

การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ เพื่อปรับปรุงข้อมูลการชะล้างพังทลายของดิน ในพื้นที่การเกษตรภาคกลาง



นางสาวลิขิต พลยศ

กลุ่มวางแผนการจัดการที่ดินในพื้นที่เสี่ยงภัยทางการเกษตร
กองนโยบายและแผนการใช้ที่ดิน



รายงานผลการดำเนินงานโครงการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อปรับปรุงข้อมูล การชะล้างพังทลายของดินในพื้นที่เสี่ยงทางการเกษตรภาคกลาง

หลักการและเหตุผล

การชะล้างพังทลายของดินในประเทศไทยเป็นปัญหาหนึ่งที่สำคัญ ส่งผลให้เกิดความเสื่อมโทรมลงของที่ดินกระทบต่อการทำการเกษตรกรรม การสูญเสียดินอันเนื่องมาจากการชะล้างพังทลายของดินเป็นสาเหตุหลักอย่างหนึ่งที่ทำให้ทรัพยากรดินเสื่อมโทรมลงอย่างรวดเร็ว กล่าวคือทำให้สูญเสียอินทรีย์วัตถุและธาตุอาหารในดิน เนื่องจากการไหลบ่าของหน้าดินจะพัดพาอินทรีย์วัตถุและธาตุอาหารในดินออกไปทำให้ความอุดมสมบูรณ์ของดินลดลง เกิดผลกระทบต่อบริบททางกายภาพและโครงสร้างดิน ความสามารถในการกักเก็บน้ำได้น้อยลง การสูญเสียดินที่ใช้ในการเพาะปลูกนำไปสู่การลดลงของผลผลิต ลดความสามารถในการเพาะปลูกพืชหรือลดศักยภาพการผลิตของที่ดิน

กรมพัฒนาที่ดินได้มีการศึกษาด้านการชะล้างพังทลายของดินเพื่อเป็นข้อมูลสำคัญในการอนุรักษ์ดินและน้ำมาอย่างยาวนาน ในปี 2524 ได้มีการศึกษาและจัดทำแผนที่การชะล้างพังทลายของดินในระดับประเทศ โดยดำเนินการประเมินการชะล้างพังทลายของดินในประเทศไทย นำเสนอในรูปแบบรายงานและแผนที่ ในปี 2543 กรมพัฒนาที่ดินจัดทำแผนที่การสูญเสียดินในประเทศไทย ระดับประเทศมาตราส่วน 1:1,000,000 และระดับภาคมาตราส่วน 1:500,000 โดยใช้สมการสูญเสียดินสากล (Universal Soil Loss Equation; USLE) และมีการจัดทำรายงานการประเมินการสูญเสียดินในประเทศไทยในปี พ.ศ. 2545 ต่อมาในปี 2547 ได้มีการประยุกต์ใช้แบบจำลองคณิตศาสตร์ Morgan, Morgan and Finnay 1984 (MMF) ประเมินการชะล้างพังทลายของดินทั่วประเทศเปรียบเทียบในปี 2545 และ 2546 ซึ่งการศึกษาดังนั้นมีประโยชน์ในวงกว้าง เป็นข้อมูลที่เป็นมาตรฐานเป็นที่ยอมรับ สามารถใช้ประโยชน์ได้อย่างมากทั้งการวางแผนการใช้ประโยชน์ที่ดิน การวางแผนป้องกันการชะล้างพังทลายของดิน และการอนุรักษ์ดินและน้ำระดับประเทศ (กรมพัฒนาที่ดิน, 2558)

