



เอกสารประกอบการสัมมนาเชิงปฏิบัติการ

RESEARCH TO IMPACT

จากงานวิจัย
สู่การสร้างสรรค์
นวัตกรรม

2025

สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตร เขตที่ 2 กรมวิชาการเกษตร



วันที่ 21 ตุลาคม 2568
ณ โรงแรมเลเจนด้า สุโขทัยรีสอร์ท
ตำบลเมืองเก่า อำเภอเมือง จังหวัดสุโขทัย

คำนำ

สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตร เขตที่ 2 เป็นหน่วยงานในพื้นที่ของกรมวิชาการเกษตรที่รับผิดชอบการศึกษา วิจัยและพัฒนาการผลิตพืช การทดสอบเทคโนโลยีแบบมีส่วนร่วมกับเกษตรกรในเขตภาคเหนือตอนล่างทั้ง 7 จังหวัด ได้แก่ กำแพงเพชร ตาก พิจิตร พิษณุโลก เพชรบูรณ์ สุโขทัย และอุตรดิตถ์ โดยการนำผลงานวิจัยและเทคโนโลยีของกรมวิชาการเกษตร ถ่ายทอดสู่พื้นที่ในรูปแบบของการทดสอบในแปลงเกษตรกร การเพิ่มประสิทธิภาพ และแก้ไขปัญหาการผลิตพืชในพื้นที่เพื่อให้ได้เทคโนโลยีที่เหมาะสมในการผลิตพืช

การสัมมนาเชิงปฏิบัติการ “Research to Impact : จากงานวิจัยสู่การสร้างสรรค์นวัตกรรม” จัดขึ้นเพื่อพัฒนาและยกระดับศักยภาพของผลงานวิชาการไปสู่การสร้าง “นวัตกรรม” ที่สามารถนำไปใช้ประโยชน์และสร้างผลกระทบเชิงบวกในสังคมได้อย่างเป็นรูปธรรม ซึ่งมุ่งเน้นงานวิจัยด้านพืชและเทคโนโลยีการเกษตร การพัฒนาคุณภาพสินค้าเกษตรสู่มาตรฐาน และแนวทางการพัฒนาเกษตรกรสู่เกษตรกรต้นแบบด้วยเทคโนโลยีตลอดจนงานตามนโยบายรัฐบาลในพื้นที่รับผิดชอบของสำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตร เขตที่ 2 และเครือข่าย

การจัดการสัมมนาเชิงปฏิบัติการในครั้งนี้ จึงเป็นเวทีสำคัญในการนำเสนอผลงานวิจัย นวัตกรรมที่เกิดจากงานวิจัย ทดสอบ ทำให้เกิดการแลกเปลี่ยนประสบการณ์ การกระตุ้นให้คิดและสร้างสรรค์ผลงานวิจัยที่สามารถตอบสนองต่อนโยบายรัฐบาล และความต้องการของเกษตรกรในพื้นที่ต่อไป



(นายธงชัย คำโคตร)

ผู้อำนวยการสำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตร เขตที่ 2 จังหวัดพิษณุโลก

สารบัญ

โครงการขับเคลื่อนผลงานวิจัยสู่การใช้ประโยชน์แผนแม่บทเชิงอุตสาหกรรม	1
โครงการขยายผลเทคโนโลยีการผลิตอะโวคาโดปลอดภัยสู่ความยั่งยืนบนพื้นที่สูงจังหวัดตาก	11
การพัฒนาพันธุ์บัวบกเพื่อเพิ่มผลผลิตและสาระสำคัญด้วยวิธีการผสมข้าม	24
โครงการขยายผลการพัฒนากระบวนการผลิตพืชอย่างยั่งยืนบนพื้นที่สูง เขาหัวโล้นภูทับเบิก	38
การขยายผลเทคโนโลยีของกรมวิชาการเกษตรสู่พื้นที่ปลูกส้มแม่สิน จังหวัดสุโขทัย	47
การขยายผลการควบคุมโรคราคะเน่าโคนเน่า ในทุเรียนแบบผสมผสาน ด้วยเทคโนโลยีของกรมวิชาการเกษตร	58

โครงการขับเคลื่อนผลงานวิจัยสู่การใช้ประโยชน์แผนแดงเชิงอุตสาหกรรม
Project for Driving Research Results towards the Industrial Utilization
of *Azolla microphylla*

กุลธิดา ดอนอยู่ไพร^{1/} และ อภิญญา สลิวงส์ ^{1/}
Kultida Donyuprai^{1/} and Apinya Sliwong^{1/}

บทคัดย่อ

การขับเคลื่อนการใช้ประโยชน์แผนแดง พืชมหัศจรรย์ สู่อาหารไก่ดำเชิงหยาบ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการเพิ่มปริมาณแผนแดงในบ่อเพาะเลี้ยง สำหรับนำไปใช้ประโยชน์เป็นแหล่งโปรตีนทดแทนในอาหารไก่ในกลุ่มวิสาหกิจชุมชนไก่ดำเชิงหยาบ หมู่ที่ 3 บ้านเชิงหยาบ ตำบลลูกเทียม อำเภอรามพิราม จังหวัดพิษณุโลก ปัญหาการเลี้ยงไก่ดำ คือต้นทุนการผลิตร้อยละ 80-90 เป็นค่าอาหารสำเร็จรูป ดังนั้นการใช้แผนแดงสายพันธุ์กรมวิชาการเกษตร (*Azolla microphylla*) เป็นพืชขนาดเล็กที่มีศักยภาพ และมีคุณสมบัติที่ใช้เป็นแหล่งโปรตีนทดแทนวัตถุดิบราคาแพงได้ ทำให้เกิดความต้องการใช้แผนแดง วันละ 100 กิโลกรัม รับซื้อ กิโลกรัมละ 7 บาท จึงมีเกษตรกรสนใจเลี้ยงแผนแดงเพื่อสร้างรายได้ แต่การเพาะเลี้ยงแผนแดงของเกษตรกร มีผลผลิตน้อยและคุณภาพต่ำ และไม่เพียงพอกับความต้องการของตลาด จากการศึกษาพบว่า การผลิตแผนแดงโดยใช้เทคโนโลยีกรมวิชาการเกษตร ทำให้เกษตรกรผลิตแผนแดงเพิ่มขึ้นเฉลี่ยร้อยละ 40 ดังนั้น 1 รอบการผลิต 35 วัน เกษตรกรมีรายได้ 3,500 บาท เพิ่มขึ้น 1,925 บาท และได้ต้นแบบผลิตภัณฑ์อาหารไก่โดยใช้แผนแดงผสมกับอาหารสำเร็จรูป (โปรตีน 14 %) อัตรา 1:1 ใช้เลี้ยงไก่ดำช่วงอายุ 45-120 วัน สามารถลดต้นทุนได้ร้อยละ 28 ต่อตัว ทำให้เกษตรกรมีรายได้เพิ่มขึ้น

คำสำคัญ: แผนแดง, ไก่ดำเชิงหยาบ

Abstract

The objective of the study on the use of Azolla, a miracle plant, as food for black rattan chickens is to study the increase in the amount of Azolla in the breeding ponds. For use as a substitute protein source in chicken feed in the Saengwai Black Chicken Community Enterprise Group, Village No. 3, Saengwai Village, Talukthiam Subdistrict, Phrom Phiram District, Phitsanulok Province. The problem with raising black chickens is that 80-90% of the production cost is processed food. Therefore, the use of the Department of Agriculture's Azolla (*Azolla microphylla*) is a small aquatic plant with potential and properties that can be used as a protein source to replace expensive raw materials. This creates a demand for 100 kilograms of Azolla per day, with a purchase price of 7 baht per kilogram. Therefore, farmers are interested in raising azolla to generate income. However, farmers' azolla cultivation has low yields and low quality, and is insufficient to meet market demand. From the study, it was found that the production of Azolla using the technology of the Department of Agriculture increased the farmers' Azolla production by an average of 40 percent, Therefore, in 1 production cycle of 35 days, farmers earn 3,500 baht, an increase of 1,925 baht. A prototype chicken food product was also produced using Azolla mixed with ready-made food (protein 14%) at a ratio of 1:1, used to raise black chickens aged 45-120 days, Can reduce costs by 28 percent per unit, resulting in increased income for farmers.

Key words: *Azolla microphylla*, Chergwai Black Bone Chicken

^{1/}สำนักงานวิจัยและพัฒนาการเกษตร เขตที่ 2 กรมวิชาการเกษตร ตำบลวังทอง อำเภอวังทอง จังหวัดพิษณุโลก 65130

^{1/} Office of Agricultural Research and Development Region 2, Department of Agriculture Wang Thong Subdistrict, Wang Thong District, Phitsanulok Province 65130

คำนำ

แหนแดงสายพันธุ์ *Azolla microphylla* มีลักษณะเด่นคือ ขนาดใหญ่ ขยายพันธุ์ได้รวดเร็ว ให้ผลผลิตสูงกว่าสายพันธุ์พื้นเมืองถึง 10 เท่า สามารถเพาะเลี้ยงได้ง่าย เจริญเติบโตและเพิ่มปริมาณได้อย่างรวดเร็วเป็น 2 เท่า จากเดิมภายในเวลา 3-5 วัน จากงานวิจัยของประยูร และบรรหาญ (2545) ได้รายงานผลการวิเคราะห์ตัวอย่างแหนแดงพบว่า มีน้ำหนักแห้งร้อยละ 5-7 ประกอบด้วยปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดร้อยละ 5.48 สัดส่วนของคาร์บอนต่อไนโตรเจนเท่ากับ 9.95 ปริมาณลิกนิน 24.2 ฟอสฟอรัสทั้งหมดร้อยละ 0.64 ปริมาณโพแทสเซียมทั้งหมดร้อยละ 5.08 ปริมาณแคลเซียมทั้งหมดร้อยละ 2.59 และปริมาณแมกนีเซียมทั้งหมดร้อยละ 0.39 (ศิริลักษณ์, 2561) โดยการทำแหนแดงแห้งสามารถทำได้ง่ายโดยการนำแหนแดงไปตากแดดให้แห้ง แล้วเก็บใส่ภาชนะไว้ใช้ต่อไปได้ ซึ่งจากคุณสมบัติของแหนแดงข้างต้นสามารถนำมาใช้ทดแทนวัตถุดิบอาหารสัตว์ (ไก่) ประเภทโปรตีนที่มีราคาแพงได้ อีกทั้งสามารถย้งหาได้ ตามแหล่งน้ำธรรมชาติหรือนำมาเพาะเลี้ยงได้ง่ายเพื่อไว้ใช้เป็นวัตถุดิบอาหารสัตว์ **โก๋ดำเซิงหวาย** (โก๋ดำกูปาน) กรมปศุสัตว์เป็นผู้นำเข้าจากประเทศจีน มาเพาะเลี้ยงในจังหวัดสกลนคร ตั้งแต่ปี 2545 เป็นต้นมา ได้มีการพัฒนาสายพันธุ์ โดยนำไก่ลูกผสมมาผสมแบบ in breed ทั้งหมด 3 ช่วงรุ่น จึงได้ไก่ดำที่ตรงตามลักษณะที่ต้องการคือ ขนดำ หนังดำ แข้งดำ เนื้อเทาดำ และกระดูกเทาดำ น้ำหนักเมื่อโตเต็มที่เพศผู้มีน้ำหนักตัวอยู่ที่ 3 กิโลกรัม เพศเมีย 1.50 กิโลกรัม ให้ไข่ 3-4 ชุดต่อปี ชุดละ 10-15 ฟองต่อตัว สามารถฟักไข่และเลี้ยงลูกด้วยตัวเองได้ มีความทนทานต่อโรคและสภาพแวดล้อมได้ดี ต้นทุนและค่าตอบแทนในการผลิตโก๋ดำกูปาน สามารถจำหน่ายเป็นรายได้ให้แก่เกษตรกรมากถึง 3 เท่าตัว เมื่อเทียบกับราคาไก่พื้นเมืองทั่วไป โดยใช้ระยะเวลาการเลี้ยงประมาณ 4 เดือน โก๋ดำ 1 ตัวให้น้ำหนักประมาณ 0.7-1 กิโลกรัม โดยสามารถจำหน่ายได้ตัวละ 200-500 บาท ในขณะที่ไก่พื้นเมืองจำหน่ายได้ราคา 60-80 บาทเท่านั้น (งานศึกษาและพัฒนาด้านปศุสัตว์ ศูนย์ศึกษาการพัฒนาภูพานอันเนื่องมาจากพระราชดำริ, 2555) **วิสาหกิจชุมชนโก๋ดำบ้านเซิงหวาย** ก่อตั้งเมื่อปี 2558 เป็นวิสาหกิจชุมชนที่สร้างงานสร้างรายได้เสริมให้กับเกษตรกรชาวนาในพื้นที่หมู่ที่ 3 ตำบลตลุกเทียม อำเภอดงหลวง จังหวัดพิษณุโลก โดย นายประเดิม เมืองมูล เป็นผู้เริ่มต้นนำโก๋ดำสายพันธุ์เคอูปาน ที่วิจัยโดยมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดสกลนคร และใช้ชื่อเรียกโก๋ดำ “โก๋ดำเซิงหวาย” เพื่อเป็นการบ่งบอกถึงอัตลักษณ์ สถานที่เพาะเลี้ยงและจำหน่าย การเลี้ยงโก๋ดำด้วยอาหารสำเร็จรูปที่เป็นต้นทุนการเลี้ยงโก๋ดำถึงร้อยละ 80-90 ดังนั้น การใช้วัตถุดิบที่มีในท้องถิ่นที่มีตามธรรมชาติ ขยายพันธุ์ได้รวดเร็ว เช่น แหนแดง (เบญญาภา และคณะ, 2566) คือทางเลือกเพื่อช่วยลดต้นทุนค่าอาหารโก๋ดำ ทำให้วิสาหกิจชุมชนผู้เลี้ยงโก๋ดำเซิงหวาย มีความสนใจในการใช้แหนแดงเพื่อทดแทนโปรตีนในอาหารสัตว์และลดต้นทุนด้านอาหาร จึงมีการส่งเสริมให้เกษตรกรในชุมชนได้เพาะเลี้ยงแหนแดง และรับซื้อจากเกษตรกรเพื่อนำมาเป็นอาหารสัตว์ จึงมีเกษตรกรสนใจเพาะเลี้ยงแหนแดงด้วยคิดว่า การเลี้ยงแหนแดงไม่ยาก เมื่อเริ่มเลี้ยงไปได้ไม่นานเกษตรกรประสบปัญหาผลผลิตแหนแดงลดลง ขนาดของแหนแดงลดลง การเจริญเติบโตช้า การเก็บผลผลิตเพื่อจำหน่ายทำให้ต้องขยายเวลาออกไป จาก 10 วัน เป็น 15-20 วัน บางบ่อแหนแดงก็ตายทั้งหมด ด้วยเกษตรกรขาดการจัดการบ่อเพาะเลี้ยงที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของแหนแดง แหนแดงไม่มีคุณภาพ รายได้ลดลง การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการเพิ่มปริมาณแหนแดงในบ่อเพาะเลี้ยง สำหรับนำไปใช้ประโยชน์เป็นแหล่งโปรตีนทดแทนในอาหารไก่ของวิสาหกิจชุมชนโก๋ดำเซิงหวาย เพื่อให้เกษตรกรมีได้ผลผลิตที่มีคุณภาพ สร้างรายได้ให้กับเกษตรกรชุมชน

วิธีการดำเนินการ

กิจกรรมที่ 1 การศึกษาปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการเพาะเลี้ยงแหนแดงสายพันธุ์กรมวิชาการเกษตรให้มีคุณภาพ

อุปกรณ์

- บ่อซีเมนต์สำหรับเพาะเลี้ยงพ่อแม่พันธุ์แห่นางสายพันธุ์กรมวิชาการเกษตร
- วงบ่อเพาะเลี้ยงแห่นาง ขนาด 3 x 4 เมตร จำนวน 5 บ่อ
- วัสดุอุปกรณ์สำหรับการเพาะเลี้ยงแห่นาง

วิธีการ

- คัดเลือกพ่อแม่พันธุ์แห่นางสายพันธุ์กรมวิชาการเกษตร จำนวน 0.5 กิโลกรัม เพาะเลี้ยงในวงบ่อซีเมนต์เพื่อทำการขยายพันธุ์เพิ่มปริมาณ
- ย้ายพ่อแม่พันธุ์แห่นางจากวงบ่อซีเมนต์ ลงในบ่อเพาะเลี้ยง ขนาด 3x4 เมตร ระดับน้ำสูง 15 เซนติเมตร โดยแต่ละบ่อเพาะเลี้ยงใส่พ่อแม่พันธุ์แห่นางน้ำหนักต่างกัน ดังนี้

- บ่อที่ 1 น้ำหนัก 0.6 กิโลกรัม (12.5% ต่อพื้นที่บ่อ)
- บ่อที่ 2 น้ำหนัก 1.5 กิโลกรัม (25.0% ต่อพื้นที่บ่อ)
- บ่อที่ 3 น้ำหนัก 3.0 กิโลกรัม (50.0% ต่อพื้นที่บ่อ)
- บ่อที่ 4 น้ำหนัก 4.5 กิโลกรัม (75.0% ต่อพื้นที่บ่อ)
- บ่อที่ 5 น้ำหนัก 6.0 กิโลกรัม (100% ต่อพื้นที่บ่อ)

การบันทึกข้อมูล ชั่งน้ำหนักแห่นางแต่ละบ่อ ทุก 7 และ 14 วัน เพื่อหาน้ำหนักต่อพื้นที่การเจริญเติบโตของแห่นาง วิเคราะห์ต้นทุนหรือค่าใช้จ่ายลงทุนเริ่มแรก ต้นทุนหรือค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานเพาะเลี้ยงต่อเดือน และผลตอบแทนเฉลี่ยต่อปี

กิจกรรมที่ 2 การศึกษาการเพาะเลี้ยงแห่นางเพื่อจำหน่ายเป็นอาหารไก่ดำเชิงหวาย แบ่งออกเป็น 4 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1

- การสร้างการรับรู้ ลงพื้นที่จัดเวทีชาวบ้านเพื่อระดมความคิด โดยใช้วิธีการสนทนากลุ่ม เพื่อเก็บข้อมูลพื้นฐาน ปัญหา แนวทางที่เกษตรกรแก้ปัญหา สำรวจสภาพของบ่อ และวิธีการเพาะเลี้ยงแห่นางของเกษตรกร

ขั้นตอนที่ 2 การรวมกลุ่มและการปรับใช้เทคโนโลยี

ขั้นตอนที่ 3 การเพาะเลี้ยงแห่นางให้ได้ผลผลิตตามความต้องการของตลาด

- วิเคราะห์ผลต่างของผลผลิต (Yield Gap Analysis)
- เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของ 2 กรรมวิธีแบบ Paired t-Test

ขั้นตอนที่ 4

- การลดต้นทุน ดำเนินการทำปุ๋ยหมักจากมูลไก่ดำไว้ใช้ภายในกลุ่มของเกษตรกรแทนการซื้อปุ๋ยอินทรีย์มูลไก่อัดเม็ดที่ร้านค้า สร้างมูลค่าเพิ่มให้กับวัสดุเหลือใช้ จัดการของเสียเพื่อนำกลับมาใช้ใหม่ให้เกิดประโยชน์

เวลาและสถานที่

ระยะเวลาดำเนินการ ปี 2567- ปี 2569

สถานที่ดำเนินการ บ้านเชิงหวาย ตำบลตลุกเทียม อำเภอพรหมพิราม จังหวัดพิษณุโลก

ผลการศึกษา และวิจารณ์

กิจกรรมที่ 1 การศึกษาปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการเพาะเลี้ยงแห่นางสายพันธุ์กรมวิชาการเกษตรให้มีคุณภาพ

1. การคัดเลือกพ่อแม่พันธุ์คัดเลือกพ่อแม่พันธุ์แห่นางสายพันธุ์กรมวิชาการเกษตรตามลักษณะประจำพันธุ์และมีขนาดความยาวประมาณ 2 เซนติเมตร (รูปภาพที่ 1)



Figure 1 Selection of *Azolla microphylla* for propagation

เมื่อเพาะเลี้ยงแหนแดงในวงบ่อซีเมนต์ ครบ 7 วัน จะได้แหนแดงที่มีน้ำหนักทั้งหมด 1.8 กิโลกรัมหรือเพิ่มขึ้น 1.3 กิโลกรัม ต้นทุนเริ่มแรกในการทำบ่อซีเมนต์เพื่อเพาะเลี้ยงพ่อแม่พันธุ์แหนแดง 1 บ่อ มีต้นทุน 338.4 บาทต่อบ่อ (รูปภาพที่ 1)

Table 1 Analysis of initial investment costs or expenses (1 cement pond) in 2024

List	Quantity	Unit	Average price (Bath/Unit)	Amount (Bath)
1. Cost of planting materials				
- cement pond	1	pond	180	180
- clay	5	piece	10	50
- manure	1	kg	12.5	12.5
- Pelletized chicken manure	0.8	kg	17	13.6
- camouflage netting	2.1x3.3	m ²	50	50
2. <i>Azolla microphylla</i>	0.5	kg	0	0
3. Other expenses				
- water (0.018 m ²)	1	pond	32.30	32.30
Total				338.4

2. การเพาะขยายพ่อแม่พันธุ์แหนแดง

- เตรียมบ่อแหนแดง ขนาด 2.1x3.3 เมตร พื้นที่ 6.99 ตารางเมตร
 - ล้างทำความสะอาดบ่อเก่า และตากบ่อทิ้งไว้ประมาณ 7 วัน
 - ใส่ดินบัวลงในบ่อ 35 ก้อนต่อบ่อ และใส่น้ำสูงประมาณ 15 เซนติเมตร
 - ใส่แหนแดงพ่อแม่พันธุ์ที่คัดไว้ ลงในบ่อ บ่อละ 0.5 กิโลกรัม เพื่อเพิ่มปริมาณ
- เมื่อเพาะเลี้ยงแหนแดงในบ่อเพาะเลี้ยงขนาด 2.1x3.3 เมตร หรือ พื้นที่ 6.93 ตารางเมตร ครบ 7 วัน จะได้แหนแดงที่มีน้ำหนักทั้งหมด 8.5 กิโลกรัม หรือ เพิ่มขึ้น 8.0 กิโลกรัม ต้นทุนการทำบ่อขนาดพื้นที่ 6.93 ตารางเมตร มีต้นทุนคงที่บ่อละ 1,185 บาท (ตารางที่ 2)

Table 2 Cost of making a pond with a size of 2.1x3.3 meters or an area of 6.93 square meters in 2024

List	Quantity	Unit	Average price (Bath/Unit)	Amount (Bath)
1. Cost of planting materials				
- brick block (39x19x7 cm.)	20	piece	10	200
- pond plastis film (0.25 mm.)	8	m ²	35	280

List	Quantity	Unit	Average price (Bath/Unit)	Amount (Bath)
- cemen (20 kg)	0.5	bag	230	57.50
- sand	0.5	m ²	475	237.50
- clay	35	piece	10	350
- pelletized chicken manure	2	kg	17	34
2. <i>Azolla microphylla</i>	0.5	kg	0	0
3. Other expenses				
- water (0.018 m ²)	1	pond	26	26
Total				1,185

กิจกรรมที่ 2 การศึกษาการเพาะเลี้ยงแพลงก์ตอนแดงเพื่อจำหน่ายเป็นอาหารไก่ดำเชิงหวาย

1. ข้อมูลลักษณะทั่วไปในการเลี้ยงไก่ดำเชิงหวาย (ไก่ดำภูพาน 2)

ลักษณะทั่วไป (1) เพศผู้ น้ำหนักตัวเต็มวัยเฉลี่ย 2.5-3.0 กิโลกรัม (2) เพศเมีย น้ำหนักตัวโตเต็มวัยเฉลี่ย 1.5-2.0 กิโลกรัม (3) เริ่มให้ไข่ฟองแรกเมื่ออายุ 20-21 สัปดาห์ (4) น้ำหนักไข่ฟองแรกเฉลี่ย 35-40 กรัม (5) ปริมาณการออกไข่ต่อครั้ง 15-20 ฟองต่อครั้ง (5) จำนวนครั้งที่ให้ไข่ 3-4 ชุดต่อปี (6) อัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ย 17.15 กรัมต่อวัน (7) อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัว 4.37

ต้นทุนการเลี้ยงไก่ดำ อาหารของไก่ดำแบ่งออกเป็น 2 ระยะ ได้แก่ ระยะไก่เล็ก อายุตั้งแต่ 0-14 วัน และระยะไกรุ่น อายุ 15-60 วัน ต้นทุนการเลี้ยงไก่ แบ่งออกเป็น 2 แบบ (ภาพที่ 2)

1. แบบเดิม ไก่เล็กยังไม่กินอาหารที่ผสมแพลงก์ตอนแดง ต้องให้อาหารไก่เล็กเฉลี่ย 400 กรัมต่อตัว ดังนั้นไก่เล็ก 1 ตัวจะมีต้นทุน 4.50 บาท เมื่อเข้าสู่ระยะไกรุ่น การเลี้ยงโดยใช้อาหารไกรุ่นอย่างเดียว ใช้อาหารเฉลี่ย 2.5 กิโลกรัมต่อตัว คิดเป็นต้นทุนตัวละ 45.75 บาท ดังนั้นทั้งรอบการผลิตไก่ดำ 1 ตัว จะมีต้นทุนการผลิต 50.25 บาท

2. แบบใหม่ไก่เล็กยังไม่กินอาหารที่ผสมแพลงก์ตอนแดง ต้องให้อาหารไก่เล็กเฉลี่ย 400 กรัมต่อตัว ดังนั้นไก่เล็ก 1 ตัวจะมีต้นทุน 45 บาท เมื่อเข้าสู่ระยะไกรุ่นจะใช้แพลงก์ตอนแดงเพื่อลดต้นทุนการผลิต โดยใช้อาหารไก่ผสมแพลงก์ตอนแดง อัตรา 1:1 คือใช้อาหารไกรุ่นเฉลี่ย 1.25+ แพลงก์ตอนแดง 1.25 กิโลกรัมต่อตัว คิดเป็นต้นทุนตัวละ 31.125 บาท ดังนั้น 1 รอบการผลิตไก่ดำ 1 ตัว จะมีต้นทุน 36.125 บาท ต้นทุนลดลง 14.125 บาท คิดเป็นร้อยละ 28

Table 3 Cost of feed for 100 chickens

List	Food for age	Cost of feed for 100 chickens (bath)	Chicken food (bath/ chickens)
Traditional farming	Starter diet 0-14 day	450	45
	Grower diet 15-60 day	4,575	45.75
	Total	5,025	50.25
New farming	Starter diet 0-14 วัน	450	45
	Grower diet + <i>Azolla</i> (1:1)	3,162.50	31.626
	Total	3,612.50	36.125

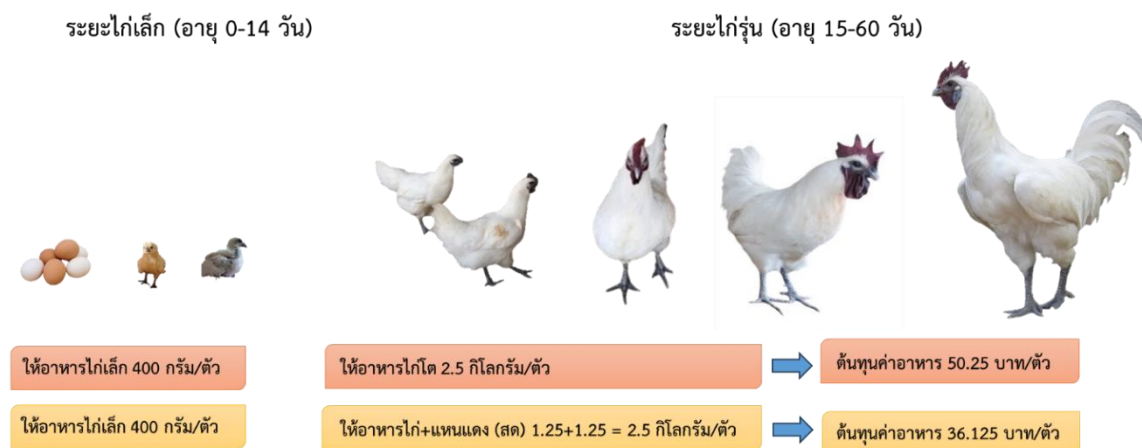


Figure 2 Black chicken farming

2. การเพาะเลี้ยงແຫນແດງเพื่อจำหน่าย

เกษตรกรที่เลี้ยงແຫນແດງ มีการไปใช้ประโยชน์ 2 แบบ คือ ขายให้กลุ่มวิสาหกิจชุมชนวิสาหกิจชุมชนผู้เลี้ยงไก่ดำเชิงหวาย (ແຫນແດງສດกิโกรัมละ 7 บาท) และใช้เป็นอาหารเลี้ยงไก่ดำของตนเอง เกษตรกรที่เพาะเลี้ยงແຫນແດງเพื่อจำหน่ายให้กับกลุ่มวิสาหกิจชุมชนวิสาหกิจชุมชนผู้เลี้ยงไก่ดำเชิงหวาย มีทั้งหมด 14 ราย เกิดจากการรวมกลุ่มของผู้หญิงสูงวัยในหมู่บ้านหมู่ที่ 3 ตำบลตลุกเทียม อำเภอพรหมพิราม จังหวัดพิษณุโลก เพื่อสร้างอาชีพให้กับตนเอง การเพาะเลี้ยงແຫນແດງจึงเริ่มจากการสอนกันเอง และจากสื่อออนไลน์ ทำให้ผลผลิตແຫນແດງที่ได้จึงมีปริมาณน้อย ไม่มีคุณภาพ คุณประเดิม เมืองมูล ประธานกลุ่มวิสาหกิจชุมชนวิสาหกิจชุมชนผู้เลี้ยงไก่ดำเชิงหวาย จึงได้ประสานงานกับเกษตรตำบล ของสำนักงานเกษตรอำเภอพรหมพิราม เพื่อติดต่อนักวิชาการเกษตรของสำนักงานวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 2 ไปช่วยแก้ปัญหา และให้ความรู้กับเกษตรกร

3. การวิเคราะห์ปัญหา และแนวทางการแก้ปัญหา จากการศึกษาการเพาะเลี้ยงແຫນແດງของเกษตรกรพบว่า ผลผลิตน้ำหนักรวมและขนาดແຫນແດງของเกษตรกรน้อย เนื่องจาก

(1) น้ำ : จากการสำรวจบ่อเพาะเลี้ยงແຫນແດງของเกษตรกร พบว่า ความสูงของระดับน้ำในบ่อมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 16.5 เซนติเมตร โดยบ่อที่สูงน้อยที่สุด 2 เซนติเมตร และบ่อที่สูงมากที่สุด 53 เซนติเมตร เนื่องจากเกษตรกรไม่ได้เจาะช่องระบายน้ำล้นในบ่อ และการใช้พลาสติกคลุมบ่อที่ไม่ได้มาตรฐานทำให้น้ำรั่วซึม

(2) ความเข้มของแสง : จากการสำรวจบ่อเพาะเลี้ยงແຫນແດງของเกษตรกร พบว่า เกษตรกรส่วนใหญ่ใช้ตาข่ายไนลอนสีฟ้าในการพรางแสงแค่ด้านบนเท่านั้น และบางรายไม่มีการพรางแสงให้บ่อเพาะเลี้ยงແຫນແດງทำให้ແຫນແດງโดนแดดในช่วงที่ร้อนที่สุดของวันเป็นเวลาหลายชั่วโมง บางบ่อมีการแห้งตายทำให้ไม่ได้ผลผลิต

(3) แหล่งของธาตุอาหาร : จากการสำรวจบ่อเพาะเลี้ยงແຫນແດງของเกษตรกร พบว่า เกษตรกรส่วนใหญ่ใช้วิธีการไถดินและมูลวัวที่มีการย่อยสลายไม่สมบูรณ์ใส่ในถุงตาข่ายไนลอน และรายไม่มีการไถดินลงในบ่อเพาะเลี้ยงແຫນແດງ ทำให้ແຫນແດງที่ได้มีขนาดเล็กกว่า พ่อแม่พันธุ์ที่ได้จากกรมวิชาการเกษตร

การแก้ปัญหา ด้วยการศึกษาความรู้กับเกษตรกร เรื่องการเพาะเลี้ยงແຫນແດງด้วยเทคโนโลยีกรมวิชาการเกษตร ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

1. ขั้นตอนการเตรียมภาชนะ/วงซีเมนต์สำหรับเลี้ยงແຫນແດງ เตรียมภาชนะ/วงซีเมนต์ ขนาดพื้นที่

1 ตารางเมตร นำปุ๋ยคอก (มูลวัว) 2 กิโลกรัม หว่านให้ทั่ว และโรยทับด้วยดินร่วนเหนียวใส่น้ำให้พอท่วมดิน ทั้งไ้วจนดินแห้งประมาณ 5-7 วัน แล้วจึงใส่น้ำอีกครั้งให้สูงจากพื้นดินประมาณ 25-30 เซนติเมตร ใช้สวิงตักปลาขนาดถี่ ตักเศษวัสดุที่ลอยบนผิวน้ำออกให้หมด พื้นที่ 1 ตารางเมตร จะใช้พันธุ์แห่นแดง 0.5 กิโลกรัม ควรปล่อยช่วงเย็นประมาณ 17.00 น. เป็นต้นไป และเติมน้ำให้อยู่ในระดับ 25-30 เซนติเมตร น้ำที่ใช้ควรเป็นน้ำธรรมชาติ ถ้าเป็นน้ำประปาควรทิ้งไว้ 1 คืน

2. วิธีการดูแลแห่นแดง เมื่อแห่นแดงอายุ 2 สัปดาห์ จะเจริญเติบโตเต็มวงบ่อขนาดพื้นที่ 1 ตารางเมตร แห่นแดงอายุ 2-5 สัปดาห์ นำไปใช้เลี้ยงสัตว์และทำปุ๋ยได้ การนำแห่นแดงไปใช้ควรเหลือแห่นแดงในวงบ่อประมาณ 0.5 กิโลกรัม เพื่อสำหรับขยายพันธุ์ต่อไป เติมน้ำอินทรีย์มูลไก่อัดเม็ด 20 กรัมต่อวงบ่อ เพื่อเพิ่มธาตุอาหารให้แห่นแดง

