

บทที่ 3

วิธีการวิจัย

3.1 ระเบียบวิธีวิจัยของโครงการวิจัย (Research Methodology)

กิจกรรมที่ 1 การศึกษาระบบการปลูกพืชและวิเคราะห์สมบัติดินในแปลงเกษตรกรบนพื้นที่สูง

- 1.1 รวบรวมและสังเคราะห์ข้อมูลดินในพื้นที่โครงการหลวงและพื้นที่โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวง จากงานวิจัยและการสำรวจดินของกรมพัฒนาที่ดิน
- 1.2 สำรวจการปลูกพืชและวิเคราะห์สมบัติดินในแปลงเกษตรกรบนพื้นที่สูง ในพื้นที่โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวง

พื้นที่ดำเนินงาน : โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวง 5 แห่ง ได้แก่

- 1) โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงขุนส่าง อ.น่าน จ.น่าน
- 2) โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงห้วยน้ำขาว อ.เขาค้อ จ.เพชรบูรณ์
- 3) โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงพหพระ อ.พหพระ จ.ตาก
- 4) โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงผาผึ้ง-ศรีคีรีรักษ์ อ.วังเจ้า จ.ตาก
- 5) โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงห้วยก้างปลา อ.แม่จัน จ.เชียงราย

วิธีการดำเนินงาน :

- 1) สำรวจระบบการปลูกพืชบนพื้นที่สูงตามเขตเกษตรนิเวศ
ประกอบไปด้วย ข้อมูลประวัติการใช้ที่ดินและการจัดการดิน และระบบการปลูกพืชของเกษตรกร
- 2) เก็บตัวอย่างดินเพื่อวิเคราะห์สมบัติของดิน
โดยจำแนกตามสภาพพื้นที่ ชนิดพืช กระจายให้ครอบคลุมพื้นที่ อย่างน้อย 10 จุด ต่อพื้นที่ พร้อม
จับพิกัดแปลงที่เก็บตัวอย่างดิน
 - พื้นที่ปลูกพืชไร่ พื้นที่นา พืชผัก เก็บที่ระดับความลึก 0 - 15 เซนติเมตร
 - พื้นที่ปลูกไม้ผล ไม้ยืนต้น เก็บที่ระดับความลึก 0 - 30 เซนติเมตร
- 3) วิเคราะห์สมบัติของดิน
 - 3.1) สมบัติทางฟิสิกส์ ประกอบด้วย
 - เนื้อดิน (soil texture) โดยวิธี Sieve/hydrometer
 - ความหนาแน่นรวมของดิน (bulk density) โดยวิธี Core method
 - 3.2) สมบัติทางเคมีและธาตุอาหารพืช ประกอบด้วย
 - ค่าความเป็นกรดต่างของดิน (soil pH) ด้วย pH meter (ดิน:น้ำ; 1:5)
 - การนำไฟฟ้า (Electrical Conductivity, EC) ด้วย EC meter (ดิน:น้ำ; 1:5)
 - ความต้องการปูน (Lime requirement, LR)
 - ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน โดยวิธี Walkley-Black method
 - ความจุในการแลกเปลี่ยนประจุบวกของดิน (Cation Exchange Capacity, CEC)
 - ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด (total nitrogen) โดยวิธี Kjeldahl Method

- ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (available phosphorus) โดยวิธี Bray II
- ปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (exchangeable potassium) ปริมาณแคลเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (exchangeable calcium) และปริมาณแมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (exchangeable magnesium) โดยวิธี NH_4OAc

4) สรุปผลการวิเคราะห์ดิน รูปแบบการใช้ประโยชน์ที่ดินของเกษตรกรและจัดกลุ่มความอุดมสมบูรณ์ของดิน

กิจกรรมที่ 2 การทดสอบเทคโนโลยีการฟื้นฟูความอุดมสมบูรณ์ของดิน

โดยแบ่งตามลักษณะสภาพดินเสื่อมโทรมที่เป็นปัญหาในการปลูกพืชบนพื้นที่สูง 4 กลุ่ม ดังนี้ 1) กลุ่มพื้นที่ที่มีความลาดชัน ดินเสื่อมโทรม มีการตัดถางและเผาก่อนปลูก 2) กลุ่มพื้นที่ที่มีลักษณะดินทรายและมีหินปน 3) กลุ่มพื้นที่ที่มีความลาดชัน มีการเผา ใช้สารเคมีและปลูกข้าวโพดติดต่อกันเป็นระยะเวลานาน 4) กลุ่มพื้นที่ที่ปลูกพืชผักและใช้ที่ดินติดต่อกันแบบเข้มข้น โดยดำเนินการต่อเนื่องเป็นระยะเวลา 3 ปี (พ.ศ.2561-2563)

