เอกสารวิชาการ
เรื่อง
ความเสื่อมโทรมของที่ดิน และการจัดการแก้ไข
Land Degradation and Amendment

ภายใต้โครงการ เอกสาร/ตำราเกี่ยวกับการจัดการความเสื่อมโทรมของที่ดิน เผยแพร่ทางระบบอินเตอร์เน็ตของ กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

โดย

นายพิพัฒน์ ไทยกล้า	ผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดการความเสื่อมโทรมของที่ดิน
ดร.สถาพร ใจอารีย์	นักวิชาการเกษตรชำนาญการพิเศษ ผู้อำนวยการส่วนวิจัยและพัฒนาการจัดการดินเสื่อมโทรม
นางอโนชา เทพสุภรณ์กุล	นักวิชาการเกษตรชำนาญการพิเศษ ส่วนวิจัยและพัฒนาการจัดการดินเสื่อมโทรม
นางสาวบังอร ทองท้วม	นักวิชาการเกษตรปฏิบัติการ ส่วนวิจัยและพัฒนาการจัดการดินเสื่อมโทรม

สำนักวิจัยและพัฒนาการจัดการที่ดิน
กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

พฤศจิกายน 2553

คำนำ

กรมพัฒนาที่ดินมีภาระกิจหลักอย่างหนึ่งคือ การจัดการแก้ไขความเสื่อมโทรมของที่ดินที่เกิดขึ้นกับพื้นที่เพาะปลูกและสิ่งแวดล้อม ทั้งทางตรงและทางอ้อม

เอกสารวิชาการ เรื่องความเสื่อมโทรมของที่ดิน และการจัดการแก้ไขฉบับนี้ เป็นหนึ่งในผลงานที่เกิดจากโครงการจัดทำเอกสาร ตำรา เกี่ยวกับการจัดการความเสื่อมโทรมของที่ดิน ของกรมพัฒนาที่ดิน

ผู้สนใจสามารถสอบถามรายละเอียดเพิ่มเติมได้จากเจ้าหน้าที่ของกรมพัฒนาที่ดินที่ประจำต่างจังหวัดต่าง ๆ ได้ หรือสอบถามโดยตรงจากผู้จัดทำได้ตามที่อยู่ที่ปรากฏที่ปกหน้าแล้ว

กรมพัฒนาที่ดิน หวังว่าเอกสารฉบับนี้จะมีประโยชน์แก่ นักวิชาการ ครู อาจารย์ นิสิต นักศึกษา รวมทั้งเกษตรกร แม้แต่หน่วยงานทั้งภาครัฐและเอกชนที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินงาน

(นายจรูญ ยกถาวร)
รองอธิบดีกรมพัฒนาที่ดิน ด้านวิชาการ
ประธานคณะกรรมการวิชาการ กรมพัฒนาที่ดิน

คำนำและกิตติกรรมประกาศ

กรมพัฒนาที่ดิน เป็นหน่วยงานหลักในการดำเนินการป้องกัน แก้ไขความเสื่อมโทรมของที่ดิน ไม่ให้เกิดขึ้นหรือเกิดขึ้นน้อยที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้ รวมทั้งการปรับปรุง แก้ไข ฟื้นฟู พื้นที่ที่ได้รับความเสื่อมโทรมมาแล้วในอดีตและปัจจุบัน ให้สามารถนำกลับมาใช้ได้อีกอย่างคุ้มค่าต่อการลงทุน กรมพัฒนาที่ดิน ได้ทำการศึกษา วิจัยเพื่อหาแนวทางและวิธีการป้องกัน แก้ไขการเกิดความเสื่อมโทรมของที่ดินและการปรับปรุง แก้ไข พื้นที่ที่ได้รับความเสื่อมโทรมแล้วในปัจจุบันให้กลับมาใช้ประโยชน์ได้อีกครั้งอย่างคุ้มค่าต่อการลงทุนอย่างยั่งยืน จากนั้นจึงนำผลการศึกษาแนวทางและวิธีการต่างๆ ที่ได้ ไปจัดทำเป็นโครงการสาธิตและขยายผล โดยการส่งเสริมให้เกษตรกรนำไปใช้ประโยชน์ต่อไป

คำถามที่กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ ได้รับมาโดยตลอดตั้งแต่ตั้ง กรมพัฒนาที่ดิน เมื่อ พ.ศ. 2506 เป็นเวลาเกือบ 47 ปีมาแล้ว จนถึงปัจจุบัน สรุปพอเป็นสังเขปดังนี้

1) พื้นที่ที่มีปัญหาในการเพาะปลูก อาทิ พื้นที่ดินเค็มทั้งดินเค็มบกในภาคตะวันออกเฉียงเหนือและดินเค็มชายทะเลหรือพื้นที่ดินเปรี้ยวในภาคกลางหรือดินกรดในพื้นที่เพาะปลูกทั่วไปหรือพื้นที่ดินทรายจนถึงดินทรายจัด พื้นที่ดินกรวด ดินลูกรัง ดินตื้น หินโพล่ หรือดินที่มีแผ่นแข็งใต้ดินในรูปแบบต่างๆหรือพื้นที่ดินแฉะหรือพื้นที่ชุ่มน้ำ **สภาพพื้นที่ที่มีปัญหาเหล่านี้ในประเทศไทยมีพื้นที่มากน้อยเพียงใด? อยู่ที่ไหนบ้าง?** และมีปัญหาต่อการเพาะปลูกและเกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมทั้งทางตรงและทางอ้อมอย่างไรบ้าง? รุนแรงและกว้างขวางมากน้อยเพียงใด? **เกิดมาจากสาเหตุอะไร? มาจากธรรมชาติตั้งแต่เกิดดินหรือมาจากการกระทำของมนุษย์**

2) แนวทางและวิธีการป้องกัน แก้ไข หรือยับยั้งความเสื่อมโทรมของที่ดิน รวมทั้งการบริหารและจัดการฟื้นฟูพื้นที่ที่เสื่อมโทรมแล้วให้กลับมาใช้ประโยชน์ได้อีกอย่างคุ้มค่าต่อการลงทุนและเป็นแบบยั่งยืน มีหรือไม่? อย่างไร? เกษตรกรทำตามได้หรือไม่? และคุ้มค่าต่อการลงทุนใหม่ เป็นต้น

นอกจากนี้สิ่งที่สำคัญที่สุดที่ กรมพัฒนาที่ดิน ที่จำเป็นจะต้องทำการวิจัยเพื่อตอบคำถามดังกล่าวมาแล้วข้างต้นอย่างเข้มข้นและเร่งด่วนในปัจจุบันคือประเทศไทยได้มีกฎหมายเกี่ยวกับการแก้ปัญหาการเสื่อมโทรมของที่ดินที่เรียกว่าพระราชบัญญัติพัฒนาที่ดิน พ.ศ. 2551 กรมพัฒนาที่ดินในฐานะหน่วยงานหลักที่จะต้องปฏิบัติหรือบังคับใช้กฎหมายฉบับนี้ จะต้องมีการศึกษา ค้นคว้า วิจัยเพื่อนำข้อมูลทุกๆ ด้านตั้งแต่กรอบแนวคิด ขนบธรรมเนียม ประเพณี วัฒนธรรมและความเชื่อ ตลอดจนองค์ความรู้และประสบการณ์ในภาคสนามมาสรุป และเรียบเรียง เพื่อให้ง่ายต่อการศึกษาหาความรู้ และความจำเป็นอย่างยิ่งคือการออกกฎหมายลูก และดำเนินคดีแก่ผู้ฝ่าฝืนตามกฎหมายฉบับนี้ คณะกรรมการพัฒนาที่ดินและอนุกรรมการบางส่วนไม่ได้อยู่ในแวดวงวิชาการด้านพัฒนาที่ดินมาก่อน ดังนั้น กรมพัฒนาที่ดิน

จะต้องนำเสนอเป็นภาพถ่ายให้เห็นของจริงในเรื่องเกี่ยวกับสภาพปัญหา สาเหตุ และแนวทางและวิธีการป้องกันความเสื่อมโทรมของที่ดิน เพื่อเป็นข้อมูลพิจารณาเบื้องต้นว่าสิ่งใดเกษตรกรทำได้หรือไม่ได้ รวมทั้งเจ้าหน้าที่ของกรมพัฒนาที่ดินหลายหน่วยงานที่อาจจะต้องเกี่ยวข้องกับกระบวนการยุติธรรมโดยหลีกเลี่ยงไม่ได้ ทั้งในฐานะพยานหรือจำเลยก็ได้ในอนาคต

เอกสารฉบับนี้น่าจะเป็นประโยชน์โดยตรงแก่คณะกรรมการพัฒนาที่ดินและอนุกรรมการที่ตั้งขึ้นตามพระราชบัญญัติพัฒนาที่ดิน พ.ศ. 2551 และนักวิชาการ ครู อาจารย์ นิสิต นักศึกษา และเจ้าหน้าที่ส่งเสริม รวมทั้งเกษตรกรเอง รวมทั้งการนำส่วนใดส่วนหนึ่งของเอกสารนี้ไปเผยแพร่ในวาระต่างๆ กัน อาทิ การเผยแพร่ในรูปของแผ่น Diskette CD g;H[w:9N ของกรมพัฒนาที่ดิน แผ่นพับ หรือโปสเตอร์เนื่องในวาระต่าง ๆ กัน

สุดท้ายนี้คณะผู้ดำเนินงานใคร่ขอขอบคุณ นายฉลอง เทพวิทักษ์กิจ อดีตรองอธิบดี กรมพัฒนาที่ดิน ด้านวิชาการปัจจุบันดำรงตำแหน่งผู้ตรวจราชการกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ และนางกุลรัศมิ์ อนันต์พงษ์สุข ผู้อำนวยการสำนักวิจัยและพัฒนาการจัดการที่ดิน ที่ให้การสนับสนุนเรื่องงบค่าจ้างบุคคลากร และอุปกรณ์ที่ดำเนินงาน และ น.ส.สุภาพร จันรุ่งเรือง ผู้อำนวยการสำนักเทคโนโลยีชีวภาพทางดิน ที่ให้หนังสือที่ใช้เป็นต้นแบบจากประเทศสาธารณรัฐประชาชนจีน ดร.อนิรุทธิ์ โพธิจันทร์ และคุณประทุมพร ฟั่นเพ็ง สำนักสำรวจดินและวางแผนการใช้ที่ดินที่ให้ข้อมูล และเอกสารที่เกี่ยวข้องมาใช้ดำเนินการ และน.ส.รสมาริน ณ ระนอง ผู้อำนวยการส่วนวิจัยและพัฒนาการจัดการดินเปรี้ยว สำนักวิจัยและพัฒนาการจัดการที่ดิน และอีกหลายท่านที่บันทึกไว้ที่หน้าหลัง ที่ให้คำปรึกษาด้านวิชาการมาโดยตลอด

(นายพิพัฒน์ ไทยกล้า)
ผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดการความเสื่อมโทรมของที่ดิน
หัวหน้าโครงการ

ที่ปรึกษา

1. นางนงคราญ มณีวรรณ ผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดการดินเปรี้ยว กรมพัฒนาที่ดิน
2. นายอรุณ พงษ์กาญจนะ ผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดการดินด้วยระบบพืช กรมพัฒนาที่ดิน
3. ดร.อนิรุทธิ์ โพธิจันทร์ ผู้อำนวยการส่วนมาตรฐานการสำรวจจำแนกดินและที่ดิน กรมพัฒนาที่ดิน
4. นายชาติชาย พูนพาณิชย์ ผู้อำนวยการส่วนวิศวกรรมและเทคโนโลยี กองช่าง กรมพัฒนาที่ดิน
5. น.ส.สุภาพร จันรุ่งเรื่อง ผู้อำนวยการ สถาบันวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีทางดิน กรมพัฒนาที่ดิน
6. น.ส.ประทุมพร ฟั่นเพ็ง นักสำรวจดินชำนาญการพิเศษ ผู้อำนวยการส่วนพัฒนาเทคโนโลยีและบริการ สำนักสำรวจดินและวางแผนการใช้ที่ดิน
7. นายวินัย อักษรพันธ์ วิศวกรชำนาญการพิเศษ ฝ่ายวิศวกรรมและเทคโนโลยี กองช่าง กรมพัฒนาที่ดิน
8. นายไพรัช พงษ์วิเชียร นักวิชาการเกษตรชำนาญการพิเศษ กลุ่มวิจัยและพัฒนาพื้นที่ดินเค็ม สำนักวิจัยและพัฒนาการจัดการที่ดิน กรมพัฒนาที่ดิน
9. นายปัญญา เจริญยุทธ วิศวกรชำนาญการ ฝ่ายพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานที่ 2 กองช่าง กรมพัฒนาที่ดิน
10. นายภูวนัย กิตติสุวรรณกุล วิศวกรชำนาญการ ส่วนวิศวกรรมและเทคโนโลยี กองช่าง กรมพัฒนาที่ดิน

สารบัญ

	หน้า
บทที่ 1 ความเสื่อมโทรมของที่ดิน ดินศักยภาพต่ำ และดินที่มีปัญหาทางการเกษตร	1
1.1 คำนิยาม / ความหมาย	1
1.1.1 ดิน (Soil)	1
1.1.2 ที่ดิน (Land)	1
1.1.3 ความเสื่อมโทรมของที่ดิน (Land Degradation)	1
1.1.4 ดินศักยภาพปานกลางถึงสูงทางการเกษตร (Medium-high Potential Soils)	2
1.1.5 ดินศักยภาพต่ำทางการเกษตร (Low Potential Soils)	3
1.1.6 ดินที่ไม่มีศักยภาพทางการเกษตร (Non Potential Soils)	3
1.1.7 ดินที่มีปัญหาต่อการใช้ประโยชน์ด้านเกษตรกรรม (Problem soils)	3
1.1.7.1 ดินเปรี้ยวจัดหรือดินกรดกำมะถัน (Acid Sulphate Soils)	4
1.1.7.2 ดินเค็ม (Salt Affected Soils)	4
1.1.7.3 ดินอินทรีย์ (Organic Soils)	4
1.1.7.4 ดินค่อนข้างเป็นทราย (Soil is Quite Sandy)	4
1.1.7.5 ดินทรายจัด (Sandy Soils)	4
1.1.7.6 ดินตื้น (Shallow soils)	4
1.1.7.7 ดินบนพื้นที่ลาดชันเชิงซ้อน (Slope Complex Soils)	4
1.1.8 ความสัมพันธ์ระหว่างความเสื่อมโทรมของที่ดิน กับศักยภาพการผลิตของที่ดิน และดินที่มีปัญหาทางการเกษตร	4
1.1.9 การจัดระดับความรุนแรงของความเสื่อมโทรมของที่ดิน	5
บทที่ 2 สภาพปัญหา ขอบเขต ความรุนแรง และผลกระทบของการเกิดความเสื่อมโทรมของที่ดิน	9
2.1 สภาพปัญหา ขอบเขต ความรุนแรงของการเกิดความเสื่อมโทรมของที่ดิน	9
2.2 ผลกระทบของความเสื่อมโทรมของที่ดินต่อผลผลิตพืช	24
2.3 ผลกระทบของความเสื่อมโทรมของที่ดินต่อสิ่งแวดล้อม	29

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 3 สาเหตุความเสื่อมโทรมของที่ดิน	33
3.1 แนวคิดเกี่ยวกับ สาเหตุความเสื่อมโทรมของที่ดิน	33
แนวคิดที่ 1 ของสมเจตต์ จันทวัฒน์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	33
แนวคิดที่ 2 ขององค์การอาหารและเกษตรแห่งสหประชาชาติ (Food and Aqriculture Organization; FAO)	35
แนวคิดที่ 3 ของคณะกรรมการที่แต่งตั้งจากที่ประชุมสหประชาชาติ ตามอนุสัญญาว่าด้วยการต่อต้านการเป็นทะเลทราย	35
แนวคิดที่ 4 ของประภาศรี จึงประไพและคณะ กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์	35
แนวคิดที่ 5 ของสนาน ริมวานิช กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์	35
สรุป สาเหตุของการเกิดความเสื่อมโทรมของที่ดินจากกรอบแนวคิดของหน่วยงาน/สถาบัน/นักวิชาการต่างๆ ทั้งในประเทศ และต่างประเทศ	
สาเหตุที่ 1 เกิดจากการชะล้างพังทลายของดิน	37
สาเหตุที่ 2 เกิดความเป็นกรดในดิน	45
สาเหตุที่ 3 การเกิดปัญหาความเค็มที่แพร่กระจายมาจากแหล่งเกลือต่างๆ	46
สาเหตุที่ 4 มาจากการที่พืชดูดธาตุอาหารจากดินไปใช้ในการสร้างการเจริญเติบโตและผลผลิต	46
สาเหตุที่ 5 การปลูกพืชชนิดและพันธุ์เดียวกันตลอดเวลา โดยไม่เปลี่ยนพืชที่ปลูก	47
สาเหตุที่ 6 เกิดจากอินทรียวัตถุในดินถูกจุลินทรีย์ย่อยสลายหมดไปตามธรรมชาติ	48
สาเหตุที่ 7 เกิดจากปัญหาขาดแคลนน้ำเป็นเวลานาน จนพืชพรรณขึ้นไม่ได้ ทำให้ผิวดินขาดสิ่งปกคลุมดิน	49
สาเหตุที่ 8 เกิดจากปัญหาดินแฉะ หรือน้ำท่วมเป็นเวลานาน	49
สาเหตุที่ 9 การเกิดชั้นดาน หรือแผ่นแข็งใต้ดิน	49
สาเหตุที่ 10 เกิดจากตะกอนดิน หิน กรวด ทรายถูกน้ำพัดพามาทับถมพื้นที่	51
สาเหตุที่ 11 เกิดการปนเปื้อนของสารเคมี หรือสารโลหะหนักจากการทำอุตสาหกรรม	52
สาเหตุที่ 12 การใช้ปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียวเป็นเวลานานอย่างต่อเนื่อง โดยไม่มีการใส่ปุ๋ยหมัก ปุ๋ยคอก หรืออินทรียวัตถุ	53

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
สาเหตุที่ 13 สารกัมมันตภาพรังสี (Radioactive Materials)	53
สาเหตุที่ 14 การทิ้งของเสียที่เป็นอินทรียวัตถุลงในดิน	53
สาเหตุที่ 15 การที่ดินมีเชื้อโรค และศัตรูพืชต่างๆ	53
3.2 ประเภทของความเสื่อมโทรมของที่ดิน	54
1) การกร่อน	54
2) การแพร่กระจายความเค็ม (Saliniization)	55
3) ความเสื่อมโทรมทางเคมีของดิน	55
4) ความเสื่อมโทรมทางกายภาพของดิน	56
5) ความเสื่อมโทรมทางชีวภาพของดิน	56
บทที่ 4 การจัดการความเสื่อมโทรมของที่ดิน	58
4.1 การป้องกัน ยับยั้ง หรือชลอความเสื่อมโทรมของที่ดิน	58
4.1.1 การป้องกันการเสื่อม อันมีสาเหตุมาจากการชะล้างพังทลายของดิน	58
4.1.2 การป้องกันการเสื่อมโทรมของที่ดินอันมีสาเหตุมาจากความเป็นกรดของดินไม่ให้เพิ่มขึ้น	79
4.1.3 การป้องกันการแพร่กระจายของเกลือเข้ามาในพื้นที่เพาะปลูก	79
4.1.4 การป้องกันความเสื่อมโทรมของที่ดิน อันมีสาเหตุมาจากพืชดูดธาตุอาหารไปใช้	80
4.1.5 การป้องกันความเสื่อมโทรมของที่ดินที่มีสาเหตุมาจากพืชที่ปลูกขาดธาตุอาหารพืชบางชนิดทั้งๆ ที่ยังมีธาตุอาหารอยู่ในดิน	80
4.1.6 การป้องกันความเสื่อมโทรมของที่ดิน อันมีสาเหตุมาจากดินขาดอินทรียวัตถุ	80
4.1.7 การป้องกันความเสื่อมโทรมของที่ดิน อันมีสาเหตุมาจากปัญหาการขาดแคลนน้ำ	81
4.1.8 การป้องกันความเสื่อมโทรมของที่ดิน อันมีสาเหตุมาจาก ปัญหาน้ำท่วมขังเป็นเวลานาน	82
4.1.9 การป้องกันความเสื่อมโทรมของที่ดิน อันมีสาเหตุมาจาก การเกิดชั้นดานหรือแผ่นแข็งใต้ดิน	83
4.1.10 การป้องกันความเสื่อมโทรมของที่ดิน อันมีสาเหตุมาจากตะกอนหิน กรวดทรายถูกน้ำพัดพามาทับถมในพื้นที่	83
4.1.11 การป้องกันการเสื่อมโทรมของที่ดิน อันมีสาเหตุมาจากการแพร่กระจายของสารเคมี หรือสารโลหะเข้ามาในพื้นที่เพาะปลูก	84

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
4.1.12 การป้องกันการเสื่อมโทรมของที่ดิน อันมีสาเหตุมาจากการใช้ปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียวติดต่อกันเป็นเวลานาน	84
4.1.13 การป้องกันการเสื่อมโทรม อันเนื่องมาจากสารกัมตภาพรังสี	85
4.1.14 การทำบ่อกลบฝังขยะ หรือโรงกำจัดขยะ	85
4.1.15 การป้องกันดินเสื่อมโทรม อันเนื่องมาจากเชื้อโรค และศัตรูพืชต่างๆ	85
4.2 การปรับปรุง แก้ไขดินที่เสื่อมโทรมแล้ว ให้สามารถใช้ประโยชน์ในการเพาะปลูก	86
4.2.1 กรณีที่เกิดการเสื่อมโทรมแล้ว แต่ยังถือว่ายังน้อยอยู่ ผลผลิตต่ำแต่ยังคุ้มค่าต่อการลงทุน	86
4.2.2 กรณีที่ดินเสื่อมโทรมแล้วอย่างรุนแรงจนถึงขั้นถูกจัดให้เป็นดินที่มีปัญหาทางการเกษตร	87

สารบัญตาราง

		หน้า
ตารางที่ 1	แสดงเนื้อที่การจำแนกศักยภาพของดินในภาคต่างๆ ของประเทศไทย	11
ตารางที่ 2	เปรียบเทียบเนื้อที่ระหว่าง 1) ดินปัญหาปี 2532 (เก่า) กับ 2) ศักยภาพดินปี 2544 (ใหม่)	14
ตารางที่ 3	กลุ่มชุดดิน และชื่อชุดดิน และการจำแนกศักยภาพของดินสำหรับการเกษตร	17
ตารางที่ 4	ดินปัญหาของประเทศไทย (จำแนกตามลักษณะและสมบัติดินประจำกลุ่มชุดดิน)	23
ตารางที่ 5	ความสัมพันธ์ระหว่างความหนาของหน้าดินกับผลผลิตข้าวโพดและข้าวโอ๊ค	24
ตารางที่ 6	การสูญเสียดินและธาตุอาหารพืชไปกับการชะล้างพังทลายของดิน เมื่อเทียบเป็นปุ๋ยเคมีรูปต่างๆ ที่ต้องใส่เพิ่มลงไปในดินทดแทนธาตุอาหารที่สูญเสียไป	41
ตารางที่ 7	ปริมาณธาตุอาหารพืชที่พบในส่วนประกอบของพืชเศรษฐกิจสำคัญๆ	46
ตารางที่ 8	ความลึกของรากพืชที่ใช้การได้เมื่อพืชเจริญเติบโตเต็มที่ เมื่อปลูกในดินร่วนที่เป็นดินลึกและมีเนื้อดินสม่ำเสมอตลอดชั้นความลึกของดิน	48
ตารางที่ 9	สรุปผลการปฏิบัติงานการฟื้นฟูพื้นที่ที่ได้รับความเสียหายเนื่องจากอุทกภัยและดินถล่ม จังหวัดอุตรดิตถ์ ปี พ.ศ.2549	52

สารบัญภาพ

		หน้า
ภาพที่ 1	ความเสื่อมโทรมของที่ดิน พื้นที่ศูนย์ศึกษาการพัฒนาเขาหินซ้อน อันเนื่องมาจากพระราชดำริ อำเภอพนมสารคาม จังหวัดฉะเชิงเทรา ช่วงตั้งศูนย์เริ่มแรก ประมาณปี 2525	1
ภาพที่ 2	คราบเกลือ ในนาข้าว แสดงไว้เห็นว่าบริเวณที่มีเกลือมากๆ ข้าวจะเจริญเติบโตไม่ได้	27
ภาพที่ 3	กระบวนการเสื่อมโทรมของพื้นที่ที่เนื้อดินกลายสภาพเป็นดินทรายมากขึ้นทุกปี นับวันผลผลิตจะลดลงเรื่อยๆ	27
ภาพที่ 4	ดินที่หน้าดินถูกชะล้างจนเหลือแต่กรวด ทราย และหิน ใช้เพาะปลูกพืชไม่ได้ผลแล้ว	27
ภาพที่ 5	การเกิดร่องลึกจำนวนมากในพื้นที่	28
ภาพที่ 6	หลังการเกิดภัยพิบัติน้ำท่วมที่ ตำบลน้ำก้อ อำเภอหล่มสัก จังหวัดเพชรบูรณ์ ปี 2544 พื้นที่ที่เคยใช้เป็นพื้นที่เพาะปลูกพืช ถูก หิน กรวด ดิน ทราย เศษไม้ ใบหญ้า กิ่งไม้ หรือท่อนไม้ลงมาทับถมจำนวนมาก	28
ภาพที่ 7	น้ำป่าไหลบ่าลงมาจากเทือกเขาจิกจ้อง ก่อนถึงบ้านน้ำสู อำเภอปาย เมื่อวันที่ 13 สิงหาคม 2548 พื้นที่สองข้างลำห้วยแม่ก๊วนใช้เป็นพื้นที่เพาะปลูกที่อุดมสมบูรณ์แห่งหนึ่ง	28
ภาพที่ 8	พื้นที่ริมลำห้วยที่อุดมสมบูรณ์ พื้นที่เดียวกันกับภาพข้างบนถูกกระแสน้ำพัดเอาหน้าดินออกไปเหลือ แต่พื้นที่หินโผล่ ดินตื้น เป็นภาพบริเวณใกล้เคียงลำห้วยแม่ก๊วนที่ไหลผ่านตลาด อำเภอปาย หลังเกิดภัยพิบัติ	29
ภาพที่ 9	ถนนที่ถูกน้ำกัดชะล้างพังทลาย ที่ประเทศมาเลเซียที่มีน้ำฝนปีละกว่า 4,000 มิลลิเมตรต่อปี	29
ภาพที่ 10	ความเสียหายหลังจากที่กระแสน้ำป่าและดินโคลนจากภูเขาไหลเข้าถล่มถนน และบ้านเรือนประชาชนในจังหวัดอุตรดิตถ์	30
ภาพที่ 11	ถนนคอนกรีตถูกกระแสน้ำของแม่น้ำ ของกัดเซาะจนพังทลาย ที่หมู่บ้านแม่นะ อำเภอปาย จังหวัดแม่ฮ่องสอน	30
ภาพที่ 12	การชะล้างพังทลายของดินทำให้แม่น้ำลำคลองตื้นเขิน	30
ภาพที่ 13	แสดง ฝั่งลำห้วยที่ถูกน้ำดินตะกอนและเศษไม้ทับถม ที่ตำบลบ้านไร่ อำเภอเด่นชัย จังหวัดแพร่	31

สารบัญภาพ (ต่อ)

	หน้า
ภาพที่ 14 ตะกอนดินที่ทับถมในแหล่งน้ำ ทำให้แหล่งน้ำตื้นเขิน	31
ภาพที่ 15สภาพบ้านเรือนราษฎรในพื้นที่ที่ถูกน้ำป่าถล่ม โดยความแรงของกระแสน้ำพัดต้นไม้หักโค่น ชนิดถอนรากถอนโคน และพุ่งเข้ากระแทกบ้านพังทั้งหลัง	31
ภาพที่ 16 แสดงผู้เสียชีวิตที่ถูกพัดในสวนผลไม้ที่ ตำบลช่อแฮ อำเภอเมือง จังหวัดแพร่	32
ภาพที่ 17 น้ำป่า ที่เต็มไปด้วยตะกอนดิน หิน กรวด ทราย เศษพืช และอื่นๆ ถูกน้ำพัดพามาท่วมขัง ที่บ้านน้ำก้อ น้ำชุน	32
ภาพที่ 18 พื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังที่ถูกน้ำกัดชะพัดพา พังทลาย	37
ภาพที่ 19 หน้าดินถูกน้ำฝนและน้ำไหลบ่าชะล้างพัดพาเอาส่วนที่อุดมสมบูรณ์ที่สุดของดินหายไป	37
ภาพที่ 20 พื้นที่เพาะปลูกที่ถูกน้ำชะล้างจนมีสภาพเป็นพื้นที่ดินทรายจัดที่ไม่สามารถใช้เพาะปลูกได้ดีเหมือนเดิมแล้ว	44
ภาพที่ 21 พื้นที่ถูกชะล้างจนกลายเป็นพื้นที่ดินตื้น หินโผล่ โดยทั่วไป	44
ภาพที่ 22 พื้นที่เต็มไปด้วยร่องลึก	44
ภาพที่ 23 พื้นที่เกิดดินถล่ม	45
ภาพที่ 24 ดินเปรี้ยวในดินชุดรังสิต สังเกตสารจาโรไซท์ที่มีสีเหลืองฟางข้าวในความลึก 50-100เซนติเมตร	45
ภาพที่ 25 พื้นที่ที่เคยเป็นทะเลเก่าที่มีแร่จาโรไซด์ ถูกเปลี่ยนมาเป็นพื้นที่เพาะปลูกที่เป็นน้ำกร่อย	45
ภาพที่ 26 พื้นที่ที่ดินที่เกิดปัญหาความเค็ม	46
ภาพที่ 27 ผลผลิตของข้าวโพดที่ได้จากพืชดูดธาตุอาหารจากดิน	46
ภาพที่ 28 การเจริญเติบโตของข้าวโพด	47
ภาพที่ 29 ดินขาดอินทรียวัตถุที่ถูกจุลินทรีย์ย่อยสลายหมดไปตามธรรมชาติ	48
ภาพที่ 30 ดินขาดแคลนน้ำ จนพืชพรรณขึ้นไม่ได้	49
ภาพที่ 31 ดินที่เกิดน้ำท่วมเป็นเวลานาน	49
ภาพที่ 32 ดินเกิดชั้นดานหรือแผ่นแข็งใต้ดิน	49

สารบัญภาพ (ต่อ)

		หน้า
ภาพที่ 33	ดินดาน	50
ภาพที่ 34	ดินที่ถูกหิน กรวด ทรายถูกน้ำพัดพามาทับถมพื้นที่	51
ภาพที่ 35	การทำเหมืองแร่ บางชนิดบนพื้นที่สูง	52
ภาพที่ 36	ปุ๋ยเคมี	53
ภาพที่ 37	โรงงานไฟฟ้าพลังงานปรมณู	53
ภาพที่ 38	บ่อกลบฝั่งขยะ	53
ภาพที่ 39	รากพืชที่ถูกใส้เดือนฝอยทำลาย	53
ภาพที่ 40	ขั้นบันไดดินสำหรับปลูกข้าวหรือพืชไร่	58
ภาพที่ 41	การใส่ปูนแก้ไขดินเปรี้ยว	59
ภาพที่ 42	คูและคันดินเบนน้ำ	59
ภาพที่ 43	แปลงปลูกพืชแบบคูยกร่องสวน	59
ภาพที่ 44	การใช้ปุ๋ยคอก ปุ๋ยเคมีในการปรับปรุงดิน	60
ภาพที่ 45	การปลูกพืชสลับชนิดและพันธุ์ไม่ให้เป็นพืชชนิดเดียวกันตลอดทุกๆ ครั้ง	60
ภาพที่ 46	การเพิ่มอินทรียวัตถุแก่ดิน	60
ภาพที่ 47	การไถกลบปอเทือง เป็นการเพิ่มธาตุอาหารพืชและอินทรียวัตถุแก่ดิน	61
ภาพที่ 48	แอ่งหรือฐานสำหรับปลูกไม้ผล	61
ภาพที่ 49	การใช้วัสดุคลุมดิน	61
ภาพที่ 50	คูเบนน้ำที่มีคันดิน และร่องน้ำขนาดใหญ่ตอนบนสุดของแปลง	62
ภาพที่ 51	คูน้ำและคันดินล้อมรอบแปลง	62
ภาพที่ 52	ตัวอย่างการจัดแปลงเพาะปลูกแบบคูยกร่องสวน ที่ใช้เพาะปลูกพืชได้เกือบทุกชนิด	62
ภาพที่ 53	ท่อลอดถนน	62
ภาพที่ 54	การไถพรวนโดยใช้ไถสิ่ว	63
ภาพที่ 55	การเพิ่มอินทรียวัตถุแก่ดิน	63
ภาพที่ 56	ภาพหญ้าแฝก	63
ภาพที่ 57	คัน คูน้ำขนาดใหญ่ล้อมรอบแปลง	63
ภาพที่ 58	ฝายน้ำล้นในลำห้วย	64

สารบัญภาพ (ต่อ)

	หน้า
ภาพที่ 59 ภาพคันดินกั้นน้ำ และบ่อน้ำในไร่นาไม่ให้น้ำที่มีสารเคมีไหลเข้ามาในแปลงปลูกพืช	64
ภาพที่ 60 การใช้ปุ๋ยคอก หรือปุ๋ยพืชสดควบคู่กับการใช้ปุ๋ยเคมี	64
ภาพที่ 61 โรงงานกำจัดขยะที่มีสารกัมตภาพรังสี	65
ภาพที่ 62 โรงกำจัดขยะ	65
ภาพที่ 63 การใช้สารเคมี เพื่อป้องกันกำจัดเชื้อโรค และศัตรูพืชต่างๆ	65

บทที่ 1
ความรู้พื้นฐาน ความเสื่อมโทรมของที่ดิน ดินศักยภาพต่ำ และดินที่มีปัญหาทางการเกษตร

ภาพที่ 1 ความเสื่อมโทรมของที่ดิน พื้นที่ศูนย์ศึกษาการพัฒนาเขาหินซ้อน ตามพระราชดำริ อำเภอพนมสารคาม จังหวัดฉะเชิงเทรา ช่วงตั้งศูนย์เริ่มแรก ประมาณปี 2525

1.1 คำนิยาม / ความหมาย

1.1.1 ดิน (Soil) หมายถึง เป็นเทหวัตถุธรรมชาติ ซึ่งเกิดขึ้นบนพื้นผิวโลกเป็นวัตถุที่ค้ำจุนการเจริญเติบโตและการทรงตัวของต้นไม้ ประกอบด้วยแร่ธาตุ และอินทรียวัตถุต่างๆและมีลักษณะชั้นแตกต่างกัน ซึ่งแต่ละชั้นที่อยู่ต่อเนื่องกันจะมีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกันตามขบวนการกำเนิดดินที่เป็นผลสืบเนื่องมาจากการกระทำร่วมกันของภูมิอากาศ,พืชพรรณ,วัตถุต้นกำเนิดดิน, ตลอดทั้งระยะเวลา และความต่างระดับของพื้นที่ในบริเวณนั้น (บรรเจิด, 2523)

1.1.2 ที่ดิน (Land) หมายถึง อสังหาริมทรัพย์อย่างหนึ่ง หรือเป็นพื้นที่บริเวณหนึ่งบนผิวโลกซึ่งมีการแบ่งอาณาเขตตามที่มนุษย์กำหนดไว้ (บรรเจิด, 2523)

