

บทที่ 3 วิธีการวิจัย

ในการดำเนินการวิจัยตามโครงการนี้คณะนักวิจัยได้กำหนดวิธีการวิจัยไว้ดังนี้

3.1 วิธีวิจัย

การวิจัยเป็นลักษณะการวิจัยในฟาร์ม On Farm Research โดยภาพรวมเป็นการวิจัยในเชิงประมวลผลการเจริญเติบโตของกาแฟอราบิก้าที่ปลูกภายใต้ระบบการปลูกในแปลงปลูกแบบแถบแฝก และร่วมกับไม้บังร่มโดยมีวัตถุประสงค์โดยรวมดังนี้

1) การศึกษาสถานการณ์ระบบการปลูกกาแฟอราบิก้าในพื้นที่โครงการหลวงและพื้นที่อื่นที่เกี่ยวข้อง อย่างน้อย 5 พื้นที่ วิธีวิจัยประกอบด้วย

1. ศึกษาสถานการณ์ระบบการปลูกกาแฟระบบเดิมของเกษตรกร
2. ศึกษาสัดส่วนของระบบการปลูกกาแฟอราบิก้าในพื้นที่โครงการหลวง
3. วิเคราะห์ผลของสภาพแวดล้อมต่อสิ่งแวดล้อม ผลผลิต และการระบาดของโรคและแมลง

ในแต่ละระบบการปลูกกาแฟ (กลางแจ้ง และร่มเงา)

4. วิเคราะห์ระบบการปลูกของกาแฟอราบิก้าในแต่ละพื้นที่เป้าหมายของการวิจัย

2) การวิเคราะห์ผลของระบบการปลูกกาแฟอราบิก้าแบบต่างๆในการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติบนพื้นที่สูง (เกษตรป่าไม้) ที่มีต่อการเจริญเติบโตของต้นกาแฟวิธีวิจัยประกอบด้วย

1. คัดเลือกสายพันธุ์กาแฟคุณภาพพิเศษจากการประเมินคุณภาพของผลผลิตจากพื้นที่โครงการหลวง และพื้นที่อื่นๆ รวม 5 แห่ง ได้แก่ ศูนย์ฯ ป่าเมี่ยง ดินตัก แม่ลาน้อย อ่างช้าง และขุนช่างเคี่ยน คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

2. นำเมล็ดกาแฟที่รวบรวมได้จากพื้นที่ต่างๆทั้ง 5 แห่ง ส่วนหนึ่งมาแปรรูปวิเคราะห์คุณภาพการชงดื่ม (Quality Cup Test) ก่อนการปลูกและคัดเลือกสายพันธุ์

3. นำเมล็ดกาแฟที่คัดเลือกมาเพาะกล้ากาแฟ และดูแลบำรุงต้นกล้า ในโรงเรือนเพาะชำของศูนย์พัฒนาโครงการหลวงอินทนนท์

4. ปลูกชนิดไม้ให้ร่มเงากาแฟ เช่น มะขามป้อม ซิลเวอร์โอ๊ค และไม้ให้ร่มเงาระยะสั้น คือ ถั่วมะแฮะ ในแปลงกาแฟที่มีการปลูกหญ้าแฝกเป็นแนวขอบแปลงพื้นที่ทดลองทั้งหมด

5. เตรียมหลุมปลูกและปลูกต้นกล้ากาแฟอราบิก้าที่เพาะได้จากพื้นที่ต่างๆ ในแปลงทดสอบด้วยวิธีการกำหนดในพื้นที่เป้าหมาย

6. การศึกษาและวิเคราะห์อัตราการเจริญเติบโตของต้นกาแฟอราบิก้าในระบบ

7. การตรวจวัดจุลภูมิอากาศไมโครไคลเมต (Micro Climate) วัดอัตราชุ่มน้ำ และการพังทลายของดินในเชิงการอนุรักษ์ดินและน้ำในสภาวะของการจัดการในแถวกาแฟร่วมหญ้าแฝก

ในการวัดการชะล้างหน้าดิน (Erosion) ใช้การประเมินจากร่องรอยที่สังเกตได้ ตามวิธีการของ Stocking and Murnaghan (2000) ประกอบด้วย