3. การป้องกันและกำจัดศัตรูแห่นแดง ให้ใช้ผ้าตาข่ายสีฟ้าคลุมบริเวณพื้นที่เลี้ยงแห่นแดงป้องกันผีเสื้อ

มาไข่จนเกิดหนอนระบาดหรือคุมเฉพาะวงบ่อ เมื่อพบหนอนระบาด หากทำลายไม่มากให้ใช้ชีวภัณฑ์ไส้เดือนฝอยสายพันธุ์ไทย อัตรา 60 ล้านตัวต่อน้ำ 20 ลิตร หรือ บีที อัตรา 80 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร ถ้าระบาดมากให้เกษตรกรตักแห่นแดงทิ้ง ล้างบ่อ แล้วเริ่มเลี้ยงใหม่

สรุปผลการผลิตแห่นแดงของเกษตรกรกลุ่มแห่นแดงพารวย ปี 2567

เกษตรกรกลุ่มแห่นแดงพารวย ใช้เวลาเพาะเลี้ยง 14 วัน มีพื้นที่ผลิตแห่นแดงรวมทั้งหมด 255.5 ตารางเมตร ได้แห่นแดงน้ำหนักรวม 260 กิโลกรัม เฉลี่ย 32.5 กิโลกรัมต่อราย คิดเป็นพื้นที่ 1 ตารางเมตร ได้แห่นแดงน้ำหนัก 1.02 กิโลกรัม วิธีการวิชาการเกษตรใช้เวลาเพาะเลี้ยง 7 วัน ได้แห่นแดงน้ำหนักรวม 364 กิโลกรัมเฉลี่ย 45.5 กิโลกรัม พื้นที่ 1 ตารางเมตร ได้แห่นแดง 1.42 กิโลกรัม Yield gap เปรียบเทียบของ 2 วิธีการวิชาการเกษตร ได้แห่นแดงที่มีน้ำหนักมากกว่าวิธีเกษตรกรเฉลี่ย 13 กิโลกรัม ผลผลิตเพิ่มขึ้นเฉลี่ยร้อยละ 40 (ตารางที่ 4) สิ่งที่สำคัญ การเพาะเลี้ยงด้วยวิธีเกษตรกรใช้เวลา 14 วัน มีรายได้ 2 ครั้งต่อเดือน แต่วิธีการวิชาการเกษตรใช้เวลาเพาะเลี้ยง 7 วัน จะทำให้เกษตรกรมีรายได้ 3 ครั้งต่อเดือน

Table 4 Azolla production data, Phitsanulok Province, 2024

Farmer name	Azolla yield (kg)		Yield gap (kg)	Percentage of productivity increase
	DOA method	Farmer method		
1. Mrs.Songkran Khunsaen	61	45	16	35.6
2. Mrs.Woranuch Trachuentong	74	50	24	48.0
3. Mrs.Boontham Khunsen	42	30	12	40.0
4. Mrs.Saiphin Srinualin	57	40	17	42.5
5. Mrs.Dokrak Emthet	20	15	5	33.3
6. Mr.Pradem Muangmoon	47	35	12	34.3
7. Mrs.Saiyut Senchai	34	25	9	36.0
8. Mrs.Ratchanok Yoddeedee	29	20	9	45.0
Total	364	260	104	
Average	45.5	32.5	13	40.0

สรุปผลการผลิตแห่นแดงของเกษตรกรกลุ่มแห่นแดงพารวย ปี 2568

การเพาะเลี้ยงแห่นแดงให้ได้ผลผลิตตามความต้องการของตลาด กลุ่มวิสาหกิจชุมชนผู้เลี้ยงไก่ดำเชิงหวายมีความต้องการผลผลิตแห่นแดงเพื่อเป็นอาหารเลี้ยงไก่ดำวันละ 100-400 กิโลกรัม แต่“กลุ่มส่งเสริมอาชีพแห่นแดงพารวย” สามารถผลิตแห่นแดงได้ผลผลิต 70 กิโลกรัมต่อวัน ไม่เพียงพอกับความต้องการ จึงได้

ปรับขนาดของพื้นที่เพาะเลี้ยงให้มีพื้นที่ 70 ตารางเมตรต่อราย ทำให้ 1 รอบ (35 วัน) เกษตรกร 1 ราย เก็บผลผลิตจำหน่ายได้ 500 กิโลกรัม มีรายได้ 3,500 บาท การปรับใช้เทคโนโลยีทำให้เกษตรกรมีรายได้เพิ่มขึ้นเฉลี่ย 1,925 บาท (ตารางที่ 5) ปี 2569 จะดำเนินการลดต้นทุนการผลิตให้เกษตรกร การทำปุ๋ยหมักจากมูลไก่ดำไว้ใช้ภายในกลุ่มของเกษตรกร เป็นกระบวนการการสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับวัสดุเหลือใช้จากกระบวนการผลิต และการจัดการของเสียเพื่อนำกลับมาใช้ใหม่ เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุด ในการใช้ทรัพยากรและความยั่งยืน

Table 5 Income of farmers in Azolla group, 2025

	Farmer name	Income (baht)		Income increased (baht)
		Before	After	
1	Mrs.Songkran Khunsaen	2,205	3,500	1,295
2	Mrs.Woranuch Trachuentong	2,450	3,500	1,050
3	Mrs.Boontham Khunsen	1,470	3,500	2,030
4	Mrs.Saiphin Srinualin	1,960	3,500	1,540
5	Mrs.Dokrak Emthet	735	3,500	2,765
6	Mrs.Saiyut Senchai	1,225	3,500	2,275
7	Mrs.Ratchanok Yoddeedee	980	3,500	2,520
Average		1,575	3,500	1,925

สรุปผลการศึกษา และคำแนะนำ

กลุ่มส่งเสริมอาชีพแหวนแดงพารวย เป็นการรวมกลุ่มของเกษตรกรที่มีอายุ 55-65 ปี เพื่อหารายได้เพิ่มให้กับครัวเรือน และเป็นการรวมกลุ่มทำกิจกรรมร่วมกันของผู้สูงอายุในหมู่บ้าน สามารถสร้างคุณค่าให้กับตนเอง เป็นเกษตรกรต้นแบบที่สามารถถ่ายทอดความรู้ให้กับผู้อื่นได้ ก่อให้เกิดการมีส่วนร่วมในชุมชน จากการศึกษาการปรับการผลิตแหวนแดงโดยใช้เทคโนโลยีของกรมวิชาการเกษตร ทำให้มีผลผลิต 100 กิโลกรัมต่อวัน เพิ่มขึ้นเฉลี่ยร้อยละ 40 การผลิตแหวนแดง 1 รอบการผลิต 35 วัน เกษตรกรมีรายได้ 3,500 บาท เพิ่มขึ้น 1,925 บาท คิดเป็นร้อยละ 79 ในขณะที่ตลาดมีความต้องการแหวนแดงวันละ 400 กิโลกรัม หากเกษตรกรผลิตได้จะทำให้เกษตรกรมีรายได้วันละ 2,800 บาท เฉลี่ย 400 บาทต่อคนต่อวัน หรือ 12,000 บาทต่อเดือน กระบวนการเลี้ยงไก่ดำเชิงพาณิชย์ด้วยแหวนแดงสายพันธุ์ที่กรมวิชาการเกษตรแนะนำ คือไก่เล็กยังไม่กินอาหารที่ผสมแหวนแดง ต้องให้อาหารไก่เล็กเฉลี่ย 400 กรัมต่อตัว ดังนั้นไก่เล็ก 1 ตัวจะมีต้นทุน 45 บาท เมื่อเข้าสู่ระยะไก่รุ่นจะใช้แหวนแดงผสมเพื่อลดต้นทุนการผลิต โดยใช้อาหารไก่ผสมแหวนแดง อัตรา 1:1 คือใช้อาหารไก่สำเร็จรูป (โปรตีน 14 %) รุ่นเฉลี่ย 1.25+ แหวนแดง 1.25 กิโลกรัมต่อตัว คิดเป็นต้นทุนตัวละ 31.125 บาท ดังนั้น 1 รอบการผลิตไก่ดำ 1 ตัว เดิมจะมีต้นทุน 36.125 บาท อาหารไก่ผสมแหวนแดงทำให้ต้นทุนลดลง 14.125 บาท คิดเป็นร้อยละ 28 ปัจจุบันกลุ่มฯ ผลิตไก่ดำเพื่อจำหน่ายในตลาดเดือนละ 12,800 ตัว ต้นทุนการผลิตลดลง 180,000 บาทต่อเดือน ทำให้เกษตรกรมีรายได้เพิ่มขึ้น

คำขอบคุณ

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณ เกษตรกร เจ้าหน้าที่จากกรมส่งเสริมการเกษตร เจ้าหน้าที่ของกองแผนงาน กรมวิชาการเกษตร และผู้อำนวยการสำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 2 ที่ให้การสนับสนุน และอำนวยความสะดวก ให้คำแนะนำ การประสานงานและดำเนินงาน ทำให้ผลงานสามารถสำเร็จลุล่วงด้วยดีครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

Lejeune, A., J. Peng, E.L. Boulengé, Y. Larondelle, and C.V. Hove. 2000. Carotene content of

Azolla and its variations during drying and storage treatments. Animal Feed Science and Technology. 84: 295-301.

ประยูร สวัสดิ์และบรรหาญ แต่งจำ. 2545. แหนแดงชีววิทยาและการใช้ประโยชน์. ใน กองปฐพีวิทยา
กรมวิชาการเกษตร (บ.ก.), เอกสารวิชาการปุ๋ยชีวภาพ (น.163-212). กรุงเทพฯ.

ศิริลักษณ์ แก้วสุรลิขิต ประไพ ทองระอา กานดา ฉัตรไชยศิริ และภาสกร ศาลกุลทัต. 2561. ผลของแหนแดง
แห้งต่อ การเจริญเติบโตของผักกวางตุ้ง. เอกสารการประชุมวิชาการพืชสวน ครั้งที่ 17 ปี 2561.
หน้า 332-337.

งานศึกษาและพัฒนาดานปศุสัตว์ ศูนย์ศึกษาการพัฒนาภูพานอันเนื่องมาจากพระราชดำริ. 2555.คู่มือที่ 3
การเลี้ยงไก่ดำภูพาน. สำนักคณะกรรมการพิเศษเพื่อประสานงานโครงการอันเนื่องมาจาก
พระราชดำริ (สำนักงาน กปร.) กรมปศุสัตว์ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ

เบญญาภา สุรสอน, สุตาภรณ์ สำรวย,วรพรมภู ปัตถัยและ ชัยชนะรินทร์ ทับมะเริง. 2566. ผลของการใช้
แหนแดงและแหนแดง ทดแทนวัตถุดิบโปรตีนในสูตรอาหารไก่พื้นเมือง. วารสารสัตวศาสตร์4(ฉบับ
พิเศษ): 411-417.

โครงการขยายผลเทคโนโลยีการผลิตอะโวคาโดปลอดภัยสู่ความยั่งยืนบนพื้นที่สูงจังหวัดตาก
Expanding Secured Avocado Production Technology for Sustainability in the Highlands
Tak Povince

เกษทริน ฝ่ายอุประ^{1/} รุ่งทิวา ดารักษ์^{1/} จิตอาภา จิจุบาล^{2/} ทวีป หลวงแก้ว^{1/}
Kestarin Faiupara^{1/} Rungdhiwa Darak^{1/} Jitapa Chichuban^{2/} Taweep luangkaew^{1/}

บทคัดย่อ

โครงการขยายผลเทคโนโลยีการผลิตอะโวคาโดปลอดภัยสู่ความยั่งยืนบนพื้นที่สูง ปีงบประมาณ 2567 ดำเนินงานภายใต้แผน RU ได้รับทุนสนับสนุนจาก สวท. มีวัตถุประสงค์ขยายผลเทคโนโลยีการผลิตอะโวคาโดสู่ความยั่งยืนบนพื้นที่สูง จังหวัดตาก ดำเนินงาน 4 กิจกรรม คือ 1. สร้างศูนย์เรียนรู้การผลิตอะโวคาโดคุณภาพ 2. รวบรวมพันธุ์และผลิตพันธุ์อะโวคาโดพันธุ์ดี แปลงรวมพันธุ์ 1 แปลง ขนาด 2 ไร่ ผลิตต้นกล้าพันธุ์ดี 5,000 ต้น แจกให้เกษตรกรและใช้ในแปลงต้นแบบ 3. ขยายผลเทคโนโลยีการผลิตอะโวคาโดคุณภาพ ประกอบด้วย 5 กิจกรรมย่อย ได้แก่ 3.1 ฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการเกษตรกร 100 ราย พร้อมแจกพันธุ์ดี 500 ต้น 3.2 การสร้างสวนผสมผสาน 8 แปลง ๆ ละ 1 ไร่ 3.3 สร้างสวนรวมใจ 1 แปลง 1 ไร่ 3.4 สร้างแปลงต้นแบบการผลิตอะโวคาโดคุณภาพ พื้นที่ 2 ไร่ 3.5 จัดงาน Avocado Field Day เทคโนโลยีการผลิตอะโวคาโดคุณภาพ ที่ห้างโรบินสันไลฟ์สไตล์ อำเภอมะขาม จังหวัดตาก วันที่ 29-30 สิงหาคม 2567 ผู้ร่วมงาน 572 ราย จากแบบประเมินผู้ร่วมงานได้รับความรู้/ประโยชน์จากการเข้าร่วมกิจกรรม อยู่ในระดับมากและมากที่สุด 92.4 เปอร์เซ็นต์ 4. การติดตามประเมินผลการดำเนินงานสำเร็จ พบว่า 4.1 แปลงศูนย์เรียนรู้ร้อยละ 70 4.2 แปลงรวบรวมพันธุ์ ร้อยละ 60 ผลิตต้นพันธุ์ดี ร้อยละ 100, 4.3 ฝึกอบรมเกษตรกร ร้อยละ 100 แปลงผสมผสานร้อยละ 60 แปลงสวนรวมใจ ร้อยละ 60 แปลงต้นแบบร้อยละ 70 การจัดงานถ่ายทอดเทคโนโลยี ร้อยละ 100 ผลการดำเนินงานภาพรวม ปี 2567 สำเร็จ ร้อยละ 77

คำสำคัญ : อะโวคาโด , พื้นที่สูง

ABSTRACT

Expanding Secured Avocado Production Technology for Sustainability in the Highlands project that implemented under the Research Utilization (RU) program, was funded by the Agricultural Research Development Agency (Public Organization) for the fiscal year 2024. The objective of the project was to scale up sustainable avocado production technologies across five highland Tak provinces. The project comprised four main activities: (1) establishment of knowledge centers for quality avocado production, (2) collection and propagation of elite avocado cultivars and rootstocks, avocado germplasm collection plot, each covering 2 rai, was total 5,000 elite avocado seedlings were propagated and distributed to trained farmers, along with 500 elite rootstocks. (3) dissemination of avocado production technologies through five sub-activities, namely: 3.1 hands-on training workshops on quality avocado production for 100 farmers, with 500 high-quality seedlings distributed, 3.2 development of integrated farming plots, plots (2 rai each) were developed, one in each province. In addition, 8 integrated farming plots (1 rai each) 3.3 creation of “Suan Ruam Jai” community orchards (1 rai each) was established, 3.4 establishment of model plots for quality avocado production (2rai each), and 3.5 organization of an Avocado Field Day event at Robinson Lifestyle Mall, Mae Sot District, Tak Province, on 29–30 August 2024. A total of 572 participants attended, and according to the evaluation survey, 92 percent reported gaining high or very high levels of knowledge and benefits from the activities, and (4) evaluation and documentation of project outcomes The assessment of implementation success revealed the following results: 4.1 Learning center plots achieved 70 percent completion; 4.2 Germplasm collection plots reached 60 percent, production of high-quality grafted seedlings achieved 100 percent, production of disease-free rootstocks reached 70 percent; 4.3 Farmer training activities achieved 100 percent, integrated farming plots reached 60 percent, “Suan Ruamjai” community plots reached 60 percent, and model plots achieved 70 percent. Technology transfer events were successfully organized at 100 percent. Overall, the project implementation success rate for the year 2024 was 77 percent.

Keyword: Avocado , Highland

^{1/}ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรตาก

^{2/}สำนักงานวิจัยและพัฒนาการเกษตร เขตที่ 2 กรมวิชาการเกษตร

คำนำ

อะโวคาโดเป็นไม้ผลเศรษฐกิจที่มีคุณค่าทางโภชนาการสูง เป็นที่นิยมบริโภคและแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์อาหารและเวชสำอาง มีความต้องการสูงทั้งในและต่างประเทศ ประเทศไทยเริ่มปลูกมานานกว่า 80 ปี โดยกรมวิชาการเกษตรนำเข้ามาทดลองตั้งแต่ปี 2498 และขยายพันธุ์ปลูกในพื้นที่จังหวัดตากและเพชรบูรณ์ ก่อนแพร่หลายสู่เกษตรกรทั่วประเทศ ปัจจุบันเป็นพืชเศรษฐกิจที่สร้างรายได้ดี พื้นที่ปลูกเพิ่มขึ้นกว่าร้อยละ 200 พันธุ์ที่นิยมได้แก่ Peterson, Hall, Booth 7, Booth 8, Buccaneer, Hass และ Pinkerton (อัจฉรา และคณะ, 2550) ปี 2565 ประเทศไทยมีพื้นที่ปลูกอะโวคาโดกว่า 30,000 ไร่ กระจายทั่วทุกภาค โดยเฉพาะภาคเหนือ เช่น ตาก เพชรบูรณ์ พิจิตร โขงเสีย เชียงใหม่ และน่าน ผลผลิตมีราคาสูง และยังไม่เพียงพอต่อความต้องการของตลาดทั้งในและต่างประเทศ อะโวคาโดจึงเป็นไม้ผลเศรษฐกิจที่เติบโตเร็ว อายุยืน และช่วยอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม อย่างไรก็ตาม เกษตรกรยังประสบปัญหาพันธุ์และเทคโนโลยีการผลิต โดยส่วนใหญ่ปลูกจากเมล็ดที่แปรปรวนทางพันธุกรรม ทำให้ผลผลิตด้อย ขาดความรู้เรื่องพันธุ์ดีและเทคโนโลยีขยายพันธุ์ เสี่ยงต่อโรครากเน่า และส่งผลให้ต้นทุนการผลิตสูง การคัดเลือกและปรับปรุงพันธุ์อะโวคาโดยังขาดองค์ความรู้ในการเลือกพันธุ์ที่ตรงตามความต้องการของตลาด อีกทั้งมีความเข้าใจผิดว่าปลูกได้เฉพาะพื้นที่สูง ที่จริงแล้วสามารถปลูกได้หลายสภาพพื้นที่หากเลือกพันธุ์เหมาะสม นอกจากนี้ ยังขาดความรู้ด้านการจัดการแปลง การบำรุงรักษา การใส่ปุ๋ยและป้องกันโรคแมลง ส่งผลให้ผลผลิตคุณภาพต่ำร้อยละ 60 ต้นทุนสูง และเกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม นอกจากนี้ยังพบปัญหาการเก็บเกี่ยวผลอ่อน เนื่องจากขาดความเข้าใจเรื่องช่วงแก่สุกของผล ทำให้ผลผลิตไม่มีคุณภาพและกระทบต่อความเชื่อมั่นของผู้บริโภค อีกทั้งเกษตรกรยัง เข้าไม่ถึงองค์ความรู้และเทคโนโลยีจากหน่วยงานวิชาการ และขาดช่องทางสร้างรายได้ต่อยอด จากการผลิตต้นตอ เมล็ดพันธุ์ ต้นพันธุ์ดี หรือการแปรรูปผลผลิต ส่งผลให้สูญเสียโอกาสในการเพิ่มมูลค่าและพัฒนาอาชีพได้อย่างยั่งยืน

ความสำคัญและที่มาของปัญหา

กรมวิชาการเกษตรได้ดำเนินการวิจัยและพัฒนาเพื่อแก้ไขปัญหาการผลิตอะโวคาโดในประเทศอย่างต่อเนื่อง โดยเริ่มจากโครงการ วิจัยพันธุ์และเทคโนโลยีการผลิตอะโวคาโดคุณภาพ (ระยะที่ 1) ในปี 2558–2560 มุ่งเน้นการพัฒนาพันธุ์ การคัดเลือกพันธุ์ดี การปรับปรุงพันธุ์พื้นเมืองที่ปลูกจากเมล็ดให้เป็นต้นพันธุ์ดีด้วยวิธีการเสียบยอด และการศึกษาช่วงเวลาเก็บเกี่ยวที่เหมาะสม ต่อมาได้ดำเนินการ โครงการวิจัยพันธุ์และเทคโนโลยีการผลิตอะโวคาโดคุณภาพ (ระยะที่ 2) ในปี 2561–2564 ซึ่งได้ผลสำเร็จหลายด้าน ได้แก่ การคัดเลือกสายต้นอะโวคาโดที่เหมาะสมสำหรับใช้เป็นต้นตอพันธุ์ดี การพัฒนาเทคโนโลยีการผลิต การจัดการศัตรูพืช เช่น เพลี้ยไฟ การตัดแต่งกิ่ง และการเลือกพันธุ์การค้าที่เหมาะสมกับสภาพพื้นที่ นอกจากนี้ กรมวิชาการเกษตรได้นำองค์ความรู้และเทคโนโลยีที่ได้จากงานวิจัยไปขยายผลสู่เกษตรกร ผ่านโครงการต่าง ๆ เช่น โครงการศูนย์เรียนรู้การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตสินค้าเกษตร (ศพก.) และโครงการขับเคลื่อนผลงานวิจัยสู่การใช้ประโยชน์ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตอะโวคาโดในพื้นที่สำคัญของประเทศ ได้แก่ จังหวัดเพชรบูรณ์และจังหวัดตาก ระหว่างปี 2563–2566 ซึ่งถือเป็นก้าวสำคัญในการยกระดับคุณภาพและความยั่งยืนของการผลิตอะโวคาโดในประเทศไทย

ในปีงบประมาณ 2567–2568 กรมวิชาการเกษตรได้รับทุนสนับสนุนการวิจัยจากสำนักงานพัฒนาการวิจัยการเกษตร หรือ สวท. ดำเนินโครงการขยายผลเทคโนโลยีการผลิตอะโวคาโดปลอดภัยสู่ความยั่งยืนบนพื้นที่สูง กิจกรรมสำคัญประกอบด้วย การสร้างแปลงศูนย์เรียนรู้และแปลงต้นแบบ การรวบรวมและขยายพันธุ์อะโวคาโดพันธุ์ดี การพัฒนาสวนผสมผสานที่มีอะโวคาโดเป็นพืชหลัก การจัดฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการ และการจัดงานวันถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิตอะโวคาโดคุณภาพ โครงการนี้ช่วยให้เกษตรกรได้เรียนรู้จากแปลงจริงและลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง ทำให้เข้าใจเทคโนโลยีการผลิตอย่างถูกต้อง สามารถนำไปประยุกต์ใช้ใน

การจัดการแปลงของตนเองได้อย่างยั่งยืน ส่งผลให้เกษตรกรมีความรู้ความชำนาญในการผลิตพืชอย่างปลอดภัย ผลผลิตมีคุณภาพตรงตามความต้องการของตลาด ลดต้นทุน เพิ่มรายได้ ทั้งจากผลผลิตสด การแปรรูป ต้นพันธุ์ เมล็ดพันธุ์ และยอดพันธุ์ดี อีกทั้งยังช่วยฟื้นฟูและเพิ่มพื้นที่ป่าบนพื้นที่สูง สร้างความมั่นคงและยั่งยืนให้กับอาชีพเกษตรกรผู้ปลูกอะโวคาโดในระยะยาว

การตรวจเอกสาร

อะโวคาโด (Avocado: *Persea Americana* Mill) อยู่ในวงศ์ Lauraceae มีถิ่นกำเนิดจากทวีปอเมริกากลาง ทางตอนใต้ของประเทศเม็กซิโกถึงภาคกลางของประเทศเปรู กัวเตมาลา และหมู่เกาะเวสต์อินดีส (Schroeder and Schroeder, 1982) ลักษณะเป็นไม้ผลยืนต้นโตเร็ว ใบเขียวตลอดปี ติดผลตก อายุยืน เหมาะสำหรับปลูกทดแทนป่า (Williams, 1976) อุดมไปด้วยธาตุโพแทสเซียม วิตามินดี กรดไขมันและธาตุอาหารสำคัญอื่น ๆ นอกจากรับประทานเป็นอาหารแล้ว ยังแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์อาหาร เครื่องสำอาง ผลิตภัณฑ์เพื่อสุขภาพ มีการใช้อย่างแพร่หลายในอุตสาหกรรมยา และในการผลิตน้ำมันเชิงพาณิชย์ มีแร่ธาตุอาหารและกรดอะมิโน สาร antioxidant ต่อต้านอนุมูลอิสระ (Atil, 2020) มีเส้นใยอาหารสูง ช่วยบำรุงสุขภาพ และปรับสมดุลอาหารในร่างกาย เนื้อผลประกอบด้วยไขมันดีร้อยละ 85-87 ของไขมันรวม (งานไม้ผลมูลนิธิโครงการหลวง, 2540) ป้องกันโรคหัวใจ ช่วยลดไขมันในเส้นเลือด เหมาะสำหรับการลดความอ้วนและผู้ป่วยโรคเบาหวาน (จิตรา และคณะ, 2548)

แหล่งผลิตอะโวคาโดของโลกกระจายอยู่ในหลายประเทศ เช่น ชิลี สเปน แอฟริกาใต้ อิสราเอล สหรัฐอเมริกา นิวซีแลนด์ อินโดนีเซีย และออสเตรเลีย โดยเม็กซิโก เป็นผู้ผลิตและส่งออกใหญ่ที่สุดของโลก คิดเป็นร้อยละ 55-60 ของการผลิต และร้อยละ 33.9 ของผลผลิตโลก ขณะที่สหรัฐอเมริกาเป็นผู้นำเข้ารายใหญ่ รองลงมาคือแคนาดา ญี่ปุ่น สเปน และเนเธอร์แลนด์ สำหรับตลาดเอเชีย ประเทศจีนเป็นผู้นำเข้าสูงสุด (Paula, 2020) โดยปี 2563 นำเข้า 18,912 ตัน และเพิ่มเป็น 24,670 ตันในปี 2564 ส่วนใหญ่จากเม็กซิโก สำหรับประเทศไทย ในปี 2561 นำเข้าอะโวคาโด 762 ตัน มูลค่า 154 ล้านบาท และส่งออกเพียง 19 ตัน มูลค่า 0.76 ล้านบาท (Emily, 2020) ปัจจุบันผลผลิตอะโวคาโดยังไม่เพียงพอต่อความต้องการ โดยเฉพาะในตลาดเอเชีย ซึ่งเป็นโอกาสสำคัญของไทยในการพัฒนาและขยายการผลิตให้มีคุณภาพตรงตามความต้องการ ตลาด อะโวคาโดเป็นผลไม้ที่มีความต้องการของตลาดเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วทั่วโลก เนื่องจากได้รับการยอมรับว่าเป็น “อาหารเพื่อสุขภาพชั้นยอด” ส่งผลให้มูลค่าการซื้อขายเติบโตต่อเนื่อง โดยช่วงปี 2543-2559 มูลค่าการซื้อขายเพิ่มขึ้นร้อยละ 104 มีผลผลิตรวม 5.5 ล้านตัน และพื้นที่ปลูกเพิ่มขึ้นร้อยละ 69 ในปี 2561 ตลาดอะโวคาโดมีมูลค่าถึง 13.6 พันล้านดอลลาร์ และคาดว่าจะเพิ่มขึ้นเป็น 21.6 พันล้านดอลลาร์ภายในปี 2569 ขณะที่ยุโรปมีการนำเข้าอะโวคาโดเพิ่มจาก 650,000 ตันในปี 2561 เป็นกว่า 1.1 ล้านตันในปี 2563

อะโวคาโดเป็นพืชที่ปลูกแพร่หลายในเอเชียมานานกว่า 200 ปี สำหรับประเทศไทยเริ่มปลูกมากกว่า 80 ปี โดยมีชนนาริชาวอเมริกันนำมาปลูกครั้งแรกที่จังหวัดน่าน จากนั้นขยายไปยังจังหวัดนครราชสีมา เพชรบูรณ์ ตาก เชียงใหม่ น่าน และชัยภูมิ กรมวิชาการเกษตรเริ่มปลูกเพื่อการวิจัยในปี 2528 และรวบรวมพันธุ์ไว้ที่สถานีทดลองพืชสวนพพระ จังหวัดตาก และสถานีทดลองเกษตรที่สูงเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์ ก่อนกระจายพันธุ์สู่เกษตรกรอย่างต่อเนื่องกว่า 20 ปี ปัจจุบันอะโวคาโดเป็นพืชเศรษฐกิจสำคัญที่สร้างรายได้ดี มีคุณค่าทางโภชนาการสูง โตเร็ว อายุยืน ให้ผลผลิตตลอดปี โดยเฉพาะในภาคเหนือตอนล่างที่มีการขยายพื้นที่ปลูกเพิ่มขึ้นกว่าร้อยละ 200 จาก 3,000 ไร่ในปี 2560 เป็นกว่า 20,000 ไร่ในปี 2565 (จิตอาภา, 2560) จากการเข้าใจเดิมที่ว่า “อะโวคาโดปลูกได้เฉพาะพื้นที่สูง” นั้นไม่ถูกต้องทั้งหมด เพราะอะโวคาโดสามารถปลูกได้ในทุกสภาพพื้นที่ของประเทศไทย ทั้งพื้นที่ราบ ที่ดอน และที่สูง ขึ้นอยู่กับการเลือกพันธุ์ให้เหมาะสมกับสภาพ

ภูมิอากาศของพื้นที่ปลูก โดย ตระกูลเม็กซิกัน เหมาะสำหรับพื้นที่สูง อากาศหนาวเย็นถึงหนาวจัด ตระกูลกัวเตมาลัน เหมาะกับพื้นที่กึ่งร้อนหรือพื้นที่ระดับความสูง 700–800 เมตร ตระกูลเวสต์อินเดียน เหมาะสำหรับพื้นที่ราบหรืออากาศร้อน ดังนั้น ก่อนปลูกควรทำความเข้าใจลักษณะประจำพันธุ์ สภาพพื้นที่ และเทคโนโลยีการผลิตที่เหมาะสม เพื่อให้สามารถปลูกอะโวคาโดได้ผลดีในทุกภูมิภาคของประเทศไทย

ปัจจุบันการผลิตอะโวคาโดยังมีปัญหาขาดพันธุ์ดี เนื่องจากการปลูกด้วยเมล็ดทำให้เกิดการกลายพันธุ์ และผลผลิตไม่สม่ำเสมอ แต่พบต้นที่ให้ผลผลิตดี จึงนำมาปรับปรุงพันธุ์ โดยงานวิจัยระหว่างปี 2558–2564 คัดเลือกสายต้นอะโวคาโด 10 สายที่มีคุณสมบัติเด่น เช่น เนื้อเหนียวนุ่ม รสมัน ไม่ละ ไม่ขม สดส่วนเนื้อ มากกว่าร้อยละ 65 และไม่มีเส้นใย พบว่าสาย KK#4 และ CM#3 มีแนวโน้มพัฒนาเป็นพันธุ์ดีในอนาคต (จิตอาภา และคณะ, 2563) การขยายพันธุ์เพื่อการค้าจึงนิยมวิธีเสียบยอดเพื่อรักษาลักษณะพันธุ์แม่ (Lynch and Nelson, 1956) ด้านการผลิตพบปัญหาศัตรูพืชโดยเฉพาะเพลี้ยไฟที่ทำลายดอกและผลอ่อน ทำให้ดอกร่วง ผลเสียรูป และคุณภาพลดลงสูงสุดถึงร้อยละ 95 (Hoddle and Morse, 1997) การป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟมีทั้งการใช้สารเคมีและวิธีการผสมผสาน (IPM) โดยกรมวิชาการเกษตรแนะนำ Imidacloprid หรือ Carbofuran สถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูงแนะนำ Monocrotophos และ UC IPM แนะนำ Abamectin, Spinetoram, Spirotetramat และ Sabadilla พร้อมควรหมั่นเฝ้าระวังเพื่อป้องกันการดื้อยา นอกจากนี้การใช้ปิโตรเลียมออยล์ร่วมกับสารอื่น เช่น Imidacloprid หรือ Fipronil ช่วยลดการระบาดได้ผลดี (ทิพาวรรณ, 2555)

การปลูกอะโวคาโดในปัจจุบันนิยมใช้วิธีเสียบยอด ปัญหาของเกษตรกรคือขาดต้นตอคุณภาพ ทำให้ต้นที่ปลูกอ่อนแอและเสียหาย การพัฒนาต้นตอที่ทนโรคจึงช่วยให้ผลผลิตสูง มีคุณภาพ และยั่งยืน ในต่างประเทศ เช่น เวียดนาม มีการคัดเลือกสายต้นอะโวคาโดเพื่อเป็นต้นตอมานานกว่า 16 ปี เช่น ใช้พันธุ์ GEM เป็นต้นตอของ Lamb Hass ส่วนอิสราเอลมีอะโวคาโดกว่า 1 ล้านต้นที่ใช้ต้นตอคุณภาพสูง ต้นแข็งแรง อายุยืน ทนโรค และให้ผลผลิตดีทุกปี (Wolstenholme, 1989) พันธุ์ Maoz ใช้เป็นต้นตอ และต้นตอเม็กซิกันทนดินคุณภาพต่ำ วิธีการคัดเลือกต้นตอเชิงพาณิชย์คือคัดลูกผสมจากเมล็ดในพื้นที่ระบาดโรครากเน่า นำมาปลูกและเลือกต้นทนโรค ส่วนวิธีต่อยอดแบบผ่านบวบได้ผลสำเร็จสูงเมื่อเทียบกับพันธุ์อื่น ๆ เช่น Peterson, Fuerte, Booth7 และ Hass (ขวัญหทัย และคณะ, 2559)

