14153 952

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าลาดกระบัง

ปัญหาพิเศษปริญญาตรี
ภาควิชา ปฐพีวิทยา

เรื่อง

การศึกษาลักษณะของศิลาแลงและความลึกของดินบนบนดินศิลาแลง ในเขตจังหวัดหนองคาย

A Study on Characteristic on Laterite and Propertics of Topsoil on Lateritic soil in Nongkhai Province

T099667

โดย

น.ส. ชนกคนางค์ ถาวรบุญ

อาจารย์อภิศักดิ์ โพธิ์ปั้น อาจารย์ที่ปรึกษา
๒๖ / ธันวาคม / 2533

ภาควิชารับรองแล้ว

(ผศ.ดร. สุมิตรา ภู่วโรดม)
หัวหน้าภาควิชาปฐพีวิทยา
๒๗ / ธันวาคม / 2533

ปพ.
ช 133ก
2532

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน 9966๒
วัน,เดือน,ปี 16 JUN 2535

ปพ.
ช 133ก
2532

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนิยม

ปัญหาพิเศษเล่มนี้สำเร็จได้ด้วยการให้คำปรึกษา คำแนะนำ และความช่วยเหลืออย่างประทับใจยิ่งจาก อาจารย์ อภิศักดิ์ โพธิ์ปั้น อาจารย์ที่ปรึกษา ภาควิชาปฐพีวิทยา คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า เจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง

ขอขอบคุณเพื่อนๆและน้องๆนักศึกษาปริญญาตรีภาควิชาปฐพีวิทยา, การจัดการศัตรูพืช, พืชไร่และพืชสวน ของคณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง ที่ช่วยเหลือในการออกไปสำรวจดิน, ให้กำลังใจและอำนวยความสะดวกในหลายๆด้าน จนงานสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี ขอขอบคุณ คุณนุจรี บุญแปลง ที่ได้ช่วยจัดพิมพ์และตรวจแก้ไขข้อบกพร่องในการพิมพ์ปัญหาพิเศษนี้

ขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงสำหรับคุณพ่อและคุณแม่ กริชศิก-กอบเกื้อ ถาวรบุญ , น้า อำนวย ทิพย์ดนตรี ที่สั่งสอนอบรมและเป็นตัวอย่างอันดีงามให้ลูกได้มีวันนี้

(นางสาว ชนกคนางค์ ถาวรบุญ)

ธันวาคม 2533

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คณะเทคโนโลยีการเกษตร ห้องสมุด สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

บทคัดย่อ

การศึกษาลักษณะและความลึกของดินบนบนดินปนกรวด ในเขตจังหวัดหนองคาย โดยวิธีการเขียนแผนที่ ลักษณะดินปนกรวดแล้วคำนวณพื้นที่ดินปนกรวดลักษณะต่างๆ จากการศึกษาพบว่าในเขตจังหวัดหนองคาย มีดินปนกรวดวงศ์ดิน Typic Plinthudults c. sk. mix มากที่สุด คิดเป็นพื้นที่ถึง 3452.55 ตารางกิโลเมตร หรือร้อยละ 75.82 รองลงมาคือวงศ์ดิน Aeric Plinthic Paleaquults fl. mix/ Typic Pinthudults c. sk. mix/ Oxic Paleustults fl. sili คิดเป็นพื้นที่ 336.79 ตารางกิโลเมตร หรือร้อยละ 7.39 และมีวงศ์ดิน Vertic Tropaquepts fc. mix acid/ Typic Plinthaquults c. sk. kao. loose lat. น้อยที่สุดคือมีพื้นที่ 19.11 ตารางกิโลเมตร หรือร้อยละ 0.41

สำหรับการศึกษาความลึกของดินบนบนดินปนกรวด ทำการศึกษาโดยการสำรวจตรวจความลึกของศิลาแลง และลักษณะของศิลาแลงโดยการสุ่มตัวอย่างจากภาคสนาม ใช้ตารางสุ่มกริดและสุ่มตัวอย่างแบบ Ramdomize complet block design พบว่าลักษณะดินศิลาแลงมี 4 แบบ คือ

1. ศิลาแลงที่เกิดจาก พลินไทต์ (Plinthite) แข็งตัว
2. ศิลาแลงที่เป็นกรวดร่วนตลอดความลึก
3. ศิลาแลงที่เป็นกรวดร่วนบนศิลาแลงแข็ง
4. ศิลาแลงแข็งต่อเนื่อง

ความแตกต่างของความลึกของดินบนบนดินปนกรวดนั้น ขึ้นอยู่กับลักษณะภูมิประเทศและความรุนแรงของการกษัยการของดินบน การใช้ที่ดินของดินปนกรวดในเขตจังหวัดหนองคาย ดินบนที่ดอนส่วนใหญ่เป็นป่าเต็งรัง หรือมีการถางป่าปลูกพืชไร่รากสั้นอื่นๆ แต่จะให้ผลผลิตต่ำ และดินในที่ลุ่มใช้ทำนาให้ผลผลิตต่ำเช่นเดียวกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ABSTRACT

Title : A Study on Characteristic of Laterite and Properties of Topsoil on Lateritic Soil in Nongkhai Province

By : Chanokkanang Thawanboon

Degree : Bacherlor of Science

Chairman, Special Problem Advisor : (Apisak Popan)

7 December 1990

A Study on Characteristic of Laterite and Properties of Topsoil on Lateritic Soil in Nongkhai Province Northeast Thailand was carried out by field study. Field study emphasised observation on Laterite characteristic and environment of each sample area as related to landform features. Representative areas where the Lateritic soil were obserbed by using Randomize Complete Block Design on Grid scle.

Results of the study show that Typic Plinthudults c. sk. mix is the most soil family area (3452.55 km^2 or 75.82%) and Vertic Tropaquepts fc. mix acid/ Typic Plinthaquults c. sk. kao. loose lat. is the study area.

All lateritic soil profiles in the study area have been developed on wash deposits or alluvium in the upper part and residual materials derived from siltstone, sandstone or shale in the lower part. These lateritic soil profiles can be classification into 4 type.

1. Lateritic soil developed from plinthite
2. Loose lateritic soil
3. Loose lateritic soil on massive laterite
4. Massive laterite

Agricultural potential of these lateritic soils is low. In the upland area could use for forest or pasture area but land development needs to be done to improve their suitability for pasture land. In the lowland area could use for paddy field but need high fertilizer both nitrogen and phosphorus.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
สารบัญตาราง	(1)
สารบัญภาพ	(2)
สารบัญแผนภูมิ	(3)
คำนำ	1
วัตถุประสงค์	2
การตรวจเอกสาร	3
อุปกรณ์และวิธีการศึกษา	16
ผลการศึกษา	17
สรุปผลการศึกษา	39
ข้อเสนอแนะ	40
เอกสารอ้างอิง	42

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่ หน้า

1. แสดงสถิติน้ำฝน ความชื้นสัมพัทธ์และอุณหภูมิจังหวัดหนองคายเฉลี่ย 11 ปี 25
2. แสดงพื้นที่และร้อยละของวงศ์ดินต่างๆ ในบริเวณที่ทำการศึกษา 26
3. แสดงลักษณะของศิลาแลงในวงศ์ดินต่างๆ 34

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

ภาพที่ หน้า

1. แสดงลักษณะของศิลาแลงที่เกิดจาก Plinthite แข็งตัว 28
2. แสดงลักษณะของศิลาแลงที่เกิดจาก Plinthite แข็งตัว 29
3. แสดงลักษณะของศิลาแลงที่เป็นกรวดร่วนตลอดความลึกของหน้าตัดดิน 30
4. แสดงลักษณะของศิลาแลงที่เป็นกรวดร่วนบนศิลาแลงแข็ง 31
5. แสดงลักษณะของศิลาแลงแข็งต่อเนื่อง 32
6. แสดงลักษณะแผนภูมิต่างๆของศิลาแลง 33

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญแผนภูมิ

แผนภูมิที่ หน้า

1. แสดงปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยในรอบเดือนและการระเหยของน้ำของ
จังหวัดหนองคาย ระหว่างปี พ.ศ. 2508-2518 23
2. แสดงการแบ่งสภาพภูมิอากาศแบบฝนเมืองร้อนตามระบบ Koppen 24

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนำ

ในประเทศไทยเราประชากรในพื้นที่ชนบทยังมีความยากจนอยู่มาก วิธีที่จะจัดความยากจนของประชาชนโดยการเพิ่มผลผลิตและรายได้ ขณะเดียวกันกับการลดการผลิตสินค้าที่มีปัญหาการตลาดไปเพิ่มสินค้าที่ตลาดต้องการด้วย ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทยที่มีปัยหาความยากจนนั้น วิธีการเพิ่มผลผลิตพืชโดยการขยายพื้นที่เพาะปลูกออกไปนั้นเป็นไปได้ยาก เพราะพื้นที่ที่มีความเหมาะสมถูกใช้ไปเกือบหมด ดังนั้นการเพิ่มผลผลิตพืชก็ควรจะเป็นการเพิ่มผลผลิตต่อหน่วยพื้นที่ให้มีปริสิทธิภาพมากขึ้น

โดยทั่วไปดินในภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีคุณภาพต่ำ มีอินทรียวัตถุน้อย ความอุดมสมบูรณ์ตามธรรมชาติต่ำ และเป็นดินที่มีปัญหากระจายอยู่ทั่วไป เช่น ดินปนกรวด โดยเฉพาะดินปนกรวดศิลาแลงในจังหวัดหนองคายดินปนกรวดจะใช้เป็นพื้นที่สำหรับทำนา, ทำไร่และปล่อยเป็นทุ่งหญ้าเลี้ยงสัตว์

ปัญหาของดินปนกรวดนี้ก็คือ การมีอนุภาคขนาดกรวดของศิลาแลงจำนวนมากอยู่ในระดับตื้นทำให้จำกัดการไชชอนของรากพืช ปริมาณเนื้อดินละเอียดมีน้อยทำให้ธาตุอาหารพืชลดลงอย่างรวดเร็วเมื่อมีการปลูกพืชติดต่อกัน นอกจากนั้นยังมีผลให้กษัยการของผิวดินเกิดขึ้นได้เร็วเพราะชั้นกรวดที่อัดตัวกันแน่นทำให้การซาบซึมน้ำลดลง แต่เนื่องจากจำนวนประชากรเพิ่มขึ้น การขยาพื้นที่เพาะปลูกทำได้ยาก เกษตรกรจึงจำเป็นต้องใช้พื้นที่ดินที่เป็นปัญหาและมีศักยภาพทางการเกษตรต่ำเหล่านั้น

โดยสภาพของดินปนกรวดที่สังเกตได้จากสนามและผลการศึกษาอื่นๆ พบว่าดินปนกรวดมีหลายลักษณะ สมบัติและรูปแบบของศิลาแลงแตกต่างกันไป ซึ่งจะมีผลต่อชนิดของพืชที่ปลูกและวิธีปฏิบัติในการจัดการดินหรือพืช ในการศึกษาครั้งนี้เป็นการวิจัยขั้นพื้นฐานที่จะนำความรู้ทางด้านลักษณะของศิลาแลงและความลึกของผิวดินแบนของดินปนกรวดไปประยุกต์ใช้ในการปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องของดินได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาความลึกของชั้นหน้าดินบนดินศิลาแลงในเขตจังหวัดหนองคาย
2. เพื่อกำหนดชนิดของหน้าตัดศิลาแลงในจังหวัดหนองคาย
3. เพื่อศึกษาลักษณะการเกษตรบนดินศิลาแลงของจังหวัดหนองคาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตรวจเอกสาร

1. คำนิยามของ ศิลาแลง, ดินแลง หรือดินปนกรวด

จากคำนิยามของ ดินแลง โดยคณะกรรมการจัดทำพจนานุกรมศัพท์ธรณีวิทยา (2530) กล่าวว่า "laterite" "ดินแลง" หรือ "ศิลาแลง" เป็นดินชนิดหนึ่ง

