

บทที่ 3

วิธีการวิจัย

3.1 การศึกษาการคัดเลือกสายพันธุ์กาแฟอราบิก้าโครงการหลวง

ดำเนินงานต่อเนื่องเป็นปีที่ โดยจะเน้นการปลูกทดสอบการเจริญเติบโตและการต้านทาน 3 ต่อ โรคราสนิมในระดับแปลงปลูก ในระยะปีที่ถึงประมาณ พ.ศ. 2557 ดำเนินการเก็บเมล็ดพันธุ์ กาแฟอราบิก้าจากแปลงเกษตรกรและแปลงสาธิตของศูนย์ แห่ง และนำมาเพาะเมล็ดเป็นต้นกล้า 4 กาแฟอราบิก้าสำหรับการทดสอบปลูกในพื้นที่ผลิตเมล็ดพันธุ์ของโครงการหลวง ณ สถานีวิจัยเกษตรหลวงอินทนนท์ขนาดพื้นที่ ไร่ 4.5 ในพื้นที่สถานีเกษตรหลวงอินทนนท์ ศูนย์ย่อยแม่ฮ่องสอน อ.จอมทอง จ.เชียงใหม่ โดยระยะปลูกที่ใช้ คือ 2.0X เมตร 2.0

แหล่งสายพันธุ์	จำนวนต้นกาแฟ (ต้น)
1. ศูนย์ฯ ป่าเมี่ยง	200
2. ศูนย์ฯ ดินตอก	200
3. สถานีฯ อินทนนท์	200
4. สถานีฯ อ่างช้าง	200

การวางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block Design (RCBD) โดยใช้จำนวนต้นเป็นซ้ำ (20 ต้น) เปรียบเทียบการเจริญเติบโตของต้นกาแฟสายพันธุ์ต่างๆที่รวบรวมได้จากพื้นที่ทั้ง 4 แห่ง โดยทุกต้นได้รับการดูแลรักษาด้วยวิธีเดียวกัน เช่น การใส่ปุ๋ยเคมี (ตามอัตราส่วนแนะนำของโครงการหลวง การให้น้ำ และการป้องกันกำจัดโรคและแมลง

การบันทึกผล

1. ลักษณะการเจริญเติบโตของต้นกล้าในแปลงรวบรวมพันธุ์ (ต้นกล้าที่ปลูกทดสอบในปี 56 และ 57) แบ่งออกเป็นช่วงของการเจริญเติบโตได้ดังนี้

1.1) การเจริญทางต้นและใบ (Vegetative growth)

ลักษณะการบันทึกข้อมูล (ลักษณะใบ ลักษณะของข้อสันหรือยาว สีของใบแก่และยอดอ่อน ความสูง และความกว้างของทรงพุ่ม ขนาดของเส้นผ่าศูนย์กลางลำต้น จำนวนกิ่งต่อต้น ความกว้างและยาวของใบ ความยาวก้านใบ)

1.2) การเจริญทางการสืบทอดเผ่าพันธุ์ (Reproductive growth)

ลักษณะการบันทึกข้อมูล (วันแรกของการออกดอก จำนวนดอกต่อกิ่ง วันแรกของการติดผล ขนาดของผล สีของผลที่สุกแก่ ปริมาณผลผลิตต่อต้น)

2. อัตราส่วนการเกิดโรคราสนิมในระยะต้นกล้า โดยใช้ทดสอบการปลูกเชื้อในห้องปฏิบัติการ ใช้วิธีการดังนี้

1) เตรียมต้นกล้ากาแฟที่จัดเตรียมไว้เพื่อรดน้ำและจัดใส่ตะกร้า นำไปพักไว้ในห้องปลูกเชื้อ โดยอบใน Moist Chamber ที่อุณหภูมิ $20^{\circ} \pm 2^{\circ}$ C. ความชื้นสัมพัทธ์ 75 % ขึ้นไป

2) เก็บใบกาแฟที่เป็นโรคราสนิมแล้วนำมาชุด Uredospores ของเชื้อรา *H. vastatrix* จากใบกาแฟ เพื่อทำสารแขวนลอยสปอร์ (Spore suspension) ในอัตรา 1 กรัมของ Uredospores ต่อน้ำกลั่นหนึ่ง

ฆ่าเชื้อ 1 ลิตร ซึ่งแต่ละรอบที่ใช้ปริมาณสปอร์ 0.5-0.75 กรัม ซึ่งต้องเก็บใบกาแฟประมาณ 300-500 กรัม ขึ้นอยู่กับจำนวนต้นกล้ากาแฟที่นำมาปลูกเชื้อ