การปลูกพืชยืนต้นเศรษฐกิจบนพื้นที่สูงและพืชผสมผสานเป็นแนวทางสำคัญในการสร้างรายได้และความยั่งยืน โดยควรเลือกพืชที่อายุยืน เจริญเติบโตดี ให้ผลผลิตสูง และเป็นที่ต้องการของตลาดเช่นมะคาเดเมีย กาแฟอะราบิกา และอะโวคาโด โดยเฉพาะอะโวคาโด เหมาะกับพื้นที่สูง เนื่องจากเป็นไม้ผลยืนต้น อายุยืน เจริญเติบโตเร็ว ผลผลิตสูง และมีพันธุ์หลากหลาย ทำให้เกษตรกรสามารถเลือกปลูกให้ตรงตามความต้องการของตลาด การปลูกอะโวคาโดช่วยทดแทนพืชล้มลุกฤดูเดียว เช่น ฝรั่ง ข้าวไร่ ข้าวโพด ผักตระกูลกะหล่ำ ที่ปลูกต่อเนื่องบนพื้นที่สูงซึ่งมีความเสี่ยงสูง ทั้งด้านสิ่งแวดล้อม ต้นทุน และสุขภาพเกษตรกร การส่งเสริมการปลูกอะโวคาโดจึงช่วยฟื้นฟูป่า เพิ่มพื้นที่สีเขียว สร้างป่าเศรษฐกิจ และลดความเสี่ยงด้านสิ่งแวดล้อม

การเลือกพันธุ์ควรเหมาะสมกับสภาพพื้นที่สูง เช่น พันธุ์จากตระกูลกัวเตมาลัน เม็กซิกัน หรือลูกผสมตลอดจนพันธุ์การค้านำเข้า เช่น Reed, A034 Hass, Gem, Maluma, Booth, Peterson, Pinkerton เพื่อให้ผลผลิตสอดคล้องกับฤดูกาลและความต้องการตลาด เช่น พันธุ์ A034 ให้ผลผลิตช่วงเดือนพฤษภาคมถึงมิถุนายน ส่วนพันธุ์ Hass ให้ผลผลิตช่วงเดือนพฤศจิกายนถึงธันวาคม

วัตถุประสงค์

- 1) เพื่อส่งเสริมสนับสนุนการปลูกพืชทดแทนป่า/การสร้างป่าเศรษฐกิจอย่างยั่งยืนบนพื้นที่สูง
- 2) เพื่อนำผลงานวิจัยการผลิตอะโวคาโดคุณภาพ ไปถ่ายทอด/ ขยายผลให้แก่เกษตรกรที่อาศัยอยู่บนพื้นที่สูงเขตภาคเหนือ

3) เพื่อสร้างศูนย์เรียนรู้ แปลงต้นแบบ แปลงปลูกพืชผสมผสาน แปลงสวนรวมใจ ที่เป็นแหล่งเรียนรู้เทคโนโลยี ของชุมชนบนพื้นที่สูง

4) เพื่อเชื่อมโยงเครือข่ายผู้ผลิต ผู้ประกอบการ ผู้บริโภค เพิ่มมูลค่าผลผลิตอะโวคาโดของเกษตรกร

ขอบเขตของการวิจัย

การดำเนินโครงการฯ ร่วมกับหน่วยงานในพื้นที่ ผู้นำชุมชน และเกษตรกร โครงการสร้างแปลงศูนย์เรียนรู้ที่สถานีทดลองพืชสวนพบพระ พื้นที่ 8 ไร่ แปลงรวบรวมพันธุ์ 1 ไร่ ผลิตต้นพันธุ์ดี 5,000 ต้น แปลงต้นแบบเกษตรกร 2 ไร่ อบรมเกษตรกร 100 ราย สวนผสมผสาน 8 แปลง สวนรวมใจ 1 แปลง (1 ไร่) และจัดงาน Avocado Field Day 1 ครั้ง สำหรับผู้เข้าร่วม 500 ราย มีการติดตามผลทั้งในระหว่างปีและหลังสิ้นปี เพื่อจัดการผลผลิตคุณภาพและรับประกันราคาจำหน่ายอย่างเป็นธรรม โดยมีเจ้าหน้าที่เกษตรตำบล อำเภอ และหน่วยงานในสังกัดกรมวิชาการเกษตรกำกับดูแลด้านการจัดการแปลงและคุณภาพผลผลิต (GAP)

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

โครงการประสบความสำเร็จในการส่งเสริมการปลูกอะโวคาโดบนพื้นที่สูง เกษตรกรได้รับการฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการ 100 ราย มีทักษะการผลิตอะโวคาโดคุณภาพเพิ่มขึ้นกว่าร้อยละ 80 และได้ต้นกล้าพันธุ์ดี 5,000 ต้น ชุมชนมีศูนย์เรียนรู้การผลิตอะโวคาโดคุณภาพ 1 แปลง พื้นที่รวม 2 ไร่ และมีแปลงขยายพันธุ์ต้นพันธุ์ดี 2 แปลง รวม 2 ไร่ นอกจากนี้ เกษตรกรยังมีแปลงต้นแบบการผลิตอะโวคาโด 1 แปลง พื้นที่ 2 ไร่ สวนผสมผสาน 8 แปลง พื้นที่ 8 ไร่ และแปลงปลูกพืชผสมผสานในวัด/โรงเรียน 1 ไร่ เกิดเครือข่ายการมีส่วนร่วมระหว่างเกษตรกร กลุ่มเกษตรกร และหน่วยงานในพื้นที่อย่างน้อย 1 เครือข่าย เกษตรกรมีความเชื่อมั่นและสร้างรายได้จากกิจกรรมอย่างยั่งยืน ชุมชนต้นแบบสามารถปลูกอะโวคาโดเป็นพืชเศรษฐกิจทดแทนป่า และปลูกพืชผสมผสานช่วยอนุรักษ์ดิน น้ำ ลดความเสี่ยงภัยธรรมชาติ เช่น ฝนแล้ง น้ำท่วม และดินถล่ม

วิธีดำเนินการวิจัย

การดำเนินงานโครงการการขยายผลเทคโนโลยีการผลิตอะโวคาโดปลอดภัยสู่ความยั่งยืนบนพื้นที่สูง ประกอบด้วย 4 กิจกรรมหลัก ดังนี้

กิจกรรมที่ 1 สร้างแปลงศูนย์เรียนรู้การผลิตอะโวคาโดคุณภาพ

กิจกรรมที่ 2 การผลิตพันธุ์อะโวคาโดพันธุ์ดีและต้นต่ออะโวคาโดปลอดโรค

กิจกรรมที่ 3 การขยายผลเทคโนโลยีการผลิตอะโวคาโดคุณภาพ

กิจกรรมที่ 3.1 ฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการ เพื่อถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิตอะโวคาโดคุณภาพ

กิจกรรมที่ 3.2 การสร้างสวนผสมผสานโดยมีอะโวคาโดเป็นพืชหลัก

กิจกรรมที่ 3.3 สร้างสวนรวมใจ

กิจกรรมที่ 3.4 สร้างแปลงต้นแบบการผลิตอะโวคาโดคุณภาพ

กิจกรรมที่ 3.5 จัดงานวันถ่ายทอดเทคโนโลยี Avocado Field Day

เวลาและสถานที่

พฤษภาคม 2567 - เมษายน 2568 ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรตาก

ผลการทดลองและวิจารณ์

กิจกรรมที่ 1 การสร้างแปลงศูนย์เรียนรู้

ดำเนินการในพื้นที่ 8 ไร่ เป็นพื้นที่ราบ สูงจากระดับน้ำทะเล 700 เมตร จำนวนต้นที่ปลูก 200 ต้น ระยะปลูก 4x4 เมตร อายุต้น 7 ปี จำนวน 112 ต้น ได้แก่ พันธุ์ Buccaneer, Booth7, Booth8, Peterson,

Phoppa 08, Hass, Ruehle, A034 และ Pinkerton เปลี่ยนพันธุ์ดีเพิ่ม 100 ต้น โดยการตัดต้นตอที่ปลูกจากเมล็ดสูงจากโคนต้น 80-100 เซนติเมตร ทำการเสียบยอดพันธุ์ดี ปฏิบัติดูแลรักษาแปลงด้วยการติดตั้งระบบน้ำ รดน้ำ ใส่ปุ๋ย กำจัดวัชพืช ตัดแต่งกิ่งที่เกิดจากต้นตอออกสม่ำเสมอเพื่อให้กิ่งพันธุ์ดีเจริญเติบโตได้ดี ซึ่งมีการเจริญเติบโตได้ดีมากกว่า 95 เปอร์เซ็นต์ และคาดว่าจะสามารถให้ผลผลิตได้ในปีที่ 2

การใช้ประโยชน์จากแปลงศูนย์เรียนรู้ ใช้เป็นแปลงเพื่อให้เกษตรกร นักเรียน ชุมชน ได้ศึกษาเรียนรู้ เข้าถึงเทคโนโลยี เห็นตัวอย่างและได้ปฏิบัติจริง ให้เกิดความรู้ความชำนาญในการจัดการแปลงปลูกของตนเอง ได้แนวทางที่สามารถนำไปปรับใช้ในแปลงเรียนรู้การผลิตอะโวคาโดอย่างปลอดภัย ได้ผลผลิตและคุณภาพเป็นที่ต้องการของตลาด เป็นแหล่งศึกษาข้อมูลพันธุ์ที่เหมาะสมในพื้นที่ เป็นแหล่งกระจายพันธุ์ดีสำหรับเกษตรกร ผู้สนใจ และศูนย์เครือข่ายของกรมวิชาการเกษตร มียอดพันธุ์ดีใช้ประโยชน์ ช่วยเพิ่มความหลากหลายพันธุ์ ส่งเสริมสิ่งแวดล้อม และเป็นแหล่งแลกเปลี่ยนความรู้ด้านการผลิตอะโวคาโดแก่ชุมชนอย่างยั่งยืน



Figure 1 Demonstration and Learning Plot

กิจกรรมที่ 2 ผลิตพันธุ์อะโวคาโดพันธุ์ดีและต้นตออะโวคาโดปลอดโรค

2.1 สร้างแปลงผลิตพันธุ์ ในแปลงสถานีทดลองพืชสวนพบพระ จำนวน 2 แปลง พื้นที่ 4 ไร่

สร้างแปลงผลิตพันธุ์ ที่สถานีทดลองพืชสวนพบพระ จังหวัดตาก ระยะปลูก 8x8 เมตร พื้นที่ 3 ไร่ ได้แก่ buccaneer, Booth 7, Booth 8, Hass, Pakchong 2-8, phoppa 08, A034, TA21, Hass New Zealand ปฏิบัติดูแลรักษาด้วยเทคโนโลยีการผลิตอะโวคาโดคุณภาพของกรมวิชาการเกษตร สนับสนุนกิ่งพันธุ์ดีให้แก่หน่วยงานเครือข่ายที่ร่วมดำเนินโครงการ แปลงรวบรวมพันธุ์จัดสร้างอย่างเป็นระบบเพื่ออนุรักษ์พันธุ์กรรมอะโวคาโดพันธุ์ดีและเป็นแหล่งกระจายพันธุ์แก่เกษตรกร การใช้พันธุ์ดีและต้นตอปลอดโรคช่วยเพิ่มผลผลิต คุณภาพดี รสชาติอร่อย มีคุณค่าทางโภชนาการสูง และลดปัญหาโรคและศัตรูพืช ทำให้แปลงนี้มีประโยชน์ทั้งด้านการผลิตและการเรียนรู้



Figure 2 Avocado Propagation Plot

2.2 ผลิตต้นพันธุ์ดี จำนวน 5,000 ต้น สถานีทดลองพืชสวนพบพระ อำเภอพบพระ จังหวัดตาก การคัดเลือกต้นอะโวคาโดที่ดีสำหรับเป็นต้นพันธุ์

สำหรับการเพาะเมล็ด ต้องแกะเยื่อหุ้มเมล็ด ล้างน้ำให้สะอาด แช่สารป้องกันโรครากเน่าเป็นเวลา 10 นาที ผึ่งลมให้แห้ง ก่อนปลูกลงในแปลงหรือกระถางที่ใช้ดินผสมกลบดำและปุ๋ยคอกในอัตราส่วน 2:1:1 วางเมล็ดโดยให้ด้านท้ายจมลงดิน 1 ส่วน และให้หัวโผล่ออก 1 ส่วน เมล็ดจะเริ่มงอกภายใน 2-3 สัปดาห์ ต้นกล้าอายุหนึ่งเดือนควรคัดแยกให้อยู่ในแสงเต็มที่ และพ่นสารป้องกันโรคและแมลง ต้นกล้าที่เหมาะสมสำหรับการเสียบยอดควรมีลำต้นขนาดเท่าด้ามปากกา กิ่งแก่กิ่งอ่อน และมีสีเขียวเข้มหรือเขียวอมน้ำตาล สำหรับการ

เตรียมยอดพันธุ์ดี เลือกกิ่งจากต้นพันธุ์ที่แข็งแรงสมบูรณ์ ลักษณะกิ่งเป็นกิ่งแก่กิ่งอ่อน ยาว 3-5 เซนติเมตร หรือมีตา 2-5 ตา ตัดใบออก พันด้วยพาราฟิล์ม การเสียบยอดแบบฝานบวบทำโดยทำความสะอาดเครื่องมือด้วยแอลกอฮอล์ ตัดต้นตอกิ่งแก่กิ่งอ่อน ปาดแผลเฉียงยาวประมาณ 1 นิ้ว ปาดกิ่งพันธุ์ดีให้มีแผลเฉียงเท่ากัน ประกบให้แนวเปลือกสัมผัสกันมากที่สุด หากขนาดกิ่งไม่เท่ากัน ให้ปรับด้านใดด้านหนึ่งให้สนิท จากนั้นพันด้วยเทปให้มิดชิดเพื่อป้องกันน้ำเข้า โครงการผลิตต้นพันธุ์ดีอะโวคาโดสำเร็จตามเป้าหมาย 5,000 ต้น โดยการใช้การเพาะเมล็ดและเสียบยอดบนต้นตอแข็งแรง การคัดเลือกเมล็ดดี ปลูกในสภาพเหมาะสม และใช้ต้นตอปลอดโรค ช่วยให้ต้นแข็งแรง ลดโรคและต้นทุน ทำให้เกษตรกรสามารถเปลี่ยนยอดพันธุ์ดีได้เอง และขยายเครือข่ายปลูกเพิ่มขึ้น ต้นพันธุ์คุณภาพสูงนี้ยังตอบสนองความต้องการตลาดและเพิ่มมูลค่าผลผลิต



Figure 3 Rootstock production and grafting with superior scions

กิจกรรมที่ 3 การขยายผลเทคโนโลยีการผลิตอะโวคาโดคุณภาพ

กิจกรรมที่ 3.1 ฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการ

จังหวัดตาก เป้าหมาย 100 ราย จัดฝึกอบรมเกษตรกร โดยแบ่งเป็น 3 ครั้ง ใน 3 พื้นที่ ได้แก่

รุ่นที่ 1 วันที่ 24 ธันวาคม 2567 เกษตรกรบ้านห้วยโป่ง ต.แม่ตื่น อ.แม่ระมาด จ.ตาก จำนวน 25 ราย
รุ่นที่ 2 วันที่ 25 ธันวาคม 2567 เกษตรกรบ้านเลโค๊ะ ต.พะวอ อ.แม่สอด จ.ตาก จำนวน 25 ราย รุ่นที่ 3 วันที่ 26 ธันวาคม 2567 ณ ห้องประชุมวิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีตาก ต.วังเจ้า อ.วังเจ้า จ.ตาก จำนวน 50 ราย
รวม 100 ราย ให้ความรู้ทั้งในด้านทฤษฎีและปฏิบัติ การประเมินโดยใช้แบบทดสอบความรู้ก่อนและหลังฝึกอบรม พบว่า เกษตรกรที่ผ่านการทดสอบ ได้คะแนน 8 คะแนนขึ้นไป มีจำนวน 10 คน คิดเป็นร้อยละ 10 เกษตรกรที่ผ่านการทดสอบ ได้คะแนน 8 คะแนนขึ้นไป มีจำนวน 98 คน คิดเป็น ร้อยละ 98 และเกษตรกรที่มีความรู้เพิ่มขึ้น มีจำนวน 95 คน คิดเป็น ร้อยละ 95

การฝึกอบรมเกษตรกรบนพื้นที่สูง 100 ราย ประสบผลสำเร็จอย่างดี หลังการอบรมเกษตรกรมีความรู้และความเข้าใจด้านเทคโนโลยีการผลิตอะโวคาโดคุณภาพเพิ่มขึ้นกว่าร้อยละ 80 มีทักษะในการขยายพันธุ์โดยวิธีเปลี่ยนยอดพันธุ์ดี สามารถนำไปปรับใช้ในแปลงของตนเองเพื่อเปลี่ยนพันธุ์ดี ขยายพันธุ์จำหน่ายสร้างรายได้หรือประยุกต์ใช้กับพืชอื่นได้ เกษตรกรแต่ละรายได้รับต้นพันธุ์ดีอะโวคาโด 5 ต้น รวม 500 ต้น พร้อมวัสดุอุปกรณ์สำหรับขยายพันธุ์ และมีความต้องการต้นพันธุ์และยอดพันธุ์ดีเพิ่มเติมเพื่อขยายพื้นที่ปลูกต่อไป



Figure 4 Training for farmers in Mae ramat districts, Tak province



Figure 5 Training for farmers in Maesot districts, Tak province



Figure 6 Training for farmers in Wang Chao districts, Tak province

3.2 การสร้างสวนผสมผสาน โดยมีอะโวคาโดเป็นพืชหลัก

3.2.1 จังหวัดตาก สร้างสวนผสมผสาน โดยการวิเคราะห์พื้นที่ คัดเลือกเกษตรกรที่มีความสนใจ/สนใจ ที่อาศัยอยู่บนพื้นที่สูง จำนวน 8 ราย 8 ไร่ มีรายละเอียด ดังนี้

Table 1 Integrated farming system development activity

สถานที่	พันธุ์	ระยะปลูก	กิจกรรม	เทคโนโลยีที่ใช้
1. นายเลโพ ดีสมไพบูลย์	PP08, Peterson, Hass, Booth8, Pakchong 2-8	ผสมผสาน	- สนับสนุนต้นอะโวคาโดพันธุ์ดี - ต้นเดิม มีกิจกรรมการเปลี่ยนยอดพันธุ์ดี คือพันธุ์ Phopphra 08 และ Peterson - แนะนำสาธิตการตัดแต่งกิ่งเพื่อควบคุมทรงต้น	การใช้พันธุ์ดี
2. นายลูที คิวโด	PP08, Peterhass, Hass, Buccaneer, Booth 8	ผสมผสาน	- สนับสนุนต้นอะโวคาโดพันธุ์ดี - ต้นเดิม มีกิจกรรมการเปลี่ยนยอดพันธุ์ดี คือพันธุ์ Phopphra 08 และ Booth 8 - แนะนำสาธิตการตัดแต่งกิ่งเพื่อควบคุมทรงต้น	การใช้พันธุ์ดี
3. นายสุชาติ พานสกุลบุตร	PP08, Peterson, Hass, Booth 8, Pakchong 2 - 8	ผสมผสาน	สนับสนุนต้นอะโวคาโดพันธุ์ดี ได้แก่ Poppra 08, Peterson, Hass, Booth 8, Buccaneer เพื่อปลูกในพื้นที่ 1 ไร่ - แนะนำสาธิตการตัดแต่งกิ่งเพื่อควบคุมทรงต้น	การใช้พันธุ์ดี
4. นายมนตรี พานสกุลบุตร	PP08, Peterson, Hass, Booth 8, Pakchong 2 - 8	ผสมผสาน	สนับสนุนต้นอะโวคาโดพันธุ์ดี ได้แก่ พันธุ์ Poppra 08, Peterson, Hass, Booth 8, Buccaneer - แนะนำสาธิตการตัดแต่งกิ่งเพื่อควบคุมทรงต้น	การใช้พันธุ์ดี
5. นายชาญชัย ทวีพานพันธ์	PP08 , Peterhass, Hass, Booth 8, Buccaneer,	ผสมผสาน	สนับสนุนต้นอะโวคาโดพันธุ์ดี ได้แก่ พันธุ์ Poppra 08, Peterhass, Hass, Booth 8, Buccaneer - แนะนำสาธิตการตัดแต่งกิ่งเพื่อควบคุมทรงต้น	การใช้พันธุ์ดี
6. นางบุญนาถ ปานโต	Phopphra 08	8 x 8	สนับสนุนต้นอะโวคาโดพันธุ์ดี เพื่อปลูกในพื้นที่ 1 ไร่ แบบผสมผสาน - แนะนำสาธิตการตัดแต่งกิ่งเพื่อควบคุมทรงต้น	การใช้พันธุ์ดี
7. นายณรงค์ศักดิ์ มาลีศรีโสภา	Phopphra 08	ผสมผสาน	สนับสนุนต้นอะโวคาโดพันธุ์ดี เพื่อปลูกในพื้นที่ 1 ไร่- แนะนำสาธิตการตัดแต่งกิ่งเพื่อควบคุมทรงต้น	การใช้พันธุ์ดี
8. นายพิรุณ เดชอุป	Phopphra 08	ผสมผสาน	สนับสนุนต้นอะโวคาโดพันธุ์ดี และปลูกแบบผสมผสาน ในพื้นที่ 1 ไร่ - แนะนำสาธิตการตัดแต่งกิ่งเพื่อควบคุมทรงต้น	การใช้พันธุ์ดี

เกษตรกรที่ได้รับคัดเลือกเข้าร่วมสร้างสวนผสมผสาน ใช้อะโวคาโดเป็นพืชหลัก ปลูกพืชหลากหลาย ชนิดทั้งไม้พุ่มเล็ก พืชผัก ไม้ดอก และไม้ผล ใช้แหล่งน้ำธรรมชาติ ลดสารเคมี และสร้างป่า ทำให้พื้นที่มีร่ม รื่น ดินร่วนซุย พืชเกื้อกูลกัน เจริญเติบโตดี เป็นที่พึงพอใจและพร้อมเป็นต้นแบบสวนผสมผสานในพื้นที่

3.3 สร้างสวนรวมใจ

พื้นที่ในแปลงของโรงเรียนรวมไทยพัฒนา 1 ตำบลรวมไทยพัฒนา อำเภอบพพระ จังหวัดตาก พื้นที่ 1 ไร่ ระยะเวลาปลูก 8x8 ประธานงานผอ. ครูในโรงเรียน ผู้ดูแล โดยดำเนินการในแปลงเดิมที่มีการปลูกอะโวคาโด ผสมผสานกับทุเรียน ร่วมวิเคราะห์ประเด็นปัญหา แนวทางการทำกิจกรรมร่วม ได้แก่ การฝึกปฏิบัติเปลี่ยน ยอดพันธุ์ดีในแปลง การตัดแต่งกิ่ง พร้อมสนับสนุนต้นพันธุ์เพื่อปลูกเพิ่ม

โครงการสร้างสวนรวมใจในพื้นที่โรงเรียนเป็นแหล่งเรียนรู้ด้านการผลิตอะโวคาโดคุณภาพให้นักเรียน ผู้ปกครอง และเกษตรกรในชุมชน นักเรียนมีความตั้งใจเรียนรู้และสนใจการเปลี่ยนยอดพันธุ์ดี แปลงได้รับการบูรณาการร่วมกับหน่วยงานในพื้นที่และมีแผนดูแลระยะยาว



Figure 7 Monitoring of the “Suan Ruam Jai” integrated farm plot

3.4 สร้างแปลงต้นแบบการผลิตอะโวคาโดคุณภาพ

ได้แปลงต้นแบบการผลิตอะโวคาโดคุณภาพ ของนายเชษฐา แก้วทันคำ บ้านเลขที่ 226 หมู่ 6 ตำบล มหาวัน อำเภอมะสอย จังหวัดตาก พิกัดแปลง X = 466710, Y = 1831776 การจัดการสวนอะโวคาโดตาม หลักการเกษตรที่ดีที่เหมาะสม การเลือกพันธุ์ที่เหมาะสมกับพื้นที่ และการปลูกร่วมกับพืชอื่น เทคนิคการตัดแต่งกิ่ง ลดโรคแมลง ส่งเสริมการทำทรงพุ่มที่เหมาะสมกับการดูแลและเก็บเกี่ยว แนะนำอัตราและระยะเวลาการให้ปุ๋ยเคมี และปุ๋ยอินทรีย์ตามระยะการเจริญเติบโต ส่งเสริมการวิเคราะห์ดินก่อนการให้ปุ๋ยการเปลี่ยนยอดพันธุ์ดี ดำเนินการเปลี่ยนยอดพันธุ์เชิงพาณิชย์ เช่น Phoppra 08, Buccaneer สาธิตขั้นตอนการเปลี่ยนยอด



Figure 8 Follow-up on model farmer demonstration plots

แปลงต้นแบบการผลิตอะโวคาโดคุณภาพ เป็นตัวอย่างการนำเทคโนโลยีการผลิตอะโวคาโดคุณภาพ เช่น การตัดแต่งกิ่ง การใช้ปุ๋ยอย่างเหมาะสม การป้องกันศัตรูพืช และการเปลี่ยนยอดพันธุ์ดี ถ่ายทอดสู่เกษตรกร ต้นแบบได้สำเร็จ เกษตรกรสามารถปรับใช้ในแปลงของตนเอง ถ่ายทอดองค์ความรู้ต่อเนื่อง และขยายเครือข่าย เทคโนโลยีไปยังพื้นที่อำเภอบพพระและอำเภอมะสอย

3.5 จัดงานวันถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิตอะโวคาโดคุณภาพ

จัดงานวันถ่ายทอดเทคโนโลยีในการผลิตอะโวคาโดคุณภาพ เป้าหมายคือเกษตรกร กลุ่มเกษตรกร ประชาชนทั่วไปที่สนใจการผลิตอะโวคาโด จำนวน 500 ราย ระหว่างวันที่ 30-31 สิงหาคม – 1 กันยายน 2567 ณ ลานกิจกรรมห้างสรรพสินค้าโรบินสันแม่สอด ไลฟ์สไตล์ อำเภอแม่สอด จังหวัดตาก โดยศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรตาก สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตร เขตที่ 2 กรมวิชาการเกษตร จัดขึ้นเพื่อให้เกษตรกรได้รับองค์ความรู้ เรื่องต่าง ๆ เกี่ยวกับอะโวคาโด และมีโอกาสพบผู้บริโภครโดยตรง ซึ่งประกอบด้วยกิจกรรม ดังนี้ แสดง นิทรรศการทางวิชาการ และจัดบูธนิทรรศการของหน่วยงาน จัดกิจกรรมแบบมีส่วนร่วม จัดกิจกรรมเสวนา “อะโวคาโดปลอดภัย สู่เกษตรกรไทยอย่างยั่งยืน” จัดกิจกรรมประกวดผลผลิตอะโวคาโดของเกษตรกร จัดตลาดนัดอะโวคาโด ออกบูธผลิตภัณฑ์เมืองตาก และ GI โดยสำนักงานพาณิชย์จังหวัดตาก



Figure 9 Activities Conducted during the Avocado Field Day

งานมีความหลากหลายทั้งด้านวิชาการจากกิจกรรมนิทรรศการและเสวนา การมีส่วนร่วมของเกษตรกร การประชาสัมพันธ์สินค้าเกษตร และเศรษฐกิจจากตลาดนัดและบูธ GI ซึ่งช่วยสร้างองค์ความรู้และแรงจูงใจให้เกษตรกรครบทุกมิติ การสร้างเครือข่าย เปิดโอกาสให้เกษตรกรพบผู้บริโภครโดยตรง ทำให้เกษตรกรสามารถรับข้อมูลย้อนกลับและสร้างตลาดใหม่ได้ การเข้าถึงกลุ่มเป้าหมาย จัดที่ลานกิจกรรมโรบินสันแม่สอด ทำให้ประชาชนทั่วไปเข้าถึงง่าย และมีผู้เข้าร่วมจำนวนมากถึง 572 คน หากแต่ควรปรับปรุง ช่วงเวลาจัดงานควรเลื่อนเป็นกรกฎาคมถึงต้นสิงหาคมเพื่อให้ผลผลิตเข้าประกวดมากขึ้น การประชาสัมพันธ์ก่อนงานควรทำให้ครอบคลุมและเตรียมเกษตรกรล่วงหน้า และควรมีระบบติดตามผลหลังงานเพื่อประเมินการนำความรู้ไปใช้และต่อยอดตลาด การปรับปรุงเหล่านี้จะช่วยให้เกิดผลสัมฤทธิ์สูงสุดต่อเกษตรกรและชุมชน

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

โครงการขยายผลเทคโนโลยีการผลิตอะโวคาโดปลอดภัยสู่ความยั่งยืนบนพื้นที่ มีเป้าหมายขยายผลสู่พื้นที่สูง จังหวัดตาก เพื่อตอบสนองความต้องการตลาดในประเทศและเอเชีย โครงการดำเนินงานหลัก 4 กิจกรรม คือ 1) สร้างศูนย์เรียนรู้การผลิตอะโวคาโดคุณภาพในจังหวัดตาก 2) รวบรวมและผลิตพันธุ์ดีและต้นต่ออะโวคาโดปลอดโรค ผลิตรกล้าพันธุ์ดี 5,000 ต้น แจกจ่ายแก่เกษตรกร3) ถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิตผ่านอบรมเกษตรกร 100 ราย แจกกล้า 500 ต้น จัดตั้งแปลงต้นแบบ 1 แปลง แปลงผสมผสาน 8 แปลง และสวนรวมใจ 1 แปลง 4) จัดงาน “Avocado Field Day” มีผู้เข้าร่วม 572 ราย ร้อยละ 92.4 ได้รับความรู้และประโยชน์สูงสุด โครงการประสบความสำเร็จในการถ่ายทอดองค์ความรู้และเทคโนโลยี ทำให้เกษตรกรกลายเป็นต้นแบบและเครือข่ายการเรียนรู้ สนับสนุนเศรษฐกิจฐานราก สอดคล้องกับนโยบายภาครัฐด้านความมั่นคงทางอาหาร การเพิ่มรายได้ และการใช้ทรัพยากรอย่างยั่งยืน ตอบสนอง SDGs โดยเฉพาะด้านการเปลี่ยนแปลงสภาพ

ภูมิอากาศและความร่วมมือเพื่อการพัฒนา เชื่อมโยงยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี แผนพัฒนา ฉบับที่ 13 และนโยบายกระทรวงเกษตรฯ ผ่านแนวทาง BCG และ Carbon Credit เพื่อการเกษตรยั่งยืนครบมิติ

เอกสารอ้างอิง

- ขวัญหทัย ทนงจิตร พินิจ กรินทร์ธัญญกิจ กัลป์ยาณี สุวิทวัส เรืองศักดิ์ กมขุนทด และ พิมพ์นิภา เพ็งช่วง. 2559. ผลของการจัดทรงพุ่มต่อการผลิใบของอะโวคาโดพันธุ์ปีเตอร์สัน. ว. พืชศาสตร์สงขลานครินทร์ ปีที่ 3. ฉบับพิเศษ (I): M04/22-26.
- งานไม้ผล มูลนิธิโครงการหลวง. 2540. อะโวคาโดและการขยายพันธุ์. เอกสารประกอบการฝึกอบรม. ตุลาคม 2540. มูลนิธิโครงการหลวง, เชียงใหม่.
- จิตรา กลิ่นหอม จริญญา พันธุ์รักษา และนิรมล อุตมอ่า. 2548. ส่วนประกอบทางเคมีและคุณลักษณะทางกายภาพของผลอะโวคาโดที่ปลูกในจังหวัดเชียงใหม่. วารสารเกษตร 21 (2) : 117 - 125.
- จิตอาภา จิจุบาล. 2560. การปรับปรุงพันธุ์อะโวคาโดพันธุ์ใหม่ของไทย. วารสารเคหการเกษตร. 41(7): 69-71.
- จิตอาภา จิจุบาล มณฑิร แสนตะหมื่น และวณิชชญา ฉิมนาค. 2563. โครงการวิจัยพันธุ์และเทคโนโลยีการผลิตอะโวคาโดคุณภาพ. หน้า 1 - 7. ใน : รายงานความก้าวหน้า สถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร. 2563.
- ทิพวรรณ ทองเจือ. 2555. การศึกษาประชากรเพลี้ยไฟมั่งคุด หนอนกัดกินใบ ศัตรูธรรมชาติ และการจัดการที่เหมาะสม เพื่อผลิตมั่งคุดคุณภาพในจังหวัดนครศรีธรรมราช. สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย.
- อัจฉรา ภาวศุทธิ์ จิระนิล แจ่มเกิด สุภาวดี ศรีวงศ์เพชร คมสันต์ อุตมา และประเสริฐ จอมดวง. 2560. การศึกษาดัชนีเก็บเกี่ยวผลอะโวคาโดพันธุ์ “Pinkerton”. Agricultural Sci. J. 48: 3 (Suppl.) : 153-156 (2017) ว. วิทย์. กษ. 48 : 3 (พิเศษ). หน้า 153 - 156.
- Atli, A. 2020. Everything you need to know about avocado. (Online). Available. <https://www.medicalnewstoday.com/articles/318620> (6 January 2022).
- Emily, F. 2020. China's Avocado Imports Decline Markedly during 2020 Q1 - 3. Produce Report. (Online). Available. <https://www.producereport.com/article/chinas-avocado-imports-declined-markedly-during-2020-q1-q3> (4 January 2022).
- Hoddle, M. S., J. G. Morse, P. A. Phillips, B. A. Faber and K. M. Jetter. 1997. Avocado thrips : new challenge for growers. California agriculture 56 (3) : 103 - 107.
- Lynch, S. J. and R. O., Nelson, 1956. Current methods of vegetative propagation of avocado, mango, lychee and guava in Florida. Ceiba. 4 : 315 - 336.
- Paula, R. 2020. Avocado market trends. (Online). Available. <https://www.inspirafarms.com/avocado-market-trends-hitting-2020/> (4 January 2022).
- Schroeder, C. A. and M. R. Schroeder. 1982. Some historical aspects of the avocado in Australia. Department of Biology, University of California, Los Angeles. California Avocado Society. 1982. Yearbook 66 : 119 - 124.

