

การใช้วัสดุปูนเพื่อการเกษตร (Agricultural lime) ในการปรับปรุงดิน

ปูนเพื่อการเกษตร (Agricultural lime) คืออะไร

ปูนที่ใช้ประโยชน์เฉพาะในด้านการเกษตร หมายถึง วัสดุสารประกอบที่มีธาตุแคลเซียม (Ca) หรือ แคลเซียมและแมกนีเซียม (Ca + Mg) เป็นองค์ประกอบเป็นส่วนใหญ่ ปูนมีคุณสมบัติเป็นด่าง ซึ่งสามารถลดความเป็นกรดหรือความเปรี้ยวของดินได้ เช่น ปูนสุก ปูนขาว หินปูน (คัลไซต์ และโดโลไมต์) ปูนมาร์ล เปลือกหอย และผลพลอยได้ต่างๆ รวมทั้งตะกรันและวัสดุอื่นๆ

ใส่วัสดุปูนเพื่อการเกษตรเมื่อใด ?

ในการพิจารณาว่าดินในขณะนั้นมีความจำเป็นต้องใส่ปูนหรือไม่ขึ้นอยู่กับสภาพของความเป็นกรด-ด่างของดิน หากพบว่าดินมีสภาพเป็นกรด, ดินกรดจัดหรือดินเปรี้ยวจัด (pH ต่ำ) ควรทำการใส่ปูนเนื่องในสภาพความเป็นกรดจะทำให้เกิดการขาดแคลนธาตุอาหารพืช อาทิ เช่น ไนโตรเจน และฟอสฟอรัส อีกทั้งหากพบว่าดินที่อยู่ในสภาพที่เป็นกรดจัด จะมีธาตุอะลูมิเนียมละลายออกมาจนเป็นพิษต่อพืชที่ปลูก พืชไม่เจริญเติบโตและให้ผลผลิตต่ำ ดังนั้นการใช้วัสดุปูนเพื่อการเกษตรปรับปรุงดินดังกล่าว จึงเป็นวิธีการแก้ไขที่สะดวกรวดเร็วและลงทุนต่ำ นอกจากนั้น ปูนดังกล่าวจะช่วยแก้ไขความเป็นกรดของดินแล้ว ยังช่วยเพิ่มธาตุอาหารแคลเซียมและหรือแมกนีเซียม เพิ่มความเป็นประโยชน์ของธาตุอาหารบางชนิดในดิน เพิ่มประสิทธิภาพของปุ๋ยเคมีและปุ๋ยอินทรีย์ และยังช่วยเสริมกิจกรรมทางด้านชีวภาพอีกด้วย

ประโยชน์ของการใช้ปูนเพื่อปรับปรุงดินกรดหรือดินกรดจัด

ประโยชน์ของปูนมีดังนี้

1. ปูนช่วยยกระดับ pH ของดินให้สูงขึ้น ลดความรุนแรงของกรด และลดผลเสียโดยทางอ้อมอันเนื่องมาจากความเป็นกรด นั้น ปูนช่วยทำให้เกิดความสมดุลธรรมชาติอาหารต่างๆ ที่มีอยู่ในดิน
2. เพิ่มความเป็นประโยชน์ของธาตุอาหารพวกไนโตรเจน ฟอสฟอรัส แคลเซียม แมกนีเซียม ซิลิกา โมลิบดินัม เป็นต้น
3. ปรับปรุงสมบัติทางกายภาพของดินบางชนิดให้ดีขึ้น ทำให้ดินเหนียวร่วนขึ้น ทำให้การถ่ายเทน้ำออกไปจากช่องอากาศ และการอุ้มน้ำในช่องว่างขนาดเล็กมีมากขึ้น เหมาะสมกับการเจริญเติบโตของพืช และกิจกรรมของจุลินทรีย์ที่เป็นประโยชน์ต่อพืช
4. เพิ่มและส่งเสริมกิจกรรมของจุลินทรีย์ดินที่เป็นประโยชน์ต่อพืช เช่น จุลินทรีย์ที่ย่อยสลายอินทรีย์วัตถุสามารถดำเนินกิจกรรมได้ตามปกติ ที่ระดับ pH เป็นกรดอ่อนหรือเป็นกลาง
5. การใส่ปูนจะช่วยลดการเกิดอาการโรคเน่าโคนเน่าของพืช

