คู่มือ
ดินเปรี้ยวจัดและการจัดการเพื่อใช้ประโยชน์ทางการเกษตรในประเทศไทย

โดย
นายเจริญ เจริญจำรัสชีพ

กรมพัฒนาที่ดิน
กระทรวงเกษตรและสหกรณ์
พ.ศ. 2541

ห้องสมุดกรมพัฒนาที่ดิน
วันที่ 10 ม.ค. 2545
เลขหมู่ 631.42 ว722ค
เลขทะเบียน 03319

คู่มือ

ดินเปรี้ยวจัดและการจัดการเพื่อใช้ประโยชน์ทางการเกษตรในประเทศไทย

โดย

นายเจริญ เจริญจำรัสชีพ

กรมพัฒนาที่ดิน

กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

พ.ศ. 2541

คำนำ

ดินเปรี้ยวจัด (acid sulfate soils) เป็นดินที่มีปัญหาชนิดหนึ่ง ที่มีศักยภาพในการผลิตต่ำเมื่อเทียบกับดินทั่วไป ครอบคลุมพื้นที่ประมาณ 9 ล้านไร่ พบการแจกกระจายในภาคกลางเป็นส่วนใหญ่ ประมาณ 5 ล้านไร่ ส่วนที่เหลือพบบริเวณชายทะเลภาคตะวันออกและภาคใต้ สภาพภูมิประเทศเป็นที่ลุ่มต่ำขังน้ำเป็นเวลานาน สภาพดินเหนียวจัด ดินมีปฏิกิริยาเป็นกรดจัด เป็นผลให้ความอุดมสมบูรณ์ของดินต่ำ มีสารพิษจากอลูมินัม เหล็ก ไฮโดรเจนซัลไฟด์ และมีความเค็มบางพื้นที่ พื้นที่ส่วนใหญ่ใช้ในการเกษตรปลูกข้าว มีปลูกไม้ผล ไม้ยืนต้นพืชผัก และพืชไร่ เป็นส่วนน้อย ผลผลิตการเกษตรต่ำถึงต่ำมาก ไม่ว่าจะเป็นข้าวหรือพืชชนิดอื่นๆ อย่างไรก็ตามหากมีการจัดการดิน น้ำ และพืชที่เหมาะสม เรียกว่า "การปรับปรุงแบบเบ็ดเสร็จ" (total reclamation)โดยการใส่ปูนเพื่อการเกษตรเพื่อลดกรด ใส่ปุ๋ยเคมีเพิ่มธาตุอาหารพืช จัดการน้ำเพื่อควบคุมการเกิดกรดและให้น้ำกับพืช และปลูกพืชทนเปรี้ยว ก็จะสามารถเพิ่มผลผลิตพืชให้สูงขึ้นได้ คุ้มกับเศรษฐกิจการลงทุน ซึ่งองค์พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว ท่านทรงสนพระทัยและทรงให้การสนับสนุนในการศึกษาพัฒนาพื้นที่ดินเปรี้ยว โดยทรงเน้น เทคนิคที่เหมาะสมและการลงทุนต่ำ และรัฐบาลได้สนับสนุนให้มีโครงการพัฒนาพื้นที่ดินเปรี้ยวขึ้น พร้อมกับกำหนดนโยบายให้ปรับระบบการปลูกพืชเศรษฐกิจอื่นๆ แทนการปลูกข้าว หรือลดพื้นที่การปลูกข้าวลง เพื่อเพิ่มทางเลือกแก่เกษตรกรมากขึ้น ใช้ประโยชน์พื้นที่ดินเปรี้ยวอย่างมีประสิทธิภาพ และได้ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจสูง

ดังนั้น เพื่อตอบสนอง "เทคนิคที่เหมาะสมและการลงทุนต่ำ" ผู้ศึกษาจึงได้จัดทำคู่มือการจัดการพื้นที่ดินเปรี้ยวจัดเพื่อการเกษตรในประเทศไทย โดยชี้ปัญหาและข้อจำกัดต่าง ๆ ทางกายภาพ สมบัติทางกายภาพและเคมี การจำแนกชั้นสมรรถนะและความเหมาะสมของดิน สภาพปัญหาและแนวทางแก้ไข วัสดุปรับปรุงดินและปุ๋ยธาตุอาหารพืช การจัดการดิน น้ำ และพืช ตลอดจนการเลี้ยงสัตว์น้ำในพื้นที่ดินเปรี้ยวจัด ในแนวทางการลงทุนต่ำ คุ้มค่าทางเศรษฐกิจ และเป็นที่ยอมรับของเกษตรกร ซึ่งคาดว่าจะเป็นประโยชน์ ต่อนักวิชาการในการนำไปพัฒนาการศึกษาวิจัยหาเทคโนโลยีใหม่ๆที่เหมาะสม เพื่อส่งเสริมแนะนำให้เกษตกรนำไปปฏิบัติในพื้นที่ดินเปรี้ยวได้อย่างถูกต้องยิ่งขึ้น เพื่อให้การวางแผนการพัฒนาพื้นที่ดินเปรี้ยวจัดให้เกิดประโยชน์และมีประสิทธิภาพสูงสุด และรักษาดุลยธรรมชาติสิ่งแวดล้อมควบคู่กันไปด้วย

กรมพัฒนาที่ดิน หวังเป็นอย่างยิ่งว่า เอกสารฉบับนี้ จะเป็นประโยชน์ในทางวิชาการแก่นักวางแผน นักวิชาการ เจ้าหน้าที่ของรัฐ และเกษตรกร ที่ประสงค์จะร่วมมือพัฒนาพื้นที่ดินเปรี้ยวจัดตามแผนพัฒนาการเกษตร ตามแนวพระราชดำริ "เกษตรทฤษฎีใหม่" ต่อไป

(นายสมพงษ์ ถีรวงศ์)
อธิบดีกรมพัฒนาที่ดิน

สารบัญ

	หน้า
คำนำ	
บทที่ 1 บทนำ	**1**
บทที่ 2 การเกิดและการแพร่กระจาย	**4**
2.1 การเกิดดินเปรี้ยวจัด	4
2.2 การแพร่กระจายของพื้นที่ดินเปรี้ยว	9
บทที่ 3 การจำแนกดินเปรี้ยวจัด	**16**
3.1 การจำแนกดินเปรี้ยวจัดตามระบบ SOIL TAXONOMY ของ USDA	16
3.2 การจำแนกชั้นความเหมาะสมของดินเปรี้ยวจัด	18
3.3 การจัดกลุ่มชุดดิน	23
3.3.1 ลักษณะของกลุ่มชุดดินที่ 2	23
3.3.2 ลักษณะของกลุ่มชุดดินที่ 10	25
3.3.3 ลักษณะของกลุ่มชุดดินที่ 11	26
3.3.4 ลักษณะของกลุ่มชุดดินที่ 13	27
3.3.5 ลักษณะของกลุ่มชุดดินที่ 14	28
บทที่ 4 สภาพปัญหาของดินเปรี้ยวจัด	**32**
4.1 ผลกระทบด้านการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อการเกษตร	32
4.2 ผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อม	34
4.3 ผลกระทบด้านเศรษฐกิจและสังคม	35
บทที่ 5 แนวทางการจัดการดินเปรี้ยวจัด	**37**
5.1 การจัดการด้านดิน	37
5.2 การจัดการด้านน้ำ	40
5.3 การจัดการด้านพืช	42
5.4 การปรับสภาพพื้นที่	46
บทที่ 6 วัสดุปรับปรุงดินและปุ๋ยธาตุอาหารพืช	**50**
6.1 ปูนเพื่อการเกษตร	50
6.1.1 ประเภทของปูนที่ใช้ในการเกษตร	50
6.1.2 สมบัติของปูนที่เหมาะสมในการปรับปรุงดินเปรี้ยวจัด	52

หน้า

6.1.3 วิธีการใช้ปูน 54

6.1.4 ประโยชน์ของการใช้ปูน 55

6.1.5 ข้อควรระวังในการใช้ปูนแบบเกินปูน 56

6.2 ปุ๋ยธาตุอาหารพืช **58**

6.2.1 ปุ๋ยเคมี 58

6.2.2 ปุ๋ยหมัก 59

6.2.3 ปุ๋ยพืชสด 59

บทที่ 7 การจัดการพื้นที่ดินเปรี้ยวจัดเพื่อการปลูกข้าว **61**

7.1 การจัดการด้านดิน 61

7.2 การจัดการด้านน้ำ 82

7.3 การใช้พันธุ์ข้าวทนดินเปรี้ยวที่เหมาะสม 84

บทที่ 8 การจัดการพื้นที่ดินเปรี้ยวจัดเพื่อการเกษตรอื่นๆ **87**

8.1 การจัดการพื้นที่ดินเปรี้ยวจัดเพื่อปลูกผัก และพืชล้มลุก 87

8.2 การจัดการพื้นที่ดินเปรี้ยวจัดเพื่อปลูกพืชไร่ 90

8.3 การจัดการพื้นที่ดินเปรี้ยวจัดเพื่อปลูกไม้ผล 93

8.4 การจัดการพื้นที่ดินเปรี้ยวจัดเพื่อปลูกไม้เศรษฐกิจโตเร็ว 94

8.5 การจัดการพื้นที่ดินเปรี้ยวจัดเพื่อการปลูกพืชอาหารสัตว์ 96

8.6 การจัดการพื้นที่ดินเปรี้ยวจัดเพื่อเลี้ยงสัตว์น้ำ 97

บทที่ 9 บทสรุป **101**

เอกสารอ้างอิง **105**

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1 แสดงการแพร่กระจายของพื้นที่ดินเปรี้ยวจัดทั่วโลก	9
2.2 แสดงการแพร่กระจายพื้นที่ดินเปรี้ยวจัดในภูมิภาคเอเชียตะวันออกและเอเชียตะวันออกเฉียงใต้	10
2.3 เนื้อที่ของดินเปรี้ยวจัดที่พบในภาคต่าง ๆ ของประเทศไทย	13
2.4 พื้นที่ดินเปรี้ยวจัดในภาคกลางของประเทศไทย เป็นรายจังหวัด	14
2.5 พื้นที่ดินเปรี้ยวจัดเป็นรายจังหวัดของภาคต่าง ๆ ที่ไม่ได้จำแนกความเหมาะสมของดิน	14
2.6 พื้นที่ดินเปรี้ยวจัดเป็นรายจังหวัดในภาคใต้	15
3.1 ชุดดินเปรี้ยวที่จำแนกตามระบบ Soil Taxonomy ในระดับ Family	18
3.2 ลักษณะทางเคมีต่าง ๆ ที่ใช้ในการแบ่งชั้นความเป็นกรดของดินเปรี้ยวจัด	22
3.3 แสดงผลรวมของค่า Acidity Class Parameter (AC) และชั้นความเป็นกรดของดิน	23
5.1 แสดงช่วงความเป็นกรดเป็นด่าง (pH) ของดินที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของพืชชนิดต่าง	43
6.1 ค่า CCE ของวัสดุปูนเพื่อการเกษตร	54
7.1 ผลผลิตข้าวจากการใช้วัสดุปูนปรับปรุงดิน 5 ชนิด ในดินชุดรังสิตเปรี้ยวจัด ระยะเวลา 5 ปี	62
7.2 การใช้หินปูนฝุ่นอัตราต่าง ๆ ร่วมกับปุ๋ยเคมีต่อผลผลิตข้าวในดินเปรี้ยวจัดชุดมูโนะ	63
7.3 แสดงผลตกค้างของปูนมาร์ลต่อผลผลิตข้าว (กก./ไร่) ชุดดินรังสิตเปรี้ยวจัด ระยะเวลา 5 ปี	68
7.4 แสดงผลตกค้างของปูนขาวต่อผลผลิตข้าว (กก./ไร่)ในดินชุดรังสิต ระยะเวลา 4 ปี	68
7.5 แสดงผลตกค้างของปูนมาร์ลต่อผลผลิตข้าว(กก./ไร่) ในดินชุดมหาโพธิ ระยะเวลา 3 ปี	69
7.6 การเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติเคมีบางประการของดินเปรี้ยวหลังการใส่ปูนมาร์ล	70
7.7 แสดงปริมาณธาตุอาหารในข้าวที่ปลูกในดินรังสิตกรดจัดที่ไม่ใส่ปูนและใส่ปูนที่ระยะตั้งท้อง	70
7.8 ผลการใช้ปุ๋ยหินฟอสเฟตต่อผลผลิตข้าว (กก./ไร่) ในดินชุดรังสิตเปรี้ยวจัด ระยะเวลา 5 ปี	75
7.9 แสดงผลของปุ๋ยหินฟอสเฟตและปูนมาร์ลต่อผลผลิตข้าว (กก./ไร่) ในดินชุดรังสิตเปรี้ยวจัด	77

ตารางที่ หน้า

7.10 คำแนะนำการปรับปรุงดินเปรี้ยวจัดเพื่อการปลูกข้าวในพื้นที่ดินเปรี้ยวจัดภาคกลาง 81
7.11 คำแนะนำการปรับปรุงดินเปรี้ยวจัดเพื่อการปลูกข้าวในพื้นที่ดินเปรี้ยวจัดภาคใต้ 81
9.1 ปัญหาการจัดการดินและการใชประโยชน์ดินเปรี้ยวชุดต่าง ๆ 102

บทที่ 1
บทนำ

ดินเป็นทรัพยากรธรรมชาติที่สำคัญอย่างหนึ่งในการผลิตพืช เนื่องจากดินเป็นแหล่งของธาตุอาหาร น้ำ และเป็นที่ยึดเหนี่ยวของรากพืช ดินแต่ละชนิดมีศักยภาพในการผลิตแตกต่างกัน เนื่องจากองค์ประกอบ ของดินที่แตกต่างกัน ศักยภาพในการผลิตของดินจะมีผลต่อความเป็นอยู่ของเกษตรกรในพื้นที่นั้น ๆ กล่าวคือถ้าดินมีศักยภาพในการผลิตต่ำ จะทำให้เกษตรกรไม่สามารถผลิตพืชให้มีรายได้เพียงพอต่อการยังชีพได้ เกษตรกรจะมีรายได้น้อย ก่อให้เกิดการละทิ้งถิ่นที่อยู่ไปยังเมืองใหญ่ เพื่อเปลี่ยนอาชีพจากภาคเกษตร ไปเป็นภาคอุตสาหกรรม และภาคบริการ และเกิดปัญหาทางสังคมตามมา

ดินเปรี้ยวจัดเป็นดินที่มีศักยภาพในการผลิตต่ำ เมื่อเทียบกับดินทั่วๆไป เป็นดินที่มีปัญหาทั้งทางเคมีและกายภาพ ที่มีผลต่อการเจริญเติบโตและการให้ผลผลิตของพืช เนื่องจาก ความเป็นกรดจัดของดิน ความเป็นพิษของเหล็กและอะลูมินัมที่ละลายออกมามาก และการขาดธาตุฟอสฟอรัสอย่างรุนแรง เนื่องจากฟอสฟอรัสถูกตรึงให้อยู่ในรูปที่พืชไม่สามารถดูดไปใช้ได้ ซึ่งมีผลทำให้การเจริญเติบโตและการให้ผลผลิตของพืชต่ำ ดังนั้นจะต้องทำการปรับปรุงแก้ไขหรือพัฒนาให้ดินมีศักยภาพในการผลิต โดยวิธีการต่างๆที่เหมาะสม และให้ผลตอบแทนคุ้มค่าต่อการลงทุน ซึ่งจะก่อให้เกิดประโยชน์อย่างมากต่อเกษตรกรในพื้นที่ดินเปรี้ยวจัด และจะทำให้มีการใช้ประโยชน์พื้นที่ดินเปรี้ยวจัดได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ประเทศไทยมีพื้นที่ดินเปรี้ยวประมาณ 9 ล้านไร่ (Pons และ Van der Kevie, 1969) หรือประมาณร้อยละ 2.56 ของพื้นที่ทั้งประเทศ ซึ่งพื้นที่ส่วนใหญ่ใช้ในการทำนา แต่ได้ผลผลิตต่ำ จึงมีผลกระทบต่อเศรษฐกิจและสังคมของประเทศ ดังนั้นการศึกษาลักษณะภูมิประเทศ การเกิด การจำแนกความเหมาะสม ในการปลูกพืช ตลอดจนการจัดแบ่งชั้นความเป็นกรดของดิน สภาพปัญหา และแนวทางแก้ไขที่เหมาะสม ก็สามารถนำมาเพิ่มศักยภาพการผลิตในดินเปรี้ยวจัดได้ นอกจากนี้ได้มีการศึกษาค้นคว้าทดลองวิจัยหลายโครงการ หลายรูปแบบ โดยเน้นการใช้ปูนเพื่อการเกษตรและปุ๋ยเคมีที่เหมาะสมเพื่อการปลูกพืชเศรษฐกิจชนิดต่าง ๆ โดยเฉพาะข้าว เนื่องจากเป็นพืชที่เหมาะสมที่สุดในพื้นที่ดินเปรี้ยวจัด และมีการปรับปรุงพื้นที่เพื่อการเปลี่ยนแปลงรูปแบบการใช้ประโยชน์ของที่ดิน โดยนำรูปแบบระบบการปลูกพืชมาประยุกต์ใช้ การเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ พันธุ์ปลา และกุ้ง ซึ่งได้รับความสนใจและถูกนำมาใช้เป็นแนวทางในการปรับปรุงแก้ไขในพื้นที่ดินเปรี้ยวจัดของเกษตรกรและนักลงทุนทั้งหลาย เป็นการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้ประโยชน์ดินเปรี้ยวให้สูงขึ้น

ความหมายของดินเปรี้ยวจัด

ดินเปรี้ยวจัด ดินกรดกำมะถัน หรือดินกรดซัลเฟต(acid sulfate soils) คือดินที่อาจจะมีหรือกำลังมีหรือได้เคยมีกรดกำมะถันอยู่ในชั้นหน้าตัดของดิน ซึ่งเป็นผลมาจากกระบวนการสร้างดินนั้น และปริมาณของกรดที่เกิดขึ้นนั้นมีมากพอที่จะมีผลต่อการควบคุมการเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติ ทางเคมีของดินนั้น ๆ โดยทั่วไปดินนี้จะมีจุดประสีเหลืองฟาง (pale yellow mottles) ของสารประกอบที่เรียกว่า จาโรไซท์ (jarosite) ในชั้นหน้าตัดดินชั้นใดชั้นหนึ่ง และมีแร่ไพไรท์ (pyrite) อยู่ชั้นล่างสุด เป็นดินมีสภาพของความเป็นกรดจัด (pH ต่ำมาก) จนก่อให้เกิดปัญหาและเป็นอุปสรรคต่อการปลูกพืช (Pons, 1972 ; สรสิทธิ์, 2520)

Brinkman และ Pons (1973) ได้พิจารณาแบ่งดินเปรี้ยวจัด ออกเป็น 3 กลุ่ม โดยแยกตามคุณสมบัติอย่างกว้างๆ และได้ให้คำจำกัดความของดินเปรี้ยวจัดแต่ละกลุ่ม ไว้ดังต่อไปนี้

1. ดินเปรี้ยวจัดแฝง (potential acid sulfate soils) ได้แก่ ดินที่มีศักยภาพที่จะเป็นดินเปรี้ยวจัด มีกำเนิดมาจากตะกอนน้ำกร่อย (marine sediments) ปริมาณซัลไฟด์โดยเฉพาะอย่างยิ่งคือแร่ไพไรท์ (FeS_2) สูงประมาณ 1-2.5 เปอร์เซ็นต์ (Breemen, 1972) แต่จะมีปริมาณของตะกอนที่เป็นปูนและตะกอนแร่ต่าง ๆ ที่มีคุณสมบัติเป็นด่างต่ำ ปัจจุบันดินนี้ยังคงอยู่ในสภาพขังน้ำหรือยังไม่ได้มีการระบายน้ำออก ชั้นของดินบนยังมี pH เป็นกลางหรือด่างอ่อน (pH 7.0 - 8.0) ถ้ามีการระบายน้ำเพื่อใช้ประโยชน์ในพื้นที่ดินนี้ และทำให้ดินแห้งและมีการถ่ายเทอากาศเกิดขึ้นในชั้นดิน จะทำให้ดินนี้กลายเป็นดินเปรี้ยวจัด มีปัญหาต่อการเจริญเติบโตพืชได้

2. ดินเปรี้ยวจัดในสภาพปัจจุบัน (ที่แท้จริง) (actual or mature acid sulfate soils) ได้แก่ดินเปรี้ยวจัดที่กำลังมีกรดกำมะถันเกิดขึ้นในดินหนึ่งชั้นหรือมากกว่าหนึ่งชั้น ประกอบด้วยสารประกอบซัลเฟตของอลูมินัมและเหล็ก ซึ่งมีความเข้มข้นพอที่จะเป็นอุปสรรคต่อพืชที่ปลูกในสภาพไร่นาได้ มีอะลูมินัมที่สามารถแลกเปลี่ยนได้ (exchangeable aluminum) ในปริมาณที่สูง มี pH ต่ำกว่า 4.0 นอกจากนี้จะพบสารประกอบสีเหลืองฟางของสารประกอบจาโรไซท์ และบางครั้งอาจพบจุดประสีขาวของสารประกอบอะลูมินัมซัลเฟต ปะปนอยู่ด้วย

3. ดินเปรี้ยวจัดเทียม (para or pseudo acid sulfate soils) ได้แก่ ดินที่เคยมีกรดกำมะถันเกิดขึ้นมาแล้ว แต่ต่อมากรดส่วนใหญ่ดังกล่าวถูกชะล้างหายไป หรือถูกทำลายไป ถูกสะเทินโดยสารประกอบ

คาร์บอเนต) จนมีปริมาณเหลืออยู่เพียงเล็กน้อย (pH สูงกว่า 4.0) ไม่ถึงกับเป็นอันตรายหรือทำความเสียหายต่อพืชที่ปลูก ผลของการสะเทินของกรดโดยสารประกอบคาร์บอเนตที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติ จะพบผลึกแร่ยิปซั่มที่มีลักษณะคล้ายผลึกแก้วเป็นรูปแข็งอยู่ในชั้นดิน ลักษณะของดินชนิดนี้ส่วนใหญ่จะคล้ายคลึงกับดินเปรี้ยวจัดชนิดที่ 2 แต่จะพบผลึกแร่ยิปซั่มเกิดขึ้นทั่ว ๆ ไป และเห็นได้อย่างชัดเจนในดินชั้นล่าง และมีอะลูมินั่มที่สามารถแลกเปลี่ยนได้น้อยกว่า 60 % ของ CEC (จุมพล 2531)

ดินที่มีกำเนิดมาจากตะกอนของน้ำทะเลหรือน้ำกร่อยนั้น เมื่อมีการระบายน้ำออกเพื่อใช้ประโยชน์ และมีการถ่ายเทอากาศในดินมากขึ้น ดินเปรี้ยวจัดแฝงก็จะกลายเป็นดินเปรี้ยวจัดขึ้นได้ แต่ถ้าตะกอนดินมีปริมาณของไพไรท์ไม่เกิน 1 เปอร์เซนต์ หรือมีปริมาณของตระกอนพวกคาร์บอเนตและแร่บางอย่างที่มีคุณสมบัติเป็นด่างปะปนอยู่สูง แม้ว่าดินพวกนี้ได้รับการระบายน้ำ และมีการถ่ายเทอากาศดี กรดกำมะถันที่เกิดขึ้นจะถูกทำลายหมดไป จึงไม่เป็นดินเปรี้ยวจัด ดินประเภทนี้เรียกว่า **non-acid marine soil** (Pons และ Van der Kevie,1969)

บทที่ 2

การเกิดและการแพร่กระจาย

2.1 การเกิดดินเปรี้ยวจัด

ดินเปรี้ยวจัด เป็นดินที่เกิดจากตะกอนน้ำกร่อย (brackish water sediments) หรือ ตะกอนน้ำทะเล (sea water sediments) ซึ่งจะมีสารประกอบซัลไฟด์ในรูปของแร่ไพไรท์ สารนี้เมื่อถูกออกซิไดซ์จะเป็นสารประกอบซัลเฟต ให้สารประกอบสีเหลืองฟางที่เรียกว่า จาโรไซท์ ในชั้นหน้าตัดของดิน และมีกรดกำมะถัน (sulfuric acid) เกิดขึ้นในชั้นดิน ดินจะมีปฏิกิริยาเป็นกรดจัดมาก pH ของดินบนมีค่า 4.0-4.9 หรือต่ำกว่า 4.0 เป็นผลทำให้ความอุดมสมบูรณ์ของดินต่ำ

ตามหลักเกณฑ์ของ Pons และ Van der Kevie (1969) พบว่า การเกิดดินเปรี้ยวจัดของประเทศไทย ประกอบด้วยกระบวนการ 2 กระบวนการ คือ กระบวนการทางธรณีวิทยา (geogenetic process) เป็นกระบวนการเกิดวัตถุต้นกำเนิดดินเปรี้ยวจัด ซึ่งจะเกี่ยวข้องกับการเกิดไพไรท์ หรือการเกิดซัลไฟด์ และกระบวนการสร้างดินทางปฐพีวิทยา (pedogenetic process) เป็นกระบวนการเกิดชั้นดินเปรี้ยวจัด จะเกี่ยวข้องกับการออกซิไดซ์สารไพไรท์ เกิดเป็นกรดกำมะถัน และสารประกอบอื่นๆ ในที่สุด

2.1.1 กระบวนการเกิดวัตถุต้นกำเนิดดินเปรี้ยวจัด หรือกระบวนการทางธรณีวิทยา (geogenetic process) กระบวนการนี้เริ่มต้นด้วยการสะสมของตะกอนที่พัดพามาโดยแม่น้ำ และน้ำทะเลบริเวณปากแม่น้ำซึ่งเป็นอิทธิพลร่วมกันระหว่างน้ำทะเลกับน้ำจืด ก่อให้เกิดสภาพน้ำกร่อย ทำให้มีการตกตะกอนทับถมกันเกิดเป็นพื้นที่ ดินดอนสามเหลี่ยมปากแม่น้ำ อนุภาคที่มาตกตะกอนทับถมกันได้แก่ ตะกอนทราย ทรายแป้ง และตะกอนดินเหนียวรวมทั้งอินทรียวัตถุ ตะกอนที่พัดพามาทับถมกันนี้อาจจะมีตะกอนของสารประกอบซัลไฟด์โดยเฉพาะไพไรท์ รวมอยู่ด้วย เรียกว่า "primary pyrite" ซึ่งปกติจะมีจำนวนเพียงเล็กน้อยเท่านั้น เมื่อระยะเวลาผ่านไปชั้นของตะกอนก็จะเพิ่มความหนามากขึ้น ซึ่ง Pons และ คณะ(1979) รายงานว่าพื้นที่บริเวณสามเหลี่ยมปากแม่น้ำเจ้าพระยา และแม่น้ำโขง ได้รับอิทธิพลอย่างมากจากน้ำทะเล ทำให้ความหนาของชั้นตะกอนของไพไรท์เกิดขึ้นอย่างรวดเร็ว ทำให้พื้นผิวด้านบนของตะกอนอยู่สูงขึ้น หรืออาจจะเนื่องมาจากการเปลี่ยนแปลงทางธรณีสัณฐานของผิวโลก ทำให้พื้นที่ชายฝั่งทะเลมีเพิ่มมากขึ้น จากการทับถมของตะกอนเป็นระยะเวลานาน ทำให้ผิวหน้าของตะกอนอยู่ไม่ต่ำจากระดับน้ำมากนักแต่ยังอยู่ในสภาพน้ำขัง ทำให้มีพืชน้ำบางชนิดที่ชอบขึ้นอยู่แถบพื้นที่ชายเลน ซึ่งได้แก่พืชพวกแสม โกงกาง เสม็ด และลำพู สามารถเจริญเติบโตบนตะกอนชายเลนนี้ได้ ต่อมาเมื่อพืชเหล่านี้ตายเน่าเปื่อยทับถมกัน ส่วนของเศษรากพืชเหล่านี้จะเป็นอาหารของพวกจุลินทรีย์ ซึ่งใช้อินทรียวัตถุเหล่านี้เป็นแหล่งให้พลังงาน

ประกอบกับได้รับอิทธิพลจากน้ำทะเล ซึ่งเป็นแหล่งของซัลเฟตที่ละลายอยู่ในน้ำทะเล และถ้าออกซิเจนมีอยู่จำกัดหรือไม่มีเลย สารพวกคาร์บอเนตจะถูกกำจัดออกไปในรูปของไบคาร์บอเนต (HCO_3^-) สารพวกไบคาร์บอเนตก็จะละลายน้ำสูญหายไปกับกระแสน้ำ ซึ่งสารพวกคาร์บอเนตจะถูกแยกตัวออกไปเนื่องจากได้รับอินทรียวัตถุจากพืชอย่างพอเพียง จึงเป็นการป้องกันการตกตะกอนของคาร์บอเนต ทำให้มีการเกิดตะกอนของไพไรท์ และมีการสะสมตัวเองอย่างช้าๆ และถ้าระยะเวลานานมากขึ้นปริมาณของไพไรท์ที่สะสมอาจสูงถึง 10 เปอร์เซนต์ เมื่อเทียบกับน้ำหนักของดิน (Breemen และ Pons, 1978) ไพไรท์ที่เกิดใหม่นี้เรียกว่า " secondary pyrite "

Pons และ Breemen (1981) ได้สรุปว่า ปัจจัยที่สำคัญต่อการเกิดการสะสมของไพไรท์ มีดังนี้

1. สภาพที่น้ำขังขาดออกซิเจน (anaerobic condition) เพื่อให้มีการเกิดการเปลี่ยนแปลงสารประกอบซัลไฟด์ทั้งหมดเป็นไดซัลไฟด์ และ/หรือ ซัลไฟด์ถูกออกซิไดส์เป็นธาตุซัลเฟอร์
2. ต้องมีแหล่งของซัลเฟตที่มีให้อย่างเพียงพอ และต่อเนื่องในช่วงเวลาที่เหมาะสมในการเกิดไพไรท์ โดยปกติในน้ำทะเลมี สารประกอบซัลเฟตอยู่มากมาย ทำให้ไม่เป็นอุปสรรคที่จำกัดการเกิดไพไรท์
3. ต้องมีแร่เหล็กปรากฏอยู่ในตะกอนที่ทับถมเพียงพอที่จะทำปฏิกริยากับกำมะถัน หรือซัลไฟด์เกิดเป็นไพไรท์ ซึ่งตะกอนของแร่ต่าง ๆ ของประเทศไทยจะมีเหล็กออกไซด์ (iron oxide) เพียงพอที่จะทำปฏิกริยาสำหรับการเกิดและสะสมไพไรท์
4. ต้องมีปริมาณของอินทรียวัตถุที่ย่อยสลายได้ง่ายและเพียงพอ โดยได้มาจากส่วนของพืชจากป่าชายเลน เช่น แสม โกงกาง จาก เป็นต้น
5. ต้องมีแบคทีเรียที่สามารถรีดิวซ์ซัลเฟต (sulfate-reducing bacteria) ได้อย่างพอเพียงซึ่งได้แก่พวก *Desulfovibrio* และ *Desulfotomaculum sp.* ซึ่งปกติมีการดำรงชีพอยู่อย่างอิสระในน้ำทะเลทั่ว ๆไป

ปัจจัยอีกประการหนึ่งที่เกิดขึ้นกับการสะสมไพไรท์ได้แก่ ปริมาณของสารคาร์บอเนตที่มีอยู่ในตะกอน กล่าวคือถ้ามีอิทธิพลของน้ำขึ้นและน้ำลงมาก จะทำให้มีการสูญเสียคาร์บอเนตออกไปในรูปของไบคาร์บอเนต (HCO_3^-) นอกจากนั้นการสูญเสียไบคาร์บอเนตมีแนวโน้มที่จะทำให้เกิดสภาพที่เป็นกรดอ่อน ๆ ซึ่งเหมาะสมสำหรับการเกิดไพไรท์ ไพไรท์ที่เกิดขึ้นโดยกระบวนการเหล่านี้ จะเป็นส่วนที่สำคัญที่สุดที่จะมีผลทำให้ดินที่เกิดเป็นดินเปรี้ยวจัด

จากรายงานของ Pons และคณะ (1979) พบว่า ความเหมาะสมหรือกลไก ในการเกิดไพไรท์มีดังนี้

1. เกิดรีดักชันของซัลเฟตเป็นซัลไฟด์ โดยกิจกรรมของแบคทีเรีย ในสภาพที่มีออกซิเจนอยู่จำกัด

2. มีการเกิดออกซิเดชันในบางส่วนของซัลไฟด์ เกิดเป็นโปลีซัลไฟด์หรือซัลเฟอร์

3. การเกิดไพไรท์จะต้องมีขั้นตอนการเกิดเฟอร์รัสโมโนซัลไฟด์ก่อน เพื่อรวมตัวกับซัลเฟอร์ แล้วจึงเกิดเป็นไพไรท์ขึ้นมา หรือจะเป็นการรวมตัวของเฟอร์รัสอิออนกับโปลีซัลไฟด์อิออน เกิดเป็นไพไรท์ขึ้นมาก็ได้ และเฟอร์ริกออกไซด์จะเป็นแหล่งที่มาของเหล็กในปฏิกิริยาการเกิดไพไรท์ ซึ่งรายละเอียดขั้นตอนต่างๆ สามารถแสดงได้ในสมการที่ [1]

$$Fe_2O_3 + 4SO_4^{-2} + 8CH_2O + 1/2O_2 \text{-------}> 2FeS_2 + 8HCO_3^{-} + 4H_2O \qquad [1]$$

นอกจากนี้ยังพบว่าดินเปรี้ยวจัดหรือดินที่มีซัลเฟตปริมาณมาก และเกิดมีน้ำขังอยู่เป็นเวลานาน อาจจะทำให้เกิดไพไรท์ขึ้นได้อีก ถ้ามีสภาพความเหมาะสมดังได้กล่าวมาแล้ว เรียกไพไรท์ที่เกิดใหม่ว่า " tertiary pyrite " ซึ่งอาจจะพบว่าเกิดขึ้นอยู่ในดินชั้นบนของดินนั้นได้ แต่จะไม่เกี่ยวข้องกับกระบวนการ geogenetic process (สรสิทธิ์, 2520) และจากการศึกษาของ Pons และ Van der Kevie (1969) พบว่า กระบวนการเกิดไพไรท์ของดินเปรี้ยวจัดในประเทศไทยเกิดขึ้นเมื่อ ประมาณ 2,500 - 6,000 ปีมาแล้ว

2.1.2 กระบวนการเกิดชั้นดินเปรี้ยวจัด **หรือกระบวนการสร้างดินทางปฐพีวิทยา (pedogenetic process)** กระบวนการนี้จะเริ่มเกิดขึ้น เมื่อสภาพแวดล้อมของดินเปลี่ยนแปลงไป ซึ่งการเปลี่ยนแปลงดังกล่าว เป็นผลมาจากการที่น้ำไม่แช่ขังอยู่ในดินเป็นระยะนานอีกต่อไป ดินมีช่วงแห้งเกิดขึ้นเป็นบางช่วงในรอบปี การเปลี่ยนแปลงทางธรณีสัณฐาน เช่น การถอยร่นของฝั่งทะเล (regression of shoreline) การมีตะกอนทับถมสูงขึ้น หรืออาจจะเนื่องจากการยกตัวลอยขึ้นของหน้าดินก็ได้ (Breemen,1978) ดังนั้นเมื่อหน้าดิน มีการระบายน้ำที่ดีขึ้น ประกอบกับมีการถ่ายเทหรือระบายอากาศในบางฤดูของปี ดินก็จะเริ่มมีการเปลี่ยนแปลง (ripening) ซึ่ง Pons และ Van der Kevie (1969) ได้ให้คำจำกัดความของคำว่า ripening โดยแยกออกเป็น 3 กระบวนการ คือ การเปลี่ยนแปลงทางกายภาพ การเปลี่ยนแปลงทางเคมี และการเปลี่ยนแปลงทางชีวะเคมี

- การเปลี่ยนแปลงทางกายภาพ เกี่ยวข้องกับการสูญเสียความชื้นในดิน โดยการระเหยกลายเป็นไอ หรือเมื่อน้ำในดินถูกระบายออกไป และการแตกระแหงของดินในฤดูแล้งและการมีพืชพรรณขึ้นอยู่ จะเป็นการช่วยเร่งให้ดินสูญเสียน้ำ ซึ่งทั้งหมดนี้จะช่วยให้เกิดการระบายอากาศ และเพิ่มความเหนียวของดินให้สูงขึ้น

-การเปลี่ยนแปลงทางเคมี จะเริ่มต้นจากการเกิดปฏิกิริยาออกซิเดชันของสารไพไรท์ ให้กรดกำมะถัน และสารประกอบอื่นๆ เช่น จาโรไซท์ อลูไนท์ เกอไทต์ เฮมาไทต์ เป็นต้น

-การเปลี่ยนแปลงทางชีวะเคมี จะเกิดขึ้นเชื่อมโยงกับการเปลี่ยนแปลงด้านอื่นๆ กล่าวคือ ปฏิกิริยาทางเคมีจะทวีความรวดเร็วขึ้นอย่างมาก ถ้ามีพวกจุลินทรีย์เข้ามามีส่วนร่วมทำปฏิกิริยาด้วย

ปฏิกิริยาออกซิเดชันของไพไรท์ จะเกิดขึ้นภายหลังจากมีการระบายน้ำออกไปจากดิน ไพไรท์จะมีความเสถียรเมื่อมีค่า Eh ต่ำซึ่งเป็นสภาพรีดักชันเท่านั้น และจะถูกออกซิไดซ์ในสภาพแวดล้อมที่มีออกซิเจนในสภาพธรรมชาติ โดยออกซิเจนที่ละลายอยู่ในน้ำจะเข้าทำปฏิกิริยากับไพไรท์ก่อนในตอนแรก ทำให้ได้เฟอร์รัสอิออน และธาตุซัลเฟอร์ ดังสมการที่ [2]

$$FeS_2 + 1/2O_2 + 2H^+ \text{ ----------} > Fe^{+2} + 2S + H_2O \qquad [2]$$

ขั้นต่อไปก็เกิดออกซิเดชันของธาตุซัลเฟอร์ โดยออกซิเจน เกิดเป็นซัลเฟต หรือกรดซัลฟิวริก ซึ่งยังเป็นปฏิกิริยาที่ช้าอยู่ ดังสมการที่ [3]

$$2S + 1/2O_2 + H_2O \text{ ----------} > SO_4^{-2} + 2H^+ \qquad [3]$$

ในสมการที่ [2] และ [3] เป็นปฏิกิริยาทางเคมีโดยเฉพาะ ไม่มีจุลินทรีย์เข้ามาเกี่ยวข้อง ทั้งนี้เพราะว่า pH ของดินอยู่ใกล้เคียงกับความเป็นกลาง สภาพเช่นนี้ไม่เหมาะสมกับการดำรงชีพของจุลินทรีย์ที่เกี่ยวข้องในการเกิดกรด ต่อมาเมื่อดินมี pH ลดลง เนื่องจากแต่ละครั้งที่ไพไรท์ถูกออกซิไดซ์ กรดจะเกิดขึ้น ทำให้ pH ของดินเดิมที่ใกล้เป็นกลาง มีค่าลดลงเรื่อยๆ เมื่อ pH ของดินลดต่ำกว่า 3.0 ปฏิกิริยาออกซิเดชัน ของไพไรท์ ก็สามารถเกิดขึ้นได้อีก ซึ่งเป็นปฏิกิริยาทางเคมีเช่นกัน ดังสมการที่ [4]

$$FeS_2 \text{ ----------} > Fe^{+2} + 2S + 2e \qquad [4]$$

เมื่อ pH ลดลง สภาพทั่วไปเหมาะสำหรับจุลินทรีย์พวก *Thiobacillus thiooxidans* และ *Thiobacillus ferrooxidans* ซึ่งมีอยู่ทั่วไปในดิน สามารถจะทำการออกซิไดซ์ ซัลเฟอร์ และไพไรท์ ให้กลายเป็นกรดกำมะถันได้ และทำให้ปฏิกิริยาดำเนินไปได้รวดเร็วและรุนแรงยิ่งกว่าปฏิกิริยาทางเคมีธรรมดา ดังนั้น ภายหลังที่มีการออกซิไดซ์ โดยปฏิกิริยาทางเคมีเกิดขึ้นแล้วในตอนแรก ปฏิกิริยาทางชีวะเคมีของดิน ก็จะมีบทบาทที่สำคัญ ปฏิกิริยาขั้นต่อมาจึงเป็นปฏิกิริยาทางชีวะเคมี เป็นส่วนใหญ่

$$2S + 8H_2O \xrightarrow{\text{at low pH and } \textit{Thiobacillus thiooxidans}} 2SO_4^{-2} + 16H^+ + 12e \qquad [5]$$

กรดจำนวนมากเกิดขึ้นจากสมการนี้ มีผลทำให้ความเป็นกรดของดินมีมากขึ้น และ pH ยิ่งต่ำลง ในสภาพเช่นนี้ ไพไรท์ จะถูกออกซิไดซ์โดย เฟอร์ริกอิออน (Fe^{+3}) ดังสมการ [6]

$$FeS_2 + Fe^{+3} \xrightarrow{\text{at very low pH}} 2Fe^{+2} + 2S + e \qquad [6]$$

กำมะถันที่เกิดขึ้น จะถูกออกซิไดซ์ต่อไป เป็นกรดกำมะถันเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ และในสภาพที่ดินเป็นกรดจัดนี้ *Thiobacillus thiooxidans* ก็สามารถ ออกซิไดซ์ เฟอร์รัสที่เกิดขึ้น ให้เป็นเฟอร์ริก ได้อย่างมีประสิทธิภาพ และเฟอร์ริกจะทำหน้าที่เป็นตัว electron acceptor ให้กับสมการที่ [6] มีผลทำให้ไพไรท์ถูกออกซิไดซ์อยู่เรื่อยๆ ถึงแม้ว่าดินนั้นจะมีน้ำขังอยู่ก็ตาม

นอกจากปฏิกิริยา ออกซิเดชัน ดังกล่าวข้างต้นแล้ว ไพไรท์ ยังสามารถถูกออกซิไดซ์ ได้โดยตรงในสภาพที่มี basic ions เช่น K^+ Na^+ และ H_3O^+ ทำให้เกิด basic iron sulfate หรือ จาโรไซท์ ได้ ดังสมการ

$$FeS_2 + 15/4\ O_2 + 5/2\ H_2O + 1/3\ K+ \longrightarrow \underset{\text{จาโรไซท์}}{1/3\ KFe_3(SO_4)_2\ (OH)_6} + 4/3SO_4^{-2} + 3H^+$$

จาโรไซท์ ที่เกิดขึ้น จะถูก ไฮโดรไลซ์ ให้ เกอร์ไทต์ (FeOOH) เฮมาไทต์ (Fe_2O_3) และจะมีกรดเกิดขึ้นมาอีก ดังนั้นจะเห็นได้ ว่าในชั้นดินที่พบจุดประสีเหลืองฟางของจาโรไซท์ pH ของดินจะต่ำกว่า 4.0 และในสภาพที่มีออกซิเดชันสูง และ pH ต่ำกว่า 4.0 นี้ จาโรไซท์ จะคงตัว (stable)

ดังนั้น จะเห็นได้ว่า ลักษณะของดินเปรี้ยวจัดที่พบ จะมีสารสีเหลืองฟาง (จาโรไซท์) ในชั้นหน้าตัดดินชั้นใดชั้นหนึ่ง หรือพบจุดประสีแดงของสารประกอบเฮมาไทต์

2.2 การแพร่กระจายของพื้นที่ดินเปรี้ยว

FAO/UNESCO (1971-1979) ได้รายงานว่า พื้นที่ดินเปรี้ยวทั่วโลกมีประมาณ 78.7 ล้านไร่ ซึ่งกระจายไปตามทวีปต่าง ๆ และพบว่าพื้นที่ดินเปรี้ยวส่วนใหญ่อยู่ในทวีปเอเชีย (41.9 ล้านไร่) และมีกระจายอยู่แถบตะวันออกไกล อาฟริกา และอเมริกาใต้ ตามลำดับ อย่างไรก็ตาม จะพบพื้นที่ดินเปรี้ยวส่วนใหญ่อยู่บริเวณที่ลุ่มต่ำชายฝั่งทะเลในเขตร้อน ของทวีปต่างๆ ดังกล่าว (ตารางที่ 2.1)

ตารางที่ 2.1 แสดงการแพร่กระจายของพื้นที่ดินเปรี้ยวจัดทั่วโลก

สถานที่	พื้นที่ดินเปรี้ยวจัด(ล้านไร่)
เอเชีย	41.9
ตะวันออกไกล	23.1
อาฟริกา	13.1
อเมริกาใต้	0.6
รวม	78.7

ที่มา: FAO/UNESCO (1971-1979)

Crossland (1996) รายงานเพิ่มเติมว่า พบพื้นที่ที่เป็นดินเปรี้ยวจัดแท้จริง และเป็นดินเปรี้ยวจัดแฝง มากกว่า 12.5 ล้านไร่ หรือมากกว่า 50 % ของพื้นที่ตามแนวชายฝั่งทะเล ที่มีความยาวมากกว่า 30,000 กิโลเมตรของประเทศออสเตรเลีย นับจากชายฝั่งที่ลุ่มต่ำไปทางตะวันออกของรัฐ New South Wales , Queensland , Northern Territory และ Western Australia และบางส่วนของ South Australia และ Victoria ซึ่งมีประชาชนอาศัยเลี้ยงชีพอยู่ประมาณ 80 % ตามบริเวณพื้นที่ชายฝั่งทะเล และลึกจาก

ชายฝั่งเข้าไปในเกาะประมาณ 50 กิโลเมตร แต่ก็ยังไม่ได้ทำการสำรวจพื้นที่ทั้งหมดอย่างชัดเจน ในจำนวนพื้นที่ดังกล่าวพบดินเปรี้ยวจัดในรัฐ New South Wales ประมาณ 1.54 ล้านไร่ (Atkinson และคณะ, 1996) และที่รัฐ Queensland ประมาณ 5.7 ล้านไร่ (Powell, 1996)

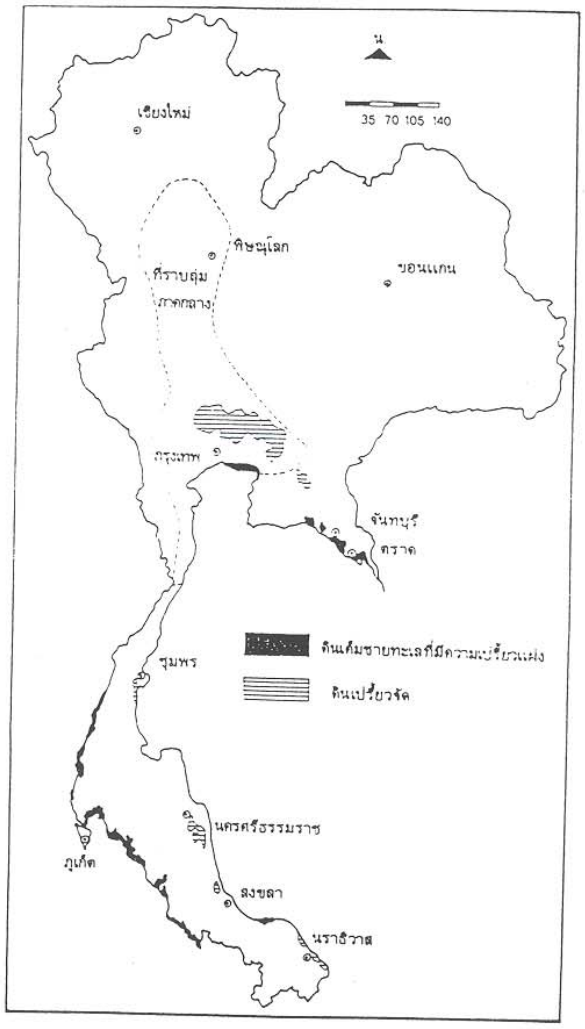
จากการศึกษาของ van Breemen และ Pons (1978) พบว่า ในภูมิภาคเอเชียตะวันออกและเอเชียตะวันออกเฉียงใต้นั้น มีพื้นที่ดินเปรี้ยวประมาณ 38.9 ล้านไร่ ซึ่งกระจายอยู่ในประเทศต่าง ๆ ประเทศอินโดนีเซีย มีพื้นที่ดินเปรี้ยวมากที่สุด 12.5 ล้านไร่ หรือคิดเป็น 16 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ดินเปรี้ยวของโลก ในขณะที่ประเทศไทยมีพื้นที่ดินเปรี้ยวมากเป็นที่ 2 คือมีพื้นที่ประมาณ 9 ล้านไร่ หรือประมาณ 12 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ดินเปรี้ยวของโลก นอกจากนี้ ก็พบในประเทศเวียตนาม บังคลาเทศ อินเดีย กัมพูชา เมียนมาร์ มาเลเซีย จีน ญี่ปุ่น ฟิลิปปินส์ และเกาหลีใต้ ดังรายละเอียดในตารางที่ 2.2

ตารางที่ 2.2 การแพร่กระจายพื้นที่ดินเปรี้ยวจัดในภูมิภาคเอเชียตะวันออกและเอเชียตะวันออกเฉียงใต้

ประเทศ	พื้นที่ (ล้านไร่)	% ของโลก
อินโดนีเซีย	12.5	16.0
เวียตนาม	6.25	8.0
บังคลาเทศ	4.4	5.6
ไทย	9.3	12.0
อินเดีย	2.4	3.1
กัมพูชา	1.25	1.6
เมียนมาร์	1.12	1.4
มาเลเซีย	1.0	1.3
จีน	0.42	0.5
ญี่ปุ่น	0.13	0.17
ฟิลิปปินส์	0.04	0.05
เกาหลีใต้	0.02	0.03
รวม	38.8	49.75

ที่มา : van Breeman และ Pons (1978)

สำหรับในประเทศไทยนั้น จากรายงานของโครงการศูนย์ศึกษาการพัฒนาพิกุลทอง พบว่าพื้นที่ดินเปรี้ยวส่วนใหญ่แพร่กระจายอยู่อย่างหนาแน่นบริเวณที่ราบลุ่มภาคกลางตอนใต้ ประมาณ 4.8 ล้านไร่ ซึ่งเป็นดินเปรี้ยวจัดที่กำลังมีกรดกำมะถันเกิดขึ้น ประมาณ 4.7 ล้านไร่ และเป็นดินที่มีศักยภาพเป็นดินเปรี้ยวจัดหรือดินเค็มชายทะเลที่มีความเปรี้ยวแฝงประมาณ 0.1 ล้านไร่ ในภาคตะวันออกมีพื้นที่ดินเปรี้ยวประมาณ 0.94 ล้านไร่ ซึ่งเป็นดินเปรี้ยวจัดที่กำลังมีกรดกำมะถันเกิดขึ้น ประมาณ 0.47 ล้านไร่ และเป็นดินที่มีศักยภาพเป็นดินเปรี้ยวจัดหรือดินเค็มชายทะเลที่มีความเปรี้ยวแฝงประมาณ 0.47 ล้านไร่ และสำหรับชายฝั่งทะเลภาคใต้ นั้น พบว่ามีพื้นที่ดินเปรี้ยวประมาณ 2.4 ล้านไร่ ซึ่งเป็นดินเปรี้ยวจัดที่กำลังมีกรดกำมะถันเกิดขึ้น ประมาณ 0.12 ล้านไร่ และเป็นดินที่มีศักยภาพเป็นดินเปรี้ยวจัดหรือดินเค็มชายทะเลที่มีความเปรี้ยวแฝงประมาณ 2.27 ล้านไร่ (แสดงการแพร่กระจายในภาพที่ 1 และ ตารางที่ 2.3) นอกจากนี้ได้ทำการสำรวจพื้นที่ดินเปรี้ยวเป็นรายจังหวัดในภาคต่างๆ ทั้งภาคกลาง ภาคตะวันออก และภาคใต้ โดยเฉพาะในจังหวัดที่ราบลุ่มภาคกลางตอนใต้ ได้มีการจำแนกความเหมาะสมของดินเปรี้ยวจัดเพื่อปลูกข้าวไว้ด้วย (ตารางที่ 2.4) สำหรับพื้นที่ดินเปรี้ยวในภาคอื่นๆ นั้น ยังไม่มีการจำแนกดังกล่าว



ภาพที่ 1 แสดงการแพร่กระจายของพื้นที่ดินเปรี้ยวจัดในภาคต่าง ๆ ของประเทศไทย

ตารางที่ 2. 2.3 เนื้อที่ของดินเปรี้ยวจัดที่พบในภาคต่างๆของประเทศไทย

ชนิดของดินเปรี้ยวจัด	ภาคกลาง		ภาคตะวันออก		ภาคใต้		รวมทั้งประเทศ	
	ไร่	%ของภาค	ไร่	%ของภาค	ไร่	%ของภาค	ไร่	%ของประเทศ
1.ดินเปรี้ยวจัดที่กำลังมีกรดกำมะถันเกิดขึ้น	4,732,250	10.88	471,615	2.19	122,921	0.28	5,326,786	1.66
2.ดินที่มีศักยภาพที่จะเป็นดินเปรี้ยวจัดหรือดินเค็มชายทะเลที่มีความเปรี้ยวแฝง	146,158	0.34	468,987	2.18	2,269,936	5.14	2,885,081	0.90
ผลรวมทั้งหมด	4,878,408	11.22	940,602	4.37	2,392,857	5.42	8,211,867	2.56

ที่มา : โครงการศูนย์ศึกษาการพัฒนาพิกุลทอง อันเนื่องมาจากพระราชดำริ (2536)

หมายเหตุ : 1.ภาคกลาง พบในจังหวัด สมุทรปราการ กรุงเทพฯ นครนายก ปทุมธานี สระบุรี สุพรรณบุรี นครปฐม เพชรบุรี และประจวบคีรีขันธ์

2.ภาคตะวันออก พบในจังหวัด ปราจีนบุรี ฉะเชิงเทรา ชลบุรี ระยอง จันทบุรี และตราด

3.ภาคใต้ พบทุกจังหวัด ยกเว้นจังหวัดยะลา

ตารางที่ 2.4 พื้นที่ดินเปรี้ยวจัดในภาคกลางของประเทศไทยเป็นรายจังหวัด

จังหวัด	พื้นที่แบ่งตามชั้นความเหมาะสมของดิน(ไร่)			รวม
	P-IIa	P-IIIa	P-IVa	
นครนายก	48,125	48,125	251,875	644,375
ปทุมธานี	295,000	465,000	48,750	808,750
ปราจีนบุรี	192,000	194,375	21,875	21,875
ฉะเชิงเทรา	540,625	162,500	65,000	768,125
ชลบุรี	26,250	72,500	10,000	108,750
สระบุรี	47,500	36,875	15,625	100,000
พระนครศรีอยุธยา	1,025,625	95,625	-	1,121,250
นครปฐม	24,183	34,551	-	58,734
ราชบุรี	129,043	3,771	4,416	137,230
เพชรบุรี	6,003	36,738	-	42,741
รวม	2,334,354	1,446,310	417,541	4,198,205

ที่มา : เจริญ (2528)

สำหรับในจังหวัดอื่นๆของประเทศไทย นอกจากดังกล่าวข้างต้นนั้น มีพื้นที่ดินเปรี้ยวกระจัดกระจายอยู่ทั่วไป แต่ไม่ได้จำแนกตามชั้นความเหมาะสมของดิน ดังรายละเอียดตารางที่ 2.5 - 2.6

ตารางที่ 2.5 พื้นที่ดินเปรี้ยวจัดเป็นรายจังหวัดของภาคต่างๆที่ไม่ได้จำแนกความเหมาะสมของดิน

จังหวัด	พื้นที่(ไร่)	จังหวัด	พื้นที่(ไร่)
ภาคกลาง		**ภาคตะวันออก**	
กรุงเทพฯ	116,295	ระยอง	23,853
อ่างทอง	18,937	จันทบุรี	67,346
สุพรรณบุรี	664,288	ตราด	146,691
นนทบุรี	37,291		
สมุทรปราการ	98,332		
สมุทรสาคร	4,500		
ประจวบคีรีขันธ์	28,209		
รวม	967,852		237,890

ที่มา : คณะกรรมการกำหนดมาตรการและจัดทำเอกสาร อนุรักษ์ดินและน้ำ และการจัดการดิน (2540)

ตารางที่ 2.6 พื้นที่ดินเปรี้ยวเป็นรายจังหวัดในภาคใต้ *

จังหวัด	เปรี้ยวจัด	เปรี้ยวแฝง	เค็ม/เปรี้ยวแฝง	รวม
ชุมพร	9,421	29,507	40,913	79,830
สุราษฎรธานี	41,188	50,030	9,2352	100,454
นครศรีธรรมราช	3,598.5	36,055.5	0.0	39,664
พัทลุง	22,172.14	54,218.68	2,443.00	78,832.92
สงขลา	40,417	75,350	17,154	132,922
ปัตตานี	32,801.39	46,153.60	11,584.33	90,539.32
ระนอง	1,015	2,197	6,604	9,816
กระบี่	96	566	2,084	2,746
ตรัง	1,696	15,328	20,557	37,581
สตูล	534	3,193.45	7,291	11,018.45
นราธิวาส	17.5	5,819.60	0.0	5,837.10
รวม	152,956.53	318,418.83	117,866.33	589,241.69

ที่มา : ดัดแปลงจากพิสุทธิ์ และ คณะ (ไม่ระบุ พ.ศ.)

หมายเหตุ : * เป็นเนื้อที่บางส่วนของพื้นที่ดินเปรี้ยวและดินเค็มภาคใต้ที่ทำการสำรวจดินแบบละเอียดและค่อนข้างละเอียด

บทที่ 3
การจำแนกดินเปรี้ยวจัด

ดังได้กล่าวแล้วว่า บริเวณที่เป็นดินเปรี้ยวจัดของประเทศไทยเป็นผืนใหญ่ติดต่อกันในแถบราบลุ่มกรุงเทพฯ ส่วนที่เหลือพบกระจัดกระจายเป็นจุด ๆ ตามบริเวณชายฝั่งทะเลตะวันออกบริเวณลุ่มน้ำจันทบุรี และตามบริเวณชายฝั่งทะเลด้านตะวันออกของภาคใต้ เช่น ท้องที่บางจุดในจังหวัดสงขลา ปัตตานี และนราธิวาส บริเวณดังกล่าวนี้ในอดีตไม่ได้ใช้ประโยชน์ทางด้านการเกษตรกันมากนัก สาเหตุเนื่องมาจากความเปรี้ยวของดินทำให้ผลผลิตต่ำ แต่ปัจจุบันความต้องการพื้นที่ทางการเกษตรขยายตัวมากขึ้น เนื่องจากอัตราการเกิดของประชากรอยู่ในระดับสูงมีความต้องการอาหารเพิ่มขึ้นรัฐบาลจึงมีนโยบายในการขยายพื้นที่การเกษตร และหาลู่ทางใช้ประโยชน์พื้นที่ดินเปรี้ยวจัดให้มากขึ้น แม้ว่าพื้นที่ดังกล่าวมีศักยภาพการผลิตต่ำเมื่อเทียบกับดินทั่วๆไป หากได้รับการใส่ปูนเพื่อการเกษตรร่วมกับปุ๋ยฟอสฟอรัส และไนโตรเจน หรือวิธีการปรับปรุงอื่น ๆ เช่น การขังน้ำและชะล้างความเป็นกรดออก และการใช้พันธุ์พืชทนเปรี้ยว เป็นต้น ดังนั้นการจำแนกชั้นความเหมาะสมของดินเปรี้ยวจัด จึงมีความจำเป็นมาก เพื่อนำมาใช้แก้ปัญหาที่เกิดขึ้นอย่างถูกต้องและมีประสิทธิภาพ เพราะการจำแนกตามความเหมาะสม จะมีการบ่งบอกถึงข้อจำกัดของดินชุดนั้น ๆ ซึ่งข้อจำกัดนี้พิจารณาตามสภาพที่เกิดของดินตามธรรมชาติในบางข้อจำกัดของดิน เช่น ข้อจำกัดในด้านความเป็นกรด การระบายน้ำเลว ซึ่งสามารถแก้ไขได้อาจไม่ถาวร แต่ในบางข้อจำกัด ไม่สามารถจะทำการแก้ไขได้ ซึ่งข้อมูลเหล่านี้นำมาใช้ประโยชน์ในการวางแผนการใช้ที่ดินให้ถูกต้องและได้ประโยชน์สูงสุด

3.1 การจำแนกดินเปรี้ยวจัดตามระบบ Soil Taxonomy ของ USDA (1975)

ดินเปรี้ยวจัดในประเทศไทย ได้จำแนกตามขั้นตอนของระบบการจำแนก Soil Taxonomy เป็น 2 อันดับ คือ **Inceptisols** และ **Entisols** พื้นที่ดินเปรี้ยวส่วนใหญ่อยู่ในอันดับ Inceptisols ซึ่งดินในอันดับนี้พบในบริเวณที่ราบเรียบน้ำท่วมถึง ดินมีการระบายน้ำเลว วัตถุต้นกำเนิดจะเป็นตะกอนน้ำกร่อยและน้ำทะเล หรือเป็นตะกอนจากลำน้ำเป็นส่วนใหญ่

จากการศึกษาดินและกำหนดลักษณะดินของประเทศไทย พบว่าดินเปรี้ยวจัดที่อยู่ในอันดับนี้ จำแนกอยู่ในกลุ่มดิน 2 กลุ่ม (เอิบ 2533) ซึ่งมีลักษณะดังนี้

1. **Sulfaquepts** เป็นดินที่เกิดจากการทับถมของตะกอนน้ำกร่อย มีการระบายน้ำเลว และระดับน้ำใต้ดินอยู่ตื้น เมื่อมีการระบายน้ำออก ดินกลุ่มนี้จะมีสภาพเป็นกรดจัด และเป็นพิษต่อพืช

พบในบริเวณที่ลุ่มต่ำชายฝั่งทะเล หรือปากแม่น้ำที่ตะกอนมีคาร์บอนเนตต่ำ ส่วนใหญ่ดินมีสีเทาเข้ม และมีจุดประสีเหลืองฟางของจาโรไซท์ ซึ่งเป็นชั้นซัลฟิวริคภายในระดับความลึก 50 เซนติเมตร จากผิวหน้าดิน ดินกลุ่มนี้ส่วนใหญ่ใช้ในการทำนา และให้ผลผลิตต่ำ

2. Tropaquepts เป็นดินที่พบในที่ราบลุ่ม ส่วนใหญ่เกิดในบริเวณที่น้ำทะเลเคยท่วมถึง และที่ราบน้ำท่วมในปัจจุบัน ลักษณะเนื้อดินเป็นดินละเอียด คือเป็นดินเหนียว ดินร่วนเหนียว ดินมีการระบายน้ำเลว หรือค่อนข้างเลว ซึ่งดินเปรี้ยวในกลุ่มดินนี้ได้จำแนกอยู่ในกลุ่มดินย่อย Sulfic Tropaquepts ซึ่งมีลักษณะเด่นคือ ดินเป็นกรดจัด pH อยู่ระหว่าง 3.5-5.5 จะพบสารสีเหลืองฟางของจาโรไซท์ ซึ่งเป็นชั้นซัลฟิวริคในระดับความลึก 50-150 เซนติเมตรจากผิวดิน พื้นที่ส่วนใหญ่ใช้ในการทำนา และให้ผลผลิตต่ำ ชุดดินในกลุ่มดินย่อยนี้ได้แก่ ชุดดินชะอำ ชุดดินรังสิต ชุดดินองครักษ์ ชุดดินเสนา และชุดดินธัญบุรี

สำหรับดินอันดับเอนติโซล เป็นดินในที่ราบน้ำทะเลท่วม ถึงปัจจุบัน เกิดจากตะกอนของน้ำทะเล (Marine sediments) มีสภาพการระบายน้ำเลวมาก มีสารประกอบพวกกำมะถันสูง (sulfidic materials) และพบในความลึก 50 ซม. จากผิวดินบน สีของดินมีสีเทาหรือเทาอมน้ำเงิน เกิดขึ้นในความลึก 50 ซม. เช่นเดียวกัน พบบริเวณที่ราบชายฝั่งทะเลของภาคตะวันออกและภาคใต้ ส่วนใหญ่เป็นป่าชายเลน และพบว่าส่วนใหญ่ใช้ประโยชน์ในการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ ทำนาเกลือ และยกร่องปลูกพืชทนเค็ม

ดินเปรี้ยวจัดที่อยู่ในอันดับเอนติโซล จะอยู่ในกลุ่มดิน **Sulfaquents** คือเป็นดินที่มีสารประกอบกำมะถันอยู่สูง ภายในความลึก 50 ซม. จากผิวดิน เวลาดินอยู่ในสภาพน้ำขัง ปฏิกิริยาของดินจะเป็นกลางหรือด่าง พอระบายน้ำออกให้ดินแห้ง จะเกิดออกซิเดชั่นของซัลไฟด์ ดินจะมีปฏิกิริยาเป็นกรดจัด pH ต่ำกว่า 4.0 และมีสารสีเหลืองฟางของจาโรไซท์ เกิดขึ้น จึงเรียกดินกลุ่มนี้ว่ามีศักย์เป็นกรดจัด หรือดินเปรี้ยวแฝง (potential acid sulfate soils) ปัจจุบันดินพวกนี้ปกคลุมด้วยป่าชายเลน การใช้ประโยชน์ควรเน้นหนักทางด้านการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ หรือปลูกพืชที่ต้องการน้ำมาก สามารถทนเค็มและดินเปรี้ยวได้ดี ประเทศไทยพบดินกลุ่มน้ำประมาณ 62,500 ไร่ (Breemen และ Pons, 1978) ได้แก่ดินชุด บางปะกง ตะกั่วทุ่ง เป็นต้น

จากการจำแนกและกำหนดลักษณะดินตามขั้นตอนของระบบการจำแนก"Soil Taxonomy" สามารถสรุปดินเปรี้ยวชุดดินต่าง ๆ ที่จำแนกในระดับ Soil family ได้ตามตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 ชุดดินเปรี้ยวที่จำแนกตามระบบ Soil Taxonomy ในระดับ Family

ชื่อชุดดิน	สัญญลักษณ์	Family
อยุธยา	Ay	Typic Tropaquepts; Fine, mixed, acid
บางน้ำเปรี้ยว	Bp	Typic Tropaquepts; Very fine,mixed, acid
ดอนเมือง	Dm	Typic Tropaquepts; Fine loamy,mixed, acid
มหาโพธิ	Ma	Typic Tropaquepts; Very fine,mixed, acid
บางเขน	Bn	Typic Tropaquepts; Fine, mixed, acid
ชะอำ	Ca	Sulfic Tropaquepts; Very fine,mixed, acid
องครักษ์	Ok	Sulfic Tropaquepts; Very fine,mixed, acid
รังสิต	Rs	Sulfic Tropaquepts; Very fine,mixed, acid
เสนา	Se	Sulfic Tropaquepts; Very fine,mixed, acid
ธัญบุรี	Tan	Sulfic Tropaquepts; Very fine,mixed, acid
เชียรใหญ่	Cyi	Typic Sulfaquents; Fine, mixed
บางปะกง	Bpg	Typic Sulfaquents; Fine, mixed, acid
ตะกั่วทุ่ง	Tkt	Typic Sulfaquents; Fine - silty, mixed, acid
มูโนะ	Mu	Sulfic Tropic Fluvaquents; Fine, mixed, acid
ดินระแงะ	Ra	Tropic Fluvaquents; Very-fine, mixed,non-acid
ต้นไทร	Ts	Tropic Fluvaquents; Fine-loamy, mixed,non-acid

ที่มา : ดัดแปลงจาก เอิบ (2533)

3.2 การจำแนกชั้นความเหมาะสมของดินเปรี้ยวจัด (Classification for soil suitability of acid sulfate soils)

กรมพัฒนาที่ดินได้จัดจำแนกความเหมาะสมของดินตามสภาพที่ลุ่มและที่ดอน และได้จำแนกพื้นที่เพื่อการปลูกข้าวออกเป็น 5 กลุ่ม จากกลุ่มที่ 1 (P-I) ซึ่งเป็นดินมีสภาพเหมาะสมสำหรับการปลูกข้าวได้ผลดี จนถึงกลุ่มที่ 5 (P-V) ซึ่งเป็นพื้นที่ที่ไม่เหมาะสมกับการปลูกข้าว ในแต่ละกลุ่มยังแบ่งเป็นกลุ่มย่อยลงไปอีก สำหรับใช้เป็นข้อจำกัดต่าง ๆ อีก 8 กลุ่มย่อย ซึ่งในแต่ละกลุ่มย่อยจะแสดงสัญญลักษณ์กำกับไว้ อาทิเช่น F = ปัญหาจากน้ำท่วมขังเป็นเวลานานจนเกิดความเสียหาย d = ปัญหาการระบายน้ำเมื่อดินเปียกชื้น a = สภาพความเป็นกรดของดิน เหล่านี้เป็นต้น

Van der Kevie and Yenmanas (1972) ได้จัดชั้นความเหมาะสมของดินเปรี้ยวจัดทั้งหมดที่อยู่บริเวณที่ราบภาคกลาง ออกเป็น 3 ชั้น คือ P-IIa P-IIIa และ P-IVa จะไม่พบดินเปรี้ยวจัดนี้อยู่ทั้งในชั้น P-I หรือ P-V ซึ่ง P-I นี้เป็นดินที่เหมาะสมเป็นอย่างยิ่งสำหรับการปลูกข้าว เนื่องจากเป็นดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ซึ่งกำเนิดจากตะกอนลำน้ำจืด เช่น ดินชุดราชบุรี หรือ เป็นดินจากตะกอนน้ำทะเลที่ไม่มีฤทธิ์เป็นกรดแล้ว เช่น ชุดดินบางกอก สำหรับ P-V ซึ่งเป็นชุดดินที่มีความเป็นกรดรุนแรงมากไม่เหมาะสมอย่างยิ่ง สำหรับการปลูกข้าว

การจำแนกชั้นความเหมาะสมของดินเปรี้ยวจัดในการปลูกข้าว ได้จำแนกเป็น 3 ประเภท ได้แก่

1. P-IIa เป็นดินที่เหมาะสมกับการทำนา โดยมีความเป็นกรดเป็นอุปสรรคบ้าง เนื้อดินเป็นดินเหนียว หน้าดินลึก การระบายน้ำเลว มีความอุดมสมบูรณ์ปานกลาง ดินบนมี pH ต่ำกว่า 5.5 ผลผลิตข้าวได้ประมาณ 192-352 กก./ไร่ (ทัศนีย์ 2534) โดยไม่ใส่ปุ๋ยและข้าวจะตอบสนองต่อปูนและปุ๋ยเพียงเล็กน้อยมีพื้นที่ประมาณ 2.95 ล้านไร่ ชุดดินในชั้นนี้ได้แก่ ชุดดินมหาโพธิ อยุธยา อยุธยา/มหาโพธิ เสนา ท่าขวาง

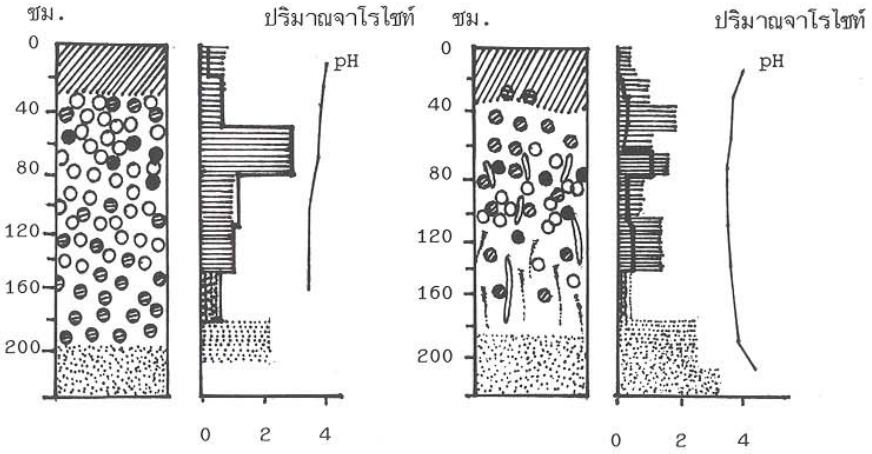
2. P-IIIa เป็นดินที่เหมาะสมกับการทำนาปานกลาง โดยมีความเป็นกรดเป็นอุปสรรคในการปลูกข้าว จะต้องมีการจัดการดินเป็นพิเศษเพื่อปลูกข้าว หน้าดินลึก การระบายน้ำเลว มีความเป็นกรดสูง pH ของดินแห้งมีค่าต่ำกว่า 4.5 ข้าวตอบสนองต่อการใส่ปุ๋ยต่ำ นอกจากจะมีการใส่ปูน ผลผลิตข้าวได้ประมาณ 144-240 กก./ไร่ (ทัศนีย์ 2534) มีพื้นที่ประมาณ 1.37 ล้านไร่ ชุดดินในชั้นนี้ได้แก่ ดินชุดเสนา/รังสิต รังสิต รังสิต (ที่สูง) และธัญบุรี

3. P-IVa เป็นดินที่ไม่เหมาะสมสำหรับทำนา เพราะดินมีความเป็นกรดรุนแรงมากจนเป็นเหตุให้เกิดปัญหา ทำให้ผลผลิตต่ำมาก บางพื้นที่ถูกทิ้งให้ว่างเปล่าโดยปราศจากการปลูกข้าว โดยส่วนใหญ่จะให้ผลผลิตข้าวเพียง 48-96 กก./ไร่ เท่านั้น (ทัศนีย์ 2534) pH ของดินแห้งต่ำกว่า 4 ซึ่งยากต่อการปรับปรุงแก้ไข จะต้องมีการจัดการดินอย่างระมัดระวังเป็นพิเศษ ดินประเภทนี้ครอบคลุมพื้นที่ประมาณ 0.53 ล้านไร่ ได้แก่ ดินชุดชะอำ ชุดดินรังสิตกรดจัด และชุดองครักษ์

หลักเกณฑ์การจำแนกความเหมาะสม (criteria for suitabitity classification)

1.ความลึกของจาโรไซท์ (depth of jarosite) เป็นเกณฑ์หลักที่ใช้เป็นตัวจำกัดที่เกี่ยวข้องกับความเป็นกรดของดินที่มีต่อการปลูกข้าว คือระดับความลึกของสารประกอบจาโรไซท์ หรือ basic ferric sulfate โดยเกิดจากปฏิกิริยาของซัลฟูริกแอซิดในแร่อะลูมินัมซัลเฟต ซึ่งจะพบในชั้นที่มีความเป็นกรดที่มี pH 3.65-3.5 หรือน้อยกว่า ในระยะเริ่มต้นฤดูฝน ถ้าพบจาโรไซท์อยู่ใกล้

ภาพที่ ๒ ลักษณะทั่วไปของชั้นหน้าตัดของดินเปรี้ยว แสดงในรูปข้างล่างต่อไปนี้



ดินเปรี้ยวจัดองครักษ์ ดินเปรี้ยวปานกลางรังสิต

ชั้นหน้าดินเทาดำ ถึงดำ

จุดประสีน้ำตาล

จุดประสีแดง

จุดประสีเหลืองฟางข้าว

จุดประสีดำ

ชั้นล่างเทาเข้ม

ดินชั้นบนมากเท่าไร จะมีผลต่อความเป็นกรดของดินชั้นบนมากเท่านั้น ทั้งนี้เพราะว่า ระดับน้ำใต้ดินจะสูงขึ้น และจะนำเอากรดจากชั้นล่างขึ้นสู่ชั้นหน้าดิน เฉลียวและคณะ (2525) ได้ศึกษาและรายงานถึงความสัมพันธ์ ระหว่างความลึกของชั้นจาโรไซท์กับชั้นความเหมาะสมของดินเปรี้ยวจัดของประเทศไทย และได้ปรับปรุงข้อมูลใหม่ ตาม Soil Taxonomy ของ USDA ดังนี้คือ

ชั้นจาโรไซท์ ที่ระดับความลึกน้อยกว่า 50 ซม. จากหน้าดิน ชั้นความเหมาะสมของดิน จัดอยู่ในชั้น P-IVa

ชั้นจาโรไซท์ ที่ระดับความลึกน้อยกว่า 50 -100 ซม. จากหน้าดิน ชั้นความเหมาะสมของดิน จัดอยู่ในชั้น P-IIIa

ชั้นจาโรไซท์ ที่ระดับความลึกมากกว่า 100 ซม. จากหน้าดิน ชั้นความเหมาะสมของดิน จัดอยู่ในชั้น P-IIa

2. ชั้นความเป็นกรดของดิน (acidity classes) Osborne (1984) ได้ใช้สมบัติทางเคมีของดินในความลึกจากหน้าดินระยะ 1 เมตรมาวินิจัย การแบ่งชั้นสมรรถนะของดินเปรี้ยวจัดโดยใช้ค่า % base saturation % Al saturation extr. Al extr. Ca, total S และ extr. $SO_4^=$ จากการใช้ค่าวิเคราะห์ทางเคมีต่าง ๆ เหล่านี้ สามารถแบ่งดินกรดจัดออกเป็น 5 ชั้นด้วยกัน คือ

Class I pH เป็นกลางถึงกรดอ่อน การจัดการ ไม่ต้องใส่ปูน เป็นดินที่เกิดจากตะกอนใหม่ พบบริเวณพื้นที่ที่ความลาดชันต่ำ เป็นดินที่เกิดจากตะกอนของน้ำทะเล ไม่มีฤทธิ์เป็นกรด หรือตะกอนน้ำจืด การจำแนกคล้ายกับลักษณะที่ได้จำแนกตามความเหมาะสมของดินแบบเก่า ดินชุดนี้ ได้แก่ ดินชุดกรุงเทพฯ และดินชุดราชบุรี เป็นต้น

Class II pH เป็นกรดอ่อน (slightly) การจัดการ บางครั้งไม่ตอบสนองต่อปูนในทางเศรษฐกิจ เป็นดินที่พบบริเวณที่มีความลาดชั้นต่ำ หรือบริเวณที่น้ำทะเลเคยท่วมถึงมาก่อน เป็นดินที่เกิดจากการสะสมของตะกอนน้ำกร่อยและที่ราบลุ่มน้ำขึ้นถึง ซึ่งสารไพไรท์ถูกออกซิไดซ์ในชั้นดินที่ลึก และสารต่าง ๆ ที่เกิดจากผลของการออกซิเดชั่น จะถูกชะล้างลงไปในดินชั้นล่างต่ำกว่า 1 เมตร หรือถูกทำให้เป็นกลางโดย $CaSO_4$ ดินในชั้นนี้จะครอบคลุมพื้นที่เป็นบริเวณกว้างขวางกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับ P-IIa ที่จัดไว้แต่เดิม เนื่องจากได้รวมพื้นที่ดินเปรี้ยวส่วนใหญ่ของดินชุดคอนเมือง บางส่วนของดินชุดรังสิตและธัญบุรี ซึ่งแต่ก่อนได้จัดอยู่ใน P-IIIa

Class III pH เป็นกรดค่อนข้างสูง (moderately) การจัดการตอบสนองต่อปูนมาร์ลในอัตราต่ำ เป็นดินที่เกิดจากที่ราบลุ่มน้ำท่วมถึงที่ประกอบไปด้วยการสะสมของตะกอนน้ำกร่อยซึ่งสารต่าง ๆ ที่เกิดจากผลของการออกซิเดชั่น ยังคงอยู่ที่ระดับความลึก 1 เมตร เป็นชั้นดินที่ครอบคลุมพื้นที่เป็นมบริเวณกว้างขวางซึ่งส่วนใหญ่เป็นดินชุดรังสิต บางส่วนของดินชุดคอนเมืองและดินชุดธัญบุรี ดินในชั้นนี้ครอบคลุมพื้นที่ 1,395 - 1,705 ตารางกิโลเมตร

Class IV pH เป็นกรดสูง (severely) การจัดการใช้ปูนมาร์ล 1-1.5 ตัน/ไร่

Class V pH เป็นกรดสูงมาก (extremely) การจัดการ ใช้ปูนมาร์ล 1.5-2.5 ตัน/ไร่

Class IV และ V เป็นดินที่พบบริเวณที่ราบลุ่มน้ำท่วมถึงและจะพบตะกอนเก่าน้ำกร่อยอยู่ด้วยเช่นกัน ปริมาณธาตุต่าง ๆ ต่ำมันจะเป็นดินชุดเดียวกับ P-IVa (ดินชุดองครักษ์และดินชุดรังสิตกรดจัด) ซึ่ง Van der Kevie and Yenmanas (1972) ได้จัดไว้ใน Class IV และ V จะครอบคลุมพื้นที่ 444- 559 ตารางกิโลเมตร

ในการจำแนกชุดดินต่าง ๆ ว่าควรจะอยู่ในชั้นความเป็นกรดที่เท่าไรนั้นจะพิจารณาจากผลรวมของค่า Acidity Class Parameter (AC) ซึ่งเป็นค่าของ extr.aluminum Al saturation base saturation extr. Calcium total sulfer และ extr. $SO_4^=$ ที่วิเคราะห์จากตัวอย่างดินนั้น ๆ แล้วนำมาเปรียบเทียบกับค่าที่กำหนดไว้ (Value Used for Assigment) ซึ่งตัวชี้วัดและข้อจำกัดความแตกต่างในแต่ละระดับชั้นความเป็นกรดในแต่ละชั้นความเหมาะสมของดิน ได้แสดงไว้ในตารางที่ 3.2 และ ตารางที่ 3.3

ตารางที่ 3.2 ลักษณะทางเคมีต่าง ๆ ที่ใช้ในการแบ่งชั้นความเป็นกรดของดินเปรี้ยวจัด

Acidity Class	Values	Used	for	Assignment	
Parameters	I	II	III	IV	V
1. Extr. Aluminum (me/100 g Soil)	<1	1.0 - 1.5	5.1 - 9.0	9.1 - 13.0	>13
2.% Al Saturation (Al/Al+Bases)	0 - 5.0	5.1 - 25.0	25.1 - 45.0	45.1 - 65.0	>65
3.% Base Saturation	>65	50.1 - 65.0	35.1 50.0	20.0 -35.0	<20
4. Extr. Calcium (me/100 g soil)					
0 - 20 cm.	>12.0	7.5 - 12.4	2.5 - 7.4	1.0 - 2.4	<1
0 - 40 cm.	>10	6.5 - 10.0	3.0 - 6.4	1.0 - 2.9	<1
5. Total Sulfur %	<0.05	0.05-0.10	0.101-0.24	0.24-0.40	>0.4
6. Acid Extr. S - Amm. Acetate (me/100 g Soil)					
0-40 cm	< -5	-5.0 - 2. 5	2.6-10.0	10.1-20.0	>20
0-100 cm.	< +5	5.1 - 15.0	15.1 - 25.0	25.1 - 35.0	>35

ที่มา : Osborne (1984)

ตารางที่ 3.3 แสดง ผลรวมของค่า Acidity Class Parameter (AC) และชั้นความเป็นกรดของดิน

ผลรวม AC Parameter	Acidity class
0-10	I
11-17	II
18-24	III
25-31	IV
>32	V

ที่มา : ดัดแปลงจาก Osborne (1984)

3.3 การจัดกลุ่มชุดดิน

เนื่องจากดินในประเทศไทยมีมากกว่า 300 ชุดดิน ดังนั้นกรมพัฒนาที่ดิน (2534) จึงได้ทำการรวบรวมชุดดินที่มีลักษณะ คุณสมบัติกายภาพ เคมี และสภาพแวดล้อมอื่นๆที่ใกล้เคียงกัน สามารถใช้เป็นตัวแทนกันได้ จัดไว้เป็นกลุ่มเดียวกัน เพื่อความสะดวกในการถ่ายทอดวิธีการจัดการดินในกลุ่มเดียวกัน สำหรับดินเปรี้ยวจัดนั้น ได้มีการจัดกลุ่มตามคุณสมบัติที่ใกล้เคียงกันออกเป็น 5 กลุ่มชุดดิน ซึ่งแต่ละกลุ่มชุดดินมีคุณลักษณะเฉพาะตัว ดังรายละเอียดต่อไปนี้

3.3.1 ลักษณะของกลุ่มชุดดินที่ 2 เป็นดินเหนียว ดินบนสีเทาหรือเทาเข้ม ส่วนดินชั้นล่างสีเทาและมีจุดประสีน้ำตาล สีเหลืองและสีแดง จะพบชั้นดินเหนียวสีเทาที่มีจุดประสีเหลืองฟางข้าวหรือสีเหลืองของจาโรไซท์ (jarosite) ในระดับความลึกระหว่าง 100-150 ซม. จากผิวดินบน อยู่เหนือดินชั้นดินเลนซึ่งเป็นตะกอนที่ถูกพัดพามาทับถมโดยน้ำทะเล มีสีเทาปนเขียวปฏิกิริยาของดินเหนือชั้นเลนที่กล่าวจะเป็นกรดแก่ถึงแก่มาก ค่าความเป็นกรดเป็นด่างอยู่ระหว่าง 4.5-5.5 ความอุดมสมบูรณ์อยู่ระดับปานกลาง กลุ่มชุดดินนี้ ประกอบด้วยชุดดินต่างๆ ดังนี้

1. ชุดดินอยุธยา (Ayutthaya series) เกิดจากการทับถมของตะกอนน้ำจืด (riverine deposits) ลักษณะเนื้อดินบนเป็นดินเหนียวสีเทาเข้มมีจุดประสีน้ำตาลแก่ ส่วนดินชั้นล่างเป็นดินเหนียวสีเทาหรือน้ำตาลอ่อนปนเทา พบจุดประสีเหลืองของจาโรไซท์ (Jarosite mottles) และสีแดงเกิดขึ้นระหว่างความลึก 100-150 ซม. จากผิวดินบน และจะพบผลึกของยิปซั่มในดินชั้นบนตอนล่างและดินชั้นล่างตอนบน ปฏิกิริยาของดินเป็นกรดแก่ถึงแก่มาก ค่าความเป็นกรดเป็นด่างอยู่ระหว่าง 4.5-5.5 และค่าความเป็นกรดเป็นด่างจะสูงขึ้นในชั้นดินเลน

2. ชุดดินบางเขน (Bang Khen series) เกิดจากการทับถมของตะกอนน้ำกร่อย (Brackish water deposits) ลักษณะเนื้อดินบนเป็นดินเหนียวสีเทาเข้มหรือเทาเข้มมาก ส่วนดินบน

ชั้นล่างตอนบนเป็นดินเหนียวสีน้ำตาลปนเทา และจะเปลี่ยนเป็นดินสีเทาอมเขียวที่ความลึกประมาณ 150 ซม. จากผิวดินบน พบจุดประสีน้ำตาล และสีเหลืองของจาโรไซท์ในดินชั้นล่าง ปฏิกิริยาของดินเป็นกรดจัดถึงเป็นกรดแก่มาก ค่าความเป็นกรดเป็นด่างอยู่ระหว่าง 4.0-5.0 และจะเพิ่มค่าขึ้นในชั้นที่เป็นดินเหนียวสีเทาอมเขียว

3. ชุดดินบางน้ำเปรี้ยว (Bang Nam Prieo series) เกิดจากการทับถมของตะกอนน้ำกร่อย ลักษณะเนื้อดินเป็นดินเหนียวสีเทาเข้มมาก ส่วนดินชั้นล่างเป็นดินเหนียวสีน้ำตาลปนเทา และจะเปลี่ยนเป็นดินเหนียวสีเทาอมเขียวที่ความลึกประมาณ 150 ซม. จากผิวดินบน พบจุดประสีน้ำตาลแก่ สีเหลืองปนน้ำตาลและสีเหลืองของสารจาโรไซท์ ในดินชั้นบนตอนล่างและดินชั้นล่างที่อยู่เหนือชั้นดินเหนียวสีเทาอมเขียว ปฏิกิริยาของดินเป็นกรดแก่ถึงเป็นกรดปานกลางในชั้นดินบน ค่าความเป็นกรดเป็นด่างอยู่ระหว่าง 5.0-6.0 ส่วนดินชั้นล่างจะเป็นกรดแก่ถึงแก่มาก ค่าความเป็นกรดเป็นด่างอยู่ระหว่าง 4.5-5.0 และจะมีค่าเพิ่มขึ้นเป็นกลางถึงเป็นด่างในชั้นดินเหนียวสีเทาอมเขียวหรือสีมะกอก

4. ชุดดินบางปะอิน (Bang Pa-in series) เกิดจากตะกอนน้ำจืดและตะกอนน้ำกร่อย ลักษณะเนื้อดินเป็นดินเหนียว ดินเหนียวปนทรายแป้ง หรือดินร่วนเหนียวสีน้ำตาลเข้มมากปนเทา พบจุดประสีน้ำตาลแก่ ส่วนดินชั้นล่างเป็นดินเหนียว สีน้ำตาลเข้มปนเทา พบจุดประสีน้ำตาล น้ำตาลแก่และสีเทาเกิดขึ้นในดินชั้นล่าง ลึกประมาณ 1 เมตรลงไปจะพบชั้นดินที่เกิดจากการทับถมของตะกอนน้ำกร่อย โดยพบจุดประสีเหลืองของจาโรไซท์ และจุดประสีแดงในดินชั้นนี้ด้วย ปฏิกิริยาของดินเป็นกรดปานกลางในดินชั้นบน ค่าความเป็นกรดเป็นด่างอยู่ระหว่าง 5.5-6.0 ส่วนดินชั้นล่างเป็นกรดแก่ถึงกรดแก่มาก ส่วนดินชั้นล่างเป็นกรดแก่ถึงเป็นกรดแก่มาก ค่าความเป็นกรดเป็นด่างอยู่ระหว่าง 4.5-5.0

5. ชุดดินชุมแสง (Chumsaeng series) เกิดจากการทับถมของตะกอนน้ำจืด ลักษณะเนื้อดินเป็นดินร่วนเหนียว ดินร่วนเหนียวปนทรายแป้งสีน้ำตาลเข้ม หรือน้ำตาลเข้มปนเทา ส่วนดินชั้นล่างเป็นดินเหนียวหรือดินเหนียวปนทรายแป้งสีน้ำตาลตอนบน และจะเปลี่ยนเป็นสีเทาปนชมพูในตอนล่าง พบจุดประสีน้ำตาล น้ำตาลแก่และสีแดงเกิดขึ้นตลอดหน้าตัดดิน ปฏิกิริยาของดินเป็นกรดแก่ถึงแก่มาก ค่าความเป็นกรดเป็นด่างอยู่ระหว่าง 4.5-5.0

6. ชุดดินมหาโพธิ (Maha Phot series) เกิดจากการทับถมของตะกอนน้ำจืด ลักษณะเนื้อดินเป็นดินเหนียวสีดำหรือสีเทาเข้มมาก ส่วนดินชั้นล่างเป็นดินเหนียวสีน้ำตาลหรือน้ำตาลปนเทาซึ่งทับอยู่บนดินเหนียวสีเทาเข้มหรือสีเทาปนน้ำเงิน พบจุดประสีน้ำตาลแก่ในชั้นดินบนและสีแดง สีเหลืองปนน้ำตาลในดินชั้นล่างและจะพบจุดประของจาโรไซท์ ในดินชั้นล่างลึกกว่า 1 เมตร จากผิวดินบน นอกจากนี้ยังพบรอยถูไถ (slickensides) ในดินชั้นล่าง ปฏิกิริยาของดินเป็นกรด

แก่มากถึงเป็นกรดจัด ค่าความเป็นกรดเป็นด่างอยู่ระหว่าง 4.5 – 5.0 แต่ค่าความเป็นกรดเป็นด่างจะเพิ่มขึ้นในดินชั้นดินเหนียวสีเทาปนน้ำเงิน

7. **ชุดดินท่าขวาง (Tha Kwang series)** เกิดจากการทับถมของตะกอนน้ำกร่อย ลักษณะเนื้อดินบนเป็นดินเหนียว ดินเหนียวปนทรายแป้งหรือดินร่วนเหนียวปนทรายแป้ง สีน้ำตาลหรือน้ำตาลเข้มปนเทา ส่วนดินชั้นล่างเป็นดินเหนียวสีน้ำตาลหรือน้ำตาลปนเทา พบจุดประสีน้ำตาลแก่แดงปนเหลืองและสีแดง ตลอดหน้าตัดของดิน แต่จุดประสีแดงจะพบบนดินชั้นล่างเป็นปริมาณมาก ส่วนจุดประสีเหลืองฟางของสารจาโรไซท์ จะพบในความลึกต่ำกว่า 1 เมตรจากผิวดินบน ปฏิกิริยาของดินเป็นกรดแก่มาก ค่าความเป็นกรดเป็นด่างอยู่ระหว่าง 4.5 – 5.5

3.3.2 ลักษณะของกลุ่มชุดดินที่ 9 เป็นดินเหนียว มีสีเทา มีจุดประสีเหลืองหรือแดงปะปน และพบจุดประสีเหลืองฟางข้าวของสารจาโรไซท์อยู่ในระดับตื้นกว่า 50 ซม. ดินล่างมีสีเทาหรือเทาปนเขียว มักจะพบเศษพืชที่กำลังเน่าเปื่อยปะปนอยู่ด้วย พบในบริเวณที่ราบลุ่มตามชายฝั่งทะเล ซึ่งอาจมีน้ำทะเลหรือน้ำกร่อยท่วมเป็นครั้งคราว ดินมีการระบายน้ำเลวถึงเลวมาก ดินบนมีค่าความเป็นกรดเป็นด่างประมาณ 4.0 หรือน้อยกว่าส่วนดินล่างที่เป็นดินเลน มีค่าความเป็นกรดเป็นด่างประมาณ 7.0 – 8.5 และเป็นดินเค็ม ดินในกลุ่มชุดดินนี้ ได้แก่ ชุดดินชะอำ

1. **ชุดดินชะอำ (Cha-am series)** ลักษณะเนื้อดินบนเป็นดินเหนียว สีน้ำตาลหรือสีน้ำตาลปนเทา มีจุดประสีเหลือง ในดินชั้นกลางเป็นดินเหนียวปนกับวัตถุอินทรีย์ที่ยังไม่สลายตัวอาจพบคราบเกลือที่ผิวดิน ผลึกแร่ยิปซั่มในดินบน มีชัลเฟอร์ปริมาณสูงในดินล่าง และค่าความเป็นกรดเป็นด่างอยู่ระหว่าง 3.0 – 4.5 ความอุดมสมบูรณ์ปานกลาง ปัจจุบันพื้นที่ของกลุ่มดินนี้เกษตรกรทำเป็นบ่อเลี้ยงปลาสลิด

3.3.3 ลักษณะของกลุ่มชุดดินที่ 10 มีเนื้อดินเป็นดินเหนียวตลอดหน้าตัดดิน ดินบนสีดำหรือเทาเข้มมาก ดินชั้นล่างสีเทา มีจุดประสีน้ำตาลปนเหลือง สีแดง และพบจุดประสีเหลืองฟางของสารจาโรไซท์ภายในระดับความลึก 100 ซม. จากผิวดินบน เป็นกรดจัดมาก ค่าของความเป็นกรดเป็นด่างน้อยกว่า 4.5 ความอุดมสมบูรณ์ของดินในกลุ่มชุดดินนี้อยู่ในระดับปานกลาง – ค่อนข้างสูง กลุ่มชุดดินนี้ ประกอบด้วยดินชุดต่าง ๆ ดังนี้

1. **ชุดดินองครักษ์ (Ongkharak series)** ลักษณะเนื้อดินบนเป็นดินเหนียวสีดำหรือเทาเข้มมากมีจุดประสีน้ำตาลแก่และแดงปนเหลือง ส่วนดินชั้นล่างเป็นดินเหนียว สีน้ำตาลปนเทาหรือน้ำตาล มีจุดประสีแดง น้ำตาลแก่และสีเหลืองฟาง ซึ่งเกิดขึ้นภายใน 50 ซม.จากผิวดินบน ปฏิกิริยา

เป็นกรดจัดมาก ค่าความเป็นกรดเป็นด่างอยู่ระหว่าง 3.5 – 4.5 ความอุดมสมบูรณ์ปานกลางใช้ในการปลูกข้าวเป็นพืชหลัก

2. ชุดดินรังสิตกรดจัด (Rangsit extremely acid phase) ลักษณะเนื้อดินบนเป็นดินเหนียวสีดำหรือสีเทาเข้มมากมีจุดประเป็นสีแดง สีเหลืองและเหลืองฟางซึ่งจะพบต่ำกว่า 50 ซม. แต่ภายใน 1 เมตรจากผิวดินบน ค่าความเป็นกรดเป็นด่างอยู่ระหว่าง 3.5 – 4.5 ความอุดมสมบูรณ์ปานกลางการใช้ประโยชน์เช่นเดียวกับดินชุดองครักษ์

3. ชุดดินมูโนะ (Munoh series) ลักษณะเนื้อดินเป็นดินร่วนปนดินเหนียวสีดำหรือสีเทาเข้มมาก มีจุดประสีน้ำตาลปนเหลือง ส่วนดินชั้นล่างเป็นดินเหนียวสีเทาหรือเทาอ่อน และจะพบดินเหนียว ดินร่วนเหนียวปนทรายแป้งหรือดินร่วนปนทรายแป้งสีเทาอมเขียว ภายในความลึก 100 ซม. และมีจุดประสีเหลืองฟาง เกิดขึ้นที่ความลึกระหว่าง 50 – 100 ซม. จากผิวดินบน ปฏิกิริยาของดินเป็นกรดแก่ถึงเป็นกรดจัด ค่าความเป็นกรดเป็นด่างอยู่ระหว่าง 4.0 – 5.5 ในดินชั้นบนและ 4.0 – 4.5 ในดินชั้นล่าง

4. ชุดดินเชียรใหญ่ (Chian Yai series) ลักษณะเนื้อดินบนเป็นดินร่วนปนทรายแป้งหรือดินร่วนเหนียวปนทรายแป้ง สีน้ำตาลหรือสีน้ำตาลเข้ม ปกติจะพบชั้นวัสดุอินทรีย์เกิดขึ้นเป็นชั้นบาง ๆ ที่ผิวดิน ส่วนดินชั้นล่างเป็นดินเหนียวสีเทาหรือเทาปนน้ำตาลอ่อน และพบโคลนก้นทะเล (marine clay) ภายในความลึก 50 ซม. จากผิวดินบน และมีซัลเฟอร์เป็นองค์ประกอบอยู่สูง ปฏิกิริยาดินเป็นกรดแก่ถึงกรดจัดในดินชั้นบน และดินชั้นล่าง ค่าความเป็นกรดเป็นด่างอยู่ระหว่าง 4.5 – 5.0 และจะมีค่าสูงขึ้นเป็น 7.0 – 8.0 ในดินชั้นล่างลึก ๆ ซึ่งเป็นชั้นวัตถุต้นกำเนิดของดิน

3.3.4 ลักษณะของกลุ่มชุดดินที่ 11 ส่วนใหญ่มีเนื้อดินเป็นดินเหนียวตลอดหน้าดิน ดินบนสีดำหรือสีเทาเข้ม ส่วนดินชั้นล่างสีเทา พบจุดประสีน้ำตาล สีเหลืองและสีแดงปะปนอยู่เป็นจำนวนมากในดินชั้นล่างตอนบน และพบจุดประสีเหลืองฟางข้าวของจาโรไซท์ ซึ่งจะพบที่ความลึกระหว่าง 50 – 150 ซม. จากผิวดิน ปฏิกิริยาของดินเป็นกรดแก่มากถึงเป็นกรดจัด ค่าความเป็นกรดเป็นด่างอยู่ระหว่าง 4.5 – 5.0 ความอุดมสมบูรณ์ค่อนข้างต่ำถึงปานกลาง กลุ่มชุดดินนี้ ประกอบด้วยดินชุดต่าง ๆ ดังนี้

1. ชุดดินรังสิต (Rangsit series) ลักษณะดินบนเป็นดินเหนียวสีดำหรือสีเทาเข้มมาก พบจุดประสีน้ำตาลแก่ตามรอยรากพืช ส่วนดินชั้นล่างเป็นดินเหนียวสีน้ำตาลหรือสีน้ำตาลปนเทา หรือน้ำตาลเข้มปนเทา พบจุดประสีแดง แดงปนเหลืองในดินชั้นล่างตอนบน และสีเหลืองฟางของสารจาโรไซท์ ซึ่งจะพบที่ความลึกระหว่าง 50 –100 ซม. จากผิวดินบน ปฏิกิริยาของดินเป็นกรดจัดมาก ค่าความเป็นกรดเป็นด่างอยู่ระหว่าง 4.0 – 4.5

2. ชุดดินเสนา (Sena series) ลักษณะเนื้อดินบนเป็นดินเหนียวสีดำหรือสีเทาเข้มมาก พบจุดประสีน้ำตาลแก่ตามรอยรากพืช ส่วนดินชั้นล่างเป็นดินเหนียวสีน้ำตาลหรือสีน้ำตาลปนเทา และเปลี่ยนเป็นดินเหนียวสีเทาเข้มอมน้ำเงิน พบจุดประสีเหลืองปนน้ำตาล สีเหลืองและแดงในดินชั้นล่างตอนบน และพบจุดสีเหลืองฟางของสารจาโรไซท์ ระหว่างความลึก 50 –100 ซม. จากผิวดินบน และระหว่างดินชั้นบนและล่างยังพบผลึกหรือเกล็ดของสารส้ม (gypsum crystals) เกิดขึ้นอีกด้วย ปฏิกิริยาของดินเป็นกรดแก่ถึงกรดปานกลางในดินชั้นบน ค่าความเป็นกรดเป็นด่างอยู่ระหว่าง 5.0 – 6.0 และเป็นกรดจัดมากในดินชั้นล่าง ค่าความเป็นกรดเป็นด่างอยู่ระหว่าง 4.0 – 4.5

3. ชุดดินธัญบุรี (Tanyaburi series) ลักษณะเนื้อดินบนเป็นดินเหนียวสีดำหรือสีเทาเข้มมาก พบจุดประสีน้ำตาลแก่และสีแดงปนเหลืองตามรอยรากพืช ส่วนดินชั้นล่างเป็นดินเหนียวสีน้ำตาลปนเทาหรือเทาอ่อนปนน้ำตาล และจะเปลี่ยนเป็นดินเหนียวสีเทาหรือเทาเข้มอมน้ำเงินที่ความลึกต่ำกว่า 150 ซม. จากผิวดินบน จะพบจุดประสีเหลืองปนน้ำตาลและสีเหลืองฟางของสารจาโรไซท์ในดินชั้นล่างซึ่งพบระหว่างความลึก 50 – 100 ซม. จากผิวดินบน ปฏิกิริยาของดินเป็นกรดจัดมาก ค่าความเป็นกรดเป็นด่างอยู่ระหว่าง 4.0 – 4.5

4. ชุดดินดอนเมือง (Donmuang series) ลักษณะดินบนเป็นดินเหนียวปนทรายหรือดินร่วนเหนียวหรือดินเหนียวสีดำหรือเทาเข้มมาก และพบจุดประสีแดงปนเหลืองและน้ำตาลแก่ตามรอยรากพืช ส่วนดินชั้นล่างเป็นดินร่วนปนทราย สีน้ำตาลปนเทาหรือน้ำตาล และในดินชั้นล่างลึก ๆ จะพบดินเหนียวสีเทาอมเขียวที่ความลึกต่ำกว่า 1.5 เมตร จากผิวดินบน และพบจุดประสีแดง แดงอ่อน สีเหลืองปนน้ำตาล และสีเหลืองฟางของสารจาโรไซท์ในดินชั้นล่างด้วย ปฏิกิริยาของดินเป็นกรดแก่ถึงเป็นกรดปากลาง ค่าความเป็นกรดเป็นด่างอยู่ระหว่าง 5.0 – 6.0 ในดินชั้นบนและเป็นกรดจัดมาก ค่าความเป็นกรดเป็นด่างอยู่ระหว่าง 4.0 – 4.5 ในดินชั้นล่าง

3.3.5 ลักษณะของกลุ่มชุดดินที่ 13 ลักษณะเนื้อดินเป็นดินร่วนถึงดินเหนียว มีปริมาณเกลือเป็นองค์ประกอบอยู่สูงกว่า 8 มิลลิโม/เซนติเมตร นอกจากนี้ยังมีธาตุกำมะถันเป็นองค์ประกอบอยู่สูงด้วย ในสภาพที่ดินเปียกปฏิกิริยาของดินจะเป็นกลางถึงด่าง ค่าความเป็นกรดเป็นด่างอยู่ระหว่าง 7.0 – 8.5 แต่ถ้าดินอยู่ในสภาพแห้งจะมีปฏิกิริยาเป็นกรดจัดมาก ค่าความเป็นกรดเป็นด่างต่ำกว่า 4.5 ความอุดมสมบูรณ์ของดินอยู่ในระดับปานกลางถึงสูง กลุ่มชุดดินนี้ประกอบด้วยชุดดินต่าง ๆ ดังนี้

1. ชุดดินบางปะกง (Bang Pakong series) พบบริเวณชายฝั่งทะเลที่น้ำทะเลท่วมถึงเป็นประจำ ลักษณะเนื้อดินเป็นดินเหนียวตลอดหน้าตัดดินเป็นส่วนใหญ่ สีดินบนเป็นสีเทาเข้มมาก ส่วนดินชั้นล่างมีสีเทาเข้มอมน้ำเงินหรือน้ำเงินอมเขียว จุดสีประพบในดินชั้นบน มีสีน้ำตาล

แดงปนเหลือง และสีเทา ปฏิกิริยาเป็นด่างอย่างอ่อนถึงด่างปานกลาง ค่าความเป็นกรดเป็นด่างอยู่ระหว่าง 7.5 – 8.5 เมื่ออยู่ในสภาพเปียกหรือมีน้ำขัง และจะกลายเป็นกรดจัดมากเมื่ออยู่ในสภาพแห้ง เนื่องจากมีธาตุกำมะถันเป็นองค์ประกอบอยู่สูง และดินชุดนี้จะมีสภาพไม่อยู่ตัวหรือมีความสามารถในการรับน้ำหนักได้น้อย

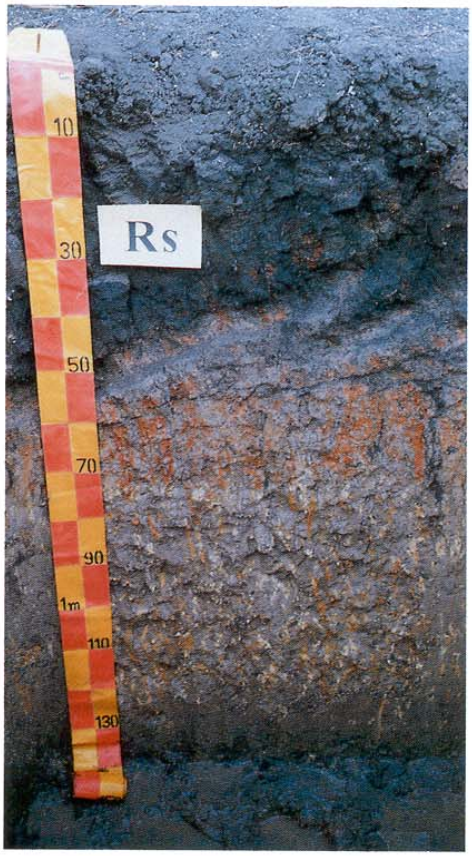
2. **ชุดดินตะกั่วทุ่ง (Takua Thung series)** พบบริเวณชายฝั่งทะเลที่น้ำทะเลท่วมถึงเป็นประจำ ลักษณะเนื้อดินบนเป็นดินร่วนปนทรายแป้งถึงดินเหนียว สีน้ำตาล หรือสีน้ำตาลเข้ม ส่วนดินชั้นล่างเป็นร่วนเหนียว และมีเศษพืชที่กำลังสลายตัวปะปนอยู่ มีสีเทาเข้ม ปฏิกิริยาเป็นกลางถึงด่างปานกลาง เมื่ออยู่ในสภาพเปียกค่าความเป็นกรดเป็นด่างอยู่ระหว่าง 7.0 – 8.5 และจะพบชั้นดินที่มีธาตุกำมะถันเป็นองค์ประกอบอยู่สูงภายในความลึก 50 ซม. จากผิวดิน จึงทำให้ดินกลายสภาพเป็นกรดจัดมากเมื่อดินแห้ง

3.3.6 ลักษณะของกลุ่มชุดดินที่ 14 ลักษณะเนื้อดินเป็นพวกดินเหนียว ดินบนสีดำ หรือสีเทาปนดำ ส่วนดินชั้นล่างสีเทา พบจุดประสีเหลืองและสีน้ำตาลปะปนเล็กน้อย จะพบดินเลนสีเทาปนเขียว และมีสารประกอบกำมะถันอยู่มากตั้งแต่ความลึก 80 ซม. ลงไป ปฏิกิริยาดินเป็นกรดจัดมาก มีค่าความเป็นกรดเป็นด่างน้อยกว่า 4.5 ความอุดมสมบูรณ์ตามธรรมชาติค่อนข้างต่ำ

1. **ชุดดินระแงะ (Rangae)** ลักษณะเนื้อดินบนเป็นดินร่วนเหนียว หรือดินเหนียว บางแห่งพบซากพืชที่กำลังผุพังสลายตัวปะปนอยู่ด้วย สีเทาเข้มมาก ส่วนดินชั้นล่างเป็นดินเหนียว สีเทาหรือเทาอ่อน พบจุดประสีน้ำตาลหรือสีแดง นอกจากนี้ยังพบชั้นวัสดุอินทรีย์ที่สลายตัวดีแล้วหรือกำลังสลายตัว สีดำหรือสีน้ำตาลเข้มใต้ชั้นดินเหนียว ปฏิกิริยาของดินเป็นกรดจัดมาก ค่าความเป็นกรดเป็นด่างอยู่ระหว่าง 4.0 – 4.5

2. **ชุดดินต้นไทร (Thon Sai series)** ลักษณะเนื้อดินบนเป็นดินร่วนปนทราย ดินร่วนเหนียวปนทราย ดินร่วนเหนียว หรือดินร่วนเหนียวปนทรายแป้ง สีเทาเข้มมาก หรือสีน้ำตาลปนเทาเข้มหรือสีเทา ส่วนดินชั้นล่างเป็นดินร่วนปนทรายหยาบ ดินร่วนเหนียวปนทรายหยาบหรือดินเหนียวปนทรายหยาบ สีเทา หรือเทาอ่อน พบจุดประสีน้ำตาลปนเหลือง สีน้ำตาลแก่ และสีแดงปนเหลือง เกิดขึ้นตลอดหน้าตัดดิน ปฏิกิริยาของดินเป็นกรดจัดในดินบน ค่าความเป็นกรดเป็นด่างอยู่ระหว่าง 4.5 – 5.0 และเป็นด่างในดินชั้นล่างลึก

ภาพที่ 3 แสดงตัวอย่างชุดดินเสนา ซึ่งเป็นดินเปรี้ยวจัด กลุ่มชุดดินที่ 2



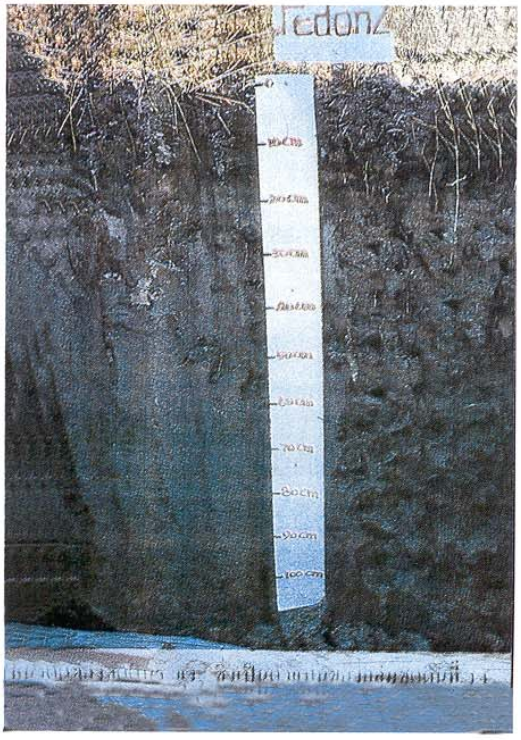
ภาพที่ 4 แสดงตัวอย่างชุดดินรังสิต ซึ่งเป็นดินเปรี้ยวจัด กลุ่มชุดดินที่ 11

ภาพที่ 5 ภาพแสดงรูปหน้าตัดดินเปรี้ยวจัด และชุดดินที่อยู่ในกลุ่มชุดดินที่ 10

ภาพที่ 6

ภาพแสดง ตัวอย่างชุดดินมูโนะซึ่งเป็นดิน

เปรี้ยวจัด กลุ่มชุดดินที่ 10



ภาพที่ 7 ภาพแสดงตัวอย่างชุดดิน

ระแงะซึ่งเป็นตัวแทนของ

กลุ่มชุดดินที่ 14

บทที่ 4
สภาพปัญหาของดินเปรี้ยวจัด

สภาพปัญหา

เนื่องจากดินเปรี้ยวจัดเกิดจากการทับถมของตะกอนน้ำกร่อยซึ่งในตะกอนที่มาทับถมนั้น มีเกลือซัลเฟต ของแมกนีเซียม โซเดียม โพแทสเซียม และเหล็ก ปะปนมากับตะกอนดิน แล้วเกิดการเปลี่ยนแปลงทางเคมีจนก่อให้เกิดการสะสมไพไรท์ในดิน เมื่อดินอยู่ในสภาพแห้ง ไพไรท์ถูกออกซิเดชัน จนเกิดกรดกำมะถันในชั้นดิน จากสภาพความเป็นกรดของดิน มีผลต่อการละลายของธาตุบางชนิดในดิน ออกมามากจนเป็นพิษต่อพืชที่ปลูก รวมทั้งการตรึงธาตุอาหารหลักของพืชด้วย และมีผลกระทบต่าง ๆ อีกมากมาย ซึ่งสามารถแยกปัญหาออกเป็นประเด็นหลัก ๆ ได้ดังต่อไปนี้

4.1 ผลกระทบด้านการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อการเกษตร มีข้อจำกัดการใช้ประโยชน์พื้นที่ดินเปรี้ยวในทางการเกษตรหลายประการคือ

1. ความเป็นกรดของดิน ปริมาณไฮโดรเจนอิออนที่มีความเข้มข้นสูง อาจเป็นพิษต่อพืชได้ เนื่องจากพบว่า เมื่อรากพืชสัมผัสกับดิน ที่มี pH ต่ำเป็นเวลานาน โดยเฉพาะที่ pH 3.5 จะมีผลทำให้ข้าวไม่สามารถดูดธาตุอาหารโลหะอิ ออนบวกได้ดี และความเป็นกรดของดินนี้มีผลทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของธาตุอาหารพืชในดิน ทำให้ธาตุบางชนิดมีการละลายเพิ่มมากขึ้น หรืออาจลดปริมาณลงได้ (Jackson, 1967)

2. ความเป็นพิษของอะลูมินัม ถ้าดินมีค่า pH ต่ำกว่า 4.5 อะลูมินัมที่ละลายได้มีปริมาณสูง จะมีผลทำให้เกิดการชะงักงันในต้นข้าวที่ปลูก อาการเริ่มแรกของความเป็นพิษเนื่องจากอะลูมินัม จะเกิดกับระบบราก และใบ คือรากจะแคระแกร็น มีสีน้ำตาล การเจริญเติบโตของรากแขนงถูกยับยั้ง สำหรับใบพืชจะเกิดจุดประสีส้มระหว่างเส้นใย และจุดประจะเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาล กาบใบจะเป็นสีม่วง อาการโดยทั่วไปจะเกิดขึ้นที่ใบล่างก่อน ซึ่งจะมีผลทำให้ใบเกิดการเหี่ยวแห้ง และตายไปในที่สุด นอกจากนั้นยังมีผลทางอ้อม คือการที่มีอะลูมินัมในสารละลายมากเกินทำให้ความเป็นประโยชน์ของฟอสฟอรัสลดลง สำหรับระดับอะลูมินัมที่ทำให้เกิดอาการเป็นพิษนั้น จากรายงานผลการวิจัยพบว่าระดับความเข้มข้นของอะลูมินัมในสารละลายดินเพียง 1-2 ppm. ก็อาจเป็นพิษต่อข้าวได้

3. ความเป็นพิษของเหล็ก ในดินเปรี้ยวจัดที่มีการขังน้ำเพื่อปลูกข้าว ดินจะอยู่ในสภาพขาดออกซิเจน (reduction) เหล็กจะมีการเปลี่ยนแปลงทางเคมี ทำให้มีเหล็กในรูปของฟอสฟอรัสสูงขึ้น

และพบว่า ปริมาณฟอสฟอรัสในดินนา จะสะสมได้สูงสุดหลังการขังน้ำประมาณ 2 สัปดาห์ หลังจากนั้นจะค่อย ๆ ลดปริมาณลง

ลักษณะอาการเป็นพิษของเหล็กต่อข้าวโดยทั่วไปคือ ใบล่างของต้นข้าวจะมีลักษณะเป็นจุดสีน้ำตาลแดงเล็ก ๆ ปรากฏอยู่ที่ปลายใบ แล้วจะเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลทั้งใบ แล้วเหี่ยวแห้งตายไป มีผลทำให้ข้าวชะงักการเจริญเติบโต แคระแกร็น ลดจำนวนการแตกกอ ในแคบ ใบบนจะมีสีเขียวเข้มในใบล่างมีสีน้ำตาลเข้ม ๆ เป็นคลื่น ๆ และตายในที่สุด รากมีน้อย และมีสีน้ำตาลดำข้าวจะให้ผลผลิตต่ำ แล้วมีเปอร์เซนต์เมล็ดลีบสูง

สำหรับระดับความเป็นพิษของเหล็กต่อต้นข้าวนั้น พบว่าสารละลายที่มีเหล็กมากกว่า 60 ppm. ทำให้ข้าวชงักการแตกกอ และถ้ามีเหล็กสูง 300-400 ppm. ข้าวจะแสดงอาการเป็นพิษผลผลิตลดลง อย่างไรก็ตาม ปริมาณเหล็กที่จะทำให้เกิดพิษต่อข้าวมากน้อยเพียงไร ขึ้นอยู่กับความอุดมสมบูรณ์ของดิน หรือปริมาณฟอสฟอรัสในดิน ถึงแม้ว่ามีปริมาณเหล็กเพียง 30 ppm ข้าวจะแสดงอาการเป็นพิษของเหล็กได้ ถ้าดินมีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ

4. ความเป็นพิษของแมงกานิส ในสภาพน้ำขัง แมงกานีสจะอยู่ในรูป Mn^{+2} ถ้าดินมีปริมาณแมงกานีส (Mn^{+1}) สูง จะเป็นพิษต่อข้าว คือต้นข้าวที่จะมีการชงักการแตกตกอ ลำต้นแคระแกร็น พบบริเวณแผ่นใบและก้านใบจะเกิดจุดสีน้ำตาล มักจะเกิดกับใบล่าง ๆ ของต้นข้าว

5. ความเป็นพิษของไฮโดรเจนซัลไฟด์ เมื่อดินถูกน้ำขังความเข้มข้นของไฮโดรเจนซัลไฟด์ หรือกรดอินทรีย์ต่าง ๆ ในสารละลายดินจะเพิ่มขึ้น ไฮโดรเจนซัลไฟด์เมื่ออยู่ในรูปแก๊สในสารละลายดิน ก็เป็นอันตรายต่อระบบรากของพืชได้ เนื่องจากไฮโดรเจนซัลไฟด์ที่พืชดูดเข้าไปจะมีผลทำให้ขบวนการทางชีวเคมีบางอย่างหยุดชงัก หรือเกิดได้ไม่ปรกติ เช่น เป็นตัวลดความสามารถในการออกซิไดซ์ของรากข้าว ทำให้ข้าวมีความต้านทานต่อพิษของเหล็กน้อยลง

6. การขาดฟอสฟอรัส ดินเปรี้ยวจัดที่พบส่วนใหญ่จะมีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ต่อพืชน้อยมาก เนื่องจากถูกตรึงให้อยู่ในรูปที่พืชใช้ประโยชน์ไม่ได้ ถ้าปลูกพืชโดยไม่มีการใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัส พืชจะแสดงอาการขาดฟอสฟอรัสออกมาให้เห็นอย่างเด่นชัด อาการขาดธาตุฟอสฟอรัสของข้าวที่ปลูกในดินเปรี้ยวจัดจะสังเกตได้ง่าย คือ ข้าวจะมีใบสีเขียวเข้มและตั้งตรง การแตกกอลดลง ต้นเตี้ยแคระ

7. สภาพน้ำท่วม เนื่องจากพื้นที่ดินเปรี้ยวจัด เป็นบริเวณที่ราบลุ่ม น้ำท่วมขังในฤดูฝนเป็นระยะเวลานาน 4-6 เดือนในรอบปี จึงเป็นข้อจำกัดการใช้พื้นที่ปลูกพืชไร่ ไม้ผล และพืชผัก

8. กิจกรรมของจุลินทรีย์ไม่เป็นไปตามปรกติ เนื่องจากในสภาพดินเปรี้ยวจัดจะเกิดสารพิษต่าง ๆ มากมาย ดังนั้นขบวนการต่าง ๆ ซึ่งเกิดขึ้นจากกิจกรรมของจุลินทรีย์ที่อยู่ในดินจะถูกยับยั้งไม่ให้เป็นไปตามปกติเท่าที่ควร เช่น ขบวนการแอมโมนิฟิเคชั่น ขบวนการไนตริฟิเคชั่น และขบวนการไนโตรเจนฟิเคชั่นจะเกิดขึ้นได้น้อยมากในดินเปรี้ยวจัด

4.2 ผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อม

ทรัพยากรธรรมชาติต่าง ๆ เป็นองค์ประกอบส่วนหนึ่งของระบบนิเวศ ไม่ว่าจะเป็นระบบทางกายภาพ เคมี หรือชีวะ ล้วนแล้วแต่มีความสัมพันธ์กันอย่างซับซ้อน เพื่อให้เกิดความสมดุลย์ทางธรรมชาติ เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงในระบบนิเวศย่อมเกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมตามมา ซึ่งส่วนใหญ่มักเป็นผลเสียมากกว่าผลดี ดังนั้นถ้าหากมีการนำเอาทรัพยากรธรรมชาติไปใช้โดยปราศจากการวางแผนและการจัดการที่เหมาะสมแล้ว ย่อมส่งผลกระทบถึงสิ่งแวดล้อมในบริเวณใกล้เคียง และบริเวณที่อยู่ห่างออกไปด้วย

ในทำนองเดียวกัน ถ้ามีการพัฒนาบริเวณชายฝั่งทะเลเพื่อใช้พื้นที่ดินซึ่งเป็นดินเปรี้ยวจัดหรือดินเค็ม โดยไม่มีการวางแผนการพัฒนาที่เหมาะสมแล้ว ผลกระทบที่มีต่อสิ่งแวดล้อมบริเวณรอบข้างย่อมเกิดขึ้น การปรับปรุงพื้นที่ป่าชายเลนเพื่อใช้ในการปลูกข้าว หรือใช้ทำนากุ้ง ทำให้สูญเสียพื้นที่อันเป็นแหล่งเพาะพันธุ์สัตว์น้ำจำนวนมากมายหลายชนิดในพื้นที่ป่าชายเลนเดิม ก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของตะกอนอันอุดมสมบูรณ์ ด้วยอาหารตามธรรมชาติของสัตว์น้ำบริเวณนั้นเกิดการเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติทางเคมีของน้ำ ตลอดจนทำให้ระบบนิเวศของป่าชายเลนเกิดการเปลี่ยนแปลง ส่งผลกระทบต่อการเพาะเลี้ยงชายฝั่งบริเวณใกล้เคียง ยิ่งไปกว่านั้นการเปลี่ยนแปลงของสารไพไรท์ทำให้ดินเค็มกลายเป็นดินเปรี้ยวจัด เกิดสารพิษต่างๆ ใช้ปลูกข้าวไม่ได้ หรือทำให้คุณภาพน้ำและดินเสื่อมโทรม จนทำให้ผลผลิตของกุ้งที่เลี้ยงลดลงอย่างรวดเร็ว

สภาพของป่าชายเลนตามธรรมชาติ มีทัศนียภาพที่สวยงาม มีพืชพรรณหลากหลายชนิด การพัฒนาพื้นที่ดังกล่าวอย่างไม่รอบคอบ และไม่ระมัดระวัง ทำให้เกิดดินเปรี้ยวจัด พืชพรรณ และสัตว์นานาชนิด เสียหายเสื่อมโทรม ทำให้เกิดการสูญเสียความสวยงามที่มีอยู่ตามธรรมชาติไปอย่างสิ้นเชิง ในที่สุดทำให้พื้นที่ดินถูกทอดทิ้งเป็นที่รกร้างว่างเปล่า สูญเสียประโยชน์ไปอย่างมหาศาล

การเปลี่ยนแปลงคุณภาพน้ำในพื้นที่ดินเปรี้ยวจัดทำให้เกิดมลภาวะของน้ำ น้ำที่ไหลผ่านพื้นที่ดินเปรี้ยวจัด จะไม่สามารถนำไปใช้ในการอุปโภค หรือในการเกษตรได้ ต้องมีการปรับปรุงคุณภาพน้ำ สิ้นค่าใช้จ่ายสูง อีกทั้งเกิดผลกระทบโดยตรงต่อสิ่งมีชีวิตในน้ำ เนื่องจากความเป็นกรดและสารพิษในน้ำ นอกจากนั้นยังมีผลต่อคุณภาพของน้ำใต้ดิน อันเป็นผลมาจากการชะล้างกรดและสารพิษสู่ระบบน้ำใต้ดิน ทำให้น้ำมีคุณภาพเลว ไม่เหมาะที่จะนำมาใช้อุปโภคหรือบริโภค

4.3 ผลกระทบด้านเศรษฐกิจและสังคม

การใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อการเกษตรในพื้นที่ดินเปรี้ยวจัด มีข้อจำกัดตรงที่ต้องเลือกชนิดของพืชที่ปลูกให้เหมาะสม โดยทั่วไปนั้นการปลูกพืชจะได้รับผลผลิตต่ำ หรือไม่ได้รับผลผลิต ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจอาจกล่าวได้ว่าต่ำมากหรือไม่มีเลย การปรับปรุงพื้นที่ทั้งในด้านกายภาพหรือปรับปรุงคุณสมบัติทางเคมีของดินต้องใช้ต้นทุนสูงมาก ผลตอบแทนที่ได้ต่ำเมื่อเปรียบเทียบกับการลงทุนในพื้นที่ดินที่ไม่เป็นดินเปรี้ยวจัด

เกษตรกรที่ทำการเกษตรบนพื้นที่ดินเปรี้ยวจัด ต้องลงทุนสูงกว่าเกษตรกรที่ทำการเพาะปลูกในพื้นที่อื่น ๆ ไม่ว่าจะเป็นต้นทุนในการปรับปรุงที่ดิน ค่าวัสดุ ค่าแรงงาน และปุ๋ยที่ต้องใช้มากขึ้น เนื่องจากความอุดมสมบูรณ์ตามธรรมชาติต่ำกว่าดินทั่วไป แต่ผลผลิตที่ได้รับจากการลงทุนที่มากกว่านี้กลับน้อยกว่า

ปัญหาเหล่านี้ทำให้เกษตรกรที่มีที่ดินในเขตพื้นที่ดินเปรี้ยวจัด ซึ่งปกติยากจนอยู่แล้วยิ่งยากจนมากขึ้น เงินทุนที่จะนำมาใช้ในการปรับปรุงดินก็ต้องกู้หนี้ยืมสินมา เมื่อผลผลิตได้น้อยก็ไม่มีเงินไปใช้หนี้ดอกเบี้ยก็เพิ่มทำให้มีหนี้สินล้นพ้นตัว ประกอบกับอัตราเสี่ยงในการเพาะปลูกจากธรรมชาติ เช่น น้ำท่วม ฝนแล้ง ทำให้การประกอบอาชีพเป็นไปอย่างแร้นแค้นยากลำบากมากขึ้น และเกษตรกรอาจละทิ้งที่ทำกินไปหาอาชีพใหม่ หรือไปขายแรงงานในเมือง เกิดปัญหา สังคมอื่น ๆ ตามมาเป็นลูกโซ่

ภาพที่ 8 สภาพพื้นที่ดินเปรี้ยวจัดที่มีความเป็นกรดรุนแรงมากพืชไม่สามารถขึ้นได้

ภาพที่ 9 สภาพธรรมชาติของพื้นที่ดินเปรี้ยวจัดจะมีหญ้าพวกขี้กลาก หรือกระถินทุ่งขึ้นอยู่ทั่วไป

บทที่ 5
แนวทางการจัดการดินเปรี้ยวจัด

แนวทางการจัดการดินเปรี้ยวจัดให้เหมาะสมในการปลูกพืช นั้น จะต้องพิจารณาจากสภาพปัญหาและข้อจำกัดต่าง ๆ ของดินเปรี้ยวจัด ร่วมกับการพิจารณาชนิดของพืชที่จะทำการปลูก และจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องใช้ความรู้และประสพการณ์หลาย ๆ ด้านเกี่ยวกับการจัดการด้านดิน จัดการด้านน้ำ และจัดการด้านพืชให้เหมาะสมกับสภาพพื้นที่นั้น ๆ โดยอาจจะเลือกใช้วิธีการจัดการด้านดิน การจัดการด้านน้ำ หรือการจัดการด้านพืชอย่างใดอย่างหนึ่ง หรือทำควบคู่กันไป ตามความเหมาะสมของสภาพพื้นที่ และความรุนแรงของปัญหาที่เกิด อย่างไรก็ตามการปรับปรุงแบบเบ็ดเสร็จ(total reclamation) จะเป็นวิธีการที่เหมาะสมที่สุด

5.1 การจัดการด้านดิน เนื่องจากดินเปรี้ยวจัดมีข้อจำกัดที่สำคัญคือ ความเป็นกรดจัดของดิน ความเป็นพิษของธาตุบางชนิดที่ละลายออกมามาก และสภาพการขาดธาตุอาหารไนโตรเจน และฟอสฟอรัส ดังนั้น การที่จะเพิ่มผลผลิตพืชที่ปลูกในดินเปรี้ยวจัดให้สูงขึ้น จะต้องปรับปรุงบำรุงดินให้เหมาะสมก่อน โดยใช้วิธีการต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

5.1.1 ยับยั้งความเป็นกรดของดินไม่ให้เพิ่มขึ้น วิธีการนี้เหมาะสำหรับมีพื้นที่ที่มีน้ำชลประทาน เพราะสามารถปล่อยให้น้ำขังในพื้นที่ เพื่อไม่ให้หน้าดินแห้ง เพราะถ้าหน้าดินแห้ง อาจจะเกิดปฏิกิริยาออกซิเดชั่นของไพไรท์ ที่อาจลงเหลืออยู่ ที่จะทำให้ดินเป็นกรดเพิ่มขึ้นได้ ดังนั้นถ้ามีน้ำเพียงพอควรทำนา 2 ครั้ง เพราะสามารถป้องกันการเกิดกรดในดินได้

5.1.2 การชะล้าง (flushing and leaching) การชะล้างดินเปรี้ยวจัด เป็นวิธีการอย่างหนึ่งที่ช่วยลดความเป็นกรดหรือความเปรี้ยวของดิน จะทำให้ pH ของดินสูงขึ้น และสามารถลดความเข้มข้นของอะลูมินัมและเกลือต่าง ๆ ที่อาจเป็นพิษต่อพืชได้ เป็นผลให้สารพิษต่าง ๆ ลดน้อยลงด้วย การระบายน้ำออกจากนาจะลดความเป็นพิษหรืออันตราย ของเหล็กและอะลูมินัมที่สะสมอยู่ใกล้ ๆ บริเวณรากข้าวให้เจือจางลง อีกทั้งยังเป็นการป้องกันการขาดธาตุอาหารพืชบางชนิดได้อีกด้วย

5.1.3 การชะล้างเกลือในดินด้วยน้ำจืด วิธีการนี้จำเป็นสำหรับดินเปรี้ยวจัดที่อยู่ใกล้กับอิทธิพลของน้ำทะเลเช่น ชุดดินบางปะกง

5.1.4 การใส่ MnO_2 ช่วยยับยั้งความเป็นพิษของเหล็กในดินเปรี้ยวจัดที่มีปัญหาเรื่องความเป็นพิษของเหล็ก วิธีการนี้สามารถแก้ปัญหาได้ อย่างไรก็ตาม จากการทดลองที่ผ่านมาในชุดดินรังสิตกรดจัด พบว่าวิธีการนี้ไม่สามารถเพิ่มผลผลิตข้าวได้ชัดเจน

5.1.5 การใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัส ในดินเปรี้ยวจัดนอกจากจะมีปัญหาทางด้านความเป็นพิษของธาตุบางชนิดแล้ว ปัญหาที่สำคัญอีกปัญหาหนึ่ง คือการขาดธาตุฟอสฟอรัสอย่างมาก เพราะโดยปกติดินกรดมักจะมีปริมาณของเหล็กและอลูมินัมที่ละลายน้ำได้และแลกเปลี่ยนได้สูง ทำให้เกิดการตกตะกอนของฟอสฟอรัสที่ละลายได้ และการใส่ปุ๋ยฟอสเฟตลงไปก็จะทำให้เกิดปัญหาการตรึงฟอสฟอรัสอย่างรวดเร็ว ดังนั้นการเพิ่มความเป็นประโยชน์ได้ของฟอสฟอรัสจึงเป็นวิธีการปรับปรุงดินเปรี้ยวจัดอีกวิธีหนึ่ง ถ้าปลูกข้าวโดยไม่ใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัสแล้ว ข้าวก็จะแสดงอาการขาดธาตุฟอสฟอรัสให้เห็นอย่างเด่นชัด กล่าวคือ ต้นข้าวมีใบสีเขียวเข้มตั้งตรง การแตกกอลดลง และถ้าขาดธาตุไนโตรเจนร่วมด้วยใบข้าวจะมีอาการสีเหลืองซีด พบว่าการใช้ปูนเพียงอย่างเดียว เพื่อลดความเป็นกรดจัดของดินจะไม่มีผลทำให้การเพิ่มผลผลิตของข้าวมากนัก แต่การใช้ปุ๋ยฟอสเฟตหรือการเพิ่มปริมาณฟอสเฟตให้กับดินเปรี้ยวจัดเป็นสิ่งที่จำเป็นอย่างยิ่งในการปลูกข้าว ช่วยให้ข้าวเจริญเติบโตได้ดีขึ้น และให้ผลผลิตสูงขึ้น

5.1.6 การใส่ปูน (liming) การปรับปรุงดินเปรี้ยวจัดโดยการใส่ปูน เป็นวิธีที่สะดวกและสามารถปรับ pH ของดินให้สูงขึ้น ที่ได้ผลรวดเร็ววิธีหนึ่ง กรมพัฒนาที่ดินได้จัดทำโครงการพัฒนาพื้นที่ดินเปรี้ยว ตั้งแต่แผนพัฒนา ฯ ฉบับที่ 6 เป็นต้นมา มีหน้าที่ดำเนินการค้นคว้าวิจัยเพื่อแก้ปัญหาดินเปรี้ยวจัด ได้แนะนำให้เกษตรกรในพื้นที่บริเวณดังกล่าว ใช้ปูนมาร์ลอัตรา 1 - 2 ตัน/ไร่ เพื่อลดความรุนแรงของดินเปรี้ยวจัด เช่น ในชุดดินองครักษ์ ชุดดินรังสิตเปรี้ยวจัด หรือชุดดินมูโน๊ะ เป็นต้น ผลการใช้ปูนนอกจากจะทำให้ความเป็นพิษของสารต่าง ๆ ลดน้อยลงไปแล้ว การใส่ปูนยังเป็นการช่วยเพิ่มธาตุอาหารบางชนิดให้แก่พืชอีกด้วย ปูนนอกจากจะให้ธาตุแคลเซียมกับพืชแล้ว ยังช่วยป้องกันพิษของอะลูมินัมและเหล็ก โดยการทำให้เกิดการตกตะกอน และช่วยเพิ่มความเป็นประโยชน์ของธาตุฟอสฟอรัสแก่ข้าวด้วย ระดับปูนที่พอเหมาะเพื่อให้ฟอสฟอรัสอยู่ในสารละลายดินและเป็นประโยชน์ต่อพืชได้ก็คืออัตราปูนที่ใช้ในการปรับระดับ pH ของดินให้อยู่ในช่วง 5 - 6 นอกจากนั้นปูนที่ใส่ในดินนาน้ำขังยังช่วยเพิ่มการแปรสภาพของสารประกอบอินทรีย์ไนโตรเจน (mineralization) ในดิน และทำให้ดินสามารถปลดปล่อยไนโตรเจนในรูปแอมโมเนียมให้ข้าวได้ใช้ประโยชน์ ในช่วง 14 วันแรกของการขังน้ำ

จากวิธีการจัดการด้านดินวิธีต่าง ๆ ที่กล่าวมาแล้ว สรุปได้ว่าการใส่ปูนในดินเปรี้ยวจัดทำให้ pH ของดินเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว และยังไปลดความเข้มข้นของเหล็กและอะลูมินัม ในสารละลายดินให้อยู่ในระดับที่ไม่เป็นพิษต่อพืช เป็นผลทำให้น้ำหนักแห้งตอซังและน้ำหนักเมล็ดดี มีค่าสูงขึ้น อย่างไรก็ตามการใส่ปูนไม่สามารถจะลดความเป็นพิษของเหล็กได้อย่างถาวร เพียงแค่ลดความรุนแรงลงเท่านั้น โดยเฉพาะในดินเปรี้ยวจัดมี active Mn ต่ำ (0.0011 - 0.01 %) แต่กำจัดความเป็นพิษของอะลูมินัมอย่างแท้จริง

การใส่ปูนเป็นวิธีการที่ง่าย แต่ปฏิบัติค่อนข้างยากสำหรับพื้นที่แปลงซึ่งมีขนาดใหญ่ เนื่องจากจำเป็นต้องใช้ปูนเป็นปริมาณมากประมาณ 1 - 2 ตัน/ไร่ ขึ้นอยู่กับความรุนแรงของกรดในดิน ปูนที่แนะนำให้ใช้ควรเป็นวัสดุที่หาง่ายในท้องถิ่นและมีราคาไม่แพง การขนส่งไม่ไกลเกินไปนัก ยกตัวอย่าง

ภาพที่ 10 ปูนเพื่อการเกษตร (ปูนมาร์ล) นำไปใช้ปรับปรุงพื้นที่ดินเปรี้ยว

ในพื้นที่ดินเปรี้ยวจัดภาคกลาง สมควรใช้ปูนมาร์ล (Marl) ซึ่งเป็นวัสดุปูนธรรมชาติชนิดหนึ่ง พบมากในเขตจังหวัดลพบุรี และสระบุรี ส่วนในบริเวณอื่น ๆ เช่น ภาคใต้ ควรใช้ หินปูนฝุ่น หรือหินปูนบด (lime dust) ซึ่งเป็นเศษหินปูนที่เหลือค้างหลังจากโรงโม่หิน โม่เอาหินปูนขนาดต่าง ๆ ไปใช้ประโยชน์แล้ว

อย่างไรก็ตามการใช้ปูนเพียงอย่างเดียว โดยไม่มีการควบคุมระดับน้ำใต้ดิน เช่น ในพื้นที่เกษตรน้ำฝนจำเป็นต้องใช้ปูนเป็นประจำ ประมาณ 4 - 5 ปีต่อครั้ง แล้วแต่ความรุนแรงของกรดที่เกิดขึ้นในดิน เรื่องนี้ มักจะเป็นปัญหาในการปฏิบัติ เนื่องจากการนำปูนจำนวนมาก ๆ ไปใส่ในไร่นา เป็นงานหนัก และต้องใช้แรงงานมาก และเสียค่าหว่านกระจายมาก แต่ทั้งนี้ อาจแก้ไขได้โดยการใช้เครื่องหว่านปูนพ่วงติดท้ายรถแทรคเตอร์ แล้วนำไปหว่านก่อนไถแปร

5.2 การจัดการด้านน้ำ น้ำมีบทบาทที่สำคัญในการปรับปรุงดินเปรี้ยวจัด จำเป็นต้องทำควบคู่กับการจัดการดิน เพราะสามารถใช้น้ำยับยั้งความเป็นกรดและใช้ล้างกรดออกจากดินได้ การจัดการด้านน้ำมีหลายวิธี ดังต่อไปนี้

5.2.1 ให้มีน้ำขังในดินในช่วงฤดูแล้ง ถ้าดินแห้งเกินไปจะชักนำให้เกิดกรดมากขึ้น ควรปลูกพืชอย่างต่อเนื่องเพื่อป้องกันการเกิดกรดเพิ่มขึ้นเมื่อดินแห้ง

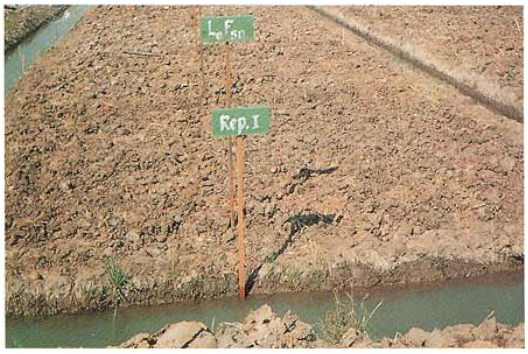
5.2.2 ใช้วิธีการขังน้ำที่ผิวหน้าดินในระยะเวลานาน ๆ ประมาณ 10 - 15 วัน ก่อนการปลูกข้าว เพื่อเพิ่ม pH ของดิน ป้องกันปฏิกิริยาการเกิดกรดในดินที่มีระดับไพไรท์อยู่ตื้น และในดินเปรี้ยวจัดแฝง

5.2.3 ควบคุมระดับน้ำใต้ดิน ให้เหมาะสมกับชนิดพืชที่ปลูกและฤดูกาล เพื่อป้องกันการเกิดกรดกำมะถัน การควบคุมน้ำใต้ดินให้อยู่เหนือชั้นดินเลนที่มีสารประกอบไพไรท์มาก เป็นการป้องกันไม่ให้สารประกอบไพไรท์ทำปฏิกิริยากับออกซิ เจน เป็นวิธีการสำคัญที่จะป้องกันไม่ให้เกิดกรดกำมะถันในดิน

5.2.4 จัดทำคูระบายน้ำ เพื่อนำสารพิษออกจากพื้นที่ โดยแยกส่วนกับคลองชลประทาน

อย่างไรก็ตาม การใช้ปูนควบคู่ไปกับการใช้น้ำชะล้างและควบคุมระดับน้ำใต้ดิน จะเป็นวิธีการที่สมบูรณ์ที่สุด และใช้ได้ผลมากในพื้นที่ซึ่งดินเป็นกรดจัดรุนแรง และถูกปล่อยทิ้งให้รกร้างว่างเปล่าเป็นเวลานาน การใช้ปูนเป็นการจุดชนวนครั้งแรก เพื่อให้น้ำทำงานอย่างมีประสิทธิภาพ อัตราการใช้ปูนโดยทั่ว ๆ ไป แล้ว ใช้เพียง 1 - 2 ตัน/ไร่แล้วไถกลบ จากนั้นใช้น้ำชะล้างความเป็นกรด และพยายามควบคุมน้ำใต้ดินให้อยู่เหนือดินเลนที่มีสารประกอบไพไรท์ เพื่อไม่ให้ทำปฏิกิริยากับออกซิเจนปลดปล่อยกรดออกมา

การใช้ปูนในระยะแรก จะช่วยลดความเป็นกรดของดินได้อย่างดี สารละลายเหล็กและอะลูมินัมที่ถูกปลดปล่อยออกมาก็จะถูกน้ำชะล้างออกไป และเมื่อความเป็นกรดไม่เกิดขึ้นอีก เนื่องจากสารประกอบ



ภาพที่ 11 การจัดการน้ำในพื้นที่ดินเปรี้ยวจัดโดยทำคูคลองระบายน้ำ

ไพไรท์ไม่มีโอกาสทำปฏิกิริยากับออกซิเจน ความเป็นกรดก็จะลดลงเรื่อย ๆ จนถึงจุดที่ดินมีคุณภาพดี สามารถใช้ปลูกพืชเศรษฐกิจได้ และให้ผลผลิตคุ้มกับการลงทุน

5.3 การจัดการด้านพืช การจัดการพืช เป็นอีกวิธีหนึ่งที่สามารถเพิ่มศักยภาพการผลิตในพื้นที่ดินเปรี้ยวจัดได้ จากแนวทางการแก้ไขพื้นที่ดินเปรี้ยวจัด ที่ประกอบด้วยการจัดการด้านดิน และการจัดการด้านน้ำ ดังกล่าวแล้ว การจัดการพืชโดยวิธีเลือกพืชที่ทนกรด หรือทนต่อการขาดธาตุอาหารบางชนิด และพืชที่ทนต่อสารพิษของเหล็กและอะลูมินัมได้ ซึ่งจะเป็นการช่วยลดต้นทุนการผลิตจากการใช้ปูนในปริมาณต่ำ หรืออาจไม่ใช้ปูนปรับปรุงดินเลย ถ้าพืชชนิดนั้นๆ ทนต่อความรุนแรงของกรดได้สูง ดังนั้นในการเลือกพืชชนิดใดชนิดหนึ่งมาปลูกนั้น ควรศึกษาข้อมูลของพืชชนิดนั้น ๆ ว่าสามารถเจริญเติบโตได้ดีในดินที่มีระดับความเป็นกรด-เป็นด่าง (pH) ที่เหมาะสมเท่าใด ความเป็นกรดเป็นด่าง ที่ต่ำสุด หรือสูงสุด ที่พืชสามารถเจริญเติบโตได้ (ตารางที่ 5.1) และควรเป็นพืชที่ให้ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจดี เพื่อนำมาประกอบการพิจารณาการปรับปรุงดินให้เหมาะสมต่อการปลูกพืชนั้นๆ การจัดการด้านพืชมีหลายวิธี ดังต่อไปนี้

5.3.1 การคัดเลือกพืชทนเปรี้ยว การปลูกพืชที่ทนทานต่อความเป็นกรด ความเป็นพิษของเหล็กและอะลูมินัม และควรเลือกพืชที่ทนต่อสภาพการขาดแคลนฟอสฟอรัสด้วย จะช่วยลดค่าใช้จ่ายในการปรับปรุงดินกรดจัดเป็นอย่างมาก เช่น เลือกพันธุ์ข้าวทนเปรี้ยว คือ กข 19 กข 27 ขาวดอกมะลิ 105 ตะเภาแก้ว 106 หอมนายพราน เล็บมือนาง 111 เป็นต้น

5.3.2 ปรับเปลี่ยนระบบการปลูกพืช ให้สามารถใช้ประโยชน์จากพื้นที่ดินเปรี้ยวได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยทำการปรับสภาพพื้นที่ให้เหมาะสมที่จะปลูกพืชเศรษฐกิจ ที่มีผลตอบแทนสูง ได้แก่ ไม้ผลชนิดต่าง ๆ เช่น ส้มโอ ส้มเขียวหวาน มะ ม่วง ขนุน ละมุด และสับปะรด เป็นต้น

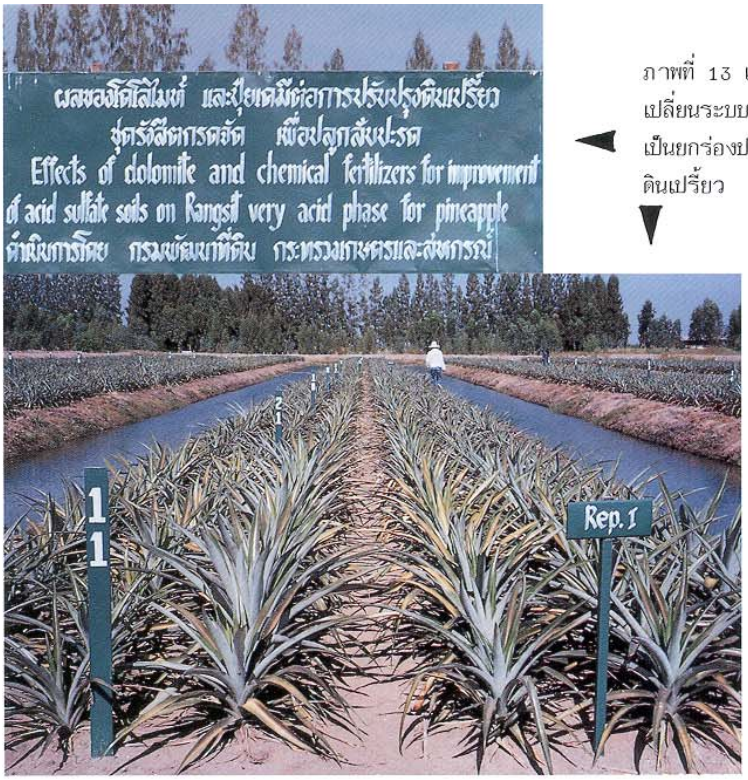
5.3.3 ใช้ระบบการปลูกพืชต่าง ๆ เช่นการปลูกพืชไร่ พืชสวน พืชไม้ดอกไม้ประดับ เป็นพืชหมุนเวียนสลับหรือปลูกแซมพืชหลัก ไม้ผลยืนต้น และสามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตทำรายได้ก่อนในระยะเวลาสั้นได้แก่ ข้าวโพดหวาน ข้าวโพดฝักอ่อน มันเทศ มะเขือเทศ กระเจี๊ยบเขียว เผือกหอม ถั่วเหลือง ถั่วพุ่ม แตงโม พืชผักต่าง ๆ ประเภทผักกาดต่างๆ แตงต่างๆ ที่เหมาะสมกับกายภาพและสภาพแวดล้อมของพื้นที่ เป็นต้น

ตารางที่ 5.1 แสดงช่วงความเป็นกรดเป็นด่าง (pH) ของดินที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของพืชชนิดต่างๆ

ชนิดพืช	pH ที่เหมาะสม	pH ต่ำสุด	pH สูงสุด
สับปะรด	4.5 - 5.5	3.5	7.8
ถั่วเหลือง	5.0 - 6.5	4.3	8.4
ถั่วเขียว	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 - .5	4.5	8.5
มะพร้าว	6.4 - 7.0	4.3	8.3

ที่มา : กรมชลประทาน (ไม่ระบุ พ.ศ.) , กองอนุรักษ์ดินและน้ำ (2537) และสุรชัย (ไม่ระบุ พ.ศ.)

ภาพที่ 12 แปลงทดลองคัดเลือกพันธุ์ข้าวทนดินเปรี้ยว เพื่อคัดเลือกพันธุ์ที่สามารถเจริญเติบโตได้ในพื้นที่ดินเปรี้ยว



ภาพที่ 13 แปลงทดลองการปรับเปลี่ยนระบบการปลูกพืชจากนาข้าวเป็นยกร่องปลูกสับปะรด ในพื้นที่ดินเปรี้ยว

ภาพที่ 14 แปลงทดลองระบบการปลูกพืชหมุนเวียนข้าว-ถั่วพุ่ม ในพื้นที่ดินเปรี้ยว

5.4 การปรับสภาพพื้นที่

เนื่องจากพื้นที่ดินเปรี้ยวจัด มีสภาพราบลุ่ม ดังนั้นการระบายน้ำออกจากพื้นที่ จึงทำได้ยากลำบาก หากไม่มีการปรับสภาพพื้นที่ วิธีการปรับสภาพพื้นที่ วิธีการปรับสภาพพื้นที่ขึ้นอยู่กับชนิดของพืชที่จะปลูก ซึ่งโดยทั่ว ๆ ไป มีอยู่ 2 วิธีการ คือ การปรับระดับผิวหน้าดิน (land leveling) และการยกร่อง (raising bed) ในระดับความสูง และขนาดความกว้าง ตามชนิดของพืชที่ปลูก

การปรับระดับผิวหน้าดินใช้ในกรณีที่จะใช้พื้นที่นั้นปลูกข้าว โดยปรับระดับผิวหน้าดินให้มีความลาดเอียงพอที่จะให้น้ำไหลออกสู่คลองระบายน้ำ ในขณะเดียวกันควรมีการจัดรูปแปลงนาหรือกระทงนาเสียใหม่ หากสามารถกระทำได้ อีกทั้งคันนาก็ควรมีการยกตบแต่ง เพื่อให้สามารถเก็บกักน้ำและระบายน้ำออกไปได้ตามต้องการ

การยกร่องปลูกพืช เป็นวิธีการใช้สำหรับการปลูกพืชไร่ พืชผัก หรือไม้ยืนต้นที่ให้ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจสูง แต่การที่จะยกร่องพืชให้ได้ผลจำเป็นต้องมีแหล่งน้ำชลประทาน เพื่อให้น้ำขังในร่องและระบายถ่ายเทได้ เมื่อน้ำในร่องเป็นกรดจัด

วิธีการขุดท้องร่อง จำเป็นต้องทราบเสียก่อนว่า พื้นที่ดินดังกล่าวมีชั้นดินเลนสีเทาปนเขียวที่มีสารประกอบไพไรท์มากอยู่ในระดับใด เมื่อทราบแล้วให้ขุดลึกเพียงแค่ระดับดินเลน ซึ่งโดยทั่ว ๆ ไปแล้วขุดในระดับความลึกไม่เกิน 100 ซม. สำหรับขั้นตอนในการขุดร่องสวนพอสรุปได้ดังนี้

1. วางแนวร่องให้เหมาะสมกับชนิดของพืชที่จะปลูก ซึ่งโดยทั่วไปสันร่องสวนจะกว้างประมาณ 6 - 8 เมตร ส่วนท้องร่องกว้างประมาณ 1 - 1.5 เมตร ลึกประมาณ 0.80 - 1.0 เมตร

2. ระหว่างร่องที่จะขุดคู ให้ใช้แทรคเตอร์ปาดหน้าดิน หรือใช้แรงงานขุดหน้าดินมาวางไว้กลางสันร่อง หน้าดินของดินเปรี้ยวจัดส่วนใหญ่จะมีอินทรียวัตถุสูง และค่อนข้างร่วนซุยกว่าดินชั้นล่าง จึงมีประโยชน์มากหากจะนำมากองไว้ช่วงกลางสันร่อง มิฉะนั้นหน้าดินดังกล่าวจะถูกดินที่ขุดขึ้นมาจากคูซึ่งเป็นดินชั้นล่างกลบเสียหมด

3. ขุดดินจากคูที่วางแนวไว้มากลบบริเวณขอบสันร่อง ซึ่งหน้าดินถูกปาดออกไปแล้ว ซึ่งการทำเช่นนี้จะทำให้เกิดสันร่องสูงอย่างน้อย 50 - 60 ซม. หรือประมาณ 80 ซม. เป็นการยกร่องสูง (high raised bed) เหมาะที่จะปลูกไม้ผล หรือไม้ยืนต้นต่าง ๆ ถ้าใช้ร่องปลูกผัก พืชไร่ หรือไม้ดอกไม้ประดับ สมควรยกร่องต่ำ (low raised bed) กว่าร่องที่จะปลูกไม้ผลหรือปลูกพืชไร่รากลึก

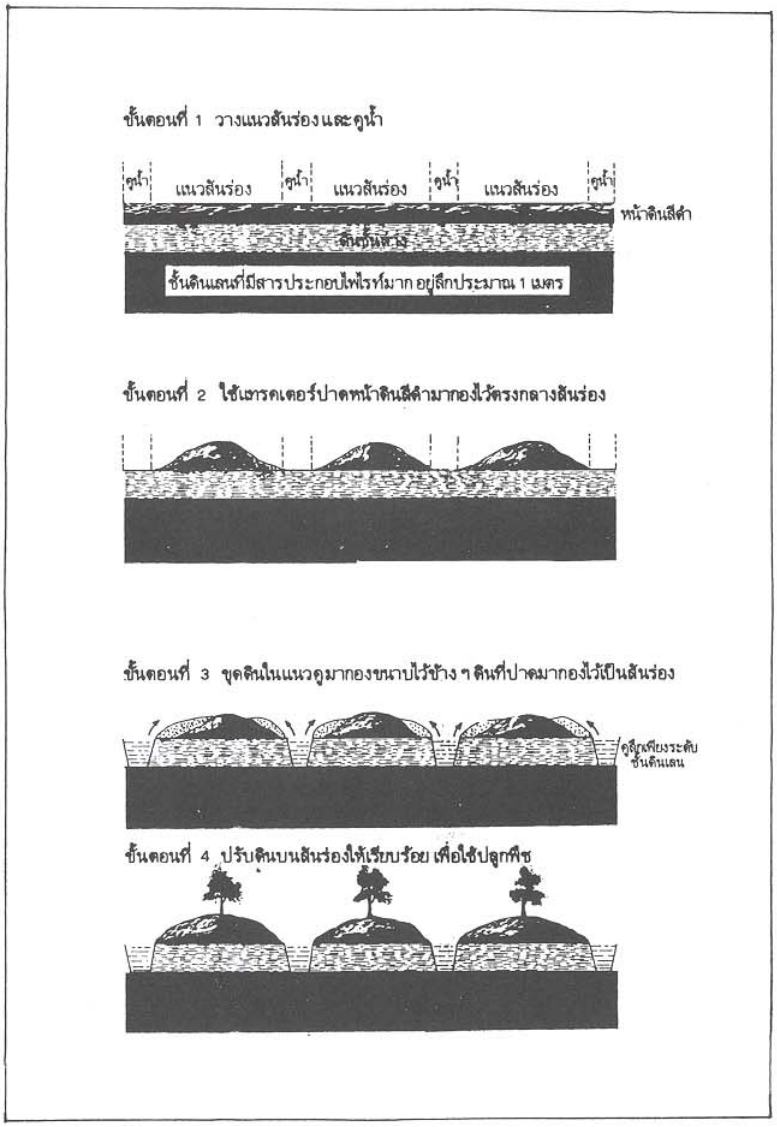
4. เพื่อป้องกันไม่ให้น้ำท่วม ควรมีคันดินล้อมรอบสวน คันดินควรอัดแน่น เพื่อป้องกันน้ำซึม และควรมีระดับความสูงมากพอที่จะป้องกันน้ำท่วมในช่วงฤดูฝน คือประมาณ 1.5 - 2.0 เมตร หรือมากกว่า แล้วแต่พื้นที่

5. จำเป็นต้องมีการติดตั้งเครื่องสูบน้ำเพื่อสูบน้ำเข้า-ออก ได้ตามความประสงค์ โดยทั่ว ๆ ไปแล้วน้ำที่เอาไปขังในร่องสวน หากปล่อยทิ้งไว้ประมาณ 3 - 4 เดือน น้ำจะแปรสภาพเป็น

กรดจัด จึงควรมีการถ่ายเทน้ำออก 3 - 4 เดือนต่อครั้ง แล้วนำน้ำชลประทานเข้ามาในร่องสวน เพื่อใช้รดต้นไม้ดังเดิม

การยกร่องปลูกพืชยืนต้นหรือไม้ผล จำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องคำนึงถึงการเกิดน้ำท่วมในพื้นที่นั้น หากมีโอกาสเสี่ยงต่อการเกิดน้ำท่วมสูงก็ไม่ควรจะทำ หรือถ้าจำเป็นต้องปลูก สมควรยกคันดินล้อมพื้นที่ให้สูงมากกว่า 2 เมตร เพราะไม้ผลเป็นพืชที่ให้ผลระยะยาวหรืออย่างน้อย 5 - 10 ปีขึ้นไป ถ้าเกิดอุทกภัยขึ้นมาจะสร้างความเสียหายให้แก่สวน พืชได้รับความเสียหาย เงินที่ลงทุนจะสูญเปล่า ซึ่งเหตุการณ์ครั้งนี้เคยเกิดขึ้นมาแล้วในเขตจังหวัดนครนายก และจังหวัดใกล้เคียง เมื่อประมาณปี พ.ศ. 2532 พายุโซนร้อนอีรา ก่อให้เกิดอุทกภัย ทำให้สวนส้มเสียหายนับเป็นหมื่น ๆ ไร่

ถ้าคาดว่าพื้นที่ดังกล่าวเสี่ยงต่อการเกิดอุทกภัย การยกร่องปลูกพืช อาจยกร่องแบบต่ำ (low raised bed) ก็ได้ พืชที่จะปลูกแทนที่จะเป็นไม้ผลหรือไม้ยืนต้น ก็เปลี่ยนมาเป็นพืชล้มลุกหรือพืชผักแทน โดยสามารถปลูกพืชหมุนเวียนกับข้าวได้ กล่าวคือ ปล่อยให้น้ำท่วมร่องสวนในฤดูฝน แล้วปลูกข้าวบนสันร่อง ก็จะช่วยทุ่นค่าใช้จ่ายเพราะไม่จำเป็นต้องสูบน้ำออก พอพ้นฤดูฝนก็ปลูกพืชผักหรือพืชล้มลุกตามความต้องการของตลาด เป็นการกระจายแรงงาน การใช้ประโยชน์พื้นที่อย่างมีประสิทธิภาพที่สำคัญ ช่วยให้มีรายได้เพิ่มขึ้น



ภาพที่ 15 แสดงขั้นตอนการยกร่องสวนสำหรับดินเปรี้ยวจัด

ภาพที่ 16 การปรับสภาพพื้นที่ยกร่องเพื่อปลูกผักหรือผลไม้

ภาพที่ 17 การปรับสภาพพื้นที่โดยยกร่องและควบคุมระดับน้ำในร่อง

บทที่ 6
วัสดุปรับปรุงดินและปุ๋ยธาตุอาหารพืช

วัสดุปรับปรุงดินเปรี้ยวจัดที่ใช้กันอยู่ทั่ว ๆ ไป ได้แก่ วัสดุปูนเพื่อการเกษตรซึ่งมีอยู่มากมายหลายชนิดและมีคุณสมบัติที่แตกต่างกัน ดังนั้นการใช้วัสดุปูน จำเป็นต้องศึกษาและเรียนรู้ถึงประเภทวัสดุปูน ข้อจำกัดในการใช้วัสดุปูนแต่ละชนิด รวมถึงวิธีการใช้อย่างถูกวิธีทำให้สามารถใช้วัสดุปูนเพื่อการเกษตรเพื่อปรับปรุงดินเปรี้ยวจัดได้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้ การใส่ปุ๋ยเคมีและปุ๋ยอินทรีย์ในรูปของปุ๋ยหมักและปุ๋ยพืชสด เพื่อเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ให้แก่ดินนั้นต้องศึกษาชนิดปุ๋ยที่เหมาะสมกับพืชที่ปลูก และไม่มีผลตกค้างที่ก่อให้เกิดผลเสียหายในดิน

6.1 ปูนเพื่อการเกษตร (Agricultural lime) หมายถึง วัสดุสารประกอบที่มีธาตุแคลเซียม หรือ แคลเซียมและแมกนีเซียมประกอบเป็นส่วนใหญ่ มีสมบัติเป็นด่าง สามารถลดความเป็นกรดของดินได้ ได้แก่พวกปูนหรือหินปูนชนิดต่างๆ เช่น ปูนมาร์ล ปูนเปลือกหอยเผา ปูนขาว ปูนบด (หินฝุ่น) หรือคัลไซท์ (calcite) ปูนโดโลไมท์ (dolomite) และซิลิเกตแสลค หรือเบสิคแสลค เป็นต้น

หรือ ความหมายของคำที่ใช้ในมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม หมายถึง ผลิตภัณฑ์ซึ่งมีสารประกอบของแคลเซียมและแมกนีเซียมที่สามารถปรับปรุงดินเปรี้ยวได้ เช่น ปูนสุก ปูนขาว หินปูน(คัลไซต์ และโดโลไมต์) ปูนมาร์ล เปลือกหอย และผลพลอยได้ต่าง ๆ รวมทั้งตะกรันและวัสดุอื่น

ตะกรัน หมายถึง ผลพลอยได้ชนิดเป็นด่าง (base) ที่ได้จากการหลอมหรือการถลุงโลหะและอโลหะ

6.1.1 ประเภทของปูนที่ใช้ในการเกษตร ปูนที่ใช้ใส่ในดินเพื่อใช้ยกระดับ pH ของดิน ต้องเป็นปูนที่มีแคลเซียมและ/หรือแมกนีเซียม ซึ่งสามารถจำแนกออกได้ดังนี้ คือ

1. ปูนในรูปออกไซด์ ได้แก่พวกปูนเผา (burned lime, quick lime) เช่น แคลเซียมออกไซด์(CaO) และ แมกนีเซียมออกไซด์ (MgO) ได้จากการนำหินปูนหรือปลือกหอยมาเผาที่อุณหภูมิสูง

2. ปูนในรูปไฮดรอกไซด์ ได้แก่ปูนขาว (hydrated, slaked lime) เช่น แคลเซียมไฮดรอกไซด์ [$Ca(OH)_2$] เกิดจากการใช้ปูนในรูปของออกไซด์ของแคลเซียม ซึ่งเป็นปูนเผาที่ได้รับความชื้นจนพอเพียง

3. ปูนในรูปคาร์บอเนต ได้แก่ แคลเซียมคาร์บอเนต หรือ คัลไซท์ ($CaCO_3$) เช่น หินปูนบดหรือหินปูนฝุ่น (ground limestone หรือ lime dust) ปูนมาร์ล (marl) (ดินสอพอง) ชอล์ก หินอ่อน ปะการัง และเปลือกหอย และ โดโลไมท์ ($CaCO_3.MgCO_3$) เป็นต้น

4. ปูนในรูปซิลิเกต เช่น เบสิกแสลค ได้แก่ ปูนที่เกิดจากหินปูนที่อยู่ในรูปแคลเซียมซิลิเกต โดยการนำไปเผา ซึ่งเป็นผลพลอยได้จากโรงงานถลุงเหล็ก

จากการศึกษาชนิดและแหล่งของปูนแล้ว จะเห็นได้ว่าปูนชนิดต่าง ๆ ดังกล่าวจะมีสารประกอบของแคลเซียมเป็นส่วนใหญ่ และจะมีสารประกอบของแมกนีเซียมอยู่บ้างไม่มากนัก ด้วยเหตุผลดังกล่าว การใส่ปูนจึงหมายถึง การใส่สารประกอบที่มีแคลเซียมอยู่ในปริมาณมาก และสารประกอบนี้ก็คือปูนซึ่งมีฤทธิ์เป็นด่าง ซึ่งสารประกอบของแคลเซียมนี้ สามารถพบได้โดยทั่วไปบริเวณที่มีเทือกเขาหินปูน (limestone)

ปูนไม่ว่าจะอยู่ในรูป ออกไซด์ ไฮดรอกไซด์ หรือ คาร์บอเนต เมื่อใส่ลงไปในดินกรดปฏิกิริยาทางเคมีประการแรกที่จะทำให้ปูนเหล่านี้ละลายได้และเข้าไปทำลายฤทธิ์กรดได้รวดเร็ว จะต้องเปลี่ยนรูปไปเป็นไบคาร์บอเนตเสียก่อน โดยการรวมตัวทางเคมีกับแกสคาร์บอนไดออกไซด์ เพราะในดินจะมีความกดดันของก๊าซ ด้วยความกดดันของก๊าซเฉพาะคาร์บอนไดออกไซด์ที่สูงดังกล่าวนั้น ทำให้ไฮดรอกไซด์ หรือคาร์บอเนต กลายเป็นไบคาร์บอเนตได้ ส่วนออกไซด์นั้นจะเปลี่ยนเป็นไฮดรอกไซด์ทันที เมื่อสัมผัสกับความชื้นในดิน ดังสมการดังต่อไปนี้

$$CaO + H_2O \text{ ----------> } Ca(OH)_2$$

$$Ca(OH)_2 + 2H_2CO_3 \text{ ----------> } Ca(HCO_3)_2 + H_2O$$

$$CaCO_3 + H_2CO_3 \text{ ----------> } Ca(HCO_3)_2$$

ปูนบางส่วนไม่ว่าจะใส่ลงไปโดยตรง ในรูปของไฮดรอกไซด์ หรือ คาร์บอเนต และปูนที่เปลี่ยนรูปเป็นไบคาร์บอเนตแล้ว เมื่อมาสัมผัสกับดินกรด แคลเซียมและ/หรือแมกนีเซียมที่มีอยู่ในปูนนั้น จะเกิดการแลกเปลี่ยนอิออนบวกที่เป็นกรดโดยเฉพาะอย่างยิ่ง ไฮโดรเจนอิออนที่เป็นกรดแฝงซึ่งแสดงไว้ดังสมการดังต่อไป

^{+}H เม็ดดิน + $Ca(OH)_2$ <----------Ca^{++}เม็ดดิน + $2\ H_2O$

^{+}H รูปของแข็ง

^{+}H เม็ดดิน + $Ca(HCO_3)_2$ <---------- Ca^{++}เม็ดดิน + $H_2O + 2\ CO_2$

+H รูปของเหลว

+H เม็ดดิน + $CaCO_3$ <---------- Ca++เม็ดดิน + $H_2O + CO_2$

+H รูปของแข็ง

จากสมการข้างต้นจะเห็นได้ว่า อนุมูลลบซึ่งอาจก่อให้เกิดกรดอิสระนั้นได้หายไปหมด เช่น ไฮดร๊อกไซด์อิออนจะกลายไปเป็นน้ำ ไบคาร์บอเนต และคาร์บอเนตอิออนจะกลายไปเป็นก๊าซคาร์บอนไดอ๊อกไซด์ระเหยออกไปจากดิน ดังนั้น pH ของดินจึงเพิ่มขึ้น ถ้าหากเป็นเกลือซัลเฟต คลอไรด์ ไนเตรท หรือโมโนฟอสเฟตของแคลเซียมหรือแมกนีเซียมแล้ว pH ของดินจะไม่เพิ่มขึ้นถ้าหากไม่มีน้ำมาชะล้างออกไป เพราะไฮโดรเจนที่อาจแลกเปลี่ยนได้จะถูกไล่ที่ออกมา โดยแคลเซียมและหรือแมกนีเซียมอิออนจะรวมตัวทางเคมีกับอนุมูลลบเหล่านั้น กลายเป็นกรดอิสระอยู่ในสารละลายดิน เกาะอยู่ในช่องว่างขนาดเล็กของดิน การใส่ปูนแล้วทำให้อิออนลบต่าง ๆ ในปูนหายไป และทำให้การอิ่มตัวด้วยด่างเพิ่มขึ้น ในขณะเดียวกันก็จะลดไฮโดรเจนอิออนในดิน จึงทำให้ pH ของดินเพิ่มขึ้น

6.1.2 สมบัติของปูนที่เหมาะสมในการปรับปรุงดินเปรี้ยวจัด

ลักษณะที่ต้องการทางเคมีของวัสดุปูนเพื่อการเกษตร คือ ต้องมีค่าสมมูลย์แคลเซียมคาร์บอเนต (Calciumc Carbonate Equivalent - CCE) หรือ อำนาจในการทำให้เป็นกลาง (total neutralizing power) ของวัสดุปูนสูง ซึ่งปูนแต่ละชนิดมีค่า(%) CCE แตกต่างกัน ดังแสดงไว้ในตารางที่ 6.1

ภาพที่ 18.1 ปูนเพื่อการเกษตรชนิดต่าง ๆ ที่สามารถใช้ปรับปรุงดินเปรี้ยวจัดได้

ภาพที่ 18.2 ภาพกองปูนมาร์ลที่นำไปปรับปรุงพื้นที่ดินเปรี้ยวจัด

ตารางที่ 6.1 ค่า CCE ของวัสดุปูนเพื่อการเกษตร

ชนิดวัสดุ	CCE(%)	pH
ปูนเผา*	178	12.4
ปูนขาว*	134	12.4
หินปูนบด*	100	9.5
ตะกรัน (เบสิคแสลค)*	67-71	-
โดโลไมท์*	95 - 108	-
ปูนมาร์ล**	80 - 85	8.3
หินปูนฝุ่น ***	70 - 104	-

ที่มา : * สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (2520)

** ไพโรจน์ (2527)

*** พจนีย์ และคณะ (2529)

หมายเหตุ : ค่า CCE ของหินปูนฝุ่นแตกต่างกันตามแหล่งผลิต

นอกจากนั้นขนาดอนุภาคของเม็ดปูน (particle size) ก็มีส่วนในการกำหนดความเร็วของปฏิกิริยา แก้ไขความเป็นกรดของดิน ปูนชนิดเดียวกัน มีความบริสุทธิเท่ากัน ส่วนที่ประกอบไปด้วยอนุภาคของเม็ดปูนละเอียดกว่า จะเกิดปฏิกิริยาเร็วกว่า และสามารถยกระดับ pH ของดินให้สูงกว่าอีกด้วย ขนาดของอนุภาคเม็ดปูนนิยมวัดกันเป็น เมช (mesh) ปูนขนาดใหญ่กว่า 20 เมช (mesh) จะเกิดปฏิกิริยาได้น้อยมาก ถ้าขนาดเล็กลงมาแต่ใหญ่กว่า 60 เมช (mesh) จะเกิดปฏิกิริยาอย่างช้า ๆ ปูนซึ่งมีขนาดเล็กกว่า 100 เมช (mesh) จะเกิดปฏิกิริยาได้อย่างรวดเร็ว ความละเอียดที่ถือว่าเป็นปูนคุณภาพดี (good grade) คือมีขนาดเล็กกว่า 60 เมช (mesh) แต่ถ้าเล็กกว่า 100 เมช (mesh) จะถือว่ามีคุณภาพดีกว่า

6.1.3 วิธีการใช้ปูน

ปริมาณของปูนที่ใช้ขึ้นกับปัจจัยต่าง ๆ หลายประการ เช่น pH ของดินเดิม ค่าความสามารถในการต้านทานการเปลี่ยน pH ของดิน เปอร์เซนต์ความอิ่มตัวด้วยด่าง ความ

หยาบละเอียดของปูน ค่าความสามารถในการทำให้เป็นกลางของปูน ตลอดจนชนิดของพืชที่จะปลูก ซึ่งมีข้อควรปฏิบัติในการใช้ปูนมีดังนี้

1.ใส่ปูนลงไปในดินให้ทำปฏิกิริยากับดินก่อนปลูกพืช ปูนที่มีอนุภาคละเอียดมาก ๆ ถ้าใส่ลงไปในนาดินเปรี้ยวเพื่อปลูกข้าว จะใช้เวลาทำปฏิกิริยากับกรดประมาณ 1-2 สัปดาห์ ส่วนปูนที่ใส่ในดินบนหลังร่องเพื่อปลูกพืชชนิดอื่น เช่นพืชไร่ พืชผัก ที่ไม่ใช่ข้าว จะใช้ระยะเวลาทำปฏิกิริยา 6-8 สัปดาห์

2. ในดินเปรี้ยวจัดควรใส่ปูนและหมักไว้กับเทือก 2-3 สัปดาห์ ก่อนใส่ปุ๋ยฟอสเฟต จึงจะทำให้ข้าวสามารถใช้ปุ๋ยฟอสเฟต ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ไม่ควรใส่ปูนพร้อมปุ๋ยฟอสเฟต

3. การใช้ปูนร่วมกับปุ๋ยหินฟอสเฟต ควรระมัดระวังไม่ให้ใส่ปูนในอัตราสูงเกินไป เพราะถ้าทำให้ ดินมี pH เกิน 5.5 ประสิทธิภาพของปุ๋ยหินฟอสเฟตในดินเปรี้ยวจะลดลง

6.1.4 ประโยชน์ของการใช้ปูน

ในบรรดาวิธีการต่าง ๆ ที่ใช้ในการแก้ความเป็นกรดของดิน พบว่าการใส่ปูนเพื่อแก้ความเป็นกรดของดินเป็นวิธีที่ดีที่สุด ทั้งนี้เนื่องจากเป็นวิธีการที่สะดวก ทำได้ง่าย เสียค่าใช้จ่ายน้อย และสามารถเพิ่มธาตุอาหารบางชนิดที่เป็นประโยชน์แก่พืชด้วย สามารถสรุปข้อดีของการใช้ปูนกับดินเปรี้ยวจัดได้ดังต่อไปนี้

1. ปูนช่วยยกระดับ pH ของดินที่มีความเป็นกรดจัดมากเกินไป และลดผลเสียโดยทางอ้อมอันเนื่องมาจากความเป็นกรดนั้น ปูนช่วยทำให้เกิดความสมดุลย์ของธรรมชาติอาหารต่าง ๆ ทีมีอยู่ในดิน

2. ปูนช่วยเพิ่มธาตุแคลเซียม บางครั้งอาจมีแมกนีเซียม ซึ่งจำเป็นต่อการเจริญเติบโตของพืชให้แก่ดิน ดินที่เป็นกรดมักจะมีธาตุเหล่านี้ไม่เพียงพอต่อการเจริญเติบโตของพืช

3. ปรับปรุงสมบัติทางกายภาพของดินบางชนิดให้ดีขึ้น เนื่องจากปูนมีแคลเซียมและแมกนีเซียมอิออน ซึ่งเป็นทั้งสารที่ก่อให้เกิดการเกาะกลุ่ม (flocculating agent) และสารเชื่อม (cementing agent) ที่ดี เมื่อใส่ปูนลงไปเพื่อแก้ฤทธิ์กรดในดินนั้น จะทำให้สมบัติทางกายภาพของดินดีขึ้น ทำให้ดินเหนียวร่วนขึ้น เพราะเกิดการจับกันเป็นเม็ดกลม (granulation) ทำให้การถ่ายเทน้ำออกไปจากช่องอากาศ และการอุ้มน้ำในช่องว่างขนาดเล็กมีมากขึ้นเหมาะสมกับการเจริญเติบโตของพืช และกิจกรรมของจุลินทรีย์ที่มีประโยชน์ต่อพืช การใส่ปูนจะช่วยทำให้ดินร่วนขึ้นทำให้มีการแทรกซึมน้ำได้สะดวกขึ้น ซึ่งมักจะเป็นปัญหาที่เกิดขึ้นในดินเหนียว

4. เพิ่มและส่งเสริมกิจกรรมของจุลินทรีย์ดิน ปูนช่วยทำให้กิจกรรมของจุลินทรีย์ดินดำเนินไปได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งมีความจำเป็นสำหรับการปลูกพืชตระกูลถั่ว เมื่อดินเป็นกรดมาก ๆ กิจกรรมของจุลินทรีย์ดินที่เป็นประโยชน์ต่อพืช เช่น ขบวนการอมิไนเซชั่น แอมโมนิฟิเคชั่น และไนตริฟิเคชัน ตลอดจนการตรึงไนโตรเจน ทั้งพวกที่ต้องทำงานร่วมกันกับสิ่งที่มีชีวิตอื่น ๆ (symbiotic) และพวกที่ทำงานได้เองจะเกิดขึ้นน้อยมาก เพราะกิจกรรมพวกนี้เป็นกิจกรรมของแบคทีเรียซึ่งต้องการ pH ในระดับที่เป็นกรดอ่อนถึงปานกลาง ในสภาวะที่เป็นกรด พวกเชื้อราต่าง ๆ อาจทนทานและทำงานได้ อาจช่ วยในขบวนการเน่าเปื่อยของอินทรียสารต่าง ๆ ในดินได้ และอาจช่วยสะสมธาตุฟอสฟอรัสได้บ้าง

5. ควบคุมปริมาณกรดอินทรีย์ ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ความเข้มข้นของเหล็ก อลูมินัม ตลอดจนสารพิษต่าง ๆ เช่นไพไรท์ และไฮโดรเจนซัลไฟด์ในสารละลายดิน มิให้การสะสมมากเกินไปจนเป็นพิษต่อข้าว

6. เพิ่มความเป็นประโยชน์ของธาตุอาหารพวกไนโตรเจน ฟอสฟอรัส แคลเซียม แมกนีเซียม ซิลิกา โมลิบดินัม เป็นต้น

ปูนช่วยเพิ่มความเป็นประโยชน์ของธาตุไนโตรเจนให้มีมากขึ้น โดยปูนจะช่วยทำให้อินทรียวัตถุมีการสลายตัวเร็วขึ้น ทำให้เกิดการปลดปล่อยไนโตรเจนให้พืชใช้ได้มากขึ้น

ปูนช่วยเพิ่มความเป็นประโยชน์ของธาตุฟอสฟอรัส เนื่องจากดินที่เป็นกรดสูง จะมีธาตุเหล็กและอลูมินัมละลายอยู่ ธาตุทั้งสองจะไปตรึงธาตุฟอสฟอรัส ทำให้ความเป็นประโยชน์ของฟอสฟอรัสลดน้อยลง การใส่ปูนจะลดการละลายได้ของเหล็ก และอลูมินัม ทำให้ฟอสฟอรัสเป็นประโยชน์ได้มากขึ้น

6.1.5 ข้อควรระวังในการใช้ปูนมากเกินความต้องการของพืช (over liming)

1. การใส่ปูนมากเกินไป จะเกิดภาวะไม่สมดุลในธาตุอาหาร จะเกิดการขาดแคลนธาตุอาหารบางชนิด เช่น ขาดธาตุแมกนีเซียม (Mg) สังกะสี (Zn) และ โบรอน (B)

2. ทำให้ระดับฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ลดลง เพราะจะเกิดเป็นสารประกอบของแคลเซียมที่ละลายน้ำยาก

3. การใส่ปูนที่มากเกินไป เป็นการสิ้นเปลืองโดยไม่จำเป็น การใส่ปูนเพื่อลดปริมาณของอลูมินัมที่ละลายได้ในดินจะไม่จำเป็น ถ้า pH สูงกว่า 5.5

ภาพที่ 19 การหว่านปูนมาร์ลในพื้นที่นา เพื่อไถคลุกเคล้าให้เข้ากับดิน

ภาพที่ 20 การหว่านปูนบนร่องเพื่อปรับปรุงดินเปรี้ยวก่อนปลูกพืช

6.2 ปุ๋ยธาตุอาหารพืช

6.2.1 ปุ๋ยเคมี ปุ๋ยเคมีที่มีการผลิตออกมาใช้ในทางการเกษตรมีมากมายหลายชนิด แต่ละชนิดแตกต่างกันไปตามลักษณะทางกายภาพ สมบัติทางเคมีและลักษณะหรือสมบัติเฉพาะตัวอื่น ๆ ขึ้นอยู่กับชนิดหรือวัตถุที่ใช้ในการผลิต และวัตถุประสงค์ในการผลิตเพื่อสู่ตลาด ผู้ใช้คือเกษตกร การจำแนกลักษณะของปุ๋ยขึ้นกับหลักเกณฑ์ที่เราจะนำมาใช้พิจารณา ซึ่งปุ๋ยเคมีที่ใช้อยู่ในปัจจุบันแยกได้ เป็น 2 ประเภทใหญ่ ๆ คือ

1.ปุ๋ยเคมีในรูปของปุ๋ยของแข็ง ปัจจุบันผลิตปุ๋ยเคมีในรูปของแข็ง ซึ่งจำแนกตามลักษณะทางกายภาพออกได้เป็น 4 ชนิด คือ

1.1. ปุ๋ยผง (powder) ซึ่งปุ๋ยเคมีชนิดในรูปของแข็ง แต่ละเม็ดอยู่ในผงละเอียดที่ได้จากการบดด้วยเครื่องบด ปุ๋ยผงที่มีการผลิตออกมาใช้กันในประเทศไทยที่รู้จักกันดีก็คือปุ๋ยหินฟอสเฟต สูตร 0-3-0 นอกจากนั้นก็มีการผลิตออกมาใช้ในรูปปุ๋ยผสมสำหรับพืชบางชนิดด้วย เช่นใช้กับยาสูบ สูตร 4-16-24+MgO+0.5B และสูตร 6-18-24+4MgO+0.5B สำหรับปุ๋ยผงที่ใช้กันแพร่หลายในพื้นที่ดินเปรี้ยวจัด ได้แก่ ปุ๋ยหินฟอสเฟต ซึ่งเป็นปุ๋ยที่ใส่ลงดิน

1.2 ปุ๋ยเกล็ด (crystal) คือปุ๋ยเคมีที่อาจอยู่ในรูปปุ๋ยเดี่ยว หรือปุ๋ยผสมก็ได้ ในรูปปุ๋ยเดี่ยวส่วนใหญ่เม็ดปุ๋ยแต่ละเม็ดจะอยู่ในรูปผลึกดั้งเดิมที่ได้จากขบวนการผลิตปุ๋ย เช่น แอมโมเนียมซัลเฟตและปุ๋ยโปแตสเซียมคลอไรด์ที่มีความบริสุทธิ์สูง และปุ๋ยเกล็ดจะเป็นปุ๋ยที่ละลายน้ำได้หมด ไม่มีตะกอน ส่วนปุ๋ยเกร็ดในรูปปุ๋ยผสมนั้นได้แก่ปุ๋ยที่มีสูตรและความบริสุทธิ์สูงที่ได้จากการนำแม่ปุ๋ยชนิดต่าง ๆ ที่ลักษณะเม็ดปุ๋ยเดิมอยู่ในรูปผลึก เม็ด หรือปุ๋ยชนิดเม็ดมาบดใหม่ก่อนหรือหลังผสม โดยทั่วไปปุ๋ยผสมในรูปปุ๋ยเกล็ดมักจะละลายน้ำได้ดี จึงนิยมใช้กับพืชให้ทางใบ จึงทำให้ปุ๋ยประเภทนี้มีราคาแพงมาก เมื่อเทียบกับปุ๋ยทางดิน

1.3. ปุ๋ยเม็ด (granular) คือปุ๋ยที่เม็ดปุ๋ยแต่ละเม็ดได้จากการปั้นเม็ดขึ้นโดยเครื่องปั้นเม็ด (granulator) ปุ๋ยเม็ดอาจอยู่ในรูปปุ๋ยเดี่ยว เช่นปุ๋ยยูเรีย หรือปุ๋ยผสมก็ได้ แต่ส่วนใหญ่นิยมผลิตปุ๋ยเม็ดในรูปปุ๋ยผสมมากกว่าปุ๋ยเดี่ยว ปุ๋ยเม็ดเป็นปุ๋ยที่นิยมผลิตออกมามากที่สุด เช่นปุ๋ยผสมสำหรับข้าวสูตร 18-12-6,16-12-8 16-16-8 ปุ๋ยพืชไร่และไม้ผล เช่น สูตร 15-15-15, 9-24-24 ฯลฯ

1.4. ปุ๋ยอัดเม็ด (pellet) คือปุ๋ยที่ผลิตโดยใช้หลักการคล้ายคลึงกับปุ๋ยเม็ด แต่จะเป็นการอัดหรือบีบทับส่วนผสมของแม่ปุ๋ย หรือปุ๋ยเดี่ยวโดยใช้เครื่องอัดเม็ดให้เป็นเม็ดหรือแท่ง ปัจจุบันปุ๋ยแบบนี้โดยทั่วไปไม่นิยมใช้กันแพร่หลายเหมือนปุ๋ยเม็ด ที่เห็นมีอยู่ในท้องตลาดเป็นพวกปุ๋ยมูลค้างคาว และมูลไก่อัดเม็ด แต่ใช้ในวงแคบกับพวกดอกไม้กระถาง

2. ปุ๋ยเคมีในรูปของเหลวหรือปุ๋ยน้ำ ปุ๋ยเคมีในรูปของเหลวหรือเรียกกันโดยทั่ว ๆ ไปว่าปุ๋ยน้ำ ซึ่งอาจแยกตามกายภาพได้ดังนี้ คือ

2.1. ปุ๋ยสารละลาย (solution type) คือปุ๋ยที่แม่ปุ๋ยถูกละลายโดยน้ำจนหมด โดยทั่วไปปุ๋ยจะอยู่ในรูปสารละลายที่ใสไม่มีตะกอนหลงเหลืออยู่ ปุ๋ยพวกนี้ได้แก่ปุ๋ยสารละลายไนโตรเจน เช่นปุ๋ยยูเรีย แอมโมเนียมไนเตรท ฯลฯ

2.2. ปุ๋ยน้ำในรูปแก๊ส (gaseous type) คือปุ๋ยที่อยู่ในรูปก๊าซแต่ถูกอัดด้วยแรงดันสูง หรือถูกควบคุมด้วยระดับอุณหภูมิที่ต่ำจนกลายเป็นของเหลวไม่มีน้ำปนอยู่ ในประเทศที่พัฒนาแล้วนิยมใช้กันมากโดยเฉพาะปุ๋ยแอนไฮดรัสแอมโมเนีย เป็นปุ๋ยที่มีปริมาณไนโตรเจนสูงที่สุด คือ 82 เปอร์เซ็น

6.2.2 ปุ๋ยหมัก ปุ๋ยหมักเป็นปุ๋ยอินทรีย์ชนิดหนึ่ง ที่เกิดจากกิจกรรมของจุลินทรีย์หลายชนิดในการย่อยสลายสารอินทรีย์ ซึ่งเป็นองคประกอบของเศษพืช หรือเศษวัสดุเหลือใช้ต่าง ๆ การใช้ปุ๋ยหมักเป็นการเพิ่มปริมาณอินทรียวัตถุให้แก่ดิน และปุ๋ยหมักจะช่วยลดปริมาณอะลูมินัมที่เป็นพิษในดินได้ เนื่องจากทำปฏิกิริยากับอะลูมินัมเกิดเป็นสารประกอบเชิงซ้อน นอกจากนั้นปุ๋ยหมักช่วยปรับสภาพทางกายภาพของดินเปรี้ยวให้เหมาะสมกับการปลูกพืช

6.2.3. ปุ๋ยพืชสด

ปุ๋ยพืชสด คือปุ๋ยอินทรีย์ชนิดหนึ่งที่ได้จากการไถกลบพืชปุ๋ยสดที่ยังสดอยู่ลงดิน โดยไถกลบลงดินเมื่อพืชปุ๋ยสดเริ่มออกดอกจนกระทั่งดอกบานเต็มที่ ขบวนการย่อยสลายปุ๋ยพืชสดที่ไถกลบแบบสมบูรณ์โดยจุลินทรีย์ในดิน ก็จะเป็นการเพิ่มอินทรียวัตถุและความอุดมสมบูรณ์แก่ดิน โดยเฉพาะความเป็นประโยชน์ของธาตุ ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส ปุ๋ยพืชสดยังประกอบด้วยธาตุอื่น ๆ เช่นโพแทสเซียม แคลเซียม แมกนีเซียม และธาตุอาหารเสริม(จุลธาตุ) นอกจากนี้การใช้ปุ๋ยพืชสดในระยะยาวยังเป็นการช่วยปรับปรุงสมบัติทางกายภาพของดิน ถ้าดินเดิมเป็นดินเหนียวแน่นทึบระบายน้ำยาก ก็จะร่วนซุยมีการดูดซับน้ำเพิ่มขึ้น และระบายน้ำได้ดีขึ้น ทำให้สามารถปลูกพืชชนิดอื่นที่ต้องการดินที่มีสมบัติทางกายภาพที่แตกต่างกับข้าว ในปัจจุบันมีการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินในพื้นที่ดังกล่าวกันมาพอสมควรแล้ว เนื่องจากราคาที่ดินเปลี่ยนแปลงสูงขึ้น การปลูกข้าวแต่เพียงอย่างเดียวมักจะให้ผลตอบแทนไม่คุ้มต้นทุนการผลิต ทำให้จำเป็นต้องปรับปรุงพื้นที่ให้เหมาะสมในการปลูกพืชเศรษฐกิจอื่นๆที่ให้ผลตอบแทนสูง แต่พืชเศรษฐกิจต่างๆ ต้องการดินที่มีความร่วนซุยมีการระบายน้ำและอากาศที่ดี นอกจากการปรับปรุงดินด้วยการใช้ปูนและปุ๋ยให้เหมาะสมกับ

พืช แล้วยังเป็นการลดความรุนแรงของกรดลงได้ในระดับที่ไม่เป็นอันตรายต่อระบบราก การเจริญเติบโตและผลผลิตของพืช การใช้ปุ๋ยพืชสดในดินเปรี้ยวจัดยังช่วยยับยั้งอันตรายจากพิษของอะลูมินัมซึ่งมีผลเสียต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของพืชโดยตรง เนื่องจากปุ๋ยพืชสดเมื่อสลายตัวแล้วเกิดเป็นสารอินทรีย์ซึ่งจะไปยึดหรือทำปฏิกิริยาในลักษณะเชิงซ้อนกับอะลูมินัมที่เป็นอิสระ (free aluminum) เกิดเป็นสารประกอบเชิงซ้อน ทำให้อลูมินัมอิสระที่อยู่ในดินลดลง และไม่มากพอที่จะเป็นอันตรายต่อพืชที่ปลูก และถ้าเราสามารถเลือกปลูกพืชตระกูลถั่ว เช่น ถั่วเหลือง ถั่วพุ่ม หรือพืชตระกูลถั่วบางชนิดที่ทนกรดและให้ผลผลิตได้ด้วย การไถกลบซากต้นพืชเหล่านั้นซ้ำไปเรื่อยๆ ก็จะทำให้คุณสมบัติทางเคมีและกายภาพของดินดีขึ้นตามลำดับ ซึ่งเป็นการลดปริมาณปูนมาร์ลลง ทำให้ลดต้นทุนการผลิตต่อพื้นที่ลงได้

การใช้ปุ๋ยพืชสด มีวัตถุประสงค์เพื่อปรับปรุงบำรุงดินให้เหมาะสมแก่พืชหลักที่ปลูกถัดมา อีกด้วย ดังนั้น หลังไถกลบแล้วไม่ควรทิ้งช่วงในการปลูกพืชตามให้นานนัก งานจะประสบความสำเร็จได้มากขึ้นถ้าใช้ปุ๋ยพืชสดบริเวณพื้นที่ที่มีศักยภาพที่จะให้น้ำสำหรับปลูกพืชปุ๋ยสดและพืชหลัก การใช้ปุ๋ยพืชสดจะช่วยเสริมการปรับปรุงดินเปรี้ยวจัดให้เหมาะสมกับพืชเศรษฐกิจหลักอื่นนอกจากข้าวได้เป็นอย่างดี และจะทำให้ลดปริมาณการใส่วัสดุปรับปรุงดินได้อีกด้วย

บทที่ 7
การจัดการพื้นที่ดินเปรี้ยวจัดเพื่อการปลูกข้าว

เนื่องจากดินเปรี้ยวจัดส่วนใหญ่ เกิดในบริเวณที่ราบลุ่ม ดินมีการระบายน้ำเลว พื้นที่จึงเหมาะสมกับการปลูกข้าว และการใช้ประโยชน์พื้นที่ส่วนใหญ่ก็ใช้ในการทำนาปลูกข้าว แต่ให้ผลผลิตต่ำเมื่อเทียบกับผลผลิตข้าวที่ปลูกในดินปกติทั่วไป เนื่องจากสภาพปัญหาความเป็นกรดของดิน ความเป็นพิษของธาตุบางชนิดและการขาดแคลนธาตุอาหารพืชไนโตรเจนและฟอสฟอรัส ดังนั้นการเพิ่มศักยภาพของดินเปรี้ยวให้เหมาะสมกับการปลูกข้าวนั้น จำเป็นต้องมีวิธีการจัดการที่เหมาะสม โดยมีการจัดการด้านดิน ด้านน้ำ และด้านพืช อย่างใดอย่างหนึ่ง หรือ ใช้ 2-3 วิธี ควบคู่กันไป

7,1 การจัดการด้านดิน

การใส่ปูน การใส่ปูนเป็นวิธีการจัดการดินเปรี้ยวจัดที่ง่าย สะดวก และเห็นผลรวดเร็วสำหรับการปลูกข้าว การใส่ปูนมีวัตถุประสงค์ เพื่อเพิ่มปริมาณแคลเซียมให้ดิน ลดความเป็นกรดของดิน ทำให้ดินมีเพิ่ม pH สูงขึ้น เพิ่มเปอร์เซ็นต์การอิ่มตัวด้วยธาตุด่าง (% BS) ในดิน และลดความเป็นพิษของเหล็กและอลูมินัม

วัสดุปรับปรุงดิน หรือปูนเพื่อการเกษตรมีหลายชนิด ได้แก่ปูนมาร์ล ปูนขาว หินปูนบด หินปูนฝุ่น เปลือกหอยเผา และปูนโดโลไมท์ เป็นต้น ซึ่งปูนแต่ละชนิดจะมีความสามารถในการปรับสภาพความเป็นกรดของดินแตกต่างกันออกไป ขึ้นอยู่กับค่า CCE. ของปูนนั้น ๆ (80-85, 124, 100, 70-104, 104 และ 95-108 me/ดิน 100 กรัม ตามลำดับ) การนำวัสดุปูนเพื่อการเกษตรชนิดต่างๆ ดังกล่าว มาใช้ปรับปรุงดินเปรี้ยวจัดเพื่อการปลูกข้าว นั้น ผลผลิตข้าวที่ได้จะไม่แตกต่างกันมากนัก ซึ่งจากการศึกษาเปรียบเทียบประสิทธิภาพของปูนชนิดต่างๆในดินเปรี้ยวจัดเพื่อปลูกข้าว โดย เจริญ และ คณะ (2523) เป็นระยะเวลา 5 ปี พบว่า การใช้วัสดุปูนชนิดต่างๆ ได้แก่ หินปูนบด ปูนมาร์ล เปลือกหอยเผา หินฝุ่น และคิล์นดัสท์ ร่วมกับปุ๋ยเคมี ให้ผลผลิตข้าวแตกต่างกันไม่มากนัก คือให้ผลผลิต 394 307 290 288 และ 246 กก./ไร่ ตามลำดับแม้ว่าการใช้หินปูนให้ผลผลิตข้าวสูงสุด สูงกว่าปูนชนิดอื่น ๆ ทุกปี แต่ปริมาณผลผลิตไม่แตกต่างกันมากนัก (ตารางที่ 7.1) ดังนั้น การเลือกใช้วัสดุปูนเพื่อการเกษตรชนิดใดให้พิจารณาถึงวัสดุปูนที่หาง่ายและมีปริมาณพอเพียงในท้องถิ่น ราคา และความสะดวกในการขนส่งเป็นหลัก

ตารางที่ 7.1 ผลผลิตข้าวจากการใช้วัสดุปูนปรับปรุงดิน 5 ชนิด ในดินชุดรังสิตเปรี้ยวจัด ระยะเวลา 5 ปี

กรรมวิธี	ปีที่1	ปีที่2	ปีที่3	ปีที่4	ปีที่5	เฉลี่ย
แปลงทดสอบ	1.64 e	5.08 d	23.63 e	139.45 d	98.44 d	53.67
ปุ๋ยเคมี	52.78 d	194.73 c	339.93 d	297.05 bc	235.26 bc	223.95
ปูนมาร์ล+ปุ๋ย	166.50 c	265.88 b	443.78 b	353.08 ab	309.87 ab	307.82
หินปูนบด+ปุ๋ย	332.60 a	327.53 a	506.98 a	409.35 a	394.62 a	394.22
เปลือกหอยเผา+ปุ๋ย	233.35 b	275.98 b	412.03 bc	308.35 bc	223.56 bc	290.65
คิล์นดัสท์+ปุ๋ย	218.30 b	245.13 b	452.35ab	315.20 bc	236.23 bc	288.04
หินฝุ่น+ปุ๋ย	158.18 c	255.98 b	363.50 cd	276.30 c	177.53 cd	246.30
CV. (%)	12.8	12.7	10.2	13.7	25.8	

ที่มา : เจริญ และ คณะ (2523)

สำหรับพื้นที่ดินเปรี้ยวจัดในภาคใต้นั้น วัสดุปรับปรุงดินเปรี้ยวที่ใช้ เป็นหินปูนฝุ่น ซึ่งมีค่า CCE ประมาณ 70- 104 % เนื่องจากเป็นวัสดุปูนที่หาได้ง่ายในภาคใต้ และมีคุณภาพที่เหมาะสม โดยแนะนำให้ใช้ในอัตรา 1.4 - 1.5 ตัน/ไร่ เหมาะสมที่สุด (ตารางที่ 7.2) เพราะให้ผลผลิตข้าวสูงสุดทุกปีและผลผลิตไม่แตกต่างจากการใช้หินปูนฝุ่นอัตราอื่นๆ มากนัก (ปัญญา และคณะ 2540)

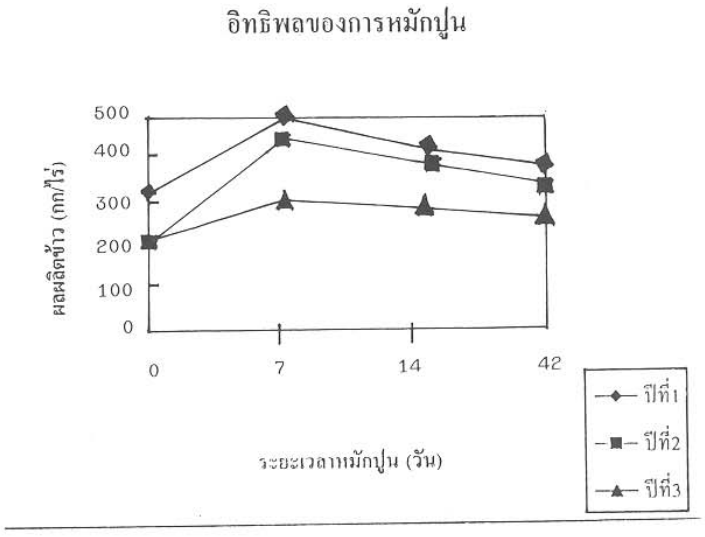
ตารางที่ 7.2 การใช้หินปูนฝุ่นอัตราต่าง ร่วมกับปุ๋ยเคมีต่อผลผลิตข้าวในดินเปรี้ยวจัดชุดบุ โนะ

อัตราหินปูนฝุ่นตัน/ไร่ +ปุ๋ยเคมี	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3	ปีที่ 4	ปีที่ 5	ปีที่ 6	ปีที่ 7	ปีที่ 8	ปีที่ 9	ปีที่ 10	ปีที่ 11
L0+F0	36.4 bc	28.5 d	61.2 e	77.3 c	77.0 b	66.0 b	86.3 e	155.0 b	35.0 c	80.1 c	85.0 c
L0+ปุ๋ยเคมี	114.4 b	372.5 ab	371.8 a	289.9 b	365.0 a	391.0 ab	308.6 abc	300.0 bc	170.0 bc	249.5 b	265.0 bc
L1.4 + F0	53.4 bc	249.5 bc	64.1 c	109.2 c	81.0 b	88.5 c	220.9 cd	235.0 cd	70.0 cd	119.0 c	191.0 d
L1.4 + ปุ๋ยเคมี	240.0 a	390.5 ab	420.9 a	394.1 ab	403.0 a	446.0 a	329.0 ab	345.0 ab	230.0 ab	320.0 a	331.0 ab
L2.1+ F0	29.4 c	223.0 bc	170.9 b	97.9 c	125.0 b	107.0 c	266.0 bcd	245.0 cd	125.0 cd	128.0 c	200.0 cd
L2.1 + ปุ๋ยเคมี	230.0 a	465.0 a	421.0 a	411.1 a	418.0 a	455.5 a	377.4 a	400.0 ab	275.0 a	358.5 a	322.0 ab
L2.8 + F0	52.0 bc	179.5 cd	80.9 bc	94.1 c	155.0 b	85.0 c	206.1 d	215.0 cd	170.0 bc	129.0 c	187.5 d
L2.8 + ปุ๋ยเคมี	245.0 a	493.3 a	401.0 a	401.3 a	414.0 a	486.0 a	334.1 ab	475.0 a	275.0 a	343.0 a	347.0 a
C.V. (%)	42.88	28.31	26.76	25.10	22.50	27.55	25.27	24.9	27.6	20.7	19.2

หมายเหตุ : L0, L1.4, L2.1, L2.8 หินปูนฝุ่นอัตรา 0, 1.4, 2.1 และ 2.8 ตัน/ไร่

F0, F1, ปุ๋ยเคมีสูตร 16-20-0 อัตรา 0 และ 30 กก./ไร่

เมื่อเลือกใช้ปูนชนิดใดชนิดหนึ่ง มาปรับปรุงพื้นที่แล้ว วิธีการใช้ปูนให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดจำเป็นต้องใส่ปูนลงไปในดิน และคลุกเคล้าปูนให้เข้ากัน เพื่อให้ปูนทำปฏิกิริยากับดินก่อนทำการปลูกพืช โดยทั่วๆไป จะใส่ปูนหมักไว้ในดินก่อนการปลูกข้าว 1 - 2 สัปดาห์ สำหรับระยะเวลาที่เหมาะสมที่สุดในการใส่ปูนปรับปรุงดินเปรี้ยวเพื่อปลูกข้าว คือ การหมักปูนเป็นระยะเวลานาน 7 วัน ก่อนการปลูกข้าว และข้าวให้ผลผลิตสูงสุดทุกปี ตลอดระยะเวลา 3 ปี (ภาพที่ 21) ทั้งนี้ เนื่องมาจากการเปลี่ยนแปลงทางเคมีของดินนาในช่วงระยะเวลาดังกล่าว ช่วยสนับสนุนการเป็นประโยชน์ของปุ๋ยฟอสเฟต ดังนั้นการหมักปูนในช่วงระยะเวลานี้ จึงเป็นช่วงที่เหมาะสมที่สุด (จุมพล 2524)



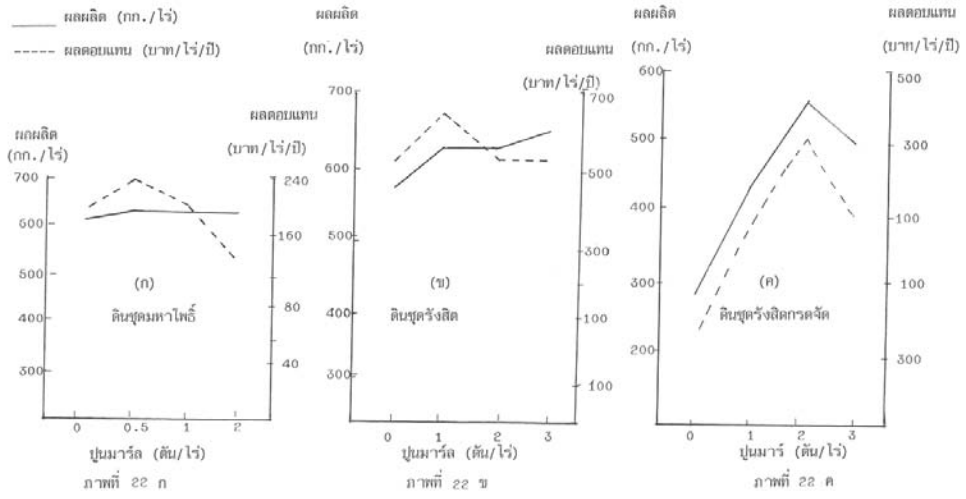
ภาพที่ 21 แสดงระยะเวลาการหมักปูนที่เหมาะสม

สำหรับอัตราปูนที่ใช้นั้น จะแตกต่างกันตามระดับความรุนแรงของกรดในดินนั้นๆ จึงควรมีการวิเคราะห์หาค่าความต้องการปูนของดินก่อน เพื่อจะได้ทราบว่าชุดดินนั้นๆ มีความต้องการปูนจำนวนเท่าไร ในการปรับปรุงดินให้เหมาะสมต่อการปลูกข้าว ที่ให้ผลผลิตและผลตอบแทนทางเศรษฐกิจสูงสุด

จากการศึกษาอัตราปูนที่เหมาะสมต่อการปลูกข้าวในดินเปรี้ยวจัดชุดดินต่างๆ นั้น พบว่า ในดินเปรี้ยวจัดชุดดินมหาโพธิ ซึ่งเป็นดินเปรี้ยวจัดที่มีระดับความเป็นกรดไม่รุนแรง จัดอยู่ในกลุ่มชุดดินที่ 2 มีความอุดมสมบูรณ์ของดินค่อนข้างต่ำ นั้น การใส่ปูนมาร์ลอัตรา 0, 0.5, 1 และ 2 ตัน/ไร่ มีผลตอบสนองเพียงเล็กน้อยในการเพิ่มผลผลิตข้าว (ภาพที่ 22 ก) แต่อย่างไรก็ตาม การใช้ปูนมาร์ลอัตรา 0.5 ตัน/ไร่ ร่วมกับปุ๋ยเคมี จะทำให้ได้ผลผลิตตอบแทนในเชิงเศรษฐกิจสูงสุด (บุญทอง 2523)

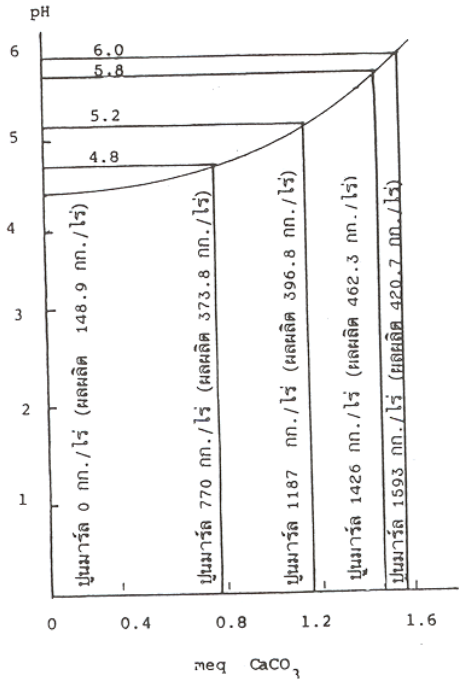
สำหรับการใช้ปูนปรับปรุงดินเปรี้ยวจัด ชุดดินรังสิต ซึ่งเป็นดินตัวแทนในกลุ่มชุดดินที่ 11 นั้น พบว่า ควรใช้ปูนมาร์ลอัตรา 1 ตัน/ไร่ ร่วมกับปุ๋ยแอมโมเนียมฟอสเฟต ซึ่งให้ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจสูงสุด (ภาพที่ 22 ข.) ส่วนในดินชุดรังสิตกรดจัด ซึ่งเป็นดินตัวแทนในกลุ่มชุดดินที่ 10 นั้น บุญทอง และคณะ (2527) และ จุมพล (2531) รายงานว่า การใช้ปูนมาร์ลอัตรา 1.5 - 2.0 ตัน/ไร่ ร่วมกับปุ๋ยแอมโมเนียมฟอสเฟตจะได้รับผลผลิตข้าวสูงสุด และให้ผลตอบแทนทางด้านเศรษฐกิจสูงสุดเช่นกัน ส่วนการไม่ใส่ปูนให้ผลผลิตต่ำสุด (ภาพที่ 22 ค และ ภาพที่ 23)

จากการศึกษาผลตกค้างของการใช้ปูนปรับปรุงดินเปรี้ยวจัด นั้น พบว่า ดินเปรี้ยวจัดในที่ราบภาคกลางตอนใต้ ผลผลิตจะแตกต่างกันไปในแต่ละปี และให้ผลผลิตข้าวต่ำ เมื่อไม่มีการใส่ปูนปรับปรุงดิน อย่างไรก็ตามปรากฏว่าเมื่อมีการใส่ปูนมาร์ล ในดินเปรี้ยวจัดชุดดินรังสิตกรดจัดแล้ว จะทำให้ผลผลิตเพิ่มขึ้น โดยผลผลิตจะเพิ่มมากที่สุดถึง 30-60 % ถ้าใช้ปูนมาร์ลอัตรา 1 ตัน/ไร่ และผลผลิตข้าวสูงในช่วงปีที่ 1 - 2 และเริ่มลดลงในปีที่ 3 - 4 (ตารางที่ 7.3) สำหรับในดินเปรี้ยวจัดชุดดินรังสิตนั้น เมื่อมีการปรับปรุงดินด้วยปูนขาวแล้ว ให้ผลผลิตเพิ่มขึ้น 15 % และผลผลิตข้าวสูงตลอดระยะเวลา 4 ปี (ตารางที่ 7.4) สำหรับในดินเปรี้ยวจัดชุดดินมหาโพธิ เมื่อมีการปรับปรุงดินด้วยปูนมาร์ลแล้ว ผลผลิตเพิ่มขึ้นเพียง 5% เท่านั้น และอิทธิพลของปูนให้ผลผลิตข้าวสูงตลอดระยะเวลา 3 ปี โดยผลผลิตสูงสุดในปีแรก และลดลงในปีที่ 2 และ 3 ตามลำดับ (ตารางที่ 7.5)



ภาพที่ 22 ก ภาพที่ 22 ข ภาพที่ 22 ค

ภาพที่ 22 ผลผลิตข้าว และผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ จากการใช้ปูนมาร์ลร่วมกับปุ๋ยแอมโมเนียมฟอสเฟต (16-20-0)



ภาพที่ 23 แสดงเส้นโค้งความต้องการปูนของดินเปรี้ยวจัด ชุดดินรังสิตกรดจัด และผลผลิตข้าวเปลือกที่ได้จากแปลงทดลอง ซึ่งพบว่า ปูนมาร์ลอัตรา 1.4 - 1.5 ตัน/ไร่ เป็นอัตราปูนมาร์ลที่ให้ผลผลิตข้าวสูง

ตารางที่ 7.3 แสดงผลตกค้างของปูนมาร์ลต่อผลผลิตข้าว (กก./ไร่) ชุดดินรังสิตเปรี้ยวจัด ระยะเวลา 5 ปี

ปูนมาร์ลตัน/ไร่	ปีที่					
	1	2	3	4	5	ค่าเฉลี่ย
0	384.8	323.3	256.0	254.4	342.4	304.96
0.5	484.8	380.8	340.8	272.0	400.0	375.68
1.0	521.6	433.6	404.8	356.0	406.4	414.40
3.12	561.6	548.8	489.6	340.8	472.0	483.20
ค่าเฉลี่ย	566.4	421.6	372.8	293.2	405.2	

ที่มา : เจริญ และคณะ (2533)

หมายเหตุ : ผลผลิตเฉลี่ยจากการใส่ปุ๋ยแอมโมฟอส สูตร 16-20-0 อัตรา 12.48 กก./ไร่ และใส่ปุ๋ยแต่งหน้าด้วยแอมโมเนียมซัลเฟต อัตรา 5.01 กก./ไร่

ตารางที่ 7.4 แสดงผลตกค้างของปูนขาว ต่อผลผลิตข้าว (กก./ไร่) ในชุดดินรังสิต ระยะเวลา 4 ปี

ปูนขาวตัน/ไร่	ปีที่				ค่าเฉลี่ย
	1	2	3	4	
0	256.0	272.0	297.6	328.0	288.0
1.6	320.0	364.8	390.4	438.4	379.2
3.2	264.0	380.0	392.0	518.4	398.4
ค่าเฉลี่ย	280	399	360	428	

ที่มา : เจริญ และคณะ (2533)

หมายเหตุ : ผลผลิตเฉลี่ยจากการใส่ปุ๋ยฟอสเฟต อัตรา 0,4 และ 8 กก.P_2O_5 กก./ไร่

ตารางที่ 7.5 แสดงผลตกค้างของปูนมาร์ล ต่อผลผลิตข้าว (กก./ไร่) ในดินชุดมหาโพธิ ระยะเวลา 3 ปี

ปูนมาร์ลตัน/ไร่	ปีที่			ค่าเฉลี่ย
	1	2	3	
0	560.0	433.6	416.0	469.9
1	609.6	451.2	425.6	495.5
2	592.0	444.8	422.4	486.4
ค่าเฉลี่ย	587.2	433.2	421.3	

ที่มา : เจริญ และคณะ (2533)

หมายเหตุ : ผลผลิตเฉลี่ยจากการใช้ปุ๋ยแอมโมฟอส สูตร 16-20-0 อัตรา 40 กก./ไร่ และใส่ปุ๋ยแต่งหน้าด้วยแอมโมเนียมซัลเฟต อัตรา 18.72 กก./ไร่

จะเห็นได้ว่า การใช้ปูนชนิดต่างๆ ปรับปรุงดินเปรี้ยว นั้น การใส่ปูนจะได้ผลเต็มที่ในปีที่ 1 - 2 หลังการหว่านปูน หลังจากนั้นผลผลิตจะค่อยๆ ลดลง แต่ปูนจะยังคงมีผลตกค้าง ทำให้ผลผลิตดีจนถึงปีที่ 5 หลังจากนั้นจะค่อยๆลดลง (เมธี และคณะ 2527) (ภาพที่ 24) และพบว่า ดินเปรี้ยวจัดที่มีระดับความเป็นกรดสูงมาก (ชุดดินรังสิตกรดจัด) ประสิทธิภาพของปูนมาร์ลจะลดลงเมื่อเวลาเพิ่มขึ้น แต่ดินเปรี้ยวจัดที่มีระดับความเป็นกรดสูง (ชุดดินรังสิต) ประสิทธิภาพของการใช้ปูนจะเพิ่มเมื่อระยะเวลาเพิ่มขึ้น (ตารางที่ 7.3 และ 7.4)

จากการศึกษาการเปลี่ยนแปลงทางเคมีของดินเปรี้ยวจัดหลังการใส่ปูนมาร์ล พบว่า การเพิ่ม pH ของดินจาก 4.4 เป็น 4.8, 5.2, 5.6, และ 6.0 ต้องใช้ปริมาณปูนมาร์ลเพิ่มขึ้นเป็น 770, 1,187, 1,426, และ 1,593 กก./ไร่ ตามลำดับ การใส่ปูนมาร์ลอัตรา 1,187 กก./ไร่ จะช่วยลดปริมาณอลูมินัมอย่างชัดเจน คือ จาก 4.4 เป็น 0.7 me/ดิน 100 กรัม และมีผลต่อการให้ผลผลิตของข้าวด้วย คือข้าวมีเปอร์เซนต์การตอบสูงอย่างชัดเจนเช่นกัน คือ 166.5 % และเปอร์เซ็นต์การตอบสนองสูงสุด 210.5 % เมื่อใส่ปูนมาร์ลอัตรา 1,426 กก./ไร่ ปริมาณแคลเซียมสูงขึ้นตามอัตราปูนที่สูงขึ้น นอกจากนั้นยังพบว่าการใส่ปูนทำให้ปริมาณเหล็กและอะลูมินัมลดลง โดยเฉพาะอะลูมินัมลดลงต่ำสุดที่อัตราปูน 1,593 กก./ไร่ จนอยู่ในระดับที่ไม่เป็นพิษต่อพืช (ตารางที่ 7.6)

ตารางที่ 7.6 การเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติเคมีบางประการของดินเปรี้ยวหลังการใส่ปูนมาร์ล

pH	Marl	Extr.Ca^{+2}	Extr.Fe^{+3}	Extr.Al^{+3}	Yield	Response
range	kg./rai	<----------me/100 g soil---------->			kg./rai	%
4.4	0	1.73	9.3	4.1	148.9	0
4.8	770	2.04	6.7	2.1	273.8	83.9
5.2	1187	2.20	6.5	0.7	396.8	166.5
5.6	1426	2.73	6.4	0.5	462.3	210.5
6.0	1593	3.84	6.7	0.3	420.7	182.5

CV. = 8.398 % LSD .01 = 41.92 kg./rai

ที่มา : จุมพล (2531)

ข้อดีอีกประการหนึ่งของการใช้ปูนปรับปรุงดินเปรี้ยวจัดเพื่อปลูกข้าว คือ น้ำหนักแห้งของข้าวที่ได้จะสูงกว่าการไม่ใส่ปูนในทุกระดับของอัตราปุ๋ยที่ใส่ ปูนจะทำให้น้ำหนักแห้งสูงขึ้น 35-44 % (ทัศนีย์ 2531) นอกจากนั้นการใส่ปูนยังทำให้พืชดูดธาตุอาหารต่าง ๆ เช่น P, K, Ca และ Mg ได้มากขึ้น และปริมาณ Na, S, Al และ Fe ในพืชลดลง (ตารางที่ 7.7)

ตารางที่ 7.7 แสดงปริมาณธาตุอาหารในข้าวที่ปลูกในดินรังสิตกรดจัดที่ไม่ใส่ปูนและใส่ปูนที่ระยะตั้งท้อง

กรรมวิธี	P	K	Ca	Mg	Na	S	Al	Fe	น้ำหนักแห้ง (กรัม/กระถาง)
	----------%----------						ppm		
ใส่ปูน	0.22	1.85	0.70	0.42	0.53	0.49	133	152	91
ไม่ใส่ปูน	0.18	1.25	0.43	0.33	1.00	0.76	255	215	73

ที่มา : ทัศนีย์ (2531)

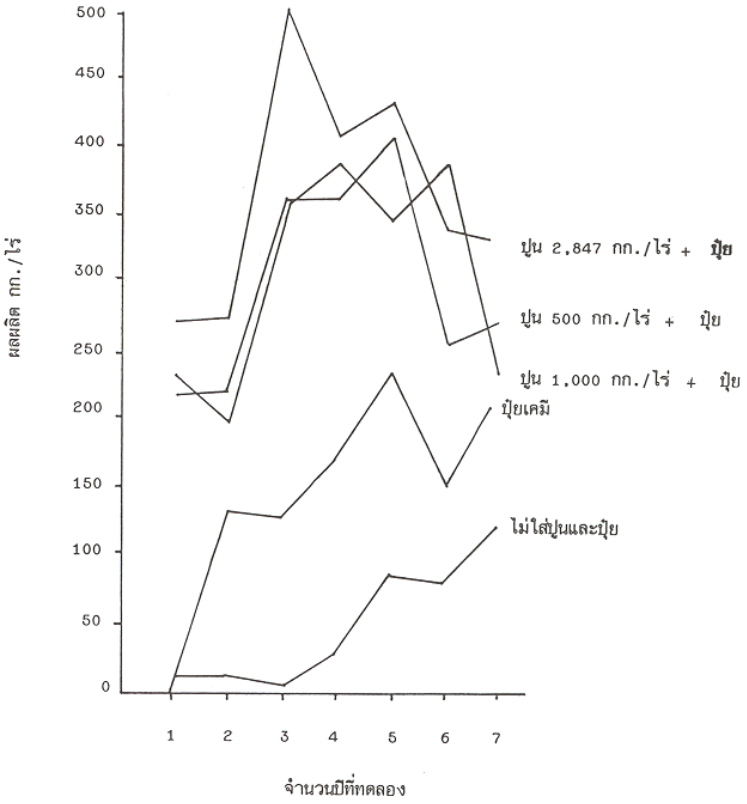
การใช้ปุ๋ยเคมี เนื่องจากดินเปรี้ยวจัดเป็นดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ ขาดธาตุอาหารหลัก โดยเฉพาะ ไนโตรเจนและ ฟอสฟอรัส ดังนั้นในการเพิ่มผลผลิตพืช ในพื้นที่ดินเปรี้ยว จำเป็นต้องเพิ่มธาตุอาหาร ปุ๋ยไนโตรเจน และฟอสฟอรัส ให้เพียงพอก็จะทำให้ผลผลิตเพิ่มขึ้นได้ สำหรับการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนและฟอสฟอรัส นั้นสามารถใส่ในรูปต่างๆ ดังนี้คือ

1. ในรูปปุ๋ยแอมโมเนียมฟอสเฟต (16-20-0) เป็นปุ๋ยเคมีที่เกษตรกรใช้อยู่ทั่วไป บางครั้งเรียกปุ๋ยแอมโมฟอส หรือปุ๋ยนา โดยจะใช้อัตราต่างๆกัน เช่นในดินชุดรังสิตกรดจัด (กลุ่มชุดดินที่ 10) การใช้ปุ๋ยแอมโมเนียมฟอสเฟต จะให้ผลผลิตข้าวเพิ่มขึ้นอย่างเด่นชัด จนถึงอัตราปุ๋ยที่ระดับ 60 กก./ไร่ (Mc William, 1984) ถ้าใช้ปุ๋ยแอมโมเนียมฟอสเฟตในอัตราที่สูงขึ้นกว่านี้ ทำให้ผลผลิตข้าวลดลงอย่างเด่นชัด (ภาพที่ 25) และจากการวิเคราะห์ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ พบว่าอัตราปุ๋ยแอมโมเนียมฟอสเฟตที่เหมาะสม ในดินชุดรังสิตกรดจัด อยู่ระหว่าง 40 -60 กก./ไร่ โดยต้องใช้ปูนมาร์ลปรับปรุงดินก่อนในอัตรา 2 ตัน/ไร่ (ภาพที่ 26)

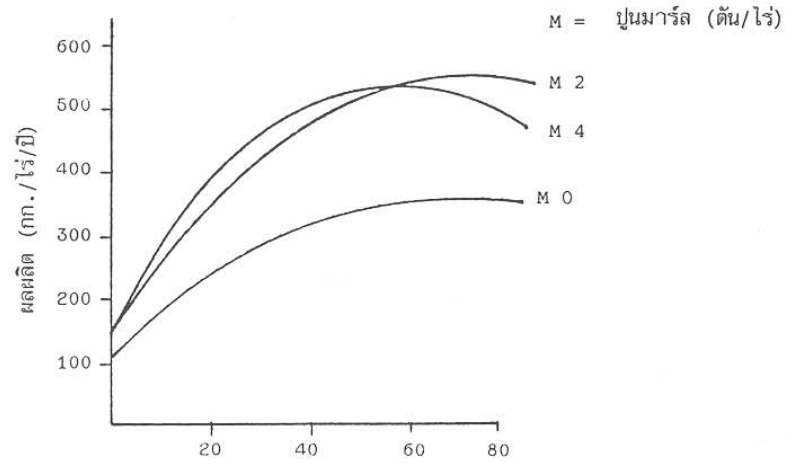
สำหรับในดินชุดมหาโพธิ ซึ่งเป็นดินเปรี้ยวจัด ในกลุ่มชุดดินที่ 2 พบว่า การใช้ปุ๋ยแอมโมเนียมฟอสเฟตอัตรา 40 กก./ไร่ เพียงอย่างเดียวก็เป็นการเพียงพอ โดยไม่ต้องใช้วัสดุปรับปรุงดินก็ได้ หากจะใช้ปูนควรใช้ในอัตราต่ำ (บุญทอง 2524)

2. การใช้ปุ๋ยไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโปแตสเซียม (N-P-K) ในรูปปุ๋ยยูเรีย ปุ๋ยทริปเปิลซูเปอร์ฟอสเฟต และปุ๋ยโปแตสเซี่ยมคลอไรด์ การปลูกข้าวในดินเปรี้ยวจัด ชุดดินรังสิตกรดจัด (นงคราญ 2526) ข้าวมีการตอบสนองต่อการใช้ปุ๋ยไนโตรเจน และฟอสฟอรัส อย่างเด่นชัด แต่ไม่ตอบสนองต่อปุ๋ยโปแตสเซียม อัตราปุ๋ยไนโตรเจน และฟอสฟอรัสที่เหมาะสม และให้ผลผลิตข้าวสูงสุด คือ อัตรา 16 กก.N /ไร่ และ 8 กก. P_2O_5/ไร่ ตามลำดับ สำหรับปุ๋ยโปแตสเซียมนั้น การใส่ในอัตรา 4 และ 8 กก.K_2O/ไร่ ให้ผลผลิตข้าวไม่แตกต่างกันมากนัก ดังนั้นเพื่อความสมดุลย์ของธาตุอาหาร การใส่ปุ๋ยโปแตสเซี่ยม อัตรา 4 กก.K_2O/ไร่ ก็เพียงพอ (ภาพที่ 27)

สำหรับในดินชุดมหาโพธิและดอนเมือง (กลุ่มชุดดินที่ 2 และ 11) นั้น พบว่า ข้าวมีการตอบสนองต่อปุ๋ยไนโตรเจนเด่นชัด แต่ไม่ค่อยตอบสนองต่อปุ๋ยฟอสฟอรัส (บุญทอง 2527 และ อุดม 2527) จะเห็นได้ว่า การใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตราสูงขึ้น ข้าวให้ผลผลิตเพิ่มขึ้นอย่างชัดเจน ในขณะที่การใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัสอัตราต่างๆ ให้ผลผลิตข้าวไม่แตกต่างกันมากนัก (ภาพที่ 28 - 29)



ภาพที่ 24 อิทธิพลของปูนมาร์ลและผลตกค้างของปูน ต่อผลผลิตของข้าว ดินชุด รังสิตกรดจัด

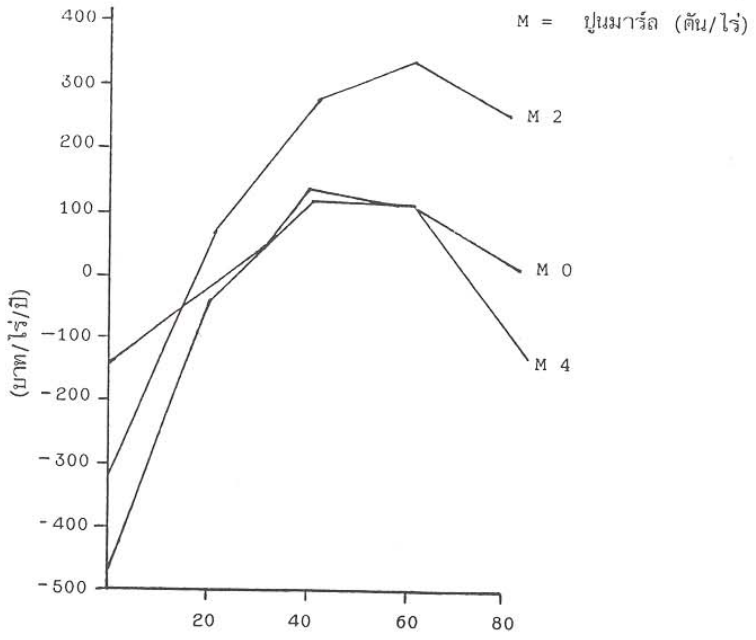


M O $Y = 0.714 + 0.007\ F - 8.823 \times 10^{-6}\ F^2$

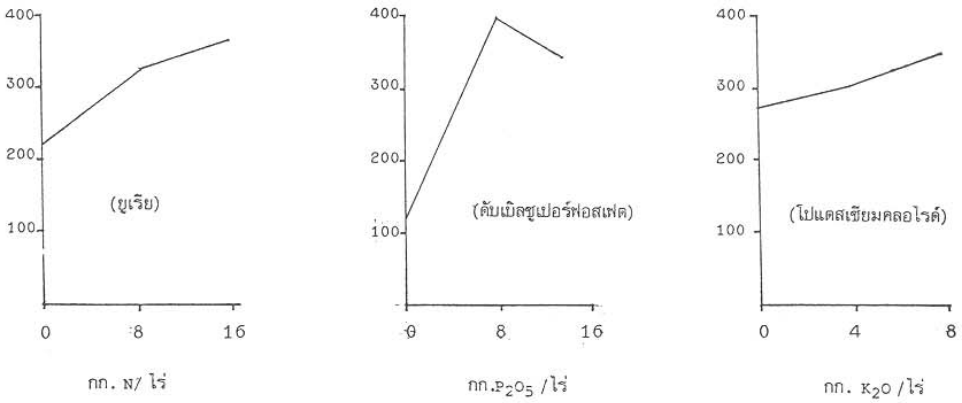
M 2 $Y = 0.762 + 0.013\ F - 1.478 \times 10^{-5}\ F^2$

M 4 $Y = 0.940 + 0.014\ F - 1.970 \times 10^{-5} F^2$

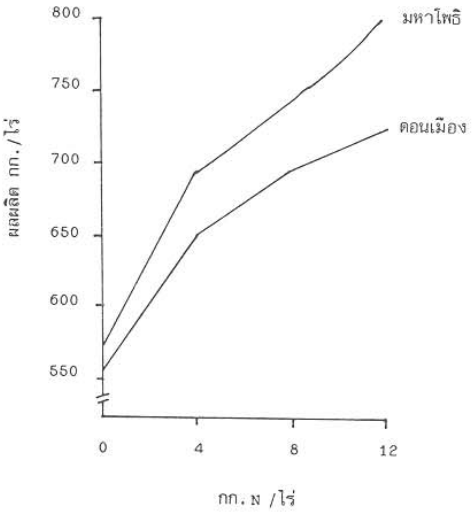
ภาพที่ 25 แสดงผลของปูนมาร์ลและปุ๋ยเคมีต่อผลผลิตของข้าวเฉลี่ยในระยะเวลา 3 ปี



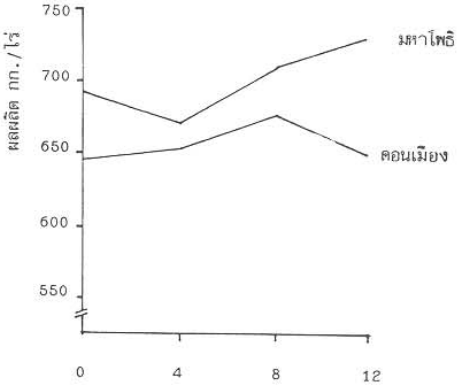
ภาพที่ 26 แสดงผลทางเศรษฐกิจ กำไร - ขาดทุน จากการใช้ปูนมาร์ลร่วมกับปุ๋ยอัตราต่าง ๆ กัน



ภาพที่ 27 อิทธิพลของปุ๋ยไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโปแตสเซียมที่มีต่อผลผลิตข้าว ดินชุดรังสิตกรดจัด
สถานที่ สถานีพัฒนาที่ดินจังหวัดนครนายก
หมายเหตุ ใช้ปูนมาร์ลอัตรา 2,500 กก./ไร่ เพื่อปรับปฏิกิริยาของดินให้มี pH เท่ากับ 5.5
ที่มา : นงคราญ 2526



ภาพที่ 28 ประสิทธิภาพของปุ๋ยไนโตรเจนที่มีต่อผลผลิตข้าว
ดินชุดมหาโพธิ และดินชุดดอนเมือง



ภาพที่ 29 ประสิทธิภาพของปุ๋ยฟอสเฟตที่มีต่อผลผลิตข้าว
ดินชุดมหาโพธิ และดินชุดดอนเมือง

3. การใช้ปุ๋ยหินฟอสเฟต การใช้ปุ๋ยหินฟอสเฟต เป็นวิธีการที่สามารถใช้ทดแทนวิธีการใช้ปูนมาร์ลร่วมกับปุ๋ยแอมโมฟอสได้ สำหรับในประเทศไทยมีแหล่งแร่หินฟอสเฟตเช่นประเทศอื่น ๆ แต่มีอยู่ในปริมาณไม่มากมายนัก และมีส่วนประกอบทางด้านเคมีแตกต่างกันไป แล้วแต่แหล่งที่พบคือมีค่า Total P_2O_5 อยู่ในระหว่าง 12-38 % และมีระดับฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (สกัดได้โดยสารซิเตรต) ระหว่าง 3.7-14.6 % การใช้ปุ๋ยหินฟอสเฟตในดินเปรี้ยวนั้น ถ้า pH ของดินต่ำกว่า 4.5 จำเป็นต้องใช้ปูน โดยใช้ในอัตราต่ำเมื่อใช้ร่วมกับปุ๋ยหินฟอสเฟต เพื่อให้หินฟอสเฟตมีประสิทธิภาพ (Attanandana and Vacharotayan, 1984)

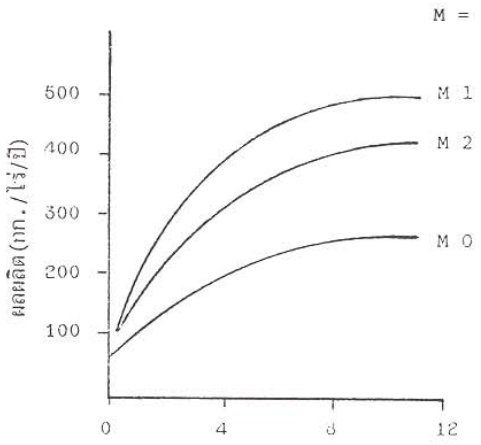
สำหรับดินเปรี้ยวจัดที่มีระดับความเป็นกรดสูงมากนั้น การใส่ปุ๋ยหินฟอสเฟตในปริมาณมากพอแต่เพียงครั้งเดียว โดยไม่มีการใช้ปูนมาร์ลแต่ใช้ปุ๋ยยูเรียแต่งหน้าทุกปี ในอัตรา 16 กก./ไร่ สามารถให้ผลไปในทางบวก และมีผลตกค้างอยู่ได้นานอย่างน้อย 5 ปี (ตารางที่ 7.8) การใช้ปุ๋ยหินฟอสเฟตร่วมกับปูนมาร์ล ในดินชุดรังสิตกรดจัด (ตารางที่ 7.9) พบว่า ผลผลิตข้าวจะเพิ่มขึ้น เมื่อใช้หินฟอสเฟตในอัตราที่สูงขึ้น และการใช้ปูนมาร์ลอัตรา 1 ตัน/ไร่ ร่วมกับปุ๋ยหินฟอสเฟตอัตรา 8 กก.P_2O_5 /ไร่ ให้ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจคุ้มค่าที่สุด (ภาพที่ 30-31)

ตารางที่ 7.8 ผลการใช้ปุ๋ยหินฟอสเฟตต่อผลผลิตข้าว (กก./ไร่) ในดินชุดรัง สิตเปรี้ยวจัด ระยะเวลา 5 ปี

P_2O_5 กก./ไร่	ปีที่					ค่าเฉลี่ย
	1	2	3	4	5	
0	24.0	68.8	99.2	86.4	182.4	42.16
4	145.6	122.4	331.2	219.2	291.2	221.92
8	184.0	178.4	451.2	248.0	356.8	283.68
12	238.4	529.6	446.4	251.2	361.6	365.44
ค่าเฉลี่ย	148.0	374.8	332.0	201.2	298.0	

ที่มา : เจริญ และคณะ (2533)

หมายเหตุ : ผลผลิตเฉลี่ยจากการใช้ปุ๋ยยูเรียอัตรา 16 กก./ไร่ และปุ๋ยหินฟอสเฟตอัตราต่าง ๆ เทียบเป็น กก.P_2O_5 ในสารซิเตรท



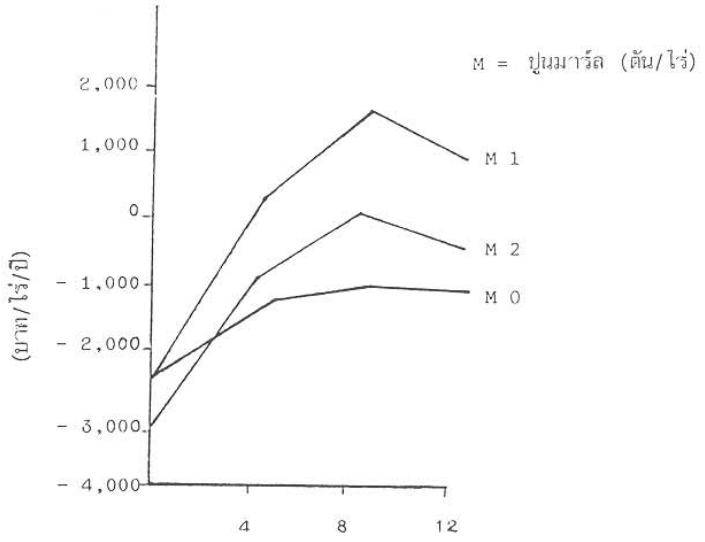
P_2O_5 กก./ไร่ ที่ละลายในกสารซิเตรท ใส่ในปีแรกครั้งเดียวจากการทดลอง 5 ปี

$M\ 0\ Y = 0.392 + 0.038\ P - 3.0 \times 10^{-4}\ P^2$

$M\ 1\ Y = 0.564 + 0.0822\ P - 7.0 \times 10^{-4}\ P^2$

$M\ 2\ Y = 0.537 + 0.061\ P - 5.0 \times 10^{-4}\ P^2$

ภาพที่ 30 แสดงผลของหินฟอสเฟตในประเทศไทย และปูนมาร์ลต่อผลผลิตข้าวเฉลี่ยในระยะ 5 ปี



ภาพที่ 31 แสดงผลทางเศรษฐกิจ กำไร-ขาดทุน (บาท/ไร่/ปี) จากการใช้ปูนมาร์ลร่วมกับการใช้ปุ๋ยหินฟอสเฟตในประเทศไทยในอัตราต่าง ๆ กัน ระยะเวลา 5 ปี

ตารางที่ 7.9 แสดงผลของปุ๋ยหินฟอสเฟตและปูนมาร์ลต่อผลผลิตข้าว (กก./ไร่) ในดินชุดรังสิตเปรี้ยวจัด

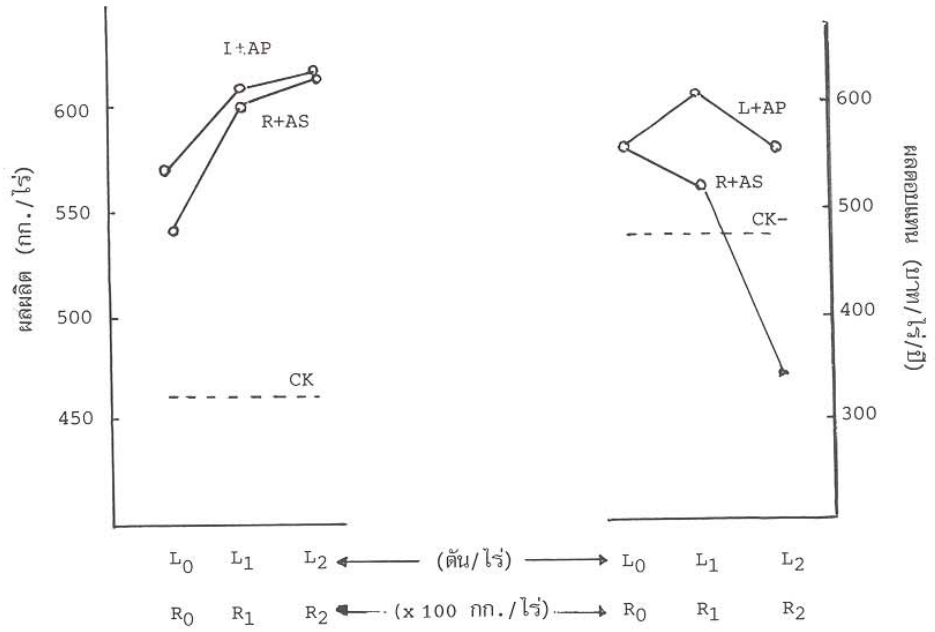
P_2O_5 กก./ไร่	ปูนมาร์ลตัน/ไร่				ค่าเฉลี่ย
	0	1	2	3	
0	57.0	88.0	107.2	107.2	91.6
4	214.4	352.0	280.0	280.0	285.6
8	228.8	446.4	344.0	344.0	343.2
12	251.2	428.8	371.2	409.6	365.2
ค่าเฉลี่ย	188.0	328.8	283.6	285.2	

ที่มา : เจริญ และคณะ (2533)

หมายเหตุ : ใช้ปุ๋ยหินฟอสเฟตของประเทศไทย อัตราต่าง ๆ เทียบเป็น กก.P_2O_5

ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจจากการปรับปรุงดินเปรี้ยว

การทดลองใช้ปูนร่วมกับปุ๋ยเคมี และปุ๋ยหินฟอสเฟตในดินเปรี้ยวจัด ในชุดดินต่างๆพบว่า ในชุดดินมหาโพธิ การใช้ปูนมาร์ล อัตรา 1 และ 2 ตัน/ไร่ ร่วมกับปุ๋ยแอมโมเนียมฟอสเฟต (16-20-0) อัตรา 30 กก./ไร่ และการใช้ปุ๋ยหินฟอสเฟต อัตรา 100 และ 200 กก./ไร่ ร่วมกับปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 4.8 กก.N./ไร่ เป็นวิธีการที่ให้ผลผลิตข้าวสูง และที่อัตราปูน 1 ตัน/ไร่ ร่วมกับปุ๋ยหินฟอสเฟตอัตรา 200 กก./ไร่ให้ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจสูงสุด (ภาพที่ 32) ส่วนในดินชุดรังสิต ข้าวมีการตอบสนองต่อการใช้ปูนมาร์ลร่วมกับปุ๋ยแอมโมเนียมฟอสเฟตสูงกว่าการใช้ปุ๋ยหินฟอสเฟตร่วมกับปุ๋ยไนโตรเจน แต่การใช้ปูนมาร์ล 1 ตัน/ไร่ ร่วมกับปุ๋ยแอมโมเนียมฟอสเฟต จะให้ผลตอบแทนทางด้านเศรษฐกิจสูงสุด (ภาพที่ 33) ส่วนในชุดดินรังสิตเปรี้ยวจัด การใช้ปูนมาร์ลอัตรา 1-2 ตัน/ไร่ ร่วมกับการใช้ปุ๋ยหินฟอสเฟต อัตรา 200 กก./ไร่ และปุ๋ยไนโตรเจน จะให้ผลผลิตข้าวสูงขึ้นอย่างเด่นชัด มากกว่าวิธีอื่น ส่วนผลตอบแทนทางด้านเศรษฐกิจ พบว่าการใช้ปูนมาร์ล อัตรา 1 ตัน/ไร่ ร่วมกับปุ๋ยแอมโมเนียมฟอสเฟต เป็นวิธีการที่ให้ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจสูงกว่าการใช้ปุ๋ยหินฟอสเฟตกับปุ๋ยไนโตรเจน (ภาพที่ 34) (บุญทองและคณะ 2527)



ภาพที่ 32 เปรียบเทียบการใช้ปูนมาร์ล และหินฟอสเฟต ในการเพิ่มผลผลิตข้าว และผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ ในดินชุดมหาโพธิ์

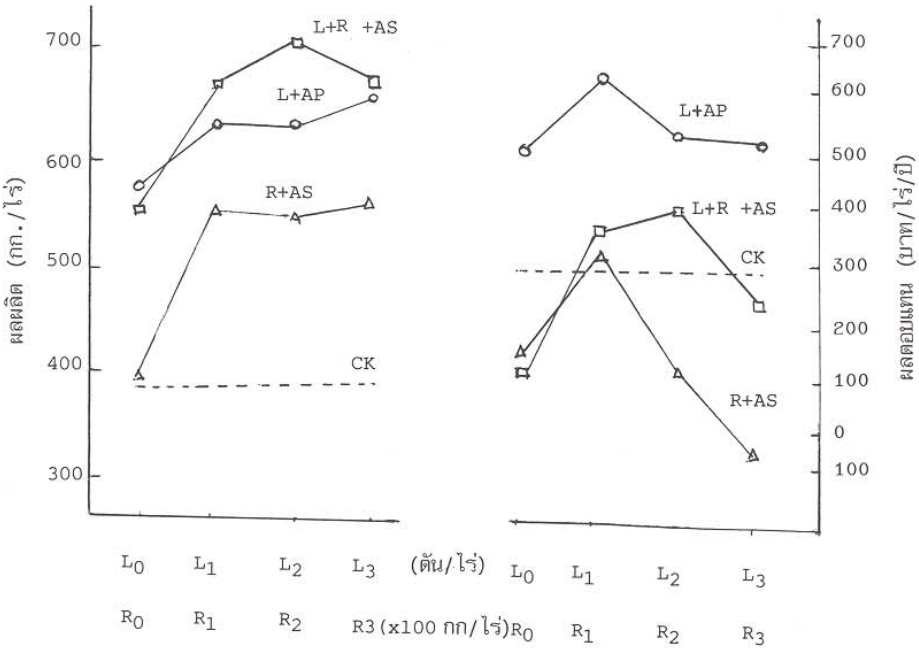
สถานที่ นาเกษตรกร ต.บางพลวง อ.บ้านสร้าง จ.ปราจีนบุรี

หมายเหตุ L = ปูนมาร์ล

R = ปุ๋ยหินฟอสเฟต

AP = ปุ๋ยแอมโมเนียมฟอสเฟต

AS = ปุ๋ยแอมโมเนียมซัลเฟต



ภาพที่ 33 เปรียบเทียบการใช้ปูนมาร์ล และหินฟอสเฟตบด ในการเพิ่มผลผลิตข้าว และผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ

ดินชุด รังสิต

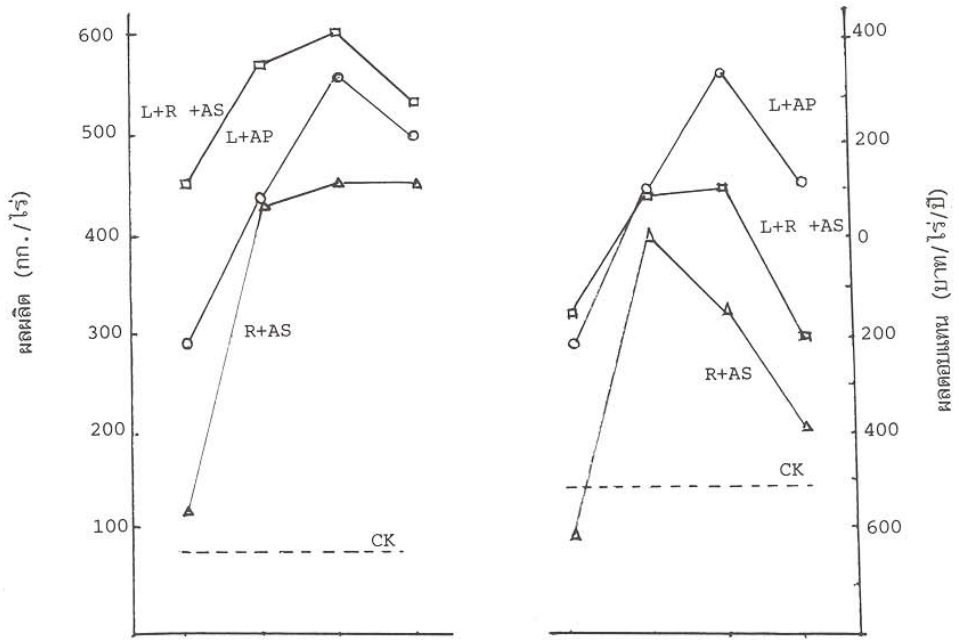
สถานที่ สถานีพัฒนาที่ดินจังหวัดปทุมธานี

หมายเหตุ L = ปูนมาร์ล

R = ปุ๋ยหินฟอสเฟต

AP = ปุ๋ยแอมโมเนียมฟอสเฟต

AS = ปุ๋ยแอมโมเนียมซัลเฟต



L_0 L_1 L_2 L_3 (ตัน/ไร่) L_0 L_1 L_2 L_3

R_o R_1 R_2 R_3 (x100 กก/ไร่) R_0 R_1 R_2 R_3

ภาพที่ 34 เปรียบเทียบการใช้ปูนมาร์ล และหินฟอสเฟตบด ในการเพิ่มผลผลิตข้าว และผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ

ดินชุด รังสิตกรดจัด

สถานที่ สถานีพัฒนาที่ดินจังหวัดนครนายก

หมายเหตุ L = ปูนมาร์ล

R = ปุ๋ยหินฟอสเฟต

AP = ปุ๋ยแอมโมเนียมฟอสเฟต

AS = ปุ๋ยแอมโมเนียมซัลเฟต

การปรับปรุงดินเปรี้ยวจัดเพื่อปลูกข้าวโดยการใช้ปูนร่วมกับปุ๋ยเคมีนั้นสามารถสรุปแนวทางการปรับปรุงดินเปรี้ยวจัดในภาคกลาง และภาคใต้ได้ ดังแสดงไว้ในตารางที่ 7.10 และ 7.11

ตารางที่ 7.10 คำแนะนำการปรับปรุงดินเปรี้ยวจัดเพื่อการปลูกข้าว ในพื้นที่ดินเปรี้ยวจัดภาคกลาง

กลุ่มชุดดิน	อัตราการใช้ปูนมาร์ล(ตัน/ไร่)	อัตราการใช้ปุ๋ย(กก./ไร่)	พันธุ์ข้าวแนะนำ
กลุ่มชุดดินที่ 2 ได้แก่ ชุดดินดอนเมือง ชุดดินมหาโพธิ ชุดดินอยุธยา	0.5-1.0	ปุ๋ย-16-20-0 อัตรา กก./ไร่ (ข้าวนาปี) และอัตรา 40 กก./ไร่ (ข้าวนาปีและนาปรัง)	พื้นที่ที่มี น้ำลึก>1เมตร ใช้เล็บมือนาง 111 หรือ กข.19
กลุ่มชุดดินที่ 10 ได้แก่ ชุดดินองครักษ์ ชุดดินรังสิตกรดจัด	1.0-2.0	ปุ๋ยฟอสฟอรัสอัตรา 8 กก P_2O_5/ไร่ หรือ 200 กก. ปุ๋ยหินฟอสเฟต/ไร่ รองพื้นร่วมกับยูเรีย 10 กก./ไร่ และแต่งหน้าอัตรา 7-15 กก./ไร่	ระดับน้ำลึก <60 ซม. ใช้ขาวมะลิ 105 หรือหอมนายพราน
กลุ่มชุดดินที่ 11 ได้แก่ ชุดดินรังสิต ชุดดินธัญบุรี ชุดดินเสนา	1.0	ปุ๋ยฟอสฟอรัสอัตรา 8 กก. P_2O_5/ไร่ หรือ 200 กก. ปุ๋ยหินฟอสเฟต/ไร่ร่วมกับ ปุ๋ยยูเรียอัตรา อัตราที่เหมาะสม	ระดับน้ำลึก 60-80 ซม ใช้ตะเภาแก้ว 106 หรือ กข. 27

ตารางที่ 7.11 คำแนะนำการปรับปรุงดินเปรี้ยวจัดเพื่อการปลูกข้าว ในพื้นที่ดินเปรี้ยวจัดภาคใต้

กลุ่มชุดดิน	อัตราการใช้หินปูนฝุ่น (ตัน/ไร่)	อัตราการใช้ปุ๋ย (กก./ไร่)	พันธุ์ข้าว ที่แนะนำ
กลุ่มชุดดินที่ 10 ได้แก่ ชุดดินมูโนี๊ะ ชุดดินเชียรใหญ่	1.4 - 2.1	ปุ๋ยเคมีสูตร 16-20-0 หรือ16-16-8 อัตรา 25-40 กก./ไร่ แต่งหน้าด้วยปุ๋ยยูเรียอัตรา 5-10 กก./ไร่	ขาวดอกมะลิ หมอรุณ ลูกแดง ลูกเหลือง และ กข 13 เป็นต้น
กลุ่มชุดดินที่ 14 ได้แก่ ชุดดินระแงะ ชุดดินต้นไทร	1.5 - 2.0	ปุ๋ยเคมีสูตร 16-20-0 หรือ. 16-16-8 อัตรา 25-40 กก./ไร่ แต่งหน้าด้วยปุ๋ยยูเรียอัตรา 5-10 กก./ไร่	ขาวดอกมะลิ หมอรุณ ลูกแดง ลูกเหลือง และ กข. 13 เป็นต้น

หมายเหตุ : 1. การใช้ปูนมาร์ลในอัตราดังกล่าว หากเกษตรกรต้องทำการปลูกพืชอื่นที่นอกเหนือไปจากข้าวในฤดูแล้ง แนะนำให้ใช้ปูนในอัตราสูงที่แนะนำไว้ในแต่ละชั้นความเหมาะสมของดิน

2. ขนาดของปูนมาร์ลควรจะค่อนข้างละเอียด และควรนำไปใส่ในฤดูแล้งหว่านกระจายให้ทั่วแปลงขนาดตามอัตราที่กำหนด แล้วทำการไถกลบคลุกเคล้ากับดินก่อนการปลูกข้าวเวลา 7 วัน
3. การใส่ปูนอย่างเดียวช่วยให้ผลผลิตข้าวเพิ่มขึ้นเล็กน้อย จำเป็นต้องใส่ปุ๋ยเคมีควบคู่ไปกับปูน ด้วย เพื่อเพิ่มธาตุอาหารพืช จะทำให้ผลผลิตเพิ่มขึ้นคุ้มค่าการลงทุน
4. นอกเหนือไปจากพันธุ์ข้าวที่แนะนำไว้แล้ว เกษตรกรสามารถเลือกพันธุ์ข้าวชนิดอื่น ๆ ที่แนะนำโดยรัฐบาลได้ตามความเหมาะสมของระดับน้ำที่มีอยู่ในแปลงนาของเกษตรกรเอง

สรุปได้ว่าการจัดการดินเปรี้ยวจัดเพื่อการปลูกข้าว นั้น การใช้ปูนเป็นวิธีง่าย และให้ผลรวดเร็ว ปูนที่ใช้เป็นปูนชนิดใดก็ได้ ขึ้นอยู่กับชนิดปูนที่มีในท้องที่และราคาของปูน การใส่ในดินควรใส่ก่อนปลูกข้าวประมาณ 7 - 15 วัน จะให้ผลผลิตข้าวสูงสุด และการใส่ปูน 1 ครั้ง จะมีผลตกค้างนานอย่างน้อย 5 ปี ซึ่งผลผลิตข้าวจะค่อย ๆ สูงในปีที่ 1 - 3 และจะเริ่มลดลงในปีที 4 - 5 สำหรับอัตราปูนที่ใช้นั้น จะแตกต่างกันตามระดับความรุนแรงของกรดของดินเปรี้ยวจัด และต้องใส่ปุ๋ยเคมี หรือปุ๋ยหินฟอสเฟตร่วมด้วย หรือใส่ปุ๋ยหินฟอสเฟตอย่างเดียวในอัตราที่เหมาะสม เพื่อเพิ่มธาตุฟอสฟอรัส และใส่ยูเรียเพิ่มธาตุไนโตรเจน

7.2 การจัดการด้านน้ำ

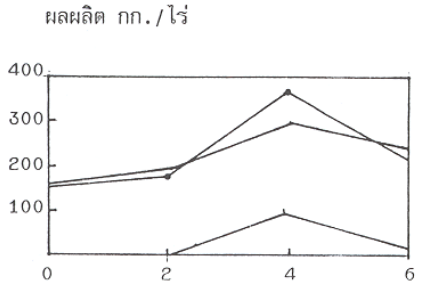
สำหรับการจัดการด้านน้ำ นั้น มีหลายวิธี เช่นการชะล้างกรดออกจากดิน การขังน้ำ และการปรับสภาพน้ำ เป็นต้น

การชะล้างกรดออกจากดิน เนื่องจากดินเปรี้ยวจัดเมื่อขังน้ำจะมีการสะสมเกลือที่ละลายน้ำได้ และมีอะลูมินัมในปริมาณที่อาจจะเป็นพิษ ดังนั้นการชะล้างดินก็จะเป็นผลดีเพราะเป็นการล้างเอาสารพิษต่าง ๆ ออกไป ซึ่งได้มีการศึกษาทดลองการปรับปรุงดินโดยใช้น้ำชะล้างในชุดดินมูโนะ โดยทำการขังน้ำในแปลงแล้วระบายออกเป็นระยะ ๆ เพียงอย่างเดียว และการล้างดินร่วมกับ การใส่ปูน (ภาพที่ 35ก และ 35ข) พบว่า การล้างดินอย่างเดียว ที่ระยะ 4 สัปดาห์ ข้าวมีการเจริญเติบโตและให้ผลผลิตสูงกว่าการไม่ล้างดิน อย่างไรก็ตามการใช้ปูนร่วมกับการล้างดินช่วยเสริมให้ข้าวมีการเจริญเติบโตและให้ผลผลิตได้ดีและรวดเร็วยิ่งขึ้น คือจะให้ผลผลิตสูงตั้งแต่ปีแรก เมื่อเปรียบเทียบกับการล้างดินอย่างเดียว (ชัยวัฒน์ 2537)

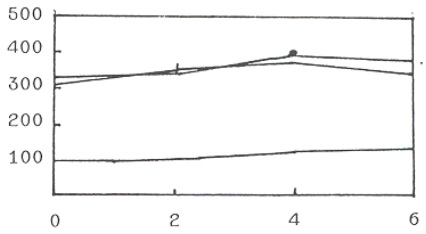
การขังน้ำ การขังน้ำจะทำให้ pH เพิ่มขึ้น อะลูมินัมและเหล็กที่จะเป็นพิษก็ลดลงในกรณีของดินเปรี้ยวจัดที่มีปัญหาการขังน้ำล่วงหน้าก่อนการปลูกข้าว 6 สัปดาห์ จะทำให้ผลผลิตข้าวเพิ่มขึ้น 7.7 % จากการทดลองติดต่อกัน 3 ปี สำหรับชุดดินธัญบุรีซึ่งเป็นชุดดินในกลุ่มชุดดินที่ 11 นั้น การปรับปรุงแก้ไขโดยวิธีพิเศษนอกเหนือจากการปกติในการปลูกข้าวจะไม่คุ้มค่าทางเศรษฐกิจ (Attanandana, 1982)

นอกจากนั้นได้มีการศึกษาการปรับสภาพน้ำเปรี้ยว โดยผสมหินฝุ่นปรับสภาพน้ำ ก่อนส่งเข้าสู่ระบบการชลประทาน ปรากฏว่า หินฝุ่นเป็นวัสดุที่เหมาะสมในการใช้ปรับสภาพน้ำเปรี้ยว โดยใส่ในอัตรา 1/4 ของความต้องการปูนของดิน คืออัตรา 550 กก./ไร่ และให้น้ำเปรี้ยวไหลผ่านหินฝุ่นในแนวราบ คุณภาพของน้ำเปรี้ยวที่ปรับสภาพแล้วมีค่า pH สูงขึ้นประมาณ 6-7 และมีค่าความกระด้างสูงพอที่จะสะเทินกรดในดินเปรี้ยวจัดได้ และพบว่าน้ำที่ปรับสภาพแล้ว สามารถนำไปใช้ในการปลูกข้าวให้ผลอย่างมีประสิทธิภาพทัดเทียมกับการใส่หินปูนฝุ่นในแปลงนา และใกล้เคียงหรือค่อนข้างดีกว่าการใช้น้ำจืด (อภิชาติ 2537)

จะเห็นได้ว่าการจัดการด้านน้ำนั้น เหมาะสำหรับพื้นที่ที่น้ำชลประทานเพราะว่าสามารถปล่อยน้ำขังได้ ตามระยะเวลาที่ต้องการ อย่างไรก็ตามพบว่าการใช้น้ำอย่างเดียวให้ผลผลิตข้าวต่ำกว่าการใช้น้ำร่วมกับปูน ดังนั้นการปรับปรุงดินเปรี้ยวจัดให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด ควรใช้วิธีการจัดการน้ำควบคู่กับวิธีการจัดการดิน



ภาพที่ 35 ก ผลผลิตข้าวหลังการล้างดินระยะเวลาต่าง ๆ กัน ปีที่ 1-3



ภาพที่ 35 ข ผลผลิตข้าวหลังการใส่ปูนร่วมกับการล้างดินที่ระยะเวลาต่าง ๆ กัน

7.3. การใช้พันธุ์ข้าวทนดินเปรี้ยวที่เหมาะสม การใช้พันธุ์ข้าวที่ต้านทานต่อความเป็นพิษของเหล็กและ อะลูมินัมนั้น จะช่วยลดค่าใช้จ่ายในการปรับปรุงดินเปรี้ยวจัดเป็นอย่างมาก Ponnamperuma และ Solivas (1981) ได้คัดเลือกพันธุ์ข้าว 420 พันธุ์ เพื่อที่ใช้ปลูกในดินเปรี้ยวจัด ปรากฏว่ามีอยู่ 41 พันธุ์ เท่านั้นที่ต้านทานความเป็นพิษของเหล็กได้ และจากผลการทดลองของโครงการเร่งรัดพัฒนาดินเปรี้ยว และศูนย์ศึกษาการพัฒนาพิกุลทองอันเนื่องมาจากพระราชดำริ และจากผลของการทดลองจากที่อื่นๆ ดำเนินการโดยหน่วยงานของกรมวิชาการเกษตร กรมพัฒนาที่ดิน และจากผลการศึกษาจากต่างประเทศ สามารถสรุปพันธุ์ข้าวที่เหมาะสมในการที่จะนำมาใช้ปลูกในพื้นที่ดินเปรี้ยวจัดได้ดังนี้

พันธุ์ข้าวที่แนะนำให้ปลูกในพื้นที่ดินเปรี้ยวภาคกลาง ได้คัดเลือกพันธุ์ที่เหมาะสมกับความสูงของระดับน้ำในพื้นที่ ดังนี้

(1) ถ้าระดับน้ำลึกมากกว่า 1 เมตร ใช้พันธุ์ข้าวเล็บมือนาง 111 และข้าว กข. 19

(2) ถ้าระดับน้ำลึก 60 - 80 เซนติเมตร ใช้พันธุ์ตะเภาแก้ว 106 หรือ กข. 27

(3) ถ้าระดับน้ำลึก < 60 เซ็นติเมตร ใช้พันธุ์ขาวมะลิ 105 หรือหอมนายพราน และพันธุ์ข้าวลูกผสม กข. ต่าง ๆ

พันธุ์ข้าวที่แนะนำให้ปลูกในพื้นที่ดินเปรี้ยวภาคใต้ ได้คัดเลือกพันธุ์ตามระดับความรุนแรงของกรด ได้แก่

(1) พันธุ์ข้าวที่มีความทนทานต่อสภาพดินเปรี้ยวจัดได้ดีที่สุดได้แก่ ข้าวพันธุ์ลูกแดง ข้าวขาวตายก ไข่มด ช่อมุก รวงยาว สีรวง อัลฮิมดูลิลละห์ ดอนทราย ลูกเหลือง ข้าวน้อยมัทแคนดุ (Matcandu) โดยได้รับผลผลิตประมาณ 20 -40 ถัง/ไร่ แต่ทั้งนี้ต้องมีการเตรียมดินที่ดีพร้อมทั้งมีการใช้ปุ๋ยไนโตรเจน และฟอสฟอรัส

(2) พันธุ์ข้าวที่มีความทนทานปานกลางต่อสภาพดินเปรี้ยวจัด ได้แก่ ข้าวพันธุ์ข้าวแดงเหลืองประทิว 123 อะพอลโล ยาไหร ทุ่งทอง ดอกมุด นวลแก้ว ข้าวตุล ลูกนาค ลูกข้าว ขาวดอกมะลิ 105 เคจีที 7219-4-3-2-9 ทุ่งทอง กข 21 กข 23 กข 7 สุพรรณบุรี 90 กข 13 แก่นจันทร์ดอกมะลิ และสะกุย 19

สำหรับพันธุ์ข้าวที่แนะนำให้ปลูกในกรณีที่พื้นที่ดินเปรี้ยวจัดได้รับการปรับปรุงแล้ว ทั้งในพื้นที่ดินเปรี้ยวภาคกลาง และภาคใต้ มีดังนี้

(1) พันธุ์ข้าวรัฐบาล พันธุ์ข้าวที่สามารถปลูกได้ทั้งฤดูนาปีและนาปรัง ได้แก่ กข 7 กข 21 กข 23 และสุพรรณบุรี 90 ส่วนพันธุ์ข้าวรัฐบาลที่ปลูกได้เฉพาะนาปี ได้แก่ แก่นจันทร์ และ กข 13

(2) พันธุ์ข้าวพื้นเมือง ปลูกได้เฉพาะนาปีเท่านั้น ได้แก่ ขาวตาแห้ง ขาวห้ารวง ข้าวลูกแดง ตำเมไหร อัลฮัมดูลิลละห์ และช่อนางเอื้อง

(3)พันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 เนื่องจากเป็นพันธุ์ข้าวดีที่ตลาดมีความต้องการทั้งภายในและต่างประเทศ แต่เป็นพันธุ์ข้าวที่ค่อนข้างอ่อนแอ ไม่ค่อยทนทานต่อโรคและแมลง จึงควรมีการดูแลรักษาที่ดีตลอดจนมีวิธีการและฤดูปลูกที่แตกต่างไปจากพันธุ์อื่น ๆ กล่าวคือแนะนำให้ปลูกโดยวิธีหว่านน้ำตม ในอัตราเมล็ดพันธุ์ 15 กก./ไร่ ถ้าปลูกในภาคใต้ให้ปลูกปลายฤดูฝน คือประมาณ เดือนธันวาคม และเก็บเกี่ยวเดือนมีนาคม

สรุปขั้นตอนการปลูกข้าวในพื้นที่ดินเปรี้ยวจัด

จากการศึกษาวิจัยการปลูกข้าวในดินเปรี้ยวจัด สามารถสรุปได้ว่า ขั้นตอนการปลูกข้าวเหมือนกับการทำนาโดยทั่วไป เพียงแต่ก่อนที่จะทำการปักดำข้าวลงในแปลง จะต้องแก้ไขความเป็นกรดของดินให้หมดไป หรือลดลงจนถึงระดับที่ไม่เป็นอันตรายต่อข้าวที่ปลูก ขั้นตอนต่างๆสรุปได้ดังนี้

(1) ปรับระดับพื้นที่กระทงนาและคันนาเพื่อให้สะดวกในการขังน้ำและการระบายน้ำ

(2) ตรวจสอบความเป็นกรดของหน้าดิน เพื่อจะได้ทราบระดับความเป็นกรด (pH) ของดิน ถ้ามีระดับความรุนแรงของกรดสูง ก็ใส่ปูน ตามอัตราที่แนะนำ เช่น ถ้าดิน มี pH ต่ำกว่า 4.0 ควรใส่ปูนอัตรา 1-2 ตัน/ไร่ ถ้า pH ระหว่าง 4.0 - 4.4 ใส่ปูนอัตรา 1.0 ตัน/ไร่ และถ้า pH 4.5 - 5.5 อาจจะใส่ปูนอัตรา 0.5 ตัน/ไร่หรือใส่ปุ๋ยเพียงอย่างเดียวก็เพียงพอ หลังหว่านปูนแล้วไถคลุกเคล้ากับดินให้ทั่วแปลง แล้วปล่อยน้ำแช่ขังประมาณ 7 - 10 วัน ทำเทือกและรอปักดำ

(3) สำหรับในกรณีที่มีแหล่งน้ำมากพอ เพื่อลดภารกิจเรื่องการใช้ปูน อาจใช้น้ำช่วยล้างความเป็นกรดประมาณ 4 - 5 ครั้งตลอดฤดูเพาะปลูก ดังนี้

ครั้งที่ 1 หลังจากไถดะ ปล่อยให้น้ำแช่ขัง 1 สัปดาห์ แล้วถ่ายออก
ครั้งที่ 2 หลังจากไถแปร ปล่อยให้น้ำแช่ขัง 10 วัน แล้วถ่ายออก
ครั้งที่ 3 หลังปักดำ ปล่อยน้ำเข้าแช่ขังประมาณ 4 สัปดาห์ แล้วถ่ายออก

หลังจากนั้นถ่ายน้ำออกประมาณ 4 สัปดาห์ต่อครั้ง จนกระทั่งข้าวเริ่มตั้งท้อง ก็ไม่จำเป็นต้องระบายน้ำออกอีก

อย่างไรก็ตามในกรณีที่ดินเปรี้ยวจัดที่มีความเป็นกรดรุนแรงมาก คือมีค่า pH น้อยกว่า 3.5 การใช้น้ำล้างความเป็นกรดในปีแรก อาจยังไม่เห็นผล จำเป็นต้องใช้ปูนช่วยในระยะแรก

(4) การปักดำข้าว ใช้กล้าข้าวอายุ 25-30 วัน ปักดำกอละ 3 ต้น ระยะปักดำ 25x25 ซม.

(5) การใช้ปุ๋ยเคมี การใช้ปุ๋ยเคมีเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับการปลูกข้าวในพื้นที่ดินเปรี้ยวจัด

พื้นที่นาดินเปรี้ยวจัดภาคกลาง ใช้ปุ๋ยรองพื้นสูตร 16 - 20 - 0 อัตราประมาณ 25 - 40 กิโลกรัม/ไร่ โดยใส่ก่อนปักดำ 1 - 3 วัน และใส่ปุ๋ยยูเรียในระยะข้าวเริ่มตั้งท้อง อัตรา 5 - 10 กิโลกรัม/ไร่

สำหรับพื้นที่นาดินเปรี้ยวจัดภาคใต้ ใช้ปุ๋ยรองพื้นสูตร 16 - 16 - 8 อัตราประมาณ 30 - 40 กิโลกรัม/ไร่ โดยใส่ก่อนปักดำ 1 - 3 วัน และใส่ปุ๋ยยูเรียในระยะข้าวเริ่มตั้งท้อง อัตรา 5 - 10 กิโลกรัม/ไร่

บทที่ 8
การจัดการพื้นที่ดินเปรี้ยวจัดเพื่อการเกษตรอื่นๆ

8.1 การจัดการพื้นที่ดินเปรี้ยวเพื่อปลูกผัก และพืชล้มลุก

ในปัจจุบันการปลูกข้าวประสบกับปัญหาราคาตกต่ำ ต้นทุนการผลิตสูง เกษตรกรไม่สามารถปลูกข้าวได้กำไรเท่าที่ควร มีเกษตรกรจำนวนมากพยายามเปลี่ยนแปลงที่นาเป็นร่องสวน เพื่อปลูกไม้ผลและพืชผักที่ให้รายได้ดี ซึ่งจากผลการวิจัยทางเศรษฐกิจและสังคมของเกษตรกรในพื้นที่ดินเปรี้ยวภาคกลาง ปี 2530/2531 ซึ่งรายงานโดยประเจียดและเจริญ (2533) สรุปว่า เกษตรกรที่ปลูกข้าวนาดำ มีรายได้สุทธิหมุนเวียน 696 บาท/ไร่ ส่วนเกษตรกรที่ปลูกพืชชนิดอื่น ๆ เช่นแตงโม ส้มเขียวหวาน และส้มโอ มีรายได้สุทธิหมุนเวียนถึง 2,789 5,165 และ 7,936 บาท ต่อไร่ ตามลำดับ ดังนั้นการปรับเปลี่ยนระบบการปลูกพืชจากการปลูกข้าวอย่างเดียวเป็นพืชผัก ไม้ผลหรือพืชอื่นๆ นั้น ต้องมีการจัดการดินที่เหมาะสม ซึ่งควรปฏิบัติดังนี้

1. การเตรียมพื้นที่ปลูก ในกรณีที่ปลูกในช่วงฤดูแล้งหลังการเก็บเกี่ยวข้าว ให้ยกแนวร่องปลูกให้สูงขึ้น 10-20 ซม. และมีความกว้าง 1.5-2.0 เมตร ระหว่างร่องเว้นทางเดินประมาณ 30 ซม. เพื่อสะดวกต่อการให้น้ำ การใส่ปุ๋ย การกำจัดวัชพืชและการฉีดยากำจัดศัตรูพืช ตลอดทั้งช่วยป้องกันไม่ให้น้ำขังแช่เมื่อมีฝนตกและควรมีร่องระบายน้ำตื้น ๆ รอบแปลงปลูกหรือรอบกระทงนาด้วย ส่วนการเตรียมพื้นที่ปลูกผักแบบถาวร คือปลูกทั้งฤดูฝนและฤดูแล้ง จะต้องทำคันรอบพื้นที่เพื่อป้องกันน้ำท่วม และภายในพื้นที่ให้ยกร่องสวน มีขนาดกว้างประมาณ 6 เมตร มีคูระบายน้ำกว้าง 1.5 เมตร และลึกประมาณ 80 ซม. หรือลึกพอถึงระดับชั้นดินเลนที่สารประกอบไพไรท์มาก บนสันร่องใหญ่อาจแบ่งซอยเป็นสันร่องย่อย โดยยกแปลงให้สูงขึ้นประมาณ 10-20 ซม. และกว้างประมาณ 1-2 เมตร เพื่อระบายน้ำบนสันร่องและป้องกันไม่ให้ดินแฉะมากเวลารดน้ำหรือเมื่อฝนตก

2. การแก้ความเป็นกรดจัดของดิน ควรใส่ปูน หินปูนฝุ่น หรือปูนมาร์ล ให้ทั่วแปลง อัตราประมาณ 2-3 ตัน/ไร่ แล้วแต่ชนิดพืชใส่แล้วคลุกเคล้าให้เข้ากับดินทิ้งไว้ประมาณ 15 วัน ก่อนปลูกผัก

3. การทำให้ดินร่วนซุย เนื่องจากดินกลุ่มนี้เป็นดินเหนียว ปกติหน้าดินแน่นไม่ร่วนซุย ควรมีการใส่ปุ๋ยอินทรีย์ เช่นปุ๋ยคอกหรือปุ๋ยหมัก อัตรา 3-5 ตัน/ไร่ โดยใส่คลุกเคล้ากับดินและตากดินให้แห้งก่อนที่จะมีการย่อยดินสำหรับการปลูกผัก

4. การปรับปรุงความอุดมสมบูรณ์ของดิน นอกจากการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ดังกล่าวแล้ว ในการปลูกผักจำเป็นต้องมีการใช้ปุ๋ยเคมีเพื่อเร่งการเจริญเติบโตของผัก สูตรอัตราการใช้และวิธีการใช้ปุ๋ยเคมีสำหรับผักนั้น ขึ้นกับชนิดพืชที่ปลูก

หน่อไม้ฝรั่ง

-ยกร่องต่ำ (low raised bed)

-ใส่ปูนมาร์ลอัตรา 1.0-1.5 ตัน/ไร่ คลุกเคล้ากับดินก่อนปลูก 15 วัน

-ใส่ปุ๋ยหมักปรับปรุงสมบัติทางกายภาพ ทำให้ดินร่วนซุย อัตรา 6-8 ตัน/ไร่

-ใส่ปุ๋ยเคมี สูตร 15-15-15 อัตรา 100-125 กก./ไร่ และใส่ปุ๋ยยูเรียอัตรา 10 กก./ไร่ทุกเดือนในช่วงเก็บผลผลิต

-ให้น้ำแบบปล่อยท่วมร่องแล้วระบายออก ทุก 5 วัน

-ระยะปลูก 50x100 ซม.

-ดูแลรักษา ฉีดยาป้องกันโรคและแมลงตามความจำเป็น

กระเจี๊ยบเขียว

-ยกร่อง ทำคันคูล้อมรอบ

-ใส่ปูนมาร์ลอัตรา 2.0 ตัน/ไร่ คลุกเคล้ากับดินก่อนปลูก 15 วัน

-ใส่ปุ๋ยคอก อัตรา 2 ตัน/ไร่

-ใส่ปุ๋ยเคมี สูตร 15-15-15 อัตรา 50-75 กก./ไร่ แบ่งใส่ 3 ครั้ง รองพื้นก่อนปลูก หลังปลูก 30 วัน และ 70 วัน

-ให้น้ำสม่ำเสมอ

-ดูแลรักษา ฉีดยาป้องกันโรคและแมลงตามความจำเป็น

ผักที่ปลูกเพื่อรับประทานใบ ได้แก่ ผักบุ้ง คะน้า ผักกาดขาว และผักกาดเขียว เป็นต้น

-ใส่ปูนมาร์ลอัตรา 2-3 ตัน/ไร่ คลุกเคล้ากับดินก่อนปลูก 15 วัน

-ย้ายกล้าปลูกเมื่ออายุ 30-40 วัน

-ระยะปลูก 25x30 ซม. หลุมละ 1 ต้น

ภาพที่ 36 แสดงการเจริญเติบโตของหน่อไม้ฝรั่งที่ปลูกในดินเปรี้ยวจัด ที่มีการใช้ปูนมาร์ลและปุ๋ยเคมี

ภาพที่ 37 แสดงการเจริญเติบโตของกระเจี๊ยบเขียวที่ปลูกในดินเปรี้ยวจัด ที่มีการใช้ปูนมาร์ลและปุ๋ยเคมี

-ใส่ปุ๋ยเคมี สูตร 15-15-15 อัตรา 100 กก./ไร่ ใส่ก่อนปลูก 1 วัน

-ใส่ปุ๋ยยูเรีย อัตรา 20 กก./ไร่ หลังปลูก 25 วัน

-ดูแลรักษา ฉีดยาป้องกันโรคและแมลง ทุก 7 วัน หรือตามความจำเป็น

ผักที่ปลูกเพื่อรับประทานผล ได้แก่พริก มะเขือ มะเขือเทศ แตงต่าง ๆ และถั่วฝักยาว

-ใส่ปูนมาร์ลอัตรา 2-3 ตัน/ไร่ คลุกเคล้ากับดินก่อนปลูก 15 วัน

-ใส่ปุ๋ยเคมี สูตร 15-15-15 อัตรา 40-50 กก./ไร่ โดยแบ่งใส่ 2 ครั้งเท่า ๆ กัน ครั้งแรกใส่หลังจากย้ายปลูก 5-7 วัน ครั้งที่ 2 ใส่เมื่อเริ่มออกดอกหรือหลังการย้ายกล้าปลูกแล้วประมาณ 30 วัน โดยใส่สองข้างแถวแล้วกลบดิน สำหรับถั่วฝักยาวใช้สูตร 10-30-10 อัตรา 30-40 กก./ไร่ โดยแบ่งใส่ 2 ครั้งเท่า ๆ กัน คือครั้งแรกใส่รองก้นหลุมก่อนปลูก กลบดินแล้วหยอดเมล็ด ครั้งที่ 2 ใส่เมื่อเริ่มออกดอกโดยโรยสองข้างแถวแล้วกลบดิน

ผักที่ปลูกเพื่อรับประทานหัว ได้แก่ หอม กระเทียม แครอท เป็นต้น

-ใส่ปูนมาร์ลอัตรา 2-3 ตัน/ไร่ คลุกเคล้ากับดินก่อนปลูก 15 วัน

-ใส่ปุ๋ยเคมี สูตร 20-10-10 อัตรา 40-50 กก./ไร่ แบ่งใส่ 2 ครั้งเท่ากัน ครั้งแรกใส่ก่อนปลูกโดยหว่านทั่วแปลง ครั้งที่ 2 ใส่หลังปลูกแล้ว 30 วัน โดยหว่านให้ทั่วแปลง แล้วรดน้ำทันที

8.2 การจัดการพื้นที่ดินเปรี้ยวจัดเพื่อปลูกพืชไร่ ทำได้ 2 ลักษณะ คือ การปลูกพืชไร่ในช่วงฤดูแล้ง หลังการเก็บเกี่ยวข้าว พืชไร่ที่ปลูกควรมีอายุไม่เกิน 120 วัน เช่น ข้าวโพดหวาน ข้าวโพดเทียน ถั่วลิสง ถั่วเหลือง และถั่วพุ่ม เป็นต้น ลักษณะที่ 2 คือการปลูกพืชไร่ที่มีลักษณะถาวร ต้องมีการปรับปรุงสภาพพื้นที่เพื่อป้องกันน้ำท่วมในช่วงฤดูฝน และมีการยกร่องปลูกแบบถาวร เพื่อช่วยควบคุมน้ำและการระบายน้ำของดิน สามารถปลูกพืชไร่ได้ตลอดปี หรือปลูกพืชไร่ที่มีอายุเกิน 120 วันได้ เช่นสับปะรด เป็นต้น การจัดการดินเปรี้ยวจัดให้เหมาะสมสำหรับการปลูกพืชไร่ ควรปฏิบัติดังนี้

1. การเตรียมพื้นที่ปลูก ในกรณีที่ปลูกหลังการเก็บเกี่ยวข้าว ให้ยกแนวร่องปลูกให้สูงขึ้น 10-20 ซม. เพื่อป้องกันไม่ให้น้ำแช่ขัง ถ้ามีฝนตกหรือการให้น้ำชลประทานควรมีร่องระบายน้ำตื้นรอบ ๆ แปลงนา และภายในแปลงนาที่ห่างกันประมาณ 15-20 เมตร เป็นการช่วยการระบายน้ำของดิน สำหรับการปลูกพืชไร่แบบถาวร ควรต้องสร้างคันดินรอบพื้นที่ป้องกันน้ำท่วมในฤดูฝน และภายในยกร่องปลูกแบบถาวร

โดยให้สันร่องกว่าง 6-8 เมตร มีคูน้ำกว้าง 1.5 เมตร ลึกประมาณ 80 ซม. โดยทำแปลงย่อยบนสันร่องสูงขึ้นประมาณ 25-30 ซม. และกว้างประมาณ 2 เมตร เพื่อช่วยระบายน้ำและล้างความเป็นกรดของดิน

2. การแก้ความเป็นกรดจัดของดิน ควรใส่ปูน หินปูนฝุ่น หรือปูนมาร์ล ให้ทั่วแปลงอัตราประมาณ 2-3 ตัน/ไร่ ใส่แล้วคลุกเคล้าให้เข้ากับดินทิ้งไว้ประมาณ 15 วัน ก่อนปลูกพืช

3. การทำให้ดินร่วนซุย เนื่องจากดินกลุ่มนี้เป็นดินเหนียว ปกติหน้าดินจะไม่ร่วนซุย ควรมีการใส่ปุ๋ยอินทรีย์ เช่นปุ๋ยคอกหรือปุ๋ยหมัก อัตรา 2-3 ตัน/ไร่ โดยใส่คลุกเคล้ากับดิน และตากดินให้แห้งก่อนที่จะมีการย่อยดินสำหรับการปลูกพืช หรือมีการปลูกพืชปุ๋ยสดแล้วไถกลบลงไปในดินสลับกับการปลูกพืชไร่ เพื่อช่วยทำให้ดิร่วนซุยขึ้น

4. การปรับปรุงความอุดมสมบูรณ์ของดิน นอกจากการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ที่กล่าวแล้ว ในการปลูกพืชไร่จำเป็นต้องมีการใช้ปุ๋ยเคมีเพื่อเร่งการเจริญเติบโตของพืช ซึ่งสูตรปุ๋ย อัตราการใช้และวิธีการใช้ปุ๋ยเคมีจะแตกต่างกันตามชนิดของพืชไร่ นั้นๆ เช่น

ข้าวโพดหวาน

-ยกร่อง ทำคันป้องกันน้ำท่วม

-ใช้ปูนมาร์ล อัตรา 1-2 ตัน/ไร่ คลุกเคล้ากับดินก่อนปลูก 15 วัน

-ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 20-20-0 อัตรา 60 กก./ไร่ และใช้ปุ๋ยโพแทสเซียมคลอไรด์ (KCl) อัตรา 10 กก./ไร่ หรือปุ๋ยสูตร 20-20-20 หรือปุ๋ยสูตร 15-15-15 อัตรา 50-100 กก./ไร่ แบ่งใส่ 2 ครั้งเท่าๆ กัน คือใส่รองก้นหลุมก่อนปลูก และเมื่อข้าวโพดอายุประมาณ 25 วัน และใส่ปุ๋ยยูเรีย อัตรา 10 กก./ไร่ เมื่อข้าวโพดมีอายุ 25-30 วัน หรือใช้ปุ๋ยหินฟอสเฟต อัตรา 300 กก./ไร่ โดยใส่ก่อนปลูกข้าวโพด

ถั่วเขียว

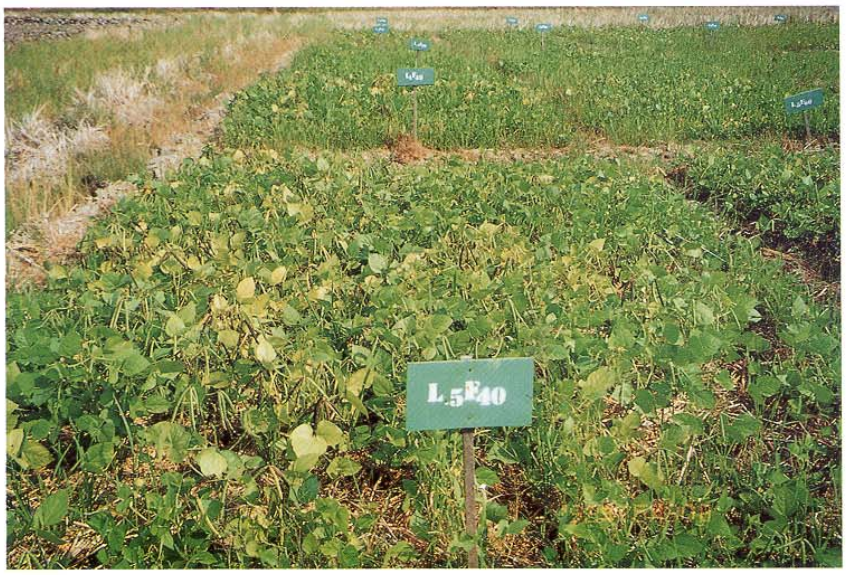
-ถ้าปลูกหลังเก็บเกี่ยวข้าว ให้ยกร่องสูงขึ้น 10-20 ซม.ป้องกันไม่ให้น้ำแช่ขัง

-ใช้ปูนมาร์ล อัตรา 2.0 ตัน/ไร่ คลุกเคล้ากับดินก่อนปลูก 15 วัน

-ใส่ปุ๋ยเคมี สูตร 12-24-12 อัตรา 30 กก./ไร่ แบ่งใส่ 2 ครั้ง ครั้งที่ 1 คือใส่รองพื้นก่อนปลูกอัตรา 15 กกใ/ไร่ และครั้งที่ 2 เมื่อถั่วเขียวอายุประมาณ 20-25 วัน โดยโรยปุ๋ยข้างแถวแล้วพรวนดินกลบ

-การปลูกถั่วเขียวให้ได้ผลผลิตดี ควรจะคลุกเมล็ดด้วยไรโซเบียมก่อนปลูก

ภาพที่ 38 แสดงการเจริญเติบโตของข้าวโพดหวานที่ปลูกในดินเปรี้ยวจัด ที่มีการใช้ปุ๋ยหินฟอสเฟตอัตราต่าง ๆ



ภาพที่ 39 แสดงการเจริญเติบโตของถั่วเขียวปลูกหลังนาข้าวในพื้นที่ดินเปรี้ยว ที่มีการใช้ปูนมาร์ลและปุ๋ยเคมี

ถั่วเหลือง

-ถ้าปลูกหลังเก็บเกี่ยวข้าว ให้ยกร่องสูงขึ้น 10-20 ซม.ป้องกันไม่ให้น้ำแช่ขัง

-ใช้ปูนมาร์ล อัตรา 2.0 ตัน/ไร่ คลุกเคล้ากับดินก่อนปลูก 15 วัน

-ใส่ปุ๋ยเคมี สูตร 12-24-12 อัตรา 20-30 กก./ไร่ หรือปุ๋ยสูตร 10-20-10 อัตรา 25-35 กก./ไร่ แบ่งใส่ 2 ครั้ง โดยปฏิบัติเช่นเดียวกับการปลูกถั่วเขียว

8.3. การจัดการพื้นที่ดินเปรี้ยวจัดเพื่อปลูกไม้ผล

เนื่องจากดินเปรี้ยวจัดมีข้อจำกัดอย่างมากในการใช้ปลูกไม้ผลและไม้ยืนต้น เพราะเป็นดินที่เกิดในที่ราบเรียบถึงลุ่มต่ำ น้ำท่วมขังขังในฤดูฝนเป็นระยะนาน 4-6 เดือน ดินมีการระบายน้ำเลว ดินเปรี้ยวจัดในสภาพปัจจุบันจึงไม่เหมาะสมที่จะนำมาใช้ในการปลูกไม้ผลและไม้ยืนต้น เว้นแต่จะได้มีการปรับปรุงสภาพพื้นที่และการพัฒนาที่ดินที่เหมาะสม ถ้าเกษตรกรต้องการจะเปลี่ยนสภาพการใช้ที่ดินจากที่ใช้ทำนาอยู่ในปัจจุบันเป็นการปลูกไม้ผลหรือไม้ยืนต้น ควรจะต้องดำเนินการ ดังต่อไปนี้

1. การทำคันดินรอบพื้นที่เพาะปลูกเพื่อป้องกันน้ำท่วมในช่วงฤดูฝน ถ้าเป็นไปได้ควรติดตั้งเครื่องสูบน้ำ เพื่อระบายน้ำออกเมื่อมีฝนตกหนัก

2. การยกสันร่องสำหรับปลูกไม้ผลหรือไม้ยืนต้น ให้มีขนาดกว้าง 6-8 เมตร ส่วนท้องร่องกว้าง 1-1.5 เมตร ความลึกประมาณ 1 เมตร หรือลึกเหนือชั้นดินเลนที่มีไพไรท์เป็นองค์ประกอบอยู่สูง ซึ่งร่องที่กล่าวนี้นอกจากช่วยในการระบายน้ำของดินแล้วยังช่วยในการเก็บกักน้ำไว้รดต้นไม้ผลหรือไม้ยืนต้นที่ปลูกด้วย ท้องร่องระหว่างสันร่องที่ใช้ปลูกพืชควรจะต่อเนื่องกับร่องรอบสวนที่อยู่ติดกับคันดินป้องกันน้ำท่วม เพื่อประโยชน์ในการระบายน้ำเข้าออก เมื่อมีฝนตกและชะเอาความเป็นกรดของดินลงไป ถ้าเป็นไปได้ควรระบายน้ำในร่องออก 3-4 เดือนต่อครั้ง และควรควบคุมน้ำในร่องไม่ให้ต่ำกว่าชั้นดินเลนที่มีไพไรท์เป็นองค์ประกอบอยู่สูงเพื่อป้องกันไม่ให้ไพไรท์ถูกออกซิเดชั่น ทำให้ดินเป็นกรดเพิ่มขึ้น

3. การแก้ความเป็นกรดจัด หรือความเปรี้ยวของดิน โดยการใช้ปูนฝุ่น หินปูนบด หรือปูนมาร์ล หว่านให้ทั่วร่องที่ปลูก อัตราประมาณ 2-3 ตัน/ไร่ เสร็จแล้วให้ขุดหลุมปลูกให้มีขนาดกว้างยาวและลึกอยู่ระหว่าง 50-100 ซม. ตากดินที่ขุดขึ้นมาให้แห้งหรือตากดินไว้ 1-2 เดือน แล้วนำกลับลงไปในหลุมผสมกับปุ๋ยคอกหรือปุ๋ยหมัก และผสมกับหินฝุ่นหรือหินปูน ปูนมาร์ล อัตรา 2.5 กก./หลุม ในกรณีที่ไม่ได้หว่านปูนมาร์ลบนร่องปลูกให้คลุกหินปูนบดหรือปูนมาร์ลกับดินในหลุมปลูก อัตรา 15 กก./หลุม ในการแก้ความเป็นกรดจัดของดิน

4. การปรับปรุงความอุดมสมบูรณ์ การปลูกไม้ผลในดินเปรี้ยวจัดที่จะให้ได้ผลดีนั้น จำเป็นต้องมีการใช้ปุ๋ยเคมีช่วยนอกเหนือจากการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ เช่นปุ๋ยคอกและปุ๋ยหมัก สูตร อัตราการใช้ และวิธีการใช้ปุ๋ยเคมีนี้ขึ้นอยู่กับชนิดของไม้ผลที่ปลูก

มะม่วง

-ยกร่อง ทำคันคูล้อมรอบป้องกันน้ำท่วม

-ใส่ปูนโดยหว่านทั่วร่องปรับปรุงดิน อัตรา 1-2 ตัน/ไร่ หรือ คลุกเคล้ากับดินในหลุมปลูก 15 กก.ต่อหลุม

-ใส่ปุ๋ยเคมี สูตร 15-15-15 หรือ 12-24-12 หรือ 15-30-15 แบ่งใส่ 2 ครั้งๆละเท่าๆกัน อัตราที่แนะนำ แตกต่างกันตามอายุของมะม่วง คือใช้อัตรา 0.5 กก./ต้น เมื่ออายุ 1 ปี อัตรา 1 กก./ต้น เมื่ออายุ 2 ปี (อัตราการใช้ ทั่วๆไป 500 กรัม/ต้น x อายุของมะม่วง)

-ใส่ปุ๋ยคอกอัตรา 30-50 กก./ต้น/ปี หว่านรอบบริเวณทรงพุ่ม หลังจากการเก็บผลผลิต

ส้มเขียวหวาน

-ยกร่อง ทำคันคูล้อมรอบป้องกันน้ำท่วม

-ใส่ปูนโดยหว่านทั่วร่องปรับปรุงดิน อัตรา 1-2 ตัน/ไร่ หรือ คลุกเคล้ากับดินในหลุมปลูก 15 กก.ต่อหลุม

-ใส่ปุ๋ยเคมี สูตร 15-15-15 แบ่งใส่ 2 ครั้งๆละเท่าๆกัน อัตราที่แนะนำ แตกต่างกันตามอายุของส้ม คือใช้อัตรา 1 กก./ต้น เมื่ออายุ 1 2 ปี อัตรา 3 กก./ต้น เมื่ออายุมากกว่า 3 ปีขึ้นไป

-ใส่ปุ๋ยคอก หรือปุยหมักอัตรา 20-50 กก./ต้น/ปี

8.4 การจัดการพื้นที่ดินเปรี้ยวจัดเพื่อปลูกไม้เศรษฐกิจโตเร็ว

สำหรับไม้ยืนต้นบางชนิด เช่น สนประดิพัทธ์ กระถินเทพา และยูคาลิปตัส เป็นไม้โตเร็วที่สามารถขึ้นได้ดีในพื้นที่ดินเปรี้ยวจัด โดยมิจำเป็นต้องมีการปรับปรุง แต่อาจจำเป็นต้องมีการปรับสภาพพื้นที่บ้างเพื่อป้องกันการแช่ขังของน้ำเป็นระยะเวลานาน ซึ่งจากการศึกษาทดลองของ เมธี มณีวรรณ และคณะ (2526) พบว่าการปลูกสนประดิ พัทธ์ โดยการใส่ปูนมาร์ลอัตราต่าง ๆ คือ 1 2 และ 3 ตัน/ไร่ และการไม่ใช้ปูน ต้นสนมีการเจริญเติบโตไม่แตกต่างกัน แต่การใช้ปุ๋ยเคมี (15-15-15) อัตรา 50 กก/ไร่/ปี เพียงอย่างเดียว ก็เพียงพอต่อการเจริญเติบโตของต้นสนที่ปลูก

ภาพที่ 40 การเจริญเติบโตของส้มเขียวหวานที่ปลูกในดินเปรี้ยวจัด ที่มีการใช้ปูนชนิดและอัตราต่าง ๆ

ภาพที่ 41 การเจริญเติบโตของส้มเขียวหวานที่ปลูกในดินเปรี้ยวจัด ที่มีการใช้ปุ๋ยเคมีร่วมกับธาตุแมกนีเซียม

8.5 การจัดการพื้นที่ดินเปรี้ยวจัดเพื่อการปลูกพืชอาหารสัตว์

การปลูกหญ้าเลี้ยงสัตว์ โดยทั่ว ๆ ไปแล้วถ้าพื้นที่ดินเปรี้ยวจัดได้รับการปรับปรุงสามารถปลูกหญ้าอาหารสัตว์ได้หลายชนิด โดยเฉพาะในสภาพน้ำแช่ขัง พบว่า ถ้าใช้ปูนขาว และปุ๋ยทริปเปิลซุปเปอร์ฟอสเฟต ในอัตรา 200 กิโลกรัม/ไร่/ปี และ 80 กิโลกรัม/ไร่/ปี ตามลำดับ หญ้าขนดังกล่าวสามารถให้ผลผลผลิตสูงถึง 10,140 กิโลกรัม/ไร่/ปี ส่วนหญ้าพื้นเมืองที่ขึ้นได้ในสภาพธรรมชาติของดินเปรี้ยวจัด ได้แก่ หญ้าปล้องน้ำ (Leersia hexandra) และหญ้าชันอากาศหรือหญ้าชันกาศ (Panicum repens) หญ้าเหล่านี้พอใช้เลี้ยงสัตว์ได้ แต่ทว่ามีคุณค่าทางอาหารสัตว์ต่ำ ผลผลิตน้อย และมีช่วงเก็บเกี่ยวเพื่อให้ได้หญ้าคุณภาพดี ค่อนข้างสั้น ถึงกระนั้นก็ตาม ถ้ามีการจัดการไถพรวน หรือเตรียมดินบ้าง ผลผลิตของหญ้าเหล่านี้จะได้ค่อนข้างสูง เช่น หญ้าชันอากาศ สามารถให้ผลผลิต หญ้าสดสูงถึง 2,786 กิโลกรัม/ไร่

การพัฒนาพืชอาหารสัตว์ในพื้นที่ดินเปรี้ยว ทำได้ดังนี้

-ใช้ประโยชน์จากพืชอาหารสัตว์ธรรมชาติที่มีอยู่เดิมในพื้นที่ โดยมีการจัดการพื้นที่บ้างตามสมควรเช่น การลดจำนวนความหนาแน่นของพืชที่ใช้ประโยชน์ได้น้อย เช่น กก กระจูด (โดยการตัด) เพื่อให้หญ้าพืชอาหารสัตว์พื้นเมืองอื่น เช่น หญ้าปล้องน้ำ หญ้าข้าวผี หญ้าชันอากาศ หรือหญ้าชันกาศ หรือหญ้าชนิดอื่นที่มีศักยภาพที่ให้ผลผลิตสูงได้มีโอกาสเจริญเติบโตขึ้นมาจนเกษตรกรสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ หรือในบางพื้นที่มีพืชอาหารสัตว์พื้นเมืองขึ้นปกคลุมอยู่ในพื้นที่อยู่แล้ว การไถพรวนหรือมีการเตรียมดินบ้างก็จะให้ผลผลิตพืชอาหารสัตว์สูงขึ้น

-การนำพืชอาหารสัตว์ที่มีในพื้นที่ดินเปรี้ยวจัด ทั้งที่มีในสภาพธรรมชาติและพืชอาหารสัตว์ที่ผลิตขึ้นมาใช้เลี้ยงโค จำเป็นต้องเพิ่มอาหารข้น (concentrate) อาหารแร่ธาตุ (minerals) ควบคู่ไปด้วย เพื่อให้โคได้รับโภชนะบางชนิดซึ่งมีปริมาณค่อนข้างจำกัด ในขณะเดียวกันเกษตรกรผู้เลี้ยงสัตว์ควรจัดหาแหล่งน้ำสะอาดสำหรับให้โคดื่มในปริมาณที่เพียงพอและมีตลอดทั้งปีด้วย เพื่อหลีกเลี่ยงปัญหาน้ำเปรี้ยวจากแหล่งน้ำธรรมชาติอันเป็นสาเหตุให้สัตว์มีอาการท้องร่วงเป็นอันตราย หรือทำให้สัตว์ล้มตายได้ ยิ่งไปกว่านั้นเกษตรกรต้องระวังปัญหาโรคพยาธิที่ติดมากับพืชอาหารสัตว์จากบริเวณที่ลุ่มน้ำขัง

-เพื่อให้การเลี้ยงสัตว์ในพื้นที่ดินเปรี้ยวจัด มีความเป็นไปได้สูง และคุ้มกับการลงทุน เกษตรกรควรคำนึงถึงการจัดการอื่น ๆ เช่น การควบคุมจำนวนสัตว์เลี้ยงให้เหมาะสมกับอาหารและขนาดพื้นที่ที่เป็นแหล่งพืชอาหารสัตว์ของตนเอง ควรเตรียมตัวล่วงหน้าก่อนการเลี้ยงโค ดังคำกล่าวที่ว่า "เลี้ยงโคปีหน้า ปลูกหญ้าปีนี้" "พยายามศึกษาหาความรู้เพิ่มเติม" เตรียมหาทุนสำรองไว้บ้าง เพื่อใช้จ่ายยามสัตว์เจ็บป่วย หรือซื้ออาหารสัตว์ที่จำเป็นให้ความร่วมมือกับเจ้าหน้าที่ของรัฐในการควบคุมโรคระบาดสัตว์

8.6 การจัดการพื้นที่ดินเปรี้ยวจัดเพื่อเลี้ยงสัตว์น้ำ

การทำบ่อเลี้ยงกุ้งและปลาในพื้นที่ดินเปรี้ยวจัด ไม่ว่าจะเป็นบริเวณป่าชายเลนบนพื้นที่น้ำกร่อย หรือบางบริเวณที่เป็นน้ำจืด จะพบปัญหาเรื่องความเป็นกรดจัดของดิน เนื่องจากในการขุดดินเตรียมบ่อเลี้ยงสัตว์น้ำ จะทำให้ดินชั้นล่างที่มีสารประกอบจาโรไซท์และแร่ไพไรท์สัมผัสกับอากาศและกลายเป็นกรดอย่างรุนแรง ซึ่งกรดที่เกิดขึ้นได้แก่ กรดกำมะถันที่เกิดจากการปฏิกิริยาของแร่ไพไรท์นั่นเอง ดังสมการข้างล่างนี้

$$FeS_2 + 3.75O_2 + 3.5H_2O \text{ ------ } > Fe(OH)_3 + 2(SO_4)^{-2} + 4H^+$$

และจะพบตะกอนสีน้ำตาลปนแดงของเหล็ก ซึ่งอาจต้องใช้หินปูนในการแก้ไขความเป็นกรดถึงไร่ละ 6.8-11.0 ตัน ปัญหาที่เกิดขึ้นมักจะพบมากในกรณีของการนำดินที่มีแร่ไพไรท์มาทำคันดินขอบบ่อ เมื่อแร่ไพไรท์ที่ขอบบ่อสัมผัสกับอากาศ จะก่อให้เกิดกรดอย่างรุนแรง สะสมอยู่บริเวณขอบบ่อ เมื่อฝนตกก็จะชะล้างกรดลงในบ่อทำให้สัตว์น้ำในบ่อตาย การแก้ไขปรับปรุงพื้นที่ดินเปรี้ยวจัดในการเลี้ยงสัตว์น้ำ สามารถทำได้โดยการใช้ปูนและการชะล้างดินด้วยน้ำ

ก. ผลของดินเปรี้ยวจัดที่มีต่อการเลี้ยงสัตว์น้ำ ดินเปรี้ยวจัดเป็นอุปสรรคต่อการเลี้ยงปลาและกุ้ง เพราะทำให้เกิดปัญหาหลายประการ ดังนี้

1. ในพื้นที่ดินเปรี้ยวจัดจะมีความเป็นกรดสูงค่า pH ต่ำกว่า 4 เป็นเหตุทำให้ปลาและกุ้งตาย จากการศึกษาพบว่า ค่า pH มีผลต่อปลาดังนี้

pH 4.0 หรือต่ำกว่า เป็นจุดอันตรายที่สามารถทำให้ปลาและกุ้งตายได้

pH 4.0-6.0 ปลาบางชนิดอาจไม่ตายแต่มักให้ผลผลิตต่ำ เนื่องจากมีการเจริญเติบโตช้าและทำให้การสืบพันธุ์หยุดชะงัก

pH 6.5-8.0 เป็นระดับที่เหมาะสมต่อการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ

pH 9.0-11.0 ไม่เหมาะสมแก่การดำรงชีวิต หากปรากฏว่า สัตว์น้ำต้องอาศัยอยู่เป็นเวลานานจะทำให้ผลผลิตต่ำ

pH 11.0 หรือมากกว่า - เป็นพิษต่อปลา และสัตว์น้ำ หลายชนิด

2. ทำให้การใช้ปุ๋ยไม่ได้ผล บ่อปลาที่สร้างในบริเวณที่ดินเปรี้ยวจัด นั้น แม้จะใส่ปุ๋ยก็อาจจะไม่ได้ประโยชน์เท่าที่ควร เช่น ถ้าใส่ปุ๋ยฟอสเฟต เหล็กและอลูมินั่ม จะไปรวมกับฟอสเฟต ทำให้แพลงค์ตอนพืช และสาหร่ายชั้นต่ำ ไม่สามารถใช้ฟอสฟอรัสได้เท่าที่ควรจะเป็น

3. ผลิตผลชั้นต่ำของบ่อปลาต่ำ เนื่องจากซิลิเกตซึ่งเป็นธาตุอาหารที่จำเป็นต่อการเจริญของไดอะตอมและพืชชั้นต่ำอื่นๆ จะถูกเหล็กและอลูมินั่ม ดึงเอาไปใช้ในสภาพเดียวกันกับฟอสเฟต ทำให้ในบ่อซึ่งมีซิลิเกตจำกัดอยู่แล้วมีน้อยยิ่งขึ้น ธาตุโมลิบดินัมที่จำเป็นต่อการย่อยไนโตรเจนและการทำงานของเซลในสาหร่ายชั้นต่ำก็เช่นกัน จะถูกเหล็กและอลูมินัม ดึงไปใช้หมด ทำให้บ่อปลาที่สร้างในที่ดินที่เป็นกรดจัดมีผลิตผลขั้นต้นต่ำ

4. ปลาหรือกุ้งที่เลี้ยงโตช้า เนื่องจากมีเหล็กและอลูมินั่มละลายอยู่ในน้ำเป็นปริมาณมาก

ข. การแก้ไขความเป็นกรดของดินและน้ำในบ่อเลี้ยงปลา ทำได้เพียงวิธีเดียวคือ การใช้ปูนแก้ไขความเป็นกรด ชนิดของปูนที่ใช้แล้วแต่จะหาได้สะดวก แต่เท่าที่ใช้กันอยู่ได้แก่ปูนขาว ปูนมาร์ล และหินปูนฝุ่น ปริมาณของการใช้ย่อมขึ้นอยู่กับชนิดของปูน และลักษณะเนื้อดิน แต่เนื่องจากดินเปรี้ยวจัดส่วนใหญ่เป็นดินหนียว ดังนั้นควรใช้อัตราปูนเพื่อปรับระดับ pH ของน้ำในบ่อ ให้มีค่า pH อยู่ประมาณ 6.5-8.0

วิธีการแก้ไขปรับปรุงดินเปรี้ยวจัดป่าชายเลนในการทำบ่อเลี้ยงสัตว์น้ำควรทำดังต่อไปนี้คือ

1. ในการเตรียมพื้นที่สร้างบ่อเริ่มแรก ควรไถพื้นที่ก้นบ่อ ตากดินไว้ให้แห้ง

2. สูบน้ำทะเลหรือน้ำจืดเข้าสู่บ่อที่ได้ตากดินไว้ ซึ่งโดยทั่วไปแล้วน้ำทะเลจะมีค่า pH ประมาณ 7.0 - 9.0 จากนั้นก็ทำการวัด pH ของน้ำเป็นระยะ ๆ จนกระทั่งน้ำในบ่อมี pH ต่ำกว่า 4.0 แล้วทำการระบายน้ำออก จากนั้นก็สูบน้ำเข้าแล้วติดตามค่า pH เหมือนเดิม ทำการระบายน้ำเข้าออกเพื่อล้างดินจนกระทั่ง pH ของน้ำคงที่ โดยทั่วไปแล้วจะล้างดินไม่น้อยกว่า 3 ครั้ง

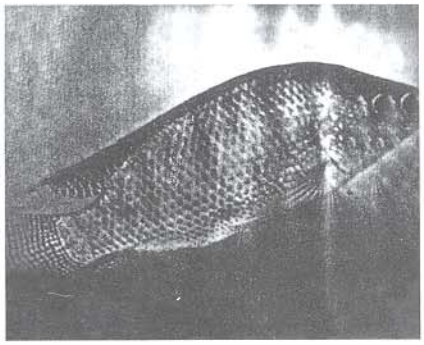
3. ใส่ปูนบริเวณดินรอบขอบบ่ออัตรา 0.5-1 กิโลกรัม/ตารางเมตร

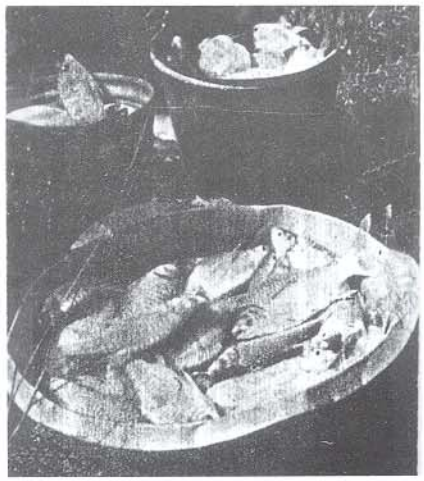
4. ใส่ปูนก้นบ่อให้ทั่วในอัตรา 1 - 2 ตันต่อไร่ ปริมาณของปูนที่จะใช้มากหรือน้อยขึ้นอยู่กับปริมาณแร่ไพไรท์ที่มีอยู่ในดิน หรือสังเกตจากปริมาณของสารประกอบสีเหลืองฟางที่เรียกว่า จาโรไซท์บริเวณก้นบ่อหรือขอบบ่อ ถ้าพบสารสีเหลืองฟางในปริมาณมาก ก็จำเป็นต้องใช้วัสดุปูนในปริมาณมาก จากนั้นก็สูบน้ำเข้าในบ่อและตรวจสอบค่า pH ของน้ำ ปรับให้ค่า pH ของน้ำในบ่อมีค่าประมาณ 7.5-8.0 โดยการใช้หินปูน ปูนมาร์ล หรือปูนขาว ในอัตรา ประมาณ 50-100 กิโลกรัม/ไร่ การวัดค่า pH ของน้ำควรวัดในช่วงเช้ามืด เนื่องจากจะเป็นเวลาที่ค่า pH ของน้ำในบ่อมีค่าต่ำสุด ต่อจากนั้นเมื่อทำการจับสัตว์น้ำในช่วงเก็บเกี่ยวแล้ว ไม่ควรตากบ่อ เมื่อทำความสะอาดก้นบ่อแล้วควรสูบน้ำเพื่อให้พื้นบ่อมีน้ำขังโดยเร็วที่สุดเท่าที่จะทำได้ เพราะไม่เช่นนั้นแล้วก้นบ่อจะกลายสภาพเป็นกรดอย่างรวดเร็ว ทำให้ปูนที่ใส่ลงไปหมดไปทำปฏิกิริยากับดินอย่างรวดเร็ว พบว่าดินเปรี้ยวจัดที่เป็นป่าชายเลนบางแห่งต้องการ

ปูนเพื่อยกระดับ pH ของดินก้นบ่อ ให้มีค่า pH เป็น 6.0 นั้น จะต้องใช้หินปูนในอัตราสูงถึง 8 ตัน/ไร่ ดังนั้นจึงไม่ควรตากบ่อเป็นอย่างยิ่ง ถ้าดินบริเวณนั้นเป็นดินเปรี้ยวจัด

การปรับปรุงพื้นที่ดินเปรี้ยวจัดป่าชายเลนเพื่อการเลี้ยงสัตว์น้ำ นอกจากจะต้องใช้วัสดุจำพวกปูนแล้ว ปุ๋ยก็มีความสำคัญเนื่องจากดินเปรี้ยวป่าชายเลนจะมีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ ซึ่งมักจะขาดธาตุไนโตรเจน และฟอสฟอรัส โดยมีข้อแนะนำว่า ควรใช้ปุ๋ยไนโตรเจนต่อฟอสฟอรัสในอัตราส่วน 20:1 กล่าวคือ ใช้ปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 4 กิโลกรัมไนโตรเจน และฟอสฟอรัส 0.2 กิโลกรัม P_2O_5/ไร่ใน การเตรียมสีของน้ำบ่อหรือเป็นการเพิ่มปริมาณแพลงตอนในบ่อน้ำนั่นเอง (คณะกรรมการกำหนดมาตรการและจัดทำเอกสาร อนุรักษ์ดินและน้ำ และการจัดการดิน 2540)

ภาพที่ 42 การหว่านปูนบริเวณขอบบ่อเพื่อปรับสภาพน้ำให้เหมาะสมกับการเลี้ยงสัตว์น้ำ





ภาพที่ 43 ปลาชนิดต่าง ๆ ที่เหมาะสมสำหรับเลี้ยงในพื้นที่ดินเปรี้ยวจัดที่ปรับปรุงแล้ว เช่นปลาดุก ปลานิล และปลาตะเพียนขาว

บทที่ 9
บทสรุป

ดินเปรี้ยวจัด เป็นดินที่มีศักยภาพในการผลิตต่ำ เมื่อเทียบกับดินทั่วๆไป เนื่องจากสภาพปัญหาบางประการ ที่มีผลกระทบต่อการปลูกพืช ได้แก่

1. ปัญหาการระบายน้ำและการไหลซึมของน้ำในดินชั้นล่าง ในภาคกลางซึ่งเป็นที่ราบลุ่ม มีเนื้อดินเหนียวจัด การระบายน้ำจึงเป็นตัวกลางสำคัญที่ช่วยคาดคะเนศักย์ในการใช้ประโยชน์ที่ดิน ดินเปรี้ยวส่วนใหญ่ระบายน้ำช้ามาก เนื่องจากเนื้อดินเหนียวจัดดังกล่าวทำให้จำกัดการใช้ประโยชน์

2. ปัญหาขีดความอุดมสมบูรณ์ของผลตอบสนองที่คาดคะเนต่อปริมาณไนโตรเจน (N) และ ปริมาณฟอสฟอรัส(P) สภาพภูมิอากาศ และสมบัติทางกายภาพของดิน เป็นปัจจัยสำคัญต่อผลผลิต ภายใต้การจัดการดินเปรี้ยวที่ดีแล้ว คาดว่ามีการตอบสนองต่อปุ๋ยของพืชหลายชนิด อย่างไรก็ตามต้องคำนึงถึงผลตอบแทนทางเศรษฐกิจเป็นหลัก ซึ่งขึ้นอยู่กับตลาดและราคาผลผลิตด้วย

3. ปัญหาการจัดการด้านดินและด้านน้ำ ส่วนใหญ่เป็นปัญหาจัดการเกี่ยวกับแหล่งน้ำ คือมีน้ำท่วมในฤดูฝน และการขาดน้ำในฤดูแล้ง เป็นช่วงเวลานานหลายเดือนในแต่ละปี สำหรับปัญหาการจัดการด้านดิน เป็นปัญหารองลงมา ซึ่งขณะนี้สามารถแก้ไขได้ดีพอสมควรแล้ว

ปัญหาต่าง ๆ ที่กล่าวมาทั้งหมดนี้ รวมทั้งการใช้ประโยชน์ในปัจจุบันนี้ ได้ทำการรวบรวมและสรุปไว้ตามตัวอย่างชุดดินเปรี้ยวจัดบางชุดดิน ดังปรากฏในตารางที่ 9.1

การใช้พื้นที่ดินเปรี้ยวจัดโดยมีวิธีการจัดการที่ไม่เหมาะสม ย่อมส่งผลกระทบอย่างชัดเจนต่อสภาพแวดล้อม ตัวของทรัพยากรที่ดินเอง และได้ผลตอบแทนไม่คุ้มค่า ดังนั้นก่อนที่จะใช้ควรมีการพิจารณาอย่างรอบคอบในเรื่องข้อจำกัดของดิน ลักษณะพื้นที่ สภาพน้ำท่วม แหล่งน้ำชลประทาน เทคนิคในการจัดการดิน และน้ำ และความพร้อมของเกษตรกร ในการร่วมมือกับเจ้าหน้าที่ของรัฐ เพื่อดำเนินการ เพื่อจะได้ใช้เป็นข้อมูลเบื้องต้นว่า ควรพิจารณาดำเนินการหรือไม่ เพราะการปรับปรุงดินเปรี้ยวจัด จำเป็นต้องอาศัยปัจจัยต่าง ๆ ดังที่กล่าวมาแล้วมาใช้ในการดำเนินการ โดยเฉพาะอย่างยิ่งเรื่องระบบการระบายน้ำ และการชลประทาน ซึ่งเป็นปัจจัยที่สำคัญที่สุด และเป็นปัจจัยที่จำเป็นต้องดำเนินงานให้พร้อมสรรพโดยรัฐ หากมีความประสงค์จะพัฒนาพื้นที่ดินเปรี้ยวจัดในอนาคตเพื่อยกระดับฐานะความเป็นอยู่ของราษฎร และเพื่อลดผลกระทบที่จะเกิดขึ้นต่อสิ่งแวดล้อม

ตารางที่ 9.1 ปัญหาการจัดการดินและการใช้ประโยชน์ดินเปรี้ยวชุดดินต่างๆ

ชุดดิน	การระบายน้ำ	ขีดความอุดมสมบูรณ์	ปัญหาการจัดการดิน	สภาพการใช้ปัจจุบัน
อยุธยา	-เลว -น้ำท่วมระดับสูงเป็นเวลานานในฤดูฝน -ดินชั้นล่างซึมน้ำช้า	-ปานกลาง-ค่อนข้างต่ำ -ตอบสนองต่อ N และ P	-ควบคุมระดับน้ำในนาข้าว -การระบายน้ำ -ควรเตรียมแปลงกล้าและไถพรวนเมื่อปลูกพืชไร่ -ยกร่องให้ลึกเพื่อระบายน้ำออก	ข้าวนาหวาน
มหาโพธิ	-เลว -น้ำแม่น้ำท่วมถึง` -ดินล่างซึมน้ำช้า	-ค่อนข้างต่ำ -ตอบสนองต่อ N และ P ต่ำ	-ควบคุมน้ำท่วม -ดินเป็นกรด	ข้าวนาหว่าน
ท่าขวาง	-เลว -ดินล่างซึมน้ำช้า	ค่อนข้างต่ำ -ตอบสนองต่อ N และ P	-ความเป็นกรด -ควบคุมน้ำท่วมและการระบายน้ำเมื่อใช้ปลูกพืชไร่	ข้าวนาหว่าน
บางน้ำเปรี้ยว	-เลว -น้ำท่วมเป็นเวลานานในฤดูฝน -ดินล่างซึมน้ำช้า	-ปานกลาง -ตอบสนองต่อ N -ค่อนข้างตอบสนองต่อ P	-ควบคุมระดับน้ำ -การยกร่องและทำคูระบายน้ำให้ลึกจำเป็นสำหรับพืชไร่	ข้าวนาหว่าน
เสนา	-เลว -น้ำจากแม่น้ำท่วมถึงในฤดูฝน -ดินล่างซึมน้ำช้า	-ค่อนข้างต่ำ -ตอบสนองต่อ N	-ควบคุมน้ำท่วม -ดินเป็นกรด	ข้าวนาหว่าน
ดอนเมือง	-เลว -น้ำท่วมเป็นเวลานานในฤดูฝน -ดินชั้นล่างซึมน้ำช้า	-ค่อนข้างต่ำ-ต่ำ -ตอบสนองต่อ N และ P	-ความอุดมสมบูรณ์ต่ำ -เป็นกรดสูง -บางครั้งจะเค็ม -การควบคุมน้ำควรระบายน้ำเมื่อปลูกพืชไร่	ข้าวนาดำ
รังสิต	-เลวมาก -น้ำท่วมระดับสูงเป็นเวลานานทุกปี -ดินล่างซึมน้ำช้า	-ค่อนข้างต่ำ-ต่ำ -ตอบสนองต่อปุ๋ยต่ำถ้าไม่ใส่ปูน -ตอบสนองต่อ N และ P เมื่อใส่ปูนมากพอ	-ความเป็นกรดสูง -น้ำท่วมถึงในระดับสูงเป็นเวลานานเหมือนดินชุดองครักษ์	ข้าวนาหว่านบางแห่งนาดำ
องครักษ์	-เลว-เลวมาก -น้ำท่วมระดับสูงเป็นเวลานานทุกปี บางแห่งน้ำไม่ท่วม -ดินล่างซึมน้ำช้า	-ต่ำ -ตอบสนองต่อปุ๋ยต่ำถ้าไม่ได้ใส่ปูน --ตอบสนองต่อ N และ P เมื่อใส่ปูนมากพอ	-ความเป็นกรดสูง -น้ำท่วมระดับสูงเป็นเวลานาน	ข้าวนาหว่านบางแห่งนาดำ
ชะอำ	-เลว-เลวมาก -น้ำทะเลท่วมถึง -ดินชั้นล่างซึมน้ำช้า	-ค่อนข้างต่ำ-ต่ำ -ตอบสนองต่อ N	-การระบายน้ำทำให้ pH ต่ำลงกว่า 4.0 -ความเค็มสูงเมื่อน้ำทะเลท่วมถึง	ข้าวนาดำ

ที่มา : ดัดแปลงจากรายงานของ Forrest Streele and Thummrong Charasaiya (1972) DLD and FAO

การปรับปรุงดินเปรี้ยวจัด มีหลักการสำคัญ 4 ประการ คือ การควบคุมระดับน้ำใต้ดินเพื่อป้องกันหรือยั้บยั้งการเกิดกรดกำมะถัน การแก้ไขความเป็นกรดโดยใช้น้ำชลประทานชะล้าง หรือ/และ การใช้วัสดุปูนปรับปรุงสภาพพื้นที่ให้เหมาะสมกับพืชที่จะปลูก และการเลือกชนิดของพืชที่ปลูกให้เหมาะสม

สำหรับพืชเศรษฐกิจต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นพืชล้มลุก พืชไร่ พืชหลัก หรือไม้ผล จะปลูกได้ก็ต่อเมื่อดินได้รับการปรับปรุงแล้ว แต่ถ้าไม่มีการปรับปรุง ไม้ที่แนะนำให้ปลูก ควรเป็นไม้ใช้สอย เช่น สนประดิพัทธ์ กระถินเทพา ยูคาลิปตัส เสม็ด และสาคู สำหรับหญ้าเลี้ยงสัตว์ ถ้าต้องการปลูกหญ้าคุณภาพดี จำเป็นต้องมีการปรับปรุงดินก่อน

การปรับปรุงดินให้เหมาะสมต่อการลูกพืช โดยการใช้น้ำชะล้างความเป็นกรดของดินเป็นวิธีการที่ง่ายหากมีต้นทุนน้ำมากพอ แต่จำเป็นต้องใช้เวลาอย่างน้อย 2-3 ปี และต้องกระทำอย่างต่อเนื่อง และมีการควบคุมน้ำใต้ดินให้อยู่เหนือชั้นดินเลนที่มีสารไพไรท์ ซึ่งโดยทั่ว ๆ ไปพบอยู่ในระดับความลึกประมาณ 100-150 ซม. จากผิวดิน การใช้วัสดุปูนเป็นการช่วยปรับค่าความเป็นกรดหรือค่า pH ของดินได้อย่างชะงัด แต่จำเป็นต้องใช้ปริมาณมาก อาจจะต้องใช้ถึง 2-4 ตัน/ไร่ และใส่ประมาณ 2-4 ปี/ครั้ง ซึ่งเป็นภาระที่หนักสำหรับเกษตรกร ดังนั้นวิธีการที่ดีที่สุดคือ การใช้น้ำชะล้างความเป็นกรดควบคู่ไปกับการใช้วัสดุปูน วัสดุปูนที่ใช้ควรใช้ปริมาณเพียงเล็กน้อย พอที่จะปรับค่าความเป็นกรดของดินให้อยู่ในระดับที่พืชพอขึ้นได้แล้วใช้น้ำช่วยภายหลัง

สำหรับการขุดบ่อเลี้ยงปลาบนพื้นที่ดินเปรี้ยวจัด จำเป็นต้องมีการปรับปรุงคุณภาพน้ำและดินให้เหมาะสม ปลาที่แนะนำให้เลี้ยงได้แก่ ปลาดุกอุยเทศ ปลาไน ปลานิล และปลาตะเพียนขาว เป็นต้น

การพัฒนาพื้นที่ดินเปรี้ยวจัด เป็นภารกิจที่จำเป็นต้องมีการวางแผนอย่างรอบคอบ มีการวางระบบการจัดการน้ำที่เหมาะสม มีการจัดการดินที่ดี และต้องเลือกชนิดพืชที่ปลูกให้เหมาะสมกับสภาพดินและสอดคล้องกับความต้องการของตลาด การปฏิบัติดังกล่าวจำเป็นต้องใช้เวลา เงินทุน และมีการดำเนินการแบบครบวงจร กล่าวคือ รัฐต้องให้การสนับสนุนตั้งแต่เบื้องต้น เริ่มตั้งแต่การวางระบบการระบายน้ำ การควบคุมน้ำ การส่งน้ำ การปรับปรุงสภาพพื้นที่และดิน แล้วจึงให้เกษตรกรเข้าไปดำเนินการปลูกพืชตามความต้องการ โดยมีเจ้าหน้าที่ของรัฐเข้าไปแนะนำในเรื่องการจัดการดิน น้ำ และพืช เพิ่มเติมตามความจำเป็น ในขณะเดียวกันเกษตรกรต้องให้ความร่วมมือ และมี

ความวิริยะอุตสาหะมากพอที่จะร่วมกันพัฒนาพื้นที่ดังกล่าว เพื่อยกระดับฐานะความเป็นอยู่ของตนเองให้ดีขึ้น และจะพบว่าการพัฒนาดินเปรี้ยวจัดจะได้รับผลสำเร็จตามความมุ่งหมาย

จากการศึกษาอัตราปูนที่เหมาะสมเพื่อปรับปรุงดินเปรี้ยวจัดเพื่อการปลูกข้าว นั้น อัตราปูนที่เหมาะในการเพิ่มผลผลิตข้าว จะแตกต่างกันไป เช่น ดินเปรี้ยวจัดในกลุ่มชุดดินที่ 2 ความเป็นกรดของดินไม่รุนแรงมาก การใส่ปูนมาร์ลมีผลเพียงเล็กน้อยต่อผลผลิตของข้าว แนะนำให้ใช้ปูนมาร์ลอัตรา 0.5 ตัน/ไร่ ร่วมกับปุ๋ยเคมี หรืออาจใช้ปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียว ก็เพียงพอ สำหรับดินเปรี้ยวจัดในกลุ่มชุดดินที่ 11 อัตราปูนที่เหมาะสมอย่างยิ่งควรจะเป็น 0.5-1 ตัน/ไร่ ร่วมกับปุ๋ยเคมีในอัตราที่เหมาะสม และดินเปรี้ยวจัดในกลุ่มชุดดินที่ 10 การปรับปรุงโดยใช้ปูนมีความจำเป็นอย่างยิ่ง อัตราปูนที่ใช้ควรจะเป็น 1-2 ตัน/ไร่ และควรจะใช้ควบคู่กับปุ๋ยเคมี ส่วนพื้นที่ดินเปรี้ยวจัดภาคใต้ กลุ่มชุดดินที่ 14 ใช้หินปูนฝุ่นอัตรา 1.50- 2.0 ตัน/ไร่ ร่วมกับปุ๋ยเคมี ก็ได้รับผลผลิต สรุปแล้วอัตราปูนที่ใช้ปรับปรุงดินเปรี้ยวจัดจะมีความแตกต่างกันขึ้นกับระดับ pH ของดินที่มีอยู่เดิม และการใช้ปูนจะมีผลตกค้างประมาณ 5-6 ปี ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับคุณสมบัติทางเคมีบางประการของดินในแต่ละชุดดิน ในการใช้ปูน นั้น ควรหมักปูนไว้ในดินเป็นระยะเวลาประมาณ 7 วัน จะช่วยทำให้การใช้ปุ๋ยฟอสเฟตมีประสิทธิภาพมากที่สุด และจะมีอิทธิพลต่อไปอีก 4-5 ปี

สำหรับการใช้พื้นที่ดินเปรี้ยวจัดปลูกพืชชนิดอื่นๆ นอกจากข้าวนั้น จะต้องทำการยกร่องป้องกันน้ำแช่ขัง ทำคันดินล้อมรอบพื้นที่ป้องกันน้ำท่วม ใส่ปูนตามอัตราที่เหมาะสมในการปรับปรุงดินให้เหมาะสมต่อการปลูกพืชชนิดนั้นๆ เลือกใช้ปุ๋ยชนิดและอัตราที่กำหนดตามความต้องการของพืชที่จะปลูก และควรเลือกปลูกพืชที่ให้ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจสูง คุ้มค่าต่อการลงทุน

ส่วนการวางแผนการใช้ประโยชน์พื้นที่ดินเปรี้ยวจัด เพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการผลิตของเกษตรกรนั้น จะต้องใช้เทคโนโลยีในหลายๆ ด้านเข้าร่วมกับการพัฒนาพื้นที ก่อนอื่นจะต้องมีบุคคลากรที่มีความรู้ความเชี่ยวชาญด้านต่างๆ เช่นนักวิชาการทางด้านปฐพีวิทยา ทางด้านดินและปุ๋ย พันธุ์พืช วิศวกรทางด้านสาขาการชลประทาน และการระบายน้ำ เป็นต้น ซึ่งแผนหรือโครงการต่างๆ จะต้องมีภาครัฐและเอกชนเข้าร่วมมือ ประสานความคิดและแบ่งหน้าที่รับผิดชอบ โดยจะต้องมีการสร้างโครงสร้างพื้นฐานที่จำเป็นในพื้นที่เพื่อแก้ปัญหาหลักๆ ที่อาจเกิดขึ้น เช่น ปัญหาภัยแล้ง น้ำท่วม เป็นต้น และที่สำคัญรัฐจะต้องเร่งสร้างเขื่อนกักเก็บน้ำ และคลองส่งน้ำ ระบายน้ำ เพื่อเป็นปัจจัยในขั้นพื้นฐานในการพัฒนาพื้นที่ดินเปรี้ยวจัดอย่างเป็นรูปธรรม โดยเร็วที่สุด

เอกสารอ้างอิง

กรมชลประทาน. (ไม่ระบุ พ.ศ.). การตรวจและวินิจฉัยคุณภาพน้ำและดินเพื่อการชลประทาน. สายงานวิศวกรรมชลประทาน งานเกษตรชลประทาน กองจัดสรรน้ำและบำรุงรักษา กรมชลประทาน, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

กรมพัฒนาที่ดิน. 2534. คู่มือการใช้แผนที่กลุ่มดินเพื่อการปลูกพืชเศรษฐกิจ. กองสำรวจและจำแนกดิน กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 28 น.

กองอนุรักษ์ดินและน้ำ. 2537. คู่มือการจัดการพืชเพื่ออนุรักษ์ดินและน้ำ. กรมพัฒนาที่ดิน,กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 284 น.

คณะกรรมการกำหนดมาตราการและจัดทำเอกสารอนุรักษ์ดินและน้ำและการจัดการดิน. 2540. การจัดการดินเปรี้ยวจัด. กรมพัฒนาที่ดิน,กรุงเทพฯ. 66 น.

โครงการศูนย์ศึกษาการพัฒนาพิกุลทองอันเนื่องมาจากพระราชดำริ. 2536. คู่มือการปรับปรุงดินเปรี้ยวจัดเพื่อการเกษตร. 74 น.

จุมพล ยูวะนิยม. 2524. การศึกษาอิทธิพลของระยะเวลาการหมักปูนมาร์ลและประสิทธิภาพของปุ๋ยฟอสเฟตชนิดและอัตราต่าง ๆ ที่มีต่อการเจริญเติบโต และผลผลิตของข้าวที่ปลูกบนดินรังสิตเปรี้ยวจัด, น. 345-352. ในรายงานวิชาการประจำปี 2524. กองบริรักษ์ที่ดิน, กรมพัฒนาที่ดิน.

จุมพล ยูวะนิยม. 2531. การศึกษาอิทธิพลของการใช้ปูนร่วมกับปุ๋ยฟอสเฟตอย่างมีประสิทธิภาพเพื่อปรับปรุงการผลิตข้าวในดินเปรี้ยวจัด. วิทยานิพนธ์ปริญญาเอก. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

เจริญ เจริญจำรัสชีพ จุมพล ยูวะนิยม และ สุรชัย หมื่นสังข์. 2533 ผลการศึกษาและวิจัยเรื่องการปรับปรุงดินนาเปรี้ยวจัดในภาคกลางตอนใต้ และแนวทางการทดลองวิจัยในอนาคต. ฝ่ายปรับปรุงดินเปรี้ยวและดินอินทรีย์ กองอนุรักษ์ดินและน้ำ กรมพัฒนาที่ดิน. 87 น.

เจริญ เจริญจำรัสชีพ. 2528. แผนการดำเนินงาน และผลการปฏิบัติงานของโครงการเร่งรัดพัฒนาดินเปรี้ยว. กองอนุรักษ์ดินและน้ำ กรมพัฒนาที่ดิน, กรุงเทพฯ. 32 น.

เจริญ เจริญจำรัสชีพ และพจนีย์ มอญเจริญ. 2523. การเปรียบเทียบผลตกค้างของวัสดุปรับปรุงดินเปรี้ยว. น. 334-349 ในรายงานวิชาการประจำปี 2523 กองบริรักษ์ที่ดิน กรมพัฒนาที่ดิน.

เฉลียว แจ้งไพร ธีรยุทธ์ จิตต์จำนงค์ ชาลี นาวานุเคราะห์ และสุวณี ศรีธวัช ณ อยุธยา. 2525. การจำแนกและกำหนดลักษณะดินในภาคกลางของประเทศไทย. เอกสารวิชาการ ฉบับที่ 34 กองสำรวจ กรมพัฒนาที่ดิน, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 69 น.

ชัยวัฒน์ สิทธิบุศย์ พิสุทธิ์ วิจารสรณ์ อภิชาต จงสกุล ปัญญา เอี่ยมอ่อน และถาวร มีชัย. 2537. การศึกษาวิธีการปรับปรุงดินเปรี้ยวจัดเพื่อปลูกข้าว. หน้า 226-235. ในเอกสารประกอบการประชุมเชิงปฏิบัติการงานวิชาการ กรมพัฒนาที่ดิน ครั้งที่ 2 8-11 พฤษภาคม 2537. ณ โรงแรมโกลเด้นแซนส์ จังหวัดเพชรบุรี กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

ทัศนีย์ อัตตานันท์ 2534. ดินที่ใช้ปลูกข้าว ภาควิชาปฐพีวิทยา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพมหานคร. น. 245-281.

นงคราญ ดวงโต. 2526. การศึกษาอัตราและสัดส่วนผสมของปุ๋ย N-P-K ที่เหมาะสมต่อข้าวที่ปลูกในดินเปรี้ยวที่ปรับปรุงด้วยการใช้ปูนมาร์ล วิทยานิพนธ์เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต (เกษตรศาสตร์) บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. 150 น.

บุญทอง ตันติสิระ 2523. การทดลองปรับปรุงดินเปรี้ยวชุดมหาโพธิ์ในนาเกษตรกร, น.394-410. ในรายงานวิชาการประจำปี 2523 กองบริรักษ์ที่ดิน กรมพัฒนาที่ดิน, กรุงเทพฯ.

บุญทอง ตันติสิระ นคร ถาวรวงศ์ ไพโรจน์ จิตรนุสนธิ์ เจริญ เจริญจำรัสชีพ และวัชระ สินเอี่ยม. 2527. การเปรียบเทียบผลตอบแทนทางเศรษฐกิจระหว่างการใช้ปูนมาร์ลร่วมกับปุ๋ยกับการใช้ปุ๋ยเพียงอย่างเดียวต่อการปลูกข้าวในดินเปรี้ยวจัด, น.133-155 ในรายงานการประชุมวิชาการ กองบริรักษ์ที่ดิน ครั้งที่ 3 กรมพัฒนาที่ดิน, กรุงเทพฯ.

บุญทอง ตันติสิระ นคร ถาวรวงศ์ และศรีชัย นิร์เทียม. 2527. การทดลองหาอัตราปุ๋ยไนโตรเจนและฟอสฟอรัสในการเพิ่มผลผลิตข้าวในดินเปรี้ยวจัด ชุดมหาโพธิ์ที่ปรับปรุงด้วยปูนมาร์ล, น. 389-399 ในรายงานวิชาการประจำปี 2527 กองอนุรักษ์ดินและน้ำ กรมพัฒนาที่ดิน, กรุงเทพฯ.

บุญทอง ตันติสิระ และศรีชัย นิร์เทียม. 2524. การศึกษาอัตราการใส่ปูนมาร์ลร่วมกับปุ๋ยแอมโมเนียมฟอสเฟตในแง่เศรษฐกิจต่อการปลูกข้าวในดินเปรี้ยว ดินชุดมหาโพธิ์, น. 133-135 ในรายงานวิชาการประจำปี 2524 กองบริรักษ์ที่ดิน กรมพัฒนาที่ดิน, กรุงเทพฯ.

ปัญญา เอี่ยมอ่อน ชัยวัฒน์ สิทธิบุศย์ และถาวร มีชัย. 2540. ศึกษาอัตราการใช้หินฝุ่นในการปรับปรุงดินชุดดินมูโน๊ะเพื่อปลูกข้าว. รายงานผลการวิจัย ศูนย์ศึกษาการพัฒนาพิกุลทองอันเนื่องมาจากพระราชดำริ กรมพัฒนาที่ดิน. 22 น.

ประเจียด บัวศรี และเจริญ เจริญจำรัสชีพ. 2533. ผลการวิจัยทางเศรษฐกิจและสังคมของเกษตรกรเกี่ยวกับความเป็นไปได้ของโครงการเร่งรัดพัฒนาดินเปรี้ยว ในการจำหน่ายปูนมาร์ลให้แก่เกษตรกร และการปลูกพืชอื่นแทนการทำนาในพื้นที่ดินเปรี้ยวภาคกลาง ปีการผลิต 2530/31. ฝ่ายเศรษฐกิจที่ดิน กองวางแผนการใช้ที่ดิน กรมพัฒนาที่ดิน.

พิสุทธิ์ วิจารสรณ์ พจนีย์ มอญเจริญ ชัยวัฒน์ สิทธิบุศย์ เกรียงศักดิ์ หงษ์โต อภิชาติ จงสกุล ฝ่ายวิชาการสำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 11 ฝ่ายวิชาการสำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 12 และคณะกรรมการบริหารโครงการพัฒนาดินเปรี้ยวดินเค็มภาคใต้.(ไม่ระบุ พ.ศ.). การจัดการดินเปรี้ยวจัด. โครงการพัฒนาดินเปรี้ยวและดินเค็มภาคใต้ กรมพัฒนาที่ดิน, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 57 น.

พจนีย์ มอญเจริญ มรกต ทัพพะกุล ณ อยุธยา จุไร ทองมาก ชนินทร์ ปิ่นทิพย์ หญิงเล็ก พงศ์พยัคฆ์ และโสภณ สมเหมาะ. 2529. การศึกษาคุณสมบัติทางฟิสิคส์ เคมี และแร่ของหินฝุ่น เพื่อการเกษตรในภาคใต้ของประเทศไทย.

ไพโรจน์ จิตรนุสนธิ์. 2527. วัสดุปรับปรุงดินเปรี้ยว. น. 64-69 ในคำบรรยายในการฝึกอบรมโครงการเร่งรัดพัฒนาดินเปรี้ยว ฝ่ายพัฒนาบุคคล กองการเจ้าหน้าที่ กรมพัฒนาที่ดิน, กรุงเทพฯ.

เมธี มณีวรรณ สุรชัย หมื่นสังข์ และนงคราญ ดวงโต. 2527. อัตราและผลตกค้างของปูนมาร์ลในการปรับปรุงดินชุดรังสิตเปรี้ยวจัด, น. 112-121 ในรายงานการประชุมวิชาการ กองบริรักษ์ที่ดิน ครั้งที่ 3 กรมพัฒนาที่ดิน, กรุงเทพฯ.

สุรชัย หมื่นสังข์. (ไม่ระบุ พ.ศ.). ดินเปรี้ยวจัดและการปรับปรุง เอกสารวิชาการประกอบการบรรยายในการฝึกอบรมเจ้าหน้าที่ของรัฐ กลุ่มปรับปรุงดินเปรี้ยวและดินอินทรีย์ กองอนุรักษ์ดินและน้ำ กรมพัฒนาที่ดิน, 39 น.

สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม. 2520. มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมวัตถุจำพวกปูนเพื่อการเกษตร มอก. 223 กระทรวงอุตสาหกรรม, กรุงเทพฯ.

สรสิทธิ์ วัชโรทยาน. 2520. ดินกรดจัดของประเทศไทย ภาควิชาปฐพีวิทยา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพมหานคร 77 น.

อุดม อรุณากูร ไพโรจน์ จิตรนุสนธิ์ และจุมพล ยูวะนิยม. 2527. การทดลองหาอัตราปุ๋ยไนโตรเจนและฟอสฟอรัสในการเพิ่มผลผลิตข้าวในดินเปรี้ยวชุดต่าง ๆ ที่ปรับปรุงด้วยปูนมาร์ล ชุดดินดอนเมือง, น. 400-403 ในรายงานวิชาการ ประจำปี 2527 กองอนุรักษ์ดินและน้ำ กรมพัฒนาที่ดิน, กรุงเทพฯ.

อภิชาต จงสกุล ชัยวัฒน์ สิทธิบุศย์ และ ถาวร มีชัย. 2537. การศึกษาเทคนิคการผสมปูนฝุ่นปรับสภาพน้ำเปรี้ยวเพื่อใช้ในการเกษตร หน้า 248-261. ในเอกสารประกอบการประชุมเชิงปฏิบัติการงานวิชาการ กรมพัฒนาที่ดิน ครั้งที่ 2 8-11 พฤษภาคม 2537. ณ โรงแรมโกลเด้นแซนส์ จังหวัดเพชรบุรี กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

เอิบ เขียวรื่นรมณ์. 2533. ดินของประเทศไทย ลักษณะการแจกกระจาย และการใช้. ภาควิชาปฐพีวิทยา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพมหานคร. 650 น.

Atkinson, G., S. D. Naylor, T. C. Flewin, G. A. Chapman, C. L. Murphy,M. J. Tulau,H. B. Milford and D. T. Morand. 1996. DLWC Acid Sulfate Soil Risk Mapping. pp. 21-26 In Proceedings 2 nd National Conference on Acid Sulfate Soils. 5-6 September 1996. Novotel Opal Cove Resort, Coffs Harbour, Australia.

Attanandana, T. and S. Vacharotayan. 1984. Rock phosphate utilization on acid sulfate soils in Thailand. Ecology and Management of Problem Soils in Asia. FFTC Book Series No. 27 : 280-292.

Breemen, N. van and L. J. Pons. 1978. Acid sulfate soils and rice, pp. 739-762. In Soils and Rice. Interantional Rice Research Institute, Los Banos, Philippines.

Brinkman, R. and L. J. Pons. 1973. Recognition and prediction of acid sulfate soil conditions, pp. 169-203 In H. Dost (ed.). Acid sulfate Soils. Proc. Int. Symp. ILRI. 18, Vol.1. Wageningen, The Netherlands.

Crossland, C. 1996. A perspective on ASS as a coastal management issue. pp. 15-19.In Proceedings 2nd National Conference on Acid Sulefate Soils. 5-6 September 1996. Novotel Opal Cove Resort, Coffs Harbour, Australia.

FAO/UNESCO. 1979. Soil map of the world, scale 1 : 10,000,000. Volumes 1-x, Unesco, Paris.

Mc. William ,J. P. 1984. The possibilities of using marl to improve acid sulfate soils in the Southern Central Plain of Thailand. Dept of Land Development, Thailand. 100 p.

Osborne, J. F. 1984. Report on UK Technical Assistance to the Acid Sulfate Soils Improvement Project (ASSIP) , Thailand 38 p.

Ponnamperuma., F. N., and J. L. Solivas. 1981. Varietal reactions of rice to iron toxicity on an acid sulfate soil. Int. Symp. on Acid Sulfate Soils. Bangkok., Thailand.

Pons, L. J. 1972. Outline of the genesis characteristices, classification and improvement of acid sulfate soils. pp. 3-37. In H.Dost (ed.). Acid sulfate Soil Proc. Int. Symp.,ILRI. Publ. 18, Vol. 1. Wageningen, The Netherlands.