3) หลังจากนั้นนำ Uredospores ไปทำสารแขวนลอยสปอร์ แล้วนำไปเก็บในตู้เย็นที่ 15°C เป็นเวลานาน 30 นาที หลังจากครบ 30 นาที นำ Spore suspension มาเขย่าประมาณ 5 นาที

4) นำสารแขวนลอยสปอร์ มาพ่นใต้ใบกล้ากาแฟที่เตรียมไว้ และนำไปอบในตู้ ใช้ระยะเวลา 20 ชั่วโมง

5) เตรียมพื้นที่สำหรับวางกล้ากาแฟ แล้วนำเอาต้นกล้ากาแฟ ที่อบเป็นเวลา 20 ชั่วโมง แล้ว ออกมาพักในโรงเรือนเพื่อรอการตรวจประเมินการเกิดเชื้อรา *H. vastatrix*

3. สรุปผลการศึกษา

3. 2 สถานการณ์การส่งเสริมของสายพันธุ์กาแฟราบิก้าในพื้นที่โครงการหลวงและขยายผลโครงการหลวง

ศึกษาและบันทึกลักษณะสายพันธุ์กาแฟราบิก้าในพื้นที่ส่งเสริมปลูกกาแฟเพื่อจัดทำฐานข้อมูลสายพันธุ์กาแฟราบิก้าของแต่ละพื้นที่ปลูก โดยดำเนินงานในพื้นที่ดังนี้ คือ

1. พื้นที่โครงการหลวง 10 พื้นที่ ได้แก่

1) สถานีเกษตรหลวงอินทนนท์	อ.จอมทอง	จ.เชียงใหม่
2) สถานีเกษตรหลวงอ่างขาง	อ.ฝาง	จ.เชียงใหม่
3) ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงป่าเมี่ยง	อ.ดอยสะเก็ด	จ.เชียงใหม่
4) ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงตีนตก	อ.แม่ออน	จ.เชียงใหม่
5) ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงปางอุ๋ง	อ.แม่แจ่ม	จ.เชียงใหม่
6) ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงม่อนเงาะ	อ.แม่แตง	จ.เชียงใหม่
7) ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงห้วยส้มป่อย	อ.จอมทอง	จ.เชียงใหม่
8) ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงห้วยโป่ง	อ.เวียงป่าเป้า	จ.เชียงราย
9) ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงห้วยน้ำซุ่น	อ.แม่สรวย	จ.เชียงราย
10) ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงแม่ลาน้อย	อ.แม่ลาน้อย	จ.แม่ฮ่องสอน

2. พื้นที่โครงการขยายผลโครงการหลวง 5 พื้นที่ ได้แก่

1) โครงการขยายผลโครงการหลวงวาวี	อ.แม่สรวย	จ.เชียงราย
2) โครงการขยายผลโครงการหลวงแม่สลอง	อ.แม่ฟ้าหลวง	จ.เชียงราย
3) โครงการขยายผลโครงการหลวงป่าแป๋	อ.แม่แตง	จ.เชียงใหม่
4) โครงการขยายผลโครงการหลวงปางมะโอ	อ.เชียงดาว	จ.เชียงใหม่
5) โครงการขยายผลโครงการหลวงสบเมย	อ.สบเมย	จ.แม่ฮ่องสอน

การบันทึกข้อมูล

1. การเจริญทางต้นและใบ (Vegetative growth)

ลักษณะการบันทึกข้อมูล (ลักษณะใบ ลักษณะของข้อสันหรือยาว สีของใบแก่และยอดอ่อน ความสูงและความกว้างของทรงพุ่ม ขนาดของเส้นผ่าศูนย์กลางลำต้น จำนวนกิ่งต่อต้น ความกว้างและยาวของใบ ความยาวก้านใบ)

2. การเจริญทางการสืบทอดเผ่าพันธุ์ (Reproductive growth)

ลักษณะการบันทึกข้อมูล (วันแรกของการออกดอก จำนวนดอกต่อกิ่ง วันแรกของการติดผล ขนาดของผล สีของผลที่สุกแก่ ปริมาณผลผลิตต่อต้น)

3.3 การศึกษาและวิเคราะห์ศักยภาพการปลูกกาแฟอาราบิก้าคุณภาพภายใต้ระบบการปลูกแบบวนเกษตร (Agro - Forestry System) ในพื้นที่โครงการหลวง