6. ควบคุมปริมาณกรดอินทรีย์ ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ความเข้มข้นของเหล็ก อะลูมิเนียม ตลอดจนสารพิษต่างๆ เช่น ไฟโรท์ และไฮโดรเจนซัลไฟด์ในสารละลายดิน มิให้มีการสะสมมากเกินไปจนเป็นพิษต่อข้าว

ชนิดและคุณภาพของปูนที่ใช้ในทางการเกษตร

1. ปูนในรูปของคาร์บอเนต (carbonate)

1.1 หินปูน (limestone) หมายถึง หินชั้นหรือหินตะกอนที่ประกอบด้วยแคลเซียมคาร์บอเนต (CaCO_3) เป็นส่วนใหญ่ และพบว่า CCE ของหินปูนในประเทศไทยประมาณ 75-99%

1.2 คัลไซต์ (calcite) เป็น CaCO_3 ที่เกิดขึ้นในธรรมชาติ คัลไซต์เป็นส่วนประกอบที่สำคัญของหินปูน หินอ่อนและซอลด์ มีค่า CCE อยู่ระหว่าง 60-100% หรือมากกว่าเล็กน้อย

1.3 โดโลไมต์ (dolomite) เป็นแร่เกิดจากตะกอนของแคลเซียมและแมกนีเซียมทับถมกัน มีค่า CCE อยู่ระหว่าง 60-100% หรือมากกว่าเล็กน้อย มี CaCO_3 54% และมี MgCO_3 ช่วงประมาณ 35-45% หรือ MgO 17-22%

1.4 ปูนมาร์ล (marl) องค์ประกอบส่วนใหญ่เป็นแคลเซียมคาร์บอเนต CaCO_3 และดินเหนียว (clay) CaCO_3 35% ต่อดินเหนียว 65% จะมีค่า CCE 91.52% - 92.86%

1.5 หินอ่อน (marble) ประกอบด้วย เม็ดผลึกของแร่คัลไซต์ และโดโลไมต์ หินอ่อนคัลไซต์ มี CaCO_3 95-100% และหินอ่อนโดโลไมต์ มี CaCO_3 54% และ MgCO_3 46%

2. ปูนในรูปออกไซด์ (oxide) ได้แก่พวกแคลเซียมออกไซด์ (CaO_2) แมกนีเซียมออกไซด์ (MgO) หาได้ง่ายโดยทั่วไป ในทางการค้าเรียกปูนเผา

3. ปูนในรูปไฮดรอกไซด์ (hydroxide) ได้แก่ พวกแคลเซียมไฮดรอกไซด์ (Ca(OH)_2)

4. ปูนในรูปซิลิเกต (silicate) เป็นผลพลอยได้จากโรงงานถลุงเหล็ก ได้แก่ พวกสแลคต่างๆ เช่น เบสิกสแลค (basic slag- CaSiO_3)

ความหมายของ CCE, TNP และ lime requirement หมายความว่าอย่างไร

สมมูลแคลเซียมคาร์บอเนต (calcium carbonate equivalent) หรือที่เรียกย่อว่า CCE (ซีซีอี) หมายถึง ค่าการทำให้เป็นกลางของปูน (total neutralizing power หรือ TNP) ของวัสดุจำพวกปูน หรือค่าสมมูลแคลเซียมคาร์บอเนตของวัสดุปูนไลม์หรือหินปูนโดโลไมต์ เป็นค่าที่แสดงถึงความสามารถของสารชนิดนั้นๆ ในการลบด่างหรือสะเทิน (neutralized) ฤทธิ์ความเป็นกรดของดินเมื่อเทียบกับปูนแคลเซียมคาร์บอเนตที่บริสุทธิ์ที่กำหนดให้มีค่าซีซีอีเท่ากับร้อยละ 100 ซึ่งก็หมายความว่าสำหรับปูนขาวที่มีค่าซีซีอีเท่ากับร้อยละ 110 จะมีความสามารถในการลบด่างความเป็นกรดของดินได้ดีกว่าปูนแคลเซียมคาร์บอเนต

ที่ปริสทธิ 1.1 เท่าตัว ซึ่งแสดงว่า ปูนขาวหรือปูนแคลเซียมออกไซด์มีสมบัติในเชิงเคมีเพื่อแก้ความเป็นกรดของดินดีกว่าปูนแคลเซียมคาร์บอเนตเล็กน้อย