1.1.3 ความเสื่อมโทรมของที่ดิน (Land Degradation) มีผู้ให้คำนิยาม/ความหมายไว้หลายอย่าง ทั้งในประเทศไทยและต่างประเทศ แต่เนื่องจากนักวิชาการเกษตร ต้องทำงานวิชาการร่วมกับต่างประเทศในระดับสากล ในที่นี้จึงยกความหมายหรือคำจำกัดความของหลายองค์กร หรือสถาบัน **ตัวอย่าง เช่น องค์การอาหารและเกษตรแห่งสหประชาชาติ** (Food and Agriculture Organization – FAO, 2532) อ้างโดย พิพัฒน์ (2533) มาเผยแพร่ เป็นอันดับแรก ดังนี้ **ความเสื่อมโทรมของที่ดินหมายถึง การ**

เสื่อมกำลังการผลิตพืช ในเชิงปริมาณ หรือคุณภาพหรือทั้งสองอย่างของที่ดิน อันเป็นผลมาจากการชะล้างดินโดยน้ำหรือลม ดินเค็ม ดินชุ่มน้ำ การที่พืชดูดเอาธาตุอาหารจากดินไปใช้ในการเจริญเติบโตแล้วตัด หรือเก็บเกี่ยวออกไป การสูญเสียโครงสร้างที่ดีของดิน การเป็นทะเลทรายและที่สำคัญก็คือ พื้นที่ทิ้งร้างที่ปล่อยว่างเปล่าไว้ไม่ได้ใช้ประโยชน์ ก่อให้เกิดมลภาวะแก่สิ่งแวดล้อมเป็นจำนวนมาก **การเสื่อมโทรมของดินมีผลโดยตรงต่อการเกษตรและป่าไม้ นอกจากทำให้ผลผลิตลดลงแล้วยังทำให้ความสมดุลของน้ำในธรรมชาติถูกทำลาย** นอกจากนี้ระบบเศรษฐกิจ รวมทั้งสภาพแวดล้อมตลอดจนอุตสาหกรรมและพาณิชย์ก็ถูกกระทบกระเทือนอย่างรุนแรงเช่นเดียวกัน อาทิ การเกิดน้ำท่วม หรือการที่ตะกอนดินลงไปทับถมในแม่น้ำ หรือเขื่อน หรือท่าเรือต่างๆ และยังมีผู้ให้นิยามไว้อีกหลายความหมายทั้งในประเทศและต่างประเทศ

ในขณะที่ **อัษฎาพร และเนาวรัตน์ (2543)** กล่าวว่าใน**อนุสัญญาว่าด้วยการต่อต้านการแปรสภาพเป็นทะเลทราย** (Convention to Combat Desertification: CCD) ซึ่งยกร่างโดย คณะกรรมการที่แต่งตั้งจากการประชุม สมัชชาสภามติสหประชาชาติ (The United Nation General Assembly) สมัยที่ 47 ณ.ประเทศบราซิล เมื่อวันที่ 22 ธันวาคม 2535 อนุสัญญาดังกล่าวมีผลบังคับใช้ตั้งแต่ 26 ธันวาคม 2539 และมีประเทศที่ได้ให้สัตยาบันอนุสัญญาแล้ว 117 ประเทศ อนุสัญญาดังกล่าวได้ให้คำจำกัดความ **ความเสื่อมโทรมของที่ดิน (Land degradation)ไว้ว่าหมายถึง การลดลง หรือ สูญเสียไปของกำลังผลิตทางด้านชีวภาพและเศรษฐกิจ รวมไปถึง การสูญเสียความอุดมสมบูรณ์ของพื้นที่เกษตรน้ำฝน** (Rainfed cropland) **เกษตรชลประทาน** (Irrigated cropland) **ทุ่งหญ้าเลี้ยงสัตว์** (Range or pasture) **และพื้นที่ป่าไม้** (Forest and Woodlands) ในเขตแห้งแล้ง ถึงแห้งแล้งและกึ่งร้อนชื้นที่แห้งแล้ง อันเนื่องมาจากกิจกรรมการใช้ที่ดินหรือกระบวนการต่างๆ อันเกิดจากกิจกรรมต่างๆ ของมนุษย์รวมทั้งรูปแบบการตั้งถิ่นฐานและการดำรงชีพของมนุษย์**และลักษณะความเสื่อมโทรมของที่ดินที่เกิดขึ้น** อาทิเช่น การชะล้างพังทลายของดินที่เกิดจากลม และ/หรือ น้ำ ความเสื่อมโทรมในด้านคุณสมบัติทางกายภาพ เคมีและชีวภาพ หรือ กำลังผลิตทางเศรษฐกิจของทรัพยากรดิน และ การสูญเสียพืชพรรณโดยธรรมชาติเป็นต้น

กรมพัฒนาที่ดิน (2540) ให้นิยามไว้ว่า **ความเสื่อมโทรมของดินคือ การเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติทางเคมี กายภาพและชีวภาพของดินจนทำให้ดินนั้นมีคุณภาพลดลงจนไม่สามารถใช้เพื่อการเกษตรได้อย่างถาวรและให้ผลผลิตคงที่ตลอดไป** โดยมีผลมาจากขาดการจัดการดินที่ถูกต้อง และมีปัญหาทางด้านเศรษฐกิจและสังคม **ความเสื่อมโทรมของดิน ปรากฏขึ้นหลายรูปแบบ** เช่น **ความอุดมสมบูรณ์ของดินลดลง ดินแน่นตัว** ซึ่งมีผลให้ดินบน ซึ่งเป็นชั้นดินที่เหมาะสมที่สุดต่อการเกษตรสูญหายไป **ความเสื่อมโทรมมาจากการชะล้างพังทลายของดินเป็นสาเหตุที่รุนแรงที่สุด**

1.1.4 ดินศักยภาพปานกลางถึงสูงทางการเกษตร (วิชัย และคณะ, 2544) กล่าวว่า หมายถึงดินมีศักยภาพในการให้ผลผลิตอยู่ในระดับปานกลางถึงสูง โดยทั่วไปมีความเหมาะสมสำหรับการปลูก

พืชโดยไม่จำเป็นต้องมีการจัดการดินเป็นกรณีพิเศษ หรือถ้ามีการจัดการดินให้ดีขึ้นก็จะได้ผลผลิตสูงขึ้นคุ้มค่าต่อการลงทุน แบ่งเป็น 2 กลุ่มหลัก คือ 1 ดินเหนียวจัดและแตกระแหง 2 ดินเหนียวและดินร่วน

1.1.5 ดินศักยภาพต่ำทางการเกษตร (Low Potential Soil) (วิชัย และคณะ, 2544) กล่าวว่า หมายถึง ดินมีศักยภาพในการให้ผลผลิตพืชต่ำ เพราะดินที่มีคุณสมบัติอย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่างที่ไม่เหมาะสม หรือไม่ค่อยเหมาะสมสำหรับปลูกพืช **การจะนำพื้นที่ดังกล่าวมาใช้ปลูกพืชเศรษฐกิจจำเป็นต้องมีการจัดการเป็นกรณีพิเศษกว่าดินทั่วไป** แบ่งเป็น 7 กลุ่มหลัก ได้แก่ 1ดินเปรี้ยว 2ดินเค็ม 3ดินอินทรีย์ (อาจจะเป็นดินพรุน) 4ดินทรายจัด 5ดินค่อนข้างเป็นทราย 6ดินตื้น 7ดินบนพื้นที่สูงชันเชิงซ้อน

1.1.6 ดินที่ไม่มีศักยภาพทางการเกษตร (วิชัยและคณะ, 2544) กล่าวว่า เป็นพื้นที่อื่นๆ ที่อยู่นอกเหนือจากพื้นที่ดินศักยภาพปานกลางถึงสูง และดินศักยภาพต่ำตามที่กล่าวมาแล้ว หมายถึง พื้นที่ดินที่เปลี่ยนแปลงไปจนไม่สามารถนำมาใช้ปลูกพืชได้หรือต้องใช้เวลานานในการปรับปรุงฟื้นฟู เพื่อนำมาใช้ปลูกพืชเหมือนเดิม จำแนกเป็น 5 กลุ่มได้แก่ 1.ได้แก่สถานที่ราชการ พื้นที่ชุมชน 2.พื้นที่แหล่งน้ำต่างๆ 3.พื้นที่ชื้นแฉะหรือพื้นที่ชุ่มน้ำ 4.พื้นที่อื่นๆ อาทิพื้นที่หินโผล่ที่มีร่องลึกจำนวนมาก ที่ดินเหมืองแร่ร้าง 5.พื้นที่นาเกลือและนากุ้งกุลาดำร้าง เป็นต้น

ที่ดินเหมืองแร่ร้างเป็นปัญหาสำคัญประการหนึ่งที่ควรกล่าวถึง โดยดินเหมืองแร่ร้างนี้เป็นดินที่เคยทำเหมืองแร่มาก่อน แต่ในปัจจุบันเลิกกิจการไปแล้ว คาดว่ามีพื้นที่ไม่น้อยกว่า 2 แสนไร่ เหมืองแร่ที่ทำกันมาก ได้แก่ เหมืองแร่ดีบุก ซึ่งจะพบอยู่ทั่วไปในภาคใต้ เช่น ในเขตจังหวัดระนอง พังงา ภูเก็ต นครศรีธรรมราช และสงขลา เป็นต้น

1.1.7 ดินที่มีปัญหาต่อการใช้ประโยชน์ด้านเกษตรกรรม (Problem Soils) (สำนักสำรวจดินและวางแผนการใช้ที่ดิน, 2549) กล่าวว่า หมายถึง ดินที่มีคุณสมบัติอย่างใดอย่างหนึ่ง หรือหลายอย่างไม่เหมาะสม หรือไม่ค่อยเหมาะสมที่จะนำมาใช้สำหรับการเพาะปลูกพืชเศรษฐกิจ ทำให้ผลผลิตต่ำ และต้องมีการจัดการดินเป็นกรณีพิเศษกว่าดินทั่วไปจึงจะสามารถใช้ประโยชน์ในการเพาะปลูก และให้ผลผลิตดีเท่าที่ควรได้ ดินที่มีปัญหาส่วนใหญ่เกิดขึ้นตามธรรมชาติ อันเนื่องมาจากวัตถุต้นกำเนิดดิน สภาพที่พื้นที่ภูมิอากาศ พืชพรรณที่ขึ้นปกคลุม และระยะเวลาที่เกิดดิน อย่างไรก็ตามเมื่อสภาพธรรมชาติถูกทำให้เปลี่ยนแปลง เนื่องจากการตัดไม้ทำลายป่า และมีการใช้ที่ดินที่ไม่ระมัดระวัง อาทิ การสร้างแหล่งน้ำในพื้นที่ดินเค็มก็ทำให้ปัญหาของดินเค็มเพิ่มความรุนแรง และขยายพื้นที่มากขึ้นไปอีก นอกจากนี้การใช้ประโยชน์ที่ดินบนที่ลาดชันอย่างไม่คำนึกถึงหลักวิชาการยังก่อให้เกิดการสูญเสียหน้าดิน และความอุดมสมบูรณ์ของดิน เป็นต้น ดินที่มีปัญหาของประเทศไทย แบ่งเป็น 7 ประเภทหลัก ได้แก่ 1ดินเปรี้ยวจัด 2ดินเค็ม 3ดินอินทรีย์ (อาจจะเป็นดินพรุ) 4ดินค่อนข้างเป็นทราย 5ดินทรายจัด 6ดินตื้น 7ดินบนพื้นที่ลาดชันเชิงซ้อน หรือพื้นที่เขาลาดชันสูง นิยาม/ความหมายของดินที่มีปัญหาแต่ละชนิดเหมือน หรือคล้ายกับดินศักยภาพต่ำทางการเกษตร ที่กล่าวมาแล้วนั่นเอง ประกอบด้วย

1.1.7.1 **ดินเปรี้ยวจัดหรือดินกรดกำมะถัน (Acid Sulphate Soils)** หมายถึง ดินที่มีสารประกอบไพไรท์ที่มาก ซึ่งเมื่อดินแห้ง หรือสัมผัสอากาศ สารไพไรท์ที่จะแปรสภาพเป็นสารประกอบจาโรไซท์ที่มีลักษณะเป็นจุดปะสีเหลืองคล้ายสีฟางข้าว หรือกรดกำมะถันเกิดขึ้น ทำให้ pH ต่ำกว่า 4

1.1.7.2 **ดินเค็ม (Salt Affected Soils)** หมายถึง ดินที่มีปริมาณเกลือสูงมากพอที่จะทำอันตรายต่อพืชเศรษฐกิจที่จะนำไปปลูกถ้านำเอาดินเหล่านี้ไปวัดค่าการนำไฟฟ้า (Electrical conductivity) จะมีค่ามากกว่า 2 มิลลิโมห์ต่อเซนติเมตร

1.1.7.3 **ดินอินทรีย์ (Organic Soils)** หมายถึง ดินที่มีอินทรียวัตถุเป็นองค์ประกอบอยู่มากกว่า 20 เปอร์เซ็นต์ และเกิดขึ้นเป็นชั้นหนากว่า 40 เซนติเมตร ซึ่งบางแห่งจะพบหนามากกว่า 3 เมตร โดยทั่วๆ ไปดินอินทรีย์นี้จะพบบริเวณพื้นที่พรุหรือบริเวณพื้นที่ราบลุ่ม ซึ่งมีน้ำแช่ขังเกือบตลอดปี

1.1.7.4 **ดินค่อนข้างเป็นทราย (Soil is Quite Sandy)** หมายถึง ดินที่มีเนื้อดินส่วนใหญ่เป็นดินร่วนปนทราย หรือเป็นดินทรายละเอียดปนดินร่วน เกิดเป็นชั้นหนากว่า 100 เซนติเมตร ทำให้มีโครงสร้างไม่ค่อยดีนัก ดินมีคุณสมบัติในการอุ้มน้ำต่ำ ดูดยึดธาตุอาหารได้น้อย

1.1.7.5 **ดินทรายจัด (Sandy Soils)** หมายถึง ดินที่มีเนื้อดินเป็นทราย (Sand) หรือดินทรายปนดินร่วน (loamy sand) เกิดเป็นชั้นหนามากกว่า 100 เซนติเมตร เกิดจากการทับถมของตะกอนเนื้อหยาบ หรือตะกอนทรายชายฝั่งทะเล

1.1.7.6 **ดินตื้น (Shallow soils)** ดินตื้นในที่นี้หมายถึง ดินที่พบชั้นลูกรัง ก้อนกรวด เศษหินปะปนอยู่ในเนื้อดินมากกว่า 35 เปอร์เซ็นต์ โดยปริมาตร หรือพบชั้นหินพื้น หรือมีชั้นหินปูนมาร์ลตื้นกว่า 50 เซนติเมตร จากผิวดินทำให้เป็นอุปสรรค์ต่อการชอนไชของรากพืช การไถพรวน และการเกษตรกรรมอื่นๆ นอกจากนี้ยังทำให้ดินมีการดูดซับน้ำ และธาตุอาหารต่ำ เป็นเหตุให้พืชที่ปลูกไม่ค่อยเจริญเติบโต และให้ผลผลิตต่ำ

1.1.7.7 **ดินบนพื้นที่ลาดชันเชิงซ้อน** หมายถึง ดินบนพื้นที่สูงชัน พื้นที่ภูเขา เทือกเขาที่มีความลาดชันมากกว่า 35 เปอร์เซ็นต์ขึ้นไป ไม่เหมาะสมจะนำมาใช้ในการกสิกรรม เพราะหากมีการใช้ที่ดินเพาะปลูกพืชอย่างไม่ถูกต้อง จะเกิดปัญหาการชะล้างพังทลายของดิน และการเสื่อมโทรมของที่ดินอย่างรวดเร็ว (สำนักสำรวจดินและวางแผนการใช้ที่ดิน, 2549)

1.1.8 ความสัมพันธ์ระหว่างความเสื่อมโทรมของที่ดิน กับศักยภาพการผลิตของที่ดิน และดินที่มีปัญหาทางการเกษตร

จากนิยาม / ความหมายของความเสื่อมโทรมของที่ดิน ศักยภาพการผลิตของที่ดิน และดินที่มีปัญหาทางการเกษตรตามที่กล่าวมาแล้ว พบว่าทั้ง 3 คำมีความสัมพันธ์กัน สรุปพอสังเขป ดังต่อไปนี้

เริ่มต้นจากพื้นที่ป่าไม้ถูกทำลาย ไม่ว่าจากเหตุผลใดก็ตาม แล้วนำพื้นที่ดังกล่าวมาเพาะปลูกการเปิดป่าใหม่ๆ ส่วนใหญ่จะเป็นดินที่มีความอุดมสมบูรณ์สูง มีฮิวมัสมาก เมื่อทำการเพาะปลูกไปปีแรกๆ ผลผลิตจะสูงมาก แล้วค่อยๆ ลดลงทุกๆ ปีจนในที่สุดผลผลิตจะต่ำมากจนไม่คุ้มค่าต่อการลงทุน ลงแรง ถ้ายังเพาะปลูกต่อไปเรื่อยๆ สักวันอาจเพาะปลูกไม่ได้อีกเลยก็มีให้เห็น **ซึ่งการลดลงของผลผลิตทั้งใน**

เชิงปริมาณ และคุณภาพ หรืออย่างใดอย่างหนึ่ง คือการเสื่อมโทรมของที่ดินตามนิยาม / ความหมายขององค์การอาหาร และเกษตรแห่งสหประชาชาติ (FAO, 2532) และ สถาบันอื่นๆ ตามที่กล่าวมาแล้ว ดังนั้น จึงอาจถือได้ว่าเมื่อมีการเพาะปลูกเมื่อไหร่ ก็เป็นการเริ่มต้นของกระบวนการเสื่อมโทรมของที่ดินแล้ว ส่วนจะเสื่อมมากน้อยเพียงใดก็ขึ้นอยู่กับสภาพปัญหา และสาเหตุอันเนื่องมาจากการใช้ประโยชน์ที่ดิน และการเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติของดินและที่ดิน

1.1.9 การจัดระดับความรุนแรงของความเสื่อมโทรมของที่ดิน โดยใช้คำนิยาม / ความหมาย ศักยภาพการผลิตของที่ดิน ของวิชัยและคณะ (2544) มากำหนดชั้นความรุนแรงของความเสื่อมโทรมของที่ดิน เราสามารถนำมากำหนดเป็นระดับความรุนแรงของความเสื่อมโทรมของที่ดินได้ 3 ระดับ ได้แก่

(1) **ถ้าเป็นดินเปิดป่าใหม่ๆ ผลผลิตจะได้เต็มที่ตามกำลังผลิตของดินต่อพืชชนิดนั้นๆ** ถือว่าเป็นดินที่มีศักยภาพการผลิตสูง ถือว่าเป็นดินที่ยังไม่เสื่อมโทรม แสดงไว้ในแผนภูมิที่ 1 หน้าถัดไป

(2) **เมื่อเวลาผ่านไป ถ้าผลผลิตพืชเริ่มลดลงแต่ยังคุ้มค่าต่อการลงทุน** อันเนื่องมาจากปัญหาเกี่ยวกับคุณสมบัติทางกายภาพ หรือทางเคมีของดิน หรือทางชีวภาพของดินอย่างใดอย่างหนึ่ง หรือทั้งหมดเปลี่ยนแปลงไป แต่ปัญหาดังกล่าว ยังสามารถแก้ไขได้ด้วยเทคนิค และวิธีการที่ง่าย ลงทุน ลงแรงไม่มากนัก รวมทั้งไม่ต้องใช้เวลาในการแก้ปัญหานานมากนัก ได้แก่ การเสื่อมโทรมของที่ดินที่มีสาเหตุ มาจากธาตุอาหารพืชถูกพืชดูดไปใช้ การเกิดกรดอ่อนๆ ของดิน อินทรียวัตถุถูกใช้ หรือย่อยสลายหายไปตามธรรมชาติ รวมทั้งการสูญเสียหน้าดินจากการชะล้างแต่เป็นเพียงเล็กน้อยเท่านั้น เป็นต้น และพื้นที่ดินที่เกิดปัญหาดังกล่าวข้างต้น ยังก่อให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมยังไม่ถึงขั้นรุนแรงมากนัก เรียกดินที่มีคุณสมบัติดังกล่าวข้างต้นว่า **ดินศักยภาพทางการเกษตรปานกลางถึงสูง** ระดับความรุนแรงของการเสื่อมโทรมระดับที่ 1

(3) **เมื่อเวลาผ่านไปนานยิ่งขึ้น ถ้าผลผลิตของพืชลดลงมากจนกระทั่งไม่คุ้มค่าต่อการลงทุน** แต่ยังสามารถเพาะปลูกได้แต่ผลผลิตต่ำจนถึงต่ำมาก อันเนื่องมาจากปัญหาเกี่ยวกับคุณสมบัติทางกายภาพและทางเคมีของดินเปลี่ยนแปลงไปจนยากต่อการปรับปรุง แก้ไข ให้ฟื้นกลับคืนมาเป็นดินอุดมสมบูรณ์ได้อีก ต้องมีเทคนิค วิธีการเฉพาะ ต้องลงทุนสูง และใช้เวลาดำเนินงานนาน รวมทั้งพื้นที่ดังกล่าวส่วนใหญ่เป็นแหล่งก่อมลพิษต่อสิ่งแวดล้อมทั้งทางตรง และอ้อม หรืออย่างใดอย่างหนึ่ง ได้แก่

3.1 ดินเค็ม เกิดขึ้นได้ทั้งตามธรรมชาติ หรือการกระทำของมนุษย์ หรือทั้งสองอย่าง

3.2 ดินเปรี้ยวจัด เกิดขึ้นได้ทั้งตามธรรมชาติ หรือการกระทำของมนุษย์ หรือทั้งสองอย่าง

3.3 ดินทรายจัด เกิดขึ้นได้ทั้งตามธรรมชาติ หรือการกระทำของมนุษย์ หรือทั้งสองอย่าง

3.4 ดินค่อนข้างเป็นทราย เกิดขึ้นได้ทั้งตามธรรมชาติ หรือการกระทำของมนุษย์ หรือทั้งสองอย่าง

3.5 ดินอินทรีย์ เกิดขึ้นได้ทั้งตามธรรมชาติ หรือการกระทำของมนุษย์ หรือทั้งสองอย่าง

3.6 ดินตื้น เกิดขึ้นได้ทั้งตามธรรมชาติ หรือการกระทำของมนุษย์ หรือทั้งสองอย่าง

3.7 ดินในพื้นที่ที่ง่ายต่อการถูกชะล้างพังทลายอย่างรุนแรง ได้แก่ ดินในพื้นที่สูงชัน

ในพื้นที่ที่ดินมีปัญหาดังกล่าวข้างต้น วิชัยและคณะ (2544) เรียกว่า **ดินศักยภาพทางการเกษตรต่ำ** แต่ต่อมากองสำรวจและจำแนกดิน (2549) ได้เรียกกลุ่มดินที่มีศักยภาพทางการเกษตรต่ำดังกล่าวว่าเป็นกลุ่มดินที่มีปัญหาทางการใช้ประโยชน์ (Problem Soils) จัดให้เป็นดินเสื่อมโทรมระดับที่ 2

(4) **ถ้าพื้นที่ใดกลายสภาพเป็นพื้นที่ที่ไม่สามารถเพาะปลูกได้แล้วในปัจจุบัน** ระดับความรุนแรงของความเสื่อมโทรมระดับที่ 3 ถ้าจะนำมาใช้เพาะปลูกต้องมีเทคนิค วิธีการปรับปรุงแก้ไข ที่ต้องมีการลงทุนสูง และใช้เวลานานมากกว่าดินที่มีปัญหาทางการใช้ประโยชน์ / ดินศักยภาพต่ำตามที่กล่าวมาแล้วข้างบน เนื่องจากดินเปลี่ยนสภาพไปมากแล้ว ได้แก่

(1) แหล่งชุมชนที่มีสิ่งก่อสร้างต่างๆ การจะเปลี่ยนเป็นแปลงเพาะปลูก ต้องลงทุนสูง อาทิ ต้องทุบตึก รื้อบ้าน ขุดเสา หรือฐานคอนกรีตต่างๆ

(2) พื้นที่ชื้นแฉะ ชุ่มน้ำ ถ้าจะปลูกพืชทันทีทำไม่ได้ ต้องออกแบบแปลงเพาะปลูกที่ต้องมีการระบายน้ำเป็นอย่างดี และปรับปรุงดิน รวมทั้งพื้นที่ดังกล่าวส่วนมากมักจะเป็นดินกรด

(3) พื้นที่ แหล่งน้ำธรรมชาติ อ่างเก็บน้ำ หนองบึง แม้จะเป็นแหล่งน้ำเก่าก็ยังเสี่ยงที่จะเกิดน้ำท่วมเป็นเวลานาน จนพืชผลเสียหาย ถ้าจะนำมาใช้ต้องมีการออกแบบแปลงเพาะปลูกที่ต้องเน้นเรื่องการระบายน้ำเป็นหลัก คล้ายๆ กับพื้นที่ชื้นแฉะ ชุ่มน้ำ

(4) พื้นที่หินโผล่ มักเป็นพื้นที่ผ่านการชะล้างพังทลายของดินอย่างรุนแรงมาเป็นเวลานาน การจะนำพื้นที่ดังกล่าวมาใช้ประโยชน์จำเป็นต้องหาดินมาใส่ และต้องกันไม่ให้ดินที่มาใส่ถูกน้ำพัดพาหายไปได้อีก ต้องลงทุนสูง ต้องใช้เทคนิคพิเศษ ที่ต้องมีการออกแบบที่ดีด้วย ไม่ค่อยมีใครทำ แต่ในประเทศใต้หวันมีการนำที่ดินดังกล่าวมาใช้เพาะปลูก เนื่องจากมีพื้นที่ที่จะนำมาใช้ในการเพาะปลูกน้อย

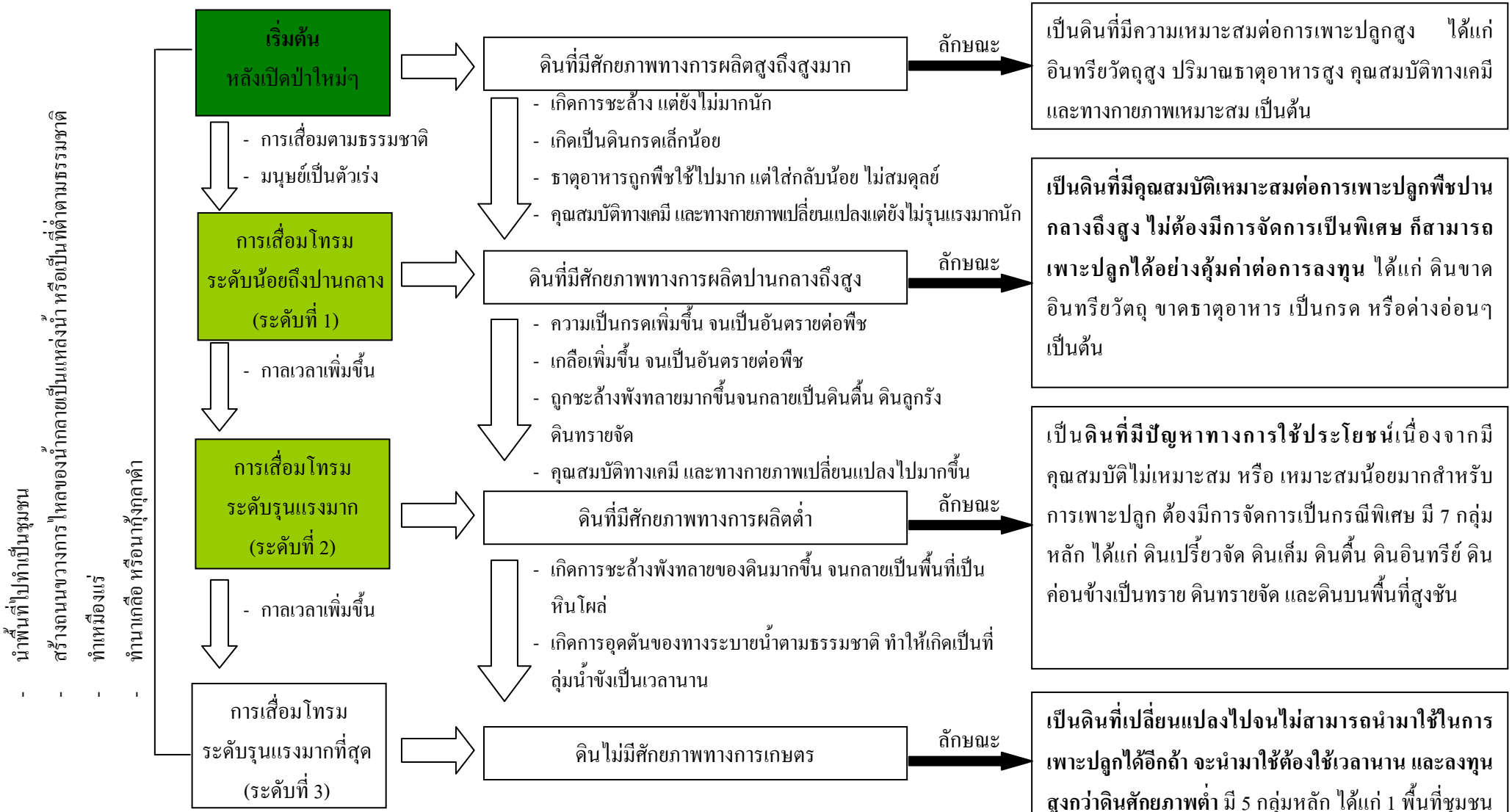
(5) พื้นที่เหมืองแร่เก่า หรือเหมืองแร่ดีบุกร้าง พื้นที่เหล่านี้ประกอบด้วยขุมเหมืองและเศษ หิน กรวด ทรายที่เอามากองไว้โดยมีเนื้อดินน้อย ดังนั้นการจะนำพื้นที่เหล่านี้มาใช้ประโยชน์ในการเพาะปลูกให้คุ้มค่าต่อการลงทุนเป็นเรื่องยุ่งยาก ต้องใช้เทคนิค วิธีการพิเศษ

(6) พื้นที่ที่เป็นนาเกลือ หรือนากุ้งกุลาดำร้าง (บ่อกุ้ง) เป็นพื้นที่ที่ดินมีความเค็มมากจนพืชไม่สามารถเจริญเติบโตได้ตามปกติ และเป็นพื้นที่ต่ำน้ำขัง การจะนำพื้นที่เหล่านี้มาใช้เพาะปลูก ต้องออกแบบแปลงเพาะปลูกใหม่ ไม่ให้มีน้ำขัง ต้องมีการ

ระบายน้ำ และเกลือออกจากพื้นที่ แต่พื้นที่นากุ้งกุลาดำร้างหลายพื้นที่ สามารถนำมาใช้ประโยชน์ทางการเกษตรได้บ้าง เนื่องจากดินยังมีความเค็มน้อย แต่จะคุ้มค่าต่อการลงทุนหรือไม่ ขึ้นอยู่กับพืชที่นำมาปลูก จึงจัดให้พื้นที่เหล่านี้เป็นดินที่ไม่มีศักยภาพทางการเกษตร หรือเป็นดินที่มีความเสื่อมโทรมในระดับที่ถือว่ามีความรุนแรงมาก

ในขณะที่ ไพฑูรย์ (2550) อ้างโดยหนังสือพิมพ์แนวหน้า ฉบับวันที่ 14 พ.ย. 2550 หน้า 22 **กล่าวว่า ความเสื่อมโทรมของดินเกิดจากการเปลี่ยนแปลงศักยภาพของที่ดินไม่ว่าที่เกิดจากการกระทำของมนุษย์หรือธรรมชาติ ล้วนแต่ส่งผลกระทบต่อการตอบสนองการใช้ประโยชน์ที่ดินให้ลดลงทั้งด้านคุณภาพและปริมาณ** และรายงานผลการประเมินค่าดัชนีความเสื่อมโทรมของดินไว้ว่า สามารถจำแนกพื้นที่เสื่อมโทรมของประเทศไทยออกเป็น 4 ระดับ คือ **1.พื้นที่เสื่อมโทรมระดับดุลธรรมชาติ** มีเนื้อที่รวม 151,353,760 ไร่ เป็นพื้นที่ที่มีศักยภาพในการทำการเกษตรและให้ผลตอบแทนอย่างคุ้มค่า โดยพื้นที่ที่มีความลาดชันน้อยกว่า 35% ควรใช้ที่ดินเพื่อการผลิตตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงจะทำให้เกิดความยั่งยืน ส่วนพื้นที่ป่าควรรักษาไว้เป็นพื้นที่ต้นน้ำ **2.พื้นที่เสื่อมโทรมระดับเฝ้าระวัง** มีเนื้อที่ 131,710,530 ไร่ ซึ่งเป็นพื้นที่มีการพัฒนาการใช้ที่ดินรูปแบบต่างๆ ในการผลิตเพื่อการแข่งขันให้ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจคุ้มค่าต่อการลงทุน แต่เมื่อใช้ไปเป็นระยะเวลานานทำให้ระบบนิเวศถูกทำลาย สูญเสียความหลากหลายทางชีวภาพและเกิดปัญหาสิ่งแวดล้อมในอนาคต สำหรับพื้นที่ป่าจะต้องมีมาตรการป้องกันและฟื้นฟูให้กลับคืนสู่สภาพธรรมชาติโดยเร็ว **3.พื้นที่เสื่อมโทรมระดับรุนแรง** มีเนื้อที่อยู่ถึง 35,793,450 ไร่ สามารถใช้ประโยชน์ที่ดินได้เฉพาะอย่างและต้องมีมาตรการควบคุมการใช้ที่ดินเป็นพิเศษ แต่อาจให้ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจไม่คุ้มค่าต่อการลงทุน รวมทั้งยังส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม จึงควรสงวนรักษาพื้นที่ไว้ในกิจกรรมเพื่อการปลูกป่า **4.พื้นที่เสื่อมโทรมระดับวิกฤติ** เป็นพื้นที่ที่ไม่เหมาะสมต่อการใช้ประโยชน์ที่ดิน เพราะส่งผลกระทบที่รุนแรง ทั้งด้านสภาพแวดล้อม ชีวิตและทรัพย์สินของประชาชนที่อาศัยอยู่ในพื้นที่ดังกล่าวควรปล่อยพื้นที่ทิ้งไว้เพื่อการฟื้นคืนสภาพธรรมชาติ โดยพื้นที่ลักษณะนี้มีอยู่ประมาณ 183,540 ไร่

แผนผัง แสดงกระบวนการเกิดความเสื่อมโทรมของดินที่สอดคล้องกับศักยภาพการผลิตของดินทางการเกษตร



หมายเหตุ แผนผังข้างบนทำจากกรอบแนวคิดที่ FAO (2532) ให้ความหมายของความเสื่อมโทรมของที่ดินไว้ว่า หมายถึง การเสื่อมกำลังการผลิตพืชในเชิงปริมาณ หรือคุณภาพ หรือทั้งสองอย่างของที่ดิน ดังนั้นหลังการเปิดป่านำพื้นที่มาเพาะปลูกก็จะเกิดการเสื่อมโทรมของดินลงทีละน้อย ถ้าการใช้ที่ดินอย่างไม่ระมัดระวัง การเสื่อมโทรมก็จะเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ จนในที่สุดก็ไม่สามารถใช้ประโยชน์ด้วยวิธีการธรรมดาๆ ได้อีกเลย

