

# ปฐพีวิทยาพื้นฐาน

โดย นายองอาจ สุขธน  
นักวิชาการแผนที่ภาพถ่ายปฏิบัติการ

## วัตถุประสงค์

1. เพื่อเสริมสร้างความรู้ ความเข้าใจในเรื่องปฐพีวิทยาพื้นฐาน
2. เพื่อเป็นความรู้พื้นฐานให้การปฏิบัติงานมีความถูกต้องและสอดคล้องตามพันธกิจ
3. เพื่อพัฒนาและอนุรักษ์ทรัพยากรดินอย่างเหมาะสม

## เนื้อหา

ดิน หมายถึง วัสดุธรรมชาติที่เกิดจากการผุพังสลายตัวของหินและแร่กับอินทรีย์วัตถุที่ได้จากการย่อยสลายซากพืชซากสัตว์ผสมคลุกเค้าจนเป็นเนื้อเดียวกัน มีลักษณะร่วนเกิดขึ้นปกคลุมผิวโลก ดินเป็นทรัพยากรธรรมชาติที่มีอยู่อย่างจำกัด แต่การเกิดขึ้นเองตามธรรมชาติเกิดขึ้นได้ช้ามาก กว่าที่จะเกิดขึ้นดิน ๒-๓ cm อาจใช้เวลาจนถึงพันปี

สำหรับพืชดินเป็นที่ยึดเกาะของรากพืช ให้พืชยืนต้นได้อย่างมั่นคงแข็งแรง เป็นแหล่งธาตุอาหารที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตของพืช เพราะธาตุอาหารพืชถูกปลดปล่อยจากการผุพังสลายตัวของหินแร่ ซากพืชซากสัตว์ที่สะสมอยู่ในดิน ดินเป็นแหล่งกักเก็บน้ำให้พืชไปหล่อเลี้ยงสร้างการเจริญเติบโตและยังเป็นแหล่งอากาศให้พืชใช้หายใจ

สำหรับสัตว์ดินทำหน้าที่เป็นแหล่งผลิตอาหารเป็นที่อยู่อาศัยโดยเฉพาะสัตว์ในดิน เช่น มด ปลวก งู และไส้เดือน ได้หาอาหารและทำรังในดิน ดินเป็นส่วนหนึ่งของห่วงโซ่อาหารและทำให้เกิดวงจรชีวิตของสัตว์ โดยเฉพาะแมลงและหนอน

สำหรับมนุษย์ดินเป็นที่มาของปัจจัยสี่ เพื่อการดำรงชีวิตทั้งทางตรงและทางอ้อมมนุษย์ใช้ดินปลูกพืชเป็นอาหาร โดยได้อาหารที่หลากหลายจากดิน ทั้งธัญพืช ผักและผลไม้ และเนื้อสัตว์ เช่น ไก่ หมู และวัว ยังถูกเลี้ยงมาจากพืชที่อยู่บนดิน ดังนั้นการผลิตอาหารจากดินได้เพียงพอจึงเป็นความมั่นคงทางอาหาร เครื่องนุ่งห่มจากฝ้าย ผ้าลินิน หรือจากหนังสัตว์จากสัตว์ที่กินพืชที่อยู่บนดิน ใช้ดินผสมกับวัสดุอื่นๆ รวมถึงใช้ไม้สร้างบ้านเรือน ยารักษาโรคจากพืชที่อยู่บนดินโดยใช้ทั้งลักษณะของพืชสมุนไพรและสารสกัด ดินเป็นแหล่งกักเก็บน้ำบนดินและน้ำใต้ดิน ใช้ดินฝังกลบขยะซึ่งเป็นรูปแบบหลักในการกำจัดขยะ เพราะลดความเดือดร้อนรำคาญจากกลิ่นลุดสภาพที่ไม่น่าดู ลดการกระจายของมลพิษ และป้องกันการเพาะเชื้อโรคได้อย่างดีอีกด้วย อินทรีย์ชีวมวลจากอินทรีย์ที่ได้จากพืชซึ่งผลิตจากดินเพื่อผลิตไปเป็นพลังงานรูปแบบต่างๆ ดินยังกักเก็บคาร์บอนรองจากมหาสมุทร กักเก็บในดินเป็น ๓ เท่าของพืช และมากกว่าอากาศถึง ๒ เท่า

