คู่มือ

การใช้วัสดุปูนเพื่อการเกษตร เพื่อปรับปรุงดินเปรี้ยวจัด

โดย
เจริญ เจริญจำรัสชีพ
รสมาลิน ณ ระนอง

โครงการพัฒนาพื้นที่ดินเปรี้ยว
กรมพัฒนาที่ดิน
2542

ทำ "นา-ยก" ให้เป็น "นาสมบูรณ์"

ดินที่เปรี้ยวก็คือที่ อำเภอบ้านนา จังหวัดนครนายก ซึ่งเป็นจังหวัดที่ชื่อนครนายก ไม่ใช่นายกรัฐมนตรี เป็นนา -ยก คือ ว่านาเขายกภาษี เพราะว่าทุกปีผลผลิตจะไม่ได้ตั้งแต่สมัยเก่า *แต่ถ้าหากว่าทำให้ดินหายเปรี้ยวหรือหาวิธีที่จะทำกสิกรรมในที่เปรี้ยวนี้อย่างดีอย่างได้ผล ก็จะเป็นจังหวัด อาจเปลี่ยนชื่อจังหวัด เป็นนาสมบูรณ์*

ที่นครนายกมีที่เป็นแสนไร่ ก็นา-ยกทั้งนั้น ถ้าสามารถที่จะทำการทดลองและเป็นตัวอย่าง เข้าใจว่าจะทำให้คนมีรายได้เพิ่มขึ้น เพราะว่าทางภาคใต้ได้ทำที่จังหวัดนราธิวาส เป็นที่พรุได้ชื่อว่าเปรี้ยวแท้ๆ ได้ทำโครงการ สามารถที่จะปลูกข้าวและทำกสิกรรมในที่พรุแท้ๆ โดยใช้วิธีขุดสระและกรุด้วยหินปูน และใส่หินฝุ่นเข้าไปเพื่อให้น้ำไม่เปรี้ยว แล้วส่งไปตามคลองตามท่อก็ได้ผล จนกระทั่งเห็นว่าชาวบ้านที่ตรงนั้น หมู่บ้านแถวนั้นเคยจนไม่มีกิน บัดนี้เริ่มหน้าเยิ้มแย้มแจ่มใสเพราะทำกสิกรรมได้ผล

(บางช่วงตอนในพระราชดำรัส ของพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว ในคู่มือการดำเนินชีวิตสำหรับประชาชน ปี 2541 และทฤษฎีใหม่ เมื่อวันที่ 5 ธันวาคม 2541)

คู่มือการใช้วัสดุปูนเพื่อการเกษตร เพื่อปรับปรุงดินเปรี้ยวจัด

ห้องสมุดกรมพัฒนาที่ดิน
วันที่ 28 S.A. 2544
เลขหมู่ 631.82 จ 722 ค
เลขทะเบียน 03307

โดย

เจริญ เจริญจำรัสชีพ

รสมาลิน ณ ระนอง

โครงการพัฒนาพื้นที่ดินเปรี้ยว
กรมพัฒนาที่ดิน
2542

บทนำ

หนังสือคู่มือการใช้วัสดุปูนเพื่อการเกษตรในพื้นที่ดินเปรี้ยวจัด ซึ่งได้จัดพิมพ์เป็นครั้งแรกนี้ นายเจริญ เจริญจำรัสชีพ ผู้เชี่ยวชาญเฉพาะด้านปรับปรุงดินเปรี้ยว และนางสาวรสมาลิน ณ ระนอง นักวิชาการเกษตร ได้ร่วมกันเขียนหนังสือคู่มือเล่มนี้ขึ้นมา เพื่อจะเผยแพร่ความรู้เรื่องปูนชนิดต่างๆที่ใช้ในการเกษตร สู่นักวิชาการ และหมอดิน ตลอดจนเกษตรกรในพื้นที่ดินเปรี้ยวจัดและดินกรด ให้ได้รับความรู้ความเข้าใจและใช้เป็นแนวทางในการปฏิบัติงานในพื้นที่ได้ ปูนเพื่อการเกษตร เป็นปัจจัยที่สำคัญมากอย่างหนึ่งในการเพิ่มผลผลิตพืชในพื้นที่ดินเปรี้ยวจัด นอกจากปุ๋ยเคมีพันธุ์พืชทนเปรี้ยว และการควบคุมน้ำ ปูนสามารถใช้แก้ไขปรับปรุงดินเป็นกรด ช่วยลดความเป็นกรดหรือความเปรี้ยวของดิน ลดความเป็นพิษของเหล็กและอะลูมินัม ช่วยส่งเสริมการสลายตัวของอินทรียวัตถุในดิน ช่วยปรับปรุงสมบัติกายภาพของดินเหนียว ช่วยเพิ่มธาตุแคลเซียม และแมกนีเซียมให้กับพืช และยังช่วยทำให้ธาตุอาหารฟอสฟอรัส และจุลธาตุอาหารในดินเป็นประโยชน์มากขึ้น

ดินเปรี้ยวจัดและดินกรดอื่นๆ เกือบทุกภาคของประเทศ โดยเฉพาะภาคกลาง ภาคตะวันออก ภาคใต้ และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ เป็นดินที่ขาดธาตุอาหารแคลเซียมและแมกนีเซียม และเมื่อมีการใส่ปูนลงในดิน พืชจะแสดงการตอบสนอง ทั้งทางด้านการเจริญเติบโตและผลผลิตมากขึ้น

ผู้เขียนได้พยายามรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับวัสดุปูนเพื่อการเกษตรในด้านความหมาย ชนิดและคุณภาพ ประโยชน์ของปูน ความสัมพันธ์ของปูนต่อธาตุอาหารพืช วิธีการเลือกจัดซื้อจัดหาปูน คำแนะนำวิธีการใช้วัสดุปูนกับพืชต่างๆ ตามกลุ่มชุดดิน ตลอดจนข้อควรระวังในการใช้ปูน

สารบัญ

	หน้า
คำนำ	1
ความหมาย	2
ประเภทของวัสดุปูนที่ใช้ในการเกษตร	4
คุณภาพของวัสดุปูนเพื่อการเกษตร	14
การบรรจุและการทำเครื่องหมาย	25
การสุ่มเก็บตัวอย่างปูนเพื่อการเกษตรและเกณฑ์ตัดสิน	26
ความเกี่ยวข้องกันของระดับธาตุอาหารพืชกับระดับความเป็นกรด-ด่าง(pH) ในดิน	28
ประโยชน์ของการใส่วัสดุปูนเพื่อการเกษตร	33
ข้อควรปฏิบัติในการใช้ปูนให้มีประสิทธิภาพ	34
ดินเปรี้ยวจัด ปัญหาและวิธีการปรับปรุงแก้ไข	37
แนวทางการพิจารณาเลือกชนิดและปริมาณวัสดุปูนเพื่อการเกษตร	39
การใช้วัสดุปูนตามกลุ่มชุดดินเพื่อปลูกพืชเศรษฐกิจ	51
ปัญหาสภาพเกินปูน	59
เอกสารอ้างอิง	62

คำนำ

เนื่องจากดินเปรี้ยวจัด หรือดินกรดจัดเป็นดินที่มีปัญหาความเป็นกรดรุนแรง (pHต่ำ) ขาดแคลนธาตุอาหารพืช ไนโตรเจนและฟอสฟอรัสอย่างมาก และมีธาตุอะลูมินัมละลายออกมามากจนเป็นพิษต่อพืชที่ปลูก พืชไม่เจริญเติบโตและให้ผลผลิตต่ำ การใช้วัสดุปูนเพื่อการเกษตรปรับปรุงดินดังกล่าว จึงเป็นวิธีการแก้ไขที่สะดวกรวดเร็วและลงทุนต่ำ เพราะการใช้ปูนเพื่อการเกษตรปรับปรุงดินเปรี้ยวจัดหรือดินกรดจัด เป็นวิธีการสำคัญในการเกษตรก้าวหน้า ปูนดังกล่าวนอกจากช่วยแก้ไขความเป็นกรดของดินแล้ว ยังช่วยเพิ่มธาตุอาหารแคลเซียมและ/หรือแมกนีเซียม เพิ่มความเป็นประโยชน์ของธาตุอาหารบางชนิดในดิน เพิ่มประสิทธิภาพของปุ๋ยเคมีและปุ๋ยอินทรีย์ นอกจากนั้นยังช่วยเสริมกิจกรรมทางด้านชีวภาพและปรับปรุงโครงสร้างของดินกรดบางชนิด การใส่ปูนทำให้ปุ๋ยพืชสดและพืชคลุมดินได้ผลดีขึ้น การใส่ปูนอย่างเหมาะสมร่วมกับการจัดการดินอื่น ๆ โดยปกติจะเพิ่มผลผลิตพืชด้วย มีรายงานหลายรายงานกล่าวถึงการใช้ปูนว่าได้ทำกันมานานแล้วตั้งแต่ก่อนคริสต์กาลและในช่วงศตวรรษที่ 19 ได้มีการใช้ปูนในฟาร์มกันกว้างขวางมากขึ้นในอเมริกา แต่การใช้ปูนเป็นไปอย่างไม่สม่ำเสมอ เนื่องจากในช่วงนั้นความรู้เรื่องการใช้ปูนยังมีไม่มากนัก และราคาค่อนข้างสูงและหายาก ต่อมาได้มีการศึกษาวิจัยกันมากขึ้น และมีการเผยแพร่ถ่ายทอดความรู้กันมากขึ้นทั่วประเทศ ทำให้เกษตรกรได้เรียนรู้ มีความเข้าใจ และเห็นคุณค่าและความสำคัญของการใช้ปูนมากขึ้น จึงนำไปใช้ปฏิบัติกันทั่วไปในอเมริกา และประเทศอื่น ๆ ในยุโรปและเอเชีย ที่มีเทคโนโลยีการเกษตรที่เจริญก้าวหน้าแล้ว

สำหรับในประเทศไทย กรมพัฒนาที่ดินเป็นผู้ริเริ่มทดลองวิจัยการใช้ปูนเพื่อการเกษตรชนิดต่าง ๆ ปรับปรุงดินเปรี้ยวจัดเมื่อปี 2507 และ

ถ่ายทอดเทคโนโลยีสู่เจ้าหน้าที่รัฐ และเกษตรกร เมื่อต้น ๆ ปี 2518 ระยะแรกใช้ปูนในพื้นที่ดินเปรี้ยวจัดเพียงปีละประมาณ 1–2 หมื่นตันเท่านั้น ในช่วง 10 ปีต่อมา ใช้ปูนเพิ่มขึ้นประมาณปีละ 5 หมื่นตัน ปัจจุบันเกษตรกรให้ความสนใจการใช้ปูนมากขึ้น จึงได้จัดทำโครงการปรับปรุงพื้นที่ดินเปรี้ยว เพื่อช่วยเหลือเกษตรกร ในลักษณะร่วมกันออกค่าใช้จ่ายระหว่างภาครัฐและภาคเกษตรกร ทำให้มีการใช้ปูนในพื้นที่ดินเปรี้ยวจัดดินกรด เป็นปริมาณสูงขึ้น ประมาณปีละ 8 หมื่น ถึง 1 แสนตัน แต่เมื่อเปรียบเทียบปริมาณการใช้ปูนเพื่อการเกษตรของประเทศไทยกับประเทศต่าง ๆ แล้วยังนับว่าน้อยกว่ามาก จึงเป็นหน้าที่ของกรมพัฒนาที่ดิน ซึ่งมีทั้งนักวิชาการทดลองวิจัย และมีนักปฏิบัติคือ หมอดิน ที่กระจายอยู่ตามสำนักงานพัฒนาที่ดินเขตต่าง ๆ ต้องเร่งรีบช่วยกันถ่ายทอดความรู้ความเข้าใจ ให้แก่เกษตรกร เพื่อเกษตรกรจะได้นำปูนไปใช้ปรับปรุงพื้นที่ดินเปรี้ยวอย่างได้ผลถูกต้องและเหมาะสมกับสภาพเศรษฐกิจและสังคมในท้องถิ่นให้กว้างขวางมากยิ่งขึ้น

ความหมาย

คณาจารย์ภาคปฐพีวิทยา (2541) เจริญ (2540) สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (2520) และ Whitaker (1966) ได้ให้ความหมายของปูน ดังนี้

ในทางเคมี ***ปูน (lime)*** หมายถึง สารประกอบแคลเซียมออกไซด์ (CaO) ซึ่งโดยทั่วไปจะเรียกเป็นปูนสุก หรือปูนเผา (burnt lime หรือ quick lime)

ในทางการเกษตร เรียก ***ปูนเพื่อการเกษตร (agricultural lime)*** เป็นปูนที่ใช้ประโยชน์เฉพาะในด้านการเกษตร หมายถึง วัสดุ

สารประกอบที่มีธาตุแคลเซียม (Ca) หรือแคลเซียมและแมกนีเซียม (Ca+Mg) เป็นองค์ประกอบเป็นส่วนใหญ่ มีสมบัติเป็นด่าง สามารถลดความเป็นกรดหรือความเปรี้ยวของดินได้

ในมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ***วัสดุปูนไลม์เพื่อการเกษตร*** หมายถึง ผลิตภัณฑ์ซึ่งมีสารประกอบของแคลเซียมและแมกนีเซียม ที่สามารถปรับปรุงดินเปรี้ยวได้ เช่น ปูนสุก ปูนขาว หินปูน (คัลไซต์และโดโลไมต์) ปูนมาร์ล เปลือกหอย และผลพลอยได้ต่าง ๆ รวมทั้งตะกรันและวัสดุอื่น ๆ

ตะกรัน หมายถึง ผลิตผลพลอยได้ชนิดเป็นด่าง (base) ที่ได้จากการหลอม หรือการถลุงโลหะและอโลหะ

สมมูลแคลเซียมคาร์บอเนต (calcium carbonate equivalent) หรือที่เรียกย่อว่า CCE (ซีซีอี) หมายถึงค่าการทำให้เป็นกลางของปูน (total neutralizing power หรือ TNP) ของวัสดุจำพวกปูน

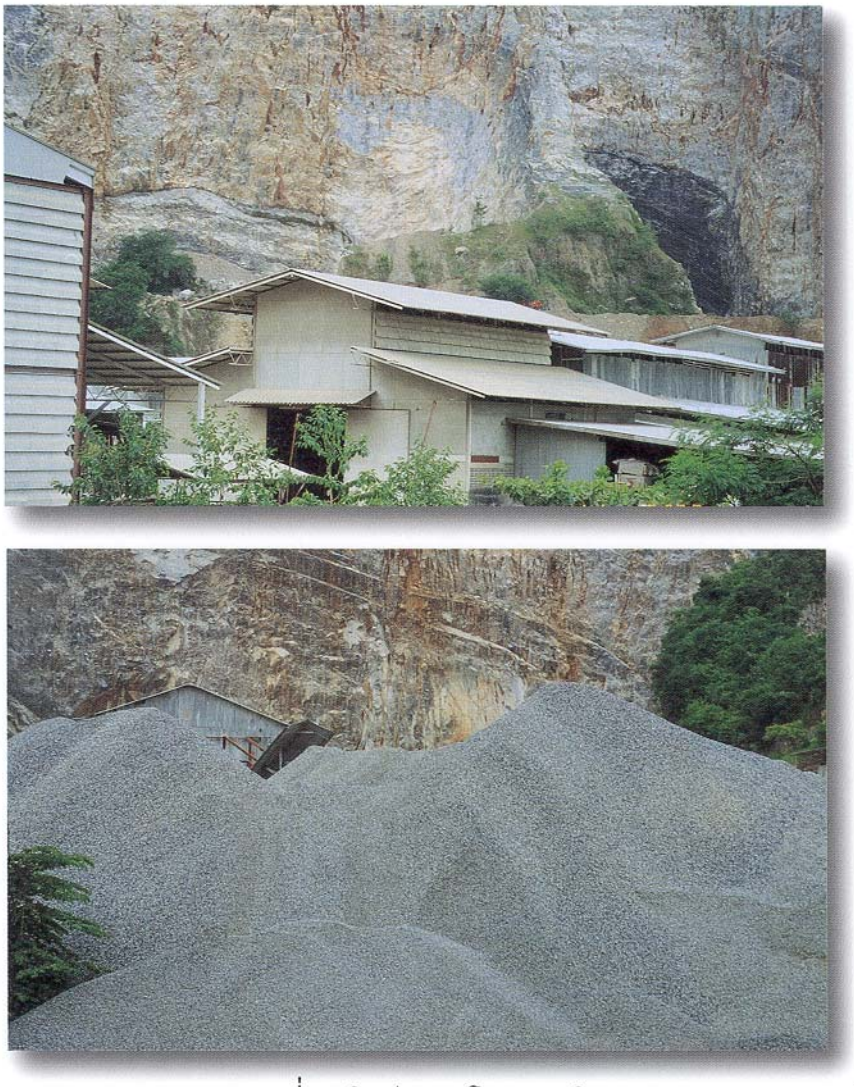
ประเภทของวัสดุปูนที่ใช้ในการเกษตร

วัสดุปูนที่ใช้ในดินเพื่อใช้ยกระดับ pH ของดินต้องเป็นปูนที่มีแคลเซียมและ/หรือ แมกนีเซียมเป็นองค์ประกอบ ซึ่งแบ่งออกได้ดังนี้คือ

1. ปูนในรูปของคาร์บอเนต (carbonate) ส่วนใหญ่เป็นวัตถุที่มีอยู่ตามธรรมชาติ ปูนชนิดนี้ปฏิกิริยาไม่รุนแรงเหมือนพวกออกไซด์ (oxide) และ ไดออกไซด์ (dioxide) จะไม่ทำให้ผิวหนังแสบเมื่อชื้น ปูนในรูปคาร์บอเนต ได้แก่

1.1. หินปูน (limestone) หมายถึง หินชั้นหรือหินตะกอนที่ประกอบด้วยแคลเซียมคาร์บอเนต ($CaCO_3$) เป็นส่วนใหญ่ ส่วนประกอบของหินปูนโดยทั่วๆไปมี CaO 22 – 56 % MgO 0 – 21 % และลักษณะของหินปูนที่ผลิตได้ในประเทศไทยมี CaO 46 – 55 % $CaCO_3$ 82 – 96 % และ MgO 0.32 – 1.5 % (อุบลศรี และ เยาวลักษณ์ 2537) มีองค์ประกอบเป็นแร่คัลไซต์ ($CaCO_3$) มาจากภูเขาหินปูน ซึ่งมีอยู่ทั่วไปในประเทศ เช่น จังหวัดสระบุรี กาญจนบุรี ราชบุรี สงขลา นครศรีธรรมราช พังงา กระบี่ ฯลฯ หินปูนส่วนใหญ่ถูกนำมาบดเป็นวัสดุก่อสร้าง ทำถนน และใช้ในการผลิตปูนซีเมนต์ หินปูนที่บดละเอียดเพื่อใช้แก้ไขดินกรดนั้นนิยมเรียกว่า Agricultural lime สำหรับความบริสุทธิ์ของหินปูนโดยทั่วไป ทิพวรรณ (ไม่ระบุปี พ.ศ.) กล่าวว่า พบค่า CCE ของหินปูนในประเทศไทยประมาณ 75 – 99 %

หินปูนฝุ่นที่เหมาะสมและมีประสิทธิภาพสูง ในการใช้ปรับปรุงดินเปรี้ยวจัด ควรมีสีเทา เทานวล เทาขาว และขาวนวล เนื่องจากเป็นหินปูนฝุ่น ที่มีค่า CCE อยู่ในเกณฑ์สูงมากคือ ประมาณ 80 % และจะมีสารประกอบหรือธาตุต่างๆ ปะปนอยู่ในเนื้อหินฝุ่น น้อย



ภาพที่ 1 หินปูนและโรงงานผลิต

1.2 คัลไซต์ (calcite) หรือ คัลสปาร์ เป็นรูปแบบที่ธรรมดาที่สุดของ $CaCO_3$ ที่เกิดขึ้นในธรรมชาติ ผลึกของคัลไซต์มีหลายชนิด ทำให้มีชื่อเรียกต่างๆกัน เช่น Dogtooth spar Iceland spar Nailhead spar

และ Satin spar คัลไซต์เป็นส่วนประกอบที่สำคัญของหินปูน หินอ่อน และชอล์ค มีสูตรเคมี $CaCO_3$ มีส่วนประกอบ CaO 56% และ CO_2 44% และทั่วไปในคุณภาพมีค่ามาตรฐานต่ำสุด 94 – 97% (อุบลศรี และเยาวลักษณ์ 2537)

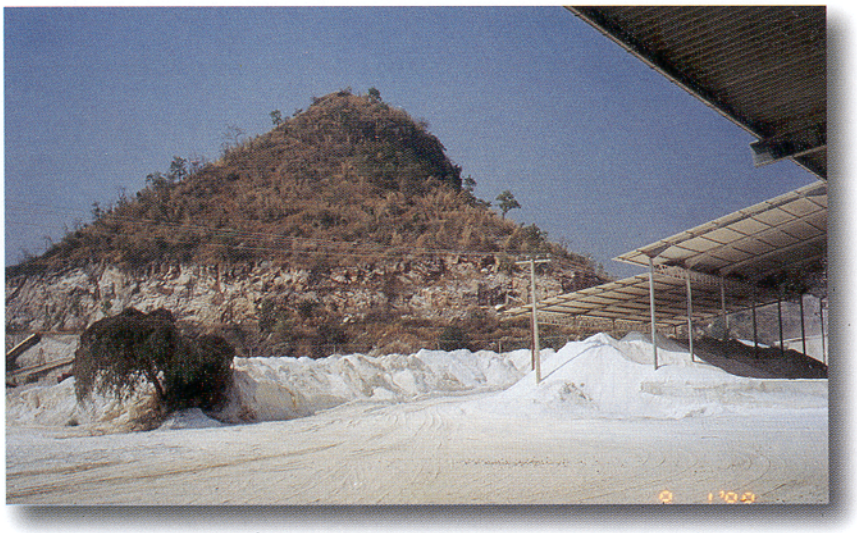
ภาพที่ 2 ปูนคัลไซต์และโรงงานผลิต

1.3 โดโลไมต์ (dolomite) เป็นแร่เกิดจากตะกอนของแคลเซียมและแมกนีเซียมทับถมกัน มีสีต่างๆกัน เช่น เทา ชมพู ขาว มีลักษณะคล้ายแร่คัลไซต์ แต่ละลายเกลือได้น้อยกว่า มีสูตรเคมี คือ $CaMg(CO_3)2$ มีส่วนประกอบทางเคมี $CaCO_3$ 54.95% $MgCO_3$ 45.65% หรือ MgO 21.7% CaO 30.42% และ CO_2 47.9% และที่ใช้ภายในประเทศเพื่อการเกษตรและผลิตหินเกล็ด ประกอบด้วย MgO 21 % CaO 31 % (อุบลศรี และ เยาวลักษณ์ 2537) โดยทั่วไป เป็นปูนที่มักเป็นแร่ที่เกิดปะปนมากับหินปูนประเภท dolomitic limestone มีปริมาณแมกนีเซียมแตกต่างกันออกไป หินโดโลไมต์บดใช้เป็นวัสดุปูนได้ดี และนอกจากจะช่วยยกระดับ pH ของดินได้แล้ว ยังให้ธาตุอาหารพืชทั้งแคลเซียมและแมกนีเซียมอีกด้วย มีค่า CCE อยู่ระหว่าง 60 - 100 % หรือมากกว่าเล็กน้อย

มีการแบ่งชนิดของหินโดโลไมต์ และ หินปูน ตามปริมาณของแมกนีเซียม ดังนี้

Dolomite	มี	Mg	เป็นองค์ประกอบ	11.7-13.1 %
Calcitic dolomite	มี	Mg	เป็นองค์ประกอบ	6.5-11.7 %
Dolomitic limestone	มี	Mg	เป็นองค์ประกอบ	1.3-6.5 %
Limestone	มี	Mg	เป็นองค์ประกอบ	0-1.3 %

โดยทั่วไปแล้ว แนะนำให้ใช้โดโลไมต์ที่มีธาตุแมกนีเซียม (Mg) ช่วงประมาณ 10-13% หรือ แมกนีเซียมออกไซด์ (MgO) ช่วงประมาณ 17-22% หรือแมกนีเซียมคาร์บอเนต ($MgCO_3$) ช่วงประมาณ 35- 45% แล้วแต่จะกำหนดตัวใดตัวหนึ่ง และ มีค่า CCE ไม่ควรต่ำกว่า 90%

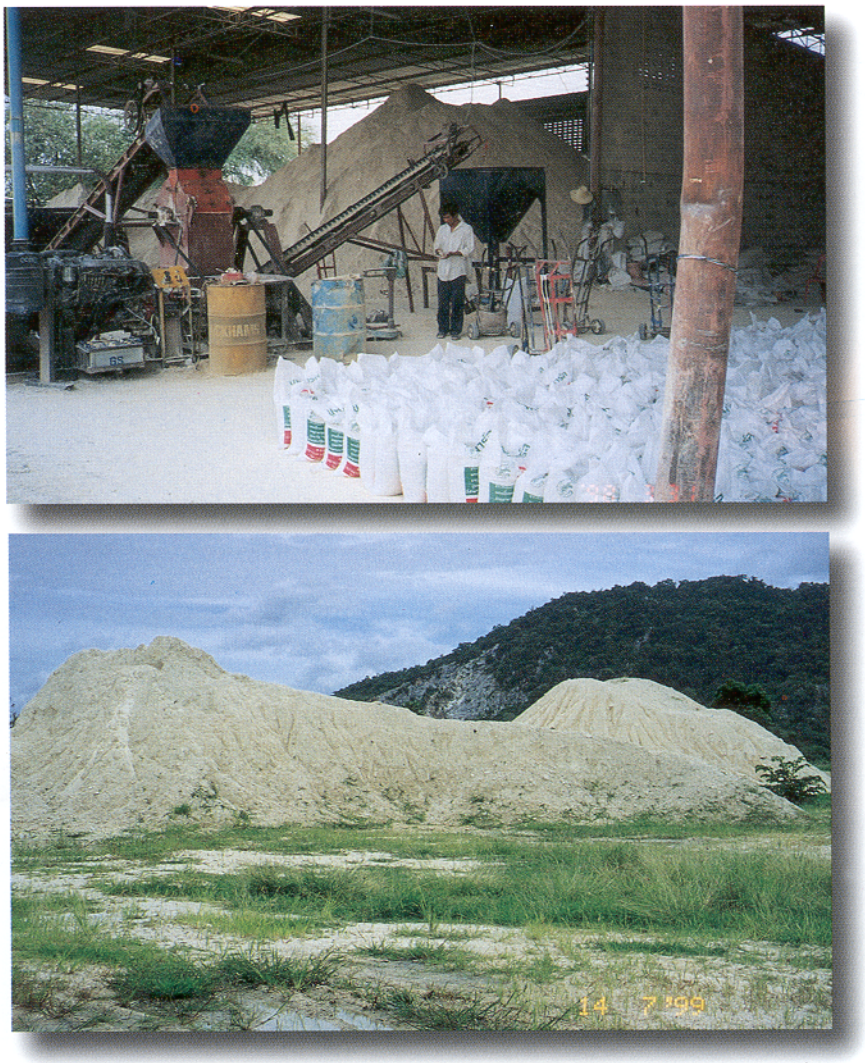


ภาพที่ 3 ปูนโดโลไมต์และโรงงานผลิต

1.4 หินอ่อน (marble) ในทางวิชาการ หมายถึง หินธรรมชาติที่มีอนุภาคของเม็ดหิน ประกอบด้วย เม็ดผลึกของแร่คัลไซต์ และ โดโลไมต์ที่เกิดจากการแปรสภาพ และการตกผลึกใหม่ของหินปูน ซึ่งต่างกับคัลไซต์และโดโลไมต์ที่มีอนุภาคของ $CaCO_3$ และ $MgCO_3$ เป็นมวลเม็ดธรรมดา

ไม่ตกผลึก สำหรับส่วนประกอบหลักของหินอ่อนนั้น อุบลศรี และเยาวลักษณ์ (2537) ได้จัดแบ่งออก 2 ชนิด คือ หินอ่อนคัลไซต์ มี $CaCO_3$ 95 - 100 % และหินอ่อนโดโลไมต์ มี $MgCO_3$ 46 % และ $CaCO_3$ 54 % ในทางการเกษตร ถือว่า หินอ่อน เป็นปูนเพื่อการเกษตรที่มีคุณภาพสูง สามารถนำไปปรับปรุงบำรุงดินได้เป็นอย่างดี

1.5 ปูนมาร์ล (marl) หรือ ดินมาร์ล องค์ประกอบส่วนใหญ่เป็นแคลเซียมคาร์บอเนต ($CaCO_3$) และ ดินเหนียว (clay) ในอัตราส่วน 35 - 65 % คือ จะเป็นอัตราส่วน $CaCO_3$ 35 % ต่อดินเหนียว 65 % หรือ $CaCO_3$ 65 % ต่อดินเหนียว 35 % ก็ได้ ที่พบในประเทศไทยมักจะมีสีขาว หรือขาวขุ่นปนน้ำตาล เป็นหินปูนที่มีลักษณะเนื้อค่อนข้างร่วนสะสมเป็นชั้นอยู่ใต้ดิน ชั้นที่พบอาจจะหนาถึง 4-6 เมตร ที่พบเป็นแหล่งใหญ่จะอยู่ใต้ผิวดินประมาณ 1 เมตรของชุดดินลพบุรีและชุดดินตาคลี ครอบคลุมพื้นที่กว่า 10 ล้านไร่ ตั้งแต่อำเภอตาคลี จังหวัดนครสวรรค์ จนถึงลพบุรีและสระบุรี สำหรับบริเวณอื่น ๆ ที่มีภูเขาหินปูน อาจจะพบปูนมาร์ลได้เช่นกัน คุณภาพของปูนมาร์ล ที่ผลิตในประเทศไทย อ.บ้านหมอ สระบุรี จะมีค่า CCE 91.52 - 92.86 % $CaCO_3$ 91.09-92.71 % CaO 51.04 - 51.95 % $MgCO_3$ 0.15 - 0.43 % และ MgO 0.04 - 0.14 % สำหรับคุณภาพปูนมาร์ลที่กำหนดมาตรฐานซื้อขาย คือ ค่า $CaCO_3$ ต่ำสุด 90 % และค่า $MgCO_3$ ต่ำสุด 3 % (อุบลศรี และเยาวลักษณ์ 2537)



ภาพที่ 4 ปูนมาร์ลและโรงงานบรรจุถุง

1.6 วัสดุอื่น ๆ ที่มีสารประกอบพวกคาร์บอนเนตของแคลเซียมและแมกนีเซียม ซึ่งมีอยู่หลายชนิดและสามารถนำมาใช้เป็นวัสดุแก้ไขดินกรด และดินเปรี้ยวจัดได้ เช่น เปลือกหอย ฝุ่นจากโรงงานผลิตซีเมนต์ (flue dust) ตะกอน (refuse) จากโรงงานอุตสาหกรรมกระดาษ เป็นต้น

2. ปูนในรูปออกไซด์ (oxide) ได้แก่พวกแคลเซียมออกไซด์ (CaO)แมกนีเซียมออกไซด์ (MgO) หาได้ง่ายโดยทั่วไป ในทางการค้าเรียกปูนเผา ได้จากการเผาหินปูนหรือเปลือกหอยที่อุณหภูมิสูง มีปฏิกิริยารุนแรง จะกัดผิวหนังเมื่อชื้น เมื่อออกจากเตาเผาใหม่ ๆ จะยังคงรูปของก้อนหินเดิม มีความแข็งปนอยู่ ต้องใช้เครื่องบดให้เป็นผงเสียก่อนจึงนำมาใช้ได้

3. ปูนในรูปไฮดรอกไซด์ (hydroxide) ได้แก่ พวกแคลเซียมไฮดรอกไซด์ ($Ca(OH)_2$) ในทางการค้า เรียก ปูนขาว เกิดจากการใช้ปูนที่เกิดในรูปของออกไซด์ ซึ่งเป็นปูนเผามาให้ได้รับความชื้นโดยกองไว้ให้ดูดความชื้นในอากาศ หรือพรมน้ำให้ชุ่ม ทำให้ก้อนแข็งนั้นยุ่ยแตกออกเป็นผงโดยไม่ต้องบด ปูนนี้จะกัดผิวหนังเมื่อชื้น เช่นเดียวกับปูนเผา

4. ปูนในรูปซิลิเกต (silicate) เป็นผลพลอยได้จากโรงงานถลุงเหล็ก ได้แก่ พวกสแลคต่าง ๆ เช่น เบสิคสแลค (basic slag–$CaSiO_3$) ซึ่งช่วยลดกรดในดิน และมีธาตุอาหารทั้งแคลเซียม (Ca) และซิลิก้า (Si) ประกอบอยู่ด้วย ช่วยทำให้ต้นข้าวแข็งแรงสมบูรณ์ และเพิ่มผลผลิตได้ ในบางครั้งจะมีธาตุฟอสฟอรัสปนอยู่ด้วย ทำให้สามารถใช้เป็นปุ๋ยฟอสฟอรัสได้อีกด้วยเช่นกัน

แหล่งผลิตวัสดุปูนบดหรือหินฝุ่น ปูนเผาและปูนขาว และปูนมาร์ลในภูมิภาค จังหวัด และอำเภอ ต่าง ๆ ในประเทศไทย ดังได้แสดงไว้ในตารางที่ 1 ดังนี้