บทที่ 2
สภาพปัญหา ขอบเขต ความรุนแรง และผลกระทบของการเกิดความเสื่อมโทรมของที่ดิน

2.1 สภาพปัญหา ขอบเขต ความรุนแรงของการเกิดความเสื่อมโทรมของที่ดิน

ผลลัพท์ของการเสื่อมโทรมของที่ดิน นอกจากจะทำให้กำลังการผลิตหรือศักยภาพการผลิตพืชของที่ดินต่ำลง ทั้งทางปริมาณและคุณภาพหรืออย่างใดอย่างหนึ่งแล้ว ยังก่อให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมอย่างรุนแรงและกว้างขวางทั้งทางตรงและทางอ้อมอีกด้วย **ผลเสียหายของการใช้ประโยชน์ที่ดินอย่างไม่ระมัดระวังจนเกิดความเสื่อมโทรมของที่ดินที่เห็นได้ชัดเจนในระดับโลก** ได้แก่ ที่ดินในตะวันออกกลางของทวีปเอเชีย ที่ในอดีตเคยอุดมสมบูรณ์จนได้ชื่อว่าเป็น**แหล่งผลิตอาหารที่สำคัญแห่งหนึ่งของโลกตามบันทึกในคัมภีร์ไบเบิ้ล ได้เกิดการเสื่อมโทรมของที่ดินจากหลายๆ สาเหตุ อันเนื่องมาจากการใช้ที่ดินแบบไม่ระมัดระวัง ทำให้กลายเป็นทะเลทรายที่กว้างใหญ่ไพศาลและภูผาหินโผล่อยู่ทั่วไป** ไม่สามารถใช้เพาะปลูกด้วยวิธีการและเทคนิคธรรมดาได้อีกแล้วในปัจจุบัน (FAO, 2532 อ้างโดยพิพัฒน์, 2549)

พื้นที่ที่เกิดความเสื่อมโทรมของที่ดินประเทศไทย กรมพัฒนาที่ดิน (2538) **อ้างโดย กรมพัฒนาที่ดิน (2540)** ได้รายงานไว้ว่าประเทศไทย มีพื้นที่ที่มีปัญหาดินเสื่อมโทรมประมาณ 224.9 ล้านไร่ หรือร้อยละ 70.13 ของพื้นที่ทั้งประเทศ แบ่งเป็นพื้นที่ที่มีอินทรียวัตถุในดินต่ำกว่าร้อยละ 2 ประมาณ 191 ล้านไร่ ประมาณ 60 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ทั้งประเทศ ต่ำกว่า 1.5 เปอร์เซ็นต์ มีประมาณ 98.7 ล้านไร่ โดยแต่ละภาคมีปริมาณอินทรียวัตถุไม่เท่ากัน ส่วนพื้นที่ที่มีการชะล้างพังทลายของดินในปี พ.ศ. 2538 มีจำนวน 134.51ล้านไร่ ในขณะที่ปี พ.ศ. 2524 มีจำนวนเพียง 107 ล้านไร่ (กรมพัฒนาที่ดิน, 2538) แสดงว่าช่วงระยะเวลา 14 ปี มีพื้นที่ถูกชะล้างพังทลายของดินเพิ่มขึ้น 27 ล้านไร่ หรือเท่ากับร้อยละ 20.07 **ผลลัพธ์จากการเกิดความเสื่อมโทรมของที่ดินที่ปรากฏให้เห็นอย่างชัดเจน ในปัจจุบันถือว่าอยู่ในขั้นวิกฤติเพราะมีที่ดินที่เกิดความเสื่อมโทรมลงจนกลายสภาพเป็นดินที่มีปัญหาทางการเกษตร ตั้งแต่ปัญหาน้อยจนถึงปัญหามากจนกระทั่งมีกำลังการผลิตต่ำ หรืออาจเรียกว่า ศักยภาพการผลิตพืชต่ำถึงต่ำมาก มีเนื้อที่เป็นจำนวนมาก** เมื่อเปรียบเทียบกับพื้นที่เพาะปลูกของประเทศทั้งหมด ดังรายงานผลจากการศึกษาของ วิชัยและคณะ (2544) กล่าวว่า ประเทศไทยประสบปัญหาการใช้ที่ดินในภาคเกษตรกรรมเป็นอย่างมาก ที่ดินที่มีศักยภาพใช้ทำการเกษตรได้ผลดีมีอยู่ค่อนข้างจำกัด คือ มีอยู่ประมาณร้อยละ 37 ของพื้นที่ประเทศ ในขณะที่ที่ดินประมาณร้อยละ 52 ของประเทศ ถูกนำไปใช้ทางการเกษตร (กรมพัฒนาที่ดิน, 2532 อ้างโดยวิชัยและคณะ (2544) **โดยอาจกล่าวโดยรวมว่าที่ดินใช้ทำการเกษตรกันอยู่ถึงร้อยละ 25 ของพื้นที่ประเทศ เป็นดินที่มีศักยภาพต่ำ เป็นผลให้ประเทศไทยมีผลผลิตต่ำ และต้นทุนการ**

ผลิตสูง เมื่อเปรียบเทียบกับประเทศอื่นที่เป็นประเทศคู่แข่งการค้าโลก และเป็นผลให้เกษตรกรส่วนใหญ่มีฐานะยากจน เป็นปัญหาสำคัญต่อการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคม

วิชัยและคณะ (2544) พบว่าดินที่มีปัญหาทางการเกษตรหรืออาจเรียกว่า **ดินที่มีศักยภาพทางการเกษตรต่ำในประเทศไทยในปัจจุบันมีถึง 7 ประเภทหลัก มีเนื้อที่รวมกันถึง 230.6 ล้านไร่ ขณะพื้นที่ทั้งประเทศ มีเท่ากับ 320.7 ล้านไร่ เท่ากับร้อยละ 74.39** ของพื้นทั้งประเทศ (ตารางที่ 1 หน้าหลัง) ได้แก่

1. ดินอินทรีย์มีเนื้อที่ 0.3 ล้านไร่ เท่ากับร้อยละ 0.09 ของประเทศ
2. ดินเค็มมีเนื้อที่ 4.6 ล้านไร่ เท่ากับร้อยละ 1.42 ของประเทศ ผลผลิตข้าวในดินเค็มได้เพียง 8-15 ถัง/ไร่ เท่านั้น บางพื้นที่ถ้าเค็มมากๆ ไม่สามารถเพาะปลูกไม่ได้เลย
3. พื้นที่ดินเปรี้ยวจัดมีเนื้อที่ 42 ล้านไร่ เท่ากับร้อยละ 13 ของประเทศ
4. พื้นที่ดินค่อนข้างเป็นทรายมีเนื้อที่ 39.6 ล้านไร่ เท่ากับร้อยละ 12.35 ของประเทศ
5. พื้นที่ดินทรายจัดมีเนื้อที่ 7 ล้านไร่ เท่ากับร้อยละ 2.17 ของประเทศ
6. พื้นที่ดินตื้นมีเนื้อที่ 41 ล้านไร่ เท่ากับร้อยละ 12.78 ของประเทศ
7. ดินบนพื้นที่ลาดชันเชิงซ้อนหรือพื้นที่ภูเขาลาดชันสูงมีเนื้อที่ 96.1 ล้านไร่ เท่ากับร้อยละ 29.98 ของประเทศ

ตารางที่ 1 แสดงเนื้อที่การจำแนกศักยภาพของดินในภาคต่างๆ ของประเทศไทย (กองสำรวจ และจำแนกดิน)

การจำแนกศักยภาพของดินสำหรับการเกษตร		ภาคกลาง		ภาคเหนือ		ตะวันออกเฉียงเหนือ		ภาคใต้		รวมทั้งประเทศ	
		ไร่	% ภาค	ไร่	% ภาค	ไร่	% ภาค	ไร่	% ภาค	ไร่	% ประเทศ
	ดินศักยภาพต่ำ	36,790,075	56.66	71,390,553	67.34	59,536,021	56.41	24,976,431	56.51	192,693,080	60.09
1	**ดินอินทรีย์**	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	**ดินเค็ม**	1,017,429	1.57	-	-	2,010,789	1.90	1,529,409	3.46	4,557,627	1.42
2.1	ดินเค็มเลนชายทะเลที่ไม่มีกรดกำมะถัน	193,992	0.30	-	-	-	-	66,626	0.15	260,618	0.08
2.2	ดินเค็มเลนชายทะเลที่มีกรดกำมะถันมาก	158,810	0.24	-	-	-	-	1,462,783	3.31	1,621,593	0.51
2.3	ดินเค็มและเปรี้ยวจัดพบจาโรไซต์ภายในความลึก 100 ซม.	75,354	0.12	-	-	-	-	-	-	75,354	0.02
2.4	ดินเค็มบกการระบายน้ำเลว/ค่อนข้างเลว เนื้อดินค่อนข้างเป็นทราย	296,186	0.46	-	-	1,711,503	1.62	-	-	2,007,689	0.63
2.5	ดินเค็มบกมีการระบายน้ำเลว/ค่อนข้างเลว เนื้อดินเป็นดินเหนียว	157,840	0.24	-	-	299,286	0.28	-	-	457,126	0.14
2.6	ดินเค็มชายทะเลที่มีการยกร่อง	135,247	0.21	-	-	-	-	-	-	135,247	0.04
3	**ดินเปรี้ยว**	3,285,448	5.06	-	-	-	-	885,539	2.00	4,170,987	1.3
3.1	ดินเหนียวมีกำมะถันมากเมื่อแห้งเป็นกรดจัด	5,830	0.01	-	-	-	-	396,285	0.90	402,115	0.13
3.2	ดินเปรี้ยวจัดมีจาโรไซต์ตื้นกว่า 50 ซม.	511,259	0.79	-	-	-	-	389,802	0.88	901,061	0.28
3.3	ดินเปรี้ยวจัดมีจาโรไซต์ลึก 50-100 ซม.	2,768,359	4.26	-	-	-	-	99,452	0.22	2,867,811	0.89
4	**ดินค่อนข้างเป็นทราย**	4,653,408	7.17	1,542,928	1.46	30,846,490	29.23	2,558,542	5.79	39,601,368	12.35
4.1	ดินค่อนข้างเป็นทรายที่มีการระบายน้ำเลว	38,640	0.06	271,823	0.26	7,224ล636	6.85	98,148	0.22	7,633,247	2.38
4.2	ดินค่อนข้างเป็นทรายที่มีการระบายน้ำเลวและมีชั้นดานแข็ง	181,828	0.28	166,044	0.16	31,725	0.03	-	-	379,597	0.12

ตารางที่ 1 (ต่อ)

การจำแนกศักยภาพของดินสำหรับการเกษตร		ภาคกลาง		ภาคเหนือ		ตะวันออกเฉียงเหนือ		ภาคใต้		รวมทั้งประเทศ	
		ไร่	% ภาค	ไร่	% ภาค	ไร่	% ภาค	ไร่	% ภาค	ไร่	% ประเทศ
4.3	ดินค่อนข้างเป็นทรายที่มีการระบายน้ำดี	4,432,940	6.83	1,105,061	1.04	23,590,129	22.35	2,460,394	5.57	31,588,524	9.85
5	**ดินทรายจัด**	2,296,234	3.54	862,956	0.82	2,599,430	2.46	1,214,802	2.75	6,973,422	2.17
5.1	ดินทรายจัดที่มีการระบายน้ำเลว	510,332	0.79	68,843	0.07	1,904,895	1.80	62,906	0.14	2,546,976	0.79
5.2	ดินทรายจัดที่มีการระบายน้ำดี	1,736,584	2.67	794,113	0.75	694,078	0.66	764,118	1.73	3,988,893	1.24
5.3	ดินทรายจัดที่มีชั้นดานอินทรีย์	49,318	0.08	-	-	457	-	387,778	0.88	437,553	0.14
6	**ดินตื้น**	9,241,716	14.23	13,085,943	12.34	15,530,931	14.72	3,113,582	7.04	40,972,172	12.78
6.1	ดินตื้นที่มีการระบายน้ำเลว	659,893	1.02	436,591	0.41	3,457,333	3.28	221,753	0.50	4,775,570	1.49
6.2	ดินตื้นที่เป็นลูกรังมีการระบายน้ำดี	3,321,699	5.11	2,283,259	2.15	6,558,808	6.21	1,836,450	4.15	14,000,216	4.37
6.3	ดินตื้นปนหินมีการระบายน้ำดี	3,723,655	5.73	9,717,199	9.17	5,392,536	5.11	1,050,010	2.38	19,883,400	6.2
6.4	ดินปนปูนมาร์ล	1,536,469	2.37	648,894	0.61	122,254	0.12	5,369	0.01	2,312,986	0.72
7	**พื้นที่ลาดชันเชิงซ้อน**	16,295,840	25.09	55,898,726	52.72	8,541,667	8.09	15,400,282	34.85	96,136,515	29.98
	ดินศักยภาพปานกลางถึงสูง	25,657,020	39.51	33,317,253	31.42	42,412,897	40.19	18,365,156	41.55	119,752,326	37.34
8	**ดินเหนียวจัดและแตกระแหง**	2,360,385	3.64	1,167,522	1.10	1,149,969	1.09	5,281	0.01	4,683,157	1.46
8.1	ดินเหนียวจัดและแตกระแหงที่มีการระบายน้ำเลว	1,434,322	2.21	443,982	0.42	858,136	0.81	-	-	2,736,440	0.85
8.2	ดินเหนียวจัดและแตกระแหงที่มีการระบายน้ำดี	926,063	1.43	723,540	0.68	291,833	0.28	5,281	0.01	1,946,717	0.61
9	**ดินเหนียวและดินร่วน**	23,296,635	35.87	32,149,731	30.32	41,262,928	39.10	18,359,875	41.54	115,069,169	35.88
9.1	ดินเหนียวและดินร่วนที่มีการระบายน้ำเลว	13,397,361	20.63	16,816,640	15.86	23,047,285	21.84	6,523,640	14.76	59,784,926	18.64
9.2	ดินเหนียวและดินร่วนที่มีการระบายน้ำดี	9,899,274	15.24	15,333,091	14.46	18,215,643	17.26	11,836,235	26.78	55,277,529	17.24

ตารางที่ 1 (ต่อ)

การจำแนกศักยภาพของดินสำหรับการเกษตร		ภาคกลาง		ภาคเหนือ		ตะวันออกเฉียงเหนือ		ภาคใต้		รวมทั้งประเทศ	
		ไร่	% ภาค	ไร่	% ภาค	ไร่	% ภาค	ไร่	% ภาค	ไร่	% ประเทศ
พื้นที่อื่น ๆ		2,491,157	3.83	1,319,874	1.24	3,591,759	3.41	855,405	1.94	8,258,195	2.57
10	สถานที่ราชการและพื้นที่ชุมชน	598,901	0.92	106,828	0.10	133,966	0.13	44,910	0.10	884,605	0.28
11	พื้นที่อื่น ๆ ได้แก่ พื้นที่หินโผล่ ที่ดินร่องลึก ฯลฯ	238,953	0.37	680,633	0.64	1,688,084	1.60	373,592	0.85	2,981,262	0.93
12	ที่ลุ่มชื้นแฉะ	72,484	0.11	34,684	0.03	7,858	0.01	53,595	0.12	168,621	0.05
13	พื้นที่น้ำ	680,929	1.05	497,729	0.47	1,752,005	1.66	162,638	0.37	3,093,301	0.96
14	พื้นที่นากุ้งและบ่อปลา	899,890	1.38	-	-	9,846	0.01	220,670	0.50	1,130,406	0.35
รวมภาค/ประเทศ		64,938,252	100.0	106,027,680	100.0	105,533,963	100.0	44,196,992	100.0	320,696,887	100.0

หมายเหตุ : เนื้อที่คำนวณจากข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์ของแผนที่กลุ่มชุดดิน มาตรส่วน 1:50,000 หน่วยแผนที่ผสม ซึ่งใช้สัญลักษณ์ด้วยเครื่องหมาย “/” เช่น 5/7 หมายความว่า เป็นหน่วยงานผสมของกลุ่มชุดดินที่ 5 และ 7 คำนวณเนื้อที่ในสัดส่วน 60-40 เปอร์เซ็นต์ คือ กลุ่มชุดดินที่ 5 เนื้อที่ร้อยละ 60 และกลุ่มชุดดินที่ 40 เนื้อที่ร้อยละ 40 และได้ปรับแก้ไขเนื้อที่จังหวัดให้เป็นไปตามข้อมูลของกรมการปกครอง กระทรวงมหาดไทย พ.ศ.2542

ตารางที่ 2 เปรียบเทียบเนื้อที่ระหว่าง 1) ดินปัญหาปี 2532 (เก่า) กับ 2) ศักยภาพดินปี 2544 (ใหม่)

ที่มา 1) เนื้อที่ดินปัญหาปี 2532 ได้จากแผนที่ดินระดับภาค มาตราส่วน 1:500,000 กองสำรวจและจำแนกดิน และข้อมูลดินเค็มจากแผนที่การแพร่กระจายดินเค็มภาคตะวันออกเฉียงเหนือ กองสำรวจและจำแนกดิน คำนวณเนื้อที่โดยวิธีตัดชั่ง

2) เนื้อที่ศักยภาพดินปี 2544 ได้จากข้อมูลระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์แผนที่กลุ่มชุดดิน มาตราส่วน 1:50,000

ชนิดของดินปัญหา	ปีจัดทำ	ภาคกลาง+ตะวันออก		ภาคเหนือ		ตะวันออกเฉียงเหนือ		ภาคใต้		รวมทั้งประเทศ	
		ไร่	% ภาค	ไร่	% ภาค	ไร่	% ภาค	ไร่	% ภาค	ไร่	% ประเทศ
1. ดินอินทรีย์	2532	33,522	0.05	-	-	-	-	471,662	1.06	505,184	1.22
	2544	-	-	-	-	-	-	274,275	0.62	274,275	0.09
2. ผลรวมดินเค็ม	2532	1,646,225	2.54	-	-	17,802,613	16.79	2,269,936	5.14	21,718,774	6.76
	2544	1,017,429	1.57	-	-	2,010,789	1.91	1,529,409	3.46	4,557,627	1.42
2.1 ผลรวมดินเค็มชายทะเล	2532	1,341,631	1.12	-	-	-	-	2,269,936	-	3,611,567	1.12
	2544	563,403	0.87	-	-	6,714	0.01	1,529,409	3.46	2,099,526	0.65
- ดินเค็มทรายทะเลที่มีความเปรี้ยวแฝง	2532	615,145	0.95	-	-	-	-	2,269,936	5.14	2,885,081	0.90
	2544	234,164	0.36	-	-	-	-	1,462,783	3.31	1,696,947	0.53
- ดินเค็มชายทะเล	2532	726,486	1.12	-	-	-	-	-	-	726,486	0.23
	2544	193,992	0.30	-	-	-	-	66,626	0.15	260,618	0.08
- ดินเค็มชายทะเลยกร่อง	2532	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	2544	135,247	0.21	-	-	-	-	-	-	135,247	0.04
2.2 ผลรวมดินเค็มนอกพื้นที่ชายทะเล	2532	304,594	0.47	-	-	17,802,613	16.79	-	-	18,107,207	5.64
	2544	454,026	0.70	-	-	2,010,789	1.90	-	-	2,464,815	0.77

ตารางที่ 2 (ต่อ)

ชนิดของดินปัญหา	ปีจัดทำ	ภาคกลาง+ตะวันออก		ภาคเหนือ		ตะวันออกเฉียงเหนือ		ภาคใต้		รวมทั้งประเทศ	
		ไร่	% ภาค	ไร่	% ภาค	ไร่	% ภาค	ไร่	% ภาค	ไร่	% ประเทศ
- เค็มมาก	2532	304,594	0.70	-	-	1,466,629	1.39	-	-	1,771,223	0.55
- เค็มปานกลาง	2532	-	-	-	-	3,690,249	3.48	-	-	5,461,472	1.70
- เค็มน้อย	2532	-	-	-	-	12,645,735	11.92	-	-	18,107,207	5.65
3. พื้นที่นาเกลือและนากุ้ง	2532	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	2544	899,890	1.38	-	-	9,846	0.01	220,670	0.50	1,130,406	0.35
4. ผลรวมดินเปรี้ยว	2532	5,203,865	8.01	-	-	-	-	122,921	0.28	5,326,786	1.66
	2544	3,285,448	5.06	-	-	-	-	885,539	2.01	4,170,987	1.3
5. ดินค่อนข้างเป็นทราย	2532	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	2544	4,653,408	7.17	1,542,928	1.46	30,846,490	29.23	2,558,542	5.79	39,601,368	12.35
6. ดินทรายจัด	2532	1,695,759	2.61	579,956	0.54	4,095,841	3.88	763,939	1.72	7,127,085	2.22
	2544	2,296,234	3.54	862,956	0.82	2,599,430	2.46	1,214,802	2.75	6,973,422	2.17
6.1 ที่ไม่มีชั้นดานอินทรีย์	2532	1,643,145	2.53	571,956	0.54	4,095,841	3.88	302,575	0.68	6,613,157	2.06
	2544	2,246,916	3.46	862,956	0.82	2,598,973	2.46	827,024	1.87	6,535,869	2.03
6.2 ที่มีชั้นดานอินทรีย์	2532	52,614	0.08	-	-	-	-	461,364	1.04	513,928	0.16
	2544	49,318	0.08	-	-	457	0.00	387,778	0.88	437,553	0.14
7. ดินตื้น	2532	9,150,840	14.09	19,899,314	18.77	17,882,140	16.95	4,358,849	9.87	51,291,143	15.99
	2544	9,241,716	14.23	13,085,943	12.34	15,530,931	14.72	3,113,582	7.04	40,972,172	12.78

ตารางที่ 2 (ต่อ)

ชนิดของดินปัญหา	ปีจัดทำ	ภาคกลาง+ตะวันออก		ภาคเหนือ		ตะวันออกเฉียงเหนือ		ภาคใต้		รวมทั้งประเทศ	
		ไร่	% ภาค	ไร่	% ภาค	ไร่	% ภาค	ไร่	% ภาค	ไร่	% ประเทศ
7.1 ดินตื้นปนลูกรังปนกรวด	2532	5,103,478	7.86	9,257,695	8.73	14,700,882	13.93	2,734,150	6.19	31,796,205	9.91
	2544	3,321,699	5.11	2,283,259	2.15	6,558,808	6.21	1,836,450	4.15	14,000,216	4.37
7.2 ดินตื้นปนเศษหิน	2532	2,945,811	4.54	9,899,486	9.34	2,857,600	2.71	1,624,699	3.68	17,327,596	5.40
	2544	3,723,655	5.73	9,717,199	9.17	5,392,536	5.11	1,050,010	2.38	19,883,400	6.20
7.3 ดินตื้นปนปูนมาร์ล	2532	1,101,551	1.70	742,133	0.70	323,658	0.31	-	-	2,167,342	0.68
	2544	1,536,469	2.37	648,894	0.61	122,254	0.12	5,369	0.01	2,312,986	0.72
7.4 ดินตื้นที่มีการระบายน้ำเลว	2532	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	2544	659,893	1.02	436,591	0.41	3,457,333	3.28	221,753	0.50	4,775,570	1.49

หมายเหตุ : ศักยภาพดินปี 2544 จำแนกพื้นที่หินโผล่ (rock land) ไว้เป็นพื้นที่อื่น ๆ ไม่รวมอยู่ในพื้นที่ดินตื้น

8. พื้นที่ลาดชันเชิงซ้อน	2532	15,460,118	23.81	54,021,744	50.96	12,092,402	11.46	14,583,941	33.0	96,158,205	29.98
	2544	16,295,840	25.09	55,898,726	52.72	8,541,667	8.09	15,400,282	34.85	96,136,515	29.98
ผลรวมดินปัญหาทั้งหมด	2532	33,190,329	51.11	74,493,014	70.27	51,872,996	49.08	22,571,248	51.07	182,127,177	56.77
ผลรวมดินศักยภาพต่ำ	2544	36,790,075	56.66	71,390,553	67.34	59,536,021	56.41	24,976,431	56.51	192,693,080	60.09
รวมภาค/ประเทศ	2532	64,938,252	100	106,027,680	100	105,533,963	100	44,196,992	100	320,696,887	100
	2544	64,938,252	100	106,027,680	100	105,533,963	100	44,196,992	100	320,696,887	100

ที่มา : กองสำรวจ และจำแนกดิน

ตารางที่ 3 กลุ่มชุดดิน และชื่อชุดดิน และการจำแนกศักยภาพของดินสำหรับการเกษตร (วิชัย และคณะ, 2544)

ศักยภาพของดินสำหรับการเกษตร	กลุ่มชุดดิน	ชื่อชุดดิน
ดินศักยภาพต่ำ		
1. **ดินอินทรีย์**	57 58	กาบแดง นราธิวาส
2. **ดินเค็ม**		
2.1 ดินเค็มเลนชายทะเลที่ไม่มีกรดกำมะถัน	12	ท่าจีน
2.2 ดินเค็มเลนชายทะเลที่มีกรดกำมะถันมาก	13	บางปะกง ตะกั่วทุ่ง
2.3 ดินเค็มและเปรี้ยวจัด พบจาโรไซต์ภายในความลึก 100 ซม.	9	ชะอำ
2.4 ดินเค็มบกมีการระบายน้ำเลว/ค่อนข้างเลว เนื้อดินค่อนข้างเป็นทราย	15x	แม่สาย น่าน หล่มสัก แม่ทะ เฉลียงลับ ลับแล
	18sa	ชลบุรี เขาย้อย โคกสำโรง
	20 20sa	กุลาร้องไห้ หนองแก อุดร ร้อยเอ็ดที่มีคราบเกลือ
	22sa	น้ำกระจาย สีทน สันทราย ชัยภูมิ
2.5 ดินเค็มบกมีการระบายน้ำเลว/ค่อนข้างเลว เนื้อดินเป็นดินเหนียว	1sa	บางเลน วัฒนา บ้านโภชน์ บุรีรัมย์ ทำนา
	2sa	อยุธยา บางเขน บางน้ำเปรี้ยว ท่าขวาง ชุมแสง ศรีสงคราม บางปะอิน มหาโพธิ
	3sa 3x	สมุทรปราการ บางกอก ฉะเชิงเทรา พิมาย บางแพ สิงห์บุรี
	4sa	ชัยนาท ราชบุรี ท่าพล สระบุรี บางมูลนาก
	6x	บางนรา มโนรมย์ เชียงราย นครพนม ปากท่อ สุไหง-โกลก ท่าศาลา แกลง คลองขุด สตูล วังตง
	7sa	นครปฐม ผักกาด อุตรดิตถ์ ท่าตูม เดิมบาง สุโขทัย พิจิตร
2.6 ดินเค็มชายทะเลที่มีการยกร่อง	8x 8mx 8sx 8vsx	ธนบุรี สมุทรสงคราม ดำเนินสะดวก

ตารางที่ 3 (ต่อ)

ศักยภาพของดินสำหรับการเกษตร	กลุ่มชุดดิน	ชื่อชุดดิน
3. **ดินเปรี้ยว**		
3.1 ดินเหนียว มีกำมะถันมากเมื่อแห้งเป็นกรดจัด	14 14x	ระแงะ ต้นไทร
3.2 ดินเปรี้ยวจัดมีจาโรไซต์ ตื้นกว่า 50 ซม.	10	มูโนะ เชียรใหญ่
3.3 ดินเปรี้ยวจัดมีจาโรไซต์ ลึก 50-100 ซม.	11 11x	รังสิต เสนา ธัญบุรี ดอนเมือง
4. **ดินค่อนข้างเป็นทราย**		
4.1 ดินค่อนข้างเป็นทราย ที่มีการระบายน้ำเลว	22	น้ำกระจาย สีทน สันทราย ชัยภูมิ
4.2 ดินค่อนข้างเป็นทราย ที่มีการระบายน้ำเลว และมีชั้นดานแข็ง	19	วิเชียรบุรี มะขาม
4.3 ดินค่อนข้างเป็นทราย ที่มีการระบายน้ำดี	37	นาคู บ่อไทย ทับเสลา
	39	คอหงส์ นาทวี สะเดา ทุ่งหว้า
	40	สันป่าตอง ชุมพวง เขาพลอง หุบ กระพง ยางตลาด
	41	กำบง
5. ดินทรายจัด		
5.1 เนื้อดินทรายจัด ที่มีการระบายน้ำเลว	23	ทรายขาว วังเปรียง บางละมุง
	24	อุบล บ้านบึง ท่าอุเทน
5.2 เนื้อดินทรายจัด ที่มีการระบายน้ำดี	43	บาเจาะ หัวหิน หลังสวน ไม้ขาว พัทยา ระยอง สัตหีบ ดงตะเคียน
	44	น้ำพอง จันทึก
5.3 เนื้อดินทรายจัด ที่มีชั้นดานอินทรีย์	42	บ้านทอน

ตารางที่ 3 (ต่อ)

ศักยภาพของดินสำหรับการเกษตร	กลุ่มชุดดิน	ชื่อชุดดิน
6. **ดินตื้น**		
6.1 ดินตื้นมีการระบายน้ำเลว	25	อ้น เพ็ญ กันตัง พะยอมงาม ทุ่งค่าย ม่วงค่อม สะท้อน ย่านตาขาว
6.2 ดินตื้นที่เป็นดินลูกรังมีการระบายน้ำดี	45	ชุมพร หาดใหญ่ คลองชาก เขาขาด ท่าฉาง หนองคล้า ยะลา
	46	เชียงคาน กบินทร์บุรี สุรินทร์ โป่งตอง
	49	โพนพิสัย บรบือ สกลนคร
6.3 ดินตื้นปนหินมีการระบายน้ำดี	47	ลี้ มวกเหล็ก โคกปรือ นครสวรรค์ หินซ้อน ท่าลี้ สบปราบ โป่งน้ำร้อน ไพสาลี งาว
	48	ท่ายาง แม่ริม พะเยา น้ำชุน นาเฉลียง
	51	ห้วยยอด ระยอง ยี่งอ
	61	ที่ลาดชันเชิงเขา
6.4 ดินตื้นปนปูนมาร์ล	52	ตาคลี บึงชะนัง
7. **พื้นที่ลาดชันเชิงซ้อน**	62	ที่ลาดชันเชิงซ้อน

ดินมีศักยภาพปานกลางถึงสูง

8. **ดินเหนียวจัด และแตกระแหง**		
8.1 ดินเหนียวจัด และแตกระแหงมีการระบายน้ำเลว	1	บางเลน วัฒนา บ้านโภชน์ บุรีรัมย์ทำนา
8.2 ดินเหนียวจัด และแตกระแหงมีการระบายน้ำดี	28	ชัยบาดาล ลพบุรี ดงลาน บุรีรัมย์ วังชมพู น้ำเลน

ตารางที่ 3 (ต่อ)

ศักยภาพของดินสำหรับการเกษตร	กลุ่มชุดดิน	ชื่อชุดดิน
9. **ดินเหนียว และดินร่วน**		
9.1 ดินเหนียว และดินร่วนที่มีการระบายน้ำเลว	2	อยุธยา บางเขน บางน้ำเปรี้ยว ท่าขวาง ชุมแสง ศรีสงคราม บางปะอิน มหาโพธิ์
	3	สมุทรปราการ บางกอก ฉะเชิงเทรา พิมาย บางแพ สิงห์บุรี
	4	ชัยนาท ราชบุรี ท่าพล สระบุรี บางมูลนาก
	5	หางดง พาน ละงู
	6	บางนรา มโนรมย์ เชียงราย นครพนม ปากท่อ สุไหง-โกลก ท่าศาลา แกลง คลองขุด สตูล วังตง
	7	นครปฐม ผักกาด อุตรดิตถ์ ท่าตูม เดิมบาง สุโขทัย พิจิตร
	15	แม่สาย น่าน หล่มสัก แม่ทะ เฉลียงลับ ลับแล
	16	หินกอง ศรีเทพ ลำปาง พานทอง เกาะใหญ่
	17	หล่มเก่า ร้อยเอ็ด เรณู สายบุรี สุไหงปาดี โคกเคียน วิสัย สงขลา บุณฑริก
	18	ชลบุรี เขาย้อย โคกสำโรง
	21	สรรพยา เพชรบุรี
	59	ตะกอนลำน้ำที่มีการระบายน้ำเลว

ตารางที่ 3 (ต่อ)

ศักยภาพของดินสำหรับการเกษตร	กลุ่มชุดดิน	ชื่อชุดดิน
9.2 ดินเหนียว และดินร่วนที่มีการระบายน้ำดี	8	ธนบุรี สมุทรสงคราม ดำเนินสะดวก
	26	พังงา ภูเก็ต โคกกลอย ท้ายเหมือง ห้วยโป่ง อ่าวลึก ปะทิว กระบี่ ลำภูรา ปากจั่น
	27	หนองบอน ท่าใหม่
	29	บ้านจ้อง เชียงของ หนองมด แม่แตง ปากช่อง ห้างฉัตร เขาใหญ่ โชคชัย สูงเนิน
	30	ดอยปุย เชียงแสน
	31	เลย วังไฮ
	32	รือเสาะ ลำแก่น ตาขุน
	33	ดงยางเอน กำแพงแสน กำแพงเพชร ธาตุพนม ตะพานหิน น้ำดุก ลำสนธิ
	34	ฉลอง คลองท่อม คลองนกกระทุง ละหาน ท่าแซะ ฝั่งแดง ควนกาหลง นาท่าม
	35	ดอนไร่ มาบบอน โคราช สะตึก วาริน ยโสธร ด่านซ้าย
	36	ศรีราชา สีคิ้ว เพชรบูรณ์ ปราณบุรี
	38	เชียงใหม่ ท่าม่วง ชุมพลบุรี ป่าสัก ไทรงาม ดอนเจดีย์
	50	สวี พะโต๊ะ
	53	ตราด ตรัง ปาดังเบซาร์ นาทอน โอลำเจียก คลองเต็ง
	54	สมอทอด ลำนารายณ์ ลำพญากลาง
	55	วังสะพุง จตุรัส
	56	ลาดหญ้า โพนงาม ภูสะนา
	60	ตะกอนลำน้ำที่มีการระบายน้ำดี

ตารางที่ 3 (ต่อ)

ศักยภาพของดินสำหรับการเกษตร	กลุ่มชุดดิน	ชื่อชุดดิน
พื้นที่อื่นๆ (ที่ไม่มีศักยภาพทางการเกษตรแล้ว)		
10. สถานที่ราชการ และพื้นที่ชุมชน	-	-
11. พื้นที่อื่นๆ ได้แก่ ที่ดินหินโผล่ ที่ดินร่องลึก ที่ดินเหมืองแร่ร้าง เป็นต้น	-	-
12. ที่ลุ่มชื้นแฉะ	-	-
13. พื้นที่แหล่งน้ำ	-	-
14. พื้นที่นากุ้ง	-	-

ที่มา : กองสำรวจ และจำแนกดิน

กรมพัฒนาที่ดิน (2549) ได้จัดทำแผนที่ดินที่มีปัญหาในการใช้ประโยชน์ทางการเกษตรขึ้นใหม่ โดยใช้ฐานข้อมูลกลุ่มชุดดินที่ได้ปรับปรุงครั้งล่าสุดในปี 2547 ทั้งนี้เพื่ออำนวยประโยชน์ในการศึกษาลักษณะและขอบเขตการแพร่กระจายของดินปัญหาชนิดต่าง ๆ และยังสามารถใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการกำหนดนโยบายการพัฒนาที่ดิน แบ่งดินที่มีปัญหาทางการเกษตรออกเป็น 7 ชนิด ได้แก่ 1.ดินเค็ม 2.ดินทราย 3.ดินตื้น 4.ดินเปรี้ยวจัด 5.ดินอินทรีย์ 6.ดินพื้นที่ลาดชั้นเชิงซ้อน 7.ดินที่มีปฏิกิริยาเป็นกรด และดินพื้นที่อื่นๆ นอกจากที่กล่าวมาแล้ว

