

บทที่ 3

อุปกรณ์และวิธีการ

3.1 อุปกรณ์

อุปกรณ์ที่ใช้ในการศึกษาประกอบด้วย

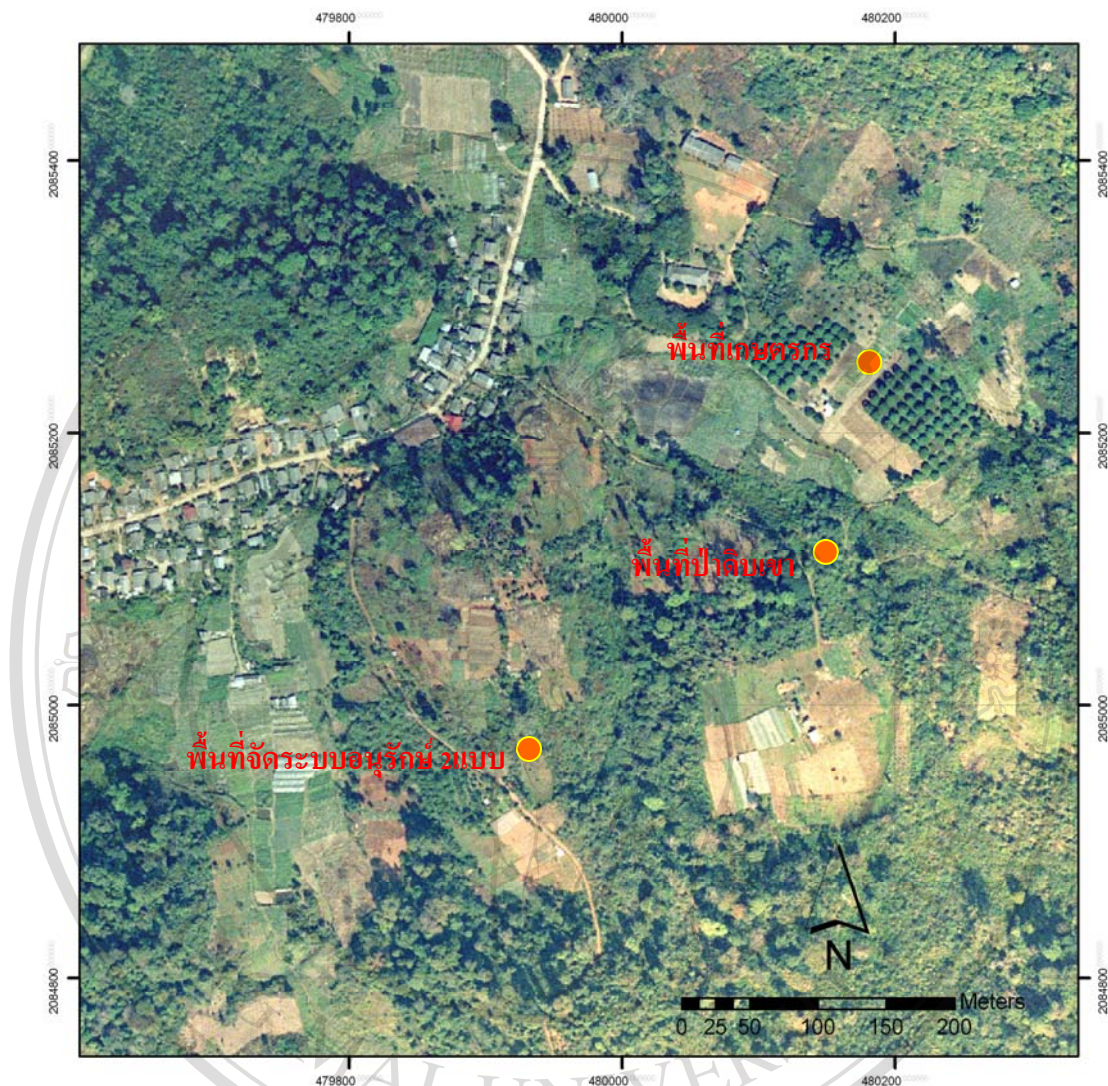
- 1) ดินกล้าหญ้าแฝกหอมเพื่อปลูกในพื้นที่ที่จัดทำระบบอนุรักษ์ดินและน้ำ
- 2) เมล็ดข้าวโพด
- 3) ปุ๋ย
 - ปุ๋ยหมักทำด้วยวัสดุในท้องถิ่น
 - ปุ๋ยอินทรีย์น้ำจากสารเร่ง พด.2
 - ปุ๋ยเคมี
- 4) ปูนขาวเพื่อปรับสภาพกรด-ด่างของดิน
- 5) สถานีตรวจวัดปริมาณน้ำฝนแบบต่อเนื่อง ติดตั้งไว้ในบริเวณพื้นที่ทำการศึกษา
- 6) ถังเหล็กทรงกลมขนาดความจุ 200 ลิตร พร้อมฝาครอบถัง ติดตั้งไว้ท้ายแปลงศึกษา น้ำไหลป่า (runoff plots) ด้านล่างของความลาดชัน แปลงละ 1 ถัง เพื่อคักน้ำ และตะกอนดิน พร้อมอุปกรณ์สำหรับวัดระดับน้ำในถัง
- 7) อุปกรณ์เก็บตัวอย่างน้ำและตะกอนดิน
- 8) เครื่องมือและอุปกรณ์สำหรับตรวจวิเคราะห์สมบัติทางเคมีและกายภาพของน้ำและดิน

