

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ดินเป็นทรัพยากรธรรมชาติที่มีความจำเป็นต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์ โดยเฉพาะอย่างยิ่งทรัพยากรดินเป็นปัจจัยขั้นพื้นฐานในด้านแหล่งที่อยู่อาศัย แหล่งผลิตอาหาร แหล่งกักเก็บน้ำ และกิจกรรมประเภทอื่น ๆ ของมนุษย์ แม้ว่าพื้นดินที่ปกคลุมอยู่บนผิวโลกนั้นมีเพียง 29 เปอร์เซ็นต์ของพื้นผิวโลกทั้งหมด แต่ก็มีจำนวนเพียง 33 เปอร์เซ็นต์ของพื้นดินทั้งหมดที่สามารถนำมาใช้ประโยชน์เพื่อการเกษตรกรรมได้ เนื่องจากสภาพของพื้นที่บางแห่งไม่เอื้ออำนวยต่อการใช้ประโยชน์ เช่น สภาพพื้นที่แห้งแล้ง หนาวเย็น และชั้นตะกอน เป็นต้น (วิชัย เทียนน้อย, 2538) อย่างไรก็ตามการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรดินในด้านการเกษตร แหล่งที่อยู่อาศัย การดำเนินกิจกรรมทางเศรษฐกิจ และการนันทนาการ ก็ได้เพิ่มมากขึ้น ซึ่งเป็นผลมาจากการที่ประชากรเพิ่มขึ้น จนก่อให้เกิดปัญหาต่อทรัพยากรดิน (นิวัติ เรืองพานิช, 2542) ซึ่งปัญหาของทรัพยากรดินที่เป็นปัญหาหนึ่งของประเทศไทยในปัจจุบันก็คือ การชะล้างพังทลายของดินและการสูญเสียหน้าดิน ซึ่งเป็นการเคลื่อนย้ายดินจากที่หนึ่งไปยังอีกที่หนึ่ง อันอาจเกิดขึ้นเองโดยธรรมชาติจากการชะล้าง กัดเซาะของน้ำและลม หรือเกิดจากการกระทำของมนุษย์ที่เป็นตัวเร่งให้เกิดการชะล้างพังทลายของดิน โดยการตัดไม้ทำลายป่า และทำการเกษตรกรรมผิดวิธี ทำให้หน้าดินถูกกัดเซาะและพัดพาไปเกิดการชะล้างพังทลายสูญเสียหน้าดินไปได้ง่าย (กรมพัฒนาที่ดิน, 2543) ซึ่งปัญหาเหล่านี้ควรที่จะได้รับการพิจารณาป้องกันแก้ไขให้บรรเทาลงอย่างรวดเร็ว เพื่อรักษาคุณภาพของทรัพยากรดินให้มีสมรรถนะ และความเหมาะสมที่จะนำไปใช้ประโยชน์ในด้านต่าง ๆ ได้เป็นระยะเวลานาน

จังหวัดจันทบุรีเป็นจังหวัดหนึ่ง ซึ่งตั้งอยู่ทางภาคตะวันออกของประเทศไทยที่ได้รับอิทธิพลของลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ ทำให้มีปริมาณฝนตกชุก และได้รับปริมาณน้ำฝนที่มากจนก่อให้เกิดผลกระทบที่เกิดจากภัยธรรมชาติ เช่น ภัยจากน้ำท่วม (Floods) แผ่นดินถล่ม (Landslides) การชะล้างพังทลายของดิน (Soil Erosion) และภัยธรรมชาติที่เกิดในรูปแบบต่าง ๆ ซึ่งผลกระทบที่เกิดขึ้นนี้ ได้ส่งผลกระทบต่อการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมของประเทศเป็นอย่างมาก เนื่องจากงบประมาณสำหรับใช้ในการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมของประเทศที่มีอยู่ค่อนข้างจำกัด

