

การพัฒนาดินให้มีธาตุอาหารสูงสุด : นวัตกรรม “ดินพรีเมียม” เพื่อการเกษตรยั่งยืน

Development of High-Nutrient Soil: “Premium Soil” Innovation for Sustainable Agriculture

อานัฐ ตันโช^{๑,๒}

^๑ราชบัณฑิต สาขาปฐพีวิทยา ประเพณีวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีทางเกษตร และสัตวแพทยศาสตร์
สำนักวิทยาศาสตร์ ราชบัณฑิตยสภา

^๒ศูนย์วิจัยและพัฒนาเกษตรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยแม่โจ้, arnat009@yahoo.com

พืชแทบทุกชนิดในโลกนี้ต้องอาศัย “ดิน” ในการเจริญเติบโต ตั้งแต่เริ่มงอกออกจากเมล็ด แตกใบ
สร้างราก ออกดอก จนถึงให้ผลผลิต ดินจึงเปรียบเสมือนทั้งบ้านและแหล่งอาหารของพืช หากดินมีคุณภาพดี
พืชก็สามารถเจริญเติบโตได้แข็งแรง ให้ผลผลิตที่สมบูรณ์และมีคุณค่าทางอาหารสูง ในทางตรงกันข้าม หากดิน
เสื่อมโทรม ขาดธาตุอาหาร หรือมีโครงสร้างไม่เหมาะสม พืชก็จะเติบโตได้ไม่เต็มที่

หลายคนอาจมองว่าดินเป็นเพียงวัสดุสำหรับปลูกต้นไม้ แต่ในความเป็นจริง “ดิน” เป็นระบบนิเวศ
ขนาดเล็กที่เต็มไปด้วยสิ่งมีชีวิตจำนวนมากอาศัยอยู่ในดินเพียง ๑ กรัม อาจพบจุลินทรีย์ตั้งแต่ ๑๐๐ ล้านเซลล์
จนถึงระดับล้านล้านเซลล์ รวมถึงสิ่งมีชีวิตขนาดเล็กอีกจำนวนมาก เช่น ไส้เดือนฝอย แมลงตัวเล็ก ไส้เดือนดิน
สิ่งมีชีวิตเหล่านี้ช่วยย่อยสลายอินทรีย์วัตถุ เปลี่ยนเศษซากพืชและสัตว์ให้กลายเป็นธาตุอาหารที่พืชสามารถดูด
ไปใช้ได้

ดินโดยทั่วไปสามารถแบ่งออกเป็นประเภทหลักได้ ๓ ประเภท ได้แก่ ดินเหนียว ดินร่วน และดิน
ทราย แต่ละประเภทมีสมบัติและความเหมาะสมแก่การปลูกพืชแตกต่างกัน ดินร่วนถือเป็นดินที่เหมาะสมแก่
การเพาะปลูกมากที่สุด เนื่องจากสามารถอุ้มน้ำและระบายน้ำได้ดี ขณะที่ดินเหนียวเหมาะกับพืชที่ต้องการน้ำ
มาก ส่วนดินทรายเหมาะกับพืชที่ไม่ชอบน้ำขัง

ด้วยเหตุนี้ จึงมีแนวคิด “ดินที่ดีคือดินที่มีชีวิต” เพราะดินที่มีชีวิตจะสามารถปลดปล่อยธาตุอาหาร
ให้แก่พืชได้อย่างต่อเนื่อง มีจุลินทรีย์ที่เป็นประโยชน์อาศัยอยู่จำนวนมาก อีกทั้งมีคุณภาพทั้งด้านน้ำ อากาศ
และอินทรีย์วัตถุในดินอย่างเหมาะสม

ดินที่ดีควรเป็นอย่างไร

ดินที่เหมาะสมแก่การปลูกพืชควรมีองค์ประกอบที่ได้ดุล ทั้งในด้านกายภาพ เคมี และชีวภาพ โดยทั่วไป ดินที่มีคุณภาพจะต้องมีความชื้นประมาณร้อยละ ๒๕ มีช่องว่างอากาศในดินประมาณร้อยละ ๒๕ มีแร่ธาตุราวร้อยละ ๔๕ และมีสิ่งมีชีวิตรวมถึงรากพืชประมาณร้อยละ ๕