ตารางที่ 4 ดินปัญหาของประเทศไทย (จำแนกตามลักษณะและสมบัติดินประจำกลุ่มชุดดิน)

ดินที่มีปัญหา	เนื้อที่ (ไร่)
1.ดินเค็ม	
ดินเค็มที่พบชั้นดานเกลือ	1,851,020*
ดินเค็มชายทะเล	2,660,983
รวม	**4,512,003**
2.ดินทราย	
ดินทรายในพื้นที่ลุ่ม	3,021,092
ดินทรายในพื้นที่ดอนที่ไม่มีชั้นดานอินทรีย์	9,162,955
ดินทรายที่มีชั้นดานอินทรีย์	585,786
รวม	**12,769,833**
3.ดินตื้น	
ดินตื้นในพื้นที่ลุ่มถึงลูกรังหรือก้อนกรวด	6,486,011
ดินตื้นในพื้นที่ดอนถึงลูกรัง ก้อนกรวดหรือเศษหิน	26,065,343
ดินตื้นในพื้นที่ดอนถึงชั้นมาร์ล	1,888,497
ดินตื้นในพื้นที่ดอนถึงชั้นหินพื้น	8,925,769
รวม	**43,365,620**
4.ดินเปรี้ยวจัด	
ดินเปรี้ยวจัดที่พบชั้นดินกรดกำมะถันในระดับตื้น	870,493
ดินเปรี้ยวจัดที่พบชั้นดินกรดกำมะถันในระดับลึกปานกลาง	2,211,060
ดินเปรี้ยวจัดที่พบชั้นดินกรดกำมะถันในระดับลึก	2,428,591
รวม	**5,510,144**
5.ดินอินทรีย์	265,348
6.พื้นที่ลาดชันเชิงซ้อน	96,006,984
7.ดินที่มีปฏิกิริยาเป็นกรด	98,432,491*
8.พื้นที่อื่นๆ	59,834,464
รวมพื้นที่ทั้งประเทศ	**320,696,887**

* พื้นที่ดินปัญหาตามลักษณะประจำกลุ่มชุดดิน ไม่รวมพื้นที่ที่มีปัญหาอื่นซ้อนทับอยู่

ที่มา กรมพัฒนาที่ดิน (2549)

2.2 ผลกระทบของความเสื่อมโทรมของที่ดินต่อผลผลิตพืช

ผลการศึกษาวิจัยขององค์การอาหารและเกษตรแห่งสหประชาชาติ (Food and Agriculture Organization – FAO) และ โครงการสิ่งแวดล้อมแห่งสหประชาชาติ (United Nations Environmental Program – UNEP) พบว่า พื้นที่ดินของโลกราว ๆ 32.5-45.5 ล้านไร่ มีศักยภาพการผลิตพืชลดลง อันสืบเนื่องมาจากความเสื่อมโทรมของดิน และถ้าอัตราความเสื่อมโทรมของดินยังคงเป็นอยู่อย่างที่ผ่านมาโดยไม่มีการป้องกัน แก้ไข ในช่วง พ.ศ. 2543 พื้นที่ดินที่เป็นแหล่งผลิตพืชพรรณของโลกหนึ่งในสามส่วนจะถูกทำลายไปอย่างสิ้นเชิง United Nation, UN (2521) การเสื่อมโทรมของดินดังกล่าวมีสาเหตุมาจากปัญหาการชะล้างพังทลายของดินในหลาย ๆ รูปแบบ นอกจากนี้องค์การ FAO ยังทำนายต่อไปด้วยว่า ในช่วง พ.ศ. 2523 ถึง พ.ศ. 2543 พื้นที่ดินที่เป็นแหล่งผลิตพืชของประเทศเขตร้อนชื้นที่กำลังพัฒนาอัตราการให้ผลผลิตต่อหน่วยพื้นที่จะลดลง กล่าวคือผลผลิต ที่เคยได้จากการปลูกพืช 2.4 ไร่ จะลดลงเหลือเท่ากับผลผลิตที่ได้จากการปลูกเพียง 1.63ไร่เท่านั้นหรือลดลง 32 เปอร์เซ็นต์ และผลผลิตรวมจะลดลงถึง 19 เปอร์เซ็นต์ FAO/UNEP (2526) อ้างโดยพิพัฒน์ (2549)

Huat (1974) อ้างโดย Swaify et al. (1983) กล่าวถึง ผลการศึกษาวิจัยเรื่องอิทธิพลของหน้าดินที่มีต่อผลผลิตข้าวโพด ที่ดำเนินการวิจัย โดย Murray et al. (1939) ในรัฐไอโอวา (ในปี 1936) เมื่อหน้าดินถูกน้ำชะล้างหายไป 30 เซนติเมตร มีผลทำให้ผลผลิตข้าวโพดลดลงจาก 2,963 กิโลกรัมต่อไร่ เหลือเพียง 1,733 กิโลกรัมต่อไร่ ผลผลิตลดลงเท่ากับ 41.51 เปอร์เซ็นต์ ส่วนผลผลิตข้าวโอ๊ค ผลผลิตเมื่อหน้าดินหนาตั้งแต่ 30 เซนติเมตรขึ้นไป ผลผลิตเท่ากับ 2,044 กิโลกรัมต่อไร่ แต่ในดินที่หน้าดินเหลือเพียง 7.5 -10 เซนติเมตร ผลผลิตได้เพียง 265 กิโลกรัมต่อไร่ ผลผลิตลดลงเท่ากับ 18.7 เปอร์เซ็นต์ ดังตารางที่ 5 (El-Swaify, 1983)

ตารางที่ 5 ความสัมพันธ์ระหว่างความหนาของหน้าดินกับผลผลิตข้าวโพดและข้าวโอ๊ค

ความลึกของหน้าดิน (เซนติเมตร)	ผลผลิต (กิโลกรัมต่อไร่)		
	ข้าวโพด		ข้าวโอ๊ค
	2479	2480	2480
0-5	277.28	420.32	- -
7.5-10	250.04	617.12	265.76
12.5-15	348.80	688.80	311.84
17.5-20	438.24	733.44	357.76
23-25	447.20	787.04	368.00
28-30	447.20	733.44	357.76
> 30	474.08	787.04	327.04

ที่มา : El-Swaify (1983)

พิพัฒน์ และคณะ (2529) รายงานผลการศึกษา ความสัมพันธ์ระหว่างความลึกของหน้าดินที่สูญหายไปกับผลผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในดินชุดแม่ริม ที่สถานีพัฒนาที่ดินจังหวัดเพชรบูรณ์ พบว่า ความหนาของหน้าดินที่หายไปมีความสัมพันธ์กับผลผลิตข้าวโพดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกล่าวคือ เมื่อหน้าดินครบถ้วนตามปกติผลผลิตเท่ากับ 686 กิโลกรัมต่อไร่ แต่ถ้าหน้าดินหายไป 10 เซนติเมตร ผลผลิตข้าวโพดเท่ากับ 367 กิโลกรัมต่อไร่ ผลผลิตลดลง 46.39 เปอร์เซ็นต์ และเมื่อหน้าดินหายไป 20 เซนติเมตร ผลผลิตเท่ากับ 309 กิโลกรัมต่อไร่ เท่ากับลดลง 54.93 เปอร์เซ็นต์

ประเทศไทย จากการศึกษาของคณะผู้ดำเนินการวิจัยโครงการสอบถามเกษตรกร และผู้เชี่ยวชาญ และนักวิชาการของกรมพัฒนาที่ดินทั้งในอดีต และปัจจุบันหลายท่าน (Dephi Research) พบว่า **พื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือเมื่อ** 50-70 ปีก่อนหน้านี้เคยเป็นป่าดงดิบเดิม เรียกว่า ดงพญาไฟ แต่ถูกเปลี่ยนชื่อให้ดูดีว่าเป็นดงพญาเย็น เป็นป่าต้นน้ำ ลำธารของแม่น้ำสำคัญ ๆ หลายสาย อาทิ แม่น้ำมูล แม่น้ำชี และอื่น ๆ เมื่อป่าไม้ถูกโคนทำลายหรือถูกบุกรุก นำพื้นที่มาเพาะปลูกพืชไร่ อาทิ ข้าวโพด มันสำปะหลัง ในปีแรก ๆ ดินมีความอุดมสมบูรณ์มาก เกษตรกรในพื้นที่เหล่านี้เล่าให้ฟังว่าสามารถเพาะปลูกข้าวโพดได้ผลผลิตสูง เนื้อที่แค่ 1-2 ไร่ ได้ผลผลิตเกือบพันกิโลกรัม ในขณะที่มันสำปะหลังผลผลิตไม่ต่ำกว่า 8 ตันต่อไร่ โดยไม่ต้องมีการใส่ปุ๋ยแต่อย่างใดทั้งสิ้น แต่จากการใช้ที่ดินอย่างไม่ระมัดระวัง ขาดการอนุรักษ์ดินและน้ำ จนทำให้ที่ดินเหล่านี้เกิดความเสื่อมโทรมลงไปอย่างรวดเร็ว กลายเป็นพื้นที่ที่มีปัญหาทางการเกษตร อาทิ กลายเป็นพื้นที่ดินทรายจัดหรือพื้นที่ดินเค็ม ดินตื้นดินกรวด ดินลูกรัง หินโพล่ ศิลาแลง เป็นต้น หรือกล่าวได้ว่ากลายเป็นพื้นที่ที่มีศักยภาพทางการเกษตรต่ำลงเรื่อย ๆ จนหลายแห่งไม่สามารถเพาะปลูกพืชได้อย่างคุ้มค่าต่อการลงทุนอีกแล้ว ตัวอย่างเช่น กลายเป็นพื้นที่มีเกลือสะสมอยู่ในดินปริมาณมาก ผลผลิตต่ำมาก กล่าวคือ ข้าวผลผลิตได้เพียง 5-20 ถังต่อไร่ จนถึงไม่ได้ผลผลิตก็มี รวมทั้งพื้นที่ดอนที่ใช้ปลูกข้าวโพด และมันสำปะหลังก็เช่นกัน บางพื้นที่ใช้เพาะปลูกพืชไม่ได้อีกเลย เนื่องจากกลายเป็นพื้นที่ดินตื้นที่มีหิน กรวด ลูกรังอยู่เป็นจำนวนมาก **สำหรับภาคกลาง**หลายพื้นที่มีสภาพเป็นดินกรด หรือดินเปรี้ยวเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ ผลผลิตข้าวที่เคยได้ปกติก่อนเกิดดินเปรี้ยวเท่ากับ 50 ถังต่อไร่ ลดลงเหลือเพียง 4-5 ถังต่อไร่ เท่านั้นก็มี **ในทำนองเดียวกันที่ภาคตะวันออก**จากการสอบถามแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับเกษตรกรชื่อนายอำนวย หวังแววกลางและคณะ ซึ่งอยู่ ตำบลหนองหว้า อำเภอเขาฉกรรจ์ จังหวัดสระแก้ว เมื่อปี 2551 ซึ่งกำลังทำการเพาะปลูกข้าวโพดในพื้นที่ของตนเองซึ่งปัจจุบันพื้นที่ดังกล่าว ดินมีลักษณะเป็นดินตื้นมีหินและลูกรังเป็นจำนวนมาก ผลผลิตข้าวโพดในปีที่ฝนดีจะให้ผลผลิตเพียงแค่ 300-500 กิโลกรัมต่อไร่เท่านั้น แม้จะใช้พันธุ์ลูกผสมที่ให้ผลผลิตสูง และต้องใส่ปุ๋ยเคมีจำนวนมากก็ตาม ในพื้นที่เดียวกันนี้ เมื่อ 30 ปีก่อน เป็นพื้นที่ป่าไม้และไม้ถูกตัดแล้วนำพื้นที่มาทำไร่ข้าวโพด ดินจะมีลักษณะเป็นก้อนกลม ๆ ที่มีสีดำคล้ายดินขลุยไผ่มีอินทรียวัตถุมาก ปลูกข้าวโพดแม้จะเป็นพันธุ์ที่ไม่ดีเท่าปัจจุบันแต่เพาะปลูกเพียงแค่ 1-2 ไร่ ผลผลิตก็ได้เกือบพันกิโลกรัม โดยไม่ต้องใส่ปุ๋ยใด ๆ ทั้งสิ้น เพียงแค่ระยะเวลา 20 ปีเท่านั้น ที่ดินเสื่อมโทรมจนหมด

ผลผลิตต่ำมากจนไม่คุ้มค่าต่อการลงทุน บางแห่งใช้เพาะปลูกไม่ได้แล้ว สาเหตุสำคัญ คือหน้าดิน และปุ๋ยต่าง ๆ ถูกน้ำชะล้าง และใช้ไปเกือบหมด เหลือแต่ลูกรัง กรวด ทราย บางแห่งมีหินโผล่

นอกจากนี้ยังพบว่าพื้นที่ในภาคเหนือ ซึ่งเดิมเป็นป่าไม้ที่กว้างใหญ่ไพศาล ตั้งแต่จังหวัดอุทัยธานี นครสวรรค์ เรื่อยไปถึงเหนือสุดคือเชียงใหม่ เชียงราย นายจำเนียร ทับเจริญ หมอดินอาสาของกรมพัฒนาที่ดิน และเกษตรกรเกือบทั้งหมดที่อำเภอเขาชนกัน จังหวัดนครสวรรค์ เล่าให้ฟังว่า เมื่อป่าถูกบุกรุกทำลายแล้วนำพื้นที่ที่มีความลาดเทมาใช้เพาะปลูกพืชไร่ อาทิ ข้าวโพด มันสำปะหลัง อ้อย ระยะแรกข้าวโพดผลผลิตได้ถึงพัน กว่ากิโลกรัม, มันสำปะหลัง 8 ตันต่อไร่ และอ้อยเกือบ 20 ตันต่อไร่ ตามลำดับคล้าย ๆ กับที่เกษตรกรในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคตะวันออก ให้ข้อมูลตามที่กล่าวมาแล้ว ปัจจุบันพื้นที่ส่วนใหญ่ที่มีความลาดเอียงกลายเป็นพื้นที่ดินทรายถึงทรายจัด บางพื้นที่เป็นพื้นที่ดินตื้น หินโผล่ หรือเต็มไปด้วยเศษหิน กรวดปนทรายหรือลูกรัง ที่มีปัญหาต่อการเพาะปลูกจนทำให้ผลผลิตที่ได้ต่ำมาก แม้จะใส่ปุ๋ยเกือบทุกชนิดตามที่ทางการแนะนำ แต่ก็ได้ผลผลิตไม่คุ้มค่าต่อการลงทุน กล่าวคือบางพื้นที่ข้าวโพดได้ต่ำกว่า 100 กิโลกรัมต่อไร่ก็มี ในขณะที่มันสำปะหลังได้ไม่ถึง 500 กิโลกรัมต่อไร่ อ้อยก็ทำนองเดียวกันได้ไม่ถึง 1 ตันต่อไร่ จนหลายแห่งราษฎรต้องปล่อยที่ดินทิ้งไว้ว่างเปล่า โดยไม่ทำการเพาะปลูกพืชใด ๆ เมื่อปล่อยพื้นที่ที่ไม่มีพืชปกคลุมอยู่ให้ว่างเปล่าก็ยิ่งเป็นตัวก่อมลภาวะต่อสิ่งแวดล้อมอย่างรุนแรงและกว้างขวางยิ่งๆ ขึ้นไปอีกเรื่อย ๆ นอกจากปัญหาความเสื่อมโทรมของที่ดินที่เกิดขึ้นดังกล่าวแล้ว ปัจจุบันยังพบดินที่มีปัญหาต่อการเพาะปลูกในรูปแบบของดินที่มีชั้นดานจากการไถพรวนเพิ่มจำนวนขึ้นเรื่อย ๆ ผลผลิตพืชที่ปลูกในพื้นที่เหล่านี้ต่ำมาก กล่าวคือ ข้าวโพดผลผลิตได้เพียง 400-500 กิโลกรัมต่อไร่ มันสำปะหลังได้เพียง 1,000-2,000 กิโลกรัมต่อไร่ อ้อยได้เพียงต่ำกว่า 10 ตันต่อไร่

นอกจากนี้ยังพบดินประเภทที่เกษตรกรส่วนใหญ่ หรือแม้แต่เจ้าหน้าที่ส่งเสริมหรือนักวิชาการเกษตรส่วนใหญ่เริ่มตะหนักหรือหนักใจ คือ เกิดปัญหาดินมีคุณสมบัติที่แข็งมากเมื่อแห้ง และจะเละมากจนไม่สามารถปั้นเป็นก้อนได้เมื่อเปียก พืชที่ปลูกในพื้นที่เหล่านี้ผลผลิตต่ำมาก ดินที่มีคุณสมบัติไม่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของพืชเหล่านี้ นักสำรวจดินชื่อดังของกรมพัฒนาที่ดินในอดีต ระบุสาเหตุว่ามาจากการที่ดินขาดอินทรียวัตถุหรือมีอินทรียวัตถุต่ำมาก จนดินขาดโครงสร้าง

ประมวลภาพ ผลของความเสื่อมโทรมของที่ดินที่มีต่อผลผลิตพืช (บางประการ)

1) **การที่เกลือแพร่กระจายเข้ามาในพื้นที่** ทำให้ผลผลิตข้าวลดลง ถ้ามีเกลือมาก ข้าวไม่สามารถเจริญเติบโตได้ตามปกติ ดังภาพ

ภาพที่ 2 คราบเกลือลอยหน้า ในนาข้าว บริเวณที่มีเกลือมากๆ ข้าวจะเจริญเติบโตไม่ได้

2) **การกลายสภาพเป็นพื้นที่ดินทรายจัด** การชะล้างพังทลายของดิน ทำให้อนุภาคดินทรายแป้งและดินเหนียวรวมทั้งอินทรียวัตถุถูกน้ำพัดพาหายไปจากพื้นที่ทุก ๆ ปี จนเหลือแต่ทรายที่ความอุดมสมบูรณ์ต่ำ ธาตุอาหารน้อย ดูดยึดความชื้นได้น้อย ทำให้ผลผลิตต่ำลงทุก ๆ ปี จนในที่สุดก็จะใช้เพาะปลูกไม่ได้อีกเลย ก็มีหลายพื้นที่

ภาพที่ 3 แสดงกระบวนการเสื่อมโทรมของพื้นที่ที่เนื้อดินกลายสภาพเป็นดินทรายมากขึ้นทุกที่ นับวันผลผลิตจะลดลงเรื่อยๆ ถ้าไม่ทำการป้องกัน แก้ไขเสียตั้งแต่วันนี้เป็นต้นไป ในที่สุดจะเหลือแต่พื้นที่ดินทรายใช้เพาะปลูกไม่ได้อีกเลย

ภาพนี้เป็น แปลงเพาะปลูกมันสำปะหลังของเกษตรกร พื้นที่อำเภอหนองบัว จังหวัดนครสวรรค์ ถ่ายเมื่อวันที่ 12 มิถุนายน 2553

3) **การกลายสภาพเป็นพื้นที่ดินตื้น ดินกรวดลูกรัง** สาเหตุมาจากการสูญเสียหน้าดินจากการชะล้างพังทลาย ทำให้พื้นที่เพาะปลูกจำนวนมาก กลายเป็นพื้นที่ดินกรด รวมทั้งการที่กลายเป็นพื้นที่ดินตื้นที่มีหน้าดินน้อย เต็มไปด้วยกรวด ทราย

ภาพที่ 4 ดินที่หน้าดินถูกชะล้างจนเหลือกรวด ทราย และหิน จากอดีตเมื่อประมาณ 25 ปีที่แล้ว เมื่อเปิดป่าใหม่ๆ เป็นดินที่มีความอุดมสมบูรณ์สูงมาก ภาพนี้เป็นแปลงเพาะปลูกของนายอำนวย หวังแววกลาง เกษตรกร พื้นที่ อำเภอเขาฉกรรจ์ จังหวัดสระแก้ว

ถ่ายเมื่อ 12 มิถุนายน 2553

4) **การเกิดร่องลึก** การสูญสียพื้นที่เพาะปลูกเนื่องจากการเกิดร่องลึกโดยทั่วไป

ภาพที่ 5 การเกิดร่องลึกจำนวนมากในพื้นที่ทำให้เสียพื้นที่เพาะปลูก การจะนำพื้นที่เหล่านี้มาใช้เพาะปลูก ต้องมีการปรับปรุงฟื้นฟู ที่ต้องลงทุนสูง เป็นภาพพื้นที่ จังหวัดเชียงใหม่

5) ตะกอนดินหรือหินกรวดทรายที่ถูกน้ำพัดพามาทับถมในพื้นที่ลุ่มที่เคยมีความอุดมสมบูรณ์สูงเป็นจำนวนมากทำให้เพาะปลูกไม่ได้ดีเหมือนเดิม

ภาพที่ 6 หลังภัยพิบัติ ตำบลน้ำก้อ อำเภอหล่มสัก จังหวัดเพชรบูรณ์ ปี 2544 พื้นที่ที่เคยใช้เป็นพื้นที่เพาะปลูกพืช ถูก หิน กรวด ดิน ทราย เศษไม้ ใบหญ้า กิ่งไม้ หรือท่อนไม้ลงมาทับถมจำนวนมากไม่สามารถใช้เพาะปลูกพืชได้ดีเหมือนเดิม แต่ถ้าตะกอนดินที่มาทับถมในปริมาณที่เหมาะสมกลับเป็นผลดีเพราะเป็นการเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ของดินที่ได้รับจากตะกอนดินที่มากับน้ำ

6) **สูญเสียพื้นที่เพาะปลูก** อันมีสาเหตุมาจากหน้าดินถูกน้ำป่าพัดพาไปเหลือแต่ก้อนหิน กรวด ทราย ที่ใช้เพาะปลูกไม่ได้อีกเลย

ภาพที่ 7 น้ำป่าไหลบ่าลงมาจากเทือกเขาจิกจ้องพื้นที่สองข้างลำห้วยแม่ก๊วนใช้เป็นพื้นที่เพาะปลูกที่อุดมสมบูรณ์แห่งหนึ่ง บริเวณบ้านน้ำฮู อำเภอปาย เมื่อวันที่ 13 ส.ค.48
ภาพโดย นายพัฒนา มณี ร้านอาหารหนูนา
อำเภอปาย จังหวัดแม่ฮ่องสอน

ภาพที่ 8 พื้นที่ริมลำห้วยที่อุดมสมบูรณ์ พื้นที่ใกล้เคียงกับภาพที่ 7 ถูกกระแสน้ำพัดเอาหน้าดินออกไปเหลือ แต่พื้นที่หินโผล่ ดินตื้น ใช้เพาะปลูกไม่ได้อีกเลย เป็นภาพหลังเกิดภัยพิบัติ ถ่ายเมื่อวันที่ 13 ส.ค. 48 โดยนายพิพัฒน์ ไทยกล้า

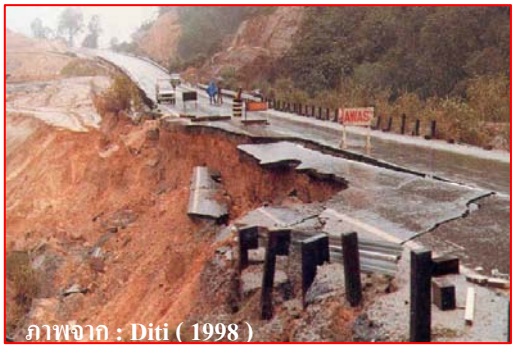
2.3 ผลกระทบของความเสื่อมโทรมของที่ดินต่อสิ่งแวดล้อม

ตัวอย่างผลกระทบของความเสื่อมโทรมของที่ดินอย่างหนึ่งคือ ทำให้พื้นที่ที่เคยอุดมสมบูรณ์มีพืชพรรณตามธรรมชาติกลายเป็นพื้นที่ว่างเปล่าที่ไม่มีสิ่งคลุมดิน พืชพันธุ์ตามธรรมชาติขึ้นไม่ได้ หรือขึ้นได้น้อยมากเมื่อไม่มีสิ่งปกคลุมดินก็เกิดปัญหาการชะล้างพังทลายของดินมากขึ้นจนทำให้พื้นเหล่านี้เป็นแหล่งผลิตตะกอนดิน หิน กรวด ทราย เศษไม้ ใบหญ้าที่น้ำพัดพาลงมาไปทับถมในพื้นที่เพาะปลูกในที่ต่ำและแหล่งน้ำต่าง ๆ ทำให้แหล่งน้ำตื้นเขิน หรือทางระบายน้ำตามธรรมชาติ อาทิ แม่น้ำ ลำคลอง ลำห้วย อุดตันจนประสิทธิภาพการระบายน้ำต่ำลงทุก ๆ ปี และเป็นสาเหตุสำคัญที่ก่อให้เกิดภัยพิบัติน้ำป่าไหลทะลักลงมาจากพื้นที่ภูเขาพร้อมดินโคลน เข้าทำลายชีวิตและทรัพย์สินและที่ทำกินของราษฎรเสียหายอย่างรุนแรงและกว้างขวาง ปัจจุบันเกิดขึ้นเกือบทุกปี แต่ละครั้งมีคนและสัตว์เลี้ยงล้มตายจำนวนมาก รวมทั้ง ไร่นา พื้นที่เพาะปลูก รวมทั้งทางคมนาคมสัญจร อาทิ ถนน สะพาน ถูกตัดขาดเสียหายเป็นจำนวนมาก มีทั้งที่เกิดในที่เดิมหรือเกิดในที่ใหม่ๆ สรุปพอสังเขปดังภาพตัวอย่างหน้าถัดไป

ประมวลภาพตัวอย่างผลกระทบของการเสื่อมโทรมของที่ดินต่อสิ่งแวดล้อม

2.3.1 **พื้นที่สาธารณประโยชน์**ต่าง ๆ เกิดความเสียหาย ดังต่อไปนี้

1) ถนนพังทลาย



ภาพที่ 9 เป็นภาพถนนที่เกิดดินถล่มจนพังทลาย ที่ประเทศมาเลเซียที่มีน้ำฝนปีละกว่า 4,000 มิลลิเมตรต่อปี

ภาพที่ 10 ความเสียหายหลังจากที่กระแสน้ำป่าและดินโคลนจากภูเขาไหลเข้าถล่มถนนและบ้านเรือนประชาชนใน จ.อุตรดิตถ์ และหลายจังหวัดในภาคเหนือ

จากหนังสือพิมพ์เดลินิวส์

ฉบับวันที่ 27 พ.ค. 2549

2.3.2 **การพังทลายริมฝั่งน้ำ**ทำความเสียหายแก่พื้นที่เพาะปลูกและสิ่งก่อสร้างริมสองฝั่งในประเทศไทย เคยพบ โบสถ์ วิหารถูกพัดกัดเซาะตลิ่งจนพังลงไปสู่แม่น้ำ แนวถนนเดิมก่อนถูกน้ำกัดเซาะพังทลายหายไป

บริเวณนี้เดิมเป็นหน้าผาสูงชันสูงกว่า 20 เมตร ลึกเข้าไปกว่า 20 เมตรจากแนวเดิมถูกน้ำกัดชะหายไปพร้อมบ้าน 4 หลังและถนน

ภาพที่ 11 เส้นสีแดง หมายถึงแนวถนนคอนกรีตเดิมก่อนเกิดเหตุของหมู่บ้านแม่นะ ซึ่งอยู่ริมถนนจากอำเภอปายไปยังตัวจังหวัด แม่ฮ่องสอน ประมาณ 7 กิโลเมตร ซึ่งเป็นหมู่บ้านริมน้ำของบ้านเกษตรกรและถนนคอนกรีต รวมทั้งหน้าผาทั้งด้านบนและล่างของสองฝั่งถนนขาดหายไปกับสายน้ำเมื่อวันที่ 13 ส.ค. 48

2.3.3 **การที่เกิดตะกอนดินทับถมในทางระบายตามธรรมชาติต่าง ๆ อาทิ แม่น้ำ ลำคลอง ลำห้วย รวมทั้งร่องน้ำตามธรรมชาติและที่สร้างขึ้น** ทำให้ตื้นเขินเมื่อมีฝนตกชุกระบายน้ำไม่ทัน เป็นการเพิ่มความรุนแรงในการเกิดน้ำท่วมในทางตรงข้ามในฤดูแล้งก็ไม่มีน้ำที่ใช้เพาะปลูก เก็บน้ำไม่ได้

ภาพที่ 12 การชะล้างพังทลายของดินทำให้แม่น้ำลำคลองตื้นเขิน ทำให้ประสิทธิภาพการระบายน้ำลดลงเกิดน้ำท่วมในฤดูฝนและขาดแคลนน้ำในฤดูแล้ง

ภาพที่ 13 ลำห้วยที่ถูกดินตะกอนและเศษไม้ทับถม ที่ตำบลบ้านไร่ อำเภอเด่นชัย จังหวัดแพร่
หลังเกิดภัยพิบัติวันที่ 22 พ.ค. 2549

2.3.4 **เกิดตะกอนดินทับถมในแหล่งน้ำต่าง ๆ** เขื่อน ทะเลสาบ และอ่างเก็บน้ำจนตื้นเขิน ทำให้อายุการใช้งานสั้นลง

ภาพที่ 14 ตะกอนดินที่ทับถมในแหล่งน้ำ ทำให้แหล่งน้ำตื้นเขิน ความจุของอ่างเก็บน้ำ หรือเขื่อนหรือแหล่งน้ำธรรมชาติลดลงบางแห่ง แหล่งน้ำที่สร้างขึ้นมามีอายุใช้งานเพียงแค่ 4-5 ปีเท่านั้นก็มี

2.3.5 **บ้านเรือนราษฎร ที่อยู่อาศัยพังทลายจากน้ำป่า**

ภาพที่ 15 สภาพบ้านเรือนราษฎรในพื้นที่บ้านห้วยตม ตำบลบ้านตึก อำเภอศรีสัชนาลัย จังหวัดสุโขทัย ที่ถูกน้ำป่าถล่ม โดยความแรงของกระแสน้ำพัดต้นไม้หักโค่น ชนิดถอนรากถอนโคน และพุ่งเข้ากระแทกบ้านพังทั้งหลัง
จากหนังสือพิมพ์ไทยรัฐ
ฉบับวันที่ 25 พ.ค. 2549

2.3.6 เกิดปัญหาน้ำท่วมฉับพลัน ดินโคลนถล่มคนตาย ทรัพย์สินเสียหายจำนวนมาก

ภาพที่ 16 แสดง ผู้เสียชีวิตที่ถูกพัดในสวนผลไม้ ที่ ตำบลช่อแฮ อำเภอเมือง จังหวัดแพร่ หลังเกิดภัยพิบัติวันที่ 22 พ.ค. 2549

2.3.7 **น้ำจะขุ่นข้นด้วยตะกอนดิน หิน กรวด ทราย เศษพืชสัตว์ หรือมีเชื้อโรคหรือไส้เดือนฝอยเจือปน**ไม่เหมาะสมที่จะนำไปใช้อุปโภคบริโภคหรือทำการเกษตร

ภาพที่ 17 น้ำป่า ที่เต็มไปด้วยตะกอนดิน หิน กรวด ทราย เศษพืช และอื่น ๆ ถูกน้ำพัดพามาท่วมขัง ที่บ้านน้ำก้อ น้ำชุน อำเภอหล่มสัก จังหวัดเพชรบูรณ์ หลังเกิดภัยพิบัติ เมื่อวันที่ 11 สิงหาคม 2544

บทที่ 3
สาเหตุความเสื่อมโทรมของที่ดิน

3.1 สาเหตุความเสื่อมโทรมของที่ดิน

จากนิยาม/ความหมายของความเสื่อมโทรมของที่ดินที่กล่าวมาแล้ว สรุปว่า หมายถึง การเสื่อมกำลังการผลิตพืชในเชิงปริมาณ หรือคุณภาพ หรือทั้งสองอย่างของที่ดิน ในพื้นที่เพาะปลูกพืช พื้นที่การใช้ประโยชน์ด้านต่าง ๆ และพื้นที่สาธารณประโยชน์ รวมทั้งพื้นที่ป่าไม้ต่าง ๆ ดังนั้นมีผู้ให้ความคิดเห็นในเรื่องสาเหตุของการเสื่อมโทรมของที่ดินไว้มากมายหลายแนวคิดสรุปพอสังเขป ดังต่อไปนี้

1) **แนวคิดที่ 1 ของสมเจตต์ (2524)** อ้างโดย กรมพัฒนาที่ดิน (2540) กล่าวถึง สาเหตุที่ทำให้ที่ดินเสื่อมโทรม (Causes of Land Degradation) มี 9 ประการ ดังต่อไปนี้

(1) **การพังทลายของดิน** (Soil Erosion) นับว่าเป็นสาเหตุสำคัญที่สุดที่ทำให้เกิดที่ดินเสื่อมโทรม เพราะว่าทำให้คุณภาพต่าง ๆ ของดินเลวลง และเกิดขึ้นเป็นบริเวณกว้างขวาง การพังทลายของดินเกิดขึ้นทุกแห่งที่มีการใช้ที่ดินทำการเพาะปลูก แต่ว่าเกิดขึ้นมีความรุนแรงมากน้อยแตกต่างกัน

(2) **การสะสมเกลือต่าง ๆ และด่าง** (Accumulation of Salts and Alkali) การพัฒนาแหล่งน้ำ และการทำชลประทาน ซึ่งถ้ามีการวางแผน และมีการจัดการภายหลังการพัฒนาแล้วไม่ดีเอาผู้ที่ไม่มีความรู้จริงมาปฏิบัติ ผลเสียที่ตามมาของการพัฒนาแหล่งน้ำและชลประทานแบบผิดหลักวิชาการ และไม่รอบครอบจะทำให้มีดินเกลือ หรือดินเค็ม การมีดินด่าง และดินที่มีน้ำขังเกิดขึ้น FAO และ UNESCO ได้กล่าวว่าปัจจุบันพื้นที่มากกว่า 50 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ชลประทานของโลกกลายเป็นดินเสื่อมคุณภาพ เพราะว่ากลายเป็นดินเกลือ ดินด่าง และดินที่เป็นน้ำขัง และปัญหานี้มีแนวโน้มที่จะเกิดขึ้นมากทุกที

(3) **การทิ้งของเสียที่เป็นอินทรียวัตถุลงบนดิน** (The Disposal of Organic Wastes) ตัวอย่างเช่น การทิ้งขยะตามเมืองต่าง ๆ และกรุงเทพฯ บนดิน ทำให้เกิดเชื้อโรค และสารที่เป็นพิษเกิดขึ้น และสารเหล่านี้จะไปปะปนกับน้ำที่ผิวดิน หรือน้ำบาดาล

(4) **การที่ดินมีเชื้อโรคต่าง ๆ** (Infectious Organisms) เพราะว่าเชื้อโรคต่าง ๆ และแมลงที่เป็นอันตรายต่อคน ต่อพืช และสัตว์ ย่อมทำความเสียหายจำนวนมากแก่คน พืชที่ปลูกได้ ดังนั้นดินที่มีเชื้อโรคเหล่านี้จึงไม่เหมาะที่จะนำมาใช้ในการเพาะปลูกพืช หรือนำมาใช้เป็นที่อยู่อาศัยแก่ประชาชน หรือเลี้ยงสัตว์ สิ่งเหล่านี้จึงทำให้ดินเสื่อมโทรม

