ว. เกษตรศาสตร์ (วิทย.) 25 : 9 - 17 (2534)

การวิจัยเพื่อนำข้อมูลการวิเคราะห์ดินมาใช้ในการประเมินระดับความอุดมสมบูรณ์ แนะนำการปรับปรุงดินและการใช้ปุ๋ย

The Utilization of Soil Testing Data for Soil Fertility Interpretation, Amelioration and Fertilizer Recommendation

ทัศนีย์ อัตตะนันทน์[1] เล็ก มอญเจริญ[2] ชัยฤกษ์ สุวรรณรัตน์[1] และ สุเชษฐ รู้ตระกูล[1]

Tasnee Attanandana, Lek Monchareon, Chairerk Suwannarat and Suchate Rootakul

ABSTRACT

Seventy seven samples of acid sulphate soils in Nakon Nayok province were collected following the detailed reconnaissance soil map of the Department of Land Development. The main objective is to evaluate the common constraints from major chemical properties and characteristics related to agricultural utilization especially for rice. These include Al concentration, depth to jarositic horizon, pH, OM, available P, extractable K, Al, active Fe, and Mn. Chemical properties and characteristics were classified into three classes according to their degree of limitation to plant growth : very severe, moderately severe and none severe. Distribution of each class was delineated on map by using isoline technique. All maps had been compiled by using the overlaying technique. The published map has been presented at scale of 1:200,000. Each mapping unit represents a combination of various degree of constraints related to agricultural use. According to the study, 23 mapping units had been identified. The map could be used as a guide to manage the acid sulfate soils in Nakon Nayok province in which most of the poor soils occupied.

บทคัดย่อ

การศึกษาครั้งนี้ได้เก็บตัวอย่างดินเปรี้ยวจัดจำนวน 77 ตัวอย่างในบริเวณ จ. นครนายก ซึ่งเป็นบริเวณที่ดินมีสภาพความเป็นกรดรุนแรงมาก การเก็บตัวอย่างดิน ได้ใช้แผนที่ดินในระดับค่อนข้างหยาบ (detailed reconnaissance soil map) ของกรมพัฒนาที่ดินเพื่อกำหนดจุดเก็บตัวอย่างดิน โดยมีวัตถุประสงค์หลักเพื่อประเมินปัจจัยหลักทางเคมีและลักษณะดินที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของข้าว ปัจจัยดังกล่าวประกอบด้วย ความลึกของชั้น jarosite, pH, OM, available P, extractable, K, Al, active Fe, และ Mn ค่าวิเคราะห์เหล่านี้ได้จัดแบ่งเป็นชั้นตามระดับความรุนแรง ประกอบด้วยต่ำ ปานกลางและสูง ได้ทำแผนที่ แสดงบริเวณที่มีธาตุเหล่านี้ตามระดับที่จัดไว้ โดยใช้วิธี isoline technique ระดับความรุนแรงของปัจจัยดังกล่าวได้นำมาวิเคราะห์ในการจัดทำเป็นแผนที่แสดงบริเวณ

[1] ภาควิชาปฐพีวิทยา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
Dept. of Soil Science, Faculty of Agriculture, Kasetsart University, Bangkok 10900, Thailand.

[2] กองสำรวจและจำแนกดิน กรมพัฒนาที่ดิน
Soil survey and classification division, Dept. of Land Development, Bangkok 10900, Thailand.

ของปัญหาต่าง ๆ โดย overlaying method ประกอบด้วยหน่วยแผนที่ทั้งหมด 23 หน่วย ซึ่งจัดทำเป็นแผนที่มาตราส่วน 1:200,000 ผลการศึกษาในครั้งนี้คาดว่าจะเป็นประโยชน์นำไปใช้เป็นแนวทาง ในการจัดการดินเพื่อเพิ่มผลผลิตข้าวให้สูงขึ้น นอกจากนี้ยังใช้เป็นแนวทางในการวิจัยและการที่จะถ่ายทอดเทคโนโลยี ในบริเวณจังหวัดนครนายกอีกด้วย

