อายุ 6-36 เดือน	47
4	การเจริญเติบโตด้านความยาวก้านทางใบเฉลี่ยของมะพร้าวลูกผสมพันธุ์ต่างๆ ที่อายุ 6-36 เดือน	48
5	การเจริญเติบโตด้านจำนวนทางใบเฉลี่ยของมะพร้าวลูกผสมพันธุ์ต่างๆ ที่อายุ 6-36 เดือน	49
6	การเจริญเติบโตด้านจำนวนทางใบเพิ่มเฉลี่ยของมะพร้าวลูกผสมพันธุ์ต่างๆ ที่อายุ 6-36 เดือน	50
7	การเจริญเติบโตด้านจำนวนใบย่อยเฉลี่ยของมะพร้าวลูกผสมพันธุ์ต่างๆ ที่อายุ 6-36 เดือน	51
8	การเจริญเติบโตด้านความยาวใบย่อยเฉลี่ยของมะพร้าวลูกผสมพันธุ์ต่างๆ ที่อายุ 6-36 เดือน	52
9	พันธุ์มะพร้าวลูกผสมทั้ง 6 พันธุ์ ที่อายุ 36 เดือน	55
10	ผลมะพร้าวสายพันธุ์สายบัว ตีนดก และหัวลิง	59
11	ผลมะพร้าวสายพันธุ์กันจุก พุงเคล็ด และเท็งบ้อง	60
12	ผลมะพร้าวสายพันธุ์เปลือกหวาน ทนทาน และซอสมุทรวงคราม	60
13	ต้นแม่พันธุ์มะพร้าวน้ำหอมที่ได้จากการคัดเลือกสำหรับการสร้างคู่ผสม	61
14	แปลงปลูกทดสอบรุ่นลูก (progeny test) ในแปลงปลูก	62
15	ต้นมะพร้าวน้ำหอมของเกษตรกรจังหวัดสมุทรสงครามอายุ 3 ปี	67
16	ต้นมะพร้าวน้ำหอมของศูนย์วิจัยพืชสวนชุมพรอายุ 3 ปี	67
17	ผลผลิตมะพร้าวน้ำหอมของเกษตรกรจังหวัดสมุทรสงครามอายุ 3 ปี	68
18	ผลผลิตมะพร้าวน้ำหอมของศูนย์วิจัยพืชสวนชุมพรอายุ 3 ปี	68
19	ลักษณะของเอ็มบริโอมะพร้าวน้ำหอมสีเขียว	98
20	ลักษณะของเอ็มบริโอมะพร้าวน้ำหอมสีเขียวที่เลี้ยงในสูตรอาหารต่างๆ เป็นเวลา 2 เดือน	99
21	ลักษณะของเอ็มบริโอมะพร้าวน้ำหอมสีเขียวเริ่มดำเนินการ	100

## สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่		หน้า
22	ลักษณะเอ็มบริโอมะพร้าวน้ำหอมสีเขียวที่เพาะเลี้ยง 14 สัปดาห์ บนกรรมวิธีต่างๆ Y3 (Control) (A) Y3 + 2,4-D 100 $\mu$ M (B) Y3 + 2,4-D 200 $\mu$ M (C) Y3 + 2,4-D 300 $\mu$ M (D) Y3 + 2,4-D 400 $\mu$ M (E) Y3 + 2,4-D 500 $\mu$ M (F) Y3 + 2,4-D 600 $\mu$ M (G) Y3 + 2,4-D 700 $\mu$ M (H)	101
23	ลักษณะเอ็มบริโอมะพร้าวสีเขียวที่เพาะเลี้ยง 26 สัปดาห์ บนกรรมวิธีต่างๆ Y3 (Control) (A) Y3 + 2,4-D 100 $\mu$ M (B) Y3 + 2,4-D 200 $\mu$ M (C) Y3 + 2,4-D 300 $\mu$ M (D) Y3 + 2,4-D 400 $\mu$ M (E) Y3 + 2,4-D 500 $\mu$ M (F) Y3 + 2,4-D 600 $\mu$ M (G) Y3 + 2,4-D 700 $\mu$ M (H)	101
24	ลักษณะของเอ็มบริโอมะพร้าวกลุ่มต้นเตี้ย 6 สายพันธุ์	103
25	ลักษณะของเอ็มบริโอมะพร้าวกลุ่มต้นเตี้ย 6 สายพันธุ์ ที่เลี้ยงบนอาหารแข็งสูตร Y3 ในที่มีदनาน 2 เดือน	104
26	การพัฒนาเป็นต้นกล้าของมะพร้าวกลุ่มต้นเตี้ย 6 สายพันธุ์ที่เลี้ยงบนอาหารสูตร Y3 ในที่สว่างนาน 10 เดือน (อายุ 12 เดือน)	105
27	ชุดทดสอบบ่มอุณหภูมิ	107
28	แสดงอุณหภูมิการทดสอบด้วยการต้มน้ำที่ 65-70 องศาเซลเซียส	108
29	ผลมะพร้าวสีน้ำหอมหลังจากกระบวนการลอกเปิดผิว	109
30	ผลมะพร้าวสีน้ำหอมหลังจากกระบวนการตกแต่งผิว	109
31	ผลมะพร้าวที่ผิวเริ่มเปลี่ยนเป็นสีแดงจากการที่ไม่ผ่านขั้นตอนการแช่น้ำยา	109
32	ขั้นตอนการห่อพลาสติกและบรรจุลงกล่องก่อนทำการจัดจำหน่าย	110
33	แบบร่างของชุดทดสอบระดับปัจจัยสำหรับกระบวนการผลิตมะพร้าวสีน้ำหอมทรงเพชร	111
34	ต้นแบบชุดทดสอบระดับปัจจัยสำหรับกระบวนการผลิตมะพร้าวสีน้ำหอมทรงเพชร	112
35	การทำงานของหัวจับยึดผลมะพร้าว	112
36	ชุดมีดลอกด้านข้างสำหรับการทดสอบอัตราการป้อนเข้าของใบมีด	113
37	หัวจับยึดผลมะพร้าวที่เกิดการบิดงอจากการติดขัดขณะลอกมะพร้าว	114
38	ชุดแท่นมีดแบบบอลสกรู	114
39	หัวจับยึดผลมะพร้าวที่ทำการเพิ่มขนาดของตัวเข็ม	115
40	ผลมะพร้าวที่ได้จากการทดสอบการลอกเปลือกด้านข้าง	115
41	การเก็บน้ำตาลมะพร้าวของเกษตรกรชาวสวน	116
42	การต้มน้ำตาลมะพร้าว	117
43	การกวนน้ำตาลมะพร้าวโดยใช้แรงงานคน	117



## สารบัญญภาพ (ต่อ)

ภาพที่		หน้า
44	การกวนน้ำตาลมะพร้าวโดยใช้เครื่องกวนน้ำตาลมะพร้าว	117
45	กระบวนการบรรจุน้ำตาลมะพร้าว	118
46	แบบร่างของชุดทดสอบระดับปัจจัยสำหรับกระบวนการกวนน้ำตาลมะพร้าว	119
47	ต้นแบบชุดทดสอบระดับปัจจัยสำหรับกระบวนการกวนน้ำตาลมะพร้าว	119
48	กราฟผลทดสอบของใบกวนขนาด 6.5 นิ้ว โดยมีการกำหนดเวลาและความเร็วรอบ	120
49	กราฟผลทดสอบของใบกวนขนาด 7 นิ้ว โดยมีการกำหนดเวลาและความเร็วรอบ	121
50	กราฟผลทดสอบของใบกวนขนาด 6.5 และ 7 นิ้ว โดยมีการกำหนดเวลาและความเร็วรอบ	121
51	ตารางอัตราการสูญเสียน้ำหนักระหว่างการกวนน้ำตาลมะพร้าว	121

กรมวิชาการเกษตร

## สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	เส้นรอบวงที่โคนต้นเฉลี่ยของมะพร้าวลูกผสมพันธุ์ต่างๆ ที่อายุ 6-36 เดือน	45
2	ความสูงต้นเฉลี่ยของมะพร้าวลูกผสมพันธุ์ต่างๆ ที่อายุ 6-36 เดือน	46
3	ความยาวทางใบเฉลี่ยของมะพร้าวลูกผสมพันธุ์ต่างๆ ที่อายุ 6-36 เดือน	47
4	ความยาวก้านทางใบเฉลี่ยของมะพร้าวลูกผสมพันธุ์ต่างๆ ที่อายุ 6-36 เดือน	48
5	จำนวนทางใบเฉลี่ยของมะพร้าวลูกผสมพันธุ์ต่างๆ ที่อายุ 6-36 เดือน	49
6	จำนวนทางใบเพิ่มเฉลี่ยของมะพร้าวลูกผสมพันธุ์ต่างๆ ที่อายุ 6-36 เดือน	50
7	จำนวนใบย่อยเฉลี่ยของมะพร้าวลูกผสมพันธุ์ต่างๆ ที่อายุ 6-36 เดือน	51
8	ความยาวใบย่อยเฉลี่ยของมะพร้าวลูกผสมพันธุ์ต่างๆ ที่อายุ 6-36 เดือน	52
9	ผลการเข้าทำลายของแมลงดำหนามมะพร้าวแต่ละระดับ ของมะพร้าวลูกผสมพันธุ์ต่างๆ ที่อายุ 6-36	53
10	ผลการเข้าทำลายของหนอนหัวดำมะพร้าวแต่ละระดับ ของมะพร้าวลูกผสมพันธุ์ต่างๆ ที่อายุ 6-36 เดือน	53
11	ผลการเข้าทำลายของด้วงแรดมะพร้าวแต่ละระดับ ของมะพร้าวลูกผสมพันธุ์ต่างๆ ที่อายุ 6-36 เดือน	54
12	ผลการเข้าทำลายของด้วงวงมะพร้าวแต่ละระดับ ของมะพร้าวลูกผสมพันธุ์ต่างๆ ที่อายุ 6-36 เดือน	54
13	การบานของจั่น และการให้ผลผลิตในมะพร้าวแต่ละสายพันธุ์	57
14	จำนวนสายต้นมะพร้าวจากการคัดเลือก และประเมินลักษณะดีเด่น (สายต้นที่มีการออกจั่นทุกเดือน ไม่ต่ำกว่า 1-2 จั่น) ในปี 2565 ได้จำนวน 9 สายพันธุ์ 134 สายต้น	58
15	ผลตรวจยืนยันความหอมแท้ Real time PCR ในต้นแม่พันธุ์มะพร้าวน้ำหอมแต่ละพันธุ์	63
16	ผลตรวจยืนยันความหอมแท้ Real time PCR ในรุ่นลูกระยะต้นกล้า ของมะพร้าวน้ำหอมแต่ละพันธุ์	66
17	การเจริญเติบโตของประชากรมะพร้าวน้ำหอมเมื่ออายุ 3 ปี	67
18	การให้ผลผลิตของประชากรมะพร้าวน้ำหอมเมื่ออายุ 3 ปี	67
19	องค์ประกอบผลผลิตของกลุ่มประชากรมะพร้าวน้ำหอมผลสีเขียวจากศูนย์วิจัยพืชสวนชุมพร เมื่ออายุ 3 ปี (ธันวาคม 2565)	68
20	ปริมาณธาตุอาหารในดินชั้นบนในแปลงเปรียบเทียบพันธุ์ประชากร มะพร้าวน้ำหอมผลสีเขียวในพื้นที่จังหวัดตรัง	69
21	ความมีชีวิตของละอองเกสรมะพร้าว ที่การเก็บรักษา 1 เดือน	73

## สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
22	ความมีชีวิตของละอองเกสรมะพร้าว ที่การเก็บรักษา 2 เดือน	73
23	ความมีชีวิตของละอองเกสรมะพร้าว ที่การเก็บรักษา 3 เดือน	74
24	ความมีชีวิตของละอองเกสรมะพร้าว ที่การเก็บรักษา 4 เดือน	74
25	ความงอกของละอองเกสรมะพร้าว ที่การเก็บรักษา 1 เดือน	75
26	ความงอกของละอองเกสรมะพร้าว ที่การเก็บรักษา 2 เดือน	75
27	ความงอกของละอองเกสรมะพร้าว ที่การเก็บรักษา 3 เดือน	76
28	ความงอกของละอองเกสรมะพร้าว ที่การเก็บรักษา 4 เดือน	76
29	ความมีชีวิตของละอองเกสรมะพร้าว ที่บรรจุในวัสดุ อุปกรณ์ต่างๆ ที่การเก็บ 48 ชั่วโมง	77
30	ความงอกของละอองเกสรมะพร้าว ที่บรรจุในวัสดุ อุปกรณ์ต่างๆ ที่การเก็บ 48 ชั่วโมง	78
31	ผลวิเคราะห์สมบัติของดินก่อนทำการทดลองแปลงมะพร้าวพันธุ์ไทยต้นสูง ที่ศูนย์วิจัยพืชสวนชุมพร ตำบลวิสัยใต้ อำเภอสวี จังหวัดชุมพร	78
32	ผลวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารในใบมะพร้าวแปลงมะพร้าวพันธุ์ไทยต้นสูง ที่ศูนย์วิจัยพืชสวนชุมพร ตำบลวิสัยใต้ อำเภอสวี จังหวัดชุมพร	79
33	การเจริญเติบโตก่อนใส่ปุ๋ยแปลงมะพร้าวพันธุ์ไทยต้นสูง ที่ศูนย์วิจัยพืชสวนชุมพร ตำบลวิสัยใต้ อำเภอสวี จังหวัดชุมพร	79
34	การเจริญเติบโตหลังใส่ปุ๋ยแปลงมะพร้าวพันธุ์ไทยต้นสูง ที่ศูนย์วิจัยพืชสวนชุมพร ตำบลวิสัยใต้ อำเภอสวี จังหวัดชุมพร ปี 2565	79
35	ส่วนประกอบของผลมะพร้าวพันธุ์ไทยต้นสูง ที่ศูนย์วิจัยพืชสวนชุมพร ตำบลวิสัยใต้ อำเภอสวี จังหวัดชุมพร ปี 2565	80
36	ผลผลิตของมะพร้าวพันธุ์ไทยต้นสูงที่ศูนย์วิจัยพืชสวนชุมพร ตำบลวิสัยใต้ อำเภอสวี จังหวัดชุมพร ปี 2565	80
37	ผลวิเคราะห์สมบัติของดินที่ความลึก 0-15 เซนติเมตร หลังการทดลองแปลง มะพร้าวพันธุ์ไทยต้นสูง ที่ศูนย์วิจัยพืชสวนชุมพร ตำบลวิสัยใต้ อำเภอสวี จังหวัดชุมพร ปี 2565	81
38	ปริมาณธาตุอาหารในใบมะพร้าวหลังทดลอง แปลงมะพร้าวพันธุ์ไทยต้นสูง ที่ศูนย์วิจัยพืชสวนชุมพร ตำบลวิสัยใต้ อำเภอสวี จังหวัดชุมพร ปี 2565	82
39	ความเข้มข้นธาตุอาหารพีชมาตรฐานในใบมะพร้าว (ทางใบที่ 14)	82
40	ความเข้มข้นไนโตรเจน (%) ในผลผลิตมะพร้าวหลังการทดลองแปลงมะพร้าวพันธุ์ไทยต้นสูง ที่ศูนย์วิจัยพืชสวนชุมพร ตำบลวิสัยใต้ อำเภอสวี จังหวัดชุมพร ปี 2565	83

## สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
41	ความเข้มข้นฟอสฟอรัส (%) ในผลผลิตมะพร้าวหลังการทดลองแปลงมะพร้าวพันธุ์ไทยต้นสูง ที่ศูนย์วิจัยพืชสวนชุมพร ตำบลวิสัยใต้ อำเภอสวี จังหวัดชุมพร ปี 2565	84
42	ความเข้มข้นโพแทสเซียม (%) ในผลผลิตมะพร้าวหลังการทดลองแปลงมะพร้าวพันธุ์ไทยต้นสูง ที่ศูนย์วิจัยพืชสวนชุมพร ตำบลวิสัยใต้ อำเภอสวี จังหวัดชุมพร ปี 2565	84
43	ความเข้มข้นแคลเซียม (%) ในผลผลิตมะพร้าวหลังการทดลองแปลงมะพร้าวพันธุ์ไทยต้นสูง ที่ศูนย์วิจัยพืชสวนชุมพร ตำบลวิสัยใต้ อำเภอสวี จังหวัดชุมพร ปี 2565	85
44	ความเข้มข้นแมกนีเซียม (%) ในผลผลิตมะพร้าวหลังการทดลองแปลงมะพร้าวพันธุ์ไทยต้นสูง ที่ศูนย์วิจัยพืชสวนชุมพร ตำบลวิสัยใต้ อำเภอสวี จังหวัดชุมพร ปี 2565	86
45	ต้นทุนและผลตอบแทนต่อไร่ของมะพร้าวพันธุ์ไทยต้นสูง ณ ศูนย์วิจัยพืชสวนชุมพร ตำบลวิสัยใต้ อำเภอสวี จังหวัดชุมพร ปี 2565	86
46	สมบัติทางกายภาพของดินแปลงทดลองในศูนย์วิจัยพืชสวนชุมพร	87
47	ค่าเฉลี่ยสภาพอากาศ และปริมาณน้ำฝนทดลองแปลงทดลองศูนย์วิจัยพืชสวนชุมพร	88
48	การคำนวณการคายน้ำของพืชแท้จริงเฉลี่ยรายเดือน (ETc) ในแปลงทดลองศูนย์วิจัยพืชสวนชุมพร	88
49	การคำนวณสัมประสิทธิ์การใช้น้ำของมะพร้าวรายเดือน (Kc) ในแปลงทดลองศูนย์วิจัยพืชสวนชุมพร	89
50	การคำนวณปัจจัยการพร่องน้ำ (Depletion factor, p) ในแปลงทดลองศูนย์วิจัยพืชสวนชุมพร	89
51	ค่าเฉลี่ยสภาพอากาศ และปริมาณน้ำฝนทดลองแปลงทดลองสวนผลิตพันธุ์มะพร้าวลูกผสมคันทูลี	90
52	การคำนวณการคายน้ำของพืชแท้จริงเฉลี่ยรายเดือน (ETc) ในแปลงทดลองสวนผลิตพันธุ์มะพร้าวลูกผสมคันทูลี	90
53	การคำนวณสัมประสิทธิ์การใช้น้ำของมะพร้าวรายเดือน (Kc) ในแปลงทดลองสวนผลิตพันธุ์มะพร้าวลูกผสมคันทูลี	91
54	การคำนวณปัจจัยการพร่องน้ำ (Depletion factor, p) ในแปลงทดลองสวนผลิตพันธุ์มะพร้าวลูกผสมคันทูลี	91
55	ผลของการให้น้ำที่ต่างกัน ต่อจำนวนดอกตัวเมีย ในช่วงเดือน มกราคม-สิงหาคม 2565	92
56	ผลของการให้น้ำที่ต่างกัน ต่อเปอร์เซ็นต์การติดผล ในช่วงเดือน มกราคม-สิงหาคม 2565	92

## สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
57	ดัชนีการงอกและเปอร์เซ็นต์การงอกของผลพันธุ์	93
58	เส้นรอบโคตันของต้นกล้ามะพร้าวที่อายุ 10 16 และ 20 สัปดาห์หลังเพาะผลพันธุ์	93
59	ความสูงต้นของต้นกล้ามะพร้าวที่อายุ 10 16 และ 20 สัปดาห์หลังเพาะผลพันธุ์	94
60	จำนวนใบของต้นกล้ามะพร้าวที่อายุ 10 16 และ 20 สัปดาห์หลังเพาะผลพันธุ์	94
61	ความเข้มข้นของธาตุอาหารในลำต้นของต้นกล้ามะพร้าว	94
62	ความเข้มข้นของธาตุอาหารในใบของต้นกล้ามะพร้าว	95
63	จำนวนสปอร์และเปอร์เซ็นต์การเข้าอยู่อาศัยในรากต้นกล้ามะพร้าว ของเชื้อราอาร์บัสคูลาร์ไมคอร์ไรซา	95
64	ผลของการให้ปุ๋ยทางใบต่อการเจริญเติบโตด้านเส้นผ่านศูนย์กลาง ลำต้นของต้นกล้ามะพร้าวลูกผสมชุมพร 2	96
65	ผลของการให้ปุ๋ยทางใบ ต่อการเจริญเติบโตด้านจำนวนใบ ของต้นกล้ามะพร้าวลูกผสมชุมพร 2	96
66	ผลของการให้ปุ๋ยทางใบ ต่อการเจริญเติบโตด้านความสูง ของต้นกล้ามะพร้าวลูกผสมชุมพร 2	97
67	ผลของการให้ปุ๋ยทางใบ ต่อความเข้มข้นของธาตุอาหารในใบ ของต้นกล้ามะพร้าวลูกผสมชุมพร 2	97
68	ความยาวยอดและจำนวนรากหลักเฉลี่ยของเอ็มบริโอมะพร้าวน้ำหอมสีเขียว ที่เลี้ยงในอาหารสูตร Y3 และ Y3 ที่เติม GA หรือ 2,4 D ที่ความเข้มข้นต่างๆ ในที่มีดินนาน 2 เดือน	98
69	จำนวนรากหลักเฉลี่ยของเอ็มบริโอมะพร้าวน้ำหอมสีเขียวที่เลี้ยงในอาหารสูตร Y3 และ Y3 ที่เติม IBA ความเข้มข้นต่างๆ ในที่สว่างนาน 3 เดือน	99
70	จำนวนเอ็มบริโอเริ่มต้น จำนวนเอ็มบริโอปนเปื้อน และจำนวนเอ็มบริโอคงเหลือ แต่ละกรรมวิธีภายหลังการเพาะเลี้ยง 3 สัปดาห์	100
71	จำนวนเอ็มบริโอที่มีการพัฒนาเป็นต้นอ่อนเลี้ยงในอาหารแข็งสูตร Y3 $\mu\text{M}$ ในที่มีดิน อายุ 2 เดือน	102
72	ความยาวยอดและจำนวนรากเฉลี่ย ของเอ็มบริโอหลังจากเลี้ยงในอาหารแข็งสูตร Y3 ในที่มีดิน อายุ 2 เดือน	102
73	จำนวนเอ็มบริโอเริ่มต้น ความยาวเฉลี่ยของเอ็มบริโอ จำนวนเอ็มบริโอที่พัฒนา เป็นต้นอ่อน และความยาวยอดเฉลี่ยของต้นอ่อนมะพร้าวกลุ่มต้นเตี้ย 6 สายพันธุ์ หลังจากการเลี้ยงในที่มีดินนาน 2 เดือน	104

## สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
74	จำนวนเอ็มบริโอ และการพัฒนาเป็นต้นกล้าของมะพร้าวกลุ่มต้นเดี่ยว 6 พันธุ์ หลังจากการเลี้ยงในที่สว่าง 10 เดือน (อายุ 12 เดือน)	105
75	น้ำหนักเฉลี่ยเอ็มบริโอของมะพร้าวกลุ่มต้นเดี่ยวทั้ง 6 สายพันธุ์ ในระยะเวลาต่างๆ	106
76	ผลทดสอบของชุดทดสอบระดับปัจจัยสำหรับกระบวนการกวนน้ำตาลมะพร้าว	120

กรมวิชาการเกษตร



## บทที่ 1 บทนำ

### 1. วิสัยทัศน์ และพันธกิจของหน่วยงาน

#### วิสัยทัศน์

กรมวิชาการเกษตรเป็นองค์กรที่เป็นเลิศด้านการวิจัยและพัฒนาด้านพืช เครื่องจักรกลการเกษตร และเป็นศูนย์กลางรับรองมาตรฐานสินค้าเกษตรด้านพืชในระดับสากล บนพื้นฐานการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

#### พันธกิจ

1. สร้างและถ่ายทอดองค์ความรู้จากงานวิจัยด้านพืชและเครื่องจักรกลการเกษตรสู่กลุ่มเป้าหมาย
2. กำหนดและกำกับดูแลมาตรฐานระบบการผลิตและผลิตภัณฑ์พืชและปัจจัยการผลิต พัฒนาระบบตรวจรับรองสินค้าการเกษตรด้านพืชให้เป็นที่ยอมรับในระดับสากล
3. อนุรักษ์และพัฒนาการใช้ประโยชน์จากความหลากหลายทางชีวภาพด้านพืช แมลง และจุลินทรีย์
4. กำกับ ดูแล และพัฒนากฎหมายที่กรมวิชาการเกษตรรับผิดชอบ

### 2. ยุทธศาสตร์ชาติที่สอดคล้องกับแผนปฏิบัติงานด้าน ววน. ของหน่วยงาน (โปรดเลือกเฉพาะยุทธศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับหน่วยงานของท่าน)

#### ยุทธศาสตร์ที่ 1 ด้านความมั่นคง

เพื่อบริหารจัดการสถานะแวดล้อมของประเทศให้มีความมั่นคง ปลอดภัย และมีความสงบเรียบร้อยในทุก  
ระดับและทุกมิติ

#### ยุทธศาสตร์ที่ 2 ด้านการสร้างความสามารถในการแข่งขัน

เน้นการยกระดับศักยภาพในหลากหลายมิติควบคู่กับการขยายโอกาสของประเทศไทยในเวทีโลก

#### ยุทธศาสตร์ที่ 3 ด้านพัฒนาและเสริมสร้างศักยภาพทรัพยากรมนุษย์

คนไทยในอนาคต มีความพร้อมทั้งกาย ใจ สติปัญญา มีทักษะที่จำเป็นในศตวรรษที่ 21 มีทักษะสื่อสาร  
ภาษาอังกฤษ และภาษาที่ 3 และมีคุณธรรม

#### ยุทธศาสตร์ที่ 4 ด้านการสร้างโอกาสและความเสมอภาคทางสังคม

สร้างความเป็นธรรม และลดความเหลื่อมล้ำในทุกมิติ กระจายศูนย์กลางความเจริญทางเศรษฐกิจและ  
สังคม เพิ่มโอกาสให้ทุกภาคส่วนเข้ามาเป็นกำลังของการพัฒนาประเทศในทุกๆระดับ

#### ยุทธศาสตร์ที่ 5 ด้านการสร้างการเติบโตบนคุณภาพชีวิตที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

คำนึงถึงความยั่งยืนของฐานทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ปรับเปลี่ยนพฤติกรรมของ  
ประชาชนให้เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ผ่านมาตรการต่างๆ ที่มุ่งเน้นให้เกิดผลลัพธ์ต่อความยั่งยืน

#### ยุทธศาสตร์ที่ 6 ด้านการปรับสมดุลและพัฒนาระบบการบริหารจัดการภาครัฐ

การปรับเปลี่ยนภาครัฐ ยึดหลัก “ภาครัฐของประชาชนเพื่อประชาชนและประโยชน์ส่วนรวม”

3. วงเงินงบประมาณกองทุน ววน. ที่ได้รับจัดสรรในปีงบประมาณ พ.ศ. 2565 จำนวน..... 5,050,438.....บาท

โปรแกรมตามแผน ววน.	งบประมาณ (บาท)
โครงการย่อยที่ 1 การปรับปรุงพันธุ์มะพร้าวอุตสาหกรรมเพื่อสร้างมูลค่าเพิ่ม (ระยะที่ 1)	644,972
โครงการย่อยที่ 2 การปรับปรุงพันธุ์มะพร้าวอ่อนเพื่อสร้างมูลค่าเพิ่ม (ระยะที่ 1)	799,500
โครงการย่อยที่ 3 การปรับปรุงพันธุ์มะพร้าวกะทิเพื่อสร้างมูลค่าเพิ่ม (ระยะที่ 1)	610,185
โครงการย่อยที่ 4 ศึกษาการจัดการดิน ปุ๋ย และน้ำเพื่อผลิตมะพร้าวคุณภาพ	889,238
โครงการย่อยที่ 5 วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตต้นกล้ามะพร้าวเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต	361,534
โครงการย่อยที่ 6 การประเมินศักยภาพการขยายพันธุ์เชื้อพันธุกรรมมะพร้าวสายพันธุ์น้ำหอมสีเขียวในสภาพปลอดเชื้อ	310,650
โครงการย่อยที่ 7 การพัฒนาวิธีการชักนำรากและวัสดุปลูกสำหรับต้นมะพร้าวน้ำหอมที่ได้จากการเพาะเลี้ยงเอ็มบริโอ	218,262
โครงการย่อยที่ 8 การศึกษาเทคโนโลยีการเก็บรักษาเชื้อพันธุกรรมมะพร้าวในสภาพเยือกแข็ง	218,177
โครงการย่อยที่ 9 วิจัยและพัฒนาถังหมักอัตโนมัติในกระบวนการผลิตน้ำมันมะพร้าวบริสุทธิ์	332,640
โครงการย่อยที่ 10 วิจัยและพัฒนาเครื่องจักรอัตโนมัติในกระบวนการผลิตมะพร้าวน้ำหอมทรงเพชร	332,640
โครงการวิจัยย่อยที่ 11 วิจัยและพัฒนาประสิทธิภาพเครื่องกวนน้ำตาลมะพร้าวเคี้ยว และพัฒนาเครื่องหยอดขึ้นรูปน้ำตาลมะพร้าวอัตโนมัติ	332,640

4. รายละเอียดโครงการ

**ที่มาและความสำคัญ/หลักการและเหตุผล**

ประเทศไทยเป็นผู้ส่งออกมะพร้าวสำคัญของโลก โดยส่งออกในรูปแบบของมะพร้าวผล และการแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ต่างๆเป็นจำนวนมาก แต่ในช่วง 3-5 ปี ที่ผ่านมาตลาดส่งออกของมะพร้าวลดลงอย่างต่อเนื่องเนื่องจากประสบปัญหาขาดแคลนวัตถุดิบในภาคอุตสาหกรรม แต่ยังคงมีปริมาณความต้องการภายในประเทศสูง เห็นได้จากการนำเข้ามะพร้าวจากประเทศเพื่อนบ้านอย่างต่อเนื่อง ดังนั้นจากสถานการณ์ปัจจุบันผลผลิตมะพร้าวของไทยสวนทางกับความต้องการคือ ปริมาณผลผลิตภายในประเทศผลิตได้น้อยไม่เพียงพอต่อความต้องการ ในช่วง 5 ปี ที่ผ่านมาพบว่า ความต้องการในการบริโภคทั้งตลาดต่างประเทศ และภายในประเทศเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง ซึ่งมีตลาดหลักที่สำคัญ ได้แก่ สหรัฐอเมริกา อังกฤษ ออสเตรเลีย จีน และฮ่องกง ประกอบกับแผนยุทธศาสตร์มะพร้าวเพื่ออุตสาหกรรม (Roadmap) ของกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ ได้คาดการณ์แนวโน้มความต้องการใช้มะพร้าว 5 ปี ข้างหน้า (ปี 2560-2564) คือ ใช้สำหรับการบริโภคขยายตัวเพิ่มขึ้นร้อยละ 6.65 ต่อปี หรือประมาณ 0.93 ล้านตัน ในปี 2564 และความต้องการส่งออกกะทิสำเร็จรูปจะเพิ่มขึ้นร้อยละ 10 ต่อปี ส่วนการนำเข้าน้ำมันมะพร้าว และกะทิสำเร็จรูปจะเพิ่มขึ้นร้อยละ 10 ต่อปี ซึ่งจะส่งผลให้ความต้องการใช้ขยายตัวเพิ่มขึ้นร้อยละ 7.66 ต่อปี จากแผนยุทธศาสตร์มะพร้าวเพื่ออุตสาหกรรม มีนโยบายขยายพื้นที่ปลูกที่มีศักยภาพและทดแทนสวนเก่า โดยทั่วไปจากสภาพสวน ร้อยละ 60 พื้นที่ 696,000 ไร่ ต้นมะพร้าวมีอายุมาก 40 ปี ขึ้นไปขาดการจัดการและการดูแลอย่างเหมาะสม (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2563) ซึ่งต้องผลิตผลพันธุ์ในการเพาะจำนวน 31.64 ล้านผล คิดเป็นต้นกล้าประมาณ 17.40 ล้านต้น ซึ่งมะพร้าวสามารถทำรายได้สู่เกษตรกรได้เฉลี่ยไม่

ต่ำกว่า 25,500 บาท/ไร่/ปี (85 ผล/ต้น/ปี) และให้ผลผลิตได้ระยะยาว จนกระทั่งอายุมะพร้าว 40-60 ปี ต้นทุนในการลงทุนค่อนข้างต่ำ 3,000-5,000 บาท/ไร่ เมื่อเทียบกับพืชเศรษฐกิจชนิดอื่น

จากสถานการณ์ดังกล่าว นอกเหนือจากงานผลิตพันธุ์พืชมะพร้าวของกรมวิชาการเกษตรการเพิ่มฐานการผลิต และการกระจายกำลังการผลิตไปยังพื้นที่ที่มีศักยภาพจะช่วยตอบสนองความต้องการของผู้ปลูกมะพร้าวได้อีกทางหนึ่ง ดังนั้น ในการส่งเสริมการเพิ่มศักยภาพการปลูกมะพร้าวพันธุ์ดีทดแทนสวนเก่า และขยายพื้นที่ที่มีศักยภาพสวนใหม่ เพื่อเพิ่มปริมาณผลผลิตให้เพียงพอและป้องกันการนำเข้าที่เพิ่มขึ้นเป็นพิเศษตามมาตรการปกป้องพิเศษ (Special Safeguard Measure : SSG ภายใต้ความตกลงขององค์การค้าโลก (WTO) ซึ่งเกี่ยวข้องโดยตรงด้านการสร้างความสามารถในการแข่งขันด้านการเกษตรเพิ่มมูลค่าสินค้า ด้วยการวิจัยและพัฒนานวัตกรรม เพื่อ “เกษตรกรรมมั่นคง ภาคการเกษตร มั่งคั่ง ทรัพยากรการเกษตรยั่งยืน” และเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตและยกระดับมาตรฐานสินค้าด้วยเทคโนโลยีและนวัตกรรม และความสามารถในการแข่งขันภาคการเกษตรด้วยเทคโนโลยีและนวัตกรรม มีเป้าหมายเชิงยุทธศาสตร์โดยมุ่งเน้น มะพร้าวพันธุ์ดี ร่วมกับการพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อให้ได้ผลผลิตมะพร้าวที่มีปริมาณ และมีคุณภาพเพียงพอต่อกระบวนการผลิตในภาคการเกษตร ส่วนภาคอุตสาหกรรม เพื่อลดการนำเข้ามะพร้าวผลช่วยในการขยายฐานรายได้แก่เกษตรกรผู้ปลูกมะพร้าวเป็นอาชีพได้อย่างยั่งยืน

กรมวิชาการเกษตรเป็นหน่วยงานของรัฐเพียงหน่วยงานเดียวที่ผลิตมะพร้าวลูกผสมพันธุ์ดี ซึ่งต่างจากพืชอื่นที่ภาคเอกชนสามารถสร้างแปรรูปพันธุ์พืชลูกผสมจำหน่ายให้กับเกษตรกรได้ ดังนั้นจึงเล็งเห็นถึงความสำคัญของการพัฒนาพันธุ์มะพร้าวที่มีความหลากหลายทางชีวภาพเพื่อเพิ่มผลผลิต และคุณภาพ ด้วยการพัฒนาพันธุ์ดี ร่วมกับการใช้เทคโนโลยีการผลิตทางการเกษตร และเครื่องจักรกลอัตโนมัติอย่างมีประสิทธิภาพ เพื่อให้ผลผลิตเพียงพอต่อความต้องการ ทดแทนในพื้นที่ปลูกมะพร้าวที่มีอายุมาก และสวนเสื่อมโทรม ซึ่งจะส่งผลให้ได้ปริมาณการผลิตที่มีประสิทธิภาพมากขึ้น เพื่อสร้างรายได้ และความเข้มแข็งให้กับภาคการเกษตร และภาคอุตสาหกรรมได้อย่างยั่งยืน

#### วัตถุประสงค์ของโครงการ

- 1) เพื่อวิจัยและพัฒนาพันธุ์มะพร้าวที่มีลักษณะดีเด่นทางการเกษตรทั้งปริมาณ และคุณภาพ เพื่อให้เพียงพอต่อปริมาณความต้องการในภาคการเกษตรและอุตสาหกรรม
- 2) เพื่อรวบรวมเชื้อพันธุกรรมมะพร้าวในสภาพแปลงอนุรักษ์เชื้อพันธุ์ เพื่อใช้เป็นฐานพันธุกรรมในการปรับปรุงพันธุ์ และการใช้ทรัพยากรชีวภาพอย่างยั่งยืน
- 3) เพื่อวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตพันธุ์มะพร้าวให้เพียงพอต่อความต้องการ เพื่อใช้ประโยชน์ในเชิงพาณิชย์
- 4) เพื่อวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต และการเก็บอนุรักษ์พันธุกรรมมะพร้าวในสภาพปลอดภัย
- 5) เพื่อวิจัยและพัฒนาเครื่องจักรอัตโนมัติสำหรับกระบวนการหลังการเก็บเกี่ยวมะพร้าวในเชิงอุตสาหกรรม เพื่อลดต้นทุนการผลิต

## ขอบเขตการศึกษา

แผนยุทธศาสตร์มะพร้าวเพื่ออุตสาหกรรม มีนโยบายขยายพื้นที่ปลูกที่มีศักยภาพ และทดแทนสวนเก่า โดยทั่วไปจากสภาพสวน ร้อยละ 60 พื้นที่ 696,000 ไร่ ต้นมะพร้าวมีอายุมาก 40 ปี ขึ้นไป ขาดการจัดการและการดูแลอย่างเหมาะสม ซึ่งต้องผลิตผลพันธุ์ในการเพาะจำนวน 31.64 ล้านผล คิดเป็นต้นกล้าประมาณ 17.40 ล้านต้น ซึ่งมะพร้าวสามารถทำรายได้สู่เกษตรกรได้เฉลี่ยไม่ต่ำกว่า 25,500 บาท/ไร่/ปี (85 ผล/ต้น/ปี) และให้ผลผลิตได้ระยะยาว จนกระทั่งอายุมะพร้าว 40-60 ปี ต้นทุนในการลงทุนค่อนข้างต่ำ 3,000-5,000 บาท/ไร่ เมื่อเทียบกับพืชเศรษฐกิจชนิดอื่น แผนงานวิจัยมีเป้าหมายเชิงยุทธศาสตร์โดยมุ่งเน้น มะพร้าวพันธุ์ดี ร่วมกับการพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อให้ได้ผลผลิตมะพร้าวที่มีปริมาณ และมีคุณภาพเพียงพอต่อกระบวนการผลิตในภาคการเกษตร ส่วนภาคอุตสาหกรรม เพื่อลดการนำเข้ามะพร้าวผลช่วยในการขยายฐานรายได้แก่เกษตรกรผู้ปลูกมะพร้าว เป็นอาชีพได้อย่างยั่งยืน จากสถานการณ์ปัจจุบันผลผลิตมะพร้าวมีไม่เพียงพอับความต้องการ ความจำเป็นในการพัฒนาพันธุ์ใหม่ๆ เพื่อให้ได้ลักษณะที่ดีผลผลิตสูง เเปอร์เซ็นต์น้ำมันสูง และตอบสนองภาคอุตสาหกรรม นอกจากนี้ยังพัฒนาพันธุ์มะพร้าวที่เป็นพันธุ์ทางเลือกเช่น มะพร้าวลูกผสมกะทิน้ำหอม มะพร้าวน้ำหอมที่มีสีหลากหลาย และเทคนิควิธีการในการขยายพันธุ์มะพร้าวเพื่อเพิ่มปริมาณและลดปัญหาเปอร์เซ็นต์ความไม่ตรงตามพันธุ์ การอนุรักษ์เชื้อพันธุกรรมมะพร้าว เทคโนโลยีการผลิตด้านปุ๋ย น้ำ และพืช ในการผลิตมะพร้าว นอกจากนี้เพื่อให้สอดคล้องกับความต้องการ การสร้างเครื่องมือต้นแบบในการแปรรูปมะพร้าวเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในกระบวนการผลิต ช่วยลดระยะเวลา แรงงานและต้นทุนการผลิตโดยมีขอบเขตของแผนงาน ดังนี้ 1) โครงการวิจัยการปรับปรุงพันธุ์มะพร้าวอุตสาหกรรมเพื่อสร้างมูลค่าเพิ่ม (ระยะที่ 1) 2) โครงการวิจัยการปรับปรุงพันธุ์มะพร้าวอ่อนเพื่อสร้างมูลค่าเพิ่ม (ระยะที่ 1) 3) โครงการวิจัยการปรับปรุงพันธุ์มะพร้าวกะทิเพื่อสร้างมูลค่าเพิ่ม (ระยะที่ 1) 4) โครงการวิจัยการศึกษาการจัดการดิน ปุ๋ย และน้ำเพื่อผลิตมะพร้าวคุณภาพ 5) โครงการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตต้นกล้ามะพร้าวเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต 6) โครงการวิจัยประเมินศักยภาพการขยายพันธุ์เชื้อพันธุกรรมสายพันธุ์มะพร้าวน้ำหอมสีเขียวในสภาพปลอดเชื้อ 7) โครงการวิจัยการพัฒนาวิธีการชักนำรากและวัสดุปลูกสำหรับต้นมะพร้าวน้ำหอมที่ได้จากการเพาะเลี้ยงเอ็มบริโอ 8) โครงการวิจัยการศึกษาเทคโนโลยีการเก็บรักษาเชื้อพันธุกรรมมะพร้าวในสภาพเยือกแข็ง 9) โครงการวิจัยและพัฒนาถังหมักอัตโนมัติในกระบวนการผลิตน้ำมันมะพร้าวบริสุทธิ์ 10) โครงการวิจัยและพัฒนาเครื่องจักรอัตโนมัติในกระบวนการผลิตมะพร้าวน้ำหอมทรงเพชร 11) โครงการวิจัยและพัฒนาประสิทธิภาพเครื่องกวนน้ำตาลมะพร้าวเคี้ยว และพัฒนาเครื่องหยอดขึ้นรูปน้ำตาลมะพร้าวอัตโนมัติ ซึ่งโครงการวิจัยทั้ง 11 โครงการ เป็นการวิจัยที่มุ่งสู่กลุ่มผู้ใช้ประโยชน์ให้ได้มากที่สุด อันก่อให้เกิดการพัฒนาในรูปแบบงานวิจัยอย่างเป็นระบบเพื่อให้ผลผลิตเพียงพอต่อความต้องการ และลดการนำเข้ามะพร้าวจากต่างประเทศ ส่งเสริมการสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับสินค้าเกษตร เพื่อยกระดับรายได้และคุณภาพชีวิตให้กับเกษตรกรและภาคอุตสาหกรรม อันจะส่งผลต่อการความยั่งยืนทางเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม

## นิยามศัพท์

1. มะพร้าว หมายถึง เป็นพืชพวก Monoecious มีดอกตัวผู้และตัวเมียแยกกัน ดอกทั้งสองชนิดอยู่ในช่อดอกหรือจั่นเดียวกัน บริเวณที่มะพร้าวออกจั่นคือ บริเวณลำต้นตรงโคนทางใบ จั่นมะพร้าวเมื่อโตเต็มที่กาบที่หุ้มจั่นจะแตกออกตามแนวยาวจากปลายมาหาโคนจั่น ชื่อวิทยาศาสตร์ *Cocos nucifera* L. ในวงศ์ Palmae ใช้ประโยชน์ได้ทุกส่วนของต้นมะพร้าว โดยเนื้อ และน้ำใช้ในการแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ต่างๆ โดยมะพร้าวที่ใช้ในโครงการฯ ได้แก่ มะพร้าวสำหรับอุตสาหกรรมกะทิ และน้ำมันมะพร้าว มะพร้าวอ่อน และมะพร้าวกะทิสำหรับการบริโภคผลสด และแปรรูป

2. ปรับปรุงพันธุ์พืชมะพร้าว หมายถึง การทำให้พันธุกรรมของมะพร้าวในประชากรเปลี่ยนแปลงไป ด้วยการคัดเลือก (selection) และประเมินพันธุ์ (evaluation) เพื่อให้ได้พันธุกรรมที่ทำให้มะพร้าวในประชากรแสดงลักษณะที่ต้องการตามเป้าหมายการปรับปรุงพันธุ์ (breeding goal) และสามารถถ่ายทอดพันธุกรรมนั้นจากรุ่นสู่รุ่นได้ โดยมีเป้าหมายสำคัญของการปรับปรุงพันธุ์มะพร้าว คือ การเพิ่มผลผลิต และลักษณะทางการเกษตรที่ดีเด่น

3. พันธุ์ลูกผสม หมายถึง ลูกผสมชั่วที่ 1 ( $F_1$ ) ที่มาจากการผสมข้ามระหว่างพ่อแม่ที่มีพันธุกรรมแตกต่างกัน โดยมีการควบคุมการผสมเกสรเพื่อป้องกันการผสมตัวเองในต้นแม่

4. เทคโนโลยีการผลิตเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพ หมายถึง การนำความรู้ วิทยาการ และประสบการณ์ต่างๆ มาประยุกต์ใช้เพื่อช่วยเพิ่มปริมาณ และคุณภาพผลผลิต โดยกำหนดปัจจัยต่างๆ ได้แก่ ปัจจัยการผลิตทางการเกษตร ระบบการผลิต และ/หรือการใช้สายพันธุ์ใหม่ที่มีลักษณะตรงตามความต้องการ และมีการปรับปรุงพันธุ์

5. เพาะเลี้ยงในสภาพปลอดเชื้อ หมายถึง การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืชเป็นกลุ่มของเทคนิคที่ใช้เพาะเลี้ยงเซลล์หรือต้นพืชภายใต้สภาวะปลอดเชื้อจุลินทรีย์บนอาหารสังเคราะห์ โดยควบคุมแสงและอุณหภูมิ เทคนิคการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อเป็นที่นิยมใช้อย่างกว้างขวาง โดยอาศัยคุณสมบัติโททิโพเทนซี totipotency ของเซลล์พืชคือเซลล์ใดเซลล์หนึ่งของพืชมีความสามารถที่จะพัฒนาไปเป็นเนื้อเยื่อ อวัยวะและต้นที่สมบูรณ์ได้เพื่อสร้างปริมาณพืชให้ได้ปริมาณมากในเวลาอันสั้น

6. เครื่องจักรอัตโนมัติ หมายถึง ระบบที่ทำงานผ่านการควบคุมจากคอมพิวเตอร์ อาจจะเป็นอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่สามารถเริ่มทำงานได้ด้วยตัวเองตามโปรแกรมที่มนุษย์เป็นผู้ควบคุมไว้ เช่นระบบรดน้ำอัตโนมัติ ระบบตอบรับโทรศัพท์อัตโนมัติ ระบบอัตโนมัติเข้ามามีบทบาทมากขึ้นในปัจจุบันทั้งในด้านวิศวกรรมอุตสาหกรรม และรวมไปถึงการดำเนินชีวิตประจำวันของมนุษย์ ระบบอัตโนมัติถูกคิดค้นมาเพื่อให้สามารถลดการใช้ทรัพยากรที่ไม่จำเป็น และตอบสนองความต้องการของมนุษย์ในการดูแลควบคุมระบบและออกคำสั่งเครื่องเท่านั้น

## บทที่ 2 วิธีการดำเนินงาน

### 1.วิธีการดำเนินการวิจัย

โครงการวิจัยมะพร้าวเพื่อเพิ่มมูลค่าทางการเกษตรและอุตสาหกรรมอย่างยั่งยืน ประกอบด้วย 11 โครงการวิจัยย่อย ดังนี้

โครงการวิจัยย่อยที่ 1 การปรับปรุงพันธุ์มะพร้าวอุตสาหกรรมเพื่อสร้างมูลค่าเพิ่ม (ระยะที่ 1) ประกอบด้วย 2 การทดลอง ดังนี้

การทดลองที่ 1 การเปรียบเทียบพันธุ์มะพร้าวลูกผสมสำหรับแปรรูปอุตสาหกรรมกะทิ และน้ำมันมะพร้าว (ระยะที่ 1)

ขั้นตอนที่ 1 การพัฒนาพันธุ์พ่อแม่มะพร้าวลูกผสม ระหว่างปี 2559-2561 ทำการคัดเลือกพ่อพันธุ์และแม่พันธุ์ที่มีลักษณะดีเด่น จากแปลงรวบรวมเชื้อพันธุ์กรรมมะพร้าวของศูนย์วิจัยพืชสวนชุมพร ซึ่งการคัดเลือกต้นพันธุ์ (individual selection) ดำเนินการคัดเลือกตามเกณฑ์มาตรฐานการคัดเลือกพันธุ์ และสร้างลูกผสมทั้ง 6 คู่ผสม ได้แก่ 1) เวสท์อัฟริกันต้นสูง x ไทยต้นสูง 2) มลายูสีเหลืองต้นเตี้ย x ไทยต้นสูง 3) มลายูสีแดงต้นเตี้ย x ไทยกะโหลก 4) มลายูสีเหลืองต้นเตี้ย x ไทยกะโหลก 5) มลายูสีแดงต้นเตี้ย x เรนเนลล์ต้นสูง และ 6) มลายูสีเหลืองต้นเตี้ย x เรนเนลล์ต้นสูง ปลูกทดสอบรุ่นลูก (progeny test)

ขั้นตอนที่ 2 นำคู่ผสมทั้งหมด 6 คู่ผสม ปลูกเปรียบเทียบพันธุ์ในแปลงทดสอบ ดำเนินการระหว่างปี 2562-2564 ใช้ต้นกล้าอายุ 12 เดือน วางแผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ (Randomized Complete Block ; RCB) เบื้องต้นได้ข้อมูลการเจริญเติบโตของมะพร้าวลูกผสมทั้ง 6 คู่ผสม

ขั้นตอนที่ 3 ในระหว่างปี 2565-2573 ประเมินผลผลิต การบานของจั่น องค์ประกอบของผล น้ำมันต่อเนื้อมะพร้าวแห้ง การเจริญเติบโต การตอบสนองปฏิกิริยาต่อโรคและแมลงที่สำคัญ ฯลฯ นำข้อมูลมาวิเคราะห์ทางสถิติ และเปรียบเทียบความแตกต่างของข้อมูลโดยใช้ค่า Duncan's multiple range test (DMRT) เพื่อคัดเลือกพันธุ์มะพร้าวลูกผสมที่ตรงตามเกณฑ์มาตรฐานการคัดเลือกพันธุ์ อย่างน้อย 1-2 พันธุ์

การทดลองที่ 2 การคัดเลือกสายต้นมะพร้าวท้องถิ่นจากแหล่งปลูกต่างๆที่ให้ผลผลิตสูง และคุณภาพดี (ระยะที่ 1)

ขั้นตอนที่ 1 การพัฒนาสายพันธุ์พ่อแม่พันธุ์มะพร้าว ระหว่างปี 2559-2562 ทำการสำรวจ และคัดเลือกเชื้อพ่อแม่พันธุ์และแม่พันธุ์มะพร้าวที่มีลักษณะดีตามมาตรฐานการคัดเลือกพันธุ์ของกรมวิชาการเกษตร ซึ่งต้นมะพร้าวที่คัดเลือกมีอายุไม่ต่ำกว่า 25 ปี และเพิ่มปริมาณต้นด้วยวิธีการควบคุมการผสมพันธุ์แบบใกล้ชิด (controlled sib pollination) ผสมตัวเอง (self pollination) ผสมข้าม (cross pollination) และ/หรือผสมแบบเปิด (open pollination) ได้จำนวน 17 สายพันธุ์ 500 สายต้น และนำมาปลูกทดสอบรุ่นลูก (progeny test)

ขั้นตอนที่ 2 นำมะพร้าว จำนวน 17 สายพันธุ์ 500 สายต้น ปลูกในแปลงทดสอบ ดำเนินการระหว่างปี 2561-2562

ขั้นตอนที่ 3 ในระหว่างปี 2565-2568 ทำการคัดเลือก และประเมินผลผลิต การบานของจั่น องค์ประกอบของผล น้ำมันต่อเนื้อมะพร้าวแห้ง การเจริญเติบโต การตอบสนองปฏิกิริยาต่อโรคและแมลงที่สำคัญ เพื่อประเมินหาค่าเฉลี่ย (mean) โดยไม่มีการวางแผนทางสถิติ สำหรับคัดเลือกสายต้นที่นำมาใช้เป็นฐานพันธุ์กรรมปรับปรุงพันธุ์ตามเกณฑ์มาตรฐานการคัดเลือกพันธุ์ อย่างน้อย 100 สายต้น



## โครงการวิจัยย่อยที่ 2 การปรับปรุงพันธุ์มะพร้าวอ่อนเพื่อสร้างมูลค่าเพิ่ม (ระยะที่ 1) ประกอบด้วย 2 การทดลอง ดังนี้

การทดลองที่ 1 การประเมินผลผลิตและลักษณะทางการเกษตรของพันธุ์มะพร้าวอ่อนเพื่อการบริโภคผลสด (ระยะที่ 1)

ขั้นตอนที่ 1 สร้างลูกผสมมะพร้าวอ่อนในปี 2565 โดยคัดเลือกจากประชากรมะพร้าวอ่อนในแปลงรวบรวมเชื้อพันธุ์กรรมในแต่ละพันธุ์ที่มีลักษณะดีเด่นได้แก่ พันธุ์มะพร้าวอ่อนสีเขียวจำนวน 70 ต้น มะพร้าวอ่อนสีเหลือง จำนวน 13 ต้น และมะพร้าวอ่อนสีน้ำตาลจำนวน 5 ต้น ซึ่งการคัดเลือกต้นพันธุ์ (individual selection) ดำเนินการคัดเลือกตามเกณฑ์มาตรฐานการคัดเลือกพันธุ์ จากนั้นทำการผสมตัวเอง และนำลูกมาปลูกทดสอบรุ่นลูก (progeny test)

ขั้นตอนที่ 2 ประเมินเชื้อพันธุ์กรรมมะพร้าวอ่อนจำนวน 3 พันธุ์ จากศูนย์วิจัยพืชสวนชุมพร และ 1 พันธุ์ จากแปลงเกษตรกรเป็นตัวเปรียบเทียบ ดำเนินการปลูกทดสอบ ระหว่างปี 2565-2572 วางแผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ (Randomized Complete Block ; RCB) จำนวน 5 ซ้ำ ซ้ำละ 12 ต้น 4 กรรมวิธี จำนวน 60 ต้น/กรรมวิธี ดังนี้ 1) กรรมวิธีที่ 1 พันธุ์น้ำหอมสีเขียว 2) กรรมวิธีที่ 2 พันธุ์น้ำหอมสีเหลือง 3) กรรมวิธีที่ 3 พันธุ์น้ำหอมสีน้ำตาล และ 4) กรรมวิธีที่ 4 พันธุ์น้ำหอมการค้าของเกษตรกร (control)

ขั้นตอนที่ 3 ประเมินผลผลิต การบานของจั่น ความหอม ความหวาน องค์ประกอบของผล สมบัติของน้ำมะพร้าว การเจริญเติบโต การตอบสนองปฏิกิริยาต่อโรคและแมลงที่สำคัญ นำข้อมูลมาวิเคราะห์ทางสถิติ และเปรียบเทียบความแตกต่างของข้อมูลโดยใช้ค่า Duncan's multiple range test (DMRT) เพื่อคัดเลือกพันธุ์มะพร้าวอ่อนที่มีลักษณะดีตรงตามเกณฑ์มาตรฐานการคัดเลือกพันธุ์ อย่างน้อย 1-2 พันธุ์

การทดลองที่ 2 การประเมินผลผลิตและลักษณะทางการเกษตรของประชากรพันธุ์มะพร้าวอ่อนสีเขียวเพื่อการบริโภคผลสด (ระยะที่ 1)

ขั้นตอนที่ 1 การพัฒนาพันธุ์พ่อแม่มะพร้าวอ่อน ระหว่างปี 2559-2560 ทำการคัดเลือกพ่อพันธุ์และแม่พันธุ์ที่มีลักษณะดีเด่น จากแหล่งปลูกมะพร้าวอ่อนสีเขียวจำนวน 2 แหล่ง คือ แปลงรวบรวมเชื้อพันธุ์กรรมมะพร้าวอ่อนของศูนย์วิจัยพืชสวนชุมพร และแปลงปลูกมะพร้าวอ่อนของเกษตรกรจังหวัดสมุทรสงคราม ได้พันธุ์มะพร้าวอ่อนสีเขียวจำนวนทั้งหมด 660 ต้น/แหล่งปลูก (30 ไร่) ซึ่งการคัดเลือกต้นพันธุ์ (individual selection) ดำเนินการคัดเลือกตามเกณฑ์มาตรฐานการคัดเลือกพันธุ์ จากนั้นทำการผสมด้วยวิธีการควบคุมการผสมพันธุ์แบบใกล้ชิด (controlled sib pollination) เพื่อสร้างประชากรมะพร้าวอ่อนลูกผสมจาก 2 แหล่งปลูก และนำมาปลูกทดสอบรุ่นลูก (progeny test)

ขั้นตอนที่ 2 นำประชากรทั้งหมด 2 ประชากร ทำการปลูกเปรียบเทียบประชากรมะพร้าวอ่อนสีเขียวในแปลงทดสอบ ดำเนินการระหว่างปี 2561-2564 วางแผนการทดลองโดยใช้สถิติ Paired T-Test เบื้องต้นได้ข้อมูลการเจริญเติบโต

ขั้นตอนที่ 3 ในปี 2565-2568 ประเมินผลผลิต การบานของจั่น ความหอม ความหวาน องค์ประกอบของผล สมบัติของน้ำมะพร้าว การเจริญเติบโต การตอบสนองปฏิกิริยาต่อโรคและแมลงที่สำคัญ เพื่อคัดเลือกกลุ่มประชากรมะพร้าวอ่อนสีเขียวที่ตรงตามเกณฑ์มาตรฐานการคัดเลือกพันธุ์ อย่างน้อย 1 กลุ่มประชากร และ

คัดเลือกต้นที่มีลักษณะดีเด่นไม่น้อยกว่า 300 สายต้น จากประชากรมะพร้าว น้ำหอมสีเขียวสำหรับใช้เป็นพ่อพันธุ์แม่พันธุ์ในการปรับปรุงพันธุ์ต่อไป

### โครงการวิจัยย่อยที่ 3 การปรับปรุงพันธุ์มะพร้าวกะทิเพื่อสร้างมูลค่าเพิ่ม (ระยะที่ 1) ประกอบด้วย 3 การทดลอง ดังนี้

การทดลองที่ 1 การเปรียบเทียบพันธุ์มะพร้าวลูกผสมกะทิน้ำหอมจากการคัดเลือก (ระยะที่ 1)

คัดเลือกต้นพ่อพันธุ์ตามหลักเกณฑ์การคัดเลือกมะพร้าวกะทิน้ำหอม จากนั้นทำการผสมพันธุ์ต้นพ่อพันธุ์แม่พันธุ์ของสายต้นที่มีลักษณะดีเด่น เพื่อเพิ่มจำนวนต้นพันธุ์แต่ละกรรมวิธี วางแผนการทดลองแบบ RCBD จำนวน 3 ซ้ำ ซ้ำละ 12 ต้น 7 กรรมวิธี ดังนี้ 1) กรรมวิธีที่ 1 มะพร้าว น้ำหอม X มะพร้าว กะทิน้ำหอม CP6501 2) กรรมวิธีที่ 2 มะพร้าว น้ำหอม X มะพร้าว กะทิน้ำหอม CP6502 3) กรรมวิธีที่ 3 มะพร้าว น้ำหอม X มะพร้าว กะทิน้ำหอม CP6503 4) กรรมวิธีที่ 4 มะพร้าว น้ำหอม X มะพร้าว กะทิน้ำหอม CP6504 5) กรรมวิธีที่ 5 มะพร้าว น้ำหอม X มะพร้าว กะทิน้ำหอม CP6505 6) กรรมวิธีที่ 6 มะพร้าว น้ำหอม X มะพร้าว กะทิน้ำหอม CP650 และ 7) กรรมวิธีที่ 7 ลูกผสมกะทิพันธุ์ชุมพร 84-2 ปลูกเปรียบเทียบพันธุ์ลูกผสมกะทิน้ำหอม ตามกรรมวิธี ประเมินผลโดยบันทึกข้อมูลการเจริญเติบโต และผลผลิต

การทดลองที่ 2 ศึกษาความมีชีวิตและการเก็บรักษาละอองเกสรมะพร้าวกะทิพันธุ์แท้

วางแผนการทดลองแบบ 4x4 factorial in CRD มี 4 ซ้ำ คือ ปัจจัยที่ 1 ภาชนะบรรจุ ได้แก่ 1) ถุงกระดาษปิดปากถุง 2) ซองพลาสติกแบบ zip lock 3) ขวดพลาสติก และ 4) ขวดแก้ว ปัจจัยที่ 2 อุณหภูมิในการเก็บรักษา ได้แก่ 1) เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส 2) เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 0 องศาเซลเซียส 3) เก็บรักษาที่อุณหภูมิ -4 องศาเซลเซียส (กรรมวิธีควบคุม) และ 4) เก็บรักษาที่อุณหภูมิ -20 องศาเซลเซียส โดยมีวิธีปฏิบัติการทดลองดังนี้ 1) เตรียมละอองเกสร 2) เก็บรักษาละอองเกสร และ 3) ตรวจสอบคุณภาพละอองเกสร โดยบันทึกข้อมูล 1) ลักษณะของละอองเกสร 2) ความมีชีวิตของละอองเกสร และ 3) ความงอกของละอองเกสร

การทดลองที่ 3 ศึกษาการขนส่งละอองเกสรมะพร้าวกะทิพันธุ์แท้ด้วยวิธีต่างกันต่อความมีชีวิตของละอองเกสร

วางแผนการทดลองแบบ 3x5 factorial in CRD มี 4 ซ้ำ คือ ปัจจัยที่ 1 ภาชนะในการขนส่ง มี 3 ชนิด ได้แก่ 1) กระติกน้ำแข็ง 2) กล่องโฟม และ 3) กระเป๋าเก็บความเย็น ปัจจัยที่ 2 อุปกรณ์เก็บรักษาความเย็น มี 5 ชนิด 1) ไมใส่ อุปกรณ์รักษาความเย็น 2) ถุง ฝอยด์เก็บความเย็น 3) ไอซ์แพค 4) เจลเก็บความเย็น และ 5) น้ำแข็ง+เกลือแกง ซึ่งมีวิธีปฏิบัติการทดลองดังนี้ 1) นำละอองเกสรที่บรรจุในขวดที่อยู่ในถุงพลาสติกกระบอกสุญญากาศ ขนาด 5 กรัม และเก็บรักษาในช่องแช่แข็งของตู้เย็นระบบ no frost บรรจุลงในภาชนะในการขนส่งตามที่กำหนด 2) นำอุปกรณ์เก็บรักษาความเย็นตามที่กำหนด บรรจุลงในภาชนะขนส่งที่บรรจุละอองเกสร และปิดผนึกภาชนะในการขนส่งให้สนิท 3) เก็บภาชนะในการขนส่งในอุณหภูมิห้อง และเช็คข้อมูลอุณหภูมิในภาชนะขนส่ง ความมีชีวิต และความงอกของละอองเกสร ที่ เวลา 0, 12, 24, 36 และ 48 ชั่วโมง และ 4) นำละอองเกสรที่เก็บในภาชนะขนส่ง 48 ชั่วโมง มาเก็บรักษาในช่องแช่แข็งของตู้เย็นระบบ no frost และตรวจสอบความมีชีวิตและความงอกของละอองเกสร เป็นระยะเวลา 14 วัน โดยบันทึกข้อมูล 1) อุณหภูมิภายในอุปกรณ์ขนส่ง 2) ความมีชีวิตของละอองเกสร 3) ความงอกของละอองเกสร และ 4) ต้นทุน

## โครงการวิจัยย่อยที่ 4 ศึกษาการจัดการดิน ปุ๋ย และน้ำเพื่อผลิตมะพร้าวคุณภาพ ประกอบด้วย 2 การทดลอง ดังนี้

### การทดลองที่ 1 ศึกษาการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินและพืชในแปลงมะพร้าว

1. คัดเลือกแปลงมะพร้าว ในเขตจังหวัดประจวบคีรีขันธ์ ชุมพร และสุราษฎร์ธานี จังหวัดละ 1 แปลง แปลงละ 15 ต้น
2. เก็บตัวอย่างดินเพื่อวิเคราะห์ pH, OM, Avai. P, Exch. K, Mn, และ Ca และเนื้อดิน และเก็บตัวอย่างทางใบ เพื่อวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารหลัก และอาหารรอง
3. ประเมินความอุดมสมบูรณ์ของดินโดยเทียบกับความเหมาะสมสำหรับดินปลูกมะพร้าว และ ประเมินธาตุอาหารในใบเทียบกับค่ามาตรฐานความเข้มข้นธาตุอาหารในใบมะพร้าวของประเทศฟิลิปปินส์ (Magat, 1999)
4. คำนวณความต้องการธาตุอาหารหลักจากสมการสำหรับมะพร้าวที่เสนอไว้โดย Rosa *et al.* (2011) แบ่งใส่ปุ๋ยเคมี 4 ครั้งต่อปี (อัตราปุ๋ยเคมีที่ใส่จะผันแปรตามค่าวิเคราะห์ดิน) วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 3 กรรมวิธี จำนวน 5 ซ้ำ เก็บข้อมูล 1 ต้นต่อซ้ำ ได้แก่กรรมวิธีที่ 1 ใส่ปุ๋ยเคมีวิธีเกษตรกร กรรมวิธีที่ 2 ใส่ปุ๋ยเคมีในอัตราที่มากกว่าความต้องการของพืช 20% และกรรมวิธีที่ 3 ใส่ปุ๋ยเคมีตามคำแนะนำกรมวิชาการเกษตร
5. สุ่มเก็บตัวอย่างผลผลิต 1-2 ผล ต่อทะลายนที่มีอายุผล 11-12 เดือน โดยเก็บเดือนเว้นเดือน นำมาชั่งน้ำหนักสดและแยกผลมะพร้าวออกเป็นส่วนๆ องค์กรประกอบผล ได้แก่ เปลือก เนื้อ น้ำ และกะลา เพื่อวิเคราะห์ธาตุอาหาร นำผลที่วิเคราะห์ได้ไปประเมินการดูดใช้ธาตุอาหารพืช (มิลลิกรัมต่อผล) การประเมินการดูดใช้ธาตุอาหาร (nutrient uptake) โดยวิธีการคำนวณ ดังนี้ การดูดใช้ธาตุอาหารพืช = ความเข้มข้นของธาตุอาหารพืช (%) × น้ำหนักแห้งของพืช (mg) / 100

### การทดลองที่ 2 ศึกษาความต้องการน้ำและระดับวิกฤติของต้นมะพร้าวในสภาวะขาดน้ำ

1. เลือกต้นมะพร้าวที่ให้ผลผลิตแล้ว (อายุ 10-12 ปี) ในพื้นที่ศูนย์วิจัยพืชสวนชุมพร (ดำเนินการปี 2565) จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ (ดำเนินการปี 2566) และจังหวัดสุราษฎร์ธานี (ดำเนินการปี 2567) แปลงละ 5 ต้น ฝังแท่งวัดความชื้นในดิน (tensiometer) จำนวน 2 ระดับต่อต้น คือฝังที่ความลึกระดับ 30 และ 60 เซนติเมตร เพื่อติดตามสภาวะน้ำในดิน
2. วางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 5 กรรมวิธี กรรมวิธีละ 5 ซ้ำ ซ้ำละ 1 ต้น ได้แก่ กรรมวิธีที่ 1 ให้น้ำ 1.0 เท่าของความต้องการ กรรมวิธีที่ 2 ให้น้ำ 0.75 เท่าของความต้องการ กรรมวิธีที่ 3 ให้น้ำ 0.5 เท่าของความต้องการ กรรมวิธีที่ 4 ให้น้ำ 0.25 เท่าของความต้องการ จัดการน้ำตามกรรมวิธีที่กำหนด โดยการคลุมผ้าไทเวคบริเวณโคนต้นเพื่อป้องกันน้ำฝน จะเริ่มให้น้ำเมื่อค่าที่อ่านได้จากแท่งวัดฯ ที่ฝังไว้ที่ความลึกด้านบนลดต่ำกว่า -10 กิโลพาสคาลความต้องการน้ำของมะพร้าว คำนวณจากสูตร  $WR = Kc \times ETp$
3. วัดอัตราการไหลของน้ำผ่านลำต้นมะพร้าวด้วยเครื่องมือวัดการไหลของน้ำในลำต้น (sap flow)
4. ติดตามการเปลี่ยนแปลงของขนาดลำต้นเป็นระยะ เปรียบเทียบระหว่างต้นที่มีและไม่มีการให้น้ำ ในฤดูแล้ง (ตุลาคม-เมษายน) และใช้ข้อมูลประเมินปริมาณน้ำที่ต้นดูดเข้าลำต้นจากการให้น้ำบริเวณผิวดิน (ตามข้อมูลความต้องการน้ำของมะพร้าว)

## โครงการวิจัยย่อยที่ 5 วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตต้นกล้ามะพร้าวเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต ประกอบด้วย 3 การทดลอง ดังนี้

การทดลองที่ 1 ผลของการจัดการธาตุอาหารและให้น้ำต่อการติดผลของมะพร้าวพันธุ์ลูกผสมชุมพร 2

1. คัดเลือกต้นแม่พันธุ์หลายสีเหลืองต้นเดียวสำหรับผลิตพันธุ์ลูกผสมชุมพร 2 อายุ 4 ปี จำนวน 100 ต้น
2. วิเคราะห์ดินก่อนการทดลอง เพื่อวิเคราะห์สมบัติทางเคมีและฟิสิกส์บางประการของดินก่อนการทดลอง
3. ใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน ตามคำแนะนำการใส่ปุ๋ยกับพืชเศรษฐกิจ
4. วางแผนการทดลองแบบ RCBD 5 กรรมวิธี 4 ซ้ำ ซ้ำละ 5 ต้น ได้แก่ กรรมวิธีที่ 1 ให้น้ำตามวิธีเกษตรกร กรรมวิธีที่ 2 ให้น้ำที่ระดับ 25 % ความจุความชื้นที่เป็นประโยชน์ (AWCa) กรรมวิธีที่ 3 ให้น้ำที่ระดับ 50 % ความจุความชื้นที่เป็นประโยชน์ (AWCa) กรรมวิธีที่ 4 ให้น้ำที่ระดับ 75 % ความจุความชื้นที่เป็นประโยชน์ (AWCa) และ กรรมวิธีที่ 5 ให้น้ำที่ระดับ 100 % ความจุความชื้นที่เป็นประโยชน์ (AWCa) แล้วเพาะผลพันธุ์ ตามวิธีปฏิบัติของศูนย์วิจัยพืชสวนชุมพร

การทดลองที่ 2 ศึกษาวัสดุเพาะกล้าที่เหมาะสมต่อการผลิตต้นกล้ามะพร้าวลูกผสมชุมพร 2

1. คัดเลือกผลพันธุ์ ตามวิธีปฏิบัติของศูนย์วิจัยพืชสวนชุมพร
2. วางแผนการทดลองแบบ RCBD 7 กรรมวิธี 4 ซ้ำ ซ้ำละ 20 ผล ได้แก่ กรรมวิธีที่ 1 ไม่มีวัสดุปลูก (กรรมวิธีเดิม) กรรมวิธีที่ 2 ถ่านแกลบ + ปุ๋ยคอก อัตรา 30 กก. ต่อพื้นที่ 10 ตารางเมตร กรรมวิธีที่ 3 ถ่านแกลบ + ปุ๋ยสูตร 0-3-0 อัตรา 1 กก. กรรมวิธีที่ 4 ถ่านแกลบ + ปุ๋ยโดโลไมท์ อัตรา 1 กก. กรรมวิธีที่ 5 ถ่านแกลบ + ปุ๋ยชีวภาพไมคอร์ไรซา อัตรา 0.5 กก. + ปุ๋ยคอก อัตรา 30 กก. กรรมวิธีที่ 6 ถ่านแกลบ + ปุ๋ยชีวภาพไมคอร์ไรซา อัตรา 0.5 กก. + ปุ๋ยสูตร 0-3-0 อัตรา 1 กก. กรรมวิธีที่ 7 ถ่านแกลบ + ปุ๋ยชีวภาพไมคอร์ไรซา อัตรา 0.5 กก. + ปุ๋ยโดโลไมท์ อัตรา 1 กก. เตรียมวัสดุเพาะกล้า นำวัสดุเพาะกล้าผสมคลุกเค้าตามกรรมวิธีที่กำหนด แล้วจึงเพาะผลพันธุ์ตามวิธีปฏิบัติของศูนย์วิจัยพืชสวนชุมพร

การทดลองที่ 3 ผลของการฉีดพ่นปุ๋ยทางใบต่อการเจริญเติบโตของต้นกล้ามะพร้าวลูกผสมชุมพร 2

1. คัดเลือกผลพันธุ์ เตรียมผลพันธุ์ และ เพาะผลพันธุ์ ตามวิธีปฏิบัติของศูนย์วิจัยพืชสวนชุมพร
2. วางแผนการทดลองแบบ RCBD 7 กรรมวิธี 4 ซ้ำ ซ้ำละ 20 ต้น ได้แก่ กรรมวิธีที่ 1 ไม่ให้ปุ๋ย (กรรมวิธีเดิม) กรรมวิธีที่ 2 ฉีดพ่นปุ๋ย สูตร 30-10-10 อัตรา 50 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร ทุก 14 วัน กรรมวิธีที่ 3 ฉีดพ่นปุ๋ย สูตร 30-10-10 อัตรา 50 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร ทุก 30 วัน กรรมวิธีที่ 4 ฉีดพ่นปุ๋ยแคลเซียมไนเตรท อัตรา 100 กรัม + ปุ๋ย P และ K อัตรา 5 กรัม ต่อน้ำ 20 ลิตร ทุก 14 วัน กรรมวิธีที่ 5 ฉีดพ่นปุ๋ยสูตร 15-0-0 อัตรา 100 กรัม + ปุ๋ย P และ K อัตรา 5 กรัม ต่อน้ำ 20 ลิตร ทุก 30 วัน กรรมวิธีที่ 6 ฉีดพ่นปุ๋ย สูตร 30-10-10 อัตรา 50 กรัม + ปุ๋ย  $Ca_2SiO_4$  15 กรัม ต่อน้ำ 20 ลิตร ทุก 14 วัน กรรมวิธีที่ 7 ฉีดพ่นปุ๋ย สูตร 30-10-10 อัตรา 50 กรัม + ปุ๋ย  $Ca_2SiO_4$  15 กรัม ต่อน้ำ 20 ลิตร ทุก 30 วัน ในกรรมวิธีที่ 4 และ 5 ให้ปุ๋ย P และ K เทียบเท่า ปุ๋ยสูตร 30-10-10 อัตรา 50 กรัม โดยชั่ง ปุ๋ยสูตร 0-52-34 อัตรา 10 กรัม และปุ๋ยสูตร 0-0-60 อัตรา 3 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร และในกรรมวิธีที่ 6 และ 7 ให้ปุ๋ย  $Ca_2SiO_4$  โดยคำนวณปริมาณปุ๋ย Ca เทียบเท่า ปุ๋ยแคลเซียมไนเตรท ฉีดพ่นปุ๋ยผสมกับสารจับใบตามกรรมวิธีที่กำหนด โดยฉีดพ่นครั้งแรก เมื่อต้นกล้าอายุ 10 สัปดาห์

