เอกสารวิชาการ

หลักการจัดระบบอนุรักษ์ดินและน้ำ ในเขตพัฒนาที่ดิน

Principles of Soil and Water Conservation System for Implementing Land Development Zones

ชินพัฒน์ธนา สุขวิบูลย์

สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 3 กรมพัฒนาที่ดิน

สิงหาคม 2557

เอกสารวิชาการ

หลักการจัดระบบอนุรักษ์ดินและน้ำ ในเขตพัฒนาที่ดิน

Principles of Soil and Water Conservation System for Implementing Land Development Zones

ชินพัฒน์ธนา สุขวิบูลย์

สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 3 กรมพัฒนาที่ดิน

สิงหาคม 2557

สารบัญ

หน้า

สารบัญ		ก
สารบัญตาราง		ข
สารบัญภาพ		ค
1.	บทนำ	1
2.	กฎหมาย นิยามและความหมายคำศัพท์ในการพัฒนาที่ดิน	6
3.	การกำหนดชั้นคุณภาพลุ่มน้ำของประเทศไทย	12
4.	หลักการบริหารและจัดการเพื่อพัฒนาที่ดิน	20
5.	หลักการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อการเกษตร	28
6.	การสำรวจและจำแนกดินในประเทศไทย	36
7.	ความสัมพันธ์ของดิน-น้ำและพืช	48
8.	องค์ความรู้เพื่อการวางแผนและจัดระบบการพัฒนาที่ดิน	55
9.	องค์ความรู้เพื่อการจัดระบบอนุรักษ์ดินและน้ำในเขตพัฒนาที่ดิน	66
10.	การบริหารและจัดการน้ำในเขตพัฒนาที่ดิน	92
11.	การจัดการพืชเพื่อการอนุรักษ์ดินและน้ำในเขตพัฒนาที่ดิน	104
12.	การจัดการดินปัญหาในเขตพัฒนาที่ดิน	136
13.	การพัฒนาระบบเกษตรยั่งยืนในเขตพัฒนาที่ดิน	159
14.	การบริหารและจัดการระบบอนุรักษ์ดินและน้ำในเขตพัฒนาที่ดิน	172
15.	แนวทางและความคิดเห็นการจัดระบบอนุรักษ์ดินและน้ำในเขตพัฒนาที่ดิน	181
16.	บทสรุปสำหรับผู้บริหาร (Executive summary)	186
เอกสารอ้างอิง		194

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	พื้นที่ชั้นคุณภาพลุ่มน้ำต่าง ๆ ของประเทศไทย	14
2	กลุ่มลุ่มน้ำหลัก พื้นที่ลุ่มน้ำ ชื่อลุ่มน้ำ และจำนวนลุ่มน้ำสาขา	18
3	การประยุกต์ใช้ SWOT Analysis วิเคราะห์สภาพเขตพัฒนาที่ดินในลักษณะพื้นที่ต้นน้ำ กลางน้ำ และปลายน้ำของลุ่มน้ำ	23
4	กลุ่มชุดดิน ลักษณะและสมบัติดินที่เป็นปัญหา	45
5	ปริมาณน้ำที่ไหลทั้งปีของแม่น้ำบางสายในประเทศไทย	67
6	การประเมินค่าสัมประสิทธิ์ของน้ำไหลบ่าจากปัจจัยต่างๆ	69
7	ความเร็วสูงสุดของน้ำในร่องน้ำที่ไม่มีหญ้าปกคลุม	72
8	การจัดชั้นความรุนแรงของการสูญเสียดินในประเทศไทย	81
9	ปริมาณน้ำที่มีอยู่ในโลก (ลูกบาศก์เมตร)	92
10	ชนิดของปุ๋ยพืชสดแสดงอัตราเมล็ดที่ใช้ปลูกและอายุการออกดอก	124
11	ชนิดปุ๋ยพืชสด อายุไถกลบ น้ำหนักพืชสด และธาตุไนโตรเจน	125
12	ผลการวิเคราะห์ทางเคมีของวัตถุดลุมดินชนิดต่างๆ	135
13	การแพร่กระจายพื้นที่ดินเปรี้ยวจัดในจังหวัดต่าง ๆ	138
14	ชนิดพืชกับช่วงความเป็นกรดเป็นด่างของดินที่เหมาะสม	140
15	รายละเอียดพื้นที่ดินกรดรายภาค (ไร่)	141
16	รายละเอียดพื้นที่ดินอินทรีย์รายจังหวัด	143
17	การแพร่กระจายดินเค็มในจังหวัดต่างๆ ของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ (ไร่)	146
18	รายละเอียดพื้นที่ดินทรายรายภาค (ไร่)	150
19	คำแนะนำการปลูกพืชบางชนิดในดินทราย	151
20	รายละเอียดพื้นที่ดินตื้นรายภาค (ไร่)	155

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	มโนทัศน์ของการกำหนดชั้นคุณภาพลุ่มน้ำที่สำคัญของประเทศไทย	15
2	ส่วนประกอบของดินที่เหมาะสมในการปลูกพืชโดยปริมาตร	49
3	แผนที่แสดงพื้นที่รับน้ำ	73
4	แผนที่แสดงพื้นที่รับน้ำ (B)	75
5	แบบจำลองการหาระยะในแนวดิ่งและแนวราบเพื่อวางแนวการทำคันดินและแถบหญ้าแฝก	89
6	แบบจำลองวางแนวระดับเพื่อทำคันดินหรือปลูกหญ้าแฝก	90
7	ขั้นตอนการกำหนดเขตและขึ้นทะเบียนเขตพัฒนาที่ดิน	173
8	ขั้นตอนการสำรวจและยกร่างแผนการดำเนินงานเขตพัฒนาที่ดิน	176
9	ขั้นตอนการเสนอแผนงานจัดทำระบบอนุรักษ์ดินและน้ำเพื่อขออนุมัติแผนงานและงบประมาณ	177

1. บทนำ

1.1. คำนำ

กรมพัฒนาที่ดิน มีนโยบายให้ถ่ายทอดเทคโนโลยีการพัฒนาที่ดินด้านต่างๆ ลงในพื้นที่เขตพัฒนาที่ดิน โดยพิจารณาจากพื้นที่เกษตรกรรมที่มีปัญหาการใช้ประโยชน์ที่ดินตามลุ่มน้ำภูมิภาคต่างๆ ด้วยการสำรวจและจัดทำฐานข้อมูลด้านทรัพยากรธรรมชาติ สิ่งแวดล้อม สภาวะเศรษฐกิจและสังคม เพื่อใช้ในการวิเคราะห์และวางแผนการใช้ประโยชน์ที่ดิน กำหนดมาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำ มาตรการฟื้นฟู แก้ไขและการปรับปรุงบำรุงดิน โดยมุ่งหวังให้เจ้าหน้าที่ของกรมพัฒนาที่ดิน ผู้ที่เกี่ยวข้อง ตลอดจนเกษตรกรนำไปใช้ปฏิบัติได้อย่างถูกต้อง และเหมาะสม ซึ่งจะก่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดในการใช้ประโยชน์ที่ดินและมีความยั่งยืนตลอดไป

อย่างไรก็ตาม หลักการและขั้นตอนในการดำเนินงานบูรณาการงานและกิจกรรมระบบอนุรักษ์ดินและน้ำในเขตพัฒนาที่ดินนั้น ต้องใช้องค์ความรู้แบบสหวิทยาการมาผสมผสาน มีแนวทางและรูปแบบการดำเนินงานหลายขั้นตอน ผู้เขียนในฐานะที่เคยปฏิบัติงานด้านอนุรักษ์ดินและน้ำ มานานกว่า 35 ปี และเคยดำรงตำแหน่งผู้อำนวยส่วนวิจัยและพัฒนาการอนุรักษ์ดินและน้ำ จึงได้ดำเนินการและเรียบเรียงจัดทำหนังสือหลักการจัดระบบอนุรักษ์ดินและน้ำในเขตพัฒนาที่ดิน ซึ่งได้รวบรวมองค์ความรู้ด้านการอนุรักษ์ดินและน้ำ การสำรวจดิน จำแนกดิน การวางแผนการใช้ที่ดิน แนวทางการดำเนินงานจัดระบบอนุรักษ์ดินและน้ำ และประสบการณ์ ให้มีขั้นตอนและแนวทางการดำเนินงานที่ถูกต้องตามหลักวิชาการสอดคล้องกับวิสัยทัศน์ หน้าที่ พันธะกิจของกรมพัฒนาที่ดิน ตลอดจนหน้าที่ความรับผิดชอบของแต่ละหน่วยงาน เพื่อให้ผู้เกี่ยวข้อง มีความรู้ ความเข้าใจต่อการจัดระบบอนุรักษ์ดินและน้ำในเขตพัฒนาที่ดิน อันจะเป็นประโยชน์ต่อการปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่กรมพัฒนาที่ดิน หมอดิน ตลอดจนเกษตรกรทั่วไป

การวางระบบการพัฒนาที่ดิน เป็นรูปแบบของการจัดการทรัพยากรที่ดินโดยการบูรณาการงานและกิจกรรม ของระบบต่างๆ ของการพัฒนาที่ดิน ทั้งทางการบริหารจัดการทรัพยากรธรรมชาติ ตลอดจนสภาวะเศรษฐกิจและสังคม เพื่อการใช้ประโยชน์ที่ดินอย่างยั่งยืน โดยมีเป้าหมายให้เกษตรกรมีความเป็นอยู่ที่ดี มีรายได้จากผลผลิตทางการเกษตร และในขณะเดียวกันไม่ส่งผลกระทบต่อสภาพแวดล้อม ซึ่งมีความเกี่ยวพันกัน เช่น ดิน ภูมิอากาศ อุทกวิทยา ภูมิประเทศ พืชพรรณ รวมทั้งมนุษย์ และสัตว์ต่างๆ ซึ่งอาศัยอยู่บนพื้นดิน นั้นด้วย

1.2. วิสัยทัศน์กรมพัฒนาที่ดิน

วิสัยทัศน์ และทิศทางการพัฒนาที่ดิน ในช่วงแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 11 (พ.ศ. 2555 - 2559)

"พัฒนาที่ดินให้สมบูรณ์ เพิ่มพูนผลผลิต ในทิศทางการใช้ประโยชน์อย่างยั่งยืน บนพื้นฐานการมีส่วนร่วม" นิยามและความหมายของวิสัยทัศน์ มีดังนี้

1.2.1. พัฒนาที่ดินให้สมบูรณ์ : ป้องกันการชะล้างพังทลาย แก้ไขปัญหาดิน ปรับปรุงบำรุงดินให้ดินมีความอุดมสมบูรณ์ เหมาะสมในการผลิตพืชเศรษฐกิจชนิดต่างๆ ให้มีผลผลิตเพิ่มขึ้น

1.2.2. การใช้ประโยชน์อย่างยั่งยืน : สำรวจ วิเคราะห์ จำแนกประเภทการใช้ที่ดิน การใช้ประโยชน์ที่ดิน วางแผนการใช้ที่ดิน อนุรักษ์ดินและน้ำ ลดผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมในอนาคต

1.2.3. การมีส่วนร่วม : ภาคีเครือข่าย ได้แก่ หมอดินอาสา ยุวหมอดิน เกษตรกร ชุมชน องค์กรส่วนท้องถิ่น และผู้มีส่วนได้ส่วนเสียทั้งภาครัฐและเอกชน เป็นต้น เข้ามามีส่วนร่วมในการพัฒนาที่ดิน และเผยแพร่องค์ความรู้ทางวิชาการผ่านภาคีเครือข่าย ให้เป็นกลไกในการขับเคลื่อนงานพัฒนาที่ดิน

1.3. อำนาจหน้าที่และภารกิจของกรมพัฒนาที่ดิน

1.3.1. ภารกิจตามกฎหมาย

กำหนดนโยบายและวางแผนการใช้ที่ดินในพื้นที่เกษตรกรรม สำรวจและจำแนกดิน กำหนดเขตการใช้ที่ดิน ควบคุมการใช้ที่ดินบริเวณที่มีการใช้หรือทำให้เกิดการปนเปื้อนของสารเคมีหรือวัตถุอื่นใด การอนุรักษ์ดินและน้ำ การปรับปรุงบำรุงดิน การผลิตแผนที่และทำสำมะโนที่ดิน การให้บริการและถ่ายทอดเทคโนโลยีด้านการพัฒนาที่ดิน ข้อมูลดินและการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อเพิ่มผลผลิตทางการเกษตร และให้มีการใช้ประโยชน์ที่ดินอย่างยั่งยืน

1.3.2. พันธกิจ

(1) สนับสนุนโครงการอันเนื่องมาจากพระราชดำริ

(2) วิจัยพัฒนา ให้บริการ และถ่ายเทคโนโลยีการพัฒนาที่ดิน พร้อมทั้งกำหนดเขตการใช้ที่ดินให้เหมาะสม เพื่อการผลิตและให้บริการข้อมูลเชิงพื้นที่ด้านต่างๆ ที่ถูกต้องทันสมัย

(3) พัฒนาโครงสร้างพื้นฐานด้านการพัฒนาที่ดินและน้ำ โดยการอนุรักษ์ดินและน้ำ การฟื้นฟูปรับปรุงดิน เพื่อเพิ่มผลผลิตทางการเกษตร และการใช้ประโยชน์ที่ดินอย่างยั่งยืน ภายใต้กระบวนการที่ชุมชนมีส่วนร่วม

(4) พัฒนาหมอดินอาสา ยุวเกษตรกร เกษตรกร และกลุ่มเกษตรกร ให้มีความรู้ความเข้าใจการพัฒนาที่ดิน เพื่อเป็นรากฐานการดำเนินชีวิตอย่างพอเพียง

(5) ปฏิบัติราชการตามพระราชบัญญัติพัฒนาที่ดิน พ.ศ. 2551

1.3.3. อำนาจหน้าที่

(1) ดำเนินการตามกฎหมายว่าด้วยการพัฒนาที่ดินและกฎหมายอื่นที่เกี่ยวข้อง

(2) ศึกษา สำรวจ วิเคราะห์ และจำแนกดินเพื่อกำหนดนโยบาย และวางแผนการใช้ที่ดิน การกำหนดบริเวณการใช้ที่ดิน การควบคุมการใช้ที่ดิน บริเวณที่มีการใช้หรือทำให้เกิดการปนเปื้อนของสารเคมี หรือวัตถุอื่นใด การกำหนดเขตการอนุรักษ์ดินและน้ำ รวมทั้งติดตามสถานการณ์สภาพการใช้ที่ดิน

(3) ศึกษา วิจัยและพัฒนาการปรับปรุงบำรุงดิน การอนุรักษ์ดินและน้ำ การพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานเพื่อการเกษตรในไร่นา ตลอดจนการปรับปรุงและพัฒนาพื้นที่และการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อสร้างมูลค่าเพิ่มและลดต้นทุนการผลิตทางการเกษตร

(4) ให้บริการวิเคราะห์และตรวจสอบดิน น้ำ พืช ปุ๋ย พร้อมให้คำแนะนำเพื่อการปรับปรุงบำรุงดิน การอนุรักษ์ดินและน้ำ และอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาที่ดิน

(5) ศึกษา วิเคราะห์ และผลิตแผนที่ภาพถ่าย จัดทำสำมะโนที่ดิน และพัฒนาระบบแผนที่ฐาน เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการวางแผน การพัฒนาการผลิต การพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานทางการเกษตรและอื่นๆ

(6) ถ่ายทอดผลการศึกษา ค้นคว้า วิจัย และให้บริการด้านการพัฒนาที่ดิน รวมทั้งสร้างเครือข่ายหมอดินอาสา และกลุ่มเกษตรกร ให้เข้มแข็ง เพื่อรองรับการถ่ายทอดเทคโนโลยี และการมีส่วนร่วมในการพัฒนาที่ดินและในด้านอื่นๆ

1.4. ความสำคัญของการจัดระบบการอนุรักษ์ดินและน้ำในเขตพัฒนาที่ดิน

การพัฒนาที่ดิน เป็นการบริหาร จัดการ และดำเนินการ หรือปฏิบัติต่อดินหรือที่ดิน เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพและคุณภาพของดินหรือที่ดิน หรือเพื่อเพิ่มผลผลิตทางการเกษตรให้สูงขึ้น โดยการบูรณาการงานอนุรักษ์ดินและน้ำ รวมถึงการปรับปรุงดินหรือที่ดินที่ขาดความอุดมสมบูรณ์ตามธรรมชาติหรือขาดความอุดมสมบูรณ์เพราะการใช้ประโยชน์ เพื่อฟื้นฟู รักษาสมดุลธรรมชาติ และวางแผนการใช้ประโยชน์ที่ดินที่ดินเพื่อการเกษตรอย่างยั่งยืน ดังนั้น จึงสามารถแบ่งหลักการพัฒนาที่ดินออกได้เป็น 2 ประเภท ดังนี้

1.4.1. การพัฒนาที่ดินที่ยังไม่เคยใช้ประโยชน์ ให้มาอยู่ในรูปที่ใช้ประโยชน์ในกิจกรรมต่าง ๆ เช่น ด้านเกษตรกรรม อุตสาหกรรม พาณิชย์กรรม และที่อยู่อาศัย เป็นต้น

1.4.2. การพัฒนาที่ดินที่ใช้ประโยชน์อยู่แล้ว ให้ได้รับผลตอบแทนอย่างเต็มที่ โดยการอนุรักษ์ดินและน้ำ รวมถึงการฟื้นฟู ปรับปรุงบำรุงดินด้วยวิธีการต่าง ๆ เพื่อการใช้ประโยชน์อย่างยั่งยืน

ปัจจุบันประชากรของประเทศได้เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว ทำให้มีความต้องการการใช้ประโยชน์จากที่ดินเพิ่มขึ้น กล่าวคือมีการใช้ประโยชน์ไม่เพียงเพื่อผลิตอาหารในการดำรงชีวิตเท่านั้น แต่เป็นการผลิตเพื่ออุตสาหกรรม การส่งออก และที่อยู่อาศัย ทั้งนี้เพื่อตอบสนองต่อความต้องการ ปัจจัยหลักในการดำรงชีวิตและรองรับกับการขยายตัวของชุมชนเมืองอีกด้วย เนื่องจากทรัพยากรที่ดินมีอยู่จำนวนจำกัด และเป็น

ทรัพยากรที่ไม่สามารถสามารถทดแทนได้ จึงทำให้เกิดปัญหาการใช้ประโยชน์ที่ดิน การบุกรุกพื้นที่ป่า ใช้ที่ดินที่ไม่เหมาะสม ขาดการอนุรักษ์ดินและน้ำที่ถูกต้อง และที่สำคัญคือขาดการบูรณาการในการจัดการทรัพยากรดิน น้ำและพืช สิ่งต่างๆ เหล่านี้ล้วนส่งผลให้เกิดปัญหาต่อทรัพยากรดินและที่ดิน และทวีความรุนแรงมากขึ้น เช่น ความเสื่อมโทรมของทรัพยากรดิน ปัญหาการตกตะกอนของดินในแหล่งน้ำธรรมชาติ ปัญหาขาดความอุดมสมบูรณ์ แล ปัญหาการเกิดมลพิษในดินและแหล่งน้ำตามธรรมชาติ นอกจากนี้ ยังทำให้เกิดภัยพิบัติ น้ำท่วมและน้ำแล้ง เป็นต้น สิ่งต่างๆ เหล่านี้ส่งผลกระทบทั้งทางตรงและทางอ้อมต่อระบบนิเวศวิทยาและสิ่งมีชีวิตต่างๆ ที่อาศัยอยู่บนที่ดิน และในที่สุดคือส่งผลกระทบต่อคุณภาพชีวิตของมนุษย์ ผู้ซึ่งเป็นทั้งผู้เร่งให้เกิดความเสียหายและต้องเป็นผู้รับความเสียหายนั้นด้วย

อนึ่ง เนื่องจากทรัพยากรดินเหล่านี้เสื่อมโทรมลงทุกวัน สาเหตุหนึ่งเกิดจากการใช้พื้นที่ทำการเกษตรอย่างต่อเนื่อง แต่ขาดการพัฒนาฟื้นฟูดินและน้ำอย่างถูกวิธี อีกทั้งมีปัญหาเกี่ยวกับสภาพดินไม่ว่าจะเป็นดินเปรี้ยว ดินเค็ม ดินกรด ฯลฯ หรือแม้ในพื้นที่ที่มีความลาดเทซึ่งมีความเสี่ยงต่อการชะล้างพังทลายของดิน ปัญหาดังกล่าวล้วนแล้วแต่เป็นอุปสรรคในการประกอบอาชีพของเกษตรกรทั้งสิ้น สภาพปัญหาแต่ละแห่งแต่ละท้องถิ่นมีความแตกต่างกันไปตามลักษณะภูมิประเทศ และตามการใช้ประโยชน์ที่ดิน ดังนั้น เพื่อให้สามารถแก้ปัญหาได้อย่างตรงจุดและเหมาะสม กรมพัฒนาที่ดิน จึงได้ดำเนินการจัดทำ “โครงการเขตพัฒนาที่ดิน” ซึ่งขณะนี้มีจำนวน 547 แห่งทั่วประเทศไทย

เขตพัฒนาที่ดิน เป็นพื้นที่ดำเนินการและปฏิบัติการพัฒนาที่ดินด้วยการบูรณาการเทคโนโลยีการพัฒนาที่ดิน เป็นศูนย์/จุดเรียนรู้ แปลงสาธิตและทดสอบ ด้านการบริหารและจัดการทรัพยากรดินและน้ำขนาดใหญ่ ในลักษณะการบริหารจัดการลุ่มน้ำอย่างเป็นระบบ ตั้งแต่ต้นน้ำ กลางน้ำ และปลายน้ำ กล่าวคือ ในพื้นที่ต้นน้ำต้องสงวนรักษาไว้เป็นพื้นที่ป่าไม้ สำหรับเป็นแหล่งน้ำต้นทุน ส่วนพื้นที่กลางน้ำและปลายน้ำให้นำระบบอนุรักษ์ดินและน้ำ ซึ่งมีทั้งมาตรการวิธีกลและวิธีพืชเข้าไปช่วยป้องกันการชะล้างพังทลายของดิน น้ำไหล่บ่าก็ควรวางแผนพัฒนาพื้นที่เพื่อเก็บกักน้ำไว้ใช้ประโยชน์ ตลอดจนออกแบบระบบอนุรักษ์ดินและน้ำ เพื่อควบคุมน้ำและระบายน้ำ ส่วนพื้นที่การเกษตรที่มีปัญหาดินนั้น ให้นำวิธีการจัดการ และเทคโนโลยีของกรมพัฒนาที่ดิน เข้าไปพัฒนา ฟื้นฟู ปรับปรุงดินให้มีความอุดมสมบูรณ์ พร้อมกันนี้ให้ส่งเสริมการทำเกษตรอย่างถูกวิธีและเหมาะสมกับสภาพพื้นที่ ซึ่งจะช่วยให้เกิดการใช้ประโยชน์ทรัพยากรดินและน้ำเพื่อการเกษตรได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุดและมีความยั่งยืนตลอดไป

เอกสารฉบับนี้ ได้เสนอหลักการจัดระบบอนุรักษ์ดินและน้ำในเขตพัฒนาที่ดิน โดยการรวบรวมองค์ความรู้และองค์ประกอบที่สำคัญในการบริหารจัดการเขตพัฒนาที่ดิน เช่น ระบบข้อมูลดิน การสำรวจจำแนกดินและที่ดิน ระบบการจำแนกความเหมาะสมของดิน ระบบแผนที่ดิน การวางแผนการใช้ที่ดิน ระบบลุ่มน้ำและการระบายน้ำ ระบบชลประทาน ระบบอนุรักษ์ดินและน้ำ ระบบการปลูกพืช ปัญหาและการจัดการดินและพืชเพื่อการเกษตร ระบบการมีส่วนร่วมของประชาชนในการพัฒนาที่ดินและมาตรการการใช้กฎหมาย เป็นต้น คู่มือหลักการจัดระบบอนุรักษ์ดินและน้ำในเขตพัฒนาที่ดิน ได้บูรณาการองค์ความรู้ในสาขาต่างๆ ตลอดจนบทบาทและหน้าที่ของหน่วยงาน ประชาชน และเครือข่ายที่เกี่ยวข้องในพื้นที่เขตพัฒนาที่ดิน

ภายใต้การบริหารจัดการระบบพื้นที่ลุ่มน้ำ ซึ่งจะทำให้สามารถเกิดการสมดุลระหว่างการพัฒนากับการอนุรักษ์ทรัพยากรดินและน้ำ ใช้ทรัพยากรที่ดินและน้ำได้อย่างยั่งยืน และเป็นทางเลือกของการดูแลรักษาสิ่งแวดล้อม ตลอดจนการพัฒนาคุณภาพชีวิตของคนไทยในทศวรรษหน้า

2. กฎหมาย นิยามและความหมายของคำศัพท์ในการพัฒนาที่ดิน

2.1. มาตรการใช้กฎหมาย

นโยบายในการจัดการทรัพยากรที่ดินของรัฐได้นำมาใช้ปฏิบัติเป็นเวลานานแล้ว ในรูปของกฎหมายและมติคณะรัฐมนตรี ตลอดจนการกำหนดนโยบายในแผนพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับต่างๆ นอกจากนี้ สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ยังได้เสนอแนวนโยบายในการควบคุมการใช้ที่ดินต่างๆ ให้เหมาะสมอีกด้วย โดยเฉพาะอย่างยิ่งไม่ให้มีการใช้ที่ดินผิดประเภทในพื้นที่ที่รัฐได้ลงทุนในด้านวิสาหกิจพื้นฐานไปแล้วจำนวนมาก เช่น ในเขตพื้นที่ชลประทานหรือพื้นที่ที่มีความเหมาะสมต่อการเกษตรเป็นต้น ซึ่งขณะนี้ได้มีการเร่งรัดจัดทำแผนการใช้ที่ดินระดับจังหวัดให้แล้วเสร็จทั่วประเทศไทยอยู่

สำหรับกฎหมายและมติคณะรัฐมนตรี ที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาที่ดิน สามารถสรุปได้ดังนี้

2.1.1. กฎหมายที่เกี่ยวข้องมีจำนวน 7 ฉบับ คือ

(1) พระราชบัญญัติจัดรูปที่ดินเพื่อเกษตรกรรม พ.ศ. 2517

(2) พระราชบัญญัติจัดที่ดินเพื่อการครองชีพ พ.ศ. 2511

(3) พระราชบัญญัติการปฏิรูปที่ดินเพื่อการเกษตรกรรม พ.ศ. 2518

(4) พระราชบัญญัติการผังเมือง พ.ศ. 2518

(5) พระราชบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ. 2522

(6) พระราชบัญญัติพัฒนาที่ดิน พ.ศ. 2528

(7) พระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อม พ.ศ. 2535

2.1.2. มติคณะรัฐมนตรี มติคณะรัฐมนตรีที่เกี่ยวข้องมีจำนวน 3 ฉบับ คือ

(1) นโยบายและมาตรการการพัฒนาสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ

(2) นโยบายที่ดิน

(3) มติคณะรัฐมนตรีเรื่องการลดการเก็งกำไรจากการซื้อขายที่ดิน

ดังนั้น หากมีการนำตัวบทกฎหมายใช้อย่างเคร่งครัดแล้ว การใช้ที่ดินของรัฐก็จะถูกต้องและมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

2.2. พระราชบัญญัติการพัฒนาที่ดิน

กรมพัฒนาที่ดิน เป็นหน่วยงานหลักในการผลักดันเพื่อให้ประเทศไทยมีกฎหมายเกี่ยวกับการพัฒนาที่ดินขึ้นมาตั้งแต่ ปี พ.ศ. 2526 และใช้ปฏิบัติต่อเนื่องมา จนกระทั่งปี พ.ศ. 2551 พบว่าปัญหาความเสื่อมโทรมของทรัพยากรที่ดินของประเทศไทย ก็ยังเป็นปัญหาที่เกิดขึ้นอย่างรุนแรงและกว้างขวาง โดยไม่ลดลง จึงมีแนวคิดว่ากฎหมายที่มีอยู่ไม่มีบทลงโทษสำหรับผู้ฝ่าฝืนหรือไม่ปฏิบัติตาม ดังนั้น ถ้ามีกฎหมายเกี่ยวกับ

การพัฒนาที่ดินขึ้นมาใหม่ ที่สามารถนำไปสู่การใช้กฎหมายได้อย่างชัดเจนเป็นรูปธรรม จะทำให้สถานการณ์ดีขึ้น จึงดำเนินการผลักดันให้มีกฎหมายเกี่ยวกับการพัฒนาที่ดินขึ้นมาใหม่ เรียกว่า พระราชบัญญัติพัฒนาที่ดินพ.ศ. 2551

เหตุผลในการประกาศใช้พระราชบัญญัติฉบับนี้ คือ เนื่องจากพระราชบัญญัติพัฒนาที่ดิน พ.ศ. 2526 ได้ใช้บังคับมาเป็นเวลานานแล้ว มีบทบัญญัติบางประการไม่เหมาะสมกับสภาวการณ์ในปัจจุบันและโดยที่ปัจจุบันมีปัญหาความเสื่อมโทรมของดินเพราะไม่มีการอนุรักษ์ดินและน้ำ ทำให้เกิดการชะล้างพังทลายของดินก่อให้เกิดความเสียหายต่อเศรษฐกิจและสังคม รวมทั้งไม่มีบทบัญญัติให้หน่วยงานของรัฐสามารถเข้าไปดำเนินการป้องกันรักษาสภาพพื้นที่ที่มีความเสี่ยงต่อการเกิดแผ่นดินถล่มและเกิดการชะล้างพังทลายของดินอย่างรุนแรง และเพื่อให้การใช้ที่ดินเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพและเกิดประโยชน์สูงสุด สมควรกำหนดมาตรการทางกฎหมายที่เหมาะสมเกี่ยวกับการสำรวจความอุดมสมบูรณ์ของดินตามธรรมชาติ ความเหมาะสมแก่การใช้ประโยชน์ที่ดิน และการกำหนดการอนุรักษ์ดินและน้ำ การวิเคราะห์ตรวจสอบตัวอย่างดินหรือการปรับปรุงดินหรือที่ดิน ตลอดจนกำหนดมาตรการห้ามกระทำการใดๆ รวมถึงการทำให้ที่ดินเกิดการปนเปื้อนของสารเคมีหรือวัตถุอื่นใด จึงจำเป็นต้องตราพระราชบัญญัติฉบับดังกล่าว

2.3. นิยามและความหมายของคำสำคัญ ตามพระราชบัญญัติพัฒนาที่ดิน พ.ศ. 2551 มีดังนี้

การพัฒนาที่ดิน หมายความว่า การกระทำใดๆ ต่อดินหรือที่ดินเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพและคุณภาพของดินหรือที่ดิน เพื่อเพิ่มผลผลิตทางการเกษตรให้สูงขึ้น และหมายความรวมถึงการปรับปรุงดินหรือที่ดินที่ขาดความอุดมสมบูรณ์ตามธรรมชาติ หรือขาดความอุดมสมบูรณ์เพราะการใช้ประโยชน์ และการอนุรักษ์ดินและน้ำเพื่อรักษาดุลธรรมชาติหรือ เพื่อความเหมาะสมในการใช้ที่ดินเพื่อเกษตรกรรม

การวางนโยบายและแผนการใช้ที่ดิน หมายความว่า การวางนโยบายและแผนการใช้ที่ดินให้เหมาะสมกับสภาพของดิน และสอดคล้องกับประเภทของที่ดินที่ได้จำแนกไว้

ดิน หมายความรวมถึง หิน กรวด ทราย แร่ธาตุ น้ำ และอินทรียวัตถุ ที่เจือปนกับเนื้อดินด้วย

ที่ดิน หมายความว่า ที่ดินตามประมวลกฎหมายที่ดิน

สำมะโนที่ดิน หมายความว่า การสำรวจ ภาวะการถือครองที่ดินอย่างละเอียด รายชื่อเกษตรกรเกี่ยวกับการใช้ที่ดินเพื่อการเกษตร ที่อยู่อาศัย การพาณิชย์ และการอุตสาหกรรม

เศรษฐกิจที่ดิน หมายความว่า ภาวะความสัมพันธ์ระหว่างประชากรกับที่ดินทางด้านเศรษฐกิจ

เกษตรกรรม หมายความว่า การทำนา ทำไร่ ทำสวน เลี้ยงสัตว์ เลี้ยงสัตว์น้ำ และกิจการอื่นตามที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงเกษตรและสหกรณ์กำหนด โดยประกาศในราชกิจจานุเบกษา

การชะล้างพังทลายของดิน หมายความว่า ปรากฏการณ์ซึ่งที่ดินถูกชะล้างกัดเซาะพังทลายด้วยพลังงานที่เกิดจากน้ำ ลม หรือโดยเหตุอื่นใด ให้เกิดการเสื่อมโทรม สูญเสียเนื้อดิน หรือความอุดมสมบูรณ์ของดิน

การอนุรักษ์ดินและน้ำ หมายความว่า การกระทำใดๆ ที่มุ่งให้เกิดการระวังป้องกันรักษาดินและที่ดิน ไม่ให้เกิดความเสื่อมโทรม สูญเสีย รวมถึงการรักษา ปรับปรุง ความอุดมสมบูรณ์ของดินและการรักษาน้ำในดินหรือบนผิวดินให้คงอยู่เพื่อรักษาดุลธรรมชาติให้เหมาะสมต่อการใช้ประโยชน์ที่ดินในทางเกษตรกรรม

มาตรการวิธีกล หมายความว่า วิธีการอนุรักษ์ดินและน้ำ โดยการก่อสร้างโครงสร้างทางวิศวกรรม โดยวิธีการไถพรวนตามแนวระดับ คันดินกั้นน้ำ ขั้นบันไดดิน คูรับน้ำขอบเขา บ่อน้ำในไร่นาหรืออื่นๆ

มาตรการวิธีพืช หมายความว่า วิธีการอนุรักษ์ดินและน้ำ โดยวิธีการทางพืช โดยการปลูกพืชหรือใช้ส่วนใดๆ ของพืชทำให้เป็นแถบหรือเป็นแนว หรือปกคลุมผิวดินหรืออื่น ๆ

การปรับปรุงบำรุงดิน หมายความว่า การพัฒนาดินหรือที่ดินที่ขาดความอุดมสมบูรณ์ตามธรรมชาติหรือขาดความอุดมสมบูรณ์เพราะการใช้ประโยชน์ เพื่อให้มีความเหมาะสมในการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อเกษตรกรรม

มาตรา 5 แห่งพระราชบัญญัติพัฒนาที่ดิน พ.ศ. 2551 ได้กำหนดให้มีคณะกรรมการคณะหนึ่งเรียกว่า “คณะกรรมการพัฒนาที่ดิน” ประกอบด้วยรัฐมนตรีว่าการกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ เป็นประธานกรรมการ ปลัดกระทรวงเกษตรและสหกรณ์เป็นรองประธานกรรมการ เลขาธิการคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ อธิบดีกรมการปกครอง อธิบดีกรมควบคุมมลพิษ อธิบดีกรมชลประทาน อธิบดีกรมที่ดิน อธิบดีกรมทรัพยากรธรณี อธิบดีกรมธนารักษ์ อธิบดีกรมพัฒนาสังคมและสวัสดิการ อธิบดีกรมป่าไม้ อธิบดีกรมโยธาธิการและผังเมือง อธิบดีกรมวิชาการเกษตร อธิบดีกรมส่งเสริมการเกษตร อธิบดีกรมส่งเสริมการปกครองท้องถิ่น อธิบดีกรมส่งเสริมสหกรณ์ อธิบดีกรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช เลขาธิการสำนักงานการปฏิรูปที่ดินเพื่อเกษตรกรรม เลขาธิการสำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม และผู้ทรงคุณวุฒิอีกไม่เกินห้าคน ซึ่งคณะรัฐมนตรีแต่งตั้งจากผู้ซึ่งมีความรู้ ความเชี่ยวชาญ และประสบการณ์สูง เป็นที่ประจักษ์ในด้านการอนุรักษ์ดินและน้ำด้านการเกษตรหรือด้านอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาที่ดินเป็นกรรมการ โดยให้อธิบดีกรมพัฒนาที่ดิน เป็นกรรมการและเลขานุการ และให้อธิบดีกรมพัฒนาที่ดิน แต่งตั้งผู้ช่วยเลขานุการได้ตามความจำเป็น

อนึ่ง ในมาตรา ๑๖ แห่งพระราชบัญญัติพัฒนาที่ดิน พ.ศ. 255 ได้กำหนดให้กรมพัฒนาที่ดิน มีหน้าที่สำรวจและวิเคราะห์ ตรวจสอบดิน หรือที่ดินเพื่อให้ทราบถึงความอุดมสมบูรณ์ตามธรรมชาติ ความเหมาะสมแก่การใช้ประโยชน์ที่ดินหรือภาวะเศรษฐกิจที่ดิน หรือเพื่อประโยชน์ในการจำแนกประเภทที่ดิน การพัฒนาที่ดิน การกำหนดบริเวณการใช้ที่ดิน การกำหนดเขตการอนุรักษ์ดินและน้ำ และการทำสำมะโนที่ดิน เพื่อปฏิบัติการตามพระราชบัญญัตินี้ และปฏิบัติการอื่นใดตามที่คณะกรรมการมอบหมาย

นอกจากนี้ ยังมีคำสำคัญอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินงานเขตพัฒนาที่ดิน ดังนี้

ดิน (Soil) หมายถึงเทหวัตถุธรรมชาติ ซึ่งเกิดขึ้นบนพื้นผิวโลก ที่เกิดจากการสลายตัวของหินและแร่ธาตุต่าง ๆ ผสมคลุกเคล้ากับอินทรียวัตถุซึ่งอยู่เป็นชั้นบาง ๆ เป็นวัตถุที่ค้ำจุนการเจริญเติบโตและการ

ทรงตัวของต้นไม้ ดินประกอบด้วยแร่ธาตุที่เป็นของแข็ง อินทรียวัตถุ น้ำ และอากาศที่มีสัดส่วนแตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับภูมิอากาศ พืชพรรณ วัตถุต้นกำเนิด เวลาและสภาพภูมิประเทศ นั้นๆ

ดิน (Soil) ตามความหมายทางปฐพีวิทยา หมายถึง เทหวัตถุทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นบนผิวโลก ช่วยค้ำจุนการทรงตัวของพืช ดินประกอบด้วย แร่ธาตุ และอินทรียวัตถุต่าง ๆ มี ลักษณะชั้นแตกต่างกันตามวัตต้นกำเนิดของดิน แต่มีความสัมพันธ์ต่อกันโดยกระบวนการกำเนิดดิน การกระทำของสภาพอากาศ และระยะเวลา

ที่ดิน (Land) มีความหมายต่างไปจากดิน เพราะว่าคำว่า ที่ดินหมายถึง สิ่งที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ มีที่อยู่เฉพาะแน่นอน เคลื่อนย้ายไม่ได้ มีปริมาณจำกัดไม่สามารถเพิ่มขึ้นหรือลดลงได้ตามความต้องการของมนุษย์ เป็นพื้นที่ที่สามารถเข้าถือครองกรรมสิทธิ์ทางกฎหมายที่ดินและใช้ประโยชน์สนองความต้องการของมนุษย์ในด้านต่างๆ โดยคำนึงถึงผลตอบแทนจากการใช้ประโยชน์ที่ดินนั้นเป็นประการสำคัญ

ที่ดิน หมายถึงที่ดินที่มีอยู่ตามธรรมชาติ ซึ่งอาจใช้ประโยชน์สนองความต้องการของมนุษย์ในทางต่าง ๆ โดยคำนึงถึงผลตอบแทนจากการใช้ประโยชน์ที่ดินนั้นเป็นประการสำคัญ (เฉลียว, 2530)

จากที่กล่าวมาพอมองเห็นได้ว่า “ที่ดิน” และ “ดิน” มีความแตกต่างกัน "ที่ดิน" เป็นอสังหาริมทรัพย์อย่างหนึ่ง หรือเป็นพื้นที่บริเวณหนึ่งบนผิวโลก ซึ่งมีการแบ่งอาณาเขตตามที่มนุษย์กำหนดไว้ โดยที่ที่ดินมีลักษณะเป็น 2 มิติ (Two dimensions) คือ กว้างกับยาว ส่วน "ดิน" เป็นเทหวัตถุธรรมชาติอย่างหนึ่ง ประกอบกันขึ้นเป็นส่วนหนึ่งของภูมิประเทศหรือของที่ดิน มีลักษณะเป็น 3 มิติ (Three dimensions) คือ กว้าง ยาว และลึก ฉะนั้น การศึกษาดินจึงจำเป็นต้องศึกษาลักษณะของดินตามความลึกจากผิวดินลงไปข้างล่างด้วย หรือที่เราเรียกว่าหน้าตัดของดิน (Soil profile) อย่างไรก็ตาม ที่ดินแปลงหนึ่งอาจจะประกอบด้วยดินเพียงชนิดเดียวหรือหลายชนิดก็ได้

พื้นที่ (Terrain) ซึ่งตามวิศวกรรมและทางทหารหมายถึงที่ดินเหมือนกัน ซึ่งมีการประเมินพื้นที่ซึ่งมีความหมายเช่นเดียวกับการประเมินที่ดิน แต่บางครั้งมักจะมีความเฉพาะเจาะจงยังสภาพของภูมิประเทศ (Land form) ในที่ดินนั้นหรือสภาพของชั้นดินและหินของที่ดินนั้นๆ

การใช้ที่ดิน (Land Use) หมายถึงการใช้ที่ดินในปัจจุบันหรือในอนาคตก็ได้ แต่ในบางกรณีอาจบอกว่าการใช้ที่ดินในปัจจุบัน

ชนิดของการใช้ที่ดิน (Land utilization type) ได้แก่การจำแนกขึ้นต่ำในการจำแนกหรือเป็นแบบการใช้ที่ดินที่เฉพาะเจาะจง

การจำแนกที่ดิน (Land classification) บางครั้งมีความหมายเช่นเดียวกับการประเมินที่ดิน แต่การจำแนกที่ดิน มีความหมายครอบคลุมถึงวิธีการรวมกลุ่มของที่ดิน เป็นกลุ่มต่างๆ หรือการรวบรวมลักษณะที่สำคัญของที่ดินออกเป็นกลุ่มๆ หรือชั้นการสำรวจทรัพยากรธรรมชาติโดยวิธีระบบที่ดิน เป็นวิธีการจำแนกที่ดินแต่ไม่เป็นวิธีการประเมินที่ดิน

การประเมินที่ดิน (Land evaluation) ได้แก่ขบวนการประมาณศักยภาพของที่ดินในการใช้ที่ดินเพียงแบบเดียว หรือการใช้ที่ดินหลายๆ แบบ ด้วยเหตุนี้การประเมินที่ดินจึงเป็นส่วนหนึ่งของการจำแนกที่ดิน ซึ่งเป็นหลักใช้ในการจำแนกที่ดินเพื่อความเหมาะสมแก่การใช้ที่ดิน

ความเหมาะสมของที่ดิน (Land suitability) ได้แก่ความพอดี (Fitness) ของที่ดินแปลงนั้นๆกับการใช้ที่ดินที่เฉพาะเจาะจง

การสำรวจดิน (Soil survey) หมายถึง การสำรวจหาข้อมูลด้านวิทยาศาสตร์ของดินชนิดต่างๆ ในบริเวณพื้นที่ใดพื้นที่หนึ่ง และนำมาบันทึกไว้ในรูปแบบของแผนที่และรายงานสำรวจดิน แผนที่ดินแสดงถึงชนิดและการกระจายของดินแต่ละชนิดที่พบในบริเวณสำรวจ ส่วนรายงานสำรวจดินจะให้ข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะต่างๆ ของดิน และสภาพสิ่งแวดล้อมที่เกิดดิน ข้อจำกัดและข้อเสนอแนะในการปรับปรุงแก้ไข รวมทั้งข้อเสนอแนะในการใช้ประโยชน์ให้เหมาะสมกับศักยภาพของดินแต่ละชนิดด้วย

การจำแนกชั้นสมรรถนะที่ดิน (land capability classification) หมายถึง การจำแนกที่ดินออกเป็นชั้นต่างๆ ตามความเหมาะสมและข้อจำกัดในการใช้ประโยชน์ที่ดิน โดยอาศัยลักษณะของดินและสภาพสิ่งแวดล้อมในการเกิดดินเป็นหลักในการจำแนก ข้อจำกัดในการใช้ประโยชน์ที่นำมาใช้เป็นหลักได้แก่ ความลาดเทของพื้นที่ การชะล้างพังทลาย สภาพน้ำท่วม ความแห้งแล้งของดิน คุณสมบัติของดินที่มีปัญหาในการใช้ประโยชน์ ความลึกของดิน เป็นต้น

ดินที่จำแนกออกแต่ละชั้นจะมีความเหมาะสมและข้อจำกัดในการใช้ประโยชน์ลดหลั่นกันลงไปคือ ที่ดินชั้นที่หนึ่ง เป็นดินที่เหมาะสมมากที่สุด ไม่มีข้อจำกัดในการใช้ประโยชน์หรือมีเพียงเล็กน้อย ส่วนดินชั้นที่ห้าหรือชั้นสุดท้ายเป็นดินที่ไม่เหมาะสมแก่การเพาะปลูก หรือมีข้อจำกัดในการใช้ประโยชน์มาก

การจำแนกชั้นความเหมาะสมของดิน (Soil suitability classification) หมายถึง การจำแนกชั้นความเหมาะสมของดินแต่ละชนิดออกเป็นชั้นๆ ตามความเหมาะสมและข้อจำกัดในการใช้ประโยชน์ในการปลูกพืชแต่ละชนิด หรือแต่ละกลุ่มของพืช หรือการใช้ประโยชน์แต่ละอย่าง มีความหมายใกล้เคียงกับการจำแนกสมรรถนะที่ดิน แต่เป็นการจัดจำแนกความเหมาะสมของดินแต่ละชนิดกับการใช้ประโยชน์แต่ละอย่างนั่นเอง

ลุ่มน้ำ หมายถึง พื้นที่หน่วยหนึ่งซึ่งครอบคลุมลำน้ำธรรมชาติ เพื่อทำหน้าที่รวบรวมน้ำให้ไหลลงสู่แม่น้ำหนึ่ง พื้นที่ลุ่มน้ำแต่ละแห่งจะมีขนาดไม่แน่นอนขึ้นอยู่กับสภาพทางภูมิศาสตร์ และวัตถุประสงค์ในการจัดแบ่งพื้นที่เพื่อการบริหารและจัดการ

พื้นที่ลุ่มน้ำ หมายถึง หน่วยของพื้นที่ซึ่งล้อมรอบด้วยสันปันน้ำ เป็นพื้นที่รับน้ำฝนของแม่น้ำสายหลักในลุ่มน้ำนั้นๆ เมื่อฝนตกลงมาในพื้นที่ลุ่มน้ำจะไหลออกสู่ลำธารสายย่อยๆ แล้วรวมกันออกสู่ลำธารสายใหญ่ และรวมกันออกสู่แม่น้ำสายหลัก จนไหลออกปากแม่น้ำในที่สุด

เขตพัฒนาที่ดิน หมายถึง พื้นที่ที่ได้รับการคัดเลือกให้ทำการพัฒนาที่ดิน ด้วยการบูรณาการกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาที่ดินต่างๆ เช่น การสำรวจและจัดทำแผนที่ภูมิประเทศ แผนที่ดิน แผนที่สภาพการใช้ที่ดิน แผนที่วางแผนการใช้ที่ดิน จัดทำระบบอนุรักษ์ดินและน้ำ พัฒนาแหล่งน้ำ ปรับปรุงบำรุง

ดิน มีวัตถุประสงค์เพื่อสาธิตการใช้ประโยชน์ที่ดินด้วยการวางแผนและออกแบบระบบการพัฒนาที่ดิน ทั้งระบบอนุรักษ์ดินและน้ำ และการจัดการดินที่เป็นปัญหาโดยให้เกษตรกรและหน่วยงานอื่นๆในพื้นที่มีส่วนร่วมดำเนินการ นอกจากนี้ ยังใช้เป็นพื้นที่ถ่ายทอดเทคโนโลยีด้านการพัฒนาที่ดินให้แก่เกษตรกรและประชาชนทั่วไป ได้เห็นประโยชน์ของการพัฒนาที่ดินเพื่อเกษตรกรรมอย่างมีประสิทธิภาพและยั่งยืน ซึ่งปัจจุบันมีอยู่ 547 เขตพัฒนาที่ดิน

พื้นที่ดำเนินการ หมายถึงพื้นที่ที่เป็นตัวแทนของปัญหาการใช้ประโยชน์ที่ดินในเขตพัฒนาที่ดินเพื่อบูรณาการกิจกรรมต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาที่ดิน

ดินปัญหา หมายถึงดินที่มีสมบัติไม่เหมาะสมหรือเหมาะสมน้อยสำหรับการเพาะปลูกทางการเกษตร ซึ่งหากนำดินเหล่านี้มาใช้เพาะปลูกพืชจะไม่ได้ผลผลิตหรือได้ผลผลิตต่ำ ดินมีปัญหายังรวมถึงที่ดินที่มีข้อจำกัดต่อการใช้ประโยชน์ ซึ่งเมื่อนำไปใช้แล้วจะเกิดผลกระทบต่อระบบนิเวศด้วย

หญ้าแฝก เป็นพืชใบเลี้ยงเดี่ยวตระกูลหญ้า พบในสภาพธรรมชาติมีถิ่นกำเนิดตามพื้นที่ราบลุ่มน้ำท่วม ตามแหล่งน้ำธรรมชาติ ริมหนองบึงและในป่า ทั่วโลกพบประมาณ 12 ชนิด ส่วนในประเทศไทยพบ 2 ชนิด ได้แก่ หญ้าแฝกลุ่มและหญ้าแฝกดอน เป็นพืชที่พบอยู่ทั่วไปในธรรมชาติ มีลักษณะเด่นที่มีระบบรากยาว หยั่งลึกและแผ่กระจายเป็นลักษณะตาข่ายลงไปในดินเป็นแนวดิ่ง เมื่อนำมาปลูกเป็นแถวชิดกันเสมือนเป็นกำแพงธรรมชาติที่มีชีวิต ขยายพันธุ์โดยการแตกหน่อ เมล็ดมีเปอร์เซ็นต์ความงอกต่ำ จึงไม่สามารถแพร่พันธุ์ได้รวดเร็วเหมือนวัชพืช จึงนำมาใช้ประโยชน์ด้านอนุรักษ์ดินและน้ำ ด้วยวิธีการง่ายไม่ซับซ้อน ลงทุนต่ำ เกษตรกรสามารถปฏิบัติได้ด้วยตนเอง

3. การกำหนดชั้นคุณภาพลุ่มน้ำของประเทศไทย

3.1. นิยาม ความหมาย คำจำกัดความของคำที่เกี่ยวข้องกับลุ่มน้ำ

คำว่า ลุ่มน้ำ ตรงกับคำภาษาอังกฤษ คือ Watershed หรือ Drainage หรือ Basin หรือ Catchment มีผู้ให้ความหมายของคำว่าลุ่มน้ำ และคำอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง ไว้หลายท่าน แต่พอสรุปให้เข้าใจได้ง่าย ๆ ดังนี้

ลุ่มน้ำ หมายถึง หน่วยของพื้นที่หนึ่ง ที่เกี่ยวข้องกับการจัดการน้ำโดยเฉพาะ มีขนาดตามความต้องการของแต่ละบุคคลและประเภทของการศึกษา

ลุ่มน้ำ คือ หน่วยพื้นที่หนึ่งที่ประกอบด้วยทรัพยากรกายภาพ ทรัพยากรชีวภาพ ทรัพยากรที่มนุษย์สร้างขึ้น (คุณค่าการใช้ประโยชน์ของมนุษย์) และทรัพยากรคุณภาพชีวิต (สังคมสิ่งแวดล้อม) ระบบลุ่มน้ำประกอบด้วยทรัพยากรเหล่านี้อยู่รวมกันคละกันอย่างกลมกลืนจนมีเอกลักษณ์และพฤติกรรมร่วมกัน เป็นลุ่มน้ำที่มีลักษณะและแสดงบทบาทเฉพาะ จึงมักเรียกลุ่มน้ำเป็นทรัพยากรลุ่มน้ำ หรือระบบทรัพยากร

พื้นที่ลุ่มน้ำ หมายถึง หน่วยของพื้นที่ซึ่งล้อมรอบด้วยสันปันน้ำ (Boundary) เป็นพื้นที่รับน้ำฝนของแม่น้ำสายหลักในลุ่มน้ำนั้น ๆ เมื่อฝนตกลงมาในพื้นที่ลุ่มน้ำจะไหลออกสู่ลำธารสายย่อย ๆ (Sub-order) แล้วรวมกันออกสู่ลำธารสายใหญ่ (Order) และรวมกันออกสู่แม่น้ำสายหลัก (Mainstream) จนไหลออกปากน้ำ (Outlet) ในที่สุด

ต้นน้ำลำธาร หมายถึง พื้นที่ตอนบนของลุ่มน้ำซึ่งเป็นพื้นที่ที่มีความลาดชันไปจนถึงสันปันน้ำ เช่น ลุ่มน้ำเจ้าพระยา ซึ่งมีแม่น้ำสายหลักคือ แม่น้ำเจ้าพระยา ต้นน้ำเจ้าพระยาก็คือ พื้นที่ตอนบน เช่น บริเวณจังหวัดเชียงใหม่ ลำปาง แพร่ น่าน เป็นต้น ซึ่งพื้นที่เหล่านี้ ประกอบไปด้วยลุ่มน้ำย่อยขนาดเล็ก ซึ่งเป็นพื้นที่ต้นน้ำลำธารที่รองรับน้ำฝน และปลดปล่อยน้ำท่าไหลรวมลงสู่แม่น้ำเจ้าพระยา

ต้นน้ำลำธาร ในด้านที่ตั้งของพื้นที่ พบว่ามติคณะรัฐมนตรี เรื่องการกำหนดชั้นคุณภาพลุ่มน้ำและข้อเสนอแนะมาตรการการใช้ที่ดินในเขตชั้นคุณภาพลุ่มน้ำต่าง ๆ กำหนดให้สงวน รักษา และฟื้นฟูสภาพพื้นที่ชั้นคุณภาพลุ่มน้ำชั้นที่ 1 ของทุกลุ่มน้ำสำคัญไว้เป็นแหล่งต้นน้ำ ลำธารของประเทศ และกำหนดให้พื้นที่ชั้นคุณภาพลุ่มน้ำชั้นที่ 2 ของทุกลุ่มน้ำสำคัญเป็นแหล่งต้นน้ำ ลำธารลำดับรองของประเทศ

ต้นน้ำลำธาร ในด้านอำนาจหน้าที่ตามกฎหมาย พบว่ากรมป่าไม้มีอำนาจหน้าที่ที่จะบริหาร จัดการและอนุรักษ์พื้นที่ต้นน้ำลำธาร เฉพาะในพื้นที่ป่าไม้ตามที่บัญญัติไว้ในพระราชบัญญัติป่าไม้ พุทธศักราช 2484 พระราชบัญญัติป่าสงวนแห่งชาติ พ.ศ. 2507 พระราชบัญญัติอุทยานแห่งชาติ พ.ศ. 2504 และพระราชบัญญัติสงวนและคุ้มครองสัตว์ป่า พ.ศ. 2535

ดังนั้น ต้นน้ำลำธาร ในที่นี้จึงหมายถึง พื้นที่ที่กำหนดไว้เป็นพื้นที่ลุ่มน้ำชั้นที่ 1 และพื้นที่ลุ่มน้ำชั้นที่ 2 ที่อยู่ในเขตพื้นที่ป่าไม้ตามบทบัญญัติของกฎหมายที่เกี่ยวข้อง

การจัดการลุ่มน้ำ หมายถึงการจัดการพื้นที่หนึ่งพื้นที่ใดที่มีขอบเขตที่แน่ชัด โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้ได้น้ำที่มีปริมาณเหมาะสม (Quantity) คุณภาพดี (Quality) และมีระยะเวลาการไหล (Timing) ตลอดทั้งปีอย่างสม่ำเสมอ รวมทั้งสามารถควบคุมเสถียรภาพของดินและการใช้ทรัพยากรอื่นๆ ในพื้นที่นั้นด้วย

การจัดการต้นน้ำลำธาร หมายถึง การจัดการพื้นที่ลุ่มน้ำย่อยซึ่งอยู่ตอนบนของลุ่มน้ำเป้าหมาย

ชั้นคุณภาพลุ่มน้ำ หมายถึง การแบ่งเขตพื้นที่ลุ่มน้ำตามลักษณะกายภาพและศักยภาพทางอุทกวิทยาและทรัพยากรธรรมชาติ เพื่อประโยชน์ในการจัดการทรัพยากรและสิ่งแวดล้อมอย่างมีประสิทธิภาพในลุ่มน้ำนั้น ๆ

3.2. การกำหนดชั้นคุณภาพลุ่มน้ำ

การกำหนดชั้นคุณภาพลุ่มน้ำ เป็นการแบ่งเขตพื้นที่ลุ่มน้ำโดยมุ่งเน้นที่คุณสมบัติของพื้นที่ต่อการชะล้างพังทลายของดิน และความเปราะบางทางสิ่งแวดล้อมเป็นหลักปฏิบัติในการกำหนดขอบเขต พื้นที่ใดที่มีดินและสิ่งแวดล้อมเปราะบางง่ายต่อการชะล้างพังทลาย จะต้องเก็บรักษาไว้เป็นแหล่งต้นน้ำลำธาร ส่วนพื้นที่ใดมีความคงทนต่อการชะล้างพังทลายของดิน ก็สามารถนำไปใช้ในกิจกรรมอื่นๆ ที่เหมาะสมตามลำดับต่อไป

การกำหนดชั้นคุณภาพลุ่มน้ำ ดำเนินการโดยใช้ความสัมพันธ์ของตัวแปรทางกายภาพต่าง ๆ ที่มีอิทธิพลต่อการชะล้างพังทลายของพื้นที่ เป็นตัวแปรที่เกิดการเปลี่ยนแปลงได้ยาก และเป็นอิสระซึ่งกันและกัน ซึ่งได้ทั้งหมด 5 ตัวแปร คือ ความลาดชัน (SLOPE) ความสูงของพื้นที่ (ELEV) ลักษณะแผ่นดิน (LANDF) ลักษณะทางธรณีวิทยา (GEOL) และชนิดดิน (SOIL) ซึ่งตัวแปรทั้งหมดจะนำมาสร้างความสัมพันธ์กับค่าชั้นคุณภาพลุ่มน้ำ (WSC) ในรูปแบบของสมการสหสัมพันธ์มาตรฐาน เพื่อการกำหนดชั้นคุณภาพลุ่มน้ำของประเทศไทยดังนี้

$$WSC = a + b(SLOPE) + c(ELEV) + d(LANDF) + e(GEOL) + f(SOIL) + FOR + MIN$$

เมื่อ WSC คือ ค่าชั้นคุณภาพลุ่มน้ำ

SLOPE คือ ความลาดชันเฉลี่ย (ค่าที่อ่านได้ใน 1 ตารางกิโลเมตร หรือใน 1 กริด)

ELEV คือ ความสูง (ค่าเฉลี่ยความสูงจากระดับน้ำทะเล/10 ใน 1 ตารางกิโลเมตร)

LANDF คือ ลักษณะแผ่นดิน (ค่าคะแนนของลักษณะแผ่นดิน ใน 1 ตารางกิโลเมตร)

GEOL คือ ลักษณะทางธรณีวิทยา (ค่าคะแนนทางธรณีวิทยาใน 1 ตารางกิโลเมตร)

3.3. การจำแนกชั้นคุณภาพลุ่มน้ำ

กำหนดชั้นคุณภาพลุ่มน้ำของประเทศไทย จำแนกตามมติคณะรัฐมนตรี ได้จัดแบ่งชั้นคุณภาพลุ่มน้ำ ออกเป็น 5 ชั้น ตารางที่ 1 และภาพที่ 1โดยมีลักษณะสังเขปดังนี้

3.3.1.พื้นที่ชั้นคุณภาพลุ่มน้ำชั้นที่ 1 เป็นพื้นที่สูงอยู่ตอนบนของลุ่มน้ำ ภูเขาสูงชัน หุบเขา หน้าผา ความลาดชันสูง (มากกว่า 50 เปอร์เซ็นต์) มีลักษณะและสมบัติที่อาจมีผลกระทบทางสิ่งแวดล้อม จากการเปลี่ยนแปลง การใช้ที่ดินได้ง่ายและรุนแรง ควรจะต้องสงวนรักษาไว้เพื่อเป็นพื้นที่ต้นน้ำลำธาร โดยมีการแบ่งออกเป็น 2 ระดับชั้นย่อย คือ

พื้นที่ลุ่มน้ำชั้นที่ 1A, ได้แก่ พื้นที่ต้นน้ำลำธารที่ยังมีสภาพป่าสมบูรณ์ ในปี พ.ศ. 2525 สำหรับลุ่มน้ำปิง วัง ยม น่าน ชี มูล และลุ่มน้ำภาคใต้ ปี พ.ศ. 2528 สำหรับลุ่มน้ำภาคตะวันออก และปี พ.ศ. 2531 สำหรับลุ่มน้ำตะวันตก ภาคกลาง ลุ่มน้ำป่าสัก ลุ่มน้ำภาคเหนือและตะวันออกเฉียงเหนือ และส่วนอื่นๆ

พื้นที่ลุ่มน้ำชั้นที่ 1B, เป็นพื้นที่ที่สภาพป่าส่วนใหญ่ได้ถูกทำลาย ดัดแปลง หรือเปลี่ยนแปลงเพื่อการพัฒนาหรือการใช้ที่ดินรูปแบบอื่นก่อน พ.ศ.2525

3.3.2. พื้นที่ชั้นคุณภาพลุ่มน้ำที่ 2 เป็นพื้นที่เหมาะสมต่อการเป็นต้นน้ำลำธารรองลงมา มักเป็นภูเขาสูง สันเขามน ไหล่เขาที่มีแนวลาดเทปานกลาง ความลาดชันอยู่ระหว่าง 30-50 เปอร์เซ็นต์ ลักษะดินดินง่ายต่อการชะล้างพังทลาย ความอุดมสมบูรณ์ต่ำ สามารถนำมาใช้ประโยชน์เพื่อกิจการที่สำคัญเช่น การทำไม้และเหมืองแร่ได้ แต่ต้องปฏิบัติตามมาตรการควบคุมอย่างเข้มงวดรัดกุม

3.3.3. พื้นที่ชั้นคุณภาพลุ่มน้ำชั้นที่ 3 มักมีลักษณะเป็นที่ลาดเขา ตีนเขา ที่ราบขั้นบันไดสลับเนินเขาและพื้นที่ริมร่องน้ำ มีความลาดชันอยู่ระหว่าง 25-35 เปอร์เซ็นต์ ดินพังทลายง่ายถึงปานกลาง สามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้ทั้งการทำไม้ เหมืองแร่ ปลูกพืชกสิกรรมประเภทไม้ยืนต้นได้ แต่ต้องใช้มาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำที่เข้มงวด เช่น การทำขั้นบันไดดิน เป็นต้น

3.3.4. พื้นที่ชั้นคุณภาพลุ่มน้ำชั้นที่ 4 เป็นพื้นที่เชิงเขา เนินเขาเตี้ย ที่ราบขั้นบันได พื้นที่สองฝั่งลำน้ำ มีความลาดชันอยู่ระหว่าง 6-25 เปอร์เซ็นต์ ดินค่อนข้างลึก ความอุดมสมบูรณ์ค่อนข้างสูง และมีสมรรถนะการชะล้างพังทลายต่ำ สภาพป่าถูกบุกรุกแผ้วถาง นำมาใช้ประโยชน์ในกิจการพืชไร่ แต่ต้องมีมาตรการอนุรักรักษ์ดินและน้ำพอสมควร

3.3.5. พื้นที่ชั้นคุณภาพลุ่มน้ำชั้นที่ 5 เป็นพื้นที่ราบลุ่ม หรือเนินลาดเอียงเล็กน้อย ต่ำกว่า 5 เปอร์เซ็นต์ดินลึกถึงลึกมาก ความอุดมสมบูรณ์สูง มีความคงทนต่อการชะล้างพังทลาย ส่วนใหญ่ป่าถูกแผ้วถางนำมาใช้ประโยชน์เพื่อการเกษตรกรรม โดยเฉพาะการทำนา และกิจกรรมอื่น ๆ

ตารางที่ 1 พื้นที่ชั้นคุณภาพลุ่มน้ำต่าง ๆ ของประเทศไทย

ชั้นคุณภาพลุ่มน้ำ	**พื้นที่**	
	ตารางกิโลเมตร	**ร้อยละ**
1A	85,463.70	16.66
1B	7,626.66	1.48
2	42,768.62	8.33
3	39,283.77	7.66
4	81,283.77	15.80
5	251,483.62	49.01
อ่างเก็บน้ำ	5,454.96	1.06
รวม	**531,115.02**	**100.00**

ภาพที่ 1 มโนทัศน์ของการกำหนดชั้นคุณภาพลุ่มน้ำที่สำคัญของประเทศไทย

3.4. ข้อกำหนดและมาตรการการใช้ที่ดินในเขตพื้นที่ชั้นคุณภาพลุ่มน้ำ : สรุปได้ดังนี้

3.4.1.พื้นที่ชั้นคุณภาพลุ่มน้ำชั้นที่ 1A มติคณะรัฐมนตรีกำหนดห้ามมิให้มีการเปลี่ยนแปลงลักษณะพื้นที่ป่าไม้เป็นรูปแบบอื่นอย่างเด็ดขาดทุกกรณี ทั้งนี้เพื่อรักษาไว้เป็นพื้นที่ต้นน้ำ - ระงับการอนุญาตทำไม้โดยเด็ดขาด และให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องบำรุงรักษาป่าธรรมชาติที่มีอยู่ ส่วนบริเวณใดเป็นที่รกร้างว่างเปล่าหรือป่าเสื่อมโทรม ให้ดำเนินการปลูกป่า

มติคณะรัฐมนตรี เมื่อวันที่ 12 ธันวาคม 2532 เรื่อง ขอผ่อนผันใช้พื้นที่ลุ่มน้ำชั้นที่ 1A เพื่อก่อสร้างทางเพื่อความมั่นคง คณะรัฐมนตรีมีมติอนุมัติผ่อนผันให้กระทรวงคมนาคม (กรมทางหลวง) ใช้พื้นที่ลุ่มน้ำชั้นที่ 1A ก่อสร้างทางเพื่อความมั่นคงในพื้นที่กองทัพภาคที่ 3 จำนวน 3 เส้นทาง โดยยกเว้นไม่ปฏิบัติตามมติคณะรัฐมนตรี เมื่อวันที่ 12 ตุลาคม 2519 เป็นกรณีพิเศษเฉพาะราย ต่อไปจะไม่อนุมัติให้ส่วนราชการหรือหน่วยงานใช้พื้นที่ลุ่มน้ำชั้นที่ 1A อีกไม่ว่ากรณีใด

3.4.2. พื้นที่ชั้นคุณภาพลุ่มน้ำชั้นที่ 1B มติคณะรัฐมนตรีกำหนดให้ในกรณีที่ต้องมีการก่อสร้างถนนผ่าน หรือการทำเหมืองแร่ หน่วยงานรับผิดชอบจะต้องควบคุมการชะล้างพังทลายของดิน พื้นที่ที่มีการเปลี่ยนแปลงสภาพ หรือพัฒนาเพื่อกิจกรรมต่างๆ นั้น ต้องดำเนินการวางแผนการใช้ที่ดินให้สอดคล้องกับ

สภาพธรรมชาติ พื้นที่ที่ไม่เหมาะสมต่อการพัฒนาในรูปแบบใดๆ ให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องดำเนินการปลูกป่าอย่างรีบด่วน และกรณีส่วนราชการใดมีความจำเป็นที่ต้องใช้ที่ดินอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ ต้องจัดทำรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมของโครงการเสนอต่อคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติเพื่อพิจารณาต่อไป

3.4.3. พื้นที่ชั้นคุณภาพลุ่มน้ำชั้นที่ 2 มติคณะรัฐมนตรีกำหนดให้ใช้พื้นที่ในกิจกรรมป่าไม้ เหมืองแร่ แต่ต้องควบคุมวิธีการปฏิบัติในการใช้ที่ดินอย่างเข้มงวด และกวดขันให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องดำเนินการปลูกป่าในบริเวณที่ถูกทำลาย และหลีกเหลี่ยงการใช้ที่ดินเพื่อกิจกรรมทางด้านการเกษตรกรรมอย่างเด็ดขาด

3.4.4. พื้นที่ชั้นคุณภาพลุ่มน้ำชั้นที่ 3 มติคณะรัฐมนตรีกำหนดให้ใช้พื้นที่ในกิจกรรมป่าไม้ เหมืองแร่ กสิกรรม หรือกิจการอื่น ๆ แต่ต้องมีการควบคุมวิธีการปฏิบัติอย่างเข้มงวดให้เป็นไปตามหลักอนุรักษ์ดินและน้ำ

3.4.5. พื้นที่ชั้นคุณภาพลุ่มน้ำชั้นที่ 4 มติคณะรัฐมนตรีกำหนดให้ใช้พื้นที่ทุกกิจกรรมให้ถือปฏิบัติตามระเบียบของทางราชการโดยเคร่งครัด แต่หากใช้พื้นที่เพื่อการเกษตรกรรม ต้องเป็นบริเวณที่มีความลาดชันไม่เกิน 28 เปอร์เซ็นต์ และต้องมีการวางแผนใช้ที่ดินตามมาตรการการอนุรักษ์ดินและน้ำ

3.4.6. พื้นที่ชั้นคุณภาพลุ่มน้ำชั้นที่ 5 มติคณะรัฐมนตรีกำหนดให้ใช้พื้นที่ได้ทุกกิจกรรมตามปกติ แต่ในกรณีใช้ที่ดินเพื่อการอุตสาหกรรม ควรหลีกเลี่ยงใช้พื้นที่ที่มีศักยภาพทางการเกษตรสูง

ความหมายและข้อกำหนดอื่นที่ควรรู้เกี่ยวกับชั้นคุณภาพลุ่มน้ำ ลักษณะพิเศษต่าง ๆ ในการกำหนดชั้นคุณภาพลุ่มน้ำทุกลุ่มน้ำ มีดังนี้

1) พื้นที่ชั้นลุ่มน้ำที่ 1A และ 1B หากมีพื้นที่ใดที่มีศักยภาพ แร่หินปูน และหินประดับ ชนิดหินอ่อนและหินแกรนิต ที่รัฐมีข้อผูกพันเป็นประทานบัตรแล้ว รวมทั้งพื้นที่บริเวณที่ได้รับความเห็นชอบกับรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมของโครงการแล้ว ก่อนมติคณะรัฐมนตรีที่มีมติเห็นชอบเรื่องการกำหนดชั้นคุณภาพลุ่มน้ำดังกล่าว ให้ใช้สัญลักษณ์ เป็น 1A, M และ 1B, M ตามลำดับ

2) การกำหนดชั้นคุณภาพลุ่มน้ำภาคใต้เพิ่มเติม

พื้นที่ชั้นลุ่มน้ำ 1A, R หมายถึง พื้นที่ชั้นลุ่มน้ำ 1A ซึ่งมีสวนยางปรากฏอยู่ในแผนที่สวนยางปี 2529 ของสถาบันวิจัยยาง กรมวิชาการเกษตร

พื้นที่ชั้นลุ่มน้ำ 1B, R หมายถึง พื้นที่ชั้นลุ่มน้ำ 1B ซึ่งมีสวนยางปรากฏอยู่ในแผนที่สวนยางปี 2529 ของสถาบันวิจัยยาง กรมวิชาการเกษตร

3) ในการกำหนดชั้นคุณภาพลุ่มน้ำ ชีและมูล เพิ่มเติม : ในพื้นที่ลุ่มน้ำแต่ละชั้นคุณภาพจะแบ่งเป็นชั้น 1A, 1B, 2A, 2B, 3A, 3B, 4A, 4B, 5A, และ 5B ชั้นคุณภาพลุ่มน้ำที่มีสัญลักษณ์ A หมายถึงพื้นที่ที่มีสภาพป่าปรากฏอยู่ในปี 2525 สัญลักษณ์ B หมายถึง พื้นที่ที่ไม่มีสภาพป่าปรากฏอยู่ในปี 2525

4) การกำหนดสภาพป่าเสื่อมโทรม มติคณะรัฐมนตรี เมื่อวันที่ 2 มิถุนายน 2530 เรื่อง หลักเกณฑ์และเงื่อนไขในการกำหนดสภาพป่าเสื่อมโทรม และมติคณะรัฐมนตรี เมื่อวันที่ 9 พฤษภาคม 2532 เรื่อง ขอทบทวนมติคณะรัฐมนตรี เรื่อง หลักเกณฑ์และเงื่อนไขในการกำหนดสภาพป่าเสื่อมโทรม

ป่าเสื่อมโทรม หมายความว่าป่าที่มีสภาพเป็นป่าไม้ร้าง หรือทุ่งหญ้า หรือเป็นป่าที่ไม่มีไม้มีค่าขึ้นอยู่เลย หรือมีไม้มีค่าลักษณะสมบูรณ์เหลืออยู่เป็นส่วนน้อย และป่านั้นยากที่จะฟื้นคืนดีตามธรรมชาติได้

หลักเกณฑ์และเงื่อนไขในการกำหนดสภาพป่าเสื่อมโทรมตามมติคณะรัฐมนตรี เมื่อวันที่ 2 มิถุนายน 2530 แก้ไขเพิ่มเติมโดยมติคณะรัฐมนตรี เมื่อวันที่ 9 พฤษภาคม 2532 คือ

เป็นป่าไม้ที่มีไม้มีค่าที่มีลักษณะสมบูรณ์เหลืออยู่เป็นส่วนน้อย และป่านั้นยากที่จะกลับฟื้นคืนดีได้ตามธรรมชาติ โดยมีไม้ขนาดความโตวัดโดยรอบลำต้นตรงที่สูง 130 เซนติเมตร ตั้งแต่ 50 – 100 เซนติเมตรขึ้นไป ขึ้นกระจายอยู่ทั่วพื้นที่ไม่เกินไร่ละ 8 ต้น หรือมีไม้ขนาดความเกิน 100 เซนติเมตรขึ้นไป ขึ้นกระจายอยู่ทั่วพื้นที่ไม่เกินไร่ละ 2 ต้น

ในกรณีที่ป่านั้นอยู่ในพื้นที่ต้นน้ำลำธารชั้นที่ 1A, ชั้นที่ 1B, และชั้นที่ 2 แม้จะมีต้นไม้น้อยเพียงใดก็ตาม ก็มิให้กำหนดเป็นป่าเสื่อมโทรม

3.5. การบริหารจัดการลุ่มน้ำหลักของประเทศไทย

คณะกรรมการอุทกวิทยาแห่งชาติ ได้แบ่งพื้นที่ประเทศไทยออกเป็นกลุ่มลุ่มน้ำทั้งหมด 9 แห่ง ประกอบด้วย ลุ่มน้ำสำคัญ 25 ลุ่มน้ำ และแบ่งออกเป็นลุ่มน้ำย่อย 254 ลุ่มน้ำย่อย มีพื้นที่ลุ่มน้ำรวมทั้งประเทศประมาณ 511,361 ตารากิโลเมตร ตารางที่ 2 (ยังไม่รวมพื้นที่เกาะต่างๆ ยกเว้นเกาะภูเก็ต)

การบริหารและจัดการต้นน้ำลำธาร สำหรับประเทศไทยซึ่งมีชุมชนตั้งถิ่นฐานและอาศัยทำกินอยู่จำนวนมาก ดังนั้น วัตถุประสงค์ในการจัดการพื้นที่ต้นน้ำลำธาร ควรจะได้ครอบคลุมองค์ประกอบที่เกี่ยวข้อง กล่าวคือ เพื่อดำเนินการจัดการต้นน้ำลำธารของประเทศ ให้สามารถเอื้ออำนวยผลผลิตของน้ำได้อย่างยั่งยืน โดยให้มีปริมาณน้ำที่พอเพียง มีคุณภาพที่ดี และมีระยะเวลาการไหลที่สม่ำเสมอ ตลอดจนสามารถควบคุมเสถียรภาพของดิน และการใช้ทรัพยากรอื่นควบคู่ไปกับการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคม ของชุมชนที่อาศัยอยู่ในพื้นที่ต้นน้ำลำธาร ให้สามารถยังชีพอยู่ได้อย่างพอเพียงบนพื้นฐานของการอนุรักษ์ดินและน้ำ และมีส่วนร่วมในการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อม

พื้นที่ทั้งประเทศของประเทศไทย ถือได้ว่าเป็นพื้นที่ลุ่มน้ำขนาดใหญ่ มีลุ่มน้ำหลักทั้งหมด 25 ลุ่มน้ำ ซึ่งจำเป็นจะต้องมีการบริหารและจัดการอย่างถูกต้อง เป้าหมายสำคัญของการจัดการลุ่มน้ำ คือ การผสมผสานหลักการทางวิชาการ และการมีส่วนร่วมของประชาชน เพื่อดำเนินการที่จะให้พื้นที่ลุ่มน้ำ มีทรัพยากรน้ำใช้อย่างยั่งยืน ซึ่งครอบคลุมทั้งในส่วนของปริมาณน้ำ ที่เพียงพอต่อการใช้ มีระยะเวลาการไหลของน้ำที่เหมาะสมสม่ำเสมอ คุณภาพของน้ำที่ดีเหมาะสมต่อการอุปโภค/บริโภค การควบคุมการพังทลายของดิน การลดความเสียหายจากอุทกภัย รวมถึงการใช้ทรัพยากรในลุ่มน้ำอย่างถูกต้องตามหลักการอนุรักษ์ อันได้แก่ การใช้ การเก็บกัก การซ่อมแซม การฟื้นฟู การพัฒนา การป้องกัน การสงวน และการแบ่งเขตลุ่มน้ำ

ตารางที่ 2 กลุ่มลุ่มน้ำหลัก พื้นที่ลุ่มน้ำ ชื่อลุ่มน้ำ และจำนวนลุ่มน้ำสาขา

กลุ่มลุ่มน้ำหลัก	พื้นที่ลุ่มน้ำรวม (ตารางกิโลเมตร)	ชื่อลุ่มน้ำหลัก	จำนวนลุ่มน้ำสาขา
1. กลุ่มลุ่มน้ำสาขาแม่น้ำโขง	188,645	ลุ่มน้ำโขง ลุ่มน้ำกก ลุ่มน้ำชี ลุ่มน้ำมูล ลุ่มน้ำโตนเลสาบ	95
2. กลุ่มลุ่มน้ำสาขาแม่น้ำสาละวิน	17,918	ลุ่มน้ำสาละวิน	17
3. กลุ่มลุ่มน้ำเจ้าพระยา-ท่าจีน	157,925	ลุ่มน้ำปิง ลุ่มน้ำวัง ลุ่มน้ำยม ลุ่มน้ำน่าน ลุ่มน้ำสะแกกรัง ลุ่มน้ำป่าสัก ลุ่มน้ำเจ้าพระยา ลุ่มน้ำท่าจีน	70
4. กลุ่มลุ่มน้ำแม่กลอง	30,836	ลุ่มน้ำแม่กลอง	11
5. กลุ่มลุ่มน้ำบางปะกง	18,458	ลุ่มน้ำปราจีนบุรี ลุ่มน้ำบางปะกง	8
6. กลุ่มลุ่มน้ำชายฝั่งทะเลอ่าวไทยตะวันออก	13,829	ลุ่มน้ำชายฝั่งทะเลตะวันออ	6
7. กลุ่มลุ่มน้ำชายฝั่งทะเลอ่าวไทยตะวันตก	12,347	ลุ่มน้ำเพชรบุรี ลุ่มน้ำชายฝั่งทะเลประจวบคีรีขันธ์	8
8. กลุ่มลุ่มน้ำภาคใต้ฝั่งตะวันออก (ฝั่งอ่าวไทย)	50,930	ลุ่มน้ำชายฝั่งทะเลภาคใต้ฝั่งตะวันออก ลุ่มน้ำตาปี ลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลา ลุ่มน้ำปัตตานี	26
9. กลุ่มลุ่มน้ำชายฝั่งทะเลอ่าวไทยตะวันตก (ฝั่งอันดามัน)	20,473	ลุ่มน้ำชายฝั่งทะเลภาคใต้ฝั่งตะวันตก	13
รวม	**511,361**	**25**	**254**

ดังนั้น ในการบริหารจัดการลุ่มน้ำจึงต้องมีการดำเนินการอย่างเป็นขั้นตอน โดยเริ่มจากการวางแผนการใช้ที่ดินอย่างเหมาะสม การสร้างมาตรการการใช้ทรัพยากรในพื้นที่ลุ่มน้ำที่มีประสิทธิภาพ และการควบคุมมลพิษ ทั้งนี้ เพื่อให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ของการจัดการลุ่มน้ำต่อไป หน่วยงานต่าง ๆ ทั้งของภาครัฐ และเอกชน ต่างมุ่งที่จะแสวงหาและใช้ประโยชน์ จากทรัพยากรภายในลุ่มน้ำกันอย่างเต็มที่ และส่งผลกระทบทางสิ่งแวดล้อมที่รุนแรงอย่างเป็นลูกโซ่จากการดำเนินงานในกิจกรรมต่าง ๆประโยชน์จากโครงการศึกษาเพื่อการกำหนดชั้นคุณภาพลุ่มน้ำที่สำคัญของประเทศไทย คือ

(1) แผนแม่บทของการวางแผนการใช้ที่ดินในพื้นที่ลุ่มน้ำต่าง ๆ ทั่วประเทศ

(2) มาตรการควบคุมการใช้ที่ดินในเขตพื้นที่ลุ่มน้ำ

(3) แนวทางในการใช้ประโยชน์ทรัพยากรภายในพื้นที่ลุ่มน้ำที่ถูกต้องเหมาะสม

4. หลักการบริหารและจัดการเพื่อพัฒนาที่ดิน

4.1. แนวคิดของ SWOT Analysis

การวิเคราะห์สวอต (SWOT Analysis) หรือในชื่อไทยชื่ออื่นๆ เช่น การวิเคราะห์สภาพแวดล้อมและศักยภาพ หรือ การวิเคราะห์สภาวะแวดล้อม เป็นเครื่องมือในการประเมินสถานการณ์ สำหรับองค์กรหรือโครงการ ซึ่งช่วยผู้บริหารกำหนดจุดแข็งและจุดอ่อนจากสภาพแวดล้อมภายใน โอกาสและอุปสรรคจากสภาพแวดล้อมภายนอก ตลอดจนผลกระทบที่มีศักยภาพจากปัจจัยเหล่านี้ต่อการทำงานขององค์กร

SWOT Analysis : เป็นการวิเคราะห์สภาพองค์การ หรือหน่วยงานในปัจจุบัน เพื่อค้นหาจุดแข็ง จุดเด่น จุดด้อย หรือสิ่งที่อาจเป็นปัญหาสำคัญในการดำเนินงานสู่สภาพที่ต้องการในอนาคต SWOT เป็นตัวย่อของข้อความที่มีความหมายดังนี้

4.1.1. Strengths หมายถึง จุดแข็งหรือข้อได้เปรียบ

4.1.2. Weaknesses หมายถึง จุดอ่อนหรือข้อเสียเปรียบ

4.1.3.Opportunities หมายถึง โอกาสที่จะดำเนินการได้

4.1.4. Threats หมายถึง อุปสรรค ข้อจำกัด หรือปัจจัยที่คุกคามการดำเนินงานขององค์การ

หลักการสำคัญของ SWOT ก็คือการวิเคราะห์โดยการสำรวจสภาพแวดล้อม 2 ด้าน ได้แก่ สภาพแวดล้อมภายใน และสภาพแวดล้อมภายนอก ซึ่งเป็นการวิเคราะห์จุดแข็งจุดอ่อน เพื่อให้รู้ตนเอง (รู้เรา) รู้จักสภาพแวดล้อม (รู้เขา) ชัดเจน และวิเคราะห์โอกาส-อุปสรรค การวิเคราะห์ปัจจัยต่าง ๆ ทั้งภายนอกและภายในองค์กร ซึ่งจะช่วยให้ผู้บริหารขององค์กรทราบถึงการเปลี่ยนแปลงต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นภายนอกองค์กร ทั้งสิ่งที่ได้เกิดขึ้นแล้วและแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงในอนาคต รวมทั้งผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงเหล่านี้ที่จะมีผลต่อองค์กร และจุดแข็ง จุดอ่อน และความสามารถด้านต่างๆ ที่องค์กรมีอยู่ ซึ่งข้อมูลเหล่านี้จะเป็นประโยชน์อย่างมากต่อการกำหนดวิสัยทัศน์ การกำหนดกลยุทธ์และกิจกรรมดำเนินการขององค์กรที่เหมาะสมต่อไป

ประโยชน์ของการวิเคราะห์ SWOT: การวิเคราะห์ SWOT เป็นการวิเคราะห์สภาพแวดล้อมต่าง ๆ ทั้งภายนอกและภายในองค์กร สามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการวิเคราะห์สภาวะพื้นที่เขตพัฒนาที่ดิน ซึ่งปัจจัยเหล่านี้แต่ละอย่าง จะช่วยให้เข้าใจได้ว่ามีอิทธิพลต่อผลการดำเนินงานขององค์กรหรือเขตพัฒนาที่ดินอย่างไร จุดแข็งจะเป็นความสามารถภายในที่ถูกใช้ประโยชน์เพื่อการบรรลุเป้าหมาย ในขณะที่จุดอ่อนจะเป็นคุณลักษณะภายในที่อาจจะทำลายผลการดำเนินงาน โอกาสทางสภาพแวดล้อมจะเป็นสถานการณ์ที่ให้โอกาสเพื่อการบรรลุเป้าหมายการพัฒนาองค์กรหรือพื้นที่เขตพัฒนาที่ดิน ในทางกลับกันอุปสรรคทางสภาพแวดล้อมจะเป็นสถานการณ์ที่ขัดขวางการบรรลุเป้าหมายขององค์กร ผลจากการวิเคราะห์ SWOT นี้จะใช้เป็นแนวทางในการกำหนดวิสัยทัศน์ การกำหนดกลยุทธ์ เพื่อให้องค์กรหรือเขตพัฒนาที่ดินเกิดการพัฒนาไปในทางที่เหมาะสมและมีความยั่งยืน

ขั้นตอนวิธีการดำเนินการทำ SWOT Analysis : การวิเคราะห์ SWOT จะครอบคลุมขอบเขตของปัจจัยที่กว้าง ด้วยการระบุจุดแข็ง จุดอ่อน โอกาสและอุปสรรคขององค์กรหรือสภาพพื้นที่/ลุ่มน้ำ/เขตพัฒนาที่ดิน ทำให้มีข้อมูลในการกำหนดทิศทางหรือเป้าหมายที่จะถูกสร้างขึ้นมาบนจุดแข็งขององค์กร และแสวงหาประโยชน์จากโอกาสทางสภาพแวดล้อม และสามารถกำหนดกลยุทธ์ที่มุ่งเอาชนะ พัฒนา แปรับปรุง และแก้ไขอุปสรรคทางสภาพแวดล้อมหรือลดจุดอ่อนขององค์กรให้มีน้อยที่สุดได้ ภายใต้การวิเคราะห์ SWOT นั้น จะต้องวิเคราะห์ทั้งสภาพแวดล้อมภายในและภายนอก องค์กร โดยมีขั้นตอนดังนี้

(1) การประเมินสภาพแวดล้อมภายในองค์กร จะเกี่ยวกับการวิเคราะห์และพิจารณาทรัพยากรและความสามารถภายในองค์กร ทุกๆ ด้าน เพื่อที่จะระบุจุดแข็งและจุดอ่อนขององค์กรแหล่งที่มาเบื้องต้นของข้อมูลเพื่อการประเมินสภาพแวดล้อมภายใน คือ ระบบข้อมูลเพื่อการบริหารที่ครอบคลุมทุกด้าน ทั้งในด้านโครงสร้าง ระบบ ระเบียบ วิธีปฏิบัติงาน บรรยากาศในการทำงาน และทรัพยากร (คน เงิน วัสดุ การจัดการ) ค่านิยมองค์กร รวมถึงการพิจารณาผลการดำเนินงานที่ผ่านมาขององค์กร เพื่อที่จะเข้าใจสถานการณ์และผลของวิธีการดำเนินการก่อนหน้านี้ด้วย

- จุดแข็งขององค์กร (S-Strengths) เป็นการวิเคราะห์ปัจจัยภายในจากมุมมองของผู้ที่อยู่ภายในองค์กรนั้นเองว่าปัจจัยใดภายในองค์กรที่เป็นข้อได้เปรียบหรือจุดเด่นขององค์กรที่องค์กรควรนำมาใช้ในการพัฒนาองค์กรได้ และควรดำรงไว้เพื่อการเสริมสร้างความเข็มแข็งขององค์กร
- จุดอ่อนขององค์กร (W-Weaknesses) เป็นการวิเคราะห์ ปัจจัยภายในจากมุมมองของผู้ที่อยู่ภายในจากมุมมอง ของผู้ที่อยู่ภายในองค์กรนั้น ๆ เองว่าปัจจัยภายในองค์กรที่เป็นจุดด้อย ข้อเสียเปรียบขององค์กรที่ควรปรับปรุงให้ดีขึ้นหรือขจัดให้หมดไป อันจะเป็นประโยชน์ต่อองค์กร

(2) การประเมินสภาพแวดล้อมภายนอก โดยพิจารณาโอกาสและอุปสรรคทางการดำเนินงานขององค์กรที่จะได้รับผลกระทบจากสภาพแวดล้อมต่างๆ ได้แก่

- สภาพแวดล้อมทางเศรษฐกิจทั้งในและระหว่างประเทศที่เกี่ยวกับการดำเนินงานขององค์กร เช่น อัตราการขยายตัวทางเศรษฐกิจ นโยบาย การเงิน การงบประมาณ
- สภาพแวดล้อมทางสังคม เช่นโครงสร้างประชากร ระดับการศึกษา อัตรารู้หนังสือ การตั้งถิ่นฐาน การอพยพและการย้ายถิ่น ลักษณะชุมชน ขนบธรรมเนียมประเพณี ค่านิยม ความเชื่อและวัฒนธรรม
- สภาพแวดล้อมทางการเมือง เช่น พระราชบัญญัติ พระราชกฤษฎีกา มติคณะรัฐมนตรี
- สภาพแวดล้อมทางเทคโนโลยี หมายถึง กรรมวิธีใหม่ๆและพัฒนาการทางด้านเครื่องมืออุปกรณ์ที่จะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตและให้บริการ

- สถานะสุขภาพ อัตราการป่วย/ตายด้วยโรคและภัยสุขภาพของประชากร พฤติกรรมทางสุขภาพ รวมถึงระบบสุขภาพ
- สภาพแวดล้อมทางสิ่งแวดล้อม เช่น การเปลี่ยนแปลงทางสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ ภูมิอากาศ ระบบนิเวศ ผลกระทบจากการเกษตร อุตสาหกรรม เป็นต้น
- โอกาสทางสภาพแวดล้อม (O-Opportunities) เป็นการวิเคราะห์ว่าปัจจัยภายนอกองค์กรปัจจัยใดที่สามารถส่งผลกระทบประโยชน์ ทั้งทางตรงและทางอ้อมต่อการดำเนินการขององค์กรในระดับมหาภาค และองค์กรสามารถฉกฉวยข้อดีเหล่านี้มาเสริมสร้างให้หน่วยงานเข็มแข็งขึ้นได้
- อุปสรรคทางสภาพแวดล้อม (T-Threats) เป็นการวิเคราะห์ว่าปัจจัยภายนอกองค์กรปัจจัยใดที่สามารถส่งผล กระทบในระดับมหภาคในทางที่จะก่อให้เกิดความเสียหายทั้งทางตรงและทางอ้อม ซึ่งองค์กรจำต้องหลีกเลี่ยง หรือปรับสภาพองค์กรให้มี ความแข็งแกร่งพร้อมที่จะเผชิญแรงกระทบดังกล่าวได้

(3) ระบุสถานการณ์จากการประเมินสภาพแวดล้อมเมื่อได้ข้อมูลเกี่ยวกับ จุดแข็ง-จุดอ่อน โอกาส-อุปสรรค จากการวิเคราะห์ปัจจัยภายในและปัจจัยภายนอกด้วยการประเมินสภาพแวดล้อมภายในและสภาพแวดล้อมภายนอกแล้ว ให้นำจุดแข็ง-จุดอ่อนภายในมาเปรียบเทียบกับ โอกาส-อุปสรรค จากภายนอกเพื่อดูว่าองค์กร กำลังเผชิญสถานการณ์เช่นใดและภายใต้สถานการณ์เช่นนั้น องค์กรควรจะทำอย่างไร โดยทั่วไป ในการวิเคราะห์ SWOT ดังกล่าวนี้ องค์กรจะอยู่ในสถานการณ์ 4 รูปแบบดังนี้

ก. สถานการณ์ที่ 1 (จุดแข็ง-โอกาส) สถานการณ์นี้เป็นสถานการณ์ที่พึงปรารถนาที่สุด เนื่องจากองค์กรค่อนข้างจะมีหลายอย่าง ดังนั้น ผู้บริหารขององค์กรควรกำหนดกลยุทธ์ในเชิงรุก (Aggressive - strategy) เพื่อดึงเอาจุดแข็งที่มีอยู่มาเสริมสร้างและปรับใช้และฉกฉวยโอกาสต่างๆ ที่เปิดมาหาประโยชน์อย่างเต็มที่

ข. สถานการณ์ที่ 2 (จุดอ่อน-ภัยอุปสรรค) สถานการณ์นี้เป็นสถานการณ์ ที่เลวร้ายที่สุด เนื่องจากองค์กรกำลังเผชิญอยู่กับอุปสรรคจากภายนอกและมีปัญหาจุดอ่อนภายในหลายประการ ดังนั้น ทางเลือกที่ดีที่สุด คือ กลยุทธ์ การตั้งรับหรือป้องกันตัว (Defensive strategy) เพื่อพยายามลดหรือหลบหลีกภัยอุปสรรค ต่างๆที่คาดว่าจะเกิดขึ้น ตลอดจนหามาตรการที่จะทำให้องค์กรเกิดความสูญเสียที่น้อยที่สุด

ค. สถานการณ์ที่ 3 (จุดอ่อน-โอกาส) สถานการณ์องค์กรมีโอกาสเป็นข้อได้เปรียบด้านการแข่งขันอยู่หลายประการ แต่ติดขัดอยู่ตรงที่มีปัญหาอุปสรรคที่เป็นจุดอ่อนอยู่ หลายอย่างเช่นกัน ดังนั้น ทางออก คือ กลยุทธ์การพลิกตัว (Turnaround-oriented strategy) เพื่อจัดหรือแก้ไขจุดอ่อนภายในต่างๆ ให้พร้อมที่จะฉกฉวยโอกาสต่างๆที่เปิดให้

ง. สถานการณ์ที่ 4 (จุดแข็ง-อุปสรรค) สถานการณ์นี้เกิดขึ้นจากการที่สภาพแวดล้อมไม่เอื้ออำนวยต่อการดำเนินงาน แต่ตัวองค์กรมีข้อได้เปรียบที่เป็นจุดแข็งหลายประการ ดังนั้น แทนที่จะรอจนกระทั่งสภาพแวดล้อมเปลี่ยนแปลงไป ก็สามารถที่จะเลือกกลยุทธ์การแตกตัว หรือ ขยายขอบข่ายกิจการ (Diversification strategy) เพื่อใช้ประโยชน์จากจุดแข็งที่มีสร้างโอกาสในระยะยาวด้านอื่นๆแทน

4.2. ข้อพิจารณาในการวิเคราะห์ SWOT มีดังนี้

4.2.1. ควรวิเคราะห์แยกแยะควรทำอย่างลึกซึ้ง อยู่บนพื้นฐานของข้อมูลเชิงประจักษ์ เพื่อให้ได้ปัจจัยที่มีความสำคัญจริง ๆ เป็นสาเหตุหลัก ๆ ของปัญหาที่แท้จริง กล่าวคือ เป็นปัจจัยที่มีประโยชน์ในการนำไปกำหนดเป็นนโยบาย ตลอดจนสามารถนำไปกำหนดกลยุทธ์ ที่จะทำให้องค์การ/ชุมชนบรรลุเป้าหมายที่เป็นผลลัพธ์ขั้นสุดท้าย (Result) ได้จริง

4.2.2. การกำหนดปัจจัยต่าง ๆ ไม่ควรกำหนดของเขตของความหมายของปัจจัยต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็น จุดอ่อน (W) หรือ จุดแข็ง (S) หรือ โอกาส (O) หรือ อุปสรรค (T) ให้มีความหมายคาบเกี่ยวกัน จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องตัดสินใจ และชี้ชัดว่าปัจจัยที่กำหนดขึ้นมานั้นเป็นปัจจัยในกลุ่มใด ทั้งนี้เพราะปัจจัยที่อยู่ต่างกลุ่มกัน ก็ต้องสมควรที่จะนำไปกำหนดกลยุทธ์ที่ต่างกันออกไป การวิเคราะห์ และแนวความคิดการบริหารและจัดการองค์กรดังกล่าว สามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการดำเนินงานพัฒนาที่ดิน เพื่อการวางแผนจัดระบบอนุรักษ์ดินและน้ำในเขตพัฒนาดินได้เป็นอย่างดี อนึ่ง การนำ SWOT Analysis มาประยุกต์ใช้ในเขตพัฒนาที่ดินในภาพรวมลักษณะต้นน้ำ กลางน้ำ และปลายน้ำของลุ่มน้ำ ได้แสดงไว้เป็นตัวอย่างตามตารางที่ 3

ตารางที่ 3 การประยุกต์ใช้ SWOT Analysis วิเคราะห์สภาพเขตพัฒนาที่ดินในลักษณะพื้นที่ต้นน้ำ กลางน้ำ และปลายน้ำของลุ่มน้ำ

ลักษณะพื้นที่เขตพัฒนาที่ดิน	จุดแข็ง	จุดอ่อน	โอกาส	อุปสรรค
พื้นที่ต้นน้ำ	มีสภาพป่าหลงเหลือ มีแหล่งน้ำต้นทุน มีแหล่งท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์ฯ	พื้นที่ป่า มีความลาดเทเกิน 35 % ตัดไม้เผาทำลายป่า เกษตรกรขาดการศึกษา ไม่มีความรู้ ปลูกพืชยังชีพเชิงเดียว เผาเศษซากพืช ไม่มีสิทธิการถือครองที่ดิน สร้างระบบอนุรักษ์ไม่ได้ ไม่มีทางลำเลียง	ทำฝายน้ำล้นในลำธารได้ ทางลำเลียงน้ำรัฐให้กาสนับสนุนปัจจัยการผลิต และพัฒนาพื้นที่ให้สิทธิทำกิน แต่มีข้อจำกัดทางกฎหมาย สร้างป่าชุมชน คนอยู่กับป่า	พื้นที่ป่าสงวน มีหลายหน่วยงานเกี่ยวข้อง มีกฎหมายควบคุมการใช้ประโยชน์ มีการชะล้างพังทลายมาก ดินเสื่อมโทรม ผลผลิตพืชตกต่ำ ต้องกันไว้เป็นเป็นพื้นที่ป่า ตากฎหมาย/ตามลักษณะของภูมิประเทศ

ตารางที่ 3 (ต่อ)

ลักษณะพื้นที่เขตพัฒนาที่ดิน	จุดแข็ง	จุดอ่อน	โอกาส	อุปสรรค
พื้นที่กลางน้ำ (พื้นที่ดอน)	เกษตรกรถือครองที่ดินมีความเข้มแข็ง มีความหลากหลายการเกษตร มีการศึกษา มีหมอดินอาสา มีถนนทางลำเลียง มีแหล่งชุมชน ชุมชนเข้มแข็ง	ปลูกพืชเชิงเดียวเพื่อการค้า เผาเศษซากพืช ปัญหาดินเสื่อมโทรม ราคาผลผลิตตกต่ำ ขาดเงินทุน ไม่มีแหล่งน้ำ ดินมีปัญหา เช่น ดินดาน ดินทราย ดินเค็ม ดินแน่นแข็ง ฯลฯ ดินมีการระบายน้ำดี เก็บน้ำไม่อยู่	มีหน่วยงานอื่น มีศูนย์ฯ เรียนรู้ มีโรงเรียน วัด รัฐสนับสนุนปัจจัยการผลิต และพัฒนาโครงสร้างพื้นฐาน เช่น ถนน ทางลำเลียง แหล่งน้ำ ระบบชลประทาน ฯ	ขาดแคลนน้ำในหน้าแล้ง ดินร่วนปนทราย มีการชะล้างดินมีความอุสมบูรณต่ำดินไม่อุ้มน้ำ และเสื่อมโทรม เกษตรกรยากจน เช่าที่ทำกิน
พื้นที่ปลายน้ำ (พื้นที่ที่ลุ่ม)	เกษตรกรถือครองที่ดินชุมชน มีความเข้มแข็ง มีการศึกษา มีหมอดินอาสา มีน้ำมากพอ มีแหล่งท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์ เลี้ยงสัตว์น้ำได้	ปลูกข้าวเป็นหลัก มีข้อจำกัดพัฒนาการทำเกษตรแบบผสมผสาน เผาฟางข้าว มีปัญหาดินเปรี้ยว ฯลฯ	มีหน่วยงานอื่น มีศูนย์ฯ เรียนรู้ มีโรงเรียน วัด ฯลฯ รัฐสนับสนุนปัจจัยการผลิตและพัฒนาโครงสร้างพื้นฐาน ถนน ระบบชลประทาน ฯ	น้ำท่วมขัง เวลาฝนตก ขาดแหล่งน้ำเก็บกักน้ำ มีตะกอนดินทับถม แหล่งน้ำตื้นเขิน น้ำทะเลหนุน และน้ำเสียจากโรงงานอุตสาหกรรม

4.3. แนวคิดการบริหารและจัดการ

การจัดการ (Management) หรืออาจจะเรียกว่า **การบริหาร** หรือ **การบริหารจัดการ** หมายถึง ชุดของหน้าที่ต่าง ๆ ที่กำหนดทิศทางในการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรทั้งหลายอย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผล เพื่อให้บรรลุเป้าหมายขององค์กร

การใช้ทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพ (Efficient) หมายถึง การใช้ทรัพยากรอย่างเฉลียวฉลาด และคุ้มค่า

การใช้ทรัพยากรอย่างมีประสิทธิผล (Effective) หมายถึงการตัดสินใจอย่างถูกต้อง และมีการปฏิบัติการได้สำเร็จตามแผนที่กำหนดไว้ ดังนั้น ผลสำเร็จของการจัดการต้องมีทั้งประสิทธิภาพและประสิทธิผลควบคู่กันไป (Griffin, 1997)

4.4. แนวคิดการจัดการ (Management Resources) ประกอบด้วย 6 M's คือ

4.4.1. Men หมายถึง คน หรือ ทรัพยากรมนุษย์ (Human resources) หรือทรัพยากรบุคคล (Personal resources)

4.4.2 Money หมายถึง เงินทุน

4.4.3 Material หมายถึง วัตถุดิบ

4.4.4. Machine หมายถึง เครื่องจักร

4.4.5. Method or Management หมายถึง วิธีการจัดการ

4.4.6. Market หมายถึง การตลาด

4.5. การบริหาร (Administration) หมายถึงกระบวนการวางแผนการจัดองค์กร การนำหรือการสั่งการ และการควบคุม ความสามารถของคนในองค์กร และการใช้ทรัพยากรให้องค์กรบรรลุเป้าหมาย กระบวนการบริหาร (Administration process) ประกอบด้วย