(5) **การทิ้งอนินทรียสารที่เป็นของเสียจากโรงงานอุตสาหกรรม** (Industrial Inorganic Wastes) การทิ้งสารเหล่านี้จากโรงงานอุตสาหกรรมลงไปบนดินทำให้ดินเสื่อมโทรมได้ ตัวอย่างเช่น แก๊สต่าง ๆ เช่น ซัลเฟอร์ไดออกไซด์ ฟลูโอไรด์ ทำให้ดินนั้นไม่สามารถจะใช้ปลูกพืชได้ หรือไม่สามรถจะนำไปใช้ทำอะไรได้ จึงทำให้ที่ดินเกิดการเสื่อมโทรม เพราะไม่สามารถจะใช้ทำประโยชน์อะไรได้

(6) **การทิ้งยากำจัดศัตรูพืชลงไปในดิน** (Pesticides) มียาปราบศัตรูพืชหลายชนิดเมื่อใส่ลงไปในดินแล้วจะคงตัวอยู่นาน เช่นพวก Chloronated Hydrocarbon จะทนทานต่อการสลายตัวมากกว่าพวก Organo-Phosphates การมียาปราบศัตรูพืชเหล่านี้สะสมอยู่ในดินนานอาจเป็นอันตรายต่อคนได้ จากการรายงานของกองวิจัยวัตถุมีพิษ รายงานว่า การเก็บตัวอย่างดินในพื้นที่ต่าง ๆ ของประเทศไทยมาวิเคราะห์เมื่อปี พ.ศ.2516 โดยเก็บตัวอย่างดินจากภาคเหนือ ภาคกลาง และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ รวม 317 ตัวอย่าง พบวัตถุมีพิษตกค้างอยู่ถึง 124 ตัวอย่าง และในปี พ.ศ.2517 ทำการตรวจวิเคราะห์ดิน 92 ตัวอย่าง ในปี พ.ศ.2518 จำนวน 168 ตัวอย่าง ก็ยังพบว่ามีสารพิษตกค้างในดินอยู่เป็นจำนวนมากเช่นกัน สำหรับน้ำที่ผิวดิน และตะกอนก็พบว่ามีสารพิษตกค้างอยู่เหมือนกัน เช่นในปี พ.ศ.2516 ได้เก็บตัวอย่างน้ำจากแม่น้ำสำคัญทุกสายที่ไหลผ่านพื้นที่เพาะปลูกจากภาคเหนือ ภาคกลาง และภาคตะวันออก จำนวน 150 ตัวอย่าง พบว่ามีวัตถุมีสารพิษตกค้างอยู่ 69 ตัวอย่าง และในปี พ.ศ.2517 ได้เก็บตัวอย่างน้ำจากแหล่งน้ำสำคัญทั่วประเทศจำนวน 126 ตัวอย่าง ตรวจพบสารมีพิษมากน้อยแตกต่างกันไปตามสภาพที่เก็บตัวอย่างน้ำ และใน พ.ศ.2518 ก็มีการเก็บตัวอย่างน้ำเช่นเดียวกัน และพบว่ามีสารพิษตกค้างมากขึ้นเรื่อย ๆ สำหรับตะกอนนั้นเก็บมา 88 ตัวอย่าง และพบว่ามีสารพิษตกค้างอยู่ถึง 76 ตัวอย่าง จากที่กล่าวมาแล้วจะเห็นว่าในดิน และน้ำของประเทศไทยมีสารเป็นพิษเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ ควรที่ผู้มีหน้าที่เกี่ยวข้องเรื่องนี้ควรดำเนินการแก้ไขก่อนที่จะเกิดผลเสียหายร้ายแรงแก่ชีวิตของประชาชนคนไทยผู้รู้เท่าไม่ถึงการ

(7) **สารกัมมันตภาพรังสี** (Radioactive Materials) ได้แก่ การทิ้งสารที่มีกัมมันตภาพรังสีลงไปในดิน ซึ่งจะเป็นอันตรายต่อคน และสัตว์เลี้ยง ย่อมทำให้ดินเสื่อมโทรมได้ ดังนั้นการทิ้ง หรือกำจัดวัสดุกัมมันตภาพรังสีเหล่านี้ควรจะทำให้เกิดความปลอดภัย ไม่ควรจะทิ้งแบบขยะ หรือของเสียอื่น ๆ เช่น น้ำเสียจากสถานที่ต่างๆ เป็นต้น อย่างไรก็ตามปัญหาดินเสื่อมโทรมจากสารเหล่านี้ยังมีน้อยมาก

(8) **การทิ้งโลหะหนัก** (Heavy Metals) **ลงไปในดิน** โลหะหนักบางธาตุ เช่น ตะกั่ว ปรอท ซึ่งทิ้งจากโรงงานอุตสาหกรรมทำให้เกิดอันตรายแก่ประชาชนที่อยู่อาศัยใกล้เคียงกับโรงงานเหล่านี้ขึ้นแล้วในประเทศไทย และในประเทศญี่ปุ่น เป็นต้น ดังนั้นการทิ้งโลหะหนักลงในดินควรกระทำด้วยความระมัดระวัง นอกจากนี้โลหะหนักบางธาตุยังเป็นพิษแก่พืชด้วย ทำให้พืชไม่สามารถเจริญเติบโตได้ดี จึงทำให้ดินนั้นเสื่อมโทรม

(9) **การใส่ปุ๋ยเคมีลงไปในดิน** (Fertilizers) **การใส่ปุ๋ยเคมีลงไปในดินทำให้ดินเสื่อมโทรมได้ถ้าใส่จำนวนมาก หรือใส่ติดต่อกันเป็นเวลานานทำให้ดินเสื่อมได้** คือดินเป็นกรดมากขึ้น ดินเป็นเกลือมากขึ้น ทำให้สภาพทางฟิสิกส์ของดินเสีย **ดังนั้นการใส่ปุ๋ยเคมีลงไปในดินจำเป็นต้องมีการจัดการที่ดินและถูกต้อง** เช่น เมื่อใส่ปุ๋ยที่ทำให้ดินเป็นกรดมากขึ้นควรแนะนำให้มีการใส่ปูนด้วย หรือควรจะหาวิธีใส่ปุ๋ยอย่างมีประสิทธิภาพ ดังนั้นจะเห็นว่าการใส่ปุ๋ยแม้ว่าจะทำผลผลิตพืชเพิ่มขึ้น แต่ถ้ามีการใช้อย่างไม่ระมัดระวังก็ทำให้ดินเสื่อมโทรมได้

2) **แนวคิดที่ 2 ของ FAO (2532) อ้างโดย พิพัฒน์ (2533)** ความเสื่อมโทรมของที่ดินเป็นผลมาจาก

1. การชะล้างโดยน้ำ หรือลม
2. ดินเค็ม
3. ดินชุ่มน้ำ
4. การดูดเอาอาหารจากดิน
5. การสูญเสียโครงสร้างที่ดีของดิน
6. การเป็นทะเลทราย
7. พื้นที่ทิ้งร้างไม่ได้ใช้ประโยชน์ ก่อให้เกิดมลภาวะแก่สิ่งแวดล้อม

3) **แนวคิดที่ 3 ของคณะกรรมการที่แต่งตั้งจากการประชุมสมัชชาสภามติสหประชาชาติ ตามอนุสัญญาว่าด้วยการต่อต้านการแปรสภาพเป็นทะเลทราย อ้างโดย อัษฎาพร และเนาวรัตน์ (2543)** กล่าวว่า การเสื่อมโทรมของที่ดินมีสาเหตุมาจาก

1. การชะล้างพังทลายของดินที่เกิดจากลม และน้ำ
2. ความเสื่อมโทรมในด้านคุณสมบัติทางกายภาพ เคมี และชีวภาพ
3. การสูญเสียกำลังผลิตทางเศรษฐกิจของทรัพยากรดิน
4. การสูญเสียพืชพรรณโดยธรรมชาติ

4) **แนวคิดที่ 4 ของประภาศรี และคณะ (2549)** กล่าวว่า สภาวะการเสื่อมโทรมของดินอันเนื่องมาจากการใช้พื้นที่ดินเป็นระยะเวลานาน ปริมาณอินทรียวัตถุ และธาตุอาหารพืชในดินลดลง หรือเกิดสภาพสิ่งแวดล้อมไม่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของพืชซึ่งมีสาเหตุ 4 ประการ คือ 1.ขาดสิ่งปกคลุมผิวดินจึงเกิดการชะล้างพังทลายของดินและการสลายตัวของอินทรียวัตถุเร็วขึ้น 2.ขาดแหล่งอินทรียวัตถุเพราะไม่มีการใส่เพิ่มเติม 3.การสูญเสียหน้าดินเป็นผลต่อเนื่องจาก 2 ข้อแรก 4.เมื่อไม่มีวัสดุคลุมดินเม็ดดินจะแตกเป็นอนุภาคที่เล็กลงเนื่องจากแรงปะทะของเม็ดฝนทำให้น้ำไหลบ่าหน้าดินมากขึ้น ทำให้เกิดการชะล้างพังทลายของดินรุนแรงขึ้น

5) แนวคิดที่ 5 ของสนาน (2525) กล่าวถึง สาเหตุการเสื่อมโทรมของที่ดินไว้ดังต่อไปนี้

1. การปลูกพืชแล้วเก็บผลผลิตออกไปจากนั้นก็ทำการเพาะปลูกใหม่แล้วก็เก็บผลผลิตออกไปอีก ซ้ำ ๆ กันติดต่อกันทุก ๆ ปี การที่เราเอาผลผลิตออกไปไม่ว่าจะเป็นดอก ผล หรือแม้แต่ลำต้นที่ถอนทิ้งออกจากแปลงปลูกพืช เท่ากับเอาความอุดมสมบูรณ์ของดินออกไปนั้นเอง
2. การชะล้างดินโดยน้ำฝน ที่เกิดในพื้นที่ราบ หรือเกือบราบเรียบ น้ำฝนจะชะล้างธาตุอาหารให้อยู่ในรูปของสารละลาย และไหลลงไปในดินตามช่องว่างต่าง ๆ ของดิน ถ้า

น้ำดังกล่าวไหลลึกออกนอกบริเวณที่รากพืชหยั่งถึง ทำให้พืชไม่สามารถนำธาตุอาหารเหล่านี้กลับมาใช้ได้อีก เป็นการสูญเสียความอุดมสมบูรณ์ทางหนึ่ง

3. การชะล้างดินโดยน้ำฝน ที่เกิดในพื้นที่ลาดเท ที่มีความลาดเอียง เป็นการสูญเสียทั้งแนวดิ่งตามข้อ 2 และสูญเสียความอุดมสมบูรณ์ไปกับน้ำไหลบ่าบนผิวดิน การเกิดการชะล้างในพื้นที่ลาดเทนี้ นอกจากทำให้เกิดการสูญเสียความอุดมสมบูรณ์แล้ว ยังก่อให้เกิดการสูญเสียหน้าดิน ทำให้กลายเป็นดินตื้น หินโผล่อีกด้วย

สรุป สาเหตุของการเกิดความเสื่อมโทรมของที่ดินจากกรอบแนวความคิดของหน่วยงาน/สถาบัน/นักวิชาการต่างๆ ตามที่กล่าวมาแล้ว พบว่า มีสาเหตุ 15 ประการ ดังต่อไปนี้

สาเหตุที่ 1 เกิดจากการชะล้างพังทลายของดิน

สาเหตุที่ 2 เกิดความเป็นกรดในดิน

สาเหตุที่ 3 การเกิดปัญหาความเค็มที่แพร่กระจายมาจากแหล่งเกลือต่าง ๆ

สาเหตุที่ 4 มาจากการที่พืชดูดธาตุอาหารจากดินไปใช้ในการสร้างการเจริญเติบโตและผลผลิต

สาเหตุที่ 5 การปลูกพืชชนิดและพันธุ์เดียวกันตลอดเวลา โดยไม่เปลี่ยนพืชที่ปลูก

สาเหตุที่ 6 เกิดจากอินทรียวัตถุในดินถูกจุลินทรีย์ย่อยสลายหมดไปตามธรรมชาติ

สาเหตุที่ 7 เกิดจากปัญหาขาดแคลนน้ำเป็นเวลานาน จนพืชพรรณขึ้นไม่ได้ ทำให้ผิวดินขาดสิ่งปกคลุมดิน

สาเหตุที่ 8 เกิดจากปัญหาดินแฉะ หรือน้ำท่วมเป็นเวลานาน

สาเหตุที่ 9 การเกิดชั้นดาน หรือแผ่นแข็งใต้ดิน

สาเหตุที่ 10 เกิดจากตะกอนดิน หิน กรวด ทรายถูกน้ำพัดพามาทับถมพื้นที่

สาเหตุที่ 11 เกิดการปนเปื้อนของสารเคมี หรือสารโลหะหนักจากการทำอุตสาหกรรม

สาเหตุที่ 12 การใช้ปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียวเป็นเวลานานอย่างต่อเนื่องโดยไม่มีการใส่ปุ๋ยหมัก ปุ๋ยคอก หรืออินทรียวัตถุ

สาเหตุที่ 13 สารกัมมันตภาพรังสี (Radioactive Materials)

สาเหตุที่ 14 การทิ้งของเสียที่เป็นอินทรียวัตถุลงในดิน

สาเหตุที่ 15 การที่ดินมีเชื้อโรคต่าง ๆ

ประมวลภาพตัวอย่าง และรายละเอียด สาเหตุการเกิดความเสื่อมโทรมของที่ดิน

ภาพที่ 18 พื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังที่ถูกน้ำกัดชะพัดพา

สาเหตุที่ 1 เกิดจากการชะล้างพังทลายของดินที่ถูกน้ำฝน และน้ำไหลบ่าชะล้างพัดพาเอาหน้าดิน ธาตุอาหารพืช และความอุดมสมบูรณ์ของดินออกจากพื้นที่เพาะปลูกไปสู่ที่ ๆ ต่ำกว่าทุก ๆ ปี จนกระทั่งบางแห่งกลายเป็นพื้นที่ดินตื้นที่เต็มไปด้วยหิน กรวด ลูกรัง หรือรุนแรงขนาดเหลือแต่พื้นที่หินโผล่โดยทั่วไปก็มี ความเสื่อมโทรมของที่ดินที่มีสาเหตุมาจากการชะล้างพังทลายของดินไปกับน้ำไหลบ่า ทำความเสียหายแก่พื้นที่เพาะปลูกพืช เลี้ยงสัตว์ ที่อยู่อาศัย พื้นที่สาธารณะต่าง ๆ รวมทั้งสิ่งแวดล้อมทั้งทางตรงและทางอ้อมอย่างรุนแรงและกว้างขวาง

ภาพที่ 19 หน้าดินถูกน้ำฝนและน้ำไหลบ่าชะล้างพัดพาเอาส่วนที่อุดมสมบูรณ์ที่สุดของดินหายไป

ลักษณะของการเสื่อมโทรมของที่ดินอันเนื่องมาจากการชะล้างพังทลายของที่ดินนี้ แบ่งออกเป็น

1) **สูญเสียส่วนที่อุดมสมบูรณ์ที่สุดของดิน** อันได้แก่ หน้าดินที่ประกอบด้วย อินทรียวัตถุ ธาตุอาหารพืชและอนุภาคดินที่มีขนาดเล็กๆ ได้แก่ Clay กับ Silt ทำให้เนื้อดินกลายเป็นดินทรายที่มีประสิทธิภาพในการอุ้มน้ำและดูดซับธาตุอาหารเลวลง เป็นผลทำให้ปริมาณธาตุอาหารพืช รวมทั้งจุลินทรีย์ และแบคทีเรียที่มีประโยชน์ต่อพืชในดินลดลง บางพื้นที่หน้าดินถูกน้ำพัดพาหายไปกลายเป็นพื้นที่ดินตื้น ดินลูกรังเต็มไปด้วยเศษหิน หรือพื้นที่หินโผล่จนใช้เพาะปลูกพืชไม่ได้อีกเลยก็มี แบ่งเป็น

1.1 การสูญเสียหน้าดินจากการเพาะปลูกพืชเศรษฐกิจ

มนู และคณะ (2540) ได้ทำการศึกษา วิเคราะห์การสูญเสียดินจากพื้นที่เพาะปลูก พบว่า

1.1.1 **ภาคเหนือ** พื้นที่ปลูกถั่วลิสง สูญเสียดินสูงสุดเท่ากับ 26.9 ตันต่อไร่ต่อปี รองลงมาได้แก่ พื้นที่ปลูกปอ เท่ากับ 25.37 ตันต่อไร่ต่อปี อันดับสามได้แก่พื้นที่ปลูกมันสำปะหลัง เท่ากับ 23.53 ตันต่อไร่ต่อปี พื้นที่ปลูกข้าวสูญเสียดินน้อยที่สุด เท่ากับ 0.11 ตันต่อไร่ต่อปี เท่านั้น ดูตารางที่ 6 หน้าถัดไปประกอบ

1.1.2 **ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ** สูญเสียดินสูงสุดได้แก่พื้นที่ปลูกมันสำปะหลัง เท่ากับ 18.02 ตันต่อไร่ต่อปี รองลงมาได้แก่พื้นที่ปลูกข้าวฟ่าง เท่ากับ 15.56 ตันต่อไร่ต่อปี อันดับสามได้แก่ พื้นที่ปลูกปอ เท่ากับ 14.21 ตันต่อไร่ต่อปี สูญเสียดินต่ำสุดคือพื้นที่เพาะปลูกข้าว เท่ากับ 0.1 ตันต่อไร่ต่อปี ดูตารางที่ 7 หน้าถัดไปประกอบ

1.1.3 **ภาคกลาง** สูญเสียดินสูงสุดได้แก่พื้นที่ปลูกถั่วลิสง เท่ากับ 22.13 ตันต่อไร่ต่อปี รองลงมาได้แก่พื้นที่ปลูกปอ เท่ากับ 20.07 ตันต่อไร่ต่อปี อันดับสามได้แก่ พื้นที่ปลูกมันสำปะหลัง เท่ากับ 15.04 ตันต่อไร่ต่อปี สูญเสียดินต่ำสุดคือพื้นที่เพาะปลูกข้าว เท่ากับ 0.05 ตันต่อไร่ต่อปี ดูตารางที่ 6 หน้าถัดไปประกอบ

1.1.4 **ภาคตะวันออก** สูญเสียดินสูงสุดได้แก่พื้นที่ปลูกมะพร้าว เท่ากับ 22.87 ตันต่อไร่ต่อปี รองลงมาได้แก่พื้นที่ปลูกถั่วเขียว เท่ากับ 19.15 ตันต่อไร่ต่อปี อันดับสามได้แก่ พื้นที่ปลูกกาแฟ เท่ากับ 17.28 ตันต่อไร่ต่อปี สูญเสียดินต่ำสุดคือพื้นที่เพาะปลูกข้าว เท่ากับ 0.08 ตันต่อไร่ต่อปี ดูตารางที่ 6 หน้าถัดไปประกอบ

1.1.5 **ภาคใต้** สูญเสียดินสูงสุดได้แก่พื้นที่ปลูกข้าวฟ่าง เท่ากับ 24.12 ตันต่อไร่ต่อปี รองลงมาได้แก่พื้นที่ปลูกพืชไร่ เท่ากับ 17.88 ตันต่อไร่ต่อปี อันดับสามได้แก่ พื้นที่ปลูกข้าวโพด เท่ากับ 16.97 ตันต่อไร่ต่อปี สูญเสียดินต่ำสุดคือพื้นที่เพาะปลูกข้าว เท่ากับ 0.17 ตันต่อไร่ต่อปี ดูตารางที่ 6 หน้าถัดไปประกอบ

1.2 การสูญเสียอินทรียวัตถุ และธาตุอาหารพืช

มนู และคณะ (2540) ได้ทำการศึกษาการสูญเสียธาตุอาหารพืชไปจากดินอันเนื่องจากการสูญเสียหน้าดินในพื้นที่เพาะปลูกพืชเศรษฐกิจ ต่างๆ โดยคิดเปรียบเทียบในรูปของปุ๋ยที่เกษตรกรจะต้องใส่ชดเชยลงไปในดิน เพื่อให้ธาตุอาหารในดินไม่ลดลง ผลการวิจัยสรุปพอสังเขปดังต่อไปนี้ ดูตารางที่ 2.4 หน้าถัดไป

1.2.1 **การสูญเสียอินทรียวัตถุ** (Organic Matter ; OM) เป็นรายภาคต่อไปนี้

ภาคเหนือ สูญเสียมากที่สุดในพื้นที่ปลูกปอเท่ากับ 693.26 กิโลกรัมต่อไร่ รองลงมาได้แก่ถั่วลิสงเท่ากับ 627.42กิโลกรัมต่อไร่ อันดับสาม มันสำปะหลังเท่ากับ 514.76กิโลกรัมต่อไร่ น้อยที่สุดข้าวเท่ากับ 3.30 กิโลกรัมต่อไร่

ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ สูญเสียมากที่สุดในพื้นที่ปลูกข้าวฟ่างเท่ากับ 274.16 กิโลกรัมต่อไร่ รองลงมาได้แก่ ฝ้ายเท่ากับ 248.14 กิโลกรัมต่อไร่ อันดับสาม ถั่วเขียวเท่ากับ 202.02 กิโลกรัมต่อไร่ น้อยที่สุด ข้าวเท่ากับ 2.05 กิโลกรัมต่อไร่

ภาคกลาง สูญเสียมากที่สุดในพื้นที่ปลูกปอเท่ากับ 318.88 กิโลกรัมต่อไร่ รองลงมาได้แก่ข้าวฟ่างเท่ากับ 276.96 กิโลกรัมต่อไร่ อันดับสาม มันสำปะหลังเท่ากับ249.37 กิโลกรัมต่อไร่ น้อยที่สุดข้าวเท่ากับ 0.87 กิโลกรัมต่อไร่

ภาคตะวันออก สูญเสียมากที่สุดในพื้นที่ปลูกมะพร้าวเท่ากับ 651.78 กิโลกรัมต่อไร่ รองลงมาได้แก่ ปอเท่ากับ 583.30กิโลกรัมต่อไร่ อันดับสามถั่วเขียว เท่ากับ 570.66กิโลกรัมต่อไร่ น้อยที่สุด ข้าวเท่ากับ 1.98 กิโลกรัมต่อไร่

ภาคใต้ สูญเสียมากที่สุดในพื้นที่ปลูกพืชไร่เท่ากับ 300.15 กิโลกรัมต่อไร่ รองลงมาได้แก่ ข้าวฟ่างเท่ากับ 289.43 กิโลกรัมต่อไร่ อันดับสามข้าวโพดเท่ากับ 205.98 กิโลกรัมต่อไร่ น้อยที่สุด ข้าวเท่ากับ 5.36 กิโลกรัมต่อไร่

1.2.2 **การสูญเสียธาตุอาหารฟอสฟอรัส (P)** เป็นรายภาคต่อไปนี้

ภาคเหนือ สูญเสียมากที่สุดในพื้นที่ปลูกปอเท่ากับ 0.45 กิโลกรัมต่อไร่ รองลงมาได้แก่ ข้าวฟ่างเท่ากับ 0.32 กิโลกรัมต่อไร่ อันดับสาม ถั่วลิสงเท่ากับ 0.30 กิโลกรัมต่อไร่ น้อยที่สุด ข้าวเท่ากับ 0.007 กิโลกรัมต่อไร่

ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ สูญเสียมากที่สุดในพื้นที่ปลูกฝ้ายเท่ากับ 0.79 กิโลกรัมต่อไร่ รองลงมาได้แก่ ปอเท่ากับ 0.26 กิโลกรัมต่อไร่ อันดับสาม ข้าวฟ่างเท่ากับ 0.20 กิโลกรัมต่อไร่ น้อยที่สุด ข้าวเท่ากับ 0.001 กิโลกรัมต่อไร่

ภาคกลาง สูญเสียมากที่สุดในพื้นที่ปลูกถั่วเขียวเท่ากับ 0.23 กิโลกรัมต่อไร่ รองลงมาได้แก่ มันสำปะหลังเท่ากับ 0.14 กิโลกรัมต่อไร่ อันดับสาม พืชไร่เท่ากับ 0.13 กิโลกรัมต่อไร่ น้อยที่สุด ข้าวเท่ากับ 0.0007 กิโลกรัมต่อไร่

ภาคตะวันออก สูญเสียมากที่สุดในพื้นที่ปลูกยางพาราเท่ากับ 7.96 กิโลกรัมต่อไร่ รองลงมาได้แก่ ปอเท่ากับ 0.27 กิโลกรัมต่อไร่ อันดับสามฝ้าย เท่ากับ 0.23 กิโลกรัมต่อไร่ น้อยที่สุด ข้าวเท่ากับ 0.0007 กิโลกรัมต่อไร่

ภาคใต้ สูญเสียมากที่สุดในพื้นที่ปลูกข้าวฟ่างเท่ากับ 0.64 กิโลกรัมต่อไร่ รองลงมาได้แก่ อ้อยเท่ากับ 0.42 กิโลกรัมต่อไร่ อันดับสามปาล์มน้ำมันเท่ากับ 0.18 กิโลกรัมต่อไร่ น้อยที่สุด ข้าวเท่ากับ 0.001 กิโลกรัมต่อไร่

1.2.3 **การสูญเสียธาตุอาหารโปแตสเซียม (K)** เป็นรายภาคต่อไปนี้

ภาคเหนือ สูญเสียมากที่สุดในพื้นที่ปลูกมันสำปะหลังเท่ากับ 3.03 กิโลกรัมต่อไร่ รองลงมาได้แก่ ถั่วลิสงเท่ากับ 2.85 กิโลกรัมต่อไร่ อันดับสาม ปอเท่ากับ 2.50 กิโลกรัมต่อไร่ น้อยที่สุด ข้าวเท่ากับ 0.01 กิโลกรัมต่อไร่

ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ สูญเสียมากที่สุดในพื้นที่ปลูกข้าวฟ่างเท่ากับ 1.50 กิโลกรัมต่อไร่ รองลงมาได้แก่ ฝ้ายเท่ากับ 1.13 กิโลกรัมต่อไร่ อันดับสามถั่วเขียวเท่ากับ 1.10 กิโลกรัมต่อไร่ น้อยที่สุด ข้าวเท่ากับ 0.005 กิโลกรัมต่อไร่

ภาคกลาง สูญเสียมากที่สุดในพื้นที่ปลูกปอเท่ากับ 1.90 กิโลกรัมต่อไร่ รองลงมาได้แก่ ข้าวฟ่างเท่ากับ 1.57 กิโลกรัมต่อไร่ อันดับสาม ฝ้ายเท่ากับ 1.26 กิโลกรัมต่อไร่ น้อยที่สุด ข้าวเท่ากับ 0.009 กิโลกรัมต่อไร่

ภาคตะวันออก สูญเสียมากที่สุดในพื้นที่ปลูกถั่วเขียวเท่ากับ 2.66 กิโลกรัมต่อไร่ รองลงมาได้แก่ ปอเท่ากับ 2.40 กิโลกรัมต่อไร่ อันดับสามข้าวฟ่างเท่ากับ 2.31 กิโลกรัมต่อไร่ น้อยที่สุด ข้าวเท่ากับ 0.004 กิโลกรัมต่อไร่

ภาคใต้ สูญเสียมากที่สุดในพื้นที่ปลูกข้าวฟ่างเท่ากับ 0.84 กิโลกรัมต่อไร่ รองลงมาได้แก่ มันสำปะหลังเท่ากับ 0.72 กิโลกรัมต่อไร่ อันดับสามอ้อยเท่ากับ 0.66 กิโลกรัมต่อไร่ น้อยที่สุด ข้าวเท่ากับ 0.02 กิโลกรัมต่อไร่

1.2.4. ปริมาณปุ๋ยยูเรียที่ต้องใส่ชดเชยเพื่อทดแทนธาตุอาหารพืชที่หายไปจากการเพาะปลูกพืชเศรษฐกิจ ตามที่กล่าวมาแล้ว ข้างต้น

ภาคเหนือ สูญเสียมากที่สุดในพื้นที่ปลูกปอเท่ากับ 75.36 กิโลกรัมต่อไร่ รองลงมาได้แก่ ถั่วลิสงเท่ากับ 68.20 กิโลกรัมต่อไร่ อันดับสามข้าวฟ่างเท่ากับ 65.77 กิโลกรัมต่อไร่ น้อยที่สุด ข้าวเท่ากับ 0.36 กิโลกรัมต่อไร่

ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ สูญเสียมากที่สุดในพื้นที่ปลูกข้าวฟ่างเท่ากับ 29.8 กิโลกรัมต่อไร่ รองลงมาได้แก่ ฝ้ายเท่ากับ 26.97 กิโลกรัมต่อไร่ อันดับสามถั่วเขียวเท่ากับ 21.96 กิโลกรัมต่อไร่ น้อยที่สุด ข้าวเท่ากับ 0.22 กิโลกรัมต่อไร่

ภาคกลาง สูญเสียมากที่สุดในพื้นที่ปลูกปอเท่ากับ 34.66 กิโลกรัมต่อไร่ รองลงมาได้แก่ ข้าวฟ่างเท่ากับ 30.10 กิโลกรัมต่อไร่ อันดับสามมันสำปะหลังเท่ากับ 27.11 กิโลกรัมต่อไร่ น้อยที่สุด ข้าวเท่ากับ 0.09 กิโลกรัมต่อไร่

ภาคตะวันออก สูญเสียมากที่สุดในพื้นที่ปลูกมะพร้าวเท่ากับ 3.03 กิโลกรัมต่อไร่ รองลงมาได้แก่ กาแฟเท่ากับ 2.85 กิโลกรัมต่อไร่ อันดับสามปอเท่ากับ 2.50 กิโลกรัมต่อไร่ น้อยที่สุด ข้าวเท่ากับ 0.21 กิโลกรัมต่อไร่

ภาคใต้ สูญเสียมากที่สุดในพื้นที่ปลูกพืชไร่เท่ากับ 32.62 กิโลกรัมต่อไร่ รองลงมาได้แก่ มะพร้าวเท่ากับ 32.01 กิโลกรัมต่อไร่ อันดับสามข้าวฟ่างเท่ากับ 31.46 กิโลกรัมต่อไร่ น้อยที่สุด ข้าวเท่ากับ 0.58 กิโลกรัมต่อไร่

ตารางที่ 6 การสูญเสียดินและธาตุอาหารพืชไปกับการชะล้างพังทลายของดิน เมื่อเทียบเป็นปุ๋ยเคมีรูปต่าง ๆ ที่ต้องใส่เพิ่มลงไปในดินทดแทนธาตุอาหารที่สูญเสียไป (มนู และคณะ, 2540)

พืช	การสูญเสียดิน	ธาตุอาหาร (กิโลกรัมต่อไร่)			เทียบเป็นปุ๋ย (กิโลกรัมต่อไร่)		
	ตันต่อ ไร่ต่อ ปี	OM	P	K	ยูเรีย	ซุปเปอร์ฟอสเฟต	โปแตสเซี่ยมคลอไรด์
ภาคเหนือ							
ข้าว	0.11	3.30	0.007	0.01	0.36	0.004	0.02
พืชไร่	14.95	327.89	0.15	1.85	35.64	0.86	3.71
ข้าวโพด	15.74	354.24	0.16	2.00	38.50	0.95	4.01
อ้อย	16.19	339.90	0.17	1.92	36.94	0.97	3.85
ข้าวฟ่าง	19.71	605.03	0.32(2)	1.99	65.77(3)	1.83(2)	3.99
ถั่วเขียว	4.64	88.97	0.03	0.39	9.67	0.17	0.78
ถั่วเหลือง	9.55	196.46	0.10	1.00	21.35	0.57	2.01
มันสำปะหลัง	23.53(3)	514.76(3)	0.26	3.03(1)	55.95	1.49	6.08(1)
ถั่วลิสง	26.90(1)	627.42(2)	0.30(3)	2.85(2)	68.20(2)	1.72(3)	5.72(2)
ฝ้าย	16.09	446.14	0.26	1.39	48.49	1.49	2.79
ปอ	25.37(2)	693.26(1)	0.45(1)	2.50(3)	75.36(1)	2.58(1)	5.39(3)
สัปปะรด	0.87	22.90	0.02	0.11	2.49	0.11	0.22
ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ							
ข้าว	0.10	2.05	0.001	0.005	0.22	0.006	0.01
พืชไร่	13.96	144.71	0.10	0.73	15.73	0.57	1.46
มันสำปะหลัง	18.02(1)	171.79	0.13	0.86	18.67	0.74	1.73
อ้อย	11.80	86.90	0.06	0.43	9.44	0.34	0.85
ข้าวโพด	14.20	168.45	0.10	0.85	18.31	0.57	1.71
ข้าวฟ่าง	15.56(2)	274.16(1)	0.20(3)	1.50(1)	29.8(1)	1.14(3)	3.01(1)
ถั่วเหลือง	10.05	117.15	0.13	0.97	12.73	0.74	1.95
ถั่วเขียว	9.42	202.02(3)	0.06	1.10(3)	21.96(3)	0.34	2.21(3)
ถั่วลิสง	10.38	185.88	0.11	0.95	20.20	0.63	1.90
ปอ	14.21(3)	134.63	0.26(2)	0.72	14.63	1.49(2)	1.44
สัปปะรด	13.81	58.12	0.07	0.21	6.32	0.40	0.42
ฝ้าย	13.63	248.14(2)	0.79(1)	1.13(2)	26.97(2)	4.52(1)	2.27(2)

ตารางที่ 6 (ต่อ)

พืช	การสูญเสียดิน	ธาตุอาหาร (กิโลกรัมต่อไร่)			เทียบเป็นปุ๋ย (กิโลกรัมต่อไร่)		
	ตันต่อ ไร่ต่อ ปี	OM	P	K	ยูเรีย	ซุปเปอร์ฟอสเฟต	โปแตสเซี่ยมคลอไรด์
ภาคกลาง							
ข้าว	0.05	0.87	0.0007	0.009	0.09	0.004	0.02
พืชไร่	10.91	197.83	0.13(3)	1.05	21.50	0.74(3)	2.11
ข้าวโพด	9.34	207.02	0.07	1.17	22.50	0.40	2.35
อ้อย	9.87	108.37	0.09	0.39	11.78	0.51	0.78
ข้าวฟ่าง	14.22	276.96(2)	0.11	1.57(2)	30.10(2)	0.63	3.15(2)
ถั่วเขียว	5.97	120.63	0.23(1)	0.52	13.11	1.32(1)	1.04
ถั่วเหลือง	7.88	145.99	0.04	0.08	15.87	0.23	1.61
มันสำปะหลัง	15.04(3)	249.37(3)	0.14(2)	1.24	27.11(3)	0.80(2)	2.49
ถั่วลิสง	22.13(1)	205.40	0.09	0.70	22.33	0.51	1.40
ฝ้าย	10.72	210.34	0.07	1.26(3)	22.86	0.40	2.53(3)
ปอ	20.07(2)	318.88(1)	0.11	1.90(1)	34.66(1)	0.63	3.81(1)
ภาคตะวันออก							
ข้าว	0.08	1.98	0.0007	0.004	0.21	0.51	0.02
พืชไร่	12.94	239.64	0.09	0.80	26.65	0.51	1.61
ข้าวโพด	12.14	199.02	0.10	0.71	21.63	0.57	1.42
อ้อย	9.16	151.55	0.08	0.53	16.47	0.46	1.06
ข้าวฟ่าง	14.02	544.92	0.21	2.31(3)	59.23	1.20	4.62
ถั่วเขียว	19.15(2)	570.66(3)	0.06	2.66(1)	62.03	0.34	5.34(1)
ถั่วเหลือง	8.22	277.76	0.14	0.84	30.19	0.08	1.69(2)
มันสำปะหลัง	9.41	181.38	0.10	0.17	19.72	0.57	1.42
ถั่วลิสง	9.10	388.87	0.18	1.60	42.27	1.03	3.21
ฝ้าย	11.38	486.08	0.23(3)	2.00	52.83	1.31(3)	4.01(3)
ปอ	13.76	583.30(2)	0.27(2)	2.40(2)	63.40(3)	1.55(2)	4.82
ยางพารา	1.94	47.66	7.96(1)	0.14	5.18	45.6(1)	0.28
ปาล์มน้ำมัน	5.13	141.23	0.02	0.42	15.35	0.11	0.84
มะพร้าว	22.87(1)	651.78(1)	0.08	1.92	70.85(1)	0.46	3.85
เงาะ	5.13	141.23	0.02	0.42	15.35	0.11	0.84
มังคุด	5.67	144.40	0.02	0.36	15.70	0.11	0.72
ผลไม้	1.38	47.71	0.004	0.14	5.19	0.02	0.28
กาแฟ	17.28(3)	634.36	0.05	1.81	68.95(2)	0.29	3.63
ทุเรียน	4.58	168.06	0.02	0.48	18.27	0.11	0.96
ทุ่งหญ้า	11.0	403.7	0.04	1.15	43.88	0.22	2.31