Laterite ดินแลง, ศิลาแลง

ดินชนิดหนึ่งสีสนิมเหล็ก และมีรูพรุนอยู่ทั่วตัว มักพบเป็นผืนใหญ่อยู่ใต้หน้าตัดดินธรรมดา ลักษณะสำคัญประจำตัวคือ ขณะที่เปิดหน้าดินลงไปถึงตัวดินแลงนั้น จะพบว่ามันไม่แข็งแรงเท่าไหร่นัก พอที่จะใช้ขวานหรือเหล็กสกัด และชะแลงเบิกร่อง เซาะ งัด ออกเป็นแท่งสี่เหลี่ยมใหญ่ๆ ได้ แท่งดินแลงนี้เมื่อยกขึ้นมาจะต้องรีบถากด้วย ขวาน หรือมีดหนัก ให้เข้ารูปตามต้องการก่อนจะแข็งตัว เมื่อปล่อยทิ้งไว้สักเดือนหนึ่ง ก็จะแข็งตัวขึ้นกว่าเดิมมากจนสามารถใช้เรียงเป็นอิฐ สิ่งก่อสร้าง หรือประกอบทำโต๊ะกลม โต๊ะเหลี่ยมได้ดี ดังจะเห็นได้จากกลานพื้น กำแพง ผนัง หรือพระปรางค์ในโบราณสถานต่างๆ แม้ในปัจจุบันนี้ทางเชียงใหม่ก็นิยมผลิตขึ้นมาใช้ก่อกำแพงวัด กำแพงบ้าน หรือทำเครื่องประดับรูปต่างๆ ประกอบส่วนหรือตัวสิ่งปลูกสร้าง

ส่วนประกอบสำคัญทางเคมีของดินแลงนี้ ได้แก่สารประกอบเหล็กออกไซด์ กับอลูมิเนียมออกไซด์ ในอัตราส่วนต่างๆ ซึ่งถ้าหากมีสารประกอบเหล็กอยู่มากพอ ก็อาจเอาไปใช้เป็นวัตถุดิบถลุงเอาเหล็ก และหากมีสารประกอบอลูมิเนียมมากพอก็อาจเอาไปถลุงเอาโลหะอลูมิเนียมได้ รูพรุนที่เป็นลักษณะประจำตัวของศิลาแลงนั้น เกิดเฉพาะในพื้นที่ที่มีฝนตกมาก และแล้งนานพอๆ กัน ในหน้าฝนน้ำใต้ดินมีระดับสูงก็เอ่ออาบพ้นตอนบนของชั้นดิน ซึ่งต่อไปจะกลายเป็นศิลาแลง น้ำฝนจะละลายเอาสารอลูมิเนียมออกไซด์เข้าไว้ในตัวระหว่างนั้น พอหน้าแล้ง น้ำใต้ดินลดลงต่ำก็พาเอาส่วนประกอบอลูมิเนียมไหลซึมลงไปยังที่ต่ำ นานเข้าตอนบนๆ จะประกอบด้วยสารประกอบเหล็กออกไซด์มากขึ้น และอยู่ในสภาพที่เป็นวุ้น เช่นกับที่พบอยู่ในท่อประปาเก่าๆ วุ้นเหล็กออกไซด์มักดึงตัวออกมารวมกันอยู่เป็นกลุ่ม เป็นหย่อม ดังนั้นจึงเกิดเป็นโพรงว่างให้น้ำใต้ดินซึมซาบขึ้นลงได้ง่าย เป็นเหตุให้สารประกอบอลูมิเนียมออกไซด์ละลายตัวออกไปได้ง่ายตามลำดับ ศิลาแลงจึงมีลักษณะเด่น คือ เป็นรูพรุนทั่วไป และมีเนื้อเป็นสารประกอบเหล็กออกไซด์มากกว่าอลูมิเนียมออกไซด์

ดินแลงนี้ถ้าธรรมชาติชะล้างเอาดินที่ปกคลุมอยู่ตอนบนออกไปจนโผล่ขึ้นมาเหนือผิวดิน และเกิดเปื่อยยุ่ยกระจายออกไปเป็น "ดินลูกรัง" (Lateritic soil) ที่นิยมใช้ทำถนนหนทาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เพราะเมื่อได้รับการบดอัดและชื้นชื้นด้วยน้ำฝนแล้ว มันจะจับตัวกันแน่นมากกว่าดินหรือทรายธรรมดา (พจนานุกรมศัพท์ธรณีวิทยา อังกฤษ-ไทย)

สำหรับ Sivarajasingham และคณะ (1962) Alexander และ Cady (1962) ซึ่งให้ความหมายเหมือนกัน (Malomo, 1987; Pramojanee และคณะ, 1984; Mcferlane, 1976; Thomus, 1974; ธีระชาติ และวุฒิชัย, 2528) นิยามดังกล่าวคือ "laterite เป็นวัตถุที่เกิดจากการผุพังอยู่กับที่อย่างรุนแรง มีออกไซด์ทุติยภูมิของเหล็ก และ/หรือ อลูมิเนียมอยู่มาก มีการปลดปล่อยธาตุที่เป็นด่าง และซิลิเกตปฐมภูมิเกือบหมด แต่อาจมีแร่ควอร์ตซ์และเคโอลิไนท์อยู่เป็นจำนวนมาก เป็นสารแข็ง หรือสามารถกลายสภาพเป็นสารแข็งเมื่อกระทบกับสภาพเปียกและแห้งบ่อยๆ

ดินกรวดลูกรังและดินตื้น

ในภาคใต้พบเป็นเนื้อที่มาก และพบในทุกจังหวัด แต่ข้อจำกัดในการใช้ดินลูกรังเพาะปลูกพืชในภาคใต้น้อยกว่าดินลูกรังในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคเหนือ ทั้งนี้เนื่องจากชั้นลูกรังในภาคใต้จับตัวกันแน่นไม่ค่อยแข็งนัก เพราะมีฝนชุกตกกระจายเกือบตลอดปี ดินไม่แห้งจัดจนทำให้ลูกรังจับตัวเป็นก้อนโต และเป็นชั้นแข็ง ดังนั้นดินลูกรังในภาคใต้จึงสามารถปลูกไม้ยืนต้น โดยเฉพาะยางพาราได้เป็นผลที่น่าพอใจ ความแตกต่างในด้านการเจริญเติบโตของต้นยาง (growth status) และการผลิตน้ำยาง (latex) ก็ไม่แตกต่างกันอย่างเด่นชัดกับต้นยางพาราที่ปลูกในดินที่ไม่มีกรวดลูกรัง แต่อย่างไรก็ตามดินลูกรังยังมีอุปสรรคต่อการเพาะปลูกอยู่ เป็นต้นว่ายากต่อการเขตกรรม ความอุดมสมบูรณ์ต่ำ ความสามารถในการอุ้มน้ำต่ำ และโอกาสที่จะถูกชะล้างพังทะลายได้ง่าย นอกจากนี้ชั้นกรวดลูกรังยังเป็นอุปสรรคต่อการเจริญเติบโตของรากพืช ดังนั้นจึงมีส่วนกระทบต่อการเจริญเติบโตของพืชที่ปลูกอยู่บ้าง

ดินลูกรังหรือดินตื้น (Skeletal Soils)

พบตามบริเวณที่เป็นทั้งภูเขาเตี้ย และที่ราบที่มีลักษณะเป็นลูกคลื่นลอนลาดถึงลอนชันของจังหวัดต่างๆ ดินลูกรังหรือดินตื้นในภาคตะวันออกมีข้อจำกัดในการเพาะปลูกพืชน้อยกว่าในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคเหนือ ซึ่งสามารถปลูกยางพาราและผลไม้ได้ดี แต่ต้องมีการขุดหลุมกว้างกว่าปกติ เพื่อให้ต้นไม้มีรากที่ตั้งตัวได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แต่อย่างไรก็ตามปัญหาการใช้ประโยชน์ดินลูกรังในการเพาะปลูกในเขตภาคตะวันออก นอกจาดินมีความอุดมสมบูรณ์ต่ำแล้ว ดินลูกรังในบางพวกยังเป็นอุปสรรคในการชอนไชของรากพืชที่ปลูก และในช่วงฤดูแล้งดินมักขาดความชื้นหรือดินแห้งจัด เป็นระยะเวลานาน ซึ่งรวมกันแล้วเกินกว่า 90 วันในรอบปี ซึ่งความแห้งของดินมีผลกระทบต่อการเจริญเติบโตของพืชด้วย (รายงานประจำปี 2530 กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์)

2. กระบวนการเกิดศิลาแลง

Laterization ส่วนใหญ่จะถูกควบคุมโดยปัจจัยต่างๆ ดังนี้ คือ สัณฐานภูมิประเทศ การชะล้างที่ถูกควบคุมโดยน้ำใต้ดิน ปฏิกิริยาดิน ภูมิอากาศเขตร้อน การเคลื่อนย้ายและการเพิ่มเติม (enrichment) ของธาตุต่างๆรวมทั้งช่วงเวลาทางธรณีวิทยา (Balasubramanium และคณะ 1981) การเพิ่มขึ้นขององค์ประกอบพวก H_2O, Al_2O_3, Fe_2O_3 และการลดปริมาณของกลุ่มธาตุ alkalis และ alkaline earths ลงโดยการผุพังอยู่กับที่ คาดว่าเป็นกลไกสำคัญในกระบวนการนี้ (Minato และคณะ, 1987) และจะนำไปสู่การขยายตัวของชิ้นส่วนขนาดเล็กไปเป็นชิ้นส่วนของมวลสารพวกขนาดใหญ่ (Concretion) โดยสิ่งที่เกี่ยวข้องในการขยายตัวมีเพียงการเชื่อมตัวกันของแร่ควอร์ตและแร่ดินเหนียวด้วย และ เกอร์ไทต์ และ/หรือฮีมาไทต์ และไม่มีการแยกตัวของอลูมินาเข้ามาเกี่ยวข้อง (Malamo, 1987)

โดยทั่วไปชั้นศิลาแลงแข็ง หนา และต่อเนื่อง เกิดจาการสะสมเหล็กออกไซด์ใน 2 ลักษณะคือ ลักษณะการสะสมแบบสัมพัทธ์ และลักษณะการสะสมแบบสัมบูรณ์ (relative and absolute accumulation) สำหรับการเกิดเหล็กไฮดรอกไซด์ ในระยะแรกของการละลายของแร่เดิม จะมี 2 วิธีด้วยกันคือ

(1) การเกิดโดยตรงจากการตกตะกอนใหม่ของเหล็กในรูปไฮดรอกไซด์ ที่ระยะทางสั้นมาก (1-100 ไมครอน) ในรูปการเกิดสะสมรูป (Pseudomorph) รอบๆ แร่เดิม

(2) การเกิดร่วมกันกับแร่ดินเหนียวในรูปแยกกันกระจัดกระจายทั่วไปเป็นทาง หรือสารก้อนกลมขนาดเล็กมาก (micronodule) เหล็กออกไซด์และไฮดรอกไซด์ จึงสามารถสะสมตัวในหน้าตัดดินได้ในลักษณะของจุดประ ต่อมากลายเป็นสารก้อนกลม แข็ง และชั้นศิลาแลงต่อเนื่อง (iron crust หรือ ferricrete) สำหรับชั้นศิลาแลงแข็งนี้เกิดขึ้นต่อเนื่องโดยกระบวนการสะสมตัวของฮีมาไทต์ที่มีการสูญเสียแร่เคโอลิไนต์ (kaolinite) ส่วนสารก้อนกลมของแร่ฮีมาไทต์ (hematite nodule) มีกลไกในการเกิดดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. การย้ายที่ของเหล็กในรูป Fe^{2+} เข้าไปอยู่ในช่องว่างในเนื้อดินเหนียว (clay matrix)

2. การเกิด oxidation ของเหล็กเป็น Fe^{3+}

3. การเกิดไฮโดรไลซีสของ Fe^{3+} (iron hydrolysis) และตกตะกอนเคมีเป็นฮีมาไทต์ในช่องว่าง เมื่อกิจกรรมของน้ำต่ำ

4. การละลายของเคโอลิไนต์ (Kaolinite) และ การปลดปล่อยอลูมินา ซึ่งสามารถก่อตัวรวมกันในที่ต่างๆ โดยเป็นสารประกอบเหล็ก หรือเคโอลิไนต์ใหม่อีกครั้งหนึ่ง (Nahon และ Ambrosi, 1987)

Kheoruenromne (1987) รายงานถึงการเกิดศิลาแลงในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทยว่า มีความสัมพันธ์กับดินเหลือง ดินแดงในภาคนี้ โดยศิลาแลงปรากฏอยู่ในตอนล่างของหน้าตัดดินหลายบริเวณ และเกิดในตอนบนหรือภายในชั้นกรวดท้องธาร (gravel bed) สภาพดังกล่าวแสดงว่า ไม่ได้เกิดจากหน้าตัดที่ผุพังอยู่กับที่อย่างต่อเนื่อง แต่น่าจะเกิดจากวัฏจักรออกซิเดชั่น-รีดักชั่น ในโซนติดต่อระหว่างตะกอนล้างขอบเขา (wash deposit) กับตะกอนท้องธาร