ส่วนปริมาณปูนที่ใช้ขึ้นกับปัจจัยต่างๆ ต่างๆ โดยเฉพาะชนิดปูน และประเภทของเนื้อดิน จึงควรใช้ตามคำแนะนำตามผลวิเคราะห์ค่า “ความต้องการปูน” (lime requirement) ของดิน ยกตัวอย่าง เช่น ถ้าจะใช้ปูนขาวกับดินกรดที่มีเนื้อดินประเภทดินเหนียว ดินร่วนเหนียว เพื่อปลูกข้าวโพด ข้าวฟ่าง ฝ้าย ถั่วเหลือง ถั่วลิสง ถั่วเขียวและพืชไร่ชนิดอื่น ๆ ควรใช้ปูนขาวในอัตรา 300-400 กิโลกรัมต่อไร่ โดยใช้ 3-4 ปีต่อครั้ง (เสถียร และคณะ 2541) แต่ถ้าเป็นดินทราย ดินร่วนปนทราย ควรใช้ปูนขาวในอัตราเพียง 75-150 กิโลกรัมต่อไร่เท่านั้น ทั้งนี้เพราะดินกรดที่มีเนื้อหยาบ (ดินทราย ดินร่วนปนทราย ฯลฯ) โดยธรรมชาติจะมีความจุบัฟเฟอร์ (buffering capacity) ต่ำ ดังนั้นจึงมีสมบัติความต้านทานต่อการเปลี่ยนแปลง pH ของดิน เมื่อมีการใช้ปูนจึงน้อยกว่าเนื้อดินละเอียดมาก (ดินเหนียว ดินร่วนเหนียว ฯลฯ) หรืออีกนัยหนึ่ง และถ้าในกรณีที่จะใช้หินปูนบด (หินฝุ่น) แทนปูนขาว ก็ควรจะใช้ในอัตราที่สูงกว่าการใช้ปูนขาว ทั้งนี้เพราะหินปูนบด (หินฝุ่น) โดยเฉลี่ยมีค่าซีซีอี (CCE) หรือประสิทธิภาพในการสะเทินความเป็นกรดของดินต่ำกว่าปูนขาว

ข้อเสนอแนะในการตัดสินใจเลือกใช้วัสดุปูน

1. ค่าการทำให้เป็นกลางของปูน (total neutralizing power หรือ TNP) วัสดุปูนเพื่อการเกษตรมีอยู่หลายชนิด ดังนั้น จึงต้องมีการเปรียบเทียบค่าการทำให้เป็นกลางของปูน ให้เป็นมาตรฐานเดียวกัน โดยกำหนดให้ปูนในสภาพของ CaCO_3 หรือเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า ค่าสมมูลแคลเซียมคาร์บอเนต (calcium carbonate equivalent – CCE) หรือ ซีซีอี

ตารางที่ 1 ค่า CCE ของวัสดุปูนเพื่อการเกษตรชนิดต่างๆ

ชนิดวัสดุ	CCE (%)	pH
ปูนเผา (CaO)	129	12.4
ปูนขาว $[\text{Ca}(\text{OH})_2]$	125	12.4
หินปูนบด (CaCO_3)	98	9.5
ตะกรันหรือเบสิคแอสลค (CaSiO_3)	67-71	-
โดโลไมต์ $[\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2]$	95-108	-
คัลไซต์ (CaCO_3)	100	-
ปูนมาร์ล	80-90	8.3
หินปูนฝุ่น	70-104	-
เปลือกหอยเผา	104	-

ที่มา : ดัดแปลงจากเจริญ (2540)

2. ความหยาบละเอียดของวัสดุปุ๋ย ขนาดของปุ๋ยที่มีผลต่อความเร็วในการทำปฏิกิริยาของปุ๋ยกับดิน ปุ๋ยที่มีความละเอียดมากจะมีประสิทธิภาพสูง ถ้าขนาดของปุ๋ยยิ่งเล็กจะยิ่งดี เพราะมีโอกาสที่จะสัมผัสกับดินได้มากขึ้น แต่อย่างไรก็ตามในการใช้วัสดุปุ๋ยเพื่อการเกษตรโดยทั่วไป ควรใช้วัสดุปุ๋ยที่มีขนาดแตกต่างกัน ทั้งนี้เพราะว่า ในส่วนที่ละเอียดจะทำปฏิกิริยาได้รวดเร็ว ส่วนที่หยาบขึ้นมาจะค่อยๆทำปฏิกิริยากับดินอย่างช้าๆและดำเนินไปได้เป็นเวลานานๆ ทำให้ไม่ต้องใส่ปุ๋ยบ่อยครั้ง

