



การชะล้างพังทลายของดิน และการอนุรักษ์ดินและน้ำ

ดร.พิทยากร ลิ้มทอง
ผู้เชี่ยวชาญ ด้านอนุรักษ์ดินและน้ำ
กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์



การอนุรักษ์ดินและน้ำ

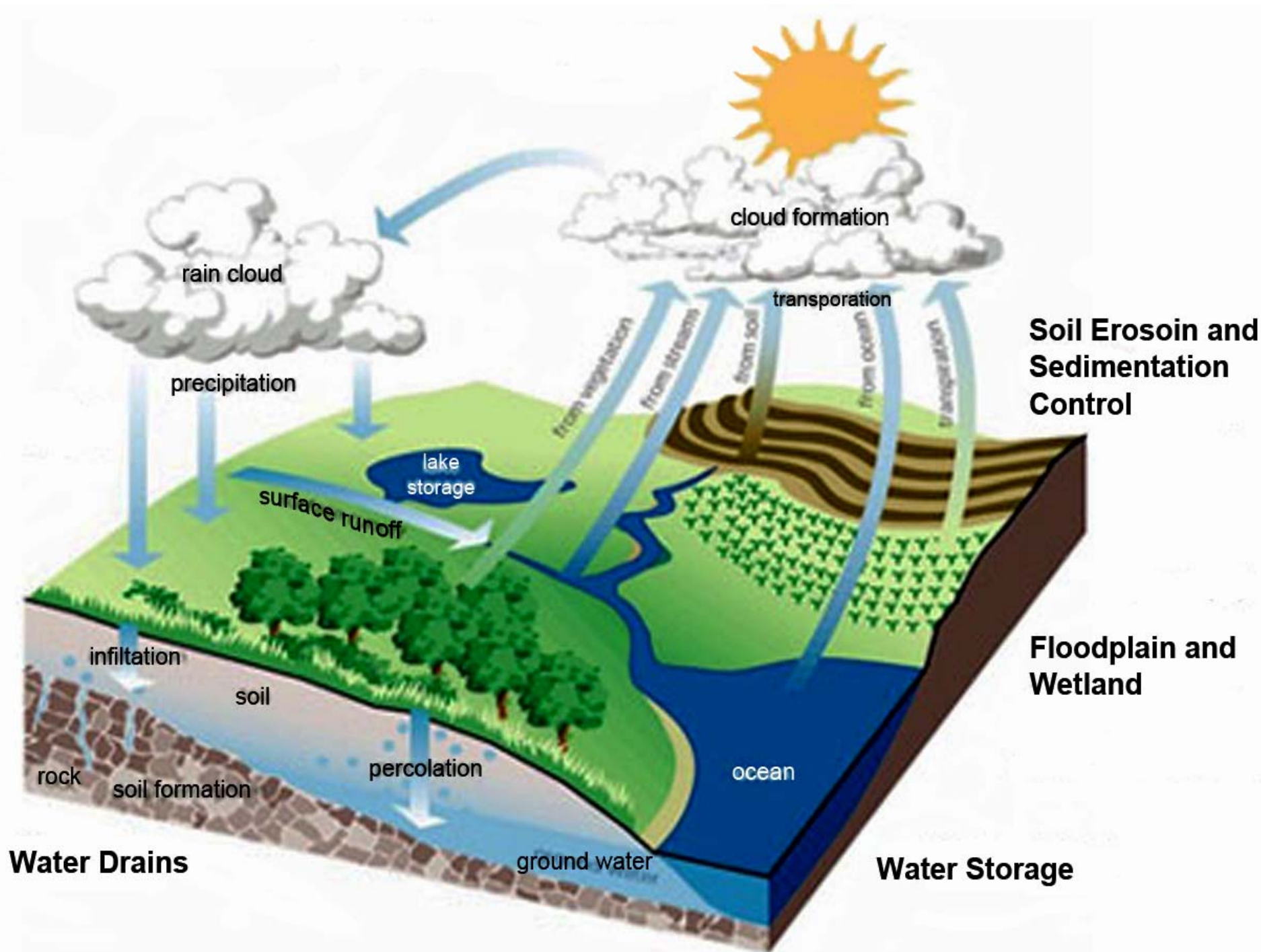
การใช้ประโยชน์ที่ดิน หรือทรัพยากรดินและน้ำ
อย่างเหมาะสม ชาญฉลาด และคุ้มค่า โดยคำนึง
ถึงการรักษาความอุดมสมบูรณ์ของดิน เพื่อก่อ
ให้เกิดผลผลิตสูงสุดและยั่งยืน



การอนุรักษ์ดินและน้ำ

(ใน พรบ.พัฒนาที่ดิน 2550)

การกระทำใด ๆ ที่มุ่งให้เกิดการระวัง ป้องกัน รักษาดิน และที่ดิน ไม่ให้เกิดความเสื่อมโทรมสูญเสีย รวมถึง การรักษา ปรับปรุงความอุดมสมบูรณ์ของดิน และ การรักษาน้ำในดิน หรือบนผิวดินให้คงอยู่ เพื่อรักษา สมดุลย์ธรรมชาติให้เหมาะสมในการใช้ประโยชน์ที่ดิน ทางเกษตรกรรม





วัตถุประสงค์การอนุรักษ์ดินและน้ำ

1. เพื่อลดการชะล้างพังทลายของดิน จนกระทั่งอัตราการสูญเสียดินเท่ากับการเกิดดิน และพยายามรักษาความสมดุลไว้
2. เพื่อรักษาปริมาณธาตุอาหารพืชในดินให้อุดมสมบูรณ์ โดยป้องกันการสูญเสีย หรือเพิ่มเติมส่วนที่สูญเสียไป โดยวิธีการใดวิธีการหนึ่ง



วัตถุประสงค์การอนุรักษ์ดินและน้ำ

3. เพื่อรักษาระดับอินทรีย์วัตถุในดิน โดยควบคุมอัตราการสลายตัวหรือการเพิ่มอินทรีย์วัตถุให้แก่ดินอย่างสม่ำเสมอ
4. เพื่อรักษาสมบัติกายภาพและเคมีของดินให้เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของพืช หรือปรับปรุงให้ดียิ่งขึ้น
5. เพื่อเก็บกักน้ำไว้ในดินและในพื้นที่ โดยการจัดการน้ำให้เกิดประโยชน์มากที่สุด



