

ระดับโครงการวิจัย



กองทุนส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม
รายงานผลสัมฤทธิ์สำหรับทุนสนับสนุนงานมูลฐาน (Fundamental Fund)

ปีงบประมาณ พ.ศ. 2565

หน่วยงาน กรมวิชาการเกษตร

รายงานโครงการวิจัย

วิจัยพัฒนาพันธุ์และเทคโนโลยีเพื่อรองรับมาตรฐานการปฏิบัติทางการเกษตรที่ดีสำหรับพืชสมุนไพร

Research and Development of Varieties and Technology to
Support Standard of Good Agricultural Practices (GAP) for
Medicinal Plants

ชื่อหัวหน้าโครงการวิจัย

นายพฤกษ์ คงสวัสดิ์

Mr. Phruek Kongsawad

ปี 2565

บทสรุปผู้บริหาร

1. ความสำคัญและที่มาของปัญหาวิจัย

จากปัญหาการถดถอยด้านผลตอบแทนของสินค้าภาคการเกษตรไทยนั้น เกิดจากวงจรสินค้าเกษตรเศรษฐกิจไทยเดิมล้าหลัง จากเดิมมุ่งผลิตปริมาณมากแต่ผลตอบแทนน้อย ซึ่งไม่ตอบสนองบริบทการพัฒนาประเทศในปัจจุบัน ที่ต้นทุนที่สูงขึ้น โดยเฉพาะค่าแรงงาน จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องเปลี่ยนชนิดพืชเศรษฐกิจใหม่ตามที่ตลาดโลกต้องการ ด้วยนวัตกรรมที่ทันสมัย พืชสมุนไพรเป็นนโยบายเร่งด่วนของรัฐบาลที่ปรากฏในแผนแม่บทแห่งชาติว่าด้วยการพัฒนาสมุนไพรไทยทั้งฉบับที่ 1 พ.ศ. 2560-64 และฉบับที่ 2 พ.ศ. 2566-70 เพื่อให้ประเทศไทยเป็นผู้นำการส่งออกผลิตภัณฑ์สมุนไพรอันดับ 1 ของอาเซียน ยุทธศาสตร์การแปรรูปและสกัดสารสำคัญจากสมุนไพรไทยป้อนสู่อุตสาหกรรมมูลค่าสูงและเพิ่มมูลค่าส่งออก พัฒนาห่วงโซ่มูลค่าสู่เกษตรกร ภาคเอกชนและผู้บริโภค กระทรวงเกษตรและสหกรณ์รับผิดชอบในด้านต้นน้ำเร่งผลักดันให้เกิดพื้นที่ปลูกพืชสมุนไพรคุณภาพมาตรฐานทางการแพทย์ ปัจจุบันแปลงสมุนไพรผ่านการรับรองระบบการผลิต GAP/GACP/อินทรีย์เพียงร้อยละ 5-10 เกิดจากเอกสารการปฏิบัติทางการเกษตรที่ดีสำหรับพืชสมุนไพรไม่ทันสมัย ขาดสมุนไพรพันธุ์การค้า ขาดข้อมูลช่วยเพิ่มปริมาณสารสำคัญ ปลอดภัยจากสารพิษต่าง ๆ รวมถึงการแปรรูปเบื้องต้น และการเก็บรักษาคุณภาพ จำเป็นต้องวิจัยพัฒนาพันธุ์และเทคโนโลยีเพื่อรองรับมาตรฐานการปฏิบัติทางการเกษตรที่ดีสำหรับพืชสมุนไพร เพื่อให้พืชสมุนไพรมีผลผลิตสูง มีสารสำคัญตรงตามมาตรฐาน รองรับความต้องการของอุตสาหกรรมยาสมุนไพร เครื่องสำอาง อาหาร และอาหารเสริมในอนาคต

2. วัตถุประสงค์

เพื่อพัฒนาพันธุ์สมุนไพรเพื่อการแพทย์ (ขมิ้นชัน, บัวบก, กระจับปี่, มะขามป้อม, หนุ่ยหวาน, มะแขว่น, กระจับปี่ และจันทน์เทศ) พัฒนาเทคโนโลยีใหม่ในการผลิตขมิ้นชัน มะขามป้อมสำหรับภาคใต้ และการผลิตสมุนไพรในระบบปลูกไม่ใช้ดิน (substrate culture) (ขมิ้นชัน บัวบก และพลูคาว) เทคโนโลยีการจัดการด้านธาตุอาหารพืชและเพิ่มสารสำคัญ (ขมิ้นชัน, หนุ่ยหวาน, ฟ้าทะลายโจร, พลูคาว และว่านหางจระเข้) และเทคโนโลยีจัดการก่อนและหลังเก็บเกี่ยวรวมถึงการแปรรูป (มะแขว่น หนุ่ยหวาน และมะขามป้อม) ให้ได้มาตรฐานสมุนไพรไทย ให้มีศักยภาพด้านการเกษตรและองค์ประกอบผลผลิตเหมาะสมสำหรับอุตสาหกรรมสมุนไพร, เครื่องสำอาง, อาหารและอาหารเสริม

3. ระเบียบวิธีวิจัย

โครงการนี้ประกอบด้วย 10 โครงการย่อย แบ่งเป็น 3 กลุ่มผลผลิต คือ 1. พันธุ์สมุนไพรสมุนไพรเพื่อการแพทย์ (ขมิ้นชัน, บัวบก, กระจับปี่, มะขามป้อม, หนุ่ยหวาน, มะแขว่น, กระจับปี่ และจันทน์เทศ) 2. โครงการในด้านเทคโนโลยีการผลิตต่าง ๆ ได้แก่ เทคโนโลยีการจัดการในแปลงปลูก (ขมิ้นชัน, มะขามป้อมในภาคใต้) การจัดการด้านธาตุอาหารพืชและเพิ่มสารสำคัญ (ขมิ้นชัน, หนุ่ยหวาน, ฟ้าทะลายโจร, พลูคาว และว่านหางจระเข้) การจัดการในระบบปลูกพืชไม่ใช้ดิน (Substrate culture) (ขมิ้นชัน บัวบก และพลูคาว) และ 3. เทคโนโลยีการจัดการก่อนและหลังเก็บเกี่ยว การแปรรูปเบื้องต้นและการเก็บรักษาผลผลิตพืชสมุนไพร (มะแขว่น หนุ่ยหวาน และมะขามป้อม)

4. งบประมาณที่ใช้ (ปี 2565) 3,803,899 บาท และระยะเวลาที่ดำเนินงาน (1 ต.ค.2564 - 31 มี.ค 2566)

5. ผลการวิจัย โดยภาพรวมโครงการวิจัยในปี 2565 เป็นไปตามแผนที่กำหนดไว้ ดังนี้

กลุ่มผลผลิต 1.พันธุ์สมุนไพรมะขามป้อมเพื่อการแพทย์ ในปี 2565

1.1 การรวบรวมและคัดเลือกดี : 1. ขมิ้นชันพันธุ์อุตสาหกรรม 92 ตัวอย่างได้คัดเลือกเหลือพันธุ์ดีเด่น 8 พันธุ์, 2. กระจ่างดำ 50 สายต้นได้คัดเลือกเหลือพันธุ์ดีเด่น 10 พันธุ์ และ 3. จันทน์เทศ 50 สายต้นได้คัดเลือกเหลือพันธุ์ดีเด่น 5 พันธุ์ โดยปี 2566 –2567 จะคัดเลือกให้เหลือพันธุ์ยอดเยี่ยม 1 - 2 พันธุ์/ชนิด

1.2 เปรียบเทียบพันธุ์ดีเด่น : 1. ญ่าหวาน พบว่า พันธุ์ SMOL2 มีปริมาณสาร Stevioside สูงที่สุด และ 2. มะแขว่น พบว่า พันธุ์ สายต้นโป่งแยง (PY) มีการเติบโตเร็วที่สุด แต่สายต้นจอมทอง (KT) มีสาร Limonene สูงสุด ซึ่งต้องเปรียบเทียบในปีที่ 2 – 3 ต่อไป

1.3 การสร้างลูกผสมข้ามพันธุ์ : 1. บัวบก (2565) จากการผสมเกสร 767 คู่ ได้เมล็ดลูกผสมรุ่น F1 จำนวน 245 เมล็ด แต่พัฒนาเป็นต้นเพียง 40 ต้น ได้คัดเลือกสายต้นดีเด่น 10 สายต้น คาดว่ามีสารสำคัญและผลผลิตสูงกว่าพันธุ์พ่อแม่ , 2. มะขามป้อม ได้ผสมเกสร 44 คู่ผสม ผสมเกสร 285 ช่อดอก เก็บเกี่ยวผลแก่ 60 ผล เพาะเมล็ดตรอยเสียงยอดปลูกทดสอบต่อไป และ 3. กระจ่างดำ ได้เก็บเมล็ด F5 10 สายต้นเพื่อปลูกปี 2566 แล้ว

เมื่อสิ้นสุดโครงการ ฯ จะได้พันธุ์พืชสมุนไพรเพื่อการแพทย์ 8 พันธุ์ คือ ปี 2566 พันธุ์ญ่าหวาน 1 พันธุ์ และปี 2567 พันธุ์สมุนไพรมะขามป้อม 6 ชนิด 7 พันธุ์ (ขมิ้นชัน กระจ่างดำ จันทน์เทศ บัวบก มะแขว่น และ กระจ่างดำ) และมะขามป้อมพันธุ์คัดเลือก 10 พันธุ์

กลุ่มผลผลิต 2. โครงการในด้านเทคโนโลยีการผลิตต่าง ๆ

2.1 พัฒนาเทคนิคด้านเขตกรรมพืชสมุนไพร :

2.1.1 ศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการเจริญเติบโตและสารสำคัญ พบว่า ชีวภัณฑ์เชื้อราไมคอร์ไรซาและเชื้อราละลายฟอสเฟตในขมิ้นชันช่วยให้ต้นขมิ้นชันเติบโตและทนต่อโรคเหี่ยวดีขึ้น การคลุมแปลงขมิ้นชันด้วยผ้าพลาสติกช่วยลดค่าแรงงานกำจัดวัชพืช 40 กก.ต่อตารางเมตร แต่ควรคลุมฟางบนพลาสติกช่วงเริ่มปลูก

2.1.2 ศึกษาความต้องการธาตุอาหารและการจัดการปุ๋ยต่อผลผลิตและปริมาณสารสำคัญ พบว่า อัตราส่วนปุ๋ย N + P₂O₅ + K₂O ที่เหมาะสมใน ญ่าหวาน = 13 : 1 : 12, ฟ้าทะลายโจร = 2.55 : 0.46 : 2.78 , พูลควา = 2.88: 0.41 : 3.18 และ ว่านหางจระเข้ = 0.89: 0.21: 1.6

2.2 การศึกษาการจัดการทรงพุ่มต่อการเจริญเติบโตและสารสำคัญ ในมะขามป้อมปีที่ 1 ยังไม่มีผลต่างด้านการเจริญเติบโต คาดว่าพบความแตกต่างในปี 2567

2.3 การศึกษาการผลิตพืชสมุนไพรในระบบปลูกไม่ใช้ดิน (substrate culture) ในปี 2565 เป็นช่วงหาความต้องการธาตุอาหารในขมิ้นชัน พูลควา และบัวบกในแปลงพบว่าค่าต้องการอัตราส่วนปุ๋ย N + P₂O₅ + K₂O ใน พูลควา = 4 : 1 : 4 และ บัวบก = 9 : 1 : 7 และศึกษาการเพิ่มสารเคอร์คูมินอยด์ในขมิ้นชันด้วยสารควบคุมการเจริญเติบโตไม่พบความแตกต่างในด้านการเจริญเติบโต แต่การใช้แสงเทียมพบว่าแสงสีแดงเติบโตดีที่สุด ทั้ง 2 การทดลองรอผลวิเคราะห์สารเคอร์คูมินอยด์

กลุ่มผลผลิต 3 เทคโนโลยีการจัดการก่อนและหลังเก็บเกี่ยว การแปรรูปและการเก็บรักษาผลผลิตพืชสมุนไพร

3.1 ศึกษาการจัดการก่อน-หลังเก็บเกี่ยวพืชสมุนไพร พบว่า อายุเก็บเกี่ยวมะขามป้อมในภาคใต้ตามคำแนะนำ 8 เดือนมีสารแทนนินเพียง 178.9 มิลลิกรัม/100 กรัมน้ำหนักแห้ง หรือ 17.89% v/w. คาดว่าต้องเก็บเกี่ยวที่อายุมากกว่า 8 เดือน จึงจะได้มาตรฐานสมุนไพรไทย : สารแทนนินไม่น้อยกว่า 20 % เกิดจากสิ่งแวดล้อมช่วงเดือนที่ 8 เป็นช่วงฝนตกหนักต้องศึกษาต่อเนื่องในปี 2566.

3.2 ศึกษาการแปรรูปวัตถุดิบสมุนไพรแห้งที่เหมาะสม พบว่า 1. การอบแห้งมะขามป้อม ด้วยตู้อบประสิทธิภาพสูง (ศวค.เชียงใหม่) อุณหภูมิ 50 - 60 °C มีประสิทธิภาพดีที่สุด โดยมีความชื้น 8.52 - 9.12 % และมีปริมาณน้ำมันหอมระเหยสูงสุด 6.26 % (v/w) สาร limonene สูงสุด 311.80 และสาร 4-terpineol สูงสุด 33.26

3.3 ศึกษาการเก็บรักษาคุณภาพวัตถุดิบสมุนไพร พบว่า 1. หญ้าหวาน ซึ่งเป็นพืชที่เก็บเกี่ยวตลอดปี ไม่ควรเก็บรักษาผลผลิตแห้งนานเกิน 6 เดือน โดยเก็บรักษาในถุงฟอยด์ (Foil bag) และถุงสุญญากาศ (Vacuum bag) แต่หากจำเป็นต้องเก็บรักษานานไม่เกิน 9 เดือนต้องเก็บรักษาไว้ในถุงสุญญากาศ (Vacuum bag) เท่านั้น และ 2. มะขามป้อมเป็นพืชที่เก็บเกี่ยวปีละ 1 ครั้ง ครั้งละ 2 - 3 เดือน หากไม่สามารถแปรรูปผลผลิตได้ทันและจำเป็นต้องการเก็บรักษานาน 9 เดือนควรรักษาในถุงฟอยด์ หรือถุงสุญญากาศที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส แต่หากต้องเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส ควรเก็บรักษาผลผลิตในถุงสุญญากาศเท่านั้น

6. ข้อเสนอแนะที่ได้จากงานวิจัย

จากปัญหาการพัฒนาพืชสมุนไพรไทยเชิงพาณิชย์ไม่ครบถ้วนตามห่วงโซ่มูลค่า เกิดจากการวิจัยในปัจจุบันแบบแยกส่วน เกิดการซ้ำซ้อนในพืชสมุนไพรเพียง 3 - 4 ชนิด แต่กระทรวงสาธารณสุขต้องการพืชสมุนไพรมากถึง 400 ชนิด โครงการวิจัยนี้มุ่งเน้นสร้างผลงานวิจัยที่สนับสนุนการผลิตให้ได้วัตถุดิบสมุนไพรไทยเข้าสู่มาตรฐานทางการแพทย์ แต่ด้วยข้อจำกัดทางงบประมาณและกำลังคนทำให้วิจัยและพัฒนาได้เพียง 11 ชนิดต่อ 3 ปี

ปัญหาล้วนเกิดจากระเบียบและภารกิจองค์กรวิจัยในปัจจุบันที่ไม่เอื้ออำนวยต่อการวิจัยแบบสหสาขา จำเป็นจะต้องแบ่งเนื้องาน/ชนิดสมุนไพรให้ชัดเจน เพื่อกระจายงานในองค์กรต่าง ๆ ทั้งหน่วยราชการ มหาวิทยาลัย และภาคเอกชนให้ได้รับการจัดสรรงบประมาณให้เพียงพอในการวิจัยพืชตามคำร้องขอจากกระทรวงสาธารณสุขและภาคอุตสาหกรรมยาสมุนไพร เวชสำอาง อาหาร อาหารและเครื่องสำอางเสริมสุขภาพ

7. การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

7.1 การถ่ายทอดผลงานวิจัยสู่แปลงเกษตรกรที่ร่วมทดลอง เครือข่าย และกลุ่มเกษตรกรในพื้นที่เป้าหมายแบบมีส่วนร่วม ซึ่งผลงานวิจัยที่สิ้นสุดในแต่ละปีจะถูกนำไปใช้ประโยชน์ในการขับเคลื่อนโครงการเมืองสมุนไพรและสนับสนุนการขอรับรองแปลง GAP/GACP/อินทรีย์ทั้ง 11 ชนิด และพืชชนิดที่ใกล้เคียงกัน

7.2 มีการเผยแพร่ผลงานวิจัยผ่านการนำเสนอผลงานระดับประเทศ 17 เรื่อง คือ ปี 2565 จำนวน 1 เรื่อง ปี 2566 จำนวน 2 เรื่อง และปี 2567 จำนวน 14 เรื่อง

7.3 ในปี 2567 จะมีร่างคู่มือการผลิตพืชสมุนไพรเพื่อการแพทย์และอาหาร สำหรับใช้เป็นแนวทางการผลิตพืชให้ได้ตามเกณฑ์มาตรฐาน 11 ชนิด

บทคัดย่อ

จากนโยบายเร่งด่วนที่รัฐบาลที่ต้องการพัฒนาสมุนไพรให้เป็นพืชเศรษฐกิจชนิดใหม่ที่มีมูลค่าในตลาดโลกสูงมาก ดังปรากฏในแผนแม่บทแห่งชาติว่าด้วยการพัฒนาสมุนไพรไทยฉบับที่ 1 พ.ศ. 2560-64 เน้นการมาขับเคลื่อนให้ประเทศไทยเป็นผู้นำการส่งออกผลิตภัณฑ์สมุนไพรอันดับ 1 ของอาเซียน และฉบับที่ 2 พ.ศ. 2566-70 ที่มุ่งเพิ่มมูลค่าพืชสมุนไพร ยกกระตือรือร้นการแปรรูปและสกัดสารสำคัญจากสมุนไพรไทยสู่อุตสาหกรรมมูลค่าสูงและส่งออก. เป็นภารกิจของกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ที่ต้องผลักดันให้มีวัตถุดิบสมุนไพรคุณภาพที่เพียงพอ รองรับภาคอุตสาหกรรมยาแผนโบราณ เวชสำอางค์ อาหาร และอาหารเสริม. แต่พบว่าแปลงสมุนไพรผ่านการรับรอง GAP/GACP/อินทรีย์มีเพียงร้อยละ 5 -10, เกิดจากข้อมูลทางวิชาการสำหรับพืชสมุนไพรไทยขาดความต่อเนื่อง ไม่ครบถ้วนตลอดห่วงโซ่การผลิตตั้งแต่การผลิต การเก็บเกี่ยว และการแปรรูปเบื้องต้น ไม่ตอบสนองต่อระบบผลิตในปัจจุบันที่นำเทคโนโลยีและเครื่องจักรกลสมัยใหม่มาใช้. ส่งผลให้สมุนไพรที่ได้มีปริมาณสารออกฤทธิ์/น้ำมันหอมระเหยไม่สม่ำเสมอและยังพบปริมาณสารพิษตกค้างทางการเกษตร. สถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร ได้สำรวจปัญหาหลัก พบว่า ขาดสมุนไพรพันธุ์การค้า ขาดองค์ความรู้ในการผลิตที่เพิ่มสารสำคัญและน้ำมันหอมระเหย ลดสารพิษตกค้าง และขาดองค์ความรู้ในด้านการแปรรูปเบื้องต้น ให้ได้ตรงตามเกณฑ์มาตรฐานขององค์การอนามัยโลกและตำรามาตรฐานยาสมุนไพรไทย (Thai Herbal Pharmacopoeia) ซึ่งส่งผลต่อคุณภาพและความเชื่อมั่นยาสมุนไพรไทยโดยตรง จำเป็นต้องมีการศึกษาวิจัยและพัฒนาสำหรับการระบบการปฏิบัติทางการเกษตรที่ดีสำหรับพืชสมุนไพร (GAP พืชสมุนไพร) เพื่อยกระดับมาตรฐานสมุนไพรตามเป้าหมายกระทรวงสาธารณสุข 11 ชนิด ได้แก่ ขมิ้นชัน, บัวบก, กระชายดำ, มะขามป้อม, ฟ้าทะลายโจร, พลูควา, ว่านหางจระเข้, หญ้าหวาน, มะแขว่น กระดอม และจันทน์เทศ ในสาขาวิชาปรับปรุงพันธุ์ การเขตกรรม และการจัดการหลังการเก็บเกี่ยว ในด้านพัฒนาพันธุ์พืชสมุนไพร ทำการวิจัยในปี 2565-2567 เพื่อให้ได้วัตถุดิบสมุนไพรที่มีสารสำคัญตรงตามมาตรฐานเพื่อการแพทย์และปลอดภัยจากสารพิษต่าง ๆ

ผลการทดลองปี 2565 ออกเป็น 3 กลุ่มผลผลิต คือ

กลุ่มผลผลิตที่ 1. การพัฒนาพันธุ์สมุนไพรเพื่อการแพทย์ : 1. การรวบรวมและคัดเลือกดี : 3 ชนิด คือ 1. ขมิ้นชันพันธุ์อุตสาหกรรม 92 ตัวอย่าง, 2. กระชายดำ 50 สายต้น คัดเลือกให้ได้ต้นดีเด่น 8 - 10 สายต้น และ 3. พันธุ์จันทน์เทศ 50 สาย ได้สายต้นฟางน้ำมันหอมระเหยในรากสูงกว่าค่ามาตรฐาน 20 % และสายต้นชุมพรมีน้ำมันหอมระเหยในเมล็ดสูงกว่าค่ามาตรฐาน 25 %. 2. การเปรียบเทียบพันธุ์ดีเด่น 3 ชนิด พบว่า 1. หญ้าหวานสายพันธุ์ SMOL2 มีปริมาณสาร Stevioside สูงที่สุด และ 2. มะแขว่นสายต้นโป่งแยง (PY) เติบโตเร็วที่สุด แต่สายต้นจอมทอง (KT) มีสาร Limonene สูงสุด และ 3. กระดอมรุ่น F4 10 สายพันธุ์ดีเด่น ซึ่งทั้ง จะเปรียบเทียบต่อเนื่องในปี 2566 - 2567 และ 3. สร้างลูกผสมข้ามพันธุ์ 2 ชนิด คือ 1. บัวบก รุ่น F1 ผสมเกสร 767 คู่ ได้เมล็ดจำนวน 45 เมล็ด คัดเลือกรอบที่ 1 จำนวน 40 ต้น ได้ต้นที่มีลักษณะตามเกณฑ์จำนวน 10 ต้น และ 2. มะขามป้อมรุ่น F1 ผสมระหว่างพันธุ์ให้สารสูงและพันธุ์ที่ติดผลตกในภาคใต้จำนวน 60 ผล ได้เพาะเมล็ดเพื่อรอเสียบต้นต้นต่อในแปลงในปี 2566-2567.

กลุ่มผลผลิตที่ 2. พัฒนาเทคนิคด้านเกษตรกรรมพืชสมุนไพร : 2.1 ศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการเจริญเติบโตและสารสำคัญ พบว่า 2.1.1 ชีวภัณฑ์เชื้อราไมคอร์ไรซาและเชื้อราละลายฟอสเฟตในขมิ้นชันช่วยให้ต้นขมิ้นชันเติบโตและทนต่อโรคเหี่ยวดีขึ้น และ 2.1.2 การคลุมแปลงขมิ้นชันด้วยผ้าพลาสติกช่วยลดค่าแรงงานกำจัดวัชพืช 40 กก.ต่อตารางเมตรแต่ช่วงแรกการเติบโตน้อยกว่ากรรมวิธีอื่น ควรคลุมฟางบนพลาสติกในช่วงฤดูร้อน 2.3 ศึกษาความต้องการธาตุอาหารและการจัดการปุ๋ยต่อผลผลิตและปริมาณสารสำคัญ พบว่าค่าต้องการธาตุอาหารอัตราส่วนปุ๋ย N + P2O5 + K2O ในหญ้าหวาน = 13 : 1 : 12, ฟ้ายะลวยโจรส = 2.55 : 0.46 : 2.78, พลุควา = 2.88 : 0.41 : 3.18 และว่านหางจระเข้ = 0.89 : 0.21 : 1.6 2.4 ศึกษาการจัดการทรงพุ่มต่อการเจริญเติบโตและสารสำคัญ ในมะขามป้อมปีที่ 1 ยังไม่มีผลต่างด้านการเจริญเติบโต คาดว่าพบความแตกต่างในปี 2567 และ 2.5 ศึกษาการผลิตพืชสมุนไพรในระบบปลูกไม่ใช้ดิน (substrate culture) ในปี 2565 เป็นช่วงหาความต้องการธาตุอาหารในขมิ้นชัน พลุควา และบัวบกในแปลงพบว่าค่าต้องการอัตราส่วนปุ๋ย N + P2O5 + K2O ใน พลุควา = 4 : 1 : 4 และบัวบก = 9 : 1 : 7 และศึกษาการเพิ่มสารเคอร์คูมินอยด์ในขมิ้นชันด้วยสารควบคุมการเจริญเติบโตไม่พบความแตกต่างในด้านการเจริญเติบโต แต่การใช้แสงเทียมพบว่าแสงสีแดงเติบโตดีที่สุด ทั้ง 2 การทดลองรอผลวิเคราะห์สารเคอร์คูมินอยด์

กลุ่มผลผลิตที่ 3 พัฒนาเทคโนโลยีจัดการก่อน-หลังเก็บเกี่ยว การแปรรูป และการเก็บรักษาคุณภาพ : 1. ศึกษาการจัดการก่อน-หลังเก็บเกี่ยวพืชสมุนไพร พบว่าอายุเก็บเกี่ยวมะขามป้อมในภาคใต้ตามคำแนะนำ 8 เดือนมีสารแทนนินเพียง 178.9 มิลลิกรัม/100 กรัมน้ำหนักแห้ง หรือ 17.89% v/w. คาดว่าต้องเก็บเกี่ยวที่อายุมากกว่า 8 เดือน จึงจะได้มาตรฐานสมุนไพรไทย : สารแทนนินไม่น้อยกว่า 20 % เกิดจากสิ่งแวดล้อมช่วงเดือนที่ 8 เป็นช่วงฝนตกหนักต้องศึกษาต่อเนื่องในปี 2566. 2. ศึกษาการแปรรูปวัตถุดิบสมุนไพรที่เหมาะสม พบว่า การอบแห้งมะแขว่น ด้วยตู้อบประสิทธิภาพสูง (ศวศ.เชียงใหม่) อุณหภูมิ 50 - 60 °C ให้ผลดีที่สุด โดยมีความชื้น 8.52 - 9.12 % มีปริมาณน้ำมันหอมระเหยสูงสุด 6.26 % (v/w) สาร limonene สูงสุด 311.80 และ สาร 4-terpineol สูงสุด 33.26 และ 3. ศึกษาการเก็บรักษาคุณภาพวัตถุดิบสมุนไพร พบว่า หญ้าหวาน ซึ่งเป็นพืชที่เก็บเกี่ยวตลอดปีไม่ควรถูกเก็บรักษานานเกิน 6 เดือน โดยเก็บรักษาในถุงฟอยด์ (Foil bag) และถุงสุญญากาศ (Vacuum bag) แต่หากจำเป็นต้องเก็บรักษานานไม่เกิน 9 เดือนต้องเก็บรักษาไว้ในถุงสุญญากาศ (Vacuum bag) เท่านั้น และมะแขว่นเป็นพืชที่เก็บเกี่ยวปีละ 1 ครั้ง ครั้งละ 2 - 3 เดือน หากไม่สามารถแปรรูปผลผลิตได้ทันและจำเป็นต้องการเก็บรักษานาน 9 เดือนควรรักษาในถุงฟอยด์ หรือถุงสุญญากาศที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส แต่หากต้องเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส ควรเก็บรักษาผลผลิตในถุงสุญญากาศเท่านั้น

เมื่อสิ้นสุดโครงการจะได้พันธุ์พืชสมุนไพรเพื่อการแพทย์ 8 พันธุ์ คือ ปี 2566 พันธุ์หญ้าหวาน 1 พันธุ์ และปี 2567 พันธุ์สมุนไพรเพื่อการแพทย์ 6 ชนิด 7 พันธุ์ (ขมิ้นชัน กระจายดำ จันทน์เทศ บัวบก มะแขว่น และกระดอม) และมะขามป้อมพันธุ์คัดเลือก 10 พันธุ์ 2. เทคโนโลยีการผลิตพืชสมุนไพร 10 เทคโนโลยี/กระบวนการ และ 11 ต้นแบบ และ 3. คู่มือการผลิตพืชสมุนไพรเพื่อการแพทย์และอาหาร (GACP) สำหรับใช้เป็นแนวทางการผลิตพืชให้ได้ตามเกณฑ์มาตรฐาน 11 ชนิด

Abstract

From the urgent policy that the government wants to develop herbs into a New Economy Plant that has a very high value in the world market. As shown in the National Master Plan on the Development of Thai Herbs, No. 1, 2017-21, focusing on driving Thailand to be the No. 1 exporter of herbal products in ASEAN, and No. 2, 2023- 70 that aims to increase the value of medicinal plants Upgrading processing and extracting essences from Thai herbs to high-value industries and exports. It is the mission of the Ministry of Agriculture and Cooperatives to take turns to push for sufficient quality herbal raw materials. Supports the traditional medicine industry, cosmeceuticals, food and dietary supplements. But it was found that the herbal plots were certified. GAP/GACP/Organic is only 5-10%, due to lack of continuity of academic data for Thai medicinal plants. not complete throughout the production chain from production harvest and primary processing It does not respond to the current production system that uses modern technology and machinery. Horticulture Research Institute Department of Agriculture The main problem was explored and found that there was a lack of commercial varieties of herbs. Lack of knowledge in the production of essential substances and essential oils. Reduce toxic residues. and lack of knowledge in basic processing To meet the standards of the World Health Organization and the Thai Herbal Pharmacopoeia standard textbook, which directly affects the quality and confidence of Thai herbal medicines. The Research and development is needed for the Good Agricultural Practices System for Medicinal Plants (GAP Medicinal Plants) to raise the standard for 11 types of herbs according to the goals of the Ministry of Public Health, namely: Turmeric, Asiatic Pennywort, Black Ginger, Indian Gooseberry, Kariyat, Plu Kaow, Aloe vera, Stevia, Ma Kwan, Kratom and Nutmeg in the fields of breeding, cultivation and post-harvest management in the development of medicinal plants In order to obtain herbal substances that contain important substances Research in 2022-2024 that meet medical standards and are safe from various toxins.

The results of the 2022

Production Group 1. Development of herbal varieties for medical purposes : 1. Improve the population of 3 species of medicinal plants: 92 samples of industrial varieties of turmeric, 50 lines of black galingale, both of them were outstanding 8 - 10 line varieties and 50 nutmeg varieties. Phangnga had placenta essential oil 20% higher than standard and Chumphon had seed essential oil 25% higher than standard. 2. Comparison of 3 outstanding varieties 2 species : Stevia, the SMOL2 variety, had the highest Stevioside content, Ma Kwan ; The Pong Yang (PY)

variety grew the fastest. But Chom Thong (KT) had the highest amount of Limonene Kratom F4 had 10 outstanding varieties. All 3 species will be compared continuously in the year 2023 – 2024. And 3. The 2 species Generated of hybrids, namely ; Asiatic Pennywort F1 40 plants, found that the hybrids used by parent breeder Nakhon Pathom had 5-10% larger leaf size than parent. and Indian Gooseberry F1 mixed between Highly important substance varieties and fruitful varieties in the southern region, 60 fruit. which will be tested in the field in 2023-2024

Production Group 2. Development of techniques for the cultivation of medicinal plants: 1. Factors affecting growth and important metabolites were studied. It was found that phosphate solubilized mycorrhizal fungi in turmeric helped turmeric plant grow and be more resistant to wilt and turmeric field cover with plastic reduces labor costs. weeding 40 kg./square meter but the initial growth was less than other treatments It's best to cover the straw over the plastic during the summer., 2. Study the nutrient requirements and fertilizer management on yield and the quantity of essential substances. It was found that the N + P₂O₅ + K₂O ratio of fertilizer in Stevia = 13 : 1 : 12, *Andrographis paniculata* = 2.55 : 0.46 : 2.78, Plu Khao = 2.88 : 0.41 : 3.18 and Aloe = 0.89 : 0.21. : 1.6., 3. Study on canopy management on growth and important substances in Indian Gooseberry, the first year, there was no difference in growth. The difference is expected in 2024. and 4. Studying the production of medicinal plants in a substrate culture system in 2022 was the time to determine the nutrient requirements of turmeric, betel, and centella asiatica in the plots. It was found that N + P₂O₅ + K₂O in Pulkhao = 4 : 1 : 4 , *Centella asiatica* = 9 : 1 : 7 and studies on increasing the content of curcuminoids in turmeric with growth regulators showed no difference. in terms of growth But when using artificial light, red light showed the best growth trend. Both trials had to wait for the analysis of curcuminoids after February 2023.

Product Group 3 develops pre-harvest management technology, processing and quality preservation : 1. Study the pre- and post-harvest management of medicinal plants. It was found that the age of harvest for Indian Gooseberry in southern Thailand, which is recommended to be 8 months, still contains only 178.9 mg of tannin per gram, 100 g dry weight, or 17.89% v/w. It is expected that the harvest is more than 8 months of age. will meet Thai herbal standards Not less than 20% of tannin is expected to be caused by the environment during the 8th month during heavy rains. Must continue studying in the year 2023. 2. Study on the proper processing of medicinal raw materials found that drying Ma Kwan with a high-efficiency drying cabinet. (Chiang Mai Prof.) Temperature 50 - 60 Co gives the best results. with a moisture

content of 8.52 - 9.12 %, a maximum of essential oil content of 6.26 % (v/w), a maximum of 311.80 of limonene and a maximum of 33.26 of 4-terpineol. and 3. Study on the preservation of herbal raw materials quality found that Stevia, which is a plant that can be harvested throughout the year in cold areas. Dry stevia products should not be stored for more than 6 months and should be stored in a foil bag (Foil bag) and a vacuum bag (Vacuum bag), but if it is necessary to preserve for not more than 9 months, it must be stored in a vacuum bag. (Vacuum bag) only. And Ma Kwaen is a crop that is harvested once a year, 2-3 months each time. If the produce cannot be processed in time and needs to be stored for 9 months, it should be preserved in a foil bag. Or a vacuum bag at a temperature of 5 degrees Celsius, but if it must be stored at a temperature of 25 degrees Celsius, the produce should be stored in a vacuum bag only.

At the end of the project. There will be 8 varieties of medicinal plants, namely, in 2023, 1 variety of sweet grass, and in 2024, 6 types of medicinal herbs, 7 varieties (turmeric, galingale, nutmeg, asiatic, ma-kwaen and Kradom) and 10 selected varieties of Makhampom 2. Technology for medicinal plant production 10 technologies/processes and 11 prototypes and 3. Guidelines for the production of medicinal plants for medicine and food (GACP) for use as a guideline for the production of plants according to 11 standards.

กิตติกรรมประกาศ

โครงการวิจัยวิจัยพัฒนาพันธุ์และเทคโนโลยีเพื่อรองรับมาตรฐานการปฏิบัติทางการเกษตรที่ดีสำหรับพืชสมุนไพร เพื่อการผลักดันให้พืชสมุนไพรไทยเข้าสู่มาตรฐานสากลทางการแพทย์ เป็นการยกระดับพืชเครื่องแกง สู่อุตสาหกรรมเวชสำอาง และอาหารเสริม ซึ่งจะเป็นประโยชน์แก่เกษตรกรโดยตรง และยังส่งผลให้ประเทศไทยเข้าสู่อุตสาหกรรมที่ขับเคลื่อนด้วยพืชสมุนไพรในอนาคต ซึ่งจะนำเงินตราจากการส่งออกผลิตภัณฑ์สมุนไพรมาตรฐานสากลเข้าสู่ประเทศ เพื่อพัฒนาความเป็นอยู่ของประชาชนชาวไทย

โครงการนี้ที่สามารถดำเนินการจนประสบความสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี เนื่องจาก ได้รับความอนุเคราะห์ และสนับสนุนเป็นอย่างดีจาก นักวิจัยอาวุโสและท่านผู้เชี่ยวชาญทุกท่านทั้งสถาบันวิจัยพืชสวน สถาบันวิจัยต่าง ๆ ในกรมวิชาการเกษตร และคณะกรรมการวิจัยศูนย์วิจัยทุกท่าน ที่ได้กรุณาให้คำปรึกษา ความรู้ ข้อคิด ข้อเสนอแนะ และปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ และขอขอบคุณผู้บริหารหน่วยงานทั้งส่วนกลางและศูนย์วิจัยต่าง ๆ ที่สนับสนุนบุคลากร เครื่องมือ และยานพาหนะในการทำงานวิจัยในแต่ละพื้นที่ จนกระทั่งการวิจัยครั้งนี้สำเร็จเรียบร้อยด้วยดี

ขอขอบคุณห้องปฏิบัติการวิเคราะห์สารสำคัญในสมุนไพร มหาวิทยาลัยแม่โจ้ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง มหาวิทยาลัยมหิดล และมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ที่สนับสนุนบุคลากร เครื่องมือ และยานพาหนะในการทำงานวิจัยในแต่ละพื้นที่

ขอขอบคุณคณะกรรมการสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (สวสท.) ที่เห็นความสำคัญและสนับสนุนงบประมาณปี 2565 เพื่อจัดทำวิจัยตามเสนอไป

สุดท้ายนี้ผู้วิจัยหวังว่างานวิจัยฉบับนี้คงเป็นประโยชน์สำหรับหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง และผู้ที่สนใจศึกษาต่อไป

คณะผู้วิจัย

นายพฤกษ์ คงสวัสดิ์
 นายอรรถพล รุกขพันธ์
 นายสุรพงษ์ อนุตธิต
 นางสาววณิชญา ฉิมนาค
 นางสาวมาลี ศรีแก้ว
 นางสาววิชญา ศรีสุข
 นายอนุภพ เผือกม่วง
 นางวิมล แก้วสีดา
 นายสุพัฒน์ธณกิจ โพธิ์สว่าง
 นางสาวเกษร แซ่มชื่น
 นางสาวปรีดา หมวดจันทร์

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
บทสรุปผู้บริหาร	2
บทคัดย่อ	5
Abstract	7
กิตติกรรมประกาศ	10
สารบัญ	11
สารบัญภาพ	12
สารบัญตาราง	14
บทที่ 1 บทนำ	15
บทที่ 2 วิธีการดำเนินงาน	22
บทที่ 3 ผลการศึกษา	27
บทที่ 4 สรุปผลและอภิปรายผล	66
ภาคผนวก	71

กรมวิชาการเกษตร

สารบัญภาพ

ภาพที่ 1	รวบรวมและประเมินพันธุ์ขมื่นชั้นจากแหล่งปลูกเชิงการค้าที่สำคัญในประเทศไทย และต่างประเทศ 92 ตัวอย่าง ปี 2565 ณ ศูนย์วิจัยพืชสวนตรัง	27
ภาพที่ 2	การผสมข้ามพันธุ์เพื่อสร้างประชากรบวบกใหม่ จากความหลากหลายทางพันธุกรรมบวบกที่กรมวิชาการเกษตรประเมินคุณค่าเชื้อพันธุ์ไว้ ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร	29
ภาพที่ 3	รวบรวมและประเมินพันธุ์กระชายดำจากแหล่งปลูกเชิงการค้าที่สำคัญในประเทศไทย 10 แหล่ง 50 ตัวอย่าง ปี 2565 ณ ศูนย์วิจัยเกษตรที่สูงเขาค้อ	32
ภาพที่ 4	การผสมข้ามพันธุ์เพื่อสร้างประชากรใหม่จากความหลากหลายทางพันธุกรรมมะขามป้อมที่กรมวิชาการเกษตรประเมินคุณค่าเชื้อพันธุ์ไว้ ปี 2565 ที่ศูนย์วิจัยพืชสวนตรัง	34
ภาพที่ 5	เปรียบเทียบพันธุ์หน้าหวาน 3 พันธุ์ในแปลง ปี 2565 ที่ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่	35
ภาพที่ 6	การเจริญเติบโตของมะแขว่นพันธุ์คัดเลือก 4 พันธุ์ปี 2565 ที่ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่	36
ภาพที่ 7	ประเมินศักยภาพต้นกระตอมลูกผสมชั่วที่ 4	38
ภาพที่ 8	ประเมินศักยภาพผลผลิตกระตอมลูกผสมชั่วที่ 4	38
ภาพที่ 9	รวบรวมและประเมินพันธุ์กระชายดำจากแหล่งปลูกต่างๆที่ศูนย์วิจัยพืชสวนชุมพรและแปลงเกษตรกรในจังหวัดชุมพร กระบี่ พังงา จันทบุรี และนครศรีธรรมราช รวม 6 แหล่ง 49 ตัวอย่าง ปี 2565 ณ ศูนย์วิจัยพืชสวนชุมพร	39
ภาพที่ 10	การเจริญเติบโตของต้นขมื่นพันธุ์ราชบุรีอายุ 5 เดือน และปริมาณเชื้อไมคอร์ไรซาและปุ๋ยฟอสเฟตครั้งที่ 1 ที่ศูนย์วิจัยพืชสวนตรัง	42
ภาพที่ 11	ผลผลิตต้นขมื่นพันธุ์ราชบุรีตามกรรมวิธีต่าง ๆ ที่ศูนย์วิจัยพืชสวนตรัง	42
ภาพที่ 12	การเจริญเติบโตของขมื่นชั้นที่คลุมแปลงด้วยวัสดุต่าง ๆ ที่อายุ 2 เดือน และ 5 เดือน	45
ภาพที่ 13	การสูมน้ำ / จำแนกชนิดวัชพืช และชั่งน้ำหนักวัชพืช และลักษณะโรคเหี่ยว (ก) และโรคใบไหม้ (ข) ของขมื่นชั้น ที่ศูนย์วิจัยพืชสวนตรัง	45
ภาพที่ 14	ผลผลิตขมื่นชั้นที่ใช้วัสดุคลุมแปลงที่ต่างชนิด ที่ศูนย์วิจัยพืชสวนตรัง	45
ภาพที่ 15	การเจริญเติบโตแปลงทดลองกระชายดำขนาดกว้าง 1 เมตร ยาว 0.25 เมตร และแปลงหน่วยย่อย 1 เมตร ยาว 0.25 เมตร ที่ศูนย์วิจัยเกษตรที่สูงเพชรบูรณ์	45
ภาพที่ 16	การสร้างแปลงศึกษาการจัดการทรงพุ่มมะขามป้อมที่เหมาะสมในภาคใต้ ที่ศูนย์วิจัยพืชสวนตรัง	47
ภาพที่ 17	ปลูกและเก็บตัวอย่างขมื่นชั้นพันธุ์ตรัง 84-2 ในแปลง เพื่อศึกษาความต้องการธาตุอาหารของขมื่นชั้น ที่ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย	48
ภาพที่ 18	การปลูกและพ่นฮอร์โมนพืชในขมื่นชั้นพันธุ์ตรัง 84-2 เพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงสารเคอร์คูมินอยด์ของขมื่นชั้น ช่วง 4 – 7 เดือน ในระบบปลูกพืชไม่ใช้ดิน สถาบันวิจัยพืชสวน	48

- ภาพที่ 19 การปลูกและให้แสงแสงสีแดงและแสงสีน้ำเงินในขม้นชั้นพันธุ์ตรัง 84-2 ช่วง 4 – 7 เดือน เพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงสารเคอร์คูมินอยด์ของขม้นชั้นในระบบปลูกพืชไม่ใช้ดิน ที่สถาบันวิจัยพืชสวน 49
- ภาพที่ 20 การปลูกและเก็บตัวอย่างต้น ใบ ราก ของพลู่ควา อายุ 80 วัน เพื่อวิเคราะห์หาสัดส่วน ธาตุอาหารหลัก และธาตุอาหารรองสำหรับใช้ในระบบปลูกพืชไม่ใช้ดิน ที่ศูนย์วิจัยพืชสวน เชียงราย 49
- ภาพที่ 21 การปลูกและเก็บตัวอย่างต้น ใบ ราก ของพลู่ควา อายุ 80 วัน เพื่อวิเคราะห์หาสัดส่วน ธาตุอาหารหลักและธาตุอาหารรองสำหรับใช้ในระบบปลูกพืชไม่ใช้ดิน ที่ศูนย์วิจัยพืชสวน เชียงราย 49
- ภาพที่ 22 การปลูกและเก็บตัวอย่างต้น ใบ ราก ของหญ้าวานที่อายุ 45 - 135 วัน เพื่อวิเคราะห์ หาสัดส่วนธาตุอาหารเพื่อการจัดการปุ๋ยหญ้าวาน ที่ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ 50
- ภาพที่ 23 การปลูกและเก็บตัวอย่างฟ้าทะลายโจรเพื่อวิเคราะห์หาสัดส่วนธาตุอาหารเพื่อการจัดการ ปุ๋ยฟ้าทะลายโจรเพื่อการแพทย์ ที่ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย 50
- ภาพที่ 24 การปลูกและเก็บตัวอย่างพลู่ควาคั่วเพื่อวิเคราะห์หาสัดส่วนธาตุอาหารเพื่อการจัดการปุ๋ย พลู่ควาคั่วเพื่อการแพทย์ ที่ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย 52
- ภาพที่ 25 การปลูกและเก็บตัวอย่างว่านหางจระเข้เพื่อวิเคราะห์หาสัดส่วนธาตุอาหารเพื่อการจัดการ ปุ๋ยว่านหางจระเข้เพื่อการแพทย์ ที่ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย 53
- ภาพที่ 26 เปรียบเทียบความสัมพันธ์ระหว่างอายุผลและขนาดของผลด้านน้ำหนัก 3 - 8 เดือน ที่ ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ 55
- ภาพที่ 27 การพัฒนาของผลมะขามป้อมที่ปลูกในภาคใต้ อายุ 3 – 8 เดือนหลังการผสม ที่ศูนย์วิจัย พืชสวนศรีสะเกษ 56
- ภาพที่ 28 ปริมาณการสะสมสารแทนนินในผลมะขามป้อม 6 พันธุ์ ที่อายุผล 6 7 และ 8 เดือน ที่ ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ 56
- ภาพที่ 29 เปรียบเทียบการเจริญเติบโตของต้นขม้นชั้นปลอดโรคพันธุ์ตรัง 84-2 ที่ปลูกในเดือนเดือน พฤษภาคม, มิถุนายน, กรกฎาคม, สิงหาคม และกันยายน 2565 ที่ศูนย์วิจัยพืชสวน เชียงราย 58
- ภาพที่ 30 เปรียบเทียบผลผลิตหญ้าวานแห้งที่เก็บรักษาในภาชนะ 6 แบบ นาน 9 เดือน 60
- ภาพที่ 31 เครื่องมืออบแห้งและผลผลิตมะแขว่นอบแห้ง ที่ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ 61
- ภาพที่ 32 ลักษณะสีของผลผลิตมะแขว่นที่บรรจุภาชนะต่าง ๆ ก่อนเก็บรักษาในสภาวะอุณหภูมิ 5 และ 25 องศาเซลเซียส 62