4.5.1.Planning หมายถึง การวางแผน

4.5.2.Organizing หมายถึง การจัดองค์กร

4.5.3.Leading or Directing หมายถึง การนำหรือการสั่งการ

4.5.4.Controlling หมายถึง การควบคุม

4.6. ระบบและองค์ประกอบของระบบ

4.6.1. ระบบ : ก่อนที่จะทำการวางระบบนั้น ควรทำความเข้าใจและทำความรู้จักกับระบบก่อนว่าระบบคืออะไรหมายถึงอะไร มีส่วนประกอบหรือองค์ประกอบที่จะประกอบเป็นระบบได้อย่างไร ซึ่งได้มีผู้ให้คำจำกัดความและความหมายของระบบเอาไว้หลายความหมายด้วยกัน ดังนี้

4.6.2. ระบบ (System) มีความหมายตามพจนานุกรม ฉบับราชบัณฑิตยสถาน ได้ให้ความหมายเอาไว้ว่า ระบบ คือ ระเบียบเกี่ยวกับการรวมสิ่งต่างๆ ซึ่งมีลักษณะซับซ้อนให้เข้าลำดับประสานเป็นอันเดียวกันตามหลักเหตุผลทางวิชาการ หรือหมายถึงปรากฏการณ์ทางธรรมชาติซึ่งมีความสัมพันธ์ ประสานเข้ากันโดยกำหนดรวมเป็นอันหนึ่งอันเดียวกัน

4.6.3. ระบบ (System) คือ กระบวนการต่างๆ ที่อยู่ในเครือข่ายเดียวกันและมีความสัมพันธ์กันระหว่างกระบวนการเหล่านั้น และเชื่อมต่อกันเพื่อทำงานใดงานหนึ่งให้บรรลุถึงเป้าหมายที่วางไว้

4.6.4. ระบบ (System) คือ กลุ่มขององค์ประกอบต่างๆ ที่ทำงานร่วมกัน เพื่อจุดประสงค์อันเดียวกันและเพื่อให้เข้าใจในความหมายของคำว่าระบบที่จะต้องทำการวิเคราะห์ จึงต้องเข้าใจลักษณะของระบบก่อน

กล่าวโดยรวม **ระบบ** หมายถึง การรวมของสิ่งย่อยๆ ที่เกี่ยวข้องกัน ตั้งแต่หนึ่งส่วนขึ้นไปเป็นหน่วยเดียวกัน เพื่อวัตถุประสงค์หรือความมุ่งหมายอย่างเดียวกัน เช่น ระบบราชการแผ่นดิน ประกอบด้วย

กระทรวง ทบวง กรมและกองต่างๆ เป็นต้น หรือระบบอนุรักษ์ดินและน้ำ ประกอบด้วย มาตรการทางพืช และมาตรการทางกล เป็นต้น (ปรัชญา, 2556)

4.7. การวางระบบการพัฒนาที่ดิน (Land development designing system) จึงหมายถึง การศึกษาและวิเคราะห์ระบบงานพัฒนาที่ดินเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพและคุณภาพของดินหรือที่ดิน หรือเพื่อเพิ่มผลผลิตทางการเกษตรให้สูงขึ้น รวมถึงการปรับปรุงดินหรือที่ดินที่ขาดความอุดมสมบูรณ์ ทั้งนี้อาจจะเป็น เครือข่ายการทำงานร่วมกันขององค์กรต่างๆ หรือลักษณะงานต่างๆ ที่เกี่ยวข้องและมีความสัมพันธ์กันเพื่อรักษาสมดุลธรรมชาติและเพื่อความเหมาะสมในการใช้ที่ดินเพื่อการเกษตรแบบยั่งยืนต่อไป

4.8. องค์ประกอบของระบบ : การที่จะกล่าวหรืออธิบายถึงองค์ประกอบของระบบว่าประกอบด้วยอะไรบ้างนั้น ขึ้นอยู่กับความคิดเห็นของผู้ที่เกี่ยวข้องกับระบบ ซึ่งจะไม่เหมือนกัน แต่โดยทั่วๆไปแล้วจะแบ่งองค์ประกอบออกเป็น 6 M คือ Man, Money, Material, Machine, Management และ Morale ดังรายละเอียดต่อไปนี้

4.8.1. Man หมายถึง บุคลากร คือ ผู้ที่จะต้องเกี่ยวข้องกับระบบงาน หรือหมายถึง คนทุกคนที่เกี่ยวข้องกับระบบนั้นเอง อาจจะประกอบไปด้วยผู้บริหารระดับต่างๆ ซึ่งจะมีทั้งผู้บริหารระดับสูง ระดับกลาง และระดับปฏิบัติงาน และอาจประกอบด้วยนักวิชาการในระดับต่างๆ ซึ่งเป็นผู้ที่มีความสำคัญไม่น้อยของระบบ โดยการทำงานจะมีการบริหารระบบ โดยมีการจะตัดสินใจในแต่ละระดับ

4.8.2. Money หมายถึง เงินหรือทรัพย์สินที่มีค่าของระบบ ซึ่งนับเป็นหัวใจที่สำคัญอย่างหนึ่งของระบบ เช่น เงินงบประมาณ เงินทุน เงินหมุนเวียน เงินค่าใช้จ่ายต่างๆ เหล่านี้ เป็นต้น ถ้าการจัดการการเงินของระบบไม่ดีพอแล้ว ระบบนั้นย่อมจะประสบกับความยุ่งยากหรืออาจจะไม่ประสบผลสำเร็จได้

4.8.3. Material หมายถึง วัสดุหรือเครื่องมือที่ใช้ในการทำงาน ซึ่งเป็นอีกองค์ประกอบหนึ่งที่มีความสำคัญของระบบไม่น้อย สิ่งเหล่านี้รวมทั้งในสำนักงานและนอกสำนักงานด้วย

4.8.4. Machine หมายถึง เครื่องจักร อุปกรณ์ หรือเครื่องมือเครื่องใช้ในการปฏิบัติงาน ซึ่งนับว่าเป็นองค์ประกอบที่สร้างปัญหาให้กับระบบอย่างสำคัญประการหนึ่งเหมือนกัน ปัญหาที่ทำให้ประสบความล้มเหลว มักเกิดจากเครื่องจักรและอุปกรณ์การทำงานเป็นส่วนใหญ่ที่ไม่มีประสิทธิภาพและไม่เพียงพอ เช่น เก่า หรือล้าสมัยทำให้ต้องเสียค่าซ่อมบำรุงสูง เป็นต้น

4.8.5. Management หมายถึง การบริหารจัดการระบบ ซึ่งเป็นอีกเรื่องหนึ่งที่ทำให้ระบบเกิดปัญหาได้ถ้าการบริหารที่ไม่ดีหรือไม่ทันต่อการเปลี่ยนแปลง ของสภาวะแวดล้อมหรือไม่ทันต่อการเปลี่ยนแปลงของสังคม เศรษฐกิจและการเมือง ที่เรียกกันว่า ไม่เป็นไปตามโลกานุวัตร โดยเฉพาะการได้ผู้บริหารที่ไม่มีประสิทธิภาพและไม่ซื่อสัตย์มาบริหารงาน ย่อมจะทำให้ระบบหรือแผนนั้นไม่สามารถที่จะสำเร็จได้และต้องล้มเลิกไปในที่สุด

4.8.6. Morale หมายถึง ขวัญและกำลังใจของบุคคลในระบบ หรือหมายถึง ค่านิยมของคนที่มีต่อระบบหรือต่อองค์กร ซึ่งเป็นค่านิยมของคนในระบบที่มีขวัญและกำลังใจในการปฏิบัติงานอย่างมีประสิทธิภาพ หรือบุคคลภายนอกที่เกี่ยวข้องเพื่อสนับสนุนให้ระบบอยู่รอด ซึ่งการกระตุ้นจูงใจด้วยวิธีต่างๆ ก็มีจุดมุ่งหมายเพื่อสร้างความเชื่อมั่นของบุคคลในระบบนั้นก็มักจะอยู่ต่อไปได้ และประสบกับความสำเร็จในที่สุด

4.9. วงจรการพัฒนาระบบงาน (System Development Life Cycle: SDLC) สำหรับระบบทั่วไป สามารถแบ่งออกเป็นลำดับขั้นได้ 4 ขั้นตอน คือ

4.9.1. การวิเคราะห์ระบบงาน เป็นขั้นตอนของการศึกษาระบบงานเดิมหรือข้อมูลที่สำคัญที่ใช้ในปัจจุบัน (Current system) ปัญหาที่เคยเกิดขึ้น ตลอดจนการศึกษาถึงความต้องการของคน (People needs and requirements) พร้อมกับการประเมินเหตุการณ์ต่าง ๆ เพื่อหาทางเลือกที่เหมาะสมมาแก้ปัญหาและวางแผนให้เหมาะสม

4.9.2. การออกแบบและวางระบบงาน เป็นขั้นตอนหลังจากการวิเคราะห์ระบบงานซึ่งเป็นขั้นตอนที่จะต้องวางโครงสร้างของระบบงาน ในรูปลักษณะทั่ว ๆ ไปและในรูปลักษณะเฉพาะโดยมีการแจกแจงรายละเอียดที่แน่ชัดของแต่ละงาน หรือระบบงานย่อยที่เกี่ยวข้องทั้งระบบที่ได้ออกแบบขึ้น และจะถูกส่งต่อไปให้กับหน่วยวางแผนหรือฝ่ายปฏิบัติการเพื่อให้เป็นระบบที่ปฏิบัติงานได้จริงในขั้นตอนต่อไป

4.9.3. การนำระบบไปสู่ผู้ใช้ เป็นขั้นตอนที่นำเอาระบบมาปฏิบัติ (Implement) ให้กับผู้ใช้และผู้เกี่ยวข้องหรือในพื้นที่ปฏิบัติงานเพื่อให้แน่ใจว่าระบบงานสามารถปฏิบัติงานได้ตรงตามวัตถุประสงค์ ระบบงานจะต้องถูกทำการตรวจสอบมาอย่างดี พร้อมกับการชี้แจงและอบรม (Education and training) ซึ่งเป็นสิ่งจำเป็นเพื่อให้ผู้ใช้ระบบหรือผู้ปฏิบัติการสามารถใช้ปฏิบัติงานได้อย่างมีประสิทธิภาพและถูกต้อง

4.9.4. การดำเนินการสนับสนุนภายหลังการวางระบบงาน เป็นขั้นตอนที่ระบบงานใหม่ได้ถูกนำมาปฏิบัติ (Implement) แล้วผู้ปฏิบัติงานอาจจะยังไม่คุ้นเคยกับการทำงานในระบบใหม่ นักวิชาการและนักวิเคราะห์ระบบ ควรจะให้คำแนะนำอย่างต่อเนื่อง เพื่อช่วยเหลือผู้เกี่ยวข้องในการปฏิบัติงาน ทั้งนี้รวมถึงความต้องการต่าง ๆ ที่อาจจะเกิดขึ้นหรือเปลี่ยนแปลงไปภายหลังจากระบบได้ถูกนำมาปฏิบัติ ซึ่งมักจะเกี่ยวข้องกับการบำรุงรักษา ในขั้นตอนการทำงานภายใต้ระบบงาน (System maintenance) เพื่อจะสามารถปรับปรุงระบบงาน (System improvement) ได้อย่างถูกต้องและรวดเร็ว

อย่างไรก็ตาม เมื่อความต้องการเปลี่ยนแปลงไป และระบบงานที่กำลังปฏิบัติอยู่เป็นประจำจำเป็นต้องปรับปรุงใหม่ นักวิชาการ นักวิเคราะห์ระบบ และเจ้าหน้าที่ฝ่ายปฏิบัติ จะต้องกลับไปเริ่มต้นที่ขั้นที่ 1 ใหม่ เพื่อทบทวนและจะเป็นเช่นนี้เรื่อย ๆ ไป ถ้าเกิดความเปลี่ยนแปลงของระบบ

5. หลักการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อการเกษตร

5.1. สถานการณ์ทรัพยากรที่ดิน

ประเทศไทยมีพื้นที่ 513,115 ตารางกิโลเมตร หรือ 320.7 ล้านไร่ มีภูมิประเทศเป็นที่ราบ (Plains หรือ Low land) ประมาณร้อยละ 28 ที่ดอน (Upland) ร้อยละ 43 และที่สูง (Highland) ร้อยละ 2 สถานการณ์ความต้องการที่ดินอันเนื่องมาจากจำนวนประชากรที่เพิ่มมากขึ้นและความหลากหลายของการใช้ประโยชน์ที่ดินได้เพิ่มมากขึ้น ดินหรือที่ดินนั้นนอกจากจะเป็นปัจจัยสำคัญในการทำการเกษตรเพื่อยังชีพแล้ว ยังเป็นทรัพยากรธรรมชาติที่ก่อให้เกิดผลกระทบต่อชีวิตและความเป็นอยู่ของมวลมนุษย์มากมาย ปัจจุบันมีการเสื่อมโทรมลงอย่างมาก เนื่องจากได้มีการใช้ที่ดินและการจัดการดินอย่างไม่เหมาะสม ก่อให้เกิดผลกระทบทางด้านเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม ปัญหาการชะล้างพังทลายของดินมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นจาก 108 ล้านไร่ ในปี 2524 เป็น 134.5 ล้านไร่ หรือเท่ากับร้อยละ 41.95 ของพื้นที่ทั้งประเทศ ก่อให้เกิดผลกระทบและเกิดความเสียหายอย่างมาก

ในปัจจุบันพบว่าการใช้ที่ดินกว่าหนึ่งในสามของประเทศไทย อยู่ในภาคเกษตรกรรม โดยในปี พ.ศ. 2541 มีพื้นที่ทำการเกษตรทั้งหมด 174 ล้านไร่ คิดเป็นร้อยละ 54.5 ของพื้นที่ทั้งประเทศไทย เมื่อเทียบกับปี พ.ศ. 2526 ซึ่งมีพื้นที่การเกษตรเพียง 124 ล้านไร่ (38.8 เปอร์เซ็นต์) จะเห็นว่าพื้นที่เกษตรกรรมในช่วง 10 กว่าปีที่ผ่านมา (ปี พ.ศ. 2526 – 2541) มีอัตราเพิ่มขึ้นร้อยละ 0.6 ต่อปี ในขณะที่เนื้อที่ป่าไม้มีอัตราการลดลงร้อยละ 1.43 ต่อปี จากการที่พื้นที่การเกษตรเพิ่มขึ้นจากเดิมร้อยละ 52.28 ในปี พ.ศ. 2529 เป็นร้อยละ 54.53 ในปี พ.ศ. 2541 โดยพื้นที่ป่าไม้มีปริมาณลดลงจากเดิมร้อยละ 34.55 เป็นร้อยละ 32.9 ตามลำดับ นั่นแสดงว่ามีการบุกรุกเข้าไปในพื้นที่ป่าไม้เพื่อทำการเกษตรกรรม (สมเจตน์, 2524)

การเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินของประเทศไทยระหว่างปี พ.ศ. 2529 ถึงปี พ.ศ. 2541 พบว่ามีการบุกรุกเข้าไปในพื้นที่ป่าไม้หรือป่าสงวน เพื่อทำการเกษตร ซึ่งอาจเกิดจากหลายสาเหตุด้วยกัน เช่น

1) พื้นที่เดิมขาดความอุดมสมบูรณ์ ให้ผลผลิตต่อไร่ต่ำ

2) พื้นที่เดิมมีความเสื่อมโทรมจนไม่สามารถทำการเกษตรได้

3) จำนวนประชากรเพิ่มขึ้น ทำให้มีความต้องการที่ดินเพื่อการประกอบอาชีพมากขึ้น

4) ขายที่เดิมและบุกรุกป่า

ในประเทศไทยพบดินที่มีปัญหาซึ่งเกิดขึ้นเองธรรมชาติ และมีลักษณะที่ไม่เหมาะสมต่อการทำเกษตรกรรมจำนวนมาก จากการรวบรวมสามารถจำแนกประเภทดินได้ดังต่อไปนี้

1) ดินเค็มและดินด่าง ดินเค็มที่พบในประเทศไทย พบมากที่สุดในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ มีเนื้อที่ประมาณ 17.8 ล้านไร่ แต่เป็นดินเค็มจัด 1,311,875 ไร่ ดินเค็มในภาคตะวันออกเฉียงเหนือนี้ หากไม่มีการจัดการที่ดีจะมีโอกาสขยายตัวได้อีกจนถึง 19.8 ล้านไร่ นอกจากนี้ ยังพบดินบริเวณชายฝั่งทะเลอีกประมาณ 23 ล้านไร่

2) ดินเปรี้ยว มีเนื้อที่รามทั้งหมดประมาณ 8.2 ล้านไร่ พบส่วนใหญ่ในพื้นที่ราบภาคกลาง เช่น บางส่วนของจังหวัดปทุมธานี นครนายก สระบุรี ฉะเชิงเทรา ชลบุรี และปราจีนบุรี สำหรับการดูลักษณะดินเปรี้ยวสังเกตได้จากน้ำในบ่อบริเวณที่มีดินเปรี้ยวจะใสเหมือนเอาสารส้มไปแกว่งและมีรสเปรี้ยว เมื่อขุดดินลงไปอีก 50 - 150 เซนติเมตร. จะพบสารสีเหลืองคล้ายฟางข้าวเป็นจุดกระจายอยู่ในเนื้อดิน

3) ดินทรายจัด มีเนื้อที่รวมทั้งหมดประมาณ 7.1 ล้านไร่ พบส่วนใหญ่ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ภาคตะวันออก และภาคใต้

4) ดินที่มีชั้นดาน มีเนื้อที่รวมทั้งหมดประมาณ 0.6 ล้านไร่ พบส่วนใหญ่ในภาคใต้ ดินประเภทนี้เนื้อดินจะเป็นทราย และมีชั้นดานจับตัวกันแข็งโดยมีเหล็กและฮิวมัสเป็นตัวเชื่อม เกิดขึ้นกันในระดับความลึก 2 เมตร แต่ส่วนใหญ่เกิดขึ้นกว่า 1 เมตร จากผิวดิน

5) ดินที่มีการยืดหดตัวสูง มีเนื้อที่รวมทั้งหมดประมาณ 2.1 ล้านไร่ พบส่วนใหญ่ในภาคกลางบริเวณจังหวัดสุพรรณบุรี สระบุรี และลพบุรี

6) ดินพรุ มีเนื้อที่รวมทั้งหมดประมาณ 505,000 ไร่ พบมากแถบภาคใต้ในพื้นที่จังหวัดสงขลา นครศรีธรรมราช สุราษฎร์ธานี ชุมพร ปัตตานี แต่ที่เป็นพื้นที่แปลงใหญ่คือ จังหวัดนราธิวาส เป็นดินที่เกิดจากการทับถมของสารอินทรีย์โดยเฉพาะพืชที่เน่าเปื่อยทับถมอยู่เป็นชั้นหนาแตกต่างกันตั้งแต่ 50 เซนติเมตร ถึง 3 เมตร เป็นดินที่ไม่อยู่ตัวขึ้นอยู่กับระดับน้ำ ขาดธาตุอาหารที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตของพืชเมื่อระบายน้ำออกให้ดินแห้ง ดินจะกลายสภาพเป็นกรดจัด

7) ดินปนกรวด มีเนื้อที่รวมทั้งหมดประมาณ 52,388,750 ไร่พบกระจายอยู่ทั่วทุกภาค

8) ดินเหมืองแร่ร้าง มีเนื้อที่รวมกันประมาณ 159,000 ไร่ พบส่วนใหญ่ในจังหวัดพังงา ภูเก็ต และระนอง หลังจากการทำเหมืองแล้วดินจะถูกทำลายทั้งในสภาพพื้นที่และคุณภาพของดิน พื้นที่จะขรุขระเป็นที่สูงๆ ต่ำๆ แร่ธาตุพืชถูกชะล้างออกไปในระหว่างทำเหมือง

9) ดินอินทรีย์ มีเนื้อที่รวมกัน 0.5 ล้านไร่

10) ดินตื้น มีเนื้อที่รวมกัน 51.3 ล้านไร่

11) ดินบนภูเขา มีเนื้อที่รวมกันประมาณ 96.1 ล้านไร่

จากลักษณะดินที่มีปัญหาดังกล่าว หากขาดการจัดการที่ถูกต้องตามหลักวิชาการ นอกจากดินจะเสื่อมโทรมโดยตัวของมันเองแล้ว ยังจะเห็นการเร่งให้เกิดความเสื่อมโทรมได้เร็วยิ่งขึ้น ทำให้เกิดปัญหาการขาดแคลนพื้นที่ทำการเกษตรมากขึ้น

ปัญหาต่างๆ เหล่านี้ ล้วนแล้วเกิดจากการขาดการจัดการและการวางแผนการใช้ที่ดินอย่างถูกต้องและเหมาะสมตามหลักวิชาการ อย่างไรก็ตาม ถึงแม้เนื้อที่ถือครองทางการเกษตร จะมีอัตราเพิ่มขึ้น แต่เมื่อพิจารณาสัดส่วนของที่ดินเพื่อการเกษตรต่อประชากร พบว่ามีแนวโน้มลดลงจาก 2.5 ไร่ต่อคน เหลือเพียง 2.2 ไร่ต่อคน เนื่องมาจากอัตราการเพิ่มของประชากรสูงกว่าอัตราการเพิ่มของพื้นที่เพื่อการเกษตร ดังนั้น เมื่อพิจารณาสถานการณ์ในการใช้ประโยชน์ที่ดินนั้น มีแนวโน้มสูงขึ้นตามอัตราการเพิ่มขึ้นของประชากรและความเจริญเติบโตของสังคมมนุษย์ ที่ดินถูกนำมาใช้ประโยชน์เพื่อการดำรงชีพมากขึ้น เช่น ที่อยู่อาศัย

เกษตรกรรมเพื่อผลิตอาหาร โรงงานอุตสาหกรรม พื้นที่สาธารณะ เป็นต้น การบุกรุกพื้นที่ป่าไม้เพื่อที่อยู่อาศัยและการเกษตรต่างๆ เหล่านี้ ล้วนแต่ทำให้มีการใช้ประโยชน์จากที่ดินมากขึ้น และมีแนวโน้มจะเพิ่มมากขึ้นตามลำดับ ด้วยเหตุผลดังกล่าว ประกอบกับปัญหาที่จะเกิดจากการใช้ประโยชน์ที่ดินตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน พบว่าผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการใช้ประโยชน์ที่ดิน ยังไม่มีการพัฒนาและวางแผนจัดการใช้ที่ดินอย่างถูกต้องและเหมาะสมเพียงพอ

การใช้ประโยชน์จากที่ดินที่ไม่ถูกต้องตามหลักวิชาการ ทำให้เกิดปัญหาความเสื่อมโทรมของดิน ซึ่งส่งผลกระทบทั้งทางตรงและทางอ้อมต่อเกษตรกร ชุมชนและประเทศชาติ ปัญหาของทรัพยากรดินและการใช้ที่ดินจึงแยกได้ 2 ประการคือ ปัญหาความเสื่อมโทรมของดินและปัญหาการใช้ที่ดิน

5.2. สถานการณ์ความเสื่อมโทรมของทรัพยากรดิน

ความเสื่อมโทรมของทรัพยากรดิน มีสาเหตุทั้งที่เกิดจากธรรมชาติและเกิดจากการใช้ที่ดินที่ไม่ถูกต้องตามหลักวิชาการ ตัวอย่างของปัญหา เช่น การชะล้างพังทลายของดิน ดินขาดอินทรีย์ และปัญหาที่เกิดจากสภาพธรรมชาติของดินร่วมกับการกระทำของมนุษย์ เช่น ดินเค็ม ดินเปรี้ยว ดินอินทรีย์ (พรุ) ดินทรายจัดและดินตื้น พื้นที่ดินที่มีปัญหาต่อการใช้ประโยชน์ทางด้านเกษตรกรรมของประเทศไทย ได้แก่ การชะล้างพังทลายของดิน 108.87 ล้านไร่ พื้นที่ที่มีปัญหาการชะล้างพังทลายของดินมากที่สุดคือ ภาคเหนือ ดินขาดอินทรียวัตถุ 98.70 ล้านไร่ ปัญหาดินขาดอินทรียวัตถุประมาณร้อยละ 77 อยู่ในพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ดินที่มีปัญหาต่อการใช้ประโยชน์ทางด้านเกษตรกรรม 209.84 ล้านไร่ ซึ่งส่วนใหญ่อยู่ในภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ส่วนดินเค็ม ดินกรดและดินค่อนข้างเป็นทราย อยู่ในพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ สำหรับการใช้ประโยชน์ที่ดินไม่ถูกต้องตามศักยภาพ คิดเป็นพื้นที่ 35.60 ล้านไร่

กรมพัฒนาที่ดินได้ศึกษาการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินของประเทศไทยโดยการแปลภาพถ่ายทางอากาศ และข้อมูลดาวเทียม และการตรวจสอบในสนาม ในปี พ.ศ. 2523, 2529, 2541 และ 2544 พบว่าในขณะที่พื้นที่ป่าไม้ลดลง พื้นที่เกษตรกรรมเพิ่มขึ้น รวมทั้งพื้นที่ชุมชนที่เพิ่มขึ้นประมาณ 8 เท่าตัวจาก พ.ศ. 2523 อย่างไรก็ตาม เป็นที่น่าสังเกตว่าตั้งแต่ พ.ศ. 2529-พ.ศ. 2541 พื้นที่นาได้ลดลงประมาณ 3.5 ล้านไร่ พื้นที่นาที่ลดลงนั้นถูกเปลี่ยนสภาพไปเป็นโรงงานอุตสาหกรรม ที่อยู่อาศัย สนามกอล์ฟ รีสอร์ท หรือที่พักผ่อนหย่อนใจจำนวนมาก แต่ในช่วงปี พ.ศ. 2541-2544 พื้นที่นาได้เพิ่มขึ้นประมาณ 1.5 ล้านไร่ เนื่องจากหลังวิกฤตการณ์ทางเศรษฐกิจในปี พ.ศ. 2540 ได้มีการเคลื่อนย้ายแรงงานกลับสู่ภาคเกษตรมากขึ้น

5.3. หลักทฤษฎีการใช้ที่ดิน

ทรัพยากรที่ดินถือว่าเป็นทรัพยากรที่ไม่สามารถเคลื่อนย้ายได้ และอยู่ห่างไกลจากจุดศูนย์กลางของเศรษฐกิจที่แตกต่างกัน จะต้องเสียค่าขนส่งในการนำเอาผลิตภัณฑ์มาสู่ศูนย์กลางของธุรกิจ แหล่งที่ตั้งของทรัพยากรที่ดินจึงมีบทบาทสำคัญในการใช้ที่ดินเชิงเศรษฐกิจ ซึ่งมีผลกระทบต่อค่าเช่าและมูลค่าของที่ดิน

ความต้องการการใช้ที่ดินขึ้นอยู่กับความเหมาะสม เพื่อตอบสนองประโยชน์สูงสุดของผู้ใช้ ทั้งผู้ผลิตและผู้บริโภค แนวความคิดที่สามารถประยุกต์ใช้ได้กับการใช้ประโยชน์ทรัพยากรที่ดินได้แก่

5.3.1. ความได้เปรียบเสียเปรียบทางเศรษฐกิจ

5.32. ความสำคัญของระยะทางของทรัพยากรที่ดิน

5.3.3. ความแตกต่างทางคุณภาพของทรัพยากรที่ดิน

5.3.4. ผลกระทบจากเมืองบริวารและตลาดอื่น ๆ

5.3.5. แหล่งที่ตั้งของการใช้ที่ดิน

อนึ่ง ภูมิประเทศ (Topography) ลักษณะภูมิประเทศของที่ดินเป็นสิ่งหนึ่งจะกำหนดการใช้ที่ดินนั้นควรจะเป็นชนิดใด ที่ดินอาจจะเป็นที่ราบ สูงชัน ไม่สม่ำเสมอ เป็นภูเขา หรือเป็นที่ลุ่ม สำหรับประเทศไทยการแบ่งลักษณะภูมิประเทศของที่ดินออกเป็น 7 ชนิดด้วยกัน โดยยึดถือเอาความมากน้อยของความลาดชันเป็นหลัก ซึ่งสามารถแบ่งลักษณะภูมิประเทศของที่ดินออกเป็นชนิดต่างๆดังต่อไปนี้

- พื้นที่ราบ เกือบราบ มีความลาดชัน 0 - 2 เปอร์เซ็นต์
- พื้นที่ราบลูกคลื่นลอนลาด มีความลาดชันเล็กน้อยคือ 2 - 8 เปอร์เซ็นต์
- พื้นที่ลูกคลื่นลอนชัน ได้แก่พื้นที่ซึ่งมีความลาดชันปานกลางคือ 8 - 16 เปอร์เซ็นต์
- พื้นที่ที่เป็นเขา เป็นพื้นที่มีความชันมาก คือ 16 - 35 เปอร์เซ็นต์
- พื้นที่สูงชัน ได้แก่ที่ดินที่มีความลาดชัน 35 - 50 เปอร์เซ็นต์
- พื้นที่สูงชันมาก ได้แก่พื้นที่มีความลาดชัน 50 - 70 เปอร์เซ็นต์
- พื้นที่สูงชันมากที่สุด ได้แก่พื้นที่มีความลาดชันมากกว่า 75 เปอร์เซ็นต์

5.4. การจัดการใช้ที่ดิน

ทรัพยากรที่ดินเป็นสมบัติอันล้ำค่าที่โลกมอบไว้ให้แก่สัตว์โลก เพื่อการดำรงชีพ และควรถือว่าเป็นสมบัติอันล้ำค่าของประเทศ ซึ่งมิอาจหาสิ่งหนึ่งสิ่งใดมาทดแทนได้ หากสูญเสียหรือเสื่อมโทรมลง ยิ่งไปกว่านั้นชาติจะเจริญยิ่งใหญ่ได้ต้องมีทรัพยากรที่ดินเป็นพื้นฐาน จึงเป็นสิ่งจำเป็นที่ชนในชาติต้องพยายามรักษาความอุดมสมบูรณ์ของทรัพยากรที่ดินที่มีอยู่ ให้ได้นานที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้

โดยที่ที่ดินจัดเป็นทรัพยากรประเภท Renewable resource แต่เนื่องจากประเทศไทยมีจำนวนประชากรเพิ่มขึ้นมาก เมื่อเปรียบเทียบกับอดีต จึงเหมือนกับว่าทรัพยากรที่ดินมีน้อยลง ทั้งยังมีปัญหาต่างๆอย่างมากมายเกิดขึ้นกับทรัพยากรที่ดินที่มีอยู่อย่างจำกัด จนมีแนวโน้มว่าทรัพยากรที่ดินจะกลายเป็นทรัพยากรประเภท Non-renewable resources จึงนับว่ามีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องหาทางจัดการทรัพยากรที่ดินที่มีอยู่อย่างจำกัด ให้สามารถใช้ประโยชน์ได้เพียงพอกับความต้องการใช้ที่เพิ่มมากขึ้น อย่างมีประสิทธิภาพ ทั้งยังต้องคำนึงถึงความจำเป็นในการใช้ประโยชน์ในอนาคตอีกด้วย อันหมายถึงปัญหาและ

ความเสื่อมโทรมของทรัพยากรที่ดินต้องรีบดำเนินการแก้ไขให้ดีขึ้น รวมทั้งหาทางพัฒนาที่ดินที่ไม่เคยใช้ประโยชน์ หรือใช้ประโยชน์ได้อย่างไม่เต็มที่ หรือใช้ได้อย่างไม่เหมาะสมไม่มีประสิทธิภาพ ให้สามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้อย่างดีทั้งในปัจจุบันและอนาคต หรือที่เรียกกันสั้นๆว่า ***การใช้ประโยชน์อย่างยั่งยืน*** (Sustainable use)

ในการจัดการทรัพยากรที่ดินให้สามารถใช้ประโยชน์ได้อย่างยั่งยืนนั้น ยังคงต้องยึดหลักกาอนุรักษ์ทรัพยากรทั่วไปที่ว่า คือต้องมีการใช้อย่างฉลาด ใช้อย่างคุ้มค่าสมเหตุผล โดยหลีกเลี่ยงมิให้เกิดของเสียหรือความเสื่อมโทรมต่อทรัพยากรที่ดินเองและสิ่งแวดล้อมอื่นๆ เช่น ทรัพยากรน้ำ ป่าไม้ สัตว์ป่า พันธุกรรมหรือความหลากหลายทางชีวภาพ ทรัพยากรการท่องเที่ยว เป็นต้น ถ้าเป็นไปได้ควรจะพิจารณาให้เป็นการใช้ประโยชน์ แบบผสมผสาน (Multiple use) คือรู้จักการใช้ประโยชน์หลายๆด้านพร้อมกันไป ได้แก่การใช้ประโยชน์ที่ดินให้เหมาะกับสมรรถนะที่ดิน ไม่ว่าจะเป็นพื้นที่เกษตรกรรม อันได้แก่การปลูกข้าว ปลูกพืชไร่ ปลูกไม้ผล ใช้เป็นพื้นที่ป่าต้นน้ำลำธาร ที่อยู่อาศัยและที่หลบภัยของสัตว์ป่า เป็นต้น นอกจากนี้ ยังต้องใช้ให้เกิดประโยชน์แก่คนในประเทศอย่างทั่วถึงและยุติธรรม” ที่กล่าวนี้เป็นการจัดการหรือการอนุรักษ์ทรัพยากรที่ดินโดยพิจารณาเป็นภาพรวม สำหรับปัญหาเกี่ยวกับการจัดการการใช้ที่ดินของประเทศไทยแต่ละด้านจะมีวิธีในการจัดการดังนี้

5.4.1. ความอุดมสมบูรณ์ตามธรรมชาติ

ปัญหาความอุดมสมบูรณ์ของดินตามธรรมชาติต่ำของประเทศไทย ต้องใช้ระบบการเกษตรกรรมที่เหมาะสมกับสมรรถนะที่ดิน ทั้งยังหาวิธีการที่จะช่วยในการปรับปรุงและบำรุงดิน รู้จักการอนุรักษ์ดินและน้ำให้มีคุณสมบัติและคุณภาพเหมาะแก่การนำมาใช้ประโยชน์ในแต่ละด้านแต่ละพื้นที่ไปก็แตกต่างกันไป

- การใช้ที่ดินอย่างเหมาะสมกับสมรรถนะของที่ดิน เป็นการใช้ที่ดินอย่างฉลาด นอกจากจะช่วยลดความเสื่อมโทรมของดินแล้ว ยังช่วยสร้างความอุดมสมบูรณ์ให้แก่ดิน และไม่เกิดปัญหาที่ต้องเสียเวลาเสียเงินทองมากมายในการปรับปรุงและแก้ไขในอนาคต ทำให้ได้รับผลผลิตเพิ่มขึ้นสามารถใช้ประโยชน์จากดินได้นานและคงความอุดมสมบูรณ์อยู่ตลอดไป
- การปรับปรุงดิน หมายถึงการทำให้ที่ดินที่ไม่เหมาะสมสำหรับการเกษตร สามารถนำไปใช้ประโยชน์ทางการเกษตรได้ เช่นการปรับปรุงโครงสร้างของดินทราย ดินตื้น และดินปนกรวด โดยใส่อินทรียวัตถุ เช่น เศษพืช แกลบ รวมทั้งปุ๋ยอินทรีย์ ปุ๋ยหมัก เป็นต้น อินทรียวัตถุนอกจากจะทำให้ดินร่วนซุยแล้วยังเพิ่มธาตุอาหารให้แก่พืชด้วย การใช้ปุ๋ยเคมีร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์เพื่อปรับปรุงโครงสร้างของดินไปพร้อมๆ กับการเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ให้แก่ดิน การใช้ปูนขาวเพื่อปรับ pH ของดินให้อยู่ในระดับที่พอเหมาะแก่การเจริญเติบโตของพืช เป็นต้น การนำความรู้ความชำนาญด้านดินและพืชมาใช้ร่วมกัน จะทำให้การปรับปรุงดินมีประสิทธิภาพมากขึ้น
- การบำรุงดิน หมายถึงการทำให้ดินมีความอุดมสมบูรณ์เพิ่มขึ้น โดยการเพิ่มธาตุอาหารในดินด้วยการใส่ปุ๋ย การใช้ปุ๋ยเคมีให้ธาตุอาหารพืชมากกว่า แต่ปุ๋ยเคมีบางชนิดเมื่อใส่ไปนานๆ จะทำให้ดินเป็นมีความเป็นกรด เช่น ปุ๋ยแอมโมเนีย ทำให้ดินแน่นแข็ง และมีสภาพไม่เหมาะแก่การเจริญเติบโตของพืช

- การปรับปรุงและบำรุงดินปกติจะต้องได้กระทำไปพร้อมๆ กัน กล่าวคือ ภายหลังการปรับปรุงดินจนสามารถนำมาใช้ทำการเกษตรได้แล้ว ก็จะต้องทำการบำรุงดินเพื่อช่วยให้ดินมีสภาพเหมาะสมแก่การเจริญเติบโตของพืช และมีความสามารถในการผลิตมากขึ้น

- การจัดการระบบการปลูกพืช ก็เป็นวิธีที่ช่วยบำรุงความอุดมสมบูรณ์ของดินได้วิธีหนึ่ง เป็นวิธีช่วยชดเชยธาตุอาหารในดินที่พืชนำไปใช้ ทำให้ดินคงความอุดมสมบูรณ์ได้ตลอดไป ระบบการปลูกพืชที่ดีควรมีพืชตระกูลถั่วรวมอยู่ด้วย เพราะจะทำให้ดินได้รับธาตุไนโตรเจนซึ่งเป็นธาตุอาหารหลักเพิ่มขึ้น การปลูกพืชตระกูลถั่วต้องคำนึงถึงลักษณะและคุณภาพของดินด้วย

- การอนุรักษ์ดินและน้ำ หมายถึงการป้องกันมิให้ดินและน้ำเกิดการชะล้างพังทลายสูญเสียไป เพื่อรักษาความสมบูรณ์ของดินไว้ให้ใช้ประโยชน์ได้ในระยะเวลายาวนานตลอดไป การอนุรักษ์ดินและน้ำสามารถทำได้หลายวิธี ซึ่งแต่ละวิธีย่อมเหมาะสมสำหรับพื้นที่แต่ละแห่งและให้คุณประโยชน์ต่างกัน

มาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำที่เหมาะสมสำหรับเกษตรกรในประเทศไทยได้แก่ ระบบการปลูกพืช เช่น การปลูกพืชตามแนวระดับขวางลาดเขา การปลูกข้าวไร่ในพื้นที่ลาดเท 20-50 เปอร์เซ็นต์ แล้วใส่ปุ๋ยวิทยาศาสตร์ ทำให้ข้าวเจริญเติบโตเร็วลดการสูญเสียดินได้ถึง 74 เปอร์เซ็นต์ การปลูกพืชสลับเป็นแถบ ซึ่งเหมาะสำหรับพื้นที่ที่มีความลาดเทมาก เพื่อลดปริมาณและความเร็วของน้ำที่ไหลบ่าลงมาและเก็บกักน้ำไว้ให้พืชซึ่งปลูกในระหว่างคันดิน มีน้ำใช้ตลอดฤดูเพราะปลูก นอกจากนี้ การไถพรวนดินให้ถูกต้องจะช่วยลดการสูญเสียดินได้ เช่นการไถพรวนที่ระดับความลึกต่างกัน เป็นต้น การใช้วัสดุคลุมดิน เช่น เศษพืชต่างๆ จะช่วยรักษาความชื้นในดินและช่วยเพิ่มอินทรียวัตถุในดินได้อีกด้วย

5.4.2. การใช้ประโยชน์ที่ดิน

- การใช้ประโยชน์ที่ดินไม่เต็มที่ ต้องให้เกษตรกรปรับเปลี่ยนเสียใหม่ให้เป็นการใช้ประโยชน์ที่ดินแบบประณีตหรือแบบเข้มข้น ซึ่งเป็นการเพาะปลูกแบบเพิ่มผลผลิตด้วยการเพาะปลูกมากและต่างๆชนิด มีการใช้ปัจจัยการผลิตในระดับสูง โดยเฉพาะการคัดเลือกพันธุ์พืช การปรับปรุงระบบการปลูกพืช ให้เป็นแบบร่วมหลายชนิด ผสมผสานแบบหมุนเวียน

- การใช้ที่ดินผิดประเภทหรือไม่เหมาะสมต่อสมรรถที่ดิน การบังคับให้เจ้าของที่ดินหรือเกษตรกรใช้ประโยชน์ที่ดินให้เหมาะสมกับสมรรถนะที่ดินทำได้ยาก แม้แต่การใช้กฎหมายบังคับก็ยังมีปัญหา วิธีเหมาะที่จะดำเนินการในขณะนี้ ได้แก่การสร้างความตระหนักถึงประโยชน์ที่จะได้รับจากการใช้ประโยชน์ที่ ดินให้ตรงกับสมรรถนะที่ดิน และผลเสียจากการใช้ประโยชน์ที่ไม่ตรงกับสมรรถนะที่ดิน ทั้งในระดับเจ้าของที่ดินและระดับพื้นที่ ลุ่มน้ำ หรือสิ่งแวดล้อม

5.4.3. การวางแผนการใช้ประโยชน์ที่ดิน

เป็นการกำหนดทางเลือกในการจัดการใช้ประโยชน์ที่ดิน ซึ่งถือว่าเป็นทรัพยากรที่มีอยู่อย่างจำกัดในการพัฒนาตนเองให้ได้ประโยชน์สูงสุดไปจนถึงคนในรุ่นต่อๆ ไป การใช้ประโยชน์ที่ดินให้ได้ประโยชน์สูงสุดมีหลักเกณฑ์ดังนี้

- คำนึงถึงคุณสมบัติทางกายภาพ ทางเคมี และทางชีวภาพของที่ดินนั้นๆ
- มีการจัดการแก้ปัญหาต่างๆ ที่เกิดขึ้นกับที่ดินให้ลุล่วงหรือมีอยู่ในระดับที่ยอมรับได้
- คำนึงถึงการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อประโยชน์หลายๆด้านพร้อมกันไป
- นำหลักการทางนิเวศวิทยามาใช้ประโยชน์ในการวางแผนการใช้ที่ดิน
- คำนึงถึงลักษณะทางสังคมและเศรษฐกิจของผู้เป็นเจ้าของที่ดิน
- มุ่งการพัฒนาประเทศและยกระดับคุณภาพชีวิตที่ดีของประชากรโดยส่วนรวม

เป้าหมายของการวางแผนการใช้ประโยชน์ที่ดินและการจัดการ มีดังนี้

- เพื่อลดอัตราการสูญเสียทรัพยากรที่ดิน
- เพื่อให้มีการใช้ประโยชน์ที่ดินอย่างเต็มที่
- เพื่อหลีกเลี่ยงการเกิดของเสียและมลพิษ
- เพื่อให้มีการใช้ทรัพยากรที่ดินอย่างยั่งยืนเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืนโดยไม่ให้เกิดการเสื่อมโทรม และไม่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมอื่นในทางลบ

5.4.4 ข้อพิจารณาในการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์พื้นที่

การเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินจากเดิม มาเป็นการใช้ประโยชน์ที่ดินชนิดใหม่จำเป็นต้องพิจารณาประเมินความเหมาะสมของพื้นที่ในปัจจัยต่างๆ ดังนี้คือ

สถานการณ์ในปัจจุบัน

- การจัดที่ดินในปัจจุบันเป็นอย่างไร จะมีผลกระทบหรือไม่หากการจัดการที่ดินแบบเดิมต่อไปโดยไม่มีการเปลี่ยนแปลง
- วิธีการจัดการที่ดินในปัจจุบันมีอะไรบ้างที่สามารถปรับปรุงแก้ไข
- หากเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินในปัจจุบันเป็นอย่างอื่นจะเกิดผลกระทบต่อพื้นที่นั้นด้านกายภาพ ชีวภาพและเศรษฐกิจสังคมอย่างไร
- การใช้ประโยชน์ชนิดใดให้ผลประโยชน์ตอบแทนดีที่สุดและก่อให้เกิดผลประโยชน์อย่างอื่นด้วย
- เปรียบเทียบผลประทบในการใช้ประโยชน์ที่ดินในแต่ละประเภทที่เลือกไว้
- การใช้ประโยชน์แต่ละประเภทเกิดผลกระทบทางด้านกายภาพ ชีวภาพและเศรษฐกิจสังคมอย่างไรบ้าง การลงทุนในกิจการนั้นๆ มีปัจจัยอะไรบ้างในอันที่จะได้มาซึ่งผลผลิตตามต้องการและจะเกิดผลอะไรตามมา

สถานการณ์ในอนาคต

หากมีการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินเป็นแบบใหม่แล้วจะต้องคำนึงถึงข้อจำกัดดังนี้คือ

- จะเปลี่ยนแปลงไปมากน้อยเพียงใด

- มีความจำเป็นอย่างยิ่งเพียงใด
- ปัญหาและสาเหตุที่ต้องเปลี่ยนแปลง
- เป็นการเปลี่ยนแปลงแบบถาวรซึ่งต้องลงทุนสูงอย่างถาวร จนจำเป็นที่จะต้องมีการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินเหล่านี้

การประเมินค่าของพื้นที่ไม่สามารถบอกได้ว่าควรมีการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ในที่ดินนั้นหรือไม่ แต่จะเป็นการเสนอข้อมูลซึ่งใช้เป็นการเสนอข้อมูลซึ่งใช้เป็นรากฐานในการตัดสินใจเพื่อให้ได้รับประโยชน์สูงสุด ดังนั้น ผลของการประเมินค่าพื้นที่ตามปกติมักจะให้ทางเลือกของศักยภาพของพื้นที่ไว้ในแต่ละที่ดิน รวมทั้งจะบอกให้ทราบถึงผลดีและผลเสียซึ่งจะเกิดตามมาจากการใช้ประโยชน์ที่ดินแต่ละอย่างเอาไว้ด้วย

ดังนั้น การประเมินค่าของพื้นที่ดิน จึงมีความสำคัญต่อการตัดสินใจวางแผนในการใช้ประโยชน์ที่ดินสำหรับการเกษตรอย่างเหมาะสม และถูกต้องมากที่สุด เพื่อจะได้กำหนดแนวทางในการที่จะแก้ไขพัฒนาปรับปรุงการใช้ประโยชน์ที่ดินนั้นๆ รวมทั้งผลกระทบที่อาจจะเกิดขึ้นด้วย เพื่อให้การใช้ประโยชน์ทรัพยากรธรรมชาติได้ดำเนินไปอย่างมีคุณค่า มีความยั่งยืนนานเท่าที่จะทำได้

6. การสำรวจและจำแนกดินในประเทศไทย

6.1. ดินคืออะไร

ดิน เป็นวัสดุธรรมชาติที่เกิดขึ้นจากการผสมคลุกเคล้ากันของวัสดุที่เกิดจากการสลายตัวผุพังของหินและแร่กับซากพืชและสัตว์ในสภาพภูมิอากาศ สภาพพื้นที่ และระยะเวลาในการเกิดที่แตกต่างกัน ทำให้การเกิดดินที่คล้ายคลึงหรือแตกต่างกันหลายชนิดปกคลุมพื้นผิวโลกอยู่เป็นชั้นบางๆ เป็นที่ยึดเหนี่ยวเจริญเติบโตและให้ผลผลิตของพืช รวมถึงเป็นแหล่งน้ำ อาหารและอากาศแก่สิ่งที่มีชีวิตอื่นๆ ที่อาศัยอยู่ในดินและบนดิน

6.2. ความสำคัญของดิน

ดินสำคัญต่อมนุษย์และสิ่งมีชีวิตทุกชนิดบนโลก เป็นแหล่งอาหาร เครื่องนุ่งห่ม ที่อยู่อาศัย และยารักษาโรค มีความสำคัญต่อการเจริญเติบโตของพืชและการเกษตรกรรม กล่าวคือพืชอาศัยดินเป็นที่ให้รากยึดเกาะ เพื่อให้ลำต้นยืนอยู่ได้อย่างมั่นคงแข็งแรง ต้านทานต่อลมพายุ เป็นแหล่งกักเก็บน้ำ อากาศ และธาตุอาหารที่พืชต้องใช้ในการเจริญเติบโตและให้ผลผลิต

6.3. กำเนิดดิน มีปัจจัยหลายประการที่ควบคุมการเกิดของดิน กล่าวคือ

6.3.1. ภูมิอากาศ อุณหภูมิและหยาดน้ำฟ้า เช่น ฝน น้ำค้าง หิมะ จะควบคุมปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นในดิน ทำให้หิน แร่ และเศษซากของสิ่งมีชีวิตต่างๆ ผุพังสลายตัว เกิดการเปลี่ยนแปลงและเคลื่อนย้ายสารต่างๆ ในดินโดยทั่วไปการสลายตัวผุพังของหิน แร่และอินทรียวัตถุในพื้นที่เขตร้อน เช่น ประเทศไทยจะเกิดขึ้นและสูญเสียรวดเร็วกว่าในเขตอบอุ่นหรือเขตหนาว ดินในเขตร้อนจึงมีความอุดมสมบูรณ์ต่ำกว่า นอกจากนี้ภูมิอากาศยังมีความสำคัญต่อการเจริญเติบโตและกิจกรรมต่างๆ ของสิ่งมีชีวิตทั้งบนดินและในดินอีกด้วย

6.3.2. วัตถุต้นกำเนิดดิน วัตถุต้นกำเนิดดินเป็นวัตถุที่เมื่อเกิดการเปลี่ยนแปลงและพัฒนาแล้วเกิดเป็นดิน อาจจะเกิดจากการสลายตัวผุพังโดยตรงจากหิน แร่และซากสิ่งมีชีวิต ในบริเวณนั้นๆ หรือถูกเคลื่อนย้ายมาจากที่อื่นโดยน้ำ ลม หรือธารน้ำแข็ง โดยแรงโน้มถ่วงของโลก วัตถุต้นกำเนิดดินมีอิทธิพลต่อลักษณะและสมบัติต่างๆ ของดินที่เกิดขึ้น เช่น เนื้อดิน สีดิน ชนิดและปริมาณธาตุอาหารในดินวัตถุต้นกำเนิดดินที่ผุพังสลายตัวมาจากหินทราย จะให้ดินเนื้อหยาบ เนื้อดินเป็นดินทราย สีจาง ธาตุอาหารพืชน้อย ความอุดมสมบูรณ์ต่ำ ส่วนดินที่เกิดจากการสลายตัวของหินเนื้อละเอียด จะให้ดินเนื้อละเอียด เนื้อดินเป็นดินเหนียวหรือดินร่วนปนดินเหนียว สีดำ สีน้ำตาล สีเหลือง หรือสีแดง มีความอุดมสมบูรณ์ตั้งแต่สูงจนถึงต่ำขึ้นอยู่กับชนิดของวัตถุต้นกำเนิดดินและระยะเวลาในการเกิดดิน

6.3.3. สภาพภูมิประเทศ สภาพภูมิประเทศ หมายรวมถึง ความสูงต่ำ ความลาดชัน และทิศทางของความลาดชัน ที่มีอิทธิพลต่ออุณหภูมิดินและความชื้นในดิน ระดับน้ำใต้ดิน การเจริญเติบโตของพืชพรรณ การผุพังสลายตัวของหิน แร่ การไหลบ่าและไหลซึมของน้ำ การชะล้างพังทลายของดิน การทับถมของ

อินทรียวัตถุในดิน โดยทั่วไปดินที่พบบริเวณที่มีความลาดชันมากๆ มักจะเป็นดินตื้น ชั้นดินบนบาง บางแห่งอาจไม่มีชั้นดินบนเลยก็ได้ มีโอกาสเกิดการชะล้างหน้าดินมาก ต่างจากดินที่อยู่บริเวณเชิงเนินที่มักจะมีดินชั้นบนหนาและลึกมากกว่า

6.3.4 สิ่งมีชีวิตหรือปัจจัยทางชีวภาพ หมายถึง พืชและสัตว์ทั้งขนาดใหญ่ ขนาดเล็ก ทั้งที่มองเห็นและมองไม่เห็นด้วยตาเปล่า ซึ่งรวมถึง มนุษย์ด้วย สิ่งมีชีวิตมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงสมบัติของดินหลายประการ ซากพืชและสัตว์ เป็นแหล่งของอินทรียวัตถุในดิน สัตว์และจุลินทรีย์ดิน ช่วยในการย่อยสลายอินทรียวัตถุ

6.3. 5. เวลา เราสามารถใช้ลักษณะและสมบัติบางประการของดินในการเปรียบเทียบอายุการเกิดดินได้ เช่น ความลึกของดิน ความหนาของชั้นดิน สีของดิน เป็นต้น ชั้นดินที่มีการสะสม อินทรียวัตถุหนากว่าแสดงว่ามีระยะเวลาในการเกิดดินมากกว่า ดินลึกมีระยะเวลาการเกิดดินมากกว่าดินตื้น หรือดินสีแดงผ่านกระบวนการเปลี่ยนแปลงมานานกว่าดินสีดำ หรือสีน้ำตาล จึงถือว่าดินสีแดงมีอายุมากกว่า

6.4. การสำรวจและจำแนกดิน

การสำรวจดินคือการสำรวจหาข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ของดิน ตลอดจนสภาพแวดล้อม โดยวิธีการทางสนามและการวิเคราะห์ข้อมูลในห้องปฏิบัติการ เพื่อให้ทราบถึงความคล้ายคลึงและความแตกต่างของดินในแต่ละพื้นที่ แล้วนำมาบันทึกในรูปของแผนที่และรายงานการสำรวจดิน

แผนที่และรายงานสำรวจดิน จะมีรายละเอียดเกี่ยวกับชนิดของดิน ขอบเขตและการแพร่กระจาย ลักษณะและสมบัติของดิน สภาพแวดล้อมของดิน ซึ่งเป็นข้อมูลพื้นฐานสำคัญในการนำไปใช้ประโยชน์ต่างๆ ตามวัตถุประสงค์ เช่น ด้านการเกษตร ป่าไม้ วิศวกรรม ชลประทาน สิ่งแวดล้อม เศรษฐกิจ สังคม ภัยธรรมชาติต่างๆ เป็นต้น

การจำแนกดินของประเทศไทยจะยึดถือระบบการจำแนกดินของกระทรวงเกษตร ประเทศสหรัฐอเมริกา ตั้งแต่ระบบปี ค.ศ. 1938 (พ.ศ.2481) และต่อมาในปี พ.ศ. 2518 ได้เริ่มนำระบบอนุกรมวิธานดิน (Soil Taxonomy) มาใช้จนถึงปัจจุบัน โดยจำแนกดินออกเป็น 6 ขั้น คือ อันดับ อันดับย่อย กลุ่มใหญ่ กลุ่มย่อย วงศ์ และชุด (ดิน)

6.5. ชุดดิน

ชุดดินเป็นขั้นการจำแนกดินต่ำสุดของระบบ ที่ใช้ลักษณะและสมบัติทางสัณฐาน กายภาพ เคมี แร่ และจุลสัณฐาน ที่มีความสำคัญต่อการใช้ประโยชน์ที่ดินและการจัดการดิน เช่น การจัดเรียงชั้นดิน สีดิน เนื้อดิน โครงสร้างดิน ความเป็นกรดเป็นด่างของดิน แร่ในดินและความชื้นในดิน เป็นต้น ซึ่งจะต้องอาศัยการศึกษาดินในสนามและการวิเคราะห์ดินจากห้องปฏิบัติการเพื่อการจำแนกดินด้วย

ปัจจุบันได้มีการศึกษาและตั้งชื่อชุดดินของประเทศไทยแล้วกว่า 300 ชุดดิน โดยใช้ชื่อสถานที่ที่พบดินนั้นเป็นครั้งแรกเป็นชื่อชุดดิน เช่น ชุดดินลำปาง ชุดดินนครปฐม ชุดดินปากช่อง ชุดดินกุลาร้องไห้ เป็นต้น ซึ่งเป็นสถานที่คนทั่วไปรู้จัก ทำให้มองถึงพื้นที่บริเวณนั้นมีลักษณะและสมบัติดินเป็นอย่างไร

6.6. กลุ่มชุดดิน

เนื่องจากชุดดินต่างๆ มีเป็นจำนวนมาก และมีรายละเอียดเกี่ยวกับลักษณะและสมบัติของดินที่หลากหลาย จึงเป็นการยากต่อผู้ใช้ข้อมูลและแผนที่ ที่ไม่คุ้นเคยกับชื่อชุดดิน และไม่สามารถจำรายละเอียดเกี่ยวกับลักษณะและสมบัติของชุดดินต่างๆ ได้

กรมพัฒนาที่ดิน ได้เข้าใจถึงปัญหานี้ ดังนั้น ในปี 2532 จึงได้หาวิธีที่จะจัดกลุ่มของชุดดินขึ้นมา โดยใช้หลักเกณฑ์ในการรวมชุดดินที่มีลักษณะ สมบัติ และศักยภาพในการเพาะปลูก รวมถึงการจัดการดินที่คล้ายคลึงกัน มาไว้เป็นกลุ่มเดียวกัน จากดินกว่า 300 ชุดดิน ได้จัดจำแนกใหม่เป็น 62 กลุ่มชุดดินด้วยกัน พร้อมคำอธิบายสั้นๆ และเข้าใจง่าย เหมาะสำหรับเกษตรกรและผู้สนใจทั่วไป

กลุ่มชุดดินที่ 1-25 และกลุ่มชุดดินที่ 57-59 จัดเป็นกลุ่มชุดดินที่พบในพื้นที่ลุ่ม การระบายน้ำของดินไม่ดี มีน้ำแช่ขังในฤดูฝน ดินมีสีเทาหรือสีน้ำตาลปนเทา มีจุดประสีน้ำตาล สีเหลือง สีแดง ส่วนใหญ่เหมาะสมสำหรับทำนา ไม่เหมาะสำหรับเพาะปลูกพืชไร่ ไม้ผล และไม้ยืนต้น

ชุดดินที่ 26-56 และ 60-62 เป็นกลุ่มชุดดินที่พบบนพื้นที่ดอน การระบายน้ำดีสีน้ำตาล สีเหลือง สีแดง มีทั้งดินตื้นและดินลึก ส่วนใหญ่เหมาะสมสำหรับปลูกพืชไร่ ไม้ผล และไม้ยืนต้น

รายละเอียดของแต่ละกลุ่มชุดดิน กล่าวโดยสรุปได้ดังนี้

6.6.1. กลุ่มชุดดินในพื้นที่ลุ่ม

ดินที่ลุ่ม หมายถึง ดินที่เกิดอยู่ในบริเวณพื้นที่ต่ำ สภาพพื้นที่ราบเรียบ หรือค่อนข้างราบเรียบ การระบายน้ำของดินไม่ดี มักจะมีน้ำท่วมขังที่ผิวดินและมีระดับน้ำใต้ดินตื้นในฤดูฝน ดินมีสีเทาหรือสีน้ำตาลปนเทา มีจุดประสีน้ำตาล สีเหลืองและสีแดง ส่วนใหญ่ใช้ประโยชน์ในการทำนา เราจึงมักเรียกกันว่า ดินนา กลุ่มชุดดินในพื้นที่ลุ่ม ประกอบด้วย

กลุ่มชุดดินที่ 1 เป็นกลุ่มดินเหนียวจัด ดินลึกมาก ดินบนสีดำหนา ดินล่างสีเทา มีจุดประสีน้ำตาลและสีแดง มักพบรอยแตกระแหงกว้างและลึกในช่วงฤดูแล้ง การระบายน้ำเลวหรือค่อนข้างเลว ปฏิกิริยาดินเป็นกรดเล็กน้อยถึงเป็นด่างปานกลาง ความอุดมสมบูรณ์ปานกลางถึงสูง

กลุ่มชุดดินที่ 2 เป็นกลุ่มดินเปรี้ยวจัดที่พบชั้นดินกรดกำมะถันในระดับลึกหรือเป็นดินกรดจัดมาก ดินลึกมาก สีเทา มีจุดประสีเหลือง สีน้ำตาลและสีแดง ส่วนใหญ่พบชั้นดินกรดกำมะถันระหว่างความลึก 100-150 เซนติเมตรจากผิวดิน การระบายน้ำเลว ปฏิกิริยาดินเป็นกรดจัดมาก ความอุดมสมบูรณ์ปานกลาง

กลุ่มชุดดินที่ 3 เป็นกลุ่มดินเหนียว ดินลึกมาก สีเทา มีจุดประสีเหลือง สีน้ำตาลและสีแดง เกิดจากตะกอนน้ำกร่อย และอาจพบชั้นดินเลนเค็มอยู่ในชั้นดินล่าง การระบายน้ำเลว ปฏิกิริยาดินเป็นกลางถึงเป็นด่างปานกลาง ความอุดมสมบูรณ์ปานกลางถึงสูง

กลุ่มชุดดินที่ 4 เป็นกลุ่มดินเหนียว ดินลึกมาก สีเทาหรือสีน้ำตาลปนเทา มีจุดประสีเหลือง สีน้ำตาล และสีแดง เกิดจากตะกอนน้ำจืด การระบายน้ำค่อนข้างเลว ปฏิกิริยาดินเป็นกลางหรือเป็นด่างเล็กน้อย ความอุดมสมบูรณ์ปานกลาง

กลุ่มชุดดินที่ 5 เป็นกลุ่มดินเหนียว ดินลึกมาก สีเทาหรือสีน้ำตาลปนเทา มีจุดประสีเหลือง สีน้ำตาล และสีแดง เกิดจากตะกอนน้ำจืด การระบายน้ำเลว ปฏิกิริยาดินเป็นกลางหรือเป็นด่างเล็กน้อย ความอุดมสมบูรณ์ปานกลาง

กลุ่มชุดดินที่ 6 เป็นกลุ่มดินเหนียว ดินลึกมาก สีเทาหรือสีน้ำตาลปนเทา มีจุดประสีเหลือง สีน้ำตาลและสีแดง เกิดจากตะกอนน้ำจืด การระบายน้ำเลวหรือค่อนข้างเลว ปฏิกิริยาดินเป็นกรดจัด ความอุดมสมบูรณ์ต่ำ

กลุ่มชุดดินที่ 7 เป็นกลุ่มดินเหนียว ดินลึกมาก ดินบนสีน้ำตาลหรือสีน้ำตาลปนเทา ดินล่างสีเทา มีจุดประสีเหลือง สีน้ำตาลและสีแดง เกิดจากตะกอนน้ำจืด การระบายน้ำค่อนข้างเลว ปฏิกิริยาดินเป็นกลางหรือเป็นด่างเล็กน้อย ความอุดมสมบูรณ์ปานกลาง

กลุ่มชุดดินที่ 8 เป็นกลุ่มของชุดดินที่ถูกดัดแปลงโดยการยกร่อง นำดินในร่องมาถมให้สูง แล้วปรับปรุงดินเพื่อใช้ปลูกพืชไร่หรือไม้ผล ลักษณะและสมบัติดินไม่แน่นอน (ดูลักษณะและสมบัติดินจากกลุ่มดินในพื้นที่ใกล้เคียง สำหรับใช้ในการจัดการดิน) พื้นที่ยกร่องมานานแล้ว ดินจะมีความอุดมสมบูรณ์สูง เนื่องจากมีการจัดการดินมานาน

กลุ่มชุดดินที่ 9 เป็นกลุ่มดินเปรี้ยวจัดและเค็มที่พบชั้นดินกรดกำมะถันในระดับตื้นภายในความลึก 50 เซนติเมตรจากผิวดินและมีน้ำทะเลท่วมถึงเป็นบางครั้ง สีเทาถึงสีเทาปนน้ำเงิน มีจุดประสีเหลืองและสีน้ำตาล การระบายน้ำเลว ปฏิกิริยาดินเป็นกลางถึงเป็นด่างปานกลาง ความอุดมสมบูรณ์ต่ำถึงปานกลาง

กลุ่มชุดดินที่ 10 เป็นกลุ่มดินเปรี้ยวจัดที่พบชั้นดินกรดกำมะถันในระดับตื้นภายในความลึก 50 เซนติเมตรจากผิวดิน สีเทา มีจุดประสีเหลืองฟางข้าว สีน้ำตาลและสีแดง การระบายน้ำเลว ปฏิกิริยาดินเป็นกรดจัดมากถึงเป็นกรดรุนแรงมาก ความอุดมสมบูรณ์ต่ำถึงปานกลาง

กลุ่มชุดดินที่ 11 เป็นกลุ่มดินเปรี้ยวจัดที่พบชั้นดินกรดกำมะถันในระดับลึกปานกลางในช่วงความลึก 50-100 เซนติเมตรจากผิวดิน สีเทา มีจุดประสีเหลืองฟางข้าว สีน้ำตาลและสีแดง การระบายน้ำเลว ปฏิกิริยาดินเป็นกรดจัดมากถึงเป็นกรดรุนแรงมาก ความอุดมสมบูรณ์ต่ำถึงปานกลาง

กลุ่มชุดดินที่ 12 เป็นกลุ่มของดินเค็มชายทะเลที่ยังคงมีน้ำทะเลท่วมถึงเป็นประจำ สีเทาปนน้ำเงิน ไม่พบจุดประสี การระบายน้ำเลวมาก ปฏิกิริยาดินเป็นด่างเล็กน้อยถึงเป็นด่างปานกลาง ความอุดมสมบูรณ์สูง

กลุ่มชุดดินที่ 13 เป็นกลุ่มของดินเค็มชายทะเลที่มีศักยภาพก่อให้เกิดเป็นดินเปรี้ยวจัด ที่ยังคงมีน้ำทะเลท่วมถึงเป็นประจำ สีเทาปนน้ำเงิน ไม่พบจุดประสี การระบายน้ำเลวมาก ปฏิกิริยาดินเป็นด่างเล็กน้อยถึงเป็นด่างปานกลาง ความอุดมสมบูรณ์สูง

กลุ่มชุดดินที่ 14 เป็นกลุ่มดินเปรี้ยวจัดที่พบชั้นดินเลนที่มีศักยภาพก่อให้เกิดดินกรดกำมะถันในระดับความลึกปานกลาง ช่วงความลึก 50-100 เซนติเมตรจากผิวดิน สีเทา มีจุดประสีเหลือง สีน้ำตาลและสีแดง อยู่บนชั้นดินเลนและสีเทาปนน้ำเงินของตะกอนน้ำทะเล การระบายน้ำเลว ความอุดมสมบูรณ์ต่ำถึงปานกลาง

กลุ่มชุดดินที่ 15 เป็นกลุ่มดินทรายแป้งละเอียด ดินลึกมาก สีเทา มีจุดประสีน้ำตาล สีเหลืองและสีแดง การระบายน้ำเลวหรือค่อนข้างเลว ปฏิกิริยาดินเป็นกรดเล็กน้อยถึงเป็นด่างเล็กน้อย ความอุดมสมบูรณ์ต่ำถึงปานกลาง

กลุ่มชุดดินที่ 16 เป็นกลุ่มดินทรายแป้งละเอียด ดินลึกมาก สีเทา มีจุดประสีน้ำตาล สีเหลืองและสีแดง การระบายน้ำเลวหรือค่อนข้างเลว ปฏิกิริยาดินเป็นกรดจัด ความอุดมสมบูรณ์ต่ำ

กลุ่มชุดดินที่ 17 เป็นกลุ่มดินร่วนละเอียด ดินลึกมาก สีเทา มีจุดประสีน้ำตาล สีเหลืองและสีแดง การระบายน้ำเลวหรือค่อนข้างเลว ปฏิกิริยาดินเป็นกรดจัด ความอุดมสมบูรณ์ต่ำ

กลุ่มชุดดินที่ 18 เป็นกลุ่มดินร่วนละเอียด ดินลึกมาก สีเทา มีจุดประสีน้ำตาล สีเหลืองและสีแดง การระบายน้ำเลวหรือค่อนข้างเลว ปฏิกิริยาดินเป็นกรดเล็กน้อยถึงเป็นด่างเล็กน้อย ความอุดมสมบูรณ์ต่ำ

กลุ่มชุดดินที่ 19 เป็นกลุ่มดินร่วนหยาบลึกปานกลางถึงชั้นแน่นทึบในช่วงความลึก 50-100 เซนติเมตรจากผิวดิน สีเทา สีน้ำตาลปนเทา มีจุดประสีเหลือง สีน้ำตาลและสีแดง การระบายน้ำเลวหรือค่อนข้างเลว ปฏิกิริยาดินเป็นกรดจัดถึงเป็นด่างเล็กน้อย ความอุดมสมบูรณ์ต่ำ

กลุ่มชุดดินที่ 20 เป็นกลุ่มดินเค็ม ดินลึกมาก สีเทา มีจุดประสีเหลือง สีน้ำตาลและสีแดง การระบายน้ำเลวหรือค่อนข้างเลว ปฏิกิริยาดินเป็นกลางถึงเป็นด่างปานกลาง ความอุดมสมบูรณ์ต่ำ

กลุ่มชุดดินที่ 21 เป็นกลุ่มดินร่วน ดินลึกมาก สีน้ำตาล มีจุดประสีเทา สีน้ำตาลและสีเหลือง พบบริเวณสันดินริมแม่น้ำ การระบายน้ำค่อนข้างเลวในดินบนและดีปานกลางในดินล่าง ปฏิกิริยาดินเป็นกรดปานกลางถึงเป็นกลาง ความอุดมสมบูรณ์ปานกลาง

กลุ่มชุดดินที่ 22 เป็นกลุ่มดินร่วนหยาบ ดินลึกมาก สีเทา มีจุดประสีน้ำตาล สีเหลืองและสีแดง การระบายน้ำเลวหรือค่อนข้างเลว ปฏิกิริยาดินเป็นกรดจัดถึงเป็นกลาง ความอุดมสมบูรณ์ต่ำ

กลุ่มชุดดินที่ 23 เป็นกลุ่มดินทราย ดินลึกมาก สีเทา มีจุดประสีเหลือง สีน้ำตาล พบในบริเวณที่ลุ่มชายฝั่งทะเล การระบายน้ำเลว ปฏิกิริยาดินเป็นกรดจัดถึงเป็นกลาง ความอุดมสมบูรณ์ต่ำ

กลุ่มชุดดินที่ 24 เป็นกลุ่มดินทราย ดินลึกมาก สีเทา มีจุดประสีเหลือง สีน้ำตาล การระบายน้ำเลวหรือค่อนข้างเลว ปฏิกิริยาดินเป็นกรดจัดถึงเป็นกลาง ความอุดมสมบูรณ์ต่ำ

กลุ่มชุดดินที่ 25 เป็นกลุ่มดินตื้นถึงชั้นลูกรังหรือก้อนกรวดมากภายในความลึก 50 เซนติเมตรจากผิวดิน สีเทา มีจุดประสีเหลือง สีน้ำตาลและสีแดง การระบายน้ำเลวหรือค่อนข้างเลว ปฏิกิริยาดินเป็นกรดจัดถึงเป็นด่างเล็กน้อย ความอุดมสมบูรณ์ต่ำ

กลุ่มชุดดินที่ 57 เป็นกลุ่มดินอินทรีย์หนาปานกลาง มีชั้นวัสดุอินทรีย์หนา 40-100 เซนติเมตรจากผิวดินทับอยู่บนดินเลนของตะกอนน้ำทะเลที่มีศักยภาพเป็นดินเปรี้ยวจัดหรือดินกรดกำมะถัน การระบายน้ำเลวมาก ปฏิกิริยาดินเป็นกรดจัดมาก ความอุดมสมบูรณ์ต่ำ

กลุ่มชุดดินที่ 58 เป็นกลุ่มดินอินทรีย์หนา มีชั้นวัสดุอินทรีย์หนามากกว่า 100 เซนติเมตรจากผิวดินทับอยู่บนดินเลนของตะกอนน้ำทะเลที่มีศักยภาพเป็นดินเปรี้ยวจัดหรือดินกรดกำมะถัน การระบายน้ำเลวมาก ปฏิกิริยาดินเป็นกรดจัดมาก ความอุดมสมบูรณ์ต่ำ

กลุ่มชุดดินที่ 59 เป็นกลุ่มดินร่วนที่เกิดจากตะกอนน้ำพามาทับถมบริเวณที่ราบระหว่างเนินเขาและหุบเขา ดินลึกถึงลึกมาก มีสีน้ำตาลปนเทา สีเทาปนน้ำตาล สีเทา มีจุดประสีเหลือง สีน้ำตาลและสีแดง (มีชั้นดินสลับ) การระบายน้ำเลวหรือค่อนข้างเลว ปฏิกิริยาดินเป็นกรดจัดถึงเป็นกลาง ความอุดมสมบูรณ์ต่ำ

6.6.2. กลุ่มชุดดินในพื้นที่ดอน

ดินบนพื้นที่ดอน หมายถึงดินที่ไม่มีน้ำแช่ขังพบบริเวณที่เป็นเนิน มีการระบายน้ำดี สภาพพื้นที่อาจเป็นที่ราบเรียบ เป็นลูกคลื่น หรือเนินเขา ใช้ปลูกพืชไร่ ไม้ผล และไม้ยืนต้น ซึ่งต้องการน้ำน้อย แบ่งออกเป็น 3 กลุ่มย่อย คือ

(1) ดินในพื้นที่ดอนเขตดินแห้ง

เขตดินแห้งเป็นพื้นที่ส่วนใหญ่ของประเทศ ในภาคเหนือ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคกลาง โดยทั่วไปมีฝนตกน้อยและตกกระจายไม่สม่ำเสมอ ปริมาณฝนตกเฉลี่ยน้อยกว่า 1,500 มิลลิเมตรต่อปี กลุ่มชุดดินที่พบได้แก่

กลุ่มชุดดินที่ 28 เป็นกลุ่มดินเหนียวจัด ดินลึกมาก สีดำหรือสีน้ำตาลเข้ม อาจพบจุดประสีเล็กน้อย พบรอยแตกระแหงกว้างและลึกในฤดูแล้ง การระบายน้ำดีหรือดีปานกลาง ปฏิกิริยาดินเป็นกลางถึงเป็นด่างปานกลาง ความอุดมสมบูรณ์ปานกลางถึงสูง

กลุ่มชุดดินที่ 29 เป็นกลุ่มดินเหนียว ดินลึกหรือลึกมาก สีน้ำตาล สีเหลืองและสีแดง อาจพบจุดประสีเล็กน้อย การระบายน้ำดีหรือดีปานกลาง ปฏิกิริยาดินเป็นกรดจัด ความอุดมสมบูรณ์ต่ำ

กลุ่มชุดดินที่ 30 เป็นกลุ่มดินเหนียว ดินลึกหรือลึกมาก ดินบนมีสีดำหนา ดินล่างมีสีน้ำตาล สีเหลือง สีแดง พบในพื้นที่สูงที่อยู่สูงจากระดับน้ำทะเลปานกลางมากกว่า 500 เมตร ปฏิกิริยาดินเป็นกรดเล็กน้อยถึงเป็นกลาง ความอุดมสมบูรณ์ปานกลาง

กลุ่มชุดดินที่ 31 เป็นกลุ่มดินเหนียว ดินลึกหรือลึกมาก สีน้ำตาล สีเหลืองและสีแดง อาจพบจุดประสีเล็กน้อย การระบายน้ำดีหรือดีปานกลาง ปฏิกิริยาดินเป็นกรดเล็กน้อยถึงเป็นด่างเล็กน้อย ความอุดมสมบูรณ์ปานกลาง

กลุ่มชุดดินที่ 33 เป็นกลุ่มดินร่วนหรือดินทรายแป้ง ดินลึกมาก สีน้ำตาล สีเหลือง อาจพบจุดประสีเล็กน้อย เกิดจากตะกอนน้ำพาบริเวณสันดินริมน้ำและเนินตะกอนน้ำพารูปพัด การระบายน้ำดีหรือดีปานกลาง ปฏิกิริยาดินเป็นกรดเล็กน้อยถึงเป็นกลาง ความอุดมสมบูรณ์ปานกลาง

กลุ่มชุดดินที่ 35 เป็นกลุ่มดินร่วนละเอียด ดินลึกหรือลึกมาก สีน้ำตาล สีเหลือง สีแดง อาจพบจุดประสีเล็กน้อย การระบายน้ำดีหรือดีปานกลาง ปฏิกิริยาดินเป็นกรดจัด ความอุดมสมบูรณ์ต่ำ

กลุ่มชุดดินที่ 36 เป็นกลุ่มดินร่วนละเอียด ดินลึกหรือลึกมาก สีน้ำตาล สีเหลือง สีแดง อาจพบจุดประสีเล็กน้อย การระบายน้ำดีหรือดีปานกลาง ปฏิกิริยาดินเป็นกรดเล็กน้อยถึงเป็นด่างเล็กน้อย ความอุดมสมบูรณ์ต่ำถึงปานกลาง

กลุ่มชุดดินที่ 37 เป็นกลุ่มดินร่วนลึกปานกลางถึงชั้นหินในช่วงความลึก 50-100 เซนติเมตรจากผิวดิน สีน้ำตาล สีเหลือง สีแดง การระบายน้ำดี ปฏิกิริยาดินเป็นกรดจัด ความอุดมสมบูรณ์ต่ำ

กลุ่มชุดดินที่ 38 เป็นกลุ่มดินร่วน ดินลึกมาก สีน้ำตาล สีเหลือง อาจพบจุดประสีเล็กน้อย เกิดจากตะกอนน้ำพาบริเวณสันดินริมน้ำ มีชั้นเนื้อดินสลับ จากการทับถมของตะกอนแม่น้ำเป็นประจำ การระบายน้ำดีหรือดีปานกลาง ปฏิกิริยาดินเป็นกรดเล็กน้อยถึงเป็นกลาง ความอุดมสมบูรณ์
ปานกลาง

กลุ่มชุดดินที่ 40 เป็นกลุ่มดินร่วนหยาบ ดินลึกหรือลึกมาก สีน้ำตาล สีเหลือง สีแดง อาจพบจุดประสีเล็กน้อย การระบายน้ำดีหรือดีปานกลาง ปฏิกิริยาดินเป็นกรดจัด ความอุดมสมบูรณ์ต่ำ

กลุ่มชุดดินที่ 41 เป็นกลุ่มดินทรายหนาปานกลาง มีชั้นทรายหนา 50-100 เซนติเมตรอยู่บนชั้นดินร่วนหรือชั้นดินเหนียว สีน้ำตาล สีเหลือง พบจุดประสีเหลือง สีน้ำตาล การระบายน้ำค่อนข้างมากเกินไปอยู่บนชั้นดินที่มีการระบายน้ำดีปานกลางหรือค่อนข้างเลว ปฏิกิริยาดินเป็นกรดจัดถึงเป็นกลาง ความอุดมสมบูรณ์ต่ำ

กลุ่มชุดดินที่ 44 เป็นกลุ่มดินทรายหนา มีชั้นทรายหนามากกว่า 100 เซนติเมตรจากผิวดิน สีน้ำตาล สีเหลือง สีแดง อาจพบจุดประสีเล็กน้อย การระบายน้ำค่อนข้างมากเกินไป ปฏิกิริยาดินเป็นกรดจัดถึงเป็นกรดเล็กน้อย ความอุดมสมบูรณ์ต่ำ

กลุ่มชุดดินที่ 46 เป็นกลุ่มดินตื้นถึงชั้นที่มีเศษหิน ลูกรัง หรือก้อนกรวดมากภายในความลึก 50 เซนติเมตรจากผิวดิน สีน้ำตาล สีเหลือง หรือสีแดง การระบายน้ำดี ปฏิกิริยาดินเป็นกรดจัด ความอุดมสมบูรณ์ต่ำ

กลุ่มชุดดินที่ 47 เป็นกลุ่มดินตื้นถึงชั้นหินพื้นภายในความลึก 50 เซนติเมตรจากผิวดิน สีน้ำตาล สีเหลือง สีแดง การระบายน้ำดีหรือมากเกินไป ปฏิกิริยาดินเป็นกรดจัดถึงเป็นกลาง ความอุดมสมบูรณ์ปานกลาง

กลุ่มชุดดินที่ 48 เป็นกลุ่มดินตื้นถึงชั้นก้อนกรวดหรือเศษหินมากภายในความลึก 50 เซนติเมตรจากผิวดิน สีน้ำตาล สีเหลือง หรือสีแดง การระบายน้ำดี ปฏิกิริยาดินเป็นกรดจัด ความอุดมสมบูรณ์ต่ำ

กลุ่มชุดดินที่ 49 เป็นกลุ่มดินตื้นถึงชั้นที่มีเศษหิน ลูกรัง หรือก้อนกรวดมากภายในความลึก 50 เซนติเมตรจากผิวดินและพบชั้นดินเหนียวในช่วงความลึก 50-100 เซนติเมตรจากผิวดิน ดินบนมีสีน้ำตาล สี

เหลือง หรือสีแดง ดินล่างมีสีเทาและจุดประสีเหลือง สีน้ำตาลและสีแดง การระบายน้ำดีหรือดีปานกลาง ปฏิกิริยาดินเป็นกรดจัด ความอุดมสมบูรณ์ต่ำ

กลุ่มชุดดินที่ 52 เป็นกลุ่มดินเหนียวตื้นถึงชั้นปูนมาร์ลภายในความลึก 50 เซนติเมตรจากผิวดิน สีดำ การระบายน้ำดี ปฏิกิริยาดินเป็นด่างเล็กน้อยถึงเป็นด่างปานกลาง ความอุดมสมบูรณ์ปานกลาง

กลุ่มชุดดินที่ 54 เป็นกลุ่มดินเหนียวลึกปานกลางถึงชั้นก้อนปูนมากหรือชั้นมาร์ลในช่วงความลึก 50 – 100 เซนติเมตร จากผิวดิน สีดำ สีน้ำตาลเข้ม สีน้ำตาลปนแดง หรือสีแดง การระบายน้ำดี ปฏิกิริยาดินเป็นกลางถึงเป็นด่างปานกลาง ความอุดมสมบูรณ์ปานกลางถึงสูง

กลุ่มชุดดินที่ 55 เป็นกลุ่มดินร่วนหรือดินเหนียวลึกปานกลางถึงชั้นลูกรัง เศษหินมากหรือชั้นหินพื้นในช่วงความลึก 50-100 เซนติเมตรจากผิวดิน การระบายน้ำดี ปฏิกิริยาดินเป็นกรดเล็กน้อยถึงเป็นด่างเล็กน้อย ความอุดมสมบูรณ์ปานกลางถึงสูง

กลุ่มชุดดินที่ 56 เป็นกลุ่มดินร่วนลึกปานกลางถึงชั้นลูกรัง เศษหินมากหรือชั้นหินพื้นในช่วงความลึก 50-100 เซนติเมตรจากผิวดิน สีน้ำตาล สีเหลือง การระบายน้ำดี ปฏิกิริยาดินเป็นกรดจัด ความอุดมสมบูรณ์ต่ำ

กลุ่มชุดดินที่ 60 เป็นกลุ่มดินร่วนที่เกิดจากตะกอนน้ำพามาทับถมบริเวณที่ราบระหว่างเนินเขาและหุบเขา เป็นดินลึกที่มีเศษหินและกรวดปะปน มีสีน้ำตาล สีเหลือง อาจพบจุดประสีเล็กน้อย (มีชั้นดินสลับ) การระบายน้ำดีถึงดีปานกลาง ปฏิกิริยาดินเป็นกรดจัดถึงเป็นกลาง ความอุดมสมบูรณ์ต่ำ

กลุ่มชุดดินที่ 61 เป็นกลุ่มดินบริเวณเชิงเขาเชิงเขาที่เกิดจากการทับถมและสลายตัวบริเวณที่ลาดเชิงเขา ดินตื้นถึงลึกปานกลางและมีเศษหิน ก้อนกรวดหรือหินพื้น กระจัดกระจายทั่วไป การระบายน้ำดีหรือดีปานกลาง ปฏิกิริยาดินเป็นกรดจัดถึงเป็นด่างเล็กน้อย ความอุดมสมบูรณ์ต่ำ

(2) ดินในพื้นที่ดอนในเขตดินชื้น

เขตดินชื้น หมายถึง เขตที่มีฝนตกชุกและกระจายสม่ำเสมอเกือบทั้งปี โดยทั่วไปมีปริมาณฝนตกเฉลี่ยมากกว่า 1,500 มิลลิเมตรต่อปี พบในพื้นที่ภาคใต้และพื้นที่ชายฝั่งทะเลของภาคตะวันออก กลุ่มชุดดินที่พบ ได้แก่

กลุ่มชุดดินที่ 26 เป็นกลุ่มดินเหนียว ดินลึกหรือลึกมาก สีน้ำตาล สีเหลือง สีแดง อาจพบจุดประสีเล็กน้อย การระบายน้ำดีหรือดีปานกลาง ปฏิกิริยาดินเป็นกรดจัด ความอุดมสมบูรณ์ต่ำถึงปานกลาง

กลุ่มชุดดินที่ 27 เป็นกลุ่มดินเหนียว ดินลึกมาก สีแดง เกิดจากการสลายตัวผุพังของหินภูเขาไฟ การระบายน้ำดี ปฏิกิริยาดินเป็นกรดจัด ความอุดมสมบูรณ์ปานกลาง

กลุ่มชุดดินที่ 32 เป็นกลุ่มของดินร่วนหรือดินทรายแป้ง ดินลึกมาก สีน้ำตาล สีเหลือง อาจพบจุดประสีเล็กน้อย พบบริเวณสันดินริมน้ำ การระบายน้ำดีหรือดีปานกลาง ปฏิกิริยาดินเป็นกรดจัด ความอุดมสมบูรณ์ต่ำถึงปานกลาง

กลุ่มชุดดินที่ 34 เป็นกลุ่มดินร่วนละเอียด ดินลึกหรือลึกมาก สีน้ำตาล สีเหลือง สีแดง อาจพบจุดประสีเล็กน้อย การระบายน้ำดีหรือดีปานกลาง ปฏิกิริยาดินเป็นกรดจัด ความอุดมสมบูรณ์ต่ำ

กลุ่มชุดดินที่ 39 เป็นกลุ่มดินร่วนหยาบ ดินลึกหรือลึกมาก สีน้ำตาล สีเหลือง สีแดง อาจพบจุดประสีเล็กน้อย การระบายน้ำดีหรือดีปานกลาง ปฏิกิริยาดินเป็นกรดจัด ความอุดมสมบูรณ์ต่ำ

กลุ่มชุดดินที่ 42 เป็นกลุ่มที่มีเนื้อดินเป็นดินทรายจัดและพบชั้นดานอินทรีย์ภายในความลึก 100 เซนติเมตรจากผิวดิน ดินบนสีน้ำตาลปนเทา ดินล่างสีขาว ดินล่างถัดไปมีสีดำหรือสีน้ำตาลเข้มที่เป็นชั้นดานอินทรีย์ มีจุดประสีเหลือง สีน้ำตาลและสีแดง พบตามแนวสันทรายชายทะเล ดินบนการระบายน้ำค่อนข้างมากเกินไป ดินล่างการระบายน้ำค่อนข้างเลว ดินเป็นกรดจัด ความอุดมสมบูรณ์ของดินต่ำ

กลุ่มชุดดินที่ 43 เป็นกลุ่มดินทรายที่ไม่มีชั้นดานอินทรีย์ สีเหลือง สีน้ำตาล อาจพบจุดประสีเล็กน้อย พบบริเวณสันทรายชายทะเลหรือเชิงเขาของหินเนื้อหยาบ การระบายน้ำดีหรือค่อนข้างมากเกินไป ปฏิกิริยาดินเป็นกรดจัดถึงเป็นด่างปานกลาง ความอุดมสมบูรณ์ต่ำ

กลุ่มชุดดินที่ 45 เป็นกลุ่มดินตื้นถึงชั้นลูกรัง ก้อนกรวดหรือเศษหินมากภายในความลึก 50 เซนติเมตรจากผิวดิน สีน้ำตาล สีเหลือง สีแดง อาจพบจุดประสีเหลือง สีน้ำตาล หรือสีแดง การระบายน้ำดีหรือดีปานกลาง ปฏิกิริยาดินเป็นกรดจัด ความอุดมสมบูรณ์ต่ำ

กลุ่มชุดดินที่ 50 เป็นกลุ่มดินร่วนลึกปานกลางถึงชั้นลูกรัง เศษหินมากหรือชั้นหินพื้นในช่วงความลึก 50-100 เซนติเมตรจากผิวดิน สีเหลือง สีน้ำตาลหรือสีแดง อาจพบจุดประสีเล็กน้อย การระบายน้ำดีหรือดีปานกลาง ปฏิกิริยาดินเป็นกรดจัด ความอุดมสมบูรณ์ต่ำ

กลุ่มชุดดินที่ 51 เป็นกลุ่มดินตื้นถึงชั้นหินพื้นภายในความลึก 50 เซนติเมตรจากผิวดิน สีเหลือง สีน้ำตาล ไม่พบจุดประสี การระบายน้ำดีหรือมากเกินไป ปฏิกิริยาดินเป็นกรดจัด ความอุดมสมบูรณ์ต่ำ

กลุ่มชุดดินที่ 53 เป็นกลุ่มดินเหนียวลึกปานกลางถึงชั้นลูกรัง เศษหินมากหรือชั้นหินพื้นในช่วงความลึก 50-100 เซนติเมตรจากผิวดิน สีเหลือง สีน้ำตาลหรือสีแดง อาจพบจุดประสีเล็กน้อย การระบายน้ำดีหรือดีปานกลาง ปฏิกิริยาดินเป็นกรดจัด ความอุดมสมบูรณ์ต่ำ

(3) ดินบนพื้นที่ลาดชันสูงหรือพื้นที่ภูเขา

กลุ่มชุดดินที่ 62 เป็นกลุ่มดินในพื้นที่ที่มีความลาดชันสูงหรือพื้นที่ภูเขา มีความลาดมากกว่า 35 เปอร์เซ็นต์ พื้นที่บริเวณนี้ยังไม่มีการศึกษา สำรวจดินและทำแผนที่ดิน เนื่องจากมีสภาพพื้นที่ไม่เหมาะสมต่อการเกษตร ยากต่อการจัดการดินและยังเป็นแหล่งต้นน้ำลำธาร เป็นที่อยู่อาศัยและแพร่พันธุ์ของพืชและสัตว์ ลักษณะและสมบัติดินไม่แน่นอนขึ้นอยู่กับสภาพพื้นที่ ชนิดของหินและพืชพรรณธรรมชาติ ดังนั้น การจะนำมาใช้เพื่อการเกษตร จำเป็นต้องมีการศึกษาดินและศึกษาผลกระทบที่อาจเกิดขึ้น ทำการเกษตรแบบวนเกษตร กำหนดมาตรการและการจัดการดินเป็นกรณีพิเศษที่แตกต่างไปจากการจัดการดินทั่วๆ ไป

6.8. ดินปัญหา (Problem soils)

ปัญหาดินเป็นสมบัติดินที่ไม่เหมาะสมหรือเหมาะสมน้อยสำหรับการเพาะปลูกพืช จำเป็นต้องได้รับการปรับปรุงแก้ไข เพื่อให้สามารถปลูกพืชได้ พืชเจริญเติบโตได้ดีและได้รับผลผลิตเพิ่มขึ้น กรมพัฒนาที่ดิน มีนโยบายเข้าไปดำเนินการปรับปรุงแก้ไขมี 6 ปัญหาดินหลัก ตามตารางที่ 4

ตารางที่ 4 กลุ่มชุดดิน ลักษณะและสมบัติดินที่เป็นปัญหา

ปัญหาดิน	กลุ่มชุดดิน	ลักษณะและสมบัติดินที่เป็นปัญหา
1. ดินเปรี้ยวจัด	2	พบชั้นดินที่เป็นกรดรุนแรงมากหรือชั้นดินกรดกำมะถันในช่วงความลึก 100-150 เซนติเมตร จากผิวดิน ทำให้เกิดความไม่สมดุลของธาตุอาหาร และเกิดความเป็นพิษจากเหล็กและอะลูมิเนียมในระดับเล็กน้อย หน้าดินแข็งและขาดแคลนแหล่งน้ำจืด
	11, 14	พบชั้นดินที่เป็นกรดรุนแรงมากหรือชั้นดินกรดกำมะถันในช่วงความลึก 50-100 เซนติเมตรจากผิวดิน ทำให้เกิดความไม่สมดุลของธาตุอาหารและเกิดความเป็นพิษจากเหล็กและอะลูมิเนียมในระดับปานกลาง หน้าดินแข็งและขาดแคลนแหล่งน้ำจืด
	10	พบชั้นดินที่เป็นกรดรุนแรงมากหรือชั้นดินกรดกำมะถันภายในความลึก 50 เซนติเมตรจากผิวดิน ทำให้เกิดความไม่สมดุลของธาตุอาหารและเกิดความเป็นพิษจากเหล็กและอะลูมิเนียมในระดับรุนแรง หน้าดินแข็งและขาดแคลนแหล่งน้ำจืด
	9	มีชั้นดินที่เป็นกรดรุนแรงมากหรือชั้นดินกรดกำมะถันภายในความลึก 50 เซนติเมตรจากผิวดินและมีน้ำทะเลท่วมถึงเป็นครั้งคราว มีเกลือสะสมที่ผิวดินมาก ทำให้เกิดความไม่สมดุลของธาตุอาหารและความเป็นพิษจากสารละลายที่ออกมามาก เมื่อขาดแคลนน้ำ พืชเหี่ยวเฉาอย่างรวดเร็ว และขาดแคลนแหล่งน้ำจืด

ตารางที่ 4 (ต่อ)

ปัญหาดิน	กลุ่มชุดดิน	ลักษณะและสมบัติดินที่เป็นปัญหา
2. ดินเค็ม	12, 13	มีเนื้อดินเป็นดินเลน มีน้ำทะเลท่วมถึงประจำทุกวัน ทำให้ดินเป็นดินเค็มและความสามารถในการรองรับน้ำหนักต่ำมาก ขาดแคลนแหล่งน้ำจืด ไม่สามารถใช้ปลูกพืชได้ ยกเว้นใช้ปลูกป่าชายเลนและเพาะพันธุ์สัตว์น้ำทะเล (บางกลุ่มชุดดินมีศักยภาพก่อให้เกิดเป็นดินกรดกำมะถัน)
	20	มีชั้นสะสมเกลือระดับความลึก 200 เซนติเมตรจากผิวดินหรือมีคราบเกลือสะสมที่ผิวดินมาก ทำให้ดินแน่นทึบ ขาดแคลนแหล่งน้ำจืด เมื่อพืชขาดแคลนน้ำ พืชจะสูญเสียน้ำ เหี่ยวเฉาและตายอย่างรวดเร็ว
3. ดินทราย	42	มีชั้นดินทรายหนาและพบชั้นดานอินทรีย์ภายในความลึก 100 เซนติเมตรจากผิวดิน ทำให้ความสามารถของดินในการดูดซับน้ำและธาตุอาหารต่ำ ความอุดมสมบูรณ์ต่ำ ขาดแคลนน้ำ ในช่วงที่มีฝนตกชุก อาจมีน้ำท่วมขังหรือมีระดับน้ำใต้ดินตื้น ทำให้พืชที่ปลูกเสียหายหรือเกิดรากเน่า
	43,44	มีชั้นดินทรายหนามากกว่า 100 เซนติเมตรจากผิวดิน ทำให้ความสามารถของดินในการดูดซับน้ำและธาตุอาหารต่ำ ความอุดมสมบูรณ์ต่ำ ขาดแคลนน้ำ ในพื้นที่ลาดชัน หน้าดินง่ายต่อการเกิดการชะล้างพังทลาย
4. ดินตื้น	47, 51	พบชั้นหินพื้นตื้นภายในความลึก 50 เซนติเมตรจากผิวดิน ทำให้รากพืชไม่สามารถชอนไชผ่านชั้นหินพื้นไปได้ การดูดซับน้ำและธาตุอาหารต่ำ ความอุดมสมบูรณ์ต่ำ เกิดการชะล้างพังทลายสูงในพื้นที่ลาดชันและจำกัดชนิดพืชที่ปลูก
	45, 46, 48, 49	พบชั้นลูกรัง ก้อนกรวด หรือเศษหินมากในระดับตื้น พบภายในความลึก 50 เซนติเมตรจากผิวดิน ทำให้รากพืชชอนไชผ่านไปได้ยาก การดูดซับน้ำและธาตุอาหารต่ำ ความอุดมสมบูรณ์ต่ำ ในพื้นที่ลาดชันหน้าดินง่ายต่อการถูกชะล้างพังทลาย และขาดแคลนน้ำ
	52	ดินตื้นถึงชั้นมาร์ล ทำให้รากพืชไม่สามารถชอนไชผ่านชั้นมาร์ลได้ ดินเป็นด่างจัด ขาดแคลนน้ำและจำกัดชนิดพืชที่ปลูก
5. ดินอินทรีย์	57, 58	มีวัสดุดินอินทรีย์หนามากกว่า 40 เซนติเมตรจากผิวดิน มีน้ำท่วมขังนานเกือบตลอดปี การรองรับน้ำหนักต่ำ เมื่อแห้งดินอินทรีย์แห้งจะยุบตัวมาก ดินและน้ำเป็นกรดจัดมาก ทำให้เกิดความไม่สมดุลของธาตุอาหาร พืชจะแสดงอาการขาดธาตุไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม สังกะสี โบรอน และแมงกานีส

ตารางที่ 4 (ต่อ)

ปัญหาดิน	กลุ่มชุดดิน	ลักษณะและสมบัติดินที่เป็นปัญหา
6. ดินในพื้นที่ลาดชันสูงหรือพื้นที่ภูเขา	62	พื้นที่ลาดชันสูงหรือพื้นที่ภูเขา มีความลาดชันมากกว่า 35 เปอร์เซ็นต์ ทำให้พื้นที่ทำการเกษตร หน้าดินง่ายต่อการถูกชะล้างพังทลายและเกิดขึ้นรุนแรง ขาดแคลนน้ำ ยากต่อการดูแลรักษาและเสียค่าใช้จ่ายสูงในการจัดการดิน

7. ความสัมพันธ์ของดิน-น้ำและพืช

7.1. ธรรมชาติของทรัพยากรดินและน้ำ

ดิน คือเทหวัตถุธรรมชาติที่ปกคลุมผิวโลกอยู่บางๆเกิดขึ้นจากการแปรสภาพหรือผุพังของ หินและแร่ ผสมรวมกับอินทรียวัตถุ ส่วนประกอบของดินแบ่งตามความสำคัญที่เกี่ยวข้องกับการเจริญเติบโตของพืชได้เป็น 4 ส่วนคือ

7.1.1. อนินทรียวัตถุ เป็นองค์ประกอบส่วนใหญ่ของดิน เกิดจากการสลายตัวของหินและแร่ต่างๆ ออกเป็นชิ้นเล็กๆที่มีขนาดต่างๆกัน

7.1.2. อินทรียวัตถุ ดินประกอบด้วยเศษซากพืชซากสัตว์ที่เน่าเปื่อยแล้วและถูกย่อย สลายรวมทั้งสารที่ได้จากการสังเคราะห์ของจุลินทรีย์ดิน สารต่างๆ เหล่านี้รวมเรียกว่า ฮิวมัส ซึ่งเป็นสารแขวนลอยสีดำหรือน้ำตาล มีคุณสมบัติในการดูดยึดน้ำและธาตุอาหารพืชได้มากเมื่อเปรียบเทียบกับสารอนินทรีย์ ทำให้ดินร่วนโปร่ง มีการระบายน้ำและอากาศดี เป็นแหล่งธาตุอาหารพืชหลายชนิด เช่นไนโตรเจน ฟอสฟอรัส เป็นต้น

7.1.3. น้ำ เป็นองค์ประกอบสำคัญของพืชและสัตว์ น้ำในดินนอกจากจะเป็นแหล่งที่รากพืช ดูดขึ้นมาหล่อเลี้ยงต้นพืชแล้ว ยังช่วยในการละลายธาตุอาหารในดินให้อยู่ในสภาพที่พืชสามารถนำไปใช้ได้ น้ำในดินจะอยู่ในช่องว่างระหว่างเม็ดดิน น้ำประกอบด้วยธาตุไฮโดรเจน 2 อะตอมและออกซิเจน 1 อะตอม น้ำเป็นสารก่อกำเนิดสิ่งมีชีวิต และน้ำกับชีวิตเป็นสิ่งที่แยกออกจากกันไม่ได้ เกษตรกรกับน้ำก็ต้องควบคู่กัน เพราะถ้าไม่มีน้ำก็ทำเกษตรกรรมไม่ได้

7.1.4. อากาศ ช่องว่างระหว่างเม็ดดินที่ไม่มีน้ำอยู่จะเป็นที่อยู่ของอากาศ รากพืชใช้ออกซิเจน ในการหายใจเพื่อให้ได้มาซึ่งพลังงานที่ใช้ในการดูดน้ำและธาตุอาหาร โดยทั่วไปแล้วอากาศในดินมีออกซิเจนน้อยกว่าอากาศบนดิน ดังนั้น การถ่ายเทอากาศในดินจึงมีความจำเป็น ดินที่มีการถ่ายเทอากาศน้อยจะมีปริมาคาร์บอนไดออกไซด์สูง ถ้ามีปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์สูงถึงร้อยละ 10 จะทำให้การทำงานของรากถูกจำกัด นอกจากนี้ ออกซิเจนในดินยังมีความสำคัญต่อการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ดินอีกด้วย

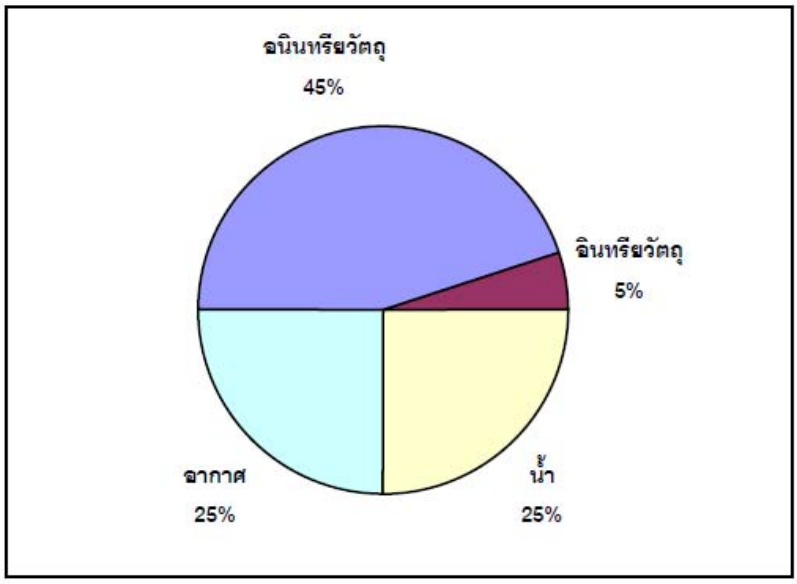
น้ำเป็นของเหลวเกิดจากการรวมตัวกันของก๊าซไฮโดรเจนและก๊าซออกซิเจนในภาวะที่เหมาะสม หรือความหมายในลักษณะเป็นทรัพยากรธรรมชาติ หมายถึงสิ่งที่นำมาใช้อุปโภค บริโภค ชำระล้างร่างกาย ใช้ในการเพาะปลูก การเกษตรกรรม อุตสาหกรรม การคมนาคมทางน้ำ การผลิตพลังงาน ทรัพยากรน้ำยังเป็นทรัพยากรประเภทหนึ่งที่สามารถเกิดขึ้นทดแทนอยู่ตลอดเวลาเป็นวัฏจักร

ดินและน้ำเป็นปัจจัยที่สำคัญมากทางการเกษตร รวมทั้งเป็นพื้นฐานของการพัฒนาประเทศ เพราะเป็นแหล่งผลิตอาหารเลี้ยงประชากรและส่งเป็นสินค้าเกษตรไปขายต่างประเทศนำรายได้เข้าประเทศเป็นจำนวนมากทุกปี น้ำเป็นสารประกอบที่พบทั่วไปในโลกและมีความจำเป็น อย่างมากต่อทุกๆ ชีวิต ปริมาณน้ำส่วนใหญ่ในโลกของเราเป็นน้ำเค็มในมหาสมุทรและทะเล ประมาณ 97.30 เปอร์เซ็นต์ เป็นน้ำจืดเพียง 2.67

