

รายงานผลการดำเนินงานโครงการ

การศึกษาประสิทธิภาพการอนุรักษ์ดินและน้ำที่เหมาะสม ต่อการปลูกพืชเศรษฐกิจ และป้องกันการชะล้างพังทลายของดิน ในสภาพพื้นที่ต่างกันของประเทศไทย

Study on efficiency of soil and water conservation measure on economic
plantation and soil erosion protection in different specific regions of Thailand



คณะดำเนินงาน

สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 5
สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 6
สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 9
สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 10
กองวิจัยและพัฒนาการจัดการที่ดิน

กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์
มกราคม 2564

บทคัดย่อ

การศึกษาประสิทธิภาพการอนุรักษ์ดินและน้ำที่เหมาะสมต่อการปลูกพืชเศรษฐกิจ และป้องกันการชะล้างพังทลายของดินในสภาพพื้นที่ต่างกันของประเทศไทยภายใต้ปีงบประมาณ 2563 มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการชะล้างพังทลายของดินในเชิงพื้นที่ รวมถึงปริมาณการสูญเสียดิน การสูญเสียธาตุอาหารในดิน มูลค่าการสูญเสียทางเศรษฐศาสตร์ในพื้นที่เสี่ยงต่อการชะล้างพังทลายของดิน โดยดำเนินการศึกษาข้อมูลสภาพพื้นที่เบื้องต้น คัดเลือกและจัดทำแปลงทดสอบมาตรฐานการสูญเสียดิน พื้นที่ศึกษาครอบคลุมพื้นที่วิกฤติเสี่ยงต่อการสูญเสียดินตั้งแต่ระดับน้อย (0-2 ตันต่อไร่ต่อปี) จนถึงรุนแรงมากที่สุด (>20 ตันต่อไร่ต่อปี) ในจังหวัดสกลนคร จังหวัดนครราชสีมา จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ จังหวัดอุทัยธานี และจังหวัดเชียงใหม่ และปัจจุบันอยู่ระหว่างการเก็บข้อมูลปัจจัยที่สอดคล้องตามสภาพพื้นที่โดยมีมาตรฐานตัวชี้วัดเดียวกัน ประกอบด้วย 1) การสูญเสียดิน 2) การสูญเสียธาตุอาหารในดิน 3) ความจุในการเก็บกักน้ำในแหล่งน้ำ 4) มูลค่าการสูญเสียทางเศรษฐศาสตร์ นอกจากนี้ มีการประชุมหารือแนวทางการขับเคลื่อนขยายจำนวนแปลงทดสอบมาตรฐานสู่พื้นที่อื่นๆ เพื่อให้ครอบคลุมพื้นที่วิกฤติเสี่ยงต่อการชะล้างพังทลายของดินมากยิ่งขึ้น อาทิ จังหวัดน่าน จังหวัดเพชรบูรณ์ ซึ่งนำไปสู่การปรับปรุงประยุกต์ใช้ฐานข้อมูลปัจจัยการชะล้างพังทลายของดินในประเทศไทยในเชิงพื้นที่ รวมถึงพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรมด้านการป้องกันการชะล้างพังทลายของดินในพื้นที่วิกฤติเพื่อให้เกษตรกรสามารถทำการเกษตรได้อย่างยั่งยืน

ABSTRACT

Study on efficiency of soil and water conservation measure on economic plantation and soil erosion protection in different specific regions of Thailand under the fiscal year 2020, aimed to investigate spatial factors affecting soil erosion including the amount of soil loss, nutrients loss and value of economic losses. The initial survey and site selection for setting the specific regional standard of run-off plot experiment was conducted. The five study sites were selected covering the risk areas of soil loss from very slight (0-2 t ra⁻¹ y⁻¹) to very severe (>20 t ra⁻¹ y⁻¹) in Sakon Nakhon, Nakhon Ratchasima, Prachuap Khiri Khan, Uthai Thani and Chiang Mai provinces. Currently, it is on the process of collecting data for soil loss factors corresponding to the specific site criteria based on standard indicators including 1) soil loss of soil, 2) soil nutrients loss 3) water storage capacity and 4) value of economic losses. In addition, there was discussion meeting of soil and water conservation team networks in order to drive the future expansion of the standard of run-off plot experiment to other areas which covering risk areas of soil loss, such as Nan and Phetchabun Provinces. This emphasizes the modification the spatial application of soil erosion factor database in Thailand, as well as developing technology and innovation in soil erosion prevention in risk areas for sustainable agriculture in the farmer areas.

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	ก
ABSTRACT	ก
สารบัญ	ข
สารบัญตาราง	ค
สารบัญภาพ	ง
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์	2
1.3 ขอบเขตการศึกษา	2
1.4 ผลผลิต ผลลัพธ์ และผลกระทบ	3
1.5 ตัวชี้วัดความสำเร็จ	4
1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	4
บทที่ 2 การตรวจเอกสาร	5
2.1 การชะล้างพังทลายของดินในประเทศไทย	5
2.2 นิยามและคำจำกัดความ	7
2.3 วิธีการประเมินปริมาณการชะล้างพังทลายของดิน	7
2.4 การสูญเสียธาตุอาหารในดิน	9
2.5 ความสามารถในการเก็บกักน้ำในพื้นที่	9
2.6 จุดคุ้มทุน	10
บทที่ 3 วิธีการดำเนินงาน	12
3.1 พื้นที่ศึกษา	12
3.2 วิธีการศึกษา	13
บทที่ 4 ผลการดำเนินงาน	34
4.1 การประเมินการชะล้างพังทลายของดินในพื้นที่ จังหวัดสกลนคร	34
4.2 การประเมินการชะล้างพังทลายของดินในพื้นที่ลาดชัน จังหวัดเชียงใหม่	35
4.3 การประเมินการชะล้างพังทลายของดินในพื้นที่เกษตร จังหวัดอุทัยธานี	38
4.4 การประเมินการชะล้างพังทลายของดินในพื้นที่ จังหวัดประจวบคีรีขันธ์	39
4.5 การประเมินการชะล้างพังทลายของดินในพื้นที่ จังหวัดนครราชสีมา	40
4.6 ผลการประชุมขับเคลื่อนงานอนุรักษ์ดินและน้ำ	42
บทที่ 5 สรุปและข้อเสนอแนะ	48
เอกสารอ้างอิง	48
ภาคผนวก	50

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 2.1 เนื้อที่การสูญเสียดินในประเทศไทย	5
ตารางที่ 3.1 กิจกรรมดำเนินงานโครงการ หน่วยงาน และผู้รับผิดชอบในพื้นที่ต่างๆ	13
ตารางที่ 4.1 สมบัติบางประการเบื้องต้นในแปลงทดสอบในพื้นที่จังหวัดเชียงใหม่	37
ตารางที่ 4.2 สมบัติบางประการเบื้องต้นในแปลงทดสอบในพื้นที่จังหวัดประจวบคีรีขันธ์	40
ตารางที่ 4.3 สรุปรายละเอียดการขับเคลื่อนงานวิจัยด้านนวัตกรรมการอนุรักษ์ดินและน้ำ	43
ตารางที่ 4.4 สรุปประเด็นข้อเสนอแนะรายบุคคลด้านการขับเคลื่อนงานด้านอนุรักษ์ดินและน้ำ	46

สารบัญภาพ

	หน้า
ภาพที่ 1.1 กรอบการศึกษาการพัฒนาข้อมูลปัจจัยการชะล้างพังทลายของดิน	3
ภาพที่ 2.1 แผนที่การสูญเสียดินของประเทศไทย ปี 2563	6
ภาพที่ 3.1 พื้นที่ศึกษาแปลงทดสอบการสูญเสียดินในพื้นที่ของประเทศไทย	12
ภาพที่ 3.2 ผังแปลงทดสอบการสูญเสียดินในพื้นที่จังหวัดสกลนคร	14
ภาพที่ 3.3 แบบแปลง standard runoff plot ในพื้นที่จังหวัดเชียงใหม่	16
ภาพที่ 3.4 การก่อสร้างแปลงทดสอบการสูญเสียดินขนาดกว้าง 5 เมตร ยาว 20 เมตร ในพื้นที่จังหวัดเชียงใหม่	17
ภาพที่ 3.5 การเก็บตัวอย่างดินแบบไม่รบกวนโครงสร้างดินในพื้นที่จังหวัดเชียงใหม่	17
ภาพที่ 3.6 ผังแปลงทดสอบการสูญเสียดินในจังหวัดอุทัยธานี	19
ภาพที่ 3.7 การเตรียมพื้นที่สำหรับจัดทำแปลงทดสอบการสูญเสียในพื้นที่จังหวัดประจวบคีรีขันธ์	21
ภาพที่ 3.8 การจัดทำแปลงทดสอบตามตำรับทดลองในพื้นที่จังหวัดประจวบคีรีขันธ์	22
ภาพที่ 3.9 การติดตั้งบ่อซีเมนต์สำหรับดักน้ำและตะกอนในแปลงทดสอบในพื้นที่จังหวัดประจวบคีรีขันธ์	23
ภาพที่ 3.10 การปลูกพืชตามตำรับทดลองร่วมกับการอนุรักษ์ดินและน้ำในพื้นที่จังหวัดประจวบคีรีขันธ์	23
ภาพที่ 3.11 สภาพแปลงทดสอบการสูญเสียดินในพื้นที่จังหวัดประจวบคีรีขันธ์	24
ภาพที่ 3.12 การเก็บตัวอย่างดินและข้อมูลดินในพื้นที่จังหวัดประจวบคีรีขันธ์	25
ภาพที่ 3.13 การเก็บตัวอย่าง และข้อมูลในแปลงทดสอบในพื้นที่จังหวัดประจวบคีรีขันธ์	26
ภาพที่ 3.14 การดูแลแปลงทดสอบโดยวิธีการตัดหญ้าในพื้นที่จังหวัดประจวบคีรีขันธ์	27
ภาพที่ 3.15 สภาพพื้นที่ของแปลงศึกษา (กรอบสีแดง) ในพื้นที่จังหวัดนครราชสีมา	29
ภาพที่ 3.16 การกำหนดพื้นที่ วางแนวขอบเขต และเก็บตัวอย่างดินในพื้นที่จังหวัดนครราชสีมา	30
ภาพที่ 3.17 การจัดเตรียมและปรับพื้นที่ในพื้นที่จังหวัดนครราชสีมา	31
ภาพที่ 3.18 สภาพของแปลงทดสอบตามตำรับทดลองในพื้นที่จังหวัดนครราชสีมา	31
ภาพที่ 4.1 สภาพพื้นที่ก่อนดำเนินการจัดทำแปลงทดสอบในพื้นที่จังหวัดสกลนคร	34
ภาพที่ 4.2 การสำรวจข้อมูลการปลูกมันสำปะหลังของเกษตรกรในพื้นที่จังหวัดสกลนคร	34
ภาพที่ 4.3 การเตรียมและปรับพื้นที่แปลงทดสอบในพื้นที่จังหวัดสกลนคร	35
ภาพที่ 4.4 ผังแปลงทดสอบในพื้นที่จังหวัดเชียงใหม่	36
ภาพที่ 4.5 แปลงทดสอบการสูญเสียดินในพื้นที่จังหวัดเชียงใหม่	36
ภาพที่ 4.6 แผนที่และสภาพพื้นที่ทั่วไปของโครงการจัดทำระบบอนุรักษ์ดินและน้ำในพื้นที่มีความวิกฤตต่อการสูญเสียหน้าดิน ตำบลหนองปรือ อำเภอบ้านไร่ จังหวัดอุทัยธานี	38
ภาพที่ 4.7 การสำรวจศึกษาและเก็บข้อมูลในพื้นที่โครงการในจังหวัดอุทัยธานี	38
ภาพที่ 4.8 การใช้ประโยชน์ที่ดินสำหรับปลูกข้าวโพดในพื้นที่จังหวัดอุทัยธานี	39
ภาพที่ 4.9 สภาพแปลงทดสอบในพื้นที่จังหวัดประจวบคีรีขันธ์	39
ภาพที่ 4.10 สภาพแปลงทดสอบในพื้นที่จังหวัดนครราชสีมา	41
ภาพที่ 4.11 การประชุมหารือกรอบแนวทางการดำเนินการโครงการ	42

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา

การชะล้างพังทลายของดิน เป็นปรากฏการณ์ที่ดินถูกชะล้างกัดเซาะพังทลายด้วยพลังงานที่เกิดจากน้ำ ลม หรือโดยเหตุอื่นให้เกิดการเสื่อมโทรม สูญเสียหน้าดินหรือความสมบูรณ์ของดิน (กลุ่มวางแผนการจัดการที่ดินในพื้นที่เสี่ยงภัยทางการเกษตร, 2562) ปัญหาการชะล้างพังทลายในประเทศไทยนั้นเป็นสำคัญต่อการเกษตรและสิ่งแวดล้อม ซึ่งความเสียหายของการชะล้างพังทลายของดินส่งผลให้ดินสูญเสียจำนวนมาก ธาตุอาหารสูญเสียไปกับหน้าดินหรือตะกอนที่พัดพาไปจากพื้นที่ หรือทับถมในน้ำหรือแหล่งน้ำทางการเกษตร ทำให้ความสามารถในการปลูกพืชลดลง ผลผลิตลดลง กรมพัฒนาที่ดิน (2543) ได้ประเมินการชะล้างพังทลายของดิน โดยใช้สมการสูญเสียดินสากล (Universal Soil Loss Equation) จะเห็นว่า พื้นที่ประเทศไทยส่วนใหญ่มีการสูญเสียดินอยู่ระหว่าง 0-50 ตันต่อไร่ต่อปี ในพื้นที่เกษตรกรรมมีปัญหาการสูญเสียดินในระดับปานกลางถึงระดับรุนแรงมากที่สุดถึงร้อยละ 62 ของพื้นที่เกษตรกรรมทั้งประเทศ ปัจจุบันสภาพปัญหาการชะล้างพังทลายของดินส่งผลกระทบต่อการทำงานเกษตรกรรมเกิดปัญหาดินเสื่อมโทรมไม่สามารถทำการเกษตรได้อย่างมีประสิทธิภาพ รวมทั้งยังทำให้เกิดการทับถมของตะกอนดินในพื้นที่ลุ่ม หรือในพื้นที่แม่น้ำ ลำคลอง เกิดการตื้นเขิน ลดความสามารถในการกักเก็บน้ำเพื่อใช้ประโยชน์

อีกทางหนึ่งน้ำเป็นปัจจัยที่จำเป็นต่อการดำรงอยู่ของสังคม ทั้งในเชิงการดำรงชีวิต การมีคุณภาพชีวิตที่ดี ตลอดจนการสร้างความมั่นคงผ่านภาคอุตสาหกรรมและการเกษตร ซึ่งการเติบโตของจำนวนประชากรและภาคเศรษฐกิจสร้างแรงกดดันต่อการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำในระดับประเทศ เมื่อผนวกเข้ากับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศโลกซึ่งสร้างความผันผวนแก่ฤดูกาลและปริมาณน้ำที่มี ยิ่งสร้างความยุ่งยากแก่การบริหารจัดการน้ำ เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดและสนองความต้องการของภาคส่วนต่างๆ อย่างทั่วถึง

สำหรับประเทศไทย ภาครัฐได้ตระหนักถึงความสำคัญของทรัพยากรน้ำมาโดยตลอด และในปัจจุบันได้มีการกำหนดแผนแม่บทการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำ 20 ปี (พ.ศ. 2561 - 2580) โดยมีการกำหนดแผนแม่บทการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำ เพื่อให้บริหารน้ำทั้งระบบให้บรรลุผลเป็นรูปธรรมอย่างจริงจัง โดยในแผนแม่บทดังกล่าวได้กำหนดยุทธศาสตร์ไว้ 6 ด้านคือ 1) การจัดการน้ำอุปโภค บริโภค 2) การสร้างความมั่นคงของน้ำภาคการผลิต 3) การจัดการน้ำท่วมและอุทกภัย 4) การจัดการคุณภาพน้ำและอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ 5) การอนุรักษ์ฟื้นฟูสภาพป่าต้นน้ำที่เสื่อมโทรมและป้องกันการพังทลายของดิน 6) การบริหารจัดการ ซึ่งได้มีการกำหนดหน่วยงานรับผิดชอบสำหรับยุทธศาสตร์ด้านต่างๆ โดยกรมพัฒนาที่ดินได้รับมอบหมายให้มีส่วนในการป้องกันการชะล้างพังทลายของดินในพื้นที่เกษตรกรรมนอกพื้นที่อนุรักษ์ เพื่อรักษาสภาพอานวนน้ำของพื้นที่ต้นน้ำลำธารและปกป้องแหล่งน้ำธรรมชาติ ตลอดจนอ่างเก็บน้ำซึ่งเป็นเครื่องมือสำคัญในการบริหารจัดการน้ำไม่ให้เกิดการตกตะกอนทับถมจนตื้นเขิน จนไม่อาจใช้เป็นเครื่องมือในการบริหารจัดการน้ำได้ ทั้งนี้กรมพัฒนาที่ดินมีเป้าหมายในการฟื้นฟูและป้องกันการชะล้างพังทลายของดินด้วยระบบอนุรักษ์ดินและน้ำ โดยขับเคลื่อนการศึกษาประเมินพื้นที่เสี่ยงต่อการชะล้างพังทลายของดินทั้งประเทศ และขับเคลื่อนภารกิจของกรมพัฒนาที่ดิน โดยจัดทำแผนบริหารจัดการฟื้นฟูพื้นที่เกษตรกรรมเพื่อป้องกันการชะล้างพังทลายของดินด้วยระบบอนุรักษ์ดินและน้ำ ทั้งในพื้นที่ต้นน้ำ กลางน้ำ และปลายน้ำ โดยเฉพาะในพื้นที่เกษตรลาดชัน โดยพิจารณาดำเนินการทั้งในวิธีทางกลและการปรับระบบการปลูกพืชควบคู่กันไป อย่างไรก็ตาม ในการดำเนินการดังกล่าวจำเป็นต้องอาศัยการศึกษาเชิงลึกที่มีมาตรฐานเพื่อให้ได้มาซึ่งข้อมูลปัจจัยที่มีผลต่อการชะล้างพังทลายของดิน ตลอดจนการพัฒนากระบวนการอนุรักษ์ดินและน้ำที่เหมาะสมสำหรับการปลูกพืช เพื่อให้เกิดความน่าเชื่อถือและความแม่นยำของระบบในเชิงพื้นที่

ดังนั้น จึงทำการศึกษาเพื่อสร้างมาตรฐานการปฏิบัติงานด้านอนุรักษ์ดินและน้ำที่เหมาะสมสำหรับปลูกพืช และสามารถป้องกันการชะล้างพังทลายของดินที่ตอบโจทย์เชิงพื้นที่ และเพื่อต่อยอดขยายผลในพื้นที่มีลักษณะที่

ใกล้เคียงกัน โดยมีประเด็นศึกษาสำคัญ ประกอบด้วย 1) การสูญเสียดิน 2) การสูญเสียธาตุอาหารในดิน 3) ความจุในการเก็บกักน้ำในแหล่งน้ำ 4) ประเมินมูลค่าการสูญเสียทางเศรษฐศาสตร์ และดำเนินการในรูปแบบแปลงทดสอบมาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำที่กรมพัฒนาที่ดินดำเนินการอยู่ เพื่อแสวงหาแนวทางการจัดการที่ดีที่สุดซึ่งสอดคล้องกับทิศทางการบริหารจัดการน้ำในแต่ละพื้นที่ของภูมิภาค โดยคำนึงถึงประสิทธิภาพในการป้องกันการชะล้างพังทลายของดินและความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ เป็นสำคัญ โดยผลลัพธ์ที่ได้จะใช้เป็นต้นแบบสำหรับการดำเนินการด้านการอนุรักษ์ดินและน้ำในทุกภูมิภาคของประเทศต่อไป ทั้งยังสามารถใช้เป็นข้อมูลอ้างอิงเชิงวิชาการถึงผลสำเร็จของการแก้ไขปัญหาการชะล้างพังทลายของดินได้อย่างชัดเจน

1.2 วัตถุประสงค์

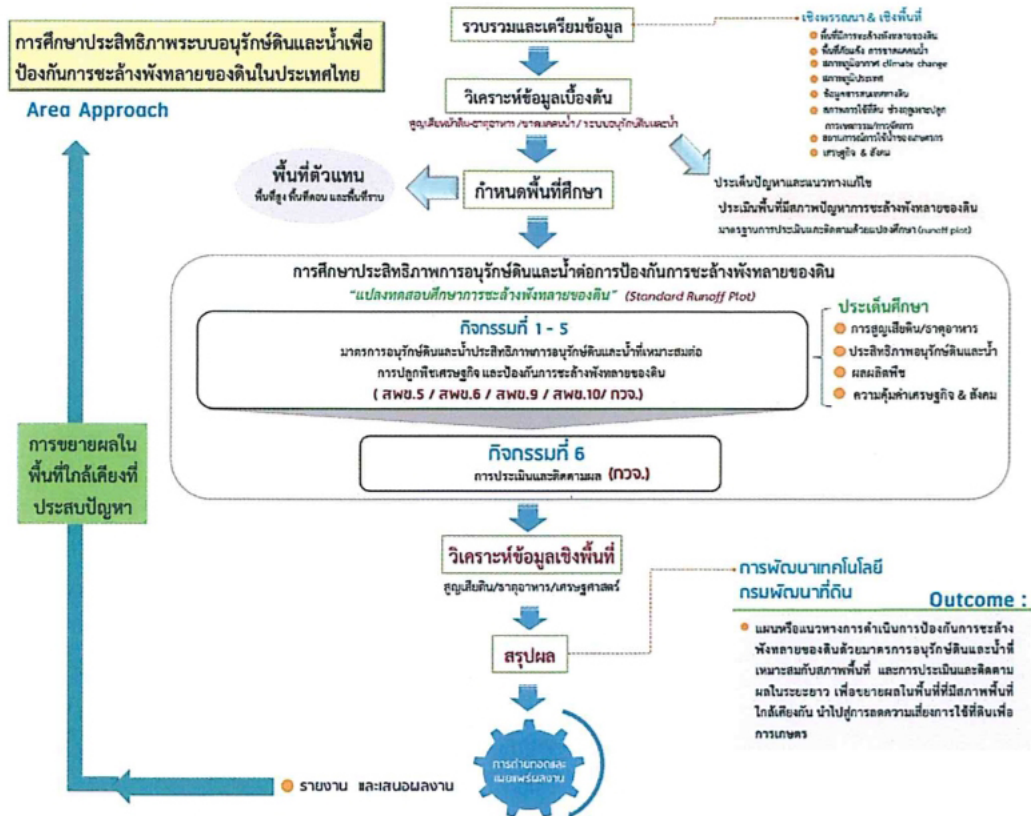
- 2.1 เพื่อศึกษาข้อมูลและค่าปัจจัยที่มีต่อการชะล้างพังทลายของดินในสภาพพื้นที่ต่างกัน
- 2.2 เพื่อศึกษาปริมาณการสูญเสียดิน การสูญเสียธาตุอาหาร มูลค่าการสูญเสียทางเศรษฐศาสตร์จากผลการจัดระบบอนุรักษ์ดินและน้ำในพื้นที่ทำการเกษตรที่มีสภาพพื้นที่ต่างกัน
- 2.3 เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของมาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำร่วมกับการปลูกพืชต่อการลดอัตราการชะล้างพังทลายของดินในสภาพพื้นที่ต่างกัน

1.3 ขอบเขตการศึกษา

จากสถานการณ์การชะล้างพังทลายของดินที่ส่งผลกระทบต่อทางการเกษตรทำให้เกิดการสูญเสียปริมาณดินสูญเสียธาตุอาหารไปกับตะกอนดินและน้ำ ประสิทธิภาพการผลิตพืชลดลงอย่างมาก ส่งผลต่อเนื่องไปถึงความคุ้มค่าทางเศรษฐกิจของเกษตรกรในพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบ การพัฒนาระบบอนุรักษ์ดินและน้ำเป็นระบบที่เชื่อว่าช่วยเพิ่มขีดความสามารถการผลิตพืชด้วยการกักเก็บน้ำในดิน ลดการชะล้างพังทลายของดิน ซึ่งระบบดังกล่าวยังคงต้องอาศัยการศึกษาเพื่อให้ได้มาซึ่งความน่าเชื่อถือและความแม่นยำของระบบที่สะท้อนถึงประสิทธิภาพที่สอดคล้องตามสภาพพื้นที่ที่มีความแตกต่างกัน ดังนั้น จึงทำการศึกษาเพื่อสร้างมาตรฐานงานด้านอนุรักษ์ดินและน้ำที่เหมาะสมสำหรับปลูกพืช และสามารถป้องกันการชะล้างพังทลายของดินที่ตอบโจทย์เชิงพื้นที่ (area approach) และเพื่อต่อยอดขยายผลในพื้นที่ที่มีลักษณะที่ใกล้เคียงกัน โดยมีประเด็นศึกษาสำคัญ ประกอบด้วย

- 1) การสูญเสียดิน
- 2) การสูญเสียธาตุอาหารในดิน
- 3) ความจุในการเก็บกักน้ำในแหล่งน้ำ
- 4) ประเมินมูลค่าการสูญเสียทางเศรษฐศาสตร์
- 5) ประสิทธิภาพของมาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำร่วมกับการปลูกพืชเศรษฐกิจสำคัญตามสภาพพื้นที่

เพื่อนำไปสู่การพิจารณาจุดคุ้มทุน โดยการศึกษาในสภาพแปลงทดสอบการสูญเสียดินและน้ำ (Runoff and Soil Erosion Plots) และบนฐานคิดของความแตกต่างสภาพพื้นที่ ได้แก่ ความลาดชัน สมบัติดิน (เนื้อดิน) และพืชเศรษฐกิจจึงแบ่งการศึกษาเป็น 4 พื้นที่ ในจังหวัดสกลนคร จังหวัดนครราชสีมา จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ และจังหวัดเชียงใหม่ ซึ่งมีรูปแบบการศึกษาและปัจจัยตัวชี้วัดที่คล้ายคลึงกัน และมีการศึกษาติดตามและประเมินผลในภาพรวมเพื่อรวบรวมข้อมูลในเชิงพื้นที่ วิเคราะห์ และสังเคราะห์ข้อมูลเพื่ออภิปรายผล 5 ประเด็นข้างต้น