(1) วัดการเกิดร่องน้ำชั่วคราวในแปลง (Rill erosion) เกิดจากการชะล้างโดยน้ำฝนหลังจากเตรียมแปลงปลูก จะเห็นว่าเป็นร่องน้ำขนาดเล็กหลาย ๆ ร่องในพื้นที่เพาะปลูก ภาพหน้าตัดขวางของ Rill จะเป็นรูปสามเหลี่ยม ในการคำนวณใช้การหาค่าเฉลี่ยความยาว ความกว้างและความลึกจากจำนวนของ Rill และคำนวณโดยหาค่าเฉลี่ยของ Rill ในพื้นที่ แล้วใช้สูตรการหาพื้นที่สามเหลี่ยม

$$\text{ปริมาณดินที่ถูกชะล้างออกจากแปลง} = [(1/2) \times \text{กว้าง} \times \text{ลึก}] \times (\text{Bulk density}) \times \text{จำนวน Rill}$$

(2) วัดการเกิดร่องน้ำแบบต่อเนื่องในแปลง (Gully erosion) เป็นร่องน้ำที่ค่อนข้างถาวรถึงอยู่แบบถาวร หน้าตัดขวางของ Gully จะเป็นรูปสี่เหลี่ยมคางหมู คำนวณโดยหาค่าเฉลี่ยของ Gully ในพื้นที่ แล้วใช้สูตรการหาพื้นที่สี่เหลี่ยมคางหมู

$$\text{ปริมาณการชะล้างหน้าดิน} = [1/2 (\text{ผลรวมความกว้างด้านคู่ขนาน}) \times (\text{ลึก})] \times (\text{Bulk density}) \times \text{จำนวนร่อง Gully}$$

(3) วัดร่องรอยของดินที่ยื่นโผล่เหนือดิน (Pedestal) คำนวณโดยการวัดความสูงของดินที่โผล่เหนือดินแต่ละจุดในพื้นที่ นำมาหาค่าเฉลี่ย

$$\text{ปริมาณการชะล้างหน้าดิน} = \text{ค่าเฉลี่ยของความสูงของ Pedestal} \times (\text{Bulk density})$$

(4) วัดจากร่องรอยรากไม้บริเวณใต้และเหนือความลาดเอียง (Plant/Tree Root Exposure Structures) โดยคำนวณค่าความต่างของระดับดินที่เห็นบริเวณโคนต้นไม้

$$\text{ปริมาณการชะล้างหน้าดิน Plant/Tree Root Exposure} = (X_2 - X_1) \times (\text{Bulk density})$$

$X_1 =$ ผิวดินใต้พื้นที่ลาดเอียง $X_2 =$ ผิวดินเหนือพื้นที่ลาดเอียง

(5) วัดจากสิ่งกีดขวางดินตามธรรมชาติ (Exposure of Below Ground Portions of Fence Posts and Other) โดยคำนวณจาก

$$\text{ปริมาณการชะล้างหน้าดิน} = \text{ความลึกของชั้นดินที่ถูกชะล้าง} \times (\text{Bulk density})$$

(6) วัดความสูงของหินที่โผล่เนื่องจากหน้าดินหายไป (Rock Exposure) โดยคำนวณจากการวัดความสูงของก้อนหินที่โผล่เหนือดิน

$$\text{ปริมาณการชะล้างหน้าดิน} = \text{ความสูงเฉลี่ยของก้อนหินที่โผล่เหนือดิน} \times (\text{Bulk density})$$

(7) การเกิดร่องรอยรอบโคนต้นไม้ที่สูงกว่าพื้นดินรอบข้าง (Tree Mound) โดยคำนวณจากการวัดความต่างของระดับดินบริเวณโคนต้นไม้

$$\text{Tree Mound} = (X_2 - X_1) \times (\text{Bulk density})$$

(8) วัดจากร่องรอยสิ่งกีดขวาง (Build up against Barriers) เมื่อมีสิ่งกีดขวางพื้นที่ลาดชัน เช่นแถบหญ้าแฝก แนวกันดินที่ตั้งใจสร้างขึ้น ปริมาณดินที่อยู่หลังสิ่งกีดขวางนี้จะมีหน้าตัดเป็นรูปสามเหลี่ยม การคำนวณ

$$\text{ปริมาณการชะล้างหน้าดิน} = [1/2 (\text{ความสูง} \times \text{ความกว้างของกองดินหลังสิ่งกีดขวาง})] \times \text{ความยาวของสิ่งกีดขวาง} \times (\text{Bulk density})$$

