

การใช้ข้อมูลผลวิเคราะห์ความเป็นกรด-ด่างของดินทำแผนที่แสดงพื้นที่เสี่ยงต่อ ความเสียหายในการปลูกพืชในจังหวัดนราธิวาส

เบญจพร ชำครานนท์, อภิชาติ จงสกุล, สายหยุด เพ็ชรสุข และกิตติศักดิ์ ประชุมทอง
ศูนย์ศึกษาการพัฒนาพิกุลทองฯ สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต12 กรมพัฒนาที่ดิน จังหวัดสงขลา

บทคัดย่อ

การนำข้อมูลผลวิเคราะห์ความเป็นกรด-ด่างของดินในจังหวัดนราธิวาสใช้เพื่อจัดทำแผนที่แสดงความเสี่ยงต่อความเสียหายในการปลูกพืช ดำเนินการตั้งแต่ปีพ.ศ. 2544-2546 เพื่อศึกษาคุณสมบัติและการกระจายความเป็นกรดของดินทั้งจังหวัด สำหรับจัดทำแผนที่แสดงพื้นที่ที่มีความเสี่ยงต่อความเสียหายในการปลูกพืช และกำหนดแนวทางในการจัดการในแต่ละชั้นความเสี่ยงเพื่อปลูกพืช โดยรวบรวมข้อมูลค่าความเป็นกรด-ด่างของดิน 1,922 ตัวอย่าง จากทุกอำเภอมาวิเคราะห์ พบว่าค่าความเป็นกรด-ด่างสูงสุดเท่ากับ 6.5 ต่ำสุดเท่ากับ 3.2 ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.3 โดยดินในช่วงของค่าความเป็นกรด-ด่าง 4.0-4.5 มีจำนวนมากที่สุดเท่ากับ 966 ตัวอย่าง (ร้อยละ 50.3) แบ่งช่วงชั้นค่าความเป็นกรด-ด่าง เพื่อกำหนดระดับความเสี่ยงต่อความเสียหายในการปลูกพืชเป็น 5 ชั้นดังนี้

ชั้นที่ 1	pH $\leq$ 4.0	ดินเป็นกรดรุนแรงมาก ความเสี่ยงสูงมาก
ชั้นที่ 2	pH 4.1-4.5	ดินเป็นกรดจัดรุนแรง ความเสี่ยงสูงมาก
ชั้นที่ 3	pH 4.6-5.0	ดินเป็นกรดจัดมาก ความเสี่ยงปานกลาง
ชั้นที่ 4	pH 5.1-5.5	ดินเป็นกรดจัด ความเสี่ยงน้อย
ชั้นที่ 5	pH $\geq$ 5.6	ดินเป็นกรดปานกลาง ความเสี่ยงน้อยมาก

จากการใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์สร้างแผนที่ขอบเขตแสดงชั้นความเสี่ยงต่อความเสียหายในการปลูกพืชแล้วคำนวณหาพื้นที่ของชั้นความเสี่ยงในระดับ สูงมาก สูง ปานกลาง น้อย และน้อยมาก ได้พื้นที่เท่ากับ 263,475 ไร่ 727,998 ไร่ 190,211 ไร่ 309,343 ไร่ และ 18,025 ไร่ หรือร้อยละ 9.4, 25.9, 6.8, 11 และ 0.6 ตามลำดับ ได้กำหนดแนวทางในการจัดการดินตามความเสี่ยงต่อการปลูกพืชดังนี้ ชั้นความเสี่ยงสูงมากใส่วัสดุปูน ควบคุมกับการควบคุมระดับน้ำให้สูงกว่าชั้นไผ่และใช้ประโยชน์อย่างต่อเนื่อง ชั้นความเสี่ยงสูงใส่วัสดุปูนกับการใช้น้ำจืดชะล้างกรด ชั้นความเสี่ยงปานกลางวัสดุปูน หรือเลือกพืชทนเปรี้ยว ชั้นความเสี่ยงน้อยเลือกพืชที่ขึ้นได้ดี ชั้นความเสี่ยงน้อยมากไม่จำเป็นต้องปรับปรุงดิน

หลักการและเหตุผล

จังหวัดนราธิวาสมีสภาพภูมิประเทศแตกต่างกัน ดินจึงมีความแตกต่างกันไปตามสภาพภูมิประเทศ ธรณีสัณฐานและวัตถุดิบกำเนิดดิน ดังนั้นจังหวัดนราธิวาสสามารถจำแนกดินได้ทั้งหมด 28 ชุดดิน สมบัติของดินส่วนใหญ่จะมีปฏิกิริยาดินเป็นกรด ปัญหาที่ใช้ดินเพื่อการเกษตรมาจากปัญหาสมบัติของดิน เช่น ดินทราย ดินอินทรีย์ ดินเปรี้ยวจัด ดินทรายที่มีชั้นดาน ดินต้นดินขาดความอุดมสมบูรณ์ (กองวางแผนการใช้ที่ดิน, 2528)

จากการวิเคราะห์ตัวอย่างดิน จำนวนหลายพันตัวอย่าง ทำให้มีผลวิเคราะห์หลายหมื่นรายการ โดยตัวอย่างที่ส่งมาในแต่ละปีนั้น ประมาณร้อยละ 70 เป็นตัวอย่างดินจากจังหวัดนราธิวาส ซึ่งผู้ส่งตัวอย่างดินจะระบุให้วิเคราะห์ค่าความเป็นกรด-ด่างของดิน เป็นรายการวิเคราะห์ที่มีความสำคัญมาก เมื่อรวบรวมติดต่อกันหลายปี เห็นได้ว่าผลวิเคราะห์ดินที่ได้เก็บรวบรวมไว้มีการกระจายค่อนข้างมากในทุกๆพื้นที่ ศูนย์ศึกษาการพัฒนาพิกุลทองฯ จึงเล็งเห็นถึงประโยชน์ในการที่จะนำผลวิเคราะห์ที่มีอยู่มาประมวลผลด้วยวิธีการต่างๆ

เพื่อให้มองเห็นภาพได้มากขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งค่าความเป็นกรด-ด่างของดินบนที่มีข้อมูลมากที่สุด หากนำระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เข้ามาแปลงค่าที่มีอยู่ ซึ่งเป็นข้อมูลจุด ให้เป็นข้อมูลเชิงพื้นที่ ก็จะสามารถใช้ประโยชน์ของข้อมูลเพื่อพิจารณาพื้นที่ในการปลูกพืชที่มีความเสี่ยงมากน้อยเพียงใดที่จะเกิดความเสียหายเนื่องจากความเป็นกรดของดิน จึงทำการศึกษานำข้อมูลผลวิเคราะห์ความเป็นกรด-ด่างของดินในจังหวัดนราธิวาสเพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานในการประเมินค่าความเสี่ยงและจัดทำแผนที่แสดงความเสี่ยงต่อความเสียหายในการปลูกพืชซึ่งจะเป็นประโยชน์ในการวางแผนการใช้ที่ดิน รวมทั้งเป็นแนวทางในการประมวลผลค่าผลวิเคราะห์ในลักษณะเดียวกัน ได้แก่ การประเมินความอุดมสมบูรณ์ของดิน การประเมินศักยภาพของดินในด้านอื่นๆ ต่อไป

อุปกรณ์และวิธีการ

1. อุปกรณ์

- 1.1 ข้อมูลการวิเคราะห์ดินในพื้นที่จังหวัดนราธิวาส จำนวน 1,922 ตัวอย่าง
- 1.2 pH meter
- 1.3 อุปกรณ์ใช้วัดความเป็นกรด-ด่าง ได้แก่ ปีกเกอร์ขนาด 50 มิลลิลิตร และแท่งแก้ว
- 1.4 คอมพิวเตอร์สำหรับประมวลผล
- 1.5 โปรแกรมสำเร็จรูป Arcview, Spreadsheet Microsoft Excel, Micro Stat
- 1.6 แผนที่ภูมิประเทศ

2. วิธีการ

2.1 การเลือกพื้นที่ทำการเกษตร

เลือกจังหวัดนราธิวาสเป็นตัวแทนของพื้นที่การศึกษา โดยเลือกข้อมูลค่าความเป็นกรด-ด่างของดินจากพื้นที่ที่มีการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อการเกษตร และพื้นที่ที่มีศักยภาพการใช้ที่ดิน จุดเก็บข้อมูลกระจายทั่วทั้ง 13 อำเภอ ของจังหวัดนราธิวาส (รูปที่ 1) ยกเว้นพื้นที่ภูเขา และป่าพรุสมบูรณ์ที่ไม่สามารถเข้าไปเก็บตัวอย่างดินได้

2.2 การรวบรวมข้อมูล

เพื่อให้ได้ข้อมูลค่าความเป็นกรด-ด่างของดินที่เป็นตัวแทนของดินทั้งจังหวัด จึงทำการรวบรวมข้อมูลจาก 2 แหล่งเข้าด้วยกัน คือ

2.2.1 ค่าความเป็นกรด-ด่างของตัวอย่างดินจากนักวิชาการและเกษตรกร ที่ส่งมาวิเคราะห์เพื่อวัตถุประสงค์ต่างๆ โดยเลือกผลวิเคราะห์ของดินชั้นบน (0-15 เซนติเมตร) จากนั้นนำข้อมูลมาตรวจสอบจุดพิกัดการเก็บตัวอย่างดินจากแผนที่ภูมิประเทศ

2.2.2 จากการตรวจสอบจุดพิกัดในข้อ 2.2.1 ได้พิจารณาเก็บตัวอย่างดินเพิ่มเติมเพื่อให้ครอบคลุมพื้นที่ศึกษามากที่สุด โดยกำหนดพิกัดจุดเก็บตัวอย่าง แล้วทำการเก็บตัวอย่างดินที่ระดับความลึก 0-15 เซนติเมตร นำตัวอย่างดินมาผึ่งให้แห้งในที่ร่ม บดแล้วร่อนผ่านตะแกรงขนาด 2 มิลลิลิตร วัดค่าความเป็นกรด-ด่างใช้สัดส่วนดินต่อน้ำ เท่ากับ 1:1 (Peech และคณะ, 1974) โดยใช้ pH meter บันทึกข้อมูลผลวิเคราะห์

2.3 การลงตำแหน่งจุดพิกัด

นำข้อมูลทั้งหมด 1,922 ตัวอย่าง มาลงจุดพิกัดจากแผนที่ภูมิประเทศ

2.4 การรวบรวมและการจัดเก็บข้อมูล

ข้อมูลค่าความเป็นกรด-ด่าง และตำแหน่งจุดพิกัดทั้งหมด นำมาจัดเก็บในลักษณะของตัวเลข (digital) โดยใช้โปรแกรม Spreadsheet Microsoft Excel

2.5 วิเคราะห์ค่าสถิติเบื้องต้น

โดยนำข้อมูลทั้งหมด 1,922 ตัวอย่าง มาวิเคราะห์สถิติ โดยใช้โปรแกรมสถิติสำเร็จรูป Micro Stat เพื่อหาค่าสถิติพรรณนา (descriptive statistics) การกระจายข้อมูล

2.6 กำหนดชั้นความเสี่ยงต่อความเสียหายในการปลูกพืช

จากค่าการกระจายความเป็นกรด-ด่าง นำมากำหนดชั้นความเสี่ยงต่อความเสียหายของการปลูกพืช ออกเป็น 5 ชั้น โดยให้มีความสอดคล้องกับความรุนแรงของกรดและการกำหนดเกณฑ์ความสูงต่ำของค่าวิเคราะห์ดินที่ใช้ในประเทศไทย

2.7 สร้างแผนที่และวิเคราะห์พื้นที่

โดยใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ โปรแกรม Arcview แสดงจุดพิกัดของข้อมูลสร้างแผนที่ แสดงขอบเขตค่าความเป็นกรด-ด่างของดิน และคำนวณหาพื้นที่แต่ละชั้นความเสี่ยง

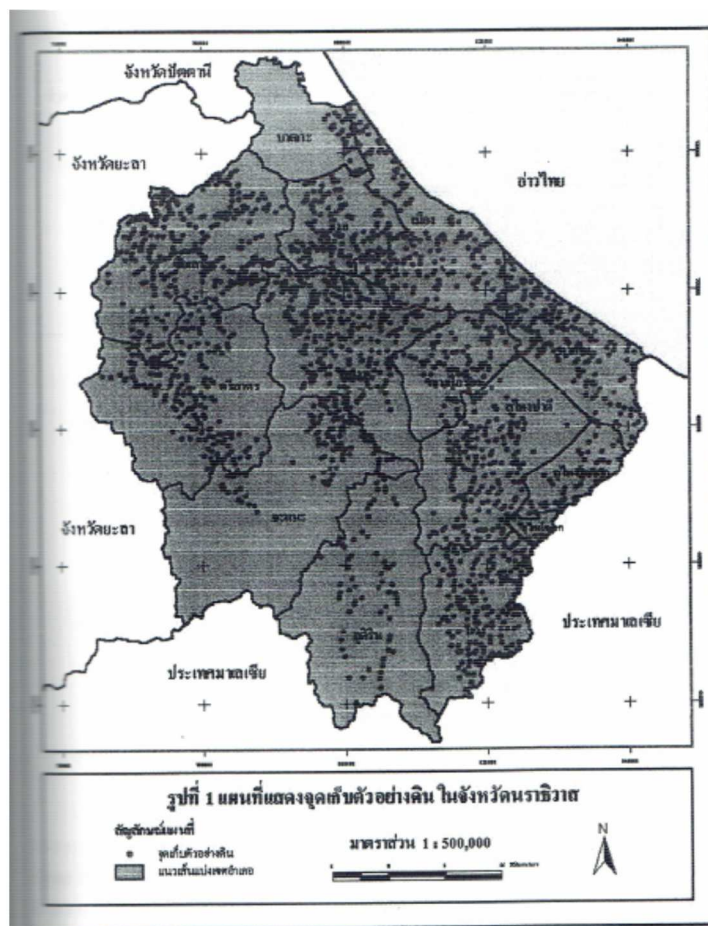
2.8 กำหนดแนวทางมาตรการการจัดการดินตามระดับความเป็นกรด-ด่างของดิน

จากแผนที่ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ กำหนดแนวทางมาตรการการจัดการดินและการใช้ประโยชน์ที่ดิน

2.9 สรุปผลการศึกษาและจัดทำรายงาน

ผลการศึกษาและวิจารณ์

จากการรวบรวมข้อมูลผลการวิเคราะห์ค่าความเป็นกรด-ด่างของดิน ในจังหวัดนราธิวาส จำนวนทั้งสิ้น 1,922 ตัวอย่าง ที่มีค่าพิกัดกำกับทุกตัวอย่าง และลงจุดเก็บตัวอย่างดินลงในแผนที่ภูมิประเทศจังหวัดนราธิวาส พบว่าจุดเก็บตัวอย่างดินกระจายอยู่ในเขตทุกอำเภอทั้ง 13 อำเภอ ในจังหวัดนราธิวาส โดยเฉพาะในบริเวณที่เป็นพื้นที่ทำการเกษตร ยกเว้นในเขตบริเวณที่เป็นภูเขาสูงหรือบริเวณที่เป็นพื้นที่พรุสมบูรณ์ (รูปที่ 1) ดังนั้นจุดเก็บตัวอย่างดินทั้งหมดนี้ถือได้ว่าการกระจายในพื้นที่จังหวัดนราธิวาสได้เพียงพอที่จะนำไปใช้เป็นตัวแทนของพื้นที่ทุกบริเวณที่จะใช้ประโยชน์ทางการเกษตร จากการศึกษาได้ผลดังนี้



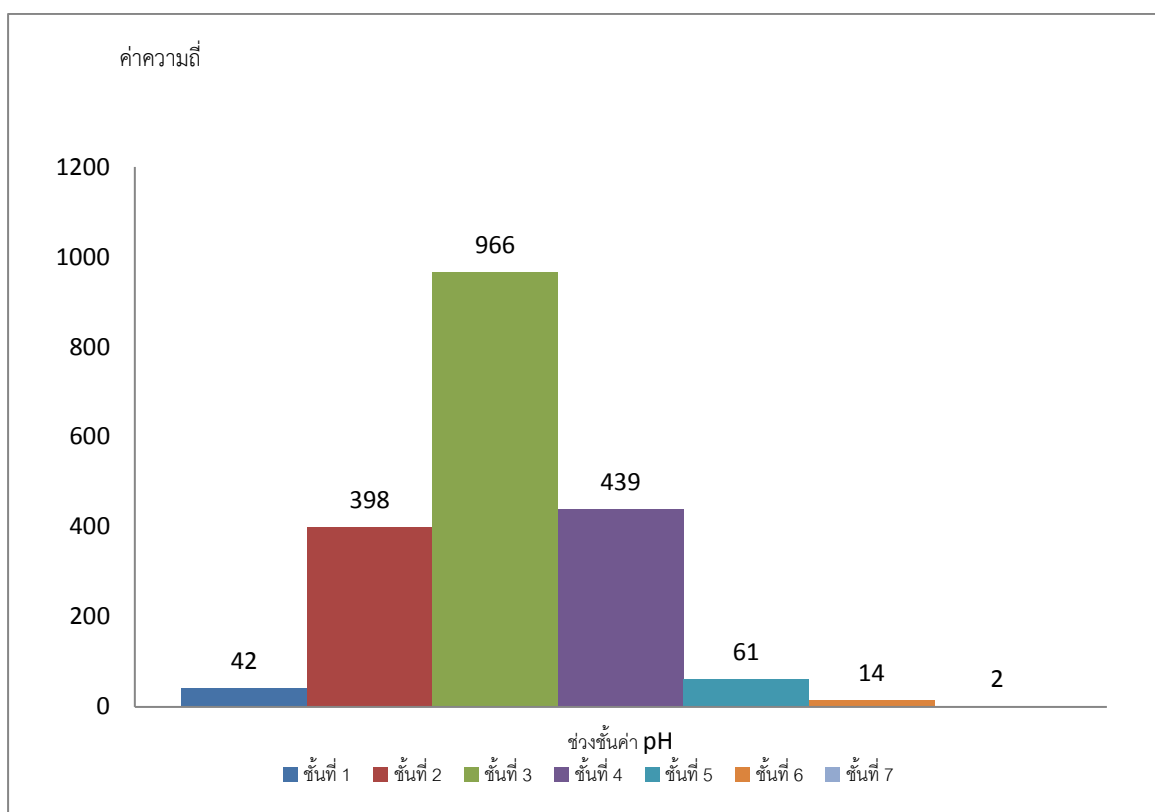
1. สมบัติของข้อมูลที่น่ามาวิเคราะห์

จากข้อมูลผลวิเคราะห์ค่าความเป็นกรด-ด่างของดินทั้ง 1,922 ตัวอย่าง ได้วิเคราะห์หาค่าทางสถิติพรรณนาสำหรับประเมินการแจกแจงข้อมูลทางสถิติ จะเห็นได้ว่า ค่าความเป็นกรด-ด่างสูงสุดมีค่าเท่ากับ 6.5 ค่าต่ำสุดเท่ากับ 3.2 โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.3 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.3935 และค่าความแปรปรวนเท่ากับ 0.1548 มีค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวนเท่ากับร้อยละ 9.05

จากตารางที่ 1 แสดงค่าแจกแจงความถี่ของค่าความเป็นกรด-ด่าง โดยแบ่งช่วงของค่าความเป็นกรด-ด่าง ออกมา 7 ชั้น มีค่าความห่างของแต่ละช่วงชั้นเป็น 0.5 และจากค่าความถี่ในแต่ละชั้น ในช่วงชั้นที่ 3 ตัวอย่างดินมีค่าความเป็นกรด-ด่างมากที่สุด คือมีค่าระหว่าง 4.1-4.5 จำนวน 966 ตัวอย่าง (ร้อยละ 50.3 ของข้อมูล) รองลงมาคือ ชั้นที่ 4 มีจำนวน 439 ตัวอย่าง และค่าความเป็นกรด-ด่างอยู่ระหว่าง 4.5-5.0 (ร้อยละ 22.8 ของข้อมูล) แสดงในรูปที่ 2

ตารางที่ 1 แสดงการแบ่งชั้นค่าความเป็นกรด-ด่างกับค่าการแจกแจงความถี่

ชั้นค่าความเป็นกรด-ด่าง	ค่า pH	ความถี่	เปอร์เซ็นต์
ชั้นที่ 1	≤ 3.5	42	2.2
ชั้นที่ 2	3.6-4.0	398	20.7
ชั้นที่ 3	4.1-4.5	966	50.3
ชั้นที่ 4	4.6-5.0	439	22.8
ชั้นที่ 5	5.1-5.5	61	3.2
ชั้นที่ 6	5.6-6.0	14	0.7
ชั้นที่ 7	>6.0	2	0.1



รูปที่ 2 กราฟแสดงการกระจายค่าแจกแจงความถี่ของค่าความเป็นกรด-ด่าง

ดินส่วนใหญ่ในจังหวัดนราธิวาสมีสมบัติเป็นกรดรุนแรงมากถึงกรดจัดมาก (ค่า pH 3.5-5.0) (คณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา, 2541) และค่าความเป็นกรด-ด่างต่ำกว่า 4.5 เป็นส่วนใหญ่ (ร้อยละ 73.15) สาเหตุที่ดินเป็นกรดมีพื้นที่มาก เนื่องจากธรณีสัณฐานและวัตถุดินส่วนใหญ่เกิดจากการทับถมของตะกอนน้ำทะเลและน้ำกร่อย ซึ่งมีสารประกอบของกำมะถันมาก นอกจากนั้นแล้วตะกอนดินที่เกิดจากการผุพังและสลายตัวของหินซึ่งส่วนใหญ่เป็นหินแกรนิตที่ทำให้ดินมีสมบัติเป็นกรด ในบางพื้นที่มีแหล่งกำเนิดจากการสลายตัวของอินทรีย์วัตถุ ซึ่งจะปลดปล่อยกรดอินทรีย์มาทำให้ดินมีกรดสะสมอยู่มากได้เช่นกัน ในขณะเดียวกันวัตถุดินกำเนิดดินที่จะให้ตะกอนที่มีสมบัติเป็นเบสในจังหวัดนราธิวาสแทบไม่พบเลย ธาตุที่มีสมบัติเป็นด่างซึ่งจะสะท้อนความเป็นกรดในดินจึงมีอยู่น้อยมาก ประกอบด้วยสภาพภูมิศาสตร์ของจังหวัดนราธิวาส เป็นแบบ

มรสุมในเขตร้อน (tropical monsoon climate) ทำให้มีฝนตกชุกมาก และมีความยาวของลำน้ำสายต่างๆ สั้นมาก ดังนั้นจึงเกิดการชะล้างธาตุที่มีค่าประจุบวกรุนแรง และจะถูกชะล้างลงสู่ทะเลอย่างรวดเร็ว จึงยังเป็นการเร่งและเพิ่มความรุนแรงของความเป็นกรดของดินในจังหวัดนราธิวาสมากขึ้น (กองวางแผนการใช้ที่ดิน, 2528)

2. การแบ่งชั้นค่าความเป็นกรด-ด่างของดิน เพื่อกำหนดความเสี่ยงต่อความเสียหายในการปลูกพืช

จากผลการแจกแจงความถี่ของค่าความเป็นกรด-ด่างของดินที่ใช้ในการศึกษา ซึ่งแบ่งกลุ่มออกเป็น 7 ชั้นความถี่ ได้นำมาจัดชั้นความถี่เพื่อให้มีการกระจายที่เหมาะสมมากขึ้น และสอดคล้องกับการจัดชั้นความรุนแรงของความเป็นกรดในดินและวิธีการกำหนดเกณฑ์ความสูง-ต่ำของค่าวิเคราะห์ดินที่ใช้ในประเทศไทย จึงได้กำหนดช่วงชั้นของค่าความเป็นกรด-ด่างของดินออกเป็น 5 ชั้น และกำหนดเป็นชั้นความเสี่ยงต่อความเสียหายในการปลูกพืชดังนี้

ชั้นที่ 1	pH $\leq$ 4.0	ดินเป็นกรดรุนแรงมาก	ความเสี่ยงสูงมาก
ชั้นที่ 2	pH 4.1-4.5	ดินเป็นกรดรุนแรง	ความเสี่ยงสูง
ชั้นที่ 3	pH 4.6-5.0	ดินเป็นกรดจัดมาก	ความเสี่ยงปานกลาง
ชั้นที่ 4	pH 5.1-5.5	ดินเป็นกรดจัด	ความเสี่ยงน้อย
ชั้นที่ 5	pH $\geq$ 5.6	ดินเป็นกรดปานกลาง	ความเสี่ยงน้อยมาก

ชั้นที่ 1 ดินเป็นกรดรุนแรงมาก ค่าความเป็นกรด-ด่างน้อยกว่าหรือเท่ากับ 4.0 ส่วนมากจะพบว่าเป็นดินที่เกิดจากดินเหนียวตะกอนน้ำกร่อยหรือน้ำเค็ม ซึ่งมีสารประกอบกำมะถันมาก ดินมีการเปลี่ยนแปลงโดยมีการระบายน้ำออกจนดินแห้ง สารไฟโรที่ซึ่งมีกำมะถันเป็นองค์ประกอบ จะทำปฏิกิริยาเติมออกซิเจนปลดปล่อยกรดกำมะถันเป็นดินเปรี้ยวจัด การปลูกพืชในชั้นนี้จะเกิดความเสี่ยงสูงมากที่สุด พืชเศรษฐกิจส่วนใหญ่จะไม่สามารถขึ้นได้เลย นอกจากพืชที่มีความทนทานต่อความเป็นกรดมาก (โครงการศูนย์ศึกษาการพัฒนาพิภพทอ, 2536)

ชั้นที่ 2 ดินเป็นกรดรุนแรง ค่าความเป็นกรด-ด่างอยู่ระหว่าง 4.1-4.5 ดินในชั้นนี้คล้ายกับดินชั้นที่ 1 ดินในชั้นนี้คล้ายกับดินในชั้นที่ 1 แต่การเปลี่ยนแปลงยังรุนแรงน้อยกว่า หากมีการทำให้พื้นที่บริเวณนั้นแห้งจัด ดินก็จะเกิดการเพิ่มขึ้น ทำให้ค่าความเป็นกรด-ด่างลดลงได้อีก การปลูกพืชในดินชั้นนี้เกิดความเสี่ยงสูง พืชเศรษฐกิจขึ้นไม่ได้ ยกเว้นข้าวบางชนิดที่เป็นพันธุ์ทนเปรี้ยว เนื่องจากการปลูกข้าวต้องขังน้ำทำให้เป็นกรดลดลงไปบ้าง (ทัศนีย์, 2531)

ชั้นที่ 3 ดินเป็นกรดจัดมาก ค่าความเป็นกรด-ด่างระหว่าง 4.6-5.0 เป็นดินที่อยู่บริเวณที่ต่ำราบเรียบ ตะกอนน้ำระดับต่ำ เกิดจากตะกอนน้ำจืดทับถมกัน น้ำทะเลเคยท่วมถึงฤดูฝนน้ำมักท่วมถึง มีทั้งดินที่เป็นดินเปรี้ยวจัดและดินตะกอนน้ำจืด การปลูกพืชในดินชั้นนี้มีความเสี่ยงปานกลาง ข้าวพันธุ์พื้นเมืองบางพันธุ์สามารถปลูกขึ้นได้ นอกจากนี้ยังมีพืชบางชนิดสามารถขึ้นได้ เช่น แตงโม (คณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา, 2541)

ชั้นที่ 4 ดินเป็นกรดจัด ค่าความเป็นกรด-ด่างระหว่าง 5.1-5.5 มักพบบริเวณที่ราบตะกอนน้ำระดับกลาง เกิดจากตะกอนน้ำมาทับถมกัน ซึ่งส่วนใหญ่มีวัตถุต้นกำเนิดดินมาจากหินแกรนิต จึงทำให้ดินมีสภาพเป็นดินกรด การปลูกพืชในดินชั้นนี้มีความเสี่ยงน้อย ข้าวสามารถปลูกได้นอกจากนี้ยังสามารถปลูกยาสูบมันเทศได้ (คณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา, 2541)

ชั้นที่ 5 ดินเป็นกรดปานกลาง ค่าความเป็นกรด-ด่างมากกว่า 5.6 มักพบบริเวณตะกอนน้ำระดับสูงหรือบริเวณที่เหลื่อค่างจากการกัดกร่อนและที่ลาดเชิงเขา เกิดจากตะกอนเนื้อละเอียดของหินดินดาน หรือหินแปร เช่น หินฟิลไลต์ การปลูกพืชในดินชั้นนี้มีความเสี่ยงน้อยมาก พืชส่วนมากสามารถขึ้นได้ดี ไม่มีปัญหาในการจัดการเกี่ยวกับความเป็นกรดในดิน (กองวางแผนการใช้ที่ดิน, 2528)

3. การใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์สร้างแผนที่แสดงขอบเขตค่าความเป็นกรด-ด่างของดิน

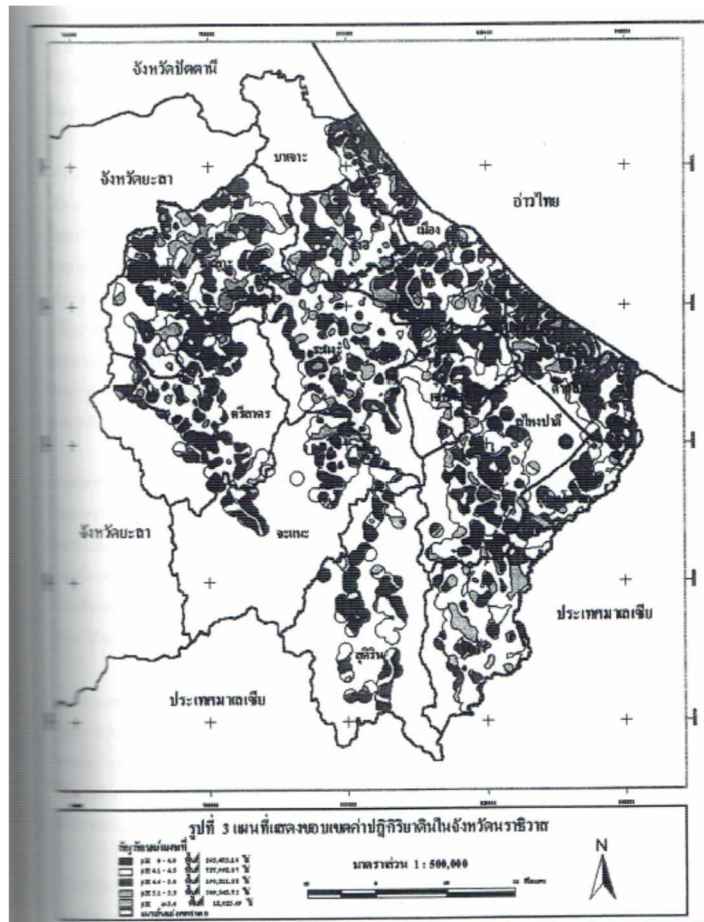
จากการแบ่งชั้นของค่าความเป็นกรด-ด่างของดินออกเป็น 5 ชั้น ดังกล่าว ได้นำไปใช้ในการกำหนดการสร้างข้อมูลโดยใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ซึ่งสามารถคำนวณหาพื้นที่ตามช่วงชั้นของค่าความเป็นกรด-ด่างได้ ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 แสดงพื้นที่ดินที่มีค่าความเป็นกรด-ด่างในระดับต่างๆของจังหวัดนราธิวาส

ช่วงชั้น pH	พื้นที่ที่คำนวณได้ (ไร่)	% ของพื้นที่เทียบกับพื้นที่ทั้งหมด
≤ 4.0	263,475	9.38
4.1-4.5	727,998	25.92
4.6-5.0	190,211	6.77
5.1-5.5	309,343	11.02
≥ 5.6	18,025	0.64
Unclassified	1,299,165	46.26
รวม	2,808,217	100

พื้นที่จังหวัดนราธิวาสทั้งหมด 2,808,217 ไร่ สามารถจำแนกสมบัติของดินที่มีค่าความเป็นกรด-ด่างตามชั้นความเสี่ยงต่อความเสียหายในการปลูกพืช 5 ชั้น ได้ว่า เป็นพื้นที่ที่ดินมีความเป็นกรดปานกลาง (ค่าความเป็นกรด-ด่างสูงกว่าหรือเท่ากับ 5.6) จำนวน 18,025 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 0.64 ของพื้นที่ทั้งจังหวัด เป็นพื้นที่ที่ดินมีความเป็นกรดจัด (ค่าความเป็นกรด-ด่าง ระหว่าง 5.1-5.5) เท่ากับ 309,343 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 11.02 พื้นที่ที่ดินเป็นกรดจัดมาก (ค่าความเป็นกรด-ด่างระหว่าง 4.6-5.0) เท่ากับ 190,211 ไร่ หรือร้อยละ 6.77 พื้นที่ที่ดินเป็นกรดรุนแรง (ค่าความเป็นกรด-ด่างน้อยกว่าระหว่าง 4.1-4.5) เท่ากับ 727,998 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 25.92 และพื้นที่ที่ดินเป็นกรดรุนแรงมาก (ค่าความเป็นกรด-ด่างน้อยกว่าหรือเท่ากับ 4) เท่ากับ 263,475 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 9.38 โดยมีพื้นที่ที่ไม่ได้จำแนกเท่ากับ 1,299,165 ไร่ (ร้อยละ 46.26) โดยพื้นที่ที่ไม่ได้จำแนกนี้เป็นพื้นที่ภูเขาสูงและพื้นที่บริเวณตอนกลางของพื้นที่พรุ และดินในเขตชุมชนซึ่งไม่สามารถเก็บตัวอย่างดินได้ (รูปที่ 3)

ดินในจังหวัดนราธิวาสส่วนใหญ่มีสมบัติเป็นกรด โดยพื้นที่ที่เป็นกรดรุนแรงจะมีพื้นที่มากที่สุด รองลงมาเป็นพื้นที่ที่มีสมบัติเป็นกรดแก่ เป็นกรดรุนแรงมาก เป็นกรดจัดมาก และเป็นกรดปานกลางตามลำดับ ลักษณะการกระจายของพื้นที่แต่ละชั้นมีรูปแบบไม่ชัดเจน ดินชั้นที่มีความเสี่ยงสูงมากจะกระจายอยู่ทั่วไปในทุกอำเภอ พบปรากฏมากบริเวณพื้นที่ที่เป็นขอบพื้นที่พรุสำหรับดินที่มีความเสี่ยงสูง พบกระจายอยู่เป็นพื้นที่กว้างในทุกอำเภอ ดินที่มีความเสี่ยงปานกลางและเสี่ยงน้อย พบว่า มีกระจายเป็นจุดเล็กๆ อยู่ทั่วไป ดินที่มีความเสี่ยงน้อยมาก พบเป็นจุดเล็กอยู่น้อยมาก ตามขอบๆของพื้นที่ที่จำแนกชั้นไว้ ส่วนมากมักจะพบตามขอบที่ต่ำกับพื้นที่ที่ไม่ได้จำแนกในส่วนที่เป็นที่สูง



รูปที่ 3 แผนที่แสดงขอบเขตค่าปฏิกิริยาดินในจังหวัดนราธิวาส

3. แนวทางการจัดการดินตามชั้นความเสี่ยงต่อความเสียหายในการปลูกพืชเนื่องจากค่าความเป็นกรด-ด่างของดิน

จากการจัดชั้นความเป็นกรด-ด่างของดินในจังหวัดนราธิวาส โดยพิจารณาความเสี่ยงต่อความเสียหายในการปลูกพืชที่ระดับต่าง ๆ นั้น จำเป็นต้องมีวิธีการจากหลายปัจจัยในการทำการเกษตร เช่น ชนิดพืช ปริมาณน้ำจืดที่มีใช้ วัสดุปรับปรุงดินที่มีอยู่ในท้องถิ่น ระดับของการจัดการดิน งบประมาณ สภาพภูมิอากาศ การเลือกจัดการที่เหมาะสมต้องพิจารณาโดยองค์รวมของปัจจัยต่าง ๆ ดังกล่าว ซึ่งการให้คำแนะนำต้องได้ข้อมูลเป็นรายแปลง จึงจะเกิดผลได้คำตอบที่ถูกต้อง (กองสำรวจและจำแนกดิน, 2535) ในการศึกษาครั้งนี้ได้กำหนดขอบเขตพิจารณาแนวทางการจัดการไว้เพียงด้านเดียว คือ ระดับความเป็นกรด-ด่างของดิน ดังนั้นมาตรการในการจัดการดินเพื่อปลูกพืชตามระดับความเสี่ยงในการศึกษาครั้งนี้ใช้เพียงมาตรการด้านการจัดการดินเท่านั้น โดยใช้มาตรการที่ได้มีการศึกษาไว้แล้ว วิธีการต่างๆคือ ยับยั้งความเป็นกรดของดินไม่ให้เพิ่มขึ้นโดยรักษาระดับน้ำให้อยู่เหนือชั้นของไฟโรส ป้องกันการเกิดปฏิกิริยาออกซิเดชัน การชะล้างกรดด้วยน้ำวัสดุปูนปรับปรุงดิน ดังมีแนวทางที่เหมาะสมในการจัดการดินตามชั้นความเสี่ยงต่อความเสียหายในการปลูกพืช เนื่องจากค่าความเป็นกรด-ด่างของดินดังนี้

ชั้นที่ 1 ดินมีความเสี่ยงสูงมากต่อความเสียหายในการปลูกพืช จำเป็นต้องลดความเป็นกรดของดินที่มีอยู่แล้วโดยทันที ด้วยการใส่วัสดุปูนอัตราสูงอย่างน้อยครึ่งหนึ่งของค่าความต้องการปูนคืออัตรา 1,600 กิโลกรัม/ไร่ ในดินที่ต้องการปลูกข้าว และอัตรา 1,800 กิโลกรัม/ไร่ หวานในแปลงปลูกพืชไร่ หรือใส่อัตรา 2.2 กิโลกรัม/ตัน ในหลุมปลูกไม้ผล (ถาวร, 2545) ซึ่งดินจะตอบสนองต่อปูนมาก จะสามารถยกระดับความเป็น

กรดมากได้อย่างรวดเร็ว ลดความรุนแรงได้มาก ธาตุละลายออกมาจำนวนมากจนเป็นพิษ เช่น อลูมิเนียม เหล็ก จะตกตะกอน ในขณะที่เดียวกันดินที่อยู่ในชั้นนี้ยังมีโอกาสที่กรดจะถูกปลดปล่อยออกมาได้เพิ่มขึ้นอีกหากดินอยู่ในสภาพแห้ง ดังนั้นจำเป็นต้องยับยั้งความเป็นกรดไม่ให้เพิ่มขึ้น โดยการควบคุมระดับน้ำในดินให้อยู่เหนือระดับชั้นที่มีสารไพไรท์ การจัดการดินในชั้นนี้จำเป็นต้องใช้การลงทุนสูงมาก หากมีการปรับปรุงดินแล้ว จะต้องมีการใช้ประโยชน์อย่างต่อเนื่อง เช่น หากปลูกข้าวควรทำนา 2 ครั้ง จะป้องกันไม่ให้เกิดกรดในดิน

ชั้นที่ 2 ดินมีความเสี่ยงต่อความเสียหายในการปลูกพืช ดินในชั้นนี้ควรใช้ปูนในการลดความเป็นกรดของดิน และไม่จำเป็นต้องใช้ปูนในอัตราสูงเหมือนดินชั้นที่ 1 แล้วใช้น้ำจืดช่วยในการชะล้างความเป็นกรดและควบคุมระดับน้ำใต้ดินเป็นวิธีการที่สมบูรณ์ที่สุด การใช้ปูนจะช่วยลดความเป็นกรดได้ดี นอกจากปูนทำปฏิกิริยากับกรดแล้ว น้ำจะช่วยชะล้างกรดและสารพิษออกไป กรดที่อาจเกิดจากชั้นดินด้านล่างจะถูกน้ำปิดกั้นไม่ให้เกิดการทำปฏิกิริยากับอากาศ ทำให้ไม่มีกรดเพิ่มมากขึ้น ความเป็นกรดจะลดลงจนในที่สุด ดินจะมีคุณภาพดีสามารถใช้ปลูกพืชเศรษฐกิจได้ดี เช่น ข้าว ไม้ผล พืชไร่ พืชผัก

ชั้นที่ 3 ดินมีความเสี่ยงปานกลางต่อความเสียหายในการปลูกพืช ดินในชั้นนี้จะตอบสนองต่อการใช้ปูนน้อย ดังนั้นอาจเลือกใช้วิธีการใส่ปูนในอัตราที่ต่ำกว่าครึ่งหนึ่งของค่าความต้องการปูน หรือใช้น้ำจืดชะล้างเพียงอย่างเดียวก็ได้ กรดในดินจะลดลงโดยใช้เวลาเพียง 1-2 ปี เท่านั้น (โครงการศูนย์ศึกษาการพัฒนาพิกุลทอง, 2536) สามารถใช้ปลูกพืชเศรษฐกิจได้ หรืออาจใช้วิธีการเลือกพืชบางชนิดที่มีความทนทานต่อดินเปรี้ยวหรือเลือกพืชบางชนิดที่ชอบขึ้นในดินที่มีสภาพเป็นกรดมาปลูก ก็สามารถใช้ประโยชน์ดินในชั้นนี้ได้ โดยไม่ต้องลงทุนปรับปรุงดินมากนัก

ชั้นที่ 4 ดินมีความเสี่ยงน้อยต่อความเสียหายในการปลูกพืช ดินในชั้นนี้พืชบางชนิดสามารถปลูกได้ทันทีโดยไม่ต้องมีการปรับปรุงดิน โดยเฉพาะอย่างยิ่งข้าว ซึ่งการปลูกข้าวในสภาพน้ำขัง ทำให้ความเป็นกรดของดินถูกเจือจางลง นอกจากนี้ยังมีพืชอีกหลายชนิดที่สามารถขึ้นได้ดี สำหรับกรณีต้องการปลูกพืชที่ไม่ชอบดินเป็นกรดสามารถปรับปรุงได้โดยการใส่ปูนเล็กน้อย

ชั้นที่ 5 ดินมีความเสี่ยงน้อยมากต่อความเสียหายในการปลูกพืช ดินชั้นนี้ไม่จำเป็นต้องใส่ปูน ดินแทบไม่มีฤทธิ์เป็นกรด ถือได้ว่าเป็นดินที่มีสภาพปกติ ซึ่งพบได้ทั่วไป สามารถปลูกพืชได้ทุกชนิด โดยไม่ต้องมีการปรับปรุงดิน

อย่างไรก็ตามในการจัดการดินเพื่อลดความเสี่ยงในการปลูกพืชตามแนวทางทั้งหมดนี้ นอกจากการปรับปรุงดินดังกล่าวแล้ว ยังจำเป็นต้องการบำรุงดินโดยใช้ปุ๋ยชนิดต่างๆควบคู่กันไปด้วย โดยปริมาณที่ใช้จะแตกต่างกันไป ขึ้นกับชนิดของพืชที่ปลูกและปัจจัยแวดล้อมอื่นๆที่จะเป็นข้อจำกัดแทนค่าความเป็นกรดของดินที่ได้รับการแก้ไข

สรุป

1. การศึกษาใช้ข้อมูลผลวิเคราะห์ค่าความเป็นกรด-ด่างของดินในจังหวัดนราธิวาส จำนวน 1,922 ตัวอย่าง ซึ่งได้เก็บรวบรวมมาจากทุกอำเภอ จากพื้นที่ทำการเกษตร ดินมีค่าความเป็นกรด-ด่างสูงสุด 6.5 ต่ำสุด 3.2 และมีค่าเฉลี่ย 4.3 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.395 ค่าความแปรปรวน 0.1548 และค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวนเท่ากับร้อยละ 9.05 โดยเมื่อจัดช่วงชั้นของค่าความเป็นกรด-ด่างจาก 3.5-6.0 พบว่า ตัวอย่างดินในช่วงชั้น 4.1-4.5 มีจำนวนมากที่สุดเท่ากับ 966 ตัวอย่าง

2. จากการแบ่งช่วงชั้นของค่าความเป็นกรด-ด่างของดินเป็น 5 ชั้น เพื่อกำหนดระดับความเสี่ยงต่อความเสียหายในการปลูกพืชสามารถแบ่งได้เป็น

ชั้นที่ 1	pH $\leq$ 4.0	ดินเป็นกรดรุนแรงมาก	ความเสี่ยงสูงมาก
ชั้นที่ 2	pH 4.1-4.5	ดินเป็นกรดรุนแรง	ความเสี่ยงสูง
ชั้นที่ 3	pH 4.6-5.0	ดินเป็นกรดจัดมาก	ความเสี่ยงปานกลาง
ชั้นที่ 4	pH 5.1-5.5	ดินเป็นกรดจัด	ความเสี่ยงน้อย
ชั้นที่ 5	pH $\geq$ 5.6	ดินเป็นกรดปานกลาง	ความเสี่ยงน้อยมาก

3. ใช้โปรแกรมระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ สร้างแผนที่ขอบเขตชั้นแสดงความเสี่ยงต่อความเสียหายในการปลูกพืชของดินจากค่าความเป็นกรด-ด่างของดินที่แบ่งชั้นความเสี่ยงเป็น 5 ชั้น ได้พื้นที่ของชั้นความเสี่ยงสูงมาก สูง ปานกลาง น้อย น้อยมาก ได้เท่ากับ 263,475, 727,998, 190,211, 309,343 และ 18,025 ไร่ (คิดเป็นร้อยละ 9.38, 25.92, 6.77, 11.02 และ 0.64 ตามลำดับ) ชั้นที่มีความเสี่ยงสูง จะพบมากที่สุด และพบกระจายอยู่ทั่วทุกอำเภอ

แนวทางการจัดการดินตามชั้นความเสี่ยงต่อความเสียหายในการปลูกพืชเนื่องจากค่าความเป็นกรด-ด่างของดินได้กำหนดดังนี้ ในชั้นความเสี่ยงสูงมาก ใส่วัสดุปูนควบคู่กับการใช้น้ำจืดชะล้างกรด และควบคุมระดับน้ำใต้ดิน ชั้นความเสี่ยงปานกลางใส่วัสดุปูนหรือใช้น้ำจืดชะล้างกรดหรือเลือกพืชทนทานความเป็นกรด ชั้นความเสี่ยงน้อยเลือกพืชบางชนิดที่ขึ้นได้ดี ชั้นความเสี่ยงน้อยมากไม่จำเป็นต้องปรับปรุงดิน ทั้งนี้ต้องมีการบำรุงดินโดยการใส่ปุ๋ยร่วมด้วย

เอกสารอ้างอิง

- กองวางแผนการใช้ที่ดิน. 2528. แผนการใช้ที่ดินจังหวัดนราธิวาส. กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ. 166 น.
- กองสำรวจและจำแนกดิน. 2535. รายงานการจัดการดินเปรี้ยวและดินเค็มจังหวัดนราธิวาส. กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. กรุงเทพฯ. 25 น.
- คณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา. 2541. ปฐพีวิทยาเบื้องต้น ภาควิชาปฐพีวิทยา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ. 547 น.
- โครงการศูนย์ศึกษาการพัฒนาพิกุลทอง อันเนื่องมาจากพระราชดำริ. 2536. คู่มือการปรับปรุงดินเปรี้ยวจัดเพื่อการเกษตร. ศูนย์ศึกษาการพัฒนาพิกุลทองฯ. 74 น.
- ถาวร มีชัย. 2545. การศึกษาวิธีการปรับปรุงดินเปรี้ยวจัดเพื่อปลูกพืชเศรษฐกิจ, น. 1-21. ใน เอกสารประกอบการประชุมวิชาการพิกุลทอง 2 ทศวรรษ ศูนย์ศึกษาการพัฒนาพิกุลทอง อันเนื่องมาจากพระราชดำริ, 8-9 สิงหาคม 2545. นราธิวาส