วิธีการดำเนินงาน :

1) เก็บตัวอย่างดินก่อนการปลูกพืช และส่งวิเคราะห์สมบัติดินทางฟิสิกส์ และเคมี ได้แก่ เนื้อดิน ความหนาแน่นรวม pH อินทรีย์วัตถุ ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม เป็นต้น

2) ทดสอบเทคโนโลยีการฟื้นฟูความอุดมสมบูรณ์ของดิน สภาพดินเสื่อมโทรมที่เป็นปัญหาในการปลูกพืชบนพื้นที่สูง 4 กลุ่ม

(1) กลุ่มพื้นที่ที่มีความลาดชัน ดินเสื่อมโทรม มีการตัดถางและเผาก่อนปลูก

พื้นที่ดำเนินงาน : พื้นที่ปลูกข้าวไร่ 2 แห่ง

1) โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงแม่สอง อ.ท่าสองยาง จ.ตาก

2) โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงแม่ละอ อ.แม่แจ่ม จ.เชียงใหม่

ทดสอบเทคโนโลยีการฟื้นฟูความอุดมสมบูรณ์ของดินในพื้นที่ปลูกข้าวไร่ที่เหมาะสมกับพฤติกรรมปลูกข้าวไร่ของเกษตรกรบนพื้นที่สูง ในการแก้ปัญหาดินเสื่อมโทรมและผลผลิตต่ำ ดำเนินการร่วมกับเกษตรกร 4 ราย แบ่งการทดสอบเป็น 2 กรรมวิธี ดังนี้

กรรมวิธีที่ 1 การปลูกข้าวไร่ตามวิธีการของเกษตรกร

กรรมวิธีที่ 2 การปลูกข้าวไร่ร่วมกับถั่วลันเตาและระบบอนุรักษ์ดินและน้ำ (คูรับน้ำขอบเขา)

ทั้งนี้กรรมวิธีทดสอบอาจเปลี่ยนแปลงได้ขึ้นอยู่กับสถานะการใช้ที่ดินและความพร้อมของเกษตรกรที่ร่วมทดสอบ

การเก็บข้อมูล

- ข้อมูลผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตของข้าวไร่และถั่ว
- การเปลี่ยนแปลงสมบัติของดิน ปีที่ 1 ใน 3 พื้นที่ (พื้นที่ป่า พื้นที่ปลูกข้าวไร่ตามวิธีการของเกษตรกร และพื้นที่ปลูกข้าวไร่ร่วมกับถั่วลันเตาและระบบอนุรักษ์ดินและน้ำ)

(2) กลุ่มพื้นที่ที่มีลักษณะดินทรายและมีหินปน

พื้นที่ดำเนินงาน พื้นที่ปลูกมันสำปะหลังในพื้นที่โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงคลองลาน ซึ่งตั้งอยู่ในเขต อ.ชาณุวรลักษณ์ และ อ.คลองลาน จ.กำแพงเพชร

ทดสอบเทคโนโลยีในการฟื้นฟูความอุดมสมบูรณ์ของดินในพื้นที่ปลูกมันสำปะหลังเพื่อปรับปรุงบำรุงดินสำหรับใช้ปลูกพืชทางเลือกอื่น ดำเนินการร่วมกับเกษตรกร 2 ราย แบ่งการทดสอบเป็น 2 กรรมวิธี ดังนี้

กรรมวิธีที่ 1 การปลูกมันสำปะหลังตามวิธีการของเกษตรกร

กรรมวิธีที่ 2 การปลูกมันสำปะหลังที่มีการปลูกพืชตระกูลถั่วบำรุงดิน

การเก็บข้อมูล

- ข้อมูลผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตของมันสำปะหลังและถั่ว
- รายได้จากการปลูกมันสำปะหลังและถั่ว
- การเปลี่ยนแปลงสมบัติของดิน ปีที่ 1 ใน 3 พื้นที่ (พื้นที่ป่า พื้นที่ปลูกมันสำปะหลังตามวิธีการของเกษตรกร และการปลูกมันสำปะหลังที่มีการปลูกพืชตระกูลถั่วบำรุงดิน)

(3) กลุ่มพื้นที่ที่มีความลาดชัน มีการเผา ใช้สารเคมีและปลูกข้าวโพดติดต่อกันเป็นระยะเวลานาน

พื้นที่ดำเนินงาน : พื้นที่โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงโป่งคำ อ.สันติสุข จ.น่าน

ทดสอบเทคโนโลยีในการฟื้นฟูความอุดมสมบูรณ์ของดินในพื้นที่ปลูกข้าวโพดเพื่อปรับเป็นพื้นที่ปลูกพืชทางเลือกอื่นที่มีมูลค่าทางเศรษฐกิจ ดำเนินการร่วมกับเกษตรกร 2 ราย แบ่งการทดสอบเป็น 2 กรรมวิธี ดังนี้