นอกจากนี้ ดินที่ดีควรมีอินทรีย์วัตถุในปริมาณมากกว่าร้อยละ ๕-๗ เพราะอินทรีย์วัตถุถือเป็นแหล่งอาหารสำคัญของจุลินทรีย์ในดิน ช่วยเพิ่มความร่วนซุย อุ้มน้ำได้ดี และช่วยให้ดินสามารถกักเก็บธาตุอาหารไว้ใช้ได้ในระยะยาว

ปัจจัยสำคัญอีกอย่างหนึ่งคือค่าความเป็นกรด-ด่าง หรือค่า pH ของดิน หากดินมีความเป็นกรดหรือด่างมากเกินไป จะทำให้พืชดูดซึมธาตุอาหารได้ไม่ดี ดินที่เหมาะสมแก่การปลูกพืชส่วนใหญ่ควรมีค่า pH ใกล้เคียงค่ากลาง หรือประมาณ ๖.๕-๗.๕

ปัญหาดินเสื่อมโทรมจากการเกษตรยุคใหม่

ในปัจจุบัน พื้นที่เกษตรจำนวนมากประสบปัญหาดินเสื่อมโทรมจากการใช้ปุ๋ยเคมีและสารเคมีทางการเกษตรอย่างต่อเนื่อง แม้ในระยะแรกอาจช่วยเพิ่มผลผลิตได้รวดเร็ว แต่เมื่อใช้เป็นเวลานานจะทำให้ดินแข็งตัว สูญเสียอินทรีย์วัตถุ และมีจุลินทรีย์ที่เป็นประโยชน์ลดลง

ดินที่เสื่อมโทรมมักมีลักษณะแน่น แข็ง ระบายน้ำไม่ดี พืชเจริญเติบโตช้า และต้องใช้ปุ๋ยในปริมาณมากขึ้นเรื่อย ๆ เพื่อรักษาระดับผลผลิต ส่งผลให้ต้นทุนการผลิตสูงขึ้น ขณะเดียวกันยังเกิดปัญหาสารตกค้างในดินและสิ่งแวดล้อมตามมา

ด้วยเหตุนี้ แนวคิดการฟื้นฟูดินด้วยอินทรีย์วัตถุและการใช้วัสดุปลูกจากธรรมชาติจึงได้รับความสนใจมากขึ้น โดยเฉพาะในระบบเกษตรอินทรีย์และเกษตรปลอดภัย

จุดเริ่มต้นของนวัตกรรม “ดินพรีเมียม”

นวัตกรรม “ดินพรีเมียม” พัฒนาขึ้นจากแนวคิดการสร้าง “ดินที่มีชีวิต” โดยใช้วัสดุอินทรีย์ร้อยละ ๑๐๐ เพื่อให้เป็นวัสดุปลูกที่มีธาตุอาหารครบถ้วน มีโครงสร้างดินที่เหมาะสม และสามารถส่งเสริมการทำงานของจุลินทรีย์ในดินได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ดินพรีเมียมไม่ได้เน้นเพียงการใส่ปุ๋ยหรือเพิ่มธาตุอาหารเท่านั้น แต่ให้ความสำคัญแก่ “คุณภาพของดิน” ทั้งด้านกายภาพ เคมี และชีวภาพ เพื่อให้พืชสามารถเจริญเติบโตได้อย่างแข็งแรงในระยะยาว ดังภาพที่ ๑



ภาพที่ ๑ การเจริญเติบโตของพืชจากการใช้ดินพรีเมียม

จุดเด่นของดินพรีเมียม

จากแนวคิดดังกล่าว จึงมีผู้พัฒนาสมบัติของดินพรีเมียมให้ตอบโจทย์ทั้งด้านโครงสร้างดิน ความอุดมสมบูรณ์ และความปลอดภัยต่อพืช โดยมีจุดเด่นสำคัญดังต่อไปนี้

๑. ค่า pH เหมาะแก่การดูดซึมธาตุอาหาร

ดินพรีเมียมมีค่าความเป็นกรด-ด่าง อยู่ที่ ๗.๒๔ ซึ่งถือว่าอยู่ในระดับเหมาะสมแก่การดูดซึมธาตุอาหารของพืช ทำให้พืชสามารถนำธาตุอาหารสำคัญ เช่น ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม ไปใช้ได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ

๒. ค่า EC ต่ำ ปลอดภัยแก่รากพืช

ค่า EC หรือค่าการนำไฟฟ้า เป็นตัวบ่งชี้ปริมาณเกลือสะสมในดิน หากมีค่าสูงเกินไปอาจทำให้เกิดอาการรากไหม้หรือใบไหม้ได้ โดยเฉพาะในต้นกล้าและพืชอ่อน ดินพรีเมียมได้รับการพัฒนาให้มีค่า EC ต่ำจึงเหมาะแก่การเพาะเมล็ด การอนุบาลต้นกล้าและพืชที่ต้องการความอ่อนโยนต่อระบบราก

๓. มีอัตราส่วน C/N Ratio ที่ได้ดุล

อัตราส่วนคาร์บอนต่อไนโตรเจน หรือ C/N Ratio เป็นตัวชี้วัดคุณภาพของอินทรีย์วัตถุ หากค่า C/N สูงเกินไป จุลินทรีย์จะดึงไนโตรเจนจากดินไปใช้ ทำให้พืชขาดธาตุอาหาร ดินพรีเมียมมีค่า C/N Ratio เพียง ๑๑:๑ ซึ่งถือว่าอยู่ในระดับที่เหมาะสม แสดงถึงการย่อยสลายอินทรีย์วัตถุอย่างสมบูรณ์ พืชสามารถนำธาตุอาหารไปใช้ได้ทันทีโดยไม่ต้องรอกการบ่มเพิ่มเติม

๔. อินทรีย์วัตถุสูง ช่วยฟื้นฟูดิน

ดินพรีเมียมมีอินทรีย์วัตถุสูงถึงร้อยละ ๒๓ ซึ่งช่วยเพิ่มความร่วนซุย อุ้มน้ำได้ดี และช่วยกระตุ้นกิจกรรมของจุลินทรีย์ในดิน ทำให้ดินสามารถปลดปล่อยและกักเก็บธาตุอาหารได้ดีขึ้น

๕. มีธาตุอาหารหลักครบถ้วน

ดินพรีเมียมมีธาตุอาหารหลัก N-P-K ครบถ้วน ได้แก่

- ไนโตรเจน (N) ช่วยเร่งการเจริญเติบโตของใบและลำต้น
- ฟอสฟอรัส (P) ช่วยกระตุ้นการแตกรากและการออกดอก
- โพแทสเซียม (K) ช่วยเพิ่มความแข็งแรงและคุณภาพผลผลิต

ธาตุอาหารทั้ง ๓ ชนิดถือเป็นธาตุอาหารหลักที่จำเป็นแก่การเจริญเติบโตของพืชทุกชนิด

แนวทางการฟื้นฟูดินและเพิ่มอินทรีย์วัตถุเพื่อพัฒนาดิน

การใช้ไส้เดือนดิน

หนึ่งในเทคนิคที่ช่วยฟื้นฟูดินได้ดีก็คือการเพิ่มอินทรีย์วัตถุรวมกับการใช้ไส้เดือนดิน ทั้งนี้เพราะมีรายงานว่า การปล่อยไส้เดือนดินสีเทาสายพันธุ์ *Amyntas* sp. จำนวน ๒๐ ตัวต่อพื้นที่ปลูก ๑ ตารางเมตร สามารถเพิ่มปริมาณธาตุฟอสฟอรัสในดินได้ถึง ๘ เท่า

การใช้ไบโอชาร์

ในแง่ของการใช้ประโยชน์ด้านการเกษตรนั้น ถ่านชีวภาพหรือไบโอชาร์ได้รับสมญานามว่าเป็นทองคำสีดำของชาวเกษตร ด้วยสมบัติที่มีสารคาร์บอนสูง และมีรูพรุนตามธรรมชาติมากมาย จึงได้รับความนิยมนำไปใช้ปรับปรุงดินเพื่อเพิ่มการระบายอากาศ การอุ้มน้ำ การดูดซับธาตุอาหารหรือปุ๋ยที่ใส่ลงดินไม่ให้ถูกน้ำฝนชะล้างหายไปจากดิน โดยเฉพาะช่วยดูดซับฟอสเฟตและลดการสูญเสียไนโตรเจนในดิน ลดความเป็นกรดของดิน และเป็นที่อยู่อาศัยหลบภัยของจุลินทรีย์ในดินทั้งหลาย ช่วยเพิ่มคุณภาพผลผลิต ลดการสะสมสารเคมี และช่วยตรึงโลหะหนักในดิน ทำให้พืชปลอดภัยมากขึ้น