3. สภาพแวดล้อมที่เหมาะสมต่อการเกิดศิลาแลง

1. ภูมิอากาศ เขตภูมิอากาศที่เหมาะสมต่อขบวนการเกิดศิลาแลง คือ เขตร้อนและกึ่งเขตร้อนของโลกที่มีฝนตกมาก ซึ่งได้แก่ภูมิอากาศแบบป่าดิบชื้น ภูมิอากาศแบบร้อนชื้นสลับแห้ง และภูมิอากาศแบบกึ่งร้อนชื้น (Strahler, 1983; Rao, 1985) Jamnongpipatkul (1980) ได้ตรวจเอกสารเกี่ยวกับความสัมพันธ์ของภูมิอากาศกับศิลาแลง โดยอ้างอิงจาก Sherman (1950) Sivarajasingham และคณะ (1962) และได้ขอสรุปดังนี้

1.1 ปัจจัยที่สำคัญที่สุดในการเกิดศิลาแลง คือ การเปลี่ยนแปลงขึ้นลงของระดับน้ำใต้ดิน อันเนื่องมาจากการกระจายของฝนไม่ตลอดปี

1.2 วัฏจักรที่เปียกและแห้งสลับกัน คาดว่าเป็นสภาพที่เหมาะสมของการมีเสถียรภาพ และการสะสมของเหล็กออกไซด์

1.3 สภาพที่เปียกหรือสภาพที่มีน้ำมาก เป็นภาวะเงื่อนไขที่จำเป็นสำหรับการผุพังอยู่กับที่ทางเคมี ทั้งนี้เพื่อการเคลื่อนย้ายด่างและซิลิกา และเพื่อการแยกตัวของเหล็ก ส่วนสภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่แห้งจะเหมาะต่อการเกิดผลึกของเกอร์ไทต์ ฮีมาไทต์หรือวัสดุอื่นๆ ซึ่งจะเกี่ยวข้องกับสมบัติการแข็งตัวของศิลาแลง

มีผู้พยายามประเมินองค์ประกอบของภูมิอากาศที่มีผลต่อการเกิดศิลาแลง โดยพิจารณาตัวแปร 3 อย่าง คือ

1. ปริมาณฝนเฉลี่ยรายปี
2. ปริมาณน้ำฝนตามฤดูกาล
3. อุณหภูมิ

จากผลการประเมินพบว่า ศิลาแลงจะเกิดขึ้น เมื่อ L ในสูตรข้างล่าง > 50

$$L = R^{1/4}[S-s].tm.100^{-1}$$

เมื่อ L = เลขจำนวนศิลาแลง (laterite number)
R = ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายปี (ม.ม.)
S = ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยในฤดูฝน (ม.ม.)
s = ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยในฤดูแล้ง (ม.ม.)
tm = อุณหภูมิที่ต่ำสุดเฉลี่ยรายเดือน (°ซ)

สูตรข้างต้นจะเห็นได้ว่า เมื่อค่า L มาก จะเป็นสภาพที่ส่งเสริมให้เกิดศิลาแลงมากขึ้น และค่าที่มากนั้นจะสัมพันธ์กันกับปริมาณน้ำฝนที่สูงอย่างเด่นชัดกับการมีอุณหภูมิสูง แต่ค่า R หรือปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายปีที่สูงนั้นจำเป็นต้องมีเงื่อนไขก่อนว่า จะต้องไม่แจกกระจายตลอดปี (Sakamoto, 1960; Delanug, 1966; Goudie, 1973)

2. หินต้นกำเนิด โดยทั่วไปศิลาแลงพบได้บนหินต้นกำเนิดทุกประเภท แต่หินที่มีเหล็กและแมกนีเซียมมาก จะเกิดศิลาแลงได้มาก และหนากว่าหินที่มีเหล็กและซิลิกาน้อย ผลจากการรายงานต่างๆ แสดงให้เห็นว่า ศิลาแลงยังเกิดได้ดีในหินแกรนิต หินไนส์ หินทราย หรือแม้กระทั่งหินปูนถ้ามีเหล็กอยู่มาก นอกจากนี้ยังมีผู้พบว่า หินบะซอลต์ให้ศิลาแลงที่มีปริมาณอนุมูลอลูมิเนียมสูงและพวกตะกอนต่างๆ เช่นตะกอนน้ำพา หินดาดเชิงเขา หรือวัสดุอื่นๆ ที่เป็นแหล่งให้เหล็กได้สามารถเกิดศิลาแลงได้ด้วย (Young, 1976 ; Bahlman, 1978; Suddh prakarh, 1978; Foth และ Schafer, 1980; Balasubramanium และคณะ, 1987) อย่างไรก็ตามดินแต่ละชนิด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เกิดศิลาแลงได้ต่างกัน เช่น หินชีสต์ หินดินดาน เกิดศิลาแลงได้ดีกว่าหินทรายหรือหินพวกคาร์บอเนต (Oti, 1987) และศิลาแลงมักจะไม่เกิดในหินบางชนิด เช่น หินควอร์ตไซต์ที่บริสุทธิ์ (Maignien, 1966) เป็นต้น

3. **สภาพพืชพรรณ** เหล็กสะสมในปริมาณสูงในสภาพทุ่งหญ้ามากกว่าบริเวณป่าไม้ ถ้าเกิดการเปลี่ยนแปลงจากป่าไม้เป็นทุ่งหญ้า ศิลาแลงที่ยังอ่อนอยู่จะแข็งตัวภายในเวลา 2-3 ปี ดังนั้นศิลาแลงที่ยังอ่อนอยู่จะเกิดขึ้นในสภาพที่เป็นป่าไม้ซึ่งชื้นกว่า ส่วนศิลาแลงที่แข็งตัวแล้วจะพบในเขตทุ่งหญ้า ซึ่งมีสภาวะเหมาะสมสำหรับการเกิดปฏิกิริยาออกซิเดชั่น และการสูญเสียน้ำ (Gidigasu, 1976) ป่าไม้จึงมีแนวโน้มที่จะป้องกันไม่ให้ดินชั้นล่างเกิดปฏิกิริยาสูญเสียน้ำ และมีพลังพอที่จะป้องกันไม่ให้ชั้นแข็งเกิดขึ้น (Goudie, 1973)

4. **สภาพภูมิประเทศ** แม้ว่าการกำเนิดของศิลาแลงและพัฒนาการของหน้าตัดศิลาแลงจะยังมีปัญหาอยู่อีกมาก แต่จากการศึกษาจำนวนมากพบว่า ภูมิทัศน์และศิลาแลงมีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญ (Trendall, 1962; Mcfarlane, 1976) และระดับความสมบูรณ์ของหน้าตัดศิลาแลง สามารถสัมพันธ์กันอย่างลงรอยกันกับระดับความสมบูรณ์ของของพื้นที่ผิวธรณีสัณฐานในบริเวณที่ศิลาแลงเกิดขึ้น (Karunakaran และ Sinha Roy, 1981) โดยศิลาแลงจะเกิดขึ้นในชั้นปลายของวัฏจักรกษัยการที่ภูมิประเทศมีความต่างระดับน้อยหรือพื้นผิวเกือบราบ เพียงพอที่จะให้น้ำผิวดินซึมลงสู่ใต้ดินมากอย่างเห็นได้ชัด ทำให้เกิดการเคลื่อนย้ายที่แตกต่างกันขององค์ประกอบในดินที่ละลายได้มากกว่า และเกิดการสะสมตัวขององค์ประกอบที่เคลื่อนย้ายได้ยากกว่า ดังนั้นจึงคาดว่า การเกิดศิลาแลงจะสัมพันธ์กับขั้นตอนการพัฒนาพื้นผิวภูมิประเทศ ที่ทำให้ความต่างระดับลดลงเรื่อยๆ ผลสุดท้ายคือ เกิดพื้นผิวราบซึ่งถูกปกคลุมด้วยวัสดุตกค้างที่เป็นชั้นหรือเป็นแผ่นหน้า (Pendleton, 1941; McFarlane, 1976; 1981)

โดยทั่วไปศิลาแลงมักจะสัมพันธ์กับหน้าตัดดินบนพื้นราบ ที่ราบสูง ลานตะพักน้ำ รวมทั้งที่ลาดเล็กน้อย จนถึงที่ราบที่มีความชันเฉิง 22 องศา (Maignicn, 1966; Person, 1970; Gidigasu, 1976) อย่างไรก็ตามในภูมิประเทศที่แตกต่างกันจะพบศิลาแลงที่ต่างชนิดกัน ดังมีผู้รายงานว่า ศิลาแลงปฐมภูมิ (primary laterite) จะอยู่ใต้ชั้นดิน หรือปกคลุมพื้นผิวราบของที่สูง ศิลาแลงทุติยภูมิ [secondary (coluvial) laterite] ปกคลุมบริเวณด้านลาดของเนินเขาหรือที่สูง ส่วนบริเวณที่ต่ำกว่า หรือมีความลาดชันน้อยกว่า บนตะพักลำน้ำ จะเกิดชั้นดานเหล็กปฐมภูมิ (primary ironpan) สำหรับภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทยมีผู้รายงานว่าศิลาแลงจะเกิดเป็นบริเวณกว้างขวางในภูมิประเทศที่มีความชันเล็กน้อย (ชนิด glauis) (Kheoruchromne, 1983, 1987)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4 การจำแนกศิลาแลง

ศิลาแลงสามารถจำแนกได้หลายลักษณะด้วยกัน คือ

1. การจำแนกตามลักษณะการเกิด การจำแนกลักษณะนี้เช่น การจำแนกของ Sherman และคณะ (Nanda, 1975; Boontan, 1984) แบ่งได้ 5 ชนิด คือ

- ศิลาแลงตกค้าง (residual laterite) เกิดอยู่กับที่ภายใต้การระบายน้ำอิสระ
- ศิลาแลงที่เกิดจากการสะสมตัวของเหล็กออกไซด์
- ศิลาแลงที่เกิดจากการเคลื่อนย้ายมาทับถม (transparted laterite)
- ศิลาแลงที่เกิดจากน้ำใต้ดิน (ground water laterite) เกิดขึ้นเหนือระดับน้ำใต้ดินที่คงที่ใกล้ผิวดิน
- ศิลาแลงดึกดำบรรพ์ (fossil laterite) อาจเกิดแบบทุติยภูมิ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการเพิ่มเติมของซิลิกา หรือคาร์บอเนต

2. การจำแนกตามลักษณะเนื้อสาร การจำแนกลักษณะนี้เช่น การจำแนกของ Gidigasu (1972) ซึ่งแบ่งศิลาแลงได้เป็น 3 กลุ่ม คือ

- laterite rock (หินศิลาแลง)
- laterite grave และ gravelly soil (ดินกรวดศิลาแลง)
- laterite fine grained soil (ดินศิลาแลงเนื้อละเอียด)

3. การจำแนกทางเคมี มีผู้จำแนกไว้หลายวิธี เช่นการจำแนกโดยใช้ปริมาณของไฮดรอกไซด์เป็นเกณฑ์ (Lacroix, 1913) จำแนกโดยใช้อัตราส่วนโมลาร์ของซิลิกา กับอลูมินาเป็นเกณฑ์ (Martin และ Doyne, 1927) และจำแนกโดยใช้อัตราส่วนโมลาร์ของซิลิการกับเซสควิออกไซด์ (SiO_2 / Al_2O_3 + Fe_2O_3) เป็นเกณฑ์ (Joachin และ Kandiah, 1941) ซึ่งทั้งสองกลุ่มหลังนี้ใช้ขีดจำกัดเดียวกัน คือ

1. laterite มีอัตราส่วนโมลาร์ของซิลิกากับเซสควิออกไซด์น้อยกว่า 1.33
2. lateritic soil มีอัตราส่วนของซิลิกาและเซสควิออกไซด์ 1.33-2.00
3. non-lateritic soil มีอัตราส่วนโมลาร์ของซิลิกากับเซสควิออกไซด์มากกว่า 2.00

การจำแนกตามเกณฑ์เหล่านี้ยังมีผู้ใช้อยู่จนถึงปัจจุบัน (Nair และ Mathal, 1981; Viswanathan และคณะ, 1985; ชีระชาติและวุฒิชัย, 2528)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. การจำแนกทางแร่วิทยา

1. การจำแนกโดยใช้แร่เหล็กหรือกลุ่มแร่เหล็กเป็นเกณฑ์ เช่นการจำแนกของ Aleva (1981) โดยใช้ไดอะแกรมสามเหลี่ยมกำหนดปริมาณแร่องค์ประกอบหลักและกำหนดชั้นชั้น ตัวอย่างการจำแนกเช่น ferrite, bauxite, ferritic bauxite, bauxitic laterite, laterite เป็นต้น

2. การจำแนกโดยใช้แร่หลักและแร่รองเป็นเกณฑ์ เช่นการจำแนกของ Bradossy และคณะ (1983) เรียกชื่อศิลาแลงจากแร่ส่วนประกอบหลักและใช้ชื่อแร่ส่วนประกอบเป็นคุณศัพท์ขยายคำ laterite เช่น ferruginous laterite, aluminous laterite, siliceous laterite, Mangeniferous laterite และ niukel laterite เป็นต้น