ในปัจจุบันมีการขยายพื้นที่ปลูกกาแฟอาราบิก้ามากขึ้นในพื้นที่ภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือโดยการสนับสนุนของหน่วยงานต่างๆ อย่างไรก็ตามระบบการปลูกกาแฟอาราบิก้าในปัจจุบันมี 2 ระบบคือ ระบบปลูกกาแฟกลางแจ้ง ซึ่งเหมาะกับพื้นที่ปลูกกาแฟแบบพื้นที่ใหญ่ และต้องการการดูแลรักษาต้นกาแฟอย่างพิถีพิถันเพื่อให้ต้นกาแฟมีความสมบูรณ์และให้ผลผลิตสูง และระบบการปลูกกาแฟแบบได้ร่มเงา หรือสามารถเรียกอีกอย่างคือระบบวนเกษตร โดยเป็นการปลูกกาแฟร่วมกับไม้ให้ร่มเงาชนิดต่างๆ ซึ่งเป็นวิธีการหนึ่งในการช่วยอนุรักษ์ดินและสิ่งแวดล้อมได้ แต่อย่างไรก็ตามองค์ความรู้ต่างๆ เหล่านี้ยังไม่มีมีการวิเคราะห์และจัดทำเป็นองค์ความรู้ที่เกษตรกรสามารถนำไปใช้พัฒนาการปลูกกาแฟได้เท่าที่ควร เนื่องจากมีข้อจำกัดต่างๆ ทั้งข้อจำกัดด้านการถือครองที่ดิน ข้อจำกัดเรื่องการวิเคราะห์ลักษณะพื้นที่ปลูกและการบริหารจัดการอย่างถูกต้อง ดังนั้นการศึกษานี้เป็นการศึกษาวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีด้านการปลูกและการผลิตกาแฟสายพันธุ์อาราบิก้าของมูลนิธิโครงการหลวง ที่มีคุณภาพที่ดีภายใต้ระบบการปลูกแบบวนเกษตร โดยกำหนดพื้นที่ศึกษา 2 พื้นที่ คือ ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงป่าเมี่ยง อ.ดอยสะเก็ด และศูนย์พัฒนาโครงการหลวงตีนตก อ.แม่ออน จ.เชียงใหม่ โดยวิธีการศึกษา คือ

- 1) คัดเลือกพื้นที่ปลูกกาแฟอาราบิก้าที่เป็นตัวแทนการปลูกกาแฟภายใต้ระบบร่มเงาของเกษตรกรในแต่ละพื้นที่ศูนย์พัฒนาโครงการหลวง จำนวนศูนย์ละ ตัวอย่าง 5
- 2) บันทึกลักษณะภูมิประเทศของพื้นที่ปลูก เช่น ระดับความสูงของพื้นที่ ความลาดชัน ชนิดของดิน คุณสมบัติของดิน เป็นต้น
- 3) บันทึกลักษณะของสภาพแวดล้อมต่างๆภายในสวนกาแฟเช่น ชนิดไม้ให้ร่มเงา ความถี่ของไม้ให้ร่มเงา ปริมาณแสงที่ส่องผ่าน
- 4) บันทึกข้อมูลการปฏิบัติดูแลรักษาของเกษตรกร
- 5) บันทึกข้อมูลการให้ผลผลิตย้อนหลัง ปีจนถึงปัจจุบัน 5
- 6) วิเคราะห์ SWOT analysis
- 7) สรุปผลการศึกษา

3.4 การทดสอบเทคโนโลยีการจัดการธาตุอาหารเพื่อเพิ่มผลผลิตกาแฟอาราบิก้าในพื้นที่โครงการหลวงและขยายผลโครงการหลวงกาแฟอาราบิก้า

โดยดำเนินงานในพื้นที่ดังนี้ คือ

1. พื้นที่โครงการหลวง 3 พื้นที่ ได้แก่

- | | | |
|-----------------------------------|----------------|-------------|
| 1) ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงป่าเมี่ยง | อ.ดอยสะเก็ด | จ.เชียงใหม่ |
| 2) ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงตีนตก | อ.แม่ออน | จ.เชียงใหม่ |
| 3) ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงห้วยโป่ง | อ.เวียงป่าเป้า | จ.เชียงราย |
| 4) | | |

2. พื้นที่โครงการขยายผลโครงการหลวง 3 พื้นที่ ได้แก่

- | | | |
|------------------------------------|------------|-------------|
| 1) โครงการขยายผลโครงการหลวงวาวี | อ.แม่สรวย | จ.เชียงราย |
| 2) โครงการขยายผลโครงการหลวงป่าแป๋ | อ.แม่แตง | จ.เชียงใหม่ |
| 3) โครงการขยายผลโครงการหลวงปางมะโอ | อ.เชียงดาว | จ.เชียงใหม่ |