## ส่วนประกอบของดิน

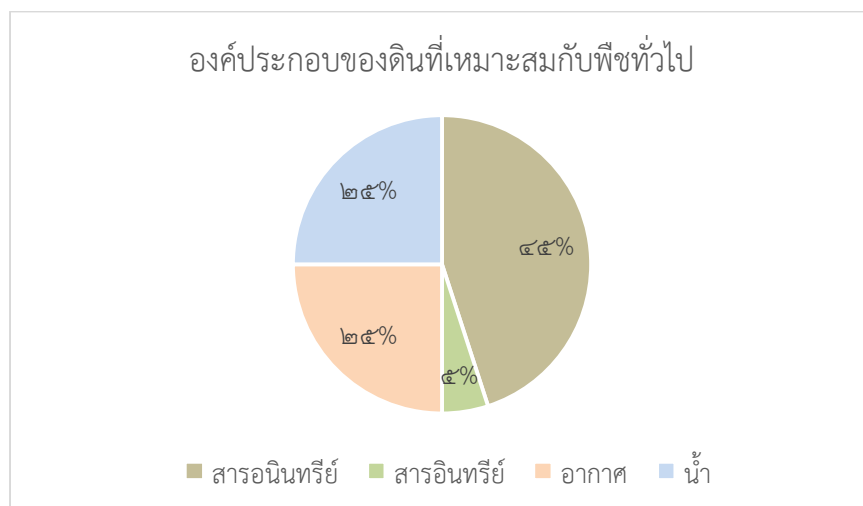
๑. อนินทรีย์วัตถุ (Mineral Matter) เศษชิ้นส่วนของหินและแร่ เกิดจากการผุพังสลายตัวซึ่งเรียกว่า อนินทรีย์วัตถุ ชิ้นส่วนเหล่านี้จะมีขนาดแตกต่างกันไป เป็นแหล่งธาตุอาหารพืชและตัวกำหนดคุณลักษณะดิน

๒. อินทรีย์วัตถุ (Organic Matter) คือเศษซากพืชซากสัตว์ที่ย่อยสลายซึ่งเรียกว่าอินทรีย์วัตถุเป็นแหล่ง ธาตุอาหารพืช และเป็นแหล่งอาหารจุลินทรีย์ดิน

๓. น้ำ (Water) รวมถึงสารละลายในดิน เป็นส่วนของของเหลวที่แทรกตัวอยู่ตามช่องว่างในลักษณะของ ความชื้นในดิน น้ำในดินทำให้เกิดการผุพังสลายตัวของหินและแร่ และการเนาเปื่อยของซากพืชซากสัตว์ ทำให้เกิดการละลายของแร่ธาตุต่างๆในดิน ช่วยเคลื่อนย้ายสารอาหารจากรากไปสู่เนื้อเยื่อส่วนต่างๆของพืช น้ำยังทำหน้าที่ควบคุมอุณหภูมิของดินไม่ให้เกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างฉับพลันเพราะการเปลี่ยนแปลงที่ร้อนขึ้น หรือเย็นลงก่อให้เกิดผลกระทบแก่พืชและสัตว์ในดินอย่างรุนแรง

๔. อากาศ (Air) อากาศที่อยู่ในดินจะอยู่ในรูปแบบของก๊าซต่างๆ ที่พบมากได้แก่ ไนโตรเจน ออกซิเจน และคาร์บอนไดออกไซด์ ก๊าซหรืออากาศจะแทรกตัวอยู่ในช่องว่างที่ไม่มีน้ำ ดังนั้นปริมาณอากาศในดิน จึงแปรผันโดยตรงกับน้ำในดิน ถ้าช่องว่างน้ำมีน้อยก็จะมีอากาศมาก แต่ถ้ามีช่องว่างมากเติมไปด้วยน้ำ ก็แทบจะไม่มีอากาศเลย

ส่วนประกอบทั้ง ๔ นี้ จะผสมกันอยู่ โดยส่วนของหินแร่และซากพืชซากสัตว์เป็นส่วนหนึ่งของของแข็ง ซึ่งจะเกาะยึดกันเป็นอนุภาคเกิดเป็นโครงสร้างขึ้น เป็นส่วนที่ค้ำจุนพืชให้ยืนอยู่ได้ ป้องกันการกร่อน หรือการชะล้างพังทลายของดินตามธรรมชาติ เป็นแหล่งที่มีบทบาทต่อธาตุอาหารพืชและกระบวนการทางเคมี มาก อนุภาคที่เป็นของแข็งจะมีน้ำและอากาศแทรกอยู่ ส่วนประกอบเหล่านี้มีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา ตามสภาพแวดล้อม



แต่ในธรรมชาติจริงๆ ดินมีความหลากหลาย เมื่อจะปลูกพืชจึงต้องรู้ว่าดินบริเวณนั้นเป็นเช่นไร เพื่อปลูกพืชที่เหมาะสมและปรับปรุงบำรุงดิน