การพัฒนาพันธุ์บัวบกเพื่อเพิ่มผลผลิตและสารสำคัญด้วยวิธีการผสมข้าม

The *Centella asiatica* (L.) Urb breeding by cross pollination for improving yield and phytochemical

สุรพงษ์ อนุตโต^{1/} วาสนา สุภาพรหม^{1/} เกษร แซ่มชื่น^{1/} จารุพงศ์ ประสพสุข^{2/}
มณีรัตน์ รุจิณรงค์^{3/} พฤกษ์ คงสวัสดิ์^{4/}

Surapong Anuttato^{1/} Watsana Supaprom^{1/} Kesorn Chaemcheun^{1/} Jarupong Prasopsuk^{2/}
Maneerat Rujinarong^{3/} Purk Kongsawat^{4/}

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาความเป็นไปได้ในการผสมข้ามและลักษณะลูกผสมที่ได้จากการผสมข้ามสายพันธุ์ของบัวบก เริ่มจากการศึกษาซีพลีทัศน์ ทำการผสมข้ามสายพันธุ์ และศึกษาการถ่ายทอดลักษณะของลูกผสม พบว่า ช่วงเวลาที่พร้อมผสมของอวัยวะสืบพันธุ์บัวบกเริ่มตั้งแต่ 05.37 น. เมื่อทำการผสมข้ามพันธุ์ พบมีอัตราการผสมติดเมล็ด 16.2% และเมล็ดมีอัตราการงอกเพียง 16.1% โดยลักษณะของลูกผสมบัวบกมีทิศทางของสายพันธุ์ที่นำมาใช้เป็นสายพันธุ์แม่ เมื่อพิจารณาถึงสาร Centelloside ซึ่งเป็นสารสำคัญในบัวบกมีความสัมพันธ์กับขนาดของใบ

คำสำคัญ: บัวบก, การผสมเกสร, การถ่ายทอดลักษณะ

Abstract

The objective of this study was to investigate the chance of cross-pollination and the characteristics of hybrids obtained from crossbreeding of *Centella asiatica*. the floral biology was initial carried out follow by cross-pollination and inheritance of hybrid. The results revealed that the reproductive was start receptive and anthesis at 05.37 am. Cross-pollination produced a seed set rate of 16.2%, with a germination rate of only 16.1%. The maternal effect was found in hybrid. Moreover, Centelloside content, which is major secondary metabolite in *C. asiatica*, was correlated with leaf size.

Key words: *Centella asiatica*, cross-pollination, inheritance

^{1/} ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร ตำบลโรงช้าง อำเภอเมือง จังหวัดพิจิตร 66000

^{2/} สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 3 ตำบลศิลา อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น 40000

^{3/} กองแผนงานและวิชาการ กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพฯ 10900

^{4/} ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ ตำบลหนองไผ่ อำเภอเมือง จังหวัดศรีสะเกษ 33000

คำนำ

บัวบก (*Centella asiatica* (Linn.) Urb) หรือ Gotu kola , Asiatic pennywort มีการกระจายพันธุ์ในหลายประเทศ เช่น ไทย เวียดนาม แอฟริกา อเมริกา จีน อินเดีย ศรีลังกา ปากีสถาน ออสเตรเลีย เป็นต้น (Mathavaraj and Sabu, 2021) มีลักษณะลำต้นเลื้อยยาวไปกับพื้นดิน แตกกิ่งตามข้อใบ ใบเป็นรูปไข่ ขอบใบหยัก ดอกเป็นช่อ ใน 1 ช่อดอกมี 2-3 ดอกย่อย กลีบดอกมี 5 กลีบสีม่วงแดง ผลเป็นแบบ cremocarp (Sudhakaran, 2017) ในประเทศไทยบัวบกถูกจัดให้เป็นพืชสมุนไพร herbal champion ในกลุ่มสมุนไพรที่มีศักยภาพ (คณะกรรมการนโยบายสมุนไพรแห่งชาติ, 2566) สารสำคัญในบัวบกที่มีการนำไปใช้ประโยชน์ในปริมาณมากจัดอยู่ในกลุ่ม triterpenoid saponins ที่สำคัญ คือ Centelloside ประกอบด้วย asiaticoside madecassoside asiatic acid และ madecassic acid (Department of Medical Sciences, 2021) มีส่วนช่วยในการลดความเสื่อมของเซลล์ในร่างกายได้ และสารเหล่านี้ยังช่วยเร่งการสร้างสารคอลลาเจนที่เป็นโครงสร้างของผิวหนัง จึงถูกนำมาใช้ประโยชน์ในการกระตุ้นให้แผลสมานตัวได้เร็ว (จันทร์พร, 2556)

กรมส่งเสริมการเกษตร (2567) รายงานว่า ประเทศไทยมีพื้นที่ปลูกบัวบก 1,109.63 ไร่ แหล่งปลูกที่สำคัญ ได้แก่ นครปฐม นนทบุรี นครศรีธรรมราช และอุบลราชธานี สายพันธุ์บัวบกที่เกษตรกรปลูกเป็นการค้าจะใช้สายพันธุ์ที่มีอยู่ในแต่ละท้องถิ่น โดยจะเรียกชื่อสายพันธุ์ตามแหล่งปลูก เช่น สายพันธุ์นครปฐม สายพันธุ์อุบลราชธานี เป็นต้น (อนันต์ และคณะ, 2561)

การพัฒนาพันธุ์บัวบกส่วนใหญ่นิยมใช้วิธีการเก็บรวบรวมพันธุ์พื้นเมือง นำมาคัดเลือกสายพันธุ์ที่มีการเจริญเติบโตดี ปริมาณสารสำคัญสูง สำหรับแนะนำเป็นสายพันธุ์การค้า ซึ่งวิธีการนี้ถูกนำมาใช้อย่างกว้างขวาง นอกจากนี้การปรับปรุงพันธุ์ด้วยวิธีการก่อให้เกิดการกลายพันธุ์ถูกนำมาใช้ในการปรับปรุงพันธุ์บัวบกเช่นกัน ทั้งวิธีการฉายรังสีเพื่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางสัณฐานวิทยาและปริมาณสารสำคัญ (น้ำฝน และคณะ, 2567) และวิธีการปรับปรุงพันธุ์ด้วยวิธีการเพิ่มจำนวนโครโมโซมเพื่อให้ได้สายพันธุ์บัวบกที่เป็น Tetraploid โดยมีเป้าหมายการเพิ่มปริมาณสารสำคัญ (; Kaensaksiri *et al.*, 2011) อย่างไรก็ตาม ปัจจุบันยังไม่พบรายงานการปรับปรุงพันธุ์บัวบกด้วยวิธีการผสมข้าม (Bindu and Rohini, 2018) เนื่องจากดอกบัวบกมีขนาดเล็ก ($3.53 \times 2.10 \text{ mm}^2$) มีอัตราการติดผลจากการผสมตัวเองสูง (92.2%) และมีโอกาสติดผลและพัฒนาเป็นเมล็ดจากการผสมข้ามในอัตราต่ำ (Javaid *et al.*, 2018) การปรับปรุงพันธุ์ด้วยวิธีการผสมข้าม เป็นการปรับปรุงลักษณะบางอย่างของพืชเพื่อให้ได้พืชที่มีคุณสมบัติดีขึ้น (กฤษฎา, 2551) และการผสมข้ามยังถูกใช้เป็นเครื่องมือหนึ่งในการศึกษาด้านชีวโมเลกุล เช่น การหาตำแหน่งยีนที่สนใจ เป็นต้น (Acquah, 2012) ดังนั้นงานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความเป็นไปได้ในการผสมข้ามและลักษณะลูกผสมที่ได้จากการผสมข้ามสายพันธุ์

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. ต้นพันธุ์บัวบกสายพันธุ์ระยอง นครปฐม และอุบลราชธานี
2. กล้องจุลทรรศน์สเตอริโอ (Eakins 48MP Video Microscope Camera)
3. อุปกรณ์ผสมพันธุ์ ประกอบด้วย ปากคีบ (Forceps) เข็มฉีดยา หลอดดูดน้ำขนาดใหญ่ กรรไกร คลิปดำ#113 แอลกอฮอล์ 70%
4. สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช
5. อุปกรณ์บันทึกข้อมูล ประกอบด้วย ไมโครแท็บเล็ต เวอร์เนียร์คาลิเปอร์ดิจิทัล

วิธีการ

การพัฒนาพันธุ์บัวบกเพื่อเพิ่มผลผลิตและสารสำคัญด้วยวิธีการผสมข้าม มีขั้นตอน ดังต่อไปนี้

การศึกษาพืชลักษณะเบื้องต้นของดอกบัวบก

ทำการศึกษาในบัวบกสายพันธุ์อุบลราชธานีที่ โดยการสังเกตช่วงเวลาการแตกของอับเรณู (anthesis) ช่วงเวลาการพร้อมรับการผสมของเกสรเพศเมีย (receptive) ใน 3 ดอกย่อย ประกอบด้วย ดอกกลาง และ ดอกข้าง 2 ดอก ภายใต้กล้องจุลทรรศน์แบบสเตอริโอ (Stereo microscope) ยี่ห้อ Eakins รุ่น 48 MP Video Microscope Camera โดยทำการบันทึกในรูปแบบวิดีโอตั้งแต่วันที่ 04.30-12.00 น.

การสร้างบัวบกลูกผสม

ทำการผสมบัวบก 3 สายพันธุ์ โดยใช้แผนผสมแบบพบกันหมด ในบัวบกที่มีลักษณะฐานวิทยาศาสตร์แตกต่างกัน 2 กลุ่ม ประกอบด้วย กลุ่มใบเล็ก โดยใช้สายพันธุ์ระยอง (RY) มีลักษณะก้านใบสั้น ขอบใบหยัก มุมโคนใบกว้างปานกลาง ขนาดไหลสั้น (Figure 1A) และกลุ่มใบใหญ่ ประกอบด้วย 2 สายพันธุ์ ได้แก่ สายพันธุ์นครปฐม (NP) มีลักษณะก้านใบยาว ขอบใบหยัก มุมโคนใบกว้างปานกลาง ขนาดไหลยาว (Figure 1B) และ สายพันธุ์อุบลราชธานี (UB) มีลักษณะก้านใบยาว ขอบใบหยัก มุมโคนใบกว้างมาก ขนาดไหลยาว (Figure 1C)



Figure 1 The distinguish morphotype of parental line of *Centella asiatica* (L.) Ura in the study (A) Rayong: RY (B) Nakorn Pathom: NP (C) Ubon Ratchathani: UB

การกำจัดเกสรเพศผู้ (emasculation) และการผสมเกสร (cross-pollination) ทำภายใต้กล้องจุลทรรศน์สเตอริโอ (Eakins 48 MP Video Microscope Camera) การเลือกดอกบัวบกในระยะที่ 3 (Damaiyani and Metusala, 2011) โดยดอกที่อยู่ในระยะอื่นในช่อดอกเดียวกันให้ทำการกำจัดทิ้ง แล้วครอบดอกที่กำจัดเกสรเพศผู้แล้วเพื่อป้องกันการผสมข้ามด้วยหลอดพลาสติกขนาดใหญ่ ภายหลังการผสมเกสร 10 วัน ทำการประเมินการติดผล (Fruit set)

การเก็บเกี่ยวเมล็ดพันธุ์ลูกผสม ทำการเก็บเมื่อความสุกแก่ทางสรีระวิทยาสังเกตได้จากสีของเมล็ดมีเหลือง จนถึง สีนํ้าตาล (บุญส่งและทวีศักดิ์, 2549; Novianti *et al.*, 2016) หลังจากนั้น ทำการเพาะเมล็ดในพีทมอสผสมทราย อัตราส่วน 1:1 เมื่อต้นกล้าเจริญเติบโต จึงย้ายปลูกในวงบ่อซีเมนต์ขนาด 60 เซนติเมตร เพื่อใช้เป็นต้นพันธุ์ในการขยายพันธุ์ด้วยวิธีการปักชำสำหรับการศึกษาลักษณะลูกผสมต่อไป

การศึกษาลักษณะลูกผสม

นำบัวบกลูกผสม 26 สายต้นและสายพันธุ์พ่อแม่ 3 สายพันธุ์ ปลูกในแปลงทดลอง ณ ศวพ.พิจิตร วางแผนการทดลองแบบ RCB สายต้น/สายพันธุ์ ละ 2 ซ้ำๆ ละ 8 ต้น ทำการวัดการเจริญเติบโต ที่อายุ 60 วัน ตามรายละเอียดการตรวจสอบลักษณะของพันธุ์พืชที่ขอจดทะเบียนเป็นพันธุ์พืชใหม่ ตามชนิดพืชที่ได้ประกาศให้เป็นพันธุ์พืชใหม่ที่จะได้รับการคุ้มครอง ตามมาตรา 14 แห่งพระราชบัญญัติคุ้มครองพันธุ์พืช พ.ศ. 2542 ชนิดพืช บัวบก (สำนักคุ้มครองพันธุ์พืช, 2565) เมื่ออายุ 60 วันหลังปลูก ทำการเก็บเกี่ยวทั้งต้น ล้างทำความสะอาดหั่นเป็นชิ้น ลดความชื้นในตู้อบลมร้อน (Hot air oven) ที่อุณหภูมิ 55 องศาเซลเซียส นาน 48 ชั่วโมง นำตัวอย่างทั้งต้นสดและสุ่มตัวอย่าง 300 กรัม เพื่อวิเคราะห์ปริมาณสาร Centelloside ณ กลุ่มพัฒนาการตรวจสอบพืชและปัจจัยการผลิต สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 3

การบันทึกและวิเคราะห์ข้อมูล

1. การศึกษาซีพลักษณะของดอกบัวบก นำข้อมูลช่วงเวลาการบานของดอก การแตกของอับเรณูและการการเปิดดอกของก้านชูเกสรเพศเมียเพื่อนำมาวิเคราะห์ช่วงเวลาการพร้อมผสมพันธุ์ของอวัยวะสืบพันธุ์ของดอกบัวบกและอิทธิพลของสภาพสภาพอากาศต่อการบานของดอกบัวบก
2. การสร้างบัวบกลูกผสม ทำการบันทึกจำนวนดอกที่ได้รับการผสมเกสร การติดเมล็ด จำนวนเมล็ดที่ได้จากการผสม การงอกของเมล็ด เพื่อนำมาวิเคราะห์อัตราการติดเมล็ด อัตราความงอกของเมล็ด
3. การศึกษาลักษณะลูกผสม บันทึกลักษณะประจำพันธุ์ และปริมาณสาร Centelloside นำมาวิเคราะห์ความแปรปรวน (analysis of variance) ด้วยวิธี orthogonal contrast และการวิเคราะห์ Correlation ด้วยโปรแกรม R version 4.5.1

เวลาและสถานที่

ระยะเวลา ตุลาคม 2565 ถึง กันยายน 2567

- สถานที่
1. ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร
 2. กลุ่มพัฒนาการตรวจสอบพืชและปัจจัยการผลิต สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 3

ผลการทดลองและวิจารณ์

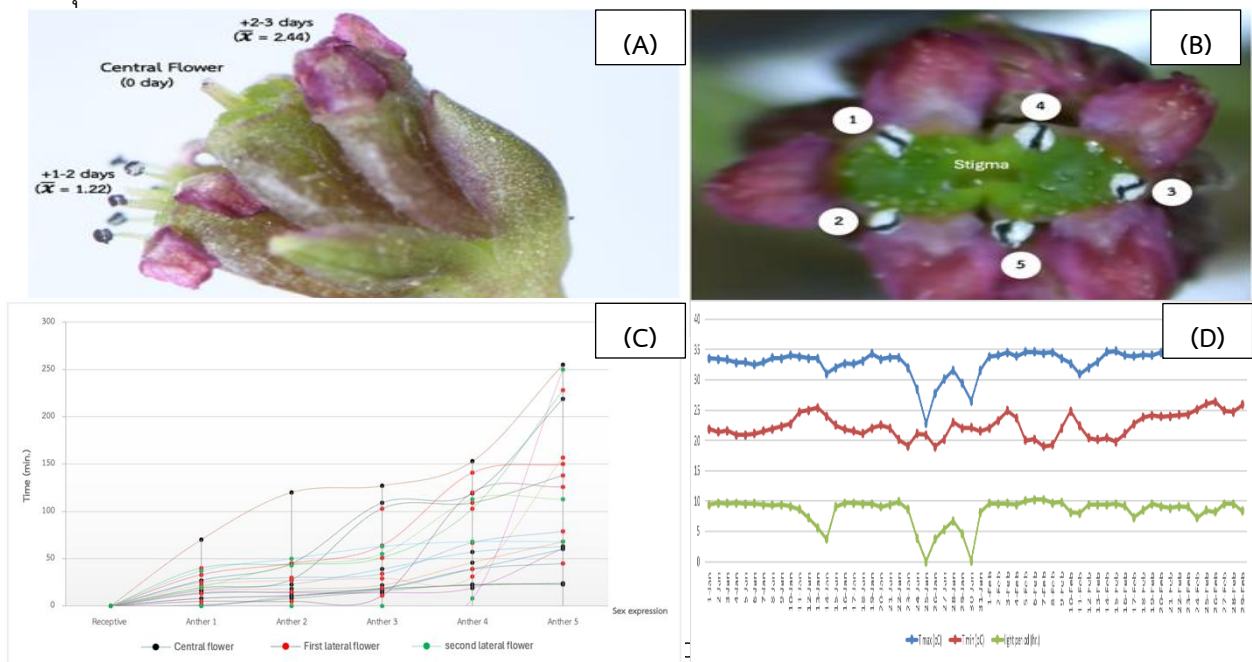
การศึกษาลักษณะเบื้องต้นของดอกบัวบก

การศึกษาลักษณะเบื้องต้นในดอกบัวบกสายพันธุ์อุบลราชธานี พบว่า บัวบกมีลักษณะเป็นดอกช่อ มีดอกย่อยประมาณ 3-5 ดอก แต่ส่วนใหญ่พบ 3 ดอกต่อช่อ จึงได้ทำการศึกษากาการบานและการพร้อมผสมพันธุ์ของดอกย่อยจำนวน 3 ดอก พบว่า การเปิดดอกของกลีบดอกหรือการบานของดอกเป็นการทยอยบานอย่างต่อเนื่องทีละดอก (Figure 2A) เริ่มจากดอกกลางตามดอกย่อยด้านข้าง ช่วงระยะเวลาการบานของดอกในช่อพบว่า ส่วนใหญ่ภายหลังจากดอกกลางบาน 1 วัน (77.78 เปอร์เซ็นต์ของดอกที่เก็บข้อมูลทั้งหมด) และ 2 วัน (66.67 เปอร์เซ็นต์ของดอกที่เก็บข้อมูลทั้งหมด) ดอกย่อยแรกและดอกย่อยที่สองจึงบาน ตามลำดับ ระหว่าง

การทดลอง (ระหว่างวันที่ 24-30 มกราคม 67) เป็นช่วงที่อากาศเย็น ทำให้อุณหภูมิสูงสุดลดลงและความยาวนานของแสงแดดในรอบวันสั้นกว่าปกติ (Figure 2D) ส่งผลให้การบานย่อยแรกและดอกย่อยที่สองนานขึ้นเป็น 2 และ 4 วันหลังดอกกลางบาน ตามลำดับ ทำให้ระยะการบานของดอกเฉลี่ย 1.22 และ 2.44 วัน ดอกย่อยแรกและดอกย่อยที่สองบาน ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบกับการศึกษาชีววิทยาของดอกบัวบกในประเทศอินเดีย ได้รายงานว่าภายหลังจากดอกกลางบาน 2 และ 4 วัน ดอกย่อยแรกและดอกย่อยที่สองบาน ตามลำดับ (Javid *et al.*, 2018) ซึ่งช่วงระยะเวลาการบานของดอกบัวบกแต่ละดอกในช่อดอกที่ทำการศึกษาในประเทศไทยมีช่วงระยะเวลาการบานที่เร็วกว่าที่มีรายงานการศึกษาในประเทศอินเดีย

เมื่อพิจารณาจากสภาพแวดล้อมโดยเฉพาะการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิ รวมถึงปัจจัยร่วมระหว่างอุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์และช่วงแสง ส่งผลกระทบต่อวงจรชีวิต การเจริญเติบโตและการพัฒนาของพืช (Tooke and Battey, 2010; Bahuguna and Jagadish, 2015) และในปัจจุบันมีการศึกษาการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศ (climate change) ที่มีผลกระทบต่อนิเวศอย่างกว้างขวาง พบว่า ส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงช่วงเวลาการของดอก รวมไปถึงการลดจำนวนการออกดอกและติดผลของพืชในธรรมชาติ (Numata *et al.*, 2022; Geissler *et al.* 2023)

การพัฒนาของอวัยวะสืบพันธุ์ พบว่า การพร้อมรับการผสมของเกสรเพศเมียและการแตกของอับเรณูเกิดขึ้นวันที่ดอกบาน การพร้อมรับการผสมในเกสรเพศเมีย พบว่า มีการชูเกสร (Stigma) จำนวน 2 อัน จะยาวขึ้นและกลางออกเป็นรูปตัววี (V-shape) ช่วงเวลาการพร้อมผสมของเกสรเพศเมียในดอกกลาง ดอกย่อยแรกและดอกย่อยที่สองอยู่เริ่มช่วงเวลาใกล้เคียงกัน เริ่มตั้งแต่ 05.37 น. ถึง 06.28 น. เมื่อเกสรเพศเมียพร้อมผสมพันธุ์



during experiment (A) pattern of flower opening (B) pattern of anthesis and receptive

(C) Time of each anther dehiscence after stigma open (D) Temperature and light period

เกสรเพศผู้ซึ่งมี 5 อัน หยอยแตก (anther dehiscence) ทีละอัน โดยรูปแบบการแตกของเกสรเพศผู้แสดงใน Figure 2B และเมื่ออับเรณูแรกแตก จะเกิดขึ้นในช่วงเวลาเดียวหรือใกล้เคียงการพร้อมผสมของเกสรเพศเมีย หรืออยู่ในช่วงเวลาอยู่ระหว่าง 0-70 นาที โดยอับเรณูอันที่ 5 แตก หลังจากเกสรเพศเมียพร้อมผสมอยู่ระหว่าง

23-255 นาฬิกา (Figure 2C) การพร้อมผสมพันธุ์ของอวัยวะสืบพันธุ์ของบัวบกในประเทศไทยมีความแตกต่างจากรายงานในประเทศอินเดีย โดย Javid *et al.* (2018) รายงานว่า อับเรณูเริ่มแตกในเวลา 9.30-10.30 น. หลังจากอับเรณูแรกแตก 4-5 ชั่วโมง เกสรเพศเมียจึงพร้อมผสม ในขณะที่ Malik and Sharma (2020) รายงานว่าเกสรเพศผู้เริ่มแตกในเวลา 4.00-8.00 น. โดยเกสรเพศเมียจะพร้อมผสมในช่วงเวลาบ่ายของวันดอกบาน ซึ่งทั้งสองรายงานนี้พบมีความแตกต่างในช่วงระยะเวลาการพร้อมผสมของอวัยวะสืบพันธุ์ แม้ว่าจะอยู่ในโซนเวลา (UTC +5) ซึ่งความแตกต่างนี้อาจเกิดจากแหล่งที่มาพันธุ์ที่นำมาทดลองเป็นคนละสายพันธุ์กัน จึงอาจเป็นเหตุผลการพร้อมผสมพันธุ์ของแต่ละสายพันธุ์มีช่วงเวลาที่แตกต่างกัน ดังนั้น จึงควรมีการศึกษาเพิ่มเติมในบัวบกจากแหล่งอื่นๆ ที่มีการกระจายตัวในประเทศไทย

เมื่อทำการศึกษาระยะเวลาการแตกของอับเรณูเปรียบเทียบระหว่างดอกกลาง ดอกย่อยแรก และดอกย่อยที่สองพบว่า การแตกของอับเรณูมีรูปแบบเดียวกัน คือ การแตกของอับเรณูทยอยแตกทีละอับเรณู โดยการแตกเกิดต่อเนื่อง มีระยะเวลาการแตกของอับเรณูไม่แน่นอน (Figure 2C)

การสร้างบัวบกผสม

จากการผสมเกสรบัวบกแบบพบกันหมดจากพ่อแม่ 3 สายพันธุ์ ได้แก่ ธารายอง นครปฐม และอุบลราชธานี จำนวน 787 ดอก เพื่อสร้างลูกผสม พบดอกมีการติดผล (fruit set) 64.2% กลุ่มที่มีอัตราการติดผลสูงสุด คือ สายพันธุ์ธารายองผสมสายพันธุ์นครปฐม (82.2%) รองลงมา ได้แก่ สายพันธุ์อุบลราชธานีผสมสายพันธุ์นครปฐม สายพันธุ์นครปฐมผสมสายพันธุ์อุบลราชธานี สายพันธุ์ธารายองผสมสายพันธุ์อุบลราชธานี สายพันธุ์นครปฐมผสมสายพันธุ์ธารายอง และสายพันธุ์อุบลราชธานีผสมสายพันธุ์ธารายอง คิดเป็นเปอร์เซ็นต์การพัฒนาของผลคิดเป็น 78.0 74.8 70.2 49.2 และ 48.3 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (Table 1) เมื่อนำสายพันธุ์ธารายองเป็นสายพันธุ์พ่อพบมีอัตราการติดผลต่ำกว่าสายพันธุ์นครปฐมและสายพันธุ์อุบลราชธานีที่นำมาใช้เป็นสายพันธุ์แม่เช่นเดียวกัน อาจเนื่องจากความเป็นหมันของละอองเรณู (pollen grain) ความเป็นหมันที่เกิดขึ้นมีสาเหตุจากความผิดปกติในกระบวนการแบ่งเซลล์สืบพันธุ์ (Consolaro *et al.*, 1996a) โดยความเป็นหมันนี้ตามรายงานของ Consolaro *et al.* (1996b) พบบัวบกในแต่ละประชากรที่มีการกระจายตัวทางตอนใต้ของประเทศบราซิล ละอองเรณูมีอัตราความเป็นหมันแตกต่างกัน โดยมีอัตราความเป็นหมันอยู่ระหว่าง 26.5-99.7% โดยบัวบกที่มีการกระจายตัวใน Costa Azul มีอัตราความเป็นหมันต่ำที่สุด ส่วนบัวบกที่มีการกระจายตัวใน Praia de Leste มีอัตราความเป็นหมันสูงสุด นอกจากนี้ความแตกต่างของจำนวนโครโมโซมในบัวบกก็ส่งผลต่อการผสมติด ส่วนใหญ่รายงานว่าบัวบกเป็นพืชดิพลอยด์ มีจำนวนโครโมโซม $2n=18$ (Mathavaraj and Sabu, 2021) แต่พบการรายงานบางแหล่งกระจายพันธุ์มีจำนวนโครโมโซม $2n=22$ (Hamal and Koul, 1989; Peiris and Kays, 1996) และจากการศึกษาจำนวนโครโมโซมของบัวบกในแต่ละสภาพแวดล้อมที่มีการกระจายพันธุ์ในประเทศอินเดีย โดย Das and Mallick (1991) พบว่า จำนวนโครโมโซมในแต่ละประชากรพบทั้งจำนวนโครโมโซมปกติ ($2n=18$) และ $2n=18+2$, $2n=18+1$

ช่วงเวลาระหว่างการกำจัดเกสรเพศผู้และการผสมพันธุ์มีความสำคัญต่อการผสมติด การดำเนินการผสมได้เริ่มตั้งแต่ปี 2565 การผสมข้ามช่วงแรก มีรายงานการศึกษาชีวลักษณะดอกบัวบกของ Javid *et al.* (2018) เพียงรายงานเดียว ซึ่งได้รายงานว่าดอกบัวบกในประเทศอินเดียเริ่มบานเวลา 8.00 น. และอับเรณูแตกระหว่างเวลา 9.30-10.30 น. จึงได้วางแผนกำจัดเกสรตัวผู้และการผสมเกสรบัวบกก่อนเวลาที่ปรากฏในรายงาน อย่างไรก็ตาม จากการสังเกตในระหว่างกำจัดเกสรตัวผู้และการผสมเกสรบัวบก พบบางดอกอวัยวะสืบพันธุ์พร้อมผสมเกิดขึ้นก่อนเวลาที่รายงาน จึงได้ทำการศึกษาชีวลักษณะของดอกบัวบกซึ่งเป็นตัวอย่างของประเทศไทยเพิ่มเติมในภายหลัง พบว่า การบานของดอก การแตกอับเรณู การพร้อมผสมเกสรเพศเมียเกิดในช่วงเวลาที่แตกต่างกัน

ภายหลังการติดผล (fruit set) สามารถพัฒนาเป็นเมล็ดจำนวน 255 เมล็ด เมล็ดมีอายุเฉลี่ย 31.7 วัน หลังการผสม เมื่อนำมาเพาะเมล็ด พบเมล็ดงอกเพียง 41 เมล็ด หรือคิดเป็น 16.1% จากเมล็ดที่เพาะทั้งหมด โดยแต่ละคู่ผสมมีอัตราการงอกระหว่าง 0.0-48.6% อายุเฉลี่ย 57.6 วัน โดยคู่ผสมสายพันธุ์อุบลราชธานีกับสายพันธุ์ระยองมีเวลาเฉลี่ยในการงอกของเมล็ดต่ำที่สุด ส่วนคู่ผสมสายพันธุ์ระยองกับสายพันธุ์อุบลราชธานี มีเวลาเฉลี่ยในการงอกของเมล็ดมากที่สุด อยู่ที่ 35.2 และ 70.23 วัน ตามลำดับ โดยต้นกล้าลูกผสมที่ได้บางส่วนมีความอ่อนแอ จึงทำให้ได้ต้นบัวบกลูกผสมที่มีความแข็งแรงสามารถนำไปสู่ขั้นตอนการปลูกประเมินได้เพียง 26 ต้น (Table 1)

Table 1 Summary of number of cross-pollinations, number of fruit sets, number of seed sets, average days of seed harvest after pollination, number of seed germinations, average days of germination and survival rate of plants after cross-pollination from three parental line of *Centella asiatica* (L.) Urb

Parental line	No. of cross pollination (flowers)	No. of fruit set (flowers)	No. of seed set (seeds)	seed		day of germination (days)	Survival plant (plants)
				harvesting after pollination (days)	No.of seed germination (seeds)		
NP x RY	124	61 (49.2%)	19	28.2	1 (5.3%)	67.0	0
NP x UB	139	104 (74.8%)	56	26.6	5 (8.9%)	35.6	5
RY x NP	107	88 (82.2%)	35	31.1	0 (0.0%)	0	0
RY x UB	151	106 (70.2%)	72	35.7	13 (18.1%)	70.23	8
UB x NP	59	46 (78.0%)	35	35.4	17 (48.6%)	60.4	10
UB x RY	207	100 (48.3%)	38	30.2	5 (13.2%)	35.2	3
Total / Average	787	505 (64.2%)	255	31.7	41 (16.1%)	57.6	26

การงอกของเมล็ดบัวบกลูกผสมมีอัตราต่ำ โดยเมล็ดจะมีอัตราการงอกสูงสุดเมื่ออยู่ในระยะสุกแก่ทางสรีรวิทยา (physiological maturity) (บุญส่งและทวีศักดิ์, 2549; Novianti *et al.*, 2016) เมล็ดบัวบกมีความสามารถในการงอกได้เมื่ออายุไม่น้อยกว่า 20 วันหลังดอกบาน และเพิ่มขึ้นเมื่ออายุเมล็ดเพิ่มขึ้น โดยระยะสุกแก่ทางสรีรวิทยาที่ 48 วันหลังดอกบาน เมื่อทดสอบความงอก พบว่า ที่ 56 วันหลังดอกบานมีเปอร์เซ็นต์ความงอกสูงสุด (บุญส่งและทวีศักดิ์, 2006) ในกรณีของเมล็ดบัวบกลูกผสม ถึงแม้ว่าสีของผิวเมล็ดจะเปลี่ยนสีเข้าสู่ระยะสุกแก่ทางสรีรวิทยาแล้ว แต่การพัฒนาของภายในของเมล็ดอาจยังไม่เข้าสู่ระยะสุกแก่ทางสรีรวิทยา ทำให้มีอัตราความงอกต่ำ นอกจากนี้อายุเมล็ดหลังการเก็บเกี่ยวส่งผลต่อการงอกของเมล็ด ซึ่งเมล็ดบัวบกที่เก็บใหม่ถึงแม้จะมีความมีชีวิตสูง (seed viability) แต่มีอัตราความงอกต่ำ แต่เมื่อเก็บรักษาไว้ 2-3 เดือน ความมีชีวิตของเมล็ดลดลง แต่อัตราการงอกสูงขึ้น เนื่องระยะเวลาเก็บนานขึ้นทำให้เกิดความชื้นภายในเมล็ดเปลี่ยนแปลง ส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางชีวเคมีภายในเมล็ด เช่น ABA จะมีสูงขณะเมล็ดอ่อน มีบทบาทสำคัญในการควบคุมการเจริญเติบโตของเอ็มบริโอ ป้องกันการงอกก่อนกำหนด เป็นต้น (พิจิตราและคณะ, 2567; Devkota and Jha, 2010) ในส่วนของเมล็ดบัวบกลูกผสม ทำการเพาะเมล็ดหลังจากเก็บไม่เกิน 20 วัน จึงอาจเป็นอีกหนึ่งสาเหตุที่ทำให้อัตราการงอกต่ำ

ลักษณะของบัวบกลูกผสมชั่วที่ 1

จากการผสมบัวบก 3 สายพันธุ์พบกันหมดนั้น ได้ลูกผสมเพียง 4 คู่ผสม จำนวน 26 ต้น ประกอบด้วย สายพันธุ์นครปฐมกับสายพันธุ์อุบลราชธานี จำนวน 5 ต้น สายพันธุ์ระยองกับสายพันธุ์อุบลราชธานี จำนวน 8 ต้น สายพันธุ์อุบลราชธานีกับสายพันธุ์นครปฐม จำนวน 10 ต้น และสายพันธุ์อุบลราชธานีกับสายพันธุ์ระยอง 3 ต้น (Table 1) ที่สามารถนำมาขยายพันธุ์เพื่อปลูกประเมินลักษณะทางสัณฐานวิทยาของลูกผสม ได้แก่ ความกว้างใบ ความยาวใบ ความยาวก้านใบ จำนวนไหล และความยาวไหล ซึ่งลักษณะเหล่านี้ส่งผลต่อปริมาณ ผลผลิตต่อพื้นที่ จากการทำการประเมิน พบว่าลักษณะของบัวบกลูกผสม มีดังนี้

คู่ผสมระหว่างสายพันธุ์ระยองกับสายพันธุ์อุบลราชธานี โดยใช้สายพันธุ์ระยองเป็นสายพันธุ์แม่ พบว่า มีความกว้างใบเฉลี่ย ความยาวใบเฉลี่ย ความยาวก้านใบเฉลี่ย และความยาวไหลเฉลี่ย เท่ากับ 3.98 2.77 6.66 และ 38.36 เซนติเมตร ตามลำดับ โดยมีจำนวนไหลเฉลี่ยต่อต้นเท่ากับ 1.86 ไหล (Table 2) รูปร่างใบ พบมุมโคนใบมีลักษณะความกว้างปานกลางทุกต้น (Figure 3A) ส่วนลูกผสมที่ได้จากการผสมกลับ พบว่า ความกว้างใบเฉลี่ย ความยาวใบเฉลี่ย ความยาวก้านใบเฉลี่ย และความยาวไหลเฉลี่ย เท่ากับ 5.67 3.74 14.64 และ 59.16 เซนติเมตร ตามลำดับ โดยมีจำนวนไหลเฉลี่ยต่อต้นเท่ากับ 2.39 ไหล (Table 2) ส่วนรูปร่างใบ พบมุมโคนใบมีลักษณะความกว้างปานกลางทุกต้น (Figure 3B)

คู่ผสมระหว่างสายพันธุ์อุบลราชธานีกับสายพันธุ์นครปฐม โดยใช้สายพันธุ์อุบลราชธานีเป็นสายพันธุ์แม่ พบว่า มีความกว้างใบเฉลี่ย ความยาวใบเฉลี่ย ความยาวก้านใบเฉลี่ย และความยาวไหลเฉลี่ย เท่ากับ 5.58 3.55 12.75 และ 51.08 เซนติเมตร ตามลำดับ โดยมีจำนวนไหลเฉลี่ยต่อต้นเท่ากับ 2.44 ไหล (Table 2) รูปร่างใบ พบมุมโคนใบมีลักษณะกว้างทุกต้น (Figure 3C) ส่วนลูกผสมที่ได้จากการผสมกลับ พบว่า ความกว้างใบเฉลี่ย ความยาวใบเฉลี่ย ความยาวก้านใบเฉลี่ย และความยาวไหลเฉลี่ย เท่ากับ 6.01 3.85 14.63 และ 56.18 เซนติเมตร ตามลำดับ โดยมีจำนวนไหลเฉลี่ยต่อต้นเท่ากับ 2.09 ไหล (Table 2) ส่วนรูปร่างใบ พบมุมโคนใบมีลักษณะกว้างปานกลางทุกต้น (Figure 3D)

Table 2 The important quantitative traits of *C. asiatica* hybrids and parental lines

		Leaf width (cm)	Leaf length (cm)	Petiole length (cm)	No. of stolon (stolon)	Stolon length (cm)
Hybrid	RY x UB	3.98±1.13	2.77±0.49	6.66±2.02	1.86±0.49	38.36±11.55
	UB x RY	5.67±0.52	3.74±0.49	14.64±2.13	2.39±0.36	59.16±11.37
	UB x NP	5.58±1.33	3.55±0.42	12.75±2.19	2.44±0.47	51.08±12.54
	NP x UB	6.01±1.19	3.85±0.48	14.63±2.58	2.09±0.68	56.18±14.71
Parent	RY	4.57±0.41	3.14±0.40	6.80±1.87	2.03±0.24	35.08±12.40
	NP	5.29±0.34	3.63±0.07	12.70±1.00	2.52±0.27	58.79±14.10
	UB	5.55± 0.18	4.09±0.25	15.49±0.16	2.86±0.20	62.51±3.14

Values (means of two replicates ± S.D.)