ภาพที่ 1.1 กรอบการศึกษาการพัฒนาข้อมูลปัจจัยการชะล้างพังทลายของดิน

1.4 ผลผลิต ผลลัพธ์ และผลกระทบ

1.4.1 ผลผลิต (output)

- 1) ข้อมูลปัจจัยที่มีผลต่อการชะล้างพังทลายของดินที่มีการปลูกพืชในสภาพพื้นที่ต่างกัน
- 2) ปริมาณการสูญเสียดิน การสูญเสียธาตุอาหารในดิน มูลค่าการสูญเสียทางเศรษฐศาสตร์
- 3) แปลงทดลองมาตรฐานการอนุรักษ์ดินและน้ำที่เหมาะสมสำหรับการปลูกพืชและลดการชะล้างพังทลายของดินเพื่อการศึกษาในระยะยาวนำไปสู่ต้นแบบการขยายผล
- 4) คู่มือการประเมินอัตราการสูญเสียดิน และปริมาณธาตุอาหารในดิน

1.4.2 ผลลัพธ์ (Outcome)

- 1) สำนักงานพัฒนาที่ดินในส่วนภูมิภาคสามารถนำคู่มือประเมินอัตราการสูญเสียดิน และปริมาณธาตุอาหารในดิน เพื่อเป็นแนวทางการออกแบบและจัดทำระบบอนุรักษ์ดินและน้ำที่เหมาะสมกับสภาพพื้นที่ และใช้ประกอบการจัดทำเขตพัฒนาที่ดินได้ตามพันธกิจของกรมฯ อย่างมีประสิทธิภาพ
- 2) นักวิชาการ นักวิจัยสามารถใช้คู่มือการประเมินอัตราการสูญเสียดิน และปริมาณธาตุอาหารในดิน การประเมินมูลค่าการสูญเสียทางเศรษฐศาสตร์ เพื่อใช้เป็นมาตรฐานการศึกษาวิจัยได้
- 3) พัฒนาขีดความรู้ ความเข้าใจ ทักษะและเทคนิคของนักวิจัยรุ่นใหม่ที่เกี่ยวข้องโครงการด้านอนุรักษ์ดินและน้ำ

1.4.3 ผลกระทบ (impact)

- 1) แนวทางการเลือกมาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำที่เหมาะสมสำหรับการปลูกพืชในพื้นที่
- 2) พื้นที่ได้รับการฟื้นฟูพัฒนาเพื่อเป็นต้นแบบในการถ่ายทอดขยายผลในเชิงพื้นที่ และเพิ่มขีดความ

สามารถการผลิตพืช เช่น ความอุดมสมบูรณ์ของดินเพิ่มขึ้น การชะล้างพังทลายดินลดลง มูลค่าของผลผลิตเพิ่ม ลดต้นทุน เพิ่มรายได้เกษตรกร และเพิ่มมูลค่าการบริการของระบบนิเวศ

3) แหล่งศึกษาแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระยะยาวของเจ้าหน้าที่กรมพัฒนาที่ดิน หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง และเกษตรกรได้ศึกษาดูงานเพื่อสร้างตระหนักและเกิดความหวงแหนในการฟื้นฟูพัฒนาที่ดินในพื้นที่ตนเอง

1.5 ตัวชี้วัดความสำเร็จ

1.5.1 เชิงปริมาณ

- 1) พื้นที่ได้จัดทำแปลงศึกษาระยะยาวของกรมพัฒนาที่ดิน เฉพาะด้านการชะล้างพังทลายของดิน
- 2) ร้อยละความสำเร็จการศึกษาข้อมูลการชะล้างพังทลายของดิน และค่าปัจจัยที่มีต่อการชะล้างพังทลายของดินในสภาพพื้นที่ที่ต่างกัน
- 3) ร้อยละฐานข้อมูลปริมาณการสูญเสียดิน การสูญเสียธาตุอาหารในดิน มูลค่าการสูญเสียทางเศรษฐศาสตร์ในสภาพพื้นที่ที่ต่างกัน
- 4) ร่างคู่มือการปฏิบัติการศึกษาข้อมูลการชะล้างพังทลายของดิน และค่าปัจจัยที่มีต่อการชะล้างพังทลายของดินในสภาพพื้นที่ที่ต่างกัน

1.5.2 เชิงคุณภาพ

- 1) คุณภาพของดินและน้ำในพื้นที่ได้รับการฟื้นฟูด้วยระบบอนุรักษ์ดินและน้ำ
- 2) ประสิทธิภาพของมาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำร่วมกับการปลูกพืชต่อการลดอัตราการชะล้างพังทลายของดินในสภาพพื้นที่ที่ต่างกัน
- 3) เกษตรกรที่ได้รับความรู้ ความเข้าใจ และสามารถถ่ายทอดเทคโนโลยีและนวัตกรรมด้านอนุรักษ์ดินและน้ำที่เหมาะสมสำหรับเพาะปลูกพืชตามสภาพปัญหาของพื้นที่

1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.6.1 ทราบถึงข้อมูลปัจจัยที่มีผลต่อการชะล้างพังทลายของดินที่มีการปลูกพืชในสภาพพื้นที่ที่ต่างกัน ประสิทธิภาพในการลดการชะล้างพังทลายของดินของมาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำแบบต่างๆ

1.6.2 ทราบถึงปริมาณการสูญเสียดิน การสูญเสียธาตุอาหารในดิน มูลค่าการสูญเสียทางเศรษฐศาสตร์ในสภาพพื้นที่ที่มีการจัดการมาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำและพื้นที่ไม่มีการจัดการ

1.6.3 คู่มือประเมินอัตราการสูญเสียดิน ปริมาณธาตุอาหารในดิน และมูลค่าทางเศรษฐศาสตร์เพื่อเป็นแนวทางการออกแบบและจัดทำระบบอนุรักษ์ดินและน้ำที่เหมาะสมกับสภาพพื้นที่ และใช้ประกอบการจัดทำเขตพัฒนาที่ดินได้ตามพันธกิจของกรมฯ อย่างมีประสิทธิภาพ

1.6.4 ต้นแบบงานด้านอนุรักษ์ดินและน้ำที่เหมาะสมสำหรับการปลูกพืชและลดการชะล้างพังทลายของดิน

1.6.5 นักวิชาการ นักวิจัยได้พัฒนาขีดความสามารถ ได้มีความรู้ ความเข้าใจ ทักษะและเทคนิคการศึกษาวิจัยด้านการอนุรักษ์ดินและน้ำในเชิงพื้นที่

บทที่ 2

การตรวจเอกสาร

2.1 การชะล้างพังทลายของดินในประเทศไทย

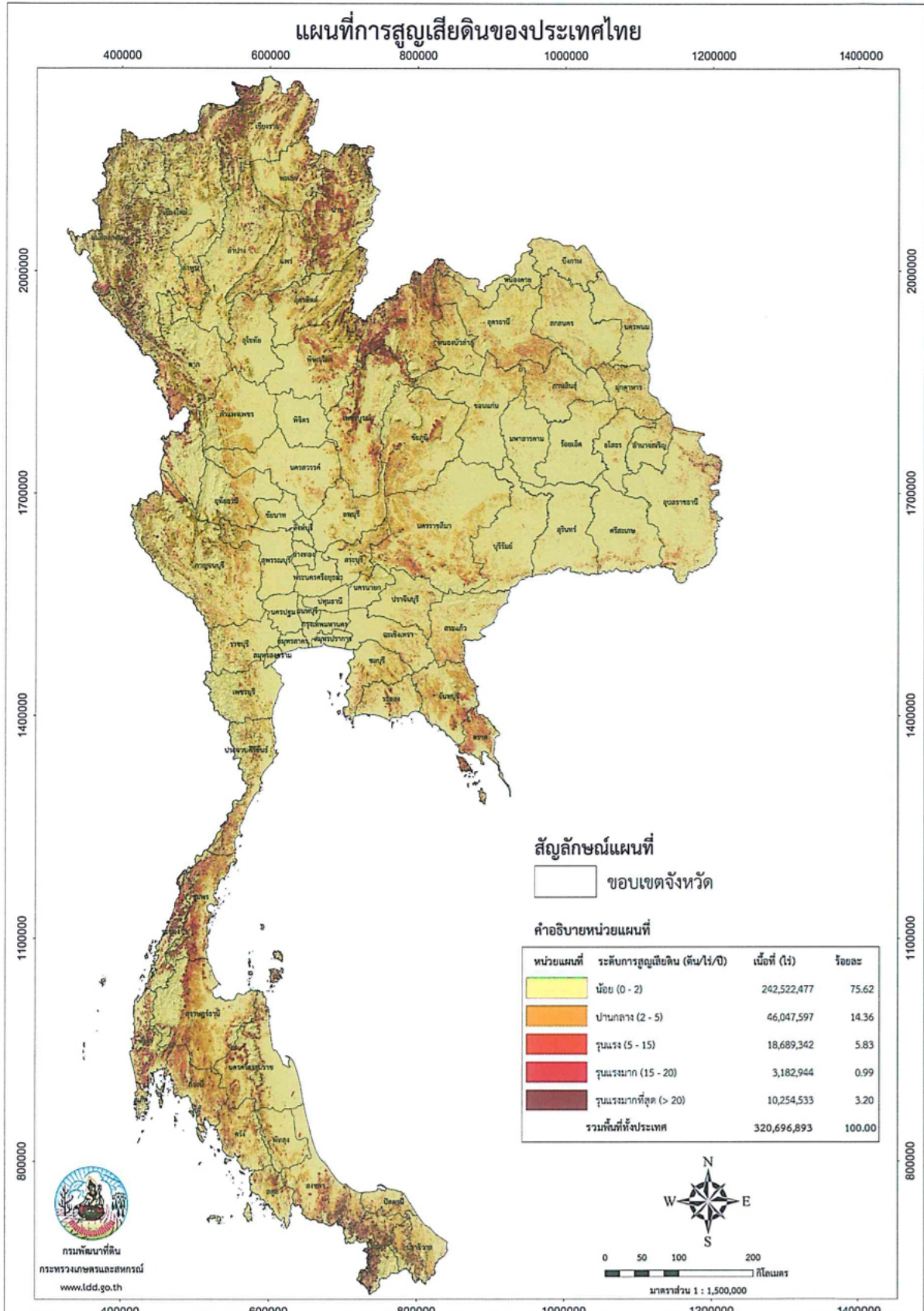
สถานการณ์การชะล้างพังทลายของดินเป็นปัญหาที่เกิดขึ้นอย่างต่อเนื่อง ซึ่งก่อให้เกิดความเสื่อมโทรมของทรัพยากรดินและที่ดิน ความอุดมสมบูรณ์ของดิน ทรัพยากรน้ำ และเศรษฐกิจสังคม โดยเฉพาะในพื้นที่ที่มีความลาดชันสูงและพื้นที่เกษตรกรรมที่ขาดการอนุรักษ์ดินและน้ำ ซึ่งสาเหตุหลักมาจากความแปรปรวนของธรรมชาติและกิจกรรมมนุษย์ ก่อให้เกิดความรุนแรงและผลกระทบที่แตกต่างกันไปตามสภาพภูมิประเทศต่างๆ ของประเทศไทย

จากการประเมินค่าการสูญเสียดินในภาพรวมทั้งประเทศโดยใช้สมการการสูญเสียดินสากล พบว่า เนื้อที่ส่วนใหญ่ของประเทศไทยมีปริมาณการสูญเสียดินอยู่ในระดับน้อยระหว่าง 0 - 2 ตันต่อไร่ต่อปี พบกระจายครอบคลุมเกือบทุกพื้นที่ คิดเป็นร้อยละ 75.62 ของเนื้อที่ทั้งหมดของประเทศ รองลงมาเป็นการสูญเสียดินในระดับปานกลาง และระดับรุนแรง (ตารางที่ 2.1) ซึ่งพบในบริเวณพื้นที่ที่มีความลาดชันสูงในภูมิภาคต่างๆ โดยเฉพาะทางภาคเหนือ และภาคใต้ของประเทศ

นอกจากนี้ เมื่อพิจารณาตามสภาพพื้นที่ของประเทศไทย เนื้อที่ทั้งหมด 320.69 ล้านไร่ โดยแบ่งออกเป็น 2 พื้นที่ คือ พื้นที่ราบและพื้นที่สูง พื้นที่ราบเป็นที่ราบลุ่มน้ำ ที่ลาดเชิงเขา และเนินเขา ความลาดชันน้อยกว่า 35 เปอร์เซ็นต์ มีเนื้อที่ประมาณ 217.88 ล้านไร่ และพื้นที่สูงเป็นภูเขาและที่ลาดหุบเขาที่มีความลาดชันมากกว่า 35 เปอร์เซ็นต์ มีเนื้อที่ประมาณ 102.81 ล้านไร่ ทั้งสองพื้นที่มีแนวโน้มของความรุนแรงของการสูญเสียดินคล้ายกัน โดยมีสัดส่วนของระดับความรุนแรงของการสูญเสียดินในระดับน้อย (0-2 ตันต่อไร่ต่อปี) โดยพื้นที่ราบมีเนื้อที่การสูญเสียดินสูงกว่าพื้นที่สูง สำหรับระดับการสูญเสียดินที่มากกว่า 2 ตันต่อไร่ จะเห็นว่า พื้นที่ราบมีการสูญเสียดินมากกว่า 2 ตันต่อไร่ต่อปี เนื้อที่รวม 45,075,155 ไร่ หรือร้อยละ 14.06 ของพื้นที่ทั้งประเทศ ในขณะที่พื้นที่สูงมีเนื้อที่รวม 33,099,261 ไร่ หรือร้อยละ 10.32 ของพื้นที่ทั้งประเทศ พบว่า พื้นที่สูงมีสัดส่วนของเนื้อที่ที่จะเกิดการสูญเสียของดินมากกว่าพื้นที่ราบในระดับการสูญเสียดินรุนแรงมาก และระดับรุนแรงมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 0.71 และ 2.46 ของเนื้อที่ทั้งหมดของพื้นที่สูง ตามลำดับ

ตารางที่ 2.1 เนื้อที่การสูญเสียดินในประเทศไทย

ชั้นความรุนแรงของการสูญเสียดิน	ปริมาณการสูญเสียดิน (ตันต่อไร่ต่อปี)	เนื้อที่	
		ไร่	ร้อยละ
การสูญเสียดินน้อย	0 - 2	242,522,477	75.62
การสูญเสียดินปานกลาง	2 - 5	46,047,597	14.36
การสูญเสียดินรุนแรง	5 - 15	18,689,342	5.83
การสูญเสียดินรุนแรงมาก	15 - 20	3,182,944	0.99
การสูญเสียดินรุนแรงมากที่สุด	> 20	10,254,533	3.20
เนื้อที่รวม		320,696,893	100.00



ภาพที่ 2.1 แผนที่การสูญเสียดินของประเทศไทย ปี 2563

2.2 นิยามและคำจำกัดความ

การพังทลายของดินโดยมีน้ำเป็นตัวการนี้ จะเริ่มด้วยอนุภาคของดิน ณ จุดเดิมจะต้องมีการแตกแยกออกจากกัน ซึ่งขบวนการที่ก่อให้เกิดการแตกแยกหรือแตกกระจายของอนุภาคดินนี้เรียกว่า Detaching process ซึ่งตัวการที่ทำให้อนุภาคของดินแตกกระจายคือเม็ดฝนที่ตกลงมา เมื่ออนุภาคของดินแตกกระจายจากกันแล้ว จะเกิดขบวนการที่สองตามมาคือขบวนการเคลื่อนย้าย (transporting process) ซึ่งเกิดจากการกระทำของตัวการที่ก่อให้เกิดการพังทลาย (erosive agents) อนุภาคของดินจะถูกเคลื่อนย้ายไปมากหรือน้อยเพียงไรจะขึ้นอยู่กับว่าขบวนการที่ก่อให้เกิดการแตกกระจายของอนุภาคดินเกิดขึ้นมากหรือน้อย ถ้าดินถูกทำให้แตกกระจายมาก โอกาสที่จะถูกเคลื่อนย้ายไปจากที่เดิมก็มีมาก แต่ถ้าดินถูกทำให้แตกกระจายน้อยก็就会被เคลื่อนย้ายไปจากที่เดิมน้อยด้วย เมื่อดินถูกเคลื่อนย้ายไปจากจุดเดิมและ ณ จุดใหม่นี้แรงของตัวการที่ก่อให้เกิดการพังทลายมีไม่มากพอที่จะเคลื่อนย้ายดินต่อไปอีก ดินก็จะเกิดการตกตะกอนทับถมอยู่ที่จุดใหม่ซึ่งเรียกขบวนการนี้ว่า Deposition process (ถนอม, 2528)

การชะล้างพังทลายของดิน หมายถึง การเคลื่อนย้ายของดินจากแห่งหนึ่งไปยังอีกแห่งหนึ่งโดยเคลื่อนผ่านผิวหน้าดินซึ่งจัดเป็นชั้นดินที่มีความอุดมสมบูรณ์และความเหมาะสมในการเพาะปลูกพืชมากที่สุด ซึ่งกระบวนการดังกล่าวนี้จะส่งผลทำให้ผลผลิตของพืชที่ปลูกลดลง ส่งผลทำให้ก่อให้เกิดปัญหาความยากจน การบุกรุกทำลายป่าเพื่อหาพื้นที่เพาะปลูก รวมถึงปัญหาเศรษฐกิจและสังคมต่างๆ จึงจำเป็นที่จะต้องมีการพัฒนามาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำ เพื่อลดความรุนแรงของปัญหาการชะล้างพังทลายของดินในแต่ละพื้นที่หรือการชะล้างพังทลาย หมายถึง กระบวนการแตกกระจาย และการพัดพาไปของดินโดยตัวการกัดกร่อน ได้แก่ การชะล้างพังทลายโดยน้ำ ซึ่งเป็นกระบวนการที่สำคัญอย่างมากในประเทศไทย และการพังทลายโดยลม การชะล้างพังทลายแบ่งได้เป็น 2 ประเภท คือการชะล้างพังทลายโดยธรรมชาติ และการชะล้างพังทลายโดยมีตัวเร่ง

การอนุรักษ์ดินและน้ำ หมายถึง การใช้ที่ดินอย่างชาญฉลาด โดยคำนึงถึงการป้องกันการพังทลายของดิน ทำให้ดินมีความอุดมสมบูรณ์อยู่ได้นานหรือเก็บรักษาไว้ไว้ในดินให้ดินมีความชุ่มชื้นอยู่ได้นานแทนที่จะปล่อยให้สูญหายไป นอกจากนี้ยังรวมถึงการปรับปรุงและการฟื้นฟูบำรุงดินต่างๆ ที่เสื่อมโทรมให้กลับนำมาใช้ประโยชน์ได้อีก นอกจากนี้งานอนุรักษ์ดินและน้ำอาจกล่าวได้ในอีกหลายความหมาย เช่น เป็นการป้องกันมิให้ดินถูกชะล้างพังทลายเมื่อใช้ทำการเกษตร เป็นการรักษาสภาพพื้นที่เพาะปลูกให้คงสภาพอยู่ตลอดไป ไม่สูญหาย เป็นการอนุรักษ์ดินให้มีความอุดมสมบูรณ์อยู่เสมอ เป็นการปรับปรุงพื้นที่ที่ไม่เหมาะสมต่อการเกษตร การวางแผนระบบการใช้น้ำในไร่นา หรือ เป็นการรักษาปรับปรุงสภาพของพื้นที่ต้นน้ำลำธาร ป่าไม้และสภาพธรรมชาติบางอย่างให้ดีขึ้น เป็นต้น

ในส่วนของงานอนุรักษ์ดินนั้น เป็นการรักษาความอุดมสมบูรณ์ของดินไว้ให้คงที่ในขณะที่มีการปลูกพืช ดังนั้นหลักสำคัญในการอนุรักษ์ดินจึงเหมือนกับหลักการกลไกกรรมที่ดี เช่น การใช้ที่ดินอย่างถูกต้องตลอดจนการไถพรวน การใช้ปุ๋ยและการจัดการน้ำภายใต้สภาพแวดล้อมที่เหมาะสม แต่บางครั้งจำเป็นต้องใช้วิธีการอื่นๆ เข้ามาร่วมในระบบ เช่น การปลูกพืชคลุมดิน (Cover cropping) การปลูกพืชหมุนเวียน (Crop rotation) การไถพรวน (tillage) การใส่ปุ๋ย (fertilization) การคลุมดิน (mulching) การทำแนวระดับ (contouring) การปลูกพืชสลับ (strip cropping) การทำขั้นบันได (Bench terracing) (ไชยสิทธิ์, 2531)

2.3 วิธีการประเมินปริมาณการชะล้างพังทลายของดิน

วิธีการศึกษาเพื่อการคาดคะเนปริมาณการชะล้างพังทลายของดิน มีอยู่หลายวิธี ตั้งแต่วิธีแบบหยาดจนถึงขั้นละเอียดมาก ขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ของการศึกษา ความพร้อมในเครื่องมือและงบประมาณ (สมยศ, 2528) ซึ่งแนวทางในการศึกษา ดังนี้

3.2.1 การศึกษาโดยการวัดอย่างหยาบ

การคาดคะเนปริมาณการชะล้างพังทลายของดินอย่างหยาบ ๆ สามารถทำได้หลายวิธี เช่น การวัดจากร่องน้ำขนาดใหญ่ (gully) ที่ถูกกัดชะ โดยปริมาณดินที่สูญเสียนั้นคำนวณได้จาก ความลึก ความกว้าง และความยาวของร่องน้ำ การใช้ตะปูที่มีวงแหวนหรือฝาเบียร์ตอกลงไปในดิน หรือการใช้สีฟันตามหินหรือรากต้นไม้ที่โผล่พ้นผิวดิน เพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงระดับผิวดิน หลังจากหน้าดินถูกชะล้างพังทลายซึ่งสามารถประมาณระดับดินที่ถูกชะล้างได้ เป็นต้น (Gleason, 1975)

3.2.2 การศึกษาแปลงทดสอบในสนาม (field experiments)

Ewald Wollny นักวิทยาศาสตร์ทางดินชาวเยอรมันเป็นบุคคลแรกที่ได้ศึกษาในระหว่างปี ค.ศ. 1877-1895 โดยสร้างแปลงทดสอบเพื่อศึกษาถึงผลของการทำลายโครงสร้างของดินเนื่องจากเม็ดฝน โดยใช้พืชคลุมดินและวัสดุคลุมดิน และศึกษาผลของชนิดดินและความลาดชันของพื้นที่ต่อปริมาณน้ำไหลบ่าหน้าดินและการชะล้างพังทลายของดิน แต่ผู้นำในด้านนี้ออกแบบและสร้างแปลงทดสอบคือ ประเทศสหรัฐอเมริกาโดยเริ่มการทดลองครั้งแรกในปี ค.ศ. 1915 โดยกรมป่าไม้สหรัฐอเมริกา ซึ่งต่อมา การศึกษาด้านนี้ได้ขยายไปยังประเทศต่าง ๆ (Hudson, 1971)

แปลงทดสอบที่ใช้ทำการศึกษามีขนาดแตกต่างกัน แล้วแต่อำนาจในการลงทุนของผู้ศึกษา เช่น อาจมีขนาดตั้งแต่ 1-2 ตารางเมตร จนถึงแปลงขนาดใหญ่ พื้นที่มากกว่า 200 ตารางเมตร ขึ้นไป สำหรับในสหรัฐอเมริกานิยมใช้แปลงขนาด 6x72.6 ฟุต หรือเท่ากับ 1/100 เอเคอร์ เพราะเป็นพื้นที่ค่าตัวแทนที่ใช้สำหรับการหาค่าสมการสูญเสียดินสากล (USLE) และง่ายต่อการคำนวณพื้นที่ออกมาเป็นเอเคอร์ หรือในบางประเทศนิยมใช้แปลงขนาด 5x20 เมตร หรือเท่ากับ 1/10 เฮกแตร์ ซึ่งสะดวกในการคำนวณพื้นที่เป็นเฮกแตร์ ตารางกิโลเมตรหรือไร่ได้ (สมยศ, 2528) ซึ่งในการกำหนดแปลงทดสอบนั้น จะต้องแยกแปลงทดสอบออกจากพื้นที่ข้างเคียงและสร้างขอบเขตแปลงแบ่งพื้นที่ออกจากกัน เพื่อไม่ให้น้ำจากพื้นที่ใกล้เคียงไหลเข้ามาแปลงทดสอบ ขณะเดียวกันก็ป้องกันน้ำจากแปลงทดสอบไหลออกไปสู่พื้นที่ใกล้เคียงเช่นกัน (Hudson, 1971) ปริมาณการชะล้างพังทลายของดินที่เกิดขึ้นจากแปลงทดสอบจะไหลลงสู่ถังรองรับตะกอน ที่เรียกว่า collecting tank เมื่อฝนหยุดตกจะทำการเก็บข้อมูลปริมาณน้ำที่ไหลบ่า และปริมาณดินที่สูญเสียนั้นที่ตกแต่ละครั้ง แล้วนำข้อมูลทั้งหมดมารวมกันเป็นข้อมูลทั้งหมดของแต่ละปี หรือแต่ละฤดูกาลตามความต้องการ (สมยศ, 2528)

3.2.3 การศึกษาจากสมการสูญเสียดินสากล

สมการสูญเสียดินสากลนี้ Wischmeier และ Smith (1966) ได้พัฒนาปรับปรุงและเสนอเป็นรูปแบบของสมการโดยอาศัยข้อมูลจากแปลงทดสอบต่างๆ ทั่วประเทศสหรัฐอเมริกามากกว่า 10,000 ปี-แปลง (plot-year) และความสัมพันธ์ของตัวแปรต่างๆ ในสมการก็เป็นค่าที่ได้จากข้อมูลทางสถิติจากแปลงทดสอบเหล่านี้ การปรับปรุงสมการสูญเสียดินใหม่นี้ ทำให้สามารถนำสมการใหม่ไปใช้ในสถานที่ต่างๆ ได้ทั่วไป จึงเรียกสมการนี้ว่า The Universal Soil Loss Equation (USLE) ซึ่งสมเจตน์ (2526) ได้อธิบายค่าปัจจัยแต่ละตัวไว้ดังนี้

$$A = RKLSCP$$

เมื่อ A คือ ปริมาณดินที่สูญเสียนั้นที่คำนวณได้ มีหน่วยเป็นตัน/เฮกแตร์/ปี

R คือ ปัจจัยเกี่ยวกับฝนและน้ำที่ไหลบ่าตามผิวดิน (Rainfall and runoff factor)