เปอร์เซ็นต์ เท่านั้น และในจำนวนน้ำจืดนี้ ยังเป็นน้ำแข็งที่ขั้วโลก ประมาณ 76.51 เปอร์เซ็นต์ เป็นน้ำบาดาล ประมาณ 22.93 เปอร์เซ็นต์ ในทะเลสาบ 0.34 เปอร์เซ็นต์ ในอากาศ 0.03 เปอร์เซ็นต์ ในแม่น้ำลำคลอง 0.01 เปอร์เซ็นต์ และในดินเปียก-ดินชื้นประมาณ 0.18 เปอร์เซ็นต์เท่านั้น น้ำในดินนี้มีผลกระทบต่อคุณสมบัติต่างๆ ทั้งทางฟิสิกส์ เคมี และชีวะวิทยาของดินเป็นอย่างมาก นอกจากนี้ น้ำยังมีบทบาทที่สำคัญต่อการสร้างผลิตผลการเกษตรจากพืชให้ได้ตรงตามเวลา ทั้งปริมาณและคุณภาพตามที่ต้องการ ในการปลูกพืชหากมีการจัดการเรื่องน้ำที่ดี จะสามารถควบคุมหรือชักนำการออกดอกออกผลทั้งในและนอก ฤดูกาลเพาะปลูกได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในการปลูกไม้ผลต่างๆ เช่น มะนาว ส้ม มะม่วงและน้อยหน่า เป็นต้น ดังนั้น เกษตรกรและผู้เกี่ยวข้องกับการจัดการน้ำจึงควรมีความรู้ในเรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างดิน น้ำและพืช อย่างเพียงพอเพื่อใช้น้ำอย่างมีประสิทธิภาพ ได้ผลผลิตทางการ เกษตรสูง ป้องกันไม่ให้เกิดสภาพดินเค็ม และมีการระบายน้ำอย่างเหมาะสมอีกด้วย

7.2. ความสำคัญของดินต่อพืช

ดินเปรียบเสมือนเป็นที่อยู่อาศัยของพืช ที่เกาะยึดเหนี่ยวของรากพืช แหล่งแร่ธาตุอาหาร และถังน้ำหรือที่เก็บกักน้ำตามธรรมชาติ เพื่อให้รากพืชดูดเอาความชื้นจากดินไปใช้ตามช่วงเวลาที่พืชต้องการ โดยน้ำในดินจะถูกเก็บอยู่ในช่องว่างระหว่างเม็ดดินที่เป็นของแข็ง ช่องว่างเหล่านี้ถ้าไม่มีน้ำบรรจุอยู่จะมีอากาศเข้าไปแทนที่ ดังนั้น ถ้าพิจารณาดินตามสถานะจะพบว่าในดินมี 3 สถานะคือ สถานะของแข็ง ได้แก่ อนินทรีย์วัตถุและอินทรียวัตถุ สถานะของเหลว ได้แก่ น้ำ และสถานะก๊าซได้แก่ อากาศ สำหรับดินที่เหมาะสมสำหรับการเกษตร ควรมีส่วนที่เป็นของแข็ง 50 เปอร์เซ็นต์ ก๊าซ 25 เปอร์เซ็นต์ และของเหลว 25 เปอร์เซ็นต์ ดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2 ส่วนประกอบของดินที่เหมาะสมในการปลูกพืชโดยปริมาตร

7.3. ความสำคัญของน้ำต่อพืช

ความชื้นหรือน้ำในดินเป็นสิ่งจำเป็นในการดำรงชีพของพืช และพืชยังใช้ดินเป็นตัวกลาง ของการเจริญเติบโตโดยน้ำในดินละลายธาตุอาหารพืชออกมาให้พืชดูดไปใช้ประโยชน์ ถ้าพืชขาดน้ำจะทำให้มีการเจริญเติบโตลดลง และให้ผลผลิตจะต่ำลงด้วย ทำให้กระบวนการเมตาโบลิซึมผิดปกติ ดังนั้น น้ำในดินจึงมีความสำคัญทั้งทางตรงและทางอ้อมต่อพืชดังนี้

7.3.1. น้ำเป็นส่วนประกอบที่สำคัญมากของพืช เป็นองค์ประกอบในเซลพืชทุกเซล

7.3.2. เป็นตัวทำละลายแร่ธาตุต่างๆ ที่เป็นธาตุอาหารพืชในดิน เพื่อให้พืชนำไปใช้ประโยชน์

7.3.3. เป็นตัวกลางในการเคลื่อนย้ายสิ่งต่างๆในต้นพืช น้ำเป็นตัวกลางสำคัญในการ เคลื่อนย้ายธาตุอาหารจากส่วนที่อยู่ไกลรากพืชให้ไหลเข้ามาบริเวณรากและลำเลียงเข้า ไปในลำต้น ลำเลียงอาหารที่ได้จากกระบวนการแสงสังเคราะห์ของพืชได้แก่น้ำตาลไป ยังส่วนต่างๆของพืช

7.3.4. น้ำทำให้เซลล์พืชเต่ง ช่วยรักษารูปทรงของพืช

7.3.5. เป็นตัวทำปฏิกิริยาในกระบวนการต่างๆ เช่น กระบวนการสังเคราะห์แสง กระบวนการย่อย (Digestion) พวกแป้ง ไขมันและโปรตีนโดยมีเอนไซม์เป็นตัวควบคุม และในกระบวนการ Osmosis ก็ต้องอาศัยน้ำเป็นตัวกลางทั้งสิ้น

7.3.6.ช่วยควบคุมอุณหภูมิของต้นพืชและดินให้คงที่ เนื่องจากน้ำมีค่าความร้อนแฝง (Latent heat) และความร้อนจำเพาะ (Specific heat) สูง ดังนั้น เมื่ออุณหภูมิอากาศสูงขึ้นพืชจะ คายน้ำออกทางปากใบเป็นการระบายความร้อนออกไปพร้อมกับไอน้ำ ประกอบกับน้ำในดินยังมีบทบาทสำคัญในการป้องกันสภาวะอุณหภูมิจัด (Extreme temperature) ของ ดินคือป้องกันไม่ให้อุณหภูมิดินสูงหรือต่ำเกินไป

7.3.7. น้ำจำเป็นต่อการงอกของเมล็ดพืช

7.4. ความสัมพันธ์ระหว่างดินกับน้ำ (Soil and water relationship)

ดินประกอบด้วยสสาร 3 สถานะ คือของแข็ง ทั้งอินทรียวัตถุ และอนินทรียวัตถุ ของเหลวซึ่งส่วนใหญ่คือน้ำ และแก๊ส เนื้อดินและโครงสร้างของดินจะเป็นตัวกำหนดขนาดช่องว่างของเม็ดดินให้เป็นที่อยู่ของน้ำและแก๊ส ดินที่มีเนื้อหยาบ เช่น ดินทรายมีคุณสมบัติให้น้ำซึมผ่านได้ง่าย แต่อุ้มน้ำไว้ได้น้อย ในทางตรงกันข้ามดินเนื้อละเอียดเช่นดินเหนียว มีคุณสมบัติให้น้ำซึมผ่านได้ยากจึงอุ้มน้ำไว้ได้มาก ทั้งดินเนื้อหยาบและละเอียดเกินไป จึงมีคุณสมบัติในการอุ้มน้ำและระบายน้ำไม่เหมาะสมตามความต้องการของพืช ดินที่เหมาะต่อการเพาะปลูกพืชและสามารถจัดการชลประทานได้เหมาะสมควรเป็นดินเนื้อปานกลางที่สามารถเก็บกักและระบายน้ำได้ดี ช่วยให้น้ำที่ถูกส่งเข้ามายังบริเวณรากพืชจะถูกดูดยึดเก็บกักเอาไว้ใช้ได้มากและหากน้ำมากเกินความต้องการดินก็สามารถระบายออกไปได้ดี

ปริมาณน้ำที่ถูกดูดซับไว้ระหว่างอนุภาคของเม็ดดินนี้มีความแตกต่างกัน และไม่เท่ากัน ขึ้นอยู่กับชนิดและคุณสมบัติของดิน ดังนั้น ระดับความจุในการอุ้มน้ำสูงสุด (Maximum field capacity) ของดินแต่ละ

ชนิดย่อมไม่เหมือนกัน ดินทรายซึ่งมีเนื้อหยาบ เป็นดินที่มีความจุในการอุ้มน้ำต่ำที่สุด ดินร่วนมีความจุในการอุ้มน้ำต่ำรองลงมา และดินเหนียวมีความจุในการอุ้มน้ำสูงที่สุด จึงเป็นเครื่องชี้บอกให้ทราบว่าดินทรายมีความต้องการในการให้น้ำบ่อยครั้งกว่า และปริมาณน้ำที่ให้แต่ละครั้งน้อยกว่าดินเหนียว เมื่อเปรียบเทียบกัน

ดินเหนียวมีขนาดอนุภาคของดินเล็กมาก ย่อมมีพื้นผิวสัมผัสมากกว่าดินทราย เมื่อมีปริมาตรเท่าๆ กัน ความชื้นในดินเหนียวจึงมีมากกว่า ขณะเดียวกันเมื่อเปรียบเทียบดูเปอร์เซ็นต์ความชื้นถึงขีดเฉาแล้ว ความชื้นในดินเหนียวมีมากกว่าดินทราย แสดงให้เห็นว่า เปอร์เซ็นต์ความชื้นมากหรือน้อยไม่ได้เป็นเครื่องชี้บอกถึงแรงดึงความชื้นว่ามีมากน้อยเท่าใดเสมอไป ดินเหนียวพบว่ามีแรงดึงความชื้นมากกว่าดินทราย ส่วนปริมาณความชื้นที่เป็นประโยชน์ต่อพืชนั้น ดินเนื้อละเอียดสามารถเก็บความชื้นไว้ให้พืชได้มากกว่าดินเนื้อหยาบเสมอ

น้ำเป็นตัวทำลาย (Solvent) ที่ดี และตัวทำลายผิวหน้าดินให้สึกกร่อน (Erosive agent) น้ำฝนที่ตกลงมาก่อนกระทบผิวหน้าดิน ต้องผ่านอากาศซึ่งมีก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ปะปนอยู่ จึงมีฤทธิ์เป็นกรดอย่างอ่อนเมื่อฝนตกถึงพื้น เม็ดฝนจะกระทบผิวดิน หากผิวกินดินไม่มีสิ่งปกคลุม เนื้อดินจะถูกแรงตกกระทบของฝนตกกระจายออกจากดิน ปริมาณของฝนที่ตกลงมามีมากขึ้น เมื่อรวมกันเข้าส่วนหนึ่งไหลซึมลงดินตามช่องรูพรุนและถูกดูดซับอยู่โดยรอบอนุภาคของเม็ดดิน อีกส่วนหนึ่งไหลซึมต่อลงสู่ใต้ดิน ชะล้างเอาแร่ธาตุต่างๆ และอินทรียวัตถุลงไปสะสมอยู่ในดินชั้นล่าง บางส่วนอาจซึมลงสู่ระดับน้ำใต้ดิน (Ground-water level) เกินกว่าระดับรากพืชจะดูดขึ้นมาใช้ประโยชน์ได้ เรียกว่าการชะล้างธาตุอาหารในดิน (Leaching) นับว่าเป็นการสูญเสียธาตุอาหารตามธรรมชาติวิธีหนึ่ง น้ำฝนส่วนอื่นๆ ที่เหลือซึ่งเป็นส่วนเกินที่ดินจะดูดซับไว้ได้ และไม่สามารถที่จะไหลซึมผ่านดินต่อไปได้อีก ก็จะไหลผ่านท่วมผิวดิน กลายเป็นน้ำไหลบ่า (Run off water) พัดพาเอาเนื้อดิน และธาตุอาหารบนผิวดินไปกับน้ำ จากที่สูงลงสู่ที่ต่ำ ออกแม่น้ำลำธาร ซึ่งเป็นการสูญเสียดินและธาตุอาหารตามธรรมชาติอีกวิธีหนึ่ง เรียกกว่าการชะล้างพังทลายของดิน (Soil erosion) ทำให้คุณสมบัติของดินบริเวณนั้นๆ เปลี่ยนไปจากเดิมในลักษณะเสื่อมโทรมลง

7.5. ความสัมพันธ์ระหว่างน้ำกับพืช (Water and plant relationship)

น้ำในดินหรือความชื้นที่พืชดูดไปใช้ได้ (Available moisture) เป็นน้ำดูดซึม (Capillary water) ตั้งแต่ระดับความชื้นชลประทาน (Field capacity) คือความชื้นในดินหลังจากน้ำอิสระถูก ระบายออกไปแล้วจนถึงความชื้นที่จุดเหี่ยวถาวร (Permanent wilting point) คือความชื้นในดินที่มีน้อยจนกระทั่งพืชไม่สามารถดูดมาใช้ทดแทนการคายน้ำจนพืชเหี่ยวเฉาอย่างถาวร

น้ำเป็นปัจจัยสำคัญ และเป็นวัตถุดิบที่พืชดึงดูดเอาจากดินแล้วนำไปใช้ประโยชน์ในกระบวนการปรุงอาหาร หรือสังเคราะห์แสง เพื่อเสริมสร้างการเจริญเติบโต แตกกิ่งก้านสาขา ผลิดอกออกผลและเมล็ด

น้ำยังเป็นส่วนประกอบอันสำคัญภายในเซลล์ของพืช ซึ่งทำหน้าที่ช่วยควบคุมอุณหภูมิภายในต้นพืชและอุณหภูมิของอากาศที่อยู่ภายนอก ช่วยรักษารูปทรงเนื้อเยื่อต่างๆ ของพืชให้คงตัวไม่เหี่ยวเฉา อีกทั้งเป็นตัวทำละลายแร่ธาตุต่างๆ ในดินให้อยู่ในรูปสารละลายที่พืชสามารถดูดไปใช้ประโยชน์

น้ำที่เป็นประโยชน์ต่อพืชมากที่สุด คือน้ำที่อยู่ในบริเวณรอบๆ รากพืช (Root zone) ซึ่งถูกดูดซึมเข้าทางรากขนอ่อน (Hair roots) โดยอาศัยแรงดันออสโมติค (Osmotic pressure) ของเซลล์ราก พืชจะมีการหมุนเวียนน้ำที่ดูดผ่านทางรากสู่ลำต้น แล้วคายออกทางใบตลอดเวลา อัตราการคายน้ำสูงขึ้นเมื่อมีอุณหภูมิอากาศแห้งแล้งและลมพัดแรง พืชจะแสดงความเหี่ยวเฉาก็ต่อเมื่ออัตราการคายน้ำสูงกว่าอัตราการดูดน้ำ และพืชจะเหี่ยวเฉาอย่างถาวร (Permanent wilting) เมื่อรากหมดความสามารถที่จะดูดน้ำขึ้นมาจากดิน นั่นก็หมายความว่าความชื้นในดินอยู่ในสภาวะวิกฤตต่อการเจริญเติบโตของพืช พืชใบกว้างบางชนิด เช่น ข้าวโพด ผักกาด เกิดการเหี่ยวเฉาทั้งๆ ที่ดินยังมีความชื้นเหลืออยู่ ตามปกติในเวลากลางวันที่อากาศร้อน พบว่าการคายน้ำของพืชมีอัตราสูงกว่าการดูดน้ำ แต่ละกลับตรงกันข้ามกันในเวลากลางคืน การคายน้ำของพืชจะต้องใช้ความร้อนจำนวน 540 แคลอรี ในการเปลี่ยนสภาพของน้ำจากของเหลวจำนวน 1 ซีซี ให้กลายเป็นไอความร้อนดังกล่าวนี้ ส่วนหนึ่งมาจากพื้นดินที่รับเอาความร้อนจากดวงอาทิตย์โดยตรง ในกรณีพื้นดินที่มีพืชขึ้นปกคลุมได้แน่นหนาและทั่วถึงกัน ความร้อนที่ได้รับจากดวงอาทิตย์จะลดน้อยลงมากจนแทบจะไม่เกิดการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิในดินบน (Top soil) ความชื้นในดินที่มีอยู่จึงได้รับการสงวนไว้ และไม่สูญเสียไปโดยกระบวนการระเหยน้ำจากผิวดิน (Evaporation) หรือมีการสูญเสียน้อยมาก จึงทำให้อัตราร่วมของการระเหยน้ำและคายน้ำ (Evapotranspiration) ลดลงไปส่วนหนึ่ง

การระเหยของน้ำในดินโดยความร้อนที่มีอยู่ 3 ทาง คือ ดิน อากาศ และต้นพืช จะเห็นได้ว่าความชื้นในดิน (Soil moisture) ซึ่งเป็นความชื้นที่เป็นประโยชน์ต่อพืชจะระเหยออกไปจากดินได้มากน้อยแค่ไหน และคงอยู่ในดินได้นานเท่าใด ขึ้นอยู่กับสิ่งคลุมดิน (Mulching material) ได้แก่ พืช เศษซากพืช และวัตถุอื่นๆจะสามารถคลุมดินได้ดีเพียงไร

ระดับน้ำในดิน (Ground – water level หรือ Water table) มีอิทธิพลต่อการเจริญเติบโตของพืช ดินที่มีระดับน้ำใต้ดินอยู่ตื้น รากพืชจะหยั่งลงในดินได้เพียงระดับของน้ำใต้ดินเท่านั้น การดึงดูดน้ำของรากพืชในแถบกึ่งร้อนและชุ่มชื้น พืชดูดน้ำได้มากใกล้บริเวณผิวดิน และค่อยๆ น้อยลงตามระดับความลึกของราก สังเกตได้เสมอว่าในแถบร้อนและชุ่มชื้น รากพืชมีปริมาณมากบริเวณใกล้ผิวดิน ซึ่งสามารถดูดความชื้นในบริเวณนี้ได้อย่างพอ ขณะเดียวกับแถบร้อนและแห้งแล้ง รากพืชดูดน้ำในบริเวณใกล้ผิวดินน้อยกว่าบริเวณที่อยู่ลึกลงไป ทั้งนี้เพราะความชื้นที่อยู่ใกล้ผิวดินถูกระเหย (Evaporate) ไปในอากาศอย่างรวดเร็วและปริมาณมากรากพืชดูดซึมไว้ไม่ทัน จึงต้องดูดเอาความชื้นที่อยู่ส่วนลึกลงไปซึ่งระเหยจากดินช้ากว่า ดังนั้น ในฤดูแล้งพืชที่มีระบบรากตื้น มักจะเหี่ยวเฉาตายและแห้งตายเร็วกว่า พืชที่มีระบบรากลึกสามารถดูดน้ำจากส่วนลึกของดินได้ดีและมีสีเขียวตลอดปี โดยทั่วไปแล้วน้ำที่พืชดูดเข้าไปใช้ในการเจริญเติบโตมาจาก 4 แหล่งด้วยกันคือ

(1) ความชื้นที่ยังมีอยู่ในดินตามช่องว่างระหว่างเม็ดดิน ความชื้นดังกล่าวถ้ามีปริมาณมากพอพืชก็สามารถนำไปใช้ได้ บางพื้นที่อาจจะได้รับเพิ่มเติมจากฝนที่ตกนอกฤดูกาลด้วย อย่างไรก็ตาม น้ำจากแหล่งนี้พืชดูดเอาไปใช้ได้ไม่มากนัก โดยเฉพาะพืชที่มีรากตื้น เพราะดินชั้นบนจะมีการสูญเสียน้ำโดยการระเหยจากผิวดินไปได้มากกว่าดินชั้นล่าง

(2) น้ำใต้ดิน ถ้าหากน้ำใต้ดินอยู่ในระดับที่จะซึมขึ้นมาถึงเขตรากได้ รากพืชก็สามารถใช้น้ำส่วนนี้ได้ แต่น้ำต้องมีคุณภาพดี ไม่มีการสะสมของเกลือในเขตรากขึ้นจนทำให้กระทบกระเทือนต่อการเจริญเติบโตของพืช

(3) ฝนที่ตกในฤดูกาลเพาะปลูก ซึ่งพืชอาจนำไปใช้ได้เพียงบางส่วนเท่านั้น โดยจะถูกกำหนดจากปัจจัยหลายอย่างด้วยกัน เช่น อัตราและปริมาณของฝน อัตราการซึมของน้ำลงไปในดิน ความสามารถเก็บกักน้ำของดิน และความชื้นเดิมของดินก่อนฝนตก เป็นต้น ถ้าอัตราที่ฝนตกสูงกว่าอัตราที่น้ำฝนจะซึมลงไปในดิน ส่วนที่เกินก็จะกลายเป็นน้ำผิวดิน (Runoff) ไหลลงสู่แม่น้ำลำคลอง หรือถ้าปริมาณที่ซึมลงไปในดินมากกว่าที่ดินจะเก็บไว้ได้ก็จะมีการซึมเลยเขตรากพืชออกไปอีก ดังนั้น ปริมาณน้ำฝนที่พืชจะนำไปใช้ได้อย่างแท้จริง จึงจำกัดอยู่เฉพาะส่วนที่เก็บกักอยู่ในเขตรากหรือในแปลงปลูกที่พืชสามารถนำไปใช้ได้เท่านั้น

(4) น้ำชลประทานที่จะต้องจัดหามาให้แก่พืชปลูกเพิ่มเติมจากข้อ 1 ถึง 3 เนื่องจากว่าความชื้นที่เหลืออยู่ในดินและที่ซึมขึ้นมาจากใต้ดินมีปริมาณน้อยไม่เพียงพอ ดังนั้น น้ำชลประทานที่จัดหามาเพิ่มเติมให้กับพืช คือปริมาณน้ำที่พืชต้องการสำหรับการระเหยและคายน้ำรวมกับน้ำที่จะนำไปใช้เพื่อเหตุผลอื่น เช่น ควบคุมความเข้มข้นของเกลือในเขตรากพืช เป็นต้น

7.6. ความสัมพันธ์ระหว่างดินกับพืช (Soil and plant relationship)

พืชจะเจริญเติบโต ผลิดอก ออกผล และติดเมล็ดได้ ต้องมีที่เกาะยึดเหนี่ยว มีธาตุอาหาร และน้ำอย่างเพียงพอ ดินเป็นเทหวัตถุธรรมชาติ และเป็นปัจจัยพื้นฐานที่สำคัญซึ่งพืชจะขาดเสียมิได้ นอกจากดินจะเป็นตัวกลางให้รากพืชได้เกาะยึดแล้ว ยังเป็นที่สะสมของแร่ธาตุ อาหารที่ได้จากการแปรสภาพของวัตถุต้นกำเนิดอินทรียวัตถุที่ได้จากการแปรสภาพของวัตถุต้นกำเนิดอินทรียวัตถุที่ได้จากการเน่าเปื่อยสลายตัวของซากพืชและสัตว์ น้ำจากน้ำฝนที่ตกลงมาตามธรรมชาติ และสิ่งมีชีวิตขนาดเล็กที่ทีกิจกรรมต่าง ๆ อยู่ในดิน หากปราศจากดิน พืชทั้งหลายคงจะไม่อุบัติขึ้นมาในโลกนี้ ดินก็เช่นเดียวกับพืช แต่ละชนิดจะแตกต่างกันและมีลักษณะไม่เหมือนกัน จะเห็นได้จากสีของดิน บางแห่งมีมีเข้ม อีกแห่งหนึ่งเป็นสีแดง สีของดินมีผลมาจากวัตถุต้นกำเนิดที่แตกต่างกัน ดินยังมีความลึกของชั้นดินที่แตกต่างกันด้วย ดินตามบริเวณที่ราบต่ำมักมีความลึกหรือความหนามากกว่าดินที่เกิดขึ้นในบริเวณที่ลาดชัน ขนาดของเม็ดดินที่ประกอบเข้าเป็นเนื้อดินก็ยังแตกต่างกันไปอีก คือมีขนาดตั้งแต่อนุภาคเป็นดินทราย ดินทรายแป้งและดินเหนียว นอกจากนี้ สภาพคุณสมบัติทางเคมีของดินแต่ละชนิดแตกต่างกันออกไปอีกขึ้นอยู่กับวัตถุต้นกำเนิด สภาพและชนิดของพืชพรรณที่ขึ้นอยู่เดิม สิ่งต่าง ๆ ดังกล่าวมานี้ มีความสัมพันธ์ต่อชนิดและการเจริญเติบโตของพืชที่จะปลูก พืชจะเจริญเติบโตได้ดีนั้น ดินที่ใช้ปลูกต้องมีความอุดมสมบูรณ์อยู่ในเกณฑ์ดีพอ

ดินที่มีวัตถุต้นกำเนิดมาจากหินทราย โดยเฉพาะดินในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ มีเนื้อดินเป็นทรายมากกว่าดินในภาคอื่นๆ เมื่อดินส่วนใหญ่มีเนื้อเป็นทราย จะมีผลต่อชนิดและการเจริญเติบโตของพืชพรรณที่ขึ้นอยู่ ความอุดมสมบูรณ์จัดอยู่ในเกณฑ์ต่ำ เพราะองค์ประกอบของหินทรายมีแร่จำพวกควอท (Quartz) เกือบทั้งหมด แร่ประเภทนี้เมื่อแปรสภาพกลายเป็นดินจะไม่สามารถปลดปล่อยธาตุอาหารอันใดที่

เป็นประโยชน์ต่อพืชได้มาก ขนาดอนุภาคดินทราย เป็นขนาดที่เกือบจะไม่มีบทบาททางปฏิกิริยาเคมีในดินเลย จึงทำให้พืชพรรณที่ขึ้นอยู่ในดินพวกนี้ไม่เจริญงอกงามเท่ากับดินที่เป็นเนื้อละเอียด ผลผลิตที่ได้รับมักอยู่ในเกณฑ์ต่ำ

สิ่งมีชีวิตที่ขึ้นอยู่บนดิน ได้แก่พืชพรรณ และกิจกรรมของสิ่งที่มีชีวิตในดินมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงลักษณะและคุณสมบัติของดินที่แตกต่างกันออกไป ดินในบริเวณทุ้งหญ้าจะมีอัตราการเพิ่มอินทรียวัตถุสูงกว่าดินบริเวณที่เป็นป่าสูงมาก จึงทำให้ดินบริเวณทุ่งหญ้าส่วนใหญ่มีสีดำและลึกกว่า อย่างไรก็ตาม การเจริญเติบโตของพืชพรรณบนดินจะเป็นตัวการที่สำคัญอันหนึ่ง ในการที่จะกำหนดความคงอยู่และความอุดมสมบูรณ์ของดิน หากดินนั้นมีพืชพรรณที่ขึ้นอยู่อย่างแน่นหนามาเป็นระยะเวลานาน ดินจะอยู่ในสภาพความอุดมสมบูรณ์ค่อนข้างสูง เนื่องจากพืชพรรณที่ขึ้นอยู่ ตลอดจนกิ่งใบแห้งที่ร่วงหล่นทับถมกันบนดินจะทำหน้าที่ปกคลุมผิวดิน ป้องกันความร้อนจากแสงแดดไม่ให้แผดเผา สกัดกั้นการตกกระทบของเม็ดฝน ลดปริมาณการระเหยน้ำจากผิวดินและช่วยให้การดำเนินกิจกรรมของสิ่งมีชีวิตในดินเป็นไปโดยสะดวก จึงเห็นได้ว่าความคงอยู่ของดินนั้น ขึ้นอยู่กับความคงอยู่ของพืชพรรณบนดิน หากพืชพรรณถูกทำลายไปโดยวิธีการใดวิธีการหนึ่ง นิเวศวิทยาของพืชจะเสียไป ดินถูกปล่อยทิ้งให้อยู่ในสภาพว่างเปล่า ผลเสียหายต่างๆ จะตามมา ในที่สุดดินจะเกิดการความเสียหายและกระทบกระเทือนต่อความเสื่อมโทรมของดินที่พืชขึ้นอยู่ ดังนั้น ความอุดมสมบูรณ์ของดินจะคงอยู่ และสามารถใช้ประโยชน์ไปได้อย่างยั่งยืน ก็ขึ้นอยู่กับพืชพรรณที่เจริญเติบโต และความหนาแน่นของพืชพรรณที่เจริญเติบอยู่บนพื้นดินนั้นอีกด้วย

8. องค์ความรู้เพื่อการวางแผนและจัดระบบการพัฒนาที่ดิน

8.1. ระบบข้อมูลดิน

ระบบข้อมูลดิน มีประโยชน์ต่อการสนับสนุนงานวางระบบการพัฒนาที่ดินและพัฒนาการเกษตร และการจัดการทรัพยากรธรรมชาติ เนื่องจากต้องอาศัยระบบข้อมูลดินเป็นพื้นฐาน อีกทั้งยังเป็นประโยชน์ต่อการศึกษาและพัฒนาด้านพัฒนาที่ดินและสาขาอื่นที่เกี่ยวข้อง ระบบข้อมูลดินมีวิธีการต่างๆ ดังนี้

8.2. การสำรวจและการจำแนกดิน

8.2.1. การสำรวจดิน คือ การศึกษาหาข้อมูล หรือข้อสนเทศทางด้านวิทยาศาสตร์ของดิน ในบริเวณพื้นที่ใดพื้นที่หนึ่ง เพื่อทราบถึงสภาพ ลักษณะของดิน และจำแนก ตลอดจนตรวจหาขอบเขตของดิน ทำแผนที่แสดงการแพร่กระจายของดิน แปลความหมายเพื่อจุดประสงค์อันเป็นประโยชน์ที่ต้องการ และทำรายงานการสำรวจดิน

8.2.2. การจำแนกดิน หมายถึงการรวบรวมดินชนิดต่างๆ ที่มีลักษณะหรือคุณสมบัติที่คล้ายคลึงกันตามที่กำหนดไว้ ให้เป็นหมวดหมู่อย่างเป็นระเบียบ เพื่อสะดวกในการจดจำและนำไปใช้งานในการพัฒนาที่ดิน

ระบบการจำแนกดิน ที่กรมพัฒนาที่ดินใช้อยู่ในปัจจุบัน เป็นระบบการจำแนกดินที่เรียกว่า อนุกรมวิธานดิน (Soil Taxonomy) ซึ่งได้มีการพัฒนาและนำออกมาใช้ครั้งแรกในปี พ.ศ. 2503 ซึ่งได้ทดลองใช้ในสหรัฐอเมริกาก่อน ต่อมาได้นำไปทดลองใช้ในบางประเทศในยุโรปและเอเชีย ระบบที่กล่าวนี้ได้มีการปรับปรุงแก้ไขมาเรื่อยๆ เมื่อมีข้อมูลเพิ่มขึ้นเพื่อจะได้นำไปใช้ในประเทศต่างๆได้อย่างกว้างขวาง จนกระทั่งปี พ.ศ. 2518 ทางกระทรวงเกษตรสหรัฐอเมริกาได้จัดทำรูปเล่มถาวรออกมาเผยแพร่และเรียกระบบการจำแนกดินนี้ใหม่ว่า “Soil Taxonomy” อย่างไรก็ตาม ได้มีการปรับปรุงแก้ไขต่อมาอีกจนถึงปัจจุบัน อนึ่ง การที่กรมพัฒนาที่ดินได้นำระบบการจำแนกที่ดินนี้มาใช้ในประเทศไทย เนื่องจากเหตุผลดังนี้คือ (เฉลียว, 2530)

(1) เป็นระบบขั้นตอนการจำแนก (Categories of classification) สมบูรณ์เช่นเดียวกับการจำแนกพืชและสัตว์ กล่าวคือมีอยู่ 6 ระดับ ได้แก่ อันดับ อันดับย่อย กลุ่มดิน กลุ่มดินย่อย วงศ์ และชุดดิน

(2) ชื่อของดินที่จำแนกไว้ตั้งแต่ระดับอันดับ ถึง ระดับวงศ์ มีความหมายในตนเองและบ่งลักษณะที่สำคัญของดินที่มีการจำแนกไว้

(3) ลักษณะของดินที่ใช้ในการจำแนกแต่ละขั้นตอนกำหนดไว้ค่อนข้างแน่นอน สามารถวัดและตรวจสอบได้ทั้งในสนามและในห้องปฏิบัติการ และเป็นลักษณะของดินค่อนข้างมั่นคงแน่นอนไม่เปลี่ยนแปลงง่าย

(4) เป็นระบบการจำแนกดินที่สามารถนำผลของการจำแนกไปใช้เป็นสื่อในการแลกเปลี่ยนเทคโนโลยีทางการเกษตรระดับประเทศหรือภูมิภาคได้ดี โดยเฉพาะการจำแนกดินในระดับวงศ์

(5) เป็นระบบที่มีวัตถุประสงค์กว้าง สามารถวินิจฉัยคุณภาพของดินที่จำแนกไว้ไปใช้ในกิจการได้หลายอย่าง

(6) เป็นระบบที่มีแนวโน้มว่าจะใช้แพร่หลายและกลายเป็นระบบสากลต่อไป

อย่างไรก็ตาม ขั้นตอนของการจำแนกดินที่กรมพัฒนาที่ดิน ได้ให้ความสำคัญไว้ ได้แก่ ขั้นตอนการจำแนกดินขั้นต่ำ (Low categories) คือระดับชุดดิน (Soil series) และระดับวงศ์ (Soil family)

ดังที่กล่าวแล้วระบบการจำแนกดินแบบอนุกรมวิธานดิน มีขั้นตอนการจำแนกพอเทียบได้กับอนุกรมวิธานพืช (Plant taxonomy) ดังนี้

อนุกรมวิธานดิน	**อนุกรมวิธานพืช**
อันดับ (Order)	ไฟลัม (Phylum)
อันดับย่อย (Suborder)	ชั้น (Class)
กลุ่มดิน (Great Group)	ชั้นย่อย (Subclass)
กลุ่มดินย่อย (Subgroup)	อันดับ (Order)
วงศ์ (Family)	วงศ์ (Family)
ชุดดิน (Series)	ตระกูล (Genus)

กล่าวโดยสรุปหลักเกณฑ์การสำรวจและจำแนกดินของประเทศไทย ประกอบด้วย 9 อันดับ (Oder) 19 อันดับย่อย (Suborder) 39 กลุ่มดิน (Great group) 60 กลุ่มย่อย (Sub group) และกว่า 300 ชุดดิน (Soil series)

กลุ่มชุดดิน เป็นการรวบรวมเอาชุดดินต่างๆ ที่มีลักษณะและศักยภาพในการใช้ประโยชน์ที่คล้ายคลึงกัน มารวมเข้าด้วยกันและเรียกหน่วยแผ่นที่นั้นว่า “กลุ่มดิน” ในเบื้องต้น ฐานข้อมูลที่นำมาใช้เป็นหน่วยแผนที่ดินในระดับ “ชุดดิน” ขนาดมาตราส่วน 1:100,000 ร่วมกับการใช้เทคนิคการรับรู้ข้อมูลระยะไกล (Remote sensing) และการตรวจสอบสภาพแวดล้อมและสมบัติดินในสนามเพิ่มเติม โดยได้ปรับปรุงระบบฐานข้อมูลดินมาอย่างต่อเนื่อง พร้อมทั้งได้จัดทำโปรแกรมระบบรียกใช้สารสนเทศข้อมูลดิน (Soil view 1.0) เพื่อเผยแพร่ผลงานของกรมพัฒนาที่ดิน และในปี พ.ศ. 2547 โดยสำนักสำรวจและวางแผนการใช้ที่ดิน ได้เริ่มดำเนินการผลิตแผนที่กลุ่มชุดดิน ขนาดมาตราส่วน 1:25,000 ซึ่งเป็นการปรับปรุงฐานข้อมูลดินเดิม ร่วมกับการใช้เทคนิคการรับรู้ข้อมูลระยะไกล ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS) และข้อมูลจากภาพแผนที่ภาพถ่ายออร์โธสีเชิงเลข ประกอบด้วยข้อมูลแบบจำลองระดับความสูงเชิงเลข (DEM) เส้นชั้นความสูง (Contour) ค่าพิกัดทั้งทางราบและทางดิ่ง และภาพถ่ายทางอากาศ ข้อมูลทางธรณีวิทยา (จากแผนที่ธรณีวิทยา) และข้อมูลปัจจัยสภาพแวดล้อมที่เป็นปัจจัยที่ให้กำเนิดดิน (Soil forming factors) พร้อม

ทั้งตรวจสอบสภาพแวดล้อมและสมบัติดินในสนามเพิ่มเติม สำหรับหน่วยแผนที่ในแผนที่กลุ่มชุดดิน ขนาดมาตราส่วน 1:25,000 เป็นประเภทของกลุ่มชุดดิน (กรมพัฒนาที่ดิน, 2553)

8.3. การจำแนกความเหมาะสมของดิน

การจำแนกความเหมาะสมของดินสำหรับพืชเศรษฐกิจ เป็นการจัดหมวดหมู่ของดินโดยอาศัยลักษณะและคุณสมบัติต่างๆ ทางกายภาพ และทางเคมีของดิน ตลอดจนสภาพแวดล้อมของดินบางประการที่มีผลต่อการเจริญเติบโตหรือมีผลกระทบต่อผลผลิตของพืช ลักษณะและคุณสมบัติต่างๆ ของดินตลอดจนสภาพแวดล้อมของดินบางประการที่ได้จากการศึกษา จำแนกดินในภาคสนาม ตามหลักเกณฑ์การจำแนกดินระบบอนุกรมวิธานดิน การจำแนกดินออกเป็นหมวดหมู่อย่างมีระบบ ทำให้จดจำได้ง่ายและยังสามารถนำเทคโนโลยีจากที่หนึ่งไปถ่ายทอดสู่อีกแห่งหนึ่งได้อย่างสะดวกรวดเร็ว ลดระยะเวลาและค่าใช้จ่ายในการศึกษาได้มาก (กองสำรวจและจำแนกดิน, 2542)

การจำแนกความเหมาะของดินสำหรับการปลูกพืชเศรษฐกิจ เป็นการประเมินหรือแปลข้อมูลดินให้เป็นภาษาง่ายๆ ว่า พื้นที่แห่งนั้นมีความเหมาะสมต่อการเพาะปลูกมากน้อยเพียงไร มีข้อจำกัดที่มีผลกระทบต่อการเจริญเติบโตหรือมีผลกระทบต่อผลผลิตของพืชรุนแรงอยู่ในระดับใด ทั้งนี้เพื่อจะได้ใช้เป็นแหล่งข้อมูลเบื้องต้นในการแก้ไขปัญหาและข้อจำกัดเหล่านั้น ทำให้การแก้ไขปัญหาและข้อจำกัดนั้นๆได้ถูกต้อง ซึ่งช่วยลดค่าใช้จ่ายในการลงทุนและได้ผลผลิตตอบแทนในอัตราที่คุ้มค่าต่อการลงทุน

8.4. การวางแผนการใช้ที่ดิน

การใช้ที่ดิน หมายถึง การนำที่ดินมาใช้เพื่อตอบสนองต่อความต้องการของมนุษย์ในด้านต่างๆ เช่น เพื่อการเกษตรกรรม อุตสาหกรรม พาณิชกรรม และที่อยู่อาศัย เป็นต้น จากประวัติศาสตร์พบว่าได้มีการวางแผนการใช้ที่ดิน โดยผู้นำสูงสุดของเมืองหรือของประเทศอยู่แล้ว แต่อาจด้วยวัตถุประสงค์และความจำเป็นที่แตกต่างกันกับในสมัยปัจจุบันไปบ้าง โดยเฉพาะไม่ได้เกิดจากความจำกัดของทรัพยากรเป็นข้อพิจารณาหลักในสมัยนั้น เหตุผลใหญ่มาจากการป้องกันภัยจากข้าศึกศัตรูและความจำเป็นในการดำเนินชีวิตประจำวัน สิ่งที่แสดงให้เห็นเป็นตัวอย่างได้แก่ การเลือกทำเลที่ตั้งทางยุทธศาสตร์ของเมืองต่างๆ ย้อนไปตั้งแต่สมัยสุโขทัย สมัยกรุงศรีอยุธยา สมัยกรุงธนบุรี รวมทั้งการก่อตั้งกรุงรัตนโกสินทร์ ซึ่งที่ตั้งเมืองหลวงจะอยู่บริเวณที่ลุ่มริมฝั่งแม่น้ำ ด้วยเหตุผลความเหมาะสมด้านแหล่งน้ำเพื่อเลี้ยงประชาชน และเป็นการใช้พื้นที่เพื่อเตรียมเสบียงอาหารเพื่อสู้ศึกในเวลาจำเป็นอีกด้วย นอกจากนี้ ยังมีการพิจารณาใช้ทำเลใกล้ลำน้ำเพื่อการสัญจรไปมาก มีการวางระบบกำแพงเมือง ประตูเมือง ระบบคันคูกั้นน้ำ ที่เตรียมพร้อมไว้เป็นปรากการป้องกันการบุกรุกของข้าศึกศัตรู รวมทั้งสำรองน้ำไว้ใช้ในฤดูแล้ง อย่างไรก็ตามหลักการและวิธีการต่างๆ ไม่ได้ปรากฏเป็นลายลักษณ์อักษรเหมือนกันในปัจจุบัน (สมเจตน์, 2524)

การวางแผนการใช้ที่ดิน จึงหมายความว่า การวางนโยบายและแผนการใช้ที่ดินให้เหมาะสมกับสภาพของดิน และสอดคล้องกับประเภทของที่ดินที่ได้จำแนกไว้

ถึงแม้ว่าการวางแผนการใช้ที่ดินเกิดขึ้นมานานแล้ว แต่การมอบหมายภาระหน้าที่เฉพาะแก่หน่วยงานดำเนินการด้านนี้ เพิ่งปรากฏในเวลาเพียงสามสิบกว่าปีที่ผ่านมา การวางแผนการใช้ที่ดิน จึงยังไม่เป็นที่รู้จัก และแพร่หลายมากนัก อย่างไรก็ตาม เมื่อสังคมมีขนาดใหญ่ขึ้น ความต้องการที่ดินมีมากขึ้น จึงได้มีการกล่าวถึงกันมากในเรื่องความต้องการแผนการใช้ที่ดิน ดังตัวอย่างคำแถลงนโยบายในการบริหารประเทศของรัฐบาลซึ่งนำโดยนายกชวน หลีกภัย กล่าวว่า การตื่นตัวและตระหนักถึงความต้องการแผนการใช้ที่ดิน เพื่อช่วยงานด้านการพัฒนาและแก้ไขปัญหาของประเทศนั้น สืบเนื่องจากเหตุผลหลายประการด้วยกัน หนึ่งในจำนวนนั้นได้แก่ ความต้องการข้อมูล บรรทัดฐานและกรอบเครื่องมือช่วยในการตัดสินใจเพื่อใช้แก้ไข บรรเทา และหยุดยั้งปัญหาต่างๆ ดังเป็นข่าวและพบเห็นกันในชีวิตประจำวัน เช่น การลดลงของพื้นที่ป่าไม้และสภาพป่าไม้เสื่อม เนื่องจากการบุกรุกเข้าไปใช้ประโยชน์ ได้ส่งผลถึงความแห้งแล้งและอุทกภัย หรือความขัดแย้งระหว่างชาวนากุ้งกับนาข้าว การทิ้งล้างของพื้นที่นากุ้งเดิม หรือการนำเอาพื้นที่ที่รัฐได้จัดสร้างระบบชลประทานไว้เพื่อการเกษตรกรรมไปสร้างบ้านจัดสรร เหล่านี้ล้วนเป็นผลมาจากการขาดการวาแผนการใช้ประโยชน์ที่ดิน ซึ่งจะต้องเพิ่มหน้าที่ของรัฐที่ต้องประสานและแก้ไขด้วยเหตุผลที่ประชาชนยอมรับ

ความจำกัดของทรัพยากรธรรมชาติ ที่ต้องสนองตอบต่อความต้องการของประชากรที่หนาแน่นบวกกับความสลับซับซ้อนของปัญหาที่มีมากขึ้น ขณะที่ทรัพยากรธรรมชาติไม่เหลือเฟือเหมือนแต่ก่อน ที่ว่างได้ถูกจับจองจนหมด ระบบเศรษฐกิจเปลี่ยนไปจากการผลิตเพื่อใช้เองเป็นเพื่อการค้า การแก่งแย่งแข่งขันมีมากและรุนแรงขึ้น ความต้องการใช้ทรัยพากรจึงมากขึ้นเป็นเงาตามตัว ประสบการณ์ที่เกิดจากการขาดแคลนทรัพยากร จึงปรากฏชัดเจนขึ้นเป็นลำดับ โครงการพัฒนาต่างๆ ได้เกิดขึ้นมากมาก พร้อมกับความสูญเสียในทรัพยากร ดังนั้น ในสถานการณ์และความจำเป็นสำหรับการพัฒนาประเทศเช่นนี้ การตัดสินใจอย่างใดอย่างหนึ่ง จึงต้องมีความรอบคอบและมีเหตุผลที่เหมาะสมอย่างเพียงพอ การใช้ข้อมูลที่ได้รับการวิเคราะห์และกลั่นกรองอย่างมีเหตุผล จะช่วยการตัดสินใจที่ดี เพื่อให้ได้ทางเลือกที่ฉลาดและเหตุผลที่สังคมยอมรับ จึงเป็นทางหนึ่งที่จะช่วยประกันความปลอดภัยจากความล้มเหลวของการตัดสินใจที่ผิดพลาดได้ส่วนหนึ่ง ยิ่งในสถานการณ์ที่ประเทศชาติต้องอยู่ในเวทีการแข่งขันในทุกๆ ด้านกับนานาประเทศอย่างรุนแรงด้วยชั้นเชิงและกลยุทธ์ที่แปลกใหม่ขึ้นเรื่อยๆ นี้ การปราศจากการวางแผนจึงเป็นอันตรายอย่างยิ่ง เพราะจะต้องตกเป็นรองและเป็นผู้ด้อยโอกาสในการแข่งขันไปในทันที ด้วยเหตุการณ์และเหตุผลต่างๆ ข้างต้น จึงน่าจะเป็นสิ่งแสดงถึงความสำคัญและความต้องการแผนการใช้ที่ดินได้เป็นอย่างดี

8.5. เขตเหมาะสมสำหรับพืชเศรษฐกิจ

การกำหนดเขตการใช้ที่ดินพืชเศรษฐกิจที่มีระบบฐานข้อมูล ประกอบด้วย ข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดินในปัจจุบัน สมบัติของดินด้านกายภาพและเคมี พื้นที่รับน้ำชลประทาน ขอบเขตป่าไม้ ข้อมูลภูมิอากาศ ตำแหน่งที่ตั้ง แหล่งรับซื้อผลผลิต และ เป้าหมายการผลิตพืช ตามยุทธศาสตร์ของรัฐบาล อันเป็นการวิเคราะห์หาพื้นที่ที่เหมาะสมที่สุดสำหรับปลูกพืชเศรษฐกิจแต่ละชนิดเพื่อให้มีปริมาณผลผลิต ออกสู่ตลาด

สอดคล้องกับเป้าหมายของรัฐบาลและปรับโครงสร้างระบบการผลิตภาคการเกษตรซึ่ง ได้พัฒนาเป็นโปรแกรมระบบสนับสนุนการตัดสินใจเพื่อกำหนดเขตการใช้ที่ดินพืชเศรษฐกิจ

การกำหนดเขตการใช้ที่ดินพืชเศรษฐกิจเพื่อการเพาะปลูกพืชเศรษฐกิจ 12 ชนิด ที่สามารถแข่งขันกับต่างประเทศได้ ประกอบด้วย ข้าวนาปี ข้าวนาปรัง อ้อย ข้าวโพด ถั่วเหลือง มันสำปะหลัง สับปะรด ปาล์มน้ำมัน ยางพารา กาแฟ ทุเรียน และลำไย ซึ่งจะเป็นข้อมูลเบื้องต้นในการสนับสนุนการดำเนินงานของกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพและลดต้นทุนการผลิตของเกษตรกรอย่างยั่งยืนต่อไป

8.6. การถือครองที่ดินการเกษตร

ในช่วงระยะเวลา 20 ถึง 30 ปีที่ผ่านมา ทุกประเทศทั่วโลกได้มีการเปลี่ยนการใช้ที่ดินจากพื้นที่ทำการเกษตรมาเป็นพื้นที่ตัวเมือง (Urban area) พื้นที่อุตสาหกรรม และสถานที่พักผ่อน ทำให้พื้นที่ดินที่ใช้ทำการเกษตรชั้นดีเยี่ยม (Prime farmland) ของโลกลดลงอย่างมากมาย ตัวอย่างเช่น ประเทศแคนาดา พื้นที่ทำการเกษตรเปลี่ยนมาเป็นพื้นที่ตัวเมือง ซึ่งประมาณ 58 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่จำนวนนี้เป็นพื้นที่ที่ใช้ทำการเกษตรชั้นดีเยี่ยม สำหรับสหรัฐอเมริกา มีการสูญเสียพื้นที่ดินที่ใช้ทำการเกษตรชั้นดีเยี่ยมปีละหนึ่งล้านเอเคอร์ หรือเท่ากับสูญเสีย 320 เอเคอร์ทุกๆ ชั่วโมง สหรัฐอเมริกามีพื้นที่ที่ใช้ทำการเกษตรอย่างดีเยี่ยมประมาณ 384 ล้านเอเคอร์ แต่ปัจจุบันได้นำมาใช้เพาะปลูกเพียง 250 ล้านเอเคอร์ ส่วนอีก 134 ล้านเอเคอร์ยังไม่ได้นำมาใช้ทำการเพาะปลูก สำหรับพื้นที่เพาะปลูกที่เป็นดินอื่นๆ มีประมาณ 150 ล้านเอเคอร์

ประเทศต่างๆ ทั่วโลกได้พยายามรักษาสงวนพื้นที่ดินที่ดีเยี่ยมนี้ไว้ทำการเกษตรด้วยวิธีการต่างๆ ในสหรัฐอเมริกาการคุ้มครองพื้นที่เกษตรกรรม (Farmland protection) มีอยู่ 3 วิธีใหญ่ๆ คือ (1) การให้สิ่งจูงใจ (Incentive programs) (2) ควบคุมการใช้ที่ดินโดยการบังคับการใช้ที่ดิน (Land use controls based on involuntary programs) เช่น กำหนดเป็นเขตเกษตรกรรม (Agricultural zoning) และ(3) ได้แก่ การควบคุมการใช้ที่ดินโดยวิธีอาสาสมัคร (Land use controls using volunteer programs) ซึ่งสามารถทำได้ 2 ลักษณะ คือ การซื้อสิทธิ์ในการพัฒนา (Purchase of development right-PDR) และการย้ายสิทธิ์พัฒนา (Transfer of development right- TDR)

สำหรับประเทศไทย ในปัจจุบันจะเห็นว่าที่ดินที่ใช้ทำการเกษตรแถบชานเมืองของตัวเมืองต่างๆ ซึ่งที่เหล่านี้สามารถจัดเป็นที่ดินชั้นดีเยี่ยมสำหรับทำการเกษตร (Prime farmland) ได้เปลี่ยนสภาพการใช้ที่ดินไปเป็นบ้านจัดสรร ศูนย์การค้า และที่พักผ่อน ที่ดินที่ดีเยี่ยมสำหรับทำการเกษตรของประเทศไทยนั้น มีอยู่อย่างจำกัด และเมื่อสูญเสียที่ดินชนิดนี้ไปแล้วก็ไม่สามารถจะหาที่ดินชนิดนี้ได้อีก พื้นที่เกษตรกรรมในเขตปริมณฑลของกรุงเทพมหานครเปลี่ยนสภาพไปเพื่อทำกิจกรรมอื่นๆ เฉลี่ยปีละ 18,000 ไร่ สภาพดังกล่าวนี้จะเกิดขึ้นในจังหวัดใหญ่ๆ ทั่วประเทศ เช่น เชียงใหม่ ขอนแก่น อุบลราชธานี เป็นต้น ดังนั้น ผู้บริหารประเทศควรดำเนินการคุ้มครอบพื้นที่เกษตรชั้นดีเยี่ยมของประเทศให้คงอยู่โดยเร็วที่สุดเท่าที่จะทำได้ มิฉะนั้นประเทศไทยจะไม่มีพื้นที่ดินทำการเกษตรชั้นดีเยี่ยมเหลือไว้ให้ลูกหลานไทย ซึ่งถือว่าเป็นความบกพร่องของการบริหารทรัพยากรที่ดินของประเทศที่ไม่ควรจะเกิดขึ้น

8.7. แผนที่ดิน

แผนที่ คือ สิ่งที่แสดงลักษณะของพื้นผิวโลกทั้งที่มีอยู่ตามธรรมชาติและที่ปรุงแต่งขึ้น โดยแสดงลงในพื้นแบนราบ ด้วยการย่อให้เล็กลงตามขนาดที่ต้องการและอาศัยเครื่องหมายกับสัญลักษณ์ที่กำหนดขึ้น องค์ประกอบของแผนที่ หมายถึงสิ่งต่างๆ ที่ปรากฏอยู่บนแผ่นแผนที่ ซึ่งผู้ผลิตแผนที่จัดแสดงไว้โดยมีความมุ่งหมายที่จะให้ผู้ใช้แผนที่ได้ทราบข้อมูลและรายละเอียดอย่างเพียงพอสำหรับการใช้แผนที่นั้น เช่น ชื่อของแผนที่ ระวางแผนที่ พิกัดทางภูมิศาสตร์ มาตราส่วนของแผนที่ สัญลักษณ์ สีที่ใช้ในแผนที่ และทิศ เป็นต้น

แผนที่ดิน คือ แผนที่ที่แสดงถึงขอบเขตของชนิดดินในทางภูมิศาสตร์ของบริเวณใดบริเวณหนึ่ง อาจจะได้จากการสำรวจจริงหรือจากการรวบรวมข้อมูลทางดิน แผนที่ดินและรายงานสำรวจดิน จะให้ข้อมูลต่างๆ ที่เกี่ยวกับสภาพแวดล้อม (ปัจจัยที่ให้กำเนิดดิน) และสมบัติดิน ซึ่งสามารถนำข้อมูลไปใช้ได้คือ (เอิบ, 2533)

(1) ข้อมูลเกี่ยวกับสภาพแวดล้อมของบริเวณพื้นที่สำรวจที่มีความสัมพันธ์กับการใช้ประโยชน์ที่ดิน ได้แก่ ลักษณะของพื้นที่ทั่วๆ ไป ภูมิสัณฐาน สภาพทางธรณีวิทยาและชนิดของวัตถุต้นกำเนิดดิน สภาพทางอุทกวิทยา สภาพภูมิอากาศ ชนิดพืชพรรณและการใช้ประโยชน์ดิน เป็นต้นลักษณะและชนิดของหินต่างๆ ซึ่งเป็นแหล่งของวัตถุต้นกำเนิด และสามารถพิจารณาในเบื้องต้นได้จากแผนที่ธรณีวิทยา

(2) ข้อมูลที่เกี่ยวกับดิน นับว่ามีความสำคัญต่อผู้ใช้ประโยชน์จากผลงานการสำรวจดินเป็นอย่างยิ่งเพราะทำให้ทราบถึงชนิด ลักษณะ และสมบัติของดินชนิดต่างๆ ตลอดทั้งความอุดมสมบูรณ์และวิธีการที่จะบำรุงรักษา

(3) ข้อมูลเกี่ยวกับผลวิเคราะห์ดิน นับว่ามีความสำคัญมากทั้งในด้านการจำแนกดิน และการวินิจฉัยถึงความอุดมสมบูรณ์ของดิน เนื่องจากสามารถทราบได้ว่าในดินชนิดนั้นๆ มีแร่ธาตุอาหารพืชอยู่จำปริมาณมากน้อยเท่าใด ซึ่งจะนำไปใช้เป็นหลักในการพิจารณาถึงชนิดและอัตราของปุ๋ยที่จะนำไปใช้ในการปรับปรุงความอุดมสมบูรณ์ของดินให้สูงขึ้น เกี่ยวกับตัวเลขผลของการวิเคราะห์ดินนี้ผู้ใช้รายงานสำรวจดินจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องมีความรู้เกี่ยวกับการวินิจฉัยตัวเลขของผลการวิเคราะห์ จะต้องทราบว่าผลของการวิเคราะห์ที่ได้มานั้นอยู่ระดับไหนที่เรียกว่าสูงต่ำ

8.8. แผนที่ออร์โธสี

ภาพถ่ายออร์โธสีเชิงเลข มาตราส่วน 1:4,000 และ 1:25,000 ซึ่งกรมพัฒนาที่ดินได้ดำเนินการจัดทำ จัดเก็บและให้บริการแก่หน่วยงานต่าง ๆ ทั้งภาครัฐและเอกชนเพื่อใช้เป็นแผนที่ฐาน (Base map) และนำไปใช้จัดทำฐานข้อมูลภูมิสารสนเทศให้เป็นมาตรฐานเดียวกันทั้งประเทศ โดยได้ทำการบินถ่ายรูปทางอากาศสี มาตราส่วน 1:25,000 ครอบคลุมพื้นที่ทั้งประเทศ ในปี พ.ศ. 2545 – 2546 การใช้ประโยชน์จากภาพถ่ายออร์โธสีและข้อมูลทางแผนที่ของโครงการ ในงานด้านการพัฒนาที่ดิน ได้แก่ การสำรวจและวางแผนการใช้ที่ดิน การสำรวจและทำแผนที่ดิน การทำสำมะโนที่ดิน การสำรวจและจัดทำแผนที่จำแนกประเภทที่ดิน เขตที่เขา ภูเขา พื้นที่ความลาดชัน การพัฒนาแหล่งน้ำเพื่อการเกษตร การจัดวางระบบอนุรักษ์

ดินและน้ำ การจัดทำฐานข้อมูลพื้นที่เสี่ยงภัยและพื้นที่ประสบภัยพิบัติ ต่างๆ และการจัดทำฐานข้อมูลภูมิสารสนเทศอื่นๆที่เกี่ยวข้อง

8.9. ระบบชลประทาน

น้ำ เป็นปัจจัยการผลิตหลักที่สำคัญอย่างยิ่งต่อการผลิตสินค้าเกษตรกรรมของไทย ดังนั้น การพัฒนาแหล่งน้ำและระบบชลประทานจึงเป็นสิ่งสำคัญที่จะช่วยสนับสนุนศักยภาพการผลิตและเพิ่มรายได้ให้แก่เกษตรกร สะท้อน จากข้อมูลสถิติที่พบว่าครัวเรือนภาคการเกษตรในพื้นที่ชลประทานมีรายได้สูงกว่าครัวเรือนที่อยู่นอกเขตชลประทานถึงประมาณ 3 เท่าตัว ทั้งนี้ ประเทศไทยมีการพัฒนาระบบชลประทานมาตลอดตั้งแต่แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 1 เป็นต้นมา ซึ่งส่วนใหญ่เป็นการก่อสร้างอ่างเก็บน้ำขนาดใหญ่และขนาดกลาง ตามความเหมาะสมของสภาพภูมิประเทศเพื่อเป็นหลักประกันและลดความเสี่ยงจากการขาดแคลนน้ำเพื่อการเกษตรกรรม รวมทั้งตอบสนองความต้องการใช้น้ำของภาคอุตสาหกรรม พลังงาน สาธารณูปโภค และการคมนาคม อย่างไรก็ดี จากเป้าหมายการพัฒนาประเทศสู่การเป็นประเทศอุตสาหกรรมใหม่ (Neo-Industrial Country: NIC) ทำให้การพัฒนาแหล่งน้ำไม่ทันกับความต้องการที่เพิ่มขึ้นทั้งในภาคเกษตรและอุตสาหกรรม จากการผลิตในภาคเกษตรที่มุ่งเน้นการผลิตเชิงพาณิชย์เพื่อตอบสนองการส่งออกที่เพิ่มขึ้น ประกอบกับการขยายพื้นที่เพาะปลูกจากราคาสินค้าเกษตรที่จูงใจ ในขณะที่การใช้น้ำชลประทานเพื่อการเกษตรยังขาดประสิทธิภาพเนื่องจากเป็นงานบริการแบบให้เปล่าจากรัฐ นอกจากความต้องการใช้น้ำในภาคอุตสาหกรรมยังเพิ่มขึ้นตามนโยบายการส่งเสริมการลงทุนของรัฐและยุทธศาสตร์ของประเทศอีกด้วย

ประเทศไทยมีพื้นที่ทางการเกษตรทั้งหมด 130.3 ล้านไร่ และอยู่ในเขตชลประทานทั้งสิ้น 28.7 ล้านไร่ (คิดเป็นร้อยละ 22.0 ของพื้นที่เกษตรทั้งหมด) ส่วนใหญ่กระจุกตัวอยู่ในภาคกลาง ซึ่งหากพิจารณาตามความต้องการใช้น้ำของพืชเศรษฐกิจแต่ละชนิด พบว่าข้าวเป็นพืชที่ต้องการใช้น้ำมากที่สุด คือฤดูกาลผลิตละ 1,101-1,172 ลูกบาศก์มิลลิเมตรต่อไร่ โดยเฉพาะในช่วงที่ใช้ในการเตรียมแปลง ปักดำ และเพื่อหล่อเลี้ยงลำต้น ทั้งนี้ นอกจากข้าวจะมีความต้องการใช้น้ำในแต่ละปีมากกว่าพืชอื่นๆแล้ว ยังมีความอ่อนไหวต่อระดับของปริมาณน้ำในช่วงต่างๆ อีกด้วย (วิบูลย์, 2526)

8.10. ระบบลุ่มน้ำและการระบายน้ำ

การวางระบบการพัฒนาที่ดินจะต้องมีวิธีการพัฒนาและการจัดการที่ถูกต้อง การจัดการและพัฒนาที่ถูกต้องนั้น ต้อกระทำหรือปฏิบัติทุกบริเวณในพื้นที่ลุ่มน้ำ (Watershed area หรือ Catchment area) ไม่ใช่ทำการพัฒนาเป็นจุดๆ หรือเป็นเพียงบริเวณใดบริเวณหนึ่งในพื้นที่ลุ่มน้ำ การพัฒนาและจัดการทรัพยากรที่ดินจะต้องพิจารณาพื้นที่ทั้งลุ่มน้ำเป็นหลักเรียกว่า “การจัดการพื้นที่ลุ่มน้ำทั้งหมด” (Total catchment management) โดยจัดการและบูรณะพื้นที่ที่เป็นตอนบนของพื้นที่ลุ่มน้ำ (Head watershed หรือ Upstream watershed) ก่อน แล้วจึงไล่ลงมาตามลำดับ หลายประเทศได้ทำและประสบความสำเร็จมาแล้ว เช่น

ออสเตรเลีย สาธารณรัฐประชาชนจีน โคลัมเบีย และ เปอโตริโก เป็นต้น ถ้าผู้บริหารประเทศยังคงปล่อยปละละเลยให้การจัดทรัพยากรที่ดินของประเทศไทยเป็นไปในลักษณะของการขาดการวางแผนที่ดินอย่างเพียงพอ อาจจะต้องประสบอุทกภัยและการสูญเสียอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้

8.11. ระบบลุ่มน้ำ

สำหรับความหมายของลุ่มน้ำหมายถึง หน่วยของพื้นที่หนึ่งที่เกี่ยวข้องกับการบริหารและจัดการน้ำโดยเฉพาะ มีขนาดความต้องการของแต่ละบุคคล และประเภทของการศึกษา จากคำจำกัดความดังกล่าวนี้ จะเห็นได้ว่าขอบเขตของลุ่มน้ำนั้น จะกำหนดที่ใดก็ได้โดยไม่จำเป็นต้องมีสันเขาเป็นสันปันน้ำ แต่มีข้อสังเกตว่าต้องมีแนวโน้มที่จะทำให้ทราบว่า น้ำในลุ่มน้ำที่ระบายออกจากปากลุ่มน้ำนั้นมีเท่าไร มีฝนตกหรือน้ำไหลเข้าสู่ลุ่มน้ำเป็นจำนวนเท่าใด คำจำกัดความจึงน่าที่จะยึดถือได้ว่ามีมาตรฐานที่ดีได้ โดยเฉพาะบริเวณที่มีขอบเขตพื้นที่จำกัด และยังสามารถใช้กับพื้นที่เกษตรกรรมตอนล่าง ซึ่งมีการถือครองที่ดินหลายเจ้าของ หรือมีความหลากหลายของกษณะภูมิประเทศหรือไม่ ก็มีความจำเป็นบางประการที่ต้องกำหนดให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่จะใช้ขนาดพื้นที่

8.12. หลักเกณฑ์ในการกำหนดขอบเขตพื้นที่ลุ่มน้ำหลักและลุ่มน้ำสาขา

คณะอนุกรรมการศูนย์ข้อมูลสารสนเทศอุทกวิทยา (น้ำผิวดิน) ได้ดำเนินการกำหนดขอบเขตของลุ่มน้ำหลัก 25 ลุ่มน้ำ และลุ่มน้ำสาขาลงในแผนที่ภูมิประเทศมาตราส่วน 1: 500,000 โดยได้มีการตรวจสอบรายละเอียดและความถูกต้องกับแผนที่ 1:50,000 และ 1:250,000 การกำหนดเขตดังกล่าวที่มีกฎเกณฑ์การแบ่งเขตลุ่มน้ำ (Basin) และลุ่มสาขา (Sub-basin) และการเรียกชื่อลุ่มน้ำไว้ดังนี้ (นิพนธ์, 2539)

(1) การแบ่งลุ่มน้ำสายหลักได้ยึดถือเอาแม่น้ำสายใหญ่เป็นหลักในการกำหนดขอบเขตและการเรียกชื่อของลุ่มน้ำ นอกจากบางพื้นที่ เช่น บริเวณใกล้เขตชายแดนติดต่อกับประเทศกัมพูชา ซึ่งไม่มีแม่น้ำสายใหญ่ที่สามารถใช้เป็นตัวแทนของลุ่มน้ำที่จัดแบ่งได้จึงได้กำหนดขอบเขตและเรียกชื่อลุ่มน้ำนั้นๆ ตามลักษณะตามพื้นที่ชายฝั่ง เช่น ลุ่มแม่น้ำฝั่งทะเลตะวันออก ชายฝั่งทะเลตะวันตก โดยยึดถืออ่าวไทยเป็นหลักในการกำหนดชื่อ เช่น บริเวณภาคใต้ของประเทศไทย แบ่งออกเป็น (1) ลุ่มน้ำภาคใต้ฝั่งตะวันออก (2) ลุ่มน้ำภาคใต้ฝั่งตะวันตก ซึ่งถือตามทิศทางการไหลลงสู่ทะเลในบริเวณพื้นที่นั้นๆ เป็นหลัก ส่วนบริเวณที่ติดกับประเทศกัมพูชาใช้ชื่อว่า ลุ่มน้ำโตนเลสาป ตามชื่อของทะเลสาบที่น้ำในลุ่มน้ำบริเวณดังกล่าวไหลลง

(2) การแบ่งเขตลุ่มน้ำสาขา (Sub-basin separation) คณะกรรมการศูนย์ข้อมูลสารสนเทศอุทกวิทยา (น้ำผิวดิน) ได้กำหนอหลักเกณฑ์การแบ่งลุ่มน้ำสาขาของ 25 ลุ่มน้ำหลัก ไว้ดังนี้

(2.1) กำหนดให้แม่น้ำสายหลัก (Main river) เป็นลุ่มน้ำสาขาหนึ่งทีมีรหัสเป็น 01 และเรียกลุ่มน้ำสาขานี้เช่นเดียวกับชื่อลำน้ำสายหลัก ทั้งนี้เพื่อความสะดวกในการบริการข้อมูลเฉพาะของแม่น้ำสายหลัก

(2.2) ลำน้ำสาขาที่ไหลสู่ลำน้ำสาขาหลัก และมีขนาดพื้นที่ตั้งแต่ 500 ตารางกิโลเมตรขึ้นไป ได้กำหนดให้แบ่งเป็นลุ่มน้ำสาขา โดยให้ชื่อสุดท้ายลำน้ำที่ไหลลงมาบรรจบกับลำน้ำสายหลักเป็นชื่อของลุ่มน้ำสาขา แต่ถ้าลุ่มน้ำสาขานั้นมีขนาดใหญ่กว่า 3000 ตารางกิโลเมตร จะแบ่งออกเป็น 2 ส่วน โดยเรียกชื่อที่เป็นส่วนต้นว่าเป็นตอนบน (Upper part) และส่วนปลายว่าตอนล่าง (Lower part) หรือแบ่งตามชื่อลำน้ำที่ไหลลงสู่ลำน้ำสาขา หากมีพื้นที่ตั้งแต่ 500 ตารางกิเมตรขึ้นไป

(2.3) สำหรับลำน้ำสายหลักๆ ที่มีขนาดพื้นที่น้อยกว่า 500 ตารางกิโลเมตร และไหลลงสู่แม่น้ำสายหลักโดยตรง ซึ่งไม่สะดวกที่จะกำหนดให้เป็นลุ่มน้ำสาขาของแต่ละลำน้ำนั้นได้ จึงรวบรวมพื้นที่ใกล้ๆ กัน เข้าด้วยกันให้มีพื้นที่รับน้ำประมาณ 500-3000 ตารางกิโลเตเมตร กำหนดขึ้นเป็นลุ่มน้ำสาขาลุ่มน้ำหลักนั้นๆ โดยกำหนดเรียกชื่อเป็นลุ่มน้ำตอนบน (Upper part) ลุ่มน้ำส่วนที่ 2 (2^{nd} part) ลุ่มที่ 3 (3^{rd} part) และลุ่มน้ำตอนกลาง (lower part) เรียงลำดับจากต้นน้ำมาทางท้ายน้ำหรือจากทิศเหนือลงมาทิศใต้ ในกรณีที่มีมากกว่า 4 พื้นที่ขึ้นไป ในกรณีที่ 3 พื้นที่ จะกำหนดเรียกเป็นตอนบน (Upper part) ตอนกลาง (Middle part) และตอนล่าง (Lower part) ในกรณีที่ 2 พื้นที่ จะกำหนดเรียกชื่อเป็นตอนบน และตอนล่าง

8.13. หลักเกณฑ์ในการหาพื้นที่ลุ่มน้ำสาขา

การหาพื้นที่ลุ่มน้ำทำโดยเริ่มหาแนวสันปันน้ำของแผนที่ มาตราสาวน 1:50,000 แบ่งเป็นลุ่มน้ำหลัก และลุ่มน้ำสาขา แล้วหาพื้นที่ลุ่มน้ำสาขาด้วย Plain meter เพื่อใช้คำนวณหาพื้นที่ต่อไป

8.14. ระบบการระบายน้ำ (Waterway system)

ระบบการระบายน้ำ เป็นสิ่งที่จำเป็นในการวางระบบการพัฒนาที่ดิน ซึ่งทางน้ำไหลและทางระบายน้ำอาจเป็นสิ่งที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติในสภาพไร่นา หรือเป็นสิ่งก่อสร้างที่ทำขึ้นเพื่อเป็นการระบายน้ำที่ไหลบนดินในไร่นาหรือจากคูเบนน้ำหรือจากการทำขั้นบันได ไปสู่ที่ปลอดภัยโดยไม่เกิดการพังทลายของดิน อนึ่ง การวางระบบการระบายน้ำเป็นที่นิยมปฏิบัติกันมากสำหรับเกษตรกรในต่างประเทศ เช่น สหรัฐอเมริกา อังกฤษ เยอรมัน ออสเตรเลีย เพราะว่าเมื่อมีฝนตกลงมาและมีความหนาแน่นหรือความหนักเบาของฝน (Rainfall intensity) เกินอัตราการซึมน้ำของดิน ก็จะเกิดน้ำไหลบ่าไปตามผิวดิน และความสำเร็จในการวางแผนการจัดการน้ำทั่วๆไปนั้น จะขึ้นอยู่กับการระบายน้ำที่ไหลบ่าบนผิวดินนี้ออกไปสู่ที่ๆ ปลอดภัย โดยไม่ทำให้เกิดการพังทลายของดินนั้นและท่วมขัง ดังนั้น พื้นที่ส่วนหนึ่งของไร่นาจะต้องใช้เป็นที่ทำทางน้ำไหล และมักจะใช้ทางน้ำไหลเป็นสถานที่ปลูกพืชอาหารสัตว์หรือเอาไว้ทำเป็นหญ้าแห้งสำหรับสัตว์เลี้ยง หรือจะใช้เป็นที่สำหรับผลิตเมล็ดหญ้าหรือเมล็ดถั่วที่จะใช้ภายในไร่นาของเกษตรกรหรือผลิตเพื่อการค้าก็ได้ ความสามารถในการวางระบบการระบายน้ำจะขึ้นอยู่กับรูปร่างและขนาดของทางน้ำไหลที่ถูกต้องและเหมาะสม การเตรียมพื้นที่ทำทางน้ำไหลมีความสำคัญมาก ทางน้ำไหลเป็นสถานที่ซึ่งมีน้ำไหลอยู่เสมอและไหลอยู่เป็นระยะเวลายาวนาน (Constant and prolong flows) ซึ่งจำเป็นต้องมีวิธีการอื่นๆ ช่วย เช่น การสร้างทางลาด (Grade control structures) และการก่อสร้างสิ่งป้องกันผิวของร่องน้ำบางส่วน (Stone

center) หรือการสรางทางระบายน้ำใต้ผิวดินเพื่อช่วยระบายน้ำบางส่วนออกจากที่นั้น และภายหลังที่สร้างทางน้ำไหลเรียบร้อยแล้วจะต้องมีการดูแลรักษาอย่างดีด้วย

8.15. การเลือกตำแหน่งของทางน้ำไหล (Location of waterways)

สถานที่ซึ่งจะใช้เป็นทางน้ำไหลนั้น ควรจะเป็นที่ต่ำหรือลุ่ม สถานที่ที่ใช้เป็นทางน้ำไหลที่ดีที่สุดได้แก่ ทางระบายน้ำตามธรรมชาติที่มีอยู่แล้วในไร่นา ซึ่งอาจมีพืชพรรณขึ้นปกคลุมอยู่แล้วก็ได้ การที่ใช้ทางระบายน้ำตามธรรมชาติเป็นทางน้ำไหลนี้จะทำให้มีการสร้างร่องน้ำขึ้นใหม่น้อยที่สุด และดินที่อยู่ตามทางระบายน้ำตามธรรมชาตินี้ส่วนมากมักเป็นดินที่อุดมสมบูรณ์และเป็นดินลึก มีความลึกของดินอย่างพอเพียงในทางระบายน้ำธรรมชาติ น้ำที่มาจากขั้นบันได คูเบนน้ำ และจากแถวที่ปลูกพืช สามารถจะนำมาสู่ทางน้ำไหลนี้ได้ง่าย ถ้าหากในไร่นาไม่มีทางระบายน้ำตามธรรมชาติ (Natural flow) ก็จำเป็นเป็นต้องสร้างทางน้ำไหลขึ้นใหม่ ในกรณีที่มีทางระบายน้ำตามธรรมชาติอยู่แล้ว ซึ่งสังเกตได้ง่ายเมื่อเวลาฝนตก น้ำที่ไหลบ่าไปบนผิวดินจะไหลไปตามทางธรรมชาตินี้ บางครั้งต้องมีการสร้างให้มีรูปร่างและขนาดที่เหมาะสม เพื่อให้สามารถระบายน้ำที่เกิดขึ้นจากฝนได้อย่างเพียงพอ และการไหลของน้ำในทางน้ำไหลต้องไม่เร็วเกินไปจนทำให้เกิดการพังทลายในทางน้ำไหล นั่นคือทางน้ำไหล จะต้องมีความกว้างและลึกพอที่จะนำน้ำที่เกิดจากฝนที่ตกหนักที่สุดออกไปจากบริเวณนั้นอย่างปลอดภัย

8.16. การออกแบบทางระบายน้ำ (Design of waterways)

การออกแบบทางระบายน้ำได้แก่การหาขนาดของทางน้ำไหลซึ่งจะนำน้ำที่เกิดจากฝนตกออกไปจากบริเวณนั้น โดยไม่ทำให้เกิดความเสียหายขึ้นแก่ร่องน้ำหรือพืชที่ขึ้นปกคลุมในร่องน้ำและท่วมล้นขึ้นมา พืชพรรณต่างๆที่ใช้ปลูกคลุมทางน้ำไหลหรือร่องน้ำนั้นมีความสามารถในการให้การป้องกันแตกต่างกันทั้งนี้ขึ้นอยู่กับชนิดของพืชและความหนาแน่นของการเจริญเติบโตของพืชนั้นๆ เพราะฉะนั้นการพิจารณาความเร็วของการไหลของน้ำในทางน้ำไหลภายใต้สภาพต่างๆ มีความสำคัญมากและจะต้องพิจารณาด้วยความระมัดระวัง การสร้างทางน้ำไหลนั้นจะต้องสร้างให้มีความสามารถที่จะนำน้ำอัตราสูงที่สุด (Peak flow rate) ซึ่งจะเกิดจากพายุฝนที่เกิดขึ้นทุกรอบ 10 ปี สำหรับบริเวณที่มีความลาดเทขนานกับร่องน้ำของทางน้ำไหล จะยอมให้มีน้ำไหลท่วมทางน้ำไหลได้ถ้ามีความลาดเทไม่เกินหนึ่งเปอร์เซ็นต์ และต้องไม่มีการพังทลายเกิดขึ้นหรือเกิดความเสียหายมากแก่พืชที่ปลูกไว้ อย่างไรก็ตาม การสร้างทางน้ำไหลควรออกแบบให้มีขนาดของร่องน้ำมากพอที่จะนำน้ำออกไปจากบริเวณนั้น และมีความเร็วของการไหลที่ไม่ก่อให้เกิดความเสียหายขึ้น

8.17. หลักการออกแบบทางน้ำไหล ก่อนการออกแบทางน้ำไหล จะต้องทราบข้อมูลดังต่อไปนี้

(1) พื้นที่ระบายน้ำ (Drainage area)

(2) ความลาดเทของพื้นที่ (Land slope)

(3) อัตราสูงสุดของน้ำที่ไหลบ่า (Peak rate of runoff)

(4) ชนิดของดิน (Soil types)

(5) พืชที่จะปลูกคลุมบนทางน้ำไหล (Kind of vegetation)

8.18. การใช้ระบบการระบายน้ำ ในประเทศไทย

ในประเทศไทยนั้น การใช้ระบบการระบายน้ำตามหลักวิชาการจริงๆ ยังมีไม่มาก อย่างไรก็ตาม มีเกษตรกรหลายแห่งได้ก่อสร้างทางน้ำไหลไว้บริเวณรอบๆแปลง แต่เนื่องจากว่าทางน้ำไหลที่สร้างนี้ออกแบบไม่ถูกต้องหรือขาดการดูแลรักษา จึงเป็นผลทำให้เกิดน้ำท่วมทางน้ำไหล (Overflow) และไหลผ่านแปลงเพาะปลูก จะทำให้เกิดการพังทลายเป็นร่องน้ำ (Rill) ขึ้นในแปลงปลูกพืช เช่น มันสำปะหลัง ข้าวโพด สับปะรด อ้อย ถั่วเหลืองและฝ้าย ซึ่งปรากฏอยู่บ่อยๆ และในบางกรณีร่องน้ำที่เกิดขึ้นกลายเป็นร่องน้ำขนาดใหญ่ (Gully) ทำให้เกิดการเสียหายพื้นที่เพาะปลูก การสร้างทางน้ำไหลนี้เป็นสิ่งจำเป็นที่ต้องสร้างขึ้นในทุกพื้นที่เพื่อจะได้ระบายน้ำออกไปสู่ที่ๆปลอดภัย แต่ว่าการก่อสร้างควรได้รับความช่วยเหลือจากหน่วยงานของรัฐบาลในการออกแบบก่อสร้างและวิธีการก่อสร้าง ส่วนเกษตรกรมีหน้าที่ดูแลรักษาทางน้ำไหลให้มีประสิทธิภาพอยู่เสมอ ตามปกติแล้วการทำทางน้ำไหลมักนิยมปฏิบัติร่วมกับมาตรการการอนุรักษ์ดินอื่นๆ เช่น Storm water drain การทำขั้นบันได การปลูกพืชตามแนวระดับ (Contour farming) การคลุมดิน หรือการปลูกพืชเป็นแถบสลับ สิ่งที่ควรจดจำไว้เสมอก็คือว่า ระบบการระบายน้ำที่ดี ต้องทำให้เสร็จและพร้อมที่จะใช้ได้ก่อนการก่อสร้างอื่นๆ เพราะว่าหากสร้างทางน้ำไหลภายหลังการก่อสร้างอื่นๆจะก่อให้เกิดปัญหาต่างๆขึ้นมากมาย

9. องค์ความรู้เพื่อการจัดระบบอนุรักษ์ดินและน้ำในเขตพัฒนาที่ดิน

9.1. การประเมินน้ำไหลบ่า

9.1.1. น้ำไหลบ่า (Run off water) เป็นส่วนหนึ่งของปริมาณน้ำฝน มีความสำคัญ เพราะเป็นแหล่งที่มาของน้ำที่นำไปใช้ในกิจกรรมต่าง ๆ เช่น การบริโภค การอุตสาหกรรม การคมนาคม การเกษตร ตลอดจนการพักผ่อนหย่อนใจ ดังนั้นการสร้างสิ่งก่อสร้างต่างๆ ในการควบคุมน้ำบนผิวดินจึงมีความจำเป็นที่จะต้องศึกษาธรรมชาติของน้ำที่ไหลบ่าด้วย น้ำไหลบ่า แบ่งออกได้เป็น 3 ชนิด ดังนี้

(1) น้ำที่ไหลบ่าบนผิวดิน (Surface runoff) หมายถึง ส่วนหนึ่งของน้ำฝนหรือหิมะที่ละลายแล้วไม่สามารถซึมผ่านผิวดินลงไป จึงเหลืออยู่บนผิวดินและไหลลงสู่ที่ต่ำ บางส่วนของน้ำที่ไหลผ่านไปบนผิวดินไปยังร่องน้ำ เรียกว่า Over land flow น้ำที่ไหลไปบนผิวดินและไหลไปยังแม่น้ำรวมกับส่วนของน้ำที่ไหลบ่าชนิดอื่นๆ เป็นน้ำไหลบ่าทั้งหมด Total runoff น้ำที่ไหลทั้งหมดในร่องน้ำ เรียกว่า Stream flow

(2) Subsurface runoff, Subsurface flow, Inter flow, Subsurface storm flow หรือ Storm seepage ได้แก่ น้ำที่ไหลบ่าชนิดหนึ่งซึ่งซึมผ่านผิวดินลงไปและไหลขนานไปกับผิวดิน แต่อยู่ใต้ผิวดินลงสู่ร่องน้ำ บางส่วนของน้ำชนิดนี้จะไหลลงสู่ลำธารหรือแม่น้ำ ภายหลังฝนตก และบางส่วนจะไหลลงสู่แม่น้ำลำธาร

(3) Ground water flow หรือ Ground water runoff ได้แก่ ส่วนหนึ่งของน้ำที่ไหลซึมผ่านผิวดินแล้วไหลลงสู่ส่วนลึกของดินกลายเป็นน้ำบาดาลและไหลลงสู่แม่น้ำลำธารในที่สุด

ธรรมชาติของน้ำที่ไหลบ่า มีผลกระทบต่อการชะล้างพังทลายของดิน ในลักษณะต่างๆ ดังต่อไปนี้

(1) ปริมาณของน้ำไหลบ่า สำหรับประเทศไทยเริ่มตั้งแต่เดือนเมษายนถึงเดือนมีนาคมปีถัดไป มีผู้คำนวณว่ามีปริมาณของน้ำปีละ 200,00 ล้านลูกบาศก์เมตร ตัวอย่างของ ปริมาณน้ำในแม่น้ำที่สำคัญบางสายของประเทศไทยได้แสดงไว้ในตารางที่ 5

(2) อัตราของน้ำที่ไหลบ่า เป็นตัวการสำคัญที่ทำให้เกิดการพังทลายได้มากที่สุด จึงจำเป็นต้องทราบอัตราสูงสุดของน้ำที่ไหลบ่า การทำการระบายน้ำขั้นบันได สิ่งก่อสร้างที่ควบคุม การพังทลายของดินจะต้องออกแบบโดยยึดถืออัตราสูงสุดของน้ำที่ไหลบ่าเป็นหลัก อัตราและปริมาณของน้ำไหลบ่ามีมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายอย่างด้วยกัน เช่น

(2.1) ความรุนแรง ปริมาณ และทิศทางของฝนที่ตกมา

(2.2) ลักษณะความลาดเทและการเก็บกักน้ำบนพื้นผิวของพื้นที่

(2.3) ลักษณะและคุณสมบัติของดิน ซึ่งมีผลต่ออัตราการซึมซับน้ำ

(2.4) ชนิดและปริมาณของพืชพรรณที่ปกคลุมผิวพื้นดิน

(2.5) ขนาดของลุ่มน้ำหรือพื้นที่รับน้ำ

ตารางที่ 5 ปริมาณน้ำที่ไหลทั้งปีของแม่น้ำบางสายในประเทศไทย

แม่น้ำ	ปริมาณน้ำ (ล้านลูกบาศก์เมตรต่อตารางกิโลเมตร)
ปิง	1,925
วัง	504
ยม	1,950
น่าน	2,878
เจ้าพระยา	25,797
ป่าสัก	2,472
ชี	7,114
มูล	19,190
แม่กลอง	12,819
ปัตตานี	2,782

(3) ความเร็วในการไหลของน้ำที่ไหลบ่า พอจะกล่าวได้ว่าความเร็วของน้ำที่ไหลบนผิวดินซึ่งอยู่นอกร่องน้ำขนาดเล็กและขนาดใหญ่มักจะไม่เกิน 2 ต่อ 3 ฟุตต่อวินาที แต่ในแม่น้ำ ความเร็วอาจจะเกิน 10 ไมล์ต่อชั่วโมงก็ได้ ความเร็วของน้ำที่ไหลบ่าเป็นตัวกำหนดความมากน้อยของการชะล้างพังทลายของดิน ดังนั้น การลดความเร็วในการไหลบ่าของน้ำจะเป็นการลดการพังทลายของดินไปด้วย

(4) การวนเวียนของน้ำที่ไหลบ่า การวนเวียนของน้ำที่ไหลบ่าทำให้เกิดการพังทลายโดยเฉพาะการวนเวียนของน้ำในแม่น้ำลำคลองต่าง ๆ

(5) พลังงานที่ก่อให้เกิดการชะล้างพังทลาย น้ำที่ไหลบ่าเป็นตัวการที่ทำให้ดินแตกกระจายและเคลื่อนที่ พลังงานดังกล่าวขึ้นอยู่กับอัตราการไหลและความเร็วในการไหล

ปัจจัยที่มีผลกระทบต่อลักษณะต่าง ๆ ของน้ำที่ไหลบ่า ได้แก่

(1) ภูมิอากาศ (Climate) ได้แก่

1) ชนิดของหยาดน้ำฟ้า

2) ความแรงของฝน

3) ระยะเวลาที่ฝนตก

4) การกระจายของฝนในบริเวณลุ่มน้ำ

5) ทิศทางของการเคลื่อนที่ของพายุฝน

6) ปริมาณฝนที่ตกก่อนกำหนดและความชื้นของดิน

7) สภาพดินฟ้าอากาศอื่นๆ ที่กระทบกระเทือนต่อการระเหยของน้ำ

(2) ชนิดของดิน การใช้ที่ดิน

(3) ขนาดของพื้นที่ลุ่มน้ำต่อเขตพัฒนาที่ดิน รูปร่างของพื้นที่ลุ่มน้ำ ความสูงของพื้นที่ลุ่มน้ำ

(4) ความลาดเท การวางตัวของพื้นที่ลุ่มน้ำต่อเขตพัฒนาที่ดิน

(5) โครงสร้างระบบระบายน้ำ ชนิดของระบบและความมากน้อยของทางระบายน้ำล้น เป็นต้น

9.2. การวัดปริมาณน้ำไหลบ่า มีอยู่ 2 ประการด้วยกัน คือ

9.2.1. ในกรณีที่ทราบพื้นที่หน้าตัดของลำน้ำ และมีการวัดความเร็วในการไหลของน้ำที่ระดับต่าง ๆ และในระยะเวลาเท่าๆ กัน ตลอดพื้นที่หน้าตัดของลำน้ำ ความลึกที่ใช้วัดความเร็วในการไหลของน้ำตามปกติใช้ความลึก 0.2 และ 0.8 เมตรของความลึกทั้งหมด ณ จุดที่กำหนด โดยใช้เครื่องวัดความเร็วในการไหลของน้ำ

9.2.2. การวัดน้ำไหลบ่าที่มีลำน้ำไม่ใหญ่นัก ทำได้โดยบังคับน้ำให้ไหลผ่านฝายหรือท่อที่ออกแบบโดยเฉพาะและบันทึกข้อมูล

สูตรขั้นพื้นฐาน ที่ใช้ในการออกแบบโครงสร้างระบบอนุรักษ์ดินและน้ำ

(1) การประเมินน้ำไหลบ่า โดย Rational Method

ก. อัตราของน้ำไหลบ่า (q)

สูตร $q = \frac{CiA}{360}$ ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที

ในที่นี้ q = อัตราของน้ำไหลบ่าสูงสุด มีหน่วยเป็นลูกบาศก์เมตรต่อวินาที

C = สัมประสิทธิ์ของน้ำไหลบ่า

i = ความรุนแรงของน้ำฝน มีหน่วยเป็นมิลลิเมตรต่อชั่วโมง

A = พื้นที่ของบริเวณรับน้ำ มีหน่วยเป็น เฮกตาร์

ถ้าแปลงสูตรให้พื้นที่มีหน่วยเป็นไร่ ก็จะได้สูตรดังนี้ คือ

สูตร $q = \frac{CiA}{360 \times 6.25}$ ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที

ข. ปริมาณของน้ำไหลบ่า (Q)

สูตร $Q = CIA$

ในที่นี้ Q = ปริมาณน้ำไหลบ่า มีหน่วยเป็นลูกบาศก์เมตร

C = สัมประสิทธิ์ของน้ำไหลบ่า

I = ปริมาณน้ำ

ในกรณีที่ต้องการหาปริมาณน้ำไหลบ่าในพื้นที่ใดพื้นที่หนึ่งก็ให้เอาพื้นที่ที่มีหน่วยเป็นเฮกตาร์คูณกับปริมาณน้ำไหลบ่าก็จะได้เป็นปริมาตรน้ำไหลบ่ามีหน่วยเป็นลูกบาศก์เมตร

(2) สัมประสิทธิ์ของน้ำไหลบ่า (C) คือ อัตราส่วนของน้ำไหลบ่ากับปริมาณน้ำฝน ค่าของ C นี้อาจจะประมาณได้จากปัจจัยต่างๆ ตามตารางที่ 6 ดังนี้คือ

ตารางที่ 6 การประเมินค่าสัมประสิทธิ์ของน้ำไหลบ่าจากปัจจัยต่างๆ

ก. ความรุนแรงของน้ำฝน	**คะแนน**
25 มิลลิเมตรต่อชั่วโมง	0
25 – 50 มิลลิเมตรต่อชั่วโมง	0.10
50 – 75 มิลลิเมตรต่อชั่วโมง	0.20
75 – 100 มิลลิเมตรต่อชั่วโมง	0.25
ข. ลักษณะพื้นที่	**คะแนน**
ค่อนข้างราบ เฉลี่ยความลาดชัน 0 – 5 เปอร์เซ็นต์	0
ลูกคลื่น เฉลี่ยความลาดชัน 5 – 10 เปอร์เซ็นต์	0
เป็นภูเขาเล็กๆ เฉลี่ยความลาดชัน 10 – 20 เปอร์เซ็นต์	0.05
ค่อนข้างชัน เฉลี่ยความลาดชันมากกว่า 20 เปอร์เซ็นต์	0.10
ค. การเก็บกักน้ำของผิวพื้นดิน	**คะแนน**
ในพื้นที่มีแหล่งเก็บกักน้ำขนาดใหญ่และ 90 เปอร์เซ็นต์ ของพื้นที่มีการอนุรักษ์ดินและน้ำ	0
ลักษณะพื้นผิวดินเป็นหุบ เป็นห้วยเล็กๆ มีน้ำไหลบ่าให้เห็นอยู่ มีคันดินและอ่างเก็บน้ำบ้าง	0.05
พื้นที่ไม่มีการอนุรักษ์ดินและน้ำ แต่มีแก่น้ำเล็ก ๆ บ้าง	0.05
ลักษณะพื้นที่เป็นแอ่งเล็กๆ แต่ส่วนใหญ่ราบและลาดเทไปเลย	0.10
ง. การซึมซาบของน้ำ	**คะแนน**
น้ำไหลบ่าน้อยมาก (ลักษณะดินเป็นดินทรายหรือดินร่วนปนทราย)	0.05
น้ำไหลบ่าปานกลาง (เป็นดินร่วนที่มีโครงสร้างของดินเหนียวปน)	0.10
น้ำไหลบ่าสูง (น้ำซึมได้ช้ามาก และที่ผิวดินมีลักษณะตะกอนเคลือบ)	0.20
น้ำไหลบ่าสูงมาก (ลักษณะของพื้นที่มีดินตื้น หรือที่ที่มีหินโผล่ดินซึ่งมีลักษณะแข็งตัวเป็นแผ่นในฤดูแล้ง)	0.25

ตารางที่ 6 (ต่อ)

จ. พืชคลุมดิน	**คะแนน**
มีป่าทึบคลุมดิน	0.05
มีพืชคลุมดินไม่มากกว่า 50เปอร์เซ็นต์ ลักษณะป่าโปร่งๆ	0.10
ลักษณะแบบทุ่งหญ้าธรรมชาติ ซึ่งไม่มีไม้ยืนต้นเลย	0.20
ไม่มีพืชคลุมดินเลย	0.25

ตัวอย่าง สมมติพื้นที่เลือกมาเพื่อจะประเมินหาค่าน้ำไหลบ่า

ก. มีฝนตกรุนแรงมาก ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย 75 มิลลิเมตรต่อชั่วโมง	0.20
ข. พื้นที่มีความลาดเทประมาณ 5 เปอร์เซ็นต์	0.00
ค. พื้นที่ผิวดินมีแหล่งน้ำเล็กๆ อยู่บ้าง	0.05
ง. อัตราการซึมน้ำต่ำมากและดินมีลักษณะตะกอนเคลือบ	0.20
จ. ประมาณครึ่งหนึ่งของพืชมีการไถพรวนและปลูกพืช อีกครึ่งหนึ่งปล่อยไว้ให้หญ้าขึ้นตามธรรมชาติ	0.15
เพราะฉะนั้น ค่าประมาณของสัมประสิทธิ์ของน้ำไหลบ่า	0.60

(3) ความรุนแรงของน้ำฝน (Rainfall intensity) คือ ปริมาณน้ำฝนที่ตกลงมาในช่วงระยะเวลาที่กำหนด โดยทั่วๆ ไปในประเทศไทยใช้ค่าความรุนแรงของน้ำฝนเท่ากับ 70 มิลลิเมตรต่อชั่วโมง สำหรับการคำนวณเพื่อการก่อสร้างโครงสร้างต่างๆ เพื่อการอนุรักษ์ดินและน้ำในพื้นที่ของเกษตรกร การทำโครงสร้างต่างๆ ไม่ว่าเป็นคันดินหรืออ่างเก็บน้ำ ตัวเลขนี้เป็นการวิเคราะห์ความรุนแรงของน้ำฝนซึ่งวิเคราะห์ซึ่งกรมอุตุนิยมวิทยาโดยคาดว่าทุกๆ10 ปีจะมีฝนตกหนักถึง 70 มิลลิเมตรต่อชั่วโมง 1 ครั้ง ความรุนแรงของน้ำฝนที่กรมอุตุนิยมวิทยาได้วิเคราะห์ออกมา มีดังนี้คือ

ก. ปีละครั้ง (คือคาดว่าจะเกิดขึ้นทุกๆ ปี)

ระยะเวลา 5 นาที	ความรุนแรงของน้ำฝน	80 มิลลิเมตรต่อชั่วโมง
ระยะเวลา 10 นาที	ความรุนแรงของน้ำฝน	70 มิลลิเมตรต่อชั่วโมง
ระยะเวลา 15 นาที	ความรุนแรงของน้ำฝน	60 มิลลิเมตรต่อชั่วโมง
ระยะเวลา 30 นาที	ความรุนแรงของน้ำฝน	50 มิลลิเมตรต่อชั่วโมง
ระยะเวลา 60 นาที	ความรุนแรงของน้ำฝน	30 มิลลิเมตรต่อชั่วโมง

ข. สองปีครั้ง

ระยะเวลา 5 นาที	ความรุนแรงของน้ำฝน	00 มิลลิเมตรต่อชั่วโมง
ระยะเวลา 10 นาที	ความรุนแรงของน้ำฝน	90 มิลลิเมตรต่อชั่วโมง
ระยะเวลา 15 นาที	ความรุนแรงของน้ำฝน	80 มิลลิเมตรต่อชั่วโมง
ระยะเวลา 30 นาที	ความรุนแรงของน้ำฝน	60 มิลลิเมตรต่อชั่วโมง
ระยะเวลา 60 นาที	ความรุนแรงของน้ำฝน	45 มิลลิเมตรต่อชั่วโมง

ค. ห้าปีครั้ง

ระยะเวลา 5 นาที	ความรุนแรงของน้ำฝน	130 มิลลิเมตรต่อชั่วโมง
ระยะเวลา 10 นาที	ความรุนแรงของน้ำฝน	115 มิลลิเมตรต่อชั่วโมง
ระยะเวลา 15 นาที	ความรุนแรงของน้ำฝน	100 มิลลิเมตรต่อชั่วโมง
ระยะเวลา 30 นาที	ความรุนแรงของน้ำฝน	80 มิลลิเมตรต่อชั่วโมง
ระยะเวลา 60 นาที	ความรุนแรงของน้ำฝน	60 มิลลิเมตรต่อชั่วโมง

ง. สิบปีครั้ง

ระยะเวลา 5 นาที	ความรุนแรงของน้ำฝน	150 มิลลิเมตรต่อชั่วโมง
ระยะเวลา 10 นาที	ความรุนแรงของน้ำฝน	140 มิลลิเมตรต่อชั่วโมง
ระยะเวลา 15 นาที	ความรุนแรงของน้ำฝน	130 มิลลิเมตรต่อชั่วโมง
ระยะเวลา 30 นาที	ความรุนแรงของน้ำฝน	100 มิลลิเมตรต่อชั่วโมง
ระยะเวลา 60 นาที	ความรุนแรงของน้ำฝน	70 มิลลิเมตรต่อชั่วโมง

จ. ยี่สิบปีครั้ง

ระยะเวลา 5 นาที	ความรุนแรงของน้ำฝน	180 มิลลิเมตรต่อชั่วโมง
ระยะเวลา 10 นาที	ความรุนแรงของน้ำฝน	170 มิลลิเมตรต่อชั่วโมง
ระยะเวลา 15 นาที	ความรุนแรงของน้ำฝน	160 มิลลิเมตรต่อชั่วโมง
ระยะเวลา 30 นาที	ความรุนแรงของน้ำฝน	140 มิลลิเมตรต่อชั่วโมง
ระยะเวลา 60 นาที	ความรุนแรงของน้ำฝน	100 มิลลิเมตรต่อชั่วโมง

(4) ความถี่ของพายุฝนที่จะเกิดขึ้น ความถี่ของพายุฝนที่เกิดขึ้นหรือระยะเวลาที่จะเกิดขึ้นอีก มักจะพูดกันในลักษณะว่าปีละครั้ง ห้าปีครั้งหรือสิบปีครั้ง ดังนั้นในทางปฏิบัติแล้วการที่จะออกแบบทำโครงสร้างทางด้านอนุรักษ์ดินและน้ำ อะไรก็ตามควรคำนึงถึงระยะเวลาที่พายุฝนนี้จะเกิดขึ้นอีกครั้งหนึ่งด้วย โดยความถี่หรือเวลาที่จะเกิดพายุฝนนี้จะสัมพันธ์กับความทนทานของโครงสร้างที่ทำขึ้น เพราะในการเลือก

ค่าความรุนแรงของน้ำฝน พิจารณาจากความต้องการที่ให้โครงสร้างนั้นๆ สามารถใช้งานได้นานมากน้อยเพียงใด เช่น

คันดินเบนน้ำ หรือกักน้ำ	ต้องการให้ทน 5 ปี
อ่างกักน้ำหรือบ่อดักตะกอนดิน	ต้องการให้ทน 10 ปี
อ่างเก็บน้ำ	ต้องการให้ทน 20 ปี

(5) ความเร็วของน้ำไหลบ่าในร่องน้ำ โดยปกติแล้วก่อนที่จะก่อสร้างโครงสร้างเพื่อป้องกันการชะล้างพังทลายของดิน ก็ควรจะต้องมีการคำนวณและออกแบบ เพื่อให้น้ำที่ไหลบ่าไปบนพื้นที่นั้นมีความเร็ว ที่จะไม่ก่อให้เกิดการกัดเซาะและสูญเสียหน้าดิน

สูตรของการคำนวณความเร็วของน้ำไหลบ่าในร่องน้ำ จาก Manning's formula

คือ $V = \frac{1}{n} R^{2/3} S^{1/2}$

ในที่นี้ V = ความเร็วของกระแสน้ำ เป็น เมตรต่อวินาที

R = รัศมีของน้ำ (Hydraulic radius)

S = ความลาดเท มีหน่วยเป็นทศนิยมของเมตร

n = สัมประสิทธิ์ของความขรุขระของผิว

ความเร็วสูงสุดที่น้ำไหลไปได้ในร่องน้ำ ขึ้นอยู่กับชนิดของดิน และความหนาแน่นของพืชที่ปกคลุมอยู่ (ถ้ามี) ตารางที่ 7 แสดงให้เห็นถึงค่าความเร็วสูงสุดที่น้ำไหลในร่องน้ำ ซึ่งไม่มีหญ้าปกคลุม

ตารางที่ 7 ความเร็วสูงสุดของน้ำในร่องน้ำที่ไม่มีหญ้าปกคลุม

เนื้อดิน	ความเร็วของน้ำ (เมตรต่อวินาที)
ดินเหนียว	0.3 เมตรต่อวินาที
ดินทรายละเอียดหรือดินร่วนปนทราย	0.5 เมตรต่อวินาที
ดินร่วน	0.6 เมตรต่อวินาที
ดินร่วนที่มีการจับตัวกันแน่น	0.7 เมตรต่อวินาที

(6) ความจุของร่องน้ำ (Channel capacity) สำหรับในร่องน้ำของคันดิน หรือทางระบายน้ำของอ่างเก็บน้ำ จำเป็นต้องมีความจุเพียงพอที่รับปริมาณน้ำไหลบ่าทั้งหมด

คำนวณจากสูตร $q = \frac{CiA}{360}$ ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที

ได้ความจุของร่องน้ำ คำนวณได้จาก $a = \frac{q}{v}$ ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที

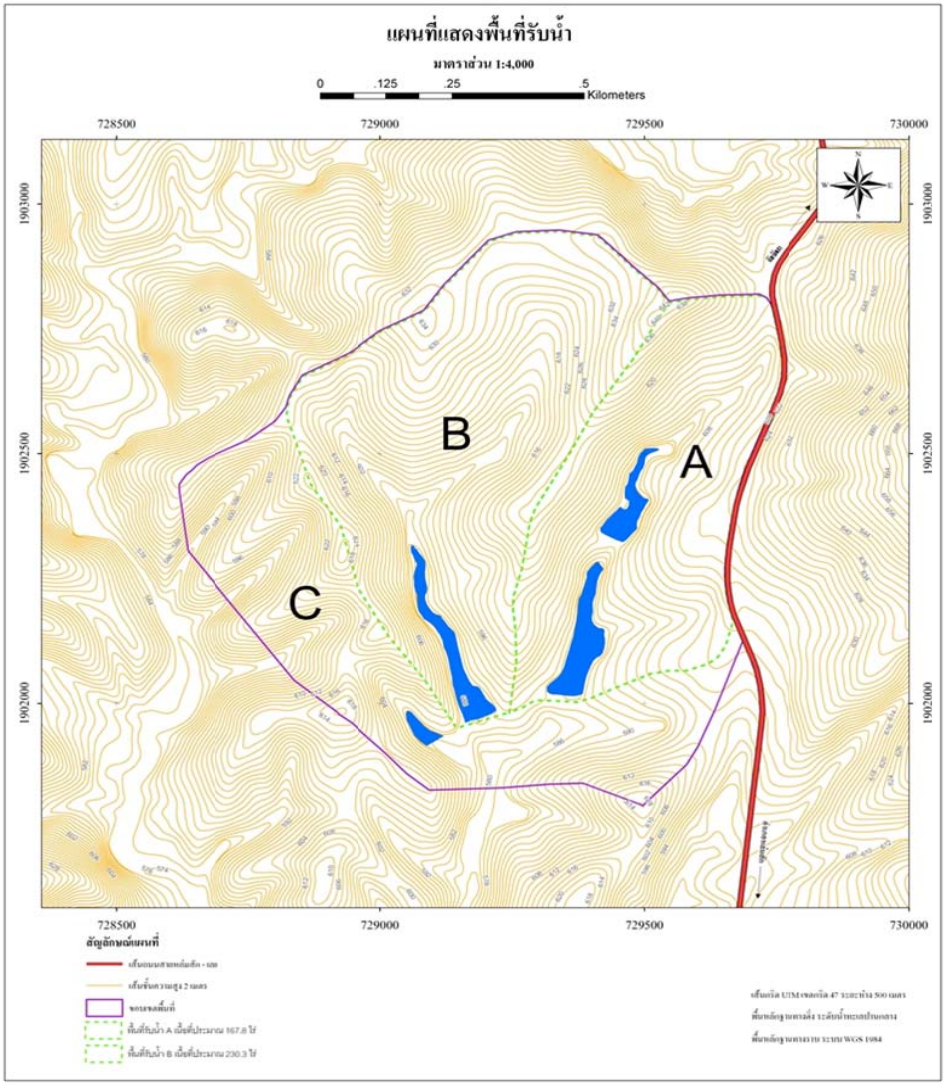
ในที่นี้ a = พื้นที่หน้าตัดของร่องน้ำเป็นตารางเมตร

q = น้ำไหลบ่าสูงสุด มีหน่วยเป็นลูกบาศก์เมตรต่อวินาที

v = ความเร็วของน้ำไหลบ่าเป็นเมตรต่อวินาที

ตัวอย่างการประเมินน้ำไหลบ่า (ภาพที่ 3)

การประเมินอัตราและปริมาณน้ำไหลบ่าเพื่อก่อสร้างแหล่งน้ำขนาดเล็ก หรือบ่อดักตะกอนดินในพื้นที่ 557 ไร่ โดยมีขอบเขตและลักษณะภูมิประเทศตามแผนที่ที่แนบมาพร้อมนี้ พื้นที่ดังกล่าวมีลักษณะเป็นพื้นที่ที่มีความลาดเทเล็กน้อยจนถึงสูง เฉลี่ยแล้วพื้นที่ส่วนใหญ่จะมีความลาดเท 10–20 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณน้ำฝนทั้งปี 1,283 มิลลิเมตร ความแรงของน้ำฝนเฉลี่ย 70 มิลลิเมตรต่อชั่วโมง ดินเป็นดินตื้น มีเนื้อดินเป็นดินร่วนปนทราย และมีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ มีหญ้าและวัชพืชคลุมดินอยู่บ้างแต่ส่วนใหญ่เป็นป่าโปร่ง



ภาพที่ 3 แผนที่แสดงพื้นที่รับน้ำ

ขั้นตอนที่ 1 แบ่งพื้นที่ตามลักษณะภูมิประเทศโดยใช้สันปันน้ำเป็นเส้นแบ่งขอบเขต ซึ่งจะได้พื้นที่รับน้ำประมาณ 4 แห่ง แต่ละแห่งก็จะมีพื้นที่รับน้ำดังนี้ คือ :

พื้นที่รับน้ำ A มีขนาด 167 ไร่ แต่สามารถที่จะแบ่งพื้นที่เพื่อก่อสร้างแหล่งน้ำขนาดเล็กได้ 2 แห่งคือ

A1 มีพื้นที่รับน้ำ 97 ไร่

A2 มีพื้นที่รับน้ำ (97 + 70) = 167 ไร่

พื้นที่รับน้ำ B มีขนาด 230 ไร่ สามารถก่อสร้างแหล่งน้ำได้ 1 แห่ง

พื้นที่รับน้ำ C มีขนาด 96 ไร่ สามารถก่อสร้างแหล่งน้ำได้ 1 แห่ง

ขั้นตอนที่ 2 การกำหนดจุดเพื่อก่อสร้างแหล่งน้ำขนาดเล็กหรือบ่อดักตะกอนดิน

หลักการ

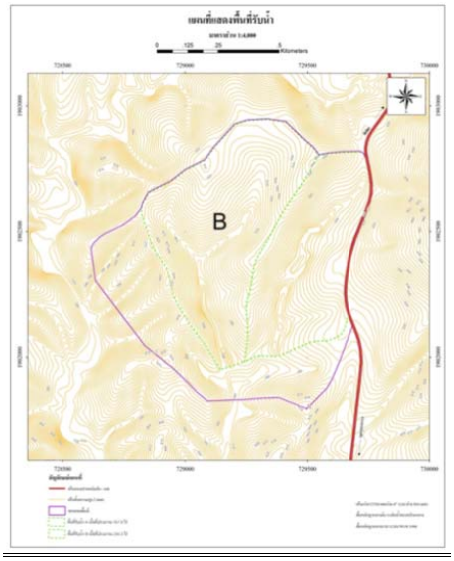
1. ควรเลือกพื้นที่แคบที่สุดแต่เก็บกักน้ำได้มากที่สุด

2. เพื่อประโยชน์ในการใช้สอยและการทำงานต่างๆในไร่นา จึงกำหนดให้ใช้สันเขื่อนเป็นเส้นทางคมนาคมไปด้วย ตัวอย่างในที่นี้จะทำการก่อสร้างแหล่งน้ำขนาดเล็กในพื้นที่รับน้ำ B จึงทำการประเมินอัตราน้ำไหลบ่าและปริมาณน้ำที่ไหลบ่าเพื่อการเก็บกักน้ำ สำหรับการก่อสร้างแหล่งน้ำขนาดเล็กในพื้นที่ลุ่มน้ำ B

จากสูตรอัตราของน้ำไหลบ่า $q = \frac{CiA}{360}$ ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที

ขั้นตอนที่ 3 การประเมินค่า C ในพื้นที่รับน้ำ B (ภาพที่ 4)

1. ความรุนแรงของน้ำฝนเฉลี่ย 70 มิลลิเมตรต่อชั่วโมง	= 0.20
2. พื้นที่เป็นเนินเล็กๆเฉลี่ยความลาดชัน 10– 20 เปอร์เซ็นต์	= 0.05
3. พื้นที่ไม่มีการอนุรักษ์ดินและน้ำแต่มีแอ่งน้ำเล็กๆ บ้าง	= 0.05
4. เป็นดินร่วนปนทรายและดินตื้นน้ำไหลบ่าน้อย	= 0.05
5. มีพืชคลุมดินบ้าง ส่วนใหญ่มีลักษณะเป็นป่าโปร่ง	= 0.10
รวมค่า C	= 0.45



ค่า i = 70 มิลลิเมตรต่อชั่วโมง

พื้นที่รับน้ำ B = 230 ไร่ = 230 เฮกตาร์

6.25

อัตราการไหลของน้ำไหลบ่า (q) = $\frac{0.45 \times 70 \times 230}{360 \times 6.25}$

= 3.21 ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที

ปริมาณน้ำไหลบ่าของพื้นที่รับน้ำ B Q = CIA

I = ปริมาณน้ำฝนทั้งปี = 1,283 ลูกบาศก์เมตรต่อปี

Q = $\frac{0.45 \times 1,283 \times 230}{6.25}$ = 21,246.48 ลูกบาศก์เมตร

ภาพที่ 4 แผนที่แสดงพื้นที่รับน้ำ (B)

9.3. การชะล้างพังทลายของดิน (Soil erosion)

ประเทศไทยมีพื้นที่ทั้งหมด 320.7 ล้านไร่ พื้นที่ส่วนใหญ่มีการสูญเสียดินอยู่ระหว่าง 0 – 50 ตันต่อไร่ต่อปี โดยภาคใต้มีการสูญเสียดินสูงมากกว่าภาคอื่นๆ คือพื้นที่ส่วนใหญ่มีการสูญเสียดินระหว่าง 0 – 50 ตันต่อไร่ต่อปี ขณะที่ภาคเหนือมีการสูญเสียดินระหว่าง 0 – 38 ตันต่อไร่ต่อปี ภาคกลางมีการสูญเสียดินระหว่าง 0 – 17 ตันต่อไร่ต่อปี ภาคตะวันออกมีการสูญเสียดินระหว่าง 0 – 16 ตันต่อไร่ต่อปี ภาคตะวันตกมีการสูญเสียดินระหว่าง 0 – 10 ตันต่อไร่ต่อปี และภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีการสูญเสียดินต่ำสุดมีค่าอยู่ระหว่าง 0 – 4 ตันต่อไร่ต่อปี

การชะล้างพังทลาย เป็นกระบวนการที่เกิดจากการที่มีแรงซึ่งอาจเกิดจากน้ำ ลมหรือแรงโน้มถ่วงของโลกมากระทำต่อวัตถุหรือสสารให้แตกแยกออกจากกัน แล้วเคลื่อนย้ายอนุภาคของดินหรือวัตถุธาตุดังกล่าว ไปตกตะกอนทับถมอีกที่หนึ่ง ซึ่งเป็นลักษณะของกระบวนการที่เคลื่อนไหว (Dynamic process) (สมเจตน์, 2522) และการชะล้างพังทลายของดิน (Soil erosion) หมายถึงพฤติกรรมของการเกิดการชะล้างพังทลายของดิน ส่วนคำว่า การตกทับถมของตะกอน (Sedimentation) หมายถึงการตกตะกอนของอนุภาคดินหรือวัตถุต่างๆที่ถูกชะล้างพังทลายมา ตัวสารหรือวัตถุที่เคลื่อนย้ายไปเรียกว่า “ตะกอน” (Sediment)

ตัวการที่ทำให้เกิดการชะล้างพังทลายของดิน (Erosive agents) ได้แก่น้ำและลม (Hudson, 1985) การชะล้างพังทลายของดินที่เกิดในประเทศไทย มีน้ำเป็นตัวการที่สำคัญที่สุด การเกิดการชะล้างพังทลายของดินนั้นประกอบด้วยขบวนการสำคัญ 2 ขบวนการ คือ ขบวนการที่ทำให้อนุภาคดินแตกกระจาย (Detaching process) และขบวนการเคลื่อนย้าย (Transporting process) โดยทั้งสองขบวนการนี้เกิดจากการกระทำของตัวการที่ก่อให้เกิดการพังทลาย (Erosion Agents) คือน้ำฝน

สมเจตน์ (2522) กล่าวไว้ว่า เม็ดฝนที่ตกลงมา เป็นตัวการที่สำคัญที่สุดที่ทำให้อนุภาคดินแตกแยกออกจากกัน เม็ดฝนที่มีอนุภาคใหญ่จะตกลงดินด้วยความเร็วสูงจึงมีพลังงานที่จะทำให้อนุภาคดินแตกแยกออกจากกัน เม็ดฝนที่มีอนุภาคใหญ่จะตกลงดินด้วยความเร็วสูง จึงมีพลังงานที่จะทำให้อนุภาคดินแตกแยกออกจากกัน และปริมาณน้ำฝนที่ตกลงบนผิวดินมีปริมาณมากกว่าน้ำไหลบ่าไปตามผิวดิน นั่นคือมีมวลของน้ำฝนมากกว่ามวลของน้ำที่ไหลบ่าไปตามผิวดิน และเม็ดฝนที่ตกลงสู่ผิวดินด้วยความเร็วที่มากกว่าการไหลของน้ำบนผิวดิน ดังนั้น พลังงานที่ทำให้อนุภาคดินแตกแยกออกจากกัน จึงมีมากกว่าน้ำไหลบ่าบนผิวดิน อย่างไรก็ตาม น้ำไหลบ่าบนผิวดินมีการไหลอยู่สองชนิด คือ การไหลแบบแผ่น (Laminar flow or sheet flow) ซึ่งมีพลังงานมากพอที่จะทำให้อนุภาคดินแตกแยกออกจากกันในขบวนการพังทลายแบบร่องน้ำ (Gully erosion)

การชะล้างพังทลายของดิน เป็นสาเหตุหลัก ที่มีผลต่อความอุดมสมบูรณ์ของดินในระยะยาว ปริมาณธาตุอาหารพืชที่สูญเสียไปในแต่ละฤดูกาลนั้น จะเกิดความรุนแรงมากขึ้นในช่วงระหว่างที่มีการพังทลายของดินที่เกิดขึ้น โดยธาตุอาหารพืชในดินจะถูกดูดซับติดมากับตะกอนหรือละลายมากับน้ำไหลบ่าหน้าดิน ซึ่งจะไหลลงสู่ดินชั้นล่างสู่แม่น้ำลำธารต่อไป การเกิดการชะล้างพังทลายของดินขึ้นอยู่กับความสามารถในการทำให้เกิดการชะล้างพังทลายของฝน อำนาจหรือความสามารถในการก่อให้เกิดการชะล้างพังทลายของฝนนั้น ไม่สามารถควบคุมได้ นอกจากนี้ ความยากง่ายในการเกิดการชะล้างพังทลายของดินนั้น ขึ้นอยู่กับสมบัติของดินที่ไม่อาจเปลี่ยนแปลงได้มากนัก แต่ที่สำคัญคือการจัดการ (Management) พื้นที่ซึ่งอยู่ภายใต้การควบคุมของมนุษย์นั้น คือการปฏิบัติต่างๆ ที่กระทำให้กับดิน ได้แก่ การจัดการที่ดิน และการจัดการพืช อย่างไรก็ตาม การจัดการที่ดีที่สุด คือการใช้ที่ประโยชน์ที่ดินดินอย่างเข้มข้น และให้ผลผลิตที่ดีที่สุดนั้น สามารถจะปฏิบัติได้ โดยไม่ทำให้คุณภาพของดินนั้นเสื่อมโทรม การใช้ที่ดินอย่างมีประสิทธิภาพและเหมาะสมที่สุด ได้แก่การใช้ที่ดินตามสมรรถนะของดิน ส่วนการจัดการพืชนั้น ขึ้นอยู่กับการใช้ที่ดินชนิดต่างๆ และการใช้ที่ดินเพื่อวัตถุประสงค์โดยเฉพาะ ระบบการปลูกพืชแต่ละชนิดทำให้เกิดการพังทลายของดินได้แตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับการเตรียมดิน วิธีการปลูก หรือระบบการปลุกพืช การปฏิบัติต่างๆ ในขณะที่พืชเจริญเติบโต ธรรมชาติและลักษณะการเจริญเติบโตของพืช วิธีการเก็บเกี่ยวพืช ตลอดจนการจัดการปริมาณเศษเหลือของพืชหลังการเก็บเกี่ยว (สมเจตน์, 2522)

การชะล้างพังทลายของดิน หมายถึงกระบวนการแตกกระจาย (Detachment) และการพัดพาไป (Transportation) ของดินโดยตัวการกัดกร่อน (Erosion agents) ได้แก่ การชะล้างพังทลายโดยน้ำ (Water erosion) ซึ่งเป็นกระบวนการที่สำคัญอย่างมากในประเทศไทย และการพังทลายโดยลม (Wind erosion) การชะล้างพังทลายแบ่งได้เป็น 2 ประเภท คือ การชะล้างพังทลายโดยธรรมชาติ (Geologic or natural or normal erosion) และการชะล้างพังทลายโดยมีตัวเร่ง (Accelerated or man-made erosion) ซึ่งมีรายละเอียดได้ดังนี้

9.3.1. การชะล้างพังทลายโดยธรรมชาติ

การชะล้างพังทลายโดยธรรมชาติ หมายถึงการชะล้างพังทลาย ซึ่งเกิดขึ้นตามธรรมชาติโดยมีทั้งน้ำและลมเป็นตัวการ เช่น การชะละลาย (Leaching) แผ่นดินเลื่อน (Landslides) การพัดพาโดยลมตามชายฝั่งทะเลหรือในทะเลทราย การพัดพาดินแบบนี้เป็นแบบที่ป้องกันไม่ได้ และถ้าเกิดการชะล้างพังทลาย

แบบนี้เป็นเวลานาน ผิวดินบนจะสูญเสียไปเพียง 1 นิ้ว เท่านั้น เพราะเป็นการเกิดแบบค่อยเป็นค่อยไปและช้ามาก สำหรับชนิดของการชะล้างพังทลายโดยธรรมชาติ ได้แก่

(1) การชะละลาย (Leaching) หมายถึงการชะล้างชนิดที่แร่ธาตุต่างๆ ธาตุอาหารและอินทรียวัตถุถูกทำให้ละลาย หรืออยู่ในสภาพแขวนลอยแล้วไหลลงสู่ส่วนล่างของหน้าตัดดินไปกับน้ำที่ซึมผ่าน (Percolation water) ซึ่งในที่สุดจะไหลลงสู่ทะเล และการสูญเสียของดินแบบนี้เกิดขึ้นอยู่เป็นประจำและมีบทบาทมากที่สุดในแง่ของการชะล้างพังทลายในธรรมชาติ

(2) การชะล้างพังทลายที่พื้นผิวดินโดยน้ำ (Surface erosion by water) หมายถึงการพัดพาหน้าดินหรือหินซึ่งขาดพืชพรรณปกคลุมโดยน้ำ การขาดพืชพรรณปกคลุมนั้นเนื่องจากสภาพแวดล้อมในธรรมชาติ เช่น ลม ฟ้าอากาศ ความสูงต่ำของภูมิประเทศ (Topography) ซึ่งเป็นปัจจัยที่ควบคุมการเจริญเติบโตของพืช

(3) แผ่นดินเลื่อนหรือดินเลื่อน (Landslides and soil creep)

ก. แผ่นดินเลื่อน คือ การถล่มตัวของแผ่นดินจากที่สูงลงสู่ที่ต่ำอย่างรวดเร็ว โดยเกิดจากปัจจัย 3 ประการ ได้แก่สภาพความลาดเทของพื้นที่ ดินหรือหินชั้นล่างมีการไหลซึมของน้ำช้ามาก และดินชั้นบนไม่เกาะกันเนื่องจากการอิ่มตัวด้วยน้ำ

ข. ดินเลื่อน คือ การเลื่อนของดินบนที่ถูกน้ำชะจนเป็นโคลนลงสู่ที่ต่ำตามความลาดเทด้วยแรงโน้มถ่วงของโลก แต่เนื่องจากยังมีความหนืดระหว่างชั้นดินที่มีความชื้นต่างกัน ดังนั้น ดินนั้นจึงค่อยๆ เลื่อนลงมา โดยปกติแล้วดินที่เลื่อนลงมาจะหนาไม่เกิน 1 เมตร

(4) การพัดพาโดยลม (Wind erosion) ในบริเวณที่มีลมแรงและขาดสิ่งปกคลุมโดยธรรมชาติประกอบกับอุณหภูมิสูง เช่นในทะเลทรายหรือริมฝั่งทะเล ลมจะเป็นตัวการสำคัญที่ก่อให้เกิดการสูญเสียดิน

การชะล้างพังทลายของดินโดยธรรมชาติและการสร้างตัวขึ้นมาเป็นดิน การเกิดการชะล้างพังทลายในธรรมชาติผันแปรไปตามสภาพแวดล้อม และเป็นปรากฏการณ์ที่มักพบเกิดขึ้นเสมอในทะเลทรายหรือบริเวณซึ่งปราศจากพืชขึ้นปกคลุม ปัจจัยที่สำคัญที่สุดก็คือ ความลาดเทของสภาพพื้นที่ ซึ่งสามารถใช้เป็นเครื่องมือชี้ชนิดของหน้าตัดดินที่เกิดขึ้นในบริเวณที่ถูกการชะล้างพังทลายของดินนั้นๆ เช่น

ก. ในพื้นที่ชันมาก ดินจะถูกชะล้างและพัดพาไปมาก ดินบนจะเกิดเร็วเพราะวัตถุต้นกำเนิดอยู่ตื้น จึงมีโอกาสสัมผัสกับสิ่งแวดล้อมมาก นั่นคือ กระบวนการต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการเกิดดินก็จะดำเนินไปได้อย่างเต็มที่ และเนื่องจากความลาดเทสูง ดังนั้น สิ่งที่ถูกชะละลายมาจากดินบนโดยกระบวนการที่เรียกว่า Eluviation จะไหลลงสู่ที่ต่ำหมด หน้าตัดของดินในที่ลาดชันมากจึงมักจะมีเพียง 2 ชั้น คือ A กับ C เท่านั้น

ข. ในพื้นที่มีความลาดเทไม่เกิน 20 เปอร์เซ็นต์ อัตราการเกิดของการชะล้างพังทลายน้อยกว่าอัตราการเกิดดิน ซึ่งขึ้นอยู่กับชนิดของวัตถุต้นกำเนิด ในบริเวณเช่นนี้จะเกิดหน้าตัดดินที่สมบูรณ์มีชั้นดินครบถ้วน ยิ่งดินนี้มีอายุมากขึ้นจะยิ่งมีหน้าตัดลึกมากขึ้น

ค. ในที่ที่เกือบอยู่ในแนวระดับหรืออยู่ในแนวระดับการเกิดการชะล้างพังทลายเกือบจะไม่มีเลย บริเวณดินบนที่ถูกชะล้างะลาย (A2) จะลึก ธาตุอาหารพืชและอนุภาคดินเหนียวส่วนมากถูกชะละลายออกไปจากบริเวณรากพืช ดังนั้นโดยปกติแล้วดินนี้จะมีความอุดมสมบูรณ์ต่ำและมีโครงสร้างไม่ดี

9.3.2. การชะล้างพังทลายโดยมีตัวเร่ง

การชะล้างพังทลายที่มีตัวเร่ง หมายถึงการชะล้างพังทลายที่มนุษย์หรือสัตว์เลี้ยงเข้ามาช่วยเร่งให้มีการกัดกร่อนเพิ่มขึ้นจากการชะล้างพังทลายโดยธรรมชาติ ซึ่งเกิดขึ้นเป็นประจำอยู่แล้ว เช่น การหักล้างถางป่าทำการเพาะปลูกอย่างขาดหลักวิชา ทำให้พื้นดินปราศจากสิ่งปกคลุม ทำให้การกัดกร่อนโดยลมและฝนเกิดขึ้นและพัดพาดินสูญเสียไปได้เพิ่มขึ้น การสูญเสียดินจะมากน้อยเพียงใดขึ้นอยู่กับวิธีการที่ใช้ทำการเกษตร

การชะล้างพังทลายโดยน้ำ คือ การแตกกระจายและพัดพาดินไปโดยน้ำ อาจจะพิจารณาจากอัตราการแตกกระจายของดิน (Rate of detachment) มีหน่วยวัดเป็นน้ำหนักต่อพื้นที่ต่อเวลา เช่น ตันต่อไร่ต่อปี และอัตราของการพัดพาตะกอนดิน (Rate of transportation) มีหน่วยวัดเป็นน้ำหนักต่อระยะทางต่อพื้นที่ต่อเวลา เช่น ตันต่อไมล์ต่อไร่ต่อปี ดินที่มีความยากง่ายในการที่จะเกิดการชะล้างพังทลายของดินแตกต่างกันออกไป ขึ้นอยู่กับสมบัติของดินที่ได้รับมาจากวัตถุต้นกำเนิด การใช้ที่ดิน และการจัดการ

9.4. การประเมินการสูญเสียดิน

การศึกษาสมการสูญเสียดินสากล (The Universal Soil Loss Equation-USLE) มีการศึกษาและพัฒนาขึ้นในสหรัฐอเมริกา เพื่อใช้ประเมินการสูญเสียดินในแปลงปลูกพืช มีการปรับปรุงและพัฒนาครั้งสุดท้ายในปี 1978 (Wischmeier and Smith, 1978 และ Morgan, 1980) มีรูปสมการดังนี้ คือ

$$A = RKLSCP$$

โดย A = ค่าปริมาณการสูญเสียดินที่คำนวณได้ต่อพื้นที่ มีหน่วยผันแปรไปตามการประเมิน (ตันต่อเฮกตาร์ต่อปี)

R = ค่าปัจจัยเกี่ยวกับน้ำฝน เป็นค่าดัชนีการชะล้างพังทลายของดินที่เกิดจากฝน (ตัน-เมตรต่อเฮกตาร์ต่อปี)

K = ค่าปัจจัยความยากง่ายต่อการถูกชะล้างของดินเป็นค่าอัตราการสูญเสียดินต่อหนึ่งหน่วยของค่าดัชนีการชะล้างพังทลายของดินโดยฝน จากแปลงมาตรฐาน ที่มีขนาดความยาวของแปลง 72.6 ฟุต และมีความลาดชัน 9 เปอร์เซ็นต์ มีการไถพรวนขึ้นลงตามความลาดเท และปล่อยให้ว่างเปล่าไม่มีการปลูกพืช

L = ค่าปัจจัยความยาวของความลาดเท เป็นค่าอัตราส่วนของการสูญเสียดินจากแปลงที่มีความยาวของความลาดเทใดๆ กับแปลงที่มีความยาวของความลาดเท 72.6 ฟุตโดยมีสภาพอื่นๆเหมือนกัน

S = ค่าปัจจัยความลาดเท เป็นค่าอัตราส่วนของการสูญเสียดินจากแปลงที่มีความลาดชันใดๆกับแปลงที่มีความลาดชัน 9 เปอร์เซ็นต์ โดยมีสภาพอื่นๆเหมือนกัน

C = ค่าปัจจัยจัดการพืช เป็นค่าอัตราส่วนของการสูญเสียดิน จากแปลงที่มีการปลูกพืช และมีการจัดการใดๆ กับแปลงที่มีการไถพรวนดินขึ้นลงตามความลาดเท แล้วปล่อยไว้ว่างเปล่าและไม่มีการปลูกพืช ซึ่งทั้ง 2 แปลงนี้ต้องอยู่ในสภาพดิน ความลาดเท และปริมาณฝนที่เหมือนกัน

P = ค่าปัจจัยอนุรักษ์ เป็นค่าอัตราส่วนของการสูญเสียดิน จากแปลงที่มีวิธีการอนุรักษ์ดินและน้ำชนิดใดๆ กับแปลงที่มีการไถพรวนดินขึ้นลงตามความลาดเท แล้วปล่อยไว้ว่างเปล่าและไม่มีการปลูกพืช ซึ่งทั้ง 2 แปลงนี้ต้องอยู่ในสภาพดิน ความลาดเท และปริมาณฝนที่เหมือนกัน

9.4.1. การจัดชั้นอัตราการสูญเสียดิน

การสูญเสียดินจะส่งผลกระทบเสียหายรุนแรงหรือไม่ ย่อมขึ้นกับลักษณะของดินในแต่ละพื้นที่ หากกระบวนการเกิดดินเป็นไปอย่างรวดเร็ว ดินลึกและมีความอุดมสมบูรณ์ตามธรรมชาติสูง แม้จะมีอัตราการสูญเสียดินสูงก็อาจไม่มีผลกระทบต่อการใช้ที่ดิน ตรงกันข้ามถ้าดินตื้น มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ และกระบวนการเกิดดินเป็นไปอย่างช้าๆ แม้มีการสูญเสียดินเพียงเล็กน้อยก็อาจส่งผลกระทบเสียหายรุนแรงต่อการใช้ประโยชน์บนที่ดินนั้น ค่าการสูญเสียดินเมื่อนำมาเปรียบเทียบกับลักษณะตามธรรมชาติของดินในประเทศย่อมสามารถวิเคราะห์ความเสียหายจากการสูญเสียดินได้

ค่าการสูญเสียดินที่คำนวณได้จากสมการการสูญเสียดินสากล นำมาจัดชั้นความรุนแรงของการสูญเสียดิน และแสดงผลออกมาเป็นแผนที่การสูญเสียดิน มีจุดมุ่งหมายเพื่อให้ทราบถึงขอบเขตของพื้นที่ที่มีปัญหาเนื่องจากการสูญเสียดิน ตลอดทั้งระดับความรุนแรงของการสูญเสียดินที่เกิดขึ้นในภูมิภาคต่างๆ ของประเทศ เพื่อเป็นแนวทางในการวางแผนอนุรักษ์ดินและน้ำ ระดับเขตพัฒนาที่ดิน ระดับภาค และระดับประเทศต่อไป

การจัดชั้นอัตราการสูญเสียดิน ยึดถือตามแนวคิดดังต่อไปนี้ คือ

(1) ค่าการสูญเสียดินสูงสุดที่ยอมรับได้สำหรับพื้นที่เกษตร (Soil loss tolerance) คือ ระดับที่ยังคงได้รับผลผลิตพืช และมีความยั่งยืนทางเศรษฐกิจ (USDA, 1997)

(2) ดินมีความเหมาะสมสำหรับการใช้ประโยชน์มาก เมื่อการใช้ประโยชน์นั้นมีความยั่งยืนนาน 25 ปี ขึ้นไป (FAO, 1993)

(3) หลักการสำรวจดิน (Soil Survey Manual) ของ USDA (1993) มีการจำแนกการชะล้างพังทลายของดินสำหรับพื้นที่เกษตรกรรม เป็น 4 ระดับ โดยพิจารณาจากอัตราการสูญเสียดินชั้นบนที่เรียกว่าชั้น A และ E horizon คือ

ชั้น 1 : การสูญเสียดินเป็นค่าเฉลี่ยน้อยกว่า 25 เปอร์เซ็นต์ ของความหนาของชั้น A/E เดิม (หรือของความหนา 20 เซนติเมตร ถ้า A/E หนาน้อยกว่า 20 เซนติเมตร) สภาพพื้นที่ส่วนใหญ่ไม่มีการชะล้างพังทลาย หรือมีการชะล้างพังทลายน้อยกว่า 20 เปอร์เซ็นต์ ของพื้นที่

ชั้น 2 : การสูญเสียดินเป็นค่าเฉลี่ย 25-75 เปอร์เซ็นต์ ของความหนาของชั้น A/E (หรือของความหนา 20 เซนติเมตร ถ้า A/E หนาน้อยกว่า 20 เซนติเมตร) พื้นที่เกษตรส่วนใหญ่ยังมีชั้น A/E

เหลืออยู่แต่ถูกไถปนกับดินล่างไปแล้ว แต่ถ้าบริเวณนั้นมีชั้น A/E ลึก จะยังคงเห็นชั้น A/E ได้บ้าง

ชั้น 3 : การสูญเสียดินชั้นบนมากกว่า 75 เปอร์เซ็นต์ ของความหนาชั้น A/E เดิม (หรือของความหนา 20 เซนติเมตร ถ้า A/E หนาน้อยกว่า 20 เซนติเมตร) พื้นที่เกษตรส่วนใหญ่มีดินล่างใต้ชั้น A/E โผล่ขึ้นมา บริเวณที่มีชั้น A/E ลึก อาจมีดินบนเหลืออยู่บ้างแต่ถูกไถปนกับดินชั้นล่างไปแล้ว

ชั้น 4 : ทั่วพื้นที่มีการสูญเสียดินทั้งหมดของชั้น A/E (หรือดินบน 20 เซนติเมตร ถ้าชั้น A/E หนาน้อยกว่า 20 เซนติเมตร) พบเห็นร่องลึก (Gully) จำนวนมาก

(4) การสำรวจลักษณะหน้าตัดดินและความลึกของชั้น A/E ของชุดดินต่างๆ ในประเทศไทย โดยกองสำรวจและจำแนกดิน กรมพัฒนาที่ดิน พบว่าดินในประเทศไทยในสภาพปกคลุมด้วยพืชพรรณธรรมชาติ มีความหนาเฉลี่ยของชั้น A/E อยู่ที่ 24 เซนติเมตร

(5) การวิเคราะห์ความหนาแน่นรวม (Bulk density) ของชุดดินต่างๆในประเทศไทย โดยกองวิเคราะห์ดิน กรมพัฒนาที่ดิน พบว่าดินในสภาพธรรมชาติมีค่าความหนาแน่นรวมเฉลี่ยอยู่ที่ 1.3 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร

(6) การศึกษาการสูญเสียดินในแปลงทดลองของกองอนุรักษ์ดินและน้ำ กรมพัฒนาที่ดิน

จากข้อพิจารณาทั้งหมดข้างต้นสามารถกำหนดปริมาณการสูญเสียดินสูงสุดที่ยอมรับได้ (Soil loss tolerance หรือ Permissible soil loss) สำหรับดินในประเทศไทยเป็น 2 ตันต่อไร่ต่อปี หรือเทียบเท่ากับ 0.96 มิลลิเมตรต่อปี การสูญเสียในระดับนี้ไม่ทำให้สมรรถนะของดินสำหรับการเกษตรเปลี่ยนแปลงตลอดระยะเวลา 25 ปี ค่าการสูญเสียดินที่สูงกว่าระดับนี้จะมีผลเสียหายต่อคุณภาพดินและผลผลิตพืชในระยะยาว ไม่มีความมั่นคงทางเศรษฐกิจ และจำเป็นต้องมีการอนุรักษ์ดินและน้ำที่เหมาะสม

การจัดชั้นความรุนแรงของการสูญเสียดิน จำแนกเป็น 5 ระดับ ดังตารางที่ 8 คือ

ชั้น 1 น้อย (Slight) อัตราการสูญเสียดิน 0-2 ตันต่อไร่ต่อปี (0-0.96 มิลลิเมตรต่อปี)

ชั้น 2 ปานกลาง (Moderate) อัตราการสูญเสียดิน 2-5 ตันต่อไร่ต่อปี (0.96-2.4 มิลลิเมตรต่อปี) การสูญเสียดินทำให้ผลผลิตพืชลดลง

ชั้น 3 รุนแรง (Severe) อัตราการสูญเสียดิน 5-15 ตันต่อไร่ต่อปี (2.4-7.2 มิลลิเมตรต่อปี) การสูญเสียดินมีผลทำให้ความต้องการในการจัดการดินผิดไปจากเดิม หรือต้องเสียค่าใช้จ่ายเพิ่มมากขึ้น แต่ดินยังมีขีดความสามารถใช้ปลูกพืชได้เหมือนเดิม

ชั้น 4 รุนแรงมาก (Very severe) อัตราการสูญเสียดิน 15-20 ตันต่อไร่ต่อปี (7.2-9.6 มิลลิเมตรต่อปี) การสูญเสียดินทำให้ขีดความสามารถของดินสำหรับปลูกพืชเปลี่ยนเลวลงกว่าเดิม เช่น ดินไม่สามารถใช้ปลูกข้าวโพดได้อีกต่อไป ต้องเปลี่ยนไปทำทุ่งหญ้าเลี้ยงสัตว์แทน และต้องเสียค่าใช้จ่ายในการ

จัดการดินสูงมากเกินกว่าระดับที่ยอมรับได้ หรือใช้เวลานานมากในการปรับปรุงคุณภาพดินให้ใช้ปลูกพืชได้เช่นเดิม

ชั้น 5 รุนแรงมากที่สุด (Extremely severe) อัตราการสูญเสียดินมากกว่า 20 ตันต่อไร่ต่อปี (มากกว่า 9.6 มิลลิเมตรต่อปี) มีการชะล้างพังทลายของดินเป็นร่องลึก (Gully) เกิดขึ้นทั่วไป

ตารางที่ 8 การจัดชั้นความรุนแรงของการสูญเสียดินในประเทศไทย

ระดับการสูญเสียดิน	อัตราการสูญเสียดิน	
	ตันต่อไร่ต่อปี	มิลลิเมตรต่อปี
1 : น้อย	0 – 2	0 - 0.96
2 : ปานกลาง	2 – 5	0.96 - 2.4
3 : รุนแรง	5 – 15	2.4 - 7.2
4 : รุนแรงมาก	15 – 20	7.2 - 9.6
5 : รุนแรงมากที่สุด	มากกว่า 20	มากกว่า 9.6

9.5. มาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำ

การอนุรักษ์ดินและน้ำ เป็นการป้องกันและรักษา ตลอดจนการปรับปรุงความอุดมสมบูรณ์ของดินและน้ำเพื่อให้ผลผลิตการเกษตรดีขึ้น เป็นการรู้จักใช้พื้นที่ดินภายในขอบเขตจำกัดของเศรษฐกิจ วิธีใดๆ ก็ตามเพื่อที่จะรักษาความสามารถในการให้ผลผลิตสูง และสามารถใช้ที่ดินนั้นในการเกษตรกรรมได้นานที่สุดที่จะทำได้ ซึ่งอาจจะทำได้โดยการมีเกษตรกรรมอย่างถูกต้องและเหมาะสมหรือใช้วิธีการพิเศษเพื่ออนุรักษ์ดินและน้ำโดยเฉพาะก็ได้ ถือว่าเป็นเครื่องมือ หรือวิธีการอนุรักษ์ดินและน้ำทั้งสิ้น เพื่อที่จะทำให้บรรลุถึงจุดหมายของการอนุรักษ์ดินและน้ำได้นั้น จะต้องอาศัยหลักการต่างๆ ที่สำคัญ 4 ประการ ดังต่อไปนี้ คือ (สมเจตน์, 2522)

9.5.1. การปรับปรุงบำรุงดิน การปรับสภาพดินนั้นสามารถทำได้โดยการปรับปรุงให้ดินให้สามารถทนทานต่อการแตกกระจายและการพัดพา และให้น้ำซึมผ่านได้ดีขึ้น เช่น ทำให้โครงสร้างของดินร่วนซุย ทนทานต่อการชะล้างพังทลายและสามารถรักษาความชื้นให้คงอยู่ในดินได้ในระดับพอเหมาะ รวมทั้งการรักษาปริมาณอากาศในบริเวณรากพืชให้อยู่ในอัตราส่วนที่เหมาะสม

9.5.2 การคลุมดิน (Cover the soil) จุดมุ่งหมายเพื่อป้องกันการกระทบของเม็ดฝน เช่น การคลุมดินด้วยพืชหรือเศษเหลือของพืช เพื่อช่วยป้องกันดินจากแรงกระทบของเม็ดฝน ลดความเร็วของลมที่ผิวหน้าดิน และช่วยปรุงแต่งสมบัติของฟิสิกส์ ของดินให้เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของพืช

9.5.3. การลดความเร็วของน้ำไหลบ่า (Decrease runoff velocity) จุดมุ่งหมายเพื่อลดการแตกกระจายและการพัดพาของอนุภาคของดิน โดยเพิ่มความสามารถในการเกาะตัวของดิน (Soil aggregation) และให้น้ำ

สามารถซึมผ่านดินไปได้โดยง่าย รวมทั้งการสร้างสิ่งกีดขวางการไหลของน้ำ ซึ่งอาจใช้วิธีการปลูกพืช หรือใช้วิธีกลก็ได้

9.5.4. การทำทางระบายน้ำ (Waterway) การทำขั้นบันได (Terracing) เพียงอย่างเดียว อาจไม่เป็นการเพียงพอเนื่องจากอาจมีน้ำส่วนเกิน ซึ่งจะซึมลงไปในดินไม่หมด น้ำส่วนเกินนี้จะต้องได้รับการระบายอย่างถูกวิธี โดยการทำทางระบายน้ำซึ่งมีหญ้าขึ้นหนาแน่น เพื่อเบนน้ำไปสู่พื้นล่างหรือแหล่งเก็บน้ำบริเวณใกล้เคียง

นอกจากหลักการที่สำคัญทั้ง 4 ประการในการอนุรักษ์ดินและน้ำแล้ว มาตรการที่จะนำใช้เพื่อก่อให้เกิดประสิทธิผลในการอนุรักษ์ดินและน้ำ สามารถแบ่งได้เป็น 2 มาตรการใหญ่ๆ คือ

(1) มาตรการวิธีพืช (Vegetative measure) เป็นมาตรการที่คำนึงถึงหลักการในลักษณะเป็นตัวสกัดกั้นพลังน้ำฝนและอัตราการชะล้าง ที่มีอิทธิพลต่อการกัดชะหน้าดินโดยตรง ซึ่งพืชพรรณในที่นี้นอกเหนือจากพืชเศรษฐกิจแล้ว ยังมีพืชตระกูลหญ้า ตระกูลถั่ว ไม้พุ่ม หรือไม้ป่าด้วย มาตรการทางพืช มีหลายวิธีดังต่อไปนี้ เช่น

(1.1) การปลูกพืชให้เหมาะสมตามชั้นสมรรถนะดิน

(1.2) การปลูกพืชเป็นแถบตามแนวระดับ

(1.3) การใช้วัสดุคลุมดิน การปลูกพืชคลุมดิน

(1.4) การปลูกพืชหมุนเวียน

(1.5) การปลูกพืชเป็นแถบสลับ

(1.6.) การใช้ระบบการปลูกพืชวิธีต่างๆ นอกเหนือจากที่กล่าวมานี้ เช่น การปลูกพืชเหลื่อมฤดู เป็นต้น

(2) มาตรการวิธีกล (Mechanical measure) โดยหลักการนั้น มาตรการทางกลหรือทางวิศวกรรมนั้นเป็นวิธีการที่สำคัญอันหนึ่งในการจัดการที่ดิน ซึ่งส่วนใหญ่จะเป็นสิ่งก่อสร้าง ทั้งถาวรและชั่วคราว เพื่อเป็นตัวขวาง และเบนน้ำไหลบ่าที่ไหลในพื้นที่การเกษตรไปสู่แหล่งกักเก็บ เพื่อลดอัตราการชะล้างพังทลาย สำหรับมาตรการวิธีกลนั้น นอกจากจะช่วยป้องกันการชะล้างพังทลายของดินแล้ว ยังสามารถช่วยกักเก็บน้ำและปรับปรุงสมรรถนะการซึมของน้ำได้ด้วย การใช้วิธีนี้มีอยู่หลายวิธี ซึ่งพอสรุปได้ดังนี้ เช่น

(2.1) การไถพรวน ตามแนวระดับ (Contouring plough)

(2.2) คันดิน (Bund on terrace)

(2.3) ขั้นบันไดดิน (Bench terracing)

(2.4) คูรับน้ำรอบเขา (Hillside ditch)

(2.5) ทางระบายน้ำ (Waterway)

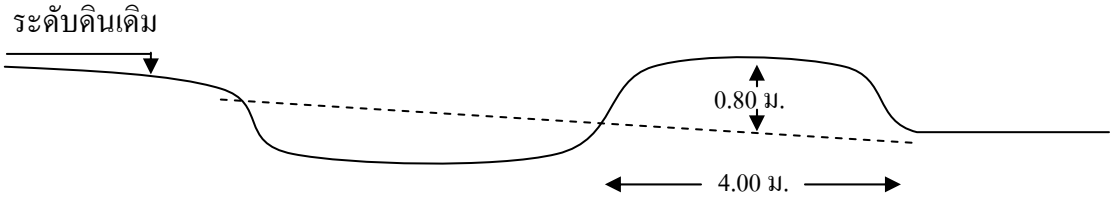
(2.6) ฝายกักเก็บน้ำ (Weir)

มาตรการวิธีกลยังมีอีกมากมาย ขึ้นอยู่กับการนำไปประยุกต์ใช้ในแต่ละท้องถิ่น ซึ่งแตกต่างกันไป รวมทั้งงบประมาณด้วย เพราะเป็นวิธีที่ค่อนข้างจะลงทุนสูง

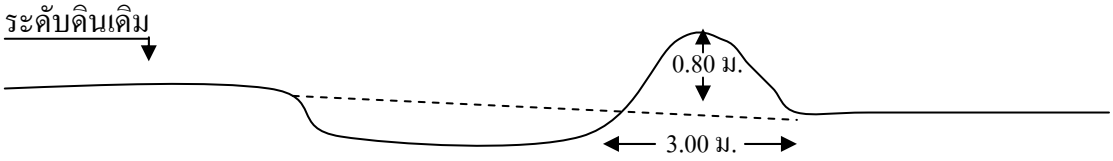
9.6. โครงสร้างมาตรฐานระบบอนุรักษ์ดินและน้ำ กรมพัฒนาที่ดิน

กรมพัฒนาที่ดิน ได้ออกแบบมาตรฐานโครงสร้างระบบอนุรักษ์ดินและน้ำ เพื่อนำไปประยุกต์ใช้ในในเขตพัฒนาที่ดิน มีอยู่หลายแบบด้วยกัน แต่พอสรุปรวมๆ ได้ดังนี้ คือ

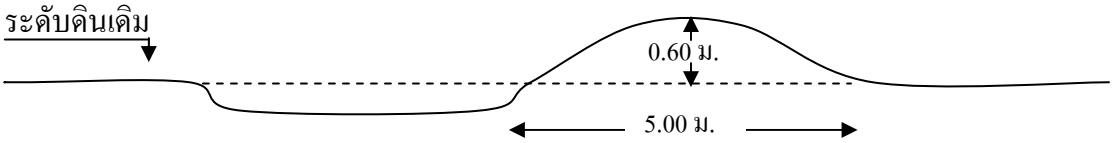
9.6.1 คันดินแบบที่ 1 เป็นคันดินเบนน้ำเพื่อป้องกันน้ำไหลบ่าลงสู่พื้นที่เกษตรกรรม ควรใช้บนพื้นที่ที่มีความลาดเทไม่เกิน 15 เปอร์เซ็นต์ ปริมาตรดิน ขุด-ถม ประมาณ 2.4 ลูกบาศก์เมตรต่อเมตร



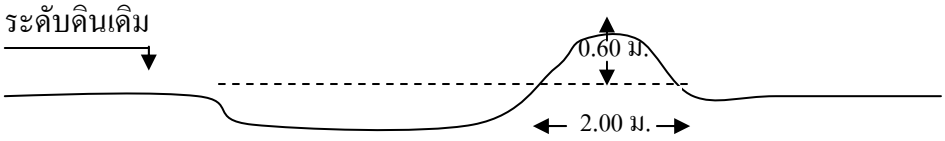
9.6.2 คันดินแบบที่ 2 เป็นคันดินเก็บกักน้ำควรใช้กับพื้นที่ดินร่วนปนทราย มีความลาดเทประมาณ 3-15 เปอร์เซ็นต์ ปริมาตรดิน ขุด-ถม ประมาณ 1.2 ลูกบาศก์เมตรต่อเมตร



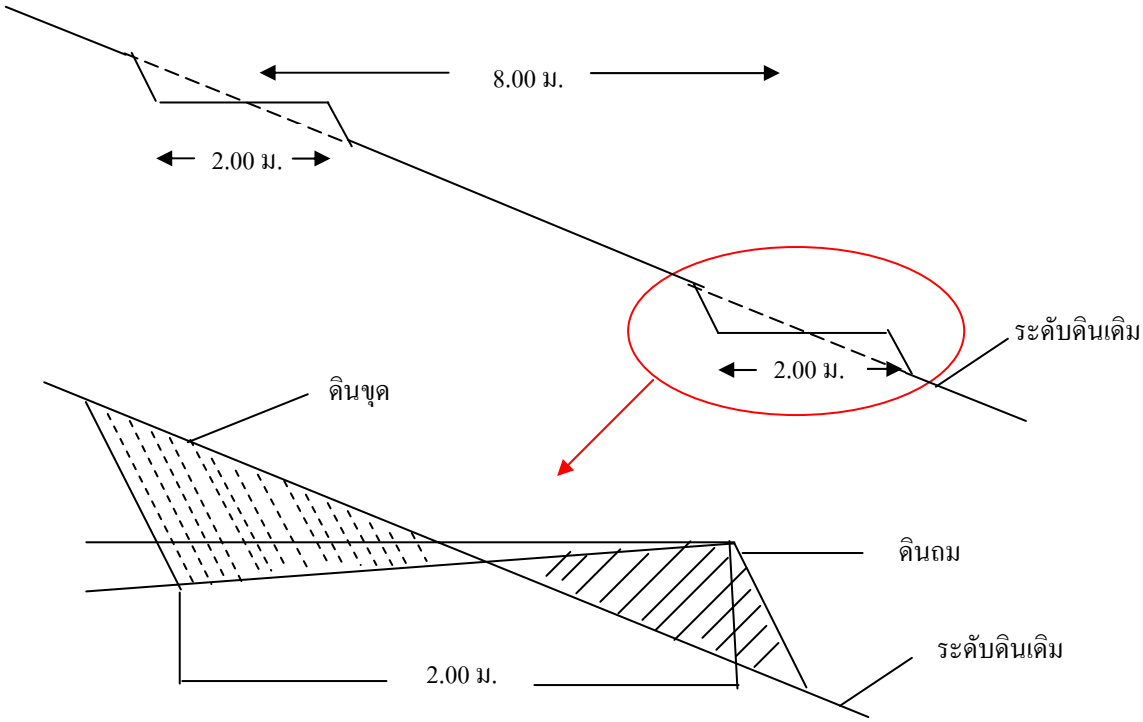
9.6.3 คันดินแบบที่ 3 เป็นคันดินฐานกว้าง ควรใช้กับพื้นที่ดินร่วนปนทราย มีความลาดเทไม่เกิน 8 เปอร์เซ็นต์ ปริมาตรดิน ขุด-ถม ประมาณ 1.5 ลูกบาศก์เมตรต่อเมตร



9.6.4 คันดินแบบที่ 4 เป็นคันดินฐานแคบ ควรใช้กับพื้นที่ดินร่วนปนทรายที่มีความลาดเทประมาณ 3-15 เปอร์เซ็นต์ ปริมาตรดิน ขุด-ถม ประมาณ 0.6 ลูกบาศก์เมตรต่อเมตร

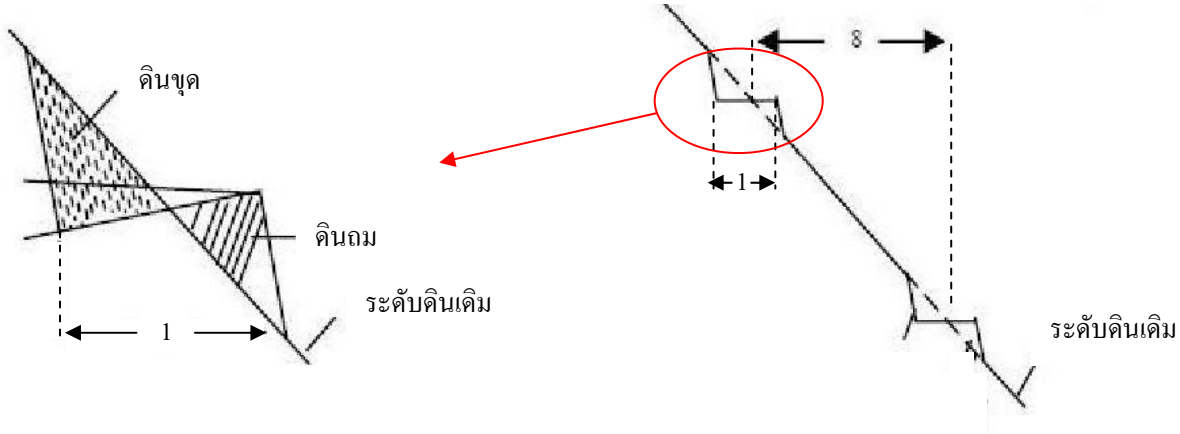


9.6.5. คันดินแบบที่ 5 เป็นคันดูรับน้ำรอบเขา ควรใช้กับพื้นที่ที่มีความลาดเทไม่เกิน 35 เปอร์เซ็นต์ ปริมาตรดิน ขุด-ถม ประมาณ 0.3 ลูกบาศก์เมตรต่อเมตร

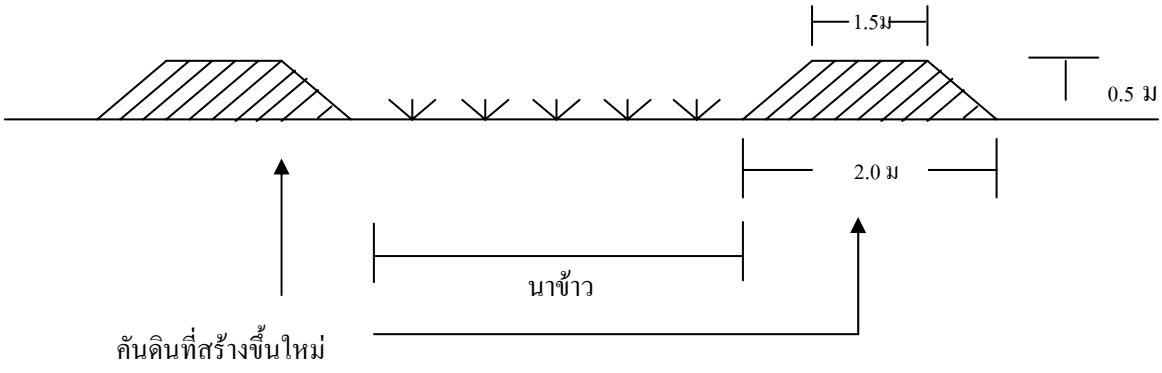


ความกว้างของฐานคันดู

9.6.6 คันดินแบบที่ 6 คันคูรับน้ำรอบเขาควรใช้กับพื้นที่ ๆ มีความลาดเทมากกว่า 35 เปอร์เซ็นต์ ปริมาตรดิน ขุด-ถม ประมาณ 0.2 ลูกบาศก์เมตรต่อเมตร

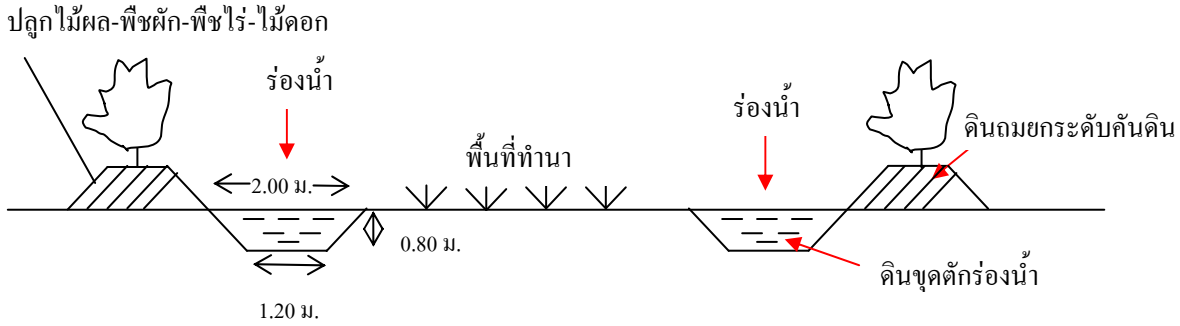


9.6.7. การปรับรูปแปลงนาลักษณะที่ 1 ก่อสร้างโดยการลบคันนาเดิมซึ่งมีขนาดเล็กและเป็นผืนนาแปลงเล็ก แปลงน้อยแล้วสร้างคันนาขึ้นมาใหม่โดยให้มีขนาดกว้างและสูงกว่าเดิม เป็นคันดินที่สร้างขึ้นโดยให้ระดับของดินอยู่ในระดับเดียวกัน วัตถุประสงค์เพื่อเก็บกักน้ำที่ไหลบ่ามาไว้เป็นช่วง ๆ มีลักษณะเหมือนคันนา บนคันนาสามารถปลูกพืชชนิดต่างๆ เช่น ไม้ผล-ไม้ยืนต้น พืชไร่ และพืชผัก ความสูงและความกว้างของคันนาหรือคันดินจะผันแปรไปตามลักษณะดิน พื้นที่ดินและลักษณะการใช้ประโยชน์ที่ดิน ปริมาณน้ำฝนที่ตกลงมา หรือปริมาณน้ำที่จะเก็บกักหรือระบายออก

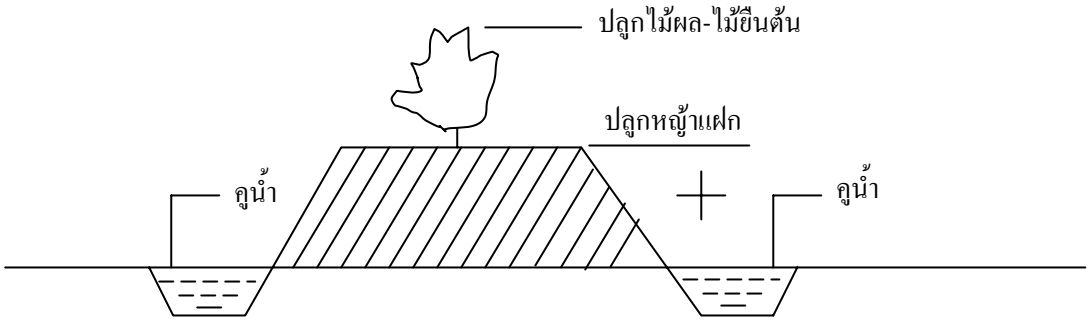


9.6.8. การปรับรูปแปลงนาลักษณะที่ 2 มีลักษณะเป็นคันดินที่สร้างขึ้นโดยให้ระดับของคันดินอยู่ในระดับเดียวกันตลอด เช่นเดียวกับแบบที่ 1 แต่มีการขุดคูน้ำเพื่อเก็บกักน้ำและระบายน้ำ โดยการขุดดินทำเป็นคูแล้วเอาดินนั้นขึ้นมาทับถมเป็นคันดิน วัตถุประสงค์เพื่อเก็บกักน้ำ ระบายน้ำและส่งน้ำในแปลงปลูกพืช บนคันดินยังสามารถปลูกพืชเศรษฐกิจชนิดต่าง ๆ ได้ เช่นเดียวกับแบบที่ 1 การใช้ประโยชน์ส่วนใหญ่ของ

พื้นที่ยังใช้เพื่อทำนา สำหรับลักษณะความลึกและความกว้างของคูที่จะขุดดินขึ้นมาถมเป็นคันจะผันแปรไปตามลักษณะดิน



9.6.9. การปรับรูปแปลงนาลักษณะที่ 3 มีลักษณะเหมือนคันดินที่สร้างขึ้นโดยให้ระดับของคันดินอยู่ในระดับเดียวกัน ทำโดยการขุดดินขึ้นให้เป็นคูน้ำทั้งสองด้านแล้วนำดินนั้นมาถมเป็นคันดิน วัตถุประสงค์เพื่อเก็บกักน้ำและระบายน้ำในพื้นที่ราบและราบลุ่ม บนคันดินสามารถปลูกพืชเศรษฐกิจ เช่น ไม้ผล-ไม้ยืนต้นแบบแถวเดียวขนาดของร่องปลูกไม้ผลจะผันแปรไปตามลักษณะดิน การปรับรูปแปลงนาลักษณะที่ 3 นี้สามารถออกแบบต่อเนื่องทำเป็นแปลงใหญ่ ๆ ได้



9.7. กาประยุกต์ใช้โครงสร้างมาตรฐานในเขตพัฒนาที่ดิน

โครงสร้างระบบอนุรักษ์ดินและน้ำมาตรฐานของกรมพัฒนาที่ดินนั้น สามารถดัดแปลงออกแบบให้สอดคล้องกับความต้องการของเกษตรกร และชุมชมในเขตพัฒนาที่ดินได้ ผู้เขียนใคร่ขอเสนอแนะแนวทางการประยุกต์ออกแบบระบบอนุรักษ์ดินและน้ำในเขตพัฒนาที่ดิน ให้มีประสิทธิภาพได้หลายกรณี เช่น

9.7.1. คันดินแบบ 1 -3 ออกแบบเป็นคันดินฐานกว้าง ใช้เป็นทางลำเลียงในไร่นาได้

9.7.2. คันดินแบบ 4-6 (ปกติออกแบบเพื่อรับน้ำ เบนน้ำ และระบายน้ำรอบขอบเขาลงสู่ร่องน้ำธรรมชาติหรือทางระบายน้ำ) สามารถออกแบบเป็นคูเก็บกักน้ำรอบขอบเขาเพื่อให้น้ำซึมลงดินในแนวดิ่ง โดยสร้างคันดินเล็กๆ ทำหน้าที่ชะลอน้ำ (Check dam) เว้นระยะตามความเหมาะสม

9.7.3. การปรับรูปแปลงนาลักษณะที่ 1 ออกแบบเป็นทางเดินลำเลียงในไร่นาได้

9.7.4. การปรับรูปแปลงนา ลักษณะที่ 2 ออกแบบใช้เป็นคันล้อมพื้นที่ป้องกันน้ำท่วม เป็นพื้นที่เก็บกักน้ำและกระจายน้ำ ตามหัวไร่ปลายนา (ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ) และออกแบบเป็นคลองส่งน้ำและระบายน้ำในพื้นที่ได้

9.7.5. การปรับรูปแปลงนาลักษณะที่ 2 สามารถประยุกต์ออกแบบเป็นคันดินเบนน้ำ/ระบายน้ำ/เก็บกักน้ำในพื้นที่ดอน โดยมีการสร้างบ่อดักตะกอนขนาดเล็กให้ทำหน้าที่เก็บกักน้ำไว้ใช้ประโยชน์ หรือคันดินเล็กๆ ทำหน้าที่ชะลอน้ำ (Check dam) หรือฝายน้ำล้น เว้นระยะตามความเหมาะสม เพื่อเก็บกักน้ำและให้น้ำซึมลงดินในแนวดิ่ง

9.7.6. ทางลำเลียงในไร่นา ออกแบบเป็นโครงสร้างแทนคันดินเบนน้ำและระบายน้ำได้

9.7.7. อาคารชะลอน้ำไหลบ่า (Check dam) หรือฝายน้ำล้น สามารถออกแบบและสร้างเกี่ยวเนื่องกับทางระบายน้ำ บ่อดักตะกอนหรือบ่อกระจายน้ำ คันดินเบนน้ำ เพื่อการเก็บกักน้ำ

9.7.8. บ่อดักตะกอน ออกแบบเป็นบ่อกระจายน้ำและเก็บน้ำได้ ให้ทำหน้าที่เหมือนสระน้ำขนาดเล็กประจำไร่นา แต่ต้องเกี่ยวเนื่องกับระบบระบายน้ำและเบนน้ำของพื้นที่

9.7.9. สระน้ำในไร่นา บ่อน้ำขนาดเล็ก การออกแบขอบสระน้ำหรือบ่อน้ำควรออกแบบให้มีลักษณะเป็นขั้นบันใดเล็กๆ เพื่อปลูกหญ้าแฝกและพืชผักอื่นๆ และควรใช้ประโยชน์น้ำในทางเกษตรอย่างมีประสิทธิภาพในพื้นที่บริเวณรอบขอบสระน้ำ/บ่อน้ำ

9.7.10. การสร้างสระเก็บน้ำในไร่นา/บ่อน้ำในพื้นที่แห้งแล้ง (ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ) ซึ่งเป็นดินร่วนปนทราย หรือดินทราย มีการระบายน้ำดิน ไม่สามารถเก็บน้ำได้ จำเป็นต้องใช้วัสดุปูพื้นสระน้ำ ปกติใช้พลาสติกแต่ผุผังขาดได้ ปัจจุบันมีแผ่นแร่ดินเหนียวใช้ปูพื้นสระน้ำมีประสิทธิภาพในการเก็บกักน้ำได้ดีมาก

9.7.11. การออกแบบทางระบายน้ำ เพื่อลดการชะล้างพังทลายของดินและลดการเสียพื้นที่เกษตร สามารถใช้ท่อลอดซีเมนต์หรือท่อพีวีซี วางเป็นทางระบายน้ำตามความเหมาะสม ให้เกี่ยวเนื่องกับบ่อดักตะกอน หรืออาคารชะลอน้ำไหลบ่า

9.7.12. คันดินแบบ 1-6 และการปรับรูปแปลงนาลักษณะที่ 1-3 สระน้ำในไร่นา/บ่อกระจายน้ำ/บ่อเก็บกักน้ำ ทางระบายน้ำ ฝายน้ำล้น ฯลฯ สามารถบูรณาการออกแบบผสมผสานตามความเหมาะสม เพื่อการใช้พื้นที่เกษตรตามแนวเศรษฐกิจพอเพียง/เกษตรทฤษฎีใหม่หรือเกษตรผสมผสานให้กับเกษตรกรรายย่อยได้ แต่ต้องอยู่ในพื้นที่เขตพัฒนาที่ดิน และต้องเกี่ยวเนื่องกับโครงสร้างจัดระบบอนุรักษ์ดินและน้ำโดยรวมของเขตพัฒนาที่ดิน

9.8. ระบบการปลูกพืชเพื่อการอนุรักษ์ดินและน้ำ

ระบบการปลูกพืช มีส่วนสำคัญในการจัดการวางระบบการพัฒนาที่ดิน เนื่องจากทรัพยากรที่ดินและน้ำเป็นปัจจัยที่สำคัญต่อการปลูกพืช ระบบการปลูกพืชนั้น ได้เน้นความสำคัญของปัจจัยการเกษตรอยู่ 2

ประการอยู่เสมอ ซึ่งได้แก่สภาพแวดล้อมตามธรรมชาติ และสภาวะทางเศรษฐกิจและสังคม ระบบการปลูกพืชที่ดีนั้น จะต้องเหมาะสมกับสภาวะทั้งสองดังกล่าวเสมอ ทรัพยากรธรรมชาติที่เกี่ยวข้องกับระบบการปลูกพืชเป็นอย่างยิ่งได้แก่ ที่ดิน ลักษณะของดิน แสงสว่าง และน้ำ เป็นต้น ความอุดมสมบูรณ์ของดินย่อมเกี่ยวข้องโดยตรงกับการจัดการในการปลูกพืช การให้ปุ๋ย และรวมทั้งการลงทุนในการปลูกพืชนั้นๆ น้ำเป็นสิ่งที่สำคัญที่สุด ในการที่จะปลูกพืชหลายครั้งในพื้นที่ผืนใดผืนหนึ่งในระยะเวลาหนึ่งนั้น อาจจะกระทำได้หลายวิธีด้วยกัน ได้แก่ การปลูกพืชตามลำดับ การปลูกพืชสลับและการปลูกพืชแทรก ในขณะเดียวกันเกษตรกรที่สามารถปลูกพืชชนิดเดียวกันซ้ำแล้วซ้ำอีก ลงในพื้นที่ใดพื้นที่หนึ่งติดต่อกันหลายครั้งต่อปีก็ได้ ซึ่งสามารถอธิบายเกี่ยวกับวิธีการต่างๆ ของระบบการปลูกพืชได้ดังต่อไปนี้

9.8.1. การปลูกพืชชนิดเดียวกันซ้ำแล้วซ้ำอีกติดต่อกัน (Mono cropping system) เราอาจปลูกพืชชนิดเดียวกันซ้ำแล้วซ้ำอีกติดต่อกันในพื้นที่ใดพื้นที่หนึ่งก็ได้ โดยปลูกติดๆกันหรือเว้นระยะเวลาระหว่างการเก็บเกี่ยวผลผลิตกับการปลูกให้ห่างกันออกไปก็ได้ ตัวอย่างที่เห็นได้ชัดก็คือ การปลูกข้าวในภาคกลางของประเทศไทย เช่น ในจังหวัดอยุธยา อ่างทอง และปทุมธานี เป็นต้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งในจังหวัดอยุธยาเกษตรกรมักจะปลูกข้าวเพียงครั้งเดียวในหนึ่งปี โดยการทำนาหว่าน ส่วนในช่วงเวลาหลังการเก็บเกี่ยวข้าวนั้น เกษตรกรมักปล่อยพื้นที่ให้รกร้างว่างเปล่าไว้เฉยๆ ในจังหวัดปทุมธานีนั้น เกษตรกรจะปลูกข้าวสองครั้งคือในฤดูฝนและฤดูแล้ง โดยการทำนาปีและนาปรัง ในระหว่างปี เกษตรกรในภาคกลางและภาคกลางตอนบนของประเทศไทยนิยมปลูกข้าวโพด 3 ครั้ง ติดต่อกันในหนึ่งปีในพื้นที่เดียวกัน เช่น ในจังหวัดเพชรบูรณ์ ลพบุรี และนครสวรรค์ เป็นต้น

9.8.2. การปลูกพืชตามลำดับ (Sequential cropping system) การปลูกพืชตามลำดับนั้นหมายถึง การปลูกพืชหลายชนิดติดต่อกันไปในพื้นที่เดียวกันในเวลาหนึ่งปี อันที่จริงแล้วการปลูกพืชตามลำดับเป็นการปลูกพืชหมุนเวียนด้วย เพียงแต่มีระยะเวลาที่กำหนด เช่น หนึ่งปีเป็นเกณฑ์เพื่อพิจารณาว่าจะปลูกพืชได้กี่พืชเท่านั้น

9.8.3. การปลูกพืชสลับ (Intercropping system) หมายถึงการปลูกพืชชนิดหนึ่งลงไปในระหว่างแถวของพืชอีกชนิดหนึ่ง สำหรับจำนวนแถวที่ปลูกสลับกันนั้น ไม่จำเป็นจะต้องอยู่ในลักษณะของแถวหนึ่งสลับกับอีกแถวหนึ่งก็ได้ อาจปลูกพืชสลับในลักษณะของสองแถวของพืชสลับระหว่างหนึ่งแรกของพืชหลักหรืออาจปลูกพืชสลับสี่แถวของพืชหลักก็ได้ ดังนั้น สัดส่วนของจำนวนแถวที่มีการปลูกพืชสลับกันจึงไม่แน่นอนลงไป

การปลูกพืชสลับนี้ จะนำไปปฏิบัติได้ เมื่อมีความต้องการของภาวะทางเศรษฐกิจและสังคมเป็นส่วนใหญ่ ประการแรกเนื่องจากมีจำนวนประชากรต่อพื้นที่การเพาะปลูกค่อนข้างสูง ทำให้ขนาดพื้นที่ฟาร์มมีจำกัด และจำนวนแรงงานต่อครอบครัวมีมาก เกษตรกรก็จำเป็นที่จะต้องใช้พื้นที่ผลิตพืชอย่างมีประสิทธิภาพที่สุด และใช้พื้นที่แม้แต่ในระหว่างแถวของพืชหลักในการปลูกพืชอื่นๆ

9.9. การปลูกหญ้าแฝกเพื่อการอนุรักษ์ดินและน้ำ

การวางแนวเพื่อปลูกหญ้าแฝกเพื่อการอนุรักษ์ดินและน้ำ มีหลักเกณฑ์ดังนี้

การคำนวณระยะห่างของคันดินและแถบหญ้าแฝก

ในพื้นที่มีความลาดเทต่างๆ

จากสูตร

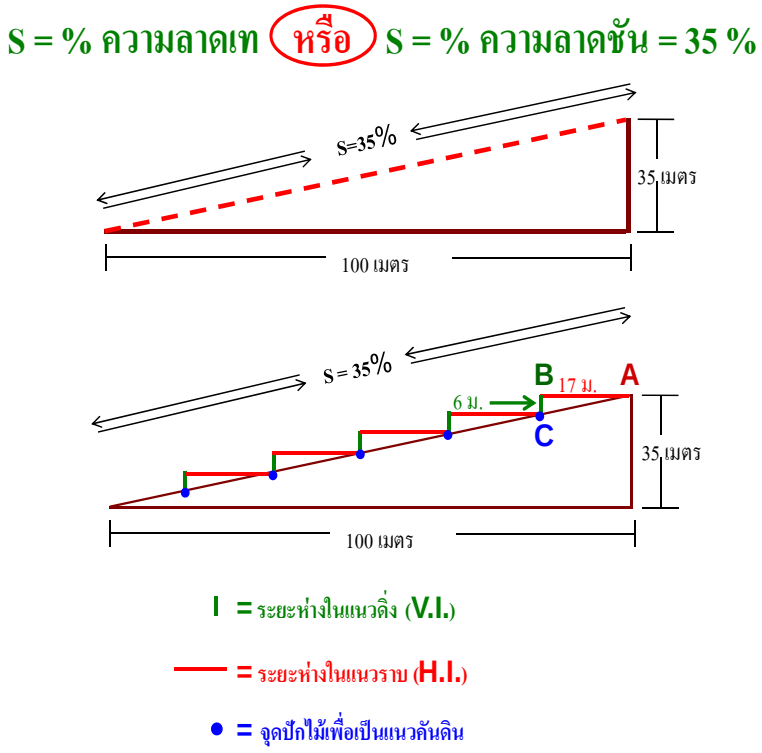
V.I. (Vertical Interval : ระยะห่างในแนวดิ่ง) = 0.15S + 0.60 ม.

$$= \frac{(S+2)}{2} \times 0.30 \text{ ม.}$$

H.I. (Horizontal Interval :ระยะห่างในแนวราบ) $= \frac{V.I.}{S} \times 100$

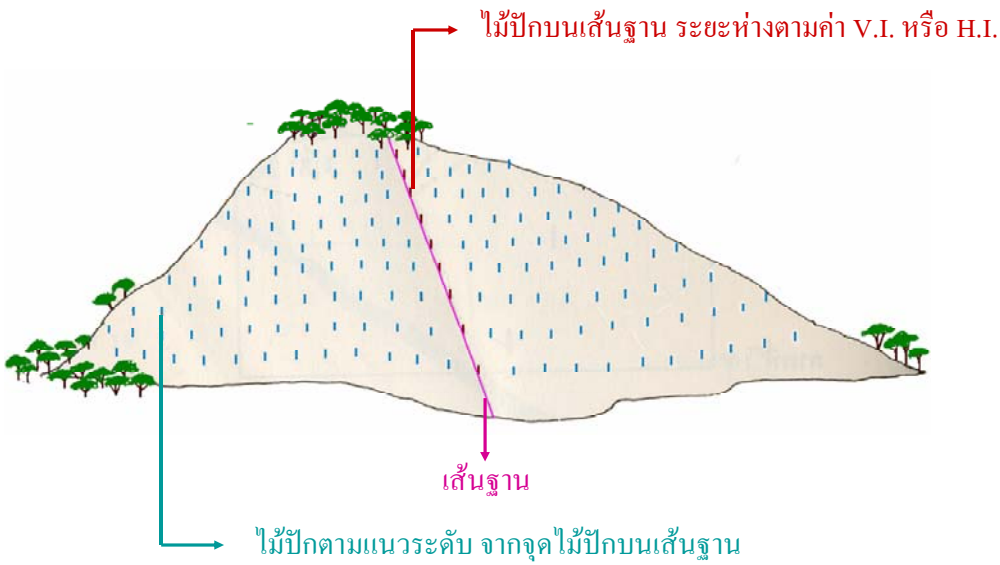
(S=% ความลาดเท) หรือ (S=% ความลาดชัน)

อย่างไรก็ตาม สามารถเพิ่มระยะห่างในแนวดิ่ง และในแนวราบ ได้อีกประมาณ 25 เปอร์เซ็นต์



ภาพที่ 5 แบบจำลองการหาระยะในแนวดิ่งและแนวราบเพื่อวางแนวการทำคันดินและแถบหญ้าแฝก

การวางแนวระดับ



ภาพที่ 6 แบบจำลองวางแนวระดับเพื่อทำคันดินหรือปลูกหญ้าแฝก

% ความลาดเท	ระยะห่างในแนวดิ่ง (V.I) ม.		ระยะห่างในแนวราบ (H.I.) ม.	
	ปกติ	เพิ่ม 25 %	ปกติ	เพิ่ม 25 %
3	1.05	1.31	35	44
4	1.20	1.50	30	38
5	1.35	1.69	27	34
6	1.50	1.87	25	31
7	1.65	2.06	24	30
8	1.80	2.25	23	29
9	1.95	2.44	22	28
10	2.10	2.62	21	26
11	2.25	2.82	20	25
12	2.40	3.00	20	25
13	2.55	3.20	20	25
14	2.70	3.40	19	24
15	2.85	3.56	19	24

โดยทั่วไปแล้ว ถ้าพื้นที่มีความลาดเทต่ำกว่า 3% ก็ไม่จำเป็นต้องทำคันดิน กั้นน้ำ ควรแนะนำเพียงแต่ให้มีการไถพรวนและปลูกพืชตามแนวระดับขวางความลาดเท

ทางเลือกของการปลูกหญ้าเพื่อการอนุรักษ์ดินและน้ำในเขตพัฒนาที่ดิน มีดังนี้

1) การปลูกเป็นแถวตามระดับขวางความลาดชัน เพื่อชะลอความเร็วของน้ำ และดักตะกอนดิน ส่วนน้ำจะไหลซึมลงไปสู่ดินชั้นล่างได้มากขึ้น เป็นการเพิ่ม ความชุ่มชื้นในดิน ส่วนรากหญ้าแฝกจะหยั่งลึกลงไปในดินอาจถึง 3 เมตร ซึ่งสามารถยึดดินป้องกันการพังทลายได้

2) การปลูกเพื่อแก้ปัญหาการพังทลายของดินเป็นร่องน้ำลึก

3) การปลูกในพื้นที่ที่มีความลาดชัน โดยเฉพาะภาคเหนือและภาคใต้ ให้ปลูกหญ้าแฝกเป็นแนวรั้วบริเวณคันคูขอบเขา หรือริมขั้นบันไดดินด้านนอก โดยควรปลูกเป็นแถวขวางความลาดเท

4) การปลูกเพื่อการอนุรักษ์ความชุ่มชื้นในดิน โดยปลูกแถวหญ้าแฝกขนานไปกับแถวของไม้ผล ปลูกแบบวงกลมรอบไม้ผล และปลูกแบบครึ่งวงกลมหงายรับน้ำฝน

5) การปลูกเพื่อป้องกันการเสียหายของขั้นบันไดดินหรือคันคูรับน้ำรอบเขา

6) การปลูกเพื่อป้องกันตะกอนดินทับถมลงสู่คลองส่งน้ำ ระบายน้ำ อ่างเก็บน้ำในไร่นาตลอดจนปลูกรอบสระ หรือปลูกเป็นแถวขนานไปกับแม่น้ำ ลำคลองเพื่อกรองตะกอนดิน

7) การปลูกเพื่อฟื้นฟูที่ดินเสื่อมโทรม

8) การปลูกเพื่อป้องกันการพังทลายของไหล่ถนนที่ลาดชันสูง โดยปลูกหญ้าแฝกเพื่อยึดดินและเบี่ยงเบนทางน้ำไหลบริเวณไหล่ทางและปลูกขวางแนวลาดเทเพื่อป้องกันการพังทลายและเลื่อนไหลของดิน

9) การปลูกในพื้นที่ดินดาน รากหญ้าแฝกสามารถหยั่งลึกลงไปในดินดาน ทำให้ดินแตกร่วนขึ้น และหน้าดินจะมีความชื้นเพิ่มขึ้น

10) การปลูกเพื่อป้องกันการปนเปื้อนของสารพิษในแหล่งน้ำ รากหญ้าแฝกจะเป็นกำแพงกักกั้นดินและสารพิษที่ปะปนมากับน้ำไม่ให้ไหลลงสู่แหล่งน้ำเบื้องล่างและรากยังมีประสิทธิภาพในการดูดซับธาตุโลหะหนักและสารเคมีบางอย่างได้ด้วย

10. การบริหารและจัดการน้ำในเขตพัฒนาที่ดิน

10.1. องค์ประกอบของน้ำและความสำคัญของน้ำ

น้ำเป็นสารประกอบระหว่าง H และ O ในอัตราส่วน 2 ต่อ 1 (H_2O) น้ำเป็นทรัพยากรธรรมชาติที่มีลักษณะสำคัญ 2 ประการ คือ เป็นทรัพยากรธรรมชาติที่มีความจำเป็นต่อการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตในโลก และเป็นทรัพยากรธรรมชาติที่สามารถแทนได้โดยธรรมชาติ

น้ำในโลกของเรานี้ครอบคลุมพื้นที่ประมาณ 2 ใน 3 ของพื้นที่โลกทั้งหมด ถ้าพิจารณาการใช้ประโยชน์จากน้ำทั้งหมดในโลก ดังแสดงในตารางที่ 1 จะพบว่าน้ำส่วนใหญ่จะเป็นน้ำเค็มอยู่ในทะเลมหาสมุทรและทะเลสาบน้ำเค็มถึง 97.3 เปอร์เซ็นต์ เหลือเป็นน้ำจืดในโลกนี้เพียง 2.67 เปอร์เซ็นต์ แต่ปริมาณน้ำจืดทั้งหมดนี้ ยังเป็นน้ำที่เป็นประโยชน์น้อยมากเพราะส่วนใหญ่เป็นน้ำแข็งที่ขั้วโลกหรือที่มีความ หนาวเย็นสูง เช่น บริเวณแอนตาร์คติคและกรีนแลนด์ ประมาณ 76.51 เปอร์เซ็นต์ ในส่วนที่เป็นน้ำบาดาลรวม 22.93 เปอร์เซ็นต์แบ่งเป็นน้ำบาดาลที่อยู่ลึกระหว่าง 800-4000 เมตรซึ่งมีข้อจำกัดในการพัฒนานำขึ้นมาใช้ประโยชน์ (ตารางที่ 9)

ตารางที่ 9 ปริมาณน้ำที่มีอยู่ในโลก (ลูกบาศก์เมตร)

แหล่งน้ำ	ปริมาณ (ลูกบาศก์เมตร)	เปอร์เซ็นต์
น้ำเค็มในทะเลและมหาสมุทร	1,347,900,000x109	97.30
น้ำเค็มในทะเลสาบ	105,000x109	0.03
น้ำจืด	37,000,000x109	2.67
น้ำจืด 2.67 เปอร์เซ็นต์ แยกเป็น		
น้ำแข็งที่ขั้วโลก	28,200,000x109	76.51
น้ำบาดาลที่ลึกไม่เกิน 800 เมตร	3,740,000x109	10.15
น้ำบาดาลที่ลึกระหว่าง 800-4,000 เมตร	4,710,000x109	12.78
ทะเลสาบน้ำจืด	125,000x109	0.34
ในดินเปียก-ดินชื้น	69,000x109	0.18
ไอน้ำในอากาศ	13,500x109	0.03
ในแม่น้ำ ลำคลอง	1,500x109	0.01

น้ำเป็นปัจจัยที่สำคัญของสิ่งมีชีวิต การเพิ่มของประชากร การขยายตัวของชุมชนเมือง และการพัฒนาทางด้านอุตสาหกรรม มีผลทำให้มีการใช้น้ำปริมาณมาก มีการปล่อยน้ำเสีย ทำให้เกิดปัญหาคุณภาพน้ำ และส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมในแม่น้ำลำคลอง และชายฝั่งทะเลรวมถึงความเป็นอยู่ของมนุษย์ด้วย

น้ำเป็นทรัพยากรที่มีอยู่อย่างจำกัด ไม่สามารถจัดหาเพิ่มได้ตลอดเวลา โดยเฉพาะเวลาที่มีความต้องการ หรือจำเป็นต้องใช้ประโยชน์ เพราะปริมาณน้ำจะขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อม และสภาวะทางธรรมชาติ

แม้ว่าในโลกนี้จะมีน้ำเป็นจำนวน 2 ใน 3 ของพื้นที่โลก แต่ปริมาณน้ำส่วนมากจะเป็นน้ำเค็มอยู่ในทะเล มหาสมุทร และทะเลสาบ คิดเป็น 97.3 เปอร์เซ็นต์ ที่เหลือเป็นน้ำจืด 2.67 เปอร์เซ็นต์ ยังเป็นน้ำที่ใช้ประโยชน์ได้น้อย เพราะส่วนใหญ่ เป็นน้ำแข็งอยู่ในแถบขั้วโลก และเป็นน้ำใต้ดินที่ไม่สามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้

น้ำเป็นทรัพยากรที่มีความสำคัญต่อชีวิตคน พืช และสัตว์มากที่สุด แต่ก็มีค่าน้อยที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับทรัพยากรธรรมชาติอื่น ๆ น้ำเป็นปัจจัยสำคัญในการดำรงชีวิตของมนุษย์และเป็นองค์ประกอบที่สำคัญของสิ่งมีชีวิตทั้งหลาย

10.2. แหล่งต้นกำเนิดของน้ำ

น้ำฝน ถือเป็นแหล่งกำเนิดของน้ำแทบทั้งหมดที่มีอยู่ในประเทศไทย ฝนที่ตกเมื่อไหลลงสู่แม่น้ำ ลำคลอง แอ่งน้ำ หรืออ่างเก็บน้ำ จะเรียกว่า น้ำท่า เมื่อซึมลงสู่ใต้ดินจะเรียกว่าน้ำใต้ดินหรือน้ำบาดาล

น้ำท่า คือ น้ำไหลในแม่น้ำลำธาร เกิดจากน้ำฝนที่ตกลงมาในพื้นที่รับน้ำ บางส่วนสูญเสียไป ส่วนที่เหลือก็จะไหลไปยังที่ลุ่มลงสู่แม่น้ำ แบะลำธารกลายเป็นน้ำท่า คาดว่าร้อยละ 75 ของน้ำท่า จะสูญเสียไปเนื่องจากการระเหยกลายเป็นไอน้ำ เมื่อซึมลงสู่ใต้ดินกลายเป็นน้ำใต้ดินและน้ำบาดาล และขังอยู่ตามแหล่งน้ำต่างๆ เพียงร้อยละ 25 ที่ไหลลงสู่แม่น้ำลำธารไปเป็นน้ำท่า

น้ำใต้ดิน สามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ชนิด คือ น้ำตื้นเป็นน้ำใต้ดินที่อยู่ในชั้นดินกรวดทรายระดับตื้น และน้ำบาดาลคือน้ำใต้ดินที่แทรกอยู่ในชั้นดิน กรวดทรายระหว่างชั้นทึบน้ำ 2 ชั้น หรือน้ำใต้ดินที่อยู่ในรอยแตกของหิน ซึ่งแหล่งน้ำใต้ดินที่สำคัญสามารถนำมาพัฒนาใช้ประโยชน์ได้ในการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมของประเทศ เช่นเดียวกับทรัพยากรชนิดอื่นๆ ซึ่งนับวันจะมีบทบาทเพิ่มขึ้น แหล่งน้ำบาดาลของประเทศมีอยู่โดยทั่วไปในทุกภาค ซึ่งจะให้ปริมาณน้ำมากน้อยเท่าใดขึ้นอยู่กับลักษณะทางกายภาพของชั้นดิน

10.3. สถานการณ์ทรัพยากรแหล่งน้ำ

วิกฤตการณ์การขาดแคลนน้ำส่วนใหญ่มีสาเหตุจากความต้องการน้ำใช้ในกิจกรรมต่างๆ มีปริมาณเพิ่มสูงขึ้น ความสมดุลของทรัพยากรน้ำระหว่างฤดูแล้งและฤดูฝนไม่สมดุล รวมถึงการใช้น้ำในกิจกรรมต่างๆ ที่ขาดแผนการใช้ที่รัดกุมและเหมาะสม รวมทั้งขาดองค์กรระดับชาติที่จะเข้ามาบริหารจัดการแหล่งน้ำ ตลอดจนแหล่งน้ำที่มีอยู่ในปัจจุบันมีสภาพเสื่อมโทรม เน่าเสีย คุณภาพไม่เหมาะสมไม่สามารถนำมาใช้ได้ จากปัญหาที่กล่าวมานี้ เกิดจากสาเหตุหลายประการ เช่น

10.3.1. สภาพแหล่งต้นน้ำลำธารถูกทำลาย การบุกรุกทำลายแหล่งน้ำ ส่งผลให้ พื้นที่ต้นน้ำลำธารอันเป็นแหล่งกำเนิดน้ำ ไม่สามารถดูดซับหรือชะลอน้ำไว้ในดิน เมื่อเกิดฝนตกหนักจึงทำให้มีน้ำไหลบ่าลงมาท่วมพื้นที่ตอนล่างอย่างรวดเร็วและรุนแรง

10.3.2. สภาพน้ำท่า เนื่องจากปริมาณน้ำฝนที่ตกชุก ในทุกๆ ภาคของประเทศมีปริมาณน้อยกว่าเกณฑ์เฉลี่ย โดยเฉพาะในภาคเหนือ ภาคกลางและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ มีแนวโน้มลดลง ส่งผลให้ปริมาณน้ำท่ามีปริมาณลดลงไปด้วย

10.3.3. การใช้น้ำและความต้องการน้ำเพิ่มขึ้นในทุกลุ่มน้ำ กิจกรรมต่างๆ ทั้งทาง อุตสาหกรรม เกษตรกรรม อุปโภคและบริโภค การท่องเที่ยว ตลอดจนการพัฒนาด้านสังคมและวัฒนธรรมล้วนเป็นกิจกรรมที่ก่อให้เกิดความต้องการใช้น้ำเพิ่มมากขึ้น

10.3.4. การบุกรุกทำลายพื้นที่ชุ่มน้ำต่างๆ การขยายตัวของบ้านจัดสรร โรงงาน อุตสาหกรรม การพัฒนาการคมนาคมขนส่ง โดยขาดการวางแผนก่อให้เกิดการบุกรุกทำลายพื้นที่ชุ่มน้ำหรืออาจทำให้มีการปนเปื้อนของสารพิษลงสู่แหล่งน้ำ

10.4. มลพิษทางน้ำ

มลพิษทางน้ำ หรือ น้ำเสีย (Water pollution) หมายถึง น้ำที่มีสิ่งเจือปนอยู่มากเกินขีดจำกัด หรือมีคุณสมบัติเปลี่ยนไปจากธรรมชาติ ทำให้เกิดความเสียหายต่อการใช้ประโยชน์ ทั้งการอุปโภคและบริโภค จนทำให้มนุษย์ สัตว์ พืช ได้รับอันตรายทั้งทางตรงและทางอ้อม

10.5. การอนุรักษ์น้ำ (Water conservation)

การอนุรักษ์น้ำ (Water conservation) หมายถึง การกักเก็บน้ำที่ไหลบ่าบนผิวดิน โดยให้มีการสูญเสียน้ำโดยไม่เกิดประโยชน์น้อยสุดหรือลดความต้องการน้ำ แนวทางการอนุรักษ์น้ำ ควรประกอบไปด้วยหลักการดังนี้

10.5.1. ลดความต้องการน้ำ

10.5.2. ปรับปรุงประสิทธิภาพการใช้ ลดการสูญหาย และการเสียน้ำโดยไม่เกิดประโยชน์

10.5.3. การปรับปรุงระบบปฏิบัติการจัดการที่ดินเพื่อการอนุรักษ์น้ำ

10.6. หลักการอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ

หลักการอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ โดยทั่วไป มีดังนี้

10.6.1. การปลูกป่า โดยเฉพาะการปลูกป่าบริเวณพื้นที่ต้นน้ำ หรือบริเวณพื้นที่ภูเขา เพื่อให้ต้นไม้เป็นตัวกักเก็บน้ำตามธรรมชาติ ทั้งบนดินและใต้ดิน แล้วปลดปล่อยออกมาอย่างต่อเนื่องตลอดปี รวมทั้งยังสามารถป้องกันปัญหาอื่นๆได้ เช่น ปัญหาการพังทลายของดิน ปัญหาการขาดแคลนน้ำ และการเกิดน้ำท่วม

10.6.2. การใช้น้ำอย่างประหยัด นอกจากจะช่วยลดค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับค่าน้ำลงได้แล้ว ยังทำให้ปริมาณน้ำเสียที่จะทิ้งลงแหล่งน้ำลดลง และป้องกันการขาดแคลนน้ำได้ด้วย

10.6.3. การสงวนน้ำไว้ใช้ ในบางฤดูหรือในสภาวะที่มีน้ำมากเหลือใช้ ควรมีการเก็บน้ำไว้ใช้ เช่น การทำบ่อเก็บน้ำ การสร้างโอ่งน้ำ การขุดลอกแหล่งน้ำ รวมทั้งการสร้างอ่างเก็บน้ำไว้ใช้เพื่อการเกษตรและพลังงาน แล้วยังช่วยป้องกันการเกิดอุทกภัย ป้องกันการไหลชะล้างหน้าดินที่อุดมสมบูรณ์และใช้เป็นที่พักผ่อนหย่อนใจได้ด้วย

10.6.4. การพัฒนาแหล่งน้ำ ในบางพื้นที่ขาดแคลนน้ำ จำเป็นต้องหาแหล่งน้ำเพิ่มเติม เพื่อให้มีน้ำไว้ใช้ทั้งในครัวเรือนและในการเกษตรได้อย่างเพียงพอ ปัจจุบันการนำน้ำบาดาลขึ้นมาใช้กำลังแพร่หลายมาก แต่อาจมีปัญหาเรื่องแผ่นดินทรุด เช่นในบริเวณกรุงเทพ ฯ ทำให้เกิดดินทรุดได้ จึงควรมีมาตรการกำหนดว่าเขตใดควรใช้น้ำใต้ดินได้มากน้อยเพียงใด

10.6.5. การป้องกันน้ำเสีย การไม่ทิ้งขยะ สิ่งปฏิกูล และสารพิษลงในแหล่งน้ำ น้ำเสียที่เกิดจากโรงงานอุตสาหกรรม โรงพยาบาล ควรมีการบำบัดและขจัดสารพิษก่อนที่จะปล่อยลงสู่แหล่งน้ำ การวางท่อระบายน้ำจากบ้านเรือน การวางแผนฝังการก่อสร้างโดยไม่ให้น้ำสกปรกไหลลงสู่แม่น้ำลำคลอง

10.6.6. การนำน้ำเสียกลับมาใช้ใหม่ น้ำที่ไม่สามารถใช้ได้ในกิจการหนึ่ง เช่น น้ำทิ้งจากการล้างภาชนะอาหาร สามารถนำไปรดต้นไม้ โรงงานบางแห่งอาจนำน้ำทิ้งมาทำให้สะอาดแล้วนำกลับมาใช้ใหม่

10.7. หลักในการบริหารและจัดการอนุรักษ์น้ำ

10.7.1. เพิ่มจำนวนผู้ใช้น้ำมากขึ้นและลดการลงทุนค่าใช้จ่ายในการพัฒนาแหล่งน้ำ ขยายระบบและอุปกรณ์ต่าง ๆ ซึ่งต้องสร้างเพิ่มขึ้น

10.7.2. เพื่อลดการใช้พลังงาน โดยการลดการใช้เครื่องสูบน้ำ ลดพลังงานที่ใช้กำจัดน้ำทิ้ง

10.7.3. ลดปริมาณน้ำทิ้ง และค่าใช้จ่ายในการกำจัดน้ำทิ้ง

10.7.4. ขยายระบบการให้น้ำซึ่งมีอยู่แล้วให้กว้างขวางขึ้น

10.7.5. เพื่อตอบสนองต่อระบบการบริหารของสุขาภิบาล เทศบาลต่าง ๆ

การอนุรักษ์น้ำส่งผลให้เกิดการประหยัดพลังงานซึ่งมีความสำคัญกว่าการประหยัดน้ำ หรืออีกประการหนึ่งการอนุรักษ์น้ำเป็นการใช้พลังงานน้อยลง โดยเฉพาะการสูบน้ำ ขบวนการกำจัดอื่น ๆ ประเทศไทยมีการสูญเสียน้ำโดยเปล่าประโยชน์เป็นจำนวนมาก เช่น น้ำประปาในกรุงเทพมหานคร มีการสูญเสียถึง 48 เปอร์เซ็นต์ จะเห็นว่าเป็นการสูญเสียพลังงานไปเกือบครึ่งหนึ่งของการใช้น้ำจริง

10.8. การป้องกันและการอนุรักษ์แหล่งน้ำ

การป้องกันคุณภาพของแหล่งน้ำเป็นสิ่งแรกที่ต้องกระทำ แหล่งน้ำตามธรรมชาติ จะต้องป้องกันให้พ้นจากมลพิษซึ่งเกิดจากโรงงานอุตสาหกรรมต่าง ๆ ถ้าการป้องกันไม่ได้ผลจะมีผลต่อสุขภาพและความอยู่

ดีกินดีของผู้ใช้น้ำ ตลอดจนมีผลทางเศรษฐกิจ การควบคุมสิ่งที่จะทำให้เกิดมลพิษขึ้นในแหล่งน้ำจะต้องมีการจัดการที่ดีและฉลาด รวมทั้งมีการดูแลการใช้ที่ดิน ตลอดจนกิจกรรมต่าง ๆ ของประชากรที่อาศัยอยู่ภายในพื้นที่ลุ่มน้ำนั้น ๆ ด้วย เช่น การพ่นยากำจัดศัตรูพืช ในบริเวณใกล้เคียงหรือมีฝนกรดตกลงมาจนทำให้คุณภาพของน้ำในแหล่งน้ำเสื่อมลง

10.9. หลักการเบื้องต้นในการอนุรักษ์แหล่งน้ำ

10.9.1. น้ำเป็นทรัพยากรที่มีคุณค่ามากที่สุดของมนุษย์ เพราะฉะนั้น ทุกคนจึงต้องมีหน้าที่รักษาคุณภาพของน้ำสำหรับใช้ในการอุปโภคและบริโภค

10.9.2. สิ่งแปดเปื้อนมลพิษหรือสิ่งอื่น ๆ ที่จะทำให้คุณภาพของแหล่งน้ำเลวลงจะมีผลเสียต่อสุขภาพ ความอยู่ดีกินดี สภาพทางเศรษฐกิจ ตลอดจนสภาพสิ่งแวดล้อมบริเวณนั้น ๆ

10.9.3. จะต้องมีการป้องกันเพื่อลดมลพิษหรือสิ่งแปดเปื้อนที่จะเกิดกับน้ำในแหล่งน้ำ ซึ่งอาจจะเกิดจากการปล่อยของเสียโดยตรงหรือโดยทางอ้อม หรือการใช้ที่ดินในบริเวณพื้นที่ลุ่มน้ำ

10.9.4. ผู้ใช้น้ำและที่ดินทั้งหมดจะต้องมีความรับผิดชอบในการป้องกันอย่างมีประสิทธิภาพเพื่อลดระดับของมลพิษที่จะเกิดกับแหล่งน้ำให้มีต่ำที่สุด

10.9.5. หน่วยงานราชการทุกระดับที่เกี่ยวข้องกับการวางแผนการใช้ทรัพยากรน้ำจะต้องร่วมมือในการจัดการ การติดตามและการปฏิบัติตามกฎหมายทรัพยากรน้ำ

10.9.6. ผู้จัดหาน้ำอาจจะเป็นบุคคลแต่ละคน หรือผู้จัดหาน้ำสำหรับใช้อุปโภคบริโภคอาจจะเป็นเทศบาล หรือองค์การบริหารส่วนตำบลต่าง ๆ จะต้องรักษาคุณภาพของน้ำให้ดี

10.9.7. ทรัพยากรดิน น้ำ และอากาศ มีความเกี่ยวข้องกัน การวางแผนป้องกัน การจัดการ และการใช้ จะต้องพิจารณาผลกระทบของทรัพยากรเหล่านี้และจะต้องทำอย่างผสมผสานกัน

10.9.8. ห้ามเล่นกีฬาในบริเวณแหล่งน้ำที่ใช้ในการอุปโภคและบริโภค โดยเฉพาะกีฬาที่ผู้เล่นสัมผัสน้ำโดยตรง เช่น ว่ายน้ำ สกีน้ำ เป็นต้น

10.9.9. ห้ามใช้แหล่งน้ำซึ่งเก็บไว้ใช้อุปโภคบริโภคเป็นแหล่งพักผ่อนอย่างเคร่งครัด

10.9.10. มีการควบคุมคุณภาพของน้ำในแหล่งน้ำ เพื่อจะได้มีการใช้น้ำอย่างปลอดภัยและประหยัด

10.10. การสำรวจสุขาภิบาล (Sanitary survey)

การสำรวจสุขาภิบาล เป็นสิ่งสำคัญขั้นพื้นฐานในการป้องกันรักษาลุ่มน้ำ ซึ่งจะนำไปสู่ความปลอดภัยของแหล่งน้ำนั้น ๆ แผนการสำรวจสุขาภิบาล สามารถกระทำได้ดังต่อไปนี้

10.10.1. การตรวจสอบมลพิษแต่เนิ่น ๆ การทราบแหล่งที่มาของมลพิษ และอันตรายที่ต่อสุขภาพของมนุษย์ว่าเป็นอย่างไร

10.10.2. ป้องกันหรือหลีกเลี่ยงมิให้มีสิ่งที่เป็นพิษก่อนที่จะเกิดขึ้น

10.10.3. หาวิธีป้องกันที่ต้องการเพื่อปฏิบัติการควบคุมภายในพื้นที่ลุ่มน้ำ

10.10.4. ทราบสภาพต่าง ๆ ของแหล่งน้ำทั้งด้านกายภาพ เคมี ชีววิทยา

10.10.5. ทราบพื้นที่ที่มีปัญหา เพื่อพิจารณาถึงทางระบายน้ำและการไหลบ่าน้ำบนผิวดิน

สิ่งที่ต้องพิจารณาในการติดตามและการตรวจเพื่อป้องกันและอนุรักษ์แหล่งน้ำภายในพื้นที่ลุ่มน้ำแต่ละแห่ง มีดังต่อไปนี้

(1) การตรวจตราพื้นที่ลุ่มน้ำ (Watershed injection) โดยส่วนใหญ่จะตรวจลักษณะทางกายภาพตามลักษณะดังต่อไปนี้

1) การชะล้างพังทลายของดิน การเกิดตะกอนและการเคลื่อนที่ของอนุภาคซิลท์ (Silt)

2) ของแข็งที่ละลายน้ำ เช่น เศษขยะ ฝ้าน้ำมันหรือขี้ผึ้ง สาหร่ายที่ลอยน้ำ เป็นต้น

3) การเจริญเติบโตของพืชน้ำว่าเป็นอย่างไร เจริญเติบโตดีหรือไม่ดี ถ้าเจริญเติบโตดีแสดงว่าน้ำนั้นมีธาตุอาหารพืชมากกว่าปกติ อาจจะเนื่องมาจากน้ำเสียจากบ้านเรือนไหลมาปะปน เกิดความเสียหายในแหล่งน้ำ

4) การเปลี่ยนแปลงทางเดินของน้ำ

5) การมีฝั่งหรือตลิ่งพังตามลำน้ำหรือริมอ่างกักเก็บน้ำ

(2) การกำจัดของเสีย (Waste disposal) ต้องพิจารณาดังต่อไปนี้

1) สถานที่ทิ้งของเสียที่เป็นของแข็ง

2) การทิ้งถังบรรจุน้ำมัน ภาชนะบรรจุสารเคมีขนาดใหญ่หรือสิ่งอื่น ๆ ที่ไม่ต้องการในกิจการอุตสาหกรรม หรือสิ่งต่าง ๆ ที่ไม่ได้ใช้ตามบ้านเรือนทั่ว ๆ ไป

3) การปล่อยน้ำเสียต่าง ๆ

4) การเกิดร่องน้ำเนื่องจากน้ำซักล้าง ซึ่งทำให้เกิดการไหลบ่าบนผิวดิน

(3) การใช้ที่ดิน (Land use) ในการใช้ที่ดิน จะมีกิจกรรมต่าง ๆ เกิดขึ้น จึงต้องมีการพิจารณาถึงลักษณะดังต่อไปนี้

4) 1) การเปลี่ยนแปลงสถานที่การใช้ที่ดิน ซึ่งเกี่ยวข้องกับจำนวนประชากรที่จะใช้ การก่อสร้างอาคารเพิ่มเติม การเพิ่มระบบน้ำเสียจากบ้านเรือน

2) กิจกรรมต่างๆ เกี่ยวกับการพักผ่อนที่เกิดขึ้นภายในพื้นที่ลุ่มน้ำของแหล่งน้ำ โดยพิจารณาถึงการกำจัดของเสียต่าง ๆ บนดิน

3) โกดังเก็บวัสดุเพื่อกิจกรรมทางอุตสาหกรรม เช่น เชื้อเพลิงต่าง ๆ สารเคมีต่าง ๆ เป็นต้น

4) การพ่นสารเคมีกำจัดศัตรูพืชทางอากาศ ซึ่งกระทำภายในพื้นที่ลุ่มน้ำนั้น

5) สภาพของถนนต่าง ๆ ภายในพื้นที่ลุ่มน้ำ ทางเดิน หาดทราย และพื้นที่ลาดเทภายในพื้นที่ลุ่มน้ำ

6) การเล็มกินหญ้าของสัตว์เลี้ยงต่าง ๆ เช่น โค กระบือ และม้า รวมทั้งสภาพของสนามหญ้าที่สัตว์ต่าง ๆ เล็มกินด้วย

