

ปัญหาพิเศษปริญญาตรี

ภาควิชาปฐพีวิทยา

เรื่อง

การศึกษาสัณฐานวิทยาสนาม สมบัติทางกายภาพและเคมีบางประการของดินสีแดงที่เกิดจากการ

สลายตัวของหินปูนบนสัณฐานภูมิประเทศแบบคาร์สต์

A Study on Morphology, Some Physical and Chemical Properties of Red Soil Derived

from Limestone (Terra Rosa Soil) on Karst Topography

โดย

นางสาววลัยพร ฝ่อนผัน



ผศ.ดร. อภิศักดิ์ โพธิ์ปิ่น

อาจารย์ที่ปรึกษา

ภาควิชาบรรณแล้ว



(ผศ.ดร. อภิศักดิ์ โพธิ์ปิ่น)

หัวหน้าภาควิชาปฐพีวิทยา

19 / 140 / 95

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



มหาวิทยาลัยราชภัฏบรจกถาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ปัญหาพิเศษปริญญาตรี

ภาควิชาปฐพีวิทยา

เรื่อง

การศึกษาสัณฐานวิทยาสนาม สมบัติทางกายภาพและเคมีบางประการของดินสีแดงที่เกิดจากการ
สลายตัวของหินปูนบนสัณฐานภูมิประเทศแบบคาร์สต์

A Study on Morphology, Some Physical and Chemical Properties of Red Soil Derived
from Limestone (Terra Rosa Soil) on Karst Topography



T099749

โดย

นางสาววลัยพร

ผอนผัน

เสนอ

ภาควิชาปฐพีวิทยา คณะเทคโนโลยีการเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า เจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง

เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (ปฐพีวิทยา)

ป.พ.

พ.ศ. 2544

๖๓๔๔ก

๒๕๔๔

เลขหมู่.....

๑๑๗๔๑

เลขทะเบียน.....

วันเดือนปี.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนิยม

ปัญหาพิเศษครั้งนี้ได้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี ข้าพเจ้าขอกราบขอบพระคุณ ผศ.ดร. อภิศักดิ์โพธิ์ปั้น ที่ให้คำปรึกษาแนะนำ ตลอดจนให้ความช่วยเหลือตลอดมา รวมทั้งอาจารย์ทุกท่านในภาควิชาปรัชญาวิทยา ที่อบรมให้คำสั่งสอนแนะนำ และให้ความรู้ตลอดมา

ขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ ที่ได้เลี้ยงดูอบรมสั่งสอน และคอยให้กำลังใจ จนได้ก้าวมาถึงจุดที่สำเร็จการศึกษา

ขอขอบคุณ คุณนุจรี บุญแปลง ที่กรุณาสละเวลาในการทำงานคอยบริการในด้านอุปกรณ์ รวมทั้งนำหนังสือ และนำจิตรที่ช่วยมาตลอด

ขอขอบคุณเพื่อนๆ ที่ให้ความช่วยเหลือในภาคสนาม และในห้องปฏิบัติการ และน้องๆ ทั้งหลายที่คอยให้กำลังใจ

นางสาววลัยพร ผ่อนผัน

มีนาคม 2545



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทคัดย่อ

ลักษณะดินในพื้นที่เขตร้อนจะเปลี่ยนไปตามลักษณะสัณฐานภูมิประเทศ เนื่องจากการระบายน้ำและสภาพอากาศในดินแตกต่างกัน ดินที่เกิดบนพื้นที่สูง การระบายน้ำดี สีของดินจะเป็นสีน้ำตาลเหลือง แดง หรือสีผสมของสีที่กล่าว โดยทั่วไปจะพบดินเหนียวสีแดง ในพื้นที่เขตร้อนและกึ่งร้อนโดยดินเหนียวสีแดงเกิดจากสลายตัวของพวกหินภูเขาไฟและหินปูน หินพวกนี้มีการสลายตัวได้ง่ายทำให้ได้ ดินเหนียวสีแดงจึงทำให้เกิดความสนใจว่าถ้าดินสีแดงที่เกิดจากการสลายตัวของหิน ซึ่งเป็นวัตถุต้นกำเนิดที่แตกต่างกันจะมีผลต่อสัณฐานวิทยาสนาม สมบัติทางกายภาพและเคมีบางประการของดินในด้านความจุในการแลกเปลี่ยนประจุบวกของดิน ค่าปฏิกิริยาดิน ปริมาณอินทรีย์วัตถุ และโครงสร้างของดินแตกต่างกัน อย่างไร จึงได้ทำการเปรียบเทียบศึกษาสัณฐานวิทยาสนาม สมบัติทางกายภาพและเคมีบางประการของดินที่เกิดจากการสลายตัวของดินที่เกิดจากการสลายตัวของหินปูน และหินภูเขาไฟ จึงได้ทำการศึกษาดิน 4 บริเวณเพื่อคุณลักษณะทางสัณฐานวิทยาสนาม สมบัติทางกายภาพ และทางเคมีบางประการ

จากการศึกษาการวิเคราะห์สมบัติทางกายภาพและเคมีตามวิธีมาตรฐานการวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ ทั้งการแลกเปลี่ยนประจุบวกของดิน ค่าปฏิกิริยาดิน ปริมาณอินทรีย์วัตถุ และโครงสร้างของดิน ในดินทั้ง 4 บริเวณที่ทำการศึกษามีค่าวิเคราะห์ที่ใกล้เคียงกัน จากการศึกษาพบว่า ดินทั้ง 4 บริเวณที่ทำการศึกษามีการพัฒนาการของดินเป็นดินลึก เนื้อดินเป็นดินเหนียวสีแดง ลักษณะของเนื้อดินทั้ง 4 บริเวณมีความใกล้เคียงกันคือเป็นดินเหนียว มีปริมาณร้อยละของดินเหนียวสูงกว่าร้อยละ 80 ส่วนค่าวิเคราะห์ทางเคมีพบว่ามีความสามารถในการแลกเปลี่ยนประจุบวกเฉลี่ย 13 cmol.kg^{-1} ค่าปริมาณร้อยละของอินทรีย์วัตถุในดินทั้ง 4 บริเวณมีค่าต่ำ และปฏิกิริยาดินทั้ง 4 บริเวณมีค่าเป็นกรดเพิ่มขึ้นในตอนล่าง

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	แสดงค่าการวิเคราะห์ทางเคมีของดินที่ทำการศึกษา	20
2	แสดงเนื้อดินในบริเวณพื้นที่ที่ทำการศึกษา	21



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	แสดงสภาพของพื้นที่ดินที่ทำการศึกษาบริเวณที่ 1	22
2	แสดงสภาพของพื้นที่ดินที่ทำการศึกษาบริเวณที่ 2	23
3	แสดงสภาพของพื้นที่ดินที่ทำการศึกษาบริเวณที่ 4	24
4	แสดงภาพหน้าตัดดินที่ทำการศึกษาบริเวณที่ 1	25
5	แสดงภาพหน้าตัดดินที่ทำการศึกษาบริเวณที่ 3	26
6	แสดงภาพหน้าตัดดินที่ทำการศึกษาบริเวณที่ 4	27



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

คำนิยาม	i
บทคัดย่อ	ii
สารบัญตาราง	iii
สารบัญภาพ	iv
คำนำ	1
วัตถุประสงค์	2
การตรวจเอกสาร	3
สภาพพื้นที่ที่ทำการศึกษา	11
อุปกรณ์และวิธีการศึกษา	15
ผลการศึกษา	17
วิจารณ์ผลการศึกษา	28
สรุปผลการศึกษา	30
เอกสารอ้างอิง	31
ภาคผนวก ก.	33
ภาคผนวก ข.	37

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนำ

ดินสีแดง เป็นดินที่พบแจกกระจายอย่างกว้างขวางในเขตร้อน สำหรับประเทศไทย สามารถพบดินสีแดงได้มาก เนื่องจากปัจจัยที่สำคัญที่ควบคุมการเกิดดิน 5 ประการคือ วัสดุต้นกำเนิดดิน (parent material) สภาพภูมิอากาศ (climate) สภาพภูมิประเทศ (topography) พืชพรรณ (vegetation) และเวลา (time) (Jenny ,1941) ดินสีแดงโดยทั่วไปมี แร่ดินเหนียวที่มีกิจกรรมต่ำ เป็นองค์ประกอบ เช่น เคโอลิไนต์ รวมทั้งออกไซด์ของเหล็กและอะลูมิเนียมที่กระจายอยู่ทั่วหน้าตัดดิน (อัญชลี และคณะ, 2525) และการที่มีออกไซด์ของเหล็กและอะลูมิเนียมทำให้มี คุณสมบัติช่วยให้อนุภาคดินเชื่อมตัวเกาะกันเป็นเม็ดดิน (soil aggregate) โครงสร้างส่วนใหญ่จะเป็นแบบก้อนกลมขนาดเท่าเม็ดทราย (pseude sand) (Yao Xian-liang ,1986) ดินจะมีช่องว่างขนาดใหญ่ทำให้สมบัติทางกายภาพดี คือ มีการระบายน้ำ ระบายอากาศดี แต่การที่ดินมีออกไซด์ของเหล็กและอะลูมิเนียม ทำให้ความจุในการแลกเปลี่ยนประจุบวกของดินต่ำ ดินจะดูดซับธาตุอาหารได้น้อย และทำให้ความจุในการแลกเปลี่ยนประจุบวกของดินต่ำ ดินจะดูดซับธาตุอาหารได้น้อย และทำให้ความจุในการแลกเปลี่ยนประจุบวกของแร่ดินเหนียวส่วนใหญ่ที่พบคือ เคโอลิไนต์ มีค่าลดลงไปจากเดิม (Aquileva และ Jackson, Sanchez, 1976) จึงทำให้เกิดความสนใจว่าถ้า ดินสีแดงที่เกิดจากการสลายตัวของหิน ซึ่งเป็นวัสดุต้นกำเนิดที่แตกต่างกันจะมีผลต่อสัญญาณ วิทยาศาสตร์ สมบัติทางกายภาพ และเคมีบางประการของดินในด้านความจุในการแลกเปลี่ยนประจุบวกของดินค่าปฏิกิริยาดิน ปริมาณอินทรีย์วัตถุ และโครงสร้างของดินแตกต่างกัน อย่างไรก็ตาม จึงได้ทำการเปรียบเทียบศึกษาสัญญาณวิทยาศาสตร์ สมบัติทางกายภาพและเคมีบางประการของ ดินที่เกิดจากการสลายตัวของหินที่เกิดจากการสลายตัวของหินปูน และหินภูเขาไฟ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วัตถุประสงค์

1. ศึกษาสมบัติทางสัณฐานวิทยาในภาคสนามของดินสีแดงที่สลายตัวมาจากหินปูน (terra rosa)
2. ศึกษาสมบัติทางกายภาพ และเคมีบางประการ เช่น ค่าความจุในการแลกเปลี่ยนประจุบวกของดิน ค่าปฏิกิริยาดิน ปริมาณอินทรีย์วัตถุ และโครงสร้างของดินสีแดงที่สลายตัวมาจากหินปูน (terra rosa)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การตรวจเอกสาร

นิยามและความหมายของดินสีแดง

ดินสีแดง เป็นดินที่พบมากบริเวณเขตร้อนชื้น โดยทั่วไปดินเหล่านี้มีสีในช่วงตัวสี (hue) 5Y ถึง 10R และมีแร่ดินเหนียวที่มีกิจกรรมต่ำ เป็นองค์ประกอบที่สำคัญ (Alwis และ Pluth , 1976; Eswaran และ Sys, 1976; Monchareon และ Viajarnsorn , 1979) สีแดงหรือสีน้ำตาลปนแดงของดินเหล่านี้เกิดจากการที่มีออกไซด์ของเหล็กประกอบอยู่ในปริมาณสูง ดินมีสภาพการระบายน้ำดีทำให้เหล็กออกไซด์ส่วนใหญ่จะปรากฏในรูปของแร่ ฮีมาไทต์ (Hematite) (ประมวลพงษ์, 2527; Oades, 1963)