แต่อย่างไรก็ดีข้อมูลที่มีอยู่เดิมนั้นเป็นข้อมูลที่มีมานานแล้ว ปัจจุบันฐานข้อมูลต่าง ๆ ที่ใช้ในการประเมินการชะล้างพังทลายของดินได้มีการปรับปรุงให้ดีขึ้น มีความละเอียดขึ้น และเป็นปัจจุบันมากขึ้น ซึ่งสามารถนำข้อมูลเหล่านั้นมาใช้ในการประเมินการชะล้างพังทลายของดินให้มีความละเอียดมากขึ้นและเป็นปัจจุบันเช่นเดียวกัน โดยการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศมาช่วยในการศึกษาการชะล้างพังทลายของดินนั้น จะทำให้การวิเคราะห์ประมวลผล และการจัดเก็บข้อมูล สามารถทำได้สะดวก รวดเร็ว และมีความชัดเจนมากยิ่งขึ้น ซึ่งการวางแผนการจัดทำระบบอนุรักษ์ดินและน้ำให้เหมาะสมกับพื้นที่เป็นภารกิจหนึ่งของกรมพัฒนาที่ดิน ระบบข้อมูลและแผนที่ที่มีความทันสมัยและเป็นปัจจุบันจะทำให้ผู้ปฏิบัติงานสามารถนำข้อมูลไปใช้ประโยชน์ได้อย่างมีประสิทธิภาพในเชิงพื้นที่และรวดเร็ว

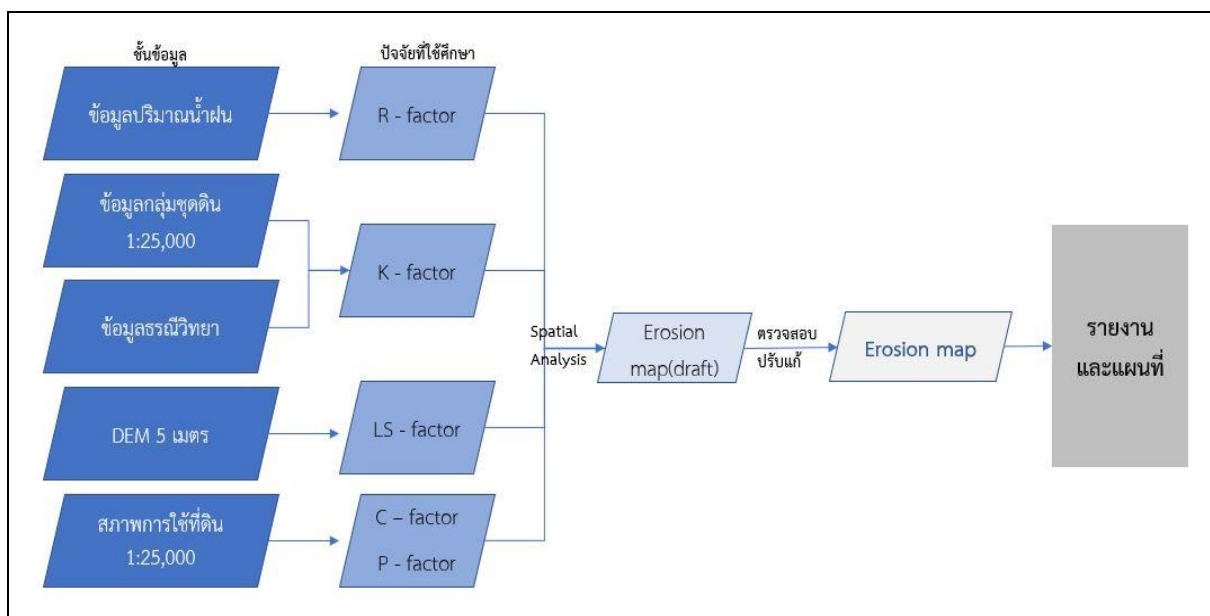
การประเมินค่าการสูญเสียดินในภาคกลางครั้งนี้ จึงได้นำเทคโนโลยีสารสนเทศทางภูมิศาสตร์มาประยุกต์ใช้เพื่อช่วยในการจัดการข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล และแปลผลข้อมูลที่มีจำนวนมากและมีความละเอียดมาก พร้อมทั้งนำเสนอข้อมูลในรูปแบบรายงานและแผนที่ รวมถึงการเสนอแนะแนวทางการวางแผนการอนุรักษ์ดินและน้ำที่มีความจำเพาะเจาะจงในแต่ละพื้นที่ที่มีการชะล้างพังทลายในระดับความรุนแรงที่ต่างกัน เพื่อเป็นการป้องกันการชะล้างพังทลายของดินที่ทำให้ดินเสื่อมโทรมและเกิดการสูญเสียหน้าดินจนเป็นปัญหาต่อการทำการเกษตรได้