K คือ ปัจจัยเกี่ยวกับความยากง่ายในการเกิดการพังทลายของดิน (Soil erodibility factor)

L คือ ปัจจัยเกี่ยวกับความยาวของความลาดเท (Slope length factor)

S คือ ปัจจัยเกี่ยวกับความชันของความลาดเท (Slope gradient factor)

C คือ ปัจจัยเกี่ยวกับการจัดการพืช (Cropping management factor)

P คือ ปัจจัยเกี่ยวกับการปฏิบัติการอนุรักษ์ดิน (Conservation practices factor)

2.4 การสูญเสียธาตุอาหารในดิน

การสูญเสียธาตุอาหารในดิน เกิดจากปริมาณธาตุอาหารจากการเก็บเกี่ยวผลผลิตพืช ปริมาณธาตุอาหารในดินที่สูญเสียจากการไหลบ่าของน้ำ ปริมาณธาตุอาหารถูกพัดพาไปในสภาพสารละลายหรือแขวนลอย จากการศึกษาการชะล้างพังทลายของดิน สามารถประเมินปริมาณการสูญเสียธาตุอาหารพืชในดินได้

3.3.1 การสูญเสียธาตุไนโตรเจน (N)

ปริมาณไนโตรเจนในดินถึงแม้จะมีไม่มากนัก แต่เมื่อเกิดการชะล้างพังทลายของดินธาตุไนโตรเจนก็จะติดมาด้วย เนื่องจากสารประกอบไนโตรเจนส่วนใหญ่จะละลายน้ำได้ดี ทำให้ดินบริเวณนั้นสูญเสียไนโตรเจนได้ง่าย เช่น แอมโมเนียม และไนเตรท นอกจากนี้การสูญเสียธาตุไนโตรเจนเกิดขึ้นได้ง่ายเนื่องจากเป็นธาตุอาหารพืชสามารถเปลี่ยนแปลงรูปแบบได้ง่ายมาก

3.3.2 การสูญเสียธาตุฟอสฟอรัส (P)

ปริมาณฟอสฟอรัสในดินส่วนมากจะอยู่ผิวดิน และมากกว่า 50 เปอร์เซ็นต์ ถูกดูดยึดโดยอนุภาคดินเหนียว การสูญเสียหน้าดินโดยการชะล้างพังทลายของอนุภาคดินเหนียวและดินที่มีอินทรีย์วัตถุสูงทำให้ฟอสฟอรัสสูญเสียไปกับตะกอนดินจากการไหลบ่าด้วย อย่างไรก็ตามปริมาณฟอสฟอรัสมากกว่า 60 เปอร์เซ็นต์ ของที่ถูกพัดพาจะอยู่ในรูปอินทรีย์วัตถุ นอกจากนี้เมื่อใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัส ในสภาพที่แห้งแล้งแล้วฝนตกทันทีจะมีผลทำให้ฟอสฟอรัสสูญเสียไป 22 เปอร์เซ็นต์ ของปริมาณปุ๋ยที่ใส่ ปริมาณการสูญเสียฟอสฟอรัสจะเกิดมากในช่วงฝนตกครั้งแรก ๆ และในช่วงฝนตกครั้งต่อไปจะลดลง

3.3.3 การสูญเสียธาตุโพแทสเซียม (K)

แม้ว่าโพแทสเซียม จะสูญเสียไปในตะกอนดินที่ถูกพัดพาไปจากพื้นที่เป็นจำนวนมาก แต่มีเพียงเล็กน้อยเท่านั้นที่อยู่ในสภาพที่เป็นประโยชน์ต่อพืช ทั้งนี้เพราะธาตุโพแทสเซียมทั้งหมดในดินนั้นอยู่ในสภาพที่พืชใช้ประโยชน์ไม่ได้ถึง 90-98 เปอร์เซ็นต์ การสูญเสียธาตุอาหารโดยการ ซึมซาบ จากการวิเคราะห์น้ำที่ระบายออกจากไร่นา พบว่าธาตุอาหารที่ถูกซึบลงไปกับน้ำโดยเรียงลำดับตามความง่ายไปยาก ได้แก่ ไนโตรเจน โพแทสเซียม โซเดียมแคลเซียม แมกนีเซียม แมงกานีส กำมะถัน คลอรีน และฟอสฟอรัสตามลำดับ โดยทั่ว ๆ ไปสารประกอบไนเตรทจะถูกดูดซับโดยเม็ดของดิน ในรูปสารประกอบที่ละลายน้ำได้ดี จึงมักจะถูกซึบซาบลงไปในดินชั้นล่างสำหรับแอมโมเนียมจะถูกดูดซับและยึดไว้โดยสารคอลลอยด์ในดิน (soil colloidal) จึงไม่ค่อยถูกซึบซาบอย่างสารประกอบไนเตรทในที่สุดซึ่งปลุกพืชติดต่อกันไปเรื่อย ๆ การซึมซาบของไนโตรเจนจะน้อยมาก สำหรับปริมาณฟอสฟอรัสก็อาจจะถูกซึบซาบได้ง่ายและปริมาณมากในดินที่เป็นทรายจัด ถึงแม้ว่าสารประกอบฟอสเฟตจะเคลื่อนที่ได้น้อยในดินก็ตาม สำหรับโพแทสเซียมแม้จะถูกดูดซับไว้ก็จะถูกซึบซาบไปได้เช่นกันเมื่อสารละลายอิมิตัวด้วยโพแทสเซียม หรือเกลือในสารละลายนั้นเข้มข้นมาก อย่างไรก็ตาม ปริมาณธาตุอาหารในตะกอนดินโดยการถูกพัดพาไปกับการไหลบ่าของน้ำ และซึมซาบเป็นการสูญเสียที่มีปริมาณมากทั้งทางด้านคุณภาพของดินและมูลค่าของธาตุอาหารในรูปของปุ๋ยเคมี

2.5 ความสามารถในการเก็บกักน้ำในพื้ดิน

การประเมินน้ำไหลบ่า โดย Rational Method น้ำไหลบ่าบนผิวดิน (surface runoff) หมายถึง น้ำฝนที่ตกลงมาบนพื้นที่ใดพื้นที่หนึ่งแล้วซึมซับลงไปในดินพืชดูดไปใช้แล้วอาจถูกเก็บกักไว้ในพื้นที่หรือระเหยไปในอากาศ น้ำที่เหลือจากขบวนการต่างๆแล้วไหลลงสู่ร่องน้ำ ลำห้วย หรือลำคลอง ก็คือน้ำไหลบ่าอัตราและ

ปริมาณการเกิดน้ำไหลบ่าขึ้นอยู่กับปัจจัยต่างๆ ประกอบด้วย ความรุนแรง ปริมาณและทิศทางของฝนที่ตกมา ลักษณะความลาดเทและการเก็บกักน้ำบนพื้นผิวของพื้นที่ ลักษณะและคุณสมบัติของดิน ซึ่งมีผลต่ออัตราการซึบซึบน้ำ ซินิดและปริมาณของพืชพรรณที่ปกคลุมผิวดิน และขนาดของกลุ่มน้ำหรือพื้นที่รับน้ำ

สูตรชั้นพื้นฐานที่ใช้ในการออกแบบก่อสร้างบ่อตักตะกอนดินและอาคารชะลอความเร็วของน้ำ

$$Q = CIA$$

Q = ปริมาณน้ำไหลบ่า มีหน่วยเป็นลูกบาศก์เมตร

C = สัมประสิทธิ์ของน้ำไหลบ่า

I = ปริมาณของน้ำฝนมีหน่วยเป็นมิลลิเมตรต่อปี

A = พื้นที่บริเวณรับน้ำ มีหน่วยเป็น เฮกตาร์

ถ้าแปลงสูตรให้พื้นที่มีหน่วยไร่ จะได้สูตร คือ $Q = CIA/6.25$ ลูกบาศก์เมตร

2.6 จุดคุ้มทุน

จุดคุ้มทุนก็คือจุดที่ผู้ขายสินค้าขายได้ในปริมาณที่ทำให้ธุรกิจไม่ขาดทุนและไม่กำไร จุดคุ้มทุนมีความสำคัญในการตัดสินใจกำหนดราคาขาย และปริมาณสินค้าที่จะขาย โดยการคำนวณจะต้องคำนวณที่ละหนึ่งผลิตภัณฑ์ หากมีผลิตภัณฑ์หลายตัวก็คำนวณหลายครั้งโดยอย่าลืมที่จะจัดสรรค่าใช้จ่ายของผลิตภัณฑ์แต่ละตัวด้วยเพื่อไม่ให้มีค่าใช้จ่ายคงที่สูงเกินไป การคำนวณต้องใช้ปัจจัยเหล่านี้คือ

- ราคาขายต่อหน่วย คือราคาขายของผลิตภัณฑ์ที่ขายได้ ไม่ใช่ราคาตั้งที่ยังต้องลดราคาอีก
- ต้นทุนผันแปรต่อหน่วย คือต้นทุนที่ผันแปรตามการผลิตคือ วัตถุดิบ บรรจุภัณฑ์ ค่าแรงงานและค่าน้ำ ค่าไฟฟ้า ค่าแก๊ส ที่เกี่ยวกับการผลิตโดยตรง
- ต้นทุนคงที่รวม คือค่าใช้จ่ายคงที่ที่จำเป็นต้องจ่ายไม่ว่าจะมีการขายเกิดขึ้นหรือไม่ เช่นค่าแรงพนักงานขาย ค่าเช่าหน้าร้าน ค่าเดินทาง เป็นต้น

จุดคุ้มทุน (จำนวนหน่วย) = ค่าใช้จ่ายคงที่ทั้งหมด/ราคาค่าบริการต่อหน่วย - ค่าใช้จ่ายผันแปรต่อหน่วย หรือ

จุดคุ้มทุน = ต้นทุนคงที่/กำไรต่อหน่วย

ผลจากการดำเนินงานของกรมพัฒนาที่ดิน พบว่า มาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำบนพื้นที่ดอนที่นับว่ามีประสิทธิภาพในด้านการป้องกันตะกอนดินไม่ให้ลงสู่แหล่งน้ำธรรมชาติ คือ แนวหญ้าแฝกและคูรับน้ำรอบเขา (hill side ditch) ที่จะมีระยะห่างระหว่างแนวอนุรักษ์ผันแปรไปตามระยะห่างในแนวตั้ง (vertical interval, V.I.) แต่เมื่อนำไปประยุกต์ใช้ร่วมกับระบบการปลูกพืชไร่หรือพืชชนิดต่างๆ โดยเฉพาะการปลูกข้าวโพดที่มีความจำเป็นจะต้องมีการไถพรวนดิน พบว่า ระยะระหว่างแถบอนุรักษ์ดังกล่าวเป็นอุปสรรคต่อการไถพรวนเพื่อเตรียมพื้นที่สำหรับปลูกพืช เกษตรกรจึงจำเป็นต้องเอาระบบอนุรักษ์ดินและน้ำนั้นออกจากพื้นที่ นอกจากนี้ยังพบว่าในพื้นที่ที่ทำการปลูกข้าวโพดที่อยู่ระหว่างแถบอนุรักษ์ดินและน้ำยังคงเกิดกระบวนการชะล้างพังทลายของผิวดิน จึงทำให้พื้นที่ดังกล่าวสูญเสียความอุดมสมบูรณ์อย่างรวดเร็ว

คูรับน้ำรอบเขา เป็นคูรับน้ำที่จัดทำขึ้นขวางความลาดเท มีจุดมุ่งหมายที่จะแบ่งพื้นที่ออกเป็นช่วงๆ ประมาณ 6-12 เมตร โดยขึ้นกับเปอร์เซ็นต์ของความลาดชันและความกว้างของคูรับน้ำ ซึ่งแบ่งออกได้เป็น 2 ขนาด คือ คูรับน้ำชนิดกว้าง เหมาะสำหรับพื้นที่ที่มีความลาดเทน้อย มีความกว้างของฐานคู 2 เมตร และคูรับน้ำชนิดแคบ เหมาะสำหรับพื้นที่ที่มีความลาดเทมาก มีความกว้างของฐานคู 1.5 เมตร (กรมพัฒนาที่ดิน, ไม้ระบุปีที่พิมพ์) ในส่วนของระยะห่างตามผิวดิน พบว่า ระยะของคูรับน้ำรอบเขาแต่ละคูมีระยะห่างตามผิวดิน

ผืนแปรอยู่ในช่วง 12-30 เมตร ซึ่งสามารถคำนวณค่าระยะตามแนวตั้ง (VI) ได้จาก $VI = (S+6)/10$ เมื่อ S เป็นค่าเปอร์เซ็นต์ของความลาดชัน (กรมพัฒนาที่ดิน, 2534)

นอกจากนี้ ยังพบว่า ในปัจจุบันได้มีการนำเอาหญ้าแฝกเข้ามาร่วมในระบบการอนุรักษ์ดินและน้ำ เนื่องจากเป็นพืชที่มีระบบรากลึกทำให้สามารถยึดและดั่งตะกอนดินไม่ให้ลงสู่แหล่งน้ำธรรมชาติได้ ซึ่งจากผลการศึกษาเกี่ยวกับมาตรการปลูกแถบหญ้าระยะห่างต่างๆ กันในการอนุรักษ์ดินและน้ำบนพื้นที่สูง ของ วาสเทพและคณะ (2543) พบว่า การปลูกข้าวไร่ระหว่างแถบหญ้าแฝกตามค่า V.I. = 3 เมตร และวิธีการปลูกข้าวไร่ระหว่างแถบหญ้าที่ตามค่า V.I. = 3 เมตร เป็นวิธีการที่ดีที่สุดในการอนุรักษ์ดินและน้ำ การปรับปรุงบำรุงดิน รวมทั้งการให้ผลผลิตตอบแทนที่คุ้มค่า เพราะวิธีการทั้งสองสามารถชะลอปริมาณน้ำไหลบ่าให้ลงดินได้มากขึ้น ช่วยกรองตะกอนและไม่เสียพื้นที่เพาะปลูกไปมากนัก

คันดินกั้นน้ำ (Broadbase terrace or field terrace) เป็นวิธีการอนุรักษ์ดินและน้ำที่มีความสำคัญสร้างขึ้นขวางความลาดเทของพื้นที่ แบ่งพื้นที่ออกเป็นช่วงๆ เพื่อป้องกันการชะล้างพังทลายของดิน ส่วนใหญ่ใช้กับพื้นที่ที่มีความลาดเทตั้งแต่ 2-12% แต่อาจใช้ได้กับพื้นที่ที่มีความลาดเทต่ำกว่า 2% หรือสูงไปจนถึง 15% (สุธน, 2531)

แต่อย่างไรก็ตามในพื้นที่ที่ทำการปลูกพืชระหว่างแถบอนุรักษ์ดินและน้ำ ก็ยังคงเกิดการชะล้างผิวหน้าดินเกิดขึ้นอยู่ตลอดเวลาอันเป็นผลเนื่องมาจากการตกกระทบโดยตรงของเม็ดฝนกับผิวหน้าดิน จึงทำให้เม็ดดินแตกกระจายง่ายต่อการพัดพาโดยน้ำผิวหน้าดิน ส่งผลทำให้เกิดการสูญเสียหน้าดินและผลผลิตของพืชลดลง เช่นในกรณีศึกษาของ จินตนาและคณะ (2534) ที่ได้ทำการศึกษากการเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าวโพดที่ปลูกในดินชุดเพชรบูรณ์ที่หน้าดินยังไม่ถูกชะล้างและที่หน้าดินถูกชะล้างไปแล้วจากพื้นที่เป็นความลึก 2.5, 5.0, 10.0, 15.5, 20.0 และ 25.0 เซนติเมตร ดำเนินการในพื้นที่ที่มีความลาดชัน 8 เปอร์เซ็นต์ พบว่าปริมาณผลผลิตข้าวโพดในพื้นที่ที่หน้าดินยังไม่ถูกชะล้างมีปริมาณสูงสุด (เท่ากับ 640 กิโลกรัมต่อไร่) ส่วนในพื้นที่ที่ผิวหน้าดินถูกชะล้างไปจากพื้นที่เป็นความลึก 2.5, 5.0, 10.0, 15.5, 20.0 และ 25.0 เซนติเมตร ได้ผลผลิตเท่ากับ 530.2, 483.4, 447.2, 400.7, 326.4 และ 345.3 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ

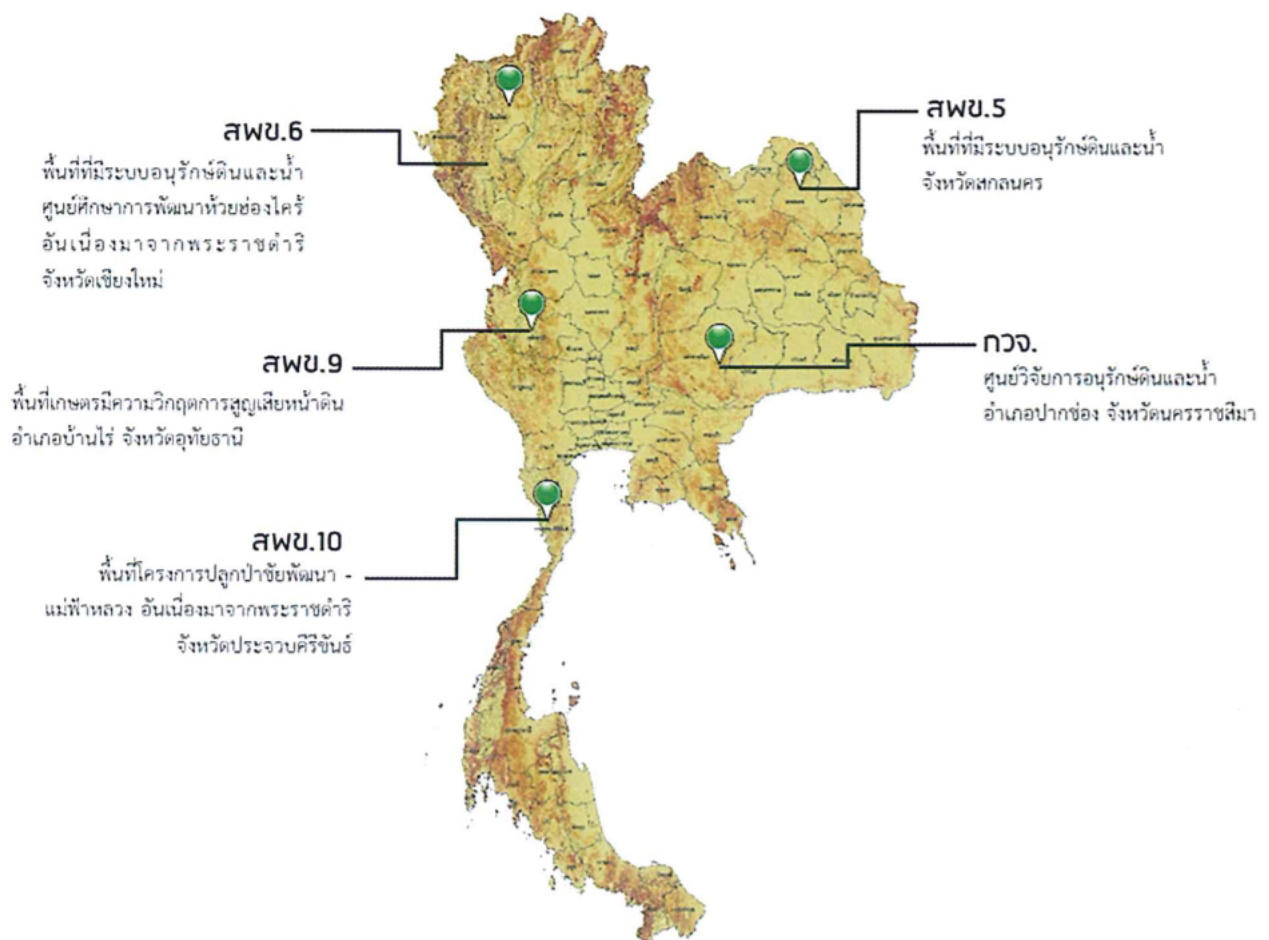
อุทิศและคณะ (2545) ศึกษาเรื่องการเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงความอุดมสมบูรณ์ของดินในระบบการปลูกฝักรับระบบปลูกไม้ผล ณ พื้นที่เกษตรกรรมบ้านบวักจัน ตำบลสะเมิงใต้อำเภอสะเมิง จังหวัดเชียงใหม่ พบว่าค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดิน ในดินบนจะมีค่ามากกว่าดินล่างและลดลงตามความลึก ระบบการปลูกไม้ผลจะมีค่ามากที่สุดโดยอยู่ในระดับกรดปานกลาง (pH 5.6) รองลงมาคือพื้นที่ป่าธรรมชาติอยู่ในระดับกรดจัดและระบบการปลูกพืชฝักตามลำดับ (pH 5.5 และ pH 5.4) ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน ในดินบนจะมีค่ามากกว่าดินล่าง โดยป่าธรรมชาติจะมีค่ามากที่สุดรองลงมาคือระบบการปลูกพืชฝักและระบบการปลูกไม้ผล โดยมีค่า 5.1, 4.7 และ 4.1 กรัมต่อกิโลกรัมดิน ตามลำดับ

รายงานประจำปี ฝ่ายพัฒนา มูลนิธิโครงการหลวง (2547) ศึกษาเรื่องไม้ผลบนพื้นที่สูงพบว่า ไม้ผลซึ่งเป็นพืชเศรษฐกิจบนพื้นที่สูงที่เป็นประโยชน์ในด้านการสร้างอาชีพและรายได้แก่เกษตรกร และมีประโยชน์อย่างมหาศาลในด้านการฟื้นฟูสิ่งแวดล้อมบนพื้นที่สูงที่ถูกทำลายไป แต่จากการดำเนินงานที่ผ่านมา การส่งเสริมการปลูกไม้ผล ควรดำเนินการควบคู่ไปกับการอนุรักษ์ดินและน้ำให้มากขึ้น นอกจากนี้ควรมีการศึกษาศักยภาพของไม้ผลแต่ละชนิดว่าเหมาะสมกับพื้นที่นั้นหรือไม่

บทที่ 3 วิธีการดำเนินงาน

3.1 พื้นที่ศึกษา

การศึกษาเพื่อสร้างมาตรฐานงานด้านอนุรักษ์ดินและน้ำที่เหมาะสมสำหรับปลูกพืช และสามารถป้องกันการชะล้างพังทลายของดินที่ตอบโจทย์เชิงพื้นที่ (area approach) และเพื่อต่อยอดขยายผลในพื้นที่มีลักษณะที่ใกล้เคียงกัน โดยมีประเด็นศึกษาสำคัญ ประกอบด้วย 1) การสูญเสียดิน 2) การสูญเสียธาตุอาหารในดิน 3) ความจุในการเก็บกักน้ำในแหล่งน้ำ 4) ประเมินมูลค่าการสูญเสียทางเศรษฐศาสตร์ 5) ประสิทธิภาพของมาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำร่วมกับการปลูกพืชเศรษฐกิจสำคัญ เพื่อนำไปสู่การพิจารณาจัดค้ำทุมน โดยการศึกษาในสภาพแปลงทดสอบการสูญเสียดินและน้ำ (runoff and soil erosion plots) และบนฐานคิดของความแตกต่างพื้นที่ ได้แก่ ความลาดชัน สมบัติดิน (เนื้อดิน) และพืชเศรษฐกิจจึงแบ่งการศึกษาเป็น 4 พื้นที่ ในจังหวัดสกลนคร จังหวัดนครราชสีมา จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ และจังหวัดเชียงใหม่ ซึ่งมีรูปแบบการศึกษาและปัจจัยตัวชีวิตที่คล้ายคลึงกัน และมีการศึกษาติดตามและประเมินผลในภาพรวม เพื่อรวบรวมข้อมูลในเชิงพื้นที่ และวิเคราะห์และสังเคราะห์ข้อมูลเพื่ออภิปรายผล 5 ประเด็นข้างต้น



ภาพที่ 3.1 พื้นที่ศึกษาแปลงทดสอบการสูญเสียดินในพื้นที่ของประเทศไทย

3.2 วิธีการศึกษา

เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ของการศึกษารั้งนี้และตอบโจทย์ความเป็นประโยชน์ในเชิงพื้นที่ จึงได้แบ่งกิจกรรมออกเป็น 6 กิจกรรม โดยกิจกรรมที่ 1 – 5 เป็นการศึกษานในเชิงพื้นที่ที่มีสภาพพื้นที่ต่างกัน โดยมีประเด็นศึกษาสำคัญ ประกอบด้วย 1) การสูญเสียดิน 2) การสูญเสียธาตุอาหารในดิน 3) ความจุในการเก็บกักน้ำในแหล่งน้ำ 4) ประเมินมูลค่าการสูญเสียทางเศรษฐศาสตร์ 5) ประสิทธิภาพของมาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำ ร่วมกับการปลูกพืชเศรษฐกิจสำคัญ เพื่อนำไปสู่การพิจารณาจัดคุ่มทุน โดยศึกษาในสภาพแปลงทดสอบการสูญเสียดินและน้ำ และบนฐานคิดของความแตกต่างพื้นที่ ได้แก่ ความลาดชัน สมบัติดิน (เนื้อดิน) และพืชเศรษฐกิจซึ่งมี 4 พื้นที่ศึกษาในจังหวัดสกลนคร จังหวัดนครราชสีมา จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ และจังหวัดเชียงใหม่ ซึ่งมีรูปแบบการศึกษาปัจจัยตัวชี้วัดที่คัดเลือกตามความเหมาะสมของพื้นที่ การดำเนินงาน บันทึกข้อมูล วิธีการวัดค่าปัจจัย การเก็บตัวอย่างการวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการในรูปแบบและมาตรฐานเดียวกันทั้งหมดเพื่อให้เปรียบเทียบผลลัพธ์กันได้ในภูมิภาคต่างๆ และมีกิจกรรมที่ 6 สำหรับดำเนินการศึกษาติดตามและประเมินข้อมูลภาพรวมในเชิงพื้นที่ และวิเคราะห์และสังเคราะห์ข้อมูลเพื่อการอภิปรายผลที่สอดคล้องกับประเด็นศึกษาข้างต้น โดยมีกิจกรรมและรายละเอียดของการศึกษา ดังนี้

