

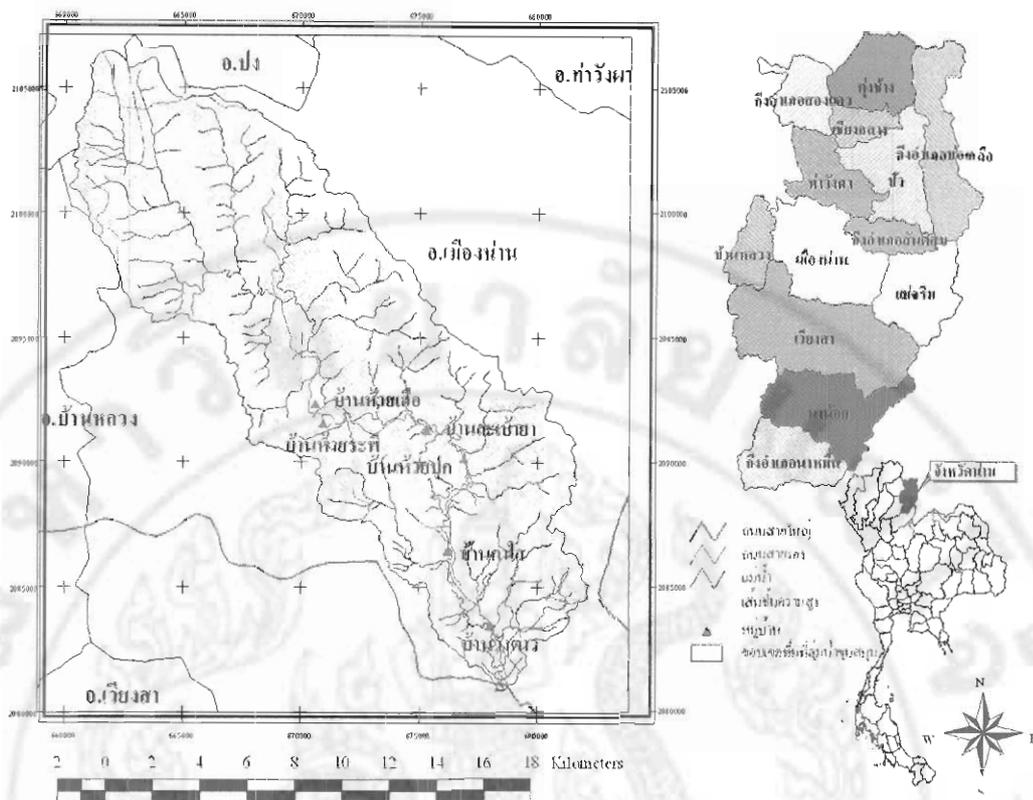
### บทที่ 3 วิธีการวิจัย

การศึกษาวิจัยเรื่องความอุดมสมบูรณ์ของดินภายใต้การใช้ประโยชน์ที่ดินทางการเกษตรที่หลากหลาย กรณีศึกษากลุ่มน้ำขุนสมุน อำเภอเมือง จังหวัดน่าน เป็นการศึกษาวิจัยเชิงประยุกต์ที่เน้นข้อมูลทางด้านกายภาพและเคมีดิน โดยการรวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูลทางด้านทรัพยากรการผลิตทางการเกษตรเบื้องต้น ได้แก่ ลักษณะการใช้ประโยชน์ที่ดินทางการเกษตร น้ำและป่าไม้ โดยใช้ข้อมูลจากงานวิจัยภาคสนามระดับหมู่บ้าน ขั้นตอนแรก ใช้วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลจากเอกสาร การสังเกตในพื้นที่จริงและการสัมภาษณ์อย่างไม่เป็นทางการ เพื่อเป็นการศึกษาพื้นที่เบื้องต้น ขั้นตอนต่อมา ใช้วิธีเก็บข้อมูลแบบสัมภาษณ์ที่เป็นทางการของกลุ่มประชากรตัวอย่าง ซึ่งได้ทำการสุ่มไว้แล้วแต่ละหมู่บ้านเพื่อนำมาเป็นพื้นที่ตัวแทนในการเก็บตัวอย่างดินจากการใช้ประโยชน์ที่ดินทางการเกษตรที่หลากหลายเพื่อนำไปวิเคราะห์หาความอุดมสมบูรณ์ของดินมาทำการสังเคราะห์ในขั้นตอนต่อไป