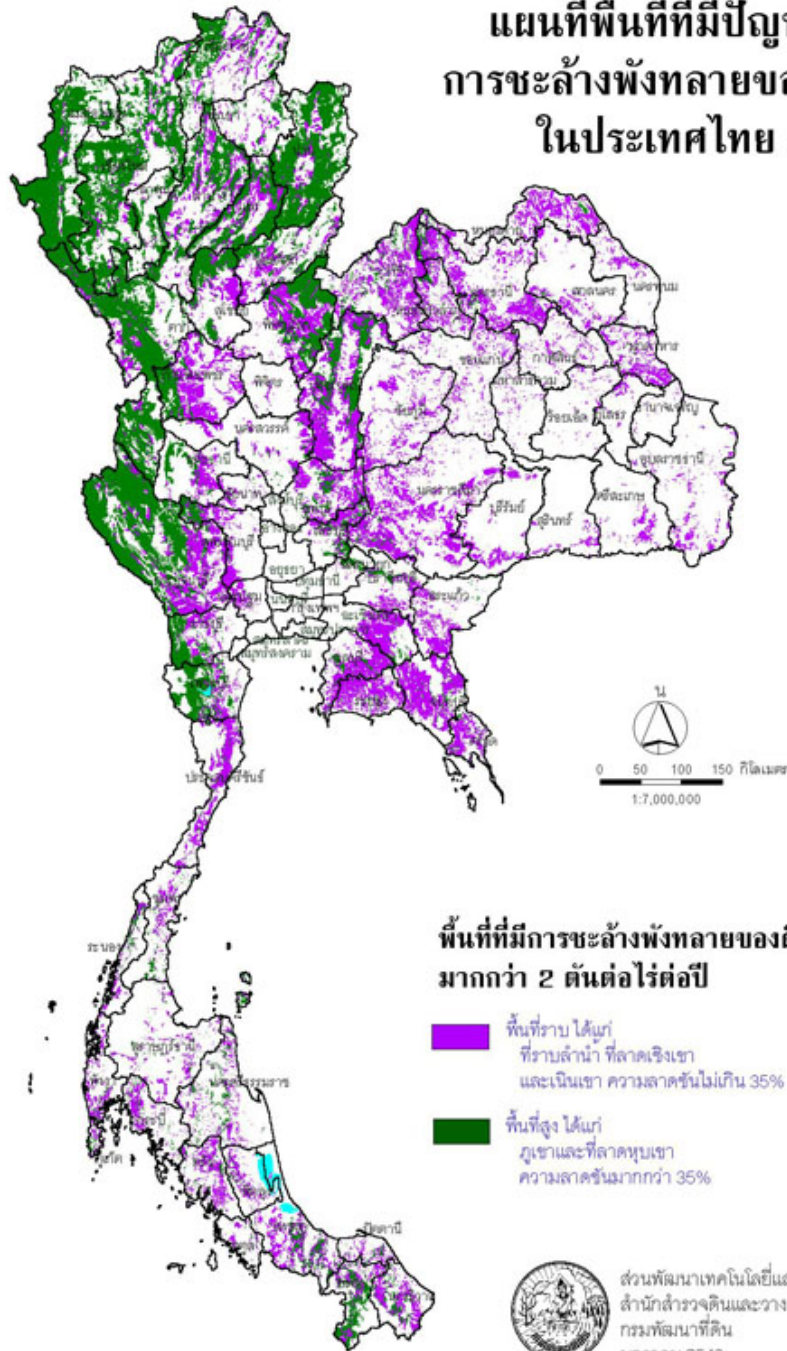
การชะล้างพังทลายของดิน (soil erosion)

กระบวนการแตกกระจาย (detachment) และการพัดพา (transportation) ของดิน โดยตัวการกัดกร่อน (erosion agents) ได้แก่ การชะล้างพังทลายโดยน้ำ (water erosion) ซึ่งเป็นชนิดที่สำคัญในประเทศไทย และการชะล้างพังทลายโดยลม (wind erosion)



