

แก้ปัญหาดินด้วยแร่

มยุรี ปาลวงศ์

สำนักพัฒนาและส่งเสริม

การทำเกษตรบ้านเราโดยทั่วไปจะปลูกพืชซ้ำๆ เป็นเวลานาน หรือใช้ปุ๋ยเคมีนานเกินไป หรือทำการเกษตรโดยไม่ถูกวิธีเป็นเวลานานๆ ทำให้ดินมีสภาพเสื่อมโทรม และเกิดการอัดตัวกันแน่นของดิน ทั้งที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติหรือเกิดจากการกระทำของมนุษย์ ดินจึงขาดความสมบูรณ์และไม่เหมาะสมต่อการใช้ประโยชน์ การแก้ปัญหาดินด้วยแร่เป็นอีกหนทางหนึ่งที่จะสามารถปรับสภาพดินให้ดีขึ้น โดยการเพิ่มอินทรียวัตถุให้กับดิน เพื่อปรับปรุงความอุดมสมบูรณ์ของดินและเพิ่มขีดความสามารถของดินในการอุ้มน้ำได้มากขึ้น สภาพของดินที่สามารถใช้แร่เป็นตัวแก้ปัญหาก็ได้แก่

1. สภาพทางเคมีดิน คือ ความเป็นกรด เป็นด่างและความเค็มของดิน โดยดินกรดหรือดินเปรี้ยว (Acid soil) เป็นดินที่มีค่า pH ต่ำกว่า 7 ดินด่าง (Alkaline soil) เป็นดินที่มีค่า pH สูงกว่า 7 ดินทั้งสองชนิดนี้เป็นดินที่มีปัญหาในการเพาะปลูกอย่างมาก เนื่องจากสมบัติทางเคมีและปฏิกิริยาของดินเหล่านี้เป็นอุปสรรคต่อการเจริญเติบโตตามปกติของพืช หรือพืชเจริญเติบโตไม่ถึงศักยภาพที่ควรจะเป็น ส่วนดินเค็ม (Saline soil) เป็นดินที่มีปริมาณเกลือที่ละลายอยู่ในสารละลายดินมากเกินไปจนมีผลกระทบต่อเจริญเติบโตและผลิตผลของพืช ทำให้พืชเกิดอาการขาดน้ำและมีการสะสมไอออนที่เป็นพิษในพืชมากเกินไป รวมทั้งเกิดความไม่สมดุลของธาตุอาหารพืชอีกด้วย แร่ที่ใช้ในการปรับสภาพทางเคมีของดิน ได้แก่

1.1 หินปูน (Limestone) เป็นสารปรับปรุงบำรุงดินชนิดหนึ่ง ได้จากหินชั้นหรือหินตะกอนที่ประกอบด้วยแคลเซียมคาร์บอเนต (CaCO_3) เป็นส่วนใหญ่ ใช้ในการปรับปรุงดินเปรี้ยว หินปูนบดที่เหมาะสมและมีประสิทธิภาพสูงควรมีสีเทา เทาขาว เทาขาว และขาวนวล มาตรฐานที่กำหนด คือ

1) มีค่าความสามารถในการทำให้เป็นกลาง (Calcium Carbonate Equivalent: CCE) ไม่ต่ำกว่า 85 มีแคลเซียมออกไซด์ (CaO) ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 40

2) ขนาดอนุภาค มีความละเอียดคละกั้นสามารถผ่านกระแกรงร่อนขนาด 2.0 มิลลิเมตร ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80 โดยน้ำหนัก และในจำนวนนั้นต้องผ่านกระแกรงร่อนขนาด 0.177 มิลลิเมตร ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 50 โดยน้ำหนัก

3) มีความชื้นไม่เกินร้อยละ 5 โดยน้ำหนัก

4) ค่าความเป็นกรดเป็นด่าง (pH) ไม่ต่ำกว่า 8.0 (1:1 ในน้ำ)

1.2 ปูนมาร์ล (Marl) เป็นสารปรับปรุงบำรุงดินที่มีองค์ประกอบส่วนใหญ่เป็นแคลเซียมคาร์บอเนต (CaCO_3) และดินเหนียว (Clay) ในอัตราส่วน 35:65 หรือ 65:35 มีสีขาว หรือขาวปนน้ำตาล ใช้ปรับปรุงดินเปรี้ยวเพื่อแก้ความเป็นกรดของดิน มาตรฐานที่กำหนด คือ

1) มีค่าความสามารถในการทำให้เป็นกลาง (CCE) ไม่ต่ำกว่า 80 มีแคลเซียมออกไซด์(CaO)ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 40