สารบัญตาราง

		หน้า
ตารางที่ 1	การสร้างคู่ผสมบัวบกจากพ่อแม่ 3 สายต้นแบบพบกันหมด	28
ตารางที่ 2	การวิเคราะห์ปริมาณสารสำคัญ ToTal Phenolic compound และสารแทนนินรวม ในมะขามป้อม 8 สายพันธุ์ ที่ปลูกที่ศูนย์วิจัยพืชสวนตรัง	33
ตารางที่ 3	จำนวนการผสมเกสรมะขามป้อม 8 สายพันธุ์แบบพบกันหมด	33
ตารางที่ 4	การติดผลมะขามป้อม 8 สายพันธุ์ ที่อายุผล 8-9 เดือน	34
ตารางที่ 5	ร้อยละของการผสมติดผลจนอายุผล 8-9 เดือน ของมะขามป้อม 8 สายพันธุ์	35
ตารางที่ 6	ปริมาณ สาร Limonene และ สาร 4-terpineol ในต้นแม่พันธุ์มะแขว่นพันธุ์คัดเลือก 4 พันธุ์	35
ตารางที่ 7	ความสูงต้น ความกว้างทรงพุ่ม จำนวนยอด และเส้นรอบวงโคนต้นมะแขว่น 4 พันธุ์	36
ตารางที่ 8	อายุดอกแรกบาน ผลผลิต ของกระดอมลูกผสมชั่วที่ 3 และจำนวนเมล็ดกระดอมลูกผสม ชั่วที่ 4 ที่ผ่านการคัดเลือก ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร ฤดูแล้ง ปี 2565	37
ตารางที่ 9	อายุดอกแรกบาน ผลผลิต ไตรเทอร์พีนอยด์รวม ของกระดอมลูกผสมชั่วที่ 4 และจำนวน เมล็ดกระดอมลูกผสมชั่วที่ 5 ที่ผ่านการคัดเลือก ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร ฤดูฝน ปี 2565	37
ตารางที่ 10	การเจริญเติบโตของต้นขม้นพันธุ์ราชบุรีที่ใช้ปุ๋ยชีวภาพกรรมวิธีต่าง ๆ อายุ 5 เดือนที่ ศูนย์วิจัยพืชสวนตรัง	41
ตารางที่ 11	ผลการวิเคราะห์ปริมาณเชื้อราไมคอร์ไรซาและเชื้อราละลายฟอสเฟตในดินก่อนให้ กรรมวิธี ที่ศูนย์วิจัยพืชสวนตรัง	41
ตารางที่ 12	การเจริญเติบโตของขม้นชั้นพันธุ์การค้าราชบุรี ที่ปลูกด้วยการคลุมแปลงด้วยวัสดุต่าง ๆ อายุ 5 เดือน ที่ศูนย์วิจัยพืชสวนตรัง	43
ตารางที่ 13	ชนิดและปริมาณวัชพืชที่พบในแปลงปลูกขม้นที่คลุมแปลงด้วยวัสดุต่าง ๆ เมื่ออายุ 2 เดือน	44
ตารางที่ 14	ชนิดและปริมาณวัชพืชที่พบในแปลงปลูกขม้นที่คลุมแปลงด้วยวัสดุต่าง ๆ เมื่ออายุ 5 เดือน	44
ตารางที่ 15	โรคที่พบในแปลงปลูกขม้นที่คลุมแปลงด้วยวัสดุต่าง ๆ เมื่ออายุ 5 เดือน	45
ตารางที่ 16	ผลวิเคราะห์ธาตุอาหารที่ขม้นชั้นต้องการในแต่ละช่วงเวลา	47
ตารางที่ 17	คุณภาพผลผลิตเฉลี่ยของผลมะขามป้อม 6 พันธุ์ ที่อายุ 8 เดือนหลังผลติด	55
ตารางที่ 18	เปรียบเทียบการเจริญเติบโตของพันธุ์ขม้นชั้นปลอดโรค (G0) ที่ปลูกในเดือนพฤษภาคม, มิถุนายน, กรกฎาคม, สิงหาคม และกันยายน ที่ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย	57
ตารางที่ 19	ความชื้นในผลผลิตหญ้าหวานแห้งหลังเก็บรักษานาน 3 6 และ 9 เดือน ปี 2565	58
ตารางที่ 20	ปริมาณสาร Stevioside ในผลผลิตหญ้าหวานแห้งหลังเก็บรักษานาน 3 6 และ 9 เดือน ปี 2565	59
ตารางที่ 21	ปริมาณสารออกฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระด้วยวิธีทีพีพีเอส (mg Trolox/g DW) ในผลผลิต หญ้าหวานแห้งหลังเก็บรักษานาน	59

บทที่ 1 บทนำ

1. วิสัยทัศน์ และพันธกิจของหน่วยงาน

วิสัยทัศน์

กรมวิชาการเกษตรเป็นองค์กรที่เป็นเลิศด้านการวิจัยและพัฒนาด้านพืช เครื่องจักรกลการเกษตร และเป็นศูนย์กลางรับรองมาตรฐานสินค้าเกษตรด้านพืชในระดับสากล บนพื้นฐานการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

พันธกิจ

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

2. ยุทธศาสตร์ชาติที่สอดคล้องกับแผนปฏิบัติงานด้าน ววน. ของหน่วยงาน

ยุทธศาสตร์ที่ 1 ด้านความมั่นคง

เพื่อบริหารจัดการสภาวะแวดล้อมของประเทศให้มีความมั่นคง ปลอดภัย และมีความสงบเรียบร้อยในทุกระดับและทุกมิติ

ยุทธศาสตร์ที่ 2 ด้านการสร้างความสามารถในการแข่งขัน

เน้นการยกระดับศักยภาพในหลากหลายมิติควบคู่กับการขยายโอกาสของประเทศไทยในเวทีโลก

ยุทธศาสตร์ที่ 3 ด้านพัฒนาและเสริมสร้างศักยภาพทรัพยากรมนุษย์

คนไทยในอนาคต มีความพร้อมทั้งกาย ใจ สติปัญญา มีทักษะที่จำเป็นในศตวรรษที่ 21 มีทักษะสื่อสารภาษาอังกฤษและภาษาที่ 3 และมีคุณธรรม

ยุทธศาสตร์ที่ 4 ด้านการสร้างโอกาสและความเสมอภาคทางสังคม

สร้างความเป็นธรรม และลดความเหลื่อมล้ำในทุกมิติ กระจายศูนย์กลางความเจริญทางเศรษฐกิจและสังคม เพิ่มโอกาสให้ทุกภาคส่วนเข้ามาเป็นกำลังของการพัฒนาประเทศในทุกระดับ

ยุทธศาสตร์ที่ 5 ด้านการสร้างการเติบโตบนคุณภาพชีวิตที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

คำนึงถึงความยั่งยืนของฐานทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ปรับเปลี่ยนพฤติกรรมของประชาชนให้เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ผ่านมาตรการต่างๆ ที่มุ่งเน้นให้เกิดผลลัพธ์ต่อความยั่งยืน

ยุทธศาสตร์ที่ 6 ด้านการปรับสมดุลและพัฒนาระบบการบริหารจัดการภาครัฐ

การปรับเปลี่ยนภาครัฐ ยึดหลัก “ภาครัฐของประชาชนเพื่อประชาชนและประโยชน์ส่วนรวม”

3. วงเงินงบประมาณกองทุน ววน. ที่ได้รับจัดสรรในปีงบประมาณ พ.ศ. 2565 จำนวน 3,803,899 บาท

4. รายละเอียดโครงการ

ที่มาและความสำคัญ/หลักการและเหตุผล

จากโครงการเร่งด่วนของรัฐบาล พืชสมุนไพรปรากฏในแผนแม่บทแห่งชาติว่าด้วยการพัฒนาสมุนไพรไทยฉบับที่ 1 พ.ศ. 2560-64 เพื่อขับเคลื่อนให้ประเทศไทยเป็นผู้นำการส่งออกผลิตภัณฑ์สมุนไพรอันดับ 1 ของอาเซียน และฉบับที่ 2 พ.ศ. 2566-70 มุ่งเพิ่มมูลค่าพืชสมุนไพรโดยการยกระดับการแปรรูปและสกัดสารสำคัญจากสมุนไพรไทยสู่อุตสาหกรรมมูลค่าสูงและเพิ่มมูลค่าส่งออก สอดคล้องกับเป้าประสงค์และตัวชี้วัดเป้าหมายภายใต้แผนปฏิบัติการด้านวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรมของกรมวิชาการเกษตร ในเป้าประสงค์ที่ 2 คือ การยกระดับการผลิตและการสร้างมูลค่าเพิ่มให้สินค้าเกษตรด้านพืชมีคุณภาพ ได้มาตรฐาน และเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขัน ตามมาตรการและกรอบวิจัยตามแผนปฏิบัติการด้านงานวิจัยและนวัตกรรมฯ ปี 2564 -2569 ในมาตรการที่ 2 การวิจัยและพัฒนาระบบนวัตกรรมเพื่อยกระดับมาตรฐานการผลิตพืชและผลิตภัณฑ์สู่เกษตรปลอดภัย และในทิศทางดำเนินงานวิจัยฯ ในระยะเวลา 3 ปี (ปี 2565 - 2567) ภายใต้แผนเพื่อรองรับและสนับสนุนการขับเคลื่อนประเทศด้วยโมเดลเศรษฐกิจ BCG : Bio- Circular – Green Economy ในแนวทางเศรษฐกิจชีวภาพ (Bio Economy) : โดยงานวิจัยที่มุ่งเน้นการอนุรักษ์และใช้ประโยชน์จากฐานความหลากหลายทางชีวภาพให้เกิดประโยชน์สูงสุด วิจัยเพื่อขับเคลื่อนเทคโนโลยีในการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตพืช และการจัดการระบบเกษตรกรรมที่เหมาะสมต่อการเพิ่มผลผลิตพืช

เป็นภารกิจที่กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ต้องรับผิดชอบด้านต้นน้ำ เพื่อผลักดันพื้นที่ปลูกพืชสมุนไพรและเครื่องเทศแบบดั้งเดิม 5.5 หมื่นไร่ ให้เข้าสู่ ระบบการผลิตสมุนไพรเพื่อการแพทย์ ให้สามารถผลิตวัตถุดิบสมุนไพรคุณภาพเพียงกับความต้องการของภาคอุตสาหกรรมยาแผนโบราณ เวชสำอางค์ อาหารและอาหารเสริม แต่กลับพบว่า มีแปลงสมุนไพรที่ได้รับรองระบบการผลิตมาตรฐาน GAP/GACP/อินทรีย์ร้อยละ 5 -10 กรมวิชาการเกษตรได้สำรวจและสอบถามเกษตรกร พบปัญหาหลัก คือ ขาดสมุนไพรพันธุ์การค้า ขาดองค์ความรู้ในการจัดการระบบการผลิตเพื่อช่วยเพิ่มสารสำคัญและน้ำมันหอมระเหย ลดสารพิษตกค้าง และยังขาดองค์ความรู้ในด้านการแปรรูปเบื้องต้น เกิดจากกระบวนการวิจัยสมุนไพรไทยขาดความต่อเนื่อง ข้อมูลทางวิชาการ ไม่ครบถ้วนตลอดห่วงโซ่การผลิตตั้งแต่การผลิต การเก็บเกี่ยว และการแปรรูปเบื้องต้น มีเพียงเพื่อเป็นพืชอาหาร เกษตรกรไม่สามารถผลิตได้ตรงตามเกณฑ์มาตรฐานขององค์การอนามัยโลก และตำรามาตรฐานยาสมุนไพรไทย (Thai Herbal Pharmacopoeia) ทั้ง 3 ด้าน คือ 1. ปริมาณสารสำคัญและน้ำมันหอมระเหย 2. ขั้นตอนการผลิตวัตถุดิบสมุนไพร และ 3. ขั้นตอนแปรรูปและเก็บรักษาสมุนไพรแห้ง ส่งผลให้วัตถุดิบสมุนไพรไทยมีคุณภาพแปรปรวน ปริมาณสารออกฤทธิ์/น้ำมันหอมระเหยไม่สม่ำเสมอ พบปริมาณสารพิษตกค้างทางการเกษตร ซึ่งจะส่งผลต่อคุณภาพและความเชื่อมั่นยาสมุนไพรไทยของผู้บริโภคโดยตรง จำเป็นต้องเร่งศึกษาวิจัยเพื่อยกระดับมาตรฐานสมุนไพรตามเป้าหมายกระทรวงสาธารณสุข ได้แก่ ขมิ้นชัน, บัวบก, กระจับปี่, มะขามป้อม, ฟ้าทะลายโจร, พลูควา, ว่านหางจระเข้, หญ้าหวาน, มะแขว่น กระดอม และจันทน์เทศ ในสาขาวิชาเร่งด่วน คือ ปรับปรุงพันธุ์ การเกษตรกรรม และการจัดการหลังการเก็บเกี่ยว เพื่อให้เกษตรกรสามารถผลิตและระบบแปรรูปวัตถุดิบสมุนไพรให้ได้มาตรฐาน

วัตถุประสงค์ของโครงการ

1. เพื่อพัฒนาพันธุ์ขมิ้นชัน, บัวบก, กระจับปี่, มะขามป้อม, หล้าหวาน, มะแขว่น, กระจับปี่ และ จันทน์เทศ ให้มีศักยภาพด้านการเกษตรและองค์ประกอบผลผลิตเหมาะสมสำหรับอุตสาหกรรมสมุนไพร, เครื่องสำอาง, อาหารและอาหารเสริม
2. เพื่อพัฒนาเทคโนโลยีใหม่การผลิตขมิ้นชันแบบอุตสาหกรรม มะขามป้อมที่เหมาะสมสำหรับภาคใต้ และการผลิตสมุนไพรในระบบปลูกไม่ใช้ดิน (substrate culture) ในขมิ้นชัน บัวบก และพลูคาว เทคโนโลยี การจัดการด้านธาตุอาหารพืชและเพิ่มสารสำคัญในขมิ้นชัน, หล้าหวาน, ฟ้าทะลายโจร, พลูคาว และว่าน หางจระเข้
3. เพื่อได้เทคโนโลยีจัดการก่อนและหลังเก็บเกี่ยวรวมถึงการแปรรูปมะแขว่น หล้าหวาน และ มะขามป้อมให้ได้มาตรฐานสมุนไพรไทย

ขอบเขตการศึกษา

งานวิจัยนี้ใช้แนวทางดำเนินงานตามที่กำหนดไว้ใน แผนแม่บทแห่งชาติว่าด้วยการพัฒนาสมุนไพรไทยฉบับที่ 1 และฉบับที่ 2 ซึ่งเชื่อมโยงกับประเด็นยุทธศาสตร์ชาติ ในด้านการสร้างความสามารถในการแข่งขัน มีเป้าหมายพัฒนาสมุนไพรศักยภาพของประเทศ (Champion Products) เพื่อเพิ่มมูลค่าการส่งออก และลดรายจ่ายจากการนำเข้ายาเคมีจากต่างประเทศ เป็นพืชที่ประเทศไทยมีความพร้อมยังสามารถเข้าร่วมแข่งขันได้ เนื่องจากพืชสมุนไพรไทยเป็นพืชเกษตรเขตร้อน มีข้อได้เปรียบด้านฐานทรัพยากรชีวภาพที่สามารถพัฒนาต่อยอดโครงสร้างธุรกิจการเกษตรด้วยการสร้างมูลค่าเพิ่ม การผลิตและส่งออกผลิตภัณฑ์จากสมุนไพรจะช่วยสร้างฐานอนาคตใหม่ มีส่วนช่วยให้เกษตรกรมีรายได้สูงขึ้น สอดคล้องกับยุทธศาสตร์การวิจัยและนวัตกรรม 20 ปี พ.ศ. 2560-2579 ยุทธศาสตร์ที่ 2 การวิจัยและนวัตกรรมเพื่อการพัฒนาสังคมและ สิ่งแวดล้อม ภายใต้แผนเพื่อรองรับและสนับสนุนการขับเคลื่อนประเทศด้วยโมเดลเศรษฐกิจ BCG : Bio- Circular – Green Economy ในแนวทางเศรษฐกิจชีวภาพ (Bio Economy) : โดยส่วนต้นน้ำผลผลิตสูง ตรงตามมาตรฐาน โคนใช้นวัตกรรม การวิจัยนำไปสู่การมีส่วนร่วมของเกษตรกร ผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย ผู้รวบรวมผลผลิตและ ผู้แปรรูปทั้งภาครัฐและเอกชน

จำเป็นต้องศึกษาวิจัยเพิ่มเพื่อรองรับระบบปฏิบัติการปฏิบัติทางการเกษตรที่ดีสำหรับพืชสมุนไพร เร่งด่วนตามเป้าหมายของกระทรวงสาธารณสุขก่อนจำนวน 11 ชนิด ได้แก่ สมุนไพรกลุ่มมีศักยภาพสูง 4 ชนิด ได้แก่ ขมิ้นชัน, บัวบก, กระจับปี่ และมะขามป้อม, สมุนไพรกลุ่มมีความต้องการสูง 4 ชนิด ได้แก่ ฟ้าทะลายโจร, พลูคาว, ว่านหางจระเข้ และหล้าหวาน และสมุนไพรกลุ่มที่มีความน่าสนใจในอนาคต 3 ชนิด ได้แก่ มะแขว่น กระจับปี่ และจันทน์เทศ สาขาวิชาที่มีความต้องการเร่งด่วน คือ ปรับปรุงพันธุ์ การเกษตรกรรม และการจัดการหลังการเก็บเกี่ยว

นียมาศัพท์

ขมิ้นชัน คือ Turmeric มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Curcuma longa* L. สารเคอร์คูมินอยด์ องค์ประกอบทางเคมี : สารกลุ่มเคอร์คูมินอยด์ (curcuminoids) ประกอบด้วย เคอร์คูมิน (curcumin), monodesmethoxycurcumin, bisdesmethoxycurcumin น้ำมันระเหยง่าย (volatile oil) มีสีเหลืองอ่อน สารหลักคือเทอร์เมอรอน (turmerone) 60%, ซิงจิเบอร์ิน (zingiberene) 25%, borneol, camphene, 1, 8 cineole, sabinene, phellandrene

บัวบก คือ Asiatic Pennywort มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Centella asiatica* องค์ประกอบทางเคมี : สารในกลุ่มไตรเทอปีนอยด์ ไกลโคไซด์ (Triterpenoid glycoside) หลายชนิด เช่น กรดเอเชียติก (Asiatic acid) สารเอเชียติโคไซด์ (Asiaticoside) และกรดแมดิแคสซิก (Madecassic acid) หรือ สารแมดิแคสซอล (Madecassol)

กระชายดำ คือ Black Ginger มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Kaempferia parviflora* Wallich. ex Baker. องค์ประกอบทางเคมี : เหง้า ประกอบด้วยน้ำมันหอมระเหย โดยมี borneol เป็นองค์ประกอบหลัก และยังมีพบสารกลุ่ม flavonoid, chalcone, anthocyanin เป็นต้น

มะขามป้อม คือ Indian Gooseberry มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Phyllanthus emblica* L. องค์ประกอบทางเคมี : มีวิตามินซีสูง นอกจากนี้ยังมี rutin, mucic acid, gallic acid, phyllemblic acid สารกลุ่มแทนนิน เบนซินอยด์ เทอร์ปีน ฟลาโวนอยด์ อัลคาลอยด์ คูมาริน เป็นต้น

ฟ้าทะลายโจร คือ Kariyat มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Andrographis paniculata* (Burm.f.) Nees องค์ประกอบทางเคมี : สารประเภทแลคโตน andrographolide, neoandrographolide, deoxyandrographolide, deoxy-didehydroandrographolide สารกลุ่มฟลาโวน ได้แก่ aroxylin, wagonin, andrographidine A

พลูควาว คือ Plu Kaow มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Houttuynia cordata* Thunb. องค์ประกอบทางเคมี พบน้ำมันระเหยง่ายประมาณ 0.5% และพบสารอื่นๆ ได้แก่ สารกลุ่มเทอร์ปีน caprinaldehyde, myrcene, geraniol, linalool, cineole, limonene, pinene, thymol, caryophyllene, 3-oxodecanol สารกลุ่มฟลาโวนอยด์ ได้แก่ quercitrin, rutin, quercetin, afzelin, reynoutrin, hyperin สารกลุ่มอัลคาลอยด์ ได้แก่ อะริสโทแลคแทมเอ, พิเพอโรแลคแทมเอ สารอื่นๆ ได้แก่ capric acid, potassium chloride, potassium sulphate ผล มีน้ำมันหอมระเหย เป็นของเหลวใส สีเหลืองทอง มีกลิ่นเฉพาะตัว ประกอบด้วย alpha pinene, beta pinene, d-limonene, borneol, linalool, beta caryophyllene, eucalyptol

หางจรเข้ คือ Aloe vera มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Aloe vera* (L.) Burm.f. องค์ประกอบทางเคมี : สารไกลโคโปรตีนจากวุ้นใส ชื่อ aloctin A, B มีฤทธิ์ลดการอักเสบ และเพิ่มการเจริญทดแทนของเนื้อเยื่อบริเวณที่เป็นแผล แต่สลายตัวง่ายเมื่อถูกความร้อน สารที่เป็นองค์ประกอบใน ยาดำ (น้ำ

ยางสีเหลืองที่เคี้ยวน้ำออกหมดจนเป็นก้อนสีดำ) คือสารกลุ่มแอนทราควิโนน เช่น aloin, barbaloin (aloe-emodin), chrysophanic acid ออกฤทธิ์เป็นยาระบาย ยาถ่าย

หญ้าหวาน คือ Stevia มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Stevia rebaudiana* Bertoni องค์ประกอบทางเคมี : มีสารหวาน (stevioside) ซึ่งมีรสหวานกว่าน้ำตาล 150-300 เท่า

มะแขว่น คือ Ma Kwan มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Zanthoxylum limonella* (Dennst.) Alston. องค์ประกอบทางเคมี : ประกอบด้วยสารออกฤทธิ์ (biologically active compounds) หลายชนิด เช่น lupeol, alkaloid nutaecarpine, coumarins, scopoletin และ xanthoxyletin (Sommanabandhu et al., 1992) β -pheliandrene, linalool, limonene, pinene, terpineol และ terpinen-4-ol (โชติรส, 2545)

กระดอม คือ Kratom มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Gymnopetalum chinensis* (Lour.) Merr. องค์ประกอบทางเคมี : สารขม: cucurbitane monodesmodidic diglyceride สารกลุ่มอื่นๆ: neolignan, nucleic acids, terpenoids, cerebroside, fatty acids และสารกลุ่ม phenolic

จันทน์เทศ คือ Nutmeg มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Myristica fragrans* Houtt. องค์ประกอบทางเคมี : ลูกจันทน์ น้ำมันหอมระเหย : 5-15% ประกอบด้วย d-camphene 60-80%, myristicin 4-8%, elemicin 2%, alpha และ beta-pinenes 35%, safrole (1-2.1%) น้ำมันระเหยยาก : 20-40% ประกอบด้วย myristic acid 60 สารกลุ่ม lignans และ neolignans, ดอกจันทน์ น้ำมันระเหยง่ายราว ร้อยละ 7-14 มีองค์ประกอบทางเคมีคือ alpha-pinene (18-26.5%), beta-pinene (9.7-17.7%), sabinene (15.4-36.3%), myrcene (2.2-3.7%), limonene (2.7-3.6%), myristicin, elemicin, safrole

สารแทนนิน คือ ป็นสารที่มีโมเลกุลใหญ่และโครงสร้างซับซ้อน มีสถานะเป็นกรดอ่อนรสฝาด เป็นสารให้ความฝาดในพืช มาตรฐานสมุนไพรไทย มะขามป้อมแห้งต้องมีปริมาณแทนนิน ไม่น้อยกว่า 20% w/w

สาร Stevioside คือ เป็นสารให้ความหวานในผลิตภัณฑ์อาหาร ใช้ในอุตสาหกรรมอาหารค่อนข้างแพร่หลาย ไม่ถูกดูดซึมในระบบการย่อย ไม่มีคุณค่าทางโภชนาการ ให้พลังงานต่ำ ประมาณร้อยละ 0-3 แคลอรี จึงเหมาะที่จะใช้เป็นสารให้ความหวานกับอาหารสำหรับผู้ที่ต้องการควบคุมน้ำหนัก อาหารสำหรับผู้ป่วยโรคเบาหวาน

สาร Limonene คือ ป็นสารเคมีที่พบได้ในเปลือกผลไม้ตระกูลส้มและในพืชชนิดอื่น ๆ และใช้ทำยา ลิโมนีนใช้เพื่อช่วยลดน้ำหนัก ป้องกันมะเร็ง รักษาโรคมะเร็งและรักษาโรคหลอดเลือดอักเสบ ลิโมนีนนำมาใช้เป็นสารรสชาติในอาหาร เครื่องดื่มและหมากฝรั่ง

สาร 4-terpineol คือ มีฤทธิ์ในการยับยั้งเชื้อจุลินทรีย์และไม่ก่อให้เกิดการระคายเคืองต่อผิวหนัง พบในพืชสมุนไพรหลายชนิด

สาร ไตรเทอร์พีนอยด์ (triterpenoid) คือ เป็นสารประกอบไฮโดรคาร์บอนเช่นเดียวกับไตรเทอร์พีน แต่จับกับหมู่ฟังก์ชัน บางครั้งสองคำนี้ใช้แทนกันได้ ไตรเทอร์พีนอยด์เป็นสารที่มีคุณค่าทางเคมีและเภสัชวิทยา

น้ำมันหอมระเหยในรกจันทน์เทศ คือ น้ำมันหอมระเหยที่ได้จากการสกัดส่วนเยื่อหุ้มเมล็ดจันทน์เทศ (รกจันทน์เทศ) ด้วยไอน้ำทางตรง

น้ำมันหอมระเหยในเมล็ดจันทน์เทศ คือ น้ำมันหอมระเหยที่ได้จากการสกัดส่วนเมล็ดจันทน์เทศ (ลูกจันทน์เทศ) ด้วยไอน้ำทางตรง

ออกซิน คือ เป็นกลุ่มของฮอร์โมนพืชที่กระตุ้นการเจริญเติบโต ทำให้มีการแบ่งเซลล์และยึดตัวของเซลล์ การขนส่งออกซินภายในพืชเป็นการขนส่งอย่างมีทิศทาง

กรดซาลิไซลิก (Salicylic acid; SA) คือ เป็นฮอร์โมนพืชที่สำคัญในการตอบสนองทางสรีรวิทยา ทำหน้าที่ในการควบคุมการเจริญเติบโตของพืช นิยมใช้ในการแสดงออกของเพศและการต้านทานการเข้าทำลายของโรค และยับยั้งการสังเคราะห์และการทำงานของเอทิลีน ทำให้ถูกนำมาใช้เพื่อชะลอการสุกของผลไม้ การยืดอายุผลผลิต

ปุ๋ยชีวภาพไมคอร์ไรซา คือ ปุ๋ยชีวภาพที่ประกอบด้วย ราอาร์บัสคูลาร์ไมคอร์ไรซาที่มีชีวิต ที่กรมวิชาการเกษตรได้วิจัยว่ามีประสิทธิภาพในการส่งเสริมการเจริญเติบโตของพืช โดยราอาร์บัสคูลาร์ไมคอร์ไรซาจะสร้างเส้นใยอยู่บริเวณรอบ รากแล้วเจริญเข้าไปอยู่ระหว่างเซลล์และภายในเซลล์รากพืช

ปุ๋ยชีวภาพละลายฟอสเฟต คือ ประกอบด้วยจุลินทรีย์ละลายฟอสเฟต *Talaromyces aff. macrosporus* ที่กรมวิชาการเกษตรได้วิจัยว่ามีประสิทธิภาพสูงในการละลายสารประกอบอนินทรีย์และอินทรีย์ฟอสเฟต ฟอสฟอรัสที่สะสมในดินส่วนใหญ่อยู่ในรูปสารประกอบอินทรีย์ฟอสเฟต เช่น ไฟเตท (phytate) และสารประกอบอนินทรีย์ฟอสเฟต เช่น อลูมิเนียมฟอสเฟต (AlPO₄) เฟอร์ริกฟอสเฟต (FePO₄) แคลเซียมไฮโดรเจนฟอสเฟต (CaHPO₄) และแคลเซียมฟอสเฟต (Ca₃(PO₄)₂) โดยปกติจุลินทรีย์ในดินจะสร้างเอนไซม์ ไฟเตส (phytase) เพื่อย่อยสลายไฟเตทและปลดปล่อยฟอสฟอรัสซึ่งพืช สามารถนำไปใช้เพื่อการเจริญเติบโต

อบผลผลิตด้วยเตาฟืน คือ เป็นนวัตกรรมของเกษตรกรผู้แปรรูปมะแขว่น ตำบลป่าแป๋ อำเภอแม่แตง จังหวัดเชียงใหม่ ในการแปรรูปมะแขว่นแห้ง โดยใช้เชื้อเพลิงเป็นไม้ฟืนในพื้นที่

ตู้อบพลังงานไฟฟ้า (Hot air oven) คือ เป็นเครื่องมือใช้สำหรับการอบแห้ง ลดความชื้นในวัสดุและอุปกรณ์ต่างๆ ให้แห้งตามต้องการ โดยใช้พลังงานไฟฟ้าแปลงเป็นความร้อน ในสมุนไพรมีความชื้นไม่เกิน 10 – 12 % ใช้อุณหภูมิ 40-60 องศาเซลเซียส

อบด้วยตู้อบประสิทธิภาพสูงของศูนย์วิจัยเกษตรกรรมเชียงใหม่ คือ เป็นเครื่องมือใช้สำหรับการอบแห้ง ลดความชื้นในวัสดุและอุปกรณ์ต่างๆ ให้แห้งตามต้องการ โดยใช้พลังงานไฟฟ้าแปลงเป็นความร้อน ในสมุนไพรมีความชื้นไม่เกิน 10 – 12 % ใช้อุณหภูมิ 40-60 องศาเซลเซียส

ระบบปลูกไม่ใช้ดิน (Substrate culture) คือ วิธีการปลูกพืชโดยไม่ใช้ดินเป็นวัสดุปลูก แต่มีการปลูกพืชลงในวัสดุปลูกชนิดต่างๆ ซึ่งอาจจะเป็นวัสดุที่เกิดขึ้นจากธรรมชาติ หรือ วัสดุที่ได้ผลิตขึ้นคิดขึ้นมา วัสดุที่อยู่ตามธรรมชาติ เช่น ทราย หิน กรวด ฟางข้าว ขี้เลื่อย แกลบ ขี้เถ้า กาบมะพร้าว เป็นต้น และวัสดุสังเคราะห์ เช่น โฟม ฟองน้ำ เป็นต้น โดยมีการควบคุมความชื้นให้เหมาะสมกับชนิดของวัสดุปลูก และมีการให้ธาตุอาหารโดยวิธีต่าง ๆ เช่น โรยปุ๋ยโดยตรง ให้กับระบบน้ำ เป็นต้น

Uniformity Trial คือ การปลูกพืชเป็นผืนใหญ่ชนิดเดียวกัน ใช้พันธุ์เดียวกัน ระยะปลูกเท่ากัน ในที่นี้เป็นการศึกษาขนาดของตัวอย่างที่เหมาะสมในการทดลองพืช เพื่อให้มีความเที่ยงตรงในการวัดมิติเตอร์ต่าง ๆ

Open center คือ เป็นการควบคุมทรงพุ่มและกิ่งให้ผลผลิต เมื่อต้นมีความสูง 0.5 เมตร ทำการตัดยอดกลางทิ้ง เพื่อกระตุ้นให้มีการแตกยอดจากนั้นเลือกยอดใหม่ที่แข็งแรง แตกเวียนรอบต้นประมาณ 4-5 ยอด

สูตร 1-2-6-18 คือ เป็นการควบคุมทรงพุ่มและกิ่งให้ผลผลิต เมื่อต้นมีความสูง 0.5 เมตร ทำการตัดยอดเพื่อควบคุมให้มีการแตกยอด คัดเลือกยอดใหม่ที่แข็งแรง 4 ยอด เมื่อความยาวกิ่ง 50 เซนติเมตร ตัดยอดครั้งที่ 2 คัดเลือกกิ่งใหม่ 2 กิ่ง และเมื่อความยาวกิ่ง 50 เซนติเมตร ตัดยอดครั้งที่ 3

Palmate shape คือ เป็นการควบคุมทรงพุ่มและกิ่งให้ผลผลิต เมื่อต้นมีความสูง 0.5 เมตร ทำการเด็ดยอดเพื่อควบคุมให้มีการแตกยอด 2 ยอด โดยเลือกยอดใหม่ที่แข็งแรง เลือกไว้กิ่งที่แตกเป็นรูปตัววี เลี้ยงจนกิ่งแข็งแรง แล้วจึงลวดเพื่อควบคุมกิ่งให้เป็นไปทิศทางที่กำหนด

Bending คือ เมื่อต้นมีความสูง 0.5 เมตร ทำการเด็ดยอดเพื่อกระตุ้นให้มีการแตกยอดจากนั้นเลือกยอดใหม่ที่แข็งแรง เลือกกิ่งที่แตกเวียนรอบต้นประมาณ 4-5 ยอด เลี้ยงจนแข็งแรง ความยาวประมาณ 1 เมตร แล้วโน้มกิ่งโดยค่อย ๆ ผูกกิ่งกับสมอบกให้ลดต่ำ

แสงเทียม (artificial light) คือ แสงประดิษฐ์ แสง ที่มนุษย์สร้างขึ้น จากหลอดไฟชนิดต่างๆ การทดลองนี้ใช้แสงเทียมจาก ชนิดหลอดไฟแอลอีดี (LEDs) แสงสีแดง (625-740 นาโนเมตร) และแสงสีน้ำเงิน (485-500 นาโนเมตร) ให้แก่ขมิ้นชันอายุ 7 เดือน (เดือนพฤศจิกายน 2565) ในช่วงเวลา 03.00 – 06.00 น. เป็นเวลา 3 ชั่วโมง เพื่อกระตุ้นการสร้างสารแคโรทีน

บทที่ 2 วิธีการดำเนินงาน

1.วิธีการดำเนินการวิจัย

โครงการวิจัยพัฒนาพันธุ์และเทคโนโลยีเพื่อรองรับมาตรฐานการปฏิบัติทางการเกษตรที่ดีสำหรับพืชสมุนไพร ประกอบด้วยโครงการย่อย 10 โครงการย่อย ดังนี้.

โครงการย่อยที่ 1 วิจัยพัฒนาพันธุ์ชั้นเพื่อรองรับอุตสาหกรรมอาหารและสมุนไพร

ประกอบด้วย 2 กิจกรรม 3 การทดลอง ดังนี้ กิจกรรมที่ 1 การปรับปรุงพันธุ์ชั้นเพื่ออุตสาหกรรมอาหารและสมุนไพร มี 1 การทดลอง คือ การทดลองที่ 1.1 การเปรียบเทียบพันธุ์ชั้นเพื่ออุตสาหกรรมอาหารและสมุนไพร (2565-2567) : ปลูกเปรียบเทียบพันธุ์ชั้นสายต้นคัดเลือก 50 สายต้น โดยปี 2567 จะได้พันธุ์ดีเด่นอย่างน้อย 1 พันธุ์ที่เหมาะสมกับอุตสาหกรรมอาหารและสมุนไพร และ กิจกรรมที่ 2 เทคโนโลยีการผลิตชั้นเพื่ออุตสาหกรรมอาหารและสมุนไพร มี 2 การทดลอง คือ การทดลองที่ 2.1 ผลของปุ๋ยชีวภาพต่อการเจริญเติบโต ผลผลิตและคุณภาพของชั้นเพื่ออุตสาหกรรมอาหารและสมุนไพร (2565-2567) : เปรียบเทียบการใส่ปุ๋ยเคมีตามคำแนะนำร่วมกับปุ๋ยชีวภาพไมคอร์ไรซาและปุ๋ยชีวภาพละลายฟอสเฟต ที่ส่งผลให้ชั้นมีผลผลิตสูงที่สุดในสภาพแปลงอินทรีย์ และการทดลองที่ 2.2 ผลของวัสดุคลุมแปลงที่มีต่อการเจริญเติบโต ผลผลิตและสารสำคัญที่มีต่อชั้นเพื่ออุตสาหกรรมอาหารและสมุนไพร (2565-2566) : เปรียบเทียบวิธีการคลุมแปลงด้วยฟางข้าว ทะลายปาล์มและพลาสติกดำร่วมกับวิธีเกษตรกรรมวิธีที่ส่งผลให้ชั้นมีผลผลิตสูงที่สุดในสภาพแปลงอินทรีย์

โครงการย่อยที่ 2 วิจัยพัฒนาพันธุ์บัวบกเพื่อเพิ่มผลผลิตและสารสำคัญ ประกอบด้วย 2 การทดลอง คือ

การทดลองที่ 1 การผสมและคัดเลือกพันธุ์บัวบกเพื่อเพิ่มผลผลิตและสารสำคัญ (ปี 2565-2566) : ปลูกบัวบกสายพันธุ์พ่อแม่ ผสมข้ามพันธุ์ ประเมินพันธุ์ คัดเลือกต้นและเก็บเมล็ดได้ถึง F_6 จำนวน 5 สายพันธุ์
การทดลองที่ 2 การเปรียบเทียบพันธุ์บัวบกสายพันธุ์ลูกผสม (ปี 2567) : ปลูกเปรียบเทียบสายพันธุ์ F_6 จำนวน 5 สายพันธุ์ร่วมกับพันธุ์เกษตรกร 1 พันธุ์ และเสนอเป็นพันธุ์แนะนำ

โครงการย่อยที่ 3 วิจัยพัฒนาพันธุ์กระชายดำเพื่อเพิ่มคุณภาพ ประกอบด้วย 2 การทดลอง คือ

การทดลองที่ 1 คัดเลือกสายต้นกระชายดำในแหล่งปลูกต่าง ๆ (ปี 2565-2567) : ปลูกเปรียบเทียบพันธุ์กระชายดำสายต้นคัดเลือก 50 สายต้น ให้ได้พันธุ์ดีเด่นในปี 2567 จำนวน 2 พันธุ์ ได้แก่ 1.พันธุ์ทั่วไป (หัวกลม) และ 2. พันธุ์สำหรับแปรรูป (หัวยาว –เน้นใช้เครื่องมือล้าง หั่นได้ง่าย) และเร่งผลิตกระชายดำในสภาพปลอดเชื้อเพื่อส่งต่อพันธุ์ดีให้เกษตรกรให้เร็วที่สุด

การทดลองที่ 2 การศึกษาเทคนิคทางสถิติเพื่อใช้เป็นมาตรฐานสำหรับแปลงทดลองกระชายดำ (ปี 2565-2567) : ทำการปลูกกระชายดำแบบ Uniformity Trial บันทึกข้อมูลเพื่อศึกษาขนาดและรูปร่างของแปลงทดลองกระชายดำ

โครงการย่อยที่ 4 วิจัยพัฒนาพันธุ์และเทคโนโลยีการผลิตมะขามป้อมในภาคใต้ ประกอบด้วย 2 กิจกรรม 3

การทดลอง ดังนี้

กิจกรรมที่ 1 วิจัยและพัฒนาพันธุ์ มี 1 การทดลอง คือ การทดลองที่ 1.1 การสร้างพันธุ์มะขามป้อมลูกผสมที่มีสารสำคัญและให้ผลผลิตสูง : ทำการถ่ายละอองเกสรต้นแม่พันธุ์มะขามป้อมแบบพบกันหมด 6 พันธุ์ นำยอดของลูกผสมไปเสียบยอดบนต้นเพาะเมล็ด ปลูกเปรียบเทียบพันธุ์การค้าในแปลง คัดเลือกลูกผสมดีเด่นอย่างน้อย 5 คู่ผสมโดยเปรียบเทียบกับพันธุ์การค้า

กิจกรรมที่ 2 เทคโนโลยีการผลิต มี 2 การทดลอง คือ การทดลองที่ 1.1 การศึกษาอายุการเก็บเกี่ยวผลมะขามป้อมเพื่อประโยชน์ทางยา : ศึกษาเปรียบเทียบผลผลิตและปริมาณสารสำคัญในมะขามป้อม 7 สายพันธุ์ เปรียบเทียบกับพันธุ์การค้าในพื้นที่ภาคใต้ เมื่อเก็บเกี่ยวที่อายุ 6, 7 และ 8 เดือน และการทดลองที่ 1.2 ผลการตัดแต่งกิ่งและจัดการทรงพุ่มที่มีต่อการเจริญเติบโตและการให้ผลผลิตของ มะขามป้อมที่ขยายพันธุ์แบบเสียบยอด : ปลูกเปรียบเทียบผลผลิตมะขามป้อมที่มีการจัดทรงพุ่ม 5 แบบ คือ Open center, Palmate shape, Bending, สูตร 1-2-6-18 และไม่จัดการ

โครงการย่อยที่ 5 วิจัยและพัฒนาการผลิตสมุนไพรคุณภาพ (ขมิ้นชัน พลุควา บัวบก) ในระบบปลูกไม่ใช้ดิน (substrate culture) ประกอบด้วย 3 กิจกรรม 8 การทดลอง คือ

กิจกรรม 1 ศึกษาการผลิตหัวพันธุ์ขมิ้นชันปลอดโรคในระบบปลูกไม่ใช้ดิน (Substrate culture) 5 การทดลอง คือ

การทดลองที่ 1.1 ศึกษาการจัดการการปลูกที่เหมาะสมในการผลิตหัวพันธุ์ขมิ้นชันปลอดโรค ในระบบปลูกพืชไม่ใช้ดิน (substrate culture) : เปรียบเทียบระยะปลูกหัวพันธุ์ขมิ้นชัน 4 ระดับ คือ 15x15, 15x20, 20x20 และ 20x25 เซนติเมตร เพื่อทราบระยะปลูกเหมาะสมสำหรับผลิตหัวพันธุ์ (เริ่มต้น 2566 -2567)

การทดลองที่ 1.2 ศึกษาอายุการเก็บเกี่ยวหัวพันธุ์ รุ่น G_0 ต่อคุณภาพหัวพันธุ์ขมิ้นชันปลอดโรค รุ่น G_1 ในระบบปลูกไม่ใช้ดิน (substrate culture) : เปรียบเทียบอายุเก็บเกี่ยวหัวพันธุ์ขมิ้นชันรุ่นที่ศูนย์ (G_0) ที่ 5 อายุเก็บเกี่ยว จากนั้นทดสอบการปลูกหัวพันธุ์ขมิ้นชันปลอดโรค รุ่น G_0 ที่ 5 อายุเก็บเกี่ยว คัดเลือกอายุเก็บเกี่ยวหัวพันธุ์ที่เหมาะสมสำหรับใช้เป็นหัวพันธุ์ปลูกรุ่น G_1

การทดลองที่ 1.3 การจัดการธาตุอาหารของขมิ้นชันในระบบปลูกไม่ใช้ดิน substrate culture ให้ได้สารสำคัญตรงตามมาตรฐาน : วิเคราะห์ความต้องการธาตุอาหารในขมิ้นชัน นำผลมาวางแผนระดับปุ๋ย NPK ที่ 1, 1.5 และ 2 เท่าที่วิเคราะห์ได้ และปลูกทดสอบ

การทดลองที่ 1.4 ผลของออกซิน และกรดซาลิไซลิก ต่อการเปลี่ยนแปลงสารเคอร์คูมินอยด์ของขมิ้นชันภายใต้วัสดุปลูกแบบไม่ใช้ดิน (substrate culture) : เปรียบเทียบกรรมวิธีพ่นสารละลาย NAA ที่ระดับ 25, 50, 100 ppm และ SA ที่ระดับ 500, 1,000, 1,500 มิลลิกรัมต่อลิตร เมื่อขมิ้นชันมีอายุ 3 เดือน เพื่อทราบการเปลี่ยนแปลงของปริมาณสารเคอร์คูมินอยด์

การทดลองที่ 1.5 ผลของแสงเทียม (artificial light) ต่อการเปลี่ยนแปลงสารเคอร์คูมินอยด์ของขมิ้นชันภายใต้วัสดุปลูกแบบไม่ใช้ดิน (substrate culture) : ทำการปลูกขมิ้นชันภายใต้โรงเรือน ให้แสงเทียม สีขาว สีแดง สีน้ำเงิน และแสงธรรมชาติ เมื่ออายุ 5 เดือนหลังปลูกถึงช่วงยุบตัว เพื่อทราบการเปลี่ยนแปลงของปริมาณสารเคอร์คูมินอยด์

กิจกรรมที่ 2 การผลิตพริกคุณภาพ สารสำคัญได้มาตรฐาน ในระบบปลูกไม่ใช้ดิน (substrate culture) มี 2 การทดลอง คือ

การทดลองที่ 2.1 การจัดการธาตุอาหารพริก ให้ได้สารสำคัญตามมาตรฐาน ในระบบปลูกไม่ใช้ดิน (substrate culture) : ทดสอบใส่ปุ๋ยผสม NPK ในอัตราเพิ่มขึ้นที่ระดับ 0.25, 0.5, 0.75, 1 เท่า และเท่ากับความต้องการธาตุอาหารของพริก เพื่อทราบระดับปุ๋ยที่ทำให้ผลผลิตสูงสุด

การทดลองที่ 2.2 ศึกษาอายุการเก็บเกี่ยวที่เหมาะสมของพริก ให้ได้สารสำคัญตามมาตรฐาน ในระบบปลูกไม่ใช้ดิน (substrate culture) เปรียบเทียบปริมาณสารสำคัญของพริกเมื่อเก็บเกี่ยวที่อายุ 5, 6 และ 7 เดือน หลังปลูก (เริ่มต้น 2566 -2567)

กิจกรรมที่ 3 การจัดการธาตุอาหารของการผลิตบัวบก ให้ได้สารสำคัญตามมาตรฐาน ในระบบปลูกไม่ใช้ดิน (substrate culture) มี 1 การทดลอง คือ

การทดลองที่ 3.1 การจัดการธาตุอาหารของการผลิตบัวบก ให้ได้สารสำคัญตามมาตรฐาน ในระบบปลูกไม่ใช้ดิน (substrate culture) : ทดสอบใส่ปุ๋ยผสม NPK ในอัตราเพิ่มขึ้นที่ระดับ 0.25, 0.5, 0.75, 1 เท่า และเท่ากับความต้องการธาตุอาหารของบัวบก เพื่อทราบระดับปุ๋ยที่ทำให้ผลผลิตสูงสุด

โครงการย่อยที่ 6 วิจัยและพัฒนาการผลิตหญ้าหวาน ประกอบด้วย 3 กิจกรรม 3 การทดลอง คือ

กิจกรรมที่ 1 การศึกษาหญ้าหวานบนพื้นที่สูง มี 1 การทดลอง คือ

การทดลองที่ 1.1 เปรียบเทียบสายต้นหญ้าหวานที่เหมาะสมในการผลิตเชิงการค้า(2565-2566) : เปรียบเทียบสายต้นหญ้าหวาน 4 สายพันธุ์ (จากการรวบรวมและจำแนกในปี 2560) หาสายต้นที่เหมาะสมในการผลิตเชิงการค้า คาดว่าในปี 2567 จะได้พันธุ์ดีเด่นที่เหมาะสมกับอุตสาหกรรมอาหารและสมุนไพร 1 พันธุ์

กิจกรรมที่ 2 การจัดการธาตุอาหารที่เหมาะสมต่อคุณภาพและผลผลิตหญ้าหวาน มี 1 การทดลอง คือ

การทดลองที่ 2.1 ศึกษาความต้องการธาตุอาหารและการจัดการปุ๋ยต่อผลผลิตและคุณภาพของหญ้าหวาน (ปี 2565-2567) : ศึกษาความต้องการธาตุอาหารและการจัดการปุ๋ยต่อผลผลิตและคุณภาพของหญ้าหวาน เพื่อให้ได้อัตราและสัดส่วนของปุ๋ยเคมีที่ให้ผลผลิตและสารสำคัญสูงสำหรับแนะนำเกษตรกรต่อไป