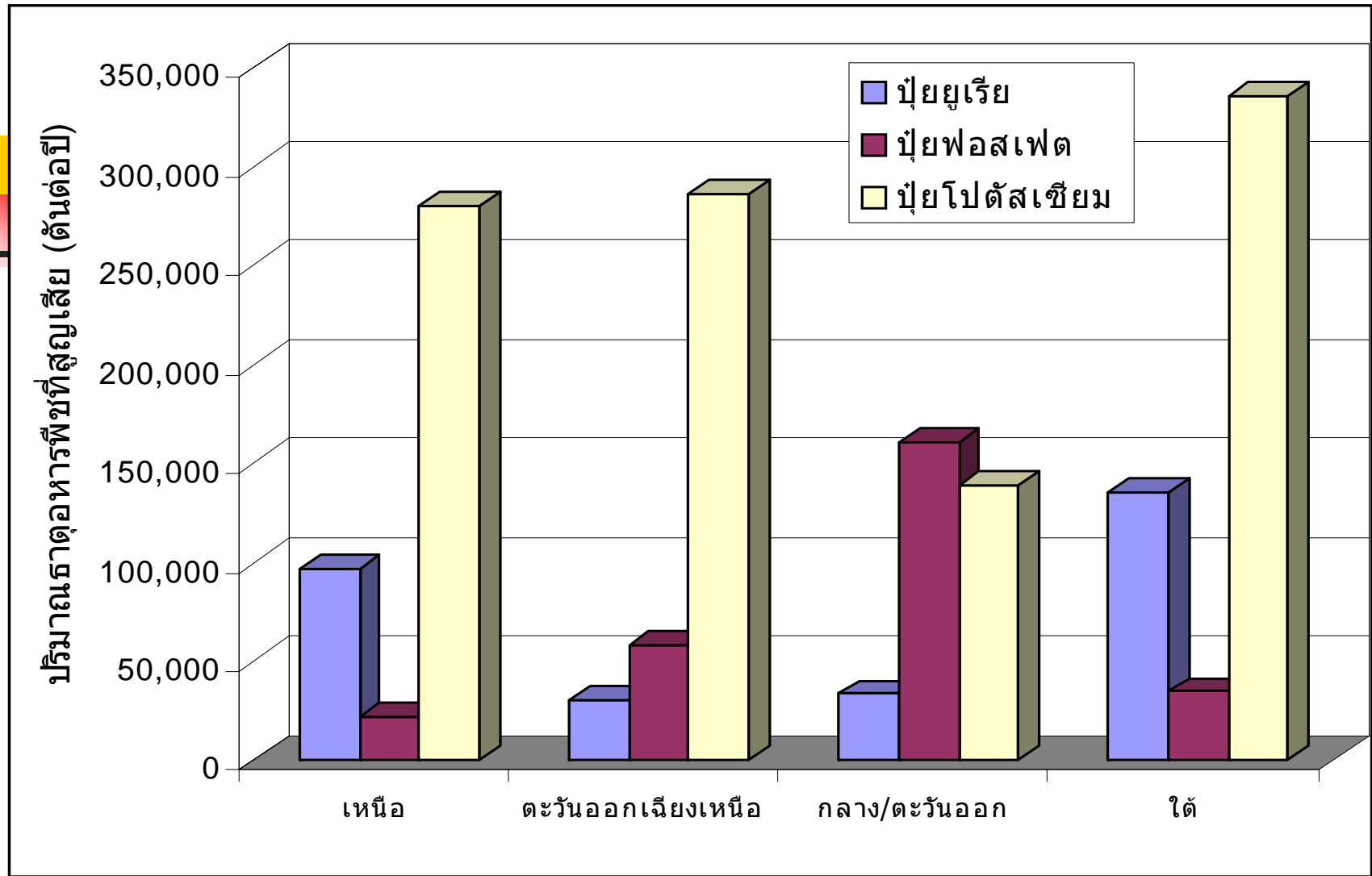


แผนที่พื้นที่ที่มีปัญหา การชะล้างพังทลายของดิน ในประเทศไทย

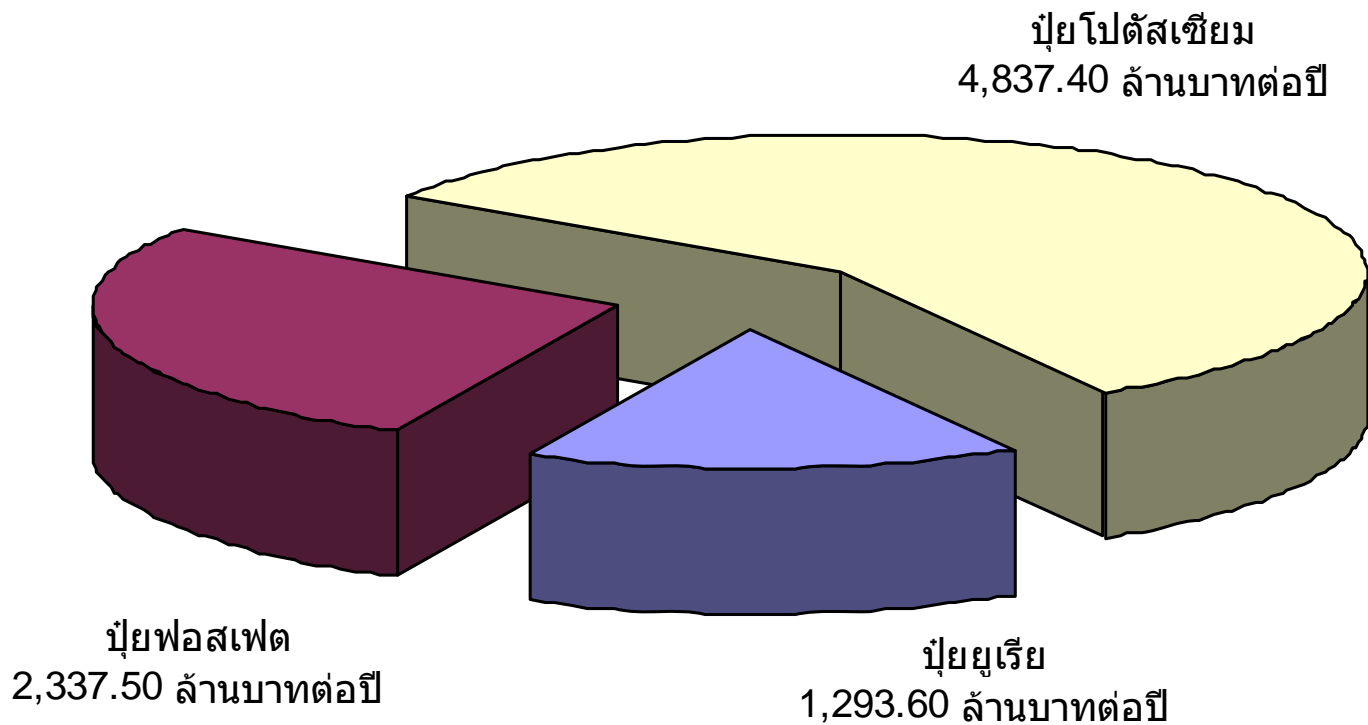


การชะล้างพังทลายของดิน
พื้นที่ 108 ล้านไร่

กรมพัฒนาที่ดิน (2546)
ประเมินการสูญเสียดิน
ที่เป็นเอกสารวิชาการ



ประเมินปริมาณธาตุอาหารพืชในรูปปุ๋ยเคมีในตะกอนดินที่สูญเสีย
โดยกระบวนการชะล้างพังทลายของดินในแต่ละภาคของประเทศ



ประเมินมูลค่าธาตุอาหารพืชในตะกอนดินในรูปของปุ๋ยเคมี
ที่สูญเสียโดยกระบวนการชะล้างพังทลายของดินทั่วประเทศ



การชะล้างพังทลาย

แบ่งออกได้เป็น 2 ประเภทด้วยกัน คือ

1. การชะล้างพังทลายโดยธรรมชาติ
(geologic or natural or normal erosion)
2. การชะล้างพังทลายที่มีตัวเร่ง
(accelerated or man-made erosion)



การชะล้างพังทลายโดยธรรมชาติ

การชะล้างพังทลายที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติ โดยที่
มีน้ำและลมเป็นตัวการ เช่น การชะละลาย (leaching)
แผ่นดินเลื่อน (landslides) การพัดพาโดยลมตามชายฝั่ง
ทะเลหรือในทะเลทราย

การพัดพาแบบนี้เป็นแบบที่ป้องกันไม่ได้ และถ้าเกิด
การชะล้างพังทลายแบบนี้ใช้เวลานาน ผิวดินบนอาจจะ
สูญหายไปเพียง 1 นิ้วเท่านั้น เพราะเป็นการเกิดแบบค่อย
เป็นค่อยไปและช้ามาก



ชนิดของการชะล้างพังทลายโดยธรรมชาติ

1. การชะละลาย (leaching)

2. แผ่นดินเลื่อนและดินถล่ม
(landslides and soil creep)

3. การชะล้างพังทลายที่พื้นผิวดินโดยน้ำ
(surface erosion by water)

4. การพัดพาโดยลม (wind erosion)





การชะล้างพังทลายที่มีตัวเร่ง

การชะล้างพังทลายที่มนุษย์หรือสัตว์เลี้ยงเข้ามาช่วยเร่งให้มีการชะล้างพังทลายเพิ่มขึ้นจากการชะล้างพังทลายโดยธรรมชาติ ซึ่งเกิดขึ้นเป็นประจำอยู่แล้ว เช่น การหักล้างทางป่าทำการเพาะปลูกอย่างขาดหลักวิชา ทำให้พื้นที่ดินปราศจากสิ่งปกคลุม ทำให้การชะล้างพังทลายโดยลมและฝนเกิดขึ้นและพัดพาดินสูญเสียไปได้เพิ่มขึ้น



การชะล้างพังทลายโดยน้ำ

การแตกกระจายและพัดพาดินโดยน้ำ อัตราการแตกกระจาย (rate of detachment) มีหน่วยวัดเป็น น้ำหนักต่อพื้นที่ต่อเวลา เช่น ตัน/ไร่/ปี

อัตราของการพัดพา (rate of transportation) มีหน่วยวัดเป็นน้ำหนักต่อระยะทางต่อพื้นที่ต่อเวลา เช่น ตัน/ไมล์/ไร่/ปี

ดินที่มีความยากง่ายในการที่จะเกิดการชะล้างพังทลายแตกต่างกันออกไป ขึ้นอยู่กับสมบัติของดินที่ได้รับมาจากวัตถุต้นกำเนิด ระบบการใช้ที่ดิน และการจัดการดิน



สาเหตุการแตกกระจายของดินโดยน้ำ

1. แรงปะทะของเม็ดฝน
2. แรงที่ทำให้เกิดการแตกกระจายโดยน้ำไหลบ่า
3. การขยายตัวและหดตัวของอนุภาคดินเหนียว
4. การไถพรวนเป็นการทำให้ดินแตกกระจาย
5. การเหยียบย่ำของสัตว์ทำให้ดินแตกมากขึ้น



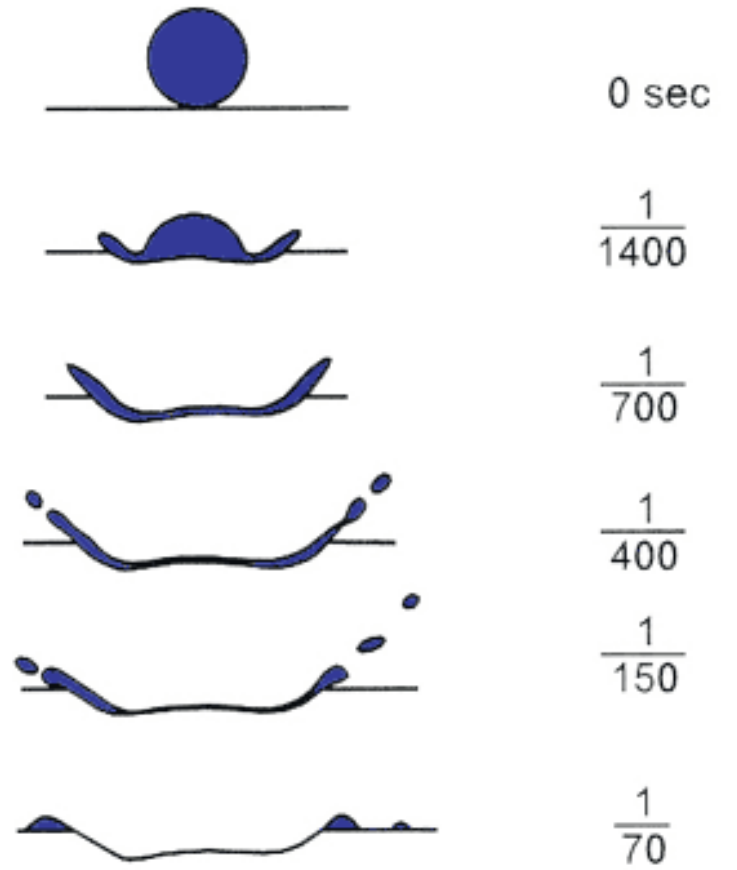
กระบวนการชะล้างพังทลายของดิน

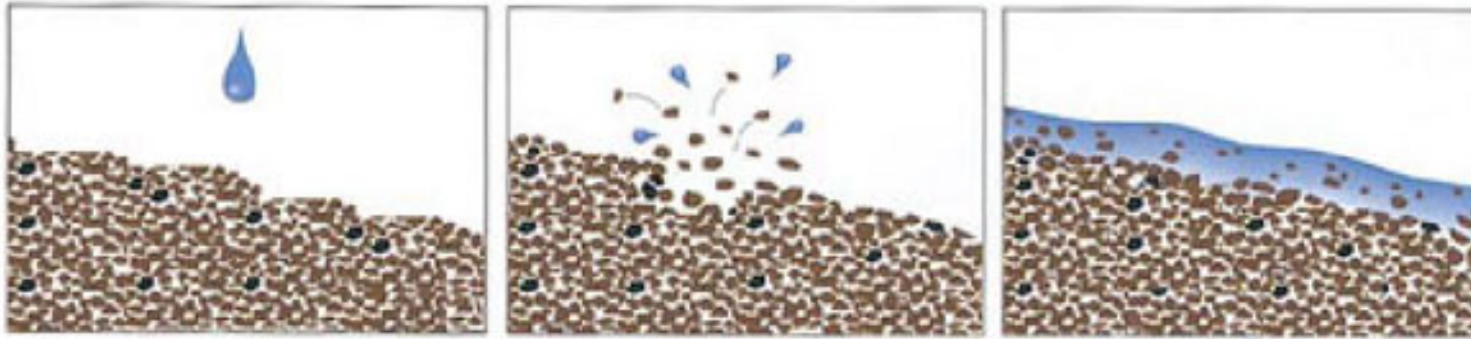
เกิดขึ้น 2 ขั้นตอน คือ

1. การแตกตัวของดิน โดยแรงกระทำของเม็ดฝน
2. การพัดพาตะกอนดินไปสู่ที่ต่ำ โดยแรงพาของน้ำ