ต้องถูกนำไปใช้ในการให้ความช่วยเหลือผู้ประสบภัยและฟื้นฟูบูรณะสภาพแวดล้อมพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบ ซึ่งภัยธรรมชาติที่เกิดขึ้นนี้มีแนวโน้มที่จะเกิดบ่อยครั้งและรุนแรงมากขึ้น (กรมโยธาธิการและผังเมืองจังหวัดจันทบุรี, 2543)

ในขณะที่เกิดภัยธรรมชาติซึ่งเป็นปรากฏการณ์ที่ไม่อาจหลีกเลี่ยงได้ แต่ระดับของความสูญเสียอาจทำให้ลดน้อยลงได้ โดยการปรับปรุงระบบการจัดการให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น โดยในช่วงเวลาที่ผ่านมาระบบการจัดการของประเทศไทย จะเน้นในด้านการให้ความช่วยเหลือผู้ประสบภัย และการฟื้นฟูบูรณะพื้นที่ที่ได้รับ ความเสียหายเป็นส่วนสำคัญ ฉะนั้นระบบการจัดการของประเทศจึงควรได้รับการพัฒนาปรับปรุงให้มีขีดความสามารถเพิ่มขึ้น โดยเน้นความสำคัญของการป้องกัน (Prevention) ศึกษาแนวทางการจัดการและบรรเทาผลกระทบ (Mitigation) เพื่อลดความสูญเสียที่อาจเกิดขึ้น (ชาลี นาวานุเคราะห์, สุระ พัฒนเกียรติ, และนักศึกษปริญาโท คณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์, 2543)

ในปัจจุบันข้อมูลระยะไกล (Remote Sensing Data) และระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ (Geographic Information System, GIS) ได้ถูกนำมาประยุกต์ใช้ประโยชน์ในด้านต่าง ๆ มากมาย เช่น ด้านป่าไม้ ด้านการใช้ที่ดิน ด้านธรณีวิทยา และด้านสมุทรศาสตร์ เป็นต้น เนื่องจากข้อมูลระยะไกลและระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์เป็นเครื่องมือชนิดหนึ่ง ที่ช่วยในการประเมินผลได้อย่างรวดเร็ว และครอบคลุมพื้นที่ได้เป็นบริเวณกว้าง นอกจากนี้ข้อมูลระยะไกลและระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ยังเข้ามามีบทบาทที่สำคัญ สำหรับการวางแผนตัดสินใจในการบริหารจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอีกด้วย (สำนักงานนโยบายและแผนสิ่งแวดล้อม, 2540) ดังนั้นการนำข้อมูลระยะไกลและระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์มาประยุกต์ใช้ในการจัดทำแบบจำลองและแผนที่แสดงพื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดการชะล้างพังทลายของดินในพื้นที่ที่ศึกษา จะช่วยให้กระบวนการวิเคราะห์และแสดงผลได้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น ซึ่งจะช่วยเพิ่มขีดความสามารถในการจัดการและบรรเทาปัญหาที่เกิดขึ้น นอกจากนี้ยังสามารถประเมินถึงระดับความรุนแรงของการชะล้างพังทลายของดิน รวมทั้งเสนอแนะแนวทางและมาตรการในอันที่จะช่วยป้องกันและลดความเสี่ยงต่อการเกิดปัญหาดังกล่าว อันจะส่งผลให้มีการพัฒนาที่ยั่งยืนและมั่นคงตลอดไป

จากที่ได้กล่าวมาข้างต้น สภาพปัญหาของทรัพยากรดินที่เกิดจากการชะล้างพังทลายของดิน มีสาเหตุมาจากปรากฏการณ์ทางธรรมชาติและการทำงานของมนุษย์ ซึ่งขาดการจัดการวางแผนป้องกัน และติดตามตรวจสอบที่ถูกต้อง ดังนั้นถ้าได้มีการศึกษาและประเมินการสูญเสีย

