

บทที่ 3

วิธีการดำเนินการวิจัย

ประชากรและการสุ่มกลุ่มตัวอย่าง

การทดลองครั้งนี้ใช้การวางแผนการทดลองแบบเชิงสำรวจ (Survey research) โดยการศึกษาแบบภาคตัดขวาง (Cross sectional study) พื้นที่อำเภอร่องขาว จังหวัดแพร่ จำนวน 3 ตำบล ได้แก่ ร่องขาว หุ้งศรี และร่องเข็ม รวมพื้นที่ทั้งสิ้น 73.24 ตารางกิโลเมตร (45,775 ไร่) หมู่บ้านทั้งสิ้น 28 หมู่บ้าน จำนวน โดยสุ่มตัวอย่างพื้นที่การเกษตรบนที่สูงโดยเทคนิคแบบชั้นภูมิ หรือ stratified sampling ซึ่งได้ จำนวน ตัวอย่างศึกษา รวม 29 พื้นที่ รวมถึงพืชพรรณที่ขึ้นอยู่โดยรอบบริเวณ

เครื่องมือในการวิจัยและตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

1. เครื่องคอมพิวเตอร์ พร้อมด้วยโปรแกรมสารสนเทศภูมิศาสตร์ประยุกต์
2. แผนที่มาตราส่วน 1:50,000
3. แอคพิเคชั่น Theodolite เพื่อหาพิกัดตัวอย่างพื้นที่
4. เครื่อง pressure plate extractor
5. เครื่องเก็บตัวอย่างดิน
6. ตะแกรงร่อนดิน และเครื่องเขย่า
7. ชุดทดสอบความเป็นพลาสติกของดิน
8. ชุดทดสอบการซึมผ่านของน้ำของดิน
9. ชุดทดสอบแรงเฉือนของดิน (direct shear test)
10. เครื่องทดสอบแรงดึงของรากต้นกระถิน

วิธีดำเนินการวิจัย

1. การประเมินค่าการสูญเสียดิน

การใช้วิธีการประเมินค่าการสูญเสียดิน มีหลายวิธีการแต่ในขั้นตอนนี้ จะใช้การศึกษาจากสมการสูญเสียดินสากล (Universal Soil Loss Equation : USLE) ซึ่งประกอบด้วยปัจจัยต่างๆ ที่ใช้ในการวิเคราะห์ค่าการสูญเสียดิน ซึ่งปัจจัยเหล่านี้คำนวณจากค่าเป็นตัวเลขจากพื้นที่จริงในการทำการเกษตรกรรม โดยใช้สมการดังกล่าวถูกนำมาใช้ในการศึกษาการชะล้างการพังทลายของดินในประเทศไทย ซึ่งสมการการสูญเสียดินสากลที่ถูกพัฒนาขึ้นในปี ค.ศ. 1961 โดยกรมการเกษตรประเทศสหรัฐอเมริกาและถูกปรับปรุงอย่างต่อเนื่องในรูปแบบที่ง่ายในการศึกษา คือ

$$A = R \times K \times LSXCP$$

ซึ่งมีรายละเอียดในแต่ละปัจจัยดังต่อไปนี้

2. การประเมินค่าความสามารถในการชะล้างพังทลายของฝน (R)

ในการศึกษาครั้งนี้ใช้ข้อมูลปริมาณน้ำฝนในช่วงปี พ.ศ. 2547 – 2557 แล้วนำค่าปริมาณน้ำฝนมาหาค่าเฉลี่ย เพื่อกำหนดค่าความสามารถในการทำให้เกิดชะล้างพังทลายของฝน โดยใช้สมการดังนี้

$$Y = -0.0375 + 0.163X$$

เมื่อ $Y =$ ค่า R -factor (เมตรริกตัน/เฮกแตร์/ชม.)

$X =$ ปริมาณน้ำฝนรายปี (มม.)

3. ประเมินค่าปัจจัยความคงทนต่อการถูกชะล้างพังทลายของดิน

นำตัวอย่างดินมาวิเคราะห์เนื้อดิน โดยวิธี pipette method และวิธี walkleg and black ตามลำดับ แล้วนำมาวิเคราะห์ค่าปัจจัยเกี่ยวกับความยากง่ายในการเกิดการพังทลายของดิน โดยใช้การประเมินจากภาพไมโนกราฟ หรือการคำนวณจากสมการ wischmeier ในแผนภาพไมโนกราฟ

4. ประเมินค่าของปัจจัยความยาวและความชันของความลาดเท (LS)

โดยการวิเคราะห์ความยาวของความลาดชันของภูมิประเทศที่ศึกษาจังหวัดแพร่ โดยร้อยละความลาดชันในการประเมินปัจจัยนี้จากสมการ

$$S = (0.43 + 0.30s + 0.043s^2) / 6.613$$

$$L = (\lambda / 22.13)^m$$

$m = 0.5$ ในกรณีที่ระดับความลาดชัน $\geq 5\%$

0.4 ในกรณีที่ระดับความลาดชัน ระหว่าง 3.5 – 4.5%

0.3 ในกรณีที่ระดับความลาดชัน ระหว่าง 1 – 3%

0.2 ในกรณีที่ระดับความลาดชัน $< 1\%$

5. การประเมินค่าปัจจัยเกี่ยวกับการจัดการพืช (C)

โดยกำหนดค่าจากตาราง C - factor สำหรับทำแผนที่การใช้ที่ดิน 1 : 50,000 ของกรมพัฒนาที่ดิน ปี 2535

6. การประเมินค่าปัจจัยเกี่ยวกับการป้องกันการชะล้างพังทลาย (P)