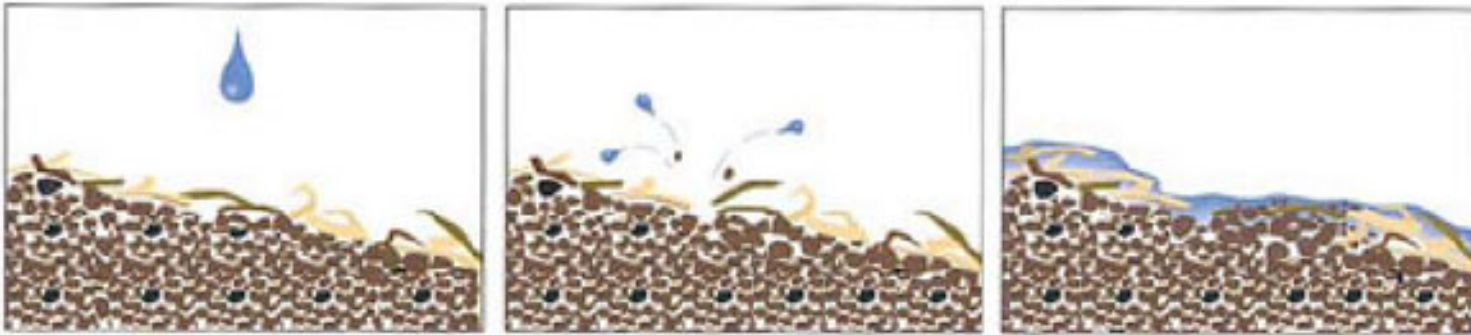
กระบวนการแตกกระจาย
(detachment)







With no protective cover, raindrops can splash soil particles up to 3' away. Soil particles and aggregates that have been detached are then transported down the slope by runoff water.



Residue cover cushions the fall of raindrops and reduces or eliminates splash erosion. Small natural dams are formed that cause ponding of runoff. Sediment is deposited in these ponds and remains in the field.



Manure application can result in improved soil aggregation which reduces the splash effect of raindrops and increases infiltration with reduced runoff.

การพัดพา (transportation)



Lynne Betts, U.S. Department of Agriculture



U.S. Geological Survey

ตัวการกัดกร่อน (erosion agents)

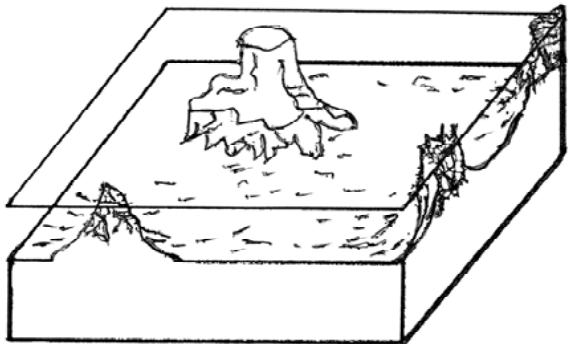


U.S. Department of Agriculture

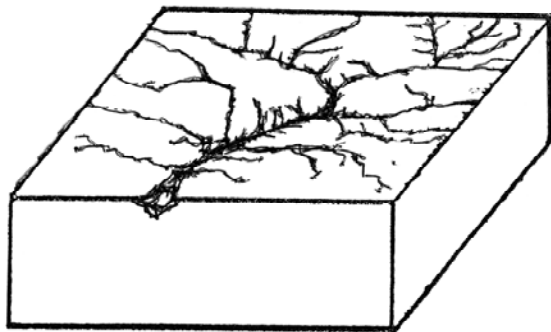


ชนิดของการชะล้างพังทลายโดยน้ำ

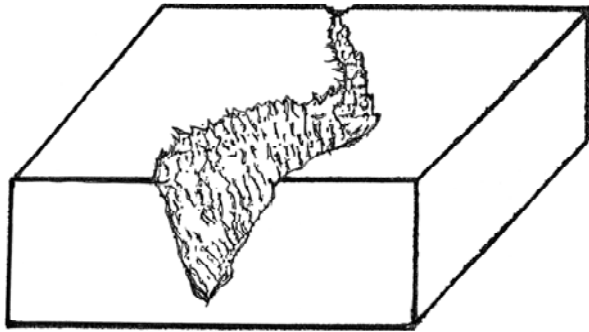
1. การชะล้างแบบ แผ่น (sheet erosion)
2. การชะล้างแบบ internal
3. การชะล้างแบบร่อง (channel erosion)
 - การชะล้างแบบรูล (rill erosion)
 - การชะล้างแบบร่องธาร (gully erosion)
 - การชะล้างในธารน้ำ (stream erosion)



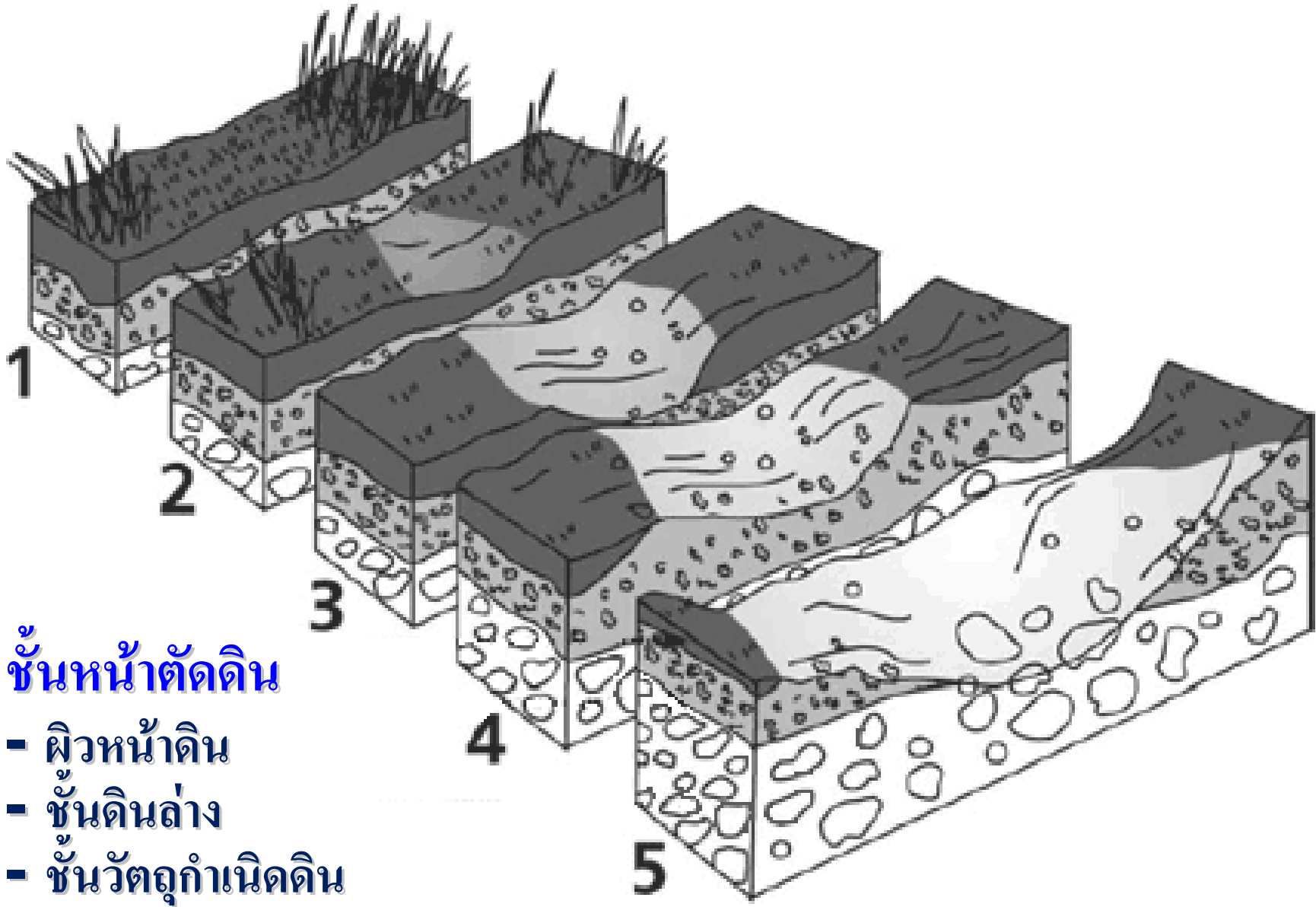
การชะล้างแบบแผ่น (sheet erosion)