ดินที่เกิดจากการชะล้างพังทลาย โดยใช้ข้อมูลระยะไกลและระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ร่วมกับสมการการสูญเสียดินสากลดังกล่าว จะเป็นแนวทางในการวางแผนการจัดการป้องกัน และติดตามตรวจสอบได้อย่างเป็นระบบ ในการศึกษาครั้งนี้ได้เลือกพื้นที่บริเวณเขาหินซ้อน จังหวัดจันทบุรี โดยเป็นพื้นที่เขตอุทยานแห่งชาติ ซึ่งเป็นเขตที่ต้องสงวนรักษาไว้เพื่อคุณภาพของระบบนิเวศ และสภาพแวดล้อมตามธรรมชาติ หรือบูรณะฟื้นฟูให้กลับคืนสภาพแวดล้อมตามธรรมชาติ (สุมิตรา พูลทอง, 2538) ดังนั้นเพื่อให้การจัดการวางแผนป้องกันและติดตามตรวจสอบเป็นไปอย่างถูกต้องเหมาะสม จึงควรได้มีการศึกษาการชะล้างพังทลายของดินในพื้นที่ เพื่อนำไปใช้ในการกำหนดนโยบายและวางแผนจัดการป้องกันให้มีประสิทธิภาพต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อประเมินการสูญเสียดินที่เกิดจากการชะล้างพังทลายของดิน โดยใช้ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ร่วมกับสมการการสูญเสียดินสากล (The Universal Soil Loss Equation, USLE) บริเวณพื้นที่ที่ทำการศึกษา
2. เพื่อประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ในการจัดทำแผนที่แสดงพื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดการชะล้างพังทลายของดิน ร่วมกับข้อมูลระยะไกลในการจัดทำแบบจำลองความสูงเชิงตัวเลข (Digital Elevation Model, DEM)
3. เสนอแนวทางการจัดการป้องกันและบรรเทาปัญหาการชะล้างพังทลายของดิน

แนวคิดการวิจัย

1. การนำข้อมูลระยะไกล และระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์มาประยุกต์ใช้ในการติดตามตรวจสอบการเกิดการชะล้างพังทลายของดินจะเป็นแนวทางในการจัดการและบรรเทาปัญหาอย่างเป็นระบบและมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น
2. การศึกษาวิจัยการชะล้างพังทลายของดิน จะทำให้สามารถประเมินถึงระดับความรุนแรงของการชะล้างพังทลายของดิน เพื่อใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานให้เกิดประโยชน์สูงสุดในแง่ของการอนุรักษ์ทรัพยากรดิน
3. การประเมินการสูญเสียดินที่ได้จากการคำนวณ โดยใช้สมการการสูญเสียดินสากลกับการใช้ข้อมูลระยะไกลติดตามตรวจสอบ จะช่วยให้ได้ข้อมูลที่มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับการวิจัย

1. การประเมินการสูญเสียดิน โดยใช้ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ร่วมกับสมการการสูญเสียดินสากล ทำให้ทราบถึงระดับความรุนแรงของการชะล้างพังทลายของดิน
2. การจัดทำระบบฐานข้อมูลเชิงพื้นที่ ซึ่งได้จากการศึกษาวิเคราะห์ สามารถนำไปใช้เป็นข้อมูลในการวางแผนจัดการ และป้องกันเกี่ยวกับการชะล้างพังทลายของดิน ตลอดจนสนับสนุนต่อมาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำ
3. รูปแบบของกระบวนการวิจัยสามารถใช้เป็นแนวทางการศึกษาภายใต้การนำข้อมูลระยะไกล และระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์มาประยุกต์ใช้ในการวิเคราะห์วางแผนการจัดการป้องกันสำหรับพื้นที่อื่น ๆ ได้ต่อไป