#### สถานที่ดำเนินการวิจัย

พื้นที่กลุ่มน้ำขุนสมุนตั้งอยู่ในเขตพื้นที่ตำบลสะเนียน อำเภอเมือง จังหวัดน่าน ตำบลสะเนียนมีจำนวน 15 หมู่บ้าน แยกออกจากตำบลถ่มตอง ปี พ.ศ. 2530 มีประชากรทั้งหมด 12,400 คน ประชากรส่วนใหญ่เป็นชาวไทยภูเขา หลากหลายเผ่า ดังนี้ เผ่าเย้า ราษฎรบ้านห้วยลี หมู่ที่ 3, บ้านละบ้ายา หมู่ที่ 10, บ้านห้วยเฮือและบ้านห้วยระพี หมู่ที่ 11, บ้านกลางพัฒนา หมู่ที่ 13 เผ่าม้ง ราษฎรบ้านสองแคว หมู่ที่ 5 และ บ้านปางเป็ย หมู่ที่ 6, เผ่าฉิ่นหรือขมุ ราษฎรบ้าน ห้วยปุก หมู่ที่ 9 และ เผ่าก้อะ ราษฎรบ้านใหม่โนนฝั้น หมู่ที่ 12 (ภาพ 3)

เส้นทางคมนาคม ถนนสายหลักในพื้นที่ อบต.สะเนียน เป็นถนนของกรมทางหลวง เริ่มต้นมาจากตัวเมืองจังหวัดน่าน เป็นถนนลาดยางสภาพดีตัดผ่านหมู่บ้าน หมู่ที่ 1, 2, 3, 4, 5, 12, 6 ตามลำดับ และเข้าสู่เขตอำเภอบ้านหลวง จ. น่าน มีรถโดยสารสายน่าน-บ้านหลวง, น่าน-พะเยาและน่าน - เชียงใหม่ วิ่งผ่านจากตัวเมืองประมาณ 20 กิโลเมตร เลี้ยวขวาเข้าถึงพื้นที่ศึกษา โดยใช้เส้นทางคมนาคมของ รพช. เป็น ถนนลาดยางมาตรฐาน สุดปลายทางที่บ้านละบ้ายา ระยะทาง 15 กิโลเมตร ต่อจากนั้นเป็นถนนลูกรังบดอัด ไปยังบ้านห้วยระพี และบ้านห้วยเฮือ



ภาพ 3 พื้นที่ศึกษาวิจัย

### การเลือกพื้นที่วิจัย

พื้นที่สำหรับการศึกษาวิจัยครั้งนี้ คือ พื้นที่ลุ่มน้ำขุนสมุน ตั้งอยู่ใน ตำบลสะเนียง อำเภอเมือง จังหวัดน่าน มีขนาดพื้นที่ครอบคลุมทั้งลุ่มน้ำประมาณ 229 ตารางกิโลเมตร โดยเลือกพื้นที่ศึกษา 2 หมู่บ้าน ที่ประกอบไปด้วยชุมชนชาวไทยพื้นราบหมู่บ้านกาไค และชุมชนชาวไทยภูเขาหมู่บ้านละเบา โดยพิจารณาตามเหตุผลดังนี้

1. มีความหลากหลายทางชีวภาพและชาติพันธุ์ ซึ่งมีผลทำให้เกิดความหลากหลายของวิถีชีวิตและวัฒนธรรมที่เกี่ยวข้องกับการใช้ที่ดินและการจัดการทรัพยากรธรรมชาติของแต่ละชุมชน
2. เป็นพื้นที่ลุ่มน้ำที่อยู่ใกล้ตัวเมืองมีการใช้ประโยชน์ที่ดินอย่างเข้มข้น
3. หมู่บ้านส่วนใหญ่ตั้งอยู่ในพื้นที่ป่าอนุรักษ์ ป่าสงวนแห่งชาติ ซึ่งเป็นต้นน้ำที่สำคัญของลำน้ำน่าน