กิจกรรมที่ 3 ทดสอบเทคโนโลยีการแปรรูปหญ้าหวาน มี 1 การทดลอง คือ

การทดลองที่ 3.1 การศึกษาวิธีการเก็บรักษาผลผลิตหญ้าหวาน (2565) : การศึกษาวิธีการเก็บรักษาผลผลิตหญ้าหวานที่ยังคงคุณภาพและมีสารสำคัญสูง

โครงการย่อยที่ 7 การประเมินความต้องการธาตุอาหารและการจัดการปุ๋ยต่อผลผลิตและคุณภาพปริมาณสารสำคัญของพืชสมุนไพรที่ใช้ประโยชน์จากใบ ประกอบด้วย 3 การทดลอง คือ

การทดลองที่ 1 ศึกษาความต้องการธาตุอาหารและการจัดการปุ๋ยต่อผลผลิตและคุณภาพฟ้าทะลายโจร : เพื่อใช้ในการวิเคราะห์หาอัตราและสัดส่วนของปุ๋ยเคมีที่ให้ผลผลิตและสารสำคัญสูงและทดสอบสัดส่วนของปุ๋ยเคมีที่มีผลต่อสารสำคัญ

การทดลองที่ 2 ศึกษาความต้องการธาตุอาหารและการจัดการปุ๋ยต่อผลผลิตและคุณภาพพลูควา : เพื่อใช้ในการวิเคราะห์หาอัตราและสัดส่วนของปุ๋ยเคมีที่ให้ผลผลิตและสารสำคัญสูงและทดสอบสัดส่วนของปุ๋ยเคมีที่มีผลต่อสารสำคัญ

การทดลองที่ 3 ศึกษาความต้องการธาตุอาหารและการจัดการปุ๋ยต่อผลผลิตและคุณภาพว่านทางจระเข้ : เพื่อใช้ในการวิเคราะห์หาอัตราและสัดส่วนของปุ๋ยเคมีที่ให้ผลผลิตและสารสำคัญสูงและทดสอบสัดส่วนของปุ๋ยเคมีที่มีผลต่อสารสำคัญ

โครงการย่อยที่ 8 วิจัยและพัฒนาการผลิตมะแขว่นเชิงการค้า ประกอบด้วย 3 กิจกรรม 3 การทดลอง ดังนี้

กิจกรรมที่ 1 การศึกษามะแขว่นบนพื้นที่สูง (ปี 2565-2567) มี 1 การทดลอง คือ

การทดลองที่ 1.1 เปรียบเทียบสายต้นมะแขว่นที่เหมาะสมในการผลิตเชิงการค้า : คัดเลือกสายต้นมะแขว่นที่ให้ผลผลิตสูงคุณภาพดีจากแหล่งปลูกในภาคเหนือตอนบน สายต้นที่ได้จากการสำรวจภายใต้งานวิจัยความหลากหลายและการตรวจวิเคราะห์จำแนกพันธุ์พืชสกุลมะแขว่นจำนวน 8 สายต้น นำมาปลูกเปรียบเทียบ 3 แหล่ง ได้แก่ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (แม่จอนหลวง)สวนเกษตรกร ตำบลป่าแป๋อำเภอแม่แตง จังหวัดเชียงใหม่ และตำบลยอด อำเภอสองแคว จังหวัดน่าน

กิจกรรมที่ 2 การพัฒนาวิธีการอบแห้งผลผลิตมะแขว่นเชิงการค้า (ปี 2565-2566) มี 1 การทดลอง คือ

การทดลองที่ 2.1 การศึกษาวิธีการอบแห้งต้นผลผลิตมะแขว่นด้วยการอบลมร้อน : ศึกษาผลของตู้อบผลผลิตมะแขว่นแห้งต้นแบบ 2 ชนิด คือ ตู้อบพลังงานไฟฟ้า (Hot air oven) และอบด้วยตู้อบประสิทธิภาพสูงของศูนย์วิจัยเกษตรวิศวกรรมเชียงใหม่ เปรียบเทียบการอบแห้งกรรมวิธีอื่น ๆ 6 กรรมวิธี คือ 1 ตากแดดผลผลิตเป็นเวลา 4 วัน (เกษตรกร) , 2 อบผลผลิตด้วยเตาพื้นเป็นเวลา 60 ชั่วโมง (เกษตรกร) , 3 อบด้วยตู้อบไฟฟ้าที่อุณหภูมิ 55 องศาเซลเซียส จนความชื้นคงเหลือ 12 เปอร์เซ็นต์, 4 อบด้วยตู้อบไฟฟ้าที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส จนความชื้นคงเหลือ 12 เปอร์เซ็นต์, 5 อบด้วยตู้อบประสิทธิภาพสูงของศูนย์วิจัยเกษตรวิศวกรรมเชียงใหม่ ที่อุณหภูมิ 55 องศาเซลเซียสจนความชื้นคงเหลือ 12 เปอร์เซ็นต์ และ 6 อบด้วยตู้อบประสิทธิภาพสูงของศูนย์วิจัยเกษตรวิศวกรรมเชียงใหม่ที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียสจนความชื้นคงเหลือ 12 เปอร์เซ็นต์

กิจกรรมที่ 3 การศึกษาวิธีการเก็บรักษาผลผลิตแห้งที่คงคุณภาพได้นาน (ปี 2565) มี 1 การทดลอง คือ

การทดลองที่ 3.1 การศึกษาสภาวะที่เหมาะสมในการเก็บรักษาผลผลิตมะแขว่นแห้ง : : ศึกษาผลของอุณหภูมิและภาชนะบรรจุที่มีต่อการเก็บรักษาผลผลิตแห้งให้คงคุณภาพดี วางแผนการทดลองแบบ factorial in CRD 2 x 5 x 5 ประกอบด้วย 2 ปัจจัย 5 ซ้ำ ปัจจัยที่ 1 คือ อุณหภูมิในการเก็บรักษา ได้แก่ 1) เก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง และ 2) เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส ปัจจัยที่ 2 คือ ชนิดของภาชนะบรรจุ ได้แก่ 1) ถุง LDPE (Low Density Polyethylene bag) , 2) ถุง HDPE (High Density Polyethylene bag) , 3) ถุงฟอยล์ (Foil bag) , 4) ถุงสุญญากาศ (Vacuum bag) และ 5) กรรมวิธีเกษตรกร (แขวนโดยไม่บรรจุภาชนะ)

โครงการย่อยที่ 9 การวิจัยพันธุ์กระดอมเพื่อเพิ่มผลผลิตและคุณภาพสูง ประกอบด้วย 2 การทดลอง ดังนี้

การทดลองที่ 1 การคัดเลือกพันธุ์กระดอมลูกผสม (ปี 2565-2566) : นำต้นกระดอมที่ผ่านการคัดเลือกในปี 2563 จากการรวบรวมและคัดเลือกกระดอมพันธุ์ที่ให้ผลผลิตและสารสำคัญสูง มาผสมข้ามและคัดเลือกสายพันธุ์แบบสืบประวัติ (pedigree method) ได้ลูกผสมชั่วที่ 3

ในปี 2565 ปลูกพันธุ์กระดอมลูกผสมชั่วที่ 3 - ชั่วที่ 6 คัดเลือกต้นพันธุ์กระดอมลูกผสมชั่วที่ 6 ที่ดีที่สุด อย่างน้อย 5 สายพันธุ์

การทดลองที่ 2 การเปรียบเทียบพันธุ์กระดอมลูกผสม (ปี 2567) : นำพันธุ์กระดอมลูกผสมชั่วที่ 6 อย่างน้อย 5 สายพันธุ์ ปลูกเปรียบเทียบสายพันธุ์กระดอมลูกผสมชั่วที่ 6 จำนวน 5 สายพันธุ์ ร่วมกับพันธุ์ปลูกทั่วไปของเกษตรกร 1 พันธุ์ ปลูกเปรียบเทียบพันธุ์กระดอมลูกผสม 3 แหล่ง ได้แก่ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร แปลงเกษตรกรห้วยสุโขทัย และจังหวัดนครปฐม

โครงการย่อยที่ 10 การวิจัยและพัฒนาพันธุ์จันทน์เทศคุณภาพ ประกอบด้วย 2 การทดลอง ดังนี้

การทดลองที่ 1 คัดเลือกสายต้นจันทน์เทศจากแหล่งปลูกต่าง ๆ (2565) : คัดเลือกสายต้นจันทน์เทศ ในพื้นที่แหล่งปลูกการค้า ได้แก่ จังหวัดนครศรีธรรมราช กระบี่ พังงา ชุมพร และจันทบุรี นำมาวิเคราะห์ข้อมูลและจำแนกกลุ่มโดยใช้ข้อมูลทางพฤกษศาสตร์ ข้อมูลทางการเกษตร องค์ประกอบของคุณภาพผลผลิต และตรวจสอบลายพิมพ์ DNA พิษ ของสายต้นที่คัดเลือกได้ และวิเคราะห์ข้อมูลคัดเลือกต้นดีเด่นตามเกณฑ์ไม่น้อยกว่า 5 สายต้น (สิ้นสุดปี 2565)

การทดลองที่ 2 การเปรียบเทียบสายต้นจันทน์เทศ (2566-2567) : นำสายต้นจันทน์เทศที่คัดเลือกได้จากปี 2565 ปลูกเปรียบเทียบสายต้นจันทน์เทศ ร่วมกับพันธุ์ปลูกทั่วไปของเกษตรกร 1 สายต้น ที่ศูนย์วิจัยพืชสวนชุมพร

3. การปรับแผนงบประมาณระหว่างปี

- ไม่มี มี ได้รับอนุมัติเมื่อวันที่
- เปลี่ยนแปลงงบประมาณ โปรดอธิบายการเปลี่ยนแปลง.....
- เปลี่ยนแปลงวัตถุประสงค์/ผลผลิต โปรดอธิบายการเปลี่ยนแปลง.....

บทที่ 3 ผลการศึกษา

3.1 ผลการดำเนินงานของโครงการ

โครงการนี้ประกอบด้วย 10 โครงการย่อย สามารถรวมแบ่งผลผลิตที่จะส่งมอบออกเป็น 3 กลุ่มผลผลิต

กลุ่มผลผลิตที่ 1. การพัฒนาพันธุ์สมุนไพรรักษาโรค แบ่งเป็น 3 กลุ่มย่อย คือ

1.1 ขั้นตอนการปรับปรุงประชากรเพื่อการแพทย์ มี 3 ชนิด คือ ขมิ้นชัน กระชายดำ และจันทน์เทศ โดยรวบรวมขมิ้นชันพันธุ์อุตสาหกรรม 92 ตัวอย่าง, กระชายดำ 50 สายต้น และจันทน์เทศ 50 สายต้น คัดเลือกสายต้นดีเด่นให้เหลือ 5 – 10 พันธุ์/ชนิดพืช

1.2 ขั้นตอนเปรียบเทียบพันธุ์ดีเด่น มี 3 ชนิด คือ พบว่า หล้าหวานสายพันธุ์ SMOL2 มีปริมาณสาร Stevioside สูงที่สุด และ มะแขว่นสายต้นโป่งแยง (PY) เติบโตเร็วที่สุด แต่สายต้นจอมทอง (KT) มีสาร Limonene สูงสุด และได้กระตอมรุ่น F6 10 สายพันธุ์ดีเด่น เปรียบเทียบต่อเนื่องในปี 2566 – 2567

1.3 ขั้นตอนการสร้างลูกผสมข้ามพันธุ์ มี 2 ชนิด คือ บัวบก และมะขามป้อม ในบัวบกได้สร้างลูกผสมรุ่น F1 ได้ต้นลูกผสมเพียง 40 ต้น จากการผสม 767 ดอก คัดเลือกได้สายต้นดีเด่น 10 สายต้น และ มะขามป้อมรุ่น F1 จำนวน 60 ต้นจาก 44 คู่ผสม /285 ช่อดอก เก็บเกี่ยวผลแก่ และเพาะเมล็ดรอกคัดเลือกในแปลงในปี 2566-2567 คาดว่าปี 2567 จะได้พันธุ์สมุนไพรรักษาโรคทั้งหมด 7 ชนิด 8 พันธุ์ และมะขามป้อมพันธุ์คัดเลือก 10 พันธุ์ ดังมีรายละเอียดดังนี้

โครงการย่อยที่ 1 วิจัยพัฒนาขมิ้นชันเพื่อรองรับอุตสาหกรรมอาหารและสมุนไพร กิจกรรมที่ 1 การปรับปรุงพันธุ์ขมิ้นชันเพื่ออุตสาหกรรมอาหารและสมุนไพร การทดลองที่ 1.1 การเปรียบเทียบพันธุ์ขมิ้นชันเพื่ออุตสาหกรรมอาหารและสมุนไพร (2565-2567) : รวบรวมพันธุ์ขมิ้นชันจากแหล่งปลูกเชิงการค้าที่สำคัญทั่วประเทศไทยและต่างประเทศจำนวน 92 ตัวอย่าง บันทึกลักษณะประจำพันธุ์ บการเจริญเติบโตทางลำต้นปลูกประเมินศักยภาพพันธุ์และการยอมรับคุณภาพของผลผลิต ใช้เกณฑ์ความต้องการของกลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกขมิ้นชันกลุ่มผู้รับซื้อขมิ้นชัน กลุ่มวิสาหกิจชุมชนผู้ผลิตเครื่องแกงจากขมิ้น และมาตรฐานสินค้าเกษตร (มกษ.3003-2557; ขมิ้นชัน) พร้อมทั้งบันทึกข้อมูลอุตุนิยมวิทยา การระบาดของโรค/แมลงศัตรูขมิ้นชัน พบสายพันธุ์ดีเด่นในกลุ่มแตกแ่งน้อยและทนทานโรคเหี่ยว 8 สายต้น คือ T65-06, T65-18, T65-20, D65-03, D65-7, D65-23, DRL 65-06 และ DRL65-08 และแบ่งสายพันธุ์เป็นกลุ่มขมิ้นทอง (นิยมใช้ในการแพทย์) และกลุ่มขมิ้นทอง (นิยมใช้ในอาหาร)



ลักษณะประจำพันธุ์ขมิ้นชันเพื่อรองรับอุตสาหกรรม

ประเมินศักยภาพพันธุ์

ทนทานโรคเหี่ยว

ภาพที่ 1 รวบรวมและประเมินพันธุ์ขมิ้นชันจากแหล่งปลูกเชิงการค้าที่สำคัญในประเทศไทยและต่างประเทศ 92

ตัวอย่าง ปี 2565 ณ. ศูนย์วิจัยพืชสวนตรัง

โครงการย่อยที่ 2 วิจัยพัฒนาพันธุ์บัวบกเพื่อเพิ่มผลผลิตและสารสำคัญ

การทดลองที่ 1 การผสมและคัดเลือกพันธุ์บัวบกเพื่อเพิ่มผลผลิตและสารสำคัญ (ปี 2565-2566) :

ผลการดำเนินงานปี 2565 ผสมข้ามพันธุ์บัวบก 3 สายต้นแบบพบกันหมด คือ สายต้นนครปฐม (NP) สายต้นระยอง (RY) และสายต้นอุบลราชธานี (UB) จำนวน 767 ดอกหลังจากการผสม 10 วัน ประเมินการพัฒนาของฝักพบว่ามีเพียง 486 ดอกที่พัฒนาเป็นฝัก หรือ อัตราการพัฒนาฝักร้อยละ 63.36 จากดอกที่ผสม และพัฒนาเป็นเมล็ดลูกผสมเพียง 245 เมล็ด หรืออัตราการติดเมล็ดร้อยละ 31.94 จากดอกที่ผสม เมื่อเมล็ดอายุหลังผสมเฉลี่ย 30.9 วัน นำเมล็ดไปเพาะ พบว่าเมล็ดพัฒนาเป็นต้นเพียง 40 ต้น โดยต้นบัวบกลูกผสมใช้เวลาออกจนเป็นต้นสมบูรณ์เฉลี่ย 53.14 วัน (ตารางที่ 1) เมื่อดันกล้ามีความสมบูรณ์ย้ายลงปลูกในกระถาง 12 นิ้ว เพื่อประเมินรอบที่ 1 ใช้หลักเกณฑ์การคัดเลือกเบื้องต้น คือ ต้นมีการเจริญเติบโตเร็ว การแตกไหลดี สามารถคัดเลือกได้จำนวน 10 สายต้น (25%) ได้แก่ #15-1, #17-1, #17-2, #17-3, #18-1, #29-1, #29-2, #32-1, #34-1 และ #94-1 (เอกสารภาคผนวก 2.2) รอการประเมินในรอบที่ 2 ต่อไป

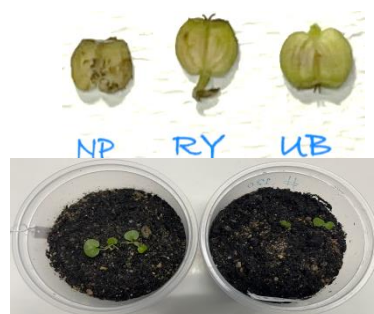
ตารางที่ 1 การสร้างคู่ผสมบัวบกจากพ่อแม่ 3 สายต้นแบบพบกันหมด

คู่ผสม	จำนวนผสมเกสร		จำนวนฝักที่พัฒนา หลังผสม (ดอก)	เมล็ด		ต้น	
	ชื่อ	ดอก		จำนวนเมล็ด ที่ได้ (เมล็ด)	อายุเฉลี่ย (วัน)	จำนวนต้นที่ ได้ (ต้น)	อายุเฉลี่ยหลัง เพาะเมล็ด (วัน)
NP x RY	106	124	61	19	28.7	0	0
NP x UB	100	139	104	56	28.9	5	33.4
RY x NP	50	87	69	25	29.0	0	0
RY x UB	95	151	106	72	33.0	13	65.9
UB x NP	34	59	46	35	34.0	17	62.8
UB x RY	129	207	100	38	29.9	5	36.3
รวม	514	767	486	245	30.9	40	53.14

หมายเหตุ เริ่มทำการประเมินหลังการผสม 10 วัน



การผสมเกสรได้กล้อง



ลักษณะเมล็ด / การเพาะเมล็ด



ตัวอย่างลูกผสมที่คัดเลือกไว้



ตัวอย่างความแตกต่างของลูกผสมชั่วที่ 1 เมื่อเปรียบเทียบกับพ่อแม่

ภาพที่ 2 การผสมข้ามพันธุ์เพื่อสร้างประชากรบัวบกใหม่ จากความหลากหลายทางพันธุกรรมบัวบกที่กรมวิชาการ
เกษตรประเมินคุณค่าเชื้อพันธุ์ไว้ ณ. ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร

โครงการย่อยที่ 3 วิจัยพัฒนาพันธุ์กระชายดำเพื่อเพิ่มคุณภาพ

การทดลองที่ 1 คัดเลือกสายต้นกระชายดำในแหล่งปลูกต่าง ๆ (ปี 2565-2567) :

ผลการดำเนินงานปี 2565 ได้รวบรวมสายต้นกระชายดำในแหล่งปลูกต่าง ๆ ตามเกณฑ์ ที่กำหนดไว้ คือ
1) ความสมบูรณ์ของต้นกระชายดำในแปลงของเกษตรกร 2) มีการจัดการแปลงกระชายดำที่ดี ป้องกันการแพร่
ระบาดของโรคเหี่ยว 3) ต้นและใบกระชายดำไม่มีรอยทำลายของศัตรูพืช ใบไม่พบอาการเหี่ยวและเน่า จากแหล่ง
ปลูกที่สำคัญ คือ 1) สายต้นเข็กน้อย อ.เขาค้อ จ.เพชรบูรณ์ 2) สายต้นห้วยมุ่น อ.ด่านซ้าย จ.เลย 3) สายต้นโป่ง
กูด อ.นาแห้ว จ.เลย 4) สายต้นนาแห้ว จ.เลย 5) สายต้นแสงภา อ.นาแห้ว จ.เลย 6) สายต้นภูซัด อ.นครไทย จ.
พิษณุโลก 7) สายต้นร่มเกล้า อ.ชาติตระการ จ.พิษณุโลก 8) สายต้นห้วยน้ำไซ อ.นครไทย จ.พิษณุโลก 9) สายต้นขุนน้ำ
ค้ำ อ.ชาติตระการ จ.พิษณุโลก และ 10) สายต้น จ.พะเยา แหล่งปลูก อย่างน้อย 5 สายต้นรวม 50 สายต้น

ปลูกคัดเลือก ณ แปลงทดลองของศูนย์วิจัยเกษตรที่สูงเพชรบูรณ์ จังหวัดเพชรบูรณ์ บันทึกข้อมูลการ
เจริญเติบโต ได้แก่ ความสูงทรงพุ่ม จำนวนต้นต่อกอ จำนวนใบต่อต้น สีและขนาดของใบ ลักษณะขอบใบ การ
ออกดอกของต้นกระชายดำที่ปลูกคัดเลือก สามารถแบ่งเหง้ากระชายดำออกเป็นสองกลุ่ม คือ หัวกลมกับหัวแหลม
และมีสีเนื้อในเหง้าที่ต่างกัน ซึ่งคัดแยกตามการใช้ประโยชน์ออกเป็น 1. พันธุ์ทั่วไป (หัวกลม) และ 2. พันธุ์
สำหรับแปรรูป (หัวยาว – เน้นใช้เครื่องมือล้าง หั่นได้ง่าย)

จากข้อมูลการเจริญเติบโตที่บันทึก พบว่าสายต้นจากจังหวัดเพชรบูรณ์ เลย พิษณุโลก และพะเยา มีการ
เจริญเติบโตที่แตกต่างกัน โดย สายต้นโป่งกูด อ.นาแห้ว จ.เลย มีการเจริญเติบโตดีเด่น รองลงมาคือ สายต้นห้วย
มุ่น อ.ด่านซ้าย จ.เลย และสายต้นขุนน้ำค้ำ อ.ชาติตระการ จ.พิษณุโลก ได้คัดเลือกเป็น



กระชายดำกลุ่มหัวกลม



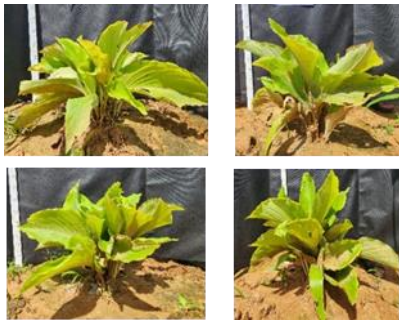
กระชายดำกลุ่มหัวยาว



แปลงคัดเลือกสายต้นกระชายดำ



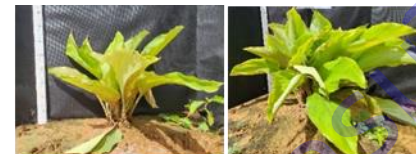
การบันทึกสีเนื้อในเหง้ากระชายดำ



1. สายต้นเล็กน้อย อ.เขาค้อ จ.เพชรบูรณ์



ลักษณะเหง้าและสีเนื้อในเหง้า



2. สายต้นห้วยมน อ.ด่านซ้าย จ.เลย



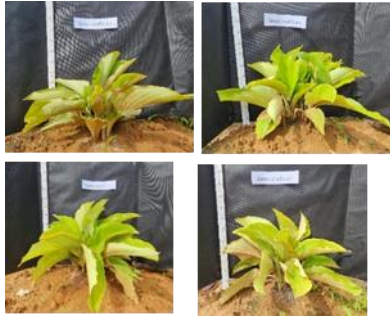
ลักษณะเหง้าและสีเนื้อในเหง้า



3. สายต้นโป่งกุด อ.นาแห้ว จ.เลย



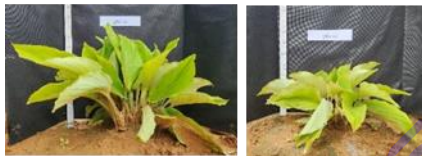
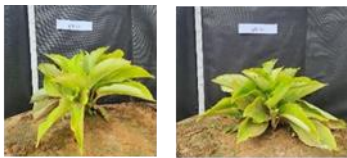
ลักษณะเหง้าและสีเนื้อในเหง้า



4. สายต้นนาแก้ว อ.นาแก้ว จ.เลย



5. สายต้นแสงภา อ.นาแก้ว จ.เลย



6. สายต้นภูซัด อ.นครไทย จ.พิษณุโลก



7. สายต้นร่มเกล้า

อ.ชาติตระการ จ.พิษณุโลก



ลักษณะเหง้าและสีเนื้อในเหง้า



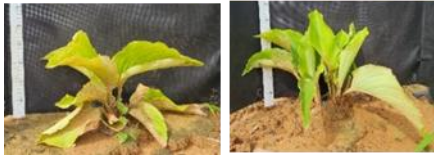
ลักษณะเหง้าและสีเนื้อในเหง้า



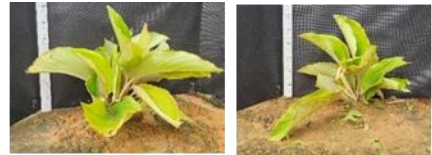
ลักษณะเหง้าและสีเนื้อในเหง้า



ลักษณะเหง้าและสีเนื้อในเหง้า



8. สายต้นห้วยน้ำไซ อ.นครไทย จ.พิษณุโลก



9. สายต้นขุนน้ำคืบ

อ.ชาติตระการ จ.พิษณุโลก



10. สายต้นพะเยา จ.พะเยา



ลักษณะเหง้าและสีเนื้อในเหง้า



ลักษณะเหง้าและสีเนื้อในเหง้า



ลักษณะเหง้าและสีเนื้อในเหง้า

ภาพที่ 3 รวบรวมและประเมินพันธุ์กระชายดำจากแหล่งปลูกเชิงการค้าที่สำคัญในประเทศไทย 10 แหล่ง 50 สายต้น ปี 2565 ณ ศูนย์วิจัยเกษตรที่สูงเพชรบูรณ์ จังหวัดเพชรบูรณ์

โครงการย่อยที่ 4 วิจัยพัฒนาพันธุ์และเทคโนโลยีการผลิตมะขามป้อมในภาคใต้ กิจกรรมที่ 1 วิจัยและพัฒนาพันธุ์ การทดลองที่ 1.1 การสร้างพันธุ์มะขามป้อมลูกผสมที่มีสารสำคัญและให้ผลผลิตสูง

: ผลการดำเนินงานปี 2565 ได้วิเคราะห์ปริมาณสาร phenolic และแทนนินในต้นพ่อ/แม่พันธุ์มะขามป้อมที่ติดผลได้ดีในภาคใต้ พบว่าพันธุ์ KRI 55-02, KRI 55-03, KRI 56-01, KRI 58-02, KRI 59-01, KRI59-02, KRI59-05, KRI59-09 มีปริมาณสาร phenolic และแทนนิน เท่ากับ 8.82/124.29, 11.0/60.32, 13.8/150.37, 9.11/132.56, 16.4/178.86, 6.28/140.19, 12.5/152.15 และ 10.1/87.41 % w/w as Gallic acid) mg/100g. ตามลำดับ ดังตารางที่ 2 โดยพันธุ์ KRI 59-01 (แป้นสีทอง) เป็นพันธุ์ที่น่าสนใจ รองลงมา คือพันธุ์ KRI 56-01 (หยกมณี) และ พันธุ์ KRI 59-05 (แอปเปิ้ล อนุชา) ตามลำดับ ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 การวิเคราะห์ปริมาณสารสำคัญ ToTal Phenolic compound และสาร แทนนินรวมในมะขามป้อม 8 สายพันธุ์ ที่ปลูกที่ศูนย์วิจัยพืชสวนตรัง

สายพันธุ์	ปริมาณสาร ToTal Phenolic compound (%w/w as Gallic acid)	ปริมาณสารแทนนินรวม (mg/100g)
1. KRI 55-02 (ลูกท้อ)	8.82	124.29
2. KRI 55-03 (กาแฟ 502)	11.0	60.32
3. KRI 56-01 (หยกมณี)	13.8	150.37
4. KRI 58-02 (PK9)	9.11	132.56
5. KRI 59-01 (แป้นสีทอง)	16.4	178.86
6. KRI 59-02 (ลูกกอฟ)	6.28	140.19
7. KRI 59-05 (แอปเปิ้ล อนุชา)	12.5	152.15
8 KRI 59-09 (กาแฟเจี๊ยบ)	10.1	87.41

ในเดือนมกราคม-มีนาคม 2565 ผสมข้ามพันธุ์มะขามป้อมแบบพบกันหมดรวม 48 คู่ผสม 544 ช่อดอก (ตารางที่ 2) บันทึกการติดผลและพัฒนาการของลูกผสมมะขามป้อมทุกสัปดาห์ เก็บเกี่ยวผลผลิตในเดือนธันวาคม 2566 พบว่าพัฒนาจนติดผลได้เพียง 40 ผล (ตารางที่ 4 และ 5) โดยพบว่ามะขามป้อมทุกพันธุ์ไม่ยอมรับการผลิตตัวเอง โดยพันธุ์ KRI 55-03 (กาแฟ 502) และ KRI 56-01 (หยกมณี) ติดผลได้ง่ายกว่าพันธุ์อื่น ตารางที่ 3 - 5

ตารางที่ 3 จำนวนการผสมเกสรมะขามป้อม 8 สายพันธุ์แบบพบกันหมด

คู่ผสม	1	2	3	4	5	6	7	8	รวม
1	7	17	14	10	20	14	13	7	102
2	3	-	10	7	3	-	7	15	45
3	10	8	-	16	7	4	12	9	66
4	13	15	4	-	19	6	11	10	78
5	1	3	6	3	-	5	2	8	28
6	12	8	16	6	8	9	8	11	78
7	10	3	19	7	19	6	-	25	89
8	11	8	8	3	8	15	5	-	58
รวม	68	64	80	56	89	65	65	93	544

ตารางที่ 4 การติดผลมะขามป้อม 8 สายพันธุ์ ที่อายุผล 8-9 เดือน

คู่ผสม	1	2	3	4	5	6	7	8	รวม
1	-	2	-	-	1	-	-	-	3
2	-	-	2	3	-	-	-	1	6
3	-	2	-	1	1	-	2	4	10
4	-	2	-	-	1	2	4	1	10
5	-	1	-	-	-	-	-	-	1

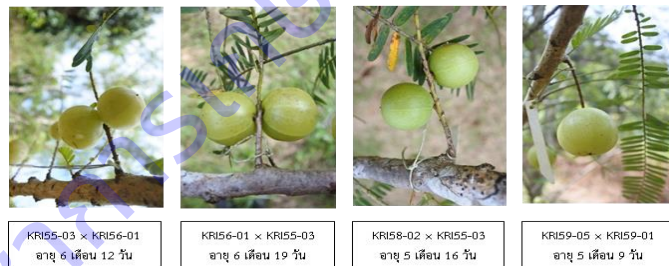
6	-	-	3	-	-	-	-	-	3
7	-	-	-	-	1	-	-	-	1
8	-	-	-	-	-	4	-	-	4
รวม	0	8	6	4	4	6	6	6	40

ตารางที่ 5 ร้อยละของการผสมติดผลจนอายุผล 8-9 เดือน ของมะขามป้อม 8 สายพันธุ์

คู่ผสม	1	2	3	4	5	6	7	8	รวม
1	0.0	11.8	0.0	0.0	5.0	0.0	0.0	0.0	2.10
2	0.0	0.0	20.0	42.9	0.0	0.0	0.0	6.7	8.69
3	0.0	25.0	0.0	6.3	14.3	0.0	16.7	44.4	13.33
4	0.0	13.3	0.0	0.0	5.3	33.3	36.4	10.0	12.29
5	0.0	33.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.17
6	0.0	0.0	18.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.34
7	0.0	0.0	0.0	0.0	5.3	0.0	0.0	0.0	0.66
8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	26.7	0.0	0.0	3.33
รวม	0.00	10.43	4.84	6.14	3.73	7.50	6.63	7.64	5.86



ขั้นตอนการผสมมะขามป้อม



ลูกผสมมะขามป้อมข้ามพันธุ์ที่ได้ 40 คู่



เมล็ดลูกผสมมะขามป้อมข้ามพันธุ์



ต้นกล้าลูกผสมมะขามป้อมข้ามพันธุ์

ภาพที่ 4 การผสมข้ามพันธุ์เพื่อสร้างประชากรใหม่จากความหลากหลายทางพันธุกรรมมะขามป้อมที่กรมวิชาการเกษตรประเมินคุณค่าเชื้อพันธุ์ไว้ ปี 2565 ที่ศูนย์วิจัยพืชสวนตรัง

โครงการย่อยที่ 6 วิจัยและพัฒนาการผลิตหน้่าหวาน กิจกรรมที่ 1 การศึกษาหน้่าหวานบนพื้นที่สูง : การทดลองที่ 1.1 เปรียบเทียบสายต้นหน้่าหวานที่เหมาะสมในการผลิตเชิงการค้า (2565-2566) : ผลการดำเนินงานปี 2565 ได้ปลูกต้นหน้่าหวานพันธุ์คัดเลือก 3 พันธุ์ตามกรรมวิธี ดูแลรักษา ให้น้ำ กำจัดวัชพืช ป้องกันกำจัดโรคแมลง และเก็บข้อมูลการเจริญเติบโตเมื่ออายุ 135 วันหลังปลูก และเก็บเกี่ยวผลผลิตทุก 45 วัน พบว่า พันธุ์ SMOL2 มีการเจริญเติบโตมากที่สุด มีความสูงต้นวัดได้ 11.11 เซนติเมตร ความกว้างทรงพุ่มวัดได้ 11.6 เซนติเมตร และมีจำนวนดอก/ช่อ 38 ดอก และมีปริมาณน้ำหนักแห้งมากที่สุดที่ 2.47 กิโลกรัม เมื่อวิ

เคราะห์ที่ปริไตรสารสำคัญ พบว่า พันธุ์ SMOL2 ปริมาณสาร Stevioside สูงที่สุด และพันธุ์ SMOL3 ให้สารสกัดหยาบและปริมาณสารต้านอนุมูลอิสระสูงที่สุด มีแนวโน้มว่า สายต้น SMOL2 เหมาะสมปลูกเชิงการค้า



ภาพที่ 5 เปรียบเทียบพันธุ์กล้วยหวาน 3 พันธุ์ในแปลง ปี 2565 ที่ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่

โครงการย่อยที่ 8 วิจัยและพัฒนาการผลิตมะแขว่นเชิงการค้า กิจกรรมที่ 1 การศึกษามะแขว่นบนพื้นที่สูง (ปี 2565-2567)

การทดลองที่ 1.1 เปรียบเทียบสายต้นมะแขว่นที่เหมาะสมในการผลิตเชิงการค้า : ผลการดำเนินงานปี 2565 ได้เปรียบเทียบการเจริญเติบโตมะแขว่นที่ได้จากการคัดเลือก โดยส่งวิเคราะห์ดิน บันทึกข้อมูลทางฐานการเจริญเติบโต วงจรชีวิตในแต่ละกรรมวิธีตามแผนการทดลอง และเปรียบเทียบผลผลิตและปริมาณสารสำคัญในมะแขว่นที่คัดเลือกในแต่ละแหล่งปลูก โดยการเก็บผลผลิตในฤดูกาลเก็บเกี่ยว ส่งไปวิเคราะห์หาปริมาณน้ำมันหอมระเหยและปริมาณสารสำคัญต่าง ๆ พบว่า สายต้นจอมทอง (KT) มีปริมาณสาร Limonene สูงที่สุด 294.14 (คำนวณความเข้มข้นของสารจากพื้นที่ได้กราฟ) แต่ สายต้นสองแคว (SK) ปริมาณสาร 4-terpineol สูงที่สุด 207.84 (คำนวณความเข้มข้นของสารจากพื้นที่ได้กราฟ) ดังตารางที่ 6

ตารางที่ 6 ปริมาณ สาร Limonene และ สาร 4-terpineol ในต้นแม่พันธุ์มะแขว่นพันธุ์คัดเลือก 4 พันธุ์

พันธุ์	ปริมาณสาร Limonene เฉลี่ย (คำนวณความเข้มข้นของสารจากพื้นที่ได้กราฟ)	ปริมาณสาร 4-terpineol เฉลี่ย (คำนวณความเข้มข้นของสารจากพื้นที่ได้กราฟ)
โป่งแยง (PY)	59.07	0.83
สองแคว (SK)	13.84	207.84
จอมทอง (KT)	294.14	1.78
ป่าแป๋ (PP) เปรียบเทียบ	59.07	0.83

เมื่อนำต้นมะแขว่นทั้ง 4 พันธุ์ปลูกเปรียบเทียบในแปลงเดียวกัน (อายุ 1 ปี) พบว่า พันธุ์โป่งแยง (PY) มีการเจริญเติบโตดีที่สุด โดยมีความสูงเฉลี่ย 186 เซนติเมตร ความกว้างทรงพุ่มเฉลี่ย 170 เซนติเมตร ยอดเฉลี่ย 4 ยอด และเส้นรอบวงโคนต้น 10 เซนติเมตร รองลงมา คือ พันธุ์จอมทอง (KT) พันธุ์ป่าแป๋ (PP) และพันธุ์สองแคว (SK) ตามลำดับ ดังตารางที่ 7 และภาพที่ 6

ตารางที่ 7 ความสูงต้น ความกว้างทรงพุ่ม จำนวนยอด และเส้นรอบวงโคนต้นมะแขว่น 4 พันธุ์

สายต้น	ความสูงต้น (เซนติเมตร)	ความกว้างทรงพุ่ม (เซนติเมตร)	จำนวนยอด	เส้นรอบวงโคนต้น (เซนติเมตร)
โป่งแยง (PY)	186	170	6	10
สองแคว (SK)	85	60	4	5
จอมทอง (KT)	151	150	5	7
ป่าแป๋ (PP) (เปรียบเทียบ)	153	137	4	8



สายต้นจอมทอง (KT) อายุ 3 6 และ 12 เดือน

ภาพที่ 6 การเจริญเติบโตของมะแขว่นพันธุ์คัดเลือก 4 พันธุ์ ปี 2565 ที่ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่

โครงการย่อยที่ 9 การวิจัยพันธุ์กระดอมเพื่อเพิ่มผลผลิตและคุณภาพสูง

การทดลองที่ 1 การคัดเลือกพันธุ์กระดอมลูกผสม (ปี 2565-2566) พบว่า

1. การคัดเลือกกระดอมลูกผสมชั่วที่ 3 (ฤดูแล้ง 2565) จำนวน 21 สายพันธุ์ 525 ต้น โดยคัดเลือกตามมาตรฐานการคัดเลือกพันธุ์กระดอม คือ จำนวนผลไม่น้อยกว่า 400 ผล/ต้น น้ำหนักผลสดไม่น้อยกว่า 2.5 กรัม/ต่อ มีไตรเทอร์พีนอยด์รวมสูง พบว่ากระดอมลูกผสมชั่วที่ 3 มีความแปรปรวนทางลักษณะภายนอกเล็กน้อย มีสายต้นผ่านตามเกณฑ์การคัดเลือกจำนวน 8 สายพันธุ์ ได้แก่ ตร (3-5) x จบ (14-4) -2-14, ตร (3-5) x จบ (14-4) -7-9, ตร (3-5) x จบ (14-4) -7-15, ตร (3-5) x จบ (14-4) -15-3, ตร (3-5) x จบ (14-4) -15-9, ตร (3-5) x จบ (14-4) -15-15, ตร (3-5) x จบ (14-4) -15-18, และ ตร (3-5) x จบ (14-4) -15-22 โดยมีอายุดอกแรกบาน

ตั้งแต่ 17 - 33 วัน จำนวนผลตั้งแต่ 499 – 1,196 ผล/ต้น (ผลใหญ่จะมีจำนวนผลต่อต้นน้อย) และน้ำหนักผลสด ตั้งแต่ 3.39 – 5.53 กรัม/ผล ได้เก็บเมล็ดกระดอมลูกผสมชั่วที่ 4 เพื่อปลูกทดสอบในรุ่น F4 ในฤดูฝน (ตารางที่ 8)

ตารางที่ 8 อายุดอกแรกบาน ผลผลิต ของกระดอมลูกผสมชั่วที่ 3 และจำนวนเมล็ดกระดอมลูกผสมชั่วที่ 4 ที่ผ่านการคัดเลือก ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร ฤดูแล้ง ปี 2565

สายพันธุ์	อายุดอกแรก บาน (วัน)	จำนวนผล/ต้น (ผล)	น้ำหนักผลสด (กรัม/ผล)	ผลผลิต (กรัม/ต้น)	จำนวนเมล็ด ลูกผสมชั่วที่ 4 (กรัม)
ตร (3-5) x จบ (14-4)-2-14	25	799	4.25	3,369	8
ตร (3-5) x จบ (14-4)-7-9	33	624	3.96	2,303	8
ตร (3-5) x จบ (14-4)-7-15	26	535	3.39	1,815	7
ตร (3-5) x จบ (14-4)-15-3	17	499	5.53	2,762	8
ตร (3-5) x จบ (14-4)-15-9	31	761	4.31	3,279	4
ตร (3-5) x จบ (14-4)-15-15	30	613	4.81	2,948	7
ตร (3-5) x จบ (14-4)-15-18	31	1,196	4.28	5,120	3
ตร (3-5) x จบ (14-4)-15-22	30	757	4.68	3,543	16

2. การคัดเลือกกระดอมลูกผสมชั่วที่ 4 (ฤดูฝน 2565) จำนวน 8 สายพันธุ์ 400 ต้น พบว่ากระดอมลูกผสมชั่วที่ 4 ไม่พบว่าความแปรปรวนทางลักษณะภายนอก ได้คัดเลือกสายพันธุ์ดีเด่น 10 สายพันธุ์ คือ ตร (3-5) x จบ (14-4)-2-14-49, ตร (3-5) x จบ (14-4)-7-15-32, ตร (3-5) x จบ (14-4)-7-15-33, ตร (3-5) x จบ (14-4)-15-3-21, ตร (3-5) x จบ (14-4)-15-9-9, ตร (3-5) x จบ (14-4)-15-9-36, ตร (3-5) x จบ (14-4)-15-15-1, ตร (3-5) x จบ (14-4)-15-22-15, ตร (3-5) x จบ (14-4)-15-22-27 และ ตร (3-5) x จบ (14-4)-15-22-34 จากการประเมินศักยภาพต้นกระดอมลูกผสมชั่วที่ 4 พบว่า อายุของอายุดอกแรกบาน 27 - 36 วัน จำนวนผลตั้งแต่ 402 – 743 ผล/ต้น และน้ำหนักผลสดตั้งแต่ 2.56 – 4.05 กรัม/ผล ปริมาณไตรเทอร์พีนอยด์รวมตั้งแต่ 1.21 – 1.79 กรัม/น้ำหนักแห้ง 100 กรัม ได้เก็บเมล็ดกระดอมลูกผสมชั่วที่ 5 เพื่อปลูกคัดเลือกต่อในปี 2566 (ตารางที่ 9 ภาพที่ 7 และ 8)

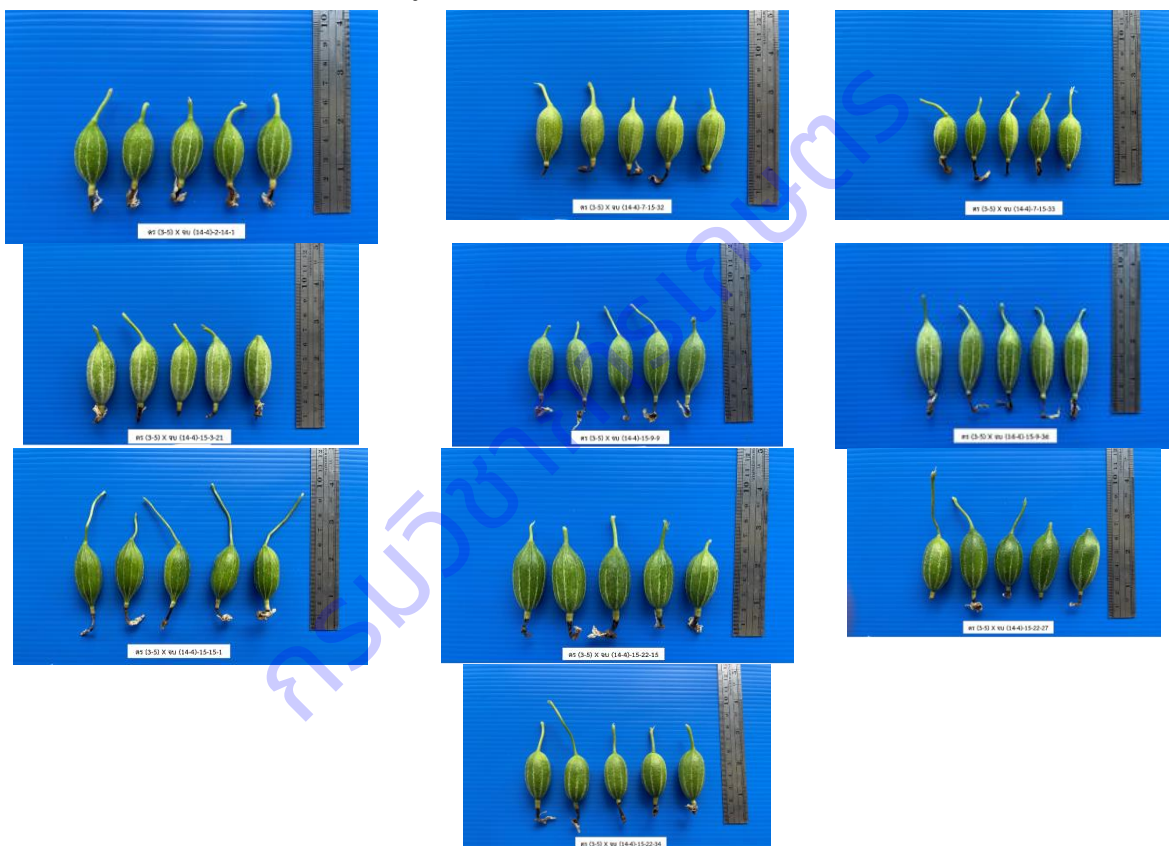
ตารางที่ 9 อายุดอกแรกบาน ผลผลิต ไตรเทอร์พีนอยด์รวม ของกระดอมลูกผสมชั่วที่ 4 และจำนวนเมล็ดกระดอมลูกผสมชั่วที่ 5 ที่ผ่านการคัดเลือก ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร ฤดูฝน ปี 2565

สายพันธุ์	อายุดอกแรก บาน (วัน)	จำนวนผล/ ต้น	น้ำหนักผลสด (กรัม/ผล)	ผลผลิต (กรัม/ต้น)	ไตรเทอร์พีนอยด์ รวม (กรัม/น้ำหนัก แห้ง 100 กรัม)	จำนวนเมล็ด ลูกผสมชั่วที่ 5 (กรัม)
ตร (3-5) x จบ (14-4)-2-14-49	33	418	3.25	1,357	1.49	5.74
ตร (3-5) x จบ (14-4)-7-15-32	27	420	3.55	1,490	1.43	2.10
ตร (3-5) x จบ (14-4)-7-15-33	32	538	2.56	1,378	1.59	1.44
ตร (3-5) x จบ (14-4)-15-3-21	31	578	4.05	2,339	1.21	8.27
ตร (3-5) x จบ (14-4)-15-9-9	31	646	3.09	1,996	1.79	5.51
ตร (3-5) x จบ (14-4)-15-9-36	32	743	3.58	2,661	1.64	2.81
ตร (3-5) x จบ (14-4)-15-15-1	30	402	3.31	1,215	1.44	8.72
ตร (3-5) x จบ (14-4)-15-22-15	33	583	2.96	1,727	1.54	9.11

ตร (3-5) x จบ (14-4)-15-22-27	32	892	2.60	2,318	1.42	0.91
ตร (3-5) x จบ (14-4)-15-22-34	36	771	2.75	2,121	1.30	4.70



ภาพที่ 7 ประเมินศักยภาพต้นกระดอมลูกผสมชั่วที่ 4



ภาพที่ 8 กระดอมลูกผสมชั่วที่ 4 ดีเด่น 10 สายพันธุ์

โครงการย่อยที่ 10 การวิจัยและพัฒนาพันธุ์จันทน์เทศคุณภาพ

การทดลองที่ 1 คัดเลือกสายต้นจันทน์เทศจากแหล่งปลูกต่าง ๆ (2565) :

ผลการดำเนินงานปี 2565 สํารวจและคัดเลือกสายต้นจันทน์เทศ 49 สายต้นจากแหล่งปลูกต่างๆที่ ศูนย์วิจัยพืชสวนชุมพรและแปลงเกษตรกรในจังหวัดชุมพร กระบี่ พังงา จันทบุรี และนครศรีธรรมราช เก็บตัวอย่างดินในแหล่งปลูก ส่งวิเคราะห์ลักษณะดินและคุณสมบัติดิน บันทึกลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของลักษณะ ทรงพุ่ม ใบ ดอก และผล ได้คัดเลือกต้นจันทน์เทศดีเด่น ตรงตามเกณฑ์การคัดเลือกจำนวน 5 สายต้น คือ 1. สาย

ต้นนางพญาศรี วรชาติ (ชุมพร), 2. สายต้นนายวัชรินทร์ บุญเฉิด (พังงา), 3. สายต้นนายสุรพล ตรุยานนท์ (ชุมพร), 4. สายต้นศวพ.กระบี่ (แปลง1), 5. สายต้นศวพ.กระบี่ (แปลง2) และ สายต้นศวส.ชุมพร (ต้นเปรียบเทียบ) นำตัวอย่างรกและเมล็ดวิเคราะห์ปริมาณน้ำมันหอมระเหย และปริมาณความชื้น จำนวน 6 ตัวอย่าง บริษัทห้องปฏิบัติการกลาง (ประเทศไทย) จำกัด (สาขาสงขลา) พบว่า

1. ปริมาณน้ำมันหอมระเหยในรก (% v/w) พบว่า สายต้นนางพญาศรี วรชาติ (ชุมพร) มีปริมาณน้ำมันหอมระเหยในรกมากที่สุด 12.3 % v/w หรือมากกว่าค่ามาตรฐานร้อยละ 20 รองลงมาคือ สายต้นนายวัชรินทร์ บุญเฉิด (พังงา), สายต้นนายสุรพล ตรุยานนท์(ชุมพร), สายต้นศวส.ชุมพร และสายต้นศวพ.กระบี่ (แปลง2) มีปริมาณน้ำมันหอมระเหยในรก 12.1, 11.5, 11.3 และ 11.3 % v/w ตามลำดับ ส่วนสายต้นศวพ.กระบี่ มีปริมาณน้ำมันหอมระเหยในรกเพียง 9.8 % v/w. น้อยกว่าค่ามาตรฐาน 10 % v/w

2. ปริมาณน้ำมันหอมระเหยในเมล็ด (% v/w) พบว่า สายต้นศวพ.กระบี่ (แปลง2) มีปริมาณน้ำมันหอมระเหยในเมล็ดมากที่สุด 6.3 v/w หรือมากกว่าค่ามาตรฐานร้อยละ 26 รองลงมาคือ สายต้นนางพญาศรี วรชาติ (ชุมพร), สายต้นศวส.ชุมพร, สายต้นนายสุรพล ตรุยานนท์(ชุมพร), สายต้นนายวัชรินทร์ บุญเฉิด (พังงา), และสายต้นศวพ.กระบี่ (แปลง1) มีปริมาณน้ำมันหอมระเหยในเมล็ด 6.1, 6.0, 5.8, 5.8 และ % v/w. ตามลำดับ โดยทั้งหมดมีปริมาณน้ำมันหอมระเหยในเมล็ดมากกว่าค่ามาตรฐาน 5 % v/w.