ขอบเขตของการวิจัย

พื้นที่ศึกษาอยู่ในเขต ตำบลตะเคียนทอง ตำบลพลวง ตำบลคลองพลู ตำบลชากไทย กิ่งอำเภอเขาชะเมา อำเภอกาบัง ตำบลเขาแก้ว ตำบลทุ่งเบญจา ตำบลสองพี่น้อง ตำบลเขาบายศรี อำเภอท่าวังใหม่ ตำบลวังแซ้ม ตำบลฉะมูน อำเภอชะเมา และตำบลทับไทร อำเภอโป่งน้ำร้อน จังหวัดจันทบุรี มีเนื้อที่ 576 ตารางกิโลเมตร หรือ 360,000 ไร่ โดยตั้งอยู่ระหว่างแผนที่บ้านตะเคียนทอง ระหว่างพิกัดที่ N1413000 E175000 ถึง N1437000 E175000 และ N1413000 E199000 ถึง N1437000 E199000 ในระบบยูนิเวอร์แซลทรานส์เมอร์เคเตอร์ (Universal Transverse Mercator, UTM) Zone 48 ตามแผนที่ภูมิประเทศของกรมแผนที่ทหาร มาตราส่วน 1:50,000 ลำดับชุดที่ L7017 ระวัง 5434IV ดังภาพที่ 1 และกรอบแนวคิดในการวิจัย ดังภาพที่ 2

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. พื้นที่เสี่ยง หมายถึง พื้นที่ที่มีโอกาสที่จะได้รับความเสียหายจากภัยธรรมชาติ ซึ่งจะอาศัยพฤติการณ์ของการเกิดภัยธรรมชาตินั้น ๆ ที่เกิดขึ้นในอดีต มาเป็นแนวทางในการประเมินและกำหนดเขตพื้นที่เสี่ยงในสภาวะปัจจุบัน
2. การชะล้างพังทลายของดิน (Soil Erosion) หมายถึง ขบวนการแตกกระจาย (Detachment) และการพัดพาไป (Transportation) ของดินโดยตัวการกัดกร่อน (Erosion Agents) จากที่เดิมไปทับถม (Deposition) ยังก่ใหม่

3. สมการการสูญเสียดินสากล (Universal Soil Loss Equation, USLE) หมายถึง สมการคณิตศาสตร์ที่พัฒนาจากการทดลองในแปลงการทดลองทั่วประเทศของสหรัฐอเมริกา ซึ่งคำนวณและวิเคราะห์ทางสถิติมากกว่า 10,000 แปลงต่อปี ในสถานที่ต่าง ๆ 49 แห่ง โดยแสดง ปริมาณการสูญเสียดินในพื้นที่ผืนแปรโดยตรงกับผลคูณของค่าปัจจัยการชะล้างพังทลายของผืน ค่าปัจจัยความคงทนต่อการถูกชะล้างพังทลายของดิน ค่าปัจจัยความชันและความยาวของความลาดเท ค่าปัจจัยการจัดการพืช และค่าปัจจัยการปฏิบัติการป้องกันการชะล้างพังทลาย ที่อยู่ในรูป สมการ $A = RKLSCP$ มีหน่วยเป็นตันต่อเฮกแตร์ต่อปี ค่า A ที่ได้นี้เป็นการประเมินค่าเฉลี่ยรายปี ของการชะล้างพังทลายของช่องว่างระหว่างร่องริ้ว (Inter Rill) กับในร่องริ้ว (Rill) จากพายุฝน (Rain Storms) สำหรับพื้นที่ดอน (Fieldsized Upland Areas) ค่านี้โดยทั่วไปไม่รวมการชะล้าง พังทลายจากร่องลึก (Gullies) ริมฝั่งน้ำ (Stream Bank) การละลายของหิมะ (Snow Melt) หรือ การพังทลายจากลม แต่ค่า A นี้จะรวมตะกอนดินที่ถูกพัดพามาก่อนที่จะถึงตอนล่างของลำน้ำ (Down Slope Stream) หรือในอ่างที่เก็บกักน้ำ (Reservoir)

4. ค่าปัจจัยการชะล้างพังทลายของฝน (Rainfall Erosivity Factor, R-Factor) หมายถึง ค่าความสัมพันธ์ของพลังงานจลน์ของเม็ดฝนที่ตกกระทบผิวดินกับปริมาณความ หนาแน่นของฝน (Rainfall Intensity) ในช่วงระยะเวลาหนึ่ง ซึ่งทำให้เกิดการพังทลายขึ้นในปีที่มี ฝนตกกระจัดปกระดาน มีหน่วยเป็นเมตริกตันต่อเฮกแตร์ต่อปี