โดยกำหนดค่า P มาจากสมการที่ใช้ในการป้องกันการชะล้างพังทลายของดินจากการปลูกข้าวโพดของตารางการกำหนดค่า P factor สำหรับหน่วยแผนที่การใช้ที่ดิน 1: 50,000 (กรมพัฒนาที่ดิน, 2543) ซึ่งเมื่อได้ข้อมูลตามปัจจัยต่างๆ ที่ได้กล่าวมาแล้วเบื้องต้น มาคำนวณหาค่าดินที่มีการสูญเสียที่ได้จากการคำนวณเปรียบเทียบกับระดับชั้นการชะล้างพังทลาย เพื่อจัดลำดับชั้นรุนแรงในการเกิดการชะล้างพังทลายของดินในการศึกษาในพื้นที่

ตารางที่ 3.1 การจัดแบ่งลำดับชั้นการชะล้างพังทลายของดิน

ระดับชั้น	ดินที่สูญเสีย (ตัน/ไร่/ปี)	มิลลิเมตร/ปี
น้อยมาก (very slight)	0-2	0-0.96
น้อย (slight)	2-5	0.96-2.4
ปานกลาง (moderate)	5-15	2.4-7.2
รุนแรง (severe)	15-20	7.2-9.6
รุนแรงมาก (very severe)	>20	>9.6

ที่มา : กรมพัฒนาที่ดิน, 2543

7. ทำการวิเคราะห์ตัวอย่างดินดังต่อไปนี้

7.1 วิเคราะห์ขนาดเม็ดดินตัวอย่าง (grain size analysis) ตามมาตรฐาน ASTM D 2487-93

7.2 วิเคราะห์ความเป็นพลาสติกของดิน (plasticity) เพื่อหาค่า liquid limit, plastic limit และ plasticity index ตามมาตรฐาน ASTM D 2216-06

7.3 การวิเคราะห์หาค่าความชื้นในดิน โดยวิธีมาตรฐาน standard test method for laboratory determination of water and rock by mass

7.4 การทดสอบการซึมผ่านน้ำทางดิน (permeability test) ตามวิธีมาตรฐาน ASTM D 3080-90

7.5 การทดสอบแรงดึงของรากละดินอายุต่างๆ โดยเครื่อง Tensile test

7.6 สร้าง soil water characteristic curve

7.7 ทดสอบค่า matric suction ของดินตัวอย่างทั้ง 29 จุด

การประเมินผลความสัมพันธ์ของอายุรากต้นกระถินต่อการกัดเซาะของดิน ในพื้นที่เพาะปลูกที่สูงในพื้นที่เป้าหมาย

8. สรุปผลการศึกษาและจัดทำรายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ข้อมูลที่ได้จากการรวบรวม

การเตรียมข้อมูลสำหรับการจำลอง/พยากรณ์ ของพื้นที่ปลูกพืชบนที่สูงในเขตอำเภอร่องวาง โดยมีวิธีดังนี้

1. รวบรวมข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดินที่เกิดจากกิจกรรมการเกษตรต่างๆ ในเขตพื้นที่เป้าหมาย
2. รวบรวมข้อมูลสภาพภูมิประเทศ (DEM) ในพื้นที่เป้าหมายตามแผนที่ มาตรฐาน 1: 25,000
3. รวบรวมข้อมูลปัจจัยผลต่อการกัดเซาะ เช่น การสูญเสียดิน (soil loss) ปัจจัยพลังงานจากน้ำฝน ปัจจัยด้านสมบัติความกัดเซาะได้ของดิน ปัจจัยความยาวของความลาด ปัจจัยความลาดเอียง ปัจจัยพืชปกคลุมหรือวัสดุปกคลุมอื่นๆ และปัจจัยด้านแนวปฏิบัติเพื่อควบคุมการกัดเซาะ
4. รวบรวมข้อมูลดินทั้งทางด้านกายภาพและเคมีของแต่ละชั้นดิน ข้อมูลเชิงปริมาณของลักษณะภูมิประเทศ เช่น ลักษณะความโค้งของผิวน้ำภูมิประเทศ (plan and profile curvature) ความลาดชัน (slope) ความต่างระดับของภูมิประเทศ (elevation) และดัชนีแสดงความชื้นสัมพัทธ์กับสภาพภูมิประเทศ (topographic wetness index, TWI) และชุดดินในพื้นที่เป้าหมาย
5. รวบรวมข้อมูลภูมิอากาศ ประกอบด้วย ข้อมูลปริมาณน้ำฝน น้ำท่า อุณหภูมิสูงสุดและต่ำสุด ความชื้นสัมพัทธ์ ปริมาณรังสีดวงอาทิตย์ และความเร็วลมในพื้นที่เป้าหมาย
6. รวบรวมข้อมูลปัจจัยของพืชพรรณ เช่น สมบัติทางวิศวกรรมของพืชพรรณและวิธีการประยุกต์ใช้พืชพรรณทางวิศวกรรม
7. รวบรวมข้อมูลขนาดเม็ดดินตัวอย่าง ความเป็นพลาสติกของดิน ความชื้นในดินตัวอย่าง ค่าการซึมผ่านน้ำของดิน และแรงเฉือนของดิน
8. รวบรวมข้อมูลกำลังดึงของรากต้นกระถินอายุต่างๆ
9. วิเคราะห์ความสามารถในการรองรับความชื้นในดินของรากต้นกระถินในช่วงอายุต่างๆ เพื่อประเมินความสามารถในการเพิ่มเสถียรภาพลาดดินในพื้นที่เกษตรกรรมพื้นที่สูง

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. ค่าเฉลี่ย (\bar{X})
2. การวิเคราะห์ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD)
3. การหาความสัมพันธ์ของผลการศึกษาปัจจัย (r)