ตารางที่ 6 (ต่อ)

พืช	การสูญเสียดิน	ธาตุอาหาร (กิโลกรัมต่อไร่)			เทียบเป็นปุ๋ย (กิโลกรัมต่อไร่)		
	ตันต่อ ไร่ต่อ ปี	OM	P	K	ยูเรีย	ซุปเปอร์ฟอสเฟต	โปแตสเซี่ยมคลอไรด์
ภาคใต้							
ข้าว	0.17	5.36	0.001	0.02	0.58	0.006	0.04
พืชไร่	17.88(2)	300.15(1)	0.12	0.80	32.62(1)	0.69	1.61
ข้าวโพด	16.97(3)	205.98(3)	0.42	0.66	22.39	2.41(2)	1.32
อ้อย	16.94	205.62	0.42(2)	0.66(3)	22.35	2.41	1.32
ข้าวฟ่าง	24.12(1)	289.43(2)	0.64(1)	0.84(1)	31.46(3)	3.68(1)	1.69(2)
ยางพารา	1.51	22.51	0.01	0.07	2.44	0.06	0.14
ถั่วเหลือง	0.74	8.9	0.02	0.025	0.96	0.09	0.05
มันสำปะหลัง	12.99	234.65	0.22	0.72(2)	25.51	1.31	1.45(3)
ถั่วลิสง	3.29	42.56	0.04	0.20	4.62	0.23	0.40
ฝ้าย	6.13	79.38	0.08	0.38	8.63	0.46	0.76
ปอ	1.94	23.28	0.05	0.07	2.53	2.41	1.32
มะพร้าว	16.53	294.48	0.08	0.90	32.01(2)	0.45	1.81(1)
กาแฟ	16.58	190.30	0.09	1.01	20.68	0.51	2.03
ปาล์มน้ำมัน	5.48	82.67	0.18(3)	0.28	8.98	1.03(3)	0.56
เงาะ	12.46	81.54	0.02	0.27	8.86	0.11	0.54
ทุเรียน	3.64	54.96	0.02	0.32	5.97	0.11	0.64
ทุ่งหญ้า	9.12	69.46	0.03	0.46	7.55	0.17	0.92
มังคุด	2.34	39.08	0.01	0.09	4.25	0.06	0.18

ที่มา : มนู และคณะ (2540)

นอกจากนี้ ประภาศรี และคณะ (2549) รายงานผลการทดลองการสูญเสียธาตุอาหารจากการพังทลายของดินในพื้นที่ปลูกสับปะรด ในชุดดินหุบกะพง ทดลองปี 2544-2547 ที่ศูนย์บริการวิชาการด้านพืชและปัจจัยการผลิตเพชรบุรี อำเภอชะอำ จ.เพชรบุรี พบว่า แปลงว่างเปล่าไม่ได้ปลูกสับปะรด สูญเสีย N, P และ K มากที่สุดคือ 18, 12 และ 47 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ เทียบเป็นปุ๋ยยูเรีย (Urea) ทริฟเปิลซุเปอร์ฟอสเฟต (TSP) และโพแทสเซี่ยมคลอไรด์ (KCL) เท่ากับ 39.1, 59.8 และ 94.4 กิโลกรัมต่อไร่ (รวม 193 กิโลกรัมต่อไร่) ในขณะที่ปลูกสับปะรดขวางแนวลาดเทแบบแถวคู่ระยะปลูก 100 x 50 x 20 เซนติเมตร (8,533 ต้นต่อไร่) สูญเสียธาตุ N , P และ K น้อยที่สุดคือ 7, 4 และ 19 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ และที่ระยะปลูก 100 x 50 x 20 เซนติเมตร (10,666 ต้นต่อไร่) จะสูญเสียธาตุ N , P และ K คือ 10, 5 และ 20 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ

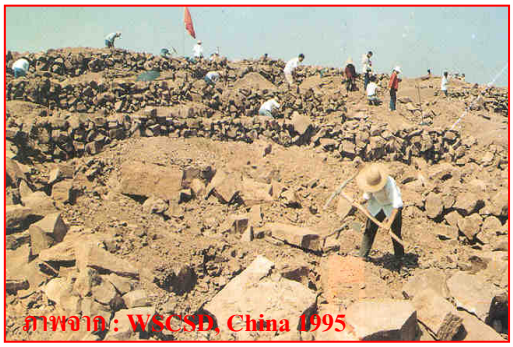
ดังนั้น การปลูกสับปะรดขวางความลาดเทจะลดการสูญเสียธาตุอาหารจากการพังทลายของดินลงได้ 1.7 – 2.3 เท่า (40.6 – 60.8 เปอร์เซ็นต์) เมื่อเปรียบเทียบกับการสูญเสียดินจากการปล่อยให้แปลงว่างเปล่า

2) **การสูญเสียพื้นที่เพาะปลูก** จากการชะล้างพังทลายของดิน

2.1 พื้นที่เพาะปลูกถูกน้ำชะล้างจนเป็นพื้นที่ดินทรายจัดจนไม่สามารถใช้เพาะปลูกได้

ภาพที่ 20 พื้นที่เพาะปลูกที่ถูกน้ำชะล้างจนมีสภาพเป็นพื้นที่ดินทรายจัดที่ไม่สามารถใช้เพาะปลูกได้ดีเหมือนเดิมแล้ว

2.2 การกลายสภาพเป็นพื้นที่ดินตื้นหินโผล่โดยทั่วไป



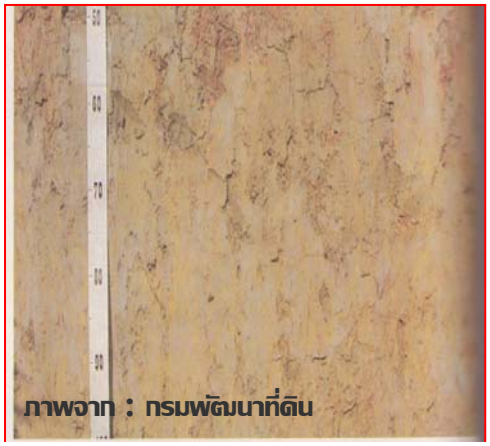
ภาพที่ 21 พื้นที่ถูกชะล้างจนกลายเป็นพื้นที่ดินตื้น หินโผล่ โดยทั่วไป

2.3 พื้นที่เต็มไปด้วยร่องลึก

ภาพที่ 22 พื้นที่เต็มไปด้วยร่องลึก

2.4 พื้นที่เกิดดินถล่ม

ภาพที่ 23 พื้นที่เกิดดินถล่ม



ภาพที่ 24 ดินเปรี้ยวในดินชุดรังสิต สังเกตสารจาโรไซท์ที่มีสีเหลืองฟางข้าวในความลึก 50-100 เซนติเมตร

สาเหตุที่ 2 เกิดความเป็นกรดในดิน ได้หลายกรณี ได้แก่ (กรมพัฒนาที่ดิน, 2549)

(1) เกิดการสะสมของกรดในชั้นดินบนอันเนื่องมาจากการชะล้างของน้ำฝนที่เกิดในแนวดิ่งที่เรียกว่า การชะล้างภายใน (Leaching) หมายถึง การที่แร่ธาตุอาหารพืชและอินทรียวัตถุถูกทำให้ละลายแล้วไหลลงสู่ส่วนล่างของดินไปกับน้ำที่ซึมลึกลงไปในดิน (Percolation water) การชะล้างแบบนี้เกิดขึ้นเป็นประจำและมีบทบาทมากในธรรมชาติ ทำให้ดินเกิดเป็นกรดเนื่องจาก Ca^{++}, Mg^{++} ถูกชะล้างไปสู่ดินชั้นล่าง ดินชั้นบนจึงเหลือกรดกำมะถัน ($So_4^{=}$) ซึ่งแสดงฤทธิ์เป็นกรด พื้นที่ที่ดินมีปฏิกิริยาเป็นกรดมีถึง 98.4 ล้านไร่ การที่พื้นที่ดินเป็นพื้นที่ดินกรดมีผลต่อศักยภาพการผลิตพืชเศรษฐกิจอย่างมาก

ภาพที่ 25 พื้นที่ที่เคยเป็นทะเลเก่าที่มีแร่จาโรไซด์ถูกเปลี่ยนมาเป็นพื้นที่เพาะปลูกที่เป็นน้ำกร่อย

(2) พื้นที่ที่เคยเป็นทะเลเก่าที่มีแร่จาโรไซด์ และถูกเปลี่ยนมาเป็นพื้นที่เพาะปลูก ที่เป็นน้ำกร่อย เป็นต้น จากรายงานของ กรมพัฒนาที่ดิน (2549) ดินเปรี้ยวจัดมีเนื้อที่ 4.2 ล้านไร่ เท่ากับ 13เปอร์เซ็นต์ของประเทศ

(3) เกิดจากธรรมชาติของดินที่สภาพแวดล้อมเปลี่ยนแปลงไป อาทิเช่น พื้นที่ดินพรุที่สูบน้ำออกไป

ภาพที่ 26 พื้นที่ที่ดินที่เกิดปัญหาความเค็ม

สาเหตุที่ 3 การเกิดปัญหาความเค็มที่แพร่กระจายมาจากแหล่งเกลือต่าง ๆ เข้ามาในพื้นที่ (กรมพัฒนาที่ดิน, 2549) ได้แก่ 1. น้ำใต้ดินเค็ม หรือน้ำไหลบ่าบนผิวดินมีเกลือปะปนอยู่ ได้แก่ ดินเค็มในพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ในภาคเหนือ หรือภาคอื่น ๆ ที่มีหินเกลืออยู่ใต้ดิน เรียกว่าดินเค็มบก

2. เกิดจากน้ำทะเลเคยท่วมถึง หรือท่วมถึงเป็นครั้งคราวในปัจจุบันเป็นพื้นที่ที่อยู่ชายฝั่งทะเล เรียกว่าดินเค็มชายทะเล

ภาพที่ 27 ผลผลิตของข้าวโพดที่ได้จากพืชดูดธาตุอาหารจากดิน

สาเหตุที่ 4 มาจากการที่พืชดูดธาตุอาหารจากดินไปใช้ในการสร้างการเจริญเติบโตและผลผลิต แล้วไม่ใส่ปุ๋ยเพิ่มให้เพียงพอทดแทนส่วนที่หายไป พิพัฒน์ (2528) กล่าวว่า เมื่อเราปลูกพืชและตัดไปขาย ก็คือ ขายความอุดมสมบูรณ์ของดินออกไปด้วยนั่นเอง และจากการศึกษาของ **ยงยุทธ (2546)** พบว่าปริมาณธาตุไนโตรเจนสูงสุดพบในเมล็ดถั่วเหลืองและถั่วเขียว เท่ากับ 55 กิโลกรัมธาตุอาหารต่อผลผลิตพืช 1 ตัน ถั่วลิสง เท่ากับ 32 ข้าวโพด 15.6 และข้าว 15 กิโลกรัมธาตุอาหารต่อผลผลิตพืช 1 ตัน ธาตุฟอสฟอรัสพบมากที่สุดในถั่วเขียวและถั่วเหลือง เท่ากับ 4 กิโลกรัมธาตุอาหารต่อผลผลิตพืช 1 ตัน ดังแสดงไว้ในตารางที่ 2.5 ข้างล่าง แต่ในกรณีของพืชตระกูลถั่ว ไนโตรเจนที่พบในพืชมีที่มาจาก 2 ทาง คือจากดินและจากการที่จุลินทรีย์ที่ปมรากถั่วที่เรียกว่า Rhizobium ตรึงไนโตรเจนจากอากาศมาให้พืชตระกูลถั่วเอาไปใช้ประโยชน์ได้ด้วยและปมถั่วที่หลุดร่วงในดิน ก็เป็นการเพิ่มธาตุอาหารไนโตรเจนแก่ดินอีกทางหนึ่ง

ตารางที่ 7 ปริมาณธาตุอาหารพืชที่พบในส่วนประกอบของพืชเศรษฐกิจสำคัญๆ

กิโลกรัมธาตุอาหารต่อผลผลิตพืช 1 ตัน

พืช	ส่วนของพืช	N	P	K	Ca	Mg	S
ข้าวโพด	เมล็ด	15.6	2.9	3.8	0.4	0.9	1.3
ข้าว	เมล็ด	15.0	2.8	3.8	0.3	1.0	0.8
มันสำปะหลัง	หัว	1.7	0.5	2.5	0.4	0.2	0.2
มันฝรั่ง	หัว	2.7	0.3	3.6	0.3	0.3	0.3
ถั่วลิสง	เมล็ด	32.0*	3.2	4.8	1.6	1.6	1.2
ถั่วเขียว	เมล็ด	55.0*	4.0	17.0	4.0	3.0	2.0
ถั่วเหลือง	เมล็ด	55.0*	4.0	15.3	2.7	2.7	2.0
อ้อย	ลำต้น	1.1	0.2	1.1	0.2	0.3	0.2

ที่มา : ยงยุทธ (2546)

สรสิทธิ์ (2535) อ้างโดยกรมพัฒนาที่ดิน (2540) กล่าวว่า **ผลผลิตข้าวในนาหนึ่งตัน** จะทำให้ดินสูญเสียปุ๋ยไนโตรเจน (N) ไปจำนวน 20 กิโลกรัม ฟอสฟอรัส 11 กิโลกรัมและโปแตสเซียม ในรูป K_2O จำนวน 27 กิโลกรัม **ซึ่งควรจะต้องชดเชยโดยใส่ปุ๋ยเคมี 100 กิโลกรัม หรือปุ๋ยอินทรีย์ จำนวน 4,000 กิโลกรัม** จึงจะสมดุลกับที่สูญเสียไป แต่เกษตรกรได้ใส่ปุ๋ยทดแทนในอัตราที่ต่ำมาก จึงมีผลทำให้ความอุดมสมบูรณ์ของดินลดลง ในขณะเดียวกัน ในกรณีของพืชสำคัญทางเศรษฐกิจ 4 ชนิด คือ ข้าว อ้อย ข้าวโพด และมันสำปะหลัง ในปี 2519 ได้ดูดซึมปุ๋ยในดินติดไปกับผลผลิตจากพื้นที่เพาะปลูก 68.8 ล้านไร่ จำนวน 549,900 ตันของธาตุอาหาร ($N + P_2O + K_2O$) แต่ใส่คืนเพียง 118,200 ตันของธาตุอาหาร หรือชดเชยในอัตราส่วน 1 : 4.65 และในระหว่างปี 2525 – 2531 ค่าเฉลี่ยของธาตุอาหารพืช ($N + P_2O + K_2O$) ที่สูญเสียไปมีจำนวนรวม 707,700 ตัน แต่เกษตรกรใส่ปุ๋ยชดเชยเพียง 253,500 ตันเท่านั้น หรือชดเชยในอัตราส่วน 1 : 2.79 ซึ่งต่ำกว่าอัตราส่วนการใส่ปุ๋ยชดเชยในปี 2519 จึงทำให้พื้นที่การเกษตรเสื่อมโทรมลงอย่างรวดเร็ว

ภาพที่ 28 การเจริญเติบโตของข้าวโพด

สาเหตุที่ 5 การปลูกพืชชนิดและพันธุ์เดียวกันตลอดเวลา โดยไม่เปลี่ยนพืชที่ปลูก ผลที่ตามมาคือ ธาตุอาหารที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตของพืชนั้น ๆ หมดไปจากดินถ้าไม่เปลี่ยนพืชไปเป็นพืชต่างชนิดที่มีความต้องการธาตุอาหารและความยาวของรากพืชที่แตกต่างกัน ก็เท่ากับดินนั้น ๆ ไม่สามารถเพาะปลูกพืชชนิดนั้นให้ได้ผลตอบแทนสูงต่อไปได้ทั้ง ๆ ที่ยังมีธาตุอาหารบางชนิดยังเหลืออยู่ แต่เป็นประโยชน์แก่พืชอื่นๆ ไม่ใช่พืชนั้น ๆ โดยความยาวของรากพืชแต่ละชนิดดูได้จากภาพและตารางที่ 6 หน้าถัดไป จะเห็นว่า ถ้าปลูกข้าวโพดชนิดเดียวกันตลอดหลาย ๆ ปี ดินตั้งแต่ผิวดินจนถึงความลึก 160 เซนติเมตร ปริมาณธาตุอาหารที่ข้าวโพดต้องการก็จะหมดไป และถ้าเกษตรกรยังปลูกข้าวโพดต่อไปอีก ผลที่ตามมา คือ ข้าวโพดจะขาดธาตุอาหาร จำเป็นต้องใส่ปุ๋ยเพิ่มขึ้น ทั้ง ๆ ที่ในดินนั้นยังมีธาตุอาหารพืชเหลืออยู่เป็นจำนวนมากพอสำหรับการเจริญเติบโตของพืชชนิดอื่น รวมทั้งการปลูกพืชตระกูลถั่ว และหญ้าบางชนิดสลับกับพืชหลัก ยังเป็นการเพิ่มธาตุอาหารบางชนิด อาทิ ไนโตเจน รวมทั้งอินทรียวัตถุแก่ดินอีกด้วย นอกจากนี้การปลูกพืชชนิดเดียวกันตลอด โดยไม่เปลี่ยนพืชอื่นสลับบ้างเลย ทำให้เกิดการสะสมของโรคและแมลงที่เป็นศัตรูของพืชชนิดนั้น ๆ มากยิ่ง ๆ ขึ้นอีกด้วย

ตารางที่ 8 ความลึกของรากพืชที่ใช้การได้เมื่อพืชเจริญเติบโตเต็มที่ เมื่อปลูกในดินร่วนที่เป็นดินลึกและมีเนื้อดินสม่ำเสมอตลอดชั้นความลึกของดิน

พืช	ความยาวของราก (เซนติเมตร)	พืช	ความยาวของราก (เซนติเมตร)
อัลฟัลฟ่า	90-80	ยาสูบ	45-90
ถั่วเมล็ดยาว	50-90	หัวผักกาดหวาน	60-125
ถั่วต่างๆ	50-125	ผักต่างๆ	30-60
ถั่วเหลือง	60-125	หัวหอม	30-75
ฝ้าย	75-170	ข้าวโพด	75-160
แตงต่างๆ	30-60	ข้าวต่างๆ	60-150
แตงกวา	75-125	องุ่น	75-180
ส้มเขียวหวาน	120-150	อ้อย	75-180
ส้มต่างๆ	100-200	ทุ่งหญ้า	60-100
มะเขือยาว	75-120	คำฝอย	90-180
พริกสด	40-100	สตรอเบอรี่	20-30
มันฝรั่ง	30-75	มะกอก	100-150
มะเขือเทศ	40-100		

ที่มา สุรีย์ (2519) อ้างโดยพิพัฒน์ และคณะ (2545)

สาเหตุที่ 6 เกิดจากอินทรียวัตถุในดินถูกจุลินทรีย์ย่อยสลายหมดไปตามธรรมชาติ โดยเฉพาะอย่างยิ่งเขตร้อนชื้น อินทรียวัตถุถูกย่อยสลายหายไปเร็วและง่ายกว่าเขตหนาว ปัญหาการขาดอินทรียวัตถุของดิน ที่เห็นได้ชัดเจนคือดินทรายในภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีอินทรียวัตถุต่ำกว่า 2 เปอร์เซ็นต์ เป็นเนื้อที่กว้างขวางถึง 191 ล้านไร่ ต่ำกว่า 1.5 เปอร์เซ็นต์ มีเนื้อที่ 98.7 ล้านไร่ **ธวัชชัย (2530)** อ้างโดย **กรมพัฒนาที่ดิน (2540)** การที่ดินขาดอินทรียวัตถุทำให้ดินไม่จับตัวเป็นก้อนและขาดช่องว่างในดินทำให้ดินแน่นขาดออกซิเจน ขาดสิ่งที่จะดูดน้ำดูดปุ๋ยที่ใส่ไปในดิน รวมทั้งทำให้ดินมีลักษณะแข็ง เมื่อแห้งและเละเมื่อเปียก

ภาพที่ 29 ดินขาดอินทรียวัตถุที่ถูกจุลินทรีย์ย่อยสลายหมดไปตามธรรมชาติ

สาเหตุที่ 7 เกิดจากปัญหาการขาดแคลนน้ำเป็นเวลานาน จนพืชพรรณขึ้นไม่ได้ ทำให้ผิวดินขาดสิ่งปกคลุมดิน การที่ดินขาดสิ่งปกคลุมเป็นการเร่งให้เกิดการชะล้างพังทลายของดินในช่วงฤดูฝนให้กว้างขวาง และรุนแรงยิ่ง ๆ ขึ้นไป นอกจากจะเกิดการชะล้างหน้าดินในฤดูฝนช่วงฝนตกชุกแล้ว ในช่วงฤดูแล้ง การที่ผิวดินแห้งและขาดสิ่งปกคลุมดินยังทำให้น้ำในดินไหลขึ้นมาด้วยแรง Capillary ตามท่อเล็ก ๆ ซึ่งมาถึงผิวดิน น้ำก็ระเหยไปในอากาศ ถ้ามีเกลือใต้ดิน เกลือที่น้ำพามาก็เกิดการสะสมที่ผิวดินกลายเป็นดินเค็มมีปัญหาในการเพาะปลูกทันที

ภาพที่ 30 ดินขาดแคลนน้ำ จนพืชพรรณขึ้นไม่ได้

สาเหตุที่ 8 เกิดจากปัญหาดินแฉะหรือน้ำท่วมเป็นเวลานาน อันเนื่องมาจากการสร้างถนน สะพานหรือสิ่งก่อสร้างต่าง ๆ ขวางทางไหลของน้ำ ทำให้เกิดน้ำท่วมขัง นอกจากนั้น การที่น้ำท่วมเป็นเวลานาน ทำให้ดินขาดอ๊อกซิเจน เป็นผลทำให้เศษพืชสัตว์ถูก จุลินทรีย์ย่อยสลายโดยกระบวนการไม่ใช้ออกซิเจน ก่อให้เกิดก๊าซพิษภายในดิน อาทิ ฟอสฟีน มีเทน รวมทั้งไฮโดเจนซัลไฟด์ การที่น้ำท่วมขังทำให้พืชพรรณที่ขึ้นอยู่ตายไป เมื่อน้ำแห้งทำให้ดินขาดสิ่งปกคลุมดิน

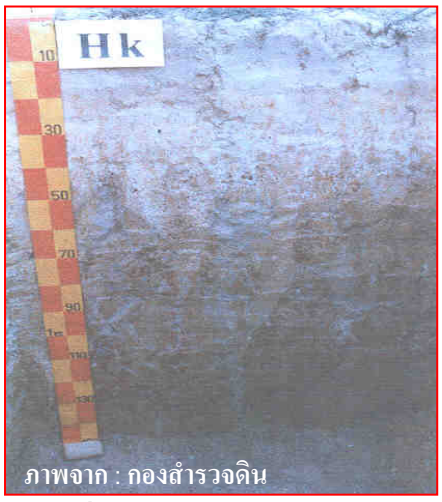
ภาพที่ 31 ดินที่เกิดน้ำท่วมเป็นเวลานาน

สาเหตุที่ 9 การเกิดชั้นดาน หรือแผ่นแข็งใต้ดิน ทั้งเกิดจากธรรมชาติและการกระทำของมนุษย์ เป็นตัวเร่งชั้นดาน

ภาพที่ 32 ดินเกิดชั้นดานหรือแผ่นแข็งใต้ดิน

ชนิดของดินดาน แบ่งตามการเกิด แบ่งเป็น

1) เกิดขึ้นตามธรรมชาติ



ภาพที่ 33 ดินดาน

(1) เกิดตามธรรมชาติจากกระบวนการเกิดดินได้แก่ ชั้นดานที่มีแร่เหล็ก หรือซิลิกาสูง หรือดินบน เป็นดินทราย แต่ดินล่างเป็นชั้นดินเหนียว หรือเป็นแผ่นศิลาแลง เป็นต้น

(2) การเกิดชะล้างภายใน ในแนวดิ่ง (Leaching) คือ การที่น้ำฝนละลายดินและอินทรียวัตถุที่ผิวดินแล้วซึมลงไปในดินตามช่องว่างของดิน อนุภาคดินขนาดเล็กที่ไปกับน้ำอาทิ อนุภาคดินเหนียว (Clay) และทรายแป้ง (Silt) จะลงไปสะสมในดินล่างใต้ชั้นไถพรวน ทำให้ดินบริเวณความลึกใต้ชั้นไถพรวนจะเป็นที่สะสมของอนุภาคทรายแป้ง (Silt) และดินเหนียว (Clay) รวมทั้งอินทรียวัตถุ ทำให้ช่องว่างในดินบริเวณนี้อุดตัน มีความหนาแน่นสูงขึ้น ถ้าความหนาแน่นรวมของดินบริเวณดังกล่าวสูงกว่าปกติที่ควรเป็น คือสูงกว่า 1.3 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร ทำให้น้ำ อากาศ ไหลเวียนผ่านได้ยาก รวมทั้งรากพืชหยั่งทะลุลงไปได้ยากขึ้น บางแห่งหยั่งลงไม่ได้เลยก็มี Brady ( ) กล่าวคือ ถ้าค่าความหนาแน่นของดิน (Bulk density, BD) มีค่าตั้งแต่ 1.8 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตรขึ้นไป รากฝ้ายซึ่งนับว่าเป็นพืชที่มีรากลึกทนแล้งได้ดีชนิดหนึ่งไม่สามารถแทงทะลุลงไปได้ทำให้ฝ้ายไม่สามารถเจริญเติบโตได้ตามปกติที่ควรจะเป็น เพราะหาอาหารและน้ำได้น้อย เป็นต้น

2) เกิดจากมนุษย์เป็นตัวเร่ง ได้แก่ การไถพรวนบ่อย ๆ ในขณะดินเปียกหรือแห้งเกินไป ทำให้โครงสร้างของดินชั้นบนแตกกระจายหรือเสียไป ก่อให้เกิดผลเสีย 2 ประการคือ ประการที่หนึ่ง เป็นการส่งเสริมให้เกิดการชะล้างภายในดินในแนวดิ่งที่ทำให้เกิดการสะสมของอนุภาคทรายแป้ง และดินเหนียวในชั้นดินใต้ชั้นไถพรวน ให้เกิดความรุนแรงเพิ่มขึ้นประการสอง น้ำหนักเครื่องจักรกลทำให้ดินใต้ชั้นไถพรวนแน่นขึ้นจนกลายเป็นแผ่นแข็ง น้ำ อากาศ รากพืชหยั่งลงไปไม่ได้ ที่เรียกว่า Plow pan

สาเหตุที่ 10 เกิดจากตะกอนดิน หิน กรวด ทรายถูกน้ำพัดพามาทับถมพื้นที่ อาทิ พื้นที่นา ไร่ สวน ถูกน้ำป่าพร้อมตะกอนดิน หิน กรวด ทราย มาถมพื้นที่เพาะปลูก ตัวอย่างเช่นเหตุการณ์ที่ จ. อุตรดิตถ์ เมื่อวันที่ 26 พ.ค. 2549 และ จ.แพร่ เมื่อวันที่ 22 พ.ค. 2549 หลังเกิดภัยพิบัติน้ำป่าและดินโคลนถล่ม พบว่ามีตะกอนดิน หิน กรวด ทราย ใบไม้ กิ่งไม้ ถูกน้ำพัดพาลงมาทับถมในพื้นที่เพาะปลูกเป็นจำนวนมาก บางแห่งลึกถึง 1 เมตรก็มี ถ้าตะกอนมีจำนวนพอเหมาะเป็นการเพิ่มความอุดมสมบูรณ์แก่ดิน แต่ถ้าเป็นจำนวนมากเกิดผลเสียหาย ดังรายงานของ

ภาพที่ 34 ดินที่ถูกหิน กรวด ทรายถูกน้ำพัดพามาทับถมพื้นที่

คำรน (2549) รายงานผลกระทบของตะกอนดินที่น้ำพัดพาไปทับถมในพื้นที่เพาะปลูกของเกษตรกรหลังการเกิดวิบัติภัยที่จังหวัดอุตรดิตถ์ และจังหวัดแพร่ ปี 2549 ดังกล่าวข้างต้น ดังนี้ ในสวนที่ไม่ดำเนินการเปิดหน้าดินและทำร่องระบายน้ำ ไม้ผลจะตายเกือบทั้งหมด ขณะที่ในสวนที่กรมพัฒนาที่ดินดำเนินการเปิดตะกอนและทำร่องระบายน้ำไม้ผลรอดตายเป็นจำนวนมาก ไม้ผลที่ถูกตะกอนดินทับถมนาน 7 วัน พบว่ามีค่าออกซิเจนที่ละลายน้ำในบริเวณรากพืช (Root zone) มีค่าต่ำมากโดยมีค่าใกล้ศูนย์หรือเป็นศูนย์ ส่วนตะกอนดินที่ไปทับถมในที่นา โดยปกติจะเป็นการเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ตามธรรมชาติแก่ดิน แต่ปริมาณตะกอนที่มากเกินไปทำให้พื้นที่นาสูงขึ้นไม่สามารถเก็บกักน้ำได้ พื้นนาสูงต่ำไม่สม่ำเสมอ นอกจากนี้ดินตะกอนที่มีทับถมจะมีทรายแป้งสูง เป็นอุปสรรคต่อการปักดำและการแตกกอ รวมทั้งดินจะแตกระแหงเมื่อแห้ง

ส่วนความเสียหายที่คิดเฉพาะที่สถานีพัฒนาที่ดินจังหวัดอุตรดิตถ์ กรมพัฒนาที่ดิน ช่วยเหลือแก้ไข ฟื้นฟูพื้นที่ด้วยวิธีการที่กล่าวมาแล้วข้างต้น พบว่าดำเนินการแก้ไขจำนวน 7,055 ไร่ ความเสียหายแท้จริงมากกว่านี้ แต่กรมพัฒนาที่ดินดำเนินการได้ตามขีดความสามารถและงบประมาณที่ได้รับ ได้แก่ แปลงนาในพื้นที่ลุ่มเสียหาย 1,877 ไร่ แปลงนาข้าวตามร่องห้วยที่ถูกดินทับถม จำนวน 1,889 ไร่ พื้นที่สวนผลไม้ เท่ากับ 1,939 ไร่ จัดทำระบบอนุรักษ์ดินและน้ำในพื้นที่ดินถล่มและเสี่ยงภัยต่อดินถล่ม เท่ากับ 1,350 ไร่ ดังแสดงไว้ในตารางที่ 9

ตารางที่ 9 สรุปผลการปฏิบัติงานการฟื้นฟูพื้นที่ที่ได้รับความเสียหายเนื่องจากอุทกภัยและดินถล่ม จังหวัดอุตรดิตถ์ ปี พ.ศ.2549 (ความเสียหายอันเนื่องจากตะกอนดินมาทับถมในพื้นที่เพาะปลูก)

ลำดับที่	กิจกรรม	พื้นที่ดำเนินการ	เป้าหมาย	ผลงาน	
				ไร่	ร้อยละ
1	ปรับรูปแปลงนา พื้นที่นาข้าวในพื้นที่ราบลุ่มที่ถูกตะกอนดินทับถม > 25 เซนติเมตร	หมู่ 1-11 ต.ฝายหลวง, หมู่ 1-9 ตำบลชัยจุมพล, เทศบาลตำบลศรีพนมมาศ อำเภอลับแล และ หมู่ 4,5,7,11 ตำบลบ้านด่านนาขาม อำเภอเมือง จังหวัดอุตรดิตถ์	1,700	1,877	110.41
2	ปรับรูปแปลงนาพื้นที่นาข้าวตามร่องห้วยที่ถูกตะกอนดินและเศษวัสดุทับถม	หมู่ 1,6,7,8,10,11,12 ตำบลน้ำหมัน หมู่ 12 ตำบลจริม หมู่ 1,3,5,6 ตำบลนางพญา อำเภอท่าปลา จังหวัดอุตรดิตถ์	1,800	1,889	104.94
3	ขุดลอกตะกอนดินและทำทางระบายน้ำพื้นที่สวนผลไม้ที่ถูกตะกอนดินและเศษวัสดุทับถม	หมู่ 1-11 ตำบลแม่พลู , หมู่ 1-10 ตำบลฝายหลวง, หมู่ 1-4 ตำบลนานกกก อำเภอลับแล และ หมู่ 4,7 ตำบลบ้านด่านนาขาม อำเภอเมือง จังหวัดอุตรดิตถ์	1,900	1,939	102.05
4	จัดทำระบบอนุรักษ์ดินและน้ำพื้นที่ดินถล่มและเสี่ยงภัยต่อดินถล่ม	หมู่ 8,10 ตำบลน้ำหมัน อำเภอท่าปลา จังหวัดอุตรดิตถ์	1,200	1,350	112.50
รวม			**6,600**	**7,055**	**106.89**

ที่มา : ข้อมูลจากแผ่น CD ของสถานีพัฒนาที่ดิน จังหวัดอุตรดิตถ์

สาเหตุที่ 11 เกิดการปนเปื้อนของสารเคมี หรือสารโลหะหนักจากการทำอุตสาหกรรม หรือจากการใช้สารเคมีในการป้องกัน กำจัดโรค และแมลงศัตรูพืช อาทิ แคดเมี่ยมจากการทำเหมืองแร่สังกาสีที่บ้านแม่ตาว อำเภอแม่สอด จังหวัดตาก ที่เป็นปัญหาที่กรมพัฒนาที่ดินกำลังดำเนินการแก้ไขปัญหามาตั้งแต่ปี พ.ศ.2547 เป็นต้นมา เป็นต้น การปนเปื้อนของสารเคมี หรือสารโลหะหนัก ดังกล่าวทำให้ผลผลิตที่ได้เป็นอันตรายต่อสุขภาพ อนามัยของเกษตรกร เป็นการลดคุณภาพของพืชที่ใช้เป็นอาหาร อาทิ ข้าว พืชผัก ผลไม้ เป็นต้น