วัตถุประสงค์

1. เพื่อประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการปรับปรุงข้อมูลการชะล้างพังทลายของดินในพื้นที่การเกษตร
2. เพื่อเสนอแนวทางในการวางแผนอนุรักษ์ดินและน้ำให้มีความจำเพาะเชิงพื้นที่โดยเฉพาะในพื้นที่เกษตรกรรมที่มีการสูญเสียหน้าดิน

ขอบเขตการดำเนินการ

ทำการศึกษวิเคราะห์เพื่อประเมินพื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดการชะล้างพังทลายของดินในพื้นที่การเกษตรในเขตภาคกลาง โดยการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการจัดการข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล และประมวลผลข้อมูลพื้นที่เสี่ยงต่อการชะล้างพังทลายของดินในพื้นที่การเกษตร โดยใช้วิธีการศึกษาและคำนวณปริมาณการสูญเสียดินจากสมการการสูญเสียดินสากล (Universal Soil Loss Equation : USLE) โดยสมการนี้ใช้ปัจจัยต่าง ๆ คำนวณค่าการสูญเสียดิน ซึ่งเป็นวิธีการที่ใช้ในประเทศสหรัฐอเมริกาเป็นระยะเวลานาน โดยกรมพัฒนาที่ดินได้นำวิธีการนี้มาศึกษาและประยุกต์เพื่อใช้ประโยชน์ โดยพิจารณาจัดชั้นความรุนแรงของการสูญเสียดินตามลักษณะของดินในประเทศไทย รวมถึงเสนอแนะแนวทางในการวางแผนอนุรักษ์ดินและน้ำในพื้นที่เกษตรกรรมที่มีการสูญเสียหน้าดิน



ภาพที่ 1 กรอบแนวความคิดการดำเนินงาน

ระยะเวลาและสถานที่ดำเนินการ

ระยะเวลาดำเนินการ 1 ปี

เริ่มต้นเดือนตุลาคม

พ.ศ. 2563

สิ้นสุดเดือนกันยายน

พ.ศ. 2564

สถานที่ดำเนินการ กรมพัฒนาที่ดิน และพื้นที่ภาคกลาง

อุปกรณ์

1. เครื่องคอมพิวเตอร์ที่มีระบบ Hardware และ Software ทางด้านสารสนเทศภูมิศาสตร์
2. เครื่องสำรองข้อมูล
3. เครื่องแสดงพิกัดบนพื้นโลก (Global Positioning System: GPS)
4. เครื่องพิมพ์แผนที่สี