4. เป็นหมู่บ้านที่มีทรัพยากรลุ่มน้ำที่คล้ายคลึงกัน แต่มีวิถีชีวิตและสภาพความเป็นอยู่ที่แตกต่างกัน ทั้งด้านเศรษฐกิจและสังคม ตลอดจนการใช้ทรัพยากรในพื้นที่ลุ่มน้ำ
5. เนื่องจากเป็นชุมชนที่ต่างเชื้อชาติกัน ระหว่างชุมชนชาวไทยพื้นราบกับชุมชนชาวไทยภูเขา ทำให้มีการใช้ประโยชน์ที่ดินทางการเกษตรแตกต่างกัน

ดังนั้นพื้นที่ลุ่มน้ำขุนสมุนจึงมีความเหมาะสมที่จะเป็นตัวแทนของระบบนิเวศลุ่มน้ำที่ชัดเจนเพื่อการศึกษา สภาพแวดล้อมทางธรรมชาติ การใช้ทรัพยากรในรูปแบบต่าง ๆ และเศรษฐกิจ – สังคม จึงเลือกพื้นที่ดังกล่าวเพื่อเป็นตัวแทนในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ในเรื่องของความอุดมสมบูรณ์ของดินภายใต้การใช้ประโยชน์ที่ดินทางการเกษตรที่หลากหลาย และเนื่องจากเป็นการศึกษารายครัวเรือน จึงมีการเปรียบเทียบการใช้ที่ดินระหว่างกันดังนี้

- พื้นที่ทางการเกษตร ได้แก่ การปลูกข้าวนาดำ การปลูกพืชไร่ การปลูกไม้ผล และการปลูกสัก รวมทั้งพืชเศรษฐกิจชนิดอื่น ๆ
- พื้นที่เกษตรที่ปล่อยรกร้าง ได้แก่ พื้นที่ว่าง และไร่หมุนเวียน
- พื้นที่ป่าธรรมชาติ ได้แก่ ป่าดิบแล้ง ป่าเบญจพรรณ ป่าเต็งรังและป่าไผ่

#### การศึกษาข้อมูลเบื้องต้น

1. ศึกษาข้อมูลพื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับพื้นที่ศึกษาโดยการค้นคว้าเอกสาร และรายงานการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับพื้นที่ศึกษา รวมถึงแบบสอบถามจากผู้วิจัยอื่น ๆ ที่ทำการวิจัยในพื้นที่เดียวกัน เพื่อใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานประกอบการตัดสินใจในการเลือกพื้นที่ศึกษาที่เหมาะสมต่อไป

2. การศึกษาด้านภูมิกายภาพของพื้นที่ลุ่มน้ำ เป็นการศึกษาพื้นที่เบื้องต้นของลุ่มน้ำขุนสมุน โดยเริ่มจากข้อมูลทางด้านทุติยภูมิต่าง ๆ (secondary data) ที่เกี่ยวข้องตลอดจนการสำรวจพื้นที่เบื้องต้น การสังเกต การสอบถาม ข้อมูลที่ได้ คือลักษณะภาพรวมทางด้านภูมิกายภาพของพื้นที่ ประกอบด้วยที่ตั้ง ความหนาแน่นของประชากร แหล่งน้ำ พื้นที่ทางการเกษตร ซึ่งใช้เป็นข้อมูลในการวางแผนงานและการดำเนินการศึกษารายละเอียดในภาคสนามต่อไป

3. การศึกษาข้อมูลทางด้านแผนที่และภาพถ่าย ได้แก่ การศึกษาภาพถ่ายดาวเทียม Landsat – 5 และ 7 และภาพถ่ายทางอากาศ แผนที่ภูมิประเทศชุด L 7017 มาตรฐาน II : 50,000 แผนที่ธรณีสัณฐาน แผนที่ธรณีวิทยาภาคเหนือปี พ.ศ. 2519 มาตรฐาน 1 : 25,000 ชนิดและการกระจายตัวของดินในระดับชุดดิน (series) ในบริเวณพื้นที่ศึกษาโดยใช้แผนที่ดินมาตรฐาน 1 :

