

## การชะล้างพังทลายของดินและแนวทางการอนุรักษ์ดินและน้ำ

ขบวนการกร่อนของดินเริ่มต้นจากเม็ดฝนตกลงมากระทบพื้นผิวดิน แรงกระทบของเม็ดฝนทำให้อนุภาคดินแตกกระจาย มีขนาดเล็กถูพัดพาเคลื่อนย้ายไปกับน้ำไหลเบาได้ง่าย เมื่อพื้นที่มีสภาพเป็นร่องน้ำ จะไหลมารวมกันได้ มีปริมาณน้ำมากขึ้นพลังกัดเซาะดินมีมากขึ้น ยิ่งน้ำไหลรวมตัวกันได้มากการกัดเซาะพัดพาอนุภาคดินจะรุนแรงขึ้นมากกลายเป็นร่องน้ำเล็กๆ เรียกว่า ร่องริ้ว หรือ ริ้ว (Rill) หรือ อาจกัดเซาะพัดพา ดินจำนวนมากไปได้ กลายเป็นร่องน้ำลึกใหญ่ เรียกว่า ร่องทางน้ำ ร่องธาร (Gully) เป็นอุปสรรคในการทำงาน การไถพรวน พื้นที่ปลูกพืชเสียหายและอาจทวีความรุนแรงยิ่งขึ้นเกิดการกัดเซาะใหญ่ลึกมากขึ้น สูญเสียพื้นที่ทำกิน การเดินทางสัญจรไม่สะดวก ไม่ปลอดภัย

หลังจากการกร่อน พื้นผิวดินมีลักษณะเปลี่ยนแปลงไป อนุภาคขนาดเล็กไหลลงไปตามช่องว่างในดินเกิดการอุดตัน (sealing) และจับตัวแน่นเป็นแผ่นแข็ง (crusting) ความสามารถในการให้น้ำซึมผ่านได้ลดลง ความชื้นในดินน้อยลงคงเหลือแต่อนุภาคขนาดใหญ่ เช่น หิน กรวด ทราย ลอยอยู่บนผิวน้ำดิน สวนอนุภาคขนาดเล็ก เช่น ดินเหนียว อินทรีย์วัตถุ ถูกพัดพาไปหมดแล้ว



การชะล้างพังทลายของดินในพื้นที่เกษตรกรรมเป็นปัญหาที่เกิดขึ้นอย่างต่อเนื่อง ทั้งจากสภาพตามธรรมชาติและจากกิจกรรมของมนุษย์ที่จะเป็นปัจจัยเร่งให้เกิดการชะล้างพังทลายของดินรุนแรงขึ้น โดยเฉพาะในพื้นที่ที่มีความลาดเทและขาดการอนุรักษ์ดินและน้ำในพื้นที่เกษตรกรรม

### การชะล้างพังทลายโดยมีตัวเร่ง

การชะล้างพังทลายที่มีตัวเร่ง หมายถึงการชะล้างพังทลายที่มนุษย์หรือสัตว์เลี้ยงเข้ามาช่วยเร่งให้มีการกัดกร่อนเพิ่มขึ้นจากการชะล้างพังทลายโดยธรรมชาติ ซึ่งเกิดขึ้นเป็นประจำอยู่แล้ว เช่น การหักล้างถางป่าทำการเพาะปลูกอย่างขาดหลักวิชา ทำให้พื้นดินปราศจากสิ่งปกคลุม ทำให้การกัดกร่อนโดยลมและฝนเกิดขึ้นและพัดพาดินสูญเสียน้ำได้เพิ่มขึ้น การสูญเสียดินจะมากขึ้นเรื่อยๆ ขึ้นอยู่กับวิธีการที่ใช้ทำการเกษตร

## ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการชะล้างพังทลายโดยน้ำ

1. น้ำหรือฝน (precipitation) หมายถึงการตกลงมาของน้ำในรูปของแข็งหรือของเหลวก็ตาม เช่น ฝน หิมะ ลูกเห็บ หมอก หรือน้ำค้าง โดยทั่วไปแล้วถือว่าฝนเป็นตัวการใหญ่ที่ทำให้เกิดการชะล้างพังทลาย แต่สำหรับประเทศหนาวหิมะก็มีส่วนมากเหมือนกัน การกัดกร่อนจะมาน้อยเพียงใดขึ้นอยู่กับลักษณะของฝน เช่นความมากน้อยที่ตกครั้งหนึ่ง ระยะเวลา จำนวนน้ำฝนทั้งหมด ขนาด ความเร็ว รูปร่างของเม็ดฝน และการแพร่กระจายของฝนในแต่ละฤดู

2. สภาพภูมิประเทศ (topography) มีความสัมพันธ์อย่างมากกับน้ำไหลบ่า จะมีอิทธิพลแค่ไหนขึ้นอยู่กับความชันของความลาดเท ความยาวความลาดเท รูปร่างของความลาดเท ความไม่สม่ำเสมอของความลาดเท และทิศทางของความลาดเท

3. สมบัติของดิน (soil properties) การชะล้างพังทลายจะเกิดขึ้นมาน้อยเพียงใดขึ้นอยู่กับปัจจัยของดิน ดังนี้

3.1 ความสามารถในการทนทานต่อการชะล้างพังทลายของดิน ซึ่งขึ้นอยู่กับปริมาณอินทรีย์วัตถุ ปริมาณอนุภาคดินเหนียว ชนิดของโอออนบวทที่แลกเปลี่ยนได้ ปริมาณของเม็ดดินที่เสถียร กิจกรรมของเชื้อจุลินทรีย์ ระดับความอุดมสมบูรณ์ของดิน และปริมาณความชุ่มชื้นในดิน

3.2 ความสามารถในการทนทานต่อการพัดพา ซึ่งขึ้นอยู่กับเนื้อดินและขนาดของอนุภาคของดิน ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน

3.3 ความสามารถในการทนทานต่อน้ำไหลบ่า ซึ่งขึ้นอยู่กับเนื้อดินและขนาดของอนุภาคของดิน ปริมาณช่องอากาศ ปริมาณความชื้นในดิน ชั้นดินดาน

4. สิ่งปกคลุมผิวดิน การใช้ประโยชน์จากที่ดิน และการจัดการดิน ซึ่งอาจมีผลดังนี้

4.1 สิ่งปกคลุมผิวดิน (soil cover) การที่ผิวดินมีพืชหรือเศษวัสดุของพืชปกคลุมอยู่ก็มีผลโดยตรงต่อการลดแรงปะทะของเม็ดฝน ลดการแตกกระจายของดิน และการไหลบ่าของน้ำบนผิวดินทำให้การชะล้างพังทลายของดินลดลง

4.2 การใช้ประโยชน์ที่ดิน (land use) โดยใช้ที่ดินให้เหมาะสมตามสมรรถนะของดิน การปลูกพืชปกคลุมหน้าดิน การเลือกชนิดพืชที่ปลูก มีผลทำให้การชะล้างพังทลายและการสูญเสียดินลดลงได้

4.3 การจัดการดิน (soil management) ได้แก่การไถพรวน โดยปกติเป็นการเพิ่มการชะล้างพังทลายของดิน โดยถ้าทำให้ถูกวิธีที่เหมาะสมจะช่วยลดการชะล้างพังทลายของดิน วิธีการปลูกพืชมีอิทธิพลต่อการชะล้างพังทลายของดินขึ้นอยู่กับชนิดของพืชที่ปลูก จำนวนพืชต่อเนื้อที่ ระยะระหว่างต้นและระหว่างแถว และทิศทางของแถวกับความลาดเท ซึ่งถ้ามีพืชหนาแน่นและปลูกตามแนวระดับหรือขั้นบันไดจะลดการชะล้างพังทลายของดินเป็นอย่างมาก

## การชะล้างพังทลายของดินกับการเกษตร

### 1) การสูญเสียดิน

การสูญเสียดิน มีความหมายครอบคลุมถึงความเสื่อมโทรมของดิน (soil degradation) ซึ่งก็คือ การแสดงความสามารถในการปลูกพืช ความเสื่อมโทรมที่ปรากฏ นักวิชาการหลายท่านได้มีความเห็นตรงกันว่า การชะล้างพังทลายของดินจะเป็นจุดเริ่มที่เข้าสู่สภาวะของทะเลทราย (desertification) ทั้งนี้เนื่องจากการทบทวนสถานภาพ ในพื้นที่ที่เกิดการชะล้างพังทลายของดินขึ้นในประเทศที่กำลังพัฒนา การชะล้างพังทลายของดินจะมีผลกับตะกอนในลำน้ำ และอ่างเก็บน้ำ ดินที่ถูกกัดชะจากพื้นที่จะไม่ถูกพัดพาลงสู่ลำน้ำทั้งหมด ถ้าพื้นที่ลุ่มน้ำตอนล่างมีระบบการระบายน้ำไม่ดี ดินที่ถูกชะล้างพังทลายจะไม่ถูกพัดพาไปสู่ทางน้ำทั้งหมด แต่ถ้า