2) ขนาดอนุภาค มีค่าความละเอียดละเอียดกันสามารถร่อนผ่านตะแกรงขนาด 2.38 มิลลิเมตร ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 85 โดยน้ำหนัก และในจำนวนนั้นต้องผ่านตะแกรงร่อนขนาด 0.177 มิลลิเมตร ในช่วง 30 ถึงร้อยละ 50 โดยน้ำหนัก

3) มีความชื้นไม่เกินร้อยละ 5 โดยน้ำหนัก

4) ค่าความเป็นกรดเป็นด่าง (pH) ไม่ต่ำกว่า 8.0 (1 : 1 ในน้ำ)

1.3 ปูนขาว (Calcium hydroxide) เป็นสารปรับปรุงบำรุงดินชนิดหนึ่ง เกิดจากการใช้ปูนที่เกิดในรูปของออกไซด์ ซึ่งเป็นปูนเผามาให้ความร้อนขึ้น โดยกองไว้ให้ดูดความชื้นในอากาศ หรือพรมน้ำให้ชุ่ม ทำให้ก้อนแข็งนั้นยุ่ยแตกออกเป็นผงโดยไม่ต้องบด มาตรฐานกำหนด คือ

1) มีค่าความสามารถในการทำให้เป็นกลาง (CCE) ไม่ต่ำกว่า 100 มีแคลเซียมออกไซด์ (CaO) ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 50

2) ขนาดอนุภาค มีความละเอียดสามารถผ่านตะแกรงร่อนขนาด 0.177 มิลลิเมตร ทั้งหมด และต้องผ่านตะแกรงร่อนขนาด 0.149 มิลลิเมตร ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 50 โดยน้ำหนัก

3) มีความชื้นไม่เกินร้อยละ 5 โดยน้ำหนัก

4) ค่าความเป็นกรดเป็นด่าง (pH) ไม่ต่ำกว่า 10.0 (1:1 ในน้ำ)

วิธีการใส่ปูน (หินปูน ปูนมาร์ล หรือปูนขาว) เพื่อปรับสภาพดิน

การใส่ปูนให้มีประสิทธิภาพมากที่สุด ควรใส่ทุกครั้งที่ตรวจพบว่าค่า pH ของดินต่ำกว่าระดับที่พืชจะสามารถให้ผลผลิตได้อย่างเหมาะสม อาจเป็นทุกปีหรือทุก 2 ปี แต่ในทางปฏิบัติโดยทั่วไปมักจะกระทำกันทุกๆ 4-5 ปี การใส่ปูนควรกระทำล่วงหน้าก่อนการปลูกอย่างน้อย 15-30 วัน เพื่อให้ปูนทำปฏิกิริยากับดินเสียก่อน การใส่ต้องพยายามให้ปูนนั้นสัมผัสกับดินให้มากที่สุดและทั่วถึงที่สุด ควรใส่ก่อนไถและพรวน ปูนจะได้คลุกเคล้าเข้ากับดินได้อย่างทั่วถึง จากนั้นจึงไถเพื่อรอกการปลูกพืชต่อไป ในดินที่มีกรดจัดต้องใส่ปูนในปริมาณมากๆ ควรแบ่งปูนออกเป็น 2 ส่วนเท่าๆ กัน ใส่ก่อนไถดินและใส่ขณะพรวน เพื่อกลบลงไปดินอีกครั้ง

1.4 โดโลไมต์ (Dolomite) เป็นสารปรับปรุงบำรุงดินที่มีสมบัติใช้ปรับสภาพความเป็นกรดของดิน ปรับสภาพดินให้ร่วนซุย ชับน้ำได้ดี ได้จากแร่ที่เกิดจากตะกอนของแคลเซียมและแมกนีเซียมทับถมกัน มีสีต่างๆ กัน เช่น เทา ชมพู ขาว มีส่วนประกอบทางเคมีเป็นแคลเซียมคาร์บอเนต (CaCO_3) และแมกนีเซียมคาร์บอเนต (MgCO_3) ใช้ปรับปรุงดินเปรี้ยว เพื่อแก้ความเป็นกรดของดินและยังให้ธาตุอาหารแคลเซียมและแมกนีเซียมแก่พืชอีกด้วย มาตรฐานที่กำหนด คือ

1) มีค่าความสามารถในการทำให้เป็นกลาง (CCE) ไม่ต่ำกว่า 90 มีแคลเซียมออกไซด์ (CaO) ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 25 และมีแมกนีเซียมออกไซด์ (MgO) ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 15

2) ขนาดอนุภาค มีความละเอียดสามารถผ่านตะแกรงร่อนขนาด 0.177 มิลลิเมตร ทั้งหมด และต้องผ่านตะแกรงร่อนขนาด 0.149 มิลลิเมตร ไม่เกินร้อยละ 50 โดยน้ำหนัก

3) มีความชื้นไม่เกินร้อยละ 5 โดยน้ำหนัก

4) ค่าความเป็นกรดเป็นด่าง (pH) ไม่ต่ำกว่า 8.0 (1 : 1 ในน้ำ)

วิธีและปริมาณการใช้โดโลไมต์ปรับสภาพดินเพื่อการเพาะปลูก

ไม้ผล-ไม้ยืนต้น ก่อนปลูกรองก้นหลุม 3–5 กิโลกรัม/ต้น ปลูกแล้วหว่านรอบโคนต้น 3–5 กิโลกรัม/ต้น

พืชไร่ ก่อนปลูกและปลูกแล้ว หว่านทั่วทั้งแปลง 200-400 กิโลกรัม/ไร่

พืชผัก-พืชสวน ก่อนปลูกและปลูกแล้ว หว่านทั้งแปลง 200-300 กิโลกรัม/ไร่

ไม้ดอก-ไม้ประดับ ก่อนปลูกและปลูกแล้ว หว่านทั่วทั้งแปลง 200-300 กิโลกรัม/ไร่

ไม้กระถาง กลุ่ผสมดิน รองก้นหลุม 2 ช้อนโต๊ะ/กระถาง ปลูกแล้ว โรยรอบกระถาง 2 ช้อนโต๊ะ/กระถาง

1.5 ยิปซัม (Gypsum) เป็นสารปรับปรุงบำรุงดินที่มีองค์ประกอบส่วนใหญ่เป็นแคลเซียมซัลเฟต ที่มีน้ำรวมอยู่ด้วย ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) ทางกรมเกษตรใช้ในการปรับปรุงดินเค็ม เพื่อแก้ไขปัญหาคือความเค็มของดิน การปรับปรุงดินกรด เพื่อลดความเป็นพิษของอะลูมิเนียมในดินกรด มาตรฐานที่กำหนด คือ

- 1) เป็นยิปซัมที่เกิดจากธรรมชาติ (ระบุนุแหล่ง)
- 2) มียิปซัม ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 90 โดยน้ำหนัก
- 3) มีค่าความชื้นไม่เกินร้อยละ 5 โดยน้ำหนัก
- 4) ขนาดอนุภาคมีค่าความละเอียดสามารถร่อนผ่านตะแกรงขนาด 2.38 มิลลิเมตร ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 90 โดยน้ำหนัก และในจำนวนนี้ต้องผ่านตะแกรงร่อนขนาด 0.25 มิลลิเมตร ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 70 โดยน้ำหนัก
- 5) ค่าความเป็นกรดเป็นด่าง (pH) ไม่ต่ำกว่า 7.0 (1:1 ในน้ำ)
- 6) มีโลหะหนัก และสารกัมมันตภาพรังสี ในปริมาณต่ำกว่ามาตรฐานที่กำหนดว่าเป็นพิษ

6.1) Arsenic (As) ไม่เกิน 60 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม

6.2) Cadmium (Cd) ไม่เกิน 6 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม

6.3) Chromium (Cr) ไม่เกิน 300 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม

6.4) Copper (Cu) ไม่เกิน 500 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม

6.5) Lead (Pb) ไม่เกิน 400 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม

6.6) Zinc (Zn) ไม่เกิน 600 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม

กรณีที่ต้องการปรับปรุงเพื่อลดความเป็นกรดของดินได้ชั้นไผ่พรวนนั้น (ลึกกว่า 15 ซม.) เนื่องจากดินในชั้นล่างมักเป็นกรดจัดมีค่า pH ต่ำกว่า 5.5 จนรากพืชไม่สามารถแผ่ขยายลงไปได้ การใช้น้ำ วัสดุปูนที่ได้จากแร่ชนิดอื่น และธาตุอาหารพืช สำหรับดินชั้นล่างมักไม่ค่อยได้ผล เพราะวัสดุปูนที่ได้จากแร่ชนิดอื่นละลายและเคลื่อนลงไปในดินชั้นล่างได้น้อย ต้องใช้วัสดุอื่นๆ เช่น ยิปซัม หรือฟอสฟอรัสยิปซัม ที่มีสมบัติในการละลาย และสามารถแทรกซึมลงไปในดินชั้นล่าง ช่วยลดความเป็นพิษของอะลูมิเนียมได้ดี

2. ความแน่นทึบหรือการอัดตัวของดิน เป็นสมบัติทางกายภาพของดินที่มีปัญหาต่อการเจริญเติบโตของพืช สาเหตุสำคัญที่ดินอัดตัวกันหรือเชื่อมกันจนมีสภาพแน่นทึบเองตามธรรมชาติเกิดจากปัจจัยของดิน ได้แก่ ชนิดเนื้อดิน โครงสร้าง องค์ประกอบทางเคมี ปฏิกิริยาของดิน และสิ่งแวดล้อมธรรมชาติ เช่น ลม ฝน อุณหภูมิ ฯลฯ รวมทั้งการกระทำของมนุษย์ เช่น การใช้เครื่องจักรกลในการเตรียมดินอย่างไม่ถูกต้องเกินความพอดี ความแน่นทึบหรือการอัดตัวของดินมีผลกระทบต่อพืชหลายอย่าง เช่น การเจริญเติบโต การทำงานของราก การใช้ประโยชน์จากน้ำ อากาศและธาตุอาหารพืชในดิน ปัญหาเกิดโรคโคนเน่าในพืชบางชนิด เนื่องจากดินมีสภาพการระบายอากาศและน้ำไม่ดีพอ แร่ที่ใช้ในการแก้ปัญหาคความแน่นทึบหรืออัดตัวของดิน ได้แก่

2.1 ยิปซัม (Gypsum) การใช้ยิปซัมเป็นครั้งคราวหรืออย่างต่อเนื่องจะช่วยแก้ปัญหาการอัดแน่นหรือความแน่นทึบของชั้นดินได้ผิวดินด้านบนได้ เนื่องจากยิปซัมมีองค์ประกอบที่มีน้ำอยู่ด้วย ดังนั้นการเคลื่อนที่ของยิปซัมที่ละลายในน้ำที่ซึมลงไปดินชั้นล่างจะซึมได้ดีกว่าดินที่ไม่ได้ใส่ยิปซัม ทำให้รูดิน (Soil pore) ที่เกิดโดยบทบาทของรากพืชและจุลินทรีย์เกิดการพองตัวและดินจะมีสภาพดีขึ้น

2.2 เพอร์ไลต์ (Perlite) หมายถึง หินภูเขาไฟเนื้อแก้วและรวมทั้งสิ่งที่เกิดจากการขยายตัวของหินภูเขาไฟเนื้อแก้ว เมื่อถูกเผาที่อุณหภูมิที่เหมาะสม เพอร์ไลต์มีส่วนประกอบของออกไซด์ของธาตุซิลิกาค่อนข้างสูง ประมาณร้อยละ 70 หรือมากกว่า มีน้ำเป็นส่วนประกอบประมาณร้อยละ 2-5 ไม่ทำปฏิกิริยาทางเคมีกับสารเคมีอื่นๆ ได้ง่ายนัก จัดอยู่ในจำพวกสารเฉื่อยต่อปฏิกิริยาทางเคมี เพอร์ไลต์มีสมบัติของความพรุนมากกว่าดินเหนียวทั่วไป ทำให้มีปริมาณของก๊าซออกซิเจนในดินเหนียวเพียงพอต่อความต้องการของพืช สามารถกักเก็บความชื้นไว้ได้ดีกว่าดินทราย ซึ่งจะช่วยป้องกันไม่ให้ดินแห้งจนเกินไป รักษาความสมดุลระหว่างปริมาณน้ำและอากาศในดิน ทำให้ดินสามารถรักษาสภาพไม่ชื้นหรือแห้งจนเกินไป ดินจะมีความยุ่ยไม่จับตัวกันแข็ง

ในการรักษาและปรับสภาพของดินที่ใช้ในการเกษตร มีการใช้เพอร์ไลต์ผสมลงไปดิน เพราะเพอร์ไลต์มีสมบัติเป็นตัวดูดซับที่ดีและมีความพรุนในตัวสูง ทำให้สภาพดินเป็นดินร่วน