ภาพที่ 35 การทำเหมืองแร่ บางชนิดบนพื้นที่สูง

ภาพจาก : http://www.kpr-pk.com/mages

ภาพที่ 36 ปุ๋ยเคมี

สาเหตุที่ 12 การใช้ปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียว โดยไม่มีการใส่ปุ๋ยหมัก ปุ๋ยคอก หรืออินทรียวัตถุ เป็นเวลานานอย่างต่อเนื่อง ทำให้ผลผลิตเพิ่มขึ้นก็จริงแต่ในระยะยาวดินจะกลายสภาพเป็นกรด หรือดินขาดอินทรียวัตถุ การที่ดินขาดอินทรียวัตถุจะทำให้ดินไม่เกาะตัว แตกกระจายเมื่อแห้งจะแข็ง แต่เมื่อถูกน้ำจะเละเหลวไม่จับตัวเป็นก้อน ปุ๋ยเคมีไม่ใช่ว่าไม่ดี แต่การใช้ต้องใช้ควบคู่กับปุ๋ยคอกหรือปุ๋ยอินทรีย์

ภาพจาก : www.praphansarn.com/new/forum

ภาพที่ 37 โรงงานไฟฟ้าพลังงานปรมณู

สาเหตุที่ 13 สารกัมมันตภาพรังสี (Radioactive Materials) จากการกลบฝังกากของวัสดุที่มีสารกัมมันตภาพรังสีในดินโดยขาดหลักวิชาการที่ถูกต้อง

ภาพจาก : www.saveoursea.net

ภาพที่ 38 บ่อกลบฝังขยะ

สาเหตุที่ 14 การทิ้งของเสียที่เป็นอินทรียวัตถุลงในดิน อาทิ การทิ้งขยะในเมืองต่าง ๆ เกิดการแพร่ไปตามน้ำ ทั้งน้ำไหลบ่าบนผิวดินและใต้ดิน โดยน้ำเป็นตัวแพร่กระจายของสารเคมีสารพิษ และเชื้อโรคต่าง ๆ ให้แก่ดินอย่างกว้างขวางมากน้อยเพียงใด ขึ้นกลับตามการไหลของน้ำดังกล่าว

ภาพจาก : www.oard1.org/techniquestory

ภาพที่ 39 รากพืชที่ถูกไส้เดือนฝอยทำลาย

สาเหตุที่ 15 การที่ดินมีเชื้อโรค และศัตรูพืชต่างๆ อาทิ ไส้เดือนฝอย หรือแมลงศัตรูพืชต่าง ๆ

3.2 ประเภทของความเสื่อมโทรมของที่ดิน

จากสาเหตุที่ทำให้เกิดความเสื่อมโทรมของที่ดินตามที่กล่าวมาแล้ว หน่วยงาน/สถาบัน/นักวิชาการได้นำมาจัดหมวดหมู่เป็นประเภทของความเสื่อมโทรมของที่ดินซึ่งก็มีหลายแนวคิดเช่นกัน ได้แก่

แนวคิดที่ 1 เป็นของกรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม (2547) แบ่งประเภทของความเสื่อมโทรมของที่ดิน ออกเป็น 5 ประเภทด้วยกัน คือ

1) การกร่อน เป็นกระบวนการที่ผิวโลกหลุด กร่อน หรือ ละลายออกไปโดยตัวการทางธรรมชาติ เช่น ลมฟ้าอากาศ สารละลาย และการครูดถู การกร่อนทางธรณีวิทยาใช้ช่วงเวลาตามระยะเวลาทางธรณีกาล (Geologic Time Scale) ซึ่งเป็นระยะเวลานานหลายหมื่น หรือ หลายล้านปี แตกต่างจากการกร่อนของดิน อาจเกิดขึ้นทุกปี หรือในช่วงรอบเพียงไม่กี่ปี ดังนั้น ปัจจัยสำคัญที่ทำให้เกิดการกร่อนของดิน ได้แก่ น้ำและลม ส่วนปัจจัยที่เกิดจากการกระทำของมนุษย์ที่ทำให้อัตราการกร่อนสูงกว่าที่เกิดในธรรมชาติ เรียก การกร่อนแบบเร่ง (Accelerated Erosion) มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1.1 การกร่อนของดินโดยน้ำจะเกิดขึ้นในพื้นที่ที่มีความลาดชันสูงและมีปริมาณฝนตกชุก FAO (1992) ประเมินการสูญเสียดินเนื่องจากการกร่อนของดินในแต่ละปี ว่ามีถึง 25 ล้านตัน การศึกษาการชะล้างพังทลายของดินในประเทศไทยโดยกรมพัฒนาที่ดิน (2524) รายงานว่า จากการประเมินค่าการกร่อนของดินโดยน้ำ จากสมการการสูญเสียดินสากล พบว่า ในประเทศไทยพื้นที่ที่มีการกร่อนของดินระดับปานกลางถึงรุนแรงมีพื้นที่ถึง 107 ล้านไร่ คิดเป็น 33 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ประเทศ

1.2 กิจกรรมของมนุษย์ เช่น การตัดไม้ทำลายป่า การเกษตรกรรมไม่ถูกวิธี เช่น ทำไร่เลื่อนลอย ซึ่งเป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่เร่งความรุนแรงของการกร่อนของดินรุนแรงกว่าที่เกิดตามธรรมชาติ เช่น การเกิดดินถล่มในพื้นที่อำเภอ กระทูน จังหวัดนครศรีธรรมราชและบริเวณลุ่มน้ำก้อ จังหวัดเพชรบูรณ์ เป็นต้น

1.3 การกร่อนโดยลม กลไกในการกร่อนของดินโดยลมจะคล้ายคลึงกับการเกิดโดยน้ำ กล่าวคือ เม็ดดินจะมีการแตกตัวและถูกพัดพาไปโดยลมและตกตะกอน เมื่อความเร็วของกระแสลมลดลงจนไม่สามารถพัดตะกอนต่อไปได้ ขนาดของอนุภาคดินที่ถูกพัดพาจะมีขนาดเล็ก ส่วนใหญ่จะเป็นทรายละเอียดและทรายแป้ง ปกติแล้วดินเหนียวจะไม่ถูกพัดพา เพราะมีความต้านทานต่อการแตกตัวโดยลมสูง สภาพแวดล้อมที่เกิดการกร่อน จะพบในพื้นที่ที่มีความแห้งแล้งสูง เช่น บริเวณที่เป็นทะเลทรายที่มีสภาพแห้ง มีต้นไม้ปกคลุมพื้นที่ไม่หนาแน่น การตกตะกอนจะก่อความเสียหายในพื้นที่เกษตรกรรมบางแห่งสูงมาก ตัวอย่างในสหรัฐอเมริกา ปี 1930 เป็นวิบัติภัยที่มีการกล่าวถึงทุกวันนี้ มีรายงานว่า ตะกอนที่ถูกพัดพาในสหรัฐอเมริกา สามารถถูกพัดพาไปเป็นระยะทางถึง 2,000 กิโลเมตร คือเทกซัสถึงโอไฮโอ

ปัจจัยที่ทำให้เกิดการกร่อนของดิน

ปัจจัยทางธรรมชาติ : ฝนตกหนักบนดินที่ไม่มีการเกาะตัวของเม็ดดิน เม็ดฝนทำให้อนุภาคดินแตกกระจายและถูกพัดพาไปสู่ที่ลุ่ม พืชปกคลุมดินลดลง เนื่องจากความแห้งแล้ง เม็ดฝนสามารถกระแทกผิวดินได้โดยตรง การพัดพาอนุภาคดินขนาดเล็กเกิดขึ้นในช่วงแล้ง พื้นที่มีความลาดชันสูง น้ำไหลแรงขึ้น ดินเคลื่อน (Soil creep) ลงสู่ที่ลุ่ม การเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศฉับพลัน พายุฝนรุนแรง ความแห้งแล้วและลมเปลี่ยนทิศทาง

ปัจจัยเนื่องจากมนุษย์ : การตัดไม้ทำลายป่า ทำให้ดินขาดสิ่งปกคลุม กระทบต่อสิ่งมีชีวิต ความพรุนและและความชื้นดิน เกษตรกรรมแบบเข้ม (Intensive Farming) เช่น การไถพรวน การใช้ปุ๋ยเคมีมากเกินไป รวมทั้งระบบการชลประทาน การพัฒนาแหล่งที่อยู่อาศัย ทำให้ผิวดินโล่ง ดินแน่นจากการใช้เครื่องจักรกล การสร้างถนน การตัดขุดผิวดิน การใช้เครื่องจักรกลหนัก ขาดการดูแลที่ดีในการระบายน้ำและขอบถนน การนำผลผลิตทางการเกษตรออกไปจากพื้นที่ (Crop Removal) โดยไม่มีการปรับปรุงบำรุงดินเป็นเวลานานติดต่อกัน ทำให้เกิดความเสื่อมโทรมเช่นกัน (กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม, 2547)

2) การแพร่กระจายความเค็ม (Salininization)

ดินเค็มเป็นดินที่มีธาตุโซเดียมที่มาจากเกลือแกงในปริมาณสูง เป็นพิษต่อพืชทั่วไป **การเกิดดินเค็มตามธรรมชาติ จะพบในบริเวณที่น้ำทะเลขึ้นถึง หรือ บริเวณที่มีการเปลี่ยนแปลงทางธรณีวิทยามาแล้วในอดีต** เช่น ดินเค็มในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศ ซึ่งเคยเป็นพื้นที่ที่น้ำทะเลเคยท่วมถึงมาก่อนที่ที่ราบสูงโคราชจะค่อยๆ ยกตัวสูงขึ้น ปัจจุบันใต้พื้นดินบางแห่งของภาคบริเวณแอ่งสกลนครและแอ่งโคราชจะพบชั้นเกลือหิน **การแพร่กระจายความเค็ม เป็นกระบวนการที่ทำให้ความเค็มของดิน เพิ่มขึ้นจนเป็นอันตรายต่อพืช** ปกติแล้วการแพร่กระจายดังกล่าวเป็นผลเนื่องมาจากกิจกรรมที่มนุษย์เป็นผู้กระทำ และพบมากในพื้นที่แห้งแล้ง **พื้นที่ที่มีระดับน้ำใต้ดินที่มีความเค็มตื้น น้ำทะเลหนุนเนื่องจากพื้นที่ป่าบริเวณต้นน้ำถูกทำลาย ปลูกพืชรากสั้นทำให้น้ำใต้ดินที่มีความเค็มยกระดับขึ้นมาใกล้ผิวดินและการก่อสร้างแหล่งเก็บน้ำใกล้กับแหล่งเกลือหรือมีน้ำใต้ดินเค็ม การทำเกลือ** เช่นในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศ **ปัจจุบันมีรายงานว่ามีพื้นที่ดินเค็มประมาณ 18 ล้านไร่ และยังมีพื้นที่ที่มีศักยภาพความเค็ม เนื่องจากมีเกลือหินอยู่ลึกลงไปในดินถึงประมาณ 21.7 ล้านไร่** นอกจากนี้ การประมง เช่น การเลี้ยงกุ้งกุลาดำในเขตน้ำจืด ยังก่อให้เกิดการแพร่กระจายของความเค็มในดิน (กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม, 2547)

3) ความเสื่อมโทรมทางเคมีของดิน

กระบวนการเสื่อมโทรมดินทางเคมี เป็นกระบวนการที่เกี่ยวข้องกับการเกิดกรด การเกิดพิษและการสูญเสียธาตุอาหารพืชโดยการชะออกไปจากดินโดยน้ำ

การเจริญเติบโตของพืชอาจได้รับผลกระทบจากธาตุโลหะบางชนิด ธาตุเหล็กและแมงกานีส ซึ่งสามารถจะละลายได้ดีในดินที่เป็นกรดและเป็นพิษต่อพืชได้ **ในพื้นที่ลุ่มน้ำทะเลที่ลุ่มราบน้ำขึ้นถึงตามชายฝั่งทะเล หรือ บริเวณที่เกิดจากตะกอนน้ำกร่อย ซึ่งบริเวณดังกล่าวตามธรรมชาติจะมีปริมาณของซัลไฟด์สูง เมื่อมีการระบายน้ำออก หรือ มีการขุดลอกหน้าดินจะเกิดออกซิเดชันของซัลไฟด์ ทำให้เกิดกรดกำมะถันออกมา มีสารประกอบของโพแทสเซียมสีเหลืองฟางข้าวเรียกว่า จาโรไซต์** (Jarosite) ทำให้ดินมีสภาพเป็นกรดจัดมากและดินประเภทนี้เรียกว่า **ดินเปรี้ยวจัด (Acid sul-phate soil)** นอกจากนี้ธาตุต่าง ๆ เช่น **อลูมิเนียม เหล็ก แมงกานิส จะละลายออกมาในปริมาณสูง เกิดเป็นพิษต่อพืช นอกจากนี้เมื่อสารเคมี** ดังกล่าวถูกปล่อยลงทางน้ำ จะมีผลต่อคุณภาพของน้ำและอาจเกิดปัญหาต่อสัตว์น้ำ เช่น โรค red spot (epizootic ulcerative) หรือ อาจทำให้สัตว์น้ำตายได้ (กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม, 2547)

4) ความเสื่อมโทรมทางกายภาพของดิน

การไถพรวนเพื่อปลูกพืช ทำให้เกิดความเสื่อมโทรมทางด้านกายภาพของดินในหลายรูปแบบ เช่น **ดินสูญเสียความสามารถในการยึดเกาะเม็ดดิน ทำให้ผิวดินเกิดแผ่นแข็ง (crust)** การซึมน้ำลดลง เป็นผลให้เกิดการกร่อนรุนแรงขึ้น

การเหยียบย่ำจากกีบเท้าสัตว์ในการปศุสัตว์และแรงกระแทกของเม็ดฝน ที่ตกลงมาติดต่อกัน **รวมถึงการใช้เครื่องจักรหนักในพื้นที่เพาะปลูก ทำให้หน้าดินแน่น ความพรุนของดินลดลง นอกจากจะเป็นการเพิ่มภาวะน้ำป่าผิวดิน** นอกจากนี้ยังมีผลต่ออัตราการงอกของเมล็ดพืชลดลง

การไถพรวนดินเพื่อทำลายโครงสร้างของดิน เช่น การทำเทือก ในการปลูกข้าว เพื่อให้สามารถขังน้ำได้ดี น้ำไม่สามารถซึมผ่านลงไปในดินชั้นล่าง จัดว่าเป็นการปรับปรุงสภาพมากกว่าที่จะเป็นการทำให้เกิดความเสื่อมโทรม (กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งาแวดล้อม, 2547)

5) ความเสื่อมโทรมทางชีวภาพของดิน

ความเสื่อมโทรมทางชีวภาพ ปกติจะเป็นการลดลงของอินทรียวัตถุในดิน และจะเกิดผลกระทบต่อพันธุ์สัตว์ที่ดำรงชีพจากอินทรียวัตถุ อินทรียวัตถุช่วยเสริมสร้างโครงสร้างดิน ต้านการกร่อนและดูดซับอาหารพืช การไถพรวนนอกจากจะก่อให้เกิดการเสื่อมโทรมทางด้านกายภาพแล้ว การถ่ายเทอากาศที่ดีขึ้น จะทำให้กิจกรรมของจุลินทรีย์ที่ช่วยย่อยอินทรียวัตถุดีขึ้น ซึ่งมีผลต่อการลดลงของอินทรียวัตถุดิน (กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม, 2547)

มีหลายกระบวนการทางชีวภาพที่ควบคุมโดยจุลินทรีย์ ทำให้ไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์สูญหายไปจากดิน เช่น **กระบวนการมิเนอรัสไลเซชัน (min-eralization)** ซึ่งเป็นกระบวนการเปลี่ยนแปลงอินทรียสารเป็นอนินทรียสาร โดยจุลินทรีย์ในดิน กระบวนการ **ดีไนทริฟิเซชัน (denitrification)** เปลี่ยนไนเตรตหรือไนตรัสเปลี่ยนเป็นก๊าซไนโตรเจน ออกไซด์ของไนโตรเจนและอินทรีย์ที่มีไนโตรเจนเป็นองค์ประกอบโดยจุลินทรีย์บางชนิดในดิน

แนวคิดที่ 2 เป็นของ สมเจตน์ (2553) จัดแบ่งประเภทของการเสื่อมโทรมของดิน ออกเป็น3 ประเภท ได้แก่

1. การเสื่อมโทรมทางกายภาพของดิน ได้แก่
   ก. ผิวดินแน่นและแข็ง (Soil Crusting)
   ข. ดินแน่น (Soil Compaction)
   ค. การชะล้างพังทลาย (Soil Erosion)
2. การเสื่อมโทรมทางเคมี
   ก. การทำให้ธาตุอาหารพืชหมดไปจากดิน (Nutrient Depletion)
   ข. การชะล้าง (Leaching)
   ค. การทำให้ดินเป็นกรด (Acidification)
   ง. การทำให้ดินเป็นดินเค็ม (ดินเกลือ) (Salinization)
   จ. มลพิษของดิน (Soil Pullution)
3. การเสื่อมโทรมทางชีวภาพ
   ก. การทำให้อินทรียวัตถุในดินหมดสิ้นไป
   ข. ความหลากหลายทางชีวภาพของดินลดลง

บทที่ 4
การจัดการความเสื่อมโทรมของที่ดิน

กรอบแนวคิด การจัดการความเสื่อมโทรมของที่ดิน การดำเนินงานประกอบด้วย 2 จุดมุ่งหมาย (เป้าหมาย) ได้แก่

(1) การป้องกัน ยับยั้ง หรือชลอความเสื่อมโทรมของที่ดินอันเนื่องมาจากสาเหตุต่างๆ ตามที่กล่าวมาแล้วในบทที่ 3

(2) การปรับปรุง แก้ไขที่ดินที่อยู่ในสภาพเสื่อมโทรมแล้วให้กลับมาใช้ประโยชน์ได้อีกอย่างคุ้มค่าต่อการลงทุน

4.1 การป้องกัน ยับยั้ง หรือชลอความเสื่อมโทรมของที่ดิน

แนวทาง เทคนิค และวิธีการป้องกัน ยับยั้ง หรือชลอการเกิดความเสื่อมโทรมของที่ดินที่มีประสิทธิภาพและประสิทธิผลสูงสุด คือการป้องกัน แก้ไขที่ตรงกับสาเหตุที่ก่อให้เกิดความเสื่อมโทรมของที่ดินที่กล่าวมาแล้วในบทที่ 3 ได้ดังต่อไปนี้

ภาพที่ 40 ขั้นบันไดดินสำหรับปลูกข้าวหรือพืชไร่

4.1.1 การป้องกันการเสื่อม อันมีสาเหตุมาจากการชะล้างพังทลายของดิน อันเป็นสาเหตุใหญ่ที่สำคัญมากที่ทำให้ดินสูญเสียความอุดมสมบูรณ์ และทำให้คุณสมบัติทางกายภาพ และทางเคมีของดินไม่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของพืชแต่ละชนิดที่ปลูกในดินแต่ละชนิด รวมทั้งการสูญเสียพื้นที่เพาะปลูก และส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมอีก แบ่งเป็น 2 วิธีการใหญ่ ๆ ได้แก่ วิธีกล (Mechanical Methods) และวิธีพืช (Vegetative Methods)

(1) วิธีกล (Mechanical method) ได้แก่

1. การไถพรวนและปลูกพืชตามแนว
2. การสร้างคันดินกั้นน้ำ
3. การปรับพื้นที่เฉพาะหลุม
4. คูรับน้ำรอบเขา
5. คันดินเบนน้ำ
6. เขื่อนกั้นร่องน้ำ
7. ทางระบายน้ำ
8. บ่อน้ำในไร่นา

(2) วิธีพืช (Vegetative method) ได้แก่

1. การปลูกพืชเป็นแถบ
2. การปลูกพืชตามแนวระดับ
3. การปลูกพืชคลุมดิน
4. การปลูกพืชบำรุงดิน
5. การปลูกพืชแซม
6. การปลูกพืชเหลื่อมฤดู
7. การปลูกพืชหมุนเวียน
8. อื่น ๆ

4.1.2 การป้องกันการเสื่อมโทรมของที่ดินอันมีสาเหตุมาจากความเป็นกรดของดินไม่ให้เพิ่มขึ้น สำนักสำรวจและวางแผนการใช้ที่ดิน (2549) แนะนำว่าต้องรักษาไม่ให้หน้าดินแห้งเพราะถ้าหน้าดินแห้งสารไพไรท์จะกลายเป็นกรดเพิ่มขึ้น รวมทั้งป้องกันการเกิดการชะล้างของดินในแนวดิ่งที่จะทำให้ดินบนกลายเป็นกรดตามที่กล่าวมาแล้ว และกลุ่มวิจัยและพัฒนาการจัดการดินเปรี้ยว สำนักวิจัยและพัฒนาการจัดการที่ดิน กรมพัฒนาที่ดิน แนะนำให้จัดสร้างแปลงเพาะปลูกแบบคูยกร่องสวน รวมทั้งการใส่ปูนขาวหรือปูนมาร์ลเพื่อยกระดับ pH ของดินให้สูงขึ้น

ภาพที่ 41 การใส่ปูนแก้ไขดินเปรี้ยว

4.1.3 การป้องกันการแพร่กระจายของเกลือเข้ามาในพื้นที่เพาะปลูก กลุ่มวิจัยและพัฒนาดินเค็ม สำนักวิจัยและพัฒนาการจัดการที่ดิน แนะนำไว้ดังต่อไปนี้

ภาพที่ 42 คูและคันดินเบนน้ำ

1) ให้จัดสร้างคูและคันดินเบนน้ำที่สามารถป้องกันไม่ให้น้ำที่มีเกลือไหลเข้าท่วมพื้นที่เพาะปลูก แต่ให้ไหลไปสู่แหล่งที่เตรียมไว้สำหรับรับน้ำเค็มโดยเฉพาะ

2) การทำทางระบายน้ำหรือจัดทำแปลงปลูกพืชแบบคูยกร่องสวน เพื่อให้รากพืชพ้นระดับน้ำใต้ดินที่มีเกลือ จะยกสูงขึ้นมาในฤดูฝน รวมทั้งทำให้น้ำฝนสามารถล้างเกลือออกไปจากดิน

ภาพที่ 43 แปลงปลูกพืชแบบคูยกร่องสวน

3) ป้องกันเกลือที่จะถูกพาขึ้นมาสู่บริเวณรากพืชด้วยแรงดึงดูดขึ้นของดิน (คาพิลารี่) ในช่วงดินแห้ง โดยการไถพรวนดินหรือใช้อินทรียวัตถุหรือแกลบเพิ่มช่องว่างขนาดใหญ่ในดินเป็นการตัดท่อลำเลียงน้ำ อากาศขนาดเล็ก (Capillary Till)ในดินที่จะเป็นตัวนำเกลือขึ้นมาบนดินหรือใช้วัสดุคลุมดินหรือทำการให้น้ำแก่พืชให้พอเพียงไม่ให้ดินแห้ง

4.1.4 การป้องกันความเสื่อมโทรมของที่ดิน อันมีสาเหตุมาจากพืชดูดธาตุอาหารไปใช้ โดยการใส่ทั้งปุ๋ยอินทรีย์และปุ๋ยเคมีรวมทั้งปุ๋ยพืชสดเพิ่มแก่ดิน ให้เพียงพอเหมาะสมต่อการเพาะปลูกพืชแต่ละชนิด แต่ละพันธุ์ รวมทั้งการใส่วัสดุปรับปรุงดินต่าง ๆ อาทิ ปูนหรือหินฟอสเฟต หรือหินภูเขาไฟ เป็นต้น โดยต้องมีการตรวจเช็คความเป็นกรดด่างและธาตุอาหารของดินอยู่เสมอ ๆ เพื่อหาว่าปัจจุบันดินขาดธาตุอาหารชนิดใดบ้าง จำนวนเท่าไหร่? เป็นต้น

ภาพที่ 44 การใช้ปุ๋ยคอก ปุ๋ยเคมีในการปรับปรุงดิน

4.1.5 การป้องกันความเสื่อมโทรมของที่ดินที่มีสาเหตุมาจากการปลูกพืชชนิดเดียวกันตลอดอย่างต่อเนื่องเป็นเวลานานจนพืชชนิดนั้น ๆ แสดงอาการขาดธาตุอาหารแก่พืชบางชนิดทั้ง ๆ ที่ยังมีธาตุอาหารอยู่ในดิน โดยการปลูกพืชสลับชนิดและพันธุ์ไม่ให้เป็นพืชเดียวกันตลอด ทุก ๆ ปี รวมทั้งปลูกพืชที่มีระบบความยาวของรากไม่เท่ากันหรือต้องการธาตุอาหารหลักและรองที่แตกต่างกันสลับกัน นอกจากจะทำให้การใช้ธาตุอาหารทุกชนิดในดินมีประสิทธิภาพสูงสุด ต่อพืชแล้วยังเป็นการตัดวงจรชีวิตของโรคและแมลงศัตรูพืชอีกด้วย เพราะพืชแต่ละชนิดมีโรคและแมลง ศัตรูพืชเป็นการเฉพาะตัว แมลงส่วนใหญ่ไม่สามารถกัดกินพืชได้ทุกชนิด และโรคพืชก็เช่นเดียวกัน รวมทั้งการปรับสภาพความเป็นกรดด่างของดินให้เหมาะสมกับชนิด และพันธุ์พืช หรือปลูกพืชเหมาะสมกับ pH ของดิน เป็นต้น

ภาพที่ 45 การปลูกพืชสลับชนิดและพันธุ์ไม่ให้เป็นพืชชนิดเดียวกันตลอดทุก ๆ ครั้ง

4.1.6 การป้องกันความเสื่อมโทรมของที่ดิน อันมีสาเหตุมาจากดินขาดอินทรียวัตถุ ทำได้หลายวิธีการ ดังต่อไปนี้

1) การเพิ่มอินทรียวัตถุแก่ดิน ได้แก่ การใส่ปุ๋ยหมักหรือปุ๋ยคอก อาทิ มูลวัว ควาย หมู ไก่ ค้างคาวบ่อย ๆ หรือทุกครั้งที่เพาะปลูก เป็นต้น
2) การไถกลบตอซังหรือเศษพืชต่าง ๆ

ภาพที่ 46 การเพิ่มอินทรียวัตถุแก่ดิน

3) การไถกลบพืชตระกูลถั่วและอื่น ๆ เพื่อใช้เป็นปุ๋ยพืชสดในการปรับปรุงบำรุงดิน ดังภาพ

ภาพที่ 47 การไถกลบปอเทือง เป็นการเพิ่มธาตุอาหารพืชและอินทรียวัตถุแก่ดิน ทำให้คุณสมบัติทางกายภาพและทางเคมีเหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของพืช

4.1.7 การป้องกันความเสื่อมโทรมของที่ดิน อันมีสาเหตุมาจากปัญหาการขาดแคลนน้ำ เป็นเวลานานจนพืชพรรณขึ้นไม่ได้ ทำได้หลายวิธี ได้แก่

ภาพที่ 48 แอ่งหรือฐานสำหรับปลูกไม้ผล

1) การสร้างแหล่งน้ำและระบบชลประทาน

2) การสร้างแอ่งหรือฐานสำหรับปลูกไม้ผลหรือทำเป็นบล็อกเป็นหลุมหรือบ่อหรือฐานที่สามารถดักน้ำ อินทรียวัตถุ เศษพืช หน้าดินและธาตุอาหารต่าง ๆ ไว้ให้เป็นประโยชน์ต่อพืชที่ปลูก ดังภาพตัวอย่างซ้ายมือ

3) การใช้วัสดุคลุมดิน ป้องกันการระเหยน้ำจากดิน นอกจากจะสามารถป้องกันการระเหยน้ำจากดินได้แล้ว ยังเป็นการป้องกันวัชพืชอีกด้วย นอกจากนั้นการคลุมดินยังทำให้ดินมีความชื้นและอุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ที่มีประโยชน์แก่พืช ดังภาพตัวอย่างซ้ายมือที่เกษตรกรโครงการหลวงปฏิบัติอยู่

ภาพที่ 49 การใช้วัสดุคลุมดิน

4.1.8 การป้องกันความเสื่อมโทรมของที่ดิน อันมีสาเหตุมาจาก ปัญหาน้ำท่วมขังเป็นเวลานาน

1) การจัดทำคูเบนน้ำที่มีคันดินขนาดใหญ่เพื่อเบนน้ำที่ไหลบ่ามาจากพื้นที่ที่อยู่ตอนบนแปลงเพาะปลูก ไม่ให้ไหลเข้ามาในพื้นที่

ภาพที่ 50 คูเบนน้ำที่มีคันดิน และร่องน้ำขนาดใหญ่ตอนบนสุดของแปลง

2) การป้องกัน แก้ไข ปัญหาน้ำท่วมในฤดูน้ำหลากที่น้ำจากแม่น้ำ ลำคลอง ไหลมาท่วมแปลงบ่อยครั้ง โดยจัดทำคูน้ำและคันดินล้อมรอบแปลงเพาะปลูกพืชให้สูงกว่าระดับน้ำที่เคยท่วมพื้นที่สูงสุดอย่างน้อย 50 เซนติเมตร ดังภาพ

ภาพที่ 51 คูน้ำและคันดินล้อมรอบแปลง

3) การจัดทำแปลงเพาะปลูกพืชแบบคูยกร่องสวน

ภาพที่ 52 ตัวอย่างการจัดแปลงเพาะปลูกแบบคูยกร่องสวน ที่ใช้เพาะปลูกพืชได้เกือบทุกชนิด ทั้งพืชไร่ พืชผัก ไม้ดอก ไม้ประดับ และไม้ผล นอกจากจะมีประสิทธิภาพสูงในการแก้ปัญหาเรื่องน้ำแล้ว ยังแก้ปัญหาเรื่องดินเปรี้ยว ดินเค็ม ได้เป็นอย่างดีอีกด้วย

4) การวางท่อหลอดถนนและจัดทำทางระบายน้ำในพื้นที่ให้เหมาะสม

ภาพที่ 53 ท่อลอดถนน

4.1.9 การป้องกันความเสื่อมโทรมของที่ดิน อันมีสาเหตุมาจาก การเกิดชั้นดาน หรือแผ่นแข็งใต้ดิน ทำได้หลายวิธี ได้แก่

ภาพที่ 54 การไถพรวนโดยใช้ไถสิ่ว

ภาพที่ 55 การเพิ่มอินทรียวัตถุแก่ดิน

ภาพที่ 56 ภาพหญ้าแฝก

1) การไถพรวนในขณะที่ความชื้นของดินเหมาะสมคือไม่แห้งจนดินแตกเป็นผงเมื่อลมพัดแรงๆ ฝุ่นก็ฟุ้งกระจาย ฝุ่นก็คืออนุภาคทรายแป้ง ดินเหนียว และอินทรียวัตถุที่อุดมสมบูรณ์ของดินนั่นเอง หรือเปียกแฉะจนดินใต้ชั้นไถพรวนแน่น สำราญและคณะ ( ) แนะนำให้ปลูกพืชโดยไม่ได้พรวน
2) ควรใช้ไถสิ่ว (Ripper) ที่ไถดินได้ลึกกว่า 50 เซนติเมตร ไถสลับกับการใช้ผาน 3 และ 7 อย่างน้อย 3 ปีต่อครั้งในพื้นที่เพาะปลูกพืชทั่วๆ ไป
3) การเพิ่มอินทรียวัตถุแก่ดินทั้งการใส่ปุ๋ยคอก ปุ๋ยหมัก หรือการไถกลบพืชเป็นปุ๋ยพืชสด เพื่อให้เกิดช่องว่างขนาดใหญ่ในดินใต้ชั้นไถพรวน
4) การใช้ระบบปลูกพืชที่มีพืชระบบรากลึกเป็นพืชหมุนเวียน
5) ปลูกพืชตระกูลถั่ว และหญ้าที่มีระบบรากลึกและมีรากจำนวนมาก เพื่อให้รากชอนไชลงไปในดิน ทำให้เกิดช่องว่างในดินจำนวนมาก อาทิ การปลูกหญ้าแฝกพันธุ์ที่เหมาะสมเป็นระยะ ๆ ขวางความลาดเทหรือตามแนวระดับ
6) การใช้สารละลายดินดาน

4.1.10 การป้องกันความเสื่อมโทรมของที่ดิน อันมีสาเหตุมาจากตะกอนหิน กรวด ทรายถูกน้ำพัดพามาทับถมในพื้นที่ ทำได้หลายวิธี ได้แก่

1) การทำคันดินขนาดใหญ่ล้อมรอบแปลง เพื่อป้องกันน้ำท่วมที่กล่าวมาแล้วในเรื่องการป้องกันน้ำท่วม

ภาพที่ 57 คัน คูน้ำขนาดใหญ่ล้อมรอบแปลง

ภาพที่ 58 ฝายน้ำล้นในลำห้วย

2) จัดสร้างเขื่อน อ่างเก็บน้ำ เหมือง ฝาย ป้องกันน้ำป่าที่มักมากับตะกอนดิน ไหลเข้าท่วมบ้านเรือน ที่สวน ไร่นาของเกษตรกร

4.1.11 **การป้องกันการเสื่อมโทรมของที่ดิน อันมีสาเหตุมาจากการแพร่กระจายของสารเคมี หรือสารโลหะเข้ามาในพื้นที่เพาะปลูก** โดยทำคันดินขนาดใหญ่รอบแปลง โดยไม่ให้น้ำจากแหล่งน้ำที่มีการปนเปื้อนของสารเคมี หรือสารโลหะหนักไหลเข้ามาในพื้นที่ หรือการไม่นำน้ำที่มีการปนเปื้อนไปใช้ในพื้นที่เพาะปลูก โดยจัดทำระบบระบายน้ำ และเก็บกักน้ำ และใช้น้ำในพื้นที่ของตนเอง อาทิ การใช้น้ำบาดาลที่ไม่มีสารโลหะหลัก มาใช้ในพื้นที่ และต้องมีการตรวจคุณภาพน้ำตลอดเวลา

ภาพที่ 59 ภาพคันดินกั้นน้ำ และบ่อน้ำในไร่นา ไม่ให้น้ำที่มีสารเคมีไหลเข้ามาในแปลงปลูกพืช

4.1.12 **การป้องกันการเสื่อมโทรมของที่ดิน อันมีสาเหตุมาจากการใช้ปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียวติดต่อกันเป็นเวลานาน** โดยการใส่ปุ๋ยคอก ปุ๋ยอินทรีย์ ปุ๋ยพืชสด เป็นต้น

ภาพที่ 60 การใช้ปุ๋ยคอก หรือปุ๋ยพืชสดควบคู่กับการใช้ปุ๋ยเคมี

4.1.13 การป้องกันการเสื่อมโทรม อันเนื่องมาจากสารกัมมันตภาพรังสี

ภาพที่ 61 โรงงานกำจัดขยะที่มีสารกัมมันตภาพรังสี

4.1.14 การทำบ่อกลบฝังขยะ หรือโรงกำจัดขยะ

ภาพที่ 62 บ่อกลบฝังขยะที่ป้องกันการไหลของน้ำเสียจากบ่อขยะออกไปสู่แหล่งน้ำธรรมชาติ ทั้งที่เป็นน้ำใต้ดิน และแม่น้ำ ลำคลองต่าง ๆ

4.1.15 การป้องกันดินเสื่อมโทรม อันเนื่องมาจากเชื้อโรค และศัตรูพืชต่างๆ

ภาพที่ 63 การใช้สารเคมี เพื่อป้องกันกำจัดเชื้อโรค และศัตรูพืชต่าง ๆ อาทิ ไส้เดือนฝอย เป็นต้น

4.2 การปรับปรุง แก้ไขดินที่เสื่อมโทรมแล้ว ให้สามารถใช้ประโยชน์ในการเพาะปลูกได้อีก มี 2 กรณี คือ