ตารางที่ 3.1 กิจกรรมดำเนินงานโครงการ หน่วยงาน และผู้รับผิดชอบในพื้นที่ต่างๆ

ลำดับ	กิจกรรม	สถานที่	หน่วยงาน	ผู้รับผิดชอบ
1	การศึกษามาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำที่เหมาะสมเพื่อปลูกพืชเศรษฐกิจ	สถานีพัฒนาที่ดิน สกลนคร	สพข. 5	น.ส.สุปราณี ศรีทำบุญ
2	การประเมินการสูญเสียดินและมูลค่าการสูญเสียทางเศรษฐศาสตร์ในพื้นที่ลาดชัน	ศูนย์ศึกษาการพัฒนา ห้วยฮ่องไคร้อันเนื่องมาจากพระราชดำริ	สพข. 6	นางสุธารา ยินศิริส
3	การศึกษาและสาธิตประสิทธิภาพของระบบอนุรักษ์ดินและน้ำในโครงการอนุรักษ์ดินและน้ำในพื้นที่เกษตรที่มีความวิกฤตต่อการสูญเสียหน้าดิน	บ้านหนองปรือ ต.บ้านไร่ อ.บ้านไร่ จ.อุทัยธานี	สพข. 9	นายดანიเอล มุลอย
4	การประเมินการสูญเสียดินและประเมินความคุ้มค่าด้านเศรษฐกิจในพื้นที่จัดทำระบบอนุรักษ์ดินและน้ำ	โครงการปลูกป่าชายพัฒนา - แม่ฟ้าหลวง อันเนื่องมาจากพระราชดำริ อำเภอหัวหิน จังหวัดประจวบคีรีขันธ์	สพข. 10	นายทศนัศว์ รัตนแก้ว
5	การศึกษามาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำที่เหมาะสมเพื่อปลูกพืชเศรษฐกิจ	ศูนย์วิจัยการอนุรักษ์ดินและน้ำ อำเภอปากช่อง จังหวัดนครราชสีมา	กวจ.	นายอัศวิน เนตรณอมศักดิ์
6	การศึกษาติดตามและประเมินประสิทธิภาพการอนุรักษ์ดินและน้ำ ร่วมกับการปลูกพืชต่อ การชะล้างพังทลายของดินในสภาพพื้นที่ต่างกัน	-	กวจ.	นายอภิชาติ บุญเกษม

3.2.1 การศึกษามาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำที่เหมาะสมเพื่อปลูกพืชเศรษฐกิจในพื้นที่ จังหวัดสกลนคร

3.2.1.1 การเก็บรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น

1) ศึกษาและรวบรวมข้อมูลพื้นฐาน รวมทั้งข้อมูลอื่นๆที่จำเป็นในรูปแบบเชิงบรรยายและเชิงพื้นที่ที่ได้แก่ ข้อมูลพื้นฐานต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง เช่น สภาพภูมิอากาศ (ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยและอุณหภูมิ) ทรัพยากรดิน ทรัพยากรน้ำ ทรัพยากรป่าไม้ สภาพการใช้ที่ดิน การถือครองที่ดิน สภาพภูมิประเทศ สภาพทางเศรษฐกิจและสังคม ตลอดจนข้อมูลเชิงพื้นที่ ได้แก่ ข้อมูลที่แสดงในแผนที่ต่างๆ หรือข้อมูลผลการวิเคราะห์ตัวอย่างดิน น้ำ และพืช จากโครงการที่เกี่ยวข้อง เป็นต้น

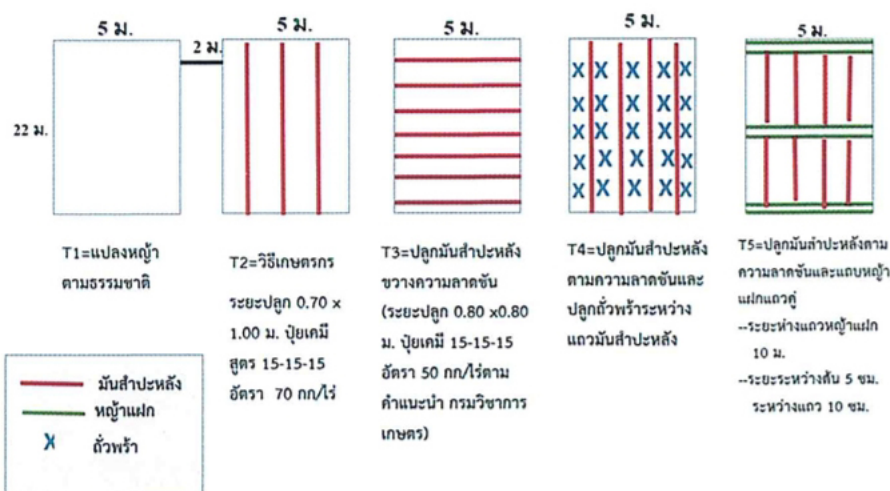
2) ศึกษาข้อมูลการสูญเสียดินในเบื้องต้น โดยอาศัยสมการการสูญเสียดินสากล (แผนที่การชะล้างพังทลายของดินในประเทศไทย ปี 2545) สมการสูญเสียดินสากล (Universal Soil Loss Equation; USLE) ใช้ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับสมการ ได้แก่ ค่า R คือ Rainfall Factor เป็นค่าดัชนีของการชะล้างพังทลายของดินของฝนในปีที่มีฝนตกระดับปกติ (Normal Year's Rain) K คือ ค่าความคงทนต่อการชะล้างพังทลายของดิน L คือ ค่าอิทธิพลของความยาวของความลาดชันที่มีต่อการชะล้างพังทลายของดิน (Slope Length Factor) S คือ ค่าอิทธิพลของความลาดชัน (Slope-Gradient Factor) C คือ ค่าอิทธิพลของพืชหรือสิ่งปกคลุม (Cropping Management Factor) P คือ ค่าอิทธิพลของมาตรการที่ใช้ในการควบคุมการชะล้างพังทลายของดิน (Erosion-Control Factor)

3) ศึกษาแบบโครงสร้างระบบอนุรักษ์ดินและน้ำที่เหมาะสมกับสภาพพื้นที่ ลักษณะดิน การใช้ประโยชน์ที่ดิน เพื่อวางแผนการจัดเก็บตัวอย่างดินแบบละเอียดในและนอกพื้นที่จัดระบบอนุรักษ์ดินและน้ำ และจัดทำแบบสอบถามด้านเศรษฐกิจและสังคม

3.2.1.2 การวางแผนการทดสอบ

วางแผนการทดสอบแบบสังเกตการณ์ (Observation trail) ในพื้นที่ศึกษาที่มีความลาดชันเดียวกัน (<5%) ประกอบด้วย 5 ตำรับ คือ

- | | |
|------------|--|
| ตำรับที่ 1 | แปลงควบคุม (ไม่ปลูกพืช+ไม่มีการจัดการ) |
| ตำรับที่ 2 | มันสำปะหลัง (วิธีเกษตรกร) |
| ตำรับที่ 3 | มันสำปะหลัง (ปลูกขวางความลาดชัน) |
| ตำรับที่ 4 | มันสำปะหลัง + ถั่วพริ้วคลุมระหว่างแถว |
| ตำรับที่ 5 | มันสำปะหลัง + แถบหญ้าแฝก (หญ้าแฝกปลูกแถวคู่) |



ภาพที่ 3.2 ผังแปลงทดสอบการสูญเสียดินในพื้นที่จังหวัดสกลนคร

3.2.1.3 การเตรียมแปลงทดสอบ และติดตั้งอุปกรณ์

1) เก็บรวบรวมข้อมูลและแผนที่พื้นฐานในพื้นที่ศึกษา ได้แก่ ที่ตั้ง อาณาเขต ทรัพยากรดิน สภาพการใช้ที่ดิน ทรัพยากรน้ำ สภาพภูมิอากาศ การถือครองที่ดิน สภาพภูมิประเทศ สภาพทาง เศรษฐกิจ และสังคม เป็นต้น โดยการสำรวจเก็บข้อมูลในพื้นที่ และข้อมูลที่ได้จากหน่วยงานราชการ ภาคเอกชนการสืบค้นจากเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง

2) ประเมินปริมาณการสูญเสียดินจากสมการการสูญเสียดินสากล โดยประเมินก่อนและหลังการทำระบบอนุรักษ์ดินและน้ำ

3) ศึกษาแบบโครงสร้างระบบอนุรักษ์ดินและน้ำที่เหมาะสมกับสภาพพื้นที่ ลักษณะดิน การใช้ประโยชน์ที่ดิน เพื่อวางแผนการจัดเก็บตัวอย่างดินแบบละเอียดในและนอกพื้นที่จัดระบบอนุรักษ์ดินและน้ำ และจัดทำแบบสอบถามด้านเศรษฐกิจและสังคม

4) ติดตั้งเครื่องวัดปริมาณน้ำฝนในพื้นที่แปลงทดสอบ

5) วิเคราะห์ตัวอย่างดินและพืชในห้องปฏิบัติการวิเคราะห์ ดิน พืช น้ำ สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 5

6) วิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

3.2.2 การประเมินการสูญเสียดินและมูลค่าการสูญเสียทางเศรษฐศาสตร์ในพื้นที่ลาดชัน ศูนย์ศึกษาการพัฒนาห้วยฮ่องไคร้อันเนื่องมาจากพระราชดำริ

3.2.2.1 การคัดเลือกพื้นที่ศึกษา

คัดเลือกพื้นที่ที่มีความลาดชัน 0-3% ในศูนย์ศึกษาการพัฒนาห้วยฮ่องไคร้อันเนื่องมาจากพระราชดำริ

3.2.2.2 การเก็บรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น

ศึกษาและรวบรวมข้อมูลพื้นฐาน รวมทั้งข้อมูลอื่นๆที่จำเป็นที่อยู่ในรูปแบบเชิงอรรถอธิบาย และเชิงพื้นที่ได้แก่ ข้อมูลพื้นฐานต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง เช่น สภาพภูมิอากาศ (ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย อุณหภูมิ ความชื้น อัตราการระเหยของน้ำ ความเร็วลม ทิศทางลม) ทรัพยากรดิน ทรัพยากรน้ำ ทรัพยากรป่าไม้ สภาพการใช้ที่ดิน การถือครองที่ดิน สภาพภูมิประเทศ สภาพทาง เศรษฐกิจและสังคม ตลอดจนข้อมูลเชิงพื้นที่ ได้แก่ ข้อมูลที่แสดงในแผนที่ต่างๆ หรือข้อมูลผลการวิเคราะห์ตัวอย่างดิน น้ำ และพืช จากโครงการที่เกี่ยวข้อง เป็นต้น

3.2.2.3 การวางแผนการทดลอง และดำรับทดลอง

วางแผนการทดลองแบบสังเกตการณ์ (Observation trail) ในพื้นที่ศึกษาที่มีความลาดชัน 13 เปอร์เซ็นต์ ระยะแถบหญ้าแฝก 20 เมตร ประกอบด้วย 5 ดำรับทดลอง จำนวน 3 ซ้ำ คือ

- | | |
|------------|--|
| ดำรับที่ 1 | แปลงควบคุม |
| ดำรับที่ 2 | แปลงทดสอบการสูญเสียดินในพื้นที่ปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ |
| ดำรับที่ 3 | แปลงทดสอบการสูญเสียดินในพื้นที่ปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ร่วมกับแถบหญ้าแฝก |
| ดำรับที่ 4 | แปลงทดสอบการสูญเสียดินในพื้นที่ปลูกมะม่วง |
| ดำรับที่ 5 | แปลงทดสอบการสูญเสียดินในพื้นที่ปลูกมะม่วงร่วมกับแถบหญ้าแฝก |

3.2.2.4 การเตรียมแปลงทดสอบ และติดตั้งอุปกรณ์

1) การเตรียมแปลงทดสอบ โดยใช้แปลงทดสอบมาตรฐานการสูญเสียดิน (standard runoff plot) ที่มีขนาดกว้าง 5 เมตร ยาว 22 เมตร (เนื่องจากการศึกษาที่มีขนาดแปลงทดลองที่ใหญ่กว่านี้จะทำให้เกิดข้อผิดพลาดจากความไม่สม่ำเสมอของลักษณะพื้นที่ได้มากขึ้น แต่ถ้ามีขนาดแปลงทดลองที่เล็กกว่านี้ก็จะทำให้ได้ตัวอย่างที่ไม่เหมาะสมเกินไป) และจัดทำรั้วรอบแปลงทดลองโดยใช้บล็อคออิฐสูงประมาณ 30 เซนติเมตร ฝังลึกลงดิน 10 เซนติเมตร แล้วก่อบล็อคออิฐ 2 ชั้น

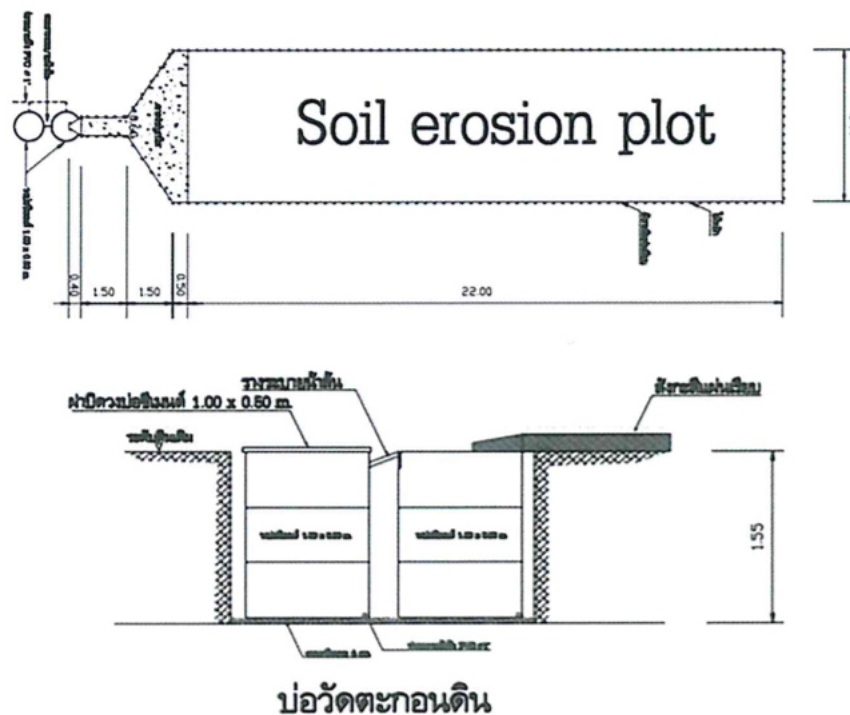
2) การสร้างถังเก็บน้ำและตะกอนดิน โดยสร้างถังเก็บน้ำและตะกอนดินที่ท้ายแปลงทดสอบการสูญเสียดินและน้ำ สามารถติดตั้งถังซีเมนต์รูปทรงกระบอกขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 1 เมตร สูง 1 เมตร และสร้างรางระบายเชื่อมจากแปลงทดลองสู่บ่อตกตะกอน หรือใช้ถังพลาสติกขนาด 200 ลิตร เป็นถังเก็บน้ำและตะกอนดิน หรือขุดดินเป็นบ่อแล้วปูด้วยแผ่นพลาสติกก็ได้

3) การติดตั้งเครื่องวัดปริมาณน้ำฝนอย่างง่ายจำนวน 1 จุด สำหรับเก็บข้อมูลปริมาณน้ำฝนในพื้นที่แปลงทดสอบ

4) ติดตั้งอุปกรณ์ Erosion pin ในแปลงอย่างน้อยแปลงละ 10 จุด สำหรับเก็บตะกอนดินในการตรวจสอบธาตุอาหารในดิน

5) การจัดทำมาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำ โดยจัดทำมาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำร่วมกับการปลูกพืชตามที่กำหนดไว้ในตำรับทดลอง

6) ปลูกพืชในแปลงทดลอง



ภาพที่ 3.3 แบบแปลง standard runoff plot ในพื้นที่จังหวัดเชียงใหม่



ภาพที่ 3.4 การก่อสร้างแปลงทดสอบการสูญเสียดินขนาดกว้าง 5 เมตร ยาว 20 เมตร ในพื้นที่จังหวัดเชียงใหม่

3.2.2.5 การเก็บตัวอย่าง และข้อมูลด้านการชะล้างพังทลายของดิน

1) การเก็บตัวอย่างดิน โดยการเก็บตัวอย่างดินก่อนทำการทดลองแบบไม่รบกวนโครงสร้างดิน (ภาพที่ 3.5) ได้แก่ ความหนาแน่นรวมของดิน (core method) และแบบรบกวนโครงสร้างดิน สำหรับวิเคราะห์สมบัติทางกายภาพและเคมีของดิน โดยเก็บที่ระดับความลึก 0-15 และ 15-30 เซนติเมตร ก่อนและหลังทดสอบ



ภาพที่ 3.5 การเก็บตัวอย่างดินแบบไม่รบกวนโครงสร้างดินในพื้นที่จังหวัดเชียงใหม่

- 2) การวัดอัตราการซาบซึมของน้ำในดิน
- 3) เก็บตัวอย่างตะกอนดินในถังเก็บตะกอน โดยเก็บตัวอย่างน้ำด้วยกระบอกตวงจากถังเก็บน้ำและตะกอนดิน ที่ผ่านการกวนน้ำให้เข้ากันดี สัปดาห์ละ 1 ครั้ง หรือทำการเก็บตะกอนดินทุกครั้งที่ฝนตก
- 4) เก็บปริมาณตะกอนดินจาก Erosion pin โดยเก็บตัวอย่างดินทุกครั้งที่มีฝนตก
- 5) เก็บข้อมูลปริมาณน้ำฝน ข้อมูลการเจริญเติบโตของพืช และผลผลิต

3.2.2.6 การวิเคราะห์ตัวอย่าง

1) สมบัติดินทางกายภาพและทางเคมี ได้แก่ การกระจายตัวของอนุภาคดิน เนื้อดิน ความหนาแน่นรวมของดิน การกระจายตัวขนาดเม็ดดิน ความชื้นในดิน ความเป็นกรดเป็นด่าง อินทรีย์วัตถุในดิน ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม

2) สมบัติทางเคมีของตะกอนดิน ได้แก่ อินทรีย์วัตถุในดิน ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม

3.2.2.7 การวิเคราะห์ข้อมูลและแปลผล

1) ปริมาณการสูญเสียดิน

ปริมาณการสูญเสียดินเป็น หน่วยเป็นตันต่อเฮกแตร์ต่อปี สามารถคำนวณตะกอนดินจากตัวอย่างน้ำที่สุ่มเก็บ โดยหาน้ำหนักแห้งของตะกอนที่ผ่านการอบดินให้แห้งนาน 24 ชั่วโมง แล้วจึงคำนวณน้ำหนักแห้งเฉลี่ยของแต่ละแปลงจากปริมาณตัวอย่างน้ำที่สุ่มมา หรือใช้วิธีการชั่งน้ำหนักตะกอนดินที่สะสมในบ่อดักตะกอนดินหลังฤดูฝน

2) ปริมาณการสูญเสียธาตุอาหารในดินทั้งหมด

วิเคราะห์ข้อมูลปริมาณการสูญเสียธาตุอาหารในดิน โดยการคำนวณปริมาณธาตุอาหารไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมที่สูญเสียไปกับตะกอนดินหรือน้ำร่วมกับปริมาณดินที่สูญเสียทั้งหมด มีหน่วยเป็นตันต่อเฮกแตร์

3) การประเมินมูลค่าการสูญเสียทางเศรษฐศาสตร์

การประเมินมูลค่าการสูญเสียธาตุอาหารในดิน ได้แก่ ธาตุอาหาร N P K โดยการคำนวณได้จากราคาแม่ปุ๋ยในท้องตลาด โดยหลัก คือ การเทียบราคาของแม่ปุ๋ยที่มีส่วนผสมของธาตุอาหารนั้นเป็นหลัก โดยมูลค่าของธาตุอาหารไนโตรเจน (N) เปรียบเทียบกับราคาปุ๋ยยูเรีย (Urea, 46-0-0) ธาตุอาหารฟอสฟอรัส (P) เปรียบเทียบกับราคาปุ๋ยฟอสเฟต (DAP, 18-46-0) และธาตุอาหารโพแทสเซียม (K) เปรียบเทียบกับราคาปุ๋ยโพแทสเซียม (MOP, 0-0-60)

ปริมาณธาตุอาหารที่สูญเสีย (กก.) = ปริมาณดินสูญเสีย (กก.) × สัดส่วนธาตุอาหารในดิน (กก.)

เมื่อได้ ปริมาณธาตุอาหารที่สูญเสีย นำมาคำนวณมูลค่าการสูญเสียธาตุอาหารในดิน

$$N_L = Q_{Ni} \times P_{Ni}$$

โดยที่ N_L คือ N P K เมื่อ N_L คือ มูลค่าธาตุอาหารในดินที่สูญเสีย (บาท), Q_{Ni} คือ ปริมาณของธาตุอาหารที่สูญเสีย (กก.) และ P_{Ni} คือ ราคาต่อหน่วยของธาตุอาหาร (บาทต่อกก.)

3.2.3 การศึกษาและสาธิตประสิทธิภาพของระบบอนุรักษ์ดินและน้ำในโครงการอนุรักษ์ดินและน้ำในพื้นที่เกษตรที่มีความวิกฤตต่อการสูญเสียหน้าดิน อำเภอบ้านไร่ จังหวัดอุทัยธานี

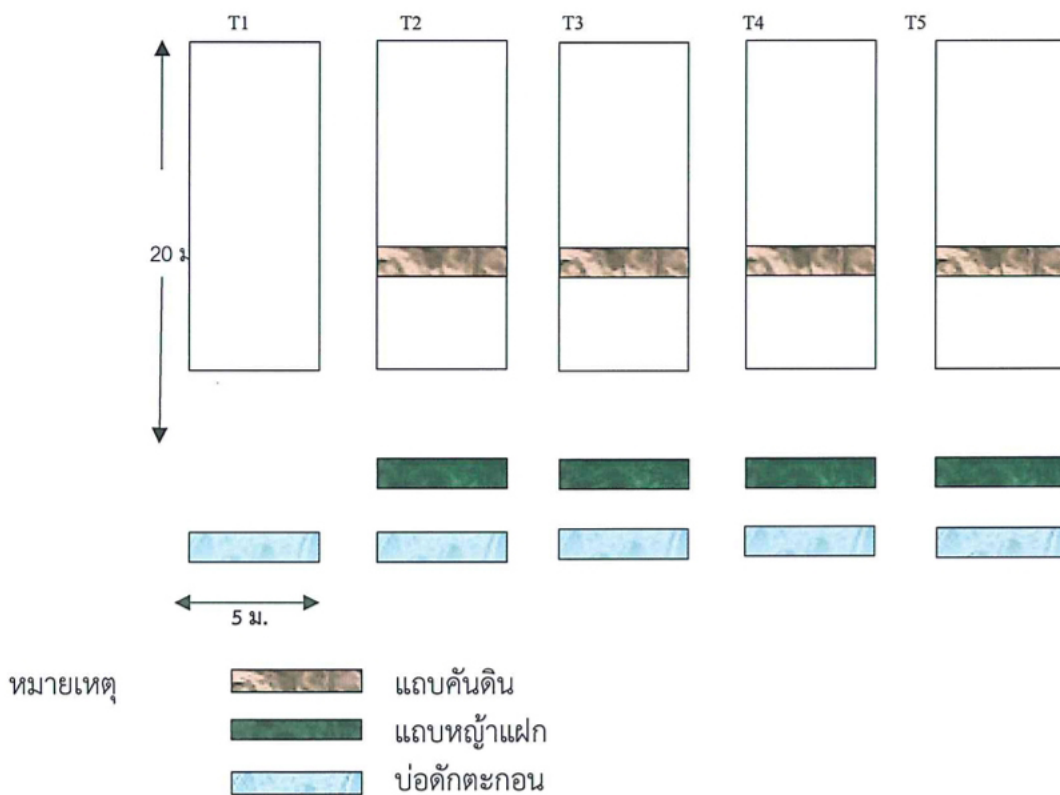
3.2.3.1 พื้นที่ศึกษา

ดำเนินการทดลองในพื้นที่โครงการอนุรักษ์ดินและน้ำในพื้นที่เกษตรที่มีความวิกฤตต่อการสูญเสียหน้าดิน ตำบลหนองปรือ อำเภอบ้านไร่ จังหวัดอุทัยธานี (พิกัด 47 P 552179 N 1668629 E) ดินที่ใช้ศึกษาเป็นชุดดินท่ายาง

3.2.3.2 การวางแผนการทดลอง

วางแผนการทดลองแบบสังเกตการณ์ (Observation trail) ในพื้นที่ที่มีความลาดชันเดียวกัน จำนวนตำรับการทดลอง 5 ตำรับ (ภาพที่ 3.6) โดยเตรียมแปลงทดลองหาปริมาณการสูญเสียดินโดยใช้แปลงทดสอบ Standard runoff plot ขนาดกว้าง 5 เมตร ยาว 20 เมตร ประกอบด้วย 5 ตำรับทดลองดังนี้

ตำรับที่ 1	ไม่มีระบบอนุรักษ์ดินและน้ำ
ตำรับที่ 2	แปลงมันสำปะหลัง+มีระบบคันดิน+หญ้าแฝก
ตำรับที่ 3	แปลงข้าวโพด+มีระบบคันดิน+หญ้าแฝก
ตำรับที่ 4	แปลงสับปะรด+มีระบบคันดิน+หญ้าแฝก
ตำรับที่ 5	แปลงพืชคลุมดินพืชตระกูลถั่ว +มีระบบคันดิน+หญ้าแฝก