พื้นที่ลุ่มน้ำมีระบายน้ำดีมาก การพัดพาตะกอนก็จะเกิดขึ้นสูง อัตราส่วนของส่วนนี้อาจแตกต่างกันตั้งแต่ 5-100 เปอร์เซ็นต์

## 2) การสูญเสียประสิทธิภาพการผลิต

การชะล้างพังทลายของดิน ได้ส่งผลกระทบต่อของที่ดินที่ใช้ทำการเกษตร โดยเห็นได้จากผลผลิตของพืชสำคัญๆ ลดต่ำลงอย่างน่าสังเกต การชะล้างพังทลายของดินมิใช่จะทำให้คุณสมบัติทางกายภาพเสียไปเท่านั้น แต่ความอุดมสมบูรณ์ของดินจะลดลงไป เนื่องจากการพัดพาธาตุอาหารพืชในดินไปอีกด้วย ปรากฏการณ์ที่พบ คือ ผลผลิตต่อหน่วยเนื้อที่ลดลงไปทุกปี โครงสร้างของดินเสียไปเนื่องจากการใช้เครื่องจักรกล ชั้นดินต้นชั้นเป็นลำดับเนื่องจากหน้าดินถูกพัดพาไป เกิดเป็นร่องทั้งต้นและลึกในพื้นที่ลาดชันที่มีการไถที่ขึ้นลงตามความลาดชัน โดยจะเห็นร่อง (rill) ในพื้นที่ที่ปลูกพืชไร่ และขยายตัวเป็นร่องลึก (gully) ในระยะต่อมา

## 3) การสูญเสียธาตุอาหารในดิน

การสูญเสียธาตุอาหารในดิน เกิดจากปริมาณธาตุอาหารจากการเก็บเกี่ยวผลผลิตพืช ปริมาณธาตุอาหารในดินที่สูญเสียจากการไหลบ่าของน้ำ ปริมาณธาตุอาหารถูกพัดพาไปในสภาพสารละลายหรือแขวนลอยจากการชะล้างพังทลายของดิน สามารถประเมินปริมาณการสูญเสียธาตุอาหารพืชในดินได้

### 3.1 การสูญเสียธาตุไนโตรเจน

ปริมาณไนโตรเจนในดินถึงแม้จะมีไม่มากนัก แต่เมื่อเกิดการชะล้างพังทลายของดินธาตุไนโตรเจนก็จะติดตามด้วย เนื่องจากสารประกอบไนโตรเจนส่วนใหญ่จะละลายน้ำได้ดี ทำให้ดินบริเวณนั้นสูญเสียไนโตรเจนได้ง่าย เช่น แอมโมเนียม และไนเตรท นอกจากนี้การสูญเสียธาตุไนโตรเจนเกิดขึ้นได้ง่ายเนื่องจากเป็นธาตุอาหารพืชสามารถเปลี่ยนแปลงรูปแบบได้ง่ายมาก

### 3.2 การสูญเสียธาตุฟอสฟอรัส

ปริมาณฟอสฟอรัสในดินส่วนมากจะอยู่ผิวดิน และมากกว่า 50 เปอร์เซ็นต์ถูกดูดยึดโดยอนุภาคดินเหนียว การสูญเสียหน้าดินโดยการชะล้างพังทลายของอนุภาคดินเหนียวและดินที่มีอินทรีย์วัตถุสูงทำให้ฟอสฟอรัสสูญเสียไปกับตะกอนดินจากการไหลบ่าด้วย อย่างไรก็ตามปริมาณฟอสฟอรัสมากกว่า 60 เปอร์เซ็นต์ของที่ถูกพัดพาจะอยู่ในรูปอินทรีย์วัตถุ นอกจากนี้เมื่อใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัสในสภาพที่แห้งแล้งแล้วฝนตกทันทีจะมีผลทำให้ฟอสฟอรัสสูญเสียไป 22 เปอร์เซ็นต์ของปริมาณปุ๋ยที่ใส่ ปริมาณการสูญเสียฟอสฟอรัสจะเกิดมากในช่วงฝนตกครั้งแรกๆ และในช่วงฝนตกครั้งต่อไปจะลดลง

### 3.3 การสูญเสียธาตุโปตัสเซียม

แม้ว่าโปตัสเซียมจะสูญเสียไปในตะกอนดินที่ถูกพัดพาไปจากพื้นที่เป็นจำนวนมาก แต่มีเพียงเล็กน้อยเท่านั้นที่อยู่ในสภาพที่เป็นประโยชน์ต่อพืช ทั้งนี้เพราะธาตุโปตัสเซียมทั้งหมดในดินนั้นอยู่ในสภาพที่พืชใช้ประโยชน์ไม่ได้ถึง 90-98 เปอร์เซ็นต์