สีของดินเป็นลักษณะเด่นอย่างหนึ่งที่จะบอกให้ทราบถึงคุณสมบัติบางประการของดินเช่น ปริมาณอินทรีย์วัตถุ ความสามารถในการแลกเปลี่ยนประจุบวกของปริมาณต่างๆที่แลกเปลี่ยนได้ ความชื้นและอุณหภูมิของดิน (Foth,1978; Buol และ Sanchez, 1986) ดินที่มีอายุน้อยและดินมีอินทรีย์วัตถุต่ำสีของดินจะเป็นสีของวัตถุต้นกำเนิดดิน (Jenny, 1941) ดินที่มีอินทรีย์วัตถุต่ำออกไซด์ของเหล็กจะเป็นปัจจัยสำคัญที่ทำให้เกิดสีแก่ดิน (Eden, 1945) ดินที่มีเพียงแร่เดอไทต์จะทำให้สีของดินมีสีน้ำตาลปนเหลือง (Torrent และคณะ, 1983) แต่ถ้ามีแร่ฮีมาไทต์อยู่ด้วยสีของดินจะออกสีแดง (Darey และคณะ 1975; Bigham และคณะ, 1978a; Childs และคณะ,1979) สีแดงของแร่ฮีมาไทต์จะมีผลต่อการดูดกลืนของสีของแร่เดอไทต์ (Scheffer และคณะ, 1958) พบว่าถ้าหากดินมีแร่ฮีมาไทต์เพียงร้อยละ 1.7 จะทำให้สีของดินมีสีแดงขึ้น เช่น ค่า hue ของออกซีโซลล์ที่มีสีเหลือง (yellow oxisols) จะเปลี่ยนจากตัวสี 10YR เป็น 5YR เมื่อมีแร่ฮีมาไทต์ขนาดละเอียดเพิ่มขึ้นเพียงร้อยละ 1 เท่านั้น (Resends, 1976)

ดินในอันดับออกซีโซลล์ที่มีสีแดง การแสดงออกของสีจะเกิดขึ้นในส่วนที่เป็นของแข็งและมีความสัมพันธ์กับการมีเหล็กออกไซด์ (Bigham และคณะ, 1978b; Torrent และคณะ, 1983)

ปัจจัยในการสร้างตัวของดินสีแดง

ดินเกิดจากการสลายตัวของหินและแร่ที่ปรากฏบนผิวโลกผสมคลุกเคล้ากับอินทรีย์วัตถุทำให้เกิดลักษณะดินและชั้นดินต่างๆขึ้น (Fitzpatrick, 1986) การสร้างตัวของดิน (Soil-formation) จะเร็วหรือช้า มากน้อยต่างกันอย่างไรในแต่ละพื้นที่โดยมีปัจจัยที่สำคัญควบคุม 5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประการคือ วัสดุต้นกำเนิดดิน (parent material) สภาพภูมิอากาศ (climate) สภาพภูมิประเทศ (topography) พืชพรรณ (vegetation) และเวลา (time) (Jenny, 1941) ปัจจัยควบคุมการกำเนิดดินจะมีผลร่วมกัน ทำให้ดินมีลักษณะเด่นแตกต่างกันออกไปสำหรับดินสีแดงมักเกิดอยู่ในเขตร้อนและกึ่งร้อนเนื่องจากเขตดังกล่าวมีสภาพภูมิอากาศที่เหมาะสมในการส่งเสริมการผุพังอยู่กับที่ของวัสดุต้นกำเนิดอย่างรุนแรง สารพวกต่างจะละลายและถูกชะล้างไปกับน้ำเหลือแต่แร่ดินเหนียวที่มีกิจกรรมต่ำ เช่น แร่เคโอลิไนต์ รวมทั้งออกไซด์ของเหล็กและ อะลูมิเนียม ซึ่งกระจายทั่วทั้งหน้าตัดดิน (Goenadi และ Tan, 1986; Gony Zi-Tong, 1986) นอกเหนือไปจากนั้นนักวิทยาศาสตร์ทางดินทั่วไปจึงมีแนวคิดเกี่ยวกับดินเขตร้อนว่ามีสีแดงและมีการตั้งชื่อดินดังกล่าวหลายชื่อ ซึ่งที่นิยมมากสำหรับดินเขตร้อนคือ Red Earth, Laterites และ Ferralitic Soil (Eswaran และคณะ, 1986) เป็นต้น ดินสีแดง จะเกิดจากวัสดุต้นกำเนิดได้หลายชนิดด้วยกัน (Bigham และคณะ, 1978a; Torrent และคณะ, 1983) พบว่าดินที่เกิดจากหินทรายที่มีสารเชื่อมเป็นเหล็กมักจะได้ดินสีแดงซึ่งเกิดจากออกไซด์ของเหล็กโดยเฉพาะบริเวณที่มีสภาพการระบายน้ำและอากาศดี (Couto และคณะ, 1985)

ในแอฟริกากลาง หินปูน หินโดโลไมต์และหินอัคนีจะมีปฏิกิริยาเป็นกลางและต่างเมื่อสลายตัวแล้วจะให้ดินสีแดงเข้มวัสดุต้นกำเนิดที่เป็นหินแกรนิต หินไนส์ หินดินดาน หินชีสต์ และไมกาชีสต์จะให้ดินที่มีสีแดงถึงแดงปนเหลือง (Tavernier และ Sys, 1986) สำหรับภาคตะวันออกและภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย (กรรณิการ์ และคณะ, 2529) พบว่าดินสีแดงสามารถเกิดได้จากทั้งวัสดุต้นกำเนิดที่เป็นตะกอนน้ำพาและวัสดุตกค้างของหินแกรนิต ที่มีความเกี่ยวข้องกับหินแปร แต่จะมีปริมาณของอนุภาคดินเหนียวและปริมาณเหล็กออกไซด์อิสระต่างกัน ไปโดยดินสีแดงที่เกิดจากตะกอนน้ำพา จะมีอนุภาคดินเหนียวค่อนข้างต่ำถึงต่ำมาก มีปริมาณของเหล็กออกไซด์อิสระต่ำถึงต่ำมาก (0.1-1.2%) และปริมาณเหล็กออกไซด์อิสระของแต่ละชั้นดินมีค่าเฉลี่ยต่ำกว่าร้อยละ 1 ส่วนดินสีแดงที่เกิดจากหินแกรนิตที่มีความเกี่ยวข้องกับหินแปร จะมีปริมาณเหล็กออกไซด์ในดินบนต่ำกว่าร้อยละ 1 แต่ปริมาณของเหล็กออกไซด์จะมีค่าความสูงขึ้นตามความลึกของหน้าดิน และพบว่ามีค่าสูงร้อยละ 3.66 ในการศึกษา พบว่าปริมาณของเหล็กออกไซด์อิสระมีความสัมพันธ์โดยตรงกับปริมาณอนุภาคดินเหนียว เมื่อศึกษาเปรียบเทียบปริมาณของเหล็กออกไซด์อิสระของดินสีแดงที่เกิดจากวัสดุต้นกำเนิดดินที่ต่างกัน พบว่า ดินสีแดงที่เกิดจากตะกอนน้ำพาที่มาจากหินทราย จะมีปริมาณเหล็กออกไซด์ต่ำกว่าดินที่เกิดจากตะกอนน้ำพาจากหินทรายผสมดินปูน (calcareous sandstone) และดินสีแดงที่เกิดจากหินแกรนิต หินแกรนิตร่วมกับหินควอร์ตไซต์ และหินแกรนิตกับหินดินดาน ให้เหล็กออกไซด์อิสระในปริมาณสูง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กว่าดินที่เกิดจากตะกอนน้ำพาและจากหินทรายเล็กน้อย ปริมาณเหล็กออกไซด์อิสระมีค่าระหว่างร้อยละ 0.53-2.02)

ดินสีแดงที่เกิดจากหินดินดาน หินดินดานร่วมกับหินแปร หินดินดานร่วมกับหินฟิลไลต์ และหินดินดานที่มีความเกี่ยวข้องกับหินปูน (shale associated with limestone) ปริมาณเหล็กออกไซด์อิสระของดินเหล่านี้แตกต่างกันมาก ดินที่เกิดจากหินดินดาน หินดินดานร่วมกับหินฟิลไลต์ มีปริมาณเหล็กออกไซด์อิสระต่ำกว่าดินที่เกิดจากหินดินดานร่วมกับหินแปรและหินดินดานที่มีความเกี่ยวข้องกับหินปูน นอกจากนี้ยังพบว่า ดินที่มีสีแดงยังสามารถเกิดจากหินอัคนีสีเข้มและสีคล้ำ เช่นหินแอนดีไซต์และหินบะซอลต์ได้ด้วย เช่นหินบางชนิดที่พบในภาคตะวันออกเฉียงเหนือและชายฝั่งทะเลตะวันออกเฉียงใต้ของประเทศไทย (ประมวลพงษ์, 2527; เฉลิม, 2529)

สีดินกับสภาพภูมิประเทศมีความสัมพันธ์กันอย่างใกล้ชิด เนื่องจากการระบายน้ำและสภาพการระบายอากาศในดินจะแตกต่างกัน เมื่อลักษณะภูมิประเทศแตกต่างกัน ดินซึ่งอยู่ในพื้นที่ที่มีความลาดชันมาก จะมีการระบายน้ำดี สีของดินจะมีสีแดง ในแอฟริกาผู้ค้นพบว่าหินปูน หินโดโลไมต์ เมื่อสลายตัวอยู่ตอนบนของพื้นที่ซึ่งมีระดับได้ดินลึก การระบายอากาศดี ดินจะมีสีแดงเข้มถึงสีแดงคล้ำ (dusky red) หากอยู่ตอนกลางของความลาดชัน (mid slope) ดินจะมีสีแดงปนเหลือง และดินที่พัฒนาการขึ้นในตอนล่างของความชัน จะมีสีเหลือง ส่วนดินที่พัฒนามาจากต้นกำเนิดที่มาจากตะกอนตลิ่งของหินแกรนิต หินไนต์ หินดินดาน หินชีสต์ และไมกาชีสต์ที่อยู่ตอนบนของความลาดชัน จะมีสีแดงปนเหลืองถึงแดงในตอนกลางของความลาดชันจะให้สีดินมีสีน้ำตาล ส่วนในตอนล่างของความชันจะให้สีดินมีสีน้ำตาล ส่วนในตอนล่างของความลาดชัน จะให้ดินสีเหลือง (Tavernier และ Sys; 1986)

พัฒนาการและแร่องค์ประกอบของดินสีแดง

ดินที่มีแดงปนมักพบบริเวณผิวโลกที่มีอายุมากทั้งในเขตร้อนแห้งแล้งหรือร้อนชื้น (Birkeland, 1974) ลำดับชั้นของสีสามารถนำมาพิจารณาพัฒนาการของดินได้โดยการเรียงลำดับจากความแตกต่างของตัวสี และความบริสุทธิ์ของสี เช่น 7.5 YR สำหรับดินที่มีระดับการพัฒนาการที่ใกล้เคียงกัน สีของดินอาจไม่แตกต่างกันมากนัก เมื่อดินมีพัฒนาการที่มากขึ้น คุณสมบัติของดิน 3 ชนิด จะเปลี่ยนแปลงไป คือ ค่าตัวสีแดงมากขึ้น และค่าความบริสุทธิ์ มีความสว่างมากกว่าเดิม (Harder, 1982) แต่มีข้อยกเว้นว่าบางครั้งสีของดินอาจมีอิทธิพลหรือเป็นส่วนเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตกค้างจากวัตถุต้นกำเนิดดิน (Franzmeier และคณะ, 1983) ซึ่งจะทำให้การพิจารณาค่าของสีผิดไป (นงคราญ, 2529)