ภาพที่ 3.6 ผังแปลงทดสอบการสูญเสียดินในจังหวัดอุทัยธานี

3.2.3.3 การติดตั้งเครื่องมือและอุปกรณ์

ติดตั้งเครื่องวัดปริมาณน้ำฝนอย่างง่าย เก็บข้อมูลปริมาณน้ำฝนในพื้นที่แปลงวิจัย

3.2.3.3 การเก็บข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูล

1) วิเคราะห์ผลการเก็บตัวอย่างดินในพื้นที่ก่อนและหลังทำระบบอนุรักษ์ดินและน้ำและผลการเก็บปริมาณการสูญเสียดินในแปลงทดลอง เก็บข้อมูลตะกอนดินเพื่อวิเคราะห์ธาตุอาหารพืชที่สูญเสียไปกับตะกอนดิน เก็บข้อมูลความชื้นในดิน

2) ปริมาณการสูญเสียดิน (หน่วยเป็นตันต่อเฮกแตร์ต่อปี) โดยคำนวณตะกอนดินจากตัวอย่างน้ำที่สุ่มเก็บ โดยหาน้ำหนักแห้งของตะกอนที่ผ่านการอบดินให้แห้งนาน 24 ชั่วโมง แล้วจึงคำนวณน้ำหนักแห้งเฉลี่ยของแต่ละแปลงจากปริมาณตัวอย่างน้ำที่สุ่มมา หรือใช้วิธีการชั่งน้ำหนักตะกอนดินที่สะสมในบ่อตกตะกอนดินหลังฤดูฝน

3) ปริมาณการสูญเสียธาตุอาหารในดินทั้งหมด โดยการคำนวณปริมาณธาตุอาหารไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมที่สูญเสียไปกับตะกอนดินหรือน้ำร่วมกับปริมาณดินที่สูญเสียทั้งหมด มีหน่วยเป็นตันต่อเฮกแตร์

4) เก็บข้อมูลการเจริญเติบโตและผลผลิตของพืชที่ปลูก

5) ประเมินมูลค่าการสูญเสียทางเศรษฐศาสตร์ โดยประเมินมูลค่าการสูญเสียธาตุอาหารในดิน ได้แก่ ธาตุอาหาร N P K โดยการคำนวณได้จากราคาแม่ปุ๋ยในท้องตลาด โดยหลักคือ การเทียบราคาของแม่ปุ๋ยที่มีส่วนผสมของธาตุอาหารนั้นเป็นหลัก โดยมูลค่าของธาตุอาหารไนโตรเจน (N) เปรียบเทียบกับราคาปุ๋ยยูเรีย (Urea, 46-0-0) ธาตุอาหารฟอสฟอรัส (P) เปรียบเทียบกับราคาปุ๋ยฟอสเฟต (DAP, 18-46-0) และธาตุอาหารโพแทสเซียม (K) เปรียบเทียบกับราคาปุ๋ยโพแทสเซียม (MOP, 0-0-60)

6) วิเคราะห์ข้อมูล ข้อมูลที่ได้จากการทดลองในแปลงเกษตรกรจะนำมาวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้วิธีทางสถิติ และหาความแตกต่างของค่าเฉลี่ยด้วยวิธี T-test analysis แล้วนำมาเขียนรายงานผลการทดลอง

3.2.4 การประเมินการสูญเสียดินและประเมินความคุ้มค่าด้านเศรษฐกิจในพื้นที่จัดทำระบบอนุรักษ์ดินและน้ำโครงการปลูกป่าชายพัฒนา-แม่ฟ้าหลวง อันเนื่องมาจากพระราชดำริอำเภอหัวหิน จังหวัดประจวบคีรีขันธ์

3.2.4.1 การเก็บรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น

1) ศึกษาและรวบรวมข้อมูลพื้นฐาน รวมทั้งข้อมูลอื่นๆที่จำเป็นที่อยู่ในรูปแบบเชิงอรรถาธิบาย และเชิงพื้นที่ ได้แก่ ข้อมูลพื้นฐานต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง เช่น สภาพภูมิอากาศ (ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยและอุณหภูมิ) ทรัพยากรดิน ทรัพยากรน้ำ ทรัพยากรป่าไม้ สภาพการใช้ที่ดิน การถือครองที่ดิน สภาพภูมิประเทศ สภาพทาง เศรษฐกิจและสังคม ตลอดจนข้อมูลเชิงพื้นที่ ได้แก่ ข้อมูลที่แสดงในแผนที่ต่างๆ หรือข้อมูลผลการวิเคราะห์ตัวอย่างดิน น้ำ และพืช จากโครงการที่เกี่ยวข้องเป็นต้น

2) ศึกษาข้อมูลการสูญเสียดินในเบื้องต้น โดยอาศัยสมการการสูญเสียดินสากล (แผนที่การชะล้างพังทลายของดินในประเทศไทย ปี 2545) สมการสูญเสียดินสากล (USLE)

3) ศึกษาแบบโครงสร้างระบบอนุรักษ์ดินและน้ำที่เหมาะสมกับสภาพพื้นที่ ลักษณะดิน การใช้ประโยชน์ที่ดิน เพื่อวางแผนการจัดเก็บตัวอย่างดินแบบละเอียดในและนอกพื้นที่จัดระบบอนุรักษ์ดินและน้ำและจัดทำแบบสอบถามด้านเศรษฐกิจและสังคม



ภาพที่ 3.7 การเตรียมพื้นที่สำหรับจัดทำแปลงทดสอบการสูญเสียในพื้นที่จังหวัดประจวบคีรีขันธ์

3.2.4.2 การวางแผนการทดสอบ

วางแผนการทดสอบแบบสังเกตการณ์ (Observation trail) ในพื้นที่ศึกษาที่มีความลาดชัน 2-5% ประกอบด้วย 5 ตำรับทดลอง คือ

- | | |
|------------|--|
| ตำรับที่ 1 | แปลงควบคุม (ไม่ปลูกพืช+ไม่มีการจัดการ) |
| ตำรับที่ 2 | ข้าวโพด + หญ้าแฝก |
| ตำรับที่ 3 | ว่านหางจระเข้ + หญ้าแฝก |
| ตำรับที่ 4 | สับปะรด+ หญ้าแฝก |
| ตำรับที่ 5 | มันสำปะหลัง + หญ้าแฝก |

3.2.4.3 การเตรียมแปลงทดสอบ และติดตั้งอุปกรณ์

1) การเตรียมแปลงทดสอบ

เตรียมแปลงทดสอบ โดยใช้แปลงทดสอบมาตรฐานการสูญเสียดิน (standard runoff plot) ที่มีขนาดกว้าง 5 เมตร ยาว 22 เมตร (เนื่องจากการศึกษาที่มีขนาดแปลงทดสอบที่ใหญ่กว่านี้จะทำให้เกิดข้อผิดพลาดจากความไม่สม่ำเสมอของลักษณะพื้นที่ได้มากขึ้น แต่ถ้ามีขนาดแปลงทดสอบที่เล็กกว่านี้ก็จะทำให้ได้ตัวอย่างที่ไม่เหมาะสมเกินไป) และจัดทำรั้วรอบแปลงทดสอบโดยใช้สังกะสีแผ่นเรียบสูงประมาณ 30 เซนติเมตร ฝังลึกลงดิน 10 เซนติเมตร แล้วใช้เหล็กเส้นกลมหรือไม้ท่อนความสูงประมาณ 50 เซนติเมตร ปักลึกลงดิน 10-20 เซนติเมตร เป็นระยะๆ เพื่อกันแผ่นสังกะสีไม่ให้ล้ม

2) การสร้างถังเก็บน้ำและตะกอนดิน

สร้างถังเก็บน้ำและตะกอนดินที่ท้ายแปลงทดสอบการสูญเสียดินและน้ำ สามารถติดตั้งถังซีเมนต์รูปทรงกระบอกขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 1 เมตร สูง 1 เมตร และสร้างรางระบายเชื่อมจากแปลงทดสอบสู่บ่อตักตะกอน หรือใช้ถังพลาสติกขนาด 200 ลิตร เป็นถังเก็บน้ำและตะกอนดิน หรือขุดดินเป็นบ่อแล้วปูด้วยแผ่นพลาสติกก็ได้

3) การติดตั้งอุปกรณ์

(1) เครื่องวัดปริมาณน้ำฝน: ติดตั้งเครื่องวัดปริมาณน้ำฝนอย่างง่ายจำนวน 1 จุด สำหรับเก็บข้อมูลปริมาณน้ำฝนในพื้นที่แปลงทดสอบ

(2) ติดตั้ง Erosion pin ในแปลงอย่างน้อยแปลงละ 10 จุด สำหรับเก็บตะกอนดินในการตรวจสอบธาตุอาหารในดิน



ภาพที่ 3.8 การจัดทำแปลงทดสอบตามดำรับทดลองในพื้นที่จังหวัดประจวบคีรีขันธ์



ภาพที่ 3.9 การติดตั้งบ่อซีเมนต์สำหรับดักน้ำและตะกอนในแปลงทดสอบในพื้นที่จังหวัดประจวบคีรีขันธ์



แปลงที่ 2 ปลุกสับปะรด วิธีเกษตรกร



แปลงที่ 3 ปลุกสับปะรด + หญ้าแฝก



แปลงที่ 4 ปลุกว่านหางจระเข้ วิธีเกษตรกร



แปลงที่ 5 ปลุกว่านหางจระเข้ + หญ้าแฝก

ภาพที่ 3.10 การปลูกพืชตามดำรับทดลองร่วมกับการอนุรักษ์ดินและน้ำในพื้นที่จังหวัดประจวบคีรีขันธ์



ภาพที่ 3.11 สภาพแปลงทดสอบการสูญเสียดินในพื้นที่จังหวัดประจวบคีรีขันธ์

3.2.4.4 การจัดทำมาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำ

จัดทำมาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำร่วมกับการปลูกพืชตามที่กำหนดไว้

3.2.4.5 การเก็บตัวอย่าง และข้อมูลด้านการชะล้างพังทลายของดิน

1) เก็บตัวอย่างดินแบบไม่รบกวนโครงสร้างดิน ได้แก่ ความหนาแน่นรวมของดิน (core method) และแบบรบกวนโครงสร้างดินสำหรับวิเคราะห์สมบัติทางกายภาพและเคมีของดิน โดยเก็บที่ระดับความลึก 0-15 และ 15-30 เซนติเมตร เมื่อก่อนทดสอบ ก่อนการปลูกพืช (ภาพที่ 3.12) ช่วงการเจริญเติบโตของพืช หลังเก็บผลผลิต

2) เก็บตัวอย่างตะกอนดินในถังเก็บตะกอน โดยเก็บตัวอย่างน้ำด้วยกระบอกตวงจากถังเก็บน้ำและตะกอนดิน ที่ผ่านการกวนน้ำให้เข้ากันดี สัปดาห์ละ 1 ครั้ง หรือเก็บตะกอนดินทุกครั้งที่ฝนตก (ภาพที่ 3.13)

3) เก็บข้อมูลปริมาณน้ำฝน ปริมาณน้ำไหลบ่า ข้อมูลการเจริญเติบโตของพืช และผลผลิตพร้อมดูแลแปลงทดสอบ (ภาพที่ 3.14)



ภาพที่ 3.12 การเก็บตัวอย่างดินและข้อมูลดินในพื้นที่จังหวัดประจวบคีรีขันธ์



ภาพที่ 3.13 การเก็บตัวอย่างน้ำและตะกอน และข้อมูลในแปลงทดสอบในพื้นที่จังหวัดประจวบคีรีขันธ์



ภาพที่ 3.14 การดูแลแปลงทดสอบโดยวิธีการตัดหญ้าในพื้นที่จังหวัดประจวบคีรีขันธ์

3.2.4.6 การวิเคราะห์ตัวอย่าง

1) สมบัติดินทางกายภาพและทางเคมี

วิเคราะห์สมบัติทางกายภาพ ได้แก่ การกระจายตัวของอนุภาคดิน โดยวิธีปิเปต (Kilmer and Alexander, 1949; Day, 1965) ความพรุนของดิน (total porosity) (Danielson and Sutherland, 1986) โครงสร้างดิน (soil structure) ความหนาแน่นอนุภาคของดิน (particle density) ความหนาแน่นรวม

ของดิน (bulk density) โดยวิธีใช้กระบอบเก็บตัวอย่างดิน (core method) (Blake and Hartge, 1986) และความชื้นในดิน

วิเคราะห์สมบัติทางเคมี ได้แก่ ความเป็นกรดเป็นด่าง (soil pH) โดยใช้ pH meter (National Soil Survey Center, 1996) อินทรีย์วัตถุในดิน (Walkley and Black, 1947) ไนโตรเจนรวม (total N) โดยวิธี Micro-Kjeldahl (Bremner, 1996) ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (available P) โดยวิธี Bray II (Bray and Kurtz, 1945) โพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ (available K) โดยวิธีการสกัดด้วย 1 M NH_4OAc pH 7 (Pratt, 1965) แล้ววัดปริมาณโพแทสเซียมด้วยเครื่อง Atomic Absorption Spectrophotometer

2) สมบัติทางเคมีของตะกอนดิน

วิเคราะห์ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน ปริมาณไนโตรเจนรวม ฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ โดยใช้วิธีเดียวกันกับการวิเคราะห์ดิน

3.2.4.7 การวิเคราะห์ข้อมูลและแปลผล

1) ปริมาณการสูญเสียดิน

(1) ปริมาณการสูญเสียดินเป็น หน่วยเป็นตันต่อเฮกแตร์ต่อปี สามารถคำนวณตะกอนดินจากตัวอย่างน้ำที่สุ่มเก็บ โดยหาน้ำหนักแห้งของตะกอนที่ผ่านการอบดินให้แห้งนาน 24 ชั่วโมง แล้วจึงคำนวณน้ำหนักแห้งเฉลี่ยของแต่ละแปลงจากปริมาณตัวอย่างน้ำที่สุ่มมา หรือใช้วิธีการชั่งน้ำหนักตะกอนดินที่สะสมในบ่อดักตะกอนดินหลังฤดูฝน

(2) ปริมาณการสูญเสียดินเป็น หน่วยเป็นตันต่อเฮกแตร์ต่อปี คำนวณจากสมการ

$$A = RKLSCP$$

เมื่อ A คือ การประเมินปริมาณการสูญเสียดินต่อหน่วยพื้นที่ (ตันต่อเฮกแตร์ต่อปี), R คือ ค่าปัจจัยการชะล้างพังทลายของฝน (ตันต่อเฮกแตร์ต่อปี), K คือ ค่าปัจจัยความคงทนการชะล้างพังทลายของฝน, L คือ ค่าปัจจัยความยาวของความลาดชัน, S คือ ค่าปัจจัยของความลาดชัน, C คือ ค่าปัจจัยการจัดการปลูกพืช หรือ สิ่งปกคลุม และ P คือ ค่าปัจจัยมาตรการที่ใช้ในการควบคุมการชะล้างพังทลายของดิน

2) ปริมาณการสูญเสียธาตุอาหารในดินทั้งหมด

วิเคราะห์ข้อมูลปริมาณการสูญเสียธาตุอาหารในดิน โดยการคำนวณปริมาณธาตุอาหารไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมที่สูญเสียไปกับตะกอนดินหรือน้ำร่วมกับปริมาณดินที่สูญเสียทั้งหมด มีหน่วยเป็นตันต่อเฮกแตร์

3) อัตราส่วนการถูกพัดพาเป็นตะกอนในลำน้ำทั้งหมด (sediment delivery ratio, SDR)

จากค่าตะกอนแขวนลอย (suspended solid, ss) และปริมาณค่าการสูญเสียของดินจากสมการ USLE โดย $S_s = SDR \times E$ หรือ $SDR = SS/E$, SS คือปริมาณตะกอนแขวนลอยในน้ำ (ตันต่อเวลา) E คือ ปริมาณดินที่ถูกกัดเซาะ (on site soil erosion) หน่วยเป็น ตันต่อเวลา

4) การประเมินมูลค่าการสูญเสียทางเศรษฐศาสตร์

การประเมินมูลค่าการสูญเสียความอุดมสมบูรณ์ของดิน ได้แก่ ธาตุอาหาร N P K โดยการคำนวณได้จากราคาแม่ปุ๋ยในท้องตลาด โดยหลัก คือ การเทียบราคาของแม่ปุ๋ยที่มีส่วนผสมของธาตุอาหารนั้นเป็นหลัก โดยมูลค่าของธาตุอาหารไนโตรเจน (N) เปรียบเทียบกับราคาปุ๋ยยูเรีย (Urea, 46-0-0) ธาตุอาหารฟอสฟอรัส (P) เปรียบเทียบกับราคาปุ๋ยฟอสเฟต (DAP, 18-46-0) และธาตุอาหารโพแทสเซียม (K) เปรียบเทียบกับราคาปุ๋ยโพแทสเซียม (MOP, 0-0-60)

ปริมาณธาตุอาหารที่สูญเสีย (กก.) = ปริมาณดินสูญเสีย (กก.) \times สัดส่วนธาตุอาหารในดิน (กก.)

เมื่อได้ ปริมาณธาตุอาหารที่สูญเสีย นำมาคำนวณมูลค่าการสูญเสียธาตุอาหารในดิน

$$N_L = Q_{Ni} \times P_{Ni}$$

โดยที่ i คือ N P K เมื่อ N_L คือ มูลค่าธาตุอาหารในดินที่สูญเสีย (บาท), Q_{Ni} คือ ปริมาณธาตุอาหารที่สูญเสีย (กก.) และ P_{Ni} คือ ราคาต่อหน่วยของธาตุอาหาร (บาทต่อกก.)

5) การประเมินจุดคุ้มทุนของการจัดทำระบบอนุรักษ์ดินและน้ำ

3.2.5 การศึกษามาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำที่เหมาะสมเพื่อปลูกพืชเศรษฐกิจในพื้นที่จังหวัดนครราชสีมา

3.2.5.1 การเก็บรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น

1) ศึกษาและรวบรวมข้อมูลพื้นฐาน รวมทั้งข้อมูลอื่นๆที่จำเป็นที่อยู่ในรูปแบบเชิงอรรถาธิบาย และเชิงพื้นที่ได้แก่ ข้อมูลพื้นฐานต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง เช่น สภาพภูมิอากาศ (ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยและอุณหภูมิ) ทรัพยากรดิน ทรัพยากรน้ำ ทรัพยากรป่าไม้ สภาพการใช้ที่ดิน สภาพภูมิประเทศ สภาพทางเศรษฐกิจและสังคม รวมถึงข้อมูลในรูปแบบที่ต่างๆ หรือผลวิเคราะห์ดิน น้ำ และพืชจากโครงการที่เกี่ยวข้อง

2) ศึกษาข้อมูลการสูญเสียดินในเบื้องต้น โดยอาศัยสมการการสูญเสียดินสากล (แผนที่การชะล้างพังทลายของดินในประเทศไทย ปี 2545) สมการสูญเสียดินสากล (USLE)

3) ศึกษาแบบโครงสร้างระบบอนุรักษ์ดินและน้ำที่เหมาะสมกับสภาพพื้นที่ ลักษณะดิน การใช้ประโยชน์ที่ดิน เพื่อวางแผนการจัดเก็บตัวอย่างดินแบบละเอียดในและนอกพื้นที่จัดระบบอนุรักษ์ดินและน้ำและจัดทำแบบสอบถามด้านเศรษฐกิจและสังคม

3.2.5.2 การคัดเลือกพื้นที่

คัดเลือกพื้นที่ที่มีความลาดเอียง 3-8% ปรับพื้นที่ เก็บตัวอย่างดินก่อนการทดลอง



ภาพที่ 3.15 สภาพพื้นที่ของแปลงศึกษา (กรอบสีแดง) ในพื้นที่จังหวัดนครราชสีมา

3.2.5.3 การวางแผนการทดสอบ

วางแผนการทดสอบแบบสังเกตการณ์ (Observation trail) ในพื้นที่ศึกษาที่มีความลาดชันเดียวกัน ประกอบด้วย 5 ดำรับ คือ

- | | |
|------------|---|
| ดำรับที่ 1 | แปลงควบคุม (ไม่ไถพรวน ไม่มีการปลูกพืช) |
| ดำรับที่ 2 | การไถพรวนปลูกพืชตามวิธีเกษตรกร |
| ดำรับที่ 3 | มาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำวิธีกล (ไถพรวนขวางความลาดเท) |
| ดำรับที่ 4 | มาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำวิธีพืช (ปลูกหญ้าแฝกตามแนวระดับ 2 แนว) |
| ดำรับที่ 5 | มาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำวิธีกล และวิธีพืช
(ไถพรวนขวางความลาดเท+ปลูกหญ้าแฝกตามแนวระดับ 2 แนว) |

3.2.5.4 การจัดเตรียม และดูแลรักษาแปลง

1) จัดทำ Runoff Plot ขนาด 5x22 เมตร จำนวน 20 แปลง ล้อมรอบด้วยแผ่นสังกะสีแผ่นเรียบฝังดิน 10 ซม.สูงเหนือพื้นดิน 15 ซม.ปักด้วยไม้หลักกันล้ม ด้านท้ายแปลงติดตั้งคอนกรีตรูปสี่เหลี่ยมคางหมูขนาด 1.5x5x0.6 เมตร พร้อมรางคอนกรีตขนาด 0.6x1.5 เมตร พร้อมสร้างบ่อดักตะกอนรองรับน้ำและตะกอนด้วยปอกซีเมนต์ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 1 เมตร ลึก 1.5 เมตร ดาดกันด้วยคอนกรีตหนา 5 ซม. จำนวน 2 บ่อ พร้อมรางระบายน้ำล้นและตะแกรง ติดตั้งเครื่องวัดปริมาณน้ำฝนอย่างง่าย เก็บข้อมูลปริมาณน้ำฝนในพื้นที่แปลงทดสอบ

2) จัดสร้างมาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำในพื้นที่ ตามดำรับทดลอง

3) ปลูกพืชที่ใช้ในการทดลอง ได้แก่ ข้าวโพดพันธุ์สุวรรณ 2 ระยะปลูก ระหว่างแถว 75 ซม. ระหว่างต้น 25 ซม.

4) ดูแลรักษา กำจัดวัชพืช ให้น้ำ และใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำค่าวิเคราะห์ดิน

5) เก็บเกี่ยวผลผลิตเมื่อข้าวโพดอายุ 90 วัน



ภาพที่ 3.16 การกำหนดพื้นที่ วางแนวขอบเขต และเก็บตัวอย่างดินในพื้นที่จังหวัดนครราชสีมา



ภาพที่ 3.17 การจัดเตรียมและปรับพื้นที่ในพื้นที่จังหวัดนครราชสีมา



ภาพที่ 3.18 สภาพของแปลงทดสอบตามตำรับทดลองในพื้นที่จังหวัดนครราชสีมา

3.2.5.5 การเก็บข้อมูลดิน ตะกอนดินและน้ำ

1) ข้อมูลดิน เก็บตัวอย่างดิน ที่ระดับความลึก 0-15 และ 15- 30 เซนติเมตรจากผิวดิน 2 รูปแบบ ดังนี้

(1) เก็บตัวอย่างดินแบบไม่ถูกรบกวน (Undisturbed sample) เป็นวิธีการเก็บตัวอย่างดินที่ไม่ทำให้ดินเสียโครงสร้าง โดยการเก็บตัวอย่างดินด้วยกระบอกรับดิน (Soil core) เพื่อหาค่าความหนาแน่นรวมและความชื้นของดินในระยะก่อนทดลองและหลังทดลอง

(2) เก็บตัวอย่างดินแบบถูกรบกวน (disturbed sample) ในระยะก่อนทดลองและหลังทดลองเพื่อหาค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดิน ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ และปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ และเปอร์เซ็นต์เนื้อดิน

2) ตะกอนดินและน้ำ

(1) วัดความสูงของน้ำในถังเก็บตะกอน คำนวณปริมาตรน้ำต่อพื้นที่

(2) เก็บตะกอนโดยใช้ไม้กวนน้ำในถังให้ตะกอนกระจายอย่างทั่วถึงแล้วเก็บตัวอย่างตะกอนมา 1000 ลบ.ซม./แปลง ใส่ลงในหลอดแก้ว (Cylinder)

(3) นำตะกอนที่เก็บได้ไปทิ้งไว้ให้ตกตะกอน 24 ชั่วโมง บันทึกปริมาตรตะกอนเปียก

(4) กรองเอาตะกอนเปียกไปอบให้แห้งที่อุณหภูมิ 105 - 110 องศาเซลเซียส นาน 24

ชั่วโมง

- (5) นำไปหาน้ำหนักแห้ง เป็นกรัมแล้วเทียบเป็นรูปน้ำหนักต่อหน่วยพื้นที่
- (6) คำนวณปริมาณน้ำไหลบ่าหน้าดิน (มิลลิเมตร)
- 3) ข้อมูลน้ำในดิน ได้แก่ อัตราการซาบซึมน้ำของดินในแปลงทดลอง
- 4) ข้อมูลพืช (ข้าวโพด) ได้แก่
 - (1) ข้อมูลการเจริญเติบโต ได้แก่ ความสูง ขนาดลำต้น
 - (2) ข้อมูลผลผลิต ได้แก่ น้ำหนักฝัก ขนาดฝัก
- 5) ข้อมูลภูมิอากาศ ประกอบด้วย ปริมาณน้ำฝน อุณหภูมิ ความชื้น อัตราการระเหยของน้ำ ความเร็วลม และทิศทางลม เป็นต้น

3.2.6 การศึกษาติดตามและประเมินประสิทธิภาพการอนุรักษ์ดินและน้ำร่วมกับการปลูกพืชต่อการชะล้างพังทลายของดินในสภาพพื้นที่ต่างกัน

3.2.6.1 การรวบรวม และจัดทำข้อมูลพื้นที่

- 1) รวบรวมข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับ ข้อมูลเชิงพื้นที่ ผลการวิเคราะห์ดิน น้ำ และพืชในพื้นที่ดำเนินงานจากหน่วยงานรับผิดชอบ เพื่อประกอบการประเมินผลตัวชี้วัด
- 2) นำเข้าข้อมูลและสร้างชั้นข้อมูลเชิงพื้นที่ ขอบเขตพื้นที่ดำเนินการ บัญชีตัวชี้วัดสำหรับประเมินชะล้างพังทลายของดิน ความอุดมสมบูรณ์ของดิน การกักเก็บน้ำในดินและแหล่งน้ำ และมูลค่าทางเศรษฐกิจสังคม เพื่อใช้เป็นข้อมูลเปรียบเทียบหลังการดำเนินงาน
- 3) จัดทำแบบฟอร์มข้อมูลการติดตามและประเมินผลสำหรับใช้แต่ละพื้นที่ศึกษา ประกอบด้วย การชะล้างพังทลายของดิน ความอุดมสมบูรณ์ของดิน การกักเก็บน้ำในดิน แหล่งน้ำ และมูลค่าทางเศรษฐกิจสังคม