5. การจำแนกทางสัณฐานวิทยา

การจำแนกทางด้านนี้ปรากฏในเอกสารหลายฉบับ (Pendleton, 1941; Kellog, 1949; Pullan, 1967; Person, 1970; Young, 1967; Rao, 1987; Mitines และคณะ, 1987) การจำแนกอาจจำแนกตามลักษณะโครงสร้างโดยใช้ไดอะแกรมสามเหลี่ยมกำหนดร้อยละ breccia fragment, rodule และ banding และกำหนดชื่อศิลาแลงชนิดต่างๆ ขึ้น ตัวอย่างการจำแนกเช่น nodular laterite, breccioid nodular laterite, banded laterite เป็นต้น (Rao, 1987) นอกนั้นอาจจำแนกสัณฐานวิทยาของศิลาแลงจากกล้องจุลทรรศน์ ซึ่งแบ่งกว้างๆ ได้ 3 ชนิด คือ

1. Ferruginized bedrock

2. Fe-impre egnated and indurated sediments รวมถึงตะกอนทรายดินเหนียว และตะกอนอินทรีย์

3. Complek sedimentary และ Pedogenic origin (Miline และคณะ, 1987)

ในประเทศไทยพบดินศิลาแลงมากกว่าศิลาแลง และมีการจำแนกศิลาแลงในประเทศไทยออกเป็น 2 ประเภท คือ

1. Primary laterite soils

2. Secondary laterite soils (Hongsnoi, 1969)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่วนในระดับภาค เช่น ภาคตะวันออก ได้มีการจำแนกศิลาแลงตามกำเนิดออกได้เป็น 2 ประเภทใหญ่ คือ

1. Ground water laterite
2. Pedogenetic laterite (Boontan, 1984)

ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือจำแนกออกเป็น 2 ประเภทใหญ่ๆ คือ

1. ศิลาแลงที่จับตัวกันเป็นแผ่นแข็ง
2. ศิลาแลงที่เป็นก้อนกรวดอิสระ (Kheoruenromne, 1987; Pramojanee และคณะ, 1984)

สำหรับระดับท้องถิ่น เช่น บริเวณจังหวัดขอนแก่น จำแนกศิลาแลงออกได้เป็น 3 ประเภท คือ

1. Massively Cemented, Cellular laterite
2. Loose, Pisolitic laterite
3. Clayey grarelly laterite (Boonsener, 1983)

จากที่กล่าวมา การจำแนกศิลาแลงในประเทศไทย อาศัยหลักเกณฑ์ด้านการกำเนิดและสัณฐานวิทยาเป็นหลัก

5 สัณฐาน โครงสร้างและหน้าตัดของดิน

แบ่งเป็น 2 ชนิด คือ

1. ศิลาแลงที่เป็นก้อนกรวดอิสระ (loos form)
2. ศิลาแลงที่จับตัวกันเป็นแผ่นแข็ง (Continuoues duricrust)

1. <u>ศิลาแลงที่เป็นก้อนกรวดอิสระ</u> จะมีความแตกต่างกันทั้งด้านขนาด รูปร่างและปริมาณ (ปริมาตรในหน้าตัดดิน) ปกติจะอยู่ลึกลงไปในหน้าตัดดิน ในบางแห่งอยู่บนผิวดิน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับตำแหน่งในภูมิประเทศ ศิลาแลงชนิดนี้สามารถแบ่งออกเป็น 3 ชนิดย่อย ตามลักษณะรูปร่างและสัณฐานวิทยา คือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.1 ก้อนกรวดศิลาแลงกลมหรือค่อนข้างกลมที่ไม่ลักษณะชั้นบางๆ ของสารสะสมเข้มข้น (Concentric lamination) สัญลักษณ์ในที่นี้คือ L_1 มีขนาดตั้งแต่ 5-15 มม.พบบนผิวดิน หรือผิวดินที่เป็นยอดเนินร่องพื้นผิวราบที่ค่อนข้างสูง มีปริมาณของกรวดศิลาแลง 35-80% โดยปริมาตร ชั้นวัสดุดินที่รองรับอยู่ข้างล่างเกือบทุกแห่งเป็นชั้นดินเหนียว มีจุดประและ/หรือโซนของซาโปร์ไลต์ (Saprolite) และชั้นดินดานที่ผุพังมากแล้ว ในสนามหากใช้เลนส์ (hand long) ส่องดูเนื้อของสารก้อนกลมนี้ ในส่วนที่ถูกทุบแตก จะพบว่าเป็นวัสดุเนื้อละเอียดคล้ายกับชั้นหินดานมาก

1.2 ก้อนกรวดศิลาแลงกลมหรือค่อนข้างกลมที่มีลักษณะชั้นบางๆ ของสารสะสมเข้มข้น สัญลักษณ์ L_2 ชั้นบางของสารสะสมเข้มข้น หรือบางที่เรียกว่า มวลสารพวก (Concretion) สังเกตได้จากหน้าตัดดินในภูมิประเทศที่ต่ำกว่า (เช่นตอนล่างของพื้นผิวราบ) หุบเขา และ/หรือ ร่องน้ำที่ถูกกัดเซาะ ปริมาณกรวดศิลาแลงแต่ละแห่งแตกต่างกัน ปกติอยู่ในช่วง 20 - 60% กรวดศิลาแลงทั้งชนิด L_1 และ L_2 ถ้ามีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางน้อยกว่า 2 มม. เรียกว่าเม็ดแบบไข่ปลา (Oolith) ถ้ามากกว่า 2 มม. เรียกว่า เม็ดแบบถั่ว (pisolith) (Twenhote, 1954) กรวดศิลาแลงชนิดมวลสารพวก (limined - laterite concretion type)นี้ เมื่อพบในตอนล่างของพื้นราบ ปกติจะรองรับด้วยชั้นดานที่เป็นแผ่นแข็ง (hard duricrust)

1.3 ก้อนศิลาแลงรูปร่างไม่แน่นอน หรือตะปุ่มตะป่ำไม่มีชั้นบางๆของสารสะสมเข้มข้น สัญลักษณ์ L_3 มีรูปร่างไม่แน่นอน บางแห่งมีขนาดใหญ่กว่า 2 ชนิดแรก บริเวณที่พบจะมีความสัมพันธ์กับชั้นดินดานที่เป็นหินทราย เนื้อกรวดศิลาแลงจะเห็นได้ชัดเจน โดยมักจะประกอบด้วยวัตถุพวกทราย

ในพื้นที่บางแห่ง เมื่อดินชั้นบนถูกรบกวนหรือใช้ประโยชน์ทางการเกษตร จะพบว่า ดินที่มีกรวดศิลาแลงพวกนี้อยู่จะเกิดแข็งตัวขึ้น

2. ศิลาแลงที่จับตัวกันเป็นแผ่นแข็ง คำว่า "แผ่นแข็ง" ในที่นี้จะผันแปรตั้งแต่ความแข็งขนาดใช้ฆ้อนทุบจึงแตก จนถึงขนาดที่อาจบิให้แตกด้วยมือได้เมื่อใช้แรงมากๆ มีลักษณะที่แตกต่างกับดินทั่วไป ตรงที่จับตัวกันแน่นเป็นแผ่น และมีลักษณะการแบ่งชั้นตามแนวระนาบซึ่งสังเกตได้ ศิลาแลงชนิดนี้แบ่งออกเป็น 3 ชนิดย่อย คือ

2.1 แผ่นศิลาแลงที่เกิดจากการเชื่อมตัวใหม่ของกรวดศิลาแลง (recemented loose form) สัญลักษณ์ในที่นี้คือ D_1 มีความหนาตั้งแต่ 0.5-1.5 เมตร มักพบในหน้าตัดดินระหว่าง 20-30 ซม. จากผิวดิน ประกอบด้วยสารก้อนกลมพวก nadule และมวลสารชนิดพวกแบบไข่ปลา และเม็ดแบบถั่ว มีขนาดตั้งแต่เล็กกว่า 2 มม. ถึง 15 มม. เชื่อมกันด้วยซีเมนต์ที่มีเหล็กเป็นองค์ประกอบอยู่มาก (lower planation surface) ในพื้นที่หลายแห่ง แผ่นศิลาแลง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชนิดนี้อยู่ลึกลงไปในหน้าตัดดินมากกว่าที่กล่าวมาแล้ว โดยเฉพาะภูมิประเทศที่เป็นที่ต่ำกว่า เช่น บริเวณด้านล่างสุดของด้านลาดของผิวราบ dissected channel พื้นที่สะสมตะกอนในหุบเขา (Valley fill)

2.2 แผ่นศิลาแลงที่มีโครงสร้างต่อเนื่องกัน (Continuous coherent skeletal type) สัญลักษณ์ D_2 มีความหนาไม่แน่นอน อาจมากหรือน้อยกว่า D_1 และ 2 ชนิดนี้อาจแยกออกจากกันได้ยาก ในกรณีที่ชนิด D_1 ผ่านขบวนการของกษัยการ หรือการลดระดับ (denudation) ติดต่อกันเป็นระยะเวลานาน และกรวดแต่ละก้อนจากชนิด D_1 ผุพังออกจากแผ่นศิลาเดิม โครงสร้างที่เกิดขึ้นจะปรากฏคล้ายชนิด D_2 มาก นอกจากนี้เมื่อสังเกตถึงเนื้อแผ่นศิลาแลงชนิด D_2 จะสามารถมองเห็นลักษณะของ D_1 จำนวนมากอยู่ในเนื้อ ผู้ปฏิบัติงานในสนามจำนวนมากเห็นว่าเป็นศิลาแลงชนิดอยู่กับที่ ["in-situ" laterite] ทั้งนี้เพราะในการเกิดมีความสัมพันธ์กับการสะสมของเหล็กจากดินดานดั้งเดิม และ/หรือจากการเปลี่ยนแปลงขั้นลงของน้ำบาดาล นอกจากนี้ แหล่งที่มาจากเหล็กอาจได้มาจากการเคลื่อนตัวของน้ำบาดาลในแนวระดับด้วย

จากหน้าตัดของทั้ง 2 แบบในเกือบทุกแห่ง กล่าวได้ว่าเป็นหน้าตัดศิลาแลงแบบอุดมคติ (ideal) ซึ่งจะมีลักษณะในหน้าตัดเรียงลงไปตามลำดับคือ

1. ดินปกคลุมตอนบน
2. ชั้นแผ่นศิลาแลง (D_2)
3. ชั้นดินเหนียวที่มีจุดประ (Motted clay zone)
4. ชั้นหินผุสีซีดขาว-เทา (Pallid zone)
5. ชั้นหินดานผุ (Weathering bedrock)
6. ชั้นหินดาน (Bedrock)

ชั้นดินปกคลุมตอนบนในหน้าดินของบริเวณที่ต่ำของภูมิประเทศ ปกติจะประกอบด้วยกรวดศิลาแลง ซึ่งพบว่าผุพังมาจากกรวดศิลาแลงที่อยู่ในระดับสูงกว่า นอกจากนี้สารก้อนกลมพวก nodule จากแมงกานีสออกไซด์ที่มีกำเนิดมาจากขบวนการทางดิน (Pedogenetic origin) ก็พบในชั้นดินปกคลุมตอนบนนี้ด้วย

2.3 แผ่นศิลาแลงที่เกิดจากการเชื่อมตัวของกรวดจากหินแร่ต่างๆ สัญลักษณ์ D_3 ประกอบด้วยก้อนกรวดจากหินหรือแร่ที่มีลักษณะกลมหรือค่อนข้างกลม ส่วนใหญ่เป็นพวกควอร์ตเซิร์ต และซีเมนต์ ด้วยวัตถุที่มีเหล็กมาก และ/หรือพวกดินเหนียว ซึ่งมักเป็นเคโอลิไนต์ ดังนั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แผ่นศิลาแลงชนิดนี้จึงแตกต่างจาก 2 ชนิดแรกชัดเจน หน้าตัดดินที่เป็นแบบฉบับซึ่งมีแผ่นศิลาแลงชนิด D_3 อยู่ ปกติจะเรียงจากชั้นบนไปสู่ชั้นล่าง ดังนี้

1. ชั้นวัสดุดินซึ่งค่อนข้างหนา
2. แผ่นศิลาแลงชนิด L_{1-3} หรือ D_{1-2}
3. แผ่นศิลาแลงชนิด D_2
4. ชั้นซาโปรไลต์
5. ชั้นหินดานผุ

ในบางแห่งแผ่นศิลาแลงชนิด D_3 อาจถูกแทรกสลับด้วยชั้นกรวดศิลาแลงชนิดอื่นๆ โดยทั่วไปความหนาทั้งหมดของหน้าตัดดินชนิดนี้จะประมาณ 3-4 เมตร และแผ่นศิลาแลงชนิดนี้จะหนา 30-80 ซม.