7) การใช้สถานที่ขนส่งวัตถุต่าง ๆ ซึ่งอาจจะเกิดอุบัติเหตุทำให้เกิดการแปดเปื้อนขึ้นกับแหล่งน้ำภายในพื้นที่ลุ่มน้ำ

10.11. การอนุรักษ์น้ำในเขตพัฒนาที่ดิน

มาตรการอนุรักษ์น้ำบนพื้นที่เพาะปลูกในเขตพัฒนาที่ดิน สามารถดำเนินการได้ดังนี้

10.11.1. การควบคุมน้ำที่ไหลบ่าบนผิวดิน สามารถทำให้มีปริมาณลดลงได้โดยการอนุรักษ์น้ำบนพื้นที่เพาะปลูก สำหรับวิธีการปฏิบัติเพื่อลดปริมาณน้ำที่ไหลบ่าบนผิวดิน มีดังต่อไปนี้

(1) การไถพรวนตามแนวระดับ การไถพรวนทำให้เกิดร่อง (Furrow) และเนินหรือคันดิน (Ridge) เล็ก ๆ วางตัวขวางหรือตั้งฉากกับทิศทางของความลาดเท ทำให้น้ำฝนที่ตกลงมาขังอยู่บนผิวดินนานขึ้น ทำให้น้ำซึมเข้าไปในดินมากขึ้น การไถพรวนตามแนวระดับ สามารถอนุรักษ์น้ำบนพื้นที่ลาดเทเล็กน้อยได้มากกว่าบนพื้นที่ลาดเทมาก ซึ่งประสิทธิภาพของการกักเก็บน้ำของร่องจะลดลงเมื่อพื้นที่มีความลาดเทเพิ่มขึ้น

(2) การทำขั้นบันได นิยมก่อสร้างตามไหล่เขา หรือเชิงเขา หรือบนพื้นที่ลาดเท โดยสร้างหรือปรับสภาพพื้นที่ให้มีลักษณะเป็นขั้นบันได คือ มีพื้นที่ราบอยู่หลังคันดินหรือผนังหิน การเพาะปลูกพืชก็กระทำกันบนพื้นที่ราบซึ่งอยู่หลังคันดินหรือผนังหินนี้ และสามารถใช้พื้นที่ชันมากปลูกพืชแบบเข้มข้นได้ ถ้าไม่ทำขั้นบันไดจะปลูกพืชไม่ได้

(2) การปลูกพืชเป็นแถบสลับ ได้แก่ การปลูกพืชที่เป็นแถวเป็นแถบสลับกับพืชซึ่งมีการเจริญเติบโตอย่างใกล้ชิด และแถวของพืชที่ปลูกตั้งฉากกับทิศทางของความลาดเท ถือว่าเป็นการอนุรักษ์น้ำเป็นอย่างดี เพราะว่าแถวที่ปลูกพืชซึ่งมีการเจริญเติบโตใกล้ชิดกันจะทำให้การไหลของน้ำที่ไหลบ่าบนผิวดินไหลช้าลง และจะกรองเอาตะกอนต่าง ๆ ที่ถูกพัดพามาไว้ ทำให้น้ำซึมไปในดินได้มากขึ้น

(4) การใช้สารเคมีเพื่อการซึมน้ำของดิน มีการเพิ่มสารเคมีลงไปในน้ำชลประทานเพื่อให้น้ำซึมลงไปในดินได้มากขึ้น ซึ่งใช้กันมากในเขตแห้งแล้ง สารเคมีเหล่านี้ใส่ลงไปปรับปรุงโครงสร้างของดิน ทำให้เม็ดดินมีความเสถียร จึงทำให้น้ำซึมได้ดีขึ้น แต่อย่างไรก็ตาม การใช้สารเคมีดังกล่าวราคาค่อนข้างแพงและต้องมีการศึกษาผลข้างเคียงที่อาจจะเกิดขึ้นได้ต่อไป

(5) การใช้เศษเหลือของพืชเป็นวิธีที่ดีที่สุด โดยไถกลบเศษเหลือของพืช (Stubble mulch tillage) ทำให้การเก็บกักน้ำในดินได้เพิ่มขึ้น นอกจากนี้ การคลุมดินด้วยเศษเหลือของพืช ทำให้ประสิทธิภาพ การใช้น้ำของพืชเพิ่มขึ้น และการคลุมดินฟางข้าว สามารถลดปริมาณน้ำที่ไหลบ่าบนผิวดินได้มากกว่าวิธีการจัดการดินอื่น ๆ วิธีที่จะได้ประโยชน์จากการใช้ระบบพืชมีอยู่ 3 วิธี คือ (1) ใช้ปลูกพืชหมุนเวียนหรือระบบการปลูกพืชและการปฏิบัติการจัดการต่าง ๆ เพื่อให้ดินได้รับการปกคลุมได้นานที่สุดในแต่ละปี (2) การปล่อยให้เศษเหลือของพืชอยู่บนผิวดิน หลังจากการเก็บเกี่ยวและไม่ควรเผาทำลาย และ (3) การ

ใส่เศษเหลือของพืชลงไปบนผิวดินที่ไม่มีอะไรปกคลุม เพื่อป้องกันเม็ดฝนที่ตกลงมาหรือน้ำที่ไหลบ่าบนผิวดินทำลายโครงสร้างของดิน และเป็นการเพิ่มอัตราการซึมน้ำของดินด้วย

(6) การปรับปรุงโครงสร้างของดิน การไหลบ่าไปบนผิวดินจะมีความสัมพันธ์ในทางกลับกันกับอัตราการซึมน้ำของดินและซาบซึมน้ำของดิน ซึ่งเนื้อดินและโครงสร้างของดิน จะเป็นตัวกำหนดอัตราการเคลื่อนที่ของน้ำในดิน เนื้อดินไม่สามารถเปลี่ยนได้แต่โครงสร้างของดินสามารถเปลี่ยนได้ โดยการปลูกพืชตระกูลหญ้า การใส่เศษเหลือของพืชและสัตว์ การลดการไถพรวน และการใส่สารเคมีเพื่อปรับปรุงสภาพของดิน

10.11.2. การลดการสูญเสียน้ำจากผิวดินโดยการระเหย น้ำที่สูญเสียโดยการระเหย อาจจะมากถึง 70 เปอร์เซ็นต์ ของปริมาณฝนที่ตกทั้งปี สำหรับบริเวณที่แห้งแล้ง แต่ในบริเวณที่ชุ่มชื้นการสูญเสียน้ำโดยการระเหยจะมีอยู่ประมาณ 30 – 50 เปอร์เซ็นต์ของปริมาณฝนที่ตกทั้งหมด วิธีการลดการระเหยน้ำจากผิวดินทำได้โดยวิธีดังต่อไปนี้

(1) การคลุมดินด้วยพืช การคลุมดินด้วยเศษเหลือของพืช เช่น เศษใบไม้ในป่า ขี้เลื่อย เป็นต้น จะลดการระเหยจากดิน กล่าวคือ สามารถลดอุณหภูมิดินได้ ลดการวนเวียนของลมที่ผิวดิน วัตถุคลุมดินแต่ละชนิดมีความสามารถในการลดการระเหยจากผิวดินได้ดีต่าง ๆ กัน นอกจากนี้ เศษเหลือของพืชที่ใช้คลุมดิน เป็นวัตถุนำความร้อนที่ต่ำมากเมื่อเปรียบเทียบกับวัตถุต่าง ๆ

(2) การคลุมดินด้วยวัตถุอื่น ๆ เช่น กรวดหรือก้อนหิน จะช่วยเพิ่มการซึมของดินและลดการระเหยน้ำจากดิน นอกจากนั้นอาจจะใช้แผ่นพลาสติก ยางมะตอย หรือวัสดุสะท้อนแสงก็สามารถลดการระเหยของน้ำได้

(3). การไถพรวน สามารถควบคุมการระเหยน้ำจากดินได้ โดยลดปริมาณวัชพืช นอกจากนี้ การไถพรวนในขณะที่ดินมีความชื้นเหมาะสมทำให้ดินร่วน น้ำในดินเคลื่อนที่ได้สะดวก เพราะฉะนั้นการไถพรวนดินเพื่อทำให้เกิดขนาดของก้อนดินที่ถูกต้อง (ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 2.5 มิลลิเมตร) จะเป็นการลดการระเหยน้ำจากดิน

10.11.3. การลดการสูญเสียน้ำโดยการระเหยจากแหล่งน้ำ เช่น บ่อ สระ และอ่างเก็บน้ำ มีวิธีการดังต่อไปนี้

(1) การควบคุมการเจริญเติบโตของวัชพืชน้ำ โดยทั่วไปวัชพืชน้ำแบ่งออกเป็น 4 ชนิดใหญ่ ๆ โดยถือเอาลักษณะการเจริญเติบโตเป็นหลักได้ดังนี้

1) วัชพืชที่ลอยอยู่บนผิวน้ำ ได้แก่ ผักตบชวา จอก จอกหูหนู และจอกแหน เป็นต้น

2) พวกที่มีการเจริญเติบโตอยู่ใต้ผิวน้ำ ตัวอย่างของพืชกลุ่มนี้ได้แก่ Potamogeton, Myriophyllum และ Vallisineria เป็นต้น พวกนี้มีรากและยึดดินที่ก้นบ่อ สระ อ่างเก็บน้ำ สามารถดูดเกลือที่ละลายอยู่ในน้ำได้ ตลอดทั้งต้นที่จมอยู่ในน้ำ แต่ถ้าหากมีน้ำลึกเกินกว่า 3 เมตร วัชพืชพวกนี้ไม่สามารถเจริญเติบโตได้ เพราะแสงอาทิตย์ผ่านไปไม่ถึงจึงสังเคราะห์แสงไม่ได้

3) พวกที่มีรากหยั่งลึกถึงก้นบ่อหรือสระ มีลำต้นและใบอยู่เหนือผิวน้ำ และสามารถเจริญเติบโตในบริเวณที่มีน้ำลึกถึง 60 เซนติเมตร พืชในกลุ่มนี้ ได้แก่ ผักเป็ด แพงพวย เป็นต้น

4) พวกสาหร่ายชนิดต่าง ๆ ขยายพันธุ์โดยสปอร์ และใช้ส่วนของลำต้น (Vegetative reproduction) สาหร่ายที่พบมีอยู่ 3 ชนิดใหญ่ ๆ คือ (1) สาหร่ายเซลล์เดียวหรือพวก Unicellular phytoplanktons (2) สาหร่ายที่เจริญเติบโตเป็นเส้นหรือพวก Filamentous algae และ (3) สาหร่ายชั้นสูงหรือพวก Higher algae

วัชพืชพวกที่มีการคายน้ำมากที่สุด ได้แก่ วัชพืชพวกที่ 3 สำหรับประเทศไทย วัชพืชน้ำที่ก่อให้เกิดปัญหามากที่สุด ได้แก่ ผักตบชวา โดยมีผู้รายงานว่า ผักตบชวาต้นเดียวขยายพันธุ์เป็น 248,000 ต้น ภายในระยะเวลา 90 วัน และมีการคายน้ำในน้ำนิ่งต่อวัน 175 มิลลิลิตร น้ำที่ไหลจะคายน้ำได้ถึง 225 มิลลิลิตรต่อวัน ถ้าจะเปรียบเทียบในบ่อ สระน้ำ พบว่าถ้ามีผักตบชวาในน้ำ จะสูญเสียน้ำได้ง่ายกว่าไม่มีผักตบชวาในน้ำประมาณ 5 – 7 เท่า

10.11.4. การควบคุมการระเหยของน้ำจากผิวน้ำโดยตรง อัตราการระเหยของน้ำโดยตรงจาก บ่อ สระ อ่างเก็บน้ำ หนอง บึง ทะเลสาบ จะมีความสัมพันธ์โดยตรงกับอุณหภูมิของผิวน้ำ ความเร็วของลมที่พัดผ่านผิวน้ำ และมีความสัมพันธ์ในทางกลับกันกับความชื้นสัมพัทธ์ ของอากาศเหนือผิวน้ำ หลักการควบคุมการระเหยของน้ำจากผิวน้ำมีอยู่ 2 ประการ คือ

(1) การลดเนื้อที่ผิวน้ำที่อิสระ สามารถทำได้โดยลดอัตราส่วนระหว่างเนื้อที่ผิวน้ำกับปริมาตรของบ่อ สระ อ่างเก็บน้ำ ให้มีน้อยที่สุด ตัวอย่างของพื้นที่ผิวน้ำและความจุของอ่างเก็บน้ำบางแห่ง การเก็บกับน้ำไว้ในอ่างเก็บน้ำธรรมชาติใต้ผิวดินหรือในสภาพน้ำบาดาลจะดีกว่าการเก็บน้ำโดยสร้างอ่างเก็บน้ำไว้ที่ผิวดินเพื่อลดการสูญเสียน้ำ

(2) การปกคลุมและป้องกันผิวน้ำอิสระ เป็นวิธีการที่สูญเสียค่าใช้จ่ายสูงมาก วิธีการปกคลุมและป้องกันผิวน้ำที่อิสระมีดังต่อไปนี้

1) ใช้สารเคมีพวก Monomolecular films
2) การใช้แผ่นเยื่อบาง ๆ ที่ลอยน้ำ
3) ใช้วัสดุที่ลอยน้ำ
4) การใช้น้ำมันลอยบนผิวน้ำในบ่อ สระ และอ่างน้ำ
5) การสร้างร่มเงาบังผิวน้ำ

10.11.5. การเก็บกักน้ำไว้ในดิน การเก็บน้ำไว้ในดินจะเป็นประโยชน์ต่อพืชที่ปลูก แต่ก็มีชุดดินบางชุดที่มีชั้นดินแน่นทึบมากโดยจะเกิดขึ้นในระดับความลึกชั้นไถพรวน เราเรียกว่า ชั้นดินดาน (Plow pan) น้ำซึมผ่านได้ยาก ดังนั้น เราควรทำลายชั้นดินดานนี้เพื่อเพิ่มการกักน้ำในดิน อย่างไรก็ตาม การเพิ่มการกักเก็บน้ำอีกวิธีหนึ่ง ได้แก่ การใส่อินทรียวัตถุในดินทรายจัด จะทำให้ดินอุ้มน้ำได้มากกว่า 100 เปอร์เซ็นต์ ดังนั้น จึงกล่าวสรุปได้ว่า การเพิ่มความสามารถในการกักเก็บน้ำในดินปฏิบัติได้ดังนี้

(1) การทำลายชั้นดินแน่นทึบมากซึ่งเกิดจากการไถพรวน

(2) การใส่อินทรียวัตถุลงไปในดินที่เป็นทรายจัด

(3) การทำลายวัชพืชต่าง ๆ ในแปลงปลูกพืช

(4) การควบการระเหยน้ำจากดิน

10.11.6. การควบคุมการสูญเสียน้ำในระบบชลประทาน การชลประทาน เป็นการใช้น้ำปริมาณมากที่สุด เมื่อเปรียบเทียบกับการใช้น้ำอย่างอื่น ๆ แต่ประสิทธิภาพมีประมาณ 30 – 40 เปอร์เซ็นต์เท่านั้น การสูญเสียน้ำในระบบชลประทานเนื่องจากสาเหตุดังนี้

(1)โดยการปล่อยให้น้ำไหลโดยไม่มีการควบคุม

(2)โดยการไหลซึมลงสู่ส่วนลึกของดินเกินกว่ารากพืชจะดูดมาใช้ได้

(3)โดยการรั่วซึมจากคลองส่งน้ำต่างๆ

(4) โดยการระเหยสู่ชั้นบรรยากาศ

สำหรับประเทศไทย มีการรายงานว่า บ่อน้ำ สระน้ำ และอ่างเก็บน้ำ ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือส่วนมากมีความลึกของน้ำ 2 เมตรในปลายฤดูฝน และประมาณ 80 – 90 เปอร์เซ็นต์ จะสูญเสียไปโดยการรั่วซึมและการระเหย จากที่กล่าวมาสามารถสรุปได้ว่า การสูญเสียน้ำในระบบชลประทานเกิดขึ้นจาก 3 ขั้นตอนคือ

1) เกิดขึ้นขณะที่เก็บกักน้ำไว้ที่ผิวดินในบ่อ สระ หรืออ่างเก็บน้ำ ซึ่งจะสูญเสียโดยการระเหย การรั่วซึม และวัชพืชน้ำ

2) เกิดขึ้นในขณะส่งกระจายน้ำจากที่กักเก็บน้ำไปสู่พื้นที่ที่จะทำการชลประทาน

3) เกิดขึ้นในขณะให้น้ำแก่พืช

อนึ่ง ระบบชลประทานเพื่อการกระจายน้ำและส่งน้ำที่ดี ควรมีลักษณะดังต่อไปนี้

1) ประหยัดพลังงาน

2) เป็นระบบที่มีการอนุรักษ์น้ำ

3) มีการดูแลรักษาระบบการกระจายและส่งน้ำได้ง่าย

4) เป็นระบบที่มีการปฏิบัติง่าย ๆ ไม่ซับซ้อน

5) เป็นระบบที่เมื่อนำมาปฏิบัติแล้วจะมีการเสียพื้นที่เพาะปลูกน้อย ไม่เป็นอุปสรรคต่อการปฏิบัติของเครื่องจักรกลในการปฏิบัติต่าง ๆ ในไร่นา

6) พื้นที่ไม่สม่ำเสมอก็ดำเนินการได้โดยไม่ต้องมีการปรับสภาพพื้นที่หรือปรับสภาพพื้นที่น้อยที่สุด

7) พื้นที่ได้จากการกระจายน้ำแบบนี้สามารถนำไปใช้กับพืชได้ทุกระบบ การให้น้ำไม่ว่าจะเป็นการให้น้ำใต้ดิน ที่ผิวดิน ฉีดฝอยเหนือผิวดิน หรือให้แบบหยดก็ได้

8) เป็นระบบที่สามารถใช้อุปกรณ์ง่าย ๆ และมีราคาถูก ซึ่งสามารถหาซื้อได้ตามตลาดในชนบททั่ว ๆ ไปได้ และปฏิบัติได้อย่างรวดเร็วในการให้น้ำแก่พืช

10.12. หลักของการให้น้ำแก่พืช

ในการกำหนดการให้น้ำแก่พืชเพื่อให้พืชเจริญเติบโตและให้ผลตอบแทนสูงนั้น จะต้องคำนึงถึงว่าเมื่อไรจึงจะควรให้น้ำแก่พืชและให้เป็นปริมาณเท่าใด ซึ่งในทางปฏิบัติจะต้องคำนึงถึงปัจจัยที่กำหนด 3 ประการคือพืช ดินและน้ำ ดังนี้คือ

10.12.1. ปริมาณน้ำที่พืชต้องการที่ช่วงเวลาต่าง ๆ ตลอดอายุพืช

10.12.2. ความสามารถในการอุ้มน้ำของดินในเขตรากพืช

10.12.3. ปริมาณของน้ำที่จะหามาทำการชลประทานได้

การให้น้ำแก่พืชปลูก นอกจากพิจารณาถึงคุณสมบัติของดินและความต้องการของพืชที่ปลูกแล้ว ปัจจัยอื่นที่จะต้องพิจารณาร่วมด้วย คือ สภาพภูมิอากาศ เช่น รังสีดวงอาทิตย์ อุณหภูมิ และความชื้นบรรยากาศ และการจัดการเพาะปลูก เช่น ฤดูกาลที่ทำการเพาะปลูก การเก็บเกี่ยว ความหนาแน่นของพืชปลูก และการใช้ปุ๋ย เป็นต้น

10.13. วิธีการให้น้ำแก่พืชปลูก

การให้น้ำแก่พืช สามารถปฏิบัติได้หลายวิธี แต่การที่จะเลือกวิธีใดวิธีหนึ่งจะต้องพิจารณาลักษณะของภูมิประเทศ คุณสมบัติของดิน ลักษณะของพื้นที่ที่ได้เตรียมไว้ พืชที่จะปลูก วิธีการเพาะปลูก เงินทุน ตลอดจนน้ำต้นทุนที่จะนำมาให้แก่พืช โดยทั่วไปวิธีการให้น้ำ แบ่งออกเป็น 4 แบบใหญ่ๆ ด้วยกันคือ

10.13.1. การให้น้ำแบบฉีดฝอย (Sprinkler irrigation)

10.13.2. การให้น้ำทางผิวดิน (Surface irrigation)

10.13.4. การให้น้ำทางใต้ผิวดิน (Subsurface irrigation)

10.13.4. การให้น้ำแบบหยด (Drip irrigation)

10.13.1. การให้น้ำแบบฉีดฝอย การชลประทานแบบนี้ จะให้น้ำแก่พืชโดยการฉีดน้ำจากหัวฉีดขึ้นไปในอากาศแล้วให้หยดน้ำตกลงมาเป็นฝอย โดยมีรูปทรงการแผ่กระกระจายของหยดน้ำสม่ำเสมอ และอัตราของน้ำที่ตกลงบนผิวดินมีค่าน้อยกว่าอัตราการซึมของน้ำผ่านผิวดิน ระบบชลประทานแบบฉีดฝอยแบ่งออกเป็น 3 ประเภทด้วยกัน คือ

(1) แบบติดตั้งอยู่กับที่ (Permanent system)

(2) แบบเคลื่อนย้ายได้เพียงบางส่วน (Se-miportable system)

(3) แบบเคลื่อนย้ายได้ทั้งหมด (Portable system)

10.13.2. การให้น้ำทางผิวดิน การชลประทานแบบนี้ จะให้น้ำโดยการขังหรือปล่อยให้น้ำไหลไปบนผิวดินและซึมลงไปในดินตรงบริเวณที่มีรากพืช การให้น้ำทางผิวดินอาจแบ่งออกเป็น 2 ลักษณะใหญ่ด้วยกันคือ

(1) แบบให้น้ำท่วมผิวดินเป็นแปลงใหญ่ (Flooding)

(2) แบบให้น้ำท่วมเฉพาะในร่องคู (Furrow)

10.13.3. การให้น้ำทางใต้ผิวดิน การชลประทานแบบนี้เป็นการให้น้ำโดยการยกระดับน้ำใต้ดินให้ขึ้นมาอยู่ในระดับที่น้ำจะไหลซึมขึ้นมาสู่เขตรากได้ วิธีการเพิ่มระดับน้ำใต้ดินอาจทำได้ 2 แบบ คือ

(1) โดยการให้น้ำในคู

(2) โดยการให้น้ำในท่อซึ่งฝังไว้ใต้ดิน

10.13.4. การให้น้ำแบบหยด เป็นการให้น้ำแก่พืชที่จุดใดจุดหนึ่งหรือหลายๆ จุดบนผิวดินหรือในเขตรากพืช โดยอัตราน้ำที่ให้นั้นไม่มากพอที่จะทำให้ดินในเขตรากอิ่มน้ำเป็นบริเวณกว้าง โดยปกติแล้วผิวดินจะเปียกแต่เฉพาะตรงจุดที่ให้น้ำเท่านั้น การชลประทานแบบนี้มีประสิทธิภาพในการให้น้ำสูงมาก เนื่องจากมีการสูญเสียโดยการระเหยน้อย ดังนั้น ผลผลิตต่อหนึ่งหน่วยปริมาตรของน้ำที่ใช้ จึงมากกว่าการชลประทานแบบอื่นๆ สามารถที่จะนำไปใช้กับการปลูกพืชแทบทุกชนิด ทั้งไม้ยืนต้น พืชผัก พืชไร่ และไม้ดอก และไม้ประดับ เป็นต้น

อนึ่ง การดำเนินงานโครงการจัดระบบอนุรักษ์ดินและน้ำในเขตพัฒนาที่ดิน การอนุรักษ์น้ำเป็นสิ่งสำคัญที่ต้องคำนึงถึงในการพัฒนาพื้นที่ ถึงแม้ว่าจะมีดินดี มีความอุดมสมบูรณ์ของดินดี มีพันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูงและต้านทานศัตรูพืชได้ดี มีการจัดการต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นการตลาด การขนส่ง ตลอดจนการปฏิบัติหลังการเก็บเกี่ยวที่ดี มีเครื่องมือ เครื่องทุ่นแรงที่มีประสิทธิภาพสูง และสิ่งที่ดีอื่น ๆ อีกหลายอย่าง แต่ถ้าขาดน้ำหรือมีน้ำไม่เพียงพอ การทำเกษตรจะพบปัญหาแน่นอน เพราะฉะนั้น เจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องในการจัดทำเขตพัฒนาที่ดิน จึงต้องมีการวางแผนออกแบบระบบอนุรักษ์ดินและน้ำ เพื่อการเก็บกักน้ำ การระบายน้ำ และการกระจายน้ำในพื้นที่ รวมถึงถึงเกษตรกรเอง ต้องใช้น้ำอย่างประหยัด มีประสิทธิภาพให้พอเพียงและยั่งยืนต่อการใช้พื้นที่เพื่อเกษตรกรรมตลอดไป

11. การจัดการพืชเพื่อการอนุรักษ์ดินและน้ำในเขตพัฒนาที่ดิน

11.1. ความสำคัญของพืชต่อการอนุรักษ์ดินและน้ำ

พืชเป็นปัจจัยที่สำคัญที่สุดในหลายๆ ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการคงอยู่ และการเสื่อมสภาพความอุดมสมบูรณ์ของดิน ดินเกิดการเสื่อมโทรมเร็วหรือช้าแค่ไหน และมากน้อยเพียงไร ขึ้นอยู่กับชนิดและความหนาแน่นของพืชพรรณ (Vegetation) ที่ปกคลุมผิวดิน การเสื่อมความอุดมสมบูรณ์ของดิน มีสาเหตุใหญ่ๆอยู่ 3 ประการ คือ

11.1.1. การขาดธาตุอาหารในดิน เกิดจากการระเหยไปในอากาศ และพืชดูดธาตุอาหารจากดินไปเสริมสร้างการเจริญเติบโต ผลิดอก ออกผลแต่เพียงฝ่ายเดียวติดต่อกันเป็นเวลานาน โดยไม่มีการปล่อยทิ้งเศษเหลือ และเพิ่มธาตุอาหารกลับลงในดิน ธาตุอาหารในดินย่อมหมดไปโดยเฉพาะธาตุไนโตรเจน

11.1.2. การชะล้างพังทลายของดิน เกิดจากฝนและน้ำฝนที่ตกลงมากระทบพื้นผิวดิน เกิดการชะล้างเอาเนื้อดิน ซึ่งเป็นส่วนของดินที่มีธาตุอาหารปะปนอยู่มากหลุดลอยไปกับน้ำไหลบ่า (Run off water)

11.1.3. การชะล้างดิน เกิดจากการที่น้ำฝนส่วนเกินไหลซึมลึกลงในดิน (Percolation) ขณะที่ไหลผ่านชั้นดิน (Soil profile) จะชะล้างเอาธาตุอาหารส่วนหนึ่งที่มีอยู่ในดินปะปนไปกับน้ำ และไหลลงสู่ส่วนลึกของดินในบริเวณที่รากพืชหยั่งไปไม่ถึง

สาเหตุทั้ง 3 ประการดังกล่าวนี้ ในทางปฏิบัติสามารถแก้ไขให้ดินกลับมีความอุดมสมบูรณ์ขึ้นมาได้อีก โดยการใช้พืชและการจัดการที่เหมาะสม ดังจะเห็นได้จากการที่พืชมีส่วนเข้าไปเกี่ยวข้องกับกระบวนการเปลี่ยนแปลงต่างๆที่เกิดขึ้นกับดิน อาทิ การเกิดดิน (Soil formation) การพัฒนาชั้นดิน (Profile development) การทำลายดิน (Soil destruction) การอนุรักษ์ดินและน้ำ (Soil and water conservation) และอื่นๆ ในด้านการอนุรักษ์ดินและน้ำ พืชมีส่วนเกี่ยวข้องที่เห็นได้ชัดที่สุด และได้มีการกำหนดชนิดของพืชที่ทีบทบาทไว้อย่างกว้างๆ โดยอาศัยขีดความสามารถในการอนุรักษ์ดินและน้ำเป็นหลักแบ่งออกได้ 3 จำพวก ดังนี้

(1) พืชช่วยสร้างดิน (Soil building crop) พืชจำพวกนี้ช่วยบำรุงดินให้มีความอุดมสมบูรณ์เพิ่มขึ้น กล่าวโดยทั่วไป พืชเมื่อปลูกลงในดินแล้วจะช่วยสร้างดินในรูปของการเพิ่มอินทรียวัตถุที่ได้จากใบและลำต้นแห้งที่ร่วงหล่นสู่ดิน รากที่เจริญอยู่ในดินเมื่อแห้งตายลงสลายตัวให้อินทรียวัตถุ จัดได้ว่าเป็นพืชที่ปลูกไว้โดยไม่มีการเก็บเกี่ยวผลผลิต หรือมีการเก็บเกี่ยวแต่เพียงบางส่วนเท่านั้น มักจะให้คงสภาพเดิมอยู่บนดินและถูกทำลายลงดิน ณ ที่แห่งนั้น พืชช่วยสร้างดินส่วนใหญ่เป็นพืชตระกูลถั่ว และพืชตระกูลหญ้า พืชตระกูลถั่วได้แก่ ถั่วชนิดต่าง ๆ อาทิ ถั่วพุ่ม ถั่วพร้า ถั่วแปบ ถั่วขอ ปอเทือง โสน ไมยราบ ถั่วลาย คุดซู และถั่วลิลงนา เป็นต้น พืชตระกูลถั่วนั้นมีการสลายตัวเร็ว และให้อินทรียวัตถุแก่ดินปริมาณสูง แต่คงอยู่ในดินได้ไม่นาน พืชตระกูลหญ้า ได้แก่หญ้าชนิดต่าง ๆ อาทิ หญ้าเบอร์มิวด้า หญ้าบาเฮีย หญ้ารูซี่ หญ้ากีนี หญ้าดาล

ลิส และหญ้าแพงโกล่า เป็นต้น พืชตระกูลหญ้ามีการสลายตัวช้าและให้ปริมาณอินทรียวัตถุที่ละน้อย คงทนอยู่ในดินได้นาน

(2) พืชช่วยพิทักษ์ดิน (Soil protecting crop) พืชจำพวกนี้ทำหน้าที่ในการคลุมดินป้องกันดินและผิวดินไม่ให้ได้รับผลกระทบที่รุนแรงจากแสงอาทิตย์ น้ำฝน และลมพายุ เป็นพืชที่ปลูกง่าย ขึ้นได้เร็ว และเจริญเติบโตหนาแน่นบนดิน มีระบบรากลึกและแข็งแรง สามารถยึดดินให้อยู่กับที่ คลุมดินป้องกันความร้อนจากแสงอาทิตย์ไม่ให้แผดเผาดินร้อนจนเกินไป ควบคุมอุณหภูมิของดิน และลดการระเหยน้ำจากผิวดิน สกัดกั้นและรับแรงปะทะของเม็ดฝนที่ตกลงมากระทบผิวดินไม่ให้เม็ดดินแตกกระจาย ลดความเร็วของน้ำที่ไหลบ่า (Run off) ผ่านผิงดิน พืชเหล่านี้มักจะมีลำต้นเตี้ย แผ่คลุมดินหรือดินเลื้อยไปตามดิน ได้แก่พืชคลุมทั้งหลาย มีทั้งพืชตระกูลถั่ว และพืชตระกูลหญ้า ถั่วชนิดต่าง ๆ อาทิ ถั่วขอ ถั่วลาย ไมยราบ คุดซู ซีรูเลี่ยม คาโลโปโกเนียม และไซราโตร เป็นต้น หญ้าชนิดต่าง ๆ อาทิ หญ้าแพรก หญ้าเจ้าชู้ หญ้าเบอร์มิวด้า หญ้าบาเฮีย หญ้าซิกแนล หญ้ารูซี่ และหญ้าสวาซีแลนด์ เป็นต้น จะเห็นได้ว่าพืชช่วยพิทักษ์ดิน เป็นพืชช่วยสร้างดินด้วย และพืชช่วยสร้างดินบางชนิดช่วยพิทักษ์ดิน เป็นพืชช่วยสร้างดินที่ดี และพืชช่วยสร้างดินบางชนิดช่วยพิทักษ์ดินได้ดีเช่นเดียวกัน

(3) พืชใช้ดิน (Soil consuming crop) พืชจำพวกนี้จัดได้ว่าเป็นพวกกินดินหรือผลาญดิน กล่าวคือเมื่อปลูกลงดินแล้วมักจะทำลายดินมากกว่าสร้างดิน โดยการดูดเอาธาตุอาหารและน้ำจากดินไปเสริมสร้างการเจริญเติบโต ผลิดอก ออกผล และเมล็ด เก็บเกี่ยวเอาผลผลิตเคลื่อนย้ายไปจากถิ่นเดิม เป็นการใช้ธาตุอาหารในดินเพียงฝ่ายเดียว ไม่มีการบำรุงดินให้คงความอุดมสมบูรณ์อยู่ เมื่อมีการใช้ประโยชน์ที่ดินปลูกพืชเหล่านี้ทุกปีติดต่อกัน ความอุดมสมบูรณ์ของดินจะลดลงเรื่อย ๆ อย่างต่อเนื่อง ประกอบกับลักษณะการเจริญเติบโตของพืชมักเป็นทรงพุ่ม และการปลูกเป็นแถว มีระยะห่างกัน การป้องกันไม่ให้เกิดการชะพังทลายของดินเป็นไปได้ยาก เมื่อมีฝนตกหนัก ดินจึงเสื่อมโทรม ได้แก่ พืชไร่ และพืชเศรษฐกิจทั่วไป เช่น ข้าวโพด ฝ้าย มันสำปะหลัง อ้อย พืชน้ำมัน และปอ เป็นต้น

จากการจำแนกพืชดังกล่าวข้างต้น สามารถใช้เป็นแนวทางในการพิจารณาคัดเลือกชนิดของพืชที่ปลูกในไร่นาอย่างเหมาะสม และถูกต้องกับสภาพพื้นที่ยิ่งขึ้น การปลูกอาจจะใช้พืชเพียงชนิดเดียวหรือสองชนิดขึ้นไปเป็นระบบปลูกร่วมกันหรือหมุนเวียนกันไป เพื่อให้เกิดประโยชน์ทั้งในด้านอนุรักษ์ดินบำรุงดินและได้รับผลผลิตดี อย่างไรก็ตาม บทบาทของพืช ต่อการอนุรักษ์ดินและน้ำ มีดังนี้

(1) ควบคุมการระเหยน้ำจากผิวดิน (Water conservation) ในที่นี้พืชที่ปลูก หรือที่เจริญเติบโตขึ้นมาบนดิน จะทำหน้าที่ในการป้องกันผิวดินไม่ให้ได้รับความร้อนจากแสงอาทิตย์มากเกินไป ช่วยลดอุณหภูมิในดินมิให้ร้อนจัดในเวลากลางวัน เมื่อเปรียบเทียบกับดินที่เปิดหน้าดินให้ว่างเปล่า (Exposed soil) ไม่มีสิ่งปกคลุมผิวดิน อุณหภูมิบริเวณผิวดินและลึกลงไปจะสูงกว่ามาก ดินที่มีอุณหภูมิสูงช่วยเร่งให้อัตราการระเหยจากผิวดิน (Evaporation) เป็นไปอย่างรวดเร็ว และยังไปดึงเอาความชื้นจากส่วนลึกของดินขึ้นมาให้ระเหยน้ำต่อไป ดังจะเห็นได้จากกรณีของดินเค็ม พื้นที่ดินไม่มีพืชปกคลุมในฤดูแล้ง น้ำใต้จะระเหยขึ้นมาตามหลอดน้ำต่อไป (Capillary pore) สู่ผิวดิน เมื่อน้ำระเหยออกไปจะเหลือทิ้งเกลือไว้บนดิน ต่างจากบริเวณ

ที่มีพืชขึ้นปกคลุมการระเหยน้ำจากดินมีเพียงเล็กน้อยมากจึงไม่ปรากฏเกลือไว้เหนือผิวดิน ดินที่มีพืชขึ้นปกคลุม แม้ว่าจะมีการคายน้ำทางใบ แต่เป็นการระเหยน้ำที่มีปริมาณน้อยกว่า เมื่อเปรียบเทียบกับการระเหยน้ำทั้งหมดบนผิวดินและใบพืชรวมกัน (Evapotranspiration) การคายน้ำทางใบ (Transpiration) นั้นช่วยให้เกิดความชุ่มชื่นในบริเวณและช่วยให้การระเหยน้ำจากดินลดน้อยลง ดังนั้น บริเวณที่มีพืชขึ้นหนาแน่น ความชื้นในดินถูกระเหยไปช้ากว่าจึงมีความชุ่มชื่นดีกว่าบริเวณที่ไม่มีพืชหรือเศษพืชปกคลุม

(2) เพิ่มประสิทธิภาพในการอุ้มน้ำของดิน พืชที่เจริญเติบโตบนดิน เมื่อแห้งตายลง ส่วนต่าง ๆ ของพืชที่เน่าเปื่อยสลายตัวกลายเป็นอินทรียวัตถุ (Organic matter) ดินบริเวณใดมีพืชขึ้นอยู่อย่างหนาแน่น มวลชีวะ (Biomass) ย่อยมีมากจึงทำให้ปริมาณอินทรียวัตถุในดินนั้นมีมากด้วย อินทรียวัตถุมีคุณสมบัติดีเด่นหลายประการ นอกเหนือจากมีปริมาณธาตุไนโตรเจน และธาตุอาหารอื่น ๆ แล้ว ยังช่วยทำให้ความสามารถในการแลกเปลี่ยนประจุบวก (Cation exchange capacity) ของดินสูงดินมีความโปร่ง ร่วนซุย และมีรูพรุน (Pore space) มาก เมื่อมีฝนตกลงมาสามารถดูดซึบน้ำและอุ้มน้ำไว้ในดินเป็นปริมาณสูง และคงอยู่ในดินได้นานวัน พืชที่ปลูกในดินดังกล่าวนี้จะเจริญงอกงามดี แตกต่างกับดินที่มีพืชขึ้นอยู่น้อย สภาพดินค่อนข้างแน่นทึบ ไม่โปร่งร่วนซุย การอุ้มน้ำไม่ดี เมื่อมีการปลูกพืชหลักลงไป ความชื้นในดินมักหมดไปอย่างรวดเร็ว พืชที่ปลูกจะแสดงอาการเหี่ยวเฉาเร็ว และเจริญเติบโตไม่เต็มที่

(3) ช่วยสกัดกั้นน้ำฝน (Rainfall interception) ในขณะฝนตกทุกครั้ง เม็ดฝนตกกระทบที่ผิวดินและทำให้ดินบนแตกกระจาย พืชที่เจริญเติบโตบนดินทำหน้าที่ในการสกัดกั้นและรับน้ำฝนที่ตกลงมาก่อนถึงพื้นดิน แล้วต่อยๆ ให้น้ำฝนไหลผ่านลำต้นซึมลงสู่ผิวดินอย่างช้า ๆ ลดปริมาณน้ำไหลบ่าน้อยลง พืชแต่ละชนิดมีความสามารถในการสกัดกั้นและดูดซับน้ำฝนได้ไม่เหมือนกัน ขึ้นอยู่กับปริมาณและความหนาแน่นของพืช มีรายงานพบว่า ข้าวโพดที่ปลูกในอัตราความหนาแน่น 12,700 ต้นต่อเอเคอร์ ดูดซับน้ำฝนได้ 60.7 เปอร์เซ็นต์ ของปริมาณน้ำฝนที่ตกลงมาทั้งหมด เมื่อเพิ่มความหนาแน่นเป็น 25,000 ตัน/เอเคอร์ สามารถดูดซับน้ำฝนได้ 44.5 เปอร์เซ็นต์ ขณะเดียวกัน ถั่วเหลืองที่ปลูกในอัตราความหนาแน่นเช่นเดียวกันกับข้าวโพดดูดซึมน้ำฝนได้ 78.2 และ 64.3 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ การทดลองเปรียบเทียบพืชตระกูลถั่วกับข้าวโพด พบว่าถั่วอัลฟัลฟา สามารถดูดซับน้ำฝนได้ 35.8 เปอร์เซ็นต์ ของปริมาณฝนตกทั้งหมด 10.8 นิ้ว ในขณะที่ข้าวโพดดูดซับได้ 15.5 เปอร์เซ็นต์ จากปริมาณน้ำฝนทั้งหมด 7.1 นิ้ว และข้าวโอ๊ตดูดซับน้ำ 6.9 เปอร์เซ็นต์ ของปริมาณฝนตกทั้งหมด 6.8 นิ้ว โดยทั่วๆ ไปการดูดซึบน้ำฝนของต้นพืชที่มีความหนาแน่นทางลำต้น และมีปริมาณใบมาก เฉพาะอย่างยิ่งพืชคลุมดินสมารถดูดซับน้ำฝนได้มากกว่าพืชที่มีปริมาณใบค่อนข้างน้อย

(4) ช่วยการระบายน้ำในดิน (Facilitate of internal drainage) การระบายน้ำในดินนี้หมายถึงการระบายน้ำที่เป็นปริมาณส่วนลึกของดิน จนถึงระดับน้ำใต้ดิน พืชที่เจริญเติบโตบนดิน รากของพืชชอนไชไปตามด้านข้าง และความลึกของดิน เพื่อดูดธาตุอาหารขึ้นไปยังส่วนต่างๆ ของพืช อย่างไรก็ตาม พืชจำพวกหญ้าและถั่วมีบทบาทอย่างมากเกี่ยวกับการระบายน้ำของดิน โดยเฉพาะหญ้าซึ่งมีระบบรากฝอยที่สามารถหยั่งลึกลงในดินถึง 180 เซนติเมตร หรือมากกว่า และรากของหญ้ายังมีปริมาณมากด้วย จากการเปรียบเทียบน้ำหนักแห้งของรากหญ้าในพื้นที่ต่างๆ กัน พบว่า ปริมาณของรากหญ้ามีน้ำหนักตั้งแต่น้อยกว่า 1 ตัน จนถึง

4 ตันต่อไร่ ขึ้นอยู่กับชนิดของหญ้าสถานที่ และความลึกของดิน เมื่อรากพืชแห้งตายลง ภายหลังการสลายตัวจะกลายเป็นท่อน้ำและอากาศในดิน ซึ่งช่วยในการระบายน้ำฝนที่ไหลบ่าท่วมเอ่อผ่านผิวดินให้ซึมลึกลงไปสู่ส่วนล่างของดินได้สะดวกขึ้น เป็นการลดปริมาณน้ำที่ไหลบ่าบนผิวดิน ในกรณีที่มีการปลูกหญ้าร่วมกับถั่วบางชนิด จะเป็นการปลูกในลักษณะคลุมดินทั่วๆไป หรือปลูกคลุมดินร่วมกันในระหว่างแถวพืชหลัก สามารถช่วยให้การระบายน้ำในดินที่แน่นตัว (Compaction) ดีกว่าการฝังท่อระบายน้ำใต้ดิน จากการทดลอง พบว่าการระบายน้ำสู่ส่วนลึกของดินบนดินที่ว่างเปล่าปราศจากสิ่งปกคลุม มีอัตราประมาณ 0.24 นิ้วต่อชั่วโมงในขณะเดียวกันบนพื้นที่ปกคลุมด้วยพืชและซากพืช น้ำได้ระบายลงสู่ส่วนลึกของดินอัตราสูงถึง 0.74 นิ้วต่อชั่วโมง

(5) ช่วยปรับปรุงสภาพความร่วนซุยของดิน (Improvement of soil tilth) พืชเมื่อแห้งตายลง ส่วนต่างๆ จะสลายตัวเป็นอินทรียวัตถุอยู่ในดิน ซึ่งเป็นตัวการสำคัญในการกระตุ้นให้ดินจับรวมตัวกันเป็นก้อนบริเวณดินชันบน ซึ่งอินทรียวัตถุไม่เพียงแต่ช่วยทำให้ดินเกาะติดกัน ยังช่วยทำให้ดินโปร่งมีรูพรุน (Porosity) ดินมีความร่วนซุย การไถพรวนทำได้ง่ายและสะดวก พืชที่ยังมีชีวิต รากนอกจากจะทำหน้าที่ในการดูดเอาธาตุอาหารและน้ำจากดินแล้ว รากยังช่วยยึดดิน และทำให้ดินจับรวมกันเป็นก้อนดินที่มีลักษณะโครงสร้างกายภาพจับรวมกันเป็นก้อนดี จัดได้ว่าเป็นดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ที่เหมาะสมต่อการผลิต (Soil productivity) พืชหลักที่ปลูกในดินเช่นที่กล่าวมานี้จะเจริญงอกงาม และให้ผลผลิตสูง

(6) ช่วยเพิ่มความอุดมสมบูรณ์แก่ดิน (Source of nutrient supply) ธาตุอาหารพืชที่มีอยู่ในดินส่วนมากมักจะมีการเปลี่ยนแปลงในทางลดลงในทางลดลงอยู่เสมอ ยิ่งมีการใช้พื้นที่ปลูกพืชหลักติดต่อกันทุกปี การเพิ่มปริมาณธาตุอาหารลงในดิน นอกจากจะเพิ่มโดยการใช้ปุ๋ยแล้ว เศษเหลือของพืชที่มีปริมาณมากพอก็สามารถจะเพิ่มปริมาณของธาตุที่มีอยู่ให้แก่ดินได้ เมื่อพืชสลายตัวให้อินทรียวัตถุแก่ดิน ธาตุอาหารที่เป็นองค์ประกอบอยู่ในอินทรียวัตถุ จะถูกปลดปล่อยสู่ดิน เป็นประโยชน์กับพืชที่ปลูกรุ่นต่อไป เป็นที่ทราบกันดีว่าธาตุไนโตรเจนเป็นธาตุที่มีอยู่ในอินทรียวัตถุประมาณ 5 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งนับว่าเป็นธาตุที่สำคัญและมีปริมาณมากรองลงมาจากธาตุคาร์บอน นอกจากนี้ ในอินทรียวัตถุยังมีธาตุอาหารอื่น ๆ ที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตของพืช อาทิ ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม แคลเซียม ซัลเฟอร์ และแมกนีเซียม เป็นต้น อินทรียวัตถุยังเป็นตัวการที่คอยดูดซับธาตุอาหารอื่นๆ ที่เป็นประจุบวกไว้รอบๆ อนุภาคของดิน ทำให้ดินมีความอุดมสมบูรณ์มากขึ้น พืชที่มีระบบรากลึกรากจะทำที่ดูดซับเอาธาตุอาหารที่กำลังไหลซึมไปกับน้ำ (Percolation) สู่ส่วนลึกของดิน กลับคืนขึ้นมาใช้ประโยชน์ เพื่อการเจริญเติบโตของพืชต่อไป แทนที่จะปล่อยให้สูญเสียไปสู่ความลึกสุดของดิน พืชที่ช่วยในการเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ของดินได้มาก ๆ มักเป็นพืชตระกูลถั่ว ได้แก่ ถั่วชนิดต่าง ๆ ทั้งที่เป็นเถาเลื้อย ไม้พุ่ม และไม้ยืนต้น รองลงมาได้แก่ หญ้าชนิดต่าง ทั้งหญ้าประเภทเตี้ย และหญ้าประเภทสูง

(7) ช่วยป้องกันการชะล้างพังทลายของดิน (Plants as soil conservation measure) การชะพังทลายของดินเกิดขึ้นโดยน้ำฝนและลมพัด กรณีของน้ำฝน พืชที่เจริญเติบโตและขึ้นได้อย่างหนาแน่นบนดินทำหน้าที่สกัดกั้นแรงตกกระทบของเม็ดฝนไม่ให้ปะทะผิวดินโดยตรง เม็ดดินไม่แตกกระจายออกจากกัน

ในทางตรงกันข้ามหน้าดินที่อยู่ในสภาพว่างเปล่า เม็ดฝนที่ตกกระทบรุนแรง ทำให้เม็ดดินกระจายออกจากกัน การชะพังทลายจึงเกิดขึ้น พืชยังเป็นตัวการสำคัญในการขวางกั้นชะลอความเร็วของการไหลบ่าที่เกิดจากน้ำฝนให้ช้าลง ลดการพัดพาเอาเม็ดดิน เนื้อดิน และธาตุอาหารในดินให้สูญหายไปเพียงเล็กน้อยเท่านั้น อย่างไรก็ตาม พืชชนิดต่าง ๆ มีประสิทธิภาพในการป้องกันการชะพังทลายไม่เท่ากัน พืชที่ขึ้นคลุมดินได้หนาแน่น และมีปริมาณอินทรียวัตถุอยู่มาก ย่อมป้องกันการชะพังทลายของดินดีกว่าพืชที่ขึ้นคลุมดินบางๆ และมีอินทรียวัตถุน้อย ในบรรดาพืชทั้งหลาย หญ้าที่เจริญเติบโตแผ่เลื้อยคลุมดินได้ดีและเร็ว ย่อมมีประสิทธิภาพในการป้องกันการชะพังทลายดีกว่าพืชชนิดอื่น ๆ การทดลอง (5) ได้พบว่าหญ้าที่ปลูกขึ้นได้อย่างหนาแน่น ยอมให้มีการสูญเสียดินเพียง 0.34 ตันต่อเอเคอร์ต่อปี เปรียบเทียบกับข้าวโพดที่ปลูกหมุนเวียนกับพืชตระกูลถั่ว มีการสูญเสียดิน 2.78 ข้าวสาลี 10.10 ข้าวโพด 19.72 และดินว่างเปล่ามีการสูญเสียปริมาณสูงสุด 41.64 ตันต่อเอเคอร์ต่อปี นอกจากนี้ ยังพบอีกว่า การปลูกหญ้าคลุมดินช่วยลดปริมารการไหล่บ่าของน้ำฝนบนผิวดินให้เหลือเพียง 12 เปอร์เซ็นต์ ในขณะที่ในแปลงปลูกข้าวโพดหมุนเวียนกับพืชตระกูลถั่ว มีปริมาณน้ำไหลบ่า 13.8 เปอร์เซ็นต์ ข้าวสาลี 23.3 ข้าวโพด 29.4 และดินว่างเปล่าที่ไถดินลึก 4 นิ้ว ปริมาณน้ำฝนไหลบ่ามากที่สุด 30.7 เปอร์เซ็นต์ของปริมาณน้ำฝนที่ตกทั้งหมด จากผลการทดลองนี้ ได้แสดงให้เห็นว่าพืชสามารถป้องกันการชะล้างพังทลายของดินได้เป็นอย่างดี

(8) ป้องกันการกัดเซาะบริเวณฝั่งแม่น้ำ (Erosion control of river bank) แนวชายฝั่งแม่น้ำลำธารที่ปราศจากพืชขึ้นปกคลุม หรือมีพืชขึ้นปกคลุมไม่หนาแน่น น้ำฝนที่ไหลบ่าลงลำธารน้ำ และน้ำที่ไหลรวมกันเอ่อท่วมไปตามบริเวณชายฝั่งแม่น้ำลำธารจะกัดเซาะเอาดินตามริมฝั่งน้ำให้พังทลายลง และพัดพาให้สูญหายไป การกัดเซาะนี้ถ้าหากมีความรุนแรงและเวลานานพอ ดินบนฝั่งแม่น้ำลำธารจะพังทลายลงมา บางครั้งทำความเสียหายให้กับสิ่งก่อสร้าง และบ้านเรือนที่ตั้งอยู่ใกล้ริมฝั่งแม่น้ำ การกัดเซาะและชะพังทลายดินริมฝั่งแม่น้ำจะเกิดขึ้นเช่นเดียวกันกับบริเวณร่องน้ำลึก หรือทางระบายน้ำในไร่นา น้ำจะไหลกัดเซาะริมชายฝั่งร่องน้ำให้พังทลายลงมา พืชหลายชนิดได้แก่ พืชตระกูลหญ้าและถั่ว ที่เจริญเติบโตเร็วและขึ้นได้แน่นหนา มีระบบรากลึกที่ช่วยยึดเหนี่ยวดิน และมีลำต้นที่แน่นทึบช่วยต้านทานการไหลของน้ำในแม่น้ำลำธาร ช่วยลดการกัดเซาะและกัดกร่อนดินตามบริเวณชายฝั่งแม่น้ำลำธาร และร่องน้ำลึกในไร่นา อาทิ หญ้าเนเปียร์ แขม และไมยราบยักษ์ เป็นต้น

(9) เป็นแนวบังลม (Plants as wind break) ในพื้นที่บางแห่งมีลมพัดแรง ความรุนแรงของลมพัดโดยเฉพาะในช่วงต้นฤดูร้อน อาจทำความเสียหายให้กับพืชพรรณ พืชไร่ คอกสัตว์เลี้ยง และโรงเรือนต่าง ๆ ในฟาร์ม การใช้พืชปลูกเป็นแนวกันลม ขวางทิศทางลมพัดให้มีจำนวนตั้งแต่สองแนวขึ้นไป โดยใช้พืชจำพวกไม้ยืนต้นปลูกในระยะความถี่ที่เหมาะสม สามารถแก้ปัญหาและความเสียหายในไร่นาจากลมพายุพัดทำลายได้เป็นบริเวณกว้าง นอกจากนี้ ใบพืชที่ร่วงหล่นทับถมลงบนดิน จะช่วยคลุมดินป้องกันไม่ให้ลมพัดหอบเอาอนุภาคของดินพื้นผิวลอยไปกับลมสู่ที่อื่น ซึ่งเป็นการสูญเสียดินอีกวิธีหนึ่ง มักจะเกิดขึ้นในบริเวณพื้นที่แห้งแล้งหรือค่อนข้างแห้งแล้ง และมีลมพัดแรง พืชที่นิยมปลูกเป็นแนวกันลมได้แก่ กระถินยักษ์ *(Leucaena Leucoce phala Lam de Wit.)* แคบ้าน *(Sesbania grandiflora Poir)* กระถินณรงค์ *(Acacia*

auriculiformis A. Cunn.) จามจุรี *(Samanea saman Merill.)* และกระถินเทพา *(Acaia mangiym Willd.)* เป็นต้น

11.2. ระบบการจัดการพืช (Cropping management system)

ระบบการจัดการพืช เป็นคำรวมที่มาจากคำว่า ระบบปลูกพืช (Cropping system) กับการจัดการ (Management) หมายถึงแบบแผนของการปฏิบัติที่กระทำต่อพืช โดยมีการกำหนดที่แน่นอนเกี่ยวกับเวลา วิธีการ สถานที่ ชนิดพืชและเครื่องมือที่ใช้ประกอบการต่าง ๆ ทั้งนี้ เพื่อดำเนินการให้พืชปลูกสามารถอำนวยประโยชน์ในด้านอนุรักษ์ ป้องกัน ปรับปรุง ฟื้นฟู และบำรุงรักษาทรัพยากรดินและน้ำ ให้อยู่ในสภาพที่อุดมสมบูรณ์และมีประสิทธิภาพสูง พอที่จะดำเนินการผลิตทางการเกษตรต่อไปได้อีก โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อปลูกพืชลงไปแล้วเป็นที่เชื่อมั่นได้ว่าจะสามารถช่วยเพิ่มผลผลิตต่อหนึ่งหน่วยพื้นที่สูงสุด อย่างไรก็ตาม แนวทางในการจัดการพืชนั้น ถ้าจะให้บังเกิดผลดีต่อการอนุรักษ์ดินและน้ำ จำเป็นจะต้องนำมาใช้และปฏิบัติกันอย่างจริงจังในเขตพัฒนาที่ดิน เพื่อเป็นการทำให้เกิดความสะดวกในทางปฏิบัติ และง่ายต่อการเข้าใจ ระบบการจัดการพืชสามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ลักษณะ คือ (1) การจัดการพืชโดยใช้ระบบปลูกพืช (Cropping system) และ (2) การจัดการพืชโดยใช้การปลูกพืชเฉพาะแห่ง (Site specific cropping)

ระบบการจัดการพืช เป็นรูปแบบของการปลูกพืชโดยจัดการบริหารและจัดการกำหนดชนิด และลำดับของพืช ตลอดจนเวลาที่จะปลูกลงบนพื้นที่แห่งเดียวกัน หรือพูดง่ายๆ ว่าการจัดปลูกพืชอย่างเป็นระบบมีระเบียบและตามเวลาอย่างครบวงจร ซึ่งระบบปลูกพืชนี้ได้มีการกำหนดเอาไว้แล้วเป็นการล่วงหน้าก่อนการเตรียมดินหรือก่อนจะถึงฤดูปลูกเพียงเล็กน้อย ชนิดของพืชที่จะปลูกอาจมีเพียงชนิดเดียวปลูกติดต่อกันไปทุกปีหรือพืชต่างชนิดกันปลูกในลักษณะหมุนเวียนกันไป ภายในเวลา 1 ปี หรือมากกว่า 1 ปีขึ้นไป ระบบปลูกพืชสามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้ทั้งในพื้นที่ราบลุ่ม ที่ดอน และที่ลาดชัน ในสภาพพื้นที่ราบลุ่ม การใช้ระบบปลูกพืชมีวัตถุประสงค์ส่วนใหญ่เพื่อการบำรุงความอุดมสมบูรณ์ของดิน และใช้พื้นที่ดินให้เกิดประโยชน์มากที่สุด ขณะเดียวกันบนพื้นที่ดอนและลาดชัน ระบบปลูกพืชถูกนำมาใช้เพื่อวัตถุประสงค์ในการป้องการชะพังทลายของดินและบำรุงความอุดมสมบูรณ์ของดิน ดังนั้น ในแต่ละพื้นที่ ระบบปลูกพืชที่จะใช้ และชนิดของพืชที่จะปลูกจึงไม่เหมือนกัน แตกต่างกันไปขึ้นอยู่กับความเหมาะสม และความจำเป็นในการประโยชน์ อย่างไรก็ตาม ระบบการปลูกพืชเป็นมาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำขั้นพื้นฐานที่ความสำคัญ ซึ่งเกษตรกรสามารถปฏิบัติได้เองในเขตพัฒนาที่ดิน เพื่อให้บังเกิดประสิทธิภาพในการใช้ประโยชน์ที่ดินได้อย่างยั่งยืน

ในระบบการจัดการพืชนั้น บางครั้งมีความจำเป็นต้องใช้พืชหลายชนิดมาเกี่ยวข้องกับการจัดปลูก ซึ่งอาจจะมีสองชนิดหรือมากกว่าสองชนิดขึ้นไป จึงจะทำให้ระบบปลูกพืชนั้น ๆ สมบูรณ์ และครบวงจรดียิ่งขึ้น เพื่อให้เกิดความกระจ่างในพื้นฐานการใช้ระบบปลูกพืช จึงใคร่ขออธิบายความหมายเฉพาะของพืชที่จะใช้ตามระบบต่างๆ ไว้ดังนี้

(1) พืชหลัก (Main crop) หมายถึงพืชปลูกในแถว และเป็นพืชที่ผู้ปลูกให้ความสำคัญเป็นลำดับแรกในการเก็บเกี่ยวเอาผลผลิตไปขายสู่ท้องตลาด พืชจำพวกนี้เมื่อปลูกลงในพื้นที่ดินแล้วจำเป็นต้องมีการเอาใจใส่ดูแลรักษาอย่างดี ตั้งแต่ปลูกจนกระทั่งเก็บเกี่ยว บางครั้งเรียกว่าพืชเศรษฐกิจ ได้แก่ ข้าวโพด ข้าวฟ่าง ฝ้าย ยาสูบ อ้อย และมันสำปะหลัง เป็นต้น

(2) พืชรอง (Companion crop) หมายถึง พืชที่ปลูกร่วมกับพืชหลัก ซึ่งอาจปลูกในลักษณะเป็นพืชแซม หรือพืชหมุนเวียนอย่างใดอย่างหนึ่ง จุดประสงค์ในการปลูกรอง เพื่อให้มีการใช้พื้นที่ว่างระหว่างแถวให้เกิดประโยชน์มากที่สุด ขณะเดียวกันพืชที่ปลูกรองยังทำหน้าที่ในการช่วยคลุมดินด้วย พืชรองเป็นพืชที่ผู้ปลูกให้ความสำคัญและเอาใจใส่ดูแลรักษาน้อยกว่าพืชหลัก ได้แก่ ถั่วเขียว ถั่วลิสง ถั่วแดง ถั่วพุ่ม และถั่วเหลือง เป็นต้น

(3) พืชยึดดิน (Sod crop) หมายถึง พืชที่มีการเจริญเติบโตแผ่ประสานบนดิน ลักษณะเตี้ยเกือบชิดดิน เป็นพืชที่ปลูกเพื่อวัตถุประสงค์ในการยึดดิน ป้องกันการชะล้างพังทลาย และปลูกเพื่อพักดินในระบบหมุนเวียน ได้แก่ พืชตระกูลหญ้า เช่น หญ้าสวาซีแลนด์ หญ้าเบอร์มิวด้า หญ้าแพงโกล่า หญ้านวลน้อย หญ้ามาเลเซีย และหญ้าเจ้าชู้ เป็นต้น ในบางกรณี พืชยึดดินอาจจำเป็นต้องใช้หญ้าที่มีขนาดความสูงปานกลาง ซึ่งใช้ได้ผลดีกับดินบางชนิด เช่น หญ้ารูซี่ หญ้าซิกแนล หญ้าโรดส์ และหญ้ากรีนแพนนิค เป็นต้น

ระบบการจัดการพืชแต่ละระบบ อาจมีการใช้ประเภทของพืชครบทั้ง 3 อย่าง บางระบบอาจมีเพียง 2 อย่าง และบางกรณีอาจมีใช้เพียงชนิดเดียวเท่านั้น ก็สามารถทำให้ระบบการปลูกพืชนั้นครบวงจรได้ ระบบการปลูกพืชที่สำคัญ และมีผลต่อการอนุรักษ์ดินและน้ำ ในพื้นการเกษตรอาศัยน้ำฝน สามารถแบ่งออกได้ดังนี้

11.2.1. การปลูกพืชตามแนวระดับ (Contour cultivation system) คือ การปลูกพืชขนานกันไปตามแนวระดับ ขวางความลาดเทของพื้นที่ ปกติแล้วจะต้องมีการไถพรวนดินตามแนวระดับด้วย เพื่อจะได้ปลูกพืชตามแนวระดับได้สะดวกและมีประสิทธิภาพในการอนุรักษ์ดินและน้ำ มักนิยมปฏิบัติบนพื้นที่ที่มีความลาดเท 2-8 เปอร์เซ็นต์ มีความลาดเทสม่ำเสมอและมีระยะของความลาดเทไม่เกิน 100 เมตรความสำคัญของการปลูกพืชตามแนวระดับต่อการอนุรักษ์ดินและน้ำ

(1) ร่องที่เกิดขึ้นจากการไถพรวนดินและปลูกพืช จะทำหน้าที่เหมือนเขื่อนสกัดกั้น และลดความเร็วของน้ำที่ไหลบ่าบนผิวดินโดยตรง

(2) ทำให้เกิดที่กักเก็บน้ำบนผิวดินจำนวนมาก ถ้าดินมีการซึมซาบดี และมีความสามารถในการซึมน้ำสูง จะเป็นทำให้น้ำฝนที่ตกลงมาส่วนใหญ่ไหลซึมลงไปในดินได้มาก

(3) การไถพรวนดินและปลูกพืชตามแนวระดับนี้ ถ้าปฏิบัติบนพื้นที่ที่มีความลาดเทไม่เกิน 8 เปอร์เซ็นต์ จะลดการสูญเสียดินได้ประมาณ 50 เปอร์เซ็นต์ของดินที่สูญเสียจากการปลูกพืชขึ้นลงตามแนวลาดเท

(4) การไถพรวนและปลูกพืชตามแนวระดับนี้ เป็นวิธีการขั้นพื้นฐานในการอนุรักษ์ดินและน้ำ ซึ่งมาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำวิธีการอื่นๆ จะต้องอาศัยวีการนี้ เช่น การปลูกพืชสลับเป็นแถบ การปลูกพืชหมุนเวียน การปลูกพืชแซม การปลูกพืชเหลื่อมฤดู เป็นต้น

(5) ประสิทธิภาพการอนุรักษ์ดินและน้ำจะลดลง เมื่อความลาดเทของพื้นที่เกิน 8 เปอร์เซ็นต์

อย่างไรก็ตาม เพื่อให้การไถพรวนมีประสิทธิภาพต่อการอนุรักษ์ดินและน้ำ ได้มีการแบ่งชนิดของการไถพรวนแบบอนุรักษ์ดิน ไว้ดังนี้คือ

(1) Chisel plow system การไถพรวนด้วยไถสิ่วบนพื้นที่ลาดเทจะมีการสูญเสียดินน้อยต่อการไถด้วยไถหัวหมู ลักษณะของไถสิ่วจะเป็นแผ่นเหล็กโค้งคล้ายรูปตัวยู ปลายข้างหนึ่งจะเชื่อมติดกับแท่งเหล็ก ส่วนปลายข้างหนึ่งจะมีลักษณะแหลมสำหรับตะกุยดิน บนแท่งเหล็กที่กล่าวมานี้จะมีไถสิ่วติดไว้ 4-6 อัน โดยมีระยะห่างๆ กัน การไถด้วยไถสิ่วนี้จะทำให้ดินที่แน่นมีลักษณะร่วนซุยขึ้น

(2) No-till system ได้แก่การปลูกพืชโดยไม่มีการไถพรวนดิน แต่ใช้ยากำจัดวัชพืชแทน วิธีนี้ใช้ได้ดีกับการปลูกข้าวโพดและถั่วเหลือง ประโยชน์ของการปลูกพืชแบบวิธีนี้ก็คือ ลดการชะล้างพังทลายของดิน เศษเหลือของพืชจะเป็นวัตถุคลุมดินซึ่งจะช่วยลดปริมาณน้ำที่ไหลบ่า และสลายตัวให้อินทรียวัตถุแก่ดินต่อไป นอกจากนี้โครงสร้างของดินยังไม่ถูกทำลายด้วย

(3) Mulch tillage การไถพรวนโดยปล่อยเศษเหลือของพืชอยู่ที่ผิวดินและใต้ดิน

(4) Minimum tillage เป็นการไถพรวนน้อยที่สุด คือ ให้มีจำนวนครั้งของการไถพรวนน้อยที่สุดในการเตรียมดินและปลูกพืช โดยมากจะมีการไถพรวน การปลูก และการใส่ปุ๋ย จะกระทำพร้อมกันครั้งเดียว เพื่อลดจำนวนครั้งของรถไถที่จะอยู่ในแปลง โดยให้รถไถอยู่ในแปลงครั้งเดียว ให้สามารถปฏิบัติได้ครบทุกกิจกรรมต่อการปลูกพืชหนึ่งครั้ง

(5) Subsoiling การไถพรวนทำลายชั้นดินที่แน่นทึบ (Hard pan) ซึ่งเป็นอุปสรรคทำให้น้ำไหลซึมลงในดินได้ช้า และจำกัดการเจริญเติบโตของรากพืช การทำลายชั้นดินที่แน่นทึบ ทำให้น้ำไหลซึมส่วนลึกของดินได้สะดวกมากขึ้นจึงลดประมาณน้ำไหลบ่าบนผิวดิน ช่วยให้รากพืชชอนไชดูดแร่ธาตุอาหารและน้ำได้ลึกมากขึ้น และทำให้ดินล่างมีความพรุนมากขึ้น

(6) Contour tillage การไถพรวนตามแนวระดับ ถ้ามีการนำวิธีการถพรวนแบบอนุรักษ์ดินตามข้อ 1-5 มาปฏิบัติร่วมด้วย ก็จะทำให้การไถพรวนตามแนวระดับมีประสิทธิภาพในการอนุรักษ์ดินและน้ำมากขึ้น

11.2.2. การปลูกพืชสลับเป็นแถบ (Strip cropping system) หมายถึงการปลูกพืชชนิดต่างๆ เป็นแถบหรือแนวกว้างๆ สลับกันไปโดยขวางความลาดเทของพื้นที่ตามแนวระดับหรือไม่เป็นไปตามแนวระดับก็ได้ ตามปกติแล้ว การปลูกพืชสลับเป็นแถบมักจะประกอบด้วยแถบของพืชที่ปลูกช่วยอนุรักษ์ดิน ได้แก่ หญ้าและพืชคลุม กับแถบของพืชไร่ ได้แก่ ข้าวโพด ข้างฟ่าง ฝ้าย มันสำปะหลัง เป็นต้น หรือเป็นการปลูกพืชสลับระหว่างแถบของพืชที่ปลูกระยะแคบหรือถี่กับแถบของพืชที่ปลูกระยะกว้างหรือห่าง วัตถุประสงค์ของการปลูกพืชสลับเป็นแถบเพื่อลดปริมาณการเคลื่อนย้ายหน้าดิน และลดอัตราการไหลบ่าของน้ำฝนผ่านพื้นที่เพาะปลูกตามแนวความลาดเท การปลูกพืชในระบบนี้จะมีประสิทธิภาพดี ก็ต่อเมื่อสภาพพื้นที่มีความลาดเท

6-15 เปอร์เซ็นต์ และแถบของพืชที่ปลูกมีความกว้าง 10-25 เมตร ความสำคัญของการปลูกพืชสลับเป็นแถบต่อการอนุรักษ์ดินและน้ำ

(1) การปลูกพืชสลับเป็นแถบ ได้เป็นที่ยอมรับกันแล้วว่า เป็นวิธีที่สามารถลดการชะล้างพังทลายของดินแบบแผ่น (Sheet erosion) แบบริ้ว (Rill erosion) และแบบร่องน้ำ (Gully erosion) อย่างได้ผล อีกทั้งยังเป็นวิธีที่ควบคุมและป้องกันการชะล้างพังทลายของดินได้อย่างมีประสิทธิภาพมากกว่าการไถพรวนดินและการปลูกพืชตามแนวระดับ (Contour cultivation) อย่างเดียวถึง 2 เท่า หลักการและความสำคัญของการปลูกพืชสลับเป็นแถบที่มีต่อการอนุรักษ์ดินและน้ำ กล่าวคือ เมื่อฝนตกลงบนพื้นที่มีความลาดเทจะเกิดน้ำไหลบ่าท่วมผิวดินบริเวณแถบปลูกพืชไร่ เมื่อน้ำไหลบ่ามาถึงแถบปลูกพืชที่ช่วยอนุรักษ์ดิน หรือพืชคลุมส่วนหนึ่งของน้ำที่ไหลบ่าจะถูกดูดซับไว้ด้วยพืช อีกหลายส่วนจะถูกแถบของพืชเป็นแนวสกัดกั้นและรับแรงปะทะเอาไว้ ทำให้อัตราการไหลของน้ำลดลง ช่วยให้พลังแรงของน้ำไหลบ่าที่จะก่อให้เกิดการชะล้างพังทลายหน้าดินลดน้อยลงด้วย ปริมาณดินและแร่ธาตุอาหารที่ไหลลงมากับน้ำจากพื้นที่ตอนบนถูกพัดพามาตกตะกอนทับถมลงในบริเวณแถบที่ปลูกพืชช่วยอนุรักษ์ดิน เมื่อมีการสลับพื้นที่ปลูกพืชครั้งต่อไป แถบที่ปลูกพืชช่วยอนุรักษ์ดินและน้ำอยู่เดิมจะสามารถอำนวยประโยชน์ด้านธาตุอาหารในดินให้กับแถบพืชไร่ที่ปลูกใหม่

(2) ความกว้างของแถบปลูกพืชแถบปลูกพืชชนิดต่างๆ ที่ปลูกสลับกันนั้นอาจมีความกว้างของแถบที่เท่ากันหรือไม่เท่ากันก็ได้ โดยทั่วไปความกว้างของแถบปลูกพืชจะอยู่ระหว่าง 18 -45 เมตร (60-150 ฟุต) ขึ้นอยู่กับปริมาณน้ำฝน ชนิดดิน สภาพความลาดเท และชนิดพืชที่ปลุก หากดินที่ปลูกพืชมีความง่ายต่อการชะพังทลายความลาดเทสูงและมีฝนตกชุก แถบปลูกพืชควรกำหนดให้แคบลง อย่างไรก็ตาม ความกว้างของแถบปลูกพืชเมื่อยึดหลักระดับความลาดเทของพื้นที่แล้ว ได้มีคำแนะนำไว้ดังนี้

ความลาดเท (%)	**ความกว้างของแถบ (เมตร)**
2.1-7.0	30.0-28.4
7.1-12.0	28.4-22.2
12.1-18.0	22.2-18.0
18.1-24.0	18.0-15.0

ที่มา : (2526) การอนุรักษ์ดินและน้ำ

ความกว้างขอบแถบปลูกพืชอาจมีความผันแปรไปตามสภาพความอุดมสมบูรณ์ของดิน และระดับความลาดเทที่แตกต่างกัน ซึ่งผลจากการทดลอง ณ สถานีการเกษตรมลรัฐวิสคอนซิน สหรัฐอเมริกา ได้กำหนดความกว้างของแถบปลูกพืชไว้ดังนี้

ความลาดเท (%)	ความกว้างของแถบ(ฟุต)		
	ดินดี	ดินปานกลาง	ดินเลว
4-10	125	100	75
10-15	100	75	60
15-20	60	60	60

ที่มา : สมเจตน์ (2526) การอนุรักษ์ดินและน้ำ

ในสภาพของดินที่มีการซาบซึมน้ำแตกต่างกัน ดินที่มีการซาบซึมน้ำปานกลางจัดได้ว่า เป็นดินที่เหมาะสมต่อการจัดปลูกพืชสลับเป็นแถบอย่างยิ่ง มีคำแนะนำให้ใช้แนวความกว้างของแถบปลูกพืชไว้ดังนี้

ความลาดเท (%)	ความกว้างของแถบ (เมตร)
2-5	30-33
6-9	24
10-14	21
15-20	15

ที่มา : สมเจตน์ (2526) การอนุรักษ์ดินและน้ำ

เพื่อความสะดวกในการใช้เครื่องมือทุ่นแรงเข้าไปปฏิบัติการ อาทิ ไถพรวนดิน การฉีดพ่นยาป้องกันกำจัดศัตรูพืช การใส่ปุ๋ย และการเก็บเกี่ยว ควรจะปรับความกว้างของแถบให้มีขนาดพอดีและเหมาะสมกับการใช้เครื่องมือทุ่นแรงต่างๆ ในกรณีที่ความลาดเทของพื้นที่ไม่สม่ำเสมอกัน อาจมีความจำเป็นในการพิจารณากำหนดแถบพืชอันไหนควรมีความกว้างสม่ำเสมอกัน และแถบพืชอันใดควรมีความกว้างไม่เสมอกัน โดยทั่วๆ ไปแถบของพืชหลักหรือพืชไร่ มักจะกำหนดให้มีความกว้างสม่ำเสมอกัน เพื่อให้เกิดความสะดวกในการปฏิบัติจัดการ ส่วนแถบของหญ้าหรือ พืชคลุมดินนั้นเป็นแถบที่มีความกว้างไม่สม่ำเสมอกันได้และไม่บังเกิดผลเสียอะไร

ในประเทศสหรัฐอเมริกาได้มีการพัฒนากำหนดสูตร เพื่อใช้คำนวณหาความกว้างของแถบปลูกพืช การคำนวณหาความกว้างของแถบปลูกพืชในบริเวณรัฐทางภาคตะวันออกเฉียงใต้ของสหรัฐอเมริกา ซึ่งมีลักษณะดินฟ้าอากาศและปริมาณฝนตกค่อนข้างชุก ใกล้เคียงกับประเทศไทยมากที่สุด จึงคาดว่าสูตรที่จะกล่าวนี้เหมาะสำหรับนำมาใช้กับการปลุกพืชสลับเป็นแถบในประเทศไทยได้ คือ

$$W = 169 - 7S$$

ในที่นี้

W = ความกว้างของแถบปลูกพืช (ฟุต)

S = ความลาดเทของพื้นที่ (เปอร์เซ็นต์)

สูตรดังกล่าวข้างบนนี้ใช้กับพื้นที่ที่มีความลาดเทอยู่ระหว่าง 3-8 เปอร์เซ็นต์เท่านั้น

11.2.3. การปลูกพืชหมุนเวียน (Crop rotation system) คือ การปลูกพืชสองชนิดหรือมากกว่าหมุนเวียนกันลงบนพื้นที่เดียวกัน โดยมีการจัดลำดับพืชที่ปลูกอย่างมีระเบียบ และพืชที่ปลูกนั้นจะต้องเหมาะสมกับสภาพพื้นที่ นอกจากนี้จะต้องเลือกใช้ชนิดพืช พันธุ์ที่เหมาะสม และจัดเวลาปลูกให้ดี จึงจะได้ผลดีทั้งด้านผลผลิตและการอนุรักษ์ดินและน้ำ ความสำคัญของการปลูกพืชหมุนเวียนที่มีต่อการอนุรักษ์ดินและน้ำ มีดังนี้

(1) พื้นดินมีสิ่งปกคลุมดินเป็นระยะเวลานานกว่าการปลูกพืชชนิดเดียวกัน จึงช่วยป้องกันการชะล้างพังทลายของดิน และลดการสูญเสียดิน

(2) ธาตุอาหารพืชในดินถูกใช้ไปอย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น กล่าวคือพืชหมุนเวียนชนิดต่าง ๆ ที่ใช้ปลูกมีความสามารถแตกต่างกันในการดึงดูดธาตุอาหารจากดิน ทั้งชนิดและปริมาณ โดยรากของพืชแต่ละชนิด สามารถชอนไชลงได้ลึกแตกต่างกัน และดูดธาตุอาหารจากดินได้มากน้อยและแตกต่างกันด้วย

(3) การเพิ่มปริมาณธาตุไนโตรเจนให้แก่ดิน ปกติแล้วในระบบพืชหมุนเวียนจะตองมีพืชตระกูลถั่วร่วมอยู่ด้วย ซึ่งจะช่วยตรึงไนโตรเจนจากอากาศและเปลี่ยนให้อยู่ในรูปที่มีพืชปลูกตามมาดูดไปใช้ได้ เช่นถั่วเหลืองสามารถตรึงไนโตรเจนได้ 58 กิโลกรัมต่อเฮกตาร์ และถั่วลิสงสามารถดึงไนโตรเจนได้ 42 กิโลกรัมต่อเฮกตาร์

(4) ทำให้ดินมีคุณสมบัติทางกายภาพดีอยู่เสมอ กล่าวคือการปลูกพืชหมุนเวียนในระบบที่ดีนั้น จะทำให้ปริมาณอินทรียวัตถุในดินมีอยู่เท่าเดิมหรือเพิ่มขึ้น ซึ่งอินทรียวัตถุนั้น จะช่วยทำให้ดินร่วนซุยมากขึ้นและเป็นตัวส่งเสริมให้เกิดก้อนดินเล็กๆ เป็นผลทำให้ดินดูดซึมน้ำและซับน้ำได้มาก จึงเพิ่มการซึมน้ำของดิน ลดการสูญเสียดินและธาตุอาหารพืชโดยการชะล้าง ยิ่งกว่านั้นอินทรียวัตถุในดินยังช่วยส่งเสริมการเจริญเติบโตและเพิ่มกิจกรรมของจุลินทรีย์ดิน ซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อการเจริญเติบโตของพืช ตัวอย่างพืชที่จะทำให้ดินมีสภาพทางกายภาพดีได้แก่ พืชตระกูลถั่วที่มีรากหยั่งลึกและหญ้าต่าง ๆ

(5) การปลูกพืชหมุนเวียนทำให้การใช้ปุ๋ยเคมีและปุ๋ยคอกมีประสิทธิภาพมากขึ้น ทั้งนี้เพราะว่าเมื่อใส่ปุ๋ยเคมีและปุ๋ยคอกให้แก่พืช จะมีบางส่วนที่พืชดูดเอาไปใช้ แต่บางส่วนจะสูญเสียจากดินโดยการชะล้าง และมีบางส่วนจะคงเหลือตกค้างอยู่ในดิน ถ้ามีการปลูกพืชหมุนเวียน พืชที่ปลูกตามหลังก็จะดูดใช้ปุ๋ยที่เหลือตกค้างอยู่ในดินให้ประโยชน์ ซึ่งถ้าไม่ปลูกพืชตามหลัง ปุ๋ยที่เหลือตกค่างอยู่ในดินก็จะสูญเสียจากดินไปโดยไม่มีประโยชน์

(6) การปลูกพืชหมุนเวียนเป็นการใช้ที่ดินอย่างมีประสิทธิภาพ ทำให้ดินมีความสามารถในการให้ผลผลพืช (Soil productivity) และทำให้ความอุดมสมบูรณ์ของดิน (Soil fertility) เพิ่มขึ้นหรือเท่าเดิม

ระบบการปลูกพืชหมุนเวียนที่ดี จะช่วยรักษาความสามารถในการให้ผลผลิตของดินดีอยู่เสมอ ตามปกติระบบการปลูกพืชหมุนเวียนจะประกอบด้วยชนิดของพืช 3 ชนิดคือ

(1) พืชที่ช่วยสร้างดิน พืชกลุ่มนี้นอกจากจะช่วยเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ของดินแล้ว ยังช่วยป้องกันการชะล้างพังทลายของดิน พืชกลุ่มนี้จะเจริญเติบโตคลุมดินหนาแน่นรวดเร็ว ให้อินทรียวัตถุและแร่ธาตุอาหารแก่ดินมาก พืชที่ช่วยสร้างดินควรมีลักษณะดังต่อไปนี้

1) ได้แก่ตระกูลถั่วชนิดต่างๆ หรือพืชตระกูลหญ้าซึ่งเมื่อปลูกพืชพวกนี้แล้วจะเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ของดินโดยเป็นการเพิ่มอินทรียวัตถุและธาตุไนโตรเจนแก่ดิน

2) พืชพวกนี้จะให้การคลุมดิน แม้ในขณะที่พืชยังมีอายุน้อย

3) พืชพวกนี้ต้องการไถพรวนดินน้อย ดังนั้น ดินจึงไม่ถูกรบกวนบ่อยๆ

4) มีระยะการเจริญเติบโตสูงสุดพอดีกับเวลาที่มีฝนตกมาก

5) เป็นพืชที่มีการเจริญเติบโตแบบใกล้ชิดกันและมีการเจริญเติบโตแบบหนาแน่น

6) เศษเหลือของพืชเหล่านี้ก็จะปกคลุมดินด้วย

7) มีระบบรากฝอยและหยั่งดินลึกได้ดีพอสมควร

(2) พืชที่ช่วยอนุรักษ์ดิน พืชกลุ่มนี้จะช่วยรักษาปริมาณอินทรียวัตถุและป้องกันการชะล้างพังทลายของดิน พืชที่จัดอยู่ในกลุ่มนี้ เมื่อปลูกแล้วจะมีการรบกวนดินน้อยที่สุด และต้องการพรวนดินไม่มากนักพืชพวกนี้ได้แก่ ธัญพืช เช่น ข้าวสาลี ข้าวไร่ ข้าวฟ่าง ข้าวโอ๊ด ข้าวบาร์เลย์ และพืชอาหารสัตว์ต่าง ๆ

(3) พืชทำลายดินหรือผลาญดิน พืชกลุ่มนี้จะใช้อินทรียวัตถุ รวมทั้งอาหารพืชในดินหมดไปอย่างรวดเร็ว เมื่อปลูกแล้วต้องการพรวนดินมากและบ่อยรั้งในระหว่างการเจริญเติบโต และมักจะปลูกในระยะฝนตกมากด้วย นอกจากนี้ เมื่อปลูกแล้วจะดูดแร่ธาตุอาหารไปจากดินอย่างเดียว เมื่อเก็บเกี่ยวจะนำซากและเศษพืชออกจากพื้นที่ปลูก ดังนั้น พืชในกลุ่มนี้จึงสนับสนุนให้เกิดการชะล้างพังทลาย ทำให้อินทรียวัตถุและธาตุอาหารพืชสูญเสียไปจากดินโดยพืชดูดไปใช้แล้วยังสูญเสียไปเนื่องจากการชะล้างพังทลายของดิน พืชในกลุ่มนี้ได้แก่ ข้าวโพด อ้อย ยาสูบ มันสำปะหลัง มันฝรั่ง ผักต่าง ๆ เป็นต้น และลักษณะของพืชผลาญดินจะมีดังนี้

1) พืชมีการเจริญเติบโตแบบมีลำต้นตั้งตรง เพราะฉะนั้นการปกคลุมดินจึงมีน้อย

2) มีรากที่ผิวดินน้อยจึงไม่สามารถยึดดินได้มากนัก

3) เป็นพืชที่ต้องการพรวนดินหลายครั้ง รากที่ผิวดินอาจถูกทำลายและดินถูกชะล้างได้ง่าย

4) การไถพรวนดินของพืชกลุ่มนี้ จะทำให้มีการพังทลายของดินเกิดขึ้นมากที่สุดด้วย

5) พืชกลุ่มนี้มักจะปลูกเป็นแถวกว้าง ๆ ทำให้เกิดการพังทลายของดินได้ง่ายกว่าพืชที่ปลูกแถวชิดกัน

ประเภทและชนิดการปลูกพืชหมุนเวียน การแบ่งชนิดของการปลูกพืชหมุนเวียนโดยอาศัยความสามารถในการอนุรักษ์ดินและน้ำ ตลอดจนการปรับปรุงบำรุงดิน ซึ่งสามารถแบ่งออกได้ 2 ชนิด คือ

(1) Destructive crop rotation system คือการปลูกพืชหมุนเวียนที่นำมาปฏิบัติแล้วจะทำให้ความอุดมสมบูรณ์ของดินและความสามารถในการให้ผลผลิตของดิน (Soil productivity) ลดลง พืชที่ปลูกใน

ประเภทนี้จะเป็นพืชผลาญดิน ซึ่งเมื่อนำไปปลูกแล้วผลผลิตของพืชจะลดลงอย่างมากในเวลาไม่นาน ทำให้ดินเสื่อมโทรมอย่างรวดเร็ว และทำให้เกิดการชะล้างพังทลายของดินได้ง่าย

(2) Constructive crop rotation System คือการปลูกพืชหมุนเวียนที่นำไปปฏิบัติแล้วจะรักษาความอุดมสมบูรณ์ของดินให้ดีอยู่เสมอ และรักษาความสามารถในการให้ผลผลิตดินคงที่ หรืออาจจะเป็นการเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ของดินและความสามารถในการให้ผลผลิตของดินก็ได้ พืชที่ปลูกในประเภทนี้จะประกอบด้วย พืชอนุรักษ์ดิน พืชที่ช่วยสร้างดินและพืชผลาญดิน โดยนำพืชทั้ง 3 ชนิด ไปปลูกสลับกันบนพื้นที่แปลงเดียวกัน

11.2.4. การปลูกพืชแซม (Intercropping system) หมายถึง การปลูกพืชตั้งแต่ 2 ชนิด ขึ้นไปบนพื้นที่ในเวลาเดียวกัน โดยทำการปลูกพืชที่สองแซมลงในระหว่างแถวของพืชแรกหรือพืชหลัก สำหรับเวลาที่ปลูกพืชที่สองอาจปลูกพร้อมกับพืชแรกหรือหลังเล็กน้อยก็ได้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับชนิดของพืชแรกหรือพืชหลัก ถ้าพืชหลักเป็นไม้ยืนต้น ก็สามารถเลือกเวลาปลูกพืชที่สองแซมได้ตามความเหมาะสม อนึ่ง จำนวนแถวของพืชแซมหรือพืชที่สองนั้น ไม่จำเป็นจะต้องอยู่ในลักษณะพืชแซมแถวหนึ่งสลับพืชหลักแถวหนึ่งก็ได้ ดังนั้น จำนวนสัดส่วนจำนวนแถวระหว่างพืชแซมกับพืชหลักนั้น จึงไม่แน่นอนขึ้นอยู่กับชนิดของพืชหลักและพืชแซม เช่น การปลูกถั่วลิสง 2 แถว หรือถั่วเขียว 2 แถว แซมในระหว่างแถวมันสำปะหลัง การปลูกถั่วเขียว 1 แถว แซมระหว่างข้าวโพด และการปลูกถั่วลิสง หรือถั่วเขียว หรือถั่วเหลือง หรือข้าวโพด หรือพืชผักต่างๆ เป็นต้น อย่างไรก็ตาม การปลูกพืชแซมนี้บางท่านเรียกว่าการปลูกพืชเป็นแถวสลับกัน หรือการปลูกพืชแทรกระหว่างแถว ซึ่งก็มีความหมายและวิธีการปฏิบัติเช่นเดียวกับการปลูกพืชแซมทุกประการ ความสำคัญของการปลูกพืชแซมที่มีต่อการอนุรักษ์ดินและน้ำ

(1) พืชแซมมีอายุสั้นกว่าพืชหลัก แต่มีการเจริญเติบโตเร็วกว่าในระยะแรก จึงช่วยปกคลุมผิวดินและป้องกันการชะล้างพังทลายของดินที่เกิดขึ้นในต้นฤดูฝน

(2) การปลูกพืชแซม เป็นการเพิ่มประชากรและความหนาแน่นของพืชต่อพื้นที่ ดังนั้น พื้นผิวดินจึงมีพืชปกคลุมมากกว่าการปลูกพืชอย่างเดียว ใบของพืชเหล่านั้นจะปกคลุมดิน ป้องกันไม่ให้เม็ดฝนตกกระทบผิวดิน จึงช่วยป้องกันการชะล้างพังทลายของดิน นอกจานี้ ลำต้นพืชช่วยชะลอความเร็วของน้ำไหลบ่าและรากของพืชหลักและพืชแซมช่วยเพิ่มอัตราการซาบซึมน้ำมากขึ้น

(3) หลังจากการเก็บเกี่ยวซากของพืชแซมจะเป็นวัตถุคลุมดิน ลดการไหลบ่าของน้ำ จึงช่วยป้องกันการชะล้างพังทลายของดิน และสลายตัวให้อินทรียวัตถุแก่ดินต่อไป

(4) มีการดูดใช้แร่ธาตุอาหารจากดินสม่ำเสมอและมีประสิทธิภาพ เพราะว่าระบบรากของพืชหลักและพืชแซมจะแตกต่างกัน จึงชอนไชดูดแร่ธาตุอาหารจากดินได้ลึกแตกต่างกัน นอกจากนี้ พืชแซมยังสามารถดูดปุ๋ยส่วนเกินที่ใส่ให้กับพืชหลักได้ แทนที่จะสูญเสียโดยการชะล้าง

ปัจจัยที่เกี่ยวข้องต่อระบบการปลูกพืชแซม มีดังนี้

(1) แสงแดด การปลูกพืชแซมจะมีการแข่งขันและแย่งแสงสว่างระหว่างพืชหลักและพืชแซม เพื่อใช้ในการสังเคราะห์อาหาร ดังนั้น ควรเลือกพืชที่มีความต้องการแสงสว่างแตกต่างกัน เช่น ปลูกอ้อยซึ่งเป็น

พืช C_4 และต้องการแสงสว่างมากเป็นพืชหลัก แล้วปลูกแซมด้วยถั่วเหลือง ซึ่งเป็นพืช C_3 และต้องการแสงสว่างน้อยกว่า แต่อย่างไรก็ตาม การปลูกพืชแซมทำให้มีความหนาแน่นของพืชต่อพื้นที่มีมากขึ้น เช่น พื้นที่ใบพืชมีมากขึ้น จึงปกคลุมดินได้ทั่วถึง ป้องกันมิให้แสงแดดส่องถึงพื้นดินได้ เป็นการควบคุมวัชพืชและพลังงานแสงแดดถูกใช้เป็นประโยชน์มากขึ้น เช่น การปลูกข้าวโพดแซมด้วยถั่วเขียว ทำให้พืชใช้แสงแดดได้เป็นประโยชน์สูงขึ้น 50 เปอร์เซ็นต์ เมื่อข้าวโพดอายุ 30 วัน และประมาณ 46 เปอร์เซ็นต์ เมื่อข้าวโพดอายุ 63 วัน ถ้าเปรียบเทียบกับการปลูกข้าวโพดอย่างเดียว

(2) คาร์บอนไดอ๊อกไซด์ การปลูกพืชร่วมกันทำให้พืชใช้แก๊สคาร์บอนไดอ๊อกไซด์ ในขบวนการสังเคราะห์อาหารอย่างมีประสิทธิภาพ ยังไม่มีรายงานว่าพืชมีการแข่งขันและแย่งก๊าซคาร์บอนไดอ๊อกไซด์ในขบวนการสังเคราะห์อาหาร แต่มีรายงานว่า พืชที่มีลำต้นสูงจะช่วยบังลมทำให้พืชต้นเตี้ยมีการเจริญเติบโตได้ดี เช่น การปลูกถั่วเหลืองที่มีข้าวโพด ซึ่งช่วยบังลมทำให้ถั่วเหลืองมีผลผลิตเพิ่มขึ้นประมาณ 25 เปอร์เซ็นต์

(3) ความอุดมสมบูรณ์ของดิน การปลูกพืชแซมทำให้ที่ดิน ธาตุอาหารที่มีอยู่ในดิน ความชื้นและปุ๋ยที่ใส่เพิ่มลงไปในดิน ถูกใช้อย่างมีประสิทธิภาพ อย่างไรก็ตาม การปลูกพืชแซมก็มีผลต่อความสมดุลของแร่ธาตุอาหารและความชื้นที่พืชดูดมาใช้ ทำให้ผลผลิตของพืชหลักหรือพืชแซมลดลง แต่มีรายได้เฉลี่ยการขายผลผลิตเพิ่มขึ้น

(4) ปัจจัยอื่นๆ เช่น การจัดการไร่นา การจัดระยะเวลาปลูก และระยะปลูกของพืชหลักและพืชแซม ซึ่งมีผลต่อผลผลิตของพืชหลักและพืชแซม นอกจากนี้พืชบางชนิดสามารถปลดปล่อยสารพิษออกมาจากส่วนต่างๆ ของพืช ซึ่งมีผลต่อการงอกและการเจริญเติบโตของพืชแซม เช่น ยูคาลิปตัส และสนประดิพัทธ์ ใบของพืชเหล่านี้จะปลดปล่อยสารพิษซึ่งมีผลต่อการงอกของพืชแซม และมีรายงานว่า แตงกวา และท้อ จะปล่อยสารพิษออกจากราก ซึ่งจะยับยั้งการเจริญเติบโตของพืชที่ปลูกร่วม (Palaniappan, 1985)

11.2.5. การปลูกพืชเหลื่อมฤดู (Relay cropping system) หมายถึง การปลูกพืชต่อเนื่องคาบเกี่ยวกัน โดยการปลูกพืชที่สอง (Relay crop) ระหว่างแถวของพืชแรก ในขณะที่พืชแรกให้ผลผลิตแล้วแต่ยังไม่แก่เต็มที่ ส่วนใหญ่การปลูกพืชเหลื่อมฤดูนี้ จะไม่มีการไถพรวนและเตรียมดิน การปลูกพืชเหลื่อมฤดูก็เพื่อต้องการใช้เวลา ความชื้นและปุ๋ยที่ตกค้างอยู่ในดิน ขณะที่พืชแรกรกการเก็บเกี่ยวให้เป็นประโยชน์กับพืชที่จะปลูกตามมาให้ทันกับฤดูกาล นอกจากนี้ พืชแรกจะทำหน้าที่เหมือนพืชพี่เลี้ยงให้กับพืชที่ปลูกตามมา กล่าวคือ ช่วยเป็นร่มเงาและรักษาความชื้นมิให้ระเหยไปจากดินได้มาก อนึ่ง คำว่า Relay cropping นี้ ผู้เขียนบางท่านอาจแปลว่าการปลูกพืชต่อเนื่อง หรือการปลูกพืชแทรก ซึ่งก็มีความหมายและวิธีการปฏิบัติเช่นเดียวกับการปลูกพืชเหลื่อมฤดูทุกประการ ความสำคัญของระบบการปลูกพืชเหลื่อมฤดูที่มีต่อการอนุรักษ์ดินและน้ำ

(1) ช่วยลดการไถพรวนดิน โครงสร้างของดินไม่ถูกรบกวน เพราะไม่มีการไถพรวนและเตรียมดินบ่อยครั้ง เพื่อปลูกพืชพืชที่สอง จึงช่วยอนุรักษ์ดินและน้ำ

(2) ลดจำนวนวันที่หน้าดินว่างเปล่าโดยไม่มีพืชปกคลุมดิน จึงช่วยรักษาความชื้น ลดการชะล้างพังทลายของดิน

(3) สามารถใช้พื้นที่ดินอย่างมีประสิทธิภาพ โดยไม่ปล่อยให้ที่ดินว่างเปล่าขณะที่ฤดูฝนยังไม่หมด หรือดินยังมีความชื้นอยู่ ให้เป็นประโยชน์กับพืชที่สอง

(4) สามารถใช้ปุ๋ยที่ใส่ให้กับพืชที่ปลูกครั้งแรก แต่ตกค้างอยู่ในดินให้เป็นประโยชน์กับพืชที่ปลูกตามมา

(5) การปลูกพืชเหลื่อมฤดูนี้ ส่วนต่างๆ ของพืชแรกจะปกคลุมดิน ช่วยรักษาความชื้นไว้ในดิน ซึ่งจะเป็นประโยชน์กับพืชที่ปลูกตามมา

(6) การปลูกพืชเหลื่อมฤดูนี้ ถ้ามีการปลูกพืชตามแนวระดับ ก็สามารถนำไปปฏิบัติได้ในพื้นที่ที่มีความลาดเทถึง 10 เปอร์เซ็นต์

ปัจจัยที่เกี่ยวข้องต่อการปลูกพืชเหลื่อมฤดู มีข้อพิจารณาก่อนการปลูกพืชเหลื่อมฤดู ดังนี้

(1) ความหนาแน่นของพืชแรก ซึ่งหมายถึงประชากรต่อพื้นที่ของพืชแรกมีมากน้อยแค่ไหน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับการจัดระยะปลูกระหว่างต้น และระหว่างแถวของพืชแรก ถ้าคิดว่าจะมีการปลูกพืชเหลื่อมฤดู ควรจะมีการวางแผนก่อนการปลูกพืช

(2) ความเข้มข้นของแสงสว่างที่ส่องผ่านในช่วงระยะเวลาที่ปลูกพืชคาบเกี่ยวกัน แสงสว่างควรจะพอดีกับพืชที่สอง เพื่อจะได้งอกและเจริญเติบโตเป็นต้นกล้าได้ตามปกติ

(3) ระยะเวลาที่พืชที่สองจะปลูกคาบเกี่ยวกับพืชแรก ซึ่งขึ้นอยู่กับความชื้นของดิน ความเข้มของแสงความทนต่อร่มเงาของพืชที่สอง และอายุการเก็บเกี่ยวของพืชแรกและพืชที่สอง ระยะเวลาที่ปลูกพืชคาบเกี่ยวต่อเนื่องนี้จะมีผลต่อผลผลิตของพืชแรกและพืชที่สอง

(4) ปัญหาโรคและแมลงศัตรูพืช กล่าวคือ พืชแรกต้องไม่เป็นที่พักอาศัยของโรคและแมลง ที่จะทำลายพืชที่สอง ดังนั้น ในการปลูกพืชเหลื่อมฤดู พืชแรกและพืชที่สองควรเป็นพืชต่างตระกูลกัน

(5) ปริมาณน้ำฝนและการแพร่กระจายของฝน ปกติแล้วประเทศไทยจะเริ่มมีฝนตกประมาณเดือนพฤษภาคม และปริมาณฝนก็จะตกเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ จนกระทั่งประมาณเดือนกันยายน ปริมาณฝนก็จะลดลง แต่มิได้เป็นเช่นนี้ทุกปีเสมอไป การตกของฝนจะแตกต่างกันไปในแต่ละปีและแต่ละท้องที่ ทั้งปริมาณฝนและการกระจายของฝน ดังนั้น จำเป็นต้องใช้ข้อมูลสถิติปริมาณฝนตกและการกระจายของฝนหลายๆ ปี มาพิจารณาก่อนวางแผนปลูกพืชเหลื่อมฤดู เพื่อป้องกันการขาดแคลนน้ำและความชื้นสำหรับปลูกพืชที่สอง

(6) ชนิดของดิน ถ้าพื้นที่เป็นดินทรายหรือดินร่วน การปลูกพืชเหลื่อมฤดู ซึ่งต้องปฏิบัติขณะดินมีความชื้นมาก ก็จะปฏิบัติได้ง่ายกว่าดินเหนียว

11.2.6. การปลูกพืชคลุมดินเพื่อป้องกันการชะล้างพังทลายของดิน หมายถึง การปลูกพืชหรือหว่านพืชคลุมดินให้มีการเจริญเติบโตอย่างหนาแน่น เพื่อปกคลุมผิวดินหรือคุ้มกันดิน ป้องกันการชะล้างพังทลายของดิน และทำให้ดินมีความอุดมสมบูรณ์เพิ่มขึ้น เกษตรกรส่วนมากมักจะเข้าใจว่าพืชคลุมดินเป็นพืชล้มลุก ซึ่งได้แก่ พืชตระกูลถั่ว และตระกูลหญ้าที่เป็นเถาเลื้อย เมื่อปลูกแล้วใช้บริโภคหรือจำหน่ายไม่ได้ จึงให้ความสนใจพืชคลุมดินด้อยกว่าพืชเศรษฐกิจ ที่จริงแล้วพืชคลุมดินมากมายหลายชนิดใช้บริโภค ใช้เลี้ยงสัตว์ บาง

ชนิดที่เป็นไม้ยืนต้น ใช้ทำเฟอร์นิเจอร์และเผาถ่าน ได้อีกด้วย ความสำคัญของการปลูกพืชคลุมดินที่มีต่อการอนุรักษ์ดินและน้ำ

(1) สกัดกั้นฝนและลดความแรงของเม็ดฝนที่จะตกกระทบผิวดินด้วยร่มใบและส่วนต่างๆ ของพืชคลุม ทำให้ดินได้รับแรงกระแทกของเม็ดฝนน้อยลง และไม่สามารถทำให้อนุภาคดินแตกแยกออกจากันได้ ดังนั้น ดินจึงไม่ถูกพัดพาไปที่อื่นได้

(2) ลดความเร็วของน้ำที่ไหลบ่าบนผิวดิน และลดอำนาจการกัดเซาะของน้ำด้วยส่วนต่างๆ ของพืชคลุม

(3) รากของพืชคลุมดินชอนไช ทำให้ดินแตกเป็นก้อนเล็กๆ และทำให้ดินมีความพรุนมากขึ้น ซึ่งมีผลทำให้ดินมีความร่วนซุยมากขึ้น และรากของพืชคลุมจะช่วยยึดเกาะอนุภาคดิน ซึ่งจะทำให้ดินถูกชะล้างพังทลายได้น้อยลง

(4) ใบและส่วนต่างๆ ของพืชคลุมที่ร่วงหล่นบนผิวดินจะเน่าเปื่อย ผุพัง และสลายตัว ให้แร่ธาตุอาหารและอินทรียวัตถุแก่ดิน ทำให้ดินอุดมสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

(5) กิจกรรมทางชีวภาพที่เกิดร่วมกับการเจริญเติบโตของพืชคลุม ทำให้ดินมีความพรุนมากขึ้น

(6) ช่วยเก็บรักษาและสงวนความชื้นไว้ในดินได้มากและนานกว่าแปลงที่ไม่ปลูกพืชคลุม นอกจากนี้ยังช่วยป้องกันมิให้แสงแดดส่องถึงพื้นดิน จึงช่วยรักษาอุณหภูมิของพื้นที่ดินให้เหมาะสมแก่การเจริญเติบโตของพืชหลัก

(7) รากของพืชคลุมตระกูลถั่วโดยจุลินทรีย์ไรโซเบียมสามารถตรึงไนโตรเจนจากอากาศมาเก็บสะสมไว้ที่ปมของราก เมื่อพืชคลุมแห้งตายธาตุอาหารไนโตรเจนก็จะเป็นประโยชน์กับพืชที่ปลูกตามมา เช่น ถั่วลาย สามารถตรึงไนโตรเจนได้ 100-200 กิโลกรัมต่อเฮกตาร์ต่อปี ถั่วคาโลโปโกเนียมได้ 150-200 กิโลกรัมต่อเฮกตาร์ต่อปี เป็นต้น