ในห้องปฏิบัติการ

3.2 สถานที่ศึกษา

พื้นที่ที่ใช้ในการศึกษาตั้งอยู่ในพื้นที่เขตพัฒนาที่ดินของสถานีพัฒนาที่ดินจังหวัดเชียงใหม่

ลุ่มน้ำแม่สายย่อยตอนบน ตำบลโป่งแยง อำเภอแม่ริม จังหวัดเชียงใหม่ ดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 แผนที่ภาพถ่ายทางอากาศแสดงตำแหน่งพื้นที่ศึกษาในเขตพัฒนาที่ดินของสถานีพัฒนาที่ดินจังหวัดเชียงใหม่ กลุ่มน้ำแม่สายย่อยตอนบน ต.โป่งแยง อ.แม่ออน จ.เชียงใหม่
ที่มา : สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 6 จ.เชียงใหม่

3.3 แผนการทดลอง

ทำการศึกษาถึงการใช้มาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำในพื้นที่ลุ่มน้ำขนาดเล็ก เพื่อเปรียบเทียบกับพื้นที่ลุ่มน้ำที่คงสภาพเป็นป่าไม้ที่ไม่ได้มีการรบกวน และพื้นที่ทำการเกษตรของเกษตรกรที่ไม่มีระบบอนุรักษ์ดินและน้ำ ในพื้นที่ลุ่มน้ำย่อยที่อยู่ในพื้นที่ลุ่มน้ำของเขตพัฒนาที่ดินของสถานีพัฒนาที่ดินจังหวัดเชียงใหม่ โดยการเก็บข้อมูลน้ำไหลบ่าหน้าดิน ตะกอน การสูญเสียธาตุอาหารพืช คุณภาพน้ำ การเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติของดินและปริมาณสารพิษจากแปลงศึกษาน้ำไหลบ่าหน้าดิน เพื่อหาข้อสรุปผลการใช้ที่ดินต่อคุณภาพลุ่มน้ำดังกล่าว

3.4 การเตรียมพื้นที่ศึกษา

3.4.1 เลือกลุ่มน้ำขนาดเล็กที่จะศึกษาในเขตพัฒนาที่ดินของสถานีพัฒนาที่ดินจังหวัด เชียงใหม่ 4 ลุ่มน้ำ ดังนี้

1) พื้นที่ลุ่มน้ำที่จัดระบบอนุรักษ์ดินและน้ำแบบคูรับน้ำรอบเขา หรือ hillside ditch (สวัสด์และนิตยา, 2522) ร่วมกับหญ้าแฝก (ปลูกข้าวโพดและปรับปรุงดินด้วยปุ๋ยหมัก ที่ทำด้วยวัสดุในท้องถิ่นร่วมกับการใช้ปุ๋ยอินทรีย์น้ำจากสารเร่งพด.2 และปุ๋ยเคมีในอัตราต่ำเพื่อลดต้นทุนการผลิต ใช้ปุ๋ยเคมีตามค่าการวิเคราะห์ ดิน และใช้ปูนขาวเพื่อปรับความเป็นกรดเป็นด่างของดินให้เหมาะสมกับชนิดของพืช ซึ่งเป็นการจัดการดินเพื่อเพิ่มพูนความอุดมสมบูรณ์ของดินและเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติบางประการของดินภายใต้สภาพแวดล้อมและสภาพภูมิอากาศเฉพาะพื้นที่) ดังภาพที่ 2 และ 5