5. ค่าปัจจัยความคงทนต่อการถูกชะล้างพังทลายของดิน (Soil Erodibility Factor, K-Factor) หมายถึง การสูญเสียดินต่อหน่วยของพื้นที่ต่อหน่วยของแปลงทดลอง (หน่วยแปลง ทดลอง คือ แปลงทดลองมีขนาดความยาว 72.6 ฟุต ซึ่งมีความลาดเทสม่ำเสมอ 9 เปอร์เซ็นต์ ปล่องให้ดินไว้ว่างเปล่าตลอดเวลาและมีการไถพรวนดินเท่าที่จำเป็น)

6. ความยาวของความลาดเท (Slope Length) หมายถึง ระยะทางตามแนวราบนับ ตั้งแต่จุดเริ่มมีน้ำไหลเอ่อผิวดิน (Overland Flow) ถึงจุดใดจุดหนึ่งที่ความลาดชันเปลี่ยนลดลงจน เกิดการทับถมของตะกอน หรือจุดที่มีการรวมตัวของน้ำไหลบ่า

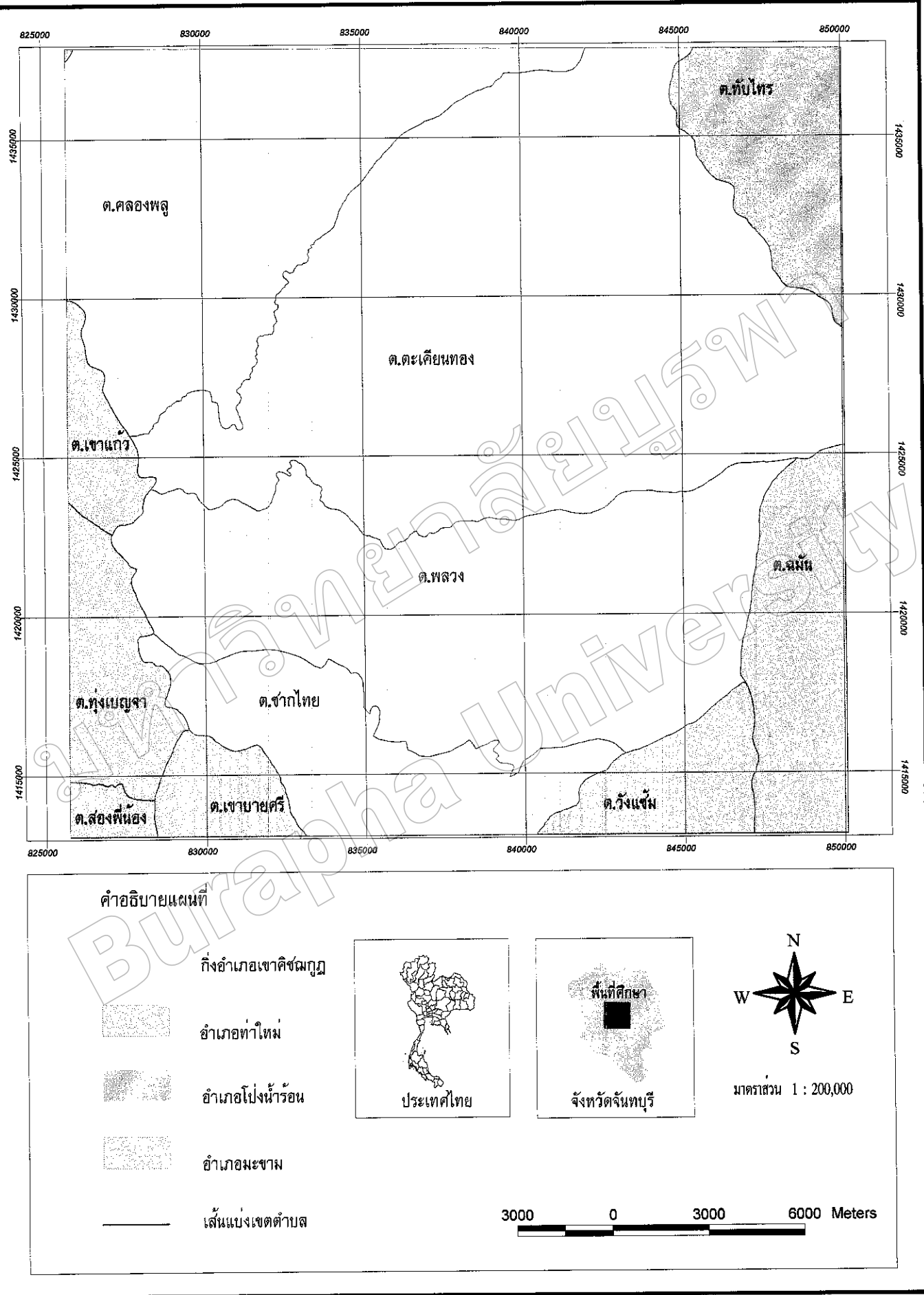
7. ความชัน (Slope Gradient) หมายถึง ระยะทางที่สูงกว่าหรือต่ำกว่าจากแนวระดับ ต่อ 100 หน่วยของระยะทางตามแนวราบ โดยมีหน่วยเป็นเปอร์เซ็นต์