การปลูกพืชคลุมดิน

วิธีปฏิบัติแบบนี้ช่วยหมุนเวียนการใช้ธาตุอาหารในดิน พืชคลุมดินช่วยในการปรับปรุงโครงสร้างของดิน ทำให้ดินมีความโปร่งและสามารถเก็บรักษาความชื้นได้ดีขึ้น ช่วยป้องกันการพังทลายของดิน ลดการเกิดวัชพืช และสร้างสภาพแวดล้อมที่ไม่เหมาะสมแก่การเจริญเติบโตของแมลงศัตรูพืช ซึ่งส่งผลให้พืชและจุลินทรีย์ในดินเจริญเติบโตดีขึ้น พืชคลุมดินบางชนิด เช่น พืชตระกูลถั่ว สามารถตรึงไนโตรเจนจากอากาศลงในดินได้ ซึ่งช่วยเพิ่มปริมาณไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์แก่พืช

การไม่เผา

การไม่เผาเศษพืชหลังการเก็บเกี่ยวมีบทบาทสำคัญในการเพิ่มอินทรีย์วัตถุในดิน เศษพืชเหล่านี้จะเน่าเปื่อยกลายเป็นอินทรีย์วัตถุที่มีประโยชน์แก่ดิน แทนที่จะถูกเผาทำลาย อินทรีย์วัตถุเหล่านี้จะถูกนำกลับไปใช้ในกระบวนการหมุนเวียนของธาตุอาหาร เศษพืชที่เน่าเปื่อยจะช่วยในการปรับปรุงโครงสร้างของดิน ทำให้ดินระบายอากาศดีขึ้นและสามารถกักเก็บน้ำได้มากขึ้น เศษพืชที่ค้างอยู่บนพื้นดินจะช่วยป้องกันการกัดเซาะของดินจากลมและน้ำ โดยทำหน้าที่เป็นชั้นป้องกันหน้าดินจากการถูกชะล้าง

การไถกลบวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร

การไถกลบวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรเป็นวิธีการที่มีประสิทธิภาพในการเพิ่มอินทรีย์วัตถุในดิน อินทรีย์วัตถุที่เกิดจากการไถกลบวัสดุเหลือใช้จะเป็นแหล่งอาหารสำคัญสำหรับจุลินทรีย์และสิ่งมีชีวิตในดิน ซึ่งช่วยเพิ่มความอุดมสมบูรณ์และเพิ่มกิจกรรมของจุลินทรีย์ในดิน เมื่อดินมีปริมาณอินทรีย์วัตถุและธาตุอาหารมากขึ้น เกษตรกรจะสามารถลดปุ๋ยเคมีที่ใช้อยู่ได้ ทำให้ลดค่าใช้จ่ายและผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม เมื่อวัสดุเหลือใช้ถูกย่อยสลาย ธาตุอาหารต่าง ๆ เช่น ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม จะถูกปลดปล่อยออกมาและกลายเป็นแหล่งอาหารที่มีประโยชน์แก่พืช อีกทั้งวัสดุเหลือใช้ที่ถูกไถกลบลงในดินจะช่วยรักษาความชื้นในดิน ลดการสูญเสียความชื้น และทำให้ดินมีความชื้นที่เพียงพอแก่การเจริญเติบโตของพืช

การเติมปุ๋ยอินทรีย์

การเติมปุ๋ยอินทรีย์เป็นวิธีการสำคัญในการเพิ่มอินทรีย์วัตถุในดิน ซึ่งมีผลดีแก่การปรับปรุงคุณภาพดิน และการเกษตรโดยรวม การเพิ่มสารอินทรีย์ทางตรงสามารถทำได้โดยใช้ปุ๋ยอินทรีย์ เช่น ปุ๋ยคอก ปุ๋ยหมัก ปุ๋ยพืชสด ซึ่งต่างก็ประกอบด้วยสารอินทรีย์ที่เป็นผลจากการย่อยสลายของวัสดุธรรมชาติ เมื่อเติมลงในดิน สารอินทรีย์เหล่านี้จะเพิ่มปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินทันที เพิ่มความเป็นต่าง และปรับสภาพดิน ปุ๋ยอินทรีย์จะช่วยปรับสภาพดินให้เหมาะแก่การเจริญเติบโตของพืช ลดความเป็นกรดของดิน และเพิ่มความเป็นต่างในบางกรณี