ตารางที่ 1 แหล่งผลิตวัสดุปูนเพื่อการเกษตรชนิดต่างๆในประเทศไทย

ภาค	จังหวัด	อำเภอ
	หินปูนบดหรือหินฝุ่น	
เหนือ	ตาก	เมือง
	เชียงใหม่	เมือง สันกำแพง ดอยสะเก็ด
	จอมทอง แม่แตง	
	น่าน	เมือง
	ลำปาง	เกาะคา แม่เมาะ
	เชียงราย	แม่สาย
	แพร่	ร้องกวาง
	พะเยา	เมือง ดอกคำใต้
กลาง	สระบุรี	เมือง พระพุทธบาท
	ชลบุรี	เมือง สัตหีบ
	ระยอง	เมือง แกลง
ตะวันตก	กาญจนบุรี	เมือง
	ประจวบคีรีขันธ์	หัวหิน
ตะวันออกเฉียงเหนือ	นครราชสีมา	ปากช่อง
	เลย	ภูกระดึง
ใต้	ชุมพร	เมือง หลังสวน ปะทิว
	ตรัง	ห้วยยอด ปะเหลียน
	นครศรีธรรมราช	ร่อนพิบูลย์ ทุ่งสง
	พังงา	เมือง
	พัทลุง	เมือง ควนขนุน
	สุราษฎร์ธานี	เกาะสมุย

ตารางที่ 1 (ต่อ)

ภาค	จังหวัด	อำเภอ
	ปูนเผาและปูนขาว	
เหนือ	ตาก	เมือง
	เชียงใหม่	หางดง
	ลำปาง	เถิน เกาะคา
	แพร่	เด่นชัย
	พะเยา	ดอกคำใต้ เชียงคำ
	กำแพงเพชร	ขาณุวรลักษณ์
กลาง	สระบุรี	เมือง พระพุทธบาท
ตะวันออก	ชลบุรี	บางละมุง (จากเปลือกหอย)
	จันทบุรี	มะขาม
ตะวันตก	กาญจนบุรี	เมือง ท่าม่วง
	สมุทรสงคราม	เมือง (จากเปลือกหอย)
	สมุทรสาคร	เมือง (จากเปลือกหอย)
	ประจวบคีรีขันธ์	ปราณบุรี
	ราชบุรี	เมือง จอมบึง
ตะวันออกเฉียงเหนือ	นครราชสีมา	ปากช่อง โชคชัย
ใต้	ตรัง	เมือง ห้วยยอด
	นครศรีธรรมราช	ร่อนพิบูลย์
	พังงา	เมือง
	สุราษฎร์ธานี	เมือง เวียงสระ พุนพิน
	ปูนมาร์ล	
เหนือ	นครสวรรค์	ตาคลี ตากฟ้า
กลาง	สระบุรี	พระพุทธบาท บ้านหม้อ
	ลพบุรี	เมือง
ตะวันตก	กาญจนบุรี	ท่าม่วง

ที่มา : อรุณีและคณะ (2529)

คุณภาพของวัสดุปูนเพื่อการเกษตร

วัสดุปูนทุกชนิด มีสมบัติในการแก้ไขปรับปรุงดิน ทั้งดินเปรี้ยวจัด และ ดินกรด และยังให้ธาตุอาหารแคลเซียม (Ca) และแมกนีเซียม (Mg) แก่พืชอีกด้วย ในการตัดสินใจเลือกใช้ปูนชนิดต่างๆ จะขึ้นอยู่กับราคาเป็นหลัก ความสามารถในการแก้ไขความเป็นกรดของดิน ปริมาณธาตุอาหารที่มีอยู่ ความสะดวกในการจัดซื้อ จัดหา ตลอดจนระยะทางในการขนส่ง ดังนั้น ข้อเสนอแนะในการตัดสินใจซื้อของเกษตรกร ควรจะพิจารณาถึงสมบัติของปูนในแต่ละรูปแต่ละชนิดให้ละเอียด เพื่อจะได้ปูนที่มีแคลเซียม และ แมกนีเซียมในปริมาณสูง และสามารถนำไปใช้อย่างเหมาะสมในพื้นที่

วัสดุปูนเพื่อการเกษตร มีหลายชนิดดังกล่าวข้างต้น ซึ่งปูนแต่ละชนิดจะมีคุณสมบัติในการปรับปรุงดินเปรี้ยวจัดแตกต่างกันไป ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับคุณภาพของวัสดุปูนที่แตกต่างกัน เนื่องจากปัจจัยต่อไปนี้

1. ค่าการทำให้เป็นกลางของปูน (total neutralizing power หรือ TNP) วัสดุปูนเพื่อการเกษตรมีอยู่หลายชนิด จึงต้องมีการเปรียบเทียบค่าการทำให้เป็นกลางของปูน ให้เป็นมาตรฐานเดียวกัน โดยกำหนดให้ปูนในสภาพของ $CaCO_3$ ที่บริสุทธิ์มีค่าการทำให้เป็นกลาง ได้เป็น 100 % แล้วเปรียบเทียบกับปูนในรูปอื่นๆ ที่น้ำหนักเท่ากันจะสามารถทำให้เป็นกลางได้กี่เปอร์เซนต์ของ $CaCO_3$ หรือเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า ค่าสมมูลแคลเซียมคาร์บอเนต (calcium carbonate equivalent – CCE) หรือ ซีซีอี

ตารางที่ 2 ค่า CCE ของวัสดุปูนเพื่อการเกษตรชนิดต่าง ๆ

ชนิดวัสดุ	CCE(%)	pH
ปูนเผา (CaO)	129	12.4
ปูนขาว [$Ca(OH)_2$]	125	12.4
หินปูนบด ($CaCO_3$)	98	9.5
ตะกรันหรือเบสิคแสลค ($CaSiO_3$)	67 - 71	-
โดโลไมต์ [$CaMg(CO_3)_2$]	95 - 108	-
คัลไซต์($CaCO_3$)	100	-
ปูนมาร์ล	80 - 90	8.3
หินปูนฝุ่น	70 - 104	-
เปลือกหอยเผา	104	-

ที่มา : ดัดแปลงจาก เจริญ (2540)

จากตารางที่ 2 จะพบว่าวัสดุปูนส่วนใหญ่จะมีความสามารถในการทำให้เป็นกลางสูง (CCE 80% ขึ้นไป) ยกเว้นตะกรันซึ่งมีความสามารถในการทำให้เป็นกลางต่ำกว่าวัสดุปูนชนิดอื่นๆ (CCE 67-71%)

นอกจากนั้นจากการศึกษาสมบัติทางเคมีของวัสดุปูนเพื่อการเกษตรในประเทศไทย ของอรุณีและคณะ (2529) ที่ทำการศึกษาค่าสมมูลแคลเซียมคาร์บอเนต % Ca % Mg ในวัสดุปูนประเภทต่าง ๆ (ตารางที่ 3) พบว่าวัสดุปูนประเภทปูนเผา ปูนขาว ปูนเปลือกหอย มีประสิทธิภาพสูงกว่าวัสดุปูนประเภทหินปูน และปูนมาร์ล นอกจากนั้นยังมีค่าเบี่ยงเบนจากสมบัติเคมีที่วิเคราะห์ได้แตกต่างกันไป

โดยทั่วไป แนะนำให้ใช้ปูนประเภทปูนขาว หินปูนบดหรือหินฝุ่น เปลือกหอยเผา คัลไซต์และโดโลไมต์ที่มีค่า CCE ไม่ต่ำกว่า 90% และปูนมาร์ล มีค่า CCE ไม่ต่ำกว่า 80 % ค่า CCE สูงกว่าค่าที่กล่าว

คุณภาพปูนจะสูงกว่า เพราะต้องการจะได้ปูนที่มีคุณภาพและประสิทธิภาพเหมาะสม ให้ผลผลิตพืชสูงขึ้น และคุ้มกับการลงทุน ไม่แนะนำให้ใช้ปูนที่มีค่า CCE ต่ำกว่าที่กล่าวไว้นี้

ตารางที่ 3 สมบัติทางเคมีของวัสดุปูนเพื่อการเกษตรชนิดต่างๆในประเทศไทย

ชนิดปูน	% CCE		% Ca		% Mg	
	เฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบน	เฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบน	เฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบน
หินปูน (6)*	94.32	9.0	34.8	4.19	2.62	3.68
ปูนเผา (2)	126.61	3.12	41.25	0.07	0.22	0.18
ปูนขาว (18)	123.92	9.27	43.02	7.97	0.90	1.14
ปูนเปลือกหอย (7)	111.30	7.88	41.79	9.21	0.16	0.25
ปูนมาร์ล (5)	93.28	2.09	37.76	0.82	0.47	0.48

* จำนวนตัวอย่างที่ได้ศึกษา

ที่มา: อรุณีและคณะ (2529)

จากการสำรวจศึกษาการวางขายปูนในท้องตลาด พบว่า การบอกค่าการทำให้เป็นกลาง ไม่ชัดเจน หรือบอกเกินความเป็นจริง ไม่ตรงกับคุณภาพปูน (สมบัติทางเคมีและกายภาพ) ที่บรรจุในถุง การบอกคุณภาพปูนผู้ประกอบการค้าจำเป็นต้องบอกปริมาณของแคลเซียม และแมกนีเซียมที่มีอยู่ในรูปของ Ca หรือ CaO Mg หรือ MgO รูปของคาร์บอเนตทั้งหมด (total carbonate) หรือ ค่า CCE ที่ถุงบรรจุปูนให้ชัดเจน พร้อมทั้งชื่อผู้ผลิต และทะเบียนการค้า เพื่อให้ผู้ใช้ทราบข้อมูลประกอบการตัดสินใจซื้อว่า ปูนดังกล่าวมีความบริสุทธิ์มากน้อยเพียงใด และผู้ใดผลิต ทั้งนี้

เนื่องจากปูนที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติ จะไม่บริสุทธิ์ร้อยเปอร์เซนต์ เพราะมีสารประกอบอื่นเจือปูนอยู่ด้วย ดังนั้นจึงมีความจำเป็นต้องมีการรับประกันปริมาณปูนในรูปใดรูปหนึ่ง ให้เป็นไปตามมาตรฐาน

อย่างไรก็ตาม ในปัจจุบันยังมีปัญหาสำคัญที่ยังไม่มีการปรึกษาหารือตกลงทางด้านวิทยาศาสตร์ ระเบียบ ข้อกำหนดกฎเกณฑ์ ให้ชัดเจนเกี่ยวกับมาตรฐานของปูนเพื่อการเกษตร เพื่อควบคุมคุณภาพและคุ้มครองผู้บริโภค ซึ่งปรากฏว่า มีการผลิต การจำหน่าย การจัดซื้อจัดหาของรัฐและเกษตรกร มานานนับเป็นสิบปีแล้ว จึงยากต่อการควบคุมมาตรฐานคุณภาพได้ในขณะนี้ จำเป็นต้องกำหนดมาตรฐานโดยเร็วเพื่อให้ทันกับเหตุการณ์ต่อไป

ในการบ่งบอกปริมาณของเนื้อปูนนั้น อาจจะบ่งบอกในรูปแคลเซียมหรือแมกนีเซียม หรือในรูปของสารประกอบต่างๆ ดังนั้นไม่ว่าจะบ่งบอกปริมาณของเนื้อปูนในรูปใด ก็สามารถเปลี่ยนเป็นปริมาณปูนในรูปอื่นๆ เป็นค่าหนึ่งค่าใดตามความต้องการได้ ดังนี้

ปริมาณ	$CaCO_3$	เปลี่ยนเป็น	CaO	คูณด้วย	0.560
"	CaO	"	$CaCO_3$	"	1.786
"	$MgCO_3$	"	CaO	"	0.664
"	MgO	"	CaO	"	1.389
"	$MgCO_3$	"	$CaCO_3$	"	1.186
"	$MgCO_3$	"	Mg	"	0.288
"	$CaCO_3$	"	Ca	"	0.400
"	$MgCO_3$	"	MgO	"	0.476
"	MgO	"	Mg	"	0.602
"	CaO	"	Ca	"	0.714

2. ความหยาบละเอียดของวัสดุปูน ขนาดของปูนมีผลต่อความเร็วในการทำปฏิกิริยาของปูนกับดิน ปูนที่มีความละเอียดมากจะมีประสิทธิภาพสูง ถ้าขนาดของปูนยิ่งเล็กจะยิ่งดี เพราะมีโอกาสที่จะสัมผัสกับดินได้มากขึ้น แต่ทำให้ต้นทุนในการผลิตเพิ่มขึ้น การกำหนดขนาดของหินปูนนั้นนิยมใช้บอกกันเป็นเมช (mesh) ซึ่งเป็นหน่วยที่ใช้บอกขนาดของรูตะแกรงร่อน (sieve) ดังนั้น ขนาดของอนุภาคปูนที่ผ่านตะแกรงจะขึ้นอยู่กับขนาดของตะแกรงที่มีหน่วยเป็นเมชดังนี้

ขนาดตะแกรงร่อน(mesh)	ขนาดอนุภาค (mm)
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

วัสดุปูนชนิดเดียวกันและมาจากแหล่งเดียวกันหากมีความหยาบละเอียดต่างกัน ความรวดเร็วในการแก้ความเป็นกรดของดินจะเร็วช้าต่างกันเป็นอย่างมาก ดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 เปรียบเทียบประสิทธิภาพ (%) ของหินปูนและหินโดโลไมต์ที่มีขนาดอนุภาคต่าง ๆ กันในการแก้ไขดินกรด

ขนาดอนุภาค(mesh)	หินปูน	หินโดโลไมต์
20 – 60	19	11
60 – 100	50	25
100 – 200	85	39
200 +	99	60

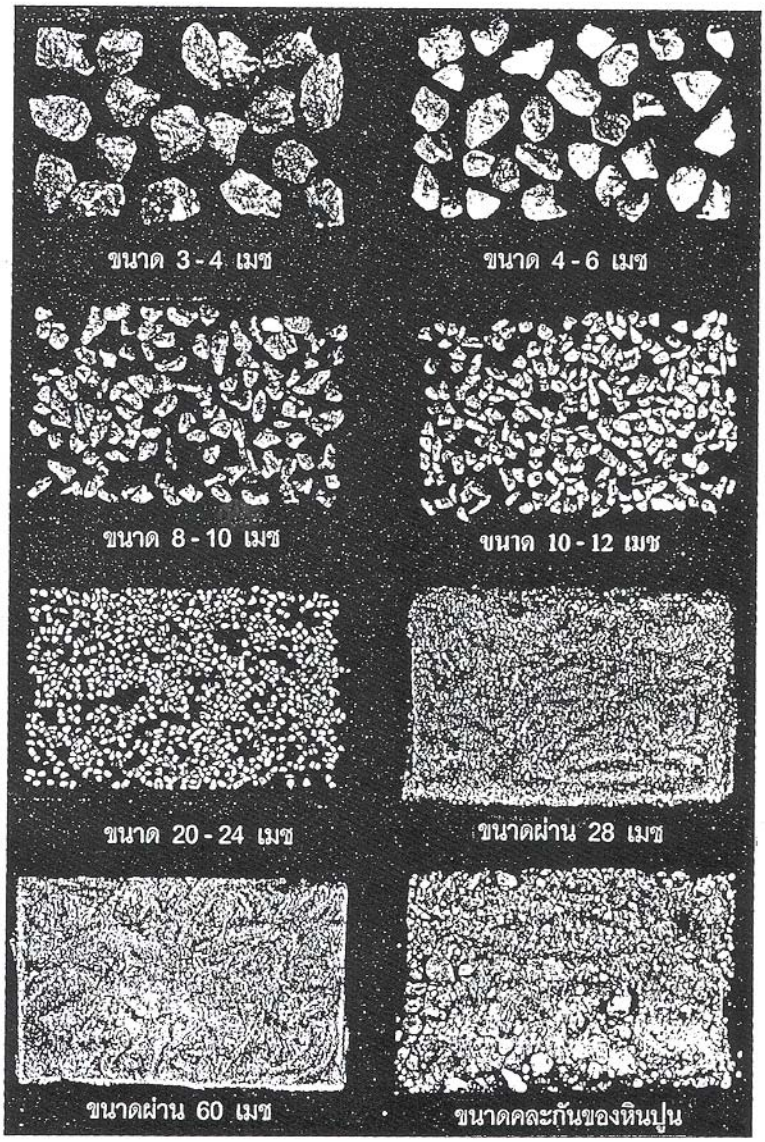
ที่มา : คณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา (2541)

จะเห็นได้ว่า ขนาดของอนุภาคปูนยิ่งเล็กเท่าใด ก็จะทำปฏิกิริยาแก้ไขดินกรดได้ดีมากขึ้นและพบว่า หินปูนที่มีขนาดละเอียดเท่ากับหินโดโลไมต์ จะเกิดปฏิกิริยาได้รวดเร็วกว่า ทั้งนี้เพราะโดโลไมต์ละลายน้ำได้ยากกว่าหินปูน

ในการใช้วัสดุปูนเพื่อการเกษตรโดยทั่วไป ควรใช้วัสดุปูนที่มีขนาดแตกต่างกัน เช่น ใช้วัสดุปูนที่ผ่านตะแกรงละเอียด 100 เมช (ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของรู 0.149 มม.) ประมาณ 50% ส่วนที่เหลือควรจะมีขนาดตั้งแต่ 10 เมช (ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของรู 2.0 มม.) ขึ้นไป เพื่อที่ว่าส่วนที่ผ่าน 100 เมชที่ละเอียดมากนั้น จะทำปฏิกิริยาได้รวดเร็ว ส่วนที่หยาบขึ้นมาก็ค่อยๆ ทำปฏิกิริยากับดินอย่างช้า ๆ และดำเนินไปได้เป็นเวลานาน ๆ ทำให้ไม่ต้องใส่ปูนบ่อยครั้ง จะเป็นการประหยัดกว่าการใช้ปูนที่มีขนาดละเอียดมากกว่าขนาดที่กล่าว สำหรับโดโลไมต์ ควรใช้

ขนาดความละเอียดมากกว่าหินปูน หรือ คัลไซต์ คือ ละเอียดมาก ประมาณ 200 หรือ 250 เมช

3. คุณภาพของวัสดุปูนที่พบตามแหล่งต่างๆ วัสดุปูนชนิดเดียวกันจะมีประสิทธิภาพในการปรับความเป็นกรดได้แตกต่างกัน ตามแหล่งการเกิดของปูนชนิดต่าง ๆ เช่นหินโดโลไมต์และหินปูนฝุ่น ดังแสดงไว้ในตารางที่ 5 และตารางที่ 6 และ/หรือ ระดับความลึกที่พบ เช่นปูนมาร์ล ขึ้นอยู่กับสภาพการเกิดการสะสมหรือวัตถุแทรกต่าง ๆ เช่นดินเหนียว ดินทราย หรืออินทรียวัตถุ พบว่าปูนที่อยู่ระดับลึกมาก ๆ มีความบริสุทธิ์มาก จะมีประสิทธิภาพสูง มีความสามารถในการแก้ความเป็นกรดของดินได้ดีกว่าปูนที่อยู่ระดับตื้น เนื่องจากมีสิ่งเจือปนมาก ดังแสดงไว้ในตาราง ที่ 7



ภาพที่ ๕ แสดงความหยาบ/ละเอียดของอนุภาคปูนขนาดต่างๆ

ตารางที่ 5 แสดงสมบัติทางเคมีบางประการของหินปูนฝุ่นในจังหวัดต่างๆ ในภาคใต้ของประเทศไทย

แหล่งหินปูน	CCE	Ca	Mg
		%	
สงขลา	70 - 90	28 - 39	0.01 - 5.8
ยะลา	76 - 91	34 - 41	0.06 - 2.7
สตูล	75	34	1.4
นครศรีธรรมราช	78 - 88	31 - 36	0.4 - 1
พัทลุง	71 - 92	30 - 39	0 - 1.3
สุราษฎร์ธานี	90 - 105	-	-
พังงา	98 - 100	-	-
กระบี่	98 - 103	-	-
ตรัง	82 - 93	-	-
ชุมพร	91 - 104	-	-

ที่มา : ดัดแปลงจาก พจนีย์และคณะ (2530)

ตารางที่ 6 แสดงสมบัติทางเคมีบางประการของหินโดโลไมต์ ในจังหวัดต่าง ๆ ของประเทศไทย

แหล่งสถานที่	CCE	Mg	MgO	Ca	CaO	PH
			%			
จ.แพร่						
อ.ร้องกวาง จุด (I)	58	2.5	4.1	15.8	22.1	8.6
จุด (II) ลึกที่ 1 ม.	90	2.7	4.5	24.2	33.9	8.5
ลึกที่ 3 ม.	84	2.5	4.2	24.7	34.6	8.7
อ.เมือง จุด (I)	66	4.2	7.0	19.4	27.2	8.5
จุด (II)*	-	10.6	17.8	20.5	28.6	9.5
จุด (III)***	-	-	20.0	-	30.3	-
จ.เพชรบูรณ์						
อ.วิเชียรบุรี จุด (I)	82	8.9	14.6	15.1	21.1	8.5
จุด (II) ลึกที่ 1 ม.	82	9.5	15.6	15.1	21.1	8.5
ลึกที่ 2 ม.	53	5.7	9.4	10.7	15.0	8.4
ลึกที่ 5 ม.	66	7.9	13.0	12.8	18.0	-
จ.กาญจนบุรี						
อ.เมือง จุด (I)	106	12.6	21.2	21.6	30.2	8.1
จุด (II)**	-	12.6	21.0	22.4	31.4	-
อ.ท่าม่วง***	-	-	19.7	-	33.0	-
จ.สุราษฎร์ธานี						
อ.กาญจนดิษฐ*	96	9.2	15.3	25.2	35.3	8.7

ที่มา: กองวิเคราะห์ดินและฝ่ายวิเคราะห์ดิน สำนักงานพัฒนาที่ดิน เขต 1 กรมพัฒนาที่ดิน กองเกษตรเคมี กรมวิชาการเกษตร(*) กองวิเคราะห์ กรมทรัพยากรธรณี(**) และอุบลศรีและเยาวลักษณ์ (2537)***

ตารางที่ 7 แสดงคุณภาพของปูนมาร์ลจากแหล่งต่าง ๆ ที่ระดับความลึกต่างๆกัน เมื่อเปิดชั้นดินที่ทับถมด้านบนแล้ว ที่พื้นที่ของสถานีพัฒนาที่ดินสระบุรี อ.พระพุทธบาท จ.สระบุรี

แหล่ง/ความลึก	CCE	Ca	Mg	pH
		%		
ปูนมาร์ลแหล่งที่ 1				
0–50 ซม.	78.9	28.2	4.5	8.3
50–100 ซม.	85.9	27.6	2.8	8.3
100–150 ซม.	87.3	25.3	2.0	8.2
150.–200 ซม.	87.6	27.1	3.1	8.3
200–250 ซม.	88.5	25.2	4.4	8.3
ปูนมาร์ลแหล่งที่ 2				
0–50 ซม.	55.4	23.4	3.5	7.9
50–100 ซม.	76.0	30.4	1.2	8.0
100–150 ซม.	83.9	33.0	0.6	8.1
150.–200 ซม.	84.5	33.2	1.4	8.2
200–250 ซม.	90.2	35.8	0.8	8.4
ปูนมาร์ลแหล่งที่ 3				
0–50 ซม.	80.7	33.0	1.2	8.1
50–100 ซม.	84.5	32.2	1.7	8.2
100–150 ซม.	86.7	34.6	1.6	8.2

ที่มา : ไพโรจน์ (2528)

การบรรจุและการทำเครื่องหมาย

สำนักงานมาตราฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (2520) ได้กำหนดมาตราฐานการบรรจุ และการทำเครื่องหมาย หรือฉลากไว้ ดังนี้

1. บรรจุวัสดุปูนเพื่อการเกษตรในถุง หรือในถังภาชนะที่แน่นหนาและแข็งแรง ป้องกันการฉีกขาด และความชื้น เว้นแต่กำหนดให้ส่งเป็นแบบไม่บรรจุถุง

2. ปริมาณปูนที่บรรจุถุง ควรเป็นถุงที่มีขนาดบรรจุ 50 กิโลกรัม 25 กิโลกรัม หรือ 10 กิโลกรัมก็ได้น้ำหนักสุทธิของปูนต้องไม่ขาดไปเกินร้อยละ 3 ของน้ำหนักที่ระบุไว้ ในกรณีที่มีการซื้อขายเป็นจำนวนมาก ถ้าคำนวนน้ำหนักเฉลี่ยจากน้ำหนักที่ได้จากการชั่งตัวอย่างปูนแต่ละถุง จำนวน 50 ถุง ซึ่งได้จากชักเก็บด้วยวิธีสุ่ม หากปรากฏว่าได้ค่าที่ต่ำกว่าน้ำหนักสุทธิที่กำหนด ผู้ซื้ออาจไม่รับวัสดุปูนนั้นได้

3. ภาชนะที่บรรจุปูน จะต้องมีเลข อักษร หรือเครื่องหมายแสดงข้อความให้เห็นอย่างชัดเจน ดังต่อไปนี้

3.1 ชื่อผลิตภัณฑ์ และชนิด

3.2 ค่า CCE และขนาดความหยาบละเอียดของปูน

3.3 น้ำหนักสุทธิ เป็นกิโลกรัม

3.4 ชื่อผู้ผลิต หรือเครื่องหมายการค้า หรือผู้จัดจำหน่าย

3.5 เดือน ปี ที่ผลิต

การสุ่มเก็บตัวอย่างปูนเพื่อการเกษตรและเกณฑ์ตัดสิน

1. การเตรียมอุปกรณ์สุ่มเก็บตัวอย่าง

1.1. หลาวเก็บตัวอย่างแบบปลายเปิด หรือแบบเปิดข้างมีด้ามจับ ปลายแหลม ทำจากทองเหลือง สเตลเลส หรือท่อพีวีซี ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 2 – 2.5 ซม. ยาวประมาณ 30 – 40 ซม.

1.2. ถังพลาสติก หรือ ถังอาบสังกะสี มีความจุ ประมาณ 4 – 5 ลบ.ล.

1.3. พลั่วตักปลายแหลม

1.4. เครื่องแบ่งตัวอย่างออกเป็นส่วนเท่ากัน (splitter)

1.5. ภาชนะเก็บตัวอย่างนำส่งวิเคราะห์

2. วิธีเก็บตัวอย่าง

2.1. แบบบรรจุถุง (bagging) การเก็บตัวอย่างโดยวิธีการสุ่มตัวอย่างปูนที่วางกองเรียงไว้ตามจุดเก็บ โดยชักตัวอย่างจำนวน 10 ถุง (ขนาดบรรจุถุงละ 50 กก.) จากตำแหน่งต่างๆรอบกอง และด้านบนของกอง ต่อจำนวนไม่เกิน 20 เมตริกตัน และให้ชักตัวอย่างเพิ่มขึ้นอีก 1 ถุงต่อทุกๆ 5 เมตริกตันที่เพิ่มขึ้น ใช้หลาวแทงเข้าในถุงตัวอย่างที่ชักออกเตรียมไว้ ลึกประมาณ 15 – 20 ซม. แล้วชักตัวอย่างปูนจากแต่ละถุงทางด้านบนและล่าง เทตัวอย่างลงในถัง ผสมคลุกเคล้าให้เข้ากัน โดยให้ผ่านเครื่องแบ่งตัวอย่างประมาณ 3 ครั้ง จับรวมเข้าด้วยกันใหม่อีกครั้ง แบ่งตัวอย่างลงในภาชนะ เช่น ถุงปลาสติกแห้ง ประมาณ 1 กก. และปิดฉลากให้เรียบร้อย เพื่อนำไปวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการทางเคมีและกายภาพต่อไป ที่ต้องปฏิบัติอย่างนี้ เนื่องจากปูนเพื่อการเกษตรชนิดต่างๆ เกิดมาจากธรรมชาติ เนื้อปูนหรือความบริสุทธิ์ของปูนแต่ละจุด

แต่ละแหล่ง จะไม่สม่ำเสมอเป็นเนื้อเดียวกันตลอด เหมือนกับสารที่ได้จากการสังเคราะห์ ดังนั้นการวิเคราะห์ตัวอย่างที่เก็บจากแหล่งเดียวกันหรือวิเคราะห์แต่ละตัวอย่างซ้ำ 2 – 3 ครั้งก็ตาม ผลที่ได้จะไม่เท่ากัน แต่สมบัติทางเคมีจากการวิเคราะห์จะไม่แตกต่างกันมากนัก

2.2. แบบไม่บรรจุถุง (bulk or piling) เป็นปูนที่บดละเอียดตามขนาดที่ต้องการ กองตากให้แห้ง ใช้รถตักเมื่อต้องการ ตักใส่รถบรรทุกขนส่ง ขนไปเทกองรวมไว้ตามจุดที่กำหนด ตรวจวัดจำนวนเป็นปริมาตร การเก็บตัวอย่างให้เก็บตัวอย่างอย่างน้อย 10 ตัวอย่าง จากกระบะรถบรรทุก หรือ จากจุดกองรวม โดยใช้หลาวแทงตลอดความยาวของหลาว แล้วดึงตัวอย่างออกจากกอง ในกรณีที่ปูนค่อนข้างแข็งใช้หลาวเก็บไม่ได้ ให้ขุดหลุมให้ลึกประมาณ 60 ซม.ทั่วหน้ากองปูน เก็บตัวอย่างหลุมละประมาณ 500 ลบ.ซม. รวมตัวอย่างใส่ในถัง และผสมให้เข้ากัน โดยให้ผ่านเครื่องแบ่งตัวอย่าง 3 ครั้ง จากนั้นนำตัวอย่างที่แบ่งมารวมเข้าด้วยกันอีกครั้ง แล้วให้เก็บตัวอย่างลดลงเหลือประมาณ 1 กก. ใส่ภาชนะบรรจุตัวอย่างที่แห้ง ปิดฉลากให้เรียบร้อย นำส่งวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการทางเคมีและกายภาพต่อไป

3. เกณฑ์ตัดสิน

นำผลวิเคราะห์ทางเคมีและกายภาพของตัวอย่างปูนไปเปรียบเทียบกับค่าเคมีและกายภาพของปูนที่ได้กำหนดไว้ในรายละเอียดในการจัดซื้อแต่ละครั้ง เป็นเกณฑ์ ซึ่งถือเป็นมาตรฐานของสมบัติปูนที่มีประสิทธิภาพในการแก้ไขปรับปรุงดินเปรี้ยวได้ดี และสามารถเพิ่มผลผลิตพืชที่คุ้มกับการลงทุนของเกษตรกร

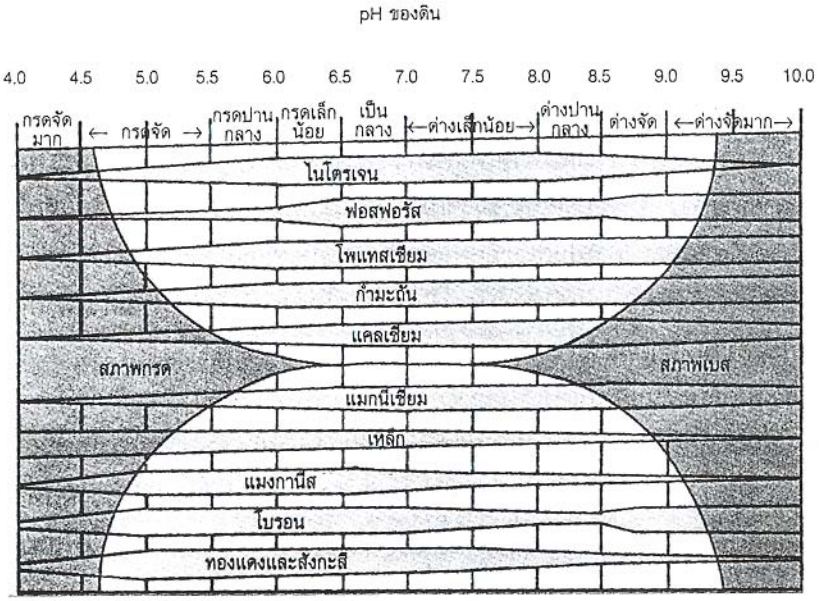
ความเกี่ยวข้องกันของระดับธาตุอาหารพืชกับระดับความเป็นกรด-ด่าง (pH) ในดิน

สภาพความเป็นกรดด่างของดินมีความสำคัญเป็นอย่างมากต่อการเจริญเติบโตของพืช ดินที่มีปฏิกิริยาเป็นกรดมาก ๆ พืชจะไม่เจริญเติบโตเท่าที่ควร เนื่องจากธาตุอาหารพืชที่เป็นประโยชน์บางชนิดจะเปลี่ยนไปอยู่ในรูปที่พืชไม่สามารถจะใช้ประโยชน์ได้ หรืออาจจะมีโลหะบางชนิดหรือสารพิษต่าง ๆ ที่ละลายออกมาในปริมาณที่มาก จนถึงระดับที่เป็นพิษต่อพืช

ระดับ pH เป็นมาตราที่ใช้ในการบอกความเป็นกรด-ด่าง มีค่าทั้งหมดเท่ากับ 14 ค่า ซึ่งระดับขั้นของสภาพกรดหรือสภาพด่างของดินมีดังต่อไปนี้

pH	สภาพกรดหรือสภาพด่างของดิน
<3.5	กรดรุนแรงมากที่สุด (ultra acid)
3.5 – 4.5	กรดรุนแรงมาก (extremely acid)
4.6 – 5.0	กรดจัดมาก (very strongly acid)
5.1 – 5.5	กรดจัด (strongly acid)
5.6 – 6.0	กรดปานกลาง (moderately acid)
6.1 – 6.5	กรดเล็กน้อย (slightly acid)
6.6 – 7.3	กลาง (neutral)
7.4 – 7.8	ด่างเล็กน้อย (slightly alkaline)
7.9 – 8.4	ด่างปานกลาง (moderately alkaline)
8.5 – 9.0	ด่างจัด (strongly alkaline)
>9.0	ด่างจัดมาก (very strongly alkaline)

ความสัมพันธ์ระหว่างระดับ pH ของดินกับระดับของธาตุอาหารพืชในดินที่ใช้เป็นประโยชน์ได้ แสดงไว้ในภาพที่ 6 คือ ความกว้างของแถบที่ระดับ pH ใด แสดงปริมาณในเชิงเปรียบเทียบความเป็นประโยชน์ของธาตุอาหารแต่ละธาตุในดิน ซึ่งมี pH ระดับนั้น กล่าวได้ว่าดินที่มี pH 6–7 ความเป็นประโยชน์ของธาตุต่าง ๆ อยู่ในระดับที่เหมาะสมแก่การเจริญเติบโตของพืชทั่วไป



ภาพที่ 6 ความสัมพันธ์ระหว่าง pH ของดินและความเป็นประโยชน์ของธาตุอาหารในดิน ที่พืชสามารถนำไปใช้ได้

ระดับของไนโตรเจน ฟอสฟอรัสและกำมะถัน ในสภาพดินเปรี้ยวจัด หรือดินกรดจัด pH ต่ำ ดินจะมีปริมาณธาตุอาหารไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์น้อย เนื่องจากจุลินทรีย์ดินไม่สามารถดำเนินกิจกรรมได้ตามปกติ การย่อยสลายอินทรียวัตถุเกิดได้น้อยและขบวนการตรึงไนโตรเจนจาก

อากาศโดยจุลินทรีย์ดินก็เป็นไปได้น้อย ซึ่งกระบวนการต่าง ๆ จะเกิดได้ดีในสภาพเป็นกลางหรือเป็นกรดอ่อน

ระดับความเป็นกรดของดินไม่มีผลต่อความเป็นประโยชน์ต่อพืชของไนโตรเจนและกำมะถัน แต่เกี่ยวพันในทางอ้อม คือ pH ของดินจะเกี่ยวข้องกับกิจกรรมของจุลินทรีย์ภายในดิน จุลินทรีย์ดินพวกแบคทีเรียจะทำงานอย่างมีประสิทธิภาพเมื่อปฏิกิริยาดินใกล้ ๆ เป็นกลาง เมื่อดินเป็นกรดมากขึ้นจุลินทรีย์จะทำงานช้าลงตามลำดับ ซึ่งกิจกรรมของจุลินทรีย์ดินเหล่านี้จะควบคุมระดับความเป็นประโยชน์ของไนโตรเจน กำมะถัน รวมทั้งฟอสฟอรัสด้วย เมื่อกิจกรรมของจุลินทรีย์ดำเนินไปได้ดี ปริมาณของไนโตรเจน กำมะถัน และฟอสฟอรัสในดินที่เป็นประโยชน์ต่อพืชก็สูงตามไปด้วย นอกจากนั้นขบวนการตรึงไนโตรเจนจากอากาศโดยจุลินทรีย์ดินบางชนิดจะดำเนินไปได้ดีเมื่อปฏิกิริยาของดินอยู่ระหว่างเป็นกลาง และเป็นกรดอย่างอ่อน

สำหรับปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินเปรี้ยวจัดหรือดินกรดจัด เนื่องจากดินที่เป็นกรดมาก ๆ จะเกิดการตรึงฟอสฟอรัสที่อยู่ในรูปของเหล็กฟอสเฟต หรือและอะลูมินัมฟอสเฟต ซึ่งพืชจะดูดฟอสฟอรัสใช้ได้ยากมาก ระดับความเป็นกรด-ด่างของดินที่เหมาะสมสำหรับฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินคือช่วง pH 6-7

ระดับแคลเซียม แมกนีเซียม และโพแทสเซียม ดินที่เป็นกรดอย่างรุนแรงจะมีแคลเซียม แมกนีเซียมและโพแทสเซียมค่อนข้างต่ำ เพราะธาตุอาหารพวกนี้ถูกชะละลายออกไปจากดินได้ง่ายมาก โดยทั่วไปดินจะมีระดับแคลเซียมและแมกนีเซียมอย่างเพียงพอเมื่อดินมี pH อยู่ระหว่าง 5.5 ถึง 8.5 ถ้าต่ำกว่าหรือสูงกว่านั้นพืชก็อาจจะแสดงอาการขาดธาตุอาหารทั้งสามให้ปรากฏได้ สำหรับดินที่มี pH สูงกว่า 8.5 มักจะมีระดับ

แคลเซียมต่ำ ทั้งนี้เนื่องจากดินซึ่งมี pH ในระดับนี้แคตอิออนแลกเปลี่ยนได้ส่วนใหญ่ในดินจะเป็นโซเดียม ซึ่งถ้าดินมีระดับโซเดียมแลกเปลี่ยนได้มากกว่า 40-50%แล้วปัญหาที่เกิดขึ้นคือ พืชขาดแคลเซียมและแมกนีเซียมแล้วยังเป็นพิษเนื่องจากโซเดียมมากเกินไปอีกด้วย

ระดับจุลธาตุอาหารที่เป็นประโยชน์ ธาตุอาหารพืชพวกจุลธาตุในดินจะเป็นประโยชน์แก่พืชได้มากน้อยเพียงใด ขึ้นอยู่กับระดับ pH ของดินเป็นอย่างมาก

เหล็ก ธาตุเหล็กจะอยู่ในรูปที่ละลายน้ำได้ง่ายและมีอยู่ในสารละลายดินเป็นจำนวนมากที่ระดับ pH ต่ำ ๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อ pH ต่ำกว่า 5.0 ปริมาณของเหล็กที่ละลายน้ำได้ในดินจะลดลงตามลำดับเมื่อ pH สูงขึ้นจนถึงระดับปานกลาง ในดินเปรี้ยวมักไม่มีปัญหาเกี่ยวกับการขาดธาตุเหล็ก ในตรงกันข้ามจะมีปัญหาพิษของเหล็ก เมื่อ pH ต่ำมาก การขาดธาตุเหล็กอาจเกิดขึ้นได้ในดินที่มี pH สูง ๆ

แมงกานีส ระดับของแมงกานีสก็เช่นเดียวกับเหล็ก เมื่อดินเป็นกรดมากๆ แมงกานีสอยู่ในสภาพสารละลายได้มากจนเป็นพิษต่อพืชที่ปลูกได้ แมงกานีสในดินจะละลายน้ำได้ยากขึ้นเมื่อระดับ pH ของดินสูงขึ้นตามลำดับ และจะละลายได้น้อยที่สุดที่ระดับ pH ใกล้เป็นกลาง ปัญหาเกี่ยวกับการขาดธาตุแมงกานีสของพืชมักจะเกิดขึ้นได้กับดินทีมี pH ประมาณ 6.5 ถึง 8.0 แต่ในดินทั่ว ๆ ไปมักจะมีปริมาณเหล็กและแมงกานีสค่อนข้างเพียงพอ ถึงแม้ว่า pH ของดินจะอยู่ระหว่าง 6.0 ถึง 7.0 นอกจากในกรณีที่ดินนั้นมีธาตุเหล่านี้ค่อนข้างต่ำ เช่นดินทราย เป็นต้น

สังกะสี จะอยู่ในสภาพที่ละลายน้ำได้ง่ายเมื่อดินเป็นกรด โดยเฉพาะเมื่อมี pH ประมาณ 5.0 เมื่อ pH ของดินสูงขึ้นจาก 5.0 ถึง 6.5 สังกะสีในดินจะละลายได้น้อยลง พืชจึงดูดไปใช้เป็นประโยชน์ได้ยากขึ้น

ตามลำดับ pH 6.5 นี้จะเป็นระดับ pH ของดินที่สังกะสีละลายน้ำได้น้อย แต่เมื่อ pH ของดินสูงกว่า 7.0 สังกะสีจะเปลี่ยนสภาพจากอิออนบวกมาเป็นอิออนลบได้ คือกลายเป็น zincate ion ซึ่งถ้าในดินที่เป็นด่างมีแคลเซียมมากสังกะสีจะอยู่ในรูป calcium zincate ซึ่งละลายน้ำได้ยาก และพืชก็เอาไปใช้ประโยชน์ได้ยาก แต่ถ้าดินที่เป็นด่างมีโซเดียมอยู่มาก สังกะสีจะอยู่ในรูปของ sodium zincate ซึ่งละลายน้ำได้ง่ายและเป็นประโยชน์ต่อพืชง่ายขึ้น

ทองแดง เป็นธาตุที่ละลายน้ำได้ง่ายขึ้นเมื่อดินมีปฏิกิริยาเป็นกรดมากกว่าเป็นกลางหรือด่าง ดินที่ขาดทองแดงมักเป็นดินที่มีทองแดงน้อยอยู่แล้ว แต่ถ้าดินมีทองแดงมาก pH ของดินที่เป็นกลางหรือด่างก็ไม่มีอิทธิพลมากพอที่จะทำให้พืชขาดธาตุทองแดงได้

โบรอน ละลายน้ำได้ยากขึ้นเมื่อดินเป็นกลางหรือด่าง เมื่อใส่ปูนเพื่อแก้ความเป็นกรดของดินมักจะทำให้ระดับโบรอนที่เป็นประโยชน์ต่อพืชลดลงด้วย นอกจากนั้นในการใส่ปูนจะเป็นการยกระดับของแคลเซียมในดินให้สูงขึ้น เมื่อพืชดูดดึงแคลเซียมเข้าไปมากจะทำให้ระดับความต้องการโบรอนสูงตามไปด้วย ซึ่งแต่เดิมโบรอนในดินอาจจะเพียงพออยู่แล้วเมื่อก่อนที่จะใส่ปูนลงไป พืชมีสัดส่วนวิกฤตระหว่างโบรอนและแคลเซียม (critical boron calcium ratio) อยู่ราว 1:1500 ดังนั้นเมื่อเราเพิ่มแคลเซียมลงไปในดินบางครั้ง จึงอาจก่อให้เกิดการขาดธาตุโบรอนขึ้นได้

โมลิบดินัม อยู่ในดินในรูปของประจุลบ (anio) พืชจะดูดโมลิบดินัมไปใช้ในรูปของ molybdate ธาตุโมลิบดินัมจะละลายน้ำได้ดีขึ้นเมื่อ pH ของดินสูงขึ้น ซึ่งผิดกับพวกเหล็ก แมงกานีส และสังกะสี ธาตุโมลิบดินัมเป็นปัจจัยสำคัญสำหรับจุลินทรีย์ดินในการตรึงไนโตรเจน

จากอากาศ ดังนั้นการปลูกพืชตระกูลถั่วในดินเปรี้ยวที่มีโมลิบดินัมต่ำมักจะแสดงอาการขาดธาตุไนโตรเจน เนื่องจากขาดประสิทธิภาพในการตรึงไนโตรเจน

ประโยชน์ของการใส่วัสดุปูนเพื่อการเกษตร

จากความสัมพันธ์ระหว่าง pH ของดินและปริมาณธาตุอาหารที่เป็นประโยชน์ในดินดังกล่าว ไว้ในหัวข้อต้น ๆ ของคู่มือนี้ สามารถสรุปประโยชน์ของปูนได้ดังต่อไปนี้

1. ปูนช่วยยกระดับ pH ของดินให้สูงขึ้น ลดความรุนแรงของกรดและลดผลเสียโดยทางอ้อมอันเนื่องมาจากความเป็นกรดนั้น ปูนช่วยทำให้เกิดความสมดุลของธรรมชาติอาหารต่าง ๆ ที่มีอยู่ในดิน

2. เพิ่มความเป็นประโยชน์ของธาตุอาหารพวกไนโตรเจน ฟอสฟอรัส แคลเซียม แมกนีเซียม ซิลิกา โมลิบดินัม เป็นต้น

3. ปรับปรุงสมบัติทางกายภาพของดินบางชนิดให้ดีขึ้น ทำให้ดินเหนียวร่วนขึ้น ทำให้การถ่ายเทน้ำออกไปจากช่องอากาศ และการอุ้มน้ำในช่องว่างขนาดเล็กมีมากขึ้น เหมาะสมกับการเจริญเติบโตของพืชและกิจกรรมของจุลินทรีย์ที่มีประโยชน์ต่อพืช

4. เพิ่มและส่งเสริมกิจกรรมของจุลินทรีย์ดินที่เป็นประโยชน์ต่อพืช เช่น จุลินทรีย์ที่ย่อยสลายอินทรียวัตถุสามารถดำเนินกิจกรรมได้ตามปกติที่ระดับ pH เป็นกรดอ่อนหรือเป็นกลาง

5. การใส่ปูนจะช่วยลดการเกิดโรครากเน่า โคนเน่าของพืช

6. ควบคุมปริมาณกรดอินทรีย์ ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ความเข้มข้นของเหล็ก อะลูมินัม ตลอดจนสารพิษต่างๆ เช่น ไพไรต์ และไฮโดรเจนซัลไฟด์ในสารละลายดิน มิให้มีการสะสมมากเกินไปจนเป็นพิษต่อข้าว

7. การใช้ปูนร่วมกับปุ๋ยเคมี จะเสริมประสิทธิภาพของปุ๋ยเคมี ทำให้พืชสามารถดูดนำไปใช้ให้ผลผลิตดีกว่าการใช้ปุ๋ยเคมีแต่เพียงอย่างเดียว

ข้อควรปฏิบัติในการใช้ปูนให้มีประสิทธิภาพ

1. ใส่ปูนลงไปในดินให้ทำปฏิกิริยาในดินก่อนปลูกพืช ปูนที่มีอนุภาคละเอียดมาก ๆ ถ้าใส่ในดินเปรี้ยวจัดเพื่อปลูกข้าว จะใช้เวลาในการทำปฏิกิริยาประมาณ 1-2 สัปดาห์ ส่วนปูนที่ใส่ในดินบนหลังร่องเพื่อปลูกพืชชนิดอื่น เช่นพืชไร่ที่ไม่ใช่ข้าวจะใช้ระยะเวลาในการทำปฏิกิริยา 3 - 4สัปดาห์ เป็นอย่างน้อย

2. ควรมีการไถหรือคราดดินเพื่อให้ปูนคลุกเคล้ากับดินให้ทั่วและเพิ่มความชื้นในดินเพื่อให้ปูนทำปฏิกิริยากับดินได้อย่างมีประสิทธิภาพ

3. สำหรับการปลูกข้าว ควรใส่ปูนและหมักไว้ก่อนใส่ปุ๋ยฟอสเฟต 2-3 สัปดาห์ ไม่ควรใส่ปูนพร้อมปุ๋ยฟอสเฟต จึงจะทำให้ข้าวสามารถใช้ปุ๋ยฟอสเฟตได้อย่างมีประสิทธิภาพ และถ้ามีการใช้ปูนร่วมกับปุ๋ยหินฟอสเฟต ไม่ควรใส่ปูนในอัตราที่สูงเกินไปจนมี pH เกิน5.5 เพราะประสิทธิภาพของปุ๋ยหินฟอสเฟตในดินเปรี้ยวจัดจะลดลง

4. ควรระวังความร้อนจากการใส่ปูน ซึ่งจะทำให้เป็นอันตรายต่อพืช ดังนั้นจึงควรหมักปูนกับดินก่อนปลูกพืช ถ้าเป็นปูนขาวใช้เวลาประมาณ 15-20 วัน แต่ถ้าเป็นหินปูนบดหรือปูนมาร์ล ซึ่งมีอันตรายต่อพืชน้อยมาก ควรหมักปูนไว้ประมาณ 10-15 วัน ก็เพียงพอ

5. การใส่ปูนเพื่อยกระดับ pH ของดินให้สูงขึ้นควรจะทำอย่างค่อยเป็นค่อยไป คือไม่จำเป็นต้องใส่ปูนในปริมาณที่จะยกระดับ pH ให้สูงขึ้นตามที่ต้องการโดยใส่เพียงครั้งเดียว ในกรณีของไม้ผลหรือไม้ยืนต้นก็ควรแบ่งใส่ 2-3 ครั้งต่อปี และทำติดต่อกันทุกปีจนได้ pH ตามระดับที่ต้องการ

ภาพที่ 7.1 การใส่ปูนในที่นาและหลังร่องดินเปรี้ยวจัด

ภาพที่ 7.2 การใส่ปูนในที่นาและหลังร่องดินเปรี้ยวจัด

ดินเปรี้ยวจัด ปัญหาและวิธีการปรับปรุงแก้ไข

ดินเปรี้ยวจัด หรือดินกรดกำมะถัน (acid sulfate soils) หมายถึง ดินที่มีสารประกอบไพไรต์ (pyrite) เป็นจำนวนมาก ซึ่งเมื่อผ่านกระบวนการเติมออกซิเจน จะทำให้มีกรดกำมะถัน และฤทธิ์ของความเป็นกรดมักจะรุนแรงพอที่จะเกิดอันตรายต่อพืชที่ปลูกได้ ดินชนิดนี้มักจะพบสารจาโรไซต์ (jarosite) ลักษณะมีสีเหลืองคล้ายสีฟางข้าวที่ชั้นใดชั้นหนึ่งในหน้าตัดดิน (คณะกรรมการจัดทำปทานุกรมปฐพีวิทยา 2541)

ปัญหาดินเปรี้ยวจัด

จากความหมายของดินเปรี้ยวจัดที่กล่าวข้างต้น จะเห็นได้ว่าดินเปรี้ยวจัดเป็นดินที่มีสภาพกรดที่รุนแรงมากถึงกรดจัดมาก (pH 3.5 – 5.0) เกิดจากสารประกอบซัลไฟด์และซัลเฟตในชั้นดิน จึงมีผลกระทบต่อการใช้ที่ดินเพื่อการเกษตรและมีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ปัญหาที่เกิดขึ้นโดยทั่วไป เกิดจากความเป็นกรด มีดังนี้

1. ความเป็นกรดจัด ทำให้ขาดความสมดุลดิน น้ำ พืช

2. ความเป็นพิษของอะลูมินัม เหล็ก แมงกานีส และก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ ทำลายระบบรากพืช

3. สภาวะขาดแคลนธาตุอาหารพืช โดยเฉพาะธาตุอาหารไนโตรเจนและฟอสฟอรัส รวมทั้งอาหารรองและจุลธาตุต่างๆ พืชจะแคระแกรนหรือตาย

4. ความเค็ม ที่เกิดจากปริมาณสารละลายเกลือซัลเฟต หรือ การไหลซึมของความเค็มในดิน หรืออิทธิพลของกระแสน้ำทะเลท่วมถึง

5. กิจกรรมจุลินทรีย์ต่ำกว่าปกติ เนื่องจากกรด ทำให้ขบวนการย่อยสลายอินทรียวัตถุต่ำมาก

6. การเจริญเติบโตของรากพืชถูกจำกัด เมื่อปลายรากพืชถึงดินชั้นล่างที่มีความเป็นกรดรุนแรง

7. ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม คุณภาพน้ำเป็นกรด มีรสกร่อย ทำลายนิเวศพืชและสัตว์น้ำ และทำลายกัดกร่อนโครงสร้างคอนกรีตและโลหะ

วิธีการปรับปรุงแก้ไข

1. ควบคุมความชื้นของดินตลอดเวลา ไม่ให้เกิดขบวนการเพิ่มออกซิเจน เช่น การให้ดินแช่ขังน้ำนาน ๆ การทำนาสองครั้ง

2. การล้างกรดและสารพิษ แล้วระบายออกจากดินด้วยน้ำจืด

3. การควบคุมน้ำใต้ดินให้อยู่ในระดับชั้นที่ทำให้เกิดกรด คือ ชั้นจาโรไซต์ หรือ ชั้นไพไรต์

4. ใส่วัสดุปูนเพื่อการเกษตรชนิดต่าง ๆ เพื่อลดกรดตามความเหมาะสม

5. ใส่ปุ๋ยไนโตรเจน และฟอสฟอรัสในรูปปุ๋ยเคมี หรือปุ๋ยธรรมชาติ อาจใช้ปุ๋ยโพแตสเซียม ตามความเหมาะสมกับดินและพืช เช่น ปุ๋ยยูเรีย ปุ๋ยหินฟอสเฟต ทริปเปิ้ลซูเปอร์ฟอสเฟต โพแตสเซียมคลอไรด์ เป็นต้น

6. ใส่ธาตุอาหารรอง และอาหารเสริมพวกจุลธาตุ ตามความเหมาะสมกับดินและพืช

7. ปลูกพืชทนเปรี้ยว เช่น ข้าว กข. 19 กข. 27 หอมนายพราน ขาวดอกมะลิ 105 ลูกแดง ขาวตายก ยาไหร พืชไร่/พืชสวน เช่น สับปะรด อ้อย มันเทศ กระเจี๊ยบเขียว ถั่วเหลือง ถั่วพุ่ม ฯลฯ

8. ใช้วิธีการรวมกันแบบเบ็ดเสร็จ ทั้งการควบคุมน้ำ การใส่ปูน การใส่ปุ๋ยธาตุอาหาร และการใช้พืชทนเปรี้ยว

วิธีการปรับปรุงที่ดีที่สุด คือ วิธีที่ 8 ซึ่งจะรวมวิธีการหลายๆ วิธีเข้าด้วยกัน จะทำให้แก้ปัญหาความเป็นกรดได้ดี ช่วยเพิ่มธาตุอาหารใน

ดินให้กับพืช และช่วยเพิ่มผลผลิตได้สูง เช่นเดียวกับการปลูกพืชในดินปกติ แต่มีข้อจำกัด คือ จะต้องลงทุนปรับปรุงสูงกว่าปกติ แต่ถ้าหากมีทุนจำกัด การเลือกใช้ปูนเพื่อการเกษตรในปริมาณที่เหมาะสมในดินแต่ละชนิด และกับพืชแต่ละชนิดแล้ว ตลอดจนใส่ปุ๋ยธาตุอาหารพืชที่พอเพียง จะทำให้ได้ผลผลิตสูง คุ้มกับการลงทุนเช่นกัน ซึ่งปัจจุบันนี้ เกษตรกรในพื้นที่ดินเปรี้ยวส่วนใหญ่ทั้งในภาคกลางและภาคใต้ เลือกใช้วิธีที่ 4 และ 5 เพื่อปรับปรุงดินเปรี้ยวจัดกันอย่างกว้างขวาง

แนวทางการพิจารณาเลือกชนิดและปริมาณวัสดุปูนเพื่อการเกษตร

การที่เกษตรกรจะเลือกใช้วัสดุปูนชนิดใดและใช้ในปริมาณเท่าใดนั้น มีแนวทางในการพิจารณาดังนี้

1. ระดับความรุนแรงของกรดในดินและคุณสมบัติของดิน ซึ่งมีผลทำให้ดินในแต่ละแห่งมีปริมาณความต้องการปูนที่แตกต่างกัน โดยทั่วไปดินที่มีระดับ pH เท่ากัน ปริมาณความต้องการปูนที่มายกระดับ pH ของดินนั้นไม่จำเป็นต้องเท่ากันเสมอไป ขึ้นอยู่กับคุณสมบัติของดินนั้น ๆ ได้แก่ ชนิดของเนื้อดิน และปริมาณอินทรียวัตถุในดิน กล่าวคือดินที่มีเนื้อดินเป็นดินเหนียวหรือมีอินทรียวัตถุสูง จะมีความต้านทานในการเปลี่ยนแปลงระดับ pH ของดินสูง ดังนั้นเมื่อมีการใส่ปูนจึงต้องใส่ปูนในปริมาณที่มากกว่าดินเนื้อหยาบ เช่นดินร่วนทราย หรือดินทรายร่วน ที่มี pH เท่ากัน

ปริมาณความต้องการปูน (lime requirement) คือปริมาณปูน ที่ต้องการใช้ทำปฏิกิริยากับกรดในดินเพื่อแก้ความเป็นกรดของดินนั้น ๆ โดยปกติแล้วดินที่เป็นกรดมากกว่า ต้องการปริมาณปูนเพื่อแก้กรดมากกว่า และดินที่มีเนื้อดินละเอียดกว่าต้องการปริมาณปูนเพื่อแก้กรดมากกว่าดิน

ที่มีเนื้อหยาบกว่า เกษตรกรสามารถทราบได้ว่าดินนั้นมีความต้องการปูนเท่าใด โดยเก็บตัวอย่างดินในแปลงปลูกพืชแล้วนำไปวิเคราะห์ โดยส่งให้กับหน่วยงานต่าง ๆ ที่มีหน่วยบริการวิเคราะห์ดิน ปริมาณปูนที่ใช้ควรเป็นปริมาณปูนที่ยกระดับ pH ของดินให้สูงกว่า 5.0 หรือ 5.5 เพราะความเป็นพิษของสารพิษต่าง ๆ เช่น พวกเหล็ก และอะลมินัมจะหมดไป

นอกจากนั้นพืชแต่ละชนิดมีระดับความทนทานต่อกรดในดินแตกต่างกันไป ดังตารางที่ 8 พืชที่ทนกรดได้สูงกว่าต้องการใช้ปูนปรับ pH ของดินให้อยู่ในช่วงที่เหมาะสมกับพืชในปริมาณน้อยกว่า ทำให้ประหยัดมากกว่า

2. สภาพการใช้ประโยชน์พื้นที่ การใช้ประโยชน์พื้นที่ดินที่เป็นกรดจัดเพื่อทำการเกษตรในรูปแบบต่างๆ จำเป็นต้องใช้ปูนเพื่อแก้ไขปัญหาความเป็นกรดของดินก่อนการปลูกพืช ดังนั้นปริมาณปูนที่ใช้จะแตกต่างกันตามความต้องการของพืช หรือชนิดพืชที่ปลูก จึงจำเป็นต้องพิจารณาสภาพการใช้ประโยชน์พื้นที่ก่อนพิจารณาอัตราปูนที่ใส่ดังนี้

2.1 สภาพการทำนา สามารถสรุปคำแนะนำในการปรับปรุงดินเปรี้ยวจัดด้วยการใช้ปูนมาร์ลหรือหินปูนบด (หินฝุ่น) ได้ดังนี้

2.1.1. ชนิดเปรี้ยวจัดทีมีระดับความเป็นกรดปานกลาง pH 4.5–4.9 แนะนำให้ใช้ปูนในอัตราประมาณ 0.5 ตัน/ไร่

2.1.2. ดินเปรี้ยวจัดที่มีระดับความเป็นกรดรุนแรง pH 4.1–4.4 แนะนำให้ใช้ปูนในอัตราประมาณ 0.5–1.0 ตัน/ไร่

2.1.3. ดินเปรี้ยวจัดที่มีระดับความเป็นกรดรุนแรงมาก pH ต่ำกว่า 4.0 แนะนำให้ใช้ปูนในอัตราประมาณ 1.0–2.0 ตัน/ไร่

ตารางที่ 8 แสดงความสัมพันธ์ ในความทนทานต่อกรดของพืชชนิดต่างๆ

ระดับความทนทานต่อกรด			
น้อยมาก	น้อย	ปานกลาง	สูง
อัลฟัลฟา	กล่ำปลี	ข้าวโอ๊ต	กาแฟอะราบีกา
หน่อไม้ฝรั่ง	แคนทาลูบ	ถั่วลิสง	คุดซู
ข้าวบาร์เลย์	ข้าวโพด	มันฝรั่ง	หญ้าเนเปีย
ถั่วเมล็ดยาว	ข้าวฟ่าง	ข้าว	สับปะรด
ฝ้าย	หญ้าต่างๆ	ข้าวไรย์	ชา
ถั่วเมล็ดกลม	ผักกาดหอม	สตรอเบอรี	สไตโลแซนเทส
ถั่วเหลือง	ถั่วลิสง	แตงโม	บลูเบอรี
ปวยเหล็ง	มันเทศ	ราสเบอรี	แครนเบอรี
ผักกาดหวาน	ยาสูบ	ถั่วเวทช์	
ทานตะวัน	ข้าวสาลี		
	แบลกเบอรี		

ที่มา : Miller และ Donahue (1995)

ภาพที่ 8 เปรียบเทียบการใส่และไม่ใส่วัสดุปูนในนาข้าว

สำหรับอัตราปูนที่แนะนำของกลุ่มงานปรับปรุงดินเปรี้ยวและดินอินทรีย์ จึงใช้ปูนมาร์ลเป็นมาตรฐานซึ่งมีค่า CCE ประมาณ 85% ดังนั้นหากใช้ในรูปอื่น ๆ ก็จำเป็นต้องลดปริมาณหรืออัตราการใช้ปูนลง

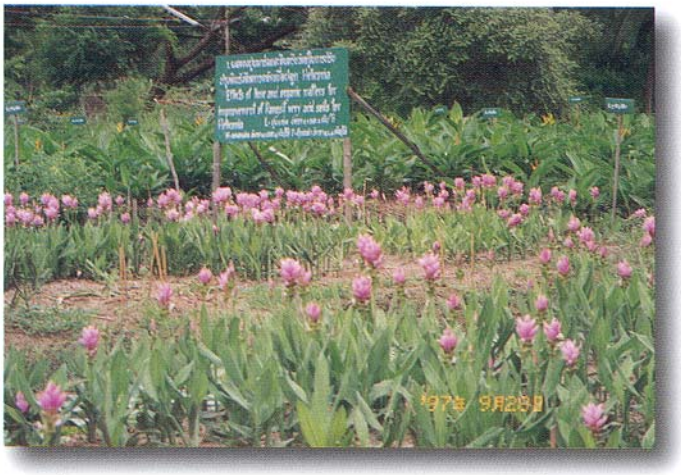
ตามส่วนตามค่า CCE ของวัสดุปูนเหล่านั้น กล่าวคือ ถ้าใช้ปูนเผาซึ่งมีค่า CCE = 180 ซึ่งมีค่าประมาณ 2 เท่าของปูนมาร์ล ก็ต้องลดอัตราที่ใช้ลงครึ่งหนึ่งตามค่า CCE ของดินจึงจะเป็นอัตราปูนที่เท่ากัน เช่น คำแนะนำให้ใช้ปูนมาร์ลปรับปรุงดินเปรี้ยวในอัตรา 1 ตัน/ไร่ ถ้าต้องใช้ปูนเผาในการปรับปรุงดินดังกล่าวจะต้องใช้ในอัตรา 0.5 ตัน/ไร่เป็นต้น โดยทั่ว ๆ ไปการใส่ปูนครั้งหนึ่งระยะการใช้งานได้นาน 3-5 ปี แล้วแต่ความรุนแรงของกรดในดิน

2.2 สภาพการปลูกพืชแบบยกร่องสวน จะแบ่งพื้นที่ที่ต้องมีการใส่ปูนออกเป็น 2 ส่วน ได้แก่

2.2.1. พื้นที่คันคูล้อมรอบพื้นที่ทำการปลูกพืช เนื่องจากการปรับเปลี่ยนพื้นที่ดินเปรี้ยวจัดจากที่นาเป็นร่องสวน จำเป็นต้องมีคันดินล้อมรอบเพื่อควบคุมระดับน้ำตามต้องการ ซึ่งการขุดคันดินดังกล่าวจำเป็นต้องขุดลึกลงไปในหน้าตัดดินที่มีวัตถุต้นกำเนิดดิน คือ แร่ไพไรต์อยู่มากมาย เมื่อนำดินชั้นล่างมาทำเป็นคันดิน เมื่อดินแห้งทำให้เกิดกรดออกมาในปริมาณที่สูง และไหลลงสู่ร่องน้ำที่ขุดไว้เมื่อฝนตก ทำให้น้ำมีความเป็นกรดเพิ่มขึ้นด้วย ซึ่งเป็นอันตรายต่อพืช ดังนั้นควรมีการตรวจหาความต้องการปูนของดินนั้น และใส่ปูนเพื่อยกระดับ pH ให้เหมาะสม

2.2.2. พื้นที่บนร่องที่ใช้ปลูกพืช โดยทั่วไปการยกร่องเพื่อปลูกพืชนั้นจะมีการใช้พื้นที่ปลูกพืชต่าง ๆ กันคือ

ก. ปลูกพืชไร่พืชสวน โดยการปลูกพืชเต็มพื้นที่บนหลังร่อง พืชที่ปลูกได้แก่พืชผัก พืชไร่ และไม้ตัดดอกล้มลุกต่าง ๆ พืชที่ปลูกจะมีระบบรากตื้น การปรับปรุงดินจะต้องหว่านปูนมาร์ลและคลุกเคล้ากับดินให้ทั่วทั้งร่อง โดยใช้ปูนในปริมาณที่เหมาะสมกับพืชแต่ละชนิดก่อนทำการปลูกพืช



ภาพที่ 9 การปลูกไม้ดอก ไม้ประดับโดยยกร่องต่ำ

ภาพที่ 10.1 การปลูกพืชไร่/พืชผัก โดยยกร่องสูงและต่ำตามความลึกของระบบรากพืช

ภาพที่ 10.2 การปลูกพืชไร่/ พืชผัก โดยยกร่องสูงและต่ำ
ตามความลึกของระบบรากพืช

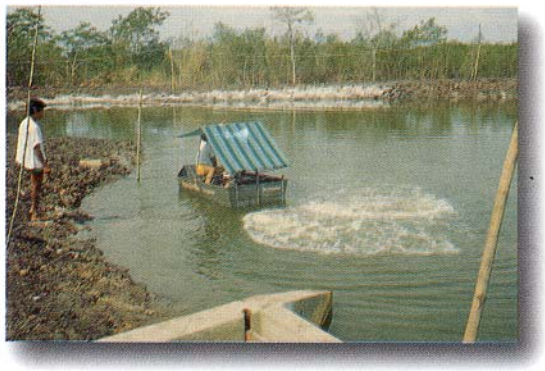
ภาพที่ 10.3 การปลูกพืชไร่/ พืชผัก โดยยกร่องสูงและต่ำ
ตามความลึกของระบบรากพืช

ข. ปลูกพืชไม้ผลและไม้ยืนต้น จัดการดินเฉพาะหลุมปลูก โดยคลุกเคล้าปูนมาร์ลกับดินในหลุม พร้อมกับมีการหว่านปูนในแต่ละหลุมก่อนปลูกพืช และอีกส่วนหนึ่งหว่านรอบหลุม

ภาพที่ 11 การปลูกไม้ผลในพื้นที่ดินเปรี้ยวจัดโดยยกร่องสูง

2.3. ในสภาพที่มีการเลี้ยงสัตว์น้ำ ดินเปรี้ยวจัดเป็นอุปสรรคต่อการเลี้ยงปลาและกุ้ง เพราะทำให้น้ำที่ใช้เลี้ยงสัตว์น้ำมีความเป็นกรดสูง สัตว์น้ำจะตายหรือเติบโตช้าไม่ตอบสนองต่ออาหาร ทำให้ผลผลิตที่ได้ต่ำ ค่าความเป็นกรด (pH) มีผลต่อการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำดังนี้

pH 4.0 หรือต่ำกว่า	เป็นจุดอันตรายสามารถทำให้กุ้งหรือปลาตายได้
pH 4-6	ปลาบางชนิดทนได้แต่เจริญเติบโตช้า และทำให้การสืบพันธุ์หยุดชะงัก
pH 6.5-8.0	เป็นระดับที่เหมาะสมต่อการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ
pH 9.0-11.0	ไม่เหมาะสมแก่การดำรงชีวิต หากปรากฏว่าสัตว์น้ำต้องอาศัยอยู่เป็นเวลานาน จะทำให้ผลผลิตต่ำ
pH 11 หรือมากกว่า	เป็นพิษต่อปลาและสัตว์น้ำหลายชนิด



ภาพที่ 12 การใช้ปูนแก้ไขดินและน้ำเปรี้ยวในบ่อเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ

การแก้ไขความเป็นกรดของดินและน้ำในบ่อเลี้ยงสัตว์น้ำ ทำได้โดยใช้ปูนแก้ความเป็นกรด ปูนที่ใช้แล้วแต่สะดวก เท่าที่ใช้กันอยู่ได้แก่ ปูนขาว โดโลไมต์ ปูนมาร์ล และหินปูนฝุ่น ปริมาณการใช้ขึ้นอยู่กับชนิดของปูน ลักษณะเนื้อดินและความต้องการปูนของดิน ควรใช้ปูนในปริมาณที่ระดับความเป็นกรดของน้ำให้ มีค่า pH อยู่ในระดับ 6.5–8.0

3. ชนิดของพืชที่ปลูก พืชแต่ละชนิดมีความสามารถเจริญเติบโตในดินที่มีระดับความเป็นกรดที่แตกต่างกัน โดยทั่วไประดับความเป็นกรด–ด่าง (pH) ที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของพืชส่วนใหญ่อยู่ระหว่าง 5.0–6.0 โดยได้แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง pH ของดินที่เหมาะสมของพืชแต่ละชนิดไว้ในตารางที่ 9 นอกจากนั้นระดับความเป็นกรด–ด่างที่อุปสรรคต่อการเจริญเติบโตของพืชแล้ว ในดินเปรี้ยวจัดหรือดินกรดโดยทั่วไปมักประสบปัญหาความเป็นพิษของอะลูมินัม ซึ่งพืชแต่ละชนิดมีความทนทานต่อระดับความเป็นพิษของอะลูมินัม (% การอิ่มตัวของอะลูมินัม) ในระดับแตกต่างกัน (ตารางที่ 10) ดังนั้นการเลือกชนิดพืชที่มีความสามารถเจริญเติบโตในดินที่มี pH ต่ำและมีความทนทานต่ออะลูมินัมสูง จะเป็นวิธีการช่วยลดปริมาณปูนที่ใช้ในการปรับปรุงดินเปรี้ยว กล่าวคือ จะเป็นการลดต้นทุนในการผลิตพืชในพื้นที่ดินเปรี้ยวจัดหรือดินกรดได้เป็นอย่างดี

4. ชนิดและคุณสมบัติต่าง ๆ ของวัสดุปูน การเลือกใช้วัสดุปูนชนิดใดในการแก้ความเป็นกรดของดินนั้น นอกจากพิจารณาจากค่า CCE ของปูนและคุณสมบัติอื่น ๆ ของปูนแล้ว จะต้องคำนึงว่าวัสดุปูนนั้นสามารถหาใช้ง่าย มีราคาถูก และพื้นที่อยู่ใกล้แหล่งปูน

ตารางที่ 9 แสดงช่วงความเป็นกรดเป็นด่าง (pH) ของดินที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของพืชชนิดต่างๆ

	ระดับ pH		
	เหมาะสม	ต่ำสุด	สูงสุด
สับปะรด	4.5 – 5.5	3.5	7.8
ถั่วเหลือง	5.0 – 6.5	4.3	8.4
ถั่วเขียว ชนิดพืช	5.8 – 6.5	4.3	8.3
ถั่วพุ่ม	6.0 – 7.5	–	–
งา	6.0 – 6.5	4.3	8.7
ข้าว	6.0 – 7.0	4.3	8.3
ข้าวโพดหวาน	6.0 – 7.0	4.5	8.5
อ้อย	6.5	4.3	8.4
มะเขือเทศ	6.0 – 6.8	4.3	8.7
มันเทศ	5.0 – 7.5	–	
เผือก	5.5 – 6.5	–	–
มะนาว	5.5 – 6.0	4.5	8.5
แคนตาลูป	6.0 – 6.5	–	–
กระเจี๊ยบเขียว	6.0 – 7.0	–	–
หน่อไม้ฝรั่ง	6.5 – 7.5	–	–
แตงโม	6.3	4.3	8.7
พริก	6.0 – 6.8	5.0	8.5
ส้มเขียวหวาน	5.5 – 6.0	4.5	8.5
มะม่วง	5.5 – 6.5	4.3	8.0
ส้มโอ	5.5 – 7.5	–	–
กล้วย	6.0 – 7.0	–	–
องุ่น	6.0 – 7.5	4.5	8.5
มะพร้าว	6.4 – 7.0	4.3	8.3

ที่มา : เจริญ (2540)

ตารางที่ 10 แสดงความทนทานต่ออะลูมินัมของพืชชนิดต่างๆ

ชนิดพืช	การทนทานต่ออะลูมินัม (% การอิ่มตัวด้วยอะลูมินัม)		
	ต่ำ(0–40)	ปานกลาง(40–70)	สูง(70–100)
ข้าวโพด	+		
ถั่วเหลือง	+	+	
ข้าวฟ่าง	+		
มิลเลท (millet)		+	+
ถั่วลิสง		+	+
มันสำปะหลัง			+
ถั่วพุ่ม (cowpea)		+	+
ถั่วเมล็ดยาว (bean)	+	+	
ถั่วเขียว	+		
ข้าวสาลี	+	+	
ฝ้าย	+		
หญ้าขน (Brachioria spp.)			+
Andropogon spp.			+
Panicum spp.	+	+	
ถั่วลาย (Centrosema)		+	
สไตโลแซนเทส		+	
คุดซู		+	
ถั่ว Mucuna		+	
Crotalaria spp.	+		
กระถิน (Leucaena spp.)	+		
ยางพารา		+	
โกโก้	+		
ปาล์มน้ำมัน		+	+
อ้อย			+
ข้าว		+	+

ที่มา : Rao et al. (1993)

การใช้วัสดุปูนตามกลุ่มชุดดินเพื่อปลูกพืชเศรษฐกิจ

โดยทั่วไป ปริมาณการใช้วัสดุปูนแตกต่างกันไป ขึ้นอยู่กับสมบัติทางเคมีของดิน เช่น ระดับ pH Al Fe ของดินแต่ละชุดดิน หรือแต่ละกลุ่มชุดดิน และขึ้นอยู่กับชนิดของพืชที่ต้องการธาตุอาหารรองแคลเซียม แมกนีเซียม และระดับ pH ที่เหมาะสมของแต่ละพืช ซึ่งต้องไม่เท่ากัน

ด้วยเหตุผลดังกล่าวข้างต้น กองสำรวจและจำแนกดิน (2534) และกรมพัฒนาที่ดิน (2541) จึงได้จัดกลุ่มชุดดินที่มีคุณสมบัติเป็นดินเปรี้ยวจัดอยู่ 6 กลุ่มด้วยกัน ซึ่งแต่ละกลุ่มชุดดินมีคุณลักษณะกายภาพและเคมีเฉพาะตัวไม่เหมือนกัน วิธีการปรับปรุงแก้ไขโดยการใช้วัสดุปูนสำหรับปลูกพืชแต่ละชนิดแตกต่างกัน ดังรายละเอียดต่อไปนี้

กลุ่มชุดดินที่ 2 เป็นดินเหนียว ดินบนสีเทาหรือเทาเข้ม ส่วนดินชั้นล่างสีเทาและมีจุดประสีน้ำตาล สีเหลืองและสีแดง จะพบชั้นดินเหนียวสีเทาที่มีจุดประสีเหลืองฟางข้าว หรือสีเหลืองของจาโรไซท์ (jarosite) ในระดับความลึกระหว่าง 100-150 ซม. จากผิวดินบนอยู่เหนือชั้นดินเลน ซึ่งเป็นตะกอนที่ถูกพัดพามาทับถมโดยน้ำทะเล สีเทาปนเขียวปฏิกิริยาของดินเหนือชั้นเลนที่กล่าวจะเป็นกรดแก่ถึงแก่มาก ค่าความเป็นกรดเป็นด่างอยู่ระหว่าง 4.5-5.5 ความอุดมสมบูรณ์อยู่ระดับปานกลาง ประกอบด้วยชุดดิน อยุธยา (Ay) บางเขน (Bn) บางน้ำเปรี้ยว (Bp) บางปะอิน (Bin) ชุมแสง (Cs) มหาโพธิ (Ma) ศรีสงคราม (Ss) ท่าขวาง (Tq) พบในทุกภาคของประเทศ รวมทั้งสิ้น 3.025 ล้านไร่

กลุ่มชุดดินที่ 9 ลักษณะเนื้อดินเป็นดินเหนียวตลอดหน้าตัดดิน ดินชั้นบนสีเทาเข้มหรือสีเทา พบจุดประสีเหลืองหรือเหลืองปนแดง ส่วน

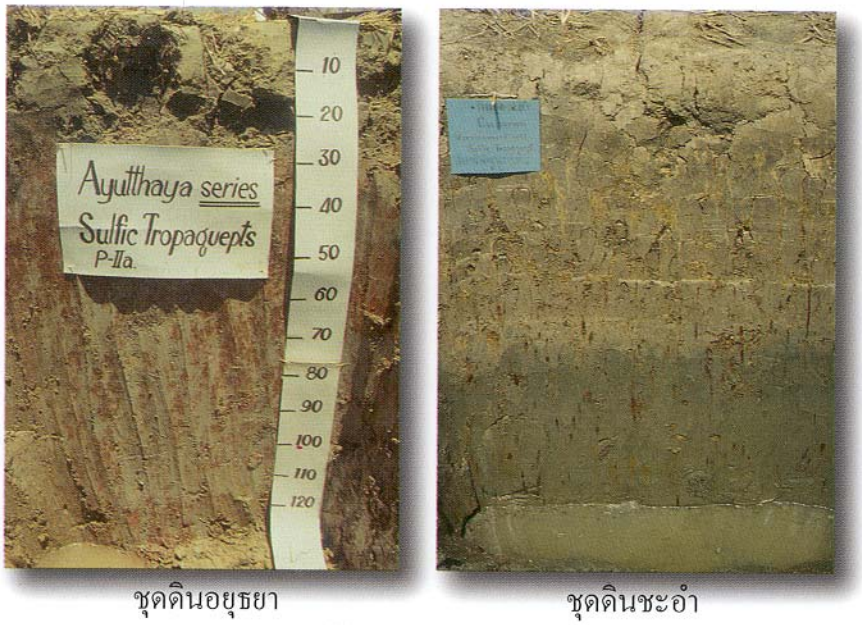
ดินชั้นล่างสีเทาหรือเทาปนเขียวมะกอก พบจุดประสีเหลืองฟางของสารจาโรไซท์ อยู่ในระดับตื้นกว่า 50 ซม. จากผิวดินบน และยังพบเศษพืชที่กำลังเน่าเปื่อยอยู่ ปนในดินชั้นล่างด้วย pH ของดินบนเป็นกรดจัดมาก มีค่าประมาณ 4.0 หรือต่ำกว่า ส่วนดินชั้นล่างที่เป็นตมทะเล มีค่า pH เป็นกลางถึงด่างประมาณ 7.0 – 8.5 และมีความเค็มอยู่ด้วย ความอุดมสมบูรณ์ตามธรรมชาติปานกลาง ส่วนใหญ่แพร่กระจายในภาคกลาง ตะวันออก และใต้ ได้แก่ชุดดินชะอำ (Ca) เนื้อที่รวมทั้งสิ้น 153,399 ไร่

กลุ่มชุดดินที่ 10 มีเนื้อดินเป็นดินเหนียว ตลอดหน้าตัดดิน ดินบนสีดำหรือเทาเข้มมาก ดินชั้นล่างสีเทา มีจุดประสีน้ำตาลปนเหลืองสีแดง และพบจุดประสีเหลืองฟางของสารจาโรไซต์ภายในระดับความลึก 100 ซม. จากผิวดินบน เป็นกรดจัดมาก ค่าความเป็นกรดเป็นด่างน้อยกว่า 4.5ความอุดมสมบูรณ์ของดินในกลุ่มชุดดินนี้อยู่ในระดับปานกลาง-ค่อนข้างสูง ประกอบด้วยชุดดิน องครักษ์ (Ok) รังสิตประเภทกรดจัดมาก (Rs-a) มูโนะ (Mu) เชียรใหญ่ (Cyi) พบในภาคกลาง ตะวันออก และใต้ รวมทั้งสิ้น 908,382 ไร่

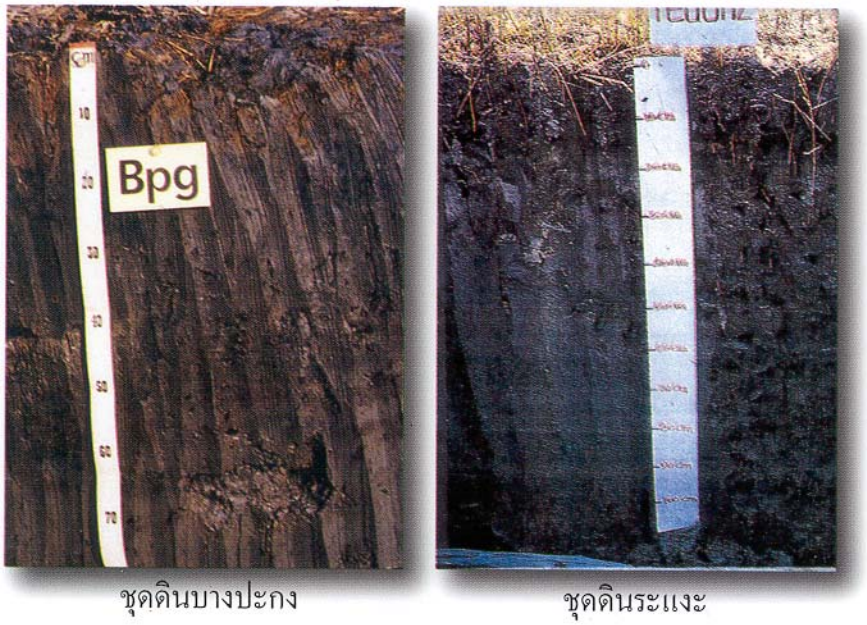
กลุ่มชุดดินที่ 11 มีเนื้อดินเป็นดินเหนียวตลอดหน้าตัดดิน ดินบนสีดำหรือเทาเข้ม ดินชั้นล่างสีเทา พบจุดประสีน้ำตาล สีเหลืองและสีแดงปะปนอยู่จำนวนมาก ในดินชั้นล่างตอนบน และพบจุดประสีเหลืองฟางของสารจาโรไซต์ ซึ่งจะพบที่ความลึกระหว่าง 50–100 ซม. จากผิวดินบน ปฏิกิริยาของดินเป็นเป็นกรดแก่มากถึงเป็นกรดจัด ค่าความเป็นกรดเป็นด่างอยู่ระหว่าง 4.5–5.0 ความอุดมสมบูรณ์ค่อนข้างต่ำถึงปานกลาง ประกอบด้วยชุดดิน รังสิต (Rs) เสน า(Se) ธัญญบุรี (Tan) ดอนเมือง (Dm) พบในภาคกลาง ตะวันออก และใต้ รวมทั้งสิ้น 2.834 ล้านไร่

กลุ่มชุดดินที่ 13 เนื้อดินเป็นดินร่วนถึงดินเหนียว มีปริมาณเกลือเป็นองค์ประกอบอยู่สูงกว่า 8 เดซี่ซีเมน/ม. นอกจากนี้ยังมีธาตุกำมะถันเป็นองค์ประกอบอยู่สูงด้วย ในสภาพที่ดินเปียกปฏิกิริยาของดินจะเป็นกลางถึงด่าง ค่าความเป็นกรด-ด่างอยู่ระหว่าง 7.0 – 8.5 แต่ถ้าดินอยู่ในสภาพแห้งจะมีปฏิกิริยาเป็นกรดจัดมาก ค่าความเป็นกรดเป็นด่างต่ำกว่า 4.5 ความอุดมสมบูรณ์ของดินอยู่ในระดับปานกลางถึงสูง ประกอบด้วยชุดดิน บางปะกง (Bpg) ตะกั่วทุ่ง (Tkt) พบในภาคใต้และตะวันออก รวมทั้งสิ้น 1.558 ล้านไร่

กลุ่มชุดดินที่ 14 มีเนื้อดินเป็นดินเหนียว ดินบนสีดำหรือสีเทาปนดำ ส่วนดินชั้นล่างสีเทา พบจุดประสีเหลืองและสีน้ำตาลปะปนเล็กน้อย จะพบดินเลนสีเทาปนเขียวและมีสารประกอบกำมะถันอยู่มากตั้งแต่ความลึก 80 ซม.ลงไป ปฏิกิริยาดินเป็นกรดจัดมาก มีค่าความเป็นกรดเป็นด่างมีเนื้อดินเป็นดินเหนียว ดินบนสีดำหรือสีเทาปนดำ ส่วนดินชั้นล่างสีเทา พบจุดประสีเหลืองและสีน้ำตาลปะปนเล็กน้อย จะพบดินเลนสีเทาปนเขียวและมีสารประกอบกำมะถันอยู่มากตั้งแต่ความลึก 80 ซม.ลงไป ปฏิกิริยาดินเป็นกรดจัดมาก มีค่าความเป็นกรดเป็นด่างน้อยกว่า 4.5 ความอุดมสมบูรณ์ตามธรรมชาติค่อนข้างต่ำ ประกอบด้วยชุดดิน ระแงะ (Ra) ต้นไทร (Ts) พบในภาคใต้มากที่สุด ในภาคกลางและตะวันออกมีเล็กน้อย รวมทั้งสิ้น 350,539 ไร่

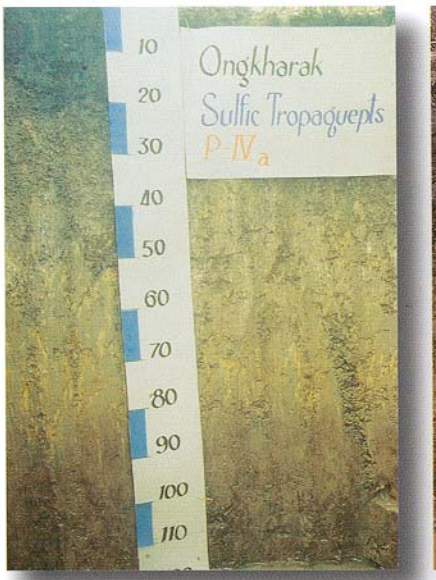


ชุดดินอยุธยา ชุดดินชะอำ



ชุดดินบางปะกง ชุดดินระแงะ

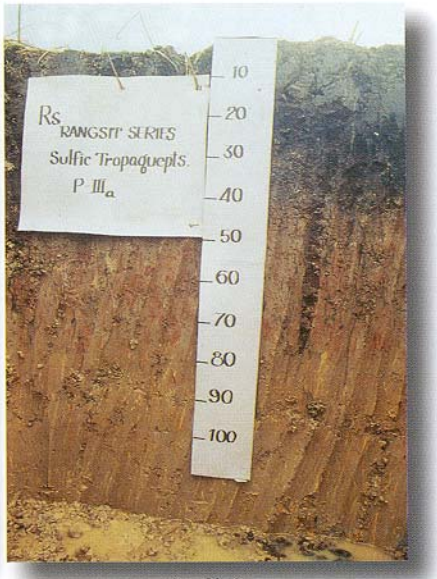
ภาพที่ 13 แสดงหน้าตัดกลุ่มชุดดินที่ 2 9 และ 13, 14



ชุดดินองครักษ์

ชุดดินรังสิตประเภทกรดจัดมาก

ชุดดินมูโนะ



ชุดดินรังสิต

ภาพที่ 14 แสดงหน้าตัดกลุ่มชุดดินที่ 10 และ 11

การใช้วัสดุปูนกับพืชต่างๆ แบ่งตามกลุ่มชุดดินสามารถสรุปเป็นคำแนะนำได้ดังตารางที่ 11 ดังนี้

ตารางที่ 11 การใช้วัสดุปูนร่วมกับปุ๋ยเคมีเพื่อปลูกพืชเศรษฐกิจต่างๆ ในดินเปรี้ยวจัด 5 กลุ่มชุดดิน

ชนิดพืช	กลุ่มชุดดิน/ภาค	อัตราปูน (ตัน/ไร่)	อัตราปุ๋ย (กก./ไร่)
ข้าว	ภาคกลาง :		
	กลุ่มชุดดินที่ 2	0.5	ทุกกลุ่มฯใช้ปุ๋ย 16-20-0 อัตรา 20-40กก./ไร่ หรือ ปุ๋ยหินฟอสเฟต 200 กก./ไร่ (6-8 กก. P_2O_5 /ไร่) + ยูเรียอัตรา 7-15 กก./ ไร่(แล้วแต่ความไวต่อช่วงแสงของข้าว)
	กลุ่มชุดดินที่ 10	1.5	
	กลุ่มชุดดินที่ 11	1.0	
	ภาคใต้ :		
	กลุ่มชุดดินที่ 10	1.0-2.0	ทุกกลุ่มฯใช้ปุ๋ย 16-20-0 อัตรา 30 กก./ไร่ + 5 กก.K_2O/ ไร่ หรือปุ๋ยหินฟอสเฟตอัตรา 100-200 กก./ไร่ (4-8 กก. P_2O_5 /ไร่) + ยูเรียอัตรา 16 กก./ไร่ หรือปุ๋ยอัตรา 10-10-5 กก. ของ N - P_2O_5 - K_2O
	กลุ่มชุดดินที่ 11	0.8-1.0	
	กลุ่มชุดดินที่ 13	1.5	
	กลุ่มชุดดินที่ 14	1.0-2.0	
ไม้ผล/ไม้ยืนต้น	ภาคกลาง :		
มะม่วง	กลุ่มชุดดินที่ 11	2.0-3.0 ตัน/ไร่ หรือ 5 กก./ หลุมปลูก	ทุกกลุ่มฯใช้ปุ๋ยตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร หรือกรมส่งเสริมการเกษตร
ส้มเขียวหวาน	กลุ่มชุดดินที่ 10		

ตารางที่ 11 (ต่อ)

ชนิดพืช	กลุ่มชุดดิน/ภาค	อัตราปูน (ตัน/ไร่)	อัตราปุ๋ย (กก./ไร่)
	ภาคใต้ :		
มะม่วง ส้ม เงาะหวาน	กลุ่มชุดดินที่ 10	1.0–2.0	ทุกกลุ่มฯใช้ปุ๋ยตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร หรือกรมส่งเสริมการเกษตร
มะพร้าวน้ำหอม และปาล์มน้ำมัน	กลุ่มชุดดินที่ 14	1.0–2.0	
พืชผัก :	**ภาคกลาง :**		
หน่อไม้ฝรั่ง	กลุ่มชุดดินที่ 10	1.5	ปุ๋ย 15–15–15 อัตรา 125 กก./ไร่
กระเจี๊ยบเขียว	กลุ่มชุดดินที่ 10	2.0	ปุ๋ย 15–15–15 อัตรา 75 กก./ไร่
แคนตาลูป	กลุ่มชุดดินที่ 11	1.5	ปุ๋ย 15–15–15 อัตรา 75–100 กก./ไร่
ผักกาดเขียวปลี	กลุ่มชุดดินที่ 11	1.5	ปุ๋ย 15–15–15 อัตรา 100 กก./ไร่
	ภาคใต้ :		
คะน้า ผักบุ้ง ผักกวางตุ้ง ผักกาดขาว	กลุ่มชุดดินที่ 14	2.0–3.0	ปุ๋ย 15–15–15 อัตรา 100 กก./ไร่
พืชไร่ :	**ภาคกลาง :**		
ข้าวโพดหวาน	กลุ่มชุดดินที่ 10	2.0	ปุ๋ย 20–20–0 อัตรา 60 กก./ไร่ +10 กก. KCl/ไร่
ถั่วเหลือง ถั่วพุ่ม	กลุ่มชุดดินที่ 10	2.0	ไม่ใส่ปุ๋ยเมื่อปลูกถั่วตามหลังข้าว
ถั่วเหลือง ถั่วพุ่ม	กลุ่มชุดดินที่ 11	1.0	
	ภาคใต้ :		
ถั่วเขียว	กลุ่มชุดดินที่ 14	2.5	ปุ๋ย 20–20–10 อัตราตามคำแนะนำ

ที่มา : ดัดแปลงจาก เจริญ (2540)

ปัญหาสภาพเกินปูน

การใช้วัสดุปูนเพื่อแก้ปัญหาดินเปรี้ยวจัดเมื่อใช้ในปริมาณที่มากเกินพอจะทำให้เกิดปัญหาสภาพเกินปูน (overliming) ทำให้ดินมีสภาพเป็นด่าง โดยเฉพาะดินกรดที่มีเนื้อดินร่วนทราย หรือ ทรายร่วน เป็นการใช้วัสดุปูนในปริมาณที่ไม่เหมาะสม จะเกิดผลเสียหายกับพืชที่ปลูก พอสรุปได้ดังนี้

1. ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลง pH ในดินอย่างรวดเร็ว ซึ่งเป็นอันตรายต่อพืช

2. เกิดภาวะไม่สมดุลในธาตุอาหาร จะเกิดการขาดแคลนธาตุอาหารรองและจุลธาตุต่างๆ ที่เป็นประโยชน์ต่อพืช เช่น เหล็ก แมงกานีส โบรอน สังกะสี ทองแดง

3. ทำให้ระดับฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ต่อพืชลดลง และทำให้การดูดดึงฟอสฟอรัส และการใช้ฟอสฟอรัสในกระบวนการเผาผลาญพลังงานต่างๆในพืช ดำเนินไปไม่สะดวก

เอกสารอ้างอิง

กรมพัฒนาที่ดิน 2541 รายงานการจัดการทรัพยากรดินเพื่อการปลูกพืชเศรษฐกิจหลักตามกลุ่มชุดดิน เล่ม 1 ดินบนพื้นที่ราบต่ำ กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ น. 145 – 162

กองสำรวจและจำแนกดิน 2534 คู่มือการใช้แผนที่กลุ่มดินเพื่อการปลูกพืชเศรษฐกิจ กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ น. 3 – 7

คณะกรรมการกำหนดมาตรการและจัดทำเอกสารอนุรักษ์ดินและน้ำและการจัดการดิน ไม่ระบุปี พ.ศ. การจัดการดินเปรี้ยวจัด กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ 66 น.

คณะกรรมการจัดทำปทานุกรมปฐพีวิทยา 2541 ปทานุกรมปฐพีวิทยา สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ บริษัท เท็กซ์ แอนด์ เจอร์นัล พับลิเคชั่น จำกัด น. 2

คณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา 2541 ปฐพีวิทยาเบื้องต้น ภาควิชาปฐพีวิทยา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ น. 186 – 222

เจริญ เจริญจำรัสชีพ 2540 เอกสารคู่มือ เรื่องดินเปรี้ยวจัดและการจัดการเพื่อใช้ประโยชน์ทางการเกษตรในประเทศไทย กองอนุรักษ์ดินและน้ำ กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ 109 น.

ทิพวรรณ อิทโสตถิ ไม่ระบุปี พ.ศ. ปูนเพื่อการเกษตรและการใช้ปูน เอกสารคำบรรยายสำหรับหมอดิน สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 1 กรมพัฒนาที่ดิน 6 น.

พจนีย์ มอญเจริญ มรกต ทัพพะกุล ณ อยุธยา จุไร ทองมาก ชนินทร์ ปิ่นทิพย์ หญิงเล็ก พงศ์พยัคฆ์ และ โสภณ สมเหมาะ 2530 การศึกษาคุณสมบัติทางฟิสิกส์ เคมี และแร่ของหินปูนฝุ่นเพื่อการเกษตรในภาคใต้ของประเทศไทย กองวิเคราะห์ดิน กรมพัฒนาที่ดิน 14 น.

ไพโรจน์ จิตรนุสนธิ์ 2528 วัสดุปรับปรุงดินเปรี้ยว ในคำบรรยายในการฝึกอบรม โครงการเร่งรัดพัฒนาดินเปรี้ยว ฝ่ายพัฒนาบุคคล กองการเจ้าหน้าที่ กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ น. 64 – 69

รสมาลิน ณ ระนอง 2540 การใช้วัสดุปูนในการปรับปรุงดินเปรี้ยวจัด เอกสารประกอบการฝึกอบรมเจ้าหน้าที่ของรัฐ หลักสูตร การพัฒนาพื้นที่ดินเปรี้ยวและการปรับปรุงบำรุงดินด้วยอินทรียวัตถุ กลุ่มปรับปรุงดินเปรี้ยวและดินอินทรีย์ กองอนุรักษ์ดินและน้ำ กรมพัฒนาที่ดิน 11 น.

สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม 2520 มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมวัสดุจำพวกปูนไลม์เพื่อการเกษตร กระทรวงอุตสาหกรรม กรุงเทพฯ 20 น.

สุรชัย หมื่นสังข์ เจริญ เจริญจำรัสชีพ และจุมพล ยูวะนิยม 2535 การปรับปรุงดินเปรี้ยวจัดและดินกรด ในคู่มือการปรับปรุงดินและการใช้ปุ๋ย คณะกรรมการจัดกิจกรรมเพื่อกองทุน ศ. ดร. สรสิทธิ์ วัชโรทยาน ภาควิชาปฐพีวิทยา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ น. 35 – 43

อุบลศรี ชัยสาม เยาวลักษณ์ นิสสภา 2537 ลักษณะของแร่ตามมาตรฐานการใช้งาน และมาตรฐานการซื้อขายในตลาดแร่ ฝ่ายข้อมูลและสถิติ กองวิชาการและวางแผน กรมทรัพยากรธรณี น. 37 – 189

อรุณี เจริญศักดิ์ศิริ ดุสิต จิตตนูนท์ และมงคล จันทร์เพ็ญ 2529 ปูนเพื่อการเกษตรในประเทศไทย วารสารดินและปุ๋ย 8: 103 - 110

Buckman, Harry O., and Nyle C. Brady. 1967. The nature and the properties of soils. The Macmillan Company - New York. pp. 357 - 407.

Miller, R. W. and R. L. Donahue. 1995 Soils and our environment. Prentice Hall. Englewood Cliffs. New Jersy. 649 pp.

Rao, I. M., R. S. Zeigler, R. Vera and S, Sarkarung. 1993. Selection and breeding for acid soil tolerance in crops. Bioscience 43 : 454 - 465.

Tisdale, Samuel L., and Werner L. Nelson. 1967. Soil Fertility and Fertilizers. The Macmillan Company, New York. pp. 413 - 447.

Whitaker, Colin W., M. S. Anderson, and R. F. Reitemeier. 1966. Liming soils - an aid to better farming. USDA. Washington, D.C. 32 p.