Arduino และคณะ (1984) พบว่าสีของดินที่วัดได้จากสนาม มีความสัมพันธ์กับอายุของตะพักลำน้ำ ซึ่งสะท้อนให้เห็นถึงการพัฒนาการของดินได้

McCaleb (1967) พบว่า การผุพังอยู่กับที่ของแร่ต้นกำเนิดนั้น สารประกอบเหล็กจะเกิดขึ้นในรูปของสารอสัณฐาน (amorphous material) ก่อนโดยเป็นส่วนที่ไปเคลือบอนุภาคต่างๆ ของดิน และจะไปสะสมในปริมาณสูงรวมกับอนุภาคของดินเหนียว (Uehara, 1979) และจึงเปลี่ยนเป็นสารมีผลึกภายหลัง (Suddhiprakarn, 1978; Therg, 1980)

Buol และคณะ (1980) พบว่าเหล็กที่เป็นสารประกอบอยู่ในดินและแร่ที่มีประจุบวกสอง (Fe^{++}) เมื่อเกิดกระบวนการออกซิเดชัน ก็จะเปลี่ยนเป็นสารที่มีประจุบวกสาม (Fe^{+++}) และเมื่อตกตะกอนในรูปของออกไซด์หรือไฮดรอกไซด์ จะทำให้ดินเปลี่ยนเป็นสีเหลือง น้ำตาลหรือแดง ซึ่งดินสีแดงหรือสีน้ำตาลปนแดง จะมีออกไซด์ของเหล็กในปริมาณสูงและอยู่ในสภาพที่มีการระบายน้ำ ออกไซด์ของเหล็กส่วนใหญ่จะปรากฏในรูปของแร่ฮีมาไทต์ ส่วนดินสีเหลืองและสีน้ำตาลปนเหลือง เกิดจากออกไซด์ของเหล็กจะอยู่ในรูปของแร่เลมอไนต์หรือแร่เกอไทต์ (ประมวลพงษ์, 2527) โดยสรุปอาจกล่าวได้ว่า ดินสีเหลืองมีความเกี่ยวข้องกับแร่เกอไทต์ ส่วนดินสีแดงมีความเกี่ยวข้องกับแร่ฮีมาไทต์และอาจมีแร่เกอไทต์รวมอยู่ด้วย (กรรณิการ์ และคณะ, 2529)

คุณสมบัติของดินสีแดง

ลักษณะทางกายภาพของดินสีแดงที่เด่นประการหนึ่งคือ การที่ดินมีโครงสร้างดีเนื่องจากออกไซด์และไฮดรอกไซด์ของเหล็กที่เกิดขึ้นในดิน มีคุณสมบัติช่วยให้อนุภาคดินเชื่อมตัวเกาะกันเป็นเม็ดทราย (Pseudo sand) (Yao Xian-liang, 1977) ดินจะมีช่องว่างขนาดใหญ่ (macropore) เพิ่มขึ้น ซึ่งมีความสัมพันธ์โดยตรงกับการเพิ่มของผลึกออกไซด์ (McIntype , 1956 ; Schwerlmann และ Taylor, 1977) ทำให้ดินมีสภาพการระบายน้ำและการระบายอากาศที่ดี และในขณะที่ดินอิ่มตัวด้วยน้ำ น้ำจะเคลื่อนที่ผ่านหน้าตัดดินไปได้อย่างรวดเร็ว แต่ในขณะที่ดินแห้ง การทำให้น้ำเคลื่อนที่ผ่านดินในช่วงแรกจะช้า อันเนื่องมาจากการต้านทานการเคลื่อนที่ของน้ำจากอากาศที่อยู่ในช่องว่างขนาดใหญ่ (Yao Xian-liang, 1986)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Yao Xian-liang, (1986) อ้างการทดลองของ Foote และคณะ (1972) ว่าดินที่มี สี แดง ในอันดับออกซิโซลล์ จะมีค่าการนำน้ำเร็วคือมีค่าตั้งแต่ 1.6 – 16 กิโลเมตรต่อชั่วโมง

ในดินสีแดงปริมาณของเหล็กออกไซด์มีความสัมพันธ์โดยตรงกับการดูดซับของอนุภาค ประจุลบและการดูดซับได้ดีขึ้น เมื่อปฏิกิริยาดินลดต่ำลงและพบว่าอนุภาคฟอสเฟตถูกดูดซับได้ดี กว่าอนุภาคของซัลเฟตและคลอไรด์ตามลำดับ (ภัทนีญา, 2523) และดินที่มีแร่เกอไทต์ในปริมาณที่ สูงกว่าดินที่มีแร่ฮีมาไทต์ในปริมาณสูง (Bigham และคณะ, 1978a)

จากการศึกษาชนิดของแร่ดินเหนียวในดินสีแดง พบว่า แร่ดินเหนียวที่จะพบส่วนใหญ่เป็น ชนิดที่มีกิจกรรมต่ำ (Alwis และPluth, 1976; Eswavean และ Sys, 1976; Monncharoen และ Vijarnsorn, 1979) เช่น แร่เคโอลิไนต์ ควออร์ตซ์ และพวกที่พบในปริมาณน้อยมีเฟลด์สปาร์ อิลไลต์ แอริมิควไรต์ กิบบไซต์ เกอไทต์ และสารออสซิลาน (สมศรี, 2529) สมบัติของออกไซด์และ ไฮดรอกไซด์ของเหล็กทำให้ความจุในการแลกเปลี่ยนประจุบวกของดินต่ำ ดินดูดซับธาตุอาหารได้ น้อย และทำให้ความจุในการแลกเปลี่ยนประจุบวกของแร่ดินเหนียวซึ่งส่วนใหญ่ที่พบคือ เคโอลิไนต์ มีค่าลดลงไปจากเดิม (Aquileva และ Jackson, 1953; Sanchez, 1976)

ในส่วนของจุลสังฐานวิทยาของดินสีแดง พบว่าเนื้อดินหยาบ (skeletalgrain) ส่วนใหญ่ เป็นแร่ควออร์ตซ์ ซึ่งมีลักษณะแตกต่างกันไปตามวัตตุดันกำเนิดดิน โดยจะหยาบและค่อนข้างเป็น เหลี่ยมเมื่อเป็นวัตตุดันที่ฝังอยู่กับที่ หรือ พบรอยแตกที่มีเหล็กออกไซด์เข้าแทรกตามรอยแตกของ อนุภาคในวัตตุดันกำเนิดที่ถูกพัดพามาโดยน้ำ แร่อื่นๆ ได้แก่ แร่ไบโอไทต์ (biotite) และ เฟลด์สปาร์ (feldspar) (ประมวลพงษ์; 2527 สมศรี, 2529) ในส่วนของเนื้อดินละเอียด (Plasmr) จะเป็นแร่เคโอลิไนต์ ผสมปนกัน (Undifferentiated) กับเหล็กออกไซด์ และช่องว่างใน ดิน มีลักษณะคล้ายคลึงกัน คือ มีทั้งช่องว่างขนาดใหญ่ (vughs) ช่องว่างรูปท่อ (channels) และช่องว่างขนาดเล็กเมล็ดดิน (pocking Voids) (Brewer, 1964) และในดินล่างของดินสีแดง มักพบอยู่เคลือบ (coats) ของดินเหนียว และดินเหนียวผสมเหล็กออกไซด์ เคลือบอยู่ตามผิวเม็ด ดินและผนังของช่องว่างในดิน ซึ่งจัดเป็นชั้นดินชั้นล่างวินิจชัยอารีจิลิก (argillic horizon) (Bual และ Hole, 1961; Soil Surrey Staff, 1975) แสดงถึงลักษณะเด่นของงานที่มีการพัฒนาการที่สูง (Sanchez, 1976; Buol และคณะ, 1980)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การจำแนกและการแจกกระจายของดินสีแดง

ดินสีแดง เป็นดินที่มีการแจกกระจายอย่างกว้างขวางทั้งในเขตร้อนและกึ่งร้อน เช่น บริเวณส่วนใหญ่ของทวีปอเมริกาใต้ แอฟริกา รวมทั้งบางส่วนของอเมริกาใต้ (Sanchez, 1976; Bennema, 1976) ดินเหล่านี้ส่วนใหญ่เป็นดินบริเวณที่ดอน ที่ผ่านการผุพังอยู่กับที่อย่างรุนแรง และมีองค์ประกอบเชิงแร่ของดินคล้ายคลึงกันในแต่ละชั้นของดิน (Cady, 1976) ซึ่งชั้นกำเนิดดินส่วนใหญ่จัดเป็นชั้นดินล่างวิจิตรออกซิก (oxic horizon) และหรือชั้นสะสมดินเหนียวที่จัดเป็นชั้นดินล่างวิจิตรอาร์จิลิก ที่แร่ดินเหนียวในชั้นดินเป็นพวกที่มีกิจกรรมต่ำ ดินเหล่านี้จะอยู่ในอันดับ Oxisols และ Udisols ตามระบบอนุกรมวิชาดิน (soil taxonomy) (Soil Staff, 1975) โดยอยู่ในอันดับย่อย Orthox และ Ustox, Uduals และ Ustults (Daleudults, Rhodustults และ Tropustults) (Tavernier และ Sys, 1986)

สำหรับประเทศไทย พบว่าดินสีแดงจัดอยู่ในอันดับ Alfisols, Udisols และ Oxisols เป็นส่วนใหญ่ (เويب, 2526)

สัณฐานภูมิประเทศกับดินในเขตร้อน (geomorphology with soil in the tropical area)

โดยทั่วไป กำหนดกันว่าเขตร้อน (tropics) คือ บริเวณที่อยู่ละติจูด 23.5 องศาเหนือและใต้ เป็นที่เข้าใจกันว่าในบริเวณเขตร้อนชุ่มชื้นมีอิทธิพลของการผุพังอยู่กับที่ทางเคมีมาก (เويب, 2538) และกระบวนการกลุ่มนี้เป็นปัจจัยควบคุมการสร้างสัณฐานภูมิประเทศส่วนใหญ่ด้วย ทำให้สัณฐานภูมิประเทศเขตร้อนปกคลุมไปด้วยดินและมีลักษณะสัณฐานทั่วไปกลมมนมากกว่าเป็นเหลี่ยมมุม ลักษณะสัณฐานภูมิประเทศเป็นปัจจัยมากอย่างหนึ่งที่มีอิทธิพลต่อสมบัติของดินอย่างเด่นชัด สามารถนำมาใช้ประโยชน์ในการศึกษาดิน และการสำรวจดินได้ Sanchez (1976) พบว่าลักษณะดินในพื้นที่เขตร้อนจะเปลี่ยนไปตามลักษณะสัณฐานภูมิประเทศ เนื่องจากการระบายน้ำและสภาพอากาศในดินแตกต่างกัน ดินที่เกิดบนพื้นที่สูง การระบายน้ำดี สีของดินจะเป็นสีน้ำตาลเหลือง แดง หรือสีผสมของสีที่กล่าว ส่วนดินที่เกิดในพื้นที่ต่ำ หรือพื้นที่ราบลุ่มที่มีน้ำท่วมขังสีของดินจะเป็นสีเทา หรือมีสีจุดประกายอยู่ในหน้าตัดดิน ความสูงต่ำ (relief) ของสภาพภูมิประเทศเป็นสิ่งสำคัญประการแรกในการพิจารณาเกี่ยวกับการสร้างตัวของดิน โดยมีความสัมพันธ์กับปัจจัยหลายสิ่งซึ่งมีผลทำให้ลักษณะ และสมบัติของดินแตกต่างไปตามระดับความสูงต่ำของภูมิประเทศเหล่านั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สัณฐานภูมิประเทศแบบคาร์สต์ (karst topography)