กรรมวิธีที่ 1 การปลูกข้าวโพดตามวิธีการของเกษตรกร

กรรมวิธีที่ 2 การฟื้นฟูความอุดมสมบูรณ์ของดินโดยการปลูกข้าวโพดเหลื่อมถั่วเขียวแดงที่มีระบบอนุรักษ์ดินและน้ำ (แถบหญ้าแฝกและสับปะรด)

การเก็บข้อมูล

- ข้อมูลผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตของข้าวโพดและถั่ว
- รายได้จากการปลูกข้าวโพดและถั่ว
- การเปลี่ยนแปลงสมบัติของดิน ปีที่ 1 ใน 3 พื้นที่ (พื้นที่ป่า พื้นที่ปลูกข้าวโพดตามวิธีการของเกษตรกร และปลูกข้าวโพดเหลื่อมถั่วเขียวแดงที่มีระบบอนุรักษ์ดินและน้ำ (แถบหญ้าแฝกและสับปะรด))

(4) กลุ่มพื้นที่ที่ปลูกพืชผักและใช้ที่ดินติดต่อกันแบบเข้มข้น

พื้นที่ดำเนินงาน : พื้นที่ปลูกหอมญี่ปุ่น 2 แห่ง

- 1) พื้นที่โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงปางหินฝน อ.แม่แจ่ม จ.เชียงใหม่
- 2) พื้นที่โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงแม่ละอ อ.แม่แจ่ม จ.เชียงใหม่

ทดสอบเทคโนโลยีในการฟื้นฟูความอุดมสมบูรณ์ของดินในพื้นที่ปลูกหอมญี่ปุ่น เพื่อแก้ปัญหาผลผลิตต่ำเนื่องจากการปลูกพืชซ้ำที่เดิมติดต่อกันเป็นเวลานาน ดำเนินการร่วมกับเกษตรกร 2 ราย แบ่งการทดสอบเป็น 2 กรรมวิธี ดังนี้

กรรมวิธีที่ 1 การปลูกหอมญี่ปุ่นตามวิธีการของเกษตรกร (แปลงควบคุม)

กรรมวิธีที่ 2 การปลูกหอมญี่ปุ่นโดยใช้ชุดเทคโนโลยีการฟื้นฟูความอุดมสมบูรณ์ของดิน (การจัดการธาตุอาหารพืช การปลูกพืชคลุมดิน การปลูกพืชเป็นแถบ การใช้ปุ๋ยหมัก)

การเก็บข้อมูล

- ข้อมูลผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตของหอมญี่ปุ่น

- การเปลี่ยนแปลงสมบัติของดิน ปีที่ 1 ใน 3 พื้นที่ (พื้นที่ป่า พื้นที่ปลูกหอมญี่ปุ่นตามวิธีการของเกษตรกร และการปลูกหอมญี่ปุ่นโดยใช้ชุดเทคโนโลยีการฟื้นฟูความอุดมสมบูรณ์ของดิน

4) เก็บตัวอย่างดินหลังปลูกและส่งวิเคราะห์สมบัติดินฟิสิกส์ และเคมี ได้แก่ เนื้อดิน ความหนาแน่นรวม pH อินทรีย์วัตถุ ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม เป็นต้น เพื่อการเปลี่ยนแปลงสมบัติของดินในปีที่ 1

5) วิเคราะห์ข้อมูลการเปลี่ยนแปลงสมบัติดินก่อนและหลังทดสอบเทคโนโลยี

6) สรุปผลการทดสอบ (ปีที่ 1)

กิจกรรมที่ 3 การถ่ายทอดองค์ความรู้การเก็บตัวอย่างดินที่ถูกต้องและการแปลผลการวิเคราะห์ตัวอย่างดิน

พื้นที่ดำเนินงาน : โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวง 5 แห่ง ได้แก่

- 1) โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงขุนสถาน อ.น่าน้อย จ.น่าน
- 2) โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงห้วยน้ำขาว อ.เขาค้อ จ.เพชรบูรณ์
- 3) โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงพพระ อ.พพระ จ.ตาก
- 4) โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงผาผึ้ง-ศรีคีรีรักษ์ อ.วังเจ้า จ.ตาก
- 5) โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงห้วยก้างปลา อ.แม่จัน จ.เชียงราย

วิธีการดำเนินงาน :

จัดอบรมวิธีการเก็บตัวอย่างดินที่ถูกต้องและการแปลผลการวิเคราะห์ตัวอย่างดิน โดยการบรรยาย และฝึกปฏิบัติ เนื้อหาในการอบรม ประกอบไปด้วย