(8) พืชคลุมจะดูดธาตุอาหารพืชที่ถูกชะล้างลงไปอยู่ในดินชั้นลึกๆ กลับขึ้นมาสู่ผิวดิน เพื่อให้พืชที่ปลูกเป็นพืชหลักได้ใช้ธาตุอาหารเหล่านั้นได้

(9) การคายน้ำของพืชคลุมจะทำให้ดินนั้นแห้ง แต่ไม่มีผลกระทบต่อพืชหลักที่ปลูกมานาน

ลักษณะของพื้นที่ที่จำเป็นต้องปลูกพืชคลุมดิน มีข้อพิจารณาดังนี้

(1) การปลูกพืชในพื้นที่ทำการเกษตร เพื่อจุดประสงค์ต้องการพักดินและปรับปรุงบำรุงดิน เนื่องจากปลูกพืชเศรษฐกิจติดต่อกันเป็นเวลานาน พืชคลุมที่ปลูกควรจะใช้พืชตระกูลถั่ว เช่น ถั่วพุ่ม ถั่วเล็บมือนาง ถั่วเขียว ถั่วดำ ถั่วแปบ ถั่วเขียวเมล็ดดำ เป็นต้น ซึ่งในระหว่างการปลูกพืชคลุมนั้น เจ้าของที่ดินยังต้องการรายได้จากพืชคลุมอยู่

(2) การปลูกพืชในบริเวณที่ดินเสื่อมโทรม มีปัญหาการชะล้างพังทลายของดินและถูกทอดทิ้ง เมื่อปลูกพืชเศรษฐกิจไม่คุ้มค่ากับการลงทุน การปลูกพืชคลุมก็เพื่อที่จะดัดแปลงเป็นทุ่งหญ้าเลี้ยงสัตว์ พืชคลุมที่ใช้ปลูกมีทั้งตระกูลถั่วและตระกูลหญ้า เช่น ถั่วเวอราโน ถั่วลาย ถั่วเซอราโตร หญ้าขน หญ้าซิกแนล หญ้า

บัฟเฟล เป็นต้น อาจจะปลูกหญ้าและถั่วผสมกันก็ได้ หรือปลูกกระถินเป็นพืชคลุมดินเพื่อเก็บใบเป็นพืชอาหารสัตว์หรือขายก็ได้

(3) การปลูกพืชบริเวณที่ดินมีปัญหา เช่น ดินเหมืองแร่เก่า พืชคลุมบางชนิดสามารถเจริญเติบโตได้ในดินประเภทนี้ แต่ต้องเพิ่มการดูแลรักษาอีกเล็กน้อย เช่น การใส่ปุ๋ย และการให้น้ำ พืชคลุมดินที่ใช้ปลูกได้ผลคุ้มค่าได้แก่ หญ้าซิแนล หญ้าไนล์ ถั่วเวอราโน ถั่วพิวราเรีย เป็นต้น

(4) การปลูกพืชบริเวณสวนผลไม้และสวนยางพารา ในระยะแรกอาจจะปลูกพืชแซม ซึ่งเป็นพืชเศรษฐกิจก็ได้ แต่ถ้ามีแรงงานไม่พอ หรือมีพื้นที่มาก ก็อาจพิจารณาปลูกพืชคลุมในระหว่างแถวยางและสวนผลไม้ พืชคลุมที่ใช้ปลูกในสวนยางและสวนผลไม้ ได้แก่ ถั่วลาย ถั่วคาโลโปโกเนี่ยม ถั่วพิวราเรีย และถั่วซีรูเลี่ยม ปกติแล้วจะปลูกถั่วคาโลโปโกเนี่ยม ถั่วลายและถั่วพิวราเรีย ผสมกันในอัตราส่วน 5 : 4 : 1 โดยใช้อัตราเมล็ดพันธุ์ 1 - 3 กิโลกรัม/ไร่ ถั่วซีรูเลี่ยมนั้นเป็นพืชคลุมดินชนิดใหม่ที่มีลักษณะต่างๆ ดีกว่าถั่วทั้ง 3 ชนิด แต่ราคาเมล็ดพันธุ์ถั่วซีรูเลี่ยมนั้นแพงมากประมาณ 200-300 บาท/กิโลกรัม พันธุ์หญ้าที่ปลูกเป็นพืชคลุมในสวนผลไม้ได้แก่ หญ้ามาเลเซีย หญ้าสวาซิแลนด์ หญ้าแพรก หญ้าขน เป็นต้น แต่ไม่นิยมแพร่หลายเพราะไม่มีเมล็ดพันธุ์ ต้องใช้ท่อนพันธุ์หรือซื้อเป็นแผ่นซึ่งมีราคาแพง

(5) การปลูกพืชบริเวณที่สาธารณประโยชน์ เช่น คันคลองส่งน้ำ สันฝาย สันเขื่อน คันอ่างเก็บน้ำ พื้นที่ข้างทางหลวง เป็นต้น พืชคลุมที่ใช้ปลูกมักมีลักษณะต้นเตี้ย เช่น หญ้าแพรก หญ้าบาเฮีย หญ้าสวาซิแลนด์ หญ้าแพงโกล่า หญ้านวลน้อย ถั่วลาย ถั่วพิวราเรีย ถั่วซีรูเลี่ยม ถั่วเวอราโน ถั่วลิสงนา ถั่วเซอราโตร เป็นต้น

(6) การปลูกพืชบริเวณทางระบายน้ำธรรมชาติ หรือโครงสร้างอาคารต่างๆ ที่สร้างขึ้นมา เพื่อการอนุรักษ์ดินและน้ำ เช่น พื้นที่ริมฝั่งแม่น้ำ คู คลอง ทางระบายน้ำ เป็นต้น พืชคลุมที่ใช้ปลูกก็เพื่อป้องกันการกัดเซาะ ส่วนใหญ่เป็นพืชตระกูลหญ้า เช่น หญ้าแพรก หญ้าสวาซิแลนด์ หญ้าบาเฮีย หญ้าแพงโกล่า หญ้าสตาร์ สำหรับร่องน้ำหรือทางระบายน้ำธรรมชาติ ในบางกรณีจำเป็นต้องปลูกไม้โตเร็ว เช่น กระถินยักษ์ กระถินณรงค์ มะกอกน้ำ ต้นเลี่ยน เป็นต้น

(7) การปลูกพืชดินบนพื้นที่ลาดชัน หรือตามโครงสร้างต่างๆ ที่สร้างขึ้นมาเพื่อการอนุรักษ์ดินและน้ำ เช่น พื้นที่ลาดเท คันดิน ขึ้นบันไดดิน คูรับน้ำรอบเขา เป็นต้น ส่วนใหญ่จะปล่อยให้หญ้าและวัชพืชที่มีในท้องถิ่นขึ้นอย่างหนาแน่น แต่ถ้าต้องการปลูกพืชคลุมก็สามารถเลือกพืชคลุมได้ เช่น ถั่วคาโลโปโกเนี่ยม ถั่วลาย ถั่วพิวราเรีย ถั่วซีรูเลี่ยม หญ้าแพรก หญ้าขน เป็นต้น สำหรับในพื้นที่ที่มีความลาดชันสูงเกิน 20 เปอร์เซนต์ มักนิยมปลูกสวนป่าคลุมพื้นที่หรือปลูกไม้โตเร็ว

11.2.7. การปลูกพืชปุ๋ยสด (Green manure cropping system) คือการปลูกพืชเพื่อใช้ประโยชน์เป็นปุ๋ยพืชสดนั้น มีคำกล่าวที่อาจทำให้เกิดการสับสนกับผู้สนใจอยู่ 2 คำ พืชปุ๋ยสด และปุ๋ยพืชสด ซึ่งมีความหมายที่ไม่เหมือนกัน

พืชปุ๋ยสด (Green-manure crop) คือ พืชชนิดใดชนิดหนึ่งที่ปลูกลงดินแล้วไถกลบในขณะที่ยังมีชีวิตอยู่ เพื่อการบำรุงดิน ส่วนมากพืชปุ๋ยสดมักจะเป็นพืชที่สลายตัวแล้วให้ไนโตรเจนแก่ดินในปริมาณมาก ได้แก่ พืชตระกูลถั่วชนิดต่างๆ

ส่วนคำว่า ปุ๋ยพืชสด (Green manure) หมายถึง ปุ๋ยอินทรีย์ชนิดหนึ่งซึ่งได้จากการสลายตัวของต้นพืชที่ถูกไถกลบหรือสับกลบลงดินในขณะที่พืชยังเขียวสดอยู่ ทิ้งไว้ 15-45 วัน ฉะนั้นจึงอาจกล่าวได้ว่า “ปุ๋ยพืชสด” มาจาก “พืชปุ๋ยสด” หรือ เมื่อไถกลบ “ปุ๋ยพืชสด” แล้วจะได้ “พืชปุ๋ยสด” อยู่ในดิน ปุ๋ยพืชสดนั้นในทางปฏิบัติไม่อาจนำมายัดเป็นก้อนหรือเป็นแท่ง และทำเป็นกองให้เห็นอย่างเด่นชัดเหมือนปุ๋ยหมักและปุ๋ยเคมี เพราะเมื่อไถกลบลงดินแล้วก็จะสลายตัวเป็นอินทรียวัตถุและธาตุไนโตรเจน ซึ่งอาจแสดงให้เห็นได้เฉพาะชนิดพืช และวิธีการไถกลบเท่านั้น

การปลูกพืชปุ๋ยสดหรือการทำปุ๋ยสด มีวัตถุประสงค์หลักเพื่อบำรุงความอุดมสมบูรณ์ของดินและพักดินไว้ชั่วระยะเวลาหนึ่ง เป็นการป้องกันไม่ให้ดินเกิดการเสื่อมโทรมเร็วเกินไป อีกทั้งช่วยอนุรักษ์ดินและน้ำได้ด้วย ขณะที่พืชปุ๋ยสดกำลังเจริญเติบโตจะทำหน้าที่ในการคลุมดินไม่ให้ดินได้รับอันตรายจากแสงอาทิตย์และเม็ดฝนที่ตกกระทบผิวดิน ภายหลังการไถพรวนกลบต้นพืชแล้ว ส่วนหนึ่งของเศษพืชที่ตกค้างอยู่บนผิวดินทำหน้าที่เป็นสิ่งคลุมดินป้องกันการระเหยน้ำจากผิวดิน (Evaporation) ได้จำนวนหนึ่ง ขณะเดียวกันส่วนของเศษพืชที่อยู่ในดินเมื่อสลายตัว กลายเป็นอินทรียวัตถุ ช่วยให้สภาพทางกายภาพของดิน โดยเฉพาะการอุ้มน้ำ (Water holding) การไหลซึมของน้ำผ่านผิวดิน (Infiltration) และการระบายน้ำลงสู่ส่วนลึกของดิน (Percolation) ดีขึ้น นอกจากนี้ ยังทำให้สภาพทางเคมีของดิน ได้รับธาตุอาหารเพิ่มมากขึ้น อาทิ ไรโตรเจน ฟอสฟอรัส โปแทสเซียม แคลเซียม และซัลเฟอร์ ที่สำคัญที่สุดช่วยเพิ่มความสามารถในการดูดซับธาตุอาหาร หรือซี.อี.ซี (Cation Exchange Capacity = C.E.C) ของดินสูงขึ้น ทำให้การปลูกพืชในดินที่มีปริมาณอินทรียวัตถุต่ำ มีผลตอบสนองต่อการใช้ปุ๋ยเคมีมากยิ่งขึ้น

ชนิดของปุ๋ยสด พืชชนิดต่างๆ ที่ใช้ปลูกเป็นปุ๋ยพืชสด จำแนกออกได้เป็น 3 จำพวกคือ

(1) พืชตระกูลถั่ว เป็นพืชที่ใช้ปลูกเป็นปุ๋ยสดที่ดีที่สุด เหมาะสมกว่าพืชจำพวกอื่นๆ ทั้งนี้เพรามีคุณสมบัติดีเด่นหลายประการ ปลูกง่าย โตเร็ว ลำต้นมีใบจำนวนมาก เมล็ดพันธุ์หาได้ง่าย สับกลบแล้วเน่าเปื่อยสลายตัวเร็ว ที่สำคัญที่สุดมีรากและลำต้นที่สามารถตรึงไนโตรเจนจากอากาศ โดยจุลินทรีย์ที่อาศัยอยู่ในปมของรากและลำต้นพืชตระกูลถั่ว จึงช่วยเพิ่มธาตุอาหารให้แก่ดินเป็นอย่างดี ชนิดพืชตระกูลถั่วที่สำคัญสามารถจำแนกออกเป็นพวกย่อยๆ ตามความเหมาะสมในการใช้เป็นปุ๋ยพืชสด ดังนี้

1) พืชตระกูลถั่วเป็นปุ๋ยพืชสดได้เร็ว ถั่วพวกนี้เมื่อสับไถกลบลงดินแล้วจะเน่าเปื่อยผุพังกลายเป็นปุ๋ยได้รวดเร็ว เพราะมีใบมาก ลำต้นอ่อน ส่วนใหญ่เป็นพืชล้มลุก ได้แก่ ปอเทือง โสน ถั่วพร้าและถั่วแปบ เป็นต้น

2) พืชตระกูลถั่วที่ใช้เป็นอาหาร ถั่วพวกนี้ฝักอ่อนและเมล็ดใช้เป็นอาหารของมนุษย์ ใบเป็นอาหารของสัตว์เลี้ยง ภายหลังการเก็บเกี่ยวเอาฝักและเมล็ดออกไปแล้ว สามารถไถกลบลงดินเป็นปุ๋ยพืชสด

บำรุงดินต่อไปได้ แต่ให้ปริมาณน้ำหนักสดต่อไร่ต่ำ ไม่นิยมใช้ปลูกเป็นปุ๋ยพืชสด ได้แก่ ถั่วเขียว ถั่วพุ่ม ถั่วดำ ถั่วลิสง ถั่วฝักยาว และถั่วแขก เป็นต้น

3) พืชตระกูลถั่วที่เป็นพืชคลุม พืชพวกนี้ส่วนใหญ่มักมีการเจริญเติบโตแบบลำต้นแผ่เลื้อยตามดิน หรือเถาเลื้อยพันต้นไม้อื่น มีปริมาณเถาและใบมาก โดยทั่วไปมีอายุข้ามปี ถ้าทิ้งไว้ข้ามปีใบจะร่วงหล่นเป็นปุ๋ยบำรุงดิน เหมาะสำหรับปลูกคลุมดิน การไถกลบเป็นปุ๋ยพืชสดทำได้ยากลำบาก เพราะเถาของลำต้นพืชจะเข้าไปพันผาลไถแทรกเตอร์ ทำให้ไถไม่ลงดิน ดินจึงกลบเศษพืชไม่ดี ถ้าไม่มีความจำเป็นมักจะเสี่ยงการไถกลบถั่วพวกนี้ทั้งหมด ได้แก่ ถั่วลาย พิวราเรีย คาโลโป ซีรูเลียม ไซราโตร และอัญชัญ พวกปีเดียว ได้แก่ ถั่วขอและไมยราบไร้หนาม

4) พืชตระกูลถั่วไม้พุ่มและไม้ยืนต้น พืชพวกนี้มีการเจริญเติบโตค่อนข้างสูง กิ่งก้านสาขามาก ลักษณะเนื้อไม้ค่อนข้างแข็งถึงแข็งมาก นิยมปลูกเป็นแถวถี่ชิดเป็นไม้บังลม และพืชป้องกันการชะล้างพังทลายดินบนพื้นที่ลาดชัน ไม่เหมาะสำหรับไถกลบทั้งต้นเป็นปุ๋ยพืชสด แต่การตัดเอากิ่งใบและยอดลงดินแล้วสับกลบเป็นปุ๋ยพืชสด ได้แก่ แคฝรั่ง กระถินยักษ์ คราม ถั่วมะแฮะ และขี้เหล็ก เป็นต้น

(2) พืชที่ไม่ใช่พืชตระกูลถั่ว พืชจำพวกนี้บางครั้งสามารถทำการไถกลบเป็นปุ๋ยพืชสดได้ ส่วนใหญ่สลายตัวให้อินทรียวัตถุแก่ดินช้าๆ ทีละน้อย และให้ธาตุอาหารอื่นๆ น้อยมาก เนื่องจากอินทรียวัตถุที่ได้มีการสลายตัวช้า และให้ปริมาณไนโตรเจนค่อนข้างน้อย การปลูกพืชหลักตามหลังจึงไม่เจริญงอกงามเท่ากับการใช้พืชตระกูลถั่ว ได้แก่ หญ้าชนิดต่างๆ ทั้งที่ปลูกเป็นพืชคลุมดินป้องกันการชะล้างพังทลายและพืชอาหารสัตว์

(3) พืชน้ำ (Hydrophytes) พืชจำพวกนี้อาศัยและเจริญเติบโตอยู่ในน้ำหรือลอยอยู่บนผิวน้ำ บางชนิดมีความสามารถในการตรึงไนโตรเจนจากอากาศให้ปริมาณไนโตรเจน 5-6 กิโลกรัมต่อไร่ ได้แก่ แหนแดง โดยที่ซากของแหนแดงจะช่วยเพิ่มอินทรียวัตถุให้แก่ดินในปริมาณสูง นอกจากนี้ยังมีพืชน้ำจำพวกผักตบชวาและจอก ที่สามารถนำซากขึ้นมาไถกลบเป็นปุ๋ยพืชสด บำรุงดินได้ดี

การจัดปลูกพืชปุ๋ยสด ถ้าจะให้บังเกิดผลดีด้านการบำรุงดินเพิ่มผลผลิตของพืชหลักที่ปลูกตามหลังการสับกลบ มีหลักควรพิจารณา 3 ประการคือ

(1) ดิน ลักษณะของดินที่เหมาะสมต่อการปลูกพืชตระกูลถั่ว ไม่ว่าจะเป็นการปลูกเพื่อเก็บเกี่ยวผลผลิตเมล็ด หรือปลูกเพื่อใช้เป็นปุ๋ยพืชสด ควรเป็นดินที่ได้รับการปรับปรุงสภาพดีแล้ว อาทิ ดินเป็นกรดควรใส่ปูนขาวลงไปลดความเป็นกรดของดินเสียก่อนจึงจะปลูกพืชปุ๋ยสด ถ้าดินเป็นกรดจัดอาจใส่ปูนขาวหนัก 1 ตันต่อไร่ขึ้นไป ดินกรดปานกลางใส่เพียง 500 กิโลกรัม – 1,000 กิโลกรัมต่อไร่ ดินเป็นกรดเล็กน้อยอาจจะไม่ใส่ หรือใส่น้อยกว่า 500 กิโลกรัมต่อไร่ ถ้าดินเป็นพวกดินทรายส่วนใหญ่มักจะขาดธาตุฟอสฟอรัสและซัลเฟอร์ ควรใส่ปุ๋ยผสมสูตร ที่มีฟอสฟอรัสเป็นองค์ประกอบอยู่ด้วยในอัตรา 10-20 กิโลกรัมต่อไร่ และใส่ปูนยิปซั่ม ก่อนปลูก 10 วัน อัตรา 10 กิโลกรัมต่อไร่ จะช่วยให้พืชเจริญเติบโตเร็วและได้น้ำหนักสดสูง

(2) เวลาปลูก ฤดูกาลในการปลูกพืชปุ๋ยสดที่เหมาะสมที่สุด ควรจะเป็นเวลาตอนต้นฤดูฝน ประมาณปลายเดือนเมษายน – ต้นเดือนพฤษภาคม และอีกเวลาหนึ่งคือ ปลูกภายหลังการเก็บเกี่ยวพืชหลัก

ในขณะที่ความชื้นของดินยังดีอยู่ การปลูกในประการหลังมักเป็นการปลูกแล้วปล่อยทิ้งให้คลุมดินข้ามฤดูแล้ง ชนิดพืชที่ปลูกควรเป็นพืชที่ทนแล้งได้ดี เมื่อเริ่มฤดูฝนจึงไถกลบลงดิน ซึ่งเหมาะสำหรับใช้กับนาข้าว ตามปกติการปลูกพืชปุ๋ยสดมักกระทำก่อนการปลูกพืชหลักประมาณ 3 เดือน ฉะนั้นการเลือกใช้ชนิดของพืชปุ๋ยสดจึงควรให้สัมพันธ์กับเวลา

(3) วิธีการปลูก ในการปลูกพืชทุกครั้งโดยเฉพาะการปลูกแบบโรยเมล็ดเป็นแถวและปลูกแบบหยอดเป็นหลุม จำเป็นต้องมีการเตรียมดินก่อนการปลูกทุกครั้ง โดนการไถ-พรวนดินและย่อยดินให้ละเอียด พร้อมทั้งเก็บเศษวัชพืชออกจากแปลงให้หมด เช่นเดียวกับการเตรียมดินปลูกพืชทั่วๆ ไป

เมล็ดพันธุ์พืชตระกูลถั่วที่เหมาะสมและแนะนำให้ใช้ปลูกเพื่อไถกลบเป็นปุ๋ยพืชสดในพื้นที่ 1 ไร่ มีอัตราเมล็ด และอายุการออกดอก ตามตารางที่ 10

การใช้ประโยชน์พืชปุ๋ยสด พื้นที่ปลูกทั่วๆ ไปสามารถนำเอาพืชปุ๋ยสดไปจัดปลูกเพื่อใช้ประโยชน์เป็นปุ๋ยพืชสดบำรุงความอุดมสมบูรณ์ของดินในลักษณะต่างๆ กันดังนี้

(1) การปลูกเป็นพืชหมุนเวียน โดยการปลูกพืชปุ๋ยสดลงในพื้นที่ก่อนหรือหลังการปลูกพืชหลัก พื้นที่ปลูกมีขนาดเป็นผืนค่อนข้างใหญ่หรือใหญ่มาก เมื่อการเจริญเติบโตอยู่ในระยะพอเหมาะที่จะสับกลบได้ จึงทำการตัดสับและไถกลบลงในพื้นที่นั้น การใช้พืชปุ๋ยสดปลูกในลักษณะนี้ มักจะใช้กับบริเวณพื้นที่ที่มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ และอยู่ในเขตการเกษตรอาศัยน้ำฝน

(2) การปลูกเป็นพืชแซม คือ การปลูกโดยใช้พืชปุ๋ยสด แซมลงในระหว่างแถวพืชหลัก เป็นการปลูกไปพร้อมๆ กันในเวลาเดียวกัน หรือปลูกเหลื่อมเวลาในพื้นที่เดียวกันแต่ละปี ส่วนมากมักจะปลูกพืชปุ๋ยสดภายหลังพืชหลัก เจริญเติบโตเกือบเต็มที่แล้ว ซึ่งใช้หลักเกณฑ์ที่ว่า พืชปุ๋ยสดจะต้องไม่ขึ้นแข่งขันแย่งธาตุอาหารและน้ำจากพืชหลัก และไม่เป็นอุปสรรคต่อการเจริญเติบโต และผลผลิตซึ่งกันและกัน เมื่อพืชปุ๋ยสดเริ่มออกดอกหรือมีอายุประมาณ 50 – 60 วัน จึงตัดสับและไถกลบลงดินในระหว่างแถวพืชหลักนั่นเอง

ตารางที่ 10 ชนิดของปุ๋ยพืชสด อัตราเมล็ดที่ใช้ปลูกและอายุการออกดอก

ชนิดพืชปุ๋ยสด	อัตราเมล็ดที่ใช้ปลูก (กก่อไร่)	อายุการออกดอก* (วัน)
ถั่วลาย (เซนโตรซีมา)	2	190 – 210
คุดซุ (ถั่วเสี้ยมป่า)	2	210 – 220
คาโลโปโกเนียม	2	140 – 160
ไซราโตร	2	90 – 120
ไมยราบ	2	180 – 190
โสนจีนแดง	4	30 – 40
โสนคางคก	4	200 – 215
โสนอาฟริกัน	4	70 – 80
โสนอินเดีย	5	200 – 215
ถั่วเขียว	5	45 – 50
ปอเทืองเตี้ย	5	40 – 45
ปอเทือง	5	75 – 90
ถั่วพุ่ม	6	50 – 60
ถั่วข้าว	6	150 – 160
ถั่วเหลือง	8	60 – 70
ถั่วแปบ	8	190 – 200
ถั่วแปยี	8	200 – 215
ถั่วขอ	8	190 – 200
ถั่วพร้า	10	65 – 75

* การนับอายุการออกดอก นับอายุตั้งแต่เริ่มปลูกในตอนต้นเดือนพฤษภาคม (2 พฤษภาคม) จนกระทั่งออกดอก 50 เปอร์เซ็นต์ ของทั้งแปลง

การตัดสับและไถกลบพืชปุ๋ยสด พืชปุ๋ยสดที่แนะนำให้ไถกลบ หรือทำการตัดสับกลบ เพื่อคลุมดินก่อนการปลูกพืชหลัก พร้อมทั้งปริมาณน้ำหนักพืชสดและธาตุไนโตรเจนที่จะได้รับ ได้แสดงไว้ตามตารางที่ 11

ตารางที่ 11 ชนิดปุ๋ยพืชสด อายุไถกลบ น้ำหนักพืชสด และธาตุไนโตรเจน

ชนิดพืชปุ๋ยสด	อายุขณะไถกลบ (วัน)	น้ำหนักพืชสด กิโลกรัมต่อไร่	ธาตุไนโตรเจน กิโลกรัมต่อไร่
ปอเทืองเตี้ย	40 – 45	1.7 – 2.0	14 – 16
ปอเทือง	75 – 90	3 – 4	15 – 20
โสนจีนแดง	35 – 40	1.7 – 2.0	10 – 10
โสนอาฟริกัน	50 – 60	3 – 4	14 – 19
ถั่วพุ่ม	45 – 55	2 – 2.5	9 – 10
ถั่วแดง	45 – 50	2 – 2.4	10 – 11
ถั่วแปบ	50 – 60	1.9 – 2.0	13.5
ถั่วขอ	50 – 60	2.0 – 2.4	13
ถั่วแปยี	50 – 60	2.0 – 2.2	12
ถั่วพร้า	50 – 60	2.0 – 2.5	11
ถั่วข้าว	60 – 75	3 – 4	20
ถั่วเขียว	40 – 50	2	5 – 6
ถั่วเหลือง	50 – 60	1.5 – 2.0	5

การปลูกพืชหลังการไถกลบ ในการไถกลบพืชปุ๋ยสดนั้น ปุ๋ยพืชสดจะผุพังสลายตัวเร็วหรือช้าขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายประการอาทิ อายุของพืชปุ๋ยสด อุณหภูมิ ความชื้นในดิน การถ่ายเทอากาศในดิน และลักษณะการไถกลบ ฉะนั้นการที่จะปลูกพืชหลักตามหลังการไถกลบพืชปุ๋ยสด ควรคำนึงถึงปัจจัยต่างๆ ที่ได้กล่าวมา ทั้งนี้เพื่อให้พืชหลักได้รับประโยชน์จากปุ๋ยพืชสดมากที่สุด โดยทั่วไปพืชปุ๋ยสดอายุน้อยและยังอ่อนอยู่ จะง่ายต่อการสลายตัวภายในเวลา 7 – 10 วัน จึงปลูกพืชตามหลังได้ พืชปุ๋ยสดที่อยู่ในระยะออกดอก ต้องทิ้งไว้นาน 10 -15 วัน ภายหลังการไถกลบจึงปลูกพืชหลักตาม การไถกลบพืชปุ๋ยสดที่มีอายุมาก การเจริญเติบโตในระยะติดฝักหรือฝักเริ่มสุกแก่ อาจต้องใช้เวลาการสลายตัวในดินนาน 15 – 25 วัน ถ้าพืชแก่จัดมากอาจใช้เวลานานถึง 40 วัน จึงจะปลูกพืชหลักตามหลัง เวลาของการไถกลบพืชปุ๋ยสดดังกล่าวนี้เป็นข้อมูลที่ใช้โดยเฉพาะกับพืชตระกูลถั่วทั้งสิ้น จากผลการปลูกพืชปุ๋ยสด จำพวกพืชตระกูลถั่ว 8 ชนิด ก่อนการปลูกข้าวโพดในดินชุดปากช่อง (Pc) พบว่า ภายหลังการไถกลบพืชตระกูลถั่วที่มีอายุ 50 วัน ลงดินนาน 20 วัน แล้วปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ตาม ผลผลิตข้าวโพดโดยเฉลี่ยเพิ่มขึ้นในปีแรก 10 – 16 เปอร์เซ็นต์ และปีที่สอง 30 -43 เปอร์เซ็นต์ จึงเห็นได้ว่า การไถกลบพืชปุ๋ยสดขณะอายุ 50 วัน โดยไม่ต้องรอเวลาการออกดอกสามารถเพิ่มผลผลิตข้าวโพดในปีที่สองอย่างน่าพอใจ พืชปุ๋ยสดที่มีอายุการออกดอกนานกว่านี้ได้แก่ ปอเทือง (75 – 90 วัน) ถั่วแปบ (190 – 200 วัน) ถั่วแปยี (200 – 215 วัน) และถั่วขอ (190 – 200 วัน) เป็นต้น

ประโยชน์ของปุ๋ยพืชสด พืชปุ๋ยสดที่ถูกไถกลบลงดิน เมื่อสลายตัวเป็นปุ๋ยพืชสดโดยสมบูรณ์แล้วให้ประโยชน์ในด้านปรับปรุงบำรุงดิน อนุรักษ์ดินและน้ำ หลายประการดังนี้

(1) ลดอัตราการชะล้างพังทลายของดิน ช่วยทำให้ความสามารถในการซึมของน้ำผ่านชั้นดินเพิ่มสูงขึ้น

(2) ช่วยทำให้ดินโปร่ง ร่วนซุย สะดวกในการไถพรวนและเตรียมดิน

(3) สงวนรักษาความชุ่มชื้นให้แก่ดิน และเพิ่มการอุ้มน้ำของดินมากขึ้น

(4) เพิ่มประมาณอินทรียวัตถุในดิน ธาตุไนโตรเจนและธาตุอาหารอื่นๆ

(5) ช่วยบำรุงรักษาความอุดมสมบูรณ์ของดิน

(6) เพิ่มความสามารถในการดูดซับธาตุอาหารของดิน (ซี.อี.ซี) ให้สูงขึ้น ทำให้พืชมีผลตอบสนองต่อการใช้ปุ๋ยเคมีมากยิ่งขึ้น

(7) ลดปริมาณการใช้ปุ๋ยเคมีและลดดุลการค้ากับต่างประเทศ

(8) เพิ่มผลผลิตของพืชให้สูงกว่าเดิม

11.2.8. การปลูกพืชแบบไม่ไถพรวน (No-till cropping system) หมายถึงการปลูกพืชชนิดใดชนิดหนึ่งลงบนพื้นที่ดิน โดยไม่มีการไถพรวนเตรียมดินล่วงหน้าดังที่เคยปฏิบัติกันทั่วๆ ไป แต่ใช้วิธีการปลูกพืชหรือหยอดเมล็ดพืชลงดินให้แทรกผ่านซากวัชพืชที่คลุมผิวดินอยู่ด้วย การใช้จอบหรือเสื่อมขุดเจาะดินเป็นหลุมเล็กตื้นๆ ไว้เท่านั้น

การปลูกพืชแบบไม่ไถพรวน บางครั้งเรียก Zero-till cropping ซึ่งมักจะนิยมใช้ควบคู่ไปกับคำว่า Minimum tillage หรือการไถพรวนน้อยที่สุด โดยปกติพืชแบบไม่ไถพรวนและการไถพรวนน้อยครั้งที่สุด มีผลแตกต่างทางด้านเตรียมดินน้อย เพราะการไถพรวนน้อยที่สุด เป็นวิธีการไม่มีการไถพรวนเตรียมดินดังที่ได้ปฏิบัติมาอีกเหมือนกัน แต่มีการไถพรวนดินทำร่องหรือแนวแถบ (Strip tillage) ในระหว่างร่องแคบๆทั้งสองด้านยังคงรักษาไว้เป็นแถบหญ้าหรือแถบซากวัชพืชที่ปล่อยให้คลุมดิน

ข้อเปรียบเทียบของการปลูกพืชแบบไถพรวนและไม่ไถพรวน ปัจจุบันความพยายามในอันที่จะค้นคว้าวิจัยหาวิธีการปลูกพืชใหม่ๆ เพื่อนำมาใช้พัฒนาการเกษตรให้ได้ผลดี และมีการลงทุนน้อย โดยเฉพาะอย่างยิ่งเทคนิคด้านการไถพรวนเตรียมดิน ซึ่งได้พบว่าการปลูกพืชแบบมีการไถพรวน (Conventional tillage) นั้น แม้ว่าจะมีวัตถุประสงค์เพื่อให้ดินโปร่ง ร่วนซุยอากาศถ่ายเทในดินได้สะดวก เพิ่มช่องว่างในดินทำให้น้ำไหลซึมลงดินง่ายขึ้น กำจัดวัชพืช และเพิ่มกิจกรรมของจุลินทรีย์ในดิน แต่ในบางครั้งไถพรวนเตรียมดินอาจไม่มีความจำเป็น ทั้งนี้เพราะว่าการไถพรวนเตรียมดินปลูกพืชติดต่อกันทุกปีเป็นเวลานาน ทำให้เกิดผลเสียต่อดิน และสภาวะต่าง ๆ ในดินมากกว่าการปลูกพืชโดยไม่ไถพรวนดังนี้

ผลเสียของการปลูกพืชแบบไถพรวน มีดังนี้

(1) การไถพรวนดินทำให้ดินอัดตัวกันแน่น โดยเฉพาะดินในระดับต่ำจากชั้นไถพรวนลงไป ดินแน่นเป็นสาเหตุให้น้ำไหลซึมผ่านชั้นดินได้ยาก อีกทั้งรากพืชไม่สามารถชอนไชผ่านชั้นดินได้สะดวก

(2) การไถพรวนดินทำให้โครงสร้างของดินแตกหักและถูกทำลายกระจายออกจากกัน เมื่อนานเข้าสภาพทางกายภาพของดินจะเสียไป ดินเป็นก้อนแข็งไม่ร่วนซุย ช่องอากาศในดินลดน้อยลง

(3) การไถพรวนเป็นการเปิดดินให้มีอากาศถ่ายเทและการประกอบกิจกรรมของจุลินทรีย์มากขึ้น ทำให้อินทรียวัตถุสลายตัวอย่างรวดเร็ว และสูญเสียไปจากดินเป็นส่วนใหญ่

(4) การไถพรวนเป็นการทำลายสิ่งปกคลุมผิวดิน ดินอยู่ในสภาพว่างเปล่า ผิวหน้าดินจึงร้อนจัดในเวลากลางวัน การระเหยน้ำจากดินจึงเป็นไปอย่างรวดเร็ว

(5) การไถพรวนเป็นการรบกวนดิน ทำให้ดินเคลื่อนที่และแตกกระจายออกจากกัน เมื่อฝนตกลงมาการชะล้างพังทลายของดินจึงเกิดขึ้นอย่างรุนแรง

(6) การไถพรวน ทำให้ธาตุอาหารพืชในดินมีการสูญเสียไปจากดิน โดยน้ำไหลบ่าและการระเหยไปในบรรยากาศ ดินจึงลดความอุดมสมบูรณ์ลง

(7) การไถพรวนเตรียมดิน เป็นการเพิ่มต้นทุนการผลิตของเกษตรกร โดยเฉพาะค่าการเตรียมดินทั้งการไถและการพรวน

ผลดีของการปลูกพืชแบบไม่ไถพรวน มีดังนี้

(1) การไม่ไถพรวนช่วยทำให้ผิวดินมีสิ่งคลุมดิน (Surface mulch) เมื่อฝนตกลงมา เม็ดฝนไม่อาจตกกระทบผิวดินได้เต็มที่ อนุภาคของดินจึงไม่แตกกระจาย การชะพังทลายของดินไม่เกิดขึ้น นับว่าเป็นการอนุรักษ์ดินที่ดี

(2) สงวนรักษาความชื้นไว้ในดิน โดยเฉพาะซากพืชที่ปกคลุมผิวดิน ช่วยลดปริมาณน้ำไหลบ่า และช่วยให้การไหลซึมของน้ำผ่านดินเป็นไปอย่างสะดวกและรวดเร็ว ดินอุ้มน้ำได้ดีขึ้น นอกจากนี้ซากพืชที่คลุมดินยังช่วยลดปริมาณการระเหยน้ำจากดินได้ดียิ่ง มีรายงานว่าดินที่ไม่มีการไถพรวนจะมีความชื้นอยู่ในดินเป็นปริมาณที่สูงกว่าดินที่มีการไถพรวนแบบธรรมดา ภายใต้การปลูกถั่วพุ่ม และถั่วเหลือง

(3) เพิ่มความอุดมสมบูรณ์ให้แก่ดิน การไม่ไถพรวนช่วยทำให้ปริมาณไนโตรเจนสูงกว่า และความหนาแน่นของดินต่ำกว่าการไถพรวนธรรมดา ปริมาณธาตุอาหารต่าง ๆ และอินทรียวัตถุยังคงอยู่ในดิน โดยไม่ถูกชะพังทลายสูญหายไปเมื่อมีการปลูกพืชแบบไม่ไถพรวน เศษซากพืชและรากที่อยู่ในดินเมื่อแห้งตายจะผุพังทลายตัวลงดิน เพิ่มอินทรียวัตถุและธาตุอาหารให้แก่ดินอีกด้วย

(4) ควบคุมอุณหภูมิของดิน อุณหภูมิในดินบริเวณใต้ระดับผิวดินลงไปเป็นปัจจัยที่ควบคุมการงอกและการเจริญเติบโตของพืชที่ปลูก การไม่ไถพรวนช่วยทำให้อุณหภูมิภายใต้ซากพืชบริเวณผิวดินในตอนกลางวันไม่ร้อนจัดเกินไป ตามปกติอุณหภูมิของดินที่ไม่มีการไถพรวนเทียบกับอุณหภูมิของดินที่มีสภาพว่างเปล่า เช่นการไถพรวนแล้ว จะแตกต่างกันถึง 10 องศาเซลเซียส ฉะนั้น ดินที่มีการไถพรวนในช่วงกลางวันที่

ร้อนจัดอุณหภูมิของดินที่อยู่ลึกลงในจากผิวดิน 5 เซนติเมตร จะสูงมาก พืชที่ปลูกอาจได้รับความเสียหาย เมล็ดไม่งอกก็ได้

(5) ผลผลิตของพืชปลูก โดยทั่วไปการปลูกพืชในระบบไม่ไถพรวน (Zero-tillage หรือ No-till)และไถพรวนน้อย (Reduced tillage) ให้ผลผลิตสูงกว่าการปลูกพืชในระบบไถพรวนธรรมดา (Conventional tillage) ภายใต้การปลูกพืชชนิดเดียวกันหลายปี ที่เป็นเช่นนี้อาจเป็นเพราะว่าการไม่ไถพรวนช่วยทำให้อินทรียวัตถุและธาตุอาหารอื่นๆ สลายตัวและสูญเสียไปอย่างช้าๆจึงทำให้ดินอุดมสมบูรณ์ดีกว่าการไถพรวนธรรมดา จากการทดลองปลูกข้าวโพดโดยการใช้เครื่องจักรกลขนาดหนักทำการไถพรวนเตรียมดินเปรียบกับการไม่ไถพรวนพร้อมทั้งมีการใช้เครื่องพ่นยาปราบศัตรูพืชและเครื่องปลูกขนาดหนักปลูกข้าวโพดพื้นที่แปลงใหญ่ปีละ 2 ครั้ง ปรากฏว่าผลผลิตของข้าวโพดในแปลงที่ไม่ไถพรวนสูงกว่าแปลงที่ไถพรวนในระยะเวลานาน 6 ปี แต่ภายหลังปีที่ 8 แล้วผลผลิตลดลงทั้งสองวิธีเนื่องจากดินเกิดการอัดตัวกันแน่น และความเป็นกรดสูงขึ้น จึงควรแก้ไขโดยการใช้เครื่องไถดินลึก (Chisel) ไถดินให้ลึกเกือบ 1 เมตร ภายหลังสิ้นสุดการเก็บเกี่ยวในปีที่ 6 หรือ 7

(6) การปลูกพืชแบบไม่ไถพรวนนั้น ในทางปฏิบัติได้มีการพ่นยาปราบวัชพืชให้ตายลงเสียก่อน เมื่อวัชพืชแห้งตายดีแล้วจึงปลูกหรือหยอดเมล็ดพืชลงในหลุมหรือแนวร่องลึก ๆ ระหว่างซากพืช วิธีการเช่นนี้ช่วยลดจำนวนของวัชพืชที่จะเจริญขึ้นมาใหม่ได้ดีมาก โดยเฉพาะซากพืชที่แห้งตายปกคลุมผิวดินได้แน่นหนาจะช่วยป้องกันมิให้เมล็ดวัชพืชจำพวกล้มลุกงอกสะดวกขึ้น เท่ากับเป็นการลดการแข่งขันของวัชพืชให้น้อยลง พืชหลักที่ปลูกสามารถเจริญเติบโตได้เต็มที่

(7) การปลูกพืชแบบไม่ไถพรวน ช่วยลดพลังงาน ประหยัดเวลาและค่าใช้จ่ายได้มากกว่าการไถพรวนเตรียมดินปลูกพืช โดยเฉพาะอย่างยิ่งในการเตรียมดินปลูกไม่ว่าจะใช้เครื่องจักรกล หรือใช้แรงงานต้องเสียทั้งพลังงานเสียเวลาและสิ้นเปลืองเงิน การวิจัยในประเทศศรีลังกาพบว่าค่าใช้จ่ายในการเตรียมดินปลูกพืชแบบไม่ไถพรวน มีน้อยกว่าครึ่งหนึ่งของการปลูกพืชแบบไม่ไถพรวนธรรมดา

ผลเสียของการปลูกพืชแบบไม่ไถพรวน มีดังนี้

(1) การพ่นยาปราบวัชพืช ใช้ไม่ได้ผลสมบูรณ์โดยเฉพาะกับวัชพืชจำพวกพืชค้างปีและกก เมื่อพ่นยาฆ่าวัชพืชแล้วมักจะแห้งตายไม่ถาวร ส่วนใหญ่จะงอกหน่อขึ้นมาใหม่ เช่น หญ้าคา แห้วหมู เป็นต้น

(2) ดินเกิดการแน่นตัวภายหลังการปลูกพืชไร่ติดต่อกัน 8 ปี การแน่นตัวของดินทำให้รากพืชเจริญแพร่ขยายในทางลึกได้ไม่เต็มที่ ผลผลิตพืชที่ปลูกจึงลดลง

(3) ในสภาพดินที่เป็นกรด การปลูกพืชโดยไม่มีการไถพรวนไปหลายๆปี ความเป็นกรดของดินจะเพิ่มขึ้น เพราะดินชั้นล่างไม่มีโอกาสถูกไถพรวนกลับขึ้นมาข้างบนให้ถูกอากาศถ่ายเทและถูกแสงแดด จึงทำให้ผลผลิตพืชลดลง

(4) การพ่นยาฆ่าวัชพืชให้แห้งตายลง ในบางแห่งวัชพืชที่ขึ้นอยู่อย่างหนาแน่นมากเกินไป การแหวกชั้นวัชพืชแล้วหยอดเมล็ดลงดิน อาจทำให้เมล็ดพืชงอกขึ้นมาไม่ได้ หรืองอกได้เพียงเล็กน้อย

(5) ในกรณีของเศษพืชหรือซากพืชที่คลุมดินอย่างหนาแน่น เพื่อให้การหยอดเมล็ดพืชสะดวกและเมล็ดงอกได้ดี จำเป็นต้องแก้ไขโดยการตัดซากวัชพืชที่ขึ้นคลุมผิวดินให้สั้นลงเกือบชิดดิน การปฏิบัติเช่นนี้ต้องใช้เครื่องจักรกลหรือแรงงานตัด เป็นการเพิ่มต้นทุนในการผลิตขึ้นมีอีก

(6) ยังไม่อาจหายาฆ่าวัชพืชประเภทดูดซึมที่มีราคาถูก ทำลายวัชพืชได้เร็ว ไม่มีฤทธิ์ตกค้างอยู่ในดินและไม่เป็นพิษต่อพืชที่ปลูกได้

การปลูกพืชแบบไม่ไถพรวน ใช้ได้กับพื้นที่ดินที่มีสิ่งคลุมดิน (Mulch) เท่านั้นไม่แนะนำให้ใช้กับพื้นผิวหน้าดินที่ว่างเปล่า สิ่งคลุมดินและการเสริมสร้างอินทรียวัตถุในดินเป็นสิ่งจำเป็นต่อความสำเร็จของการปลูกพืชแบบไม่ไถพรวน สิ่งคลุมดินได้แก่ซากพืชหรือซากวัชพืชที่ขึ้นคลุมผิวดินอยู่ก่อนแล้ว และได้แห้งตายลงตามธรรมชาติหรือใช้ยากำจัดวัชพืช

11.2.9. การปลูกพืชระหว่างแถวไม้ยืนต้น (Alley or avenue cropping system) คือการปลูกพืชหลักปลงในพื้นที่ว่างระหว่างแถวไม้ยืนต้นซึ่งปลูกเป็นแนวเหมือนแถวรั้ว โดยทำการตัดต้นหรือลิดกิ่งใบของไม้ยืนต้นตามแถวทั้งสองข้างในระดับความสูงที่เหมาะสม แล้ววางคลุมดินระหว่างแถวของไม้ยืนต้นเป็นวัตถุคลุมดิน หรือสับกลบคลุกเคล้ากับดินเป็นปุ๋ยพืชสด

การปลูกพืชเช่นนี้มีวัตถุประสงค์ส่วนใหญ่เพื่อปรับปรุง บำรุง ฟื้นฟู และอนุรักษ์ความอุดมสมบูรณ์ของดิน รวมทั้งการสงวนรักษาความชื้นในดิน รวมทั้งการสงวนรักษาความชื้นในดิน นอกจากนี้ ยังช่วยป้องกันไม่ให้วัชพืชขึ้นแข่งขันกับพืชหลักในช่องถนนที่ปลูกอีกด้วย ไม้ที่ได้จากการตัดไม้ยืนต้น เมื่อวางลงคลุมดิน ภายหลังจากใบได้ร่วงหล่นสู่ดินแล้ว สามารถนำไปใช้เป็นไม้หลักและใช้ทำฟืนได้ดี

ไม้ยืนต้น (Shrubs or trees) ที่จะนำมาปลูกเป็นแถวรั้ว เป็นพืชจำพวกไม้โตเร็วและตระกูลถั่ว พืชตระกูลถั่วเป็นพืชที่มีลักษณะพิเศษที่ดีเด่น คือ มีปริมาณใบมาก สามารถแตกกิ่งก้านและใบได้รวดเร็วภายหลังการตัด ใบมีธาตุไนโตรเจน และธาตุอาหารอื่นๆ เป็นองค์ประกอบอยู่ในปริมาณค่อนข้างสูง เมื่อร่วงหล่นลงสู่ดินแล้วสลายตัวเป็นประโยชน์ต่อพืชที่ปลูกร่วมได้เร็ว อีกทั้งบริเวณรากมีปมของจุลินทรีย์ที่สามารถตรึงไนโตรเจนจากอากาศ พืชตระกูลถั่วที่ได้รับการศึกษาวิจัยด้านความเหมาะสมในการใช้ประโยชน์ ได้แก่ กระถิน *(Leucaena leucocephala)* แคฝรั่ง *(Gliricidia sepium)* ถั่วมะแฮะ *(Cajanus cajan)* และแคบ้าน *(Sesbania grandiflora)* เป็นต้น

ในบรรดาพืชตระกูลถั่วประเภทไม้ยืนต้นโตเร็วดังได้กล่าวนั้น กระถินจัดได้ว่าเป็นไม้ตระกูลถั่วที่นิยมใช้ปลูกทดลองกันมากที่สุด เนื่องจากมีความสามารถเจริญเติบโต ปรับตัว และขึ้นได้ดีในสภาพที่สูงกว่าระดับน้ำทะเลตั้งแต่ 1,000 – 3,000 ฟุต จึงไม่มีปัญหาในการปลูกบนภูเขาและพื้นที่ลาดชัน นอกจากนี้ ยังมีลักษณะดีเด่น โตเร็ว แตกกิ่งใบใหม่ภายหลังการตัดได้เร็วมาก ให้ปริมาณน้ำหนักสดแต่ละปีไม่ต่ำกว่า 5 ตันต่อไร่ เมล็ดงอกดีมีปริมาณมาก อีกทั้งเนื้อไม้มีคุณภาพใช้เป็นเชื้อเพลิงอย่างดี กระถินจึงเป็นไม้ยืนต้นที่เหมาะสมต่อการนำไปใช้ประโยชน์ปลูกพืชในระหว่างแถวไม้ยืนต้น ทั้งในพื้นที่ราบและที่ลาดชัน

ประโยชน์การปลูกพืชระหว่างแถวไม้ยืนต้น ไม้ยืนต้นโดยเฉพาะอย่างยิ่งกระถิน เมื่อนำมาปลูกเป็นแถวรั้ว ซึ่งอาจจะเป็นแถวเดี่ยว แถวคู่ หรือสามแถว ทั้งสองข้างของพื้นที่ปลูกพืชหลัก ได้แก่ ข้าวไร่ ข้าวโพด ข้าวฟ่าง ฝ้าย และมันสำปะหลัง แม้กระทั่งไม้ผล และไม้ยืนต้นอื่นๆ พื้นที่ปลูกไม่ว่าเป็นพื้นที่ดอน ที่ราบ หรือที่ลาดชัน เมื่อนำมาเข้าระบบการปลูกพืชที่ดินมีการจัดการอย่างเหมาะสม ย่อมเกิดประโยชน์หลายประการ ดังต่อไปนี้

(1) ป้องกันการพังทลายของดิน โดยแถวของกระถินทำหน้าที่ในการยึดดิน และเป็นแนวกันไม่ให้ดินถูกเคลื่อนย้ายไปที่อื่น อีกทั้งยังเป็นแนวปะทะรับแรงของน้ำไหลบ่า และลดอัตราการไหลให้ช้าลง

(2) ลำต้นและกิ่งใบกระถินที่ได้จากการตัดลงวางคลุมดิน ส่วนหนึ่งทำหน้าที่รับแรงตกกระทบของเม็ดฝน และยอมให้น้ำฝนซึมลงดินอย่างช้าๆ อีกส่วนหนึ่งทำหน้าที่ป้องกันความร้อนจากแสงอาทิตย์ไม่ให้มีการระเหยน้ำจากดินเร็วเกินไป เท่ากับช่วยรักษาและสงวนน้ำไว้ในดิน

(3) เศษพืชสดที่ตัดลงคลุมดิน เมื่อมีการสลายตัว และคลุกเคล้ากับดิน เพิ่มอินทรียวัตถุ ธาตุไนโตรเจนและธาตุอาหารอื่นๆ ให้แก่ดิน ทำให้ดินอุดมสมบูรณ์ดีขึ้น เมื่อปลูกพืชไร่ลงไป จึงได้รับผลผลิตเพิ่มสูงขึ้น

(4) การปลูกพืชในระบบนี้ ร่มเงาของไม้ยืนต้นที่เกิดขึ้นภายหลังกิ่งใบที่งอกใหม่จากการตัด มีปริมาณหนาทึบยิ่งขึ้น จึงช่วยในการลดจำนวนวัชพืชที่ขึ้นแข่งขันพืชหลัก จึงไม่ต้องเสียแรงงานและเวลาในการปราบวัชพืชมาก

(5) ส่วนหนึ่งของกิ่งอ่อนและใบของกระถินใช้ตากแห้ง บดผสมเป็นอาหารของสัตว์เลี้ยงพวกเป็ดและไก่ กิ่งใบสดๆ ใช้เป็นอาหารสัตว์ประเภทโค กระบือ และแพะ

(6) เศษพืชสดที่ได้จากการตัดแล้ววางคลุมดิน เมื่อแห้งแล้วใบร่วงหล่นลงดิน ที่เหลือเป็นลำต้นและกิ่ง สามารถนำไปใช้ประโยชน์เป็นไม้ฟืนที่มีคุณภาพดีด้วย

(7) การตัดพืชสดลงดินเท่ากับได้ปุ๋ยธรรมชาติ โดยไม่ต้องสิ้นเปลืองเงินทุนไปซื้อปุ๋ยเคมี ช่วยลดต้นทุนการผลิต

(8) มีรายได้เพิ่มขึ้น เพราะดินอุดมสมบูรณ์ ผลผลิตพืชสูง และปลูกพืชได้หลายชนิดสลับกันไปตลอดปี โดยไม่ปล่อยทิ้งดินให้ว่างเปล่า

11.2.10 การปลูกพืชในพื้นที่เฉพาะหลุม (Individual plantings) หมายถึงการจัดปลูกพืชเฉพาะจุดเป็นหลุมๆ บนพื้นที่ลาดชันโดยมีระยะห่างระหว่างหลุมปลูกที่เหมาะสมเรียงกันเป็นแถวตามแนวระดับ หรือลดระดับลงเพียงเล็กน้อย การปลูกพืชโดยวิธีนี้มักปฏิบัติในพื้นที่สูงชัน มีความลาดชันตั้งแต่ 15 เปอร์เซ็นต์ขึ้นไป ดินมีความลึกพอสมควรและมีความอุดมสมบูรณ์ค่อนข้างดี อาจเป็นดินเลว มีหินกรวดทรายปนและดินตื้นไม่เหมาะสำหรับการปลูกพืช การปรับพื้นที่เฉพาะหลุม มีวัตถุประสงค์หลักเพื่อที่จะใช้ประโยชน์ที่ดินบนพื้นที่สูงชันอย่างถูกต้องเหมาะสม ขณะเดียวกันเป็นการหลีกเลี่ยงและลดอันตรายที่จะเกิดการชะล้างพังทลายอย่างรุนแรงของดินในพื้นที่ดังกล่าว

ความสำคัญของการปลูกพืชในพื้นที่เฉพาะหลุม การปลูกพืชในพื้นที่เฉพาะหลุมเป็นการจัดปลูกพืชตามหลักอนุรักษ์ดินและน้ำอีกวิธีหนึ่ง ซึ่งเป็นวิธีการเกษตรกรรมแผนใหม่ที่ใช้กับบริเวณพื้นที่ที่มีความลาดชัน โดยที่การปลูกพืชวิธีธรรมดาบนพื้นราบไม่สามารถนำไปใช้ปฏิบัติได้ เพราะเป็นการเสี่ยงต่อการชะล้างพังทลายของดินอย่างรุนแรง

อนึ่ง การเกษตรในพื้นที่สูงชันนั้น ถ้าใช้วิธีปฏิบัติธรรมดาย่อมไม่ประสบผลสำเร็จ ประกอบกับเกษตรกรยังนิยมปลูกพืชแบบทำไร่เลื่อนลอย มีการย้ายพื้นที่ปลูกอยู่เรื่อยๆ เป็นสาเหตุทำให้เกิดการชะล้างพังทลายของดินอย่างต่อเนื่อง ดังนั้น การใช้ประโยชน์สภาพที่สูงชันเพื่อการเกษตรนั้น จำเป็นต้องมีมาตรการในการจัดปลูกพืชที่เหมาะสม พร้อมทั้งใช้มาตรการที่ดีอื่นๆ เข้าช่วยจึงจะสามารถทำให้การใช้ประโยชน์บนพื้นที่ดังกล่าวประสบผลสำเร็จ การปลูกพืชในพื้นที่เฉพาะหลุมเป็นวิธีการใช้ได้ผลดี และมีประโยชน์ต่อการเกษตรบนพื้นที่ลาดชันสูง ดังนี้

(1) ช่วยลดการชะล้างพังทลายของดินอย่างมีประสิทธิภาพเท่าๆ กับการปลูกพืชบนขั้นบันไดดิน เพราะพื้นที่เฉพาะหลุมช่วยลดปริมาณการไหลย่าของน้ำฝนให้ไหลซึมลงดินอย่างช้าๆ

(2) เพิ่มประสิทธิภาพในการสงวนน้ำไว้ในดิน จากการดูดซับน้ำฝนและน้ำที่ไหลบ่าผ่านผิวดินให้ซึมลึกลงในดิน บางส่วนจะถูกดูดซับไว้บริเวณรากพืชและชั้นดินบน

(3) ช่วยทำให้การใช้ปุ๋ยเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ เพราะบริเวณหลุมที่ปรับปลูกพืชมีลักษณะพื้นราบ ปุ๋ยมีโอกาสถูกพัดพาโดยน้ำไหลบ่าน้อยลง

(4) พื้นที่เฉพาะหลุมทำหน้าที่เป็นบ่อดักตะกอนธาตุอาหารต่างๆและอินทรียวัตถุ ที่ถูกพัดพามาจากพื้นที่ตอนบน ทำให้ดินบริเวณพื้นที่เฉพาะหลุมมีความอุดมสมบูรณ์เพิ่มขึ้นอยู่เสมอ

(5) การปลูกพืชในพื้นที่เฉพาะหลุมสามารถปลูกในพื้นที่เฉพาะจุดที่เหมาะสมได้ ไม่ต้องการพื้นที่กว้างใหญ่ และการปลูกไม่จำเป็นต้องจัดปลูกเป็นแถวเป็นแนวตลอดอย่างสม่ำเสมอกัน เช่นในกรณีที่พื้นที่มีหินโผล่บางแห่ง หรือตอไม้ใหญ่ขวางกั้น

(6) เสียค่าใช้จ่ายในการดำเนินการถูกกว่าการสร้างขั้นบันไดดิน ค่าเตรียมดินปลูกและดูแลรักษาประหยัดได้ดีกว่ามาก เหมาะสำหรับเกษตรกรที่มีทุนและแรงงานน้อย

(7) การปลูกพืชสามารถทำได้ก่อน แล้วค่อยปรับพื้นที่เฉพาะที่หลังการปรับพื้นที่ดำเนินจากหลุมเล็กๆทยอยกันไปก่อน ต่อไปจึงปรับให้กว้างขึ้น ทำให้เกษตรกรมีโอกาสจัดแบ่งแรงงานไปปฏิบัติภารกิจอย่างอื่นได้ง่ายและสะดวกขึ้น

(8) การปลูกพืชในพื้นที่เฉพาะหลุมให้เป็นไปตามแนวระดับหรือลดระดับเพียงเล็กน้อยสามารถดำเนินการปรับระดับพื้นที่ต่อเนื่องกันจนกลายเป็นขั้นบันไดดิน ช่วยลดการชะล้างพังทลายของดินบริเวณข้างเคียง

11.2.11. การคลุมดิน (Mulching) หมายถึงการคลุมดินด้วยวัตถุต่างๆ เพื่อการอนุรักษ์ดินและน้ำ วัตถุที่ใช้สำหรับคลุมดินนั้นอาจเป็นอินทรียวัตถุ เช่น เศษพืช ซากพืช ขี้เลื้อยและมูลสัตว์ เป็นต้น หรืออาจเป็นวัตถุที่สังเคราะห์ขึ้น เช่น พลาสติก กระดาษ กระดาษอะลูมินั่ม เป็นต้น หรือการไถพรวนดิน ที่ทำให้ผิว

ดินเป็นก้อนดินเล็กละเอียดซึ่งเรียกว่า Soil mulch จะช่วยลดการระเหยน้ำจากดิน แต่ในที่นี้จะกล่าวถึงรายละเอียดการคลุมดินด้วยเศษเหลือของพืช อินทรียวัตถุและมูลสัตว์ต่างๆ ซึ่งสามารถจะปฏิบัติได้ในไร่นาทั่วๆ ไป และเป็นการปฏิบัติที่ลงทุนน้อยที่สุด และเกษตรกรสามารถปฏิบัติได้เอง

ความสำคัญของการคลุมดินที่มีต่อการอนุรักษ์ดินและน้ำ

(1) เพื่อปกคลุมผิวดิน ช่วยลดแรงกระแทกของเม็ดฝนที่จะกระทบดินโดยตรง ซึ่งจะช่วยป้องกันการชะล้างพังทลายของดินที่เกิดจากฝน น้ำที่ไหลบ่า หรือที่เกิดจากลม ในกรณีที่มีน้ำไหลบ่าบนผิวดินมาก เช่น บนทางน้ำไหลที่เพิ่งปลูกหญ้าหรือบนพื้นที่ที่มีความลาดเทมาก จำเป็นต้องตรึงเศษเหลือของพืชให้อยู่กับที่โดยใช้เชือกสานเป็นตาข่าย แล้วผูกตรึงทับเศษเหลือของพืชบนผิวดินอีกที เรียกการคลุมดินวิธีนี้ว่า Mulch net และเรียกวัตถุคลุมดินนั้นว่า Erosion net

(2) เพื่อเป็นการอนุรักษ์น้ำในดิน เพราะว่าการคลุมดินนั้นเป็นการลดการระเหยของน้ำจากดินโดยตรง ป้องกันมิให้แสงแดดส่องถึงพื้นดิน จากการศึกษาพบว่าการคลุมดินจะลดการระเหยของน้ำจากดินได้ 10-50 เปอร์เซ็นต์หรือมากกว่า นอกจากนี้การคลุมดินด้วยเศษพืชยังเป็นการเพิ่มความสามารถในการซึมน้ำของดิน ซึ่งทำให้ปริมาณน้ำที่ไหลบ่าบนผิวดินลดลงและเพิ่มการกักเก็บน้ำบนผิวดิน

(3) ในประเทศที่มีอากาศหนาวหรืออบอุ่น การคลุมดินด้วยวัสดุต่างๆ เช่นอินทรียวัตถุหรือพลาสติกสีดำ จะเป็นการเพิ่มอุณหภูมิของดินหรือรักษาอุณหภูมิของดินไม่ให้ลดต่ำลงมากจนเป็นอันตรายต่อรากพืชวัตถุคลุมดินที่ช่วยลดอุณหภูมิของดินได้แก่ อินทรียวัตถุ วัตถุคลุมดินที่มีสีอ่อน และวัตถุที่สะท้อนแสง สำหรับวัตถุคลุมดินที่ช่วยเพิ่มอุณหภูมิของดินได้แก่ วัตถุคลุมดินที่มีสีดำ เทา และโปร่งแสง

(4) เพื่อการควบคุมและลดการเจริญเติบโตของวัชพืช ซึ่งเป็นการลดการแข่งขันของการแย่งน้ำ ธาตุอาหารและแสงสว่าง ระหว่างพืชที่ปลูกและวัชพืช

(5) เพื่อเป็นการรักษาโครงสร้างของดินและป้องกันการจับตัวเป็นแผ่นแข็งของดิน (Soil crust) และดินแน่น (Compaction) เพราะการคลุมดินจะเป็นการสกัดกั้นไม่ให้เม็ดฝนตกลงมาปะทะกับผิวดินโดยตรงทำให้ก้อนดินไม่ถูกทำลาย จึงทำให้ดินมีสภาพทางกายภาพเหมาะแก่การเจริญเติบโตของพืช

(6) วัตถุคลุมดินที่เป็นเศษพืช มูลสัตว์ต่างๆจะผุพังเน่าเปื่อยและสลายตัวเพิ่มอินทรียวัตถุและแร่ธาตุแก่ดิน ซึ่งเป็นประโยชน์กับพืชที่ปลูก

(7) การคลุมดินนี้ นิยมปฏิบัติบนพื้นที่ที่ไม่สามารถทำการไถพรวนได้หรือไม่สามารถจะทำขั้นบันไดดินได้ เนื่องจากความลาดเทไม่สม่ำเสมอ พื้นที่บริเวณแคบๆหรือชันมากหรือเป็นพื้นที่ที่ได้รับการรบกวนจากการก่อสร้างต่างๆ เช่น ไหล่ถนน ฝั่งคลอง ฝั่งคูและคลองชลประทานเป็นต้น ที่ไม่สามารถปลูกพืชคลุมดินได้ หรือใช้วิธีการอนุรักษ์ดินอย่างอื่นมาปฏิบัติได้ การคลุมดินจะเป็นวิธีการเดียวที่จะช่วยป้องกันการชะล้างพังทลายของดินในพื้นที่ดังกล่าวได้ และใช้เวลาในการปฏิบัติสั้นที่สุด

(8) การคลุมดินช่วยทำให้ดินมีสภาพความชื้น และอุณหภูมิสม่ำเสมอ ทำให้จุลินทรีย์ที่อาศัยอยู่ที่ผิวดินมีกิจกรรมเพิ่มขึ้น ซึ่งจะทำให้ดินมีสภาพที่เหมาะสมกับการเจริญเติบโตของพืช

ประเภทและชนิดของวัตถุคลุมดิน แบ่งออกได้เป็น 2 ชนิดใหญ่ คือ

(1) อินทรียวัตถุซึ่งเรียกว่า Organic mulch ได้แก่วัตถุดังต่อไปนี้

1) เศษเหลือของพืช เช่น ตอซัง ฟางข้าว หญ้าแห้ง ลำต้นแห้งของพืช ปุ๋ยหมัก เปลือกถั่ว เป็นต้น

2) Peat ได้แก่ซากอินทรียวัตถุที่สะสมอยู่ในที่น้ำขัง เช่น ดินพรุ

3) เศษเหลือของไม้ เช่น ขี้กบ ขี้เลื่อย ขุยมะพร้าว เป็นต้น

4) เศษวัตถุเหลือจากโรงงานอุตสาหกรรม เช่น กากอ้อย กากมันสำปะหลัง เป็นต้น

5) Sludges ที่ได้จากโรงงานกำจัดน้ำเสีย โรงงานอุตสาหกรรม และจากบ้านเรือนเป็นต้น

6) ปุ๋ยคอก เช่น มูลวัว มูลไก่ มูลเป็ด เป็นต้น

ในบรรดาอินทรียวัตถุที่ใช้ในการคลุมดินนั้น เศษเหลือของพืชเป็นวัตถุคลุมดินที่ใช้กันมากที่สุด และเรียกการคลุมดินแบบนี้ว่า Stubble mulching ปริมาณเศษเหลือของพืชที่ได้จากข้าวโพดและธัญพืชจะมีมากกว่าที่ได้จากถั่วเหลือง ฝ้าย และยาสูบ ดังนั้นจึงช่วยลดการชะล้างพังทลายของดินได้ดีกว่าเศษเหลือของพืชที่ได้จากพืชอื่นๆ

ความคงทนของเศษเหลือของพืชในการผุพังและสลายตัวได้ง่ายหรือยาก ขึ้นอยู่กับอัตราส่วนระหว่างคาร์บอนต่อไนโตรเจน (C/N ratio) ถ้ามีอัตราส่วนระหว่างคาร์บอนกับไนโตรเจนต่ำ เช่น เศษเหลือของพืชตระกูลถั่วต่างๆ จะผุพัง เน่าเปื่อย และสลายตัวได้ง่าย จึงช่วยป้องกันการชะล้างพังทลายของดินได้น้อย แต่เศษเหลือของพืชที่มีอัตราส่วนระหว่างคาร์บอนกับไนโตรเจนสูง เช่น ฟางข้าว ลำต้นข้าวโพด วัชพืช และขี้เลื่อย เป็นต้น จะมีความคงทนต่อการผุพัง เน่าเปื่อย และสลายตัวได้ช้ากว่า จึงช่วยป้องกันการชะล้างพังทลายของดินได้ดีกว่า ตัวอย่างผลการวิเคราะห์ค่า C/N ratio และคุณสมบัติทางเคมีของวัตถุคลุมดินชนิดต่างๆ แสดงไว้ในตารางที่ 12

(2) วัตถุคลุมดินที่ได้จากการสังเคราะห์ ซึ่งเรียกว่า Synthetic mulch ส่วนมากจะใช้เพื่อดัดแปลงและควบคุมอุณหภูมิของดิน วัตถุคลุมดินที่ได้จากการสังเคราะห์ได้แก่

1) กระดาษ โดยมากใช้กระดาษเหนียว ซึ่งมีความทนทานต่อเชื้อรา เหนียวเมื่อเปียกและยืดหยุ่นได้เมื่อนำไปคลุมดินไร่นา ตามปกติจะมีสีน้ำตาลหรือดำ

2) พลาสติก ซึ่งมีความหนา 1 มิลลิเมตร และมีสีเทาหรือดำ สามารถคลุมดินได้เป็นเวลานานแต่มีข้อเสียที่แผ่นพลาสติกไม่เน่าเปื่อยและต้องขนย้ายออกจากแปลงเมื่อสิ้นฤดูปลูกพืช

3) กระดาษฉาบด้วยพลาสติก หรือฉาบด้วยขี้ผึ้ง ซึ่งดีกว่ากระดาษอย่างเดียว กล่าวคือ เน่าเปื่อยผุพัง ได้ช้ากว่ากระดาษ

4) แผ่นอลูมินั่ม ซึ่งสะท้อนแสงทำให้อุณหภูมิของดินลดลง และขับไล่แมลงบางชนิดด้วย ปัจจุบันนิยมใช้กับสวนผัก

5) แผ่นเหล็ก นิยมใช้กับสวนผักในเขตหนาวและอบอุ่น

6) Asphalt emulsion ได้มีการทดลองใช้ผลพลอยได้จากโรงงานอุตสาหกรรม ปิโตรเลียม ซึ่งอยู่ในสภาพ Emulsion เพื่อใช้เป็นวัตถุคลุมดิน โดยฉีดเป็นแถบลงบนดินตามแถวปลูกพืชจะทำให้อุณหภูมิของดินสูงขึ้น

ประโยชน์ของการคลุมดิน มีดังนี้

(1) การคลุมดินมีอิทธิพลต่อสภาพทางกายภาพ เคมีและชีวะของดิน ดังนั้นผลของการคลุมดินจะก่อให้เกิดการอนุรักษ์ดินและน้ำที่ดี

(2) ทำให้พืชพรรณต่างๆที่มีเมล็ดเล็ก สามารถงอกและเจริญเติบโตได้เร็ว

(3) การคลุมดินช่วยรักษา ลดและเพิ่มอุณหภูมิของดิน ให้เหาะสมแก่การเจริญเติบโตของพืช และจุลินทรีย์ในดิน

(4) การคลุมดินช่วยควบคุมและลดการเจริญเติบโตของวัชพืชในบางกรณี

ตารางที่ 12 ผลการวิเคราะห์ทางเคมีของวัตถุคลุมดินชนิดต่างๆ

วัสดุ	%C	%N	C/N ratio	$\%P_2O_5$	$\%K_2O$	pH	หมายเหตุ
1. ขี้เลื่อยไม้เบญจพรรณ	62.70	0.32	196	0.16	2.45	5.4	
2. เปลือกสับปะรดจากโรงงาน	46.80	1.79	26	0.85	5.46	7.6	
3. เปลือกมันสำปะหลังเปียก	48.85	0.60	81	0.22	0.67	3.6	
4. เปลือกมันสำปะหลังแห้ง	31.52	0.59	53	0.19	0.77	4.45	
5. เหง้ามันสำปะหลัง	54.49	1.46	37	0.48	1.01	4.7	
6. ใบสับปะรดสด	53.84	1.12	48	0.48	2.64	6.05	
7. หญ้าขน	48.66	1.38	35	0.34	3.69	7.8	
8. ต้นมันสำปะหลัง	49.15	1.82	27	0.48	1.99	8.55	
9. ฟางข้าว	48.82	0.55	89	0.09	2.39	8.2	
10. เปลือกถั่วคาโลโปโกเนียม	53.49	2.30	23	0.54	2.94	6.0	
11. ต้นถั่ว Stylo	55.05	1.31	42	0.18	2.35	5.7	
12. ขี้เลื่อยไม้ยางเก่า	56.37	0.25	225	0.15	0.53	7.4	
13. ขี้เลื่อยไม้ยางใหม่	58.41	0.19	307	0.36	0.40	7.5	
14. ขี้เถ้าไม้ยาง	1.31	0.06	22	1.95	13.48	10.1	
15. ขี้ตะกรันเก่า	55.46	2.45	22	3.02	0.75	6.88	
16. กากอ้อย	58.58	0.40	146	0.15	0.44	6.05	
17. ขุยมะพร้าว	60.13	0.36	167	0.05	2.49	6.15	
18. แหนแดง	41.07	2.98	14	0.61	2.05	6.8	
19. ขี้เลื่อย	58.10	0.30	194	0.12	2.33	5.85	
20. แกลบ	54.72	0.36	152	0.09	1.06	6.18	
21. ใบอ้อย	51.52	0.49	105	0.21	0.56	6.2	
22. ผักตบชวาสด	43.56	1.27	34	0.71	4.48	7.8	
23. ต้นข้าวโพด	33	0.53	62	0.15	2.21	8.2	
24. ต้นลูกเดือย	17	1.03	16	1.84	1.55	7.2	
25. ต้นถั่วเหลือง	56.9	3.54	16	1.04	3.54	8.1	
26. ขยะเทศบาล	10.66	1.51	7	2.90	1.37	7.7	
27. เศษหญ้าต่างๆ	48.7	0.49	99	0.58	0.74	7.1	
28. ส่าเหล้า (ชื้น)	55.54	2.92	19	1.16	0.34	5.75	
29. ขี้ตะกรันใหม่	18.53	1.68	11	12.88	0.96	7.1	
30. เศษพืชจากพรุ	28.31	0.65	44	0.34	0.008	3.8	
31. จอก	42.78	0.94	46	-	-	6.1	
32. เศษปอกระเจาเหลือจากโรงงาน	51.83	0.45	115	-	-	5.3	
33. เปลือกถั่วลิสง	58.36	0.78	75	-	-	6.4	
34. เศษสับปะรดสด	49.95	0.82	61	-	-	9.05	
35. เศษสับปะรดแห้ง	51.14	1.81	28	-	-	4.15	
36. เศษต้นมินต์	11.45	2.06	6	1.26	0.72	-	

12. การจัดการดินปัญหาในเขตพัฒนาที่ดิน

ดินปัญหา หมายถึง ดินที่มีสมบัติไม่เหมาะสมหรือเหมาะสมน้อยสำหรับการเพาะปลูกพืช ถ้านำดินนั้นมาใช้ประโยชน์จะไม่สามารถให้ผลผลิตหรือให้ผลผลิตต่ำ นอกจากนี้ยังรวมไปถึงที่ดินที่มีข้อจำกัดต่อการใช้ประโยชน์ ซึ่งเมื่อนำไปใช้แล้วจะเกิดผลกระทบต่อระบบนิเวศอย่างรุนแรง

ดินปัญหาหลักของประเทศไทย มีเนื้อที่ 171,595,474 ไร่ ประกอบด้วย ปัญหาดินเปรี้ยวจัด มีเนื้อที่ 6,239,361ไร่ ปัญหาดินอินทรีย์ มีเนื้อที่ 260,109 ไร่ ปัญหาดินเค็ม มีเนื้อที่ 11,506,484 ไร่ ปัญหาดินทราย มีเนื้อที่ 12,544,293 ไร่ ปัญหาดินตื้น มีเนื้อที่ 46,090,109 ไร่ และปัญหาพื้นที่สูงชันหรือพื้นที่ภูเขา มีเนื้อที่ 94,955,118 ไร่ นอกจากนี้ยังมีปัญหาดินกรด มีเนื้อที่ 95,410,051 ไร่ และปัญหาดินดานที่เกิดจากการใช้ที่ดินอย่างไม่เหมาะสม ที่พบกระจัดกระจายในพื้นที่ปลูกพืชไร่และเครื่องจักรกลขนาดใหญ่

12.1. ดินเปรี้ยวจัดหรือดินกรดกำมะถัน

ดินเปรี้ยวจัดหรือดินกรดกำมะถัน หมายถึง ดินที่อาจมี กำลังมีหรือมีกรดกำมะถันเกิดขึ้นในดิน ทำให้ดินนั้นเป็นกรดจัดมากหรือเป็นกรดรุนแรงมาก ส่งผลกระทบต่อการปลูกพืช พบในบริเวณที่ราบลุ่มชายฝั่งทะเลที่มีหรือเคยมีน้ำทะเลหรือมีน้ำกร่อยท่วมถึงในอดีต ประกอบด้วย พื้นที่ดินเปรี้ยวจัดของภาคกลางตอนใต้ ภาคใต้และภาคตะวันออก มีเนื้อที่รวมประมาณ 6,239,361 ไร่ ตามตารางที่ 13

12.1.1. ประเภทของดินเปรี้ยวจัด ดินเปรี้ยวจัดจัดแบ่งได้เป็น 3 ประเภท คือ

(1) ดินเปรี้ยวจัดที่พบชั้นดินกรดกำมะถันตื้น พบชั้นดินที่มีสารสีเหลืองฟางข้าว (Jarosite) หรือชั้นดินที่เป็นกรดรุนแรงมากภายในความลึก 50 เซนติเมตรจากผิวดิน โดยทั่วไปชั้นดินบนมีค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดิน (pH) ต่ำกว่า 4.0 ได้แก่ กลุ่มชุดดินที่ 9 และ 10 มีเนื้อที่รวม 952,154ไร่

(2) ดินเปรี้ยวจัดที่พบชั้นดินกรดกำมะถันลึกปานกลาง พบชั้นดินที่มีสารสีเหลืองฟางข้าว หรือชั้นดินที่เป็นกรดรุนแรงมากในช่วงความลึก 50-100 เซนติเมตรจากผิวดิน โดยทั่วไปชั้นดินบนมีค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดิน (pH) ประมาณ 4.0-4.5 ได้แก่ กลุ่มชุดดินที่ 11 และ 14 มีเนื้อที่รวม 2,519,256ไร่

(3) ดินเปรี้ยวจัดที่พบชั้นดินกรดกำมะถันลึก พบชั้นดินที่มีสารสีเหลืองฟางข้าว หรือชั้นดินที่เป็นกรดรุนแรงมากในช่วงความลึก 100-150 เซนติเมตรจากผิวดิน โดยทั่วไปชั้นดินบนมีค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดิน (pH) ประมาณ 4.5-5.0 ได้แก่ กลุ่มชุดดินที่ 2 มีเนื้อที่รวม 2,767,911ไร่

12.1.2. ปัญหาของดินเปรี้ยวจัด ดินเปรี้ยวจัดเนื้อดินเป็นดินเหนียวแข็งและแตกระแหงกว้างและลึกที่มีชั้นดินเป็นกรดจัดมากถึงเป็นกรดรุนแรงมาก มีค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดินต่ำกว่า 4.0 ทำให้ขาดธาตุอาหารและขาดความสมดุลของธาตุอาหารพืช เกิดความเป็นพิษจากเหล็กและอะลูมิเนียมที่ละลายออกมามาก มีน้ำแช่ขังนาน การระบายน้ำไม่ดี และขาดแคลนแหล่งน้ำจืด ทำให้พืชที่ปลูกแล้วไม่เจริญเติบโตหรือให้ผลผลิตต่ำมาก และจำกัดชนิดพืชที่นำมาใช้ปลูกในพื้นที่ดินเปรี้ยวจัด

12.1.3. แนวทางการปรับปรุงแก้ไขเปรี้ยวจัด

(1) แนวทางการปรับปรุงแก้ไขปัญหาเรื่องดิน

1) แก้ปัญหาความเป็นกรดจัดมากถึงเป็นกรดรุนแรงมากของดิน ลดความเป็นกรดจัดมากหรือกรดรุนแรงมากในดิน และควบคุมไม่ให้ดินเกิดกรดเพิ่มขึ้น โดยการใช้วัสดุปูน เช่น ปูนมาร์ล หินปูนบด ปูนโดโลไมต์ ปูนขาว และปูนแคลไซต์ เป็นต้น เพื่อลดความรุนแรงของความเป็นกรดและสารพิษในดิน

2) ปรับปรุงดินให้ร่วนซุย งดเผาตอซังและไถกลบตอซังข้าวร่วมกับการปลูกและไถกลบพืชปุ๋ยสด ปุ๋ยคอก แกลบหรือเถ้าแกลบ ไถพรวนดินในช่วงความชื้นดินที่เหมาะสมที่ระดับความลึกแตกต่างกันในแต่ละปี หรือขุดหลุมปลูก ปรับปรุงหลุมปลูกด้วยปุ๋ยหมัก ปุ๋ยคอก เพื่อช่วยให้ดินร่วนซุยและไม่แน่นทึบ ดินมีการระบายน้ำและอากาศดีขึ้น

3) เพิ่มธาตุอาหารพืช ใส่ปุ๋ยเคมีที่ไม่มีธาตุกำมะถันอยู่ในเนื้อปุ๋ยร่วมกับการใช้ปุ๋ยหมัก ปุ๋ยคอกตามชนิดและปริมาณปุ๋ยที่เหมาะสมกับชนิดพืชที่ปลูก

(2) แนวทางการปรับปรุงแก้ไขปัญหาเรื่องน้ำ

1) ปรับปรุงสภาพน้ำที่เป็นกรดจัดมาก ใส่หินปูนบดลงในคลองระบายหรือคลองส่งน้ำ หรือใส่ปูนประมาณ 1 กิโลกรัมต่อน้ำ 1 ลูกบาศก์เมตร พร้อมทั้งคอยตรวจสอบความเป็นกรดของน้ำเป็นระยะๆ

2) จัดหาแหล่งน้ำจืด พัฒนาแหล่งน้ำจืด จัดทำระบบส่งน้ำและทางระบายแยกส่วนกันมาใช้ในพื้นที่ปลูกพืช

ตารางที่ 13 การแพร่กระจายพื้นที่ดินเปรี้ยวจัดในจังหวัดต่าง ๆ

จังหวัด	ชั้นดินกรดกำมะถัน 0-50 ซม. (ไร่)	ชั้นดินกรดกำมะถัน 50-100 ซม. (ไร่)	ชั้นดินกรดกำมะถัน 100-150 ซม. (ไร่)	รวม (ไร่)
นครนายก	210,965	349,029	43,817	603,811
นครปฐม	-	83,491	443,010	526,501
นนทบุรี	2,600	36,435	6,527	45,562
ปทุมธานี	227,502	418,935	42,503	688,940
ประจวบคีรีขันธ์	17,510	16,646	12,665	46,821
พระนครศรีอยุธยา	17,612	357,466	831,037	1,206,115
อ่างทอง	-	-	25,264	25,264
เพชรบุรี	-	16,729	26,667	43,396
ราชบุรี	1,564	6,860	128,401	136,825
สมุทรปราการ	-	-	28,484	28,484
สมุทรสาคร	-	188	2,504	2,692
สระบุรี	17,948	49,504	58	67,510
สุพรรณบุรี	-	281,159	312,449	593,608
รวมภาคกลาง	**495,701**	**1,616,442**	**1,903,386**	**4,015,529**
จันทบุรี	36,022	-	-	36,022
ฉะเชิงเทรา	9,094	98,952	498,889	606,935
ชลบุรี	8,272	53,900	37,640	99,811
ตราด	40,520	35,645	7,820	83,985
ปราจีนบุรี	-	189,631	236,389	426,020
ระยอง	-	12,013	-	12,013
รวมภาคตะวันออก	**93,908**	**390,141**	**780,738**	**1,264,787**

ตารางที่ 13 (ต่อ)

จังหวัด	ชั้นดินกรดกำมะถัน 0-50 ซม. (ไร่)	ชั้นดินกรดกำมะถัน 50-100 ซม. (ไร่)	ชั้นดินกรดกำมะถัน 100-150 ซม. (ไร่)	รวม (ไร่)
ชุมพร	6,755	36,460	-	43,215
ตรัง	-	12,979	-	12,979
นครศรีธรรมราช	236,387	80,680	38,163	355,230
นราธิวาส	10,710	128,049	-	138,759
ปัตตานี	33,982	63,982	4,349	102,313
พัทลุง	19,513	39,800	2,739	62,052
สงขลา	53,257	53,370	30,084	136,711
สตูล	1,981	6,441	794	9,216
สุราษฎร์ธานี	-	89,462	7,658	97,120
รวมภาคใต้	**362,585**	**512,673**	**83,787**	**959,045**
รวมทั้งประเทศ	**952,154**	**2,519,256**	**2,767,911**	**6,239,361**

ที่มา: ส่วนมาตรฐานการสำรวจจำแนกดินและที่ดิน (2553)

(3) เลือกชนิดพืชที่เหมาะสมมาปลูก

ดินเปรี้ยวจัดที่ได้รับการปรับปรุงแก้ไขความเป็นกรดของดินแล้ว สามารถปลูกพืชได้เกือบทุกชนิด แต่ต้องมีการจัดการเรื่องน้ำและธาตุอาหารพืชให้เหมาะสม เกษตรกรควรรู้ช่วงความเป็นกรดเป็นด่างของดินที่เหมาะสมสำหรับกับการปลูกพืชแต่ละชนิด เพื่อจะได้แก้ไขความเป็นกรดของดินให้อยู่ในช่วงที่เหมาะสมกับความต้องการของพืชชนิดนั้นๆ ตามตารางที่ 14

12.2. ดินกรด

ดินกรด หมายถึง ดินที่มีค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดินต่ำกว่า 7.0 แต่ดินกรดที่เป็นปัญหาทางด้านการเกษตร คือ ดินกรดที่มีค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดินต่ำกว่า 5.5 ความเป็นกรดของดินแต่ละช่วงจะมีผลต่อการปลดปล่อยธาตุอาหารพืชในดินให้เป็นประโยชน์

12.2.1. ลักษณะของดินกรด

ดินกรดที่มีค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดินต่ำกว่า 5.5 เป็นข้อจำกัดประเภทหนึ่งในด้านความเป็นประโยชน์ของธาตุอาหาร การเกิดดินกรดมีหลายสาเหตุหลายประการ ได้แก่ เกิดตามธรรมชาติจากวัตถุต้นกำเนิดดินที่เป็นกรด เกิดการชะละลายธาตุที่เป็นด่างออกไปจากดินโดยน้ำฝนหรือน้ำชลประทาน พืชดูดเอา

ธาตุที่เป็นด่างออกไปแล้วปลดปล่อยกรดลงไปแทนที่ การใช้ปุ๋ยเคมีหรือสารเคมีต่างๆ ที่มีสารกำมะถันเป็นองค์ประกอบ และเกิดจากฝนกรดบริเวณใกล้โรงงานอุตสาหกรรม เป็นต้น ดินกรดพบกระจัดกระจายทั่วไปทั่วทุกภาคของประเทศ มีเนื้อที่รวม 95,410,051 ไร่ ตามตารางที่ 15

ตารางที่ 14 ชนิดพืชกับช่วงความเป็นกรดเป็นด่างของดินที่เหมาะสม

ชนิดพืช	pH ของดิน	ชนิดพืช	pH ของดิน
ข้าว	5.5-7.0	ฝ้าย	5.5-6.4
ข้าวโพด	5.5-7.0	ชา	4.5-5.4
ข้าวฟ่าง	5.5-6.4	กาแฟ	4.5-5.4
อ้อย	6.5-7.0	ยาสูบ	5.5-6.4
มันสำปะหลัง	6.5-7.0	ถั่วต่างๆ	6.5-7.0
ทานตะวัน	6.5-7.0	มะพร้าว	6.4-7.0
น้อยหน่า	5.0-7.0	ปาล์มน้ำมัน	5.5-6.0
กระท้อน	5.5-6.5	ยางพารา	4.0-5.5
ชมพู่	5.5-6.5	ผักกาดเขียวปลี	6.0-6.5
ฝรั่ง	4.5-8.2	กระเจี๊ยบเขียว	6.0-7.0
ละมุด	5.5-6.5	พริก	5.5-6.5
ส้มเขียวหวาน	5.5-6.0	มะเขือเทศ	6.0-6.8
ส้มโอ	5.5-7.5	คะน้า	6.0-7.0
กล้วย	6.0-7.0	ผักบุ้ง	6.0-7.0
มะม่วง	5.5-6.5	หน่อไม้ฝรั่ง	6.5-7.5
มังคุด	5.5-6.5	แตงโม	5.5-6.5
สับปะรด	4.5-5.4	สตรอเบอรี	4.5-5.4
พริกไทย	6.5-7.0	หอมใหญ่	6.5-7.0

ที่มา : คู่มือพืชสวนเศรษฐกิจ 2543 และดัดแปลงจาก อภิรดี (2537)

12.2.2. ปัญหาของดินกรด

ปัญหาดินกรด ได้แก่ ขาดธาตุอาหารพืชที่เป็นประโยชน์ในดิน เช่น ฟอสฟอรัสถูกตรึง ทำให้พืชดูดไปใช้ไม่ได้ และมีธาตุบางธาตุ ได้แก่ อะลูมิเนียม เหล็กและแมงกานีส ละลายออกมามากจนเป็นพิษต่อพืชที่ปลูก ผลกระทบของปัญหาดินกรดต่อการปลูกพืช

(1) ขาดแคลนธาตุอาหารที่เป็นประโยชน์ต่อพืช ทำให้พืชที่ปลูก เช่น ข้าวโพด มะเขือเทศ และถั่วแสดงอาการขาดธาตุอาหาร พืชไม่เจริญเติบโต ผลผลิตเสียหายและได้ผลผลิตต่ำ

(2) ระบบรากพืชถูกทำลาย เนื่องจากมีอะลูมิเนียมและเหล็กละลายออกมามากจนเป็นพิษต่อพืช และดินขาดธาตุอาหารพืช ทำให้พืชที่ปลูกไม่สามารถเจริญเติบโตได้ดีเหมือนปกติ จึงให้ได้ผลผลิตพืชต่ำ

(3) เกิดการระบาดของเชื้อโรคพืชหลายชนิด เช่น เชื้อราโรครากเน่าโคนเน่าในพืช เจริญเติบโตได้ดีในสภาพดินกรด ทำให้พืชที่ปลูกเกิดความเสียหาย

ตารางที่ 15 รายละเอียดพื้นที่ดินกรดรายภาค (ไร่)

รายการ	เนื้อที่ (ไร่)
1. ดินกรดพื้นที่ลุ่ม	**35,814,121**
- ภาคเหนือ	5,576,364
- ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	21,054,275
- ภาคกลาง	1,866,349
- ภาคตะวันออก	2,036,990
- ภาคใต้	5,280,143
2. ดินกรดพื้นที่ดอน	**59,596,470**
- ภาคเหนือ	9,761,815
- ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	27,791,809
- ภาคกลาง	3,608,291
- ภาคตะวันออก	5,167,150
- ภาคใต้	13,267,405
รวมทั้งประเทศ	**95,410,051**

ที่มา: ส่วนมาตรฐานการสำรวจจำแนกดินและที่ดิน (2553)

12.2.3. แนวทางการปรับปรุงแก้ไขดินกรด

(1) การใช้วัสดุปูนทางการเกษตรลดความรุนแรงของกรดในดิน

1) วัสดุปูนที่นิยมใช้ ได้แก่ ปูนโดโลไมต์ ซึ่งมีทั้งแคลเซียมและแมกนีเซียมเป็นองค์ประกอบ อัตราปูนที่ใช้ขึ้นอยู่กับความรุนแรงของกรดในดินโดยทั่วไปใช้ปูนโดโลไมต์ อัตรา 300-500 กิโลกรัมต่อไร่

2) การแก้ความเป็นกรดของดินในที่ดอนที่ระดับลึกมากกว่า 15 เซนติเมตร ซึ่งดินเป็นกรดจัด จนรากพืชไม่สามารถแผ่ขยายลงไปได้ การใช้วัสดุปูนมักไม่ได้ผล เนื่องจากวัสดุปูนมีการละลายและเคลื่อนลงไปในดินล่างได้น้อย จึงต้องใช้วัสดุอื่นๆ เช่น ยิปซัม หรือฟอสโฟยิปซัม ที่มีคุณสมบัติในการละลายและสามารถแทรกซึมลงไปในดินล่าง อัตรายิปซัมที่ใช้ขึ้นอยู่กับความรุนแรงของกรดในดิน

(2) การใส่อินทรียวัตถุ ได้แก่ ปุ๋ยหมัก ปุ๋ยคอก ปุ๋ยพืชสด ช่วยเพิ่มการดูดซับธาตุอาหารพืช ในดิน ลดการสูญเสียธาตุอาหารจากการถูกชะล้าง และอินทรียวัตถุยังช่วยลดความเป็นพิษของเหล็กและอะลูมิเนียมในดินด้วย

(3) เพิ่มธาตุอาหาร การใส่ปุ๋ยหมัก ปุ๋ยคอก ปุ๋ยพืชสด ร่วมกับปุ๋ยเคมี ทั้งปุ๋ยไนโตจรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม ตามชนิดและปริมาณที่เหมาะสมกับพืชที่ปลูก และฉีดพ่นด้วยฮอร์โมนหรือน้ำหมักชีวภาพ

(4) การคลุมดิน ใช้วัสดุคลุมดิน เศษพืช หรือปลูกพืชตระกูลถั่วคลุมดิน เป็นการรักษาหน้าดิน ป้องกันการชะละลายหน้าดิน รักษาความชื้นในดิน และเพิ่มอินทรียวัตถุให้กับดิน

(5) เลือกชนิดพืชและพันธุ์พืชที่ชอบดินกรดมาปลูก ดินกรดที่ได้รับการปรับปรุงแก้ไขแล้ว สามารถปลูกพืชได้เกือบทุกชนิด แต่ต้องมีการจัดการน้ำและธาตุอาหารพืชให้เหมาะสม เกษตรกรควรรู้ช่วงเป็นกรดเป็นด่างของดินที่เหมาะสมสำหรับพืชแต่ละชนิดเพื่อจะได้แก้ไขความเป็นกรดของดินให้อยู่ในช่วงพอดีกับความต้องการของพืชชนิดนั้นๆ พืชหลายชนิดสามารถทนทานและเจริญเติบโตได้ดีในดินกรด เช่น ข้าว แตงโม ข้าวโพด ข้าวฟ่าง อ้อย มันสำปะหลัง ถั่ว ยางพารา ปาล์มน้ำมัน กาแฟ กล้วย มะม่วง มะม่วงหิมพานต์ ยาสูบ และสับปะรด เป็นต้น

(6) เลือกใช้ระบบการปลูกพืชที่เหมาะสม เลือกระบบการปลูกพืชที่มีระบบรากลึกสลับกับรากตื้น เพื่อเป็นการนำเอาอาหารที่ถูกชะละลายลงในดินล่างมาใช้ ปลูกพืชหมุนเวียนชนิดต่างๆ สลับกับพืชตระกูลถั่ว และการปลูกหญ้าแฝกล้อมรอบไม้ผล เพื่อดักเก็บตะกอนและรักษาความชื้นในดินบริเวณรอบๆ ต้นไม้

12.3. ดินอินทรีย์

ดินอินทรีย์ หมายถึง ดินที่มีวัสดุอินทรีย์หรือมีเศษซากพืชทับถมกันปริมาณมากและเป็นชั้นหนามากกว่า 40 เซนติเมตรจากผิวดิน พบในพื้นที่ลุ่มน้ำขังหรือมีน้ำขังนานเกือบตลอดปี ดินและน้ำเป็นกรดจัดมาก เนื่องจากมีการสะสมเศษชิ้นส่วนพืชในสภาพน้ำขัง ทำให้การสลายตัวของเศษชิ้นส่วนพืชเป็นไปได้ช้ามากและมักพบชั้นดินเลนของตะกอนน้ำทะเลที่มีองค์ประกอบของกำมะถันอยู่สูง (Pyrite) อยู่ใต้ชั้นดินอินทรีย์ ซึ่งเมื่อชั้นดินนี้แห้งจะแปรสภาพเป็นดินเปรี้ยวจัด พบในบริเวณที่ลุ่มน้ำขังชายฝั่งทะเลของภาคใต้และภาคตะวันออก มีพื้นที่ประมาณ 260,109 ไร่ (ตารางที่ 16) ประกอบด้วย กลุ่มดินอินทรีย์ที่มีชั้นวัสดุอินทรีย์หนา 40-100 เซนติเมตรจากผิวดิน ได้แก่ กลุ่มชุดดินที่ 57 และกลุ่มดินอินทรีย์ที่มีชั้นวัสดุอินทรีย์หนามากกว่า 100 เซนติเมตรจากผิวดิน ได้แก่ กลุ่มชุดดินที่ 58

ตารางที่ 16 รายละเอียดพื้นที่ดินอินทรีย์รายจังหวัด

รายเชื่อจังหวัด	เนื้อที่ (ไร่)
ชุมพร	4,271
พัทลุง	3,357
นครศรีธรรมราช	70,659
สงขลา	5,293
นราธิวาส	176,529
รวมทั้งประเทศ	**260,109**

12.3.1. ปัญหาของดินอินทรีย์

ดินอินทรีย์ส่วนใหญ่พบในพื้นที่ลุ่ม มีน้ำท่วมขังนาน อินทรียวัตถุเกาะตัวกันอย่างหลวม ยืดหยุ่นและลอยน้ำ เมื่อมีการระบายน้ำออกไป เมื่อดินแห้งจะยุบตัวมาก ติดไฟง่าย ดับยาก ดินและน้ำเป็นกรดจัดมาก เกิดความไม่สมดุลของธาตุอาหาร ทำให้พืชแสดงอาการขาดธาตุอาหาร เช่น ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม สังกะสี ทองแดง โบรอนและแมงกานีส เกิดความเป็นพิษของเหล็กและอะลูมิเนียม เป็นต้น ทำให้การเจริญเติบโตของพืชไม่ดี ให้ผลผลิตต่ำและมีอายุการเก็บเกี่ยวสั้น นอกจากนี้การจัดการดินทำได้ลำบากและเสียค่าใช้จ่ายสูง

12.3.2. แนวทางการปรับปรุงแก้ไขดินอินทรีย์

การใช้ประโยชน์ที่ดินบนพื้นที่ดินอินทรีย์ เมื่อมีการระบายน้ำออกไปจากพื้นที่จะทำให้ดินและน้ำเป็นกรดจัดมาก การปรับปรุงแก้ไขจึงดำเนินการเช่นเดียวกับการปรับปรุงแก้ไขดินเปรี้ยวจัด โดยเลือกพื้นที่บริเวณขอบๆ พรุที่น้ำท่วมไม่สูง มีชั้นวัสดุอินทรีย์บางและมีแหล่งน้ำจืดที่สามารถนำมาใช้ได้ เป็นต้น

(1) การควบคุมระดับน้ำใต้ดิน ควบคุมระดับน้ำใต้ดินให้คงที่ เพื่อป้องกันการเติมออกซิเจนให้กับสารไพไรต์ ที่อยู่ใต้ชั้นดินอินทรีย์ เกิดเป็นสารประกอบจาโรไซต์ ทำให้ดินและน้ำเป็นกรดจัดมาก ดังนั้นการปล่อยให้พื้นที่ดินอินทรีย์แห้งเกินไปจะเกิดผลเสีย คือดินจะแปรสภาพเป็นดินเปรี้ยวจัด และชั้นดินอินทรีย์จะยุบตัวบางลงมากจากการสูญเสียน้ำ สลายตัวเร็วและเกิดไฟไหม้

(2) การเตรียมดิน ดินอินทรีย์เป็นดินที่ยุบตัวง่าย จึงควรเลือกเครื่องมือ หรือเครื่องจักรกลที่มีน้ำหนักเบา หรือใช้แรงคนในการเตรียมดินเพื่อปลูกพืช

(3) เลือกชนิดพืชปลูกให้เหมาะสม ปลูกพืชที่ชอบดินกรดและทนต่อสภาพน้ำขัง โดยมีการจัดการดินตั้งแต่การเตรียมดิน การค้ำยันไม่ให้พืชล้ม ชนิดพืชที่เหมาะสม ได้แก่ ข้าว และยกร่องปลูกพืชผัก ข้าวโพด มันเทศ มันสำปะหลัง กล้วย ถั่วเขียว มะพร้าว และพืชตระกูลปาล์ม

(4) การใส่วัสดุปูนทางการเกษตร ลดความเป็นกรดของดินโดยใส่วัสดุปูนตามความรุนแรงของความเป็นกรดของดิน เช่นเดียวกับการจัดการดินเปรี้ยวจัด

(5) การใส่ปุ๋ย ดินอินทรีย์ เมื่อแห้งจะเป็นกรดจัดมาก เกิดความไม่สมดุลของธาตุอาหาร และขาดธาตุอาหาร เช่น ขาดธาตุไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม สังกะสี ทองแดง โบรอนและแมงกานีส เกิดความเป็นพิษของเหล็กและอะลูมิเนียม เป็นต้น จึงควรให้ปุ๋ยที่มีธาตุอาหารดังกล่าวร่วมกับการใช้วัสดุปูน

12.4. ดินเค็ม

ดินเค็ม หมายถึง ดินที่มีปริมาณเกลือที่ละลายอยู่ในสารละลายดินมากเกินไป จนมีผลกระทบต่อการเจริญเติบโตและการให้ผลผลิตของพืช ทั้งนี้เนื่องจากทำให้พืชเกิดอาการขาดน้ำ และมีการสะสมไอออนที่เป็นพิษในพืชมากเกินไป นอกจากนี้ยังทำให้เกิดความไม่สมดุลของธาตุอาหารพืช

การวัดค่าความเค็มของดิน มักใช้การนำไฟฟ้าของดิน มีหน่วยเป็นเดซิซีเมนส์ต่อเมตร (dS/m) โดยเป็นค่าการนำไฟฟ้าของดินที่สกัดได้จากดินขณะที่อิ่มตัวด้วยน้ำที่ 25 องศาเซลเซียส มาใช้ประเมินปริมาณเกลือและอิทธิพลของเกลือในดินต่อการเจริญเติบโตและการให้ผลผลิตของพืช ซึ่งสามารถแบ่งระดับความเค็มของดินได้ดังนี้

12.4.1. **ดินไม่เค็ม** มีค่าการนำไฟฟ้า 0-2 เดซิซีเมนส์ต่อเมตร (dS/m) ไม่มีผลกระทบต่อการปลูก

12.4.2. ดินเค็มน้อย มีค่าการนำไฟฟ้า 2-4 เดซิซีเมนส์ต่อเมตร (dS/m) พืชบางชนิดที่มีความไวต่อระดับความเค็ม อาจมีผลผลิตลดลง

12.4.3. ดินเค็มปานกลาง มีค่าการนำไฟฟ้า 4-8 เดซิซีเมนส์ต่อเมตร (dS/m) พืชส่วนใหญ่ให้ผลผลิตลดลง

12.4.4. ดินเค็มมาก มีค่าการนำไฟฟ้า 8-16 เดซิซีเมนส์ต่อเมตร (dS/m) พืชที่ทนต่อระดับความเค็มเท่านั้นที่ยังคงให้ผลผลิตตามปกติ

12.4.5. ดินเค็มจัด มีค่าการนำไฟฟ้ามากกว่า 16 เดซิซีเมนส์ต่อเมตร (dS/m) พืชที่ทนต่อระดับความเค็มบางชนิดเท่านั้นที่ยังคงให้ผลผลิตตามปกติ

ประเทศไทย มีพื้นที่ดินที่ได้รับผลกระทบจากความเค็ม 14,393,467 ไร่ แบ่งตามสภาพพื้นที่หรือแหล่งที่มาของเกลือ ได้ดังนี้

(1) ดินเค็มชายทะเล ดินเค็มชายทะเลเป็นดินที่เกิดจากอิทธิพลของน้ำทะเลท่วมถึงในปัจจุบันหรือเคยท่วมถึงมาก่อน ปัจจุบันยังมีเกลือที่ละลายน้ำได้อยู่มาก พบมากบริเวณชายฝั่งทะเลทั้งสองด้านของภาคใต้ ภาคกลาง และภาคตะวันออก พืชพรรณที่ขึ้นในบริเวณนี้เป็นไม้ชายเลน ซึ่งทนเค็มได้ดี เช่น โกงกาง แสมลำพู เป็นต้น สำหรับพื้นที่ดินเค็มชายทะเลโดยอาศัยจากข้อมูลการจำแนกดินด้วยกลุ่มชุดดินพบว่ามีพื้นที่ 2,660,983 ไร่