วิธีการดำเนินงาน

1. ตรวจสอบเอกสารและรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการชะล้างพังทลายของดิน ทั้งในรูปแบบแผนที่และรายงาน โดยข้อมูลทั่วไปและข้อมูลในระบบดิจิทัลครอบคลุมพื้นที่ศึกษามีดังนี้
 - ข้อมูลขอบเขตการปกครอง มาตราส่วน 1: 50,000 กรมการปกครอง พ.ศ. 2555
 - ข้อมูลขอบเขตป่าสงวนแห่งชาติ กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช พ.ศ. 2560
 - ข้อมูลธรณีวิทยาประเทศไทย กรมทรัพยากรธรณี มาตราส่วน 1: 100,000 พ.ศ. 2537
 - ข้อมูลแนวเขตปฏิรูปที่ดินเพื่อเกษตรกรรม มาตราส่วน 1: 50,000 สำนักงานการปฏิรูปที่ดินเพื่อเกษตรกรรม พ.ศ. 2561
 - ข้อมูลแนวเขตป่าชุมชนตามมติคณะรัฐมนตรี มาตราส่วน 1: 50,000 พ.ศ. 2553 และแนวเขตป่าไม้ถาวร มาตราส่วน 1: 50,000 พ.ศ. 2543 สำนักเทคโนโลยีการสำรวจและทำแผนที่ กรมพัฒนาที่ดิน
 - ข้อมูลแบบจำลองระดับสูงเชิงเลข (DEM) มาตราส่วน 1: 4,000 กรมพัฒนาที่ดิน พ.ศ. 2547-2550
 - ข้อมูลปริมาณน้ำฝนจากสถานีอุตุนิยมวิทยา กรมอุตุนิยมวิทยา พ.ศ. 2563
 - ข้อมูลแผนที่สภาพการใช้ที่ดิน มาตราส่วน 1: 25,000 กรมพัฒนาที่ดิน พ.ศ. 2560
 - ข้อมูลสถานภาพทรัพยากรดินและที่ดินของประเทศไทย มาตราส่วน 1: 25,000 กรมพัฒนาที่ดิน พ.ศ. 2557
2. นำเข้าข้อมูลทั่วไปและข้อมูลในระบบดิจิทัลโดยใช้โปรแกรมทางด้านสารสนเทศภูมิศาสตร์ ArcView และ ArcGIS ให้อยู่ในรูป Digital Data
3. ศึกษาและประเมินค่าการสูญเสียดินโดยใช้วิธีการศึกษาจากสมการการสูญเสียดินสากล (Universal Soil Loss Equation: USLE) โดยปัจจัยที่ใช้ในการวิเคราะห์มี 5 ปัจจัย ได้แก่ ปัจจัยการชะล้างพังทลายของฝน (R-Factor) ปัจจัยความคงทนต่อการถูกชะล้างพังทลายของดิน (K-factor) ปัจจัยความยาวของความลาดเทและความลาดชัน (LS-factor) ปัจจัยพืชปกคลุมดิน (C-factor) และปัจจัยการป้องกันการพังทลายของดิน (P-factor) ด้วยกระบวนการวิเคราะห์ผลตามลำดับขั้นของปัจจัย
4. จัดทำรายงานผลการศึกษาและแผนที่แสดงขอบเขตพื้นที่เสี่ยงต่อการสูญเสียดินรายจังหวัด และรายภาค ในภาคกลาง พร้อมทั้งเสนอแนวทาง และมาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำเพื่อป้องกันการชะล้างพังทลายของดินในพื้นที่เกษตร

ผลการดำเนินงาน

การจัดทำแผนที่เสี่ยงต่อการสูญเสียดินภาคกลางในพื้นที่เกษตร ใช้วิธีการศึกษาโดยคำนวณปริมาณการสูญเสียดินจากสมการการสูญเสียดินสากล และพิจารณาจัดชั้นความรุนแรงของการสูญเสียดินตามลักษณะของดินในประเทศไทย โดยใช้เกณฑ์การวัดและประเมินตามการประเมินการสูญเสียดินในประเทศไทย (กรมพัฒนาที่ดิน, 2545)

1 การสูญเสียดินน้อย คือ มีการสูญเสียดินเพียงเล็กน้อย เพราะพื้นที่ส่วนใหญ่เป็นที่ราบ ใช้ประโยชน์ในการทำนา ปลูกพืชไร่ ไม้ผล และไม้ยืนต้น พื้นที่นี้ไม่จำเป็นต้องมีมาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำเป็นพิเศษ