## โครงการวิจัยย่อยที่ 6 ประเมินศักยภาพการขยายพันธุ์เชื้อพันธุกรรมสายพันธุ์มะพร้าวน้ำหอมสีเขียวในสภาพปลอดเชื้อ ประกอบด้วย 2 การทดลอง ดังนี้

### การทดลองที่ 1 พัฒนาการเพาะเลี้ยงเอ็มบริโอสายพันธุ์มะพร้าวน้ำหอมสีเขียว

#### ขั้นตอนที่ 1.1 การชักนำให้คัพภะเกิดรากแรกเกิด และเกิดยอด

คัดเลือกต้น และเตรียมชิ้นส่วนพีชที่จะเพาะเลี้ยง โดยใช้เอ็มบริโอที่อายุ 11 เดือน ของมะพร้าวสายพันธุ์มะพร้าวน้ำหอมสีเขียว ฟอกฆ่าเชื้อและเพาะเลี้ยงบนอาหารแข็ง โดยนำไปวางบนชั้นในที่มีด (ประมาณ 1-2 เดือน) หลังจากนั้นเปลี่ยนอาหาร (sub-culture) นำเอ็มบริโอที่พัฒนาเลี้ยงในห้องที่มีแสงสว่างบนอาหารเหลวเป็นระยะเวลา 9-18 ชั่วโมงต่อวัน (ประมาณ 3-4 เดือน) ที่อุณหภูมิ 25-27 °C โดยใช้สูตรอาหาร Y3 (Eeuwens, 1976) ที่เติม GA หรือ 2,4 D ความเข้มข้นตามกรรมวิธีที่กำหนด เติมน้ำตาลปริมาณ 2 กรัม/ลิตร และปรับค่า pH 5.6 และเก็บข้อมูลการพัฒนาของคัพภะ วิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ และเปรียบเทียบความแตกต่างของข้อมูล โดยใช้ค่า Duncan's multiple range test (DMRT) โดยวางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (Complete Randomized Design ; CRD) ประกอบด้วย 7 กรรมวิธี จำนวน 3 ซ้ำ ซ้ำละ 3 ขวด (1 เอ็มบริโอ/ขวด)

กรรมวิธีที่ 1	สูตรอาหาร Y3 (Eeuwens, 1976) (Control)
กรรมวิธีที่ 2	สูตรอาหาร Y3 + GA ความเข้มข้น 5 $\mu$ M
กรรมวิธีที่ 3	สูตรอาหาร Y3 + GA ความเข้มข้น 10 $\mu$ M
กรรมวิธีที่ 4	สูตรอาหาร Y3 + GA ความเข้มข้น 15 $\mu$ M
กรรมวิธีที่ 5	สูตรอาหาร Y3 + 2,4 D ความเข้มข้น 0.5 ppm
กรรมวิธีที่ 6	สูตรอาหาร Y3 + 2,4 D ความเข้มข้น 1.0 ppm
กรรมวิธีที่ 7	สูตรอาหาร Y3 + 2,4 D ความเข้มข้น 1.5 ppm

#### ขั้นตอนที่ 1.2 การชักนำให้เกิดรากแขนง

นำต้นอ่อนที่มีอายุ 4-5 เดือน และมีใบ 1-2 ใบ จากขั้นตอนที่ 1 เลี้ยงในห้องที่มีแสงสว่างบนอาหารเหลวเป็นระยะเวลา 9-18 ชั่วโมงต่อวัน (ประมาณ 3-4 เดือน) ที่อุณหภูมิ 25-27 °C โดยใช้สูตรอาหาร Y3 (Eeuwens, 1976) ที่เติม IBA ความเข้มข้นตามกรรมวิธีที่กำหนด เติมน้ำตาลปริมาณ 2 กรัม/ลิตร และปรับค่า pH 5.6 และเก็บข้อมูลการพัฒนาของคัพภะ วิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ และเปรียบเทียบความแตกต่างของข้อมูล โดยใช้ค่า Duncan's multiple range test (DMRT) โดยวางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (Complete Randomized Design ; CRD) ประกอบด้วย 5 กรรมวิธี จำนวน 3 ซ้ำ ซ้ำละ 3 ขวด (1 เอ็มบริโอ/ขวด)

กรรมวิธีที่ 1	สูตรอาหาร Y3 (Control)
กรรมวิธีที่ 2	สูตรอาหาร Y3 + IBA 0 $\mu$ M
กรรมวิธีที่ 3	สูตรอาหาร Y3 + IBA 0.1 $\mu$ M
กรรมวิธีที่ 4	สูตรอาหาร Y3 + IBA 1.0 $\mu$ M
กรรมวิธีที่ 5	สูตรอาหาร Y3 + IBA 10.0 $\mu$ M

การทดลองที่ 2 การขยายพันธุ์มะพร้าวสายพันธุ์มะพร้าวน้ำหอมสีเขียว ด้วยเทคนิคการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ somatic embryogenesis

ขั้นตอนที่ 2.1 ศึกษาผลของอาหารและสารควบคุมการเจริญเติบโตต่อการเกิดแคลลัสจากชิ้นส่วนเอ็มบริโอของมะพร้าวสายพันธุ์มะพร้าวน้ำหอมสีเขียว

คัดเลือกต้น และเตรียมชิ้นส่วนพืชที่จะเพาะเลี้ยง โดยใช้เอ็มบริโอที่อายุ 11 เดือน ของมะพร้าวสายพันธุ์น้ำหอมสีเขียว ฟอกฆ่าเชื้อและเพาะเลี้ยงบนอาหารแข็ง โดยนำไปวางบนชั้นในที่มีด (ประมาณ 1-2 เดือน) หลังจากนั้นเปลี่ยนอาหาร (sub-culture) นำเอ็มบริโอที่พัฒนาเลี้ยงในห้องที่มีแสงสว่างบนอาหารเหลวเป็นระยะเวลา 9-18 ชั่วโมงต่อวัน (ประมาณ 3-4 เดือน) ที่อุณหภูมิ 25-27 °C โดยใช้สูตรอาหาร Y3 (Eeuwens, 1976) ที่เติม 2,4 D ความเข้มข้นตามกรรมวิธีที่กำหนด เติมผงถ่านปริมาณ 2 กรัม/ลิตร และปรับค่า pH 5.6 และเก็บข้อมูลการพัฒนาของเอ็มบริโอ วิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ และเปรียบเทียบความแตกต่างของข้อมูลโดยใช้ค่า Duncan's multiple range test (DMRT) โดยวางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (Complete Randomized Design ; CRD) ประกอบด้วย 8 กรรมวิธี จำนวน 3 ซ้ำ ซ้ำละ 3 ขวด (1 เอ็มบริโอ/ขวด)

กรรมวิธีที่ 1	สูตรอาหาร Y3 (Control)
กรรมวิธีที่ 2	สูตรอาหาร Y3 + 2,4-D ความเข้มข้น 100 $\mu\text{M}$
กรรมวิธีที่ 3	สูตรอาหาร Y3 + 2,4-D ความเข้มข้น 200 $\mu\text{M}$
กรรมวิธีที่ 4	สูตรอาหาร Y3 + 2,4-D ความเข้มข้น 300 $\mu\text{M}$
กรรมวิธีที่ 5	สูตรอาหาร Y3 + 2,4-D ความเข้มข้น 400 $\mu\text{M}$
กรรมวิธีที่ 6	สูตรอาหาร Y3 + 2,4-D ความเข้มข้น 500 $\mu\text{M}$
กรรมวิธีที่ 7	สูตรอาหาร Y3 + 2,4-D ความเข้มข้น 600 $\mu\text{M}$
กรรมวิธีที่ 8	สูตรอาหาร Y3 + 2,4-D ความเข้มข้น 700 $\mu\text{M}$

ขั้นตอนที่ 2.2 ศึกษาผลของอาหารและสารควบคุมการเจริญเติบโตต่อการเกิดยอด (somatic embryogenesis) จากแคลลัส

นำแคลลัสขนาด 3 กรัม จากขั้นตอนที่ 2.1 เลี้ยงในสูตรอาหารตามกรรมวิธีทดลอง นำไปเลี้ยงในที่มีดต่อจนกระทั่งแคลลัสมีการพัฒนาเป็นยอด จึงนำมาเลี้ยงในที่มีแสง 16 ชั่วโมงต่อวัน อุณหภูมิ 25 °C โดยทำการเปลี่ยนอาหาร (sub-culture) ทุกๆ 8 สัปดาห์ และเก็บข้อมูลการพัฒนายอดของแคลลัส วิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ และเปรียบเทียบความแตกต่างของข้อมูลโดยใช้ค่า Duncan's multiple range test (DMRT) โดยวางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (Complete Randomized Design ; CRD) ประกอบด้วย 13 กรรมวิธี จำนวน 3 ซ้ำ ซ้ำละ 3 ขวด (1 แคลลัส/ขวด)

กรรมวิธีที่ 1	สูตรอาหาร Y3 (Control)
กรรมวิธีที่ 2	สูตรอาหาร Y3 + 2,4-D ความเข้มข้น 3 $\mu\text{M}$ + BA ความเข้มข้น 100 $\mu\text{M}$
กรรมวิธีที่ 3	สูตรอาหาร Y3 + 2,4-D ความเข้มข้น 6 $\mu\text{M}$ + BA ความเข้มข้น 100 $\mu\text{M}$
กรรมวิธีที่ 4	สูตรอาหาร Y3 + 2,4-D ความเข้มข้น 9 $\mu\text{M}$ + BA ความเข้มข้น 100 $\mu\text{M}$
กรรมวิธีที่ 5	สูตรอาหาร Y3 + 2,4-D ความเข้มข้น 3 $\mu\text{M}$ + BA ความเข้มข้น 200 $\mu\text{M}$
กรรมวิธีที่ 6	สูตรอาหาร Y3 + 2,4-D ความเข้มข้น 6 $\mu\text{M}$ + BA ความเข้มข้น 200 $\mu\text{M}$
กรรมวิธีที่ 7	สูตรอาหาร Y3 + 2,4-D ความเข้มข้น 9 $\mu\text{M}$ + BA ความเข้มข้น 200 $\mu\text{M}$



กรรมวิธีที่ 8 สูตรอาหาร Y3 + 2,4-D ความเข้มข้น 3  $\mu\text{M}$  + BA ความเข้มข้น 300  $\mu\text{M}$   
กรรมวิธีที่ 9 สูตรอาหาร Y3 + 2,4-D ความเข้มข้น 6  $\mu\text{M}$  + BA ความเข้มข้น 300  $\mu\text{M}$   
กรรมวิธีที่ 10 สูตรอาหาร Y3 + 2,4-D ความเข้มข้น 9  $\mu\text{M}$  + BA ความเข้มข้น 300  $\mu\text{M}$   
กรรมวิธีที่ 11 สูตรอาหาร Y3 + 2,4-D ความเข้มข้น 6  $\mu\text{M}$  + BA ความเข้มข้น 300  $\mu\text{M}$ + GA ความเข้มข้น 0.5  $\mu\text{M}$

กรรมวิธีที่ 12 สูตรอาหาร Y3 + 2,4-D ความเข้มข้น 6  $\mu\text{M}$  + BA ความเข้มข้น 300  $\mu\text{M}$ + GA ความเข้มข้น 0.5  $\mu\text{M}$

กรรมวิธีที่ 13 สูตรอาหาร Y3 + 2,4-D ความเข้มข้น 6  $\mu\text{M}$  + BA ความเข้มข้น 300  $\mu\text{M}$ + GA ความเข้มข้น 0.5  $\mu\text{M}$

### ขั้นตอนที่ 2.3 ศึกษาการเกิดต้นที่สมบูรณ์ (Plant regeneration)

นำยอดขนาด 1 เซนติเมตร มาเลี้ยงในสูตรอาหารตามกรรมวิธีทดลอง ในที่มีแสง 16 ชั่วโมงต่อวันที่ อุณหภูมิ 25 °C และทำการเปลี่ยนอาหาร (sub-culture) ทุกๆ 8 สัปดาห์ จนเกิดเป็นต้นที่สมบูรณ์พร้อมที่จะ นำออกไปเลี้ยงในสภาพโรงเรือน และเก็บข้อมูลการพัฒนาของต้นกล้า จำนวนต้นกล้าออกปลูก และอัตราการรอดชีวิตต้นกล้าในสภาพโรงเรือน วิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ และเปรียบเทียบความแตกต่างของข้อมูลโดยใช้ค่า Duncan's multiple range test (DMRT) โดยวางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (Complete Randomized Design ; CRD) ประกอบด้วย 7 กรรมวิธี จำนวน 3 ซ้ำ ซ้ำละ 3 ขวด (1 ยอด/ขวด)

- กรรมวิธีที่ 1 สูตรอาหาร Y3 (Control)
- กรรมวิธีที่ 2 สูตรอาหาร Y3 + NAA ความเข้มข้น 2 ppm
- กรรมวิธีที่ 3 สูตรอาหาร Y3 + NAA ความเข้มข้น 4 ppm
- กรรมวิธีที่ 4 สูตรอาหาร Y3 + NAA ความเข้มข้น 6 ppm
- กรรมวิธีที่ 5 สูตรอาหาร Y3 + NAA ความเข้มข้น 8 ppm
- กรรมวิธีที่ 6 สูตรอาหาร Y3 + NAA ความเข้มข้น 10 ppm
- กรรมวิธีที่ 7 สูตรอาหาร Y3 + NAA ความเข้มข้น 12 ppm

### โครงการวิจัยย่อยที่ 7 การพัฒนาวิธีการชักนำรากและวัสดุปลูกสำหรับต้นมะพร้าว น้ำหอมที่ได้จากการ เพาะเลี้ยงเอ็มบริโอ ประกอบด้วย 1 การทดลอง ดังนี้

การทดลองที่ 1 การชักนำต้นมะพร้าว น้ำหอมที่ได้จากการเพาะเลี้ยงเอ็มบริโอให้ออกรากในสภาพ *ex vitro*

ขั้นตอนที่ 1 การเพาะเลี้ยงเอ็มบริโอมะพร้าว น้ำหอม (2565-2566)

การวางแผนการทดลอง ไม่มีแผนการทดลอง

นำเอ็มบริโอที่ผ่านการฟอกฆ่าเชื้อ วางตั้งบนอาหารแข็งสูตร Hybrid embryo culture (HEC) (Rillo, 2004) หรือ MS (ที่เติม 1 ppm 2,4-D) ที่เติม 60 กรัม/ลิตร น้ำตาล และ 2 กรัม/ลิตร activated charcoal (AC) เพาะในที่มืด เป็นเวลา 4-8 สัปดาห์ (เป็นเอ็มบริโอระยะที่จะเจริญเติบโตจนเริ่มเกิดราก) เมื่อเอ็มบริโอเจริญเติบโต เป็นต้นอ่อนย้ายไปเลี้ยงในอาหารเหลว HEC ที่เติม 30 กรัม/ลิตร น้ำตาล เพาะในที่สว่าง เป็นเวลา 8-12 สัปดาห์ ที่ช่วงแสง 14 ชั่วโมง ( $25 \pm 2 \mu\text{mol m}^{-2}\text{s}^{-1}$ ) อุณหภูมิ  $27 \pm 2$  °C จนต้นอ่อนพัฒนามี 1-2 ใบ



การบันทึกข้อมูล การพัฒนาของเอ็มบริโอ การพัฒนาและความยาวรอดของต้นอ่อน  
ขั้นตอนที่ 2 ผลของ IBA ต่ออัตราการออกรากของต้นอ่อน และการปรับตัวให้เข้ากับสภาวะแวดล้อม (2566-2567)  
การวางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 4 กรรมวิธี 5 ซ้ำ (1 ซ้ำ คือ 10 ต้น) ประกอบด้วย

- กรรมวิธีที่ 1 ความเข้มข้นของ IBA 0  $\mu\text{M}$
- กรรมวิธีที่ 2 ความเข้มข้นของ IBA 0.1  $\mu\text{M}$
- กรรมวิธีที่ 3 ความเข้มข้นของ IBA 1.0  $\mu\text{M}$
- กรรมวิธีที่ 4 ความเข้มข้นของ IBA 10.0  $\mu\text{M}$

ใช้ต้นอ่อนที่มีอายุ 4-5 เดือน และมีใบ 1-2 ใบ จากขั้นตอนที่ 1 แบ่งเป็น 2 กลุ่ม ตามลักษณะการเกิดราก คือ (1) ต้นอ่อนที่ปราศจากราก และ (2) ต้นอ่อนที่มีรากปฐมภูมิ 1-2 ราก และมีรากแขนงเล็กน้อย นำต้นอ่อนในแต่ละกลุ่มล้างน้ำสะอาด และแช่ในสารกำจัดเชื้อรา 2% (w/v) Dithane M-45 80 WP นาน 20 นาที ขำในกระถางพลาสติก ( $\varnothing$  x สูง: 7x10 ซม.) ที่บรรจุเครื่องปลูกผสม ขุยมะพร้าว:ถ่านแกลบ 1:1 โดยปริมาตร นำกระถางพลาสติกไปวางใน mini growth chamber (ตู้ควบคุมการเจริญเติบโตขนาดเล็ก เป็นตู้กระจกขนาด กxยxส 70x40x40 ซม.) เติมสารละลายเข้มข้น  $\frac{1}{4}$  hybrid embryo culture (HEC) medium (Rillo, 2004) ที่ปราศจากวิตามินและน้ำตาล และเติม IBA ความเข้มข้น 0, 0.1, 1.0 และ 10.0  $\mu\text{M}$  จำนวน 12 ลิตร/ตู้กระจก รักษาการแลกเปลี่ยนอากาศและความชื้นสัมพัทธ์ภายในตู้ด้วยการเติมอากาศโดยใช้เครื่องปั๊มอากาศ ( $2 \times 3 \text{ L min}^{-1}$ ) ความเข้มแสง 14 ชั่วโมง ( $40 \pm 2 \mu\text{mol m}^{-2}\text{s}^{-1}$ ) อุณหภูมิห้อง 26-29 °C ปิดตู้กระจกด้วยแผ่นกระจก เลี้ยงเป็นเวลา 8 สัปดาห์ จึงเอาแผ่นกระจกออก และเลี้ยงต่ออีก 4 สัปดาห์

### โครงการวิจัยย่อยที่ 8 การศึกษาเทคโนโลยีการเก็บรักษาเชื้อพันธุกรรมมะพร้าวในสภาพเยือกแข็ง ประกอบด้วย 1 การทดลอง ดังนี้

การทดลองที่ 1 ศึกษาเทคโนโลยีการเก็บรักษาเชื้อพันธุกรรมมะพร้าวกลุ่มต้นเตี้ยพื้นเมืองของไทยในสภาพเยือกแข็ง  
ขั้นตอนที่ 1 การเพาะเลี้ยงเอ็มบริโอมะพร้าว

คัดเลือกต้น และเตรียมชิ้นส่วนพืชที่จะเพาะเลี้ยง โดยใช้เอ็มบริโอที่อายุ 10-12 เดือน ของมะพร้าวกลุ่มต้นเตี้ยทั้ง 6 สายพันธุ์ ฟอกฆ่าเชื้อและเพาะเลี้ยงบนอาหารสูตร Y3 (Eeuwens, 1976) เติมผงถ่านปริมาณ 2 กรัม/ลิตร และปรับค่า pH 5.6 ในหลอดทดลองขนาด 24x150 มม. โดยนำไปวางบนชั้นในที่มีด (ประมาณ 1-2 เดือน) หลังจากนั้นเปลี่ยนอาหาร (sub-culture) นำเอ็มบริโอที่พัฒนาเลี้ยงในห้องที่มีแสงสว่างบนอาหารเหลวทุกเดือน

ขั้นตอนที่ 2 การเก็บรักษาในไนโตรเจนเหลว (Cryopreservation)

การปรับสภาพ นำเอ็มบริโอบนจานแก้วเลี้ยงเชื้อและให้ชิ้นส่วนคายน้ำด้วยลมในตู้เพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อเป็นเวลา 4 ชั่วโมงที่อุณหภูมิห้อง และย้ายวางบนจานแก้วเลี้ยงเชื้อที่มีสารละลายกลูโคส 600 กรัม/ลิตร และกลีเซอรอล 15% และทิ้งให้ชิ้นส่วนคายน้ำ 11-20 ชั่วโมง นำไปเก็บไว้ใน cryotube และนำไปเก็บไว้ในถังไนโตรเจนเหลวเป็นเวลา 24 ชม. หลังจากนั้นนำมา thaw up โดยจุ่มในน้ำร้อน 40 °C 2 นาที นำไปเพาะในอาหารเหลว Y3 และนำไปเพาะเลี้ยงในห้องอุณหภูมิ 25+ 2 °C ให้แสง 9 ชม.ต่อวัน ใช้เอ็มบริโอ 20 ตัวอย่างต่อการเก็บรักษา บันทึกข้อมูลการเพาะเลี้ยง

ขั้นตอนที่ 3 การวัดปริมาณน้ำ (Water content measurement)

ตรวจสอบปริมาณน้ำในเอ็มบริโอ เป็นน้ำหนักสดเริ่มต้นและในระหว่างการปรับสภาพ โดยวัดน้ำหนักสดในชุดเอ็มบริโอ 10 ชิ้นส่วน ก่อนทำการปรับสภาพและหลังทำแห้ง ที่ระยะเวลา 0, 15, 17, 19 และ 24 ชั่วโมง และหลังจาก 24 ชั่วโมงนำไปอบให้แห้งด้วยเตาอบที่ 102 °C

**โครงการวิจัยย่อยที่ 9 วิจัยและพัฒนาถังหมักอัตโนมัติในกระบวนการผลิตน้ำมันมะพร้าวบริสุทธิ์ ประกอบด้วย 2 การทดลอง ดังนี้**

การทดลองที่ 1 ศึกษาปัจจัยที่เหมาะสมในกระบวนการผลิตน้ำมันมะพร้าวบริสุทธิ์

ขั้นตอนที่ 1 ศึกษาคุณสมบัติทางกายภาพของมะพร้าว กรรมวิธีการผลิตน้ำมันมะพร้าวบริสุทธิ์ด้วยวิธีการหมัก ที่มีอยู่ในปัจจุบัน

ขั้นตอนที่ 2 ศึกษาปัจจัยต่าง ๆ ที่มีผลต่อคุณภาพการผลิตน้ำมันมะพร้าวบริสุทธิ์ ได้แก่ ปัจจัยด้านอุณหภูมิ เวลาการผลิต การเติมเกลือ

การทดลองที่ 2 วิจัยและพัฒนาเครื่องจักรอัตโนมัติในกระบวนการผลิตน้ำมันมะพร้าวบริสุทธิ์

ขั้นตอนที่ 1 ออกแบบระบบสกัดน้ำมันมะพร้าวบริสุทธิ์ด้วยวิธีการหมักแบบควบคุมตัวแปรได้แก่ อุณหภูมิ เวลา ส่วนประกอบของระบบประกอบด้วย

- ถังสำหรับการหมักเป็นถังทรงกระบอกปริมาตรประมาณ 20 ลิตร ระบบปิด มีวาล์วระบาย
- ระบบติดตามและประมวลผลด้วยอุปกรณ์สมองกลฝังตัว ใช้ในการตรวจสอบ ประมวลผลค่าตัวแปรต่างๆ สามารถส่งผ่านข้อมูลและตรวจสอบข้อมูลผ่านระบบอินเทอร์เน็ต
- ระบบเพิ่มอุณหภูมิโดยใช้พลังงานไฟฟ้า ใช้ปั๊มน้ำเวียนน้ำร้อนเพื่อรักษาอุณหภูมิระบบ

ขั้นตอนที่ 2 ทดสอบการทำงานของเครื่องต้นแบบโดยการหมักด้วยวิธีควบคุมอุณหภูมิ เปรียบเทียบกับการหมักด้วยวิธีธรรมชาติ และทดลองเพิ่มเติมโดยการเปรียบเทียบกับวิธีการหมักโดยการเติมเกลือโดยควบคุมอุณหภูมิ

**โครงการวิจัยย่อยที่ 10 วิจัยและพัฒนาเครื่องจักรอัตโนมัติในกระบวนการผลิตมะพร้าวน้ำหอมทรงเพชร ประกอบด้วย 2 การทดลอง ดังนี้**

การทดลองที่ 1 การศึกษาระดับปัจจัยที่เหมาะสมสำหรับกระบวนการปกเปลือกมะพร้าวน้ำหอมทรงเพชร

ขั้นตอนที่ 1 ศึกษาคุณสมบัติทางกายภาพของมะพร้าวน้ำหอม รูปแบบการทำงานของการผลิตมะพร้าวน้ำหอมทรงเพชรด้วยแรงงานคน และเครื่องจักรที่มีอยู่ในปัจจุบัน

ขั้นตอนที่ 2 ศึกษาปัจจัยต่าง ๆ ที่มีผลต่อคุณภาพการผลิตของผลมะพร้าวทรงเพชร เช่น ความเรียบของผิวมะพร้าวหลังทำการปก ขนาดของมะพร้าวทรงเพชรที่ซื้อขายอยู่ในปัจจุบัน ฯลฯ โดยแบ่งเป็นปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับคุณสมบัติของผลมะพร้าว เช่น ขนาด สายพันธุ์ อายุของผลมะพร้าว อายุหลังการเก็บเกี่ยว เป็นต้น และปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับเครื่องมือหรือเครื่องจักร เช่น ชนิดของใบมีด มุมของใบมีดที่กระทำต่อผลมะพร้าว ความเร็วในการหมุนผลมะพร้าว อัตราการป้อนเข้าของใบมีด เป็นต้น

ขั้นตอนที่ 3 สรุปผลการศึกษา และทำการเลือกปัจจัยที่จะนำมาทำการทดสอบ

ขั้นตอนที่ 4 ออกแบบชุดทดสอบระดับปัจจัยต่างๆ/ออกแบบและสร้างเครื่องต้นแบบในส่วนของ การปกเปลือกผลมะพร้าว เพื่อทำการทดสอบและสรุปผลปัจจัยที่ส่งผลต่อคุณภาพหลังการปกของผลมะพร้าว

**โครงการวิจัยย่อยที่ 11 วิจัยและพัฒนาประสิทธิภาพเครื่องกวนน้ำตาลมะพร้าวเคี้ยว และพัฒนาเครื่องหยอดขึ้นรูปน้ำตาลมะพร้าวอัตโนมัติ ประกอบด้วย 2 การทดลอง ดังนี้**

**การทดลองที่ 1** ศึกษาสถานการณ์ ปัญหา อุปสรรค ความต้องการ และเงื่อนไขความต้องการในอุตสาหกรรมการผลิตน้ำตาลมะพร้าว

ขั้นตอนที่ 1 ตรวจสอบเอกสารเพิ่มเติม เพื่อการสนับสนุนการวิเคราะห์สถานการณ์ และปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมการผลิตน้ำตาลมะพร้าวทั้งในและต่างประเทศทั้งมิติของเศรษฐกิจ และสังคม ซึ่งได้แก่ การผลิต เทคโนโลยี การตลาด ปัญหา และเงื่อนไขข้อจำกัด

ขั้นตอนที่ 2 การสำรวจ สัมภาษณ์ประกอบการใช้แบบสอบถาม ผู้มีส่วนได้เสียของอุตสาหกรรมน้ำตาลมะพร้าว ซึ่งได้แก่ เกษตรกร กลุ่มเกษตรกร/วิสาหกิจชุมชน และบริษัทเอกชน ในห่วงโซ่การผลิตและห่วงโซ่มูลค่าอุตสาหกรรมน้ำตาลมะพร้าว เพื่อให้ทราบถึงสถานการณ์ ปัญหา อุปสรรค ความต้องการ และเงื่อนไขความต้องการ ตลอดจนข้อเสนอแนะเพื่อเป็นแนวทางในการแก้ปัญหา และพัฒนาให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้น เกิดประโยชน์สูงสุดต่อผู้มีส่วนได้เสีย และเป็นการพัฒนาที่ยั่งยืนเพื่อให้ได้ข้อมูลที่ครอบคลุมทั้งมิติด้านเศรษฐกิจและสังคม

**3. การปรับแผนงบประมาณระหว่างปี**

- ไม่มี     มี ได้รับอนุมัติเมื่อวันที่..... (โปรดแสดงหลักฐานในภาคผนวก)
- เปลี่ยนแปลงงบประมาณ โปรดอธิบายการเปลี่ยนแปลง.....
- เปลี่ยนแปลงวัตถุประสงค์/ผลผลิต โปรดอธิบายการเปลี่ยนแปลง.....

## บทที่ 3 ผลการศึกษา

### 3.1 ผลการดำเนินงานของโครงการ

โครงการวิจัยย่อยที่ 1 การปรับปรุงพันธุ์มะพร้าวอุตสาหกรรมเพื่อสร้างมูลค่าเพิ่ม (ระยะที่ 1) ประกอบด้วย 2 การทดลอง ดังนี้

การทดลองที่ 1 การเปรียบเทียบพันธุ์มะพร้าวลูกผสมสำหรับแปรรูปอุตสาหกรรมกะทิ และน้ำมันมะพร้าว (ระยะที่ 1)

ผลการดำเนินงานวิจัยการเปรียบเทียบพันธุ์มะพร้าวลูกผสมสำหรับแปรรูปอุตสาหกรรมกะทิ และน้ำมันมะพร้าว (ระยะที่ 1) เพื่อพัฒนาพันธุ์มะพร้าวอุตสาหกรรมลูกผสมที่มีลักษณะดีเด่นทางด้านกาเกษตร อย่างน้อย 1-2 พันธุ์ (ผลผลิตสูงไม่ต่ำกว่า 110 ผล/ต้น/ปี อายุการให้ผลผลิตเร็วไม่เกิน 3 ปี 6 เดือน ต้นกึ่งเตี้ย ขนาดผลไม่ต่ำกว่า 1,500 กรัม/ผล น้ำหนักเนื้อมะพร้าวแห้งสูงไม่น้อยกว่า 330 กรัม/ผล และน้ำมันต่อเนื้อมะพร้าวแห้งสูงไม่ต่ำกว่า 60 เปอร์เซ็นต์) จากการทดสอบรุ่นลูก (progeny test) ในการเปรียบเทียบพันธุ์มะพร้าวลูกผสมทั้ง 6 พันธุ์ สำหรับการคัดเลือกพันธุ์ (selection) และประเมินพันธุ์ (evaluation) มีผลการดำเนินงาน และรายละเอียด ดังนี้

#### 1. การเจริญเติบโต

มะพร้าวลูกผสมทั้ง 6 พันธุ์ ตั้งแต่อายุ 6-36 เดือน (เริ่มปลูกเมื่อวันที่ 21 สิงหาคม 2562) จากข้อมูลการเจริญเติบโตในระยะนี้ ประกอบด้วย เส้นรอบวงที่โคนต้น ความสูงต้น ความยาวก้านทางใบ ความยาวทางใบ จำนวนทางใบ จำนวนใบเพิ่ม จำนวนใบย่อย และความยาวใบย่อย ตามวิธีการของ IPGPI (Santos et al., 1992) (ตารางที่ 1-8 ; ภาพที่ 1-8 ; ภาพที่ 9) พบว่า

เส้นรอบวงที่โคนต้น จากการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ พบว่า เส้นรอบวงที่โคนต้นมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ เมื่อมะพร้าวลูกผสมมีการเจริญเติบโตที่อายุ 6, 18, 30 และ 36 เดือน และที่อายุ 36 เดือน ลูกผสมทุกพันธุ์มีขนาดเส้นรอบวงที่โคนต้นมากกว่าพันธุ์เปรียบเทียบ โดยเฉพาะลูกผสมพันธุ์มลายูสีแดงต้นเตี้ย x ไทยกะโหลก เส้นรอบวงที่โคนต้นเฉลี่ยมากที่สุด 117.20 เซนติเมตร เมื่อเปรียบเทียบกับพันธุ์อื่น และพันธุ์เปรียบเทียบ แสดงถึงความสมบูรณ์ และการเจริญเติบโตทางด้านลำต้นได้ดี บ่งบอกถึงลักษณะที่ดีในการคัดเลือกพันธุ์ (วิเชียร, 2524) รองลงมาได้แก่ พันธุ์มลายูสีแดงต้นเตี้ย x เรนเนลล์ต้นสูง เวสต์อัฟริกันต้นสูง x ไทยต้นสูง มลายูสีเหลืองต้นเตี้ย x ไทยกะโหลก และมลายูสีเหลืองต้นเตี้ย x เรนเนลล์ต้นสูง มีขนาดเส้นรอบวงที่โคนต้นเฉลี่ย 98.40, 96.40, 92.73 และ 85.78 เซนติเมตร ตามลำดับ ซึ่งไม่แตกต่างกันทางทางสถิติจากพันธุ์เปรียบเทียบ (ตารางที่ 1 ; ภาพที่ 1)

ความสูงต้น จากการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ พบว่า ความสูงต้นมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ เมื่อมะพร้าวลูกผสมมีการเจริญเติบโตที่อายุ 18, 30 และ 36 เดือน และที่อายุ 36 เดือน ลูกผสมพันธุ์มลายูสีแดงต้นเตี้ย x ไทยกะโหลก มีความสูงต้นเฉลี่ยมากที่สุด 574.38 เซนติเมตร ซึ่งใกล้เคียงกับลูกผสมพันธุ์มลายูสีแดงต้นเตี้ย x เรนเนลล์ต้นสูง และมลายูสีเหลืองต้นเตี้ย x ไทยกะโหลก ความสูงต้นเฉลี่ย 492.90 และ 472.73 เซนติเมตร รองลงมาได้แก่ พันธุ์เวสต์อัฟริกันต้นสูง x ไทยต้นสูง และมลายูสีเหลืองต้นเตี้ย x เรนเนลล์ต้นสูง มีความสูงต้นเฉลี่ย 453.38 และ 411.80 เซนติเมตร ตามลำดับ ซึ่งไม่แตกต่างกันทางทางสถิติจากพันธุ์เปรียบเทียบ (ตารางที่ 2 ; ภาพที่ 2) การเจริญเติบโตในด้านความสูงต้นมะพร้าวจะเจริญเติบโตอย่างรวดเร็ว

เมื่ออายุประมาณ 3 ปี เมื่อเทียบกับช่วงอายุอื่นๆ อย่างไรก็ตามการเจริญเติบโตทางด้านความสูงจะผันแปรไปตามอายุของต้นมะพร้าว Julian *et. al* (1982) สอดคล้องกับ Menon และ Pandalai (1958) พบว่า ในช่วงของปีแรกมีอัตราการเจริญเติบโตอย่างรวดเร็ว และจะลดลงเมื่ออายุมะพร้าวมากขึ้น นอกจากนี้ความสูงของลำต้นมะพร้าวยังคงแปรผันไปตามพันธุ์ สภาพภูมิอากาศ ดิน การจัดการดูแลสวน และตลอดจนการให้ปัจจัยการผลิต

ความยาวทางใบ จากการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ พบว่า ความยาวทางใบมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ เมื่อมะพร้าวลูกผสมมีการเจริญเติบโตที่อายุ 18, 30 และ 36 เดือน ที่อายุ 36 เดือน ลูกผสมพันธุ์มลายูสีแดงต้นเตี้ย x ไทยกะโหลก มีความยาวทางใบเฉลี่ยมากที่สุด 337.15 เซนติเมตร ซึ่งใกล้เคียงกับลูกผสมพันธุ์มลายูสีแดงต้นเตี้ย x เรนเนลล์ต้นสูง ความยาวทางใบเฉลี่ย 298.80 เซนติเมตร รองลงมาได้แก่ พันธุ์มลายูสีเหลืองต้นเตี้ย x ไทยกะโหลก และเวสต์ออฟริกันต้นสูง x ไทยต้นสูง มีความยาวทางใบเฉลี่ย 278.68 และ 267.30 เซนติเมตร ตามลำดับ ส่วนพันธุ์มลายูสีเหลืองต้นเตี้ย x เรนเนลล์ต้นสูง มีความยาวทางใบน้อยที่สุดเฉลี่ย 237.35 เซนติเมตร ซึ่งไม่แตกต่างกันทางสถิติจากพันธุ์เปรียบเทียบ (ตารางที่ 3 ; ภาพที่ 3) ความยาวทางใบที่มากในช่วงแรกของการเจริญเติบโตแสดงถึงโอกาสการสร้างจำนวนใบย่อยมากขึ้น เพราะฉะนั้น พื้นที่ในการสังเคราะห์แสงของต้นมะพร้าวจะมากขึ้นตามไปด้วย มีผลต่อการเจริญเติบโตทางด้านลำต้น

ความยาวก้านทางใบ จากการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ พบว่า ความยาวก้านทางใบมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ เมื่อมะพร้าวลูกผสมมีการเจริญเติบโตที่อายุ 18, 30 และ 36 เดือน ที่อายุ 36 เดือน ลูกผสมพันธุ์มลายูสีแดงต้นเตี้ย x ไทยกะโหลก มีความยาวก้านทางใบเฉลี่ยมากที่สุด 180.30 เซนติเมตร ซึ่งใกล้เคียงกับลูกผสมพันธุ์เวสต์ออฟริกันต้นสูง x ไทยต้นสูง มลายูสีแดงต้นเตี้ย x เรนเนลล์ต้นสูง และมลายูสีเหลืองต้นเตี้ย x ไทยกะโหลก ความยาวก้านทางใบเฉลี่ย 163.30, 161.80 และ 156.55 เซนติเมตร รองลงมาได้แก่ พันธุ์มลายูสีเหลืองต้นเตี้ย x เรนเนลล์ต้นสูง มีความยาวก้านทางใบเฉลี่ย 145.93 เซนติเมตร ซึ่งไม่แตกต่างกันทางสถิติจากพันธุ์เปรียบเทียบ (ตารางที่ 4 ; ภาพที่ 4) ก้านทางใบมะพร้าวมีความสำคัญมากจะต้องมีความแข็งแรง และความยาวที่เหมาะสมเพื่อรองรับทะลายมะพร้าวที่มีผลขนาดใหญ่ และผลผลิตในปริมาณมากได้ดี ไม่ก่อให้เกิดความเสียหายหรือหักพับก่อนระยะเก็บเกี่ยวผลผลิต

จำนวนทางใบ จากการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ พบว่า จำนวนทางใบมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ เมื่อมะพร้าวลูกผสมมีการเจริญเติบโตที่อายุ 6 และ 24 เดือน ที่อายุ 36 เดือน จำนวนทางใบไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ลูกผสมพันธุ์มลายูสีแดงต้นเตี้ย x ไทยกะโหลก มีจำนวนทางใบเฉลี่ยมากที่สุด 14.35 ทางใบ ซึ่งใกล้เคียงกับลูกผสมพันธุ์มลายูสีแดงต้นเตี้ย x เรนเนลล์ต้นสูง มลายูสีเหลืองต้นเตี้ย x ไทยกะโหลก มลายูสีเหลืองต้นเตี้ย x เรนเนลล์ต้นสูง และเวสต์ออฟริกันต้นสูง x ไทยต้นสูง จำนวนทางใบเฉลี่ย 13.13, 12.68, 11.73 และ 11.48 ทางใบ ตามลำดับ ซึ่งไม่แตกต่างกันทางสถิติจากพันธุ์เปรียบเทียบ (ตารางที่ 5 ; ภาพที่ 5)

จำนวนทางใบเพิ่ม จากการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ พบว่า จำนวนทางใบมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง เมื่อมะพร้าวลูกผสมมีการเจริญเติบโตที่อายุ 24 เดือน ที่อายุ 36 เดือน จำนวนทางใบเพิ่มไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ลูกผสมพันธุ์มลายูสีแดงต้นเตี้ย x ไทยกะโหลก มีจำนวนทางใบเพิ่มเฉลี่ยมากที่สุด 5.48 ทางใบ ซึ่งใกล้เคียงกับลูกผสมพันธุ์มลายูสีแดงต้นเตี้ย x เรนเนลล์ต้นสูง มลายูสีเหลืองต้นเตี้ย x เรนเนลล์ต้นสูง มลายูสีเหลืองต้นเตี้ย x ไทยกะโหลก และเวสต์ออฟริกันต้นสูง x ไทยต้นสูง จำนวนทางใบเพิ่มเฉลี่ย 5.13 4.80 4.68 และ 4.40 ทางใบ ตามลำดับ ซึ่งไม่แตกต่างกันทางสถิติจากพันธุ์เปรียบเทียบ (ตารางที่ 6 ; ภาพที่ 6)

จำนวนทางใบ และจำนวนทางใบเพิ่มในปริมาณมากเป็นลักษณะที่ดีในการเจริญเติบโต เพราะผลผลิตจะแปรผันตามจำนวนทางใบ เนื่องจาก 1 ทางใบจะให้ผลผลิต 1 ทะลาย โดยทั่วไปมะพร้าวจะมีการสร้างทางใบ 1 ทางใบ/เดือน หากมีจำนวนทางใบในปริมาณมากต้นมะพร้าวสามารถสังเคราะห์แสงได้ดี ส่งผลต่อการเจริญเติบโต การออกจั่น และการติดผลของมะพร้าว ซึ่งโดยทั่วไปมะพร้าวจะมีการสร้างทางใบอย่างน้อย 1 ทางใบ/เดือน แต่ถ้าต้นมะพร้าวมีความแข็งแรงและสมบูรณ์สามารถสร้างทางใบได้มากกว่า 1-2 ทางใบ/เดือน (วิเชียร, 2524)

จำนวนใบย่อย จากการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ พบว่า จำนวนใบย่อยมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง เมื่อมะพร้าวลูกผสมมีการเจริญเติบโตที่อายุ 18, 24 และ 30 เดือน ที่อายุ 36 เดือน จำนวนใบย่อยไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ลูกผสมพันธุ์มลายูสีแดงต้นเดี่ยว x เรนเนลล์ต้นสูง มีจำนวนใบย่อยเฉลี่ยมากที่สุด 169.45 ใบ ซึ่งใกล้เคียงกับลูกผสมพันธุ์เวสต์ออฟริกันต้นสูง x ไทยต้นสูง มลายูสีเหลืองต้นเดี่ยว x ไทยกะโหลก มลายูสีเหลืองต้นเดี่ยว x เรนเนลล์ต้นสูง และมลายูสีแดงต้นเดี่ยว x ไทยกะโหลก มีจำนวนใบย่อยเฉลี่ย 160.85, 160.45, 154.93 และ 100.75 ใบ ตามลำดับ ซึ่งไม่แตกต่างกันทางสถิติจากพันธุ์เปรียบเทียบ (ตารางที่ 7 ; ภาพที่ 7)

ความยาวใบย่อย จากการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ พบว่า ความยาวใบย่อยมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง เมื่อมะพร้าวลูกผสมมีการเจริญเติบโตที่อายุ 18 และ 24 เดือน ที่อายุ 36 เดือน ความยาวใบย่อยไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ลูกผสมพันธุ์มลายูสีเหลืองต้นเดี่ยว x ไทยกะโหลก มีความยาวใบย่อยเฉลี่ยมากที่สุด 95.20 เซนติเมตร ซึ่งใกล้เคียงกับลูกผสมพันธุ์เวสต์ออฟริกันต้นสูง x ไทยต้นสูง มลายูสีแดงต้นเดี่ยว x เรนเนลล์ต้นสูง มลายูสีแดงต้นเดี่ยว x ไทยกะโหลก และมลายูสีเหลืองต้นเดี่ยว x เรนเนลล์ต้นสูง มีความยาวใบย่อยเฉลี่ย 95.13, 94.97, 93.70 และ 78.68 ใบ ตามลำดับ ซึ่งไม่แตกต่างกันทางสถิติจากพันธุ์เปรียบเทียบ (ตารางที่ 8 ; ภาพที่ 8)

จำนวนใบย่อย และความยาวใบย่อยมาก ลักษณะดังกล่าวเป็นลักษณะที่ดีในการคัดเลือกพันธุ์ หากความยาวทางใบมากแสดงถึงโอกาสการสร้างจำนวนใบย่อยมากขึ้นตามไปด้วย เพราะฉะนั้นพื้นที่ในการสังเคราะห์แสงของต้นมะพร้าวจะเพิ่มสูงขึ้น มีผลต่อการเจริญเติบโตทางด้านลำต้น และการให้ผลผลิตของต้นมะพร้าว

จากข้อมูลการเจริญเติบโตด้านต่างๆที่อายุ 6-36 เดือน ของมะพร้าวลูกผสม ก่อนระยะมะพร้าวให้ผลผลิต (ตารางที่ 1-8) ในระยะ 6 เดือนแรก เส้นรอบวงที่โคนต้น และจำนวนทางใบบนต้นมีความแตกต่างกันมีสาเหตุมาจากขนาดของต้นกล้าไม่สม่ำเสมอ แต่เมื่อมะพร้าวมีอายุเพิ่มมากขึ้นการเจริญเติบโตของทุกพันธุ์จะใกล้เคียงกัน และมีความแตกต่างกันทางสถิติในช่วงอายุ 18-36 เดือน ในด้านต่างๆ ซึ่งในระยะ 36 เดือน พบว่า เส้นรอบวงที่โคนต้น ความสูงต้น ความยาวทางใบ และความยาวก้านทางใบ มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ส่วนการเจริญด้านจำนวนทางใบ จำนวนทางใบเพิ่ม จำนวนใบย่อย และความยาวใบย่อย ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติในลูกผสมทั้ง 6 พันธุ์ โดยพันธุ์ที่มีการเจริญเติบโตเฉลี่ยดีที่สุดได้แก่ ลูกผสมพันธุ์มลายูสีแดงต้นเดี่ยว x ไทยกะโหลก รองลงมาได้แก่ พันธุ์มลายูสีแดงต้นเดี่ยว x เรนเนลล์ต้นสูง และมลายูสีเหลืองต้นเดี่ยว x ไทยกะโหลก



## 2. การตอบสนองปฏิกิริยาต่อโรคและแมลงที่สำคัญ

จากการสำรวจ/ประเมินด้วยสายตา และเก็บข้อมูลการเข้าทำลายของโรคและแมลงที่เป็นศัตรูของมะพร้าวที่สำคัญ (ตารางที่ 9-12) พบว่า

ระยะที่ 1 ลูกผสมมะพร้าว อายุ 6 เดือน

- พบการเกิดโรคใบจุดในระยะต้นกล้าประมาณ 5-10 เปอร์เซ็นต์ของต้นกล้าทั้งหมด แต่ไม่พบโรคยอดเน่า ซึ่งมักพบในระยะต้นกล้าที่นำเข้ามาจากต่างประเทศ โดยเฉพาะลูกผสมที่ใช้แม่พันธุ์มลายูสีเหลืองต้นเตี้ย และมลายูสีแดงต้นเตี้ย ในสภาพที่มีฝนตกชุกและความชื้นสัมพัทธ์สูง แต่นับว่าไม่ร้ายแรงเมื่อนำต้นกล้าไปปลูกในแปลงทดสอบพันธุ์ โรคใบจุดก็ไม่แสดงอาการ และไม่มีผลต่อการเจริญเติบโต

- พบการเข้าทำลายของแมลงศัตรูมะพร้าวที่สำคัญได้แก่ แมลงค้ำหนามมะพร้าว จากการประเมินระดับการเข้าทำลายของแมลงค้ำหนามมะพร้าว จำนวน 12 ต้นต่อแปลงย่อย รวมทั้งหมด 48 ต้น/กรรมวิธี พบการเข้าทำลายของแมลงค้ำหนามมะพร้าวในพันธุ์ลูกผสมทุกพันธุ์น้อยกว่าพันธุ์เปรียบเทียบ โดยเฉพาะพันธุ์เวสต์อัฟริกันต้นสูง x ไทยต้นสูง มลายูสีแดงต้นเตี้ย x ไทยต้นสูง และมลายูสีแดงต้นเตี้ย x เรนเนลล์ต้นสูง ไม่พบการเข้าทำลายของแมลงค้ำหนามมะพร้าว รองลงมาได้แก่ มลายูสีเหลืองต้นเตี้ย x ไทยกะโหลก และมลายูสีเหลืองต้นเตี้ย x เรนเนลล์ต้นสูง พบการเข้าทำลายจำนวน 1 ต้นคิดเป็น 2 เปอร์เซ็นต์ของจำนวนต้นทั้งหมด โดยจำนวนทางใบที่ถูกทำลายน้อยกว่า 6 ทางใบ จัดอยู่ในระดับความรุนแรงน้อย (อัมพร และคณะ, 2560) แต่ไม่พบการเข้าทำลายของหนอนหัวดำมะพร้าว ตัวงแรมมะพร้าว และตัวงวงมะพร้าวในลูกผสมทั้ง 6 พันธุ์

ระยะที่ 2 ลูกผสมมะพร้าว อายุ 12 เดือน

- ไม่พบการเกิดโรคของลูกผสมทั้ง 6 พันธุ์

- พบการเข้าทำลายของแมลงศัตรูมะพร้าวที่สำคัญได้แก่ แมลงค้ำหนามมะพร้าว จากการประเมินระดับการเข้าทำลายของแมลงค้ำหนามมะพร้าว จำนวน 12 ต้นต่อแปลงย่อย รวมทั้งหมด 48 ต้น/กรรมวิธี พบการเข้าทำลายของแมลงค้ำหนามมะพร้าวในพันธุ์ลูกผสมทุกพันธุ์น้อยกว่าพันธุ์เปรียบเทียบ โดยเฉพาะพันธุ์มลายูสีแดงต้นเตี้ย x ไทยกะโหลก ไม่พบการเข้าทำลายของแมลงค้ำหนามมะพร้าว รองลงมาได้แก่ พันธุ์เวสต์อัฟริกันต้นสูง x ไทยต้นสูง และมลายูสีแดงต้นเตี้ย x เรนเนลล์ต้นสูง พบการเข้าทำลายจำนวน 2 ต้นคิดเป็น 4 เปอร์เซ็นต์ของจำนวนต้นทั้งหมด ส่วนพันธุ์มลายูสีเหลืองต้นเตี้ย x ไทยกะโหลก มลายูสีเหลืองต้นเตี้ย x เรนเนลล์ต้นสูง พบการเข้าทำลายจำนวน 3 ต้น คิดเป็น 6 เปอร์เซ็นต์ของจำนวนต้นทั้งหมด โดยจำนวนทางใบที่ถูกทำลายน้อยกว่า 6 ทางใบ จัดอยู่ในระดับความรุนแรงน้อย (อัมพร และคณะ, 2560) แต่ไม่พบการเข้าทำลายของหนอนหัวดำมะพร้าว ตัวงแรมมะพร้าว และตัวงวงมะพร้าวในลูกผสมทั้ง 6 พันธุ์

ระยะที่ 3 ลูกผสมมะพร้าว อายุ 18 เดือน

- ไม่พบการเกิดโรคของลูกผสมทั้ง 6 พันธุ์

- พบการเข้าทำลายของแมลงศัตรูมะพร้าวที่สำคัญได้แก่ แมลงค้ำหนามมะพร้าว จากการประเมินระดับการเข้าทำลายของแมลงค้ำหนามมะพร้าว จำนวน 12 ต้นต่อแปลงย่อย รวมทั้งหมด 48 ต้น/กรรมวิธี พบการเข้าทำลายของแมลงค้ำหนามมะพร้าว ในพันธุ์ลูกผสมเกือบทุกพันธุ์น้อยกว่าพันธุ์เปรียบเทียบ โดยเฉพาะพันธุ์มลายูสีแดงต้นเตี้ย x เรนเนลล์ต้นสูง ไม่พบการเข้าทำลายของแมลงค้ำหนามมะพร้าว ส่วนพันธุ์ลูกผสมอื่นๆ พบการเข้าทำลายจำนวน 1 ต้น คิดเป็น 2 เปอร์เซ็นต์ของจำนวนต้นทั้งหมด โดยจำนวนทางใบที่ถูก



ทำลายน้อยกว่า 6 ทางใบ จัดอยู่ในระดับความรุนแรงน้อย (อัมพร และคณะ, 2560) แต่ไม่พบการเข้าทำลายของ หนอนหัวดำมะพร้าว ดั้วแรดมะพร้าว และด้วงวงมะพร้าวในลูกผสมทั้ง 6 พันธุ์

ระยะที่ 4 ลูกผสมมะพร้าว อายุ 24 เดือน

- ไม่พบการเกิดโรคของลูกผสมทั้ง 6 พันธุ์

- พบการเข้าทำลายของแมลงศัตรูมะพร้าวที่สำคัญได้แก่ แมลงดำหนามมะพร้าว และด้วงแรดมะพร้าว จากการประเมินระดับการเข้าทำลายของแมลงดำหนามมะพร้าว จำนวน 12 ต้นต่อแปลงย่อยรวมทั้งหมด 48 ต้น/กรรมวิธี พบการเข้าทำลายของแมลงดำหนามมะพร้าว ในพันธุ์ลูกผสมเกือบทุกพันธุ์น้อยกว่าพันธุ์เปรียบเทียบ โดยเฉพาะพันธุ์เวสต์ออฟริกันต้นสูง x ไทยต้นสูง ไม่พบการเข้าทำลายของแมลงดำหนามมะพร้าว รองลงมาได้แก่ พันธุ์มลายูสีแดงต้นเตี้ย x ไทยกะโหลก มลายูสีแดงต้นเตี้ย x เรนเนลล์ต้นสูง และมลายูสีเหลืองต้นเตี้ย x เรนเนลล์ต้นสูง พบการเข้าทำลายจำนวน 1 ต้น คิดเป็น 2 เปอร์เซ็นต์ของจำนวนต้นทั้งหมด ยกเว้นพันธุ์มลายูสีเหลืองต้นเตี้ย x ไทยกะโหลก พบการเข้าทำลายจำนวน 2 ต้น คิดเป็น 4 เปอร์เซ็นต์ของจำนวนต้นทั้งหมด ซึ่งเท่ากับจำนวนการเข้าทำลายของพันธุ์เปรียบเทียบ ส่วนด้วงแรดมะพร้าว พบการเข้าทำลายในพันธุ์ลูกผสมทุกพันธุ์ แต่จำนวนทางใบที่ถูกทำลายน้อยกว่า 6 ทางใบ จัดอยู่ในระดับความรุนแรงน้อย (อัมพร และคณะ, 2560) แต่ไม่พบการเข้าทำลายของหนอนหัวดำมะพร้าว และด้วงวงมะพร้าวในลูกผสมทั้ง 6 พันธุ์

ระยะที่ 5 ลูกผสมมะพร้าว อายุ 30 เดือน

- ไม่พบการเกิดโรคของลูกผสมทั้ง 6 พันธุ์

- พบการเข้าทำลายของแมลงศัตรูมะพร้าวที่สำคัญได้แก่ แมลงดำหนามมะพร้าว และด้วงแรดมะพร้าว จากการประเมินระดับการเข้าทำลายของแมลงดำหนามมะพร้าว จำนวน 12 ต้นต่อแปลงย่อยรวมทั้งหมด 48 ต้น/กรรมวิธี พบการเข้าทำลายของแมลงดำหนามมะพร้าว ในพันธุ์ลูกผสมทุกพันธุ์น้อยกว่าพันธุ์เปรียบเทียบ โดยเฉพาะพันธุ์มลายูสีเหลืองต้นเตี้ย x ไทยกะโหลก พบการเข้าทำลายของแมลงดำหนามมะพร้าว จำนวน 4 ต้น คิดเป็น 8 เปอร์เซ็นต์ของจำนวนต้นทั้งหมด รองลงมาได้แก่ พันธุ์มลายูสีแดงต้นเตี้ย x เรนเนลล์ต้นสูง เวสต์ออฟริกันต้นสูง x ไทยต้นสูง มลายูสีเหลืองต้นเตี้ย x เรนเนลล์ต้นสูง และมลายูสีแดงต้นเตี้ย x ไทยกะโหลก พบการเข้าทำลายจำนวน 9, 11, 13 และ 16 ต้น คิดเป็น 19, 23, 27 และ 33 เปอร์เซ็นต์ของจำนวนต้นทั้งหมด ตามลำดับ ส่วนด้วงแรดมะพร้าว พบการเข้าทำลายในพันธุ์ลูกผสมทุกพันธุ์ แต่จำนวนทางใบที่ถูกทำลายน้อยกว่า 6 ทางใบ จัดอยู่ในระดับความรุนแรงน้อย (อัมพร และคณะ, 2560) โดยเฉพาะพันธุ์มลายูสีเหลืองต้นเตี้ย x เรนเนลล์ต้นสูง พบการเข้าทำลายน้อยที่สุด จำนวน 5 ต้น คิดเป็น 10 เปอร์เซ็นต์ของจำนวนต้นทั้งหมด แต่ไม่พบการเข้าทำลายของหนอนหัวดำมะพร้าว และด้วงวงมะพร้าวในลูกผสมทั้ง 6 พันธุ์

ระยะที่ 6 ลูกผสมมะพร้าว อายุ 36 เดือน

- ไม่พบการเกิดโรคของลูกผสมทั้ง 6 พันธุ์

- พบการเข้าทำลายของแมลงศัตรูมะพร้าวที่สำคัญได้แก่ แมลงดำหนามมะพร้าว และด้วงแรดมะพร้าว จากการประเมินระดับการเข้าทำลายของแมลงดำหนามมะพร้าว จำนวน 12 ต้นต่อแปลงย่อยรวมทั้งหมด 48 ต้น/กรรมวิธี พบการเข้าทำลายของแมลงดำหนามมะพร้าว ในพันธุ์ลูกผสมเกือบทุกพันธุ์น้อยกว่าพันธุ์เปรียบเทียบ โดยเฉพาะพันธุ์มลายูสีเหลืองต้นเตี้ย x ไทยกะโหลก พบการเข้าทำลายของแมลงดำหนามมะพร้าวจำนวน 5 ต้น คิดเป็น 10 เปอร์เซ็นต์ของจำนวนต้นทั้งหมด รองลงมาได้แก่ พันธุ์มลายูสีแดงต้นเตี้ย x

เรนเนลล์ต้นสูง มลายูสีเหลืองต้นเตี้ย x เรนเนลล์ต้นสูง มลายูสีแดงต้นเตี้ย x ไทยกะโหลก และเวสต์อัฟริกันต้นสูง x ไทยต้นสูง พบการเข้าทำลายจำนวน 13, 16, 17 และ 18 ต้น คิดเป็น 27, 33, 35 และ 38 เปอร์เซ็นต์ของจำนวนต้นทั้งหมด ตามลำดับ และเริ่มพบการเข้าทำลายของหนอนหัวด้ามะพร้าวในพันธุ์ลูกผสมทุกพันธุ์ แต่น้อยกว่าจำนวนการเข้าทำลายของพันธุ์เปรียบเทียบ โดยพันธุ์เวสต์อัฟริกันต้นสูง x ไทยต้นสูง พบการเข้าทำลายน้อยที่สุด จำนวน 1 ต้น คิดเป็น 2 เปอร์เซ็นต์ของจำนวนต้นทั้งหมด รองลงมาได้แก่ พันธุ์มลายูสีเหลืองต้นเตี้ย x ไทยกะโหลก มลายูสีแดงต้นเตี้ย x ไทยกะโหลก มลายูสีแดงต้นเตี้ย x เรนเนลล์ต้นสูง และมลายูสีเหลืองต้นเตี้ย x เรนเนลล์ต้นสูง พบการเข้าทำลายน้อยที่สุด จำนวน 2, 3, 4 และ 5 ต้น คิดเป็น 4, 6, 8 และ 10 เปอร์เซ็นต์ของจำนวนต้นทั้งหมด ตามลำดับ ส่วนด้วงแรดมะพร้าว พบการเข้าทำลายในพันธุ์ลูกผสมทุกพันธุ์เช่นกัน โดยเฉพาะในพันธุ์มลายูสีเหลืองต้นเตี้ย x เรนเนลล์ต้นสูง พบการเข้าทำลายจำนวน 5 ต้น คิดเป็น 10 เปอร์เซ็นต์ของจำนวนต้นทั้งหมด แต่จำนวนทางใบที่ถูกทำลายน้อยกว่า 6 ทางใบ จัดอยู่ในระดับความรุนแรงน้อย (อัมพร และคณะ, 2560) แต่ไม่พบการเข้าทำลายของด้วงวงมะพร้าวในลูกผสมทั้ง 6 พันธุ์

จากข้อมูลการเข้าทำลายของโรคและแมลงชนิดต่างๆที่สำคัญ ที่อายุ 6-36 เดือน ของมะพร้าวลูกผสมก่อนระยะมะพร้าวให้ผลผลิต (ตารางที่ 9-12) ในระยะ 6-24 เดือน ไม่มีการเกิดโรค แต่มีการเข้าทำลายของแมลงดำหนามมะพร้าว และด้วงวงมะพร้าว ในปริมาณน้อยมาก และที่อายุ 30-36 เดือน เริ่มมีการเข้าทำลายของแมลงปริมาณเพิ่มมากขึ้นของแมลงดำหนามมะพร้าว หนอนหัวด้ามะพร้าว และด้วงวงมะพร้าว แต่ไม่ส่งผลกระทบต่อหรือสร้างความเสียหายต่อต้นมะพร้าว โดยในพันธุ์ที่มีการเข้าทำลายของแมลงชนิดต่างๆเฉลี่ยน้อยที่สุดคือ พันธุ์มลายูสีเหลืองต้นเตี้ย x ไทยกะโหลก รองลงมาได้แก่ พันธุ์มลายูสีแดงต้นเตี้ย x ไทยกะโหลก มลายูสีแดงต้นเตี้ย x เรนเนลล์ต้นสูง และเวสต์อัฟริกันต้นสูง x ไทยต้นสูง

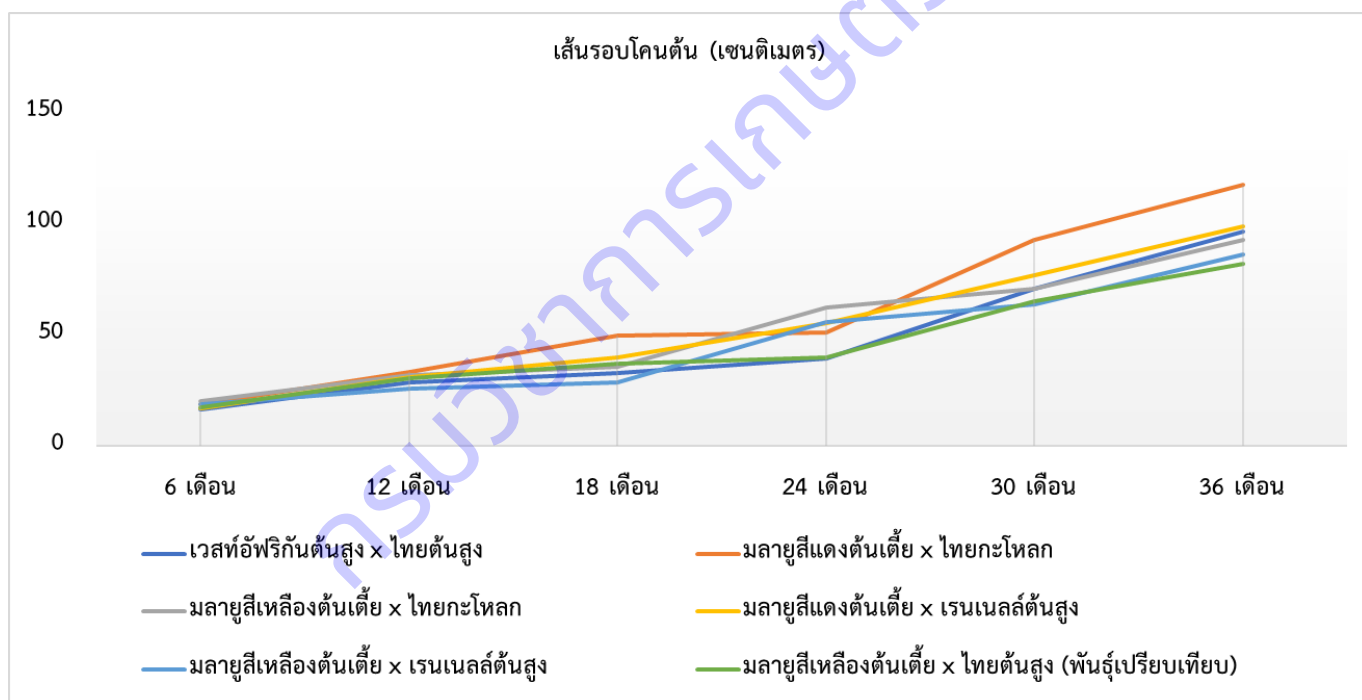
### 3. คัดเลือก และประเมินพันธุ์มะพร้าวลูกผสมทั้ง 6 พันธุ์

การคัดเลือก และประเมินพันธุ์เบื้องต้นจากข้อมูลการเจริญเติบโต และการตอบสนองปฏิกิริยาต่อโรคและแมลงที่สำคัญ จากการปลูกทดสอบเป็นระยะเวลา 36 เดือน พบว่า พันธุ์ที่มีลักษณะดีเด่นจำนวน 3 พันธุ์ ได้แก่ พันธุ์มลายูสีเหลืองต้นเตี้ย x ไทยกะโหลก มลายูสีแดงต้นเตี้ย x ไทยกะโหลก และมลายูสีแดงต้นเตี้ย x เรนเนลล์ต้นสูง ซึ่งพันธุ์ลูกผสมดังกล่าวมีการเจริญเติบโตอย่างสม่ำเสมอ ไม่มีการเกิดโรค แต่พบการเข้าทำลายของแมลงดำหนามมะพร้าว หนอนหัวด้ามะพร้าว และด้วงแรดมะพร้าว ในปริมาณน้อยกว่า 6 ทางใบ จัดอยู่ในระดับความรุนแรงน้อย

ตารางที่ 1 เส้นรอบวงที่โคนต้นเฉลี่ยของมะพร้าวลูกผสมพันธุ์ต่างๆ ที่อายุ 6-36 เดือน

พันธุ์	เส้นรอบวงที่โคนต้นเฉลี่ย (เซนติเมตร)					
	6 เดือน <sup>1/</sup>	12 เดือน	18 เดือน <sup>1/</sup>	24 เดือน	30 เดือน <sup>1/</sup>	36 เดือน <sup>1/</sup>
เวสท์อ์ฟริกกันต้นสูง x ไทยต้นสูง	16.37c	28.40	32.44b	39.28	70.65b	96.40b
มลายูสีแดงต้นเตี้ย x ไทยกะโหลก	18.41abc	33.14	49.49a	50.97	92.35a	117.20a
มลายูสีเหลืองต้นเตี้ย x ไทยกะโหลก	20.08a	31.54	35.22b	62.16	70.63b	92.73b
มลายูสีแดงต้นเตี้ย x เรนเนลล์ต้นสูง	16.82bc	30.85	39.79ab	55.02	76.63ab	98.40b
มลายูสีเหลืองต้นเตี้ย x เรนเนลล์ต้นสูง	18.74ab	25.58	28.39b	55.64	63.36b	85.78b
C.V. (%)	8.00	18.00	22.30	23.40	15.2	12.7
มลายูสีเหลืองต้นเตี้ย x ไทยต้นสูง (พันธุ์เปรียบเทียบ)	17.39bc	30.24	36.66ab	39.42	64.88b	81.60b

<sup>1/</sup> ตัวเลขที่ตามด้วยอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์ โดยวิธี DMRT



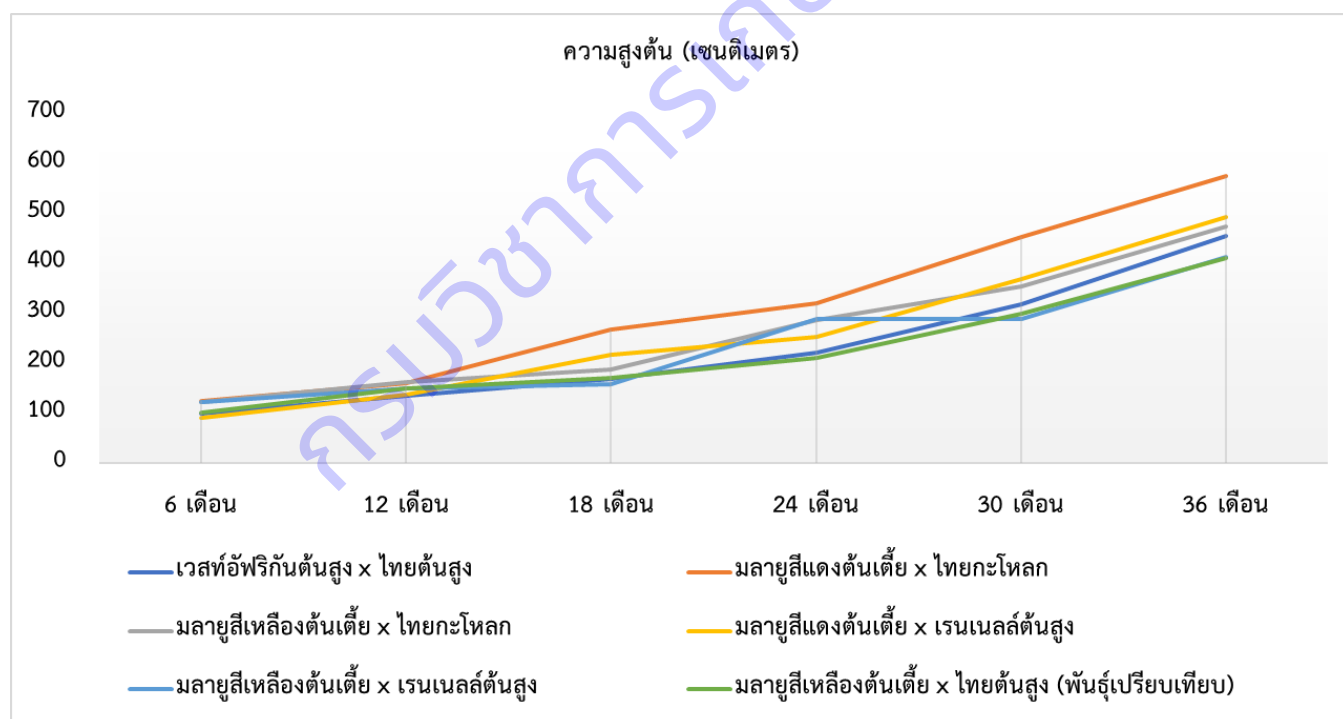
ภาพที่ 1 การเจริญเติบโตด้านเส้นรอบวงที่โคนต้นของมะพร้าวลูกผสมพันธุ์ต่างๆ ที่อายุ 6-36 เดือน

ตารางที่ 2 ความสูงต้นเฉลี่ยของมะพร้าวลูกผสมพันธุ์ต่างๆ ที่อายุ 6-36 เดือน

พันธุ์	ความสูงต้นเฉลี่ย (เซนติเมตร)					
	6 เดือน	12 เดือน	18 เดือน <sup>2/</sup>	24 เดือน	30 เดือน <sup>2/</sup>	36 เดือน <sup>1/</sup>
เวสท์อ์ฟริกกันต้นสูง x ไทยต้นสูง	98.20	134.91	168.77b	219.64	316.50b	453.38b
มลายูสีแดงต้นเตี้ย x ไทยกะโหลก	123.28	159.54	266.47a	319.64	451.68a	574.38a
มลายูสีเหลืองต้นเตี้ย x ไทยกะโหลก	120.72	161.34	186.23b	284.98	353.50b	472.73ab
มลายูสีแดงต้นเตี้ย x เรนเนลล์ต้นสูง	89.85	136.75	215.70ab	253.12	368.66ab	492.90ab
มลายูสีเหลืองต้นเตี้ย x เรนเนลล์ต้นสูง	120.94	148.56	156.83b	287.11	286.93b	411.80b
C.V. (%)	22.80	17.40	18.40	20.10	16.0	14.1
มลายูสีเหลืองต้นเตี้ย x ไทยต้นสูง (พันธุ์เปรียบเทียบ)	100.50	149.05	170.89b	209.74	298.80b	409.48b

<sup>1/</sup> ตัวเลขที่ตามด้วยอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธี DMRT

<sup>2/</sup> ตัวเลขที่ตามด้วยอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธี DMRT



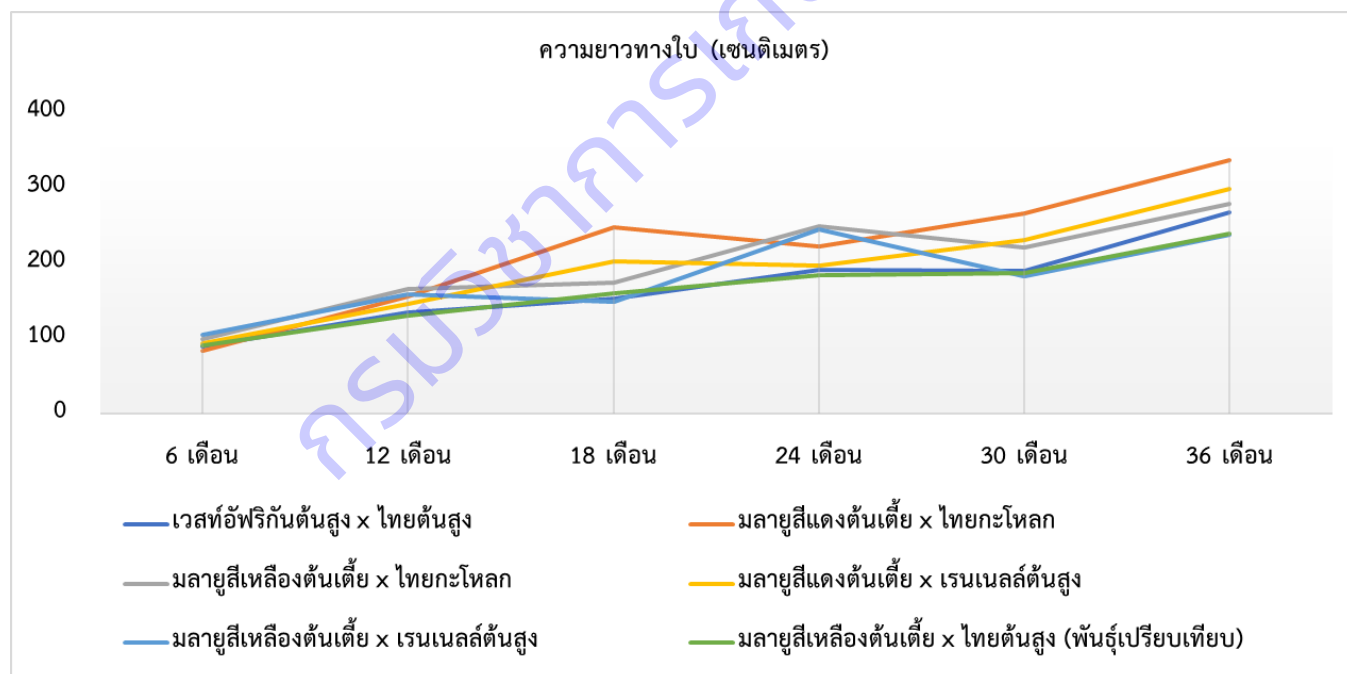
ภาพที่ 2 การเจริญเติบโตด้านความสูงต้นเฉลี่ยของมะพร้าวลูกผสมพันธุ์ต่างๆ ที่อายุ 6-36 เดือน