เป็นสัณฐานภูมิประเทศที่เกิดจากน้ำใต้ดิน ซึ่งโดยทั่วไปเป็นพื้นที่ที่วัสดุพื้นผิวเป็นหินปูน (limestone) หรือหินโดโลไมต์ (dolomitic rock) จะได้รับอิทธิพลของน้ำฝน และน้ำใต้ดินในกระบวนการชะล้างพังทลาย จนเกิดเป็นลักษณะเด่นเป็นภูมิประเทศแบบคาร์สต์ (karst topography) ที่ประกอบด้วย หลุมยุบ (sinkhole) สุสานหินหรือป่าช้าหิน (lapies) แอ่งหินปูน (doline) แม่น้ำหาย (lost river) ถ้ำ (cave) ที่ราบหินปูน (poljes) ทางน้ำใต้ดิน (groundwater) ปล่องถ้ำหินปูน (aven) เทอร์ราโรสซา (terra rossa) เป็นต้น สัณฐานเหล่านี้ไม่จำเป็นว่าจะต้องพบทุกอย่างพร้อมกันในภูมิประเทศคาร์สต์

หลุมยุบ เกิดจากการยุบตัวของหินพื้นล่าง สัณฐานนี้โดยปกติเป็นลักษณะประจำที่พบมากที่สุดใภูมิประเทศคาร์สต์ เกิดโดยที่หินพื้นล่างเป็นหินที่ละลายน้ำได้ พอานานๆเข้าชั้นหินจะบางลงจนไม่สามารถรับน้ำหนักวัตถุที่ทับถมอยู่ตอนบนก็จะยุบตัวลงเป็นหลุม ทำให้เกิดหลุมลึกบนแผ่นดิน อาจะอยู่บนพื้นที่ราบเชิงเขา หรือบนยอดเขา ขนาดของหลุมยุบแตกต่างกันออกไป มีเส้นผ่านศูนย์กลางตั้งแต่ 10-200 เมตร ปากหลุมมีรูปร่างต่างกันขึ้นอยู่กับรูปแบบของโพรงใต้ดิน และความหนาของหินชั้นหินด้านบน ที่กันหลุมมักจะพบเศษหินขนาดต่างๆกันและเป็นหลุมที่ทางน้ำไหลลงสู่ใต้ดิน ปกติแล้วหลุมยุบนี้จะมีชื่อเรียกแตกต่างกันตามขนาด รูปร่างและกรรมวิธีการยุบตัว เช่น อาจะเรียกบางหลุมว่าแอ่งหินปูน (dolime) ถ้ามีขนาดใหญ่ขึ้นไปอีกซึ่งเกิดจากแอ่งหินปูนเชื่อมต่อกันหรือทะเล่กันเรียกบริเวณนั้นว่าลุ่มหินปูน (uvala) ถ้าลุ่มหินปูนขยายพื้นที่กว้างขวางเป็นหลายกิโลเมตร เรียกบริเวณนั้นว่าที่ราบหินปูน (polje) เป็นต้น

สุสานหินหรือป่าช้าหิน เป็นบริเวณที่หินปูนไหลพื้นผิวดินขึ้นมาแต่ไม่สูงนัก มองดูเป็นที่ราบกว้างพอสมควรหินปูนที่ไหลนี้ถ้ามีความลาดชันน้ำฝนจะชะละลายให้เห็นเป็นร่องระแหงเป็นแนวตามความลาดชัน ส่วนหินที่มีความลาดชันน้อยน้ำฝนจะชะละลายให้เป็นลักษณะขรุขระ (pock-maked) โดยเนื้อหินปูนทั้งหมดจะไหลลงสู่เบื้องล่างนานเข้าบริเวณนี้อาจจะพัฒนาตัวเองไปเป็นหลุมยุบได้

สุสานหินเกิดจากก้อนหินบริเวณนั้นเคยมีดินปกคลุม น้ำในดินและน้ำที่ซึมผ่านลงไปดินชะละลายให้ยอดของก้อนหินกลมมนและเรียบ แต่เมื่อดินที่ปกคลุมถูกน้ำพัดพาออกไป หินที่ไหลจะถูกล้างพังทลายโดยน้ำฝนทำให้มีรูปร่างต่างๆกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แม่น้ำหาย (lost river) ในภูมิประเทศคาร์สต์จะมีทางน้ำไหลอยู่บนผิวดินน้อยมาก ที่ปรากฏอยู่มีลักษณะเป็นเส้นสายที่ไม่ติดต่อกันหรือเป็นสายสั้นๆ โดยทางน้ำจะมุดลงไปได้ดินเมื่อผ่านหลุมยุบ ระยะทางน้ำไหลอยู่ใต้ดินจะยาวแค่ไหนนั้นขึ้นอยู่กับภูมิประเทศและชนิดของหินรองรับ เมื่อแม่น้ำไหลออกมาอีกครั้งเรียกว่า ธารน้ำผุด (apring, resurgence river) ส่วนหุบเขาหรือหน้าผาที่ทางน้ำมุดหายเข้าไปนั้นเรียกว่าหุบเขาธารหาย (blind valley)

โพรงถ้ำ (cave) เกิดจากการชะละลายของน้ำฝนหรือน้ำใต้ดินที่ไหลผ่านไปตามรอยแตก รอยร้าว หรือตามชั้นหินปูนจนเกิดเป็นโพรงถ้ำขึ้น บางแห่งโพรงถ้ำใต้ดินมีขนาดใหญ่มากเรียกว่า ถ้ำหลวง (cavern) ซึ่งจะมีปล่องถ้ำหินปูน (aven) บนเพดานถ้ำทะลุออกข้างนอกเป็นทางระบายลมหรือเป็นช่องให้แสงสว่างลงสู่พื้นถ้ำได้ ในโพรงถ้ำหรือถ้ำหลวงจะพบหินงอก (stalagmites) ซึ่งเกิดจากละอองน้ำ หยดน้ำหรือน้ำที่ไหลซึมอยู่ตามเพดานถ้ำ รวมตัวกันจนกลายเป็นหยดน้ำตกลงบนพื้นถ้ำแล้วน้ำระเหยไป หินปูนจะจับตัวกันในลักษณะของการงอกพอกพูนในพื้นถ้ำ แต่ถ้าหยดน้ำนั้นน้ำได้ระเหยก่อนที่จะตกลงสู่พื้นถ้ำ หินปูนก็จะจับกันตามเพดานถ้ำและย้อยลงมากลายเป็น หินย้อย (stalactites) ถ้ำหินงอกและหินย้อยมาบรรจบกันหรือเชื่อมต่อกันเรียกว่า เสาหิน (column)

เทอร์รา โรสชา เป็นพื้นที่ดินที่เกิดจากการผุพังอยู่กับที่ของหินปูนที่ชั้นหินวางตัวนอนในแนวราบหรือเกือบระนาบ โดยชั้นหินค่อยๆ ผุพังอยู่กับที่จากกระบวนการทางกายภาพและทางเคมี จนเกิดเป็นดินร่วนเหนียวถึงดินเหนียว สีแดง ถึงแม้ว่าหินปูนจะสลายตัวไปในรูปสารละลายแล้ว ไหลไปกับน้ำก็ตาม แต่ยังมีสิ่งเจือปนอยู่ใน หินปูนที่นอกเหนือจากซิลิเกตคาร์บอเนตหลงเหลืออยู่ และกลายมาเป็นดินสีแดง สีแดงของดินเกิดจากการเติมออกซิเจนของแร่เหล็ก เนื่องจากมีการระบายน้ำและการถ่ายเทอากาศดี ชั้นดินสีแดงจะลึกตามรอยแตกของหิน ความหนาของชั้นดินไม่แน่นอน ขึ้นอยู่กับเวลาการพัฒนาดัชนีพบในบริเวณต่างๆ ของโลก ชั้นดินมีความลึกประมาณ 3 เมตร และพบในเขตแบบภูมิอากาศแบบร้อนชื้นมากที่สุด ดินที่พบส่วนใหญ่จะมีเนื้อละเอียด (ยกเว้นหินปูนผสมทรายที่อาจจะทำให้ได้ดินเนื้อหยาบ) ดินมีปฏิกิริยาเป็นต่าง แร่ดินเหนียวชนิด มอนต์มอริลโลไนต์

สำหรับสัณฐานภูมิประเทศแบบทะเลทรายนั้นจะไม่พบมากนัก ทางตอนเหนือและตอนใต้ บริเวณรอยต่อของเขตร้อนและเขตอบอุ่นจะเป็นเขตทะเลทราย พื้นที่เขตร้อนส่วนใหญ่จะเป็นบริเวณขอบของทะเลทรายต่างๆ และทะเลทรายขนาดใหญ่จะออกอยู่ตั้งแต่ละติจูด 23° เหนือและใต้ จนถึงละติจูดที่ 40° เหนือและใต้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สภาพทั่วไปที่ทำการศึกษา

ที่ตั้งและอาณาเขตของจังหวัดสระบุรี

จังหวัดสระบุรีตั้งอยู่ในภาคกลางของประเทศไทย อยู่ระหว่างเส้นรุ้งที่ $14^{\circ} 10'$ และที่ $14^{\circ} 50'$ เหนือ กับเส้นแวงที่ $100^{\circ} 30'$ กับ $101^{\circ} 10'$ ตะวันออก มีเนื้อที่ประมาณ 2,940 ตารางกิโลเมตร หรือประมาณ 1,837,500 ไร่ มีอาณาเขตติดต่อกับจังหวัดต่างๆ ดังต่อไปนี้ คือ

ทิศเหนือ	จรดเขตจังหวัดลพบุรี
ทิศใต้	จรดเขตจังหวัดพระนครศรีอยุธยา ปทุมธานี และนครนายก
ทิศตะวันออก	จรดเขตจังหวัดนครราชสีมา และนครนายก
ทิศตะวันตก	จรดเขตจังหวัดพระนครศรีอยุธยา และลพบุรี

ลักษณะภูมิอากาศ

จังหวัดสระบุรี มีภูมิอากาศเป็นแบบซาวานนา (savanna) มีฝนน้อย แห้งแล้งชัดเจนในฤดูหนาว อุณหภูมิค่อนข้างร้อนในฤดูร้อน และค่อนข้างหนาวในฤดูหนาว แบ่งออกได้ 3 ฤดู

ฤดูฝน	เริ่มตั้งแต่เดือนพฤษภาคมถึงเดือนตุลาคม
ฤดูหนาว	เริ่มตั้งแต่เดือนพฤศจิกายนถึงกลางเดือนกุมภาพันธ์
ฤดูร้อน	เริ่มตั้งแต่กลางเดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนเมษายน

ปริมาณน้ำฝนและจำนวนวันฝนตก ได้แสดงไว้ในตารางที่ 3 และ 4 ตารางที่ 3 เป็นตารางแสดงปริมาณน้ำฝน และจำนวนวันฝนตกเฉลี่ย ที่ชัยมิ่ง อำเภอปากช่อง จังหวัดนครราชสีมา ในคาบ 20 ปี (1956-1975) ตารางที่ 4 เป็นตารางแสดงปริมาณน้ำฝน และจำนวนวันที่ฝนตกที่จังหวัดสระบุรี ในคาบ 10 ปี (1962-1971) ซึ่งพอสรุปได้ว่าจังหวัดสระบุรีมีปริมาณน้ำฝนประมาณ 1400 มิลลิเมตร ต่อปี

การจำแนกประเภทภูมิอากาศ ตามระบบการจำแนกของ "Koppen" จังหวัดสระบุรีมีภูมิอากาศแบบฝนเมืองร้อนเฉพาะฤดู ("Aw" = Tropical savanna climate) ซึ่งหมายความว่าจังหวัดสระบุรีจะมีอุณหภูมิเฉลี่ยในรอบปีสำหรับเดือนที่หนาวที่สุดสูงกว่า 18 องศาเซลเซียส

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จำนวนฝนเฉลี่ยถือหลักการว่า ถ้าหากเดือนที่แล้งที่สุดมีฝนตก 2 นิ้ว จำนวนฝนเฉลี่ยตลอดปีต้องน้อยกว่า 50 นิ้ว หรือถ้าหากว่าในเดือนที่แล้งที่สุดไม่มีฝนตกเลย จำนวนฝนเฉลี่ยทั้งปีก็ต้องน้อยกว่า 100 นิ้ว

ลักษณะภูมิประเทศ

จังหวัดสระบุรี โดยทั่วไปแล้วมีลักษณะสำคัญๆดังนี้ ทางตอนใต้ และตะวันออก ของจังหวัดเป็นที่ราบ (flat) ซึ่งสูงกว่าระดับน้ำทะเลเพียง 2 เมตร พื้นที่จะค่อยๆสูงขึ้นเรื่อยๆไป ทางทิศเหนือ และตะวันออกเฉียงเหนือ บริเวณนี้เป็นลักษณะเกือบราบเรียบ จนถึงเป็นลูกคลื่นลอนลาด (nearly flat to undulating) สูงกว่าระดับน้ำทะเลประมาณ 8-10 เมตร และจะสูงขึ้นเรื่อยๆไป จนถึงเป็นลูกคลื่นลอนชัน (rolling) และภูเขา (mountain) ซึ่งสูงที่สุดถึง 592 เมตร ที่เขาโพล่ง อำเภอพระพุทธบาท

ลักษณะทางธรณีวิทยา

ธรณีวิทยาโดยทั่วไปของจังหวัดสระบุรี จากแผนที่ธรณี ขนาดมาตราส่วน 1 : 500,000 พบหิน 2 จำพวกใหญ่ๆ คือ หินตะกอน หรือหินชั้น หินแปร และหินอัคนี (sedimentary, metamorphic rocks and igneous rocks) ซึ่งเกิดเป็นยุคๆดังนี้ ยุค Quaternary to Recent เป็นพวกตะกอนลำน้ำ หรือวัตถุน้ำพามา (alluvium) หรือถูกชะล้างมา (eluvium) ตะกอนตามหุบเขา (valley fill) และกรวดทรายลำน้ำ (river gravel) ซึ่งถูกพัดพามาที่บถมทางตอนใต้ และทางตะวันตกของจังหวัด มีเนื้อที่เกือบครึ่งหนึ่งของเนื้อที่ทั้งหมดของจังหวัด บริเวณนี้เกิดขึ้นตั้งแต่ประมาณ 2 ล้านปี จนถึงปัจจุบัน เกิดจากอิทธิพลของแม่น้ำป่าสัก และลำน้ำสาขาต่างๆ ยุค Jurassic และ Triassic ได้แก่หินชุดภูกระดึง (Phu Kradung formation) ซึ่งประกอบด้วย หินชุดน้ำพอง และห้วยหินลาด ซึ่งส่วนใหญ่แล้วประกอบด้วย หินดินดานที่มีไมก้า (micaceous shale) ซึ่งมีสีแดงสีน้ำตาลปนเทา และสีน้ำตาลเข้ม และมีหินทรายแป้ง (silt stone) หินทรายปนไมก้า (micaceous sandstone) และหินกรวดมน (conglomerate) หินพวกนี้พบเพียงเล็กน้อยทางตอนเหนือของจังหวัด ยุค Carboniferous และ Permian มีหินชุดราชบุรี (Rat Buri Group) ซึ่งประกอบด้วยหินปูนสีเทาอ่อนก้อนใหญ่ๆ แยกด้วยหินดินดาน หินทราย mudstone, conglomerate และ volcanic tuff หินชุดราชบุรีนี้ทอดตัวยาวทางตอนเหนือของจังหวัด จากทิศตะวันตกถึงทิศตะวันออกของจังหวัด บริเวณนี้ลักษณะภูมิประเทศจะเป็นเขาสูงชันสลับกับพื้นที่แบบลูกคลื่นลอนชันและเหวลึก ซึ่งมีเนื้อที่มากกว่าเศษหนึ่งส่วนสี่ของจังหวัด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หินอัคนีพบในยุค Tertiary มีหินแกรนิต ไดโอไรต์ และควอทซ์ ทางตะวันตกเฉียงเหนือ และหินแอนดีไซต์ ไรโอไรต์ พอร์ไฟร์ และ tuff ทางเหนือเพียงเล็กน้อย ยุค Pre Triassic เป็นหินแอนดีไซต์ ไรโอไรต์ พอร์ไฟร์ และทัฟ (tuff) ตั้งแต่ตัวเมืองจังหวัดสระบุรี ถึงเขตติดตอนครนาก นือที่ประมาณเศษหนึ่งส่วนสี่ของจังหวัดบริเวณนี้เป็นภูเขากับที่ราบเชิงเขา

ธรณีสัณฐานและวัตถุต้นกำเนิดดิน

จังหวัดสระบุรีอาจแบ่งธรณีสัณฐานและวัตถุต้นกำเนิดได้ดังนี้ คือ ดินตะกอนน้ำกร่อย (brackish water deposit) ดินตะกอนลำน้ำใหม่ (resent alluvium) ดินตะกอนลำน้ำค่อนข้างใหม่ (semi-resent alluvium) ดินที่เกิดบนตะพักลำน้ำชั้นต่ำบริเวณพื้นผิวที่เหลื่อมค้ำจากการกัดกร่อน และที่ลาดเชิงเขา (erosion surface and foot slope) และบริเวณพื้นที่ภูเขา (mountainous area)

บริเวณตะกอนน้ำกร่อยนี้ พื้นที่ส่วนใหญ่อยู่ทางตอนใต้ และมีอยู่ทางทิศตะวันตกบ้างเล็กน้อย ดินบริเวณนี้ส่วนมากจะเป็นดินเปรี้ยว มีดินชุดต่างๆ เช่น ดินชุดองครักษ์ ดินชุดรังสิต ดินชุดมหาโพธิ์ ดินตะกอนลำน้ำใหม่พื้นที่ส่วนใหญ่อยู่ทางทิศตะวันตก และตามฝั่งลำน้ำป่าสัก และลำน้ำสาขาต่างๆ ในบริเวณนี้พบดินชุดโคกกระเทียม ดินชุดพิมาย ดินชุดท่าม่วง เป็นต้น ถัดจากบริเวณเหล่านี้เป็นดินตะกอนลำน้ำค่อนข้างใหม่ สภาพพื้นที่จะสูงกว่าบริเวณ 2 พวกแรก บริเวณพื้นที่เริ่มจาก อำเภอหนองแค ตลอดแนวทางตะวันตก คลุมพื้นที่อำเภอหนองแซง อำเภอเมืองสระบุรี อำเภอเสาไห้ อำเภอบ้านหม้อ และอำเภอพระพุทธบาท ถัดขึ้นมาเป็นดินที่เกิดจากบนลานตะพักลำน้ำชั้นต่ำ พื้นที่เหล่านี้อยู่ทางทิศเหนือของตัวเมืองจังหวัดสระบุรี ทางใต้ตัวเมือง จนถึงอำเภอวิหารแดง มีดินชุดหินกอง เข้าย้อย เป็นต้น บริเวณพื้นผิวที่เหลื่อมค้ำจากการกัดกร่อนที่ลาดเชิงเขา และบริเวณภูเขาอยู่สลบกันทั่วไป ทางเหนือ ตะวันออกเฉียงเหนือ และตะวันออก ซึ่งบริเวณนี้จะพบดินหลายชุด ตามชนิดของวัตถุต้นกำเนิด เช่น ดินชุดปากช่อง จะพบอยู่ในบริเวณที่เป็นหินดินดาน ซึ่งมีส่วนสัมพันธ์อยู่กับหินปูน เป็นต้น

อุทกวิทยา

พื้นที่จังหวัดสระบุรี มีระบบทางน้ำตามธรรมชาติส่วนใหญ่เป็นแบบ Dendritic pattern กล่าวคือมีลักษณะของลำน้ำสาขาที่ไหลลงสู่ลำน้ำป่าสักในแบบรูปขนนก ลำน้ำส่วนใหญ่มีลักษณะคดเคี้ยวค่อนข้างยาว นอกจากนี้ยังมีระบบทางน้ำที่สร้างขึ้น เพื่อทดน้ำจากแม่น้ำป่าสัก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ให้ผ่านทางตอนใต้ของจังหวัด สภาพน้ำทั่วไปส่วนใหญ่เป็นน้ำบนผิวดิน เช่น แม่น้ำ ลำคลอง ห้วย
หนอง ต่าง ๆ เช่น แม่น้ำป่าสัก ห้วยมวกเหล็ก ห้วยบ้านท่ามะปราง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อุปกรณ์และวิธีการศึกษา

อุปกรณ์

อุปกรณ์ที่ใช้ในการศึกษาประกอบด้วย

1. อุปกรณ์ที่ใช้ในการสำรวจดินตามมาตรฐาน (เอิบ, 2527, Soil Survey Staff, 1991) เช่น auger สมุดเทียบสีดิน เครื่องมือวัดปฏิกิริยาดินในภาคสนาม เครื่องมือวัดความลาดชันของพื้นที่ ฆ้อนยาง ฆ้อนธรณี เข็มทิศ กระจกน้ำ มีดสนาม เป็นต้น
2. แผนที่ดินจังหวัดลพบุรี มาตรฐาน 1:100,000 (กองสำรวจ, 2515)
3. เครื่องมืออุปกรณ์ และสารเคมีที่ใช้ในการวิเคราะห์ดินทางเคมีในห้องปฏิบัติการ

วิธีการศึกษา

1. การศึกษาในห้องปฏิบัติการโดยการศึกษาจากการแจกกระจายของดินสีแดงจากแผนที่ดินมาตรฐาน 1:100,000 หน่วยแผนที่ดินระดับชุดดิน (soil series) เพื่อศึกษาปริมาณและการแจกกระจายของชุดดิน และทำการสุ่มหาพื้นที่ ที่จะใช้เป็นตัวแทนในการศึกษาในภาคสนาม ทำการศึกษาลักษณะสัณฐานวิทยาสนามของดินตามวิธีมาตรฐาน และเก็บตัวอย่างดินตามชั้นกำเนิดดิน พร้อมทั้งทำการเก็บรวบรวมข้อมูลการจักการดินบริเวณที่ศึกษา

2. การศึกษาในห้องปฏิบัติการวิเคราะห์ดินดังนี้

2.1 วิเคราะห์การกระจายของอนุภาคดิน (particle size analysis) โดยวิธีไฮโดรมิเตอร์ (hydrometer method) ผลที่ได้จากการวิเคราะห์นำมาแจกแจงประเภทของเนื้อดิน (soil textural classes) โดยการเปรียบเทียบกับชั้นของเนื้อดินตามข้อกำหนดของกระทรวงเกษตรของสหรัฐอเมริกา (Soil Survey Staff, 1951)

2.2. ปฏิริยาของดิน (pH) โดยให้เครื่องมือวัดปฏิกิริยาของดิน (pH meter) ใช้อัตราส่วนของดิน : น้ำ และดิน : สารละลาย 1N KCl เท่ากับ 1 : 5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3. ความจุในการแลกเปลี่ยนประจุบวกของดิน โดยการชะล้าง (leaching) ดินด้วยสารละลาย 1N แอมโมเนียมอะซิเตทที่เป็นกลาง และแทนที่ประจุแอมโมเนียมด้วยสารละลายไฮเดียม-คลอไรด์ ความเข้มข้นร้อยละ10 ในสภาพกรดกลั่นหาประจุแอมโมเนียม(Champman, 1965) และหาความเป็นกรดที่แลกเปลี่ยนได้

2.4 หาปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินโดยการวิเคราะห์อินทรีย์คาร์บอน โดยวิธีของ Walkley and Black คำนวณค่าร้อยละอินทรีย์คาร์บอน แล้วนำค่าที่ได้ไปคำนวณหาร้อยละของอินทรีย์วัตถุในดิน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการศึกษา

1. ปฏิกริยาดิน

ค่าปฏิกริยาดินทำการวิเคราะห์โดยใช้ pH meter วัดในสารละลายดินคือ น้ำ และ 1 N KCl โดยใช้อัตราส่วน 1:5 พบว่าค่า pH

ดินบริเวณที่ศึกษาบริเวณ 1 ที่วัดโดยใช้น้ำ 1:5 ของดินตอนบนในชั้นหน้าตัดดินเป็นกลาง และความเป็นกรดจะเพิ่มขึ้นจนเป็นดินกรดจัดในดินตอนล่างของชั้นหน้าตัดดิน

ดินบริเวณที่ศึกษาบริเวณที่ 2 ที่วัดโดยใช้น้ำ 1:5 ค่าปฏิกริยาดินที่วัดได้มีค่าปฏิกริยาดินเป็นกรดเล็กน้อยในดินตอนบนของชั้นหน้าตัดดิน และมีค่าปฏิกริยาดินเพิ่มขึ้นจนเป็นดินกรดจัดในชั้นหน้าตัดดินตอนล่าง

ดินบริเวณที่ศึกษาบริเวณที่ 3 ที่วัดโดยใช้น้ำ 1:5 ค่าปฏิกริยาดินที่วัดได้มีค่าปฏิกริยาดินเป็นกรดแก่ในดินตอนบนของชั้นหน้าตัดดิน และมีค่าปฏิกริยาดินเพิ่มขึ้นจนเป็นดินกรดจัดในชั้นหน้าตัดดินตอนล่าง

ดินบริเวณที่ศึกษาบริเวณที่ 4 ที่วัดโดยใช้น้ำ 1:5 ค่าปฏิกริยาดินที่วัดได้มีค่าปฏิกริยาดินเป็นด่างอ่อนในดินตอนบนของชั้นหน้าตัดดิน และมีค่าปฏิกริยาดินเพิ่มขึ้นจนเป็นดินกลางในชั้นหน้าตัดดินตอนล่าง (แสดงค่าปฏิกริยาดินไว้ในตารางที่ 1)

ผลการศึกษาปฏิกริยาของดินโดยใช้ 1 N KCl ปรากฏว่าดินที่ทำการศึกษาทั้ง 4 บริเวณที่ทำการศึกษามีค่าปฏิกริยาดินเป็นกรดเล็กน้อยถึงปานกลาง และมีแนวโน้มความเป็นกรดมากขึ้นในชั้นหน้าตัดดินตอนล่างจนเป็นกรดจัดมาก

ΔpH เป็นค่าความแตกต่างระหว่าง pH ของ KCl - pH ของน้ำ ค่า ΔpH ของดินทั้ง 4 บริเวณที่ทำการศึกษามีค่า ΔpH มีค่าติดลบ ซึ่งค่า ΔpH นี้จะบอกให้ทราบถึงค่าประจุลบที่อยู่ในดินจะสามารถดูดธาตุประจุบวกได้

2. ลักษณะเนื้อดิน

ในการศึกษาครั้งนี้ได้ทำการวิเคราะห์เนื้อดินตามชั้นกำเนิดดิน โดยใช้วิธีไฮโดรมิเตอร์ (hydrometer method) ผลจากการศึกษาดินบริเวณที่ทำการศึกษาทั้ง 4 ที่นั้นพบว่า(ดังตารางที่ 2)

มีปริมาณร้อยละของดินเหนียวสูง โดยดินบริเวณที่ทำการศึกษาบริเวณที่ 1,2 และ 3 มีค่าร้อยละปริมาณดินเหนียวเพิ่มขึ้นในตอนกลางของชั้นหน้าตัดดินจากร้อยละ 85 – 95, 86 – 96 และ 88 – 93 ในตอนกลางและจะลดลงเล็กน้อยในชั้นดินตอนล่างโดยลดลงเหลือร้อยละ 91, 93 และ 92 ตามลำดับ ส่วนในดินบริเวณที่ 4 มีปริมาณร้อยละของดินเหนียวเพิ่มขึ้นร้อยละ 87 – 92

ปริมาณทรายแบ่งมีค่าแนวโน้มตอนกลางชั้นหน้าตัดดินมีค่าลดลงจากชั้นหน้าตัดดินตอนบนในบริเวณที่ 1จากร้อยละ 12 – 3, บริเวณที่ 2 จากร้อยละ 11 – 2, บริเวณที่ 3 จากร้อยละ 9 – 5 และบริเวณที่ 4 จากร้อยละ 10 – 7 และมีค่าเพิ่มขึ้นเล็กน้อยในตอนล่างเป็นร้อยละ 8, 5, 6 และ 6 ตามลำดับ

ปริมาณทรายในดินที่ทำการศึกษาทั้ง 4 บริเวณมีค่าปริมาณทรายน้อยมากและมีแนวโน้มค่าลดลงในดินหน้าตัดตอนล่าง ซึ่งบริเวณที่ 1 มีค่าอยู่ในช่วงร้อยละ 2 ถึงร้อยละ 0.3, บริเวณที่ 2 มีค่าอยู่ในช่วงร้อยละ 2 ถึงร้อยละ 0.8, บริเวณที่ 3 มีค่าอยู่ในช่วงร้อยละ 2 ถึงร้อยละ 0.8 และบริเวณที่ 4 มีค่าอยู่ในช่วงร้อยละ 2 ถึงร้อยละ 0.9

3. ปริมาณอินทรีย์วัตถุ

จากการวิเคราะห์ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินโดยวิธี wet oxidation ของ Walkley and Black และผลที่ได้จากการคำนวณจากพื้นที่ที่ทำการศึกษาค่าร้อยละปริมาณอินทรีย์วัตถุมีค่าต่ำถึงต่ำมากที่สุด 4 บริเวณดังแสดงให้ดูในตารางที่ 1 มีค่าอยู่ในช่วงไม่เกินร้อยละ 2 ในดินตอนบนของผิวหน้าตัดดินมีค่ามากกว่าตอนล่างซึ่งมีแนวโน้มค่าร้อยละของปริมาณอินทรีย์วัตถุลดลงในชั้นหน้าตัดดิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. ความสามารถในการแลกเปลี่ยนประจุบวกของดิน

ความสามารถในการแลกเปลี่ยนประจุบวกของดินทำการวิเคราะห์ทางเคมีโดยวิธี Displacement after washing method (NH_4Oac) (ทศนิยม, 2531) ค่าวิเคราะห์แสดงไว้ในตารางที่ 1 ซึ่งค่าในบริเวณทั้ง 4 บริเวณที่ทำการศึกษา มีค่า CEC ลดลงจากตอนบนไปตอนล่างโดยบริเวณที่ 1 ลดลงจาก 16 – 12 cmol Kg^{-1} , บริเวณที่ 2 ลดลงจาก 15 – 11 cmol Kg^{-1} , บริเวณที่ 3 ลดลงจาก 15 – 10 cmol Kg^{-1} และบริเวณที่ 4 ลดลงจาก 15 – 11 cmol Kg^{-1}



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 1 แสดงค่าการวิเคราะห์ทางเคมีของดินที่ทำการศึกษ

ตัวอย่างดิน บริเวณที่ทำ การศึกษา	ชั้นดิน	ค่า pH			ปริมาณ อินทรีย์วัตถุ (%)	CEC (cmol Kg^{-1})
		น้ำ (1:1)	KCl (1:1)	ΔpH		
บริเวณที่1	Ap	6.67	6.00	-0.67	1.2	15.91
	Bt1	5.47	4.95	-0.52	0.64	14.05
	Bt2	5.09	3.72	-1.37	0.71	13.72
	Bt3	4.90	3.62	-1.28	0.52	12.55
บริเวณที่2	Ap	6.18	5.62	-0.56	1.56	15.02
	Bt1	4.37	3.28	-1.09	0.92	13.00
	Bt2	4.20	3.11	-1.09	0.70	12.88
	Bt3	4.08	3.13	-0.95	0.74	11.17
บริเวณที่3	Ap	5.45	5.04	-0.41	1.47	14.87
	Bt1	4.46	3.36	-1.10	1.02	14.52
	Bt2	4.36	2.86	-1.50	0.9	12.21
	Bt3	4.42	3.21	-1.21	0.55	10.20
บริเวณที่4	Ap	7.34	6.99	-0.35	1.72	15.21
	Bt1	6.16	6.31	-0.12	1.11	14.78
	Bt2	6.07	5.89	-0.18	0.98	13.33
	Bt3	6.76	5.45	-1.31	0.75	11.14

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

18554

ตารางที่ 2 แสดงเนื้อดินในบริเวณพื้นที่ทำการศึกษ

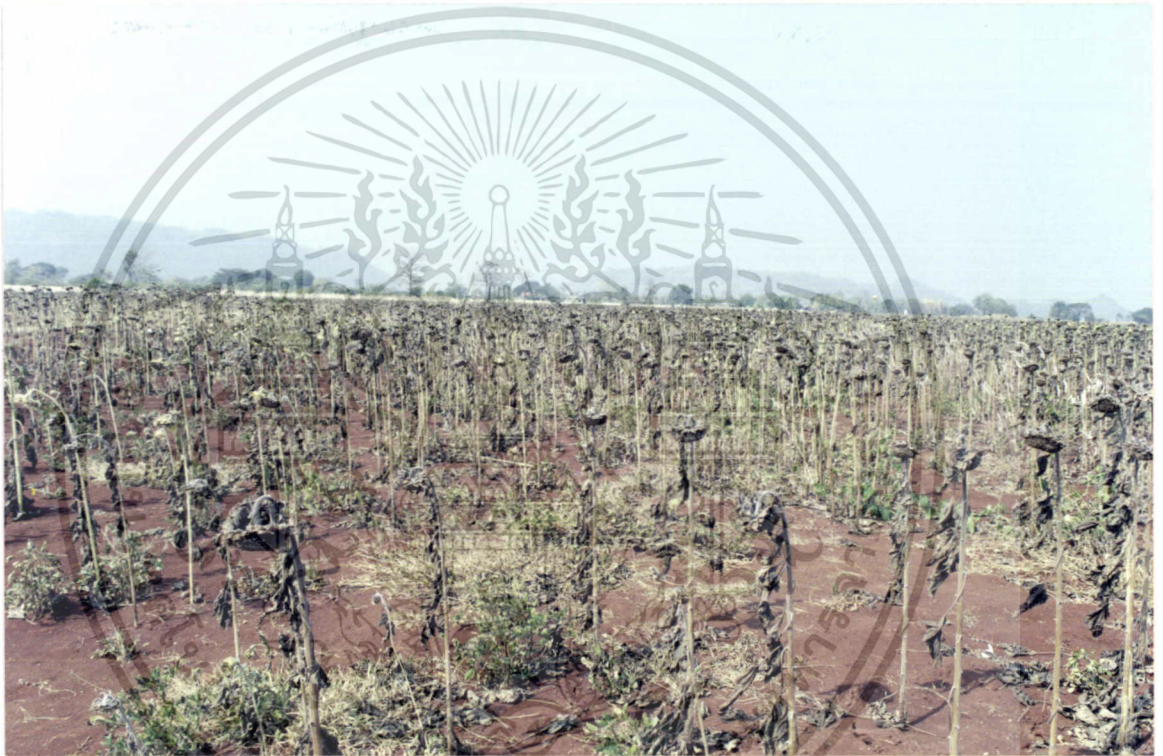
ตัวอย่างดินบริเวณที่ทำการศึกษา	ชั้นดิน	ชั้นอนุภาคดิน		
		ทราย(%)	ทรายแป้ง(%)	ดินเหนียว(%)
บริเวณที่ 1	Ap	2.09	12.17	85.74
	Bt1	1.87	6.72	91.41
	Bt2	0.84	3.44	95.72
	Bt3	0.39	8.4	91.21
บริเวณที่ 2	Ap	1.87	11.65	86.48
	Bt1	0.92	2.74	96.34
	Bt2	0.87	3.56	95.57
	Bt3	0.62	5.42	93.96
บริเวณที่ 3	Ap	1.93	9.72	88.35
	Bt1	1.24	7.2	91.56
	Bt2	0.91	5.15	93.94
	Bt3	0.85	6.2	92.94
บริเวณที่ 4	Ap	2.12	10.02	87.86
	Bt1	3.12	8.2	88.68
	Bt2	0.99	7.34	91.67
	Bt3	0.96	6.2	92.84