2) พื้นที่ลุ่มน้ำที่จัดระบบอนุรักษ์ดินและน้ำแบบขั้นบันไดดิน หรือ bench terrace (สวัสด์และนิตยา, 2522) ร่วมกับหญ้าแฝก (ปลูกข้าวโพดและปรับปรุงดิน เช่นเดียวกับข้อ 1) ดังภาพที่ 2 และ 5



ภาพที่ 2 พื้นที่ลุ่มน้ำที่จัดระบบอนุรักษ์ดินและน้ำแบบคูรับน้ำรอบเขา ร่วมกับหญ้าแฝกและแบบขั้นบันไดดิน ร่วมกับหญ้าแฝก

3) พื้นที่ลุ่มน้ำที่ไม่มีมาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำใดๆ (ปลูกข้าวโพด) ดังภาพที่ 3



ภาพที่ 3 พื้นที่ลุ่มน้ำการเกษตรของเกษตรกร

4) พื้นที่ลุ่มน้ำป่าธรรมชาติ (ป่าดิบเขา) ดังภาพที่ 4



ภาพที่ 4 พื้นที่ลุ่มน้ำป่าดิบเขา



ภาพที่ 5 การปลูกข้าวโพดในพื้นที่ลุ่มน้ำที่จัดระบบอนุรักษ์ดินและน้ำ

3.4.2 ก่อสร้างแปลงศึกษาหน้าดินไหลบ่าหน้าดิน (runoff plots) ในพื้นที่ศึกษา พื้นที่ละ 3 แปลง ทั้ง 4 พื้นที่ โดยแต่ละแปลงมีขนาด กว้าง 4 เมตร ยาว 9 เมตร (N.W.Hudson,1993) และดำเนินการทำแปลงติดตั้งถังดักตะกอนเพื่อเก็บตัวอย่างน้ำ ตะกอนดิน และปริมาณน้ำไหลบ่า (คณะทำงานบริหารจัดการน้ำจังหวัด โครงการอันเนื่องมาจากพระราชดำริ กปร.,2549) ดังภาพที่ 6



ภาพที่ 6 แปลงศึกษาหน้าดินไหลบ่า (runoff plots)

3.4.3 ทำการติดตั้งสถานีตรวจวัดปริมาณน้ำฝนแบบต่อเนื่องในพื้นที่ที่ทำการศึกษาดัง
ภาพที่ 7



ภาพที่ 7 การติดตั้งสถานีตรวจวัดปริมาณน้ำฝน

3.5 การเก็บข้อมูล

3.5.1 ข้อมูลสภาพแวดล้อม

เก็บข้อมูลปริมาณน้ำฝนจากเครื่องมือตรวจวัดปริมาณน้ำฝนแบบต่อเนื่องที่ติดตั้งไว้
ในพื้นที่ลุ่มน้ำที่ศึกษาตลอดช่วงเวลาที่ทำการศึกษา

3.5.2 ข้อมูลปริมาณน้ำไหลบ่าหน้าดินและปริมาณการสูญเสียดิน

ทำการวัดปริมาณน้ำไหลบ่าหน้าดินหลังจากฝนตกทุกครั้งจากถังดักตะกอน โดยวัด
ระดับความสูงของน้ำในถัง แล้วนำค่าที่วัดได้ไปคำนวณหาปริมาณน้ำไหลบ่า จากนั้นทำการกว
ตะกอนดินและน้ำในถังดักตะกอนให้เข้ากันแล้วเก็บตัวอย่างด้วยขวดเก็บตัวอย่างในปริมาณขวดละ
500 ลูกบาศก์เซนติเมตร นำตัวอย่างดังกล่าวไปทำให้ตกตะกอนและอบให้แห้ง แล้วจึงนำตะกอน
ดินที่อบแห้งแล้วนั้นไปชั่งหาน้ำหนัก เพื่อนำค่าที่ได้ไปคำนวณหาปริมาณการสูญเสียดินต่อไป