10,000 แผนที่ชุดดิน แผนที่การใช้ประโยชน์ที่ดินสำหรับพืชเศรษฐกิจ ปี พ.ศ. 2533 ของกองสำรวจและจำแนกดินของกรมพัฒนาที่ดินมาตราส่วน 1: 50,000

4. ศึกษาข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับรูปแบบการผลิตทางการเกษตรของพื้นที่ศึกษา โดยกำหนดจุดศึกษาลงบนแผนที่ต่าง ๆ ที่ได้จากการศึกษาข้อมูลเบื้องต้นดังกล่าว

#### การวางแผน

1. กำหนดการเข้าพื้นที่ภาคสนามครั้งที่ 1 โดยการประสานงานเพื่อเข้าสำรวจชุมชน ขออนุญาตการเข้าศึกษาพื้นที่ การเข้าพบปะผู้นำชุมชน เพื่อแนะนำตน และทำความรู้จักกับชาวบ้าน และเกษตรกรเจ้าของพื้นที่ที่มีการใช้ประโยชน์ที่ดินทางการเกษตร โดยเฉพาะการปลูกพืชชนิดต่าง ๆ และสร้างความสัมพันธ์กับชุมชน รวมทั้งการสังเกตและสำรวจข้อมูลพื้นฐานต่าง ๆ ทั้งทางด้านกายภาพและสังคมของชุมชน

2. กำหนดกลุ่มเป้าหมาย โดยการตรวจสอบจากแบบสอบถามของเกษตรกรภายในหมู่บ้านที่ทำการศึกษาวิจัย คัดเลือกเอาแบบสอบถามที่ได้จากการสัมภาษณ์และจดบันทึกของเกษตรกรที่มีความน่าสนใจและมีประวัติการใช้ประโยชน์ที่ดินของพื้นที่ที่เหมาะสม ซึ่งจะเป็นตัวแทนของพื้นที่ที่ทำการเพาะปลูกพืชในแต่ละชนิดไว้อย่างชัดเจน คัดเลือกพื้นที่ของเกษตรกรกลุ่มเป้าหมายโดยการคัดเลือกเอาพื้นที่ที่มีการใช้ประโยชน์ที่ดินทางการเกษตรในแต่ละพื้นที่แตกต่างกัน ทั้งทางด้านความลาดชันของพื้นที่ ชนิดพืชที่ทำการเพาะปลูก รูปแบบและวิธีการเพาะปลูกพืช การเก็บเกี่ยวผลผลิตของเกษตรกรในแต่ละพื้นที่ รวมถึงการจัดการและการดูแลรักษาพื้นที่ ทั้งนี้การคัดเลือกเพื่อหาพื้นที่ที่เป็นตัวแทนของการใช้ประโยชน์ที่ดินทางการเกษตรที่หลากหลายนั้นจะเลือกโดยการคัดเลือกจากแบบสอบถามและการสังเกตลักษณะทางกายภาพพื้นที่จริงของเกษตรกรเจ้าของพื้นที่แปลงที่มีความชัดเจนทางด้านการใช้ประโยชน์ที่ดิน เช่นการปลูกพืชไร่หรือไม้ผลชนิดเดียวกันเป็นเวลานานหลายปี หรือพื้นที่ทำการเกษตรกรรมแบบเข้มข้นเพื่อต้องการผลผลิตที่มาก หรือพื้นที่ว่างเปล่าหรือร้างจนเกิดเป็นไร่มุมนเวียรรวมถึงพื้นที่อนุรักษ์ เช่น ป่าชุมชน เพื่อจะนำมาเปรียบเทียบหาความอุดมสมบูรณ์ของดินในพื้นที่ทำการเก็บตัวอย่าง ซึ่งจะเป็นตัวแทนในการใช้ประโยชน์ที่ดินในแต่ละชนิดของหมู่บ้านที่ทำการศึกษาวิจัยให้ชาวบ้านซึ่งเป็นเจ้าของพื้นที่ทำการชี้จุดและตำแหน่งพื้นที่เพาะปลูกทางการเกษตรของตนในแต่ละพื้นที่ที่ครอบครองอยู่เพื่อหาตำแหน่ง และพื้นที่ที่แน่นอนลงบนแผนที่ และภาพถ่ายทางอากาศ ซึ่งทำให้ง่ายต่อการเข้าสำรวจพื้นที่จริงได้อย่างแม่นยำและไม่ผิดพลาด