(2) ดินเค็มในแผ่นดินหรือดินเค็มบกที่พบในภาคกลาง ดินเค็มภาคกลาง เป็นพื้นที่ที่เคยมีน้ำทะเลท่วมถึงมาก่อนปัจจุบันน้ำทะเลไม่ท่วมถึงแล้วลักษณะและสมบัติดินส่วนใหญ่หน้าดินจะแข็งและพบชั้นดินเลนของตะกอนน้ำทะเลในช่วงความลึก 50-150 เซนติเมตรจากผิวดินหรือพบคราบเกลือมากบริเวณผิวดินที่อาจเกิดจากการใช้ที่ดินอย่างไม่เหมาะสม เช่น การนำน้ำใต้ดินหรือการชลประทานที่มีความเค็มมาใช้ในการเกษตร พบกระจัดกระจายเป็นหย่อมๆ มีเนื้อที่ 225,602 ไร่

(3) ดินเค็มในแผ่นดินหรือดินเค็มบกที่พบในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ดินเค็มในแผ่นดินหรือดินเค็มบก เป็นดินที่มีการสะสมเกลือจากการละลายของหินเกลือหรือจากระดับน้ำใต้ดินที่มีเกลือละลายน้ำอยู่มาก ทำให้พบชั้นสะสมเกลือมากหรือพบคราบเกลือที่ผิวดินมาก สำหรับพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบจากความเค็ม กรมพัฒนาที่ดินได้ทำการจำแนกโดยใช้คราบเกลือในฤดูแล้งเป็นหลัก พบว่ามีเนื้อที่ 11,506,882 ล้านไร่ แบ่งตามผลกระทบจากความเค็มตามตารางที่ 17 ได้ดังนี้

1) ดินเค็มจัด เป็นบริเวณที่ได้รับผลกระทบจากเกลือมาก เพาะปลูกไม่ได้ มีเนื้อที่ 104,019 ไร่

- ดินเค็มมาก เป็นบริเวณที่ได้รับผลกระทบจากเกลือมาก เพาะปลูกไม่ได้ มีเนื้อที่ 228,232 ไร่

- ดินเค็มปานกลาง เป็นบริเวณที่ได้รับผลกระทบจากเกลือปานกลาง พืชส่วนใหญ่ได้รับผลกระทบ มีเนื้อที่ 3,836,342 ไร่

- ดินเค็มน้อย เป็นบริเวณที่ได้รับผลกระทบจากเกลือน้อย ถ้ามีการจัดการไม่ดีหรือดินมีความชื้นไม่เพียงพอ จะส่งผลกระทบกับการเจริญเติบโตของพืช มีเนื้อที่ 7,338,289 ไร่

12.4.6. สาเหตุของการแพร่กระจายดินเค็ม

(1) การแพร่กระจายดินเค็มที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติ ได้แก่ การที่เกลือเคลื่อนย้ายขึ้นมาบนผิวดินตามธรรมชาติ เมื่อเกิดการผุพังสลายตัวของหินดินดานหรือหินทรายที่มีเกลือ หรือการระเหยของน้ำใต้ดินเค็มที่อยู่ตื้นใกล้ผิวดินและพาเกลือขึ้นมาสะสมที่ผิวดิน

(2) การแพร่กระจายดินเค็มที่เกิดขึ้นโดยมนุษย์ ได้แก่ การตัดไม้ทำลายป่าบนเนินพื้นที่เนินรับน้ำ การทำเกลือ การใช้น้ำชลประทานที่ไม่เหมาะสม และเปลี่ยนการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อปลูกพืชเศรษฐกิจ เช่น การทำลายป่าแล้วนำพื้นที่มาปลูกมันสำปะหลัง ทำให้เกิดความไม่สมดุลของระบบน้ำใต้ดินในพื้นที่นั้น น้ำใต้ดินเค็มที่อยู่ในที่ลุ่มค่อยๆ ยกระดับขึ้นมาใกล้ผิวดิน มีคราบเกลือบนผิวดินมากขึ้น

12.4.7. ปัญหาดินเค็ม

(1) ดินเค็มชายทะเล มีน้ำทะเลท่วมถึงเป็นประจำ เนื้อดินเป็นดินเลนเละ การรองรับน้ำหนักของดินต่ำมาก การระบายน้ำเลวมาก ขาดแคลนแหล่งน้ำจืด บางพื้นที่มีศักยภาพก่อให้เกิดเป็นดินเปรี้ยวจัด

(2) ดินเค็มบกที่พบในภาคกลาง มีน้ำใต้ดินเค็มและพบคราบเกลือแพร่กระจายเป็นหย่อมๆ และขาดแคลนแหล่งน้ำจืด

(3) ดินเค็มบกที่พบในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ปัญหาดินเค็ม มีเกลือละลายน้ำได้มาก มีชั้นดานแข็งที่สะสมเกลือและขาดแคลนแหล่งน้ำจืด

ตารางที่ 17 การแพร่กระจายดินเค็มในจังหวัดต่างๆ ของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ (ไร่)

รายชื่อจังหวัด	ดินเค็มจัด	ดินเค็มมาก	ดินเค็มปานกลาง	ดินเค็มน้อย
นครราชสีมา	69,974	115,872	1,473,636	1,346,508
ชัยภูมิ	15,867	32,046	203,800	289,843
บุรีรัมย์	104	1,412	113,635	681,173
สุรินทร์	121	557	139,845	746,214
ขอนแก่น	2,487	26,464	265,319	1,056,535
มหาสารคาม	611	12,517	356,596	681,514
กาฬสินธุ์	342	554	157,686	142,693
อุดรธานี	4,623	10,463	281,441	278,492
หนองคาย	990	2,078	18,800	268,044
สกลนคร	6,912	1,345	55,475	374,001
หนองบัวลำภู	-	-	-	-
อุบลราชธานี	693	7,275	223,859	120,672
ศรีสะเกษ	137	232	30,345	355,371
ยโสธร	-	79	70,824	71,737
ร้อยเอ็ด	880	15,691	357,701	858,262
อำนาจเจริญ	-	1,491	66,917	11,609
นครพนม	278	158	20,463	55,221
มุกดาหาร	-	-	-	-
เลย	-	-	-	-
รวมพื้นที่ทั้งหมด	**104,019**	**228,234**	**3,836,342**	**7,337,889**
	11,506,484			

ที่มา: สมศักดิ์ (2550)

12.4.8. แนวทางการปรับปรุงแก้ไขดินเค็ม

(1) ดินเค็มชายทะเล

- พื้นที่ดินเค็มชายฝั่งทะเลที่มีน้ำท่วมถึงเป็นประจำทั้งที่มีศักยภาพและไม่มีศักยภาพก่อให้เกิดเป็นดินกรดกำมะถัน ไม่ควรนำมาใช้ประโยชน์ ควรปล่อยไว้ให้เป็นป่าชายเลน สำหรับพื้นที่ป่าชายเลนเสื่อมโทรม ควรฟื้นฟูสภาพป่าชายเลนให้กลับคืนมา เป็นที่อยู่อาศัยและแพร่พันธุ์ของสัตว์น้ำ

- พื้นที่นากุ้งร้าง การฟื้นฟูสภาพป่าชายเลนในพื้นที่นากุ้งร้างทำได้ยาก เนื่องจากระบบนิเวศของพื้นที่ได้เปลี่ยนแปลงไปหมดแล้ว จึงต้องทำการศึกษาลักษณะและสมบัติดินก่อนที่จะมีการพัฒนาพื้นที่ เช่น ตรวจสอบความลึกของชั้นดินเลน การเข้าออกและท่วมถึงของน้ำทะเล

- ถ้าพบชั้นเลนตื้นมากและมีน้ำทะเลเข้าถึง ก็สามารถฟื้นฟูสภาพป่าชายเลนได้ โดยการทำลายคันดิน ปรับสภาพพื้นที่และปล่อยน้ำทะเลเข้าท่วมขัง และปลูกไม้ชายเลน

- ถ้าพบชั้นดินเลนลึกและน้ำทะเลไม่ท่วม ปรับพื้นที่และยกร่องให้กว้างตามชนิดพืชที่จะปลูก ปล่อยให้ดินแห้งและน้ำฝนชะล้างเกลือออกไปจากดิน ตรวจสอบสมบัติดิน เช่น ความเป็นกรดของดิน ความเค็มของดิน พร้อมปรับปรุงดินตามสภาพปัญหาของดิน เช่น การใช้วัสดุปูน การระบายน้ำที่มีเกลือหรือเป็นกรดจัดออกไปจากพื้นที่ ปล่อยให้ดินยุบคงที่และมีวัชพืชขึ้น จึงปรับปรุงดินด้วยการไถกลบพืชปุ๋ยสด ปรับปรุงหลุมปลูกด้วยปุ๋ยหมัก ปุ๋ยคอก มีการจัดการดินและน้ำ เช่นเดียวกับการปรับปรุงดินเปรี้ยวจัด

(2) ดินเค็มบกภาคกลาง

- เลือกชนิดพืชที่ทนเค็มมาปลูก เช่น หน่อไม้ฝรั่ง แคนตาลูป บร็อคโคลี่ เป็นต้น
- พัฒนาแหล่งน้ำจืดหรือแหล่งน้ำชลประทาน มาใช้แทนแหล่งน้ำบาดาล หรือน้ำใต้ดิน
- ปลูกพืชคลุมดินและรักษาหน้าดินไม่ให้แห้ง เพื่อป้องกันการนำน้ำที่มีเกลือละลายอยู่มากมาสะสมที่ผิวดิน
- ปรับปรุงดินด้วยการไถกลบพืชปุ๋ยสด หรือปรับปรุงหลุมปลูกด้วยปุ๋ยหมัก ปุ๋ยคอกร่วมกับปุ๋ยเคมีตามชนิดพืชที่ปลูก
- ส่งเสริมการปลูกป่า เพื่อป้องกันการแพร่กระจายของเกลือ

(3) ดินเค็มบกภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

การแก้ปัญหาควรจัดการปัญหาดินเค็มในเชิงพื้นที่อย่างเป็นระบบ ทั้งการแก้ไขพื้นที่มีคราบเกลือบนผิวดินให้ลดระดับความเค็มลง ให้สามารถปลูกพืชได้ และการแก้ไขสาเหตุของการแพร่เกลือในพื้นที่นั้น

12.4.9. การฟื้นฟูแก้ไขปัญหาดินเค็มในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

การแก้ไขปัญหาพื้นที่ดินเค็มนั้น สามารถทำให้กลับมาใช้ประโยชน์ทางการเกษตรได้ตามความเหมาะสมของระดับความเค็มที่เกิดขึ้น และสามารถลดระดับความรุนแรงของปัญหาดินเค็มลงได้ โดยจัดการเชิงพื้นที่อย่างเป็นระบบ แต่ต้องมีการลงทุน และให้เวลาในการแก้ไขฟื้นฟู ดังนี้

พื้นที่ดินเค็มน้อย-เค็มปานกลาง ส่วนใหญ่เป็นที่ลุ่มใช้ในการปลูกข้าว ในช่วงแล้งจะพบคราบเกลือบนผิวดินเป็นหย่อมๆ อย่างไรก็ตามข้าวให้ผลผลิตต่ำ ดังนั้นก่อนการปลูกข้าวจะต้องมีการจัดการที่ดีทั้ง ดิน น้ำและพืช คือในการเตรียมดินเพื่อปลูกข้าวควรปรับระดับหน้าดินให้มีความสม่ำเสมอกัน ปรับปรุงดินในนาโดยใช้อินทรียวัตถุ เช่น ปุ๋ยคอก แกลบ ปุ๋ยพืชสด ใช้พันธุ์ข้าวทนเค็ม เช่น ขาวดอกมะลิ 105 สามารถทำให้ผลผลิตข้าวเพิ่มขึ้นโดยเฉลี่ยจาก 10-15 ถังต่อไร่ เป็น 30-50 ถังต่อไร่

สำหรับพืชปุ๋ยสดที่กรมพัฒนาที่ดินส่งเสริมให้มีการปลูกเพื่อใช้เป็นปุ๋ยพืชสดในพื้นที่ดินเค็มคือ โสนอัฟริกัน เพราะเป็นพืชตระกูลถั่วที่เจริญเติบโตได้ในพื้นที่ดินเค็ม ให้มวลชีวภาพสูง มีปมทั้งทีรากและลำต้น ทำให้มีประสิทธิภาพในการตรึงไนโตรเจนได้ปริมาณสูงกว่า หลังการสับกลบส่งผลให้พืชที่ปลูกตามมา

ได้ผลผลิตเพิ่มขึ้น โดยแนะนำให้ปลูกในช่วงเดือนเมษายนถึงมิถุนายน ใช้อัตราเมล็ด 5 กิโลกรัมต่อไร่ แล้วสับกลบเมื่อโสนอายุประมาณ 60 วัน

ในพื้นที่ดินเค็มน้อยและเค็มปานกลางที่น้ำไม่ท่วม หรือหลังเก็บเกี่ยวข้าวแล้วมีน้ำพอเพียง สามารถปรับปรุงบำรุงดินแล้วปลูกพืชเศรษฐกิจทนเค็มได้ โดยดำเนินการดังนี้

- ปรับปรุงบำรุงดินด้วยอินทรียวัตถุ คือ แกลบ ปุ๋ยคอก ปุ๋ยหมัก ปุ๋ยพืชสด
- เลือกปลูกพืชทนเค็มที่เหมาะสมกับระดับความเค็มของดิน เช่น หน่อไม้ฝรั่ง มะเขือเทศ กุยช่าย แตงแคนตาลูป บร็อคโคลี่ คะน้า
- ให้น้ำระบบน้ำหยด จะช่วยควบคุมความชื้นดิน ความเค็มดินและประหยัดน้ำได้ดี
- ควรมีการคลุมดินหลังปลูกเพื่อรักษาความชื้นและป้องกันการสะสมของเกลือที่ผิวดิน

พื้นที่ดินเค็มจัด เป็นบริเวณที่มีคราบเกลือบนผิวดินปริมาณมาก มีน้ำใต้ดินเค็มอยู่ใกล้ผิวดิน มักเป็นที่ว่างเปล่าปลูกพืชเศรษฐกิจไม่ได้ พืชทนเค็มจัดเท่านั้นที่ขึ้นได้ เช่น หนามพุงดอ หนามพรม แนวทางการจัดการเน้นที่การฟื้นฟูแก้ไขสภาพเสื่อมโทรมของพื้นที่ดินเค็มจัด ให้เป็นทุ่งหญ้ามีต้นไม้ขึ้นได้ แนวทางการจัดการเป็นดังนี้

- ปลูกต้นไม้ทนเค็มจัดและหญ้าชอบเกลือ คือ ในพื้นที่ดินเค็มจัดที่น้ำไม่ท่วมขัง ปลูกต้นกระถินออสเตรเลีย ระยะ 2x2 เมตร ร่วมกับการปลูกหญ้าดิกซี ให้เจริญเติบโตขึ้นคลุมหน้าดิน ช่วยควบคุมการระเหยของน้ำที่จะพาเกลือมาสะสมบนผิวดิน และเศษซากพืชยังช่วยเติมอินทรียวัตถุลงไปในดิน สำหรับพื้นที่ลุ่มน้ำท่วมขังควรทำร่องระบายน้ำทุกๆ 10 เมตร กรมพัฒนาที่ดินได้ดำเนินการเห็นผลเป็นรูปธรรมแล้วในพื้นที่ อ.ขามทะเลสอ อ.ด่านขุนทด จ.นครราชสีมา และ ต.เมืองเพีย อ.ชนบท จ.ขอนแก่น
- การทำคันคูเพื่อชะล้างเกลือจากชั้นหน้าดิน และควบคุมระดับน้ำใต้ดินเค็ม ทำให้ความเค็มของดินลดลง เช่น อ.พระยืน จ.ขอนแก่น อ.ด่านขุนทด จ.นครราชสีมา และ อ. หนองบ่อ จ.มหาสารคาม

พื้นที่รับน้ำ มีลักษณะเป็นพื้นที่เนินซึ่งถูกเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินจากป่าธรรมชาติมาเป็นการปลูกพืชไร่ เช่น มันสำปะหลัง ทำให้เสียสมดุลการใช้น้ำในพื้นที่ เกิดการยกระดับของน้ำใต้ดินเค็มในที่ลุ่มตามเชิงเนินขึ้นมาใกล้ผิวดิน แนวทางการแก้ไขควรทำเป็นระบบทั้งบริเวณพื้นที่เนินรับน้ำและพื้นที่ดินเค็มในที่ลุ่ม ควรปรับปรุงดินด้วยปุ๋ยอินทรีย์แล้วปลูกไม้ยืนต้นโตเร็ว เช่น ยูคาลิปตัส สะเดา หรือปลูกแฝกเป็นแถบสลับกับพืชไร่ เช่น ที่ อ.ขามทะเลสอ จ.นครราชสีมา

หากบนพื้นที่เนินรับน้ำมีน้ำใต้ดินไม่เค็ม การนำน้ำนั้นมาให้เกษตรกรใช้เพาะปลูกพืช เป็นวิธีการหนึ่งที่สามารถลดระดับน้ำใต้ดินในที่ลุ่มได้ และยังทำให้เกิดความมั่นคงทางอาหารและมีเกษตรกรมีรายได้เพิ่มขึ้น

12.5. ดินทราย

ดินทราย หมายถึง ดินที่มีเนื้อดินเป็นดินทรายหรือดินทรายปนดินร่วน เกิดเป็นชั้นหนามากกว่า 200 เซนติเมตรจากผิวดิน บางพื้นที่หนามากกว่า 50 เซนติเมตรจากผิวดินที่รองรับด้วยชั้นดานดินเหนียวหรือดินร่วน หรือพบชั้นดานอินทรีย์ภายในความลึก 100 เซนติเมตรจากผิวดิน

ดินทรายมีเนื้อดินเป็นดินทรายหรือดินทรายปนดินร่วน ทำให้มีเนื้อดินในส่วนที่เป็นดินเหนียวและดินทรายแป้งน้อย ดินไม่มีโครงสร้าง การเกาะตัวหรือยึดตัวของเม็ดดินต่ำ เกิดการชะล้างพังทลายของดินสูง หน้าดินบาง เกิดเป็นร่องกว้างและลึก น้ำไหลซึมผ่านลงไปในดินชั้นล่างได้ง่าย ความสามารถในอุ้มน้ำหรือดินมีความชื้นต่ำ ความสามารถในการดูดซับธาตุอาหารต่ำ ทำให้ดินมีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ

ดินทรายพบกระจัดกระจายทั่วไปในทุกภาคของประเทศ มีเนื้อที่ 12,544,293 ไร่ (ตารางที่ 18) ได้แก่ กลุ่มชุดดินที่ 23, 24, 41, 42, 43 และ 44 ดินทรายแบ่งออกได้ 3 ประเภทใหญ่ๆ คือ

(1) ดินทรายในพื้นที่ลุ่ม มีเนื้อที่ 3,006,825 ไร่ ได้แก่ กลุ่มชุดดินที่ 23 และ 24

(2) ดินทรายในพื้นที่ดอนที่ไม่มีชั้นดานอินทรีย์พบในเขตดินชื้นและเขตดินแห้ง มีเนื้อที่ 9,017,898 ไร่ ได้แก่ กลุ่มชุดดินที่ 43 และ 44

(3) ดินทรายในพื้นที่ดอนที่มีชั้นดานอินทรีย์ภายใน 100 เซนติเมตรจากผิวดิน มีเนื้อที่ 519,570 ไร่ ได้แก่ กลุ่มชุดดินที่ 42

12.5.1. ปัญหาของดินทราย

(1) ปัญหาเกี่ยวกับการชะล้างพังทลายของดิน การชะล้างพังทลายของดินจะเกิดรุนแรงในพื้นที่ที่มีความลาดชันตั้งแต่ 5 เปอร์เซ็นต์ขึ้นไป และเกิดรุนแรงมากในพื้นที่ลาดชันสูงหรือพื้นที่ภูเขา โดยเฉพาะในพื้นที่ปลูกพืชที่ไม่มีมาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำที่เหมาะสมและถูกวิธี เกิดการสูญเสียหน้าดิน หน้าดินบางเป็นร่องลึกและกว้าง เกิดพื้นที่เสื่อมโทรม ไม่สามารถเพาะปลูกพืชได้ นอกจากนั้น ยังส่งผลกระทบต่อระบบนิเวศ เช่น แม่น้ำลำธาร เขื่อน อ่างเก็บน้ำชลประทานตื้นเขิน

(2) ปัญหาเกี่ยวกับความอุดมสมบูรณ์ของดิน ดินทรายจัดมีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ ปริมาณอินทรียวัตถุ ธาตุโพแทสเซียมและฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ต่อพืชอยู่ในเกณฑ์ต่ำถึงต่ำมาก ความสามารถในการดูดซับธาตุอาหารและแลกเปลี่ยนธาตุอาหารต่ำมาก เป็นเหตุให้การตอบสนองต่อการใช้ปุ๋ยเคมีของพืชต่ำ และส่งผลให้ได้ผลผลิตต่ำ

(3) ปัญหาเกี่ยวกับสมบัติทางกายภาพของดิน ดินทรายไม่มีโครงสร้างหรือเป็นเม็ดๆ ทำให้ไม่เกาะยึดตัว สูญเสียดิน น้ำและธาตุอาหารได้ง่าย บางพื้นที่ดินแน่นทึบจากการเขตกรรมไม่เหมาะสม โดยเฉพาะดินพื้นที่นาที่มีเนื้อดินค่อนข้างเป็นทรายละเอียดและมีอินทรียวัตถุต่ำ ทำให้เป็นอุปสรรคต่อการชอนไชของรากพืช

ตารางที่ 18 รายละเอียดพื้นที่ดินทรายรายภาค (ไร่)

รายการ	เนื้อที่(ไร่)
1. ดินทรายในพื้นที่ลุ่ม	**3,006,825**
-ภาคเหนือ	67,225
-ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	2,289,619
-ภาคกลาง	10,900
-ภาคตะวันออก	568,822
-ภาคใต้	70,259
2. ดินทรายในพื้นที่ดอนที่ไม่มีชั้นดานอินทรีย์	**9,017,898**
-ภาคเหนือ	882,937
-ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	6,067,739
-ภาคกลาง	958,396
-ภาคตะวันออก	368,663
-ภาคใต้	740,163
3. ดินทรายที่มีชั้นดานอินทรีย์	**519,570**
-ภาคตะวันออก	54,880
-ภาคใต้(11 จังหวัด)	464,690
รวมทั้งประเทศ	**12,544,293**

ที่มา: ส่วนมาตรฐานการสำรวจจำแนกดินและที่ดิน(2553)

12.5.2. แนวทางการปรับปรุงแก้ไขดินทราย

(1) แนวทางการจัดการดินทรายเพื่อปลูกข้าว

-การเพิ่มอินทรียวัตถุให้กับดิน ได้แก่ ปุ๋ยคอก เศษพืช หรือไถกลบพืชปุ๋ยสด เพื่อให้อินทรียวัตถุเป็นตัวดูดน้ำและธาตุอาหาร นอกจากนี้ยังช่วยในการเกาะยึดของดินดีขึ้น

-ไถกลบตอซังข้าวในขณะเตรียมดิน

-การใช้ปุ๋ยเคมี ควรมีการใช้ปุ๋ยเคมีให้เหมาะสม โดยเลือกชนิดของแม่ปุ๋ย หรือใช้ปุ๋ยนาที่จำหน่ายทั่วไป ในอัตราที่เหมาะสมและวิธีใส่ปุ๋ยให้เหมาะสมกับชนิดของข้าวที่ปลูก คือข้าวไม่ไวต่อช่วงแสงแนะนำให้แบ่งใส่ปุ๋ย 3 ครั้ง และข้าวไวต่อช่วงแสงแนะนำให้แบ่งใส่ปุ๋ย 2 ครั้ง (ตารางที่ 19)

(2) แนวทางการจัดการดินทรายเพื่อปลูกพืชไร่ ไม้ผลและไม้ยืนต้น

-การปลูกพืชคลุมดิน ปลูกพืชที่มีระบบใบหนาแน่นหรือมีระบบรากแน่นและแพร่กระจายคลุมและยึดดิน เพื่อช่วยให้ดินมีสิ่งรองรับแรงปะทะจากเม็ดฝน การพัดพาของน้ำฝนและกระแสลม ช่วยลด

ความเร็วและการกระจายการไหลของน้ำที่ไหลบ่าบนผิวดิน ทำให้น้ำซึมลงไปในดินมากขึ้น เพิ่มอินทรียวัตถุให้กับดิน ถ้าเป็นพืชตระกูลถั่วจะสามารถตรึงไนโตรเจนจากอากาศมาใช้ประโยชน์เพิ่มเติมให้แก่ดิน ช่วยรักษาความชุ่มชื้นและดูดซับธาตุอาหารในดิน

- การใช้วัสดุคลุมดิน โดยใช้วัสดุอย่างใดอย่างหนึ่งปกคลุมผิวหน้าดิน เพื่อการอนุรักษ์ดินและน้ำและเพิ่มอินทรียวัตถุให้กับดิน ส่วนใหญ่มักเป็นวัสดุธรรมชาติ ได้แก่ เศษซากพืชหรือวัสดุเหลือใช้ในการเกษตร เช่น ฟางข้าว ตอซังพืช แกลบ ขี้เถ้าแกลบ ขี้เลื่อย ตลอดจนใบไม้ ใบหญ้าแฝกและหญ้าแห้ง นำมาคลุมโคนต้นและระหว่างแถวพืชที่ปลูก นอกจากนี้เมื่อเศษซากพืชคลุมดินสลายตัวจะได้อินทรียวัตถุสำหรับปรับปรุงบำรุงดินและให้ธาตุอาหารกับพืช

- การเพิ่มอินทรียวัตถุให้กับดิน ได้แก่ ปุ๋ยหมัก ปุ๋ยคอก เศษพืช หรือไถกลบพืชปุ๋ยสด เพื่อให้อินทรียวัตถุเป็นตัวดูดน้ำและธาตุอาหาร นอกจากนี้ยังช่วยในการเกาะยึดของดินดีขึ้น

- การจัดการน้ำที่เหมาะสม พัฒนาแหล่งน้ำและให้น้ำทีละน้อย แต่บ่อยครั้ง เช่น การให้น้ำแบบหยด เป็นต้น

- เลือกชนิดพืชปลูกที่เหมาะสม ปลูกพืชทนแล้งที่มีระบบรากลึก เพื่อให้พืชสามารถใช้น้ำใต้ดินได้ เช่น ยูคาลิปตัส หรือปลูกพืชที่ใช้น้ำน้อยและมีอายุสั้น เช่น ถั่วเขียว ข้าวโพดฝักอ่อน ข้าวโพดหวาน เป็นต้น และการปลูกพืชแบบหมุนเวียนไร่นาสวนผสม

- การใช้ปุ๋ยเคมี ควรมีการใช้ปุ๋ยเคมีให้เหมาะสมกับชนิดพืชที่ปลูก เช่น ใช้ปุ๋ยเคมีที่ละลายช้าใส่ครั้งละน้อยๆ แต่ใส่บ่อยครั้ง เมื่อดินมีความชื้นเหมาะสม

ตารางที่ 19 คำแนะนำการปลูกพืชบางชนิดในดินทราย

ชนิดพืช	**การจัดการดิน**
ข้าว	-ไถกลบตอซังข้าวขณะเตรียมดิน หากดินเป็นกรด พีเอชต่ำกว่า 5.5 ใส่ปูนขาวหรือปูนโดโลไมต์อัตรา 100-200 กิโลกรัมต่อไร่ แล้วปลูกพืชปุ๋ยสด เช่นถั่วพร้า ถั่วพุ่ม และไถกลบลงดินก่อนปลูกข้าว -ใส่ปุ๋ยเคมี สำหรับข้าวไม่ไวต่อช่วงแสง แบ่งใส่ 3 ครั้งคือครั้งที่ 1 ช่วงปักดำ หรือหลังข้าวงอก 15-20 วัน ใช้ปุ๋ย 16-20-0 อัตรา 30 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ยยูเรีย 2 กิโลกรัมต่อไร่และปุ๋ยโพแทสเซียมคลอไรด์(0-0-60) 10 กิโลกรัมต่อไร่ ครั้งที่ 2 ช่วงข้าวแตกกอ ใส่ปุ๋ยยูเรีย 13 กิโลกรัมต่อไร่และครั้งที่ 3 ช่วงข้าวกำเนิดช่อดอก ใส่ปุ๋ยยูเรีย 13 กิโลกรัมต่อไร่ -สำหรับข้าวไวต่อช่วงแสง แบ่งใส่ปุ๋ย 2 ครั้ง คือ ครั้งที่ 1 ช่วงปักดำ หรือหลังข้าวงอก 15-20 วัน ใช้ปุ๋ย 16-20-0 อัตรา 30 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ยโพแทสเซียมคลอไรด์(0-0-60) 10 กิโลกรัมต่อไร่ ครั้งที่ 2 ช่วงข้าวกำเนิดช่อดอก ปุ๋ยยูเรีย 10 กิโลกรัมต่อไร่

ตารางที่ 19 (ต่อ)

ชนิดพืช	การจัดการดิน
มันสำปะหลัง	-ปลูกพืชปุ๋ยสด เช่นถั่วพุ่ม ถั่วพร้า ไถกลบลงดินก่อนปลูกมันสำปะหลัง หรือปลูกระหว่างแถวมันแล้วสับกลบช่วงเริ่มออกดอก -ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 12-12-17 หรือ 13-13-21 หรือ 14-14-21 อัตรา 40-60 กิโลกรัมต่อไร่ร่วมกับปุ๋ยสูตร 21-0-0 อัตรา 40-50 กิโลกรัมต่อไร่ หรือปุ๋ยสูตร 15-15-15 อัตรา 50-80 กิโลกรัมต่อไร่ โดย แบ่งใส่ปุ๋ย 2 ครั้ง (หลังปลูก 1-2 เดือนและอายุ 4-6 เดือน) โรยข้างแถวปลูกแล้วพรวนดินกลบ
สับปะรด	-ปลูกพืชปุ๋ยสด เช่นถั่วพร้า ถั่วพุ่ม ปอเทือง และไถกลบลงดินก่อนปลูกสับปะรด -แบ่งใส่ปุ๋ยเคมี 3 ครั้ง - อายุ 1-3 เดือน ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 16-20-0 อัตรา 10-25 กรัมต่อต้น รองก้นหลุมหรือกาบใบล่าง - อายุ 6 เดือน ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 13-13-21 อัตรา 10-25 กรัมต่อต้น บริเวณกาบใบล่าง - ระยะเริ่มออกดอก ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 13-13-21 อัตรา 10-25 กรัมต่อต้น บริเวณกาบใบล่าง -คลุมดินด้วยฟางข้าว แกลบหรือปุ๋ยอินทรีย์ เพื่อรักษาความชื้นในดิน
ถั่ว	-ใส่ปุ๋ยหมัก 1 ตันต่อไร่ ปรับสภาพดินร่วมกับการใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 16-8-8 หรือ 15-15-15 หรือ 12-24-12 อัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่ หรือ 24-4-24 อัตรา 13 กิโลกรัมต่อไร่โรยข้างแถวหลังปลูก 1-3 สัปดาห์
หญ้าเลี้ยงสัตว์	- ก่อนปลูก หว่านปุ๋ยหินฟอสเฟต อัตรา 50-100 กิโลกรัมต่อไร่ - หลังหญ้างอก 2 อาทิตย์ ใส่ปุ๋ย 15-15-15 อัตรา 40 กิโลกรัมต่อไร่และหลังตัดหญ้าครั้งแรก ใส่อีก 20 กิโลกรัมต่อไร่ -หว่านยูเรียปลายฤดูฝนของทุกปี อัตรา 10 กิโลกรัมต่อไร่

12.6. ดินตื้น

ดินตื้น หมายถึง ดินที่มีชิ้นส่วนหยาบในปริมาณมากกว่า 35 เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร เช่น ลูกรัง ก้อนกรวด เศษหินหรือก้อนปูน หรือพบชั้นดาน ชั้นหินพื้น ชั้นเชื่อมแข็งของศิลาแลงหรือชั้นมาร์ลภายใน

ความลึก 50 เซนติเมตรจากผิวดิน ชั้นดินเหล่านี้จะเป็นอุปสรรคขัดขวางต่อการชอนไชของรากพืชลงไปหาอาหารและน้ำ ทำให้พืชที่ปลูกชะงักการเจริญเติบโตและการให้ผลผลิตผิดปกติ

ดินตื้นหรือความหนาของชั้นดินบนน้อยกว่า 50 เซนติเมตรจากผิวดิน จนทำให้พืชที่ปลูกเจริญเติบโตผิดปกติ มีเนื้อที่ 46,090,109 ไร่ (ตารางที่ 20) แบ่งตามชนิดของวัสดุที่จำกัดการชอนไชของรากพืช เจริญเติบโตและการใช้ผลผลิต แบ่งออกได้ 4 กลุ่ม ดังนี้

(1) กลุ่มดินตื้นในพื้นที่ลุ่มหรือพื้นที่น้ำขัง มีเนื้อที่ 8,881,718 ไร่ ได้แก่ กลุ่มชุดดินที่ 25

(2) กลุ่มดินตื้นถึงชั้นลูกรัง ก้อนกรวดหรือเศษหินในพื้นที่ดอนเขตดินชื้นและเขตดินแห้งมีเนื้อที่ 26,133,752 ไร่ ได้แก่ กลุ่มชุดดินที่ 45, 46, 48 และ 49

(3) กลุ่มดินตื้นถึงชั้นหินพื้นในพื้นที่ดอนเขตดินแห้งและเขตดินชื้น มีเนื้อที่ 9,108,551 ไร่ได้แก่ กลุ่มชุดดินที่ 47 และ 51

(4) กลุ่มดินตื้นถึงชั้นมาร์ลในพื้นที่ดอน มีเนื้อที่ 2,096,678 ไร่ ได้แก่ กลุ่มชุดดินที่ 52

12.6.1. ปัญหาของดินตื้น

ดินตื้นเป็นอุปสรรคในการชอนไชของรากพืชและการไถพรวน มีปริมาณเนื้อดินเหนียวน้อย ทำให้ดินมีความสามารถในการดูดซับน้ำและธาตุอาหารต่ำ การเกาะยึดตัวของเม็ดดินไม่ดี เกิดการชะล้างพังทลายของดินได้ง่าย ดินมีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ พืชเจริญเติบโตไม่ดีและให้ผลผลิตต่ำ

12.6.2. แนวทางการปรับปรุงแก้ไขดินตื้น

(1) เลือกพื้นที่มีหน้าดินหนา 15 เซนติเมตรหรือมากกว่า มาใช้ปลูกพืช

(2) เลือกพืชปลูกที่เหมาะสม ได้แก่ พืชที่มีระบบรากตื้นและพืชทนแล้ง เช่น ปลูกหญ้าเลี้ยงสัตว์หญ้ารูซี่ผสมถั่วเวอราโนสไตโล ไม้ใช้สอยโตเร็ว และปลูกพืชหลากหลายชนิดผสมผสาน

(3) การเตรียมดินปลูกไม้ผลและไม้ยืนต้น ปรับปรุงดินด้วยการไถกลบพืชปุ๋ยสด หรือขุดหลุมปลูกให้มีขนาดใหญ่ 50-75x50-75x50-75 เซนติเมตร หรือถึงชั้นหินพื้นแข็ง ตามขนาดของทรงพุ่มพืชที่นำมาปลูก ปรับปรุงหลุมปลูกด้วยหน้าดินที่ไม่มีก้อนกรวดหรือลูกรัง ร่วมกับการใส่ปุ๋ยหมักหรือปุ๋ยคอกและใช้ปุ๋ยเคมีตามความต้องการของชนิดพืชที่ปลูก เช่น ยูคาลิปตัส กระถินต่างๆ นุ่น สะเดา ขี้เหล็กบ้าน มะม่วงหิมพานต์ มะม่วง มะขาม น้อยหน่า มะขามเทศ พุทรา ไผ่

(4) เพิ่มความอุดมสมบูรณ์ของดิน ด้วยการไถกลบพืชปุ๋ยสดร่วมกับการบำรุงดินด้วยปุ๋ยอินทรีย์ ปุ๋ยหมัก ปุ๋ยคอก และปุ๋ยเคมีชนิดและอัตราที่เหมาะสมสำหรับพืชแต่ละชนิด เป็นต้น

(5) การคลุมดินเพื่อรักษาความชื้นในดิน หลังปลูกพืชใช้วัสดุ เศษพืช หรือปลูกพืชตระกูลถั่วคลุมดินช่วยเพิ่มอินทรียวัตถุและรักษาความชื้นดิน

(6) จัดระบบการให้น้ำอย่างมีประสิทธิภาพ พัฒนาแหล่งน้ำและจัดระบบการให้น้ำ เช่น ให้น้ำแบบหยด

12.6.3. การจัดการดินตื้น

(1) การจัดการดินตื้นในพื้นที่ลุ่ม เพื่อปลูกข้าว

ใช้ปุ๋ยอินทรีย์ ปุ๋ยคอก อัตรา 1.5-2.0 ตันต่อไร่ ใส่แล้วพรวนกลบ

ปลูกพืชตระกูลถั่ว เช่นปอเทือง และโสนอัฟริกัน ไถกลบเป็นปุ๋ยพืชสด

ใส่ปุ๋ยเคมีชนิดและอัตราที่เหมาะสม โดยเลือกชนิดของแม่ปุ๋ย หรือใช้ปุ๋ยนาที่จำหน่ายทั่วไป เลือกวิธีใส่ปุ๋ยให้เหมาะสมกับชนิดของข้าวที่ปลูก คือข้าวไม่ไวต่อช่วงแสง ควรแบ่งใส่ปุ๋ย 3 ครั้ง และข้าวไวต่อช่วงแสงควรแบ่งใส่ปุ๋ย 2 ครั้ง

(2) การจัดการดินตื้นในพื้นที่ดอนเพื่อปลูกพืชไร่ ไม้ผลและไม้ยืนต้น

การจัดการพืช เลือกชนิดพืชให้เหมาะสมกับศักยภาพของดินมาใช้ปลูก เช่น เลือกพื้นที่ที่มีหน้าดินหนามากกว่า 25 เซนติเมตรมาปลูกพืช ส่วนพื้นที่ที่เป็นดินตื้นมากและมีเศษชิ้นส่วนเนื้อหยาบอยู่ผิวดินมาก ไม่เหมาะสมสำหรับการปลูกพืชเศรษฐกิจ ควรใช้ปลูกไม้ใช้สอยโตเร็ว ปลูกป่าหรือทำทุ่งหญ้าเลี้ยงสัตว์ธรรมชาติ

การจัดการดิน

- ควรมีการเขตกรรมด้วยวิธีที่เหมาะสม (ไถพรวนดินให้น้อยที่สุด) เพื่อป้องกันการชะล้างพังทลายของดิน

- ปลูกไม้ผลหรือไม้ยืนต้น ควรมีการเตรียมหลุมปลูกและปรับปรุงดินด้วยหน้าดินและอินทรียวัตถุ

- ปลูกพืชไร่ ควรปรับปรุงดินด้วยพืชปุ๋ยสดร่วมกับการใช้น้ำหมักชีวภาพ เพื่อเพิ่มความสามารถในการดูดซับธาตุอาหาร น้ำและเพิ่มธาตุอาหารให้กับดิน

- ในพื้นที่ที่มีปฏิกิริยาดินเป็นกรดจัดมาก ควรมีการปรับปรุงดินด้วยวัสดุปูน เพื่อเพิ่มความเป็นประโยชน์ของฟอสฟอรัส และลดความเป็นพิษของเหล็กและอะลูมิเนียม

- พื้นที่ที่มีความลาดชันสูง ควรมีมาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำ เช่น มีวัสดุคลุมดิน ปลูกพืชคลุมดิน ปลูกพืชสลับเป็นแถบ ทำแนวรั้วหญ้าแฝกหรือฐานหญ้าแฝกเฉพาะต้น หรือทำคันบันไดร่วมกับการปลูกหญ้าแฝก เป็นต้น

การจัดการน้ำ

- ควรพัฒนาแหล่งน้ำไว้ใช้ในช่วงที่พืชขาดน้ำ เช่น ขุดบ่อเก็บน้ำประจำไร่นา หรือทำฝายกั้นน้ำ โดยมีระบบการใช้น้ำตามชนิดพืชที่ปลูก เช่น ระบบน้ำหยด ระบบฉีดฝอยหรือฝักบัวรดน้ำโคนต้นพืช เป็นต้น

- จัดระบบการให้น้ำอย่างมีประสิทธิภาพ พัฒนาแหล่งน้ำและจัดระบบการให้น้ำ เช่น ให้น้ำแบบหยด

ตารางที่ 20 รายละเอียดพื้นที่ดินตื้นรายภาค (ไร่)

รายการ	เนื้อที่(ไร่)
1. ดินตื้นในพื้นที่ลุ่มหรือพื้นที่น้ำขัง	**8,881,718**
-ภาคเหนือ	1,337,603
-ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	6,298,765
-ภาคกลาง	246,373
-ภาคตะวันออก	672,330
-ภาคใต้	326,647
2. ดินตื้นถึงชั้นลูกรัง ก้อนกรวดหรือเศษหิน	**26,133,752**
-ภาคเหนือ	7,705,441
-ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	10,288,723
-ภาคกลาง	1,795,635
-ภาคตะวันออก	4,155,564
-ภาคใต้ (13 จังหวัด)	2,188,389
3. ดินตื้นในพื้นที่ดอน ถึงชั้นหินพื้น	**8,977,961**
-ภาคเหนือ	4,023,565
-ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	2,003,724
-ภาคกลาง	1,232,585
-ภาคตะวันออก	969,130
-ภาคใต้	748,957
4.ดินตื้นในพื้นที่ดอนถึงชั้นมาร์ล	**2,096,678**
-ภาคเหนือ	673,325
-ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	117,431
-ภาคกลาง	903,937
-ภาคตะวันออก	397,828
-ภาคใต้	4,157
รวมทั้งประเทศ	**46,090,109**

ที่มา: ส่วนมาตรฐานการสำรวจจำแนกดินและที่ดิน (2553)

12.7. ดินดาน

ชั้นดาน หมายถึง ชั้นดินที่อัดตัวแน่นทึบหรืออนุภาคดินถูกเชื่อมโดยสารเคมีที่จับตัวกันแน่นทึบและแข็งที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติหรือจากการใช้ที่ดินและเป็นอุปสรรคต่อการชอนไชของรากพืช การไหลซึมของน้ำและการถ่ายเทอากาศ ส่งผลต่อการเจริญเติบโตและการให้ผลผลิตของพืชที่ปลูก โดยทั่วไปถ้าพบชั้นดานตื้นกว่า 50 เซนติเมตรจากผิวดิน (ถือเป็นดินตื้นชนิดหนึ่ง) จะส่งผลกระทบต่อการปลูกพืชมาก ถ้าพบชั้น

ดานอยู่ระหว่างความลึก 50-100 เซนติเมตรจากผิวดิน จะส่งผลกระทบต่อการปลูกพืชบ้างแต่ไม่มากนัก และถ้าพบชั้นดานอยู่ลึกมากกว่า 100 เซนติเมตรจากผิวดิน ถือว่าไม่มีปัญหาต่อการปลูกพืช

12.7.1. ลักษณะของชั้นดาน

ชั้นดานเป็นชั้นที่อัดตัวกันแน่นหรือมีสารเชื่อมแข็งเป็นแนวขนานกับหน้าดินที่ความลึกแตกต่างกันไป ทำให้ไปขวางกั้นการไหลซึมน้ำของดิน การถ่ายเทอากาศในชั้นดินล่างถัดไป ขัดขวางการชอนไชของรากพืช ชั้นดานแบ่งออกได้ 2 ประเภทใหญ่ๆ คือ

(1) ชั้นดานที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติ ชั้นดานประเภทนี้เป็นชั้นดานที่มีสารเชื่อมแข็ง โดยมีสารเชื่อมจาก เหล็ก อินทรียวัตถุ คาร์บอเนตหรือซิลิก้า ชั้นดานดินเหนียว ชั้นหินทรายแป้งผุหรือชั้นหินพื้น

(2) ชั้นดานที่เกิดขึ้นจากการใช้ที่ดินไม่เหมาะสม ชั้นดานประเภทนี้เกิดจากการอัดแน่นของเนื้อดินจากการไถพรวนด้วยเครื่องจักรกลขนาดใหญ่ในภาวะความชื้นที่ดินเปียกแฉะเกินไปที่ระดับความลึกเดียวเป็นประจำ

12.7.2. แนวทางการปรับปรุงแก้ไขดินดาน

การจัดการพื้นที่ดินดาน สามารถปรับปรุงแก้ไขได้ 2 วิธี ได้แก่ 1 วิธีกล การไถเปิดดินดานโดยใช้เครื่องมือไถเปิด เช่น ไถสิ่ว (ริปเปอร์) และวิธีพืช เช่น การปลูกหญ้าแฝกทำลายชั้นดาน หรือปลูกหญ้าแฝกปรับปรุงบำรุงดิน

(1) กรณีพบชั้นดานธรรมชาติอยู่ตื้นกว่า 50 เซนติเมตรจากผิวดิน เลือกพืชที่มีระบบรากตื้นและทนต่อสภาพแห้งแล้ง เช่น หญ้าเลี้ยงสัตว์ หรือทำสวนป่า แต่ถ้าพบชั้นดานที่เกิดจากใช้ที่ดินไม่เหมาะสม ควรไถทำลายชั้นดานด้วยเครื่องจักรกลขนาดใหญ่ หรือขุดหลุมปลูกให้ทะลุชั้นดาน ปรับปรุงดินด้วยปุ๋ยพืชสด ปุ๋ยหมักหรือปุ๋ยคอกร่วมกับน้ำหมักชีวภาพและปุ๋ยเคมีตามชนิดพืชที่ปลูก

(2) กรณีพบชั้นดานธรรมชาติอยู่ระหว่างความลึก 50-100 เซนติเมตรจากผิวดิน เลือกชนิดพืชที่มีระบบรากตื้นหรือลึกปานกลางมาปลูก โดยมีการปรับปรุงบำรุงดินด้วยการไถกลบพืชปุ๋ยสดหรือขุดหลุมปลูกและปรับปรุงหลุมปลูกด้วยปุ๋ยหมัก ปุ๋ยคอกร่วมกับน้ำหมักชีวภาพและปุ๋ยเคมี ทำร่องระบายระหว่างแปลงปลูกเป็นช่วงๆ เพื่อช่วยระบายน้ำใต้ดินออกไปจากบริเวณรากพืชและป้องกันโรครากเน่า

(3) กรณีพบชั้นดานอยู่ลึกมากกว่า 100 เซนติเมตรจากผิวดิน สามารถปลูกพืชได้ทุกชนิด โดยการปรับปรุงบำรุงดินตามสภาพปัญหาของดิน และควรระวังเรื่องรากเน่า เมื่อมีฝนตกเป็นปริมาณมากและนานติดต่อกันหลายวัน

(4) การป้องกันการเกิดชั้นดานใต้ชั้นไถพรวน

- การไถพรวนในขณะที่ความชื้นของดินเหมาะสม
- ควรไถดินด้วยไถสิ่ว เพื่อทำลายชั้นดานใต้ชั้นไถพรวนและไถสลับกับการใช้ผาน 3 และผาล 7 อย่างน้อย 3 ปีต่อครั้ง
- เพิ่มอินทรียวัตถุแก่ดิน โดยใช้ปุ๋ยอินทรีย์ เช่น ปุ๋ยคอก ปุ๋ยหมัก หรือปุ๋ยพืชสด
- การใช้ระบบการปลูกพืชที่มีระบบรากลึกเป็นพืชหมุนเวียน

- ปลูกพืชตระกูลหญ้าที่มีระบบรากลึกและมีรากจำนวนมาก เช่น การปลูกหญ้าแฝก เพื่อให้รากชอนไชลงไปในดิน ทำให้เกิดช่องว่างในดินจำนวนมาก

12.8. ดินปนเปื้อน

ดินปนเปื้อน หมายถึง การที่สารเป็นพิษในรูปต่างๆ ถูกผสมลงในดินธรรมชาติ การปนเปื้อนนี้อาจเกิดจากความตั้งใจหรือไม่ตั้งใจ หรือเกิดจากธรรมชาติ แต่ทำให้ที่ดินนั้นเกิดความเสื่อมโทรม มีปัญหาต่อการใช้ประโยชน์ทางการเกษตร หรือมีผลกระทบต่อความปลอดภัยของมนุษย์และสัตว์ หรือต้องการปรับปรุงที่ดินนั้นให้คืนสู่สภาพเดิม

จากพระราชบัญญัติพัฒนาที่ดิน พ.ศ. 2551 มาตรา 14 บัญญัติว่า “ในกรณีที่ปรากฏว่าพื้นที่ใดมีการใช้หรือทำให้เกิดการปนเปื้อนของสารเคมีหรือวัตถุอื่นใดที่จะทำให้ที่ดินเกิดความเสื่อมโทรมต่อการใช้ประโยชน์ทางการเกษตร ให้รัฐมนตรีโดยคำแนะนำของคณะกรรมการพัฒนาที่ดิน มีอำนาจประกาศในราชกิจจานุเบกษาควบคุมการใช้ที่ดินบริเวณนั้นและให้มีแผนที่แนบท้ายประกาศด้วย แผนที่ดังกล่าวให้ถือเป็นส่วนหนึ่งแห่งประกาศ กรณีมีการปนเปื้อนเกิดขึ้น ให้ผู้กระทำการปนเปื้อนดำเนินการปรับปรุงที่ดินให้คืนสู่สภาพเดิมหรือชดเชยค่าเสียหายให้แก่รัฐหรือผู้ที่ได้รับความเสียหาย” เช่น การปล่อยน้ำเสียจากโรงงานลงสู่พื้นที่ทำการเกษตร หรือการทำกิจกรรมใดๆ ที่ทำให้พื้นที่เกษตรกรรมมีความเค็มเพิ่มขึ้นและมีผลกระทบต่อพืชที่ปลูก การทำให้พื้นที่เพาะปลูกปนเปื้อนด้วยสารเคมีหรือโลหะหนักแล้วมีผลกระทบต่อสุขภาพ อนามัยของประชาชน เป็นต้น

12.8.1. สาเหตุการปนเปื้อนของดิน

(1) เกิดตามธรรมชาติ จากวัตถุต้นกำเนิดดิน

(2) เกิดจากกิจกรรมของมนุษย์ ได้แก่

- การทำเหมืองแร่ การบด การทำให้แร่เข้มข้นขึ้น การทิ้งหางแร่ การจัดการที่ไม่เหมาะสมย่อมทำให้โลหะหนักปนเปื้อนในพื้นที่เกษตรกรรม

- การถลุงแร่และเถ้าลอย โลหะหนักส่วนใหญ่ในอากาศมาจากโรงไฟฟ้า โรงถลุงโลหะ และโรงงานที่ใช้สารเคมี การเผาไหม้ถ่านหิน กิจกรรมย่อยอื่นๆ เช่น โรงงานแบตเตอรี่ โรงงานทำหลอดฟลูออเรสเซนต์ เป็นต้น

(3) การใช้ปุ๋ยและสารเคมีทางการเกษตร มีสิ่งปนเปื้อนที่เป็นโลหะหนักธาตุต่างๆ เช่น สารหนู แคดเมียม ทองแดง และสังกะสี

(4) การใช้น้ำเสียในระบบชลประทาน โรงงานอุตสาหกรรมปล่อยน้ำเสียลงสู่แม่น้ำลำคลอง แล้วมีการใช้น้ำนั้นเพื่อการชลประทาน กิจกรรมเช่นนี้เป็นอีกทางหนึ่งที่ทำให้เกิดการปนเปื้อนของโลหะหนักหรือสารพิษอื่น ๆ ในดิน

(5) การใช้กากตะกอนน้ำเสีย การใช้กากตะกอนน้ำเสียในปริมาณมากๆ ย่อมทำให้เกิดการปนเปื้อนของโลหะหนักโดยเฉพาะทองแดง

(6) การใช้ปุ๋ยคอก การมีโลหะหนักเป็นวัตถุเจือปนในอาหารสัตว์ เช่น การเติมสารหนูลงในอาหารสุกร การควบคุมโรคในสัตว์ปีก และการทำให้การเจริญเติบโตของสัตว์ดีขึ้น ทำให้มีโลหะหนักในมูลของสัตว์ปีกหรือปุ๋ยคอกจากปศุสัตว์ โดยมีแคดเมียมเป็นโลหะหนักที่น่าวิตกกังวล

12.8.2. ผลเสียจากดินปนเปื้อน

พืชผักที่ปลูกในดินที่ปนเปื้อน หรือดื่มน้ำที่เจือปนด้วยโลหะหนัก เช่น แร่ทองแดง ตะกั่ว แคดเมียม และสังกะสี เมื่อรับประทานหรือดื่มเข้าไปจะเกิดโรคที่สำคัญๆ ได้แก่ โรคอิไต-อิไต โรคไข้ดำหรือมะเร็งผิวหนังจากพิษสารหนูเรื้อรัง โรคที่เกิดจากความเป็นพิษของตะกั่ว

12.8.3. แนวทางการป้องกันและแก้ไขดินปนเปื้อน

(1) ใช้สารปรับปรุงบำรุงดิน เช่น ปุ๋ยเคมี ปุ๋ยอินทรีย์ ปูน หรือสารปรับปรุงดินอื่นใดที่ไม่มีโลหะหนักปนเปื้อนสูงและอยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน

(2) บำบัดน้ำเสียก่อนปล่อยออกจากโรงงาน โรงงานอุตสาหกรรมควรมีการบำบัดน้ำเสียและตรวจสอบคุณภาพน้ำให้การปนเปื้อนอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานก่อนปล่อยสู่พื้นที่สาธารณะ

(3) น้ำใช้หรือน้ำชลประทาน ในพื้นที่ใกล้โรงงานอุตสาหกรรมหรือผ่านพื้นที่ทำเหมืองแร่ ควรมีการตรวจสอบการปนเปื้อนก่อนน้ำไปใช้ในไร่นา

(4) หลีกเลี่ยงการนำวัสดุที่อาจเป็นอันตรายมาถมที่ดิน เศษวัสดุที่มีโลหะหนักปนเปื้อน กากแบตเตอรี่ ไม่ควรนำมาถมที่ถึงแม้ว่าไม่ได้ใช้พื้นที่นั้นในการปลูกพืชอาหารโดยตรง แต่น้ำจะชะละลายโลหะหนักลงสู่แหล่งน้ำ หรือเคลื่อนย้ายปนเปื้อนไปในพื้นที่อื่น

(5) สอดส่อง ดูแลพื้นที่ทิ้งขยะ ไม่ให้มีการใช้ที่ดินเป็นที่ทิ้งขยะหรือของเสียที่สงสัยว่าจะเป็นอันตรายจากสารปนเปื้อน

(6) ตรวจวิเคราะห์ตัวอย่างดิน นอกจากการดูแล รักษาที่ดินของตนให้สะอาเหมาะสมกับการทำการเกษตรแล้ว ในพื้นที่เสี่ยง เช่น พื้นที่ใกล้เหมืองแร่เก่า หรือโรงงานอุตสาหกรรม เป็นต้น ควรส่งตัวอย่างดินไปตรวจวิเคราะห์เพื่อให้แน่ใจว่าจะไม่มีโลหะหนักปนเปื้อนจนเป็นอันตรายได้

13. การพัฒนาระบบเกษตรยั่งยืนในเขตพัฒนาที่ดิน

13.1. การพัฒนาอย่างยั่งยืน

การพัฒนาอย่างยั่งยืน (Sustainable development) คือการพัฒนาที่สนองความต้องการของคนในรุ่นปัจจุบัน โดยที่จะต้องไม่ให้กระทบต่อความสามารถของคนในรุ่นอนาคต ในการสนองความต้องการของตนเอง หรือไม่ทำให้คนในรุ่นอนาคตจำต้องยอมรอมชอม เพื่อลดความต้องการของตนลง ซึ่งคณะกรรมาธิการโลกว่าด้วยสิ่งแวดล้อมและการพัฒนา (World Commission on Environment and Development) ได้ให้ความหมายไว้ และเป็นคำจำกัดความที่ยอมรับกันทั่วโลก (meet the needs of the present generation without compromising the ability of future generations to meet their own needs) การพัฒนาอย่างยั่งยืนเป็นการพัฒนาที่มุ่งเน้นการสร้างความสมดุลระหว่างองค์ประกอบทั้ง 4 ด้าน ได้แก่

(1) การพัฒนา อนุรักษ์ และฟื้นฟูระบบนิเวศ

(2) การพัฒนาเศรษฐกิจ

(3) การพัฒนาและการอนุรักษ์ทางสังคมและวัฒนธรรม และ

(4) การพัฒนาทางการเมือง โดยการพัฒนาทุกด้านล้วนแล้วแต่มีความสัมพันธ์และเกี่ยวเนื่องกัน

13.2. ระบบเกษตรกรรมยั่งยืน

ในช่วงเริ่มต้นของการพัฒนาเกษตรกรรมยั่งยืนในประเทศไทย ได้ใช้คำว่า **"เกษตรกรรมทางเลือก"** ซึ่งเป็นคำที่สื่อความหมายถึงการปฏิเสธระบบเกษตรกรรมแผนใหม่หรือเกษตรกระแสหลักปัจจุบันได้เรียกชื่อกันใหม่ว่า **"เกษตรกรรมยั่งยืน"** ความหมายของเกษตรกรรมทางเลือก จึงมีความหมายเช่นเดียวกับเกษตรกรรมยั่งยืน นอกจากนี้ อาจคำเรียกอย่างอื่นอีก เช่น เกษตรกรรมเชิงนิเวศ เกษตรกรรมเชิงระบบ เป็นต้น

13.2.1. เกษตรกรรมทางเลือก หมายถึงการผลิตทางการเกษตรและวิถีการดำเนินชีวิตของเกษตรกรที่เอื้ออำนวยต่อการฟื้นฟู และดำรงรักษาไว้ซึ่งความสมดุลของระบบนิเวศและสภาพแวดล้อม โดยมีผลตอบแทนทางเศรษฐกิจสังคมที่เป็นธรรม ส่งเสริมการพัฒนาคุณภาพชีวิตของเกษตรกรและผู้บริโภค รวมทั้งพัฒนาสถาบันทางสังคมของชุมชนท้องถิ่น ทั้งนี้เพื่อความผาสุกและความอยู่รอดของมวลมนุษยชาติโดยรวม

13.2.2. เกษตรกรรมยั่งยืน หมายถึงแบบแผนของเกษตรกรรมที่รักษาความอุดมสมบูรณ์ของดิน น้ำ และความหลากหลายทางชีวภาพให้ดำรงอยู่อย่างยั่งยืน ควบคู่ไปกับการรักษาระดับของการผลิตในปริมาณและคุณภาพที่เพียงพอต่อความต้องการพื้นฐานของเกษตรกรและผู้บริโภค ทั้งนี้เพื่อความมั่นคงของเกษตรกร ชุมชนและสังคมโดยรวม

13.2.3. เกษตรยั่งยืน (Sustainable agriculture) หมายถึงระบบการทำการเกษตรที่ให้ความสำคัญกับระบบนิเวศ โดยจะต้องช่วยฟื้นฟูและอนุรักษ์ทรัพยากรในไร่นาและสิ่งแวดล้อม ลดการพึ่งพาปัจจัยการผลิต

จากภายนอกให้ได้มากที่สุด และมีความเป็นไปได้ในทางปฏิบัติและมีผลตอบแทนที่จะทำให้เกษตรกรสามารถดำรงชีพและประกอบอาชีพการเกษตรได้อย่างยั่งยืน จะเห็นได้ว่าความหมายของเกษตรกรรมยั่งยืนเกี่ยวข้องกับมิติต่างๆ อย่างหลากหลาย ทั้งด้านเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม และมีความเกี่ยวโยงสัมพันธ์กันในแต่ละมิติโดยไม่สามารถแยกจากกันได้โดยเด็ดขาด

ระบบเกษตรยั่งยืน ควรมีลักษณะการจัดการทรัพยากรการผลิตทางการเกษตรที่เลียนแบบระบบนิเวศของป่าธรรมชาติ คือมีความหลากหลายทางชีวภาพ มีกลไกควบคุมตัวเอง มีการพึ่งพาปัจจัยการผลิตจากภายนอกน้อยที่สุดตามความจำเป็น สำหรับการป้องกันและกำจัดศัตรูพืชพยายามลดการใช้สารเคมี โดยการใช้วิธีการจัดการศัตรูพืชแบบผสมผสาน กล่าวคือควรให้ความสำคัญกับระบบการปลูกพืชที่เกื้อกูลกันเพื่อสร้างความสมดุลตามธรรมชาติในระบบการเกษตร

13.3. รูปแบบของระบบการเกษตรแบบยั่งยืน

หลักการของระบบการเกษตรแบบยั่งยืน ประกอบด้วย 5 รูปแบบดังนี้

13.3.1. วนเกษตร (Agroforestry system

13.3.2. เกษตรผสมผสาน (Integrated farming system)

13.3.3. เกษตรทฤษฎีใหม่ (The New Theory Agriculture)

13.3.4. เกษตรอินทรีย์ (Organic Agriculture)

13.3.5. เกษตรธรรมชาติ (Natural agriculture)

13.3.1. วนเกษตร เป็นระบบเกษตรกรรมที่นำเอาหลักการความยั่งยืนถาวรของระบบป่าธรรมชาติมาเป็นแนวทางในการทำการเกษตร ให้ความสำคัญเป็นอย่างสูงกับการปลูกไม้ยืนต้น ไม้ผล และไม้ใช้สอยต่าง ๆ ให้เป็นองค์ประกอบหลักของไร่นา ผสมผสานกับการปลูกพืชชั้นล่างที่ไม่ต้องการแสงแดดมาก หรือได้อาศัยร่มเงา และความชื้นจากการที่มีพืชชั้นบนขึ้นปกคลุม รวมทั้งการจัดองค์ประกอบการผลิตทางการเกษตรให้มีความหลากหลายชนิดของพืชและสัตว์ คำว่า “วนเกษตร” ถูกใช้มาก่อนหน้านี้ โดยนักวิชาการและหน่วยงานด้านป่าไม้ โดยให้ความหมายที่มีนัยของการทำป่าไม้ผสมผสานร่วมกับการปลูกพืชและเลี้ยงสัตว์

วนเกษตร ความหมายทั่วไป คือ ระบบการใช้ที่ดินเพื่อดำรงกิจกรรมการเกษตรต่างๆ ระหว่างต้นไม้ในพื้นที่ป่าระหว่างหรือไม้ยืนต้นที่ปลูกขึ้น โดยที่การปลูกพืชและเลี้ยงสัตว์จะต้องมีความสอดคล้องซึ่งกันและกัน และเกื้อกูลกับระบบนิเวศป่าไม้ในท้องถิ่น

ระบบวนเกษตร หมายถึง การทำการเกษตรในพื้นที่ป่า เช่น การปลูกพืชเกษตรแซมในพื้นที่ป่าธรรมชาติ การนำสัตว์ไปเลี้ยงในป่า การเก็บผลผลิตจากป่ามาใช้ประโยชน์อย่างยั่งยืน และการใช้พื้นที่ป่าทำการเพาะปลูกในบางช่วงเวลาสลับกับการปล่อยให้ฟื้นคืนสภาพกลับไปเป็นป่า รวมถึงการสร้างระบบเกษตร

ให้มีลักษณะเลียนแบบระบบนิเวศป่าธรรมชาติ คือ มีไม้ยืนต้นหนาแน่นเป็นส่วนใหญ่ ทำให้ระบบมีร่มไม้ปกคลุม และมีความชุ่มชื่นสูง บางพื้นที่มีชื่อเรียกเฉพาะ ตามลักษณะความโดดเด่นของระบบนั้นๆ

การเกษตรรูปแบบนี้ส่วนใหญ่พบในชุมชนที่อยู่ใกล้ชิดกับพื้นที่ป่าธรรมชาติ เกษตรกรจะทำการผลิตโดยไม่ให้กระทบต่อพื้นที่ป่าเดิม เช่น ไม่โค่นไม้ป่า หรือ การนำผลผลิตมาจากป่ามาใช้ประโยชน์โดยไม่ส่งผลกระทบต่อระบบนิเวศ รูปแบบเกษตรที่พบ เช่น การทำสวนเมี่ยง (ชา) สวนมะแขว่น ต๋าว ปอสา ก๋ง เป็นต้น ในภาคเหนือ การทำสวนทุเรียน มังคุด ลองกอง สะตอ เหรียง เป็นต้น ในภาคใต้

เหตุผลที่มาของระบบวนเกษตร จากสาเหตุของการตัดไม้ทำลายป่า ที่ถูกต้องตามกฎหมายและผิดกฎหมาย การบุกเบิกพื้นที่ป่าเพื่อทำการเกษตรกรรม เมื่อมีการขยายตัวของการทำเกษตรกระหลักอย่างแพร่หลาย การผลิตเพื่อการค้า ทำให้มีการขยายพื้นที่เพาะปลูกอย่างกว้างขวางส่งผลให้เกิดปัญหาด้านสิ่งแวดล้อม และความเสื่อมโทรมของทรัพยากรธรรมชาติตามมาทั้งทรัพยากรป่าไม้ ทรัพยากรดินและน้ำ ทางออกในการรักษาหรือเพิ่มพื้นที่ป่าเอาไว้ คือ การกระทำระบบวนเกษตร จึงนับว่าเป็นรูปแบบเกษตรยั่งยืน เนื่องจากเป็นการผลิตทางการเกษตรที่ถือเอาความสมดุลกับระบบนิเวศในพื้นที่ป่าไม้เป็นหลัก

วัตถุประสงค์ของระบบวนเกษตร มีวัตถุประสงค์หลักอยู่ 3 ประการ กล่าวคือ

(1) การดำรงอยู่ร่วมกันระหว่างพื้นที่ป่ากับการเกษตร

(2) การเพิ่มพื้นที่ป่าไม้ของประเทศ

(3) การอนุรักษ์ความหลากหลายทางชีวภาพ

หลักการและเงื่อนไขของระบบวนเกษตร มีดังนี้

(1) การมีต้นไม้ใหญ่และพืชหลายระดับ คือ การใช้ที่ดินมีประสิทธิภาพสูงขึ้นและยังช่วยให้ระบบมีกลไกในการควบคุมตัวเอง และสามารถช่วยอนุรักษ์ดินได้เป็นอย่างดี

(2) การเลือกพืชเศรษฐกิจให้เหมาะสมกับพื้นที่ คือ การใช้ประโยชน์เกื้อกูลซึ่งกันและกันของพืช สัตว์และป่าไม้ ซึ่งจะใช้ประโยชน์ ดังนี้

1) ประโยชน์ที่เกิดขึ้นต่อระดับเกษตรในไร่นา : เพิ่มเสถียรภาพและความยั่งยืนของการผลิต ประสิทธิภาพของการใช้ที่ดิน ปรับปรุงสภาพแวดล้อมทางการเกษตรที่ทรุดโทรมให้ฟื้นฟูกลับคืนดีขึ้น และยังลดปัญหาความเสียหายจากการทำลายของโรคและศัตรูพืช

2) ประโยชน์ที่เกิดขึ้นต่อเศรษฐกิจระดับประเทศ : ระบบวนเกษตรทำให้คุณภาพชีวิตของคนในชนบทดีขึ้น สามารถแก้ไขปัญหาการอพยพจากชนบทเข้าสู่เมืองได้ สามารถหมุนเวียนทรัพยากรที่มีอยู่ให้เกิดเป็นผลพลอยได้ เช่น แรงงานสัตว์ แก๊สชีวภาพ และช่วยปรับปรุงสภาพแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติโดยส่วนรวมของประเทศ

3) การใช้ปุ๋ยธรรมชาติ :โดยจะได้รับประโยชน์เต็มที่และไม่รบกวนระบบนิเวศของป่าไม้ โดย การเพิ่มอินทรียวัตถุ ธาตุไนโตรเจนให้กับดิน การเพิ่มปุ๋ยในลักษณะพืชตระกูลถั่วคลุมดิน หรือปุ๋ยพืชสดเพื่อคุมวัชพืช จะทำให้ได้ผลผลิตเพิ่มขึ้น และการปลูกพืชคลุมดินยังช่วยนุรักษ์หน้าดินอีกด้วย

รูปแบบของระบบวนเกษตร มีอยู่ 3 ระบบ คือ

(1) ระบบปลูกป่า- นาไร่ (Agrisylvicultural system) มีความแตกต่างเพราะการปลูกพืชกสิกรรมและการปลูกป่านั้น เป็นการทำการเกษตรในที่ดินอันเป็นของรัฐ และรัฐยังถือว่าไม้ที่ปลูกนั้นเป็นของรัฐ นอกจากพืชกสิกรรมเท่านั้นที่จะเป็นของราษฎร

(2) ระบบปลูกป่า- หญ้าเลี้ยงสัตว์ (Sylvopastoral system) เป็นการผลิตปศุสัตว์มารวมกับการปลูกป่า กระทำทั้งในลักษณะของการปลูกป่าเพื่อใช้ส่วนต่างๆ ของต้นไม้เพื่อการเลี้ยงปศุสัตว์ เพื่อหวังประโยชน์จากไม้โดยตรง หรือการปลูกหญ้าเสริม หรือการเลี้ยงปศุสัตว์ในสวนป่า ปศุสัตว์ช่วยในการกำจัดหญ้า

(3) ระบบเลี้ยงสัตว์-ปลูกป่า-นาไร่ (Agrosylvopastoral system) ระบบที่มีตัวแปร หรือปัจจัยอยู่รวมกันถึง 3 อย่างถือว่าเป็นการใช้ประโยชน์ที่ดินอย่างประณีต ปัจจัยทั้ง 3 อย่างที่ว่ามานี้ หากสภาพการณ์ต่างๆ เหมาะสมและสมบูรณ์แล้วก็ไม่เป็นปัญหาต่อการทำงาน

ข้อดีเด่นของระบบวนเกษตร มีอยู่ 2 ประการหลัก กล่าวคือ

(1) การอยู่ร่วมกันของพื้นที่ป่ากับการเกษตร

(2) การเพิ่มความหลากหลายทางชีวภาพ

13.3.2. เกษตรผสมผสาน (Integrated farming system)

เกษตรผสมผสาน มีลักษณะของการปลูกพืชสองชนิดหรือมากกว่าสองชนิดขึ้นไป ในพื้นที่และระยะเวลาเดียวกัน อาจมีกิจกรรมอื่นที่ไม่ใช่เพียงแค่การปลูกพืชช่วยเสริมในแปลงเกษตรด้วย เช่น การเลี้ยงสัตว์ เลี้ยงปลา เกษตรกรสามารถปลูกและเลี้ยงสิ่งที่บริโภค ทั้งนี้ เพื่อเป็นการเสริมให้เกษตรกรมีรายได้หมุนเวียนตลอดปี ซึ่งการปลูกแบบหมุนเวียนนี้ช่วยปรับสภาพดินและสิ่งแวดล้อมได้เป็นอย่างดีเช่นกัน ดังนั้น เกษตรผสมผสาน จึงมีชื่อภาษาอังกฤษว่า Integrated farming system ซึ่งคำว่า Integrate แปลว่า การผสมผสานเข้าด้วยกัน

เกษตรผสมผสาน คือ ระบบการเกษตรที่มีการปลูกพืชและหรือมีการเลี้ยงสัตว์หลายชนิด ในพื้นที่เดียวกัน โดยที่กิจกรรมแต่ละชนิด จะต้องเกื้อกูลประโยชน์ต่อกันได้อย่างมีประสิทธิภาพ เป็นการใช้ทรัพยากรที่มีอยู่ในไร่นา เช่น ดิน น้ำ แสงแดด อย่างเหมาะสมเพื่อก่อให้เกิดประโยชน์สูงสุด มีความสมดุลของสภาพแวดล้อมและเพิ่มพูนความอุดมสมบูรณ์ของทรัพยากรธรรมชาติ

เหตุผลที่มาของรูปแบบการเกษตรผสมผสานจากการทำเกษตรกระแสหลักโดยเฉพาะอย่างยิ่งการทำเกษตรเชิงเดี่ยวหรือการผลิตสินค้า เกษตรชนิดเดียว เกิดปัญหาหลายๆ ด้านคือ

(1) รายได้ของครัวเรือนไม่มีเสถียรภาพ

(2) เศษวัสดุจากพืชและมูลสัตว์ไม่ได้นำไปใช้ประโยชน์

(3) การผลิตสินค้าเดี่ยวบางชนิดใช้เงินลงทุนมาก

(4) ครัวเรือนต้องพึ่งพิงอาหารจากภายนอก

ดังนั้น จึงเกิดแนวคิดในการที่หาระบบการผลิตในไร่นา ที่สามารถใช้ประโยชน์จากพื้นที่ทำกินขนาดเล็ก เพื่อลดความเสี่ยงจากการผลิต ลดการพึ่งพิงเงินทุน ปัจจัยการผลิตและอาหารจากภายนอก เศษพืชและมูลสัตว์ ซึ่งเป็นผลพลอยได้จากกิจกรรมการผลิต ไปใช้ให้เกิดประโยชน์ในไร่นาและทำให้ผลผลิตและรายได้เพิ่มขึ้น ระบบการผลิตดังกล่าวคือ เกษตรผสมผสาน

วัตถุประสงค์ของระบบการเกษตรผสมผสาน : กล่าวได้ดังนี้

(1) เพื่อให้เกิดความมั่นคงด้านรายได้

(2) เพื่อลดการพึ่งพาด้านเงินทุน ปัจจัยการผลิต และอาหารจากภายนอก

(3) เพื่อให้เกิดการประหยัดทางขอบข่ายและครอบครัวเกษตรกร

(4) เพิ่มรายได้จากพื้นที่เกษตรขนาดย่อยที่จำกัด

(5) เพิ่มพูนความอุดมสมบูรณ์ของทรัพยากรธรรมชาติ ลดการทำลายสิ่งแวดล้อม ทำให้เกษตรกรมีความเป็นอิสระในการดำรงชีวิต

หลักการและเงื่อนไขของระบบเกษตรผสานผสาน : มีหลักการที่สำคัญ 2 ประการ คือ

(1) มีกิจกรรมการเกษตรตั้งแต่ 2 ชนิดขึ้นไป และกิจกรรมทั้งสองชนิดนั้น ต้องปฏิบัติในเวลาและสถานที่เดียวกัน มีวัตถุประสงค์เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดมากกว่าให้เกิดกำไรสูงสุด

(2) เกิดการเกื้อกูลกันอย่างต่อเนื่องระหว่างกิจกรรม เกื้อกูลกันระหว่างพืชกับพืช พืชกับปลา สัตว์กับปลา พืชกับสัตว์ สัตว์กับสัตว์ ซึ่งลักษณะการเกื้อกูลกันของระบบเกษตรผสมผสาน จึงทำให้ต้นทุนการผลิตลดลง หรือที่เรียกว่าเป็นการประหยัดทางขอบข่าย (Economy of scope) และลดการพึ่งพิงปัจจัยจากภายนอกในที่สุด

ในด้านเทคนิคและการจัดการไร่นานั้น การเกษตรผสมผสานให้ความสำคัญในเรื่องของการสร้างความหลากหลายของพืช สัตว์ และทรัพยากรชีวภาพ การใช้ประโยชน์เกื้อกูลกันระหว่างกิจกรรม การใช้ปุ๋ยหมัก ปุ๋ยคอก การใช้วัสดุหรือพืชคลุมดิน การปลูกพืชหลายระดับ มีแหล่งน้ำในไร่นา ซึ่งจะไม่เน้นหนักว่าต้องมีการปฏิบัติ เช่น สามารถใช้พืชคลุมดิน ไถพรวนดิน หรือปุ๋ยเคมีก็ได้

การพัฒนารูปแบบระบบเกษตรผสมผสาน มีการปฏิบัติกันมานานแล้ว จากรูปแบบการผลิตที่ง่ายๆ เช่นการเลี้ยงปลาในนาข้าว และหลังจากที่หน่วยงานของรัฐเข้ามามีบทบาทในด้านการส่งเสริมและวิจัยมากขึ้น รูปแบบการผลิตจึงมีความซับซ้อนมากขึ้น มีการผสมผสานระหว่างพืช สัตว์และปลา โดยทั่วไปรูปแบบของการผลิต และขนาดของกิจกรรมการผลิตในไร่นาจะแตกต่างกันไป อย่างไรก็ตาม ปัจจัยที่กำหนดรูปแบบการผลิตมี 3 ประการคือ

(1) สภาพแวดล้อมทางกายภาพของพื้นที่ เช่น ความอุดมสมบูรณ์ของดิน ระดับความสูงต่ำของพื้นที่ แหล่งน้ำ สภาพลมฟ้าอากาศและอื่นๆ

(2) สภาพแวดล้อมทางชีวภาพของพื้นที่ ได้แก่ ชนิดของพืช สัตว์และปลาที่สามารถปรับตัวเข้ากับพื้นที่ได้อย่างเหมาะสม

(3) สภาพแวดล้อมทางเศรษฐกิจและสังคม ได้แก่ ขนาดของพื้นที่ถือครอง จำนวนแรงงานในครัวเรือน เงินออม ตลาด พฤติกรรมการบริโภค เป็นต้น

รูปแบบของระบบเกษตรผสมผสาน ถ้ายึดรายได้รวมจากฟาร์มเป็นหลักแล้ว สามารถแบ่งออกได้เป็น 3 แบบ คือ

(1) การผสมผสานโดยยึดพืชเป็นหลัก รายได้จากพืชจะเป็นรายได้หลักของครัวเรือน ส่วนรายได้จากกิจกรรมอื่นๆ เช่น ปลา และเลี้ยงสัตว์ จะเป็นรายได้รอง

(2) การผสมผสานโดยยึดสัตว์เป็นหลัก รายได้หลักจะได้จากสัตว์เลี้ยง ส่วนรายได้จากพืชและปลาจะเป็นรายได้รอง

(3) การผสมผสานโดยยึดปลาเป็นหลัก รายได้หลักมาจากการเลี้ยงปลา ส่วนรายได้จากพืชและสัตว์จะเป็นรายได้รอง

ข้อดีเด่นของระบบเกษตรผสมผสาน

(1) การลดความเสี่ยงและความไม่แน่นอนของรายได้

(2) มีรายได้สม่ำเสมอ

(3) การประหยัดทางขอบข่าย ค่าใช้จ่ายในไร่นาลดลง มีรายได้สุทธิเพิ่มมากขึ้น

(4) ลดการพึ่งพิงจากภายนอก

(5) ลดการว่างงานตามฤดูกาล มีงานทำทั้งปี ทำให้ลดการอพยพแรงงาน

13.3.3. เกษตรทฤษฎีใหม่ (The New Theory Agriculture)

เป็นรูปแบบหนึ่งของเกษตรยั่งยืนที่พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวพระราชทานแก่เกษตรกรไทยที่มีพื้นที่ทำกินน้อย และเป็นตัวอย่างบริหารจัดการพื้นที่ให้มีประสิทธิภาพบนพื้นฐานความยั่งยืน เนื่องจากบน

พื้นที่อันจำกัดนี้ เกษตรกรสามารถบริหารกิจกรรมที่หลากหลาย เพื่อการเลี้ยงชีพ มีกิน และสร้างรายได้ตลอดปี โดยไม่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมในระยะยาว

การเกษตรตามแนวทฤษฎีใหม่ นับได้ว่าเป็นระบบเกษตรที่เน้นการจัดสรรทรัพยากรน้ำในไร่นา เพื่อสร้างผลผลิตอาหารที่พอเพียง และเพื่อการผลิตที่หลากหลาย สำหรับเป็นแหล่งรายได้ที่มั่นคงแก่ครัวเรือนเกษตรกร ตลอดจนเป็นการแก้ไขปัญหาความยากจน และขาดแคลนทรัพยากรให้บรรเทาลง จนกระทั่งพัฒนาถึงขั้นที่เกษตรกร สามารถพึ่งตนเองได้

เหตุผลที่มาของรูประบบการเกษตรทฤษฎีใหม่ เกิดจากการวิเคราะห์ปัญหาทั่วไป โดยเฉพาะเกษตรในประเทศไทยมี 2 ปัญหาที่สำคัญ คือ

(1) ปัญหาภัยแล้งจากการขาดแคลนน้ำ : เกษตรกรรมไทยมากกว่า 70 เปอร์เซ็นต์ อยู่นอกเขตชลประทาน ทำให้กิจกรรมการเกษตรต้องอาศัยแหล่งน้ำจากธรรมชาติเพียงอย่างเดียว ทำให้เสียดุลระบบนิเวศ ซึ่งการเกษตรตามแนวทฤษฎีใหม่ ได้มีการวิเคราะห์ความต้องการใช้น้ำในฤดูแล้ง ประมาณ 1,000 ลูกบาศก์เมตรต่อ 1ไร่ ดังนั้น หากต้องการปลูกข้าว 5ไร่และพืชผักผลไม้ 5ไร่ จึงต้องมีน้ำเพื่อใช้ 10,000 ลูกบาศก์เมตร

(2) ความไม่มั่นคงทางด้านอาหารของเกษตรกร : การเกษตรตามแนวทฤษฎีใหม่ จึงเน้นให้มีการผลิตข้าวไว้บริโภคได้ตลอดปีอย่างน้อย 5 ไร่ ก็จะสามารถดำรงชีพอยู่ได้ นอกเหนือจากการปลูกข้าวแล้ว ก็ได้มีการเสนอให้จัดสรรพื้นที่สำหรับทำการเพาะปลูกและเลี้ยงสัตว์อื่นๆ เพื่อเป็นรายได้เสริมและลดค่าใช้จ่ายในครัวเรือน ดังนั้น ในพื้นที่ที่ถือครองอยู่เฉลี่ย 10-15 ไร่ ควรมีการจัดสรรที่ดินออกเป็นสัดส่วนดังนี้

1) ร้อยละ 30 ของพื้นที่ ให้มีการขุดสระน้ำความจุประมาณ 10,000 ลูกบาศก์เมตรไว้ใช้ในช่วงฤดูแล้ง และเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำได้

2) ร้อยละ 30 ของพื้นที่ ใช้เพาะปลูกพืชผักสวนครัว หรือปลูกไม้ผลไม้ยืนต้นเศรษฐกิจ

3) ร้อยละ 30 ของพื้นที่ ใช้ในการทำนาหรือปลูกข้าว เพื่อสร้างความมั่นคงในด้านอาหาร

4) ร้อยละ 10 ของพื้นที่ เป็นบริเวณที่อยู่อาศัย

โดยสรุปแล้ว การเกษตรตามแนวทฤษฎีใหม่ นับได้ว่าเป็นระบบเกษตรที่เน้นการจัดสรรทรัพยากรน้ำในไร่นา เพื่อสร้างผลผลิตอาหารที่พอเพียงและมีความหลากหลาย สำหรับเป็นแหล่งรายได้ที่มั่นคงแก่ครัวเรือนเกษตรกร ตลอดจนเป็นการแก้ไขปัญหาความยากจน และขาดแคลนทรัพยากรให้บรรเทาลง จนกระทั่งพัฒนาถึงขั้นที่เกษตรกร สามารถพึ่งตนเองได้

วัตถุประสงค์ของระบบเกษตรทฤษฎีใหม่ มี 3 ประการ คือ

(1) ความมั่นคงทางด้านอาหาร ทำให้มีอาหารเพื่ออุปโภคและบริโภคภายครัวเรือน เป็นการพึ่งพาตนเอง ลดการพึ่งพาจากภายนอก จึงก่อให้เกิดความมั่นคงทางด้านอาหาร

(2) การจัดการทรัพยากรน้ำ เน้นการจัดหาแหล่งน้ำเพื่อสนับสนุนการผลิตในไร่นา มีการจัดการบริหารน้ำที่มีอยู่อย่างเกิดประโยชน์สูงสุด

(3) ความมั่นคงทางด้านรายได้ เน้นการทำเกษตรเพื่อการบริโภคในครัวเรือน และจำหน่ายในส่วนที่เหลือ จึงจะก่อให้เกิดรายได้ที่มั่นคงแก่เกษตรกร และเป็นการลดค่าใช้จ่ายในครัวเรือนอีกด้วย

หลักการของระบบเกษตรทฤษฎีใหม่ มีดังนี้

(1) หลักการทั่วไปของเกษตรทฤษฎีใหม่

1) เป็นรูปแบบการทำการเกษตร สำหรับเกษตรกรรายย่อยที่มีพื้นทำกินอย่างน้อย 10-15 ไร่ ในเขตอาศัยน้ำฝน

2) การมีแหล่งน้ำในไร่นา สามารถใช้ประโยชน์น้ำเพื่อทำการเกษตรทั้งการปลูกพืชและประมง

3) เกษตรกรมีพื้นที่ทำนาซึ่งผลิตอาหารหลัก ให้มีผลผลิตเพียงพอแก่การบริโภค

4) การแบ่งพื้นที่การเกษตรให้หลากหลายเพื่อการบริโภคในครัวเรือนและขายเพื่อเป็นรายได้สู่ครอบครัว

5) การทำกิจกรรมหลายอย่างเป็นการใช้ทรัพยากรได้อย่างเต็มที่และมีประสิทธิภาพ

6) การปลูกไม้ผลและไม้ยืนต้น ไม้ผลไว้บริโภค มีฟืนไว้ใช้ เป็นการสร้างความชุ่มชื้นแก่ธรรมชาติ

7) การมีแหล่งกักเก็บน้ำในไร่นา เกษตรกรจะใช้น้ำอย่างประหยัด เห็นคุณค่าและเพิ่มปริมาณน้ำได้มากขึ้น

(2) กิจกรรมเชิงระบบของการเกษตรทฤษฎีใหม่

1) กิจกรรมด้านแหล่งน้ำ ได้แก่ การใช้น้ำเพื่อการเกษตร อุปโภคและบริโภคในครัวเรือน ตลอดจนเลี้ยงปลาและสัตว์น้ำอื่นๆ ควรมีแหล่งน้ำขนาดใหญ่ไว้รองรับในฤดูแล้ง

2) กิจกรรมด้านอาหาร ได้แก่ การมีผลผลิตเพื่อใช้เป็นอาหารของเกษตรกรและสัตว์เลี้ยง เช่น ข้าว พืชไร่ พืชผักสวนครัว และ สัตว์น้ำ เป็นต้น

3) กิจกรรมด้านรายได้ ได้แก่ กิจกรรมในมิติด้านเศรษฐกิจที่พิจารณารายได้ที่เกิดขึ้นจากระบบเกษตรทฤษฎีใหม่ เช่น รายได้รายวัน รายสัปดาห์ รายเดือน และรายปี

4) กิจกรรมพื้นที่บริเวณบ้าน ได้แก่ กิจกรรมในพื้นที่บ้าน มีทั้งการปลูกพืชผักสวนครัว พืชสมุนไพร ไม้ผลไม้ยืนต้น การเลี้ยงสัตว์และการเพาะเห็ด เป็นต้น

(3) ประเด็นเฉพาะของการเกษตรทฤษฎีใหม่โดยการระบุเปรียบเทียบบางประเด็น ที่ชี้ให้เห็นความแตกต่างของการเกษตรทฤษฎีใหม่ และการเกษตรวิธีอื่นๆไว้อย่างน่าสนใจ ดังนี้

1) เกษตรกรที่มีพื้นฐานต่างๆไม่ตรงกับสมมติฐาน เช่น มีพื้นที่มาก มีแหล่งน้ำ สมบูรณ์ฐานะดี และมีสมาชิกในครัวเรือนน้อย ต้องจ้างแรงงาน ก็มีสิทธิที่จะทำการเกษตรที่คล้ายคลึงกับแนวทฤษฎี

ใหม่ได้ แต่เป็นการทำการเกษตรผสมผสานตามปกติ หรือเกษตรชลประทานตามปกติ ไม่น่าจะเรียกว่าเกษตรทฤษฎีใหม่

2) ถ้าพื้นที่ที่ไม่เหมาะสมกับการปลูกข้าวหรือปลูกข้าวไม่ได้ ก็ไม่ใช่เกษตรทฤษฎีใหม่ แต่เป็นการทำไร่หรือทำสวนตามปกติ

ข้อดีเด่นของการเกษตรทฤษฎีใหม่ สรุปได้ 5 ประการคือ

(1) เป็นแนวทางที่เน้นถึงวัตถุประสงค์ด้านความมั่นคงทางด้านอาหารภายในครัวเรือน

(2) เป็นแนวทางที่เน้นการจัดการทรัพยากรน้ำในระดับไร่นา

(3) เป็นแนวทางที่ไม่ยึดติดกับเทคนิคเฉพาะในการจัดการการผลิตในไร่นา

(4) เป็นแนวทางที่เสนอแนวทางปฏิบัติได้อย่างเป็นลำดับขั้นตอน

(5) เป็นแนวทางที่เน้นกลุ่มเกษตรกรเป้าหมายชัดเจน

13.3.4. เกษตรอินทรีย์ (Organic agriculture)

เป็นแนวความคิดที่เกิดขึ้นมาจากการให้ความสำคัญของความอุดมสมบูรณ์ของดินโดยวิธีทางธรรมชาติ ปฏิเสธการใช้ปุ๋ยเคมี สารกำจัดศัตรูพืชและสารเร่งการเจริญเติบโตทุกชนิด เนื่องจากการใช้ปุ๋ยเคมีและสารเคมีกำจัดศัตรูพืชในไร่นา ก่อให้เกษตรกรประสบปัญหาในด้านสุขภาพอย่างรุนแรง ประกอบกับต้องลงทุนสูง แต่ผลผลิตที่ได้มีความไม่แน่นอน ขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อม นอกจากนี้ สารเคมีที่ใช้ยังไปทำลายแมลงและสิ่งมีชีวิตตามธรรมชาติ เป็นผลให้ระบบนิเวศเกิดความไม่สมดุล เกษตรอินทรีย์จะเน้นการใช้ภูมิปัญญาท้องถิ่นที่เกิดจากประสบการณ์ ผสมผสานกับวิทยาการสมัยใหม่แบบพึ่งพาธรรมชาติเพื่อแก้ปัญหา และนำมาสู่ความยั่งยืนทางการเกษตร

เป็นรูปแบบหนึ่งที่กำลังได้รับความนิยมในกลุ่มผู้บริโภค เพราะความใส่ใจในสุขภาพและสิ่งแวดล้อม เกษตรรูปแบบนี้มุ่งเน้นการใช้ความสมดุลทางธรรมชาติเป็นหลัก โดยไม่ต้องใช้สารเคมี เพื่อความปลอดภัยของสุขภาพของผู้ผลิตและผู้บริโภค รวมทั้งสุขภาพของสิ่งแวดล้อม จึงอาจกล่าวได้ว่า เกษตรอินทรีย์ เป็นการเกษตรที่หลีกเลี่ยงการใช้สารเคมี เพื่อความปลอดภัยในสุขภาพ ใช้ซากพืช มูลสัตว์ การปลูกพืชหมุนเวียน แร่ธาตุตามธรรมชาติในการปรับปรุงดิน ผสมผสานกับการกำจัดศัตรูพืชโดยชีวะวิธี หรือสิ่งมีชีวิตที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติช่วยในการควบคุมทำลายศัตรูพืช

วัตถุประสงค์ของระบบเกษตรอินทรีย์ มีดังนี้

(1) การฟื้นฟูความอุดมสมบูรณ์ของดิน : ดินเป็นปัจจัยสำคัญที่สุดของสิ่งมีชีวิต เพราะสิ่งมีชีวิตทุกชนิดเกิดขึ้น ดำรงอยู่และตายไปต้องอาศัยดิน ในขณะที่พืชเป็นสิ่งมีชีวิตที่เป็นอาหารของมนุษย์และสัตว์ ฉะนั้น พืชจึงเป็นแหล่งอาหารเริ่มต้นของสิ่งมีชีวิต ดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ต้องมีคุณสมบัติที่ประกอบด้วยส่วนสำคัญ 3 ประการ คือ แร่ธาตุ อินทรียวัตถุ และสิ่งมีชีวิต ดังนั้น เกษตรอินทรีย์จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อสร้าง

ความอุดมสมบูรณ์ให้แก่ดินโดยให้ความสำคัญของโครงสร้างทางกายภาพของดิน และองค์ประกอบที่เป็นธาตุอาหารพืช อินทรียวัตถุและสิ่งมีชีวิตในดิน

(2) การสร้างความปลอดภัยของอาหาร : เนื่องจากการใช้สารเคมีในปริมาณที่มากและสะสมเป็นระยะเวลานานของรูปแบบการเกษตรกระแสหลัก ก่อให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ ด้านเศรษฐกิจ ส่งผลกระทบต่อพัฒนาการของภูมิปัญญาท้องถิ่น และที่สำคัญที่สุด คือ ผลกระทบต่อสุขภาพของเกษตรกรและผู้บริโภคจากสารพิษที่ตกค้างในผลผลิตทางการเกษตร

หลักการและเงื่อนไขของระบบเกษตรอินทรีย์ มีดังนี้

(1) การหลีกเลี่ยงการใช้สารเคมีในการผลิต

(2) การเพิ่มพูนความสมบูรณ์ของดินโดยการใช้ปุ๋ยหมัก ปุ๋ยคอก จุลินทรีย์ เป็นต้น

(3) การควบคุมและกำจัดศัตรูโดยชีวภาพ กายภาพ และอินทรีย์เคมีหรือโดยวิธีธรรมชาติ

เนื่องจากในแนวทางการเกษตรแบบอินทรีย์นั้น หัวใจสำคัญ คือ การปรับปรุงดินให้มีสภาพอุดมสมบูรณ์มากที่สุด เทคนิคต่างๆ ในการปรับปรุงดิน จึงถือเสมือนว่าเป็นปัจจัยหลักแห่งความสำเร็จของการเกษตรอินทรีย์ อาทิ เช่น

1) การใช้ระบบการปลูกพืชแบบผสมผสาน พืชหมุนเวียน ปลูกพืชสดเป็นปุ๋ย

2) การใช้วัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร คือ ปุ๋ยหมัก ปุ๋ยคอก เศษพืชที่มีในไร่นา

3) การใช้จุลินทรีย์ในดิน เช่น โปรโตซัว เชื้อรา แบคทีเรีย ไวรัส เป็นต้น ทำให้เกิดกระบวนการทาชีวเคมี ในการย่อยสลายอินทรียวัตถุในดิน ในการปรับปรุงดิน

4) ใช้วัสดุที่เกิดจากธรรมชาติประกอบด้วยหินที่มีแร่ธาตุอาหารที่ต้องการ

5) การใช้ชีวะวิธีหรือสิ่งมีชีวิตที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติ เช่น การกำจัดเพลี้ยอ่อนโดยใช้ว่านน้ำ พญาไร้ใบ และทานตะวัน เป็นต้น

6) การใช้กลวิธีในการดักจับศัตรูพืช เช่นติดไฟล่อแมลง กาวกับดัก เป็นต้น

การพัฒนารูปแบบของระบบเกษตรอินทรีย์ แนวคิดเกษตรอินทรีย์ในประเทศไทย ได้รับการพัฒนามาจากประสบการณ์ในทางปฏิบัติ ของผู้ที่เป็นทั้งนักวิชาการเกษตรและเกษตรกร ปัจจุบันเกษตรกรที่ทำการเกษตรอินทรีย์ในประเทศไทยมีกรรมวิธีที่หลากหลายในการจัดระบบการผลิต เช่น ทำการเพาะปลูกพืชหลายชนิดผสมผสานกันเพื่อให้เกิดความหลากหลาย ใช้ชีวะวิธีในการกำจัดศัตรูพืช หรือทำการปลูกพืชชนิดเดียวแต่ไม่ใช้ปุ๋ยเคมี และไม่ใช้สารเคมีในการกำจัดศัตรูพืช ผลผลิตเกษตรปลอดสารพิษได้รับความสนใจจากผู้บริโภคทั้งในและต่างประเทศ และมีแนวโน้มการผลิตที่เพิ่มขึ้นเพื่อตอบสนองความต้องการโดยขึ้นอยู่กับขนาด ความสด รสชาติ มาตรฐานและคุณภาพ ดังนั้น จึงมีการกำหนดมาตรฐานสากลของสมาพันธ์ขบวนการเกษตรอินทรีย์นานาชาติ (International Federal of Organic Agriculture Movement : IFOAM) ซึ่ง

ต่อมาในประเทศไทยได้เปลี่ยนเป็น สำนักงานมาตรฐานเกษตรอินทรีย์ หรือ มกท.(Organization Agriculture Certification Thailand : ACT)รูปแบบเกษตรอินทรีย์ สามารถจำแนกตามประเภทของพืชที่ปลูกได้ดังนี้

(1) การปลูกพืชผักในแบบเกษตรอินทรีย์เป็นการปลูกผักชนิดเดียวหรือปลูกผสมผสานกันหลายชนิดในพื้นที่เดียวกัน

(2) การปลูกพืชไร่ในแบบเกษตรอินทรีย์ เช่น ข้าว ซึ่งมีการพัฒนาเชื่อมโยงการผลิตและการตลาดเป็นระบบธุรกิจเกษตรอินทรีย์ อาจจะมีการประยุกต์โดยเพิ่มพืชตระกูลถั่ว หรือเลี้ยงปลาในนาข้าวไปด้วยก็ได้

(3) การปลูกไม้ผลในแบบเกษตรอินทรีย์ เป็นการหลีกเลี่ยงการใช้สารเคมี ใช้ปุ๋ยจากเศษเหลือของพืช มูลและซากสัตว์ เป็นอาหารของจุลินทรีย์เพื่อช่วยในการปรับปรุงดิน ไม่ใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชเพื่อความปลอดภัยต่อเกษตรกรและผู้บริโภค

ข้อดีเด่นของระบบเกษตรอินทรีย์ มีดังนี้

(1) การก่อให้เกิดผลผลิตทางการเกษตรที่ปลอดภัยจากสารพิษ

(2) การเพิ่มมูลค่าของผลผลิตและตอบสนองความต้องการของผู้บริโภค

(3) การฟื้นฟูความอุดมสมบูรณ์ของดิน

13.3.5. เกษตรธรรมชาติ (Natural agriculture)

ระบบการเกษตรในปัจจุบันก่อให้เกิดปัญหาต่างๆ มากมาย โดยเฉพาะอย่างยิ่งปัญหาทางด้านการทำลายความสมดุลทางธรรมชาติไร่นา คือ การเริ่มกระบวนการแห่งการปรับเปลี่ยนแนวความคิดและแนวทางการทำการเกษตร เพื่อให้เป็นการทำการเกษตรที่สามารถรักษาสภาพแวดล้อม ด้วยการไม่ทำลายดิน ไม่ใช้ปุ๋ยเคมีหรือสารเคมีเพื่อกำจัดศัตรูพืช และยึดถือกฎแห่งธรรมชาติ ตลอดจนเป็นการทำเกษตรกรรมที่ทำให้เกษตรกรสามารถมีชีวิต และความเป็นอยู่แบบพอเพียง และสามารถพึ่งพาตนเองได้ (Self-sufficiency and self-reliance)

เกษตรธรรมชาติเป็นชื่อเฉพาะที่หมายถึง ประเภทของการทำเกษตรกรรม ซึ่งได้รับการพัฒนาและเผยแพร่โดยนักเกษตรธรรมชาติชาวญี่ปุ่น ชื่อ มาซาโนบุ ฟูกูโอกะ(Masanobu Fukuoka) เขาเชื่อว่าแท้จริงแล้วมนุษย์ไม่รู้อะไรเลยและไม่อาจเข้าใกล้ธรรมชาติ จึงยึดถือหลักการของอกรรม (Do-nothing) หรือการไม่กระทำ คือการปล่อยทุกอย่างเป็นไปตามยถากรรม การงดเว้นกิจกรรมต่างๆ ที่ไม่จำเป็นทุกชนิด และไม่แยกทุกสิ่งออกจากธรรมชาติ

เกษตรธรรมชาติ เป็นระบบเกษตรที่คำนึงถึงระบบนิเวศและสภาพแวดล้อมเป็นหลัก เช่น เน้นการไม่ไถพรวนดิน ใช้ปุ๋ยธรรมชาติ ไม่กำจัดวัชพืช ใช้การคลุมดินและใช้ธรรมชาติให้เกิดประโยชน์ โดยไม่ทำลายธรรมชาติด้วยกันเอง ทั้งยังให้ความสำคัญกับดิน เพราะเป็นแหล่งกำเนิดของพืชหลายชนิด

จากที่กล่าวมาข้างต้น จึงสรุปได้ว่า เกษตรธรรมชาติ คือระบบเกษตรกรรมที่สร้างผลผลิตพืช และสัตว์ให้สอดคล้องกับนิเวศของพื้นที่ โดยพยายามแทรกแซงการใช้ปัจจัยและเทคโนโลยีทางการผลิตต่างๆ ให้น้อยที่สุด เพื่อให้ระบบเกษตรกรรมและธรรมชาติ สามารถเกื้อกูลซึ่งกันและกันเป็นองค์รวม

วัตถุประสงค์ของระบบเกษตรธรรมชาติ เน้นความสามารถที่จะนำกระบวนการควบคุมทางธรรมชาติ โดยไม่มีการใช้สารเคมีในการป้องกันและกำจัดศัตรูพืช รวมไปถึงไม่มีการใช้ปุ๋ยเคมีหรือการแทรกแซงใดๆ ในการบำรุงดิน การปล่อยให้ธรรมชาติในรูปของพืชชนิดต่างๆ ที่มีระบบการเจริญเติบโตและวงจรชีวิตที่แตกต่างกันควบคุมกันเอง จะก่อให้เกิดความสมดุลทางธรรมชาติได้ในที่สุด

หลักการและเงื่อนไขของระบบเกษตรธรรมชาติ จากแนวความคิดและหลักของอกรรม หรือการไม่กระทำ ก่อให้เกิดหลักการพื้นฐานของเกษตรกรรมธรรมชาติ 4 ข้อ คือ

(1) การไม่ไถพรวนดิน เนื่องจากธรรมชาติ ดินมีการไถพรวนดินโดยตัวมันเองอยู่แล้ว จากการชอนไชของแมลง และสิ่งมีชีวิตเล็กในดิน ทำให้การไถพรวนดินก่อให้เกิดการทำลายโครงสร้างของดิน ทำให้ดินจับตัวกันแน่นแข็ง รากพืชและสิ่งมีชีวิตในดิน ไม่สามารถทำหน้าที่ตามธรรมชาติได้ อีกทั้งยังทำให้เกิดปัญหาการสูญเสียหน้าดินอีกด้วย

(2) การไม่ใช้ปุ๋ยเคมี หรือทำปุ๋ยหมัก เนื่องจากการทำปุ๋ยหมักจะมีผลต่อพืชในเวลาอันสั้น มีธาตุอาหารที่ไม่สมบูรณ์ และยังมีผลต่อโครงสร้างของดินและความอุดมสมบูรณ์ในระยะสั้น และเป็นงานที่หนักแก่เกษตรกร อย่างไรก็ตาม การใช้ปุ๋ยอินทรีย์หรือปุ๋ยพืชสดสามารถกระทำได้ เพื่อการปรับสภาพแวดล้อมที่เสียไป ปุ๋ยคอกก็สามารถใช้ได้ในปริมาณพอเหมาะสม

(3) การไม่กำจัดวัชพืช เนื่องจากการกำจัดวัชพืชเป็นงานที่หนัก และเป็นภาระแก่เกษตรค่อนข้างมาก ยังมีผลต่อโครงสร้างดินและทำให้ดินขาดพืชคลุมดิน ดังนั้น จึงควรยอมรับการดำรงอยู่ของวัชพืช มองเห็นคุณค่าและประโยชน์ของหญ้าหรือวัชพืชในฐานะของการเป็นพืชคลุมดิน

(4) การไม่ใช้สารเคมีปราบศัตรูพืช การใช้สารเคมีปราบศัตรูพืชนอกจากจะทำลายศัตรูพืชแล้ว ยังทำลายสิ่งมีชีวิตที่มีประโยชน์ต่อพืชหรือสิ่งมีชีวิตที่เป็นศัตรูธรรมชาติทำให้เสียสมดุลธรรมชาติ และยังก่อให้เกิดปัญหาด้านสิ่งแวดล้อม มลพิษ และปัญหาสารพิษตกค้างตามมาอีกด้วย ทั้งนี้ควรใช้กลไกทางธรรมชาติทำหน้าที่ศัตรูพืชด้วยตัวมันเอง