2.3 ซีโอไลต์ (Zeolite) เป็นสารในรูปแร่อะลูมิโนซิลิเกต ชนิดหนึ่งที่มีสมบัติดูดน้ำได้ดี เมื่อนำไปใส่ลงไปในดินจะช่วยทำให้ดินสามารถอุ้มน้ำได้สูงขึ้นพืชที่ปลูกจะสามารถใช้น้ำในดินได้ดีขึ้น ซีโอไลต์ยังมีสมบัติในการเปลี่ยนประจุบวก และการดูดซับโมเลกุลสารอินทรีย์และสารอนินทรีย์ได้หลายชนิด ไม่ว่าจะเป็นสารที่ไม่มีพิษหรือสารพิษต่างๆ ที่อาจเกิดจากภาวะปนเปื้อนต่อสิ่งแวดล้อม

2.4 แคลไซน์เคลย์ (Calcined clay) เป็นผลิตภัณฑ์จากแร่ดินเหนียว ที่เตรียมไว้โดยการนำแร่ดินเหนียวเผาที่อุณหภูมิสูงแล้วทำให้แห้งจะเกิดการเปลี่ยนโครงสร้างของตัวแร่ ดินเหนียวที่นำมาเผาสูญเสียสมบัติการยึดหยุ่น สามารถนำมาใช้เป็นสารปรุงดินได้ เนื่องจากเม็ดสารมีความแข็งแรงแเสถียรและเปลี่ยนประจุบวกได้ มีความพรุนสูงซึ่งเป็นประโยชน์ต่อการเก็บกักน้ำและอากาศ การใช้สารแคลไซน์เคลย์เพื่อเพิ่มความจุในการดูดน้ำของดินควรใช้ในดินทรายที่ไม่อุ้มน้ำ หรือดินที่มีปริมาณแร่ดินเหนียวต่ำ แต่

ไม่ควรใช้หรือใช้ปริมาณน้อยกับดินที่มีปริมาณแร่ดินเหนียวสูง การใช้สารชนิดนี้พบว่าการใช้ผสมกับดินในปริมาณร้อยละ 10-20 โดยปริมาตรของดินให้ผลดีต่อการแตกรากของพืช เช่น กล้วยาสนาหม่น

แร่ที่นำมาใช้ในการปรับสภาพดินบ้านเราได้แก่ หินปูน ปูนมาร์ล โคลโลไมต์ ยิปซัม เพอร์ไลต์ โดยนำมาผ่านกระบวนการผลิตบรรจุถุงๆ ละ 20-50 กิโลกรัม จำหน่ายในราคาไม่แพง หาซื้อได้ง่าย ที่พบเห็นบ่อยๆ เช่น ร้านจำหน่ายพันธุ์กล้าไม้ริมถนน ร้านขายวัสดุทางการเกษตร หรือบริษัทผู้ผลิตโดยตรง หากต้องการข้อมูลการใช้ให้เหมาะสมกับแต่ละพื้นที่ แนะนำให้ปรึกษาหน่วยงานราชการที่เกี่ยวข้อง เช่น หมอดินใกล้บ้านหรือกรมพัฒนาที่ดิน ซึ่งเป็นหน่วยงานที่มีความรู้ในการวิเคราะห์ดินโดยเฉพาะก่อนก็ดี

เอกสารอ้างอิง

กรมพัฒนาที่ดิน, 2550, มาตรฐานสินค้าประเภทปัจจัยการผลิตที่รับรองโดยกรมพัฒนาที่ดิน,

Internet :< http://www.ddd.go.th/link_Q/standard/4.htm>

กลุ่มวิศวกรรมและความปลอดภัย, เพอร์ไลต์, สำนักเหมืองแร่และสัมปทาน กรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่.

นงคราญ มณีวรรณ และเมธิ์ สิริวงศ์, การจัดการดินเปรี้ยวจัดและดินกรด เพื่อการปลูกพืช, เอกสารเผยแพร่กรมพัฒนาที่ดิน.

มยุรี ปาลวงศ์, แร่ หิน ดิน ทราย, สำนักพัฒนาและส่งเสริม กรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่, 2550.

สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน โดยพระราชประสงค์ในพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว เล่มที่ 18
เอกสารเผยแพร่ของบริษัท ทักยีนโคโลไมท์ จำกัด

<http://www.doae.go.th/spp/biofertilizer/impv1.htm>

[http://www.ddd.go.th/new_hp/subweb/scd_web/scd_6%20\(section\)/News/News-causes/veryacid.htm](http://www.ddd.go.th/new_hp/subweb/scd_web/scd_6%20(section)/News/News-causes/veryacid.htm)

<http://www.wu.ac.th/reference/menuGroup.php?xid=05&activeName=../research/IndusProj.html&type=3>

<http://www.swu.ac.th/royal/book1/b1c3t3.html>