3.2.6.2 การประชุมติดตามการดำเนินงาน

การประชุมที่ติดตามและประเมินผลร่วมกับนักวิชาการ นักวิจัย โดยแบ่งเป็น 2 ครั้ง คือ ครั้งที่ 1 การประชุมสร้างความรู้ ความเข้าใจ และประสานความร่วมมือ ครั้งที่ 2 การติดตามและการประเมินผลการดำเนินงาน และสรุปผลการดำเนินงาน

3.2.6.3 การเก็บรวบรวมข้อมูลกิจกรรมที่ 1-5

เก็บรวบรวมข้อมูลปัจจัยตัวชี้วัด ตามกิจกรรมของประเด็นเรื่องย่อยที่ 1-5 เพื่อจัดทำฐานข้อมูลปัจจัยตัวชี้วัดก่อนและหลังดำเนินการ พร้อมศึกษาข้อมูลทุติยภูมิ ดังนี้

- 1) ความอุดมสมบูรณ์ของดิน ได้แก่ อินทรีย์วัตถุในดิน ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ โปแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ อัตราร้อยละความอิ่มตัวเบส ความจุแลกเปลี่ยนแคตไอออน
- 2) สมบัติดินทางกายภาพและเคมี ได้แก่ เนื้อดิน ความหนาแน่นของดิน การกระจายตัว ขนาดเม็ดดิน ความชื้นในดิน ค่าปฏิกิริยาดิน ค่าการนำไฟฟ้าดิน
- 3) อัตราการสูญเสียของดิน อัตราและปริมาณน้ำไหลบ่า : ปริมาณการสูญเสียธาตุอาหารในดินทั้งหมด อัตราส่วนการถูกพัดพาเป็นตะกอนในลำน้ำทั้งหมด
- 4) สภาวะเศรษฐกิจและสังคม ได้แก่ ความคุ้มค่าทางเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม รายได้ รายจ่าย และความเป็นอยู่ของเกษตรกร และชุมชน การประเมินมูลค่าการสูญเสียทางเศรษฐศาสตร์ จุดคุ้มทุนของการจัดทำมาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำ

5) สถานการณ์สิ่งแวดล้อม ได้แก่ สถานการณ์ปัญหาหมอกควัน มลพิษทางดิน น้ำ การป้องกันและบรรเทาความรุนแรงของการชะล้างพังทลาย ภัยแล้ง และน้ำท่วม

3.2.6.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

1) ข้อมูลเชิงพื้นที่ ประกอบด้วย ปริมาณการสูญเสียดิน ปริมาณการสูญเสียธาตุอาหารในดิน อัตราส่วนการถูกพัดพาเป็นตะกอนในลำน้ำ ประเมินมูลค่าการสูญเสียทางเศรษฐศาสตร์และจุดคุ้มทุน

2) เปรียบเทียบปัจจัยตัวชี้วัดการชะล้างพังทลายของดิน ความอุดมสมบูรณ์ของดิน การกักเก็บน้ำในดินและแหล่งน้ำ นำไปสู่ประสิทธิภาพมาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำที่เหมาะสมสำหรับการปลูกพืช

3) วิเคราะห์กระบวนการดำเนินงาน ขั้นตอนการปฏิบัติงาน และองค์ความรู้ของเจ้าหน้าที่ เกี่ยวกับการคัดเลือกพื้นที่ดำเนินการ การวิเคราะห์สภาพพื้นที่ การประเมินการสูญเสียดิน การออกแบบและจัดระบบอนุรักษ์ดินและน้ำ การวิเคราะห์และการแปลผล เพื่อนำไปพัฒนาทั้งกระบวนการและเจ้าหน้าที่ต่อไป

3.2.6.5 การจัดเก็บข้อมูล และรายงานผล

จัดเก็บฐานข้อมูล และพัฒนาฐานข้อมูลในรูปแบบดิจิทัล (digital) ภาพรวมของพื้นที่ที่ดำเนินการจัดระบบอนุรักษ์ดินและน้ำ และจัดทำรายงานผลการประเมินและติดตามผลการจัดระบบอนุรักษ์ดินและน้ำในภูมิภาคต่างๆ ประเทศไทย และคู่มือการประเมินปริมาณการสูญเสียดิน ธาตุอาหารในดิน อัตราส่วนการถูกพัดพาเป็นตะกอนในลำน้ำ ประเมินมูลค่าการสูญเสียทางเศรษฐศาสตร์ และจุดคุ้มทุนใน 5 สภาพพื้นที่

บทที่ 4 ผลการดำเนินงาน

จากผลการดำเนินงานตามกิจกรรมต่างๆ ในการศึกษาประสิทธิภาพการอนุรักษ์ดินและน้ำที่เหมาะสมต่อการปลูกพืชเศรษฐกิจ และป้องกันการชะล้างพังทลายของดินในสภาพพื้นที่ต่างกันของประเทศไทย ซึ่งแบ่งพื้นที่ศึกษาออกเป็น 6 พื้นที่ในจังหวัดสกลนคร เชียงใหม่ อุทัยธานี ประจวบคีรีขันธ์ และนครราชสีมา ทั้งนี้เนื่องจากการเริ่มการศึกษาในแต่ละกิจกรรมได้เริ่มต้นในช่วงฤดูฝน ซึ่งทำให้เกิดการจัดทำแปลงทดสอบได้ยากแตกต่างกันตามสภาพพื้นที่ ดังนั้น ผลการศึกษาในครั้งนี้จะมีทั้งในส่วนของการศึกษาข้อมูลพื้นที่เบื้องต้น ผลการวิเคราะห์ดิน และการจัดทำแปลงทดสอบพร้อมการติดตั้งเครื่องมือและอุปกรณ์สำหรับการเก็บข้อมูลปัจจัยตัวชี้วัดในช่วงฤดูฝนถัดไป โดยมีรายละเอียดดังนี้

4.1 การประเมินการชะล้างพังทลายของดินในพื้นที่จังหวัดสกลนคร

จากการสำรวจข้อมูลการปลูกมันสำปะหลังในพื้นที่จังหวัดสกลนคร (ภาพที่ 4.1-4.3) พบว่า เกษตรกรผู้ปลูกมันสำปะหลังในพื้นที่ส่วนใหญ่ ปลูกมันสำปะหลังพันธุ์ ระยะเวลา 5 ระยะเวลา 60 และห้วยบง 60 โดยยกทรงสูง 30 เซนติเมตร มีระยะปลูก 0.70 x 1.00 เมตร ท่อนพันธุ์ที่ใช้ปลูกมี 10 ตา ปลูกด้วยวิธีการเอียงท่อนพันธุ์ ปุ๋ยเคมีที่ใช้ คือ สูตร 15-15-15 อัตรา 70 กิโลกรัมต่อไร่ ใส่ช่วงอายุ 3 เดือน โดยใส่ปุ๋ยโรยรอบต้น ได้ผลผลิตเฉลี่ย 2 ตันต่อไร่ มีการไถพรวนตามความลาดชันและไม่มีการอนุรักษ์ดินและน้ำ ดินที่ปลูกเป็นชุดดินโคราชในพื้นที่ที่มีความลาดชัน 2%



ภาพที่ 4.1 สภาพพื้นที่ก่อนดำเนินการจัดทำแปลงทดสอบในพื้นที่จังหวัดสกลนคร



ภาพที่ 4.2 การสำรวจข้อมูลการปลูกมันสำปะหลังของเกษตรกรในพื้นที่จังหวัดสกลนคร



ภาพที่ 4.3 การเตรียมและปรับพื้นที่แปลงทดสอบในพื้นที่จังหวัดสกลนคร

4.2 การประเมินการชะล้างพังทลายของดินในพื้นที่ลาดชัน จังหวัดเชียงใหม่

4.2.1. ข้อมูลทั่วไป

1) ลักษณะภูมิประเทศ เป็นที่สูงที่มีความสูงเฉลี่ย 418 เมตร ลักษณะของพื้นที่ลุ่มน้ำมีรูปร่างแบบ rectangular shape มีความยาวมากกว่าความกว้าง มีลำธารแบบ dendrite pattern มีลำธารลักษณะที่โค้งงอคล้ายเส้นตรง ทำให้การระบายน้ำของพื้นที่ลุ่มน้ำเป็นไปในลักษณะที่ปานกลางจนถึงค่อนข้างต่ำ ลำธารห้วยช่องไคร้จะมีน้ำไหลหลังจากสิ้นฤดูฝน ประมาณ 4 เดือน ทิศทางความลาดชันของพื้นที่มีความลาดชันลาดเทจากทิศเหนือลงไปทางทิศใต้

2) สภาพภูมิอากาศ ภูมิอากาศแบ่งเป็น 3 ฤดู คือ ฤดูฝน ฤดูหนาว และฤดูร้อน โดยที่ฤดูฝนจะเริ่มต้นประมาณเดือนพฤษภาคมไปจนถึงเดือนตุลาคม มีฝนตกชุกในเดือนสิงหาคม ซึ่งได้รับอิทธิพลจากลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้และพายุดีเปรสชันจากทะเลจีนตอนใต้ที่พัดผ่านเข้าสู่ประเทศไทย ฤดูร้อนอากาศร้อนจัดและฤดูหนาวอากาศค่อนข้างหนาวมีภูมิอากาศแบบ dry sub humid คือ ค่อนข้างแห้งแล้ง มีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย 1,327.66 มิลลิเมตรต่อปี จำนวนวันที่ฝนตกเฉลี่ย 120 วันต่อปี อุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ย 37.04 องศาเซลเซียส อุณหภูมิต่ำสุดเฉลี่ย 12.06 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 70.9 เปอร์เซ็นต์ การระเหยของน้ำเฉลี่ย 862.77 มิลลิเมตรต่อปี

3) การใช้ที่ดิน การใช้ที่ดินทั่วไปในพื้นที่ศูนย์ศึกษาการพัฒนาห้วยฮ่องไคร้อันเนื่องมาจากพระราชดำริ สภาพทั่วไปเป็นพื้นที่ป่าโดยส่วนใหญ่เป็นป่าเต็งรังค่อนข้างเสื่อมโทรม ตอนบนของพื้นที่บางส่วนเป็นป่าเบญจพรรณสภาพค่อนข้างสมบูรณ์

4) ทรัพยากรดิน ดินที่พบในศูนย์ศึกษาการพัฒนาห้วยฮ่องไคร้อันเนื่องมาจากพระราชดำริ จำแนกได้ 12 ชุดดินประกอบด้วย ชุดดินโคราช ชุดดินสะตึก ชุดดินบ้านจ้อย ชุดดินปากช่อง ชุดดินมวกเหล็ก ชุดดินลี่ ชุดดินท่ายาง ชุดดินชัยบาดาล ชุดดินลำน้ำรายณ์ ชุดดินผาลาด ชุดดินเชียงของ และชุดดินท่าลี่ สำหรับชุดดินที่พบในแปลงวิจัยเป็นดินคล้ายชุดดินเชียงคานที่มีศิลาแลงอ่อน (Clayey-skeletal, kaolinitic, isohyperthermic Plinthic Paleustults) มีวัตถุต้นกำเนิดเกิดจากการสลายตัวผุพังของดินดาน มีสภาพพื้นที่ราบเรียบถึงลูกคลื่นลอนลาด มีความลาดชัน 5-12% การระบายน้ำ ดีปานกลาง การไหลบ่าของน้ำบนผิวดินปานกลางถึงเร็ว การซึมผ่านได้ของน้ำ ปานกลางในดินบนและช้าในดินล่าง ลักษณะดินเป็นดินตื้น ดินบนเป็นดินร่วนเหนียว สีน้ำตาลปนเทาเข้ม ดินล่างตอนบนเป็นดินร่วนเหนียวปนลูกรัง ถัดไปเป็นดินเหนียวปนลูกรังมาก มีสีน้ำตาลแก่จนถึงดินสีประมาณ 100 เซนติเมตร ถัดไปเป็นดินเหนียวสีเทาปนน้ำตาลอ่อนหรือสีเทาอ่อน มีจุดประสีแดงของศิลาแลงอ่อนปะปน กับจุดประสีน้ำตาลแก่หรือน้ำตาลปนเหลือง ปฏิกิริยาดินเป็นกรดจัดมากถึงเป็นกรดเล็กน้อย (pH 5.0-6.5) ในดินบนและเป็นกรดจัดมากถึงเป็นกรดจัด (pH 4.5-5.5) ในดินล่าง

4.2.2 สภาพแปลงทดสอบ

ได้จัดวางผังแปลงทดลอง (ภาพที่ 4.4-4.5) วัตถุประสงค์เพื่อทดสอบ วัดระดับความลาดชันของพื้นที่ ปรับรูปแบบแปลงทดสอบ ในพื้นที่ศูนย์ศึกษาการพัฒนาห้วยฮ่องไคร้ อันเนื่องมาจากพระราชดำริ อำเภอ ดอยสะเก็ด จังหวัดเชียงใหม่



ภาพที่ 4.4 ผังแปลงทดสอบในพื้นที่จังหวัดเชียงใหม่



ภาพที่ 4.5 แปลงทดสอบการสูญเสียดินในพื้นที่จังหวัดเชียงใหม่

4.2.3 สมบัติดินเบื้องต้น

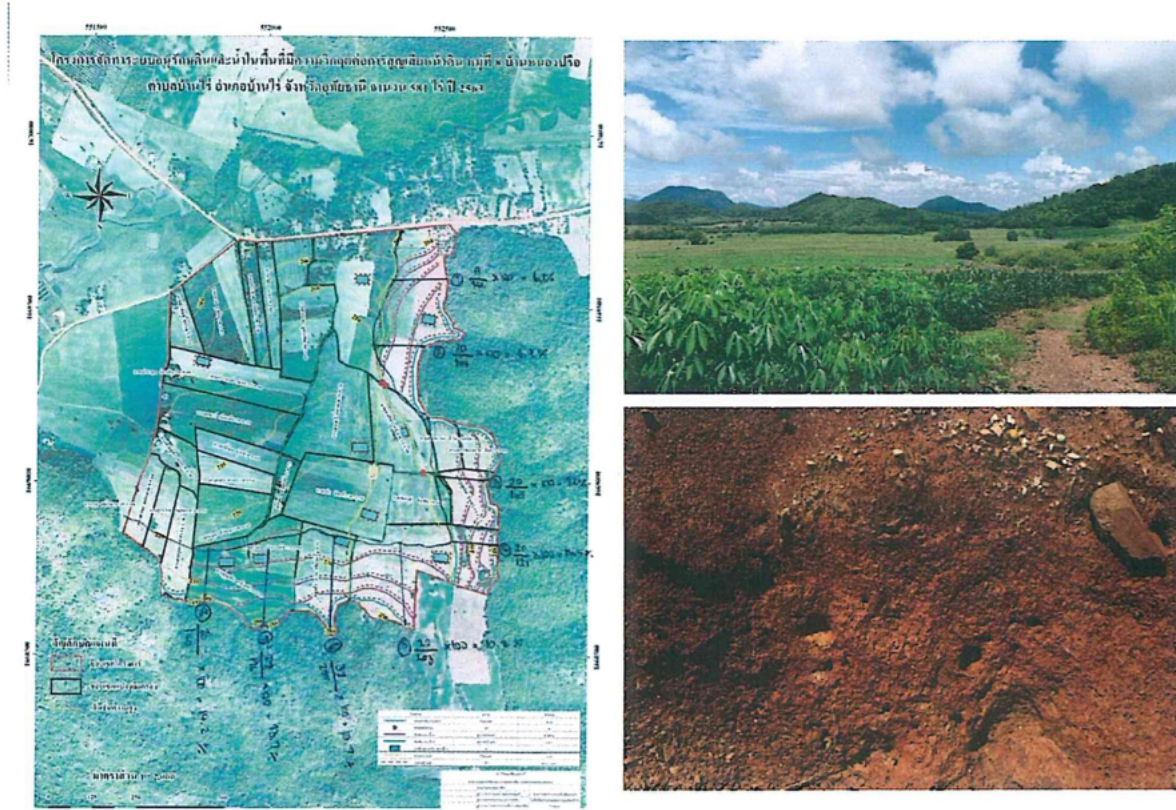
ผลการศึกษาลักษณะและสมบัติของดินเบื้องต้นในพื้นที่ศึกษาที่ระดับความลึก 0-15 เซนติเมตร และ 15-30 เซนติเมตร ประกอบด้วย ค่าความเป็นกรดเป็นด่าง (pH) ปริมาณอินทรีย์วัตถุ (Organic Matter) ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (Available P) และปริมาณโพแทสเซียมที่สามารถแลกเปลี่ยนได้ (Exchangeable K) ผลพบว่า ดินก่อนการทดลองที่ระดับความลึก 0-15 เซนติเมตร มีค่าเฉลี่ยความเป็นกรดเป็นด่างเท่ากับ 5.6 อยู่ในระดับกรดปานกลาง ปริมาณอินทรีย์วัตถุเฉลี่ยเท่ากับ 4.13 เปอร์เซ็นต์ อยู่ในระดับสูง ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ต่อพืช มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 15.6 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม อยู่ในระดับสูง ปริมาณโพแทสเซียมที่สามารถแลกเปลี่ยนได้อยู่ในระดับปานกลาง (75 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม) และค่าความจุแลกเปลี่ยนไอออนเฉลี่ยเท่ากับ 12.37 cmol/kg สำหรับในดินล่างที่ระดับความลึก 15-30 เซนติเมตร มีค่าความเป็นกรดเป็นด่างเฉลี่ยเท่ากับ 5.3 เปอร์เซ็นต์ อยู่ในระดับเป็นกรดจัด ปริมาณอินทรีย์วัตถุเฉลี่ยเท่ากับ 2.8 เปอร์เซ็นต์ ระดับค่อนข้างสูง ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ต่อพืชเฉลี่ย 5.4 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม อยู่ระดับต่ำ ปริมาณโพแทสเซียมที่สามารถแลกเปลี่ยนได้มีค่าเฉลี่ย 47.4 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม จัดอยู่ในระดับต่ำ และความจุแลกเปลี่ยนไอออนเฉลี่ยเท่ากับ 10.54 cmol/kg (ตารางที่ 4.1)

ตารางที่ 4.1 สมบัติบางประการเบื้องต้นในแปลงทดสอบในพื้นที่จังหวัดเชียงใหม่

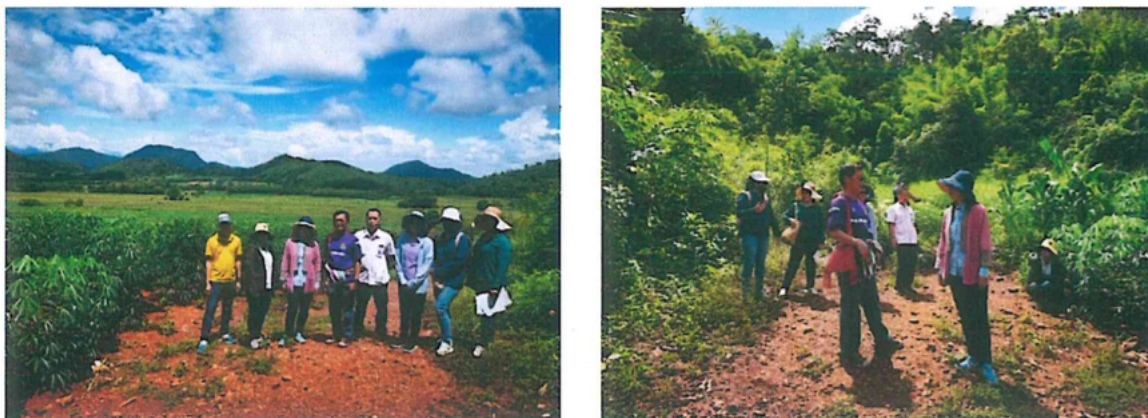
ตัวรับทดลอง	pH		OM (%)		Avail P (ppm)		Exch.K (ppm)		CEC (cmol/kg)	
	0-15	15-30	0-15	15-30	0-15	15-30	0-15	15-30	0-15	15-30
	(เซนติเมตร)		(เซนติเมตร)		(เซนติเมตร)		(เซนติเมตร)		(เซนติเมตร)	
แปลงควบคุม	5.6	5.3	4.60	3.20	29	9	81	41	14.21	11.14
ปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์	5.8	5.7	4.54	2.70	15	4	67	42	11.80	10.68
ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์+ แถบหญ้าแฝก	5.4	5.1	3.63	2.88	6	6	96	51	11.77	10.13
ปลูกมะม่วง	5.7	5.4	4.09	2.59	14	4	71	49	12.26	9.39
ปลูกมะม่วง+แถบ หญ้าแฝก	5.5	5.2	3.78	2.57	14	4	60	54	11.79	11.37
เฉลี่ย	5.6	5.3	4.13	2.79	15.6	5.4	75	47.4	12.37	10.54

4.3 การประเมินการชะล้างพังทลายของดินในพื้นที่เกษตร จังหวัดอุทัยธานี

ได้คัดเลือกพื้นที่ในโครงการอนุรักษ์ดินและน้ำในพื้นที่เกษตรที่มีความวิกฤตต่อการสูญเสียหน้าดิน ตำบลหนองปรือ อำเภอบ้านไร่ จังหวัดอุทัยธานี (ภาพที่ 4.6) ทำการสำรวจศึกษาและเก็บข้อมูลในพื้นที่ (ภาพที่ 4.7) มีการใช้ประโยชน์ที่ดินสำหรับปลูกข้าวโพด (ภาพที่ 4.8)



ภาพที่ 4.6 แผนที่และสภาพพื้นที่ทั่วไปของโครงการจัดทำระบบอนุรักษ์ดินและน้ำในพื้นที่ที่มีความวิกฤตต่อการสูญเสียหน้าดิน ตำบลหนองปรือ อำเภอบ้านไร่ จังหวัดอุทัยธานี



ภาพที่ 4.7 การสำรวจศึกษาและเก็บข้อมูลในพื้นที่โครงการในจังหวัดอุทัยธานี



ภาพที่ 4.8 การใช้ประโยชน์ที่ดินสำหรับปลูกข้าวโพดในพื้นที่จังหวัดอุทัยธานี

4.4 การประเมินการชะล้างพังทลายของดินในพื้นที่จังหวัด

ประจวบคีรีขันธ์

4.4.1 ข้อมูลทั่วไปและสมบัติดินในพื้นที่แปลงทดสอบ

สภาพภูมิประเทศเป็นพื้นที่ลูกคลื่นลอนลาดเล็กน้อยถึงลูกคลื่นลอนลาด มีความลาดชัน 2-12% และผลการดำเนินการจัดทำแปลงทดสอบเรียบร้อยแล้วในพื้นที่โครงการปลูกป่าชายพัฒนา - แม่ฟ้าหลวง อันเนื่องมาจากพระราชดำริ จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ และอยู่ระหว่างการเก็บข้อมูล และตัวอย่างดิน น้ำ และดำเนินการวิเคราะห์ตัวอย่างเพื่ออภิปรายผล โดยมีสภาพแปลงทดสอบดังแสดงในภาพที่ 4.9



ภาพที่ 4.9 สภาพแปลงทดสอบในพื้นที่จังหวัดประจวบคีรีขันธ์

จากผลการศึกษาสมบัติดินเบื้องต้นก่อนการทดลอง พบว่า ดินที่ระดับความลึก 0-15 เซนติเมตร มีความเป็นกรดเป็นด่าง เฉลี่ยเท่ากับ 7.70 มีสภาพเป็นด่างอ่อน ปริมาณอินทรีย์วัตถุเฉลี่ยเท่ากับ 1.51 เปอร์เซ็นต์ อยู่ในระดับปานกลาง ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ต่อพืช มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 86.41 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม อยู่ในระดับสูง ปริมาณโพแทสเซียมที่สามารถแลกเปลี่ยนได้อยู่ในระดับปานกลาง มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 157.38 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ระดับสูง ในดินล่างที่ระดับความลึก 15-30 เซนติเมตร มีความเป็นกรดเป็นด่างเฉลี่ยเท่ากับ 7.67 ดินเป็นด่างอ่อน ปริมาณอินทรีย์วัตถุเฉลี่ยเท่ากับ 1.56 เปอร์เซ็นต์ อยู่ในระดับปานกลาง ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ต่อพืช มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 64.75 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม อยู่ในระดับสูง ปริมาณโพแทสเซียมที่สามารถแลกเปลี่ยนได้อยู่ในระดับปานกลาง มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 210.05 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ระดับสูง (ตารางที่ 4.2)

ตารางที่ 4.2 สมบัติบางประการเบื้องต้นในแปลงทดสอบในพื้นที่จังหวัดประจวบคีรีขันธ์

ดำรับทดลอง	pH		OM (%)		Avail P (ppm)		Exch.K (ppm)	
	0-15	15-30	0-15	15-30	0-15	15-30	0-15	15-30
	(เซนติเมตร)		(เซนติเมตร)		(เซนติเมตร)		(เซนติเมตร)	
แปลงควบคุม	7.67	7.65	1.28	1.47	14.06	5.37	68.57	67.13
ข้าวโพด + หญ้าแฝก	7.71	7.59	1.70	2.38	88.83	41.10	238.19	411.20
ว่านหางจระเข้ + หญ้าแฝก	7.63	7.68	1.71	1.31	30.34	20.72	177.99	230.86
สับปะรด+ หญ้าแฝก	7.66	7.66	1.41	1.37	199.34	174.66	181.77	197.93
มันสำปะหลัง + หญ้าแฝก	7.86	7.78	1.47	1.28	99.50	81.92	120.36	143.11
เฉลี่ย	7.70	7.67	1.51	1.56	86.41	64.75	157.38	210.05