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 1 แสดงสภาพของพื้นที่ดินที่ทำการศึกษาระยะที่ 1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



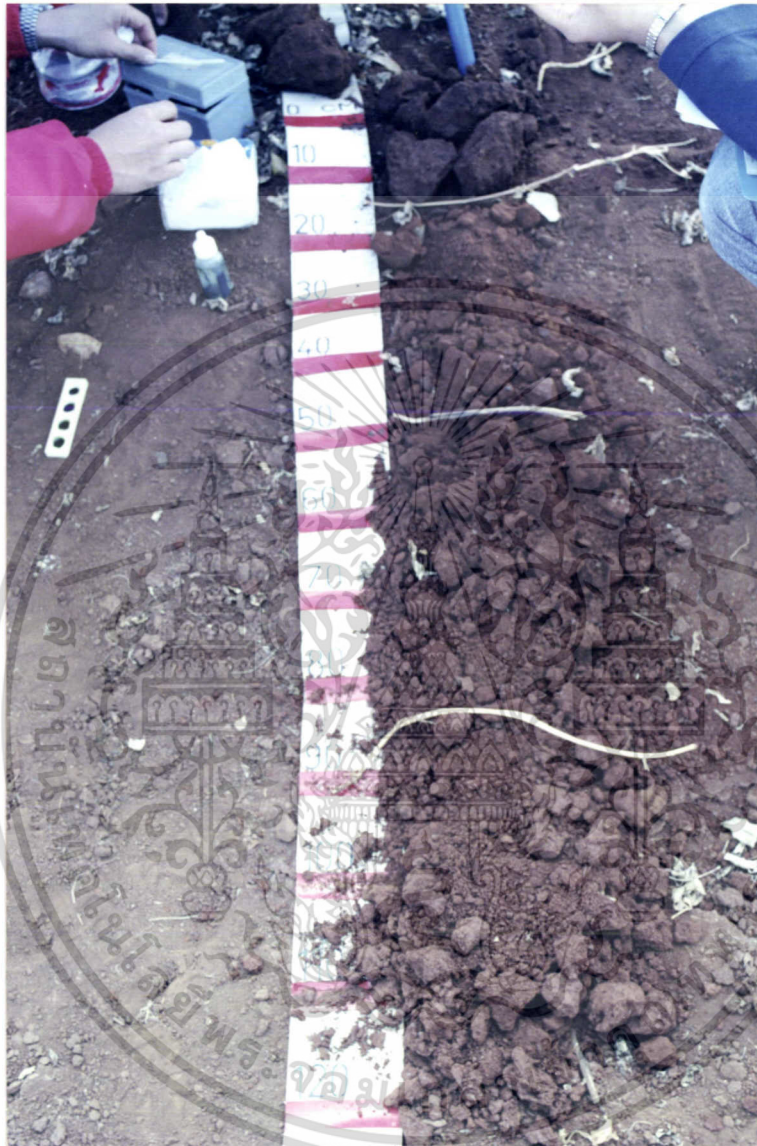
ภาพที่ 2 แสดงสภาพของพื้นที่ดินที่ทำการศึกษาบริเวณที่ 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3 แสดงสภาพของพื้นที่ดินที่ทำการศึกษาวริเวณที่ 4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4 แสดงภาพหน้าตัดดินที่ทำการศึกษาบริเวณที่ 1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 5 แสดงภาพหน้าตัดดินที่ทำการศึกษาบริเวณที่ 3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 6 แสดงหน้าตัดดินที่ทำการศึกษาบริเวณที่ 4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิจารณ์ผลการทดลอง

ลักษณะทางสัณฐานวิทยา

จากการศึกษาเนื้อดินในบริเวณที่ศึกษาทั้งหมด 4 บริเวณนั้น เป็นดินที่เกิดจากการสลายตัวของหินดินดาน ซึ่งมีความสัมพันธ์กับหินปูนบริเวณใกล้เคียงในสภาพพื้นที่ที่เกิด เป็นดินลึก มีการระบายน้ำดี ความสามารถในการให้น้ำซึมผ่านปานกลางถึงช้า ดินมีความอึดตัวด้วยต่างสูง การสลายตัวของวัตถุต้นกำเนิดดินทำให้เนื้อดินเหนียว ดินร่วนเหนียวปนทรายแป้ง หรือดินร่วนเหนียวสีเข้มของน้ำตาลปนแดง และดินเหนียวจัดอยู่ในพวก oxide clay

เนื้อดินดินทั้ง 4 บริเวณนั้น มีอนุภาคทรายน้อย อนุภาคทรายแป้งมีแนวโน้มที่จะมีมากในชั้นดินตอนล่างสุด โดยในชั้นดินบนและดินตอนกลางของหน้าตัดดินมีอนุภาคทรายแป้งเกือบเท่ากันหมด ส่วนอนุภาคดินเหนียว มีการสะสมมากที่สุดในตอนกลางของของชั้นหน้าตัดดินเป็นชั้นดาร์ (hard pan) และมีแนวโน้มจะลดลงในชั้นดินตอนล่างสุด

ปฏิกิริยาดิน

ดินที่ทำการศึกษาทั้ง 4 บริเวณที่ทำการศึกษา จากตอนบนของชั้นผิวหน้าดินไปตอนล่างของชั้นผิวหน้าดินจะมีค่าความเป็นกรดเพิ่มขึ้นเพราะมีการชะละลายธาตุที่เป็นด่างออกไปมาก หรือตอนบนของดินมีการปรับปรุงดินโดยใช้ธาตุที่เป็นด่าง และมีค่า Δ pH ติดลบในทุกชั้นของผิวหน้าดิน ซึ่งค่า Δ pH นี้จะบอกให้ทราบถึงค่าประจุลบที่อยู่ในดินจะสามารถดูดธาตุประจุบวกได้

ความสามารถในการแลกเปลี่ยนประจุบวกของดิน

ดินทั้ง 4 บริเวณที่ทำการศึกษามีค่าความสามารถในการแลกเปลี่ยนประจุบวกมีค่ามากกว่า 10 cmol Kg^{-1} เนื่องจากวัตถุต้นกำเนิดเป็นตัวทำให้แร่ดินเหนียวพวกสมคไตท์ (smectite clay) เช่น มอลโมริไลไนต์ ยังคงมีความเสถียรอยู่ได้ในดินค่าความสามารถในการแลกเปลี่ยนประจุบวกของดินจึงยังคงสูงได้ อย่างไรก็ตามการที่ดินมีสีแดงจัดเนื่องจากมี ดินเหนียวบางสัณฐานสภาพเป็นออกไซด์ปะปนอยู่ในดิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน

ปริมาณอินทรีย์วัตถุเป็นตัวบ่งชี้ปริมาณธาตุอาหารพืชที่เป็นองค์ประกอบของสารอินทรีย์ ได้แก่ ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส กำมะถัน จากการศึกษาพบว่าดินทั้ง 4 บริเวณที่ทำการศึกษาค่าร้อยละปริมาณอินทรีย์วัตถุมีค่าต่ำปานกลางในตอนบนของชั้นหน้าตัดดินจนถึงค่าที่ต่ำในตอนกลางและตอนล่างของชั้นหน้าตัดดิน ทั้ง 4 บริเวณ มีค่าอยู่ในช่วงไม่เกินร้อยละ 2 เหมือนกับปริมาณอินทรีย์วัตถุของดินเขตร้อนโดยทั่วไป



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปผลการศึกษา

จากการศึกษาพบว่า ดินทั้ง 4 บริเวณที่ทำการศึกษามีการพัฒนาการของดินเป็นดินลึก เนื้อดินเป็นดินเหนียวสีแดง ลักษณะของเนื้อดินทั้ง 4 บริเวณมีความใกล้เคียงกันคือเป็นดินเหนียว มีปริมาณร้อยละของดินเหนียวสูงกว่าร้อยละ 80 ส่วนค่าวิเคราะห์ทางเคมีพบว่ามีค่าความสามารถในการแลกเปลี่ยนประจุบวกเฉลี่ย 13 cmol.kg^{-1} และค่าปริมาณร้อยละของอินทรีย์วัตถุในดินทั้ง 4 บริเวณมีค่าต่ำ และปฏิกิริยาดินทั้ง 4 บริเวณมีค่าเป็นกรดเพิ่มขึ้นจากตอนบนไปตอนล่าง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

กองสำรวจดิน. 2515. แผนที่ดินจังหวัดสระบุรี มาตราส่วน 1: 100,000 กรมพัฒนาที่ดิน, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ.

คณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา. 2528 ปฐพีวิทยาเบื้องต้น. ภาควิชาปฐพีวิทยา, คณะเกษตร, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ.

จรงค์ จันทร์เจริญสุข, ทศนีย์ อัดตะนันท์ และ สุรเดช จินตกานนท์. 2532 แบบฝึกหัดและคู่มือปฏิบัติการวิเคราะห์ดินและพืช. ภาควิชาปฐพีวิทยา, คณะเกษตร, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ.

เพิ่มพูน กীরติกสิกร. 2527. ดินภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย, คณะเกษตรศาสตร์, มหาวิทยาลัยขอนแก่น, ขอนแก่น

วรพันธ์ เกียรติชิมกุล. 2531. การศึกษาคุณสมบัติและการกำเนิดดินสีแดงและดินสีเหลืองในภาคตะวันตกของประเทศไทย. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ.

สุพจน์ ไตตระกุล. 2526. หลักการของเคมีวิเคราะห์. ภาควิชาปฐพีศาสตร์, คณะเกษตร, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. เชียงใหม่.

อรุณี คงศักดิ์ไพศาล. 2536. เคมีวิเคราะห์ 1. ภาควิชาเคมี, คณะวิทยาศาสตร์, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. กรุงเทพฯ.

เอิบ เขียวรีนรมณ์. 2526. การสำรวจ (กำเนิดและสัณฐานของดิน) เล่ม 1. ภาควิชาปฐพีวิทยา, คณะเกษตร, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ.

เอิบ เขียวรีนรมณ์. 2526. การสำรวจ (เทคนิคในการสำรวจและการจำแนกดิน) เล่ม 2. ภาควิชาปฐพีวิทยา, คณะเกษตร, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เชิบ เขียวรีนรมณ์. 2526. ดินในประเทศไทย. ภาควิชาปฐพีวิทยา, คณะเกษตร, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ.

อัญชลี สุทธิประการ เชิบ เขียวรีนรมณ์ และกรรณิการ์ อยู่ทอง. 2525. การกำเนิดสัณฐานวิทยาและองค์ประกอบเชิงแร่ของดินสีเหลืองและดินสีแดงที่ปลูกมันสำปะหลังในประเทศไทย รายงานความก้าวหน้าโครงการวิจัยดินและปุ๋ย. มหาวิทยาลัยเกษตร, กรุงเทพฯ. 23 น.

Chapman, H.D. 1965 Cation Exchange Capacity, pp.891-901. In C.A. Black (ed.), methods of Soil Analysis. Agronomy No.9, Part 2. Amer. Soc. Agron. Inc., Medison, Wisconsin.

Jenny, H, 1941. Factors of Soil Formation. McGraw - Hill , New York.

Sanchez, P.A. 1976. Properties and Management of Soils in the Tropics. John Wiley and sons, Inc., New York. 617 p.