การกำหนดขนาดอนุภาคของวัสดุปุ๋ย นั้นนิยมใช้บอกกันเป็นเมช (mesh) ซึ่งเป็นหน่วยที่ใช้บอกขนาดของรูตะแกรงร่อน (seive) ดังแสดงในตารางที่ 2 มีดังนี้

ตารางที่ 2 การกำหนดขนาดอนุภาค ของวัสดุปุ๋ยเพื่อการเกษตร

ขนาดตะแกรงร่อน(mesh)	ขนาดอนุภาค (มิลลิเมตร)
8	2.38
10	2.0
20	0.84
40	0.42
60	0.25
80	0.177
100	0.149
140	0.105

ที่มา : Standard Scientific Supply Corporation (2542)

3. คุณภาพของวัสดุปุ๋ยที่พบตามแหล่งต่างๆ วัสดุปุ๋ยชนิดเดียวกันจะมีประสิทธิภาพในการปรับความเป็นกรดได้แตกต่างกัน ตามแหล่งการเกิดของปุ๋ยชนิดต่างๆ เช่น สภาพการเกิดการสะสม และระดับความลึก ปุ๋ยที่อยู่ระดับลึกมาก ๆ มีความบริสุทธิ์มาก จะมีประสิทธิภาพสูง มีความสามารถในการแก้ความเป็นกรดของดินได้ดีกว่าปุ๋ยที่อยู่ระดับตื้น

เกณฑ์หรือสมบัติกำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์ของวัสดุจำพวกปุ๋ยมีอะไรบ้าง

ดังนั้น เพื่อกำหนดมาตรฐานชนิดและคุณภาพของปุ๋ยที่ใช้ในทางการเกษตร ทางกรมพัฒนาที่ดิน จึงกำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์ของวัสดุจำพวกปุ๋ยเพื่อการเกษตร ดังแสดงตารางที่ 3

ตารางที่ 3 สมบัติกำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์ของวัสดุจำพวกปูนเพื่อการเกษตร

เนื้อปูน	มาตรฐานผลิตภัณฑ์			
	ความสามารถในการทำ ให้เป็นกลาง [CCE (%)]	ขนาดอนุภาค	% ความชื้น	pH
โดโลไมท์	ไม่น้อยกว่าร้อยละ 90 และมีค่า CaO ไม่น้อยกว่าร้อยละ 25 และ MgO ไม่น้อยกว่าร้อยละ 15	ผ่านตะแกรงร่อน 80 เมช ไม่น้อยกว่า ร้อยละ 80 โดยน้ำหนัก	ไม่เกินกว่าร้อยละ 5 โดยน้ำหนัก	ไม่น้อยกว่าร้อยละ 8.0
ปูนมาร์ล	ไม่น้อยกว่า ร้อยละ 80 และ CaO ไม่น้อยกว่า ร้อยละ 40	ผ่านตะแกรงร่อน 8 เมช ไม่น้อยกว่า ร้อยละ 85 และในจำนวนนั้นต้องผ่านตะแกรงร่อน 80 เมช ไม่น้อยกว่า ร้อยละ 30 โดยน้ำหนัก	ไม่เกินกว่าร้อยละ 5 โดยน้ำหนัก	ไม่น้อยกว่าร้อยละ 8.0
หินปูนบด/ หินปูนฝุ่น	ไม่น้อยกว่า ร้อยละ 85 และ CaO ไม่น้อยกว่า ร้อยละ 40	ผ่านตะแกรงร่อน 8 เมช ไม่น้อยกว่า ร้อยละ 85 และในจำนวนนั้นต้องผ่านตะแกรงร่อน 80 เมช ไม่น้อยกว่า ร้อยละ 50 โดยน้ำหนัก	ไม่เกินกว่าร้อยละ 5 โดยน้ำหนัก	ไม่น้อยกว่าร้อยละ 8.0
ปูนขาว	ไม่น้อยกว่า ร้อยละ 100 และ CaO ไม่น้อยกว่า ร้อยละ 50	ผ่านตะแกรงร่อน 80 เมช ไม่น้อยกว่า ร้อยละ 80 โดยน้ำหนัก	ไม่เกินกว่าร้อยละ 5 โดยน้ำหนัก	ไม่น้อยกว่าร้อยละ 10.0
ยิปซัม	เป็นยิปซัมจากธรรมชาติ (ระบุนุแห้ง) และมีปริมาณ $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ไม่น้อยกว่า ร้อยละ 90 โดยน้ำหนัก	ผ่านตะแกรงร่อน 8 เมช ไม่น้อยกว่า ร้อยละ 90 และในจำนวนนั้นต้องผ่านตะแกรงร่อน 60 เมช ไม่น้อยกว่า ร้อยละ 70 โดยน้ำหนัก	ไม่เกินกว่าร้อยละ 5 โดยน้ำหนัก	ไม่น้อยกว่าร้อยละ 7.0

ที่มา : กรมพัฒนาที่ดิน (2553)

ข้อควรปฏิบัติในการใส่ปุ๋ยให้มีประสิทธิภาพ

1. ใส่ปุ๋ยลงไปบนดิน ทำให้ปฏิกิริยาในดินก่อนปลูกพืช ปุ๋ยที่มีอนุภาคละเอียดมากๆ ถ้าใส่ในดินเปรี้ยวจัดเพื่อปลูกข้าว จะใช้เวลาในการทำปฏิกิริยาประมาณ 1-2 สัปดาห์
2. ควรมีการไถหรือคราดดินเพื่อให้ปุ๋ยคลุกเคล้ากับดินให้ทั่ว และเพิ่มความชื้นในดินเพื่อให้ปุ๋ยทำปฏิกิริยากับดินได้อย่างมีประสิทธิภาพ
3. ควรระวังความร้อนจากการใส่ปุ๋ย ซึ่งจะทำให้เป็นอันตรายต่อพืช ดังนั้นจึงควรหมักปุ๋ยกับดินก่อนปลูกพืช ถ้าเป็นปุ๋ยขาวใช้เวลาประมาณ 15-20 วัน
4. การใส่ปุ๋ยเพื่อยกระดับ pH ของดินให้สูงขึ้น ควรจะทำอย่างค่อยเป็นค่อยไป คือไม่จำเป็นต้องใส่ปุ๋ยในปริมาณที่จะยกระดับ pH ให้สูงขึ้นตามที่ต้องการ โดยใส่เพียงครั้งเดียว ในกรณีของไม้ผลหรือไม้ยืนต้นก็ควรแบ่งใส่ 2-3 ครั้งต่อปี และทำติดต่อกันทุกปีจนได้ pH ตามระดับที่ต้องการ

ข้อควรระวัง : หากใส่ปุ๋ยเกินความต้องการจะเกิดปัญหาอย่างไร

การใช้วัสดุปุ๋ยเพื่อแก้ปัญหาดินกรด, ดินกรดจัด หรือดินเปรี้ยวจัด เมื่อใช้ในปริมาณที่มากเกินไปจะทำให้เกิดปัญหาสภาพเกินปุ๋ย (overliming) ทำให้ดินมีสภาพเป็นด่าง โดยเฉพาะดินกรดที่มีเนื้อดินร่วนทราย หรือทรายร่วน เป็นการใส่วัสดุปุ๋ยในปริมาณที่ไม่เหมาะสม จะเกิดผลเสียหายกับพืชที่ปลูก ดังนี้

1. ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลง pH ในดินอย่างรวดเร็ว ซึ่งเป็นอันตรายต่อพืช
2. เกิดภาวะไม่สมดุลในธาตุอาหาร จะเกิดการขาดแคลนธาตุอาหารรองและจุลธาตุต่างๆ ที่เป็นประโยชน์ต่อพืช เช่น เหล็ก แมงกานีส โบรอน สังกะสี ทองแดง
3. ทำให้ระดับฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ต่อพืชลดลง และทำให้การดูดตั้งฟอสฟอรัสในกระบวนการเผาผลาญพลังงานต่างๆ ในพืช ดำเนินไปไม่สะดวก