

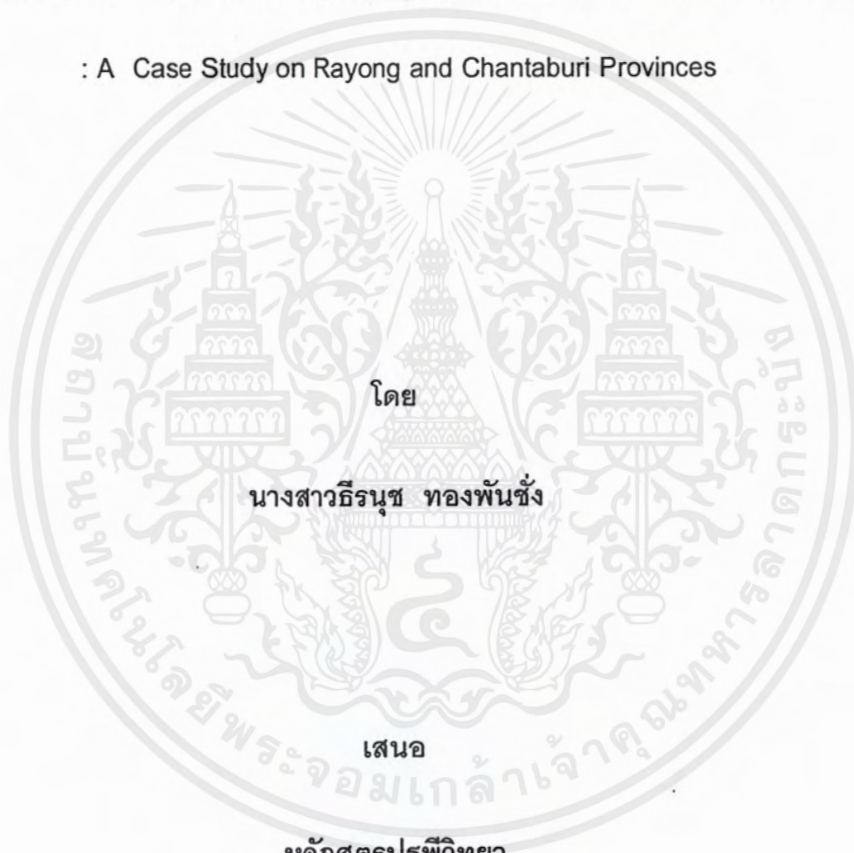
# ปัญหาพิเศษปริญญาตรี

เรื่อง

ลักษณะของดินไร่ที่มีศิลาแลงในเขตภูมิอากาศแบบมรสุมเขตร้อน : กรณีศึกษาจังหวัดระยอง  
และจันทบุรี

Characteristics of Upland Soil Containing Laterite in Tropical Monsoon Climate

: A Case Study on Rayong and Chantaburi Provinces



นางสาวธีรณัฐ ทองพันธ์

เสนอ

หลักสูตรปริญญาตรี

สาขาวิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช

คณะเทคโนโลยีการเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า เจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง

เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (เกษตรศาสตร์)

พ.ศ. 2554

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใบรับรองปัญหาพิเศษปริญญาตรี  
หลักสูตรปริญญาโท

เรื่อง

ลักษณะของดินไรที่มีศิลาแลงในเขตภูมิอากาศแบบมรสุมเขตร้อน  
: กรณีศึกษาจังหวัดระยองและจันทบุรี

Characteristics of Upland Soil Containing Laterite in Tropical Monsoon Climate

: A Case Study on Rayong and Chantaburi Provinces

โดย

นางสาวธีรนาช ทองพันธ์

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์พรีทิวา กัญยวงศ์หา)  
อาจารย์ที่ปรึกษา

หลักสูตรรับรองแล้ว

(รศ.ดร.สุมิตรา ภู่วโรดม)

ประธานบริการหลักสูตรปริญญาโท

๕1 / ๓๓ / ๕๕๕

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทคัดย่อ

ชื่อเรื่อง	ลักษณะของดินไรต์ที่มีซิลิกาแลงในเขตภูมิอากาศแบบมรสุมเขตร้อน : กรณีศึกษาจังหวัดระยองและจันทบุรี
ชื่อเรื่องภาษาอังกฤษ	Characteristics of Upland Soil Containing Laterite in Tropical Monsoon Climate : A Case Study on Rayong and Chantaburi Provinces
โดย	นางสาวธีรนุช ทองพันชั่ง
ชื่อปริญญา	วิทยาศาสตรบัณฑิต (เกษตรศาสตร์)
สาขาวิชา	เทคโนโลยีการผลิตพืช
หลักสูตร	ปฐพีวิทยา
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ พรทิพา กัญยวงศ์หา

การศึกษาศมบัติบางประการของหน้าตัดดินที่มีซิลิกาแลงในเขตภูมิอากาศมรสุมเขตร้อนได้เลือกหน้าตัดดินในจังหวัดระยอง (หมายเลข 2 กับ 4) และจังหวัดจันทบุรี (หมายเลข 1,3 และ5) ทั้งหมด 5 หน้าตัดดิน เป็นหน้าตัดดินที่พบซิลิกาแลง 3 หน้าตัดดิน ส่วนอีก 2 หน้าตัดดินพบเฉพาะมวลสารพอกของเหล็กเท่านั้น

หน้าตัดดินที่ 1,2 และ 3 ซึ่งพบชั้นซิลิกาแลง เป็นดินสีแดง เนื้อละเอียด การแจกกระจายของอนุภาคขนาดดินเหนียว และการมีซิลิกาแลงบอถึงพัฒนาการของหน้าตัดดิน ทุกหน้าตัดดินมีปฏิกริยาเป็นกรดทำให้ไอออนประจุบวกที่เป็นด่างเหลืออยู่น้อยในดิน (0.12-2.66 meq/100g soil) ส่วน CEC แจกกระจายตามความลึกเหมือนกับอนุภาคดินเหนียว

ทุกหน้าตัดดินเหมือนกันคือ มีซิลิกาแลงร่วน ชั้นจุดประสีขาว/แดง (Mottled Zone), ชั้นสีซีด (Pallid Zone) และชั้นหินแข็ง ภายในหน้าตัดดินที่ 2 พบเฉพาะชั้นจุดประสีขาว/แดง ซึ่งเกิดจากการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สลายตัวผงของหินพื้นโดยยังเหลือร่องรอยของแนวหินที่ทนทานต้องการสลายตัว (Quartz vein) ให้เห็น ส่วนหน้าตัดดินที่ 3 พบเฉพาะศิลาแลงอ่อน และศิลาแลงแข็งเท่านั้น

ชั้นดินบนของหน้าตัดดินได้รับอิทธิพลจากอินทรียวตฤ ทำให้ไอออนประจุบวกที่เป็นต่าง, ฟอสฟอรัส และจุลธาตุมีปริมาณสูงมากที่ชั้นดินบน ส่วนชั้นดินอื่นมีปริมาณต่ำกว่า อันเป็นผลจากการสลายตัวผงอยู่กับที่ และผ่านกระบวนการสร้างดินที่รุนแรง

หน้าตัดดินที่ 4 และ 5 ซึ่งพบเฉพาะมวลสารพอก จึงมีความเป็นไปได้ว่าอาจเกิดศิลาแลงได้ในอนาคต จากการศึกษาเนื้อหยาบกว่าหน้าตัดดินที่ 1 ถึง 3 ทำให้มีความจุในการแลกเปลี่ยนประจุบวกต่ำกว่า และมีไอออนประจุที่เป็นต่างรวมทั้งจุลธาตุ และฟอสฟอรัสต่ำด้วย แต่สิ่งที่เหมือนกัน คือชั้นดินบนได้ในอิทธิพลจากอินทรียวตฤจึงมีธาตุๆเหล่านี้สูงที่สุดในหน้าตัดดินเป็นส่วนใหญ่



## กิตติกรรมประกาศ

ข้าพเจ้าผู้จัดทำ ได้ทำปัญหาพิเศษในหัวข้อดังกล่าวนี้สำเร็จได้ด้วยดี ต้องขอกราบขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์พรทิศา กัญยวงศินา ผู้ซึ่งเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาปัญหาพิเศษที่ได้สละเวลาช่วยให้คำแนะนำเป็นที่ปรึกษาที่ดีมาโดยตลอด คอยดูแลชี้แจงในการทำปัญหาพิเศษ และยังจัดหาอุปกรณ์ที่จำเป็นต่อการทำปัญหาพิเศษ รวมทั้งช่วยแก้ไขข้อผิดพลาดให้มีความถูกต้อง และสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอกราบขอบพระคุณ คณาจารย์ภาควิชาปรัชญาวิทยาลัยพยาบาลทุกท่าน ที่ให้ความรู้ ให้คำแนะนำให้กำลังใจ ตลอดการศึกษาที่ผ่านมา

ขอขอบคุณ คุณนุจรีย์ บุญแปลง, คุณนารี พันธุ์จินดาพรรณ, คุณวรรณิศา พลัดบุญทอง ที่ให้ความอนุเคราะห์ในการวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ และช่วยให้คำแนะนำต่างๆ และคุณสว่าง บุญศรีสุข ที่ให้ความช่วยเหลือในการเก็บอุปกรณ์ตลอดมา

ขอขอบคุณเพื่อนๆ ปรัชญาวิทยาลัยพยาบาลที่ 24 ทุกคนที่สละเวลาให้ความช่วยเหลือในภาคสนาม และในห้องปฏิบัติการ

และสุดท้ายขอกราบขอบพระคุณ บิดา มารดา เป็นผู้ที่อยู่เบื้องหลังของความสำเร็จ สนับสนุนช่วยเหลือในด้านต่างๆ และเป็นบุคคลที่คอยให้กำลังใจข้าพเจ้าเสมอมา

นางสาวธีรนุช ทองพันชั่ง

21 กุมภาพันธ์ 2555

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญเรื่อง

เรื่อง	หน้า
บทคัดย่อ	iii
กิตติกรรมประกาศ	v
สารบัญ	vi
สารบัญตาราง	vii
สารบัญภาพ	viii
สารบัญภาคผนวก	x
คำนำ	1
วัตถุประสงค์	2
ตรวจเอกสาร	3
วิธีศึกษา	19
ผลการศึกษา	23
วิจารณ์ผลการศึกษา	76
สรุปผลการศึกษา	78
เอกสารอ้างอิง	80
ภาคผนวก	83

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญตาราง

ตารางที่	เรื่อง	หน้า
1	แสดงสถิติภูมิอากาศของจังหวัดจันทบุรีในคาบ 30 ปี (พ.ศ.2514–2543)	14
2	แสดงสถิติภูมิอากาศของจังหวัดระยองในคาบ 30 ปี (พ.ศ.2514–2543)	15
3	แสดงสัณฐานวิทยาสนามของหน้าตัดดินที่ 1	25
4	แสดงสัณฐานวิทยาสนามของหน้าตัดดินที่ 2	36
5	แสดงสัณฐานวิทยาสนามของหน้าตัดดินที่ 3	47
6	แสดงสัณฐานวิทยาสนามของหน้าตัดดินที่ 4	57
7	แสดงสัณฐานวิทยาสนามของหน้าตัดดินที่ 5	67

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1 อธิบายกระบวนการเกิดศิลาแลง (laterization process)	5
2 อธิบายกระบวนการ Desilication (Ferritization, Ferrallization, Allitization)	6
3 ลักษณะของหน้าตัดดินที่มีชั้นศิลาแลง เกิดจากการมุงอยู่กับที่ของหินพื้น	3
4 แสดงบริเวณที่พบ Stone line ในหน้าตัดดิน	8
5 โมเดลที่คาดว่าเป็นกลไกการสะสมเหล็กที่รวมเอาการเคลื่อนที่ด้านข้างของน้ำใต้ดินอย่างคงที่เพื่อให้เหล็ก ( $Fe^{+2}$ ) และ plinthite ในหน้าตัดดิน	9
6 ความสัมพันธ์ระหว่างความลึกของการมุงอยู่กับที่และชนิดของแร่ในดินในเขตภูมิอากาศต่างๆ ตั้งแต่เส้นศูนย์สูตรขึ้นไปถึงขั้วโลก	11
7 กราฟแสดงสถิติภูมิอากาศ ของจังหวัดจันทบุรีในคาบ 30 ปี (พ.ศ.2541-2543)	13
8 กราฟแสดงสถิติภูมิอากาศ ของจังหวัดระยองในคาบ 30 ปี (พ.ศ.2514-2543)	13
9 แสดงลักษณะทางธรณีของพื้นที่ศึกษา และตำแหน่งเก็บตัวอย่างดิน	17
10 แสดงจุดเก็บตัวอย่างดิน	18
11 แสดงลักษณะของหน้าตัดดินที่ 1	24
12 แสดงลักษณะของหน้าตัดดินที่ 2	33
13 แสดงลักษณะของหน้าตัดดินที่ 3	35
14 แสดงลักษณะของหน้าตัดดินที่ 4	44
15 แสดงลักษณะของหน้าตัดดินที่ 5	46
16 แสดงการแจกกระจายตามความลึกของค่าวิเคราะห์ดินหน้าตัดดินที่ 1	54

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่		หน้า
17	แสดงการแจกกระจายตามความลึกของค่าวิเคราะห์ดินหน้าตัดดินที่ 2	56
18	แสดงการแจกกระจายตามความลึกของค่าวิเคราะห์ดินหน้าตัดดินที่ 3	64
19	แสดงการแจกกระจายตามความลึกของค่าวิเคราะห์ดินหน้าตัดดินที่ 4	66
20	แสดงการแจกกระจายตามความลึกของค่าวิเคราะห์ดินหน้าตัดดินที่ 5	74



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญภาคผนวก

ตารางผนวกที่		หน้า
1	แสดงการแจกกระจายของขนาดอนุภาคดินของหน้าตัดดินที่เป็น กรณีศึกษา	84
2	แสดงสมบัติทางเคมีบางประการของทุกหน้าตัดดินที่เป็น กรณีศึกษา	88



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## คำนำ

หน้าตัดดินที่มีซิลิกาแลง (Laterite-containing profile) พบมากในภูมิภาคเขตร้อน ทั้งป่าเขตร้อน (Tropical rainforest) แบบมรสุมเขตร้อน (Tropical monsoon) และทุ่งหญ้าเขตร้อน (Tropical savanna) ส่วนใหญ่พบบนภูมิประเทศที่สูงและเสถียร ภายในหน้าตัดดินประกอบด้วยส่วนที่เป็นดิน ชั้นที่พบซิลิกาแลงหรือมวลสารพอก และสารกักอนกมลของเหล็ก พบชั้นที่เป็นจุดประสีขาว-แดง ชั้นที่มีสีซีด และจะมีหินผุอยู่ด้านล่างของหน้าตัดดินหรือไม่ก็ได้ ในส่วนของซิลิกาแลงอาจมีชั้นส่วนหยาบที่เป็นก้อนกรวดกลมหรือเศษหินอยู่ด้วย ถ้าชั้นซิลิกาแลงอยู่ตื้น จะมีผลต่อการเจริญเติบโตของพืชและการใช้ที่ดิน

จังหวัดระยองและจังหวัดจันทบุรี มีภูมิประเทศแบบมรสุมเขตร้อน และภูมิประเทศบางส่วนเป็นพื้นที่สูงและเสถียรเหมาะกับการเกิดซิลิกาแลงในดิน อีกทั้งเป็นพื้นที่ที่ปลูกเศรษฐกิจสำคัญหลายอย่าง เช่น ไม้ผลหลายชนิด และยางพารา

การทราบสมบัติบางประการหน้าตัดดินที่มีซิลิกาแลงอาจคงช่วยให้มีการจัดการดินดีมากขึ้น ดังนั้นจึงสนใจศึกษาหน้าตัดดินที่มีซิลิกาแลง โดยเลือกจังหวัดจันทบุรีและจังหวัดระยองเป็นพื้นที่ศึกษา



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาสัณฐานวิทยา สมบัติทางกายภาพ และทางเคมีของหน้าตัดดินที่มีศิลาแลงในจังหวัดระยองและจังหวัดจันทบุรี
2. เปรียบเทียบความแตกต่างที่พบในแต่ละหน้าตัดดิน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ตรวจเอกสาร

### นิยามศัพท์ที่เกี่ยวข้องกับศิลาแลง

#### 1. ศิลาแลงอ่อน-Plinthite [มาจากภาษากรีก"plintos แปลว่า อิฐ (brick)]

Soil Survey Staff (1975) ให้นิยาม Plinthite ว่าเป็นของผสมระหว่างอนุภาคขนาดดินเหนียวที่มีเหล็กสูง อิวมัสต์ต่ำ กับควอตซ์ และสารอื่นๆ โดยทั่วไปมักมีจุดประสีแดงอาจมีรูปร่างเป็นแผ่น (platy) รูปร่างหลายเหลี่ยม (polygonal) หรือ เป็นโครงข่ายแบบร่างแห (reticulate) ก็ได้ เมื่อมีลักษณะเปียกและแห้งสลับกันหลายครั้ง โดยเฉพาะถ้าได้รับแสงอาทิตย์ ก็จะเปลี่ยนสภาพไปเป็น ironstone hardpan หรือเป็นก้อนหลายรูปร่างโดยไม่มีโอกาสย้อนกลับคืนสู่สภาพเดิม นิยามนี้ครอบคลุมไปถึงมโนคติเริ่มต้น (original concept) ของศิลาแลงด้วย ในดินชั้น plinthite มีลักษณะอ่อนหรือนุ่มพอที่จะตัดเป็นรูปร่างต่างๆ ได้ แต่เมื่อแข็งตัวจะเรียกว่า ironstone หรือ petroplinthite

คณะกรรมการจัดทำพจนานุกรมปฐพีวิทยา (2551) ให้นิยามไว้ว่า ศิลาแลงอ่อนเป็นสารผสมของดินเหนียวกับสารอื่นๆที่มีการเชื่อมตัวกันในสภาวะที่ยังไม่แข็ง มีเหล็กอยู่ในปริมาณสูงมีอิวมัสต์ต่ำ มักมีควอตซ์

เคโอลิโนต์ปนอยู่ด้วย ตามปกติจะเกิดในชั้นดินล่างในรูปของจุดประสีแดง อยู่ในสภาพยังไม่แข็งตัวสามารถตัดแต่งเป็นรูปที่ต้องการ เมื่อนำขึ้นมาให้สัมผัสอากาศ และผ่านกระบวนการที่ทำให้เปียกและแห้งสลับกันไปหลายครั้ง จะแข็งตัวอย่างถาวรรู้จักกันทั่วไปว่า ศิลาแลง

#### 2. ศิลาแลง-Laterite [มาจากภาษาละติน "Later" แปลว่าอิฐ (brick)]

Laterite "เป็นวัสดุที่เกิดจากการผุพังอยู่กับที่อย่างรุนแรง มีออกไซด์หุติยภูมิของเหล็กและ/หรืออะลูมิเนียมอยู่มาก มีการปลดปล่อยธาตุที่เป็นต่าง และซิลิกาปฐมภูมิเกือบหมด แต่อาจมีแร่ควอตซ์และเคโอลิโนต์เป็นจำนวนมาก เป็นสารแข็งหรือสามารถกลายเป็นสารแข็งเมื่อกระทบกับสภาพเปียกแห้ง (Thomas, 1994)

ความหมายจากพจนานุกรมปฐพีวิทยา กล่าวว่า ศิลาแลงเป็นวัสดุที่เกิดในชั้นผิวโลก จากการผุพังสลายตัวทางธรณีเคมีรุนแรง มีองค์ประกอบสำคัญคือ เหล็กออกไซด์และ/หรืออะลูมิเนียมออกไซด์ แร่เคโอลิโนต์ และควอตซ์ ศิลาแลงที่พบในประเทศไทยมีอยู่ 2 ชนิดคือ ชนิดที่เกาะตัวกันหลวมๆ เป็นก้อนกรวดอิสระ(loose from) เรียกว่า ลูกกรัง และชนิดที่เชื่อมยึดจับตัวกันแน่นหรือเป็นแผ่นแข็งต่อเนื่องเป็นพีด เรียกว่า ศิลาแลง (คณะกรรมการจัดทำพจนานุกรมปฐพีวิทยา, 2551)

### 3. Laterization การเกิดศิลาแลง

เป็นกระบวนการทางดินที่สูญเสียซิลิกา และเบสที่แลกเปลี่ยนได้ และมีการสะสมเหล็กออกไซด์ และ/หรืออะลูมิเนียมออกไซด์ กระบวนการนี้เกิดในสภาพอากาศที่ร้อน ชุ่มชื้น ฝนตกชุก ปริมาณน้ำฝนมากกว่าการระเหยเกือบตลอดทั้งปี (คณะกรรมการจัดทำพจนานุกรมปฐพีวิทยา, 2551)

### 4. Lateritic soil ดินสนิมเหล็ก ดินลูกรัง

ดินที่เกิดจากการสลายตัวมาเป็นระยะเวลาอันยาวนานภายใต้สภาพภูมิอากาศแบบร้อนชื้น มีเหล็กออกไซด์และ/หรืออะลูมิเนียมออกไซด์ในปริมาณสูงอันเป็นผลมาจากกระบวนการเกิดศิลาแลง ส่วนใหญ่เป็นดินเหนียวสีแดง ไม่พบชั้นขี้มชะในหน้าดิน (คณะกรรมการจัดทำพจนานุกรมปฐพีวิทยา, 2551)

### 5. Concretion มวลสารพอก

สารประกอบเคมีที่จับตัวกันแน่นและแข็ง เช่น แคลเซียมคาร์บอเนต หรือเหล็กออกไซด์ ที่แยกออกมาจากตัวดินและมีการจัดเรียงตัวภายในเป็นชั้นๆอาจมีลักษณะเป็นก้อน เป็นแท่ง หรือเป็นแผ่น (คณะกรรมการจัดทำพจนานุกรมปฐพีวิทยา, 2551)

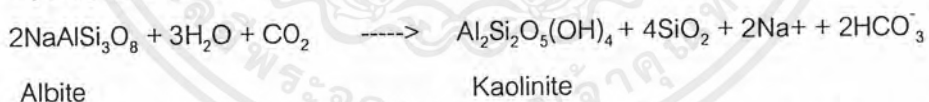
### 6. Nodule ก้อนทรงมน

สารประกอบเคมีที่จับตัวกันแน่นและแข็ง เช่น แคลเซียมคาร์บอเนตหรือเหล็กออกไซด์ที่แยกออกมาจากตัวดินสะสมเป็นเนื้อเดียวกัน โดยไม่มีการจัดเรียงตัวภายในเป็นชั้นๆ (คณะกรรมการจัดทำพจนานุกรมปฐพีวิทยา, 2551)

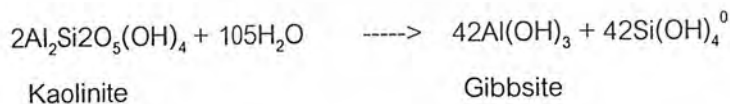
### กระบวนการที่เกี่ยวข้องกับการเกิดศิลาแลง

โดยส่วนใหญ่ถือว่าศิลาแลงเป็นผลที่เกิดจากการผุพังอยู่กับที่ชั้นรุนแรงที่สุด ถ้าเริ่มต้นจากการสลายตัวผุพังอยู่กับที่ของแร่ปฐมภูมิซิลิเกต โดยกระบวนการไฮโดรไลซิส จะเป็นดังนี้ (Thomas, 1994)

#### 1. Hydrolysis of albite



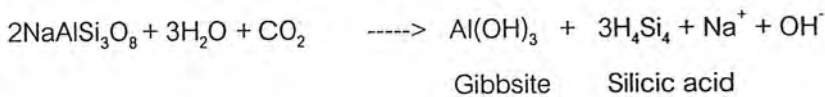
ถ้าอยู่ภายใต้สภาพเป็นกรดอ่อนที่มีน้ำเพียงพอและการระบายน้ำอิสระ จะเกิดปฏิกิริยาต่อไปอีกดังนี้



การเกิดแร่ Gibbsite ขึ้นในดินถือเป็นการสิ้นสุดกระบวนการไฮโดรไลซิส และเป็นผลขั้นสุดท้ายที่เกิดจากการผุพังอยู่กับที่ชั้นรุนแรง

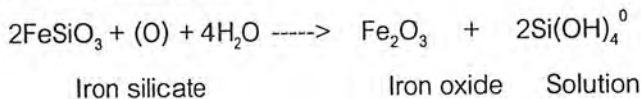
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นอกจากนี้แร่ Gibbsite อาจเกิดจากแร่ Albite โดยตรง ดังนี้

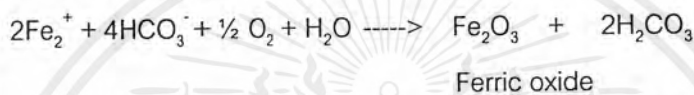


## 2. Oxidation and Hydration of Iron

ธาตุเหล็กในดินมักมาจากการสลายตัวของแร่ซิลิเกตที่มีเหล็กเป็นองค์ประกอบ เช่น แร่ Fayalite และแร่อื่นๆ เช่น ไพไรต์ ( $\text{FeS}_2$ )

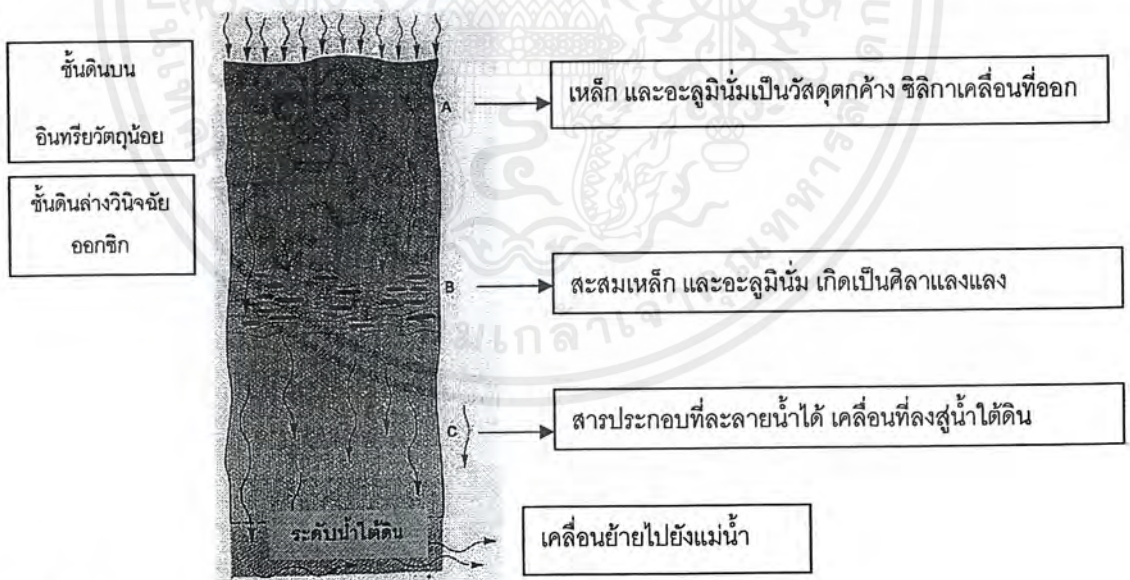


ในสภาวะที่มีกรด  $\text{H}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{Fe}^{2+}$  จะถูกปลดปล่อยออกสู่สารละลายดินโดยเกิดปฏิกิริยาไฮโดรไลซิส และอาจถูกออกซิไดซ์ไปเป็น  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  ดังนี้



การเกิด Ferric ion ( $\text{Fe}^{3+}$ ) ที่ไม่ละลายน้ำในขั้นตอนการผุพังอยู่กับที่อย่างรุนแรงนี้เองที่เป็นกระบวนการพื้นฐานของการเกิดศิลาแลง (laterization) (ภาพที่ 1)

ในกระบวนการนี้เหล็กอาจจะเคลื่อนที่จากตอนบนของหน้าตัดดินลงมา หรือเคลื่อนที่จากตอนล่างของหน้าตัดดินขึ้นไปก็ได้



ภาพที่ 1 อธิบายกระบวนการเกิดศิลาแลง (laterization process)

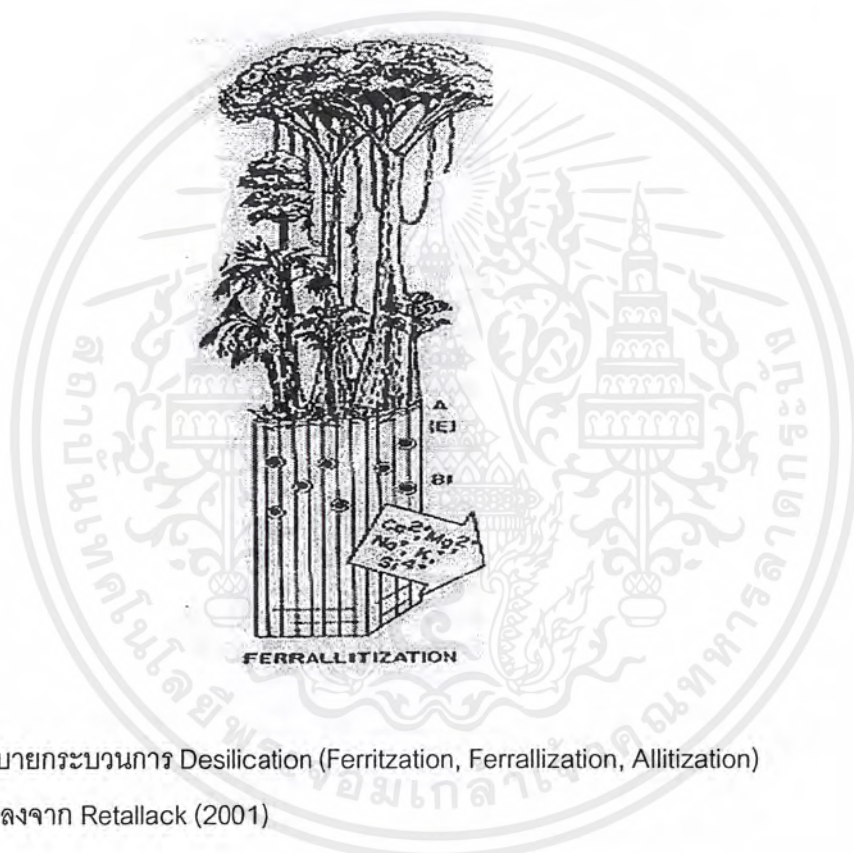
ที่มา : ดัดแปลงจาก Christopherson (1997)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3. Desilication (Ferritization, Ferrallization, Allitization)

เคลื่อนที่ย้ายทางเคมีของ Silica ออกจากส่วนที่เป็นดิน (Solum) ทำให้ความเข้มข้นของเซคิวออกไซด์ (เช่น goethite, gibbsite) ในส่วนที่เป็นดินมีมากขึ้น โดยอาจมีการเกิด Ironstore (laterite-hardened plinthite) และ Concretions หรือไม้ก็ได้ พบมากในบริเวณที่มีปริมาณน้ำฝนตก อุณหภูมิสูง

ภาพที่ 2 แสดงการเกิดคิลาแลงในหน้าตัดดินโดยกระบวนการ desilication อันเป็นกระบวนการที่ซิลิกาเคลื่อนย้ายออกจากส่วนที่เป็นดิน ทำให้ความเข้มข้นของเหล็กและอะลูมิเนียมออกไซด์ในส่วนที่เป็นดินมีมากขึ้น ซึ่งกระบวนการนี้เกิดได้มากในเขตร้อนและชุ่มชื้นที่มีฝนตกชุก ทำให้เกิดการเปียก-แห้ง ส่วนกันหลายครั้ง เกิดเป็นคิลาแลงขึ้นได้ ในขณะที่สารประกอบอื่นที่ละลายน้ำได้สูญหายไปจากหน้าตัดดิน



ภาพที่ 2 อธิบายกระบวนการ Desilication (Ferritization, Ferrallization, Allitization)

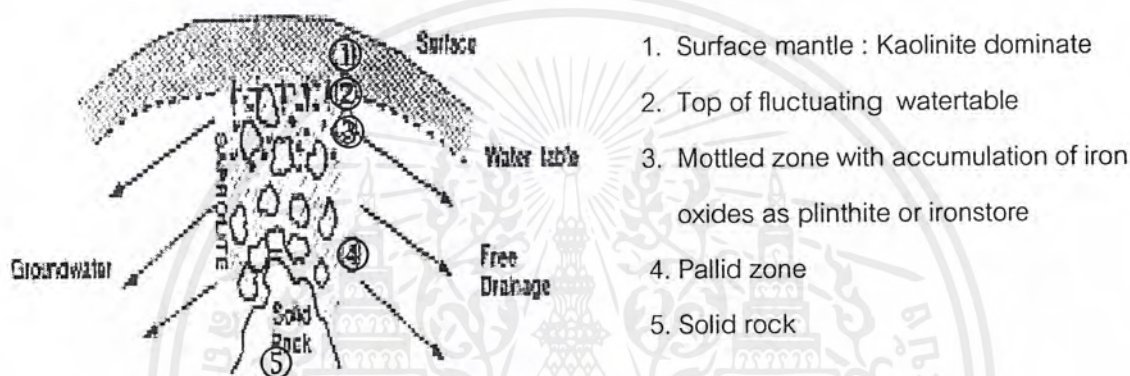
ที่มา : ดัดแปลงจาก Retallack (2001)

4. Absolute accumulation การเพิ่มเหล็กเข้าสู่หน้าตัดดินจากแหล่งภายนอก ปัจจุบันเป็นที่ยอมรับว่าแถบทั้งหมดของคิลาแลง เกิดจาก Absolute accumulation (van Wambeke, 1992)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แนวคิดที่เป็นที่ยอมรับอย่างกว้างขวางคือ คีลาแลงเป็นวัตถุตกค้าง (residuum) ที่เกิดจากการผุพังอยู่กับที่อย่างรุนแรง ทำให้เกิดการสะสมเข้มข้นของเหล็กและ/หรืออะลูมิเนียมไฮดรอกไซด์ มีการเคลื่อนย้ายซิลิกาและต่างออกไป โดยปัจจัยที่สำคัญในกระบวนการนี้คือน้ำใต้ดิน (Thomas, 1994) **หน้าตัดดินที่มีชั้นคีลาแลง**

ถ้าเป็นคีลาแลงที่พบในหน้าตัดดินที่เกิดจากการสลายตัวอย่างรุนแรงของหินพื้นบนภูมิประเทศที่เสถียร อายุมาก การระบายน้ำ แม้ว่าอาจพบน้ำใต้ดินที่ตอนล่างของหน้าตัดดิน หรือถ้าไม่พบน้ำใต้ดินในปัจจุบันก็เป็นไปได้ว่าน้ำใต้ดินมีอิทธิพลในอดีตกับชั้นดินที่อยู่ลึก ลักษณะของหน้าตัดดินเป็นดังนี้ (ภาพที่ 3) เรียงจากล่างขึ้นบน



ภาพที่ 3 ลักษณะของหน้าตัดดินที่มีชั้นคีลาแลง เกิดจากการผุพังอยู่กับที่ของหินพื้นที่มา : van Wambeke (1992)

1. ตอนล่างสุดเป็นหินแข็ง (Solid rock) หรือหินดั้งเดิม (หมายเลขที่ 5 ในภาพ)
2. ถัดขึ้นไปเป็นหินที่เกิดการผุพังอยู่กับที่และเกิดการชะละลายทำให้แร่ดั้งเดิมเปลี่ยนไป และองค์ประกอบมีความอ่อนนุ่มกว่าเดิมเรียกว่า Saprolite (Rotten rock) ซึ่งอาจมีการสูญเสียซิลิกาอย่างรุนแรง โดยอาจเกิดในช่วงที่อิ่มตัวด้วยน้ำในดิน

Saprolite แบ่งเป็นหลายส่วนและมีกระบวนการสลายตัวผุพังที่รุนแรงต่างกัน คือ Pallid zone ซึ่งอยู่ติดกับหินแข็ง (หมายเลข 4 ในภาพ) และ Mottled zone ที่อยู่ตอนบน (หมายเลข 3 ในภาพ) โดยที่ตอนบนของ Mottled Zone อาจมีคีลาแลง

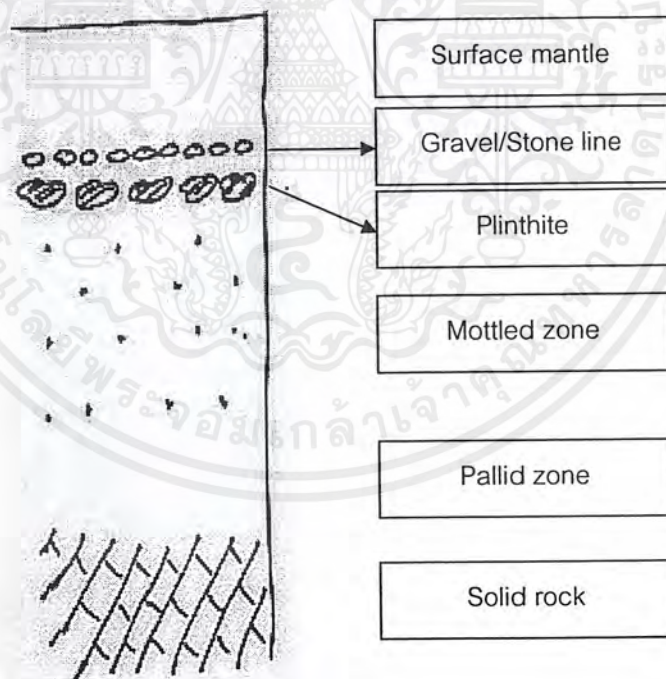
Pallid zone (หมายเลข 4 ในภาพ) เป็นส่วนของหน้าตัดดินที่ไม่ได้รับอิทธิพลจากกระบวนการออกซิเดชันมากนัก อาจมีการสลายตัวผุพังภายใต้ระดับต่ำที่สุดในการขึ้นลงของน้ำใต้ดินและน้ำใต้ดินที่เคลื่อนที่ได้ยังมีอิสระ จะพาเอาผลที่เกิดจากการผุพังอยู่กับที่ ซึ่งละลายน้ำได้ออกไปจากส่วนนี้

Mottled zone (หมายเลข 3 ในภาพ) เป็นส่วนของหน้าตัดดินที่มีจุดประของ Iron hydroxide เป็นจำนวนมาก และความเข้มข้นของเหล็กก็มากขึ้น ส่วนนี้มักตรงกับบริเวณหลักของการขึ้น-ลง ตามฤดูกาลของระดับน้ำใต้ดิน ปริมาณและชนิดของ iron hydroxides อาจทำให้ชั้นนี้มีสมบัติของ plinthite หรือ ironstone ซึ่งเกิดจากการแข็งตัวแล้วไม่กลับคืน (irreversible induration)

มีผู้รายงานว่าอัตราการผุพังอยู่กับที่ของบริเวณที่เปียก-แห้ง สลับกัน (หมายเลข 3 ในภาพ) เร็วกว่าบริเวณที่อึดตัวด้วยน้ำถาวร (หมายเลข 4 ในภาพ) ถึง 20 เท่าเป็นอย่างน้อย

3. ในหน้าตัดดินที่สมบูรณ์ Saprolite จะมีวัสดุที่สูญเสียลักษณะหินดั้งเดิมมาทับถมอยู่โดยอาจมาด้วยกระบวนการกร่อน (Erosion) และการตกตะกอน (Deposition) หลังจากนั้นจะเกิดการผสมคลุกเคล้ากันโดยกิจกรรมของสิ่งมีชีวิตหรือโดยซากพืช (bioturbation) (หมายเลข 1 ในภาพ)

ช่วงต่อเนื่องระหว่าง Saprolite กับตอนบนของหน้าตัดดินที่มีการรบกวนดินอาจมีกรวดก้อนกลม (gravelly stone line หรือ ironstone crust) ปรากฏให้เห็น เมื่อพบว่า Stone line เป็นส่วนที่แยก Saprolite ออกจากตอนบนของหน้าตัดดินก็อาจคาดการณ์ได้ว่า ครั้งหนึ่ง Saprolite เคยโผล่ขึ้นมาที่ผิวโลก และเกิดกระบวนการกร่อนจึงมีกรวดก้อนกลมมาทับถม และมีวัสดุดินมาปกคลุมอีกครั้งหนึ่ง (Surface mantle) ภาพที่ 4 แสดงลักษณะของหน้าตัดดินที่มี Stone line อยู่ด้วย จะเห็นว่าโดยส่วนใหญ่แล้ว Stone line มักอยู่ร่วมกับหรืออยู่บนชั้นศิลาแลงอ่อน หรือชั้นศิลาแลง

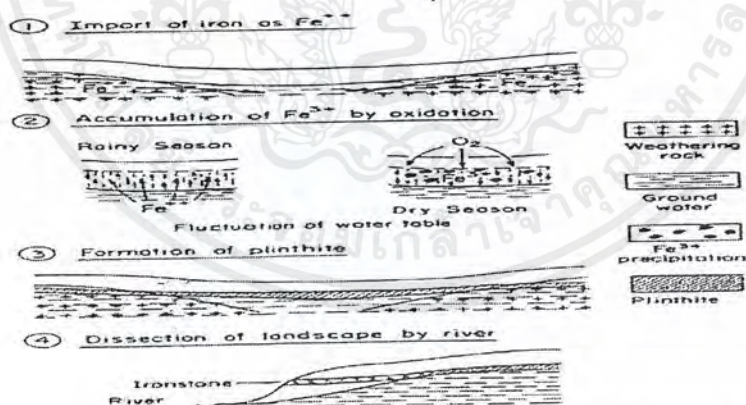


ภาพที่ 4 แสดงบริเวณที่พบ Stone line ในหน้าตัดดิน  
ที่มา : ดัดแปลงจาก van Wambeke (1992)

การเกิดศิลาแลงต้องการเหล็กปริมาณมหาศาลในสารละลาย แหล่งหลักของเหล็ก คือน้ำใต้ดิน ซึ่งอาจได้รับเหล็กจากการสลายตัวผุพังของแร่ปฐมภูมิที่มีเหล็ก ( $\text{Fe}^{+2}$ ) เป็นองค์ประกอบ หรือได้เหล็ก ( $\text{Fe}^{+2}$ ) จากกระบวนการรีดักชันของ Ferric oxyhydrates เมื่อมีค่า Oxidation-reduction potential ต่ำพอที่จะทำให้อินทรีย์วัตถุ เป็นตัวให้อิเล็กตรอน อย่างไรก็ตามถือว่าเหล็กส่วนใหญ่มาจากแร่ปฐมภูมิ (van Wambeke, 1992)

อย่างไรก็ตาม น้ำใต้ดินเพียงอย่างเดียวไม่เพียงพอที่จะอธิบายการเกิด plinthite ภาพที่ 5 แสดงโมเดลที่คาดว่าเป็นกลไกการสะสมเหล็กที่รวมเอาการเคลื่อนที่ด้านข้างของน้ำใต้ดินอย่างคงที่ เพื่อให้เหล็ก ( $\text{Fe}^{+2}$ ) ออกไปยังบริเวณที่มี  $\text{Fe}^{+2}$  มาก (ตอน 1 ของภาพ) สภาวะที่เหมาะสมที่สุดสำหรับการสะสม iron ( $\text{Fe}^{+2}$ ) hydroxides เกิดในที่ต่ำที่ขนาบข้างด้วยที่สูง ซึ่งการสลายตัวผุพังของ Saprolite จะปลดปล่อยเหล็ก ( $\text{Fe}^{+2}$ ) ออกมา

ในแอ่งต่ำ (depression) ณ จุดที่สัมผัสกับน้ำใต้ดิน เหล็ก ( $\text{Fe}^{+2}$ ) ทำปฏิกิริยากับอากาศในดิน โดยกระบวนการออกซิเดชัน และตกตะกอนเป็น  $\text{Fe}^{+3}$  ในส่วนของหน้าตัดดินซึ่งระดับน้ำใต้ดินขึ้น-ลง ระหว่างฤดูแห้งกับฤดูฝนจะให้สภาพแวดล้อมเหมาะสมที่สุดสำหรับการสะสมเหล็ก เหล็ก ( $\text{Fe}^{+2}$ ) ถูกนำขึ้นสู่ชั้นดินเมื่อระดับน้ำใต้ดินสูงขึ้น เหล็กตกตะกอน ( $\text{Fe}^{+3}$ ) เมื่อระดับน้ำใต้ดินลดลงและอากาศเข้าไปในชั้นดิน ซึ่งได้รับ  $\text{Fe}^{+2}$  มาตลอดฤดูฝนที่ผ่านมา (ตอน 2 ในภาพ) เมื่อกลไกนี้เกิดขึ้นซ้ำแล้วซ้ำอีกในทุกปี ก็จะเกิดเหล็กออกไซด์ความเข้มข้นสูง อันนำไปสู่การเกิด plinthite (ตอน 3 ในภาพ) แทบทั้งหมดในของ plinthite จะมีระดับน้ำใต้ดินถาวร อยู่ด้านล่าง และ plinthite จะเกิดขึ้นถ้าชั้นดินนั้นอิ่มตัวด้วยน้ำ 50-75 % ของเวลาทั้งหมด



ภาพที่ 5 โมเดลที่คาดว่าเป็นกลไกการสะสมเหล็กที่รวมเอาการเคลื่อนที่ด้านข้างของน้ำใต้ดินอย่างคงที่ เพื่อให้เหล็ก ( $\text{Fe}^{+2}$ ) และ plinthite ในหน้าตัดดิน

ที่มา : van Wambeke (1992)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Plinthite อาจเกิดในวัสดุหลายแบบ แต่พบน้อยมากในดินเหนียวจัด (Very clays) และวัตถุต้นกำเนิดที่มีเหล็กสูงจะส่งเสริมการเกิด plinthite ได้มากกว่า นั่นคือ หินอัคนีสีเข้ม (Mafic rock) ให้เหล็กในปริมาณที่จำเป็นต่อการเกิด plinthite ได้มากกว่าหินอัคนีสีจาง (Felsic rock)

เมื่อภูมิประเทศเกิดการกัดเซาะโดยแม่น้ำ และเกิดลักษณะ เปียก-แห้ง สลับกันของชั้น plinthite ก็จะไปเปลี่ยนเป็นคิลาแลง (laterite หรือ landscape crust) ซึ่งมีพบในบริเวณที่อยู่สูงสุดของภูมิประเทศ (ตอน 4 ในภาพ)

ในบริเวณเดียวกันส่วนที่เป็น Ironstone nodules มีเหล็กออกไซด์มากกว่า Soft nodules และถ้ามีสารประกอบ  $Fe_2O_3$  อิสระต่ำกว่า 12 % ของปริมาณอนุภาคขนาดดินเหนียวก็จะไม่เกิดการเข้าตัวเป็น ironstone

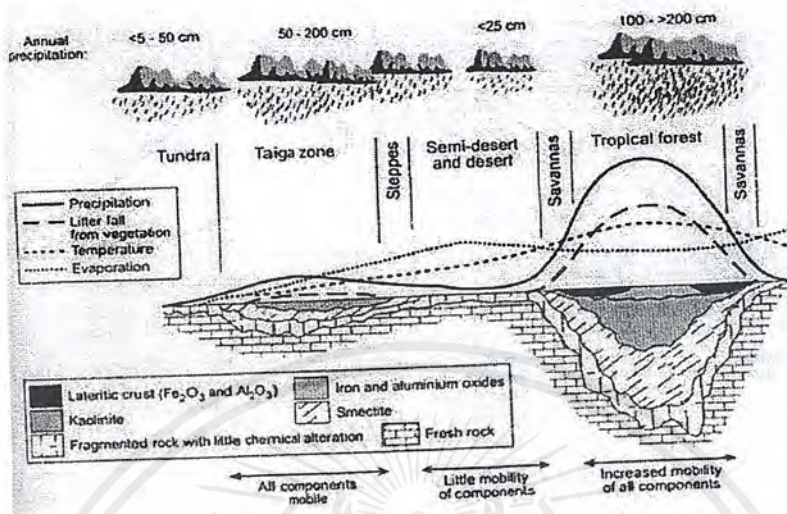
คิลาแลง อาจแตกเป็นชั้นเล็กชั้นน้อย (integration) ไปเป็นเศษชิ้นส่วนของคิลาแลง ซึ่งสามารถเคลื่อนย้ายไปทับถมที่อื่นได้โดยพาหะธรณี ถ้ามีการเคลื่อนที่ไกลอาจทำให้มีรูปร่างกลม ผิวมัน เรียบ และอาจเกิดการเชื่อมตัวอีกครั้งหนึ่งเป็นแผ่นแข็งได้เช่นกัน

### สภาพแวดล้อมของการเกิดคิลาแลง

1. ภูมิอากาศ เนื่องจากปัจจัยสำคัญของการเกิดคิลาแลงคือ การขึ้น-ลงของระดับน้ำใต้ดิน วัฏจักรการเปียก-แห้งสลับกัน และสภาพที่เปียกซึ่งส่งเสริมการผุพังอยู่กับที่ทางเคมีทำให้ เขตร้อนและกึ่งร้อนของโลก เป็นภูมิอากาศที่เหมาะสมสำหรับการเกิดคิลาแลงโดยเฉพาะภูมิอากาศแบบป่าฝนเขตร้อน (Tropical rainforest, Aw) มรสุมเขตร้อน (Tropical monsoon, Am) และทุ่งหญ้าเขตร้อน (Tropical savanna, Aw)

ภาพที่ 6 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความลึกของการผุพังอยู่กับที่และชนิดของแร่ในดินในเขตภูมิอากาศต่างๆ ตั้งแต่เส้นศูนย์สูตรขึ้นไปถึงขั้วโลก จะเห็นว่าในเขตร้อนมีปริมาณฝนตกและอุณหภูมิเฉลี่ยตลอดปีสูงกว่าเขตอื่นๆ และบางเวลาของปีมีปริมาณน้ำฝนสูงกว่าการระเหย ตลอดจนมีเศษใบพืชตกลงสู่พื้นดินในปริมาณมากนั้น เกิดการผุพังอยู่กับที่ได้ลึกกว่าเขตอื่นๆ ทำให้ได้หน้าตัดดินที่ลึกและมีการเปลี่ยนแปลงชนิดของแร่ที่พบ โดยส่วนที่ลึกที่สุดยังเป็นหินแข็ง หลังจากนั้นเป็นหินผุเล็กน้อยและเกิดการเปลี่ยนแปลงทางเคมีบ้าง ส่วนที่อยู่ตอนบนขึ้นไปเป็นบริเวณที่พบแร่สเมกไทต์ หลังจากนั้นเป็นบริเวณที่พบแร่โคลิไนต์และตอนบนสุดเป็นบริเวณที่มีเหล็กและอะลูมิเนียมออกไซด์อยู่มาก และที่ขอบขอบเขตร้อน (ทางด้านที่เป็นภูมิอากาศทุ่งหญ้าเขตร้อน) จะพบคิลาแลง (Taylor and Eggleton, 2001)

นั่นคือภูมิอากาศที่ฝนตกชุก อุณหภูมิสูง มีช่วงเปียก-แห้งสลับกัน และปริมาณน้ำฝนสูงกว่าการระเหย เป็นปัจจัยส่งเสริมการผุพังอยู่กับที่ให้เกิดอย่างรุนแรงและสนับสนุนการเกิดศิลาแลง



ภาพที่ 6 ความสัมพันธ์ระหว่างความลึกของการผุพังอยู่กับที่และชนิดของแร่ในดินในเขตภูมิอากาศต่างๆ ตั้งแต่เส้นศูนย์สูตรขึ้นไปถึงขั้วโลก  
ที่มา : Taylor and Eggleton (2001)

2. ชนิดของหิน หินที่มีเหล็กมากมีโอกาสเกิดศิลาแลงได้มากกว่าหินที่มีเหล็กต่ำกว่า เช่น หินอัคนีเข้มเกิดศิลาแลงได้มากกว่าหินอัคนีสีจาง นอกจากนี้ยังพบว่าหินชีสต์ หินดินดาน เกิดศิลาแลงได้มากกว่าหินทรายหรือหินปูน ส่วนหินควอตไซต์บริสุทธิ์จะไม่เกิดศิลาแลง (ประเทือง, 2532)
3. พืชพรรณ สภาพทุ่งหญ้าจะมีเหล็กสะสมในดินได้มากกว่าสภาพป่าไม้ จึงมีโอกาสเกิดศิลาแลงได้มากกว่าดินป่าไม้ (ประเทือง, 2532)
4. ภูมิประเทศ ศิลาแลงมักพบบนภูมิประเทศที่เสถียร มีความต่างระดับไม่มากนัก เป็นพื้นราบหรือเกือบราบ เพียงพอที่จะทำให้น้ำผิวดินซึมลงดินได้มาก เกิดการเคลื่อนย้ายสารประกอบ ในรูปสารละลายได้มาก และเกิดการสะสมของสารประกอบที่เคลื่อนที่ได้ยาก (van Wambeke, 1992)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พื้นที่ศึกษา : จังหวัดระยองและจังหวัดจันทบุรี

### ลักษณะภูมิประเทศ

จังหวัดระยองและจันทบุรี เป็นส่วนหนึ่งของชายฝั่งทะเลตะวันออกเชิงใต้ของประเทศไทย ภูมิประเทศประกอบด้วย ที่ราบชายฝั่งทะเล พื้นที่ค่อนข้างราบเรียบ ลูกคลื่นลอนลาด ลูกคลื่นลดชันจนถึงภูเขา ภูมิประเทศส่วนใหญ่เป็นลูกคลื่นลอนชัน

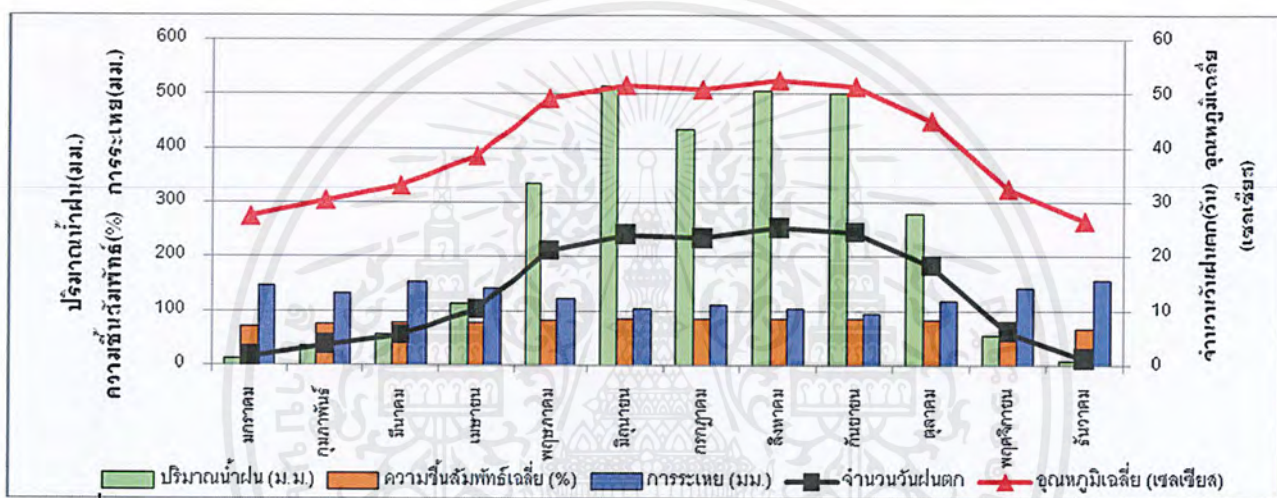
### ลักษณะภูมิอากาศ

จังหวัดจันทบุรี มีภูมิอากาศเป็นเขตรมสุ่มเขตร้อน (Tropical monsoon : Am) จากข้อมูลภูมิอากาศในคาบ 30 ปี ของจังหวัดระยอง (พ.ศ.2514-2543) (ตารางที่ 1 และภาพที่ 7) พบว่าปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยตลอดปี 2852.1 มิลลิเมตร และการแจกกระจายของฝนตลอดปีเป็นแบบ 2 ช่วง (Binomial) คือ ปริมาณฝนมากในเดือนพฤษภาคมถึงเดือนตุลาคม โดยเฉพาะในเดือนมิถุนายน จะมีปริมาณสูงถึง 515.3 มิลลิเมตร และในเดือนพฤศจิกายนถึงเดือนเมษายน ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยจะลดลงมาก มีปริมาณฝนเฉลี่ยน้อยที่สุดในเดือนธันวาคม 8.2 มิลลิเมตร จำนวนวันที่ฝนตกตลอดปี 165.4 วัน เดือนสิงหาคมมีจำนวนวันที่ฝนตกมากที่สุด ในขณะที่เดือนธันวาคมมีจำนวนวันที่ฝนตกน้อยที่สุด อุณหภูมิเฉลี่ยตลอดปี 27.1 °C (อุณหภูมิเฉลี่ยสูงสุด 31.8 °C และเฉลี่ยต่ำสุด 23.5 °C) ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยตลอดปีร้อยละ 79 (เฉลี่ยสูงสุดร้อยละ 91 และเฉลี่ยต่ำสุดร้อยละ 62) การระเหยเฉลี่ยตลอดปี 1524.9 มิลลิเมตร เดือนธันวาคมมีการระเหยมากที่สุด ในขณะที่เดือนกันยายนมีการระเหยน้อยที่สุด เดือนที่มีการระเหยของน้ำมากกว่าปริมาณน้ำฝน คือตั้งแต่เดือนพฤศจิกายนถึงเดือนเมษายน ในขณะที่เดือนพฤษภาคมถึงเดือนตุลาคม มีปริมาณน้ำฝนสูงกว่าการระเหยของน้ำ

จังหวัดระยอง โดยเฉพาะด้านตะวันออก ตั้งแต่อำเภอแกลงเป็นต้นไป มีภูมิอากาศเป็นเขตรมสุ่มเขตร้อน (Tropical monsoon : Am) จากข้อมูลภูมิอากาศในคาบ 30 ปี ของจังหวัดระยอง (พ.ศ. 2514-2543) (ตารางที่ 2 และภาพที่ 8) พบว่าปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยตลอดปี 1401.3 มิลลิเมตร และการแจกกระจายของฝนตลอดปีเป็นแบบ 2 ช่วง (Binomial) คือ ปริมาณฝนมากในเดือนพฤษภาคมถึงเดือนตุลาคม โดยเฉพาะในเดือนกันยายน จะมีปริมาณสูงถึง 263.1 มิลลิเมตร และในเดือนพฤศจิกายนถึงเดือนเมษายน ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยจะลดลงมาก มีปริมาณฝนเฉลี่ยน้อยที่สุดในเดือนธันวาคม 4.6

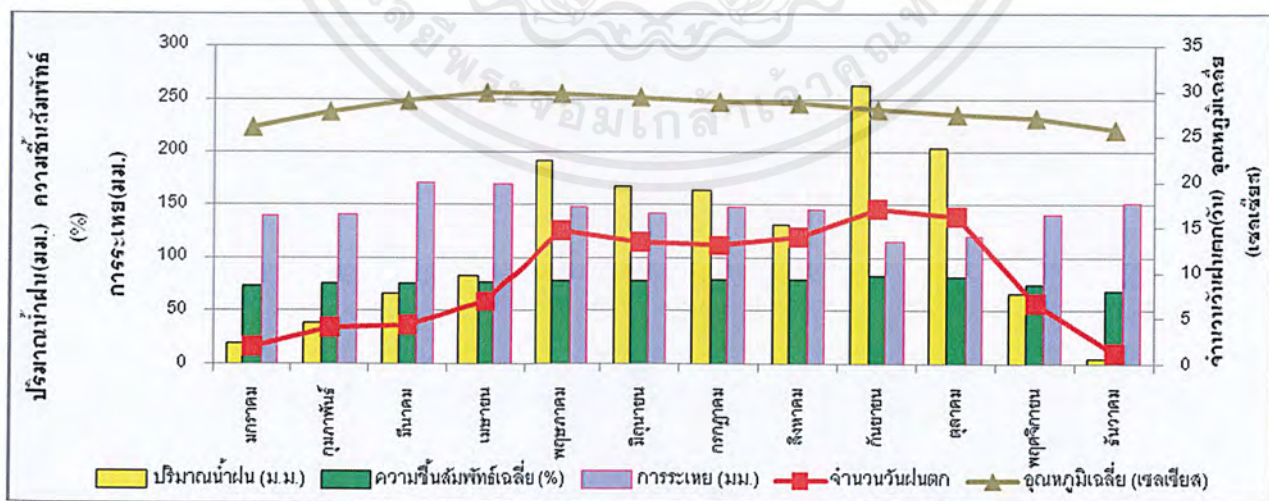
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จำนวนวันที่ฝนตกตลอดปี 113.5 วัน เดือนกันยายนมีจำนวนวันที่ฝนตกมากที่สุด ในขณะที่เดือนธันวาคมมีจำนวนวันที่ฝนตกน้อยที่สุด อุณหภูมิเฉลี่ยตลอดปี 28.2 °C (อุณหภูมิเฉลี่ยสูงสุด 32.7 °C และเฉลี่ยต่ำสุด 24.8 °C) ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยตลอดปีร้อยละ 77 (เฉลี่ยสูงสุดร้อยละ 88 และเฉลี่ยต่ำสุดร้อยละ 64) การระเหยเฉลี่ยตลอดปี 1732.5 มิลลิเมตร เดือนมีนาคมมีการระเหยมากที่สุด ในขณะที่เดือนกันยายนมีการระเหยน้อยที่สุด เดือนที่มีการระเหยของน้ำมากกว่าปริมาณน้ำฝน คือตั้งแต่เดือนพฤศจิกายนถึงเดือนเมษายน ในขณะที่เดือนพฤษภาคมถึงเดือนตุลาคม มีปริมาณน้ำฝนสูงกว่าการระเหยของน้ำ



ภาพที่ 7 กราฟแสดงสถิติภูมิอากาศ ของจังหวัดฉะเชิงเทรา ในคาบ 30 ปี (พ.ศ.2541-2543)

ที่มา : กรมอุตุนิยมวิทยา (2546)



ภาพที่ 8 กราฟแสดงสถิติภูมิอากาศ ของจังหวัดระยอง ในคาบ 30 ปี (พ.ศ.2541-2543)

ที่มา : กรมอุตุนิยมวิทยา (2546)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ตารางที่ 2 แสดงสถิติภูมิอากาศของจังหวัดระยองในคาบ 30 ปี (พ.ศ.2514-2543)

เดือน	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	รวม
ปริมาณน้ำฝน(ม.ม.)	19.6	38.7	66.7	83.4	191.8	167.7	163.5	131.8	263.1	203.9	66.5	4.6	1401.3	
จำนวนวันฝนตก	1.9	4	4.3	6.9	14.7	13.4	13.1	14	17.1	16.2	6.7	1.2	113.5	
อุณหภูมิเฉลี่ย (เซลเซียส)	26.1	27.8	29	29.9	29.8	29.4	28.9	28.7	28	27.5	27.1	25.8	28.2	
เฉลี่ยสูงสุด	31.9	32.5	33.3	34.1	33.7	32.9	32.4	32.2	32	32.2	32.6	32	32.7	
เฉลี่ยต่ำสุด	21.1	24.2	26.2	27.1	26.8	26.8	26.3	26.2	25.2	24.3	23.1	20.8	24.8	
ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย (%)	74	76	76	77	78	78	79	80	83	82	75	69	77	
เฉลี่ยสูงสุด	90	88	86	86	88	87	88	88	92	93	89	85	88	
เฉลี่ยต่ำสุด	56	61	63	64	67	68	69	70	71	67	58	51	64	
การระเหย (มม.)	139.9	140.4	170.8	169.6	148.5	141.7	147.6	146.3	115.2	120.0	140.7	151.8	1732.5	

ที่มา : กรมอุตุนิยมวิทยา (2546)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ลักษณะธรณีวิทยา

จากแผนที่ธรณีวิทยาทั่วไปของจังหวัดระยองและจันทบุรี (กองธรณีวิทยา, 2527 และ 2528) พบว่าพื้นที่ศึกษาประกอบด้วยหินชนิดต่างๆ ดังนี้

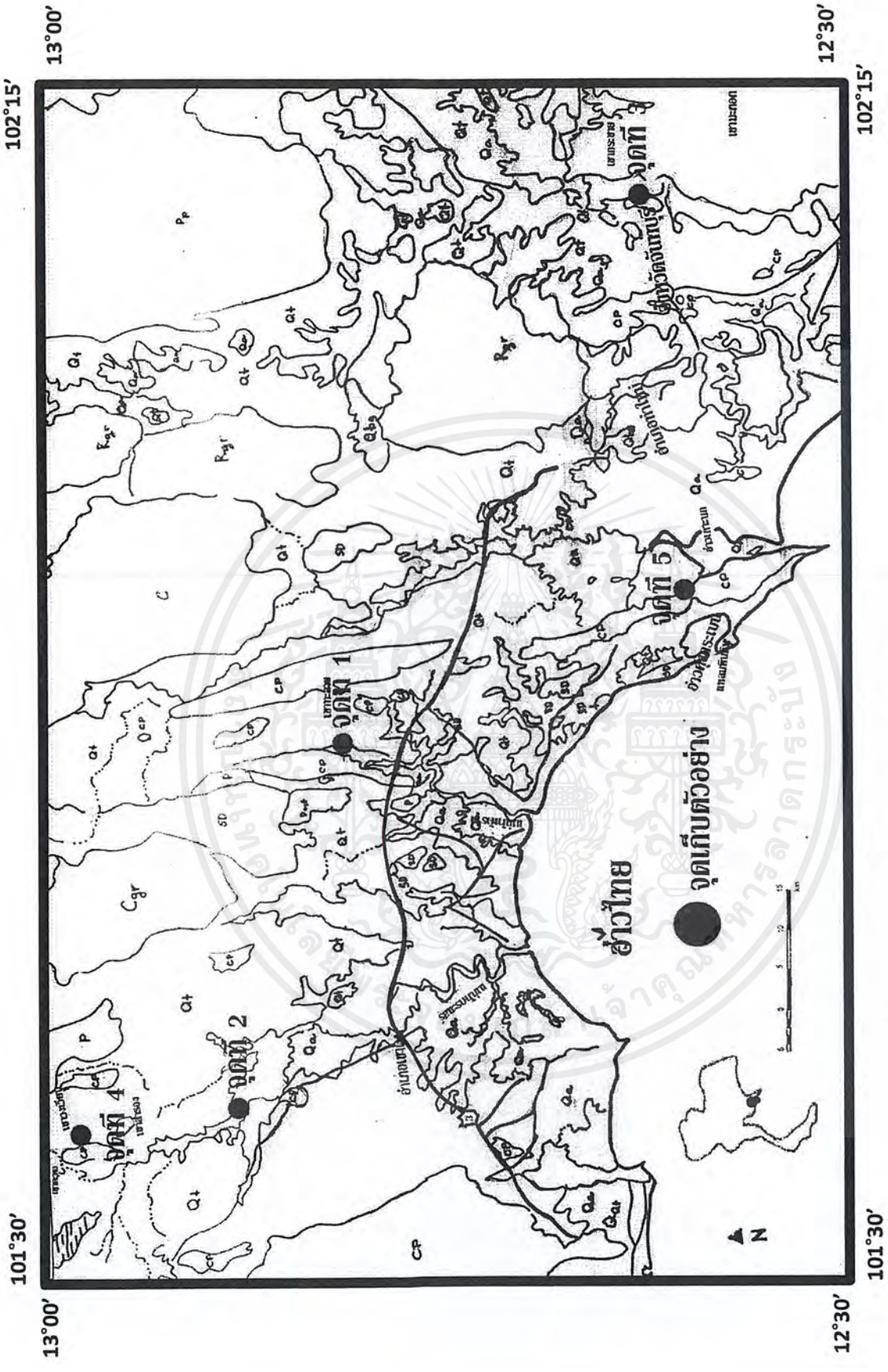
1. Qt : ตะกอนที่สะสมตัวบนที่ราบชั้นบันไดระดับสูงและต่ำ ได้แก่ ศิลาแลง กรวด ทราย ทรายแป้ง และดินเหนียว ที่มีอายุอยู่ในยุคควอเทอร์นารี

2. CP : หินทรายสีแดงถึงแดงเข้ม เนื้อละเอียดถึงปานกลาง หินกรวดมน หินทรายปนกรวด หินดินดานทัฟเฟเซียสสีเทาอ่อน ซึ่งมีหินเชิร์ตแทรกสลับ มีอายุอยู่ในยุคเพอร์เมียน-คาร์บอนิเฟอรัส (Permian-Carniferous) จัดอยู่ในชุดหินราชบุรี (Ratburi Group)

ภาพที่ 9 แสดงลักษณะธรณีวิทยาของพื้นที่ศึกษาและตำแหน่งเก็บตัวอย่างดิน

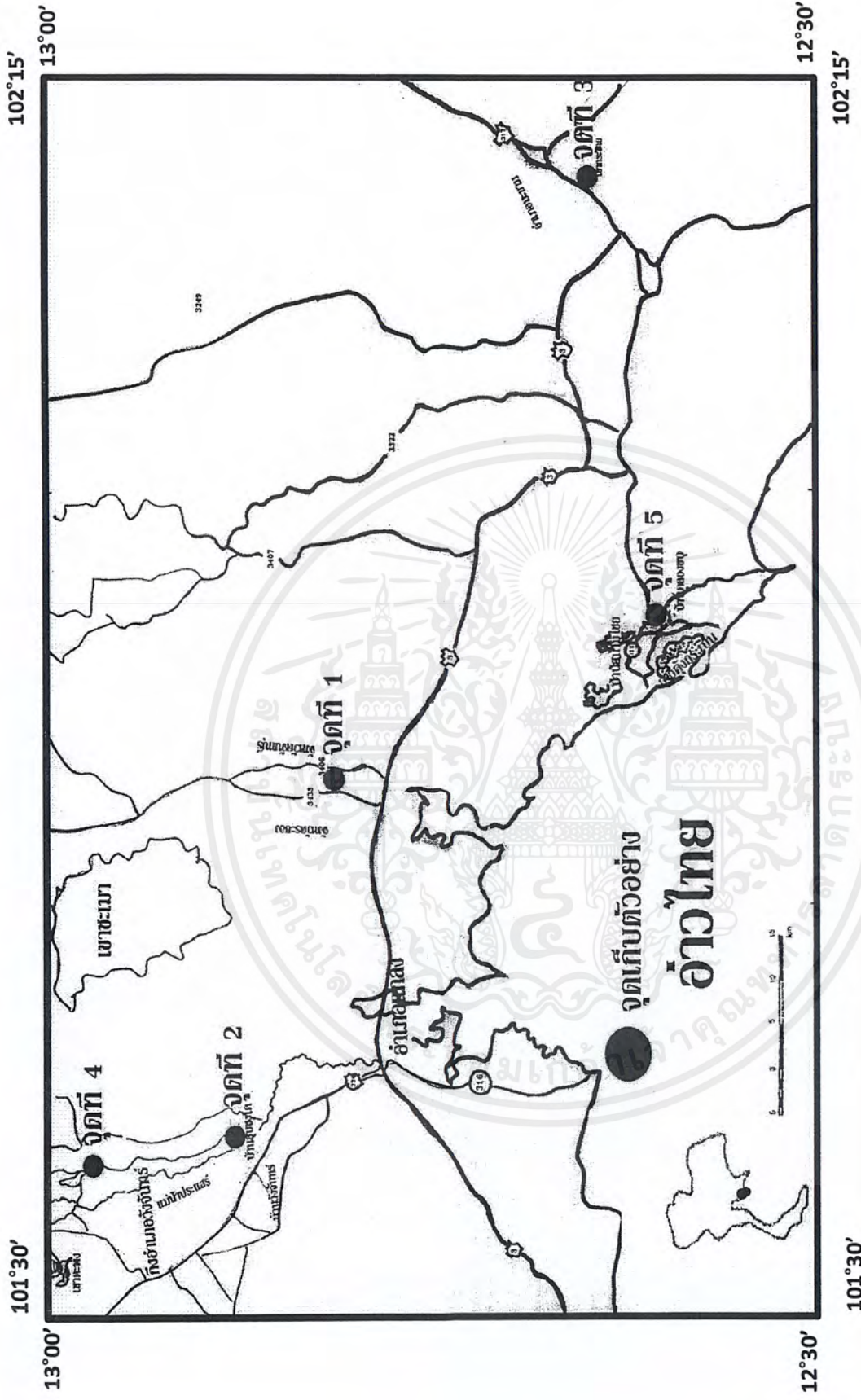


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 9 แสดงลักษณะธรณีวิทยาของพื้นที่ศึกษา และตำแหน่งเก็บตัวอย่างดิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 10 แสดงจุดเก็บตัวอย่างดิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## วิธีศึกษา

### อุปกรณ์

1. แผนที่ดินจังหวัดจันทบุรี มาตรฐาน 1:100,000 (Soil Survey Division, 1977)
2. แผนที่ดินจังหวัดระยอง มาตรฐาน 1:100,000 (Soil Survey Division, 1980)
3. แผนที่สภาพภูมิประเทศ มาตรฐาน 1:250,000 ระวัง ND 48-13 (จังหวัดจันทบุรี) (กรมแผนที่ทหาร, 2529)
4. แผนที่ภูมิประเทศ มาตรฐาน 1:250,000 ระวัง 47-16 (จังหวัดระยอง) (กรมแผนที่ทหาร, 2536)
5. แผนที่ธรณีวิทยาประเทศไทย ส่วน 1:250,000 ระวัง ND 47-16 (จังหวัดระยอง) (กองธรณีวิทยา, 2527)
6. แผนที่ธรณีวิทยาประเทศไทย มาตรฐาน 1:250,000 ระวัง ND 48-13 (จังหวัดจันทบุรี) (กองธรณีวิทยา, 2528)
7. เครื่องมือมาตรฐานที่ใช้ในการสำรวจดิน ตรวจสอบสัณฐานวิทยาสนาม และเก็บตัวอย่างดิน-หิน (เจิบ, 2541)

### วิธีศึกษา

#### 1. การเลือกพื้นที่

เลือกบ่อลูกรังที่ใหม่ หรือด้านข้างภูเขาที่ตัดใหม่ซึ่งมีศิลาแลงในหน้าตัดดินในเขตจังหวัดจันทบุรีและจังหวัดระยอง จำนวน 5 หน้าตัด (ภาพที่ 9 และ 10 แสดงจุดเก็บตัวอย่างดิน)

#### 2. การเก็บตัวอย่างดิน

- ตกแต่งหน้าตัด แบ่งชั้นดิน ศึกษาสัณฐานวิทยาสนาม และทำคำบรรยายหน้าตัดดิน ตามวิธี

มาตรฐานการศึกษาสัณฐานวิทยาของดินในสนาม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- เก็บตัวอย่างดินทุกชั้นดินของแต่ละหน้าตัดดินใส่ถุงพลาสติก เพื่อนำไปวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ (เจิบ, 2541)

### 3. การเตรียมตัวอย่างดิน

นำดินที่เก็บมาผึ่งให้แห้งในที่ร่ม (air-dried) ซึ่งน้ำหนักดินทั้งหมด แล้วนำมาบด และร่อนผ่านตะแกรงขนาด 2 มิลลิเมตร และน้ำหนักของส่วนที่ไม่ผ่านตะแกรงซึ่งเป็นชิ้นส่วนหยาบ นำตัวอย่างดินที่ผ่านตะแกรงไปวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ

### 4. การวิเคราะห์ดินในห้องปฏิบัติการ

#### 4.1 การวิเคราะห์ทางกายภาพ

4.1.1 หากร้อยละความชื้นของดินที่ผึ่งแห้งในที่ร่ม (Hygroscopic water) เพื่อนำไปคำนวณหา moisture factor ที่จะใช้แปลงค่าวิเคราะห์ดินให้อยู่ในรูปของ Oven-dried basis (Blackemore *et al.*, 1987)

4.1.2 หากร้อยละโดยน้ำหนักของอนุภาคที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางมากกว่า 2 มิลลิเมตร (Soil Survey Laboratory Staff, 1992) ซึ่งเป็นร้อยละของชิ้นส่วนหยาบ (Coarse fragments)

4.1.3 วิเคราะห์การแจกกระจายของขนาดอนุภาคดิน (Particle-size distribution) โดยวิธีไปเปต (pipette method) (Gee and Bauder, 1996)

4.1.4 จำแนกชั้นเนื้อดิน (Soil textural classes) ตามเกณฑ์ของกระทรวงเกษตรสหรัฐอเมริกา โดยใช้ไดอะแกรมสามเหลี่ยมมาตรฐาน (Soil Survey Laboratory Staff, 1992)

#### 4.2 การวิเคราะห์ทางเคมี

4.2.1 ปฏิกริยาดิน (pH) โดยใช้อัตราส่วนระหว่างดิน : น้ำ และดิน : 1N KCl เท่ากับ 1:5 แล้ววัดค่าปฏิกริยาดินโดย pH meter (Blackemore *et al.*, 1987)

4.2.2 การนำไฟฟ้าของดิน (Electrical conductivity-EC) โดยใช้อัตราส่วนระหว่าง ดิน : น้ำ เท่ากับ 1:5 แล้ววัดค่า EC โดย EC meter (Rhoades, 1996)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2.3 อินทรีย์วัตถุ (Organic Matter) โดยวิธี Wet Oxidation แล้วหาอินทรีย์คาร์บอนโดย การไตเตรท (Walkley-Black Titration) (IITA,1979) และเปลี่ยนปริมาณอินทรีย์คาร์บอนเป็นอินทรีย์วัตถุ โดยคูณ ปริมาณอินทรีย์คาร์บอนด้วย 1.724

4.2.4 ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (Available Phosphorus) โดยการสกัดดินด้วยน้ำยา Bray II สัดส่วนระหว่างดินต่อน้ำยาสกัดเท่ากับ 1:10 แล้ววิเคราะห์หาฟอสฟอรัสโดยการทำให้เกิดสีน้ำเงิน และวัดหา ปริมาณฟอสฟอรัสด้วยเครื่อง Spectrophotometer ความยาวคลื่น 882 นาโนเมตร (Blackmore *et al.*, 1987)

4.2.5 ด่างที่แลกเปลี่ยน (Exchangeable Bases : K ,Mg ,Ca and Na) โดยวิธี Centrifuge and Decantation ซึ่งใช้ 1N  $\text{NH}_4\text{OAc}$  pH 7.0 เป็นน้ำยาสกัด นำสิ่งสกัดได้ไปวัดปริมาณด่างที่แลกเปลี่ยนได้ ด้วยเครื่อง Atomic Absorption Spectrophotometer (Blackmore, *et al.*,1987) และนำค่า K ที่สกัดได้ มา นำเสนอในรูปโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ (Available Potassium) ด้วย

4.2.6 ความจุในการแลกเปลี่ยนประจุบวก (Cation Exchange Capacity : CEC) เป็นขั้นตอน ที่ดำเนินต่อจากข้อ 4.2.5 หลังจากที่ใช้ 1N  $\text{NH}_4\text{OAc}$  pH 7.0 เป็นสารสกัดดิน และนำสิ่งสกัดได้ไปวัดด้วย เครื่อง Atomic Absorption Spectrophotometer เพื่อวิเคราะห์ปริมาณด่างที่แลกเปลี่ยนได้ ในข้อ 4.2.5 แล้ว ล้างดินด้วย ethyl alcohol เพื่อกำจัดแอมโมเนียมไอออนส่วนเกิน หลังจากนั้นสกัดด้วย 10% NaCl acidified เพื่อไล่ที่แอมโมเนียมไอออน ( $\text{NH}_4^+$ ) ออกมาและนำไปวิเคราะห์หา CEC โดยการกลั่น แล้วไตเตรทหาปริมาณ CEC ด้วยกรด  $\text{H}_2\text{SO}_4$  ที่ทราบความเข้มข้นที่แน่นอน (Blackmore *et al.*,1987)

4.2.7 กรดที่แลกเปลี่ยนได้ (Exchangeable Acidity  $\text{EA}_{\text{pH } 8.2}$ ) โดยใช้ Bariumchloride triethanolamine pH 8.2 ( $\text{BaCl}_2\text{-TEA}$  pH 8.2) และวิเคราะห์ EA โดยวิธี Back titration (Blackmore *et al.*, 1987) โดยการเตรทด้วยกรด HCl ที่ทราบความเข้มข้นที่แน่นอน

4.2.8 จุลธาตุที่เป็นประโยชน์ (Available micronutrient) ซึ่งประกอบด้วย เหล็ก แมงกานีส ทองแดง และสังกะสี โดยวิธีสกัดดินด้วย DTPA pH 7.3 สัดส่วนของดินต่อน้ำยาสกัดเท่ากับ 1:2 แล้วนำสิ่ง ที่สกัดได้ไปวัดด้วยเครื่อง Atomic Absorption Spectrophotometer (สุมิตรา, 2549)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2.9 ร้อยละความอิ่มตัวด้วยประจุที่เป็นต่าง (Base saturation percentage : BSP) โดยคำนวณได้จากปริมาณต่างรวมที่แลกเปลี่ยนได้หารด้วยปริมาณต่างรวมที่แลกเปลี่ยนได้ บวกปริมาณกรดที่แลกเปลี่ยนได้ (Soil Survey Laboratory Staff, 1992) โดยใช้สูตรดังต่อไปนี้

ร้อยละความอิ่มตัวด้วยประจุบวกที่เป็นต่าง =

$$\frac{\text{ปริมาณต่างรวมที่แลกเปลี่ยนได้}}{\text{ปริมาณต่างรวมที่แลกเปลี่ยนได้} + \text{ปริมาณกรดที่แลกเปลี่ยนได้}} \times 100$$



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ผลการศึกษา

การศึกษาสมบัติบางประการของหน้าตัดดินที่มีการศิลาแลงในเขตภูมิอากาศแบบมรสุมเขตร้อน โดยเลือกพื้นที่เป็นตะวันออกของจังหวัดระยอง และจังหวัดจันทบุรี ได้เก็บตัวอย่างดินทั้งหมด 5 หน้าตัดดิน จากบริเวณที่มีสัณฐานภูมิประเทศเป็นลูกคลื่นลอนลาดถึงลูกคลื่นลอนชัน และเนินเขา ภาพที่ 9 และ 10 แสดงจุดเก็บตัวอย่างดิน ซึ่งจะเห็นว่าบริเวณที่เก็บตัวอย่างดินสัมพันธ์กับลักษณะธรณีวิทยา 2 ประเภท คือ Qt และ CP

ซึ่งจะเห็นว่าจุดเก็บตัวอย่างหมายเลข 1 ถึง 4 อยู่ในบริเวณที่มีลักษณะธรณีวิทยาเป็นตะกอนสะสมบนที่ราบขั้นบันไดระดับสูงและต่ำ (Qt) ได้แก่ ศิลาแลง กววด ทราย ทรายแบ่ง และดินเหนียว ในขณะที่จุดเก็บตัวอย่างที่ 5 อยู่ในส่วนที่เป็น CP อย่างไรก็ตาม พบว่าลักษณะธรณีวิทยาอื่นที่อยู่รายล้อมจุดเก็บตัวอย่างที่ 1 ถึง 4 คือ CP อันได้แก่ ชุดหินราชบุรี ที่เป็นดินทรายสีแดงถึงแดงเข้ม เนื้อละเอียดถึงปานกลาง หินกววดมน หินทรายปนกววด หินดินดาน หินทัพเพเซียสสีเทาอ่อน ซึ่งมีหินซีริตแทรกสลับ (กองธรณีวิทยา, 2527)

ตารางที่ 3 ถึง 7 แสดงสัณฐานวิทยาสนาม ตารางผนวกที่ 1 และ 2 แสดงสมบัติทางกายภาพ และทางเคมีบางประการของทุกหน้าตัดดินที่เป็นกรณีศึกษา ตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



Depth(cm)	Horizon
0-10	Apc1
10-30	Apc2
30-60	Btc1
60-80	Btc2
80-100	Btc3
100-120	Btc4
120-140	Btc5
140-160	Btc6
160-180	Btc7
180-200	Btc8
200-230	Btc9
230-260	Cc11
260-290	Cc12
290-310	Cc13
310-340	Cc14
400-450	Cc15
450-500	Cc16
500-550	Cc21
550-600	Cc22
600-650	Cc23
650-700	Cc24
700+	R

ภาพที่ 11 แสดงลักษณะของหน้าตัดดินที่ 1

Location : Lat : 12° 48' 28.3" N; Long : 101° 49' 42.9" E



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3 แสดงสัณฐานวิทยาสนามของหน้าตัดดินที่ 1

Depth(cm)	Horizon	Texture	Color <sup>๕</sup>	Other	pH
0-10	Apc1	Sandy clay loam	5YR4/6 Yellowish red	เศษหินหลายเหลี่ยม : > 2 mm - 2 cm	6.5
10-30	Apc2	Clay	2.5YR4/6 red	เศษหินหลายเหลี่ยมขนาด : > 2 mm - 1.5 cm	6.5
30-60	Btc1	Clay	2.5YR4/6 Red	เศษหินหลายเหลี่ยมขนาด : > 2mm - 1.9 cm	6.5
60-80	Btc2	Clay	2.5YR4/6 Red	เศษหินหลายเหลี่ยมขนาด : > 2mm - 2 cm	6.5
80-100	Btc3	Clay	2.5YR4/6 Red	เศษหินหลายเหลี่ยมขนาด : > 2 mm - 2 cm	6.5
100-120	Btc4	Clay	2.5YR4/6 Red	เศษหินหลายเหลี่ยมขนาด : > 2 mm - 2.1 cm	6.5
120-140	Btc5	Clay	2.5YR4/6 red	เศษหินหลายเหลี่ยมขนาด : > 12 mm - 1.5 cm	5.0
140-160	Btc6	Clay	2.5YR5/8 Red	เศษหินหลายเหลี่ยมขนาด : > 2 mm - 3.5 cm	5.5
160-180	Btc7	Clay	2.5YR5/8 Red	เศษหินหลายเหลี่ยมขนาด : > 2 mm - 2.1 cm	5.5
180-200	Btc8	Clay	2.5YR5/8 Red 7.5YR6/8 Reddish yellow	เศษหินหลายเหลี่ยมขนาด : > 2 mm - 2 cm	5.0
200-230	Btc9	Clay	7.5YR6/8 Reddish yellow 5YR5/8 Yellowish red	เศษหินหลายเหลี่ยมขนาด : > 2 mm - 2.5 cm	5.0
230-260	Cc11	Clay	10YR7/2 Light gray 2.5YR3/6 Dark red	หินผุและเศษหินหลายเหลี่ยมขนาด : > 2 mm - 3.5 cm	5.0
260-290	Cc12	Clay	10YR7/2 Light gray 10YR3/4 Dark yellowish brown 2.5YR4/8 Red	หินผุและเศษหินหลายเหลี่ยมขนาด : > 2 mm - 3.9 cm	5.0
290-310	Cc13	Clay	10YR7/3 Very pale brown 2.5YR3/6 Dark red 10R3/4 Dusky red	หินผุและเศษหินหลายเหลี่ยมขนาด : > 2 mm - 3.1 cm	5.5
310-340	Cc14	Clay	10YR7/1 Light gray 2.5YR4/8 Red 10R3/4 Dusky red	หินผุและเศษหินหลายเหลี่ยมขนาด : > 2 mm - 2.5 cm	6.0
400-450	Cc15	Clay	10YR7/3 Very pale brown 10R3/4 Dusky red 5YR5/8 Yellowish red	หินผุและเศษหินหลายเหลี่ยมขนาด : > 2 mm - 4 cm	5.0
450-500	Cc16	Clay	10YR7/2 Light gray 10R3/4 Dusky red 5YR5/8 Yellowish red	หินผุและเศษหินหลายเหลี่ยมขนาด : > 2 mm - 5.2 cm	5.0
500-550	Cc21	Clay	10YR8/1 White 10R3/4 Dusky red 7.5R5/8 Strong brown	หินผุและเศษหินหลายเหลี่ยมขนาด : > 2 mm - 3.2 cm	5.5
550-600	Cc22	Clay	10YR7/2 Light gray 10R3/4 Dusky red 7.5YR5/8 Strong brown	หินผุและเศษหินหลายเหลี่ยมขนาด : > 2 mm - 4.2 cm	5.5
600-650	Cc23	Clay	10YR7/2 Light gray 5YR3/4 Dark reddish brown 2.5YR3/4 Red 10YR6/8 Brownish yellow	หินผุและเศษหินหลายเหลี่ยมขนาด : > 2 mm - 4.3 cm	5.0
650-700	Cc24	Clay	10YR8/1 White 10YR7/6 Yellow 2.5Yr3.6 Dark red	หินผุและเศษหินหลายเหลี่ยมขนาด : > 2 mm - 3.3 cm	5.5
700+	R	Sandy loam	-	หินแข็งและหินหลายเหลี่ยมขนาด : > 2 mm - 5.9 cm	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## หน้าตัดดินที่ 1

### ฐานฐานวิทยาสนาม (ภาพที่ 11 และตารางที่ 3)

ตั้งแต่ผิวหน้าดินถึงความลึก 230 เซนติเมตรพบชั้นส่วนของศิลาแลงและมวลสารพอกของเหล็ก ขนาดตั้งแต่มากกว่า 2 มิลลิเมตร ถึงประมาณ 1.5-3.5 เซนติเมตร หลังจากนั้นเป็นเศษหินผุ และเศษหินหลายเหลี่ยมมีขนาดตั้งแต่มากกว่า 2 มิลลิเมตร ถึงประมาณ 2-4 เซนติเมตร(230-400 เซนติเมตร) และที่ความลึก 400 -700 เซนติเมตรพบหินผุ และหินหลายเหลี่ยมขนาดตั้งแต่มากกว่า 2 มิลลิเมตร ถึงประมาณ 4-6 เซนติเมตร ส่วนความลึกที่มากกว่า 700 เซนติเมตร เป็นหินแข็ง รูปร่างหลายเหลี่ยมขนาดตั้งแต่มากกว่า 2 มิลลิเมตรถึงประมาณ 6 เซนติเมตร

ชั้นดินบน (0-10 เซนติเมตร) เป็นดินร่วนเหนียวปนทราย สีแดงออกเหลือง ปฏิกริยาดินในสนามเป็นกรดอ่อน (pH,6.5)

ที่ความลึก 10-180 เซนติเมตร เป็นดินเหนียว สีแดง ปฏิกริยาดินในสนามเป็นกรดอ่อน (pH,6.5 : 0-120 เซนติเมตร ) และ กรดปานกลาง (pH, 5.0-5.5 : 120-180เซนติเมตร)

ที่ความลึก 180-230 เซนติเมตร เป็นดินเหนียว ดินมีสีแดงเป็นส่วนใหญ่ และพบสีเหลืองปนแดงไม่มากนัก ปฏิกริยาดินในสนามเป็นกรดปานกลาง (pH,5.0)

ที่ความลึก 230-290 เซนติเมตร เป็นดินเหนียว สีแดงเข้ม สีแดง สีแดงคล้ำ และสีน้ำตาลออกเหลืองเข้ม ปฏิกริยาดินในสนามเป็นกรดปานกลาง (pH,5.0)

ที่ความลึก 290-500 เซนติเมตร เป็นดินเหนียว ดินส่วนใหญ่มีสีเทาอ่อน บางความลึกเป็นสีน้ำตาลซีดมาก สีอื่นที่พบได้แก่ สีแดงเข้ม สีแดงคล้ำ สีแดง สีแดงออกเหลือง สีน้ำตาลแก่ ปฏิกริยาดินในสนามเป็นกรดอ่อน (pH, 6.0 : 290-370 เซนติเมตร) และปฏิกริยาดินในสนามเป็นกรดปานกลาง (pH, 5.0 : 370-500 เซนติเมตร)

ตั้งแต่ที่ความลึก 500 เซนติเมตรลงไป เป็นดินเหนียวดินมีสีจางลงกว่าเดิม โดยมีสีขาว (500-550 เซนติเมตร) สีเทาอ่อน (550-650 เซนติเมตร) และสีขาว (500-700 เซนติเมตร) สีอื่นที่พบได้แก่ สีแดงคล้ำ สีน้ำตาลแก่ (550-600 เซนติเมตร) สีน้ำตาลออกเหลืองเข้ม สีแดง สีเหลืองออกน้ำตาล (600-650 เซนติเมตร) สีน้ำตาลออกเหลืองเข้ม สีแดง สีเหลืองออกน้ำตาล (600-650 เซนติเมตร) โดยที่ปฏิกริยาดินในสนามเป็นกรดปานกลาง (pH,5.0-5.5)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความลึกที่มากกว่า 700 เซนติเมตรเป็นหินแข็ง เป็นดินร่วนปนทราย

ชั้นส่วนหยาบเป็นเศษชิ้นส่วนศิลาแลงและมวลสารพอกของเหล็กตั้งแต่ผิวหน้าดินลงไปถึงความลึกประมาณ 200 เซนติเมตร ส่วนตอนล่างสุดของหน้าตัดดินเป็นชั้นหินผุและหินแข็ง ตามลำดับ ในขณะที่ความลึก 200-400 เซนติเมตร เป็นชั้นสีชาว-แดง และชั้นสีซีดสำหรับความลึก 400-650 เซนติเมตร

### สมบัติทางกายภาพ (ตารางผนวกที่ 1)

#### ชั้นส่วนหยาบ (Coarse fragments)

ตลอดหน้าตัดดินมีชั้นส่วนหยาบมากกว่าร้อยละ 40 โดยน้ำหนักส่วนใหญ่ (39-71%) โดยตั้งแต่ผิวหน้าดินลงไปถึงความลึกประมาณ 200 เซนติเมตร ชั้นส่วนหยาบเป็นเศษชิ้นส่วนศิลาแลงและมวลสารพอกของเหล็ก (ร้อยละ 45 – 76 โดยน้ำหนัก)

ที่ความลึก 200–400 เซนติเมตร ชั้นส่วนหยาบเป็นหินผุ รูปร่างหลายเหลี่ยมสีชาว-แดง พบอยู่ในพิสัยร้อยละ 39–57 โดยน้ำหนัก

ส่วนช่วงความลึก 400–650 เซนติเมตร ชั้นส่วนหยาบเป็นหินผุ รูปร่างหลายเหลี่ยมสีซีด มีปริมาณอยู่ในพิสัยร้อยละ 41–57 โดยน้ำหนัก

ตั้งแต่ความลึก 650 ลงไปถึงตอนล่างสุดของหน้าตัดดิน ชั้นส่วนหยาบเป็นหินผุและหินแข็งตามลำดับ มีปริมาณอยู่ในพิสัยร้อยละ 44–60 โดยน้ำหนัก

#### การแจกกระจายของขนาดอนุภาคดิน (ภาพที่ 12)

ชั้นหินแข็งอยู่ล่างสุดของหน้าตัดดิน (ลึกกว่า 700 เซนติเมตร) มีเนื้อหยาบที่สุด โดยมีอนุภาคขนาดทรายร้อยละ 58.20 อนุภาคขนาดดินเหนียวร้อยละ 15.70 ซึ่งน้อยที่สุดในหน้าตัดดิน ส่วนอนุภาคขนาดทรายแป้งมีร้อยละ 26.10

ตั้งแต่ผิวหน้าดินลงไปถึงความลึก 700 เซนติเมตร อนุภาคขนาดดินเหนียวของชั้นดินล่างมีปริมาณมากกว่าชั้นดินบน จากการแจกกระจายตามความลึกของอนุภาคดินเหนียวทำให้ สามารถแบ่งหน้าตัดดินออกได้เป็น 3 ส่วนคือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตั้งแต่ผิวหน้าดินถึงความลึก 340 เซนติเมตร อนุภาคขนาดดินเหนียวเพิ่มขึ้นตามความลึกของส่วนนี้ (ร้อยละ 27.47-71.67) หลังจากนั้นลดลงตามความลึก (ร้อยละ 64.24-70.99 : 340-500 เซนติเมตร) และร้อยละ 47.20-57.75 : 500-700 เซนติเมตร อนุภาคขนาดทรายลดลงตามความลึกในช่วง 0-340 เซนติเมตร (ร้อยละ 12.79-45.48) หลังจากนั้นปริมาณไม่ต่างกันมากนัก (ร้อยละ 10.52-15.69) ที่ความลึก 340-700 เซนติเมตร ส่วนอนุภาคขนาดทรายแบ่ง ที่ความลึก 0-290 เซนติเมตร ไม่ต่างกันมากนัก (ส่วนใหญ่อยู่ในพิสัย ร้อยละ 20-22 ยกเว้นชั้นดินบนที่มีค่าสูงที่สุดคือ ร้อยละ 27.06) ในขณะที่ความลึก 290-500 เซนติเมตร มีปริมาณค่อนข้างเพิ่มขึ้นตามความลึกเล็กน้อย (ร้อยละ 14-22) ส่วนที่ความลึก 500-700 เซนติเมตร มีปริมาณสูงที่สุดในหน้าตัดดิน (25.83-37.11)

### สมบัติทางเคมีบางประการ (ภาพที่ 12 และตารางผนวกที่ 2)

#### ปฏิกิริยาดิน (Soil reaction : pH)

ปฏิกิริยาดินในสนาม (pH<sub>p</sub>) ตลอดหน้าตัดดิน pH<sub>p</sub> อยู่ในพิสัย 5.5–6.0 ซึ่งเป็นกรดจัดถึงกรดปานกลาง โดยแจกกระจายในรูปแบบที่สม่ำเสมอ และที่ความลึกที่ 0–120 เซนติเมตร เป็นช่วงที่มีค่า pH<sub>p</sub> สูงสุดในหน้าตัดดิน (pH<sub>p</sub> 6.5)

ปฏิกิริยาดินที่วัดด้วยน้ำ (pH<sub>w</sub> ดิน:น้ำ = 1:5 ) ตลอดหน้าตัดดิน pH<sub>w</sub> อยู่ในพิสัย 4.73–5.64 โดยที่ความลึก 0–120 เซนติเมตร มีการแจกกระจายในรูปแบบที่สม่ำเสมอ และมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นตามความลึก (5.32–5.64) ในช่วงความลึก 290–700 เซนติเมตร pH<sub>w</sub> มีค่าต่ำกว่าเดิม (4.91–5.39)

ปฏิกิริยาดินที่วัดด้วยสารละลายโพแทสเซียมคลอไรด์ เข้มข้น 1 นอร์มอล (pH<sub>k</sub> ดิน: 1N KCl = 1:5) มีค่าอยู่ในพิสัย 3.65–3.99 โดย ในช่วงความลึก 0–400 เซนติเมตร pH<sub>k</sub> ลดลงตามความลึก (3.65–3.90) หลังจากนั้น pH<sub>k</sub> ไม่ต่างกันมากนัก จนถึงตอนล่างสุดของหน้าตัดดิน (3.74–3.99)

#### การนำไฟฟ้าของดิน (Electrical Conductivity : EC)

การนำไฟฟ้าของดิน (EC ดิน:น้ำ = 1:5) มีค่าอยู่ในพิสัย 36.8–83.0  $\mu\text{S}/\text{cm}$  โดยแจกกระจายในรูปแบบที่ลดลงตามความลึกในช่วง 0-400 เซนติเมตร ในช่วงความลึก 120–370 เซนติเมตร มีค่าของการนำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ไฟฟ้าของ (EC) จะต่ำที่สุดในหน้าตัดดิน (36.8–43.9  $\mu\text{S}/\text{cm}$ ) ส่วนที่ความลึก 400 เซนติเมตรลงไป ค่าEC เพิ่มขึ้นเล็กน้อย (52.6–69.5  $\mu\text{S}/\text{cm}$ )

### อินทรีย์วัตถุ (Organic Matter)

อินทรีย์วัตถุ มีปริมาณอยู่ในพิสัยร้อยละ 0.104–1.859 โดยดินบนมีปริมาณสูงที่สุด มีแนวโน้มลดลงตามความลึก คือ ความลึก 0–230 เซนติเมตร ว่าอินทรีย์วัตถุลดลงอย่างเห็นได้ชัด (ร้อยละ 0.417–1.859) หลังจากนั้นอินทรีย์วัตถุ (ร้อยละ 0.104–0.283)

### ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (Available Phosphorus)

ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ มีปริมาณอยู่ในพิสัย 0.77–7.49 ppm ซึ่งเป็นค่าที่ต่ำมาก ปริมาณสูงที่สุดพบที่ชั้นดินบนหลังจากนั้นแจกกระจายในรูปแบบที่ไม่แตกต่างกันมากนัก ในช่วง 0–400 เซนติเมตร (1–2 ppm) และตั้งแต่ 400 เซนติเมตร ลงไป พบว่าฟอสฟอรัสเพิ่มขึ้นเล็กน้อยตามความลึก

### โพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ (Available Potassium)

โพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ ตลอดหน้าตัดดินมีปริมาณอยู่ในพิสัย 1.30–81.62 ppm โดยที่ความลึก 0–400 เซนติเมตร มีปริมาณลดลงตามความลึก (1.30–20.22 ppm) ไม่แตกต่างกันมากนัก แม้ว่าจะมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นตามความลึกก็ตามความลึก) ในขณะที่ตั้งแต่ 400–650 เซนติเมตร มีปริมาณมากขึ้นกว่าเดิม (70–82 ppm) และลดลงเป็น 27–38 ppm ที่ตอนล่างสุดของหน้าตัดดิน

### ความเป็นด่างที่แลกเปลี่ยนได้ (Exchangeable Base : Exch Base)

แคลเซียม แมกนีเซียม และโพแทสเซียม แสดงความแตกต่างอย่างชัดเจนระหว่างความลึก 0–400 เซนติเมตร และตั้งแต่ 400 เซนติเมตรลงไป ซึ่งมีปริมาณสูงกว่าที่พบในช่วงความลึกที่อยู่ตอนบนอย่างเห็นได้ชัด

แคลเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ มีปริมาณอยู่ในพิสัย 0.06–1.97 meq/100 g soil ตลอดหน้าตัดดินมีแนวโน้มลดลงตามความลึก โดยที่ความลึก 0–400 เซนติเมตร มีปริมาณอยู่ในพิสัย 0.07–0.55 meq/100 g soil ที่ความลึก 400–650 เซนติเมตร มีปริมาณสูงที่สุดในหน้าตัดดิน (1.11–1.96 meq/100 g soil) ในขณะที่ตอนล่างของหน้าตัดดินมีปริมาณ 0.24–0.84 meq/100 g soil

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**แมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้** โดยมีปริมาณอยู่ในพิสัย 0.1-0.5 meq/100 g soil และการแจกกระจายในรูปแบบที่ไม่สม่ำเสมอตลอดหน้าตัดดิน ที่ความลึก 0-120 เซนติเมตร แจกกระจายในรูปแบบที่เพิ่มขึ้นตามความลึก และเปลี่ยนเป็นลดลงตามความลึกในช่วง 120-400 เซนติเมตร หลังจากนั้นในช่วงตั้งแต่ 400 เซนติเมตรลงไป มีปริมาณแมกนีเซียมสูงที่สุดในหน้าตัดดิน

**โพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้** ตลอดหน้าตัดดินมีปริมาณอยู่ในพิสัย 0.003-0.099 meq/100 g soil โดยที่ความลึก 0-260 เซนติเมตร โพแทสเซียมลดลงตามความลึก หลังจากนั้นเพิ่มขึ้นเล็กน้อยในช่วง 260-400 เซนติเมตร ส่วนความลึก 400-650 เซนติเมตร และลดลงอีกครั้งหนึ่งที่ความลึก 650 เซนติเมตร ลงไปถึงตอนล่างสุดของหน้าตัดดิน

**โซเดียมที่แลกเปลี่ยนได้** มีปริมาณอยู่ในพิสัย 0.013-0.209 meq/100 g soil ในช่วงความลึก 0-650 เซนติเมตร ปริมาณที่พบไม่แตกต่างกันมากนัก ในขณะที่ความลึก 650 เซนติเมตรลงไป มีปริมาณสูงขึ้นกว่าเดิมเล็กน้อย

ตลอดหน้าตัดดินพบว่า มีแคลเซียมมากที่สุด รองลงมาได้แก่ แมกนีเซียม และ โพแทสเซียม ตามลำดับ ส่วนโซเดียมมีปริมาณต่ำที่สุด

#### ผลรวมของด่างที่แลกเปลี่ยนได้ (Sum Bases)

การแจกกระจายตามความลึกในรูปแบบเดียวกับแคลเซียม คือ ลดลงตามความลึกในช่วง 0-400 เซนติเมตร หลังจากนั้นปริมาณสูงกว่าเดิมแต่มีแนวโน้มลดลงตามความลึกเช่นเดียวกัน (0.87-2.65) ตลอดหน้าตัดดินมีปริมาณอยู่ในพิสัย 0.2985-2.3473 meq/100 g soil ซึ่งถือว่าต่ำมากเมื่อเปรียบเทียบกับปริมาณ  $CEC_{pH\ 7.0}$

#### ความจุในการแลกเปลี่ยนประจุบวก (Cation Exchange Capacity : $CEC_{pH\ 7.0}$ )

$CEC_{pH\ 7.0}$  มีปริมาณอยู่ในพิสัย 6.90-22.13 meq/100 g รูปแบบการแจกกระจายตามความลึกค่อนข้างคล้ายคลึงกับอนุภาคนาดินเหนียว คือเพิ่มขึ้นตามความลึกในช่วง 0-400 เซนติเมตร หลังจากนั้นลดลงเล็กน้อยในช่วง 400-700 เซนติเมตร ส่วนชั้นดินบนและชั้นล่างสุดความจุในการแลกเปลี่ยนประจุบวก ต่ำที่สุดในหน้าตัดดิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### ความเป็นกรดที่แลกเปลี่ยนได้ ( $EA_{pH\ 8.2}$ )

$EA_{pH\ 8.2}$  มีปริมาณอยู่ในพิสัย 39.91–61.26 meq/100g soil โดยแจกกระจายในรูปแบบที่เพิ่มขึ้นตามความลึกตลอดหน้าตัดดิน โดยสามารถแบ่งได้เป็น 3 ช่วง คือ ความลึก 0–200 เซนติเมตร เพิ่มขึ้นเล็กน้อย ส่วนที่ความลึก 200–500 เซนติเมตร ค่อนข้างเพิ่มขึ้นเช่นเดียวกับที่พบในความลึกตั้งแต่ 500 เซนติเมตรลงไป

### ร้อยละความอิ่มตัวด้วยประจุที่เป็นด่าง (Base Saturation Percentage : BSP)

มีปริมาณต่ำมาก เนื่องจากผลรวมของด่างที่แลกเปลี่ยนได้ (Sum bases) ต่ำ เมื่อเทียบกับค่า  $EA_{pH\ 8.2}$  (ร้อยละ 0.43-5.47) โดยปริมาณสูงสุดพบที่ความลึกตั้งแต่ 400 เซนติเมตรลงไป ตั้งแต่ผิวหน้าดินถึงความลึก 400 เซนติเมตร BSP ลดลงตามความลึก เช่นเดียวกับที่พบในความลึกตั้งแต่ 400 เซนติเมตรลงไป

### จุลธาตุประจุบวกที่เป็นประโยชน์

**เหล็ก** มีปริมาณมากกว่าธาตุอื่น (0.20-45.50 ppm) โดยตอนบน 30 เซนติเมตร จากผิวหน้าดินมีปริมาณสูงที่สุด และแจกกระจายในรูปแบบที่ลดลงตามความลึก โดยในช่วงความลึก 0-260 เซนติเมตร มีแนวโน้มลดลงอย่างชัดเจน (0.32-45.50 ppm) ส่วนที่ความลึก 260-370 เซนติเมตร ปริมาณเหล็กไม่ต่างกันมาก (0.41-0.44 ppm) หลังจากนั้น (370-550 เซนติเมตร) มีแนวโน้มลดลง (0.21-4.06 ppm) และมีปริมาณไม่สม่ำเสมอในความลึกตั้งแต่ 550 เซนติเมตรลงไป (0.21-3.66 ppm)

**แมงกานีส** ดินบนมีปริมาณสูงที่สุด และลดลงตามความลึกตลอดหน้าตัดดิน (0.04-13.16 ppm) โดยที่ความลึก 0-80 เซนติเมตร ลดลงอย่างเห็นได้ชัด (0.84-13.16 ppm) ส่วนที่ความลึก 80-290 เซนติเมตร มีแนวโน้มลดลง (0.04-1.11 ppm) หลังจากนั้นปริมาณไม่ต่างกันมากนักที่ความลึก 290-700 เซนติเมตร (0.04-0.41 ppm) และที่ความลึกมากกว่า 700 เซนติเมตร ปริมาณแมงกานีสเพิ่มขึ้น (2.05 ppm)

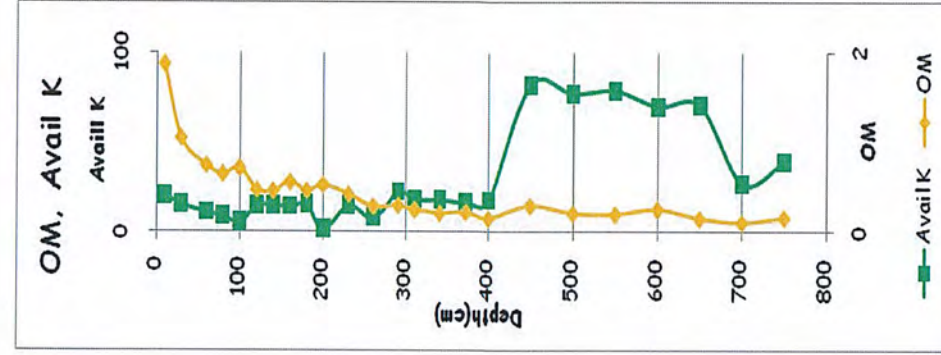
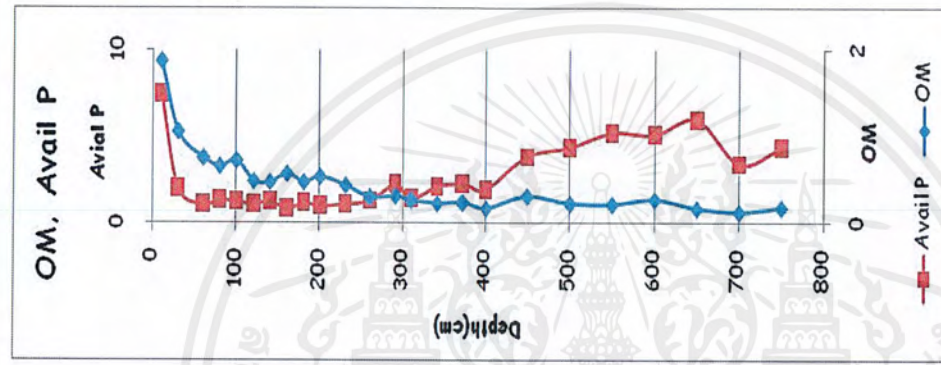
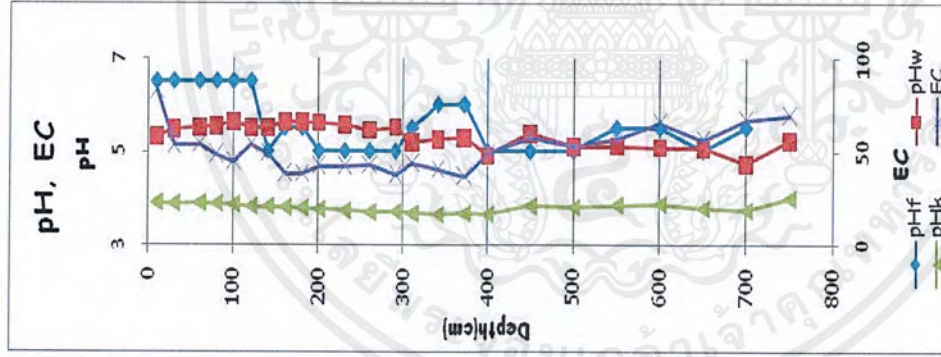
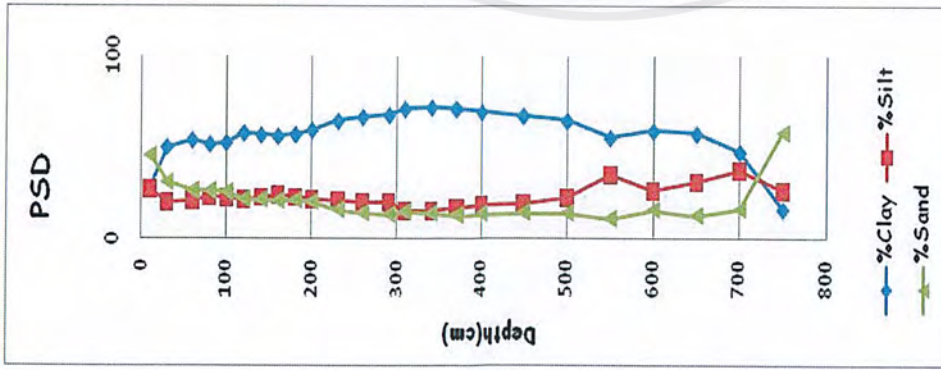
**ทองแดง** ตอนบน 0-30 เซนติเมตรมีปริมาณสูงที่สุด ตลอดหน้าตัดดิน มีปริมาณอยู่ในพิสัย 0.14-0.94 ppm หลังจากนั้นแจกกระจายในรูปแบบที่ไม่สม่ำเสมอ แต่ปริมาณที่พบไม่แตกต่างกันมากนัก ตลอดหน้าตัดดิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**สังกะสี** ตลอดหน้าตัดดินมีปริมาณอยู่ในพิสัย 0.10-0.62 ppm แจกกระจายในรูปแบบที่ไม่สม่ำเสมอ โดยมีแนวโน้มลดลงตามความลึกในช่วง 0-230 เซนติเมตร หลังจากนั้นปริมาณเพิ่มขึ้นมากกว่าเดิม (230-400 เซนติเมตร) และลดลงตามความลึกอีกครั้งหนึ่งจนถึงตอนล่างสุดของหน้าตัดดิน

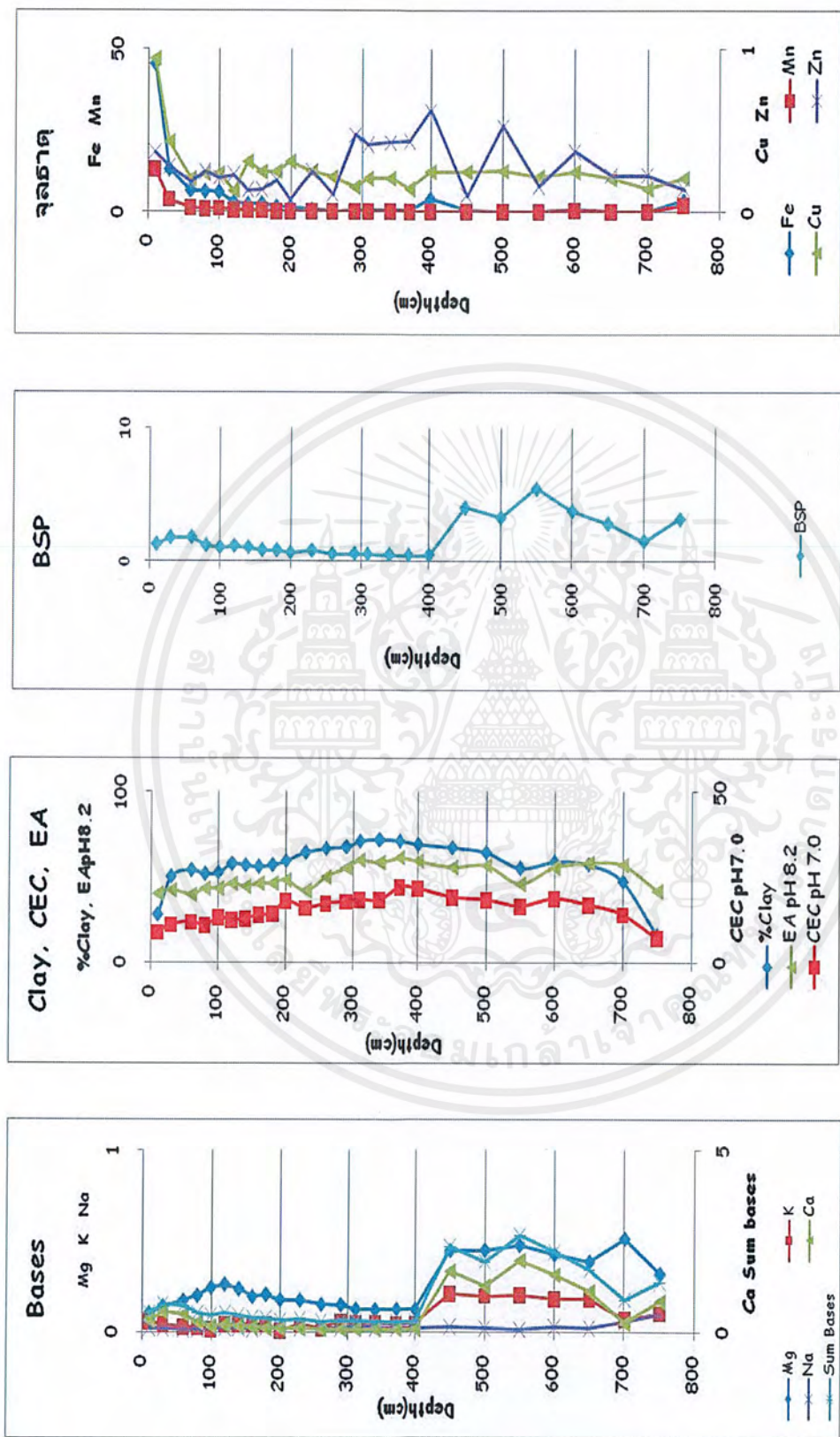


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 12 แสดงการแจกกระจายตามความลึกของค่าวิเคราะห์ดินหน้าตัดดินที่ 1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 12 (ต่อ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



Depth(cm)	Horizon
0-20	Apc1
20-40	Apc2
40-60	Btc1
60-80	Btc2
80-110	Btc3
110-140	Btc4
140-170	Btc5
170-200	Btc6
200-220	Btc7
220-240	Btc8
240-260	Btc9
260-280	Cc1
280-300	Cc2
300-330	Cc3
330-360	Cc4
360-390	Cc5
390-420	Cc6
420-440	Cc7

ภาพที่ 13 แสดงลักษณะของหน้าตัดดินที่ 2

Location : Lat : 12° 58' 48.0" N; Long : 101° 36' 03.9" E



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4 แสดงลักษณะฐานวิทยาสนามของหน้าตัดดินที่ 2

Depth(cm)	Horizon	Texture	Color <sup>๕</sup>	Other	pH
0-20	Apc1	Loam	<u>10YR4/4 Dark yellowish brown</u> 5YR5/8 Yellowish red	เศษหินรูปร่างหลายเหลี่ยมขนาด:> 2 mm – 2.5 cm	6.0
20-40	Apc2	Loam	7.5YR4/6 Strong brown	เศษหินรูปร่างหลายเหลี่ยมขนาด:> 2 mm – 4 cm	5.5
40-60	Btc1	Clay loam	5YR5/8 Yellowish red	เศษหินรูปร่างหลายเหลี่ยมขนาด :> 2 mm – 2.4 cm	5.5
60-80	Btc2	Clay loam	5YR5/8 Yellowish red	เศษหินรูปร่างหลายเหลี่ยมขนาด :> 2 mm – 2.5 cm	5.5
80-110	Btc3	Clay	5YR5/8 Yellowish red	เศษหินรูปร่างหลายเหลี่ยมขนาด :> 2 mm – 5 cm	4.5
110-140	Btc4	Clay	5YR5/8 Yellowish red	เศษหินรูปร่างหลายเหลี่ยมขนาด :> 2 mm – 2.5 cm	5.0
140-170	Btc5	Clay	5YR5/6 Yellowish red	เศษหินรูปร่างหลายเหลี่ยมขนาด :> 2 mm – 3 cm	5.0
170-200	Btc6	Clay	5YR5/8 Yellowish red	เศษหินรูปร่างหลายเหลี่ยมขนาด :> 2 mm – 1.5 cm	4.5
200-220	Btc7	Clay	5YR5/6 Yellowish red	เศษหินรูปร่างหลายเหลี่ยมขนาด :> 2 mm – 3 cm	5.0
220-240	Btc8	Clay	7.5YR6/6 Reddish yellow	เศษหินรูปร่างหลายเหลี่ยมขนาด :> 2 mm – 3.5 cm	5.5
240-260	Btc9	Clay	7.5YR7/6 Reddish yellow	เศษหินรูปร่างหลายเหลี่ยมขนาด :> 2 mm – 3 cm	5.5
260-280	Cc1	Clay	7.5YR7/4 Pink	เศษหินรูปร่างหลายเหลี่ยม :> 2 mm – 8.5 cm	5.0
280-300	Cc2	Clay	7.5YR7/4 Pink	เศษหินรูปร่างหลายเหลี่ยม :> 2 mm – 5 cm	4.5
300-330	Cc3	Silty clay	<u>2.5Y7/1 Light gray</u> 10R3/3 Dusky red 5YR5/8 Yellowish red	เศษหินรูปร่างหลายเหลี่ยม :> 2 mm – 5 cm	4.5
330-360	Cc4	Silty clay	<u>2.5Y7/1 Light gray</u> 10R3/3 Dusky red 2.5YR4/6 red 10YR6/8 Brownish yellow	เศษหินรูปร่างหลายเหลี่ยมขนาดมากกว่า 2 mm – 4 cm	4.5
360-390	Cc5	Silty clay	<u>2.5Y7/1 Light gray</u> 10R3/4 Dusky red 5YR5/8 Yellowish red	เศษหินรูปร่างหลายเหลี่ยมขนาดมากกว่า 2 mm – 5 cm	5.0
390-420	Cc6	Silty clay loam	<u>2.5YR8/1 White</u> 10R3/3 Dusky red 10YR6/8 Brownish yellow 2.5YR3,6 Dark red	เศษหินรูปร่างแบนขนาดมากกว่า 2 mm – 6 cm	5.5
420-440	Cc7	Silty clay loam	<u>5Y8/1 White</u> 10R3/4 Dusky red 10YR6/8 Brownish yellow	เศษหินรูปร่างแบนขนาดมากกว่า 2 mm – 4.3 cm	5.5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## หน้าตัดดินที่ 2

### สัณฐานวิทยาสนาม (ภาพที่ 13 ตารางที่ 4)

หน้าตัดดินนี้ส่วนใหญ่มีชั้นส่วนของศิลาแลง และมวลสารพอกของเหล็ก โดยความลึก 0-60 เซนติเมตร เศษหินหลายรูปร่างขนาดตั้งแต่มากกว่า 2 มิลลิเมตร ถึงประมาณ 2-5 เซนติเมตร หลังจากนั้นพบชั้นส่วนของศิลาแลงและมวลสารพอกของเหล็กขนาดตั้งแต่มากกว่า 2 มิลลิเมตร ถึงประมาณ 1.5-3.5 เซนติเมตร (60-260 เซนติเมตร) และพบหินผุและหินรูปร่างหลายเหลี่ยม เช่น หลายเหลี่ยม(260-390 เซนติเมตร) มีขนาดตั้งแต่มากกว่า 2 มิลลิเมตร ถึงประมาณ 4-8.5 เซนติเมตร และแบน(390-440 เซนติเมตร) มีขนาดตั้งแต่มากกว่า 2 มิลลิเมตร ถึงประมาณ 4.3-6 เซนติเมตร ตามความลึก

ชั้นดินบน 0-20 เซนติเมตร เป็นดินร่วน สีน้ำตาลออกเหลืองเข้มและแดงปนเหลือง มีปฏิกริยาดินในสนามเป็นกรดอ่อน (pH, 6.0)

ที่ความลึก 20-40 เซนติเมตร เป็นดินร่วน มีสีน้ำตาลเข้ม ปฏิกริยาดินในสนามเป็นกรดปานกลาง (pH, 5.5)

ที่ความลึก 40-80 เซนติเมตร เป็นดินร่วนเหนียว ดินมีสีแดงปนเหลือง ปฏิกริยาดินในสนามเป็นกรดปานกลาง (pH, 5.5)

ที่ความลึก 80-220 เซนติเมตร เป็นดินเหนียว ดินมีแดงออกเหลือง ปฏิกริยาดินในสนามส่วนใหญ่เป็นกรดปานกลาง (pH, 5.0) ปฏิกริยาดินในสนามที่เป็นกรดรุนแรง (pH, 4.5) พบที่ความลึก 80-120 เซนติเมตร และ 170-200 เซนติเมตร

ที่ความลึก 220-260 เซนติเมตร เป็นดินเหนียว ดินมีสีเหลืองปนแดง ปฏิกริยาดินในสนามเป็นกรดปานกลาง (pH, 5.5)

ที่ความลึก 260-300 เซนติเมตร เป็นดินเหนียว ดินมีสีชมพู ปฏิกริยาดินในสนามเป็นกรดรุนแรงถึงกรดปานกลาง (pH, 4.5 - 5.0)

ที่ความลึก 300-330 เซนติเมตร เป็นดินเหนียวปนทรายแป้ง ดินมีสีเทาอ่อนเป็นส่วนใหญ่ และพบสีแดงเข้ม สีแดงปนเหลือง ปฏิกริยาดินในสนามเป็นกรดรุนแรง (pH, 4.5)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ความลึก 330–390 เซนติเมตร เป็นดินเหนียวปนทรายแป้งดินมีสีเทาอ่อน และพบสีแดงคล้ำ สีแดง สีแดง ออกเหลือง และสีเหลืองปนน้ำตาล ปฏิกริยาดินในสนามเป็นกรดรุนแรงถึงกรดปานกลาง (pH, 4.5 – 5.0)

ที่ความลึก 390 – 440 เซนติเมตร เป็นดินร่วนเหนียวปนทรายแป้งดินมีสีเทา และพบสีแดงคล้ำ สีแดงเข้ม และสีเหลืองปนน้ำตาล ปฏิกริยาดินในสนามเป็นกรดปานกลาง (pH, 5.5)

### สมบัติทางกายภาพ (ตารางผนวกที่ 1)

#### ชิ้นส่วนหยาบ (Coarse fragments)

ชิ้นส่วนหยาบที่พบเห็นคิลาแลง และมวลสารพอกของเหล็ก ซึ่งพบคิลาแลง และตั้งแต่ผิวหน้าดิน และ บางช่วงความลึกพบก้อนหินแข็งขนาดใหญ่ ปริมาณชิ้นส่วนหยาบที่พบส่วนใหญ่มีมากกว่าร้อยละ 60 (ในช่วง ความลึก 20–300 เซนติเมตร) ยกเว้นชั้นดินบน (0–20 เซนติเมตร) และในช่วงความลึก 300–440 เซนติเมตร เท่านั้นที่มีน้อยกว่าร้อยละ 60 (ร้อยละ 36 – 54)

#### การแจกกระจายของขนาดอนุภาคดิน (ภาพที่ 14)

ตลอดหน้าตัดดินมีอนุภาคขนาดดินเหนียวเด่นที่สุด และมีปริมาณเพิ่มขึ้นตามความลึก ในขณะที่ อนุภาคขนาดทรายลดลง จากการแจกกระจายของขนาดอนุภาคดินทำให้สามารถแบ่งหน้าตัดดินออกได้เป็น 3 ส่วน คือ

ที่ความลึก 0-220 เซนติเมตร มีอนุภาคขนาดดินเหนียวร้อยละ 21-44 โดยที่ความลึก 40-220 เซนติเมตร มีปริมาณมากกว่าที่พบในตอนบน 40 เซนติเมตร จากผิวหน้าดินอย่างเห็นได้ชัด ในขณะที่อนุภาค ขนาดทรายลดลงตามความลึกอย่างชัดเจน (ร้อยละ 20-40) ส่วนอนุภาคขนาดทรายแป้งส่วนใหญ่ไม่ต่างกัน มากนัก (ร้อยละ 32-35)

ที่ความลึก 220-300 เซนติเมตร อนุภาคขนาดดินเหนียวมีปริมาณมากกว่าเดิมและเพิ่มขึ้นตามความ ลึก (ร้อยละ 48.72-53.54) ส่วนอนุภาคขนาดทรายมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นตามความลึก (ร้อยละ 14-22) ในขณะที่ อนุภาคขนาดทรายแป้งลดลง (ร้อยละ 25.57-36.73)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตั้งแต่ความลึก 300 เซนติเมตร จนถึงตอนล่างสุดของหน้าตัดดิน อนุภาคขนาดดินเหนียวลดลงตามความลึก (ร้อยละ 34.49-52.56) ในขณะที่อนุภาคขนาดทรายไม่ต่างกันมากนัก (ร้อยละ 6-10) และอนุภาคขนาดทรายแป้งเพิ่มขึ้นตามความลึก (ร้อยละ 40.96-57.91)

สมบัติทางเคมีบางประการ (ภาพที่ 14 และตารางผนวกที่ 2)

#### ปฏิกิริยาดิน (Soil reaction : pH)

ปฏิกิริยาดินในสนาม ( $pH_f$ ) ตลอดหน้าตัดดิน  $pH_f$  อยู่ในพิสัย 4.0–6.0 ซึ่งเป็นกรดรุนแรงมากถึงกรดปานกลาง และแจกกระจายในรูปแบบที่ค่อนข้างสม่ำเสมอ โดยความลึก 80–220 เซนติเมตร ที่มีค่า  $pH_f$  ต่ำที่สุดในหน้าตัดดิน ( $pH_f$  4.0–5.0)

ปฏิกิริยาดินที่วัดด้วยน้ำ ( $pH_w$  ดิน:น้ำ = 1:5 ) ตลอดหน้าตัดดิน  $pH_w$  อยู่ในพิสัย 4.72 – 5.68 โดยแบ่งได้ 3 ช่วง คือ ความลึก 0–200 เซนติเมตร  $pH_w$  มีแนวโน้มลดลง (4.87–5.36) เช่นเดียวกับช่วงความลึก 200 – 330 เซนติเมตร (4.72-5.11) และตั้งแต่ความลึก 330 เซนติเมตรลงไป  $pH_w$  มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น (5.39–5.68) และเป็นค่า  $pH_w$  ที่สูงที่สุดในหน้าตัดดิน

ปฏิกิริยาดินที่วัดด้วยสารละลายโพแทสเซียมคลอไรด์ เข้มข้น 1 นอร์มอล ( $pH_K$  ดิน: 1N KCl = 1:5) มีค่าอยู่ในพิสัย 3.51–4.54 โดยในช่วง 0–140 เซนติเมตร  $pH_K$  มีแนวโน้มลดลงตามความลึก (3.78–3.84) เช่นเดียวกับในช่วง 140–360 เซนติเมตร หลังจากนั้น  $pH_K$  ไม่แตกต่างกันมากนักจนถึงตอนล่างสุดของหน้าตัดดิน

#### การนำไฟฟ้าของดิน (Electrical Conductivity : EC)

ค่าการนำไฟฟ้าของดิน (EC ดิน:น้ำ = 1:5) มีปริมาณอยู่ในพิสัย 33.3–94.7  $\mu S/cm$  ตลอดหน้าตัดดิน มีการแจกกระจายในรูปแบบที่ลดลงตามความลึก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### อินทรีย์วัตถุ (Organic Matter)

อินทรีย์วัตถุ มีปริมาณอยู่ในพิสัยร้อยละ 0.106–1.898 โดยดินบนมีปริมาณสูงที่สุดมีแนวโน้มลดลงตามหน้าตัดดิน คือ ในช่วงความลึก 0–240 เซนติเมตร เป็นช่วงที่อินทรีย์วัตถุลดลงอย่างชัดเจน (ร้อยละ 0.231–1.898) และความลึก 280–420 เซนติเมตร มีค่าอินทรีย์วัตถุต่ำ

### ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (Available Phosphorus)

ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ มีปริมาณอยู่ในพิสัย 0.01–11.83 ppm ซึ่งเป็นค่าที่ต่ำมาก ตลอดหน้าตัดดินพบการแจกกระจายในรูปแบบที่ไม่สม่ำเสมอโดยแนวโน้มลดลงตามความลึก คือ ความลึก 0–260 เซนติเมตรมีปริมาณที่พบในความลึกที่มากกว่านี้ ส่วนในความลึก 260–360 เซนติเมตร มีการแจกกระจายในรูปแบบที่เพิ่มขึ้น หลังจากนั้นลดลงตามความลึกตอนล่างของหน้าตัดดิน (360–440 เซนติเมตร)

### โพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ (Available Potassium)

โพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ ตลอดหน้าตัดดินมีปริมาณในพิสัย 12.83–31.32 ppm และแจกกระจายในรูปแบบที่ลดลงตามความลึก โดยที่ความลึก 0–220 เซนติเมตร มีปริมาณโพแทสเซียมสูงกว่าที่พบในช่วงความลึกอื่นของหน้าตัดดิน (17.40–31.32 ppm) และหลังจากนั้น (220–440 เซนติเมตร) ลดลงเล็กน้อยจนถึงความลึกสุดท้ายของหน้าตัดดิน (12.83 – 17.55 ppm)

### ความเป็นด่างที่แลกเปลี่ยนได้ (Exchangeable Base : Exch Base)

แคลเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ ตลอดหน้าตัดดินมีแนวโน้มลดลงตามความลึก โดยมีปริมาณอยู่ในพิสัย 0.0206-1.0239 meq/100 g soil ในช่วงความลึก 0-170 เซนติเมตร ปริมาณแคลเซียมลดลงอย่างเห็นได้ชัด ในขณะที่ความลึกตั้งแต่ 170 เซนติเมตรลงไป แคลเซียมลดลงตามความลึกในรูปแบบที่สม่ำเสมอ

แมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ มีการแจกกระจายในรูปแบบที่ไม่สม่ำเสมอตลอดหน้าตัดดิน โดยมีปริมาณอยู่ในพิสัย 0.03-0.23 meq/100 g soil ตั้งแต่ 0-200 เซนติเมตร แจกกระจายตามความลึกในรูปแบบที่ค่อนข้างลดลงตามความลึก และเปลี่ยนเป็นเพิ่มขึ้นตามความลึกในช่วง 200-280 เซนติเมตร หลังจากนั้นลดลงตามความลึกอย่างเห็นได้ชัดจนถึงตอนล่างสุดในหน้าตัดดิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**โพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้** ตลอดหน้าตัดดินมีปริมาณในพิสัย 0.02-0.08 meq/100 g soil โดยมีแนวโน้มลดลงตามความลึก โดยที่ความลึก 0-220 เซนติเมตร โพแทสเซียมมีปริมาณสูงกว่าที่พบในช่วงความลึกอื่น และในช่วงความลึก 220-440 เซนติเมตร มีปริมาณโพแทสเซียมลดลงเล็กน้อย

**โซเดียมที่แลกเปลี่ยนได้** มีปริมาณอยู่ในพิสัย 0.017-0.047 meq/100 g soil โดยชั้นดินบนมีปริมาณโซเดียมต่ำที่สุด ในขณะที่ความลึก 20-260 เซนติเมตร มี Na อยู่ในพิสัย 0.020-0.046 meq/100 g soil และค่อนข้างลดลงตามความลึกของส่วนนี้ ส่วนความลึกที่มากกว่านี้ Na มีปริมาณมากที่สุดในหน้าตัดดิน และไม่แตกต่างกันมากนัก (0.037-0.050 meq/100 g soil)

ตลอดหน้าตัดดินพบว่า มีแคลเซียมมากที่สุด รองลงมาได้แก่ แมกนีเซียม และ โพแทสเซียม ตามลำดับ ส่วนโซเดียมมีปริมาณต่ำที่สุด และจะเห็นว่ามีเฉพาะ Na เท่านั้นที่ดินล่างมีปริมาณสูงกว่าชั้นดินบน ในขณะที่ธาตุอื่นลดลงตามความลึก

#### ผลรวมของด่างที่แลกเปลี่ยนได้ (Sum Bases)

มีการแจกกระจายตามความลึกในรูปแบบเดียวกับแคลเซียม โดยความลึก 0-170 เซนติเมตร ลดลงในรูปแบบที่สม่ำเสมอ เมื่อเทียบกับตั้งแต่ความลึก 160 เซนติเมตรลงไป ตลอดหน้าตัดดินมีปริมาณอยู่ในพิสัย 0.1249-1.3502 meq/100 g soil ซึ่งถือว่าต่ำมากเมื่อเทียบกับปริมาณ  $CEC_{pH\ 7.0}$

#### ความจุในการแลกเปลี่ยนประจุบวก (Cation Exchange Capacity : $CEC_{pH\ 7.0}$ )

$CEC_{pH\ 7.0}$  มีปริมาณอยู่ในพิสัย 5.83-12.37 meq/100 g soil ตลอดหน้าตัดดินมีปริมาณที่เพิ่มขึ้นตามความลึก โดยความลึก 0-80 เซนติเมตร ไม่ต่างกันมาก หลังจากนั้น (80-360 เซนติเมตร) มีปริมาณที่มากกว่าที่พบในช่วงความลึกอื่นและไม่ต่างกันมากนัก (ส่วนใหญ่ 10-12 meq/100 g soil) ในขณะที่ความลึก 360-440 เซนติเมตร มีปริมาณลดลงจากเดิม ตลอดหน้าตัดดิน CEC แจกกระจายในรูปแบบเดียวกับ Clay

#### ความเป็นกรดที่แลกเปลี่ยนได้ ( $EA_{pH\ 8.2}$ )

$EA_{pH\ 8.2}$  มีปริมาณอยู่ในพิสัย 33.16-52.27 meq/100g soil โดยแจกกระจายในรูปแบบที่เพิ่มขึ้นตามความลึกอย่างชัดเจน โดยในช่วง 0-80 เซนติเมตร จากนั้นในช่วงความลึกตั้งแต่ 80 เซนติเมตรลงไปจนถึงตอน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ล่างสุด มีปริมาณที่ไม่ต่างกันมากนัก ตลอดหน้าตัดดินมีรูปแบบการแจกกระจายคล้ายกับอนุภาคขนาดดินเหนียว

**ร้อยละความอิ่มตัวด้วยประจุที่เป็นด่าง (Base Saturation Percentage : BSP)** มีปริมาณต่ำมาก (ร้อยละ 0.30-3.91) เนื่องจากผลรวมของด่างที่แลกเปลี่ยนได้ (Sum bases) ต่ำ เมื่อเทียบกับค่า  $EA_{pH\ 8.2}$  โดยปริมาณสูงสุดพบที่ดินบน (0-20 เซนติเมตร) และลดลงตามความลึก

### จุลธาตุประจุบวกที่เป็นประโยชน์

**เหล็ก** มีปริมาณมากกว่าธาตุอื่นอย่างชัดเจน (0.60-117.28 ppm) แจกกระจายในรูปแบบที่ลดลงตามความลึก ตั้งแต่ผิวหน้าดินถึงความลึก 240 เซนติเมตร ปริมาณเหล็กลดลงอย่างเห็นได้ชัดจน (6.12-117.28 ppm) หลังจากนั้น (240-300 เซนติเมตร) มีค่าเพิ่มขึ้นเล็กน้อยและไม่ต่างกันมาก (3.47-3.91 ppm) และในช่วงความลึก 300-440 เซนติเมตร มีปริมาณเหล็กลดลงที่ละน้อยแบบไม่สม่ำเสมอ (0.60-1.87 ppm) ตามความลึกของหน้าตัดดิน

**แมงกานีส** ลดลงตามความลึกเช่นเดียวกับที่พบในเหล็ก (0.08-25.57 ppm) โดยความลึก 0-80 เซนติเมตร ลดลงมากที่สุด หลังจากนั้นไม่ต่างกันมากนักที่ความลึก 80-170 เซนติเมตร (1.59-2.24 ppm) ในขณะที่ความลึก 170-440 เซนติเมตร แมงกานีสมีปริมาณต่ำมาก (0.08-0.82 ppm)

**ทองแดง** มีปริมาณอยู่ในพิสัย 0.02-0.96 ppm และแจกกระจายในรูปแบบที่ค่อนข้างลดลงตามความลึกเช่นเดียวกับที่พบในเหล็ก และแมงกานีส โดยช่วงความลึก 0-60 เซนติเมตร มีปริมาณเพิ่มขึ้น หลังจากนั้น (60-260 เซนติเมตร) ลดลงตามความลึก และที่ความลึก 260-440 เซนติเมตร มีปริมาณต่ำที่สุดในหน้าตัดดิน และไม่ต่างกันมากนัก (0.02-0.55 ppm)

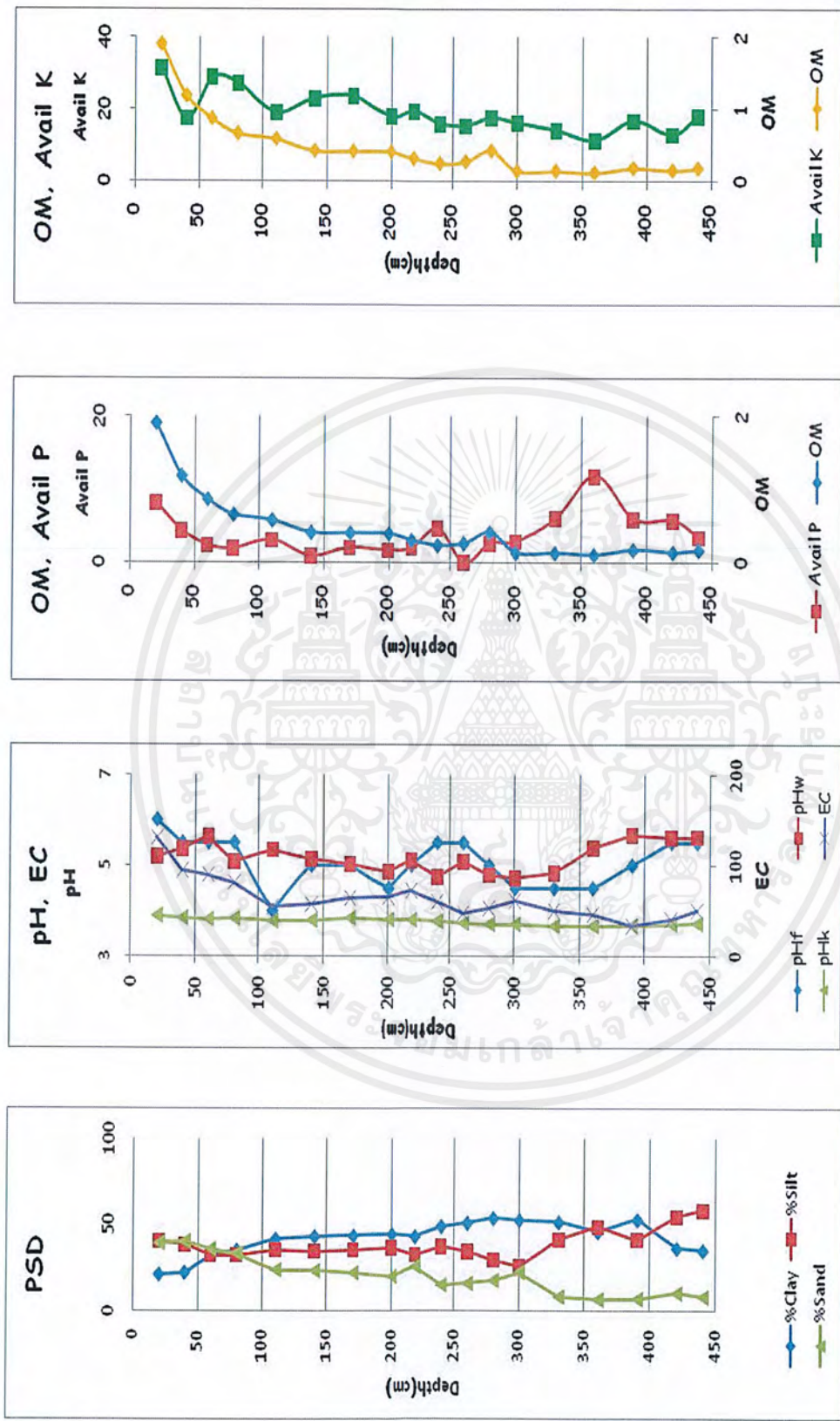
**สังกะสี** ตลอดหน้าตัดดินมีปริมาณอยู่ในพิสัย 0.12-1.99 ppm แจกกระจายตามความลึกในรูปแบบที่ต่างจากจุลธาตุอื่น ในช่วงความลึก 0-140 เซนติเมตร สังกะสีมีแนวโน้มลดลงตามความลึก หลังจากนั้นเพิ่มขึ้น (140-260 เซนติเมตร) (0.412-0.511 ppm) ส่วนที่ในช่วงความลึก 260-420 เซนติเมตร สังกะสีมีปริมาณลดลงจากเดิม และแจกกระจายแบบเพิ่มขึ้น ตามความลึกของส่วนนี้ ในขณะที่ชั้นล่างสุดของหน้าตัดดิน (420-440 เซนติเมตร) มีปริมาณสังกะสีสูงสุด (1.993 ppm)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตลอดหน้าตัดดินมีปริมาณเหล็กมากที่สุด รองลงมาได้แก่ แมงกานีส ส่วนทองแดงมีปริมาณสูงกว่าสังกะสีในช่วง 0-200 เซนติเมตร หลังจากนั้นสังกะสีสูงกว่าทองแดงจนถึงตอนล่างของหน้าตัดดิน

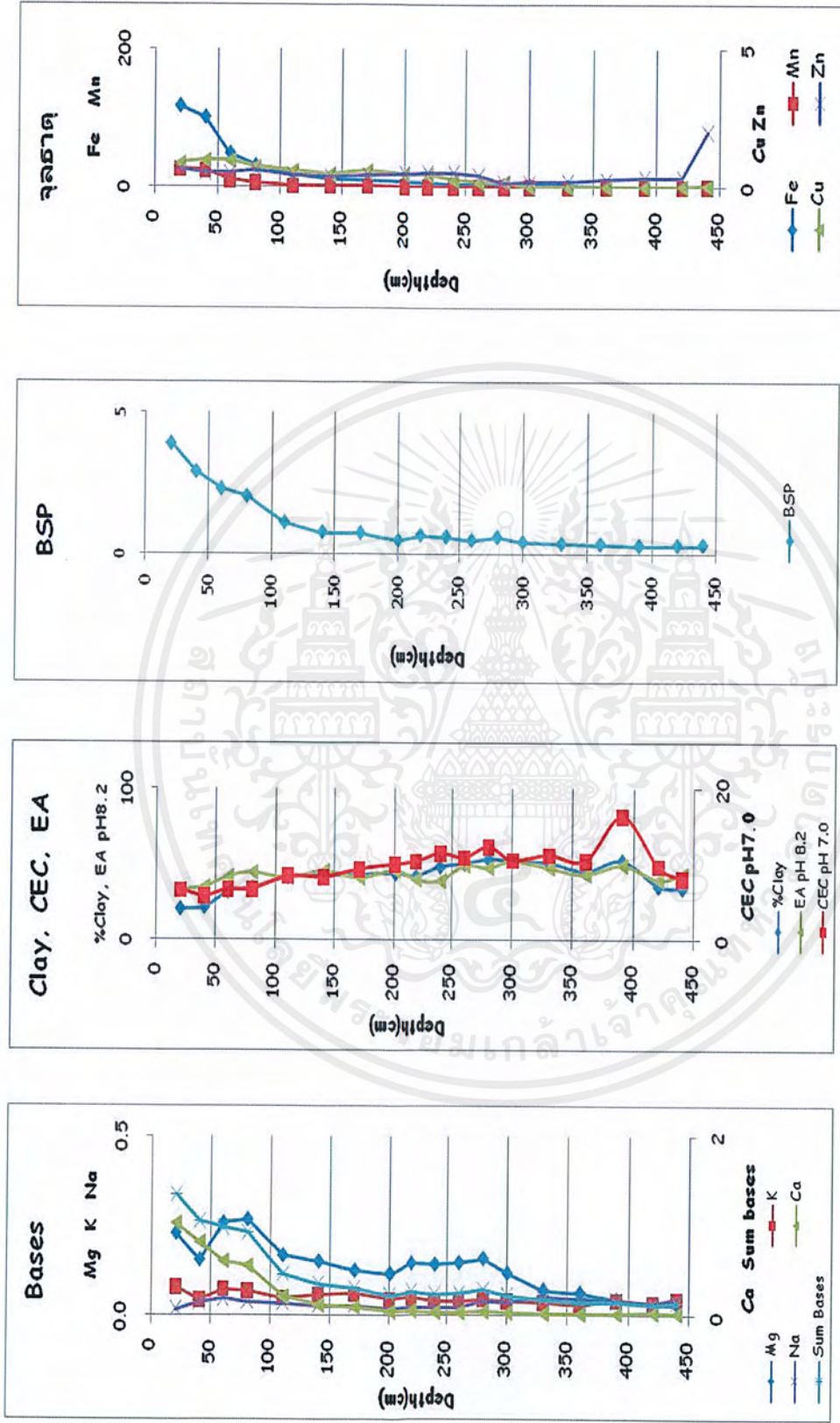


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 14 แสดงการแจกกระจายตามความลึกของค่าวิเคราะห์ที่ดินหน้าตัดดินที่ 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 14 (ต่อ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



Depth(cm)	Horizon
0-10	Ap1
10-20	Ap2
20-40	Btc1
40-60	Btc2
60-80	Btc3
80-110	Btc4
110-140	Btc5
140-170	Btc6
170-200	Btc7
200-230	Btc8
230-260	Btc9
260-290	Btc10
290-320	Btc11
320-350	Btc12
350-380	Btc13
380-410	Btc14
410-430	Btc15
มากกว่า 430	Cc

ภาพที่ 15 แสดงลักษณะของหน้าตัดดินที่ 3

Location : Lat : 12° 37' 00.0" N; Long : 102° 10' 5.7" E



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### ตารางที่ 5 แสดงสัณฐานวิทยาสนามของหน้าตัดดินที่ 3

Depth(cm)	Horizon	Texture	Color <sup>๕</sup>	Other	pH
0-10	Ap1	Loam	5YR3/4 Dark reddish brown	กรวดก้อนกลมและกรวดก้อนเหลี่ยมขนาด :>2 mm-2.2 cm	6.0
10-20	Ap2	Clay loam	2.5YR3/6 Dark red	กรวดก้อนกลมและกรวดก้อนเหลี่ยมขนาด :> 2 mm-1.4 cm	6.0
20-40	Btc1	Clay loam	2.5YR3/6 Dark red	กรวดก้อนกลมและกรวดก้อนเหลี่ยมขนาด :> 2 mm-2 cm	5.5
40-60	Btc2	Clay loam	2.5YR3/6 Dark red	กรวดก้อนกลมและกรวดก้อนเหลี่ยมขนาด :> 2 mm-1.9 cm	5.0
60-80	Btc3	Clay loam	2.5YR3/6 Dark red	กรวดก้อนกลมและกรวดก้อนเหลี่ยมขนาด :> 2 mm-2.3 และ 2.5 cm	5.0
80-110	Btc4	Clay loam	2.5YR3/6 Dark red	ศิลาแลงก้อนกลมและก้อนเหลี่ยมขนาด :> 2 mm-2.3 cm	5.0
110-140	Btc5	Clay	2.5YR3/6 Dark red	ศิลาแลงก้อนกลมและก้อนเหลี่ยมขนาด :>2 mm - 2 cm	5.0
140-170	Btc6	Clay	2.5YR3/6 Dark red	ศิลาแลงก้อนกลมและก้อนเหลี่ยมขนาด :> 2 mm - 2.8 cm	5.0
170-200	Btc7	Clay	2.5YR3/6 Dark red	ศิลาแลงก้อนกลมและก้อนเหลี่ยมขนาด :> 2 mm - 2.3 cm	5.0
200-230	Btc8	Clay loam	2.5YR3/6 Dark red	ศิลาแลงก้อนกลมและก้อนเหลี่ยมขนาด :> 2 mm - 2.5 cm	5.0
230-260	Btc9	Clay loam	2.5YR3/6 Dark red	ศิลาแลงก้อนกลมและก้อนเหลี่ยมขนาด :> 2 mm - 1.4 cm	5.0
260-290	Btc10	Clay loam	2.5YR3/6 Dark red	ศิลาแลงก้อนกลมและก้อนเหลี่ยมขนาด :> 2 mm - 3.2 cm	5.0
290-320	Btc11	Clay loam	2.5YR4/8 Red	ศิลาแลงก้อนกลมและก้อนเหลี่ยมขนาด :> 2 mm - 3 cm	5.0
320-350	Btc12	Clay	2.5YR4/6 Red	ศิลาแลงก้อนกลมและก้อนเหลี่ยมขนาด :> 2 mm - 2 cm	5.0
350-380	Btc13	Clay	2.5YR4/6 Red	ศิลาแลงก้อนกลมและก้อนเหลี่ยมขนาด :> 2 mm - 2 cm	5.5
380-410	Btc14	Clay	2.5YR4/8 Red 10YR6/6 Brownish yellow	ศิลาแลงก้อนกลมและก้อนเหลี่ยมขนาด :> 2 mm - 4.5 cm	5.0
410-430	Btc15	Sandy clay loam	2.5YR4/8 Red 10YR7/8 Yellow	ศิลาแลงก้อนกลมและก้อนเหลี่ยมขนาด :> 2 mm - 2.1 cm	5.5
มากกว่า 430	Cc	Sandy clay loam	2.5YR3/6 Dark red 10YR5/8 Yellowish brown 10R3/4 Dusky red	ศิลาแลงก้อนกลมและก้อนเหลี่ยมขนาด :> 2 mm - 2 cm	5.0

$$\text{หมายเหตุ สีดิน (Color<sup>๕</sup>) = } \frac{\text{Matrix}}{\text{Moltes}}$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### หน้าตัดดินที่ 3

#### สถานีวิทยาสนาม (ภาพที่ 15 ตารางที่ 5)

พบชั้นส่วนศิลาแลง และมวลสารพอกของเหล็ก โดยช่วงความลึก 0-80 เซนติเมตร เป็นกรวดก้อนกลมสีแดง เข้มมีขนาดตั้งแต่มากกว่า 2 มิลลิเมตร ถึงประมาณ 1-3 เซนติเมตร หลังจากนั้นเป็นชั้นส่วนศิลาแลงร่วนขนาดตั้งแต่ มากกว่า 2 มิลลิเมตร ถึงประมาณ 2-4 เซนติเมตร (80- 430 เซนติเมตร) และความลึกที่มากกว่า 430 เซนติเมตรลงไป เป็นศิลาแลงแข็งขนาดตั้งแต่ 2 มิลลิเมตร ถึงประมาณ 5 เซนติเมตร

ดินบน (0-10 เซนติเมตร) เป็นดินร่วน มีสีเหลืองออกแดงเข้ม ปฏิกริยาดินในสนามเป็นกรดอ่อน (pH,6.0)

ที่ความลึก 10-20 เซนติเมตร เป็นดินร่วนเหนียว มีสีแดงเข้ม ปฏิกริยาดินในสนามเป็นกรดอ่อน (pH,6.0)

ที่ความลึก 20-110 เซนติเมตร เป็นดินร่วนเหนียว มีสีแดงเข้มเช่นเดียวกับที่ในความลึก 10-20 เซนติเมตร ปฏิกริยาดินในสนามเป็นกรดปานกลาง (pH,5.0-5.5)

ที่ความลึก 110-290 เซนติเมตร เป็นดินเหนียว (110-200 เซนติเมตร) และดินร่วนเหนียว (200-290 เซนติเมตร) ดินมีสีแดงเข้ม ปฏิกริยาดินในสนามเป็นกรดปานกลาง (pH,5.0)

ที่ความลึก 290-380 เซนติเมตร เป็นดินร่วนเหนียว (290-320 เซนติเมตร) และดินเหนียว (320-380 เซนติเมตร) ดินมีสีแดง ปฏิกริยาดินในสนามเป็นกรดปานกลาง (pH,5.0)

ที่ความลึก 380-430 เซนติเมตร เป็นดินเหนียว (380-410 เซนติเมตร) และดินร่วนเหนียวปนทราย (ตั้งแต่ 410 เซนติเมตรลงไป) ดินมีสีแดงเป็นส่วนใหญ่ พบสีเหลืองออกน้ำตาล และสีแดงคล้ำ ปฏิกริยาดินในสนามเป็นกรดปานกลาง (pH,5.0-5.5)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สมบัติทางกายภาพ (ตารางผนวกที่ 1)

### ชั้นส่วนหยาบ (Coarse fragments)

ชั้นส่วนหยาบที่พบเป็นศิลาแลงร่วน และมวลสารพอกของเหล็ก โดยตั้งแต่ผิวหน้าดินลงไปถึงความลึก 80 เซนติเมตร ปริมาณที่พบไม่มากนักและเพิ่มขึ้นตามความลึก (ร้อยละ 5-32) ทำให้ช่วงความลึกนี้มีส่วนที่เป็นดิน (Fine earth) มากที่สุดในหน้าตัดดิน

ช่วงความลึก 80-430 เซนติเมตร ชั้นส่วนหยาบเป็นศิลาแลงร่วน ปริมาณที่พบมากกว่าร้อยละ 70 เป็นส่วนใหญ่ (ร้อยละ 62-85) ส่วนความลึกที่มากกว่า 430 เซนติเมตร ศิลาแลงแข็ง

### การแจกกระจายของขนาดอนุภาคดิน (ภาพที่ 16)

ตั้งแต่ผิวหน้าดินลงไปถึงความลึก 110 เซนติเมตร อนุภาคขนาดดินเหนียวของชั้นดินบนมีปริมาณต่ำสุด (ร้อยละ 22) ในขณะที่ช่วงความลึกอื่นไม่ต่างกันมากนัก (ร้อยละ 29-31) แม้จะมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นตามความลึกของส่วนนี้ก็ตาม ส่วนอนุภาคขนาดทรายแบ่งลดลงตามความลึก (ร้อยละ 40-50) และอนุภาคขนาดทรายไม่ต่างกันมากนัก (ร้อยละ 25-29)

ที่ความลึก 110-320 เซนติเมตร อนุภาคขนาดดินเหนียวมีปริมาณสูงกว่าที่พบในช่วงความลึกที่อยู่ด้านบน และลดลงตามความลึกของช่วงนี้อย่างชัดเจน (ร้อยละ 28-44) ส่วนอนุภาคขนาดทรายแบ่งซึ่งมีปริมาณต่ำกว่าที่พบในช่วงความลึกที่อยู่ตอนบน (ร้อยละ 30-39) และเพิ่มขึ้นตามความลึกในช่วง 110-230 เซนติเมตร หลังจากนั้นลดลงตามความลึกในช่วง 230-320 เซนติเมตร ในขณะที่อนุภาคขนาดทรายมีปริมาณค่อนข้างใกล้เคียงกันในช่วง 110-230 เซนติเมตร (ร้อยละ 20-27) หลังจากนั้นเพิ่มขึ้นตามความลึกอย่างชัดเจนในช่วง 230-320 เซนติเมตร (ร้อยละ 32-37)

ที่ตอนล่างสุดของหน้าตัดดิน (320-430+ เซนติเมตร) มีอนุภาคขนาดดินเหนียวสูงที่สุดในหน้าตัดดิน และแจกกระจายแบบลดลงตามความลึก (ร้อยละ 32-53) เช่นเดียวกับอนุภาคขนาดทรายแบ่ง ซึ่งมีปริมาณต่ำที่สุดในหน้าตัดดิน (ร้อยละ 12-22) ส่วนอนุภาคขนาดทรายเพิ่มขึ้นตามความลึกของช่วงนี้ (ร้อยละ 26-55)

## สมบัติทางเคมีบางประการ (ภาพที่ 16 ตารางผนวกที่ 2)

### ปฏิกิริยาดิน (Soil reaction : pH)

ปฏิกิริยาดินในสนาม (pH<sub>r</sub>) ตลอดหน้าตัดดิน pH<sub>r</sub> อยู่ในพิสัย 5.0–6.0 ซึ่งเป็นกรดจัดมากถึงกรดปานกลาง โดยแจกกระจายในรูปแบบที่สม่ำเสมอ ความลึก 40–350 เซนติเมตร มีค่า pH<sub>r</sub> ต่ำกว่าที่พบในช่วงความลึกอื่น (pH<sub>r</sub> 5.0)

ปฏิกิริยาดินที่วัดด้วยน้ำ (pH<sub>w</sub> ดิน:น้ำ = 1:5) ตลอดหน้าตัดดิน pH<sub>w</sub> อยู่ในพิสัย 5.10–5.70 และมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นตามความลึก

ปฏิกิริยาดินที่วัดด้วยสารละลายโพแทสเซียมคลอไรด์ เข้มข้น 1 นอร์มอล (pH<sub>K</sub> ดิน: 1N KCl = 1:5) มีค่าอยู่ในพิสัย 4.09–4.29 โดยค่า pH<sub>K</sub> ของตอนบน 60 เซนติเมตร จากผิวน้ำดิน มีค่าสูงกว่าที่พบในช่วงความลึกอื่นเล็กน้อย (4.22-4.29 และ 4.09-4.19 ตามลำดับ)

### การนำไฟฟ้าของดิน (Electrical Conductivity : EC)

การนำไฟฟ้าของดิน (EC ดิน:น้ำ = 1:5) มีค่าอยู่ในพิสัย 25.6–326.0  $\mu\text{S}/\text{cm}$  ตลอดหน้าตัดดิน มีการแจกกระจายในรูปแบบที่สม่ำเสมอ โดยความลึก 0-60 เซนติเมตร EC ลดลงตามความลึกอย่างชัดเจน (65.8 – 326.0  $\mu\text{S}/\text{cm}$ ) หลังจากนั้นไม่ต่างกันมากนักจนถึงตอนล่างสุดของหน้าตัดดิน (25.6-47.1  $\mu\text{S}/\text{cm}$ )

### อินทรีย์วัตถุ (Organic Matter)

อินทรีย์วัตถุสูงที่สุดในชั้นดินบน ตลอดหน้าตัดดินอยู่ในพิสัยร้อยละ 0.120–7.021 ความลึก 0-110 เซนติเมตรมีอินทรีย์วัตถุสูงที่สุดในหน้าตัดดิน และลดลงตามความลึกของส่วนนี้อย่างชัดเจน หลังจากนั้น (110–440 เซนติเมตร) อินทรีย์วัตถุลดลงจากเดิมในรูปแบบที่ค่อนข้างสม่ำเสมอ (ร้อยละ 0.120 – 0.495)

### ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (Available Phosphorus)

ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ มีปริมาณอยู่ในพิสัย 1.40–13.94 ppm ซึ่งเป็นค่าที่ต่ำมาก จากการแจกกระจายของฟอสฟอรัสทำให้แบ่งหน้าตัดดิน ออกได้เป็น 2 ช่วง คือ 0-140 เซนติเมตร ที่มีฟอสฟอรัสต่ำกว่า

ช่วงความลึกอื่น ละชั้นดินบนมีปริมาณสูงที่สุด ตั้งแต่ความลึก 140 เซนติเมตรลงไป ปริมาณฟอสฟอรัสอยู่ในพิสัย 5.11-13.54 ppm และมีแนวโน้มลดลงตามความลึกของช่วงนี้

#### โพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ (Available Potassium)

โพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ ตลอดหน้าตัดดินมีปริมาณอยู่ในพิสัย 5.30–84.67 ppm โดยที่ความลึก 0–60 เซนติเมตร โพแทสเซียมลดลงตามความลึกอย่างชัดเจน (70.46–115.33 ppm) หลังจากนั้นปริมาณไม่ต่างกันมากนักจนถึงตอนล่างสุดของหน้าตัดดิน (5.31–9.07 ppm) ยกเว้นความลึก 200-260 เซนติเมตรที่มีปริมาณสูงขึ้นเป็น 12 -16 ppm

#### ความเป็นด่างที่แลกเปลี่ยนได้ (Exchangeable Base : Exch Base)

แคลเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ ปริมาณอยู่ในพิสัย 0.047-0.232 meq/100 g soil ตลอดหน้าตัดดินมีแนวโน้มลดลงตามความลึก และความลึก 0-40 เซนติเมตร มีปริมาณสูงที่สุด หลังจากนั้นปริมาณไม่ต่างกันมากนัก (0.052-0.095 meq/100 g soil : 40-290 เซนติเมตร) และเป็นค่าที่ต่ำสุดในหน้าตัดดิน ส่วนความลึกที่มากกว่านี้มีค่าเพิ่มขึ้นเป็น 0.071-0.174 meq/100 g soil

แมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ มีการกระจายในรูปแบบที่ไม่สม่ำเสมอตลอดหน้าตัดดินคล้ายกับที่พบในแคลเซียม คือค่อนข้างลดลงตามความลึกในช่วง 0-200 เซนติเมตร หลังจากนั้นเพิ่มขึ้นตามความลึกเล็กน้อยจนถึงตอนล่างของหน้าตัดดิน

โพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ ตลอดหน้าตัดดินมีปริมาณอยู่ในพิสัย 0.015-0.217 meq/100 g soil และแจกกระจายในรูปแบบเดียวกันกับแมกนีเซียมคือลดลงตามความลึกอย่างเห็นได้ชัดในช่วง 0-60 เซนติเมตร จากนั้นไม่ต่างกันมากนัก (0.01-0.02 meq/100 g soil เป็นส่วนใหญ่) ยกเว้นความลึก 200-260 เซนติเมตร ที่มีปริมาณมากกว่านี้

โซเดียมที่แลกเปลี่ยนได้ มีปริมาณอยู่ในพิสัย 0.008-0.039 meq/100 g soil โดยชั้นดินบนมีปริมาณมากที่สุด ในขณะที่ช่วงความลึกอื่นมีปริมาณไม่ต่างกันมากนัก แม้จะมีแนวโน้มที่ความลึก 290 เซนติเมตรลงไปจะมีโซเดียมสูงกว่าที่พบในความลึก 60-290 เซนติเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตลอดหน้าตัดดินพบว่า มีแคลเซียมมากที่สุด รองลงมาได้แก่ แมกนีเซียม และ โพแทสเซียม ตามลำดับ ส่วนโซเดียมมีปริมาณต่ำที่สุดและทุกธาตุแจกกระจายตามความลึกในรูปแบบที่คล้ายคลึงกัน

### ผลรวมของด่างที่แลกเปลี่ยนได้ (Sum Bases)

แจกกระจายตามความลึกในรูปแบบเดียวกับแคลเซียม โดยลดลงตามความลึกในช่วง 0-200 เซนติเมตร หลังจากนั้นมีความสูงค่าที่พบในช่วงความลึก 60-200 เซนติเมตร เล็กน้อย และปริมาณที่พบไม่แตกต่างกันมากนัก มีปริมาณอยู่ในพิสัย 0.1021-0.5298 meq/100 g soil ซึ่งถือว่าต่ำมากเมื่อเปรียบเทียบกับปริมาณ  $CEC_{pH\ 7.0}$

### ความจุในการแลกเปลี่ยนประจุบวก (Cation Exchange Capacity : $CEC_{pH\ 7.0}$ )

$CEC_{pH\ 7.0}$  มีปริมาณอยู่ในพิสัย 6.55-17.58 meq/100 g โดยความลึก 0-40 เซนติเมตร มี CEC สูงที่สุดในหน้าตัดดิน (12.81-17.58 meq/100 g soil) หลังจากนั้นปริมาณ CEC ไม่ต่างกันมากนัก แม้จะมีแนวโน้มว่าที่ความลึก 40-170 เซนติเมตร มีปริมาณสูงกว่าที่พบในความลึกที่มากกว่านี้ตาม (9.14-10.58 meq/100 g soil และ 6.55-9.90 ตามลำดับ)

### ความเป็นกรดที่แลกเปลี่ยนได้ ( $EA_{pH\ 8.2}$ )

$EA_{pH\ 8.2}$  มีปริมาณอยู่ในพิสัย 40.03-52.21 meq/100g soil โดยแจกกระจายในรูปแบบที่ค่อนข้างลดลงตามความลึกสม่ำเสมอ โดยเฉพาะในช่วง 0-140 เซนติเมตร หลังจากนั้น  $EA_{pH\ 8.2}$  เพิ่มขึ้นเล็กน้อยจนถึงตอนล่างของหน้าตัดดิน

### ร้อยละความอิ่มตัวด้วยประจุที่เป็นด่าง (Base Saturation Percentage : BSP)

มีปริมาณต่ำมาก (ร้อยละ 0.28-1.97) เนื่องจากผลรวมของด่างที่แลกเปลี่ยนได้ (Sum bases) ต่ำ เมื่อเทียบกับค่า  $EA_{pH\ 8.2}$  โดยปริมาณสูงสุดพบที่ชั้นดินบน และมีแนวโน้มลดลง จนถึง 200 เซนติเมตร หลังจากนั้นมีความสูงค่าที่พบในช่วง 60-200 เซนติเมตรเล็กน้อย และปริมาณที่พบไม่แตกต่างกันมากนัก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

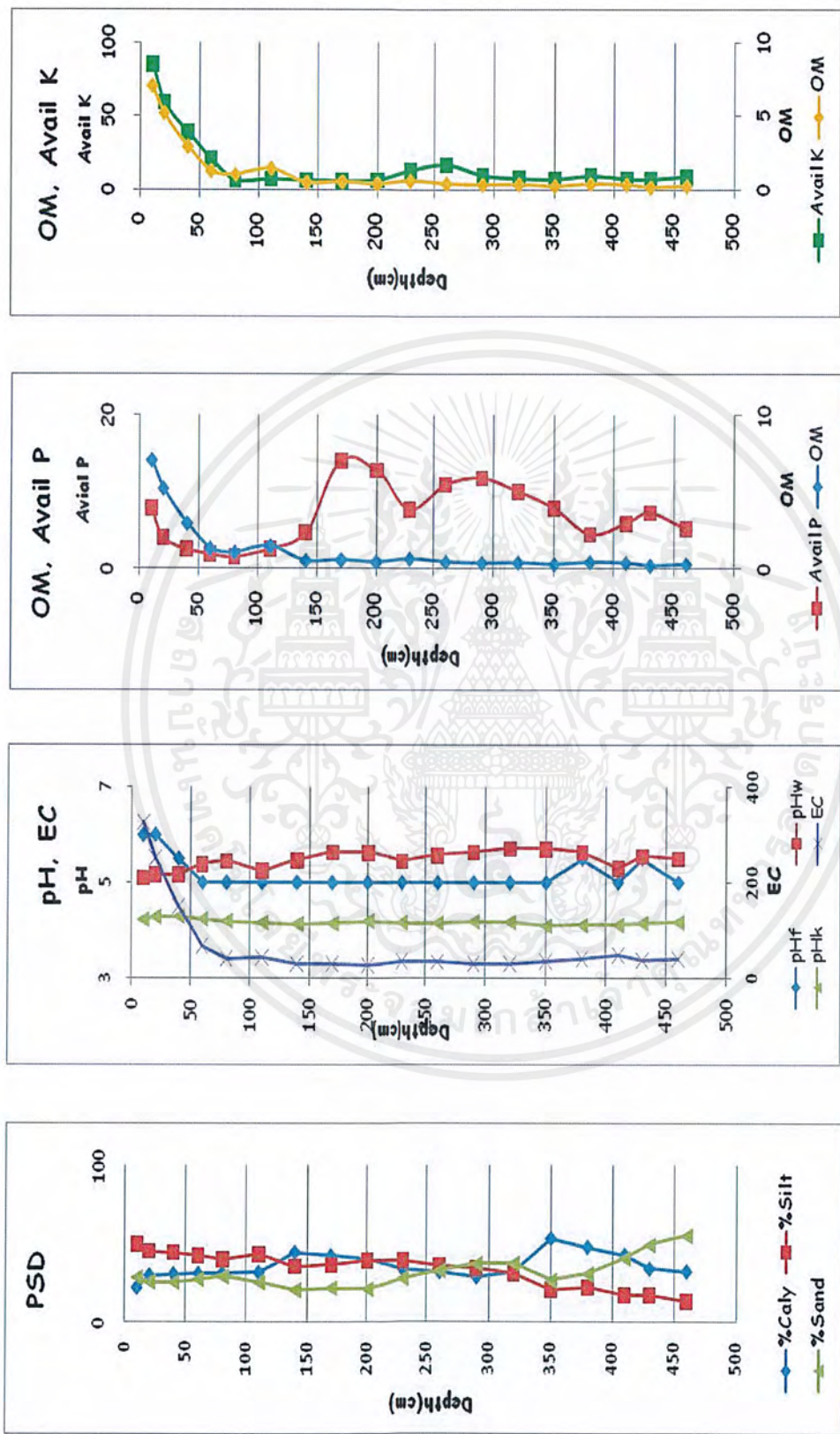
### จุลธาตุประจวบที่เป็นประโยชน์

**เหล็ก** มีปริมาณอยู่ในพิสัย 1.23-45.91 ppm และแจกกระจายในรูปแบบที่ลดลงตามความลึก มีค่าที่ลดลงอย่างชัดเจนในช่วง 0-110 เซนติเมตร (7.99-45.91 ppm) หลังจากนั้น มีแนวโน้มลดลงตามความลึกจนถึงตอนล่างสุดของหน้าตัดดิน (1.24-3.51 ppm)

**แมงกานีส** ปริมาณที่พบสูงกว่าเหล็กเป็นส่วนใหญ่ โดยอยู่ในพิสัย 0.79-104.88 ppm และลดลงตามความลึกอย่างชัดเจนในช่วง 0-260 เซนติเมตร หลังจากนั้น มีปริมาณลดลงกว่าเดิม และไม่ต่างกันมากนักจนถึงตอนล่างสุดของหน้าตัดดิน (0.79-2.93 ppm)

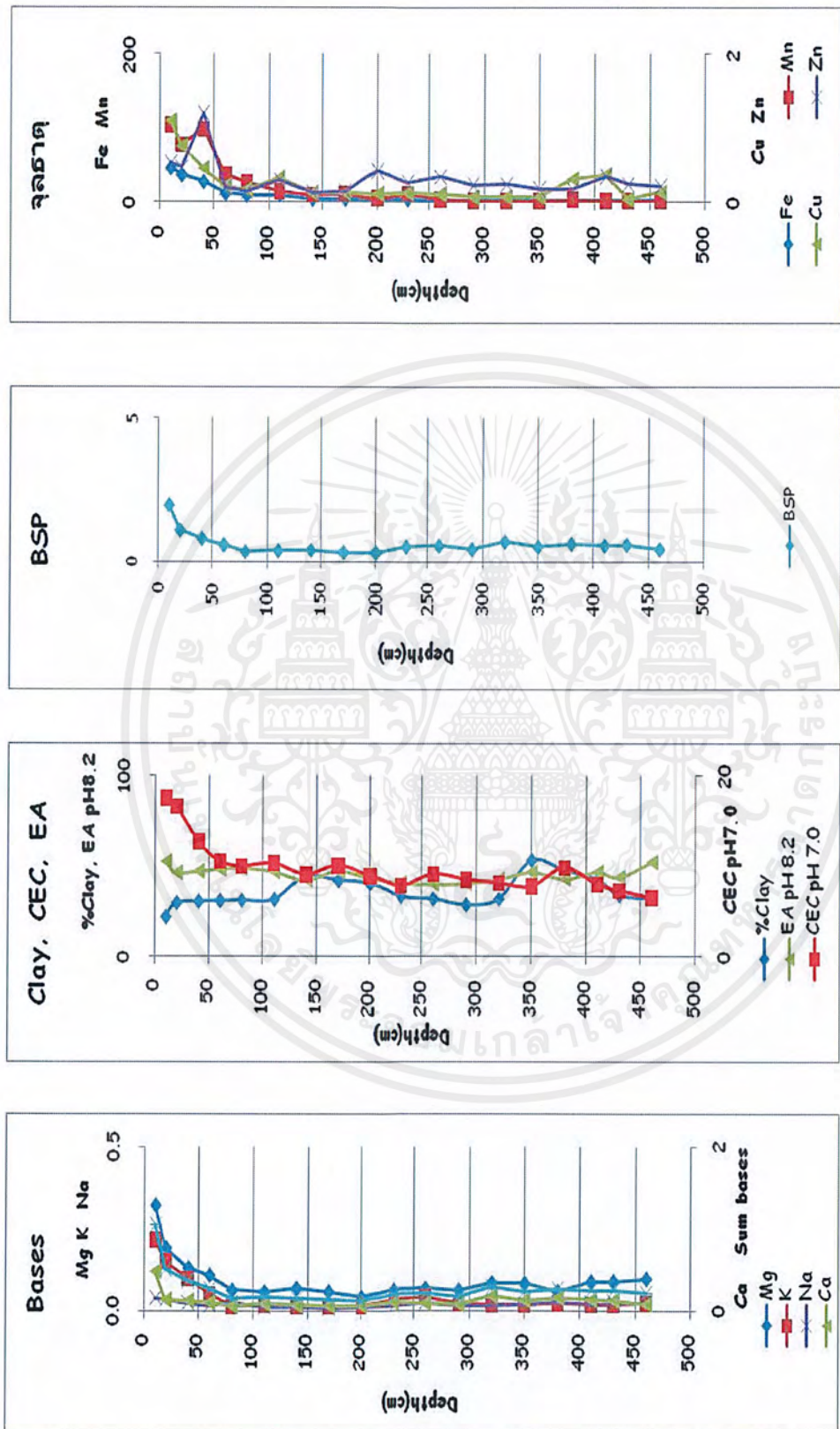
**ทองแดง** มีปริมาณอยู่ในพิสัย 0.03-1.09 ppm โดยแจกกระจายในรูปแบบที่ค่อนข้างลดลงตามความลึก โดยที่ความลึก 0-80 เซนติเมตรลดลงชัดเจน (0.15-1.09 ppm) หลังจากนั้น (80-260 เซนติเมตร) มีปริมาณที่ใกล้เคียงกัน (0.10-0.32 ppm) ความลึก 260-410 เซนติเมตร มีปริมาณเพิ่มขึ้นเล็กน้อย (0.06-0.36 ppm) ในขณะที่ความลึก 410-430 เซนติเมตร มีทองแดงต่ำที่สุดในหน้าตัดดิน ส่วนตอนล่างสุดของหน้าตัดดินทองแดงเพิ่มขึ้นจากเดิมเล็กน้อย

**สังกะสี** ตลอดหน้าตัดดินมีปริมาณอยู่ในพิสัย 0.14-1.19 ppm แจกกระจายในรูปแบบที่ลดลงตามความลึกในช่วงความลึก 0-170 เซนติเมตร (0.13-1.19 ppm) หลังจากนั้น มีปริมาณสูงกว่าเดิม แต่มีแจกกระจายในรูปแบบที่ลดลงตามความลึก (0.17-0.42 ppm)



ภาพที่ 16 แสดงการแจกกระจายตามความลึกของค่าวิเคราะห์ดินหน้าตัดดินที่ 3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 16 (ต่อ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



Depth(cm)	Horizon
0-20	Apc1
20-40	Apc2
40-60	Btc1
60-80	Btc2
80-100	Btc3
100-120	Btc4
120-140	Btc5
140-160	Cr11
160-190	Cr12
190-220	Cr13
220-250	Cr14
250-280	Cr15
280-310	Cr21
310-340	Cr22
340-380	Cr31
380-420	Cr32
420-450	Cr41
450-480	Cr42

ภาพที่ 17 แสดงลักษณะของหน้าตัดดินที่ 4

Location : Lat : 12° 58' 38.0" N; Long : 101° 35' 23.4" E



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 6 แสดงลักษณะฐานวิทยาสนามของหน้าตัดดินที่ 4

Depth(cm)	Horizon	Texture	Color <sup>cr</sup>	Other	pH
0-20	Apc1	Loam	<u>10YR3/4 Dark yellowish brown</u> 10YR6/8 Brownish yellow	มวลสารพอกของเหล็ก	5.0
20-40	Apc2	Silt loam	<u>10YR6/8 Brownish yellow</u> 5YR7/8 Reddish yellow	มวลสารพอกของเหล็ก	5.0
40-60	Bt1	Silt loam	<u>10YR6/8 Brownish yellow</u> 5YR5/8 Reddish red	มวลสารพอกของเหล็ก	5.0
60-80	Bt2	Silt loam	<u>10YR6/8 Brownish yellow</u> 5YR3/6 Dark red	มวลสารพอกของเหล็ก	5.0
80-100	Bt3	Silt loam	<u>10YR7/8 Yellow</u> 2.5YR5/8 Red	มวลสารพอกของเหล็ก	4.5
100-120	Bt4	Silt loam	<u>10YR7/8 Yellow</u> 7.5YR5/8 Strong brown	มวลสารพอกของเหล็ก	5.0
120-140	Bt5	Silt loam	<u>10YR7/8 Yellow</u> 5YR5/8 Yellowish red	มวลสารพอกของเหล็ก	5.0
140-160	Cr11	Silt loam	<u>10YR7/8 Yellow</u> 2.5Y8/2 Pinkish white	มวลสารพอกของเหล็ก	5.0
160-190	Cr12	Silt loam	<u>10YR7/8 Yellow</u> 2.5YR4/8 Red 2.5YR6/8 Light red 10YR8/1 White	มวลสารพอกของเหล็ก	5.5
190-220	Cr13	Silt loam	<u>10YR7/8 Yellow</u> 2.5YR4/8 Red	หินผุ (ไม่พบชิ้นส่วนหยาบ)	5.5
220-250	Cr14	Silt loam	<u>10YR7/8 Yellow</u> 2.5YR4/8 Red 2.5YR 5/6	เศษหินผุรูปร่างหลายเหลี่ยมขนาด :> 2 mm - 0.8 cm	5.5
250-280	Cr15	Sandy loam	<u>7.5YR6/8 Reddish yellow</u> 10YR8/1 Strong brown	เศษหินผุรูปร่างหลายเหลี่ยมขนาด :> 2 mm - 1.9 cm	5.5
280-310	Cr21	Silt loam	<u>7.5YR6/8 Reddish yellow</u> 2.5YR4/8 Red 10YR5/8 Yellowish brown 2.5Y8/2 Pinkish white	หินผุ (ไม่พบชิ้นส่วนหยาบ)	5.5
310-340	Cr22	Silt loam	<u>7.5YR6/8 Reddish yellow</u> 2.5YR4/8 Red	เศษหินผุรูปร่างหลายเหลี่ยมขนาด :> 2 mm - 0.6 cm	5.5
340-380	Cr31	Sandy loam	<u>2.5YR6/3 Light reddish brown</u> 10R3/4 Dusky red 7.5YR5/8 Strong brown	หินผุ (ไม่พบชิ้นส่วนหยาบ)	5.5
380-420	Cr32	Sandy loam	<u>2.5YR6/4 Light reddish brown</u> 5YR4/6 Yellowish red	หินผุ (ไม่พบชิ้นส่วนหยาบ)	6.0
420-450	Cr41	Silt loam	<u>10R6/6 Light red</u> 10YR6/8 Brownish yellow 10R5/3 Weak red 7.5YR5/8 Strong brown 2.5Y8/2 Pinkish white	เศษหินผุรูปร่างหลายเหลี่ยมขนาด :>2 mm - 3.3 cm	5.5
450-480	Cr42	Sandy loam	10R6/6 Light red 10YR7/8 Yellow	เศษหินผุรูปร่างหลายเหลี่ยมขนาด :> 2 mm - 2.4 cm	5.5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## หน้าตัดดินที่ 4

### สัณฐานวิทยาสนาม (ภาพที่ 17 ตารางที่ 6)

พบชั้นส่วนหยาบตั้งแต่ผิวหน้าดินลงไปตลอดช่วงความลึกจนถึง 190 เซนติเมตร มีชั้นส่วนหยาบที่ความลึก 0-20 เซนติเมตร มีกรวดก้อนกลมปนอยู่กับเศษหินหลายเหลี่ยมขนาดตั้งแต่มากกว่า 2 มิลลิเมตร ถึงประมาณ 5 เซนติเมตร หลังจากนั้นจะพบชั้นส่วนหยาบขนาดมากกว่า 2 มิลลิเมตร ถึงประมาณ 2-5 เซนติเมตร(20-120 เซนติเมตร) เริ่มพบมวลสารพอกของเหล็กที่ความลึก 60-160 เซนติเมตร โดยขนาดตั้งแต่มากกว่า 2 มิลลิเมตร ถึงประมาณ 1-2 เซนติเมตร หลังจากนั้นความลึก 160-420 เซนติเมตรมาเป็นชั้นหินผุ ไม่ค่อยมีชั้นส่วนหยาบ และความลึก 420-480 เซนติเมตร พบหินผุและเศษหินหลายเหลี่ยม

ชั้นดินบน 0-20 เซนติเมตร เป็นดินร่วน สีเหลืองปนน้ำตาล ปฏิกริยาดินในสนามเป็นกรดปานกลาง (pH, 5.0)

ที่ความลึก 20-80 เซนติเมตร เป็นดินร่วนปนทรายแป้ง สีเหลืองออกน้ำตาล พบสีเหลืองออกแดง และสีแดงเข้ม ปฏิกริยาดินในสนามเป็นกรดปานกลาง (pH,5.0)

ที่ความลึก 80 -140 เซนติเมตร เป็นดินร่วนปนทรายแป้ง สีเหลือง และพบสีแดง สีน้ำตาลเข้ม และสีแดงออกเหลือง ปฏิกริยาดินในสนามเป็นกรดรุนแรงถึงกรดปานกลาง (pH,4.5-5.0)

ที่ความลึก 140-190 เซนติเมตร เป็นดินร่วนปนทรายแป้ง ดินมีสีเหลือง สีขาวออกชมพู สีแดง สีแดงอ่อน และสีขาว ปฏิกริยาดินในสนามเป็นกรดปานกลาง (pH,5.0-5.5)

ที่ความลึก 190-250 เซนติเมตร เป็นดินร่วนปนทรายแป้ง ดินมีสีเหลือง และสีแดง ปฏิกริยาดินในสนามเป็นกรดปานกลาง (pH,5.5)

ที่ความลึก 250-340 เซนติเมตร เป็นดินร่วนปนทราย (250-280 เซนติเมตร) และดินร่วนปนทรายแป้ง (280-340 เซนติเมตร) ดินมีสีเหลืองออกแดงเป็นส่วนใหญ่ และพบสีขาว สีน้ำตาลเข้ม สีแดง และสีน้ำตาลออกเหลือง ปฏิกริยาดินในสนามเป็นกรดปานกลาง (pH,5.5)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ความลึก 340–420 เซนติเมตร เป็นดินร่วนปนทราย มีสีน้ำตาลปนแดงอ่อน และสีแดงเข้ม สีน้ำตาลเข้ม และสีแดงออกเหลือง ปฏิกิริยาดินในสนามเป็นกรดปานกลางถึงกรดอ่อน (pH, 5.0–6.0)

ที่ความลึก 420–480 เซนติเมตร เป็นดินร่วนปนทรายแป้ง (420–450 เซนติเมตร) และดินร่วนปนทราย (450–480 เซนติเมตร) มีสีแดงอ่อน และพบสีเหลืองออกน้ำตาล สีแดงอ่อน สีน้ำตาลเข้ม สีขาวออกชมพู และสีเหลือง ปฏิกิริยาดินในสนามเป็นกรดปานกลาง (pH, 5.5)

### สมบัติทางกายภาพ (ตารางผนวกที่ 1)

#### ชิ้นส่วนหยาบ (Coarse fragments)

ชิ้นส่วนหยาบที่พบตั้งแต่ผิวหน้าตัดดินถึงความลึก 40 เซนติเมตร เป็นเศษหินก้อนเหลี่ยมพบมากที่สุดในหน้าตัด (ร้อยละ 30–48 โดยน้ำหนัก)

ส่วนที่ความลึก 40–140 เซนติเมตร ชิ้นส่วนหยาบที่พบเป็นกรวดขนาดเล็กมาก พบในพิสัยร้อยละ 2–10 โดยน้ำหนัก

และตั้งแต่ความลึก 140 เซนติเมตรลงไปเป็นชั้นหินผุ พบชิ้นส่วนหยาบน้อยมาก หรือไม่มีเลยโดยชิ้นส่วนหยาบที่ความลึก 420 เซนติเมตรลงไป เป็นเศษหินผุ (ร้อยละ 13-15)

#### การแจกกระจายของขนาดอนุภาคดิน (ภาพที่ 18)

ตั้งแต่ผิวหน้าดินถึงความลึก 140 เซนติเมตร เป็นชั้นที่มีอนุภาคขนาดดอนเหนียวสูงที่สุดในหน้าตัดดิน โดยปริมาณสูงสุดพบที่ตอบน 40 เซนติเมตรจากผิวหน้าดิน (ร้อยละ 20-21) อย่างไรก็ตามจะเห็นว่าที่ความลึก 40-140 เซนติเมตร อนุภาคขนาดดินเหนียวเพิ่มขึ้นตามความลึกของช่วงนี้ (ร้อยละ 13-20) หลังจากนั้นอนุภาคขนาดดินเหนียวลดลงตามความลึก (ร้อยละ 1.45-9.87) จนถึงตอล่างสุดของหน้าตัดดิน

อนุภาคขนาดทรายแป้งและขนาดทราย มีการแจกกระจายที่ทำให้แบ่งหน้าตัดดินออกได้เป็น 3 ส่วน คือ 0-80 เซนติเมตร, 80-250 เซนติเมตร และ 250 เซนติเมตรลงไป โดยช่วง 0-80 เซนติเมตร อนุภาคขนาดทรายลดลงตามความลึก (ร้อยละ 22-31) ส่วนอนุภาคขนาดทรายแป้งเพิ่มขึ้น (ร้อยละ 48-64) ส่วนที่ความลึก 80-

250 เซนติเมตร อนุภาคทรายเพิ่มขึ้นตามความลึกอย่างเห็นได้ชัด (ร้อยละ 25-37) ส่วนอนุภาคขนาดทรายแป้งไม่แตกต่างกันมากนัก (ร้อยละ 56-59)

ตั้งแต่ความลึก 250 เซนติเมตรลงไป อนุภาคขนาดทรายและขนาดทรายแป้ง แจกกระจายในรูปแบบที่ตรงกันข้าม โดยอนุภาคขนาดทรายมีปริมาณค่อนข้างมากขึ้นจากเดิม (ร้อยละ 35-69) ในขณะที่อนุภาคขนาดทรายแป้ง ส่วนใหญ่มีปริมาณน้อยกว่าในช่วงความลึกที่อยู่ตอนบน (ร้อยละ 29-62)

**สมบัติทางเคมีบางประการ (ภาพที่ 18 และตารางผนวกที่ 2)**

#### ปฏิกิริยาดิน (Soil reaction : pH)

ปฏิกิริยาดินในสนาม (pH<sub>t</sub>) ตลอดหน้าตัดดิน pH<sub>t</sub> อยู่ในพิสัย 4.5–6.0 ซึ่งเป็นกรดจัดมากถึงกรดเล็กน้อย โดยที่ความลึก 0-160 เซนติเมตร pH<sub>t</sub> ไม่ต่างกันมากนัก (ส่วนใหญ่ 5.0) เช่นเดียวกับที่พบในความลึกตั้งแต่ 160 เซนติเมตรลงไป (5.5เป็นส่วนใหญ่)

ปฏิกิริยาดินที่วัดด้วยน้ำ (pH<sub>w</sub> ดิน:น้ำ = 1:5 ) ตลอดหน้าตัดดิน pH<sub>w</sub> อยู่ในพิสัย 5.01–5.57 โดยค่อนข้างเพิ่มขึ้นตามความลึกในช่วง 0-120 เซนติเมตร (5.01-5.29) หลังจากนั้น (120-280 เซนติเมตร) ไม่ต่างกันมากนัก (5.10-5.26) ส่วนตั้งแต่ 280 เซนติเมตรลงไป pH<sub>w</sub> มีค่าสูงที่สุดในหน้าตัดดิน และไม่ต่างกันมากนัก (5.38-5.57)

ปฏิกิริยาดินที่วัดด้วยสารละลายโพแทสเซียมคลอไรด์ เข้มข้น 1 นอร์มอล (pH<sub>K</sub> ดิน: 1N KCl = 1:5) อยู่ในพิสัย 3.72–4.34 โดยในช่วง 0-160 เซนติเมตร pH<sub>w</sub> ไม่ต่างกันมากนัก หลังจากนั้นค่า pH<sub>w</sub> สูงขึ้นกว่าเดิม

#### การนำไฟฟ้าของดิน (Electrical Conductivity : EC)

การนำไฟฟ้าของดิน (EC ดิน:น้ำ = 1:5) มีค่าอยู่ในพิสัย 33.6– 92.4  $\mu\text{S}/\text{cm}$  โดยชั้นดินบนมีปริมาณสูงที่สุดตลอดหน้าตัดดิน แจกกระจายในรูปแบบที่ไม่สม่ำเสมอ โดยลดลงตามความลึกอย่างชัดเจนในช่วง 0-60 เซนติเมตร หลังจากนั้นเพิ่มขึ้นเล็กน้อยตามความลึกจนถึง 280 เซนติเมตรลงไป EC เพิ่มขึ้น (280-380 เซนติเมตร) และลดลง (380-480 เซนติเมตร)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### อินทรีย์วัตถุ (Organic Matter)

มีปริมาณอยู่ในพิสัยร้อยละ 0.064–1.929 โดยชั้นดินบนมีปริมาณสูงที่สุด หลังจากนั้นลดลงตามความลึก โดยที่ความลึก 0–100 เซนติเมตร มีปริมาณร้อยละ 0.259 –1.929 ส่วนความลึก 100–480 เซนติเมตร มีค่าอินทรีย์วัตถุร้อยละ 0.064 – 0.308

### ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (Available Phosphorus)

ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ มีปริมาณอยู่ในพิสัย 1.26–4.28 ppm ซึ่งเป็นค่าที่ต่ำมาก และส่วนใหญ่อยู่ที่ชั้นดินล่าง โดยเฉพาะตั้งแต่ 120 เซนติเมตรลงไป มีปริมาณฟอสฟอรัสสูงกว่าที่พบในช่วงความลึกที่อยู่ตอนบน

### โพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ (Available Potassium)

โพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ ตลอดหน้าตัดดินมีปริมาณอยู่ในพิสัย 1.57–62.96 ppm โดยชั้นผิวหน้าดินมีปริมาณสูงที่สุด ที่ความลึก 20–310 เซนติเมตร ปริมาณโพแทสเซียมไม่ต่างกันมากนัก (ส่วนใหญ่อยู่ในพิสัย 8–13 ppm) หลังจากนั้นโพแทสเซียมมีปริมาณเพิ่มขึ้นที่ความลึก ในขณะที่ความลึก 310–420 เซนติเมตร ส่วนที่ตอนล่างสุดของหน้าตัดดินโพแทสเซียมลดลงจากเดิม

### ความเป็นด่างที่แลกเปลี่ยนได้ (Exchangeable Bases : Exch Bases)

แคลเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ มีปริมาณอยู่ในพิสัย 0.04-0.23 meq/100 g soil โดยชั้นดินบนมีปริมาณสูงที่สุด ตลอดหน้าตัดดินแบ่งออกได้เป็น 3 ช่วง คือ 0-160 เซนติเมตร แคลเซียมมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นตามความลึก ในขณะที่ความลึก 160-280 เซนติเมตร แคลเซียมลดลงตามความลึก และตั้งแต่ 280 เซนติเมตรลงไป แคลเซียมเพิ่มขึ้นตามความลึก

แมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ มีปริมาณอยู่ในพิสัย 0.02-0.12 meq/100 g soil มีการแจกกระจายในรูปที่ไม่สม่ำเสมอตลอดหน้าตัดดิน โดยตอนบน 40 เซนติเมตร จากผิวหน้าตัดดินมีปริมาณสูงที่สุด หลังจากนั้นลดลงตามความลึกจนถึง 280 เซนติเมตร โดยแบ่งได้เป็น 2 ช่วง คือ 0-140 เซนติเมตร และ 140-280 เซนติเมตร และตั้งแต่ 280 เซนติเมตรแมกนีเซียมเพิ่มขึ้นตามความลึกของช่วงนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**โพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้** ตลอดหน้าตัดดินมีปริมาณอยู่ในพิสัย 0.004-0.161 meq/100 g soil ปริมาณสูงสุดพบที่ชั้นดินบน โดยในความลึก 0-190 เซนติเมตร มีปริมาณโพแทสเซียมค่อนข้างเพิ่มขึ้นตามความลึก หลังจากนั้น (190-280 เซนติเมตร) ลดลงตามความลึก และเพิ่มขึ้นอย่างชัดเจนในช่วงความลึก 280-420 เซนติเมตร ส่วนที่ความลึก 420-480 เซนติเมตร ปริมาณโพแทสเซียมลดลงจากเดิม

**โซเดียมที่แลกเปลี่ยนได้** มีปริมาณอยู่ในพิสัย 0.009-0.041 meq/100 g soil โดยแจกกระจายในรูปแบบที่ไม่สม่ำเสมอตลอดหน้าตัดดิน ทำให้แบ่งหน้าตัดดินได้เป็น 4 ส่วน คือ 0-160 เซนติเมตร, 160-280 เซนติเมตร, 280-320 เซนติเมตร และ 380-480 เซนติเมตร

ตลอดหน้าตัดดินพบว่า มีแคลเซียมมากที่สุด รองลงมาได้แก่ โพแทสเซียม และ แมกนีเซียม ตามลำดับ ส่วนโซเดียมมีปริมาณต่ำที่สุด

#### ผลรวมของด่างที่แลกเปลี่ยนได้ (Sum Bases)

มีปริมาณอยู่ในพิสัย 0.1021-0.5298 meq/100 g soil ตลอดหน้าตัดดินการแจกกระจายตามความลึกในรูปแบบเดียวกับแมกนีเซียม และแคลเซียม โดยที่ความลึก 0-280 เซนติเมตร ลดลงในรูปแบบที่ไม่สม่ำเสมอ หลังจากนั้นปริมาณเพิ่มขึ้นตามความลึกจนถึงตอนล่างสุดของหน้าตัดดิน ซึ่งถือว่าต่ำมากเมื่อเปรียบเทียบกับปริมาณ  $CEC_{pH\ 7.0}$

#### ความจุในการแลกเปลี่ยนประจุบวก (Cation Exchange Capacity : $CEC_{pH\ 7.0}$ )

$CEC_{pH\ 7.0}$  มีปริมาณอยู่ในพิสัย 1.25-6.55 meq/100 g และแจกกระจายตามความลึกในรูปแบบเดียวกับอนุภาคดินเหนียว คือมีแนวโน้มลดลงตามความลึก แม้ว่าที่ความลึก 40-140 เซนติเมตร CEC ค่อนข้างเพิ่มขึ้นตามความลึกก็ตาม

#### ความเป็นกรดที่แลกเปลี่ยนได้ (Exchangeable Acidity : $EA_{pH\ 8.2}$ )

$EA_{pH\ 8.2}$  มีปริมาณอยู่ในพิสัย 22.62-44.08 meq/100g soil โดยแจกกระจายในรูปแบบที่เพิ่มขึ้นตามความลึก ในช่วง 0-140 เซนติเมตร อย่างสม่ำเสมอ หลังจากนั้น มีแนวโน้มลดลงตามความลึกจนถึงตอนล่างของหน้าตัดดิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### ร้อยละความอิ่มตัวด้วยประจุที่เป็นด่าง (Base Saturation Percentage : BSP)

มีปริมาณต่ำมาก (ร้อยละ 0.27-1.32) เนื่องจากผลรวมของด่างที่แลกเปลี่ยนได้ (Sum bases) ต่ำมาก เมื่อเทียบกับค่า  $EA_{pH 8.2}$  โดยปริมาณสูงสุดพบที่ชั้นดินบน หลังจากนั้นปริมาณไม่ต่างกันมากนักในช่วงความลึก 20-340 เซนติเมตร และตั้งแต่ 340 เซนติเมตรลงไป BSP มีปริมาณสูงขึ้นกว่าเดิม และลดลงตามความลึกอย่างชัดเจน

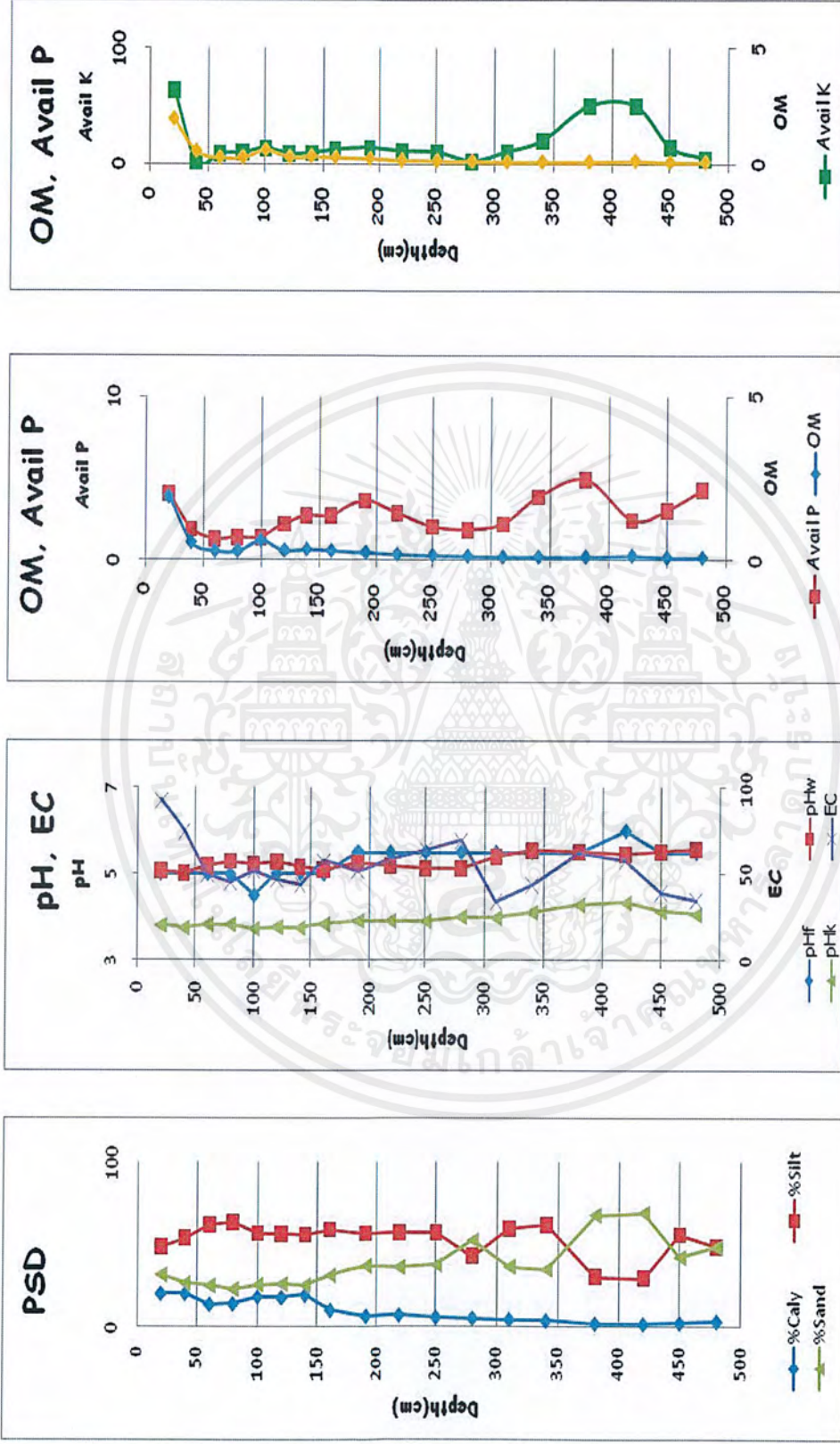
### จุลธาตุประจุบวกที่เป็นประโยชน์

**เหล็ก** มีปริมาณมากกว่าธาตุอื่นอย่างชัดเจนโดยเฉพาะในชั้นดินบน (1.59-115.95 ppm) และแจกกระจาย ในรูปแบบที่ลดลงตามความลึก โดยตั้งแต่ผิวหน้าดินถึงความลึก 80 เซนติเมตร ลดลงมากกว่าที่พบในช่วงความลึกอื่น (5.45-115.95 ppm) หลังจากนั้นลดลงเล็กน้อยในช่วงความลึก 80-280 เซนติเมตร (2.37-17.71 ppm) ส่วนที่ความลึก 280-480 เซนติเมตร มีปริมาณไม่ต่างกันมากนัก (1.59-1.99 ppm)

**แมงกานีส** มีปริมาณอยู่ในพิสัย 0.22-11.35 ppm ปริมาณสูงสุดพบที่ชั้นดินบน หลังจากนั้นไม่ต่างกันมากนักอย่างไรก็ตามจะเห็นว่าปริมาณที่พบในความลึก ตั้งแต่ 310 เซนติเมตรลงไปค่อนข้างสูงกว่าที่พบในช่วงอื่น ที่ความลึก 60-160 เซนติเมตร แมงกานีสมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นตามความลึก หลังจากนั้นลดลงตามความลึกอย่างชัดเจนจนถึง 280 เซนติเมตร และเพิ่มขึ้นตามความลึกอีกครั้งหนึ่งจนถึงตอนล่างสุดของหน้าตัดดิน

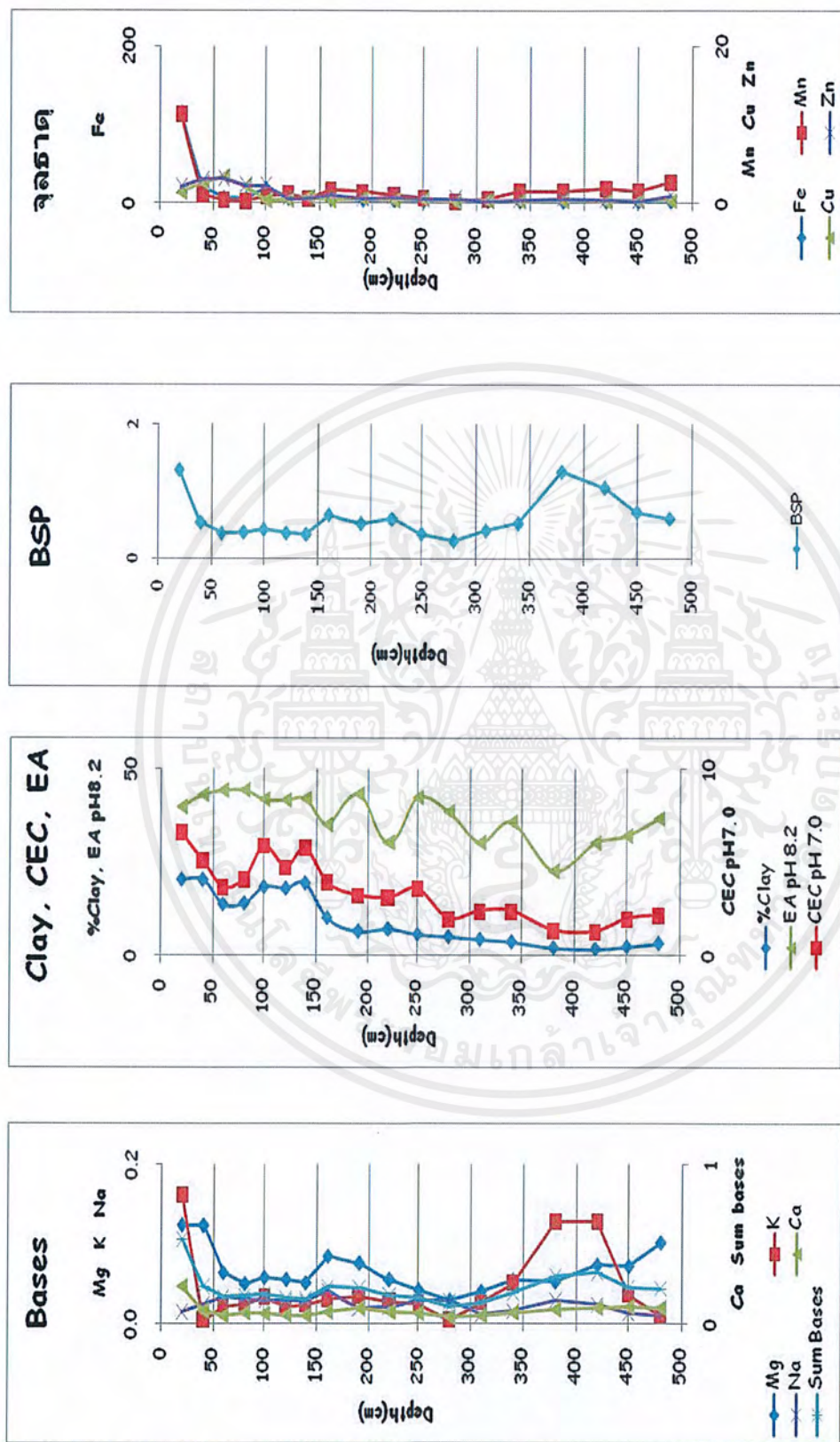
**ทองแดง** มีปริมาณอยู่ในพิสัย 0.22-3.39 ppm ในช่วงความลึก 0-80 เซนติเมตร มีปริมาณสูงที่สุดในหน้าตัดดิน(1.35-3.39 ppm) หลังจากนั้นปริมาณไม่ต่างกันมากนัก (น้อยกว่า 0.50 ppm เป็นส่วนใหญ่)

**สังกะสี** ตลอดหน้าตัดดินมีปริมาณอยู่ในพิสัย 0.33-3.11 ppm โดยที่ความลึก 0-80 เซนติเมตร มีปริมาณสูงที่สุดในหน้าตัดดิน (2.04-3.11 ppm) หลังจากนั้นไม่ต่างกันมากนัก (0.26-1.13 ppm)



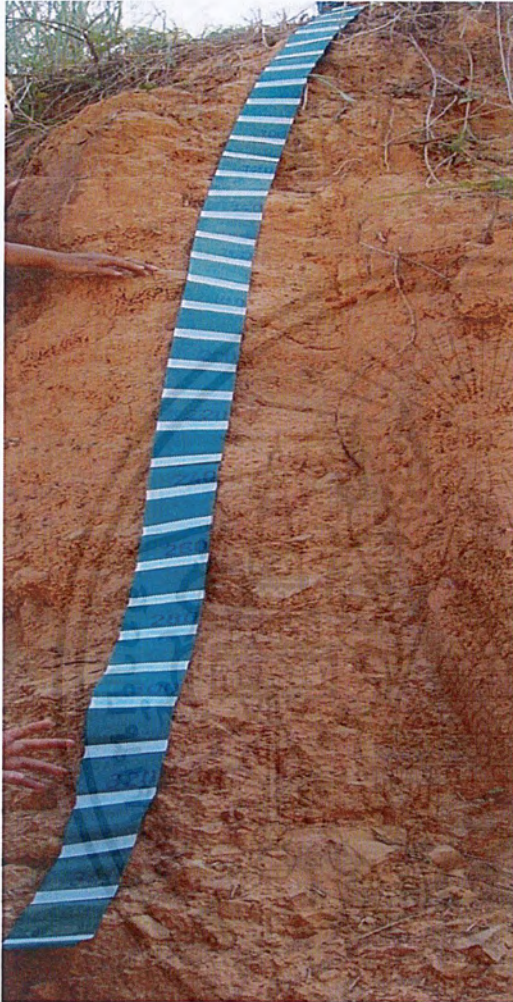
ภาพที่ 18 แสดงการแจกกระจายตามความลึกของค่าวิเคราะห์ที่ดินหน้าตัดดินที่ 4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 18 (ต่อ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



Depth(cm)	Horizon
0-10	A1
10-30	A2
30-55	Bt1
55-80	Bt2
80-105	Bt3
105-130	Bt4
130-155	Bt5
155-180	Bt6
180-205	BC1
205-230	BC2
230-255	BC3
255-280	BC4
280-300	BC5
300-400	BC6
400-500	BC7
500-550*	Cr1
550-650*	Cr2
650-750*	Cr3
750-850*	Cr4

ภาพที่ 19 แสดงลักษณะของหน้าตัดดินที่ 5

Location : Lat : 12° 35' 23.8" N; Long : 101° 55' 05.7" E

หมายเหตุ \* ความลึกตั้งแต่ 500 เซนติเมตรลงไป ใส้เพื่อสะดวกในการอธิบายสมบัติของดินในส่วนนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 7 แสดงสัณฐานวิทยาสนามของหน้าตัดดินที่ 5

Depth(cm)	Horizon	Texture	Color <sup>c</sup>	Other	pH
0-10	A1	Sandy loam	7.5YR4/3 Brown	-	6.5
10-30	A2	Sandy loam	5YR5/6 Yellowish red	เศษหินหลายเหลี่ยมขนาด :>2 mm จำนวนไม่มากนัก	6.5
30-55	Bt1	Sandy loam	5YR5/8 Yellowish red	-	6.5
55-80	Bt2	Sandy loam	5YR5/8 Yellowish red	เศษหินหลายเหลี่ยมขนาด :> 2 mm – 2.6 cm	6.5
80-105	Bt3	Sandy loam	5YR5/8 Yellowish red	เศษหินหลายเหลี่ยมขนาด :> 2 mm – 2.6 cm	6.5
105-130	Bt4	Sandy loam	5YR5/8 Yellowish red	เศษหินหลายเหลี่ยมขนาด :> 2 mm – 3.6 cm	6.5
130-155	Bt5	Sandy loam	5YR5/8 Yellowish red	เศษหินหลายเหลี่ยมขนาด :> 2 mm – 3.5 cm	6.5
155-180	Bt6	Sandy loam	5YR5/8 Yellowish red	เศษหินหลายเหลี่ยมขนาด :> 2 mm – 1.2 cm	6.5
180-205	BC1	Sandy loam	5YR5/8 Yellowish red	เศษหินหลายเหลี่ยมขนาด :>2 mm – 1.3 cm	6.0
205-230	BC2	Sandy loam	5YR4/6 Yellowish red	เศษหินหลายเหลี่ยมขนาด :>2 mm – 0.6 cm	6.0
230-255	BC3	Sandy loam	5YR4/6 Yellowish red	เศษหินหลายเหลี่ยมขนาด :>2 mm – 5.6 cm	6.0
255-280	BC4	Sandy loam	5YR4/6 Yellowish red	เศษหินหลายเหลี่ยมขนาด :>mm – 5.2 cm	6.0
280-300	BC5	Sandy loam	5YR5/8 Yellowish red	เศษหินหลายเหลี่ยมขนาด :> 2 mm – 1.2 cm	6.0
300-400	BC6	Sandy loam	2.5YR5/8 Red	เศษหินหลายเหลี่ยมขนาด :> 2 mm – 4.2 cm	6.0
400-500	BC7	Sandy loam	2.5YR5/8 Red	เศษหินหลายเหลี่ยมขนาด :>2 mm – 4.5 cm	6.0
500-550	Cr1	Clay loam	7.5R2.5/3 Very dusky red 7.5YR8/2 Pinkish white 7.5YR6/8 Reddish yellow	ก้อนหินหลายเหลี่ยมขนาด :>2 mm-9 cm	5.0
550-650	Cr2	Clay	10R3/6 Dark red 10YR6/8 Brownish yellow	หินหลายเหลี่ยมขนาด :> 2 mm-3 cm	5.0
650-750	Cr3	Silty clay loam	7.7YR3/6 Dark red 7.5R2.5/3 Very dusky red 10YR6/8 Brownish yellow	หินหลายเหลี่ยมขนาด :> 2 mm-4.3 cm	4.5
750-850	Cr4	Clay	10R3/4 dusky red 2.5Y8/1 White 10YR6/8 Brownish yellow	เศษหินหลายเหลี่ยมขนาด :> 2 mm-2.8 cm	4.5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## หน้าตัดดินที่ 5

### สัณฐานวิทยาสนาม (ภาพที่ 19 ตารางที่ 7)

พบชั้นส่วนหยาบความลึก 10 เซนติเมตร จนถึงความลึก 850 เซนติเมตร เริ่มมีมวลสารพอกของเหล็ก ที่ความลึก 10-500 เซนติเมตร เป็นเศษหินหลายเหลี่ยมที่ขนาดตั้งแต่มากกว่า 2 มิลลิเมตร ถึงประมาณ 2-4 เซนติเมตร (30-230 เซนติเมตร) หลังจากนั้นพบหินหลายเหลี่ยมขนาดตั้งแต่มากกว่า 2 มิลลิเมตร ถึงประมาณ 2-9 เซนติเมตร (230-850 เซนติเมตร)

ชั้นดินบน 0-10 เซนติเมตร เป็นดินร่วนปนทราย มีน้ำตาล ปฏิกริยาดินในสนามเป็นกรดอ่อน (pH, 6.5)

ที่ความลึก 10-30 เซนติเมตร เป็นดินร่วนปนทราย มีสีเหลืองออกน้ำตาล ปฏิกริยาดินในสนามเป็นกรดอ่อน (pH, 6.5)

ที่ความลึก 30-300 เซนติเมตร เป็นดินร่วนปนทราย มีสีแดงออกเหลือง ปฏิกริยาดินในสนามเป็นกรดอ่อน (pH, 6.0-6.5)

ที่ความลึก 300-500 เซนติเมตร เป็นดินร่วนปนทราย ดินสีแดง ปฏิกริยาดินในสนามเป็นกรดอ่อน (pH, 6.0)

ที่ความลึกมากกว่า 500 เซนติเมตร ดินมีสีแดงคล้ำ สีแดงเข้ม และสีแดงคล้ำ สีอื่นที่พบ คือ สีขาวออกชมพู สีเหลืองออกแดง สีเหลืองออกน้ำตาล และสีขาว เนื้อดินเป็นดินร่วนเหนียว ดินเหนียว และดินร่วนเหนียวปนทราย แบ่ง ปฏิกริยาดินในสนามเป็นกรดรุนแรงถึงกรดปานกลาง (pH, 4.5-5.0)

### สมบัติทางกายภาพ (ตารางผนวกที่ 1)

#### ชั้นส่วนหยาบ (Coarse fragments)

ตั้งแต่ผิวหน้าดินลงไปถึง 230 เซนติเมตร พบชั้นส่วนหยาบน้อยมาก (ส่วนใหญ่มีน้อยกว่าร้อยละ 5 โดยน้ำหนัก) หลังจากนั้นเป็นเศษหินหลายเหลี่ยม (230-500 เซนติเมตร เฉลี่ยร้อยละ 40 โดยน้ำหนัก) และตั้งแต่ความลึก 500 ลงไป ชั้นส่วนหยาบเป็นเศษหินผุ (ร้อยละ 20-67)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### การแจกกระจายของขนาดอนุภาคดิน (ภาพที่ 20)

ตั้งแต่ผิวหน้าดินลงไปถึง 500 เซนติเมตร มีอนุภาคขนาดดินเหนียวอยู่ในพิสัยร้อยละ 9.86-15.36 โดยชั้นดินล่างมีปริมาณมากกว่าชั้นดินบน ในขณะที่อนุภาคขนาดทรายแบ่งไม่ต่างกันมากนัก (ร้อยละ 17-23) เช่นเดียวกับอนุภาคขนาดทรายซึ่งมีมากที่สุดบนหน้าตัดดิน (ร้อยละ 64-71)

ที่ตอนล่างสุดของหน้าตัดดิน ซึ่งเป็นหินผุ อนุภาคขนาดทรายลดลงกว่าที่พบในตอนบนอย่างชัดเจน (ร้อยละ 17-31) ในขณะที่อนุภาคขนาดดินเหนียวและขนาดทรายแบ่งมีปริมาณมากขึ้นกว่าเดิม (ร้อยละ 32-41 และร้อยละ 36-50 ตามลำดับ)

### สมบัติทางเคมีบางประการ (ภาพที่ 20 และตารางผนวกที่ 2)

#### ปฏิกิริยาดิน (Soil reaction : pH)

ปฏิกิริยาดินในสนาม (pH<sub>i</sub>) ตลอดหน้าตัดดิน pH<sub>i</sub> อยู่ในพิสัย 4.5-6.5 ซึ่งเป็นกรดรุนแรงถึงกรดปานกลาง โดยที่ความลึก 0-180 เซนติเมตร มี pH<sub>i</sub> เท่ากัน (pH<sub>i</sub> 6.5) และสูงกว่าที่พบในความลึก 180-500 (pH<sub>i</sub> 6.0) และความลึกที่มากกว่า 500 เซนติเมตร มี pH<sub>i</sub> ต่ำที่สุดในหน้าตัดดิน

ปฏิกิริยาดินที่วัดด้วยน้ำ (pH<sub>w</sub> ดิน:น้ำ = 1:5 ) ตลอดหน้าตัดดิน pH<sub>w</sub> อยู่ในพิสัย 4.59-5.46 โดยลดลงตามความลึกในช่วง 0-130 เซนติเมตร หลังจากนั้นค่า pH<sub>w</sub> ไม่ต่างกันมากนัก ในช่วงความลึก 130-500 เซนติเมตร ส่วนความลึกตั้งแต่ 500 เซนติเมตรลงไป pH<sub>w</sub> มีค่าต่ำลง

ปฏิกิริยาดินที่วัดด้วยสารละลายโพแทสเซียมคลอไรด์ เข้มข้น 1 นอร์มอล (pH<sub>K</sub> ดิน: 1N KCl = 1:5) มีค่าอยู่ในพิสัย 3.79-4.07 โดย pH<sub>K</sub> สูงที่สุดที่ตอนบน 55 เซนติเมตร จากผิวหน้าดิน หลังจากนั้น pH<sub>K</sub> ไม่ต่างกันมากนัก

#### การนำไฟฟ้าของดิน (Electrical Conductivity : EC)

ค่าการนำไฟฟ้าของดิน (EC ดิน:น้ำ = 1:5) มีค่าอยู่ในพิสัย 34,0-115.5  $\mu\text{S}/\text{cm}$  โดยมีค่าสูงสุดที่ชั้นดิน หลังจากนั้นไม่ต่างกันมากนักจนถึงความลึก 500 เซนติเมตร และตั้งแต่ 500 เซนติเมตรลงไป EC เพิ่มขึ้นจากเดิมเล็กน้อย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### อินทรีย์วัตถุ (Organic Matter)

อินทรีย์วัตถุสูงมีปริมาณสูงสุดที่ชั้นดินบน ตลอดหน้าตัดดินมีปริมาณอยู่ในพิสัยร้อยละ 0.105 – 3.322 และลดลงอย่างชัดเจน ในช่วง 0–80 เซนติเมตร (0.437–3.321) หลังจากนั้นในช่วงความลึก (80–500 เซนติเมตร) มีอินทรีย์วัตถุอยู่ในพิสัยร้อยละ 0.105–0.288 ซึ่งต่ำที่สุดในหน้าตัดดิน และความลึกที่มากกว่า 500 เป็นชั้นหินแข็ง มีอินทรีย์วัตถุในพิสัยร้อยละ 0.158–0.205

### ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (Available Phosphorus)

ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ มีปริมาณอยู่ในพิสัย 1.93–12.82 ppm ซึ่งเป็นค่าที่ค่อนข้างต่ำ ปริมาณสูงสุดพบที่ชั้นดินบน ในขณะที่ช่วงความลึกอื่นไม่ต่างกันมากนัก (น้อยกว่า 5 ppm เป็นส่วนใหญ่)

### โพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ (Available Potassium)

โพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ ตลอดหน้าตัดดินมีปริมาณอยู่ในพิสัย 19.99–102.26 ppm ปริมาณสูงที่สุดพบที่ชั้นดินบน และที่ความลึก 0–105 เซนติเมตร (27.35–102.26 ppm) โพแทสเซียมเพิ่มตามความลึก หลังจากนั้น (105–500 เซนติเมตร) ลดลงตามความลึก (19.99–51.09 ppm) ส่วนที่ความลึกที่มากกว่า 500 – เซนติเมตร เาปริมาณโพแทสเซียมมากกว่าเดิม (71.75 – 82.49 ppm)

### ความเป็นด่างที่แลกเปลี่ยนได้ (Exchangeable Bases : Exch Bases)

มีปริมาณแตกต่างกันอย่างชัดเจนระหว่างความลึก 0-500 เซนติเมตร และตั้งแต่ 500 เซนติเมตรลงไป ซึ่งมีปริมาณมากที่พบในหน้าตัดดินเป็นส่วนใหญ่

แคลเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ มีปริมาณอยู่ในพิสัย 0.06-2.25 meq/100 g soil ในช่วงความลึก 0-280 เซนติเมตร มีแนวโน้มลดลงตามความลึกของช่วงนี้ หลังจากนั้น (280-500 เซนติเมตร) มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเล็กน้อย และตั้งแต่ความลึก 500 เซนติเมตรลงไป มีปริมาณแคลเซียมเพิ่มสูงขึ้นอย่างชัดเจน (1.36-2.06 meq/100 g soil)

แมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ มีการแจกกระจายในรูปแบบที่ไม่สม่ำเสมอตลอดหน้าตัดดิน เช่นเดียวกับแคลเซียม โดยมีปริมาณอยู่ในพิสัย 0.03-0.43 meq/100 g soil ตั้งแต่ความลึก 0-280 เซนติเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มีการแจกกระจายตามความลึก ในรูปแบบที่ค่อนข้างลดลงตามความลึก และหลังจากนั้นเพิ่มขึ้นตามความลึก (280-500 เซนติเมตร) และตั้งแต่ 500 เซนติเมตรลงไป มีปริมาณแมกนีเซียมสูงสุดในหน้าตัดดิน (0.34-0.43 meq/100 g soil)

**โพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้** ตลอดหน้าตัดดิน มีปริมาณอยู่ในพิสัย 0.063-1.078 meq/100 g soil ปริมาณที่สูงสุดพบที่ผิวหน้าดิน โดยในช่วงความลึก 0-105 เซนติเมตร มีปริมาณโพแทสเซียมเพิ่มขึ้นตามความลึก ส่วนความลึก 105-180 เซนติเมตร มีโพแทสเซียมเพิ่มขึ้นเล็กน้อย หลังจากนั้น 180-500 เซนติเมตร มีปริมาณโพแทสเซียมลดลงตามความลึก และตั้งแต่ 500 เซนติเมตรลงไป มีปริมาณโพแทสเซียมเพิ่มขึ้นอย่างเห็นได้ชัด (0.18-0.21 meq/100 g soil)

**โซเดียมที่แลกเปลี่ยนได้** มีปริมาณอยู่ในพิสัย 0.007-0.075 meq/100 g soil โดยมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นตามความลึก ปริมาณที่พบในช่วง 0-500 เซนติเมตรไม่ต่างกันมาก ในขณะที่ความลึกตั้งแต่ 500 เซนติเมตรลงไป มีปริมาณโซเดียมสูงที่สุดในหน้าตัดดิน (0.05-0.07 meq/100 g soil)

ตลอดหน้าตัดดิน พบว่า มีแคลเซียมมากที่สุด รองลงมาได้แก่ แมกนีเซียม และ โพแทสเซียม ตามลำดับ ส่วนโซเดียมมีปริมาณต่ำที่สุด

#### ผลรวมของด่างที่แลกเปลี่ยนได้ (Sum Bases)

มีปริมาณอยู่ในพิสัย 0.21-2.96 meq/100 g soil ซึ่งถือว่าต่ำมากเมื่อเทียบกับปริมาณ  $CEC_{pH\ 7.0}$  และแจกกระจายตามความลึกในรูปแบบเดียวกับแคลเซียม แมกนีเซียม และโซเดียม โดยที่ความลึก 0-300 เซนติเมตร ลดลงในรูปแบบที่ไม่สม่ำเสมอ หลังจากนั้น (00-500 เซนติเมตร) เพิ่มขึ้นเล็กน้อย

#### ความจุในการแลกเปลี่ยนประจุบวก (Cation Exchange Capacity : $CEC_{pH\ 7.0}$ )

$CEC_{pH\ 7.0}$  มีปริมาณอยู่ในพิสัย 3.63-13.80 meq/100 g โดยความลึก 0-500 เซนติเมตร มีปริมาณไม่ต่างกันมากนัก แม้ว่าส่วนใหญ่ชั้นดินล่างจะมีปริมาณสูงชันเล็กน้อยก็ตาม (3-5 meq/100 g soil เป็นส่วนใหญ่) ส่วนความลึกมากกว่า 500 เซนติเมตร มีค่า  $CEC_{pH\ 7.0}$  เพิ่มขึ้นมากกว่าเดิมอย่างเห็นได้ชัด (11-14 meq/100 g soil)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### ความเป็นกรดที่แลกเปลี่ยนได้ (Exchangeable Acidity : $EA_{pH\ 8.2}$ )

$EA_{pH\ 8.2}$  มีปริมาณอยู่ในพิสัย 30.16 – 57.85 meq/100g soil และแจกกระจายในรูปแบบที่ไม่สม่ำเสมอ แม้ว่าจะมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นตามความลึกของหน้าตัดดินก็ตาม ในช่วง 0–230 เซนติเมตรค่อนข้าง เพิ่มขึ้น หลังจากนั้น (230 – 500 เซนติเมตร) เพิ่มขึ้นเล็กน้อยตามความลึกของส่วนนี้ และตั้งแต่ 500 เซนติเมตรลงไป มีปริมาณ  $EA_{pH\ 8.2}$  สูงที่สุดในหน้าตัดดิน (51.26 – 57.85 meq/100g soil)

### ร้อยละความอิ่มตัวด้วยประจุที่เป็นด่าง (Base Saturation Percentage : BSP)

มีปริมาณต่ำมาก (ร้อยละ 0.54–5.29) เนื่องจากผลรวมของด่างที่แลกเปลี่ยนได้ (Sum bases) ต่ำ เมื่อเทียบกับค่า  $EA_{pH\ 8.2}$  ภายใน 500 เซนติเมตรจากผิวหน้าดิน ปริมาณสูงที่สุดพบที่ชั้นดินบนหลังจากนั้นไม่ต่างกันมากนัก ส่วนความลึกตั้งแต่ 500 เซนติเมตรลงไป BSP สูงที่สุดในหน้าตัดดิน (ร้อยละ 3.30–5.29)

### จุลธาตุประจุบวกที่เป็นประโยชน์

**เหล็ก** มีปริมาณมากกว่าธาตุอื่นอย่างชัดเจนโดยเฉพาะที่ชั้นดินบน (1.19–108.53 ppm) และแจกกระจายรูปแบบที่ไม่ต่างกันมากนักจนถึงความลึก 500 เซนติเมตร จากผิวหน้าดิน แม้ว่าที่ความลึก 205–500 เซนติเมตร จะมีปริมาณต่ำลงจากเดิม และในตั้งแต่ความลึก 500 เซนติเมตรลงไป มีปริมาณเหล็กต่ำที่สุดในหน้าตัด (1.19–2.46 ppm)

**แมงกานีส** ปริมาณสูงที่สุดพบที่ตอนบน 30 เซนติเมตร จากผิวหน้าดิน และค่อนข้างลดลงตามความลึก ตลอดหน้าตัดดิน (0.32–8.84 ppm) อย่างไรก็ตามจะเห็นว่าปริมาณที่พบในความลึกตั้งแต่ 500 เซนติเมตรลงไป ไปค่อนข้างสูงขึ้นกว่าเดิมเล็กน้อย

**ทองแดง** มีปริมาณอยู่ในพิสัย 0.07–0.44 ppm โดยแจกกระจายอยู่ในรูปแบบที่ไม่สม่ำเสมอ และ มีแนวโน้มค่อนข้างเพิ่มขึ้นตามความลึก โดยในช่วงความลึก 0–500 เซนติเมตร (0.11–0.53) และตั้งแต่ความลึก 500 เซนติเมตรลงไป มีปริมาณแตกต่างกันเล็กน้อย (0.08–0.11 ppm)

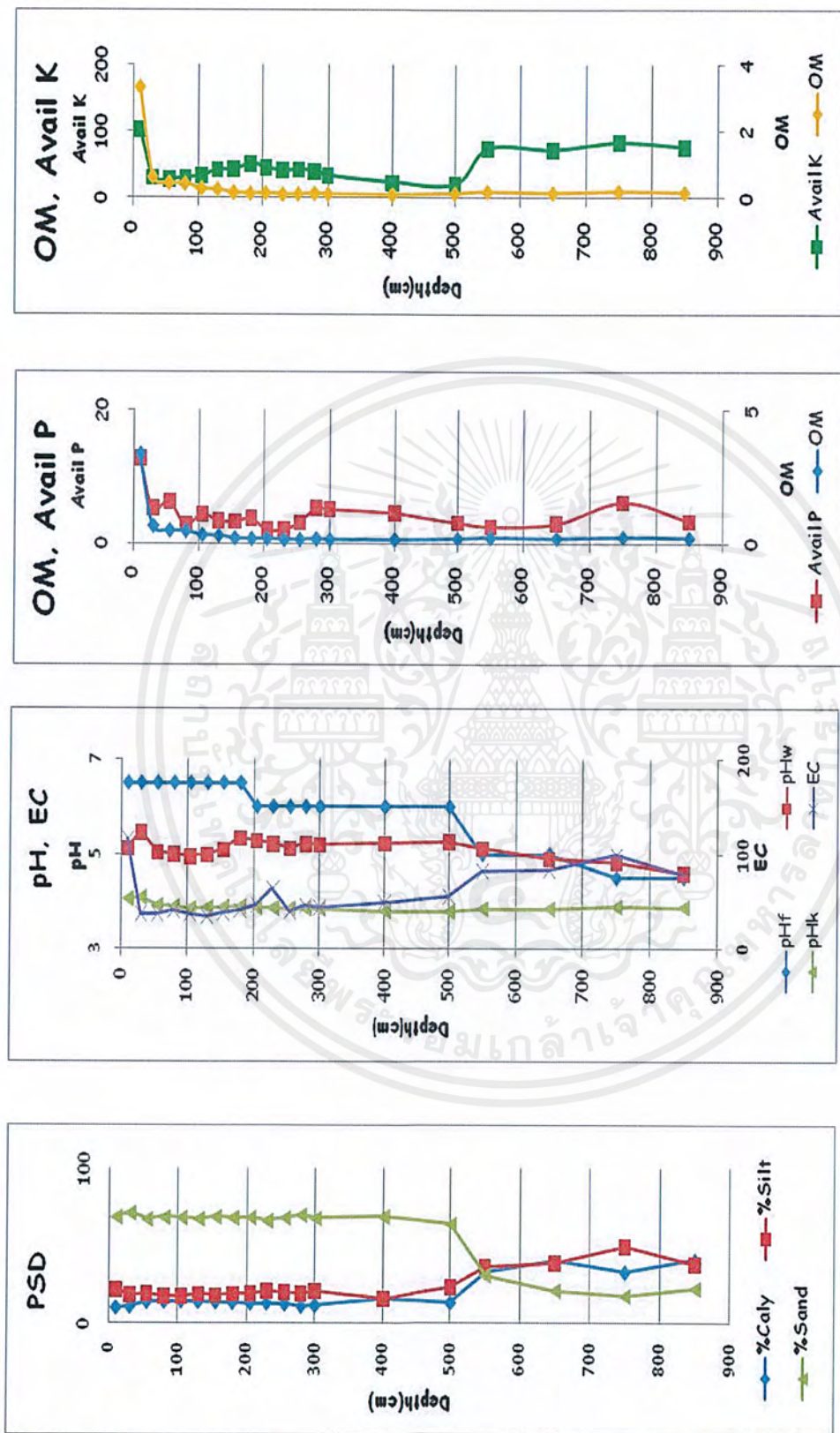
**สังกะสี** ตลอดหน้าตัดดินมีปริมาณอยู่ในพิสัย 0.13–0.53 ppm และแจกกระจายในรูปแบบที่ไม่ค่อยสม่ำเสมอ โดยที่ความลึก 0–255 เซนติเมตร มีแนวโน้มลดลงตามความลึกของส่วนนี้ (0.10–0.52 ppm) หลังจากนั้น (255–500 เซนติเมตร) มีเพิ่มขึ้นอย่างไม่สม่ำเสมอ (0.14–0.58 ppm) และตั้งแต่ 500–700

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เซนติเมตร ลงไปซึ่งมีสังกะสีค่อนข้างสูงกว่าช่วงความลึกอื่น และลดลงตามความลึกของช่วงนี้ชัดเจน  
(0.14-0.39 ppm)

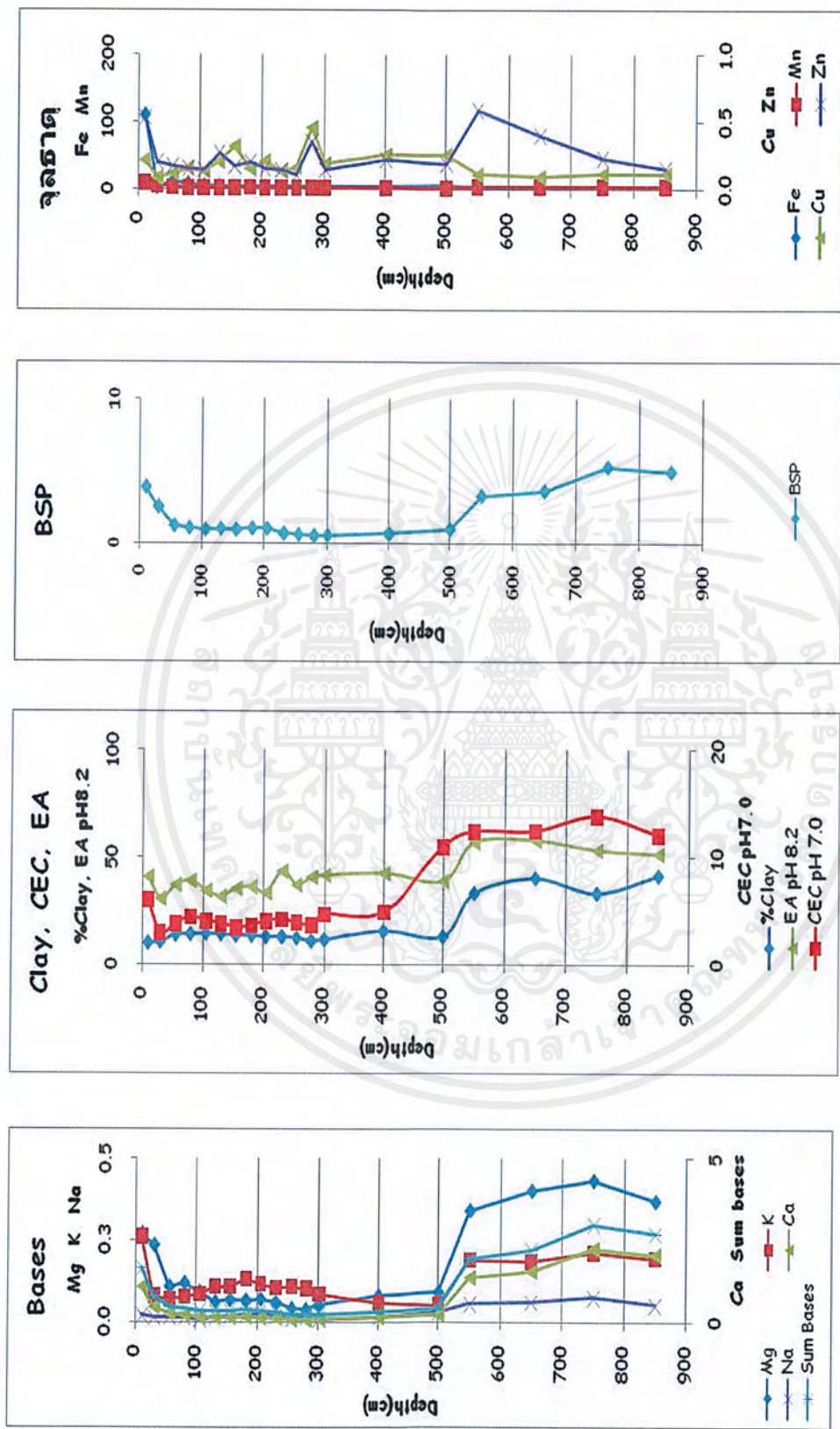


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 20 แสดงการแจกกระจายตามความลึกของค่าวิเคราะห์ดินหน้าตัดดินที่ 5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 20 (ต่อ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## วิจารณ์ผลการศึกษา

หน้าตัดดินที่เป็นกรณีศึกษา มี 2 ลักษณะคือ พวกที่พบศิลาแลง (หมายเลข 1, 2 และ 3) และพวกที่มีเฉพาะมวลสารพอกของเหล็ก (หมายเลข 4 และ 5) หน้าตัดดินที่มีศิลาแลงส่วนใหญ่มีสีแดง ในขณะที่หน้าตัดดินที่ 4 และ 5 มีเป็นสีเหลืองปนแดง

สำหรับชั้นส่วนหยาบ (มวลสารพอกของเหล็ก และเศษชิ้นส่วนของศิลาแลง) ที่พบในความลึกมากกว่า 230 เซนติเมตรของหน้าตัดดินที่ 1 และมากกว่า 260 เซนติเมตรของหน้าตัดดินที่ 2 อาจเกิดจากจุดประสีแดงแข็งตัวในระหว่างกระบวนการฝังตัวอย่างดินให้แห้งในที่ร่ม

หน้าตัดดินที่ 1 ถึง 3 ที่มีศิลาแลง พบว่าเป็นดินเนื้อละเอียด มีอนุภาคขนาดดินเหนียวเด่นที่สุด รองลงมาได้แก่ อนุภาคขนาดทรายแป้ง การแจกกระจายที่เพิ่มตามความลึกของอนุภาคขนาดดินเหนียว แสดงให้เห็นถึงพัฒนาการของหน้าตัดดิน

ทุกหน้าตัดดินดินมีปฏิกิริยาดิน (pH) เป็นกรด ( $pH_w$  4.72-5.71) และพบในเขตภูมิอากาศที่ฝนตกชุก อุณหภูมิสูงตลอดปี ทำให้ไอออนประจุบวกที่เป็นด่างสูญหายได้ง่าย ดินจึงมีไอออนประจุบวกที่เป็นด่างต่ำมาก (0.123-2.347 meq/100 g soil) แม้ว่าจะเป็นดินเนื้อละเอียดก็ตาม การที่ดินบนมีไอออนประจุบวกที่เป็นด่างสูงกว่าช่วงความลึกอื่น เป็นผลมาจากอิทธิพลของอินทรีย์วัตถุ (Brady and Weil, 2008)

ดินมีฟอสฟอรัสต่ำมาก เนื่องจากมีพัฒนาการสูง ฟอสฟอรัสสูญหายไปในกระบวนการผุพังอยู่กับที่อย่างรุนแรง และกระบวนการสร้างดิน

ดินมี CEC อยู่ในพิสัย 5.82-17.58 meq/100 g soil และแจกกระจายตามความลึกเหมือนกับอนุภาคขนาดดินเหนียว

ดินมีเหล็ก และแมงกานีสสูงกว่า ทองแดง และสังกะสี และทุกธาตุพบมากที่ผิวชั้นดินบน แสดงว่าได้รับอิทธิพลจากอินทรีย์วัตถุ (Brady and Weil, 2008)

ดินที่มีศิลาแลงในหน้าตัดดิน ลักษณะของหน้าตัดดินเป็นดังนี้

หน้าตัดดินที่ 1 ประกอบด้วยส่วนที่มีศิลาแลง ชั้นจุดประขาว/แดง (Mottled zone) ชั้นสีซีด (Pallid zone) และชั้นหินแข็ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หน้าตัดดินที่ 2 พบศิลาแลงร่วน และ ชั้นจุดประขาว/แดง (Mottled zone) ที่เกิดจากการผุพังอยู่กับที่ของหินพื้น

หน้าตัดดินที่ 3 พบศิลาแลงร่วนตั้งแต่ความลึกประมาณ 60 เซนติเมตรจากผิวหน้าดินจนถึงความลึก 430 เซนติเมตร หลังจากนั้นเป็นศิลาแลงแข็ง อย่างไรก็ตามเป็นไปได้ว่าความลึกที่มากกว่านี้จะพบชั้นจุดประขาว/แดง (Mottled zone) ชั้นสีซีด (Pallid zone) และชั้นหินแข็ง เพราะในหลายบริเวณของบ่อลูกรังแห่งนี้ ในความลึกที่มากกว่านี้ มีลักษณะดังกล่าวปรากฏให้เห็น

หน้าตัดดินที่ 4 ไม่พบศิลาแลง พบชั้นส่วหนาบที่เป็นเศษหินก้อนเหลี่ยมเนื่องจากเป็นเนินเขา อย่างไรก็ตามภายในหน้าตัดดินพบมวลสารพอกของเหล็กปริมาณไม่มากนัก จึงมีความเป็นไปได้ว่าหน้าตัดดินนี้ มีโอกาสเกิดศิลาแลงขึ้นได้ โดยกระบวนการ Iron oxidation, Iron hydrolysis และ Desilication เนื่องจากเป็นกระบวนการที่มีฝนตกชุก อุณหภูมิสูง (อยู่ในเขตภูมิอากาศมรสุมเขตร้อน) หน้าตัดดินที่ 5 มีลักษณะเดียวกับที่พบในหน้าตัดดินที่ 4 จึงเป็นไปได้ที่จะเกิดศิลาแลงในขนาดที่เหมือนกัน ทั้งสองหน้าตัดดินพบชั้นหินผุที่ตอนล่างของหน้าตัดดิน

หน้าตัดดินที่ 4 และ 5 ซึ่งพบเฉพาะมวลสารพอกของเหล็ก มีเนื้อดินหนาบกว่าหน้าตัดดินอื่นที่มีศิลาแลง โดยหน้าตัดดินที่ 5 มีเนื้อหนาบที่สุด ภายในทั้งสองหน้าตัดดินแสดงความแตกต่างภายในหน้าตัดดินที่ 80, 140, 280, 340 และ 450 เซนติเมตร (หน้าตัดดินที่ 4) กับที่ความลึก 500 เซนติเมตรของหน้าตัดดินที่ 5 อย่างไรก็ตามมีความเป็นไปได้ว่า ตอนบน 40 เซนติเมตรของหน้าตัดดินที่ 4 เป็นวัสดุที่เคลื่อนที่มาทับกันใหม่โดยอิทธิพลของแนวโน้มของโลก (Colluvium)

ทั้งสองหน้าตัดดินมีไอออนประจุบวกที่เป็นต่างตำทุกธาตุ มีความจุในการแลกเปลี่ยนประจุบวกต่ำกว่าที่พบในหน้าตัดดินที่ 1-3 เพราะมีอนุภาคขนาดดินเหนียวต่ำกว่า

อินทรีย์วัตถุมีอิทธิพลต่อสมบัติทางเคมีของชั้นดินบนเช่นเดียวกับที่พบในหน้าตัดดินที่มีศิลาแลง ดังจะเห็นได้จากฟอสฟอรัส ผลรวมของด่างที่แลกเปลี่ยนได้ (Sum Bases) และจุลธาตุสูงที่ชั้นดินบน หลังจากนั้นลดลงตามความลึก

สิ่งที่เหมือนกันในทุกหน้าตัดดิน คือ ดินผ่านการสลายตัวรุนแรง ทำให้ธาตุอาหารต่างๆต่ำมาก

## สรุปผลการศึกษา

1. หน้าตัดดินที่ 1, 2 และ 3 มีชั้นส่วนหยาบของมวลสารพอกของเหล็ก และเศษชิ้นส่วนของศิลาแลง ซึ่งดินส่วนใหญ่เป็นสีแดง มีเนื้อละเอียด โดยมีอนุภาคดินเหนียวเด่นที่สุด

โดยที่หน้าตัดที่ 1 ประกอบด้วยชั้นศิลาแลงร่วน ชั้นจุดประขาว/แดง (Mottled zone) ชั้นสีซีด (Pallid zone) และชั้นหินแข็ง

ส่วนหน้าตัดดินที่ 2 และ 3 พบศิลาแลงร่วนเป็นส่วนใหญ่ โดยหน้าตัดที่ 2 จะมีการพบ Quartz vein และหน้าตัดดินที่ 3 ถ้าลึกลงไปกว่านั้น ก็มีความเป็นไปได้ว่าอาจมีชั้น ชั้นจุดประขาว/แดง (Mottled zone) ชั้นสีซีด (Pallid zone) และชั้นหินแข็ง

2. หน้าตัดดินที่ 4 และ 5 มีชั้นส่วนหยาบเป็นมวลสารพอกของเหล็ก จึงมีโอกาที่จะเกิดศิลาแลง โดยดินส่วนใหญ่มีสีเหลืองปนแดง เนื้อดินเป็นเนื้อหยาบกว่าหน้าตัดดินที่ 1, 2 และ 3

3. พบชั้นส่วนหยาบชนิดอื่น คือ เศษหินผุ ซึ่งจะพบที่ตอนล่างของหน้าตัดดินที่ 4 และ 5

4. ทุกหน้าตัดดินมีชั้นส่วนหยาบมากกว่าร้อยละ 30 โดยน้ำหนักส่วนใหญ่

5. ทุกหน้าตัดดินเป็นดินกรดจัดถึงกรดเล็กน้อย ทำให้ไอออนประจุบวกที่เป็นค่าเหลืออยู่น้อยในหน้าตัดดิน แม้ว่าจะเป็นดินเนื้อละเอียด และความจุในการแลกเปลี่ยนประจุบวกมีค่าสูงกว่าผลรวมของค่าที่แลกเปลี่ยนได้ (Sum Bases)

6. ทุกหน้าตัดดินมีเหล็กสูงมากเช่นเดียวกับแมงกานีส เมื่อเทียบกับทองแดง และสังกะสี ยกเว้นหน้าตัดดินที่ 3 นั้นมีแมงกานีสสูงกว่าเหล็ก

7. อินทรีย์วัตถุมีอิทธิพลต่อสมบัติทางเคมีของดินชั้นบนในทุกหน้าตัดดิน ดังจะเห็นได้จาก มีฟอสฟอรัส ไอออนประจุบวกที่เป็นต่างทุกธาตุ และจุลธาตุ สูงที่ชั้นดินบนหลังจากนั้นลดลงตามความลึกอย่างชัดเจน

8. อนุภาคนาดินเหนียวเพิ่มขึ้นตามความลึกของทุกหน้าตัดดิน ทำให้ความจุในการแลกเปลี่ยนประจุบวกแจกกระจายตามความลึกในรูปแบบเดียวกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

9. เนื่องจากมีพัฒนาการของหน้าตัดดินค่อนข้างรุนแรง ทำให้ฟอสฟอรัส และความเป็นด่างที่แลกเปลี่ยนได้ต่ำ ความจุในการแลกเปลี่ยนประจุบวกค่อนข้างต่ำ แม้ว่าดินจะมีอนุภาคขนาดดินเหนียวมากกว่าอนุภาคดินขนาดอื่นก็ตาม

10. หน้าตัดดินที่ 5 มีเนื้อหยาบที่สุดจึงมีสมบัติทางเคมีที่เกี่ยวข้องกับความอุดมสมบูรณ์ของดินต่ำกว่าที่พบในหน้าตัดดินโดยเฉพาะความจุในการแลกเปลี่ยนประจุบวก



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## เอกสารอ้างอิง

- กรมแผนที่ทหาร. 2529. แผนที่ภูมิประเทศ มาตราส่วน 1:250,000 ระวังที่ ND 48-13 (จังหวัดจันทบุรี) พิมพ์ครั้งที่ 2. กรมแผนที่ทหาร กองบัญชาการทหารสูงสุด กระทรวงกลาโหม กรุงเทพฯ. 1 แผ่น.
- กรมแผนที่ทหาร. 2536. แผนที่ภูมิประเทศ มาตราส่วน 1:250,000 ระวังที่ 47-16 (จังหวัดระยอง) พิมพ์ครั้งที่ 3. กรมแผนที่ทหาร กองบัญชาการทหารสูงสุด กระทรวงกลาโหม. กรุงเทพฯ. 1 แผ่น.
- กองธรณีวิทยา. 2527. แผนที่ธรณีวิทยาประเทศไทย มาตราส่วน 1:250,000 ระวัง ND 47-16 (จังหวัดระยอง). กองธรณีวิทยา กรมทรัพยากรธรณี กระทรวงอุตสาหกรรม. กรุงเทพฯ. 1 แผ่น.
- กองธรณีวิทยา. 2528. แผนที่ธรณีวิทยาประเทศไทย มาตราส่วน 1:250,000 ระวัง ND 48-13 (จังหวัดจันทบุรี). กองธรณีวิทยา กรมทรัพยากรธรณี กระทรวงอุตสาหกรรม. กรุงเทพฯ. 1 แผ่น.
- คณะกรรมการจัดทำพจนานุกรมปฐพีวิทยา. 2551. พจนานุกรมปฐพีวิทยา. พิมพ์ครั้งที่ 1 สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ. 229 หน้า.
- ประเทือง จินตสกุล. 2532. การวิเคราะห์ชนิดและสมบัติของศิลาแลงในแอ่งสกลนคร. วิทยานิพนธ์ปริญญาเอก, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ.
- สุมิตรา ภู่วโรดม. 2549. ปฏิบัติการวิเคราะห์ดินและพืช. ภาควิชาปฐพีวิทยา คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, กรุงเทพฯ. (ไม่เรียงเลขหน้า)
- เอิบ เขียววีร์นรมย์. 2541. มือปฏิบัติการสำรวจดิน. ภาควิชาปฐพีวิทยา คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ. 192 หน้า.
- Blackemore, L.C., P.L. Searle and B.K. Daly. 1987. Method for Chemical Analysis of Soils. NZ Soil Bureau Scientific Report 80. NZ Soil Bureau, Department of Scientific and Industrial Research, Lower Hutt, New Zealand. 103 p.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- Brady, N.C. and R.R. Weil. 2008> The Nature and Properties of Soil. Revised 14<sup>th</sup> edition. Prentice-Hall Inc., New Jersey, USA. 975 p.
- Christopherson, R.W.1997. Geosystem: An Introduction to Physical Geography.3<sup>rd</sup>edition. Prentice-Hall, Inc., Upper Shaddle River, New Jersey. USA. 655 p.
- Gee. G.W. and J.W. Bauder. 1986. Particle-size Analysis,pp 383 – 441. *In* A. Klute (ed.). Method of Soils Analysis, Part 1, Physical and Mineralogical Methods, 2<sup>nd</sup> edition. No. 9 in Agronomy. Soil Sci. Soc. Am., Inc. Madison, Wiscosin. USA.
- IITA. 1979. Selected Medthods for Soil and Plant Analysis. 2<sup>nd</sup> revised Edition, Manual Series No.1. International Institute of Tropical Agriculture. Ibadan, Nigeria. 68 p.
- Retallack, G.J. 2001. Soils of the Past : An introduction to palepedology. 2<sup>nd</sup>edition. Blackwell Science Ltd., London, UK.393 p.
- Rhoades, J.D. 1996. Salinty : Electrical Conductivity and Total Dissolved Soil, pp.417 – 435. *In* D.L Sparks *et.al* (eds). Method of Soils Analysis Part 3. Chemical Methods. No.5 in The Soil\_Sci. Soc. Am. Book series. Soil Sci. Soc. Am., Inc. Madison, Wiscosin, USA.
- Schactaly, R and S. Anderson. 2005. Soil Genesis and Geomorphology. United Kingdom at University Press, Cambridge. UK. 817 p.
- Soil Survey Division. 1977. Detailed Reconnaissance Soil Map of Chantaburi Province. Scale 1;100,000. Soil Survey Division, Department of Land Development, Ministry of Agriculture and Cooperatives, Bangkok. 2 sheets.
- Soil Survey Division. 1980. Detailed Reconnaissance Soil Map of Rayong Province. Scale 1;100,000. Soil Survey Division, Department of Land Development, Ministry of Agriculture and Cooperatives, Bangkok. 3 sheets.
- Soil Survery Laboratory Staff. 1992. Soil Survery Laboratory Method Manual. Soil Survey Investigation Report No.42. Version 2.0. United State Department of Agriculture. Washington, USA.400 p.

Taylor, G. and R.A. Eggleton. 2001. Regolith Geology and Geomorphology. John Wiley & Sons. England. UK. 375 p.

Thomas, M.F. 1994. Geomorphology in the Tropics : A Study of Weathering and Denudation in Low Latitudes. John Wiley and Sons Ltd., England, UK. 460 p.

van Wambeke, A. 1992. Soil of the Tropics : Properties and Appraisal. McGraw-Hill, Inc, New York. USA. 343 p.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 1 แสดงการแจกกระจายของขนาดอนุภาคดินของหน้าตัดดินที่เป็นกรณีศึกษา

Horizon	Depth (cm)	>2 mm* (-----% by weight-----)				Texture** (USDA System)
		Sand	Silt	Caly		
<b>หน้าตัดดินที่ 1</b> Location Lat : 12° 48' 28.3" N; Long : 101° 49' 42.9" E						
Apc1	0-10	64	45.48	27.06	27.47	Sandy clay loam
Apc2	10-30	76	30.68	19.43	49.89	Clay
Btc1	30-60	71	26.04	20.29	53.67	Clay
Btc2	60-80	70	25.94	22.54	51.52	Clay
Btc3	80-100	65	25.44	22.33	52.24	Clay
Btc4	100-120	68	21.41	21.03	57.56	Clay
Btc5	120-140	54	21.07	22.41	56.52	Clay
Btc6	140-160	60	20.42	23.77	55.81	Clay
Btc7	160-180	57	20.77	22.44	56.79	Clay
Btc8	180-200	45	19.85	21.05	59.10	Clay
Btc9	200-230	57	15.49	20.30	64.21	Clay
Cc11	230-260	53	13.69	19.88	66.43	Clay
Cc12	260-290	61	12.79	19.75	67.46	Clay
Cc13	290-310	52	14.34	14.86	70.80	Clay
Cc14	310-340	47	13.44	14.89	71.67	Clay
Cc15	340-370	52	12.40	16.61	70.99	Clay
Cc16	370-400	39	13.15	17.84	69.02	Clay
Cc17	400-450	50	13.89	19.06	67.05	Clay
Cc18	450-500	41	13.58	22.17	64.24	Clay
Cc21	500-550	45	10.52	34.49	54.99	Clay
Cc22	550-600	57	15.42	25.83	58.75	Clay
Cc23	600-650	42	12.32	30.44	57.24	Clay
Cc24	650-700	44	15.69	37.11	47.20	Clay
R	700+	60	58.20	26.10	15.70	Sandy loam
<b>หน้าตัดดินที่ 2</b> Location Lat : 12° 58' 48.0" N; Long : 101° 36' 03.9" E						
Apc1	0-20	37	39.09	40.20	20.71	Loam
Apc2	20-40	66	40.18	38.15	21.67	Loam
Btc1	40-60	68	35.86	32.19	31.95	Clay loam

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ตารางผนวกที่ 1 (ต่อ)

Horizon	Depth (cm)	>2 mm* (-----% by weight-----)				Texture** (USDA System)
		Sand	Silt	Clay		

## หน้าตัดดินที่ 2 (ต่อ)

Btc2	60-80	70	33.15	32.13	34.72	Clay loam
Btc3	80-110	70	23.53	35.16	41.31	Clay
Btc4	110-140	67	22.97	34.24	42.80	Clay
Btc5	140-170	75	21.73	35.08	43.19	Clay
Btc6	170-200	68	19.62	36.32	44.06	Clay
Btc7	200-220	66	25.42	32.00	42.58	Clay
Btc8	220-240	72	14.55	36.73	48.72	Clay
Btc9	240-260	72	15.48	33.87	50.65	Clay
Cc1	260-280	80	17.26	29.21	53.54	Clay
Cc2	280-300	85	21.99	25.57	52.44	Clay
Cc3	300-330	54	7.79	41.04	51.17	Silty clay
Cc4	330-360	46	6.18	48.32	45.50	Silty clay
Cc5	360-390	54	6.48	40.96	52.56	Silty clay
Cc6	390-420	50	9.78	54.34	35.88	Silty clay loam
Cc7	420-440	36	7.60	57.91	34.49	Silty clay loam

## หน้าตัดดินที่ 3 Location Lat : 12° 37' 00.0" N; Long : 102° 10' 5.7" E

Ap1	0-10	5	28.23	50.00	21.77	Loam
Ap2	10-20	6	25.23	45.23	29.54	Clay loam
Btc1	20-40	10	25.10	44.48	30.42	Clay loam
Btc2	40-60	11	26.95	42.34	30.71	Clay loam
Btc3	60-80	32	28.81	40.20	30.99	Clay loam
Btc4	80-110	62	25.11	43.46	31.43	Clay loam
Btc5	110-140	79	20.16	35.54	44.30	Clay
Btc6	140-170	82	21.36	36.41	42.23	Clay
Btc7	170-200	79	20.67	38.95	40.38	Clay
Btc8	200-230	80	27.55	39.25	33.21	Clay loam
Btc9	230-260	85	32.50	35.71	31.79	Clay loam
Btc10	260-290	79	37.13	34.42	28.45	Clay loam

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ตารางผนวกที่ 1 (ต่อ)

Horizon	Depth (cm)	>2 mm* (—————% by weight—————)	Sand	Silt	Caly	Texture** (USDA System)
---------	---------------	-----------------------------------	------	------	------	----------------------------

## หน้าตัดดินที่ 3 (ต่อ)

Btc11	290-320	81	37.37	30.88	31.76	Clay loam
Btc12	320-350	80	26.26	20.46	53.27	Clay
Btc13	350-380	75	30.44	21.82	47.74	Clay
Btc14	380-410	77	40.53	16.86	42.61	Clay
Btc15	410-430	75	49.18	16.97	33.84	Sandy clay loam
Cc	430+	85	55.08	12.83	32.08	Sandy clay loam

## หน้าตัดดินที่ 4 Location Lat : 12° 58' 38.0" N; Long : 101° 35' 23.4" E

Apc1	0-20	48	31.31	48.57	20.12	Loam
Apc2	20-40	30	26.09	53.88	20.04	Silt loam
Btc1	40-60	3	24.66	61.84	13.50	Silt loam
Btc2	60-80	4	22.52	63.72	13.76	Silt loam
Btc3	80-100	10	25.22	56.64	18.14	Silt loam
Btc4	100-120	3	25.66	56.60	17.74	Silt loam
Btc5	120-140	2	24.85	55.99	19.16	Silt loam
Cr11	140-160	4	31.04	59.09	9.87	Silt loam
Cr12	160-190	1	36.78	56.96	6.27	Silt loam
Cr13	190-220	0	35.88	57.28	6.84	Silt loam
Cr14	220-250	7	37.23	57.34	5.43	Silt loam
Cr15	250-280	2	52.34	42.82	4.84	Sandy loam
Cr21	280-310	0	36.30	59.59	4.11	Silt loam
Cr22	310-340	1	34.68	61.88	3.44	Silt loam
Cr31	340-380	0	67.89	30.25	1.86	Sandy loam
Cr32	380-420	0	69.12	29.39	1.49	Sandy loam
Cr41	420-450	13	42.06	55.85	2.09	Silt loam
Cr42	450-480	15	48.38	48.62	3.00	Sandy loam

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ตารางผนวกที่ 1 (ต่อ)

Horizon	Depth (cm)	>2 mm* (-----% by weight-----)			Texture** (USDA System)	
		Sand	Silt	Caly		
หน้าตัดดินที่ 5 Location Lat : 12° 35' 23.8" N; Long : 101° 55' 05.7" E						
A1	0-10	0	68.60	21.53	9.86	Sandy loam
A2	10-30	2	71.30	18.28	10.42	Sandy loam
Bt1	30-55	0	67.30	19.11	13.59	Sandy loam
Bt2	55-80	11	68.47	17.62	13.91	Sandy loam
Bt3	80-105	7	68.27	17.60	14.14	Sandy loam
Bt4	105-130	10	67.48	18.68	13.84	Sandy loam
Bt5	130-155	16	68.68	17.92	13.40	Sandy loam
Bt6	155-180	5	68.15	18.62	13.23	Sandy loam
BC1	180-205	3	68.34	18.97	12.69	Sandy loam
BC2	205-230	3	66.26	21.02	12.72	Sandy loam
BC3	230-255	36	68.14	19.71	12.15	Sandy loam
BC4	255-280	21	70.02	19.21	10.77	Sandy loam
BC5	280-300	6	67.93	20.72	11.35	Sandy loam
BC6	300-400	52	68.91	15.73	15.36	Sandy loam
BC7	400-500	42	64.00	23.13	12.88	Sandy loam
Cr1	500-550	67	30.95	36.20	32.85	Clay loam
Cr2	550-650	29	21.19	38.90	39.91	Clay
Cr3	650-750	38	17.60	49.50	32.90	Silty clay loam
Cr4	750-850	20	22.49	38.02	40.95	Clay

Note \* >2 mm = (>2 mm/Total weight) X 100; \*\* Texture of fine earth (<2 mm)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ตารางผนวกที่ 2 แสดงสมบัติทางเคมีบางประการของหน้าตัดดินที่เป็นกรดสีศึกษา**

Horizon (cm)	Depth (cm)	pHf	pHw	pHk	EC (uS/cm)	OM (%)	P (ppm)	K	Ca	Mg	K	Na	Sum (meq/100 g soil)	CEC7	EA8.2	BSP (%)	-----ppm-----			
																	Fe	Mn	Cu	Zn
<b>หน้าตัดดินที่ 1 Location Lat : 12° 48' 28.3" N; Long : 101° 49' 42.9" E</b>																				
Apc1	0-10	6.5	5.32	3.9	83	1.86	7.49	20.22	0.329	0.103	0.052	0.020	0.503	8.61	39.91	1.24	45.49	13.16	0.94	0.37
Apc2	10-30	6.5	5.48	3.88	53	1.04	1.97	15.13	0.553	0.140	0.039	0.020	0.752	10.99	42.10	1.76	13.16	3.80	0.43	0.28
Btc1	30-60	6.5	5.52	3.89	54	0.74	1.03	10.81	0.491	0.172	0.028	0.017	0.708	11.70	39.31	1.77	6.60	1.15	0.21	0.19
Btc2	60-80	6.5	5.54	3.88	48	0.64	1.29	8.64	0.268	0.199	0.022	0.017	0.507	10.68	43.00	1.17	6.38	0.84	0.23	0.24
Btc3	80-100	6.5	5.63	3.86	45	0.71	1.20	5.27	0.158	0.244	0.014	0.022	0.437	12.92	43.03	1.01	6.17	1.11	0.24	0.21
Btc4	100-120	6.5	5.51	3.82	54	0.47	1.03	14.60	0.196	0.262	0.037	0.022	0.516	12.35	45.89	1.11	3.11	0.62	0.13	0.23
Btc5	120-140	5.0	5.52	3.82	50	0.45	1.20	14.54	0.158	0.236	0.037	0.019	0.449	12.65	44.07	1.01	2.47	0.41	0.31	0.13
Btc6	140-160	5.5	5.64	3.8	39	0.55	0.77	13.94	0.123	0.193	0.036	0.016	0.368	13.78	45.98	0.79	2.68	0.41	0.25	0.14
Btc7	160-180	5.5	5.64	3.78	38	0.45	1.12	14.98	0.098	0.205	0.038	0.022	0.363	14.14	46.10	0.78	1.66	0.21	0.25	0.19
Btc8	180-200	5.0	5.62	3.76	42	0.52	0.95	1.30	0.098	0.177	0.003	0.019	0.297	17.95	47.99	0.61	1.45	0.21	0.31	0.08
Btc9	200-230	5.0	5.58	3.73	43	0.42	1.05	14.42	0.092	0.174	0.037	0.022	0.324	15.86	41.80	0.77	0.84	0.21	0.25	0.25
Cc11	230-260	5.0	5.46	3.7	43	0.28	1.25	7.77	0.068	0.152	0.020	0.020	0.259	17.22	49.75	0.52	0.32	0.13	0.21	0.11
Cc12	260-290	5.0	5.53	3.71	38	0.29	2.20	22.14	0.072	0.148	0.057	0.022	0.299	17.68	55.08	0.54	0.44	0.04	0.15	0.47
Cc13	290-310	5.5	5.2	3.67	44	0.25	1.39	17.83	0.080	0.125	0.046	0.041	0.291	18.30	59.86	0.48	0.41	0.21	0.21	0.41
Cc14	310-340	6.0	5.27	3.65	41	0.21	2.07	17.49	0.077	0.121	0.045	0.022	0.265	18.20	58.37	0.45	0.41	0.21	0.21	0.42
Cc15	340-370	6.0	5.29	3.67	37	0.22	2.22	16.17	0.079	0.125	0.041	0.023	0.269	22.13	61.26	0.44	0.41	0.21	0.15	0.44
Cc16	370-400	5.0	4.91	3.65	49	0.15	1.90	17.11	0.070	0.122	0.044	0.023	0.259	21.61	59.37	0.43	4.06	0.04	0.25	0.62

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 2 (ต่อ)

Horizon	Depth (cm)	pHf	pHw	pHk	EC* (uS/cm)	OM (%)	P	K	Ca	Mg	K	Na	Sum** (-----meq/100 g soil-----)	CEC7**	EA8.2**	BSP** (%)	Fe	Mn	Cu	Zn
<b>หน้าตัดดินที่ 1 (ต่อ)</b>																				
Cc17	400-450	5.0	5.39	3.83	58	0.29	3.81	81.62	1.664	0.447	0.209	0.027	2.347	19.05	55.69	4.04	0.62	0.21	0.25	0.10
Cc18	450-500	5.00	5.1	3.8	52.6	0.21	4.34	76.76	1.258	0.450	0.197	0.023	1.929	18.31	56.70	3.29	0.21	0.21	0.25	0.53
Cc21	500-550	5.50	5.12	3.85	56.8	0.19	5.19	78.33	1.961	0.478	0.201	0.014	2.653	16.42	45.83	5.47	0.22	0.22	0.22	0.16
Cc22	550-600	5.5	5.09	3.87	66	0.25	5.08	69.62	1.564	0.426	0.179	0.029	2.197	18.63	55.53	3.81	1.04	0.41	0.25	0.37
Cc23	600-650	5.0	5.06	3.78	56	0.15	5.96	70.05	1.109	0.386	0.180	0.019	1.694	16.79	58.19	2.83	0.21	0.21	0.21	0.23
Cc24	650-700	5.5	4.73	3.74	67	0.10	3.36	26.68	0.235	0.513	0.068	0.057	0.873	13.95	57.06	1.51	0.21	0.21	0.14	0.23
R	700+		5.23	3.99	70	0.15	4.32	38.45	0.840	0.321	0.099	0.097	1.357	6.90	41.61	3.16	3.66	2.05	0.21	0.14
<b>หน้าตัดดินที่ 2 Location Lat : 12° 58' 48.0" N; Long : 101° 36' 03.9" E</b>																				
Apc1	0-20	6	5.2	3.89	132	1.90	8.11	31.32	1.024	0.229	0.080	0.017	1.333	6.63	33.17	3.86	117.28	25.57	0.86	0.66
Apc2	20-40	5.50	5.36	3.84	95	1.18	4.39	17.41	0.813	0.155	0.045	0.036	1.012	5.83	34.98	2.81	100.97	24.33	0.97	0.50
Btc1	40-60	5.50	5.64	3.81	90	0.86	2.37	28.69	0.602	0.258	0.074	0.046	0.934	6.71	41.62	2.19	48.98	10.37	0.95	0.48
Btc2	60-80	5.5	5.08	3.83	82	0.65	1.95	27.19	0.552	0.267	0.070	0.037	0.926	6.72	44.43	2.04	31.27	6.31	0.74	0.60
Btc3	80-110	4.0	5.35	3.77	55	0.57	3.07	19.01	0.209	0.167	0.049	0.033	0.458	8.47	40.87	1.11	18.21	2.00	0.59	0.41
Btc4	110-140	5.0	5.14	3.79	57	0.41	0.94	22.98	0.115	0.151	0.059	0.028	0.353	8.36	45.50	0.77	12.60	2.24	0.48	0.36
Btc5	140-170	5.0	5.03	3.84	65	0.40	2.04	23.60	0.092	0.125	0.061	0.027	0.304	9.38	40.87	0.74	9.38	1.59	0.59	0.41
Btc6	170-200	4.5	4.87	3.81	66	0.39	1.71	17.83	0.042	0.117	0.046	0.020	0.224	10.05	45.64	0.49	7.36	0.82	0.48	0.47
Btc7	200-220	5.0	5.11	3.8	72	0.31	2.04	19.41	0.051	0.146	0.050	0.023	0.269	10.46	39.94	0.67	6.13	0.61	0.47	0.50

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 2 (ต่อ)

Horizon	Depth (cm)	pHf	pHw	pHk	EC (uS/cm)	OM (%)	P (-----ppm-----)	K	Ca	Mg	K	Na	Sum (-----meq/100 g soil-----)	CEC7	EA8.2	BSP (%)	-----ppm-----			
																	Fe	Mn	Cu	Zn
<b>หน้าตัดดินที่ 2 (ต่อ)</b>																				
Btc8	220-240	5.5	4.75	3.77	60	0.24	4.66	15.97	0.035	0.142	0.041	0.024	0.242	11.51	39.08	0.62	3.48	0.49	0.27	0.51
Btc9	240-260	5.5	5.08	3.73	48	0.26	0.02	15.35	0.035	0.147	0.039	0.024	0.245	10.95	49.30	0.49	3.48	0.43	0.19	0.42
Cc1	260-280	5.0	4.79	3.71	53	0.41	2.65	17.55	0.044	0.159	0.045	0.041	0.289	12.37	47.58	0.60	3.90	0.41	0.21	0.13
Cc2	280-300	4.5	4.72	3.71	61	0.13	2.91	16.10	0.030	0.118	0.041	0.038	0.228	10.61	52.27	0.43	3.71	0.23	0.04	0.16
Cc3	300-330	4.5	4.83	3.67	51	0.13	6.05	14.07	0.021	0.072	0.036	0.050	0.179	11.29	47.61	0.37	1.87	0.15	0.02	0.20
Cc4	330-360	4.5	5.39	3.67	46	0.11	11.82	11.24	0.016	0.064	0.029	0.048	0.156	10.58	43.30	0.36	1.04	0.14	0.02	0.26
Cc5	360-390	5.0	5.68	3.68	33	0.17	5.94	16.69	0.019	0.046	0.043	0.042	0.150	16.40	49.35	0.30	1.06	0.08	0.02	0.34
Cc6	390-420	5.5	5.62	3.71	41	0.14	5.77	12.83	0.027	0.031	0.033	0.033	0.125	9.75	39.81	0.31	0.61	0.14	0.04	0.33
Cc7	420-440	5.5	5.63	3.72	51	0.16	3.39	18.01	0.021	0.031	0.046	0.044	0.142	8.13	43.46	0.33	1.65	0.20	0.05	1.99
<b>หน้าตัดดินที่ 3 Location Lat : 12° 37' 00.0" N; Long : 102° 10' 5.7" E</b>																				
Ap1	0-10	6.0	5.1	4.22	326	7.02	7.71	84.67	0.471	0.320	0.217	0.039	1.048	17.58	52.22	1.97	45.91	104.89	1.09	0.52
Ap2	10-20	6.0	5.16	4.28	250	5.17	3.88	58.99	0.127	0.191	0.151	0.036	0.505	16.64	46.14	1.08	36.13	77.33	0.75	0.46
Btc1	20-40	5.5	5.16	4.29	149	2.89	2.41	38.33	0.119	0.130	0.098	0.024	0.372	12.80	46.97	0.78	26.87	97.97	0.45	1.19
Btc2	40-60	5.0	5.38	4.23	66	1.24	1.76	19.98	0.095	0.108	0.051	0.018	0.272	10.59	48.05	0.56	11.00	36.37	0.21	0.20
Btc3	60-80	5.0	5.45	4.19	40	0.98	1.40	6.00	0.052	0.063	0.015	0.026	0.156	10.03	48.76	0.32	7.99	25.88	0.16	0.14
Btc4	80-110	5.0	5.24	4.16	43	1.39	2.45	6.64	0.078	0.057	0.017	0.014	0.166	10.36	46.72	0.35	8.60	13.64	0.32	0.29
Btc5	110-140	5.0	5.46	4.13	30	0.44	4.55	5.88	0.063	0.068	0.015	0.013	0.159	9.14	42.17	0.38	3.09	9.48	0.11	0.13

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 2 (ต่อ)

Horizon Depth (cm)	pHf	pHw	pHk	EC (uS/cm)	OM (%)	P (ppm)	K	Ca	Mg	K	Na	Sum (meq/100 g soil)	CEC7	EA8.2	BSP (%)	-----ppm-----			
																Fe	Mn	Cu	Zn
<b>หน้าตัดดินที่ 3 (ต่อ)</b>																			
Btc6	5.0	5.64	4.14	29	0.50	13.93	5.31	0.060	0.058	0.014	0.009	0.140	10.10	46.99	0.30	3.52	11.00	0.11	0.14
Btc7	5.0	5.62	4.19	26	0.35	12.67	5.93	0.056	0.041	0.015	0.011	0.124	8.98	43.26	0.28	2.48	5.02	0.11	0.42
Btc8	5.0	5.45	4.16	33	0.56	7.60	12.43	0.093	0.063	0.032	0.016	0.204	7.90	40.50	0.50	3.32	10.90	0.12	0.26
Btc9	5.0	5.57	4.15	33	0.36	10.84	16.36	0.083	0.067	0.042	0.025	0.216	9.17	40.04	0.54	1.51	3.38	0.10	0.34
Btc10	5.0	5.63	4.18	28	0.29	11.68	9.01	0.070	0.062	0.023	0.015	0.170	8.58	40.27	0.42	1.23	1.63	0.06	0.22
Btc11	5.0	5.71	4.17	29	0.31	9.95	6.89	0.174	0.084	0.018	0.016	0.292	8.19	42.48	0.68	1.25	1.35	0.06	0.24
Btc12	5.0	5.7	4.09	35	0.20	7.76	6.45	0.120	0.083	0.017	0.019	0.237	7.82	46.52	0.51	1.47	1.49	0.07	0.18
Btc13	5.5	5.64	4.11	39	0.34	4.35	8.65	0.151	0.058	0.022	0.030	0.261	9.90	42.82	0.60	1.78	2.93	0.31	0.17
Btc14	5.0	5.29	4.11	47	0.29	5.79	6.75	0.126	0.087	0.017	0.021	0.253	8.04	46.46	0.54	1.59	1.23	0.37	0.35
Btc15	5.5	5.56	4.15	37	0.12	7.15	6.44	0.120	0.089	0.017	0.025	0.250	7.36	43.66	0.57	1.47	1.14	0.03	0.24
Cc	5.0	5.5	4.17	39	0.20	5.11	8.27	0.071	0.097	0.021	0.025	0.214	6.55	51.98	0.41	1.61	0.80	0.13	0.22
<b>หน้าตัดดินที่ 4 Location Lat : 12° 58' 38.0" N; Long : 101° 35' 23.4" E</b>																			
Apc1	5.0	5.07	3.8	92	1.93	4.05	62.96	0.231	0.122	0.161	0.015	0.530	6.55	39.62	1.32	115.96	11.35	1.35	2.05
Apc2	5.0	5.01	3.74	74	0.53	1.88	1.58	0.081	0.122	0.004	0.024	0.231	5.04	42.86	0.54	19.68	1.02	2.62	2.87
Btc1	5.0	5.2	3.82	50	0.26	1.26	8.17	0.048	0.063	0.021	0.033	0.165	3.61	44.03	0.37	6.24	0.36	3.40	3.11
Btc2	5.0	5.29	3.82	45	0.26	1.35	9.40	0.068	0.050	0.024	0.030	0.172	4.06	44.09	0.39	5.45	0.28	2.20	2.20
Btc3	4.5	5.23	3.72	52	0.58	1.36	12.89	0.062	0.057	0.033	0.028	0.180	5.84	41.65	0.43	17.71	0.79	0.32	0.54

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 2 (ต่อ)

Horizon	Depth (cm)	pHf	pHw	pHk	EC (uS/cm)	OM (%)	หน้าตัดดินที่ 4 (ต่อ)										BSP (%)	EA8.2	Fe	Mn	Cu	Zn
							Avail P	Avail K	Ca	Mg	K	Na	Sum	CEC7	meq/100 g soil							
Btc4	100-120	5.0	5.28	3.76	47	0.27	2.19	8.25	0.053	0.055	0.021	0.028	0.156	4.68	41.43	5.46	1.17	0.39	0.54			
Btc5	120-140	5.0	5.16	3.74	43	0.31	2.70	8.83	0.050	0.050	0.023	0.027	0.150	5.71	41.83	6.27	0.63	0.81	1.14			
Cr11	140-160	5.0	5.1	3.83	57	0.27	2.70	11.84	0.073	0.084	0.030	0.041	0.228	3.88	34.96	4.45	1.74	0.35	0.61			
Cr12	160-190	5.5	5.26	3.91	52	0.22	3.61	13.31	0.098	0.075	0.034	0.018	0.225	3.19	43.07	3.63	1.47	0.59	0.82			
Cr13	190-220	5.5	5.18	3.91	58	0.16	2.86	10.89	0.075	0.055	0.028	0.021	0.179	3.09	30.24	3.02	1.11	0.34	0.64			
Cr14	220-250	5.5	5.12	3.9	64	0.13	2.02	9.68	0.061	0.042	0.025	0.028	0.156	3.55	42.15	2.42	0.79	0.54	0.57			
Cr15	250-280	5.5	5.14	4	69	0.11	1.84	1.82	0.041	0.029	0.005	0.028	0.102	1.96	38.40	2.37	0.22	0.22	0.26			
Cr21	280-310	5.5	5.38	3.98	34	0.08	2.18	10.01	0.050	0.040	0.026	0.011	0.126	2.36	30.19	1.91	0.54	0.35	0.45			
Cr22	310-340	5.5	5.54	4.11	44	0.08	3.86	19.61	0.068	0.054	0.050	0.016	0.188	2.37	35.66	1.81	1.55	0.27	0.51			
Cr31	340-380	5.5	5.52	4.29	62	0.08	4.93	49.64	0.088	0.052	0.127	0.029	0.296	1.32	22.62	1.99	1.50	0.33	0.40			
Cr32	380-420	6.0	5.46	4.34	58	0.12	2.42	49.66	0.097	0.073	0.127	0.024	0.321	1.25	30.09	1.77	1.91	0.22	0.33			
Cr41	420-450	5.5	5.52	4.13	39	0.07	3.01	13.87	0.104	0.071	0.036	0.012	0.223	1.95	31.97	1.59	1.53	0.31	0.93			
Cr42	450-480	5.5	5.57	4.06	34	0.06	4.28	4.25	0.098	0.101	0.011	0.009	0.218	2.15	36.59	1.81	2.68	0.34	1.00			
หน้าตัดดินที่ 5 Location Lat : 12° 35' 23.8" N; Long : 101° 55' 05.7" E																						
A1	0-10	6.5	5.12	4.04	116	3.32	12.81	102.26	1.079	0.272	0.262	0.021	1.634	5.98	40.46	108.53	8.49	0.21	0.53			
A2	10-30	6.5	5.46	4.07	37	0.63	5.20	30.82	0.460	0.236	0.079	0.014	0.789	2.91	30.17	1.61	4.45	0.08	0.20			
Bt1	30-55	6.5	5.04	3.9	37	0.46	6.22	27.36	0.267	0.109	0.070	0.016	0.462	3.76	36.66	10.57	1.45	0.11	0.17			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 2 (ต่อ)

Horizon	Depth (cm)	pHf	pHw	pHk	EC (uS/cm)	OM (%)	P	K	Ca	Mg	K	Na	Sum	CEC7	EA8.2	BSP (%)	Fe	Mn	Cu	Zn
<b>หน่วยวัดดินที่ 5 (ต่อ)</b>																				
Bt2	55-80	6.5	4.99	3.88	40	0.44	2.69	30.12	0.210	0.119	0.077	0.015	0.421	4.41	38.52	1.08	7.16	1.11	0.15	0.15
Bt3	80-105	6.5	4.95	3.84	37	0.29	4.29	32.98	0.143	0.094	0.085	0.008	0.329	4.01	33.92	0.96	4.51	0.71	0.13	0.14
Bt4	105-130	6.5	4.98	3.86	34	0.26	3.36	42.07	0.134	0.063	0.108	0.017	0.322	3.78	31.18	1.02	3.81	0.87	0.20	0.26
Bt5	130-155	6.5	5.09	3.87	37	0.17	3.19	42.36	0.141	0.069	0.109	0.018	0.337	3.42	34.84	0.96	2.99	0.87	0.31	0.16
Bt6	155-180	6.5	5.33	3.88	40	0.14	3.70	51.09	0.157	0.067	0.131	0.024	0.379	3.59	35.76	1.05	3.18	1.39	0.14	0.20
BC1	180-205	6.0	5.28	3.86	46	0.15	1.93	45.30	0.132	0.071	0.116	0.025	0.344	4.01	33.00	1.03	3.38	1.11	0.20	0.15
BC2	205-230	6.0	5.22	3.85	64	0.11	2.02	40.54	0.120	0.061	0.104	0.018	0.303	4.16	43.08	0.70	2.66	0.95	0.13	0.14
BC3	230-255	6.0	5.12	3.84	40	0.12	3.02	42.25	0.066	0.043	0.108	0.011	0.228	3.86	36.66	0.62	2.20	0.42	0.15	0.10
BC4	255-280	6.0	5.21	3.84	46	0.14	5.21	39.61	0.063	0.039	0.102	0.014	0.218	3.63	40.31	0.54	2.34	0.32	0.45	0.34
BC5	280-300	6.0	5.2	3.83	44	0.12	5.04	33.16	0.087	0.052	0.085	0.009	0.233	4.64	41.27	0.56	2.72	0.60	0.18	0.14
BC6	300-400	6.0	5.23	3.79	49	0.11	4.46	22.82	0.135	0.081	0.059	0.016	0.290	4.88	42.20	0.68	2.74	0.85	0.25	0.21
BC7	400-500	6.0	5.26	3.78	56	0.15	3.03	20.00	0.223	0.091	0.051	0.030	0.395	10.96	38.56	1.01	4.30	1.23	0.25	0.19
Cr1	500-550	5.0	5.12	3.84	82	0.19	2.48	73.80	1.356	0.341	0.189	0.055	1.941	12.36	56.84	3.30	1.74	2.05	0.10	0.58
Cr2	550-600	5.0	4.9	3.84	83	0.16	2.91	71.75	1.541	0.401	0.184	0.060	2.186	12.42	57.85	3.64	1.19	1.97	0.09	0.39
Cr3	600-650	4.5	4.83	3.88	99	0.21	6.16	82.49	2.248	0.433	0.212	0.075	2.968	13.80	53.16	5.29	2.46	2.91	0.11	0.22
Cr4	650-700	4.5	4.59	3.87	78	0.17	3.25	75.67	2.063	0.369	0.194	0.052	2.678	12.02	51.26	4.96	2.13	2.24	0.11	0.15

Note \* pHw, pHk : Soil:Water and Soil: 1N KCl = 1:5; EC : Soil:Water = 1:5; \*\* Sum = Sum Bases (Ca+Mg+K+Na); CEC7 = CEC pH 7.0; EA8.2 = EA pH 8.2;

\*\*\* BSP = Base saturation percentage =(Sum Bases X 100)/(Sum Bases + EA pH 8.2)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้