4.5 การประเมินการชะล้างพังทลายของดินในพื้นที่จังหวัดนครราชสีมา

พื้นที่ศึกษาแปลงทดสอบในศูนย์วิจัยการอนุรักษ์ดินและน้ำ อำเภอปากช่อง จังหวัดนครราชสีมา ในสภาพพื้นที่ที่มีความลาดชัน 2-5 % พบบนสภาพพื้นที่ค่อนข้างราบเรียบถึงเป็นลูกคลื่นลอนลาดเล็กน้อย เป็นชุดดินกลางดง (Kld, Typic Paleustalfs: Fine, mixed, semiaactive, isohyperthermic) มีลักษณะดินเป็นดินเหนียวที่มีเนื้อดินบนเป็นดินร่วนปนดินเหนียว เป็นดินลึกมากถึงชั้นเศษหิน เกิดจากการสลายตัวผุพังอยู่กับที่หรือถูกเคลื่อนย้ายมาในระยะทางไม่ไกลนักของวัตถุต้นกำเนิดดินที่สลายตัวมาจากหินตะกอนเนื้อละเอียดพวกหินดินดาน ดินมีการระบายน้ำดี น้ำซึมผ่านได้ปานกลางถึงเร็ว ดินอุ้มน้ำได้ดีปานกลาง การไหลบ่าของน้ำบนผิวดินปานกลางถึงเร็ว ดินบนหนาประมาณ 10-20 เซนติเมตร สีนํ้าตาลเข้มถึงนํ้าตาล เนื้อดินเป็นดินร่วนปนดินเหนียว ปฏิกริยาดินเป็นกรดปานกลางถึงเป็นกลาง ค่าความเป็นกรดเป็นด่าง (pH) ประมาณ 6.0-7.0 ดินล่าง สีนํ้าตาลปนแดงเข้ม สีนํ้าตาลปนเหลือง หรือแดงปนเหลือง มีเนื้อดินเป็นดินเหนียว ปฏิกริยาดินเป็นกรดจัดมากถึงเป็นกรดปานกลาง ค่าความเป็นกรดเป็นด่าง (pH) ประมาณ 5.0-6.0 อาจพบเศษหินดินดานปริมาณเล็กน้อยปะปนอยู่กับเนื้อดิน และพบชั้นเศษหินตะกอนพวกหินดินดานที่ความลึกมากกว่า 1.5 เมตร ความอุดมสมบูรณ์ตามธรรมชาติของดินอยู่ในระดับปานกลาง

ได้ดำเนินการจัดทำแปลงทดสอบเรียบร้อยแล้ว ปัจจุบันอยู่ระหว่างการเก็บข้อมูล และตัวอย่างดิน น้ำ และดำเนินการวิเคราะห์ตัวอย่างเพื่ออภิปรายผล โดยมีสภาพแปลงทดสอบดังแสดงในภาพที่ 4.10



ภาพที่ 4.10 สภาพแปลงทดสอบในพื้นที่จังหวัดนครราชสีมา

4.6 ผลการประชุมขับเคลื่อนงานอนุรักษ์ดินและน้ำ

4.6.1 การประชุมหารือด้านการประเมินการชะล้างพังทลายของดินด้วยแปลงทดสอบการสูญเสียดิน

มีการจัดประชุมหารือที่มวิจัยเมื่อวันที่ 31 สิงหาคม 2563 ณ ห้องประชุม โรงแรมน่านตรึงใจ จังหวัดน่าน โดยหารือในประเด็นสำคัญประกอบด้วย การจัดทำแปลงทดสอบการสูญเสียดินที่เป็นมาตรฐานเดียวกันทุกพื้นที่ การกำหนดค่ารับทดลองที่มีการปลุกพืชโดดเด่นของพื้นที่ รูปแบบการแปลงทดสอบ กำหนดปัจจัยตัวชี้วัด และพัฒนาแนวทางการวิเคราะห์และอภิปรายผลงานร่วมกัน (ภาพที่ 4.11)



ภาพที่ 4.11 การประชุมหารือกรอบแนวทางการดำเนินการโครงการ

4.6.2 การประชุมขับเคลื่อนทิศทางการงานด้านอนุรักษ์ดินและน้ำของประเทศไทย

ที่มวิจัยได้เข้าร่วมประชุมหารือเมื่อวันที่ 31 สิงหาคม 2563 ณ ห้องประชุม โรงแรมน่านตรึงใจ จังหวัดน่าน เกี่ยวกับการประยุกต์ใช้ข้อมูลและแผนที่การชะล้างพังทลายของดิน และการขับเคลื่อนงานวิจัย โดยมีประเด็นสำคัญ ดังนี้

4.6.2.1 การประยุกต์ใช้ข้อมูลและแผนที่การชะล้างพังทลายของดิน แบ่งออกเป็น 2 ประเด็น ประกอบด้วย แนวทางการใช้ประโยชน์และรูปแบบการใช้

แนวทางการใช้ประโยชน์

1) เชิงนโยบาย (เชิงพื้นที่)

(1) การขับเคลื่อนงานบริหารจัดการป้องกันการชะล้างพังทลายของดินด้วยระบบอนุรักษ์ดินและน้ำ (ยุทธศาสตร์ที่ 5): เป็นตัวชี้วัดในการประเมินและติดตาม

(2) การใช้เป็นข้อมูลการวิเคราะห์และประเมินเชิงพื้นที่ เช่น การจัดทำเขตพัฒนาที่ดิน การวางแผนการใช้ที่ดิน (โดยเฉพาะระดับตำบล) การจัดทำระบบอนุรักษ์ดินและน้ำ ตลอดจนการติดตามและประเมินตัวชี้วัดภายใต้กิจกรรมของกรมพัฒนาที่ดิน

(3) หน่วยงานทั้งภาครัฐสามารถนำข้อมูลไปประยุกต์ใช้ตามภารกิจที่เกี่ยวข้อง เช่น กรมชลประทาน สำนักงานปฏิรูปที่ดินเพื่อเกษตรกรรม (สปก) กรมป่าไม้ กรมอุทยาน สัตว์ป่าและพันธุ์พืช เป็นต้น รวมถึงหน่วยงานภาคเอกชนที่เกี่ยวข้อง

2) เชิงวิจัย เป็นข้อมูลและแผนที่เบื้องต้นหรือเครื่องมือนำทางในการศึกษาและพัฒนา งานวิจัยด้านการอนุรักษ์ดินและน้ำตามระดับความรุนแรงของการชะล้างพังทลายของดิน ซึ่งมุ่งเน้นวิจัยการป้องกันเชิงพื้นที่ที่สามารถนำไปใช้ได้ตามสภาพพื้นที่และระดับความรุนแรงทั้งในระดับประเทศ ระดับภาค ระดับลุ่มน้ำ ระดับจังหวัด ระดับอำเภอ และระดับตำบล

3) เชิงถ่ายทอดข้อมูลและความรู้ด้านการชะล้างพังทลายของดิน โดยการพัฒนาข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบที่สามารถถ่ายทอดสำหรับผู้สนใจได้รับความรู้และเกิดความเข้าใจ และตระหนักถึงความสำคัญของการป้องกันและการอนุรักษ์ดินและน้ำ

รูปแบบ

1) แผนที่ทั้งเป็นสิ่งพิมพ์ (Hardcopy) และเชิงตัวเลข (digital file) พิจารณามาตราส่วนที่สอดคล้องสำหรับการใช้ประโยชน์ เช่น ระดับประเทศ ระดับภาค ระดับลุ่มน้ำ ระดับจังหวัด ระดับอำเภอ และระดับตำบล

2) คู่มือประกอบการใช้งานแผนที่ เพื่อให้เกิดความเข้าใจในการประยุกต์ใช้งานได้ตรงตามเป้าหมาย

3) การพัฒนาข้อมูลให้อยู่ในระบบออนไลน์ หรือใน Application ของกรมพัฒนาที่ดิน เช่น AGri-Map, LDD on Farm หรืออื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง

4.6.2.2 ประเด็นการวิจัยด้านนวัตกรรมการอนุรักษ์ดินและน้ำ สรุปรายตารางที่ 4.3-4.4

ตารางที่ 4.3 สรุปรายประเด็นการขับเคลื่อนงานวิจัยด้านนวัตกรรมการอนุรักษ์ดินและน้ำ

ประเด็น	แนวทาง	ตัวชี้วัด	เป้าหมาย
1) การพัฒนาข้อมูลและปัจจัยต่อการประเมินการชะล้างพังทลายของดินเชิงพื้นที่	1) การเพิ่มขยายจำนวนแปลงศึกษาการชะล้างพังทลายของดิน (runoff plot) ครอบคลุมทั้งประเทศเพื่อพัฒนาข้อมูลปัจจัย R K L S C P	แผนที่การชะล้างพังทลายของดิน	Big data
	2) การพัฒนาสมการหรือแบบจำลอง (model) ที่มีความจำเพาะในเชิงพื้นที่	สมการหรือแบบจำลองที่จำเพาะพื้นที่	
2) การติดตามและประเมินผล	1) การรวบรวม วิเคราะห์ข้อมูล (หน่วยงานพัฒนาที่ดิน) ในการพัฒนาฐานข้อมูล (minimum dataset) และการจัดเก็บข้อมูล	ข้อมูลตามกิจกรรมพด.	คู่มือมาตรฐานและเกณฑ์การประเมิน และเกณฑ์การประเมินตัวชี้วัด
	2) การพัฒนามาตรฐานการประเมินตัวชี้วัด และเกณฑ์การประเมิน และแนวทางการป้องกันในเชิงพื้นที่	คู่มือมาตรฐานและเกณฑ์การประเมินตัวชี้วัด	

ตารางที่ 4.3 สรุปรายละเอียดการขับเคลื่อนงานวิจัยด้านนวัตกรรมการอนุรักษ์ดินและน้ำ (ต่อ)

ประเด็น	แนวทาง	ตัวชี้วัด	เป้าหมาย
3) การพัฒนาและประยุกต์ภูมิสารสนเทศ เครื่องมือ และเทคนิควิธี เพื่อพัฒนาระบบและมาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำ	1) การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีภูมิสารสนเทศและเทคนิควิธีเพื่อประเมินรูปแบบการชะล้างพังทลายของดิน (เช่น Laser, Drone, DEM)	เทคโนโลยีภูมิสารสนเทศและเทคนิควิธีเพื่อประเมินรูปแบบ	1) เทคโนโลยีภูมิสารสนเทศ เทคนิควิธี และเครื่องมือที่ใช้ได้จริง
	2) การพัฒนาเครื่องมือที่มีมาตรฐานและความเหมาะสมและสะดวกสำหรับการใช้งาน และการถ่ายทอดความรู้	เครื่องมือและอุปกรณ์อย่างง่าย	2) มาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำที่สามารถประยุกต์ใช้ได้จริงในพื้นที่
	3) การพัฒนาและปรับปรุงมาตรการและรูปแบบการอนุรักษ์ดินและน้ำ (วิธีกล และวิธีพืช) ที่สอดคล้องกับพื้นที่	มาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำที่สอดคล้องกับสภาพพื้นที่	
	4) การศึกษา รวบรวม และพัฒนาพืชคลุมดินเพื่อป้องกันการชะล้างพังทลายของดิน (ไม่เน้นเฉพาะพืชตระกูลถั่ว)	พืชคลุมดินเชิงพื้นที่	
	5) การพัฒนาระบบพืชที่สอดคล้องกับความต้องการของพื้นที่และเกษตรกร	ระบบพืช	
4. การพัฒนาฟื้นฟูพื้นที่ด้วยระบบการอนุรักษ์ดินและน้ำ	1) การพัฒนาระบบอนุรักษ์ดินและน้ำที่มีความจำเพาะกับพื้นที่ และเพื่อเพิ่มผลผลิตพืช / เกษตรอินทรีย์/ เกษตรปลอดภัย	ระบบอนุรักษ์ดินและน้ำที่เหมาะสมในการผลิตพืช	1) ระบบอนุรักษ์ดินและน้ำที่สอดคล้องตามสภาพพื้นที่และความต้องการของเกษตรกร
	2) การพัฒนาและประยุกต์ใช้งานระบบอนุรักษ์ดินและน้ำในการเพิ่มผลผลิตข้าวพื้นที่นาตอน	ระบบอนุรักษ์ดินและน้ำสำหรับนาตอน	2) เพิ่มปริมาณการกักเก็บน้ำไว้ในระบบดิน และแหล่งน้ำ
	3) การวางแผนภูมิทัศน์ (landscape planning) พื้นที่ขนาดใหญ่ หรืองานพัฒนาโครงการภูมิทัศน์ระยะยาว	landscape plan	3) เพิ่มผลผลิตพืชทางการเกษตร
	4) การพัฒนาการจัดการดิน ปรับปรุงบำรุงดินเพื่อการอนุรักษ์ดินและน้ำ - รักษาโครงสร้างดิน เช่น สารฮิวมิก และสารเคลือบผิวหน้าดินด้วยสารปรับปรุงดินนาโนเทคโนโลยี	สารปรับปรุงดินหรือวัสดุป้องกันการชะล้างพังทลาย	4) ประโยชน์ที่ได้รับทั้งโดยตรงและทางอ้อมบริการจากระบบนิเวศ
	5) การบริหารจัดการพื้นที่ต้นน้ำ กลางน้ำ และปลายน้ำ	รูปแบบการบริหารจัดการ	5) ต้นแบบของการบริหารจัดการ (best practice)
5. การประเมินมูลค่าทางเศรษฐศาสตร์ (เศรษฐกิจและสังคม)	1) การประเมินมูลค่าการสูญเสียทางเศรษฐศาสตร์ : ธาตุอาหารที่สูญเสียจากพื้นที่คิดเป็นมูลค่าการสูญเสีย	มูลค่าทางเศรษฐศาสตร์ และการวิจัยที่ครบ	ความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์
	2) ต้นทุนค่าใช้จ่ายในการฟื้นฟูหรือการจัดการปุ๋ย (recovery)	วงจร Value chain	
	3) ผลผลิตในเชิงปริมาณ และคุณภาพ รายได้ ความคุ้มค่า และการตลาด		

ตารางที่ 4.3 สรุปรายละเอียดการขับเคลื่อนงานวิจัยด้านนวัตกรรมการอนุรักษ์ดินและน้ำ (ต่อ)

ประเด็น	แนวทาง	ตัวชี้วัด	เป้าหมาย
6. บริการจากระบบนิเวศ (Ecosystem Services)	1) การประเมินสถานภาพดิน ได้แก่ ความอุดมสมบูรณ์ของดิน สมบัติดิน ทางกายภาพและเคมี การปนเปื้อนโลหะหนักในดิน อัตราการสูญเสียของดิน อัตราและปริมาณน้ำไหลบ่า ปริมาณตะกอนดินที่สูญหายไป (ฝาย บ่อ ออคาร และอ่างเก็บน้ำ) และปริมาณธาตุอาหารและคาร์บอนในตะกอนดิน	ข้อมูลดิน น้ำ ความหลากหลายทางชีวภาพ และการบริการจากระบบนิเวศ	ประโยชน์ที่ได้รับทั้งโดยทางตรงและทางอ้อมบริการจากระบบนิเวศนี้ออกเป็น 4 ประเภท 1) การให้และการเป็นแหล่งอาหาร (Provisioning Services) เช่น อาหาร น้ำ สะอาด ไม้ ปลา สมุนไพร 2) การควบคุมกลไกและการทำงานของระบบ (Regulating Services) ความสมดุลของระบบในการป้องกันชะล้าง ผลกระทบจากภัยธรรมชาติ 3) ด้านสังคมวัฒนธรรม (Cultural Services) สถานที่ท่องเที่ยวและพักผ่อนหย่อนใจ เป็นแหล่งเรียนรู้และสร้างแรงบันดาลใจ 4) ปัจจัยสนับสนุนและเกื้อกูลต่อระบบชีวิตทั้งหมด (Supporting Services) เช่น การควบคุมการหมุนเวียนของธาตุอาหารในดิน

ตารางที่ 4.4 สรุปประเด็นข้อเสนอแนะรายบุคคลด้านการขับเคลื่อนงานด้านอนุรักษ์ดินและน้ำ

ผู้เข้าร่วมประชุม	ข้อคิดเห็น/ข้อเสนอแนะ
นายไชยสิทธิ์ เอนกสัมพันธ์ อดีตรองอธิบดีกรมพัฒนาที่ดิน	<ol style="list-style-type: none"> 1) สมการคำนวณการสูญเสียดินด้วย USLE เป็นแบบจำลองที่เหมาะสมกับพื้นที่ที่มี slope ไม่สูง 2) ต้องมีการจัด zoning และพิจารณาสูตรในการประเมินแต่ละ zone แยกเป็นพื้นที่เกษตรกรรม และพื้นที่ป่าหรือพื้นที่สูง 3) มองภาพรวมพื้นที่เป็น ลุ่มน้ำ 4) การทำ runoff plot ต้องให้ความสนใจจริงๆ เก็บข้อมูลอย่างต่อเนื่องไม่ต่ำกว่า 5 ปี 5) ควรมีการศึกษาประสิทธิภาพของพืชคลุมดินในพื้นที่สูง หรือสวนยางภาคใต้
นายสถาพร ใจอารีย์ รองอธิบดีกรมพัฒนาที่ดินด้านวิชาการ	<ol style="list-style-type: none"> 1) แผนที่soil erosion (version 1) ควรเผยแพร่เพื่อใช้งานโดยเร่งด่วน เนื่องจากไม่ได้มีการปรับปรุงมาเป็นระยะเวลานาน เพื่อได้รับการตอบรับ (feedback) ในการพัฒนาต่อไป 2) แผนที่จะต้องถูกนำไปพัฒนาเป็นชั้นข้อมูลใน AGrid-Map 3) สนับสนุนนักวิจัยและนักวิชาการได้มีโอกาสศึกษาดูงานต่างประเทศที่มีความเชี่ยวชาญด้าน soil erosion มากขึ้น เช่น ไต้หวัน 4) ควรมีการศึกษาและติดตามผลงานวิจัยจากต่างประเทศอย่างสม่ำเสมอ เพื่อนำมาปรับปรุงพัฒนางานของประเทศไทย
รศ.ดร.ชาลี นาวานุเคราะห์ ผู้อำนวยการศูนย์ความเป็นเลิศ ด้านการวิจัยดินแห่งภูมิภาค เอเชีย (CESRA)	<ol style="list-style-type: none"> 1) ปัจจัยการศึกษา (factor) สามารถศึกษาได้จากการศึกษาแปลง runoff แต่ละ plot ซึ่งเพิ่มการใช้เครื่องมือหุด หรือ pin ในแปลงเพื่อให้ได้ค่า soil loss จริงๆ ในแปลง โดยไม่เพียงวัดจากตะกอนในถังหลังการชะล้างเพียงอย่างเดียว 2) ต้องเป็นการศึกษาในระยะยาว (long term experiment) 3) ต้องมีการกำหนดให้ชัดเจนถึง ปริมาณการสูญเสียดินว่ายอมรับที่ปริมาณเท่าไร 4) ควรมีการพัฒนาการศึกษาด้วย revised USLE 5) ต้องมีการหาค่าฝนใน storm จริงๆ 6) แผนในระดับจังหวัดควรเป็น actual soil loss
นายชินพัฒนธนา สุขวิบูลย์ ที่ปรึกษาคณะทำงาน	<ol style="list-style-type: none"> 1) ควรมีศูนย์การเรียนรู้การอนุรักษ์ดินและน้ำ เพื่อให้มีการเก็บข้อมูลอย่างต่อเนื่อง 2) งานเขตพัฒนาที่ดินกับงานอนุรักษ์ดินและน้ำควรบูรณาการไปด้วยกัน มีการติดตั้งเครื่องมือในการเก็บข้อมูลให้เป็นมาตรฐาน 3) ควรมีการตั้งงบประมาณเพื่อดำเนินงานอย่างต่อเนื่อง 4) ควรมี กองอนุรักษ์ดินและน้ำ
นายศรีศักดิ์ ธาณี ผู้อำนวยการสำนักงานพัฒนา ที่ดินเขต 12	<ol style="list-style-type: none"> 1) ควรมีการประสานงานและบูรณาการงานในพื้นที่ระหว่างส่วนกลางและส่วนภูมิภาค 2) ต้องทำงานอย่างต่อเนื่อง เพื่อนำไปสู่การสร้างการยอมรับและนำไปปฏิบัติจริงของเกษตรกร 3) ต้องมีการสาธิตและเก็บข้อมูลตัวเลขเชิงประจักษ์เพื่อให้เกษตรกรได้เห็นภาพจริงๆ
นายเมธิน ศิริวงศ์ ผู้เชี่ยวชาญด้านวางระบบการ พัฒนาที่ดิน สำนักงานพัฒนา ที่ดินเขต 8	ควรมีงานวิจัยที่ตอบโจทย์ในพื้นที่จริงๆ เพื่อสร้างความยั่งยืนของระบบอนุรักษ์ดินและน้ำ
นายอาทิตย์ สุขเกษม ผู้อำนวยการกองเทคโนโลยี ชีวภาพทางดิน	<ol style="list-style-type: none"> 1) ควรพัฒนาและปรับปรุงระบบอนุรักษ์ดินและน้ำที่สามารถใช้ได้ง่ายและเหมาะสมกับสภาพพื้นที่ 2) ควรให้ความสำคัญถึงปริมาณน้ำฝนซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญ (R) 3) ควรมีการสร้างแปลง runoff plot ทุกสถานีพัฒนาที่ดิน 4) ควรการติดตั้ง weir ไว้ที่ outlet ของงานพัฒนาที่ดินในรูปแบบลุ่มน้ำ เพื่อให้ได้ข้อมูลปริมาณตะกอนอย่างต่อเนื่องในระยะยาว

ตารางที่ 4.4 สรุปประเด็นข้อเสนอแนะรายบุคคลด้านการขับเคลื่อนงานด้านอนุรักษ์ดินและน้ำ (ต่อ)

ผู้เข้าร่วมประชุม	ข้อคิดเห็น/ข้อเสนอแนะ
นายศรีบุญพงศ์ ชัยวัฒนกุล ผู้เชี่ยวชาญด้านวางระบบการ พัฒนาที่ดิน สำนักงานพัฒนา ที่ดินเขต 7	1) ควรสร้างความชัดเจน เรื่อง มาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำให้ตรงกับพืช เพื่อที่เกษตรกร สามารถนำไปใช้ได้โดยง่ายและเป็นที่ยอมรับ 2) ควรมีการเชิญชวนให้เกษตรกรมีส่วนร่วมในการดำเนินงาน และเน้นเรื่องน้ำให้มาก
จ.ส.อ.ราชวัลย์ กันภัย ผู้เชี่ยวชาญด้านสำรวจและทำ แผนที่ภาพถ่าย สำนักเทคโนโลยีการสำรวจและ ทำแผนที่	กรมควรให้ความสำคัญกับเทคโนโลยีในการสำรวจเพิ่มมากขึ้น
นายสุชล แก้วเกาะสะบ้า ผู้อำนวยการสถานีพัฒนาที่ดิน นครศรีธรรมราช	บุคลากรที่เชี่ยวชาญด้านนี้มีน้อยเกินไป ควรมี MOU กับหน่วยงานที่มีอำนาจในการปกครอง เพื่อที่จะให้เกษตรกรเอาไปใช้ได้อย่างต่อเนื่อง
นายบุญเดี้ยว บุญหมั่น นักวิชาการเกษตรชำนาญการ สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 8	1) ควรมีการจัดสรรงบประมาณให้กับหน่วยงานส่วนภูมิภาคทั้งระดับเขตและสถานี เพื่อจะ ได้เรียนรู้และติดตามงานด้านระบบอนุรักษ์ดินและน้ำ 2) ควรมีให้ความรู้พื้นฐานกับเจ้าหน้าที่ในส่วนภูมิภาค เพื่อสร้างนักวิจัยให้มีความเป็น มาตรฐานเดียวกัน
นายอภิชาติ บุญเกษม นักวิชาการเกษตรชำนาญการ กองวิจัยและพัฒนาการจัดการ ที่ดิน	ควรมีการตั้งสถาบันอนุรักษ์ดินและน้ำ เช่นเดียวกับในต่างประเทศ เช่น ไต้หวัน สถาบันฯ มี บาทบาทหน้าที่ ในการตั้งประเด็นโจทย์วิจัย พร้อมทั้งเชื่อมโยงไปถึง มหาวิทยาลัย ในการมี ส่วนร่วมเพื่อร่วมกันแก้ไขและหาแนวทางวิธีการแก้ปัญหา

บทที่ 4

สรุปและข้อเสนอแนะ

จากผลการดำเนินงานโครงการศึกษาประสิทธิภาพการอนุรักษ์ดินและน้ำที่เหมาะสมต่อการปลูกพืชเศรษฐกิจ และป้องกันการชะล้างพังทลายของดินในสภาพพื้นที่ต่างกันของประเทศไทยภายใต้ปีงบประมาณ 2563 ที่มุ่งเน้นการศึกษาปัจจัยการชะล้างพังทลายของดินในรูปแบบแปลงทดสอบการสูญเสียดินในระยะยาว (long-term study) ในแต่ละพื้นที่ซึ่งมีการศึกษาในทิศทางเดียวกันโดยการศึกษาข้อมูลเบื้องต้น การจัดทำแปลงทดสอบปัจจัยการสูญเสียดินตามสมการการสูญเสียดินสากล ซึ่งได้มีการคัดเลือกพื้นที่สำหรับการทำแปลงมาตรฐานทดสอบการสูญเสียดินโดยอ้างอิงบนฐานข้อมูลพื้นที่จากแผนที่การชะล้างพังทลายของดินในปี 2563 ซึ่งครอบคลุมพื้นที่ที่มีปริมาณการสูญเสียดินตั้งแต่ระดับน้อย (0-2 ตันต่อไร่ต่อปี) จนถึงรุนแรงมากที่สุด (>20 ตันต่อไร่ต่อปี) และได้เลือกจัดทำแปลงทดสอบในพื้นที่ที่สามารถดำเนินการศึกษาและเก็บข้อมูลได้ในระยะยาวในพื้นที่มีวิกฤตด้านการชะล้างพังทลายของดินในจังหวัดสกลนคร จังหวัดนครราชสีมา จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ จังหวัดอุทัยธานี และจังหวัดเชียงใหม่ และสำหรับผลการศึกษาในปีนี้ เนื่องจากได้รับการจัดสรรงบประมาณในช่วงฤดูฝน ทำให้มีอุปสรรคในการดำเนินการเก็บข้อมูลและการจัดทำแปลงทดสอบในบางพื้นที่ จึงได้มีการปรับเปลี่ยนกิจกรรมที่สอดคล้องตามระยะเวลา โดยดำเนินการศึกษาข้อมูลเบื้องต้นและจัดทำแปลงทดสอบ และในบางพื้นที่ยังอยู่ในระหว่างการจัดทำแปลงพร้อมดูแลรักษา นอกจากนี้ ได้มีการประชุมหารือแนวทางการขับเคลื่อนโครงการเพื่อการขยายพื้นที่จัดทำแปลงทดสอบมาตรฐานในพื้นที่ต่างๆ ที่ครอบคลุมพื้นที่วิกฤตเสี่ยงต่อการชะล้างพังทลายของดินเพิ่มขึ้น ในปี 2564 อาทิ จังหวัดน่าน จังหวัดอุทัยธานี จังหวัดเพชรบูรณ์ และสร้างเครือข่ายนักวิชาการและนักวิจัยด้านการป้องกันการชะล้างพังทลายของดิน เพื่อรวบรวมและสร้างความเชื่อมโยงของข้อมูลในภาพรวมของประเทศสำหรับการใช้ประโยชน์และปรับปรุงประยุกต์ใช้ฐานข้อมูลปัจจัยการชะล้างพังทลายของดินในเชิงพื้นที่ได้อย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น รวมถึงพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรมด้านการอนุรักษ์ดินและน้ำในพื้นที่เฉพาะเสี่ยงต่อการชะล้างพังทลายของดินเพื่อการปลูกพืชของเกษตรกรในพื้นที่ได้