การชะล้างแบบริ้ว (rill erosion)



การชะล้างแบบร่องลึก (gully erosion)



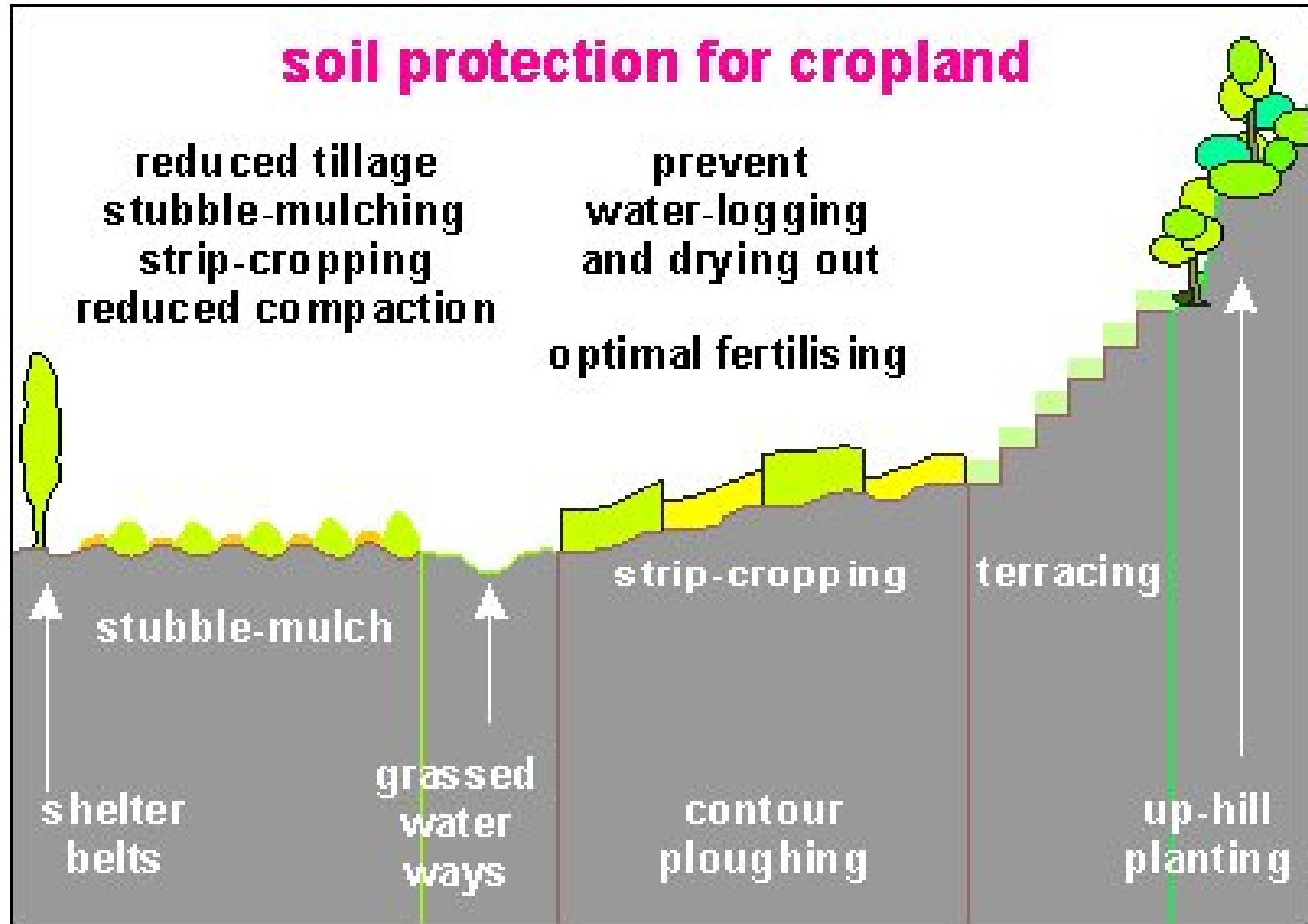
ชั้นน้ำตัดดิน

- ผิวหน้าดิน
- ชั้นดินล่าง
- ชั้นวัตถุกำเนิดดิน

soil protection for cropland

reduced tillage
stubble-mulching
strip-cropping
reduced compaction

prevent
water-logging
and drying out
optimal fertilising





ปัจจัยต่อการชะล้างพังทลายโดยน้ำ

1. น้ำ และฝน (precipitation)
2. ภูมิประเทศ (topography)
3. สมบัติของดิน (soil properties)
4. สิ่งปกคลุมผิวดิน (soil cover)