8. ค่าปัจจัยความชันและความยาวของความลาดเท (Slope Length and Slope Steepness Factor, LS-Factor) หมายถึง อัตราส่วนของการสูญเสียดินต่อหน่วยพื้นที่ระหว่าง ปริมาณดินที่สูญเสียบนพื้นที่ลาดเทในไร่หนึ่งกับปริมาณดินที่สูญเสียบนแปลงทดลอง และดินทั้ง สองแปลงอยู่ภายใต้สภาพที่เหมือนกัน

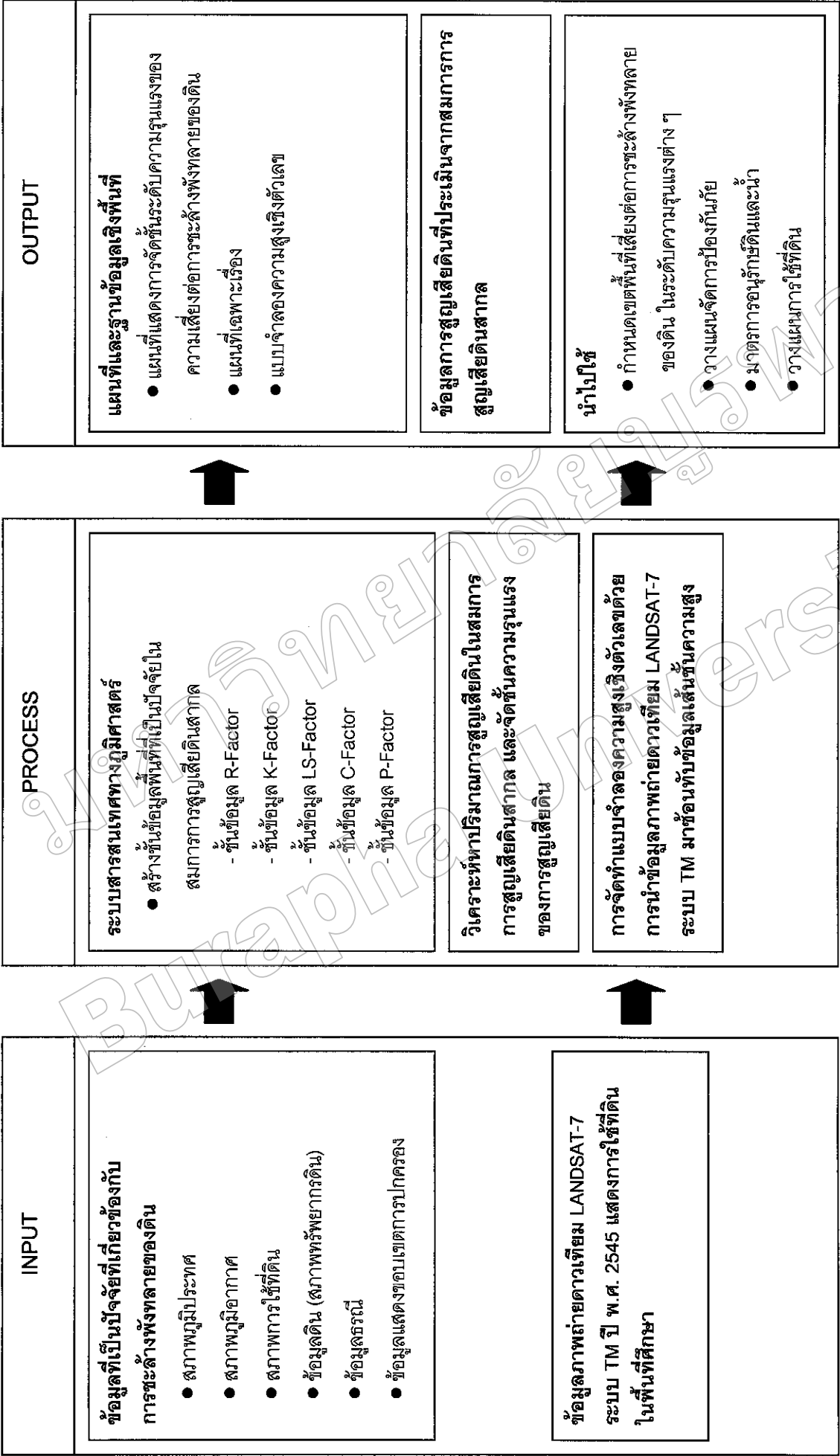
9. ค่าปัจจัยการจัดการพืช (Crop Management Factor, C-Factor) หมายถึง อัตราส่วนของปริมาณการสูญเสียดินจากแปลงทดลองที่มีการปลูกพืชและการจัดการพืชชนิดใดชนิดหนึ่งกับปริมาณการสูญเสียดินที่ถูกชะล้างมาจากแปลงทดลองที่ปล่อยให้ว่างเปล่า และไถพรวนขึ้นลงตามแนวความลาดเท

10. ค่าปัจจัยการปฏิบัติการป้องกันการชะล้างพังทลาย (Conservation Practice Factor, P-Factor) หมายถึง