วิธีการทดสอบประสิทธิภาพการจัดการธาตุอาหารพืช

- (1) กำหนดวิธีการทดสอบประสิทธิภาพการจัดการธาตุอาหารพืช โดยวางแผนการทดสอบแบบ T-test ประกอบด้วย 2 กรรมวิธี กรรมวิธีละ 12 ซ้ำ ซ้ำละ 1 ต้น ดังนี้

กรรมวิธีที่ 1 วิธีการจัดการธาตุอาหารพืชแบบดั้งเดิมของเกษตรกร

กรรมวิธีที่ 2 วิธีการจัดการธาตุอาหารพืชแบบใหม่ คือ การจัดการธาตุอาหารพืชแบบดั้งเดิมของเกษตรกร และเพิ่มหรือลดธาตุอาหารพืชที่ขาดหรือเกินเพียงพอต่อความต้องการของพืช

- (2) ทดสอบการจัดการธาตุอาหารพืชแบบใหม่

- ชี้แจงแผนการทดสอบ อบรมการผสมปุ๋ยและการใส่ปุ๋ย ให้แก่เกษตรกร

- คัดเลือกต้นกาแฟที่มีขนาด อายุ และลักษณะการเจริญเติบโต การดูแลรักษาที่

เหมือนกัน จำนวน 12 ต้นต่อกรรมวิธี เพื่อทำการทดสอบการจัดการธาตุอาหาร

- ข้อมูลผลผลิตและคุณภาพของกาแฟ

- (3) เก็บข้อมูลผลการทดสอบ

- (4) สรุปผลการศึกษา

3.5 การศึกษาและวิเคราะห์แนวทางการจัดการมาตรฐานคุณภาพกาแฟอาราบิก้าโครงการหลวง 10 พื้นที่

ดำเนินการวางแผนการเก็บตัวอย่างกาแฟกลาในพื้นที่ศูนย์พัฒนาโครงการหลวง จำนวน

10 พื้นที่

- | | | |
|-------------------------------------|----------------|--------------|
| 1) สถานีเกษตรหลวงอินทนนท์ | อ.จอมทอง | จ.เชียงใหม่ |
| 2) สถานีเกษตรหลวงอ่างขาง | อ.ฝาง | จ.เชียงใหม่ |
| 3) ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงป่าเมี่ยง | อ.ดอยสะเก็ด | จ.เชียงใหม่ |
| 4) ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงดินตอก | อ.แม่ฮอน | จ.เชียงใหม่ |
| 5) ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงปางอุ๋ง | อ.แม่แจ่ม | จ.เชียงใหม่ |
| 6) ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงม่อนเงาะ | อ.แม่แตง | จ.เชียงใหม่ |
| 7) ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงห้วยส้มป่อย | อ.จอมทอง | จ.เชียงใหม่ |
| 8) ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงห้วยโป่ง | อ.เวียงป่าเป้า | จ.เชียงราย |
| 9) ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงห้วยน้ำขุ่น | อ.แม่สรวย | จ.เชียงราย |
| 10) ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงแม่ลาน้อย | อ.แม่ลาน้อย | จ.แม่ฮ่องสอน |

ขั้นตอนการดำเนินงาน

1. เก็บรวบรวมข้อมูลปริมาณผลผลิตกาแฟลาที่ศูนย์พัฒนาโครงการหลวง 10 พื้นที่รวบรวมส่งมายังฝ่ายการตลาดกาแฟ ของมูลนิธิโครงการหลวง ในปีการผลิต 2556/57 เพื่อกำหนดสัดส่วนการสุ่มตัวอย่างกาแฟลาจากกระสอบที่ตำแหน่งต่างๆ เพื่อให้ตัวอย่างมีการกระจายอย่างสม่ำเสมอ ทำการสุ่มกาแฟลาตัวอย่างละ 30 กิโลกรัม หรือศูนย์ละ 1 กระสอบ จากนั้น ทำการสีกาแฟลาพ่นออก ได้เป็นกาแฟเมล็ดผ่านการคัดแยกเกรดเมล็ดกาแฟออกเป็น 2 เกรด คือ A และ Y และบันทึกข้อมูลกาแฟเมล็ดแต่ละศูนย์ที่สีแยกเกรด

2. การเตรียมตัวอย่างสำหรับการศึกษาลักษณะทางกายภาพของผลผลิตกาแฟเมล็ด

2.1 ชั่งน้ำหนักกาแฟลาศูนย์ละ 500 กรัม และวัดระดับความชื้นของกลุ่มตัวอย่างกาแฟบันทึกข้อมูล