ได้ปลูกต้นต่อจันทน์และเสียบยอดพันธุ์คัดเลือก เพื่อปลูกทดสอบในการทดลองที่ 2 การเปรียบเทียบสายต้นจันทน์เทศ (2566-2567) ในปี 2566 ต่อไป และทำลักษณะทางพฤกษศาสตร์ดังเอกสารแนบที่ 2.7



ลักษณะประจำพันธุ์
49 สายต้น



วิเคราะห์รกรจำนวน 6 สายต้น



วิเคราะห์เมล็ดจำนวน 6 สายต้น

ภาพที่ 9 รวบรวมและประเมินพันธุ์กระชายดำจากแหล่งปลูกต่างๆที่ศูนย์วิจัยพืชสวนชุมพรและแปลงเกษตรกรในจังหวัดชุมพร กระบี่ พังงา จันทบุรี และนครศรีธรรมราช รวม 6 แหล่ง 49 ตัวอย่าง ปี 2565 ณ ศูนย์วิจัยพืชสวนชุมพร

กลุ่มผลิตที่ 2 การพัฒนาเทคนิคด้านเขตกรรมพืชสมุนไพร

ภาพรวม ในปี 2565 สามารถแบ่งเป็น 3 กลุ่มย่อย คือ

กลุ่มที่ 2.1 ศึกษาปัจจัยทางการเกษตรที่มีผลต่อการเจริญเติบโตและสารสำคัญ พบว่า

1. การใช้ชีวภัณฑ์เชื้อราไมคอร์ไรซา และเชื้อราละลายฟอสเฟตในขมิ้นชัน สามารถช่วยให้ต้นขมิ้นชันเติบโตดีขึ้นและทนต่อโรคเหี่ยวมากขึ้น

2. การคลุมแปลงด้วยพลาสติกคลุมแปลงในขั้นต้น พบว่าสามารถลดค่าแรงงานกำจัดวัชพืช 40 กก.ต่อตารางเมตร แต่การเจริญเติบโตของต้นขมิ้นชันช่วงอายุ 2 เดือนจะน้อยกว่าเนื่องจากความร้อน ควรมีการปรับปรุงกรรมวิธีโดยการคลุมฟางบนพลาสติกในช่วงฤดูร้อน

3. ศึกษาความต้องการธาตุอาหารและการจัดการปุ๋ยต่อผลผลิตและปริมาณสารสำคัญ พบว่าค่าต้องการอัตราส่วนปุ๋ย N + P2O5 + K2O ในหญ้าหวาน = 13 : 1 : 12 ฟัฟะหลายใจ 2.55 : 0.46 : 2.78 , บัฟก = 2.88 : 0.41 : 3.18 และว่านหางจระเข้ = 0.89 : 0.21 : 1.6

กลุ่มที่ 2.2 การจัดการทรงพุ่มต่อการเจริญเติบโตและสารสำคัญ พบว่า ในมะขามป้อมปีที่ 1 การตัดแต่งกิ่งและจัดการทรงพุ่มยังไม่มีผลต่อการเจริญเติบโต คาดว่าในปี 2567 จะพบความแตกต่าง

กลุ่มที่ 2.3 การผลิตพืชสมุนไพร ในระบบปลูกไม่ใช้ดิน (substrate culture) ในปี 2565 เป็นช่วงหาความต้องการธาตุอาหารในขั้นต้นซึ่งเป็นพืชหัวมีความต้องการที่แตกต่างกันในระหว่างการเจริญทางใบ ส่วนในพลาควัอัตราส่วนปุ๋ย N + P2O5 + K2O = 4 : 1 : 4 และบัฟก = 9 : 1 : 7 การเพิ่มปริมาณสารเคอร์คูมินอยด์ในขั้นต้นด้วยสารควบคุมการเจริญเติบโตในระบบ substrate culture ยังไม่พบความแตกต่างในด้านการเจริญเติบโตต้องรอผลวิเคราะห์สารเคอร์คูมินอยด์ และการแสงเทียม (artificial light) ในระบบ substrate culture พบว่า การให้แสงสีแดงมีแนวโน้มเติบโตดีที่สุด รอผลวิเคราะห์สารเคอร์คูมินอยด์ (ปี 2566) ดังมีรายละเอียดดังนี้

โครงการย่อยที่ 1 วิจัยพัฒนาขมิ้นชันเพื่อรองรับอุตสาหกรรมอาหารและสมุนไพร กิจกรรม 2. เทคโนโลยีการผลิตขมิ้นชันเพื่ออุตสาหกรรมอาหารและสมุนไพร

การทดลองที่ 2.1 ผลของปุ๋ยชีวภาพต่อการเจริญเติบโต ผลผลิตและคุณภาพของขมิ้นชันเพื่ออุตสาหกรรมอาหารและสมุนไพร ผลการดำเนินงานปี 2565 บันทึกข้อมูลการเจริญเติบโตทางลำต้น ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิต พบว่า

1. การเจริญเติบโตของต้น : พบว่าหลังปลูก 2 เดือนทุกกรรมวิธีมีการเจริญเติบโตใกล้เคียงกัน แต่หลังปลูก 5 เดือนการเจริญเติบโตทางลำต้นมีแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 3) ดังนี้

1.1 ความสูงของกรรมวิธีที่ 2 และ 6 มีความสูงของต้นมากที่สุดใกล้เคียงกัน คือ 105.8 และ 104.8 เซนติเมตร รองลงมา คือ กรรมวิธีที่ 1, 3, 4 และ 8 มีความสูงระหว่าง 100.5 - 103.1 เซนติเมตร โดยกรรมวิธีที่ 5 และ 7 ความสูงน้อยที่สุดใกล้เคียงกัน คือ 93.30 และ 94.07 เซนติเมตร ตามลำดับ

1.2 เส้นผ่านศูนย์กลางลำต้นมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดย กรรมวิธีที่ 7 มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้นมากที่สุด คือ 20.5 มิลลิเมตร และไม่แตกต่างกับกรรมวิธีที่ 1, 2, 3, 4, 5 และ 6 มีขนาดลำต้น 17.8 - 20.3 มิลลิเมตร โดยกรรมวิธีที่ 8 มีขนาดลำต้นเล็กที่สุด 17.5 มิลลิเมตร

1.3 ความยาวใบ พบความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยกรรมวิธีที่ 2, 3 และ 6 มีความยาวใบมากกว่ากรรมวิธีอื่นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ มีความยาว 60.6, 60.4 และ 61.2 เซนติเมตร ตามลำดับ ซึ่งไม่แตกต่างกับกรรมวิธีที่ 1, 4, 5 และ 8 แต่แตกต่างจากกรรมวิธีที่ 7 มีความยาวใบน้อยที่สุด 55.1 เซนติเมตร

1.4 จำนวนต้นตอกอ จำนวนใบ และความกว้างใบ ไม่พบไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยมีจำนวนต้นเฉลี่ย 4.93 ต้นตอกอ และ จำนวนใบเฉลี่ย 6.4 ใบต่อต้น ความกว้างใบเฉลี่ย 16.95 เซนติเมตร ดังตารางที่ 10

ตารางที่ 10 การเจริญเติบโตของต้นขมิ้นพันธุ์ราชบุรีที่ใช้ปุ๋ยชีวภาพกรรมวิธีต่าง ๆ อายุ 5 เดือน ที่ศูนย์วิจัยพืชสวนตรัง

กรรมวิธี	ความสูง (ซม.)	เส้นผ่านศูนย์กลาง ต้น (มม.)	จำนวน ต้น/กอ	จำนวน ใบ/ต้น	ขนาดใบ (ซม.)		โรคใบไหม้ (%)
					กว้าง	ยาว	
T1	100.72 ab	20.08 ab	4.70	6.40	17.85	58.85 ab	30.67 bc
T2	105.77 a	18.23 ab	4.17	6.37	17.57	60.62 a	32.33 bc
T3	101.97 ab	18.63 ab	4.30	6.40	17.35	60.37 a	35.67 c
T4	103.13 ab	19.33 ab	4.53	6.53	17.37	56.85 ab	22.67 a
T5	93.30 b	17.83 ab	4.60	6.37	16.39	57.34 ab	36.00 c
T6	104.77 a	20.45 ab	4.90	6.53	17.80	61.16 a	31.33 bc
T7	94.07 b	20.54 a	4.87	6.20	14.57	55.14 b	33.67 bc
T8	100.53 ab	17.54 b	4.37	6.43	16.73	57.86 ab	27.33 ab
ค่าเฉลี่ย	100.53	19.05	4.55	6.40	16.95	58.52	31.21
F test	*	*	*	ns	ns	*	*
CV (%)	5.66	8.67	12.87	4.47	12.49	4.74	14.43

* ค่าเฉลี่ยภายในคอลัมน์ที่มีอักษรต่างกันหมายถึงมีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์โดย วิธี Duncan's New Multiple Range Test

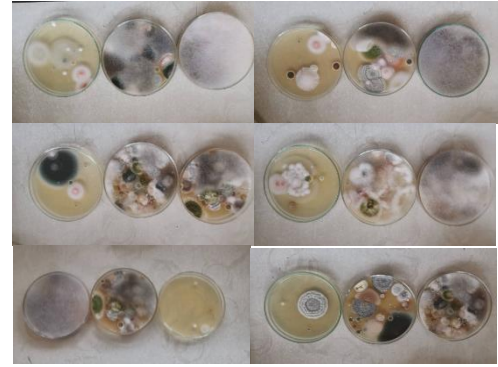
2. ปริมาณเชื้อไมคอร์ไรซาและปุ๋ยฟอสเฟตครั้งที่ 1 วิเคราะห์ปริมาณเชื้อราไมคอร์ไรซา และเชื้อราละลายฟอสเฟต (*Talaromyces aff. macrosporus*) ที่สำนักวิจัยและพัฒนาปัจจัยการผลิตกรมวิชาการเกษตร พบว่า จุลินทรีย์ละลายฟอสเฟตยังคงมีประสิทธิภาพการละลายฟอสเฟตมีปริมาณ 10^4 - 10^5 โคโลนีต่อกรัมดิน และ พบสปอร์เชื้อราอาร์บัสคูลาร์ไมคอร์ไรซาในดินปลูกประมาณ 78 - 196 สปอร์ต่อดิน 100 กรัม และเข้าไปอาศัยในรากขมิ้นชั้นร้อยละ 35-96 (ตารางที่ 11)

ตารางที่ 11 ผลการวิเคราะห์ปริมาณเชื้อราไมคอร์ไรซาและเชื้อราละลายฟอสเฟตในดินก่อนให้กรรมวิธีที่ศูนย์วิจัยพืชสวนตรัง

กรรมวิธี	จำนวนสปอร์ไมคอร์ไรซาในดิน (Spore /g 100 soil)	การเข้าอาศัยในราก (%)	ปริมาณเชื้อราละลายฟอสเฟต (cfu/g soil)
กรรมวิธีที่ 1	196	72	-
กรรมวิธีที่ 2	-	-	2.3×10^5
กรรมวิธีที่ 3	148	87	1.2×10^5
กรรมวิธีที่ 4	97	56	-
กรรมวิธีที่ 5	-	-	2.6×10^5
กรรมวิธีที่ 6	136	96	1.9×10^4



การเจริญเติบโตของต้นขมิ้นชันหลังปลูก 5 เดือน ศูนย์วิจัยพืชสวนตรัง 2565



จำนวนจุลินทรีย์ละลายฟอสเฟต ที่อยู่ในดิน

ภาพที่ 10 การเจริญเติบโตของต้นขมิ้นพันธุ์ราชบุรีอายุ 5 เดือน และปริมาณเชื้อไมคอร์ไรซาและปุ๋ยฟอสเฟตครั้งที่ 1 ที่ศูนย์วิจัยพืชสวนตรัง



ภาพที่ 11 ผลผลิตต้นขมิ้นพันธุ์ราชบุรีตามกรรมวิธีต่าง ๆ ที่ศูนย์วิจัยพืชสวนตรัง

การทดลองที่ 1.2 ผลของวัสดุคลุมแปลงที่มีต่อการเจริญเติบโต ผลผลิตและสารสำคัญที่มีต่อขมิ้นชันเพื่ออุตสาหกรรมอาหารและสมุนไพร : ผลการดำเนินงานปี 2565 เก็บตัวอย่างดิน วิเคราะห์หาปริมาณธาตุอาหารของดินก่อนปลูก เตรียมแปลงปลูกโดยไถและตากดิน เตรียมแปลงขนาด 2 x 6 เมตร ใส่ปุ๋ยคอกและคลุกเคล้าในแปลงก่อนปลูก เตรียมหัวพันธุ์ขมิ้นชันที่มีตา 3-5 ตา น้ำหนัก 30-40 กรัมต่อหัว ใช้ระยะปลูก 35 x 50 เซนติเมตร แห่หัวพันธุ์ด้วยสารกำจัดเชื้อราก่อนปลูก และทำการการคลุมแปลงปลูกขมิ้นชันตามกรรมวิธี ปฏิบัติดูแลต้นขมิ้นชันให้มีการเจริญเติบโตสมบูรณ์ มีการให้น้ำตามความเหมาะสม บันทึกข้อมูลการเจริญเติบโตทางลำต้น ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิต พบว่า

1. วัดการเจริญเติบโตของต้นขมิ้นชัน อายุ 5 เดือน พบว่า วัสดุคลุมต่างชนิดกันไม่มีผลต่อการเจริญเติบโตของต้นขมิ้นชันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยมีความสูงเฉลี่ย 114.51 เซนติเมตร เส้นผ่านศูนย์กลางของ

ลำต้นเฉลี่ย 17.19 มิลลิเมตร การแตกกอเฉลี่ย 4.02 ต้น/กอ จำนวนใบเฉลี่ย 6.36 ใบ/ต้น ความกว้างใบเฉลี่ย 17.21 เซนติเมตร และความยาวใบเฉลี่ย 56.79 เซนติเมตร ตามลำดับ

อาจเพราะในช่วงแรกสภาพของแปลงยังมีลักษณะด้านความชุ่มชื้นอย่างเพียงพอกับความต้องการของพืชที่มีอายุน้อย ส่งผลให้ต้นพืชมีการเจริญเติบโตใกล้เคียงกัน (ตารางที่ 12)

ตารางที่ 12 การเจริญเติบโตของพืชชั้นพันธุ์การค้าราชบุรี ที่คลุมแปลงด้วยวัสดุต่าง ๆ อายุ 5 เดือน ที่ศูนย์วิจัยพืชสวนตรัง

กรรมวิธี	ความสูง (ซม.)	เส้นผ่านศูนย์กลางลำต้น (มม.)	จำนวนต้น/กอ	จำนวน ใบ/ต้น	ขนาดใบ (ซม.)	
					กว้าง	ยาว
ฟางข้าว	118.50	18.03	4.12	6.32	17.39	57.75
ขุยมะพร้าว	116.10	17.55	4.10	6.44	17.34	57.11
พลาสติก	111.90	18.27	4.00	6.44	17.66	57.49
ไม่คลุม	111.54	14.92	3.86	6.22	16.44	54.81
ค่าเฉลี่ย	114.51	17.19	4.02	6.36	17.21	56.79
CV (%)	4.53	8.69	8.13	4.33	6.13	3.02
F-test	ns	ns	ns	ns	ns	ns

*ค่าเฉลี่ยภายในคอลัมน์ที่มีอักษรต่างกันหมายถึงมีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์โดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test

2. ชนิดและปริมาณของวัชพืช พบว่า

2.1 ชนิดและปริมาณของวัชพืชช่วงต้นพืชอายุ 2 เดือนหลังออก พบว่า ในแปลงควบคุม (ไม่มีวัสดุคลุมแปลง) มีจำนวนวัชพืชมากที่สุด ซึ่งจากการสุ่มวัดพื้นที่ 1 ตารางเมตร พบวัชพืช 13.8 ชนิด จำนวน 54 124.8 ต้น รวมน้ำหนัก 2720 กรัม และรวมทั้งหมด 46.10 กิโลกรัม/แปลง ขณะที่การใช้วัสดุคลุมแบบพลาสติกคลุมแปลง พบว่ามีวัชพืชน้อยที่สุด โดยพบเพียง 282 กรัม น้ำหนักรวมทั้งแปลง 2.07 กิโลกรัม ส่วนการใช้ขุยมะพร้าว พบว่ามีวัชพืชน้อยกว่าฟางข้าวเล็กน้อย ซึ่งในแปลงที่คลุมฟางข้าวพบว่าเป็นต้นข้าวที่เกิดจากเมล็ดข้าวที่ตกค้างในฟางข้าว (ตารางที่ 6)

2.2 ชนิดและปริมาณของวัชพืชช่วงต้นพืชอายุ 5 เดือน พบว่า วัสดุคลุมมีผลต่อชนิดและปริมาณของวัชพืช รวมถึงน้ำหนักของวัชพืชที่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยแบ่งออกเป็น

2.2.1 ชนิดของวัชพืช พบว่าการใช้ฟางข้าวแห้ง และขุยมะพร้าวมีจำนวนชนิดของต้นวัชพืชมากที่สุดแตกต่างกัน คือ มีจำนวน 6-6.50 ชนิด ซึ่งมากกว่าการใช้พลาสติกคลุมมีจำนวนเพียง 4.5 ชนิด (ตารางที่ 7)

2.2.2 ปริมาณของวัชพืช พบความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยการไม่มีวัสดุคลุมแปลงส่งผลมีจำนวนต้นวัชพืชมากที่สุด 174.50 ต้น รองลงคือ การใช้ฟางข้าวและขุยมะพร้าวมีจำนวนต้นไม่แตกต่างกัน 60.04 และ 59.60 ต้น ตามลำดับ แต่พลาสติกคลุมแปลงพบว่ามีจำนวนวัชพืชในแปลงน้อยที่สุดเพียง 19.90 ต้น (ตารางที่ 7)

2.2.3 น้ำหนักของวัชพืช พบความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และเป็นไปทางเดียวกับปริมาณของวัชพืช พบว่าแปลงที่ไม่มีวัชตุดคลุมแปลงมีน้ำหนักของวัชพืชมากที่สุด 46.63 กิโลกรัม รองลงมาเป็นแปลงที่คลุมด้วยฟางข้าวและขุยมะพร้าว มีน้ำหนักต่ำกว่าใกล้เคียงกัน คือ 21.20 และ 25.38 กิโลกรัม ส่วนการใช้พลาสติกคลุมแปลงพบว่าน้ำหนักของวัชพืชที่น้อยที่สุด คือ 6.08 กิโลกรัม (ตารางที่ 12)

ตารางที่ 13 ชนิดและปริมาณวัชพืชที่พบในแปลงปลูกขมิ้นที่คลุมแปลงด้วยวัสดุต่าง ๆ เมื่ออายุ 2 เดือน

กรรมวิธี	วัชพืชที่สุ่มเก็บในพื้นที่ 1 ตารางเมตร (สุ่ม 2 ครั้ง/แปลง)			น้ำหนักรวม/แปลง (กก.)
	ชนิดวัชพืช	จำนวนต้น	น้ำหนักรวม	
ฟางข้าว	6.20	31.80	975.00	18.58
ขุยมะพร้าว	7.60	38.00	857.00	15.44
พลาสติก	4.60	23.40	282.00	2.07
ไม่คลุม	13.80	124.80	2,720.00	46.10
ค่าเฉลี่ย	8.05	54.50	1208.50	20.55

ตารางที่ 14 ชนิดและปริมาณวัชพืชที่พบในแปลงปลูกขมิ้นที่คลุมแปลงด้วยวัสดุต่าง ๆ เมื่ออายุ 5 เดือน

กรรมวิธี	วัชพืชที่สุ่มเก็บในพื้นที่ 1 ตารางเมตร (สุ่ม 2 ครั้ง/แปลง)			น้ำหนักรวม/แปลง (กก.)
	ชนิดวัชพืช	จำนวนต้น	น้ำหนักรวม	
ฟางข้าว	6.20 a	60.40 b	1502 b	21.20 b
ขุยมะพร้าว	6.50 a	59.60 b	1238 b	25.38 b
พลาสติก	4.50 b	19.90 c	388 c	6.08 c
ไม่คลุม	6.00 a	174.50 a	2576 a	46.63 a
CV (%)	13.38	27	26	20.59
F-TEAS	*	**	**	**

*ค่าเฉลี่ยภายในคอลัมน์ที่มีอักษรต่างกันหมายถึงมีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์โดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test

3. ชนิดและปริมาณโรค

3.1 การตรวจสอบสภาพแปลงช่วงอายุ 2 เดือน พบเพียงการเกิดโรคใบไหม้แต่ไม่พบโรคเหี่ยว โดยแปลงใช้พลาสติกคลุมแปลงพบการเกิดโรคใบไหม้มากที่สุด 54 ต้น/แปลง หรือร้อยละ 10.8 และ โรคเหี่ยวพบ 17 ต้น/แปลง หรือร้อยละ 3.4 รองลงคือ การที่ใช้ขุยมะพร้าวคลุม ส่วนแปลงที่ไม่มีวัชตุดคลุมการเกิดโรคน้อยที่สุด

3.2 การตรวจสอบสภาพแปลงช่วงอายุ 5 เดือน พบการเกิดโรคใบไหม้มากขึ้น โดยแปลงใช้ฟางข้าว ขุยมะพร้าว และพลาสติกคลุม มีปริมาณของโรคใบไหม้ระดับปานกลางใกล้เคียงกันร้อยละ 21.6-26.2 ส่วนแปลงที่ไม่มีวัชตุดคลุมพบปริมาณโรคใบไหม้ต่ำกว่าร้อยละ 18.8 ขณะที่ทุกกรรมวิธีไม่พบโรคเหี่ยว (ตารางที่ 15)

ตารางที่ 15 โรคที่พบในแปลงปลูกมันที่คลุมแปลงด้วยวัสดุต่าง ๆ เมื่ออายุ 5 เดือน

กรรมวิธี	การเกิดโรค (%)	
	ใบไหม้	โรคเหี่ยว
ฟางข้าว	21.6	-
ขุยปาล์ม	26.2	-
พลาสติก	26.2	-
ไม่คลุม	18.8	-
ค่าเฉลี่ย	23.20	-

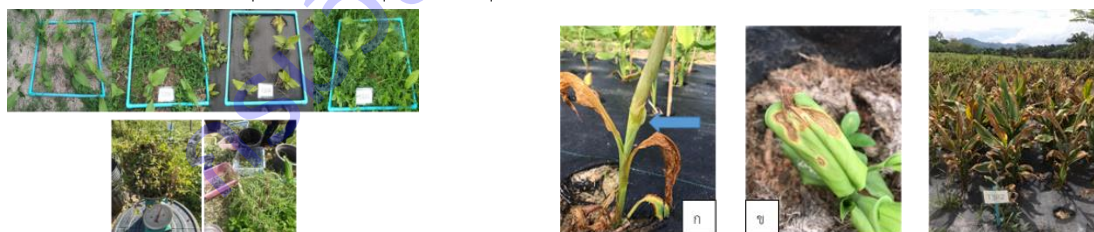
สรุปพบว่า การใช้วัสดุคลุมแปลงที่ต่างชนิดไม่มีผลต่อการเจริญเติบโตของมันขึ้นแต่มีผลต่างกัน อย่างสำคัญต่อชนิดและปริมาณของวัชพืช พลาสติกสามารถลดปริมาณวัชพืชได้มากที่สุด ส่วนวัสดุฟางข้าวและขุยปาล์มมีผลต่อวัชพืชที่มีมากใกล้เคียงกัน แตกต่างจากการไม่มีวัสดุคลุมพบมีวัชพืชจำนวนมากที่สุดซึ่ง มากกว่าแปลงที่มีวัสดุคลุมชนิดต่าง ๆ 5 เท่า ดังนั้นการใช้พลาสติกคลุมแปลงน่าจะเป็นวิธีที่เหมาะสมกับการผลิตแบบอินทรีย์ทำให้ไม่ต้องใช้สารเคมีในการกำจัดวัชพืช ประหยัดการใช้น้ำและปุ๋ย จึงเป็นการอนุรักษ์สภาพแวดล้อมรวมทั้งไม่มีผลต่อการเกิดโรคด้วย



การเจริญเติบโตของมันขึ้นที่อายุ 2 เดือน

การเจริญเติบโตของมันขึ้นที่อายุ 5 เดือน

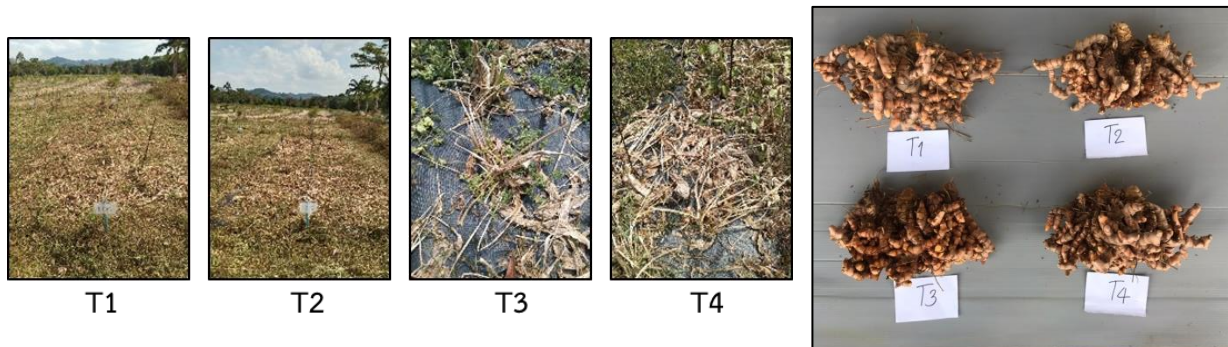
ภาพที่ 12 การเจริญเติบโตของมันขึ้นที่คลุมแปลงด้วยวัสดุต่าง ๆ ที่อายุ 2 เดือน และ 5 เดือน



การสูมน้ำ / จำแนกชนิดวัชพืช และชั่งน้ำหนักวัชพืช

ลักษณะโรคเหี่ยว (ก) และโรคใบไหม้ (ข) ของมันขึ้น

ภาพที่ 13 การสูมน้ำ / จำแนกชนิดวัชพืช และชั่งน้ำหนักวัชพืช และลักษณะโรคเหี่ยว (ก) และโรคใบไหม้ (ข) ของมันขึ้น ที่ศูนย์วิจัยพืชสวนตรัง



ภาพที่ 14 ผลผลิตมันขึ้นที่ใช้วัสดุคลุมแปลงที่ต่างชนิด ที่ศูนย์วิจัยพืชสวนตรัง

โครงการย่อยที่ 3 วิจัยพัฒนาพันธุ์กระชายดำเพื่อเพิ่มคุณภาพ

การทดลองที่ 2 การศึกษาเทคนิคทางสถิติเพื่อใช้เป็นมาตรฐานสำหรับแปลงทดลองกระชายดำ (ปี 2565-2567) : ผลการดำเนินงานปี 2565 การปลูกกระชายดำทดสอบกรรมวิธีตามสถิติแบบ Uniformity Trial บันทึกข้อมูลเพื่อศึกษาขนาดและรูปร่างของแปลงทดลองกระชายดำ เพื่อวิเคราะห์ผลทางสถิติสรุปผลพื้นที่เก็บเกี่ยวที่เหมาะสม โดยทั้ง 2 แปลงมีการเจริญเติบโตตามแผนที่วางแผนที่ไว้ พบว่า ทั้ง 2 แปลงมีการเจริญเติบโตที่ไม่แตกต่างกัน ดังภาพที่ 13



ภาพที่ 15 การเจริญเติบโตแปลงหน่วยย่อยที่ 1 ขนาดกว้าง 1 เมตร ยาว 50 เมตร และแปลงหน่วยย่อยที่ 2 ขนาดกว้าง 0.6 เมตร ยาว 30 เมตร ณ ศูนย์วิจัยเกษตรที่สูงเพชรบูรณ์ จังหวัดเพชรบูรณ์

โครงการย่อยที่ 4 วิจัยพัฒนาพันธุ์และเทคโนโลยีการผลิตมะขามป้อมในภาคใต้ กิจกรรมที่ 2 เทคโนโลยีการผลิต

การทดลองที่ 2.2 ผลการตัดแต่งกิ่งและจัดการทรงพุ่มที่มีต่อการเจริญเติบโตและการให้ผลผลิตของมะขามป้อมที่ขยายพันธุ์แบบเสียบยอด : ผลการดำเนินงานปี 2565 ปลูกต้นมะขามป้อมที่เสียบยอดโดยพันธุ์ KRI 55-02 โดยเดือนมีนาคม 2565 ในพื้นที่ 3.5 ไร่ ตามแผนการทดลอง แบบ RCB มี 5 กรรมวิธี 4 ซ้ำ ระยะห่างระหว่างต้นและแถว 4x6 เมตร ดูแลรักษาให้น้ำ ปุ๋ยเคมีและปุ๋ยคอก กำจัดวัชพืช และพ่นสารเคมีป้องกันกำจัดแมลงเมื่อมีการระบาด และวัดการเจริญเติบโตของลำต้น: ความสูง ขนาดลำต้น และขนาดทรงพุ่ม หลังปลูก 1 เดือน สำนวจชนิดและปริมาณโรคและแมลงที่เข้าทำลายต้นทุกเดือน ผลการศึกษาการเจริญเติบโตของมะขามป้อมที่ขยายพันธุ์โดยวิธีเสียบยอด พบว่า ที่อายุต้น 7 เดือนหลังปลูกมีการเจริญเติบโตทางด้านลำต้นไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยเฉลี่ยมีความสูง 34.85 เซนติเมตร เส้นผ่านศูนย์กลางของลำต้น 9.75 มิลลิเมตร ขนาดใบกว้างและยาว 4.61 และ 22.39 เซนติเมตร และมีขนาดทรงพุ่มกว้าง 83.36 เซนติเมตร (ตารางที่ 2.7) ซึ่งหลังจากปลูก 1 ปี จะเริ่มทำการตัดแต่งกิ่งและจัดทรงพุ่ม 4 แบบ ดังภาพที่ 14



ภาพที่ 16 การสร้างแปลงศึกษาการจัดการทรงพุ่มมะขามป้อมที่เหมาะสมในภาคใต้ ที่ศูนย์วิจัยพืชสวนตรัง

โครงการย่อยที่ 5 วิจัยและพัฒนาการผลิตสมุนไพรคุณภาพ (ขมิ้นชัน พลูดาว บัวบก) ในระบบปลูกไม่ใช้ดิน (substrate culture) กิจกรรมที่ 1 ศึกษาการผลิตหัวพันธุ์ขมิ้นชันปลอดโรค ในระบบปลูกไม่ใช้ดิน (substrate culture)

การทดลองที่ 1.3 การจัดการธาตุอาหารของขมิ้นชันในระบบปลูกไม่ใช้ดิน substrate culture ให้ได้สารสำคัญตรงตามมาตรฐาน : ผลการดำเนินงานปี 2565 โดยเดือนพฤษภาคม 2565 ปลูกขมิ้นชันพันธุ์ตรัง 84-2 และเดือนสิงหาคม และเดือนพฤศจิกายน 2565 ได้เก็บตัวอย่างราก ลำต้น และใบของขมิ้นชัน นำไปวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารหลัก ธาตุอาหารรอง นำผลวิเคราะห์ที่ได้ คำนวณหาสัดส่วนธาตุอาหารเพื่อกำหนดสัดส่วนธาตุอาหาร N P K ที่ตามกรรมวิธีทดลองในปี 2566 ต่อไป

ตารางที่ 16 ผลวิเคราะห์ธาตุอาหารที่ขมิ้นชันต้องการในแต่ละช่วงเวลา

ตัวอย่างขมิ้นชัน	Total N (%)	Total P (%)	Total K (%)	Calcium (%)	Magnesium (%)	Sulfur (%)
ส่วนเหนือดิน ระยะที่ 1	1.78	0.30	4.08	4.25	0.23	0.16
ส่วนเหนือดินระยะที่ 2	1.90	0.37	7.72	4.46	0.26	0.12
ส่วนใต้ดิน ระยะที่ 1	1.21	0.21	2.50	1.10	0.30	0.18
ส่วนใต้ดินระยะที่ 2	1.30	0.34	3.22	1.39	0.30	0.12



ปลูกขมิ้นชันพันธุ์ตรง 84-2

เก็บตัวอย่างราก ลำต้น และใบของขมิ้นชัน

ภาพที่ 17 ปลูกและเก็บตัวอย่างขมิ้นชันพันธุ์ตรง 84-2 ในแปลง เพื่อศึกษาความต้องการธาตุอาหารของขมิ้นชัน ที่ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย

การทดลองที่ 1.4 ผลของออกซิน และกรดซาลิไซลิก ต่อการเปลี่ยนแปลงสารเคอร์คูมินอยด์ของขมิ้นชันภายใต้วัสดุปลูกแบบไม่ใช้ดิน (substrate culture) : ผลการดำเนินงานปี 256 โดยปลูกขมิ้นชันพันธุ์ตรง 84-2 ในโรงเรือนปลูกพืชแบบไม่ใช้ดิน เมื่อต้นขมิ้นชันอายุ 4 เดือนหลังปลูก (เดือนกันยายน 2565) พ่นฮอร์โมนพืชบริเวณใบรอบต้นตามกรรมวิธี คือ ออกซิน (Naphthyl acetic Acid, NAA) ความเข้มข้น 25, 50 และ 100 ppm และกรดซาลิไซลิก (SA) ความเข้มข้น 500, 1000 และ 1500 มิลลิกรัมต่อลิตร และพ่นซ้ำทุก 1 เดือน จนต้นขมิ้นชันอายุ 7 เดือน (เดือน พฤศจิกายน 2565) ไม่พบความแตกต่างทางลำต้นและใบในกรรมวิธี ต้นเริ่มแสดงอาการยุบตัวของส่วนลำต้นที่อยู่เหนือดิน ซึ่งจะเก็บเกี่ยวในเดือนมกราคม 2566 จะนำผลผลิตส่งวิเคราะห์ปริมาณสารสำคัญและสรุปผลการทดลองได้ในปี 2566



แช่สารป้องกันเชื้อรา 10 นาที และผึ่งลมให้แห้ง

ปลูกพ่อนพันธุ์ขมิ้นชันในตะกร้าปลูกจำนวน 1 ท่อน



การพ่นสารละลายฮอร์โมน NAA และ SA บริเวณใบรอบต้น อายุ 4 เดือนหลังปลูก

ภาพที่ 18 การปลูกและพ่นฮอร์โมนพืชในขมิ้นชันพันธุ์ตรง 84-2 เพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงสารเคอร์คูมินอยด์ของขมิ้นชัน ช่วง 4 – 7 เดือน ในระบบปลูกพืชไม่ใช้ดิน ที่สถาบันวิจัยพืชสวน

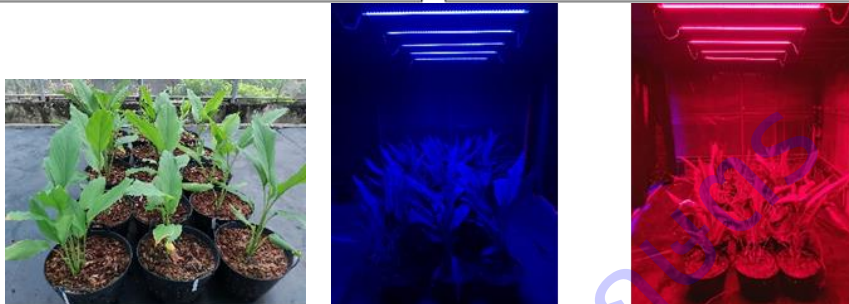
การทดลองที่ 1.5 ผลของแสงเทียม (artificial light) ต่อการเปลี่ยนแปลงสารเคอร์คูมินอยด์ของขมิ้นชันภายใต้วัสดุปลูกแบบไม่ใช้ดิน (substrate culture) : ผลการดำเนินงานปี 2565 ปลูกหัวพันธุ์ขมิ้นชันพันธุ์ตรง 84-2 ในโรงเรือน วัสดุปลูกแบบไม่ใช้ดินด้วยกาบมะพร้าวสับ เมื่อต้นขมิ้นชันมีอายุ 4 เดือนหลังปลูก (เดือนกันยายน 2565) ให้แสงตามกรรมวิธี คือ ใช้แสงเทียมชนิดหลอดไฟแอลอีดี (LEDs) แสงสีแดง (625-740 นา

โนเมตร) และแสงสีน้ำเงิน (485-500 นาโนเมตร) ในช่วงเวลา 03.00 – 06.00 น. เป็นเวลา 3 ชั่วโมงจนถึงอายุ 7 เดือน (เดือนพฤศจิกายน 2565) เป็นระยะที่ขมิ้นชันเริ่มแสดงอาการยุบตัวของส่วนลำต้นที่อยู่เหนือดิน พบว่า ต้นขมิ้นชันที่ได้รับแสงสีแดงเพิ่มมีการเจริญเติบโตทางลำต้นดีกว่าต้นขมิ้นชันที่ได้รับแสงสีน้ำเงิน จะเก็บเกี่ยวในเดือนมกราคม 2566 จะนำผลผลิตส่งวิเคราะห์ปริมาณสารสำคัญและสรุปผลการทดลองได้ในปี 2566



แช่สารป้องกันเชื้อรา 10 นาที และล้างให้แห้ง

ปลูกท่อนพันธุ์ขมิ้นชันในตะกร้าปลูกจำนวน 1 ท่อน



การฟ่นสารละลายฮอร์โมน NAA และ SA บริเวณใบรอบต้น อายุ 6 เดือนหลังปลูก

ภาพที่ 19 การปลูกและให้แสงสีแดงและแสงสีน้ำเงินในขมิ้นชันพันธุ์ตรัง 84-2 ช่วง 4 – 7 เดือน เพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงสารเคอร์คูมินอยด์ของขมิ้นชันในระบบปลูกพีชไมใช้ดิน สถาบันวิจัยพืชสวน

กิจกรรมที่ 2 การผลิตพุลควาคุณภาพสารสำคัญได้มาตรฐาน ในระบบปลูกไม่ใช้ดิน (substrate culture)

การทดลองที่ 2.1 การจัดการธาตุอาหารพุลควา ให้ได้สารสำคัญตามมาตรฐาน ในระบบปลูกไม่ใช้ดิน (substrate culture) : ผลการดำเนินงานปี 2565 เตรียมต้นพุลควาพันธุ์ก้านแดง ปลูกในพื้นที่ 0.5 ไร่ เก็บตัวอย่างพุลควาที่อายุ 80 วัน ส่งวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารในต้น ใบ ราก เพื่อค่าผลวิเคราะห์หาสัดส่วนธาตุอาหารหลักและธาตุอาหารรอง พบว่า อัตราส่วนปุ๋ยที่เหมาะสม คือ $N + P_2O_5 + K_2O = 4 : 1 : 4$ กำหนดสัดส่วนธาตุอาหาร N P K ตามกรรมวิธี ในปี 2566



ภาพที่ 20 การปลูกและเก็บตัวอย่างต้น ใบ ราก ของพุลควา อายุ 80 วัน เพื่อวิเคราะห์หาสัดส่วนธาตุอาหารหลักและธาตุอาหารรองสำหรับใช้ในระบบปลูกพีชไมใช้ดิน ที่ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย

กิจกรรมที่ 3 การจัดการธาตุอาหารของการผลิตบัวบก ให้ได้สารสำคัญตามมาตรฐาน ในระบบปลูกไม่ใช้ดิน (substrate culture) culture) การทดลองที่ 3.1 การจัดการธาตุอาหารของการผลิตบัวบก ให้ได้สารสำคัญตามมาตรฐาน ในระบบปลูกไม่ใช้ดิน (substrate culture) : ผลการดำเนินงานปี 2565 ต้นบัวบกพันธุ์ระยอง ปลูกในพื้นที่ 0.5 ไร่ เก็บตัวอย่างบัวบกที่อายุ 60 วัน ส่งวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารในต้น ใบ ราก วิเคราะห์ให้ค่าผลวิเคราะห์หาสัดส่วนธาตุอาหารหลัก และธาตุอาหารรอง มากำหนดสัดส่วนธาตุอาหาร N P K พบว่า อัตราส่วนปุ๋ยที่เหมาะสม คือ $N + P_2O_5 + K_2O = 9 : 1 : 7$ กำหนดสัดส่วนธาตุอาหาร N P K ตามกรรมวิธี ในปี 2566



ภาพที่ 21 การปลูกและเก็บตัวอย่างต้น ใบ ราก ของพลูควาย อายุ 80 วัน เพื่อวิเคราะห์หาสัดส่วนธาตุอาหารหลัก และธาตุอาหารรองสำหรับใช้ในระบบปลูกพืชไม่ใช้ดิน ที่ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย

โครงการที่ 6 การทดลองที่ 2.1 ศึกษาความต้องการธาตุอาหารและการจัดการปุ๋ยต่อผลผลิตและคุณภาพของหญ้าหวาน (ปี 2565-2567) : ผลการดำเนินงานปี 2565 วิเคราะห์พืชความต้องการธาตุอาหารของหญ้าหวาน สุ่มเก็บตัวอย่างดินก่อนปลูกหญ้าหวานเพื่อวิเคราะห์คุณสมบัติเบื้องต้น ปลูกต้นหญ้าหวานสายต้น ดูแลรักษาให้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน สุ่มเก็บตัวอย่างหญ้าหวานระยะต่างๆ จำนวน 6 ครั้ง พร้อมเก็บเกี่ยวผลผลิตหญ้าหวานทุก 45 วัน เมื่อพืชอายุ 135 วันหลังปลูก ได้ผลผลิตรวม 13.72 กิโลกรัม ได้น้ำหนักแห้ง 4.8 กิโลกรัม แล้วสุ่มเก็บตัวอย่างดินหลังเก็บเกี่ยวหญ้าหวานและข้อมูลอุตุนิยมิวิทยา นำผลวิเคราะห์และประเมินความต้องการธาตุอาหารเพื่อการจัดการปุ๋ยหญ้าหวาน พบว่า ความต้องการธาตุอาหารของหญ้าหวาน $N + P_2O_5 + K_2O = 13 : 1 : 12$ ในปี 2566 การทดสอบค่าความต้องการธาตุอาหารในพืชสมุนไพรที่ได้จากการวิเคราะห์ตามกรรมวิธีในแปลงวิจัย ต่อไป

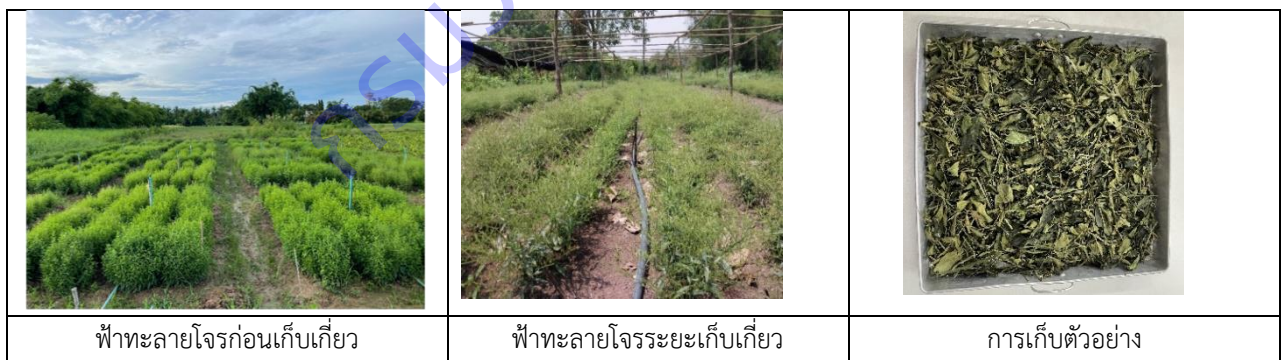


ภาพที่ 22 การปลูกและเก็บตัวอย่างต้น ใบ ราก ของหญ้าหวานที่อายุ 45 - 135 วัน เพื่อวิเคราะห์หาสัดส่วนธาตุอาหารเพื่อการจัดการปุ๋ยหญ้าหวาน ที่ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่

โครงการวิจัยย่อย 29.7 การประเมินความต้องการธาตุอาหารและการจัดการปุ๋ยต่อผลผลิตและคุณภาพ ปริมาณสารสำคัญของพืชสมุนไพรที่ใช้ประโยชน์จากใบ (ฟ้าทะลายโจร พลูดาว ว่านหางจระเข้)

ผลการดำเนินงานปี 2565 มีขั้นตอนการทำงานมี 3 ขั้นตอน คือ 1 ศึกษาความต้องการธาตุอาหารในพืชสมุนไพรในสภาพแปลง โดยวิเคราะห์จากดินและชิ้นส่วนพืช การใส่ปุ๋ยเคมีแบบเกษตรกร (ปี 2565) 2 การทดสอบค่าความต้องการธาตุอาหารในพืชสมุนไพรที่ได้จากการวิเคราะห์จากดินและชิ้นส่วนพืชในแปลงวิจัย (ปี 2566) และ 3 การทดสอบค่าความต้องการธาตุอาหารในพืชสมุนไพรในแปลงจริง (ปี 2567)

การทดลองที่ 1 ศึกษาความต้องการธาตุอาหารและการจัดการปุ๋ยต่อผลผลิตและคุณภาพฟ้าทะลายโจร : ในปี 2565 เป็นขั้นตอน 1 ศึกษาความต้องการธาตุอาหารในฟ้าทะลายโจร 4 สายพันธุ์ คือ สายพันธุ์พิจิตร 4-4 , สายพันธุ์พิษณุโลก 5-4, พันธุ์พื้นเมืองเชียงราย และพันธุ์พื้นเมืองชัยนาทในสภาพแปลงตามวิธีของเกษตรกร โดยเก็บตัวอย่างดินก่อนและหลังปลูก ขนาดแปลงปลูก 2x10 เมตร จำนวน 40 แปลง ระยะปลูก 30x40 ซม. ใส่ปุ๋ยตามสูตรของเกษตรกร(รองกันหลุมด้วยปุ๋ยอินทรีย์ 1 กก/พื้นที่ 1 ตร.ม. , หลังปลูกปลูก 60 วัน ใส่ปุ๋ยอินทรีย์ 400 กรัม/พื้นที่ 1 ตร.ม., หลังปลูก 90 วัน ใส่ปุ๋ยอินทรีย์ 500 กรัม/พื้นที่ 1 ตร.ม) เก็บเกี่ยวผลผลิตเมื่ออายุ 3 เดือน หลังปลูก มีความสูงต้นเฉลี่ย 40 ซม. ขนาดทรงพุ่มแนวเหนือ-ใต้ เฉลี่ย 35 ซม. ต้นเล็ก ใบล่างมีสีม่วง ใบบนมีสีเขียวค่อนข่างเหลือง น้ำหนักผลผลิตของสายพันธุ์พิจิตร 4-4 , สายพันธุ์พิษณุโลก 5-4, พันธุ์พื้นเมืองเชียงราย และพันธุ์พื้นเมืองชัยนาท 1,850, 2,210, 2,070 และ 1,840 กิโลกรัม/ไร่ ตามลำดับ ศึกษาสมบัติของดินในพื้นที่ปลูก และนำตัวอย่างฟ้าทะลายโจรในระยะเก็บเกี่ยวไปทำการอบแห้งที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียสนาน 48 ชั่วโมง และนำไปวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหาร พบว่า ความต้องการธาตุอาหารของฟ้าทะลายโจร $N + P_2O_5 + K_2O = 2.55 : 0.46 : 2.78$ เพื่อนำมาศึกษาเปรียบเทียบชนิดและอัตราปุ๋ยเคมีที่เหมาะสมที่ทำให้ผลผลิตและคุณภาพของสารสำคัญสูงสุด ในปี 2566 – 2567 ต่อไป



ภาพที่ 23 การปลูกและเก็บตัวอย่างฟ้าทะลายโจรเพื่อวิเคราะห์หาสัดส่วนธาตุอาหารเพื่อการจัดการปุ๋ยฟ้าทะลายโจรเพื่อการแพทย์ ที่ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย

การทดลองที่ 2 ศึกษาความต้องการธาตุอาหารและการจัดการปุ๋ยต่อผลผลิตและคุณภาพพลูดาว : ในปี 2565 เป็นขั้นตอน 1 ศึกษาความต้องการธาตุอาหารของพลูดาวที่ปลูกตามวิธีของเกษตรกร เพื่อเก็บผลผลิตไปวิเคราะห์หาปริมาณธาตุอาหาร ขนาดแปลง 1x3 เมตร แถวคู่ ระยะปลูก 15x20 ซม. โดยใส่ปุ๋ยคอกอัตรา 500 กก.ต่อไร่ เดือนละ 2 ครั้ง เริ่มเก็บเกี่ยวผลผลิตเมื่ออายุ 6 เดือนหลังปลูก โดยมีความสูงต้นเฉลี่ย 30 ซม. ขนาดทรง

พุ่มแนวเหนือ-ใต้ เฉลี่ย 15.24 ซม. แนวตะวันออก-ตก เฉลี่ย 16.30 ซม. ลักษณะลำต้นแข็งแกร็น ใบมีสีเขียวอ่อน ข้างเหลือง น้ำหนักผลผลิต 640 กิโลกรัม/ไร่ สามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตได้ 4-5 ครั้งต่อ 1 ฤดูปลูก และนำไปวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหาร พบว่า ความต้องการธาตุอาหารของพุดคาว $N + P_2O_5 + K_2O = 2.88: 0.41 : 3.18$ เพื่อนำมาศึกษาเปรียบเทียบชนิดและอัตราปุ๋ยเคมีที่เหมาะสมที่ทำให้ผลผลิตและคุณภาพของสารสำคัญสูงสุด ในปี 2566 – 2567 ต่อไป



ภาพที่ 24 การปลูกและเก็บตัวอย่างพุดคาวเพื่อวิเคราะห์หาสัดส่วนธาตุอาหารเพื่อการจัดการปุ๋ยพุดคาวเพื่อการแพทย์ ที่ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย

การทดลองที่ 3 ศึกษาความต้องการธาตุอาหารและการจัดการปุ๋ยต่อผลผลิตและคุณภาพว่านหางจระเข้ ในปี 2565 เป็นขั้นตอน 1 ศึกษาความต้องการธาตุอาหารของว่านหางจระเข้ที่ปลูกตามวิธีของเกษตรกร เพื่อเก็บผลผลิตไปวิเคราะห์หาปริมาณธาตุอาหาร(1)เก็บข้อมูลในแปลงเกษตรกร อ.กุยบุรี จ.ประจวบคีรีขันธ์ 2 แปลง แปลงที่ 1 นายวัชรชัย ชูราสี 35/2 หมู่ 3 ต.กุยบุรี แปลงที่ 2 นายสมยศ เกตุรักษา ที่ตั้งสวน หมู่ 1 ต.หาดขาม จากการสัมภาษณ์ เกษตรกรใช้ระยะปลูกระหว่างต้น 50 ซม. ระหว่างแถว 70-100 ซม., ปลูกต้นขนาดความยาวต้น 20-30 ซม., ใส่ปุ๋ย 21-0-0 และ 15-15-15 ครั้งแรกเมื่ออายุ 2 เดือนหลังปลูก และใส่ได้ตลอดปี ในช่วงที่ใบไม่เขียว การให้น้ำโดยระบบสปริงเกลอร์ ผลผลิตปีแรก : 1,000-1,500 กก./ไร่ ทั้งนี้ขึ้นกับความสมบูรณ์ของต้นใบ อายุเก็บเกี่ยวครั้งแรก 10 เดือนนับจากวันปลูก ความถี่ในการเก็บเกี่ยว 1-2 ครั้ง/เดือน ขึ้นกับความสมบูรณ์ของต้นใบ ให้ผลผลิต : 5-10 ปี ขึ้นกับความสมบูรณ์ของต้นใบ (โดยส่วนใหญ่ 5-7 ปี จะรื้อแปลงปลูกใหม่) (2) สุ่มเก็บตัวอย่างดินและใบในระยะเวลาเก็บเกี่ยวที่ให้ผลผลิตปีแรกจากแปลงเกษตรกร จ.ประจวบคีรีขันธ์ บันทึกน้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งของตัวอย่าง นำตัวอย่างดินวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหาร N P K Ca Mg Fe Mn Cu Zn B เนื้อดินร่วน, อินทรีย์วัตถุ และ pH วิเคราะห์ใบดังนี้ Total N P K Ca Mg Na B Zn Mn Fe Cu S และ SO₄ พบว่า ความต้องการธาตุอาหารของว่านหางจระเข้ $N + P_2O_5 + K_2O = 0.89: 0.21: 1.6$ เพื่อนำมาศึกษาเปรียบเทียบชนิดและอัตราปุ๋ยเคมีที่เหมาะสมที่ทำให้ผลผลิตและคุณภาพของสารสำคัญสูงสุด ในปี 2566 ต่อไป และได้ดำเนินการในศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย ดังนี้ (1) สุ่มเก็บตัวอย่างดินก่อนปลูก และส่งวิเคราะห์สมบัติของดิน (2) ไถเตรียมดินและปลูกต้นทดลองว่านหางจระเข้ 5 กรรมวิธี 4 ซ้ำ (3) บำรุงรักษาต้นทดลอง



ว่านหางจระเข้ระยะเก็บเกี่ยว
แปลงเกษตรกร ต.กุยบุรี



ว่านหางจระเข้ระยะเก็บเกี่ยว
แปลงเกษตรกร ต.หาดขาม



การเก็บตัวอย่างใบ
เก็บใบในระยะเก็บเกี่ยว



ล้างผิวใบ และตัดเป็น 3 ส่วน
ผ้าครึ่งด้านกว้าง อบด้วยตู้อบลมร้อน



ปลูกต้นทดลอง
ในศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย



ต้นทดลองอายุ 4 เดือนหลังปลูก

ภาพที่ 25 แปลงเกษตรกร อ.กุยบุรี จ. ประจวบคีรีขันธ์ การเก็บตัวอย่างว่านหางจระเข้เพื่อวิเคราะห์หาสัดส่วนธาตุอาหารเพื่อการจัดการปุ๋ยว่านหางจระเข้เพื่อการแพทย์ และต้นทดลองสถานที่ดำเนินการ ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย

ปัญหาและอุปสรรค

พบโรคที่มากับต้นพันธุ์ในช่วงฤดูฝน ทำให้ต้นทดลองบางต้นตาย



กลุ่มผลผลิตที่ 3 ศึกษาเทคโนโลยีจัดการก่อนและหลังเก็บเกี่ยว การแปรรูปและการเก็บรักษาคุณภาพในมะขามป้อม หนุ่ยหวาน และมะแขว่นให้ได้มาตรฐานสมุนไพรไทย

ภาพร่วม ผลการดำเนินงานปี 2565 สามารถแบ่งเป็น 3 กลุ่มย่อย คือ

3.1 การจัดการก่อนและหลังเก็บเกี่ยวพืชสมุนไพร พบว่าอายุเก็บเกี่ยวมะขามป้อมในภาคใต้จามคำแนะนำที่ 8 เดือนยังมีสารแทนนินเพียง 178.86 มิลลิกรัมต่อกรัม 100 กรัม น้ำหนักแห้ง (17.89% v/w.) คาดว่าต้องเก็บเกี่ยวที่อายุมากกว่า 8 เดือนจึงจะตรงตามมาตรฐานสมุนไพรไทย เนื่องจากสิ่งแวดล้อมช่วงเดือนที่ 8 (พฤศจิกายน 2565) ยังมีฝนตกอยู่ ต้องมีการศึกษาต่อเนื่องในปี 2566 ,

3.2 การแปรรูปวัตถุดิบสมุนไพรที่เหมาะสม พบว่า การศึกษาวิธีการทำแห้งที่เหมาะสมสำหรับผลผลิตมะแขว่น คือ การอบด้วยตู้อบประสิทธิภาพสูง (ศวศ.เชียงใหม่) อุณหภูมิ 50 - 60 °C สามารถลดความชื้นให้เหลือ 8.52 - 9.12 % มีปริมาณ น้ำมันหอมระเหยสูงสุด 6.26 % (v/w) สาร limonene สูงสุด 311.80 และ สาร 4-terpineol สูงสุด 33.26

กลุ่มที่ 3.3 การเก็บรักษาคุณภาพวัตถุดิบสมุนไพร พบว่า หล้าหวาน ซึ่งเป็นพืชที่เก็บเกี่ยวได้ตลอดปีในพื้นที่หนาวเย็น ไม่ควรการเก็บรักษาผลผลิตหล้าหวานแห้งเกิน 6 เดือนและควรเก็บรักษาในถุงฟอยด์ (Foil bag) และถุงสุญญากาศ (Vacuum bag) แต่หากจำเป็นต้องเก็บรักษานานไม่เกิน 9 เดือนต้องเก็บรักษาไว้ในถุงสุญญากาศ (Vacuum bag) เท่านั้น มะแขว่นแห้งเป็นพืชที่เก็บเกี่ยวปีละ 1 ครั้ง ครั้งละ 2 - 3 เดือน หากไม่สามารถแปรรูปผลผลิตได้ทันจำเป็นต้องการการเก็บรักษานาน 9 เดือนควรรักษาในถุงฟอยด์ หรือถุงสุญญากาศที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส แต่หากต้องเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส ควรเก็บรักษาผลผลิตในถุงสุญญากาศเท่านั้น ดังมีรายละเอียดดังนี้

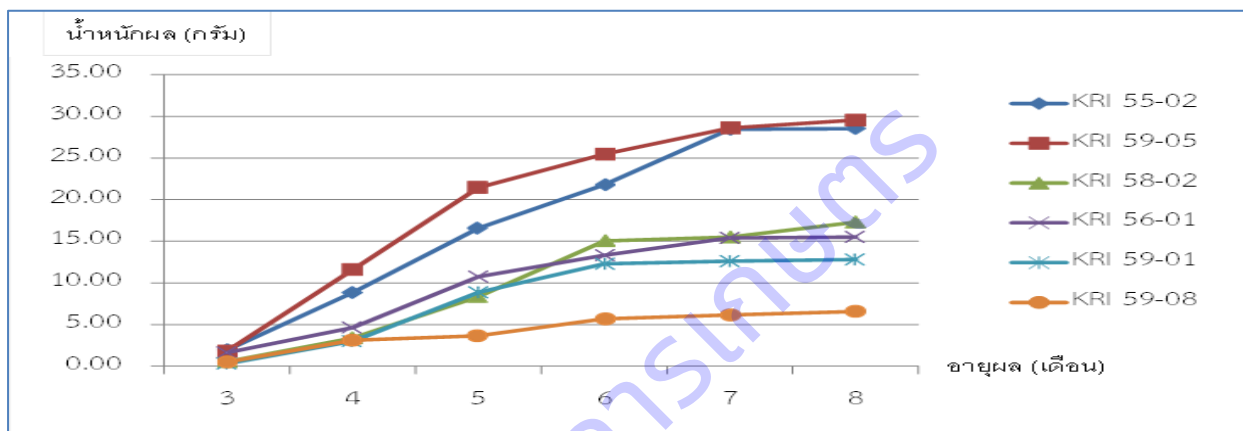
โครงการย่อยที่ 4 วิจัยพัฒนาพันธุ์และเทคโนโลยีการผลิตมะขามป้อมในภาคใต้ กิจกรรมที่ 2 เทคโนโลยีการผลิต การทดลองที่ 2.1 การศึกษาอายุการเก็บเกี่ยวผลมะขามป้อมเพื่อประโยชน์ทางยา (2565 - 2566) : ผลการดำเนินงานปี 2565 ผสมเกสรของต้นมะขามป้อมอายุ 5 ปี ตามกรรมวิธี ทั้ง 6 สายพันธุ์ คือ KRI 55-02, KRI 59-05, KRI 59-01, KRI 59-08, KRI 56-01 และ KRI 55-05 ในเดือนกุมภาพันธ์ - มีนาคม 2565 จำนวน 6 กิ่ง/ต้น 3 ต้น/พันธุ์ รวม 30 ช่อ/กิ่ง 180 ช่อ/ต้น พบว่า

1. ช่วงอายุ 3 - 4 เดือนการพัฒนาของผลอย่างรวดเร็วแล้วจะชะลอตัวในช่วงอายุ 5 - 8 เดือน โดยอัตราการพัฒนาในพันธุ์ขนาดผลใหญ่มีค่ามากกว่าพันธุ์ขนาดผลเล็กกว่า หลังจากนั้นการเจริญเติบโตของผลจะค่อยๆ ช้า และบางพันธุ์เริ่มลดลง (ตารางที่ 2.1-2.5) ปฏิบัติการเปลี่ยนแปลงเป็นไปในทางเดียวกันทั้งในด้าน ความกว้าง (ภาพที่ 2.1) ความยาว (ภาพที่ 2.2) และน้ำหนักของผล (ภาพที่ 2.3) ซึ่งยกเว้น KRI 58-02 พบว่า ในช่วงผลอายุ 8 เดือนการเจริญเติบโตมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอีก

2. ผลการวิเคราะห์สารแทนนินในผลมะขามป้อม 6 สายพันธุ์ โดยภาพรวมปริมาณสารแทนนินที่อายุ 6 - 7 เดือน อยู่ที่ 60 -120 มิลลิกรัมต่อกรัม 100 กรัม น้ำหนักแห้ง แต่อายุ 8 เดือน อยู่ที่ 120 -180 มิลลิกรัมต่อกรัม 100 กรัม น้ำหนักแห้ง ผลมะขามป้อมที่อายุ 6 7 และ 8 เดือน มีค่าสารแทนนินเฉลี่ย 95.94, 87.30 และ 150.58 มิลลิกรัมต่อกรัม 100 กรัม น้ำหนักแห้ง ตามลำดับ โดยเดือนที่ 6 - 7 พบว่า พันธุ์ KRI 59-08 มีสารแทนนินมากที่สุด 112.26 มิลลิกรัมต่อกรัม 100 กรัม น้ำหนักแห้ง แต่เดือนที่ 8 พบว่า พันธุ์ KRI 59-02 มีสารแทนนินสูงสุดที่สุด 178.86 มิลลิกรัมต่อกรัม 100 กรัม น้ำหนักแห้ง รองลงมาเป็น พันธุ์ KRI 59-08 มีค่า 165.25 มิลลิกรัมต่อกรัม 100 กรัม น้ำหนักแห้ง และพันธุ์ KRI 55-02 และ พันธุ์ KRI 58-02 มีค่าต่ำที่สุดใกล้เคียงกัน คือ 124.29 และ 132.56 มิลลิกรัมต่อกรัม 100 กรัม น้ำหนักแห้ง ตามลำดับ (ตารางที่) จากข้อกำหนดลักษณะทางกายภาพและเคมีที่ดีในการเป็นเครื่องยาในผลมะขามป้อมแห้ง กำหนดปริมาณแทนนินไม่น้อยกว่า 20% w/w. มีข้อสังเกตว่ามะขามป้อมในภาคใต้อาจต้องเก็บเกี่ยวที่อายุมากกว่า 8 เดือน เนื่องจากในช่วง 8 เดือนยังมีฝนตกอยู่ อาจทำให้การสะสมของสารแทนนินยังไม่เต็มที่ ดังตารางที่ 16

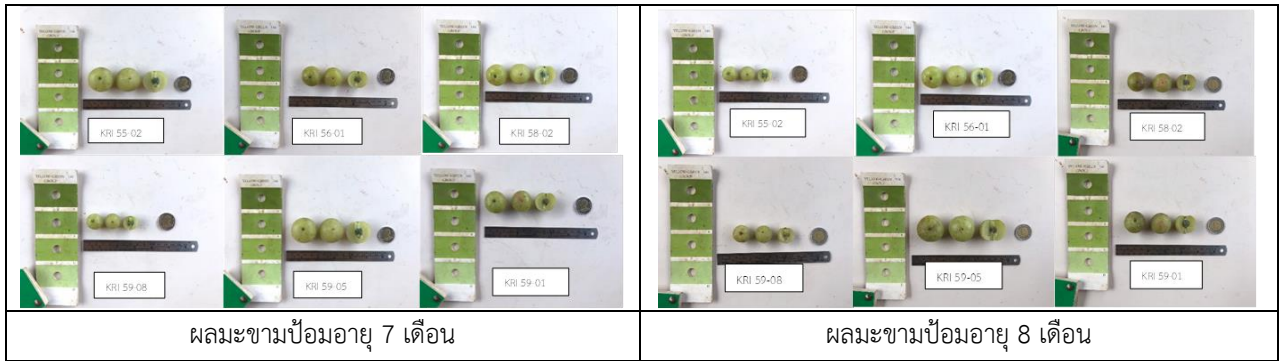
ตารางที่ 17 คุณภาพผลผลิตเฉลี่ยของผลมะขามป้อม 6 พันธุ์ ที่อายุ 8 เดือนหลังผลติด

สายพันธุ์	ลักษณะผล (มม.)		น้ำหนักผล (ก.)	น้ำหนักเนื้อ (ก.)	ความหนาเนื้อ (มม.)	ค่าเฉลี่ยผล 5 ผล (ก.)	
	ความกว้าง	ความยาว				น้ำหนักรวม	น้ำหนักแห้งรวม
KRI 55-02	3.22	3.51	28.53	25.18	1.38	117.69	14.42
KRI 59-05	3.18	3.86	28.93	26.23	1.38	140.16	30.25
KRI 58-02	2.84	3.19	17.29	14.58	1.26	86.43	14.23
KRI 56-01	2.54	3.10	15.52	14.21	1.16	68.07	12.46
KRI 59-01	2.36	3.10	12.88	10.71	1.00	55.39	9.85
KRI 59-08	2.02	2.30	6.58	5.33	1.00	32.89	5.84

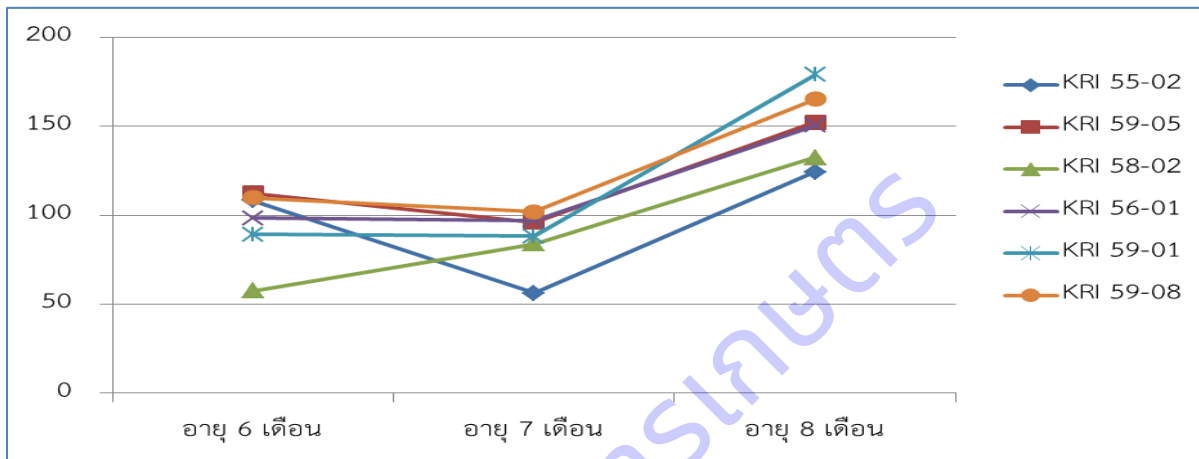


ภาพที่ 26 เปรียบเทียบความสัมพันธ์ระหว่างอายุผลและขนาดของผลด้านน้ำหนัก 3 - 8 เดือน ที่ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ





ภาพที่ 27 การพัฒนาของผลมะขามป้อมที่ปลูกในภาคใต้อายุ 3-8 เดือนหลังการผสมที่ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ



ภาพที่ 28 ปริมาณการสะสมสารแทนนินในผลมะขามป้อม 6 พันธุ์ ที่อายุผล 6 7 และ 8 เดือน ที่ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ

โครงการย่อยที่ 5 วิจัยและพัฒนาการผลิตสมุนไพรคุณภาพ (ขมิ้นชัน พลูดาว บัวบก) ในระบบปลูกไม่ใช้ดิน (substrate culture) กิจกรรม 1 ศึกษาการผลิตหัวพันธุ์ขมิ้นชันปลอดโรคในระบบปลูกไม่ใช้ดิน การทดลองที่ 1.2 ศึกษาอายุการเก็บเกี่ยวหัวพันธุ์ รุ่นG0 ต่อคุณภาพหัวพันธุ์ขมิ้นชันปลอดโรค รุ่นG1 ในระบบปลูกไม่ใช้ดิน (substrate culture) :

ผลการดำเนินงานปี 2565 ขยายพันธุ์ต้นขมิ้นชันพันธุ์ตรัง 84-2 ด้วยวิธีการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช อนุบาลต้นเนื้อเยื่อ 1 เดือนก่อนปลูก มี 5 กรรมวิธี คือ การปลูกในเดือนพฤษภาคม, มิถุนายน, กรกฎาคม, สิงหาคม และกันยายน ซึ่งได้ปลูกแล้วทุกกรรมวิธี ` อยู่ระหว่างบันทึกข้อมูลการเจริญเติบโตของต้นเนื้อเยื่อขมิ้นชันและเก็บเกี่ยวในเดือน กุมภาพันธ์ 2566 เพื่อนำหัวพันธุ์รุ่น G0 ไปปลูกในระบบปลูกไม่ใช้ดินในวัสดุปลูกกาบมะพร้าวสับในเดือน เมษายน 2566 ต่อไป พบว่า จากข้อมูลการทดลองสามารถแยกการพัฒนาการของต้นขมิ้นชันจากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อออกเป็น 2 กลุ่ม คือ

1. กลุ่มผลิตตามฤดูผลิตต้นเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อขมิ้นชันปกติ ได้แก่ การปลูกในเดือน พฤษภาคม - กรกฎาคม มีความสูงต้น 46.57.- 52.20 เซนติเมตร ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางลำต้น 15.38- 19.61 เซนติเมตร จำนวนต้นต่อกอ 1.27-1.42 ต้น ความยาวใบ 37.15-44.65 เซนติเมตร และจำนวนใบต่อต้น 8.30-8.54 ใบ

2. กลุ่มผลิตนอกฤดูผลิตต้นเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อขมิ้นชันปกติ ได้แก่ การปลูกในเดือนสิงหาคมและกันยายน มีความสูงต้น 21.25- 25.14 เซนติเมตร ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางลำต้น 12.14-13.13 เซนติเมตร จำนวนต้นต่อกอ 1.12-1.23 ต้น ความยาวใบ 22.15-32.70 เซนติเมตร และจำนวนใบต่อต้น 8.05-8.18 ใบ ดังตารางที่ 17

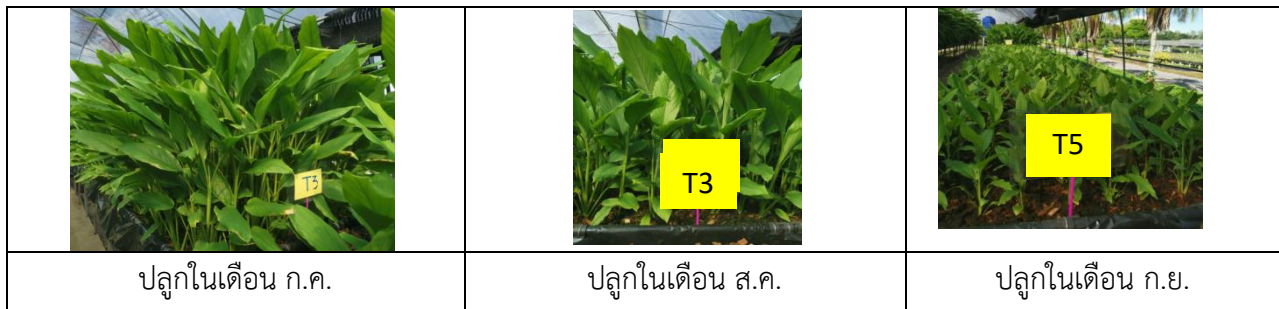
จากการทดลองพบปัญหาการพักตัวของต้นปลอดโรค (G0) ในห้องปฏิบัติการในช่วงเดือนธันวาคม 2564 – กุมภาพันธ์ 2565 ทำให้การขยายปริมาณต้นปลอดโรคทำได้ช้า ส่งผลต่อการผลิตในฤดูผลิตต้นเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อขมิ้นชันปกติ แม้มีขนาดต้นใหญ่ที่สุดแต่จำนวนต้นที่สามารถผลิตได้มีจำนวนจำกัด แต่ช่วงหลังเดือนมิถุนายนสามารถผลิตต้นปลอดโรค (G0) ได้จำนวนมากแต่ไม่ใช้ช่วงที่เหมาะสมในการผลิตต้นเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อขมิ้นชันปกติ ทำให้มีต้นขนาดต้นเล็กแต่สามารถเก็บเกี่ยวหัวพันธุ์ปลอดโรค (G0)

ดังนั้นการเพิ่มประสิทธิภาพของการผลิตหัวพันธุ์ปลอดโรคในช่วงนอกฤดูผลิตปกติ จึงเป็นแนวทางที่จะเพิ่มปริมาณหัวพันธุ์ขมิ้นชันปลอดโรค (G0) ให้เพียงพอต่อความต้องการของเกษตรกร

ตารางที่ 18 เปรียบเทียบการเจริญเติบโตของพันธุ์ขมิ้นชันปลอดโรค (G0) ที่ปลูกในเดือนพฤษภาคม, มิถุนายน, กรกฎาคม, สิงหาคม และกันยายน ที่ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย

กรรมวิธี	ความสูงต้น (เซนติเมตร)	ลำต้น (เซนติเมตร)	จำนวนต้น/กอ (ต้น)	ความยาวใบ (เซนติเมตร)	จำนวนใบ/ต้น (ใบ)
ปลูกในเดือน พ.ค.	50.36±3.85	19.61±1.50	1.42±0.17	44.65±1.95	8.54±0.63
ปลูกในเดือน มิ.ย.	52.20±2.47	17.87±0.84	1.15±0.17	39.98±2.00	8.80±0.34
ปลูกในเดือน ก.ค.	46.57±3.28	15.38±1.20	1.07±0.09	37.15±3.77	8.30±0.20
ปลูกในเดือน ส.ค.	25.14±3.02	13.13±2.30	1.25±0.31	32.70±3.24	8.18±0.23
ปลูกในเดือน ก.ย.	21.25±0.52	12.14±0.46	1.78±0.11	22.15±1.66	8.05±0.37

การดำเนินงาน	ต้นเนื้อเยื่อขมิ้นชัน	การอนุบาลต้นเนื้อเยื่อ
การปลูกต้นเนื้อเยื่อขมิ้นชัน	ปลูกในเดือน พ.ค.	ปลูกในเดือน มิ.ย.



ภาพที่ 29 เปรียบเทียบการเจริญเติบโตของต้นขมิ้นชันปลอดโรคพันธุ์ตรัง 84-2 ที่ปลูกในเดือนเดือนพฤษภาคม, มิถุนายน, กรกฎาคม, สิงหาคม และกันยายน 2565 ที่ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย

โครงการย่อยที่ 6 การวิจัยและพัฒนาการผลิตหญ้าหวาน กิจกรรมที่ 3 ทดสอบเทคโนโลยีการแปรรูปหญ้าหวาน การทดลองที่ 3.1 การศึกษาวิธีการเก็บรักษาผลผลิตหญ้าหวาน (2565)

ผลการดำเนินงานปี 2565 ได้ศึกษาเก็บรักษาผลผลิตหญ้าหวานในภาชนะบรรจุ 5 แบบ ที่อุณหภูมิห้อง นาน 0, 3, 6 และ 9 เดือน พบว่า

1. **ความขึ้นผลผลิต (%)** หลังเก็บรักษา 3 เดือนพบว่าความขึ้นในหญ้าหวานแห้งเพิ่มขึ้น กรรมวิธี โดยมาตรฐานสมุนไพรแห้งทั่วไป : กำหนดความขึ้นไม่เกิน 10 - 12 % (ความขึ้นในหญ้าหวานอบแห้งเริ่มจากหญ้าหวานสดถึงแก่หญ้าหวานดังนี้ 63.59 % 10.64 %, 8.75, 7.60 %, 5.47 % และ 3.95% (Muhammad F,1885)) หลังการเก็บรักษาหญ้าหวานแห้งนาน 6 เดือน พบว่า กรรมวิธีที่ 3 ถุงฟอยด์ และ กรรมวิธีที่ 4 ถุงสุญญากาศ สามารถควบคุมความขึ้นให้ต่ำกว่า 12 % แต่หลังจากการเก็บรักษาหญ้าหวานแห้ง 9 เดือน มีเพียงกรรมวิธีที่ 4 ถุงสุญญากาศที่สามารถควบคุมความขึ้นให้ต่ำกว่า 12 % โดยเก็บในภาชนะเปิดทั่วไป (กรรมวิธีควบคุม) มีความขึ้นเกิน 12 % ตั้งแต่ 3 เดือน ดังตารางที่ 18

ตารางที่ 19 ความขึ้นในผลผลิตหญ้าหวานแห้งหลังเก็บรักษานาน 3 6 และ 9 เดือน ปี 2565

กรรมวิธี	ความขึ้นผลผลิตหลังเก็บรักษา (%)			
	0 เดือน	3 เดือน	6 เดือน	9 เดือน
LDPE	7.65	7.54	12.23	15.15
HDPE	7.61	8.66	13.55	18.31
Foil	7.58	7.14	10.22	13.20
Vacuum	7.42	7.42	9.63	10.99
control	7.42	12.66	20.84	23.06

2. **ปริมาณสาร Stevioside (%mg/100 g)** : หลังเก็บรักษา 3 เดือน พบว่า ทุกกรรมวิธีมีปริมาณสาร Stevioside คงที่หรือเพิ่มขึ้นเล็กน้อย แต่หลังเก็บรักษาหญ้าหวานแห้งนาน 6 เดือน ปริมาณสาร Stevioside จะเริ่มลงทุกกรรมวิธี หากกำหนดมาตรฐานปริมาณสาร Stevioside ต้องไม่น้อยกว่า 8 % (ยังไม่มีกำหนดมาตรฐาน) พบว่า กรรมวิธีที่ 1 ถุง LDPE กรรมวิธีที่ 3 ถุงฟอยด์ และ กรรมวิธีที่ 4 ถุงสุญญากาศ มีปริมาณสาร Stevioside ใกล้เคียงกัน 8.28 – 8.92 % โดยการเก็บใน HDPE และ ภาชนะเปิดทั่วไป (กรรมวิธีควบคุม)

ปริมาณสาร Stevioside น้อยกว่า 8 % ตั้งแต่ 6 เดือนเป็นต้นไป แต่หลังเก็บรักษา 9 เดือนไม่พบกรรมวิธีใดที่รักษาปริมาณสาร Stevioside ไม่ให้น้อยกว่า 8 % ได้เลย ดังตารางที่ 19

ตารางที่ 20 ปริมาณสาร Stevioside ในผลผลิตหญ้าหวานแห้งหลังเก็บรักษานาน 3 6 และ 9 เดือน ปี 2565

กรรมวิธี	ปริมาณ Stevioside เฉลี่ย (% mg/100 g)			
	0 เดือน	3 เดือน	6 เดือน	9 เดือน
LDPE	8.84	9.01	8.92	7.18
HDPE	8.19	8.98	7.25	7.58
Foil	8.56	9.14	8.28	7.46
Vacuum	8.78	8.44	8.79	6.82
control	8.84	9.01	7.39	6.51

3. ปริมาณสารต้านอนุมูลอิสระวิตามินอี (mg Trolox/g DW) : พบว่าหลังเก็บรักษาหญ้าหวานแห้งนาน 3 เดือน ปริมาณสารต้านอนุมูลอิสระวิตามินอีในภาชนะบรรจุทุกกรรมวิธี หากกำหนดปริมาณสารต้านอนุมูลอิสระวิตามินอีไม่น้อยกว่า 60 mg Trolox/g DW (ยังไม่มีข้อกำหนดมาตรฐาน) พบว่าในช่วง 3 เดือนทั้ง 4 กรรมวิธีสามารถรักษาปริมาณสารต้านอนุมูลอิสระวิตามินอีให้ไม่น้อยกว่า 60 mg Trolox/g DW แต่หลังจากเก็บรักษาหญ้าหวานแห้งนาน 8 เดือน มีเพียงกรรมวิธีที่ 4 ถุงสุญญากาศที่สามารถปริมาณสารต้านอนุมูลอิสระวิตามินอีให้ไม่น้อยกว่า 60 mg Trolox/g DW ดังตารางที่ 20

ตารางที่ 21 ปริมาณสารออกฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระด้วยวิตามินอี (mg Trolox/g DW) ในผลผลิตหญ้าหวานแห้งหลังเก็บรักษานาน

ตัวอย่าง	สารออกฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระด้วยวิตามินอี mg Trolox/g DW			
	0 เดือน	3 เดือน	6 เดือน	9 เดือน
LDPE	60.63	60.21	54.27	58.97
HDPE	70.67	64.36	53.64	50.96
Foil	68.59	66.36	55.34	58.35
Vacuum	59.22	61.22	60.76	60.70
control	60.00	60.08	45.64	42.13

สรุปได้ว่า หญ้าหวาน ซึ่งเป็นพืชที่เก็บเกี่ยวได้ตลอดปีในพื้นที่หนาวเย็น ไม่ควรเก็บรักษาผลผลิตหญ้าหวานแห้งเกิน 6 เดือนและควรเก็บรักษาในถุงฟอยล์ (Foil bag) และถุงสุญญากาศ (Vacuum bag) แต่หากจำเป็นต้องเก็บรักษานานไม่เกิน 9 เดือนต้องเก็บรักษาไว้ในถุงสุญญากาศ (Vacuum bag) เท่านั้น



ถุง LDPE (Low Density Polyethylene bag)	ถุง HDPE (High Density Polyethylene bag)	ถุงฟอยล์ (Foil bag)
		
ถุงสุญญากาศ (Vacuum bag)	ภาชนะเปิด (กรรมวิธีควบคุม)	

ภาพที่ 30 เปรียบเทียบผลผลิตหญ้าหวานแห้งที่เก็บรักษาในภาชนะ 6 แบบ นาน 9 เดือน

โครงการย่อยที่ 8 8 วิจัยและพัฒนาการผลิตมะแขว่นเชิงการค้า กิจกรรมที่ 2 การพัฒนาวิธีการอบแห้งผลผลิตมะแขว่นเชิงการค้า

การทดลองที่ 2.1 การศึกษาวิธีการทำแห้งที่เหมาะสมสำหรับผลผลิตมะแขว่น (2565-2566) :

ผลการดำเนินงานปี 2565 รวบรวมผลผลิตมะแขว่นช่วงเดือนพฤศจิกายน ในพื้นที่ปลูก ต.ป่าแป๋ อ.แม่แตง จ.เชียงใหม่ นำมาศึกษาวิธีการอบแห้ง 6 กรรมวิธี เก็บข้อมูลระยะเวลาอบแต่ละกรรมวิธี ลักษณะของผลผลิตภายนอกเปรียบเทียบก่อนและหลังการอบ สี ร้อยละความชื้นก่อนและหลังอบ น้ำหนักผลผลิตก่อนและหลังการอบ โดยภาพรวม พบว่า น้ำหนักผลผลิตหลังการอบทุกกรรมวิธี มีอัตราส่วนน้ำหนักสดต่อน้ำหนักแห้ง เท่ากับ 10 : 3 ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันในทุกกรรมวิธี ซึ่งแต่ละกรรมวิธีมีระยะเวลาในการทำแห้งจนมีเปอร์เซ็นต์ความชื้น 8-10 % แตกต่างกัน ดังนี้ พบว่า

1. เปอร์เซ็นต์ความชื้น (% (v/w)) พบว่า ผลผลิตมะแขว่นสดจะมีความชื้นเฉลี่ยร้อยละ 60.67 หลังการทดลองอบแห้งมะแขว่นตามกรรมวิธี ร้อยละความชื้นหลังอบ ดังนี้ กรรมวิธีที่ 1 ตากแดด 4 วัน มีความชื้นร้อยละ 13.88 กรรมวิธีที่ 2 อบผลผลิตด้วยเตาฟืนเป็นเวลา 60 ชั่วโมง มีความชื้นร้อยละ 10.48 กรรมวิธีที่ 3 อบด้วยตู้อบไฟฟ้าที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส มีความชื้นร้อยละ 5.87 กรรมวิธีที่ 4 อบด้วยตู้อบไฟฟ้าที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส มีความชื้นร้อยละ 5.36 กรรมวิธี 5 อบด้วยตู้อบประสิทธิภาพสูงของศูนย์วิจัยเกษตรวิศวกรรมเชียงใหม่ที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส มีความชื้นร้อยละ 9.12 และกรรมวิธีที่ 6 อบด้วยตู้อบประสิทธิภาพสูงของศูนย์วิจัยเกษตรวิศวกรรมเชียงใหม่ที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส มีความชื้นร้อยละ 8.52 หลังจากการศึกษาวิธีการทำแห้งที่เหมาะสมสำหรับผลผลิตมะแขว่น

2. ข้อมูลคุณภาพของผลผลิตโดยปริมาณของน้ำมันหอมระเหยและปริมาณสารสำคัญ ด้วยเทคนิคก๊าซโครมาโตกราฟี แมสสเปกโตรเมตรี พบว่า

2.1 ปริมาณน้ำมันหอมระเหย พบว่า การอบด้วยตู้อบประสิทธิภาพสูงของศูนย์วิจัยเกษตรวิศวกรรมเชียงใหม่ ที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส มีปริมาณน้ำมันหอมระเหยสูงที่สุด 6.26 % (v/w)

2.2 ปริมาณสาร limonene พบว่า การอบด้วยตู้อบประสิทธิภาพสูงของศูนย์วิจัยเกษตรวิศวกรรมเชียงใหม่ ที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส มีปริมาณสาร limonene สูงที่สุด 311.80

2.3 ปริมาณสาร 4-terpineol พบว่า อบด้วยตู้อบไฟฟ้าที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส มีปริมาณสาร 4-terpineol สูงที่สุด เท่ากับ 33.26

		
ตากแดด 4 วัน (เกษตรกร)	อบด้วยเตาฟืน 60 ซม. (เกษตรกร 2)	ตู้อบไฟฟ้า 50 C°
		
ตู้อบประสิทธิภาพสูง (ศวค.เชียงใหม่)	ก่อนอบ	หลังอบ

ภาพที่ 31 เครื่องมืออบแห้งและผลผลิตมะแขว่นอบแห้ง ที่ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่

กิจกรรมที่ 3 การศึกษาวิธีการเก็บรักษาผลผลิตมะแขว่นแห้งที่คงคุณภาพได้นาน การทดลองที่ 3.1 การศึกษาสภาวะที่เหมาะสมในการเก็บรักษาผลผลิตมะแขว่นแห้ง (2565) : นำผลผลิตมะแขว่นแห้งที่ได้จากการอบตามกรรมวิธีที่เหมาะสมบรรจุในภาชนะทดสอบและเก็บรักษาตามกรรมวิธี วิเคราะห์ปริมาณน้ำมันหอมระเหย/ปริมาณสารสำคัญก่อนและหลังการเก็บรักษา พบว่า

1. จำแนกปริมาณน้ำมันหอมระเหย เมื่อเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส และ 25 องศาเซลเซียส ดังนี้
 - 1.1 ที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส ปริมาณน้ำมันหอมระเหยเฉลี่ยเท่ากับ กรรมวิธีที่ 1 (4.13%) กรรมวิธีที่ 2 (4.07 %) กรรมวิธีที่ 3 (8.13 %) กรรมวิธีที่ 4 (8.67%) (* กรรมวิธีที่ 5 ทดลองเฉพาะอุณหภูมิห้อง 25 องศาเซลเซียส)
 - 1.2 ที่อุณหภูมิห้องที่ 25 องศาเซลเซียส ปริมาณน้ำมันหอมระเหยเฉลี่ยเท่ากับกรรมวิธีที่ 1 (3.73%) กรรมวิธีที่ 2 (4.13%) กรรมวิธีที่ 3 (3.13%) กรรมวิธีที่ 4 (4.27%) กรรมวิธีที่ 5 (2.13%)
2. จำแนกปริมาณสาร Limonene เมื่อเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส และ 25 องศาเซลเซียส ดังนี้
 - 2.1. เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส ปริมาณสารสำคัญ Limonene เฉลี่ย เท่ากับ กรรมวิธีที่ 1 (17.09%) กรรมวิธีที่ 2 (17.19%) กรรมวิธีที่ 3 (18.76%) กรรมวิธีที่ 4 (24.40 %) (* กรรมวิธีที่ 5 ทดลองเฉพาะอุณหภูมิห้อง 25 องศาเซลเซียส)
 - 2.2 เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้อง 25 องศาเซลเซียส ปริมาณสารสำคัญ Limonene เฉลี่ยเท่ากับ กรรมวิธีที่ 1 (15.93%) กรรมวิธีที่ 2 (16.12%) กรรมวิธีที่ 3 (18.21%) กรรมวิธีที่ 4 (20.58%) กรรมวิธีที่ 5 (12.83%)

3. จำแนกปริมาณสาร 4-Terpinoel เมื่อทำการเก็บรักษาที่ 5 องศาเซลเซียส และ 25 องศาเซลเซียส ดังนี้

3.1. เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส ปริมาณสารสำคัญ 4-Terpinoel เฉลี่ยเท่ากับ กรรมวิธีที่ 1 (0.45 %) กรรมวิธีที่ 2 (0.49 %) กรรมวิธีที่ 3 (0.42 %) กรรมวิธีที่ 4 (0.46%) (* กรรมวิธีที่ 5 ทดลองเฉพาะอุณหภูมิห้อง 25 องศาเซลเซียส)

3.2 เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้องที่ 25 องศาเซลเซียส ปริมาณสารสำคัญ 4-Terpinoel เฉลี่ยเท่ากับ กรรมวิธีที่ 1 (0.15%) กรรมวิธีที่ 2 (0.17 %) กรรมวิธีที่ 3 (0.13 %) กรรมวิธีที่ 4 (0.18 %) กรรมวิธีที่ 5 (0.13 %)

สรุปได้ว่า มะแขว่นแห้งเป็นพืชที่เก็บเกี่ยวปีละ 1 ครั้ง ครั้งละ 2 – 3 เดือน หากไม่สามารถแปรรูปผลผลิตได้ทันจำเป็นต้องการการเก็บรักษานาน 9 เดือนควรรักษาในถุงฟอยด์ หรือถุงสุญญากาศที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส แต่หากต้องเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส ควรเก็บรักษาผลผลิตในถุงสุญญากาศเท่านั้น

				
ถุง LDPE (Low Density Polyethylene bag)	ถุง HDPE (High Density Polyethylene bag)	ถุงฟอยด์ (Foil bag)	ถุงสุญญากาศ (Vacuum bag)	ภาชนะเปิด (กรรมวิธีควบคุม)



สีของเมล็ดมะแขว่นบรรจุถุง LDPE



สีของเมล็ดมะแขว่นบรรจุถุง HDPE



สีของเมล็ดมะแขว่นบรรจุถุงฟอยด์

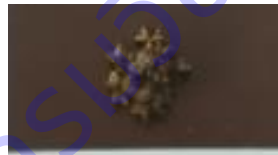


สีของเมล็ดมะแขว่นบรรจุถุงสุญญากาศ

ลักษณะสีของผลผลิตมะแขว่นที่บรรจุภาชนะต่าง ๆ เก็บรักษาในสภาวะอุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส (ก-ง)



สีของเมล็ดมะแขว่นบรรจุถุง LDPE



สีของเมล็ดมะแขว่นบรรจุถุง HDPE



สีของเมล็ดมะแขว่นบรรจุถุงฟอยด์



สีของเมล็ดมะแขว่นบรรจุถุงสุญญากาศ



(จ) สีของเมล็ดมะแขว่น ไม่บรรจุภาชนะ

ลักษณะสีของผลผลิตมะแขว่นที่บรรจุภาชนะต่าง ๆ เก็บรักษาในสภาวะอุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส (ก-จ)

ภาพที่ 32 ลักษณะสีของผลผลิตมะแขว่นที่บรรจุภาชนะต่าง ๆ หลังเก็บรักษาในสภาวะอุณหภูมิ 5 และ 25 องศาเซลเซียส

3.2 ผลผลิตที่เกิดขึ้นจริง (Output)

ผลผลิตตามคำรับรอง	จำนวน	หน่วยนับ	ผลผลิตที่เกิดขึ้นจริง	จำนวน	หน่วยนับ	รายละเอียดผลผลิต (พร้อมแนบหลักฐาน)**	เชิงคุณภาพ
1. กำลังคน หรือหน่วยงาน ที่ได้รับการพัฒนาทักษะ 1.6 ชุมชนท้องถิ่น/ประชา สังคม 1 คน	1	คน	1. เทคนิคการคัดเลือกสาย ต้นกระชายดำที่มีลักษณะ ดีตรงตามเกณฑ์คัดเลือกที่ เกษตรกรมีส่วนร่วมในการ คัดเลือก	1	คน	นายวิทยา ทรงศิรินันท์กุล ประธานวิสาหกิจชุมชนผู้ ปลูกสมุนไพรไฮแลนด์เอิร์ธ ดี.เซ็กน้อย อ.เขาค้อ จ. เพชรบูรณ์	มีนักปรับปรุง พันธุ์กระชายดำ ในแหล่งปลูก
2. ต้นฉบับบทความวิจัย (Manuscript) 2.1 Proceeding ระดับชาติ	1	เรื่อง	1. เทคนิคการเพาะเมล็ด และการเสียบยอด มะขามป้อม	1	เรื่อง	เทคนิคการเพาะเมล็ดและ การเสียบยอดมะขามป้อม ในภาคใต้ สุมาลี ศรีแก้ว ศุภลักษณ์ อริยัญชัย และ ฉัตรชัย กิตติไพศาล	ทราบวิธีและ อัตราการ ขยายพันธุ์ มะขามป้อมโดย การเสียบยอด ในภาคใต้ 1 วิธี
4. ต้นแบบผลิตภัณฑ์ หรือ เทคโนโลยี/กระบวนการ ใหม่ หรือนวัตกรรมทาง สังคม 4.1 ต้นแบบผลิตภัณฑ์ (Prototype) ระดับ ห้องปฏิบัติการ	1	ต้นแบบ	1. เทคโนโลยีการเก็บรักษา หญ้าหวานเชิงการค้า	1	ต้นแบบ	เทคโนโลยีการเก็บรักษา หญ้าหวานเชิงการค้า	ทราบลักษณะ และระยะเวลา ที่เหมาะสมใน การเก็บรักษา สารสำคัญใน หญ้าหวาน
4. ต้นแบบผลิตภัณฑ์ หรือ เทคโนโลยี/กระบวนการ ใหม่ หรือนวัตกรรมทาง สังคม 4.2 ต้นแบบผลิตภัณฑ์ (Prototype) ระดับ ภาคสนาม	2	ต้นแบบ	1. สายต้นกระชายดำที่มี ลักษณะดีตรงตามเกณฑ์ คัดเลือกที่มีความแตกต่าง ทาง Phenotype อย่าง น้อย 5 ลักษณะ จำนวน 50 สายต้น 2. ฐานข้อมูลลักษณะทาง พฤกษศาสตร์ของสายต้น พันธุ์ดีที่คัดเลือก 50 สาย ต้น	2	ต้นแบบ	1. สายต้นกระชายดำที่มี ลักษณะดีตรงตามเกณฑ์ คัดเลือกที่มีความแตกต่าง ทาง Phenotype อย่าง น้อย 5 ลักษณะ จำนวน 50 สายต้น 2. ฐานข้อมูลลักษณะทาง พฤกษศาสตร์ของสายต้น พันธุ์ดีที่คัดเลือก 50 สายต้น	ทราบลักษณะ การแปรปรวน ลักษณะทาง Phenotype ของกระชายดำ และจังหวัดเทศ
4. ต้นแบบผลิตภัณฑ์ หรือ เทคโนโลยี/กระบวนการ ใหม่ หรือ นวัตกรรมทาง สังคม 4.4 เทคโนโลยี/ กระบวนการใหม่ระดับภ ห่องปฏิบัติการ	2	กระบวนการ ใหม่	1. เทคโนโลยีการเก็บรักษา หญ้าหวานเชิงการค้า 2. เทคนิคการอบแห้ง ผลผลิตมะแขว่นที่มี ประสิทธิภาพและ เหมาะสม	2	กระบวนการ ใหม่	1. 2. เทคนิคการอบแห้ง ผลผลิตมะแขว่นที่มี ประสิทธิภาพและเหมาะสม	ทราบลักษณะ และระยะเวลา ที่เหมาะสมใน การเก็บรักษา สารสำคัญใน หญ้าหวาน , มะแขว่น

4.ต้นแบบผลิตภัณฑ์ หรือ เทคโนโลยี/กระบวนการ ใหม่ หรือ นวัตกรรมทาง สังคม	2	กระบวนการ ใหม่	1. สายต้นบัวบกลูกผสมชั่ว ที่ 1 คัดเลือกครั้งที่ 1 มี ลักษณะดีตรงตามเกณฑ์ ของลูกผสมทั้งหมด จำนวน 10 สายต้น 2. สายพันธุ์กระดอมชั่วที่ 4 ที่ได้ผลผลิตและ คุณภาพสูง 10 สายต้น	2	กระบวนการ ใหม่	1. สายต้นบัวบกลูกผสมชั่ว ที่ 1 คัดเลือกครั้งที่ 1 มี ลักษณะดีตรงตามเกณฑ์ ของลูกผสมทั้งหมด จำนวน 10 สายต้น 2. สายพันธุ์กระดอมชั่วที่ 4 ที่ได้ผลผลิตและคุณภาพสูง 10 สายต้น	ได้กเทคนิคการ ผสมข้ามบัวบก และความ แปรปรวนใน กระดอมชั่วที่ 4 ที่เกิดจากการ ผสมข้าม 2 กลุ่มที่แตกต่าง กัน
--	---	----------------	--	---	----------------	---	--

3.3 ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นจริง (Outcome) (ถ้ามี)

ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นจริง	ปีที่เกิดผลลัพธ์
1. เทคนิคการคัดเลือกสายต้นกระชายดำที่มีลักษณะดีตรงตามเกณฑ์คัดเลือกที่เกษตรกรมีส่วนร่วมในการคัดเลือก	2565
1. เทคโนโลยีการเก็บรักษาหญ้าหวานเชิงการค้า 2. เทคนิคการอบแห้งผลผลิตมะแขว่นที่มีประสิทธิภาพและเหมาะสม	2565
1. สายต้นบัวบกลูกผสมชั่วที่ 1 คัดเลือกครั้งที่ 1 มีลักษณะดีตรงตามเกณฑ์ของลูกผสมทั้งหมด จำนวน 10 สายต้น 2. สายต้นกระชายดำที่มีลักษณะดีตรงตามเกณฑ์คัดเลือกที่มีความแตกต่างทาง Phenotype อย่างน้อย 5 ลักษณะ 50 สายต้น 3. ฐานข้อมูลลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของสายต้นจันทร์เทศพันธุ์ดีที่คัดเลือก 50 สายต้น 4. สายพันธุ์กระดอมชั่วที่ 4 ที่ได้ผลผลิตและคุณภาพสูง 10 สายต้น	2565

3.4 ผลกระทบที่เกิดขึ้นจริง (Impact) (ถ้ามี)

ผลกระทบที่เกิดขึ้นจริง	ปีที่เกิดผลกระทบ
<p>ด้านเศรษฐกิจ : นวัตกรรมที่จะพัฒนาผลผลิตสมุนไพรให้ได้ตามมาตรฐานทางการแพทย์ ได้แก่ สมุนไพรพันธุ์ดีเพื่อการแพทย์ ได้แก่ ขมิ้นชัน, บัวบก, กระชายดำ, มะขามป้อม, หญ้าหวาน, กระดอม, มะแขว่นและจันทร์เทศ รวมถึงเทคโนโลยีการผลิตทั้งในแปลงและการผลิตในระบบอุตสาหกรรม (แบบไม่ใช้ดิน) ในขมิ้นชัน, พลูควาและบัวบก , เทคโนโลยีการผลิตหัวพันธุ์ขมิ้นชันและกระชายดำปลอดโรค, การจัดการธาตุอาหารพืชสมุนไพรที่เหมาะสมกับสมุนไพรขมิ้นชัน, หญ้าหวาน, ฟ้ายะลวยโจร พลูควา และว่านหางจระเข้ และเทคโนโลยีการจัดการผลผลิตหลังการเก็บเกี่ยวที่เหมาะสมหญ้าหวานและมะแขว่น ลดต้นทุน สามารถการเก็บรักษาคุณภาพได้นานขึ้น ส่งผลให้ราคาสูงขึ้น</p> <p>หากเกษตรกร ผู้ประกอบการ ใต้องค์ความรู้ใหม่ ผลิตสมุนไพรที่มีคุณภาพ เพิ่มปริมาณสารสำคัญให้ได้ตามมาตรฐาน ลดการใช้สารเคมี และลดต้นทุนต้นทุนการผลิต (ค่าปุ๋ย)ลงจากเดิมอย่างน้อย 20 % เพื่อป้อนสู่ระบบแปรรูปยาสมุนไพรให้เพียงพอ ส่งผลให้ยาสมุนไพรไทยมีคุณภาพสูง ก่อเกิดการสร้างมูลค่าเพิ่มจากอุตสาหกรรมแปรรูปสมุนไพร เกษตรเกิดความยั่งยืนเป็นที่ยอมรับด้านคุณภาพทั้งในและนอกประเทศ ขับเคลื่อนการใช้ยาสมุนไพรในระบบสาธารณสุขไทย</p>	2567
<p>ด้านสังคม : เกษตรกรเกิดการรวมกลุ่มในการผลิต และจำหน่ายผลผลิต และมีความเข้มแข็งของกลุ่ม หน่วยงานที่เกี่ยวข้องสามารถเข้ามาส่งเสริม ต่อยอดองค์ความรู้ สร้างอาชีพ สร้างรายได้แก่ชุมชน สร้างชื่อเสียงให้กับชุมชนในพื้นที่ที่มีผลผลิตมีคุณภาพดี เกษตรกรเกิดการรวมกลุ่มในการผลิต และจำหน่ายผลผลิต และมีความเข้มแข็งของกลุ่ม หน่วยงานที่เกี่ยวข้องสามารถเข้ามาส่งเสริม ต่อยอดองค์ความรู้ สร้างอาชีพ สร้างรายได้แก่ชุมชน สร้างชื่อเสียงให้กับชุมชนในพื้นที่ที่มีผลผลิตมีคุณภาพดี</p>	2567

<p>ด้านสิ่งแวดล้อม : มีการนำพันธุ์หญ้าหวานไปขยายผลเพิ่มพื้นที่ปลูก และปลูกร่วมกับพืชอื่น ในระบบการปลูกพืชแบบผสมผสาน และเป็นการส่งเสริมการปลูกพืชแบบอินทรีย์ และการนำมะแขว่นปลูกเป็นพืชเศรษฐกิจและปลูกร่วมกับพืชอื่น เป็นการเพิ่มพื้นที่สีเขียว เกิดป่าเศรษฐกิจชุมชน ลดการบุกรุกทำลายป่า โดยทางอ้อมจะช่วยการลดการใช้สารเคมีในพื้นที่ต้นน้ำจากการปรับเปลี่ยนจากพืชเศรษฐกิจอื่น ๆ ที่ใช้สารเคมีสูง</p>	2567
---	------

3.5 การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

วิธีการ/กระบวนการผลักดันงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

โครงการนี้เป็นงานวิจัยเชิงนโยบายซึ่งจะเกิดผลในปี 2567 เป็นการวิจัยที่มีการทำงานร่วมกันด้านพืชสมุนไพรระหว่างกระทรวงเกษตรและสหกรณ์และกระทรวงสาธารณสุขอย่างใกล้ชิด ทั้งในระดับกระทรวง ระดับกรมที่เกี่ยวข้อง และหน่วยงานในพื้นที่ นอกจากนี้กรมวิชาการเกษตรมีความร่วมมือถึงการให้ข้อมูลแก่หน่วยงานวิจัยต่าง ๆ ทั้งระดับจังหวัด วิทยาลัยและมหาวิทยาลัย เป็นต้น โดยเฉพาะโครงการเมืองสมุนไพร ซึ่งที่ได้รับงบประมาณจากกลุ่มจังหวัดในการพัฒนาด้านโรงงาน เครื่องแปรรูป และพัฒนาสูตรยาสมุนไพรแล้ว (ส่วนกลางน้ำ) โดยกรมวิชาการเกษตรได้ให้ข้อมูลการผลิตเพื่อให้ได้สารสำคัญจากมาตรฐานสมุนไพรไทยและหัวพันธุ์/เมล็ดสมุนไพรพันธุ์ดีจากงานวิจัยของกรมวิชาการเกษตรสนับสนุนตามคำร้อง (ส่วนต้นน้ำ) อยู่เสมอ จึงจะเห็นได้ว่า กรมวิชาการเกษตรได้ให้การสนับสนุน เชื่อมโยงเครือข่ายทั้งนักวิจัย นักปฏิบัติและเอกชนผู้แปรรูปสมุนไพรตลอดมา เพียงแต่ทำได้ตามภารกิจของกรมวิชาการเกษตรที่ได้รับจากกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ ซึ่งต้องการทำงานแบบบูรณาการณีกับหน่วยงานต่าง ๆ ในอนาคตเพื่อผลิตต้นพืชสมุนไพรไปสู่พืชเศรษฐกิจในอนาคต

โครงการวิจัยและพัฒนาเพื่อรองรับมาตรฐานการปฏิบัติทางการเกษตรที่ดีสำหรับพืชสมุนไพร เป็นการงานวิจัยที่เกิดจากการรับทราบปัญหาด้านสมุนไพรจากกระทรวงสาธารณสุข เกษตรกรผู้ปลูกสมุนไพร และผู้มีส่วนได้ส่วนเสียก่อนทำการออกแบบการวิจัย ทำให้เกิดโครงการวิจัยย่อยทั้ง 10 โครงการย่อยเป็นไปตามความต้องการของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย และผู้ใช้ประโยชน์จากงานวิจัยอย่างแท้จริง มีขั้นตอนการทำงานผ่านการทดสอบในแปลงเกษตรกรในแหล่งผลิตการค้า การยอมรับพันธุ์ เทคโนโลยีการผลิตและแปรรูปที่ได้ สามารถใช้ได้จริงในแปลงเกษตรกรทั่วไป

เมื่อเกษตรกรผลิตสมุนไพร 11 ชนิดตามมาตรฐานสมุนไพรไทย จะส่งผลให้ผู้แปรรูปสมุนไพรมีวัตถุดิบสมุนไพรไทยคุณภาพเพียงพอ ส่งผลให้คุณภาพยาสมุนไพร อาหาร อาหารเสริม และเครื่องสำอางค์ของไทยมีคุณภาพมาตรฐาน เกิดความมั่นใจแก่ผู้บริโภค เกิดความมั่นคงในอาชีพการผลิตพืชสมุนไพรยกระดับคุณภาพชีวิตเกษตรกรในที่ราบและบนที่สูง

เกษตรกรและชุมชนมีรายได้เพิ่มขึ้นจากการจำหน่ายผลผลิตสดและแปรรูปผลผลิตเบื้องต้น หรือ การยอดเป็นผลิตภัณฑ์ใหม่ จะช่วยลดการนำเข้าผลผลิตสมุนไพรจากต่างประเทศ ส่งเสริมเศรษฐกิจหมุนเวียนภายในประเทศไทย และสามารถส่งออกผลผลิตไปต่างประเทศ

บทที่ 4 สรุปผลและอภิปรายผล

สรุปผลและอภิปรายผล

โครงการวิจัยย่อยที่ 1 วิจัยพัฒนาพันธุ์มันสำปะหลังเพื่อรองรับอุตสาหกรรมอาหารและสมุนไพร

สรุปผล ในปี 2565 รวบรวมพันธุ์มันสำปะหลังเพื่อรองรับอุตสาหกรรมอาหารและสมุนไพร สามารถสายพันธุ์ดีเด่นในกลุ่มแตกแ่งน้อยและทนทานโรคเหี่ยว 8 สายต้น คือ T65-06, T65-18, T65-20, D65-03, D65-7, D65-23, DRL 65-06 และ DRL65-08

อภิปรายผล ในปี 2565 เป็นปีที่เกิดปัญหาปรากฏการณ์ลานีญ่ารุนแรงทำให้ศูนย์วิจัยพืชสวนตรังมีฝนตกหนักและยาวนานกว่าปกติ พบว่า สายพันธุ์ดีเด่นมีทนทานโรคเหี่ยวสูงมาก มพบอากาศเกิดโรคเหี่ยวและใบไหม้รุนแรง ประกอบกับการคัดเลือกพันธุ์มันสำปะหลังลักษณะใหม่ คือ แตกแ่งน้อย เพื่อให้ง่ายในการทำความสะดวกและปลูกเปลือกในระบบแปรรูป ซึ่งสอดคล้องกับเครื่องทุ่นแรงในถูกนำมาใช้ในการแปรรูปในท้องถิ่นและโรงงานอุตสาหกรรมในปัจจุบัน ซึ่งในปี 2567 จะได้พันธุ์ใหม่ที่ตอบสนองต่อความต้องการตลาดในอนาคต ไม่ได้เน้นเพียงสารสำคัญสูงแต่ปลูกเลี้ยงยาก ทำความสะอาดแห้งและปลูกเลี้ยงยากดังพันธุ์การค้าในอดีต

โครงการวิจัยย่อยที่ 2 วิจัยพัฒนาพันธุ์บัวบกเพื่อเพิ่มผลผลิตและสารสำคัญ

สรุปผล จากกลุ่มผสมบัวบก F1-hybrid จำนวน 40 ต้น สามารถคัดเลือกสายพันธุ์ดีเด่นเบื้องต้น 10 สายต้น คือ 1. #15-1, 2. #17-1, 3. #17-2, 4. #17-3, 5. #18-1, 6. #29-1, 7. #29-2, 8. #32-1, 9. #34-1 และ 10. #94-1

อภิปรายผล เนื่องจากบัวบกมีความหลายหลายทางพันธุกรรมน้อย เนื่องจากพฤติกรรมกรรมพันธุ์ตัวเองสูงจากโครงสร้างดอกตัวผู้ตัวเมียที่ใกล้ชิดกัน และยังพบว่าการยอมรับการผสมข้ามพันธุ์มีน้อย ทำให้การติดเมล็ดจากการผสมข้ามสายพันธุ์ในธรรมชาติจึงยากมาก และยังขยายพันธุ์โดยการแยกไหลเป็นหลัก ดังนั้นการผสมข้ามพันธุ์ในกลุ่มที่มีสารสูงกับผลผลิตสูงจึงมีแนวโน้มที่จะได้สารพันธุ์ใหม่ที่โดดเด่นกว่าเดิม แต่จำเป็นต้องศึกษาเพิ่มในลักษณะการข่มในทั้ง 2 ลักษณะ ซึ่งโครงการย่อยนี้มีแนวโน้มได้ลูกผสมไม่น้อยกว่า 10 สายต้น แล้ว

โครงการวิจัยย่อยที่ 3 วิจัยพัฒนาพันธุ์กระชายดำเพื่อเพิ่มคุณภาพ

สรุปผล สามารถสายพันธุ์ดีเด่นในกลุ่มสีเนื้อม่วงเข้ม ทนทานโรคเหี่ยวสูง 10 สายต้นดังนี้ 1. สายต้นเข็กน้อย 2. สายต้นห้วยมุ่น 3. สายต้นโป่งกุด 4. สายต้นนาแห้ว 5. สายต้นแสงภา 6. สายต้นภูซัด 7. สายต้นร่มเกล้า 8. สายต้นห้วยน้ำไซ 9. สายต้นขุนน้ำคืบ 10. สายต้นพะเยา

อภิปรายผล ในปี 2565 เป็นปีที่เกิดปัญหาปรากฏการณ์ลานีญ่ารุนแรง ทำให้ศูนย์วิจัยเกษตรที่สูงเพชรบูรณ์มีฝนตกหนักหลังฤดูปกติ ส่งผลให้ต้นกระชายดำไม่พักตัวและต้องเกี่ยวผลผลิตช้ากว่าแผน 1 เดือน แต่สายต้นที่คัดเลือกคัดเลือกร่วมกับเกษตรกรล้วนมีลักษณะที่เป็นที่ตรงตามเกษตรกรและตลาด มีความทนทานโรคเหี่ยวสูง ในปี 2566 จะได้พันธุ์ดีเด่น 2 พันธุ์ และโครงการย่อยนี้ได้วางแผนที่จะนำต้นโดดเด่นไปเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อในปี

2567 เพื่อเพิ่มปริมาณพันธุ์ดีเด่น 2 พันธุ์ ให้เพียงพอต่อความต้องการของเกษตรกรในอนาคต ซึ่งจะทำให้มีการปลูกเลี้ยงกระดอมเชิงการค้าได้กว้างขวาง ไม่ต้องเก็บจากธรรมชาติเหมือนในอดีต

โครงการวิจัยย่อยที่ 4 วิจัยพัฒนาพันธุ์และเทคโนโลยีการผลิตมะขามป้อมในภาคใต้

สรุปผล 1. มะขามป้อมรุ่น F1 จำนวน 60 ต้นจาก 44 คู่ผสม /285 ช่อดอก เก็บเกี่ยวผลแก่และเพาะเมล็ดรอบคัดเลือกในแปลงในปี 2566 - 2567

2. การจัดการทรงพุ่มต่อการเจริญเติบโตและสารสำคัญ พบว่า ในมะขามป้อมปีที่ 1 การตัดแต่งกิ่งและจัดการทรงพุ่มยังไม่มีผลต่อการเจริญเติบโต คาดว่าในปี 2567 จะพบความแตกต่าง

3. พบว่าอายุเก็บเกี่ยวมะขามป้อมในภาคใต้จามคำแนะนำที่ 8 เดือนยังมีสารแทนนินเพียง 178.86 มิลลิกรัมต่อกรัม 100 กรัม น้ำหนักแห้ง (17.89% v/w.) คาดว่าต้องเก็บเกี่ยวที่อายุมากกว่า 8 เดือนจึงจะตรงตามมาตรฐานสมุนไพรไทย เนื่องจากสิ่งแวดล้อมช่วงเดือนที่ 8 (พฤศจิกายน 2565) ยังมีฝนตกอยู่ ต้องมีการศึกษาต่อเนื่องในปี 2566

อภิปรายผล ปัจจุบันมะขามป้อมมีความต้องการสูง ไม่ใช่เพียงในทางการแพทย์ แต่ถูกใช้ในเครื่องสำอาง เครื่องดื่มเพื่อสุขภาพอย่างหลากหลาย แต่ผลผลิตมะขามป้อมส่วนใหญ่เป็นพันธุ์อินเดียที่ผลใหญ่แต่ที่มีสารสำคัญต่ำกว่าค่ามาตรฐาน ทั้งในวิตามินซี และสารแทนนินทำให้ต้องนำเข้าจากประเทศเพื่อนบ้านหรือแหล่งธรรมชาติที่ไม่ทราบที่มาที่ไป มักปนเปื้อนสารพิษต่าง ๆ ภาคใต้เองมีความต้องการมะขามป้อมเพื่อแปรรูปในโรงพยาบาล ห้องถิ่นสูงมาก 40 - 100 ต้นสดจ่อปีต่อโรงพยาบาล เนื่องจากสภาพพื้นที่ตกยาวนานกว่าภาคอื่น ๆ ทำให้มะขามป้อมพื้นเมืองในภาคใต้ติดผลน้อย ผลผลิตไม่เพียงพอจนต้องซื้อจากนอกท้องถิ่น เพื่อสร้างห่วงโซ่มูลค่ามะขามป้อมให้แก่เกษตรกรภาคใต้ในอนาคต

โครงการวิจัยย่อยที่ 5 วิจัยและพัฒนาการผลิตสมุนไพรคุณภาพ (ขมิ้นชัน พลูควา บัวบก) ในระบบปลูกไม่ใช้ดิน (substrate culture)

สรุปผล 1. การจัดการธาตุอาหารของพืชสมุนไพรในระบบปลูกไม่ใช้ดิน substrate culture ในขมิ้นชันได้ปลูกวิเคราะห์ความต้องการธาตุอาหารในสภาพแปลงเพื่อกำหนดสัดส่วนธาตุอาหาร N P K ที่ตามกรรมวิธีทดลองในปี 2566 ต่อไป

2. การเพิ่มปริมาณสารเคอร์คูมินอยด์ในขมิ้นชันในระบบ substrate culture ด้วยใช้สารควบคุมการเจริญเติบโตในช่วงก่อนเก็บเกี่ยว ยังไม่พบความแตกต่างในด้านการเจริญเติบโตต่อผลวิเคราะห์สารเคอร์คูมินอยด์ และการใช้แสงเทียม (artificial light) ในช่วงก่อนเก็บเกี่ยว พบว่า การให้แสงสีแดงมีแนวโน้มเติบโตดีที่สุด ทั้ง 2 การทดลองต้องรอผลวิเคราะห์สารเคอร์คูมินอยด์

3. พบอัตราส่วนปุ๋ย N + P2O5 + K2O ที่เหมาะสมในพลูควา = 4 :1:4 และ บัวบก = 9:1:7

อภิปรายผล การพืชสมุนไพรในระบบปลูกไม่ใช้ดิน substrate culture เป็นแนวทางที่ใช้การผลิตพืชสมุนไพรเพื่อการแพทย์โดยตรง แต่การปลูกในสภาพโรงเรือนที่จำกัดแสง มักพบปัญหาปริมาณสารสำคัญต่ำกว่าการปลูกนอกโรงเรือน แม้ทราบอัตราส่วนปุ๋ย N + P2O5 + K2O ที่เหมาะสมแล้ว แต่ผลการปลูกในสภาพไม่ใช้ดินอาจต้องเพิ่มความอัตราส่วนให้สูงขึ้น ต้องรอผลการวิเคราะห์สารสำคัญหลังการทดลองยืนยันอีกครั้ง

โครงการวิจัยย่อยที่ 6 วิจัยและพัฒนาการผลิตหญ้าหวาน

สรุปผล 1. พบว่าสายต้น SMOL2 ปริมาณสาร Stevioside และผลผลิตสูงที่สุดมีแนวโน้มว่า เหมาะสมปลูกเชิงการค้า

2. ค่าต้องการอัตราส่วนปุ๋ย N + P₂O₅ + K₂O ในหญ้าหวาน = 13 : 1 : 12 โดยในปี 2566 จะนำความที่ได้ไปทดสอบปรับปรุงการให้ปุ๋ย N + P₂O₅ + K₂O มกรมวิธี เพื่อเพิ่มผลผลิตและสาร Stevioside

3. หญ้าหวาน ซึ่งเป็นพืชที่เก็บเกี่ยวได้ตลอดปีในพื้นที่หนาวเย็น ไม่ควรการเก็บรักษาผลผลิตหญ้าหวานแห้งเกิน 6 เดือนและควรเก็บรักษาในถุงฟอยด์ (Foil bag) และถุงสุญญากาศ (Vacuum bag) แต่หากจำเป็นต้องเก็บรักษานานไม่เกิน 9 เดือนต้องเก็บรักษาไว้ในถุงสุญญากาศ (Vacuum bag) เท่านั้น

อภิปรายผล เนื่องจากหญ้าหวานเป็นพืชที่มีการนำเข้าสู่สูงมาก การปลูกในประเทศไทยยังมีน้อย ในช่วงหลังนา เนื่องจากเดิมเป็นการปลูกเพื่อทำแห้งผสมในชาสมุนไพรเพื่อเพิ่มความหวาน แต่ปัจจุบันมีการตั้งโรงงานสกัดสาร Stevioside ในประเทศไทย ทำให้ต้องเน้นการผลิตในประเทศทั้งปี โดยให้มีสาร Stevioside สูง แต่ปัจจุบันยังไม่ทราบมาตรฐานทางการแพทย์ในหญ้าหวานแห้ง มีแค่ระบุในสารสกัด Stevioside เท่านั้น ในปี 2566 คาดว่าจะสามารถกำหนดมาตรฐานชาสมุนไพรไทย หญ้าหวานแห้งคุณภาพ ต้องมีสาร Stevioside ไม่น้อยกว่าเท่าไร

โครงการวิจัยย่อยที่ 7 การประเมินความต้องการธาตุอาหารและการจัดการปุ๋ยต่อผลผลิตและคุณภาพปริมาณสารสำคัญของพืชสมุนไพรที่ใช้ประโยชน์จากใบ

สรุปผล ในปี 2565 ได้ค่าต้องการอัตราส่วนปุ๋ย N + P₂O₅ + K₂O ในสภาพแปลงปลูกของฟ้าทะลายโจร = 2.55 : 0.46 : 2.78 , บัวบก = 2.88: 0.41 : 3.18 และว่านหางจระเข้ = 0.89: 0.21: 1.6

อภิปรายผล การจัดการธาตุอาหารเป็นแนวทางที่ใช้การผลิตพืชสมุนไพรเพื่อการแพทย์โดยตรง แต่การปลูกในแบบเดิมตามคำแนะนำจะสามารถเก็บผลผลิตแต่มีปัญหาระบาดสำคัญไม่สม่ำเสมอตลอดแปลง หรือแตกต่างกันไปในแต่ละฤดู แม้ทราบอัตราส่วนปุ๋ย N + P₂O₅ + K₂O ที่เหมาะสมแล้ว แต่ผลการทดลองต้องลดหรือเพิ่มความอัตราส่วน ต้องรอผลการวิเคราะห์สารสำคัญหลังการทดลองยืนยันอีกครั้ง.

โครงการวิจัยย่อยที่ 8 วิจัยและพัฒนาการผลิตมะแขว่นเชิงการค้า

สรุปผล 1. มะแขว่นสายต้นโป่งแยง (PY) เติบโตเร็วที่สุด แต่สายต้นจอมทอง (KT) มีสาร Limonene สูงสุด ต้องเปรียบเทียบต่อเนื่องในปี 2566 – 2567

2. วิธีการทำแห้งที่เหมาะสมสำหรับผลผลิตมะแขว่น คือ การอบด้วยตู้อบประสิทธิภาพสูง (ศวศ. เชียงใหม่) อุณหภูมิ 50 - 60 C° สามารถลดความชื้นให้เหลือ 8.52 - 9.12 % มีปริมาณ น้ำมันหอมระเหยสูงสุด 6.26 % (v/w) สาร limonene สูงสุด 311.80 และ สาร 4-terpineol สูงสุด 33.26

2. มะแขว่นแห้งเป็นพืชที่เก็บเกี่ยวปีละ 1 ครั้ง ครั้งละ 2 – 3 เดือน หากไม่สามารถแปรรูปผลผลิตได้ทันจำเป็นต้องการการเก็บรักษานาน 9 เดือนควรรักษาในถุงฟอยด์ หรือถุงสุญญากาศที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส แต่หากต้องเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส ควรเก็บรักษาผลผลิตในถุงสุญญากาศเท่านั้น

อภิปรายผล มะแขว่นเป็นพืชสมุนไพรเครื่องเทศไม้ยืนต้นที่มีความต้องการมากทั้งในและนอกประเทศ ผลผลิตยังไม่เพียงพอ การใช้การตรวจปริมาณน้ำมันหอมระเหย สาร limonene และ สาร 4-terpineol หาต้นที่

สารสูง ทดสอบและขยายพันธุ์ประชากรที่มีสารสูง จะสามารถขยายปริมาณผลผลิตให้เพียงพอ นอกจากนั้นจะต้องมีขั้นตอนแปรรูปและเก็บรักษาคุณภาพให้ได้ตามมาตรฐานสมุนไพรไทยที่จะเกิดขึ้น จะช่วยให้คนไทยมีรายได้จากห่วงโซ่การผลิตอย่างครบวงจร

โครงการวิจัยย่อยที่ 9 การวิจัยพันธุ์กระตอมเพื่อเพิ่มผลผลิตและคุณภาพสูง

สรุปผล สามารถคัดเลือกกระตอมสายพันธุ์ดีเด่นรุ่น 4 จำนวน 10 สายพันธุ์ คือ ตร (3-5) x จบ (14-4)-2-14-49, ตร (3-5) x จบ (14-4)-7-15-32, ตร (3-5) x จบ (14-4)-7-15-33, ตร (3-5) x จบ (14-4)-15-3-21, ตร (3-5) x จบ (14-4)-15-9-9, ตร (3-5) x จบ (14-4)-15-9-36, ตร (3-5) x จบ (14-4)-15-15-1, ตร (3-5) x จบ (14-4)-15-22-15, ตร (3-5) x จบ (14-4)-15-22-27 และ ตร (3-5) x จบ (14-4)-15-22-34

อภิปรายผล จากการคัดเลือกในรุ่น 4 พบว่า มีความสม่ำเสมอสูงอายุของอายุดอกแรกบานที่ 27 - 36 วัน โดยมีสายต้นแบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือผลใหญ่ ผลผลิตปานกลาง และ ผลปานกลางแต่ติดผลดก จึงพบว่า จำนวนผลและน้ำหนักผลมีความแปรปรวนระหว่างพันธุ์ 2 กลุ่มตั้งแต่ 402 - 743 ผล/ต้น และน้ำหนักผลสดตั้งแต่ 2.56 - 4.05 กรัม/ผล แต่พบว่า ปริมาณไทรเทอร์พีนอยด์รวมค่อนข้างสูงตั้งแต่ 1.21 - 1.79 กรัม/น้ำหนักแห้ง 100 กรัม จำเป็นต้องคัดเลือกต่อเนื่องในชั่วที่ 5 - 6 (ปี 2566) และทดสอบความพึงพอใจในแปลงเกษตรกร (ปี 2567)

โครงการวิจัยย่อยที่ 10 การวิจัยและพัฒนาพันธุ์จันทน์เทศคุณภาพ

สรุปผล คัดเลือกต้นจันทน์เทศดีเด่น ตรงตามเกณฑ์การคัดเลือกจำนวน 5 สายต้น คือ 1. สายต้นนางพงษ์ศรี วรชาติ (ชุมพร), 2. สายต้นนายวัชรินทร์ บุญเฉิด (พังงา), 3. สายต้นนายสุรพล ตรยานนท์ (ชุมพร), 4. สายต้นศวพ.กระปี่ (แปลง1), 5. สายต้นศวพ.กระปี่ (แปลง2) และ สายต้นศวส.ชุมพร (ต้นเปรียบเทียบ)

อภิปรายผล เนื่องจากจันทน์เทศเป็นไม้ยืนต้นอายุหลายปี การปรับปรุงพันธุ์ด้วยวิธีปกติใช้เวลานานกว่า 20 ปี ดังนั้นการใช้การตรวจสอบ DNA และน้ำมันหอมระเหยในรกและเมล็ดจันทน์เทศแทนการคัดเลือกแบบติดตามประวัติ เนื่องจากมีเทคนิคการขยายพันธุ์จันทน์เทศโดยไม่อาศัยยอด คาดว่าจะลดเวลาปรับปรุงพันธุ์จันทน์เทศเหลือ 4 - 6 ปีเท่านั้น

ข้อเสนอแนะต่อผู้เกี่ยวข้องสำหรับการดำเนินงานในระยะต่อไป

จากการเปลี่ยนแปลงทางเศรษฐกิจและสังคมของไทยเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วและรุนแรง ส่งผลต่อการพัฒนาประเทศ หน่วยงานราชการต้องเร่งปรับขบวนการทำงานให้ทันสมัยรองรับปัญหาใหม่ ๆ ในอนาคต

พืชสมุนไพรเพื่อการแพทย์มีมากกว่า 1,000 ชนิด ปัจจุบันพืชสมุนไพรและเครื่องเทศถูกนำไปใช้หลากหลายด้านทั้งอุตสาหกรรมยา เครื่องสำอาง เครื่องดื่ม อาหารและอาหารเสริมมีมูลค่ามากกว่า 1 แสนล้านบาทต่อปี สินค้า แม้ในปี 2560 -2565 มีพัฒนาผ่านแผนแม่บทสมุนไพรฉบับที่ 1 ยังพบปัญหาวัตถุดิบสมุนไพรไม่เพียงพอ ไม่ได้มาตรฐาน มีรายงานว่าในช่วงปี 2560 -2565 มีงานวิจัยผ่านหน่วยวิจัยต่าง ๆ ทั้งสถาบันวิจัยมหาวิทยาลัย และภาคเอกชนมากถึง 1,295 โครงการ แต่พบว่าส่วนใหญ่ไม่สอดคล้องกับปัญหา ไม่ตอบสนองภาคอุตสาหกรรมหลากหลาย และยังพบงานวิจัยซ้ำซ้อนในพืชเพียง 3 - 4 ชนิด ไม่ต่อยอดให้ครบวงจรจนพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์ ทำให้แผนปฏิบัติการด้านสมุนไพรแห่งชาติฉบับที่ 2 เน้นพัฒนาต่อยอดสู่แนวทางการและอาหารสัตว์สมุนไพร สมุนไพรอินทรีย์ และสมุนไพรรักษาอากาศ Post COVID-19 และเน้นให้มีการแปรรูป

สมุนไพรเพิ่มมูลค่าในจังหวัด สอดคล้องกับนโยบายของกระทรวงเกษตรและสหกรณ์และกรมวิชาการเกษตรที่ขับเคลื่อนภาคการเกษตรด้วย BCG Model เพื่อปรับเปลี่ยนระบบการเกษตรประสิทธิภาพสูง มาตรฐานสูง รายได้สูง ดังนั้นงานวิจัยพืชสมุนไพรในอนาคตจะต้องมองล่วงหน้าไปในอนาคตไม่น้อยกว่า 5 ปี ในเรื่องที่เป็นเรื่องด่วน โดยเฉพาะพืชสมุนไพรตามตำรับยาไทยให้เพื่อพอ และพืชสมุนไพรที่สามารถนำไปใช้กลุ่มอาหารทางการแพทย์ (Medical Food), อาหารฟังก์ชัน (Functional Food), อาหารใหม่ (Novel Food) และอาหารอินทรีย์ (Organic Food) ซึ่งจะเพิ่มรายได้ให้เกษตรกรมากขึ้น

ปัญหาและอุปสรรคในการทำงาน

- ในปี 2565 เป็นปีที่เกิดปัญหาปรากฏการณ์ลานีญารุนแรง มีผลต่อพืชสมุนไพรวงศ์ขิงข่า และมะขามป้อม ทำให้เวลาเก็บเกี่ยวยาวนานขึ้น และคาดว่าจะทำให้สาระสำคัญลดลงด้วย

กรมวิชาการเกษตร

ภาคผนวก

ภาคผนวก 2.1 หลักฐานเชิงประจักษ์ของผลผลิตที่ได้ จากข้อ 3.2

1. กำลังคน หรือหน่วยงาน ที่ได้รับการพัฒนาทักษะ

1.6 ชุมชนท้องถิ่น/ประชาสังคม 1 คน

เทคนิคการคัดเลือกสายต้นกระชายดำที่มีลักษณะดีตรงตามเกณฑ์คัดเลือกที่เกษตรกร

มีส่วนร่วมในการคัดเลือก ปี 2565

ดำเนินการคัดเลือกสายต้นกระชายดำในพื้นที่จังหวัดพิษณุโลก เพชรบูรณ์ และเลย โดยมีเกษตรกรเจ้าของแปลงในพื้นที่ และ นายวิทยา ทรงศิรินันท์กุล ประธานวิสาหกิจชุมชนผู้ปลูกสมุนไพรไฮแลนด์เอิร์บ ต.เข็กน้อย อ.เขาค้อ จ.เพชรบูรณ์ มีส่วนร่วมในการคัดเลือกสายต้นกระชายดำลักษณะดีเด่นภายในแปลงปลูกกระชายดำ ซึ่งเกณฑ์ในการคัดเลือกกระชายดำ ดังนี้

- 1) ความสมบูรณ์ของต้นกระชายดำ
- 2) มีการจัดการแปลงกระชายดำที่ดี ป้องกันการแพร่ระบาดของโรคเหี่ยว
- 3) ต้นและใบกระชายดำไม่มีรอยทำลายของศัตรูพืช ใบไม่พบอาการเหี่ยวและเน่า
- 4) ลักษณะเหง้ากระชายดำสมบูรณ์ ไม่ฝ่อ และไม่มีร่องรอยการทำลายของศัตรูพืช
- 5) สีเนื้อในเหง้ากระชายดำต้องมีสีม่วงเข้มหรือสีดำ



นายวิทยา ทรงศิรินันท์กุล

ประธานวิสาหกิจชุมชนผู้ปลูกสมุนไพรไฮแลนด์เอิร์บ ต.เข็กน้อย อ.เขาค้อ จ.เพชรบูรณ์



การรับรู้ข่าวสาร (Public Information)

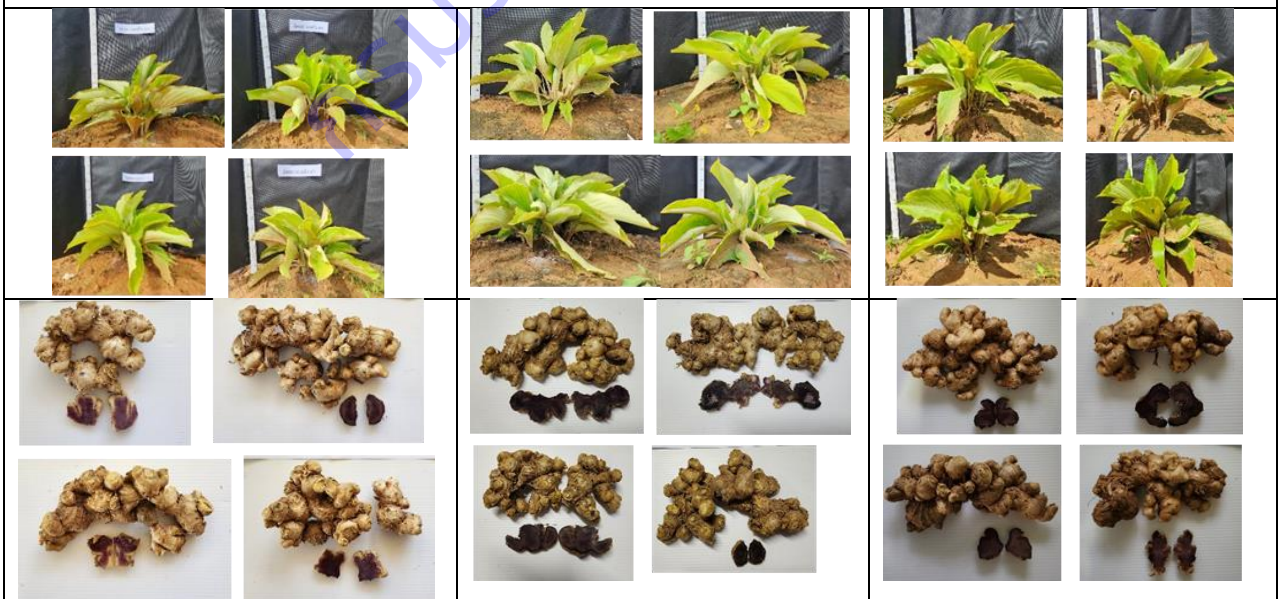
2. การปรึกษาหารือ (Public Consultation)



3. การประชุม ในระดับชุมชน (Community Meeting) และรับฟังความคิดเห็นในเชิงวิชาการ (Technical Hearing)



4. การร่วมในการตัดสินใจ (Decision Making)



สายต้นนาแก้ว อ.นาแก้ว จ.เลย

สายต้นพะเยา จ.พะเยา

สายต้นเข็กน้อยอ.เขาค้อ จ.เพชรบูรณ์

ภาคผนวก 2.2 หลักฐานเชิงประจักษ์ของผลผลิตที่ได้ จากข้อ 3.2

2. ต้นฉบับบทความวิจัย (Manuscript) 2.1 Proceeding ระดับชาติ

1. เทคนิคการเพาะเมล็ดและการเสียบยอดมะขามป้อม

เทคนิคการเพาะเมล็ดและการเสียบยอดมะขามป้อมในภาคใต้

The techniques of sowing seeds and plugging the top of the Indian gooseberry
in southern Thailand

สุมาลี ศรีแก้ว^{1*} ศุภลักษณ์ อริยภุชชัย¹ และ ฉัตรชัย กิตติไพศาล¹

Sumalee Srikaew^{1*}, Suppaluck Ariyaphucha¹, and Chatchai Kittipaisarn¹

บทคัดย่อ : มะขามป้อม เป็น 1 ใน 12 ชนิดที่สาธารณสุขผลัดต้นให้ผลิตเพิ่ม ใช้เป็นส่วนผสมหลักในยาสมุนไพรที่สำคัญ เช่น แก้อิมะขามป้อม ยาตรีผลา เป็นต้น มีความต้องการสูงแต่ยังไม่มีมีการปลูกเชิงการค้า ยังเก็บรวบรวมจากธรรมชาติซึ่งมีความเสี่ยงการปนเปื้อนสารพิษ โลหะหนักและเชื้อโรคต่าง ๆ พันธุ์ที่เป็นที่ต้องการทางการแพทย์ คือ พันธุ์พื้นเมือง (*Phyllanthus emblica*) จากสภาพแวดล้อมภาคใต้ของไทยที่มีปริมาณฝนตกมากกว่ามีผลต่อการออกดอก ปลูกแก่ของมะขามป้อมในภาคใต้มาก โดยพบว่าจะสุกแก่ช้ากว่าภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จากความต้องการมะขามพันธุ์การแพทย์ จำเป็นต้องมีการศึกษาการขยายปริมาณมะขามป้อมที่เหมาะสม เพื่อเพิ่มปริมาณแปลงมะขามป้อมมาตรฐานเพียงพอต่อความต้องการในปัจจุบัน โดยทำการศึกษาแบบ Routine to Research (R to R) ซึ่งเป็นข้อมูลที่ต้องการหาปัจจัยที่เหมาะสมในการผลิตต้นกล้ามะขามป้อมคุณภาพ ในโครงการวิจัยพัฒนาพันธุ์และเทคโนโลยีการผลิตมะขามป้อมในภาคใต้ในปี 2565 ณ ศูนย์วิจัยพืชสวนตรัง ผลการทดลอง อายุเมล็ดมะขามป้อมมีผลต่อการงอกต้นอ่อนมาก โดยอายุผลมะขามป้อมที่เหมาะสมในการเพาะเมล็ด คือ 8 เดือนหลังดอกบาน มีร้อยละของการงอกต้นอ่อนสูงที่สุด คือ ร้อยละ 58 และการเจริญเติบโตของต้นต่อมะขามป้อมจะช้าในช่วง 3 เดือนแรก แต่หลังย้ายกล้า 6.5 เดือนจะมีขนาดต้นต่อมะขามป้อมที่เหมาะสมกับการเสียบยอด มีร้อยละของการเสียบติดมากที่สุดคือ ร้อยละ 78 สรุปได้ว่า การเพาะเมล็ดมะขามป้อมที่ปลูกในภาคใต้ต้องรอให้ผลแก่จัดถึง 8 เดือน ซึ่งแตกต่างจากภาคอื่นที่ผลจะแก่จัดใน 6 – 7 เดือน และต้นต่อมะขามป้อมปลูกในภาคใต้มีการเจริญเติบโตเร็วกว่าภาคอื่นทำให้สามารถเสียบยอดภายใน 6.5 เดือน แตกต่างจากภาคอื่นใช้เวลาอนุบาลจนขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางโคนต้น 0.5 - 0.8 เซนติเมตรนาน 1 ปีขึ้นไป

คำสำคัญ การเพาะเมล็ด , การเสียบยอด, มะขามป้อม, ภาคใต้

^{1/} ศูนย์วิจัยพืชสวนตรัง สถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร เลขที่ 85 หมู่ 2 ตำบลไม้ฝาด อำเภอสิเกา จังหวัดตรัง 92150

^{1/} Trang Horticultural Research Centre, Horticultural Research Institute, Department of Agriculture 85 Moo 2, Mai Fat Subdistrict, Sikao District, Trang Province 92150

ภาพที่ 1 ศึกษาเทคนิคการเพาะเมล็ดและการเสียบยอดมะขามป้อม



ภาพผนวก 1.1 ศึกษาอายุของเมล็ดที่มีต่อการเปอร์เซ็นต์การงอกของมะขามป้อม



อุปกรณ์ในการเสียบยอด



คัดเลือก ต้นตอ/ยอดพันธุ์ ที่สมบูรณ์ดี ขนาดใกล้เคียง



ผ่าตรงกลางต้นตอลึก 2.5 - 5 เซนติเมตร (1-2 นิ้ว)



ฉีกโคนกิ่งพันธุ์ดีเป็นรูปปลีม ยาวเท่ากับรอยแผลของต้นตอ



สอดแผลของกิ่งพันธุ์ดีลงบนต้นตอ จัดให้กิ่งชิดด้านใดด้านหนึ่ง



ใช้เชือกฟางผูก



คลุมด้วยถุงพลาสติกเพื่อ ควบคุมความชื้นและกั้นน้ำฝน



เก็บไว้ในที่ร่มหรือในโรงเรือนที่มี แสงส่องไม่เกิน 30%

ภาคผนวก 2.3 หลักฐานเชิงประจักษ์ของผลผลิตที่ได้ จากข้อ 3.2

4. ต้นแบบผลิตภัณฑ์ หรือ เทคโนโลยี/กระบวนการ ใหม่ หรือนวัตกรรมทาง สังคม

4.2 ต้นแบบผลิตภัณฑ์ (Prototype) ระดับห้องปฏิบัติการ

1. เทคโนโลยีการเก็บรักษาหญาหวานเชิงการค้า

ดำเนินการทดลองตามแผนการทดลอง วางแผนการทดลองแบบ CRD 5 กรรมวิธี (ชนิดบรรจุภัณฑ์ที่ใช้เก็บรักษาผลผลิตหญาหวานอบแห้ง) กรรมวิธีละ 4 ซ้ำ ซ้ำละ 250 กรัม (น้ำหนักแห้ง) ดังนี้ กรรมวิธีที่ 1 ถุง LDPE (Low Density Polyethylene bag) กรรมวิธีที่ 2 ถุง HDPE (High Density Polyethylene bag) กรรมวิธีที่ 3 ถุงฟอยด์ (Foil bag) กรรมวิธีที่ 4 ถุงสุญญากาศ (Vacuum bag) และกรรมวิธีที่ 5 ผลผลิตบรรจุในภาชนะเปิด (กรรมวิธีควบคุม) เก็บรักษาผลผลิตหญาหวานในภาชนะบรรจุ 5 แบบ ที่อุณหภูมิห้องนาน 0, 3 และ 6 เดือน พบว่า

1. ความชื้นผลผลิต (%) หลังเก็บรักษา 3 เดือนพบว่าความชื้นในหญาหวานแห้งเพิ่มขึ้น กรรมวิธี โดยมาตรฐานสมุนไพรแห้งทั่วไป : กำหนดความชื้นไม่เกิน 10 - 12 % (ความชื้นในหญาหวานอบแห้งเริ่มจากหญาหวานสดถึงได้หญาหวานดังนี้ 63.59 % 10.64%, 8.75, 7.60 %, 5.47 % และ 3.95% (Muhammad F,1885)) หลังการเก็บรักษาหญาหวานแห้งนาน 6 เดือน พบว่า กรรมวิธีที่ 3 ถุงฟอยด์ และ กรรมวิธีที่ 4 ถุงสุญญากาศ สามารถควบคุมความชื้นให้ต่ำกว่า 12 % แต่หลังจากการเก็บรักษาหญาหวานแห้ง 9 เดือน มีเพียงกรรมวิธีที่ 4 ถุงสุญญากาศที่สามารถควบคุมความชื้นให้ต่ำกว่า 12 % โดยเก็บในภาชนะเปิดทั่วไป (กรรมวิธีควบคุม) มีความชื้นเกิน 12 % ตั้งแต่ 3 เดือน ดังตารางที่ 18

ตารางที่ 18 ความชื้นในผลผลิตหญาหวานแห้งหลังเก็บรักษานาน 3 6 และ 9 เดือน ปี 2565

กรรมวิธี	ความชื้นผลผลิตหลังเก็บรักษา (%)			
	0 เดือน	3 เดือน	6 เดือน	9 เดือน
LDPE	7.65	7.54	12.23	15.15
HDPE	7.61	8.66	13.55	18.31
Foil	7.58	7.14	10.22	13.20
Vacuum	7.42	7.42	9.63	10.99
control	7.42	12.66	20.84	23.06

2. ปริมาณสาร Stevioside (%mg/100 g) : หลังเก็บรักษา 3 เดือน พบว่า ทุกกรรมวิธีมีปริมาณสาร Stevioside คงที่หรือเพิ่มขึ้นเล็กน้อย แต่หลังเก็บรักษาหญาหวานแห้งนาน 6 เดือน ปริมาณสาร Stevioside จะเริ่มลงทุกกรรมวิธี หากกำหนดมาตรฐานปริมาณสาร Stevioside ต้องไม่น้อยกว่า 8 % (ยังไม่มีกำหนดมาตรฐาน) พบว่า กรรมวิธีที่ 1 ถุง LDPE กรรมวิธีที่ 3 ถุงฟอยด์ และ กรรมวิธีที่ 4 ถุงสุญญากาศ มีปริมาณสาร Stevioside ใกล้เคียงกัน 8.28 – 8.92 % โดยการเก็บใน HDPE และ ภาชนะเปิดทั่วไป (กรรมวิธีควบคุม)

ปริมาณสาร Stevioside น้อยกว่า 8 % ตั้งแต่ 6 เดือนเป็นต้นไป แต่หลังเก็บรักษา 9 เดือนไม่พบกรรมวิธีใดที่รักษาปริมาณสาร Stevioside ไม่ให้น้อยกว่า 8 % ได้เลย ดังตารางที่ 19

ตารางที่ 19 ปริมาณสาร Stevioside ในผลผลิตหญ้าหวานแห้งหลังเก็บรักษานาน 3 6 และ 9 เดือน ปี 2565

กรรมวิธี	ปริมาณ Stevioside เฉลี่ย (% mg/100 g)			
	0 เดือน	3 เดือน	6 เดือน	9 เดือน
LDPE	8.84	9.01	8.92	7.18
HDPE	8.19	8.98	7.25	7.58
Foil	8.56	9.14	8.28	7.46
Vacuum	8.78	8.44	8.79	6.82
control	8.84	9.01	7.39	6.51

3. ปริมาณสารต้านอนุมูลอิสระวิตามินอี (mg Trolox/g DW) : พบว่าหลังเก็บรักษาหญ้าหวานแห้งนาน 3 เดือน ปริมาณสารต้านอนุมูลอิสระวิตามินอีในภาชนะบรรจุทุกกรรมวิธี หากกำหนดปริมาณสารต้านอนุมูลอิสระวิตามินอีไม่น้อยกว่า 60 mg Trolox/g DW (ยังไม่มีข้อกำหนดมาตรฐาน) พบว่าในช่วง 3 เดือนทั้ง 4 กรรมวิธีสามารถคงรักษาปริมาณสารต้านอนุมูลอิสระวิตามินอีให้ไม่น้อยกว่า 60 mg Trolox/g DW แต่หลังจากเก็บรักษาหญ้าหวานแห้งนาน 8 เดือน มีเพียงกรรมวิธีที่ 4 ถุงสุญญากาศที่สามารถปริมาณสารต้านอนุมูลอิสระวิตามินอีให้ไม่น้อยกว่า 60 mg Trolox/g DW ดังตารางที่ 20

ตารางที่ 20 ปริมาณสารออกฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระด้วยวิตามินอี (mg Trolox/g DW) ในผลผลิตหญ้าหวานแห้งหลังเก็บรักษานาน

ตัวอย่าง	สารออกฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระด้วยวิตามินอี mg Trolox/g DW			
	0 เดือน	3 เดือน	6 เดือน	9 เดือน
LDPE	60.63	60.21	54.27	58.97
HDPE	70.67	64.36	53.64	50.96
Foil	68.59	66.36	55.34	58.35
Vacuum	59.22	61.22	60.76	60.70
control	60.00	60.08	45.64	42.13

สรุปได้ว่า หญ้าหวาน ซึ่งเป็นพืชที่เก็บเกี่ยวได้ตลอดปีในพื้นที่หนาวเย็น ไม่ควรการเก็บรักษาผลผลิตหญ้าหวานแห้งเกิน 6 เดือนและควรเก็บรักษาในถุงฟอยด์ (Foil bag) และถุงสุญญากาศ (Vacuum bag) แต่หากจำเป็นต้องเก็บรักษานานไม่เกิน 9 เดือนต้องเก็บรักษาไว้ในถุงสุญญากาศ (Vacuum bag) เท่านั้น

		
<p>ถุง LDPE (Low Density Polyethylene bag)</p>	<p>ถุง HDPE (High Density Polyethylene bag)</p>	<p>ถุงฟอยด์ (Foil bag)</p>
		
<p>ถุงสุญญากาศ (Vacuum bag)</p>	<p>ภาชนะเปิด (กรรมวิธีควบคุม)</p>	

กรมวิชาการเกษตร

ภาคผนวก 2.5 หลักฐานเชิงประจักษ์ของผลผลิตที่ได้ จากข้อ 3.2

4.ต้นแบบผลิตภัณฑ์ หรือ เทคโนโลยี/กระบวนการใหม่ หรือ นวัตกรรมทางสังคม

4.2 ต้นแบบผลิตภัณฑ์ (Prototype) ระดับภาคสนาม

1. สายต้นกระชายดำที่มีลักษณะดีตรงตามเกณฑ์คัดเลือกที่มีความแตกต่างทาง Phenotype อย่างน้อย 5 ลักษณะ จำนวน 50 สายต้น ในปี 2565

ได้จำแนกสายต้นกระชายดำพันธุ์ดีที่คัดเลือก 50 สายต้น ตามลักษณะสัณฐานวิทยาที่สำคัญ ดังนี้
จำแนกกระชายดำคัดเลือกตามขนาดเหง้า แบ่งได้ออกเป็น 4 กลุ่ม ดังนี้

1.1 เหง้าขนาดใหญ่ (น้ำหนักมากกว่า 200 กรัม) จำนวน 4 สายต้น ได้แก่

เข็กน้อย 3 (228.10 กรัม), โป่งกูด 3 (247.03 กรัม), โป่งกูด 4 (212.29 กรัม), และ ขุนน้ำคับ 5 (208.59 กรัม)

1.2 เหง้าขนาดกลาง (น้ำหนัก 100 - 200 กรัม) จำนวน 23 สายต้น ได้แก่

เข็กน้อย 4 (154.27 กรัม), เข็กน้อย 5 (115.85 กรัม), หัวมุ่น 2 (109.82 กรัม), หัวมุ่น 3 (118.45 กรัม), หัวมุ่น 5 (131.51 กรัม), โป่งกูด 1 (180.07 กรัม), โป่งกูด 2 (178.27 กรัม), โป่งกูด 5 (154.41 กรัม), นาแห้ว 4 (109.58 กรัม), นาแห้ว 5 (106.07 กรัม), แสงภา 1 (127.01 กรัม), แสงภา 3 (112.03 กรัม), แสงภา 4 (109.41 กรัม), แสงภา 5 (145.05 กรัม), ภูซัด 1 (111.18 กรัม), ภูซัด 2 (106.91 กรัม), ภูซัด 4 (108.82 กรัม), ภูซัด 5 (134.83 กรัม), หัวน้ำไซ 1 (142.01 กรัม), หัวน้ำไซ 4 (105.34 กรัม), ขุนน้ำคับ 4 (193.86 กรัม), พะเยา 1 (151.79 กรัม) และ พะเยา 4 (123.46 กรัม)

1.3 เหง้าขนาดเล็ก (น้ำหนักน้อยกว่า 100 กรัม) จำนวน 23 สายต้น ได้แก่

เข็กน้อย 1 (67.05 กรัม), เข็กน้อย 2 (78.37 กรัม), หัวมุ่น 1 (72.01 กรัม), หัวมุ่น 4 (89.69 กรัม), นาแห้ว 1 (96.02 กรัม), นาแห้ว 2 (59.19 กรัม), นาแห้ว 3 (65.28 กรัม), แสงภา 2 (75.84 กรัม), ภูซัด 3 (79.64 กรัม), ร่มเกล้า 1 (45.82 กรัม), ร่มเกล้า 2 (66.74 กรัม), ร่มเกล้า 3 (67.60 กรัม), ร่มเกล้า 4 (52.03 กรัม), ร่มเกล้า 5 (68.43 กรัม), หัวน้ำไซ 2 (24.85 กรัม), หัวน้ำไซ 3 (82.68 กรัม), หัวน้ำไซ 5 (55.69 กรัม), ขุนน้ำคับ 1 (48.96 กรัม), ขุนน้ำคับ 2 (66.43 กรัม), ขุนน้ำคับ 3 (60.80 กรัม), พะเยา 2 (76.93 กรัม), พะเยา 3 (95.97 กรัม) และ พะเยา 5 (65.25 กรัม) ดังภาพที่ 1

สายต้นกระชายดำเหง้าขนาดใหญ่ (น้ำหนักมากกว่า 200 กรัม)



สายต้นเข็กน้อย 3



สายต้นโป่งกูด 3



สายต้นโป่งกูด 4



สายต้นขุนน้ำคับ 5

สายต้นกระชายดำเหง้าขนาดกลาง (น้ำหนัก 100 - 200 กรัม)



สายต้นเข็กน้อย 4



สายต้นเข็กน้อย 5



สายต้นห้วยมุ่น 2



สายต้นห้วยมุ่น 3



สายต้นห้วยมุ่น 5



สายต้นโป่งกุด 1



สายต้นโป่งกุด 2



สายต้นโป่งกุด 5



สายต้นนาแห้ว 4



สายต้นนาแห้ว 5



สายต้นแสงภา 1



สายต้นแสงภา 3



สายต้นแสงภา 4



สายต้นแสงภา 5



สายต้นภูซัด 1



สายต้นภูซัด 2



สายต้นภูซัด 4



สายต้นภูซัด 5



สายต้นห้วยน้ำไซ 1



สายต้นห้วยน้ำไซ 4



สายต้นขุนน้ำคับ 4



สายต้นพะเยา 1



สายต้นพะเยา 4

สายต้นกระชายดำเหง้าขนาดเล็ก (น้ำหนักน้อยกว่า 100 กรัม)



สายต้นเชิงน้อย 1



สายต้นเชิงน้อย 2



สายต้นห้วยมุ่น 1



สายต้นห้วยมุ่น 4



สายต้นนาแห้ว 1



สายต้นนาแห้ว 2



สายต้นนาแห้ว 3



สายต้นแสงภา 2



สายต้นภูซัด 3



สายต้นร่มเกล้า 1



สายต้นร่มเกล้า 2



สายต้นร่มเกล้า 3



สายต้นร่มเกล้า 4



สายต้นร่มเกล้า 5



สายต้นห้วยน้ำไซ 2



สายต้นห้วยน้ำไซ 3



สายต้นห้วยน้ำไซ 5



สายต้นขุนน้ำค้ำ 1



สายต้นขุนน้ำค้ำ 2



สายต้นขุนน้ำค้ำ 3



สายต้นพะเยา 2



สายต้นพะเยา 3



สายต้นพะเยา 5

ภาพที่ 1 การจำแนกกระชายดำคัดเลือกตามขนาดเหง้า จำนวน 50 สายต้น

กรมวิชาการเกษตร

ภาคผนวก 2.7 หลักฐานเชิงประจักษ์ของผลผลิตที่ได้ จากข้อ 3.2

4.ต้นแบบผลิตภัณฑ์ หรือ เทคโนโลยี/กระบวนการใหม่หรือนวัตกรรมทางสังคม

4.2 ต้นแบบผลิตภัณฑ์ (Prototype) ระดับสนาม

2. ฐานข้อมูลลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของสายต้นจันทน์เทศพันธุ์ที่คัดเลือก 50 สายต้น

ได้จำแนกสายต้นจันทน์เทศพันธุ์ที่คัดเลือก 50 สายต้น ตามลักษณะสัญญาณวิทยาที่สำคัญ ได้ 3กลุ่ม ดังนี้
กลุ่มที่ 1 จำแนกจันทน์เทศพันธุ์คัดเลือกตามขนาดผล แบ่งได้ออกเป็น 3 กลุ่ม ดังนี้

1.1 ผลขนาดใหญ่ (มากกว่า 70 กรัม) จำนวน 20 สายต้น ได้แก่

สายต้น1/ศวส.ชุมพร (76.51 กรัม), สายต้น4/ศวส.ชุมพร (74.80 กรัม), สายต้น1/พงษ์ศรี ชุมพร (75.56 กรัม), สายต้น2/พงษ์ศรี ชุมพร(70.56 กรัม), สายต้น4/พงษ์ศรี ชุมพร(72.54 กรัม), สายต้น2/อุไรวรรณ ชุมพร(76.62 กรัม),สายต้น1/สุรพล ชุมพร (70.67 กรัม), สายต้น1/บุญเลิศ ชุมพร(81.97 กรัม), สายต้น 1/ณภัทร พังงา(76.95 กรัม), สายต้น1/สุตใจ พังงา (80.40 กรัม), สายต้น1/วัชรินทร์ พังงา (129.15 กรัม), สายต้น2/วัชรินทร์ พังงา (131.35 กรัม), สายต้น3/วัชรินทร์ พังงา (106.72 กรัม), สายต้น4/วัชรินทร์ พังงา (82.93 กรัม) , สายต้น5/วัชรินทร์ พังงา (92.78 กรัม), สายต้น1/ฤดี พังงา (80.20 กรัม), สายต้น2/ศวพ.กระบี่ (73.59 กรัม), สายต้น4/ศวพ.กระบี่ (81.46 กรัม), สายต้น5/ศวพ.กระบี่ (86.40 กรัม) และ สายต้น6/ศวพ.กระบี่ (74.49 กรัม)

1.2 ผลขนาดกลาง (50 – 70 กรัม) จำนวน 21 สายต้น ได้แก่

สายต้น2/ศวส.ชุมพร (59.35 กรัม), สายต้น3/ศวส.ชุมพร (53.89 กรัม), สายต้น3/พงษ์ศรี ชุมพร (67.41 กรัม), สายต้น1/อุไรวรรณ ชุมพร(60.86 กรัม), สายต้น2/สุรพล ชุมพร (58.31 กรัม), สายต้น2/บุญเลิศ ชุมพร(68.16 กรัม), สายต้น1/สุรียัน พังงา(63.33 กรัม), สายต้น1/พลช พังงา(69.21 กรัม), สายต้น1/สุคนธ์ นครศรีฯ (50.07 กรัม), สายต้น2/น้อย นครศรีฯ (57.01 กรัม), สายต้น1/จรรยา นครศรีฯ (56.40 กรัม), สายต้น1/วรรณิ นครศรีฯ (60.22 กรัม), สายต้น2/วรรณิ นครศรีฯ (65.82 กรัม) , สายต้น1/นิคม นครศรีฯ (51.26 กรัม), สายต้น2/นิคม นครศรีฯ (68.66 กรัม), สายต้น3/นิคม นครศรีฯ (51.20 กรัม), สายต้น1/ศวพ.กระบี่ (64.35 กรัม), สายต้น3/ศวพ.กระบี่ (68.00 กรัม), สายต้น7/ศวพ.กระบี่ (69.25 กรัม), สายต้น8/ศวพ.กระบี่ (66.55 กรัม) และ สายต้น4/ศวส.จันทบุรี (67.75 กรัม)

1.3 ผลขนาดเล็ก (น้อยกว่า 50 กรัม) จำนวน 9 สายต้น ได้แก่

สายต้น2/สุคนธ์ นครศรีฯ (46.11 กรัม), สายต้น1/น้อย นครศรีฯ (49.07 กรัม), สายต้น1/ศวส.จันทบุรี (46.12 กรัม), สายต้น2/ศวส.จันทบุรี (48.46 กรัม), สายต้น3/ศวส.จันทบุรี (44.26 กรัม) , สายต้น5/ศวส.จันทบุรี (37.60 กรัม), สายต้น6/ศวส.จันทบุรี (37.50 กรัม), สายต้น7/ศวส.จันทบุรี (40.80 กรัม) และ สายต้น8/ศวส.จันทบุรี (40.28 กรัม)

สายต้นจันทน์เทศผลขนาดใหญ่ (มากกว่า 70 กรัม) จำนวน 20 สายต้น



สายต้น1/ศวส.ชุมพร (76.51 กรัม)



สายต้น4/ศวส.ชุมพร (74.80 กรัม)



สายต้น1/พงษ์ศรี ชุมพร (75.56 กรัม)



สายต้น2/พงษ์ศรี ชุมพร(70.56 กรัม)



สายต้น4/พงษ์ศรี ชุมพร(72.54 กรัม)



สายต้น2/อุไรวรรณ ชุมพร(76.62 กรัม)



สายต้น1/สุรพล ชุมพร (70.67 กรัม)



สายต้น1/บุญเลิศ ชุมพร(81.97 กรัม)



สายต้น1/ณภัทร พังงา(76.95 กรัม)



สายต้น1/สุตใจ พังงา (80.40 กรัม)



สายต้น1/วัชรินทร์ พังงา (129.15 กรัม)



สายต้น2/วัชรินทร์ พังงา (131.35 กรัม)



สายต้น3/วิชรินทร์ พังงา (106.72 กรัม)



สายต้น4/วิชรินทร์ พังงา (82.93 กรัม)



สายต้น5/วิชรินทร์ พังงา (92.78 กรัม)



สายต้น1/ฤดี พังงา (80.20 กรัม)



สายต้น2/ศวพ.กระบี่ (73.59 กรัม)



สายต้น4/ศวพ.กระบี่ (81.46 กรัม),



สายต้น5/ศวพ.กระบี่ (86.40 กรัม)



สายต้น6/ศวพ.กระบี่ (74.49 กรัม)

สายต้นจันทน์เทศผลขนาดกลาง (50 – 70 กรัม) จำนวน 21 สายต้น



สายต้น2/ศวส.ชุมพร (59.35 กรัม)



สายต้น3/ศวส.ชุมพร (53.89 กรัม)



สายต้น3/พงษ์ศรี ชุมพร (67.41 กรัม)



สายต้น1/อุไรวรรณ ชุมพร(60.86 กรัม)



สายต้น2/สุรพล ชุมพร (58.31 กรัม)



สายต้น2/บุญเลิศ ชุมพร(68.16 กรัม)



สายต้น1/สุรียัน พังงา(63.33 กรัม)



สายต้น1/พลช พังงา(69.21 กรัม)



สายต้น1/สุคนธ์ นครศรีฯ (50.07 กรัม)



สายต้น2/น้อย นครศรีฯ (57.01 กรัม)



สายต้น1/จรรยา นครศรีฯ (56.40 กรัม)



สายต้น1/วรรณิ นครศรีฯ (60.22 กรัม)



สายต้น2/วรรณิ นครศรีฯ (65.82 กรัม)



สายต้น1/นิคม นครศรีฯ (51.26 กรัม)



สายต้น2/นิคม นครศรีฯ (68.66 กรัม)



สายต้น3/นิคม นครศรีฯ (51.20 กรัม)



สายต้น1/ศวพ.กระบี่ (64.35 กรัม)



สายต้น3/ศวพ.กระบี่ (68.00 กรัม)



สายต้น7/ศวพ.กระบี่ (69.25 กรัม)



สายต้น8/ศวพ.กระบี่ (66.55 กรัม)



สายต้น4/ศวส.จันทบุรี (67.75 กรัม)

สายต้นจันทน์เทศผลขนาดกลาง (น้อยกว่า 50 กรัม) จำนวน 9 สายต้น



สายต้น2/สุคนธ์ นครศรีฯ (46.11 กรัม)



สายต้น1/น้อย นครศรีฯ (49.07 กรัม)



สายต้น1/ศวส.จันทบุรี (46.12 กรัม)



สายต้น2/ศวส.จันทบุรี (48.46 กรัม)



สายต้น2/ศวส.จันทบุรี (48.46 กรัม)



สายต้น3/ศวส.จันทบุรี (44.26 กรัม)



สายต้น6/ศวส.จันทบุรี (37.50 กรัม)



สายต้น7/ศวส.จันทบุรี (40.80 กรัม)



สายต้น8/ศวส.จันทบุรี (40.28 กรัม)

ภาพที่ 1 การจำแนกจันทน์เทศพันธุ์คัดเลือกตามขนาดผล

กลุ่มที่ 2 จำแนกจันทน์เทศพันธุ์คัดเลือกตามน้ำหนักรอกหุ้มเมล็ด แบ่งได้ออกเป็น 3 กลุ่ม ดังนี้

1.1 รอกหุ้มเมล็ดน้ำหนักมาก (มากกว่า 3 กรัม) จำนวน 8 สายต้น ได้แก่

สายต้น1/ศวส.ชุมพร (5.60 กรัม), สายต้น1/พงษ์ศรี ชุมพร (3.94 กรัม), สายต้น2/สุรพล ชุมพร (3.93 กรัม), สายต้น1/วิชรินทร์ พังงา (12.38 กรัม), สายต้น2/วิชรินทร์ พังงา (10.64 กรัม), สายต้น3/วิชรินทร์ พังงา (11.83 กรัม), สายต้น6/ศวพ.กระบี่ (3.41 กรัม) และ สายต้น8/ศวพ.กระบี่ (3.74 กรัม)

1.2 รอกหุ้มเมล็ดน้ำหนักปานกลาง (มากกว่า 1.5-3.0 กรัม) จำนวน 15 สายต้น ได้แก่

สายต้น4/ศวส.ชุมพร (2.04 กรัม), สายต้น4/พงษ์ศรี ชุมพร (2.44 กรัม), สายต้น1/บุญเลิศ ชุมพร(1.90 กรัม), สายต้น2/บุญเลิศ ชุมพร(1.98 กรัม), สายต้น1/พลช พังงา(2.36 กรัม), สายต้น1/ณภัทร พังงา (2.50 กรัม), สายต้น4/วิชรินทร์ พังงา (2.08 กรัม), สายต้น5/วิชรินทร์ พังงา (1.80 กรัม), สายต้น1/สุคนธ์ นครศรีฯ (1.73 กรัม), สายต้น1/น้อย นครศรีฯ (1.84 กรัม), สายต้น1/ศวพ.กระบี่ (1.52 กรัม), สายต้น3/ศวพ.กระบี่ (2.17 กรัม), สายต้น4/ศวพ.กระบี่ (2.09 กรัม), สายต้น5/ศวพ.กระบี่ (2.31 กรัม) และสายต้น4/ศวส.จันทบุรี (2.10 กรัม)

1.3 รอกหุ้มเมล็ดน้ำหนักน้อย (0.5- 1.5 กรัม) จำนวน 27 สายต้น ได้แก่

สายต้น2/ศวส.ชุมพร (1.04 กรัม), สายต้น3/ศวส.ชุมพร (1.34 กรัม), สายต้น2/พงษ์ศรี ชุมพร (1.18 กรัม), สายต้น3/พงษ์ศรี ชุมพร (1.41 กรัม), สายต้น1/อุไรวรรณ ชุมพร(1.19 กรัม), สายต้น2/อุไรวรรณ ชุมพร(1.49 กรัม), สายต้น1/สุรพล ชุมพร (1.01 กรัม), สายต้น1/สุริยัน พังงา(0.56 กรัม), สายต้น1/ฤดี พังงา (1.48 กรัม), สายต้น1/สุดใจ พังงา(1.07 กรัม), สายต้น2/สุคนธ์ นครศรีฯ (1.00 กรัม), สายต้น2/น้อย นครศรีฯ (0.96 กรัม), สายต้น1/จรรยา นครศรีฯ (1.45 กรัม), สายต้น1/วรรณิ นครศรีฯ (0.55 กรัม), สายต้น2/วรรณิ นครศรีฯ (1.42 กรัม), สายต้น1/นิคม นครศรีฯ (1.05 กรัม), สายต้น2/นิคม นครศรีฯ (1.00 กรัม), สายต้น3/นิคม นครศรีฯ (0.78 กรัม), สายต้น2/ศวพ.กระบี่ (1.46 กรัม), สายต้น7/ศวพ.กระบี่ (1.50 กรัม), สายต้น1/ศวส.จันทบุรี (0.50 กรัม), สายต้น2/ศวส.จันทบุรี (1.26 กรัม), สายต้น3/ศวส.จันทบุรี (1.16 กรัม), สายต้น5/ศวส.จันทบุรี (0.90 กรัม),สายต้น6/ศวส.จันทบุรี (0.54 กรัม), สายต้น7/ศวส.จันทบุรี (0.71 กรัม), และ สายต้น8/ศวส.จันทบุรี (1.34 กรัม)

สายต้นจันทน์เทศรอกหุ้มเมล็ดน้ำหนักมาก (มากกว่า 3 กรัม) จำนวน 8 สายต้น



สายต้น1/ศวส.ชุมพร (5.60 กรัม)



สายต้น1/พงษ์ศรี ชุมพร (3.94 กรัม)



สายต้น2/สุรพล ชุมพร (3.93 กรัม)



สายตัน1/วิชรินทร์ พังงา (12.38 กรัม)



สายตัน2/วิชรินทร์ พังงา (10.64 กรัม)



สายตัน3/วิชรินทร์ พังงา (11.83 กรัม)



สายตัน6/ศวพ.กระบี่ (3.41 กรัม)



สายตัน8/ศวพ.กระบี่ (3.74 กรัม)

สายตันจันทน์เทศรอกหุ้มเมล็ดน้ำหนักปานกลาง (1.5-3.0 กรัม) จำนวน 15 สายตัน



สายตัน4/ศวส.ชุมพร (2.04 กรัม)



สายตัน4/พงษ์ศรี ชุมพร (2.44 กรัม)



สายตัน1/บุญเลิศ ชุมพร(1.90 กรัม)



สายตัน2/บุญเลิศ ชุมพร(1.98 กรัม)



สายตัน1/พลช พังงา(2.36 กรัม)



สายตัน1/ณภัทร พังงา(2.50 กรัม)



สายต้น4/วัชรินทร์ พังงา (2.08 กรัม)



สายต้น5/วัชรินทร์ พังงา (1.80 กรัม)



สายต้น1/สุคนธ์ นครศรีฯ (1.73 กรัม)



สายต้น1/น้อย นครศรีฯ (1.84 กรัม)



สายต้น1/ศวพ.กระบี่ (1.52 กรัม)



สายต้น3/ศวพ.กระบี่ (2.17 กรัม)



สายต้น4/ศวพ.กระบี่ (2.09 กรัม)



สายต้น5/ศวพ.กระบี่ (2.31 กรัม)



สายต้น4/ศวส.จันทบุรี (2.10 กรัม)

สายต้นจันทน์เทศรทุ้มเมล็ดน้ำหนกน้อย (0.5- 1.5 กรัม) จำนวน 27 สายต้น



สายต้น2/ศวส.ชุมพร (1.04 กรัม)



สายต้น3/ศวส.ชุมพร (1.34 กรัม)



สายต้น2/พงษ์ศรี ชุมพร (1.18 กรัม)



สายต้น3/พงษ์ศรี ชุมพร (1.41 กรัม)



สายต้น1/อุไรวรรณ ชุมพร(1.19 กรัม)



สายต้น2/อุไรวรรณ ชุมพร(1.49 กรัม)



สายต้น1/สุรพล ชุมพร (1.01 กรัม)



สายต้น1/สุรียัน พังงา(0.56 กรัม)



สายต้น1/ฤดี พังงา (1.48 กรัม)



สายต้น1/สุดใจ พังงา(1.07 กรัม)



สายต้น2/สุคนธ์ นครศรีฯ (1.00 กรัม)



สายต้น2/น้อย นครศรีฯ (0.96 กรัม)



สายต้น1/จรรยา นครศรีฯ (1.45 กรัม)



สายต้น1/วรรณิ นครศรีฯ (0.55 กรัม)



สายต้น2/วรรณิ นครศรีฯ (1.42 กรัม)



สายต้น1/นิคม นครศรีฯ (1.05 กรัม)



สายต้น2/นิคม นครศรีฯ (1.00 กรัม)



สายต้น3/นิคม นครศรีฯ (0.78 กรัม)



สายต้น2/ศวพ.กระบี่ (1.46 กรัม)



สายต้น7/ศวพ.กระบี่ (1.50 กรัม)



สายต้น1/ศวส.จันทบุรี (0.50 กรัม)



สายต้น2/ศวส.จันทบุรี (1.26 กรัม)



สายต้น3/ศวส.จันทบุรี (1.16 กรัม)



สายต้น5/ศวส.จันทบุรี (0.90 กรัม)



สายต้น6/ศวส.จันทบุรี (0.54 กรัม)



สายต้น7/ศวส.จันทบุรี (0.71 กรัม)



สายต้น8/ศวส.จันทบุรี (1.34 กรัม)

ภาพที่ 2 การจำแนกจันทน์เทศพันธุ์คัดเลือกตามน้ำหนักกรัมเมล็ด

กลุ่มที่ 3 จำแนกจันทน์เทศพันธุ์คัดเลือกตามน้ำหนักเมล็ด แบ่งได้ออกเป็น 3 กลุ่ม ดังนี้

1.1 เมล็ดน้ำหนักมาก (มากกว่า 10 กรัม) จำนวน 18 สายต้น ได้แก่

สายต้น1/ศวส.ชุมพร (14.32 กรัม), สายต้น3/ศวส.ชุมพร (10.54 กรัม), สายต้น4/ศวส.ชุมพร (10.87 กรัม), สายต้น1/พงษ์ศรี ชุมพร (11.54 กรัม), สายต้น2/อุไรวรรณ ชุมพร (11.37 กรัม), สายต้น1/บุญเลิศ ชุมพร(12.48 กรัม), สายต้น1/สุดใจ พังงา(10.34 กรัม), สายต้น1/วัชรินทร์ พังงา (58.38 กรัม), สายต้น 2/วัชรินทร์ พังงา (62.28 กรัม), สายต้น3/วัชรินทร์ พังงา (57.61 กรัม), สายต้น4/วัชรินทร์ พังงา (12.15 กรัม), สายต้น2/ศวพ.กระบี่ (10.49 กรัม), สายต้น3/ศวพ.กระบี่ (12.25 กรัม), สายต้น4/ศวพ.กระบี่ (10.97 กรัม), สายต้น5/ศวพ.กระบี่ (13.55 กรัม), สายต้น6/ศวพ.กระบี่ (10.34 กรัม) สายต้น7/ศวพ.กระบี่ (10.38 กรัม) และ สายต้น8/ศวพ.กระบี่ (12.42 กรัม)

1.2 เมล็ดน้ำหนักปานกลาง (มากกว่า 6-10 กรัม) จำนวน 26 สายต้น ได้แก่

สายต้น2/ศวส.ชุมพร (9.96 กรัม), สายต้น2/พงษ์ศรี ชุมพร (8.84 กรัม), สายต้น3/พงษ์ศรี ชุมพร (7.50 กรัม), สายต้น4/พงษ์ศรี ชุมพร (9.55 กรัม), สายต้น1/อุไรวรรณ ชุมพร (7.79 กรัม), สายต้น1/สุรพล ชุมพร (9.57 กรัม), สายต้น2/สุรพล ชุมพร (8.66 กรัม), สายต้น2/บุญเลิศ ชุมพร(9.92 กรัม), สายต้น1/สุรียัน พังงา(6.89 กรัม), สายต้น1/พลช พังงา(9.14 กรัม), สายต้น1/ฤดี พังงา(8.82 กรัม), สายต้น1/ณภัทร พังงา(9.93 กรัม), สายต้น5/วัชรินทร์ พังงา (7.79 กรัม), สายต้น1/สุคนธ์ นครศรีฯ (7.33 กรัม), สายต้น1/สุคนธ์ นครศรีฯ (7.36 กรัม), สายต้น1/น้อย นครศรีฯ (7.90 กรัม), สายต้น2/น้อย นครศรีฯ (7.94 กรัม), สายต้น1/จรูญ นครศรีฯ (7.40 กรัม), สายต้น1/วรรณิ นครศรีฯ (6.80 กรัม), สายต้น1/นิคม นครศรีฯ (7.90 กรัม), สายต้น2/นิคม นครศรีฯ (8.50 กรัม), สายต้น1/ศวพ.กระบี่ (9.31 กรัม), สายต้น 1/ศวส.จันทบุรี (6.80 กรัม), สายต้น2/ศวส.จันทบุรี (7.65 กรัม), สายต้น3/ศวส.จันทบุรี (7.01 กรัม) และ สายต้น4/ศวส.จันทบุรี (8.80 กรัม)

1.3 เมล็ดน้ำหนักน้อย (1- 6 กรัม) จำนวน 6 สายต้น ได้แก่

สายต้น2/วรรณิ นครศรีฯ (5.42 กรัม) , สายต้น3/วรรณิ นครศรีฯ (4.54 กรัม), สายต้น5/ศวส.จันทบุรี (4.00 กรัม), สายต้น6/ศวส.จันทบุรี (5.68 กรัม), สายต้น7/ศวส.จันทบุรี (4.90 กรัม) และ สายต้น8/ ศวส.จันทบุรี (4.14 กรัม)

สายต้นจันทน์เทศเมล็ดน้ำหนักมาก (มากกว่า 10 กรัม) จำนวน 18 สายต้น



สายต้น1/ศวส.ชุมพร (14.32 กรัม)



สายต้น3/ศวส.ชุมพร (10.54 กรัม)



สายต้น4/ศวส.ชุมพร (10.87 กรัม)



สายต้น1/พงษ์ศรี ชุมพร (11.54 กรัม)



สายต้น2/อุไรวรรณ ชุมพร (11.37 กรัม)



สายต้น1/บุญเลิศ ชุมพร(12.48 กรัม)



สายต้น1/สุดใจ พังงา(10.34 กรัม)



สายต้น1/วัชรินทร์ พังงา (58.38 กรัม)



สายต้น2/วัชรินทร์ พังงา (62.28 กรัม)



สายต้น3/วัชรินทร์ พังงา (57.61 กรัม)



สายต้น4/วัชรินทร์ พังงา (12.15 กรัม)



สายต้น2/ศวพ.กระบี่ (10.49 กรัม)



สายต้น3/ศวพ.กระบี่ (12.25 กรัม)



สายต้น4/ศวพ.กระบี่ (10.97 กรัม)



สายต้น5/ศวพ.กระบี่ (13.55 กรัม)



สายต้น6/ศวพ.กระบี่ (10.34 กรัม)



สายต้น7/ศวพ.กระบี่ (10.38 กรัม)



สายต้น8/ศวพ.กระบี่ (12.42 กรัม)

สายต้นจันทน์เทศเมล็ดน้ำหนักปานกลาง (6-10 กรัม) จำนวน 26 สายต้น



สายต้น2/ศวส.ชุมพร (9.96 กรัม)



สายต้น2/พงษ์ศรี ชุมพร (8.84 กรัม)



สายต้น3/พงษ์ศรี ชุมพร (7.50 กรัม)



สายต้น4/พงษ์ศรี ชุมพร (9.55 กรัม)



สายต้น1/อุไรวรรณ ชุมพร (7.79 กรัม)



สายต้น1/สุรพล ชุมพร (9.57 กรัม)



สายต้น2/สุรพล ชุมพร (8.66 กรัม)



สายต้น2/บุญเลิศ ชุมพร(9.92 กรัม)



สายต้น1/สุริยัน พังงา(6.89 กรัม)



สายต้น1/พลข พังงา(9.14 กรัม)



สายต้น1/ฤดี พังงา(8.82 กรัม)



สายต้น1/ณภัทร พังงา(9.93 กรัม)



สายต้น5/วิชรินทร์ พังงา (7.79 กรัม)



สายต้น1/สุคนธ์ นครศรีฯ (7.33 กรัม)



สายต้น1/สุคนธ์ นครศรีฯ (7.36 กรัม)



สายต้น1/น้อย นครศรีฯ (7.90 กรัม)



สายต้น2/น้อย นครศรีฯ (7.94 กรัม)



สายต้น1/จรรยา นครศรีฯ (7.40 กรัม)



สายต้น1/วรรณิ นครศรีฯ (6.80 กรัม)



สายต้น1/นิคม นครศรีฯ (7.90 กรัม)



สายต้น2/นิคม นครศรีฯ (8.50 กรัม)



สายต้น1/ศวพ.กระบี่ (9.31 กรัม)



สายต้น1/ศวส.จันทบุรี (6.80 กรัม)



สายต้น2/ศวส.จันทบุรี (7.65 กรัม)



สายต้น3/ศวส.จันทบุรี (7.01 กรัม)



สายต้น4/ศวส.จันทบุรี (8.80 กรัม)

สายต้นจันทน์เทศเมล็ดน้ำหนักน้อย(1- 6 กรัม) จำนวน 6 สายต้น



สายต้น2/วรรณิ นครศรีฯ (5.42 กรัม)



สายต้น3/วรรณิ นครศรีฯ (4.54 กรัม)



สายต้น5/ศวส.จันทบุรี (4.00 กรัม)



สายต้น6/ศวส.จันทบุรี (5.68 กรัม)



สายต้น7/ศวส.จันทบุรี (4.90 กรัม)



สายต้น8/ศวส.จันทบุรี (4.14 กรัม)

ภาพที่ 3 การจำแนกจันทน์เทศพันธุ์คัดเลือกตามน้ำหนักเมล็ด

ภาคผนวก 2.3 หลักฐานเชิงประจักษ์ของผลผลิตที่ได้ จากข้อ 3.2

4. ต้นแบบผลิตภัณฑ์ หรือ เทคโนโลยี/กระบวนการ ใหม่ หรือนวัตกรรมทาง สังคม

4.4 เทคโนโลยี/กระบวนการใหม่ ระดับห้องปฏิบัติการ

การศึกษาวิธีการเก็บรักษาผลผลิตหญ้าหวาน

Study on storage methods of stevia yield

ชื่อผู้ดำเนินงาน

สุพัตตนากิจ โพธิ์สว่าง¹ อนันต์ ปัญญาเพิ่ม¹ .นายอนุภพ เผือกผ่อง¹ นางจันทร์เพ็ญ แสนพรหม¹

นายนรินทร์ ท้าวแก่นจันทร์²

Supattanakij Posawang¹ Anan Panyapern¹ Anuphop Phuekpong¹

Chanpen Saenprom¹ Narin ThaoKaenchan²

บทคัดย่อ

การศึกษาวิธีการเก็บรักษาผลผลิตหญ้าหวาน ณ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ มีวัตถุประสงค์เพื่อให้ได้บรรจุภัณฑ์ที่เหมาะสมเพื่อเก็บรักษาผลผลิตหญ้าหวานอบแห้ง โดยนำผลผลิตบรรจุในภาชนะ 5 ชนิด ได้แก่ ถุง LDPE (Low Density Polyethylene bag) ถุง HDPE (High Density Polyethylene bag) ถุงฟอยด์ (Foil bag) ถุงสุญญากาศ (Vacuum bag) และกรรมวิธีควบคุม (ผลผลิตวางในภาชนะเปิดคือถาดพลาสติก) บันทึกข้อมูลความชื้น สี ปริมาณสาร stevioside และปริมาณฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระด้วยวิธี DPPH ที่ระยะเวลาในการเก็บรักษา 3 6 และ 9 เดือน พบว่าเมื่อวัดความชื้นหลังเก็บรักษา เดือนที่ 9 กรรมวิธีที่ 5 (กรรมวิธีควบคุม) มีความชื้นเฉลี่ยมากที่สุดที่ 23.06 % mc/100 g ผลผลิตที่เก็บรักษาในถุงสุญญากาศ (กรรมวิธีที่ 4) ผลผลิตมีความชื้นเฉลี่ยน้อยที่สุดที่ 10.99 % mc/100 g ปริมาณสาร stevioside ในกรรมวิธีที่ 2 (ถุง HDPE) มีปริมาณสาร stevioside เฉลี่ยมากที่สุด 7.58 % g/100 g กรรมวิธีที่ 5 ผลผลิตบรรจุในภาชนะเปิด (กรรมวิธีควบคุม) มีปริมาณสาร stevioside เฉลี่ยน้อยที่สุดที่ 6.51 % g/100 g และเมื่อวิเคราะห์ฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระด้วยวิธี DPPH เมื่อเก็บรักษา 9 เดือน พบว่า กรรมวิธีที่ 4 ถุง สุญญากาศ (Vacuum) มีปริมาณฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระเฉลี่ยมากที่สุดที่ 60.70 mg Trolox/g DW กรรมวิธีที่ 5 ปริมาณฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระเฉลี่ยน้อยที่สุดที่ 42.13 mg Trolox/g DW การเก็บรักษาผลผลิตใบหญ้าหวาน ซึ่งเป็นพืชที่ให้ผลผลิตได้ตลอดทั้งปี และต้องมีการลดความชื้นก่อนเก็บรักษาเพื่อคงคุณภาพของผลผลิต การเก็บรักษาผลผลิตในบรรจุภัณฑ์ ทั้ง 5 ชนิด ไม่ควรเก็บรักษาผลผลิตแห้งหญ้านานเกิน 6 เดือน ควรเก็บรักษาในถุงฟอยด์ (Foil bag) และถุงสุญญากาศ (Vacuum bag) แต่หากจำเป็นต้องเก็บรักษานานไม่เกิน 9 เดือนต้องเก็บรักษาไว้ในถุงสุญญากาศ (Vacuum bag) เท่านั้น

คำสำคัญ ; หญ้าหวาน สารสติวิโอไซด์ สารแอนติออกซิแดนซ์ ความชื้น

^{1/}ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ 313 หมู่ 12 ต. หางดง อ. หางดง จ. เชียงใหม่ 50230

^{2/}คณะผลิตกรรมการเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้ เลขที่ 63 หมู่ 4 ต.หนองหาร อ.สันทราย จ.เชียงใหม่ 50290

Abstract

Study on storage methods for stevia production at the Chiang Mai Royal Agricultural Research Center The objective is to obtain suitable packaging to preserve dried stevia products. The produce is packaged in 5 types of containers: LDPE (Low Density Polyethylene bag), HDPE (High Density Polyethylene bag), Foil bag, Vacuum bag, and the control process. (The produce was placed in an open container, i.e. a plastic tray.) Moisture, color, stevioside content and antioxidant activity were recorded by DPPH method at storage periods of 3, 6 and 9 months. Method 5 (control method) had the highest average moisture content at 23.06 % mc/100 g. The products stored in vacuum bags (process 4) had the lowest average moisture content of 10.99 % mc/100 g. Stevioside content in method 2. (HDPE bags) had the highest stevioside content on average, 7.58 % g/100 g. Process 5, the produce was packed in open containers. (Control method) had the lowest average stevioside content at 6.51 % g/100 g. When analyzing antioxidant activity by DPPH method after 9 months storage, it was found that method 4 vacuum bags showed antioxidant activity. The highest average was 60.70 mg Trolox/g DW. Method 5 had the lowest average antioxidant activity at 42.13 mg Trolox/g DW. which is a plant that yields throughout the year And must reduce the humidity before storage to maintain the quality of the produce. Preservation of produce in all 5 packaging types. Stevia dried produce should not be stored for more than 6 months. It should be stored in a foil bag (Foil bag) and a vacuum bag (Vacuum bag). 9 months must be stored in a vacuum bag (Vacuum bag) only.

Keywords: *Stevia rebaudiana Bertoni* , stevioside ,antioxidant, relative humidity

¹ Chiang Mai Royal Agricultural Research Center, Chiang Mai 313 Moo 12, NongKhwai Subdistrict, Hang Dong District, Chiang Mai 50230

² Faculty of Agricultural Production Maejo University, No. 63 Moo 4, Nong Han Subdistrict, San Sai District, Chiang Mai Province 50290

คำนำ

หญ้าหวาน (*Stevia rebaudiana* Bertoni) จัดอยู่ในวงศ์ Asteraceae เป็นพืชล้มลุก มีแหล่งกำเนิดทางอเมริกาใต้ ปัจจุบันปลูกเชิงการค้าในหลายประเทศ ได้แก่ บราซิล ปารากวัย อเมริกากลาง ไทย เกาหลี จีน และอินเดีย (Hossainet. al, 2017) หญ้าหวานมีสารรสหวานกลุ่มไกลโคไซด์ ได้แก่ Stevioside (สตีวีโอไซด์) 5 - 8 เปอร์เซ็นต์ และรีบาวดิโอไซด์ 1-2 เปอร์เซ็นต์ ให้ความหวานมากกว่าน้ำตาลทรายประมาณ 200-300 เท่าต่อน้ำหนัก สามารถละลายน้ำ ทนต่อความร้อน ทนต่ออากาศและแสงสว่างได้ดี สามารถสกัดสารสตีวีโอไซด์บริสุทธิ์ได้ พบว่าโครงสร้างทางเคมีประกอบด้วยสตีออลและน้ำตาลกลูโคส (Yadav, 2011) เป็นสารให้ความหวาน (sweetener) (Geuns, 2003) คล้ายน้ำตาลทราย มีความหวานประมาณ 300 เท่าของน้ำตาลซูโครส เป็นสารที่ให้พลังงาน (calories) ต่ำมาก (Kinghorn, 2002) จากการศึกษาคุณสมบัติชีวภาพและความปลอดภัยของสตีวีโอไซด์ พบว่าสามารถนำไปใช้ในรูปผงหรือรูปสารละลายเข้มข้น ผสมในน้ำอัดลม น้ำหวาน ขนมเค้ก ลูกกวาด ยา และผลิตภัณฑ์อาหารต่างๆ ได้ทันที (ชลธิชา และคณะ, 2560) ปัจจุบันมีการนำสารสตีวีโอไซด์ มาใช้เป็นสารทดแทนความหวานสำหรับอาหารและเครื่องดื่มบางประเภทโดยใช้แทนน้ำตาลทรายบางส่วนหรือทั้งหมดซึ่งวัตถุประสงค์สำคัญ คือ ลดปริมาณแคลอรีในอาหารและเครื่องดื่มสำหรับผู้ที่ต้องการลดความอ้วนหรือผู้ป่วยที่เป็นโรคเบาหวานซึ่งไม่สามารถบริโภคน้ำตาลในปริมาณมากๆ ได้ ปัจจุบันสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา (อย.) อนุญาตให้นำสารสกัด stevioside (สตีวีโอไซด์) มาขึ้นทะเบียนเป็นสารทดแทนความหวานแทนน้ำตาล ทำให้ต้องการหญ้าหวานเพิ่มมากในอุตสาหกรรมอาหารเช่น ในประเทศญี่ปุ่นมีการส่งออกสารสตีวีโอไซด์ถึงปีละ 50 ตัน มูลค่าถึง 7,070 ล้านบาท โดยปัจจุบันประเทศไทยมีแนวโน้มเรียกเก็บอัตราภาษีความหวานตามปริมาณน้ำตาล ระยะที่ 3 ตั้งแต่ 0.3 - 5 บาทต่อลิตร บังคับใช้หลังวันที่ 31 มีนาคม 2566 ยังส่งผลให้มีความต้องการสารทดแทนน้ำตาล

ประเทศไทยมีการนำหญ้าหวานปลูกทดลองตั้งแต่ปี พ.ศ.2521 พบว่า เจริญเติบโตได้ดีในพื้นที่ภาคเหนือของประเทศ โดยเฉพาะในจังหวัดเชียงใหม่ ลำพูน และเชียงราย พบว่าผลผลิตมีสารสตีวีโอไซด์ได้ดีที่ระดับความสูง 400-700 เมตรจากระดับน้ำทะเล ที่มีอากาศเย็น (กรีนสวีท, 2552) ในจังหวัดเชียงใหม่มีนิคมปลูกมากที่อำเภอสะเมิง แม่แตงและสันกำแพง ในอดีตมีการส่งออกใบหญ้าหวานแห้งมูลค่าปีละหลายล้านบาท ทำให้มีการปลูกและจำหน่ายหญ้าหวานในเชิงพาณิชย์มานานกว่า 16 ปี และมีแนวโน้มที่จะเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ เนื่องจากหญ้าหวานปลูกและดูแลง่าย ไม่ต้องใช้ยาฆ่าแมลง เพียงตัดใบตากแห้ง ได้ทุก 30 - 45 วัน และสามารถตัดผลผลิตได้ต่อเนื่องมากกว่า 3 ปี โดยผลตอบแทนของหญ้าหวานดีกว่าการปลูกข้าวหรือพืชไร่ทั่วไป เกษตรกรอาจปลูกหญ้าหวานหลังการทำนา สามารถเก็บเกี่ยวผลผลิต 600-1,000 กิโลกรัม (ใบสด) ต่อไร่ต่อปี ลงทุนเพียง 12,000 บาทต่อไร่ สามารถทำรายได้ปีละ 20,000 - 24,000 บาทต่อไร่ (กรีนสวีท, 2552) คนไทยบริโภคหญ้าหวาน 2 รูปแบบคือ 1. แบบสมุนไพรโดยผสมกับสมุนไพรอื่นๆ เพื่อเพิ่มรสหวานในชาสมุนไพรหรือยาชงสมุนไพร และ 2. ใช้แทนน้ำตาลในกลุ่มผู้ป่วยเบาหวาน เนื่องจากหญ้าหวานไม่ให้อาหารพลังงานสะสมแก่ร่างกาย ทำให้ไม่อ้วน ไม่สะสมเป็นไขมันในร่างกาย ทำให้หญ้าหวานได้รับความนิยมมาก ส่งผลให้หญ้าหวานขาดตลาด ไม่มีการส่งเสริมการปลูกแม้ว่าในอดีตธุรกิจของหญ้าหวานจะมีปัญหาและอุปสรรคหลายด้าน แต่ปัจจุบัน พบว่ามีแนวโน้มดีขึ้นเรื่อยๆ เป็นพืชเศรษฐกิจที่น่าสนใจและมีแนวโน้มที่ดีทางเศรษฐกิจ (สุรวุฒิ, 2550)

วิธีการ

สิ่งที่ใช้ในการทดลอง

- หน้้าหวานอบแห้ง ฤงบรจพผลผลิตในแต่ละกรรมวิธี

แบบและวิธีการทดลอง

แผนการทดลอง วางแผนการทดลองแบบ CRD 5 กรรมวิธี (ชนิดบรจพัณท์ที่ใช้เก็บรักษาผลผลิตหน้้าหวานอบแห้ง) กรรมวิธีละ 4 ซ้้า ซ้้าละ 250 กรัม (น้้าหนักแห้ง) ดังนี้

กรรมวิธีที่ 1 ฤง LDPE (Low Density Polyethylene bag)

กรรมวิธีที่ 2 ฤง HDPE (High Density Polyethylene bag)

กรรมวิธีที่ 3 ฤงฟอยด์ (Foil bag)

กรรมวิธีที่ 4 ฤงสุญญากาศ (Vacuum bag)

กรรมวิธีที่ 5 ผลผลิตบรจพในภาชนะเปิด (กรรมวิธีควบคุม)

วิธีดำเนินงาน

1. เก็บเกี่ยวผลผลิตหน้้าหวาน (ใบและก้าน) นำมาตัดแยกสิ่งปนเปื้อนออกจากผลผลิต
2. ทำการอบแห้งผลผลิตด้วยตู้อบไฟฟ้าด้วยอุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลา 6 ชั่วโมง
3. นำผลผลิตบรจพในภาชนะ 5 ชนิด ได้แก่ ฤง LDPE (Low Density Polyethylene bag) ฤง HDPE (High Density Polyethylene bag) ฤงฟอยด์ (Foil bag) ฤงสุญญากาศ (Vacuum bag) และกรรมวิธีควบคุม (ผลผลิตวางในภาชนะเปิดคือถาดพลาสติก) กรรมวิธีละ 20 หน่วยหน่วยละ 250 กรัม รักษาไว้ที่อุณหภูมิห้อง
4. วัดปริมาณสาร Stevioside ในแต่ละกรรมวิธีที่อายุการเก็บรักษา 0, 3, 6 และ 9 เดือน

การบันทึกข้อมูล

1. น้้าหนักสดก่อนอบ/ น้้าหนักแห้งหลังอบ
2. ลักษณะภายนอกผลผลิต (สีใบก่อนอบ/สีใบหลังอบ)
3. ความขึ้นผลผลิตหลังเก็บรักษาเป็นระยะเวลา 0 3 6 และ 9 เดือน
4. สีใบที่เปลี่ยนแปลง หลังการเก็บรักษาเป็นระยะเวลา 0,3, 6 และ 9 เดือน
5. ปริมาณสาร Stevioside และความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระด้วยวิธี DPPH (DPPH antioxidant assay) ในแต่ละกรรมวิธีที่อายุการเก็บรักษา 0, 3, 6 และ 9 เดือน

ระยะเวลา

ตุลาคม 2565– กันยายน 2565

สถานที่ทำการทดลอง

1. ห้องปฏิบัติการศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (แม่เหียะ)และห้องปฏิบัติการคณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

2. ห้องปฏิบัติการคณะผลิตกรรมการเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้

ผลการทดลองและวิจารณ์

1. ความชื้นผลผลิต (%)

หลังเก็บรักษาหญาหวนแห้งนาน 3 เดือน พบว่า ความชื้นในหญาหวนแห้งเพิ่มขึ้น กรรมวิธี โดยมาตรฐานสมุนไพรแห้งทั่วไป : กำหนดความชื้นไม่เกิน 10 - 12 % (ความชื้นในหญาหวนอบแห้งเริ่มจากหญาหวนสดถึงเก็บหญาหวนดังนี้ 63.59 % 10.64% ,8.75, 7.60 % ,5.47 % และ 3.95% (Muhammad F,1885)

หลังการเก็บรักษาหญาหวนแห้งนาน 6 เดือน พบว่า กรรมวิธีที่ 3 ถุงฟอยด์ และกรรมวิธีที่ 4 ถุงสุญญากาศ สามารถควบคุมความชื้นให้ต่ำกว่า 12 %

หลังจากการเก็บรักษาหญาหวนแห้ง 9 เดือน มีเพียงกรรมวิธีที่ 4 ถุงสุญญากาศที่สามารถควบคุมความชื้นให้ต่ำกว่า 12 % โดยเก็บในภาชนะเปิดทั่วไป (กรรมวิธีควบคุม) มีความชื้นเกิน 12 % ตั้งแต่ 3 เดือน ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ความชื้นผลผลิตหลังเก็บรักษาที่ สัปดาห์ ต่างๆ

กรรมวิธี	ความชื้นผลผลิตหลังเก็บรักษา (% mc/100 g)			
	0 เดือน	3 เดือน	6 เดือน	9 เดือน
T1 : LDPE	7.65	7.54	12.2 ^b	15.2 ^c
T2 : HDPE	7.61	8.66	13.5 ^b	18.3 ^b
T2 : Foil	7.58	7.14	10.2 ^b	13.2 ^c
T4 : Vacuum	7.42	7.42	9.63 ^b	11.0 ^c
T5 Control	7.42	12.66	20.84 ^a	23.1 ^a
F-test 0.05	ns	ns	*	ns
C.V. (%)	8.68	9.34	8.45	7.49

หมายเหตุ ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ เปรียบเทียบโดยวิธี Duncan, s new multiple ranges test ที่ความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ * มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

3. สีใบหลังเก็บรักษา

พบว่า กรรมวิธีที่ 1 ถุง LDPE (Low Density Polyethylene bag) เดือนที่ 0, 3 มีลักษณะสี Yellow-Green Group 147 C เดือนที่ 6 และ 9 มีลักษณะสี Green Group 138 B กรรมวิธีที่ 2 ถุง HDPE (High Density Polyethylene bag) เดือนที่ 0 และ 3 มีลักษณะสี Yellow-Green Group 147 C เดือนที่ 6 และ 9 มีลักษณะสี Yellow-Green Group 146 B กรรมวิธีที่ 3 ถุงฟอยด์ (Foil bag) เดือนที่ 0 และ 3 มีลักษณะสี Yellow-Green Group 148 B เดือนที่ 6 และ 9 มีลักษณะสี Yellow-Green Group 146 C กรรมวิธีที่ 4 ถุงสุญญากาศ (Vacuum bag) เดือนที่ 0 และ 3 มีลักษณะสี Yellow-Green Group 146 c เดือนที่ 6 และ 9 มีลักษณะสี Yellow-Green Group 152 B กรรมวิธีที่ 5 ผลผลิตบรรจุในภาชนะเปิด (กรรมวิธีควบคุม) เดือนที่ 0 และ 3 มีลักษณะสี Yellow-Green Group 147 C เดือนที่ 6 และ 9 มีลักษณะสี Yellow-Green Group 145 C ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 สีใบหลังเก็บรักษาที่ สัปดาห์ ต่าง ๆ

กรรมวิธี	สี (100 g)			
	0 เดือน	3 เดือน	6 เดือน	9 เดือน
LDPE	Yellow-Green Group 147 C	Yellow-Green Group 147 C	Green Group 138 B	Green Group 138 B
HDPE	Yellow-Green Group 147 C	Yellow-Green Group 147 C	Yellow-Green Group 146 B	Yellow-Green Group 146 B
Foil	Yellow-Green Group 148 B	Yellow-Green Group 148 B	Yellow-Green Group 146 C	Yellow-Green Group 146 C
Vacuum	Yellow-Green Group 146 C	Yellow-Green Group 146 C	Yellow-Green Group 152 B	Yellow-Green Group 152 B
control	Yellow-Green Group 147 C	Yellow-Green Group 147 C	Yellow-Green Group 145 C	Yellow-Green Group 145 C

หมายเหตุ ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ เปรียบเทียบโดยวิธี Duncan, s new multiple ranges test ที่ความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์ ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ * มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

3. ปริมาณสาร Stevioside (%mg/100 g) :

หลังเก็บรักษา 3 เดือน พบว่า ทุกกรรมวิธีมีปริมาณสาร Stevioside คงที่หรือเพิ่มขึ้นเล็กน้อย แต่หลังเก็บรักษาห่อหวนแห้งนาน 6 เดือน ปริมาณสาร Stevioside จะเริ่มลดลงในทุกกรรมวิธี หากกำหนดมาตรฐานปริมาณสาร Stevioside ต้องไม่น้อยกว่า 8 % (ยังไม่มีข้อกำหนดมาตรฐาน) พบว่า กรรมวิธีที่ 1 ถุง LDPE กรรมวิธีที่ 3 ถุงฟอยด์ และ กรรมวิธีที่ 4 ถุงสุญญากาศ มีปริมาณสาร Stevioside ใกล้เคียงกัน 8.92 9.14 และ 8.44 % ตามลำดับ โดยการเก็บในถุง HDPE และภาชนะเปิดทั่วไป (กรรมวิธีควบคุม) ปริมาณสาร Stevioside จะลดลงเหลือน้อยกว่า 8 % ตั้งแต่ 6 เดือนเป็นต้นไป เมื่อเก็บรักษา 9 เดือนไม่พบกรรมวิธีใดที่รักษาปริมาณสาร Stevioside ไม่น้อยกว่า 8 % ได้เลย ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ปริมาณสาร stevioside ที่ สัปดาห์ ต่าง ๆ

กรรมวิธี	ปริมาณ stevioside (% g/100 g)			
	0 เดือน	3 เดือน	6 เดือน	9 เดือน
T1 : LDPE	8.84	9.01	8.92 ^a	7.18
T2 : HDPE	8.19	8.98	7.25 ^b	7.58
T2 : Foil	8.56	9.27	9.14 ^a	7.46
T4 : Vacuum	8.78	8.79	8.44 ^a	6.82
T5 Control	8.84	9.01	7.39 ^b	6.51
F-test 0.05	ns	ns	*	ns
C.V. (%)	6.90	5.32	5.94	6.99

หมายเหตุ ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ เปรียบเทียบโดยวิธี Duncan, s new multiple ranges test ที่ความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ * มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ปริมาณสารต้านอนุมูลอิสระวิธี DPPH (mg Trolox/g DW)

ในช่วงเริ่มต้นก่อนเก็บรักษาหญาหวาน ปริมาณสารต้านอนุมูลอิสระไม่ต่ำกว่า 60 mg Trolox/g DW พบว่าหลังเก็บรักษาหญาหวานแห้งนาน 3 เดือน ปริมาณสารต้านอนุมูลอิสระในภาชนะบรรจุทุกในกรรมวิธีหากกำหนดปริมาณสารต้านอนุมูลอิสระไม่น้อยกว่า 60 mg Trolox/g DW (ยังไม่มีกำหนดมาตรฐาน) พบว่าในช่วง 3 เดือนทั้ง 4 กรรมวิธีสามารถคงรักษาปริมาณสารต้านอนุมูลอิสระให้ไม่น้อยกว่า 60 mg Trolox/g DW และทุกกรรมวิธีมีปริมาณสารต้านอนุมูลอิสระที่ลดลงเมื่อเก็บรักษาเป็นระยะเวลา 6 เดือน หลังจากเก็บรักษาหญาหวานแห้งนาน 9 เดือน มีเพียงกรรมวิธีที่ 4 ถุงสุญญากาศ (Vacuum) ที่สามารถรักษาปริมาณสารต้านอนุมูลอิสระให้ไม่น้อยกว่า 60 mg Trolox/g DW ดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ปริมาณฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระด้วยวิธี DPPH (mg Trolox/g DW)

กรรมวิธี	สารออกฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระด้วยวิธี DPPH mg Trolox/g DW			
	0 เดือน	3 เดือน	6 เดือน	9 เดือน
T1 : LDPE	60.63 ^b	60.21	59.27 ^a	58.97 ^{ab}
T2 : HDPE	65.67 ^a	64.36	53.64 ^{ab}	50.96 ^a
T2 : Foil	68.59 ^a	66.36	59.34 ^{ab}	58.35 ^b
T4 : Vacuum	62.22 ^b	61.22	60.76 ^a	60.70 ^a
T5 : Control	60.28 ^b	-	45.64 ^b	-
F-test 0.05	*	ns	*	ns
C.V. (%)	1.42	9.59	10.36	1.67

สรุปผลการทดลอง

จากการศึกษาวิธีการเก็บรักษาผลผลิตใบหญาหวาน ซึ่งเป็นพืชที่ให้ผลผลิตได้ตลอดทั้งปี และต้องมีการลดความชื้นก่อนเก็บรักษาเพื่อคงคุณภาพของผลผลิต การเก็บรักษาผลผลิตในบรรจุภัณฑ์ ทั้ง 5 ชนิด ได้แก่ ถุง LDPE (Low Density Polyethylene bag) ถุง HDPE (High Density Polyethylene bag) ถุงฟอยด์ (Foil bag) ถุงสุญญากาศ (Vacuum bag) และกรรมวิธีควบคุม (ผลผลิตวางในภาชนะเปิดคือถาดพลาสติก) ไม่ควรเก็บรักษาผลผลิตแห้งหญาหวานนานเกิน 6 เดือน โดยควรเก็บรักษาในถุงฟอยด์ (Foil bag) และถุงสุญญากาศ (Vacuum bag) แต่หากจำเป็นต้องเก็บรักษานานเกิน 6 เดือนต้องเก็บรักษาไว้ในถุงสุญญากาศ (Vacuum bag) เท่านั้น

การนำไปใช้ประโยชน์

เกษตรกร กลุ่มเกษตรกร วิสาหกิจ ผู้ประกอบการที่ผลิตและจำหน่ายหญาหวาน สามารถนำองค์ความรู้นี้ไปประยุกต์ใช้ในการเก็บรักษาผลผลิตหญาหวานที่ผลิต หรือรอการจำหน่าย รวมทั้งนักวิจัยและนักวิชาการสามารถนำแนวทางนี้ไปศึกษา ต่อยอดด้านการวิจัยการเก็บรักษาผลผลิตหญาหวานให้คงคุณภาพได้ยาวนานขึ้น

เอกสารอ้างอิง

- กรีนสวีท.2552. หญ้าหวาน (ระบบออนไลน์) <http://www.yawangreensweet.com/customize-AboutStevia-27761-1.html> (28 มิ.ย. 2564)
- เกรียงไกร ศิวเดชสกุล กำพล บุญธิ และชยานนท์ บุญทริกบุตร. 2554. การพัฒนาตู้อบแห้งหญ้าหวานโดยใช้แหล่งความร้อนจากก๊าซหุงต้มหรือพลังงานแสงอาทิตย์. ปรินญาณีพนธ์. คณะวิศวกรรมศาสตร์. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา.ภาคพายัพเชียงใหม่. 94 หน้า.
- ชลธิชารอดบางหทัยวัลย์เชิดชู และอชิรญาณ์สีบประเสริฐกุล. 2560. การศึกษาการใช้เอนไซม์สกัดสารสตีวียออลไกลโคไซด์จากหญ้าหวานเพื่อผลิตเป็นไซรัปหญ้าหวานและพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์เบเกอรี่. โครงการวิจัย. คณะอุตสาหกรรมเกษตรมหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- สุพัฒน์ธณกิจ โพธิ์สว่าง 2560. รายงานความก้าวหน้าการวิจัย (ตป-1) การศึกษาลักษณะทางพฤกษศาสตร์และลักษณะทางการเกษตรของหญ้าหวานสถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร 2560.
- สุรุฒิ วิทยาปัญญานนท์. 2550.มติชน. บริษัท กรีนฟู้ดส์ เอเชีย จำกัด. [ระบบออนไลน์]. <http://www.yawangreensweet.com/customize-AboutStevia-27761-1.html>. (23 มิถุนายน2560)
- อิสรา นานาวิชิต. 2556. คู่มือการแปรรูปวัตถุดิบสมุนไพร ภายใต้โครงการ Lanna Health hub 2013. สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดเชียงใหม่.

ภาคผนวก 2.3 หลักฐานเชิงประจักษ์ของผลผลิตที่ได้ จากข้อ 3.2

4. ต้นแบบผลิตภัณฑ์ หรือ เทคโนโลยี/กระบวนการ ใหม่ หรือนวัตกรรมทาง สังคม

4.4 เทคโนโลยี/กระบวนการใหม่ ระดับห้องปฏิบัติการ

2. เทคนิคการอบแห้งผลผลิตมะแขว่นที่มีประสิทธิภาพและเหมาะสม

ดำเนินการเตรียมวัตถุดิบมะแขว่นที่ใช้ในการศึกษาตามกรรมวิธี โดยเก็บเกี่ยวผลผลิตในช่วงเดือนพฤศจิกายน ในพื้นที่ปลูก ต.ป่าแป๋ อ.แม่แตง จ.เชียงใหม่ ใช้ผลผลิตสดจำนวน 60 กิโลกรัม ศึกษาการอบแห้งในแต่ละกรรมวิธี ประกอบด้วย วิธีเกษตรกร การอบเตาฟืน การอบโดยตู้อบที่จัดทำขึ้นโดย ศวศ.ชม และตู้อบพลังงานไฟฟ้า ทำการเก็บข้อมูลระยะเวลาในการอบแต่ละกรรมวิธี ลักษณะของผลผลิตภายนอกเปรียบเทียบก่อนและหลังการอบ สี เปอร์เซ็นต์ความชื้นก่อนและหลังอบ น้ำหนักผลผลิตก่อนและหลังการอบ จากการศึกษา พบว่า น้ำหนักผลผลิตหลังการอบทุกกรรมวิธี มีอัตราส่วนน้ำหนักสดต่อน้ำหนักแห้ง เท่ากับ 1000 : 300 กรัม ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันในทุกกรรมวิธี ซึ่งแต่ละกรรมวิธีมีระยะเวลาในการทำแห้งจนมีเปอร์เซ็นต์ความชื้น 8-10 % แตกต่างกัน ดังนี้ กรรมวิธีที่ 1 ตากแดด 4 วัน (96 ชม.) กรรมวิธีที่ 2 อบผลผลิตด้วยเตาฟืน เป็นเวลา 60 ชม. กรรมวิธีที่ 3 อบด้วยตู้อบไฟฟ้าที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส ใช้เวลา 72 ชม. กรรมวิธีที่ 4 อบด้วยตู้อบไฟฟ้าที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส ใช้เวลา 27 ชม. กรรมวิธีที่ 5 อบด้วยตู้อบประสิทธิภาพสูงของศูนย์วิจัยเกษตรวิศวกรรมเชียงใหม่ ที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส ใช้เวลา 10 ชม. และกรรมวิธีที่ 6 อบด้วยตู้อบประสิทธิภาพสูงของศูนย์วิจัยเกษตรวิศวกรรมเชียงใหม่ที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส ใช้เวลา 8 ชม. ตามลำดับ

ผลการดำเนินงานปี 2565 เป็นไปตามแผนการทดลอง โดยรวบรวมผลผลิตมะแขว่นช่วงเดือนพฤศจิกายน พื้นที่ปลูก ต.ป่าแป๋ อ.แม่แตง จ.เชียงใหม่ ศึกษาการอบแห้งใน 6 กรรมวิธี เก็บข้อมูลระยะเวลาในการอบแต่ละกรรมวิธี ลักษณะของผลผลิตภายนอกเปรียบเทียบก่อนและหลังการอบ สี ร้อยละความชื้นก่อนและหลังอบ น้ำหนักผลผลิตก่อนและหลังการอบ โดยภาพรวม พบว่า น้ำหนักผลผลิตหลังการอบทุกกรรมวิธี มีอัตราส่วนน้ำหนักสดต่อน้ำหนักแห้ง เท่ากับ 10 : 3 ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันในทุกกรรมวิธี ซึ่งแต่ละกรรมวิธีมีระยะเวลาในการทำแห้งจนมีเปอร์เซ็นต์ความชื้น 8-10 % แตกต่างกัน ดังนี้ พบว่า

1. เปอร์เซ็นต์ความชื้น (% (v/w)) พบว่า ผลผลิตมะแขว่นสดจะมีความชื้นเฉลี่ยร้อยละ 60.67 หลังการทดลองอบแห้งมะแขว่นตามกรรมวิธี ร้อยละความชื้นหลังอบ ดังนี้ กรรมวิธีที่ 1 ตากแดด 4 วัน มีความชื้นร้อยละ 13.88 กรรมวิธีที่ 2 อบผลผลิตด้วยเตาฟืนเป็นเวลา 60 ชั่วโมง มีความชื้นร้อยละ 10.48 กรรมวิธีที่ 3 อบด้วยตู้อบไฟฟ้าที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส มีความชื้นร้อยละ 5.87 กรรมวิธีที่ 4 อบด้วยตู้อบไฟฟ้าที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส มีความชื้นร้อยละ 5.36 กรรมวิธี 5 อบด้วยตู้อบประสิทธิภาพสูงของศูนย์วิจัยเกษตรวิศวกรรมเชียงใหม่ที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส มีความชื้นร้อยละ 9.12 และกรรมวิธีที่ 6 อบด้วยตู้อบประสิทธิภาพสูงของศูนย์วิจัยเกษตรวิศวกรรมเชียงใหม่ที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส มีความชื้นร้อยละ 8.52 หลังจากการศึกษาวิธีการทำแห้งที่เหมาะสมสำหรับผลผลิตมะแขว่น

2. ข้อมูลคุณภาพของผลผลิตโดยปริมาณของน้ำมันหอมระเหยและปริมาณสารสำคัญ ด้วยเทคนิคก๊าซโครมาโตกราฟี แมสสเปกโตรเมตรี พบว่า

2.1 ปริมาณน้ำมันหอมระเหย พบว่า การอบด้วยตู้อบประสิทธิภาพสูงของศูนย์วิจัยเกษตรวิศวกรรม เชียงใหม่ ที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส มีปริมาณน้ำมันหอมระเหยสูงที่สุด 6.26 % (v/w)

2.2 ปริมาณสาร limonene พบว่า การอบด้วยตู้อบประสิทธิภาพสูงของศูนย์วิจัยเกษตรวิศวกรรม เชียงใหม่ ที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส มีปริมาณสาร limonene สูงที่สุด 311.80

2.3 ปริมาณสาร 4-terpineol พบว่า อบด้วยตู้อบไฟฟ้าที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส มีปริมาณสาร 4-terpineol สูงที่สุด เท่ากับ 33.26

		
ตากแดด 4 วัน (เกษตรกร)	อบด้วยเตาพื้น 60 ซม. (เกษตรกร 2)	ตู้อบไฟฟ้า 50 C°
		
ตู้อบประสิทธิภาพสูง (ศวศ.เชียงใหม่)	ก่อนอบ	หลังอบ

ภาพที่ 1 เครื่องมืออบแห้งและผลผลิตมะแขว่นอบแห้ง ที่ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่

ภาคผนวก 2.4 หลักฐานเชิงประจักษ์ของผลผลิตที่ได้ จากข้อ 3.2

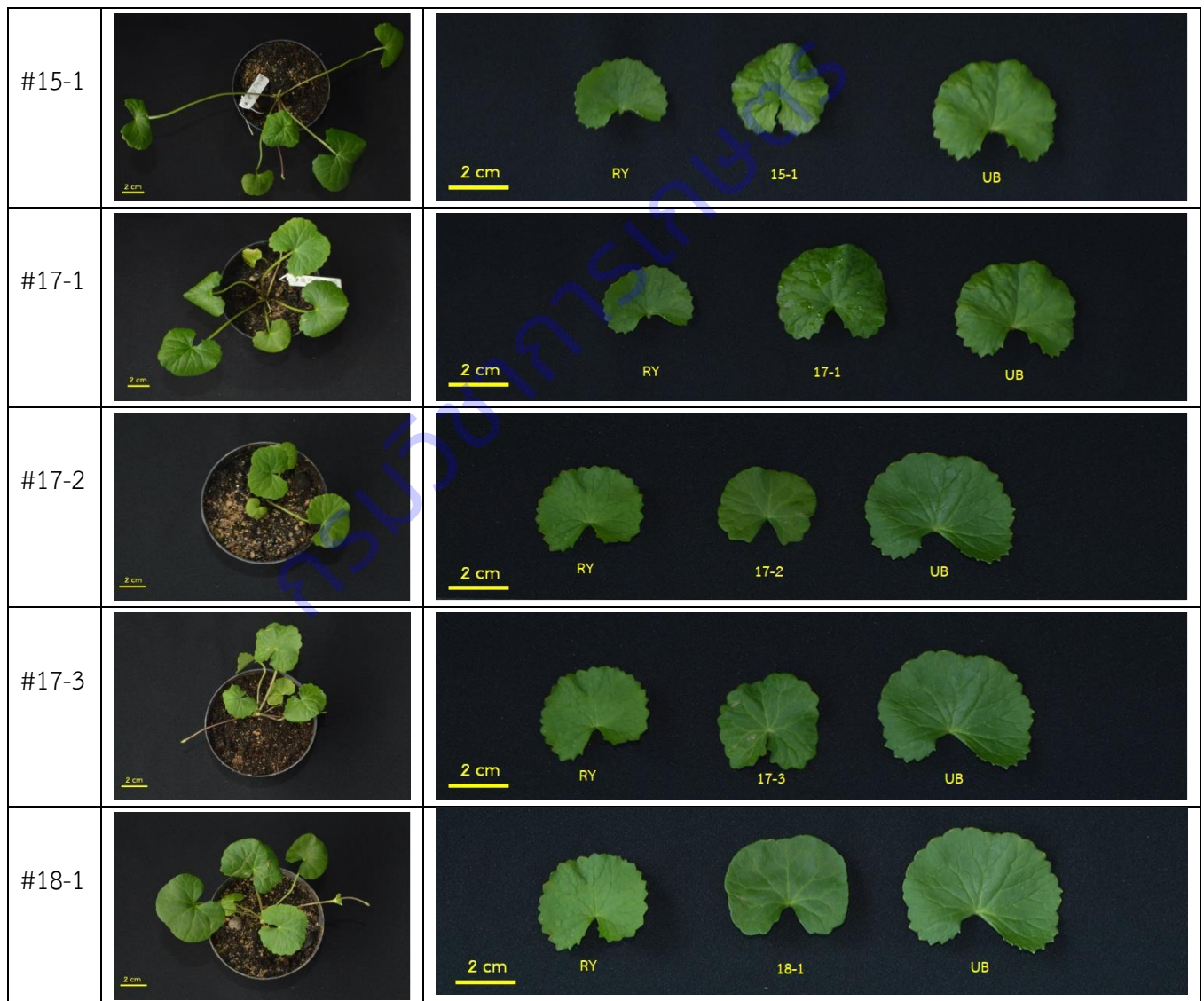
4.ต้นแบบผลิตภัณฑ์ หรือ เทคโนโลยี/กระบวนการใหม่ หรือ นวัตกรรมทางสังคม

4.5 เทคโนโลยี/กระบวนการใหม่ระดับภาคสนาม

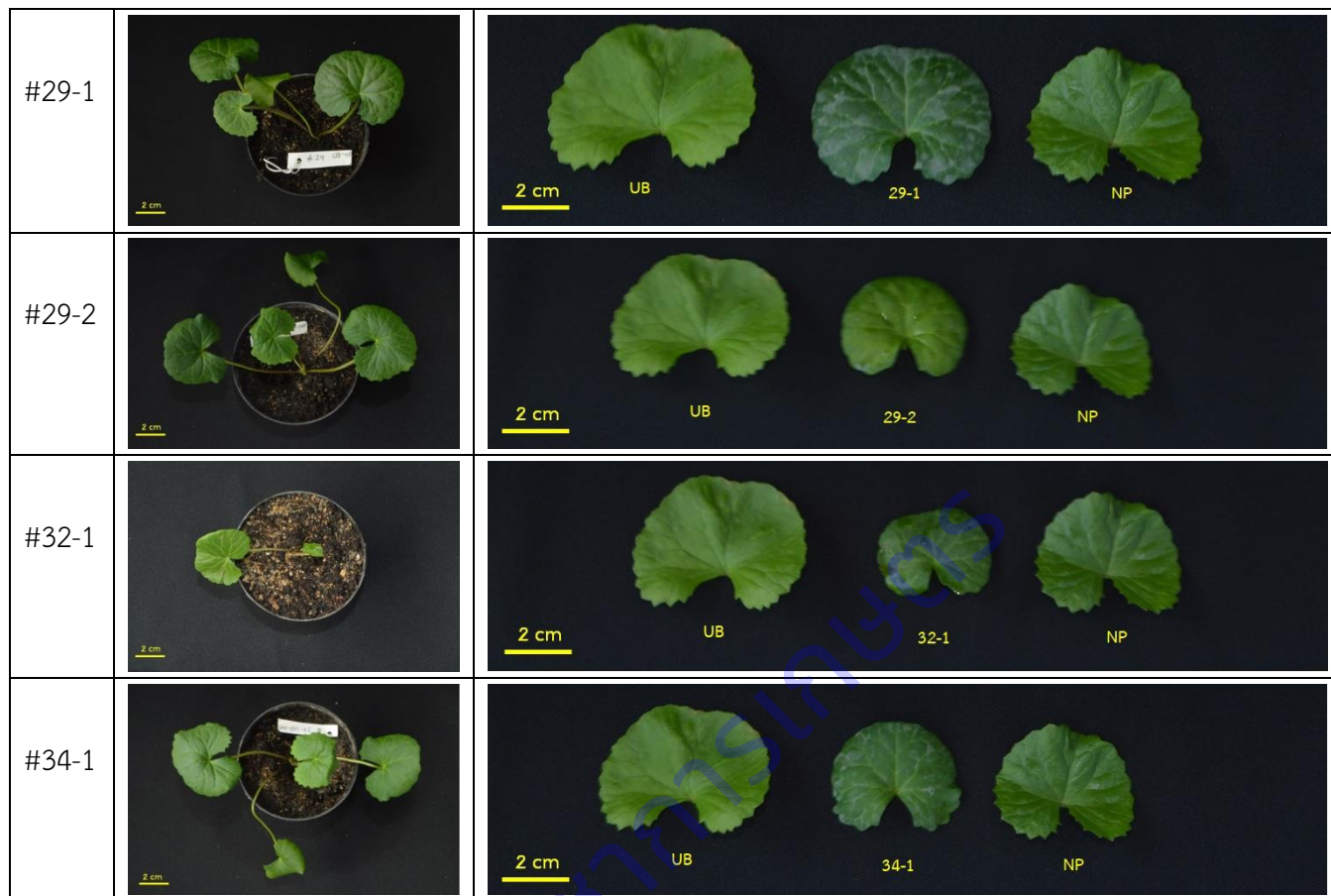
1. เทคนิคสร้างสายต้นบัวบกลูกผสมชั่วที่ 1 คัดเลือกครั้งที่ 1 ให้มีลักษณะดีตรงตามเกณฑ์ 10 % ของลูกผสมทั้งหมด

ได้ทำการคัดเลือกบัวบกลูกผสมที่มีลักษณะเจริญเติบโตเร็ว มีการแตกไหลดี และมีแนวโน้มให้ใบขนาดใหญ่ จากการผสมทั้งหมด 767 คู่ ได้เมล็ดจำนวน 245 เมล็ด หลังจากเพาะเมล็ดแล้วได้ต้นเพื่อคัดเลือกรอบที่ 1 จำนวน 40 ต้น ได้ต้นที่มีลักษณะตามเกณฑ์จำนวน 10 ต้นจาก 3 คู่ผสม ได้แก่

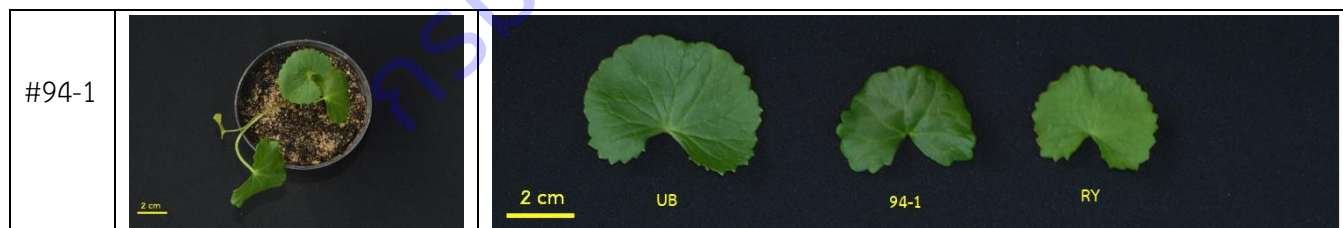
คู่ผสมที่ 1 ระยอง (แม่) ผสมกับ อุบลราชธานี (พ่อ) จำนวน 5 ต้น



คู่ผสมที่ 2 อุบลราชธานี (แม่) ผสมกับ นครปฐม (พ่อ) จำนวน 4 ต้น



คู่ผสมที่ 3 อุบลราชธานี (แม่) ผสมกับ ระยอง (พ่อ) จำนวน 1 ต้น



ภาคผนวก 2.6 หลักฐานเชิงประจักษ์ของผลผลิตที่ได้ จากข้อ 3.2

4.ต้นแบบผลิตภัณฑ์ หรือ เทคโนโลยี/กระบวนการใหม่ หรือ นวัตกรรมทางสังคม

4.5 เทคโนโลยี/กระบวนการใหม่ระดับภาคสนาม

2. สายพันธุ์กระดอมชั่วที่ 5 ที่ได้ผลผลิตและคุณภาพสูง

ผลการดำเนินงานปี 2565 เป็นไปตามแผนการ โดยมีผลการคัดเลือกกระดอมลูกผสมชั่วที่ 3 (ฤดูแล้ง 2565) จำนวน 21 สายพันธุ์ จำนวน 525 ต้น ตามมาตรฐานการคัดเลือกพันธุ์กระดอม คือ จำนวนผลไม่น้อยกว่า 400 ผล/ต้น น้ำหนักผลสดไม่น้อยกว่า 2.5 กรัม/ต่อ มีไตรเทอร์พีนอยด์รวมสูง ผลการคัดเลือกพบลักษณะความแปรปรวนทางลักษณะภายนอกเล็กน้อย มีสายต้นผ่านการคัดเลือกจำนวน 8 สายพันธุ์ ได้แก่ ตร (3-5) x จบ (14-4) -2-14, ตร (3-5) x จบ (14-4) -7-9, ตร (3-5) x จบ (14-4) -7-15, ตร (3-5) x จบ (14-4) -15-3, ตร (3-5) x จบ (14-4) -15-9, ตร (3-5) x จบ (14-4) -15-15, ตร (3-5) x จบ (14-4) -15-18, และ ตร (3-5) x จบ (14-4) -15-22 ให้อายุดอกแรกบานตั้งแต่ 17-33 วัน จำนวนผลตั้งแต่ 499 – 1,196 ผล/ต้น (ผลใหญ่จะมีจำนวนผลต่อต้นน้อย) และน้ำหนักผลสดตั้งแต่ 3.39 – 5.53 กรัม/ผล เก็บเมล็ดได้กระดอมลูกผสมชั่วที่ 4 (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 อายุดอกแรกบาน ผลผลิต ของกระดอมลูกผสมชั่วที่ 3 และจำนวนเมล็ดกระดอมลูกผสมชั่วที่ 4 ที่ผ่านการคัดเลือก ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร ฤดูแล้ง ปี 2565

สายพันธุ์	อายุดอกแรกบาน (วัน)	จำนวน ผล/ต้น	น้ำหนักผล สด (กรัม/ผล)	ผลผลิต (กรัม/ต้น)	จำนวนเมล็ด ลูกผสมชั่วที่ 4 (กรัม)
ตร (3-5) x จบ (14-4)-2-14	25	799	4.25	3,369	8
ตร (3-5) x จบ (14-4)-7-9	33	624	3.96	2,303	8
ตร (3-5) x จบ (14-4)-7-15	26	535	3.39	1,815	7
ตร (3-5) x จบ (14-4)-15-3	17	499	5.53	2,762	8
ตร (3-5) x จบ (14-4)-15-9	31	761	4.31	3,279	4
ตร (3-5) x จบ (14-4)-15-15	30	613	4.81	2,948	7
ตร (3-5) x จบ (14-4)-15-18	31	1,196	4.28	5,120	3
ตร (3-5) x จบ (14-4)-15-22	30	757	4.68	3,543	16

ผลการคัดเลือกกระดอมลูกผสมชั่วที่ 4 (ฤดูแล้ง 2565) 8 สายพันธุ์ จำนวน 400 ต้น พบว่า คัดเลือกจำนวน 10 สายพันธุ์ ได้แก่ ตร (3-5) x จบ (14-4)-2-14-49, ตร (3-5) x จบ (14-4)-7-15-32, ตร (3-5) x จบ (14-4)-7-15-33, ตร (3-5) x จบ (14-4)-15-3-21, ตร (3-5) x จบ (14-4)-15-9-9, ตร (3-5) x จบ (14-4)-15-9-36, ตร (3-5) x จบ (14-4)-15-15-1, ตร (3-5) x จบ (14-4)-15-22-15, ตร (3-5) x จบ (14-4)-15-22-27 และ ตร (3-5) x จบ (14-4)-15-22-34 โดยประเมินศักยภาพต้นกระดอมลูกผสมชั่วที่ 4 (ภาพที่ 1) และองค์ประกอบผลผลิต พบว่า ให้อายุดอกแรกบานตั้งแต่ 27 - 36 วัน จำนวนผลตั้งแต่ 402 – 743 ผล/ต้น และน้ำหนักผลสด

ตั้งแต่ 2.56 – 4.05 กรัม/ผล ปริมาณไตรเทอร์พีนอยด์รวมตั้งแต่ 1.21 – 1.79 กรัม/น้ำหนักแห้ง 100 กรัม และได้เก็บเมล็ดกระดอมลูกผสมชั่วที่ 5 เพื่อปลูกคัดเลือกต่อไปในปี 2566 (ตารางที่ 1 ,ภาพที่ 2)

ตารางที่ 2 อายุดอกแรกบาน ผลผลิต ไตรเทอร์พีนอยด์รวม ของกระดอมลูกผสมชั่วที่ 4 และจำนวนเมล็ด
กระดอมลูกผสมชั่วที่ 5 ที่ผ่านการคัดเลือก ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร ฤดูฝน ปี 2565

สายพันธุ์	อายุดอกแรก บาน (วัน)	จำนวน ผล/ต้น	น้ำหนัก ผลสด (กรัม/ผล)	ผลผลิต (กรัม/ต้น)	ไตรเทอร์พีน นอยด์รวม (กรัม/น้ำหนัก แห้ง 100 กรัม)	จำนวนเมล็ด ลูกผสมชั่วที่ 5 (กรัม)
ตร (3-5) x จบ (14-4)-2-14-49	33	418	3.25	1,357	1.49	5.74
ตร (3-5) x จบ (14-4)-7-15-32	27	420	3.55	1,490	1.43	2.10
ตร (3-5) x จบ (14-4)-7-15-33	32	538	2.56	1,378	1.59	1.44
ตร (3-5) x จบ (14-4)-15-3-21	31	578	4.05	2,339	1.21	8.27
ตร (3-5) x จบ (14-4)-15-9-9	31	646	3.09	1,996	1.79	5.51
ตร (3-5) x จบ (14-4)-15-9-36	32	743	3.58	2,661	1.64	2.81
ตร (3-5) x จบ (14-4)-15-15-1	30	402	3.31	1,215	1.44	8.72
ตร (3-5) x จบ (14-4)-15-22-15	33	583	2.96	1,727	1.54	9.11
ตร (3-5) x จบ (14-4)-15-22-27	32	892	2.60	2,318	1.42	0.91
ตร (3-5) x จบ (14-4)-15-22-34	36	771	2.75	2,121	1.30	4.70



ภาพที่ 7 ประเมินศักยภาพต้นกระดอมลูกผสมชั่วที่ 4



ภาพที่ 6 ประเมินศักยภาพการผลิตกระดอมลูกผสมชั่วที่ 4 และเก็บเมล็ดกระดอมลูกผสมชั่วที่ 5 จำนวน 10 สายต้น เพื่อคัดเลือกในปี 2566