## ปัจจัยในการสร้างตัวของดิน

๑. สภาพภูมิอากาศ เป็นปัจจัยที่มีอิทธิพลครอบคลุมบริเวณกว้างๆ โดยปริมาณและการกระจายตัวของฝน ลม และระดับอุณหภูมิ เป็นตัวการสำคัญที่ทำให้เกิดกระบวนการทางดิน และโชนของสภาพอากาศ มีผลต่อสิ่งมีชีวิตและชนิดของพืชพรรณ ถ้าดินแห้งและอุณหภูมิต่ำการผุพังและสลายตัวจะเกิดขึ้นได้ช้า จุลินทรีย์ดินจะมีกิจกรรมน้อย ปฏิกริยาทางเคมีจะหยุดชะงักและกระบวนการอื่นๆจะเกิดขึ้นได้น้อย ถ้าดินมีความชื้นและอุณหภูมิสูง จะเกิดกระบวนการผุพังสลายตัวของหินและแร่ ซากพืชซากสัตว์ได้อย่างรวดเร็ว ทำให้จุลินทรีย์ในดินมีกิจกรรมมาก เกิดการเคลื่อนย้ายตะกอนจากที่หนึ่งไปยังอีกที่หนึ่ง

๒. สภาพภูมิประเทศ ความสูงต่ำหรือระดับที่ไม่เท่ากันของพื้นที่ พื้นที่ที่ต่างระดับกันจะมีความลาดชันและความลาดชันจะมีอิทธิพลต่อการไหลของกระแสน้ำ ทั้งน้ำบนผิวดินและน้ำใต้ดิน มีผลต่อการชะล้างและพังทลายของหน้าดิน การทับถมกันของตะกอนและอินทรีย์วัตถุ รวมถึงระดับอุณหภูมิดิน รูปร่างที่ต่างกันย่อมมีผลต่อความลึกของดิน จำนวนการเกิดขึ้น ความหนาของแต่ละชั้นดิน ความชื้น สีของดิน โดยทั่วไปพื้นที่สูงความลาดชันมากๆเกิดการชะล้างพังทลายอย่างรุนแรง ดินบริเวณนี้ส่วนใหญ่จะเป็นดินตื้น มีชั้นดินน้อย มีการสะสมอินทรีย์วัตถุน้อยและมีชั้นดินบนบาง ต่างกับบริเวณพื้นที่ต่ำราบลาดชันน้อยจะมีชั้นดินลึก มีการสะสมอินทรีย์วัตถุมากและมีชั้นดินหนา

๓. วัตถุต้นกำเนิดดิน คือวัสดุที่ต่อไปจะเปลี่ยนแปลงกลายเป็นดินหรือทำให้เกิดดินขึ้น เป็นได้ทั้งหินที่ผุพังตะกอนและอินทรีย์วัตถุ วัตถุต้นกำเนิดดินมีอิทธิพลต่อเนื้อดิน สีดิน ชนิดและปริมาณธาตุอาหารในดิน วัตถุต้นกำเนิดดิน แบ่งออกเป็น ๒ กลุ่ม

๑) กลุ่มที่สลายตัวผุพังอยู่กับที่ พวกที่เกิดอยู่กับที่ส่วนใหญ่เกิดจากหิน แร่ส่วนใหญ่เกิดจากการสลายตัวผุพังอยู่บริเวณนั้นไม่มีการเคลื่อนย้ายออกจากแหล่งเดิม โดยหินจะเปลี่ยนแปลงสภาพจากของแข็งที่แน่นทึบเป็นวัสดุที่มีขนาดอนุภาคเล็กลง ปกติจะอยู่ชั้นล่างของหน้าตัดดิน ดินที่เริ่มมีพัฒนาการจะเห็นชั้นที่ผุพังอยู่ต้นใกล้กับผิวดิน และดินจะมีลักษณะใกล้เคียงกับต้นกำเนิดมาก แต่เมื่อดินมีพัฒนาการสูงขึ้น ซึ่งหินผุพังนี้จะอยู่ลึกลงไปใผิวดินและสังเกตได้ยากขึ้น โดยหินต่างชนิดกันเมื่อสลายตัวผุพังมักให้ลักษณะดินที่มีลักษณะเด่นแตกต่างกันออกไป เช่น ดินที่มีพัฒนาการมาจากหินทรายจะมีเนื้อหยาบหรือเป็นทราย มีสีจาง มีธาตุอาหารฟอสฟอรัสต่ำ และมีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ ส่วนดินที่พัฒนามาจากหินอัคนีสีเข้มส่วนใหญ่จะมีเนื้อดินเป็นดินร่วนเหนียว มีการสะสมเหล็ก ออกไซด์ในดิน ซึ่งทำให้ดินมีสีน้ำตาลสีเหลืองหรือสีแดง

๒) กลุ่มที่เคลื่อนย้ายมาจากที่อื่นมาทับถม วัตถุต้นกำเนิดดินที่เคลื่อนย้ายมาจากแหล่งอื่นมีลักษณะที่เป็นตะกอนและรวมตัวกันอย่างหลวมๆ ถูกพัดมาโดยน้ำ ลม หรือแรงโน้มถ่วงของโลก เคลื่อนที่จากที่หนึ่งมาทับถมอีกที่หนึ่งตะกอนที่เคลื่อนย้ายมานี้มีลักษณะที่แตกต่างกันออกไปตามแหล่งที่มา ระยะที่เคลื่อนย้าย และบริเวณที่ตกทับถมซึ่งเมื่อมีการตกทับถม พวกตะกอนเหล่านี้จะกลายเป็นวัตถุต้นกำเนิดดิน

๔. สิ่งมีชีวิต ทั้งจุลินทรีย์ พืช สัตว์ และมนุษย์ จุลินทรีย์มีหน้าที่ช่วยย่อยซากพืชซากสัตว์ทำให้เน่าเปื่อยจนได้อินทรีย์วัตถุ พืชและสัตว์ทำให้เกิดการผสมคลุกเคล้าของวัสดุในดิน กิจกรรมของมนุษย์มีผลอย่างมากต่อการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพและเคมีของดิน เช่นการไถพรวนดิน เป็นการทำลายโครงสร้างในดินทำให้เม็ดดินแตกออกเป็นก้อนเล็กๆและเกิดการรวมตัวกันแน่นทำให้ช่องว่างในดินลดลงจนเกิดเป็นชั้นดานในดิน

การบุกรุกทำลายป่า ทำให้พืชปกคลุมดินน้อยลง เกิดการชะล้างพังทลายรุนแรง แต่ถ้าหากมนุษย์ปรับปรุงบำรุงดิน เลือกลูกพืชที่เหมาะสมจะเป็นการชะลอการเสื่อมโทรมของดินได้

๕. ระยะเวลาในการสร้างตัว หมายถึงระยะเวลาที่เกิดขึ้นต่อเนื่องโดยไม่มีเหตุการณ์รุนแรงมาทำให้กระบวนการหยุดลง

ปัจจัยทั้ง ๕ จะเกิดขึ้นผสมกัน มีอิทธิพลไม่เท่ากัน ดินจึงแตกต่างกัน

### สมบัติของดิน

๑. สมบัติทางกายภาพ เป็นสมบัติที่สามารถสังเกตได้จากลักษณะภายนอกหรือการทดลองที่ไม่เกี่ยวข้องกับปฏิกิริยาทางเคมี

- เนื้อดิน หมายถึงความหยาบความละเอียดของดิน จากการผสมกันของอนุภาคที่มีขนาด < ๒ มม. ในสัดส่วนต่างๆ

อนุภาคขนาดทราย	๐.๐๕-๒.๐๐ มม.
อนุภาคขนาดทรายแป้ง	๐.๐๕-๐.๐๐๒ มม.
อนุภาคขนาดดินเหนียว	< ๐.๐๐๒ มม.

เนื้อดินที่มีขนาดอนุภาคทรายมากจะมีเนื้อหยาบหรือเป็นดินทราย มีช่องว่างขนาดใหญ่ น้ำซึมผ่านได้เร็ว การระบายน้ำดี กักเก็บน้ำไว้ไม่อยู่ ดินจึงแห้งง่าย สูญเสียธาตุอาหารไปกับน้ำได้เร็ว

ดินที่มีอนุภาคดินเหนียวมาก จะมีเนื้อละเอียดหรือเป็นดินเหนียว มีช่องว่างระหว่างดินเล็กมากน้ำจึงซึมผ่านได้ช้า การระบายน้ำช้า เนื้อดินละเอียด

- โครงสร้างดิน เกิดจากการจับตัวกันเป็นเม็ดของอนุภาคดิน มี ๒ประการ ๑) การเกาะกันของอนุภาคเดี่ยว เป็นกลุ่มก้อนอย่างหลวมๆ ๒) การเชื่อมยึดอนุภาคโดยสารเชื่อมเป็นก้อนดิน สารเชื่อมเช่น อินทรีย์วัตถุและดินเหนียว เม็ดดินจะเกาะกันอย่างแข็งแรงทนทาน

