บทที่ 3
วิธีการวิจัย

กิจกรรมที่ 1 การศึกษาวิธีการป้องกันและควบคุมโรครากเน่าของอะโวคาโด

กิจกรรมที่ 1.1 การคัดเลือกพันธุ์ต้นตออะโวคาโดที่มีคุณลักษณะทนต่อโรครากเน่าโคนเน่า (ต่อเนื่องเป็นปีที่ 2)

1. สำรวจ รวบรวม ผลและเมล็ดจากต้นอะโวคาโดสมบูรณ์ แข็งแรง อายุมากกว่า 20 ปีขึ้น ที่มีความสมบูรณ์ แข็งแรง จากแหล่งต่างๆ 3 แหล่ง จากศูนย์พัฒนาโครงการหลวงหนองเขียว ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงขุนแปะ และสถานีเกษตรหลวงปางดะ (ดำเนินการในปีงบประมาณ พ.ศ. 2566-2567) นำเมล็ดมาเพาะ แหล่งละ 100 เมล็ด จากนั้นคัดเลือกต้นกล้าอะโวคาโด ที่มีความสูงประมาณ 30 เซนติเมตร นำมาปลูกในกระถางขนาด 17 นิ้ว ภายใต้โรงเรือน ณ สถานีเกษตรหลวงปางดะ อ.สะเมิง จ.เชียงใหม่ (2567) วางแผนการทดลองแบบ Completely Randomized Design (CRD) 3 กรรมวิธี ๆ ละ 10 ซ้ำ ซ้ำละ 1 ต้น ประกอบด้วย ดังนี้

กรรมวิธีที่ 1 พันธุ์บูธ 7 จากศูนย์พัฒนาโครงการหลวงหนองเขียว (วิธีการควบคุม)

กรรมวิธีที่ 2 พันธุ์จากการเพาะเมล็ด ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงขุนแปะ

กรรมวิธีที่ 3 พันธุ์จากการเพาะเมล็ด สถานีเกษตรหลวงปางดะ

2. ปลูกเชื้อรา *Phytophthora* sp.สาเหตุโรครากเน่าโคนของอะโวคาโด ลงในกระถางทุกกรรมวิธี โดยการทำแผลบริเวณลำต้น ขนาด 1.5 x 2.5 เซนติเมตร (กว้าง X ยาว) จากนั้นใส่เชื้อราที่เลี้ยงบนอาหาร PDA ตัดให้มีขนาด 1 x 1 เซนติเมตร พันด้วยเทปพันกิ่ง

3. บันทึกเปอร์เซ็นต์การเกิดโรค และระดับความรุนแรงของโรค ทุกสัปดาห์

4. วิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผลการศึกษา

กิจกรรมที่ 1.2 การทดสอบวิธีการจัดการโรครากเน่าโคนเน่าของอะโวคาโดในสภาพแปลงปลูก

1. ทดสอบวิธีวิธีการจัดการโรครากเน่าโคนเน่าของอะโวคาโดในสภาพแปลงปลูก โดยศึกษาในอะโวคาโดพันธุ์บัคคาเนีย จำนวน 2 พื้นที่ คือ สถานีเกษตรหลวงปางดะ อ.สะเมิง จ.เชียงใหม่ (650 เมตรจากระดับน้ำทะเลปานกลาง) และโครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงสบเมย อ.สบเมย จ.แม่ฮ่องสอน (700 เมตรจากระดับน้ำทะเลปานกลาง) พันธุ์แฮส 2 พื้นที่ คือ ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงปางอุ๋ง อ.แม่แจ่ม จ.เชียงใหม่ (1,350 เมตรจากระดับน้ำทะเลปานกลาง) และโครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงปางหินฝน อ.แม่แจ่ม จ.เชียงใหม่ (1,400 เมตรจากระดับน้ำทะเลปานกลาง)

2. ประเมินการเกิดโรครากเน่าโคนเน่าของอะโวคาโด สำรวจและวิเคราะห์สาเหตุในแปลงปลูกอะโวคาโดก่อนการทดสอบ โดยแบ่งระดับความรุนแรง 0 – 5 คะแนน ดังนี้ 0 = ไม่แสดงอาการ

ของโรค, 1 = แสดงอาการน้อยมาก, 2 = แสดงอาการน้อย, 3 = แสดงอาการปานกลาง, 4 = แสดงอาการมาก และ 5 = แสดงอาการมากที่สุด

3. เก็บตัวอย่างดินก่อนการทดสอบ เพื่อวิเคราะห์คุณสมบัติของดิน เช่น ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) ปริมาณอินทรียวัตถุในดิน (OM) ฟอสฟอรัส (P) โพแทสเซียม (K) แคลเซียม (Ca) และแมกนีเซียม (Mg) และหาเชื้อราสาเหตุในดิน