การสูญเสียธาตุอาหารโดยการซึมซาบ (leaching) จากการวิเคราะห์น้ำที่ระบายออกจากไร่นาพบว่าธาตุอาหารที่ถูกซึบลงไปกับน้ำโดยเรียงลำดับตามความง่ายไปยาก ได้แก่ไนโตรเจน โปตัสเซียม โซเดียม แคลเซียม แมกนีเซียม แมงกานีส กำมะถัน คลอรีน และฟอสฟอรัสตามลำดับ โดยทุกๆ ไปสารประกอบไนเตรทจะถูกดูดซับโดยเม็ดของดิน ในรูปสารประกอบที่ละลายน้ำได้ดี จึงมักจะถูกซึมซาบลงไปในดินชั้นล่าง สำหรับแอมโมเนียมจะถูกดูดซับและยึดไว้โดย soil colloidal จึงไม่ค่อยถูกซึมซาบอย่างสารประกอบไนเตรทในที่ตั้งปลูกพืชติดต่อกันไปเรื่อยๆ การซึมซาบของไนโตรเจนจะน้อยมาก สำหรับปริมาณฟอสฟอรัสก็อาจจะถูกซึมซาบได้ง่ายและปริมาณมากในดินที่เป็นทรายจัด ถึงแม้ว่าสารประกอบฟอสเฟตจะเคลื่อนที่ได้น้อยในดินก็ตาม สำหรับโปตัสเซียมแม้จะถูกดูดซับไว้ก็จะถูกซึมซาบไปได้เช่นกันเมื่อสารละลายอิมพัลส์ด้วยโปตัสเซียม หรือ

เกลือในสารละลายนั้นเข้มข้นมาก อย่างไรก็ตามปริมาณธาตุอาหารในตะกอนดินโดยการถูกพัดพาไปกับการไหลบ่าของน้ำและซึ่มซาบเป็นการสูญเสียที่มีปริมาณมากทั้งทางด้านคุณภาพของดินและมูลค่าของธาตุอาหารในรูปของปุ๋ยเคมี

#### **หลักการอนุรักษ์ดิน**

1. ลดอัตราการกัดกร่อนของดิน
2. เพิ่มหรือรักษาระดับปริมาณของธาตุอาหารและอินทรีย์วัตถุในดินให้อยู่ในระดับที่เหมาะสม
3. ปรับปรุงโครงสร้างของดินให้อยู่สภาพที่เหมาะสม
4. ทำให้สามารถใช้น้ำอย่างประหยัด

#### **แนวการอนุรักษ์ดินและน้ำพื้นที่ลาดเท 10-20 เปอร์เซ็นต์**

- 1) ถ้าพื้นที่มีดินดี ดินบนลึก ต้องทำคันดินแบบขั้นบันได สำหรับปลูกพืชล้มลุกที่มีคุณค่าทางเศรษฐกิจสูง และมีการไถพรวนน้อยที่สุดเพื่อป้องกันน้ำไหลบ่าและการพังทลายของดิน
- 2) ถ้าพื้นที่มีดินดี หน้าดินลึก การปลูกไม้ยืนต้นหรือไม้ผล ต้องทำคันดินแบบขั้นบันไดที่มีทางระบายน้ำที่ดีและปริมาณเพียงพอ ตลอดจนมีการปลูกพืชคลุมดินที่ดีด้วย และถ้าต้องการปลูกพืชแซมระหว่างไม้ยืนต้นใช้วิธีการปลูกพืชชนิดที่มีการไถพรวนดินที่น้อยที่สุดเท่านั้น
- 3) ถ้าพื้นที่มีดินเลว และดินบนตื้น ควรใช้พื้นที่สำหรับปลูกไม้โตเร็วไว้ใช้สอย เช่น กระจินยักษ์ กระจินณรงค์ และยูคาลิปตัส เป็นต้น หรือใช้ประโยชน์พื้นที่สำหรับทำเป็นทุ่งหญ้าเลี้ยงสัตว์ ซึ่งแล้วแต่ความจำเป็นและเหมาะสม
- 4) การใช้ประโยชน์พื้นที่นี้ทางการเกษตรกรรม จำเป็นต้องเสียค่าใช้จ่ายสูง และต้องพิถีพิถันในด้านการจัดการอย่างมาก และต้องปฏิบัติตามคำแนะนำอย่างจริงจังเท่านั้น จึงจะได้ผล

เรียบเรียงโดย นางสุนีย์รัตน์ โลหะโชติ นักวิชาการเกษตรชำนาญการ กลุ่มวิชาการฯ สฟช.7