เกษตรอินทรีย์กับความยั่งยืนในระยะยาว

แม้ว่าระบบเกษตรเคมีจะช่วยเพิ่มผลผลิตได้รวดเร็ว แต่ในระยะยาวอาจทำให้ต้นทุนสูงขึ้นและดินเสื่อมโทรม ในทางตรงกันข้าม การใช้วัสดุปลูกอินทรีย์และการฟื้นฟูดินด้วยวิธีธรรมชาติจะช่วยให้ดินดีขึ้นอย่างต่อเนื่อง ลดการพึ่งพาสารเคมี และช่วยสร้างความปลอดภัยให้แก่ทั้งเกษตรกร ผู้บริโภค และสิ่งแวดล้อม

ดินเป็นหัวใจสำคัญของการเกษตร และดินที่ดีต้องเป็น “ดินที่มีชีวิต” มีทั้งธาตุอาหาร อินทรีย์วัตถุ น้ำ อากาศ และจุลินทรีย์ที่ได้ดูล การพัฒนาดินด้วยแนวทางอินทรีย์จึงเป็นวิธีสำคัญในการฟื้นฟูคุณภาพดิน และเพิ่มประสิทธิภาพการปลูกพืชอย่างยั่งยืน

นวัตกรรม “ดินพรีเมียม” เป็นตัวอย่างของการนำองค์ความรู้ด้านดิน อินทรีย์วัตถุ จุลินทรีย์ และเทคโนโลยีการปรับปรุงดินมาผสมผสานกัน เพื่อสร้างวัสดุปลูกคุณภาพสูงที่ช่วยให้พืชเจริญเติบโตได้อย่างแข็งแรง ปลอดภัย และเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

การดูแลดินจึงไม่เพียงเป็นการเพิ่มผลผลิตในวันนี้ แต่คือการรักษาความอุดมสมบูรณ์ของทรัพยากรธรรมชาติ เพื่อการเกษตรที่มั่นคงและยั่งยืนสำหรับอนาคต

บรรณานุกรม

- กรมพัฒนาที่ดิน. (๒๕๖๕). *คู่มือการจัดการอินทรีย์วัตถุเพื่อปรับปรุงดินทางการเกษตร*. กรุงเทพมหานคร: กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- กรมวิชาการเกษตร. (๒๕๖๔). *แนวทางการผลิตพืชอินทรีย์ตามมาตรฐานเกษตรอินทรีย์*. กรุงเทพมหานคร: กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- ธนศิษฐ์ วงศ์ศิริอำนวย. (๒๕๖๒). *การผลิตถ่านชีวภาพและแนวทางการใช้ประโยชน์*. <https://erp.mju.ac.th/articleDetail.aspx?qid=1072>.
- อานัฐ ตันโช. (๒๕๖๐). *การผลิตปุ๋ยหมักมูลไส้เดือนดินจากขยะอินทรีย์*. สำนักพิมพ์ ทรีโอ แอดเวอร์ไทซิง แอนด์ มีเดีย จำกัด, เชียงใหม่.
- อานัฐ ตันโช. (๒๕๖๕). *การปลูกพืชในระบบเกษตรอินทรีย์*. สำนักพิมพ์ ทรีโอ แอดเวอร์ไทซิง แอนด์ มีเดีย จำกัด, เชียงใหม่.
- อานัฐ ตันโช. (๒๕๖๖). *เกษตรธรรมชาติประยุกต์ แนวคิด หลักการ เทคนิคปฏิบัติในประเทศไทย*. พิมพ์ครั้งที่ ๖. สำนักพิมพ์ ทรีโอ แอดเวอร์ไทซิง แอนด์ มีเดีย จำกัด, เชียงใหม่.
- อานัฐ ตันโช. (๒๕๖๖). *การปลูกพืชในระบบเกษตรอินทรีย์ในระดับอุตสาหกรรม*. สำนักพิมพ์ ทรีโอ แอดเวอร์ไทซิง แอนด์ มีเดีย จำกัด, เชียงใหม่.
- Brady, N. C., & Weil, R. R. (2017). *The Nature and Properties of Soils* (15th ed.). Pearson Education.
- FAO. (2023). *Soil Organic Matter Management for Sustainable Agriculture*. Food and Agriculture Organization of the United Nations.
- Havlin, J. L., Tisdale, S. L., Nelson, W. L., & Beaton, J. D. (2014). *Soil Fertility and Fertilizers*. Pearson Education.