ตารางที่ 3 ความยาวทางใบเฉลี่ยของมะพร้าวลูกผสมพันธุ์ต่างๆ ที่อายุ 6-36 เดือน

พันธุ์	ความยาวทางใบ (เซนติเมตร)					
	6 เดือน	12 เดือน	18 เดือน <sup>2/</sup>	24 เดือน	30 เดือน <sup>1/</sup>	36 เดือน <sup>1/</sup>
เวสต์อ์ฟริกกันต้นสูง x ไทยต้นสูง	89.42	133.82	152.85b	190.22	189.65b	267.30bc
มลายูสีแดงต้นเตี้ย x ไทยกะโหลก	83.25	156.08	247.48a	221.90	265.83a	337.15a
มลายูสีเหลืองต้นเตี้ย x ไทยกะโหลก	99.36	165.94	174.20b	248.76	220.68ab	278.68bc
มลายูสีแดงต้นเตี้ย x เรนเนลล์ต้นสูง	92.83	145.03	201.99ab	196.44	230.98ab	298.80ab
มลายูสีเหลืองต้นเตี้ย x เรนเนลล์ต้นสูง	103.99	158.96	149.00b	244.28	182.38b	237.35c
C.V. (%)	29.30	19.50	18.30	19.20	15.2	12.9
มลายูสีเหลืองต้นเตี้ย x ไทยต้นสูง (พันธุ์เปรียบเทียบ)	90.30	130.24	159.84b	183.77	186.05b	238.58c

<sup>1/</sup> ตัวเลขที่ตามด้วยอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธี DMRT

<sup>2/</sup> ตัวเลขที่ตามด้วยอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธี DMRT



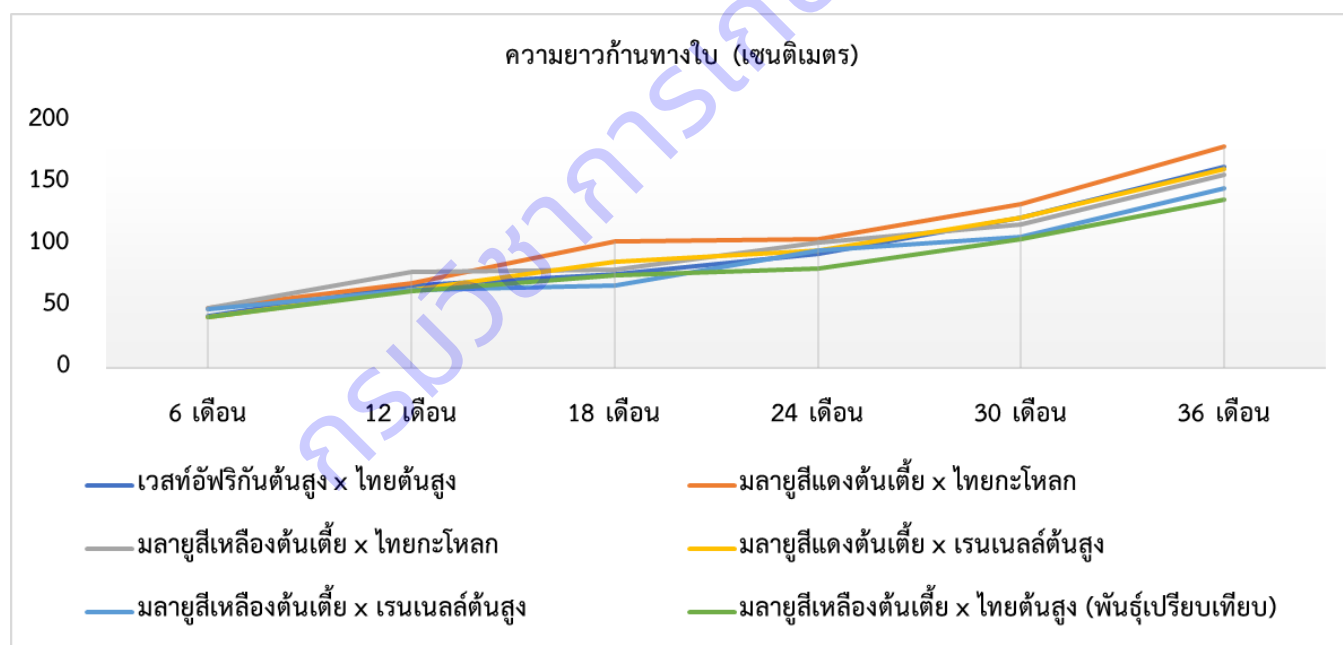
ภาพที่ 3 การเจริญเติบโตด้านความยาวทางใบเฉลี่ยของมะพร้าวลูกผสมพันธุ์ต่างๆ ที่อายุ 6-36 เดือน

ตารางที่ 4 ความยาวก้านทางใบเฉลี่ยของมะพร้าวลูกผสมพันธุ์ต่างๆ ที่อายุ 6-36 เดือน

พันธุ์	ความยาวก้านทางใบ (เซนติเมตร)					
	6 เดือน	12 เดือน	18 เดือน <sup>1/</sup>	24 เดือน	30 เดือน <sup>1/</sup>	36 เดือน <sup>2/</sup>
เวสท์อ์ฟริกกันต้นสูง x ไทยต้นสูง	42.82	66.78	76.44b	92.79	122.30ab	163.30ab
มลายูสีแดงต้นเตี้ย x ไทยกะโหลก	49.13	69.05	103.23a	104.93	133.28a	180.30a
มลายูสีเหลืองต้นเตี้ย x ไทยกะโหลก	48.57	78.30	80.07b	102.38	116.78ab	156.55ab
มลายูสีแดงต้นเตี้ย x เรนเนลล์ต้นสูง	41.45	63.97	86.49ab	95.54	122.28ab	161.80ab
มลายูสีเหลืองต้นเตี้ย x เรนเนลล์ต้นสูง	48.03	63.93	67.46b	96.04	107.00b	145.93b
C.V. (%)	13.80	15.30	17.60	18.30	10.2	10.3
มลายูสีเหลืองต้นเตี้ย x ไทยต้นสูง (พันธุ์เปรียบเทียบ)	41.44	62.28	75.14b	80.49	104.60b	136.95b

<sup>1/</sup> ตัวเลขที่ตามด้วยอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธี DMRT

<sup>2/</sup> ตัวเลขที่ตามด้วยอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธี DMRT

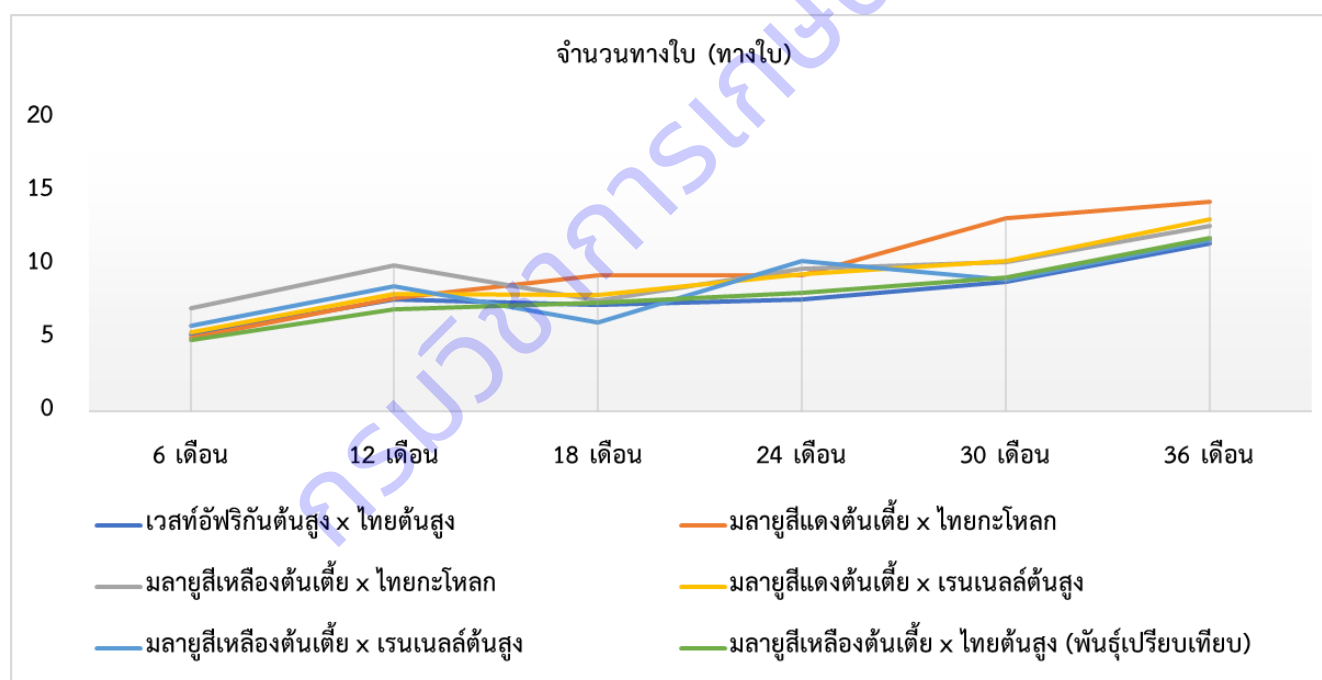


ภาพที่ 4 การเจริญเติบโตด้านความยาวก้านทางใบเฉลี่ยของมะพร้าวลูกผสมพันธุ์ต่างๆ ที่อายุ 6-36 เดือน

ตารางที่ 5 จำนวนทางใบเฉลี่ยของมะพร้าวลูกผสมพันธุ์ต่างๆ ที่อายุ 6-36 เดือน

พันธุ์	จำนวนทางใบ (ทางใบ)					
	6 เดือน <sup>1/</sup>	12 เดือน	18 เดือน	24 เดือน <sup>1/</sup>	30 เดือน	36 เดือน
เวสท์อ์ฟริกกันต้นสูง x ไทยต้นสูง	5.29b	7.65	7.29	7.67c	8.90	11.48
มลายูสีแดงต้นเตี้ย x ไทยกะโหลก	5.03b	7.76	9.29	9.28ab	13.20	14.35
มลายูสีเหลืองต้นเตี้ย x ไทยกะโหลก	7.10a	9.95	7.59	9.74a	10.18	12.68
มลายูสีแดงต้นเตี้ย x เรนเนลล์ต้นสูง	5.40b	8.03	7.94	9.40ab	10.30	13.13
มลายูสีเหลืองต้นเตี้ย x เรนเนลล์ต้นสูง	5.84ab	8.56	6.10	10.27a	8.98	11.73
C.V. (%)	15.50	17.40	18.20	10.90	27.6	17.1
มลายูสีเหลืองต้นเตี้ย x ไทยต้นสูง (พันธุ์เปรียบเทียบ)	4.88b	7.00	7.41	8.11bc	9.18	11.88

<sup>1/</sup> ตัวเลขที่ตามด้วยอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธี DMRT



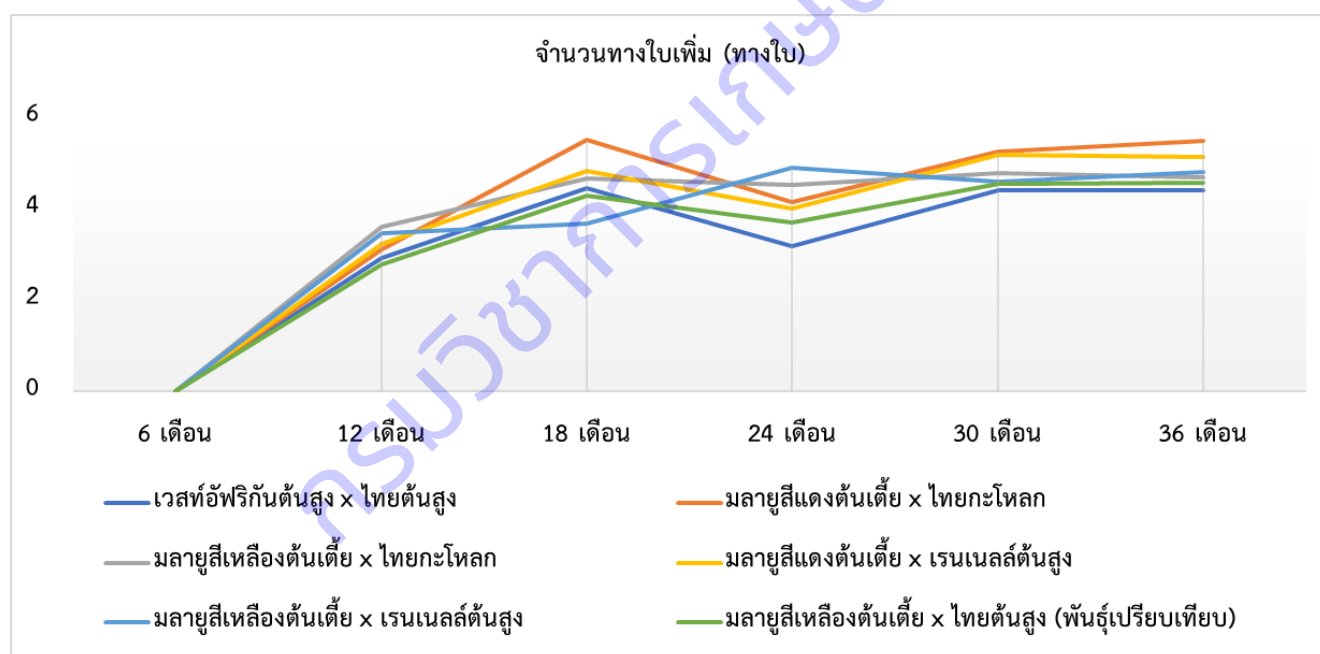
ภาพที่ 5 การเจริญเติบโตด้านจำนวนทางใบเฉลี่ยของมะพร้าวลูกผสมพันธุ์ต่างๆ ที่อายุ 6-36 เดือน



ตารางที่ 6 จำนวนทางใบเพิ่มเฉลี่ยของมะพร้าวลูกผสมพันธุ์ต่างๆ ที่อายุ 6-36 เดือน

พันธุ์	จำนวนทางใบเพิ่ม (ทางใบ)					
	6 เดือน	12 เดือน	18 เดือน	24 เดือน <sup>2/</sup>	30 เดือน	36 เดือน
เวสท์อ์ฟริกกันต้นสูง x ไทยต้นสูง	0	2.91	4.44	3.16d	4.40	4.40
มลายูสีแดงต้นเตี้ย x ไทยกะโหลก	0	3.11	5.50	4.13bc	5.23	5.48
มลายูสีเหลืองต้นเตี้ย x ไทยกะโหลก	0	3.59	4.66	4.52ab	4.78	4.68
มลายูสีแดงต้นเตี้ย x เรนเนลล์ต้นสูง	0	3.22	4.81	3.99bc	5.18	5.13
มลายูสีเหลืองต้นเตี้ย x เรนเนลล์ต้นสูง	0	3.46	3.67	4.89a	4.58	4.80
C.V. (%)	-	17.80	19.50	11.20	17.1	12.3
มลายูสีเหลืองต้นเตี้ย x ไทยต้นสูง (พันธุ์เปรียบเทียบ)	0	2.76	4.27	3.69cd	4.53	4.55

<sup>2/</sup> ตัวเลขที่ตามด้วยอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธี DMRT

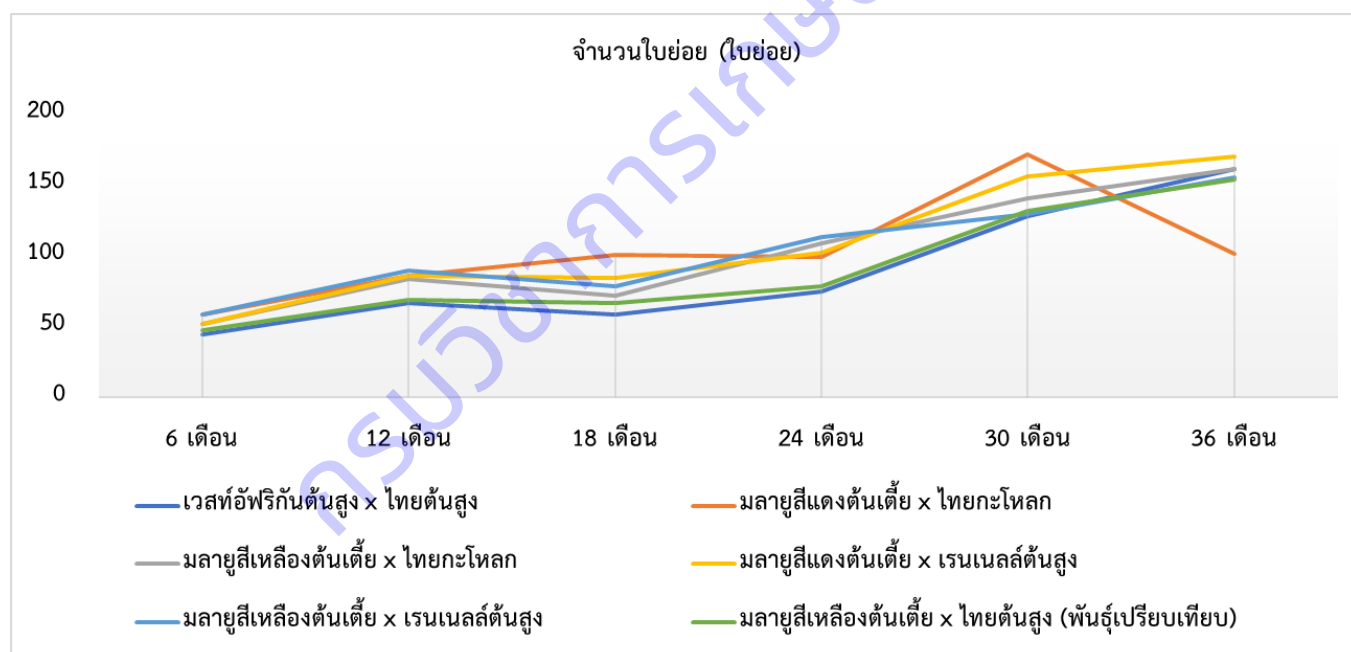


ภาพที่ 6 การเจริญเติบโตด้านจำนวนทางใบเพิ่มเฉลี่ยของมะพร้าวลูกผสมพันธุ์ต่างๆ ที่อายุ 6-36 เดือน

ตารางที่ 7 จำนวนใบย่อยเฉลี่ยของมะพร้าวลูกผสมพันธุ์ต่างๆ ที่อายุ 6-36 เดือน

พันธุ์	จำนวนใบย่อย (ใบ)					
	6 เดือน	12 เดือน	18 เดือน <sup>2/</sup>	24 เดือน <sup>2/</sup>	30 เดือน <sup>2/</sup>	36 เดือน
เวสท์แอฟริกันต้นสูง x ไทยต้นสูง	44.02	66.43	58.21d	74.02c	127.10c	160.85
มลายูสีแดงต้นเตี้ย x ไทยกะโหลก	57.78	85.34	100.39a	98.65ab	171.15a	100.75
มลายูสีเหลืองต้นเตี้ย x ไทยกะโหลก	51.13	83.43	71.09bcd	108.38a	139.75bc	160.45
มลายูสีแดงต้นเตี้ย x เรนเนลล์ต้นสูง	51.26	85.37	84.03b	101.63a	155.70ab	169.45
มลายูสีเหลืองต้นเตี้ย x เรนเนลล์ต้นสูง	58.30	88.74	77.85bc	112.60a	129.23c	154.93
C.V. (%)	23.10	20.80	13.00	14.60	10.00	10.40
มลายูสีเหลืองต้นเตี้ย x ไทยต้นสูง (พันธุ์เปรียบเทียบ)	47.19	68.13	66.30cd	77.99bc	131.23c	153.33

<sup>2/</sup> ตัวเลขที่ตามด้วยอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซนต์ โดยวิธี DMRT



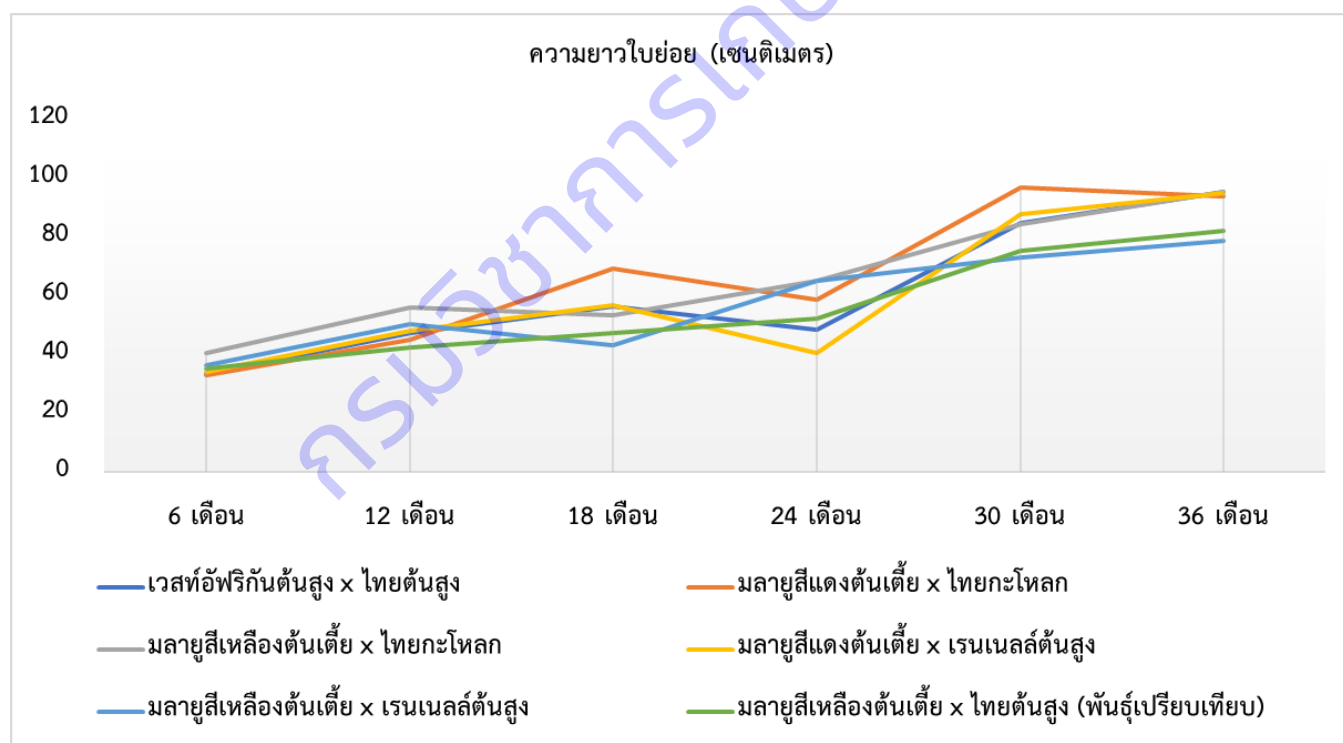
ภาพที่ 7 การเจริญเติบโตด้านจำนวนใบย่อยเฉลี่ยของมะพร้าวลูกผสมพันธุ์ต่างๆ ที่อายุ 6-36 เดือน

ตารางที่ 8 ความยาวใบย่อยเฉลี่ยของมะพร้าวลูกผสมพันธุ์ต่างๆ ที่อายุ 6-36 เดือน

พันธุ์	ความยาวใบย่อย (เซนติเมตร)					
	6 เดือน	12 เดือน	18 เดือน <sup>2/</sup>	24 เดือน <sup>1/</sup>	30 เดือน	36 เดือน <sup>2/</sup>
เวสท์อ์ฟริกกันต้นสูง x ไทยต้นสูง	33.21	47.14	56.13b	48.30ab	84.53	95.13ab
มลายูสีแดงต้นเตี้ย x ไทยกะโหลก	32.86	44.81	69.09a	58.76ab	96.83	107.90a
มลายูสีเหลืองต้นเตี้ย x ไทยกะโหลก	40.41	55.91	53.14bc	64.99a	84.38	95.20ab
มลายูสีแดงต้นเตี้ย x เรนเนลล์ต้นสูง	33.95	47.93	56.79b	40.51b	87.78	94.98ab
มลายูสีเหลืองต้นเตี้ย x เรนเนลล์ต้นสูง	36.46	50.15	43.28c	65.03a	72.93	78.68c
C.V. (%)	12.00	15.10	13.40	18.40	13.10	10.1
มลายูสีเหลืองต้นเตี้ย x ไทยต้นสูง (พันธุ์เปรียบเทียบ)	35.13	42.20	47.43bc	52.08ab	75.38	81.93bc

<sup>1/</sup> ตัวเลขที่ตามด้วยอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์ โดยวิธี DMRT

<sup>2/</sup> ตัวเลขที่ตามด้วยอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซนต์ โดยวิธี DMRT



ภาพที่ 8 การเจริญเติบโตด้านความยาวใบย่อยเฉลี่ยของมะพร้าวลูกผสมพันธุ์ต่างๆ ที่อายุ 6-36 เดือน

ตารางที่ 9 ผลการเข้าทำลายของแมลงดำหนามมะพร้าวแต่ละระดับของมะพร้าวลูกผสมพันธุ์ต่างๆ ที่อายุ 6-36 เดือน

พันธุ์	จำนวนต้น (ต้น)	ระดับการทำลาย <sup>1/</sup>	จำนวนต้นมะพร้าวลูกผสม (ต้น)						เฉลี่ย
			6 เดือน	12 เดือน	18 เดือน	24 เดือน	30 เดือน	36 เดือน	
เวสต์อ์พริกกันต้นสูง x ไทยต้นสูง	48	0	48	46	47	48	37	30	42.7
		1	0	2	1	0	11	18	5.3
มลายูสีแดงต้นเตี้ย x ไทยกะโหลก	48	0	48	48	47	47	32	31	42.2
		1	0	0	1	1	16	17	5.8
มลายูสีเหลืองต้นเตี้ย x ไทยกะโหลก	48	0	47	45	46	46	44	43	45.2
		1	1	3	2	2	4	5	2.8
มลายูสีแดงต้นเตี้ย x เรนเนลล์ต้นสูง	48	0	48	46	48	47	39	35	43.8
		1	0	2	0	1	9	13	4.2
มลายูสีเหลืองต้นเตี้ย x เรนเนลล์ต้นสูง	48	0	47	45	47	47	35	32	42.2
		1	1	3	1	1	13	16	5.8
มลายูสีเหลืองต้นเตี้ย x ไทยต้นสูง (พันธุ์เปรียบเทียบ)	48	0	46	44	47	46	31	35	41.5
		1	2	4	1	2	17	13	6.5

ที่มา : อัมพร และคณะ (2560)

<sup>1/</sup> 1 = น้อย < 6 ทางใบ 0 = ไม่ถูกทำลาย 0 ทางใบ

ตารางที่ 10 ผลการเข้าทำลายของหนอนหัวดำมะพร้าวแต่ละระดับของมะพร้าวลูกผสมพันธุ์ต่างๆ ที่อายุ 6-36 เดือน

พันธุ์	จำนวนต้น (ต้น)	ระดับการทำลาย <sup>1/</sup>	จำนวนต้นมะพร้าวลูกผสม (ต้น)						เฉลี่ย
			6 เดือน	12 เดือน	18 เดือน	24 เดือน	30 เดือน	36 เดือน	
เวสต์อ์พริกกันต้นสูง x ไทยต้นสูง	48	0	48	48	48	48	48	47	47.8
		1	0	0	0	0	0	1	0.2
มลายูสีแดงต้นเตี้ย x ไทยกะโหลก	48	0	48	48	48	48	48	45	47.5
		1	0	0	0	0	0	3	0.5
มลายูสีเหลืองต้นเตี้ย x ไทยกะโหลก	48	0	48	48	48	48	48	46	47.7
		1	0	0	0	0	0	2	0.3
มลายูสีแดงต้นเตี้ย x เรนเนลล์ต้นสูง	48	0	48	48	48	48	48	44	47.3
		1	0	0	0	0	0	4	0.7
มลายูสีเหลืองต้นเตี้ย x เรนเนลล์ต้นสูง	48	0	48	48	48	48	48	43	47.2
		1	0	0	0	0	0	5	0.8
มลายูสีเหลืองต้นเตี้ย x ไทยต้นสูง (พันธุ์เปรียบเทียบ)	48	0	48	48	48	48	48	42	47.0
		1	0	0	0	0	0	6	1.0

ที่มา : อัมพร และคณะ (2560)

<sup>1/</sup> 1 = น้อย < 6 ทางใบ 0 = ไม่ถูกทำลาย 0 ทางใบ

ตารางที่ 11 ผลการเข้าทำลายของด้วงแรดมะพร้าวแต่ละระดับของมะพร้าวลูกผสมพันธุ์ต่างๆ ที่อายุ 6-36 เดือน

พันธุ์	จำนวนต้น (ต้น)	ระดับการ ทำลาย <sup>1/</sup>	จำนวนต้นมะพร้าวลูกผสม (ต้น)						เฉลี่ย
			6 เดือน	12 เดือน	18 เดือน	24 เดือน	30 เดือน	36 เดือน	
เวสต์อ์ฟริกกันต้นสูง x ไทยต้นสูง	48	0	48	48	48	46	36	32	43.0
		1	0	0	0	2	12	16	5.0
มลายูสีแดงต้นเตี้ย x ไทยกะโหลก	48	0	48	48	48	46	35	38	43.8
		1	0	0	0	2	13	10	4.2
มลายูสีเหลืองต้นเตี้ย x ไทยกะโหลก	48	0	48	48	48	46	40	42	45.3
		1	0	0	0	2	8	6	2.7
มลายูสีแดงต้นเตี้ย x เรนเนลล์ต้นสูง	48	0	48	48	48	47	39	40	45.0
		1	0	0	0	3	9	8	3.3
มลายูสีเหลืองต้นเตี้ย x เรนเนลล์ต้นสูง	48	0	48	48	48	47	43	36	45.0
		1	0	0	0	3	5	12	3.3
มลายูสีเหลืองต้นเตี้ย x ไทยต้นสูง (พันธุ์เปรียบเทียบ)	48	0	48	48	48	46	32	40	43.7
		1	0	0	0	4	16	8	4.7

ที่มา : อัมพร และคณะ (2560)

<sup>1/</sup> 1 = น้อย < 6 ทางใบ 0 = ไม่ถูกทำลาย 0 ทางใบ

ตารางที่ 12 ผลการเข้าทำลายของด้วงวงมะพร้าวแต่ละระดับของมะพร้าวลูกผสมพันธุ์ต่างๆ ที่อายุ 6-36 เดือน

พันธุ์	จำนวนต้น (ต้น)	ระดับการ ทำลาย <sup>1/</sup>	จำนวนต้นมะพร้าวลูกผสม (ต้น)						เฉลี่ย
			6 เดือน	12 เดือน	18 เดือน	24 เดือน	30 เดือน	36 เดือน	
เวสต์อ์ฟริกกันต้นสูง x ไทยต้นสูง	48	0	48	48	48	48	48	48	48.0
มลายูสีแดงต้นเตี้ย x ไทยกะโหลก	48	0	48	48	48	48	48	48	48.0
มลายูสีเหลืองต้นเตี้ย x ไทยกะโหลก	48	0	48	48	48	48	48	48	48.0
มลายูสีแดงต้นเตี้ย x เรนเนลล์ต้นสูง	48	0	48	48	48	48	48	48	48.0
มลายูสีเหลืองต้นเตี้ย x เรนเนลล์ต้นสูง	48	0	48	48	48	48	48	48	48.0
มลายูสีเหลืองต้นเตี้ย x ไทยต้นสูง (พันธุ์เปรียบเทียบ)	48	0	48	48	48	48	48	48	48.0

ที่มา : อัมพร และคณะ (2560)

<sup>1/</sup> 0 = ไม่ถูกทำลาย 0 ทางใบ





กรรมวิธีที่ 1 เวสต์แอฟริกันต้นสูง x ไทยต้นสูง



กรรมวิธีที่ 2 มลายูสีเหลืองต้นเตี้ย x ไทยต้นสูง



กรรมวิธีที่ 3 มลายูสีแดงต้นเตี้ย x ไทยกะโหลก



กรรมวิธีที่ 4 มลายูสีเหลืองต้นเตี้ย x ไทยกะโหลก



กรรมวิธีที่ 5 มลายูสีแดงต้นเตี้ย x เรนเนลล์ต้นสูง



กรรมวิธีที่ 6 มลายูสีเหลืองต้นเตี้ย x เรนเนลล์ต้นสูง

ภาพที่ 9 พันธุ์มะพร้าวลูกผสมทั้ง 6 พันธุ์ ที่อายุ 36 เดือน

การทดลองที่ 2 การคัดเลือกสายต้นมะพร้าวท้องถิ่นจากแหล่งปลูกต่างๆที่ให้ผลผลิตสูง และคุณภาพดี (ระยะที่ 1)

ผลการดำเนินงานวิจัยการคัดเลือกสายต้นมะพร้าวท้องถิ่นจากแหล่งปลูกต่างๆที่ให้ผลผลิตสูง และคุณภาพดี (ระยะที่ 1) เพื่อพัฒนาสายต้นมะพร้าวที่นำมาใช้เป็นฐานพันธุกรรมการปรับปรุงพันธุ์สำหรับใช้เป็นสายต้นพ่อพันธุ์แม่พันธุ์ที่มีลักษณะดีทางด้านกรเกษตร อย่างน้อย 100 สายต้น สำหรับสร้างลูกผสมพันธุ์มะพร้าว (ผลผลิตสูงไม่ต่ำกว่า 70-95 ผล/ต้น/ปี อายุการให้ผลผลิตเร็วไม่เกิน 4 ปี ขนาดผลไม่ต่ำกว่า 1,300-1,600 กรัม/ผล น้ำหนักเนื้อมะพร้าวแห้งสูงไม่น้อยกว่า 250-350 กรัม/ผล และน้ำมันต่อเนื้อมะพร้าวแห้งสูงไม่ต่ำกว่า 55 เปอร์เซ็นต์)

**จากการสำรวจ และรวบรวมพันธุ์มะพร้าว** จำนวน 17 สายพันธุ์ 776 สายต้น จากแหล่งปลูกต่างๆที่สำคัญ โดยเก็บข้อมูลการเจริญเติบโต อายุการบานของจั่น ผลผลิต องค์ประกอบของผล และการตอบสนองปฏิกิริยาต่อโรคและแมลงที่สำคัญ สำหรับการคัดเลือกพันธุ์ (selection) และประเมินพันธุ์ (evaluation) มีผลการดำเนินงาน และรายละเอียด ดังนี้

**จากการทดสอบรุ่นลูก (progeny test) คัดเลือก (selection) และประเมิน (evaluation) พันธุ์มะพร้าว 17 สายพันธุ์ ที่มีลักษณะดี** โดยพิจารณาจากลักษณะอายุการบานของจั่น และการให้ผลผลิตต้นมะพร้าวรุ่นลูกที่ทดสอบประกอบด้วย 17 สายพันธุ์ จำนวน 776 สายต้น คัดเลือกได้จำนวน 500 สายต้น และพบการบานของจั่นมะพร้าว 353 สายต้น คัดเลือกสายต้นที่มีลักษณะดีเด่น (สายต้นที่มีการออกจั่นทุกเดือนอย่างต่อเนื่อง ไม่ต่ำกว่า 1-2 จั่น) ในปี 2565 ได้จำนวน 9 สายพันธุ์ 134 สายต้น โดยพิจารณาจากข้อมูลเบื้องต้นจากการบานของจั่นเพื่อคัดเลือกสายต้นในปี 2563-2565 (ตารางที่ 13-14) และผลผลิตการวิเคราะห์องค์ประกอบของผล (ภาพที่ 10-12) การเจริญเติบโต และการตอบสนองปฏิกิริยาต่อโรคและแมลงที่สำคัญเพื่อคัดเลือกสายต้นจำนวนไม่ต่ำกว่า 100 สายต้น ในปี 2565-2566 (อยู่ในระหว่างการวิเคราะห์ข้อมูล) พบว่า

สายพันธุ์สายบัว มีการบานของจั่นจำนวน 53 สายต้น คิดเป็นเปอร์เซ็นต์การบานของจั่น 88.3 เปอร์เซ็นต์ ของจำนวนต้นทั้งหมด มีอายุการออกจั่นเฉลี่ย 29 เดือน และสายต้นที่มีการออกจั่นทุกเดือนจำนวน 29 สายต้น ได้แก่ สายต้นรหัส SB0101, SB0104, SB0107, SB0201, SB0204, SB0207, SB0301, SB0305, SB0306, SB0401, SB0402, SB0404, SB0405, SB0406, SB0501, SB0502, SB0503, SB0505, SB0507, SB0601, SB0604, SB0605, SB0606, SB0701, SB0702, SB0703, SB0704, SB0705 และ SB0708

สายพันธุ์ตีนนก มีการบานของจั่นจำนวน 47 สายต้น คิดเป็นเปอร์เซ็นต์การบานของจั่น 78.3 เปอร์เซ็นต์ ของจำนวนต้นทั้งหมด มีอายุการออกจั่นเฉลี่ย 29 เดือน และสายต้นที่มีการออกจั่นทุกเดือนจำนวน 19 สายต้น ได้แก่ สายต้นรหัส TD0801, TD0802, TD0903, TD0904, TD0905, TD1002, TD1003, TD1004, TD1101, TD1104, TD1105, TD1106, TD1107, TD1204, TD1205, TD1207, TD1301, TD1303 และTD1308

สายพันธุ์หัวลิง มีการบานของจั่นจำนวน 51 สายต้น คิดเป็นเปอร์เซ็นต์การบานของจั่น 85.0 เปอร์เซ็นต์ ของจำนวนต้นทั้งหมด มีอายุการออกจั่นเฉลี่ย 30 เดือน และสายต้นที่มีการออกจั่นทุกเดือน



จำนวน 15 สายต้น ได้แก่ สายต้นรหัส HL1401, HL1403, HL1407, HL1501, HL1505, HL1506, HL1508, HL1602, HL1705, HL1707, HL1805, HL1808, HL1902, HL1907 และ HL1908

สายพันธุ์กันจุก มีการบานของจันจำนวน 38 สายต้น คิดเป็นเปอร์เซ็นต์การบานของจัน 63.3 เปอร์เซ็นต์ ของจำนวนต้นทั้งหมด มีอายุการออกจันเฉลี่ย 28 เดือน และสายต้นที่มีการออกจันทุกเดือน จำนวน 15 สายต้น ได้แก่ สายต้นรหัส KJ2005, KJ2024, KJ2029, KJ2105, KJ2106, KJ2204, KJ2205, KJ2206, KJ2208, KJ2302, KJ2305, KJ2401, KJ2405, KJ2406 และ KJ2407

สายพันธุ์ทุ่งเคล็ด มีการบานของจันจำนวน 45 สายต้น คิดเป็นเปอร์เซ็นต์การบานของจัน 75.0 เปอร์เซ็นต์ ของจำนวนต้นทั้งหมด มีอายุการออกจันเฉลี่ย 26 เดือน และสายต้นที่มีการออกจันทุกเดือน จำนวน 26 สายต้น ได้แก่ สายต้นรหัส TK6803, TK6804, TK6806, TK6807, TK6808, TK6809, TK6810, TK6811, TK6812, TK6813, TK6815, TK6818, TK6819, TK6902, TK6904, TK6905, TK6906, TK6907, TK6908, TK6911, TK7001, TK7002, TK7003, T7004, TK7005 และ TK7007

สายพันธุ์เห็งบ้อง มีการบานของจันจำนวน 35 สายต้น คิดเป็นเปอร์เซ็นต์การบานของจัน 58.3 เปอร์เซ็นต์ ของจำนวนต้นทั้งหมด มีอายุการออกจันเฉลี่ย 29 เดือน และสายต้นที่มีการออกจันทุกเดือน จำนวน 16 สายต้น ได้แก่ สายต้นรหัส TB2502, TB2503, TB2505, TB2506, TB2508, TB2604, TB2606, TB2608, TB2701, TB2703, TB2704, TB2803, TB2807, TB2907, TB3005 และ TB3102

สายพันธุ์เปลือกหวาน มีการบานของจันจำนวน 29 สายต้น คิดเป็นเปอร์เซ็นต์การบานของจัน 48.0 เปอร์เซ็นต์ ของจำนวนต้นทั้งหมด มีอายุการออกจันเฉลี่ย 55 เดือน และสายต้นที่มีการออกจันทุกเดือน จำนวน 7 สายต้น ได้แก่ สายต้นรหัส PW3103, PW3405, PW3408, PW3505, PW3605, PW3606 และ PW3707

สายพันธุ์หนาน มีการบานของจันจำนวน 31 สายต้น คิดเป็นเปอร์เซ็นต์การบานของจัน 51.7 เปอร์เซ็นต์ ของจำนวนต้นทั้งหมด มีอายุการออกจันเฉลี่ย 57 เดือน และสายต้นที่มีการออกจันทุกเดือน จำนวน 4 สายต้น ได้แก่ สายต้นรหัส TN3805, TN3807, TN4101 และ TN4306

สายพันธุ์ซอสมุทรวงคราม มีการบานของจันจำนวน 24 สายต้น คิดเป็นเปอร์เซ็นต์การบานของจัน 40.0 เปอร์เซ็นต์ ของจำนวนต้นทั้งหมด มีอายุการออกจันเฉลี่ย 58 เดือน และสายต้นที่มีการออกจันทุกเดือน จำนวน 3 สายต้น ได้แก่ สายต้นรหัส ZS4508, ZS4601 และ ZS4710

### ตารางที่ 13 การบานของจัน และการให้ผลผลิตในมะพร้าวแต่ละสายพันธุ์

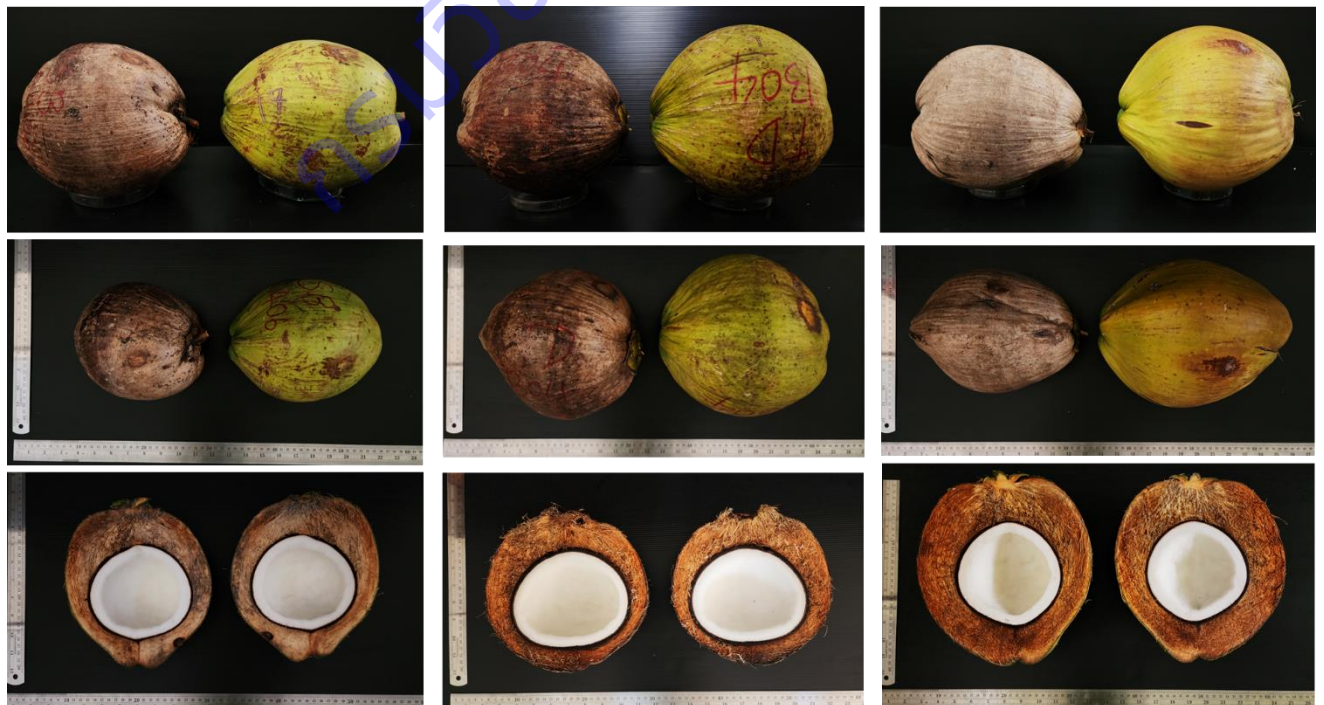
สายพันธุ์	อายุแต่ละสายพันธุ์ (เดือน)	เฉลี่ยอายุการบานของจันครบ 50 % ของประชากรทั้งหมด (เดือน)	จำนวนสายต้นที่ออกจัน (สายต้น)	จำนวนสายต้นที่คัดเลือกจากผลผลิตในปี 2565 (สายต้น)
สายบัว (SB)	60	29	53	29
ตีนตก (TD)	60	29	47	19

สายพันธุ์	อายุแต่ละสายพันธุ์ (เดือน)	เฉลี่ยอายุการบานของจันครบ 50 % ของประชากรทั้งหมด (เดือน)	จำนวนสายตันที่ออกจัน (สายตัน)	จำนวนสายตันที่คัดเลือกจากผลผลิตในปี 2565 (สายตัน)
หัวลิง (HL)	60	30	51	15
ก้นจุก (KJ)	60	28	38	15
ท่งเคล็ด (TK)	54	26	45	26
เท็งบ้อง (TB)	60	47	35	16
เปลือกหวาน (PW)	60	55 (48%)	29	7
ทนาน (TN)	60	57	31	4
ซอสมุทรวงคราม (ZS)	60	58 (40%)	24	3
รวม			353	134

ตารางที่ 14 จำนวนสายตันมะพร้าวจากการคัดเลือก และประเมินลักษณะดีเด่น (สายตันที่มีการออกจันทุกเดือน ไม่ต่ำกว่า 1-2 จัน) ในปี 2565 ได้จำนวน 9 สายพันธุ์ 134 สายตัน

สายพันธุ์	จำนวนสายตันที่คัดเลือก (สายตัน)	รหัสสายตัน
สายบัว (SB)	29	SB0101, SB0104, SB0107, SB0201, SB0204, SB0207, SB0301, SB0305, SB0306, SB0401, SB0402, SB0404, SB0405, SB0406, SB0501, SB0502, SB0503, SB0505, SB0507, SB0601, SB0604, SB0605, SB0606, SB0701, SB0702, SB0703, SB0704, SB0705, SB0708
ตีนตก (TD)	19	TD0801, TD0802, TD0903, TD0904, TD0905, TD1002, TD1003, TD1004, TD1101, TD1104, TD1105, TD1106, TD1107, TD1204, TD1205, TD1207, TD1301, TD1303, TD1308
หัวลิง (HL)	15	HL1401, HL1403, HL1407, HL1501, HL1505, HL1506, HL1508, HL1602, HL1705, HL1707, HL1805, HL1808, HL1902, HL1907, HL1908

สายพันธุ์	จำนวนสายต้นที่คัดเลือก (สายต้น)	รหัสสายต้น
กันจุก (KJ)	15	KJ2005, KJ2024, KJ2029, KJ2105, KJ2106, KJ2204, KJ2205, KJ2206, KJ2208, KJ2302, KJ2305, KJ2401, KJ2405, KJ2406, KJ2407
ทุ่งเคล็ด (TK)	26	TK6803, TK6804, TK6806, TK6807, TK6808, TK6809, TK6810, TK6811, TK6812, TK6813, TK6815, TK6818, TK6819, TK6902, TK6904, TK6905, TK6906, TK6907, TK6908, TK6911, TK7001, TK7002, TK7003, T7004, TK7005, TK7007
เทิงบ้อง (TB)	16	TB2502, TB2503, TB2505, TB2506, TB2508, TB2604, TB2606, TB2608, TB2701, TB2703, TB2704, TB2803, TB2807, TB2907, TB3005, TB3102
เปลือกวาน (PW)	7	PW3103, PW3405, PW3408, PW3505, PW3605, PW3606, PW3707
ทนาน (TN)	4	TN3805, TN3807, TN4101, TN4306
ขอสมุทรสงคราม (ZS)	3	ZS4508, ZS4601, ZS4710



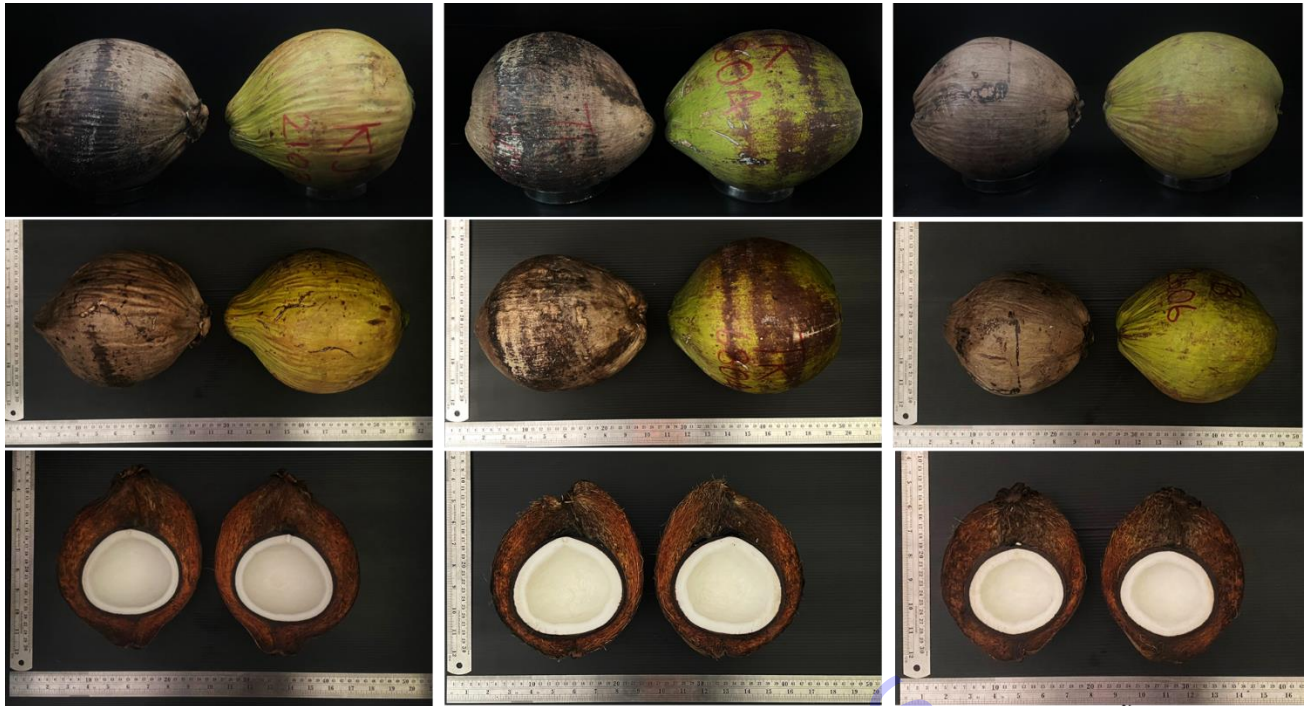
สายพันธุ์สายบัว

สายพันธุ์ตีนตก

สายพันธุ์หัวลิง

ภาพที่ 10 ผลมะพร้าวสายพันธุ์สายบัว ตีนตก และหัวลิง



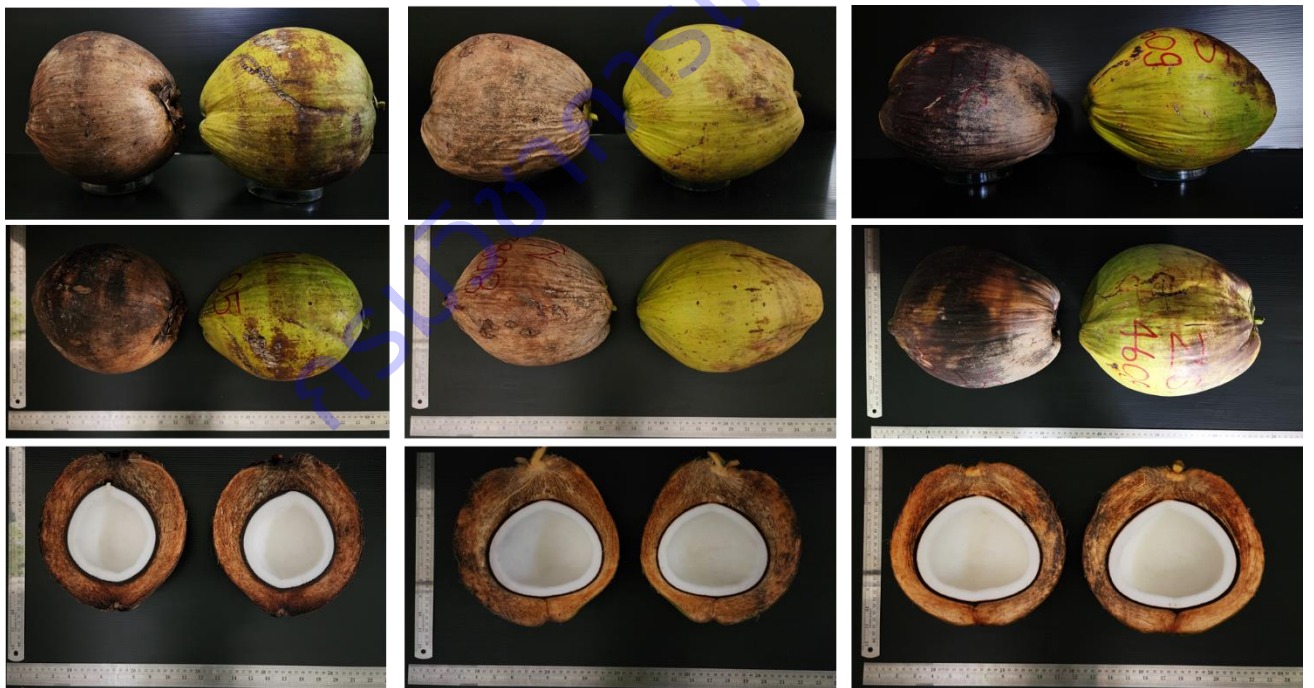


สายพันธุ์ก้านจุก

สายพันธุ์ทุ่งเคล็ด

สายพันธุ์เต็งบ้อง

ภาพที่ 11 ผลมะพร้าวสายพันธุ์ก้านจุก ทุ่งเคล็ด และเต็งบ้อง



สายพันธุ์เปลือกหวาน

สายพันธุ์หนาน

สายพันธุ์ชอสมุทรสงคราม

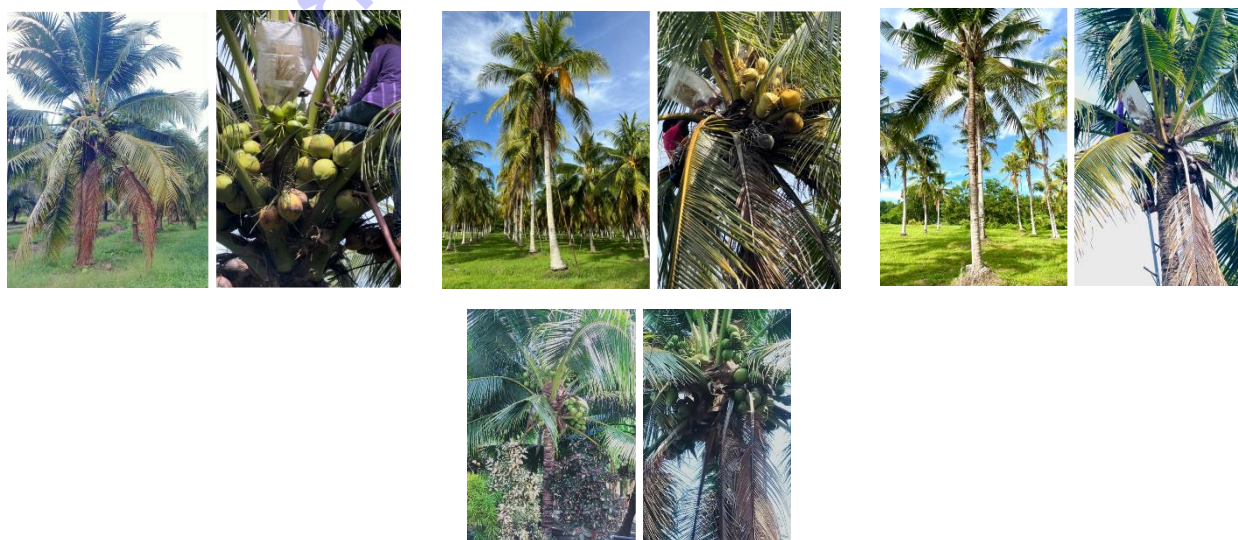
ภาพที่ 12 ผลมะพร้าวสายพันธุ์เปลือกหวาน หนาน และชอสมุทรสงคราม

## โครงการวิจัยย่อยที่ 2 การปรับปรุงพันธุ์มะพร้าวอ่อนเพื่อสร้างมูลค่าเพิ่ม (ระยะที่ 1) ประกอบด้วย 2 การทดลอง ดังนี้

การทดลองที่ 1 การประเมินผลผลิตและลักษณะทางการเกษตรของพันธุ์มะพร้าวน้ำหอมเพื่อการบริโภคผลสด (ระยะที่ 1)

ผลการดำเนินงานวิจัยการประเมินผลผลิตและลักษณะทางการเกษตรของพันธุ์มะพร้าวน้ำหอมเพื่อการบริโภคผลสด (ระยะที่ 1) เพื่อคัดเลือก และประเมินพันธุ์มะพร้าวน้ำหอมเพื่อการบริโภคผลสด (ผลผลิตสูงไม่ต่ำกว่า 130 ผล/ต้น/ปี ปริมาณน้ำไม่น้อยกว่า 300 มิลลิลิตร/ผล มีความหอม และความหวานไม่น้อยกว่า 6.5 % Brix) สำหรับการคัดเลือกพันธุ์ (selection) และประเมินพันธุ์ (evaluation) มีผลการดำเนินงาน และรายละเอียด ดังนี้

สร้างลูกผสมมะพร้าวน้ำหอมในปี 2565 โดยคัดเลือกจากประชากรมะพร้าวน้ำหอมในแปลงรวบรวมเชื้อพันธุ์กรรมในแต่ละพันธุ์ที่มีลักษณะดีเด่นได้แก่ พันธุ์มะพร้าวน้ำหอมสีเขียวจำนวน 70 ต้น (กรรมวิธีที่ 1) มะพร้าวน้ำหอมสีเหลือง จำนวน 14 ต้น (กรรมวิธีที่ 2) และมะพร้าวน้ำหอมสีน้ำตาลจำนวน 5 ต้น (กรรมวิธีที่ 3) ซึ่งการคัดเลือกต้นพันธุ์ (individual selection) ดำเนินการคัดเลือกตามเกณฑ์มาตรฐานการคัดเลือกพันธุ์ (ภาพที่ 13) จากนั้นทำการผสมตัวเอง ให้ได้ผลพันธุ์จำนวนไม่น้อยกว่า 150 ผล/พันธุ์ เป็นต้นกล้าสมบูรณ์ไม่น้อยกว่า 90 ต้น และมะพร้าวน้ำหอมสีเขียวจากแปลงเกษตรกรเป็นตัวเปรียบเทียบ จำนวน 80 ต้น (กรรมวิธีที่ 4) โดยดำเนินการตรวจยืนยันความหอม Real time PCR ของต้นแม่พันธุ์ (กรรมวิธีที่ 1-3) และรุ่นลูกในระยะต้นกล้า (กรรมวิธีที่ 1-4) ก่อนนำมาปลูกทดสอบรุ่นลูก (progeny test) ในแปลงปลูก (ภาพที่ 14) พบว่า ต้นแม่พันธุ์ในกรรมวิธีที่ 1 พันธุ์น้ำหอมสีเขียวจ ต้นแม่พันธุ์มียืนยันความหอมแท้ทุกต้น และรุ่นลูกระยะต้นกล้า มียืนยันความหอมแท้ จำนวน 78 ต้น คิดเป็น 86.7 เปอร์เซ็นต์ กรรมวิธีที่ 2 พันธุ์น้ำหอมสีเหลือง ต้นแม่พันธุ์มียืนยันความหอมแท้ทุกต้น และรุ่นลูกระยะต้นกล้า มียืนยันความหอมแท้ จำนวน 88 ต้น คิดเป็น 97.8 เปอร์เซ็นต์ กรรมวิธีที่ 3 พันธุ์น้ำหอมสีน้ำตาล ต้นแม่พันธุ์มียืนยันความหอม 1 ต้น และรุ่นลูกระยะต้นกล้า มียืนยันความหอมแท้ จำนวน 16 ต้น คิดเป็น 17.8 เปอร์เซ็นต์ (จำนวนต้นกล้า 44 ต้น อยู่ในระหว่างการตรวจวิเคราะห์ยืนยันความหอม) และกรรมวิธีที่ 4 พันธุ์น้ำหอมพันธุ์การค้าของเกษตรกร (control) ไม่ได้ดำเนินการตรวจยืนยันความหอมต้นแม่พันธุ์ ตรวจสอบรุ่นลูกระยะต้นกล้า มียืนยันความหอมแท้ จำนวน 68 ต้น คิดเป็น 85.0 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 15-16)



ภาพที่ 13 ต้นแม่พันธุ์มะพร้าวอ่อนที่ได้จากการคัดเลือกสำหรับการสร้างคู่ผสม





กรรมวิธีที่ 1 พันธุ์น้ำหอมสีเขียว



กรรมวิธีที่ 2 พันธุ์น้ำหอมสีเหลือง



กรรมวิธีที่ 3 พันธุ์น้ำหอมสีน้ำตาล



กรรมวิธีที่ 4 พันธุ์น้ำหอมพันธุ์การค้าของเกษตรกร



ตารางที่ 15 ผลตรวจยืนยันความหอมแท้ Real time PCR ในต้นแม่พันธุ์มะพร้าว น้ำหอมแต่ละพันธุ์

Code	Sample Name	กลุ่ม	ผลตรวจ Real time PCR
1	P10-0501	น้ำหอมสีเขียว ต้นแม่	หอมแท้ C/C
2	P10-0502	น้ำหอมสีเขียว ต้นแม่	หอมแท้ C/C
3	P10-0505	น้ำหอมสีเขียว ต้นแม่	หอมแท้ C/C
4	P10-0506	น้ำหอมสีเขียว ต้นแม่	หอมแท้ C/C
5	P10-0507	น้ำหอมสีเขียว ต้นแม่	หอมแท้ C/C
6	P10-0508	น้ำหอมสีเขียว ต้นแม่	หอมแท้ C/C
7	P10-0509	น้ำหอมสีเขียว ต้นแม่	หอมแท้ C/C
8	P10-0510	น้ำหอมสีเขียว ต้นแม่	หอมแท้ C/C
9	P10-0511	น้ำหอมสีเขียว ต้นแม่	หอมแท้ C/C
10	P10-0512	น้ำหอมสีเขียว ต้นแม่	หอมแท้ C/C
11	P10-0601	น้ำหอมสีเขียว ต้นแม่	หอมแท้ C/C
12	P10-0603	น้ำหอมสีเขียว ต้นแม่	หอมแท้ C/C
13	P10-0606	น้ำหอมสีเขียว ต้นแม่	หอมแท้ C/C
14	P10-0607	น้ำหอมสีเขียว ต้นแม่	หอมแท้ C/C
15	P10-0608	น้ำหอมสีเขียว ต้นแม่	หอมแท้ C/C
16	P8-0101	น้ำหอมสีเขียว ต้นแม่	หอมแท้ C/C
17	P8-0111	น้ำหอมสีเขียว ต้นแม่	หอมแท้ C/C
18	P8-0112	น้ำหอมสีเขียว ต้นแม่	หอมแท้ C/C
19	P8-0114	น้ำหอมสีเขียว ต้นแม่	หอมแท้ C/C
20	P8-0115	น้ำหอมสีเขียว ต้นแม่	หอมแท้ C/C
21	P8-0116	น้ำหอมสีเขียว ต้นแม่	หอมแท้ C/C
22	P8-0117	น้ำหอมสีเขียว ต้นแม่	หอมแท้ C/C
23	P8-0120	น้ำหอมสีเขียว ต้นแม่	หอมแท้ C/C
24	P8-0121	น้ำหอมสีเขียว ต้นแม่	หอมแท้ C/C
25	P8-0124	น้ำหอมสีเขียว ต้นแม่	หอมแท้ C/C
26	P8-0125	น้ำหอมสีเขียว ต้นแม่	หอมแท้ C/C
27	P8-0126	น้ำหอมสีเขียว ต้นแม่	หอมแท้ C/C
28	P8-0127	น้ำหอมสีเขียว ต้นแม่	หอมแท้ C/C
29	P8-0129	น้ำหอมสีเขียว ต้นแม่	หอมแท้ C/C
30	P8-0204	น้ำหอมสีเขียว ต้นแม่	หอมแท้ C/C

Code	Sample Name	กลุ่ม	ผลตรวจ Real time PCR
31	P8-0205	น้ำหอมสีเขียว ตันแม่	หอมแท้ C/C
32	P8-0206	น้ำหอมสีเขียว ตันแม่	หอมแท้ C/C
33	P8-0207	น้ำหอมสีเขียว ตันแม่	หอมแท้ C/C
34	P8-0209	น้ำหอมสีเขียว ตันแม่	หอมแท้ C/C
35	P8-0210	น้ำหอมสีเขียว ตันแม่	หอมแท้ C/C
36	P8-0212	น้ำหอมสีเขียว ตันแม่	หอมแท้ C/C
37	P8-0214	น้ำหอมสีเขียว ตันแม่	หอมแท้ C/C
38	P8-0218	น้ำหอมสีเขียว ตันแม่	หอมแท้ C/C
39	P8-0220	น้ำหอมสีเขียว ตันแม่	หอมแท้ C/C
40	P8-0224	น้ำหอมสีเขียว ตันแม่	หอมแท้ C/C
41	P8-0225	น้ำหอมสีเขียว ตันแม่	หอมแท้ C/C
42	P8-0227	น้ำหอมสีเขียว ตันแม่	หอมแท้ C/C
43	P8-0228	น้ำหอมสีเขียว ตันแม่	หอมแท้ C/C
44	P8-0229	น้ำหอมสีเขียว ตันแม่	หอมแท้ C/C
45	P8-0230	น้ำหอมสีเขียว ตันแม่	หอมแท้ C/C
46	P8-0301	น้ำหอมสีเขียว ตันแม่	หอมแท้ C/C
47	P8-0302	น้ำหอมสีเขียว ตันแม่	หอมแท้ C/C
48	P8-0303	น้ำหอมสีเขียว ตันแม่	หอมแท้ C/C
49	P8-0304	น้ำหอมสีเขียว ตันแม่	หอมแท้ C/C
50	P8-0305	น้ำหอมสีเขียว ตันแม่	หอมแท้ C/C
51	P8-0306	น้ำหอมสีเขียว ตันแม่	หอมแท้ C/C
52	P8-0307	น้ำหอมสีเขียว ตันแม่	หอมแท้ C/C
53	P8-0309	น้ำหอมสีเขียว ตันแม่	หอมแท้ C/C
54	P8-0313	น้ำหอมสีเขียว ตันแม่	หอมแท้ C/C
55	P8-0314	น้ำหอมสีเขียว ตันแม่	หอมแท้ C/C
56	P8-0315	น้ำหอมสีเขียว ตันแม่	หอมแท้ C/C
57	P8-0316	น้ำหอมสีเขียว ตันแม่	หอมแท้ C/C
58	P8-0317	น้ำหอมสีเขียว ตันแม่	หอมแท้ C/C
59	P8-0318	น้ำหอมสีเขียว ตันแม่	หอมแท้ C/C
60	P8-0321	น้ำหอมสีเขียว ตันแม่	หอมแท้ C/C
61	P8-0322	น้ำหอมสีเขียว ตันแม่	หอมแท้ C/C
62	P8-0324	น้ำหอมสีเขียว ตันแม่	หอมแท้ C/C

Code	Sample Name	กลุ่ม	ผลตรวจ Real time PCR
63	P8-0325	น้ำหอมสีเขียว ต้นแม่	หอมแท้ C/C
64	P8-0328	น้ำหอมสีเขียว ต้นแม่	หอมแท้ C/C
65	P8-0329	น้ำหอมสีเขียว ต้นแม่	หอมแท้ C/C
66	P8-0330	น้ำหอมสีเขียว ต้นแม่	หอมแท้ C/C
67	P8-0401	น้ำหอมสีเขียว ต้นแม่	หอมแท้ C/C
68	P8-0402	น้ำหอมสีเขียว ต้นแม่	หอมแท้ C/C
69	P8-0403	น้ำหอมสีเขียว ต้นแม่	หอมแท้ C/C
70	P8-0404	น้ำหอมสีเขียว ต้นแม่	หอมแท้ C/C
1	P10-1101	น้ำหอมสีเหลือง ต้นแม่	หอมแท้ C/C
2	P10-1102	น้ำหอมสีเหลือง ต้นแม่	หอมแท้ C/C
3	P10-1103	น้ำหอมสีเหลือง ต้นแม่	หอมแท้ C/C
4	P10-1104	น้ำหอมสีเหลือง ต้นแม่	หอมแท้ C/C
5	P10-1105	น้ำหอมสีเหลือง ต้นแม่	หอมแท้ C/C
6	P10-1106	น้ำหอมสีเหลือง ต้นแม่	หอมแท้ C/C
7	P10-1107	น้ำหอมสีเหลือง ต้นแม่	หอมแท้ C/C
8	P10-1108	น้ำหอมสีเหลือง ต้นแม่	หอมแท้ C/C
9	P10-1109	น้ำหอมสีเหลือง ต้นแม่	หอมแท้ C/C
10	P10-1110	น้ำหอมสีเหลือง ต้นแม่	หอมแท้ C/C
11	P10-1111	น้ำหอมสีเหลือง ต้นแม่	หอมแท้ C/C
12	P10-1112	น้ำหอมสีเหลือง ต้นแม่	หอมแท้ C/C
13	P10-1113	น้ำหอมสีเหลือง ต้นแม่	หอมแท้ C/C
14	P10-1114	น้ำหอมสีเหลือง ต้นแม่	หอมแท้ C/C
1	1210	น้ำหอมสีน้ำตาล ต้นแม่	หอมแท้ C/C
2	1211	น้ำหอมสีน้ำตาล ต้นแม่	ไม่หอม Heterozygous G/C
3	1212	น้ำหอมสีน้ำตาล ต้นแม่	ไม่หอม Heterozygous G/C
4	1213	น้ำหอมสีน้ำตาล ต้นแม่	ไม่หอม Heterozygous G/C
5	1214	น้ำหอมสีน้ำตาล ต้นแม่	ไม่หอม Heterozygous G/C

ตารางที่ 16 ผลตรวจยืนยันความหอมแท้ Real time PCR ในรุ่นลูกระยะต้นกล้า ของมะพร้าวน้ำหอมแต่ละพันธุ์

พันธุ์	จำนวนต้น กล้าที่สมบูรณ์ (ต้น)	การตรวจยืนยันความหอม Real time PCR					
		หอมแท้		ไม่หอมแท้		Heterozygous	
		C/C		G/G		G/C	
		ต้น	เปอร์เซ็นต์	ต้น	เปอร์เซ็นต์	ต้น	เปอร์เซ็นต์
น้ำหอมสีเขียว	90	78	86.7	4	4.4	8	8.9
น้ำหอมสีเหลือง	90	88	97.8	0	0.0	2	2.2
น้ำหอมสีน้ำตาล	90	16	17.8	32	35.6	42	46.6
น้ำหอมพันธุ์การค้าของ เกษตรกร (พันธุ์เปรียบเทียบ)	80	68	85.0	4	5.0	8	10.0
<b>รวม</b>	<b>350</b>	<b>250</b>	<b>71.4</b>	<b>40</b>	<b>11.4</b>	<b>60</b>	<b>17.2</b>

การทดลองที่ 2 การประเมินผลผลิตและลักษณะทางการเกษตรของประชากรพันธุ์มะพร้าวน้ำหอมสีเขียวเพื่อการบริโภคผลสด (ระยะที่ 1)

ผลการดำเนินงานวิจัยการประเมินผลผลิตและลักษณะทางการเกษตรของประชากรพันธุ์มะพร้าวน้ำหอมสีเขียวเพื่อการบริโภคผลสด (ระยะที่ 1) ภายใต้โครงการปรับปรุงพันธุ์มะพร้าวอ่อนฯ (ระยะที่ 1) เพื่อคัดเลือกและประเมินประชากรมะพร้าวน้ำหอมสีเขียวเพื่อการบริโภคผลสดสำหรับผลิตต้นกล้ามะพร้าวพันธุ์ดี (ผลผลิตสูงไม่ต่ำกว่า 130 ผล/ต้น/ปี ปริมาณน้ำไม่น้อยกว่า 300 มิลลิลิตร/ผล มีความหอม และความหวานไม่น้อยกว่า 6.5 % Brix) สำหรับการคัดเลือกพันธุ์ (selection) และประเมินพันธุ์ (evaluation) มีผลการดำเนินงานและรายละเอียด ดังนี้