Soil Survey Staff. 1951. Soil Survey Manual. U.S. Dept. of Agr. Handbook No.18, U.S. Government Printing Office, Washington , D.C.503 p.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวก ก.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เกณฑ์มาตรฐานความสูงต่ำของค่าวิเคราะห์ทางเคมีของดิน

1. ปฏิกริยาดิน (Soil reaction) pH (ดิน:น้ำ = 1:5)

ระดับ (rating)	พิสัย (range)
เป็นกรดจัดมาก (extremely acid)	<4.5
เป็นกรดจัด (very strongly acid)	4.5-5.0
เป็นกรดแก่ (strongly acid)	5.1-5.5
เป็นกรดปานกลาง (moderately acid)	5.6-6.0
เป็นกรดเล็กน้อย (slightly acid)	6.1-6.5
เป็นกลาง (near neutral)	6.6-7.3
เป็นด่างอย่างอ่อน (slightly alkali)	7.4-7.8
เป็นด่างปานกลาง (moderately alkali)	7.9-8.4
เป็นด่างแก่ (strongly alkali)	8.5-9.0
เป็นด่างจัด (extremely alkali)	>9.0

2. ความจุในการแลกเปลี่ยนประจุบวก

ระดับ	พิสัย (cmol kg^{-1})
ต่ำมาก (VL)	<3
ต่ำ (L)	3-5
ค่อนข้างต่ำ (ML)	5-10
ปานกลาง (M)	10-15
ค่อนข้างสูง (MH)	15-20
สูง (H)	20-30
สูงมาก (VH)	>30

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ปริมาณร้อยละของอินทรีย์วัตถุ

ระดับ	พิสัย (%)
ต่ำมาก	< 0.5
ต่ำ	0.5 – 1.0
ต่ำปานกลาง	1.0 – 1.5
ปานกลาง	1.5 – 2.5
สูงปานกลาง	2.5 – 3.5
สูง	3.5 – 4.5
สูงมาก	> 4.5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ระดับความอุดมสมบูรณ์ และเกณฑ์ความสูง-ต่ำ ของค่าวิเคราะห์สมบัติของดิน
ที่ใช้ในประเทศไทย**

ระดับความอุดม สมบูรณ์ของดิน	O.M. (g/kg)	B.S. (g/kg)	C.E.C. (cmol/kg)	Avail.P (mg/kg)	Avail.K (mg/kg)
ต่ำ	<15 (1)	<35 (1)	<10 (1)	<10 (1)	<60 (1)
ปานกลาง	15 – 35 (2)	35 – 75 (2)	10 – 20 (2)	10 – 25 (2)	60 – 90 (2)
สูง	>35 (3)	>75 (3)	>20 (3)	>25 (3)	>90 (3)

วิธีคิดระดับความอุดมสมบูรณ์ของดินโดยใช้วิธีการให้คะแนน (ตัวเลขในวงเล็บ) ถ้าคะแนนรวมมีค่าเท่ากับ 7 หรือน้อยกว่าถือว่าดินมีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ ถ้าคะแนนรวมอยู่ระหว่าง 8 – 12 ถือว่าดินมีความอุดมสมบูรณ์ปานกลาง และถ้าคะแนนรวมมีค่าเท่ากับ 13 หรือมากกว่าถือว่า ดินมีความอุดมสมบูรณ์สูง

O.M. = อินทรีย์วัตถุ

B.S. = ความอิ่มตัวด้วยประจุที่เป็นต่าง

C.E.C. = ความจุในการแลกเปลี่ยนประจุบวก

1 cmol / kg = 1 meq ต่อดิน 100 กรัม

1 g / kg = 1 %

1 mg / kg = 1 ส่วนในล้านส่วน (ppm)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ทำการศึกษาระดับที่ 1

1. Information on the site

Profile symbol	: Pc
Soil name	: Pak Chong Soil Series
Classification	: Oxic Paleustult; clayey, kaolinitic isohyperthermic
Date of examination	: January 4, 2002
Described by	: Miss. Walaiporn Phonphan
Location	: Amphoe Pattananichome Changwat Saraburi
Elevation	:97 m (MSL)
Landform	
Slope on which profile site	:2-4 %
Landuse	: Ground nut plantation
Annual rainfall	:1,400 mm
Climate	:Tropical savannah

2. General information on the site

Parent material	:Local alluvium derived from Limestone
Drainage	: Well drained
Permeability	: Rapid
Runoff	: Moderate
Depth of ground water	: Deeper than 2 m.
Erosion	: Slightly eroded
Human influence	: Agricultural field

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. Profile description

Horizon	Depth (cm.)	Description
Ap	0 – 20	Yellowish red (5 YR 4/6); clay; moderate fine and medium subangular blocky structure; hard dry, firm moist, slightly sticky and plastic; very few thin patchy clay coats on ped faces; common very fine and fine pore; common fine roots; neutral (field pH 7); clear, smooth boundary to Bt1
Bt1	20-50	Red (2.5 YR 4/8); clay; moderate fine and medium subangular blocky structure; hard dry, firm moist, slightly sticky and plastic; few and thin patchy clay coats on ped faces; common very fine and fine vesicular pore; common fine roots; neutral (field pH 7); clear, smooth boundary to Bt2
Bt2	50 – 90	Red (2.5 YR 4/8); clay; moderate fine and medium subangular blocky structure, firm moist, slightly sticky and plastic; fine roots; slightly acid (field pH 6.5); clear, smooth boundary to Bt3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Bt3	90 – 120+	Red (2.5 YR 4/8); clay; moderate fine and medium subangular blocky structure; firm moist, slightly sticky and plastic; fine roots; slightly acid (field pH 6.5)
-----	-----------	---



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ทำการศึกษาริเวณที่ 2

1. Information on the site

Profile symbol	: Pc
Soil name	: Pak Chong Soil Series
Classification	: Oxic Paleustult; clayey, kaolinitic isohyperthermic
Date of examination	: January 4, 2002
Described by	: Miss. Walaiporn Phonphan
Location	: Amphoe Chaibadan Changwat Saraburi
Elevation	: 97 m (MSL)
Landform	
Slope on which profile site	: 4-6 %
Landuse	: Sun Flower plantation
Annual rainfall	: 1,400 mm
Climate	: Tropical savannah

2. General information on the site

Parent material	: Local alluvium derived from Limestone
Drainage	: Well drained
Permeability	: Rapid
Runoff	: Moderate
Depth of ground water	: Deeper than 1.5 m.
Erosion	: Slightly eroded
Human influence	: Agricultural field

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. Profile description

Horizon	Depth (cm.)	Description
Ap	0 – 30	Red (2.5 YR 4/8); clay; moderate fine and medium subangular blocky structure; hard dry, firm moist, slightly sticky and plastic; very few thin patchy clay coats on ped faces; common very fine and fine pore; common fine roots; neutral (field pH 7); clear, smooth boundary to Bt1
Bt1	30-70	Dark yellowish brown (10 YR 4/6); clay; moderate fine and medium subangular blocky structure; hard dry, firm moist, slightly sticky and plastic; few and thin patchy clay coats on ped faces; common very fine and fine vesicular pore; common fine roots; slightly acid (field pH 6.5); clear, smooth boundary to Bt2
Bt2	70 – 120	Dark yellowish brown (10 YR 4/6); clay; moderate fine and medium subangular blocky structure, firm moist, slightly sticky and plastic; fine roots; medium acid (field pH 6); clear, smooth boundary to Bt3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Bt3	120 – 150	Dark yellowish brown (10 YR 4/6); clay; moderate fine and medium subangular blocky structure; firm moist, slightly sticky and plastic; fine roots; medium acid (field pH 6)
-----	-----------	--



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ทำการศึกษาระดับที่ 3

1. Information on the site

Profile symbol	: Pc
Soil name	: Pak Chong Soil Series
Classification	: Oxic Paleustult; clayey, kaolinitic isohyperthermic
Date of examination	: January 4, 2002
Described by	: Miss. Walaiporn Phonphan
Location	: Amphoe Pattananichome Tumbon Chongsarika Changwat Saraburi
Elevation	:97 m (MSL)
Landform	
Slope on which profile site	:2-4 %
Landuse	: Mango plantation
Annual rainfall	:1,400 mm
Climate	:Tropical savannah

2. General information on the site

Parent material	:Local alluvium derived from Limestone
Drainage	: Well drained
Permeability	: Rapid
Runoff	: Moderate
Depth of ground water	: Deeper than 1.6 m.
Erosion	: Slightly eroded
Human influence	: Agricultural field

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. Profile description

Horizon	Depth (cm.)	Description
Ap	0 – 30	Dark red (2.5 YR 3/6); clay; moderate fine and medium subangular blocky structure; hard dry, firm moist, slightly sticky and plastic; very few thin patchy clay coats on ped faces; common very fine and fine pore; common fine roots; neutral (field pH 7); clear, smooth boundary to Bt1
Bt1	20 – 70	Red (2.5 YR 4/6); clay; moderate fine and medium subangular blocky structure; hard dry, firm moist, slightly sticky and plastic; few and thin patchy clay coats on ped faces; common very fine and fine vesicular pore; common fine roots; medium acid (field pH 6); clear, smooth boundary to Bt2
Bt2	70 – 130	Red (2.5 YR 4/6); clay; moderate fine and medium subangular blocky structure; hard dry, firm moist, slightly sticky and plastic; few and thin patchy clay coats on ped faces; common very fine and fine vesicular pore; common fine roots; strongly acid (field pH 5.5); clear, smooth boundary to Bt3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Bt3

130 – 160

Red (2.5 YR 4/6); clay; moderate fine and medium subangular blocky structure; firm moist, slightly sticky and plastic; fine roots; very strongly acid (field pH 5)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ทำการศึกษาระดับที่ 4

1. Information on the site

Profile symbol	: Pc
Soil name	: Pak Chong Soil Series
Classification	: Oxic Paleustult; clayey, kaolinitic isohyperthermic
Date of examination	: January 4, 2002
Described by	: Miss. Walaiporn Phonphan
Location	: Amphoe Pattananichome Changwat Saraburi
Elevation	: 97 m (MSL)
Landform	
Slope on which profile site	: 8-16 %
Landuse	: Sun Flower plantation
Annual rainfall	: 1,400 mm
Climate	: Tropical savannah

2. General information on the site

Parent material	: Local alluvium derived from Limestone
Drainage	: Well drained
Permeability	: Rapid
Runoff	: Moderate
Depth of ground water	: Deeper than 1.3 m.
Erosion	: Slightly eroded
Human influence	: Agricultural field

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. Profile description

Horizon	Depth (cm.)	Description
Ap	0 – 20	Yellowish red (5 YR 4/6); clay; moderate fine and medium subangular blocky structure; hard dry, firm moist, slightly sticky and plastic; very few thin patchy clay coats on ped faces; common very fine and fine pore; common fine roots; strongly alkaline (field pH 8.5); clear, smooth boundary to Bt1
Bt1	20 - 50	Red (2.5 YR 4/6); clay; moderate fine and medium subangular blocky structure; hard dry, firm moist, slightly sticky and plastic; very few thin patchy clay coats on ped faces; common very fine and fine pore; common fine roots; moderately alkaline (field pH 8); clear, smooth boundary to Bt2
Bt2	50 – 80	Red (2.5 YR 4/6); clay; moderate fine and medium subangular blocky structure; hard dry, firm moist, slightly sticky and plastic; very few thin patchy clay coats on ped faces; common very fine and fine pore; common fine roots; mildly alkaline (field pH 7.5); clear, smooth boundary to Bt3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Bt3	80 – 130	Reddish brown (2.5 YR 4/4); clay; moderate fine and medium subangular blocky structure; hard dry, firm moist, slightly sticky and plastic; common fine roots; mildly alkaline (field pH 7.5)
-----	----------	--



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้