คำนำ

ดินเปรี้ยวจัดหรือดินกรดจัด (acid sulphate soil) เป็นดินที่มีปัญหามากประเภทหนึ่งของประเทศไทย แต่ดินประเภทนี้มีสภาพทางฟิสิกส์ และธรณีสันฐานเหมาะสมต่อการปลูกข้าว (Komes, 1973) ผลผลิตของข้าวที่ปลูกในดินประเภทนี้ค่อนข้างต่ำ ค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 1-1.5 ตันต่อ เฮกตาร์ (160-240 กิโลกรัม/ไร่) (Panichapong, 1982) ดังนั้นปัญหาของดินเปรี้ยวจัดจึงคาดว่าเป็นปัญหาทางเคมี Moormann (1963) และสรสิทธิ์ (2520) เชื่อว่าความเป็นกรดอย่างรุนแรงของดินเหล่านี้เป็นปัจจัยที่ควบคุมผลผลิตของข้าวเพราะก่อให้เกิดความเป็นพิษของอลูมินัม เหล็ก และแมงกานีสต่อข้าวได้ ไพบูลย์ และลัดดาวรรณ (2530) กล่าวว่าดินเปรี้ยวจัดมีปัญหาอันเกิดจากการสะสมจนถึงระดับที่เป็นพิษของอลูมินัม เหล็ก แมงกานีส เนื่องจากในดินเปรี้ยวจัดนั้นมีปริมาณของสารพิษดังกล่าวมากกว่าปกติและมีความสัมพันธ์ทางลบกับการเจริญเติบโตและผลผลิตของพืชกล่าวคือ เมื่อมีสารพิษมากขึ้นการเจริญเติบโตและผลผลิตของพืชจะลดลง ทัศนีย์ (2530) ได้กล่าวว่าปัญหาของดินเปรี้ยวจัดที่ทำให้ปลูกพืชไม่ได้หรือปลูกแล้วได้ผลผลิตต่ำเนื่องจากปัจจัยต่าง ๆ เหล่านี้หนึ่งปัจจัยหรือหลาย ๆ ปัจจัยรวมกัน เช่น ความเป็นกรดรุนแรง ความเค็มที่มากเกินไป ความเป็นพิษของอลูมินัม ความเป็นพิษของเหล็ก ปริมาณธาตุอาหารต่ำ ปริมาณด่างต่ำ และความเป็นพิษของซัลไฟด์

ปัญหาที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติ ถ้ามองจากผลผลิตของพืช ปกติจะเป็นปัญหาร่วมที่เกิดขึ้นในที่เดียวกัน อาจเป็นปัญหาที่เกิดจากคุณสมบัติทางเคมีหลายอย่างร่วมกัน หรือเป็นปัญหาที่เกิดจากการจัดการ สภาพเศรษฐกิจและสังคม นอกจากนี้สิ่งที่คิดว่าเป็นปัญหา อาจไม่ใช่ปัญหาหลักของพืชที่ก็ได้ ในการพัฒนาพื้นที่ดินประเภทนี้ปัจจุบันถูกจำกัดด้วยงบประมาณ และกำลังคน การแก้ปัญหาผลผลิตในรูปที่สามารถถ่ายทอดไปสู่เกษตรกรได้จำเป็นต้องมองในรูปของปัญหาร่วมที่เกิดขึ้น เทคโนโลยีใดก็ตามที่ประสบผลสำเร็จได้จากการทดลองในพื้นที่ที่มีปัญหาร่วมที่เหมือนกันหรือคล้ายคลึงกัน ย่อมสามารถถ่ายทอดออกไปสู่ในพื้นที่อื่นที่มีสภาพคล้ายกันได้

การศึกษาวิจัยครั้งนี้เพื่อที่จะศึกษาว่าปัจจัยทางเคมีปัจจัยใดเป็นปัญหาที่สำคัญซึ่งอาจจะเป็นปัจจัยเดียวหรือหลาย ๆ ปัจจัยร่วมกันที่มีความสัมพันธ์ต่อการเจริญเติบโต และผลผลิตของพืชโดยจัดทำเป็นแผนที่แสดงขอบเขตของพื้นที่และระดับความรุนแรงของปัญหาทางเคมีของแต่ละปัจจัยและปัจจัยร่วมของปัญหาทางเคมีเหล่านี้ เพื่อให้การจัดการดินเปรี้ยวจัดในแง่ของการปรับปรุงดิน และการใช้ปุ๋ยเพื่อการปลูกข้าวในบริเวณ จ. นครนายก ซึ่งมีพื้นที่ที่เป็นดินเปรี้ยวจัดรุนแรงที่สุดให้ได้ผลดี และเพื่อใช้เทคโนโลยีนี้ ศึกษาดินที่เป็นปัญหาในบริเวณอื่น ๆ ด้วย

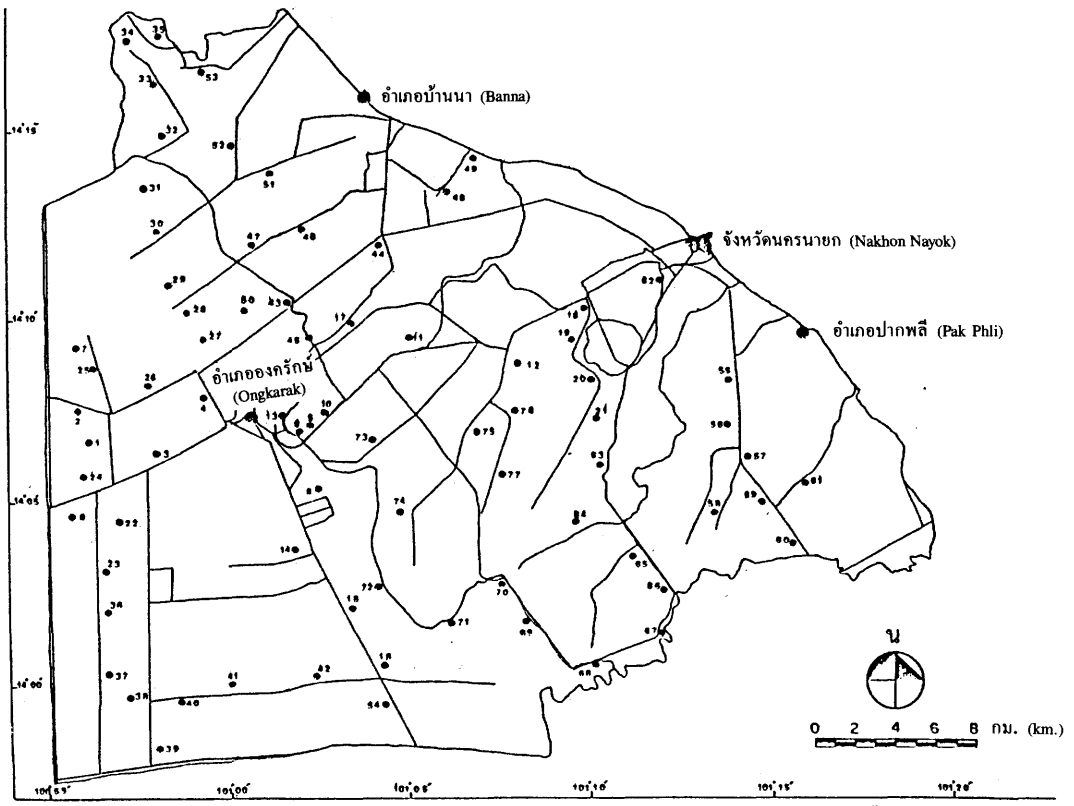
การศึกษาครั้งนี้ได้เลือกพื้นที่จังหวัดนครนายก ซึ่งมีพื้นที่ที่เป็นดินเปรี้ยวจัด ถึง 6 แสนไร่ พบในเขตอำเภอเมือง องครักษ์ บ้านนา และปากพลี โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อ ศึกษาสภาพของปัญหาทางเคมีดินในพื้นที่ดินเปรี้ยวจัด และจัดทำแผนที่แสดงสภาพของปัญหาร่วมที่เกิดขึ้น เพื่อใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานสำหรับงานวิจัยและการพัฒนาการเกษตร

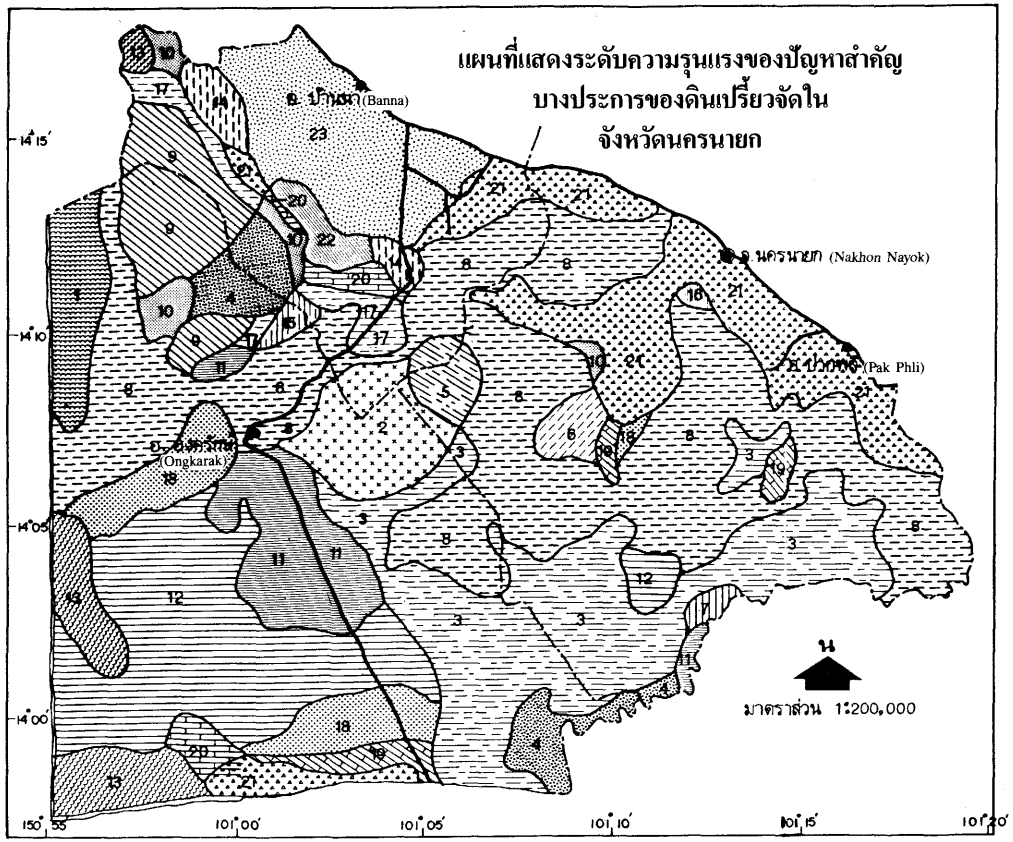
อุปกรณ์และวิธีการ

เก็บตัวอย่างดินในบริเวณพื้นที่ที่ศึกษา โดยใช้แผนที่ดินระดับค่อนข้างหยาบ (detailed reconnaissance) ของกรมพัฒนาที่ดินเป็นหลักในการกำหนดจุดเก็บตัวอย่างดินจำนวน 77 จุด ซึ่งได้กำหนดไว้ล่วงหน้าดัง Figure 1 ทำการเจาะตรวจสอบตามจุดที่กำหนดไว้เพื่อศึกษาระดับความลึกของสารประกอบ jarosite ในดิน การเก็บตัวอย่างดินเก็บในระดับความลึก 0-30 เซนติเมตร โดยสุ่มตัวอย่างดินจำนวน 4 แห่ง ในบริเวณพื้นที่ 1 ไร่ ใกล้เคียงกับจุดที่กำหนดนำมาคลุกเคล้าให้ทั่วเป็น 1 composite sample ประมาณ 1 กิโลกรัม ใส่ Toluene จำนวน 10 มิลลิลิตร คลุกเคล้าให้ทั่วในถุงพลาสติกและปิดปากถุงให้แน่น แช่ตัวอย่างดินในกระติกน้ำแข็งเพื่อให้ดินที่เก็บตัวอย่างมาวิเคราะห์มีสภาพเหมือนตามธรรมชาติ

นำตัวอย่างดินมาทำให้แห้งด้วยระบบ freeze-dry ด้วยเครื่อง freeze-dryer Chemlab SB4 แล้วบดดินให้ละเอียด ร่อนด้วยตะแกรงขนาด 2 มม. และ 0.5 มม. วิเคราะห์ pH (1:1), OM, available P extractable K และ extractable Al โดยวิธีมาตรฐาน (ทัศนีย์ และจงรักษ์ 2527) active Fe และ Mn โดยวิธีของ Asami and Kumada (1959)

ผลการวิเคราะห์และข้อมูลที่เก็บจากสนามได้นำมาประเมินระดับความรุนแรงโดยใช้หลักการของ GIS (Geographic Information System) และ overlaying Method เพื่อแสดงพื้นที่ที่มีระดับและขนาดของปัญหาต่างกันไป





คำอธิบายแผนที่

ระดับความรุนแรง (Constraint Level)	สัญลักษณ์และหน่วยแผนที่	รายละเอียดของความรุนแรง	เนื้อที่ (Area) ไร่ (Rai)	%
รุนแรงมาก (very severe)	1	A1 F1 P1 J1	10,997	2.03
	2	A1 F2 P1 J1	16,416	3.04
	3	A1 F2P1 J2	74,565	13.80
	4	A1 F3 P1 J2	15,110	2.79
	5	A2F2P1 J1	4,984	0.92
	6	A3F2P1 J1	3,956	0.73
	7	A1 F2P2J2	1,741	0.32
	8	A2F2P1 J2	139,874	25.88
	9	A1 F3P2J2	21,440	3.97
	10	A2F2P1 J3	7,358	1.36
	11	A2F3P1 J2	22,587	4.18
	12	A3F2P1J2	59,217	10.96
	13	A3F3P1 J2	18,987	3.52
	14	A3F3P1 J3	6,250	1.16
รุนแรงปานกลาง (moderately severe)	15	A2F2P2J2	2,294	0.42
	16	A2F2P2J3	1,108	0.21
	17	A2F3P2J2	10,997	2.03
	18	A3F2P2J2	19,779	3.66
	19	A3F2P2J3	7,911	1.46
	20	A3F3P2J2	6,052	1.12
	21	A3F3P2J3	52,927	9.79
	22	A3F3P3J2	3,837	0.71
ไม่มี (no constraint)	23	A3F3P3J3	32,041	5.94
			540,428	100

ระดับความรุนแรงของปัญหา (Constraint Level)

อลูมินัม (Al)
A1 = รุนแรงมาก > 810 ppm
A2 = รุนแรงปานกลาง 450–810 ppm
A3 = ไม่มี < 450 ppm
ที่มา: Osborn, J.F. (1984)

เหล็ก (Fe)
F1 = รุนแรงมาก >10,000 ppm
F2 = รุนแรงปานกลาง 5,000–10,000 ppm
F3 = ไม่มี < 5,000 ppm
ไพบูลย์ ประพฤติธรรม และ ลัดดาวรรณ เพียรเพิ่มภัทร์ (2530)

ฟอสฟอรัส (P)
P1 = รุนแรงมาก < 10 ppm
P2 = รุนแรงปานกลาง 10–25 ppm
P3 = ไม่มี > 25 ppm
กองสำรวจดิน (2523)

ความลึกของจาโรไซท์ (depth of jarosite)
J 1 = รุนแรงมาก < 50 ซม. (cm)
J 2 = รุนแรงปานกลาง 50–100 ซม.
J 3 = ไม่มี >100 ซม.
ประโมทย์ เทมศรีชาติ (2529)

ผล

จากการวิเคราะห์ดินพบว่า ลักษณะทางเคมีของดินเปรี้ยวจัดในบริเวณที่ศึกษาครั้งนี้มีปัญหาที่สำคัญคือ ความเป็นกรดรุนแรงมีแนวโน้มที่จะเกิดความเป็นพิษของอลูมินัม เหล็ก และการขาดฟอสฟอรัส ส่วนความเป็นพิษของแมงกานีสและการขาดโพแทสเซียม ไม่มีปัญหา จากการศึกษาพบว่าปริมาณของแมงกานีสที่ได้จากการวิเคราะห์น้อยกว่าค่ามาตรฐานที่จะเป็นพิษได้ ไพบูลย์ และ ลัดดาวรรณ (2530) ได้รายงานว่า ความเป็นพิษของแมงกานีสในดินเปรี้ยวจัดนั้นไม่น่าจะเป็นไปได้ เพราะจากการทดลองพบว่าเมื่อเพิ่มปริมาณแมงกานีสในดินให้เป็น 1650 ppm หรือ 0.165% นั้นทำให้ผลผลิตของข้าวมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นและยังได้กล่าวเพิ่มเติมว่าการมีแมงกานีสในดินเปรี้ยวจัดน้อย อาจชักนำให้เกิดพิษของเหล็กรุนแรงมากขึ้นก็ได้ ปริมาณแมงกานีสในบริเวณที่ศึกษาวิเคราะห์ได้สูงสุดเพียง 1200 ppm หรือ 0.12% เท่านั้น ส่วนปริมาณของโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ได้อาศัยค่าที่กองสำรวจและจำแนกดินได้กำหนดเป็นค่ามาตรฐานในการจัดความเหมาะสมของดิน (กองสำรวจดิน 2523) โดยกำหนดให้ค่าโพแทสเซียมต่ำกว่า 60 ppm อยู่ในระดับต่ำ แต่ค่าที่ได้จากการวิเคราะห์ในบริเวณที่ศึกษาครั้งนี้พบว่ามีปริมาณของโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์มากกว่า 60 ppm ดังนั้นการขาดปริมาณโพแทสเซียมในดินเปรี้ยวจัดจึงไม่เป็นปัญหาในการศึกษาครั้งนี้

ปัญหาทางเคมีของดินเปรี้ยวจัดที่เกิดขึ้นจากความเป็นกรดรุนแรง แนวโน้มของความเป็นพิษของอลูมินัม เหล็ก และการขาดฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ นำมาจัดระดับของความรุนแรงที่อาจเป็นพิษ หรือเป็นปัญหาทางเคมีของดินเปรี้ยวจัดดังต่อไปนี้

บรรทัดฐานที่นำมาใช้ในการกำหนดระดับความรุนแรง ของความเป็นกรดใช้ระดับความลึกของสารจาโรไซท์ (jarosite) ซึ่งปราโมทย์ (2529) ได้แบ่งดินเปรี้ยวจัดตามสภาพความรุนแรงของกรดไว้ 3 พวกคือ

1. พวกที่เป็นกรดไม่รุนแรงจะพบสารจาโรไซท์ที่ระดับความลึกตั้งแต่ 100 ซม. ลงไป
2. พวกที่เป็นกรดรุนแรงจะพบสารจาโรไซท์ที่ระดับความลึกระหว่าง 50-100 ซม.
3. พวกที่เป็นกรดรุนแรงที่สุดจะพบสารจาโรไซท์ภายใน 50 ซม. จากผิวดิน ดังนั้นการ

ศึกษาวิจัยครั้งนี้จึงกำหนดระดับความรุนแรงของกรดไว้ดังนี้

J_1 พบสารจาโรไซท์ที่ระดับความลึก < 50 ซม. - รุนแรงที่สุด
J_2 พบสารจาโรไซท์ที่ระดับความลึก 50-100 ซม. - รุนแรงปานกลาง
J_3 พบสารจาโรไซท์ที่ระดับความลึก > 100 ซม. - ไม่มีปัญหา

บรรทัดฐานที่นำมาใช้ในการกำหนดระดับความรุนแรง ของการเป็นพิษของอลูมินัมในการศึกษาครั้งนี้ได้อาศัยค่าที่ Sanchez (1976) และ Osborne (1984) ได้นำมาใช้ในการกำหนดระดับความเป็นพิษของอลูมินัมโดยมีค่าดังนี้

A_1 ปริมาณอลูมินัมที่สกัดได้ > 810 ppm - รุนแรงที่สุด
A_2 ปริมาณอลูมินัมที่สกัดได้ 450-810 ppm - รุนแรงปานกลาง
A_3 ปริมาณอลูมินัมที่สกัดได้ < 450 ppm - ไม่มีปัญหา

บรรทัดฐานที่นำมาใช้ในการกำหนดระดับความรุนแรงของ ความเป็นพิษของเหล็กในการศึกษา

ครั้งนี้ได้อาศัยผลการศึกษา และทดลองของ ไพบูลย์ และ ลัดดาวรรณ (2530) มาใช้ในการกำหนดระดับความเป็นพิษของเหล็กโดยมีค่าดังนี้

F_1 ปริมาณ active Fe > 10,000 ppm - รุนแรงที่สุด
F_2 ปริมาณ active Fe 5,000-10,000 ppm - รุนแรงปานกลาง
F_3 ปริมาณ active Fe < 5,000 ppm - ไม่มีปัญหา

บรรทัดฐานที่นำมาใช้ในการกำหนดระดับความรุนแรงของการขาดธาตุฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในการศึกษาครั้งนี้ได้อาศัยค่าที่ กองสำรวจดิน (2523) ได้กำหนดเป็นค่ามาตรฐานดังนี้

P_1 ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ < 10 ppm - ต่ำมาก
P_2 ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ 10-25 ppm - ปานกลาง
P_3 ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ > 25 ppm - สูง

ได้จัดทำแผนที่แสดงขอบเขตของพื้นที่ และระดับความรุนแรงของแต่ละปัญหาทางเคมีของดินเปรี้ยวจัดในจังหวัดนครนายกไว้บนแผนที่ นอกจากนี้ยังได้จัดทำแผนที่แสดงถึงปัญหาร่วมทางเคมีของดินที่เกิดขึ้นในพื้นที่เดียวกันโดยวิธีนำแผนที่ของแต่ละปัญหามาวางซ้อนกัน (overlaying) พบว่าในบริเวณที่ศึกษาครั้งนี้สามารถแบ่งระดับความรุนแรงของปัญหาได้ 23 กลุ่ม ดังนี้

1. $A_1 F_1 P_1 J_1$ จะมีปัญหาทางเคมีเกี่ยวกับความเป็นพิษของอลูมินัม เหล็ก รุนแรงที่สุด ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ต่ำมากและความเป็นกรดรุนแรงที่สุด
2. $A_1 F_2 P_1 J_1$ จะมีปัญหาทางเคมีเกี่ยวกับความเป็นพิษของอลูมินัมรุนแรงที่สุด ความเป็นพิษของเหล็กรุนแรงปานกลาง ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ต่ำมาก และความเป็นกรดรุนแรงที่สุด
3. $A_1 F_2 P_1 J_2$ จะมีปัญหาทางเคมีเกี่ยวกับความเป็นพิษของอลูมินัมรุนแรงที่สุด ความเป็นพิษของเหล็กรุนแรงปานกลาง ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ต่ำมาก และความเป็นกรดรุนแรงปานกลาง
4. $A_1 F_3 P_1 J_2$ จะมีปัญหาทางเคมีเกี่ยวกับความเป็นพิษของอลูมินัมรุนแรงที่สุด ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์อยู่ในระดับต่ำมาก ความเป็นกรดรุนแรงปานกลาง ส่วนความเป็นพิษของเหล็กไม่มีปัญหา
5. $A_2 F_2 P_1 J_1$ จะมีปัญหาทางเคมีเกี่ยวกับความเป็นพิษของอลูมินัมและ เหล็กรุนแรงปานกลาง ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์อยู่ในระดับต่ำมาก และความเป็นกรดรุนแรงมากที่สุด
6. $A_3 F_2 P_1 J_1$ จะมีปัญหาทางเคมีเกี่ยวกับความเป็นพิษของเหล็กรุนแรงปานกลาง ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์อยู่ในระดับต่ำมาก ความเป็นกรดรุนแรงที่สุด ส่วนความเป็นพิษของอลูมินัมไม่มี
7. $A_1 F_2 P_2 J_2$ จะมีปัญหาทางเคมีเกี่ยวกับความเป็นพิษของอลูมินัมรุนแรงที่สุด ความเป็นพิษของเหล็กรุนแรงปานกลาง ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์อยู่ในระดับปานกลาง และความเป็นกรดรุนแรงปานกลาง
8. $A_2 F_2 P_1 J_2$ จะมีปัญหาทางเคมีเกี่ยวกับความเป็นพิษของอลูมินัมและ เหล็กรุนแรงปานกลาง ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์อยู่ในระดับต่ำมาก และความเป็นกรดรุนแรงปานกลาง

9. $A_1 F_3 P_2 J_2$ จะมีปัญหาทางเคมีเกี่ยวกับความเป็นพิษของอลูมินัมรุนแรงที่สุด ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์อยู่ในระดับปานกลาง ความเป็นกรดรุนแรงปานกลาง ส่วนความเป็นพิษของเหล็กไม่มีปัญหา

10. $A_2 F_2 P_1 J_3$ จะมีปัญหาทางเคมีเกี่ยวกับความเป็นพิษของอลูมินัม และเหล็กรุนแรงปานกลาง ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์อยู่ในระดับต่ำมาก ส่วนความเป็นกรดไม่มีปัญหา

11. $A_2 F_3 P_1 J_2$ จะมีปัญหาทางเคมีเกี่ยวกับ ความเป็นพิษของอลูมินัมรุนแรงปานกลาง ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์อยู่ในระดับต่ำมาก ความเป็นกรดรุนแรงปานกลาง ไม่มีปัญหาในเรื่องของเหล็กที่จะเป็นพิษ

12. $A_3 F_2 P_1 J_2$ จะมีปัญหาทางเคมีเกี่ยวกับความเป็นพิษของเหล็กรุนแรงปานกลาง ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์อยู่ในระดับต่ำมาก ความเป็นกรดรุนแรงปานกลาง ส่วนความเป็นพิษของอลูมินัมไม่มี

13. $A_3 F_3 P_1 J_2$ จะมีปัญหาทางเคมีเกี่ยวกับปริมาณฟอสฟอรัสอยู่ในระดับต่ำมาก ความเป็นกรดรุนแรงปานกลาง ส่วนความเป็นพิษของอลูมินัม และเหล็กไม่มีปัญหา

14. $A_3 F_3 P_1 J_3$ จะมีปัญหาทางเคมีเกี่ยวกับปริมาณฟอสฟอรัสอยู่ในระดับต่ำมาก ส่วนความเป็นพิษของอลูมินัม เหล็ก และความเป็นกรดไม่มีปัญหา

15. $A_2 F_2 P_2 J_2$ จะมีปัญหาทางเคมีเกี่ยวกับความเป็นพิษของอลูมินัม และเหล็กรุนแรงปานกลาง ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์อยู่ในระดับปานกลางและความเป็นกรดรุนแรงปานกลาง

16. $A_2 F_2 P_2 J_3$ จะมีปัญหาทางเคมีเกี่ยวกับความเป็นพิษของอลูมินัม และเหล็กรุนแรงปานกลาง ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์อยู่ในระดับปานกลาง ส่วนความเป็นกรดไม่มีปัญหา

17. $A_2 F_3 P_2 J_2$ จะมีปัญหาทางเคมีเกี่ยวกับความเป็นพิษของอลูมินัมรุนแรงปานกลาง ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์อยู่ในระดับปานกลาง ความเป็นกรดรุนแรงปานกลาง ส่วนความเป็นพิษของเหล็กไม่มี

18. $A_3 F_2 P_2 J_2$ จะมีปัญหาทางเคมีเกี่ยวกับความเป็นพิษของเหล็กรุนแรงปานกลาง ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์อยู่ในระดับปานกลาง ความเป็นกรดรุนแรงปานกลาง ส่วนความเป็นพิษของอลูมินัมไม่มี

19. $A_3 F_2 P_2 J_3$ จะมีปัญหาทางเคมีเกี่ยวกับความเป็นพิษของเหล็กรุนแรงปานกลาง ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์อยู่ในระดับปานกลาง ส่วนความเป็นพิษของอลูมินัม และความเป็นกรดไม่มีปัญหา

20. $A_3 F_3 P_2 J_2$ ปริมาณฟอสฟอรัสอยู่ในระดับปานกลาง ความเป็นกรดรุนแรงปานกลาง ส่วนความเป็นพิษของอลูมินัม และเหล็ก ไม่มีปัญหา

21. $A_3 F_3 P_2 J_3$ ปริมาณฟอสฟอรัสอยู่ในระดับปานกลาง ส่วนความเป็นพิษของอลูมินัมเหล็ก และความเป็นกรดไม่มีปัญหา

22. $A_3 F_3 P_3 J_2$ จะมีปัญหาทางเคมีเกี่ยวกับความเป็นกรดรุนแรงปานกลาง ส่วนความเป็นพิษของอลูมินัม เหล็ก และการขาดแคลนฟอสฟอรัสไม่มีปัญหา

23. $A_3 F_3 P_3 J_3$ ไม่มีปัญหาทางเคมีใด ๆ ทั้งสิ้น

สรุปและวิจารณ์

จากการศึกษาวิจัยครั้งนี้ พอที่จะสรุปได้ว่าปัญหาทางเคมีที่เกิดขึ้นในแต่ละบริเวณไม่เหมือนกัน บางบริเวณปัญหาทางเคมีที่เกิดขึ้นเป็นปัญหาเดียว ซึ่งอาจมาจากความเป็นพิษของอลูมินัม เหล็ก การขาดฟอสฟอรัส ความเป็นกรด อย่างหนึ่งอย่างใดแต่เพียงอย่างเดียว บางบริเวณเป็นปัญหาร่วมของอลูมินัม กับเหล็ก หรือร่วมกับปัญหาการขาดฟอสฟอรัส หรืออาจจะเกิดขึ้นจากหลาย ๆ ปัญหาร่วมกัน เช่น ความเป็นพิษของอลูมินัม เหล็ก และการขาดฟอสฟอรัสและความเป็นกรดร่วมกัน โดยระดับความรุนแรงของแต่ละปัญหา มีมากน้อยดังแสดงไว้ในแผนที่ กรณีของปริมาณอินทรียวัตถุและโพแทสเซียมอยู่ในระดับที่พอเพียง ซึ่งไม่ถือว่าเป็นสมบัติทางเคมีที่จำกัดการให้ผลผลิตของพืชค่า pH ของดินเปรี้ยวจัดนั้นอยู่ในเกณฑ์ต่ำมาก แต่ระดับความลึกของจาโรไซท์ จะเป็นตัวกำหนดความรุนแรงของดินเปรี้ยวจัด ดังนั้นค่าของ pH อินทรียวัตถุ และโพแทสเซียมจึงไม่ได้นำมาใช้ประโยชน์ในการทำแผนที่ในครั้งนี้ การศึกษาวิจัยในลักษณะแบบนี้ไม่ค่อยมีผู้ศึกษา คาดว่าจะเป็นแนวทางและมีประโยชน์สำหรับการศึกษาวิจัยครั้งต่อไป ถ้าได้มีการทดสอบในบริเวณพื้นที่ดังกล่าวต่อไปอีก จะทำให้ทราบว่าปัญหาทางเคมีของดินเปรี้ยวจัดที่อาจเกิดจากความเป็นพิษของอลูมินัม เหล็ก การขาดฟอสฟอรัสและความเป็นกรดนั้น อะไรเป็นปัญหาที่สำคัญที่สุด อาจจะเกิดจากความเป็นพิษของอลูมินัม เหล็ก การขาดฟอสฟอรัส และความเป็นกรด แต่เพียงอย่างหนึ่งอย่างใด หรือจะเป็นปัญหาร่วม ทั้งอลูมินัม เหล็ก ปริมาณฟอสฟอรัส และความเป็นกรดรวมกัน

จากผลการวิเคราะห์ดินจะเห็นว่าปริมาณโพแทสเซียมในดินเปรี้ยวจัด นี้มีค่าค่อนข้างสูง เนื่องจากวัตถุต้นกำเนิดของดินประเภทนี้มีโพแทสเซียมสูง และอาจจะมาจากสาเหตุของ hydrolysis ของจาโรไซท์ ด้วยคือ

$$KFe_3(SO_4)_2(OH)_6 \text{ ----------> } Fe.OOH + 2\,SO_4^{=} + K^+ + 3H^+$$

ส่วนปริมาณของแมงกานีสในดินเปรี้ยวจัดมีปริมาณไม่มาก Attanandana (1982) ได้รายงานว่าในดินเปรี้ยวจัด (ชุดดินรังสิต เสนา และ รังสิต กรดจัด) จะมีปริมาณแมงกานีสทั้งหมดน้อยกว่าในดินธรรมดา (ชุดดินราชบุรี) Mulder and Van Veen (1968) ได้รายงานว่าสภาพแวดล้อมที่เหมาะต่อการเกิดของแมงกานีสจะอยู่ในสภาพเป็นด่างซึ่งมี pH สูง

คำขอบคุณ

ผู้เขียนขอขอบคุณ คุณสุนันท์ คุณาภรณ์ กองสำรวจและจำแนกดิน กรมพัฒนาที่ดิน ที่ได้ให้ข้อมูลและคำแนะนำ ในการจัดเตรียมเอกสารแผนที่ดินต่าง ๆ

เอกสารอ้างอิง

กองสำรวจดิน, 2523. คู่มือการจำแนกความเหมาะสมของที่ดินสำหรับพืชเศรษฐกิจ. กองสำรวจดิน กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตร และสหกรณ์, กรุงเทพฯ 76 น.

ทัศนีย์ อัตตะนันทน์ และ จังรักษ์ จันทร์เจริญสุข. 2527. แบบฝึกหัดและคู่มือปฏิบัติการวิเคราะห์ดินและพืช. ภาควิชาปฐพีวิทยา, คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ 100 น.

ทัศนีย์ อัตตะนันทน์. 2530. บทนำ. น. 1-12 *ใน* รายงานการวิจัยการเปลี่ยนแปลงของส่วนประกอบอนินทรีย์ในดินเปรี้ยวจัดของประเทศไทยในสภาพที่ควบคุมการลดออกซิเจน. ภาควิชาปฐพีวิทยา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 219 น.

ปราโมทย์ เหมศรีชาติ. 2529. สมรรถนะและดินเปรี้ยวในประเทศไทย. กองสำรวจและจำแนกดิน กรมพัฒนาที่ดิน. 11 น. (โรเนียว)

ไพบูลย์ ประพฤติธรรม และลัดดาวรรณ เพียรเพิ่มภัทร. 2530. อิทธิพลของความเป็นกรด อลูมินัม เหล็ก และแมงกานีส ต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าว, น. 185-214 ในรายงานการวิจัย การเปลี่ยนแปลงของส่วนประกอบอนินทรีย์ในดินเปรี้ยวจัดของประเทศไทย ในสภาพที่ควบคุมการลดออกซิเจน. ภาควิชาปฐพีวิทยา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 219 น.

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

Asami, T. and K. Kumada. 1959. A new method for determining free iron in Paddy Soils. Soil and Plant food 5(3) : 141-146.

Attanandana, T. 1982. Fertility problems of acid sulphate soils of Thailand. Ph.D. Thesis, Kyoto University, Japan.

Komes, A. 1974. Reclamation and maintenance of fertility of major soils in Thailand. Thai of Agric. Sci. 6:127-143.

Osborne, J.F. 1984. Soil analysis as a guide to acidity classes in mature acid sulphate soils of the Southern Central plain of Thailand. Proceeding of the fifth ASEAN Soil Conference, Bangkok, Thailand. 10-23 June 1984. C3. 1-C3.15

Panichapong, S. 1982. Distribution, characteristic and utilization of problem Soils. Trop. Agri. Res. Center, Japan.

Moormann, F.R. 1963. Acid sulphate soils (cat-clays) of the tropics. Soil Sci. 95:271-275.

Mulder, E.G. and Van Veen, W.L., 1968. Effects of microorganism on the transformation of mineral fractions in soil. Trans. Int. Congr. Soil Sci. 9th, Adelaide, 4:651-661.

Sanchez, P.A., 1976. Properties and management of soils in the tropics. John Wiley and Sons, New York.