ความเสียหายจากการชะล้างพังทลายโดยน้ำ

1. ทำลายการรวมตัวของก้อนดิน (aggregation)
2. ชะละลายอนุภาคของดินลงไปใรรอยแตก
หรือตามช่องว่างภายในดิน
3. เพิ่มปริมาณและอัตราเร็วของน้ำไหลบ่า ทำให้
การชะล้างพังทลายเพิ่มขึ้นและก่อให้เกิดอุทกภัย
4. การเคลื่อนย้ายดินบน ซึ่งมีความอุดมสมบูรณ์



ความเสียหายจากการชะล้างพังทลายโดยน้ำ

5. เคลื่อนย้ายธาตุอาหาร ปุ๋ย และอินทรีย์วัตถุในดิน
6. ทำให้ดินเป็นร่องน้ำยากต่อการไถพรวน
7. ลดผลผลิตทางด้านการเกษตรกรรม ปริมาณสัตว์น้ำ และป่าไม้
8. ทำให้บ่อน้ำและอ่างเก็บน้ำตื้นเขิน เนื่องจากการตกตะกอน และอาจเกิดความเสียหายด้านอื่นอีก เช่น เกิดอุทกภัย และเกิดสัณดอน



วิธีการอนุรักษ์ดินและน้ำ

สามารถทำได้โดยวิธีการต่าง ๆ ซึ่งอาจจะจำแนกออกเป็น 3 วิธีการใหญ่ คือ

1. วิธีพืช
2. วิธีกล
3. วิธีการเขตกรรม



การอนุรักษ์ดินและน้ำโดยวิธีพืช

การปลูกพืชคลุมดิน (cover cropping) คือ การปลูกพืชที่มีใบหนาหรือมีระบบรากแน่นสำหรับคลุมและยึดดิน เช่น พืชตระกูลถั่วหรือตระกูลหญ้า

- รองรับแรงปะทะจากเม็ดฝน
- ดูดยึดธาตุอาหารพืช ลดสูญเสียจากชะละลาย
- เพิ่มอินทรีย์วัตถุและธาตุอาหารพืชให้แก่ดิน
- ทำให้สมบัติทางกายภาพของดินดีขึ้น



การปลูกพืชคลุมดิน



พืชคลุมดินระหว่างไม้ยืนต้น



การปลูกพืชคลุมดิน (cover cropping) คือ การปลูกพืชที่มีใบหนาหรือมีระบบรากแน่นสำหรับคลุมและยึดดิน เช่น พืชตระกูลถั่วหรือตระกูลหญ้า

หลักเกณฑ์พิจารณา

- พืชแรมปี (perennial)
- พืชเถาเลื้อย (creeping)
- พืชตระกูลถั่ว
- พืชที่เลื้อยพันและเจริญเติบโตเร็ว
- พืชที่มีรากแผ่สาขาออกไปได้มาก
- พืชที่ทนทานต่อสภาพแวดล้อม
- พืชที่ทนทานต่อโรคและแมลง



การอนุรักษ์ดินและน้ำโดยวิธีพืช

การปลูกพืชหมุนเวียน (crop rotation) คือ การปลูกพืชต่างชนิดกันบนพื้นที่เดียวกัน โดยสลับหมุนเวียนกันไป

หลักเกณฑ์พิจารณา

- ความต้องการธาตุอาหารพืช
- อุปนิสัยของการดูดธาตุอาหาร
- ส่วนประกอบทางเคมี
- การต้านทานโรคและแมลง
- สารที่รากพืชสกัดออกมา



การปลูกพืชหมุนเวียน



การอนุรักษ์ดินและน้ำโดยวิธีพืช

การปลูกพืชตามแนวระดับ คือ การไถพรวน
หว่าน ปลูก และเก็บเกี่ยวพืช ขนานไปตามแนว
ระดับเดียวกัน ขวางความลาดเทของพื้นที่ ทั้งนี้
เพื่อลดอัตราการแตกกระจายและพัดพาดิน

การปลูกพืชตามแนวระดับที่ประสิทธิภาพดีที่สุด
ควรปฏิบัติบนพื้นที่ความลาดเทระหว่าง 2-7% และ
ระยะของความลาดเทไม่ควรเกิน 100 เมตร



การปลูกพืชตามแนวระดับ



การอนุรักษ์ดินและน้ำโดยวิธีพืช

การปลูกพืชสลับเป็นแถบ หมายถึง การปลูกพืชต่างชนิดบนพื้นที่เดียวกันขวางความชันของพื้นที่ หรือตามแนวระดับ (contour) เป็นแถบ (band หรือ strip)

มักใช้เมื่อพื้นที่มีความลาดเทต่ำกว่า 12 เปอร์เซ็นต์ และความยาวของความลาดเทเกินกว่า 15 เมตร สามารถลดการชะล้างพังทลายได้ถึง 75 เปอร์เซ็นต์



การปลูกพืชสลับเป็นแถบ



การอนุรักษ์ดินและน้ำโดยวิธีพืช

ความกว้างแถบ

- ระยะของความลาดเท
- เปอร์เซ็นต์ของความลาดเท
- การซาบซึมน้ำ
- ความสามารถในการทนทาน
- ปริมาณน้ำฝน
- ชนิดของพืช
- ชนิดและขนาดของเครื่องมือ

ข้อเสีย

- เป็นที่อาศัยของโรคและแมลง
- ต้องเสียค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้น



หญ้าแฝก

สมบัติที่เหมาะสมที่ใช้ในระบบอนุรักษ์ดินและน้ำ

1. หญ้าแฝกมีการแตกกอจำนวนมาก
2. ลำต้นเหนือดิน ข้อถี่ และอย่างปล้อง
3. สามารถตัดต้นและใบให้แตกหน่อใหม่
4. ระบบรากหญ้าแฝก
5. การขยายพันธุ์ทำได้ง่าย
6. แถวหญ้าแฝกหรือแนวรั้ว
7. ทนต่อสภาพแวดล้อม โรค แมลง

แถวหญ้าแฝกตามแนวระดับ





การอนุรักษ์และน้ำโดยวิธีกล

โดยวิธีทำคันดิน (terracing) กั้นน้ำ ขวางความลาดเท

คันดินขั้นบันได (bench terrace) คือ ขั้นบันไดดิน
ซึ่งสร้างขึ้นโดยการทำคันดินหรือหินในลักษณะขั้นบันไดไปตาม
แนวระดับ เมื่อความลาดเทเกินกว่า 15% แบ่งได้เป็น 3 แบบ
คือ



การทำขั้นบันไดดิน



ชนิดของขั้นบันไดดิน

- 1) ขั้นบันไดดินแบบระดับ (level bench terrace)
เหมาะสำหรับบริเวณที่มีฝนตกปานกลาง
- 2) ขั้นบันไดดินแบบเอียงออก (forward bench terrace)
เหมาะบริเวณที่มีฝนตกน้อย (6.35-38.1 มม. ต่อ ชม.)
- 3) ขั้นบันไดดินแบบเอียงเข้า (backward bench terrace)
เหมาะบริเวณที่มีฝนตกชุก (มากกว่า 38.1 มม. ต่อ ชม.)