3.5.3 ข้อมูลการสูญเสียธาตุอาหารพืช และสารพิษตกค้าง

เก็บตัวอย่างตะกอนดินจากพื้นที่ศึกษาของแต่ละลุ่มน้ำเพื่อวิเคราะห์ โดยส่งตัว
อย่างดังกล่าวไปตรวจวิเคราะห์หาปริมาณธาตุอาหารพืชที่สูญเสียไปกับตะกอน และสารพิษตกค้าง
ในตะกอน ที่ห้องปฏิบัติการสำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตร เขตที่ 1 ต.หนองหาร อ.สันทราย
จ. เชียงใหม่ โดยทำการวิเคราะห์ 5 รายการดังนี้

- 1) อินทรีย์วัตถุ (organic matter, OM), โดยวิธี Walkley – Black
- 2) ไนโตรเจนรวม (total nitrogen, N), คำนวณจากปริมาณอินทรีย์วัตถุ
- 3) ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (available phosphorus, P) โดยวิธี Bray II
- 4) ปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ (available potassium, K), โดยวิธี Ammonium Acetate 1 N pH 7

5) สารพิษตกค้าง (pesticide residue) กลุ่ม Organophosphate, Organochlorine และ Pyrethriod โดยวิธี partition with hexane, Methylene Chloride

3.5.4 ข้อมูลคุณภาพน้ำ

เก็บตัวอย่างน้ำจากพื้นที่ศึกษาด้วยขวดเก็บตัวอย่าง ส่งตัวอย่างดังกล่าวไปตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำที่ห้องปฏิบัติการภาควิชาปฐพีศาสตร์และอนุรักษ์ศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ โดยทำการตรวจวิเคราะห์ทั้งสิ้น 17 รายการ (รายการที่ 1-17) และที่ห้องปฏิบัติการ สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตร เขตที่ 1 ต.หนองหาร อ.สันทราย จ.เชียงใหม่ จำนวน 1 รายการ (รายการที่ 18) ดังนี้

- 1) ความเป็นกรด-ด่าง (pH) ของน้ำ โดย pH meter
- 2) การนำไฟฟ้า (electrical conductivity, EC) (APHA, 1981)
- 3) ความกระด้าง (hardness) โดยวิธี EDTA titrimetric (APHA, 1981)
- 4) ความเป็นด่าง (alkalinity) โดยการใช้อินดิเคเตอร์ตามวิธีของ APHA, 1981
- 5) ออกซิเจนละลายน้ำ (dissolved oxygen, DO) โดยวิธี Azide Modification (APHA, 1981)
- 6) ความต้องการออกซิเจนทางชีวเคมี (biochemical oxygen demand, BOD) โดยวิธี Azide Modification ที่อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 5 วันติดต่อกัน (APHA, 1981)
- 7) ปริมาณฟอสเฟตรวม (total phosphate, P) (APHA, 1981)
- 8) แอมโมเนีย-ไนโตรเจน ($\text{NH}_4 - \text{N}$) โดยวิธี Spectrophometric method (APHA, 1981)
- 9) ไนเตรต-ไนโตรเจน ($\text{NO}_3 - \text{N}$) โดยวิธี Modified Hydrazine Sulfate
- 10) โพแทสเซียม (potassium, K) โดยวิธี AAS (APHA, 1981)
- 11) แคลเซียม (calcium, Ca) โดยวิธี AAS (APHA, 1981)
- 12) แมกนีเซียม (magnesium, Mg) โดยวิธี AAS (APHA, 1981)
- 13) เหล็ก (iron, Fe) โดยวิธี AAS (APHA, 1981)
- 14) แมงกานีส (manganese, Mn) โดยวิธี AAS (APHA, 1981)

- 15) สังกะสี (zinc, Zn) โดยวิธี AAS (APHA, 1981)
- 16) ทองแดง (copper, Cu) โดยวิธี AAS (APHA, 1981)
- 17) บักتریโคลิฟอร์มทั้งหมด (total coliform bacteria, MPN/100 มิลลิกรัม) โดยวิธี Multiple Tube Fermentation Technique (APHA, 1981)
- 18) สารพิษ (pesticide) โดยวิธี partition with hexane



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved