

บทที่ 5

สรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะ

5.1 ลักษณะของดิน สมบัติทางกายภาพและทางเคมีของดิน และลักษณะทางอุทกวิทยาของดิน

ลักษณะของดินในแปลงศึกษาการชะล้างพังทลายของดิน ของสถานีพัฒนาที่ดินที่สูง กรมพัฒนาที่ดิน บ้านบวกจั่น ต.สะเมิงใต้ อ.สะเมิง จ.เชียงใหม่ เป็นดินที่มีความลึกมากกว่า 2 เมตร ดินมีการจัดเรียงตัวของชั้นดิน Ap1 Ap2 BA Bt1 Bt2 Bt3 Bt4 Bt5 และ Bt6 ในชั้นดินบนมีโครงสร้างของดินเป็นแบบก้อนกลมละเอียด ถึงละเอียดมาก ส่วนในชั้นดินล่างโครงสร้างดินเป็นแบบก้อนเหลี่ยมมุมมน และมุมคมที่ละเอียดถึงละเอียดมาก เนื้อดินบนเป็นดินร่วนเหนียวปนทรายแป้งและในดินล่างสัดส่วนของปริมาณดินเหนียวจะเพิ่มขึ้น ความพรุนของดินในดินบนนั้นจะมีความพรุนของดินมากที่สุด (อยู่ในช่วง 0.64 - 0.67 ลูกบาศก์เมตร/ลูกบาศก์เมตร) โดยมีค่าลดลงตามความลึกและจะเพิ่มขึ้นในดินล่าง ความหนาแน่นรวมของดินจะเพิ่มขึ้นตามความลึกซึ่งมีแนวโน้มเช่นเดียวกับความหนาแน่นอนุภาคของดิน ปริมาณของอินทรีย์วัตถุในดินบนมีอยู่ในระดับปานกลางถึงสูง (อยู่ในช่วง 30 - 35 กรัม/กิโลกรัม) ส่วนในดินล่างนั้นมีอยู่ในระดับต่ำถึงค่อนข้างต่ำ (อยู่ในช่วง 9 - 10 กรัม/กิโลกรัม)

ลักษณะทางอุทกวิทยาของดินได้แก่ ค่าสัมประสิทธิ์การนำน้ำของดินที่อิ่มตัว ซึ่งมีค่าที่เร็วมากในดินบน (อยู่ในช่วง 136 - 150 มิลลิเมตร/ชั่วโมง) และช้าในดินล่าง (7- 12 มิลลิเมตร/ชั่วโมง) และมีการซึมน้ำได้ของดินอยู่ในระดับที่เร็ว (อัตราซึมน้ำเริ่มต้น 42 - 48 มิลลิเมตร/ชั่วโมง และอัตราซึมน้ำคงที่ 3.6 - 5.4 มิลลิเมตร/ชั่วโมง) เนื่องจากลักษณะของโครงสร้างดินที่เป็นแบบก้อนกลมและโครงสร้างแบบรูปเหลี่ยมที่ยอมให้น้ำซึมผ่านได้อย่างรวดเร็ว (นิพนธ์, 2542 ข) รวมถึงปริมาณของอินทรีย์วัตถุในดินและความหนาแน่นของดิน

5.2 พลังงานของฝน การไหลบ่าของน้ำผิวดินและการสูญเสียดินในแปลงศึกษาการชะล้างพังทลายของดิน

ปัจจัยทางด้านฝนเป็นปัจจัยหนึ่งที่ทำให้เกิดน้ำไหลบ่าผิวดินและการสูญเสียดิน จากการศึกษา พบว่า ในปี 2546 มีพลังงานจลน์รวมของฝน เท่ากับ 6,246 เมตร-ตัน/เฮกตาร์-เซนติเมตร และในปี 2547 มีพลังงานจลน์รวมของฝนที่มีความหนักเบาสูงสุดในช่วง 30 นาที เท่ากับ 8,908 เมตร-ตัน/เฮกตาร์-เซนติเมตร ซึ่งนำไปใช้คำนวณค่าปัจจัยทางด้านฝนในสมการการสูญเสียดินสากลและจากการหาค่าสหสัมพันธ์ของปริมาณความเข้มของฝน ซึ่งได้สมการแสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณของฝนที่ตกกับค่าพลังงานจลน์ของฝน เพื่อใช้ในการประมาณค่าพลังงานจลน์ของฝนในพื้นที่บ้านบวกจัน ต.สะเมิงใต้ อ.สะเมิง จ.เชียงใหม่ ดังนี้

$$R_s = 18.47P_s + 128.77 \quad \text{โดยที่} \quad R^2 = 0.75 \quad \text{_____} \quad (10)$$

เมื่อ

P_s คือ ปริมาณของฝน (มิลลิเมตร)

R_s คือ ความสามารถของฝนที่ก่อให้เกิดการพังทลาย (Erosivity)
(เมตร-ตัน/เฮกตาร์-เซนติเมตร)

ปริมาณของน้ำที่ไหลบ่าผิวดินและการสูญเสียดินจากแปลงศึกษาการชะล้างพังทลายของดินทั้ง 3 รูปแบบ พบว่า มาตรการอนุรักษ์ดินที่ใช้แถบหญ้าธรรมชาติมีปริมาณการไหลบ่าของน้ำผิวดิน และการสูญเสียดินน้อยที่สุด รองลงมาคือใช้แถบหญ้าแฝกเป็นแถบอนุรักษ์ ซึ่งอย่างไรก็ตาม ปริมาณการสูญเสียดินในพื้นที่นั้นมีชั้นความรุนแรงอยู่ในชั้นที่น้อยมาก (0 - 2 ตัน/ไร่/ปี) (กรมพัฒนาที่ดิน, 2543 ก)

5.3 การประมาณการไหลบ่าของน้ำผิวดินและการสูญเสียดินทางกลศาสตร์ (KINEROS) และใช้สมการการสูญเสียดินสากล (USLE) ในการประมาณการสูญเสียดิน

5.3.1 การประมาณการไหลบ่าของน้ำผิวดิน และการสูญเสียดินทางกลศาสตร์ (KINEROS)

การประมาณการไหลบ่าของน้ำผิวดินและการสูญเสียดิน พบว่าแบบจำลองสามารถประมาณการไหลบ่าของน้ำผิวดินได้ถูกต้อง 68 เปอร์เซ็นต์ และอัตราการไหลของน้ำสูงสุด 45 เปอร์เซ็นต์ ประมาณการสูญเสียดินได้ถูกต้อง 32 เปอร์เซ็นต์ และอัตราการไหลของ

ตะกอนสูงสุด 29 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมีแนวโน้มสอดคล้องกับการศึกษาของ Ziegler *et al.*, (2001) ที่ใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ KINEROS ในการหาปริมาณการชะล้างพังทลายของดินและน้ำไหลบ่าผิวดินที่พื้นผิวของถนนดินในบริเวณพื้นที่ลุ่มน้ำบ้านปางชุม อ. สะเมิง จ. เชียงใหม่ ได้จำลองกระแสน้ำที่ไหล การเคลื่อนย้ายของตะกอน และความเข้มข้นของตะกอนในแปลงทดลองขนาดเล็กบนถนน ได้ ถูกต้อง 30 - 40 เปอร์เซ็นต์

5.3.2 การใช้สมการการสูญเสียดินสากล (USLE) ในการประมาณการสูญเสียดินรายปี

การประมาณการสูญเสียดินรายปี พบว่า ในการใช้สมการการสูญเสียดินสากล ประมาณการสูญเสียดินในแปลงศึกษาการชะล้างพังทลายของดินให้ค่าปริมาณการสูญเสียดินที่สูงกว่าค่าที่วัดได้จริง 4 - 9 เท่า ซึ่งจากการศึกษาเป็นเวลา 2 ปี ได้ค่าปัจจัยทางด้านฝน (R - factor) เท่ากับ 184.5 เมตร-ตัน/เฮกตาร์ และค่าปัจจัยของความยากง่ายในการถูกชะล้างพังทลายของดิน (K - factor) ในแปลงศึกษาการชะล้างพังทลายของดินที่ใช้แถบหญ้าแฝกเท่ากับ 0.26 ในแปลงที่ไม่มีมาตรการอนุรักษ์ดินและใช้แถบหญ้าแฝกมีค่าเท่ากันคือ 0.29

5.4 ข้อเสนอแนะ

5.4.1 การศึกษาโดยใช้แบบจำลองการประมาณการไหลบ่าของน้ำผิวดิน และการสูญเสียดินทางกลศาสตร์ (KINEROS)

การศึกษาโดยใช้แบบจำลองการประมาณการไหลบ่าของน้ำผิวดินและการสูญเสียดินทางกลศาสตร์ (KINEROS) ซึ่งเป็นแบบจำลองที่พัฒนาจากกระทรวงเกษตรของประเทศสหรัฐอเมริกา การศึกษาครั้งนี้ พบว่าสามารถประมาณการเกิดน้ำไหลบ่าผิวดินได้ถูกต้องถึง 68 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมีแนวโน้มที่จะนำมาใช้ในพื้นที่สูงของประเทศไทยได้ แต่ยังมีปัญหาในเรื่องอุปกรณ์และเครื่องมือประกอบเพื่อใช้ในการเก็บข้อมูลซึ่งมีราคาค่อนข้างสูง จึงขอเสนอแนะในการศึกษาต่อไปดังนี้

1. เครื่องมือวัดค่าสัมประสิทธิ์การนำน้ำของดินเมื่ออิมตัวควรจะทำการศึกษาในสนามและควรศึกษาหลาย ๆ ครั้ง เนื่องจากการศึกษาของ อุกฤษณ์ (2545) ที่ พบว่า การวัดค่าสัมประสิทธิ์การนำน้ำของดินเมื่ออิมตัวในห้องปฏิบัติการให้ค่าที่สูงกว่าการวัดในภาคสนามประมาณ 2 เท่า ซึ่งจะทำให้การประมาณค่าการไหลบ่าของน้ำผิวดินผิดพลาดได้

2. การวัดปริมาณการซึมน้ำเข้าสู่ผิวดิน เนื่องจากอุปกรณ์และเครื่องที่ใช้วัดปริมาณการซึมน้ำเข้าสู่ผิวดินสามารถประยุกต์ใช้กับวัสดุและอุปกรณ์ในท้องถิ่นได้ แต่ควรจะมีการเทียบเคียงข้อมูลกับเครื่องมือมาตรฐาน เพื่อทำการปรับแก้และให้ได้ข้อมูลที่ถูกต้องมากที่สุด

3. การเก็บข้อมูลดิน ต้องทำการเก็บด้วยความระมัดระวังและเที่ยงตรงมากที่สุด เนื่องจากในแบบจำลอง KINEROS มีความละเอียดของตัวเลขที่สูง ซึ่งจะทำให้ผลการประมาณผิดพลาดได้

4. การวิเคราะห์ดินในห้องปฏิบัติการ มีเหตุผลเช่นเดียวกันกับข้อที่ 3 เมื่อผลการวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการผิดพลาดจะทำให้ได้ข้อมูลที่คลาดเคลื่อนไปใช้ในแบบจำลอง

5.4.2 การประมาณการสูญเสียดินโดยใช้สมการการสูญเสียดินสากล (USLE)

การใช้สมการการสูญเสียดินสากล ในการประมาณการสูญเสียดินนั้น พบว่า ค่าที่ประมาณได้นั้นมีค่าที่สูงเกินจริงถึง 4 - 9 เท่า เนื่องจากสมการการสูญเสียดิน เป็นสมการที่ใช้ในการประมาณการสูญเสียดินรายปี รูปแบบของสมการเป็นแบบเอมไพริคอล ซึ่งข้อมูลที่ได้ส่วนใหญ่ได้จากแปลงทดลองทั่วประเทศสหรัฐอเมริกา มากกว่า 10,000 แปลง / ปี ในประเทศไทยได้นำเข้ามาใช้และพัฒนาโดย กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ ซึ่ง ค่าของตัวแปรต่าง ๆ ที่ใช้ในสมการนั้นยังคงใช้ค่ามาตรฐานของประเทศสหรัฐ ฯ เนื่องจากในประเทศไทยมีการศึกษายังไม่แพร่หลายนัก และเนื่องจากสมการการสูญเสียดินเป็นการประมาณการสูญเสียดินรายปี ซึ่ง ค่าปัจจัยทางด้านฝนนั้นได้ใช้ปริมาณของน้ำฝนในรอบปี หรือค่าของพลังงานจลน์ของฝนสะสมในรอบปี มาใช้ในการประมาณค่าการสูญเสีย เนื่องจากปริมาณความชื้นของฝน จะมีอิทธิพลอย่างมากในการเกิดน้ำไหลบ่าผิวดิน และการสูญเสียดินในเหตุการณ์หนึ่ง ๆ จึงทำให้สมการการสูญเสียดินสากลไม่สามารถประมาณการสูญเสียเป็นรายเหตุการณ์ที่เกิดฝนตกได้ และค่า CP - factor นั้นยังมีข้อมูลที่ไม่เพียงพอ และไม่ครอบคลุมทุกรูปแบบของการใช้ประโยชน์ที่ดินในประเทศไทย จึงทำให้ค่าที่ได้จากการประมาณมีค่าที่คลาดเคลื่อนจากข้อมูลที่วัดได้จริงอยู่มาก ซึ่งส่วนใหญ่จะนำมาใช้ในการประมาณค่าการสูญเสียดินในพื้นที่ขนาดใหญ่ การวางแผนการใช้ประโยชน์ที่ดิน หรือกำหนดพื้นที่เสี่ยงภัยจากการเกิดการชะล้างพังทลายของดินหรือการเกิดดินถล่ม ส่วนของ ค่า CP - factor นั้น ควรมีการศึกษากันอย่างแพร่หลาย และให้ครอบคลุมทุกรูปแบบของการใช้ประโยชน์ที่ดินในประเทศไทย (ในการศึกษาครั้งนี้ใช้ ค่า CP - factor ที่แนะนำโดย USDA (1997) จึงจะทำให้สมการการสูญเสียดินสากลใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพในประเทศไทย