ใบรับรองปัญหาพิเศษ

ภาควิชาปฐพีวิทยา

เรื่อง

สมบัติของดินกรดจัดบริเวณที่ราบลุ่มภาคกลางของประเทศไทย

PROPERTIES OF ACID SULFATE SOILS
IN CENTRAL PLAIN OF THAILAND

โดย

นางสาว รัฐติการ คำบุศย์

(.....)

(อาจารย์ พรทิวา กัญยวงศ์หา)

อาจารย์ที่ปรึกษา

(.....)

(ผศ.ดร. อภิศักดิ์ โพธิ์ปั้น)

หัวหน้าภาควิชาปฐพีวิทยา

วันที่ 25 เดือน พ.ย. พ.ศ. 44

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ปัญหาพิเศษปริญญาตรี

เรื่อง

สมบัติของดินกรดจัดบริเวณที่ราบลุ่มภาคกลางของประเทศไทย

PROPERTIES OF ACID SULFATE SOILS ON CENTRAL PLAIN OF THAILAND

โดย

นางสาวรัฐติการ คำบุศย์

เสนอ
ภาควิชาปฐพีวิทยา
คณะเทคโนโลยีการเกษตร
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาวิทยาศาสตร์บัณฑิต (เกษตรศาสตร์)
พ.ศ. 2543

วพ.
ร3538
2543
เลขหมู่.....
เลขทะเบียน 40030
วัน, เดือน, ปี 24 ก.ค. 2544

.b.....
.i.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สมบัติของดินกรดจัดบริเวณที่ราบลุ่มภาคกลางของประเทศไทย

PROPERTIES OF ACID SULFATE SOILS ON CENTRAL PLAIN OF THAILAND

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์ในการศึกษาครั้งนี้ คือ เพื่อศึกษาวัตถุต้นกำเนิดดินที่มีผลต่อสมบัติทางเคมีของดินกรดจัดบริเวณที่ราบลุ่มภาคกลางของประเทศ โดยนำตัวอย่างดินจากสัณฐานภูมิประเทศที่เป็นที่ลุ่ม – ราบน้ำทะเลขึ้นถึงเกิดจากตะกอนน้ำทะเลและตะกอนน้ำกร่อยอายุน้อย,ที่ลุ่ม – ราบน้ำทะเลเคยขึ้นถึงเกิดจากตะกอนน้ำทะเลและตะกอนน้ำกร่อยอายุมาก กับที่ลุ่ม – ราบน้ำท่วมถึงเกิดจากตะกอนน้ำทะเล ตะกอนน้ำกร่อยอายุมาก และตะกอนน้ำจืด ทั้งหมด 6 หน้าตัดดิน ประกอบด้วย ดินซึ่งมีศักยภาพที่จะเป็นดินกรดจัด ได้แก่ หน้าตัดดินที่ 1 , ดินที่กำลังมีกรดกำมะถันเกิดขึ้นจริง คือ พบจาโรไซต์ 3 หน้าตัดดิน ; ไม่พบจาโรไซต์ 1 หน้าตัดดิน ได้แก่ หน้าตัดดินที่ 2 , หน้าตัดดินที่ 3 , หน้าตัดดินที่ 4 ที่พบจาโรไซต์ และหน้าตัดที่ 5 ที่ไม่พบจาโรไซต์ , ดินที่ผ่านการเป็นดินกรดจัดมาแล้ว 1 หน้าตัดดิน ได้แก่ หน้าตัดดินที่ 6 มาศึกษาอิทธิพลของวัตถุต้นกำเนิดดินที่มีต่อสมบัติของดินกรดจัดในแต่ละหน้าตัดดิน การวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการประกอบด้วย การวิเคราะห์หาปริมาณด่างที่สกัดได้ วิเคราะห์หาปริมาณกรดที่สกัดได้ วิเคราะห์หาค่าความจุในการแลกเปลี่ยนประจุบวก การคำนวณ หาผลรวมของประจุที่แลกเปลี่ยนได้ และคำนวณร้อยละความอิ่มตัวด้วยประจุบวกที่เป็นด่าง หา Buffer Capacity ความต้องการปูนของดิน โดยวิธี Woodruff และหา Buffer Capacity ความต้องการปูนของดิน (เฉพาะตอนบน 30 cm) โดยวิธี Vietch

ผลการศึกษาพบว่า ทุกหน้าตัดดินเป็นดินเนื้อละเอียด มีพัฒนาการต่ำ การระบายน้ำเลวมาก ทำให้วัตถุต้นกำเนิด มีผลต่อสมบัติทางเคมีของดิน กล่าวคือ ดินที่มีศักยภาพที่จะเป็นดินกรดจัด (หน้าตัดดินที่ 1) ซึ่งอยู่ในสภาวะอิ่มตัวด้วยน้ำเกือบตลอดเวลา ปฏิกิริยาดินจึงไม่เป็นกรดมากนัก ทำให้ความเป็นกรดที่แลกเปลี่ยนได้ (EA_{KCl}) ต่ำ แต่ดินมีค่าการนำไฟฟ้าสูงมาก รวมทั้งมีโซเดียมที่แลกเปลี่ยนสูง ทั้งนี้เนื่องจากมีวัตถุต้นกำเนิดดินเป็นตะกอนน้ำทะเลและตะกอนน้ำกร่อยอายุน้อย

ดินที่มีกรดกำมะถันเกิดขึ้นในหน้าตัดดิน (หน้าตัดดินที่ 2 – 5) มีปฏิกิริยาดินเป็นกรดรุนแรงมาก ทำให้มีความเป็นกรดที่แลกเปลี่ยนได้สูง และอะลูมินั่มที่แลกเปลี่ยนได้กับไฮโดรเจนที่แลกเปลี่ยนได้ก็อยู่ในระดับที่อาจจะเป็นพิษต่อพืชได้ ถึงแม้ดินจะมีความอุดมสมบูรณ์สูง (ดูได้จาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความเป็นด่างที่แลกเปลี่ยนได้และความจุในการแลกเปลี่ยนประจุบวก) แต่ความเป็นกรดที่รุนแรงอาจมีข้อจำกัดต่อการใช้ประโยชน์ด้านการเกษตร การแก้ไขความเป็นกรดโดยการใส่ปูน ทำได้ยาก เพราะดินมีความต้านทานการแลกเปลี่ยนสูง (ดูได้จากค่า Buffer capacity)

ดินที่ผ่านการเป็นดินกรดจัดมาแล้ว เป็นดินที่มีความเหมาะสมต่อการปลูกพืชมากกว่าดินกรดจัดอื่นๆ เพราะปฏิกิริยาดินเป็นกรดเล็กน้อยถึงเป็นกลาง ช่วง 135 เซนติเมตร ทำให้มีความเป็นกรดที่แลกเปลี่ยนได้ (EA_{KCl}) ต่ำ ส่วนสมบัติทางเคมีอื่นๆ เหมาะสมแก่การปลูกพืช

ผลการศึกษาสรุปได้ว่าวัตถุต้นกำเนิดดิน มีผลต่อสมบัติทางเคมี คือ ตะกอนน้ำทะเลและตะกอนน้ำกร่อย อายุน้อย ดินอยู่ในสภาพขังน้ำจะมีค่าการนำไฟฟ้าสูง ส่วนตะกอนน้ำทะเลและตะกอนน้ำกร่อยที่อายุมากและพบจาโรไซต์ในหน้าตัดดิน จะเป็นกรดจัดมาก อะลูมินั่มที่แลกเปลี่ยนได้สูงจนอาจจะเป็นพิษต่อพืช ในขณะที่ดินที่ผ่านการเป็นดินกรดจัดมาแล้วจะมีข้อจำกัดด้านความอุดมสมบูรณ์ และความเจริญเติบโตของพืชน้อยที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนิยม

ข้าพเจ้าขอกราบขอบพระคุณอำนาจคุณพระศรีรัตนตรัยสิ่งศักดิ์สิทธิ์ทั้งหลายที่ดลบันดาลใจให้ข้าพเจ้าได้ ทำปัญหาพิเศษได้สำเร็จได้ด้วยดี

ข้าพเจ้าขอกราบขอบพระคุณ อาจารย์พรทิวา กัญยวงศ์หา อาจารย์ที่ปรึกษาปัญหาพิเศษที่ช่วยเหลือให้คำปรึกษา ดูแลข้าพเจ้าอย่างใกล้ชิด และได้ให้ความกรุณาให้คำแนะนำ เอื้อเฟื้อแรงกายแรงใจ สละเวลาให้กับข้าพเจ้า มาโดยตลอดการทำปัญหาพิเศษ

ข้าพเจ้าขอกราบขอบพระคุณคณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยาทุกท่าน และอาจารย์ในสถาบันแห่งนี้ที่เคยประสิทธิ์ประศาสน์วิชาให้แก่ข้าพเจ้า และผู้แต่งตำราและเอกสารต่างๆ ซึ่งข้าพเจ้านำมาอ้างอิงในปัญหาพิเศษเล่มนี้

ข้าพเจ้าขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อและคุณแม่ ที่อบรมเลี้ยงดู สนับสนุนทุนการศึกษาและให้กำลังใจเสมอมา

ขอขอบคุณคุณนุจรี บุญแปลงและคุณนารี พันธุ์จินดาวรรณ ที่ให้คำแนะนำเกี่ยวกับวิธีการวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ ในการทำปัญหาพิเศษครั้งนี้

ขอขอบคุณเจ๊หงษ์ และ น้าจิตร ที่ให้การสนับสนุนในการทำงานในห้องปฏิบัติการ

ขอบขอบคุณพี่ๆ น้องๆ เพื่อนรัก เพื่อนสนิท ที่ช่วยเหลือและให้กำลังใจมาตลอด

สุดท้าย ขอขอบคุณตนเอง

รัฐติการ คำบุศย์

พฤษภาคม 2544

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
สารบัญ	I
สารบัญตาราง	II
สารบัญภาพ	III
คำนำ	1
วัตถุประสงค์	2
ตรวจเอกสาร	3
อุปกรณ์และวิธีการ	5
ผลการศึกษาและวิจารณ์	9
สรุปผลการศึกษา	39
เอกสารอ้างอิง	43

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 1 แสดงค่าวิเคราห์ในห้องปฏิบัติการของหน้าตัดดินที่ 1 18

ตารางที่ 2 แสดงค่าวิเคราห์ในห้องปฏิบัติการของหน้าตัดดินที่ 2 20

ตารางที่ 3 แสดงค่าวิเคราห์ในห้องปฏิบัติการของหน้าตัดดินที่ 3 22

ตารางที่ 4 แสดงค่าวิเคราห์ในห้องปฏิบัติการของหน้าตัดดินที่ 4 24

ตารางที่ 5 แสดงค่าวิเคราห์ในห้องปฏิบัติการของหน้าตัดดินที่ 5 26

ตารางที่ 6 แสดงค่าวิเคราห์ในห้องปฏิบัติการของหน้าตัดดินที่ 6 28

ตารางที่ 7 การหา Buffer Capacity (เฉพาะตอนบน 30 cm) โดยวิธี Vietch 37

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

หน้า

ภาพที่ 1 แผนที่แสดงตำแหน่งจุดเก็บตัวอย่างดินที่นำมาศึกษา 7
ภาพที่ 2 แสดงแบบจำลองอย่างง่ายของหน้าตัดดินที่ใช้ศึกษา 8
ภาพที่ 3 แสดงค่าการวิเคราะห์ทางเคมีบางประการ หน้าตัดดินที่ 1 19
ภาพที่ 4 แสดงค่าการวิเคราะห์ทางเคมีบางประการ หน้าตัดดินที่ 2 21
ภาพที่ 5 แสดงค่าการวิเคราะห์ทางเคมีบางประการ หน้าตัดดินที่ 3 23
ภาพที่ 6 แสดงค่าการวิเคราะห์ทางเคมีบางประการ หน้าตัดดินที่ 4 25
ภาพที่ 7 แสดงค่าการวิเคราะห์ทางเคมีบางประการ หน้าตัดดินที่ 5 27
ภาพที่ 8 แสดงค่าการวิเคราะห์ทางเคมีบางประการ หน้าตัดดินที่ 6 29
ภาพที่ 9 แสดงลักษณะการแจกกระจายตามความลึกของปฏิกิริยาดิน เมื่อวัดในภาคสนาม และในห้องปฏิบัติการ 30
ภาพที่ 10 Buffer Capacity ของหน้าตัดดินที่ 1 (โดย วิธี Woodruff) 31
ภาพที่ 11 Buffer Capacity ของหน้าตัดดินที่ 2 (โดย วิธี Woodruff) 32
ภาพที่ 12 Buffer Capacity ของหน้าตัดดินที่ 3 (โดย วิธี Woodruff) 33
ภาพที่ 13 Buffer Capacity ของหน้าตัดดินที่ 4 (โดย วิธี Woodruff) 34
ภาพที่ 14 Buffer Capacity ของหน้าตัดดินที่ 5 (โดย วิธี Woodruff) 35
ภาพที่ 15 Buffer Capacity ของหน้าตัดดินที่ 6 (โดย วิธี Woodruff) 36
ภาพที่ 16 Buffer Capacity (เฉพาะตอนบน 30 cm) โดย วิธี Vietch 38

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนำ

ดินกรดจัด หมายถึง ดินที่อาจจะมี กำลังมีหรือเคยมี กรดกำมะถัน เกิดขึ้นในหน้าตัดดิน อันเป็นผลมาจากขบวนการสร้างดิน และปริมาณของกรดที่เกิดขึ้น มีมากพอที่จะมีผลต่อคุณสมบัติของดิน โดยทั่วไปดินจะมีจุดประสีเหลืองฟางข้าวของสารประกอบที่เรียกว่า " จาโรไซต์ " (Jarosite; $KFe_2(SO_4)_2(OH)_6$) อยู่ในหน้าตัดดิน ในความลึกไม่เกิน 1 เมตร ส่วนความลึกที่มีมากกว่านี้ จะเป็น สารประกอบ ไพไรต์ (Pyrite; FeS_2) (สรสิทธิ์ , 2520.)

จากคำนิยามข้างต้น ทำให้จำแนกดินกรดจัดได้ 3ประเภทใหญ่ๆ คือ ดินซึ่งมีศักยภาพที่จะเป็นดินกรดจัด ดินกรดจัดที่กำลังมีกรดกำมะถันเกิดขึ้นในหน้าตัดดิน และดินที่ผ่านการเป็นดินกรดมาแล้ว

ดินซึ่งมีศักยภาพที่จะเป็นดินกรดจัด (Potential Acid Sulfate Soil) หมายถึง ดินที่มีวัตถุต้นกำเนิดเป็นตะกอนน้ำทะเล และยังคงอยู่ในสภาพน้ำแช่ขัง มีปริมาณไพไรต์อยู่ในหน้าตัดดินมากกว่าร้อยละ1 แต่จะมีประมาณของตะกอนที่เป็นปูนและตะกอนแร่ต่างๆ ที่มีคุณสมบัติเป็นด่างต่ำจนไม่สามารถสะเทินกรดนี้ได้ ถ้าระบายน้ำออกจากดินประเภทนี้ สารประกอบไพไรต์จะถูกออกซิไดซ์กลายเป็นสารประกอบจาโรไซต์ ซึ่งทำให้ดินเปลี่ยนสภาพเป็นดินกรดจัดทันที

ดินกรดจัดที่กำลังมีกรดกำมะถันเกิดขึ้นในหน้าตัดดิน (Actual Acid Sulfate Soil) หมายถึง ดินที่มีกรดกำมะถันเกิดขึ้นจริงในหน้าตัดดิน เป็นดินที่แสดงจุดประสีเหลืองฟางข้าวของสารประกอบจาโรไซต์อยู่ในชั้นดินล่างของหน้าตัดดินภายในความลึกไม่เกิน 1 เมตร ดินประเภทนี้แสดงความเป็นกรดอย่างรุนแรงจนเป็นพิษต่อพืช

ดินที่ผ่านการเป็นดินกรดจัดมาแล้ว (Para Acid Sulfate Soil) หมายถึง ดินที่เคยมีกรดกำมะถันเกิดขึ้นในหน้าตัดดิน แต่กรดเหล่านี้ได้ถูกชะล้าง ถูกทำลายหรือถูกสะเทิน โดยสารประกอบพวกคาร์บอเนต ทำให้ไม่เกิดความเป็นพิษ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สภาพปัญหา

ดินกรดจัดเป็นดินที่มีปัญหามากในการปลูกพืช ทำให้ปลูกพืชได้น้อยชนิดและให้ผลผลิตต่ำ ซึ่งส่งผลกระทบด้านต่างๆ ที่เกี่ยวข้องด้านการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อการเกษตร

1) ความเป็นกรดของดิน (Soil acidity)
2) การที่ธาตุบางชนิดละลายออกมามากจนเป็นพิษต่อพืช
   2.1) ความเป็นพิษของธาตุอะลูมินั่ม
   2.2) ความเป็นพิษของธาตุเหล็ก
   2.3) ความเป็นพิษของแมงกานีส
   2.4) ความเป็นพิษของก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์
3) การขาดธาตุอาหารพืช
4) กิจกรรมของจุลินทรีย์ไม่เป็นไปตามปกติ

นอกจากนี้ดินกรดจัดยังส่งผลกระทบทางด้านสิ่งแวดล้อม เศรษกิจและสังคม รวมทั้งปัญหาอื่นๆตามมาเป็นลูกโซ่

จากการศึกษา โดย อารีรัตน์ (2542) พบว่าวัตถุต้นกำเนิดดินมีผลต่อสมบัติการกระจายของฟอสฟอรัสในดินกรดจัดของประเทศไทย ทำให้มีความสนใจที่จะศึกษาว่าลักษณะ วัตถุต้นกำเนิดดินมีผลต่อสมบัติของดิน

วัตถุประสงค์ของการศึกษา

เพื่อศึกษาสมบัติของดินกรดจัดบริเวณที่ราบลุ่มภาคกลางของประเทศไทย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตรวจเอกสาร

ดินกรดจัด หมายถึง ดินที่อาจจะมี กำลังมีหรือเคยมี กรดกำมะถัน เกิดขึ้นในหน้าตัดดิน อันเป็นผลมาจากขบวนการสร้างดิน และปริมาณของกรดที่เกิดขึ้น มีมากพอที่จะมีผลต่อคุณสมบัติของดิน โดยทั่วไปดินจะมีจุดประสีเหลืองฟางข้าวของสารประกอบที่เรียกว่า " จาโรไซต์ " (Jarosite; $KFe_2(SO_4)_2(OH)_6$) อยู่ในหน้าตัดดิน ในความลึกไม่เกิน 1 เมตร ส่วนความลึก ที่มีมากกว่านี้ จะเป็น สารประกอบ ไพไรต์ (Pyrite; FeS_2) (สรสิทธิ์ , 2520.)