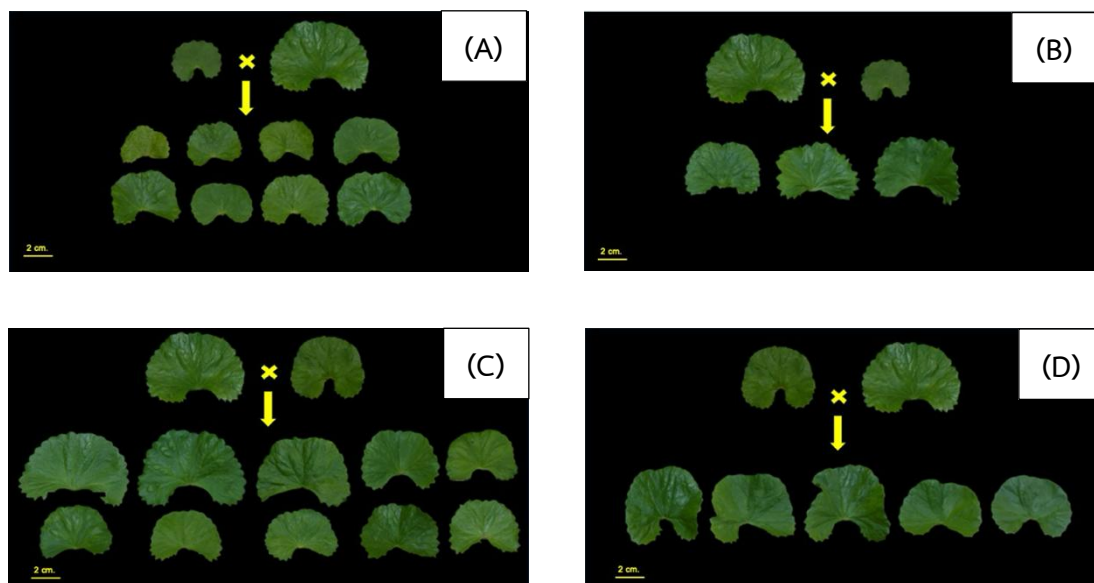


Figure 3 Characterization of *Centella* hybrid (A) RY x UB (B) UB x RY (C) UB x NP (D) Np x UB

เมื่อนำลักษณะเชิงปริมาณ ทำการวิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยด้วยวิธี orthogonal contrast ระหว่าง (1) ลูกผสมกับสายพันธุ์พ่อและ (2) ลูกผสมกับสายพันธุ์แม่ ในลักษณะสัณฐานวิทยา 5 ลักษณะ ประกอบด้วย ความกว้างใบ ความยาวใบ ความยาวก้านใบ จำนวนไหล และความยาวไหล (Table 4) พบว่า คู่ผสมสายพันธุ์ระยะยอกกับสายพันธุ์อุบลราชธานี เมื่อนำมาเปรียบเทียบกับสายพันธุ์ระยะยอกซึ่งใช้เป็นสายพันธุ์แม่ ทั้ง 4 ลักษณะไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ เมื่อนำมาเปรียบเทียบกับสายพันธุ์อุบลราชธานีซึ่งใช้เป็นสายพันธุ์พ่อ ทุกลักษณะมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ยกเว้น ความกว้างใบที่ไม่แสดงความแตกต่างทางสถิติ ในทางกลับกันเมื่อนำมาผสมกลับ พบว่า เมื่อเปรียบเทียบกับสายพันธุ์อุบลราชธานี ซึ่งใช้เป็นสายพันธุ์แม่ ทั้ง 4 ลักษณะไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ เมื่อนำลูกผสมเปรียบเทียบกับสายพันธุ์ระยะยอก ซึ่งใช้เป็นสายพันธุ์พ่อ พบความยาวก้านใบและความยาวไหลมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ส่วนความกว้างใบ ความยาวใบ จำนวนไหลไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

ส่วนคู่ผสมสายพันธุ์อุบลราชธานีกับสายพันธุ์นครปฐม เมื่อนำมาเปรียบเทียบกับทั้งสายพันธุ์พ่อและแม่ ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ในทางกลับกันเมื่อนำมาผสมกลับ พบว่า ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ยกเว้น จำนวนไหลมีความแตกต่างทางสถิติเมื่อนำมาเปรียบเทียบกับสายพันธุ์อุบลราชธานี เมื่อใช้เป็นสายพันธุ์พ่อ

Table 4 Analysis of variance using orthogonal contrasts for important agronomic traits

Source of variation	F-test				
	Leaf width	Leaf length	Petiole length	No. of stolon	Stolon length
F1(RY x UB) vs RY	<1 ns	1.09 ns	1.04 ns	<1 ns	<1 ns
F1 (RY x UB) vs UB	3.52 ns	13.99 **	36.01 **	10.05 **	9.89 **
F1 (UB x RY) vs UB	<1 ns	<1 ns	<1 ns	1.90 ns	<1 ns
F1 (UB x RY) vs RY	1.47 ns	2.48 ns	23.94 **	1.09 ns	8.34 **
F1 (UB x NP) vs UB	<1 ns	2.39 ns	3.55 ns	1.76 ns	2.27 ns

F1 (UB x NP) vs NP	<1 ns	<1 ns	<1 ns	<1 ns	1.04 ns
F1 (NP x UB) vs NP	<1 ns	<1 ns	1.63 ns	1.73 ns	<1 ns
F1 (NP x UB) vs UB	<1 ns	<1 ns	<1 ns	5.56 *	<1 ns
CV (%)	21.5	13.8	17.1	18.7	20.7

Remark: ns = not significant different, * = significant different at p-value ≤ 0.05

** = significant different at p-value ≤ 0.01

จากการผสมข้ามที่มีลักษณะทางพันธุกรรมที่แตกต่างกัน ได้แก่ คู่ผสมสายพันธุ์ระยะของกับสายพันธุ์อุบลราชธานี และคู่ผสมที่มีลักษณะทางพันธุกรรมวิยาที่ใกล้เคียงกัน ได้แก่ คู่ผสมระหว่างสายพันธุ์อุบลราชธานีและสายพันธุ์นครปฐม พบการแสดงออกของลูกผสมข้ามชั่วที่ 1 มีลักษณะเชิงปริมาณ มีแนวโน้มเป็นไปในทิศทางของสายพันธุ์ที่นำมาใช้เป็นสายพันธุ์แม่ เช่นเดียวกับรูปร่างใบของข้ามลูกผสมชั่วที่ 1 การแสดงออกเป็นไปในทิศทางเดียวกันสายพันธุ์ที่นำมาใช้เป็นสายพันธุ์แม่ (ภาคผนวกที่ 5) การแสดงออกเช่นนี้ อาจเนื่องมาจากยีนควบคุมลักษณะต่าง ๆ ที่ศึกษานี้ได้รับการถ่ายทอดจากสายพันธุ์ที่นำมาใช้เป็นสายพันธุ์แม่ (maternal effect) (Acquaah, 2012) โดยลักษณะการควบคุมการแสดงออกทางสายพันธุ์แม่นี้คล้ายคลึงกับที่มีรายงานใน *Phaseolus vulgaris* L. ที่การควบคุมการแสดงออกของเมล็ดและต้นกล้ามีลักษณะการแสดงออกที่เกิดจากผลของ maternal effect (Singh *et al.*, 2017)

ในลูกผสมข้ามชั่วที่ 1 ยังคงพบความไม่สม่ำเสมอหรือยังคงมีความแปรปรวน (Table 2 and Figure 3) ทั้งที่ข้ามเป็นพืชที่อัตราการผสมตัวเองสูงถึง 92.2 เปอร์เซ็นต์ เมื่ออยู่ในสภาพปิด แต่เมื่ออยู่ในสภาพเปิดสามารถผสมจนเกิดผลได้สูงถึง 98.6 เปอร์เซ็นต์ สาเหตุอาจเกิดจากมีแมลงหลายชนิดที่ทำหน้าที่เป็นตัวผสมเกสรในธรรมชาติ (Javid *et al.*, 2018; Malik and Sharma, 2020) ปัจจัยดังกล่าวทำให้ภายในประชากรที่นำมาใช้เป็นสายพันธุ์พ่อแม่อยู่ในสภาพ heterozygous เมื่อนำพ่อแม่พันธุ์เหล่านี้มาผสมทำให้ลูกผสมที่ได้เกิดความแปรปรวนและไม่สม่ำเสมอ

ความสัมพันธ์ของสารสำคัญกับขนาดของใบ

เมื่อพิจารณาขนาดใบข้ามและปริมาณสารสำคัญ พบว่า ความกว้างใบ ($R=0.76$) และ ความยาวใบ ($R=0.8$) มีความสัมพันธ์ต่อปริมาณสาร Centelloside จึงกล่าวได้ว่า เมื่อใบข้ามมีขนาดใหญ่ขึ้นมีแนวโน้มให้สารสำคัญสูงขึ้น (Figure 4) สาร Centelloside ในข้าม จัดเป็นในกลุ่ม Terpenoid มีกระบวนการสังเคราะห์ใน 2 กระบวนการ คือ methylerythritol 4-phosphate/deoxyxylulose 5-phosphate pathway (MEP) กระบวนการสังเคราะห์เกิดใน cytosol และ mevalonate pathway (MEV) กระบวนการสังเคราะห์เกิดขึ้นใน plastid (Prasad *et al.*, 2019) ภายหลังการสังเคราะห์ มีรายงานว่าสารสำคัญจะเกิดการสะสมส่วนใหญ่ที่ใบของข้าม (Puttarak and Panichayupakaranant, 2012)

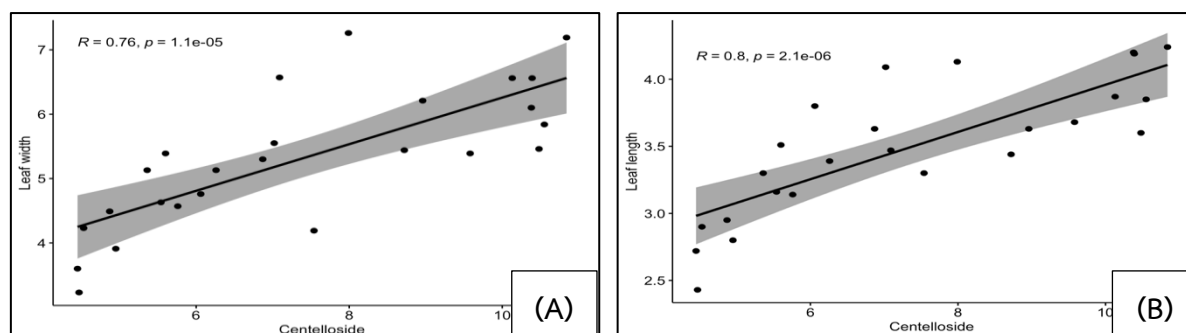


Figure 4 Correlation between Centelloside and leaf (A) Leaf width (B) Leaf length

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

ช่วงเวลาที่พร้อมผสมของอวัยวะสืบพันธุ์บัวบกเริ่มตั้งแต่ 05.37 น. เมื่อทำการผสมข้ามพันธุ์ พบมีอัตราการผสมติดเมล็ด 16.2% และเมล็ดมีอัตราการงอกเพียง 16.1% โดยลักษณะของลูกผสมบัวบกมีทิศทางของสายพันธุ์ที่นำมาใช้เป็นสายพันธุ์แม่ เมื่อพิจารณาถึงสาร Centelloside ซึ่งเป็นสารสำคัญในบัวบก มีความสัมพันธ์กับขนาดของใบ

เอกสารอ้างอิง

- กฤษฎา สัมพันธ์รักษ์. 2551. ปรับปรุงพันธุ์พืช: พื้นฐาน วิธีการและแนวคิด. พิมพ์ครั้งที่ 2. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- กรมส่งเสริมการเกษตร. 2567. รายงานสถิติทางการเกษตร กลุ่มสมุนไพรและเครื่องเทศ ชนิดบัวบก. แหล่งที่มา <https://production.doae.go.th/site/login>, วันที่ 28 กรกฎาคม 2567.
- คณะกรรมการนโยบายสมุนไพรแห่งชาติ. 2566. แผนปฏิบัติการด้านสมุนไพรแห่งชาติ ฉบับที่ 2 พ.ศ.2566-2570. กองสมุนไพรเพื่อเศรษฐกิจ กรมการแพทย์แผนไทยและการแพทย์ทางเลือก กระทรวงสาธารณสุข, นนทบุรี.
- จันทร์พร ทองเอกแก้ว. 2556. บัวบก: สมุนไพรมากคุณประโยชน์. วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี 15(3): 70-75.
- น้ำฝน ชาศัย บัณฑิตา เพ็ญสุริยะ มนัสชนก เกตุกลางดอน พงศกร นิตยมี พงษ์ศักดิ์ แก้วศรี สุรสิทธิ์ วงษ์สัจจนาถ ภัทรา ประทับทอง เรวัตร จินดาเจีย จรรยา มุ่งงาม ปราโมทย์ ไตรบุญ และจักรกฤษ ศรีแสง. 2567. การชักนำการเปลี่ยนแปลงลักษณะทางสัณฐานวิทยาของบัวบกสายพันธุ์พื้นเมืองของไทยด้วยรังสีแกมมาแบบเฉียบพลัน. วารสารวิทยาศาสตร์และนวัตกรรมการเกษตร 55(1): 32-50.
- บุญส่ง เอกพงษ์ และทวีศักดิ์ วิยะชัย. 2549. การผลิตเมล็ดพันธุ์บัวบก (*Centella asiatica* (L.) Urb.) คุณภาพสูงสำหรับเกษตรกรชุมชนบ้านวังยาง อ.วารินชำราบ จ.อุบลราชธานี (รายงานวิจัย). อุบลราชธานี: มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี.
- พิจิตรา แก้วสอน ธนธรณ์ สุตินันท์โอภาส เบญญา มะโนชัย และรักศักดิ์ เสริมศักดิ์. 2567. การเตรียมเมล็ดพันธุ์ ด้วยสารละลายโพแทสเซียมไนเตรดต่อคุณภาพเมล็ดพันธุ์บัวบก. วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 32(3): 40-52.
- สำนักคุ้มครองพันธุ์พืช. มปป. รายละเอียดการตรวจสอบลักษณะของพันธุ์พืชที่ขอจดทะเบียนเป็นพันธุ์พืชใหม่ตามชนิดพืชที่ได้ประกาศให้เป็นพันธุ์พืชใหม่ที่จะได้รับการคุ้มครอง ตามมาตรา14แห่งพระราชบัญญัติคุ้มครองพันธุ์พืช พ.ศ.2542 ชนิดพืช บัวบก [*Centella asiatica* (L.) Urb.]. แหล่งที่มา https://www.doa.go.th/pvp/?page_id=509, วันที่ 28 กรกฎาคม 2567.
- อนันต์ พิริยะภัทรกิจ พรกมล รูปเลิศ และกนกอร อัมพรายน. 2561. การศึกษาสัณฐานวิทยาของบัวบกสายพันธุ์ต่างๆ. Thai Journal of Science and Technology 8(1): 54-65.

- Acquaah, G. 2012. Principles of plant genetics and breeding. 2nd edition. John Wiley and Sons, New Jersey.
- Bahuguna, R. N. and K. S. V. Jagadish. (2015). Temperature regulation of plant phenological development. *Environmental and Experimental Botany* 111: 38-90.
- Bindu, K.H and M.R. Rohini. 2018. Crop Improvement and Improved varieties in Medicinal Crops. pp. 33-45. In: Division of Floriculture and Medicinal Crops (eds.). Trainers' training on Conservation and Cultivation of Medicinal Plants. ICAR - Indian Institute of Horticultural Research, Bengaluru.
- Consolaro, M.E.L., M.S.Pagliarini, and L.J.Chaves. 1996a. Spontaneous chromosome stickiness in microsporocytes of *Centella asiatica* (L.) Urban (Umbelliferae). *Cytologia* 61: 57-61.
- Consolaro, M.E.L., M.S.Pagliarini, and L.J.Chaves. 1996b. Meiotic behavior, pollen fertility and seed production in Brazilian populations of *Centella asiatica* (L.) Urban (Umbelliferae). *Cytologia* 61: 375-381.
- Damaiyani, J., and D.Metusala. 2011. Fenologi perkembangan bunga *Centella asiatica* dan studi waktu kematangan pollen pada berbagai stadia. *Berk. Penel. Hayati Edisi Khusus* 7A: 75-78.
- Das, A. and R. Mallick. 1991. Correlation between genomic diversity and asiaticoside content in *Centella asiatica* (L.) Urban.
- Department of Medical Sciences. 2021. Thai herbal pharmacopoeia. Kaewjawjom Printing and Publishing, Bangkok.
- Devkota, A. and P.K.Jha. 2010. Seed germination responses of the medicinal herb *Centella asiatica*. *Brazilian society of plant physiology* 22(1): 143-150.
- Geissler, C., A. Davidson, and R. A. Niesenbaum. (2023). The influence of climate warming on flowering phenology in relation to historical annual and seasonal temperatures and plant functional traits. *PeerJ* 11:e15188. <http://doi.org/10.7717/peerj.15188>
- Hamal, I.A. and A.K.Koul. 1989. Taxonomic position of *Centella asiatica* (L.) Urban. *Indian academic of science (Plant science)* 99(4): 363-368.
- Javaid, A., R. Gurmet, and N. Sharma. (2018). *Centella asiatica* (L.) Urban: A predominantly self-pollinated herbal perennial plant of family Apiaceae. *Vegetos* 31 (2): 59-65.
- Kaensaksiri, T., P.Soonthornchainaksaeng, N. Soonthornchareonnon, and S.Prathanturug. 2011. In vitro induction of polyploidy in *Centella asiatica* (L.) Urban. *Plant Cell, Tissue and Organ Culture* 107: 187-194.
- Malik, S., and A. Sharma. 2020. Study of phenology of a medicinal plant *Centella asiatica* of family Apiaceae. *Voyager* 6: 15-21.
- Mathavaraj, S., and K.K.Sabu. 2021. Genetic status of *Centella asiatica* (L.) Urb. (Indian pennywort): A review. *Current Botany* 12: 150-160.
- Novianti, C., S.Purbaningsih, and A.Salamah. 2016. The effect of different pericarp color on seed germination of *Centella asiatica* (L.) Urban, pp 1-4. In AIP Conference Proceedings 1729, 020064.

- Numata, S., K. Yamaguchi, M. Shimizu, G. Sakurai, A. Morimoto, N. Alias, N. Z. N. Azman, T. Hosaka, and A. Satake. (2022). Impacts of climate change on reproductive phenology in tropical rainforests of Southeast Asia 5 (311). <https://doi.org/10.1038/s42003-022-03245-8>
- Peiris, K.H.S. and S.J.Kays. Asiatic pennywort (*Centella asiatica* (L.) Urb.): A Little-known vegetable crop. *HortTechnology* 6(1): 13-18.
- Prasad, A., A.K. Mathur, and A. Mathur. 2019. Advances and emerging research trends for modulation o centelloside biosynthesis in *Centella asiatica* (L.) Urban-Areview. *Industrial crops and products* 141: 111768.
- Puttarak, P., and P. Panichayupakaranant. 2012. Factor affecting the content of pentacyclic triterpenes in *Centella asiatica* raw materials. *Pharmaceutical biology* 50(12): 1508-1512.
- Singh, J., J.C. Michelangeli, S.A. Gezan, H. Lee, and C.E. Vallejos. 2018. Maternal effects on seed and seedling phenotypes in reciprocal F1 hybrids of the common bean (*Phaseolus vulgaris* L.). *Frontiers in Plant Science* 8(42): 1-13.
- Sudhakaran. 2017. Botanical Pharmacognosy of *Centella asiatica* (Linn.) Urban. *Pharmacognosy Journal* 9 (4):546-558.
- Tooke, F. and N. H. Battey. (2010). Temperate flowering phenology. *Journal of Experimental Botany* 61 (11): 2853-2862.

โครงการขยายผลการพัฒนาระบบการผลิตพืชอย่างยั่งยืนบนพื้นที่สูง เขาหัวโล้นภูทับเบิก

(ทับเบิกโมเดล)

อิสระ พุทธสิมมา^{1/} จิตอาภา จิจุบาล^{2/} สโรชา ถึงสุข^{2/} ศิริวรรณ อำพันฉาย^{1/} เพชรดา นวลตาล^{1/}

เพ็ญรัตน์ เทียมเพ็ง^{1/} วุฒิ ศรีวิชัย^{1/}

Issara Buddhasimma^{1/} Jitarpa ChiChuban^{2/} Sarocha Thuengsuk^{2/} Siriwan Ampanchai^{1/} Phetrada Nualtan^{1/}

Penrat Thiempeng^{1/} Wut Sriwichai^{1/}

บทคัดย่อ

โครงการฯ มีวัตถุประสงค์เพื่อขยายผลระบบการผลิตพืชที่มีไม่ยืนต้นเป็นพืชหลักอย่างยั่งยืนเพื่อเพิ่มพื้นที่ป่าต้นน้ำบนพื้นที่สูงเขาหัวโล้นภูทับเบิก เริ่มดำเนินงานเมื่อ 15 พฤษภาคม 2567 ถึง 14 พฤษภาคม 2568 ในพื้นที่ 1) บ้านทับเบิกและบ้านนาสะอั่ง ตำบลวังบาล อำเภอหล่มเก่า จังหวัดเพชรบูรณ์ 2) บ้านเข็กน้อย ตำบลเข็กน้อย อำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์ 3) บ้านหมากแข้ง บ้านกกจาน และบ้านห้วยมุ่น ตำบลกกสะทอน อำเภอด่านซ้าย จังหวัดเลย ผลการดำเนินงาน ได้ผลการวิเคราะห์พื้นที่ที่ดำเนินโครงการ ประเด็นปัญหา แนวทางแก้ไข ความต้องการของเกษตรกร รวมทั้งได้ข้อมูลชุมชนเกษตรเชิงบูรณาการในบริบทเศรษฐกิจ สังคม และวัฒนธรรมท้องถิ่นบนพื้นที่สูงภูทับเบิกเบื้องต้นในพื้นที่ข้างต้น รวมทั้งข้อมูลทางกายภาพพื้นที่ป่าและพื้นที่เกษตรกรรมบนพื้นที่สูงเขาหัวโล้น ภูทับเบิกเบื้องต้น ได้ชนิดพืชที่เหมาะสมที่จะปลูกที่มีความสัมพันธ์กับความสูงจากระดับน้ำทะเลบนพื้นที่สูงภูทับเบิกจำนวน 3 ชนิด ได้แก่ มะคาเดเมีย อะโวคาโด และกาแฟอาราบิก้า มีการจัดกลุ่มเกษตรกรที่ต้องการปลูกพืช เป็น 4 ระบบ ดังนี้ (ระบบไม้ผลเป็นหลัก ระบบวนเกษตร ระบบการฟื้นฟูและเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตไม้ผล และระบบการฟื้นฟูและเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตกาแฟ เกษตรกรได้รับการสนับสนุนต้นกล้าไม้ผล/ฟื้นฟู พร้อมถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิตพืชตามมาตรฐาน GAP ให้เกษตรกรที่ร่วมโครงการฯ ในเดือน พฤษภาคม 2568 ได้แก่ มะคาเดเมีย จำนวน 5,000 ต้น อะโวคาโด จำนวน 900 ต้น และกาแฟพันธุ์อาราบิก้า จำนวน 14,000 ต้น

คำสำคัญ: ภูทับเบิก การผลิตพืชอย่างยั่งยืน เพิ่มพื้นที่ป่า ลดการใช้สารเคมี

Abstract

The project aims to sustainably expand the plant production system with perennial trees as the main crop to increase the forest area in the headwaters on the deforested Phu Thubberk. From 15 May 2024 to 14 May 2025 in 1) Ban Thuberk and Ban Na Saung, Wang Ban Sub-district, Lom Kao District, Phetchabun Province 2) Ban Khaek Noi, Khaek Noi Sub-district, Khao Kho District, Phetchabun Province and 3) Ban Mak Khaeng, Ban Kok Chan and Ban Huai Mun, Kok Sathon Sub-district, Dan Sai District, Loei Province. The results analysis of the project area, problem issues, solutions, and farmers needs yielded results. Additionally, preliminary data on integrated agricultural communities in the context of the local economy, society and culture on Phu Thubberk high ground as well as preliminary physical data on forest and agricultural areas on Thubberk high ground were obtained. The suitable plant species for cultivation related to altitude above sea level on Thubberk high ground were identified as Macadamia, Avocado and Arabica Coffee. Farmers who want to grow crops are grouped into 4 systems as follows (primarily fruit trees, agroforestry, fruit tree production restoration and efficiency improvement, and coffee production restoration and efficiency improvement). Farmers received support for fruit tree seedlings/restoration and technology transfer for crop production according to GAP standards for participating farmers. In May 2025, this includes 5,000 macadamia trees, 900 avocado trees, and 14,000 Arabica coffee trees.

Key words: Phu Tubberk, Sustainable crop production, Increasing forest, Reducing pesticides

^{1/}ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเพชรบูรณ์ ตำบลสะเดียง อำเภอเมือง จังหวัดเพชรบูรณ์ 67000

^{2/}สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตร เขตที่ 2 กรมวิชาการเกษตร ตำบลวังทอง อำเภอวังทอง จังหวัดพิษณุโลก 65130

คำนำ

ภูทับเบิกมีลักษณะภูมิประเทศเป็นเทือกเขาสูงทอดตัวแนวนานจากเหนือจรดใต้ มีพื้นที่ราบสูง พื้นที่ราบ และที่ราบลุ่มลาดเอียงจากเหนือลงมาทางใต้ ครอบคลุมพื้นที่ 3 จังหวัด คือ จังหวัดเพชรบูรณ์ พิษณุโลก และเลย เป็นพื้นที่ป่าต้นน้ำของแม่น้ำป่าสัก ภูทับเบิกมีความสูงจากระดับน้ำทะเลอยู่ในช่วง 1,400 - 1,758 เมตร สภาพภูมิอากาศเย็นตลอดปี อุณหภูมิเฉลี่ยต่ำสุด 15 - 18 องศาเซลเซียส และอุณหภูมิเฉลี่ยสูงสุด 25 - 28 องศาเซลเซียส (สมชาย และคณะ, 2564) ประชากรบนภูทับเบิกเป็นชาวไทยภูเขาเผ่าม้งอาศัยอยู่ที่บ้านทับเบิก หมู่ที่ 14 และ หมู่ที่ 16 ตำบลวังบาล อำเภอหล่มเก่า จังหวัดเพชรบูรณ์ จำนวน 542 ครอบครัว ประชากรทั้งหมด 2,986 คน โดยส่วนใหญ่เป็นชาวม้งที่ย้ายถิ่นฐานมาจากทางภาคเหนือและได้ใช้พื้นที่ปลูกฝิ่นสำหรับจำหน่าย ในปี 2510 ผู้ก่อการร้ายคอมมิวนิสต์ได้ชักชวนให้ชาวเขาเหล่านี้เข้าร่วมต่อต้านรัฐบาล แต่เมื่อมีการเข้าปราบปรามและชาวเขาได้เข้ามาอพยพ จึงได้จัดตั้งศูนย์พัฒนาและสงเคราะห์ชาวเขาจังหวัดเพชรบูรณ์ ขึ้นในปี 2525 โดยมีพื้นที่ทำกินบนภูทับเบิกที่ได้รับอนุญาตทั้งสิ้น 13,477 ไร่ (สมชาย และคณะ, 2564)

พืชที่เหมาะสมปลูกได้ดีบนพื้นที่ภูทับเบิกที่สัมพันธ์กับความสูงจากระดับน้ำทะเล แบ่งออกได้เป็น 3 ช่วงความสูงของพื้นที่ คือ 1) พืชที่เหมาะสมสำหรับความสูง 1,001-1,500 เมตร จากระดับน้ำทะเล (บ้านทับเบิก) ได้แก่ บัวย พืช เนคตารีน พลับ แอปเปิล สาลี่ สตรอเบอร์รี่ ราสเบอร์รี่ แบล็คเบอร์รี่ บลูเบอร์รี่ มะคาเดเมีย อะโวคาโด กระวาน ซิลเวอร์โอ๊ค พริกไทย ท้อ เกาลัด กาแฟอาราบิก้า สมุนไพร พลับ ผัก ไม้ดอก 2) พืชที่เหมาะสมสำหรับความสูง 701-1,000 เมตรจากระดับน้ำทะเล (บ้านนาสะอึ่งมีความสูง 900-1,100 เมตรจากระดับน้ำทะเล) ได้แก่ บัวย พืช เนคตารีน พลับ แอปเปิล สาลี่ สตรอเบอร์รี่ ราสเบอร์รี่ แบล็คเบอร์รี่ บลูเบอร์รี่ มะคาเดเมีย อะโวคาโด องุ่น พลับ เมล่อน มะเดื่อฝรั่ง ซิลเวอร์โอ๊ค พริกไทยท้อ เกาลัด สมุนไพร มะม่วงพันธุ์ต่างประเทศ ชาอัสสัม กระวาน กาแฟอาราบิก้า และ 3) พืชที่เหมาะสมสำหรับความสูง 501-700 เมตรจากระดับน้ำทะเล (บ้านหมากแข้งมีความสูง 600-800 เมตรจากระดับน้ำทะเล) ได้แก่ กาแฟโรบัสต้า มะม่วง กระวาน พริกไทย อะโวคาโด มะคาเดเมีย

การทำการเกษตรปลูกพืชเชิงเดี่ยวทำให้มีการเผาป่าบุกเบิกพื้นที่เพื่อทำการเกษตร การตัดและเผาไร่ที่ทิ้งร้างก่อนการไถ่เลื่อนลอยหรือไร่หมุนเวียน เป็นปัญหาสำคัญ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเพชรบูรณ์ กรมวิชาการเกษตร ได้ดำเนินการโครงการพัฒนาระบบการผลิตพืชอย่างยั่งยืนบนพื้นที่สูงเขาหัวโล้นภูทับเบิก (ทับเบิกโมเดล) มีการสนับสนุนให้เกษตรกรบนภูทับเบิกปรับเปลี่ยนระบบการผลิตจากระบบการปลูกพืชเชิงเดี่ยวเป็นระบบการปลูกพืชแบบผสมผสานโดยเน้นระบบการปลูกที่มีไม้ยืนต้นหรือไม้ผลยืนต้นเป็นพืชหลักเพื่อเพิ่มพื้นที่ป่าต้นน้ำ และสนับสนุนให้เกษตรกรผู้ปลูกพืชปลอดภัยเพิ่มทางเลือกในการจัดการ ศัตรูพืชแบบชีววิธี เช่น การใช้ชีวภัณฑ์ และการผลิตพืชอินทรีย์ นอกจากนี้ยังสนับสนุนการแปรรูปพืชสมุนไพรบัวหิมะเป็นผลิตภัณฑ์ต่างๆ เพื่อเพิ่มมูลค่า และรวบรวมพืชสมุนไพรพื้นบ้านที่มีศักยภาพหรือมีสรรพคุณทางยา พัฒนาต่อยอดเป็นผลิตภัณฑ์นวัตกรรมใหม่เชิงพาณิชย์ รวมทั้งพัฒนาผลิตภัณฑ์กาแฟที่มีรสชาติเฉพาะถิ่นบนพื้นที่สูงภูทับเบิกเพื่อเพิ่มมูลค่าผลผลิตและสร้างอัตลักษณ์ให้แก่ชุมชนบนภูทับเบิก โดยร่วมกับหน่วยงานในกรมวิชาการเกษตร กรมส่งเสริมการเกษตร กรมส่งเสริมสหกรณ์การเกษตร จังหวัดเพชรบูรณ์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ องค์การบริหารส่วนตำบล ภาคเอกชน และเกษตรกร เห็นถึงประโยชน์จากการผลิตพืชอย่างยั่งยืนบนพื้นที่สูงเขาหัวโล้นภูทับเบิก ต้องขยายผล “ระบบการผลิตพืชที่มีไม้ยืนต้นเป็นพืชหลักอย่างยั่งยืนเพื่อเพิ่มพื้นที่ป่าต้นน้ำ บนพื้นที่สูงเขาหัวโล้นภูทับเบิก” ให้ยั่งยืนและมากขึ้น โดยส่งเสริมสนับสนุน ขยายผลเทคโนโลยีการผลิตพืช ได้แก่ มะคาเดเมีย อะโวคาโด กาแฟ ในพื้นที่สูงเขาหัวโล้นบนภูทับเบิก 6 หมู่บ้าน ได้แก่ บ้านทับเบิก ตำบลวังบาล และ บ้านนาสะอึ่ง ตำบลวังบาล อำเภอหล่มเก่า จังหวัดเพชรบูรณ์ และบ้านหมากแข้ง บ้านกกจาน และบ้านห้วยมุ่น ตำบลกกสะทอน อำเภอด่านซ้าย จังหวัดเลย บ้านเข็กน้อย ตำบลเข็กน้อย

อำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์ และพื้นที่ได้รับผลกระทบจากการทำการเกษตรและการท่องเที่ยวในจังหวัดเพชรบูรณ์
เลย และพิษณุโลก

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. ต้นกล้าพันธุ์พืช ได้แก่ มะคาเดเมีย 10,000 ต้น อะโวคาโด 900 ต้น และกาแฟอาราบิก้า 20,000 ต้น
2. เทคโนโลยีการผลิตพืชของกรมวิชาการเกษตร

วิธีการ

ขั้นตอนการดำเนินงาน

สำรวจพื้นที่ทางกายภาพและวิเคราะห์ความต้องการการผลิตพืช ในชุมชนบนพื้นที่สูง เพื่อพัฒนาระบบผลิตพืชอย่างยั่งยืนบนพื้นที่เขาหัวโล้นภูทับเบิก โดยวิเคราะห์ข้อมูล 3 ด้าน จากโครงการพัฒนาระบบการผลิตพืชอย่างยั่งยืนบนพื้นที่สูงเขาหัวโล้น (ทับเบิกโมเดล) ที่ดำเนินการในปี 2560 - 2564 ได้แก่

1. ข้อมูลทางกายภาพพื้นที่ป่าและพื้นที่เกษตรกรรมบนพื้นที่สูงเขาหัวโล้นทับเบิก
2. ข้อมูลการวิเคราะห์ชุมชนเกษตรเชิงบูรณาการในบริบทเศรษฐกิจ สังคม และวัฒนธรรมท้องถิ่นบนพื้นที่สูงภูทับเบิก
3. ข้อมูลการขยายผลการผลิตพืชแบบผสมผสานที่มีไม้ผลยืนต้นเป็นหลักบนพื้นที่สูงเขาหัวโล้นทับเบิก 4 แหล่ง ระบบปลูกพืช (ระบบปลูกพืชที่มีไม้ผลเป็นหลัก ระบบปลูกพืชแบบวนเกษตร การฟื้นฟูและเพิ่มประสิทธิภาพระบบการผลิตไม้ผล และการฟื้นฟูและการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตกาแฟ)

จากนั้นจัดประชุมร่วมวางแผนร่วมกับชุมชนและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องเตรียมความพร้อมผลิตพืชแบบผสมผสานบนพื้นที่สูงเขาหัวโล้นภูทับเบิก และวิเคราะห์ความต้องการชนิดพืชที่เกษตรกรต้องการปลูกเพื่อวางแผนเตรียมพันธุ์ไม้ผลสนับสนุนเกษตรกร

สร้างและขยายผลระบบผลิตพืชที่มีไม้ผลยืนต้นเป็นพืชหลักอย่างยั่งยืนบนพื้นที่สูงเขาหัวโล้นภูทับเบิก เพื่อเพิ่มพื้นที่ป่า

1. เตรียมและขยายต้นกล้าพันธุ์พืช ได้แก่ มะคาเดเมีย 10,000 ต้น อะโวคาโด 900 ต้น และกาแฟอาราบิก้า 20,000 ต้น โดยศูนย์วิจัยและพัฒนาเกษตรที่สูงเพชรบูรณ์ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเพชรบูรณ์ และหน่วยงานกรมวิชาการเกษตร
2. สนับสนุนต้นไม้ผล/ฟื้นฟู พร้อมถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิตพืชตามมาตรฐาน GAP
3. จัดงานวันร่วมใจปลูกและฟื้นฟูไม้ผลเพื่อเพิ่มพื้นที่ป่าอย่างยั่งยืน จำนวน 1 ครั้ง เพื่อเป็นการประชาสัมพันธ์และสร้างการตระหนักรู้ร่วมกันของสังคม
4. ติดตาม ให้คำแนะนำ

เวลาและสถานที่

เริ่มดำเนินงาน 15 พฤษภาคม 2567 สิ้นสุดดำเนินงาน 14 พฤษภาคม 2568

สถานที่

ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเพชรบูรณ์ ศูนย์วิจัยเกษตรที่สูงเพชรบูรณ์ กรมวิชาการเกษตร ดำเนินงานในพื้นที่แปลงเกษตรกร 2 จังหวัด 5 หมู่บ้าน ได้แก่ บ้านทับเบิกและบ้านนาสะอั่ง ตำบลวังบาล อำเภอหล่มเก่า จังหวัดเพชรบูรณ์ บ้านหมากแข้ง บ้านกกจาน และบ้านห้วยมุ่น ตำบลกกสะทอน อำเภอด่านซ้าย จังหวัดเลย

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติเชิงพรรณนา (Descriptive statistics) ใช้วิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานส่วนบุคคล ข้อมูลด้านสังคม ได้แก่ ค่าร้อยละ (Percentage) และค่าเฉลี่ย (Mean)

ผลการทดลองและวิจารณ์

สำรวจพื้นที่ทางกายภาพและวิเคราะห์ความต้องการการผลิตพืช ในชุมชนบนพื้นที่สูงเพื่อพัฒนาระบบผลิตพืชอย่างยั่งยืนบนพื้นที่เขาหัวโล้นภูทับเบิก

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลรายงานผลงานวิจัยการพัฒนาระบบการผลิตพืชอย่างยั่งยืนบนพื้นที่สูงเขาหัวโล้นภูทับเบิก (ทับเบิกโมเดล) ที่ดำเนินการในปี 2560 - 2564 รวมทั้งมีการสำรวจ และเก็บข้อมูลเพิ่มเติมให้เป็นปัจจุบันในพื้นที่ ระหว่างเดือน มิถุนายน - พฤษภาคม 2568 ดังนี้

1. กำหนดตำแหน่งแปลงระบบปลูกพืชผสมผสานเป็น 4 ระบบ พื้นที่ 5 หมู่บ้าน บนภูทับเบิก ได้แก่ บ้านทับเบิก และบ้านนาสะอึ่ง ตำบลวังบาล อำเภอหล่มเก่า จังหวัดเพชรบูรณ์ บ้านหมากแข้ง บ้านกกจาน และบ้านห้วยมุ่น ตำบลกกสะทอน อำเภอด่านซ้าย จังหวัดเลย ประกอบด้วย ระบบการปลูกพืชที่มีไม้ผลเป็นพืชหลัก ระบบวนเกษตร ระบบการฟื้นฟูและเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตไม้ผล และ ระบบการฟื้นฟูและเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตกาแฟ

2. วิเคราะห์พื้นที่ความสูงของพื้นที่จากระดับน้ำทะเล และความลาดชันของแปลงต้นแบบ พบว่า

1) แปลงปลูกพืชที่มีไม้ผลเป็นพืชหลัก มีความสูงระหว่าง 1,080-1,470 เมตรจากระดับน้ำทะเลและมีความลาดชันของพื้นที่ระหว่าง 16.16-25.32%

2) แปลงต้นแบบระบบวนเกษตร มีความสูงอยู่ระหว่าง 1,020-1,200 เมตรจากระดับน้ำทะเลและมีความลาดชันของพื้นที่ระหว่าง 10.41-27.37%

3) แปลงต้นแบบระบบการฟื้นฟูและเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตไม้ผล มีความสูงระหว่าง 764-1,220 เมตรจากระดับน้ำทะเลและมีความลาดชันของพื้นที่ระหว่าง 10.90-28.49% และ

4) แปลงต้นแบบระบบการฟื้นฟูและเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตกาแฟมีความสูงระหว่าง 757-1,340 เมตรจากระดับน้ำทะเลและมีความลาดชันของพื้นที่อยู่ระหว่าง 9.02-17.96%

3. วิเคราะห์พืชที่เหมาะสม โดยสัมพันธ์กับความสูงจากระดับน้ำทะเล กำหนดชนิดพืชและพันธุ์พืชที่เหมาะสมที่จะปลูกที่มีความสัมพันธ์กับความสูงจากระดับน้ำทะเลบนพื้นที่สูงภูทับเบิก โดยใช้ข้อมูลประกอบการวิเคราะห์จากผลงานวิจัยเทคโนโลยีการผลิตไม้ผลบนพื้นที่สูงของกรมวิชาการเกษตร จำนวน 3 ชนิด ได้แก่ มะคาเดเมีย อะโวคาโด และกาแฟอาราบิก้า มีความสัมพันธ์กับความสูงจากระดับน้ำทะเล สามารถแบ่งออกได้เป็น 3 ช่วงความสูงของพื้นที่ ดังนี้

1) พืชที่เหมาะสมสำหรับความสูง 1,001-1,500 เมตรจากระดับน้ำทะเล ได้แก่ บัวย พืช เนคตารีน พลัม แอปเปิล สาลี่ สตอเบอร์รี่ ราสเบอร์รี่ แบล็คเบอร์รี่ บลูเบอร์รี่ มะคาเดเมีย อะโวคาโด กระวาน ชิลเวอร์โอ๊ค พริกไทย ท้อ เกาลัด กาแฟอาราบิก้า สมุนไพรรอบคอก พลับ ผัก ไม้ดอก

2) พืชที่เหมาะสมสำหรับความสูง 701-1,000 เมตรจากระดับน้ำทะเล ได้แก่ บัวย พืช เนคตารีน พลัม แอปเปิล สาลี่ สตอเบอร์รี่ ราสเบอร์รี่ แบล็คเบอร์รี่ บลูเบอร์รี่ มะคาเดเมีย อะโวคาโด องุ่น พลับ เมล่อน มะเดื่อฝรั่ง ชิลเวอร์โอ๊ค พริกไทย ท้อ เกาลัด สมุนไพรรอบคอก มะม่วงพันธุ์ต่างประเทศ ชาอัสสัม กระวาน กาแฟอาราบิก้า

3) พืชที่เหมาะสมสำหรับความสูง 501-700 เมตรจากระดับน้ำทะเล ได้แก่ กาแฟโรบัสตา มะม่วง กระจวาน พริกไทย อะโวคาโด มะคาเดเมีย

4. วิเคราะห์พื้นที่จากภาพถ่ายทางพื้นที่

1) บ้านทับเบิก มีความสูง 1,000-1,500 เมตรจากระดับน้ำทะเล พืชที่เหมาะสม ได้แก่ มะคาเดเมียพันธุ์เซียงใหม่ 1,000 พันธุ์เซียงใหม่ 700 พันธุ์เซียงใหม่ 400 พันธุ์ 344 พันธุ์ H2 และพันธุ์ 246 อะโวคาโดพันธุ์แฮส พันธุ์ฟังก์เคอร์ตัน และพันธุ์บักคาเนียร์ และกาแฟอะราบิกา พันธุ์เซียงใหม่ 80

2) บ้านนาสะอั่ง มีความสูง 900-1,100 เมตรจากระดับน้ำทะเล พืชที่เหมาะสม ได้แก่ มะคาเดเมียพันธุ์เซียงใหม่ 1,000 พันธุ์เซียงใหม่ 700 พันธุ์เซียงใหม่ 400 พันธุ์ 344 พันธุ์ H2 และพันธุ์ 246 อะโวคาโดพันธุ์แฮส พันธุ์ฟังก์เคอร์ตัน และพันธุ์บักคาเนียร์ และกาแฟอะราบิกาพันธุ์เซียงใหม่ 80

3) บ้านหมากแข้ง บ้านกกงาน และบ้านห้วยมุ่น มีความสูง 600-800 เมตร จากระดับน้ำทะเลพืชที่เหมาะสม ได้แก่ มะคาเดเมียพันธุ์เซียงใหม่ 700 พันธุ์เซียงใหม่ 400 พันธุ์ 344 พันธุ์ H2 และพันธุ์ 246 อะโวคาโดพันธุ์บักคาเนียร์ พันธุ์ปีเตอร์สัน พันธุ์ฟังก์เคอร์ตัน พันธุ์บุช 7 พันธุ์บุช 8 และกาแฟอะราบิกาพันธุ์เซียงใหม่ 80 (ควรปลูกบนพื้นที่สูง 700 เมตรขึ้นไป)

โครงการได้พิจารณาพืชที่เหมาะสม มีความสัมพันธ์กับความสูงจากระดับน้ำทะเลและเหมาะสมจะปลูกบนพื้นที่สูงภูทับเบิก ได้แก่ มะคาเดเมีย อะโวคาโด และกาแฟอะราบิกา โดยกำหนดตำแหน่งแปลงระบบพืชผสมผสาน 4 ระบบตามความสูงจากระดับน้ำทะเล คือ

1) แปลงระบบการปลูกพืชที่มีไม้ผลเป็นหลัก ความสูงระหว่าง 1,080-1,470 เมตร จากระดับน้ำทะเล

2) แปลงระบบวนเกษตร ที่ความสูงระหว่าง 1,020-1,200 เมตรจากระดับน้ำทะเล

3) แปลงระบบการฟื้นฟูและเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตไม้ผล ที่ความสูงระหว่าง 764-1,220 เมตรจากระดับน้ำทะเล

4) แปลงระบบการฟื้นฟูและเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตกาแฟ ที่ความสูงระหว่าง 757-1,340 เมตรจากระดับน้ำทะเล

สำหรับข้อมูลที่ได้สามารถนำไปใช้ประกอบในพิจารณาเลือกชนิดและพันธุ์พืชที่จะสนับสนุนในการดำเนินกิจกรรมแปลงต้นแบบสร้างและขยายผลระบบผลิตพืชที่มีไม้ยืนต้นเป็นพืชหลักอย่างยั่งยืน

สร้างและขยายผลระบบผลิตพืชที่มีไม้ยืนต้นเป็นพืชหลักอย่างยั่งยืนบนพื้นที่สูงเขาหัวโล้นภูทับเบิกเพื่อเพิ่มพื้นที่ป่า

ผลิตต้นกล้าพืชไม้ยืนต้น

โดยศูนย์วิจัยเกษตรที่สูงเพชรบูรณ์ และศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเพชรบูรณ์ ได้ผลิตต้นกล้า ได้แก่ มะคาเดเมีย จำนวน 10,000 ต้น อะโวคาโด จำนวน 900 ต้น และ กาแฟพันธุ์อะราบิกา 14,000 ต้น เพื่อส่งมอบให้เกษตรกรที่ร่วมโครงการฯ ในเดือน พฤษภาคม 2568 ผลการดำเนินงาน ดังนี้

1) มะคาเดเมีย จำนวน 10,000 ต้น ได้ต้นกล้ามะคาเดเมีย 3 สายพันธุ์ ดังนี้ สายพันธุ์ 741 จำนวน 4,000 ต้น สายพันธุ์ 660 จำนวน 2,000 ต้น และสายพันธุ์ 508 จำนวน 4,000 ต้น

2) กาแฟอะราบิกา จำนวน 14,000 ต้น สายพันธุ์พืชที่เหมาะสมกับสภาพพื้นที่ โครงการฯ ได้แก่ สายพันธุ์เซียงใหม่ 80 โดยพิจารณาจากระดับความสูง อุณหภูมิ ความชื้น และปริมาณน้ำฝน สายพันธุ์ที่นิยมในระดับเชิงพาณิชย์ ได้แก่ กาแฟพันธุ์อะราบิกา (Arabica) ที่ปลูกในพื้นที่สูงและให้รสชาติที่ดี ได้ต้นกล้ากาแฟพันธุ์

3) อะโวคาโด จำนวน 900 ต้น สายพันธุ์พืชที่เหมาะสมกับสภาพพื้นที่ โครงการฯ ได้แก่ พันธุ์ปีเตอร์สัน (Peterson) จำนวน 200 ต้น พันธุ์บักคาเนียร์ (Buccaneer) จำนวน 400 ต้น พันธุ์แฮสส์ (Hass) จำนวน 200 ต้น และพันธุ์พบบพระ 08 (Phoppra 08) จำนวน 100 ต้น

ประชุม/เสวนาแบ่งกลุ่มเกษตรกร เพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูล

ผลการดำเนินโครงการที่ผ่านมา มีการพัฒนาและวางแผนการปลูกและดูแลรักษาร่วมกับเกษตรกร หน่วยงานราชการ องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น จากนั้นมีการทบทวนและชี้แจง ความต้องการผลิตพืชจากเกษตรกรทั้ง 5 หมู่บ้าน คือ บ้านทับเบิก และบ้านนาสะอั่ง ตำบลวังบาล จังหวัดเพชรบูรณ์ บ้านหมากแข้ง บ้านกกจาน และบ้านห้วยมุ่นตำบลกกสะทอน อำเภอด่านซ้าย จังหวัดเลย มีความต้องการพืชทั้ง 3 ชนิดด้วย

ผลการวิเคราะห์ความเหมาะสมของพื้นที่ในการปลูกพืชทั้ง 3 ชนิด เนื่องจากช่วงเวลา อากาศแห้งแล้ง ไม่มีฝน ไม่เหมาะกับการปลูกพืช แต่ได้ดำเนินการปลูกพืช ได้แก่ กาแฟ และมะคาเดเมีย เป็นการนำร่องในพื้นที่ป่าชุมชนของบ้านนาสะอั่ง และแปลงเกษตรกร 5 ราย ของบ้านหมากแข้ง ที่สามารถให้น้ำได้ และในส่วนต้นพันธุ์พืช ได้แก่ อะโวคาโด มะคาเดเมีย และกาแฟ ที่ทางศูนย์วิจัยเกษตรที่สูงเพชรบูรณ์กำลังดำเนินการผลิต จะมีการแจกจ่ายให้เกษตรกรเพื่อดำเนินการปลูก คือ ช่วงประมาณเดือนพฤษภาคม 2568 เป็นต้นไป

โครงการฯ ได้ดำเนินการติดตาม สร้าง และพัฒนาระบบการปลูกพืชทั้ง 4 ระบบ ได้แก่ ระบบการปลูกพืชที่มีไม้ผลเป็นพืชหลัก ระบบวนเกษตร ระบบการฟื้นฟูและเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตไม้ผลและระบบการฟื้นฟูและเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตกาแฟ เป็นแปลงต้นแบบบนพื้นที่สูงเขาหัวโล้นภูทับเบิก (ทับเบิกโมเดล) ดังนี้

1) ระบบการปลูกพืชที่มีไม้ผลเป็นพืชหลัก มี 2 แบบการปลูกพืช ดังนี้ ระบบการปลูกไม้ผลร่วมกับพืชแซม และระบบการปลูกไม้ผลร่วมกับกาแฟ

ความต้องการของเกษตรกรที่มีความประสงค์ปลูกพืชในระบบปลูกพืชที่มีไม้ผลเป็นหลัก มีจำนวน 152 ราย พื้นที่ปลูก 289 ไร่ ในพื้นที่ตำบลวังบาล 104 ไร่ จำนวน 46 ราย พื้นที่ตำบลกกสะทอน 185 ไร่ จำนวน 106 ราย

2) ระบบวนเกษตร มี 2 แบบการปลูกพืช ดังนี้ ระบบวนเกษตรที่มีสวนป่าร่วมกับไม้พื้นล่าง และระบบวนเกษตรที่มีไม้ยืนต้นต่างระดับ ความต้องการของเกษตรกรที่มีความประสงค์ปลูกพืชในระบบวนเกษตร มีจำนวน 3 ราย พื้นที่ปลูก 10 ไร่ ตำบลวังบาล อำเภอลำทะเมนชัย จังหวัดเพชรบูรณ์มี พื้นที่ 3 ไร่ จำนวน 1 ราย ตำบลกกสะทอน อำเภอด่านซ้าย จังหวัดเลย

3) ระบบการฟื้นฟูและเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตไม้ผล มี 2 แบบการปลูกพืช ดังนี้ ระบบการปลูกไม้ผลแบบผสม และระบบการปลูกไม้ผลร่วมกับพืชร่วมระบบ ความต้องการของเกษตรกรที่มีความประสงค์ปลูกพืชในระบบฟื้นฟูและเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตไม้ผล มีพื้นที่ 9 ไร่ ในตำบลวังบาล อำเภอลำทะเมนชัย จังหวัดเพชรบูรณ์ จำนวน 3 ราย

4) ระบบการฟื้นฟูและเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตกาแฟ มี 4 แบบการปลูกพืช ดังนี้ ระบบการปลูกกาแฟร่วมกับพืชผัก ระบบการปลูกกาแฟร่วมกับไม้ผล ระบบการปลูกกาแฟร่วมกับไม้ร่มเงา ระบบการปลูกกาแฟร่วมกับยางพารา ความต้องการของเกษตรกรที่มีความประสงค์ปลูกพืชในระบบฟื้นฟูและเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตกาแฟ มีพื้นที่ 11 ไร่ ในตำบลวังบาล อำเภอลำทะเมนชัย จังหวัดเพชรบูรณ์ จำนวน 4 ราย

สนับสนุนต้นไม้อผล/ฟื้นฟู พร้อมถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิตพืชตามมาตรฐาน GAP

โครงการฯ สสำรวจความต้องการต้นกล้าไม้ผล ใน 5 หมู่บ้าน ได้แก่ บ้านทับเบิก และบ้านนาสะอั่ง ตำบล วังบาล อำเภอลำทะเมนชัย จังหวัดเพชรบูรณ์ บ้านหมากแข้ง บ้านกกจาน และบ้านห้วยมุ่น ตำบลกกสะทอน อำเภอด่านซ้าย จังหวัดเลย ซึ่งเป็นพื้นที่สูงและเป็นเขาหัวโล้น โดยการประชาสัมพันธ์ผ่านผู้นำชุมชน จากนั้นทำการประชุมชี้แจงแนวทางของการส่งเสริมการปลูกไม้ผลให้กับเกษตรกร และให้เกษตรกรผู้สนใจลงชื่อสมัครความต้องการต้นกล้าไม้ผล หลังจากทราบความต้องการต้นกล้าไม้ผลของเกษตรกรแล้ว โครงการฯ ได้ดำเนินการ ดังนี้

1. ลงพื้นที่สำรวจแปลงของเกษตรกร และบันทึกภาพถ่ายทางดาวเทียม พิกัดทางภูมิศาสตร์ และภาพถ่ายจากการบินโดรน

2. บันทึกพืชที่ปลูก ความชื้น ความสูงจากระดับน้ำทะเล การให้น้ำ ความตั้งใจของเกษตรกร การเตรียมพื้นที่ปลูก ฯ เสนอต่อคณะกรรมการเพื่อพิจารณาถึงความเหมาะสม ทำการเก็บและบันทึกข้อมูล ได้แก่ สภาพพื้นที่เขตกรรม พื้นที่ปลูกพืชทั้งหมด พื้นที่ที่ต้องการปลูกไม้ผลตามโครงการ ความลาดชันของพื้นที่ ความสูงจากระดับน้ำทะเล แหล่งน้ำที่ใช้ในการเกษตร การจัดการเตรียมแปลงปลูก และความตั้งใจของเกษตรกร (พิจารณาจาก การสัมภาษณ์ การเตรียมพื้นที่ปลูกจริงของเกษตรกร และการให้ความร่วมมือต่อเจ้าหน้าที่ในการติดต่อประสานงาน)

3. วิเคราะห์พื้นที่ ชนิดพืชที่ปลูก และเกษตรกร นำข้อมูลจาก ข้อ 2 เสนอต่อคณะกรรมการเพื่อพิจารณาถึงความเหมาะสมที่จะจัดสรรต้นกล้าไม้ผลให้กับเกษตรกร

4. จัดสรรชนิดและจำนวนพืช ตามความเหมาะสม คณะกรรมการประชุมพิจารณาถึงความเหมาะสมที่จะจัดสรรต้นกล้าไม้ผลให้กับเกษตรกร ประกอบด้วย ผู้อำนวยการศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเพชรบูรณ์ ประธานคณะกรรมการ คณะกรรมการ นักวิชาการเกษตร ศวพ.เพชรบูรณ์ และนักวิชาการเกษตร ศูนย์วิจัยการเกษตรที่สูงเพชรบูรณ์ (เขาค้อ)

5. ประชุมชี้แจง และให้ความรู้การผลิตพืชตามมาตรฐาน GAP พืช เตรียม พื้นที่ปลูก ส่งมอบ และปลูก โดยแบ่งเป็น 4 ครั้ง

ครั้งที่ 1 บ้านหมากแข้ง ตำบลกกสะทอน อำเภอด่านซ้าย จังหวัดเลย เมื่อวันที่ 30 เมษายน 2568 ถ่ายทอดองค์ความรู้เกี่ยวกับ การปลูก(ระยะการปลูกไม้ผลแต่ละชนิด) การดูแลรักษา (การให้น้ำ การใส่ปุ๋ย การใช้สารเคมี การใช้สารชีวภัณฑ์ในการป้องกันกำจัดโรคและแมลงศัตรูพืช) ให้กับเกษตรกร ณ บ้านหมากแข้ง ตำบลกกสะทอน อำเภอด่านซ้าย จังหวัดเลย จำนวน 60 ราย พร้อมส่งมอบต้นกล้าอะโวคาโดจำนวน 265 ต้น มะคาเดเมีย จำนวน 2,125 ต้น กาแฟ จำนวน 4,000 ต้น รวมทั้งหมด 6,381 ต้น จำนวนพื้นที่ปลูก 134 ไร่

ครั้งที่ 2 บ้านทับเบิก ตำบลวังบาล อำเภอลำทะเมนชัย จังหวัดเพชรบูรณ์ ถ่ายทอดองค์ความรู้เกี่ยวกับ การปลูก(ระยะการปลูกไม้ผลแต่ละชนิด) การดูแลรักษา (การให้น้ำ การใส่ปุ๋ย การใช้สารเคมี การใช้สารชีวภัณฑ์ในการป้องกันกำจัดโรคและแมลงศัตรูพืช) ให้กับเกษตรกร ณ บ้านทับเบิก ตำบลวังบาล อำเภอลำทะเมนชัย จังหวัดเพชรบูรณ์ จำนวน 15 ราย พร้อมส่งมอบต้นกล้าอะโวคาโดจำนวน 255 ต้น มะคาเดเมีย จำนวน 300 ต้น กาแฟ จำนวน 900 ต้น รวมทั้งหมด 1,455 ต้น จำนวนพื้นที่ปลูก 47 ไร่

ครั้งที่ 3 บ้านนาสะอั่ง ตำบลวังบาล อำเภอลำทะเมนชัย จังหวัดเพชรบูรณ์ ถ่ายทอดองค์ความรู้เกี่ยวกับ การปลูก (ระยะการปลูกไม้ผลแต่ละชนิด) การดูแลรักษา (การให้น้ำ การใส่ปุ๋ย การใช้สารเคมี การใช้สารชีวภัณฑ์ในการป้องกันกำจัดโรคและแมลงศัตรูพืช) ให้กับเกษตรกร ณ บ้านนาสะอั่ง ตำบลวังบาล อำเภอลำทะเมนชัย จังหวัดเพชรบูรณ์ จำนวน 36 ราย พร้อมแนะนำวิธีการใช้ fipronil และส่งมอบต้นกล้าอะโวคาโดจำนวน 350 ต้น มะคาเดเมีย จำนวน 1,475 ต้น กาแฟ จำนวน 9,000 ต้น รวมทั้งหมด 10,825 ต้น จำนวนพื้นที่ปลูก 77 ไร่

ครั้งที่ 4 บ้านห้วยมุ่น และบ้านกกจาน ตำบลกกสะทอน อำเภอด่านซ้าย จังหวัดเลย ถ่ายทอดองค์ความรู้เกี่ยวกับการปลูก (ระยะการปลูกไม้ผลแต่ละชนิด) การดูแลรักษา (การให้น้ำ การใส่ปุ๋ย การใช้สารเคมี การใช้สารชีวภัณฑ์ในการป้องกันกำจัดโรคและแมลงศัตรูพืช) ให้กับเกษตรกร ณ ศาลาประชาคมบ้านห้วยมุ่น โดยมีเกษตรกรจาก บ้านห้วยมุ่น และบ้านกกจาน ตำบลกกสะทอน อำเภอด่านซ้าย จังหวัดเลย จำนวน 39 ราย พร้อมส่งมอบต้นกล้าอะโวคาโดจำนวน 10 ต้น มะคาเดเมีย จำนวน 1,000 ต้น รวมทั้งหมด 1,010 ต้น จำนวนพื้นที่ปลูก 40 ไร่

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

1. ได้ผลการวิเคราะห์พื้นที่ที่ดำเนินโครงการ ประเด็นปัญหา แนวทางแก้ไข ความต้องการของเกษตรกร ในพื้นที่บ้านนาสะอั่ง ตำบลวังบาล อำเภอหล่มเก่า จังหวัดเพชรบูรณ์ และบ้านหมากแข้ง ตำบลกกสะทอน อำเภอด่านซ้าย จังหวัดเลย รวมทั้งข้อมูลทางกายภาพพื้นที่ป่าและพื้นที่เกษตรกรรมบนพื้นที่สูงเขาหัวโล้นทับเบิกเบื้องต้น
2. ได้ข้อมูลชุมชนเกษตรเชิงบูรณาการในบริบทเศรษฐกิจ สังคม และวัฒนธรรมท้องถิ่นบนพื้นที่สูงภูทับเบิกเบื้องต้น ในพื้นที่ 3 หมู่บ้าน คือ บ้านทับเบิก และบ้านนาสะอั่ง อำเภอหล่มเก่า จังหวัดเพชรบูรณ์ และบ้านหมากแข้ง อำเภอด่านซ้าย จังหวัดเลย
3. ได้ชนิดพืชที่เหมาะสมที่จะปลูกที่มีความสัมพันธ์กับความสูงจากระดับน้ำทะเลบนพื้นที่สูงภูทับเบิกจำนวน 3 ชนิด ได้แก่ มะคาเดเมีย อะโวคาโด และกาแฟอาราบิก้า
4. จัดกลุ่มเกษตรกรที่ต้องการปลูกพืช เป็น 4 ระบบ ดังนี้ (ระบบไม้ผลเป็นหลัก ระบบวนเกษตร ระบบการฟื้นฟูและเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตไม้ผล และระบบการฟื้นฟูและเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตกาแฟ
5. สนับสนุนต้นกล้าไม้ผล/พันธุ์พืช พร้อมถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิตพืชตามมาตรฐาน GAP ให้เกษตรกรที่ร่วมโครงการฯ ในเดือน พฤษภาคม 2568 ได้แก่ 1) มะคาเดเมีย จำนวน 5,000 ต้น 2) อะโวคาโด จำนวน 900 ต้น และ 3) กาแฟพันธุ์อาราบิก้า เชียงใหม่ 80 จำนวน 14,000 ต้น ส่วนต้นมะคาเดเมียอีกจำนวน 5,000 ต้น มีแผนนำไปปลูกซ่อมให้เกษตรกร เพิ่มเกษตรกรและพื้นที่ปลูกพืชในโครงการฯ ปีที่ 2

คำขอบคุณ

โครงการขยายผลการพัฒนาระบบการผลิตพืชอย่างยั่งยืนบนพื้นที่สูง เขาหัวโล้นภูทับเบิก (ทับเบิกโมเดล) เป็นโครงการที่ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยจากสำนักงานพัฒนาการวิจัยการเกษตร (องค์การมหาชน) หรือ สวก. ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2567 ขอขอบคุณกรมวิชาการเกษตร นายสุรจิตติ ศรีกุล ผู้ทรงคุณวุฒิด้านการผลิตพืชกรมวิชาการเกษตร หัวหน้าส่วนราชการสังกัดกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ หน่วยงานราชการ กรมการปกครอง ผู้นำท้องถิ่น องค์การปกครองส่วนท้องถิ่น และทีมงานวิจัย

เอกสารอ้างอิง

สมชาย บุญประดับ พิจิตร ศรีปิ่นตา สาลี ชนิสสิต ยงยุทธ ไม้แก้ว สุภาชิต เสงี่ยมพงศ์ จารุวรรณ บางแว นุชนารถ ตั้งจิตสมคิด ขนิษฐา วงศ์วัฒนารัตน์ พรพิมล อธิปัญญาคม วินัย สมประสงค์ สุกิจ รัตนศรี วงศ์ วีรวัฒน์ นิลรัตนคุณ สโรชา ถึงสุข เพ็ญรัตน์ เทียมเพ็ง ศิริวรรณ อัมพันธ์ ยงศักดิ์สุวรรณเสน กฤษพร ศรีสังข์ จิตอาภา จิจุบาล หฤทัย แก่นลา อรุณี แท่งทอง เบญจมาศ ใจแก้ว พรศิริ สายะพันธ์ สุธิณี สาสิทธิ์ วิษณุ แจ่มใบ กุลธิดา ดอนอยู่ไพร บังอร แสนคาน พิมลกร ใจคำ ฉัตตันทา ช่มอาวุธ อนันต์ ปัญญาเพิ่ม สุเมธ พากเพียร ชุตินา วิธูจิตต์ โกเมศ สัตยาธู นฤเทพ เวชภิบาล ปาริชาติ อยู่แพทย์ อารีรัตน์ การณสถิตชัย อัญชลี แก้วดวง อภิญา วงศ์เปี้ย วิภาวี ชื่นโรจน์ บุษราคัม อุดมศักดิ์ สุนัดดา เชาวลิต สุภารดา สุคนธาภิรมย์ ณ พัทลุง ภูวนารถ มณีโชติ อาทิตย์ รักกลีกร นันทนัช พินศรี อัมศยา พรหมมา ชนินทร ดวงสะอาด มะโนรัตน์ สุดสงวน กาญจนา ศรีไม้ และสุรจิตติ ศรีกุล. 2564. ในรายงานผลวิจัยเรื่องเต็มการพัฒนาระบบการผลิตพืชอย่างยั่งยืนบนพื้นที่สูงเขาหัวโล้นภูทับเบิก (ทับเบิกโมเดล). กรมวิชาการเกษตร. 387 หน้า.

การขยายผลเทคโนโลยีของกรมวิชาการเกษตรสู่พื้นที่ปลูกส้มแม่สิน จังหวัดสุโขทัย
Expansion of the Department of Agriculture's technology to the Mae Sin Tangerine
planting area in Sukhothai Province.

วิภาวรรณ ดวนมีสุข¹ อัญญา พรหมมา¹ อรณิชา สุวรรณโณ¹ กุลธิดา ดอนอยู่ไพร² ยุพา สุวีเชียร¹

บทคัดย่อ

จังหวัดสุโขทัยมีพื้นที่ปลูกส้มเขียวหวาน 29,000 ไร่ ในเขตตำบลแม่สิน อำเภอศรีสัชนาลัย ส้มเขียวหวานที่มีอายุระหว่าง 10 - 25 ปี พบว่าต้นส้มแสดงอาการ ต้นโทรม ผลผลิตมีคุณภาพไม่สม่ำเสมอ การทดสอบการฟื้นฟูสวนส้มเขียวหวานโดยวิธีผสมผสาน มีวัตถุประสงค์และเพื่อการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตและคุณภาพของส้มเขียวหวานสีทอง และ สร้างเกษตรกรต้นแบบการผลิตส้มเขียวหวานคุณภาพ โดยเน้นกระบวนการเรียนรู้แบบเกษตรกรมีส่วนร่วมในการศึกษาวิจัย ซึ่งทำการทดสอบเทคโนโลยีในแปลงเกษตรกรเป็นหลักเพื่อเป็นจุดเรียนรู้การผลิตส้มเขียวหวานสีทอง โดยดำเนินการตั้งแต่ตุลาคม 2566 - กันยายน 2567 ประกอบด้วย 1) ถ่ายทอดเทคโนโลยีการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตส้มเขียวหวานสีทองคุณภาพ 2) การทำแปลงทดสอบเทคโนโลยี พบว่า การปฏิบัติตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร โดยการควบคุมโรครากเน่าโคนเน่าและการจัดการธาตุอาหารที่เหมาะสมกับช่วงการเจริญเติบโตของส้มเขียวหวาน ต้นส้มแสดงอาการโทรมลดลง ร้อยละ 83.50 อาการคงเดิม ร้อยละ 16.33 อาการโทรมเพิ่ม ร้อยละ 0.17 กรมวิธีเกษตรกรต้นส้มแสดงอาการโทรมลดลง ร้อยละ 74.67 อาการคงเดิม ร้อยละ 25.16 อาการโทรมเพิ่มขึ้น ร้อยละ 0.17 ซึ่งต้นที่แสดงอาการโทรมลดลง และคงเดิมส่วนใหญ่เป็นต้นที่แสดงอาการโทรมในระดับ 2 และ 3 แต่หากมีอาการโทรมในระดับ 4 โอกาสที่จะฟื้นฟูก่อนข้างน้อย

คำสำคัญ ส้มเขียวหวาน การจัดการธาตุอาหาร โรครากเน่าโคนเน่า

Abstract

Sukhothai Province has 29,000 rai of tangerines planting area in Mae Sin Subdistrict, Si Satchanalai District. The tangerines are between 10 and 25 years old. It was found that the tangerines are old and worn out. The production is of inconsistent quality. The test of the rehabilitation of the tangerines by mixed methods aims to increase the production efficiency and quality and to create a model farmer for producing quality. It focuses on the learning process of farmers participating in the research study. Which tested the technology in the farmer's plot as a learning point for tangerines production. It was carried out from October 2023 - September 2024. It was found that following the recommendations of the Department of Agriculture by controlling root rot and managing nutrients appropriately for the growth period of tangerines, showed reduced symptoms of deterioration by 83.50 percent, the symptoms remained the same by 16.33 percent, and the symptoms increased by 0.17 percent. According to the agricultural methods, the tangerines showed reduced symptoms of deterioration by 74.67 percent, the symptoms remained the same by 25.16 percent, and the symptoms increased by 0.17 percent. Most symptoms worsen to level 2 and 3. However, if symptoms worsen to level 4, the chances of recovery are relatively low.

Key words: Tangerines Nutrient management Root Rot and Foot Rot Disease

คำนำ

โรครากเน่าโคนเน่า เป็นโรคหนึ่งที่สร้างความเสียหายสำหรับการปลูกส้ม เกิดจากการทำลายของเชื้อรา *Phytophthora parasitica* โรครากเน่าโคนเน่า สามารถเกิดได้กับทุกส่วนของต้นส้ม โดยเฉพาะรากและลำต้น มีอาการแผลเน่าสีน้ำตาลหรือสีน้ำตาลแดงบริเวณโคนต้น กิ่งและรากของต้นส้ม อาจพบอาการยางไหลจาก แผลบริเวณโคนต้น ต้นส้มที่เป็นโรคจะแสดงอาการทรุดโทรม แตกใบน้อย เส้นกลางใบเหลืองซีด เมื่ออาการรุนแรงใบจะเหี่ยวคล้ายอาการขาดน้ำ ผลร่วง และกิ่งแห้ง โคนต้นมีผิวสีคล้ำ ฉ่ำน้ำ และอาจมียางไหลจากแผล เมื่อผ่าเปลือกออกดูจะพบเนื้อไม้สีน้ำตาลแดง ระบาดรุนแรงมากกับต้นส้มที่ปลูกในดินเปรี้ยว ต้นส้มที่เป็นโรคมักมีสภาพทรุดโทรมไม่สมบูรณ์แข็งแรง มีการแตกใบน้อย ใบมักมีสีเหลืองซีด ความเสียหายที่เกิดกับต้นส้มเขียวหวานทำให้ผลผลิตลดลงจน ก่อให้เกิดความเสียหายทางเศรษฐกิจ ชีวภัณฑ์เห็ดเรืองแสงสตรีนรัศมีซึ่งมีคุณสมบัติในการป้องกันและกำจัดเชื้อราที่เกี่ยวข้องกับโรครากเน่าโคนเน่า ทำให้เชื้อราไม่สามารถเจริญเติบโตและทำลายรากพืชซึ่งใช้ได้ผลดีในทุเรียน และเป็นวิธีที่มีความปลอดภัยและมีประสิทธิภาพโดยไม่ต้องใช้สารเคมี จึงได้นำมาทดลองใช้กับการควบคุมโรครากเน่าโคนเน่าในส้มเขียวหวานสีทองในช่วงเดือนตุลาคม 2566 ถึงกันยายน 2567 โดยเทียบเคียงอัตราการใช้ในทุเรียน การฟื้นฟูสวนส้มเขียวหวานโดยวิธีผสมผสาน มีวัตถุประสงค์และเพื่อการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตและคุณภาพของส้มเขียวหวานสีทอง และสร้างเกษตรกรต้นแบบการผลิตส้มเขียวหวานคุณภาพ โดยเน้นกระบวนการเรียนรู้แบบเกษตรกรมีส่วนร่วมในการศึกษาวิจัย ซึ่งทำการทดสอบเทคโนโลยีในแปลงเกษตรกรเป็นหลักเพื่อเป็นจุดเรียนรู้การผลิตส้มเขียวหวานสีทอง ให้ได้เทคโนโลยีที่เหมาะสมสำหรับการผลิตส้มเขียวหวานสีทองคุณภาพ สามารถแก้ปัญหาและเพิ่มมูลค่าของผลผลิตได้อย่างมีประสิทธิภาพ

อุปกรณ์และวิธีการ

1. สิ่งที่ใช้ในการทดลอง

- 1.1 ปุ๋ยเคมี 46-0-0 18-46-0 0-0-60
- 1.2 ปุ๋ยหมักแบบเติมอากาศ
- 1.3 ปุ๋ยคอกและปุ๋ยหมักตามที่เกษตรกรใช้
- 1.4 สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูส้มเขียวหวาน
- 1.5 ผง Trichoderma ชนิดแห้ง
- 1.5 เห็ดเรืองแสงสตรีนรัศมีและน้ำสกัดเห็ดเรืองแสงสตรีนรัศมี
- 1.6 อุปกรณ์สำหรับควบคุมโรครากเน่าโคนเน่า

2. แผนและวิธีการทดลอง

ไม่มีแผนการทดลอง

รายละเอียดการทดลอง

1. ถ่ายทอดเทคโนโลยีการฟื้นฟูสวนส้มเขียวหวานสีทองโดยวิธีการผสมผสานมีเกษตรกรเป้าหมาย 20 ราย
2. คัดเลือกแปลงทดลองโดยคัดจากแปลงส้มเขียวหวานของเกษตรกรในตำบลแม่สิน จำนวน 10 แปลงๆละ2ไร่ เพื่อพัฒนาเป็นแปลงต้นแบบการผลิตส้มเขียวหวานสีทองคุณภาพ
3. ดำเนินการพัฒนาแปลงต้นแบบในแปลงส้มเขียวหวานของเกษตรกรที่ร่วมโครงการ จำนวน 10 แปลงๆ ละ 2ไร่ โดยใช้กรรมวิธีตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตรซึ่งได้ทำการทดสอบในแปลงเกษตรกรในช่วง เดือนตุลาคม 2566ถึงเดือน กันยายน 2567เปรียบเทียบกับกรรมวิธีเกษตรกร โดยมีรายละเอียดดังนี้

3.1 ประเมินสภาพของต้นส้มเขียวหวานที่สามารถสังเกตเห็นและประเมินด้วยสายตาเป็นการประเมินความรุนแรงของโรคโดยประเมินในแต่ละต้นที่แสดงอาการโรคที่ ระดับความรุนแรง 5 ระดับ ดังนี้ ระดับการเกิดโรค เปอร์เซ็นต์อาการต้นโทรม (%)

0 = ไม่แสดงอาการต้นโทรม

1. = 1-25% = แสดงอาการต้นโทรม

2. = 25-50 % = แสดงอาการต้นโทรม

3. = 51-75 % = แสดงอาการต้นโทรม โดยมีอาการตายจากยอดร่วมด้วย

4. = 76 - 100 % = แสดงอาการต้นโทรมมากกว่าและมีอาการตายจากยอดเกือบ

ทุกยอด รวมถึงการยืนต้นตาย

(ชัยวัฒน์ โตอนันต์ และคณะ. 2562)

3.2 ทำแผนผังแปลงทดลองและลงรายละเอียดของต้นส้มเขียวหวานสีทอง

3.3 ปฏิบัติการควบคุมโรครากเน่าโคนเน่า โดย

3.3.1 ปฏิบัติตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร

(1) ทำความสะอาดบริเวณทรงพุ่ม ขุดหลุมลึกประมาณ 10 เซนติเมตร 4 จุดรอบลำต้น ผึ่งเห็ดเรืองแสงสตรีนรัศมี อัตรา 50 กรัม ต่อต้น โดยแบ่งใส่เป็น 4 จุด

(2) หลังผึ่งเห็ดเรืองแสงสตรีนรัศมี 15.- 20 วัน ให้อยู่ตามระยะการเจริญเติบโตและให้เพียงพอต่อความต้องการของส้มเขียวหวาน

- ครั้งที่ 1 ระยะเตรียมต้นหรือหลังการเก็บเกี่ยว ใส่ปุ๋ยหมักในอัตรา 200 กิโลกรัม ต่อไร่ ใส่ปุ๋ย 46-0-0 0.80 กิโลกรัม ผสมกับปุ๋ย 18-46-0 0.60 กิโลกรัม และ 0-0-60 0.60 กิโลกรัมต่อ ต้น

- ครั้งที่ 2 ระยะบำรุงผลหรือหลังดอกบาน 1 เดือน ปุ๋ย 46-0-0 0.50 กิโลกรัม ผสมกับปุ๋ย 18- 46-0 0.40 กิโลกรัมและปุ๋ย 0-0-60 0.70 กิโลกรัม ต่อต้น

- ครั้งที่ 3 ระยะปรับปรุงคุณภาพหรือก่อนเก็บเกี่ยว 2 เดือน ปุ๋ย 46-0-0 0.45 กิโลกรัม ผสมกับปุ๋ย 18-46-0 0.10 กิโลกรัม และปุ๋ย 0-0-60 0.70 กิโลกรัม ต่อต้น

(3) หลังให้ปุ๋ยครั้งที่ 1 ประมาณ 15-30 วัน ประเมินสภาพความสมบูรณ์ของต้น ส้มเขียวหวาน

(4) ให้ปุ๋ย ครั้งที่ 2 และครั้งที่ 3 ตามระยะการเจริญเติบโตของส้มเขียวหวาน

(5) หลังเก็บเกี่ยวผลผลิต ประเมินสภาพความสมบูรณ์ของต้นส้มเขียวหวาน

3.3.2 ปฏิบัติตามวิธีเกษตรกร

(1) ทำความสะอาดบริเวณทรงพุ่มราดโคนต้นด้วยผง Trichoderma ชนิดแห้ง ในอัตรา 50 กรัม ผสมน้ำ 20 ลิตร หรือพ่นทางใบในระยะที่มีการระบาดทำซ้ำทุก 3-4 วัน ช่วงป้องกันทำซ้ำทุก 7 วัน

(2) ปรับสภาพดินให้มีความเป็นกรด-ด่าง ประมาณ 5.5-6.5 โดยใช้ปุ๋ยหมักหรือ โดโลไมท์ ต้นละ 1-2 กิโลกรัม ปีละ 2-3 ครั้ง ใส่ปุ๋ยตามความต้องการของส้มเขียวหวาน

- ครั้งที่1 ระยะเตรียมต้นหรือหลังการเก็บเกี่ยวใส่ปุ๋ยคอกในอัตรา 1,400 กิโลกรัม ต่อไร่ ใส่ปุ๋ย 46-0-0 ผสมปุ๋ย 15-15-15 2 กิโลกรัมต่อต้น

- ครั้งที่ 2 ระยะบำรุงผลหรือหลังดอกบาน 1 เดือน ปุ๋ยสูตร 12-24-12 2 กิโลกรัมต่อต้น พ่นปุ๋ยทางใบ แคลเซียม โบรอน พ่นปุ๋ยหมักแบบน้ำ

- ครั้งที่ 3 ระยะปรับปรุงคุณภาพหรือก่อนเก็บเกี่ยว 2 เดือน ปุ๋ยสูตร 13-13-21 อัตรา 2 กิโลกรัมต่อต้น

4. บันทึกและวิเคราะห์ข้อมูล

- ระยะเวลาดำเนินการ ตุลาคม 2566 – กันยายน 2567

สถานที่ทำการทดลอง สวนส้มเขียวหวานสีทอง 20 ไร่ ตำบลแม่สิน อำเภอสว่างวีรกรรม จังหวัดสุโขทัย
ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรสุโขทัย

ผลการทดลองและวิจารณ์

สร้างการรับรู้และ ถ่ายทอดเทคโนโลยีการฟื้นฟูสวนส้มเขียวหวานสีทองโดยวิธีการผสมผสานสู่เกษตรกรเป้าหมาย จำนวน 20 ราย ซึ่งเป็นเกษตรกรในกลุ่มแปลงใหญ่ส้มแม่สิน คัดเลือกเกษตรกรเป้าหมาย เข้าร่วมโครงการจำนวน 10 ราย รายละเอียดวิธีการปฏิบัติภายในแปลง จับพิกัดแปลง ต้นส้มเขียวหวานมีอายุ ตั้งแต่ 7 ถึง 15 ปี (ตารางที่ 1) ซึ่งในแต่ละแปลงจะมีส้มเขียวหวานที่มีอายุแตกต่างกัน ปลุกผสมกันไป เนื่องจากเกษตรกรได้ทำการปลูกทดแทนต้นเดิมที่ตายไปด้วยสาเหตุต่างๆ จากการประเมินสภาพความสมบูรณ์ของต้นส้มหวานก่อนทำการฟื้นฟู รายละเอียด 120 ต้น ทำการประเมินครั้งที่ 1 ก่อนการฟื้นฟูในเดือนกรกฎาคม 2567 พบว่า ต้นส้มเขียวหวานแสดงอาการต้นโทรม อยู่ในระดับ 2-4 กรรมวิธีแนะนำ แสดงอาการต้นโทรมระดับ ระดับ 2 จำนวน 140 ต้น อาการต้นโทรมระดับ 3 จำนวน 452 ต้น และระดับ 4 จำนวน 8 ต้น คิดเป็นร้อยละ 23.33 75.34 และ 1.33ตามลำดับ กรรมวิธีดำเนินการ วิธีเกษตรกร แสดงอาการต้นโทรมระดับ 2 จำนวน 129 ต้น อาการต้นโทรมระดับ 3 จำนวน 477 ต้น และระดับ 4 จำนวน 24 ต้น คิดเป็นร้อยละ 21.50 74.50 ตามลำดับ 4.00 (ตารางที่ 2) ซึ่งต้นส้มเขียวหวานแสดงอาการโทรมใกล้เคียงกัน ดำเนินการฟื้นฟูโดยปฏิบัติตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร จำนวน 60 ต้น โดยทำความสะอาดบริเวณทรงพุ่ม ขุดหลุมลึกประมาณ 10 เซนติเมตร 4 จุกรอบลำต้น ผึ่งเห็ดเรืองแสงสีนํ้าส้ม อัตรา 50 กรัม ต่อต้น โดยแบ่งใส่เป็น 4 จุด หลังผึ่งเห็ดเรืองแสงสีนํ้าส้ม 15-20 วัน ให้ปุ๋ยตามระยะการเจริญเติบโตและให้เพียงพอต่อความต้องการของส้มเขียวหวาน เปรียบเทียบกับการปฏิบัติกรรมวิธีเกษตรกร จำนวน 60 ต้น โดยทำความสะอาดบริเวณทรงพุ่ม ราดโคนต้นด้วยผง Trichoderma ชนิดแห้ง ในอัตรา 50 กรัม ผสมน้ำ 20 ลิตร หรือพ่นทางใบในระยะที่มีการระบาดทำซ้ำทุก 3-4 วัน ช่วงป้องกันทำซ้ำทุก 7 วัน ปรับสภาพดินให้มีความเป็นกรด-ด่าง ประมาณ 5.5-6.5 โดยใช้ปุ๋ยมาร์ลหรือโดโลไมท์ ต้นละ 1-2 กิโลกรัม ปีละ 2-3 ครั้ง ใส่ปุ๋ยตามความต้องการของส้มเขียวหวาน หลังให้ปุ๋ยครั้งที่ 1 ประมาณ 15-30 วัน ประเมินสภาพความสมบูรณ์ของต้นส้มเขียวหวาน ได้ทำการประเมินสภาพความสมบูรณ์ของต้นส้มในช่วงเดือนตุลาคม 2567 หลังการทำฟื้นฟู โดยสังเกตได้จากการแตกใหม่ของใบส้มที่แตกใหม่สีสดใส (ภาพที่ 6 ภาพที่ 7) และผลที่เกิดจากการแสดงอาการของโรคจะแห้งและไม่มียางไหล (ภาพที่ 8 ภาพที่ 9) พบว่า ดำเนินการตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร แสดงอาการต้นโทรม ระดับ 1 จำนวน 161 ต้น แสดงอาการต้นโทรมระดับ 2 จำนวน 321 ต้น อาการต้นโทรมระดับ 3 จำนวน 105 ต้น และระดับ 4 จำนวน 13 ต้น คิดเป็นร้อยละ 28.33 53.50 17.50 และ 2.17 กรรมวิธีเกษตรกร แสดงอาการต้นโทรมระดับ 1 จำนวน 106 ต้น แสดงอาการต้นโทรมระดับ 2 จำนวน 373 ต้น อาการต้นโทรมระดับ 3 จำนวน 107 ต้น และระดับ 4 จำนวน 14 ต้น คิดเป็นร้อยละ 17.67 62.17 17.83 และ 2.33 ตามลำดับ (ตารางที่ 2) เปรียบเทียบผลการประเมินการเปลี่ยนสภาพความสมบูรณ์ของต้นส้มเขียวหวานสีทองของเกษตรกรแต่ละราย หลังทำการฟื้นฟู พบว่า กรรมวิธีดำเนินการตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร ต้นส้มแสดงอาการโทรมลดลง จำนวน 501 ต้น อาการคงเดิมจำนวน 98 ต้น อาการโทรมเพิ่มขึ้น 1 คิดเป็นร้อยละ 83.50 16.33 และ

0.17 ตามลำดับ กรรมวิธีเกษตรกร ต้นส้มแสดงอาการโทรมลดลง จำนวน 448 ต้น อาการคงเดิมจำนวน 151 ต้น อาการโทรมเพิ่มขึ้น 1 คิดเป็นร้อยละ 74.67 25.16 และ 0.17 ตามลำดับ (ตารางที่ 3) ซึ่งต้นที่แสดงอาการโทรมลดลง และคงเดิมส่วนใหญ่เป็นต้นที่แสดงอาการโทรมในระดับ 2 และ 3 แต่หากมีอาการโทรมในระดับ 4 โอกาสที่จะฟื้นฟูก่อนข้างน้อย และได้ทำการประเมินผลผลิตของส้มเขียวหวานในแปลงฟื้นฟู จำนวน 1 รุ่น พบว่า กรรมวิธีแนะนำ ต้นส้มเขียวหวานมีรัศมีทรงพุ่ม เฉลี่ย 1.986 เมตร ความสูงเฉลี่ย 2.870 เมตร มีพื้นที่ทรงพุ่ม เฉลี่ย 24.254 ตารางเมตร มีผลผลิตเฉลี่ย 5,819.94 กิโลกรัม ต่อไร่ กรรมวิธีเกษตรกร ต้นส้มเขียวหวานมีรัศมีทรงพุ่ม เฉลี่ย 2.028 เมตร ความสูงเฉลี่ย 2.849 เมตร มีพื้นที่ทรงพุ่ม เฉลี่ย 24.612 ตารางเมตร มีผลผลิตเฉลี่ย 3,610.50 กิโลกรัม ต่อไร่ (ตารางที่ 4) และจะทำการประเมินสภาพความสมบูรณ์ของต้นส้มเขียวหวานอีกครั้งหลังเก็บเกี่ยวผลผลิต

Table 1 Details of farmers participating in Restoration of Tangerines through Comprehensive Methods

No.	Name	Coordinates conversion		Age (Year)
		x	y	
1	Mr. Wiroj Karnpannit	571893	19563667	7
2	Mr. Panuwat Thaothiamwong	572659	1958733	10
3	Mr. Niruj Budthong	574212	1958717	10
4	Mrs. Rudirat homchun	571987	1960569	15
5	Mrs. Kwanjai Prasertsilp	574049	1957806	7
6	Miss. Chutimon Plapok	573806	1957352	10
7	Mr. Pramote Sangwuthi	574185	1957352	7
8	Mr. Peang Thiva	573802	1956372	10
9	Mrs. Boonlert Mueangmoon	573824	1956845	10
10	Mrs. Ratre Sucomewang	570762	1598246	15

Table 2 Summary of the results of the evaluation of the health of the tangerines after the first and second experiments.

Evaluation criteria	Recommended methods				Farming methods			
	first	Percentage	second	Percentage	first	Percentage	second	Percentage
Level 0	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
Level 1	0	0.00	161	28.33	0	0.00	106	17.67
Level 2	140	23.33	321	53.50	129	21.50	373	62.17
Level 3	452	75.34	105	17.50	447	74.50	107	17.83
Level 4	8	1.33	13	2.17	24	4.0	14	2.33
Total	600	100.00	600	100.00	600	100.00	600	100.00

Note: Evaluation criteria

Level 0=No signs of degradation (Figure 1)

Level 1 (1-25%)=early symptoms (Figure 2)

Level 2 (25-50%)=early symptoms (Figure 3)

Level 3 (50-75%)=showing early symptoms accompanied by joint death. (Figure 4)

Level 4 (75-100%)=showing signs of very premature aging. Almost all deaths, including perennial deaths. (Figure 5)

Assess the integrity of tangerines before restoration (July 4-7, 2024)

Assess the integrity of tangerines after restoration (October 4-6, 2024)

Number of plants: 600 plants (60 plants / Rai)

Table 3 Comparison of the evaluation results of the integrity changes of the tangerines after testing

Evaluation results	Recommended methods		Farming methods	
	Sum	Percentage	Sum	Percentage
symptoms of deterioration	501	83.50	448	74.67
symptoms remained the same	98	16.33	151	25.16
symptoms remained the same	1	0.17	1	0.17
Dead.	0	0.00	0	0.00
Total	600	100.00	600	100.00

Table 4 Evaluate the yield of tangerines during the recovery period

No.	Recommended methods					Farming methods				
	Radius (M)	Heigh (M)	Area (M ²)	Yeild/ M ² (Kg/Rai)	Yeild (Kg/Rai)	Radius (M)	Heigh (M)	Area (M ²)	Yeild/ M ² (Kg/Rai)	Yeild (Kg/Rai)
1	2.04	2.84	24.29	56.00	4166.40	2.42	3.32	33.42	43.00	2550.00
2	2.24	3.56	33.48	71.35	5301.00	2.16	3.14	28.86	54.00	3240.00
3	1.82	3.12	23.83	65.00	4836.00	1.92	2.8	22.81	57.50	3450.00
4	1.96	3.14	26.45	120.05	8946.60	2.22	3.41	32.75	68.25	4095.00
5	1.74	2.68	19.67	72.00	5356.80	1.62	2.56	17.22	57.00	3420.00
6	1.72	2.82	20.39	65.75	4891.80	1.90	2.88	22.76	57.25	3435.00
7	1.78	2.14	15.95	80.50	5989.20	2.08	2.32	20.27	61.00	3660.00
8	2.30	2.70	26.00	96.50	6733.20	2.02	2.56	21.41	78.75	4725.00
9	1.88	2.46	19.54	60.00	4464.00	1.86	2.58	20.80	49.25	2955.00
10	2.38	3.24	32.94	101.00	7514.40	2.08	2.92	25.82	76.25	4575.00
Ave.	1.98	2.87	24.254	78.815	5819.94	2.028	2.849	24.61	60.225	3610.500



(Figure 1) Level 0
= No signs of degradation



(Figure 2) Level 1 (1-25%)
= early symptoms



(Figure 3) Level 2 (25-50%)
= early symptoms



(Figure 4) Level 3 (50-75%)
= showing early symptoms accompanied
by joint death.



(Figure 5) Level 4 (75-100%)
= showing signs of very premature aging.
Almost all deaths, including deaths. perennial



(Figure 6)

Showing leaf growth of tangerines before controlling root rot and managing nutrients



(Figure 7)

Showing leaf growth of tangerines after controlling root rot and managing nutrients



(Figure 8)

Shows the appearance of the wound on the trunk before controlling root rot



(Figure 9)

Shows the appearance of the wound on the trunk after controlling root rot

สรุปผลและเสนอแนะ

การฟื้นฟูสวนส้มเขียวหวานโดยวิธีผสมผสานตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตรโดยเลือกใช้ชีวภัณฑ์เห็ดเรืองแสงสสิริน์ศรีมีในการควบคุมอาการรากเน่าโคนเน่าในส้มเขียวหวานสีทอง โดยการฝังเห็ดเรืองแสงสสิริน์ศรีมี ร่วมกับการจัดการธาตุอาหารตามความต้องการของส้มเขียวหวานสีทอง เปรียบเทียบกับวิธีการของเกษตรกร โดยเปรียบเทียบผลการประเมินการเปลี่ยนแปลงสภาพความสมบูรณ์ของต้นส้มเขียวหวานสีทองของเกษตรกรแต่ละรายหลังทำการฟื้นฟู พบว่ากรรมวิธีดำเนินการตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตรต้นส้มแสดงอาการโรคมลดลง ร้อยละ 83.50 อาการคงเดิม ร้อยละ 16.33 อาการโรคมเพิ่มขึ้น 0.17 ตามลำดับ กรรมวิธีเกษตรกร ต้นส้มแสดงอาการโรคมลดลง ร้อยละ 74.67 อาการคงเดิม 25.16 อาการโรคมเพิ่มขึ้น 0.17 ตามลำดับ ซึ่งต้นที่แสดงอาการโรคมลดลง และคงเดิมส่วนใหญ่เป็นต้นที่แสดงอาการโรคมในระดับ 2 และ 3 แต่หากมีอาการโรคมในระดับ 4 โอกาสที่จะฟื้นฟูมีค่อนข้างน้อย ต้นส้มเขียวหวานที่มีอายุน้อยจะสามารถฟื้นฟูได้ดีกว่าต้นส้มที่มีอายุมากควรมีอัตราการใช้และวิธีการใช้เห็ดเรืองแสงสสิริน์ศรีมีที่ใช้ในการควบคุมโรครากเน่าโคนเน่าในส้มเขียวหวานที่เหมาะสมในพื้นที่จังหวัดสุโขทัยเพื่อให้สามารถควบคุมโรครากเน่าโคนเน่าในส้มเขียวหวานสีทองอย่างมีประสิทธิภาพ

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณเกษตรกรที่ร่วมในโครงการที่ได้ให้ความร่วมมือในการทำวิจัย โดยอำนวยความสะดวกในการเก็บข้อมูลภาคสนาม รวมทั้งเสียสละเวลาเข้าร่วมประชุม ปรึกษาหารือเพื่อแก้ปัญหาการปลูกส้มในพื้นที่ตำบล แม่สินอำเภอสรีสัชนาลัย จังหวัดสุโขทัย ซึ่งข้อมูลที่ได้รับเป็นประโยชน์อย่างยิ่งแก่ โครงการวิจัย อีกทั้งยังให้ความอนุเคราะห์พื้นที่เพาะปลูกส้มเพื่อใช้ในการวิจัยในครั้งนี้คณะผู้วิจัยหวังเป็นอย่างยิ่งว่าข้อมูลที่ได้จากงานวิจัยนี้จะกลับไปเป็นประโยชน์แก่เกษตรกรผู้ปลูกส้มเขียวหวานสีทองในจังหวัดสุโขทัยอย่างยั่งยืนต่อไปในอนาคต

เอกสารอ้างอิง

- กรมวิชาการเกษตร. 2548. คำแนะนำการใช้ปุ๋ยกับพืชเศรษฐกิจ. กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 121 หน้า.
- ชัยวัฒน์ โตอนันต์ และคณะ. 2562 .รายงานฉบับสมบูรณ์. โครงการการจัดการโรคต้นโทรมของส้มเขียวหวานอย่างยั่งยืนในจังหวัดเชียงใหม่. ประจำปี 2562. คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- มาลัยพร เชื้อบัณฑิต ศิริพร วรกุลดำรงชัย อรวินทีนี ชูศรี และวิชาญ ประเสริฐ . 2553. โครงการวิจัย การป้องกันกำจัดโรครากเน่าโคนเน่าของทุเรียนแบบผสมผสาน ประจำปี 2553. ศูนย์วิจัยพืชสวน จันทบุรี กรมวิชาการเกษตร
- วีรวัฒน์ นิลรัตนคุณ. 2562. การใช้ปุ๋ยอย่างมีประสิทธิภาพ. สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 2 กรมวิชาการเกษตร. 54 น.
- สายทอง แก้วฉาย. 2555. การใช้ไตรโคเดอร์มาในการควบคุมโรคพืช.วารสารมหาวิทยาลัยนราธิวาสราชนครินทร์.4 (3): หน้า 108-123
- สำนักวิจัยและพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร. 2566. เอกสารเผยแพร่ เห็ดเรืองแสงสสิริน์ศรีมี

- มือปราบโรครากเน่าโคนเน่าในทุเรียน
- สุพัตรา อินทวิมลสร. 2552. การควบคุมโรครากเน่าและโคนเน่าของส้มโอโดยเชื้อราไตรโคเดอร์มา.
กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร.
- องค์การบริหารส่วนตำบลแม่สิน. 2560. สภาพทั่วไปและข้อมูลพื้นฐานจังหวัดสุโขทัย. องค์การบริหาร
ส่วนตำบล.
- อมรรักษ์ คัดใจเดียว. 2541. ประสิทธิภาพของจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ในการป้องกันโรครากเน่าของส้มเขียวหวาน
ที่เกิดจากเชื้อรา *Phytophthora parasitica* (Dastur.). วิทยานิพนธ์ปริญญาโท มหาวิทยาลัย
เกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

การขยายผลการควบคุมโรครากเน่าโคนเน่า ในทุเรียนแบบผสมผสาน

ด้วยเทคโนโลยีของกรมวิชาการเกษตร

Extension and Application of Integrated Control Technology for Durian Root and Stem Rot Disease by the Department of Agriculture

นันทนา บุญสนอง^{1/} สุภชัย วรรณมณี^{1/} และอนันท์ มลิพันธุ์^{1/}

Nuntana Boonsanong^{1/} Supachai Wanmanee^{1/} Anon Malipun^{1/}

บทคัดย่อ

การขยายผลการควบคุมโรครากเน่าโคนเน่า ในทุเรียนแบบผสมผสานด้วยเทคโนโลยีของกรมวิชาการเกษตร เป็นการดำเนินงานในแปลงทุเรียนของเกษตรกร ตำบลนางพญา อำเภอท่าปลา จังหวัดอุตรดิตถ์ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อ ยกระดับคุณภาพผลผลิตทุเรียนในพื้นที่ตำบลนางพญา ด้วยการนำเทคโนโลยีด้านการควบคุมโรครากเน่าไปขับเคลื่อนในพื้นที่ โดยการทำงานแบ่งเป็น 2 กิจกรรมคือ 1) ถ่ายทอดความรู้เรื่องสาเหตุการเกิดโรครากเน่าโคนเน่า และวิธีการป้องกันกำจัด 2) เกษตรกรร่วมทำแปลงขยายผลการควบคุมโรครากเน่าโคนเน่า ในทุเรียนแบบผสมผสาน จำนวน 5 ราย ในพื้นที่รายละ 1 ไร่ ดำเนินการคือปี 2567-2568 พบว่า การขยายผลการควบคุมโรครากเน่า โคนเน่า ในทุเรียนแบบผสมผสาน ด้วยการรักษาแผลบริเวณลำต้นใช้เห็ดเรืองแสงสิรินรัมย์ผสมกับสีฝุ่น อัตรา 1:1 การเพิ่มเชื้อราปฏิปักษ์ในดิน การฆ่าเชื้อในดิน กระตุ้นการเจริญเติบโตของราก ด้วยการพ่นปุ๋ยเกล็ด สูตร 15-30-15 หรือ 20-20-20 อัตรา 60 กรัม ร่วมกับกรดฮิวมิก อัตรา 100 มิลลิลิตร ในน้ำ 20 ลิตร และกระตุ้นภูมิคุ้มกันด้วยกรดฟอสโฟนิก 40% SL อัตรา 20 มิลลิลิตร ผสมน้ำกลั่นอัตรา 20 มิลลิลิตร ใส่กระบอกฉีดยา ขนาด 60 มิลลิลิตร ฉีดเข้าลำต้นหรือกิ่งในช่วงเวลา 7.00 น.-11.00 น. เป็นเทคโนโลยีที่เหมาะสมได้รับการยอมรับในพื้นที่ จากการขยายผลในแปลงของเกษตรกร จำนวน 5 ราย พบว่า ต้นทุเรียน ตอบสนองต่อวิธีการรักษาแบบผสมผสาน โดยพบว่าเปอร์เซ็นต์ความรุนแรงของโรคลดลงจาก 67.15% เป็น 57.96% หลังจากรักษาเป็นเวลา 18 เดือน ซึ่งวิธีการควบคุมโรครากเน่าโคนเน่าแบบผสมผสาน เป็นวิธีการที่มีต้นทุนในการรักษาเฉลี่ย 55.70 บาท/ต้น เกษตรกรมีคุณภาพผลผลิตดี คือน้ำหนักผลเฉลี่ย ผลละ 2.79 กิโลกรัม และคุณภาพด้านรูปทรงของผลผลิต เกรด AB เท่ากับ 36.8 ผลต่อต้น เกรด CD เท่ากับ 17 ผลต่อต้นในด้านรายได้พบว่าเกษตรกรมีรายได้สุทธิ 70,337.50 บาทต่อไร่

คำสำคัญ: น้ำเห็ดเรืองแสงสิรินรัมย์ การควบคุมโรครากเน่า โคนเน่า เปอร์เซ็นต์ความรุนแรงของโรค

Abstract

quality of durian production in the Nang Phaya Sub-district area. The activities are divided into two components: 1. Knowledge transfer on the causes of root and stem rot disease and its prevention and control methods. 2. Farmers jointly establish integrated root and stem rot control demonstration plots in durian, with 5 participating farmers, using a 1-rai plot each. Implementation is the year 2024-2025. It was found that The extension and application of integrated control technology for durian root and stem rot disease by treating the wounds on the trunk using culture filtrate with iron oxide at a ratio of 1:1, Increasing antagonistic fungi in the soil, soil disinfection, stimulation of root growth by spraying a water-soluble fertilizer 15-30-15 or 20-20-20 at a rate of 60 grams combined with 100 milliliters of humic acid in 20 liters of water and immune stimulation with phosphonic acid 40% SL at a rate of 20 milliliters, mixed with 20 milliliters of distilled water, loaded into a 60-milliliter syringe, and injected into the trunk or branch between 7:00 a.m. - 11:00 a.m. It is an appropriate technology that has been accepted in the area. From farmer plot for 5 site, It was found that the percentage of disease severity decreased from 67.15% to 57.96% after 18 months of treatment. The integrated root rot and foot rot control method is a treatment approach with an average cost of 55.70 Baht per tree. Farmers achieved good product quality, with an average fruit weight of 2.79 kilograms per fruit, and good quality in terms of fruit shape: grade AB equaling 36.8 fruits per tree, and grade CD equaling 17 fruits per tree. In terms of income, farmers had a net income of 70,337.50 baht per rai.

Key words: Culture filtrate, Control of Root and Stem Rot Disease and Percentage disease severity

^{1/}ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรอุดรดิตถ์

^{1/}Uttaradit Agricultural Research and Development Center

คำนำ

โรครากเน่า โคนเน่า เป็นปัญหาที่สำคัญ สำหรับผู้ปลูกทุเรียนในทุกภูมิภาค โดยมีรายงานว่าพบครั้งแรกในแหล่งปลูกแถบจังหวัดนนทบุรี ในปี พ.ศ. 2509 และแพร่กระจายไปภาคตะวันออก ภาคใต้ และทั่วประเทศ ในที่สุด โดยมีสาเหตุมาจากการนำต้นกล้าที่ปลูกในดินที่มีเชื้อสาเหตุของโรคไปปลูกต่อ หมอนทองเป็นพันธุ์ที่อ่อนแอต่อโรครากเน่า โคนเน่า เป็นโรคที่ทำความเสียหายและสร้างปัญหาใหญ่ในการปลูกทุเรียนทุกสวน (อมรรัตน์ : 2554)

ภาคเหนือที่มีพื้นที่ปลูกทุเรียนร้อยละ 6 ของประเทศ คิดเป็น 71,533 ไร่ กระจายอยู่ใน 5 จังหวัด คือ อุดรดิตถ์ สุโขทัย แพร่ ตากและพิษณุโลก โดยมีผลผลิตเฉลี่ย 695 กก./ไร่ ซึ่งน้อยกว่าจังหวัดในภาคตะวันออก ที่ให้ผลผลิตเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 1,724-1,993 กก./ไร่ และในปัจจุบันทุเรียนในแถบภาคเหนือมีการส่งออกไปจำหน่ายยังประเทศจีนเช่นเดียวกับทุเรียนของภาคใต้และภาคตะวันออก (สำนักงานที่ปรึกษาการเกษตรต่างประเทศ, 2566) โดยมีแหล่งรวบรวมอยู่ในจังหวัดอุดรดิตถ์และจังหวัดสุโขทัย จากรายงานของด่านตรวจพืชเชียงใหม่รายงานว่า ในฤดูกาลผลิตปี 2565 จังหวัดอุดรดิตถ์มีปริมาณการส่งออกทุเรียนพันธุ์หมอนทองทั้งสิ้น 11,615 ตัน มูลค่ารวม 1,207 ล้านบาท ปี 2566 มีปริมาณการส่งออก 11,844 ตัน มูลค่า 1,398 ล้านบาท ซึ่งการผลิตทุเรียนในภาคเหนือทั้งหมดเป็นพื้นที่อาศัยน้ำฝนและปลูกในพื้นที่ลาดชันเขตป่าสงวนแหล่งต้นน้ำ และเป็นการปลูกทุเรียนแบบมีพีชีร่วม การทำเกษตรของชาวสวนในจังหวัดอุดรดิตถ์ มีลักษณะแบบวนเกษตร ทำให้การจัดการแปลงและปัญหาที่พบในการผลิตทุเรียน จึงแตกต่างจากพื้นที่ราบในเขตภาคกลางและภาคตะวันออก ตั้งแต่ปัญหาการจัดการแมลงศัตรูพืช ปัญหาการควบคุมโรครากเน่า โคนเน่า และปัญหาการจัดการธาตุอาหาร เป็นต้น

กรมวิชาการเกษตรได้ทดสอบและเผยแพร่เทคโนโลยีการป้องกันกำจัดโรครากเน่าโคนเน่าของทุเรียน ตั้งแต่ปี 2542 แต่ยังคงพบการแพร่ระบาดของโรคอย่างต่อเนื่อง เนื่องจากสภาพแวดล้อมเหมาะสมต่อการเกิดโรค และเกษตรกรขาดความเข้าใจในการปรับใช้เทคโนโลยีที่ถูกต้อง ส่งผลให้การควบคุมการเกิดโรคไม่ประสบความสำเร็จ ดังนั้นการป้องกันกำจัดจึงทำได้ยาก นอกจากนี้เชื้อชนิดนี้ยังอาศัยอยู่ในดิน และในน้ำ ถึงแม้จะป้องกันกำจัดโดยใช้สารเคมี การระบาดของโรครากเน่าและโคนเน่าก็ยังคงเกิดขึ้นอยู่เป็นประจำ (อมรรัตน์, 2554) ส่งผลให้เกษตรกรใช้สารเคมีกันมากขึ้น รวมทั้งมีการใช้สารเคมีในอัตราที่สูงขึ้น ส่งผลให้เชื้อ *Phytophthora palmivora* มีการพัฒนาและดื้อสารเคมี ทั้งนี้สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 6 ได้สรุปปัจจัยที่ส่งผลต่อการเกิดโรครากเน่า โคนเน่า ในทุเรียนว่า เกิดจากเกษตรกรไม่เคยวิเคราะห์ค่าความเป็นกรด-ด่าง ของดินและไม่เคยปรับสภาพดิน เกษตรกรไม่เคยใส่ปุ๋ยอินทรีย์ ไม่มีการสำรวจโรคอย่างต่อเนื่อง ไม่ใช้ชีวภัณฑ์อย่างต่อเนื่อง ไม่ตากเปิดบาดแผลทั้งหมดเพื่อรักษาโรค และมีการไถผลต่อนานเกินไปทำให้ดินทรุดโทรม ซึ่งมีวิธีการแก้ไขโดย สุรีย์พร และคณะ (2564) ได้ทดสอบประสิทธิภาพของสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพจากเห็ดเรืองแสง ในการควบคุมโรครากเน่าและโคนเน่าของทุเรียน ณ อำเภอยะลา จังหวัดสุราษฎร์ธานี และอำเภอยะลา จังหวัดยะลา ซึ่งพบว่า วิธีการที่ใช้น้ำคั้นเชื้อ (culture filtrate) ความเข้มข้น 100% ผสมสีฝุ่น (iron oxide) อัตรา 1:1 ทำให้แผลแห้ง ไม่มีน้ำเยิ้ม และเชื้อไม่ขยายลูกกลาม ไม่แตกต่างกับวิธีการที่ใช้สารเคมี metalaxyl 25% WP อัตรา 50 กรัม/น้ำ 1 ลิตร ซึ่งให้ผลสอดคล้องกันทั้ง 2 แปลง

จังหวัดอุดรดิตถ์เป็นจังหวัดที่มีพื้นที่ปลูกทุเรียนมากที่สุดในภาคเหนือคือ 58,211 ไร่ กระจายอยู่ใน 3 อำเภอคือ อำเภอลับแล อำเภอเมือง และอำเภอท่าปลา ซึ่งการดำเนินงานของศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรอุดรดิตถ์ได้คัดเลือกพื้นที่ที่ดำเนินการคือ ตำบลนางพญา อำเภอท่าปลา จังหวัดอุดรดิตถ์ เนื่องจากเป็นพื้นที่ห่างไกล ได้รับการถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิตทุเรียนยังไม่ทั่วถึง และมีปัญหาการเกิดโรครากเน่า เช่นเดียวกับ

พื้นที่อื่นๆ ของจังหวัด โดยมีวัตถุประสงค์ในการดำเนินงานคือเพื่อยกระดับคุณภาพผลผลิตทุเรียนในพื้นที่ตำบลนางพญา ด้วยการนำเทคโนโลยีด้านการควบคุมโรครากเน่าไปขับเคลื่อนในพื้นที่

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. น้ำเห็ดและก้อนเห็ดเรืองแสงสีรินรัศมี
2. เชื้อสดไตรโคเดอร์มา
3. สีสฝุ่น แปรงทาสี สเปร์แอลกอฮอล์ ถุงดำ
4. อุปกรณ์ถากลำต้น เข็มฉีดยาขนาด 60 มิลลิลิตร
5. ส่วนไฟฟ้า และดอกสว่านขนาด กรดฟอสฟอริก 40%SL น้ำกลั่น
6. ปุ๋ยคอกมูลวัว โดโลไมท์
7. ปุ๋ยเกร็ดสูตร 20-20-20 กรดฮิวมิก
8. เมทาแลกซิล 25% WP
9. ฟอสอีทิล อะลูมิเนียม 80%WP

วิธีการ

ระบุวิธีดำเนินการทดลอง ดังนี้

1) คัดเลือกแปลงเกษตรกรต้นแบบ ที่ต้นทุเรียนมีอายุมากกว่า 8 ปี และให้ผลผลิตแล้ว จำนวน 5 ราย รายละ 1 ไร่ โดยคัดเลือกต้นที่พบอาการโรครากเน่า โคนเน่า มาทำการทดสอบจำนวน 10-12 ต้น ดำเนินการรักษาต่อเนื่องเป็นเวลา 2 ปี ประเมินความสมบูรณ์ของต้นทุเรียนจากต้น กิ่งและใบ ดัดแปลงจาก ศิริพรและคณะ, 2558 และประเมินผลการรักษาทุก 6 เดือน

2) ไม่มีแผนการทดลอง โดยกำหนดวิธีการควบคุมโรคเน่า โคนเน่าในทุเรียนแบบผสมผสาน เปรียบเทียบกับวิธีการควบคุมโรคของเกษตรกร

3) วิธีการควบคุมโรคเน่า โคนเน่าในทุเรียนแบบผสมผสาน ดำเนินการดังนี้

3.1 สำรวจรอยโรค ความรุนแรงต่อต้น และการแพร่กระจายของโรค แนวทางการปฏิบัติแปลงของเกษตรกร และวางแผนทางการรักษาร่วมกับเกษตรกร

3.2 วิเคราะห์ค่าความเป็นกรด-ด่าง ของดิน

3.3 การรักษาแผลที่ลำต้น

1. ในกรณีที่อาการไม่รุนแรง ให้ถากรอยโรคออกด้วยอุปกรณ์ที่คม และสะอาด เช่น มีดพรว้า ขวาน และทาปิดรอยแผลด้วย น้ำเชื้อเห็ดเรืองแสงสีรินรัศมีความเข้มข้น 100% ผสมสีฝุ่น (iron oxide) อัตรา 1:1 หรือ ใช้สารเคมี เมทาแลกซิล 25% WP อัตรา 50-60 กรัมผสมน้ำ 1 ลิตร

2. ในกรณีที่อาการรุนแรงซึ่งส่วนมากโรคจะเข้าทำลายระบบรากและโคนต้น ให้ใช้สารเมทาแลกซิล 80% ดับบลิวพี อัตรา 200 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร หรือสารฟอสอีทิล อะลูมิเนียม 80%WP อัตรา 30-50 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร ราดใต้ทรงพุ่มให้ทั่ว และกระตุ้นการเจริญเติบโตของรากด้วยการพ่นปุ๋ยเกล็ดที่มีจุลธาตุผสมอยู่ด้วย สูตร 15-30-15 หรือ 20-20-20 อัตรา 60 กรัม ร่วมกับกรดฮิวมิก อัตรา 100 มิลลิลิตร ในน้ำ 20 ลิตร ราดให้ทั่วใต้ทรงพุ่ม แล้วใช้เศษซากพืชคลุมโคนต้นไว้และให้น้ำสม่ำเสมอปฏิบัติเช่นนี้สัปดาห์ละครั้ง รวม 2-3 ครั้งติดต่อกัน ร่วมกับสารกรดฟอสฟอริก 40% SL อัตรา 20 มิลลิลิตร ผสมน้ำกลั่นอัตรา 20 มิลลิลิตร ใส่กระบอกฉีดยา ขนาด 60 มิลลิลิตร ฉีดเข้าลำต้นหรือกิ่งในช่วงเวลา 7.00 น.-11.00 น.

3. เติมจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ลงในดินโดยตรง เช่น เชื้อราไตรโคเดอร์มาชนิดสดที่ทำการขยายเชื้อโดยใช้ข้าวสุกหรือข้าวเปลือก ซึ่งสามารถขยายเชื้อสด จำนวน 1 กิโลกรัม ผสมปุ๋ยหมัก 40 กิโลกรัม คลุกเคล้าให้เข้ากันและนำไปโรยบนดินบริเวณใต้ทรงพุ่มของทุเรียนที่มีรากผวยขึ้นอยู่อัตรา 2-3 กิโลกรัมต่อต้น

4. การสำรวจแปลง และกำจัดมอดเจาะลำต้น ในกรณีที่พบการเข้าทำลายที่ลำต้นหรือกิ่งใหญ่ แนะนำให้ใช้สารเคมี ฟิโพรนิล 5% W/V SC อัตรา 30 มิลลิลิตรผสมน้ำ 20 ลิตรพ่นบนลำต้นหรือกิ่งที่มีมอดหรือใช้ 30 มิลลิลิตรผสมน้ำ 5 ลิตร และผสมกับสารป้องกันกำจัดเชื้อราทาบริเวณแผลที่เน่า

4) การประเมินระดับความความสมบูรณ์ของต้นทุเรียน สามารถคำนวณได้จากตารางระดับคะแนนความสมบูรณ์ของต้นทุเรียน

ตารางระดับคะแนนความสมบูรณ์ของต้นทุเรียน

ระดับความสมบูรณ์ของต้น	สภาพความสมบูรณ์ของต้น	ลักษณะของต้นและใบ				อาการของโรค
		โครงสร้างต้น	ทรงพุ่ม	ปริมาณใบ	สีใบ	
ระดับที่ 1	ต้นสมบูรณ์ดีมาก 80-100%	ดี	สวยงาม	หนาแน่น	ใบสีเขียวเข้มเป็นมัน	ใบ กิ่งก้าน ลำต้น ปราศจากโรคเข้าทำลาย หรือมีได้ไม่เกิน 0-5%
ระดับที่ 2	ต้นสมบูรณ์ดีปานกลาง 70-79%	ค่อนข้างดี	สวยงามปานกลาง	ค่อนข้างหนาแน่น	ใบสีเขียวเข้มเป็นมัน	โรคเข้าทำลายลำต้นและกิ่งก้าน เล็กน้อย แต่ไม่ถึงระดับที่เป็นอันตรายต่อต้นทุเรียนการเข้าทำลายของโรคในภาพรวมทั้งต้นอยู่ระหว่าง 6-20%
ระดับที่ 3	ต้นสมบูรณ์น้อย $\geq 50-60\%$	ไม่ค่อยดี บริเวณปลายยอดแห้งเป็นบางกิ่ง	ค่อนข้างไม่สวยงาม	ค่อนข้างน้อย	ใบสีเหลืองซีด	โรคเข้าทำลายที่ลำต้น กิ่ง ใบและรากในระดับค่อนข้างรุนแรง การเข้าทำลายของโรคในภาพรวมทั้งต้นอยู่ระหว่าง 21-60%
ระดับที่ 4	ต้นทรุดโทรมมากกว่า 50%	ไม่ค่อยดี บริเวณปลายยอดแห้งทั้งกิ่งแขนงและกิ่งหลักหลายกิ่ง	ไม่สวยงาม	น้อยมาก	ใบสีเหลืองซีดขนาดเล็กมาก	โรคเข้าทำลายที่ลำต้น กิ่ง ใบ รากในระดับค่อนข้างรุนแรงมาก อาจพินฟูได้แต่ไม่คุ้มค่าการลงทุน การเข้าทำลายของโรคในภาพรวมทั้งต้น มากกว่า 60%

คำนวณเปอร์เซ็นต์ความรุนแรงโรค ตามวิธีการของเครือวัลย์และคณะ, 2564 ดังนี้

$$\text{เปอร์เซ็นต์ความรุนแรงของโรค} = \frac{\text{ผลรวม (A} \times \text{B)} \times 100}{\text{ผลรวม (B} \times \text{ระดับอาการสูงสุด)}}$$

A คือ ระดับความสมบูรณ์ของต้น

B คือ จำนวนต้นพืชที่แสดงอาการ

5) บันทึกข้อมูลคุณสมบัติทางเคมีของดิน ผลการประเมินเปอร์เซ็นต์ความรุนแรงของโรค ข้อมูลต้นทุนการควบคุมโรค และรายได้สุทธิ

เวลาและสถานที่

ระยะเวลาดำเนินการ ตุลาคม 2566-กันยายน 2568 รวม 2 ปี ในพื้นที่แปลงทุเรียนของเกษตรกร ตำบลนางพญา อำเภอท่าปลา จังหวัดอุตรดิตถ์

ผลการทดลองและวิจารณ์

การวิเคราะห์ค่าความเป็นกรด-ด่าง ของดินและ ความสมบูรณ์ของต้นทุเรียนในแปลงต้นแบบจำนวน 5 แปลง ก่อนการทดสอบ ในช่วงเดือนพฤศจิกายน 2566 พบว่า ดินมีค่าความเป็นกรด-ด่าง อยู่ระหว่าง 4.5-5.5 และเปอร์เซ็นต์ความรุนแรงของโรคอยู่ในช่วง 65.00-69.44 (table 1)

Table 1 pH and percent disease severity in the model farmer's plot in Nang Phaya Sub-district, Tha Pla District, Uttaradit Province, before project participation

Farmer	pH	Number of symptomatic plants	Percent disease severity (%)
Mrs.Pang Mundit	4.5	12	68.75
Mrs.Tongyim Saisud	5.0	10	65.00
Mr.Jumroen Jindamerd	4.5	9	69.44
Mr.Say Sima	5.5	11	65.91
Mr.Kumlai Takumpa	4.5	12	66.67
Average		10.80	67.15

การฟื้นฟูต้นทุเรียนจาก โรครากเน่าโคนเน่า ในแปลงเกษตรกรต้นแบบทั้ง 5 แปลง ซึ่งเป็นทั้งการปรับปรุงสภาพแวดล้อม และการรักษาในลำต้น ตั้งแต่การฟื้นฟูระบบราก การกำจัดเชื้อในดิน การรักษาแผลที่ลำต้น การเติมเชื้อปฏิชีวนะ และการกระตุ้นภูมิคุ้มกัน และประเมินความรุนแรงของต้นหลังการรักษาทุก 6 เดือน คือ ครั้งที่ 1 ประเมินในเดือน เมษายน 2567 ครั้งที่ 2 ประเมินในเดือน พฤศจิกายน 2567 และครั้งที่ 3 ประเมินในเดือน เมษายน 2568 สามารถสรุปผลเปอร์เซ็นต์ความรุนแรงของโรค เป็นรายเกษตรกรได้ดังนี้

แปลงเพิ่มเติมในเรื่องของการฉีดพ่นสารเคมี สารเมทาแลกซิล 80% ดับบลิวพี ทั่วทรงพุ่มทุก 3 เดือน นางทองยืม สายสุต เปอร์เซ็นต์ความรุนแรงของโรคลดลงอย่างต่อเนื่อง ตั้งแต่ครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 แต่กลับพบว่าเปอร์เซ็นต์ความรุนแรงของโรคเพิ่มขึ้นในครั้งที่ 3 เนื่องจากเกษตรกรขาดความสม่ำเสมอในการปฏิบัติแปลง

นายจำเริญ จินดามิต เปอร์เซ็นต์ความรุนแรงของโรคลดลงอย่างต่อเนื่อง ตั้งแต่ครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 แต่เปอร์เซ็นต์ความรุนแรงของโรคในครั้งที่ 3 มีอาการคงที่ เนื่องจากต้นที่ทำการรักษาบางต้น มีระดับความรุนแรงของโรคเพิ่มมากขึ้น

นายสาย สีมา เปอร์เซ็นต์ความรุนแรงของโรคลดลงอย่างต่อเนื่อง ตั้งแต่ครั้งที่ 1 ซึ่งเกษตรกรมีการปฏิบัติแปลงอย่างสม่ำเสมอ และระดับความรุนแรงของโรคก่อนเข้าร่วมโครงการยังไม่รุนแรง

นายคำไหล ตากำพร้าว เปอร์เซ็นต์ความรุนแรงของโรคลดลงในครั้งที่ 1 และเพิ่มขึ้นในครั้งที่ 2 เนื่องจากเกษตรกรมีการไถ่ผลเป็นจำนวนมาก ในต้นที่กำลังทำการรักษาซึ่งมีความสมบูรณ์มากขึ้น หลังจากทำการรักษา ทำให้หลังจากเก็บเกี่ยวผลผลิตแล้ว ต้นทุเรียนบางต้นจึงมีสภาพทรุดโทรมลง ซึ่งเกษตรกรได้ปฏิบัติแปลงใหม่ทำให้ต้นทุเรียนมีความรุนแรงของโรคลดลง เมื่อประเมินในครั้งที่ 3 (table 2)

จากการดำเนินงานในปี 2568 พบว่าเกษตรกรมีต้นทุนในการควบคุมโรคเฉลี่ย 55.70 บาท/ต้น เกษตรกรมีรายได้สุทธิเฉลี่ย 70,337.50 บาทต่อไร่ ในด้านคุณภาพผลผลิต พบว่าน้ำหนักผลเฉลี่ยผลละ 2.79 กิโลกรัม และ เกษตรกรมีผลผลิตทุเรียนเกรด AB เฉลี่ย 36.8 ผลต่อต้น เกรด CD เฉลี่ย 17 ผลต่อต้น (table 3)

Table 2 Percentage disease severity in the model farmer's plot in Nang Phaya Sub-district, Tha Pla District, Uttaradit Province, 6, 12, and 18 months after treatment for root rot and stem rot

Farmer	Percent disease severity (%)			
	Before project participation	1st Evaluation	2nd Evaluation	3rd Evaluation
Mrs.Pang Mundit	68.75	60.42	58.33	54.17
Mrs.Tongyim Saisud	65.00	57.50	47.50	55.00
Mr.Jumroen Jindamerd	69.44	63.89	61.11	61.11
Mr.Say Sima	65.91	59.09	59.00	58.61
Mr.Kumlai Takumpa	66.67	60.42	62.50	60.42
Average	67.15	60.26	57.71	57.96

Table 3 Expenditure for disease control net income and yield quality in the model farmer's plot in Nang Phaya Sub-district, Tha Pla District, Uttaradit Province

Farmer	Expenditure for disease control	Net income	Yield quality		
			Average fruit weight	AB (number/plant)	CD (number/plant)
Mrs.Pang Mundit	56.7	69,870	2.57	39	15
Mrs.Tongyim Saisud	53.1	69,257	2.67	42	18
Mr.Jumroen Jindamerd	57.6	71,584	2.95	40	17
Mr.Say Sima	62.7	69,920	2.81	37	16
Mr.Kumlai Takumpa	48.2	71,056	2.93	26	19
Average	55.7	70,337.50	2.79	36.8	17

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

การควบคุมความรุนแรงของโรครากเน่า โคนเน่า แบบผสมผสานในพื้นที่อำเภอท่าปลา จังหวัดอุตรดิตถ์ สามารถสรุปเป็นขั้นตอนการปฏิบัติได้ดังนี้

1. การเขตกรรม ด้วยการตัดแต่งกิ่งและทรงพุ่มหลังเก็บเกี่ยวผลผลิต ปรับพื้นที่แปลงไม่ให้น้ำท่วมขัง โดยเฉพาะโคนต้น ควบคุมค่า pH ดิน ให้ไม่ต่ำกว่าระดับ 5 หากต่ำกว่า 5 แนะนำใส่ปูนขาวหรือปูนโดโลไมท์ อัตรา 1-2 กิโลกรัม/ต้น และใส่ปุ๋ยอินทรีย์อัตรา 10-20 กิโลกรัม/ต้น

2. การฟื้นฟูระบบราก ด้วยการราดโคนต้นทุก 3 เดือน ตามคำแนะนำดังนี้

2.1 ราดด้วยสารเคมี กรณีพบอาการเน่าคอดิน หรือแผลใหญ่ลุกลามบริเวณโคนต้น สภาพต้นโทรม ใบไม่สดใสและเริ่มทิ้งใบ ให้ราดด้วยสารเคมีฟอสฟิอิล-อะลูมิเนียม 80%WP อัตรา 30-50 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร หรือ สารเมทาแลกซิล 25% WP อัตรา 30-50 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร

2.2 ภายหลังการราดสารเคมีไม่น้อยกว่า 7 วัน นำเชื้อราไตรโคเดอร์มาชนิดเชื้อสด อัตรา 100 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร กรดฮิวมิก 100 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร และปุ๋ยเกร็ด สูตร 20-20-20 ที่มีส่วนผสมของธาตุรองธาตุเสริม อัตรา 50 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร ผสมสารทั้ง 3 ชนิดเข้าด้วยกันราดบริเวณรอบทรงพุ่ม

2.3 หลังเก็บเกี่ยวผลผลิต แนะนำให้ใส่ปุ๋ยคอกเก่าหรือปุ๋ยหมักผสมเชื้อราไตรโคเดอร์มาชนิดเชื้อสดอัตรา 1 กิโลกรัม ผสมปุ๋ยคอกมูลวัว 40 กิโลกรัม หว่านให้ทั่วทรงพุ่ม และควรวินระยะออกดอกติดผลอ่อนให้งดราดโคนด้วยฮิวมิกและปุ๋ยเกร็ด ป้องกันดอกและผลร่วง

3. การรักษาแผลที่ โคน ลำต้นและกิ่ง

3.1 ถ้ากรหรือชุดผิวเปลือกบริเวณที่เป็นโรคออกเล็กน้อย เพื่อให้เห็นขอบแผลชัดเจน จากนั้นใช้มีดหรือขวานสับเป็นทางยาวขนานลำต้น ทาแผลด้วยสารเคมี เช่น ฟอสฟิอิล-อะลูมิเนียม หรือ เมทาแลกซิล

3.2 สำรวจสภาพแผล และทาสารเคมีซ้ำทุก 15-20 วันจนกว่าแผลจะแห้ง

4. การกระตุ้นภูมิคุ้มกันทางโรค กรณีพบโรคอาการรุนแรง ต้นโทรม ใบสีเขียวอ่อนไม่สดใสหรือใบเริ่มเหลือง ทิ้งใบ แผลที่ลำต้นเน่าฉ่ำ ไม่แห้ง ให้ใช้ฟอสฟอนิก แอซิด ผังเข็มอัดฉีดเข้าลำต้นหรือกิ่งใหญ่ บริเวณตรงข้ามกับส่วนที่เป็นโรค หรือส่วนที่เป็นเนื้อไม้ดี ใกล้บริเวณที่เป็นแผล โดยผสมสารเคมีกับน้ำกลั่น อัตรา 1:1 หรือ สารเคมี 10 ซีซี ผสมน้ำกลั่น 10 ซีซี ใส่ในกระบอกฉีดยาขนาด 50-60 ซีซี ฉีดเข้าลำต้น โดยแนะนำให้ผังเข็ม 2 ครั้ง/ปี หลังเก็บเกี่ยวผลผลิตและก่อนออกดอก

5. ป้องกันโรคที่ใบ ฉีดพ่นด้วยสารเคมีเมทาแลกซิล หรือ ฟอสฟิอิล-อะลูมิเนียม หรือ เมทาแลกซิลผสมแมนโคเซบ หรือ ฟอสฟอนิก แอซิด พ่นให้ทั่วทรงพุ่มทุก 6 เดือน

6. ป้องกันโรคที่ผล เมื่อสำรวจพบโรคที่ผล 1 ผลต่อต้น ให้ฉีดพ่นด้วยสารเคมีเมทาแลกซิล หรือ ฟอสฟิอิล-อะลูมิเนียม หรือ เมทาแลกซิลผสมแมนโคเซบ หรือ ฟอสฟอนิก แอซิด (ฟอสฟอรัส แอซิด หรือ กรดฟอสฟอรัส) พ่นให้ทั่วทรงพุ่ม 1-2 ครั้ง ในช่วง 1 เดือน ก่อนการเก็บเกี่ยวผลผลิต และพ่นครั้งสุดท้ายก่อนการเก็บผลผลิตไม่น้อยกว่า 20 วัน

7. การสำรวจโรค หมั่นสำรวจตราตรูโรคและแมลงศัตรูพืช เช่น มอดและหนอนดักแด้หวาดยาวเจาะลำต้นโดยสำรวจอย่างสม่ำเสมอ อย่างน้อยเดือนละครั้ง

คำขอบคุณ (ถ้ามี)

-

เอกสารอ้างอิง

เครือวัลย์ ดาวงษ์, สมชาย ฉันทพิริยะพูน, มัลลย์พร เชื้อบัณฑิต, ปรัชญา สนิทม์จโร, อุมพร รักษาพราหมณ์, ยุทธ หนโม่๊ะ, วิจิตรา โชคบุญ, กมลภัทร ศิริพงษ์, เพ็ญจันทร์ วิจิตร และ สุชาดา ศรีบุญเรือง.

2564. การพัฒนาและขยายผลเทคโนโลยีการป้องกันกำจัดโรครากเน่าโคนเน่าของทุเรียนในพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ. รายงานผลงานวิจัย ปี 2564 สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 6 กรมวิชาการเกษตร อมรรัตน์ ภูไพบูลย์. 2554. แผ่นพับโรครากเน่าโคนเน่า และโรคผลเน่าของทุเรียน สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร.

สุรีย์พร บัวอาจ. 2552. การจำแนกสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพของเห็ดเรืองแสง *Neonothopanus nambi* และผลของสารออกฤทธิ์ต่อไส้เดือนฝอยกำจัดแมลงศัตรูพืช (*Steinernema carpocapsae*). การประชุมวิชาการเสนอผลงานวิจัยระดับบัณฑิตศึกษาแห่งชาติ ครั้งที่ 12, วันที่ 12-13 กุมภาพันธ์ 2552 บัณฑิตวิทยาลัย อาคารศูนย์วิชาการ มหาวิทยาลัยขอนแก่น .ขอนแก่น.

สำนักงานที่ปรึกษาการเกษตรต่างประเทศ ประจำกรุงปักกิ่ง. 2566. สืบค้นจาก : www.opsmoac.go.th/beijing-situation_price-files.



สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตร เขตที่ 2 จังหวัดพิษณุโลก
450 ตำบลวังทอง อำเภอวังทอง จังหวัดพิษณุโลก