- สีดิน ขึ้นกับองค์ประกอบทางแร่ ปริมาณอินทรีย์วัตถุ และกระบวนการในดิน ดินที่มีอินทรีย์วัตถุมากจะมีสีน้ำตาลหรือสีน้ำตาลเข้ม ดินที่มีการสะสมของแคลเซียม แมกนีเซียมคาร์บอนเนตมากจะมีสีซีดจาง ดินที่มีออกไซด์ของเหล็กเคลือบจะมีสีแดงหรือเหลือง ดินที่อยู่ในภาวะน้ำขังขาดอากาศนานๆจะมีสีดินเป็นสีเทา ถ้าดินมีการผืนน้ำจะมีสภาพเป็นสีปะจุดต่างๆ

๒. สมบัติทางเคมีของดิน เป็นสมบัติที่เกี่ยวข้องกับปฏิกิริยาทางเคมี และองค์ประกอบทางเคมีเป็นลักษณะทางภายในของดินไม่สามารถมองเห็นได้ด้วยตาเปล่าหรือสัมผัสได้โดยตรง เกี่ยวข้องกับองค์ประกอบลักษณะการดูดยึดและแลกเปลี่ยนแร่ธาตุและปฏิกิริยาเคมี ซึ่งเชื่อมโยงกับระดับความสมบูรณ์ของดินและศักยภาพการผลิต

๓. สมบัติทางแร่ของดิน เป็นลักษณะเฉพาะตัวของแร่ที่สามารถมองเห็น สัมผัสและทดสอบโดยใช้เครื่องมือได้ ได้แก่ รูปผลึก ความแข็ง สี สีผงละเอียด ความวาวและการให้แสงผ่าน ความหนาแน่นแร่ที่พบมากในดินได้แก่ ควอตซ์ เฟลสปาร์ ไมกา ออกไซด์ของเหล็กและอะลูมิเนียม แร่ดินเหนียว

๔. สมบัติทางชีวภาพของดิน พิจารณาสสิ่งมีชีวิตทั้ง พืช สัตว์ และจุลินทรีย์ในลักษณะหน่วยที่ต้องใช้

พลังงานให้เกิดปฏิกิริยา

- พืช ทำหน้าที่กักเก็บพลังงานแสงอาทิตย์มาสร้างเป็นพลังงานอินทรีย์สารโดยผ่านกระบวนการสังเคราะห์แสง เมื่อส่วนต่างๆของพืชร่วงลงสู่ดินจะกลายเป็นแหล่งพลังงานของสิ่งมีชีวิตในดินย่อยสลายกลายเป็นอินทรีย์วัตถุและธาตุอาหารของพืช กพืชทำให้เกิดการผุพังของหินแร่ การขนไนโตรเจนทำให้เกิดช่องว่างในดินเกิดการเคลื่อนที่ของน้ำและอากาศในดิน การยึดเกาะของรากพืชและการปกคลุมของกิ่งก้านใบยังช่วยป้องกันการชะล้างพังทลายของดิน

- สัตว์บนดินและสัตว์ในดิน เกี่ยวข้องกับการขุดคุ้ยเพื่อหาอาหาร การกัดย่อยชิ้นส่วนและการทำรังกิจกรรมของสัตว์ทำให้เกิดช่องว่างในดิน เพิ่มการคลุกเคล้าอินทรีย์วัตถุในดินเป็นการพลิกดินตามธรรมชาติ

- จุลินทรีย์ เช่น แบคทีเรีย รา โปโตซัว มีบทบาทสำคัญในการย่อยสลายซากพืชซากสัตว์จนเป็นอินทรีย์วัตถุ การตรึงไนโตรเจนจากอากาศสู่ดิน จุลินทรีย์บางชนิดยังย่อยสลายสารเคมีที่ปนเปื้อนในดินเป็นการลดความเป็นพิษในดิน

สมบัติทั้ง ๔ ด้าน รวมกันเป็นลักษณะเฉพาะของดินในแต่ละบริเวณ มนุษย์ศึกษาสมบัติของดินเพื่อใช้วางแผนการผลิตทางการเกษตร ปรับปรุงบำรุงดิน และอนุรักษ์ดินเพื่อความเป็นอยู่ที่ยั่งยืน

**ประโยชน์ที่ได้รับ**

๑. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับปฐพีวิทยา
๒. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการสร้างตัวของดิน
๓. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับ สมบัติทางกายภาพ ทางเคมี ทางแร่ ทางชีวภาพ ของดิน