4.2.1 **กรณีที่เกิดการเสื่อมโทรมแล้ว แต่ยังถือว่ายังน้อยอยู่ ผลผลิตต่ำแต่ยังคุ้มค่าต่อการลงทุน** อันเนื่องมาจากปัญหาการเสื่อมคุณภาพของดิน แต่ยังจัดอยู่ในขั้นเป็นดินศักยภาพปานกลางถึงสูง ไม่รุนแรงถึงขั้นถูกจัดให้เป็นดินศักยภาพทางการเกษตรต่ำ หรือดินที่มีปัญหาทางการเกษตรตามที่กล่าวมาแล้ว การปรับปรุง แก้ไข กระทำโดยใช้เทคนิคธรรมดาที่เกษตรกรสามารถกระทำได้ สามารถดำเนินการได้ดังต่อไปนี้

1) ปัญหาดินขาดอินทรียวัตถุ อันมีสาเหตุมาจากถูกน้ำชะล้างไป (สาเหตุที่ 1 ที่กล่าวมาแล้ว) หรืออินทรียวัตถุถูกย่อยสลายไป (สาเหตุที่ 6 และ 12 ที่กล่าวมาแล้ว) ปรับปรุงแก้ไข โดยการใส่ปุ๋ยอินทรีย์ อาทิ ปุ๋ยคอก ปุ๋ยหมัก ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ ปุ๋ยพืชสด ดูภาพที่ 60 ที่กล่าวมาแล้ว
2) ปัญหาดินขาดธาตุอาหาร ทั้งธาตุอาหารหลัก หรืออาหารรอง อันมีสาเหตุมาจากถูกพืชดูดไปใช้ แต่ไม่มีการใส่เพิ่ม หรือใส่ไม่เพียงพอ (สาเหตุที่ 4 และ 5 ที่กล่าวมาแล้ว) หรือถูกชะล้างไป ปรับปรุงดินโดยการใส่ปุ๋ยอินทรีย์ อาทิ ใส่ปุ๋ยหมัก ปุ๋ยคอก ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ ปุ๋ยพืชสด รวมทั้งปุ๋ยเคมี และสารปรับปรุงดินบางชนิด อาทิ ปูนมาร์ล ปูนขาว เพื่อปรับสภาพความเป็นกรดด่างของดิน หรือยิบซั่ม และที่สำคัญคือ การปลูกพืชหมุนเวียนที่มีพืชตระกูลถั่วแทรกอยู่ เป็นต้น
3) ดินเป็นกรดอ่อน ๆ อันมีสาเหตุมาจากการชะล้างภายในของดิน (สาเหตุที่ 1 ที่กล่าวมาแล้ว) หรือการใส่ปุ๋ยเคมีเป็นเวลานาน โดยไม่ใส่ปุ๋ยอินทรีย์ (สาเหตุที่ 12 ตามที่กล่าวมาแล้ว) ปรับปรุง แก้ไข โดยการใส่ปูนมาร์ล ปูนขาว เป็นต้น
4) ดินที่คุณสมบัติทางกายภาพของดินเสื่อมสภาพ เกิดปัญหาดินแน่นทึบ แข็งเมื่อแห้ง และเละเมื่อเปียกน้ำ อันเนื่องมาจากดินขาดอินทรียวัตถุ การชะล้างของดิน หรือการไถพรวนดินขณะความชื้นของดินไม่เหมาะสม

   ปรับปรุง แก้ไข โดยการใส่อินทรียวัตถุแก่ดิน ใส่สารปรับปรุงดิน หรือสารปรับสภาพดินบางชนิด
5) ดินที่จุลินทรีย์ที่มีประโยชน์น้อยลง หรือมีน้อยเกินไป ปรับปรุงโดยการเพิ่มจุลินทรีย์ที่มีประโยชน์แก่ดิน อาทิ ปุ๋ยอินทรีย์ต่าง ๆ รวมทั้งปุ๋ยอินทรีย์น้ำ แต่ควรใช้วัสดุปูน เพื่อปรับ pH ของดินให้เป็นกลางด้วย เพราะจุลลินทรีย์ที่มีประโยชน์ส่วนใหญ่เจริญเติบโตได้ดีในดินที่มีความเป็นกลาง เป็นต้น

4.2.2 **กรณีที่ดินเสื่อมโทรมแล้วอย่างรุนแรงจนถึงขั้นถูกจัดให้เป็นดินที่มีปัญหาทางการเกษตร** หรือ **เป็นดินศักยภาพต่ำทางการเกษตร**แล้ว มีเทคนิค และวิธีการแก้ไข ปรับปรุง ดังต่อไปนี้

1) ดินเค็ม (Salt Affected Soils)

ต้องทำสองอย่างพร้อมๆ กัน คือ ป้องกันไม่ให้ความเค็มของดินเพิ่มขึ้น และทำให้ความเค็มลดลง ได้แก่

1.1 การป้องกันไม่ให้เกิดดินเค็มเพิ่มมากขึ้นจากเดิมที่เป็นอยู่ (ส่วนวิจัยและพัฒนาดินเค็ม,) แนะนำไว้ดังต่อไปนี้

1.1.1 โดยวิธีการทางวิศวกรรม โดยการออกแบบโพลเดอร์ หรือคันดินและคูน้ำใหญ่ เพื่อป้องกันน้ำไหลบ่าและตัดน้ำใต้ดินที่มีความเค็มไม่ให้เข้ามาในพื้นที่มีลักษณะคล้าย ๆ หรือเหมือนคูเบนน้ำ (Diversion ditch drain) นั้นเอง เป็นวิธีการที่ลงทุนสูง และมีปัญหาในการทิ้งน้ำเค็ม ว่าจะเอาไปทิ้งที่ใดที่จะไม่ก่อให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมทั้งทางตรงและทางอ้อม ดูภาพที่ 42

1.1.2 โดยวิธีการทางชีววิทยา ได้แก่

การปลูกป่าเพื่อป้องกันการแพร่กระจายของดินเค็ม โดยการใช้ไม้ยืนต้นหรือไม้โตเร็วรากลึกที่ใช้น้ำมากปลูกบนพื้นที่รับน้ำที่มีหินเกลืออยู่ใต้ดินเพื่อลดปริมาณน้ำที่ซึมลึกลงไปในดินให้เหลือน้อยลง เป็นผลทำให้เกลือจากหินเกลือใต้ดินไม่ถูกน้ำละลายแพร่กระจายออกไปยังที่อื่น ๆ ไม้ยืนต้น หรือไม้โตเร็วที่ กลุ่มวิจัยและพัฒนาการจัดการดินเค็ม กรมพัฒนาที่ดิน แนะนำให้ปลูก ได้แก่ ยูคาลิปตัส สะเดา กระถินณรงค์ แคบ้าน ขี้เหล็ก ไม้เลี่ยน มะขามหวาน และมะขามเปรี้ยว เป็นต้น

หรือ โดยวิธีการผสมผสานระหว่างสองวิธีการที่กล่าวมาแล้ว

1.2 การแก้ไขดินเค็มให้น้อยลง โดยการล้างดินและปรับปรุงดิน ทำได้ทั้งแบบล้างเกลือออกจากดินในช่วงเวลาสั้น ๆ และระยะยาวแบบต่อเนื่อง แต่ต้องระมัดระวังเรื่องน้ำเค็มที่มีปัญหาว่าจะต้องไม่กระจายไปสู่พื้นที่เพาะปลูกของคนอื่น

1.3 การใช้ประโยชน์พื้นที่ดินเค็มไม่ให้ว่างเปล่า โดยเพิ่มผลผลิตพืชด้วยการใช้สารปรับปรุงดิน การใส่ปุ๋ย การให้น้ำ การสงวนรักษาความชื้นของดิน รวมทั้งการเปลี่ยนพืชโดยมีเป้าหมายให้มีสิ่งปกคลุมดินตลอดเวลา ไม่ให้เป็นพื้นที่ดินว่างเปล่า โดยการปลูกพืชทนเค็ม พืชชอบเกลือ หรืออาจวิธีการขูดเอาคราบเกลือมาจากพื้นที่ ทำให้พืชขึ้นได้ชั่วคราว แต่ถ้าพื้นที่นั้นมีน้ำใต้ดินก็มีแนวโน้มว่าเกลือจากน้ำใต้ดินจะขึ้นมาสะสมอยู่ที่บริเวณรากพืชได้อีก สาเหตุจากการสูงขึ้นของน้ำใต้ดิน หรือจากน้ำคาพิลารี่ ซึ่งเกิดเมื่อปล่อยให้ดินแห้ง

ส่วนรายละเอียดมากกว่านี้ สอบถามได้ที่กลุ่มวิจัยและพัฒนาการจัดการดินเค็ม สำนักวิจัยและพัฒนาการจัดการที่ดิน กรมพัฒนาที่ดิน

2) ดินทรายจัด (Sandy Soils)

มีปัญหาหลักๆ ที่ต้องปรับปรุงแก้ไข ดังนี้

2.1 ปัญหามีแร่ธาตุอาหารที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตของพืชต่ำ สิ่งที่เกษตรกรทำได้ คือ ใส่ปุ๋ยอินทรีย์และปุ๋ยเคมีตามคำแนะนำของทางราชการ แต่ต้องแบ่งใส่ครั้งละน้อย ๆ แต่ใส่บ่อยครั้ง

2.2 ความสามารถในการดูดยึดน้ำต่ำ ทำให้ปริมาณความชื้นที่เป็นประโยชน์ของดินต่ำไปด้วย จะเห็นได้จากหลังฝนตกไม่กี่ชั่วโมงในกรณีดินทรายจัดน้ำฝนซึมหายไปหมด พืชเอาไปใช้ได้น้อย สิ่งที่เกษตรกรควรทำคือ

2.2.1 การเพิ่มอินทรียวัตถุแก่ดิน ได้แก่ ปุ๋ยหมัก ปุ๋ยคอก เศษพืช หรือไถกลบปุ๋ยพืชสด เพื่อให้อินทรียวัตถุเป็นตัวดูดน้ำหรือดูดความชื้น ไว้ให้พืชนำไปใช้ เพราะถ้าไม่มีอินทรียวัตถุไว้ดูดซับน้ำไว้ น้ำจะไหลออกจากบริเวณรากพืช ตามแรงโน้มถ่วงของโลกหมด

2.2.2 ต้องมีการรักษาความชื้นของดิน โดยการป้องกัน หรือลดการระเหยของน้ำ โดยการใช้วัสดุคลุมดิน อาทิ ฟางข้าว เศษหญ้า หรือพลาสติก เป็นต้น

2.2.3 มีการให้น้ำช่วงฝนทิ้งช่วง โดยการให้น้ำทีละน้อย แต่บ่อยครั้ง อาทิ การให้น้ำแบบหยด เป็นต้น

2.2.4 ปลูกพืชทนแล้งที่มีระบบรากลึกเพื่อให้พืชสามารถใช้น้ำใต้ดินได้ อาทิ ยูคาลิปตัส เป็นต้น

2.2.5 ปลูกพืชที่ใช้น้ำน้อย ได้แก่ พืชที่อายุสั้น ที่มั่นใจว่าสามารถเก็บเกี่ยวได้ในช่วงฤดูฝนที่มีฝนตกจนความชื้นของดินเพียงพอต่อความต้องการของพืช และใช้น้ำในแต่ละวันน้อย

2.3 ปัญหาดินทรายมีการเปลี่ยนแปลงประจุบวกต่ำ คือ ดูดยึดธาตุอาหารที่ใส่ลงไปในดินได้น้อยมาก ทำให้การใช้ประโยชน์จากปุ๋ยที่ใส่ได้จำนวนน้อย แต่ธาตุอาหารส่วนใหญ่ถูกน้ำฝนชะล้างหายไปได้ง่าย ทำให้การใช้ปุ๋ยไม่คุ้มค่าต่อการลงทุน แก้ไขโดยการเพิ่มอินทรียวัตถุแก่ดินตามที่กล่าวมาแล้วข้างต้น

3) ดินตื้น (Shallow Soils)

3.1 **ดินตื้นอันเนื่องมาจาก ดินดานที่เกิดจากธรรมชาติ หรือการกระทำของมนุษย์เป็นตัวเร่ง** มีข้อกำหนด และเงื่อนไขดังต่อไปนี้ **กรณีถ้าเป็นชั้นดานเปราะตามธรรมชาติ หรือเป็นชั้นดานที่เกิดจากการไถพรวนก็ตาม** สามารถแก้ไขโดย

3.1.1 การไถลึก หรือเรียกว่า ไถสิ่ว (Ripper) โดยต้องไถในขณะดินมีความชื้นพอดี

3.1.2 การให้น้ำพืชสม่ำเสมอ เพื่อให้ดินชั้นไถพรวนอ่อนจนรากพืชสามารถชอนไชผ่านลงไปได้

3.1.3 ปลูกหญ้าแฝกเป็นระยะ ๆ เพราะหญ้าแฝกมีระบบรากแข็งแรงและมีระบบรากลึก มีรายงานผลการวิจัยว่ารากแฝกแข็งแรงพอที่จะทะลุดินดานได้ แต่สิ่งที่ควรทำคือ การใช้ไถสิ่วเบิกดินดานก่อน แล้วจึงปลูกหญ้าแฝกเป็นแถวตามแนวการไถเบิกดินดาน โดยใช้ระยะห่างระหว่างแถวแฝกได้หลายระยะ ตั้งแต่ 10, 20 หรือ 30 เมตร ตามแนวระดับ

3.1.4 การใช้สารละลายดินดาน หรือ Aluminum Liter Sulfate (ALS) ก็มีงานวิจัยที่แสดงให้เห็นว่ามีประสิทธิภาพและประสิทธิผลสูงในการแก้ไขปัญหาดินดานที่เกิดจากการไถพรวนได้ดี

3.1.5 เลือกชนิดพืชที่จะปลูกที่ให้มีระบบรากที่แข็งแรง ที่สามารถหยั่งลึกลงในดินที่มีค่า ความหนาแน่นของดิน (Bulk Density) สูงได้ อาทิ หญ้าแฝก

3.1.6 การจัดสร้างแปลงเพาะปลูกพืชแบบขุดคูยกร่องสวน ระยะห่างของคูน้ำเท่ากับขนาดกว้างของคูน้ำ นำดินจากการขุดคูมาถมพื้นที่ระหว่างคู จะเพิ่มความหนาของดินขึ้นได้อีกประมาณ 2 เท่า

3.1.7 การปลูกพืชในวงบ่อซีเมนต์ อาทิ การปลูกมะนาวในวงบ่อซีเมนต์ เป็นต้น

3.2 **ดินตื้นอันเนื่องมาจากชั้นดานแข็งที่มีแร่เหล็ก และซิลิก้ามาก หรือมีแผ่นหินหรือชั้นหินใต้ดิน**

3.2.1 ถ้าลึกกว่า 50 เซนติเมตร ยังสามารถใช้เพาะปลูกพืชอายุสั้นที่มีระบบรากไม่ลึกมากนัก อาทิ พืชผักต่าง ๆ ได้ แต่ต้องมีการให้น้ำด้วย

3.2.2 การใช้เทคนิคการเพิ่มความหนาของดิน โดยการเตรียมแปลงปลูกพืชแบบคูยกร่องสวนโดย นำดินที่ขุดจากร่องน้ำมาถมบนพื้นที่ระหว่างคูน้ำที่ใช้เป็นพื้นที่เพาะปลูกแต่ควรกันหน้าดินออกไว้ก่อน เมื่อถมดินเสร็จก็เอาหน้าดินมาเกลี่ยไว้ข้างบน การออกแบบแปลงเพาะปลูกแบบนี้สามารถเพิ่มความหนาของดินเพื่อการเพาะปลูกพืชได้

3.2.3 การใช้เทคนิคการปลูกพืชในกระถาง หรือวงบ่อซีเมนต์มาใช้ในการเพาะปลูก

4) ดินเปรี้ยว (Acid Sulphate Soils)

เป็นดินที่มีปัญหาเกี่ยวกับสมบัติทางเคมีของดิน (รสมาลิน, 2551)

แนวทางและวิธีการที่เกษตรกรน่าจะนำไปใช้ปฏิบัติได้มีดังต่อไปนี้

4.1 ปัญหาความเป็นกรดด่างของดิน สิ่งที่เกษตรกรน่าจะทำได้ในทางปฏิบัติ ได้แก่

(1) การเลือกชนิดพืชที่ปลูกให้เหมาะสมกับระดับความเป็นกรดด่างหรือ pH ของดิน

(2) การใช้วัสดุปรับปรุงบำรุงดินประเภทปูน อาทิ ปูนมาร์ล ยิบซั่ม หรือปูนขาว

(3) ออกแบบแปลงเพาะปลูกแบบคูยกร่องสวนตามที่กล่าวมาแล้วข้างต้น

5) ดินอินทรีย์ (Organic Soils) (รสมาลิน, 2551)

ข้อจำกัดในการใช้ประโยชน์ของดินนี้ ได้แก่ การมีน้ำแช่ขัง ดินขาดแร่ธาตุอาหารต่างๆ อย่างรุนแรง ติดไฟง่าย หรือ ยุบตัวอย่างรวดเร็วเมื่อดินแห้ง และดินมักเป็นกรดจัด

การปรับปรุงดินอินทรีย์

หากจำเป็นที่จะใช้พื้นที่เพื่อการเกษตรให้เลือกพื้นที่ที่มีแหล่งน้ำจืดบริเวณขอบพรุ โดยมีแนวป้องกันน้ำท่วมร่วมกับคลองระบายน้ำ และคลองส่งน้ำ หากดินเป็นกรดให้ปรับสภาพดินด้วยวัสดุปูนร่วมกับการใช้น้ำควบคุมความเป็นกรดของดิน และบำรุงดินด้วยปุ๋ยเคมี

6) ดินบนพื้นที่สูงชัน (Slope Complex Soils)

ดินบนลาดชัน (Slope Complex Soils) โดยทั่ว ๆ ไปดินบนพื้นที่ภูเขาจะมีความชันมากกว่า 35 เปอร์เซ็นต์ ลักษณะดินผันแปรไปตามชนิดของดิน ซึ่งมีทั้งที่เป็นดินตื้นและดินลึก บางแห่งจะมีหินโผล่มากลักษณะดินส่วนใหญ่เสี่ยงต่อการถูกชะล้างพังทลายง่ายต่อการเกิดแผ่นดินถล่มและยากต่อการเกษตรกรรม ดังนั้นจึงไม่เหมาะสมในการที่จะนำมาใช้ในการเกษตร สมควรกำหนดให้เป็นเขตป่าไม้ถาวร เขตต้นน้ำลำธาร เขตอุทยานแห่งชาติ หรือเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่า

ถ้าจะนำพื้นที่ดังกล่าวมาใช้ในการเพาะปลูกอย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผลสูงสุด และอย่างยั่งยืน จำเป็นต้องดำเนินการ 2 ขั้นตอน ดังต่อไปนี้

ขั้นแรก ต้องออกแบบ และก่อสร้างแปลงเพาะปลูกให้มีประสิทธิภาพสูงสุดในการป้องกัน แก้ไข การชะล้างพังทลายของดิน และสูญเสียหน้าดิน และธาตุอาหารพืช แบ่งเป็น 2 วิธีการ ได้แก่ วิธีกล (Mechanical Method) และวิธีพืช (Vegetative Method) ตามที่กล่าวมาแล้ว

ขั้นที่สอง ทำการปรับปรุงบำรุงดินให้อุดมสมบูรณ์อยู่เสมอ ได้แก่ การใส่ปุ๋ยอินทรีย์ และปุ๋ยเคมี หรือการปลูกพืชสลับปลูกพืชหมุนเวียน เป็นต้น ถ้าทำการปรับปรุงดินโดยการใส่ปุ๋ยอินทรีย์ หรือปุ๋ยคอก หรือปุ๋ยเคมี โดยไม่มีการจัดทำแปลงที่มีประสิทธิภาพและประสิทธิผลสูงในการป้องกันการชะล้างพังทลายของดินเสียก่อน การใส่ปุ๋ย หรือสารปรับปรุงดินก็เป็นการสิ้นเปลือง โดยไม่คุ้มค่าต่อการลงทุน เพราะปุ๋ยจะถูกน้ำไหลบ่า ชะล้างพัดพาหายไปจากแปลงปลูกเกือบหมด

เอกสารอ้างอิง

กรมพัฒนาที่ดิน. 2523. การชะล้างพังทลายของดินในประเทศไทย. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 20 หน้า.

กรมพัฒนาที่ดิน. 2533. ดินที่มีปัญหา. วารสาร. พัฒนาที่ดิน (วพด.) : 27. ฉบับที่ 293 : 32 – 33.

กรมพัฒนาที่ดิน. 2540. การคุ้มครองพื้นที่เกษตรกรรม. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 62 หน้า.

กรมพัฒนาที่ดิน. 2543. การชะล้างพังทลายของดินในประเทศไทย. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 35 หน้า.

กรมพัฒนาที่ดิน. 2549. การอนุรักษ์ฟื้นฟูและพัฒนาทรัพยากรที่ดิน. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 159 หน้า.

กรมพัฒนาที่ดิน. 2551. พระราชบัญญัติพัฒนาที่ดิน 2551. รวมใจภักดิ์ รักษ์ดิน รักษ์น้ำ เทิดไท้องค์ราชัน. ที่ระลึกครบรอบ 45 ปี. กรมพัฒนาที่ดิน. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 80 หน้า.

กรมพัฒนาที่ดิน. ไม่ระบุปีพิมพ์. การป้องกันการชะล้างพังทลายของดิน. ผลการดำเนินงานโครงการชะล้างพังทลายของดินภาคเหนือ. ปีงบประมาณ 2527-28. ตามแผนพัฒนาชนบทพื้นที่ยากจน. กรมพัฒนาที่ดิน' กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 192 หน้า.

กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม. 2547. ดินทรัพยกรพื้นฐานของชีวิต. กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. 125 หน้า.

กองบริรักษ์ที่ดิน. 2510. ฉบับปรับปรุงใหม่. 2525. คู่มืออนุรักษ์ดิน. กรมพัฒนาที่ดิน. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 91หน้า.

กองบริรักษ์ที่ดิน. 2525. คู่มืออนุรักษ์ดิน. กรมพัฒนาที่ดิน. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 91 หน้า.

กองสำรวจและจำแนกที่ดิน. 2544. ศักยภาพการผลิตของดินสำหรับการเกษตรในประเทศไทย. เอกสารแจกที่ประชุมวิชาการกรมพัฒนาที่ดิน. ตึก 8 ชั้น 7. วันที่ 24 กุมภาพันธ์ 2544.

กลุ่มปรับปรุงดินเค็ม. 2544. ดินเค็ม. กรมพัฒนาที่ดิน. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 330 หน้า.

กลุ่มวิจัยและพัฒนาการอนุรักษ์ดินและน้ำพื้นที่สูง. ไม่ระบุปีพิมพ์. การป้องกันการชะล้างพังทลายของดินที่เป็นสาเหตุสำคัญของการเสื่อมโทรมของดินและที่ดิน รวมทั้งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม สำนักวิจัยและพัฒนาการจัดการที่ดิน. ร่วมกับ กองช่าง. กรมพัฒนาที่ดิน. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 50 หน้า.

กลุ่มวิจัยและพัฒนาพื้นที่ดินเปรี้ยวและนานอกเขตชลประทาน. ไม่ระบุปีพิมพ์. คำแนะนำการจัดการดินและน้ำในพื้นที่ดินเปรี้ยวจัดเพื่อการเกษตรกรรม. สำนักวิจัยและพัฒนาการจัดการที่ดินกรมพัฒนาที่ดิน. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

คำรณ ไทรฟัก. 2529. พิบัติภัยดินถล่มน้ำท่วม จังหวัดภาคเหนือของประเทศไทย. ว.อนุรักษ์ดินและน้ำ. ปีที่ 21. ฉบับที่ 3 สิงหาคม 2549. เรื่องภัยพิบัติ. 72 หน้า.

จินตนา มานพพงศ์ และสุธัม ปลัดสงคราม. 2529. การศึกษาดัชนีการชะล้างของฝนในประเทศไทย. รายงานผลการวิจัย. กองบริรักษ์ที่ดิน. 12 หน้า.

ไชยสิทธิ์ อเนกสัมพันธ์. 2530. แนวทางการดำเนินงานก่อสร้างระบบโครงสร้างอนุรักษ์ดินและน้ำ. รายงานประจำปี. 2530. กรมพัฒนาที่ดิน. 209 หน้า.

เดลินิวส์. 2549. หนังสือพิมพ์รายวัน. ฉบับวันที่ 27 พฤษภาคม 2549.

ธวัชชัย ณ .นคร 2530. อ้างโดยกรมพัฒนาที่ดิน 2540. การคุ้มครองพื้นที่เกษตรกรรม 62 หน้า.

บรรเจิด พลางกูร. 2523. ทรัพยากรที่ดิน. กรมพัฒนาที่ดิน. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 223 หน้า.

ประภาศรี จงประดิษฐ์นันท์, พัชรินทร์ นามวงษ์, สมพร เหรียญรุ่งเรือง และสมภาพ จงรวย ทรัพย์. 2549. การสูญเสียธาตุอาหารจากการพังทลายของดินในพื้นที่ปลูกสับปะรด. วารสารอนุรักษ์ดินและน้ำ. กรมพัฒนาที่ดิน. ปีที่ 21 ฉบับที่ 3 สิงหาคม 2549. ฉบับภัยธรรมชาติ. 72 หน้า.

พิพัฒน์ ไทยกล้า. 2528. ความรู้เรื่องดินและการใช้ประโยชน์ที่ดิน. วารสาร. พัฒนาที่ดิน (วพด.): 22. ฉบับที่ 241 มิถุนายน. 2528.

พิพัฒน์ ไทยกล้า. 2545. การศึกษา วิเคราะห์กำหนดและเงื่อนไข การดำเนินงานด้านอนุรักษ์ดินและน้ำ เพื่อจัดทำคู่มือการอนุรักษ์ดินและน้ำแห่งประเทศไทย. 149 หน้า.

พิพัฒน์ ไทยกล้า. 2549. การอนุรักษ์ดินสำหรับเกษตรกรรายย่อยในเขตมรสุม เอกสารแปลและเรียบเรียงจาก Soil conservation for small farmers in the humid tropics, by T.C Sheng FAO Soils Bulletin, Food and agriculture organization of the United Nations, ฉบับปรับปรุงใหม่. 104 หน้า.

ไพฑูรย์ คดีธรรม. 2550. หนังสือพิมพ์แนวหน้า. ฉบับวันที่ 14 พฤศจิกายน 2550. หน้า 22.

พัฒนา มณี. 2548. วีดีโอบันทึก เหตุการณ์อุทกภัยน้ำป่าไหลหลาก ดินโคลนถล่มที่ อำเภอปาย. จังหวัดแม่ฮ่องสอน.

มนู ศรีขจร. 2525. แนวทางการใช้สมการสูญเสียดินสากลกำหนดมาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำที่เหมาะสมในประเทศไทย. กองอนุรักษ์ดินและน้ำ. กรมพัฒนาที่ดิน. 266 หน้า.

มนู ศรีขจร. 2529. การศึกษาและวิเคราะห์ผลเสียหายจากการชะล้างพังทลายของดินและแนวทางการใช้สมการการสูญเสียดินสากล และกำหนดมาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำที่เหมาะสมของประเทศไทย. 266 หน้า.

มนู ศรีขจร, เดชา สัมฤทธิ์, สุธัม ปลัดสงคราม และ กิตติมา ศิวอาทิตย์กุล. 2540. การศึกษาการชะล้างพังทลายของดินและการพัดพาธาตุอาหารพืชจากชุดดินต่างๆ. กองอนุรักษ์ดินและน้ำ. กรมพัฒนาที่ดิน. 503 หน้า.

มูลนิธิชัยพัฒนา. ไม่ระบุปีพิมพ์. การทำการเกษตร "ทฤษฎีใหม่" บนดินเปรี้ยว ในโครงการศึกษาทดลองการแก้ไขปัญหาดินเปรี้ยวอันเนื่องมาจากพระราชดำริในที่ดินมูลนิธิชัยพัฒนา. บ้านหนองคันจาม. ตำบลบ้านพริก. อำเภอบ้านนา. จังหวัดนครนายก. (เอกสารแผ่นพับ). 6 หน้า.

มูลนิธิชัยพัฒนา. ไม่ระบุปีพิมพ์. ความรู้ทั่วไปเรื่องดินเปรี้ยวของประเทศไทย ในโครงการศึกษาทดลองการแก้ไขปัญหาดินเปรี้ยวอันเนื่องมาจากพระราชดำริในที่ดินมูลนิธิชัยพัฒนา. บ้านหนองคันจาม ตำบลบ้านพริก. อำเภอบ้านนา จังหวัดนครนายก. (เอกสารแผ่นพับ). 6 หน้า.

ยงยุทธ โอสถสภา. 2548. ความต้องการธาตุอาหารของพืชไร่และพืชสวน. เอกสารประกอบการฝึกอบรม. หลักสูตรระบบข้อมูลดินและธาตุอาหารพืช เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตพืช .ภาควิชาปฐพีวิทยา. คณะเกษตร. กำแพงแสน. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. วิทยาลัยเขตกำแพงแสน นครปฐม. 197 หน้า.

รสมาลิน ณ ระนอง. 2551. การปรับปรุงดินโดยเฉพาะพื้นที่ดินที่มีปัญหา. เอกสารประกอบการบรรยาย หลักสูตร "การอนุรักษ์ดินและน้ำในเขตพัฒนาที่ดิน" หัวข้อ แนวทางการวิเคราะห์พื้นที่ เพื่อการอนุรักษ์ดินและน้ำ. 14 หน้า.

ศูนย์ค้นคว้าและพัฒนาเกษตรกรรมภาคตะวันออกเฉียงเหนือ. 2530. รายงานการสัมมนาเชิงปฏิบัติการเรื่องปัญหาและแนวทางการวิจัยเพื่อแก้ปัญหาการปลูกพืชในดินเลวในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ. 1-5 กันยายน. 2530. ณ ศูนย์ศึกษาค้นคว้าและพัฒนาเกษตรกรรมภาคตะวันออกเฉียงเหนือ. จังหวัดขอนแก่น. 150 หน้า.

สำนักสำรวจดินและวางแผนการใช้ที่ดิน. กรมพัฒนาที่ดิน. 2549. ดินที่มีปัญหาของประเทศไทย. www.ldd.go.th .

สรสิทธิ์ วัชโรทยาน. 2535. อ้างโดย. กรมพัฒนาที่ดิน. 2540. การคุ้มครองพื้นที่เกษตรกรรม. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 62 หน้า.

สำราญ สมบัติพานิช, สุธน กีรตวัฒนา, วิชัย สุวรรณเกิด และชุมพล คนศิลป์. 2530. การปลูกและดูแลรักษาแถบหญ้าเพื่ออนุรักษ์ดินและน้ำ ความสำเร็จความล้มเหลวของการนำมาตรการอนุรักษ์ดินบางชนิดมาใช้ในประเทศไทย 15 หน้า.

สุธน กีรตวัฒนา. 2529. การสร้างคันดินกั้นน้ำ. คู่มือการป้องกันการชะล้างพังทลายของดิน. โครงการป้องกันการชะล้างพังทลายของดินภาคเหนือ. ตามแผนพัฒนาชนบทยากจน (ปี 2526 – 2529). จัดทำโดยฝ่ายเผยแพร่และประชาสัมพันธ์. สำนักงานเลขานุการกรม. กรมพัฒนาที่ดิน. 158 หน้า.

สำนักงานชลประทานที่สาม. 2544. รายงานสรุปสถานการณ์อุทกภัยบ้านน้ำก้อ ตำบลน้ำก้อ และบ้านน้ำชุน. ตำบลน้ำชุน. อำเภอหล่มสัก. จังหวัดเพชรบูรณ์ใ และการดำเนินการช่วยเหลือในส่วนของกรมชลประทาน. กรมชลประทาน. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. ตุลาคม 2544. 12 หน้า.

สมเจตน์ จันทวัฒน์. 2524. หลักการใช้ที่ดิน. ภาควิชาปฐพีวิทยา. คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. คำบรรยาย. มกราคม. 114 หน้า.

สมเจตน์ จันทวัฒน์. 2553. ความสำคัญ และความจำเป็นของการอนุรักษ์ดินและน้ำ เอกสารประกอบการฝึกอบรมพัฒนาศักยภาพนักวิชาการ สวจ. ด้านอนุรักษ์ดินและน้ำ หลักสูตร 1 : การอนุรักษ์ดินและน้ำ สู่การพัฒนาที่ดินอย่างยั่งยืน ณ ห้องประชุมกรมพัฒนาที่ดิน วันที่ 7 กันยายน 2553. 97 หน้า.

สมพงษ์ ธีรวงศ์. 2534. การอนุรักษ์ทรัพยากรที่ดิน เพื่อประโยชน์อันยั่งยืนนาน. ผลงานบุคคล. ประกอบการอบรมนักศึกษาวิทยาลัยป้องกันราชอาณาจักร. รุ่นที่ 34. ประจำปีการศึกษา พุทธศักราช 2534-2535. 197 หน้า.

อัษฎาพร ไกรพานนท์ และเนาวรัตน์ ไกรพานนท์. 2543. การแปรสภาพเป็นทะเลทราย และความแห้งแล้งในประเทศไทย. ว.อนุรักษ์ดินและน้ำ. ปีที่ 16. ฉบับที่ 1 กันยายน–ธันวาคม. 2543. หน้า 4 - 27.

Anukulamphai, Apichart, A. Shabirassaman, M.D. and Erayet Ullah, M.D. 1980. Rainfall and Evaporation Analysis of Thailand. 301 pp.

Chinese Soil and Water Conservation Society 1975 Soil Conservation Handbook Council of Agriculture, ROC, Taiwan Provincial Soil and Water Conservation Bureau China, 207 pp.

Swaify - El, S.A, Dangler, E.W. and Armstrong, C.L. 1983. Soil Erosion by Water in The Tropics. HITAHR, College of Tropical Agriculture and Human Resources, University of Hawaii. 173 pp.

FFTC, 1995. Soil Conservation Handbook, Food and Fertilizer Technology Center for The Asian and Pacific Region, Taipei, Taiwan, FFTC Book Series No.11.

Huat. 1974. อ้างโดย. El – Swaify, S.A, Dangler, E.W. and Armstrong, C.L. 1983. Soil Erosion by Water in The Tropics. HITAHR, College of Tropical Agriculture and Human Resources, University of Hawaii. 173 pp.

Hudson, N. 1979. Soil Conservation. B T Batsford Limited, 4 Fitzhardinge Street London W 1 320 pp.

Minitor of Water Resource. 2000. Terraces in China. The People's Republic of China. 117 pp.

Republic of China. 1977. Soil Conservation Hand book. Agriculture Building, 14 Wen Chow Street, Taipei Taiwan, Republic of China 87 pp.

Sheng, T.C. 1977. Soil Conservation for Small Farmers in the Humid Tropics. Food and Agriculture Organization of the United Nations , Rome. 104 pp.

Sheng, T.C. 1989. Soil Conservation for Small Farmers in the Humid Tropics. FAO, Soil Bulletin, No. 60, 1989. 100 pp.

The Asian Institute of Technology. 1983. Rainfall – Erosivity Study of The Northern Region of Thailand. The Australian Development Assistance Bureau. 211 pp.

Soil Conservation Service. 1976. Erosion and Sediment Control. Guide for Hawaii, Honolulu Hawaii. **United States Department of Agriculture** 176 pp.

WOCAT/FAO. 2000. World Overview of Conservation Approadies and Technologies. CDE WOCAT, Land and Water Digital Media Series 9 Hailerstrasse 12 CH-3012 Berne Switzerland, E-mail WOCAT @ giub. Unibe.ch /www. wocat. net.