2 การสูญเสียดินปานกลาง พื้นที่นี้ควรมีการใช้ที่ดินอย่างระมัดระวัง โดยการปลูกพืชตามแนวระดับ หรือขวางความลาดเท และมีการปรับปรุงบำรุงดิน เพื่อรักษาการให้ผลผลิตและความมั่นคงทางเศรษฐกิจได้อย่างยั่งยืนตลอดไป พื้นที่ส่วนใหญ่ใช้ประโยชน์ในการปลูกพืชไร่ พืชสวน ไม้ผล ไม้ยืนต้น และสวนป่า

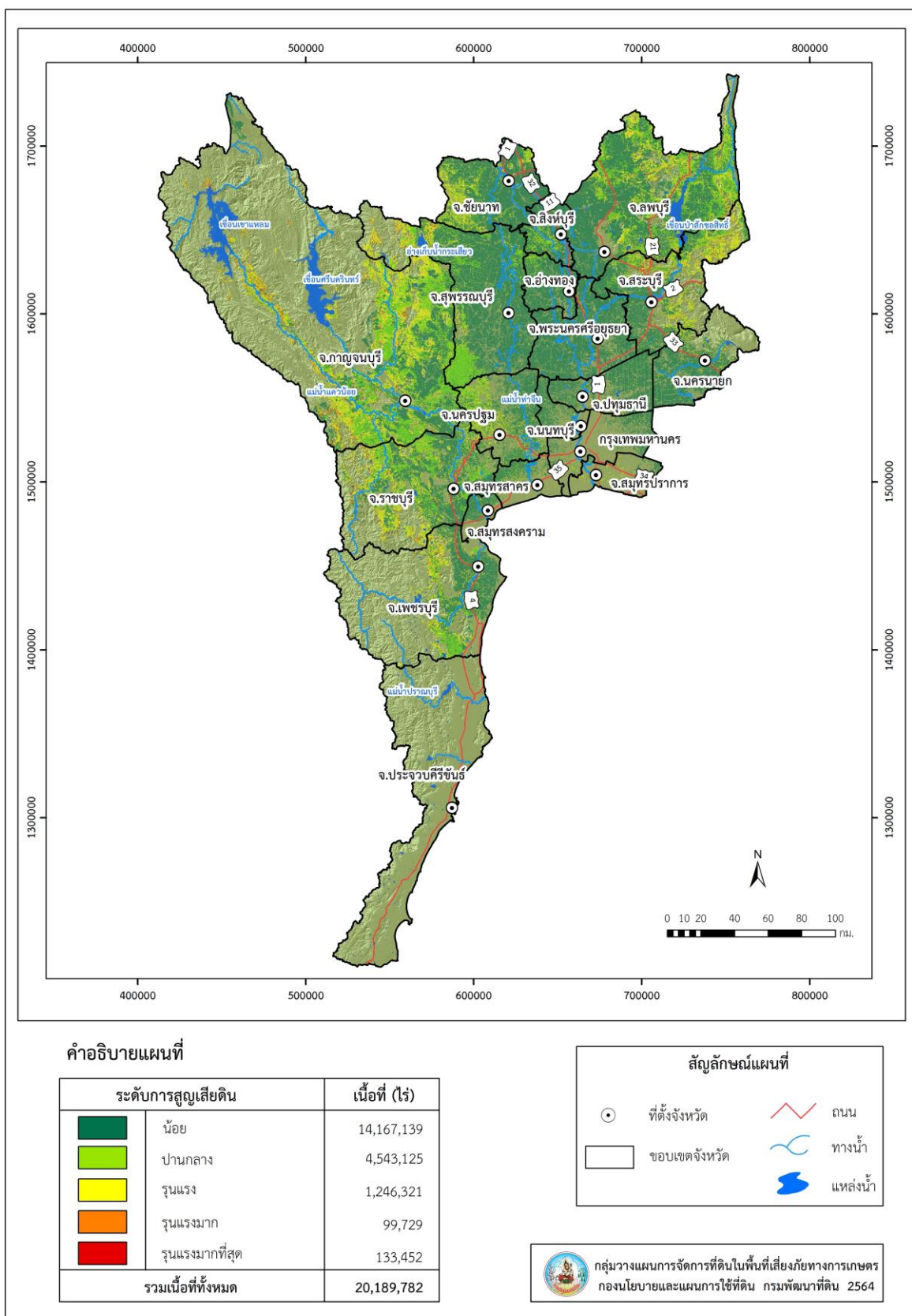
3 การสูญเสียดินรุนแรง พื้นที่นี้ควรมีมาตรการการป้องกันการสูญเสียดินทั้งวิธีพืชและวิธีกล เพื่อการใช้ประโยชน์ทางการเกษตรได้อย่างยั่งยืนตลอดไป พื้นที่ส่วนใหญ่ใช้ประโยชน์ในการปลูกพืชไร่ พืชสวน ไม้ผล ไม้ยืนต้น และสวนป่า