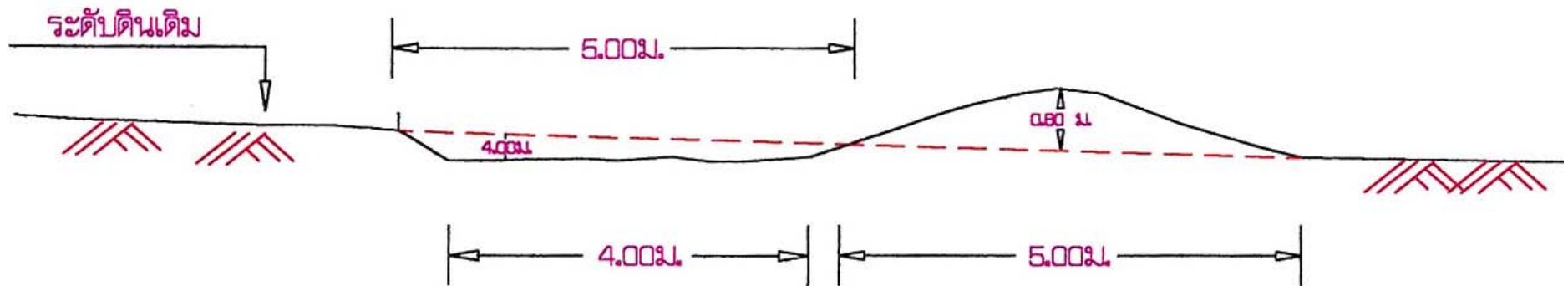
การอนุรักษ์และน้ำโดยวิธีกล

คันดินฐานกว้าง (broadbase terrace) มีลักษณะคล้ายคลึงกับคันดินขั้นบันได แต่มีความกว้างของบันไดกว้างกว่า โดยปกติสร้างขึ้นในบริเวณที่มีความลาดชันน้อยหรือที่เกือบราบ แบ่งได้ 2 ชนิด คือ



แบบที่ 3 เป็นคันดินแบบฐานกว้าง (Broad-based Terrace)

ใช้กับพื้นที่ ที่เป็นดินร่วนปนทราย ที่มีความลาดเทไม่เกิน 8 %



ปริมาณดิน

$$\begin{aligned} &= \frac{1}{2} \times \text{ฐาน} \times \text{สูง} \\ &= \frac{1}{2} \times 5.00 \times 0.60 \times 1000 \text{ ม}^3/\text{กม.} \\ &= 1,500 \text{ ม}^3/\text{กม.} \end{aligned}$$



คันดินฐานกว้าง (broadbase terrace)

- 1. Level broadbase terrace** เป็นคันดินฐานกว้างแบบระดับที่สร้างขึ้นตามแนวระดับ ส่วนมากจะสร้างในบริเวณที่ดินมีการซาบซึมน้ำดี หรือเก็บน้ำได้ดี เช่นการทำนาบนไหล่เขา
- 2. Graded broadbase terrace** เป็นคันดินฐานกว้างแบบระดับลดระดับ ที่สร้างขึ้นให้มีการลดระดับในร่องน้ำของคันดินเพื่อนำน้ำไปยังทางระบายน้ำ (water way) ที่ต้องการ



ผลของการทำคันดิน (terracing)

ข้อดี

- ลดปริมาณการสูญเสียน้ำในดิน
- ป้องกันการเกิดร่องน้ำ
- เก็บรักษาน้ำไว้ในดิน
- ช่วยรักษาความอุดมสมบูรณ์ของดิน



ผลของการทำคันดิน (terracing)

ข้อเสีย

- ต้องลงทุนก่อสร้างและดูแลรักษา
- วิธีการที่ต้องใช้ควบคู่กับวิธีการอื่น เช่น การปลูกพืชตามแนวระดับ
- วิธีเหล่านี้เหมาะกับพื้นที่ที่มีความลาดเทไม่เกิน 10% เท่านั้น เว้นแต่แบบขั้นบันได



การอนุรักษ์ดินและน้ำโดยวิธีเขตกรรม

การจัดการดินโดยการไถพรวน คือควรไถพรวนในขณะที่ดินมีความชื้นพอเหมาะ ไม่เปียกหรือแห้งจนเกินไป อีกทั้งต้องไถพรวนตามแนวระดับ ขวางความลาดเท รวมถึงการไม่ไถพรวน



การอนุรักษ์ดินและน้ำโดยวิธีเขตกรรม

การคลุมดิน หมายถึง การคลุมดินด้วยวัสดุใดๆ ก็ตาม อาจเป็นเศษเหลือของพืชหรือวัสดุอื่นๆ ก็ได้ เช่น พลาสติกสีดำ ขี้เลื่อย เป็นต้น

วัตถุประสงค์

- ป้องกันการเกิดการกร่อนดิน
- ลดแรงปะทะของเม็ดฝนและแรงลม
- เพิ่มความคงทนให้กับก้อนดิน
- เพิ่มความสามารถในการซาบซึมน้ำ
- ลดน้ำไหลบ่าเพื่ออนุรักษ์น้ำ



วัสดุคลุมดิน



วัสดุคลุมดิน



การอนุรักษ์ดินและน้ำโดยวิธีเขตกรรม

ข้อพิจารณา

- ชนิดและปริมาณของพืชและวัสดุคลุมดิน
- แหล่งและที่มาของวัสดุ
- การจัดการวัสดุ ไถกลบหรือทิ้งซาก
- อุปสรรคในการเพาะปลูกพืช
- ผลกระทบต่อดินและพืชหลัก



การชะล้างพังทลายของดิน และการอนุรักษ์ดินและน้ำ

ดร.พิทยากร ลิ้มทอง

ผู้เชี่ยวชาญ ด้านอนุรักษ์ดินและน้ำ

กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์