อัตราส่วนระหว่างการสูญเสียดินจากพื้นที่ที่มีการอนุรักษ์แบบต่าง ๆ เช่น ทำแนวคันดิน (Contouring) การปลูกพืชเป็นแถบ (Strip Cropping) หรือการทำขั้นบันได (Terracing) เปรียบเทียบกับการสูญเสียดินจากแปลงทดลอง ซึ่งเกิดจากการไถพรวนดินขึ้นลงตามความลาดเทของพื้นที่

11. แบบจำลองความสูงเชิงตัวเลข (Digital Elevation Model, DEM) หมายถึง การสร้างแบบจำลองเลียนแบบลักษณะธรรมชาติ หรือสถานการณ์จริง ที่เราไม่สามารถจะกระทำได้ในสภาพปกติ ซึ่งการสร้างแบบจำลองความสูงเชิงตัวเลขนั้น เป็นเทคนิคที่ใช้รายละเอียดเกี่ยวกับความสูง ความลาดชัน ตลอดจนรูปแบบการระบายน้ำเข้าช่วยในการอธิบายปรากฏการณ์ทางธรรมชาติ



ภาพที่ 1 แผนที่แสดงที่ตั้งและขอบเขตการปกครองของพื้นที่ศึกษา



ภาพที่ 2 กรอบแนวคิดในการวิจัย (Conceptual Framework)