มะพร้าวพันธุ์นี้มีอายุ 3 ปี พบว่า มีการเจริญเติบโตแตกต่างกันใน 2 กลุ่มประชากร คือมะพร้าวพันธุ์น้ำหอมผลสีเขียวจากศูนย์วิจัยพืชสวนชุมพรมีการเจริญเติบโตที่สูงกว่าในทุกลักษณะ คือ รอบโคนต้น 64.6 เซนติเมตร ความสูง 282.7 เซนติเมตร ความยาวก้านทาง 85.4 เซนติเมตร ทางยาว 138.1 เซนติเมตร จำนวนใบบนต้น 10.3 ใบ จำนวนใบย่อย 101.8 ใบ จำนวนใบเพิ่ม 5.1 ใบ และความยาวใบย่อย 53.2 เซนติเมตร และกลุ่มประชากรเกษตรกรจังหวัดสมุทรสาครมีการเจริญเติบโตดังนี้ รอบโคนต้น 43.9 เซนติเมตรความสูง 215.9 เซนติเมตร ความยาวก้านทาง 74.9 เซนติเมตร ทางยาว 110.4 เซนติเมตร จำนวนใบบนต้น 7.5 ใบ จำนวนใบย่อย 84.9 ใบ จำนวนใบเพิ่ม 4.1 ใบ และความยาวใบย่อย 50.0 เซนติเมตร (ตารางที่ 17 ; ภาพที่ 15-16) และด้านผลผลิต พบว่ามะพร้าวพันธุ์น้ำหอมผลสีเขียวจากศูนย์วิจัยพืชสวนชุมพรมีจำนวนต้นที่เริ่มออกจั่นแล้วจำนวน 55 ต้น มีจำนวนจั่น 204 จั่น และมีจำนวนผลที่มีอายุมากกว่า 1 เดือนจำนวน 38 ผล และกลุ่มประชากรมะพร้าวพันธุ์น้ำหอมจากจังหวัดสมุทรสาคร มีจำนวนต้นที่เริ่มออกจั่นแล้วจำนวน 3 ต้น จำนวนจั่น 12 จั่น และยังไม่ผลที่มีอายุมากกว่า 1 เดือน (ตารางที่ 18 ; ภาพที่ 17-18)

ตารางที่ 17 การเจริญเติบโตของประชากรมะพร้าวน้ำหอมเมื่ออายุ 3 ปี

กลุ่มประชากร มะพร้าวน้ำหอม	รอบโคน (ซม.)	ความสูง (ซม.)	ความยาว		จำนวน ใบบนต้น (ใบ)	จำนวน ใบย่อย (ใบ)	จำนวน ใบเพิ่ม (ใบ)	ความยาว ใบย่อย (ซม.)
			ก้านทาง	ทางยาว				
เกษตรกร	43.9	215.9	74.9	110.4	7.5	84.9	4.1	50.0
ศวส. ชุมพร	64.6	282.7	85.4	138.1	10.3	101.8	5.1	53.2



ภาพที่ 15 ต้นมะพร้าวน้ำหอมของเกษตรกรจังหวัดสมุทรสงครามอายุ 3 ปี



ภาพที่ 16 ต้นมะพร้าวน้ำหอมของศูนย์วิจัยพืชสวนชุมพรอายุ 3 ปี

ตารางที่ 18 การให้ผลผลิตของประชากรมะพร้าวน้ำหอมเมื่ออายุ 3 ปี

กลุ่มประชากร มะพร้าวน้ำหอม	จำนวนต้นที่ออกจันแล้ว (ต้น)	จำนวนจัน (จัน)	จำนวนผลที่มีอายุมากกว่า 1 เดือน (ผล)
เกษตรกร	3	12	-
ศวส. ชุมพร	55	204	38





ภาพที่ 17 ผลผลิตมะพร้าว น้ำหอมของเกษตรกรจังหวัดสมุทรสงครามอายุ 3 ปี



ภาพที่ 18 ผลผลิตมะพร้าว น้ำหอมของศูนย์วิจัยพืชสวนชุมพรอายุ 3 ปี

ทำการวิเคราะห์องค์ประกอบของผลได้จำนวน 2 ต้น ในกลุ่มประชากรมะพร้าว น้ำหอมจากศูนย์วิจัยพืชสวนชุมพรคือ พบว่า มีน้ำหนักผลอยู่ระหว่าง 2,140.00-2,946.67 กรัม ปริมาณน้ำ 768.00- 1,126.67 กรัมต่อผล ความหวาน 5.63-6.08 องศาบริกซ์ (ตารางที่ 19)

ตารางที่ 19 องค์ประกอบผลผลิตของกลุ่มประชากรมะพร้าว น้ำหอมผลสีเขียวจากศูนย์วิจัยพืชสวนชุมพร เมื่ออายุ 3 ปี (ธันวาคม 2565)

ต้นที่	จำนวน ผล	น้ำหนักผล (ก.)	ความ กว้างผล (ซม.)	ความ ยาวผล (ซม.)	น้ำหนัก เปลือก (ก.)	น้ำหนักผล ปอกเปลือก (ก.)	ปริมาณ น้ำ (มล.)	น้ำหนัก กะลา (ก.)	น้ำหนักเนื้อ (ก.)	ความหอม (องศา บริกซ์)
CH1216	3	2,946.67	18.47	19.33	1,830.00	1,126.67	720.00	253.33	150.00	5.63
CH1309	5	2,140.00	16.44	17.98	1,373.20	768.00	482.00	171.00	120.00	6.08



ผลการวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารในดินบริเวณแปลงเปรียบเทียบพันธุ์ประชากรมะพร้าวน้ำหอมผลสีเขียวในพื้นที่จังหวัดตรัง วันที่ 28 เมษายน 2565 (ตารางที่ 20) พบว่าลักษณะดินเป็นกรด ปริมาณฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์มีน้อย ซึ่งการที่ดินมีลักษณะเป็นกรดยิ่งส่งผลต่อการดูดธาตุทั้งสองชนิดไปใช้ ดังนั้นจึงจำเป็นต้องเร่งปรับปรุงเพื่อลดความเป็นกรดของดินด้วยการใส่ปูนขาวหรือโดโลไมท์ ร่วมกับการให้น้ำและการใส่ปุ๋ยอินทรีย์เพื่อปรับปรุงสมบัติทางกายภาพของดิน ให้ดินโปร่ง ร่วนซุย ดินอุ้มน้ำได้ดีขึ้น เพิ่มความจุในการแลกเปลี่ยนแคตไอออนของดิน และยังเพิ่มธาตุอาหารให้กับดิน

**ตารางที่ 20** ปริมาณธาตุอาหารในดินชั้นบนในแปลงเปรียบเทียบพันธุ์ประชากรมะพร้าวน้ำหอมผลสีเขียวในพื้นที่จังหวัดตรัง

รายการทดสอบ	ค่าเฉลี่ย	ระดับที่เหมาะสม
1.ความเป็นกรด-ด่าง: pH (ดิน : น้ำ = 1 : 1)	4.97	6.4-7.0*
2.ค่าการนำไฟฟ้า: EC (dS/m)	0.01	<2**
3.ความต้องการปูน: LR (กก./ไร่, CaO)	380.00	
4.อินทรีย์คาร์บอน: OC (%)	0.66	
5.อินทรีย์วัตถุ: OM (%)	1.13	1.5-2.5**
6.ไนโตรเจน: N (%)	0.06	
7.ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์: Avai.P (mg/kg)	1.70	15-45**
8.โพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์: Avai.K (mg/kg)	32.87	50-100**
9.เนื้อดิน: texture	ดินร่วนปนทราย	
10.แคลเซียมที่แลกเปลี่ยนได้: Exch.Ca (mg/kg)	62.2	1,000-2,000**
11.แมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้: Exch.Mg (mg/kg)	32.4	120-360**
12.เหล็กที่เป็นประโยชน์: Avai.Fe (mg/kg)	89.67	
13.แมงกานีสที่เป็นประโยชน์: Avai.Mn (mg/kg)	1.27	
14.สังกะสีที่เป็นประโยชน์: Avai.Zn (mg/kg)	0.06	
15.ทองแดงที่เป็นประโยชน์: Avai.Cu (mg/kg)	0.00	

หมายเหตุ \* = วาสนา (2541)

\*\* = งานทดสอบดินปุ๋ยและการประยุกต์ (2549)

### โครงการวิจัยย่อยที่ 3 การปรับปรุงพันธุ์มะพร้าวกะทิเพื่อสร้างมูลค่าเพิ่ม (ระยะที่ 1) ประกอบด้วย 3 การทดลอง ดังนี้

#### การทดลองที่ 1 การเปรียบเทียบพันธุ์มะพร้าวลูกผสมกะทิน้ำหอมจากการคัดเลือก (ระยะที่ 1)

จากการสร้างพันธุ์ลูกผสมกะทิน้ำหอม โดยการคัดเลือกต้นพ่อพันธุ์ จำนวน 6 ต้น ที่มีลักษณะดีเด่น โดยคัดเลือกจากผลผลิต ความเป็นกะทิ และยีนความหอม ตามหลักเกณฑ์การคัดเลือกมะพร้าวกะทิน้ำหอม ต้นพ่อพันธุ์กะทิน้ำหอมที่คัดเลือก ประกอบด้วย มะพร้าวกะทิน้ำหอม CHRC6501, CHRC6502, CHRC6503, CHRC6504, CHRC6505 และ CHRC6506 ผลิตละอองเกสร สำหรับสร้างลูกผสมในการผสมข้ามพันธุ์ระหว่างแม่พันธุ์น้ำหอม x พ่อพันธุ์กะทิน้ำหอม เพื่อเพิ่มจำนวนต้นพันธุ์แต่ละกรรมวิธี สำหรับผลิตต้นกล้ามะพร้าวลูกผสมกะทิน้ำหอมในการเปรียบเทียบพันธุ์ ซึ่งในปี 2565 สามารถผลิตต้นกล้าและผลพันธุ์ได้แล้วเป็นบางส่วน มีการผสมพันธุ์เพิ่มเติม เพื่อให้ครบตามจำนวนที่กำหนด จำนวน 36 ต้นต่อกรรมวิธี โดยมีรายละเอียดของจำนวนต้นกล้าที่สามารถผลิตได้ ดังนี้

กรรมวิธีที่ 1 มะพร้าว น้ำหอม X มะพร้าว กะทิน้ำหอม CHRC6501 สามารถผลิตได้ต้นกล้าได้แล้ว จำนวน 26 ต้น และจำนวนผลพันธุ์ที่รอการเก็บผลเพาะ จำนวน 9 ผล

กรรมวิธีที่ 2 มะพร้าว น้ำหอม X มะพร้าว กะทิน้ำหอม CHRC6502 สามารถผลิตได้ต้นกล้าได้แล้ว จำนวน 24 ต้น และจำนวนผลพันธุ์ที่รอการเก็บผลเพาะ จำนวน 7 ผล

กรรมวิธีที่ 3 มะพร้าว น้ำหอม X มะพร้าว กะทิน้ำหอม CHRC6503 สามารถผลิตได้ต้นกล้าได้แล้ว จำนวน 4 ต้น และจำนวนผลพันธุ์ที่รอการเก็บผลเพาะ จำนวน 36 ผล

กรรมวิธีที่ 4 มะพร้าว น้ำหอม X มะพร้าว กะทิน้ำหอม CHRC6504 สามารถผลิตได้ต้นกล้าได้แล้ว จำนวน 8 ต้น และจำนวนผลพันธุ์ที่รอการเก็บผลเพาะ จำนวน 19 ผล

กรรมวิธีที่ 5 มะพร้าว น้ำหอม X มะพร้าว กะทิน้ำหอม CHRC6505 สามารถผลิตได้ต้นกล้าได้แล้ว จำนวน 6 ต้น และจำนวนผลพันธุ์ที่รอการเก็บผลเพาะ จำนวน 34 ผล

กรรมวิธีที่ 6 มะพร้าว น้ำหอม X มะพร้าว กะทิน้ำหอม CHRC6506 สามารถผลิตได้ต้นกล้าได้แล้ว จำนวน 12 ต้น และจำนวนผลพันธุ์ที่รอการเก็บผลเพาะ จำนวน 28 ผล

กรรมวิธีที่ 7 ลูกผสมกะทิพันธุ์ชุมพร 84-2 เป็นพันธุ์เปรียบเทียบ

#### การทดลองที่ 2 ศึกษาความมีชีวิตและการเก็บรักษาละอองเกสรมะพร้าวกะทิพันธุ์แท้

จากการดำเนินการผลิตละอองเกสรมะพร้าวกะทิพันธุ์แท้ แล้วจึงทดสอบคุณภาพของละอองเกสรก่อนการทดลอง พบว่าความมีชีวิตของละอองเกสร คือ 100 เปอร์เซ็นต์ และความงอกของละอองเกสร คือ 65.7 เปอร์เซ็นต์ จากนั้นจึงบรรจุลงภาชนะบรรจุตามกรรมวิธีต่างๆ และเก็บรักษาในที่ที่กำหนด ทดสอบคุณภาพของละอองเกสร ทุกเดือน พบว่า

#### ความมีชีวิตของละอองเกสรมะพร้าวกะทิพันธุ์แท้

ความมีชีวิตของละอองเกสร หลังจากเก็บรักษา 1 เดือน พบว่า การเก็บรักษาในภาชนะบรรจุที่ต่างกัน ส่งผลให้เปอร์เซ็นต์ความมีชีวิตของละอองเกสรแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ (ตารางที่ 21) โดยการเก็บรักษาละอองเกสรในขวดแก้ว ส่งผลให้มีเปอร์เซ็นต์ความมีชีวิตของละอองเกสรสูงที่สุด คือ 96.6 เปอร์เซ็นต์ รองลงมา คือ การเก็บรักษาด้วยขวดพลาสติก ซองพลาสติกแบบ zip lock และการเก็บรักษาด้วยถุงกระดาษปิด





ตารางที่ 21 ความมีชีวิตของละอองเกสรมะพร้าว ที่การเก็บรักษา 1 เดือน

ภาชนะบรรจุ	ความมีชีวิตของละอองเกสรมะพร้าว (%)				
	อุณหภูมิในการเก็บรักษา (องศาเซลเซียส)				
	4	0	-4	-20	Average (A)
ถุงกระดาษปิดปากถุง	92.9 b	94.2 ab	92.6 b	94.9 ab	93.7 B
ซองพลาสติกแบบ zip lock	92.7 b	95.0 ab	96.7 ab	95.4 ab	94.9 AB
ขวดพลาสติก	94.9 ab	95.5 ab	97.8 a	95.9 ab	96.0 AB
ขวดแก้ว	96.2 ab	96.0 ab	98.0 a	96.1 ab	96.6 A
<b>Average (B)</b>	<b>94.2 B</b>	<b>95.2 AB</b>	<b>96.3 A</b>	<b>95.6 AB</b>	
<b>F-test; A</b>			*		
<b>B</b>			**		
<b>A*B</b>			*		
<b>CV. (%)</b>			3.19		

ตารางที่ 22 ความมีชีวิตของละอองเกสรมะพร้าว ที่การเก็บรักษา 2 เดือน

ภาชนะบรรจุ	ความมีชีวิตของละอองเกสรมะพร้าว (%)				
	อุณหภูมิในการเก็บรักษา (องศาเซลเซียส)				
	4	0	-4	-20	Average (A)
ถุงกระดาษปิดปากถุง	91.7	91.9	91.3	93.8	92.2 B
ซองพลาสติกแบบ zip lock	91.4	93.5	93.5	93.4	93.0 AB
ขวดพลาสติก	91.8	93.3	93.4	94.1	93.1 AB
ขวดแก้ว	93.6	94.9	95.2	94.9	94.7 A
<b>Average (B)</b>	<b>92.1</b>	<b>93.4</b>	<b>93.3</b>	<b>94.1</b>	
<b>F-test; A</b>			*		
<b>B</b>			ns		
<b>A*B</b>			ns		
<b>CV. (%)</b>			3.30		

ตารางที่ 23 ความมีชีวิตของละอองเกสรมะพร้าว ที่การเก็บรักษา 3 เดือน

ภาชนะบรรจุ	ความมีชีวิตของละอองเกสรมะพร้าว (%)				
	อุณหภูมิในการเก็บรักษา (องศาเซลเซียส)				
	4	0	-4	-20	Average (A)
ถุงกระดาษปิดปากถุง	88.7	88.2	88.3	91.9	89.3 B
ซองพลาสติกแบบ zip lock	88.5	90.3	91.2	90.5	90.1 AB
ขวดพลาสติก	90.4	89.5	91.5	92.3	90.9 AB
ขวดแก้ว	90.6	92.7	92.8	93.2	92.3 A
Average (B)	89.5 B	90.2 AB	90.9 AB	92.0 A	
F-test; A			*		
B			*		
A*B			ns		
CV. (%)			3.32		

ตารางที่ 24 ความมีชีวิตของละอองเกสรมะพร้าว ที่การเก็บรักษา 4 เดือน

ภาชนะบรรจุ	ความมีชีวิตของละอองเกสรมะพร้าว (%)				
	อุณหภูมิในการเก็บรักษา (องศาเซลเซียส)				
	4	0	-4	-20	Average (A)
ถุงกระดาษปิดปากถุง	81.6 d	85.0 bcd	83.9 cd	84.5 abc	84.5 B
ซองพลาสติกแบบ zip lock	83.9 cd	84.2 cd	89.2 a	85.9 abc	85.9 B
ขวดพลาสติก	86.7 abc	86.5 abc	89.1 a	88.0 a	88.0 A
ขวดแก้ว	88.2 ab	89.7 a	89.9 a	89.1 ab	89.1 A
Average (B)	85.1 B	86.3 AB	88.0 A	88.0 A	
F-test; A			**		
B			**		
A*B			**		
CV. (%)			1.97		

ตารางที่ 25 ความมอกของละอองเกสรมะพร้าว ที่การเก็บรักษา 1 เดือน

ภาชนะบรรจุ	ความมอกของละอองเกสรมะพร้าว (%)				
	อุณหภูมิในการเก็บรักษา (องศาเซลเซียส)				
	4	0	-4	-20	Average (A)
ถุงกระดาษปิดปากถุง	32.7 def	41.7 bcd	46.0 ab	48.9 ab	42.3 A
ซองพลาสติกแบบ zip lock	40.7 bcd	44.1 abc	46.4 ab	49.4 ab	45.2 A
ขวดพลาสติก	26.6 f	28.7 ef	35.8 cde	41.0 bcd	33.0 B
ขวดแก้ว	41.9 bcd	44.7 abc	46.4 ab	52.7 a	46.4 A
<b>Average (B)</b>	<b>35.5 C</b>	<b>39.8 B</b>	<b>43.7 B</b>	<b>48.0 A</b>	
<b>F-test; A</b>			<b>**</b>		
<b>B</b>			<b>**</b>		
<b>A*B</b>			<b>**</b>		
<b>CV. (%)</b>			<b>10.73</b>		

ตารางที่ 26 ความมอกของละอองเกสรมะพร้าว ที่การเก็บรักษา 2 เดือน

ภาชนะบรรจุ	ความมอกของละอองเกสรมะพร้าว (%)				
	อุณหภูมิในการเก็บรักษา (องศาเซลเซียส)				
	4	0	-4	-20	Average (A)
ถุงกระดาษปิดปากถุง	26.0 de	31.6 cd	38.2 abc	40.2 ab	34.0 B
ซองพลาสติกแบบ zip lock	26.3 de	35.0 bc	37.3 abc	43.0 a	35.4 AB
ขวดพลาสติก	22.6 e	24.0 e	32.1 cd	33.3 bcd	28.0 C
ขวดแก้ว	32.7 bcd	37.3 abc	38.4 abc	44.3 a	38.2 A
<b>Average (B)</b>	<b>26.9 D</b>	<b>32.0 C</b>	<b>36.5 B</b>	<b>40.2 A</b>	
<b>F-test; A</b>			<b>**</b>		
<b>B</b>			<b>**</b>		
<b>A*B</b>			<b>**</b>		
<b>CV. (%)</b>			<b>10.27</b>		



ตารางที่ 27 ความมอกของละอองเกสรมะพร้าว ที่การเก็บรักษา 3 เดือน

ภาชนะบรรจุ	ความมอกของละอองเกสรมะพร้าว (%)				
	อุณหภูมิในการเก็บรักษา (องศาเซลเซียส)				
	4	0	-4	-20	Average (A)
ถุงกระดาษปิดปากถุง	24.7 e-h	29.8 b-e	34.1 ab	36.9 a	31.4 A
ซองพลาสติกแบบ zip lock	24.4 fgh	26.7 def	33.6 abc	35.1 ab	29.9 A
ขวดพลาสติก	19.8 h	21.5 gh	25.0 d-g	28.6 c-f	23.7 B
ขวดแก้ว	27.1 def	30.0 bcd	34.5 ab	36.9 a	32.1 A
<b>Average (B)</b>	<b>24.0 D</b>	<b>27.0 C</b>	<b>31.8 B</b>	<b>34.4 A</b>	
<b>F-test; A</b>			<b>**</b>		
<b>B</b>			<b>**</b>		
<b>A*B</b>			<b>**</b>		
<b>CV. (%)</b>			<b>8.52</b>		

ตารางที่ 28 ความมอกของละอองเกสรมะพร้าว ที่การเก็บรักษา 4 เดือน

ภาชนะบรรจุ	ความมอกของละอองเกสรมะพร้าว (%)				
	อุณหภูมิในการเก็บรักษา (องศาเซลเซียส)				
	4	0	-4	-20	Average (A)
ถุงกระดาษปิดปากถุง	15.1 fg	17.4 efg	20.2 cde	23.4 abc	19.0 C
ซองพลาสติกแบบ zip lock	18.3 def	21.8 bcd	23.3 abc	25.3 ab	22.2 B
ขวดพลาสติก	14.2 gh	11.0 h	20.8 cde	23.8 abc	17.5 C
ขวดแก้ว	22.0 bcd	23.7 abc	24.3 abc	27.0 a	24.2 A
<b>Average (B)</b>	<b>17.4 C</b>	<b>18.5 C</b>	<b>22.2 B</b>	<b>24.9 A</b>	
<b>F-test; A</b>			<b>**</b>		
<b>B</b>			<b>**</b>		
<b>A*B</b>			<b>**</b>		
<b>CV. (%)</b>			<b>9.65</b>		

การทดลองที่ 3 ศึกษาการขนส่งละอองเกสรมะพร้าวกะทิพันธุ์แท้ด้วยวิธีต่างกันต่อความมีชีวิตของละอองเกสร

ดำเนินการผลิตละอองเกสรมะพร้าวกะทิพันธุ์แท้ แล้วจึงทดสอบคุณภาพของละอองเกสรก่อนการทดลอง จากนั้นนำละอองเกสรบรรจุในขวดแก้ว แล้วจึงนำอุปกรณ์เก็บรักษาความเย็นตามที่กำหนด บรรจุลงในภาชนะขนส่งที่บรรจุละอองเกสร และปิดผนึกภาชนะในการขนส่งให้สนิท วางไว้ที่อุณหภูมิห้อง เมื่อครบเวลา 48 ชั่วโมง จึงนำละอองเกสรทดสอบคุณภาพ พบว่า

การบรรจุละอองเกสรในภาชนะที่ต่างกันไม่ส่งผลให้เปอร์เซ็นต์ความมีชีวิตของละอองเกสรแตกต่างกันทางสถิติ แต่ส่งผลให้เปอร์เซ็นต์ความงอกของละอองเกสรแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยการบรรจุในกระติกน้ำแข็ง ให้ความงอกของละอองเกสรมะพร้าวดีที่สุด

ส่วนอุปกรณ์เก็บรักษาความเย็น พบว่า ส่งผลให้เปอร์เซ็นต์ความมีชีวิต และความงอกของละอองเกสรมีความแตกต่างกันทางสถิติ ซึ่งพบว่ากรรมวิธีที่ใช้เจลเก็บความเย็น ส่งผลให้เปอร์เซ็นต์ความมีชีวิตของละอองเกสรสูงที่สุด และการวิธีที่ใช้ไอซ์แพคเก็บความเย็นส่งผลให้เปอร์เซ็นต์ความงอกของละอองเกสรสูงที่สุดคือ

สำหรับอันตรกิริยา (Interaction) ระหว่างภาชนะการเก็บรักษากับการอุณหภูมิการเก็บรักษา พบว่าเปอร์เซ็นต์ความมีชีวิต และความงอกของละอองเกสรมีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 29-30)

**ตารางที่ 29** ความมีชีวิตของละอองเกสรมะพร้าวที่บรรจุในวัสดุอุปกรณ์ต่างๆ ที่การเก็บ 48 ชั่วโมง

อุปกรณ์เก็บรักษาความเย็น	ความมีชีวิตของละอองเกสรมะพร้าว (%)			
	ภาชนะในการขนส่ง			
	กระติกน้ำแข็ง	กล่องโฟม	กระเป๋าเก็บความเย็น	Average (B)
ไม้ใส่อุปกรณ์รักษาความเย็น	97.1 d	97.7 bcd	97.8 bcd	97.5 C
ถุงฟลอยด์เก็บความเย็น	98.8 a-d	98.0 bcd	97.4 cd	98.1 BC
ไอซ์แพค	99.0 abc	97.4 cd	98.2 a-d	98.2 BC
เจลเก็บความเย็น	99.3 ab	98.5 a-d	99.9 a	99.2 A
น้ำแข็ง+เกลือแกง	97.6 bcd	98.8 a-d	99.3 ab	98.6 AB
<b>Average (A)</b>	<b>98.4</b>	<b>98.1</b>	<b>98.5</b>	
<b>F-test; A</b>			ns	
<b>B</b>			**	
<b>A*B</b>			**	
<b>CV. (%)</b>			<b>0.59</b>	

ตารางที่ 30 ความงอกของละอองเกสรมะพร้าวที่บรรจุในวัสดุอุปกรณ์ต่างๆ ที่การเก็บ 48 ชั่วโมง

อุปกรณ์เก็บรักษาความชื้น	ความงอกของละอองเกสรมะพร้าว (%)			
	ลักษณะในการขนส่ง			
	กระติกน้ำแข็ง	กล่องโฟม	กระเป๋าเก็บความชื้น	Average (B)
ไม่ใส่อุปกรณ์รักษาความชื้น	28.0 b	18.1 de	18.5 cde	21.5 D
ถุงฟลอยด์เก็บความชื้น	30.7 b	18.2 de	24.4 bcd	24.4 CD
ไอซ์แพค	27.9 b	39.8 a	25.9 b	31.2 A
เจลเก็บความชื้น	28.6 b	38.2 a	25.0 b	30.6 AB
น้ำแข็ง+เกลือแกง	39.8 a	17.2 e	24.6 bc	27.2 BC
Average (A)	31.0 A	26.3 B	23.7 C	
F-test; A			**	
B			**	
A*B			**	
CV. (%)			8.01	

โครงการวิจัยย่อยที่ 4 ศึกษาการจัดการดิน ปุ๋ย และน้ำเพื่อผลิตมะพร้าวคุณภาพ ประกอบด้วย 2 การทดลอง ดังนี้

การทดลองที่ 1 ศึกษาการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินและพืชในแปลงมะพร้าว

ดำเนินการทดลองในแปลงมะพร้าวพันธุ์ไทยต้นสูงที่ศูนย์วิจัยพืชสวนชุมพร ตำบลวิสัยใต้ อำเภอสวี จังหวัดชุมพร พิกัดแปลง 47P 510774 1069150 และแปลงมะพร้าวน้ำหอมต้นเตี้ยที่สวนผลิตพันธุ์มะพร้าว ลูกผสมคันธูลี ตำบลคันธูลี อำเภอท่าชนะ จังหวัดสุราษฎร์ธานี พิกัดแปลง 47P 509853 1070018

แปลงมะพร้าวพันธุ์ไทยต้นสูงที่ศูนย์วิจัยพืชสวนชุมพร ทำการเก็บตัวอย่างดินและใบก่อนการใส่ปุ๋ยสำหรับวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหาร พบว่า ดินมีปฏิกริยาดินเป็นกรดจัด มีปริมาณอินทรีย์วัตถุ ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ ปริมาณโพแทสเซียม และแมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้อยู่ในระดับต่ำ ปริมาณแคลเซียมแลกเปลี่ยนได้อยู่ในระดับสูง แสดงดังตารางที่ 31

ตารางที่ 31 ผลวิเคราะห์สมบัติของดินก่อนทำการทดลองแปลงมะพร้าวพันธุ์ไทยต้นสูง ที่ศูนย์วิจัยพืชสวนชุมพร ตำบลวิสัยใต้ อำเภอสวี จังหวัดชุมพร

pH (1:1)	Ec (1:5) (dS/m)	OM (%)	Available P (mg/kg)	Exchangeable K (mg/kg)	Exchangeable Ca (mg/kg)	Exchangeable Mg (mg/kg)	Texture
5.5	0.02	0.90	13.58	3.84	230.60	9.62	Loamy Sand

สำหรับปริมาณธาตุอาหารไนโบ ได้แก่ ปริมาณไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม แคลเซียม และแมกนีเซียมทั้งหมด พบว่า ปริมาณไนโตรเจน แคลเซียม และแมกนีเซียมทั้งหมดอยู่ในระดับต่ำกว่าค่ามาตรฐาน สำหรับปริมาณฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมทั้งหมดอยู่ในระดับค่ามาตรฐาน แสดงดังตารางที่ 32

**ตารางที่ 32** ผลวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารไนโบมะพร้าวแปลงมะพร้าวพันธุ์ไทยต้นสูง ที่ศูนย์วิจัยพืชสวนชุมพร ตำบลวิสัยใต้ อำเภอสวี จังหวัดชุมพร

N (%)	P (%)	K (%)	Ca (%)	Mg (%)
1.59	0.13	0.99	0.34	0.14

การเจริญเติบโตก่อนใส่ปุ๋ยแปลงมะพร้าวพันธุ์ไทยต้นสูง พบว่า มีขนาดรอบโคนอยู่ระหว่าง 68.2-90.5 เซนติเมตร จำนวนทางใบอยู่ระหว่าง 28-32 ทางใบ และมีจำนวนใบอยู่ระหว่าง 230-248 ใบ แสดงดังตารางที่ 33

**ตารางที่ 33** การเจริญเติบโตก่อนใส่ปุ๋ยแปลงมะพร้าวพันธุ์ไทยต้นสูง ที่ศูนย์วิจัยพืชสวนชุมพร ตำบลวิสัยใต้ อำเภอสวี จังหวัดชุมพร

กรรมวิธี	ขนาดรอบโคน (ซม.)	จำนวนทางใบ (ทางใบ)	จำนวนใบ (ใบ)
1. ใส่ปุ๋ยตามวิธีเกษตรกร	89.1	32	248
2. ใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร	68.2	28	234
3. ใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินและใบพืช	90.5	28	230

การเจริญเติบโตของมะพร้าวพันธุ์ไทยต้นสูงที่ศูนย์วิจัยพืชสวนชุมพร จากการใส่ปุ๋ยตามกรรมวิธีต่างๆ พบว่า มะพร้าวพันธุ์ไทยต้นสูงมีขนาดรอบโคน จำนวนทางใบต่อต้น และจำนวนทางใบเพิ่มต่อต้น ไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยทุกกรรมวิธีมีขนาดรอบโคนอยู่ระหว่าง 140-141.40 เซนติเมตร มีจำนวนทางใบต่อต้นอยู่ระหว่าง 26.5-28.5 ทางใบ และมีจำนวนทางใบเพิ่มต่อต้นเฉลี่ย 6.8 ทางใบ แสดงดังตารางที่ 34

**ตารางที่ 34** การเจริญเติบโตหลังใส่ปุ๋ยแปลงมะพร้าวพันธุ์ไทยต้นสูง ที่ศูนย์วิจัยพืชสวนชุมพร ตำบลวิสัยใต้ อำเภอสวี จังหวัดชุมพร ปี 2565

กรรมวิธี	ขนาดรอบโคน (ซม.)	จำนวนทางใบ	จำนวนทางใบเพิ่ม
1. ใส่ปุ๋ยตามวิธีเกษตรกร	140.0	28.5	6.6
2. ใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร	141.2	28.1	7.0
3. ใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินและใบพืช	141.4	26.5	7.0
Mean	140.9	27.7	6.9
F-test	ns	ns	ns
CV (%)	15.8	16.0	9.5

หมายเหตุ : ns = ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

ส่วนประกอบของผล ประกอบด้วย น้ำหนักผลทั้งเปลือก น้ำหนักผลปอกเปลือก น้ำหนักเปลือก น้ำหนักกะลา น้ำหนักเนื้อ และน้ำหนักน้ำ โดยพบว่า ทุกกรรมวิธีไม่ทำให้ส่วนประกอบของผลแตกต่างกันทางสถิติ ซึ่งน้ำหนักผลที่มาก จะส่งผลให้น้ำหนักเปลือก น้ำหนักกะลา น้ำหนักเนื้อ และน้ำหนักน้ำ เพิ่มขึ้นตามไปด้วย โดยเฉพาะกรรมวิธีที่ใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินและใบพืชมีน้ำหนักผลมะพร้าวและส่วนประกอบอื่นๆ ของผลมากที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับกรรมวิธีอื่นๆ แสดงดังตารางที่ 35

**ตารางที่ 35** ส่วนประกอบของผลมะพร้าวพันธุ์ไทยต้นสูง ที่ศูนย์วิจัยพืชสวนชุมพร ตำบลวิสัยใต้ อำเภอสวี จังหวัดชุมพร ปี 2565

กรรมวิธี	นน.ผลทั้งเปลือก (กรัม)	นน.ผลปอกเปลือก (กรัม)	นน.เปลือก (กรัม)	น้ำหนักกะลา (กรัม)	น้ำหนักเนื้อ (กรัม)	น้ำหนักน้ำ (กรัม)
1. ใส่ปุ๋ยตามวิธีเกษตรกร	2,497.8	2,119.0	338.8	336.8	736.0	1,126.8
2. ใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร	2,866.0	2,467.5	353.3	339.3	753.5	1,408.5
3. ใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินและใบพืช	3,308.8	3,178.3	485.3	487.0	904.3	1,803.5
Mean	2,890.9	2,588.3	392.5	387.7	797.9	1,446.3
F-test	ns	ns	ns	ns	ns	ns
CV (%)	14.0	23.1	14.0	25.0	21.7	25.3

หมายเหตุ : ns = ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

ผลผลิต จากการสุ่มเก็บผลผลิต 8 ต้น/กรรมวิธี พบว่า ผลผลิตไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่มีแนวโน้มการใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตรให้ผลผลิตเฉลี่ยต่อต้นมากที่สุด 46 ผล ส่วนกรรมวิธีอื่นๆ ให้ผลผลิตเฉลี่ยใกล้เคียงกัน 35-37 ผล แสดงดังตารางที่ 36

**ตารางที่ 36** ผลผลิตของมะพร้าวพันธุ์ไทยต้นสูงที่ศูนย์วิจัยพืชสวนชุมพร ตำบลวิสัยใต้ อำเภอสวี จังหวัดชุมพร ปี 2565

กรรมวิธี	ผลผลิตเฉลี่ย (ผลต่อต้น)
1. ใส่ปุ๋ยตามวิธีเกษตรกร	35
2. ใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร	46
3. ใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินและใบพืช	37
Mean	39.3
F-test	ns
CV (%)	13.5

หมายเหตุ : ns = ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

ผลวิเคราะห์ดินหลังการทดลอง ปี 2565 พบว่า การใส่ปุ๋ยตามกรรมวิธีต่างๆ ไม่ทำให้ปฏิกิริยาดิน ค่าการนำไฟฟ้าของดิน ปริมาณอินทรีย์วัตถุ ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ ปริมาณโพแทสเซียม แคลเซียม และแมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้แตกต่างกันทางสถิติ โดยปฏิกิริยาดินมีค่าอยู่ในช่วง 5.3-5.7 ค่าการนำไฟฟ้าของดินเท่ากับ 0.02 เดซิซีเมนต่อเมตร ปริมาณอินทรีย์วัตถุอยู่ในช่วง 0.62-0.64 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์อยู่ในช่วง 8.26-11.48 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณโพแทสเซียม แคลเซียม และแมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้อยู่ในช่วง 25.78-31.85, 243.09-924.85 และ 11.29-29.91 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมตามลำดับ แสดงดังตารางที่ 37

**ตารางที่ 37** ผลวิเคราะห์สมบัติของดินที่ความลึก 0-15 เซนติเมตร หลังการทดลองแปลงมะพร้าวพันธุ์ไทยต้นสูง ที่ศูนย์วิจัยพืชสวนชุมพร ตำบลวิสัยใต้ อำเภอสวี จังหวัดชุมพร ปี 2565

กรรมวิธี	pH (1:1)	Ec (1:5) (dS/m)	OM (%)	Available P (mg/kg)	Exchangeable K (mg/kg)	Exchangeable Ca (mg/kg)	Exchangeable Mg (mg/kg)
1. ใส่ปุ๋ยตามวิธี เกษตรกร	5.3	0.02	0.62	11.48	27.11	243.09	11.29
2. ใส่ปุ๋ยตาม คำแนะนำของ กรมวิชาการ เกษตรกร	5.4	0.02	0.63	10.93	25.78	487.75	20.87
3. ใส่ปุ๋ยตามค่า วิเคราะห์ดิน และใบพืช	5.7	0.02	0.64	8.26	31.85	924.85	29.91
Mean	5.5	0.02	0.63	10.22	28.25	551.90	20.69
F-test	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
CV (%)	7.6	38.9	18.8	23.1	24.9	39.5	41.1

หมายเหตุ : ns = ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

ปริมาณธาตุอาหารไนโบหลังการทดลอง พบว่า การใส่ปุ๋ยตามกรรมวิธีต่างๆ ไม่ทำให้ปริมาณไนโตรเจน และแมกนีเซียมไนโบมะพร้าวแตกต่างกันทางสถิติ โดยมีค่าอยู่ในช่วง 2.73-2.91 และ 0.13-1.06 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ สำหรับปริมาณฟอสฟอรัส โพแทสเซียม และแคลเซียม การใส่ปุ๋ยตามกรรมวิธีต่างๆ ทำให้มีปริมาณแตกต่างกันทางสถิติ โดยการใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำกรมวิชาการเกษตรกรทำให้มีปริมาณฟอสฟอรัสสูงที่สุด 0.61 เปอร์เซ็นต์ การใส่ปุ๋ยตามวิธีเกษตรกรทำให้ปริมาณโพแทสเซียมสูงที่สุด 0.98 เปอร์เซ็นต์ และการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินและใบพืชทำให้มีปริมาณแคลเซียมสูงที่สุด 0.51 เปอร์เซ็นต์ และเมื่อเปรียบเทียบระดับความเข้มข้นธาตุอาหารพืชมาตรฐานไนโบมะพร้าว พบว่า ปริมาณไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม อยู่ในระดับความเข้มข้นธาตุอาหารพืชมาตรฐานไนโบมะพร้าว แต่ปริมาณแคลเซียมและแมกนีเซียมยังอยู่ในระดับต่ำกว่าระดับความเข้มข้นธาตุอาหารพืชมาตรฐานไนโบมะพร้าว แสดงดังตารางที่ 38 และ 39



ตารางที่ 38 ปริมาณธาตุอาหารในใบมะพร้าวหลังทดลอง แปลงมะพร้าวพันธุ์ไทยต้นสูง ที่ศูนย์วิจัยพืชสวนชุมพร ตำบลวิสัยใต้ อำเภอสวี จังหวัดชุมพร ปี 2565

กรรมวิธี	N (%)	P (%)	K (%)	Ca (%)	Mg (%)
1. ใส่ปุ๋ยตามวิธีเกษตรกร	2.77	0.46 b	0.98 a	0.14 b	0.14
2. ใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำของ กรมวิชาการเกษตร	2.91	0.61 a	0.83 ab	0.13 b	0.13
3. ใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ ดินและใบพืช	2.73	0.45 b	0.68 b	0.51 a	0.16
Mean	2.80	0.51	0.83	0.26	0.14
F-test	ns	**	*	**	ns
CV (%)	16.0	12.8	24.4	47.7	29.8

หมายเหตุ : ns = ไม่แตกต่างกันทางสถิติ \* = แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%  
\*\* = แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99% ตัวอักษรที่เหมือนกันในคอลัมน์เดียวกันไม่มีความแตกต่างกัน  
อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 39 ความเข้มข้นธาตุอาหารพืชมาตรฐานในใบมะพร้าว (ทางใบที่ 14)

N (%)	P (%)	K (%)	Ca (%)	Mg (%)
1.80-2.00	0.12-0.13	0.80-1.00	0.30-0.50	0.25

ที่มา : Chew (1982)

ปริมาณธาตุอาหารในผลผลิตมะพร้าวพันธุ์ไทยต้นสูง ที่ศูนย์วิจัยพืชสวนชุมพร ตำบลวิสัยใต้ อำเภอสวี จังหวัดชุมพร ปี 2565

#### 1. ไนโตรเจน

ความเข้มข้นไนโตรเจนในส่วนต่างๆ ของผลผลิตมะพร้าว พบว่า การใส่ปุ๋ยตามกรรมวิธีต่างๆ ไม่ทำให้ความเข้มข้นของไนโตรเจนในส่วนของก้านทะลาย ก้านผล กะลา และน้ำแตกต่างกันทางสถิติ โดยความเข้มข้นของไนโตรเจนในส่วนของก้านทะลาย ก้านผล กะลา และน้ำ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.36, 0.57, 0.17 และ 0.11 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ แต่การใส่ปุ๋ยตามกรรมวิธีต่างๆ ทำให้ความเข้มข้นของไนโตรเจนในส่วนของกาบ และเนื้อแตกต่างกันโดยในส่วนของกาบ การใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินและใบพืชจะทำให้มีความเข้มข้นของไนโตรเจนสูงที่สุด 0.31 เปอร์เซ็นต์ สำหรับส่วนของเนื้อ การใส่ปุ๋ยตามวิธีเกษตรกรจะมีความเข้มข้นของไนโตรเจนสูงที่สุด 0.35 เปอร์เซ็นต์

อย่างไรก็ตามความเข้มข้นของไนโตรเจนในผลผลิตมะพร้าว จะมีความเข้มข้นของไนโตรเจนสูงที่สุดในส่วนของเนื้อ คือ 0.89 เปอร์เซ็นต์ ในส่วนของก้านผล ก้านทะลาย กาบ กะลา และน้ำ จะมีความเข้มข้นน้อยกว่า คือ 0.57, 0.36, 0.27, 0.17 และ 0.11 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ แสดงดังตารางที่ 40

**ตารางที่ 40** ความเข้มข้นไนโตรเจน (%) ในผลผลิตมะพร้าวหลังการทดลองแปลงมะพร้าวพันธุ์ไทยต้นสูง ที่ศูนย์วิจัยพืชสวนชุมพร ตำบลวิสัยใต้ อำเภอสวี จังหวัดชุมพร ปี 2565

กรรมวิธี	ก้านทะเลาย	ก้านผล	กาบ	กะลา	เนื้อ	น้ำ
1. ใส่ปุ๋ยตามวิธี เกษตรกร	0.33	0.54	0.22 b	0.18	0.35 a	0.06
2. ใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำ ของกรมวิชาการเกษตร	0.38	0.57	0.27 ab	0.16	0.16 b	0.16
3. ใส่ปุ๋ยตามค่า วิเคราะห์ดินและใบพืช	0.38	0.59	0.31 a	0.17	0.17 b	0.12
<b>Mean</b>	<b>0.36</b>	<b>0.57</b>	<b>0.27</b>	<b>0.17</b>	<b>0.89</b>	<b>0.11</b>
<b>F-test</b>	ns	ns	*	ns	**	ns
<b>CV (%)</b>	<b>27.6</b>	<b>13.6</b>	<b>18.6</b>	<b>14.9</b>	<b>27.4</b>	<b>66.1</b>

หมายเหตุ : ns = ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

\* = แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

\*\* = แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99% ตัวอักษรที่เหมือนกันในคอลัมน์เดียวกันไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

## 2. ฟอสฟอรัส

ความเข้มข้นฟอสฟอรัสในส่วนต่างๆ ของผลผลิตมะพร้าว พบว่า การใส่ปุ๋ยตามกรรมวิธีต่างๆ ไม่ทำให้ความเข้มข้นของฟอสฟอรัสในส่วนของก้านทะเลาย กาบ กะลา เนื้อ และน้ำแตกต่างกันทางสถิติ โดยความเข้มข้นของฟอสฟอรัสในส่วนของก้านทะเลาย กาบ กะลา เนื้อ และน้ำ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.23, 0.21, 0.13, 0.69 และ 0.03 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ แต่การใส่ปุ๋ยตามกรรมวิธีต่างๆ ทำให้ความเข้มข้นของฟอสฟอรัสในส่วนของก้านผลแตกต่างกัน โดยการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินและใบพืชจะทำให้มีความเข้มข้นของฟอสฟอรัสสูงที่สุด 0.38 เปอร์เซ็นต์

อย่างไรก็ตามความเข้มข้นของฟอสฟอรัสในผลผลิตมะพร้าว จะมีความเข้มข้นของฟอสฟอรัสสูงที่สุดในส่วนของเนื้อ คือ 0.69 เปอร์เซ็นต์ ในส่วนของก้านผล ก้านทะเลาย กาบ กะลา และน้ำ จะมีความเข้มข้นน้อยกว่า คือ 0.33, 0.23, 0.21, 0.13 และ 0.03 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ แสดงดังตารางที่ 41

**ตารางที่ 41** ความเข้มข้นฟอสฟอรัส (%) ในผลผลิตมะพร้าวหลังการทดลองแปลงมะพร้าวพันธุ์ไทยต้นสูง ที่ศูนย์วิจัยพืชสวนชุมพร ตำบลวิสัยใต้ อำเภอสวี จังหวัดชุมพร ปี 2565

กรรมวิธี	ก้านทะเลาย	ก้านผล	กาบ	กะลา	เนื้อ	น้ำ
1. ใส่ปุ๋ยตามวิธี เกษตรกร	0.22	0.27 b	0.16	0.13	0.78	0.04
2. ใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำ ของกรมวิชาการเกษตร	0.24	0.34 ab	0.25	0.13	0.63	0.03
3. ใส่ปุ๋ยตามค่า วิเคราะห์ดินและใบพืช	0.23	0.38 a	0.23	0.12	0.65	0.03
<b>Mean</b>	<b>0.23</b>	<b>0.33</b>	<b>0.21</b>	<b>0.13</b>	<b>0.69</b>	<b>0.03</b>
<b>F-test</b>	ns	*	ns	ns	ns	ns
<b>CV (%)</b>	<b>21.9</b>	<b>18.4</b>	<b>44.7</b>	<b>32.9</b>	<b>20.8</b>	<b>24.8</b>

หมายเหตุ : ns = ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

\* = แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

### 3. โปแทสเซียม

ความเข้มข้นโปแทสเซียมในส่วนต่างๆ ของผลผลิตมะพร้าว พบว่า การใส่ปุ๋ยตามกรรมวิธีต่างๆ ไม่ทำให้ความเข้มข้นของโปแทสเซียมในส่วนของก้านทะเลาย ก้านผล กาบ กะลา เนื้อ และน้ำแตกต่างกันทางสถิติ โดยความเข้มข้นของโปแทสเซียมในส่วนของก้านทะเลาย ก้านผล กาบ กะลา เนื้อ และน้ำ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.14, 2.45, 1.67, 0.37, 0.58 และ 0.13 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

อย่างไรก็ตามความเข้มข้นของโปแทสเซียมในผลผลิตมะพร้าว จะมีความเข้มข้นของโปแทสเซียมสูงที่สุดในส่วนของก้านผล คือ 2.45 เปอร์เซ็นต์ ในส่วนของก้านทะเลาย กาบ เนื้อ กะลา และน้ำ จะมีความเข้มข้นน้อยกว่า คือ 2.14, 1.67, 0.58, 0.37 และ 0.13 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ แสดงดังตารางที่ 42

**ตารางที่ 42** ความเข้มข้นโปแทสเซียม (%) ในผลผลิตมะพร้าวหลังการทดลองแปลงมะพร้าวพันธุ์ไทยต้นสูง ที่ศูนย์วิจัยพืชสวนชุมพร ตำบลวิสัยใต้ อำเภอสวี จังหวัดชุมพร ปี 2565

กรรมวิธี	ก้านทะเลาย	ก้านผล	กาบ	กะลา	เนื้อ	น้ำ
1. ใส่ปุ๋ยตามวิธี เกษตรกร	2.19	2.57	1.48	0.28	0.58	0.15
2. ใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำ ของกรมวิชาการเกษตร	0.23	2.52	1.79	0.41	0.59	0.12
3. ใส่ปุ๋ยตามค่า วิเคราะห์ดินและใบพืช	1.95	2.35	1.70	0.42	0.58	0.11
<b>Mean</b>	<b>2.14</b>	<b>2.45</b>	<b>1.67</b>	<b>0.37</b>	<b>0.58</b>	<b>0.13</b>
<b>F-test</b>	ns	ns	ns	ns	ns	ns
<b>CV (%)</b>	<b>30.0</b>	<b>8.0</b>	<b>17.5</b>	<b>39.2</b>	<b>11.4</b>	<b>19.1</b>

หมายเหตุ : ns = ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

#### 4. แคลเซียม

ความเข้มข้นแคลเซียมในส่วนต่างๆ ของผลผลิตมะพร้าว พบว่า การใส่ปุ๋ยตามกรรมวิธีต่างๆ ไม่ทำให้ความเข้มข้นของแคลเซียมในส่วนของก้านทะลาย ก้านผล กาบ กะลา และน้ำแตกต่างกันทางสถิติ โดยความเข้มข้นของแคลเซียมในส่วนของก้านทะลาย ก้านผล กาบ กะลา และน้ำ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.45, 0.92, 0.34, 0.17 และ 0.006 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ในส่วนของเนื้อมะพร้าวไม่พบความเข้มข้นของแคลเซียม

อย่างไรก็ตามความเข้มข้นของแคลเซียมในผลผลิตมะพร้าว จะมีความเข้มข้นของแคลเซียมสูงที่สุดในส่วนของก้านผล คือ 0.92 เปอร์เซ็นต์ ในส่วนของก้านทะลาย กาบ กะลา และน้ำ จะมีความเข้มข้นน้อยกว่า คือ 0.45, 0.34, 0.14 และ 0.006 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ แสดงดังตารางที่ 43

**ตารางที่ 43** ความเข้มข้นแคลเซียม (%) ในผลผลิตมะพร้าวหลังการทดลองแปลงมะพร้าวพันธุ์ไทยต้นสูง ที่ศูนย์วิจัยพืชสวนชุมพร ตำบลวิสัยใต้ อำเภอสวี จังหวัดชุมพร ปี 2565

กรรมวิธี	ก้านทะลาย	ก้านผล	กาบ	กะลา	เนื้อ	น้ำ
1. ใส่ปุ๋ยตามวิธี เกษตรกร	0.40	0.97	0.30	0.17	-	0.007
2. ใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำ ของกรมวิชาการเกษตร	0.45	0.79	0.33	0.16	-	0.006
3. ใส่ปุ๋ยตามค่า วิเคราะห์ดินและใบพืช	0.50	0.97	0.39	0.18	-	0.006
Mean	0.45	0.92	0.34	0.17	-	0.006
F-test	ns	ns	ns	ns	-	ns
CV (%)	25.6	31.9	22.4	18.7	-	51.0

หมายเหตุ : ns = ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

#### 5. แมกนีเซียม

ความเข้มข้นแมกนีเซียมในส่วนต่างๆ ของผลผลิตมะพร้าว พบว่า การใส่ปุ๋ยตามกรรมวิธีต่างๆ ไม่ทำให้ความเข้มข้นของแมกนีเซียมในส่วนของก้านทะลาย ก้านผล กาบ กะลา เนื้อ และน้ำแตกต่างกันทางสถิติ โดยความเข้มข้นของแมกนีเซียมในส่วนของก้านทะลาย ก้านผล กาบ กะลา เนื้อ และน้ำ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.34, 0.50, 0.11, 0.03, 0.10 และ 0.004 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

อย่างไรก็ตามความเข้มข้นของแมกนีเซียมในผลผลิตมะพร้าว จะมีความเข้มข้นของแมกนีเซียมสูงที่สุดในส่วนของก้านผล คือ 0.50 เปอร์เซ็นต์ ในส่วนของก้านทะลาย กาบ เนื้อ กะลา และน้ำ จะมีความเข้มข้นน้อยกว่า คือ 0.34, 0.11, 0.10, 0.03 และ 0.004 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ แสดงดังตารางที่ 44

**ตารางที่ 44** ความเข้มข้นแมกนีเซียม (%) ในผลผลิตมะพร้าวหลังการทดลองแปลงมะพร้าวพันธุ์ไทยต้นสูง ที่ศูนย์วิจัยพืชสวนชุมพร ตำบลวิสัยใต้ อำเภอสวี จังหวัดชุมพร ปี 2565

กรรมวิธี	ก้านทะลาย	ก้านผล	กาบ	กะลา	เนื้อ	น้ำ
1. ใส่ปุ๋ยตามวิธี เกษตรกร	0.27	0.47	0.10	0.03	0.09	0.004
2. ใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำ ของกรมวิชาการเกษตร	0.33	0.48	0.12	0.02	0.10	0.005
3. ใส่ปุ๋ยตามค่า วิเคราะห์ดินและใบพืช	0.41	0.56	0.13	0.03	0.10	0.004
<b>Mean</b>	<b>0.34</b>	<b>0.50</b>	<b>0.11</b>	<b>0.03</b>	<b>0.10</b>	<b>0.004</b>
<b>F-test</b>	<b>ns</b>	<b>ns</b>	<b>ns</b>	<b>ns</b>	<b>ns</b>	<b>ns</b>
<b>CV (%)</b>	<b>35.3</b>	<b>17.8</b>	<b>30.8</b>	<b>29.9</b>	<b>12.3</b>	<b>18.0</b>

หมายเหตุ : ns = ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

ต้นทุนและผลตอบแทนจากการใส่ปุ๋ยในการผลิตมะพร้าวพันธุ์ไทยต้นสูง พบว่า ต้นทุนการผลิตของกรรมวิธีที่ 2 ใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตรมากที่สุด 7,662.50 บาท ส่วนกรรมวิธีที่ 1 และ 3 มีต้นทุนการผลิต 3,150 และ 2,204.95 บาท ตามลำดับ ในขณะที่ผลตอบแทนเมื่อคิดจากรายได้ที่ได้รับลบด้วยต้นทุนการผลิตรวมของแต่ละกรรมวิธี พบว่า กรรมวิธีที่ 3 ใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินและใบพืช ให้ผลตอบแทนมากที่สุด 5,195.05 บาท ตามด้วย กรรมวิธีที่ 1 3,850 บาท ส่วนกรรมวิธีที่ 2 ให้ผลตอบแทนน้อยที่สุด 1,537.50 บาทเนื่องจากต้นทุนส่วนใหญ่เป็นต้นทุนของมูลวัวที่มีราคาสูง ส่งผลให้ผลตอบแทนที่ได้รับคิดเป็นรายได้สุทธิน้อยตามไปด้วย แสดงดังตารางที่ 45

**ตารางที่ 45** ต้นทุนและผลตอบแทนต่อไร่ของมะพร้าวพันธุ์ไทยต้นสูง ณ ศูนย์วิจัยพืชสวนชุมพร ตำบลวิสัยใต้ อำเภอสวี จังหวัดชุมพร ปี 2565

ต้นทุนการผลิต	กรรมวิธี 1*	กรรมวิธี 2*	กรรมวิธี 3*
ปุ๋ยเคมี	900	1,800	2,204.95
มูลวัว	2,250	5,625	
แมกนีเซียมซัลเฟต		237.50	
ต้นทุนรวม/ไร่ (บาท)	3,150	7,662.50	2,204.95
ผลผลิตเฉลี่ย (ผล/ไร่)	875	1,150	925
ราคาขายได้ (บาท/ผล)	8	8	8
รายได้ (บาท)	7,000	9,200	7,400
<b>รายได้สุทธิ (บาท/ไร่)</b>	<b>3,850</b>	<b>1,537.5</b>	<b>5,195.05</b>

หมายเหตุ :

ราคาปุ๋ยปี 2564 ราคาปุ๋ยผันแปรตามต้นทุนการผลิต

ปุ๋ยเคมี 46-0-0 กระสอบละ 734 บาท 0-46-0 กระสอบละ 818 บาท 0-0-60 กระสอบละ 641 บาท

มูลวัว กระสอบละ 45 บาท แมกนีเซียมซัลเฟต ราคา 19 บาทต่อกิโลกรัม

\* กรรมวิธีที่ 1 ใส่ปุ๋ยตามวิธีเกษตรกร (ใส่ปุ๋ย 14-14-21 อัตรา 2 กิโลกรัมต่อต้นต่อปี ร่วมกับปุ๋ยคอก อัตรา 20 กิโลกรัมต่อต้นต่อปี)

กรรมวิธีที่ 2 ใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร (ใส่ปุ๋ย 13-13-21 อัตรา 4 กิโลกรัมต่อต้นต่อปี ร่วมกับปุ๋ยคอก อัตรา 50 กิโลกรัมต่อต้นต่อปี และแมกนีเซียมซัลเฟต อัตรา 500 กรัมต่อต้นต่อปี)

กรรมวิธีที่ 3 ใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินและใบพืช (ใส่ปุ๋ย 46-0-0 อัตรา 3.3 กิโลกรัมต่อต้นต่อปี ร่วมกับปุ๋ย 0-46-0 อัตรา 1.1 กิโลกรัมต่อต้นต่อปี และปุ๋ย 0-0-60 อัตรา 1.7 กิโลกรัมต่อต้นต่อปี)

## การทดลองที่ 2 ศึกษาความต้องการน้ำและระดับวิกฤติของต้นมะพร้าว

โดยทำการทดลองติดตั้งถังวัดสมดุลงน้ำพร้อมสถานีอุตุนิยมวิทยาเคลื่อนที่ จากนั้นเก็บข้อมูลสภาพภูมิอากาศ และค่าความต้องการน้ำของมะพร้าวไปคำนวณสัมประสิทธิ์การใช้น้ำของพืชรายวัน (Kc daily) เพื่อเป็นคำแนะนำการให้น้ำชลประทานของมะพร้าว พบว่า แปลงมะพร้าวพันธุ์ไทยต้นสูง ในแปลงทดลองศูนย์วิจัยพืชสวนชุมพร ตำบลวิสัยใต้ อำเภอสวี จังหวัดชุมพร ได้ค่าสัมประสิทธิ์การใช้น้ำของเดือนมีนาคมถึงพฤศจิกายน คือ 1.03, 0.51, 3.00, 0.17, 1.88, 0.13, 1.49, 2.60 และ 2.31 ตามลำดับ (ตารางที่ 46-50) และแปลงมะพร้าวน้ำหอมที่สวนผลิตพันธุ์มะพร้าวลูกผสมคันธุลี ตำบลคันธุลี อำเภอกำแพง จังหวัดสุราษฎร์ธานี ได้ค่าสัมประสิทธิ์การใช้น้ำของเดือนมีนาคมถึงพฤศจิกายน คือ 1.23, 1.32, 1.33, 1.01, 1.02, 1.36, 2.72, 2.93 และ 2.18 ตามลำดับ (ตารางที่ 21-54)

## ตารางที่ 46 สมบัติทางกายภาพของดินแปลงทดลองในศูนย์วิจัยพืชสวนชุมพร

ความลึกดิน (cm)	ความชื้นดิน (FC) % โดยน้ำหนัก	จุดเหี่ยวถาวร (PWP) % โดยน้ำหนัก	ค่าการนำน้ำ ของดิน (cm/hr)	ความหนาแน่น รวมของดิน (g/cm <sup>3</sup> )	ความเป็นประโยชน์ ของน้ำในดิน (mm)
0-10	25.96	10.06	34.97	1.64	26.13
10-20	25.35	6.19	20.33	1.54	29.48
20-30	25.28	6.33	20.33	1.53	28.91
30-40	22.57	3.85	19.22	1.58	29.52
40-50	20.82	3.21	6.89	1.60	28.16
50-60	20.60	3.20	5.85	1.60	27.86
<b>เฉลี่ยหรือรวม</b>	<b>23.43</b>	<b>5.47</b>	<b>17.93</b>	<b>1.58</b>	<b>170.06</b>



ตารางที่ 47 ค่าเฉลี่ยสภาพอากาศ และปริมาณน้ำฝนทดลองแปลงทดลองศูนย์วิจัยพืชสวนชุมพร

เดือน	อุณหภูมิ สูงสุด ( $^{\circ}$ C)	อุณหภูมิ ต่ำสุด ( $^{\circ}$ C)	ความชื้น สัมพัทธ์ เฉลี่ย (%)	ปริมาณ น้ำฝน (mm)	ความเร็ว ลม (km/day)	ชั่วโมง แสง (hours)	ความร้อนรังสี (MJ/m <sup>2</sup> /day)	การคายน้ำ พืชอ้างอิง (ET <sub>o</sub> ) (mm/day)
มี.ค.	33.1	23.0	86	181.2	21	4.8	16.7	3.58
เม.ย.	33.8	23.2	84	228.0	15	4.9	17.0	3.70
พ.ค.	31.3	23.9	88	836.7	24	2.2	12.8	2.85
มิ.ย.	33.8	23.4	82	68.4	23	4.1	15.3	3.38
ก.ค.	31.2	23.6	86	487.8	33	2.7	12.7	2.83
ส.ค.	33.1	23.8	82	49.2	23	3.5	15.3	3.36
ก.ย.	32	23.4	85	372.9	18	2.8	13.8	3.02
ต.ค.	31	23.1	90	473.1	8	2.5	12.4	2.67
พ.ย.	30.6	22.4	90	673.2	10	3.0	12.3	2.56

หมายเหตุ: การคำนวณการคายน้ำของพืชอ้างอิงโดยใช้สมการ Penman and Monteith

ตารางที่ 48 การคำนวณการคายน้ำของพืชแท้จริงเฉลี่ยรายเดือน (ET<sub>c</sub>) ในแปลงทดลองศูนย์วิจัยพืชสวนชุมพร

เดือน	การคายน้ำของพืช (ET <sub>c</sub> ) (mm)	ปริมาณน้ำฝน (mm)	ปริมาณน้ำที่ ให้ (mm)	ปริมาณน้ำที่ไหลบ่า (mm)	ปริมาณน้ำซาบ ซึมลึก (mm)
มี.ค.	114.7	181.2	0.0	9.1	48.0
เม.ย.	57.2	228.0	0.0	9.5	133.1
พ.ค.	265.1	836.7	0.0	20.6	608.9
มิ.ย.	16.8	68.4	0.0	0.0	9.2
ก.ค.	164.5	487.8	0.0	12.0	343.7
ส.ค.	13.7	49.2	0.0	0.0	6.1
ก.ย.	135.4	372.9	0.0	5.3	226.8
ต.ค.	214.7	473.1	0.0	23.9	276.9
พ.ย.	177.7	673.2	0.0	15.2	465.7

หมายเหตุ : 1. การคำนวณปริมาณน้ำซาบซึมลึกคำนวณโดยใช้สมการของ USDA soil conservation service โดยการใช้โปรแกรม CROPWAT version 8.0

2. ความชื้นดินที่เปลี่ยนแปลงวัดจากความลึกดิน 0-60 เซนติเมตร โดยใช้เครื่องมือ Prob meter PR 2 ในการวัดความชื้นดิน

ตารางที่ 49 การคำนวณสัมประสิทธิ์การใช้น้ำของมะพร้าวรายเดือน (Kc) ในแปลงทดลองศูนย์วิจัยพืชสวนชุมพร

เดือน	ค่าการคายน้ำของพืชแท้จริงรวม (ETc) (mm/month)	ค่าการคายน้ำของพืชอ้างอิงรวม (ETo) (mm/month)	ค่าสัมประสิทธิ์การใช้น้ำของพืช (Kc)
มี.ค.	114.7	111.0	1.03
เม.ย.	57.2	111.1	0.51
พ.ค.	265.1	88.3	3.00
มิ.ย.	16.8	101.3	0.17
ก.ค.	164.5	87.7	1.88
ส.ค.	13.7	104.2	0.13
ก.ย.	135.4	90.6	1.49
ต.ค.	214.7	82.6	2.60
พ.ย.	177.7	76.9	2.31

ตารางที่ 50 การคำนวณปัจจัยการพร่องน้ำ (Depletion factor, p) ในแปลงทดลองศูนย์วิจัยพืชสวนชุมพร

เดือน	ค่าการคายน้ำของพืชแท้จริงรวม (ETc) (mm/month)	ค่าการคายน้ำของพืชแท้จริง (ETc) (mm/day)	ปัจจัยการพร่องน้ำ (Depletion factor, p)	ความเครียดของพืช p > 0.50 เครียด p < 0.50 ไม่เครียด
มี.ค.	114.7	3.7	0.55	เครียด
เม.ย.	57.2	1.8	0.63	เครียด
พ.ค.	265.1	8.6	0.36	ไม่เครียด
มิ.ย.	16.8	0.6	0.68	เครียด
ก.ค.	164.5	5.3	0.49	ไม่เครียด
ส.ค.	13.7	0.4	0.68	เครียด
ก.ย.	135.4	4.5	0.52	เครียด
ต.ค.	214.7	6.9	0.42	ไม่เครียด
พ.ย.	177.7	5.9	0.46	ไม่เครียด

ตารางที่ 51 ค่าเฉลี่ยสภาพอากาศ และปริมาณน้ำฝนทดลองแปลงทดลองสวนผลิตพันธุ์มะพร้าวลูกผสมคันทรี

เดือน	อุณหภูมิ สูงสุด ( $^{\circ}$ C)	อุณหภูมิ ต่ำสุด ( $^{\circ}$ C)	ความชื้น สัมพัทธ์ เฉลี่ย (%)	ปริมาณ น้ำฝน (mm)	ความเร็ว ลม (km/day)	ชั่วโมง แสง (hours)	ความร้อนรังสี (MJ/m <sup>2</sup> /day)	การคายน้ำ พืชอ้างอิง (ET <sub>o</sub> ) (mm/day)
มี.ค.	33.6	23	84	142.5	16	6.2	18.9	3.99
เม.ย.	33.5	23.2	87	194.9	8	0.8	11	2.52
พ.ค.	31.9	23.4	87	209.6	7	4.6	16.3	3.46
มิ.ย.	35.2	23.2	83	78.6	11	4.7	15.8	3.47
ก.ค.	32.4	23.4	84	98.7	19	7.2	20.3	4.21
ส.ค.	33.9	23.1	90	189.2	1	1.2	11.2	2.54
ก.ย.	32.8	23.1	85	618	1	1.1	11	2.46
ต.ค.	32.8	23.6	87	315.5	2	1	10.1	2.28
พ.ย.	29.7	22.7	90	226.5	10	2.2	11.4	2.39

หมายเหตุ : การคำนวณการคายน้ำของพืชอ้างอิงโดยใช้สมการ Penman and Monteith

ตารางที่ 52 การคำนวณการคายน้ำของพืชแท้จริงเฉลี่ยรายเดือน (ET<sub>c</sub>) ในแปลงทดลองสวนผลิตพันธุ์มะพร้าวลูกผสมคันทรี

เดือน	การคายน้ำของพืช (ET <sub>c</sub> ) (mm)	ปริมาณน้ำฝน (mm)	ปริมาณน้ำที่ ให้ (mm)	ปริมาณน้ำที่ไหลบ่า (mm)	ปริมาณน้ำซาบ ซึ่มลึก (mm)
มี.ค.	152.67	109.7	0	27.98	4.82
เม.ย.	73.13	86.5	0	96.70	11.70
พ.ค.	87.66	99.2	0	69.77	40.63
มิ.ย.	94.30	86.5	0	17.69	34.71
ก.ค.	77.41	71.4	0	2.79	24.51
ส.ค.	75.93	101.8	0	46.71	40.69
ก.ย.	146.97	186.8	0	192.99	23.68
ต.ค.	180.60	153.8	0	139.12	22.58
พ.ย.	119.87	117.1	0	87.87	21.53

หมายเหตุ : 1. การคำนวณปริมาณน้ำซาบซึ่มลึกคำนวณโดยใช้สมการของ USDA soil conservation service โดยการใช้โปรแกรม CROPWAT version 8.0

2. ความชื้นดินที่เปลี่ยนแปลงวัดจากความลึกดิน 0-60 เซนติเมตร โดยใช้เครื่องมือ Prob meter PR 2 ในการวัดความชื้นดิน

ตารางที่ 53 การคำนวณสัมประสิทธิ์การใช้น้ำของมะพร้าวรายเดือน (Kc) ในแปลงทดลองสวนผลิตพันธุ์มะพร้าว ลูกผสมคันทูลี

เดือน	ค่าการคายน้ำของพืชแท้จริงรวม (ETc) (mm/month)	ค่าการคายน้ำของพืชอ้างอิงรวม (ETo) (mm/month)	ค่าสัมประสิทธิ์การใช้น้ำของพืช (Kc)
มี.ค.	152.67	123.62	1.23
เม.ย.	73.13	55.37	1.32
พ.ค.	87.66	65.77	1.33
มิ.ย.	94.30	93.74	1.01
ก.ค.	77.41	75.81	1.02
ส.ค.	75.93	55.96	1.36
ก.ย.	146.97	54.04	2.72
ต.ค.	180.60	61.61	2.93
พ.ย.	119.87	55.01	2.18

ตารางที่ 54 การคำนวณปัจจัยการพร่องน้ำ (Depletion factor, p) ในแปลงทดลองสวนผลิตพันธุ์มะพร้าว ลูกผสมคันทูลี

เดือน	ค่าการคายน้ำของพืชแท้จริงรวม (ETc) (mm/month)	ค่าการคายน้ำของพืชแท้จริง (ETc) (mm/day)	ปัจจัยการพร่องน้ำ (Depletion factor, p)	ความเครียดของพืช p > 0.50 เครียด p < 0.50 ไม่เครียด
มี.ค.	152.67	4.92	0.50	ไม่เครียด
เม.ย.	73.13	2.44	0.60	เครียด
พ.ค.	87.66	2.83	0.59	เครียด
มิ.ย.	94.30	3.14	0.57	เครียด
ก.ค.	77.41	2.50	0.60	เครียด
ส.ค.	75.93	2.45	0.60	เครียด
ก.ย.	146.97	4.90	0.50	ไม่เครียด
ต.ค.	180.60	5.83	0.47	ไม่เครียด
พ.ย.	119.87	4.00	0.54	เครียด

**โครงการวิจัยย่อยที่ 5 วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตต้นกล้ามะพร้าวเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต ประกอบด้วย 3 การทดลอง ดังนี้**

**การทดลองที่ 1 ผลของการจัดการธาตุอาหารและให้น้ำต่อการติดผลของมะพร้าวพันธุ์ลูกผสมชุมพร 2**

เนื่องจากในช่วงหน้าแล้ง เดือนกุมภาพันธ์ ถึงเดือนพฤษภาคม 2565 ในพื้นที่ของสวนผลิตพันธุ์มะพร้าว ลูกผสมคันธูลี อำเภอท่าชนะ จังหวัดสุราษฎร์ธานี มีปริมาณฝนปานกลาง ถึงฝนหนักมาก (ฝนตกมีปริมาณตั้งแต่ 90.1 มิลลิเมตร ขึ้นไป) ซึ่งพบว่าเดือนเมษายน 2565 มีปริมาณน้ำฝนถึง 294 มิลลิเมตร ซึ่งปริมาณน้ำฝนดังกล่าว สูงกว่าค่าความจุความชื้นที่เป็นประโยชน์ (AWC) ทำให้ไม่ต้องให้น้ำเพิ่ม เนื่องจากต้นแม่พันธุ์มะพร้าวได้ปริมาณ น้ำจากน้ำฝนในปริมาณที่เท่ากันในทุกกรรมวิธี ส่งผลให้จำนวนดอกตัวเมียต่อจั่น เปอร์เซ็นต์การผสมติด และเปอร์เซ็นต์การติดผลไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 55-56)

**ตารางที่ 55 ผลของการให้น้ำที่ต่างกัน ต่อจำนวนดอกตัวเมีย ในช่วงเดือน มกราคม-สิงหาคม 2565**

กรรมวิธี	จำนวนดอกตัวเมียต่อจั่น							
	ม.ค.-65	ก.พ.-65	มี.ค.-65	เม.ย.-65	พ.ค.-65	มิ.ย.-65	ก.ค.-65	ส.ค.-65
กรรมวิธีที่ 1	14	14	17	15	15	18	20	18
กรรมวิธีที่ 2	15	16	15	15	16	18	18	18
กรรมวิธีที่ 3	16	15	16	14	16	17	18	18
กรรมวิธีที่ 4	15	16	15	14	16	17	18	17
กรรมวิธีที่ 5	14	14	16	14	16	18	18	17
F-test	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
c.v.(%)	15.53	22.68	8.86	8.83	6.38	9.99	8.72	10.26

หมายเหตุ : ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันทางด้านสดมภ์ ไม่แตกต่างกันทางสถิติใช้ DMRT

**ตารางที่ 56 ผลของการให้น้ำที่ต่างกัน ต่อเปอร์เซ็นต์การติดผล ในช่วงเดือน มกราคม-สิงหาคม 2565**

กรรมวิธี	การติดผล (%) ที่อายุ 3 เดือนหลังผสมเกสร							
	ม.ค.-65	ก.พ.-65	มี.ค.-65	เม.ย.-65	พ.ค.-65	มิ.ย.-65	ก.ค.-65	ส.ค.-65
กรรมวิธีที่ 1	30.8	39.0	39.8	34.3	40.5	36.8	42.5	38.5
กรรมวิธีที่ 2	30.3	37.3	37.3	41.5	38.5	39.0	40.8	39.5
กรรมวิธีที่ 3	31.3	36.5	39.5	43.5	41.0	37.3	39.8	38.8
กรรมวิธีที่ 4	29.5	38.3	35.5	44.5	38.3	38.3	40.0	38.5
กรรมวิธีที่ 5	31.0	38.8	39.0	44.5	38.5	36.8	43.5	39.8
F-test	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
c.v.(%)	11.66	7.41	12.93	17.12	8.79	7.74	6.95	11.78

หมายเหตุ : ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันทางด้านสดมภ์ ไม่แตกต่างกันทางสถิติใช้ DMRT