จากคำนิยามข้างต้น ทำให้จำแนกดินกรดจัดได้ 3ประเภทใหญ่ๆ คือ ดินซึ่งมีศักยภาพที่จะเป็นดินกรดจัด ดินกรดจัดที่กำลังมีกรดกำมะถันเกิดขึ้นในหน้าตัดดิน และดินที่ผ่านการเป็นดินกรดมาแล้ว

ดินซึ่งมีศักยภาพที่จะเป็นดินกรดจัด (Potential Acid Sulfate Soil) หมายถึง ดินที่มีวัตถุต้นกำเนิดเป็นตะกอนน้ำทะเล และยังคงอยู่ในสภาพน้ำแช่ขัง มีปริมาณไพไรต์อยู่ในหน้าตัดดินมากกว่าร้อยละ 1 แต่จะมีประมาณของตะกอนที่เป็นปูนและตะกอนแร่ต่างๆ ที่มีคุณสมบัติเป็นด่างต่ำจนไม่สามารถสะเทินกรดนี้ได้ ถ้าระบายน้ำออกจากดินประเภทนี้ สารประกอบไพไรต์จะถูกออกซิไดซ์กลายเป็นสารประกอบจาโรไซต์ ซึ่งทำให้ดินเปลี่ยนสภาพเป็นดินกรดจัดทันที

ดินกรดจัดที่กำลังมีกรดกำมะถันเกิดขึ้นในหน้าตัดดิน (Actual Acid Sulfate Soil) หมายถึง ดินที่มีกรดกำมะถันเกิดขึ้นจริงในหน้าตัดดิน เป็นดินที่แสดงจุดประสีเหลืองฟางข้าวของสารประกอบจาโรไซต์อยู่ในชั้นดินล่างของหน้าตัดดินภายในความลึกไม่เกิน 1 เมตร ดินประเภทนี้แสดงความเป็นกรดอย่างรุนแรงจนเป็นพิษต่อพืช

ดินที่ผ่านการเป็นดินกรดจัดมาแล้ว (Para Acid Sulfate Soil)หมายถึง ดินที่เคยมีกรดกำมะถันเกิดขึ้นในหน้าตัดดิน แต่กรดเหล่านี้ได้ถูกชะล้าง ถูกทำลายหรือถูกสะเทิน โดยสารประกอบพวกคาร์บอเนต ทำให้ไม่เกิดความเป็นพิษ

ประเทศไทยพบดินกรดจัดเป็นพื้นที่กว้างมากในบริเวณที่ราบลุ่มภาคกลางตอนใต้ ตั้งแต่อ่าวไทยจนถึงอยุธยา ซึ่งสัณฐานภูมิประเทศและวัตถุต้นกำเนิดของดินกรดจัดในบริเวณนี้ จำแนกได้ดังนี้ คือ

1. ที่ราบชายฝั่งน้ำทะเลท่วมถึง เป็นพื้นที่ซึ่งอยู่ติดฝั่งทะเล มีลักษณะลุ่มและราบ น้ำทะเลท่วมถึงจึงมีตะกอนใหม่ๆ มาทับถมทุกปี ตะกอนมีขนาดเล็ก จึงได้ดินที่มีเนื้อละเอียด มีปริมาณเกลืออยู่สูง และมีกำมะถันเป็นองค์ประกอบอยู่สูงมาก แต่มีสารประกอบพวกคาร์บอเนตต่ำหรือไม่มีเลย ทำให้ดินที่พบมีความเป็นกรดแฝงอยู่มาก เมื่อระบายน้ำออกจากพื้นที่ ดินนี้จะเปลี่ยนเป็นดินกรดจัดทันที ถ้าเจาะดินนี้เพื่อสำรวจในสนามจะได้กลิ่นฉุนของไฮโดรเจนซัลไฟด์ (H_2S)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อย่างชัดเจน ดินที่พบในสัณฐานภูมิประเทศแบบนี้มีพัฒนาการต่ำมากไม่พบชั้นดินที่ชัดเจนไม่ตลอดความลึก 1 เมตร ดินมีลักษณะเป็นโคลนและสีเขียวอย่างชัดเจน และมีค่าปฏิกิริยาดินเป็นด่าง (pH8)

2. ที่ราบน้ำเคยท่วมถึง เกิดจากตะกอนน้ำทะเลและตะกอนน้ำกร่อยอายุน้อย เป็นพื้นที่ลุ่ม-ราบ ซึ่งน้ำทะเลเคยท่วมถึงมาก่อน แต่ปัจจุบันน้ำทะเลท่วมไม่ถึง ทั้งนี้อาจเกิดจากมีเขื่อนกั้นน้ำเค็มหรือมีถนนสายหลักตัดเลียบอ่าวไทยในด้านตะวันออก และตะวันตกของแม่น้ำเจ้าพระยา วัตถุต้นกำเนิดดินยังคงเป็นตะกอนขนาดเล็ก จึงทำให้หน้าตัดดินเป็นเนื้อละเอียด โดยตอนบนของหน้าตัดดิน ได้รับอิทธิพลจากตะกอนน้ำกร่อย ในขณะที่ตอนล่างของหน้าตัดดินยังเป็นตะกอนน้ำทะเล เนื่องจากดินยังคงอยู่ในสภาพน้ำขังหรือระดับน้ำใต้ดินยังคงอยู่ใกล้ผิวดินมาก ทำให้ดินยังคงสภาพเป็นดินซึ่งมีศักยภาพเป็นดินกรดจัด อย่างไรก็ตาม จะมีบ้างช่วงของปี เช่น ฤดูร้อนที่น้ำใต้ดินอยู่ลึกจากผิวดินบ้าง ทำให้ตอนบนของหน้าตัดดินเริ่มมีพัฒนาการให้เห็นบ้างแต่ไม่ชัดเจน ในขณะที่ตอนล่างของหน้าตัดดินยังคงมีสีเทาปนเขียวและมีค่าปฏิกิริยาเป็นด่าง บริเวณจะพบก้อนไพไรต์และเศษเปลือกหอยที่ระดับความลึก 1-2 เมตร จากผิวหน้าดิน
3. ที่ราบน้ำทะเลเคยท่วมถึง เกิดจากตะกอนน้ำทะเลและตะกอนน้ำกร่อยที่มีอายุปานกลางถึงอายุมาก เป็นที่ลุ่ม-ราบอยู่ถัดจากสองบริเวณแรกขึ้นไปทางเหนือของอ่าวไทย วัตถุต้นกำเนิดดิน ประกอบด้วยตะกอนน้ำทะเลในตอนล่างสุด ถัดขึ้นมาเป็นตะกอนน้ำกร่อยที่มีอายุปานกลางถึงอยู่มาก ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับระยะห่างจากอ่าวไทย ตอนบนสุดเป็นตะกอนน้ำจืด สัณฐานภูมิประเทศเช่นนี้เป็นบริเวณที่จะพบทั้งดินที่กำลังมีกรดกำมะถันเกิดขึ้นในหน้าตัดดินและดินที่ผ่านการเป็นดินกรดจัดมาแล้ว ขึ้นอยู่กับระดับความลึกที่พบจาโรไซต์ในหน้าตัดดิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อุปกรณ์และวิธีการ

1. การศึกษาในภาคสนาม

อุปกรณ์

- แผนที่ดินบริเวณที่ราบลุ่มภาคกลางตอนใต้ของประเทศไทย มาตราส่วน 1: 100,000 (กองสำรวจ , 2515)
- อุปกรณ์สำหรับในการออกสำรวจและเก็บตัวอย่างดินภาคสนาม (เอิบ , 2530)

วิธีการ

- ออกสำรวจภาคสนาม เพื่อเลือกพื้นที่ที่เก็บตัวอย่างดิน ซึ่งเป็นตัวแทนของดินกรดจัดประเทศไทย โดยเก็บตัวอย่างดินจากสัณฐานภูมิประเทศที่พบดินซึ่งมีศักยภาพที่จะเป็นดินกรดจัด , ดินกรดจัดซึ่งกำลังมีกรดกำมะถันเกิดขึ้นในหน้าตัดดิน และดินที่เคยผ่านการเป็นดินกรดจัดมาแล้ว โดยมีความลึกที่พบจาโรไซต์เป็นเกณฑ์ในการเก็บตัวอย่างดิน
- ขุดหน้าตัดดินขนาด กว้าง x ยาว x ลึก เท่ากับ 1.5 x 2.5 x 2.5 เมตร หรือจนถึงระดับน้ำใต้ดิน, ตกแต่งหน้าตัดดิน,แบ่งชั้นดิน และทำคำบรรยายหน้าตัดดิน
- เก็บตัวอย่างดินจากแต่ละชั้นดิน เพื่อนำมาศึกษาในห้องปฏิบัติการ

2. การศึกษาในห้องปฏิบัติการ

การเตรียมตัวอย่างดิน

- นำตัวอย่างดินมาผึ่งในร่ม (air dried) แล้วบด และร่อนผ่านตะแกรงขนาด 2 มิลลิเมตร เก็บตัวอย่างดินที่ผ่านตะแกรงไว้เพื่อใช้สำหรับการวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการต่อไป (Soil Survey Laboratory Staff, 1992)

การวิเคราะห์ทางกายภาพ *

- วิเคราะห์การแจกกระจายของอนุภาคดิน (Particle-Size distribution) โดยใช้วิธีไปเปต (Pipette method) (Gee and Bauder, 1986)
- การประเมินชั้นเนื้อดิน (Textural classes) โดยเกณฑ์ของกระทรวงเกษตรสหรัฐอเมริกา (Soil Survey Laboratory Staff, 1992)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวิเคราะห์ทางเคมี

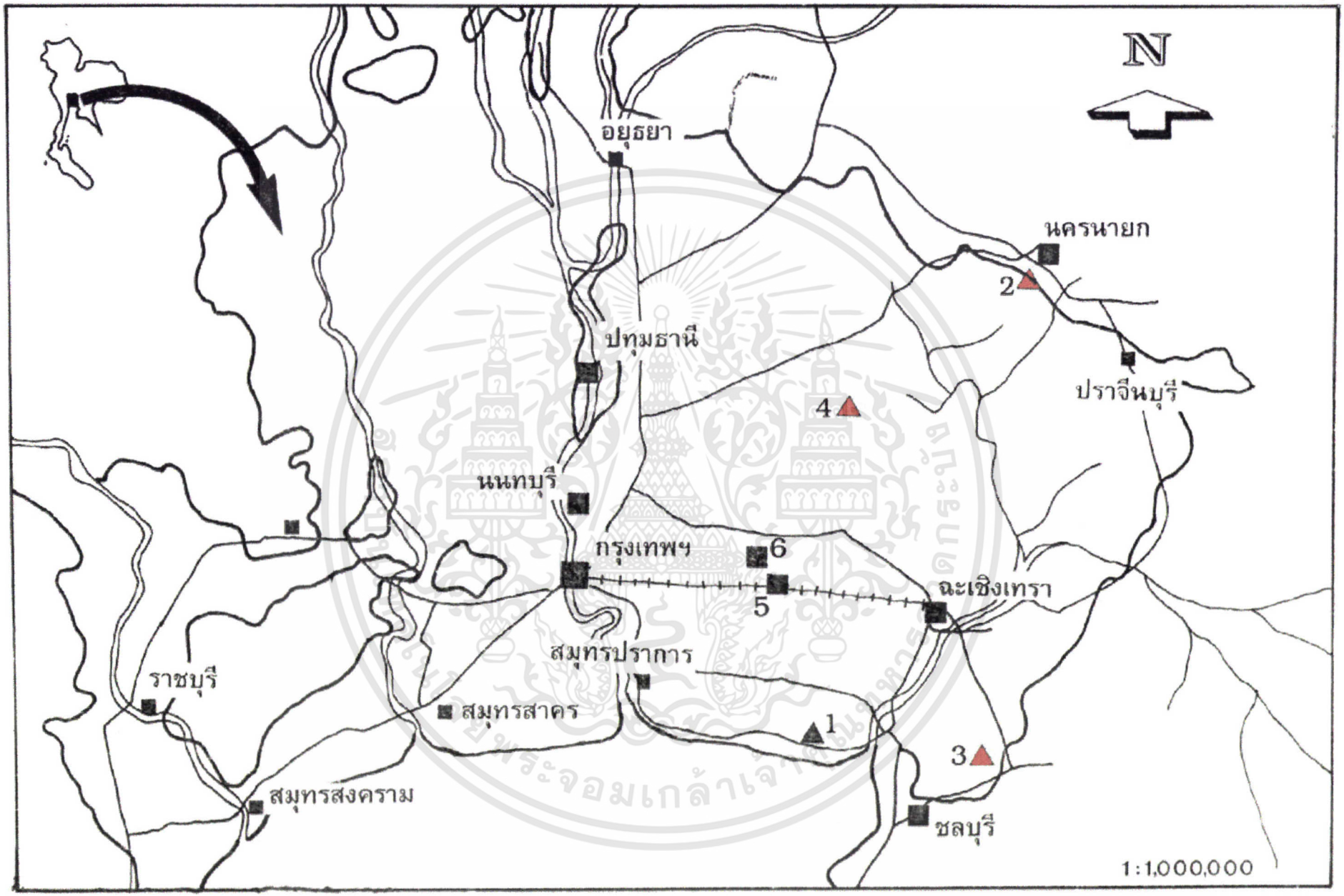
- วิเคราะห์ค่าปฏิกิริยาดิน(pH) * โดยใช้อัตราส่วนของดินต่อน้ำ และดินต่อสารละลายโปแตสเซียมคลอไรด์ เข้มข้น 1 M. เท่ากับ 1:1 แล้ววัด pH ด้วยเครื่องมือวัดปฏิกิริยา (pH meter) (Thomas , 1996)
- วิเคราะห์หาค่าการนำไฟฟ้าของดิน(Electrical Conductivity; EC) * โดยอัตราส่วนระหว่างดินต่อน้ำ เท่ากับ 1:1 แล้ววัดค่า EC ด้วย EC meter
- วิเคราะห์ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน (OM)*
- วิเคราะห์หาฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (Avail.P) *
- หา Buffer Capacity ความต้องการปูนของดินโดย วิธี Woodruff
- หา Buffer Capacity ความต้องการปูนของดิน (เฉพาะตอนบน 30 cm.) โดยวิธี Vietch
- วิเคราะห์หาปริมาณด่างที่สกัดได้ (Extractable Bases) ซึ่งประกอบด้วย โซเดียม โพแทสเซียม แมกนีเซียม และแคลเซียม โดยวิธีสกัดดินด้วย 1 N NH_4OAc pH 7.0 แล้ววัดด้วยเครื่อง Atomic absorption spectrophotometer (Blackmore, et al.,1987)
- วิเคราะห์หาปริมาณกรดที่สกัดได้ (Extractable Acidity) โดยสกัดดินด้วยสารละลายแบเรียมคลอไรด์ไตรเอทธาโนลามีน (pH 8.2) แล้วไทเทรตด้วยกรดไฮโดรคลอริกความเข้มข้นที่ทราบความเข้มข้นแน่นอน (Blackmore, et al. ,1987)
- วิเคราะห์หาค่าความจุในการแลกเปลี่ยนประจุบวก (Cation Exchange Capacity : CEC) โดยใช้ 1 N NH_4OAc pH 7.0 (Blackmore , et al. ,1987)
- หาผลรวมของประจุบวกที่แลกเปลี่ยนได้ โดยนำผลรวมของด่างที่แลกเปลี่ยนได้บวกกับกรดลกเปลี่ยนได้

  [CEC by Sum = Sum Bases + EA pH 8.2]
- คำนวณร้อยละความอิ่มตัวด้วยประจุบวกที่เป็นด่าง (Base saturation percentage,BSP) โดยใช้สูตร

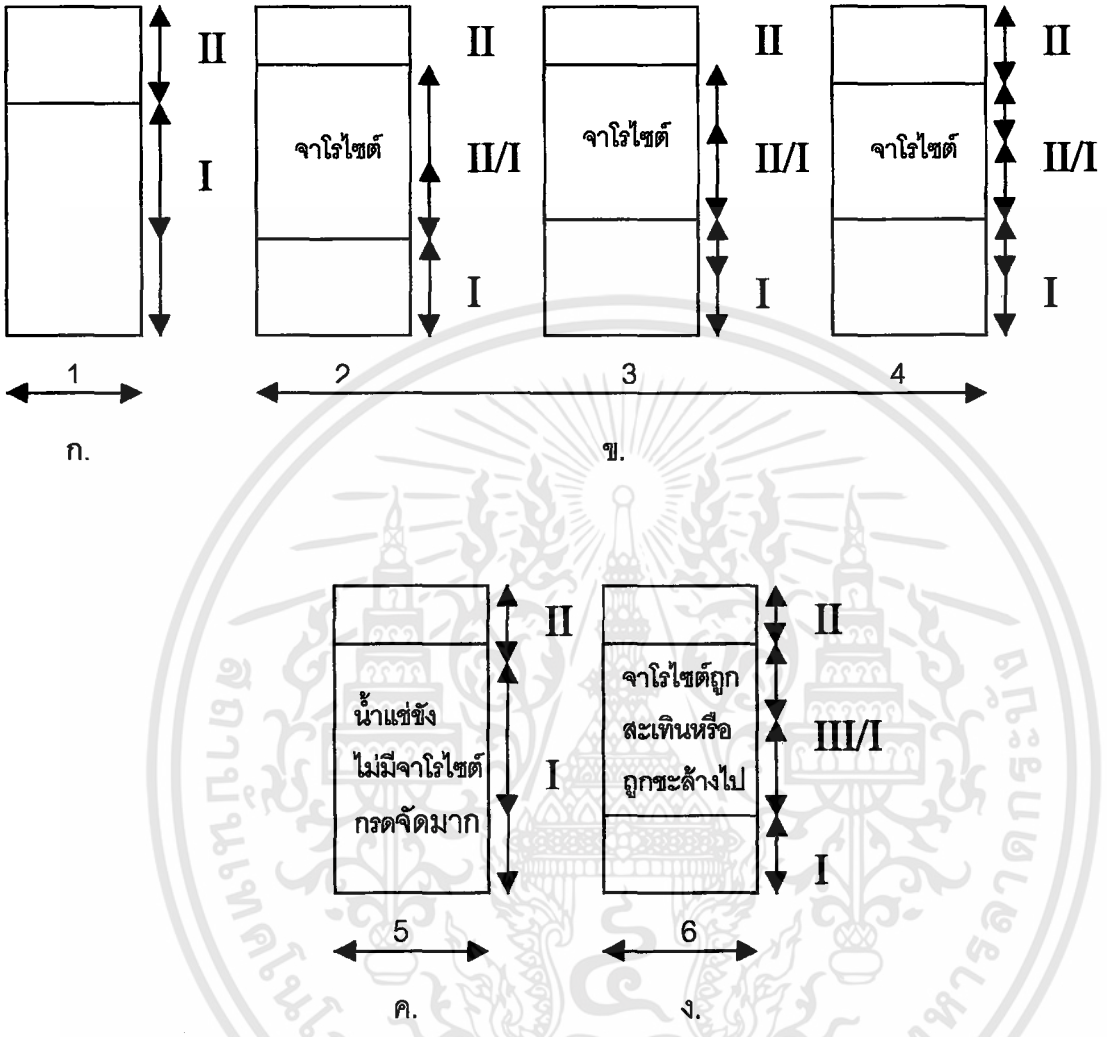
  [BSP = (Sum Bases/ CEC by Sum) x 100]

หมายเหตุ * ใช้ค่าวิเคราะห์ของ อารีรัตน์ (2542)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่1 แผนที่แสดงตำแหน่งจุดเก็บตัวอย่างดินที่นำมาศึกษา



ภาพที่ 2 **แสดงแบบจำลองอย่างง่ายของหน้าตัดดินที่ใช้ศึกษา**

คำอธิบายสัญลักษณ์ ก.:ดินซึ่งมีศักยภาพซึ่งเป็นกรดจัด ; ข.:ดินที่กำลังมีกรดกำมะถันเกิดขึ้นในหน้าตัดดิน และพบจาโรไซต์ ; ค.: ดินที่กำลังมีกรดกำมะถันเกิดขึ้นในหน้าตัดดิน แต่ไม่พบจาโรไซต์ ง.: ดินที่ผ่านการเป็นดินกรดจัดมาแล้ว

I : ตะกอนน้ำทะเล ; II/I : ตะกอนน้ำกร่อย / น้ำทะเล ; II : ตะกอนน้ำกร่อย ; III : ตะกอนน้ำจืด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการศึกษาและวิจารณ์

ดินที่ใช้ศึกษาสมบัติของดินกรดจัด มีทั้งหมด 6 หน้าตัด เก็บจากที่ราบลุ่มภาคกลางตอนใต้บนสัณฐานภูมิประเทศแบบที่ราบลุ่มน้ำทะเลเคยท่วมถึง มีวัตถุต้นกำเนิดดินเป็นตะกอนน้ำทะเล ตะกอนน้ำกร่อย และตะกอนน้ำจืด (ภาพที่ 1 แสดงตำแหน่งเก็บตัวอย่างดินที่นำมาศึกษา)

จากสัณฐานภูมิประเทศและสัณฐานวิทยาสนามของดิน ทำให้จำแนกดินออกได้ 3 ประเภท คือ

1. ดินซึ่งมีศักยภาพที่จะเป็นดินกรดจัด ได้แก่ หน้าตัดดินที่ 1
2. ดินที่กำลังมีกรดกำมะถันเกิดขึ้นในหน้าตัดดิน แบ่งย่อยได้ดังนี้
   - หน้าตัดดินซึ่งพบจาโรไซต์ ที่ความลึก 40 – 138 เซนติเมตร ได้แก่ หน้าตัดดินที่ 2
   - หน้าตัดดินซึ่งพบจาโรไซต์ ที่ความลึก 50 – 107 เซนติเมตร ได้แก่ หน้าตัดดินที่ 3
   - หน้าตัดดินซึ่งพบจาโรไซต์ ที่ความลึก 80 – 140 เซนติเมตร ได้แก่ หน้าตัดดินที่ 4
   - หน้าตัดดินที่ไม่พบจาโรไซต์แต่ปฏิกิริยาดินเป็นกรดจัดตลอดความลึก ได้แก่ หน้าตัดดินที่ 5
3. ดินซึ่งผ่านการเป็นดินกรดจัดมาแล้ว ได้แก่ หน้าตัดดินที่ 6

(ภาพที่ 2 เป็นแบบจำลองอย่างง่ายที่แสดงถึงลักษณะของหน้าตัดดินแต่ละประเภท) ดังที่ได้กล่าวมาแล้วข้างต้น

สัณฐานวิทยาในสนาม (ภาพที่ 2)

ดินซึ่งมีศักยภาพที่จะเป็นดินกรดจัด

ได้แก่ หน้าตัดดินที่ 1

หน้าตัดดินที่ 1

เป็นหน้าตัดดินซึ่งพบบริเวณที่ราบลุ่มน้ำทะเลเคยขึ้นถึง เกิดจากตะกอนน้ำทะเล และตะกอนน้ำกร่อยอายุน้อย เดิมบริเวณนี้น้ำทะเลขึ้นถึงมาก่อน แต่เมื่อถนนสุขุมวิทตัดผ่าน ทำให้น้ำทะเลไม่สามารถขึ้นถึง อย่างไรก็ตาม ยังคงมีระดับน้ำใต้ดินอยู่ตื้นมากในเกือบตลอดปี ทำให้ดินยังคงสภาพเป็นดินซึ่งมีศักยภาพที่จะเป็นดินกรดจัด แต่เนื่องจากมีบางช่วงของปีที่ระดับน้ำใต้ดินลดลง ทำให้ดินเริ่มมีพัฒนาการขึ้นบ้าง ดังจะสังเกตเห็นได้จาก ที่ตอนบน 40 เซนติเมตร ดินมีสีเหลืองออกเขียว ยกเว้นดินบนสุดซึ่งมีสีคล้ำ ซึ่งเป็นสัณฐานวิทยาในสนามที่บอกถึงสภาพออกซิเดชันสลับกับรีดักชันในบางช่วงของปี แต่ดินยังไม่เกิดโครงสร้างให้เห็น ปฏิกิริยาดินในช่วงนี้เป็นกรดเล็กน้อยถึงปานกลาง (pH 6.5 – 7.0) ที่ระดับความลึก 40 – 53 เซนติเมตร ดินมีสีออกเขียว ในขณะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ ตั้งแต่ความลึก 53 เมตร ลงไปจนถึง 1 เมตร ดินมีสีม่วงแดงปนสีเขียว โดยสีเขียวเพิ่มขึ้นตามความลึกเมื่อบีบจะลอดนิ้วมือออกมา ค่าปฏิกิริยาดินทั้ง 2 ช่วงความลึกที่กล่าวมานี้เป็นด่างปานกลาง (pH 8.0) และที่ความลึก 1 เมตร พบก้อนไพไรต์ (FeS_2) เป็นแนวแคบๆ ตั้งแต่ระดับความลึก 1 เมตร ลงไปจนถึงตอนล่างสุดของหน้าตัดดิน ดินมีลักษณะเป็นโคลนและ สีเขียว เมื่อบีบจะลอดนิ้วมือออกมาและพบก้อนไพไรต์เป็นแนวยาวที่ความลึก 140เซนติเมตรและ160 เซนติเมตรในขณะที่ตั้งแต่ความลึก 190 เซนติเมตร ลงไปจะได้กลิ่นฉุนของก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์อย่างรุนแรง