4. จัดทำแผนการจัดการโรครากเน่าโคนเน่า โดยใช้วิธีการจัดการศัตรูพืชแบบผสมผสาน (IPM) และทดสอบวิธีการควบคุมและป้องกันโรครากเน่าโคนเน่าของอะโวคาโด วางแผนการทดสอบแบบ T-test จำนวน 10 ซ้ำ/พื้นที่ ซ้ำละ 1 ต้น (คัดเลือกต้นอะโวคาโดที่แสดงอาการการเกิดโรครากเน่าโคนเน่าอยู่ในระดับ 2-3) เปรียบเทียบระหว่างแปลงอะโวคาโดที่มีการควบคุมและป้องกันโรครากเน่าโคนเน่าของอะโวคาโดตามแผนการจัดการโรครากเน่าโคนเน่า กับวิธีเกษตรกรปฏิบัติ

5. บันทึกข้อมูล เปอร์เซ็นต์การเกิดโรค อาการของโรค ระดับความรุนแรงของโรค และต้นทุนในการควบคุมและป้องกันโรครากเน่าโคนเน่าของอะโวคาโด

6. วิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผลการศึกษา

กิจกรรมที่ 2 การศึกษาวิธีการจัดการหลังการเก็บเกี่ยวอะโวคาโดในเชิงพาณิชย์

1. ทดสอบกับอะโวคาโดพันธุ์แฮสและบัคคาเนีย

2. วางแผนการทดลองแบบ 5 x 2 factorial in CRD กรรมวิธีละ 3 ซ้ำ ซ้ำละ 1ตะกร้า ประกอบด้วย 2 ปัจจัย คือ

ปัจจัยที่ 1 วิธีการใช้เอทิฟอนและความเข้มข้น (A)

กรรมวิธี	พันธุ์แฮส	พันธุ์อื่นๆ
A1	ไม่พ่น	ไม่พ่น
A2	พ่นสารละลายเอทิฟอน 250 ppm	พ่นสารละลายเอทิฟอน 100 ppm
A3	พ่นสารละลายเอทิฟอน 500 ppm	พ่นสารละลายเอทิฟอน 200 ppm
A4	พ่นสารละลายเอทิฟอน 750 ppm	พ่นสารละลายเอทิฟอน 300 ppm
A5	แช่ในสารละลายเอทิฟอนความเข้มข้น 500 ppm ระยะเวลา 5 นาที	แช่ในสารละลายเอทิฟอนความเข้มข้น 200 ppm ระยะเวลา 5 นาที

ปัจจัยที่ 2 สภาพแวดล้อมในการบ่ม (B)

1) การบ่มในระบบปิด (B1)

2) การบ่มในระบบเปิด (B2)

3. บรรจุผลอะโวคาโดพันธุ์แฮส (น้ำหนักผล 150-200 กรัม) พันธุ์บัคคาเนีย (น้ำหนักผล 350-400 กรัม) จำนวน 12 ผล ลงในตะกร้าขนาด 27 x 39.5 x 13.5 เซนติเมตร โดยให้ผลไม่ทับซ้อนกัน

4. จากนั้นพ่นด้วยเอทิฟอนที่ระดับความเข้มข้นตามแผนการทดลอง โดยฉีดพ่นให้ทั่วทุกผล เรียงซ้อนตะกร้าในถังพลาสติกปิดสนิท ขนาดถังประมาณ 200 ลิตร (B2) เป็นเวลา 2 วัน

5. เมื่อครบกำหนด 2 วัน นำตะกร้าออกจากถังพลาสติกวางที่อุณหภูมิห้อง

6. ประเมินคุณภาพก่อน-หลังบ่มผลอะโวคาโด 0 2 4 และ 6 วัน ดังนี้

1) เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนัก

2) คะแนนลักษณะการช้ำภายนอกและภายในของผล (1= ช้ำน้อยกว่า 10 เปอร์เซ็นต์, 2 = ช้ำ 10-30 เปอร์เซ็นต์, 3 = ช้ำ 30-50 เปอร์เซ็นต์, 4 = ช้ำ 50-80 เปอร์เซ็นต์, 5 = ช้ำมากกว่า 80 เปอร์เซ็นต์)

3) คะแนนความสุก (1= ผลดิบ เนื้อแข็ง มากกว่า 80เปอร์เซ็นต์, 2 = ผลเริ่มสุก เนื้อแข็ง 60-80 เปอร์เซ็นต์, 3 = ผลเริ่มนิ่ม เนื้อแข็ง 50 -60 เปอร์เซ็นต์, 4 = เนื้อนิ่ม เนื้อแข็ง 30-50 เปอร์เซ็นต์, 5 = ขั้วหลุด เนื้อแข็งน้อยกว่า 30 เปอร์เซ็นต์)

7. เก็บข้อมูลต้นทุนการบ่มอะโวคาโดของทุกกรรมวิธี

8. เคราะห์ข้อมูลและสรุปผล

กิจกรรมที่ 3 การศึกษาวิธีการจัดการหลังการเก็บเกี่ยวและแปรรูปพลับที่เหมาะสมสำหรับกลุ่มเกษตรกรบนพื้นที่สูง

กิจกรรมที่ 3.1 การวิจัยและพัฒนากระบวนการขจัดความฝาดของผลพลับพันธุ์ P2 เชิงพาณิชย์