ปัจจุบันอยู่ระหว่างการเก็บข้อมูลปัจจัยตัวชี้วัดหลักเดียวกันในแต่ละพื้นที่ ประกอบด้วย 1) การสูญเสียดิน 2) การสูญเสียธาตุอาหารในดิน 3) ความจุในการเก็บกักน้ำในแหล่งน้ำ 4) มูลค่าการสูญเสียทางเศรษฐศาสตร์

เอกสารอ้างอิง

- กรมพัฒนาที่ดิน. 2524. การชะล้างพังทลายของดินในประเทศไทย. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- กรมพัฒนาที่ดิน. 2526. การใช้สมการการสูญเสียดินสากลและมาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำ. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- กรมพัฒนาที่ดิน. 2534. คู่มือเจ้าหน้าที่ เรื่อง การอนุรักษ์ดินและน้ำ. ฝ่ายพัฒนาบุคคล, กองการเจ้าหน้าที่, กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. กรุงเทพฯ. หน้า 60-65.
- กรมพัฒนาที่ดิน. 2543. การชะล้างพังทลายของดินในประเทศไทย. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- กรมพัฒนาที่ดิน. 2553. การอนุรักษ์ดินและน้ำในเขตพัฒนาที่ดิน. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

- กรมพัฒนาที่ดิน. 2563 (ยังไม่ได้ตีพิมพ์). สถานภาพการชะล้างพังทลายของดินในประเทศไทย. คณะทำงานจัดทำแผนที่การชะล้างพังทลายของดิน (soil erosion map) ในประเทศไทย กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- จินตนา มานพพงศ์ สำราญ สมบัติพานิช พิพัฒน์ ไทยกล้า และ เกரிய มีทองคำ. 2534. ผลของการสูญเสียหน้าดินชุดต่างๆ ต่อผลผลิตพืชเศรษฐกิจบางชนิด. ใน. รายงานวิชาการ กองอนุรักษ์ดินและน้ำ ฉบับคัดย่อ ปี พ.ศ. 2520-2532. กองอนุรักษ์ดินและน้ำ กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. หน้า 20.
- ไชยสิทธิ์ เอนกสัมพันธ์. 2531. สาเหตุและวิธีป้องกันการชะล้างพังทลายของดิน. ใน. การอนุรักษ์ดินและน้ำ. ฝ่ายเผยแพร่และประชาสัมพันธ์ สำนักงานเลขาธิการกรม กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. กรุงเทพฯ. หน้า 17-25.
- สมยศ กิจคำ. 2528. การอนุรักษ์ดิน. กรมป่าไม้ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- ถนอม คลอดเพ็ง. 2528. ปฐพีศาสตร์เบื้องต้น. ภาควิชาปฐพีศาสตร์และอนุรักษ์ศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. 312 หน้า
- วาสุเทพ กาญจนดุล พัทธา เทพา ไพรวลัย วัฒนานุกิจ และ สวัสดิ์ บุญชี. 2543. เปรียบเทียบการสูญเสียดินและความชื้นในดินโดยการใช้แถบปลูกพืชรูปแบบต่างๆ เพื่อการอนุรักษ์ดินและน้ำบนพื้นที่สูงชัน. ใน. รายงานบทคัดย่อผลงานวิจัย กองอนุรักษ์ดินและน้ำ พ.ศ. 2533-2542. กองอนุรักษ์ดินและน้ำ กรมพัฒนาที่ดิน. หน้า 249.
- รายงานการศึกษาและสำรวจพื้นที่ ตำบลแม่สลองนอก อำเภอแม่ฟ้าหลวง จังหวัดเชียงราย จำนวน 36 หน้า รายงานประจำปี. 2547. งานพัฒนาและส่งเสริมการปลูกไม้ผล. ฝ่ายพัฒนามูลนิธิโครงการหลวง. มูลนิธิโครงการหลวง. เชียงใหม่.
- สุธน กิรตวัฒนา. 2531. การสร้างคันดินกั้นน้ำ คู่มือเจ้าหน้าที่ของรัฐ เรื่อง การอนุรักษ์ดินและน้ำ. ฝ่ายเผยแพร่และประชาสัมพันธ์ สำนักงานเลขาธิการกรม กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. กรุงเทพฯ. หน้า 41.
- อุทิศ เตจ๊ะ และ ณรงค์ ชินบุตร . 2545. การศึกษาการเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงความอุดมสมบูรณ์ของดินในระบบการปลูกฝักกับระบบการปลูกไม้ผล. ผลงานวิจัยของมูลนิธิโครงการหลวงประจำปี พ.ศ. 2545 จังหวัดเชียงใหม่.
- Wischmeier, W.H. and D.D. Smith. 1978. Predicting Rainfall-Erosion Losses a Guide to Conservation Planning. Washington, D.C.; United States Department of Agriculture (USDA). No.537.

ภาคผนวก

รายละเอียดการโอนงบประมาณสำหรับดำเนินงาน

โครงการป้องกันการชะล้างพังทลายของดินและฟื้นฟูพื้นที่เกษตรกรรมด้วยระบบอนุรักษ์ดินและน้ำ ปี 2563

(กองวิจัยและพัฒนาการจัดการที่ดิน และสำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 5, 6, 10)

กิจกรรม	กิจกรรมโครงการ (4 กิจกรรม)	ผู้รับผิดชอบโครงการฯ	งบประมาณ (บาท)	ผลที่ได้รับ
กิจกรรมหลัก การอนุรักษ์พัฒนา ที่ดินในพื้นที่เขต พัฒนาที่ดินลุ่มน้ำ งานจัดทำระบบ อนุรักษ์ดินและน้ำ ลำดับที่ 169	1) การศึกษามาตรการ อนุรักษ์ดินและน้ำที่ เหมาะสมเพื่อปลูกพืช เศรษฐกิจในพื้นที่จังหวัด นครราชสีมา	นายทวีแสง พูนพุดิ นักวิชาการเกษตรชำนาญการพิเศษ กองวิจัยและพัฒนาการจัดการที่ดิน	130,000	รายงานผลการศึกษา ประสิทธิภาพการ อนุรักษ์ดินและน้ำที่ เหมาะสมต่อการปลูก พืชเศรษฐกิจและ ป้องกันการชะล้าง พังทลายของดินใน สภาพพื้นที่ต่างกันของ ประเทศไทย
	2) การศึกษามาตรการ อนุรักษ์ดินและน้ำที่ เหมาะสมเพื่อปลูกพืช เศรษฐกิจในพื้นที่จังหวัด สกลนคร	นางสาวสุปราณี ศรีทำบุญ นักวิชาการเกษตรชำนาญการพิเศษ สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 5	195,280	
	3) การประเมินการสูญเสีย ดินและมูลค่าการสูญเสีย ทางเศรษฐศาสตร์ในพื้นที่ ลาดชัน ศูนย์ศึกษาการ พัฒนาห้วยฮ่องไคร้อัน เนื่องมาจากพระราชดำริ	นางสาวกรวิกา รัตนพนันท์ นักวิชาการเกษตรชำนาญการพิเศษ สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 6	188,080	
	4) การประเมินการสูญเสีย ดินและประเมินความคุ้มค่า ด้านเศรษฐกิจในพื้นที่จัดทำ ระบบอนุรักษ์ดินและน้ำ โครงการปลูกป่าชายพัฒนา - แม่ฟ้าหลวง อันเนื่องมา จาก พระราชดำริ อำเภอหัวหิน จังหวัดประจวบคีรีขันธ์	นายทศนัศว์ รัตนแก้ว นักวิชาการเกษตรชำนาญการพิเศษ สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 10	180,380	
	5) การศึกษาติดตามและ ประเมินประสิทธิภาพการ อนุรักษ์ดินและน้ำร่วมกับ การปลูกพืชต่อการชะล้าง พังทลายของดินในสภาพ พื้นที่ต่างกัน	นายอรรถพล พุทธิโส นักวิชาการเกษตรชำนาญการพิเศษ กองวิจัยและพัฒนาการจัดการที่ดิน	126,280	
	รวม		820,020	



สำนักอธิบดี
เลขที่รับ ๒๐๗๖
วันที่รับ ๒๖ มิถุนายน ๒๕๖๓

บันทึกข้อความ

กรมพัฒนาที่ดิน
เลขที่ ๑๓๕๕
วันที่ ๑๕ มิถุนายน ๒๕๖๓
เวลา ๑๐.๑๐

ส่วนราชการ กลุ่มระบบงานวิจัย กองแผนงาน โทร. ๐ ๒๕๖๒ ๐๗๓๑

ที่ กษ ๐๘๐๕.๐๕/๑๕๓๖

วันที่ ๑๕ กรกฎาคม ๒๕๖๓

สำนัก รรพ.วก.
เลขที่รับ ๑๒๐๑
วันที่รับ ๑๕ มิถุนายน ๒๕๖๓

เรื่อง ขออนุมัติใช้งบประมาณเหลือจ่ายเพื่อดำเนินงาน เรื่อง การศึกษาประสิทธิภาพการอนุรักษ์ดินและน้ำที่เหมาะสมต่อการปลูกพืชเศรษฐกิจ และป้องกันการชะล้างพังทลายของดินในสภาพพื้นที่ต่างกันของประเทศไทย

เรียน รรพ.วก.

ตามบันทึก กผง. ที่ กษ ๐๘๐๕.๐๕/๑๕๔๗ ลงวันที่ ๑๕ มิถุนายน ๒๕๖๓ รรพ.วก มอบหมาย กวจ. ประสานนักวิชาการปรับปรุงรายละเอียด เรื่อง การศึกษาปริมาณการสูญเสียดินในภูมิภาคต่างๆ ของประเทศไทย ตามข้อเสนอแนะของ รศ.ดร.ชาลี นาวานุเคราะห์ และเพื่อนำเสนอ รรพ.วก. พิจารณาอีกครั้ง นั้น

ข้อเท็จจริง กวจ. ได้ปรับปรุงรายละเอียดและงบประมาณเพื่อดำเนินการในลักษณะศึกษา ข้อมูลการชะล้างพังทลายของดิน เรียบร้อยแล้ว ตามบันทึก กวจ. ด่วน ที่ กษ. ๐๘๒๐.๐๕/๔๓ ลงวันที่ ๑๔ มิถุนายน ๒๕๖๓ โดยประสานนักวิชาการดำเนินการปรับปรุงรายละเอียดการศึกษาดังกล่าวตามข้อเสนอแนะ และ รรพ.วก. มอบหมาย กผง. พิจารณาเสนอ

ข้อพิจารณา กผง. พิจารณาแล้วเห็นควรเสนอให้กรมฯ สนับสนุนงบประมาณ ให้กับ กวจ. เพื่อดำเนินงานเรื่อง การศึกษาประสิทธิภาพการอนุรักษ์ดินและน้ำที่เหมาะสมต่อการปลูกพืชเศรษฐกิจ และป้องกันการชะล้างพังทลายของดินในสภาพพื้นที่ต่างกันของประเทศไทย โดยปรับงบประมาณลดลงเพื่อให้สอดคล้องกับระยะเวลาดำเนินการโดย งบประมาณจากเดิม ๙๐๔,๖๐๐ บาท ปรับลดงบประมาณเป็น ๘๒๐,๐๒๐ บาท ประกอบด้วย ๕ กิจกรรม ได้แก่

๑. กิจกรรม การศึกษามาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำที่เหมาะสมเพื่อปลูกพืชเศรษฐกิจ ในพื้นที่จังหวัดสกลนคร ผู้รับผิดชอบโครงการคือ นางสาวสุปราณี ศรีทำบุญ นักวิชาการเกษตรชำนาญการพิเศษ สพข.๕ งบประมาณจากเดิม ๒๒๒,๐๔๐ บาท ปรับลดงบประมาณเป็น ๑๙๕,๒๘๐ บาท

๒. กิจกรรม การประเมินการสูญเสียดินและมูลค่าการสูญเสียทางเศรษฐศาสตร์ ในพื้นที่ลาดชันศูนย์ศึกษาการพัฒนาห้วยฮ่องไคร้อันเนื่องมาจากพระราชดำริ ผู้รับผิดชอบโครงการคือ นางสาวกรวิภา รัตนพนันท์ นักวิชาการเกษตรชำนาญการพิเศษ สพข.๖ งบประมาณจากเดิม ๒๑๒,๔๔๐ บาท ปรับลดงบประมาณเป็น ๑๘๘,๐๘๐ บาท

๓. กิจกรรม การประเมินการสูญเสียดินและการประเมินความคุ้มค่าด้านเศรษฐกิจในพื้นที่ จัดทำระบบอนุรักษ์ดินและน้ำ โครงการปลูกป่าชายพัฒนา - แม่ฟ้าหลวง อันเนื่องมาจากพระราชดำริ อำเภอหัวหิน จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ ผู้รับผิดชอบโครงการคือ นายทศนัศว์ รัตนแก้ว นักวิชาการเกษตรชำนาญการพิเศษ สพข.๑๐ งบประมาณจากเดิม ๒๐๘,๘๔๐ บาทปรับลดงบประมาณเป็น ๑๘๐,๓๘๐ บาท

๔. กิจกรรม การศึกษามาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำที่เหมาะสมเพื่อปลูกพืชเศรษฐกิจ ในพื้นที่จังหวัดนครราชสีมา ผู้รับผิดชอบโครงการคือ นายทวีแสง พูลพุด นักวิชาการเกษตรชำนาญการพิเศษ กวจ. งบประมาณจากเดิม ๑๓๕,๐๐๐ บาท ปรับลดงบประมาณเป็น ๑๓๐,๐๐๐ บาท


๕. กิจกรรม การศึกษาติดตามและประเมินประสิทธิภาพการอนุรักษ์ดินและน้ำร่วมกับการปลูกพืชต่อการชะล้างพังทลายของดินในสภาพพื้นที่ต่างกัน ผู้รับผิดชอบโครงการคือ นายอรรถพร พุทธิโส นักวิชาการเกษตรชำนาญการพิเศษ กวจ. งบประมาณคงเดิม ๑๒๖,๒๘๐ บาท

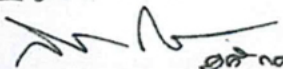
ในการนี้...

๒


ในการนี้ กรมฯ พิจารณานุมัติใช้งบประมาณเหลือจ่ายปีงบประมาณ ๒๕๖๓ (เล่มที่ ๒) ปรับปรุงเดือนมีนาคม ๒๕๖๓ กิจกรรมหลักการอนุรักษ์พัฒนาที่ดินในพื้นที่เขตพัฒนาที่ดินลุ่มน้ำ งานจัดทำระบบอนุรักษ์ดินและน้ำ ลำดับที่ ๑๖๙ จำนวน ๘๒๐,๐๒๐ บาท (แปดแสนสองหมื่นยี่สิบบาทถ้วน) ให้ กวจ. ดำเนินโครงการฯ ตามระเบียบว่าด้วยการบริหารงบประมาณ พ.ศ. ๒๕๖๒ ข้อ ๒๘ ตามหลักเกณฑ์ว่าด้วยการใช้งบประมาณรายจ่าย การโอนเงินจัดสรรหรือการเปลี่ยนแปลงเงินจัดสรร พ.ศ. ๒๕๖๒ ข้อ ๘ วรรคที่ ๒ กรณีมีเงินจัดสรรเหลือจ่ายจากการดำเนินงานบรรลุวัตถุประสงค์ หรือจากการจัดซื้อจัดจ้างแล้ว หัวหน้าหน่วยรับงบประมาณอาจโอนเงินจัดสรรหรือเปลี่ยนแปลงเงินจัดสรรดังกล่าว ไปใช้จ่ายเป็นรายจ่ายใดๆ ภายใต้แผนงานผลผลิตหรือโครงการเดียวกัน และภายใต้เงื่อนไขตาม (๒) ได้ โดยไม่ต้องขออนุมัติจากสำนักงบประมาณ

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา นำเรียนกรมฯ เพื่อโปรดอนุมัติงบประมาณให้ กวจ. จำนวน ๘๒๐,๐๒๐ บาท (แปดแสนสองหมื่นยี่สิบบาทถ้วน) ดำเนินการ และมอบหมาย กค. ดำเนินการในส่วนที่เกี่ยวข้องให้เป็นไปตามระเบียบฯ และแจ้งหน่วยงานที่เกี่ยวข้องทราบด้วย



(นางสาวพรรณพิศ บ่วงนาวา)
ผู้อำนวยการกองแผนงาน

18๓๐ รพ.
เมื่อรับ
- อ. ๑๖๖๖
- ๑๖๖๖ กค. ดำเนินการในส่วนที่เกี่ยวข้อง

๑๘๓๐ รพ.

(นายสถาพร ใจอารีย์)
รองอธิบดีด้านวิชาการ

๑๖๖๖
๑๖๖๖ กค.

(นางสาวเบญจพร ชาครานนท์)
อธิบดีกรมพัฒนาที่ดิน

เสนอ กวจ.



(นายพิรวัฒน์ กุญชร)
ผู้อำนวยการกลุ่มสารบรรณ
๑ ๖ ก.ค. ๒๕๖๓

รายละเอียดการโอนงบประมาณสำหรับดำเนินงาน
 โครงการป้องกันการชะล้างพังทลายของดินและฟื้นฟูพื้นที่เกษตรกรรมด้วยระบบอนุรักษ์ดินและน้ำ ปี 2563
 (สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 9)

รายละเอียดแนบ
 ประจำปีงบประมาณ พ.ศ.๒๕๖๓

รหัสพื้นที่	หน่วยรับงบประมาณ	รหัสต่าง ๆ	รายการ	จำนวนเงิน	หมายเหตุ
P ๒๐๐๐	สห.๙ (๐๙๐๐๘๐๐๐๙๒)	๐๙๐๐๘๒๒๒๒๐๐๐๐๐๐ ๐๙๐๐๘XXXX๐๑๐๒๓ ๖๓๑๑๒๒๐๐	โครงการ วิจัยและนวัตกรรมเพื่อสร้างองค์ความรู้พื้นฐานของประเทศ กิจกรรม วิจัยและนวัตกรรมเพื่อแก้ปัญหาหรือพัฒนาศักยภาพการทำงานของทีมงาน งบดำเนินงาน - โครงการวิจัยทดสอบและเก็บข้อมูลด้านวิชาการพัฒนาที่ดิน	๑๕๓,๙๕๐ + ๑๕๓,๙๕๐	
				รวมงบเจ้า. ๒-๔	๙๖๓๒.๐๙.

สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต ๔
 เลขที่ ๒๖๘๖/๗๓
 วันที่ ๒๐ พค ๖๓
 หน้า ๑๘



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ กลุ่มงบประมาณ กองคลัง โทร. ๐ ๒๕๗๕ ๐๕๐๔
 ที่ กษ ๐๘๐๓.๐๔/ ๖๒๒๖ วันที่ ๖๕ พฤษภาคม ๒๕๖๓

เรื่อง การจัดสรรงบประมาณรายจ่ายประจำปีงบประมาณ พ.ศ.๒๕๖๓

เรียน ผอ.กค.

ตามที่กรมพัฒนาที่ดิน อนุมัติให้ กองคลัง โอนจัดสรรงบประมาณรายจ่ายประจำปีงบประมาณ พ.ศ.๒๕๖๓ นั้น

กลุ่มงบประมาณ กองคลัง ได้โอนจัดสรรงบประมาณรายจ่ายประจำปีงบประมาณ พ.ศ.๒๕๖๓ งบดำเนินงาน รวมเป็นเงินทั้งสิ้น ๑๕๓,๙๕๐.- บาท ตามรายละเอียดแนบมาพร้อมนี้ จำนวน ๑ ชุด

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา นำเสนอ ผอ.สพข.๙ เพื่อทราบและดำเนินการตามระเบียบที่เกี่ยวข้องต่อไป

๕

๕๓๗๕

(นางจิราพร ปาปะไพโร)

เจ้าหน้าที่ระบบงานคอมพิวเตอร์

๕๓๗๖

(นางสาวจารีณี กรรขำ)

ผู้อำนวยการกลุ่มงบประมาณ

ที่ กษ ๐๘๐๓.๐๔/ ๑๘๓๖

เรียน ผอ.สพข.๙

เพื่อโปรดทราบและดำเนินการตามระเบียบที่เกี่ยวข้องต่อไป

๕๓๗๗

(นางกัญญาภัก ทองจันทร์)

ผู้อำนวยการกองคลัง

๑ ๘ พค ๒๕๖๓

เรียน ผอ.สพข.๑

เพื่อโปรดพิจารณา

- หักสกล หรือ ค่าฝึกจาก ก.๑

เพื่อไม่ติดเขตที่ค. ดำเนินการต่อไป

๕๓๗๘

(นางสาวอนิศา แสงนิสาชล)

เจ้าพนักงานธุรการอาวุโส

๑๖/๕

๕๓๗๙

(นายสาสกล ณ ฤทธิ)

ผู้อำนวยการสำนักงานพัฒนาที่ดินเขต ๔

คณะดำเนินงาน

1. นายถาวร มีชัย	ผู้อำนวยการสำนักงานพัฒนาที่ดิน	สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 6 (ที่ปรึกษา)
2. นายอนุวัชร โพธิ์นาม	ผู้อำนวยการสำนักงานพัฒนาที่ดิน	สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 10 (ที่ปรึกษา)
3. นายกานต์ ไตรโสภณ	ผชช. ด้านพัฒนาที่ดินบนพื้นที่สูง	สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 6 (ที่ปรึกษา)
4. นางปรานี สีหพันธ์	ผชช. วางระบบพัฒนาที่ดิน	สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 5 (ที่ปรึกษา)
5. นางกุลวดี สุทธาวาส	ผชช. วางระบบพัฒนาที่ดิน	สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 10 (ที่ปรึกษา)
6. นางสุธารา ยินดีรส	นักวิชาการเกษตรชำนาญการพิเศษ	สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 6
7. น.ส.กรวิภา รัตนพนันท์	นักวิชาการเกษตรชำนาญการพิเศษ	สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 6
8. นางวาสนา พ่วงแพ	นักวิชาการเกษตรชำนาญการพิเศษ	สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 9
9. นายธานีเอล มุลอย	นักวิชาการเกษตรชำนาญการพิเศษ	สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 9
10. นายสุทธิพงษ์ วทานีย์เวช	นักวิชาการเกษตรชำนาญการ	สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 9
11. นางพัชรีภรณ์ ตีมุกข์ดา	นักวิชาการเกษตรชำนาญการ	สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 9
12. นายทศน์ศรี รัตนแก้ว	นักวิชาการเกษตรชำนาญการพิเศษ	สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 10
13. นายทวีแสง พูนพุด	นักวิชาการเกษตรชำนาญการพิเศษ	กองวิจัยและพัฒนาการจัดการที่ดิน
14. นายอรรถนพ พุทธโส	นักวิชาการเกษตรชำนาญการพิเศษ	กองวิจัยและพัฒนาการจัดการที่ดิน
15. นายอภิชาติ บุญเกษม	นักวิชาการเกษตรชำนาญการ	กองวิจัยและพัฒนาการจัดการที่ดิน
16. นายอัศวิน เนตรถนอมศักดิ์	นักวิชาการเกษตรชำนาญการ	กองวิจัยและพัฒนาการจัดการที่ดิน
17. นายวินัย ชมบุตร	นักวิชาการเกษตรชำนาญการ	กองวิจัยและพัฒนาการจัดการที่ดิน
18. น.ส.ถนอมขวัญ ทิพวงศ์	นักวิชาการเกษตรชำนาญการ	กองวิจัยและพัฒนาการจัดการที่ดิน
19. น.ส.จรรุวรรณ เหยียงมะณี	นักวิชาการเกษตรปฏิบัติการ	กองวิจัยและพัฒนาการจัดการที่ดิน
20. น.ส.ภรภัทร นพมาลัย	นักวิชาการเกษตรชำนาญการพิเศษ	กองวิจัยและพัฒนาการจัดการที่ดิน
21. น.ส.กรวรรณ อาจเลิศ	นักวิชาการแผนที่ภาพถ่ายชำนาญการพิเศษ	สำนักเทคโนโลยีการสำรวจและทำแผนที่

ผู้รับผิดชอบและประสานงานโครงการ :

- 1) นายอรรถนพ พุทธโส
กลุ่มวิจัยและพัฒนาการอนุรักษ์ดินและน้ำเพื่อการเกษตร
กองวิจัยและพัฒนาการจัดการที่ดิน
เบอร์โทรติดต่อ 099-1955324 e-mail : makley_a@hotmail.com
- 2) นายอภิชาติ บุญเกษม
กลุ่มวิจัยและพัฒนาการอนุรักษ์ดินและน้ำเพื่อการเกษตร
กองวิจัยและพัฒนาการจัดการที่ดิน
เบอร์โทรติดต่อ 081-846-2295