3. กำหนดการเข้าพื้นที่ภาคสนามครั้งที่ 2 โดยการประสานงานกับชาวบ้านผู้ที่มีความรอบรู้และชำนาญการ ด้านเส้นทางและการเดินทาง โดยเลือกเอาชาวบ้านในพื้นที่ หมู่บ้านที่ทำการศึกษาค้นคว้าเป็นผู้นำทางเข้าไปยังพื้นที่เป้าหมายที่คัดเลือกเอาไว้ เพื่อใช้เป็นตัวแทนการใช้ประโยชน์ที่ดินทางการเกษตร และทำการเก็บตัวอย่างดิน และข้อมูลด้านต่าง ๆ ในพื้นที่ที่ทำการคัดเลือกไว้ อย่างละเอียดถี่ถ้วน

4. นำข้อมูลจากแบบสอบถามและการจดบันทึกจากการสังเกตของพื้นที่ที่ได้รับการคัดเลือก เป็นตัวแทนการใช้ประโยชน์ที่ดินของแต่ละหมู่บ้านมาเรียบเรียง และตรวจสอบความครบถ้วนของข้อมูล รวมถึงตัวอย่างดินที่ทำการสำรวจและเก็บจากพื้นที่แปลงที่ได้รับการคัดเลือกแล้วนั้น ว่าตรงตามวัตถุประสงค์ของงานวิจัยและขาดตกบกพร่องในส่วนใดหรือไม่ ถ้ามีควรทำการเก็บข้อมูลเพิ่มเติมจนกว่าจะเห็นว่าข้อมูลครบถ้วนตามแผนงานที่วางเอาไว้

#### การเก็บตัวอย่างดิน

เมื่อเข้าถึงพื้นที่ของแต่ละแปลงตัวอย่างของเกษตรกรที่คัดเลือกไว้แล้ว กำหนดหาขอบเขตที่แน่นอน ในแต่ละแปลงตามจำนวนและขนาดของพื้นที่ตามแบบสอบถาม โดยการประมาณ และทำการเก็บตัวอย่างดินโดยมีขั้นตอนและวิธีการดังนี้

1. เก็บตัวอย่างดินเพื่อนำไปวิเคราะห์หาเนื้อดิน (soil texture) ธาตุอาหารและสมบัติทางเคมีของดิน (Chemical properties) โดยการสุ่มเก็บตัวอย่างดินรอบพื้นที่ที่ทำการศึกษาโดยใช้ Post hole auger ขนาดยาว 16 เซนติเมตร เส้นผ่าศูนย์กลางภายนอกและภายใน เท่ากับ 10.1 และ 9.4 เซนติเมตร ทำการเก็บดินในระดับความลึก 0 – 10 เซนติเมตร โดยสุ่มเก็บรอบพื้นที่จำนวน 10 จุด รวมทั้งหมด 1 กิโลกรัม

2. เก็บตัวอย่างดินเพื่อนำไปวิเคราะห์หาความชื้นในดิน (soil moisture content) และความหนาแน่นรวมของดิน (bulk density) โดยการใส่ soil core ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 5 เซนติเมตร สูง 5 เซนติเมตร เก็บที่ระดับความลึก 0 – 10, 10 – 20 และ 20 – 30 เซนติเมตร โดยการตอก soil core ลงไปในดิน 2 จุด รวมจำนวนตัวอย่างดินที่เก็บด้วย Soil core จำนวน 6 ชิ้น

3. การเก็บตัวอย่างดินเพื่อการวิเคราะห์หาเนื้อดิน (soil texture) และชุดดิน (soil series) โดยการใส่ soil auger ขนาดความยาว 1.20 เมตร โดยทำการเจาะเก็บตัวอย่างดินเรียงตามชั้นความลึกวางลงบนกระสอบขาว โดยมีเส้นบอกระยะความลึกเท่ากับ 1 เมตร แล้วทำการถ่ายภาพแล้วเก็บตัวอย่างดินแต่ละชั้นความลึก เรียงตามชั้นสีของดินที่แตกต่างกันตามความลึก ปริมาณ 0.2 กิโลกรัม จำนวน 3 ตัวอย่าง

4. การหาอัตราการซึมผ่านของดิน (soil permeability) โดยการใส่ soil core ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 10 เซนติเมตร สูง 10 เซนติเมตร จำนวน 3 ตัว โดยการตอกลงไปในดิน แล้วเทน้ำลงไป ใน soil core ให้ได้ระดับตามที่กำหนด จับเวลาจนกว่าน้ำจะซึมลงไป ในดินได้หมด หยุดเวลาแล้วจดบันทึก ก่อนที่จะเติมน้ำให้ได้ระดับเดิมเพื่อ หาอัตราการซึมผ่านครั้งต่อไป จนกว่าการซึมของน้ำลงสู่ดินจะหยุดลง ทำซ้ำจนกว่าการซึมผ่านของดินจะอิ่มตัวหรือคงที่

### การวิเคราะห์ข้อมูลตัวอย่างดิน

#### สมบัติทางกายภาพ (physical properties)

- เนื้อดิน (soil texture) ใช้วิธี hydrometer method
- ความชื้นในดิน (soil moisture content) ใช้วิธีชั่งน้ำหนักโดยอบที่อุณหภูมิ 105 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 48 ชม.
- ความหนาแน่นรวม (bulk density) ใช้วิธี core method
- อัตราการซึมผ่าน (infiltration) ใช้วิธีการคำนวณค่าที่ได้ตามสูตรของสมการ สมรรถนะการซึมผ่านของน้ำผ่านผิวดินสูงสุด มีหน่วยเป็นเซนติเมตรต่อชั่วโมง

#### สมบัติทางเคมี (chemical properties)

- ความจุในการแลกเปลี่ยนประจุบวก (cation exchange capacity) โดยวิธีใช้สารละลาย Ammonium acetate 1N pH 7 เป็นตัวกลาง แล้วแทนที่แอมโมเนียมด้วย 10% NaCl ในสภาพกรด กลั่นหาแอมโมเนียมไฮดรอกไซด์แล้วคำนวณความจุในการแลกเปลี่ยนประจุบวกของดิน
- ปรากฏิรียาของดิน (pH) ใช้ pH meter วัดโดยใช้อัตราส่วนของดินต่อน้ำ 1:1 และอัตราส่วนของดินต่อ KCl เท่ากับ 1:1 แล้วนำไปอ่านค่าความเป็นกรด - ด่าง ด้วยเครื่องวัดความเป็นกรดต่าง (pH - meter)
- ปริมาณไนโตรเจนในดิน (total nitrogen) ใช้วิธีคำนวณจากปริมาณอินทรียวัตถุ
- ปริมาณฟอสฟอรัสที่สกัดได้ (extractable P) โดยทำการสกัดสารละลายดินด้วยวิธี Bray II และนำไปตรวจปริมาณฟอสฟอรัสที่สกัดได้ในสารละลายโดยผสมกับ mixes color reagent เพื่อสร้างสีแล้ววัดค่าการดูดกลืน (absorbance) ของสารละลายมาตรฐานเปรียบเทียบกับสารละลายตัวอย่างดินในช่วงความยาวคลื่น 882 nm โดยสเปกโตรโฟโตมิเตอร์ (colorimetric method)

- ปริมาณโพแทสเซียมที่สกัดได้ (extractable K) โดยใช้วิธีสกัดด้วยสารละลาย ammonium acetate 1N, pH 7 และตรวจหาปริมาณโพแทสเซียมในสารละลายโดยอ่านด้วยเครื่อง Flame photometer
- ปริมาณอินทรีย์วัตถุ โดยวิธี wet oxidation

### การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

นำข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์คุณสมบัติของดิน ทั้งทางด้านกายภาพและเคมีดินมาวิเคราะห์ความแปรปรวนด้วยวิธี One - Way ANOVA ใช้ค่าสถิติทดสอบตามวิธีของดักแคน (Duncan's New Multiple Range Test : DMRT; LSR) ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS version 11.5 เพื่อหาผลต่างจากการใช้ประโยชน์ที่ดินทางการเกษตรที่หลากหลายของพื้นที่ลุ่มน้ำขุนสมุน

### การประเมินความอุดมสมบูรณ์ของดิน

ทำการประเมินความอุดมสมบูรณ์ของดินแต่ละปัจจัย โดยการใช้ค่าที่ได้จากการวิเคราะห์สมบัติทางเคมีดินในห้องปฏิบัติการ ได้แก่ ค่าปฏิกิริยาของดิน (pH) ปริมาณฟอสฟอรัสที่สกัดได้ (extractable P) ปริมาณโพแทสเซียมที่สกัดได้ (extractable K) ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน (soil organic matter) และความจุในการแลกเปลี่ยนไอออนบวก (cation exchange capacity) นำค่าที่ได้นี้มาประเมินความอุดมสมบูรณ์ของดิน โดยใช้ข้อมูลและตารางการประเมินคุณสมบัติของดินอ้างอิงตามเกณฑ์ของ อภิรดี (2542) และ สุขมาศ (2529) มาทำการให้ค่าคะแนนตามเกณฑ์ความเหมาะสมและนำคะแนนที่ได้มารวมกันโดยคิดเป็นร้อยละจากผลรวมของค่าคะแนนทั้งหมด เพื่อหาความอุดมสมบูรณ์ของทรัพยากรดินจากการใช้ประโยชน์ที่ดินทางการเกษตรที่หลากหลายของพื้นที่ลุ่มน้ำขุนสมุน (ตารางภาคผนวก 9)

### การประเมินความรุนแรงในการชะล้างพังทลายของดิน

ทำการประเมินความรุนแรงในการชะล้างพังทลายของดิน โดยการนำข้อมูลที่ได้จากการสำรวจและวิเคราะห์ข้อมูลตามคุณสมบัติทางกายภาพของดินมาหาค่าปริมาณการสูญเสียดิน (soil loss) หรือค่า A ตามสมการการสูญเสียดินสากล (universal soil loss equation) หรือ USLE เมื่อ

ได้ค่าปริมาณการสูญเสียดินแล้ว ทำการจัดชั้นความรุนแรงของการสูญเสียดินในประเทศไทย  
อ้างอิงตามเกณฑ์ของ มนู และคณะ (2527)

#### การประเมินความยั่งยืนของทรัพยากรดิน

ทำการประเมินความยั่งยืนของทรัพยากรดิน โดยการนำผลที่ได้จากการประเมินความอุดม  
สมบูรณ์ของดินอ้างอิงตามเกณฑ์ของ อภิรดี (2542) และ ศุภมาส (2529) มารวมกับผลที่ได้จาก  
เกณฑ์การประเมินอัตราการซึมน้ำผ่านผิวดิน O, Neal (1952 อ้างโดย สว่าง, 2549) และ เกณฑ์ความ  
รุนแรงในการชะล้างพังทลายของดิน (มนู และคณะ, 2527) มาทำการให้ค่าคะแนนตามเกณฑ์ความ  
เหมาะสมและนำคะแนนที่ได้มารวมกัน โดยคิดเป็นร้อยละจากผลรวมของค่าคะแนนทั้งหมด เพื่อหา  
ความยั่งยืนของทรัพยากรดินจากการใช้ประโยชน์ที่ดินทางการเกษตรที่หลากหลายของพื้นที่ลุ่มน้ำ  
ขุนสมุน (ตารางภาคผนวก 10)