1. วางแผนการทดลองแบบ Completely Randomized Design (CRD) มี 3 กรรมวิธี กรรมวิธีละ 3 ซ้ำ ซ้ำละ 1 ตะกร้าประกอบด้วย

กรรมวิธีที่ 1 การใช้ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์บรรจุในถุงพลาสติก (วิธีเกษตรกรปฏิบัติ) บรรจุผลพลับในถุงพลาสติกให้มีปริมาณ 1/3 ของถุงขนาด 20 x 30 นิ้ว และบรรจุก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เข้มข้นร้อยละ 95 ลงในถุง จากนั้นปิดถุงให้สนิท

กรรมวิธีที่ 2 การใช้ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์บรรจุในกล่องพลาสติกดัดแปลงขนาด 100 ลิตร บรรจุผลพลับโดยเรียงซ้อนกันในกล่องพลาสติก สลับด้วยแผ่นฟองน้ำที่มีความหนาไม่เกิน 1 นิ้ว จากนั้นปิดกล่องให้สนิท ก่อนบรรจุก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เข้มข้นร้อยละ 95 เข้าไปภายในกล่อง

กรรมวิธีที่ 3 การใช้ถุงสุญญากาศ โดยบรรจุผลพลับในถุงพลาสติกบรรจุอาหารร้อนขนาดใหญ่ โดยซ้อนถุงพลาสติกในตะกร้า จัดเรียงผลพลับซ้อนกันประมาณ 3 - 4 ชั้น ทำการดูดอากาศภายในถุงบรรจุพลับออกก่อนปิดถุง

2. การบันทึกข้อมูลก่อนและหลังขจัดความฝาด 4 5 และ 6 วัน ดังนี้

2.1) น้ำหนักผล

2.2) เปอร์เซ็นต์การสูญเสีย

2.3) ประเมินทางด้านประสาทสัมผัสของปริมาณแทนนินที่ละลายน้ำได้ ซึ่งวัดจากวิธี Tannin print (มานิตย์, 2525) นำชิ้นส่วนของผลพลับที่ผ่าตามขวางมากดลงบนกระดาษกรองที่ชุบด้วย $FeCl_3$ 2 เปอร์เซ็นต์ จากนั้นสังเกตการปรากฏของสีน้ำเงินดำบนแผ่นกระดาษกรองซึ่งเกิดขึ้นจากปฏิกิริยาระหว่าง $FeCl_3$ และแทนนินที่ละลายน้ำได้ โดยเทียบเป็นเปอร์เซ็นต์ของการปรากฏสีต่อพื้นที่หน้าตัด ให้คะแนนจาก 1 ถึง 4 ตามระดับคะแนน ดังนี้

ระดับคะแนน 1 = เกิดสี 0-25 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่หน้าตัด

ระดับคะแนน 2 = เกิดสี 25-50 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่หน้าตัด

ระดับคะแนน 3 = เกิดสี 50-75 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่หน้าตัด

ระดับคะแนน 4 = เกิดสี 75-100 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่หน้าตัด

3. บันทึกต้นทุนของแต่ละกรรมวิธี

4. วิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผล

กิจกรรมที่ 3.2 การวิจัยและพัฒนาวิธีการแปรรูปผลผลิตจากพลับที่เหมาะสมสำหรับกลุ่มเกษตรกรบนพื้นที่สูง

การพัฒนาผลิตภัณฑ์พลับพันธุ์ P2 อบแห้ง (แบบชิ้น) โดยกระบวนการแบบมีส่วนร่วม (Participatory action research, PAR) โดยมีกลุ่มเป้าหมาย ได้แก่ กลุ่มวิสาหกิจชุมชนแปรรูปผลผลิตทางการเกษตรบ้านป่าเกี๊ยะ-น้ำรู อ.เชียงดาว จ.เชียงใหม่

1. ศึกษาวิธีการแปรรูปพลับอบแห้ง โดยวางแผนการทดลอง 2 x 2 factorial in CRD + พลับอบเกาหลี (Control) กรรมวิธีละ 3 ซ้ำ ซ้ำละ 5 กิโลกรัม ประกอบด้วย 2 ปัจจัย คือ

ปัจจัยที่ 1 วิธีการหั่นพลับ (A)

1) หั่นพลับเป็น 4 ส่วน น้ำหนัก 30-35 กรัม/ชิ้น (A1)

2) หั่นพลับเป็น 6 ส่วน น้ำหนัก 20-25 กรัม/ชิ้น (A2)

ปัจจัยที่ 2 วิธีการนวดพลับ (B)

1) นวดพลับ (B1)

2) ไม่นวดพลับ (B2)

2. เก็บข้อมูล ดังนี้ สีผิวของพลับอบแห้ง ความแน่นเนื้อ อายุการวางจำหน่าย ต้นทุนการผลิต และความพึงใจของผู้บริโภคต่อผลิตภัณฑ์กับกลุ่มตัวอย่าง 50 คน

3. วิเคราะห์และสรุปผลการวิจัย