2.2 ชั่งน้ำหนักกาแฟเมล็ด (Green beans) ศูนย์ละ 350 กรัม และวัดระดับความชื้นของกลุ่มตัวอย่างกาแฟเมล็ด นำเมล็ดมาร่อนแยกขนาดกลุ่มเมล็ดด้วยตะแกรงมาตรฐาน ที่เรียงลำดับตามเบอร์ 14/64x3/4 oblong, 13/64x3/4 oblong, 12/64x3/4 oblong, 11/64x3/4 oblong และ Bottom Pan ทำการชั่งและบันทึกน้ำหนักของกลุ่มกาแฟเมล็ดที่ค้างอยู่บนตะแกรง เบอร์ต่างๆ

2.3 นำกลุ่มกาแฟเมล็ดที่ค้างอยู่บนตะแกรง เบอร์ต่างๆ มาคัดแยกกาแฟเมล็ดที่มีข้อบกพร่อง ได้แก่ สีซีด รูปร่างผิดปกติ มีร่องรอยการเข้าทำลายของโรคและแมลง มีร่องรอยการถูกตัดจากเครื่องมือ รวมทั้งสิ่งเจือปนที่อยู่ในกลุ่มเมล็ด จากนั้น ทำการชั่งน้ำหนักกลุ่มเมล็ดที่ดี และชั่งน้ำหนักกลุ่มเมล็ดที่เป็นข้อบกพร่อง และสิ่งเจือปน ที่ได้จากการคัดแยกในแต่ละกลุ่มขนาด บันทึกข้อมูล

2.4 นำตัวอย่างกาแฟเมล็ดที่ผ่านการคัดแยกกาแฟเมล็ดที่มีข้อบกพร่อง ไปวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมี เช่น โปรตีน (Crude Protein) คาเฟอีน (Caffeine) เถ้า (Ash) และไขมัน (Crude Fat)

2.5 หลังจากที่ได้คัดแยกเมล็ดได้เมล็ดกาแฟดีเหมาะสำหรับใช้บริโภคหรือเรียกว่า กาแฟเมล็ด (Green bean) ไปทดสอบการเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้องปกติและเก็บรักษาที่อุณหภูมิ (ควบคุม) 18-20 องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลา 1, 3, 6, 9 และ 12 เดือน เพื่อดูการเปลี่ยนแปลงลักษณะทางคุณภาพของกาแฟเมล็ด (Green bean)

3.6 สถานที่ดำเนินงานวิจัย

3.5.1 พื้นที่โครงการหลวง จำนวน 10 พื้นที่ ได้แก่

1) สถานีเกษตรหลวงอินทนนท์	อ.จอมทอง	จ.เชียงใหม่
2) สถานีเกษตรหลวงอ่างขาง	อ.ฝาง	จ.เชียงใหม่
3) ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงป่าเมี่ยง	อ.ดอยสะเก็ด	จ.เชียงใหม่
4) ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงตีนตก	อ.แม่ออน	จ.เชียงใหม่
5) ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงปางอุ๋ง	อ.แม่แจ่ม	จ.เชียงใหม่
6) ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงม่อนเงาะ	อ.แม่แตง	จ.เชียงใหม่
7) ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงห้วยส้มป่อย	อ.จอมทอง	จ.เชียงใหม่
8) ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงห้วยโป่ง	อ.เวียงป่าเป้า	จ.เชียงราย

- | | | |
|-------------------------------------|-------------|--------------|
| 9) ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงห้วยน้ำขุ่น | อ.แม่สรวย | จ.เชียงราย |
| 10) ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงแม่ลาน้อย | อ.แม่ลาน้อย | จ.แม่ฮ่องสอน |
- 3.5.2 พื้นที่โครงการขยายผลโครงการหลวง 5 พื้นที่ ได้แก่
- | | | |
|------------------------------------|--------------|--------------|
| 1) โครงการขยายผลโครงการหลวงวาวี | อ.แม่สรวย | จ.เชียงราย |
| 2) โครงการขยายผลโครงการหลวงแม่สลอง | อ.แม่ฟ้าหลวง | จ.เชียงราย |
| 3) โครงการขยายผลโครงการหลวงป่าแป๋ | อ.แม่แตง | จ.เชียงใหม่ |
| 4) โครงการขยายผลโครงการหลวงปางมะโอ | อ.เชียงดาว | จ.เชียงใหม่ |
| 5) โครงการขยายผลโครงการหลวงสบเมย | อ.สบเมย | จ.แม่ฮ่องสอน |