การทดลองที่ 2 ศึกษาวัสดุเพาะกล้าที่เหมาะสมต่อการผลิตต้นกล้ามะพร้าวลูกผสมชุมพร 2

จากการศึกษาวัสดุเพาะกล้าที่เหมาะสมต่อการผลิตต้นกล้ามะพร้าวลูกผสมชุมพร 2 พบว่า ดัชนีการงอก และเปอร์เซ็นต์การงอกของผลพันธุ์ ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 57) สำหรับการเจริญเติบโตของต้นกล้า พบว่า ความสูงของต้น และจำนวนใบของต้นกล้าที่อายุ 20 สัปดาห์หลังเพาะกล้ามีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 59-60) โดยการใส่ไมคอร์ไรซา อัตรา 1 กก./10 ตรม. ส่งผลให้มีการเจริญเติบโตสูงที่สุด ส่วนความเข้มข้นของธาตุอาหารในลำต้นและใบของต้นกล้า พบว่าไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 61-62) และการใส่ไมคอร์ไรซา อัตรา 1 กก./10 ตรม. ส่งผลให้จำนวนสปอร์เชื้อราอาร์บัสคูลาร์ไมคอร์ไรซา และเปอร์เซ็นต์การเข้าอยู่อาศัยในรากต้นกล้ามะพร้าวสูงที่สุด (ตารางที่ 63)

**ตารางที่ 57** ดัชนีการงอกและเปอร์เซ็นต์การงอกของผลพันธุ์

กรรมวิธีทดลอง	ดัชนีการงอก	เปอร์เซ็นต์การงอก (%)
1. วางผลพันธุ์บนดิน	2.06	72.47
2. วางผลพันธุ์บนดิน+ปุ๋ยคอก อัตรา 20 กก./10 ตรม.	2.08	76.65
3. วางผลพันธุ์บนดิน+ปุ๋ยคอก อัตรา 30 กก./10 ตรม.	2.19	78.60
4. วางผลพันธุ์บนดิน+0-3-0 อัตรา 0.5 กก./10 ตรม.	1.97	78.08
5. วางผลพันธุ์บนดิน+0-3-0 อัตรา 1 กก./10 ตรม.	1.99	80.00
6. วางผลพันธุ์บนดิน+ไมคอร์ไรซา อัตรา 0.5 กก./10 ตรม.	2.21	81.93
7. วางผลพันธุ์บนดิน+ไมคอร์ไรซา อัตรา 1 กก./10 ตรม.	2.27	84.70
<b>F-Test</b>	<b>ns</b>	<b>ns</b>
<b>C.V. (%)</b>	<b>12.1</b>	<b>6.7</b>

**ตารางที่ 58** เส้นรอบโคนต้นของต้นกล้ามะพร้าวที่อายุ 10, 16 และ 20 สัปดาห์หลังเพาะผลพันธุ์

กรรมวิธีทดลอง	เส้นรอบโคนต้น (ซม.)		
	10 สัปดาห์	16 สัปดาห์	20 สัปดาห์
1. วางผลพันธุ์บนดิน	7.48	9.50	11.81
2. วางผลพันธุ์บนดิน+ปุ๋ยคอก อัตรา 20 กก./10 ตรม.	7.16	9.93	12.55
3. วางผลพันธุ์บนดิน+ปุ๋ยคอก อัตรา 30 กก./10 ตรม.	7.06	10.22	12.89
4. วางผลพันธุ์บนดิน+0-3-0 อัตรา 0.5 กก./10 ตรม.	7.15	10.25	12.85
5. วางผลพันธุ์บนดิน+0-3-0 อัตรา 1 กก./10 ตรม.	7.19	10.07	12.79
6. วางผลพันธุ์บนดิน+ไมคอร์ไรซา อัตรา 0.5 กก./10 ตรม.	7.61	10.66	13.27
7. วางผลพันธุ์บนดิน+ไมคอร์ไรซา อัตรา 1 กก./10 ตรม.	7.61	10.69	13.51
<b>F-Test</b>	<b>ns</b>	<b>ns</b>	<b>ns</b>
<b>C.V. (%)</b>	<b>5.0</b>	<b>6.8</b>	<b>6.7</b>



ตารางที่ 59 ความสูงต้นของต้นกล้ามะพร้าวที่อายุ 10, 16 และ 20 สัปดาห์หลังเพาะผลพันธุ์

กรรมวิธีทดลอง	ความสูงต้น (ซม.)		
	10 สัปดาห์	16 สัปดาห์	20 สัปดาห์
1. วางผลพันธุ์บนดิน	36.18	63.13	91.30 c
2. วางผลพันธุ์บนดิน+ปุ๋ยคอก อัตรา 20 กก./10 ตรม.	35.40	68.55	95.28 bc
3. วางผลพันธุ์บนดิน+ปุ๋ยคอก อัตรา 30 กก./10 ตรม.	37.72	69.32	96.60 bc
4. วางผลพันธุ์บนดิน+0-3-0 อัตรา 0.5 กก./10 ตรม.	39.28	73.20	97.68 bc
5. วางผลพันธุ์บนดิน+0-3-0 อัตรา 1 กก./10 ตรม.	33.22	67.63	97.83 bc
6. วางผลพันธุ์บนดิน+ไมคอร์ไรซา อัตรา 0.5 กก./10 ตรม.	36.43	68.03	101.40 ab
7. วางผลพันธุ์บนดิน+ไมคอร์ไรซา อัตรา 1 กก./10 ตรม.	36.80	70.35	106.45 a
F-Test	ns	ns	**
C.V. (%)	19.3	7.2	4.5

ตารางที่ 60 จำนวนใบของต้นกล้ามะพร้าวที่อายุ 10, 16 และ 20 สัปดาห์หลังเพาะผลพันธุ์

กรรมวิธีทดลอง	จำนวนใบเฉลี่ย (ใบ)		
	10 สัปดาห์	16 สัปดาห์	20 สัปดาห์
1. วางผลพันธุ์บนดิน	2.48	4.15	6.15 b
2. วางผลพันธุ์บนดิน+ปุ๋ยคอก อัตรา 20 กก./10 ตรม.	2.40	4.38	6.63 b
3. วางผลพันธุ์บนดิน+ปุ๋ยคอก อัตรา 30 กก./10 ตรม.	2.48	4.48	6.40 b
4. วางผลพันธุ์บนดิน+0-3-0 อัตรา 0.5 กก./10 ตรม.	2.50	4.40	6.33 b
5. วางผลพันธุ์บนดิน+0-3-0 อัตรา 1 กก./10 ตรม.	2.25	4.32	6.35 b
6. วางผลพันธุ์บนดิน+ไมคอร์ไรซา อัตรา 0.5 กก./10 ตรม.	2.40	4.32	6.50 b
7. วางผลพันธุ์บนดิน+ไมคอร์ไรซา อัตรา 1 กก./10 ตรม.	2.35	4.70	7.18 a
F-Test	ns	ns	**
C.V. (%)	13.4	7.3	4.6

ตารางที่ 61 ความเข้มข้นของธาตุอาหารในลำต้นของต้นกล้ามะพร้าว

กรรมวิธีทดลอง	ไนโตรเจน	ฟอสฟอรัส	โพแทสเซียม	แคลเซียม	แมกนีเซียม
	ทั้งหมด	ทั้งหมด	ทั้งหมด	ทั้งหมด	ทั้งหมด
	(%)				
1. วางผลพันธุ์บนดิน	0.99	0.38	2.82	0.17	0.11
2. วางผลพันธุ์บนดิน+ปุ๋ยคอก อัตรา 20 กก./10 ตรม.	0.98	0.38	2.71	0.21	0.13
3. วางผลพันธุ์บนดิน+ปุ๋ยคอก อัตรา 30 กก./10 ตรม.	1.04	0.41	2.82	0.16	0.14
4. วางผลพันธุ์บนดิน+0-3-0 อัตรา 0.5 กก./10 ตรม.	0.97	0.44	2.95	0.18	0.13

กรรมวิธีทดลอง	ไนโตรเจน	ฟอสฟอรัส	โพแทสเซียม	แคลเซียม	แมกนีเซียม
	ทั้งหมด	ทั้งหมด	ทั้งหมด	ทั้งหมด	ทั้งหมด
	(%)				
5. วางผลพันธุ์บนดิน+0-3-0 อัตรา 1 กก./10 ตรม.	0.94	0.36	2.87	0.16	0.12
6. วางผลพันธุ์บนดิน+ไมคอร์ไรซา อัตรา 0.5 กก./10 ตรม.	1.00	0.41	2.70	0.16	0.12
7.วางผลพันธุ์บนดิน+ไมคอร์ไรซา อัตรา 1 กก./10 ตรม.	0.91	0.40	2.73	0.17	0.11
F-Test	ns	ns	ns	ns	ns
C.V. (%)	13.2	14.5	6.8	21.6	12.5

ตารางที่ 62 ความเข้มข้นของธาตุอาหารในใบของต้นกล้ามะพร้าว

กรรมวิธีทดลอง	ไนโตรเจน	ฟอสฟอรัส	โพแทสเซียม	แคลเซียม	แมกนีเซียม
	ทั้งหมด	ทั้งหมด	ทั้งหมด	ทั้งหมด	ทั้งหมด
	(%)				
1. วางผลพันธุ์บนดิน	1.49	0.38	2.32	0.16	0.17
2. วางผลพันธุ์บนดิน+ปุ๋ยคอก อัตรา 20 กก./10 ตรม.	1.77	0.41	2.22	0.24	0.19
3. วางผลพันธุ์บนดิน+ปุ๋ยคอก อัตรา 30 กก./10 ตรม.	1.61	0.40	2.29	0.25	0.19
4. วางผลพันธุ์บนดิน+0-3-0 อัตรา 0.5 กก./10 ตรม.	1.67	0.40	2.37	0.16	0.18
5. วางผลพันธุ์บนดิน+0-3-0 อัตรา 1 กก./10 ตรม.	1.59	0.37	2.24	0.20	0.18
6. วางผลพันธุ์บนดิน+ไมคอร์ไรซา อัตรา 0.5 กก./10 ตรม.	1.69	0.39	2.29	0.21	0.19
7.วางผลพันธุ์บนดิน+ไมคอร์ไรซา อัตรา 1 กก./10 ตรม.	1.62	0.36	2.28	0.23	0.18
F-Test	ns	ns	ns	ns	ns
C.V. (%)	7.7	12.1	3.4	23.1	11.5

ตารางที่ 63 จำนวนสปอร์และเปอร์เซ็นต์การเข้าอยู่อาศัยในรากต้นกล้ามะพร้าวของเชื้อราอาร์บัสคูลาร์ไมคอร์ไรซา

กรรมวิธีทดลอง	จำนวนสปอร์	เปอร์เซ็นต์การเข้าอยู่อาศัย
	(สปอร์/ดิน 100 กรัม)	ในรากต้นกล้ามะพร้าว (%)
1. วางผลพันธุ์บนดิน	7.00	3.35
2. วางผลพันธุ์บนดิน+ปุ๋ยคอก อัตรา 20 กก./10 ตรม.	7.75	3.35
3. วางผลพันธุ์บนดิน+ปุ๋ยคอก อัตรา 30 กก./10 ตรม.	9.75	5.85
4. วางผลพันธุ์บนดิน+0-3-0 อัตรา 0.5 กก./10 ตรม.	12.75	3.75
5. วางผลพันธุ์บนดิน+0-3-0 อัตรา 1 กก./10 ตรม.	13.25	8.35
6. วางผลพันธุ์บนดิน+ไมคอร์ไรซา อัตรา 0.5 กก./10 ตรม.	13.50	9.18
7.วางผลพันธุ์บนดิน+ไมคอร์ไรซา อัตรา 1 กก./10 ตรม.	14.00	15.45

**การทดลองที่ 3** ผลของการฉีดพ่นปุ๋ยทางใบต่อการเจริญเติบโตของต้นกล้ามะพร้าวลูกผสมชุมพร 2

จากการฉีดพ่นปุ๋ยทางใบ เมื่อต้นกล้าอายุ 10 สัปดาห์หลังเพาะผลพันธุ์ พบว่า การเจริญเติบโตด้านความสูงของต้นกล้าที่อายุ 20 สัปดาห์หลังเพาะผลพันธุ์ มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ซึ่งการฉีดพ่นปุ๋ยสูตร 30-10-10 อัตรา 50 กรัม + ปุ๋ยแคลเซียมซัลเฟต 15 กรัม ต่อน้ำ 20 ลิตร ทุก 14 วัน (T6) ส่งผลให้ต้นกล้ามีความสูงมากที่สุด (ตารางที่ 66) ส่วนเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้น และจำนวนใบ ที่อายุ 16 สัปดาห์หลังเพาะผลพันธุ์ มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ (ตารางที่ 64-65) แต่เมื่อต้นกล้าต้นกล้าที่อายุ 20 สัปดาห์หลังเพาะผลพันธุ์ พบว่าเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้น และจำนวนใบไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ สำหรับความเข้มข้นของธาตุอาหารในใบของต้นกล้ามะพร้าว พบว่า ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด โปแทสเซียมทั้งหมด แคลเซียมทั้งหมด ซิลิคอนทั้งหมด และปริมาณคลอโรฟิลล์ทั้งหมด มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ (ตารางที่ 67) โดยกรรมวิธีที่ไม่ให้ปุ๋ยทางใบมีการสะสมของปริมาณธาตุอาหารในใบต่ำที่สุด

**ตารางที่ 64** ผลของการให้ปุ๋ยทางใบ ต่อการเจริญเติบโตด้านเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้นของต้นกล้ามะพร้าวลูกผสมชุมพร 2

กรรมวิธี	เส้นผ่านศูนย์กลางลำต้น (มม.)		
	10 สัปดาห์	16 สัปดาห์	20 สัปดาห์
กรรมวิธีที่ 1	25.1	29.3 b	33.5
กรรมวิธีที่ 2	25.0	30.0 b	36.4
กรรมวิธีที่ 3	25.5	31.8 ab	36.1
กรรมวิธีที่ 4	25.1	31.4 ab	36.2
กรรมวิธีที่ 5	25.7	31.4 ab	37.3
กรรมวิธีที่ 6	25.4	33.1 a	38.1
กรรมวิธีที่ 7	25.1	30.8 ab	35.8
F-test	ns	*	ns
c.v.(%)	8.27	6.02	7.62

หมายเหตุ : ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันทางด้านสมมติ ไม่แตกต่างกันทางสถิติใช้ DMRT

\* มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

**ตารางที่ 65** ผลของการให้ปุ๋ยทางใบ ต่อการเจริญเติบโตด้านจำนวนใบของต้นกล้ามะพร้าวลูกผสมชุมพร 2

กรรมวิธี	จำนวนใบ (ใบ)		
	10 สัปดาห์	16 สัปดาห์	20 สัปดาห์
กรรมวิธีที่ 1	2.8	3.7 b	5.5
กรรมวิธีที่ 2	2.8	3.8 b	5.6
กรรมวิธีที่ 3	2.7	4.0 ab	5.8
กรรมวิธีที่ 4	2.8	4.2 ab	5.9
กรรมวิธีที่ 5	2.7	4.2 ab	5.7
กรรมวิธีที่ 6	2.9	4.5 a	6.0

กรรมวิธี	จำนวนใบ (ใบ)		
	10 สัปดาห์	16 สัปดาห์	20 สัปดาห์
กรรมวิธีที่ 7	2.8	4.1 ab	5.5
F-test	ns	*	ns
c.v.(%)	12.81	9.22	6.20

หมายเหตุ : ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันทางด้านสมรรถภาพ ไม่แตกต่างกันทางสถิติใช้ DMRT

\* มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตารางที่ 66 ผลของการให้ปุ๋ยทางใบ ต่อการเจริญเติบโตด้านความสูงของต้นกล้ามะพร้าวลูกผสมชุมพร 2

กรรมวิธี	ความสูง (ซม.)		
	10 สัปดาห์	16 สัปดาห์	20 สัปดาห์
กรรมวิธีที่ 1	33.7	58.2 b	85.1 b
กรรมวิธีที่ 2	33.7	63.0 ab	87.6 ab
กรรมวิธีที่ 3	33.2	65.3 ab	94.7 ab
กรรมวิธีที่ 4	33.6	71.5 a	95.2 ab
กรรมวิธีที่ 5	33.4	68.6 ab	94.5 ab
กรรมวิธีที่ 6	33.3	73.1 a	96.5 a
กรรมวิธีที่ 7	33.4	68.8 ab	94.0 ab
F-test	ns	*	*
c.v.(%)	4.39	9.91	6.92

หมายเหตุ : ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันทางด้านสมรรถภาพ ไม่แตกต่างกันทางสถิติใช้ DMRT

\* มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตารางที่ 67 ผลของการให้ปุ๋ยทางใบ ต่อความเข้มข้นของธาตุอาหารในใบของต้นกล้ามะพร้าวลูกผสมชุมพร 2

กรรมวิธี	ไนโตรเจน	ฟอสฟอรัส	โพแทสเซียม	แคลเซียม	กำมะถัน	ซิลิกอน	โบรอน	คลอโรฟิลล์
	ทั้งหมด	ทั้งหมด	ทั้งหมด	ทั้งหมด	ทั้งหมด	ทั้งหมด	ทั้งหมด	ทั้งหมด
			%				mg/kg	mg/g
กรรมวิธีที่ 1	0.76 b	1.07	2.49 b	0.16 b	1.02	0.021 b	12.84 b	40.43 b
กรรมวิธีที่ 2	1.20 a	1.16	2.86 a	0.23 ab	1.13	0.020 b	16.35 a	46.59 a
กรรมวิธีที่ 3	1.16 a	1.14	2.75 a	0.21 ab	1.11	0.022 b	15.85 a	44.79 a
กรรมวิธีที่ 4	1.26 a	1.19	2.85 a	0.29 a	1.16	0.021 b	15.35 ab	45.10 a
กรรมวิธีที่ 5	1.12 a	1.16	2.81 a	0.26 ab	1.13	0.020 b	15.17 ab	44.15 a
กรรมวิธีที่ 6	1.19 a	1.20	2.76 a	0.28 a	1.16	0.035 a	17.20 a	44.47 a
กรรมวิธีที่ 7	1.13 a	1.20	2.74 a	0.25 ab	1.14	0.030 ab	16.35 a	43.49 a
F-test	**	ns	**	*	ns	*	**	*
c.v.(%)	14.35	10.95	3.45	19.9	9.8	18.0	8.27	9.78

หมายเหตุ : ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันทางด้านสมรรถภาพ ไม่แตกต่างกันทางสถิติใช้ DMRT

\* มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

\*\* มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

โครงการวิจัยย่อยที่ 6 ประเมินศักยภาพการขยายพันธุ์เชื้อพันธุกรรมสายพันธุ์มะพร้าวน้ำหอมสีเขียวในสภาพปลอดเชื้อ ประกอบด้วย 2 การทดลอง ดังนี้

การทดลองที่ 1 พัฒนาการเพาะเลี้ยงเอ็มบริโอสายพันธุ์มะพร้าวน้ำหอมสีเขียว

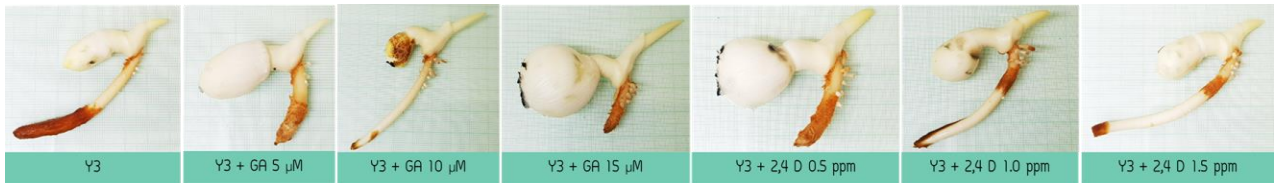
ขั้นตอนการชักนำให้คัพภะเกิดรากแรกเกิดและเกิดยอด ใช้ผลมะพร้าวที่อายุผล 10 เดือน จำนวน 63 ลูก โดยใช้มีดเปิดกะลามะพร้าวตรงบริเวณตาน้ำม ความเนื้อมะพร้าวรอบตาน้ำมให้เป็นรูปสี่เหลี่ยม หลังจากนั้นนำฟอกฆ่าเชื้อ ด้วยแอลกอฮอล์ 70 เปอร์เซ็นต์ นาน 5 นาที ตามด้วย sodium hypochlorite ที่มีความเข้มข้น 0.9 และ 0.6 เปอร์เซ็นต์ นาน 15 และ 10 นาที ตามลำดับ ล้างด้วยน้ำกลั่นที่นิ่งฆ่าเชื้อ 3 ครั้ง ใช้มีดเขี่ยนำเอ็มบริโอมะพร้าว (ภาพที่ 19) ออกจากเนื้อ เลี้ยงบนอาหารแข็งสูตร Y3 (Eeuwens, 1976) ที่เติม GA ความเข้มข้น 5, 10 และ 15  $\mu\text{M}$  หรือเติม 2,4-D ความเข้มข้น 0.5, 1.0 และ 1.5 ppm ในที่มีต้นาน 2 เดือน พบว่า เอ็มบริโอที่เลี้ยงบนอาหารแข็งสูตร Y3 ที่เติม GA ความเข้มข้น 15  $\mu\text{M}$  มีความยาวยอดเฉลี่ยสูงสุดคือ 3.63 เซนติเมตร รองลงมาคือ เอ็มบริโอที่เลี้ยงบนอาหารแข็งสูตร Y3 ที่เติม GA ที่ความเข้มข้น 10 และ 5  $\mu\text{M}$  มีความยาวยอดเฉลี่ย 3.04 และ 2.34 ตามลำดับ และการเลี้ยงเอ็มบริโอบนอาหารแข็งสูตร Y3 ที่ไม่เติมสารควบคุมการเจริญเติบโต (control) และที่เติม 2,4-D มีความยาวยอดเฉลี่ยน้อยกว่าที่เลี้ยงบนอาหารที่เติม GA ส่วนการเกิดรากแรกหรือรากหลัก พบว่า ทุกกรรมวิธีมีจำนวนรากหลักเฉลี่ยใกล้เคียงกัน คือ 1 ราก (ตารางที่ 68 ; ภาพที่ 20)



ภาพที่ 19 ลักษณะของเอ็มบริโอมะพร้าวน้ำหอมสีเขียว

ตารางที่ 68 ความยาวยอดและจำนวนรากหลักเฉลี่ยของเอ็มบริโอมะพร้าวน้ำหอมสีเขียวที่เลี้ยงในอาหารสูตร Y3 และ Y3 ที่เติม GA หรือ 2,4 D ที่ความเข้มข้นต่างๆ ในที่มีต้นาน 2 เดือน

สูตรอาหาร	ความยาวยอดเฉลี่ย (ซม.)	จำนวนรากหลักเฉลี่ย
Y3 Eeuwens	2.10	0.93
Y3 + GA 5 $\mu\text{M}$	2.34	1.00
Y3 + GA 10 $\mu\text{M}$	3.04	1.00
Y3 + GA 15 $\mu\text{M}$	3.63	1.09
Y3 + 2,4 D 0.5 ppm	2.02	1.18
Y3 + 2,4 D 1.0 ppm	1.90	1.09
Y3 + 2,4 D 1.5 ppm	1.89	1.11



ภาพที่ 20 ลักษณะของเอ็มบริโอมะพร้าวน้ำหอมสีเขียวกที่เลี้ยงในสูตรอาหารต่างๆ เป็นเวลา 2 เดือน

สำหรับขั้นตอนการชักนำให้เกิดรากแขนง ได้นำต้นอ่อนที่มีอายุ 4-5 เดือน และมีใบ 1-2 ใบ จากขั้นตอนที่ 1 ตัดจาวและรากออก เลี้ยงในอาหารเหลวสูตร Y3 ที่เติม IBA ความเข้มข้น 0, 0.1, 1 และ 10  $\mu\text{M}$  ในที่สว่างนาน 3 เดือน พบว่า ต้นอ่อนที่เลี้ยงในอาหารเหลวสูตร Y3 ที่เติม IBA ความเข้มข้น 0.1  $\mu\text{M}$  มีจำนวนรากหลักเฉลี่ยสูงสุด คือ 2.47 ราก (นับจากสภาพในขวดเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ: ตารางที่ 69) และเตรียมย้ายต้นอ่อนออกอนุบาล ช่วงเดือนมกราคม 2566 พร้อมการบันทึกผลจำนวนรากหลักและรากแขนง และอัตราการรอดตายภายหลังออกอนุบาลนาน 2-3 เดือน

ตารางที่ 69 จำนวนรากหลักเฉลี่ยของเอ็มบริโอมะพร้าวน้ำหอมสีเขียวกที่เลี้ยงในอาหารสูตร Y3 และ Y3 ที่เติม IBA ความเข้มข้นต่าง ๆ ในที่สว่างนาน 3 เดือน

สูตรอาหาร	จำนวนรากหลักเฉลี่ย
Y3 Eeuwens	1.67
Y3 + IBA 0.1 $\mu\text{M}$	2.47
Y3 + IBA 1.0 $\mu\text{M}$	1.12
Y3 + IBA 10 $\mu\text{M}$	1.65

การทดลองที่ 2 การขยายพันธุ์มะพร้าวสายพันธุ์มะพร้าวน้ำหอมสีเขียวก ด้วยเทคนิคการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ somatic embryogenesis

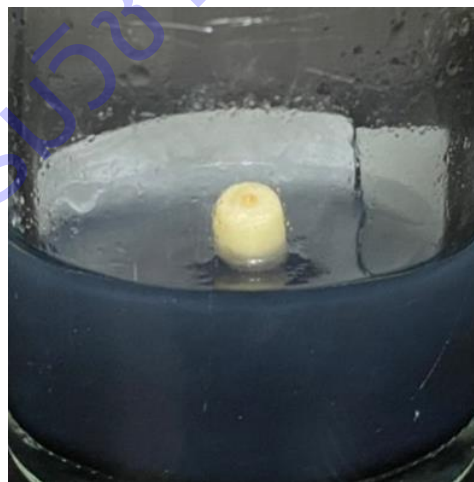
ขั้นตอนที่ 2.1 ศึกษาผลของอาหารและสารควบคุมการเจริญเติบโตต่อการเกิดแคลลัสจากชิ้นส่วนเอ็มบริโอของมะพร้าวสายพันธุ์มะพร้าวน้ำหอมสีเขียวก (ปี 2565) จากการเพาะเลี้ยงเอ็มบริโอที่อายุ 10 เดือนบนอาหารแข็งสูตร Y3 (Eeuwens, 1976) ที่เติม 2,4 D ความเข้มข้น 0, 100, 200, 300, 400, 500, 600 และ 700  $\mu\text{M}$  (ตามกรรมวิธีที่กำหนด) เลี้ยงในที่มืด นาน 2 เดือน หลังจากนั้นตัดจาวทิ้ง และเลี้ยงในอาหารสูตรเดิมวางในที่มืด นาน 6 เดือน บันทึกผล การปนเปื้อนของเชื้อราและแบคทีเรีย การพัฒนาแคลลัสจากเอ็มบริโอในห้องสภาพปลอดเชื้อ พบว่า เอ็มบริโอของมะพร้าวสีเขียวกเริ่มดำเนินการเพาะเลี้ยงครั้งที่ 1 (ภาพที่ 21) จำนวน 120 ชิ้น หลังจากเพาะเลี้ยง 4 สัปดาห์ เอ็มบริโอที่วางบนอาหารสูตร Y3 (Control) เริ่มมีการพัฒนาส่วนยอดและราก หลังจากเพาะเลี้ยง 8 สัปดาห์ เอ็มบริโอที่วางบนอาหารสูตร Y3 ที่เติม 2,4-D ความเข้มข้น 200 และ 300  $\mu\text{M}$  เอ็มบริโอเกิดแคลลัสแบบ friable callus หลังจากเพาะเลี้ยง 14 สัปดาห์ เอ็มบริโอที่วางบนอาหารสูตร Y3 ที่เติม 2,4-D ความเข้มข้น 100-400  $\mu\text{M}$  เอ็มบริโอเกิดแคลลัสแบบ friable callus และเอ็มบริโอที่วางบนอาหารสูตร Y3 ที่เติม 2,4-D ความเข้มข้น 500-700  $\mu\text{M}$  เอ็มบริโอมีขนาดไม่แตกต่างกับขนาดเริ่มดำเนินการและพบการปนเปื้อน 46.67 เปอร์เซ็นต์ (ภาพที่ 22-23) จึงเริ่มดำเนินการเพาะเลี้ยงครั้งที่ 2 จำนวน 144 ชิ้น พบการปนเปื้อน



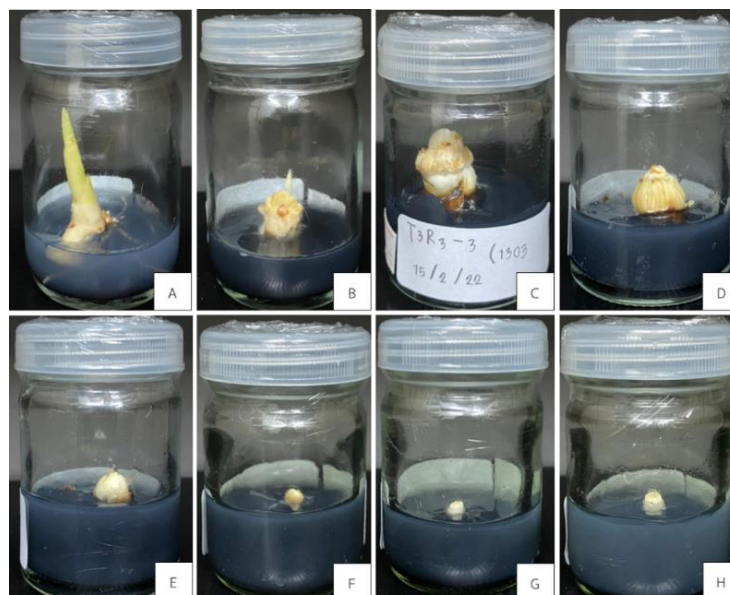
ของเชื้อราและแบคทีเรีย จำนวน 15 ซีน คิดเป็น 10.42 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 70) ลักษณะเอ็มบริโอมีการขยายขนาดในทุกกรรมวิธี เอ็มบริโอที่วางบนอาหารสูตร Y3 ที่เติม 2,4-D ความเข้มข้น 100-400  $\mu\text{M}$  เกิดแคลลัสแบบ friable callus แนวมืดเดียวกับการทดลองครั้งที่ 1 จากนั้นคัดเลือกเฉพาะกรรมวิธีที่เอ็มบริโอเกิดแคลลัส เพื่อเพิ่มปริมาณแคลลัส ไปดำเนินการทดลองในขั้นตอนที่ 2

ตารางที่ 70 จำนวนเอ็มบริโอเริ่มต้น จำนวนเอ็มบริโอปนเปื้อน และจำนวนเอ็มบริโอคงเหลือ แต่ละกรรมวิธี ภายหลังการเพาะเลี้ยง 3 สัปดาห์

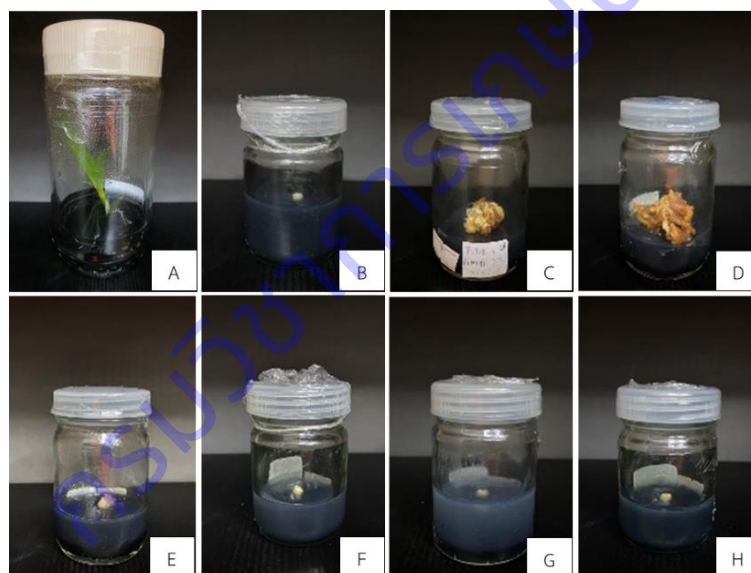
สูตรอาหาร	จำนวนเอ็มบริโอ (ซีน)		
	จำนวนเริ่มต้น	การปนเปื้อน	จำนวนคงเหลือ
Y3 (Control)	18	0	18
Y3 + 2,4-D ความเข้มข้น 100 $\mu\text{M}$	18	3	15
Y3 + 2,4-D ความเข้มข้น 200 $\mu\text{M}$	18	2	16
Y3 + 2,4-D ความเข้มข้น 300 $\mu\text{M}$	18	3	15
Y3 + 2,4-D ความเข้มข้น 400 $\mu\text{M}$	18	4	14
Y3 + 2,4-D ความเข้มข้น 500 $\mu\text{M}$	18	1	17
Y3 + 2,4-D ความเข้มข้น 600 $\mu\text{M}$	18	0	18
Y3 + 2,4-D ความเข้มข้น 700 $\mu\text{M}$	18	2	16
<b>รวม</b>	<b>144</b>	<b>15</b>	<b>129</b>



ภาพที่ 21 ลักษณะของเอ็มบริโอมะพร้าว น้ำหอมสีเขียวเริ่มดำเนินการ



ภาพที่ 22 ลักษณะเอ็มบริโอมะพร้าวน้ำหอมสีเขียวที่เพาะเลี้ยง 14 สัปดาห์ บนกรรมวิธีต่าง ๆ Y3 (Control) (A) Y3 + 2,4-D 100  $\mu$ M (B) Y3 + 2,4-D 200  $\mu$ M (C) Y3 + 2,4-D 300  $\mu$ M (D) Y3 + 2,4-D 400  $\mu$ M (E) Y3 + 2,4-D 500  $\mu$ M (F) Y3 + 2,4-D 600  $\mu$ M (G) Y3 + 2,4-D 700  $\mu$ M (H)



ภาพที่ 23 ลักษณะเอ็มบริโอมะพร้าวน้ำหอมสีเขียวที่เพาะเลี้ยง 26 สัปดาห์ บนกรรมวิธีต่าง ๆ Y3 (Control) (A) Y3 + 2,4-D 100  $\mu$ M (B) Y3 + 2,4-D 200  $\mu$ M (C) Y3 + 2,4-D 300  $\mu$ M (D) Y3 + 2,4-D 400  $\mu$ M (E) Y3 + 2,4-D 500  $\mu$ M (F) Y3 + 2,4-D 600  $\mu$ M (G) Y3 + 2,4-D 700  $\mu$ M (H)

ขั้นตอนที่ 2.2 ศึกษาผลของอาหารและสารควบคุมการเจริญเติบโตต่อการเกิดยอด (somatic embryogenesis) จากแคลลัส (ปี 2566) ได้ทดลองเบื้องต้นโดยนำแคลลัสจากขั้นตอนที่ 2.1 ขนาด 1 กรัม เลี้ยงในสูตรอาหารตามกรรมวิธีทดลอง นำไปเลี้ยงในที่มืดต่อจนกระทั่งแคลลัสมีการพัฒนาเป็นยอด จึงนำมาเลี้ยง ในที่มีแสง 16 ชั่วโมงต่อวัน อุณหภูมิ 25 °C วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (Complete Randomized Design ; CRD) ประกอบด้วย 13 กรรมวิธี จำนวน 3 ซ้ำ ซ้ำละ 3 ขวด (1 แคลลัส/ขวด) อยู่ระหว่างการเก็บข้อมูล

โครงการวิจัยย่อยที่ 7 การพัฒนาวิธีการชักนำรากและวัสดุปลูกสำหรับต้นมะพร้าวน้ำหอมที่ได้จากการเพาะเลี้ยงเอ็มบริโอ ประกอบด้วย 1 การทดลอง ดังนี้

การทดลองที่ 1 การชักนำต้นมะพร้าวน้ำหอมที่ได้จากการเพาะเลี้ยงเอ็มบริโอให้ออกรากในสภาพ *ex vitro*

การชักนำต้นมะพร้าวน้ำหอมที่ได้จากการเพาะเลี้ยงเอ็มบริโอให้ออกรากในสภาพ *ex vitro* ที่เริ่มดำเนินการปี 2565-2567 และผลของวัสดุอินทรีย์และราออบัสคูลารีไมคอร์ไรซาต่อการรอดชีวิตของต้นกล้ามะพร้าวจากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ ที่ดำเนินการปี 2566-2567 โดยช่วงเดือนตุลาคม 2564-เดือนธันวาคม 2565 การทดลอง การชักนำต้นมะพร้าวน้ำหอมที่ได้จากการเพาะเลี้ยงเอ็มบริโอให้ออกรากในสภาพ *ex vitro* ดำเนินการในขั้นตอนที่ 1 การเพาะเลี้ยงเอ็มบริโอมะพร้าวน้ำหอม ได้รับความอนุเคราะห์ผลมะพร้าวน้ำหอมจากศูนย์วิจัยพืชสวนชุมพร จำนวน 295 ลูก จากการการเพาะเลี้ยงเอ็มบริโอมะพร้าวน้ำหอมในอาหารแข็งสูตร Y3 (Eeuwens, 1976) ในที่มีดินนาน 2 เดือน พบว่าเอ็มบริโอมีการพัฒนาเป็นยอดและรากเพียง 68.5 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 71) โดยมีความยาวยอดเฉลี่ยเท่ากับ 3.62 เซนติเมตร และจำนวนรากเฉลี่ย เท่ากับ 1.08 ราก (ตารางที่ 72) ขณะนี้ต้นอ่อนมีอายุ 4-5 เดือน และมีใบ 1-2 ใบ จะแบ่งเป็น 2 กลุ่ม ตามลักษณะการเกิดราก คือ (1) ต้นอ่อนที่ปราศจากราก และ (2) ต้นอ่อนที่มีรากปฐมภูมิ 1-2 ราก และมีรากแขนงเล็กน้อย และเตรียมอุปกรณ์ผู้ควบคุมการเจริญเติบโตขนาดเล็กและวัสดุปลูก เพื่อทดลองในช่วงเดือนมกราคม 2566 โดยนำต้นอ่อนมะพร้าวที่ได้เข้าสู่ขั้นตอนที่ 2 ผลของ IBA ต่ออัตราการออกรากของต้นอ่อน และการปรับตัวให้เข้ากับสภาวะแวดล้อมตามกรรมวิธีที่กำหนดต่อไป

ตารางที่ 71 จำนวนเอ็มบริโอที่มีการพัฒนาเป็นต้นอ่อนเลี้ยงในอาหารแข็งสูตร Y3  $\mu\text{M}$  ในที่มีดิน อายุ 2 เดือน

รอบที่ 2	จำนวนเอ็มบริโอเริ่มต้น (ชิ้น)	จำนวนเอ็มบริโอที่พัฒนาเป็นต้นอ่อนเลี้ยงในอาหารแข็งสูตร Y3 ในที่มีดิน อายุ 2 เดือน (ต้น)	เปอร์เซ็นต์การงอกของเอ็มบริโอ (%)
	295	211	68.5

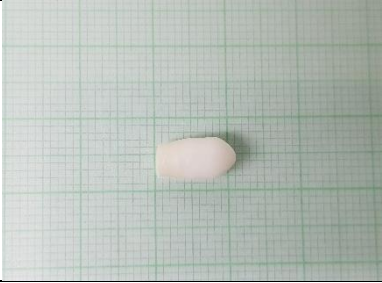


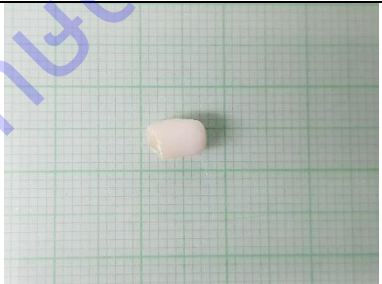


ตารางที่ 72 ความยาวยอดและจำนวนรากเฉลี่ย ของเอ็มบริโอหลังจากเลี้ยงในอาหารแข็งสูตร Y3 ในที่มีดิน อายุ 2 เดือน

รอบที่ 2	ความยาวยอดเฉลี่ย (ซม.)	จำนวนรากเฉลี่ย
	3.62	1.08

โครงการวิจัยย่อยที่ 8 การศึกษาเทคโนโลยีการเก็บรักษาเชื้อพันธุกรรมมะพร้าวในสภาพเยือกแข็ง ประกอบด้วย 1 การทดลอง ดังนี้

การทดลองที่ 1 ศึกษาเทคโนโลยีการเก็บรักษาเชื้อพันธุกรรมมะพร้าวกลุ่มต้นเดี่ยวพื้นเมืองของไทยในสภาพเยือกแข็ง

จากการศึกษาเทคโนโลยีการเก็บรักษาเชื้อพันธุกรรมมะพร้าวกลุ่มต้นเดี่ยวพื้นเมืองของไทยในสภาพเยือกแข็ง ในขั้นตอนการเพาะเลี้ยงเอ็มบริโอมะพร้าวน้ำหอมกลุ่มต้นเดี่ยว จำนวน 6 สายพันธุ์ ได้แก่ น้ำหอม น้ำหวาน พุงเคล็ด ปะทิว หมูสีเหลือง และพวงร้อย พบว่า มะพร้าวสายพันธุ์พวงร้อยมีขนาดความยาวเฉลี่ยของเอ็มบริโอสูงที่สุด คือ 1.05 เซนติเมตร รองลงมาคือ น้ำหวาน น้ำหอม ปะทิว พุงเคล็ด และหมูสีเหลือง มีขนาดความยาวเฉลี่ยของเอ็มบริโอ 0.91, 0.79, 0.71, 0.71 และ 0.69 เซนติเมตร ตามลำดับ (ภาพที่ 24)

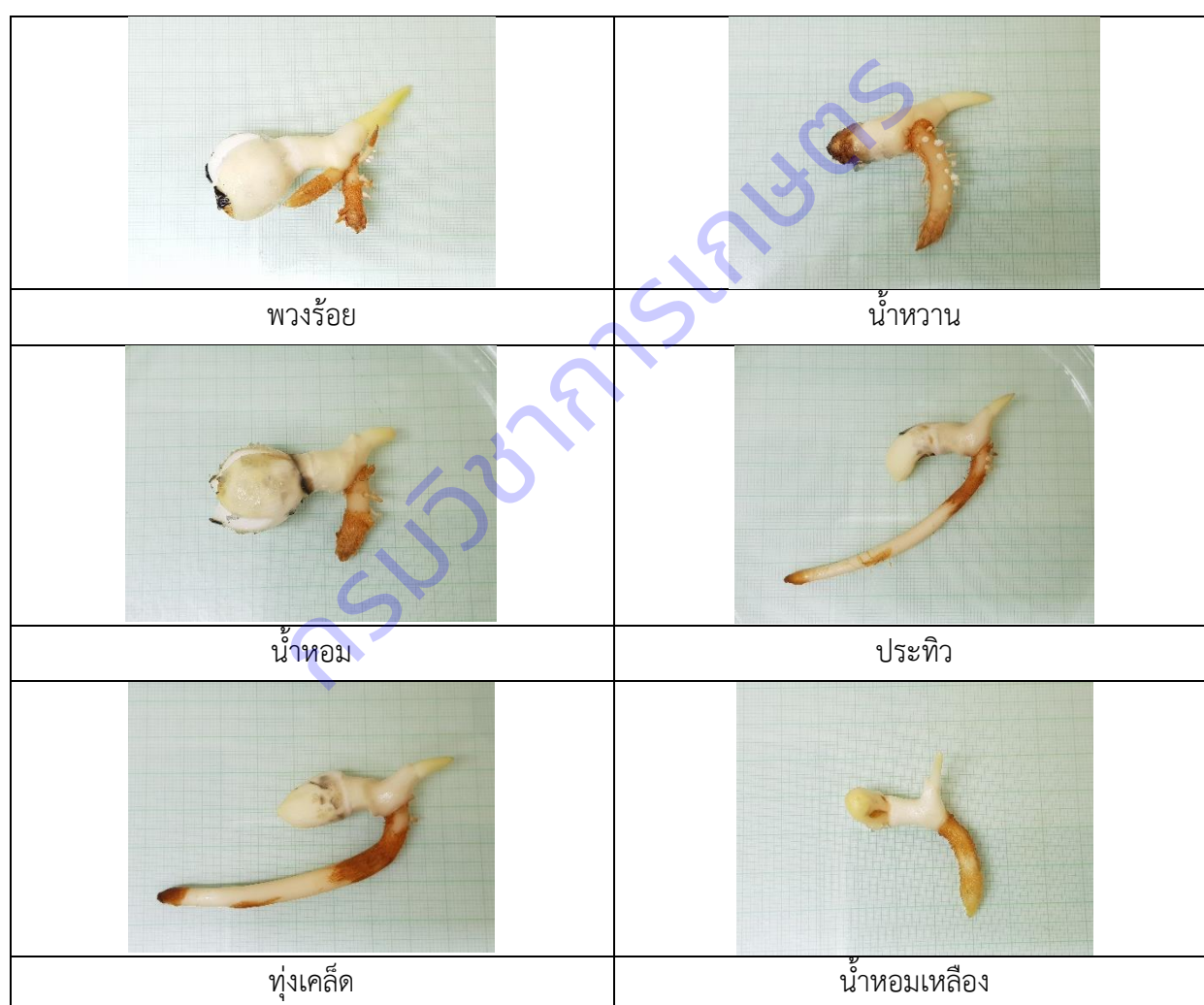
	
พวงร้อย	น้ำหวาน
	
น้ำหอม	ปะทิว
	
พุงเคล็ด	น้ำหอมเหลือง

**ภาพที่ 24** ลักษณะของเอ็มบริโอมะพร้าวกลุ่มต้นเดี่ยว 6 สายพันธุ์

หลังนำเอ็มบริโอเพาะเลี้ยงบนอาหารแข็งสูตร Y3 ในที่มีดินาน 2 เดือน พบว่า เอ็มบริโอของมะพร้าวสายพันธุ์พวงร้อย น้ำหวาน ปะทิว และพุงเคล็ด มีการพัฒนาเป็นรากและยอด 70 ถึง 80 เปอร์เซ็นต์ ส่วนเอ็มบริโอของมะพร้าวสายพันธุ์น้ำหอมและหมูสีเหลือง มีการพัฒนาเป็นยอดและราก 45 และ 25 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ เมื่อวัดความยาวยอดเฉลี่ยของมะพร้าว พบว่า มะพร้าวสายพันธุ์พวงร้อยมีความยาวยอดเฉลี่ยสูงที่สุด คือ 2.21 เซนติเมตร รองลงมาคือ หมูสีเหลือง น้ำหวาน ปะทิว พุงเคล็ด และน้ำหอม มีความยาวยอดเฉลี่ย 2.19, 1.80, 1.72, 1.64 และ 1.61 ตามลำดับ (ตารางที่ 73 ; ภาพที่ 25)

ตารางที่ 73 จำนวนเอ็มบริโอเริ่มต้น ความยาวเฉลี่ยของเอ็มบริโอ จำนวนเอ็มบริโอที่พัฒนาเป็นต้นอ่อน และความยาวยอดเฉลี่ยของต้นอ่อนมะพร้าวกลุ่มต้นเดี่ยว 6 สายพันธุ์ หลังจากการเลี้ยงในที่มืดนาน 2 เดือน

พันธุ์มะพร้าว กลุ่มต้นเดี่ยว	จำนวนเอ็มบริโอ เริ่มต้น (ชิ้น)	ความยาวเฉลี่ย ของเอ็มบริโอ (เซนติเมตร)	จำนวนเอ็มบริโอที่พัฒนาเป็นต้นอ่อน เลี้ยงในอาหารแข็งสูตร Y3 ที่มืด		ความยาวยอดเฉลี่ย (เซนติเมตร)
			จำนวนต้น	เปอร์เซ็นต์	
พวงร้อย	35	1.05	28	80.00	2.21
น้ำหวาน	31	0.91	24	77.42	1.80
น้ำหอม	40	0.79	18	45.00	1.61
ประทีพ	30	0.71	21	70.00	1.72
ทุ่งเคล็ด	36	0.71	24	66.67	1.64
หมูสีเหลือง	40	0.69	10	25.00	2.19



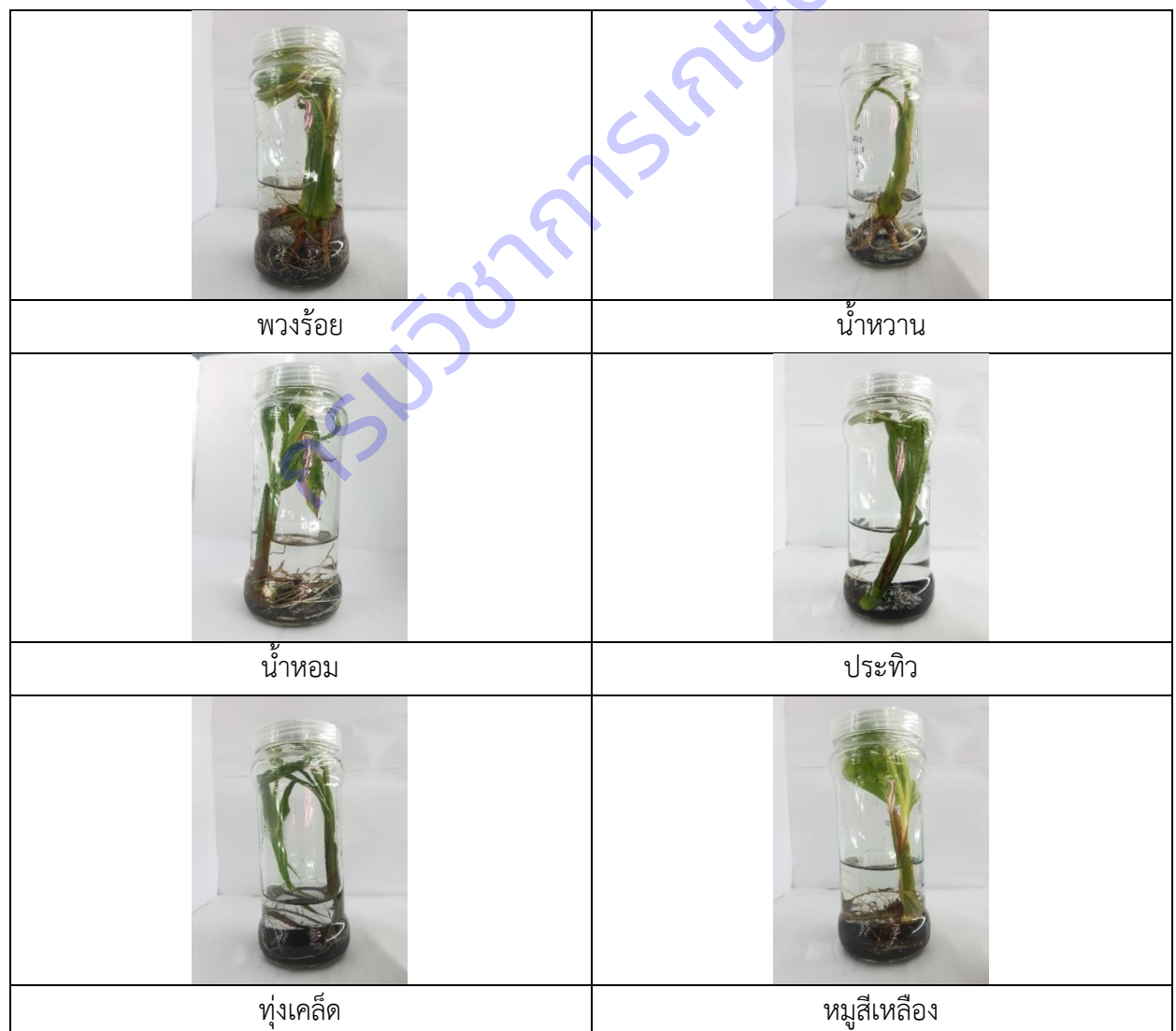
ภาพที่ 25 ลักษณะของเอ็มบริโอมะพร้าวกลุ่มต้นเดี่ยว 6 สายพันธุ์ ที่เลี้ยงบนอาหารแข็งสูตร Y3 ในที่มืดนาน 2 เดือน



จากนั้นตัดจาวพร้อมบันทึกข้อมูลจำนวนรากหลักของต้นอ่อนมะพร้าว และเปลี่ยนถ่ายอาหาร โดยเลี้ยงในอาหารเหลวสูตร Y3 (Eeuwens, 1976) เพื่อให้พัฒนาเป็นต้นอ่อน/ต้นกล้า พบว่า มะพร้าวสายพันธุ์พวงร้อยมีการพัฒนาเป็นต้นกล้าสูงที่สุด คือ 74.29 เปอร์เซ็นต์ ส่วนมะพร้าวสายพันธุ์น้ำหวาน น้ำหอม ประทิว พุงเคล็ด และ หมูสีเหลือง พบการพัฒนาเป็นต้นกล้าต่ำกว่า 50 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 74 ; ภาพที่ 26)

**ตารางที่ 74** จำนวนเอ็มบริโอ และการพัฒนาเป็นต้นกล้าของมะพร้าวกลุ่มต้นเตี้ย 6 พันธุ์หลังจากการเลี้ยงในที่สว่าง 10 เดือน (อายุ 12 เดือน)

พันธุ์มะพร้าว กลุ่มต้นเตี้ย	จำนวนเอ็มบริโอ เริ่มต้น (ชิ้น)	จำนวนเอ็มบริโอที่พัฒนาเป็นต้นกล้า อายุ 12 เดือน (ต้น)	% การพัฒนาเป็นต้นกล้า
พวงร้อย	35	26	74.29
น้ำหวาน	31	14	45.16
น้ำหอม	40	12	30.00
ประทิว	30	13	43.3
พุงเคล็ด	36	15	41.7
หมูสีเหลือง	40	9	22.5



ภาพที่ 26 การพัฒนาเป็นต้นกล้าของมะพร้าวกลุ่มต้นเตี้ย 6 สายพันธุ์ที่เลี้ยงบนอาหารสูตร Y3 ในที่สว่างนาน 10 เดือน (อายุ 12 เดือน)



เนื่องจากเอ็มบริโอของมะพร้าวส่วนใหญ่มีเปอร์เซ็นต์การงอกที่ต่ำ ส่งผลให้จำนวนต้นรอดตายสุทธิมีจำนวนต้นคงเหลือน้อย จึงได้ขอความอนุเคราะห์ผลพันธุ์มะพร้าวน้ำหอมทั้ง 6 สายพันธุ์ (น้ำหอม น้ำหวาน ทุ่งเคล็ด ปะทิว หมูสีเหลือง และพวงร้อย) จาก ศูนย์วิจัยพืชสวนชุมพรเพิ่มอีกสายพันธุ์ละ 20 ลูก เพื่อทำการทดลองซ้ำอีกครั้ง โดยเปลี่ยนสูตรอาหารที่เลี้ยงในที่มืด เป็นอาหารแข็งสูตร Y3 (Eeuwens, 1976) ที่เติม GA ความเข้มข้น 15  $\mu\text{M}$  (อ้างอิงจากโครงการวิจัยประเมินศักยภาพการขยายพันธุ์เชื้อพันธุ์กรรมสายพันธุ์มะพร้าวน้ำหอมสีเขียวในสภาพปลอดเชื้อ) ขณะนี้อยู่ในขั้นตอนการเพาะเลี้ยงเอ็มบริโอมะพร้าวในที่มืด

สำหรับขั้นตอนที่ 3 การวัดปริมาณน้ำ (Water content measurement) ได้ทดลองเบื้องต้นตรวจสอบปริมาณน้ำในเอ็มบริโอ เป็นน้ำหนักสดเริ่มต้นและในระหว่างการปรับสภาพ โดยวัดน้ำหนักสดในชุดเอ็มบริโอ 10 ชิ้นส่วน ก่อนทำการปรับสภาพและหลังทำแห้ง ที่ระยะเวลา 0, 15, 17, 19 และ 24 ชั่วโมง และหลังจาก 24 ชั่วโมงนำไปอบให้แห้งด้วยเตาอบที่ 102 °C พบว่า ระยะเวลา pretreatment ที่เหมาะสมคือ 15 และ 17 ชั่วโมง (ตารางที่ 75) และนำไปสู่ขั้นตอนที่ 2 การเก็บรักษาในไนโตรเจนเหลว (Cryopreservation) ต่อไปในปีงบประมาณ 2566

ตารางที่ 75 น้ำหนักเฉลี่ยเอ็มบริโอของมะพร้าวกลุ่มต้นเดี่ยวทั้ง 6 สายพันธุ์ ในระยะเวลาต่างๆ

พันธุ์มะพร้าวกลุ่มต้นเดี่ยว	ระยะเวลา pretreatment (ชั่วโมง)				
	0	15	17	19	24
พวงร้อย	81.92	40.16	41.60	36.26	37.85
น้ำหวาน	74.49	37.41	36.90	34.16	34.77
น้ำหอม	79.58	34.67	36.85	34.32	35.77
ปะทิว	70.46	31.16	30.51	30.57	27.98
ทุ่งเคล็ด	80.04	59.69	33.08	33.01	31.91
หมูสีเหลือง	73.14	34.27	33.99	33.00	32.86

## โครงการวิจัยย่อยที่ 9 วิจัยและพัฒนาถังหมักอัตโนมัติในกระบวนการผลิตน้ำมันมะพร้าวบริสุทธิ์ ประกอบด้วย 2 การทดลอง ดังนี้

การทดลองที่ 1 ศึกษาปัจจัยที่เหมาะสมในกระบวนการผลิตน้ำมันมะพร้าวบริสุทธิ์

การทดลองที่ 2 วิจัยและพัฒนาเครื่องจักรอัตโนมัติในกระบวนการผลิตน้ำมันมะพร้าวบริสุทธิ์

การผลิตน้ำมันมะพร้าวบริสุทธิ์ด้วยวิธีการหมัก กรมวิชาการเกษตรได้แนะนำขั้นตอนในการผลิต โดยเริ่มจากการคั้นน้ำกะทิ นำน้ำกะทิมาแยกชั้นครีมกะทิออกโดยการแช่เย็นประมาณ 2-3 ชั่วโมง น้ำกะทิจะเกิดการแยกชั้นของครีมกะทิและน้ำเปรี้ยว ทำการแยกครีมกะทิออกใส่ลงโถ แล้วนำโถครีมกะทิใส่ลงในกล่องโฟมหรือถังน้ำแข็ง นำหม้อน้ำเดือดใส่ลงในกล่องโฟม เพื่อให้อุณหภูมิภายในกล่องโฟมอุ่นขึ้น ทำการเปลี่ยนน้ำร้อนทุกๆ 3-4 ชั่วโมง ให้อุณหภูมิภายในกล่องโฟมอยู่ที่ประมาณ 70 องศาเซลเซียส ใช้เวลาประมาณ 24-48 ชั่วโมง ครีมกะทิจะเกิดการแยกชั้นของน้ำมันมะพร้าว

ขั้นตอนที่บ่มอุณหภูมิภายในกล่องโฟมเป็นขั้นตอนที่สำคัญส่งผลต่อการเกิดน้ำมันมะพร้าวบริสุทธิ์ ดังนั้นในการทดลองที่ 1 เป็นการทดลองเพื่อหาผลของปัจจัยด้านอุณหภูมิแวดล้อมต่อการเกิดน้ำมันมะพร้าวบริสุทธิ์ ได้ดำเนินการทดลองโดย ออกแบบชุดทดสอบที่จำลองการบ่มอุณหภูมิ (ภาพที่ 27) ชุดทดสอบประกอบด้วย ถังปิดหุ้มฉนวนโดยรอบเพื่อรักษาสภาพแวดล้อมภายในถังให้มีอุณหภูมิคงที่ถึงต้มน้ำร้อนโดยใช้หลอดอินฟราเรดเป็นต้นกำเนิดความร้อน ใช้เป็นแหล่งกำเนิดความร้อนแทนหม้อต้มน้ำ มีหัววัดอุณหภูมิใช้วัดอุณหภูมิของน้ำต้ม และใช้แผงวงจรควบคุม Arduino ในการควบคุมอุณหภูมิของน้ำต้มให้มีความตามที่กำหนด โดยเมื่ออุณหภูมิของน้ำต้มได้ค่าตามที่กำหนด แผงวงจรควบคุมจะสั่งให้ตัดไฟหลอดอินฟราเรด

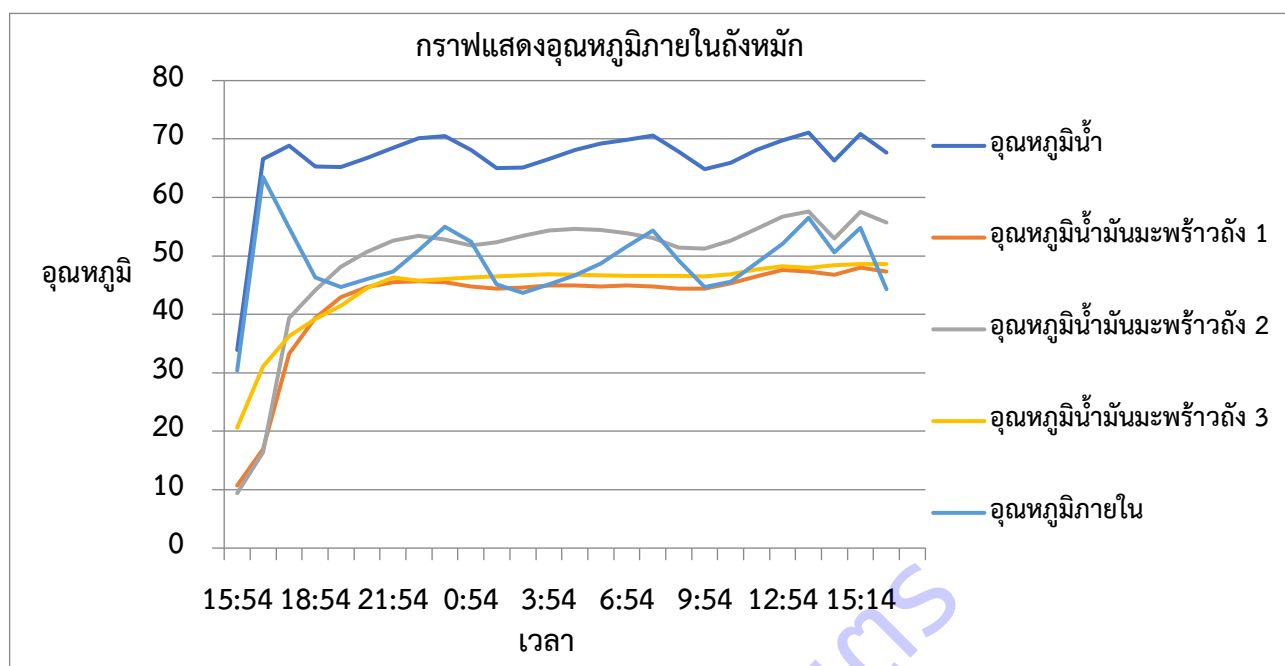


ภาพที่ 27 ชุดทดสอบบ่มอุณหภูมิ

การทดสอบ ทำโดยการนำครีมกะทิใส่ในโถจำนวน 3 โถ เปิดเครื่อง ทำการวัดค่าอุณหภูมิของน้ำต้ม ค่าอุณหภูมิของอากาศภายในถัง ค่าอุณหภูมิของครีมกะทิในแต่ละถัง และบันทึกข้อมูลการทดลองด้วย datalogger Graphtec ทุกๆ 30 นาที

จากการทดลอง (ภาพที่ 28) พบว่า อุณหภูมิน้ำต้มที่ 65-70 องศาเซลเซียส สามารถทำให้เกิดน้ำมันมะพร้าวบริสุทธิ์ได้ โดยอุณหภูมิภายในถังจะอยู่ในช่วง 65-70 องศาเซลเซียส และอุณหภูมิของครีมกะทิอยู่ในช่วง 50-55

องศาเซลเซียส ใช้เวลาในการหมัก 24 ชั่วโมง ทั้งนี้ยังต้องทำการทดลองเพิ่มเติมเพื่อหาอุณหภูมิน้ำต้มที่ต่ำที่สุดที่สามารถทำให้เกิดน้ำมันมะพร้าวบริสุทธิ์ได้ และควรปรับปรุงความแม่นยำของระบบควบคุมอุณหภูมิ



ภาพที่ 28 แสดงอุณหภูมิการทดสอบด้วยการต้มน้ำที่ 65-70 องศาเซลเซียส

โครงการวิจัยย่อยที่ 10 วิจัยและพัฒนาเครื่องจักรอัตโนมัติในกระบวนการผลิตมะพร้าว น้ำหอมทรงเพชร ประกอบด้วย 1 การทดลอง ดังนี้

การทดลองที่ 1 การศึกษาระดับปัจจัยที่เหมาะสมสำหรับกระบวนการปกปิดเปลือกมะพร้าว น้ำหอมทรงเพชร

### 1. ผลการศึกษาลักษณะทางกายภาพของมะพร้าว น้ำหอม และกระบวนการผลิตมะพร้าว น้ำหอมทรงเพชร

ในกระบวนการผลิตมะพร้าว น้ำหอมทรงเพชรด้วยแรงงานคนจะเริ่มต้นจากการนำผลมะพร้าว น้ำหอมมาทำการตัดหัวออกก่อน และนำผลมะพร้าวมาทำการตัดด้านหัวของผลมะพร้าวออกให้เรียบเพื่อทำเป็นฐานในการวาง หลังจากนั้นจะเป็นการปกปิดเพื่อเปิดผิวมะพร้าวทั้งด้านข้างและด้านตูดของผลมะพร้าว เพื่อให้สามารถนำไปตกแต่งรูปทรงได้ง่าย ผลมะพร้าวที่ทำการเปิดผิวเรียบร้อยแล้วจะถูกนำมาตกแต่งทรงให้สวยงามอีกรอบหนึ่ง โดยทำการตกแต่งผิวด้านข้างให้เป็นทรงกระบอก และตกแต่งผิวด้านตูดของผลมะพร้าวให้เป็นทรงฝาชีครอบ (ทรงกรวย) โดยขั้นตอนการตกแต่งผิวนี้นี้จะทำการปกปิดเปลือกเขียวของผลมะพร้าวออกไปจนหมด ทำให้ชั้นการตกแต่งมะพร้าว น้ำหอมในบางที่จะมีการปาดมูมของผลมะพร้าวทั้งในบริเวณหัวและบริเวณฐานของผลมะพร้าวออกด้วยเพื่อให้ไม่มีเปลือกสีเขียวหลงเหลืออยู่บนผิวหลังการปกปิด เมื่อทำการตกแต่งผิวเสร็จเรียบร้อยแล้ว ผลมะพร้าว น้ำหอมทรงเพชรที่ได้จะถูกนำไปแช่น้ำยาเพื่อให้ผิวมะพร้าวยังคงเป็นสีขาวและจะไม่เกิดการเปลี่ยนสีจากการสัมผัสกับอากาศ หลังจากแช่น้ำยาเรียบร้อยแล้วก็จะนำผลมะพร้าวมาห่อด้วยพลาสติกและบรรจุลงกล่องเพื่อทำการส่งขายต่อไป



ภาพที่ 29 ผลมะพร้าว น้ำหอมหลังจากกระบวนการปอกเปิดผิว



ภาพที่ 30 ผลมะพร้าว น้ำหอมหลังจากกระบวนการตกแต่งผิว



ภาพที่ 31 ผลมะพร้าว ที่ผิวเริ่มเปลี่ยนเป็นสีแดงจากการที่ไม่ผ่านขั้นตอนการแช่น้ำยา





ภาพที่ 32 ขั้นตอนการห่อพลาสติกและบรรจุลงกล่องก่อนทำการจัดจำหน่าย

การปกปิดเปลือกและการตกแต่งผิวของผลมะพร้าวน้ำหอมทรงเพชรนั้นเป็นกระบวนการที่ต้องใช้ความชำนาญในการทำงาน เพราะนอกจากจะเป็นการตกแต่งทรงให้สวยงามและทำการปกปิดเปลือกเขียวออกจากผลมะพร้าวให้หมดนั้น การปกปิดที่มากเกินไปจะส่งผลให้ผลมะพร้าวน้ำหอมทรงเพชรที่ได้นั้นมีน้ำหนักน้อย ซึ่งส่งผลกับเกรดและราคาขายอีกด้วย โดยปกติแล้วการผลิตมะพร้าวน้ำหอมทรงเพชรด้วยแรงงานคนนั้นจะใช้คนจำนวน 1 คู่ (2 คน) ในการทำงาน คนแรกจะทำหน้าที่เปิดผิวผลมะพร้าวทั้งด้านข้างและด้านตูด ส่วนคนที่สองจะทำหน้าที่ตกแต่งผลมะพร้าวให้ไม่เหลือเปลือกสีเขียวและตกแต่งทรงให้สวยงาม โดยแรงงาน 1 คู่จะมีความสามารถในการผลิตอยู่ที่ 1,000-1,200 ผลต่อวัน ด้วยค่าจ้างแรงงานประมาณ 1.8 บาทต่อผล

## 2. วิเคราะห์ประเด็นปัญหาในกระบวนการผลิตมะพร้าวน้ำหอมทรงเพชร

ประเด็นปัญหาหลักของกระบวนการผลิตมะพร้าวน้ำหอมทรงเพชรด้วยแรงงานคนนั้นจะเป็นเรื่องของปัญหาด้านแรงงาน เนื่องจากแรงงานที่มีฝีมือนั้นมีแนวโน้มที่จะหายากมากขึ้น รวมถึงค่าใช้จ่ายในการจ้างแรงงานที่สูงขึ้นเรื่อย ๆ ส่งผลให้ทางผู้ผลิตมีแนวคิดที่จะนำเครื่องจักรมาช่วยในกระบวนการผลิตเพื่อทดแทนปัญหาการขาดแรงงานที่มีฝีมือ โดยเครื่องจักรสำหรับการปกปิดมะพร้าวน้ำหอมทรงเพชรนั้นในปัจจุบันได้มีการคิดค้นและพัฒนาขึ้นมาแล้ว โดยจะมีลักษณะเป็นเครื่องให้วางและจับยึดผลมะพร้าวในแนวตั้ง เมื่อจับยึดผลมะพร้าวเรียบร้อยแล้วก็จะทำการหมุนลูกมะพร้าว แล้วชุดใบมีดที่ติดตั้งอยู่ด้านข้างของเครื่องก็จะเลื่อนเข้ามาเพื่อทำการผ่านเปลือกด้านข้างของผลมะพร้าวให้เป็นทรงกระบอก เมื่อผ่านเปลือกด้านข้างเรียบร้อยแล้ว ชุดใบมีดด้านบนก็จะเลื่อนลงมาผ่านเปลือกมะพร้าวด้านบนให้เป็นทรงฝาชี หลังจากนั้นก็จะทำการแทงมีดเข้าไปยังด้านหัวของมะพร้าวในแนวตรงตัดด้านฐานของผลมะพร้าวเป็นขั้นตอนสุดท้าย

จากการสอบถามทางด้านผู้ประกอบการรวมถึงการศึกษาข้อมูลเพิ่มเติม พบว่าเครื่องจักรที่มีอยู่ในปัจจุบันนั้นยังไม่สามารถนำมาใช้งานแทนแรงงานคนได้ โดยเมื่อนำผลมะพร้าวทรงเพชรที่ทำการปกปิดด้วยแรงงานคนมาเปรียบเทียบกับผลมะพร้าวทรงเพชรที่ปกปิดด้วยเครื่องจักรนั้น พบว่าผิวของผลมะพร้าวทรงเพชรที่ปกปิดด้วยเครื่องจักรนั้นมีคุณภาพน้อยกว่าการปกปิดด้วยแรงงานคน และอาจจะยังมีเปลือกเขียวหลงเหลืออยู่อีกด้วย นอกจากนี้ก็ยังมีปัญหาและข้อสังเกต ที่พบจากการใช้งาน ได้แก่

- ปัญหาการกระเด็นของผลมะพร้าวจากการห้วยึดจับ เกิดจากการจับยึดผลมะพร้าวไม่แน่นหรือไม่ตรงศูนย์
- ปัญหาบรรอยการแทงของเข็มจับยึดผลมะพร้าวหลงเหลืออยู่หลังจากการตัดตูด เกิดจากเข็มของหัวจับยึดแทงเข้าไปในผลมะพร้าวมากเกินไป

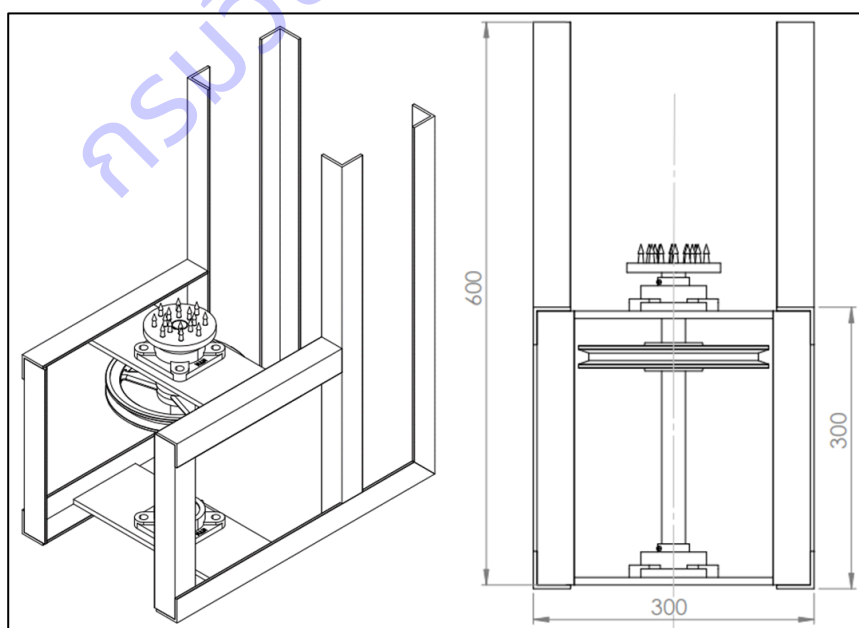
- ขั้นตอนการผ่านเปลือกด้านข้างและด้านบนนั้นจำเป็นต้องทำการปกด้วยระยะที่เหมาะสม เนื่องจากถ้าตื้นเกินไปอาจจะทำให้เปลือกเขียวหลงเหลืออยู่ แต่ถ้าลึกเกินไปอาจจะทำให้ปกเข้าไปจนถึงกะลา ซึ่งส่งผลให้เกิดการติดขัดและทำให้มีติดปกเกิดความเสียหายได้
- ต้องมีการเปลี่ยนมีดปกวันละ 2 ครั้ง หรือเมื่อผ่านการใช้งานไปประมาณ 4 ชั่วโมง เนื่องจากการทำงานติดต่อกันจะทำให้มีดไม่คม ซึ่งอาจส่งผลให้การปกครั้งต่อ ๆ ไปไม่เรียบได้

### 3. การออกแบบและพัฒนาชุดทดสอบระดับปัจจัยสำหรับกระบวนการผลิตมะพร้าวน้ำหอมทรงเพชร

การออกแบบชุดทดสอบระดับปัจจัยสำหรับกระบวนการผลิตมะพร้าวน้ำหอมทรงเพชรนั้นจะเป็นการออกแบบอุปกรณ์สำหรับนำมาทดสอบปัจจัยต่าง ๆ ที่คาดว่าจะมีผลกับคุณภาพของผิวมะพร้าวหลังการปกเปลือก ซึ่งอ้างอิงมาจากการวิเคราะห์ข้อสังเกตและปัญหาการใช้งานของเครื่องจักรสำหรับผลิตมะพร้าวน้ำหอมทรงเพชรในปัจจุบันเพื่อทำการทดสอบและเลือกระดับปัจจัยที่เหมาะสมกับการทำงานของเครื่องจักรสำหรับผลิตมะพร้าวน้ำหอมทรงเพชร ซึ่งประกอบไปด้วย

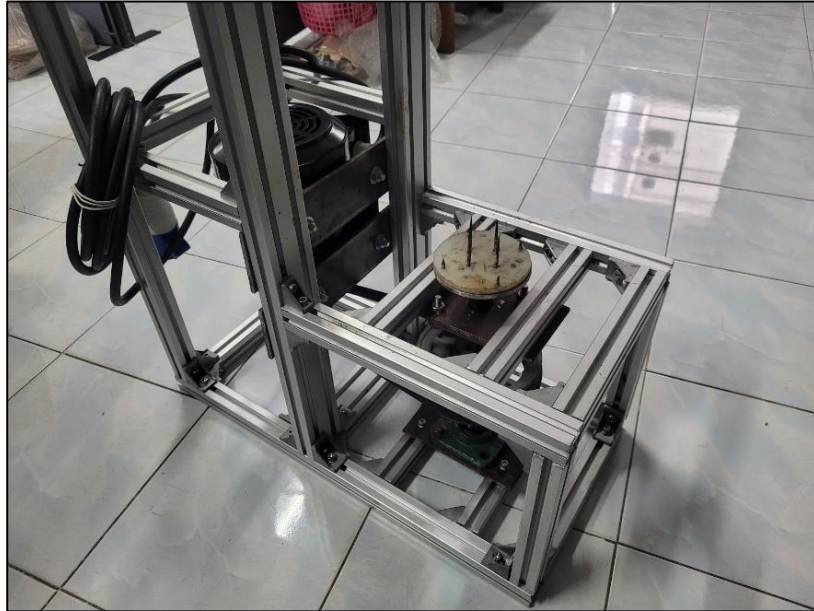
- ความเร็วในการหมุนผลมะพร้าว (รอบต่อนาที)
- มุมของใบมีดปก (องศา)
- ความเร็วในการป้อนของมีดปกด้านข้างและด้านบน (มม./วินาที)

ชุดทดสอบระดับปัจจัยถูกออกแบบมาให้ทำการใส่มะพร้าวที่หัวจับยึดมะพร้าวบริเวณด้านหน้าของเครื่อง โดยหัวจับยึดมะพร้าวสามารถถอดเปลี่ยนได้เพื่อให้สามารถทำการทดสอบการจับยึดในลักษณะต่าง ๆ ได้ ชุดหัวยึดผลมะพร้าวจะต่อกับมอเตอร์เพื่อใช้เป็นอุปกรณ์ต้นกำลังในการหมุนผลมะพร้าว โดยที่มอเตอร์จะมีการต่อวงจรร่วมกับอินเวอร์เตอร์ (Inverter) เพื่อให้สามารถควบคุมความเร็วในการหมุนของชุดหัวจับยึดผลมะพร้าวได้ บริเวณด้านหลังของเครื่องจะเป็นที่สำหรับติดตั้งชุดมีดปกผลมะพร้าวด้านข้าง ชุดมีดปกผลมะพร้าวด้านบน และวงจรควบคุมความเร็วในการเคลื่อนที่ของแท่นมีดเพื่อกำหนดความเร็วในการป้อนเข้าของมีดปกทั้งสองชุดได้



ภาพที่ 33 แบบร่างของชุดทดสอบระดับปัจจัยสำหรับกระบวนการผลิตมะพร้าวน้ำหอมทรงเพชร

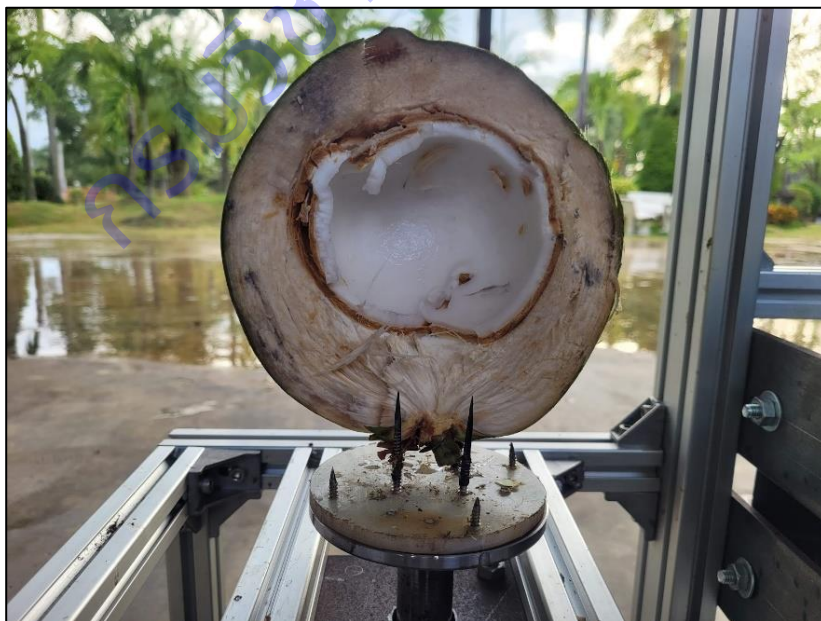




ภาพที่ 34 ต้นแบบชุดทดสอบระดับปัจจัยสำหรับกระบวนการผลิตมะพร้าวน้ำหอมทรงเพชร

### 3.1 การทดสอบปัจจัยเรื่องความเร็วในการหมุนผลมะพร้าว

การทดสอบความเร็วในการหมุนของผลมะพร้าวในจะทำการทดสอบด้วยการยึดผลมะพร้าวลงไปที่หัวจับยึด แล้วทำการหมุนมอเตอร์ในระดับความเร็วต่าง ๆ จากการศึกษาข้อมูลเครื่องจักรสำหรับการปอกมะพร้าวที่มีอยู่ในปัจจุบันพบว่าใช้ความเร็วในการหมุนผลมะพร้าวอยู่ที่ 180-300 รอบต่อนาที ดังนั้นในการทดสอบจะทำการทดสอบความเร็วในการหมุนผลมะพร้าวในช่วงความเร็วรอบที่ 300 รอบต่อนาทีเป็นต้นไป เพื่อทำการหาค่าความเร็วสูงสุดที่สามารถทำการหมุนผลมะพร้าวได้โดยที่ผลมะพร้าวไม่หลุดออกจากหัวจับยึด

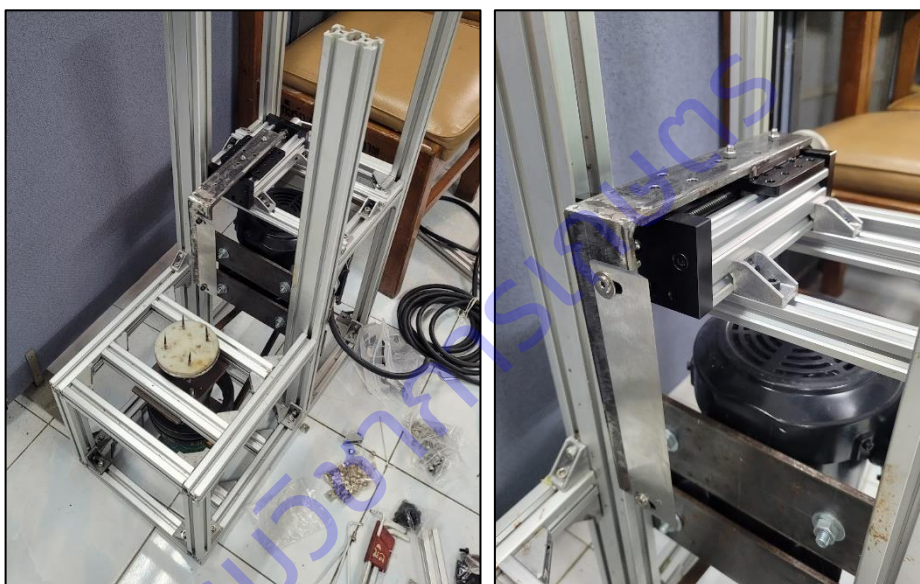


ภาพที่ 35 การทำงานของหัวจับยึดผลมะพร้าว

จากผลการทดสอบพบว่าความเร็วสูงสุดในการหมุนผลมะพร้าวนั้นไม่ควรสูงเกิน 375 รอบต่อนาที เนื่องจากความเร็วที่สูงกว่านี้จะทำให้ผลมะพร้าวหลุดออกจากหัวจับยึดได้ และอาจจะส่งผลให้เข็มยึดผลมะพร้าวเกิดการงอหรือเสียหายได้

### 3.2 การทดสอบปัจจัยเรื่องความเร็วในการป้อนของมีดปอกด้านข้าง และปัจจัยเรื่องมุมใบมีด

ความเร็วในการป้อนเข้าของใบมีดปอกเป็นปัจจัยที่ส่งผลทั้งในด้านความเร็วในการทำงานของการปอก ด้านความเรียบของผิวหลังการปอก และแรงที่จำเป็นต้องใช้ในการปอกเปลือกอีกด้วย โดยในการทดสอบจะเป็นการนำลูกมะพร้าวมาใส่ไว้ที่หัวจับยึดแล้วเริ่มทำการหมุนผลมะพร้าว หลังจากนั้นจะทำการเลื่อนมีดปอกด้านข้างเข้าไปยังผลมะพร้าวด้วยความเร็วในการป้อนที่คงที่ เมื่อทำการปอกเปลือกมะพร้าวด้านข้างเรียบร้อยแล้วก็จะนำมาทำการวิเคราะห์ผลการทดสอบทั้งในส่วนของความเรียบของผิวหลังการปอก และระยะเวลาในการปอกเปลือกด้านข้าง โดยในเบื้องต้นจะทดสอบด้วยความเร็วในการหมุนที่ 300 รอบต่อนาที โดยใช้ใบมีดปอกที่มีมุมตัด 15 องศา



ภาพที่ 36 ชุดมีดปอกด้านข้างสำหรับการทดสอบอัตราการป้อนเข้าของใบมีด

ผลการทดสอบการทำงานเบื้องต้นพบว่าใบมีดปอกเกิดการสั่นขณะที่กระทบกับผลมะพร้าว ทำให้ลูกมะพร้าวเกิดการติดขัดขณะและส่งผลให้หัวยึดจับผลมะพร้าวเกิดการบิ่นจนไม่สามารถใช้งานต่อได้ โดยสาเหตุคาดว่าเกิดจากโครงสร้างของชุดแทนมีดยังไม่แข็งแรงพอ รวมถึงการป้อนมีดด้วยคนนั้นมีอัตราการป้อนที่ยังไม่คงที่อีกด้วย



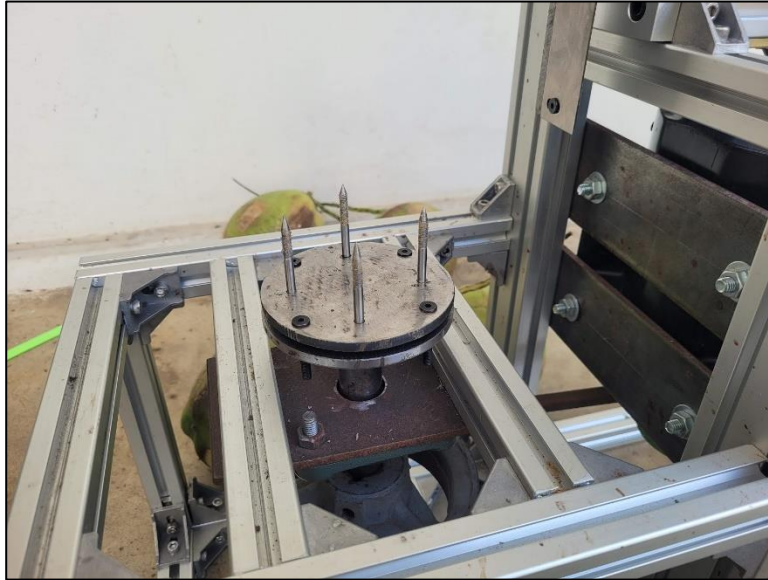
ภาพที่ 37 หัวจับยึดผลมะพร้าวที่เกิดการบิดงอจากการติดขัดขณะปอกมะพร้าว

จากปัญหาดังกล่าวจึงได้มีการปรับปรุงชุดแท่นมิดให้มีความแข็งแรงมากขึ้น ด้วยการปรับโครงสร้างตัวจับยึดมิดจากตัวแอล ('L') ไปเป็นแบบตัวที ('T') รวมถึงเปลี่ยนระบบรางเลื่อนมาเป็นบอลสกรูแทน ในส่วนของหัวยึดผลมะพร้าวได้มีการปรับเปลี่ยนให้แกนของตัวเข็มมีขนาดใหญ่ขึ้นเพื่อลดการบิดงอที่อาจเกิดขึ้นในขณะทดสอบ และทำการติดตั้งวงจรควบคุมความเร็วของแท่นมิดเพื่อควบคุมความเร็วในการป้อนมิดเข้าไปยังผลมะพร้าวให้คงที่



ภาพที่ 38 ชุดแท่นมิดแบบบอลสกรู





ภาพที่ 39 หัวจับยึดผลมะพร้าวที่ทำการเพิ่มขนาดของตัวเข็ม

จากการทดสอบด้วยความเร็วในการหมุนที่ 300 รอบต่อนาที อัตราการป้อนมีดเข้าที่ 1 มม.ต่อวินาที โดยใช้ใบมีดปกที่มีมุมตัด 15 องศา ผลการทดสอบพบว่ามีดสามารถปกเปลือกด้านข้างของผลมะพร้าวให้มีความเรียบอยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้จากการประเมินด้วยสายตา โดยการทดสอบในขั้นตอนต่อไปจะเป็นการทดสอบความสัมพันธ์ของความเร็วในการหมุนผลมะพร้าว ความเร็วในการป้อนใบมีด และมุมของใบมีดปกที่มีผลต่อความเรียบของผิวมะพร้าว น้ำหอมทรงเพชรหลังการปก เพื่อหาค่าระดับที่เหมาะสมกับการนำไปใช้งานต่อไป



ภาพที่ 40 ผลมะพร้าวที่ได้จากการทดสอบการปกเปลือกด้านข้าง

## โครงการวิจัยย่อยที่ 11 วิจัยและพัฒนาประสิทธิภาพเครื่องกวนน้ำตาลมะพร้าวเคี้ยว และพัฒนาเครื่องหยอดขึ้นรูปน้ำตาลมะพร้าวอัตโนมัติ ประกอบด้วย 1 การทดลอง ดังนี้

การทดลองที่ 1 ศึกษาสถานการณ์ ปัญหา อุปสรรค และเงื่อนไขความต้องการในอุตสาหกรรมการผลิตน้ำตาลมะพร้าว

### 1. ผลการศึกษาสถานการณ์ ปัญหา อุปสรรค และเงื่อนไขความต้องการในอุตสาหกรรมการผลิตน้ำตาลมะพร้าว

ในกระบวนการผลิตน้ำตาลมะพร้าว จะเริ่มต้นด้วยการเก็บน้ำตาลมะพร้าวสดจากต้น โดยชาวสวนจะเก็บโดยวิธีการป็นต้นมะพร้าวด้วยไม้พะอง และนำมิดไปปาดที่จันทมะพร้าวลึกประมาณ 1-2 มิลลิเมตร และนำกระบอกรับน้ำตาลที่มีเศษไม้พะองอยู่นำไปรองเก็บน้ำตาลมะพร้าว จากนั้นชาวสวนจะรอระยะเวลา 8-12 ชั่วโมงในการเก็บน้ำตาลมะพร้าวแต่ละรอบ พอรวบรวมน้ำตาลมะพร้าวได้ในแต่ละรอบ ก็จะมีการกรองเอาเศษไม้พะองออก และนำน้ำตาลที่ได้ไปต้มกับเตาตาลโดยใช้กระทะใบบัวขนาดใหญ่ประมาณ 30-34 นิ้ว ตามปริมาณของน้ำตาลมะพร้าวของแต่ละพื้นที่ การต้มน้ำตาลมะพร้าวจะใช้เวลาประมาณ 1-1.30 ชั่วโมงต่อกระทะ และจะต้องมีโค(ไม้ไผ่สานกันน้ำตาลมะพร้าวหก) เพื่อกันน้ำตาลมะพร้าวล้น พอต้มได้ตามระยะเวลาที่กำหนด น้ำตาลมะพร้าวจะมีสีที่เข้มและความหนืดที่มากขึ้น ต่อมาชาวสวนจะมีการยกกระทะออกจากเตาและนำมาทวน โดยใช้ระยะเวลาประมาณ 5-10 นาทีต่อเตา โดยระยะเวลาในการทวน จะขึ้นอยู่กับว่าจะหยอบกับภาชนะ ถ้าเป็นการหยอดใส่กระบุงจะใช้ระยะเวลาในการทวนน้อยกว่าการตัดขึ้นรูปที่ต้องการความแข็งของเนื่อน้ำตาลมะพร้าวที่มากกว่า

การเก็บน้ำตาลมะพร้าว การต้มน้ำตาลมะพร้าว และการกวนน้ำตาลมะพร้าว เป็นกระบวนการที่ต้องใช้ความชำนาญในการทำงาน เพราะจะต้องมีการสังเกตสีของน้ำตาลในระหว่างการต้ม อุณหภูมิในการต้ม ระยะเวลาในการกวน ความหนืดของเนื่อน้ำตาลมะพร้าวในการกวนแล้ว ก็ยังส่งผลต่อคุณภาพของน้ำตาลมะพร้าวอีกด้วย โดยปกติการกวนน้ำตาลมะพร้าวถ้าใช้แรงงานคนจะสามารถทำได้ประมาณ 4-5 กระทะต่อวัน แต่ถ้าเป็นเครื่องสามารถทำได้โดยไม่มีข้อจำกัดของปัญหาด้านแรงงานและระยะเวลาในการกวน



ภาพที่ 41 การเก็บน้ำตาลมะพร้าวของเกษตรกรชาวสวน





ภาพที่ 42 การต้มน้ำตาลมะพร้าว



ภาพที่ 43 การกวนน้ำตาลมะพร้าวโดยใช้แรงงานคน



ภาพที่ 44 การกวนน้ำตาลมะพร้าวโดยใช้เครื่องกวนน้ำตาลมะพร้าว





ภาพที่ 45 กระบวนการบรรจุน้ำตาลมะพร้าว

## 2. วิเคราะห์ประเด็นปัญหาในกระบวนการผลิตน้ำตาลมะพร้าว

ประเด็นปัญหาหลักของกระบวนการกวนน้ำตาลมะพร้าวด้วยแรงงานคนจะเป็นเรื่องของปัญหาด้านแรงงานเป็นหลัก เนื่องจากแรงงานที่มีทักษะและความชำนาญนั้นมีแนวโน้มที่จะหายากขึ้น รวมถึงช่วงอายุของกลุ่มเกษตรกรที่ทำเกี่ยวกับน้ำตาลมะพร้าวสูงขึ้น ส่งผลให้ผู้ผลิตมีแนวคิดที่จะนำเครื่องจักรสำหรับการกวนเข้ามาอยู่ในกระบวนการกวนน้ำตาลมะพร้าวเพื่อทดแทนแรงงานที่มีทักษะ ความชำนาญและด้วยช่วงอายุที่สูงขึ้นของกลุ่มเกษตรกร โดยเครื่องจักรสำหรับการกวนน้ำตาลมะพร้าวในปัจจุบันนั้น เริ่มมีการใช้งานที่มากขึ้น แต่ยังคงต้องใช้แรงงานคนในการควบคุมการเคลื่อนที่ของใบกวนหรือจะต้องใช้แรงงานคนในการตกแต่งหน้าของน้ำตาลมะพร้าวและไล่ฟองอากาศของน้ำตาลมะพร้าวที่ได้จากการกวนให้น้ำตาลมะพร้าวมีลักษณะที่เนื้อแน่น ไม่ฟู ทำให้ได้น้ำตาลมะพร้าวที่มีคุณภาพ

จากการสอบถามทางผู้ประกอบการหรือชาวสวนเกษตรกรที่เกี่ยวกับน้ำตาลมะพร้าวรวมถึงการศึกษาเพิ่มเติม พบว่า มีบางกลุ่มเกษตรกรมีการใช้เครื่องจักรในการกวนน้ำตาลมะพร้าวแต่ยังไม่สามารถทดแทนแรงงานคนได้ โดยจะต้องใช้แรงงานคนในการโยกใบกวนให้ใบกวนเคลื่อนที่ไปรอบๆของกระทะหรือจะต้องใช้แรงงานในการตกแต่งหน้าจากการที่เครื่องกวนมีลักษณะการหมุนที่เร็วมากจนเกิดฟองอากาศจากการกวนและต้องการไล่ฟองอากาศจากการกวนออก จนเกิดเป็นปัญหาและข้อสังเกต ที่พบจากการใช้งาน ดังนี้

- ต้องใช้แรงงานคนช่วยในการเคลื่อนที่ของใบพัดให้การกวนน้ำตาลมะพร้าวทั่วทั้งกระทะ
- มีการไล่ฟองอากาศหลังจากการกวนน้ำตาลมะพร้าวโดยใช้เครื่องกวน
- ยังไม่มีการทดสอบประเภทของใบกวนและขนาดของใบกวน
- ระยะเวลาในการกวนน้ำตาลมะพร้าวยังไม่มีการกำหนดที่แน่นอน ยังไม่มีการกำหนดเวลาต่อรอบ

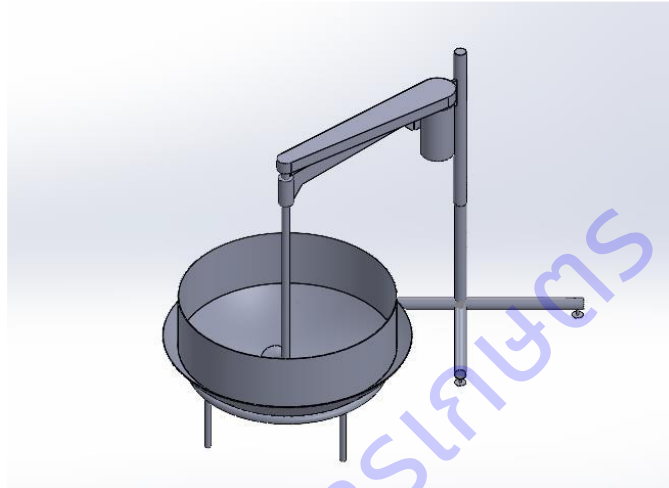
## 3. การออกแบบและพัฒนาชุดทดสอบระดับปัจจัยสำหรับกระบวนการผลิตน้ำตาลมะพร้าว

การออกแบบชุดทดสอบระดับปัจจัยสำหรับกระบวนการกวนน้ำตาลมะพร้าวเคี่ยวนั้นจะเป็นการออกแบบอุปกรณ์สำหรับทดสอบปัจจัยต่างๆ ที่มีผลต่อการกวนน้ำตาลมะพร้าว ซึ่งอ้างอิงมาจากการวิเคราะห์และสังเกต

และปัญหาที่เกิดจากการใช้งานของเครื่องกวนน้ำตาลมะพร้าวในปัจจุบัน เพื่อทำการทดสอบและเลือกระดับปัจจัยที่เหมาะสมกับการทำงานของเครื่องกวนน้ำตาลมะพร้าว ประกอบไปด้วย

- ความเร็วรอบในการหมุนของใบกวน (รอบ/นาที)
- ขนาดของใบกวน (นิ้ว)
- ระยะเวลาในการกวนและอุณหภูมิที่ลดลงของน้ำตาลมะพร้าว

ชุดทดสอบระดับปัจจัยถูกออกแบบมาเพื่อให้สามารถเปลี่ยนขนาดและประเภทของใบกวนได้ เพื่อทดสอบขนาดใบกวนและประเภทของใบกวนที่มีความเหมาะสมต่อคุณภาพของน้ำตาลมะพร้าว โดยที่มอเตอร์จะทำงานร่วมกับอินเวอร์เตอร์ (Inverter) เพื่อให้ควบคุมความเร็วในการหมุนของใบกวนได้และได้ความเร็วที่เหมาะสมสำหรับการกวนน้ำตาลมะพร้าว



ภาพที่ 46 แบบร่างของชุดทดสอบระดับปัจจัยสำหรับกระบวนการกวนน้ำตาลมะพร้าว



ภาพที่ 47 ต้นแบบชุดทดสอบระดับปัจจัยสำหรับกระบวนการกวนน้ำตาลมะพร้าว

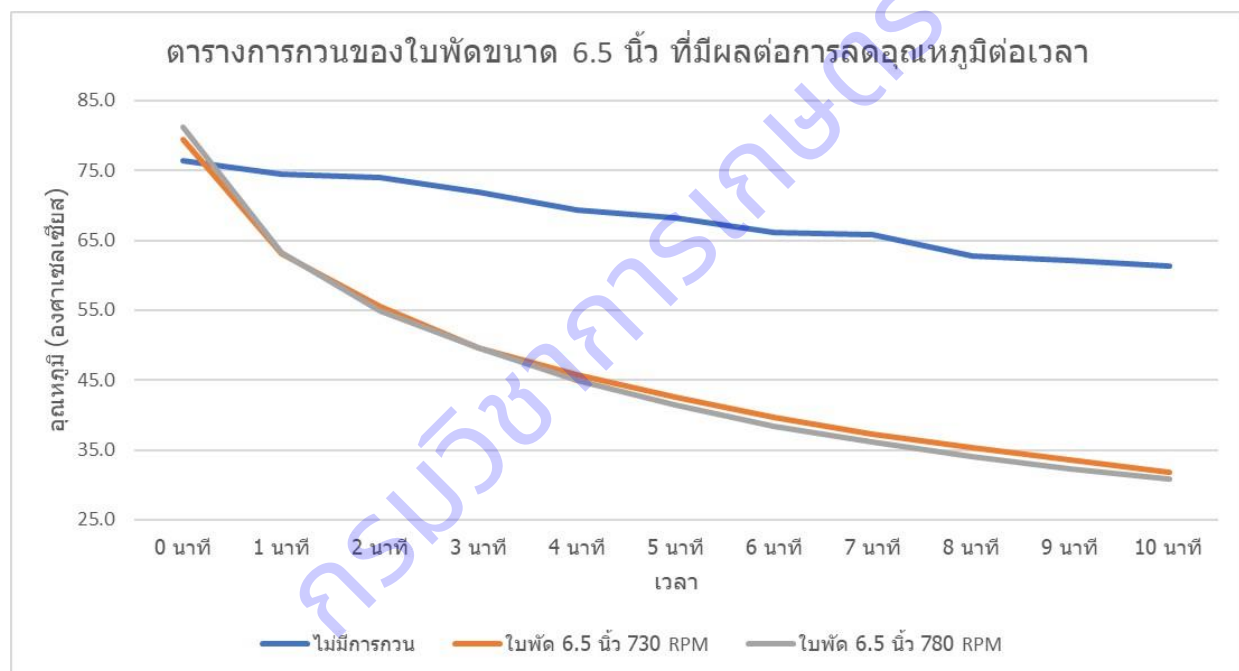
#### 4. ผลการทดสอบการทำงานของชุดทดสอบระดับปัจจัย

ตารางที่ 76 ผลทดสอบของชุดทดสอบระดับปัจจัยสำหรับกระบวนการกวนน้ำตาลมะพร้าว

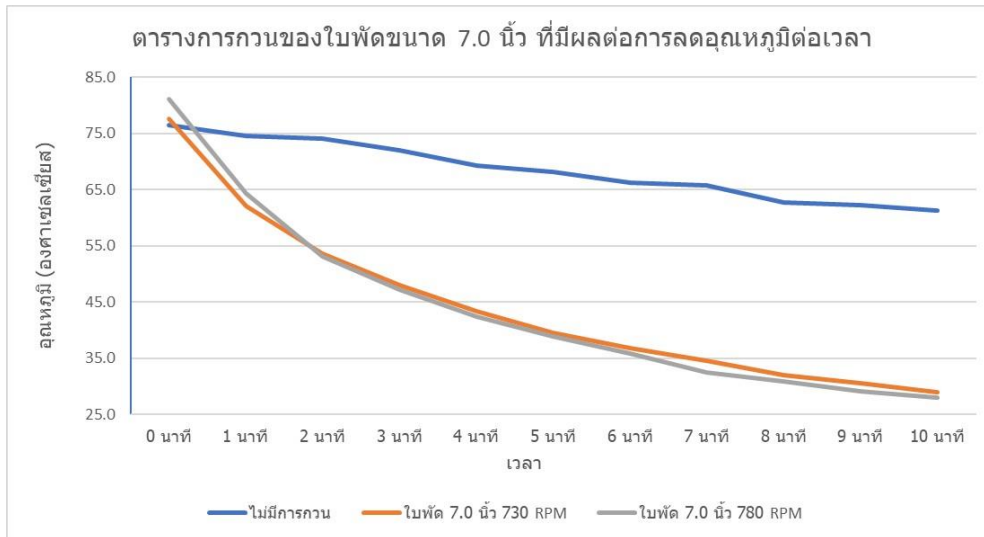
อุณหภูมิกวน / เวลา												
ไม่มีการกวน	ครั้งที่	เริ่ม 0 นาที	1 นาที	2 นาที	3 นาที	4 นาที	5 นาที	6 นาที	7 นาที	8 นาที	9 นาที	10 นาที
		0 RPM	76.4	74.5	74.0	71.9	69.3	68.2	66.2	65.8	62.7	62.2

อุณหภูมิกวน / เวลา												
ขนาดใบพัดและความเร็วรอบ	ครั้งที่	0 นาที	1 นาที	2 นาที	3 นาที	4 นาที	5 นาที	6 นาที	7 นาที	8 นาที	9 นาที	10 นาที
ใบพัด 6.5 นิ้ว 730 RPM	1	79.6	63.0	55.8	49.7	45.8	42.5	39.6	37.3	35.4	33.6	31.8
	2	79.8	63.2	55.9	49.9	45.9	42.8	40.0	37.4	35.5	33.5	31.9
	3	79.1	62.9	55.0	49.4	45.5	42.3	39.3	37.0	35.0	33.4	31.6
ใบพัด 6.5 นิ้ว 780 RPM	1	81.3	63.9	55.1	49.3	45.0	41.5	38.6	36.1	34.3	32.4	30.9
	2	81.0	63.0	55.3	50.0	45.3	41.1	38.2	35.9	33.7	32.0	30.8
	3	81.4	62.9	54.3	49.5	44.8	41.5	38.4	36.3	34.1	32.3	30.8

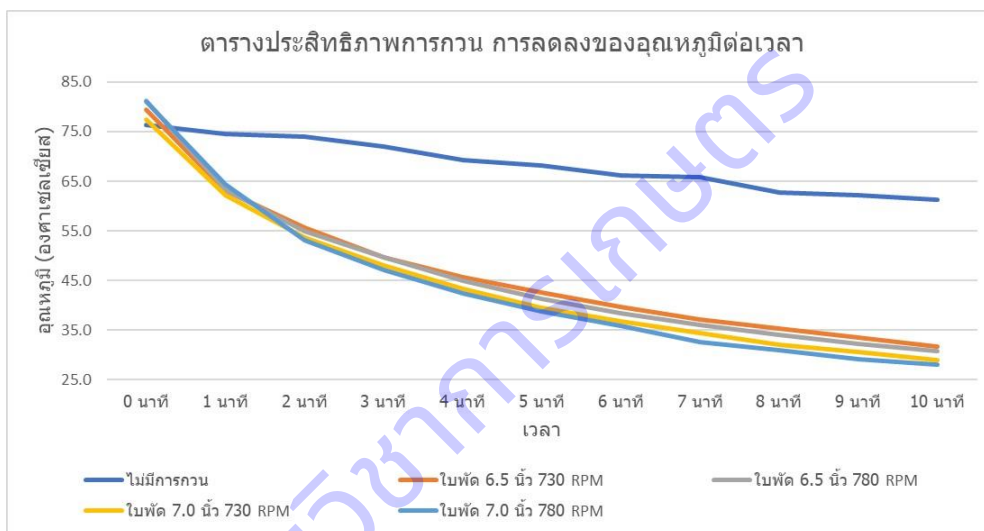
อุณหภูมิกวน / เวลา												
ขนาดใบพัดและความเร็วรอบ	ครั้งที่	0 นาที	1 นาที	2 นาที	3 นาที	4 นาที	5 นาที	6 นาที	7 นาที	8 นาที	9 นาที	10 นาที
ใบพัด 7 นิ้ว 730 RPM	1	77.5	62.1	53.6	48.1	43.4	39.4	36.7	34.4	32.0	30.5	28.9
	2	77.4	61.9	53.3	47.5	43.0	39.2	36.6	34.3	31.8	30.3	28.7
	3	77.6	62.3	53.8	48.3	43.7	39.7	37.0	34.7	32.2	30.8	29.4
ใบพัด 7 นิ้ว 780 RPM	1	81.7	64.1	54.0	47.9	42.8	39.4	36.6	34.3	31.5	29.8	28.6
	2	80.2	64.0	52.3	45.9	41.3	38.0	35.1	32.1	30.5	28.4	27.3
	3	81.4	63.8	53.0	47.5	42.9	39.0	35.9	31.2	30.8	29.3	28.2



ภาพที่ 48 กราฟผลทดสอบของใบกวนขนาด 6.5 นิ้ว โดยมีการกำหนดเวลาและความเร็วรอบ



ภาพที่ 49 กราฟผลทดสอบของใบกวนขนาด 7 นิ้ว โดยมีการกำหนดเวลาและความเร็วรอบ



ภาพที่ 50 กราฟผลทดสอบของใบกวนขนาด 6.5 และ 7 นิ้ว โดยมีการกำหนดเวลาและความเร็วรอบ



ภาพที่ 51 ตารางอัตราการสูญเสียน้ำหนักระหว่างการกวนน้ำตาลมะพร้าว

### 3.2 ผลผลิตที่เกิดขึ้นจริง (Output)

ผลผลิตตามคำรับรอง	จำนวน	หน่วยนับ	ผลผลิตที่เกิดขึ้นจริง	จำนวน	หน่วยนับ	รายละเอียดผลผลิต (พร้อมแนบหลักฐาน)**	เชิงคุณภาพ
ต้นฉบับบทความวิจัย (Manuscript): บทความในประเทศ	1	เรื่อง	ต้นฉบับบทความวิจัย (Manuscript): บทความในประเทศ เรื่อง การคัดเลือกแม่พันธุ์ มะพร้าวสำหรับสร้าง คู่ผสมมะพร้าว อุตสาหกรรม	1	เรื่อง	1. การคัดเลือกพ่อแม่พันธุ์มะพร้าวสำหรับสร้างคู่ผสม มะพร้าวอุตสาหกรรม เผยแพร่: ทางเว็บไซต์ของ หน่วยงานศูนย์วิจัยพืชสวนชุมพร <a href="https://www.doa.go.th/hc/chumphon/?p=10224">https://www.doa.go.th/hc/chumphon/?p=10224</a>	-
			ต้นฉบับบทความวิจัย (Manuscript): Proceeding ระดับชาติ (นำเสนอแบบโปสเตอร์) เรื่องรวบรวมและคัดเลือก พันธุ์มะพร้าวเพื่อ อุตสาหกรรม (ระยะที่ 1)	1	เรื่อง	- รวบรวมและคัดเลือกพันธุ์มะพร้าวเพื่ออุตสาหกรรม (ระยะที่ 1) (Abstract book) และ รวบรวมและคัดเลือกพันธุ์มะพร้าว (ระยะที่1) (Proceeding) ตีพิมพ์: การประชุมวิชาการพืชสวน แห่งชาติ ครั้งที่ 19 ระหว่างวันที่ 24-25 พฤศจิกายน 2565	-
ต้นฉบับบทความวิจัย (Manuscript): บทความในประเทศ	1	เรื่อง	ต้นฉบับบทความวิจัย (Manuscript): บทความในประเทศ เรื่อง การคัดเลือกพันธุ์ กลุ่มประชากรมะพร้าว น้ำหอมสี่เขียวที่มีลักษณะ ดีเด่นทางการเกษตรตาม หลักเกณฑ์การปรับปรุง พันธุ์ในพื้นที่จังหวัดตรัง	1	เรื่อง	2. การคัดเลือกพันธุ์กลุ่มประชากรมะพร้าวน้ำหอมสี่เขียว ที่มีลักษณะดีเด่นทางการเกษตรตามหลักเกณฑ์การ ปรับปรุงพันธุ์ในพื้นที่จังหวัดตรัง เผยแพร่: ทางเว็บไซต์ ของหน่วยงานศูนย์วิจัยพืชสวนตรัง <a href="https://www.doa.go.th/hc/trang/?page_id=2653">https://www.doa.go.th/hc/trang/?page_id=2653</a>	-
			ต้นฉบับบทความวิจัย (Manuscript): บทความในประเทศ ได้แก่ เรื่อง มะพร้าว น้ำหอม...ไม่หอม...??? และการคัดเลือกแม่พันธุ์ มะพร้าวน้ำหอมสำหรับ สร้างลูกผสม มะพร้าว น้ำหอม 4 พันธุ์ เพื่อการ บริโภคผลสด	2	เรื่อง	- มะพร้าวน้ำหอม...ไม่หอม...??? เผยแพร่: หนังสือพิมพ์ กสิกร และทางเว็บไซต์ของกรมวิชาการเกษตร <a href="https://info.doa.go.th/kasikorn/wp-content/uploads/2022/12/jun-july-65.pdf">https://info.doa.go.th/kasikorn/wp-content/uploads/2022/12/jun-july-65.pdf</a> ปีที่ 95 ฉบับที่ 5/2565 มิถุนายน-กรกฎาคม ISSN 0125-3697 - การคัดเลือกแม่พันธุ์มะพร้าวน้ำหอมสำหรับสร้าง ลูกผสม มะพร้าวน้ำหอม 4 พันธุ์ เพื่อการบริโภคผลสด เผยแพร: ทางเว็บไซต์ของหน่วยงานศูนย์วิจัยพืชสวน ชุมพร <a href="https://www.doa.go.th/hc/chumphon/?p=10267">https://www.doa.go.th/hc/chumphon/?p=10267</a>	-
ต้นฉบับบทความวิจัย (Manuscript): บทความในประเทศ	1	เรื่อง	ต้นฉบับบทความวิจัย (Manuscript): Proceeding ระดับชาติ (นำเสนอแบบโปสเตอร์) เรื่อง การคัดเลือกพันธุ์ มะพร้าวลูกผสมกะทิ น้ำหอมในประเทศไทย	1	เรื่อง	3. การคัดเลือกพันธุ์มะพร้าวลูกผสมกะทิน้ำหอมใน ประเทศไทย (Proceeding) ตีพิมพ์: งานประชุมวิชาการ นวัตกรรมการเกษตรและทรัพยากรธรรมชาติ ครั้งที่ 1 ระหว่างวันที่ 18-19 สิงหาคม 2565	-
ต้นฉบับบทความวิจัย (Manuscript): บทความในประเทศ	1	เรื่อง	ต้นฉบับบทความวิจัย (Manuscript): Proceeding ระดับชาติ (นำเสนอแบบโปสเตอร์) เรื่อง ผลของการใช้ปุ๋ย	1	เรื่อง	4. ผลของการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินและพืชต่อผลผลิต มะพร้าวพันธุ์ไทยต้นสูง (Abstract book) และผลของ การใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินและพืชต่อผลผลิตมะพร้าว พันธุ์ไทยต้นสูง (Proceeding) ตีพิมพ์: การประชุม วิชาการพืชสวนแห่งชาติ ครั้งที่ 19 ระหว่างวันที่ 24-25	-



ผลผลิตตามคำรับรอง	จำนวน	หน่วยนับ	ผลผลิตที่เกิดขึ้นจริง	จำนวน	หน่วยนับ	รายละเอียดผลผลิต (พร้อมแนบหลักฐาน)**	เชิงคุณภาพ
			ตามคำวิเคราะห์ดินและพืชต่อผลผลิตมะพร้าวพันธุ์ไทยต้นสูง			พฤศจิกายน 2565 และตีพิมพ์: บทความพิเศษ (Special Articles) อยู่ระหว่างการตีพิมพ์วารสารเทคโนโลยีและนวัตกรรมเกษตร (Journal of Technology and Agricultural Innovation) ฉบับที่ 3 มกราคม-มิถุนายน 2566)	
ต้นฉบับบทความวิจัย (Manuscript): บทความในประเทศ	1	เรื่อง	ต้นฉบับบทความวิจัย (Manuscript): Proceeding ระดับชาติ (นำเสนอแบบปากเปล่า) เรื่อง ผลของปุ๋ยคอก ปุ๋ยหินฟอสเฟต และปุ๋ยชีวภาพไมคอร์ไรซาต่อการเจริญเติบโตของต้นกล้ามะพร้าว	1	เรื่อง	5. ผลของปุ๋ยคอก ปุ๋ยหินฟอสเฟต และปุ๋ยชีวภาพไมคอร์ไรซาต่อการเจริญเติบโตของต้นกล้ามะพร้าว (Abstract book) และผลของปุ๋ยคอก ปุ๋ยหินฟอสเฟต และปุ๋ยชีวภาพไมคอร์ไรซาต่อการเจริญเติบโตของต้นกล้ามะพร้าว (Proceeding) ตีพิมพ์: การประชุมวิชาการพืชสวนแห่งชาติ ครั้งที่ 19 ระหว่างวันที่ 24-25 พฤศจิกายน 2565 และตีพิมพ์: บทความพิเศษ (Special Articles) อยู่ระหว่างการตีพิมพ์วารสารเทคโนโลยีและนวัตกรรมเกษตร (Journal of Technology and Agricultural Innovation) ฉบับที่ 3 มกราคม-มิถุนายน 2566)	-
ต้นฉบับบทความวิจัย (Manuscript): บทความในประเทศ	1	เรื่อง	ต้นฉบับบทความวิจัย (Manuscript): บทความในประเทศ เรื่อง การพอกฆ่าเชื้อมะพร้าวน้ำหอม	1	เรื่อง	6. การพอกฆ่าเชื้อมะพร้าวน้ำหอม เผยแพร่: ทางเว็บไซต์ของหน่วยงานสถาบันวิจัยพืชสวน <a href="https://www.doa.go.th/hort/?p=46801">https://www.doa.go.th/hort/?p=46801</a> และ ศูนย์วิจัยพืชสวนชุมพร <a href="https://www.doa.go.th/hc/chumphon/?p=10204">https://www.doa.go.th/hc/chumphon/?p=10204</a>	-
ต้นฉบับบทความวิจัย (Manuscript): บทความในประเทศ	1	เรื่อง	ต้นฉบับบทความวิจัย (Manuscript): บทความในประเทศ เรื่อง การพัฒนาของเอ็มบริโอมะพร้าวน้ำหอมในสภาพปลอดเชื้อ	1	เรื่อง	7. การพัฒนาของเอ็มบริโอมะพร้าวน้ำหอมในสภาพปลอดเชื้อ เผยแพร่: ทางเว็บไซต์ของหน่วยงานสถาบันวิจัยพืชสวน <a href="https://www.doa.go.th/hort/?p=46803">https://www.doa.go.th/hort/?p=46803</a> และ ศูนย์วิจัยพืชสวนชุมพร <a href="https://www.doa.go.th/hc/chumphon/?p=10209">https://www.doa.go.th/hc/chumphon/?p=10209</a>	-
ต้นฉบับบทความวิจัย (Manuscript): บทความในประเทศ	1	เรื่อง	ต้นฉบับบทความวิจัย (Manuscript): บทความในประเทศ เรื่อง การเพาะเลี้ยงเอ็มบริโอในสภาพปลอดเชื้อของมะพร้าวกลุ่มต้นเตี้ย 6 สายพันธุ์	1	เรื่อง	8. การเพาะเลี้ยงเอ็มบริโอในสภาพปลอดเชื้อของมะพร้าวกลุ่มต้นเตี้ย 6 สายพันธุ์ เผยแพร่: ทางเว็บไซต์ของหน่วยงานสถาบันวิจัยพืชสวน <a href="https://www.doa.go.th/hort/?p=46858">https://www.doa.go.th/hort/?p=46858</a> และ ศูนย์วิจัยพืชสวนชุมพร <a href="https://www.doa.go.th/hc/chumphon/?p=10244">https://www.doa.go.th/hc/chumphon/?p=10244</a>	-
ต้นฉบับบทความวิจัย (Manuscript): บทความในประเทศ	1	เรื่อง	ต้นฉบับบทความวิจัย (Manuscript): บทความในประเทศ เรื่อง ศึกษาปัจจัยที่เหมาะสมในกระบวนการผลิตน้ำมันมะพร้าวบริสุทธิ์	1	เรื่อง	9. ศึกษาปัจจัยที่เหมาะสมในกระบวนการผลิตน้ำมันมะพร้าวบริสุทธิ์ เผยแพร่: ทางเว็บไซต์ของหน่วยงาน ศูนย์วิจัยพืชสวนชุมพร <a href="https://www.doa.go.th/hc/chumphon/?p=10291">https://www.doa.go.th/hc/chumphon/?p=10291</a> และสถาบันวิจัยเกษตรวิศวกรรม <a href="https://www.doa.go.th/aeri/?p=6401">https://www.doa.go.th/aeri/?p=6401</a>	-
ต้นฉบับบทความวิจัย (Manuscript): บทความในประเทศ	1	เรื่อง	ต้นฉบับบทความวิจัย (Manuscript): บทความในประเทศ เรื่อง ปัจจัยที่มีผลกับคุณภาพของผลมะพร้าวทรงเพชร และระดับปัจจัยที่เหมาะสมกับผลผลิตด้วยเครื่องจักรอัตโนมัติ	1	เรื่อง	10. ปัจจัยที่มีผลกับคุณภาพของผลมะพร้าวทรงเพชร และระดับปัจจัยที่เหมาะสมกับการผลิตด้วยเครื่องจักรอัตโนมัติ เผยแพร่: ทางเว็บไซต์ของหน่วยงาน ศูนย์วิจัยพืชสวนชุมพร <a href="https://www.doa.go.th/hc/chumphon/?p=10303">https://www.doa.go.th/hc/chumphon/?p=10303</a> และสถาบันวิจัยเกษตรวิศวกรรม <a href="https://www.doa.go.th/aeri/?p=6416">https://www.doa.go.th/aeri/?p=6416</a>	-

ผลผลิตตามคำรับรอง	จำนวน	หน่วยนับ	ผลผลิตที่เกิดขึ้นจริง	จำนวน	หน่วยนับ	รายละเอียดผลผลิต (พร้อมแนบหลักฐาน)**	เชิงคุณภาพ
ต้นฉบับบทความวิจัย (Manuscript): บทความในประเทศ	1	เรื่อง	ต้นฉบับบทความวิจัย (Manuscript): บทความในประเทศ เรื่อง ข้อมูลสถานการณ์ ปัญหา ความต้องการ และ เงื่อนไขความต้องการใน กระบวนการผลิตน้ำตาล มะพร้าว	1	เรื่อง	11. ข้อมูลสถานการณ์ ปัญหา ความต้องการ และเงื่อนไข ความต้องการในกระบวนการผลิตน้ำตาลมะพร้าว เผยแพร่: ทางเว็บไซต์ของหน่วยงานศูนย์วิจัยพืชสวน ชุมพร <a href="https://www.doa.go.th/hc/chumphon/?p=10321">https://www.doa.go.th/hc/chumphon/?p=10321</a> และสถาบันวิจัยเกษตรวิศวกรรม <a href="https://www.doa.go.th/aeri/?p=6416">https://www.doa.go.th/aeri/?p=6416</a>	-
ต้นแบบผลิตภัณฑ์ (Prototype) ระดับ ห้องปฏิบัติการ	1	ต้นแบบ	ต้นแบบผลิตภัณฑ์ (Prototype) ระดับ ห้องปฏิบัติการ ผลิตภัณฑ์ ชุดทดสอบปัจจัยที่ เหมาะสมในกระบวนการ ผลิตน้ำมันมะพร้าว บริสุทธิ์	1	ต้นแบบ	1. ชุดทดสอบปัจจัยที่เหมาะสมในกระบวนการผลิตน้ำมัน มะพร้าวบริสุทธิ์ เผยแพร่: ทางเว็บไซต์ของหน่วยงาน ศูนย์วิจัยพืชสวนชุมพร <a href="https://www.doa.go.th/hc/chumphon/?p=10298">https://www.doa.go.th/hc/chumphon/?p=10298</a> และสถาบันวิจัยเกษตรวิศวกรรม <a href="https://www.doa.go.th/aeri/?p=6494">https://www.doa.go.th/aeri/?p=6494</a>	1. สามารถทำให้ เกิดน้ำมัน มะพร้าวบริสุทธิ์ ได้ โดยอุณหภูมิ ภายในถังจะอยู่ ในช่วง 65-70 องศาเซลเซียส และอุณหภูมิ ของครีมกะทืออยู่ ในช่วง 50-55 องศาเซลเซียส
ต้นแบบผลิตภัณฑ์ (Prototype) ระดับ ห้องปฏิบัติการ	1	ต้นแบบ	ต้นแบบผลิตภัณฑ์ (Prototype) ระดับ ห้องปฏิบัติการ ผลิตภัณฑ์ ชุดทดสอบระดับปัจจัยมี ผลกับกระบวนการปก เปลือกมะพร้าวน้ำหอม ทรงเพชร	1	ต้นแบบ	2. ชุดทดสอบระดับปัจจัยมีผลกับกระบวนการปก เปลือกมะพร้าวน้ำหอมทรงเพชร เผยแพร่: ทางเว็บไซต์ ของหน่วยงานศูนย์วิจัยพืชสวนชุมพร <a href="https://www.doa.go.th/hc/chumphon/?p=10310">https://www.doa.go.th/hc/chumphon/?p=10310</a> และสถาบันวิจัยเกษตรวิศวกรรม <a href="https://www.doa.go.th/aeri/?p=6504">https://www.doa.go.th/aeri/?p=6504</a>	2. สามารถทำ การปกเปลือก มะพร้าวด้านข้าง ได้ ด้วยความเร็ว ในการหมุนที่ 300 รอบต่อ นาที ด้วยอัตรา การป้อนมีดที่ 1 มม.ต่อวินาที
ต้นแบบผลิตภัณฑ์ (Prototype) ระดับ ห้องปฏิบัติการ	1	ต้นแบบ	ต้นแบบผลิตภัณฑ์ (Prototype) ระดับ ห้องปฏิบัติการ ผลิตภัณฑ์ ชุดทดสอบสำหรับการ กวนใส่ฟองอากาศน้ำตาล มะพร้าว	1	ต้นแบบ	3. ชุดทดสอบสำหรับการกวนใส่ฟองอากาศน้ำตาล มะพร้าว เผยแพร่: ทางเว็บไซต์ของหน่วยงานศูนย์วิจัยพืช สวนชุมพร <a href="https://www.doa.go.th/hc/chumphon/?p=10328">https://www.doa.go.th/hc/chumphon/?p=10328</a> และสถาบันวิจัยเกษตรวิศวกรรม <a href="https://www.doa.go.th/aeri/?p=6510">https://www.doa.go.th/aeri/?p=6510</a>	3. สามารถกวน ลดอุณหภูมิ น้ำตาลมะพร้าว ด้วยความเร็ว รอบใวกวน ที่730-760รอบ และใวกวน ขนาด 6" และ7" โดยอุณหภูมิที่ กวนได้ภายใน10 นาที จะอยู่ ในช่วง 30องศา เซลเซียส

\* ใส่ผลผลิตที่ได้ตามคำรับรอง

\*\* หลักฐานเชิงประจักษ์ของผลผลิตให้แสดงรายละเอียดในภาคผนวก และแนบไฟล์ เรียงตามลำดับผลผลิต

### 3.3 ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นจริง (Outcome) (ถ้ามี)

ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นจริง	ปีที่เกิดผลลัพธ์
<p><b>บทความในประเทศ</b> จำนวน 1 เรื่อง</p> <p>1. การคัดเลือกพ่อแม่พันธุ์มะพร้าวสำหรับสร้างคู่ผสมมะพร้าวอุตสาหกรรม (เผยแพร่: ทางเว็บไซต์ของหน่วยงานศูนย์วิจัยพืชสวนชุมพร <a href="https://www.doa.go.th/hc/chumphon/?p=10224">https://www.doa.go.th/hc/chumphon/?p=10224</a>)</p>	2565
<p><b>Proceeding ระดับชาติ: (นำเสนอแบบโปสเตอร์)</b> จำนวน 1 เรื่อง</p> <p>- รวบรวมและคัดเลือกพันธุ์มะพร้าวเพื่ออุตสาหกรรม (ระยะที่ 1) (ตีพิมพ์: การประชุมวิชาการพืชสวนแห่งชาติ ครั้งที่ 19 ระหว่างวันที่ 24-25 พฤศจิกายน 2565: Abstract book หน้า 67 และ Proceeding ระดับชาติ หน้า 142-148)</p>	2565
<p><b>บทความในประเทศ</b> จำนวน 1 เรื่อง</p> <p>2. การคัดเลือกพันธุ์กลุ่มประชากรมะพร้าวน้ำหอมสีเขียวที่มีลักษณะดีเด่นทางการเกษตรตามหลักเกณฑ์การปรับปรุงพันธุ์ในพื้นที่จังหวัดตรัง (เผยแพร่: ทางเว็บไซต์ของหน่วยงานศูนย์วิจัยพืชสวนตรัง <a href="https://www.doa.go.th/hc/trang/?page_id=2653">https://www.doa.go.th/hc/trang/?page_id=2653</a>)</p>	2565
<p><b>บทความในประเทศ</b> จำนวน 2 เรื่อง</p> <p>- มะพร้าวน้ำหอม...ไม่หอม...??? (เผยแพร่: หนังสือพิมพ์กสิกร และทางเว็บไซต์ของกรมวิชาการเกษตร <a href="https://info.doa.go.th/kasikorn/wp-content/uploads/2022/12/jun-july-65.pdf">https://info.doa.go.th/kasikorn/wp-content/uploads/2022/12/jun-july-65.pdf</a> ปีที่ 95 ฉบับที่ 5/2565 มิถุนายน-กรกฎาคม ISSN 0125-3697: หน้า 23-27)</p> <p>- การคัดเลือกพ่อแม่พันธุ์มะพร้าวน้ำหอมสำหรับสร้างลูกผสมมะพร้าวน้ำหอม 4 พันธุ์ เพื่อการบริโภคผลสด (เผยแพร่: ทางเว็บไซต์ของหน่วยงานศูนย์วิจัยพืชสวนชุมพร <a href="https://www.doa.go.th/hc/chumphon/?p=10267">https://www.doa.go.th/hc/chumphon/?p=10267</a>)</p>	2565
<p><b>Proceeding ระดับชาติ: (นำเสนอแบบโปสเตอร์)</b> จำนวน 1 เรื่อง</p> <p>3. การคัดเลือกพันธุ์มะพร้าวลูกผสมกะทิน้ำหอมในประเทศไทย (ตีพิมพ์: งานประชุมวิชาการนวัตกรรมการเกษตรและทรัพยากรธรรมชาติ ครั้งที่ 1 ระหว่างวันที่ 18-19 สิงหาคม 2565: Proceeding ระดับชาติ หน้า 253-262)</p>	2565
<p><b>Proceeding ระดับชาติ: (นำเสนอแบบโปสเตอร์)</b> จำนวน 1 เรื่อง</p> <p>4. ผลของการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินและพืชต่อผลผลิตมะพร้าวพันธุ์ไทยต้นสูง (ตีพิมพ์: การประชุมวิชาการพืชสวนแห่งชาติ ครั้งที่ 19 ระหว่างวันที่ 24-25 พฤศจิกายน 2565: Abstract book หน้า 87 และ Proceeding ระดับชาติ ประเภทของผลงานที่จะรับตีพิมพ์: บทความพิเศษ (Special Articles) อยู่ระหว่างการตีพิมพ์ลงวารสารเทคโนโลยีและนวัตกรรมเกษตร (Journal of Technology and Agricultural Innovation) ฉบับที่ 3 มกราคม-มิถุนายน 2566)</p>	2565
<p><b>Proceeding ระดับชาติ: (นำเสนอแบบปากเปล่า)</b> จำนวน 1 เรื่อง</p> <p>5. ผลของปุ๋ยคอก ปุ๋ยหินฟอสเฟต และปุ๋ยชีวภาพไมคอร์ไรซาต่อการเจริญเติบโตของต้นกล้ามะพร้าว (ตีพิมพ์: การประชุมวิชาการพืชสวนแห่งชาติ ครั้งที่ 19 ระหว่างวันที่ 24-25 พฤศจิกายน 2565: Abstract book หน้า 3 และ Proceeding ระดับชาติ ประเภทของผลงานที่จะรับตีพิมพ์: บทความพิเศษ (Special Articles) อยู่ระหว่างการตีพิมพ์ลงวารสารเทคโนโลยีและนวัตกรรมเกษตร (Journal of Technology and Agricultural Innovation) ฉบับที่ 3 มกราคม-มิถุนายน 2566)</p>	2565
<p><b>บทความในประเทศ</b> จำนวน 1 เรื่อง</p> <p>6. การฟอกฆ่าเชื้อมะพร้าวน้ำหอม (เผยแพร่: ทางเว็บไซต์ของหน่วยงานสถาบันวิจัยพืชสวน <a href="https://www.doa.go.th/hort/?p=46801">https://www.doa.go.th/hort/?p=46801</a> และ ศูนย์วิจัยพืชสวนชุมพร <a href="https://www.doa.go.th/hc/chumphon/?p=10204">https://www.doa.go.th/hc/chumphon/?p=10204</a>)</p>	2565

ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นจริง	ปีที่เกิดผลลัพธ์
<b>บทความในประเทศ</b> จำนวน 1 เรื่อง 7. การพัฒนาของเอ็มบริโอมะพร้าวน้ำหอมในสภาพปลอดเชื้อ (เผยแพร่: ทางเว็บไซต์ของหน่วยงานสถาบันวิจัยพืชสวน <a href="https://www.doa.go.th/hort/?p=46803">https://www.doa.go.th/hort/?p=46803</a> และศูนย์วิจัยพืชสวนชุมพร <a href="https://www.doa.go.th/hc/chumphon/?p=10209">https://www.doa.go.th/hc/chumphon/?p=10209</a> )	2565
<b>บทความในประเทศ</b> จำนวน 1 เรื่อง 8. การเพาะเลี้ยงเอ็มบริโอในสภาพปลอดเชื้อของมะพร้าวกลุ่มต้นเดี่ยว 6 สายพันธุ์ (เผยแพร่: ทางเว็บไซต์ของหน่วยงานสถาบันวิจัยพืชสวน <a href="https://www.doa.go.th/hort/?p=46858">https://www.doa.go.th/hort/?p=46858</a> และศูนย์วิจัยพืชสวนชุมพร <a href="https://www.doa.go.th/hc/chumphon/?p=10244">https://www.doa.go.th/hc/chumphon/?p=10244</a> )	2565
<b>บทความในประเทศ</b> จำนวน 1 เรื่อง 9. ศึกษาปัจจัยที่เหมาะสมในกระบวนการผลิตน้ำมันมะพร้าวบริสุทธิ์ (เผยแพร่: ทางเว็บไซต์ของหน่วยงานศูนย์วิจัยพืชสวนชุมพร <a href="https://www.doa.go.th/hc/chumphon/?p=10291">https://www.doa.go.th/hc/chumphon/?p=10291</a> และสถาบันวิจัยเกษตรวิศวกรรม <a href="https://www.doa.go.th/aeri/?p=6401">https://www.doa.go.th/aeri/?p=6401</a> )	2565
<b>บทความในประเทศ</b> จำนวน 1 เรื่อง 10. ปัจจัย ที่มีผลกับคุณภาพของผลมะพร้าวทรงเพชร และระดับปัจจัยที่เหมาะสมกับการผลิตด้วยเครื่องจักรอัตโนมัติ (เผยแพร่: ทางเว็บไซต์ของหน่วยงานศูนย์วิจัยพืชสวนชุมพร <a href="https://www.doa.go.th/hc/chumphon/?p=10303">https://www.doa.go.th/hc/chumphon/?p=10303</a> และสถาบันวิจัยเกษตรวิศวกรรม <a href="https://www.doa.go.th/aeri/?p=6416">https://www.doa.go.th/aeri/?p=6416</a> )	2565
<b>บทความในประเทศ</b> จำนวน 1 เรื่อง 11. ข้อมูลสถานการณ์ ปัญหา ความต้องการ และเงื่อนไขความต้องการในกระบวนการผลิตน้ำตาลมะพร้าว (เผยแพร่: ทางเว็บไซต์ของหน่วยงานศูนย์วิจัยพืชสวนชุมพร <a href="https://www.doa.go.th/hc/chumphon/?p=10321">https://www.doa.go.th/hc/chumphon/?p=10321</a> และสถาบันวิจัยเกษตรวิศวกรรม <a href="https://www.doa.go.th/aeri/?p=6416">https://www.doa.go.th/aeri/?p=6416</a> )	2565
<b>ต้นแบบผลิตภัณฑ์ (Prototype) ระดับห้องปฏิบัติการ</b> จำนวน 1 ต้นแบบ 1. ชุดทดสอบปัจจัยที่เหมาะสมในกระบวนการผลิตน้ำมันมะพร้าวบริสุทธิ์ (เผยแพร่: ทางเว็บไซต์ของหน่วยงานศูนย์วิจัยพืชสวนชุมพร <a href="https://www.doa.go.th/hc/chumphon/?p=10298">https://www.doa.go.th/hc/chumphon/?p=10298</a> และสถาบันวิจัยเกษตรวิศวกรรม <a href="https://www.doa.go.th/aeri/?p=6494">https://www.doa.go.th/aeri/?p=6494</a> )	2565
<b>ต้นแบบผลิตภัณฑ์ (Prototype) ระดับห้องปฏิบัติการ</b> จำนวน 1 ต้นแบบ 2. ชุดทดสอบระดับปัจจัยที่มีผลกับกระบวนการปกปิดเปลือกมะพร้าว น้ำหอมทรงเพชร (เผยแพร่: ทางเว็บไซต์ของหน่วยงานศูนย์วิจัยพืชสวนชุมพร <a href="https://www.doa.go.th/hc/chumphon/?p=10310">https://www.doa.go.th/hc/chumphon/?p=10310</a> และสถาบันวิจัยเกษตรวิศวกรรม <a href="https://www.doa.go.th/aeri/?p=6504">https://www.doa.go.th/aeri/?p=6504</a> )	2565
<b>ต้นแบบผลิตภัณฑ์ (Prototype) ระดับห้องปฏิบัติการ</b> จำนวน 1 ต้นแบบ 3. ชุดทดสอบสำหรับการกวนไล่ฟองอากาศน้ำตาลมะพร้าว (เผยแพร่: ทางเว็บไซต์ของหน่วยงานศูนย์วิจัยพืชสวนชุมพร <a href="https://www.doa.go.th/hc/chumphon/?p=10328">https://www.doa.go.th/hc/chumphon/?p=10328</a> และสถาบันวิจัยเกษตรวิศวกรรม <a href="https://www.doa.go.th/aeri/?p=6510">https://www.doa.go.th/aeri/?p=6510</a> )	2565

\*ผลลัพธ์ : ผลสำเร็จที่เกิดจากการนำผลผลิต (Output) ไปต่อยอด การเปลี่ยนรูปของผลผลิตไปสู่รูปแบบที่ใช้ประโยชน์ได้อย่างกว้างขวาง หรือการเคลื่อนผลผลิตไปสู่กิจกรรมที่ต่อเนื่อง ซึ่งก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลง (Change) ที่ปรากฏชัด และมีคุณค่าทางเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม

### 3.4 ผลกระทบที่เกิดขึ้นจริง (Impact) (ถ้ามี)

ผลกระทบที่เกิดขึ้นจริง	ปีที่เกิดผลกระทบ
<p><b>ด้านเศรษฐกิจ :</b></p> <p>1. การพัฒนาให้เกษตรกรเพิ่มขีดความสามารถในการผลิตมะพร้าวที่มีคุณภาพและมีปริมาณเพิ่มขึ้น โดยการจัดการปุ๋ยเคมีและการจัดการน้ำ จะช่วยลดต้นทุนการผลิต ส่งผลให้เกษตรกรมีคุณภาพชีวิตดีขึ้น 2567</p> <p>2. เกษตรกรมีรายได้เพิ่มขึ้น ไม่น้อยกว่า 15 % จากการนำมะพร้าวลูกผสมชุมพร 2 ไปปลูก และสามารถนำเทคโนโลยีการผลิตต้นกล้ามะพร้าวลูกผสมไปใช้ในการขยายพันธุ์มะพร้าว เป็นการเพิ่มพื้นที่ปลูกให้เพียงพอต่อความต้องการบริโภคมะพร้าวในประเทศและสามารถส่งออกผลิตภัณฑ์มะพร้าวกะทิไปในต่างประเทศอีกด้วย และนักวิจัยสามารถนำความรู้ไปต่อยอดในงานที่เกี่ยวข้องได้ 2567</p> <p>3 เครื่องต้นแบบ ช่วยลดต้นทุน แก้ปัญหาการขาดแคลนแรงงาน และพัฒนาคุณภาพน้ำตาลมะพร้าว ประมาณการคิดเป็นรายได้เพิ่มขึ้น 10% 2567</p>	
<p><b>ด้านสังคม :</b></p> <p>1. ถ่ายทอดองค์ความรู้ด้านพันธุ์ และเทคโนโลยีการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต (เขตรกรรม/เทคโนโลยีชีวภาพ) เป็น การสร้างอาชีพใหม่ หรือพัฒนาเกษตรกรผู้ปลูกมะพร้าว และผู้ประกอบการให้มีความมั่นคงในอาชีพ 2565-2567</p> <p>2. ลดการเคลื่อนย้ายแรงงานออกจากพื้นที่ปลูกมะพร้าว เพิ่มความมั่นคงของสถาบันครอบครัวส่งผลให้เกษตรกรมี ความเป็นอยู่ดีขึ้น 2567</p> <p>3. เกษตรกรผู้ปลูกมะพร้าวลูกผสมชุมพร 2 สามารถรวมกลุ่มในชุมชนแปรรูปพัฒนาผลิตภัณฑ์มะพร้าวกะทิเพื่อเพิ่ม รายได้ เพิ่มการจ้างงานในชุมชน และลดการเคลื่อนย้ายแรงงานออกจากพื้นที่ 2567</p> <p>4. ปัญหาในกระบวนการผลิตหลังการเก็บเกี่ยวมะพร้าว ได้รับความสนใจนำไปเป็นประเด็นวิจัยเพื่อแก้ปัญหา พัฒนาให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น 2567</p> <p>5. อุตสาหกรรมการผลิตแปรรูปมะพร้าวมีความยั่งยืน 2567</p>	
<p><b>ด้านสิ่งแวดล้อม :</b></p> <p>1. เกษตรกรมีความต้องการปลูกมะพร้าวเพิ่มขึ้น และสามารถขยายพื้นที่ปลูกไปยังแหล่งปลูกใหม่ที่มีศักยภาพ หรือ ปลูกทดแทนในพื้นที่เดิม ช่วยเพิ่มพื้นที่สีเขียวทำให้สิ่งแวดล้อมดีขึ้น และการกักเก็บก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เหนือ พื้นดินของสวนมะพร้าว เป็นการช่วยลดความรุนแรงของการเกิดปรากฏการณ์ก๊าซเรือนกระจกเนื่องมาจากภาวะ โลกร้อนได้ และลดการใช้สารเคมีเนื่องจากพืชมะพร้าวเป็นพืชที่มีการระบาดของโรคและแมลงน้อยมาก สามารถปลูกร่วมกับพืชชนิดอื่นเพื่อสร้างระบบนิเวศอย่างยั่งยืน และเพิ่มรายได้ให้กับเกษตรกรอีกทางหนึ่ง 2567</p> <p>2. เกษตรกรมีความรู้ความเข้าใจการใช้ปุ๋ยเคมีตามความต้องการของพืช ไม่มีการสะสมในดิน/มีการใช้น้ำในพื้นที่ อย่างมีประสิทธิภาพ 2567</p> <p>3. องค์ความรู้ที่ได้จากการวิจัยจะช่วยให้เกษตรกรมีชีวิตความเป็นอยู่ที่ดีขึ้นโดยจะใช้เครื่องจักรมาช่วยใน กระบวนการผลิต 2567</p>	

\* ผลกระทบ : ผลประโยชน์ที่เกิดขึ้นจากการเปลี่ยนแปลงตามผลลัพธ์ (Results of the change) ซึ่งวัดได้อย่างชัดเจนและมี หลักฐานปรากฏชัด (Evidence-based) ทางด้านเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม ทั้งที่วัดในเชิงปริมาณได้และ ไม่ได้ ผลกระทบอาจเป็นได้ทั้งทางบวกและทางลบ



### 3.5 การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

วิธีการ/กระบวนการผลักดันงานวิจัยไปใช้ประโยชน์ (โปรดแนบหลักฐานเชิงประจักษ์การนำผลงานไปใช้ประโยชน์ โดยชี้แจงรายละเอียดไว้ในภาคผนวก และแนบไฟล์หลักฐาน)

#### ด้านวิชาการ

การนำผลลัพธ์จากโครงการฯ ไปใช้ประโยชน์ ผ่านกระบวนการนำเสนอผลงานทางวิชาการด้านต่างๆ จากการเป็นวิทยากรในการบรรยาย และถ่ายทอดเทคโนโลยีผ่านการอบรมเกษตรกร วิชาหกิจชุมชน นักวิชาการ เกษตร และนักวิจัย ของหน่วยงานภาครัฐ และเอกชน รวมถึงร่วมการจัดนิทรรศการต่างๆ โดยมีรายละเอียด ดังนี้

1. วันที่ 14 สิงหาคม 2564 นางศุภลักษณ์ อริยภุชชัย นักวิชาการเกษตรชำนาญการ เป็นวิทยากรบรรยาย องค์ความรู้ เรื่อง “การสร้างสวนผลิตพันธุ์มะพร้าวน้ำหอม” แก่เจ้าหน้าที่ของศูนย์ส่งเสริมและพัฒนาอาชีพ การเกษตรจังหวัดนครศรีธรรมราช อำเภอนาบอน จังหวัดนครศรีธรรมราช

2. วันที่ 12 ตุลาคม 2564 นางศุภลักษณ์ อริยภุชชัย นักวิชาการเกษตรชำนาญการ เป็นวิทยากรบรรยาย องค์ความรู้ เรื่อง “การปลูกและการดูแลรักษามะพร้าวน้ำหอม” โครงการส่งเสริมการปลูกพืชทางเลือกเพื่อเพิ่ม รายได้แก่เกษตรกรในจังหวัดตรัง ปีงบประมาณ 2564 แก่เกษตรกร ณ ศาลาอเนกประสงค์ อำเภอปะเหลียน จังหวัดตรัง

3. วันที่ 23-24 ธันวาคม 2564 นางศุภลักษณ์ อริยภุชชัย นักวิชาการเกษตรชำนาญการ เป็นวิทยากร บรรยายองค์ความรู้ เรื่อง “การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตมะพร้าวเพื่อความมั่นคงทางอาหาร” โครงการพัฒนา เศรษฐกิจฐานการเกษตรและอุตสาหกรรมเกษตรแบบครบวงจร แก่เกษตรกร และผู้ประกอบการ ณ โรงแรมลำปำ รีสอร์ท อำเภอเมือง จังหวัดพัทลุง

4. วันที่ 28 มกราคม 2565 ศูนย์วิจัยพืชสวนชุมพร นำโดย นางสาวทิพยา ไกรทอง ผู้อำนวยการศูนย์วิจัย พืชสวนชุมพร และนักวิชาการที่เกี่ยวข้องร่วม “จัดนิทรรศการและให้ความรู้เกี่ยวกับพืชหลักของศูนย์ฯ มะพร้าว กาแฟ และโกโก้” ในพิธีเปิดโครงการศูนย์กลางผลิตอาหารสัตว์ (Feed Center) ณ บริเวณโครงการวัวหลุ่ม ตำบล ศีลาลอย อำเภอสамร้อยยอด จังหวัดประจวบคีรีขันธ์

5. วันที่ 15 มีนาคม 2565 นางศุภลักษณ์ อริยภุชชัย นักวิชาการเกษตรชำนาญการ เป็นวิทยากรบรรยาย องค์ความรู้ เรื่อง “การผลิตต้นพันธุ์มะพร้าวน้ำหอมพันธุ์ดี” โครงการส่งเสริมการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต มะพร้าวเพื่อความยั่งยืน ปี 2565 ณ ศูนย์วิจัยพืชสวนตรัง อำเภอสีเกา จังหวัดตรัง

6. วันที่ 29 มีนาคม 2565 นางสาวหยกทิพย์ สุดารีย์ นักวิชาการเกษตรชำนาญการ เป็นวิทยากรบรรยาย องค์ความรู้ เรื่อง “การปรับปรุงพันธุ์ และเทคโนโลยีการผลิตมะพร้าว” แก่เจ้าหน้าที่สหกรณ์การเกษตรเกาะ ยาว จำกัด อำเภอเกาะยาว จังหวัดพังงา จำนวน 16 คน

7. วันที่ 9 เมษายน 2565 นางสาวทิพยา ไกรทอง ผู้อำนวยการศูนย์วิจัยพืชสวนชุมพร พร้อมด้วยนางสาว สุภาพร ชุมพงษ์ ผู้อำนวยการกลุ่มวิจัย และเจ้าหน้าที่ศูนย์ฯ ร่วมพิธีเปิด และ “จัดแสดงนิทรรศการ มะพร้าวโกโก้ และกาแฟโรบัสตา” งานมหกรรม “เศรษฐกิจสร้างสรรค์ กระท่อมไทยของดีเมืองชุมพร” ณ วิทยาลัยเกษตรและ เทคโนโลยีชุมพร ตำบลตะโก อำเภอทุ่งตะโก จังหวัดชุมพร

8. วันที่ 12 เมษายน 2565 นางสาวสุภาพร ชุมพงษ์ ผู้อำนวยการกลุ่มวิจัย เป็นวิทยากรเข้าร่วมการเสวนา ทางวิชาการ เรื่อง “มหัศจรรย์มะพร้าวชุมพร” หัวข้อเสวนาเรื่อง “สายพันธุ์มะพร้าว และการวิจัยมะพร้าว”

(ห้องประชุมราชพฤกษ์) ในงานมหกรรม “เศรษฐกิจสร้างสรรค์ กระทั่งไทยของดีเมืองชุมพร” แก่เกษตรกร ผู้ประกอบการ และเจ้าหน้าที่ ณ วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีชุมพร ตำบลตะโก อำเภอทุ่งตะโก จังหวัดชุมพร

9. วันที่ 10 มิถุนายน 2565 นางสาวสุภาพร ชุมพงษ์ ผู้อำนวยการกลุ่มวิจัย เป็นวิทยากรบรรยายองค์ความรู้เรื่อง “การจัดการเทคโนโลยีการผลิตมะพร้าว” ตามโครงการศูนย์เรียนรู้การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตสินค้าเกษตร กิจกรรมศูนย์เรียนรู้การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตสินค้าเกษตร แก่เกษตรกร และเจ้าหน้าที่สำนักงานเกษตรอำเภอเมืองชุมพร จำนวน 30 ราย ณ ศูนย์วิจัยพืชสวนชุมพร ตำบลวิสัยใต้ อำเภอเมือง จังหวัดชุมพร

10. วันที่ 14-16 มิถุนายน 2565 นางสาวสุภาภรณ์ สาขาคี นักวิชาการเกษตรชำนาญการ เป็นวิทยากรบรรยายองค์ความรู้ เรื่อง “ถ่ายทอดเทคนิคการเพาะเลี้ยงพืชสมุนไพรร จากงานวิจัยสู่การผลิตเชิงพาณิชย์ (มะพร้าว)” แก่เกษตรกร และเจ้าหน้าที่ ณ ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ ตำบลหนองไม้ อำเภอเมือง จังหวัดศรีสะเกษ

11. วันที่ 25 สิงหาคม 2565 นางศุภลักษณ์ อริยัญชัย นักวิชาการเกษตรชำนาญการ เป็นวิทยากรบรรยายองค์ความรู้ เรื่อง “พืชเพิ่มรายได้ที่น่าสนใจของเกษตรกรจังหวัดชายแดนใต้ต้องทำอะไร (มะพร้าวน้ำหอม)” แก่เกษตรกร ผู้ประกอบการ และเจ้าหน้าที่ ณ ห้องประชุมเฉลิมพระเกียรติ 80 พรรษา มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา

12. วันที่ 5 ตุลาคม 2565 นำโดยนางสาวทิพยา ไกรทอง ผู้อำนวยการศูนย์วิจัยพืชสวนชุมพร นางสาวหยกทิพย์ สุดารีย์ นักวิชาการเกษตรชำนาญการ และนางสาวกุลินดา แทนจันทร์ นักวิชาการเกษตรปฏิบัติการ เป็นวิทยากรบรรยายองค์ความรู้ เรื่อง “การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตผสมพันธุ์และติดผลมะพร้าว” ภายใต้โครงการจัดฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการ แก่เจ้าหน้าที่ของบริษัท ไร่นายจุล คั่นวงศ์ จำกัด และนักวิชาการที่เกี่ยวข้อง ณ ห้องประชุมศูนย์วิจัยพืชสวนชุมพร ตำบลวิสัยใต้ อำเภอสวี จังหวัดชุมพร

13. วันที่ 11 มกราคม 2566 นางสาวดารากร เผ่าชู นักวิชาการเกษตรชำนาญการ เป็นวิทยากรบรรยายองค์ความรู้ เรื่อง “การผลิตมะพร้าวเพื่อความยั่งยืน เพื่อพัฒนาคุณภาพผลผลิตมะพร้าว ลดความเสี่ยง และเพิ่มความสามารถในการแข่งขัน” แก่เกษตรกรผู้ปลูกมะพร้าว จำนวน 25 ราย ในพื้นที่ตำบลบางโพธิ์ อำเภอเมือง จังหวัดสุราษฎร์ธานี

14. วันที่ 20 มกราคม 2566 นางสาวดารากร เผ่าชู นักวิชาการเกษตรชำนาญการ เป็นวิทยากรบรรยายองค์ความรู้ เรื่อง “ศัตรูพืชและการจัดการศัตรูพืชมะพร้าวและปาล์มน้ำมัน” โครงการศูนย์เรียนรู้การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตสินค้าเกษตร แก่สมาชิกศูนย์จัดการศัตรูพืชชุมชน จำนวน 15 ราย เพื่อพัฒนาและยกระดับคุณภาพศูนย์จัดการศัตรูพืชชุมชน ณ ตำบลปากตะโก อำเภอทุ่งตะโก จังหวัดชุมพร

15. วันที่ 26 มกราคม 2566 นางศุภลักษณ์ อริยัญชัย นักวิชาการเกษตรชำนาญการ เป็นวิทยากรบรรยายองค์ความรู้ เรื่อง “การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตมะพร้าว” โครงการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตสินค้าเกษตรแก่เกษตรกร ณ อาคารเอนกประสงค์ หมู่ที่ 8 ตำบลควนสตอ อำเภอควนโดน จังหวัดสตูล

16. วันที่ 30 มกราคม 2566 นางสาวหยกทิพย์ สุดารีย์ นักวิชาการเกษตรชำนาญการ เป็นวิทยากรบรรยายองค์ความรู้ เรื่อง “การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตมะพร้าว” โครงการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตสินค้าเกษตร แก่เกษตรกร ณ ศาลาหมู่บ้าน หมู่ที่ 2 ตำบลปากตะโก อำเภอทุ่งตะโก จังหวัดชุมพร

## บทที่ 4 สรุปผลและอภิปรายผล

### สรุปผลและอภิปรายผล

#### โครงการวิจัยย่อยที่ 1 การปรับปรุงพันธุ์มะพร้าวอุตสาหกรรมเพื่อสร้างมูลค่าเพิ่ม (ระยะที่ 1)

การเปรียบเทียบพันธุ์มะพร้าวลูกผสมสำหรับแปรรูปอุตสาหกรรมกะทิ และน้ำมันมะพร้าว (ระยะที่ 1) จากข้อมูลการเจริญเติบโตด้านต่างๆที่อายุ 36 เดือน พบว่า เส้นรอบวงที่โคนต้น ความสูงต้น ความยาวทางใบ และความยาวก้านทางใบ มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ส่วนการเจริญด้านจำนวนทางใบ จำนวนทางใบเพิ่ม จำนวนใบย่อย และความยาวใบย่อย ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติในมะพร้าวลูกผสมทั้ง 6 พันธุ์ โดยพันธุ์ที่มีการเจริญเติบโตเฉลี่ยดีที่สุดที่ได้แก่ ลูกผสมพันธุ์มลายูสีแดงต้นเตี้ย x ไทยกะโหลก รองลงมาได้แก่ พันธุ์มลายูสีแดงต้นเตี้ย x เรนเนลล์ต้นสูง และมลายูสีเหลืองต้นเตี้ย x ไทยกะโหลก ประกอบกับข้อมูลการเข้าทำลายของโรคและแมลงชนิดต่างๆที่สำคัญ ที่อายุ 6-36 เดือน ไม่มีการเกิดโรค แต่มีการเข้าทำลายของแมลงค้ำหนามมะพร้าว และด้วงวงมะพร้าว ในปริมาณน้อยมาก และที่อายุ 30-36 เดือน เริ่มมีการเข้าทำลายของแมลงในปริมาณเพิ่มมากขึ้นของแมลงค้ำหนามมะพร้าว หนอนหัวดำมะพร้าว และด้วงวงมะพร้าว โดยในพันธุ์ที่มีการเข้าทำลายของแมลงชนิดต่างๆเฉลี่ยน้อยที่สุดคือ พันธุ์มลายูสีเหลืองต้นเตี้ย x ไทยกะโหลก รองลงมาได้แก่ พันธุ์มลายูสีแดงต้นเตี้ย x ไทยกะโหลก มลายูสีแดงต้นเตี้ย x เรนเนลล์ต้นสูง และเวสท์อัฟริกันต้นสูง x ไทยต้นสูง จึงสรุปได้ว่าการคัดเลือก และประเมินพันธุ์มะพร้าวลูกผสมจำนวน 6 คู่ผสมเบื้องต้น สามารถได้พันธุ์ที่มีแนวโน้มมีลักษณะดีเด่นทางการเกษตร จำนวน 3 พันธุ์ ได้แก่ 1) พันธุ์มลายูสีเหลืองต้นเตี้ย x ไทยกะโหลก 2) พันธุ์มลายูสีแดงต้นเตี้ย x ไทยกะโหลก และ 3) พันธุ์มลายูสีแดงต้นเตี้ย x เรนเนลล์ต้นสูง

**อภิปรายผล** การคัดเลือก และประเมินพันธุ์ลูกผสมจากข้อมูลการเจริญเติบโต และความทนทานต่อการเข้าทำลายของโรคและแมลงเบื้องต้น ซึ่งต้องวิเคราะห์ข้อมูลระยะยาว และข้อมูลส่วนอื่นในการพิจารณาผล อาทิ เช่น ผลผลิต การบานของจั่น องค์ประกอบของผล น้ำมันต่อเนื้อมะพร้าวแห้ง และข้อมูลอื่นๆที่สำคัญ

#### การคัดเลือกสายต้นมะพร้าวท้องถิ่นจากแหล่งปลูกต่างๆที่ให้ผลผลิตสูง และคุณภาพดี (ระยะที่ 1)

จากการคัดเลือก (selection) และประเมิน (evaluation) พันธุ์มะพร้าว 17 สายพันธุ์ คัดเลือกได้จำนวน 500 สายต้น และพบการบานของจั่นมะพร้าว 353 สายต้น และคัดเลือกสายต้นที่มีลักษณะดีเด่นที่มีการออกจั่นทุกเดือนอย่างต่อเนื่อง ไม่ต่ำกว่า 1-2 จั่น จำนวน 134 สายต้น (9 สายพันธุ์) ดังนี้

สายพันธุ์สายบัว มีอายุการออกจั่นเฉลี่ย 29 เดือน จำนวน 29 สายต้น ได้แก่ สายต้นรหัส SB0101, SB0104, SB0107, SB0201, SB0204, SB0207, SB0301, SB0305, SB0306, SB0401, SB0402, SB0404, SB0405, SB0406, SB0501, SB0502, SB0503, SB0505, SB0507, SB0601, SB0604, SB0605, SB0606, SB0701, SB0702, SB0703, SB0704, SB0705 และSB0708

สายพันธุ์ตีนตก มีอายุการออกจั่นเฉลี่ย 29 เดือน และสายต้นที่มีการออกจั่นทุกเดือน จำนวน 19 สายต้น ได้แก่ สายต้นรหัส TD0801, TD0802, TD0903, TD0904, TD0905, TD1002, TD1003, TD1004, TD1101, TD1104, TD1105, TD1106, TD1107, TD1204, TD1205, TD1207, TD1301, TD1303 และTD1308

สายพันธุ์หัวลิง มีอายุการออกจันเฉลี่ย 30 เดือน จำนวน 15 สายต้น ได้แก่ สายต้นรหัส HL1401, HL1403, HL1407, HL1501, HL1505, HL1506, HL1508, HL1602, HL1705, HL1707, HL1805, HL1808, HL1902, HL1907 และHL1908

สายพันธุ์ก้นจุก มีอายุการออกจันเฉลี่ย 28 เดือน จำนวน 15 สายต้น ได้แก่ สายต้นรหัส KJ2005, KJ2024, KJ2029, KJ2105, KJ2106, KJ2204, KJ2205, KJ2206, KJ2208, KJ2302, KJ2305, KJ2401, KJ2405, KJ2406 และKJ2407

สายพันธุ์ทุ่งเคล็ด มีอายุการออกจันเฉลี่ย 26 เดือน จำนวน 26 สายต้น ได้แก่ สายต้นรหัส TK6803, TK6804, TK6806, TK6807, TK6808, TK6809, TK6810, TK6811, TK6812, TK6813, TK6815, TK6818, TK6819, TK6902, TK6904, TK6905, TK6906, TK6907, TK6908, TK6911, TK7001, TK7002, TK7003, T7004, TK7005 และTK7007

สายพันธุ์เหียงบ้อง มีอายุการออกจันเฉลี่ย 29 เดือน จำนวน 16 สายต้น ได้แก่ สายต้นรหัส TB2502, TB2503, TB2505, TB2506, TB2508, TB2604, TB2606, TB2608, TB2701, TB2703, TB2704, TB2803, TB2807, TB2907, TB3005 และTB3102

สายพันธุ์เปลือกหวาน มีอายุการออกจันเฉลี่ย 55 เดือน จำนวน 7 สายต้น ได้แก่ สายต้นรหัส PW3103, PW3405, PW3408, PW3505, PW3605, PW3606 และPW3707

สายพันธุ์หนาน มีอายุการออกจันเฉลี่ย 57 เดือน จำนวน 4 สายต้น ได้แก่ สายต้นรหัส TN3805, TN3807, TN4101 และTN4306

สายพันธุ์ซอสมุทสงคราม มีอายุการออกจันเฉลี่ย 58 เดือน จำนวน 3 สายต้น ได้แก่ สายต้นรหัส ZS4508, ZS4601 และZS4710

**อภิปรายผล** สามารถคัดเลือก และประเมินพันธุ์มะพร้าวที่มีลักษณะดีเด่นสำหรับใช้เป็นพ่อแม่พันธุ์ ในการสร้างคู่ผสมทดแทนแม่พันธุ์จากต่างประเทศที่มีปัญหาในเรื่องของโรคผลร่วง คือ แม่พันธุ์มลายูสีเหลือง ต้นเตี้ย และสภาวะแห้งแล้งเนื่องจากเป็นพันธุ์ท้องถิ่นที่มีการปรับตัว และทนทานต่อสภาพภูมิอากาศของ ประเทศไทย ประกอบกับวิเคราะห์ข้อมูลส่วนอื่นในการพิจารณาผลในปี 2566-2567 อาทิเช่น ผลผลิต การบาน ของจัน องค์ประกอบของผล น้ำมันต่อเนื้อมะพร้าวแห้ง และข้อมูลอื่นๆที่สำคัญ เพื่อเป็นการยืนยันสายต้น/สายพันธุ์ ที่มีลักษณะดีเด่นทางการเกษตรตามหลักเกณฑ์มาตรฐานการคัดเลือกพันธุ์ของกรมวิชาการเกษตร

## **โครงการวิจัยย่อยที่ 2 การปรับปรุงพันธุ์มะพร้าวอ่อนเพื่อสร้างมูลค่าเพิ่ม (ระยะที่ 1)**

**การประเมินผลผลิตและลักษณะทางการเกษตรของพันธุ์มะพร้าวน้ำหอมเพื่อการบริโภคผลสด (ระยะที่ 1)** การคัดเลือกประชากรมะพร้าวน้ำหอมในแปลงรวบรวมเชื้อพันธุ์กรรมในแต่ละพันธุ์ที่มีลักษณะดีเด่น ได้แก่ พันธุ์มะพร้าวน้ำหอมสีเขียวจำนวน 70 ต้น (กรรมวิธีที่ 1) มะพร้าวน้ำหอมสีเหลือง จำนวน 14 ต้น (กรรมวิธีที่ 2) และมะพร้าวน้ำหอมสีน้ำตาลจำนวน 5 ต้น (กรรมวิธีที่ 3) ซึ่งการคัดเลือกต้นพันธุ์ (individual selection) ดำเนินการคัดเลือกตามเกณฑ์มาตรฐานการคัดเลือกพันธุ์ เพื่อสร้างลูกผสม ได้ต้นกล้าจำนวน 350 ต้น ดำเนินการตรวจยืนยันความหอม Real time PCR ของต้นแม่พันธุ์ (กรรมวิธีที่ 1-3) และรุ่นลูกในระยะต้นกล้า (กรรมวิธีที่ 1-4) ก่อนนำมาปลูกทดสอบรุ่นลูก (progeny test) ในแปลงปลูก พบว่า ต้นแม่พันธุ์ในกรรมวิธีที่ 1 พันธุ์น้ำหอมสีเขียว ต้นแม่พันธุ์มียืนยันความหอมแท้ทุกต้น และรุ่นลูกระยะต้นกล้า มียืนยันความหอมแท้ จำนวน 78 ต้น คิดเป็น

86.7 เปอร์เซ็นต์ กรรมวิธีที่ 2 พันธุ์น้ำหอมสีเหลือง ต้นแม่พันธุ์มียืนความหอมทั่วทุกต้น และรุ่นลูกระยะต้นกล้า มียืนความหอมทั่ว จำนวน 88 ต้น คิดเป็น 97.8 เปอร์เซ็นต์ กรรมวิธีที่ 3 พันธุ์น้ำหอมสีน้ำตาล ต้นแม่พันธุ์มียืนความหอม 1 ต้น และรุ่นลูกระยะต้นกล้า มียืนความหอมทั่ว จำนวน 16 ต้น คิดเป็น 17.8 เปอร์เซ็นต์ (จำนวน ต้นกล้า 44 ต้น อยู่ในระหว่างการตรวจวิเคราะห์ยืนความหอม) และกรรมวิธีที่ 4 พันธุ์น้ำหอมพันธุ์การค้าของ เกษตรกร (control) ไม่ได้ดำเนินการตรวจยืนความหอมต้นแม่พันธุ์ ตรวจสอบรุ่นลูกระยะต้นกล้า มียืนความหอม ทั่ว จำนวน 68 ต้น คิดเป็น 85.0 เปอร์เซ็นต์

**อภิปรายผล** เบื้องต้นเป็นการสร้างลูกผสมทั้ง 4 พันธุ์ของมะพร้าว น้ำหอม และปลูกทดสอบ ซึ่งต้อง วิเคราะห์ข้อมูลอย่างละเอียดในการพิจารณาผล อาทิเช่น ความหอม ผลผลิต การบานของจั่น องค์ประกอบของผล และข้อมูลอื่นๆที่สำคัญ เพื่อเป็นพันธุ์น้ำหอมพันธุ์ทางเลือกของเกษตรกรนอกจากมะพร้าว น้ำหอมผลสีเขียวซึ่งเป็น พันธุ์การค้าในปัจจุบัน

**การประเมินผลผลิตและลักษณะทางการเกษตรของประชากรพันธุ์มะพร้าว น้ำหอม สีเขียวเพื่อการ บริโภคผลสด (ระยะที่ 1)** จากการวิเคราะห์ข้อมูลด้านการเจริญเติบโต และผลผลิต จากการเปรียบเทียบพันธุ์ มะพร้าวในสองกลุ่มประชากร พบว่า มะพร้าว น้ำหอมผลสีเขียวจากศูนย์วิจัยพืชสวนชุมพรมีจำนวนต้นที่เริ่มออก จั่นแล้วจำนวน 55 ต้น มีจำนวนจั่น 204 จั่น และมีจำนวนผลที่มีอายุมากกว่า 1 เดือนจำนวน 38 ผล และได้เริ่ม บันทึบข้อมูลองค์ประกอบผลผลิตแล้วจำนวน 2 ต้น ส่วนกลุ่มประชากรมะพร้าว น้ำหอมจากจังหวัดสมุทรสาคร มีจำนวนต้นที่เริ่มออกจั่นแล้วจำนวน 3 ต้น จำนวนจั่น 12 จั่น และยังไม่มียผลที่มีอายุมากกว่า 1 เดือน

**อภิปรายผล** จากการเปรียบเทียบพันธุ์มะพร้าวในสองกลุ่มประชากร พบว่าการเจริญเติบโตและผลผลิต ของกลุ่มมะพร้าวจากศูนย์วิจัยพืชสวนชุมพร มีการเจริญเติบโตที่สูง และให้ผลผลิตเร็วกว่า ทั้งนี้อาจเนื่องจาก แหล่งที่มาของพันธุ์มีสภาพแวดล้อมที่ใกล้เคียงกับพื้นที่จังหวัดตรังมากกว่า แต่ทั้งนี้พบว่าหลังจากที่มะพร้าว น้ำหอมของเกษตรกรมีการปรับตัวได้แล้ว ก็สามารถเจริญเติบโตได้ดี และเริ่มให้ผลผลิตแล้วเช่นกัน

### **โครงการวิจัยย่อยที่ 3 การปรับปรุงพันธุ์มะพร้าวกะทิเพื่อสร้างมูลค่าเพิ่ม (ระยะที่ 1)**

**การเปรียบเทียบพันธุ์มะพร้าวลูกผสมกะทิน้ำหอมจากการคัดเลือก** จากการสร้างพันธุ์ลูกผสมกะทิ น้ำหอม สามารถคัดเลือกต้นพ่อพันธุ์ จำนวน 6 ต้น ประกอบด้วย มะพร้าวกะทิน้ำหอม CHRC6501, CHRC6502, CHRC6503, CHRC6504, CHRC6505 และ CHRC6506 ต้นที่คัดเลือกมีลักษณะดีเด่น โดยคัดเลือกจากยืนความ เป็นกะทิ ยืนความหอม และผลผลิต ซึ่งมีจำนวนผลผลิตเฉลี่ย 6.8-7.4 ผล/ทะลาย และมีจำนวนผลกะทิเฉลี่ย 1.4-1.9 ผล/ทะลาย สอดคล้องกับการเปรียบเทียบพันธุ์ของมะพร้าวลูกผสมพันธุ์ต่างๆ ของสมชาย (2555) พบว่า มะพร้าวกะทิลูกผสมพันธุ์ชุมพร 84-2 ให้ผลผลิตเฉลี่ย 3 ปีแรก เท่ากับ 1,917 ผลต่อไร่ หรือมีจำนวนผลผลิตเฉลี่ย 6.39 ผล/ทะลาย/ต้น การผลิตละอองเกสรจากต้นพ่อพันธุ์ในการสร้างลูกผสม สำหรับผลิตต้นกล้ามะพร้าวลูกผสม กะทิน้ำหอม เพื่อเตรียมปลูกเปรียบเทียบพันธุ์ ในปี 2566 โดยในปี 2565 สามารถผลิตต้นกล้าและผลพันธุ์ได้แล้ว เป็นบางส่วน มีการผสมพันธุ์เพิ่มเติม เพื่อให้ครบตามจำนวนที่กำหนด จำนวน 36 ต้นต่อกรรมวิธี โดยกรรมวิธีที่ 1 สามารถผลิตได้ต้นกล้าได้แล้ว จำนวน 26 ต้น กรรมวิธีที่ 2 สามารถผลิตได้ต้นกล้าได้แล้ว จำนวน 24 ต้น กรรมวิธีที่ 3 สามารถผลิตได้ต้นกล้าได้แล้ว จำนวน 4 ต้น กรรมวิธีที่ 4 สามารถผลิตได้ต้นกล้าได้แล้ว จำนวน 8 ต้น กรรมวิธีที่ 5 สามารถผลิตได้ต้นกล้าได้แล้ว จำนวน 6 ต้น กรรมวิธีที่ 6 สามารถผลิตได้ต้นกล้าได้แล้ว จำนวน 12 ต้น ซึ่งต้องเร่งการผลิตต้นกล้าให้สามารถปลูกได้ในช่วงฤดูฝนของปี 2566



**การศึกษาความมีชีวิตและการเก็บรักษาละอองเกสรมะพร้าวกะทิพันธุ์แท้** จากการบรรจุและเก็บรักษาละอองเกสรเป็นระยะเวลา 4 เดือน และทดสอบคุณภาพของละอองเกสร พบว่า การบรรจุละอองเกสรในภาชนะที่ต่างกันส่งผลให้เปอร์เซ็นต์ความมีชีวิตของละอองเกสรแตกต่างกัน-และมีเปอร์เซ็นต์ความงอกของละอองเกสรแตกต่างกัน โดยการบรรจุในขวดแก้วส่งผลให้ความมีชีวิตและความงอกของละอองเกสรของละอองเกสรที่ดีที่สุด การเก็บรักษาละอองเกสรในอุณหภูมิที่ต่างกัน เป็นระยะเวลา 4 เดือน ความมีชีวิตของละอองเกสร ที่อุณหภูมิ -4 และ -20 องศาเซลเซียส ความมีชีวิตของละอองเกสรสูงที่สุด และการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ -20 ละอองเกสรมีความงอกสูงที่สุด สำหรับอันตรกิริยา (Interaction) ระหว่างภาชนะการเก็บรักษากับการอุณหภูมิการเก็บรักษา เก็บรักษาในขวดแก้ว และอุณหภูมิต่ำจะส่งผลให้ความมีชีวิต และความงอกของละอองเกสรที่ดีที่สุด และการเก็บรักษาละอองเกสรที่ระยะเวลาเพิ่มขึ้น ส่งผลให้คุณภาพของละอองเกสรลดลง

**ศึกษาการขนส่งละอองเกสรมะพร้าวกะทิพันธุ์แท้ด้วยวิธีต่างกันต่อความมีชีวิตของละอองเกสร** จากการนำละอองเกสรบรรจุในขวดแก้วแล้วบรรจุลงในภาชนะขนส่งที่บรรจุละอองเกสร เป็นระยะเวลา 48 ชั่วโมง และทดสอบคุณภาพของละอองเกสรพบว่าการบรรจุละอองเกสรในภาชนะที่ต่างกันไม่ส่งผลให้เปอร์เซ็นต์ความมีชีวิตของละอองเกสรแตกต่างกัน แต่ส่งผลให้เปอร์เซ็นต์ความงอกของละอองเกสรแตกต่างกัน โดยการบรรจุในกระติกน้ำแข็งให้ความงอกของละอองเกสรมะพร้าวที่ดีที่สุด สำหรับอุปกรณ์เก็บรักษาความเย็น พบว่า เปอร์เซ็นต์ความมีชีวิตของละอองเกสรสูงที่สุดที่ใช้เจลเก็บความเย็น และเปอร์เซ็นต์ความงอกของละอองเกสรสูงที่สุดคือการใช้ไอซ์แพคเก็บความเย็น

**อภิปรายผล** การเก็บรักษาละอองเกสรมะพร้าวกะทิพันธุ์แท้ ปัจจัยด้านอุณหภูมิ ภาชนะการเก็บรักษา และภาชนะขนส่ง มีผลต่อคุณภาพละอองเกสรอาจส่งผลให้ต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐาน (ความมีชีวิตน้อยกว่า 75 เปอร์เซ็นต์ และความงอกน้อยกว่า 35 เปอร์เซ็นต์) และการเก็บรักษาที่นานขึ้น มีผลให้ความมีชีวิตและความงอกของละอองเกสรมะพร้าวพันธุ์แท้ลดลง

#### **โครงการวิจัยย่อยที่ 4 การศึกษาการจัดการดิน ปุ๋ย และน้ำเพื่อผลิตมะพร้าวคุณภาพ**

**ศึกษาการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินและพืชในแปลงมะพร้าว** จากผลการวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารในดินและในพืช ทำให้ทราบถึงสถานะความเป็นประโยชน์ของธาตุอาหารในดินและการสะสมธาตุอาหารในใบ จึงได้กำหนดอัตราปุ๋ยตามคำแนะนำการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินและใบพืชของแปลงมะพร้าวพันธุ์ไทยต้นสูงที่ศูนย์วิจัยพืชสวนชุมพร ตำบลวิสัยใต้ อำเภอสวี จังหวัดชุมพร ได้เป็น 1,500-500-1,000 กรัม N-P2O5-K2O ต่อต้นต่อปี สำหรับผลิตมะพร้าวพันธุ์ไทยต้นสูง จากการใส่ปุ๋ยตามกรรมวิธีต่างๆ ไม่ทำให้ผลผลิตแตกต่างกัน แต่การใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตรจะให้ผลผลิตเฉลี่ยต่อต้นมากที่สุด โดยให้ผลผลิตเฉลี่ย 42 ผลต่อต้น ด้านส่วนประกอบของผล ได้แก่ น้ำหนักผลทั้งเปลือก น้ำหนักผลปอกเปลือก น้ำหนักเปลือก น้ำหนักกะลา น้ำหนักเนื้อ และน้ำหนักน้ำ การใส่ปุ๋ยตามกรรมวิธีต่างๆ ไม่ทำให้ส่วนประกอบของผลแตกต่างกัน แต่การใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินและใบพืชทำให้มีน้ำหนักผลและส่วนประกอบอื่นๆ ของผลมากที่สุด คือ 3,339, 2,901, 438, 416, 823 และ 1,661 กรัมตามลำดับ สำหรับต้นทุนและผลตอบแทนจากการใส่ปุ๋ยในการผลิตมะพร้าวพันธุ์ไทยต้นสูง พบว่า ต้นทุนการผลิตของการใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตรมีมากที่สุด 7,662.50 บาท ส่วนการใส่ปุ๋ยตามวิธีเกษตรกร และการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินและใบพืชมีต้นทุนการผลิต 3,150 และ 2,204.95 บาท ตามลำดับ ในขณะที่ผลตอบแทนเมื่อคิดจากรายได้ที่ได้รับลบด้วยต้นทุนการผลิตรวมของแต่ละกรรมวิธี พบว่า การใส่ปุ๋ยตาม

ค่าวิเคราะห์ดินและใบพืช ให้ผลตอบแทนมากที่สุด 5,195.05 บาท เนื่องจากต้นทุนส่วนใหญ่เป็นต้นทุนของมูลวัวที่มีราคาสูง ส่งผลให้การใส่มูลวัวมีผลตอบแทนที่ได้รับคิดเป็นรายได้สุทธิน้อยตามไปด้วย

**อภิปรายผล 1.** ปริมาณธาตุอาหารในดิน พบว่า ความอุดมสมบูรณ์ดินค่อนข้างต่ำ เมื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของพืช อาจเนื่องมาจากเนื้อดินเป็นดินทรายปนดินร่วน ความสามารถในการดูดซับธาตุอาหารและแลกเปลี่ยนธาตุอาหารต่ำมาก เมื่อมีการใส่ปุ๋ยเคมีลงไปทำให้เกิดการสูญเสียไปจากดินได้ง่าย ทำให้การตอบสนองต่อการใส่ปุ๋ยเคมีของพืชน้อย อีกทั้งพื้นที่นี้ยังมีการปลูกมะพร้าวติดต่อกันเป็นระยะเวลานาน ซึ่งการปลูกพืชติดต่อกันเป็นเวลานานโดยไม่มีการปรับปรุงดินหรือเพิ่มความอุดมสมบูรณ์แก่ดินเท่าที่ควรทำให้ความอุดมสมบูรณ์ของดินลดลง (กรมพัฒนาที่ดิน, 2560) ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ กฤษณา และคณะ (2555) ทำการเก็บข้อมูลการดูแลสวนมะพร้าว พบว่า ชาวสวนมะพร้าวใส่ปุ๋ยอินทรีย์และเคมีค่อนข้างน้อย จึงอาจเป็นไปได้ว่าปุ๋ยที่ใส่ให้มันไม่เพียงพอสอดคล้องกับการสะสมในผลผลิตมะพร้าว ระดับธาตุอาหารที่เหลืออยู่ในดินจึงต่ำ

2. ความเข้มข้นธาตุอาหารในใบมะพร้าว พบว่า ความเข้มข้นของไนโตรเจน และแมกนีเซียมในใบมะพร้าว มีระดับความเข้มข้นไม่เพียงพอเมื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐาน เนื่องจากธาตุดังกล่าวเป็นส่วนประกอบของคลอโรฟิลล์สำหรับการสังเคราะห์แสง และเสริมสร้างการเจริญเติบโต อีกทั้งปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินที่มีอยู่ในระดับต่ำ ซึ่งสอดคล้องกับ ภาสสันต์ และคณะ (2556) ทำการศึกษาความเข้มข้นของธาตุอาหารพืชในใบมะพร้าว น้ำหอมที่ได้จากการวิเคราะห์ และเปรียบเทียบกับข้อมูลที่มีผู้รายงานไว้กับมะพร้าวต้นเดี่ยวของศรีลังกา พบว่าระดับไนโตรเจนในใบมะพร้าวน้ำหอมมีต่ำกว่าเล็กน้อย ซึ่งสอดคล้องกับค่าไนโตรเจนและอินทรีย์วัตถุในดินที่มีในระดับต่ำ ส่วนธาตุอื่นๆ พบในมะพร้าวน้ำหอมในระดับที่ใกล้เคียงหรือสูงกว่าเล็กน้อย

3. ส่วนประกอบของผล พบว่า ทุกกรรมวิธีไม่ทำให้ส่วนประกอบของผลแตกต่างกันทางสถิติ เนื่องจากมะพร้าวเป็นพืชตระกูลปาล์มการตอบสนองต่อปุ๋ยที่ใส่แต่ละครั้งจะใช้ระยะเวลานานถึงจะเห็นการตอบสนองได้ชัดเจน สอดคล้องกับ ทิพยา และคณะ (2557) พบว่า ทุกกรรมวิธีส่วนประกอบของผลไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ซึ่งน้ำหนักผลที่มากจะส่งผลให้น้ำหนักเปลือก น้ำหนักกะลา น้ำหนักเนื้อ และน้ำหนักน้ำ เพิ่มขึ้นตามไปด้วย โดยเฉพาะอย่างยิ่งกรรมวิธีที่ 4 การใส่ปุ๋ยตามค่าการวิเคราะห์ดินและพืช น้ำหนักของผลมะพร้าวและส่วนประกอบอื่นของผลมีแนวโน้มมากที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับกรรมวิธีอื่นๆ

4. ผลผลิตมะพร้าว พบว่า มะพร้าวให้ผลผลิตไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่มีแนวโน้มการใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตรให้ผลผลิตเฉลี่ยต่อต้นมากที่สุด 46 ผล ทั้งนี้สาเหตุที่ผลผลิตเฉลี่ยในปีนี้น้อยกว่าผลผลิตเฉลี่ยโดยทั่วไปของมะพร้าว สาเหตุส่วนหนึ่งเกิดจากสภาพภูมิอากาศเกิดภาวะแห้งแล้งติดต่อกันหลายเดือน ประกอบกับไม่มีแหล่งน้ำเพียงพอสำหรับใช้รดมะพร้าวในช่วงฤดูแล้ง ส่งผลให้มะพร้าวที่ได้รับการผสมแล้วร่วงก่อนถึงระยะที่เหมาะสมต่อการเก็บเกี่ยวจำนวนมาก และการพัฒนาการของจั่นที่จะออกมาใหม่หยุดชะงัก ทำให้ได้ผลผลิตน้อยตามไปด้วย (จุลพันธ์, 2548) สอดคล้องกับการที่มะพร้าวให้ผลผลิตไม่คงที่ขึ้นอยู่กับฤดูกาล อุณหภูมิ และปริมาณน้ำฝน เป็นปัจจัยสำคัญต่อการให้ผลผลิตของมะพร้าว (Charles, 1961 อ้างใน จุลพันธ์, 2548)

5. ต้นทุนและผลตอบแทนจากการใส่ปุ๋ยในการผลิตมะพร้าวพันธุ์ไทยต้นสูง พบว่า ต้นทุนการผลิตของกรรมวิธี 2 ใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตรมากที่สุด 7,662.50 บาท ในขณะที่ผลตอบแทนเมื่อคิดจากรายได้ที่ได้รับลบด้วยต้นทุนการผลิตรวมของแต่ละกรรมวิธี พบว่า กรรมวิธีที่ 2 ให้ผลตอบแทนน้อยที่สุดเช่นกัน

1,537.50 บาท เนื่องจากต้นทุนส่วนใหญ่เป็นต้นทุนของมูลวัวที่มีราคาสูง ส่งผลให้ผลตอบแทนที่ได้รับคิดเป็นรายได้สุทธิน้อยตามไปด้วย

**ศึกษาความต้องการน้ำและระดับวิกฤติของต้นมะพร้าว** ได้ค่าสัมประสิทธิ์การใช้น้ำของมะพร้าว ระหว่างเดือนมีนาคมถึงเดือนพฤศจิกายนมีค่าค่อนข้างสูง ทั้งแปลงทดลองมะพร้าวพันธุ์ไทยต้นสูง ศูนย์วิจัยพืชสวนชุมพร คือ 1.03, 0.51, 3.00, 0.17, 1.88, 0.13, 1.49, 2.60 และ 2.31 ตามลำดับ และแปลงทดลองมะพร้าวน้ำหอมต้นเตี้ยที่สวนผลิตพันธุ์มะพร้าวลูกผสมคันธูลี คือ 1.23, 1.32, 1.33, 1.01, 1.02, 1.36, 2.72, 2.93 และ 2.18 ตามลำดับ เนื่องจากปริมาณฝนตกกระจายตลอดทั้งปี ทำให้ความชื้นในดินค่อนข้างสูงอย่างต่อเนื่อง โดยเฉพาะในเดือนพฤษภาคม กันยายน และพฤศจิกายน ซึ่งมีค่าสัมประสิทธิ์การใช้น้ำของมะพร้าวสูงที่สุดของปี 2565

#### **โครงการวิจัยย่อยที่ 5 วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตต้นกล้ามะพร้าวเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต**

**ผลของการจัดการธาตุอาหารและให้น้ำต่อการติดผลของมะพร้าวพันธุ์ลูกผสมชุมพร 2** จากการจัดการธาตุอาหารและให้น้ำตามความจุความชื้นที่เป็นประโยชน์ (AWC) พบว่า จำนวนดอกตัวเมียต่อจั่น เเปอร์เซ็นต์การผสมติด และเปอร์เซ็นต์การติดผลไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ เนื่องจากในช่วงหน้าแล้ง เดือนกุมภาพันธ์ ถึงเดือนพฤษภาคม 2565 ในพื้นที่ของสวนผลิตพันธุ์มะพร้าวลูกผสมคันธูลี อำเภอนาทม จังหวัดสุราษฎร์ธานี มีปริมาณฝนปานกลาง ถึงฝนหนักมาก (ฝนตกมีปริมาณตั้งแต่ 90.1 มิลลิเมตร ขึ้นไป) ซึ่งพบว่าเดือนเมษายน 2565 มีปริมาณน้ำฝนถึง 294 มิลลิเมตร ซึ่งปริมาณน้ำฝนดังกล่าวสูงกว่าค่าความจุความชื้นที่เป็นประโยชน์ (AWC) ทำให้ไม่ต้องให้น้ำเพิ่ม เนื่องจากต้นแม่พันธุ์มะพร้าวได้ปริมาณน้ำจากน้ำฝนในปริมาณที่เท่ากับในทุกกรรมวิธี ส่งผลให้จำนวนดอกตัวเมียต่อจั่น เเปอร์เซ็นต์การผสมติด และเปอร์เซ็นต์การติดผลไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

**ศึกษาวัสดุเพาะกล้าที่เหมาะสมต่อการผลิตต้นกล้ามะพร้าวลูกผสมชุมพร 2** จากการศึกษาวัสดุเพาะกล้าที่เหมาะสมต่อการผลิตต้นกล้ามะพร้าวลูกผสมชุมพร 2 พบว่า ดัชนีการงอกและเปอร์เซ็นต์การงอกของผลพันธุ์ ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ สำหรับการเจริญเติบโตของต้นกล้า พบว่า ความสูงของต้น และจำนวนใบของต้นกล้าที่อายุ 20 สัปดาห์หลังเพาะกล้ามีความแตกต่างทางสถิติ โดยการใส่ไมคอร์ไรซา อัตรา 1 กก./10 ตม. ส่งผลให้มีการเจริญเติบโตสูงที่สุด ส่วนความเข้มข้นของธาตุอาหารในลำต้นและใบของต้นกล้า พบว่าไม่มีความแตกต่างทางสถิติ และการใส่ไมคอร์ไรซา อัตรา 1 กก./10 ตม. ส่งผลให้จำนวนสปอร์เชื้อราอาร์บัสคูลาร์ไมคอร์ไรซา และเปอร์เซ็นต์การเข้าอยู่อาศัยในรากต้นกล้ามะพร้าวสูงที่สุด

**ผลของการฉีดพ่นปุ๋ยทางใบต่อการเจริญเติบโตของต้นกล้ามะพร้าวลูกผสมชุมพร 2** จากการศึกษาฉีดพ่นปุ๋ยทางใบ เมื่อต้นกล้าอายุ 10 สัปดาห์หลังเพาะผลพันธุ์ พบว่า การเจริญเติบโต ด้านความสูงของต้นกล้าที่อายุ 20 สัปดาห์หลังเพาะผลพันธุ์ มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ซึ่งการฉีดพ่นปุ๋ย สูตร 30-10-10 อัตรา 50 กรัม + ปุ๋ยแคลเซียมซิลิเกต 15 กรัม ต่อน้ำ 20 ลิตร ทุก 14 วัน ส่งผลให้ต้นกล้ามีความสูงมากที่สุด สำหรับความเข้มข้นของธาตุอาหารในใบของต้นกล้ามะพร้าว พบว่า ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด โฟสเฟอรัสทั้งหมด แคลเซียมทั้งหมด ซิลิโคนทั้งหมด และปริมาณคลอโรฟิลล์ทั้งหมด มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ โดยกรรมวิธีที่ไม่ให้ปุ๋ยทางใบมีการสะสมของปริมาณธาตุอาหารในใบต่ำที่สุด

**อภิปรายผล** ปัจจัยที่มีผลต่อการผลิตต้นกล้ามะพร้าว นอกจากความสมบูรณ์ของผลพันธุ์แล้วปัจจัยด้านธาตุอาหารเป็นปัจจัยสำคัญในการส่งเสริมการเจริญเติบโต ลดระยะเวลาในการอนุบาลในแปลงปลูกได้ ซึ่งการใช้เชื้อราไมคอร์ไรซาเป็นจุลินทรีย์ในดินสามารถลดต้นทุนการให้ปุ๋ยเคมีได้

## โครงการวิจัยย่อยที่ 6 ประเมินศักยภาพการขยายพันธุ์เชื้อพันธุกรรมสายพันธุ์มะพร้าวน้ำหอมสีเขียวในสภาพปลอดเชื้อ

การพัฒนาการเพาะเลี้ยงเอ็มบริโอสายพันธุ์มะพร้าวน้ำหอมสีเขียว โดยขั้นตอนการชักนำให้คัพภะเกิด รากแรกเกิด และเกิดยอด เอ็มบริโอที่เลี้ยงบนอาหารแข็งสูตร Y3 ที่เติม GA ความเข้มข้น 15  $\mu\text{M}$  มีความยาวยอดเฉลี่ยสูงสุด คือ 3.63 เซนติเมตร ส่วนการเกิดรากแรกหรือรากหลัก พบว่า ทุกกรรมวิธีมีจำนวนรากหลักเฉลี่ยใกล้เคียงกัน คือ 1 ราก และขั้นตอนการชักนำให้เกิดรากแขนง ต้นอ่อนที่มีอายุ 4-5 เดือน และมีใบ 1-2 ใบ จากขั้นตอนที่ 1 เลี้ยงในอาหารเหลวสูตร Y3 ที่เติม IBA ความเข้มข้น 0.1  $\mu\text{M}$  มีจำนวนรากหลักเฉลี่ยสูงสุด คือ 2.47 ราก (นับจากสภาพในขวดเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ)

**อภิปรายผล** การวางเอ็มบริโอบนอาหารที่เติม GA ทำให้ความยาวยอดเฉลี่ยสูงกว่าที่ไม่เติม อาจด้วยคุณสมบัติของสารกลุ่มนี้มีผลต่อการขยายตัวของเซลล์ การพัฒนาของเมล็ด การงอกของเมล็ด และการเติมในปริมาณที่มากและเหมาะสมทำให้ความยาวสูงกว่าและไม่เกิดการเป็นพิษกับเนื้อเยื่อจนทำให้เนื้อเยื่อเกิดสีน้ำตาลและตาย

การขยายพันธุ์มะพร้าวสายพันธุ์มะพร้าวน้ำหอมสีเขียว ด้วยเทคนิคการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ somatic embryogenesis โดยขั้นตอนศึกษาผลของอาหารและสารควบคุมการเจริญเติบโตต่อการเกิดแคลลัสจากชิ้นส่วนเอ็มบริโอ พบว่า เอ็มบริโอที่วางบนอาหารสูตร Y3 ที่เติม 2,4-D ความเข้มข้น 100-400  $\mu\text{M}$  เกิดแคลลัสแบบ friable callus เมื่อเลี้ยงเป็นเวลา 14 สัปดาห์

**อภิปรายผล** เบื้องต้นการวางเอ็มบริโอบนอาหารที่เติม 2,4-D ช่วงความเข้มข้น 100-400  $\mu\text{M}$  สามารถกระตุ้นให้เกิดแคลลัส โดยการทำงานของออกซินจะช่วยกระตุ้นและส่งเสริมการแบ่งเซลล์ทำให้ชิ้นส่วนเกิดการแบ่งเซลล์และเจริญเป็นแคลลัส ความเข้มข้นที่ใช้อาจจะขึ้นอยู่กับชิ้นส่วนพืช ชนิดของพืช พันธุ์พืช ฯลฯ

## โครงการวิจัยย่อยที่ 7 การพัฒนาวิธีการชักนำรากและวัสดุปลูกสำหรับต้นมะพร้าวน้ำหอมที่ได้จากการเพาะเลี้ยงเอ็มบริโอ

การชักนำต้นมะพร้าวน้ำหอมที่ได้จากการเพาะเลี้ยงเอ็มบริโอให้ออกรากในสภาพ *ex vitro* โดยขั้นตอนที่ 1 การเพาะเลี้ยงเอ็มบริโอมะพร้าวน้ำหอม เอ็มบริโอที่เลี้ยงบนอาหารแข็งสูตร Y3 ที่เติม GA ความเข้มข้น 15  $\mu\text{M}$  ในที่มีดินนาน 2 เดือน พบว่า เอ็มบริโอที่มีการพัฒนาเป็นยอดและรากจำนวน 211 ชิ้นส่วน คิดเป็น 68.5 เปอร์เซ็นต์ โดยมีความยาวยอดเฉลี่ยเท่ากับ 3.62 เซนติเมตร และจำนวนรากหลักเฉลี่ย เท่ากับ 1.08 ราก และย้ายต้นอ่อนเลี้ยงในอาหารแข็งสูตร Y3 (Eeuwens, 1976) เพาะในที่สว่าง ขณะนี้ต้นอ่อนมีอายุ 4-5 เดือน และมีใบ 1-2 ใบ นำต้นอ่อนมะพร้าวที่ได้เข้าสู่ขั้นตอนที่ 2 ผลของ IBA ต่ออัตราการออกรากของต้นอ่อน และการปรับตัวให้เข้ากับสภาวะแวดล้อม ตามกรรมวิธีที่กำหนดต่อไป ในเดือนมกราคม 2566

**อภิปรายผล** เบื้องต้นชักนำให้เอ็มบริโอเกิดยอดและราก ซึ่งต้องเข้าสู่ขั้นตอนที่ 2 กระตุ้นต้นอ่อนให้เกิดรากหลักและรากแขนงเพิ่มเพื่อให้ต้นอ่อนมีความแข็งแรง สามารถพัฒนาเป็นต้นกล้าพร้อมอนุบาลในโรงเรือน การที่ต้นกล้ามีรากจำนวนมาก จะสามารถปรับตัว และให้หาอาหารได้ดี

## โครงการวิจัยย่อยที่ 8 การศึกษาเทคโนโลยีการเก็บรักษาเชื้อพันธุกรรมมะพร้าวในสภาพเยือกแข็ง

ศึกษาเทคโนโลยีการเก็บรักษาเชื้อพันธุกรรมมะพร้าวกลุ่มต้นเตี้ยพื้นเมืองของไทยในสภาพเยือกแข็ง ในขั้นตอนการเพาะเลี้ยงเอ็มบริโอมะพร้าวน้ำหอมกลุ่มต้นเตี้ย จำนวน 6 สายพันธุ์ ได้แก่ น้ำหอม น้ำหวาน พุงเคล็ด ปะทิว หมูสีเหลือง และพวงร้อย พบว่า มะพร้าวสายพันธุ์พวงร้อยมีขนาดความยาวเฉลี่ยของเอ็มบริโอสูงที่สุด คือ 1.05 เซนติเมตร รองลงมาคือ น้ำหวาน น้ำหอม ปะทิว พุงเคล็ด และหมูสีเหลือง มีขนาดความยาวเฉลี่ยของเอ็มบริโอ 0.91, 0.79, 0.71, 0.71 และ 0.69 เซนติเมตร ตามลำดับ หลังนำเอ็มบริโอเพาะเลี้ยงบนอาหารแข็งสูตร Y3 ในที่มีदनาน 2 เดือน พบว่า เอ็มบริโอของมะพร้าวสายพันธุ์พวงร้อย น้ำหวาน ปะทิว และพุงเคล็ด มีการพัฒนาเป็นรากและยอด 70 ถึง 80 เปอร์เซ็นต์ ส่วนเอ็มบริโอของมะพร้าวสายพันธุ์น้ำหอม และหมูสีเหลือง มีการพัฒนาเป็นยอดและราก 45 และ 25 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ เมื่อวัดความยาวยอดเฉลี่ยของมะพร้าว พบว่า มะพร้าวสายพันธุ์พวงร้อยมีความยาวยอดเฉลี่ยสูงที่สุด คือ 2.21 เซนติเมตร รองลงมาคือ หมูสีเหลือง น้ำหวาน ปะทิว พุงเคล็ด และน้ำหอม มีความยาวยอดเฉลี่ย 2.19, 1.80, 1.72, 1.64 และ 1.61 ตามลำดับ การพัฒนาเป็นต้นกล้าของมะพร้าวกลุ่มต้นเตี้ย 6 พันธุ์ หลังจากการเลี้ยงในอาหารเหลวสูตร Y3 (Eeuwens, 1976) ในที่สว่าง 10 เดือน (อายุ 12 เดือน) เพื่อให้พัฒนาเป็นต้นอ่อน/ต้นกล้า พบว่า มะพร้าวสายพันธุ์พวงร้อยมีการพัฒนาเป็นต้นกล้าสูงที่สุด คือ 74.29 เปอร์เซ็นต์ ส่วนมะพร้าวสายพันธุ์น้ำหวาน น้ำหอม ปะทิว พุงเคล็ด และหมูสีเหลือง พบการพัฒนาเป็นต้นกล้าต่ำกว่า 50 เปอร์เซ็นต์ สำหรับขั้นตอนที่ 3 การวัดปริมาณน้ำ (Water content measurement) ได้ทดลองเบื้องต้นตรวจสอบปริมาณน้ำในเอ็มบริโอ เป็นน้ำหนักสดเริ่มต้นและในระหว่างการปรับสภาพ โดยวัดน้ำหนักสดในชุดเอ็มบริโอ 10 ชิ้นส่วน ก่อนทำการปรับสภาพและหลังทำแห้งที่ระยะเวลา 0, 15, 17, 19 และ 24 ชั่วโมง และหลังจาก 24 ชั่วโมงนำไปอบให้แห้งด้วยเตาอบที่ 102 °C พบว่าระยะเวลา pretreatment ที่เหมาะสมคือ 15 และ 17 ชั่วโมง

**อภิปรายผล** จากการศึกษาการพัฒนาเป็นต้นกล้าของมะพร้าวกลุ่มต้นเตี้ย 6 พันธุ์ เบื้องต้นมะพร้าวพันธุ์ น้ำหวาน น้ำหอม ปะทิว พุงเคล็ด และหมูสีเหลือง พบการพัฒนาเป็นต้นกล้าต่ำกว่า 50 เปอร์เซ็นต์ อาจต้องมีการปรับสูตรอาหารให้เหมาะสมในขั้นตอนเพาะเลี้ยงในที่มืดและในที่สว่าง ซึ่งการเพิ่มฮอร์โมนจะช่วยให้เกิดยอดและรากได้ดีกว่าการไม่เติมฮอร์โมน

## โครงการวิจัยย่อยที่ 9 วิจัยและพัฒนาถังหมักอัตโนมัติในกระบวนการผลิตน้ำมันมะพร้าวบริสุทธิ์

ผลทดลองเบื้องต้น พบว่า อุณหภูมิน้ำต้มที่ 65-70 องศาเซลเซียส สามารถทำให้เกิดน้ำมันมะพร้าวบริสุทธิ์ได้ โดยอุณหภูมิภายในถังจะอยู่ในช่วง 65-70 องศาเซลเซียส และอุณหภูมิของครีมกะทิอยู่ในช่วง 50-55 องศาเซลเซียส ใช้เวลาในการหมัก 24 ชั่วโมง ทั้งนี้ยังต้องทำการทดลองเพิ่มเติมเพื่อหาอุณหภูมิน้ำต้มที่ต่ำที่สุดที่สามารถทำให้เกิดน้ำมันมะพร้าวบริสุทธิ์ได้ และควรปรับปรุงความแม่นยำของระบบควบคุมอุณหภูมิ และเพิ่มระบบเฝ้าติดตามการทำงานของถังหมักเพื่อความสะดวกต่อการใช้งาน

**อภิปรายผล** ผลของอุณหภูมิที่ใช้หมักน้ำมันมะพร้าวบริสุทธิ์มีผลต่อการเกิดน้ำมันมะพร้าวบริสุทธิ์ และอาจส่งผลต่อเวลาที่ใช้ในการหมัก จากการทดสอบเบื้องต้นยังใช้อุณหภูมิที่สูง ในการทดสอบให้เกิดน้ำมันมะพร้าว จึงยังต้องปรับปรุง และหาช่วงอุณหภูมิที่ต่ำสุด ในการทำให้เกิดน้ำมันมะพร้าวบริสุทธิ์



## โครงการวิจัยย่อยที่ 10 วิจัยและพัฒนาเครื่องจักรอัตโนมัติในกระบวนการผลิตมะพร้าว น้ำหอมทรงเพชร

การศึกษาระดับปัจจัยที่เหมาะสมสำหรับกระบวนการปกเปลือกมะพร้าว น้ำหอมทรงเพชร กระบวนการผลิตมะพร้าว น้ำหอมทรงเพชรในปัจจุบันนั้นใช้แรงงานคนในการผลิตเป็นหลักอยู่ ส่วนเครื่องจักรที่มีอยู่ในปัจจุบันนั้นยังไม่เป็นที่นิยมนำมาใช้เนื่องจากคุณภาพของผลผลิตที่ได้นั้นยังไม่สามารถสู้การทำงานด้วยแรงงานคนได้ ทั้งในส่วนของคุณภาพผิวหลังการปกหรือปัญหาอื่นๆ ที่เกิดจากการใช้งานเครื่องอีกด้วย จึงได้ทำการศึกษาและทดสอบระดับปัจจัยที่เหมาะสมกับการปกเปลือกมะพร้าว น้ำหอมทรงเพชรด้วยเครื่องจักร โดยผลการทดสอบพบว่าความเร็วในการหมุนผลมะพร้าวไม่ควรสูงกว่า 375 รอบต่อนาทีเพื่อป้องกันการหลุดออกจากหัวจับยึดผลมะพร้าว และจากการทดสอบปกเปลือกด้านข้างของผลมะพร้าวด้วยความเร็วในการหมุนผลมะพร้าวที่ 300 รอบต่อนาที อัตราการป้อนเม็ดที่ 1 มม.ต่อวินาที และใช้มุมใบมีดที่ 15 องศา พบว่าสามารถปกเปลือกด้านข้างของผลมะพร้าวได้โดยที่คุณภาพของผิวอยู่ในระดับที่ยอมรับได้

**อภิปรายผล** การเลือกใช้ความเร็วในการหมุนผลมะพร้าวที่สูงกว่านี้อาจจำเป็นต้องมีการเสริมหรือเพิ่มเติมกลไกสำหรับการประคองผลมะพร้าวเข้าไปด้วย เพื่อให้ผลมะพร้าวยังสามารถหมุนได้อยู่ นอกจากนี้การทดสอบและเลือกระดับปัจจัยอาจจะต้องทำการทดสอบร่วมกันไปเพื่อให้ได้ค่าปัจจัยที่เหมาะสมกับการนำไปใช้งาน

## โครงการวิจัยย่อยที่ 11 วิจัยและพัฒนาประสิทธิภาพเครื่องกวนน้ำตาลมะพร้าวเคี้ยว และพัฒนาเครื่องหยอดขึ้นรูปน้ำตาลมะพร้าวอัตโนมัติ

การผลิตน้ำตาลมะพร้าวในปัจจุบันบางกลุ่มยังมีการใช้แรงงานคนเป็นหลักและบางกลุ่มเกษตรกรก็ได้มีการนำเครื่องจักรมาช่วยในกระบวนการกวนน้ำตาลมะพร้าว แต่ก็ยังมีการใช้แรงงานคนในการช่วยกวนหรือยังมีการโยกหัวกวนให้ทั่วทั้งกระทะเพื่อให้น้ำตาลมะพร้าวที่ได้มีคุณภาพและสีเท่ากันทั้งกระทะ และไม่มีกำหนดระยะเวลาในการกวน ซึ่งการกวนแต่ละรอบจะใช้เวลาของผู้ประกอบการเป็นตัวกำหนดว่าน้ำตาลมะพร้าวที่กวนนั้นได้แล้วหรือยังไม่ได้ จึงได้ทำการศึกษาและทดสอบระดับปัจจัยที่เหมาะสมสำหรับการกวนน้ำตาลมะพร้าว โดยจากผลการทดสอบพบว่า ใบพัดและความเร็วรอบที่ใช้ในการกวนมีความสัมพันธ์กัน ที่จะช่วยในการลดอุณหภูมิของน้ำตาลมะพร้าวลง และยิ่งความเร็วรอบที่มากขึ้นก็จะเป็นตัวเพิ่มให้น้ำตาลมะพร้าวที่ได้ที่ความฟูที่มาก แต่น้ำตาลมะพร้าวที่ดีจะต้องมีเนื้อแน่นละเอียดและมีสีที่เนียน จึงต้องมีการทดสอบในความเร็วรอบต่างๆ รวมทั้งขนาดและประเภทของใบกวนเพื่อที่จะได้ระดับที่เหมาะสมและมีคุณภาพของน้ำตาลมะพร้าว

**อภิปรายผล** การเลือกใช้ประเภทของใบกวน ขนาดของใบกวน และความเร็วรอบของเครื่องกวนน้ำตาลมะพร้าว มีผลต่อคุณภาพของน้ำตาลมะพร้าว การทดสอบและเลือกระดับปัจจัยอาจจะต้องทำการทดสอบร่วมกันเพื่อให้ได้ค่าปัจจัยที่เหมาะสมกับการนำไปใช้งาน

## ข้อเสนอแนะต่อผู้เกี่ยวข้องสำหรับการดำเนินงานในระยะต่อไป

1. วิเคราะห์องค์ประกอบของผล และน้ำมันต่อเนื้อมะพร้าวแห้งของผลมะพร้าวทั้งปริมาณ และความถี่ของระยะเวลาในการวิเคราะห์เพิ่มขึ้น เพื่อให้ข้อมูลมีความชัดเจน และสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น
2. วิเคราะห์ปริมาณกรดไขมัน (Lauric acid, Myristic acid และ Palmitic acid) ที่เป็นประโยชน์ทั้งในมะพร้าวอุตสาหกรรม และมะพร้าวน้ำหอม
3. วิเคราะห์การตอบสนองพันธุ์ต่อปุ๋ยในพันธุ์มะพร้าวอุตสาหกรรม และมะพร้าวน้ำหอมที่ให้ผลผลิต
4. วิเคราะห์คุณภาพน้ำมันมะพร้าวบริสุทธิ์เพื่อหาผลของปัจจัยด้านอุณหภูมิต่อคุณภาพน้ำมันมะพร้าวบริสุทธิ์
5. กระบวนการปกป้องกันด้วยครีเพิ่มเติมนระบบการคัดแยกขนาดเข้าไปร่วมด้วย เพื่อให้สามารถทำงานได้โดยไม่ติดขัดกับระยะการปกที่ทำการตั้งค่าไว้ได้
6. วิเคราะห์คุณภาพน้ำตาลมะพร้าวเพื่อหาผลของปัจจัยด้านอุณหภูมิ ความเร็วรอบ ประเภทของใบกวน และขนาดของใบกวน ที่มีผลต่อคุณภาพน้ำตาลมะพร้าว

## ปัญหาและอุปสรรคในการทำงาน

1. เนื่องจากการผสมพันธุ์สร้างลูกผสมมีการคลุมจั่นมะพร้าว ส่งผลให้จำนวนการติดผลน้อย ต้องเพิ่มจำนวนจั่นในการผสมพันธุ์ให้มากขึ้นเพื่อให้ได้ต้นกล้าเพียงพอในการปลูก
2. สภาพภูมิอากาศที่มีความแปรปรวน ทำให้มะพร้าวติดผลน้อยลง และปริมาณน้ำฝนสูง ทำให้ไม่สามารถเก็บข้อมูลการใช้น้ำได้อย่างละเอียด เนื่องจากดินมีความชื้นสูงอยู่ตลอดเวลา
3. เอ็มบริโอของมะพร้าวส่วนใหญ่มีเปอร์เซ็นต์การงอกที่ต่ำ ส่งผลให้จำนวนต้นรอดตายสุทธิมีจำนวนต้นคงเหลือน้อย

## เอกสารอ้างอิง

- กฤษณา กฤษณพุกต์, เกรียงศักดิ์ ไทยพงษ์, ชรวาดี ไทยพงษ์, ภาสันต์ ศารทูลทัต, วชิรญา อิมสบาย, ปิยะณัฐ ฝกามาศ, ศุภจิตา ศิริสวัสดิ์, ราตรี บุญเรืองรอด, วันชาติ นิตินันท์ และอุไรวรรณ นิลเพชร. (2555). **การสำรวจข้อมูลเบื้องต้นในการผลิตและปัจจัยที่เกี่ยวข้องของมะพร้าวอ่อนเพื่อส่งออก รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์**. นครปฐม : ภาควิชาพืชสวน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- กรมพัฒนาที่ดิน. 2560. ข้อมูลการจัดการดิน. [https://www.ldd.go.th/Web\\_Soil/sandy.htm](https://www.ldd.go.th/Web_Soil/sandy.htm).
- กรมส่งเสริมการเกษตร. 2563. **ระบบสารสนเทศการผลิตทางการเกษตร**. กรมส่งเสริมการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. สืบค้นเมื่อวันที่ 1 เมษายน 2563, จาก : [http://www. production.doe.go.th](http://www.production.doe.go.th).
- งานทดสอบดินปุ๋ยและการประยุกต์. 2549. **เอกสารเผยแพร่ ตารางแปลผลวิเคราะห์ทางเคมีดิน**. ฝ่ายปฏิบัติการวิจัยและเรือนปลูกพืชทดลอง, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
- จุลพันธ์ เพ็ชรพิรุณ. (2548). **การปรับปรุงพันธุ์และคัดเลือกพันธุ์มะพร้าวน้ำหอม รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2548**. กรุงเทพฯ : ศูนย์วิจัยพืชสวนชุมพร สถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร.
- ทิพยา ไกรทอง, ปริญา หรุ่นหิม, บุญเกื้อ ทองแท้ และอรพิน หนูทอง. (2557). **การจัดการธาตุอาหารที่เหมาะสมในการผลิตมะพร้าวน้ำหอม รายงานเรื่องเต็มผลงานวิจัยสิ้นสุดปีงบประมาณ 2557**. กรุงเทพฯ : กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- ภาสันต์ ศารทูลทัต, โสฬส ธรรมรัตน์, รัชชา เทศใจธรรม, บุษราภรณ์ พรหมประดิษฐ์, ลพ ภาภูตานนท์ และศิริลักษณ์ แก้วสุรลิขิต. (2556). **ธาตุอาหารในดินและพืชของมะพร้าวน้ำหอมใน อ.ดำเนินสะดวก จ.ราชบุรี**. วิทยาศาสตร์เกษตร. 44 (2) (พิเศษ), 529-532.
- วาสนา วงใหญ่. 2541. **พฤกษศาสตร์พืชเศรษฐกิจ**. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. 220 หน้า
- วิเชียร รัตนพฤษ. 2524. **การปลูกมะพร้าว**. ศูนย์วิจัยพืชสวนชุมพร.
- สมชาย วัฒนโยธิน, ปิยนุช นาคะ, ทิพยา ไกรทอง, ปริญา หรุ่นหิม, ฉานิต งานกรณาธิการ, อัมพร วิโนทัย พัชวีวรรณ มณีสาคร, รจนา ไวยเจริญ, ยุพิน กลิ่นเกษมพงษ์, สุภาพร ชุมพงษ์, ประภาพร ฉันทานุมัติ, วีรา คล้ายพุก และหยกทิพย์ สุดารีย์. 2555. **มะพร้าว การผลิตและการใช้ประโยชน์**. กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ , กรุงเทพฯ.
- อัมพร วิโนทัย, พัชวีวรรณ จงจิตเมตต์, วลัยพร ศะศิประภา, ยี่นนิม รียาพันธ์, สุวัฒน์ พูลพาน, สุเทพ สหยา, พฤทธิชาติ ปุญวัฒน์, เสาวนิตย์ โพธิ์พูนศักดิ์, ไพบูลย์ เปรียบยิ่ง, นริรัตน์ ชูช่วย, พัชราพร หนูวิสัย, ประภาพร ฉันทานุมัติ, ดารากร เผ่าชู, สุนี ศรีสิงห์, อุดม วงศ์ชนะภัย, ปิยนุช นาคะ, วีรา คล้ายพุก, หยกทิพย์ สุดารีย์, ภัสชญ์ หมั่นแจ่ม และโกมินทร์ วิโรจน์วัฒนกุล. 2560 **การจัดการแมลงศัตรูมะพร้าวแบบผสมผสานในพื้นที่แปลงใหญ่**. กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ.
- Julian A. Benzon and Jose R. Velasco. 1982. **Coconut Production and Utilization**. Philippine Coconut Research and Development Foundation, Inc. (PCRDF) Amber Avenue, Pasing Metro Manila, Philippines. 349 p.
- Magat, S. S. 1999. Handbook on Fertilizer Recommendation for Coconut and Selected Intercrops. The Asian and Pacific Coconut Community. Djakarta, Indonesia. 106p.

- Menon K.P.V. and Pandalai K.M. 1958. **The Coconut Palm A Monograph**. Central Coconut Research Station, Kasaragod India. 384 p.
- Rillo, E.P. 2004. Importing and growing embryos for coconut genebank. *In*: Ikin R, Batugal P (eds) **Germplasm health management for COGENT's multi-site international coconut genebank**. IPGRI-APO, Selangor DE, Malaysia, pp 62-68.
- Rosa, G. N. G. P., Novais, R. F. D., Alvarez, V. H., Barros, N. F. D. B. and Villani, E. M. D. A. 2011. **Lime and fertilizer recommendation system for coconut trees**. Ravista Ceres, vol. 58, no.1.: 90-99.
- Santos G.A., Batugal P.A., Othman A., Baudouin L. and Labouisse J.P. 1992 **Manual on Standardized Research Techniques in Coconut Breeding**. IPGR and COGENT. 46 p.

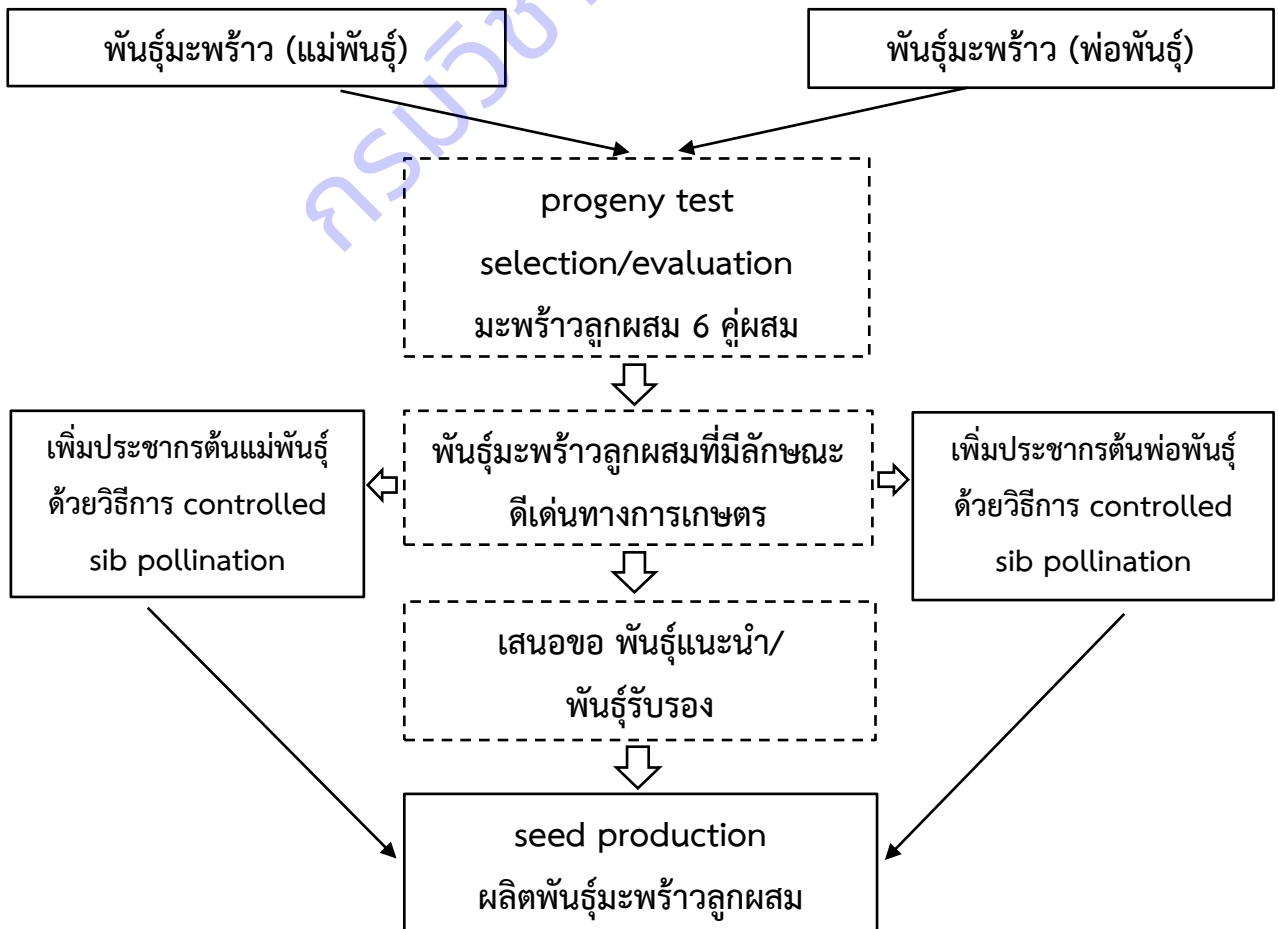
กรมวิชาการเกษตร

## ภาคผนวก

### 1. ภาคผนวก 1 สิ่งที่แสดงประกอบเพิ่มเติมที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาผลงานวิจัย

ภาพภาคผนวกที่ 1.1 แผนภูมิขั้นตอนการปรับปรุงพันธุ์มะพร้าวลูกผสมสำหรับแปรรูปอุตสาหกรรมกะทิ และน้ำมันมะพร้าว

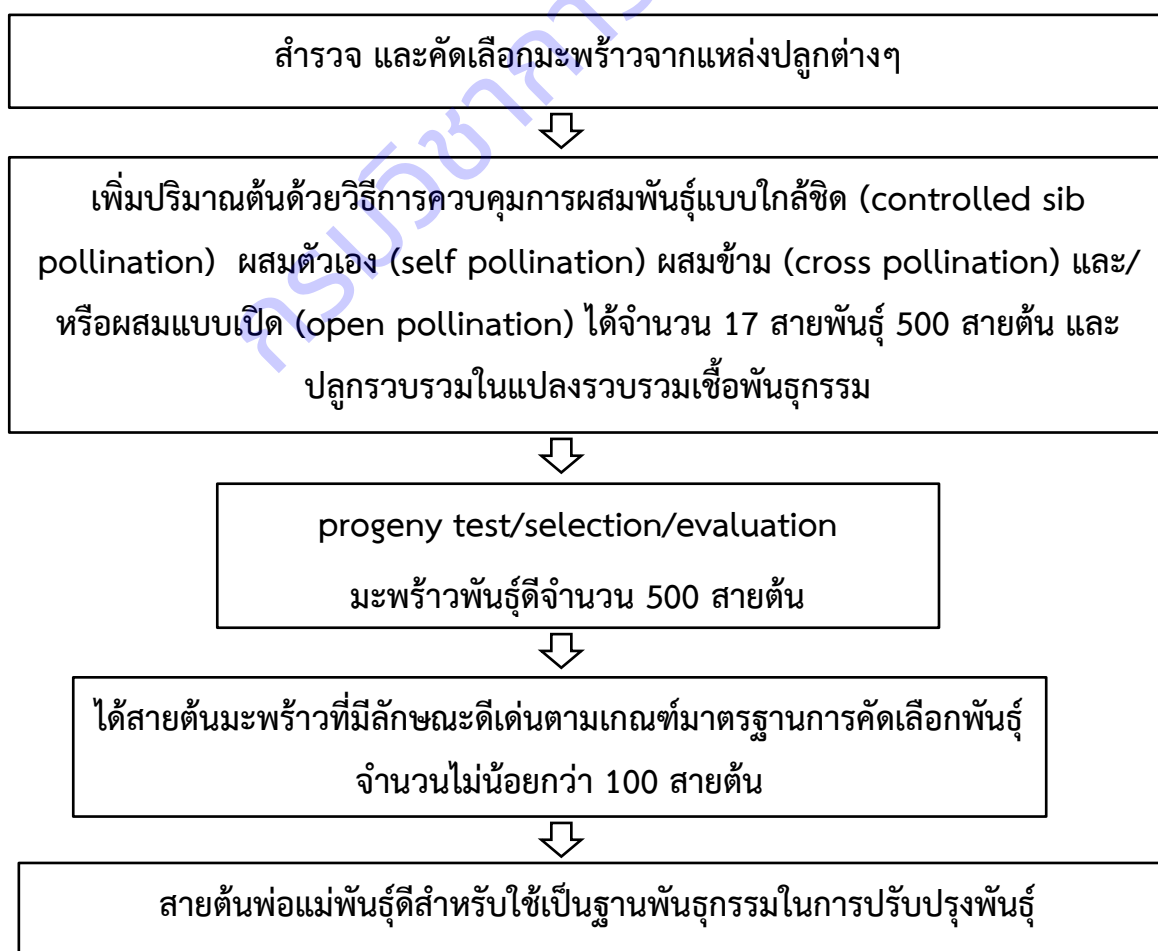
ปี	ขั้นตอนการปรับปรุงพันธุ์	สถานที่
2559-2561 (ระยะที่ 1)	- คัดเลือกพ่อพันธุ์และแม่พันธุ์ เพื่อสร้างคู่ผสม 6 คู่ผสม ดำเนินการปลูกทดสอบรุ่นลูก (progeny test)	ศูนย์วิจัยพืชสวนชุมพร
↓		
2562-2573 (ระยะที่ 1-4)	- คัดเลือก และประเมินพันธุ์มะพร้าวลูกผสม จำนวน 6 คู่ผสม ตามเกณฑ์มาตรฐานการคัดเลือกพันธุ์	ศูนย์วิจัยพืชสวนชุมพร
2569-2570 (ระยะที่ 2)	- สร้างแปลงพ่อแม่พันธุ์อย่างน้อย 50-100 ไร่/พันธุ์ ด้วยวิธีการควบคุม แบบผสมพันธุ์แบบใกล้ชิด (controlled sib pollination) ของคู่ผสมที่มี ลักษณะดีเด่น ตามผลการทดสอบลูกผสม	ศูนย์วิจัยพืชสวนชุมพร
↓		
2573 (ระยะที่ 4)	- ได้มะพร้าวลูกผสมที่มีลักษณะดีเด่น (ผลผลิตสูงไม่ต่ำกว่า 110 ผล/ต้น/ ปี อายุการให้ผลผลิตเร็วไม่เกิน 3 ปี 6 เดือน ต้นกึ่งเตี้ย ขนาดผลไม่ต่ำ กว่า 1,500 กรัม/ผล น้ำหนักเนื้อมะพร้าวแห้งสูงไม่น้อยกว่า 330 กรัม/ ผล และน้ำมันต่อเนื้อมะพร้าวแห้งสูงไม่ต่ำกว่า 60 เปอร์เซ็นต์) - เสนอให้พิจารณาเป็นพันธุ์แนะนำ/พันธุ์รับรอง ของกรมวิชาการเกษตร	ศูนย์วิจัยพืชสวนชุมพร





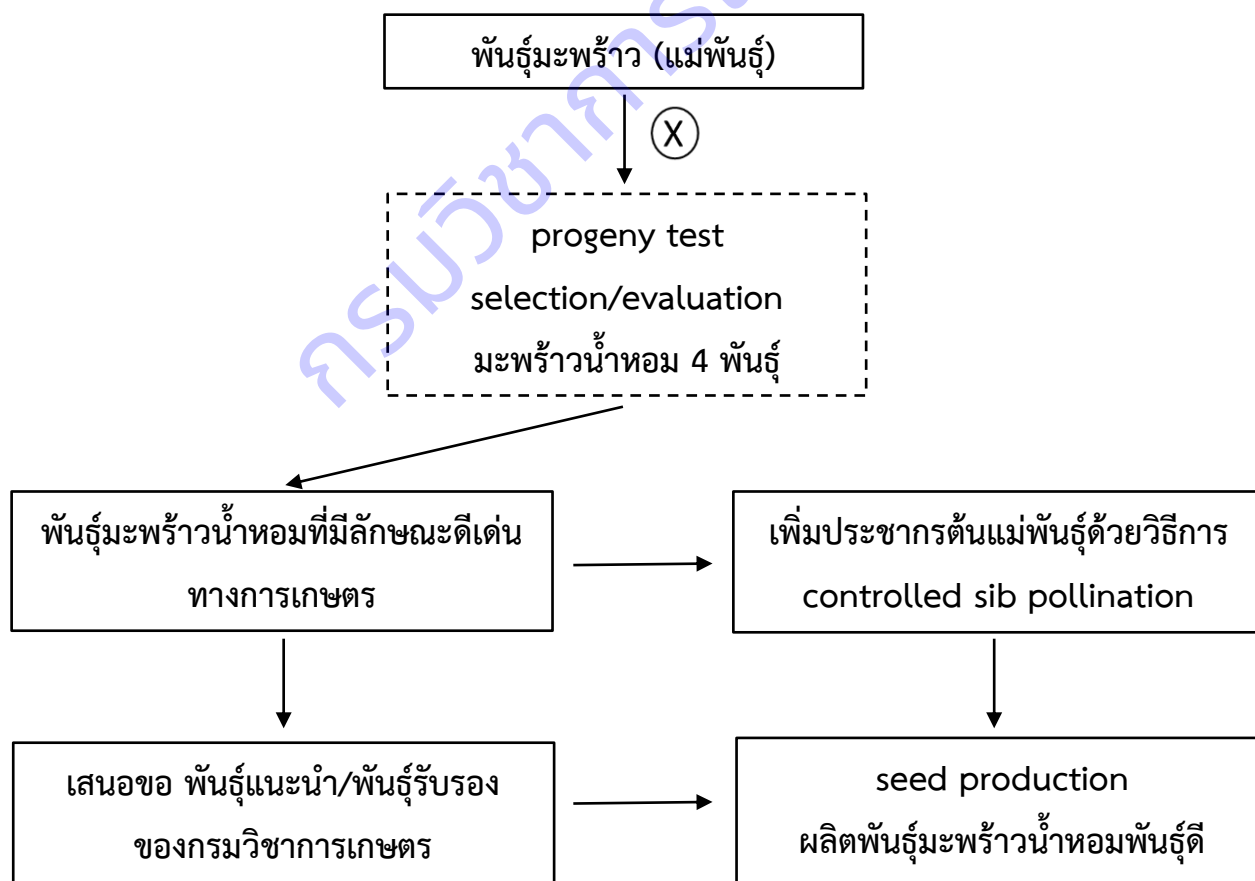
ภาพภาคผนวกที่ 1.2 แผนภูมิขั้นตอนการปรับปรุงสายต้นมะพร้าวท้องถิ่นจากแหล่งปลูกต่างๆ

ปี	ขั้นตอนการปรับปรุงพันธุ์	สถานที่
2559-2562 (ระยะที่ 1)	- สำรวจ และคัดเลือกเชื้อพ่อพันธุ์ และแม่พันธุ์จากแหล่งปลูกต่างๆที่มี ลักษณะดี จำนวน 17 สายพันธุ์ 500 สายต้น และนำมาปลูกทดสอบรุ่น ลูก (progeny test)	ศูนย์วิจัยพืชสวนชุมพร
2561-2568 (ระยะที่ 1-3)	- คัดเลือก และประเมินมะพร้าว จำนวน 500 สายต้น ตามเกณฑ์ มาตรฐานการคัดเลือกพันธุ์	ศูนย์วิจัยพืชสวนชุมพร
2568 (ระยะที่ 3)	- ได้สายต้นมะพร้าวที่มีลักษณะดีเด่น เพื่อใช้เป็นฐานพันธุ์กรรมจำนวน ไม่น้อยกว่า 100 สายต้น สำหรับคัดเลือกเป็นพ่อแม่พันธุ์ดีในการสร้าง ลูกผสม (ผลผลิตสูงไม่ต่ำกว่า 70-95 ผล/ต้น/ปี อายุการให้ผลผลิตเร็ว ไม่เกิน 4 ปี ขนาดผลไม่ต่ำกว่า 1,300-1,600 กรัม/ผล น้ำหนักเนื้อ มะพร้าวแห้งสูงไม่น้อยกว่า 250-350 กรัม/ผล และน้ำมันต่อเนื้อ มะพร้าวแห้งสูงไม่ต่ำกว่า 55 เปอร์เซ็นต์)	ศูนย์วิจัยพืชสวนชุมพร
2569-2570 (ระยะที่ 3)	- เพิ่มจำนวนแต่ละสายต้นอย่างน้อย 10 ต้น/สายต้น ด้วยวิธีการผสม ตัวเอง (self pollination) ตามผลการคัดเลือกและการประเมินสายต้น	ศูนย์วิจัยพืชสวนชุมพร



ภาพภาคผนวกที่ 1.3 แผนภูมิขั้นตอนการปรับปรุงพันธุ์มะพร้าวน้ำหอมเพื่อการบริโภคผลสด

ปี	ขั้นตอนการปรับปรุงพันธุ์	สถานที่
2565 (ระยะที่ 1)	- คัดเลือกประชากรมะพร้าวน้ำหอมในแปลงรวบรวมเชื้อพันธุกรรมในแต่ ละพันธุ์ที่ทำการทดลอง ผสมตัวเองเพื่อสร้างลูกผสมมะพร้าวน้ำหอม ดำเนินการปลูกทดสอบรุ่นลูก (progeny test)	ศูนย์วิจัยพืชสวนชุมพร
↓		
2565-2572 (ระยะที่ 1-3)	- คัดเลือก และประเมินพันธุ์มะพร้าวน้ำหอม จำนวน 4 พันธุ์ ตามเกณฑ์มาตรฐานการคัดเลือกพันธุ์	ศูนย์วิจัยพืชสวนชุมพร
2570 (ระยะที่ 2)	- สร้างแปลงพ่อแม่พันธุ์อย่างน้อย 50-100 ไร่/พันธุ์ ด้วยวิธีการควบคุม แบบผสมพันธุ์แบบใกล้ชิด (controlled sib pollination) ของพันธุ์ที่มี ลักษณะดีเด่น ตามผลการทดสอบลูกผสม	ศูนย์วิจัยพืชสวนชุมพร
↓		
2572-2573 (ระยะที่ 3)	- ได้มะพร้าวน้ำหอมที่มีลักษณะดีเด่น (ผลผลิตสูงไม่ต่ำกว่า 130 ผล/ต้น/ปี ปริมาณน้ำไม่น้อยกว่า 300 มิลลิลิตร/ผล มีความหอม และความหวานไม่ น้อยกว่า 6.5 % Brix) - เสนอให้พิจารณาเป็นพันธุ์แนะนำ/พันธุ์รับรอง ของกรมวิชาการเกษตร	ศูนย์วิจัยพืชสวนชุมพร



## 2. ภาคผนวก 2 หลักฐานเชิงประจักษ์ของผลผลิตที่ได้ จากข้อ 3.2 โดยให้เรียงข้อมูลหลักฐานตามผลผลิตที่แสดงในตาราง

### ผลผลิตที่เกิดขึ้นจริง (Output) ปี 2565

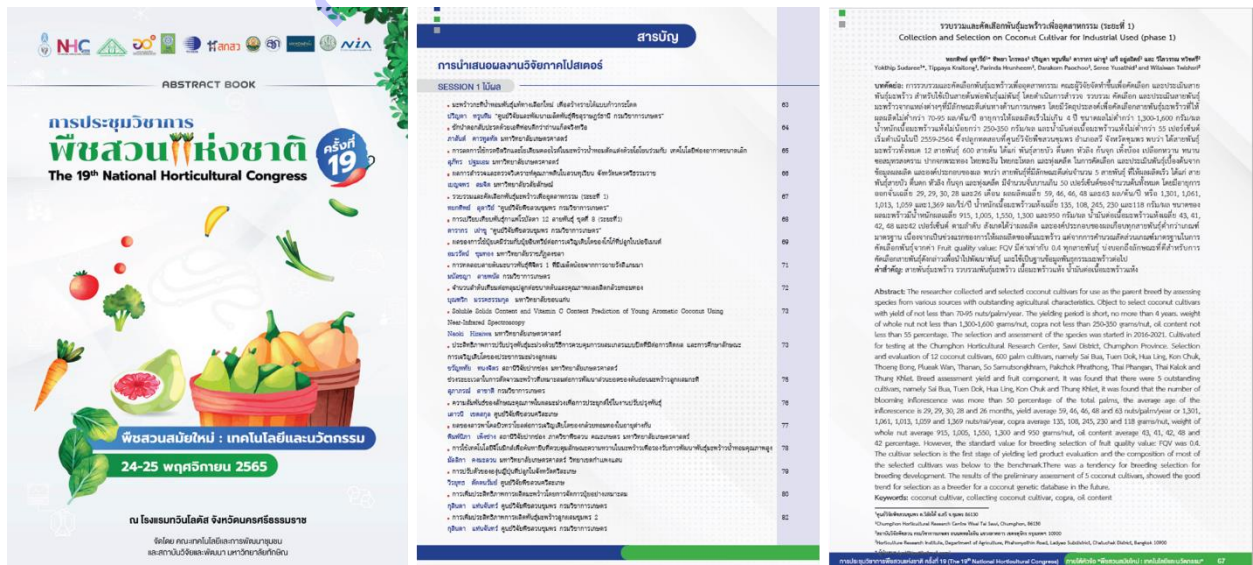
- เรื่อง การคัดเลือกพ่อแม่พันธุ์มะพร้าวสำหรับสร้างคู่ผสมมะพร้าวอุตสาหกรรม (เผยแพร่: ทางเว็บไซต์ของหน่วยงานศูนย์วิจัยพืชสวนชุมพร <https://www.doa.go.th/hc/chumphon/?p=10224>)

ภาพภาคผนวกที่ 2.1 ต้นฉบับบทความวิจัย (Manuscript) ประเภท บทความในประเทศ: การคัดเลือกพ่อแม่พันธุ์มะพร้าวสำหรับสร้างคู่ผสมมะพร้าวอุตสาหกรรม



- เรื่อง รวบรวมและคัดเลือกพันธุ์มะพร้าวเพื่ออุตสาหกรรม (ระยะที่1) (ตีพิมพ์: การประชุมวิชาการพืชสวนแห่งชาติ ครั้งที่ 19 ระหว่างวันที่ 24-25 พฤศจิกายน 2565: Abstract book หน้า 67 และ Proceeding ระดับชาติ หน้า 142-148)

ภาพภาคผนวกที่ 2.2 ต้นฉบับบทความวิจัย (Manuscript) ประเภท Proceeding ระดับชาติ ; Abstract book : รวบรวมและคัดเลือกพันธุ์มะพร้าวเพื่ออุตสาหกรรม (ระยะที่1)





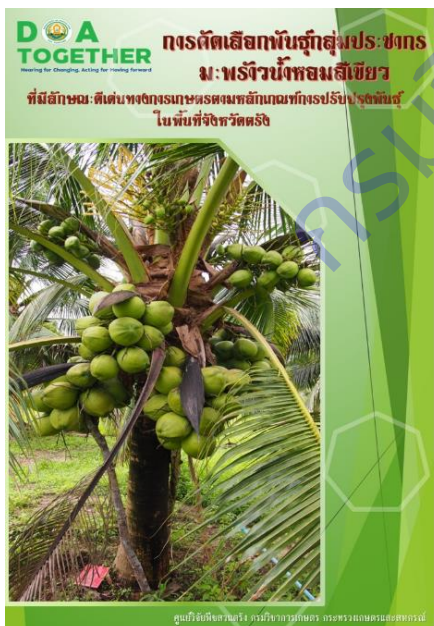
ภาพภาคผนวกที่ 2.3 ต้นฉบับบทความวิจัย (Manuscript) ประเภท Proceeding ระดับชาติ; Proceeding : รวบรวมและคัดเลือกพันธุ์มะพร้าวฯ (ระยะที่1)



การศึกษาระบบการคัดเลือกพันธุ์มะพร้าว (Coccoloba) และชนิดพันธุ์ (Coccoloba) ในพื้นที่โครงการวิจัยพืชสวนจังหวัดนครราชสีมา	89	รวบรวมและคัดเลือกพันธุ์มะพร้าวเพื่ออุตสาหกรรม (ระยะที่ 1) Collection and Selection on Coconut Cultivar for Industrial Used (phase 1)	142
Session 5 เกษตรอินทรีย์ภาคพื้นดิน	97	Abstract	
Session 6 โรคพืชและแมลง	105	The researcher collected and selected coconut cultivars for use as the parent breed by assessing traits from various sources with outstanding agronomical characteristics. Object to select coconut cultivars with yield of not less than 75.95 t/ha/year. The selection period is short, no more than 4 years, weight of whole nut not less than 1,300-1,600 gram/nut, copra not less than 250-350 gram/nut, oil content not less than 55 percentage. The selection and assessment of the species was raised in 2024-2021. Cultivated for testing at the Chumphong Horticultural Research Center, Sam District, Chumphong Province. Selection and evaluation of 12 coconut cultivars, 40 palm cultivars, namely 16, 18, 20, 22, 24, 26, 28, 30, 32, 34, 36, 38, 40, 42, 44, 46, 48 and 50 palm cultivars. It was found that there were 3 outstanding cultivars, namely 34, 36, 38, 40, 42, 44, 46, 48 and 50 palm cultivars. It was found that the number of blooming inflorescence was more 50 percentage of the total palm, the average age of the inflorescence is 29, 29, 30, 28 and 28 months, yield average 55, 66, 66, 68 and 63 t/ha/year or 1,301, 1,361, 1,215, 1,259 and 1,369 g/nut/nut, copra average 315, 308, 265, 290 and 193 gram/nut, weight of whole nut average 715, 1,005, 1,505, 1,300 and 950 gram/nut, oil content average 62, 62, 62 and 62 percentage. However, the standard value for breeding selection of fruit quality value (FQV) was 0.4. The cultivar selection is the first stage of yielding led product evaluation and the composition of most of the selected cultivars was below to the benchmark. There was a tendency for breeding selection for breeding development. The results of the preliminary assessment of 2 coconut cultivars, showed the good trend for selection as a breeder for a coconut genetic database in the future. Keywords: coconut cultivar, collecting coconut cultivar, copra, oil content	142
Session 7 วัตถุประสงค์การบริการของสวน	114		
Session 8 นวัตกรรมพืชสวน	122		
การประชุมเชิงปฏิบัติการระดับนานาชาติ	134		
การประชุมเชิงปฏิบัติการระดับนานาชาติ	142		
การประชุมเชิงปฏิบัติการระดับนานาชาติ	150		
การประชุมเชิงปฏิบัติการระดับนานาชาติ	160		
การประชุมเชิงปฏิบัติการระดับนานาชาติ	177		
การประชุมเชิงปฏิบัติการระดับนานาชาติ	185		

- เรื่อง การคัดเลือกพันธุ์กลุ่มประชากรมะพร้าวน้ำหอมสีเขียวน้ำที่มีลักษณะดีเด่นทางการเกษตรตามหลักเกณฑ์การปรับปรุงพันธุ์ในพื้นที่จังหวัดตรัง (เผยแพร่: ทางเว็บไซต์ของหน่วยงานศูนย์วิจัยพืชสวนตรัง [https://www.doa.go.th/hc/trang/?page\\_id=2653](https://www.doa.go.th/hc/trang/?page_id=2653))

ภาพภาคผนวกที่ 2.4 ต้นฉบับบทความวิจัย (Manuscript) ประเภท บทความในประเทศ: การคัดเลือกพันธุ์กลุ่มประชากรมะพร้าวน้ำหอมสีเขียวน้ำที่มีลักษณะดีเด่นทางการเกษตรตามหลักเกณฑ์การปรับปรุงพันธุ์ในพื้นที่จังหวัดตรัง



การคัดเลือกพันธุ์กลุ่มประชากรมะพร้าวน้ำหอมสีเขียวน้ำที่มีลักษณะดีเด่นทางการเกษตรตามหลักเกณฑ์การปรับปรุงพันธุ์ในพื้นที่จังหวัดตรัง

คุณลักษณะ อัญชิว

มะพร้าวจัดเป็นพืชเศรษฐกิจที่มีการใช้ประโยชน์หลากหลายตั้งแต่ส่วนรากถึงส่วนยอด อีกทั้งยังมีความผูกพันกับวิถีชีวิตของชนบทในทุกระดับชาติ ได้รับการขนานนามว่า "ต้นไม้แห่งชาติ"

มะพร้าวมีอายุยืนยาวถึง 70 ปี ขึ้นง่าย ปลูกง่าย ใช้น้ำน้อย และให้ผลผลิตสูงและมีคุณค่าทางโภชนาการสูง (กรมวิชาการเกษตร, 2562) คือลักษณะความโดดเด่นที่ทำให้เป็นที่ต้องการของผู้นิยมบริโภคอย่างต่อเนื่องและมีชื่อเสียงอย่างยาวนาน อีกทั้งมะพร้าวมีสรรพคุณใช้ทางยาสมุนไพร บำรุงให้มีพรรณสวยงาม มีปริมาณเกลือแร่ที่จำเป็นสูง ช่วยฟื้นฟูร่างกายจากการเสียน้ำหลังออกกำลังกายได้ดี (โมเดิร์น, 2563) ปัจจุบันมีการส่งออก 402,685 ตัน และสร้างรายได้ให้แก่ประเทศไทยกว่า 12,623 ล้านบาท (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2563) ส่งผลให้รูปของมะพร้าวตัวรับ มะพร้าวเขียว และการปรับปรุงมะพร้าว ตลาดที่สำคัญ ได้แก่ ประเทศจีน สหรัฐอเมริกา เนเธอร์แลนด์ ฝรั่งเศส และออสเตรเลีย

จากสถานการณ์ความต้องการบริโภคมะพร้าวมีแนวโน้ม ทำให้เกษตรกรมีความสนใจและต้องการพันธุ์มะพร้าวที่มีลักษณะดีทางการเกษตรที่ดี แต่พันธุ์ที่ประสบปัญหาขาดแคลนมะพร้าวพันธุ์ดี ต้นกล้าไม่ตรงตามพันธุ์ ส่งผลให้ผลผลิตไม่เพียงกับความต้องการ และคุณภาพไม่ได้ตามมาตรฐานที่กำหนด การคัดเลือกพันธุ์มะพร้าวที่มีลักษณะดีทางการเกษตรจึงเป็นอีกแนวทางหนึ่งที่จะทำได้โดยพันธุ์มะพร้าวที่มีการบริโภคและส่งเสริมการผลิตต้นกล้ามะพร้าวที่มีลักษณะดี เพื่อผลิตให้เพียงพอต่อปริมาณความต้องการในการเกษตรและอุตสาหกรรม โดยดำเนินการปลูกมะพร้าวพันธุ์หมอนสีเขียวน้ำ 2 กลุ่มประชากรคือ มะพร้าวพันธุ์หมอนสีเขียวน้ำจากแปลงเกษตรกรจังหวัดสุราษฎร์ธานี และมะพร้าวพันธุ์หมอนสีเขียวน้ำจากศูนย์วิจัยพืชสวนสุราษฎร์ธานี 2562 กลุ่มละ 600 ต้น แล้วทำการปรับปรุงพันธุ์โดยการเจือปนเลือด ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตของมะพร้าวทั้ง 2 กลุ่ม คือกลุ่มมะพร้าวพันธุ์หมอนสีเขียวน้ำต้นดี ตามเกณฑ์การคัดเลือกคือ ผลผลิตสูงไม่ต่ำกว่า 130 ผล/ต้น/ปี ปริมาณน้ำไม่น้อยกว่า 300 มิลลิกรัม/ผล มีความหอมและความหวานไม่น้อยกว่า 6.5 องศาบริซ์

นักวิชาการเกษตรชำนาญการ ศูนย์วิจัยพืชสวนตรัง สถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร



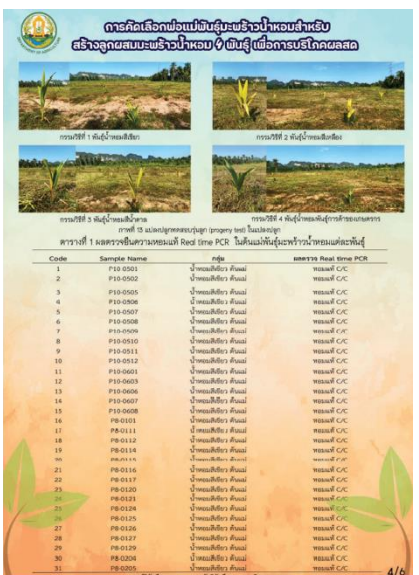


- เรื่อง มะพร้าวน้ำหอม...ไม่หอม...??? เผยแพร่: หนังสือพิมพ์กสิกร และทางเว็บไซต์ของกรมวิชาการเกษตร <https://info.doa.go.th/kasikorn/wp-content/uploads/2022/12/jun-july-65.pdf> ประจำเดือนสิงหาคม 2565: หน้า 23-27

ภาพภาคผนวกที่ 2.5 ต้นฉบับบทความวิจัย (Manuscript) ประเภท บทความในประเทศ: มะพร้าวน้ำหอม...ไม่หอม...???



- เรื่อง การคัดเลือกแม่พันธุ์มะพร้าวน้ำหอมสำหรับสร้างลูกผสม มะพร้าวน้ำหอม 4 พันธุ์ เพื่อการบริโภคผลสด (เผยแพร่ว่า: ทางเว็บไซต์ของหน่วยงานศูนย์วิจัยพืชสวนชุมพร <https://www.doa.go.th/hc/chumphon/?p=10267>) ภาพภาคผนวกที่ 2.6 ต้นฉบับบทความวิจัย (Manuscript) ประเภท บทความในประเทศ: การคัดเลือกแม่พันธุ์มะพร้าวน้ำหอมสำหรับสร้างลูกผสม มะพร้าวน้ำหอม 4 พันธุ์ เพื่อการบริโภคผลสด







ภาพภาคผนวกที่ 2.9 ต้นฉบับบทความวิจัย (Manuscript) ประเภท Proceeding ระดับชาติ ; Proceeding : ผลของการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินและพืชต่อผลผลิตมะพร้าวพันธุ์ไทยต้นสูง ผลของการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินและพืชต่อผลผลิตมะพร้าวพันธุ์ไทยต้นสูง



ผลของการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินและพืชต่อผลผลิตมะพร้าวพันธุ์ไทยต้นสูง  
Effect of Fertilizer Application Base on Soil and Plant Analysis of Thai Tall Coconut Yield

**บทคัดย่อ**  
การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ในการศึกษาผลของปุ๋ยอินทรีย์ต่อผลผลิตมะพร้าวพันธุ์ไทยต้นสูงในดินและพืช ซึ่งได้จากการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินและพืชในมะพร้าว เพื่อใช้ในการจัดการธาตุอาหารที่เหมาะสม ค่าอินทรีย์ที่มีประโยชน์สูงพบ สารฟอสฟอรัส 5.78 มิลลิกรัมต่อกรัม และโพแทสเซียม 1.79 มิลลิกรัมต่อกรัม ค่าความเข้มข้นธาตุอาหารในใบ มีคาร์บอนอินทรีย์ในดินและธาตุอาหารในดินต่ำกว่ามาตรฐาน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมอยู่ในระดับมาตรฐาน รายละเอียดการทดลอง Randomized Complete Block Design 3 กรรมวิธี 8 ซ้ำ ประกอบด้วย 1) ใช้ปุ๋ยตามวิธีมาตรฐาน 2) ใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินและพืช 3) ใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินและพืช ผลการทดลอง พบว่า การใช้ปุ๋ยตามวิธีมาตรฐาน ไม่ทำให้ผลผลิตมะพร้าวแตกต่างกัน แต่การใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินและพืชตามวิธีมาตรฐานให้ผลผลิตเฉลี่ยต่อต้นมากกว่า คือให้ผลผลิตเฉลี่ย 26 ผลต่อต้น ค่าสารประกอบของดิน ได้แก่ น้ำหนักอินทรีย์ในดิน น้ำหนักฟอสฟอรัสในดิน น้ำหนักโพแทสเซียมในดิน และน้ำหนักน้ำ การใช้ปุ๋ยตามวิธีมาตรฐาน ไม่ทำให้สารประกอบของดินแตกต่างกัน แต่การใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินและพืชทำให้มีน้ำหนักอินทรีย์ในดิน น้ำหนักฟอสฟอรัสในดิน และน้ำหนักโพแทสเซียมในดินสูงกว่าการใช้ปุ๋ยตามวิธีมาตรฐาน  
คำสำคัญ: มะพร้าว, ปุ๋ย, การวิเคราะห์ดิน, การวิเคราะห์พืช

ผลของการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินและพืชต่อผลผลิตมะพร้าวพันธุ์ไทยต้นสูง  
Effect of Fertilizer Application Base on Soil and Plant Analysis of Thai Tall Coconut Yield

ประวิทย์ วิวัฒน์ประทีป<sup>1</sup>, ศิวพรณ ทรัพย์<sup>2</sup>, ปริญญาพร ชิงชาคม<sup>3</sup>, ศิวภา ธีรพงษ์<sup>4</sup>, ชัยพร ขจรานนท์<sup>5</sup>  
Prasitwit Witsawatprateep<sup>1</sup>, Siwpran Kasornwong<sup>2</sup>, Pajiraporn Chingcham<sup>3</sup>, Siwpha Theerapong<sup>4</sup>, Patsong Chaiwanong<sup>5</sup>

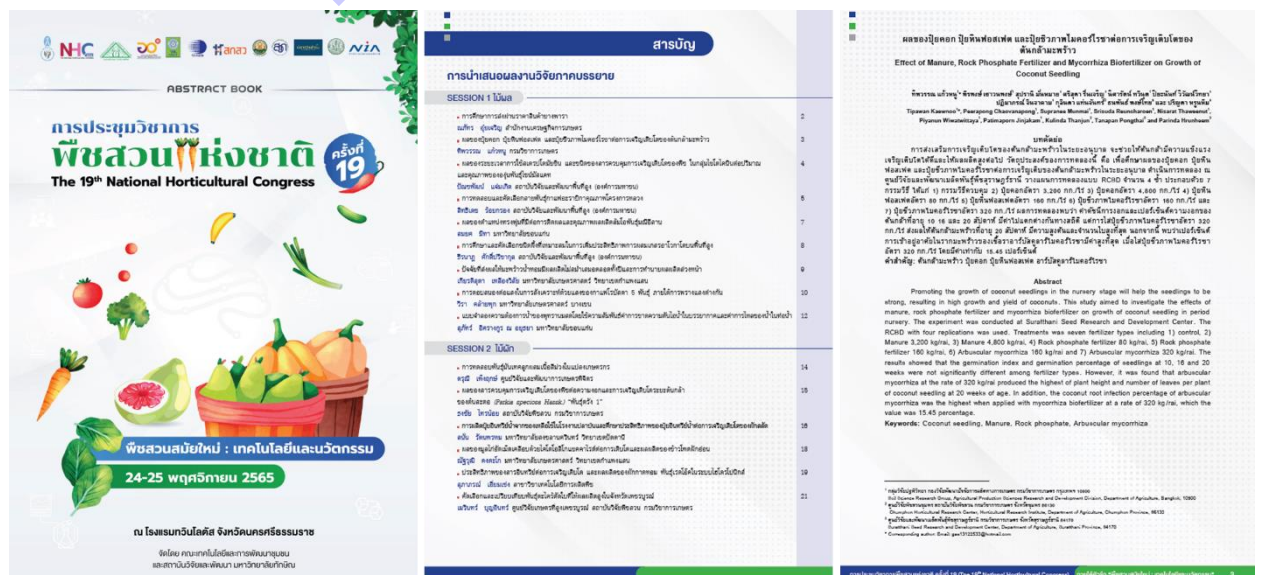
<sup>1</sup> ศูนย์วิจัยพืชสวน มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี กรุงเทพมหานคร กรุงเทพมหานคร 10900  
<sup>2</sup> ศูนย์วิจัยพืชสวน มหาวิทยาลัยราชภัฏวชิรเวศน์ จังหวัดบุรีรัมย์ 36130  
<sup>3</sup> ศูนย์วิจัยและพัฒนาเมล็ดพันธุ์พืชจังหวัดสุราษฎร์ธานี กรมวิชาการเกษตร จังหวัดสุราษฎร์ธานี 84170

<sup>4</sup> Soil Science Research Group, Agricultural Production Sciences Research and Development Division, Department of Agriculture, Bangkok, 10900  
<sup>5</sup> Chumphon Horticultural Research Center, Horticultural Research Institute, Department of Agriculture, Chumphon Province, 86130  
<sup>6</sup> Suratthani Seed Research and Development Center, Department of Agriculture, Suratthani Province, 84170

\* Corresponding author: E-mail: prasitwit@hotmail.com, Tel: 0867779621

- เรื่อง ผลของปุ๋ยคอก ปุ๋ยหินฟอสเฟต และปุ๋ยชีวภาพไมคอร์ไรซาต่อการเจริญเติบโตของต้นกล้ามะพร้าว ผลของปุ๋ยคอก ปุ๋ยหินฟอสเฟต และปุ๋ยชีวภาพไมคอร์ไรซาต่อการเจริญเติบโตของต้นกล้ามะพร้าว (ตีพิมพ์: การประชุมวิชาการพืชสวนแห่งชาติ ครั้งที่ 19 ระหว่างวันที่ 24-25 พฤศจิกายน 2565: Abstract book หน้า 3 และProceeding ระดับชาติ ประเภทของผลงานที่จะรับตีพิมพ์: บทความพิเศษ (Special Articles) อยู่ระหว่าง การตีพิมพ์วารสารเทคโนโลยีและนวัตกรรมเกษตร (Journal of Technology and Agricultural Innovation) ฉบับที่ 3 มกราคม-มิถุนายน 2566)

ภาพภาคผนวกที่ 2.10 ต้นฉบับบทความวิจัย (Manuscript) ประเภท Proceeding ระดับชาติ ; Abstract book: ผลของปุ๋ยคอก ปุ๋ยหินฟอสเฟต และปุ๋ยชีวภาพไมคอร์ไรซาต่อการเจริญเติบโตของต้นกล้ามะพร้าว ผลของปุ๋ยคอก ปุ๋ยหินฟอสเฟต และปุ๋ยชีวภาพไมคอร์ไรซาต่อการเจริญเติบโตของต้นกล้ามะพร้าว





ภาพภาคผนวกที่ 2.11 ต้นฉบับบทความวิจัย (Manuscript) ประเภท Proceeding ระดับชาติ ; Proceeding: ผลของปุ๋ยคอก ปุ๋ยหินฟอสเฟต และปุ๋ยชีวภาพไมคอร์ไรซาต่อการเจริญเติบโตของต้นกล้ามะพร้าว ผลของปุ๋ยคอก ปุ๋ยหินฟอสเฟต และปุ๋ยชีวภาพไมคอร์ไรซาต่อการเจริญเติบโตของต้นกล้ามะพร้าว



ผลของปุ๋ยคอก ปุ๋ยหินฟอสเฟต และปุ๋ยชีวภาพไมคอร์ไรซา  
ต่อการเจริญเติบโตของต้นกล้ามะพร้าว  
Effect of Manure, Rock Phosphate Fertilizer and Mycorrhiza  
Biofertilizer on Growth of Coconut Seedling

บทคัดย่อ

การส่งเสริมการเจริญเติบโตของต้นกล้ามะพร้าวในระยะอนุบาล จะช่วยให้ต้นกล้ามีความแข็งแรง เจริญเติบโต ได้ดีและให้ผลผลิตสูงต่อไป การทดลองนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของปุ๋ยคอก ปุ๋ยหินฟอสเฟต และปุ๋ยชีวภาพไมคอร์ไรซาต่อการเจริญเติบโตของต้นกล้ามะพร้าวในระยะอนุบาล ดำเนินการทดลอง ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาเมล็ดพันธุ์พืชราชบุรีธานี วางแผนการทดลองแบบบล็อกสุ่มสมบูรณ์ จำนวน 4 ซ้ำ ประกอบด้วย 7 กรรมวิธี ได้แก่ 1) กรรมวิธีควบคุม 2) ปุ๋ยคอกอัตรา 3,200 กก./ไร่ 3) ปุ๋ยคอกอัตรา 4,800 กก./ไร่ 4) ปุ๋ยหินฟอสเฟตอัตรา 80 กก./ไร่ 5) ปุ๋ยหินฟอสเฟตอัตรา 160 กก./ไร่ 6) ปุ๋ยชีวภาพไมคอร์ไรซาอัตรา 160 กก./ไร่ และ 7) ปุ๋ยชีวภาพไมคอร์ไรซาอัตรา 320 กก./ไร่ ผลการทดลองพบว่า ค่าดัชนีการงอกและเปอร์เซ็นต์การงอกของต้นกล้ามะพร้าว มีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่การใช้ปุ๋ยชีวภาพไมคอร์ไรซาอัตรา 320 กก./ไร่ ส่งผลให้ต้นกล้ามะพร้าวที่อายุ 20 สัปดาห์ มีความสูงต้นและจำนวนใบสูงที่สุด นอกจากนี้ พบว่าเปอร์เซ็นต์การเข้าอยู่อาศัยในรากมะพร้าวของเชื้อราอาร์บัสคูลาร์ไมคอร์ไรซามีค่าสูงที่สุด เมื่อใส่ปุ๋ยชีวภาพไมคอร์ไรซาอัตรา 320 กก./ไร่ โดยมีค่าเท่ากับ 15.45 เปอร์เซ็นต์  
สำคัญ: ต้นกล้ามะพร้าว ปุ๋ยคอก ปุ๋ยหินฟอสเฟต อาร์บัสคูลาร์ไมคอร์ไรซา

Abstract

Promoting the growth of coconut seedlings in the nursery stage will help the seedlings to be strong, resulting in high growth and yield of coconuts. This study aimed to investigate the effects of manure, rock phosphate fertilizer and mycorrhiza biofertilizer on growth of coconut seedling in period nursery. The experiment was conducted at Suratthani Seed Research and Development Center. The randomized complete block design with four replications was used. Treatments were seven fertilizer types including 1) control, 2) Manure 3,200 kg/rai, 3) Manure 4,800 kg/rai, 4) Rock phosphate fertilizer 80 kg/rai, 5) Rock phosphate fertilizer 160 kg/rai, 6) Arbuscular mycorrhiza 160 kg/rai and 7) Arbuscular mycorrhiza 320 kg/rai. The results showed that the germination index and germination percentage of coconut seedlings were not significantly different among fertilizer types. However, it was found that arbuscular mycorrhiza at the rate of 320 kg/rai produced the highest of plant height and number of leaves per plant of coconut seedling at 20 weeks of age. In addition, the coconut root infection percentage of

ผลของปุ๋ยคอก ปุ๋ยหินฟอสเฟต และปุ๋ยชีวภาพไมคอร์ไรซา  
ต่อการเจริญเติบโตของต้นกล้ามะพร้าว  
Effect of Manure, Rock Phosphate Fertilizer and Mycorrhiza  
Biofertilizer on Growth of Coconut Seedling

ธีรธรรม วัฒนัญ\* ศิลาพร อารวมพงษ์ สุภาวดี นิยมมาลี ศศิฎา รุ่งเจริญ อิศราณี พิเศษ<sup>1</sup>  
ธิระฉวี วิไลโพธิ์<sup>2</sup> ปุณยารักษ์ ธีระพาศน์ กัญญา แสนไชย<sup>3</sup> ธนสิทธิ์ ชนกันต์<sup>3</sup> และ ปวีณา ขุนพิน<sup>3</sup>  
ธีรธรรม วัฒนัญ\*, Piarapong Chaiwongsoi<sup>1</sup>, Supanee Munnua<sup>1</sup>, Srisuda Reunchoerom<sup>1</sup>,  
Nisarat Thaweenuat<sup>1</sup>, Piyapun Wihavattayana<sup>1</sup>, Patapoom Jitjakarn<sup>1</sup>, Kulinda Thanjan<sup>1</sup>, Tanapan  
Pongthai<sup>1</sup> and Parinda Hrunheem<sup>1</sup>

<sup>1</sup> ศูนย์วิจัยพืชสวน ภาควิชาพืชสวนและวิชาการผลิตทางการเกษตร กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพฯ 10900  
<sup>2</sup> ศูนย์วิจัยพืชสวนชุมพร สถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร จังหวัดชุมพร 86130  
<sup>3</sup> ศูนย์วิจัยและพัฒนาเมล็ดพันธุ์พืชราชบุรีธานี กรมวิชาการเกษตร จังหวัดราชบุรี 84170  
<sup>1</sup> Soil Science Research Group, Agricultural Production Sciences Research and Development Division, Department of Agriculture, Bangkok, 10900  
<sup>2</sup> Chumphon Horticultural Research Center, Horticultural Research Institute, Department of Agriculture, Chumphon Province, 86130  
<sup>3</sup> Suratthani Seed Research and Development Center, Department of Agriculture, Suratthani Province, 84170  
\* Corresponding author: Email: gae13122533@hotmail.com, Tel: 0806517083

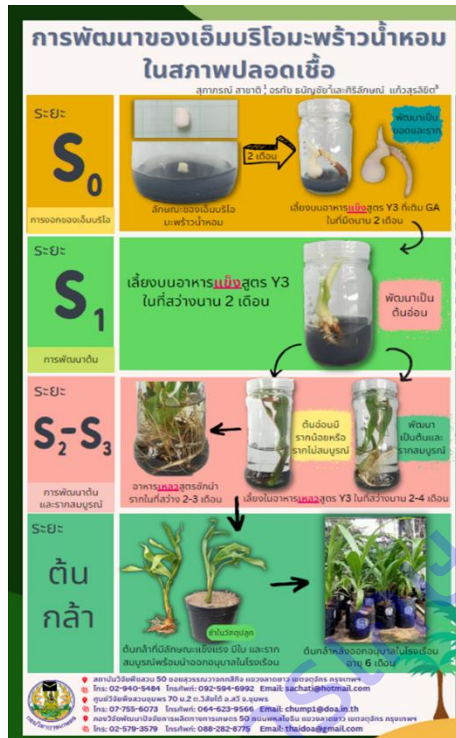
- เรื่อง การฟอกฆ่าเชื้อมะพร้าว น้ำหอม (เผยแพร่: ทางเว็บไซต์ของหน่วยงานสถาบันวิจัยพืชสวน <https://www.doa.go.th/hort/?p=46801> และศูนย์วิจัยพืชสวนชุมพร <https://www.doa.go.th/hc/chumphon/?p=10204>)  
ภาพภาคผนวกที่ 2.12 ต้นฉบับบทความวิจัย (Manuscript) ประเภท บทความในประเทศ: การฟอกฆ่าเชื้อมะพร้าว น้ำหอม

**การฟอกฆ่าเชื้อมะพร้าว น้ำหอม**  
สุภากรรณ์ สาภาดี\* และ อรุณี ธนัญชัย\*

- การเตรียมผลมะพร้าว**  
ใช้ผลมะพร้าว น้ำหอมที่มีอายุผล 10 เดือน
- การเจาะชิ้นส่วนบริเวณที่มีเอ็มบริโอ**  
1. ปอกเปลือกมะพร้าว  
2. ใช้มีดเปิดกะลามะพร้าวตรงบริเวณตาบับ  
3. ใช้มีดคว้านเนื้อมะพร้าวรอบบริเวณที่มีเอ็มบริโอ ให้เป็นรูปสี่เหลี่ยม ขนาด 1.5 x 1.5 เซนติเมตร
- การฟอกฆ่าเชื้อ**  
1. ฟอกฆ่าเชื้อด้วยแอลกอฮอล์ 70% ภาชนะ 5 นาที  
2. ย้ายชิ้นส่วนมะพร้าวแช่ในสารละลายไฮโปคลอไรท์ (NaOCl) 0.9 % (โดยเตรียม Clorox® ปริมาตร 16.84 ml ในน้ำกลั่น 100 ml) ภาชนะ 15 นาที  
3. ฟอกฆ่าเชื้ออีกครั้งด้วยสารละลายไฮโปคลอไรท์ (NaOCl) 0.6 % (โดยเตรียม Clorox® ปริมาตร 10.70 ml ในน้ำกลั่น 100 ml) ภาชนะ 10 นาที
- การล้างและตัดชิ้นส่วน**  
1. นำชิ้นส่วนมะพร้าวไปล้างในน้ำกลั่นที่มียาฆ่าเชื้อแล้ว 3 ครั้ง (ตั้งแต่ขั้นตอนนี้ทำในตู้ปลอดเชื้อสำหรับย้ายเนื้อเชื้อ)  
2. ใช้มีดเจียน เนื้อเอ็มบริโอมะพร้าวออกจากเนื้อ
- วางเอ็มบริโอบนอาหาร**  
1. นำเอ็มบริโอที่ได้วางบนอาหารเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ โดยวางแบบตั้งขึ้น ให้ส่วนที่มีเนื้อเอ็มบริโออยู่ด้านบน  
2. นำขวดเพาะเลี้ยงเอ็มบริโอมะพร้าวหมักไปวางไว้ในตู้ปลอดเชื้อ 25 ± C

สถานที่วิจัยพืชสวน 50 ซอยสุวรรณจากภักสิทธิ์ แขวงลาดยาว เขตจตุจักร กรุงเทพฯ  
โทร: 02-940-5484 โทรสาร: 092-594-6992 Email: sachati@hotmail.com  
ศูนย์วิจัยพืชสวนชุมพร 70 ม.2 ต.มะลิสาทิศังข์ อ.ชุมพร  
โทร: 07-755-6073 โทรสาร: 064-623-9566 Email: chump1@doa.in.th

- เรื่อง การพัฒนาของเอ็มบริโอมะพร้าวน้ำหอมในสภาพปลอดเชื้อ (เผยแพร่: ทางเว็บไซต์ของหน่วยงานสถาบันวิจัยพืชสวน <https://www.doa.go.th/hort/?p=46803> และศูนย์วิจัยพืชสวนชุมพร <https://www.doa.go.th/hc/chumphon/?p=10209>  
 ภาพภาคผนวกที่ 2.13 ต้นฉบับบทความวิจัย (Manuscript) ประเภท บทความในประเทศ: การพัฒนาของเอ็มบริโอมะพร้าวน้ำหอมในสภาพปลอดเชื้อ



- เรื่อง การเพาะเลี้ยงเอ็มบริโอในสภาพปลอดเชื้อของมะพร้าวกลุ่มต้นเตี้ย 6 สายพันธุ์ (เผยแพร่: ทางเว็บไซต์ของหน่วยงานสถาบันวิจัยพืชสวน <https://www.doa.go.th/hort/?p=46858> และศูนย์วิจัยพืชสวนชุมพร <https://www.doa.go.th/hc/chumphon/?p=10244>  
 ภาพภาคผนวกที่ 2.14 ต้นฉบับบทความวิจัย (Manuscript) ประเภท บทความในประเทศ: การเพาะเลี้ยงเอ็มบริโอในสภาพปลอดเชื้อของมะพร้าวกลุ่มต้นเตี้ย 6 สายพันธุ์

**การเพาะเลี้ยงเอ็มบริโอในสภาพปลอดเชื้อของมะพร้าว กลุ่มต้นเตี้ย 6 สายพันธุ์**  
 สุภวราณี สาขาวิชา และ อนุรักษ์ และศึกษานานาชาติ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

สายพันธุ์	ความยาวเฉลี่ยของเอ็มบริโอ	การเชื่อมเอ็มบริโอเข้ากับอาหารเลี้ยงเชื้อ Y3 ในที่กว้างบน 2 เดือน	พัฒนาเป็นต้นอ่อน เชื่อมต่ออาหารเลี้ยงเชื้อ Y3 ในที่กว้างบน 2 เดือน	พัฒนาเป็นต้นกล้า เชื่อมต่ออาหารเลี้ยงเชื้อ Y3 ในที่กว้างบน 2 เดือน
น้ำหอม	ความยาว 0.70 เซนติเมตร	ความยาวเฉลี่ย 0.50 มิลลิเมตร	ความยาวเฉลี่ย 0.50 มิลลิเมตร	ความยาวเฉลี่ย 0.50 มิลลิเมตร
	ความยาว 0.81 เซนติเมตร	ความยาวเฉลี่ย 0.50 มิลลิเมตร	ความยาวเฉลี่ย 0.50 มิลลิเมตร	ความยาวเฉลี่ย 0.50 มิลลิเมตร
น้ำหวาน	ความยาว 0.71 เซนติเมตร	ความยาวเฉลี่ย 0.50 มิลลิเมตร	ความยาวเฉลี่ย 0.50 มิลลิเมตร	ความยาวเฉลี่ย 0.50 มิลลิเมตร
	ความยาว 0.71 เซนติเมตร	ความยาวเฉลี่ย 0.50 มิลลิเมตร	ความยาวเฉลี่ย 0.50 มิลลิเมตร	ความยาวเฉลี่ย 0.50 มิลลิเมตร
ฟุ้งเคล็ด	ความยาว 0.71 เซนติเมตร	ความยาวเฉลี่ย 0.50 มิลลิเมตร	ความยาวเฉลี่ย 0.50 มิลลิเมตร	ความยาวเฉลี่ย 0.50 มิลลิเมตร
	ความยาว 0.71 เซนติเมตร	ความยาวเฉลี่ย 0.50 มิลลิเมตร	ความยาวเฉลี่ย 0.50 มิลลิเมตร	ความยาวเฉลี่ย 0.50 มิลลิเมตร
ปะทิว	ความยาว 0.71 เซนติเมตร	ความยาวเฉลี่ย 0.50 มิลลิเมตร	ความยาวเฉลี่ย 0.50 มิลลิเมตร	ความยาวเฉลี่ย 0.50 มิลลิเมตร
	ความยาว 0.71 เซนติเมตร	ความยาวเฉลี่ย 0.50 มิลลิเมตร	ความยาวเฉลี่ย 0.50 มิลลิเมตร	ความยาวเฉลี่ย 0.50 มิลลิเมตร
หมูสีเหลือง	ความยาว 0.69 เซนติเมตร	ความยาวเฉลี่ย 0.50 มิลลิเมตร	ความยาวเฉลี่ย 0.50 มิลลิเมตร	ความยาวเฉลี่ย 0.50 มิลลิเมตร
	ความยาว 0.69 เซนติเมตร	ความยาวเฉลี่ย 0.50 มิลลิเมตร	ความยาวเฉลี่ย 0.50 มิลลิเมตร	ความยาวเฉลี่ย 0.50 มิลลิเมตร
พวงร้อย	ความยาว 1.05 เซนติเมตร	ความยาวเฉลี่ย 0.50 มิลลิเมตร	ความยาวเฉลี่ย 0.50 มิลลิเมตร	ความยาวเฉลี่ย 0.50 มิลลิเมตร
	ความยาว 1.05 เซนติเมตร	ความยาวเฉลี่ย 0.50 มิลลิเมตร	ความยาวเฉลี่ย 0.50 มิลลิเมตร	ความยาวเฉลี่ย 0.50 มิลลิเมตร

สถาบันวิจัยพืชสวน 50 ถนนพระรามที่ 5 แขวงคลองสาน เขตตลิ่งชัน กรุงเทพฯ โทร: 02-940-9484 โทรสาร: 029-594-8992 Email: sachai@do.go.th  
 ศูนย์วิจัยพืชสวนชุมพร 70 ม.2 ต.3.ม.1 อ.ศรี 4.ชุมพร โทร: 07-785-6073 โทรสาร: 064-623-9564 Email: chump1@do.go.th  
 ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตร 50 ถนนพหลโยธิน แขวงจตุจักร เขตจตุจักร กรุงเทพฯ โทร: 02-579-3579 โทรสาร: 088-282-8778 Email: thajdoa@gmail.com





- เรื่อง ข้อมูลสถานการณ์ ปัญหา ความต้องการ และเงื่อนไขความต้องการในกระบวนการผลิตน้ำตาลมะพร้าว (เผยแพร่: ทางเว็บไซต์ของหน่วยงานศูนย์วิจัยพืชสวนชุมพร <https://www.doa.go.th/hc/chumphon/?p=10321> และสถาบันวิจัยเกษตรวิศวกรรม <https://www.doa.go.th/aeri/?p=6430>)

ภาพภาคผนวกที่ 2.17 ต้นฉบับบทความวิจัย (Manuscript) ประเภท บทความในประเทศ: ศึกษาปัญหา ความต้องการและขั้นตอนกระบวนการผลิตน้ำตาลมะพร้าวและปัจจัยที่มีผลต่อน้ำตาลมะพร้าว

- ต้นแบบ ชุดทดสอบปัจจัยที่เหมาะสมในกระบวนการผลิตน้ำมันมะพร้าวบริสุทธิ์ (เผยแพร่: ทางเว็บไซต์ของหน่วยงานศูนย์วิจัยพืชสวนชุมพร <https://www.doa.go.th/hc/chumphon/?p=10298> และสถาบันวิจัยเกษตรวิศวกรรม <https://www.doa.go.th/aeri/?p=6494>)

ภาพภาคผนวกที่ 2.18 ต้นแบบผลิตภัณฑ์ ประเภท ต้นแบบผลิตภัณฑ์ (Prototype) ระดับห้องปฏิบัติการ: ชุดทดสอบปัจจัยที่เหมาะสมในกระบวนการผลิตน้ำมันมะพร้าวบริสุทธิ์

- ต้นแบบ ชุดทดสอบระดับปัจจัยมีผลกับกระบวนการปกเปลือกมะพร้าว น้ำหอมทรงเพชร (เผยแพร่: ทางเว็บไซต์ของหน่วยงานศูนย์วิจัยพืชสวนชุมพร <https://www.doa.go.th/hc/chumphon/?p=10310> และสถาบันวิจัยเกษตรวิศวกรรม <https://www.doa.go.th/aeri/?p=6504> ภาพภาคผนวกที่ 2.19 ต้นแบบผลิตภัณฑ์ ประเภท ต้นแบบผลิตภัณฑ์ (Prototype) ระดับห้องปฏิบัติการ: ชุดทดสอบระดับปัจจัยมีผลกับกระบวนการปกเปลือกมะพร้าว น้ำหอมทรงเพชร

**ชุดทดสอบระดับปัจจัยมีผลกับกระบวนการปกเปลือกมะพร้าว น้ำหอมทรงเพชร**

ศึกษาข้อมูลขนาดของมะพร้าว น้ำหอม

Parameter	หน่วย (mm)
W	10
H	10
W	10
H	10
W	10
H	10
W	10
H	10

**ปัญหาที่พบบ่อย**

1. ไม่มีการทำความสะอาดเครื่องปกเปลือกมะพร้าวก่อนใช้งานทุกครั้ง
2. การปรับระดับความดันลมของปั๊มลมไม่เหมาะสมกับขนาดของวัสดุที่จะปก
3. ไม่มีการใช้ถุงมือขณะทำความสะอาดเครื่องปกเปลือกมะพร้าวเพื่อป้องกันอันตราย

**แก้ไขต้นแบบเครื่องทดสอบระดับปัจจัย**

1. แก้ไขชุดลมผ่านไส้กรองแบบละเอียด
2. แก้ไขชุดลมผ่านไส้กรองแบบละเอียด
3. แก้ไขชุดลมผ่านไส้กรองแบบละเอียด

**ผลการดำเนินงาน**

1. ชุดทดสอบระดับปัจจัยมีผลกับกระบวนการปกเปลือกมะพร้าว น้ำหอมทรงเพชร
2. ชุดทดสอบระดับปัจจัยมีผลกับกระบวนการปกเปลือกมะพร้าว น้ำหอมทรงเพชร

นายปริญญาต์ อู่ทองดี  
สถาบันวิจัยเกษตรวิศวกรรม กรมวิชาการเกษตร

- ต้นแบบ ชุดทดสอบสำหรับการกวนไล่ฟองอากาศน้ำตาลมะพร้าว (เผยแพร่: ทางเว็บไซต์ของหน่วยงาน ศูนย์วิจัยพืชสวนชุมพร <https://www.doa.go.th/hc/chumphon/?p=10328> และสถาบันวิจัยเกษตรวิศวกรรม <https://www.doa.go.th/aeri/?p=6510>

ภาพภาคผนวกที่ 2.20 ต้นแบบผลิตภัณฑ์ ประเภท ต้นแบบผลิตภัณฑ์ (Prototype) ระดับห้องปฏิบัติการ: ชุดทดสอบสำหรับการกวนไล่ฟองอากาศน้ำตาลมะพร้าว

**ชุดทดสอบสำหรับการกวนไล่ฟองอากาศน้ำตาลมะพร้าว**

ออกแบบชุดทดสอบระดับปัจจัยที่มีผลต่อการกวนไล่ฟองอากาศน้ำตาลมะพร้าว ชุดทดสอบระดับปัจจัย และปรับปรุงแก้ไขชุดทดสอบ

1. ขนาดของถังกวน
2. ความเร็วในการกวน

ออกแบบและสร้างเครื่องต้นแบบเครื่องกวนน้ำตาลมะพร้าวด้วย

แบบร่างเครื่องต้นแบบเครื่องกวนน้ำตาลมะพร้าวด้วย

**ผลการดำเนินงานทดสอบเครื่องน้ำตาลมะพร้าวขนาดและความเร็วของใบพัดที่มีผลต่อการลดอุณหภูมิ**

จากภาพ พบว่าอุณหภูมิของน้ำตาลมะพร้าวที่กวนด้วยเครื่องต้นแบบเครื่องกวน น้ำตาลมะพร้าวที่กวนด้วยเครื่องต้นแบบเครื่องกวน น้ำตาลมะพร้าวที่กวนด้วยเครื่องต้นแบบเครื่องกวน น้ำตาลมะพร้าวที่กวนด้วยเครื่องต้นแบบเครื่องกวน

**ผลการทดสอบ**

ชุดทดสอบ	อุณหภูมิเริ่มต้น (°C)	อุณหภูมิสุดท้าย (°C)	เวลาที่ลดลง (min)
ชุดทดสอบ 1	70.0	65.0	10.0
ชุดทดสอบ 2	70.0	65.0	10.0
ชุดทดสอบ 3	70.0	65.0	10.0
ชุดทดสอบ 4	70.0	65.0	10.0
ชุดทดสอบ 5	70.0	65.0	10.0
ชุดทดสอบ 6	70.0	65.0	10.0
ชุดทดสอบ 7	70.0	65.0	10.0
ชุดทดสอบ 8	70.0	65.0	10.0
ชุดทดสอบ 9	70.0	65.0	10.0
ชุดทดสอบ 10	70.0	65.0	10.0

นายปริญญาต์ อู่ทองดี  
สถาบันวิจัยเกษตรวิศวกรรม กรมวิชาการเกษตร

### 3. ภาคผนวก 3 หลักฐานเชิงประจักษ์ของการนำผลงานไปใช้ประโยชน์

วันที่ 14 สิงหาคม 2564 นางศุภลักษณ์ อริยภูชัย นักวิชาการเกษตรชำนาญการ เป็นวิทยากรบรรยายองค์ความรู้ เรื่อง “การสร้างสวนผลิตพันธุ์มะพร้าวน้ำหอม” แก่เจ้าหน้าที่ของศูนย์ส่งเสริมและพัฒนาอาชีพการเกษตร จังหวัดนครศรีธรรมราช อำเภอนาบอน จังหวัดนครศรีธรรมราช



ภาพภาคผนวกที่ 3.1 บรรยายองค์ความรู้เรื่อง การสร้างสวนผลิตพันธุ์มะพร้าวน้ำหอม

วันที่ 12 ตุลาคม 2564 นางศุภลักษณ์ อริยภูชัย นักวิชาการเกษตรชำนาญการ เป็นวิทยากรบรรยายองค์ความรู้ เรื่อง “การปลูกและการดูแลรักษามะพร้าวน้ำหอม” โครงการส่งเสริมการปลูกพืชทางเลือกเพื่อเพิ่มรายได้แก่เกษตรกรในจังหวัดตรัง ปีงบประมาณ 2564 แก่เกษตรกร ณ ศาลาอเนกประสงค์ อำเภอปะเหลียน จังหวัดตรัง



ภาพภาคผนวกที่ 3.2 บรรยายองค์ความรู้เรื่อง การปลูกและการดูแลรักษามะพร้าวน้ำหอม

วันที่ 23-24 ธันวาคม 2564 นางศุภลักษณ์ อริยภูชัย นักวิชาการเกษตรชำนาญการ เป็นวิทยากรบรรยายองค์ความรู้ เรื่อง “การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตมะพร้าวเพื่อความมั่นคงทางอาหาร” โครงการพัฒนาเศรษฐกิจฐานการเกษตรและอุตสาหกรรมเกษตรแบบครบวงจร แก่เกษตรกร และผู้ประกอบการ ณ โรงแรมลำปารีสอร์ท อำเภอมือ จังหวัดพัทลุง



ภาพภาคผนวกที่ 3.3 บรรยายองค์ความรู้เรื่อง การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตมะพร้าวเพื่อความมั่นคงทางอาหาร



วันที่ 28 มกราคม 2565 ศูนย์วิจัยพืชสวนชุมพร นำโดย นางสาวทิพยา ไกรทอง ผู้อำนวยการศูนย์วิจัยพืชสวนชุมพร และนักวิชาการที่เกี่ยวข้องร่วม “จัดนิทรรศการและให้ความรู้เกี่ยวกับพืชหลักของศูนย์ฯ มะพร้าว กาแฟ และโกโก้” ในพิธีเปิดโครงการศูนย์กลางผลิตอาหารสัตว์ (Feed Center) ณ บริเวณโครงการวิหุลุม ตำบลศิลาลอย อำเภอสามร้อยยอด จังหวัดประจวบคีรีขันธ์



### ภาพภาคผนวกที่ 3.4 จัดนิทรรศการ และการให้ความรู้ เรื่อง ด้านการปรับปรุงพันธุ์มะพร้าว

วันที่ 15 มีนาคม 2565 นางศุภลักษณ์ อริยภูษัย นักวิชาการเกษตรชำนาญการ เป็นวิทยากรบรรยายองค์ความรู้ เรื่อง “การผลิตต้นพันธุ์มะพร้าวน้ำหอมพันธุ์ดี” โครงการส่งเสริมการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตมะพร้าวเพื่อความยั่งยืน ปี 2565 ณ ศูนย์วิจัยพืชสวนตรัง อำเภอสิเกา จังหวัดตรัง



### ภาพภาคผนวกที่ 3.5 บรรยายองค์ความรู้ เรื่อง การผลิตต้นพันธุ์มะพร้าวน้ำหอมพันธุ์ดี



วันที่ 29 มีนาคม 2565 นางสาวหยกทิพย์ สุตารีย์ นักวิชาการเกษตรชำนาญการ เป็นวิทยากรบรรยายองค์ความรู้ เรื่อง “การปรับปรุงพันธุ์ และเทคโนโลยีการการผลิตมะพร้าว” แก่เจ้าหน้าที่สหกรณ์การเกษตรเกาะยาว จำกัด อำเภอเกาะยาว จังหวัดพังงา จำนวน 16 คน



ภาพภาคผนวกที่ 3.6 บรรยายองค์ความรู้ เรื่อง การปรับปรุงพันธุ์ และเทคโนโลยีการการผลิตมะพร้าว

วันที่ 9 เมษายน 2565 นางสาวทิพยา ไกรทอง ผู้อำนวยการศูนย์วิจัยพืชสวนชุมพร พร้อมด้วยนางสาวสุภาพร ชุมพงษ์ ผู้อำนวยการกลุ่มวิจัย และเจ้าหน้าที่ศูนย์ฯ ร่วมพิธีเปิด และ “จัดแสดงนิทรรศการ มะพร้าวโกโก้ และกาแฟโรบัสต้า” งานมหกรรม “เศรษฐกิจสร้างสรรค์ กระตุ้นไทยของดีเมืองชุมพร” ณ วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีชุมพร ตำบลตะโก อำเภอทุ่งตะโก จังหวัดชุมพร



ภาพภาคผนวกที่ 3.7 จัดแสดงนิทรรศการเรื่อง มะพร้าวโกโก้ และกาแฟโรบัสต้า



วันที่ 12 เมษายน 2565 นางสาวสุภาพร ชุมพงษ์ ผู้อำนวยการกลุ่มวิจัย เป็นวิทยากรเข้าร่วมการเสวนาทางวิชาการ เรื่อง “มหัศจรรย์มะพร้าวชุมพร” หัวข้อเสวนาเรื่อง “สายพันธุ์มะพร้าว และการวิจัยมะพร้าว” (ห้องประชุมราชพฤกษ์) ในงานมหกรรม “เศรษฐกิจสร้างสรรค์ กระท่อมไทยของดีเมืองชุมพร” แก่เกษตรกร ผู้ประกอบการ และเจ้าหน้าที่ ณ วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีชุมพร ตำบลตะโก อำเภอทุ่งตะโก จังหวัดชุมพร



ภาพภาคผนวกที่ 3.8 บรรยายองค์ความรู้ เรื่อง สายพันธุ์มะพร้าว และการวิจัยมะพร้าว”

วันที่ 10 มิถุนายน 2565 นางสาวสุภาพร ชุมพงษ์ ผู้อำนวยการกลุ่มวิจัย เป็นวิทยากรบรรยายองค์ความรู้ เรื่อง “การจัดการเทคโนโลยีการผลิตมะพร้าว” ตามโครงการศูนย์เรียนรู้การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตสินค้าเกษตร กิจกรรมศูนย์เรียนรู้การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตสินค้าเกษตร แก่เกษตรกร และเจ้าหน้าที่สำนักงานเกษตรอำเภอเมืองชุมพร จำนวน 30 ราย ณ ศูนย์วิจัยพืชสวนชุมพร ตำบลวิสัยใต้ อำเภอเมือง จังหวัดชุมพร



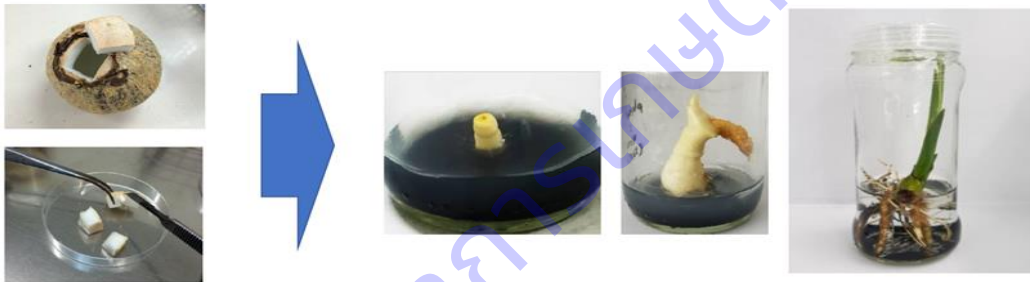
ภาพภาคผนวกที่ 3.9 บรรยายองค์ความรู้ เรื่อง การจัดการเทคโนโลยีการผลิตมะพร้าว

วันที่ 14-16 มิถุนายน 2565 นางสุภาภรณ์ สาชาติ นักวิชาการเกษตรชำนาญการ เป็นวิทยากรบรรยาย องค์ความรู้ เรื่อง “ถ่ายทอดเทคนิคการเพาะเลี้ยงพืชสมุนไพรร จากงานวิจัยสู่การผลิตเชิงพาณิชย์ (มะพร้าว)” แก่เกษตรกร และเจ้าหน้าที่ ณ ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ ตำบลหนองไผ่ อำเภอเมือง จังหวัดศรีสะเกษ

การฝึกอบรมหลักสูตร  
ถ่ายทอดเทคนิคการเพาะเลี้ยงพืชสมุนไพรร  
จากงานวิจัยสู่การผลิตเชิงพาณิชย์  
14-16 มิถุนายน 2565

**การบรรยาย เรื่อง**  
**การฟอกชิ้นส่วนพืชสมุนไพรร**  
**การเพิ่มประสิทธิภาพฟอกชิ้นส่วนพืช**  
สุภาภรณ์ สาชาติ    ทัศนิกการ์ เจษฎากาญจน์    สุธินี รุ่งเรืองขจรเลิศ

☐ มะพร้าว



มะพร้าว

มะพร้าว มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Cocos nucifera* L. อยู่ในตระกูล Palmae เป็นพืชยืนต้น ใบมีลักษณะเป็นใบประกอบแบบขนนก ผลประกอบด้วยเอพิคาร์ป (epicarp) คือเปลือกนอก ถัดไปข้างในจะเป็นมีโซคาร์ป (mesocarp) หรือใบมะพร้าว ถัดไปข้างในเป็นส่วนเอนโดคาร์ป (endocarp) หรือกะลามะพร้าว ซึ่งมีรูสีคล้ำอยู่ 3 รู สำหรับงอก ถัดจากส่วนเอนโดคาร์ปเข้าไปจะเป็นส่วนเอนโดสเปิร์ม หรือที่เรียกว่าเนื้อมะพร้าว นอกจากนี้ยังเป็นพืชที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจชนิดหนึ่งของประเทศไทยเนื่องจากคนไทยใช้ประโยชน์จากมะพร้าวในการบริโภคเป็นอาหารทั้งคาวหวานและเครื่องดื่มในชีวิตประจำวัน ใช้เนื้อไม้เพื่อทำที่อยู่อาศัย เครื่องใช้ไม้สอย เครื่องนุ่งห่มที่ผลิตจากเส้นใย และยารักษาโรคที่ผลิตจากน้ำมันมะพร้าวและน้ำมันกะลา

- ขั้นตอนและวิธีการเพาะเลี้ยงเอ็มบริโอมะพร้าว
1. คัดเลือกมะพร้าวพันธุ์ดี
  2. ใช้มีดเปิดกะลามะพร้าวตรงบริเวณคาน้ำ ใช้มีดคว้านเนื้อมะพร้าวรอบคาน้ำให้เป็นรูปสี่เหลี่ยม



3. ฟอกฆ่าเชื้อ ด้วยแอลกอฮอล์ 70 เปอร์เซ็นต์ นาน 5 นาที
4. ย้ายชิ้นส่วนพืชในคลอโรกซ์ 15 เปอร์เซ็นต์ เข้มยานาน 15 นาที

เอกสารประกอบการบรรยาย เรื่อง การฟอกชิ้นส่วนพืชสมุนไพรร ในการฝึกอบรมหลักสูตร ถ่ายทอดเทคนิคการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืชสมุนไพรร จากงานวิจัยสู่การผลิตเชิงพาณิชย์ วันที่ 14-16 มิถุนายน 2565 ณ ห้องประชุม และห้องปฏิบัติการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ

ภาพภาคผนวกที่ 3.10 บรรยายองค์ความรู้เรื่อง การฟอกชิ้นส่วนพืชสมุนไพรร/การเพิ่มประสิทธิภาพฟอกชิ้นส่วนพืช (มะพร้าว)



วันที่ 25 สิงหาคม 2565 นางสาวศุภลักษณ์ อริยัญชัย นักวิชาการเกษตรชำนาญการ เป็นวิทยากรบรรยายองค์ความรู้ เรื่อง “พืชเพิ่มรายได้ที่น่าสนใจของเกษตรกรจังหวัดชายแดนใต้ต้องทำอะไร (มะพร้าวน้ำหอม)” แก่เกษตรกร ผู้ประกอบการ และเจ้าหน้าที่ ณ ห้องประชุมเฉลิมพระเกียรติ 80 พรรษา มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา



ภาพภาคผนวกที่ 3.11 บรรยายองค์ความรู้เรื่อง พืชเพิ่มรายได้ที่น่าสนใจของเกษตรกรจังหวัดชายแดนใต้ ต้องทำอะไร (มะพร้าวน้ำหอม)

วันที่ 5 ตุลาคม 2565 นำโดยนางสาวทิพยา ไกรทอง ผู้อำนวยการศูนย์วิจัยพืชสวนชุมพร นางสาวหยกทิพย์ สุตารีย์ นักวิชาการเกษตรชำนาญการ และนางสาวกุลินดา แทนจันทร์ นักวิชาการเกษตรปฏิบัติการ เป็นวิทยากรบรรยายองค์ความรู้ เรื่อง “การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตพันธุ์และติดผลมะพร้าว” ภายใต้โครงการจัดฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการ แก่เจ้าหน้าที่ของบริษัท ไร่นายจุล คำนวงศ์ จำกัด และนักวิชาการที่เกี่ยวข้อง ณ ห้องประชุมศูนย์วิจัยพืชสวนชุมพร ตำบลวิสัยใต้ อำเภอสวี จังหวัดชุมพร



ภาพภาคผนวกที่ 3.12 บรรยายองค์ความรู้เรื่อง การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตพันธุ์และติดผลมะพร้าว



วันที่ 11 มกราคม 2566 นางสาวดารากร เผ่าชู นักวิชาการเกษตรชำนาญการ เป็นวิทยากรบรรยายองค์ความรู้ เรื่อง “การผลิตมะพร้าวเพื่อความยั่งยืน เพื่อพัฒนาคุณภาพผลผลิตมะพร้าว ลดความเสี่ยง และเพิ่มความสามารถในการแข่งขัน” แก่เกษตรกรผู้ปลูกมะพร้าว จำนวน 25 ราย ในพื้นที่ตำบลบางโพธิ์ อำเภอมือง จังหวัดสุราษฎร์ธานี



ภาพภาคผนวกที่ 3.13 บรรยายองค์ความรู้เรื่อง การผลิตมะพร้าวเพื่อความยั่งยืน เพื่อพัฒนาคุณภาพผลผลิตมะพร้าวลดความเสี่ยง และเพิ่มความสามารถในการแข่งขัน

วันที่ 20 มกราคม 2566 นางสาวดารากร เผ่าชู นักวิชาการเกษตรชำนาญการ เป็นวิทยากรบรรยายองค์ความรู้ เรื่อง “ศัตรูพืชและการจัดการศัตรูพืชมะพร้าวและปาล์มน้ำมัน” โครงการศูนย์เรียนรู้การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตสินค้าเกษตร แก่สมาชิกศูนย์จัดการศัตรูพืชชุมชน จำนวน 15 ราย เพื่อพัฒนาและยกระดับคุณภาพศูนย์จัดการศัตรูพืชชุมชน ณ ตำบลปากตะโก อำเภอยะหริ่ง จังหวัดชุมพร



ภาพภาคผนวกที่ 3.14 บรรยายองค์ความรู้เรื่อง ศัตรูพืชและการจัดการศัตรูพืชมะพร้าวและปาล์มน้ำมัน



วันที่ 26 มกราคม 2566 นางศุภลักษณ์ อริยัญชัย นักวิชาการเกษตรชำนาญการ เป็นวิทยากรบรรยายองค์ความรู้ เรื่อง “การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตมะพร้าว” โครงการเพิ่มประสิทธิภาพ การผลิตสินค้าเกษตร แก่เกษตรกร ณ อาคารเอนกประสงค์ หมู่ที่ 8 ตำบลควนสตอ อำเภอควนโดน จังหวัดสตูล



ภาพภาคผนวกที่ 3.15 บรรยายองค์ความรู้เรื่อง การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตมะพร้าว

วันที่ 30 มกราคม 2566 นางสาวหยกทิพย์ สุตารีย์ นักวิชาการเกษตรชำนาญการ เป็นวิทยากรบรรยายองค์ความรู้ เรื่อง “การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตมะพร้าว” โครงการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตสินค้าเกษตร แก่เกษตรกร ณ ศาลาหมู่บ้าน หมู่ที่ 2 ตำบลปากตะโก อำเภอทุ่งตะโก จังหวัดชุมพร



ภาพภาคผนวกที่ 3.16 บรรยายองค์ความรู้เรื่อง การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตมะพร้าว

4. ภาคผนวก 4 หลักฐานการปรับแผนงบประมาณระหว่างปี

- ไม่มีการปรับแผนงบประมาณระหว่างปี