4 การสูญเสียดินรุนแรงมากพื้นที่นี้หากจะใช้ประโยชน์เพื่อการเกษตรกรรมจำเป็นต้องมีมาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำอย่างเคร่งครัด เพื่อเป็นการรักษาทรัพยากรดินเอาไว้ พื้นที่ดังกล่าวส่วนใหญ่มีความลาดเทสูง และเป็นใช้ประโยชน์ในการปลูกพืชไร่ พืชสวน ไม้ผล ไม้ยืนต้น และสวนป่า

5 การสูญเสียดินรุนแรงมากที่สุด พื้นที่นี้มักปรากฏการชะล้างหลายแบบมีร่องลึกให้เห็นโดยทั่วไป เป็นพื้นที่ที่ไม่เหมาะสมสำหรับการทำการเกษตรอย่างถาวร ควรกันไว้เป็นพื้นที่ปลูกไม้ยืนต้นหรือป่า โดยมีการจัดชั้นความรุนแรงของการสูญเสียดิน ดังนี้

- ชั้น 1 น้อย (slight) อัตราการสูญเสียดิน 0-2 ตันต่อไร่ต่อปี (0-0.96 มิลลิเมตรต่อปี)
- ชั้น 2 ปานกลาง (moderate) อัตราการสูญเสียดิน 2-5 ตันต่อไร่ต่อปี (0.96-2.4 มิลลิเมตรต่อปี)
- ชั้น 3 รุนแรง (severe) อัตราการสูญเสียดิน 5-15 ตันต่อไร่ต่อปี (2.4-7.2 มิลลิเมตรต่อปี)
- ชั้น 4 รุนแรงรุนแรงมาก (very severe) อัตราการสูญเสียดิน 15-20 ตันต่อไร่ต่อปี (7.2-9.6 มิลลิเมตรต่อปี)
- ชั้น 5 รุนแรงมากที่สุด (extremely severe) อัตราการสูญเสียดินมากกว่า 20 ตันต่อไร่ต่อปี (มากกว่า 9.6 มิลลิเมตรต่อปี)

จากการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่า พื้นที่ภาคกลาง 19 จังหวัด ได้แก่ จังหวัดกรุงเทพมหานคร กาญจนบุรี ชัยนาท นครนายก นครปฐม นนทบุรี ปทุมธานี ประจวบคีรีขันธ์ พระนครศรีอยุธยา เพชรบุรี ราชบุรี ลพบุรี สมุทรปราการ สมุทรสงคราม สมุทรสาคร สระบุรี สิงห์บุรี สุพรรณบุรี และอ่างทอง มีพื้นที่เสี่ยงต่อการสูญเสียดินในพื้นที่เกษตรทั้งหมด 20.19 ล้านไร่ คิดเป็นร้อยละ 46.47 ของพื้นที่ทั้งภาค โดยมีพื้นที่เสี่ยงต่อการสูญเสียดินน้อย 14.16 ล้านไร่ คิดเป็นร้อยละ 70.17 ของพื้นที่เสี่ยงต่อการสูญเสียดินทั้งหมด ปานกลาง 4.54 ล้านไร่ คิดเป็นร้อยละ 22.50 ของพื้นที่เสี่ยงต่อการสูญเสียดินทั้งหมด รุนแรง 1.25 ล้านไร่ คิดเป็นร้อยละ 6.17 ของพื้นที่เสี่ยงต่อการสูญเสียดินทั้งหมด รุนแรงมาก 0.10 ล้านไร่ คิดเป็นร้อยละ 0.50 ของพื้นที่เสี่ยงต่อการสูญเสียดินทั้งหมด และรุนแรงมากที่สุด 0.13 ล้านไร่ คิดเป็นร้อยละ 0.66 ของพื้นที่เสี่ยงต่อการสูญเสียดินทั้งหมด โดยสามารถจำแนกพื้นที่เสี่ยงต่อการสูญเสียดินในพื้นที่เกษตรออกเป็นรายจังหวัด ซึ่งแสดงเนื้อที่เป็นไร่ ที่ระดับความรุนแรงในระดับชั้นต่างๆ ของแต่ละจังหวัดในพื้นที่ภาคกลางแสดงดังตารางที่ 1 และแสดงเป็นแผนที่ดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 แผนที่พื้นที่เสี่ยงต่อการสูญเสียดินในพื้นที่เกษตรภาคกลาง

ตารางที่ 1 พื้นที่เสี่ยงต่อการสูญเสียดินในพื้นที่เกษตรภาคกลาง

จังหวัด	ระดับความรุนแรงของการชะล้างพังทลายของดิน					เนื้อที่ (ไร่)
	น้อย	ปานกลาง	รุนแรง	รุนแรงมาก	รุนแรงมากที่สุด	
กรุงเทพมหานคร	185,817	6,719	610	11	13	193,167
จ.กาญจนบุรี	1,570,458	1,423,093	405,223	42,924	42,110	3,483,818
จ.ชัยนาท	1,093,912	150,924	29,984	668	277	1,275,764
จ.นครนายก	612,537	12,321	5,050	146	188	630,245
จ.นครปฐม	580,748	120,486	11,812	243	25	713,322
จ.นนทบุรี	178,028	3,920	514	-	6	182,472
จ.ปทุมธานี	502,965	13,950	1,016	37	-	517,965
จ.ประจวบคีรีขันธ์	637,990	690,460	354,772	25,329	55,219	1,763,760
จ.พระนครศรีอยุธยา	1,092,566	8,654	951	20	22	1,102,215
จ.เพชรบุรี	730,868	185,067	44,918	2,884	5,789	969,525
จ.ราชบุรี	1,054,724	464,216	105,485	9,473	12,362	1,646,273
จ.ลพบุรี	2,156,795	726,351	149,530	5,871	7,169	3,045,695
จ.สมุทรปราการ	28,909	11,152	1,090	-	43	41,197
จ.สมุทรสงคราม	106,088	4,481	406	-	-	110,975
จ.สมุทรสาคร	137,825	11,442	1,357	4	28	150,660
จ.สระบุรี	872,247	227,156	84,944	8,118	5,880	1,198,345
จ.สิงห์บุรี	342,952	45,523	2,225	122	78	390,902
จ.สุพรรณบุรี	1,868,676	414,372	45,588	3,825	4,232	2,336,702
จ.อ่างทอง	413,034	22,838	846	54	11	436,780
เนื้อที่รวมทั้งหมด	14,167,139	4,543,125	1,246,321	99,729	133,452	20,189,782



กรมพัฒนาที่ดิน

LAND DEVELOPMENT DEPARTMENT

กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

2003/61 ถนนพหลโยธิน แขวงลาดยาว เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 10900

Call center 1760