(9) วัดจากตะกอนที่เกิดในร่องน้ำ (Sediment in Drains) คำนวณจากการวัดความหนาของชั้นตะกอนในร่องน้ำ ตะกอนนี้สามารถพบเห็นได้ในพื้นที่ราบเรียบที่น้ำชะลอกความเร็ว ในการวัดการเกิดการชะล้าง วัดความหนา และพื้นที่ที่เกิดตะกอน

$$\text{ปริมาณการชะล้างหน้าดิน} = \text{ความหนาของชั้นตะกอน} \times \text{พื้นที่ของตะกอน} \times (\text{Bulk density})$$

ในการคำนวณการสูญเสียหน้าดินแต่ละแปลง อาจมีการวัดการเกิดการชะล้างหลาย ๆ วิธีและนำมาคำนวณรวม โดยจะคำนวณต่อพื้นที่ที่ก่อให้เกิดการชะล้าง (Catchment) และคำนวณการสูญเสียหน้าดินต่อไร่ต่อปี

8. วิเคราะห์ข้อมูลและจัดทำรายงานสรุปผลการดำเนินงานวิจัยในระยะปีที่ 1

3.2 เนื่องจากมีการวิจัยตามโครงการนี้มีระยะเวลา 4 ปี จึงแบ่งวัตถุประสงค์ตามเวลาไว้ ในปีที่ 1 (2558-2559) มีวัตถุประสงค์ตามข้อตกลงของงานวิจัย 2 ประการดังนี้

- 1) เพื่อศึกษาสถานการณ์ระบบการปลูกกาแฟอาราบิก้าบนพื้นที่สูง
- 2) เพื่อวิเคราะห์ผลของระบบการปลูกกาแฟอาราบิก้าแบบต่างๆ ในการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติบนพื้นที่สูง (เกษตรป่าไม้) ที่มีต่อการเจริญเติบโตของต้นกาแฟ

3.3 ระยะเวลาและสถานที่ในการดำเนินการวิจัย

3.3.1 สถานที่ดำเนินการวิจัย

1. ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงตีนตก อ.แม่เมาะ จ.เชียงใหม่
2. ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงป่าเมี่ยง อ.ดอยสะเก็ด จ.เชียงใหม่
3. สถานีเกษตรหลวงอ่างขาง อ.ฝาง จ.เชียงใหม่
4. ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงแม่ลาน้อย อ.แม่ลาน้อย จ.แม่ฮ่องสอน
5. ศูนย์วิจัยและฝึกอบรมที่สูงขุนช่างเคี่ยน อ.เมือง จ.เชียงใหม่
6. สถานีเกษตรหลวงอินทนนท์ แปลงปลูกเกษตรกรรมภายใต้ระบบอนุรักษ์
 - 6.1 บ้านปากกล้วย อ.จอมทอง จ.เชียงใหม่
 - 6.2 บ้านม่อนยะ อ.แม่วาง จ.เชียงใหม่

3.4 การดำเนินการวิเคราะห์ผลการวิจัยประกอบด้วย

3.4.1 การศึกษาสถานการณ์ระบบการปลูกกาแฟในพื้นที่โครงการหลวงและพื้นที่เป้าหมาย

- 1) การเสนอผลการสำรวจศึกษาในพื้นที่เป้าหมายของการวิจัย เพื่อวิเคราะห์ระบบการปลูกของเกษตรกร
- 2) การวิเคราะห์สัดส่วนเปรียบเทียบผลการศึกษาสำรวจระบบการปลูกกาแฟในพื้นที่โครงการหลวง
- 3) การวิเคราะห์ต่อสภาวะแวดล้อมในแปลงปลูกกาแฟ (ใหม่) (ปี พ.ศ.2558-2559) ที่จะมีผลต่อการเจริญเติบโตและการให้ผลผลิตของกาแฟ
- 4) สภาวะการระบาดของโรคและแมลงอันเป็นปัจจัยสำคัญ
- 5) การวิเคราะห์เชิงเปรียบเทียบระบบการปลูกกาแฟในแต่ละพื้นที่เป้าหมายของการวิจัย
- 6) การวัดอัตราการเจริญเติบโตของต้นกาแฟและไม้บังร่มในแปลงทดลองในพื้นที่เป้าหมายของการวิจัย

3.4.2 การดำเนินการวิเคราะห์คุณภาพผลผลิตกาแฟโดยการประเมินลักษณะภายนอกของเมล็ดกาแฟดิบ (Green Bean) และการชงชิม (Quality Cup Test) จากผลผลิตในพื้นที่เป้าหมาย 5 พื้นที่