ระบบเกษตรธรรมชาติ ทำให้เกษตรกรในไร่นาต้องเกื้อกูลกับระบบธรรมชาติเท่านั้น หลักเกณฑ์และเงื่อนไข ต่างๆ เหล่านี้ จะทำให้เกษตรกรสามารถลดต้นทุนในการผลิต มีชีวิตความเป็นอยู่ที่มีเสถียรภาพมากขึ้นภายใต้ระบบนิเวศที่สมดุลในไร่นา นอกจากนี้ ระบบเกษตรธรรมชาติยังให้ความสำคัญอย่างยิ่งกับเรื่องของการคลุมดิน และการปลูกพืชเพื่อบำรุงดิน ทั้งนี้ เพื่อป้องกันผลเสียที่เกิดขึ้นกับดิน โครงสร้างของดินและความสมดุลของดิน ตลอดจนปัญหาการสูญเสียและการชะล้างหน้าดิน

การพัฒนารูปแบบของระบบเกษตรธรรมชาติ แนวความการพัฒนารูปแบบเกษตรธรรมชาติในประเทศไทย เกิดขึ้นในราวปี พ.ศ.2530 ภายหลังจากที่ข้อเขียนเรื่อง One Straw Revolution ของนายมาซาโนบุ ฟูกูโอกะ ได้รับการถอดความและตีพิมพ์เป็นภาษาไทย และแนวความคิดเรื่องเกษตรธรรมชาติก็ได้รับการขานรับอย่างกว้างขวาง ต่อมากลุ่มสันติอโศก นับเป็นกลุ่มบุคคลกลุ่มแรกที่ได้ขานรับแนวความคิดเรื่องเกษตรกรรมธรรมชาติ และได้มีการตีพิมพ์และเผยแพร่แนวคิดและวิธีปฏิบัติเกี่ยวกับเกษตรกรรมธรรมชาติออกไป ทำให้เป็นแรงบันดาลใจให้กับเกษตรกรจำนวนหนึ่งนำมาปฏิบัติ

อนึ่ง หลังการมาเยือนประเทศไทยของนายฟูกูโอกะ มีการตื่นตัวและการยอมรับในแนวความคิดเรื่องเกษตรกรรมธรรมชาติเพิ่มมากขึ้น นอกจากนี้ ยังได้มีการจัดตั้งกลุ่มศึกษาเกษตรธรรมชาติขึ้นโดยเกษตรกรผู้ที่สนใจและองค์กรพัฒนาเอกชน เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ เช่น การพบว่าดินในหลายพื้นที่ เนื้อดินมีความแข็งมาก ไม่มีความอุดมสมบูรณ์ การทำนาโดยไม่ไถพรวนเลย จึงเป็นไปได้ยาก ดังนั้น จึงมีการอนุโลมให้ไถพรวนไปก่อนในกรณีที่ดินแข็งและไม่สมบูรณ์ ทำให้เกิดการถกเถียงและอภิปรายกันอย่างกว้างขวางว่าผิดหลักเกษตรธรรมชาติหรือไม่

รูปแบบระบบเกษตรธรรมชาติ มีดังนี้

(1) ระบบการเกษตรธรรมชาติในเขตนิเวศที่ราบลุ่ม : ควรปรับระบบแปลงเพื่อให้มีระบบการระบายน้ำที่ดี หากเลี้ยงสัตว์จำพวก วัว ควาย ควรจัดการมิให้สัตว์เข้ามาทำลายพื้นที่เพาะปลูก

(2) ระบบการเกษตรธรรมชาติในเขตนิเวศที่ดอนและที่สูง : ควรมีการปรับเปลี่ยนรูปแบบการใช้พื้นที่ให้เหมาะสม โดยการลดพื้นที่การทำนาหรือ พืชไร่ลง และเพิ่มพื้นที่แหล่งน้ำ การปลูกไม้ผลและไม้ยืนต้นอื่นๆ

ข้อดีเด่นของระบบเกษตรธรรมชาติ มีอยู่ 2 ประการ คือ

(1) การฟื้นฟูความสมดุลของระบบนิเวศ

(2) การลดการพึ่งพาปัจจัยภายนอก

การสงวนรักษาอนุรักษ์ระบบนิเวศและสภาพแวดล้อมทางธรรมชาติ ถือเป็นหลักเกณฑ์วัตถุประสงค์ และข้อดีเด่นของแนวคิดการพัฒนาเกษตรยั่งยืน แต่ระบบการเกษตรยั่งยืนจะเกิดขึ้นไม่ได้ หากตัวเกษตรกรเองไม่มีความยั่งยืนด้านมาตรฐานการครองชีพและคุณภาพชีวิต ซึ่งการเกษตรยั่งยืนสามารถตอบสนองความต้องการของความยั่งยืนทางด้านนี้ได้อย่างดี ทั้งยังสืบต่อไปถึงรุ่นลูกรุ่นหลานได้อีกด้วย และนี่คือความยั่งยืนของระบบเกษตรอย่างแท้จริง ดังนั้น แนวความคิดของพัฒนาระบบเกษตรอย่างยั่งยืนสามารถนำมาประยุกต์บูรณาการดำเนินงานได้ดี เหมาะสม และสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ในการจัดทำโครงการจัดระบบอนุรักษ์ดินและน้ำในเขตพัฒนาที่ดินอีกด้วย

14. การบริหารและจัดการระบบอนุรักษ์ดินและน้ำในเขตพัฒนาที่ดิน

14.1. หลักเกณฑ์และขั้นตอนการจัดระบบอนุรักษ์ดินและน้ำในเขตพัฒนาที่ดิน

โครงการจัดระบบอนุรักษ์ดินและน้ำในเขตพัฒนาที่ดิน ต้องมีการคัดเลือกพื้นที่ และกำหนดวงรอบเขตพัฒนาที่ดิน ก่อนเป็นลำดับแรก เพื่อใช้ดำเนินงานต่างๆ เช่น การสำรวจและจัดทำแผนที่ภูมิประเทศ แผนที่ดิน แผนที่สภาพการใช้ที่ดิน แผนที่วางแผนการใช้ที่ดิน จัดทำระบบอนุรักษ์ดินและน้ำ พัฒนาแหล่งน้ำ ปรับปรุงบำรุงดิน ในพื้นที่ดำเนินการ ได้ถูกต้องตามแนวทางและหลักการที่กรมพัฒนาที่ดินกำหนดไว้ โดยมีรายละเอียดขั้นตอนและหลักเกณฑ์ดำเนินการดังภาพที่ 7 ภาพที่ 8 และภาพที่ 9

14.2 . การคัดเลือกพื้นที่เขตพัฒนาที่ดิน

สถานีพัฒนาที่ดิน (สพด.) ดำเนินการคัดเลือกพื้นเกษตรกรรมที่มีปัญหาการใช้ประโยชน์ที่ดิน และเกษตรส่วนใหญ่ให้ความร่วมมือดำเนินการพัฒนาที่ดิน เพื่อกำหนดเป็นเขตพัฒนาที่ดิน โดยมีหลักเกณฑ์การคัดเลือกพื้นที่ ดังนี้

14.2.1. การกำหนดขอบเขตพื้นที่เขตพัฒนาที่ดินตามลักษณะลุ่มน้ำ

(1) สพด. ประชุมชี้แจงเกษตรกร ผู้นำชุมชน และหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้รับทราบถึงวัตถุประสงค์การดำเนินงานเขตพัฒนาที่ดิน วิธีดำเนินการ และประโยชน์ที่เกษตรกรจะได้รับจากการดำเนินการ

(2) สพด. วงรอบพื้นที่เขตพัฒนาที่ดิน ลงในแผนที่ภูมิประเทศ มาตราส่วน 1:50,000 ควรมีค่าพิกัดของพื้นที่เขตพัฒนาที่ดินอย่างน้อย 4 จุด

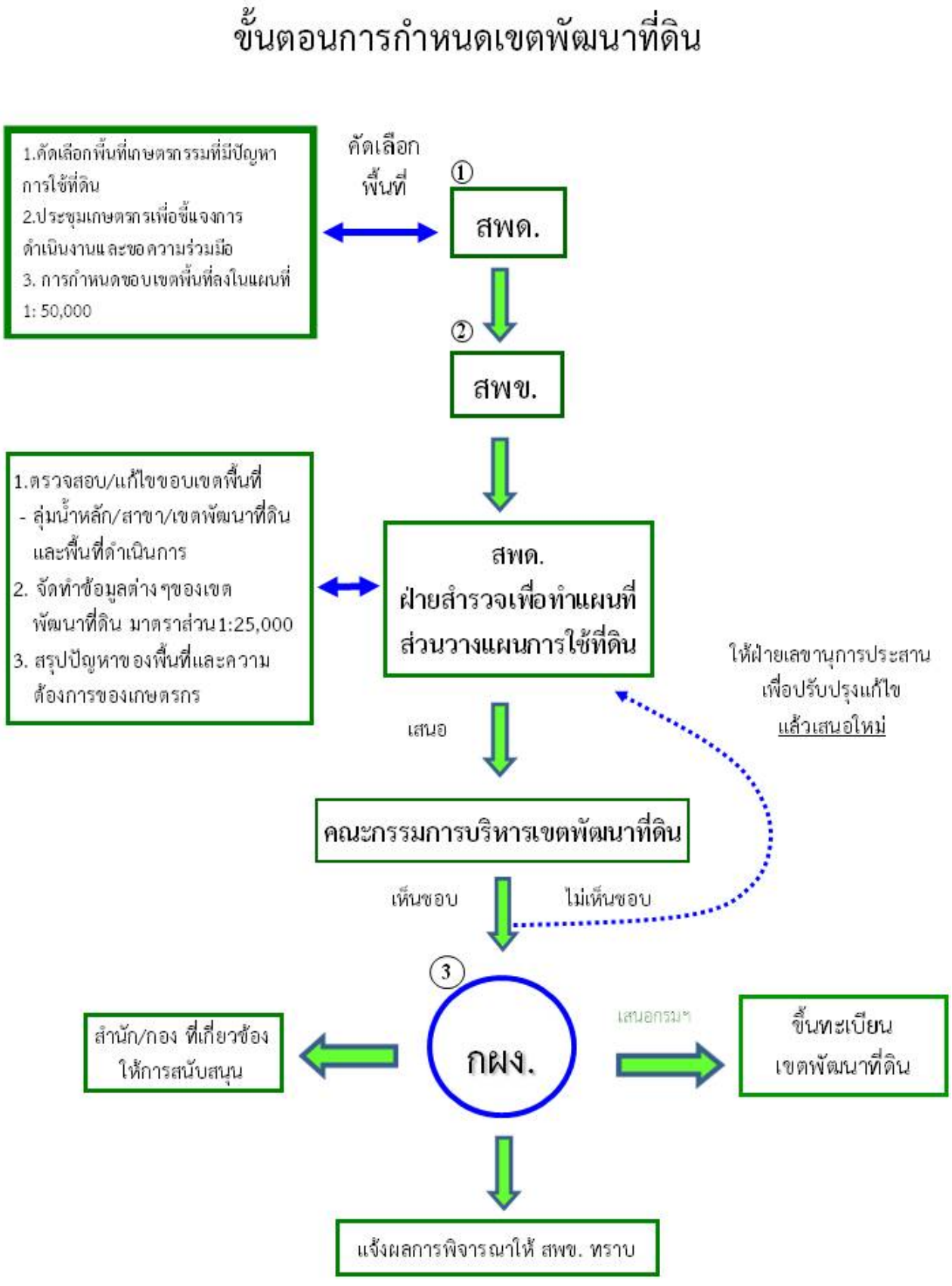
(3) สพด. จัดทำข้อมูลเบื้องต้น เช่น ข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดิน ข้อมูลทั่วไป เช่น สภาพเศรษฐกิจสังคมของเกษตรกร และสภาพปัญหาของพื้นที่

(4) สพด. ส่งข้อมูล ตามข้อ 1-3 ให้สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต (สพข.) เพื่อกำหนดเขตพัฒนาที่ดิน พร้อมระบุชื่อลุ่มน้ำย่อย/สาขา และขึ้นทะเบียนเขตพัฒนาที่ดิน

14.2.2. การขึ้นทะเบียนเขตพัฒนาที่ดิน

(1) สพข. จัดส่งข้อมูลเขตพัฒนาที่ดินที่ผ่านความเห็นชอบของคณะกรรมการบริหารเขตพัฒนาที่ดินแล้ว ให้กองแผนงาน (กผง.) นำเสนอกรมพัฒนาที่ดิน พิจารณาและขึ้นทะเบียนเป็นเขตพัฒนาที่ดิน โดยจัดส่งข้อมูลดังกล่าวในรูปแบบเอกสารแผ่นพิมพ์และดิจิตอลไฟล์ จำนวน 1 ชุด

(2) กองแผนงาน (กผง.) แจ้งผลการพิจารณาให้ สพข. ทราบ และประสานหน่วยงานส่วนกลางที่เกี่ยวข้อง หาก สพข. และ สพด. ต้องการขอรับการสนับสนุนข้อมูลต่างๆ



ภาพที่ 7 ขั้นตอนการกำหนดเขตและขึ้นทะเบียนเขตพัฒนาที่ดิน

14.2.3. การจัดทำแผนแม่บทดำเนินงานเขตพัฒนาที่ดิน

(1) การวิเคราะห์ปัญหาสภาพพื้นที่ ขอบเขตพัฒนาที่ดิน และความต้องการของเกษตรกร สพด. วิเคราะห์จุดแข็ง จุดอ่อน โอกาส ปัญหาและอุปสรรค (SWOT) ของเขตพัฒนาที่ดิน สพข. สรุปและลำดับความสำคัญ ปัญหาของพื้นที่และความต้องการของเกษตรกร ตรวจสอบวงรอบขอบเขตพื้นที่ดำเนินการจากแผนที่ มาตราส่วน 1:50,000 ที่ สพด. ส่งมา โดยพิจารณาจากแผนที่เส้นชั้นความสูง (มาตราส่วน 1:4,000) แล้วนำมากำหนดวงรอบขอบเขตพื้นที่ดำเนินการต่อไป

(2) ทำแผนที่และข้อมูลแผนที่ สพข. ดำเนินการทำแผนที่และข้อมูลแผนที่ มาตราส่วน 1:25,000 ของเขตพัฒนาที่ดิน ซึ่งประกอบด้วยแผนที่ต่างๆ ดังนี้

1) แผนที่ขอบเขตพื้นที่บนภาพถ่ายออร์โธสี

2) แผนที่เส้นชั้นความสูง แผนที่ความลาดชัน แผนที่ดิน แผนที่สภาพภูมิอากาศ

3) แผนที่สภาพการใช้ที่ดิน (Land use map) แผนที่ถือครอง

4) ชั้นข้อมูลคุณภาพลุ่มน้ำ/ป่าไม้

5) แผนที่ข้อมูลพื้นฐานทางกายภาพ เช่น ถนน ทางน้ำ หมู่บ้าน ฯลฯ

6) แผนการดำเนินงานเขตพัฒนาที่ดิน

7) แผนที่แผนการใช้ที่ดิน (Land use planning map)

หมายเหตุ **:** สพข. สามารถประสานขอข้อมูลดังกล่าว และขอรับความช่วยเหลือจากหน่วยงานส่วนกลางของกรมพัฒนาที่ดิน ที่เกี่ยวข้องได้

(3) การสำรวจวิเคราะห์พื้นที่อย่างละเอียดเพื่อกำหนดพื้นที่ดำเนินการ

1) กำหนดพื้นที่ดำเนินการในเขตพัฒนาที่ดิน : กำหนดจุดพื้นที่ดำเนินการที่เป็นตัวแทนปัญหาหลักของเขตพัฒนาที่ดิน (พื้นที่เขตพัฒนาที่ดินอาจมีพื้นที่ดำเนินการหลายจุด แต่ละจุดเป็นตัวแทนปัญหาของพื้นที่)จัดทำแผนที่ภูมิประเทศมาตราส่วน 1 : 4,000 แสดงขอบเขตวงรอบพื้นที่ดำเนินการ วางแผนงานจัดระบบอนุรักษ์ดินและน้ำ/การจัดการดิน/การปรับปรุงบำรุงดิน

2) ประชุมชี้แจงแผนงานจัดระบบอนุรักษ์ดินและน้ำ

-ประชุมชี้แจงแผนงานจัดระบบอนุรักษ์ดินและน้ำ/การปรับปรุงบำรุงดิน และกิจกรรมพัฒนาที่ดินในพื้นที่ดำเนินการแก่เกษตรกร ผู้นำชุมชน และหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

-ปรับปรุง/แก้ไขแผนงาน (กรณีมีปัญหาอุปสรรค)

-ขอความเห็นชอบแผนการดำเนินงานจัดระบบอนุรักษ์ดินและน้ำจากเกษตรกร ผู้นำชุมชน และหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

3) จัดทำรายงานเบื้องต้นของเขตพัฒนาที่ดิน ส่งรายงานเบื้องต้นเสนอให้คณะกรรมการบริหารเขตพัฒนาที่ดินประจำ สพข. พิจารณาให้ความเห็นชอบ (หากไม่เห็นชอบ/แก้ไขปรับปรุง แล้วนำมาเสนอคณะกรรมการฯ อีกครั้ง)

14.2.4. จัดทำรายงานแผนแม่บทการดำเนินงานจัดระบบอนุรักษ์ดินและน้ำในเขตพัฒนาที่ดิน: ประกอบด้วยข้อมูลต่างๆ ดังนี้

(1) ข้อมูลพื้นฐานทั่วไป ทรัพยากรดิน น้ำ ป่าไม้ สิ่งแวดล้อม สภาพภูมิอากาศ สภาพเศรษฐกิจและสังคม วิเคราะห์ปัญหาของพื้นที่ ความต้องการจองเกษตรกร จัดลำดับความสำคัญของปัญหาที่ต้องการแก้ไขและพัฒนา

(2) ข้อมูลพื้นฐานการสำรวจดิน วิเคราะห์ดิน แผนการใช้ที่ดิน พื้นที่ดำเนินการ แผนการดำเนินงานและออกแบบงานจัดระบบอนุรักษ์ดินและน้ำในเขตพัฒนาที่ดิน/การปรับปรุงบำรุงดิน/กิจกรรมพัฒนาที่ดิน พร้อมแผนที่ทั้งหมด

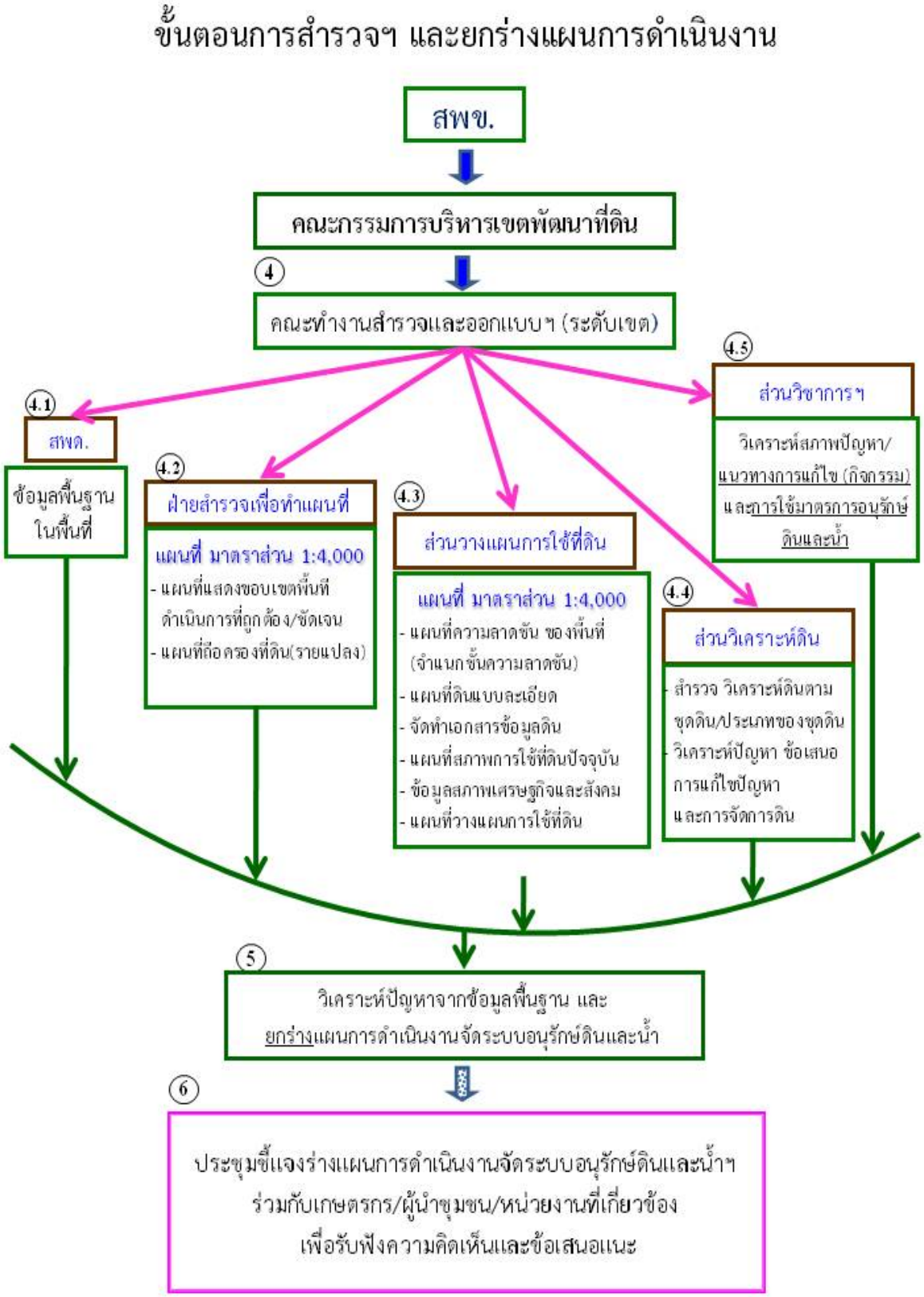
(3) การประเมินราคางานจัดระบบอนุรักษ์พร้อมแบบมาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำ/การปรับปรุงบำรุงดิน /กิจกรรมพัฒนาที่ดิน ตามแผนงานในเขตพัฒนาที่ดิน (แยกตามพื้นที่ดำเนินการ/ปัญหาของพื้นที่)

(4) การประเมินความคุ้มค่าทางเศรษฐกิจที่จะดำเนินการ

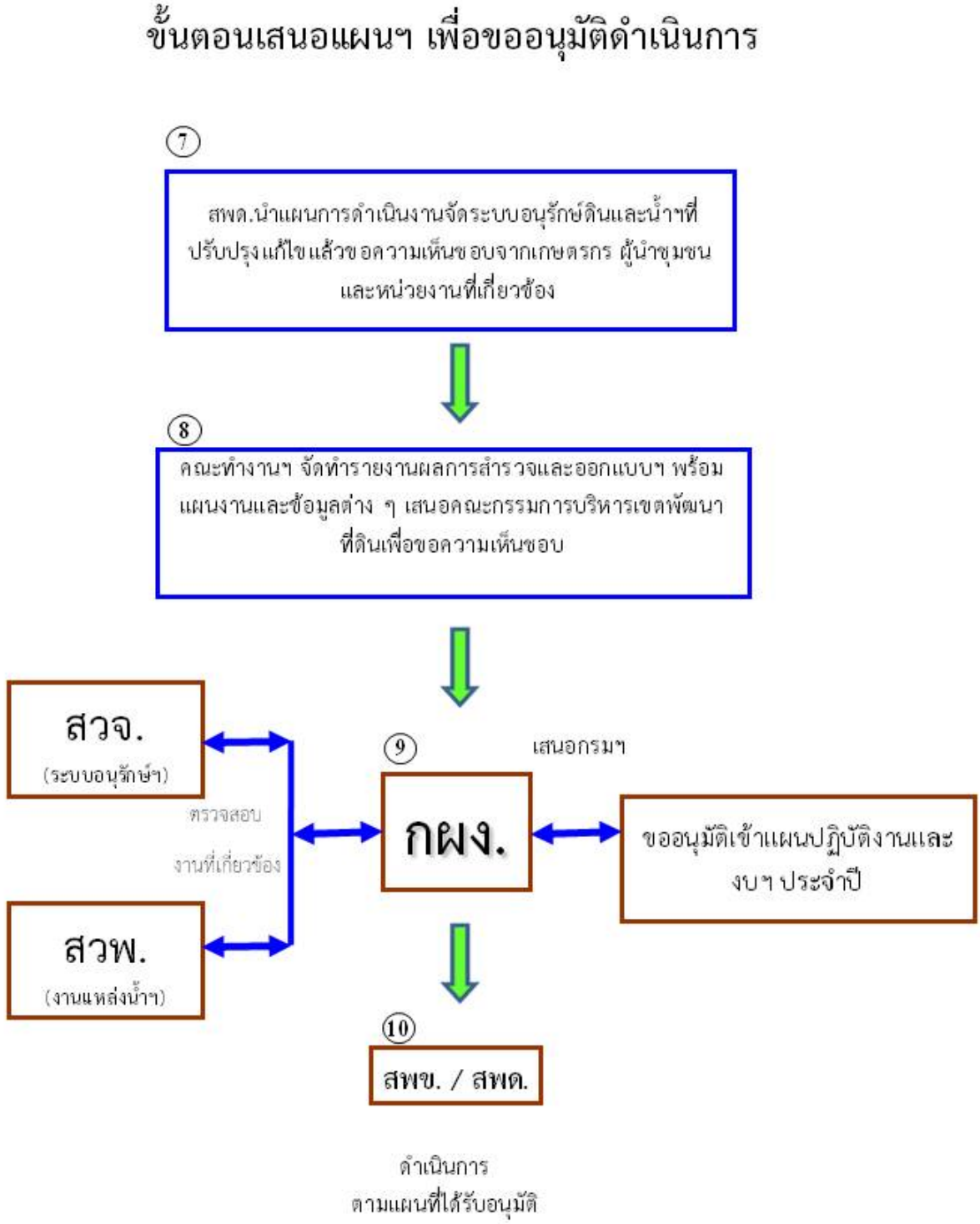
(5) วางแผนติดตามและประเมินผลการจัดระบบอนุรักษ์ดินและน้ำในเขตพัฒนาที่ดิน

14.2.5. การขออนุมัติงบประมาณดำเนินการ

สพด. จัดส่งรายงานแผนแม่บทการดำเนินงานจัดระบบอนุรักษ์ดินและน้ำในเขตพัฒนาที่ดิน ตามข้อ 4 มายัง กองแผนงาน (กผง.) เพื่อการตรวจสอบและขออนุมัติงบประมาณดำเนินการต่อไป อนึ่ง กรณีมีปัญหาข้อสงสัยของแผนการดำเนินงาน/แผนและแบบระบบการอนุรักษ์ดินและน้ำ/การปรับปรุงบำรุงดิน/กิจกรรมพัฒนาที่ดินของเขตพัฒนาที่ดิน อยางไรก็ตาม กผง. สามารถประสานให้หน่วยงานที่รับผิดชอบพิจารณา ตรวจสอบและข้อความช่วยเหลือได้ เช่น สำนักวิจัยและพัฒนาการจัดการที่ดิน (สวจ.) สำนักวิศวกรรมเพื่อการพัฒนาที่ดิน (สวพ.) เป็นต้น



ภาพที่ 8 ขั้นตอนการสำรวจและยกร่างแผนการดำเนินงานเขตพัฒนาที่ดิน



ภาพที่ 9 ขั้นตอนการเสนอแผนงานจัดระบอนุรักษ์ดินและน้ำเพื่อขออนุมัติแผนงานและงบประมาณ

14.3. คณะกรรมการบริหารและจัดการเขตพัฒนาที่ดิน

การจัดทำเขตพัฒนาที่ดิน ต้องใช้ความรู้สหวิชาการด้านการพัฒนาที่ดิน ดังนั้น เพื่อให้การดำเนินงานจัดทำระบบอนุรักษ์ดินและน้ำในเขตพัฒนาที่ดิน ซึ่งเป็นการบูรณาการงานพัฒนาที่ดินของกรมพัฒนาที่ดินอย่างเป็นระบบ มีประสิทธิภาพ สัมฤทธิ์ผล สามารถตรวจสอบติดตามประเมินผลการดำเนินงานเขตพัฒนาที่ดิน ทั้งด้านการบริหาร จัดการและตัวชี้วัดทางวิชาการ ดังนั้น กรมพัฒนาที่ดิน และสำนักงานพัฒนาที่ดินเขตที่รับผิดชอบเขตพัฒนาที่ดินนั้น ต้องแต่งตั้งคณะกรรมการและมอบหมายหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ดำเนินการบริหารและจัดการเขตพัฒนาที่ดินอย่างเป็นระบบ ดังนี้

14.3.1. การจัดองค์กรเพื่อดำเนินการจัดทำเขตพัฒนาที่ดิน

(1) คณะกรรมการบริหารเขตพัฒนาที่ดิน มีองค์ประกอบและหน้าที่ ดังนี้

1) องค์ประกอบ

ก. ผู้อำนวยการสำนักงานพัฒนาที่ดินเขต เป็นประธาน

ข. หัวหน้าฝ่าย/ผู้อำนวยการส่วนต่างๆ ของ สพข. ผู้อำนวยการสถานีพัฒนาที่ดิน ผู้แทนสำนักวิจัยและพัฒนาการจัดการที่ดิน สำนักวิทยาศาสตร์เพื่อการพัฒนาที่ดิน สำนักสำรวจและวิจัยทรัพยากรดิน สำนักเทคโนโลยีการสำรวจและทำแผนที่ และสำนักวิศวกรรมเพื่อการพัฒนาที่ดิน เป็นกรรมการ

ค. ผู้อำนวยการส่วนวางแผนการใช้ที่ดิน เป็นเลขานุการ

2) หน้าที่

ก. พิจารณากลั่นกรองและสนับสนุนข้อมูลทางวิชาการ เพื่อกำหนดเขตพัฒนาที่ดิน

ข. จัดทำแผนที่มาตราส่วน 1: 25,000 ในการกำหนดพื้นที่เขตพัฒนาที่ดิน ขอบเขตพื้นที่ลุ่มน้ำให้ครอบคลุมพื้นที่ดำเนินการ เพื่อวิเคราะห์ปัญหาของพื้นที่/ความต้องการของเกษตรกร และกรอบแนวทางการแก้ไขในภาพรวมของลุ่มน้ำ

ค. พิจารณาอนุมัติแผนงาน แผนปฏิบัติการ เพื่อใช้เป็นแผนหลักในการดำเนินงานเขตพัฒนาที่ดินลุ่มน้ำ และเสนอคำขอตั้งงบประมาณรายจ่ายประจำปี และ/หรืองบประมาณท้องถิ่น/จังหวัด

ง. สนับสนุนการปฏิบัติงาน กำกับ ดูแล และติดตามประเมินผล

จ. รวบรวมและจัดทำรายงานผลการดำเนินงานเสนอกรมฯ

ฉ. แต่งตั้งคณะทำงานตามความจำเป็นและเหมาะสม

(2) คณะทำงานสำรวจและออกแบบงานอนุรักษ์ดินและน้ำ (ระดับเขต) มีองค์ประกอบและหน้าที่ ดังนี้

1) องค์ประกอบ

ก. ผู้อำนวยการสำนักงานพัฒนาที่ดินเขต หรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย เป็นประธาน

ข. ผู้แทนสถานีพัฒนาที่ดิน หัวหน้าฝ่ายสำรวจเพื่อทำแผนที่ ผู้อำนวยการส่วนวางแผนการใช้ที่ดิน ผู้อำนวยการส่วนวิเคราะห์ดิน ผู้อำนวยการส่วนวิชาการเพื่อการพัฒนาที่ดิน เป็นคณะทำงาน

ค. ผู้อำนวยการส่วนวางแผนการใช้ที่ดิน เป็นเลขานุการ

2) หน้าที่

ก. จัดทำข้อมูลพื้นฐานในพื้นที่ เพื่อวิเคราะห์ปัญหาและหาแนวทางร่วมกับเกษตรกร โดยจัดทำแผนที่ มาตราส่วน 1:4,000 เพื่อทำแผนที่การถือครองที่ดินรายแปลง ขอบเขต พื้นที่ดำเนินการ แผนที่จำแนกชั้นความลาดชันของพื้นที่ จัดทำแผนที่ มาตราส่วน 1:4,000 เพื่อทำแผนที่ภาพถ่ายออร์โธสี แผนที่สภาพการใช้ที่ดินปัจจุบัน แผนที่ดินแบบละเอียด แผนที่วางแผนการใช้ที่ดิน และข้อมูลสภาพเศรษฐกิจและสังคม

ข. สำรวจ วิเคราะห์ดิน และศักยภาพดิน

ค. วิเคราะห์สภาพปัญหา กำหนดกิจกรรมแนวทางแก้ไข และการใช้มาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำ เพื่อจัดทำแผนงาน แผนปฏิบัติการพัฒนาในพื้นที่ดำเนินการเขตพัฒนาที่ดินลุ่มน้ำ

ง. เสนอ (ร่าง) แผนการดำเนินงานจัดวางระบบอนุรักษ์ดินและน้ำที่จัดทำ เพื่อชี้แจงเกษตรกร ผู้นำชุมชน และหน่วยงานที่เกี่ยวข้องรับทราบ

จ. สรุปรายงาน (ร่าง) แผนแม่บทการดำเนินงานเขตพัฒนาที่ดิน แผนปฏิบัติการพัฒนาในพื้นที่ดำเนินการเขตพัฒนาที่ดิน ลุ่มน้ำเป็นรูปเล่มตามแบบฟอร์มที่กำหนด เสนอต่อคณะกรรมการบริหารเขตพัฒนาที่ดิน

14.4. การวิเคราะห์และกำหนดดัชนีชี้วัดผลสำเร็จของการพัฒนาที่ดิน

สำนักวิจัยและพัฒนาการจัดการที่ดิน สำนักวิทยาศาสตร์เพื่อการพัฒนาที่ดิน สำนักสำรวจและวิจัยทรัพยากรดิน สำนักวิศวกรรมเพื่อการพัฒนาที่ดิน และกองแผนงาน ร่วมกับสำนักงานพัฒนาที่ดินเขตดำเนินการวิเคราะห์ลุ่มน้ำสาขา และจัดทำดัชนีชี้วัดความสำเร็จของการดำเนินงาน (ก่อน-หลัง) ในด้านต่างๆ ดังนี้

(1) ด้านดิน

(2) ด้านน้ำ

(3) ด้านสิ่งแวดล้อม

(4) ด้านป่าไม้

(5) ด้านเศรษฐกิจและสังคม (ประชากร/ชุมชน)

โดย กผง. ประสานติดตามการปฏิบัติงานหน่วยงานต่างๆ ให้เป็นไปตามเป้าหมายและแผนงาน

14.5. การติดตามและประเมินผลการดำเนินงาน

คณะกรรมการทั้ง 2 ชุดดังกล่าว ซึ่งประกอบด้วย คณะกรรมการบริหารเขตพัฒนาที่ดิน คณะทำงานสำรวจและออกแบบงานอนุรักษ์ดินและน้ำ (ระดับเขต) ร่วมกับ กผง. ดำเนินการติดตามผลสำเร็จในการดำเนินงาน และรายงานผลสำเร็จของการดำเนินงานเสนอกรมพัฒนาที่ดินโดยให้ กผง. เป็นหน่วยงานที่รับผิดชอบในการจัดเก็บข้อมูลและเอกสารต่างๆ ของการดำเนินงานเขตพัฒนาที่ดินทั้งหมด เพื่อใช้ประโยชน์ในการพิจารณาบริหารและจัดการลุ่มน้ำของประเทศไทยต่อไป

14.6. การมีส่วนร่วมของประชาชนในการบริหารและจัดการเขตพัฒนาที่ดิน

การพัฒนาที่ดินที่ไม่ถูกต้องเหมาะสมตามหลักวิชาการย่อมก่อให้เกิดปัญหาดินเสื่อมโทรม และส่งผลกระทบต่อความเป็นอยู่ของเกษตรกร ซึ่งเป็นคนส่วนใหญ่ประมาณ 30 ล้านคน กระจายอยู่กันทั่วประเทศ การฟื้นฟูและป้องกันการเสื่อมโทรมของทรัพยากรที่ดิน โดยเจ้าหน้าที่ของรัฐที่เกี่ยวข้องไม่เพียงพอทั้งในด้านบุคลากรและงบประมาณที่มีอยู่อย่างจำกัด โดยเฉพาะในสถานการณ์ที่ประเทศกำลังมีปัญหาทางด้านเศรษฐกิจในขณะนี้ ดังนั้น ความจำเป็นที่จะต้องให้เกษตรกรหรือประชาชนในท้องถิ่นให้มามีส่วนร่วมในการดูแลรักษาทรัพยากรที่ดิน จึงเป็นแนวทางที่จะก่อให้เกิดประโยชน์แก่ประเทศชาติ โดยเฉพาะแก่ชุมชนในท้องถิ่นนั้นๆ ได้เป็นอย่างดี กรมพัฒนาที่ดิน ได้ริเริ่มการมีส่วนร่วมของเกษตรกรและประชาชนไว้ในรูปแบบหมอดินอาสาคือ

หมอดินอาสา หมอดินอาสาหรือหมอดินอาสาประจำหมู่บ้าน คือเกษตรกรที่สนใจงานพัฒนาที่ดินและสมัครใจเป็นอาสาสมัครของกรมพัฒนาที่ดิน พร้อมที่จะทำการเกษตร โดยใช้เทคโนโลยีและผลิตภัณฑ์ของกรมพัฒนาที่ดินและให้คำแนะนำแก่เกษตรกรทั่วไปในหมู่บ้าน

หัวหน้าหน่วยพัฒนาที่ดิน จะเป็นผู้พิจารณาคัดเลือกคุณสมบัติของผู้สมัคร โดยหมอดินอาสาประจำหมู่บ้าน 1 คน จะดูแลเกษตรกรในหมู่บ้านของตน หรือหากหมู่บ้านนั้นมีเกษตรกรจำนวนมาก เช่น การจัดตั้งกลุ่มเกษตรกรใช้สารอินทรีย์ลดการใช้สารเคมีทางการเกษตรมากกว่า 1 กลุ่ม ก็สามารถแต่งตั้งหมอดินอาสาประจำหมู่บ้านเพิ่มขึ้น โดยอย่างน้อยหมอดินอาสาประจำหมู่บ้าน 1 คน ต้องดูแลกลุ่มเกษตรกรที่มีสมาชิกไม่น้อยกว่า 50 คน นอกจากนั้น ยังมีหมอดินอาสาประจำตำบล หมอดินอาสาประจำอำเภอ หมอดินอาสาประจำจังหวัดที่ได้รับการคัดเลือกจากหมอดินอาสาประจำอำเภอด้วยกัน เพื่อช่วยเหลือสนับสนุนภารกิจของกรมพัฒนาที่ดิน และดูแลเครือข่ายสมาชิก หมอดินอาสาในแต่ละระดับประจำตำบล อำเภอ และจังหวัดตามลำดับ ทั้งนี้ยังมี “ครอบครัวหมอดิน” ประกอบด้วย เจ้าหน้าที่กรมพัฒนาที่ดิน หมอดินอาสา และยุวหมอดินทั่วประเทศ เครือข่ายหมอดินอาสาเหล่านี้ ต้องมีส่วนร่วมในการบริหารและจัดการ ตลอดจนขับเคลื่อนดำเนินการกิจกรรมต่างๆ ในเขตพัฒนาที่ดิน ซึ่งจะส่งผลให้การดำเนินเขตพัฒนาที่ดินมีประสิทธิภาพ มีผลสัมฤทธิ์และมีความยั่งยืนตลอดไป

15. แนวทางและความคิดเห็นการจัดระบบอนุรักษ์ดินและน้ำในเขตพัฒนาที่ดิน

15.1. แนวทางการจัดระบบอนุรักษ์ดินและน้ำในเขตพัฒนาที่ดิน

การบริหารและจัดการโครงการจัดระบบอนุรักษ์ดินและน้ำในเขตพัฒนาที่ดิน เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ สัมฤทธิ์ผล มีประสิทธิภาพ ได้ประโยชน์และมีความยั่งยืน ต้องคำนึงถึงสิ่งต่อไปนี้

15.1.1. การใช้ประโยชน์ที่ดินตามเขตเหมาะสมสำหรับพืชเศรษฐกิจ ที่กำหนดไว้ในแผนการใช้ที่ดินของจังหวัด การกำหนดเขตเหมาะสมสำหรับพืชเศรษฐกิจเหล่านี้ ถ้าได้นำพื้นที่ดังกล่าวไปใช้ดำเนินงานโครงการจัดระบบอนุรักษ์ดินและน้ำในเขตพัฒนาที่ดิน จะเกิดประโยชน์อย่างเต็มที่แก่นักวางแผน นักวิชาการเกษตร นักส่งเสริม ตลอดจนตัวเกษตรกรเอง ทั้งนี้เพราะ

(1) ง่ายต่อการควบคุมดูแล การกำจัดโรคแมลง การขยายพันธุ์ การชลประทาน ตลอดจนการส่งเสริมหรือการให้คำแนะนำของเจ้าหน้าที่ต่างๆ เพราะในโซนเดียวกันจะมีความต้องการของปัจจัยในการผลิตคล้ายคลึงกัน

(2) ช่วยในการคาดคะเนปริมาณผลผลิตของจังหวัด และสะดวกในการติดตามผลว่าบรรลุถึงเป้าหมายที่ทางจังหวัดต้องการหรือไม่

(3) ช่วยในการพิจารณาเลือกชนิดของพืชที่ปลูกตามความต้องการของตลาดโดยให้เหมาะสมกับศักยภาพของที่ดิน

15.1.2. การเพิ่มผลผลิตต่อหน่วยพื้นที่ให้ได้ผลอย่างจริงจังนั้น ต้องพิจารณาให้เหมาะสมกับสภาพที่เป็นอยู่ปัจจุบัน เช่น หาวิธีการปรับปรุงบำรุงดินที่เหมาะสม มีการเลือกใช้พันธุ์พืชที่ดี มีการกำหนดเวลาการปลูกพืชที่สอดคล้องกับสภาพอากาศ พื้นที่ที่มีการชลประทานควรมีการพัฒนาระบบชลประทานให้มีประสิทธิภาพตลอดจนมีหลักในการป้องกันโรคและแมลงที่ดี

15.1.3. การจัดระบบการปลูกพืชที่เหมาะสม ซึ่งขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายอย่าง เช่น สภาพของดิน ปริมาณน้ำฝน หรือลักษณะของแหล่งน้ำ ตลอดจนอายุและลักษณะของพืชที่จะปลูกระบบการปลูกพืชไม่จำเป็นต้องเป็นระบบเดียวกันทั้งจังหวัด การจะใช้ระบบการปลูกพืชแบบไหนขึ้นอยู่กับความเหมาะสม ซึ่งสามารถเปลี่ยนแปลงได้ตามความต้องการ แต่ควรยึดหลักเกณฑ์ว่าจะพยายามปล่อยให้ดินอยู่ในสภาพว่างเปล่าระยะเวลาที่น้อยที่สุด หรืออีกนัยหนึ่งพยายามปลูกพืชหลายๆ ชนิด ในรอบปีนั่นเอง

15.1,4. การกำหนดแผนและเป้าหมายการผลิตพืชไว้ล่วงหน้า เพื่อจะได้เตรียมการอย่างถูกต้องและเหมาะสม การกำหนดเป้าหมายว่าจะปลูกพืชอะไรอะไร ต้องการที่จะให้ได้ผลผลิตเท่าใด ควรพิจารณามาจากลักษณะทางสังคมของเกษตรกร ตลอดจนความเอื้ออำนวยของปัจจัยในการผลิตต่างๆ อีกด้วย

15.1.5. บริเวณที่มีศักยภาพทางการเกษตรสูง และมีปัจจัยในการผลิตพร้อม เช่น บริเวณพื้นที่เขตโครงการชลประทาน หรือในพื้นที่ดินที่ดี ควรจะได้มีการวางแผนและจัดระบบอนุรักษ์ดินและน้ำเพื่อการพัฒนาที่ดินให้ได้ประโยชน์จากพื้นที่อย่างสมบูรณ์ สำหรับในบริเวณพื้นที่ที่อาศัยน้ำฝน ก็ควรให้มีการบูรณา

การของหน่วยงานต่างๆ ซึ่งควรจะมีมาตรการการประกันหรือจำนำราคาผลผลิตทางเกษตร เพื่อให้เกษตรกรสามารถอยู่ในสังคมได้ทัดเทียมกันกับอาชีพอื่นๆ

15.1.6. ควรปรับปรุงและให้ความสำคัญกับสถาบันที่เกี่ยวข้องกับเกษตรกรให้มีประสิทธิภาพสูงยิ่งขึ้น เช่น กลุ่มเกษตรกร สหกรณ์การเกษตร ธนาคารเพื่อการเกษตรและสหกรณ์การเกษตร องค์การตลาดเพื่อเกษตรกรรม รัฐควรสนับสนุนและส่งเสริมให้สถาบันเกษตรกรต่างๆ เหล่านี้สามารถขยายธุรกิจได้กว้างขวางมากขึ้น

15.1.7. ปรับปรุงและแก้ไขกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการใช้ที่ดินให้เหมาะสม โดยเฉพาะอย่างยิ่งกฎหมายที่เกี่ยวกับการพัฒนาที่ดิน โดยที่ดินอยู่ในความดูแลของทหารหรือที่ดินที่หมดสภาพเป็นป่าสงวนแล้ว แต่มีศักยภาพพอที่จะใช้ปลูกพืชเศรษฐกิจได้ และมีราษฎรอาศัยอยู่มาก เช่น บริเวณ 2 ฝั่งแม่น้ำ ควรเพิกถอนแล้วจัดให้ราษฎรมีเอกสิทธิ์ในการทำกินให้ถูกต้องตามกฎหมาย แต่ในบริเวณใดที่มีดินเลว ยากในการปรับปรุงแก้ไข ควรนำมาพิจารณาเพื่อใช้ในกิจการอื่นๆ เช่น ทางด้านปศุสัตว์หรือพัฒนาให้เป็นป่าโดยการปลูกพืชทดแทน นอกจากนี้ ควรเน้นการตรากฎหมายเกี่ยวกับการรักษาทรัพยากรธรรมชาติ โดยเฉพาะทางด้านอนุรักษ์ดินและน้ำ เพื่อรักษาระบบนิเวศวิทยาของลุ่มน้ำหลักของประเทศไทย ตลอดต้นน้ำ กลางน้ำ และปลายน้ำ และให้เกษตรกรสามารถใช้ประโยชน์ที่ดินได้อย่างยั่งยืนอีกด้วย

15.2. ข้อเสนอและความคิดเห็น

เขตพัฒนาที่ดิน ที่ดำเนินการจัดทำแผนแม่บทเรียบร้อยแล้ว และได้ดำเนินการหรืออยู่ระหว่างจัดทำระบบอนุรักษ์และน้ำ ตามแผนงาน เพื่อให้เขตพัฒนาที่ดินมีการพัฒนาอย่างเป็นรูปธรรม ทันเหตุการณ์และสัมฤทธิ์ผลตามวัตถุประสงค์การจัดทำเขตพัฒนาที่ดิน ผู้เขียนใคร่ขอเสนอความคิดเห็น และแนวทางการบริหารและจัดการเขตพัฒนาที่ดินอย่างยั่งยืน ดังนี้

15.2.1. จัดทำแผนแม่บทการดำเนินงานเขตพัฒนาที่ดินให้ชัดเจน และปรับปรุงให้เหมาะสมตามสถานการณ์อยู่เสมอ

15.2.2. จัดทำศูนย์ปฏิบัติการเขตพัฒนาที่ดิน โดยจัดทำแบบจำลองเขตพัฒนาที่ดินประจำสถานีพัฒนาที่ดิน จัดทำข้อมูลสารสนเทศของเขตพัฒนาที่ดิน/แผนที่เขตพัฒนาที่ดิน กำหนดระบุกิจกรรมต่างๆ เป้าหมาย ลงในแผนที่เขตพัฒนาที่ดิน สามารถติดตามงาน หรือแสดงกิจกรรมดำเนินการของเขตพัฒนาที่ดินได้เสมอ

15.2.3. ต้องประเมินผลกระทบโครงสร้างระบบอนุรักษ์ดินและน้ำ เช่น การชะล้างพังทลายของดิน ความชื้นของดิน และความอุดมสมบูรณ์ของดิน

15.2.4. การขับเคลื่อนเขตพัฒนาที่ดินอย่างต่อเนื่อง ในลักษณะและรูปแบบต่างๆ ตามความเหมาะสมของพื้นที่ เช่น ฟาร์มตัวอย่าง เกษตรผสมผสาน เกษตรอินทรีย์ กำหนดเขตปลูกพืช ศูนย์วิจัยและพัฒนาการอนุรักษ์ดินและน้ำ เขตอนุรักษ์ดินและน้ำดีเด่น/เขตพัฒนาที่ดินดีเด่น ของสำนักงานพัฒนาที่ดิน

เขต/สถานีพัฒนาที่ดิน ศูนย์/ตลาดนัดหมอดิน เพื่อจำหน่ายผลผลิตของเขตพัฒนาที่ดิน (LDD outlet products)

15.2.5. การจัดตั้งโครงการ/ศูนย์ผลิตปัจจัยการพัฒนาที่ดินในเขตพัฒนาที่ดิน โดยให้เกษตรกรมีส่วนร่วม เช่น ผลิตกล้าหญ้าแฝก ขยายพันธุ์และผลิตเมล็ดพันธุ์พืชอนุรักษ์ดิน พืชคลุมดิน พืชปุ๋ยสด พืชบำรุงดิน การทำปุ๋ยหมัก ปุ๋ยอินทรีย์ เป็นต้น โดยกรมพัฒนาที่ดินรับซื้อ จัดตั้งเป็นธนาคารเมล็ดพันธุ์ ธนาคารปุ๋ยอินทรีย์ เป็นต้น เพื่อการแจกจ่าย และขยายผลการดำเนินงานเขตพัฒนาที่ดิน

15.2.6. การยกระดับเขตพัฒนาที่ดิน เป็นเขตเศรษฐกิจพิเศษระดับชาติ/นานาชาติ กำหนดเขตปลูกพืชหรือชุมชนอนุรักษ์ดินและน้ำ เป็นต้น โดยอาศัยอำนาจตามพระราชบัญญัติพัฒนาที่ดิน พ.ศ. 2551 ประกาศเป็นเขตอนุรักษ์ดินและน้ำ เพื่อคุ้มครองพื้นที่ใช้ในการเกษตรอย่างยั่งยืน ป้องกันการซื้อขายที่ดินและเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์พื้นที่ เป็นพื้นที่ตัวอย่างและต้นแบบการบริหารจัดการเขตพัฒนาที่ดินอย่างสมบูรณ์ เป็นพื้นที่ศึกษา ดูงานการพัฒนาที่ดินของกรมพัฒนาที่ดินในระดับชาติและนานาชาติ เพื่อรองรับประชาคมเศรษฐกิจอาเซียน

15.3. อันตราย จุดวิกฤติ และจุดที่ต้องควบคุมในการดำเนินงานเขตพัฒนาที่ดิน

จากประสบการณ์ที่ได้ปฏิบัติงานวิจัยและพัฒนาการอนุรักษ์ดินและน้ำ ของกรมพัฒนาที่ดิน มาตั้งแต่เริ่มรับราชการ จนถึงปัจจุบันนี้ รวมเวลามากกว่า 35 ปี เพื่อเปรียบเทียบให้เห็นความชัดเจนในหลักการดำเนินงานจัดทำระบบอนุรักษ์ดินและน้ำในเขตพัฒนาที่ดิน ใคร่ขอนำวิธี Hazard Analysis Critical Control Point เรียกย่อว่า HACCP มาเป็นเครื่องมือการวิเคราะห์อันตราย จุดวิกฤติ และจุดที่ต้องควบคุม ในการจัดทำระบบอนุรักษ์ดินและน้ำในเขตพัฒนาที่ดิน ซึ่งสามารถสรุปประเด็นปัญหาได้ ดังนี้คือ

15.3.1. จุดควบคุมวิกฤติ (Critical Control Point) กระบวนการจัดทำรายงานแผนแม่บทเขตพัฒนาที่ดินแต่ละแห่ง เป็นสิ่งสำคัญที่สุดในการดำเนินการจัดทำเขตพัฒนาที่ดิน และถือว่าเป็นจุดวิกฤติของกระบวนการดำเนินงานจัดทำระบบอนุรักษ์ดินและน้ำในเขตพัฒนาที่ดิน ต้องมีการพิจารณา ควบคุมอย่างเคร่งครัด และจะละเลยไม่ได้ ต้องเข้มงวดให้ถูกต้องครบถ้วนทุกประเด็นตามข้อกำหนดและขั้นตอนการจัดทำเขตพัฒนาที่ดิน ของกรมพัฒนาที่ดิน สรุปประเด็นได้ดังนี้

(1) การกำหนดเขตวงรอบ พิกัด พื้นที่เขตพัฒนาที่ดิน ต้องระบุชื่อลุ่มน้ำหลัก ลุ่มน้ำสาขาย่อย และการขึ้นทะเบียนเป็นเขตพัฒนาที่ดินให้เรียบร้อยและถูกต้อง

(2) การสำรวจสภาพปัญหาของพื้นที่ ทั้งสถานภาพทรัพยากรดิน น้ำ พืช ป่าไม้ สิ่งแวดล้อม สภาวะเศรษฐกิจและสังคม แหล่งน้ำ ปริมาณฝนตก ประเมินน้ำไหลบ่า และการสูญเสียดินอันเนื่องมาจากการชะล้างพังทลายของดิน ความต้องการของประชาชน ตลอดจนหน่วยงานที่เกี่ยวข้องในพื้นที่เขตพัฒนาที่ดินนั้น และอื่นๆ เป็นต้น

(3) การวิเคราะห์สภาพปัญหาของเขตพัฒนาที่ดิน ให้ใช้วิธีการ SWOT Analysis มาช่วยเป็นเครื่องมือวิเคราะห์สภาพปัญหาของพื้นที่ ให้ เรียงลำดับความสำคัญของปัญหาในเขตพัฒนาที่ดิน แผนการพัฒนาและใช้ประโยชน์ที่ดิน

(4) กำหนดพื้นที่ดำเนินการ ต้องเป็นพื้นที่ตัวแทนปัญหารุนแรง เร่งด่วน และเป็นปัญหาส่วนใหญ่ในเขตพัฒนาที่ดินนั้นๆ ต้องเป็นพื้นที่ที่มีผลกระทบต่อการผลิตภาคเกษตร และเกี่ยวข้องกับหน้าที่ ภารกิจและพันธกิจของกรมพัฒนาที่ดิน

(5) การดำเนินงานเขตพัฒนาที่ดิน โดยสถานีพัฒนาที่ดินที่รับผิดชอบ จะดำเนินการพัฒนาพื้นที่ซึ่งมีทั้งการก่อสร้างระบบอนุรักษ์ดินและน้ำ การฟื้นฟู และแก้ไขปัญหาดินเสื่อมโทรม ต้องได้มาตรฐานครบถ้วนตามแบบและแผนงานระบบอนุรักษ์และน้ำ ที่ได้รับจัดสรรงบประมาณในแต่ละปี

15.3.2. จุดต้องควบคุม (Control Point) ในกระบวนการจัดทำระบบอนุรักษ์ดินและน้ำในเขตพัฒนาที่ดินนั้น มีหลายขั้นตอนที่ต้องมีการควบคุมและตรวจสอบเป็นพิเศษ ซึ่งปกติจะมีคณะกรรมการและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องและได้รับการแต่งตั้งหรือมอบหมายจากกรมฯ เป็นผู้ดำเนินการ มีดังนี้

(1) การออกแบบโครงสร้างระบบอนุรักษ์ดินและน้ำ ต้องถูกต้องตามหลักวิชาการ เหมาะสมกับพื้นที่ และตามความต้องการของเกษตรกร ต้องระบุชื่อผู้ออกแบบ ผู้ตรวจและผู้อนุมัติให้ใช้แบบก่อสร้าง

(2) การประเมินราคางานแบบอนุรักษ์ดินและน้ำ ต้องเป็นไปตามหลักการ ราคากลางและข้อตกลงที่กรมพัฒนาที่ดินได้รับอนุมัติจากสำนักงานงบประมาณ อย่างไรก็ตาม การประเมินราคางานแบบอนุรักษ์ดินและน้ำ จักต้องสอดคล้องกับแผนงาน และแผนงบประมาณที่ได้รับในแต่ละปีด้วย

(3) การแจกจ่ายปัจจัยการพัฒนาที่ดิน เช่น กล้าหญ้าแฝก เมล็ดพันธุ์ปุ๋ยพืชสด ผลิตภัณฑ์สารเร่งต่างๆ (พด.) ปูนมาร์ล โดโลไมท์ เป็นต้น ต้องมีการมีการควบคุมการเบิกจ่าย และมีการนำไปใช้ประโยชน์ในเขตพัฒนาที่ดินอย่างแท้จริง

(4) การควบคุมการก่อสร้างระบบอนุรักษ์ดินและน้ำ ต้องมีการควบคุมการก่อสร้างให้ถูกต้องตามแบบอย่างเคร่งครัด เพื่อการใช้ประโยชน์โครงสร้างระบบอนุรักษ์ดินและน้ำได้อย่างยั่งยืน

(5) การอบรมและประชุมให้ความรู้ด้านการพัฒนาที่ดินกับหมอดินอาสาและเกษตรกร ในเขตพัฒนาที่ดิน ซึ่งมีส่วนร่วมในการดำเนินงานจัดทำเขตพัฒนาที่ดินนั้น ต้องมีการควบคุมให้มีการปฏิบัติอย่างสม่ำเสมอ และความรู้ที่นำไปฝึกอบรมนั้น ต้องเป็นที่ต้องการของหมอดิน เกษตรกร เป็นเทคโนโลยีหรือนวัตกรรมใหม่ๆ ที่กรมพัฒนาที่ดินได้ผลิตและต้องการเผยแพร่

(6) การติดตามและประเมินผลการดำเนินงานจัดทำระบบอนุรักษ์ดินและน้ำในเขตพัฒนาที่ดิน ทั้งในด้านเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม โดยเฉพาะด้านการป้องกันการชะล้างพังทลายของดิน การสูญเสียดิน ความชื้น และความอุดมสมบูรณ์ของดิน หลังจากดำเนินงานกิจกรรมต่างๆ ในเขตพัฒนาที่ดินไปแล้ว ขั้นตอนนี้ได้กำหนดไว้ในกระบวนการจัดทำระบบอนุรักษ์ดินและน้ำในเขตพัฒนาที่ดินของกรมฯ แต่ข้อเท็จจริงแล้ว ยังไม่มีการติดตามวิเคราะห์และประเมินผลกระทบจากการดำเนินงานกิจกรรมต่างๆ ในเขต

พัฒนาที่ดิน ทั้งนี้ เนื่องจากต้องใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์ และอุปกรณ์ ซึ่งมีราคาแพง ติดตั้งในพื้นที่เขตพัฒนาที่ดิน เพื่อตรวจสอบและบันทึกข้อมูลต่างๆ แต่กรมฯ ไม่ได้รับงบประมาณจัดสรรในส่วนนี้ อย่างไรก็ตาม ได้มีความพยายามจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ติดตั้งเครื่องมือและอุปกรณ์ที่จำเป็นเพื่อติดตาม ตรวจสอบและบันทึกข้อมูลด้านอุตุนิยมวิทยาด้านการเกษตรในพื้นที่เขตพัฒนาที่ดินที่ดีเด่นบางแห่ง

(7) การขับเคลื่อนกิจกรรมเขตพัฒนาที่ดินอย่างต่อเนื่อง กรมฯ ควรมีนโยบาย และกิจกรรมขยายผลเพื่อสนับสนุนการดำเนินงานเขพัฒนาที่ดิน กำหนดเขตปลูกพืชเศรษฐกิจ ระบบฟาร์มตัวอย่าง ศูนย์วิจัยและพัฒนาการอนุรักษ์ดินและน้ำ เขตอนุรักษ์ดินและน้ำดีเด่น/เขตพัฒนาที่ดินดีเด่น ของสำนักงานพัฒนาที่ดินเขต/สถานีพัฒนาที่ดิน ปฏิบัติงานร่วมกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เช่น องค์การบริหารส่วนท้องถิ่น ฯลฯ ดำเนินการเกษตรผสมผสาน เกษตรอินทรีย์ เกษตรปลอดสารพิษ ผลิตพืชที่ต้องการของตลาด จัดตั้งศูนย์/ตลาดนัดหมอดิน เพื่อจำหน่ายผลผลิตของเขตพัฒนาที่ดิน (LDD outlet products)

15.4. บทสรุป

การวางแผนและจัดทำระบบอนุรักษ์ดินและน้ำในเขตพัฒนาที่ดินนั้น มีผลกระทบทั้งทางตรงและทางอ้อมต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม ไม่ว่าจะเป็นลักษณะการถือครองที่ดิน รูปแบบการทำเกษตรกรรม การกำหนดเขตการใช้ประโยชน์ที่ดิน ล้วนส่งผลต่อเศรษฐกิจ สังคม และสุขภาพของประชาชนทั้งสิ้น

ดังนั้น การดำเนินงานโครงการจัดระบบอนุรักษ์ดินและน้ำในเขตพัฒนาที่ดิน เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ เป้าหมาย และถูกต้องตามหลักวิชาการ ด้วยการวางระบบการพัฒนาที่ดินที่เหมาะสมนั้น จะต้องประกอบด้วยการออกแบบโครงสร้างระบบอนุรักษ์ดินและน้ำ ระบบการจัดการน้ำ ระบบการจัดการดิน ระบบการจัดการพืช ตลอดจนการจัดการดินปัญหาในเขตพัฒนาที่ดิน โดยเกษตรกรในพื้นที่ต้องมีส่วนร่วมดำเนินการด้วย อนึ่ง ในการดำเนินงานโครงการจัดระบบอนุรักษ์ดินและน้ำ และกิจกรรมพัฒนาที่ดินต่างๆ ในเขตพัฒนาที่ดินนั้นๆ จักต้องบูรณาการทั้งองค์ความรู้ในสาขาต่างๆ ที่สำคัญ เช่น ระบบฐานข้อมูลดิน การสำรวจจำแนกดินและที่ดิน ระบบการจำแนกความเหมาะสมของดิน ระบบแผนที่ดิน การวางแผนการใช้ที่ดิน ระบบลุ่มน้ำและการระบายน้ำ ข้อมูลสภาพเศรษฐกิจและสังคม หน่วยงานและ ประชาชนที่เกี่ยวข้องในเขตพัฒนาที่ดิน ตลอดจนการใช้มาตรการทางกฎหมายมาปฏิบัติอีกด้วย ซึ่งจะทำให้สามารถวางแผนบริหารจัดการ พัฒนาทรัพยากรที่ดินและน้ำในเขตพัฒนาที่ดิน ได้อย่างมีประสิทธิภาพ เกิดการสมดุลของระบบลุ่มน้ำ ซึ่งจะทำให้เกษตรกรและชุมชน สามารถใช้ประโยชน์ที่ดินร่วมกัน ได้อย่างมั่นคง มั่งคั่งและยั่งยืนตลอดไป

16. บทสรุปสำหรับผู้บริหาร

(Executive summary)

1. วิสัยทัศน์กรมพัฒนาที่ดิน

วิสัยทัศน์ และทิศทางการพัฒนาที่ดิน ในช่วงแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 11 (พ.ศ. 2555 - 2559)

"พัฒนาที่ดินให้สมบูรณ์ เพิ่มพูนผลผลิต ในทิศทางการใช้ประโยชน์อย่างยั่งยืน บนพื้นฐานการมีส่วนร่วม"

นิยามและความหมายของวิสัยทัศน์ มีดังนี้

1.1. พัฒนาที่ดินให้สมบูรณ์ : ป้องกันการชะล้างพังทลาย แก้ไขปัญหาดิน ปรับปรุงบำรุงดินให้ดินมีความอุดมสมบูรณ์ เหมาะสมในการผลิตพืชเศรษฐกิจชนิดต่างๆ ให้มีผลผลิตเพิ่มขึ้น

1.2. การใช้ประโยชน์อย่างยั่งยืน : สำรวจ วิเคราะห์ จำแนกประเภทการใช้ที่ดิน การใช้ประโยชน์ที่ดิน วางแผนการใช้ที่ดิน อนุรักษ์ดินและน้ำ ลดผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมในอนาคต

1.3. การมีส่วนร่วม : ภาคีเครือข่าย ได้แก่ หมอดินอาสา ยุวหมอดิน เกษตรกร ชุมชน องค์กรส่วนท้องถิ่น และผู้มีส่วนได้ส่วนเสียทั้งภาครัฐและเอกชน เป็นต้น เข้ามามีส่วนร่วมในการพัฒนาที่ดิน และเผยแพร่องค์ความรู้ทางวิชาการผ่านภาคีเครือข่าย ให้เป็นกลไกในการขับเคลื่อนงานพัฒนาที่ดิน

2. อำนาจหน้าที่และภารกิจของกรมพัฒนาที่ดิน

2.1. ภารกิจตามกฎหมาย

กำหนดนโยบายและวางแผนการใช้ที่ดินในพื้นที่เกษตรกรรม สำรวจและจำแนกดิน กำหนดเขตการใช้ที่ดิน ควบคุมการใช้ที่ดินบริเวณที่มีการใช้หรือทำให้เกิดการปนเปื้อนของสารเคมีหรือวัตถุอื่นใด การอนุรักษ์ดินและน้ำ การปรับปรุงบำรุงดิน การผลิตแผนที่และทำสำมะโนที่ดิน การให้บริการและถ่ายทอดเทคโนโลยีด้านการพัฒนาที่ดิน ข้อมูลดินและการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อเพิ่มผลผลิตทางการเกษตร และให้มีการใช้ประโยชน์ที่ดินอย่างยั่งยืน

2.2. พันธกิจ

2.2.1. สนับสนุนโครงการอันเนื่องมาจากพระราชดำริ

2.2.2. วิจัยพัฒนา ให้บริการ และถ่ายเทคโนโลยีการพัฒนาที่ดิน พร้อมทั้งกำหนดเขตการใช้ที่ดินให้เหมาะสม เพื่อการผลิตและให้บริการข้อมูลเชิงพื้นที่ด้านต่างๆ ที่ถูกต้องทันสมัย

2.2.3. พัฒนาโครงสร้างพื้นฐานด้านการพัฒนาที่ดินและน้ำ โดยการอนุรักษ์ดินและน้ำ การฟื้นฟูปรับปรุงดิน เพื่อเพิ่มผลผลิตทางการเกษตร และการใช้ประโยชน์ที่ดินอย่างยั่งยืน ภายใต้กระบวนการที่ชุมชนมีส่วนร่วม

2.2..4. พัฒนาหมอดินอาสา ยุวเกษตรกร เกษตรกร และกลุ่มเกษตรกร ให้มีความรู้ความเข้าใจการพัฒนาที่ดิน เพื่อเป็นรากฐานการดำเนินชีวิตอย่างพอเพียง

2.2.5. ปฏิบัติราชการตามพระราชบัญญัติพัฒนาที่ดิน พ.ศ. 2551

2.3. อำนาจหน้าที่

2.3.1. ดำเนินการตามกฎหมายว่าด้วยการพัฒนาที่ดินและกฎหมายอื่นที่เกี่ยวข้อง

2.3.2. ศึกษา สำรวจ วิเคราะห์ และจำแนกดินเพื่อกำหนดนโยบาย และวางแผนการใช้ที่ดิน การกำหนดบริเวณการใช้ที่ดิน การควบคุมการใช้ที่ดิน บริเวณที่มีการใช้หรือทำให้เกิดการปนเปื้อนของสารเคมีหรือวัตถุอื่นใด การกำหนดเขตการอนุรักษ์ดินและน้ำ รวมทั้งติดตามสถานการณ์สภาพการใช้ที่ดิน

2.3.3. ศึกษา วิจัยและพัฒนาการปรับปรุงบำรุงดิน การอนุรักษ์ดินและน้ำ การพัฒนาโครงสร้างพื้นฐาน เพื่อการเกษตรในไร่นา ตลอดจนการปรับปรุงและพัฒนาพื้นที่และการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อสร้างมูลค่าเพิ่มและลดต้นทุนการผลิตทางการเกษตร

2.3.4. ให้บริการวิเคราะห์และตรวจสอบดิน น้ำ พืช ปุ๋ย พร้อมให้คำแนะนำเพื่อการปรับปรุงบำรุงดิน การอนุรักษ์ดินและน้ำ และอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาที่ดิน

2.3.5. ศึกษา วิเคราะห์ และผลิตแผนที่ภาพถ่าย จัดทำสำมะโนที่ดิน และพัฒนาระบบแผนที่ฐาน เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการวางแผน การพัฒนาการผลิต การพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานทางการเกษตรและอื่นๆ

2.3.6. ถ่ายทอดผลการศึกษา ค้นคว้า วิจัย และให้บริการด้านการพัฒนาที่ดิน รวมทั้งสร้างเครือข่ายหมอดินอาสา และกลุ่มเกษตรกร ให้เข้มแข็ง เพื่อรองรับการถ่ายทอดเทคโนโลยี และการมีส่วนร่วมในการพัฒนาที่ดินและในด้านอื่นๆ

3. พระราชบัญญัติการพัฒนาที่ดิน

กรมพัฒนาที่ดิน เป็นหน่วยงานหลักในการผลักดันเพื่อให้ประเทศไทยมีกฎหมายเกี่ยวกับการพัฒนาที่ดินขึ้นมาตั้งแต่ ปี พ.ศ. 2526 และได้ใช้ปฏิบัติต่อเนื่องมาจนกระทั่งปี พ.ศ. 2551 พบว่าปัญหาความเสื่อมโทรมของทรัพยากรที่ดินของประเทศไทย ก็ยังเป็นปัญหาที่เกิดขึ้นอย่างรุนแรงและกว้างขวาง โดยไม่ลดลง จึงมีแนวคิดว่ากฎหมายที่มีอยู่ไม่มีบทลงโทษสำหรับผู้ฝ่าฝืนหรือไม่ปฏิบัติตาม ดังนั้น ถ้ามีกฎหมายเกี่ยวกับการพัฒนาที่ดินขึ้นมาใหม่ ที่สามารถนำไปสู่การใช้กฎหมายได้อย่างชัดเจนเป็นรูปธรรม จะทำให้สถานการณ์ดีขึ้น จึงดำเนินการผลักดันให้มีกฎหมายเกี่ยวกับการพัฒนาที่ดินขึ้นมาใหม่ เรียกว่า พระราชบัญญัติพัฒนาที่ดินพ.ศ. 2551

เหตุผลในการประกาศใช้พระราชบัญญัติฉบับนี้ คือ เนื่องจากพระราชบัญญัติพัฒนาที่ดิน พ.ศ. 2526 ได้ใช้บังคับมาเป็นเวลานานแล้ว มีบทบัญญัติบางประการไม่เหมาะสมกับสภาวการณ์ในปัจจุบัน และโดยที่ปัจจุบันมีปัญหาความเสื่อมโทรมของดินเพราะไม่มีการอนุรักษ์ดินและน้ำ ทำให้เกิดการชะล้างพังทลายของดินก่อให้เกิดความเสียหายต่อเศรษฐกิจและสังคม รวมทั้งไม่มีบทบัญญัติให้หน่วยงานของรัฐ

สามารถเข้าไปดำเนินการป้องกันรักษาสภาพพื้นที่ที่มีความเสี่ยงต่อการเกิดแผ่นดินถล่มและเกิดการชะล้างพังทลายของดินอย่างรุนแรง และเพื่อให้การใช้ที่ดินเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพและเกิดประโยชน์สูงสุด สมควรกำหนดมาตรการทางกฎหมายที่เหมาะสมเกี่ยวกับการสำรวจความอุดมสมบูรณ์ของดินตามธรรมชาติ ความเหมาะสมแก่การใช้ประโยชน์ที่ดิน และการกำหนดการอนุรักษ์ดินและน้ำ การวิเคราะห์ตรวจสอบตัวอย่างดินหรือการปรับปรุงดินหรือที่ดิน ตลอดจนกำหนดมาตรการห้ามกระทำการใดๆ รวมถึงการทำให้ที่ดินเกิดการปนเปื้อนของสารเคมีหรือวัตถุอื่นใด จึงจำเป็นต้องตราพระราชบัญญัติฉบับดังกล่าว

4. การพัฒนาที่ดิน

การพัฒนาที่ดิน เป็นการบริหาร จัดการและดำเนินการ หรือปฏิบัติต่อดินหรือที่ดิน เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพและคุณภาพของดินหรือที่ดิน หรือเพื่อเพิ่มผลผลิตทางการเกษตรให้สูงขึ้น โดยการบูณาการงานอนุรักษ์ดินและน้ำ รวมถึงการปรับปรุงดินหรือที่ดินที่ขาดความอุดมสมบูรณ์ตามธรรมชาติหรือขาดความอุดมสมบูรณ์เพราะการใช้ประโยชน์ เพื่อฟื้นฟู รักษาสมดุลธรรมชาติ และวางแผนการใช้ประโยชน์ที่ดินที่ดินเพื่อการเกษตรอย่างยั่งยืน ดังนั้น จึงสามารถแบ่งหลักการพัฒนาที่ดินออกได้เป็น 2 ประเภท ดังนี้

4.1. การพัฒนาที่ดินที่ยังไม่เคยใช้ประโยชน์ ให้มาอยู่ในรูปที่ใช้ประโยชน์ในกิจกรรมต่าง ๆ เช่น ด้านเกษตรกรรม อุตสาหกรรม พาณิชย์กรรม และที่อยู่อาศัย เป็นต้น

4.2. การพัฒนาที่ดินที่ใช้ประโยชน์อยู่แล้ว ให้ได้รับผลตอบแทนอย่างเต็มที่ โดยการอนุรักษ์ดินและน้ำ รวมถึงการฟื้นฟู ปรับปรุงบำรุงดินด้วยวิธีการต่าง ๆ เพื่อการใช้ประโยชน์อย่างยั่งยืน

อนึ่ง เนื่องจากทรัพยากรดินและน้ำเสื่อมโทรมลงทุกวัน สาเหตุหนึ่งเกิดจากการใช้พื้นที่ทำการเกษตรอย่างต่อเนื่อง แต่ขาดการอนุรักษ์ดินและน้ำ ขาดการพัฒนา ฟื้นฟู และปรับปรุงบำรุงดิน อีกทั้งมีปัญหาเกี่ยวกับสภาพดินไม่ว่าจะเป็นดินเปรี้ยว ดินเค็ม ดินกรด ฯลฯ หรือแม้ในพื้นที่ที่มีความลาดเทซึ่งมีความเสี่ยงต่อการชะล้างพังทลายของดิน ปัญหาดังกล่าวล้วนแล้วแต่เป็นอุปสรรคในการประกอบอาชีพของเกษตรกรทั้งสิ้น สภาพปัญหาแต่ละแห่งแต่ละท้องถิ่นมีความแตกต่างกันไปตามลักษณะภูมิประเทศ และตามการใช้ประโยชน์ที่ดิน ดังนั้น เพื่อให้สามารถวางแผน พัฒนา และแก้ไขปัญหาการใช้ประโยชน์ที่ดิน มีความเหมาะสม และมีความยั่งยืน กรมพัฒนาที่ดิน จึงได้ดำเนินการจัดทำ **“โครงการเขตพัฒนาที่ดิน”**

5. เขตพัฒนาที่ดิน

เขตพัฒนาที่ดิน หมายถึงพื้นที่ที่ได้รับการคัดเลือกให้ดำเนินการพัฒนาที่ดิน ด้วยการบูรณาการกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาที่ดินต่างๆ เช่น การสำรวจและจัดทำแผนที่ภูมิประเทศ แผนที่ดิน แผนที่สภาพการใช้ที่ดิน แผนที่วางแผนการใช้ที่ดิน จัดทำระบบอนุรักษ์ดินและน้ำ พัฒนาแหล่งน้ำ ปรับปรุงบำรุงดิน มีวัตถุประสงค์เพื่อสาธิตการใช้ประโยชน์ที่ดิน ด้วยการวางแผนและออกแบบระบบการพัฒนาที่ดิน ทั้งระบบอนุรักษ์ดินและน้ำ และการจัดการดินที่เป็นปัญหาโดยให้เกษตรกรและหน่วยงานอื่นๆในพื้นที่มีส่วนร่วมดำเนินการ นอกจากนี้ ยังใช้เป็นพื้นที่ถ่ายทอดเทคโนโลยีด้านการพัฒนาที่ดินให้แก่เกษตรกรและ

ประชาชนทั่วไป ได้เห็นประโยชน์ของการพัฒนาที่ดินเพื่อเกษตรกรรมอย่างมีประสิทธิภาพและยั่งยืน ซึ่งปัจจุบันมีอยู่ 547 เขตพัฒนาที่ดิน

5.1. พื้นที่ดำเนินการ หมายถึงพื้นที่ที่เป็นตัวแทนของปัญหาการใช้ประโยชน์ที่ดินในเขตพัฒนาที่ดิน ที่จำเป็นต้องมีการพัฒนา ฟื้นฟู ปรับปรุง และแก้ไข โดยการบูรณาการกิจกรรมต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาที่ดิน

เขตพัฒนาที่ดิน จะมีการวางแผนและกำหนดพื้นที่ดำเนินการไว้หลายจุด เพื่อพัฒนา ปรับปรุงและแก้ไขปัญหาการใช้ประโยชน์ที่ดิน เป็นพื้นที่ดำเนินการและปฏิบัติการพัฒนาที่ดินด้วยการบูรณาการเทคโนโลยีการพัฒนาที่ดิน ตลอดจนเป็นศูนย์/จุดเรียนรู้ แปลงสาธิตและทดสอบ ด้านการบริหารและจัดการทรัพยากรดินและน้ำ ขนาดใหญ่ ในลักษณะการบริหารจัดการลุ่มน้ำอย่างเป็นระบบ ตั้งแต่ต้นน้ำ กลางน้ำและปลายน้ำ กล่าวคือ ในพื้นที่ต้นน้ำต้องสงวนรักษาไว้เป็นพื้นที่ป่าไม้ สำหรับเป็นแหล่งน้ำต้นทุน ส่วนพื้นที่กลางน้ำและปลายน้ำ ให้นำระบบอนุรักษ์ดินและน้ำ ซึ่งมีทั้งมาตรการวิธีกลและวิธีพืชเข้าไปช่วยป้องกันการชะล้างพังทลายของดิน น้ำไหล่บ่าก็ควรวางแผนพัฒนาพื้นที่เพื่อเก็บกักน้ำไว้ใช้ประโยชน์ตลอดจนออกแบบระบบอนุรักษ์ดินและน้ำ เพื่อควบคุมน้ำและระบายน้ำ ส่วนพื้นที่การเกษตรที่มีปัญหาดินนั้น ให้นำวิธีการจัดการ และเทคโนโลยีของกรมพัฒนาที่ดิน เข้าไปพัฒนา ฟื้นฟู ปรับปรุงดินให้มีความอุดมสมบูรณ์ พร้อมกันนี้ให้ส่งเสริมการทำเกษตรอย่างถูกวิธีและเหมาะสมกับสภาพพื้นที่ ซึ่งจะช่วยให้เกิดการใช้ประโยชน์ทรัพยากรดินและน้ำเพื่อการเกษตรได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุดและมีความยั่งยืนตลอดไป

6. หลักการจัดระบบอนุรักษ์ดินและน้ำในเขตพัฒนาที่ดิน

กรมพัฒนาที่ดิน มีนโยบายให้ถ่ายทอดเทคโนโลยีการพัฒนาที่ดินด้านต่างๆ ลงในพื้นที่เขตพัฒนาที่ดิน โดยพิจารณาจากพื้นที่เกษตรกรรมที่มีปัญหาการใช้ประโยชน์ที่ดินตามลุ่มน้ำภูมิภาคต่างๆ ด้วยการสำรวจและจัดทำฐานข้อมูลด้านทรัพยากรธรรมชาติ สิ่งแวดล้อม สภาวะเศรษฐกิจและสังคม เพื่อใช้ในการวิเคราะห์และวางแผนการใช้ประโยชน์ที่ดิน กำหนดมาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำ มาตรการฟื้นฟู แก้ไขและการปรับปรุงบำรุงดิน โดยมุ่งหวังให้เจ้าหน้าที่ของกรมพัฒนาที่ดิน ผู้ที่เกี่ยวข้อง ตลอดจนเกษตรกรนำไปใช้ปฏิบัติได้อย่างถูกต้อง และเหมาะสม ซึ่งจะก่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดในการใช้ประโยชน์ที่ดินและมีความยั่งยืนตลอดไป

การวางระบบการพัฒนาที่ดิน เป็นรูปแบบของการจัดการทรัพยากรที่ดินโดยการบูรณาการงานและกิจกรรม ของระบบต่างๆ ของการพัฒนาที่ดิน ทั้งทางการบริหารจัดการทรัพยากรธรรมชาติ ตลอดจนสภาวะเศรษฐกิจและสังคม เพื่อการใช้ประโยชน์ที่ดินอย่างยั่งยืน โดยมีเป้าหมายให้เกษตรกรมีความเป็นอยู่ที่ดี มีรายได้จากผลผลิตทางการเกษตร และในขณะเดียวกันไม่ส่งผลกระทบต่อสภาพแวดล้อม ซึ่งมีความเกี่ยวพันกัน เช่น ดิน ภูมิอากาศ อุทกวิทยา ภูมิประเทศ พืชพรรณ รวมทั้งมนุษย์ และสัตว์ต่างๆ ซึ่งอาศัยอยู่บนพื้นดินนั้นด้วย

หลักการและขั้นตอนในการดำเนินงานบูรณาการงานและกิจกรรมระบบอนุรักษ์ดินและน้ำในเขตพัฒนาที่ดินนั้น ต้องใช้องค์ความรู้แบบสหวิทยาการมาผสมผสาน มีแนวทางและรูปแบบการดำเนินงานหลายขั้นตอน หนังสือหลักการจัดระบบอนุรักษ์ดินและน้ำในเขตพัฒนาที่ดิน ได้รวบรวมองค์ความรู้ด้านการอนุรักษ์ดินและน้ำ การสำรวจดิน จำแนกดิน การวางแผนการใช้ที่ดิน แนวทางการดำเนินงานจัดระบบอนุรักษ์ดินและน้ำ และประสบการณ์ ให้มีขั้นตอนและแนวทางการดำเนินงานที่ถูกต้องตามหลักวิชาการ สอดคล้องกับวิสัยทัศน์ หน้าที่ พันธกิจของกรมพัฒนาที่ดิน ตลอดจนหน้าที่ความรับผิดชอบของแต่ละหน่วยงาน เพื่อให้ผู้เกี่ยวข้อง มีความรู้ ความเข้าใจต่อการจัดระบบอนุรักษ์ดินและน้ำในเขตพัฒนาที่ดิน อันจะเป็นประโยชน์ต่อการปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่กรมพัฒนาที่ดิน หมอดิน และเกษตรกรทั่วไป

เอกสารฉบับนี้ ได้เสนอหลักการจัดระบบอนุรักษ์ดินและน้ำในเขตพัฒนาที่ดิน โดยการรวบรวมองค์ความรู้และองค์ประกอบที่สำคัญในการบริหารจัดการเขตพัฒนาที่ดิน เช่น ระบบข้อมูลดิน การสำรวจจำแนกดินและที่ดิน ระบบการจำแนกความเหมาะสมของดิน ระบบแผนที่ดิน การวางแผนการใช้ที่ดิน ระบบลุ่มน้ำและการระบายน้ำ ระบบชลประทาน ระบบอนุรักษ์ดินและน้ำ ระบบการปลูกพืช ปัญหาและการจัดการดินและพืชเพื่อการเกษตร ระบบการมีส่วนร่วมของประชาชนในการพัฒนาที่ดินและมาตรการการใช้กฎหมาย เป็นต้น คู่มือหลักการจัดระบบอนุรักษ์ดินและน้ำในเขตพัฒนาที่ดิน ได้บูรณาการองค์ความรู้ในสาขาต่างๆ ตลอดจนบทบาทและหน้าที่ของหน่วยงาน ประชาชน และเครือข่ายที่เกี่ยวข้องในพื้นที่เขตพัฒนาที่ดิน ภายใต้การบริหารจัดการระบบพื้นที่ลุ่มน้ำ ซึ่งจะทำให้สามารถเกิดการสมดุลระหว่างการพัฒนากับการอนุรักษ์ทรัพยากรดินและน้ำ ใช้ทรัพยากรที่ดินและน้ำได้อย่างยั่งยืน และเป็นทางเลือกของการดูแลรักษาสิ่งแวดล้อม ตลอดจนการพัฒนาคุณภาพชีวิตของคนไทยในทศวรรษหน้า เนื้อหาและองค์ประกอบของหนังสือ มีดังนี้

6.1. กฎหมาย นิยามและความหมายคำศัพท์ในการพัฒนาที่ดิน
6.2. การกำหนดชั้นคุณภาพลุ่มน้ำของประเทศไทย
6.3. หลักการบริหารและจัดการเพื่อพัฒนาที่ดิน
6.4. หลักการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อการเกษตร
6.5. การสำรวจและจำแนกดินในประเทศไทย
6.6. ความสัมพันธ์ของดิน-น้ำและพืช
6.7. องค์ความรู้เพื่อการวางแผนและจัดระบบการพัฒนาที่ดิน
6.8. องค์ความรู้เพื่อการจัดระบบอนุรักษ์ดินและน้ำในเขตพัฒนาที่ดิน
6.9. การบริหารและจัดการน้ำในเขตพัฒนาที่ดิน
6.10.การจัดการพืชเพื่อการอนุรักษ์ดินและน้ำในเขตพัฒนาที่ดิน
6.11. การจัดการดินปัญหาในเขตพัฒนาที่ดิน
6.12. การพัฒนาระบบเกษตรยั่งยืนในเขตพัฒนาที่ดิน
6.13.การบริหารและจัดการระบบอนุรักษ์ดินและน้ำในเขตพัฒนาที่ดิน

6.14. แนวทางและความคิดเห็นการจัดระบบอนุรักษ์ดินและน้ำในเขตพัฒนาที่ดิน

7. แนวทางการจัดระบบอนุรักษ์ดินและน้ำในเขตพัฒนาที่ดิน

การบริหารและจัดการโครงการจัดระบบอนุรักษ์ดินและน้ำในเขตพัฒนาที่ดิน เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ สัมฤทธิ์ผล มีประสิทธิภาพ ได้ประโยชน์และมีความยั่งยืน ต้องคำนึงถึงสิ่งต่อไปนี้

7.1. การใช้ประโยชน์ที่ดินตามเขตเหมาะสมสำหรับพืชเศรษฐกิจ ที่กำหนดไว้ในแผนการใช้ที่ดินของจังหวัด การกำหนดเขตเหมาะสมสำหรับพืชเศรษฐกิจเหล่านี้ ถ้าได้นำพื้นที่ดังกล่าวไปใช้ดำเนินงานโครงการจัดระบบอนุรักษ์ดินและน้ำในเขตพัฒนาที่ดิน จะเกิดประโยชน์อย่างเต็มที่แก่นักวางแผน นักวิชาการเกษตร นักส่งเสริม ตลอดจนตัวเกษตรกรเอง ทั้งนี้เพราะ

7.1.1.ง่ายต่อการควบคุมดูแล การกำจัดโรคแมลง การขยายพันธุ์ การชลประทาน ตลอดจนการส่งเสริมหรือการให้คำแนะนำของเจ้าหน้าที่ต่างๆ เพราะในโซนเดียวกันจะมีความต้องการของปัจจัยในการผลิตคล้ายคลึงกัน

7.1.2.ช่วยในการคาดคะเนปริมาณผลผลิตของจังหวัด และสะดวกในการติดตามผลว่าบรรลุถึงเป้าหมายที่ทางจังหวัดต้องการหรือไม่

7.1.3. ช่วยในการพิจารณาเลือกชนิดของพืชที่ปลูกตามความต้องการของตลาดโดยให้เหมาะสมกับศักยภาพของที่ดิน

7.2. การเพิ่มผลผลิตต่อหน่วยพื้นที่ให้ได้ผลอย่างจริงจังนั้น ต้องพิจารณาให้เหมาะสมกับสภาพที่เป็นอยู่ปัจจุบัน เช่น หาวิธีการปรับปรุงบำรุงดินที่เหมาะสม มีการเลือกใช้พันธุ์พืชที่ดี มีการกำหนดเวลาการปลูกพืชที่สอดคล้องกับสภาพอากาศ พื้นที่ที่มีการชลประทาน ควรมีการพัฒนาระบบชลประทานให้มีประสิทธิภาพตลอดจนมีหลักในการป้องกันโรคและแมลงที่ดี

7.3. การจัดระบบการปลูกพืชที่เหมาะสม ซึ่งขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายอย่าง เช่น สภาพของดิน ปริมาณน้ำฝน หรือลักษณะของแหล่งน้ำ ตลอดจนอายุและลักษณะของพืชที่จะปลูก ระบบการปลูกพืชไม่จำเป็นต้องเป็นระบบเดียวกันทั้งจังหวัด การจะใช้ระบบการปลูกพืชแบบไหนขึ้นอยู่กับความเหมาะสม ซึ่งสามารถเปลี่ยนแปลงได้ตามความต้องการ แต่ควรยึดหลักเกณฑ์ว่าจะพยายามปล่อยให้ดินอยู่ในสภาพว่างเปล่าระยะเวลาที่น้อยที่สุด หรืออีกนัยหนึ่งพยายามปลูกพืชหลายๆ ชนิด ในรอบปีนั่นเอง

7.4. การกำหนดแผนและเป้าหมายการผลิตพืชไว้ล่วงหน้า เพื่อจะได้เตรียมการอย่างถูกต้องและเหมาะสม การกำหนดเป้าหมายว่าจะปลูกพืชอะไรอะไร ต้องการที่จะให้ได้ผลผลิตเท่าใด ควรพิจารณามาจากลักษณะทางสังคมของเกษตรกร ตลอดจนความเอื้ออำนวยของปัจจัยในการผลิตต่างๆ อีกด้วย

7.5. บริเวณที่มีศักยภาพทางการเกษตรสูง และมีปัจจัยในการผลิตพร้อม เช่น บริเวณพื้นที่เขตโครงการชลประทาน หรือในพื้นที่ดินที่ดี ควรจะได้มีการวางแผนและจัดระบบอนุรักษ์ดินและน้ำเพื่อการพัฒนาที่ดินให้ได้ประโยชน์จากพื้นที่อย่างสมบูรณ์ สำหรับในบริเวณพื้นที่ที่อาศัยน้ำฝน ก็ควรให้มีการบูรณา

การของหน่วยงานต่างๆ ซึ่งควรจะมีมาตรการการประกันหรือจำนำราคาผลผลิตทางเกษตร เพื่อให้เกษตรกรสามารถอยู่ในสังคมได้ทัดเทียมกันกับอาชีพอื่นๆ

7.6. ควรปรับปรุงและให้ความสำคัญกับสถาบันที่เกี่ยวข้องกับเกษตรกรให้มีประสิทธิภาพสูงยิ่งขึ้น เช่น กลุ่มเกษตรกร สหกรณ์การเกษตร ธนาคารเพื่อการเกษตรและสหกรณ์การเกษตร องค์การตลาดเพื่อเกษตรกรรม รัฐควรสนับสนุนและส่งเสริมให้สถาบันเกษตรกรต่างๆ เหล่านี้สามารถขยายธุรกิจได้กว้างขวางมากขึ้น

7.7. ปรับปรุงและแก้ไขกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการใช้ที่ดินให้เหมาะสม โดยเฉพาะอย่างยิ่งกฎหมายที่เกี่ยวกับการพัฒนาที่ดิน โดยที่ดินอยู่ในความดูแลของทหารหรือที่ดินที่หมดสภาพเป็นป่าสงวนแล้ว แต่มีศักยภาพพอที่จะใช้ปลูกพืชเศรษฐกิจได้ และมีราษฎรอาศัยอยู่มาก เช่น บริเวณ 2 ฝั่งแม่น้ำ ควรเพิกถอนแล้วจัดให้ราษฎรมีเอกสิทธิ์ในการทำกินให้ถูกต้องตามกฎหมาย แต่ในบริเวณใดที่มีดินเลว และยากในการปรับปรุงแก้ไข ควรนำมาพิจารณาเพื่อใช้ในกิจการอื่นๆ เช่น ทางด้านปศุสัตว์หรือพัฒนาให้เป็นป่าโดยการปลูกพืชทดแทน นอกจากนี้ ควรเน้นการตรากฎหมายเกี่ยวกับการรักษาทรัพยากรธรรมชาติ โดยเฉพาะทางด้านอนุรักษ์ดินและน้ำ เพื่อรักษาระบบนิเวศวิทยาของลุ่มน้ำหลักของประเทศไทย ตลอดต้นน้ำ กลางน้ำ และปลายน้ำ และให้เกษตรกรสามารถใช้ประโยชน์ที่ดินได้อย่างยั่งยืนอีกด้วย

8. การบริหารและจัดการเขตพัฒนาที่ดินอย่างยั่งยืน

เขตพัฒนาที่ดิน ที่ดำเนินการจัดทำแผนแม่บทเรียบร้อยแล้ว และได้ดำเนินการหรืออยู่ระหว่างจัดทำระบบอนุรักษ์และน้ำ ตามแผนงาน อนึ่ง เพื่อให้เขตพัฒนาที่ดินมีการพัฒนาอย่างเป็นรูปธรรม ทันเหตุการณ์ และสัมฤทธิ์ผลตามวัตถุประสงค์การจัดทำเขตพัฒนาที่ดิน ผู้เขียนใคร่ขอเสนอความคิดเห็น และแนวทางการบริหารจัดการเขตพัฒนาที่ดินอย่างยั่งยืน ดังนี้

8.1. จัดทำแผนแม่บทการดำเนินงานเขตพัฒนาที่ดินให้ชัดเจน และปรับปรุงให้เหมาะสมตามสถานการณ์อยู่เสมอ

8.2. จัดทำศูนย์ปฏิบัติการเขตพัฒนาที่ดิน โดยจัดทำแบบจำลองเขตพัฒนาที่ดินประจำสถานีพัฒนาที่ดิน จัดทำข้อมูลสารสนเทศของเขตพัฒนาที่ดิน/แผนที่เขตพัฒนาที่ดิน กำหนดระบุกิจกรรมต่างๆ เป้าหมายลงในแผนที่เขตพัฒนาที่ดิน สามารถติดตามงาน หรือแสดงกิจกรรมดำเนินการของเขตพัฒนาที่ดินได้เสมอ

8.3. ต้องประเมินผลกระทบโครงสร้างระบบอนุรักษ์ดินและน้ำ เช่น การชะล้างพังทลายของดิน ความชื้นของดิน และความอุดมสมบูรณ์ของดิน เป็นต้น

8.4. การขับเคลื่อนเขตพัฒนาที่ดินอย่างต่อเนื่อง ส่งเสริมสนับสนุนเขตพัฒนาที่ดินในลักษณะและรูปแบบต่างๆ ตามความเหมาะสมของพื้นที่ เช่น ฟาร์มตัวอย่าง เกษตรผสมผสาน เกษตรอินทรีย์ กำหนดเขตปลูกพืช ศูนย์วิจัยและพัฒนาการอนุรักษ์ดินและน้ำ เขตอนุรักษ์ดินและน้ำดีเด่น/เขตพัฒนาที่ดินดีเด่น ของสำนักงานพัฒนาที่ดินเขต/สถานีพัฒนาที่ดิน ศูนย์/ตลาดนัดหมอดิน เพื่อจำหน่ายผลผลิตของเขตพัฒนาที่ดิน (LDD outlet products)

8.5. การจัดตั้งโครงการ/ศูนย์ผลิตปัจจัยการพัฒนาที่ดินในเขตพัฒนาที่ดิน โดยให้เกษตรกรมีส่วนร่วม เช่น ผลิตกล้าหญ้าแฝก ขยายพันธุ์และผลิตเมล็ดพันธุ์พืช อนุรักษ์ดิน พืชคลุมดิน พืชปุ๋ยสด พืชบำรุงดิน การทำปุ๋ยหมัก ปุ๋ยอินทรีย์ ฯลฯ โดยกรมพัฒนาที่ดินรับซื้อ จัดตั้งเป็นธนาคารเมล็ดพันธุ์ ธนาคารปุ๋ยอินทรีย์ เป็นต้น เพื่อการแจกจ่าย และขยายผลการดำเนินงานเขตพัฒนาที่ดิน

8.6. การยกระดับเขตพัฒนาที่ดิน เป็นเขตเศรษฐกิจพิเศษระดับชาติ/นานาชาติ กำหนดเขตปลูกพืชหรือชุมชนอนุรักษ์ดินและน้ำ เป็นต้น โดยอาศัยอำนาจตามพระราชบัญญัติพัฒนาที่ดิน พ.ศ. 2551 ประกาศเป็นเขตอนุรักษ์ดินและน้ำ เพื่อคุ้มครองพื้นที่ใช้ในการเกษตรอย่างยั่งยืน ป้องกันการซื้อขายที่ดินและเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์พื้นที่ เป็นพื้นที่ตัวอย่างและต้นแบบการบริหารจัดการเขตพัฒนาที่ดินอย่างสมบูรณ์ เป็นพื้นที่ศึกษา ดูงานการพัฒนาที่ดินของกรมพัฒนาที่ดินในระดับชาติและนานาชาติ เพื่อรองรับประชาคมเศรษฐกิจอาเซียน

เอกสารอ้างอิง

กรมพัฒนาที่ดิน. 2537. หนังสือคู่มือการจัดการพืชเพื่อการอนุรักษ์ดินและน้ำ. กองอนุรักษ์ดินและน้ำ. กรมพัฒนาที่ดิน. 286 น.

กรมพัฒนาที่ดิน. 2539. คู่มือการสำรวจและออกแบบระบบอนุรักษ์ดินและน้ำในเขตพัฒนาที่ดิน. 43 น.

กรมพัฒนาที่ดิน. 2544. นิยามและทางเลือกมาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำ. กลุ่มอนุรักษ์ดินและน้ำ กองอนุรักษ์ดินและน้ำ. 93 น.

กรมพัฒนาที่ดิน. 2539. เอกสารคู่มือเจ้าหน้าที่ของรัฐ เรื่องดินเค็ม. กลุ่มปรับปรุงดิน กองอนุรักษ์ดินและน้ำ. กรมพัฒนาที่ดิน. 343 น.

กรมพัฒนาที่ดิน. 2551. แนวทางการจัดทำเขตพัฒนาที่ดิน 48 น.

กรมพัฒนาที่ดิน. 2549. การอนุรักษ์ฟื้นฟูและพัฒนาทรัพยากรที่ดิน. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 159 น.

กรมพัฒนาที่ดิน. 2551. พระราชบัญญัติพัฒนาที่ดิน. กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 16 น.

กรมพัฒนาที่ดิน. 2553ก. คู่มือการพัฒนาที่ดินสำหรับหมอดินและเกษตรกร. กรมพัฒนาที่ดิน. 236 น.

กรมพัฒนาที่ดิน. 2553ข. องค์ภูมินทร์ ฟื้นฟูถิ่น ปฐพีไทย ที่ระลึกครบรอบ 47 ปี กรมพัฒนาที่ดิน. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 96 น.

กรมพัฒนาที่ดิน. 2556. ผลสำเร็จงานวิชาการกรมพัฒนาที่ดินในรอบกึ่งศตวรรษ. กรมพัฒนาที่ดิน. 246 น.

กองสำรวจและจำแนกดิน. 2542. คู่มือการจำแนกความเหมาะสมของดินสำหรับพืชเศรษฐกิจของประเทศไทย. กองสำรวจและจำแนกดิน กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 67 น.

คณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์. 2550. รายงานการออกภาคสนามครั้งที่ 1. สาขาเทคโนโลยีการบริหารสิ่งแวดล้อม. คณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล. 156 น.

คำรณ ไทรฟัก 2551 เขตพื้นที่ลุ่มน้ำ การจำแนกพื้นที่ลุ่มน้ำ การวางแผนการใช้ที่ดินพื้นที่ลุ่มน้ำ เขตพัฒนาที่ดิน 31 น.

เจริญ เจริญจำรัสชีพ. 2541. ดินเปรี้ยวจัดและการจัดการเพื่อใช้ประโยชน์ทางการเกษตรในประเทศไทย. กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 109 น.

เฉลียว แจ้งไพร. 2530. ทรัพยากรดินในประเทศไทย. เอกสารวิชาการฉบับที่ 82. กรมพัฒนาที่ดิน. 158 น.

ทองใบ แตงน้อย. 2548. แผนที่ภูมิศาสตร์. บริษัทโรงพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช. กรุงเทพฯ. 126 น.

นิพนธ์ ตั้งธรรม. 2539. มาตรฐานการกำหนดขอบเขตพื้นที่ลุ่มน้ำ. เสนอในที่ประชุมสัมนาเรื่อง “การวิเคราะห์และปรับปรุงมาตรฐานขอบเขตพื้นที่ลุ่มน้ำของประเทศไทย, 28-30 ตุลาคม 2539 ณ แหลมฉบังอินเตอร์เนชั่นแนล คันทรีคลับ จังหวัดชลบุรี. น. 11-18.

บรรเจิด พลางกูร. 2523. ทรัพยากรที่ดิน. กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 229 น.

ปรัชญา ศิริภูรี. 2556. การวิเคราะห์และออกแบบระบบ. การนำเสนอผลงานสื่อการสอนระหว่างการเรียนเสนอ อาจารย์นิพนธ์ เผือกนิมิตร แผนกเทคโนโลยีสารสนเทศ วิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่. 10 น.

มนู โอมะคุปต์. 2534. กระบวนการวางแผนการใช้ที่ดิน. กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 31น.

ราชบัณฑิตยสถาน. 2525. พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน. อักษรเจริญทัศน์. กรุงเทพฯ. 972 น.

วิบูลย์ บุญยธโรกุล. 2526. หลักการชลประทาน. คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 274 น.

สมเจตน์ จันทวัฒน์. 2522. การอนุรักษ์ดินและน้ำ เล่มที่ 1 การพังทลายของดิน. ภาควิชาปฐพีวิทยา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 203 น.

สมเจตน์ จันทวัฒน์. 2522. การอนุรักษ์ดินและน้ำ เล่มที่ 2 หลักการอนุรักษ์ดินและน้ำ. ภาควิชาปฐพีวิทยา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 402 น.

สมเจตน์ จันทวัฒน์. 2524. หลักการใช้ที่ดิน. ภาควิชาปฐพีวิทยา. คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 114 น.

สมศรี อรุณินท์. 2539. ดินเค็มในประเทศไทย. กรมพัฒนาที่ดิน. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 251 น.

โสภิต พงษ์รัตนานุกูล และดวงทิพย์ ศิริกาญจนารักษ์. 2553. ระบบชลประทานกับการเกษตรไทย. สำนักงานภาคเหนือ ธนาคารแห่งประเทศไทย. 22 น

อภิพรรณ พุกภักดี. 2528. ระบบการปลูกพืช. โรงพิมพ์ทั่งฮั่วซิน กรุงเทพฯ. 85 น.

เอิบ เขียวรื่นรมย์. 2533. ดินของประเทศไทย. ภาควิชาปฐพีวิทยา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 650 น.

FAO. 1993. An international framework for evaluating sustainable land management. World soil resource report 73.

FAO. 1976. A framework for land evaluation. FAO Soils Bulletin 32. 87 pp.

S.P., Palaniappan. 1985. Cropping Systems in the Tropics : Principles and Management, Wiley Eastern Limited, New Delhi. 215 pp.

U.S. Department of Agriculture 1993. Soil survey manual. Agricultural handbook No. 18

U.S. Department of Agriculture 1997. Predicting soil erosion by water : A guide to conservation planning with the Revised Universal Soil loss Equation (RUSLE) Agricultural handbook No.703