- 1) วัตถุประสงค์ของการวิเคราะห์ดิน
- 2) หลักการเก็บตัวอย่างดิน
- 3) อุปกรณ์และวิธีการเก็บตัวอย่างดิน
- 4) การเตรียมตัวอย่างดินเพื่อส่งวิเคราะห์
- 5) การแปลผลการวิเคราะห์ดิน

กิจกรรมที่ 4 การศึกษาและทดสอบเทคโนโลยีการลดปริมาณโลหะหนักในดินเพาะปลูกพืชบนพื้นที่สูง

พื้นที่ดำเนินงาน : โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวง 2 พื้นที่

วิธีการดำเนินงาน :

1) ศึกษาสถานการณ์การปนเปื้อนของโลหะหนักในแปลงปลูกพืชในพื้นที่โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวง

(1) ประมวลข้อมูลผลการวิเคราะห์โลหะหนักในดินจากโครงการรณรงค์เพื่อลดใช้สารเคมีบนพื้นที่สูง และเฝ้าระวังการปนเปื้อนมลพิษในสิ่งแวดล้อม ปีงบประมาณ พ.ศ.2554-2560

(2) สรุปผลการปนเปื้อนโลหะหนักในดินของพื้นที่โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวง

(3) คัดเลือกพื้นที่ทดสอบเทคโนโลยีการลดปริมาณโลหะหนักในดินจากผลงานวิจัย

(4) เก็บตัวอย่างปัจจัยการผลิต ได้แก่ ปุ๋ยอินทรีย์ ปุ๋ยเคมี เพื่อตรวจวิเคราะห์การปนเปื้อนโลหะหนัก

2) ทดสอบเทคโนโลยีการลดปริมาณโลหะหนักอาซีนิกในดินร่วมกับเกษตรกร

(1) เก็บตัวอย่างดินก่อนทดสอบ

- วิเคราะห์คุณสมบัติดินเบื้องต้น ได้แก่ ค่าความเป็นกรด-ด่าง ค่าการนำไฟฟ้า อินทรีย์วัตถุ ปริมาณไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม

- วิเคราะห์ปริมาณโลหะหนักในดิน เช่น อาซีนิกในรูป 1) ปริมาณอาซีนิกทั้งหมด 2) อาซีนิกที่ละลายน้ำได้ดีและเข้าสู่พืชได้ 3) อาซีนิกที่ละลายน้ำได้ดีที่อยู่ในภาวะจำเพาะ 4) อาซีนิกในรูปที่เสถียร

(2) เก็บตัวอย่างปัจจัยการผลิต ได้แก่ ปุ๋ยอินทรีย์ ปุ๋ยเคมี และสารป้องกันกำจัดศัตรูพืช เพื่อตรวจวิเคราะห์การปนเปื้อนโลหะหนัก

(3) ทดสอบเทคโนโลยีหรือวิธีการลดการปนเปื้อนโลหะหนักอาซีนิก ในดินร่วมกับเกษตรกร

โดยวางแผนการทดสอบแบบ T-test แบ่งเป็น 2 กรรมวิธี จำนวน 3 ซ้ำ เกษตรกร 2 ราย ดังนี้

กรรมวิธีที่ 1 วิธีการของเกษตรกร (แปลงควบคุม)

กรรมวิธีที่ 2 เทคโนโลยีการลดปริมาณโลหะหนัก อาซีนิก ในดินจากผลงานวิจัย (การใช้ชีวภัณฑ์ การใช้สารปรับปรุงดิน กำหนดชนิดปัจจัยการผลิตที่จะใช้ในการปลูกพืช)

(4) เก็บตัวอย่างพืช ในส่วนราก ลำต้นและใบ ระยะเก็บเกี่ยวผลผลิตพืช นำไปวิเคราะห์ปริมาณโลหะหนักในส่วนต่างๆของพืช

(5) เก็บตัวอย่างดินในแปลงหลังการทดสอบและส่งวิเคราะห์คุณสมบัติดินและปริมาณอาซีนิก

(6) วิเคราะห์และสรุปผลการทดลอง

3.2 พื้นที่ดำเนินการวิจัย/เก็บข้อมูล

โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวง จำนวน 10 แห่ง ได้แก่

- 1) โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงแม่สอง
- 2) โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงแม่ละอ
- 3) โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงคลองลาน
- 4) โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงโป่งคำ
- 5) โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงปางหินฝน
- 6) โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงขุนสถาน
- 7) โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงห้วยน้ำขาว
- 8) โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงพบพระ
- 9) โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงผาหิมะ-ศรีคีรีรักษ์
- 10) โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงห้วยก้างปลา

3.3 ระยะเวลาการดำเนินงาน

วันที่ 1 ตุลาคม 2560 – 30 กันยายน 2561