การทดสอบคุณภาพผลผลิตของแหล่งพันธุ์ที่คัดเลือก โดยการเสนอผลการวิเคราะห์ลักษณะผลผลิตกาแฟตัวอย่าง ผลผลิตกาแฟคัดเลือกพันธุ์จาก 1) ลักษณะภายนอกเมล็ด (Green Bean) 2) กาแฟคั่ว (Roasted Bean) และ 3) การชงชิม (Quality Cup Test) เพื่อคัดเลือกคุณภาพ เป็นต้น โดยมีคณะกรรมการตัดสินคุณภาพการชิม (Testing Committee) ผู้เชี่ยวชาญประเมินคุณภาพกาแฟจากการชงชิม จำนวน 5 ท่าน ดำเนินการประเมินคุณภาพภายนอกและการชิมกาแฟ เพื่อให้คะแนนผลการประเมินและจัดลำดับต่อไป (รายนามคณะกรรมการปรากฏในภาคผนวก) และส่งตัวอย่างเมล็ดกาแฟคั่วไปยังผู้เชี่ยวชาญภายนอกอย่างน้อย 2 แห่ง เพื่อประเมินผลเปรียบเทียบกับคณะกรรมการประเมินผล เพื่อความมั่นใจในคุณภาพและอันดับของกาแฟคุณภาพดังกล่าว การดำเนินการประกอบด้วย

- 1) การประเมินผลใช้แบบประเมินผลของคุณภาพกาแฟตามรูปแบบของ Specialty Coffee Association สู่ America เป็นมาตรฐานที่ใช้ในการตรวจสอบคุณภาพกาแฟ โดยกำหนดให้ประเมินคุณภาพใน 1) Fragrance/Aroma 2) Flavor 3) Acidity 4) Balance 5) Body 6) After Fart และ 7) Overall (แบบฟอร์มการประเมินประกอบภาคผนวก)

- 2) การเตรียมตัวอย่างของกาแฟจาก 5 แห่ง จำนวน 9 ตัวอย่าง ตัวอย่างละ 350 กรัม เมล็ดกาแฟ (Green Bean) และตัวอย่างกาแฟคั่ว ตัวอย่างละ 100 กรัม โดยกำหนดอุณหภูมิคั่วเริ่มต้นที่ 200 องศาเซลเซียส และสิ้นสุดที่ 153 องศาเซลเซียส คิดเป็นค่าเฉลี่ยอุณหภูมิ 176.94 องศาเซลเซียส

ในเวลา 8.12 นาที จะได้กาแฟคั่วกลาง (Medium Roasted) เพื่อนำไปทดสอบโดยการชิมต่อไป
วิธีการชงชิม และกำหนดอุณหภูมิ น้ำ 94 องศาเซลเซียส ดำเนินการชิมและประเมินคุณภาพกาแฟใน
50 นาที หลังจากการเติมน้ำลงในกาแฟคั่วบด (Roasted Ground Coffee)

3) นอกจากทดสอบคุณภาพโดยการชงชิมของผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่านแล้ว ผู้ดำเนินการวิจัย
(หัวหน้าโครงการ) จะดำเนินการสรุปผลการชิมคุณภาพ เพื่อผลการประเมินสุดท้าย

4) การประเมินดังกล่าวยังจะมีการส่งตัวอย่างคั่วไปยังหน่วยงาน/ภาคเอกชน ผู้ผลิตกาแฟที่
เชี่ยวชาญในตลาดสำคัญ เพื่อเป็นการประเมินคุณภาพกาแฟโดยการชงชิมกาแฟตัวอย่างอีก
2 หน่วยงาน ได้แก่ บริษัทกาแฟเมซอนประเทศไทย (จำกัด) และบริษัทเบลคแคนยอนจำกัด เพื่อให้
เกิดความมั่นใจในการทดสอบดังกล่าว

3.5 หมายเหตุ: การดำเนินการวิจัยในโครงการนี้เป็นโครงการต่อเนื่อง 4 ปี การให้ผลผลิตในระบบ
และการวัดคุณภาพกาแฟยังดำเนินการไม่ได้จนกว่าจะครบ 3 ปี ดังนั้นในปีที่ 1 จึงเป็นปีที่จะได้ข้อมูล
ผลการวิจัยเบื้องต้นตามขอบเขตที่กำหนดไว้ในวัตถุประสงค์