นอกจากนี้ยังพบเศษเปลือกหอยขนาดเล็กที่ความลึกตั้งแต่ 100 เซนติเมตร ลงไป และมีปฏิกิริยาเป็นด่างปานกลางถึงด่างแก่ (pH 8.0 – 8.5)

เมื่อพิจารณาสัณฐานวิทยาของดินในสนามของดิน โดยเฉพาะค่าปฏิกิริยาดินและสีดิน รวมค่าปฏิกิริยาดินที่วัดเมื่อแห้ง (ค่าปฏิกิริยาดินที่วัดด้วยน้ำในห้องปฏิบัติการ) จะเห็นว่า มีความเป็นไปได้ที่จะแบ่งหน้าดินออกเป็น 2 ส่วนใหญ่ๆ คือ ช่วงแรกตั้งแต่ผิวหน้าดินลงไปถึงความลึก 68 เซนติเมตร คาดว่ามีวัตถุต้นกำเนิดดินเป็น ตะกอนน้ำกร่อย ช่วงที่ 2 ตั้งแต่ความลึก 68 เซนติเมตร ลงไปถึงตอนล่างสุดของหน้าตัดดิน (220 เซนติเมตร) เป็นตะกอนน้ำทะเล และในแต่ละช่วงของวัตถุต้นกำเนิดดินยังสามารถแยกลำดับการตกตะกอน โดยอาศัยการแจกกระจายของขนาดอนุภาคดิน รวมกับค่าวิเคราะห์ทางเคมีบางประการในห้องปฏิบัติการ

ดินที่กำลังมีกรดกำมะถันเกิดขึ้นในหน้าตัดดิน

ได้แก่ หน้าตัดดินที่ 2 หน้าตัดดินที่ 3 หน้าตัดดินที่4 และหน้าตัดดินที่ 5

หน้าตัดดินที่2

แม้จะพบสารประกอบจาโรไซต์ในช่วงความลึก 40 -138 เซนติเมตร แต่หน้าตัดดินนี้ ก็แสดงความเป็นกรดจัดตลอดหน้าตัด คือ มีค่าปฏิกิริยาดินในสนามต่ำกว่า 4.5 ในตอนบน 30 เซนติเมตร เป็นดินสีคล้ำเนื่องจากอิทธิพลของอินทรียวัตถุและมักมีค่าปฏิกิริยาดินเป็นดินกรดจัด (pH4.5) หลังจากนั้นดินมีสีจางลง ซึ่งนอกจากจะพบจุดประของสารประกอบจาโรไซต์ แล้วยังพบจุดประสีแดงอีกด้วย และดินมีค่าปฏิกิริยาเป็นกรดจัดมาก (pH 4.0) ตั้งค่าความลึกประมาณ 100-160 เซนติเมตร ดินมีสีเขียวเหลืองคล้ายโคลนและ และในตอนล่างสุดของหน้าตัดดิน ดินมีสีเขียวเข้ม ช่วงความลึกนี้ดินมีปฏิกิริยาเป็นกรดมากถึงเป็นกรดจัด (pH 4.0 - 4.5)

หน้าตัดดินที่ 3

เป็นหน้าตัดดินที่พบจาโรไซต์ ที่ระดับความลึก 50-107 เซนติเมตร ตอนบน 50 เซนติเมตร ดินมีสีคล้ำ ปฏิกิริยาดินในสนามเป็นกรดจัดถึงเป็นกรดจัดมาก (pH 5.5-4.0) ที่ความลึก 50-107

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เซนติเมตร มีเนื้อดินเป็นดินเหนียว สีเทา บอกถึงลักษณะการขังน้ำ นอกจากจะพบจุดประสีเหลืองฟางข้าวแล้วยังพบจุดประสีแดงอยู่บ้าง มีปฏิกิริยาดินเป็นดินกรดจัดมาก (pH 4.0) ตั้งแต่ความลึก 107 เซนติเมตร ลงไป ดินมีสีเขียวคล้ำถึงสีเขียว ซึ่งบอกถึงการขังน้ำอย่างรุนแรง ตอนบนเป็นดินเนื้อละเอียด ตอนล่างเป็นดินเนื้อปานกลาง มีปฏิกิริยาดินเป็นดินกรดจัดมาก (pH 4.0-4.5) และมีกลิ่นฉุนอย่างรุนแรงมาก

หน้าตัดดินที่ 4

พบจาโรไซต์ที่ระดับความลึก 80-140 เซนติเมตร ตั้งแต่ผิวหน้าดินลงไปถึงความลึก 80 เซนติเมตร ดินมีสีออกน้ำตาล เป็นดินเนื้อละเอียด ปฏิกิริยาดินในสนามเป็นดินกรดจัด (pH 4.5-5.0) ที่ความลึก 80-140 เซนติเมตร ซึ่งพบจาโรไซต์ ดินมีสีจางลงกว่าเดิมมาก คือ มีสีเทาออกเขียวนอกจากจะมีจาโรไซต์แล้ว ยังพบจุดประสีแดงและสีน้ำตาลอีกด้วย ปฏิกิริยาดินในสนามเป็นดินกรดจัดถึงกรดแก่ (pH 5.0-5.5) ยกเว้นที่ตอนล่างสุดของช่วงความลึกนี้ที่มีปฏิกิริยาดินเป็นกรดเล็กน้อย (pH 6.5) และตั้งแต่ความลึก 120 เซนติเมตร ลงไปถึงตอนล่างสุดของหน้าตัดดิน (220 เซนติเมตร) ดินจะลอดนิ้วมือเมื่อบีบออกมาอย่างแรง ตั้งแต่ความลึกที่ 140 เซนติเมตรลงไป ดินมีลักษณะเป็นโคลนและสีเขียว ปฏิกิริยาดินในสนามเป็นด่างปานกลางถึงด่างแก่ (pH 8.0-8.5)

หน้าตัดดินที่ 5

พบในสภาพแอ่งต่ำ น้ำแช่ขังเกือบตลอดทั้งปี ไม่พบสารประกอบจาโรไซต์ในหน้าตัดดิน แต่มีปฏิกิริยาดินในสนามเป็นดินกรดจัดมาก (pH 4.0) และปฏิกิริยาดินเมื่อวัดด้วยน้ำ มีค่าเป็นกรดจัดอย่างรุนแรง (pH 3.5 – 4.2) แสดงว่ามีความเป็นกรดในดินสูง ซึ่งเป็นไปได้ว่าในสภาพน้ำขังสารประกอบไพไรต์อาจทำปฏิกิริยาไฮโดรไลซิสกับน้ำได้เกอไทต์กับกรดซัลฟูริค สัณฐานวิทยาของดินในสนาม พบว่า ตอนบน 10 เซนติเมตร มีสีจางกว่าที่ความลึก 10-50 เซนติเมตร ซึ่งเป็นไปได้ว่าตอนบนสุดเป็นตะกอนใหม่มาทับอยู่บนชั้นดินบนเดิม ในขณะที่ชั้นความลึกอื่นๆ นั้น ดินมีสีเทาซึ่งบอกถึงสภาพการขังน้ำเป็นเวลานาน

ดินที่ผ่านการเป็นดินกรดจัดมาแล้ว

ได้แก่ หน้าตัดดินที่ 6

หน้าตัดดินที่ 6

เป็นดินที่มีวัตถุต้นกำเนิดเป็นตะกอนน้ำจืดในตอนบนสุด ส่วนในตอนล่างเป็นตะกอนน้ำกร่อยและตะกอนน้ำทะเล ตามลำดับ ตอนบน 50 เซนติเมตร ดินมีสีคล้ำมากมีรอยแตกเป็นร่องเห็นได้อย่างชัดเจน ปฏิกิริยาดินในสนามเป็นกรดแก่ถึงเป็นกลาง (pH 5.5-7.0) ที่ความลึก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

50–100 เซนติเมตร ดินมีสีเทาออกเหลือง ปฏิกิริยาดินในสนามเป็นกลาง (pH 7.0) ความลึก100 - 150 เซนติเมตร ดินมีสีเขียวออกเหลือง ปฏิกิริยาดินเป็นกลาง (pH 7.0) และในตอนล่างสุดของหน้าตัดดิน (150-220 เซนติเมตร) ดินมีสีเขียวเข้ม มีเศษเปลือกหอยขนาดเล็ก เมื่อบีบดินจะลอดนิ้วมือออกมา ปฏิกิริยาดินเป็นด่างเล็กน้อย (pH 8.0 - 8.5)

การวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ (ตารางที่ 1- 6 และภาพที่ 3 - 8)

การแจกกระจายของขนาดอนุภาคดิน และชั้นเนื้อดิน

เกือบทุกหน้าตัดดิน เป็นดินเนื้อละเอียด ที่มีอนุภาคขนาดดินเหนียวและอนุภาคขนาดทรายแป้งเป็นลักษณะเด่น คือ รวมกันแล้วมากกว่าร้อยละ 95 โดยทุกหน้าตัดดินที่มีลักษณะเช่นนี้จะมีอนุภาคดินเหนียวดินมากกว่าอนุภาคขนาดทรายแป้งเป็นส่วนใหญ่

หน้าตัดดินที่ 3 เป็นดินที่เนื้อละเอียดน้อยที่สุด คือ มีอนุภาคขนาดทรายมากถึงร้อยละ 34-67 และมีอนุภาคขนาดดินเหนียวร้อยละ 46–10 ทำให้มีชั้นเนื้อดินเป็นดินร่วนเหนียวสลับกับดินร่วนเหนียวบนทราย ดินเหนียว ดินร่วนเหนียว ดินร่วนปนทรายแป้ง ดินร่วนและดินร่วนปนทรายตามลำดับ ตั้งแต่ผิวหน้าดินลงไปตามความลึก ในขณะที่หน้าตัดดินอื่นๆ มีชั้นเนื้อดินเป็นดินเหนียวและดินเหนียวปนทรายแป้ง

ถึงแม้ว่าทุกหน้าตัดดินจะเป็นดินเนื้อละเอียดและมีพัฒนาการทางดินน้อย ดังนั้นจึงไม่ปรากฏลักษณะการสะสมของอนุภาคขนาดดินเหนียวให้เห็นแต่จากการกระจายของขนาดอนุภาคดิน จะเห็นถึงลำดับการตกตะกอนที่แตกต่างกันอย่างชัดเจน เช่น หน้าตัดดินที่ 1 ในตอนบนที่ 81 เซนติเมตร มีอนุภาคดินเหนียว 75–64 โดยมีแนวโน้มลดลงตามความลึก อนุภาคขนาดทรายแป้งเพิ่มขึ้นตามความลึกและอยู่ในช่วงร้อยละ 25–36 ชั้นเนื้อดินเป็นดินเหนียว ในขณะความลึก 81-100 เซนติเมตร มีอนุภาคขนาดดินเหนียวร้อยละ 57 อนุภาคขนาดทรายแป้ง ร้อยละ 42 ซึ่งมีความแตกต่างที่เกิดขึ้นระหว่างความลึกนี้กับความลึก 68–81 เซนติเมตร น่าจะเป็นเพราะตกตะกอนในเวลาที่ต่างกันหรือเป็นวัตถุต้นกำเนิดดินที่ต่างกัน นอกจากนี้แล้วที่ความลึก 81–190 เซนติเมตร ก็มีการแจกกระจายของอนุภาคดินและชั้นเนื้อดินแตกต่างจากความลึก 190–220 เซนติเมตร ในหน้าตัดดินที่ 2 ก็เช่นเดียวกัน ดังจะเห็นได้จากปริมาณเพิ่มขึ้นสลับกับลดลงของอนุภาคขนาดทราย ตลอดหน้าตัดดินเช่นเดียวกับ หน้าตัดดินที่ 4 , หน้าตัดดินที่ 5 และหน้าตัดดินที่ 6 (ดูตารางที่ 4 , 5 , 6 ประกอบ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สมบัติทางเคมีของดิน

ปฏิกิริยาดิน (Soil reaction , pH) (ภาพที่ 1 - 6 Buffer Capacity – Woodruff)

ปฏิกิริยาดินในสนาม (field pH)

ดินที่มีศักยภาพที่จะเป็นดินกรดจัด (หน้าตัดดินที่ 1)

ตลอดหน้าตัดดินมีปฏิกิริยาดิน เมื่อวัดในสนามอยู่ในพิสัย 6.0 – 8.5 โดยมีเฉพาะตอนบน 13 เซนติเมตรเท่านั้น ที่ค่าปฏิกิริยา เป็น 6.5 กับ 6.0 นอกนั้นมีค่าเป็น 7.0 – 8.5

ดินที่กำลังมีกรดกำมะถัน

(หน้าตัดดินที่ 2 ,หน้าตัดดินที่ 3 ,หน้าตัดดินที่ 4 และหน้าตัดดินที่ 5)

ส่วนใหญ่ตลอดหน้าตัดดิน มีปฏิกิริยาดิน เมื่อวัดในสนามเป็นดินกรดจัด (pH 4.0 – 4.5) ยกเว้น หน้าตัดดินที่ 4 ซึ่งตอนบน 50 เซนติเมตร มีปฏิกิริยาดิน เป็น 4.5 – 5.0 หลังจากนั้น มีค่า 5.0 , 5.5 , 6.5 และ 8.0 – 8.5 ตามลำดับความลึก โดยปฏิกิริยาดินของหน้าตัดดินนี้เพิ่มขึ้น ตามลำดับความลึก

ดินที่ผ่านการเป็นดินกรดจัดมาแล้ว (หน้าตัดดินที่ 6)

ในตอนบน 40 เซนติเมตร มีค่าปฏิกิริยาดิน เป็น 5.5 – 6.5 ส่วนความลึกอื่นๆ มีค่าเป็น 7.0 – 8.5 โดยมีแนวโน้มเพิ่มตามความลึก

ปฏิกิริยาดิน เมื่อวัดในห้องปฏิบัติการ

ในทุกหน้าตัดดิน มีปฏิกิริยาดินซึ่งวัด ในห้องปฏิบัติการ เมื่อดินแห้งน้อยกว่าปฏิกิริยาดินในสนามอย่างเห็นได้ชัดเจน โดยที่หน้าตัดดินที่ 1 ซึ่งเป็นมีปฏิกิริยาดินซึ่งวัดด้วยน้ำ เช่น 5.5 – 5 5.7 – 6.6 , 3.5 – 3.4 , 7.3 , 5.6 – 5.5 , 7.45 และ 6.2– 7.0 ที่ความลึก 0 –13 ,13–40 , 40 – 68 68 – 100 , 100 – 130 , 130 – 170 , 170 –190 และ 190 – 220 เซนติเมตร ตามลำดับ ซึ่งปฏิกิริยาดินเมื่อวัดด้วยสารละลายโพแทสเซียมคลอไรด์ ความเข้มข้น 1 N ก็เป็นเช่นเดียวกัน แต่ค่าที่วัดได้ต่ำกว่าเมื่อวัดด้วยน้ำ ในทุกช่วงความลึก

การที่ปฏิกิริยาดินเมื่อวัดในห้องปฏิบัติการแตกต่างจากเมื่อวัดในสนามเนื่องจากสารประกอบไพไรต์ที่มีอยู่มากในหน้าตัดดินเกิดปฏิกิริยาออกซิไดซ์ เมื่อถูกอากาศ ทำให้ดินเปลี่ยนสภาพเป็นกรดมากกว่าเดิม ดังจะเห็นได้จากความลึก 68 – 110 , 130 – 170 และ 190 – 220 เซนติเมตร (ดูจากตารางที่ 1 ประกอบ) ซึ่งความแตกต่างของปฏิกิริยาดินเมื่อวัดในห้องปฏิบัติการที่เกิดขึ้น ตลอดความลึก กับการบอกให้ทราบความแตกต่างของวัตถุต้นกำเนิดดินด้วย คือ ตอนบน 13 เซนติเมตร เกิดจากวัตถุต้นกำเนิดดิน ที่แตกต่างจากความลึก 13 – 68 , 68 – 100 และ 100 – 130 เซนติเมตร เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ดินที่กำลังมีกรดกำมะถันเกิดขึ้นในหน้าตัดดิน มีปฏิกิริยาดินเมื่อวัดในห้องปฏิบัติการต่ำกว่าเมื่อวัดในสนามอย่างเห็นได้ชัดเจนในทุกหน้าตัดดิน โดยเฉพาะหน้าตัดดินที่ 4 กล่าวคือ ทุกหน้าตัดดิน มีปฏิกิริยาดิน อยู่ในพิสัย 5.0 – 2.2 และมีแนวโน้มลดลงตามความลึก ซึ่งหมายถึง ดินเป็นกรดจัดเพิ่มมากขึ้น ตามความลึก สำหรับหน้าตัดดินที่ 4 ปฏิกิริยาดินจะแตกต่างจากเมื่อวัดในสนามอย่างเห็นได้ชัดเจน โดยเฉพาะในตอนล่าง (140 – 200 เซนติเมตร) ของหน้าตัดดิน ซึ่งมีค่าปฏิกิริยาดินในสนามเป็น 8.0 – 8.5 แต่เมื่อดินแห้งกลับวัดได้เพียง 3.5 – 2.7 เท่านั้น แสดงว่าสารประกอบไพไรต์ที่มีอยู่มาก เกิดออกซิไดซ์ เมื่อดินสัมผัสกับอากาศ

ดินที่ผ่านการเป็นดินกรดจัดมาแล้ว ก็มีแนวโน้มของปฏิกิริยาดินเมื่อวัดในห้องปฏิบัติการ เช่นเดียวกับในหน้าตัดดินที่ 1 และ หน้าตัดดินที่ 4 คือ ที่ความลึก 135 –210 เซนติเมตร ซึ่งมีปฏิกิริยาดิน ในสนามเท่ากับ 7.0 – 8.5 นั้น กลับมีค่าเพียง 3– 4 เมื่อแห้ง นั่นคือ มีการออกซิไดซ์ ของสารประกอบไพไรต์เกิดขึ้นเมื่อดินแห้ง ส่วนที่ความลึกอื่นๆ มีค่าปฏิกิริยาดินสูงกว่าที่กล่าวมาข้างต้น ซึ่งสอดคล้องกับสัณฐานวิทยาในสนามที่ว่า ตอนบนของหน้าตัดดินนี้ สารประกอบ จาโรไซต์ถูกสะเทิน หรือถูกทำให้หายไป ดังนั้นปฏิกิริยาดินจึงไม่เป็นกรดมากนัก ค่าปฏิกิริยาดิน (pH 4 –4.7 และ 5.7– 6.4 ที่ความลึก 0 –30 และ 30 –118 เซนติเมตรตามลำดับ)

เดลต้าพีเอช (Delta pH , Δ pH)

เดลต้าพีเอช เป็นผลต่างระหว่างค่าปฏิกิริยาดิน ที่วัดด้วยสารละลายโพแทสเซียมคลอไรด์และวัดด้วยน้ำ ($\Delta pH = pH_{KCl} - pH_{H2O}$) ซึ่งบอกให้ทราบถึงประจุสุทธิของดิน คือ ถ้าเดลต้าพีเอชเป็นลบ แสดงว่าประจุสุทธิของดินเป็นลบ นั่นคือ อนุภาคดินเหนียว สามารถดูดซับประจุบวกเอาไว้ได้มากกว่า การดูดซับธาตุที่มีประจุเป็นลบ ในทางตรงกันข้าม ถ้าเดลต้าพีเอชเป็นบวก แสดงว่า ดินมีประจุสุทธิเป็นบวก นั่นคือ สามารถดูดซับธาตุที่เป็นประจุบวกได้มากกว่าธาตุที่เป็นประจุลบ (เพิ่มพูน , 2528)

จากผลการศึกษา พบว่าทุกหน้าตัดดินมีเดลต้าพีเอชเป็นลบ โดยมีค่าส่วนใหญ่อยู่ในพิสัย -0.1 ถึง -0.9 มีส่วนน้อยเท่านั้นที่ค่าสูงหรือต่ำกว่านี้ แสดงว่าดินมีประจุสุทธิเป็นลบ นั่นคือ สามารถดูดซับธาตุประจุบวกได้มากกว่าธาตุที่เป็นประจุลบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ค่าวิเคราะห์เคมีอื่น ๆ

ดินซึ่งมีศักยภาพที่จะเป็นดินกรดจัด ซึ่งมีปฏิกิริยาดินเมื่อวัดด้วยน้ำเป็นกรดจัดมาก ถึงเป็นด่างอย่างอ่อน (pH 3.41 - 7.45) ทำให้มีความเป็นกรดที่แลกเปลี่ยนได้ (EA_{KCl}) ต่ำ ยกเว้นที่ความลึก68 -100เซนติเมตร ซึ่งมีความเป็นกรดที่แลกเปลี่ยนได้สูงกว่าความลึกอื่นๆ เพราะปฏิกิริยาดินต่ำมาก (pH3.51-3.41) ระหว่างอะลูมินั่มที่แลกเปลี่ยนได้ และไฮโดรเจนที่แลกเปลี่ยนได้ จะเห็นได้ว่าอะลูมินั่มมีค่ามากว่าไฮโดรเจน ที่แลกเปลี่ยนได้

การนำไฟฟ้า ของตลอดหน้าตัดดินนี้ มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นตามความลึก และมีค่าสูงมาก (2- 38.3 mS/cm) ทั้งนี้เนื่องจาก มีวัตถุต้นกำเนิดดินเป็นตะกอนน้ำทะเลและตะกอนน้ำกร่อยอายุน้อย อีกทั้งดินมีพัฒนาการต่ำ ทำให้ตลอดหน้าตัดดินมีโซเดียมที่แลกเปลี่ยนได้สูงมากกว่า ด่างที่แลกเปลี่ยนได้ธาตุอื่นๆ และเนื่องจากดินมีปฏิกิริยาดิน ไม่ต่ำมากนัก และวัตถุต้นกำเนิดดินอายุน้อย ทำให้มีแคลเซี่ยมและแมกนีเซี่ยมที่แลกเปลี่ยนได้สูง และสูงกว่าโพแทสเซี่ยมที่แลกเปลี่ยนได้ อีกทั้งมีผลรวมของธาตุมีประจุบวกที่เป็นด่างสูงมาก (ส่วนใหญ่อยู่ในพิสัย 99 – 250 meq / 100 g soil) ยกเว้นที่ความลึก 4 –13 เซนติเมตร ที่มีค่าเพียง 34 meq / 100 g soil)

ความเป็นกรดที่สกัดได้ (EApH 8.2) ตลอดหน้าตัดดิน มีค่าอยู่ในพิสัย 46 – 28 meq/ 100 g soil โดยที่ตอนบน 100 เซนติเมตร มีค่ามากกว่าตอนล่างของหน้าตัดดิน

ความจุในการแลกเปลี่ยนประจุบวก (CEC pH 7.0) มีค่าใกล้เคียงกันตลอดความลึก (27 – 38 meq / 100 g soil ยกเว้น ความลึก 40 – 53 และ 150 – 170 เซนติเมตร ที่มีค่าประมาณ 47 meq / 100 g soil) ส่วน CEC by Sum มีค่าสูงมาก เพราะว่าดินมีโซเดียมที่แลกเปลี่ยนได้สูงนั่นเอง)

ดินที่กำลังมีกรดกำมะถันเกิดขึ้นในหน้าตัดดิน ทั้ง 4 หน้าตัดดินมีปฏิกิริยาเมื่อวัดด้วยน้ำเป็นกรดจัดมาก ทำให้มีความเป็นกรดที่แลกเปลี่ยนได้ EA_{KCl} สูงโดยหน้าตัดดินที่ 2 (พิสัยที่ -0.78 ถึง - 0.09) และหน้าตัดดินที่ 3 (พิสัยที่ -0.81 ถึง -0.02)มีค่าสูงกว่า หน้าตัดดินที่ 4 (พิสัยที่ -1.3 ถึง -0.4) และหน้าตัดดินที่ 5 (พิสัยที่ -0.6 ถึง -0.5) และระหว่างอะลูมินั่มกับไฮโดรเจนที่แลกเปลี่ยนได้ ในทุกหน้าตัดดิน จะเห็นว่ามีอะลูมินั่มมีมากกว่า ทั้งนี้เพราะว่าปฏิกิริยามีค่า 3 - 4 จะทำให้อะลูมินั่มมีมากจนอาจจะเป็นพิษต่อพืช

นอกจากปฏิกิริยาดินเป็นกรด จะทำให้ดินมีอะลูมินั่มและไฮโดรเจนที่แลกเปลี่ยนได้ (ผลรวม คือ EA_{KCl}) อยู่มากแล้ว ยังทำให้ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ต่ำด้วย จากตารางที่ 4 จะเห็นว่า ทั้ง4หน้าตัดดิน มีฟอสฟอรัสที่แลกเปลี่ยนต่ำมาก (ส่วนใหญ่มีค่าประมาณ 1 ppm ใน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตอนบน 100 เซนติเมตรแรก ยกเว้น หน้าตัดดินที่ 5 ที่มีฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์สูงกว่าหน้าตัดดินอื่นๆ (ที่พิสัย 0 –10 และ 100 – 135)

เนื่องจากค่าการนำไฟฟ้าทุกหน้าตัดดิน ต่ำกว่าดินที่มีศักยภาพที่จะเป็นดินกรดจัด ทำให้ดินมีโซเดียมที่แลกเปลี่ยนได้ต่ำกว่า อีกทั้งวัตถุต้นกำเนิดดินก็ต่างจากดินที่มีศักยภาพที่จะเป็นดินกรดจัด จึงทำให้มีธาตุประจุลบที่เป็นด่าง ธาตุอื่นๆต่ำกว่าด้วย (ดูตารางที่ 2 – 5 ประกอบ)

ดินที่ผ่านการเป็นดินกรดจัดมาแล้ว

ตั้งแต่ผิวหน้าดินลงไปถึงความลึก 135 เซนติเมตร มีปฏิกิริยาดิน สูงกว่า ความลึก 135 – 210 เซนติเมตร ทำให้ความเป็นกรดที่แลกเปลี่ยนได้ (EA_{KCl}) ต่ำกว่าส่วนใหญ่น้อยกว่า 0.5 meq / 100 g soil สำหรับตอนบน 135 เซนติเมตร) และเนื่องจากการนำไฟฟ้าของดิน ที่มีค่าพิสัย 1 – 12 mS/cm. จึงทำให้โซเดียมที่แลกเปลี่ยนได้มีค่าสูง (สูงกว่าทุกหน้าตัดดินที่กำลังมีกรดกำมะถันเกิดขึ้น) แต่น้อยกว่าดินที่มีศักยภาพที่จะเป็นดินกรดจัด และโดยส่วนใหญ่มีแมกนีเซียมและแคลเซียมที่แลกเปลี่ยนได้สูงกว่าดินที่กำลังมีกรดกำมะถันเกิดขึ้นในหน้าตัดดิน จึงทำให้มีผลรวมของด่างที่แลกเปลี่ยนได้สูงกว่า

Buffer Capacity

Buffer Capacity เป็นสมบัติในการต้านทานการเปลี่ยนแปลงที่จะเกิดขึ้นภายในดิน เช่น การใส่ปูนเพื่อยกระดับปฏิกิริยาดิน ถ้าปริมาณปูนที่ใส่ลงไปไม่มากนัก แต่ทำให้ปฏิกิริยาดินสูงขึ้นมาก แสดงว่าดินมีสมบัติในการต้านทานการเปลี่ยนแปลงต่ำ (มี Buffer Capacity ต่ำ) แต่ถ้าใส่ปูนในปริมาณที่มาก แต่ปฏิกิริยาดินเปลี่ยนไปเพียงเล็กน้อย แสดงว่าดินมีสมบัติต้านทานการเปลี่ยนแปลงสูง นั่นคือ มี Buffer Capacity สูง

ดินใดก็ตามที่มี Buffer Capacity สูง ดินจะมีความต้านทานสูงต่อการเปลี่ยนแปลงค่าต่างๆ ที่จะเกิดขึ้นภายในดิน และดินจะมีความจุในการแลกเปลี่ยนประจุบวกสูงตามไปด้วย

การหา Buffer Capacity ตลอดหน้าตัดดิน ทำโดยใช้น้ำยา Woodruff ซึ่งมี pH เริ่มต้นเป็น 7.0 และมีแคลเซียมเป็นองค์ประกอบ เมื่อเติมน้ำยา Woodruff ลงไปในดินกรดที่มีไฮโดรเจนไอออนเป็นองค์ประกอบ จะทำให้แคลเซียมไอออนจากน้ำยา Woodruff ไปไล่ที่ไฮโดรเจนไอออนให้ออกมาสู่สารละลายดิน ทำให้ pH ของน้ำยา Woodruff ที่ใส่ลงไปในดินลดลงจาก 7.0 ถ้าลดลงไปมาก แสดงว่าดินนั้นมี Buffer Capacity สูง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ผลการศึกษา Buffer Capacity

ดินซึ่งมีศักยภาพที่จะเป็นดินกรดจัด (ตารางภาพที่ 7)

จะเห็นว่าดินซึ่งเกือบตลอดหน้าตัดดิน (ยกเว้นตอนบน 13 เซนติเมตร ที่มีปฏิกิริยาดินในสนามน้อยกว่า 7) มีปฏิกิริยาดินในสนาม ตั้งแต่ 7.0 ขึ้นไป ตอนบน 68 เ ซนติเมตร มี Buffer Capacity น้อยกว่าที่ความลึก 68 – 100 เซนติเมตร (ดูได้จาก pH เมื่อใส่ Woodruff ลดลงน้อยกว่า) ที่ความลึก 130 – 170 เซนติเมตร ก็มี Buffer Capacity สูงเช่นเดียวกัน ดังจะเห็นได้จากช่วงความลึกที่ Buffer Capacity สูงจะมีค่า EA_{KCl} และ EA pH 8.2 สูงกว่าค่าอื่นๆ ในหน้าตัดดินนี้

ดินที่กำลังมีกรดกำมะถันเกิดขึ้นในหน้าตัดดิน (ตารางภาพที่ 8 – 11)

ทุกหน้าตัดดินมีปฏิกิริยาดินสนามอยู่ในพิสัย 4.0 – 6.5 ยกเว้นตอนล่างของ หน้าตัดดินที่ 4 ที่มีปฏิกิริยาดินในสนามเป็นด่าง (pH 8.0 – 8.5) ตารางแสดงปฏิกิริยาเมื่อใส่สารละลาย Woodruff จะเห็นว่า หน้าตัดดินที่ 2 มี Buffer Capacity สูงที่สุด รองลงมาได้แก่ หน้าตัดดินที่ 3 , หน้าตัดดินที่ 5 โดยมีหน้าตัดดินที่ 3 มี Buffer Capacity น้อยกว่า หน้าตัดดินอื่นๆ ทำให้ หน้าตัดดินที่ 2 มี EA_{KCl} และ EA pH 8.2 สูงกว่าหน้าตัดดินอื่นๆ

ดินที่ผ่านการเป็นดินกรดจัดมาแล้ว (ตารางภาพที่ 12)

ตอนบน 40 เซนติเมตร มี Buffer Capacity มากกว่าความลึก 40 –118 เซนติเมตร ซึ่งเป็นช่วงที่จาโรไซต์ถูกชะล้างออกไปแล้ว ส่วนที่ความลึก 118 – 220 เซนติเมตร จะมี Buffer Capaity สูงที่สุด ดังจะเห็นได้จากค่า EA_{KCl} และ EA pH 8.2 สูงกว่าช่วงความลึกอื่นๆ

การหา Buffer Capacity โดยวิธีของ Vietch

เป็นการนำเอาหน้าตัดดินเฉพาะตอนบน ลึกประมาณ 30 เซนติเมตร (ชั้นไถพรวน) มาหาความต้องการปูน เพื่อดูความสัมพันธ์ระหว่างปฏิกิริยาดินและปริมาณปูน [$Ca(OH)_2$ 0.2 N] ที่ใส่ลงไป โดยที่ดินใดก็ตามที่เมื่อใส่ปูนลงไปในปริมาณที่เท่ากัน แต่ปฏิกิริยาดินเพิ่มขึ้นน้อย แสดงว่าดินนั้นมีความต้านทานการเปลี่ยนแปลงอย่างมาก (Buffer Capacity สูง)

ผลการศึกษา (ตารางที่ 13 และ ภาพที่ 20)

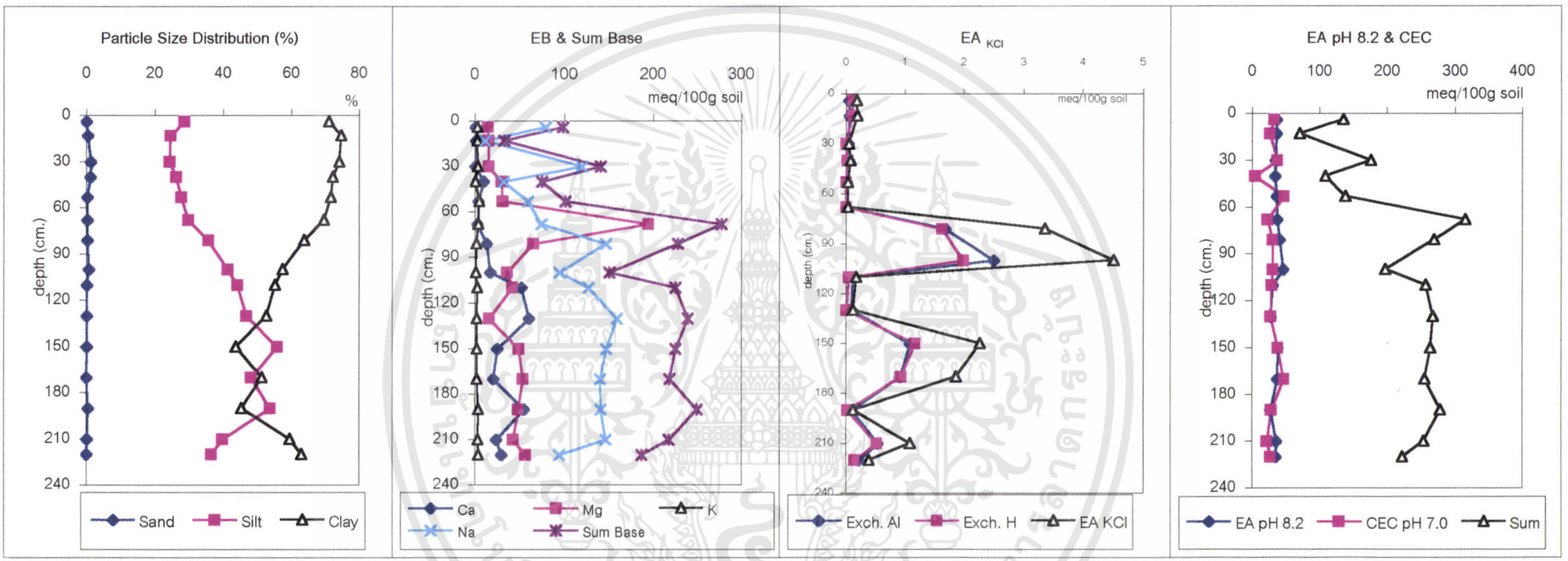
พบว่าดินบนของหน้าตัดดินที่ 2 มี Buffer Capacity สูงที่สุด และ หน้าตัดดินที่ 1 มี Buffer Capacity น้อยที่สุด หน้าตัดดินอื่นๆ พบว่า ดินบนมี Buffer Capacity สูงกว่าดินล่าง ยกเว้นหน้าตัดดินที่ 3 เช่น หน้าตัดดินที่ 4 ในการยกระดับ pH ของดินเป็น 6.0 จะต้องใส่ $Ca(OH)_2$ 0.2 N ประมาณ 22 มิลลิลิตร ลงไปในตัวอย่างดินจากความลึก 15 – 25 เซนติเมตร แต่ถ้าเป็นดินบนต้องใส่มากถึง 29 – 30 มิลลิลิตร เป็นต้น

ประโยชน์ของ Buffer Capacity โดยวิธีนี้ คือ ใช้หาความต้องการปูนของดิน ซึ่งจะไม่คำนวณไว้ ณ ที่นี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
40030

Horizon	Depth	Paticle Size Distribution(%)				pH	pH ดิน:น้ำ	pH KCl	ΔpH	EC1:1	Org.C	Avail.P	EB				Sum	Exch.		EA		CEC		BS
	(cm)	Sand	Silt	Clay	Texture	(Field)	1:1	1:1		(mS/cm.)	(%)	(ppm)	Ca	Mg	K	Na	Base	Al	H	KCl	pH 8.2	pH 7.0	Sum	BySum
													(.....meq/100 g soil.....)											(%)
Apg	0-4	0.22	28.83	70.95	C	6.5	5.49	5.19	-0.30	10.80	4.54	28.78	1.21	15.22	2.87	79.52	98.82	0.06	0.12	0.18	36.96	33.20	135.78	72.78
ACg1	4-13	0.59	24.72	74.69	C	6.0	4.99	4.11	-0.88	3.40	1.06	73.12	1.84	16.47	2.84	12.43	33.58	0.07	0.11	0.19	37.14	27.07	70.72	47.49
ACg2	13-30	1.42	24.47	74.11	C	7.0	5.65	4.35	-1.30	2.00	0.51	166.64	1.02	16.66	3.13	120.23	141.04	0.05	0.01	0.05	35.72	38.09	176.76	79.79
ACg3	30-40	1.41	26.47	72.12	C	7.0	5.56	4.59	-0.97	3.60	0.28	133.85	10.92	30.64	0.73	32.86	75.15	0.05	0.03	0.08	34.57	35.40	109.72	68.49
Cg1	40-53	0.45	27.95	71.60	C	8.0	6.59	5.87	-0.72	8.90	0.44	105.96	4.65	32.04	4.83	60.04	101.56	0.02	0.01	0.03	37.03	47.54	138.59	73.28
Cg2	53-68	0.45	30.02	69.53	C	8.0	6.08	5.56	-0.52	13.50	0.93	91.16	3.33	194.94	3.82	75.14	277.22	0.02	0.01	0.03	37.92	23.42	315.14	87.97
Cg3	68-81	0.41	35.89	63.70	C	8.0	3.51	3.16	-0.35	20.00	1.89	75.82	14.41	65.61	1.47	146.79	228.28	1.70	1.65	3.36	41.25	31.30	269.53	84.70
Cg4	81-100	0.90	41.62	57.48	SiC	8.0	3.41	3.10	-0.31	26.70	2.50	93.26	18.00	36.87	1.35	94.71	150.93	2.51	2.00	4.51	46.43	30.74	197.36	76.48
Cg5	100-110	0.35	44.37	55.28	SiC	8.0	7.37	7.15	-0.22	13.40	3.27	621.44	52.59	42.52	2.93	127.84	225.88	0.12	0.06	0.17	31.19	29.06	257.07	87.87
Cg6	110-130	0.23	47.05	52.72	SiC	8.0	7.32	7.23	-0.09	29.90	3.52	346.63	61.14	16.87	2.39	159.43	239.83	0.10	0.02	0.12	28.15	27.65	267.98	89.50
Cg7	130-150	0.24	55.94	43.82	SiC	8.5	5.95	5.65	-0.30	31.10	3.20	85.18	25.91	49.97	2.32	147.57	225.77	1.09	1.17	2.27	38.73	38.75	264.50	85.36
Cg8	150-170	0.21	48.37	51.42	SiC	8.5	5.50	5.33	-0.17	33.10	2.76	86.13	21.54	54.40	2.24	140.50	218.68	0.93	0.94	1.87	37.45	47.21	256.13	85.38
Cg9	170-190	0.66	53.87	45.47	SiC	8.5	7.45	7.33	-0.12	33.20	3.17	233.12	55.84	49.34	3.84	141.19	250.20	0.09	0.03	0.12	28.09	28.37	278.29	89.91
Cg10	190-210	0.29	40.12	59.59	C	8.5	6.24	5.99	-0.25	38.30	2.92	53.92	24.73	43.92	3.12	146.68	218.46	0.55	0.53	1.08	36.25	22.87	254.71	85.77
Cg11	210-220	0.17	36.88	62.95	C	8.5	6.74	6.44	-0.30	38.10	2.82	87.33	30.73	57.45	4.14	94.85	187.17	0.22	0.15	0.38	35.62	27.81	222.79	84.01

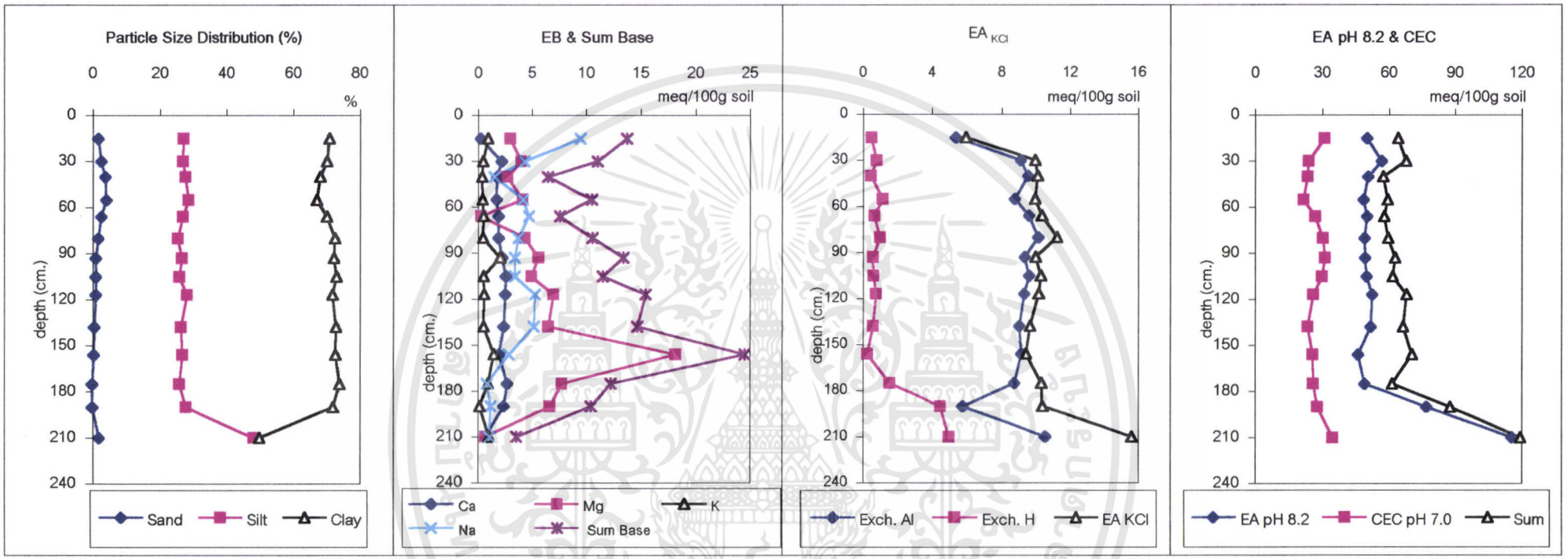
ตารางที่ 1 แสดงค่าการวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการของหน้าตัดดินที่ 1



ภาพที่ 3 แสดงการแจกกระจายตามความลึกของขนาดอนุภาคดินและสมบัติเคมีบางประการ ในหน้าตัดดินที่ 1

Horizon	Depth	Paticle Size Distribution(%)				pH	pH ดิน:น้ำ	pH KCl	Δ pH	EC1:1	Org.C	Avail.P	EB				Sum	Exch.		EA		CEC		BS
	(cm)	Sand	Silt	Clay	Texture	(Field)	1:1	1:1		(mS/cm.)	(%)	(ppm)	Ca	Mg	K	Na	Base	Al	H	KCl	pH 8.2	pH 7.0	Sum	BySum
													(.....meq/100 g soil.....)											(%)
Apg1	0-15	1.80	27.24	70.96	C	4.5	4.08	3.30	-0.78	0.50	2.56	24.31	2.61	3.02	0.94	9.57	16.13	5.42	0.53	5.95	50.38	31.18	66.51	24.26
Apg2	15-30	2.76	27.09	70.15	C	4.5	3.81	3.15	-0.66	0.40	2.21	9.59	2.21	4.06	0.46	4.35	11.07	9.12	0.83	9.95	56.85	23.89	67.92	16.30
BAg	30-40	3.91	27.84	68.25	C	4.0	3.61	2.98	-0.63	0.50	0.66	5.84	1.80	2.74	0.38	1.57	6.50	9.58	0.51	10.09	50.79	23.58	57.29	11.34
Bjg1	40-55	4.17	28.70	67.13	C	4.0	3.51	2.98	-0.53	0.60	0.51	2.60	1.77	4.17	0.41	4.22	10.57	8.78	1.19	9.97	48.76	21.64	59.33	17.81
Bjg2	55-66	2.76	27.02	70.22	C	4.0	3.50	2.88	-0.62	0.60	0.30	1.84	1.96	3.36	0.51	4.78	10.61	9.63	0.72	10.35	50.32	27.06	60.93	17.42
Bjg3	66-80	1.85	25.48	72.67	C	4.0	3.42	2.91	-0.51	0.70	0.32	1.41	1.95	4.42	0.46	3.78	10.62	10.16	1.03	11.19	49.12	30.41	59.74	17.77
Bjg4	80-93	1.03	26.68	72.29	C	4.0	3.52	2.83	-0.69	0.70	0.29	1.31	2.29	5.67	2.04	3.45	13.44	9.38	0.62	9.99	49.32	31.37	62.76	21.42
Bjg5	93-105	1.05	25.92	73.03	C	4.0	3.48	2.84	-0.64	0.70	0.31	0.96	2.60	5.01	0.51	3.43	11.54	9.63	0.65	10.28	50.11	29.83	61.65	18.72
BCjg1	105-117	1.03	28.19	71.78	C	4.0	3.40	2.80	-0.60	0.80	0.38	0.91	2.54	6.99	0.57	5.32	15.43	9.35	0.80	10.15	52.57	26.06	68.00	22.69
BCjg2	117-138	0.57	26.46	72.97	C	4.0	3.48	2.84	-0.64	0.80	0.48	1.12	2.42	6.52	0.53	5.22	14.70	9.03	0.62	9.65	51.88	23.46	66.58	22.07
Cg1	138-156	0.48	26.81	72.71	C	4.5	3.57	2.96	-0.61	0.90	0.86	4.43	1.99	18.21	1.46	2.88	24.54	9.15	0.29	9.44	46.14	25.89	70.68	34.72
Cg2	156-175	0.02	25.98	74.00	C	4.5	3.69	3.04	-0.65	1.00	0.75	23.77	2.72	7.79	0.91	0.89	12.31	8.74	1.59	10.33	49.06	25.96	61.37	20.06
Cg3	175-190	0.06	27.88	72.06	C	4.5	2.41	2.24	-0.17	5.40	2.34	29.20	2.41	6.68	0.12	1.27	10.47	5.82	4.55	10.36	77.25	27.78	87.72	11.94
Cg4	190-210	1.91	48.28	49.81	Si C	4.5	2.17	2.08	-0.09	7.40	5.57	19.90	0.73	0.76	1.03	1.05	3.57	10.56	5.05	15.61	115.76	34.84	119.33	2.99

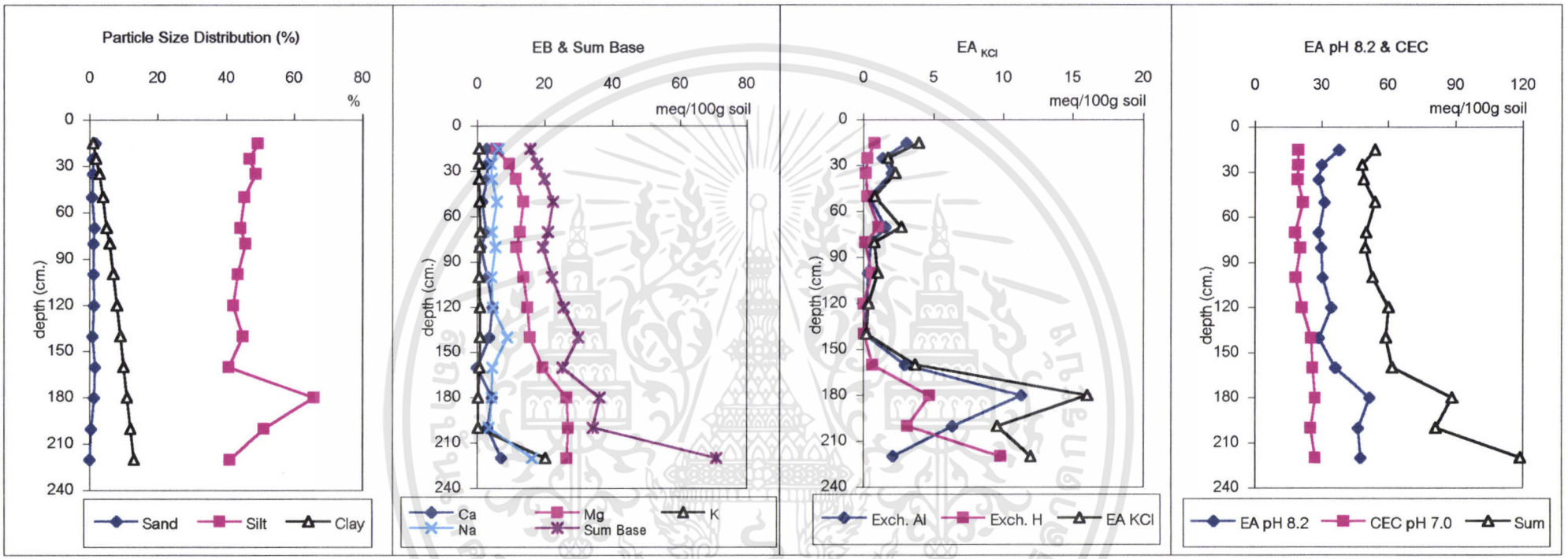
ตารางที่ 2 แสดงค่าการวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการของหน้าตัดดินที่ 2



ภาพที่ 4 แสดงการแจกกระจายตามความลึกของขนาดอนุภาคดินและสมบัติทางเคมีบางประการ ในหน้าตัดดินที่ 2

Horizon	Depth	Paticle Size Distribution(%)				pH	pH ดิน:น้ำ	pH KCl	△ pH	EC1:1	Org.C	Avail.P	EB				Sum	EA		EA		CEC		BS
	(cm)	Sand	Silt	Clay	Texture	(Field)	1:1	1:1		(mS/cm.)	(%)	(ppm)	Ca	Mg	K	Na	Base	Al	H	KCl	pH 8.2	pH 7.0	Sum	BySum
													(.....meq/100 g soil.....)											(%)
Apg1	0-10	35.84	24.43	39.73	CL	5.5	4.51	3.76	-0.75	0.80	1.95	30.59	1.78	2.31	1.50	4.55	10.15	1.40	2.31	3.70	50.63	18.70	60.78	16.70
Apg2	10-18	52.54	13.82	33.64	S CL	4.5	4.31	3.50	-0.81	0.40	0.95	16.14	3.48	1.89	1.02	5.69	12.08	2.94	2.89	5.82	36.80	18.70	48.88	24.71
ABg	18-30	63.53	9.65	26.82	S CL	4.0	3.71	3.27	-0.44	0.30	0.35	3.35	1.45	0.77	0.77	7.87	10.85	6.25	5.38	11.64	30.93	51.92	41.78	25.97
BAg	30-40	67.34	10.02	22.64	S CL	4.5	3.80	3.27	-0.53	0.30	0.21	1.72	1.61	0.84	0.84	6.48	9.77	6.25	6.38	12.63	28.06	34.91	37.83	25.84
Bg	40-50	59.11	12.70	28.19	S CL	4.5	3.73	3.17	-0.56	0.30	0.16	0.89	1.74	0.89	0.80	2.54	5.98	8.13	7.83	15.95	31.88	24.76	37.86	15.79
Bjg1	50-65	39.79	17.66	42.54	C	4.0	3.61	3.04	-0.57	0.40	0.32	0.56	1.19	1.07	0.61	3.56	6.43	12.42	12.31	24.74	42.89	11.99	49.32	13.04
Bjg2	65-75	34.09	19.42	46.49	C	4.0	3.50	2.98	-0.52	0.30	0.21	0.45	1.37	3.62	1.21	3.20	9.40	13.34	12.81	26.15	49.77	25.08	59.17	15.89
Bjg3	75-90	34.78	20.20	45.02	C	4.0	3.42	2.97	-0.45	0.40	0.46	0.62	1.13	1.55	0.70	2.58	5.96	13.67	15.90	29.57	46.55	79.84	52.51	11.35
BCjg	90-107	33.88	21.24	44.88	C	4.0	3.50	2.98	-0.52	0.40	0.31	0.74	1.16	1.16	0.92	3.47	6.71	14.85	13.34	28.19	44.75	115.94	51.46	13.04
Cg1	107-127	33.87	21.25	40.38	C	4.0	3.53	2.99	-0.54	0.40	0.77	4.73	1.01	1.17	0.72	3.38	6.28	14.22	13.67	27.90	51.44	22.93	57.72	10.88
Cg2	127-142	39.58	23.78	36.64	CL	4.0	3.43	3.03	-0.40	0.50	2.36	12.28	1.10	1.13	0.81	3.78	6.82	12.82	12.55	25.37	49.20	153.03	56.02	12.18
Cg3	142-161	37.82	51.97	10.21	Si L	4.0	2.46	2.36	-0.10	3.70	4.43	16.66	1.16	1.46	0.55	4.26	7.43	27.83	20.48	48.31	75.81	18.02	83.24	8.93
Cg4	161-185	42.11	41.75	16.14	L	4.5	2.15	2.09	-0.06	7.50	4.91	13.92	0.89	0.98	0.52	3.36	5.75	10.84	8.62	19.46	89.16	25.03	94.91	6.06
Cg5	185-210	58.14	23.84	18.02	SL	4.5	2.25	2.23	-0.02	6.10	1.01	10.26	0.78	0.98	0.33	0.12	2.21	20.52	8.28	28.80	65.26	11.78	67.47	3.28

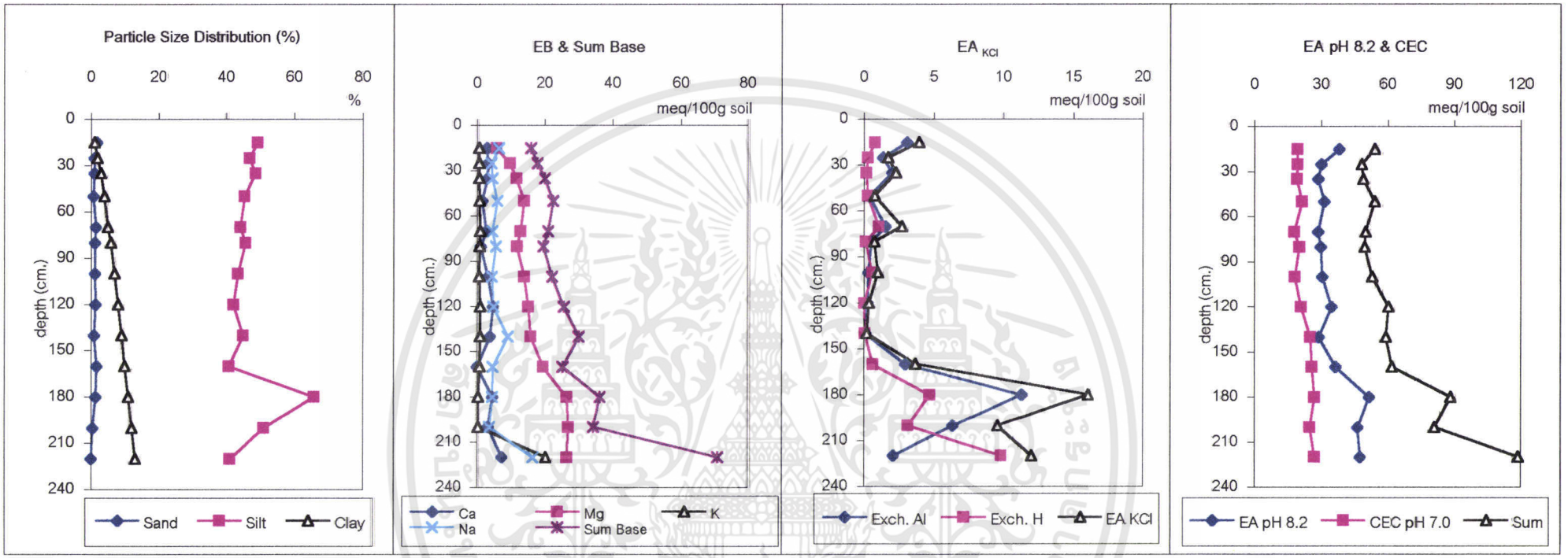
ตารางที่ 3 แสดงค่าการวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการของหน้าตัดดินที่ 3



ภาพที่ 5 แสดงการแจกกระจายตามความลึกของขนาดอนุภาคดินและสมบัติเคมีบางประการ ในหน้าตัดดินที่ 3

Horizon	Depth	Paticle Size Distribution(%)				pH	pH ดิน:น้ำ	pH KCl	Δ pH	EC1:1	Org.C	Avail.P	EB				Sum	Exch.		EA		CEC		BS
	(cm)	Sand	Silt	Clay	Texture	(Field)	1:1	1:1		(mS/cm.)	(%)	(ppm)	Ca	Mg	K	Na	Base	Al	H	KCl	pH 8.2	pH 7.0	Sum	BySum
													(.....meq/100 g soil.....)											(%)
Apg1	0-15	1.86	49.47	48.67	Si C	4.5	3.75	3.00	-0.8	1.50	0.95	4.25	3.05	5.83	0.58	6.55	16.01	3.12	0.83	3.95	38.06	19.65	54.07	29.61
Apg2	15-25	1.25	47.07	51.68	Si C	5.0	4.10	3.21	-0.9	1.50	0.35	1.58	3.25	9.86	0.54	4.31	17.97	1.43	0.32	1.75	30.24	19.59	48.21	37.27
Bg1	25-35	1.13	48.79	50.08	Si C	4.5	4.04	3.13	-0.9	1.60	0.19	1.56	3.08	11.74	0.65	4.62	20.09	2.07	0.20	2.27	28.83	19.47	48.92	41.06
Bg2	35-50	0.89	45.64	53.47	Si C	4.5	3.95	3.15	-0.8	1.70	0.17	1.91	1.63	14.05	0.80	6.15	22.63	0.45	0.32	0.78	31.45	21.81	54.08	41.85
Bg3	50-70	1.59	44.39	54.02	Si C	5.0	3.95	3.17	-0.8	1.80	0.37	1.04	2.82	13.01	0.83	4.58	21.24	1.61	1.11	2.72	28.71	18.39	49.95	42.52
Bjg1	70-80	1.34	45.83	52.83	Si C	5.0	3.99	3.20	-0.8	1.80	0.18	0.85	1.24	11.96	0.69	5.74	19.62	0.59	0.18	0.76	30.01	20.68	49.63	39.54
Bjg2	80-100	1.40	43.59	55.01	Si C	5.0	4.19	3.37	-0.8	1.80	0.22	1.03	3.23	14.06	0.64	4.46	22.39	0.38	0.61	1.00	30.63	18.53	53.02	42.22
BCjg1	100-120	1.42	42.27	56.31	Si C	5.5	4.70	3.83	-0.9	1.80	0.27	1.46	4.84	15.22	0.84	4.88	25.78	0.30	0.06	0.36	34.63	21.17	60.41	42.68
BCjg2	120-140	1.00	45.13	53.87	Si C	6.5	6.16	4.83	-1.3	1.60	0.28	9.23	3.87	15.97	0.92	9.32	30.08	0.13	0.11	0.23	29.05	25.34	59.13	50.87
Cg1	140-160	1.84	41.02	57.14	Si C	8.0	3.48	2.95	-0.5	4.60	0.91	29.36	0.11	19.74	0.80	4.85	25.50	3.01	0.69	3.70	36.50	26.03	62.00	41.13
Cg2	160-180	1.45	65.94	32.61	Si C	8.0	2.70	2.34	-0.4	7.10	1.8	48.83	4.64	26.77	0.36	4.58	36.36	11.29	4.75	16.05	51.99	27.22	88.35	41.15
Cg3	180-200	0.62	51.25	48.13	Si C	8.5	2.91	2.48	-0.4	6.70	1.88	53.76	3.23	27.16	0.33	3.79	34.51	6.36	3.20	9.56	46.72	25.25	81.23	42.48
Cg4	200-220	0.21	41.32	58.47	Si C	8.5	6.06	5.57	-0.5	5.20	2.44	71.88	7.42	26.74	20.31	16.50	70.97	2.12	9.84	11.96	47.81	27.16	118.78	59.75

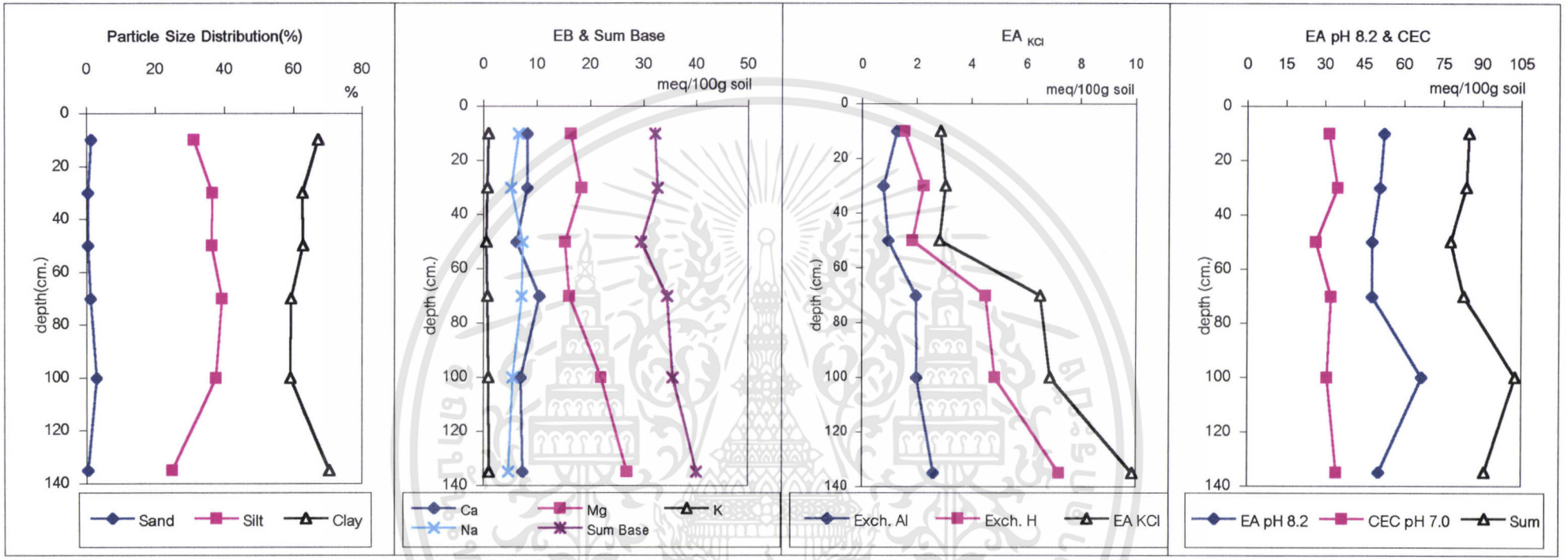
ตารางที่ 4 แสดงค่าการวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการของหน้าตัดดินที่ 4



ภาพที่ 6 แสดงการแจกกระจายตามความลึกของขนาดอนุภาคดินและสมบัติเคมีบางประการ ในหน้าตัดดินที่ 4

Horizon	Depth	Paticle Size Distribution(%)				pH	pH ดิน:น้ำ	pH KCl	Δ pH	EC1:1	Org.C	Avail.P	EB				Sum	Exch.		EA		CEC	
	(cm)	Sand	Silt	Clay	Texture	(Field)	1:1	1:1		(mS/cm.)	(%)	(ppm)	Ca	Mg	K	Na	Base	Al	H	KCl	pH 8.2	pH 7.0	Sum
													(.....meq/100 g soil.....)										
Apg	0-10	1.52	31.28	67.20	C	4.0	4.05	3.51	-0.54	2.6	1.37	74.90	8.30	16.48	0.94	6.61	32.33	1.28	1.58	2.86	52.62	31.76	84.95
Bwg1	10-30	0.62	36.70	62.68	C	5.0	4.23	3.68	-0.55	2.7	2.54	18.07	8.27	18.46	0.78	5.26	32.77	0.78	2.27	3.05	51.17	34.92	83.94
Bwg2	30-50	0.59	36.53	62.88	C	4.0	4.27	3.60	-0.67	2.6	2.47	10.92	6.29	15.37	0.54	7.45	29.65	0.96	1.87	2.83	48.23	26.69	77.88
Bwg3	50-70	1.32	39.44	59.24	C	4.0	3.80	3.22	-0.58	3.5	1.87	24.09	10.52	16.14	0.72	7.27	34.65	1.99	4.54	6.52	48.29	32.56	82.94
Cg1	70-100	3.06	37.76	59.18	C	4.0	3.52	2.96	-0.56	4.6	1.20	7.81	7.05	22.12	0.98	5.47	35.62	2.02	4.89	6.90	66.96	31.01	102.58
Cg2	100-135	0.56	24.96	70.48	C	4.5	3.53	2.99	-0.54	6.6	0.95	45.91	7.43	27.06	1.03	4.71	40.23	2.62	7.24	9.86	50.67	34.66	90.90

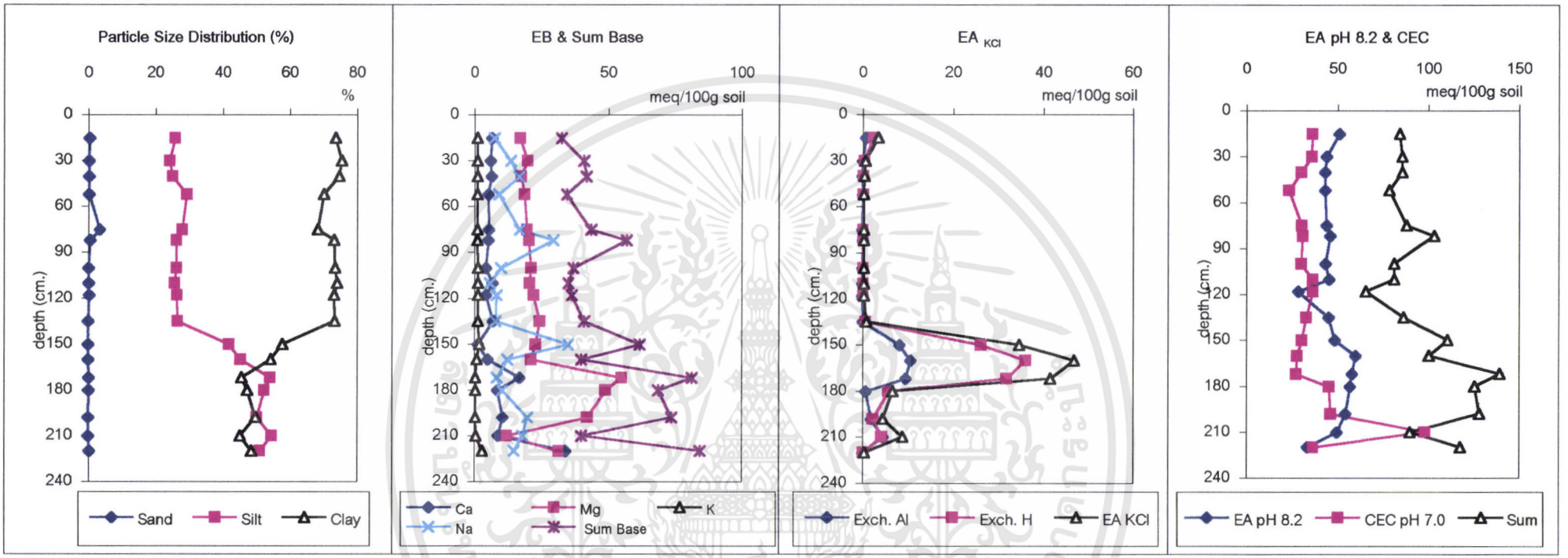
ตารางที่ 5 แสดงค่าการวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการของหน้าตัดดินที่ 5



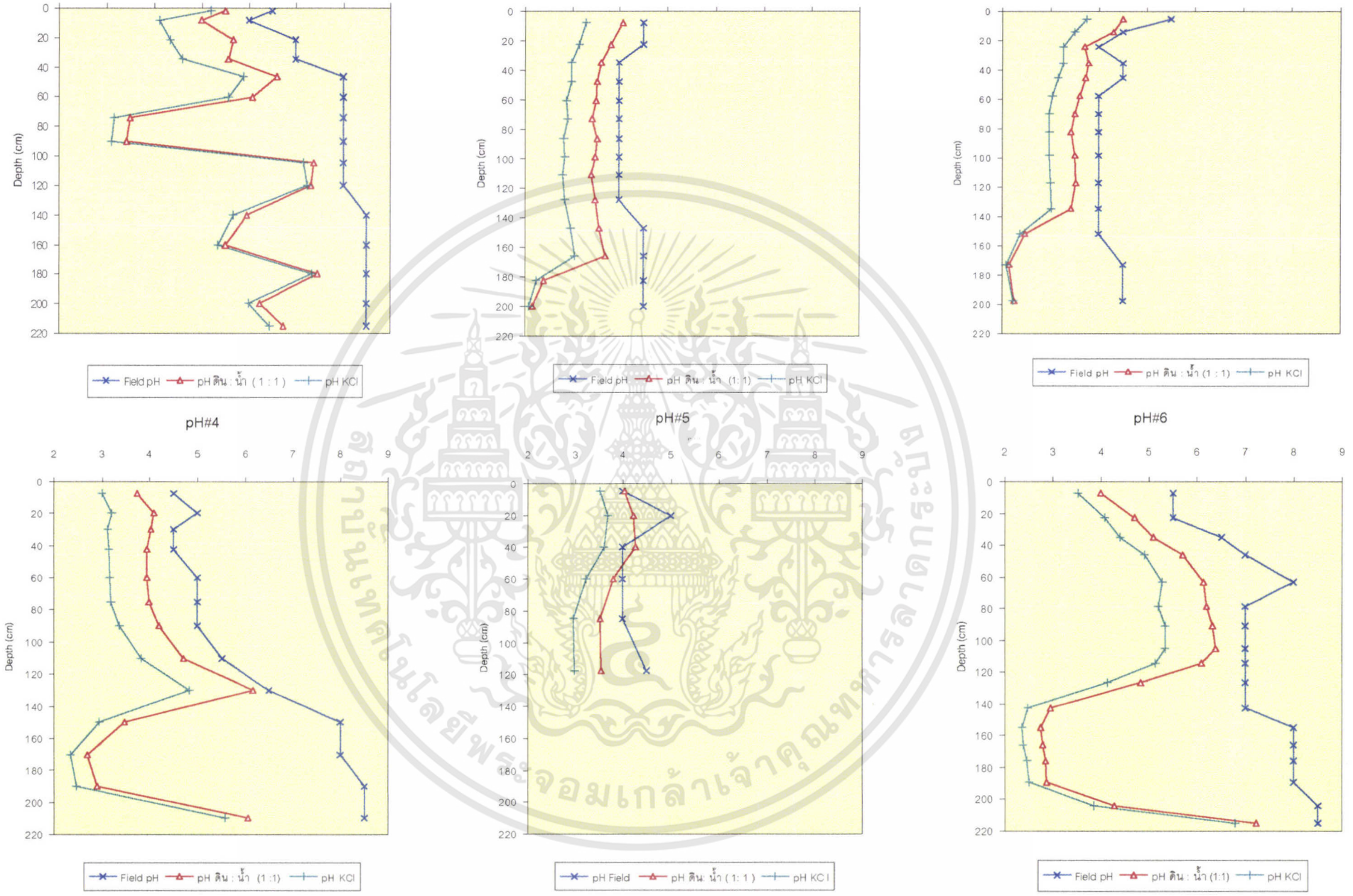
ภาพที่ 7 แสดงการแจกกระจายตามความลึกของขนาดอนุภาคดินและสมบัติเคมีบางประการ ในหน้าตัดดินที่ 5

Horizon	Depth	Paticle Size Distribution(%)				pH	pH ดิน:น้ำ	pH KCl	Δ pH	EC1:1	Org.C	Avail.P	EB				Sum	Exch.		EA		CEC		BS
	(cm)	Sand	Silt	Clay	Texture	(Field)	1:1	1:1		(mS/cm.)	(%)	(ppm)	Ca	Mg	K	Na	Base	Al	H	KCl	pH 8.2	pH 7.0	Sum	BySum
													(.....meq/100 g soil.....)											(%)
Apg1	0-15	0.42	26.00	73.58	C	5.5	4.04	3.53	-0.48	3.70	2.98	12.47	6.76	17.24	1.04	7.79	32.82	0.83	2.51	3.337	51.16	36.42	83.98	39.08
Apg2	15-30	0.27	24.32	75.41	C	5.5	4.72	4.09	-0.63	3.30	1.53	5.04	6.195	20.23	1.11	13.77	41.31	0.06	0.46	0.521	44.03	36.06	85.34	48.41
ABg	30-40	0.29	25.16	74.55	C	6.5	5.11	4.40	-0.71	2.90	0.70	2.41	6.50	17.64	1.11	16.88	42.14	0.05	0.23	0.286	43.36	30.23	85.50	49.28
Bg1	40-52	0.37	29.52	70.11	C	7.0	5.72	4.92	-0.80	3.00	0.44	2.65	5.481	19.01	1.04	9.39	34.92	0.09	0.18	0.273	43.19	23.42	78.11	44.71
Bg2	52-75	3.41	28.28	68.31	C	8.0	6.14	5.29	-0.85	2.00	0.18	3.87	5.608	19.95	1.16	17.17	43.89	0.05	0.13	0.182	44.06	30.35	87.95	49.90
Bg3	75-82	0.53	26.37	73.10	C	7.0	6.21	5.21	-1.00	2.60	0.12	7.45	5.509	20.63	1.09	29.76	56.99	0.07	0.14	0.208	45.98	31.02	102.97	55.35
Bg4	82-100	0.17	26.45	73.38	C	7.0	6.33	5.34	-0.99	1.10	0.19	16.31	4.45	21.49	1.26	10.08	37.28	0.05	0.14	0.183	43.69	30.3	80.97	46.04
BCg1	100-110	0.18	25.79	74.03	C	7.0	6.38	5.35	-1.03	2.20	0.31	32.96	6.991	20.97	1.26	6.11	35.34	0.05	0.16	0.208	45.65	36.57	80.99	43.63
BCg2	110-118	0.28	26.62	73.10	C	7.0	6.11	5.14	-0.97	3.00	0.64	35.57	4.577	22.40	1.29	8.48	36.74	0.05	0.13	0.182	28.58	36.73	65.32	56.24
BCg3	118-135	0.05	26.67	73.28	C	7.0	4.83	4.15	-0.68	4.50	1.19	42.34	7.108	24.73	1.26	8.18	41.28	0.14	0.67	0.807	45.14	32.86	86.42	47.77
BCg4	135-150	0.05	42.10	57.85	Si C	7.0	2.95	2.48	-0.47	8.30	1.80	32.00	1.50	23.19	1.88	35.46	62.03	8.25	26.26	34.51	48.55	30.44	110.58	56.10
Cg1	150-160	0.06	45.54	54.40	Si C	8.0	2.76	2.36	-0.40	9.40	2.14	32.57	5.245	21.51	0.90	12.64	40.3	10.70	36.17	46.87	59.99	28.03	100.29	40.18
Cg2	160-172	0.10	54.33	45.57	Si C	8.0	2.79	2.38	-0.41	10.10	2.37	33.03	17.18	55.18	0.36	8.58	81.3	9.58	31.81	41.39	58.02	27.37	139.32	58.36
Cg3	172-180	0.17	52.52	47.31	Si C	8.0	2.85	2.47	-0.38	10.90	2.19	43.08	8.836	49.15	0.35	10.57	68.91	0.73	5.78	6.509	56.89	45.53	125.80	54.78
Cg4	180-198	0.05	50.22	49.73	Si C	8.0	2.87	2.51	-0.36	11.80	3.32	47.85	10.83	42.48	0.29	20.22	73.82	2.02	2.36	4.38	54.47	46.37	128.29	57.54
Cg5	198-210	0.07	54.80	45.13	Si C	8.5	4.28	3.86	-0.42	8.90	2.79	60.50	9.10	12.32	0.64	18.25	40.31	4.47	4.30	8.77	49.75	98.2	90.06	44.76
Cg6	210-220	0.30	51.24	48.46	Si C	8.5	7.23	6.79	-0.44	7.90	3.30	80.23	34.37	31.92	3.01	15.02	84.31	0.15	0.24	0.39	33.49	36.63	117.80	71.57

ตารางที่ 6 แสดงค่าการวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการของหน้าตัดดินที่ 6

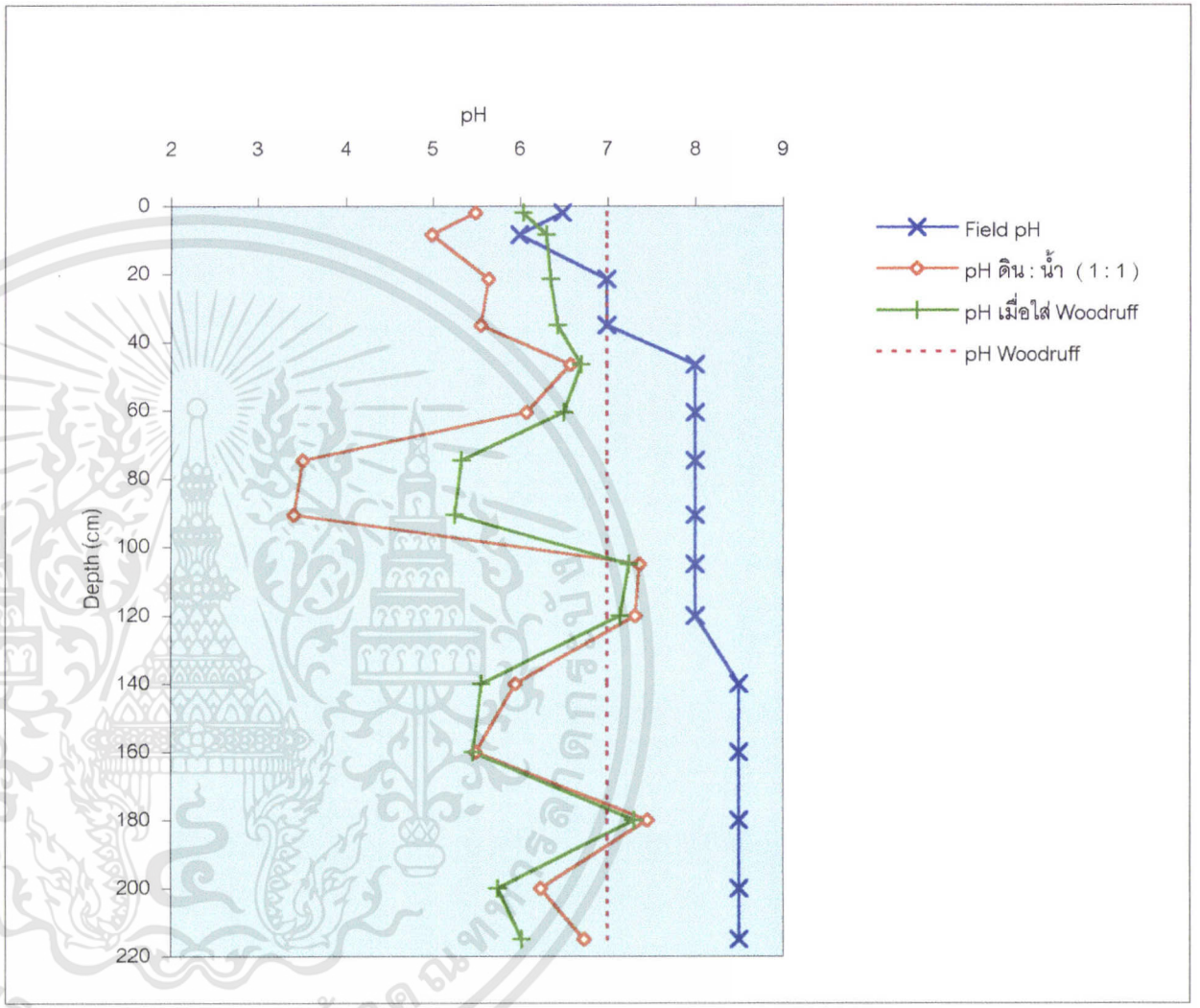


ภาพที่ 8 แสดงการแจกกระจายตามความลึกของขนาดอนุภาคดินและสมบัติทางเคมีบางประการ ในหน้าตัดดินที่ 6



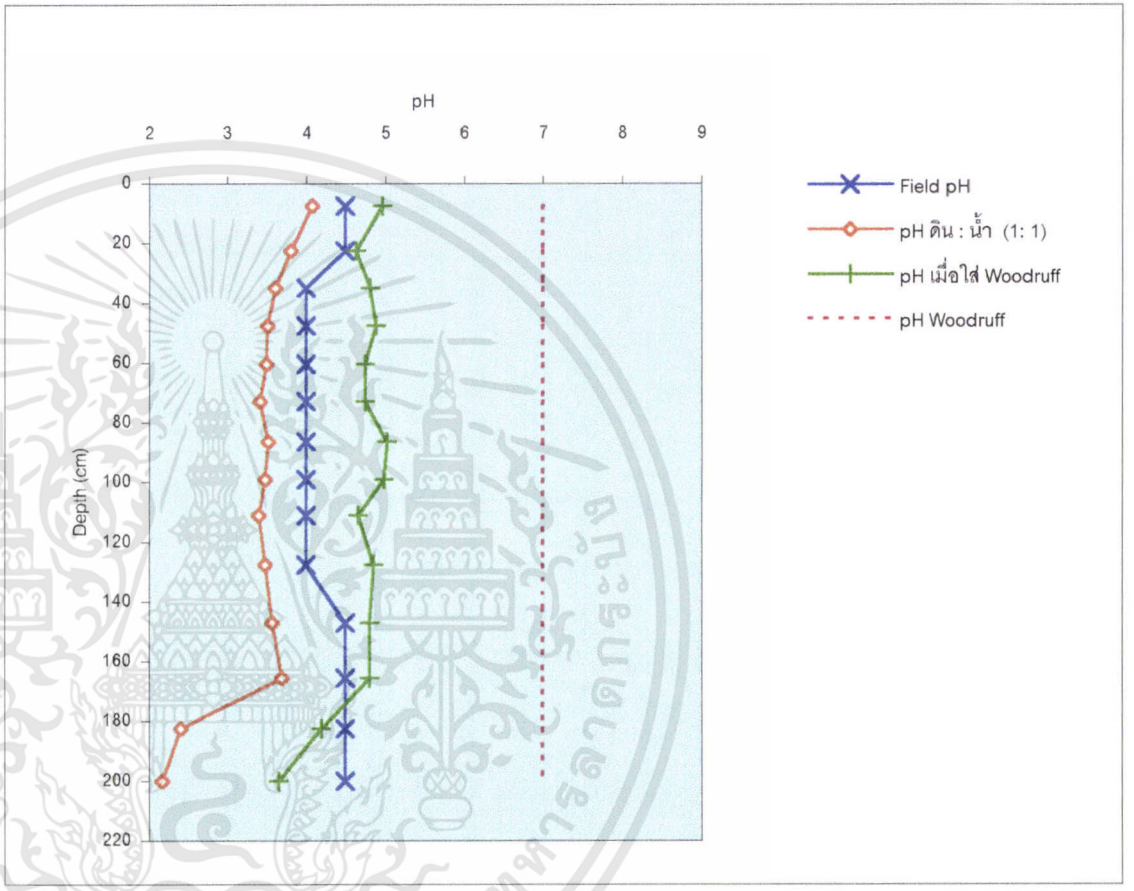
ภาพที่ 13 แสดงลักษณะการแจกกระจายตามความลึกของปฏิกิริยาดิน เมื่อวัดในสนาม และในห้องปฏิบัติการของทุกหน้าตัดดิน

Horizon	Depth (cm)	Field pH	pH ดิน : น้ำ (1:1)	woodruff pH
Apg	0 - 4	6.5	5.49	6.05
ACg1	4 - 13	6.0	4.99	6.32
ACg2	13 - 30	7.0	5.65	6.36
ACg3	30 - 40	7.0	5.56	6.44
Cg1	40 - 53	8.0	6.59	6.71
Cg2	53 - 68	8.0	6.08	6.51
Cg3	68 - 81	8.0	3.51	5.33
Cg4	81 - 100	8.0	3.41	5.25
Cg5	100 - 110	8.0	7.37	7.25
Cg6	110 - 130	8.0	7.32	7.15
Cg7	130 - 150	8.5	5.95	5.57
Cg8	150 - 170	8.5	5.50	5.47
Cg9	170 - 190	8.5	7.45	7.30
Cg10	190 - 210	8.5	6.24	5.75
Cg11	210 - 220	8.5	6.74	6.03



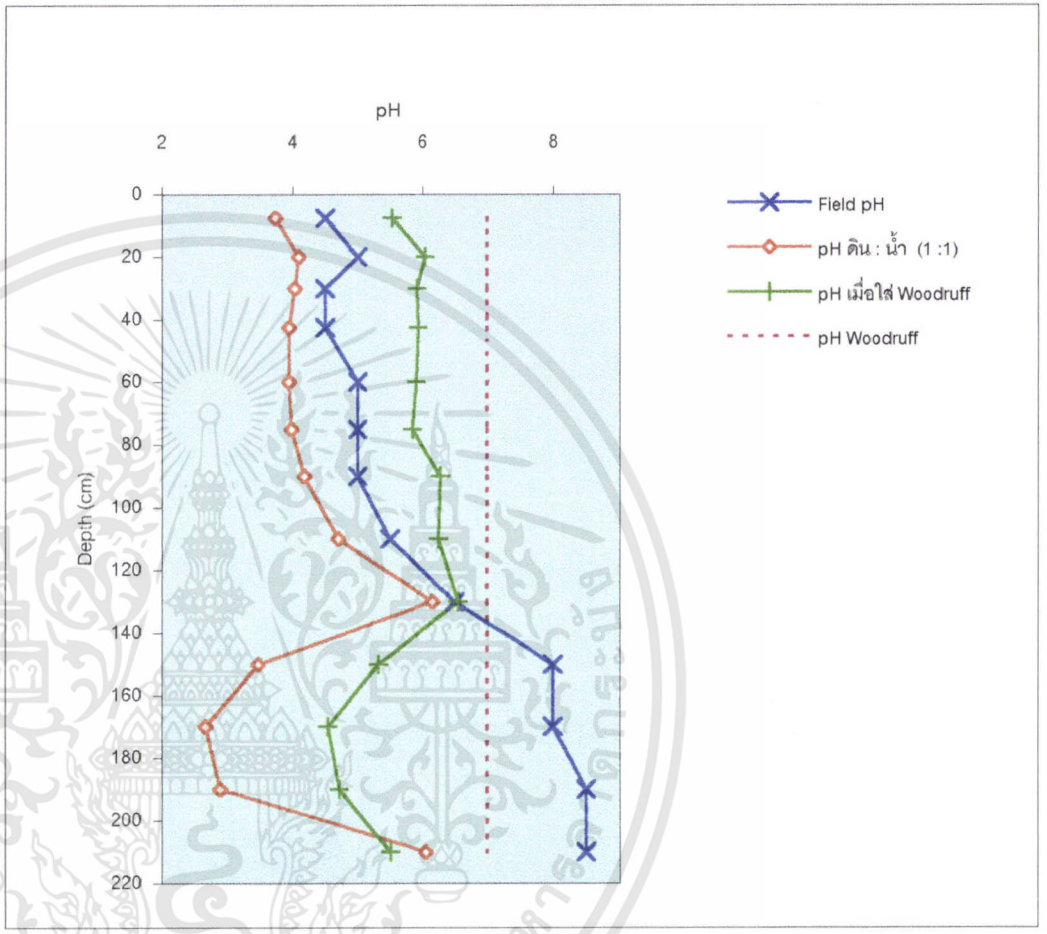
ภาพที่ 10 Buffer Capacity ของหน้าตัดดินที่ 1 (โดย วิธี Woodruff)

Horizon	Depth (cm)	Field pH	pH ดิน : น้ำ (1:1)	woodruff pH
Apg1	0 - 15	4.5	4.08	4.98
Apg2	15 - 30	4.5	3.81	4.64
Bag	30 - 40	4.0	3.61	4.82
Bjg1	40 - 55	4.0	3.51	4.89
Bjg2	55 - 66	4.0	3.5	4.75
Bjg3	66 - 80	4.0	3.42	4.76
Bjg4	80 - 93	4.0	3.52	5.03
Bjg5	93 - 105	4.0	3.48	4.99
BCjg1	105 - 117	4.0	3.4	4.67
BCjg2	117 - 138	4.0	3.48	4.86
Cg1	138 - 156	4.5	3.57	4.81
Cg2	156 - 175	4.5	3.69	4.81
Cg3	175 - 190	4.5	2.41	4.20
Cg4	190 - 210	4.5	2.17	3.65



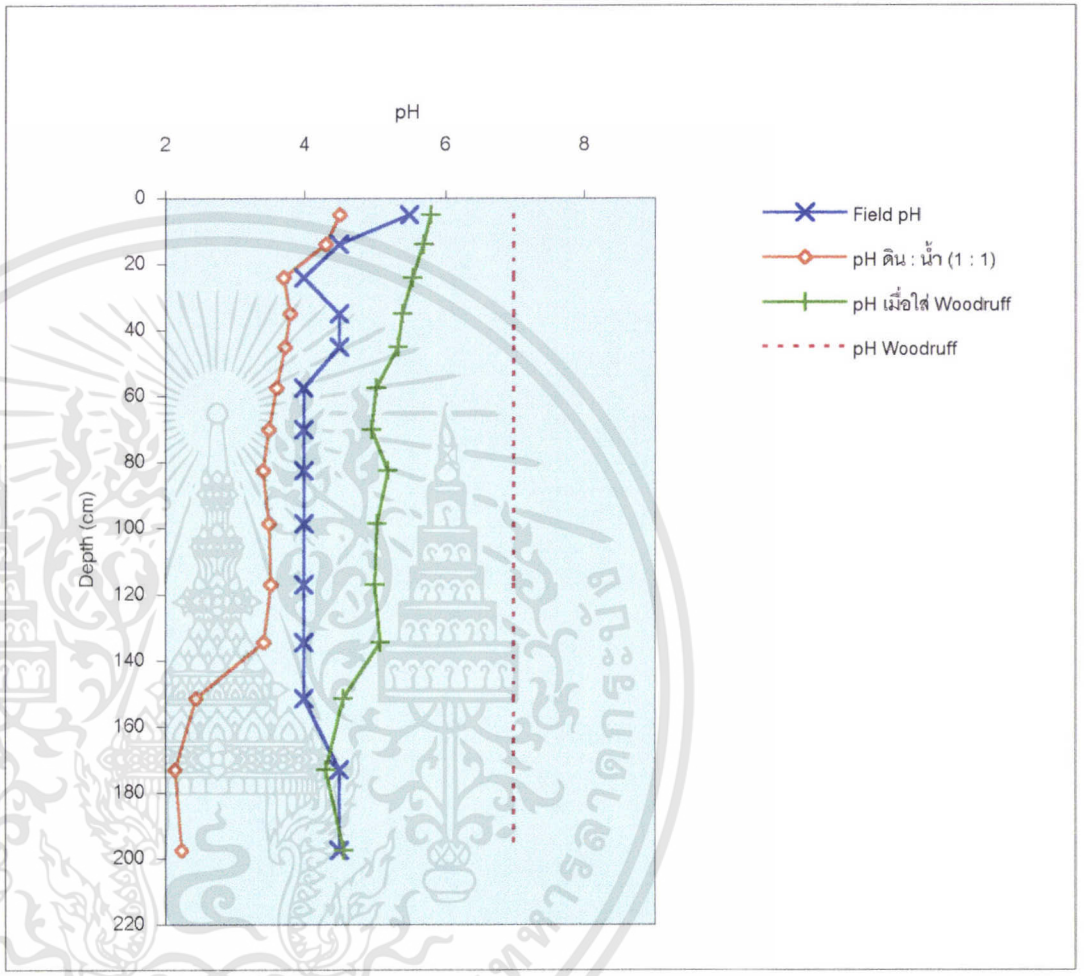
ภาพที่ 11 Buffer Capacity **ของหน้าตัดดินที่** 2 (**โดย วิธี** Woodruff)

Horizon	Depth (cm)	Field pH	pH ดิน : น้ำ (1:1)	woodruff pH
Apg1	0 - 15	4.5	3.75	5.53
Apg2	15 - 25	5.0	4.10	6.04
Bg1	25 - 35	4.5	4.04	5.92
Bg2	35 - 50	4.5	3.95	5.94
Bg3	50 - 70	5.0	3.95	5.91
Bjg1	70 - 80	5.0	3.99	5.85
Bjg2	80 - 100	5.0	4.19	6.29
BCjg1	100 - 120	5.5	4.70	6.26
BCjg2	120 - 140	6.5	6.16	6.55
Cg1	140 - 160	8.0	3.48	5.33
Cg2	160 - 180	8.0	2.70	4.55
Cg3	180 - 200	8.5	2.91	4.72
Cg4	200 - 220	8.5	6.06	5.51



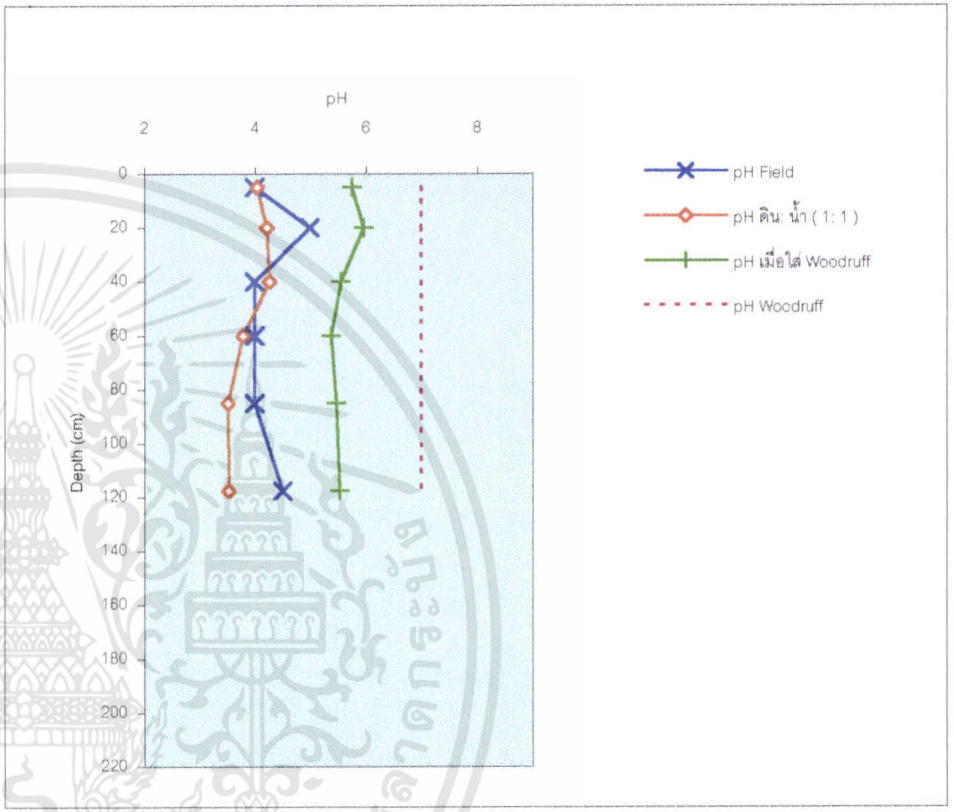
ภาพที่ 12 Buffer Capacity ของหน้าตัดดินที่ 3 (โดย วิธี Woodruff)

Horizon	Depth (cm)	Field pH	pH ดิน : น้ำ (1:1)	woodruff pH
Apg1	0 - 10	5.5	4.51	5.81
Apg2	10 - 18	4.5	4.31	5.71
ABg	18 - 30	4.0	3.71	5.55
BAg	30 - 40	4.5	3.80	5.41
Bg	40 - 50	4.5	3.73	5.34
Bjg1	50 - 65	4.0	3.61	5.03
Bjg2	65 - 75	4.0	3.50	4.97
Bjg3	75 - 90	4.0	3.42	5.19
BCjg	90 - 107	4.0	3.50	5.04
Cg1	107 - 127	4.0	3.53	5.01
Cg2	127 - 142	4.0	3.43	5.09
Cg3	142 - 161	4.0	2.46	4.56
Cg4	161 - 185	4.5	2.15	4.31
Cg5	185 - 210	4.5	2.25	4.57



ภาพที่ 13 Buffer Capacity **ของหน้าตัดดินที่ 4 (โดย วิธี** Woodruff)

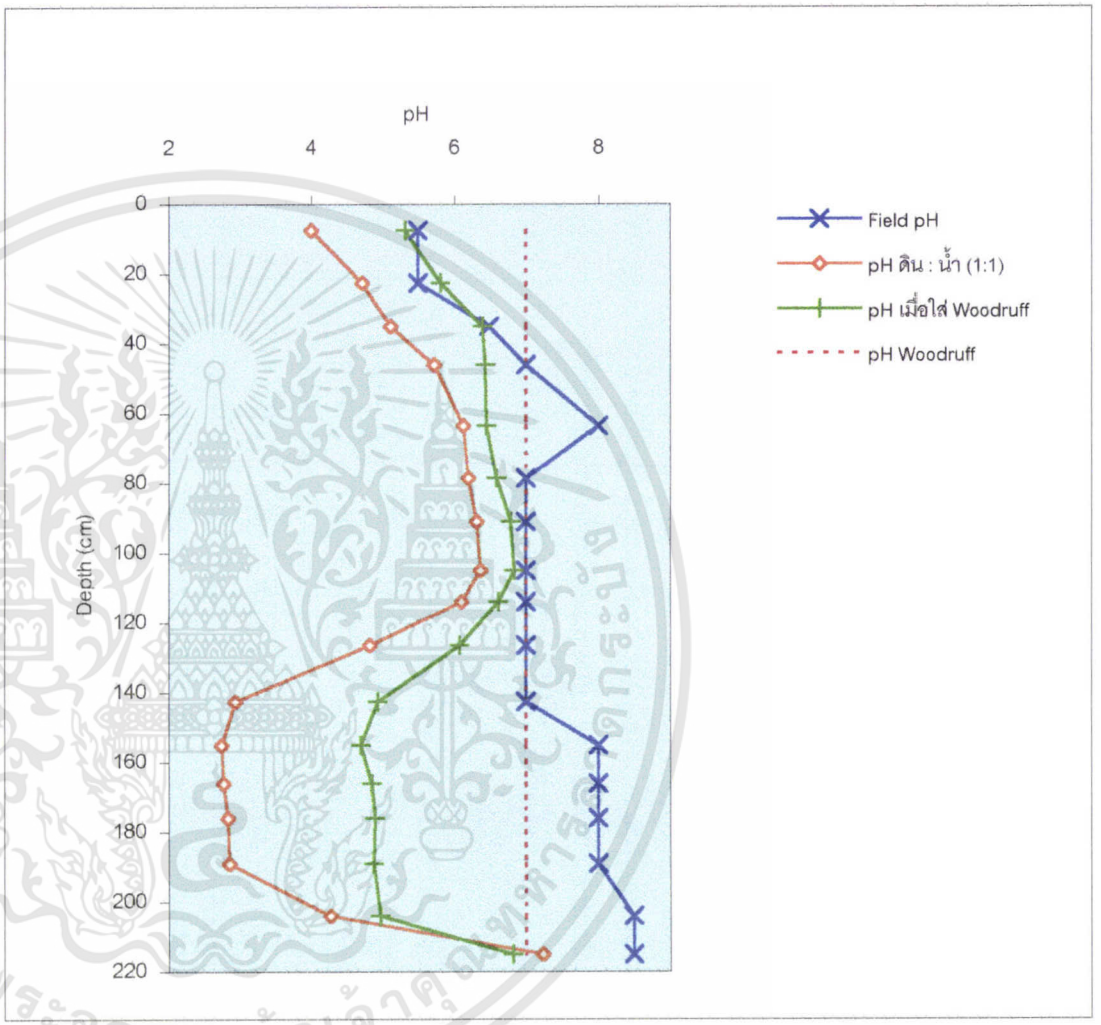
Horizon	Depth (cm)	Field pH	pH ดิน : น้ำ (1:1)	woodruff pH
Apg	0 - 10	4.0	4.05	5.75
Bwg1	10 - 30	5.0	4.23	5.97
Bwg2	30 - 50	4.0	4.27	5.56
Bwg3	50 - 70	4.0	3.80	5.38
Cg1	70 - 100	4.0	3.52	5.48
Cg2	100 - 135	4.5	3.53	5.54



ภาพที่ 14

Buffer Capacity **ของหน้าตัดดินที่ 5 (โดย วิธี** Woodruff)

Horizon	Depth (cm)	Field pH	pH ดิน : น้ำ (1:1)	woodruff pH
Apg1	0 - 15	5.5	4.01	5.32
Apg2	15 - 30	5.5	4.72	5.82
ABg	30 - 40	6.5	5.11	6.41
Bg1	40 - 52	7.0	5.72	6.45
Bg2	52 - 75	8.0	6.14	6.46
Bg3	75 - 82	7.0	6.21	6.60
Bg4	82 - 100	7.0	6.33	6.80
BCg1	100 - 110	7.0	6.38	6.84
BCg2	110 - 118	7.0	6.11	6.63
BCg3	118 - 135	7.0	4.83	6.08
BCg4	135 - 150	7.0	2.95	4.94
Cg1	150 - 160	8.0	2.76	4.71
Cg2	160 - 172	8.0	2.79	4.86
Cg3	172 - 180	8.0	2.85	4.90
Cg4	180 - 198	8.0	2.87	4.88
Cg5	198 - 210	8.5	4.28	4.98
Cg6	210 - 220	8.5	7.23	6.82



ภาพที่ 15 Buffer Capacity **ของหน้าตัดดินที่ 6 (โดย วิธี** Woodruff)

ตารางที่ 7 Buffer Capacity ความต้องการปูนของดิน (เฉพาะตอนบน 30 cm.) โดยวิธี Vietch

Horizon	ml.Ca(HO)$_2$ 0.2 N / Depth	0	15	20	25	30	35	40
Apg	(0-4)	5.43	6.17	6.36	6.83	7.17	7.36	7.89
ACg 1	(4-13)	5.05	6.00	6.65	6.92	7.54	7.90	7.98
ACg 2	(13-30)	5.31	6.89	7.20	7.28	7.80	7.96	8.13

Horizon	ml.Ca(HO)$_2$ 0.2 N / Depth	0	15	20	25	30	35	40
Apg 1	(0-15)	4.00	4.27	4.37	4.68	4.74	4.86	5.19
Apg 2	(15-30)	3.72	3.94	4.08	4.25	4.30	4.37	4.43

Horizon	ml.Ca(HO)$_2$ 0.2 N / Depth	0	15	20	25	30	35	40
Apg 1	(0-10)	4.85	5.01	5.54	5.64	6.67	7.08	7.21
Apg 2	(10-18)	4.00	5.27	5.38	5.48	6.75	8.05	8.23
ABg	(18-30)	3.48	4.58	4.96	6.01	7.81	8.33	8.56

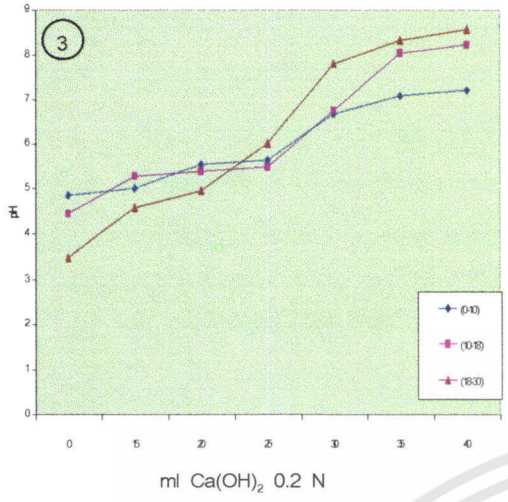
Horizon	ml.Ca(HO)$_2$ 0.2 N / Depth	0	15	20	25	30	35	40
Apg 1	(0-15)	3.80	4.42	5.20	5.47	6.16	6.28	6.55
Apg 2	(15-25)	4.11	5.80	6.28	6.83	7.02	7.22	7.49

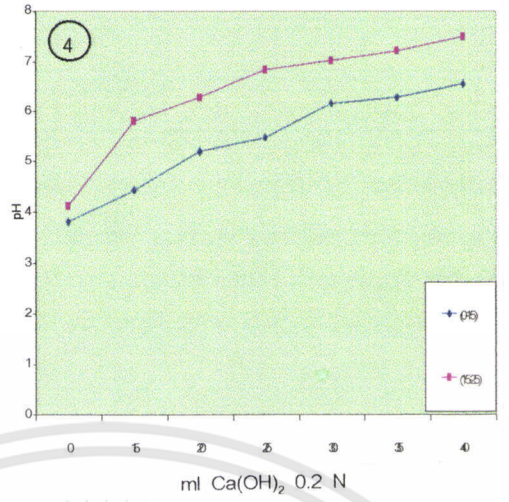
Horizon	ml.Ca(HO)$_2$ 0.2 N / Depth	0	15	20	25	30	35	40
Apg	(0-10)	4.19	5.32	5.94	6.17	6.34	6.70	6.77
Bwg 1	(10-30)	4.65	4.79	5.02	5.32	5.76	5.87	6.20

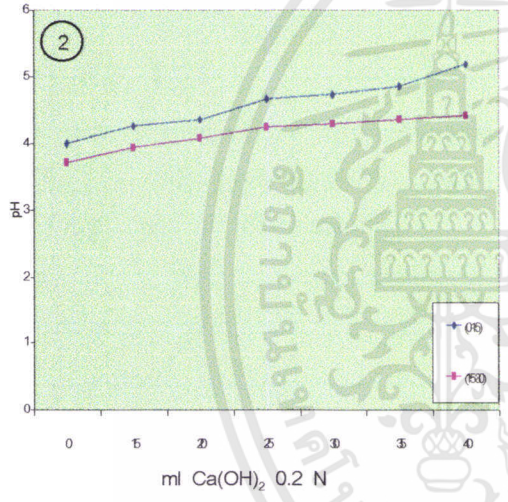
Horizon	ml.Ca(HO)$_2$ 0.2 N / Depth	0	15	20	25	30	35	40
Apg 1	(0-15)	4.20	4.71	4.95	5.11	5.45	5.57	5.80
Apg 2	(15-30)	4.53	5.69	6.00	6.31	6.55	6.93	7.21

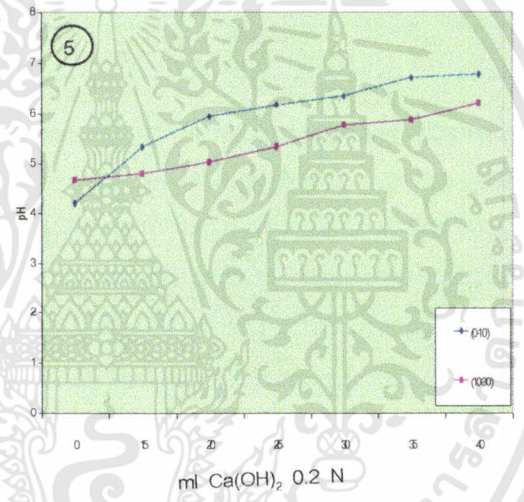
หมายเหตุ * $Ca(OH)_2$ 18.5 g + H2O ---> 2500 ml.

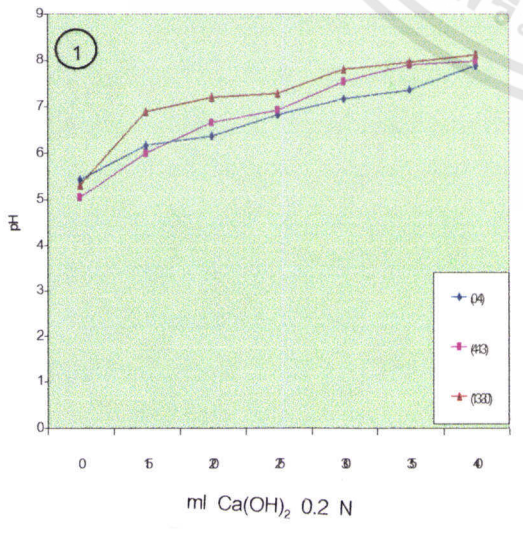
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

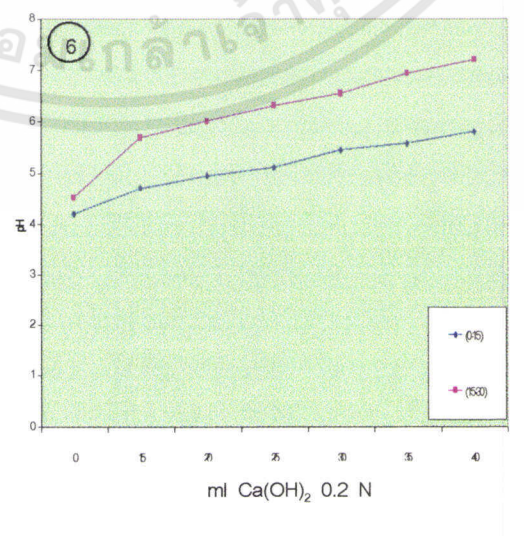












พที่ 16 แสดงการวิเคราะห์หา Buffer Capacity ความต้องการปูน โดยวิธี Vietch (เฉพาะตอนบน 30 cm)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปผลการศึกษา

จากการศึกษาสมบัติของดินกรดจัดบริเวณที่ราบลุ่มภาคกลางของประเทศไทย โดยใช้สัณฐานวิทยาในสนามเป็นเกณฑ์ในการเก็บตัวอย่างดิน ทั้งหมด 6 หน้าตัดดิน และแบ่งเป็น 3 ประเภทใหญ่ ๆ คือ

1. หน้าตัดดินซึ่งมีศักยภาพที่จะเป็นดินกรดจัด

ได้แก่ หน้าตัดดินที่ 1 พบบริเวณที่ลุ่ม-ราบน้ำทะเลขึ้นถึง เกิดจากตะกอนน้ำทะเลและตะกอนน้ำกร่อยอายุน้อย

2. หน้าตัดดินที่กำลังมีกรดกำมะถันเกิดขึ้นในหน้าตัดดิน แบ่งเป็น 2 ประเภทย่อย คือ

(2.1) หน้าตัดดินที่พบสารประกอบจาโรไซต์

ได้แก่ หน้าตัดดินที่ 2, หน้าตัดดินที่ 3 และหน้าตัดดินที่ 4 ซึ่งมีวัตถุต้นกำเนิดดินเป็นตะกอนน้ำทะเลและตะกอนน้ำกร่อยอายุมาก พบในบริเวณที่ลุ่ม-ราบน้ำทะเลเคยขึ้นถึง

(2.2) หน้าตัดดินที่ไม่พบสารประกอบจาโรไซต์

แต่มีความเป็นกรดรุนแรงมากตลอดความลึก ได้แก่ หน้าตัดดินที่ 5 พบในแอ่งต่ำ มีวัตถุต้นกำเนิดเป็นตะกอนน้ำทะเลและตะกอนน้ำกร่อยอายุมาก สาเหตุที่ไม่พบจาโรไซต์เนื่องจากสภาพน้ำแช่ขัง หรืออยู่ในสภาพถูกรีดิวซ์เป็นเวลานาน ทำให้สารประกอบไพไรต์ซึ่งมีมีมากในหน้าตัดดินเกิดปฏิกิริยาไฮโดรไลซิสกับน้ำ ได้กรดกำมะถันและเกอไทต์ขึ้น ดินจึงมีสภาพเป็นกรดรุนแรง

3. หน้าตัดดินซึ่งเคยผ่านการเป็นดินกรดจัดมาแล้ว

ได้แก่ หน้าตัดดินที่ 6 พบในที่ลุ่ม-ราบ น้ำทะเลเคยขึ้นถึงมาก่อน เกิดจากวัตถุต้นกำเนิดดินที่เป็นตะกอนน้ำทะเล ตะกอนน้ำกร่อยอายุมากและตะกอนน้ำจืดในตอนบนของหน้าตัดดิน ในตอนบน 135 เซนติเมตร ปฏิกิริยาดินในห้องปฏิบัติการ (วัดด้วยน้ำ) ไม่แตกต่างจากปฏิกิริยาดินในสนามมากนัก ในขณะที่ความลึก 135-210 เซนติเมตร มี ปฏิกิริยาดินเมื่อแห้งต่างจากปฏิกิริยาดินในสนามอย่างเห็นได้ชัด

แสดงว่า ทีความลึกนี้ มีสารประกอบ ซึ่งเกิดปฏิกิริยาออกซิเดชันแล้วจะเกิดความเป็นกรดรุนแรงเกิดขึ้นนั้น อาจเกิดจากสารประกอบจาโรไซต์ที่เคยพบในช่วงความลึกนี้ ถูกสะเทิน ถูกชะล้าง หรือ ถูกทำลายให้สูญหายไปจนหมดแล้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการศึกษาสรุปได้ดังนี้

ดินซึ่งมีศักยภาพที่จะเป็นดินกรดจัด ได้แก่ หน้าตัดดินที่ 1 ซึ่งมีวัตถุต้นกำเนิดเป็นตะกอนน้ำทะเล และตะกอนน้ำกร่อยอายุน้อย จากการศึกษา พบว่า ปฏิกิริยาดินในสนาม (field pH) ตลอดหน้าตัดดินมีปฏิกิริยาดิน เมื่อวัดในสนามอยู่ในพิสัย 6.0 – 8.5 ซึ่งถ้าเป็นมีปฏิกิริยาดินวัดด้วยน้ำซึ่งปฏิกิริยาดินเมื่อวัดด้วยสารละลายโพแทสเซียมคลอไรด์ ความเข้มข้น 1 N ก็เป็นเช่นเดียวกัน แต่ค่าที่วัดได้ต่ำกว่าเมื่อวัดด้วยน้ำ ในทุกช่วงความลึก การที่ปฏิกิริยาดินเมื่อวัดในห้องปฏิบัติการ แตกต่างจากเมื่อวัดในสนามเนื่องจากสารประกอบไพไรต์ ที่มีอยู่มากในหน้าตัดดินเกิดปฏิกิริยาออกซิไดซ์ เมื่อถูกอากาศ ทำให้ดินเปลี่ยนสภาพเป็นกรดมากกว่าเดิม ซึ่งความแตกต่างของปฏิกิริยาดินเมื่อวัดในห้องปฏิบัติการที่เกิดขึ้น ตลอดความลึก กับการบอกให้ทราบความแตกต่างของวัตถุต้นกำเนิดดินด้วย

ในการวิเคราะห์ทางเคมีอื่นๆ ค่าความเป็นกรดที่แลกเปลี่ยนได้ (EA_{KCl}) ต่ำ เป็นส่วนมาก จะทราบได้ว่าอะลูมินั่มมีค่ามากว่าไฮโดรเจน ที่แลกเปลี่ยนได้

การนำไฟฟ้า มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นตามความลึก จะมีค่าสูงมาก ทั้งนี้เนื่องจาก มีวัตถุต้นกำเนิดดินเป็นตะกอนน้ำทะเลและตะกอนน้ำกร่อยอายุน้อย อีกทั้งดินมีพัฒนาการต่ำ ทำให้ตลอดหน้าตัดดินมีโซเดียมที่แลกเปลี่ยนได้สูงมากกว่า ด่างที่แลกเปลี่ยนได้ธาตุอื่นๆ

ความเป็นกรดที่สกัดได้ (EA pH 8.2) ตลอดหน้าตัดดิน ที่ตอนบน 100 เซนติเมตร มีค่ามากกว่าตอนล่างของหน้าตัดดิน

ความจุในการแลกเปลี่ยนประจุบวก (CEC pH 7.0) ส่วนมากมีค่ามีค่าใกล้เคียงกันตลอดความลึก

Buffer Capacity ดินซึ่งมีศักยภาพที่จะเป็นดินกรดจัด หน้าตัดดินที่ 1 มีค่าน้อยที่สุด

ดินที่กำลังมีกรดกำมะถันเกิดขึ้นในหน้าตัดดิน ได้แก่ หน้าตัดดินที่ 2 , หน้าตัดดินที่ 3 และ หน้าตัดดินที่ 4ซึ่งพบสารประกอบจาโรไซต์ในหน้าตัดดินกับหน้าตัดดินที่ 5 ซึ่งไม่พบสารประกอบจาโรไซต์ในหน้าตัดดิน มีวัตถุต้นกำเนิดดิน เป็นตะกอนน้ำทะเลและตะกอนน้ำกร่อยอายุมาก จากศึกษาพบว่า ในหน้าตัดดินที่พบสารประกอบจาโรไซต์ ส่วนใหญ่ตลอดหน้าตัดดิน มีปฏิกิริยาดิน เมื่อวัดในสนามเป็นดินกรดจัด (pH 4.0 – 4.5) โดยปฏิกิริยาดินจะเพิ่มขึ้นตามลำดับความลึก มีปฏิกิริยาดินเมื่อวัดในห้องปฏิบัติการต่ำกว่าเมื่อวัดในสนามอย่างเห็นได้ชัดเจนในทุกหน้าตัดดิน และมีแนวโน้มลดลงตามความลึก ซึ่งหมายถึงดินเป็นกรดจัดเพิ่มมากขึ้น ตามความลึก จะแตกต่างจากเมื่อวัดในสนาม อย่างเห็นได้ชัดเจน แสดงว่าสารประกอบไพไรต์ที่มีอยู่มากเกิดออกซิไดซ์ เมื่อดินสัมผัสกับอากาศ ค่าการวิเคราะห์ทางเคมีอื่นทั้ง 4 หน้าตัดดินมีปฏิกิริยา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อวัดด้วยน้ำเป็นกรดจัดมาก ทำให้มีความเป็นกรดที่แลกเปลี่ยนได้ EA_{KCl} สูง ในทุกหน้าตัดดิน จะเห็นว่ามีอะลูมินั่มมีมากกว่า ทั้งนี้เพราะว่าปฏิกิริยา มีค่า 3-4 จะทำให้อะลูมินั่มมีมากจนอาจจะเป็นพิษต่อพืช นอกจากปฏิกิริยาดินเป็นกรด จะทำให้ดินมีอะลูมินั่มและไฮโดรเจนที่แลกเปลี่ยนได้ (ผลรวม คือ EA_{KCl}) อยู่มากแล้ว ยังทำให้ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ต่ำ

ดินที่กำลังมีกรดกำมะถันเกิดขึ้นในหน้าตัดดิน เนื่องจากค่า *การนำไฟฟ้า* ทุกหน้าตัดดินต่ำกว่าดินซึ่งมีศักยภาพที่จะเป็นดินกรดจัด ทำให้ดินมีโซเดียมที่แลกเปลี่ยนได้ต่ำกว่า อีกทั้งวัตถุต้นกำเนิดดินก็ต่างจากดินที่มีศักยภาพที่จะเป็นดินกรดจัด จึงทำให้มีธาตุประจุลบที่เป็นด่าง ธาตุอื่นๆต่ำกว่าด้วย ส่วน *Buffer Capacity* หน้าตัดดินที่ 2 มี Buffer Capacity สูงที่สุด รองลงมาได้แก่ หน้าตัดดินที่ 3 , หน้าตัดดินที่ 5 โดยมีหน้าตัดดินที่ 3 มี Buffer Capacity น้อยกว่า หน้าตัดดินอื่นๆ ทำให้ หน้าตัดดินที่ 2 มี EA_{KCl} และ EA pH 8.2 สูงกว่าหน้าตัดดินอื่นๆ

ดินที่ผ่านการเป็นดินกรดจัดมาแล้ว ได้แก่ หน้าตัดดินที่ 6 มีวัตถุต้นกำเนิดเป็นตะกอนน้ำทะเล ตะกอนน้ำน้ำกร่อยและตะกอนน้ำจืด จากการศึกษา พบว่า มีค่าปฏิกิริยาโดยมีแนวโน้มเพิ่มตามความลึก และปฏิกิริยาดินเมื่อวัดในห้องปฏิบัติการ เช่นเดียวกันนั่นคือ มีการออกซิไดซ์ ของสารประกอบไพไรต์เกิดขึ้นเมื่อดินแห้ง ส่วนที่ความลึกอื่นๆ มีค่าปฏิกิริยาดินสูงกว่าที่กล่าวมาข้างต้น ซึ่งสอดคล้องกับสัณฐานวิทยาในสนามที่ว่า ตอนบนของหน้าตัดดินนี้ สารประกอบ จาโรไซต์ถูกสะเทิน หรือถูกทำให้หายไป ดังนั้นปฏิกิริยาดินจึงไม่เป็นกรดมากนัก ค่าวิเคราพห์ทางเคมีอื่นๆ ความเป็นกรดที่แลกเปลี่ยนได้ (EA_{KCl}) ต่ำและเนื่องจาก *การนำไฟฟ้า* ของดิน. จึงทำให้โซเดียมที่แลกเปลี่ยนได้มีค่าสูง (สูงกว่าทุกหน้าตัดดินที่กำลังมีกรดกำมะถันเกิดขึ้น) แต่น้อยกว่าดินที่มีศักยภาพที่จะเป็นดินกรดจัด และโดยส่วนใหญ่มีแมกนีเซียม และแคลเซียมที่แลกเปลี่ยนได้สูงกว่าดินที่กำลังมีกรดกำมะภันเกิดขึ้นในหน้าตัดดิน จึงทำให้มีผลรวมของด่างที่แลกเปลี่ยนได้สูงกว่า *Buffer Capacity* ซึ่งเป็นช่วงที่จาโรไซต์ถูกชะล้างออกไปแล้ว จะมี Buffer Capaity สูงที่สุด ดังจะเห็นได้จากค่า EA_{KCl} และ EA pH 8.2 สูง

ผลการศึกษา (Buffer Capacity)

ดินซึ่งมีศักยภาพที่จะเป็นดินกรดจัด (ภาพที่ 10)

จะเห็นว่าดินซึ่งเกือบตลอดหน้าตัดดิน (ยกเว้นตอนบน 13 เซนติเมตร ที่มีปฏิกิริยาดินในสนามน้อยกว่า 7) มีปฏิกิริยาดินในสนาม ตั้งแต่ 7.0 ขึ้นไป ตอนบน 68 เ ซนติเมตร มี Buffer Capacity น้อยกว่าที่ความลึก 68 – 100 เซนติเมตร (ดูได้จาก pH เมื่อใส่ Woodruff ลดลงน้อยกว่า) ที่ความลึก 130 – 170 เซนติเมตร ก็มี Buffer Capacity สูงเช่นเดียวกัน ดังจะเห็นได้จากช่วงความลึกที่ Buffer Capacity สูงจะมีค่า EA_{KCl} และ EA pH 8.2 สูงกว่าค่าอื่นๆ ในหน้าตัดดินนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ดินที่กำลังมีกรดกำมะถันเกิดขึ้นในหน้าตัดดิน (ภาพที่ 11 – 14)

ทุกหน้าตัดดินมีปฏิกิริยาดินสนามอยู่ในพิสัย 4.0 – 6.5 ยกเว้นตอนล่างของ หน้าตัดดินที่ 4 ที่มีปฏิกิริยาดินในสนามเป็นด่าง (pH 8.0 – 8.5) ตารางแสดงปฏิกิริยาเมื่อใส่สารละลาย Woodruff จะเห็นว่า หน้าตัดดินที่ 2 มี Buffer Capacity สูงที่สุด รองลงมาได้แก่ หน้าตัดดินที่ 3 , หน้าตัดดินที่ 5 โดยมีหน้าตัดดินที่ 3 มี Buffer Capacity น้อยกว่า หน้าตัดดินอื่นๆ ทำให้ หน้าตัดดินที่ 2 มี EA_{KCl} และ EA pH 8.2 สูงกว่าหน้าตัดดินอื่นๆ

ดินที่ผ่านการเป็นดินกรดจัดมาแล้ว (ภาพที่ 15)

ตอนบน 40 เซนติเมตร มี Buffer Capacity มากกว่าความลึก 40 –118 เซนติเมตร ซึ่งเป็นช่วงที่จาโรไซต์ถูกชะล้างออกไปแล้ว ส่วนที่ความลึก 118 – 220 เซนติเมตร จะมี Buffer Capaity สูงที่สุด ดังจะเห็นได้จากค่า EA_{KCl} และ EA pH 8.2 สูงกว่าช่วงความลึกอื่นๆ

Buffer Capacity โดยวิธีของ Vietch

เป็นการนำเอาหน้าตัดดินเฉพาะตอนบน ลึกประมาณ 30 เซนติเมตร (ชั้นไถพรวน) มาหาความต้องการปูน เพื่อดูความสัมพันธ์ระหว่างปฏิกิริยาดินและปริมาณปูน [$Ca(OH)_2$ 0.2 N] ที่ใส่ลงไป โดยที่ดินใดก็ตามที่เมื่อใส่ปูนลงไปในปริมาณที่เท่ากัน แต่ปฏิกิริยาดินเพิ่มขึ้นน้อย แสดงว่าดินนั้นมีความต้านทานการเปลี่ยนแปลงอย่างมาก (Buffer Capacity สูง)

ผลการศึกษา (ตารางที่ 13 และ ภาพที่ 20)

พบว่าดินบนของหน้าตัดดินที่ 2 มี Buffer Capacity สูงที่สุด และ หน้าตัดดินที่ 1 มี Buffer Capacity น้อยที่สุด หน้าตัดดินอื่นๆ พบว่า ดินบนมี Buffer Capacity สูงกว่าดินล่าง ยกเว้นหน้าตัดดินที่ 3 เช่น หน้าตัดดินที่ 4 ในการยกระดับ pH ของดินเป็น 6.0 จะต้องใส่ $Ca(OH)_2$ 0.2 N ประมาณ 22 มิลลิลิตร ลงไปในตัวอย่างดินจากความลึก 15 – 25 เซนติเมตร แต่ถ้าเป็นดินบนต้องใส่มากถึง 29 – 30 มิลลิลิตร เป็นต้น

ประโยชน์ของ Buffer Capacity โดยวิธีนี้ คือ ใช้หาความต้องการปูนของดิน ซึ่งจะไม่คำนวณไว้ ณ ที่นี้

จากการศึกษาหน้าตัดดินกรดจัดทั้ง 3 ประเภท สรุปได้ว่า

ดินส่วนใหญ่นี้มีพัฒนาการของหน้าตัดดินต่ำ เกิดจากวัตถุต้นกำเนิดที่แตกต่างกัน ทำให้วัตถุต้นกำเนิดดินมีอิทธิพลอย่างมากต่อสมบัติของดิน ซึ่งเกิดจากตะกอนน้ำทะเล ตะกอนน้ำกร่อย และตะกอนน้ำจืด มีอายุมากและน้อยต่างกัน โดยพบเหนืออ่าวไทยขึ้นมา โดยสรุปได้อีกทั้งว่า วัตถุต้นกำเนิดมีผลต่อสมบัติทางเคมีของดินกรดจัดบริเวณที่ราบลุ่มภาคกลางของประเทศไทย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

กองสำรวจดิน. 2515. แผนที่บริเวณที่ราบลุ่มภาคกลางตอนใต้ (ปทุมธานี ,นนทบุรี ,นครหลวง กรุงเทพ ,ธนบุรี ,สมุทรสาคร และสมุทรปราการ) ของประเทศไทย มาตราส่วน 1:100,000 กองสำรวจดิน. กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงกระเกษตรและสหกรณ์ ,กรุงเทพฯ.8 แผ่น.

เพิ่มพูน กีรติกสิกร. 2528 เคมีดิน. ภาคปฐพีศาสตร์ คณะเกษตร มหาวิทยาลัยขอนแก่น. 249 หน้า.

สรสิทธิ์ วัชโรทยาน. 2520. ดินกรดจัดของประเทศไทย. โครงการวิจัยและแนะนำเทคโนโลยีของดินและปุ๋ย ภาควิชาปฐพีวิทยา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ , กรุงเทพฯ. 77 หน้า

อารีรัตน์ เพ็งพักตร์. 2542. การแจกกระจายของฟอสฟอรัสในดินกรดจัดของประเทศไทย. ปัญหาพิเศษปริญญาตรี. ภาควิชาปฐพีวิทยา คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง , กรุงเทพฯ.

เอิบ เขียวรื่นรมณ์. 2530 . " คู่มือปฏิบัติการสำรวจดิน " ภาควิชาปฐพีวิทยา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ . 187 หน้า

Blackmore, L.C. ,P.L. Searle and B.K. Daly. 1987. Methods for Chemical Analysis of Soil. NZ Soil Bureau Scientific Report 80. NZ Soil Bureau. Department of Scientific and Industrial Research. Lower Hutt. New Zealand. 103p.

Gee, G.W. and J.W. Bauder. 1986. Particoe-size Analysis. pp. 383-411. In A. Klute. (ed.). Methods of Soil Analysis Part 1. Physical and Mineralogical Methods. 2nd edition. No.9 in Agron. Soil Sci. Sco. Amer., Inc. Madison.Wisconsin.USA

Thomas, G.W. 1996. Soil pH and Soil Acidity.pp. 475-490. In D.L Sparks. et al. (eds.). Methods of Soil Analysis, Part 3. Chemical Methods. No. 5 in Soil Sci. Soc. Am. Book Series. Soil. Sci. Soil. Soc. Am. Inc .Madison. Wisconsin.USA.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้