6. การแจกกระจายศิลาแลง

ศิลาแลงแจกกระจายกว้างขวางมากในดินเขตร้อนหรือในช่วงละติจูด 23 องศาเหนือถึง 23 องศาใต้ ส่วนใหญ่เกิดขึ้นในพื้นที่ระหว่างเส้นอุณหภูมิเท่า (isotherm) ที่ 20 องศาเซลเซียสของเขตนี้ ยกเว้นเขตทะเลทรายหรือเขตที่มีปริมาณฝนตกต่ำ แม้จะปรากฏอยู่บ้างเป็นหย่อมๆ แต่เป็นปรากฏการที่เกิดขึ้นในอดีตกาล ที่มีอุณหภูมิเหมาะสมกว่า (Nanda, 1975; Bahlmamn, 1978) พื้นที่ที่มีศิลาแลงประมาณ 2.42 ล้านตารางกิโลเมตร หรือร้อยละ 7 ของพื้นที่เขตร้อนทั้งหมด (Sanchez, 1976; Buringh, 1979) บริเวณที่สำคัญของศิลาแลงคือทางตะวันออก ตอนกลาง และทางเหนือของอเมริกาใต้ รวมทั้งประเทศต่างๆในอเมริกากลาง ในอาฟริกาที่อยู่ในบริเวณระหว่างทะเลทรายสะฮารากับทะเลทรายคาลาฮารี แต่ปรากฏเด่นชัดมากในประเทศชายฝั่งอาฟริกาตะวันตกและอาฟริกาตะวันออก รวมทั้งเกาะมาดากัสคาร์ ทวีปเอเชียมีมากในประเทศต่างๆ ทางเอเชียใต้ และตะวันออกเฉียงใต้ ในออสเตเลียปรากฏอยู่ในเขตทางเหนือและตะวันตก ส่วนหมู่เกาะต่างๆในมหาสมุทรแปซิฟิก พบที่หมู่เกาะเมลานีเซีย ฮาวาย และแปซิฟิกใต้ (Prescott และ Pendleton, 1966; Dowling, 1964; Bahlmamn, 1978; Rao, 1987) สำหรับประเทศไทย พบกระจายอยู่ทั่วไปทุกภาค มีพื้นที่ประมาณ 37,554 ตารางกิโลเมตร หรือประมาณ ร้อยละ 7 ของพื้นที่ประเทศ (Panichapong, 1982; Vijarnsorn, 1984)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7. การใช้ที่ดินและพืชพรรณธรรมชาติ

แม้ว่าศักยภาพทางการเกษตรของดินส่วนใหญ่ของดินในเขตนี้อยู่ในระดับต่ำ แต่พื้นที่จำนวนมากก็ได้ใช้ประโยชน์ในการเพาะปลูกอย่างกว้างขวาง ในพื้นที่ลุ่มที่ค่อนข้างต่ำทั้งหมดซึ่งมีน้ำขังหรือสามารถขังน้ำไว้ได้ในระหว่างฤดูฝน จะใช้พื้นที่สำหรับปลูกข้าว ทั้งหมดนี้รวมทั้งลุ่มแม่น้ำเก่าและใหม่ พื้นที่ลูกคลื่นที่ถูกกัดเซาะโดยธารน้ำ (disseuted chanels) และบริเวณตอนล่างที่ลาดชันของพื้นผิวราบ สำหรับพื้นที่ผิวราบที่ดินผิวหนาพอสมควร หรือมีกรวดศิลาแลงรองรับอยู่ข้างล่าง ส่วนใหญ่จะใช้พื้นที่สำหรับการเพาะปลูกพืชไร่ ในที่ดินถือที่ครองมีข้อจำกัดทางเคมีและทางกายภาพหลายประการ รวมทั้งการจัดการดินที่เคยปฏิบัติต่อๆกันมาทำให้ผลผลิตลดลงทุกๆปี สาเหตุสำคัญประการหนึ่งคือ การทำไร่เลื่อนลอย ที่ดินในพื้นผิวราบเมื่อเกิดศิลาแลงขึ้นในระดับตื้นจะถูกทิ้งให้ว่างเปล่า พืชพรรณธรรมชาติปกติเป็นป่าแดง (dry dipterocarp) ในพื้นที่ที่มีแผ่นศิลาแลงอย่างต่อเนื่อง น้ำจะมีอยู่อย่างจำกัดทั้งนี้เนื่องจากน้ำซึมผ่านได้น้อย พื้นที่ดินเหล่านี้จะถูกใช้สำหรับทำนาดำ โดยการสร้างคันนากั้นน้ำขึ้น

พื้นที่ที่มีศักยภาพทางการเกษตรสูงกว่า จะปรากฏเป็นแถบแคบๆและจำกัดอยู่ตามพื้นที่ตามแนวแม่น้ำโขง แม่น้ำสงคราม ส่วนที่สูงกว่าของบริเวณเหล่านี้จะปลูกพืชไร่ โดยเฉพาะพืชผักจะขึ้นได้ดี ขณะที่ส่วนที่ต่ำจะใช้ปลูกข้าวนาดำ

8. ศักยภาพทางการเกษตร

ดินที่มีจำนวนศิลาแลงค่อนข้างมาก ถือกันว่าเป็นดินที่มีปัญหา ทั้งนี้เนื่องจากการเพาะปลูกที่ได้ผลผลิตเกือบไม่คุ้มทุน โดยศิลาแลงมีอิทธิพลต่อการใช้ประโยชน์ในทางการเกษตร ดังนี้

1. การอัดตัวแน่นของชั้นดินล่างจำกัดการเจริญเติบโตของรากพืช
2. ลดปริมาตรของดินที่ดูดดึงความชื้นและธาตุอาหาร
3. ธาตุอาหารลดลงอย่างรวดเร็วเนื่องจากการปลูกพืชติดต่อกัน
4. กัษัยการผิวดินเกิดขึ้นเนื่องจากชั้นดินที่อัดตัวกันแน่นอยู่ในระดับตื้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อุปกรณ์และวิธีการศึกษา

อุปกรณ์

อุปกรณ์ที่ใช้ในการศึกษาประกอบด้วย

1. แผนที่ดินจังหวัดหนองคาย มาตราส่วน 1 : 100,000 ของกรมพัฒนาที่ดิน
2. แผนที่เส้นทางคมนาคมและแผนที่แสดงสภาพภูมิประเทศ มาตราส่วน 1 : 100,000 ในบริเวณที่ทำการศึกษาของกรมแผนที่ทหาร
3. อุปกรณ์ที่ใช้ในการสำรวจดิน ตามแบบมาตรฐาน (เอิบ, 2527) ได้แก่ auger, สมุดเทียบสีดิน, เครื่องมือวัดปฏิกิริยาดินในภาคสนาม, เครื่องมือวัดความลาดชันของพื้นที่, ข้อนยาง, ข้อนธรณี, เข็มทิศ, กระติกน้ำ, มีดสนาม

วิธีการศึกษา

วิธีการศึกษาประกอบด้วย

<u>การศึกษาในห้องปฏิบัติการ</u>

1. จัดทำแผนที่ดินของบริเวณที่ศึกษามาตราส่วน 1 : 100,000 หน่วยแผนที่ดิน ระดับวงศ์ดิน (soil family) เพื่อศึกษาปริมาณและการแจกกระจายของวงศ์ดินต่างๆ
2. การหาขนาดพื้นที่ของวงศ์ดินต่างๆ โดยวิธีตัดชั่ง
3. ทำการสุ่มหาพื้นที่ที่จะใช้เป็นตัวแทนในการศึกษาโดยวิธี Randomize complet block design บนตารางกริด โดยใช้พื้นที่ตัวแทน วงศ์ดินที่มีพื้นที่น้อยกว่า 2 เปอร์เซนต์ของพื้นที่ทั้งหมดจะทำการเก็บตัวอย่างเพียงหนึ่งจุด ถ้าพวกวงศ์ดินที่มีพื้นที่มากกว่า 2 เปอร์เซนต์ จะทำการเก็บตัวอย่างเพิ่ม 10 เปอร์เซนต์ต่อ 1 จุด

<u>การศึกษาในภาคสนาม</u>

ทำการศึกษาลักษณะดินได้แก่ ลักษณะของความลึก และการเกาะตัวกันของศิลาแลง บริเวณที่กำหนด พร้อมทั้งทำการเก็บรวบรวมข้อมูล การจัดการปลูกพืชบนวงศ์ดินต่างๆ แล้วนำผลมาวิเคราะห์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการทดลอง

1. ขอบเขตและลักษณะพื้นที่ที่ศึกษา

หนองคายเป็นจังหวัดที่อยู่ตอนเหนือของภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย ห่างจากกรุงเทพมหานครประมาณ 625 กิโลเมตร ตั้งอยู่ระหว่างเส้นรุ้ง (latitude) ที่ 17° 35 17 เหนือ ถึง 28° 26 40 เหนือ และอยู่ระหว่างเส้นแวง (longitude) ที่ 102° 04 16 ตะวันออก ถึง 104 19 16 ตะวันออก มีพื้นที่ประมาณ 7,695 ตารางกิโลเมตร หรือประมาณ 4,809,748 ไร่

พื้นที่ที่ทำการศึกษามีอาณาเขตติดต่อดังนี้

ทิศเหนือ	จดแม่น้ำโขงอันเป็นแนวกั้นเขตแดนระหว่างประเทศไทยกับสาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว
ทิศตะวันออก	จดจังหวัดนครพนม
ทิศใต้	จดอำเภอวานรนิวาส จังหวัดสกลนคร และอำเภอบ้างตุง อำเภอเพ็ญ อำเภอบ้านผือ จังหวัดอุดรธานี
ทิศตะวันตก	จดอำเภอปากชม อำเภอเชียงคาน จังหวัดเลย

สภาพภูมิประเทศ

ภูมิประเทศของจังหวัดหนองคายมีเขา 2 ด้าน คือด้านตะวันออกซึ่งติดต่อกับจังหวัดนครพนม และด้านตะวันตกซึ่งติดต่อกับจังหวัดเลย พอแบ่งลักษณะของพื้นที่ได้ดังนี้

1. สภาพพื้นที่ราบหรือค่อนข้างราบเรียบ (flat or almost flat) มีความลาดชันไม่เกินร้อยละ 2 มีความสูงจากระดับน้ำทะเลโดยเฉลี่ยประมาณ 150-170 เมตร อยู่บริเวณกึ่งกลางระหว่างทิศตะวันออกกับทิศตะวันตก ในบริเวณที่เป็นอำเภอเมือง อำเภอท่าบ่อ และอำเภอศรีเชียงใหม่ ใช้ประโยชน์ในการทำนาเป็นส่วนใหญ่

2. สภาพพื้นที่เป็นลูกคลื่นลอนลาด (undulating terrain) มีความลาดชันประมาณร้อยละ 2-8 มีความสูงจากระดับน้ำทะเลโดยเฉลี่ยประมาณ 160-200 เมตร เป็นที่สูงขึ้นไปจากที่ราบ ซึ่งใช้ทำนาส่วนใหญ่ ใช้ประโยชน์ในการปลูกพืชไร่ ทำสวนผลไม้ และเป็นป่าธรรมชาติได้แก่ พวกป่าไม้เต็งรัง และป่าไม้เบญจพรรณ มีอยู่เป็นแห่งๆในทุกอำเภอ เช่น ส่วนใหญ่พบมากทางอำเภอโพนพิสัย อำเภอบึงกาฬ อำเภอเซกา อำเภอสังคม และกิ่งอำเภอโซพิสัย

99667

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. สภาพพื้นที่ที่เป็นลูกคลื่นส่วนชันและเป็นเนินเขา (rolling and hilly terrain) บริเวณพื้นที่ที่มีความลาดชันอยู่ระหว่างร้อยละ 8-30 มีความสูงจากระดับน้ำทะเลโดยเฉลี่ยประมาณ 200-300 เมตร ส่วนใหญ่เป็นป่าไม้ธรรมชาติ ได้แก่ พวกป่าเต็งรัง และป่าเบญพรรณ บางแห่งถูกบุกเบิกเป็นที่ทำไร่ สภาพพื้นที่เป็นลูกคลื่นลอนชัน และเนินเขาอยู่ทางทิศตะวันออกของจังหวัดหนองคาย เขตติดต่อกับจังหวัดนครพนมในท้องที่อำเภอบึงกาฬ อำเภอเซกา และทางทิศตะวันตกในท้องที่อำเภอสังคม

4. สภาพพื้นที่เป็นภูเขา (mountains) พื้นที่มีความสูงชันมาก มีความลาดชันมากกว่าร้อยละ 30 มีความสูงจากระดับน้ำทะเลตั้งแต่ 200 เมตร เป็นเทือกเขากั้นเขตแดนระหว่างจังหวัดหนองคายกับจังหวัดเลย นอกจากนี้มีอยู่ในบริเวณตะวันออกในเขตอำเภอบึงกาฬ และเขตติดต่อกับจังหวัดนครพนม

สภาพภูมิอากาศ

สภาพภูมิอากาศจังหวัดหนองคายจำแนกอยู่ในประเภท tropic savanah (Aw of Koppen, 1931) มีลักษณะอุณหภูมิสูงสุดตลอดปี และในฤดูแล้งอากาศแห้งแล้ง

อุณหภูมิเฉลี่ยตลอดปี 26.4 เซลเซียส อุณหภูมิที่มีค่าสูงกว่าค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่างเดือนมีนาคมถึงตุลาคม ส่วนอุณหภูมิที่มีค่าต่ำกว่าค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่างเดือนพฤศจิกายนถึงกุมภาพันธ์ อุณหภูมิตลอดปีของจังหวัดนครนายกจะมีผลกระทบกระเทือนต่อพืชบางชนิดอยู่บ้างในบางปี ระหว่างเดือนธันวาคมถึงมกราคมที่มีอากาศหนาวจัด

ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยตลอดปี 73 เปอร์เซนต์ ความชื้นสัมพัทธ์ที่มีค่าสูงกว่าค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่างเดือนพฤษภาคมถึงตุลาคม ช่วงนี้มีการสูญเสียน้ำจากพืชและดินน้อย เนื่องจากในอากาศมีความชื้นสัมพัทธ์สูงอยู่แล้ว ทำให้พืชไม่ค่อยเหี่ยวเฉาในระยะนี้ ส่วนเดือนที่มีค่าความชื้นสัมพัทธ์ต่ำกว่าค่าเฉลี่ย อยู่ระหว่างเดือนพฤศจิกายนถึงเมษายน เป็นช่วงที่มีการสูญเสียน้ำจากดินและพืชมาก ทำให้พืชบางชนิดที่ไม่ทนแล้งก็จะเหี่ยวเฉาตายไป

ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยตลอดปี 1,626.8 มิลลิเมตร และจำนวนวันที่ฝนตกตลอดปี 120.8 วัน เดือนที่มีฝนตกมากกว่า 100 มิลลิเมตร ได้แก่ เดือนพฤษภาคมถึงกันยายน และมีจำนวนวันที่ฝนตกมากกว่า 15 วัน ที่ลุ่มก็สามารถกักขังน้ำไว้ทำนาได้อย่างเพียงพอตลอดฤดูกาลเพาะปลูก ส่วนที่ดอนพืชที่ต้องการความชุ่มชื้นสูงก็จะเจริญงอกงามได้ดี

กล่าวโดยสรุปเกี่ยวกับสภาพภูมิอากาศของจังหวัดหนองคายได้ว่า อุณหภูมิของอากาศไม่มีส่วนสัมพันธ์โดยตรงกับความชื้นสัมพัทธ์และปริมาณของน้ำฝนที่ตก แต่ปริมาณของน้ำฝนที่ตกมีส่วนสัมพันธ์โดยตรงกับความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลักษณะอุทกวิทยา

จะมีระบบทางน้ำมีลักษณะเป็นแบบขนนก (dendritic pattern) ไหลจากด้านทิศใต้ของจังหวัดไปทางทิศเหนือของลงสู่แม่น้ำโขง ลำน้ำมีลักษณะเป็นสาขาเล็กๆไหลมารวมกันเป็นสาขาใหญ่ลักษณะคดเคี้ยวค่อนข้างยาวแล้วไหลลงสู่แม่น้ำ

แม่น้ำและลำน้ำที่สำคัญ ซึ่งมีผลต่อการเพาะปลูกของจังหวัดมีดังนี้

2.1 แม่น้ำโขง อยู่ทางเหนือสุดของจังหวัดหนองคาย เป็นแม่น้ำที่กั้นพรมแดนระหว่างประเทศไทยกับประเทศลาว ไหลมาจากที่ราบสูงธิเบต ในประเทศจีนผ่านทางเหนือของประเทศไทยเลี้ยวไปทางตะวันออกเฉียงเหนือ ผ่านทางด้านเหนือของจังหวัดหนองคายไหลลงสู่ทะเลในประเทศเวียดนาม ในฤดูฝนแม่น้ำนี้จะมีน้ำมากและไหลแรง บางปีอาจทำให้เกิดอุทกภัยขึ้นในจังหวัดหนองคาย แต่ในฤดูแล้งระดับน้ำในแม่น้ำโขงจะต่ำจากริมฝั่งลงไปมาก ทำให้เกิดเป็นเกาะแก่งขึ้น แม่น้ำนี้ไหลผ่านอำเภอต่างๆในจังหวัดหนองคายดังนี้ อำเภอศรีเชียงใหม่ อำเภอท่าบ่อ อำเภอเมือง อำเภอโพนพิสัยและอำเภอบึงกาฬ

2.2 ห้วยทอน ต้นน้ำเกิดจากภูนกกะบา ไหลไปทางตะวันออกเฉียงใต้ผ่านบ้านโพธิ์ตาล เลี้ยวไปทางทิศตะวันออก เลี้ยวไปทางตะวันออกเฉียงเหนือ ผ่านบริเวณบ้านนาบง วกไปทางตะวันออกไหลลงสู่แม่น้ำโขงที่อำเภอท่าบ่อ

2.3 น้ำสวย ต้นน้ำเกิดจากเทือกเขาภูพานในเขตจังหวัดอุดรธานี ไหลจากทิศใต้ไปทางทิศเหนือลงสู่แม่น้ำโขง เป็นแนวทางกั้นระหว่างจังหวัดหนองคายกับจังหวัดอุดรธานี และเส้นแบ่งเขตระหว่างอำเภอเมืองกับอำเภอโพนพิสัย จังหวัดหนองคาย

2.4 ห้วยหลวง ต้นน้ำเกิดจากเทือกเขาภูพานในเขตจังหวัดอุดรธานี ไหลจากทางใต้ไปทางเหนือลงสู่แม่น้ำโขงในบริเวณอำเภอโพนพิสัย

2.5 แม่น้ำสงคราม ต้นน้ำเกิดจากเทือกเขาภูพาน ในเขตจังหวัดสกลนคร ไหลจากทางใต้ไปทางเหนือ อยู่ด้านตะวันออกของจังหวัดหนองคาย เป็นแม่น้ำที่กั้นเขตระหว่างจังหวัดหนองคายกับจังหวัดสกลนคร ไหลไปทางตะวันออก ผ่านบ้านนาดี อำเภอโพนพิสัย ไหลไปทางตะวันออกผ่านอำเภอเซกา จังหวัดหนองคาย ผ่านอำเภอศรีสงคราม จังหวัดนครพนมและไหลลงสู่แม่น้ำโขงในบริเวณอำเภอท่าอุเทน จังหวัดนครพนม

2.6 ห้วยฮี เกิดจากเขาเตี้ยๆ ในบริเวณอำเภอบึงกาฬ ไหลลงไปทางใต้ผ่านบ้านชมภูพร ผ่านบ้านท่าเชียงเครือ ผ่านอำเภอเซกา ไหลลงสู่แม่น้ำสงคราม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระดับน้ำใต้ดินมีอิทธิพลต่อการเจริญเติบโตของพืชมาก ดินที่มีระดับน้ำใต้ดินตื้นโดยเฉพาะในฤดูแล้ง ทำให้การเพาะพืชในฤดูแล้งเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ แต่ในทางตรงกันข้ามถ้าระดับน้ำใต้ดินลึกมาก ความชุ่มชื้นมีน้อยมากบางแห่งไม่พอต่อความต้องการของพืช ในการปลูกพืชไร่ ถ้าไม่มีการชลประทานในฤดูแล้งก็ต้องทิ้งที่ดินให้ว่างเปล่าไปโดยไม่ได้ทำประโยชน์ ระดับน้ำใต้ดินในจังหวัดหนองคายมีไม่แน่นอน บางแห่งก็ลึกบางแห่งก็ตื้นขึ้นอยู่กับสภาพภูมิประเทศเป็นส่วนประกอบ ในฤดูแล้งที่ลุ่มอาจมีระดับน้ำใต้ดินประมาณ 1-2 เมตร ส่วนในที่ดอนบางแห่งลึก 5-10 เมตร

ลักษณะทางธรณีวิทยา

จากการศึกษาที่ได้จากแผนที่ธรณีวิทยาแห่งประเทศไทย (Geological Map of Thailand) ซึ่งจัดทำโดยกรมทรัพยากรธรณี แสดงถึงลักษณะทางธรณีวิทยาที่มีอิทธิพลต่อวัตถุต้นกำเนิดดิน อาจแบ่งออกได้เป็น 4 ยุคด้วยกัน ดังนี้

1. ยุค Quarternary to recent มีอายุตั้งแต่ปัจจุบันไปจนถึงอายุไม่เกิน 63 ล้านปี เป็นยุคที่เกิดการทับถมของตะกอนลำน้ำและมีการชะล้างดินเกิดขึ้น ในบริเวณหุบเขาจะมีการทับถมและมีก้อนกรวดลำน้ำ (river gravel) พบส่วนใหญ่ตามแนวแม่น้ำโขง ซึ่งอยู่ทางด้านเหนือของจังหวัดหนองคาย

2. ยุค Cretaceous ในยุคนี้มีอายุมากกว่า 63 ล้านปีมาแล้วแต่ไม่เกิน 135 ล้านปี จะพบพวกหินทราย (sandstone) หินดินดาน (shale) และหินทรายแป้ง (siltstone) กับหินเกลือ (rock salt) ในระยะความลึก 800 ฟุต และเกิด gypsum ขึ้นอยู่เหนือดินเกลือในระยะ 50 ฟุต อยู่ปะปนกับก้อนของหินได้แก่ พวกหินทราย หินดินดาน หินทรายแป้ง และมีหินพวกหินปูนของโคกกรวด Pormation หรือบ้านโย Promation พบครอบคลุมเป็นบริเวณส่วนใหญ่ทั่วไปของจังหวัดหนองคาย

3. ยุค Jurassic มีอายุมากกว่า 135 ล้านปี แต่ไม่เกิน 181 ล้านปี เป็นยุคที่เกิดหินทรายเกาะตัวกันแน่น มีสีเป็นสีเทาหรือชมพูปนเทาและเป็นก้อนกลมมน และหินทรายที่เกาะตัวกันแน่นมีสีแดงปนเทา, สีเทาปนเขียวมะกอกถึงสีขาว กับหินดินดานพวกที่มีแร่ไมก้า (micaceous shale) พวกนี้มีสีน้ำตาลปนแดงเข้ม และหินทรายแป้งพวกที่มีไมก้า (micaceous siltstone) ที่มีสีแดงปนเทาพบกระจัดกระจายอยู่เป็นหย่อมๆทั่วบริเวณพื้นที่ มีปริมาณไม่มากนัก

4. ยุค Triassic มีอายุมากกว่า 227 ล้านปี แต่ไม่เกิน 276 ล้านปี เป็นยุคที่เกิดหิน granite และ granodiorite เกิดอยู่ทางตะวันตกของจังหวัดมีปริมาณเพียงเล็กน้อยเท่านั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

14153

ลักษณะทางธรณีสัณฐานและวัตถุต้นกำเนิดดิน

วัตถุต้นกำเนิดดิน แบ่งออกเป็น 2 พวก ดังนี้

1. วัตถุเคลื่อนย้าย (transported material) ประกอบด้วย

1.1 ตะกอนลำน้ำใหม่ (recent riverine alluvium) แบ่งออกเป็น 2 พวกด้วยกัน คือ สันดินริมแม่น้ำ (river levee) เกิดอยู่ริมแม่น้ำมีลักษณะของดินทั่วๆไปคือ มีเนื้อดินเป็นทราย ดินร่วนปนทราย ดินทรายปนดินร่วน ดินร่วน ดินในบริเวณนี้มีการระบายน้ำดี ปานกลางถึงค่อนข้างดีเกินไป มีสีเป็นสีน้ำตาล น้ำตาลปนเหลืองถึงน้ำตาลแก่ ชุดดินที่เกิดในบริเวณนี้ได้แก่ AC

ส่วนที่ราบน้ำท่วมถึง (flood plain) ดินที่เกิดในบริเวณนี้พบตามริมแม่น้ำใหญ่ หลังสันดินริมน้ำ ตามแนวแม่น้ำโขงตอนเหนือของจังหวัด นอกจากนี้บริเวณใกล้ลำน้ำใหญ่ได้แก่ ห้วยทอน น้ำสวย ห้วยหลวง แม่น้ำสงครามและห้วยฮี เป็นต้น เป็นดินที่มีการระบายน้ำเลวถึงค่อนข้างเลว มีเนื้อดินละเอียด เป็นดินเหนียว หรือดินเหนียวปนทรายแป้ง เป็นดินลึก มีสีเป็นสีเทา หรือน้ำตาลมีจุดประสีตลอดหน้าตัดดิน (profile) ชุดดินที่เกิดในบริเวณนี้ ได้แก่ ชุดดินชุมแสง Aeric Tropaquepts fc. kao. acid dominant rn (Cs), ชุดดินพิมาย Vertic Tropaquepts vfc. mix. non acid (Pm), ชุดดินราชบุรี Aeric Tropaquepts fc. mix. non acid 7.5YR-10YR (Rb), ชุดดินสรรพยา Aquic Ustifluvents l. mix. non acid (Sa) ชุดดินศรีสงคราม Vertic Tropaquepts fc. mix acid w/rm (Ss), SS-Q

1.2 ตะกอนลำน้ำค่อนข้างใหม่ (Semi-recent riverine alluvium) ดินที่เกิดในบริเวณนี้จะสังเกตได้ในพื้นที่สำรวจว่า มีจอมปลวกขึ้น มีการพัฒนาการทางหน้าตัดของดินไปบ้าง ดินที่เกิดในบริเวณนี้มีเนื้อดินค่อนข้างหยาบขึ้น มีเนื้อดินเป็นดินร่วนเหนียวปนทรายแป้ง ดินร่วนปนทรายแป้ง ดินร่วนเหนียว มีการระบายน้ำค่อนข้างเลว ดินมีสีน้ำตาล สีน้ำตาลปนแดงเข้ม และมีจุดประสีตลอดหน้าตัดดิน ชุดดินที่เกิดในบริเวณนี้ได้แก่ ชุดดินธาตุพนม Ultic Haplustalfs fc. mix. all. mainly on levee 5 YR-10R (Tp)

1.3 ตะกอนลำน้ำเก่า (old riverine aluvium) ดินที่เกิดจากตะกอนลำน้ำเก่ามีธรณีสัณฐานเป็นลานตะพัก (terrace) ดินที่เกิดจากการทับถมจากตะกอนลำน้ำที่มีอายุมาก ทำให้เกิดลานตะพักระดับต่างๆกัน แบ่งออกได้เป็น 3 ระดับด้วยกัน คือ ลานตะพักระดับต่ำ (low terrace) ดินที่เกิดในบริเวณนี้ส่วนใหญ่มีเนื้อดินร่วนเหนียวปนทราย ดินร่วนเหนียว ดินร่วนปนทราย บางแห่งจะพบพวก iron concretions, lime concretion เป็นต้น มีการระบายน้ำเลวถึงค่อนข้างเลว ดินส่วนใหญ่มีสีเป็นสีเทาอ่อน สีเทาปนน้ำตาลอ่อน สีเทาปนชมพู ชุดดินที่เกิดในบริเวณนี้ได้แก่ ชุดดินนครพนม Aeric Plinthic Paleaquults c. mix. (Nn), ชุดดินสีทน Aeric Tropaquepts fl. mix. non acid (St), ชุดดินท่าตูม Aeric Plinthic Tropaqualfs fc. kao. (Tt), ชุดดินร้อยเอ็ด

ห้องสมุดคณะเทคโนโลยีการเกษตร
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง

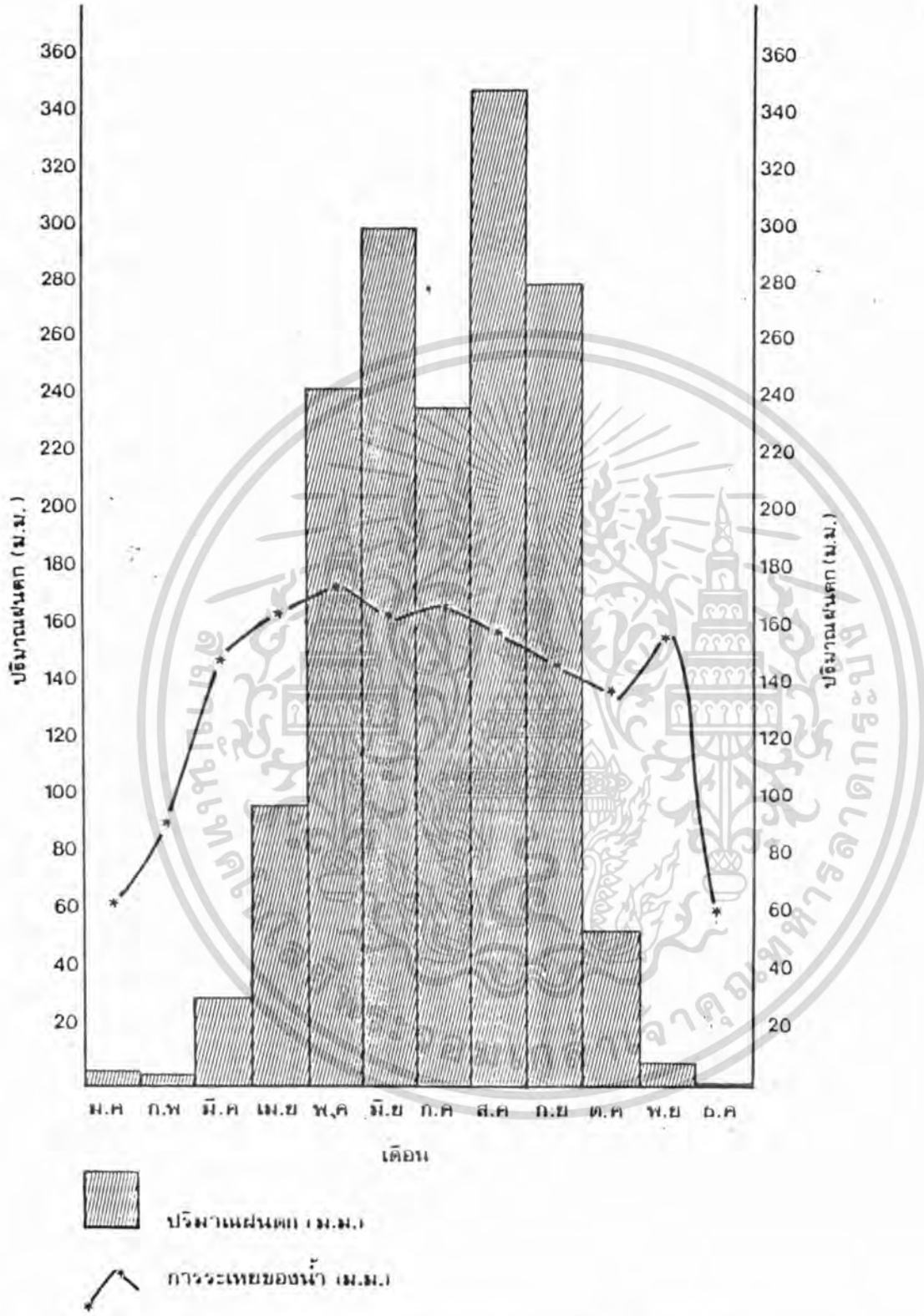
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ในการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Aeric Paleaquults fl. mix. 7.5YR-10YR (Re), ชุดดินร้อยเอ็ด Aeric Paleaquults fl. mix. 7.5YR - 10YR (Re-1, Re-c, Re-cn, Re-h), ชุดดินอ้น Typic Plinthaquults c. sk. kao. shut lat. (On), ชุดดินอุดร Typic Tropaquepts caarse-loamy, sili. non acid (Ud), ชุดดินอุบล Aquic Quartzipsamment sili. Ng. mott w/n 1 m.(Ub), ชุดดินเพ็ญ Typic plinthaquults c. sk. kao. loose lat. (Pn)

ลานตะพักระดับกลาง (middle terrace) ดินในบริเวณนี้มีเนื้อดินเป็นดินทรายปนดินร่วน ดินร่วนปนดินทราย ดินร่วนปนดินเหนียวและดินร่วนเหนียว เป็นดินที่มีการระบายน้ำค่อนข้างเลวถึงดินที่มีการระบายน้ำดีปานกลาง มีสีเป็นสีน้ำตาล สีน้ำตาลซีด สีน้ำตาลแก่ สีน้ำตาลปนเหลือง ชุดดินที่เกิดในบริเวณนี้ ได้แก่ ชุดดินเรณู Aeric plinthic Paleaquults fl. mix. (Rn), ชุดดินสกล Petroferic Haplustults l. sk. mix (Sk), ชุดดินโพนพิสัย Typic Plinthudults c.sk. mix ชุดดินน้ำพอง Ustoxic Quartzipsamments sili. all. derived from sand stone (Ng), ชุดดินโคราช Oxic Paleustults fl. sili. 7.5YR-10YR chroma 3-4 (Kt),ชุดดินน้ำพอง-ชัยนาท Ustoxic Quartzipsamments sili. all. derived from sand stone/ Aeric Tropaquepts fine mixed non-acid (Ng-cn)

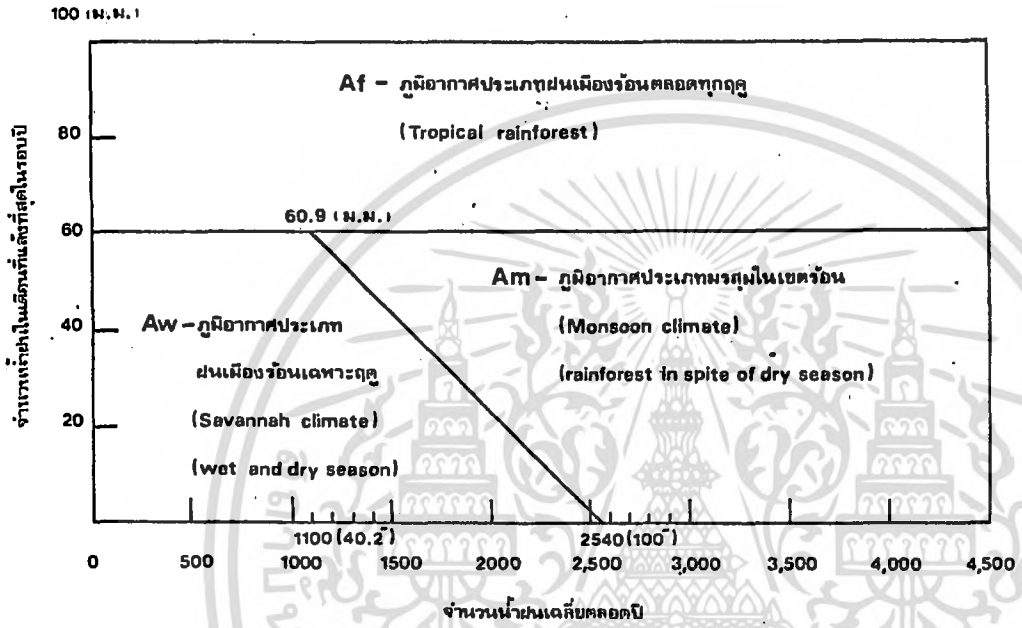
ลานตะพักระดับสูง (high terrace) ดินที่เกิดในบริเวณนี้มีการระบายน้ำดี ไม่มีจุดประสี สีน้ำตาลปนเหลือง สีน้ำตาลแก่และแดงปนเหลือง มีเนื้อดินเป็นดินร่วนเหนียวปนทรายและดินร่วนปนดินเหนียว ชุดดินที่เกิดในบริเวณนี้ได้แก่ ชุดดินสตึก Ustults Paleustults oxic Paleustults fl. sili. 7.5YR-10YR chroma > 4 (Suk), ชุดดินวาริน Ustults Paleustults oxic Paleustults fl. sili. 5YR (Wn)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



แผนภูมิที่ 1 แสดงปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยในรอบเดือนและการระเหยของน้ำของจังหวัดหนองคาย ระหว่างปี พ.ศ. 2508-2518

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



แผนภูมิที่ 2 แสดงการแบ่งสภาพภูมิอากาศแบบฝนเมืองร้อนตามระบบ Koppen

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 1 แสดงสถิติน้ำฝน ความชื้นสัมพัทธ์และอุณหภูมิของจังหวัดหนองคายเฉลี่ย 11 ปี (พ.ศ. 2508-2518)
ที่ตั้ง เส้นรุ้งที่ 17°48 เหนือ เส้นแวงที่ 102° 44 ตะวันออกสูงจากระดับน้ำทะเล 170 เมตร

เดือน	ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย (ม.ม.)	จำนวนวันฝนตก	ความชื้นสัมพัทธ์ % เฉลี่ย *	อุณหภูมิ องศาเซลเซียส เฉลี่ย *
มกราคม	6.2	2.0	67	22.5
กุมภาพันธ์	5.6	2.0	62	24.6
มีนาคม	32.8	5.3	63	27.5
พฤษภาคม	244.5	17.2	77	28.5
มิถุนายน	301.3	19.3	83	27.9
กรกฎาคม	237.4	18.2	83	27.8
สิงหาคม	350.4	22.0	86	27.1
กันยายน	281.9	16.3	83	27.4
ตุลาคม	55.8	7.8	76	26.9
พฤศจิกายน	9.5	1.7	69	24.6
ธันวาคม	2.4	0.6	66	22.4
เฉลี่ยตลอดปี	1,626.8	120.8	73	26.4

หมายเหตุ * เป็นค่าเฉลี่ย ในคาบ 8 ปี (พ.ศ.2511-2518)

2. ปริมาณของวงศ์ดินต่างๆที่เป็นดินบนภรวด ในจังหวัดหนองคาย

จากการศึกษาปริมาณวงศ์ดินบนภรวดในจังหวัดหนองคาย โดยวิธีการตัดชั่ง พบว่ามีพื้นที่ดินในวงศ์ดิน Typic Plinthudults c. sk. mix มากที่สุด คิดเป็นพื้นที่ 3452.55 ตารางกิโลเมตร หรือร้อยละ 75.82 มีวงศ์ดิน Aeric Plinthic Paleaquults fl. mix/ Typic Plinthudults c. sk. mix/ Oxic Paleustults fl. sili. เป็นปริมาณรองลงมาโดยคิดเป็น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พื้นที่ 336.79 ตารางกิโลเมตร หรือร้อยละ 7.39 และมีวงศ์ดิน Vertic Tropaquepts fc. mix acid/ Typic Plinthaquults c. sk. kao. loose lat. น้อยที่สุด โดยคิดเป็นพื้นที่ 19.11 ตารางกิโลเมตร หรือร้อยละ 0.41 (ปริมาณวงศ์ดินต่างๆ แสดงในตารางที่ 2)

ตารางที่ 2 แสดงพื้นที่และร้อยละของวงศ์ดินต่างๆในบริเวณที่ทำการศึกษา

วงศ์ดิน	พื้นที่ (ตร.กม.)	คิดเป็นร้อยละ (ของพื้นที่ทั้งหมด)
1. Aeric Plinthic Paleaquults c. mix	34.80	0.76
2. Typic plinthaquults c. sk. kao. shut lat	27.17	0.59
3. Typic Plinthaquults c. sk. kao. shut lat/ Aeric Paleaquults fl. mix	14.75	0.32
4. Typic plinthaquults c. sk. kao. loose lat	108.00	2.37
5. Vertic Tropaquepts fc. mix acid/ Typic plinthaquults c. sk. kao. loose lat.	19.11	0.41
6. Aeric Plinthic Paleaquults fl. mix	36.55	0.80
7. Typic Plinthudults c. sk. mix	3452.55	75.82
8. Petroferic Haplustults l. sk. mix/ Typic Plinthudults c. sk. mix	148.91	3.27
9. Oxic Paleustults fl. sili/ Typic pinthudults c. sk. mix	75.47	1.65
10. Typic Plinthaquults c. sk. kao. loose lat. Typic pinthudults c. sk. mix	190.92	4.19
11. Typic Pinthudults c. sk. mix/ Oxic Paleustults fl. sili.	44.32	0.97
12. Aeric Plinthic Paleaquults fl. mix./ Typic Pinthudults c. sk. mix/ Oxic Paleustults fl. sili.	336.79	7.39
13. Aquic Plinthudults fl. over sk. mix	63.80	1.40
	4553.14	99.94

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ลักษณะของศิลาแลงที่พบจากการศึกษา

จากการศึกษาถึงลักษณะทางกายภาพ และลักษณะในภาคสนามของดินปนกรวด พบว่า สามารถแบ่งลักษณะของดินปนกรวดออกได้ 4 ลักษณะ คือ

1. ศิลาแลงที่เกิดจาก พลินไทต์ (plinthite) แข็งตัว จะพบว่า ตอนบนจะเป็นหน้าตัดดินที่ลึกลงไป จะเป็นกรวดร่วน ต่อจากกรวดร่วนเป็นพลินไทต์ที่มีลักษณะจุดประสีแดงขนาดใหญ่ (ดังแสดงในภาพที่ 1 และ2)

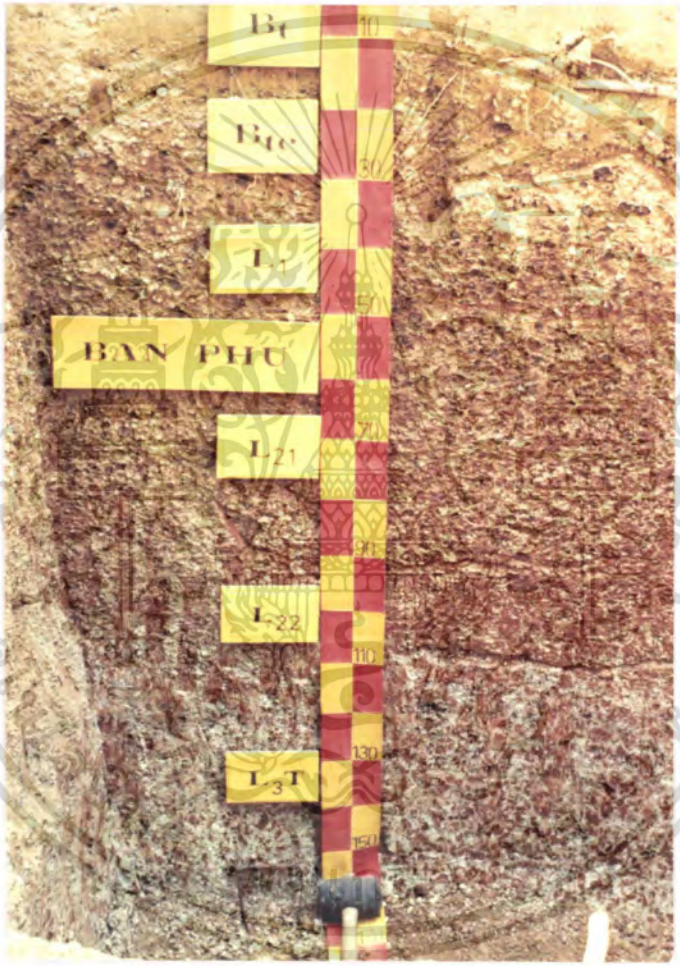
2. ศิลาแลงที่เป็นกรวดร่วนตลอดความลึก เกิดจากการกษัยการ (erosion) ของกรวดร่วนแบบที่ 1 หรือแบบอื่นๆมาสะสมกัน (ดังแสดงในภาพที่ 3)

3. ศิลาแลงที่เป็นกรวดร่วนบนศิลาแลงแข็ง เป็นศิลาแลงที่เกิดจากพลินไทต์แข็งตัวต่อเนื่อง อาจมีพลินไทต์หรือจุดประสีแดงต่อนล่างหรือไม่ก็ได้ สำหรับกรวดร่วนตอนบนเกิดการกษัยการ(erosion) ของศิลาแลงอื่นมาสะสมในตอนบน (rework laterlite) (ดังแสดงในภาพที่ 4)

4. ศิลาแลงแข็งต่อเนื่อง (massive laterlite) ลักษณะการเกิดมีหลายแบบ ดังได้แสดงไว้ในตอนตรวจเอกสาร (ดังแสดงในภาพที่ 5)

จากการศึกษาโดยวิธีสุ่มตัวอย่าง ศึกษาลักษณะศิลาแลงในภาคสนาม จากการขุดเจาะพื้นที่ต่างๆ ดังแสดงไว้ในแผนที่ภาคผนวกที่ 1 พบว่า สามารถเขียนแผนภูมิแสดงลักษณะของศิลาแลงได้ ดังภาพที่ 6

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 1 ลักษณะของศิลาแลงที่เกิดจาก plinthite แข็งตัว

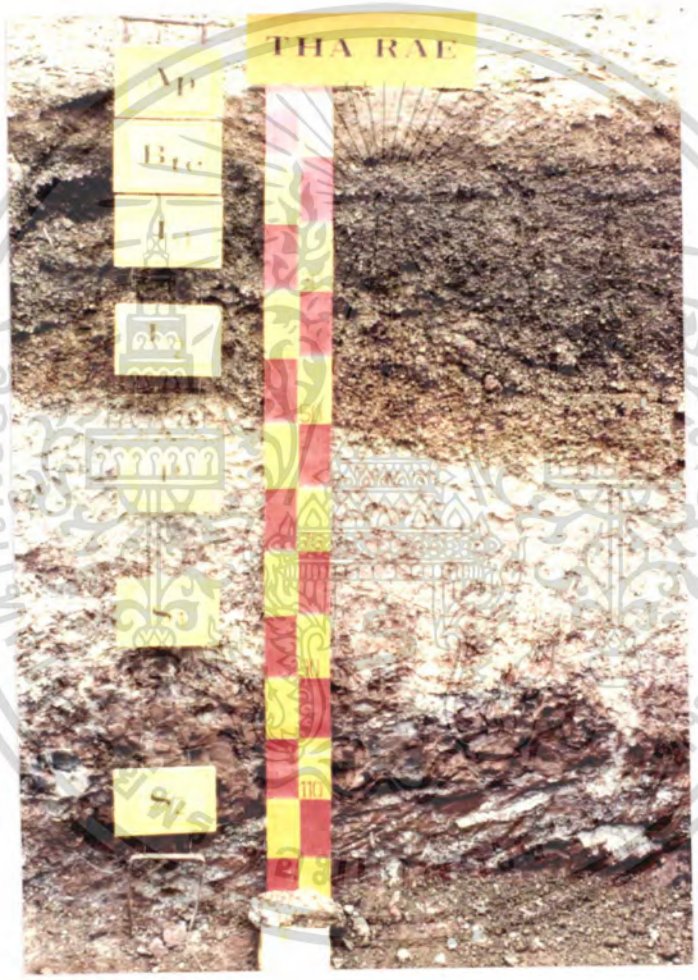
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 2 ลักษณะของศิลาแลงที่เกิดจาก plinthite แข็งตัว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

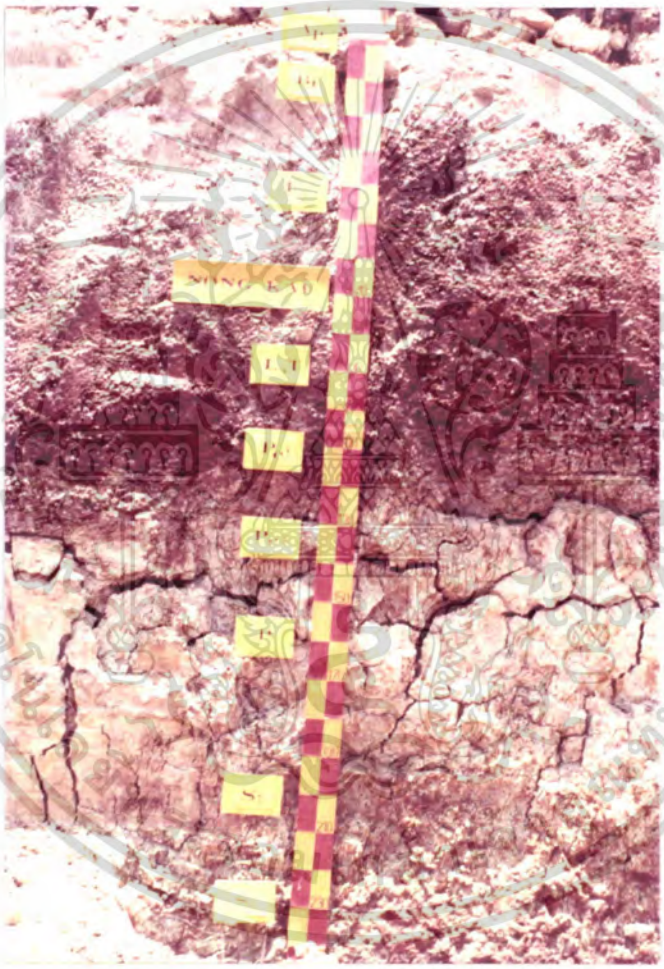
ภาพที่ 3 ลักษณะของศิลาแลงที่เป็นชั้นรวตร่วนตลอดความลึก ของหน้าตัดดิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



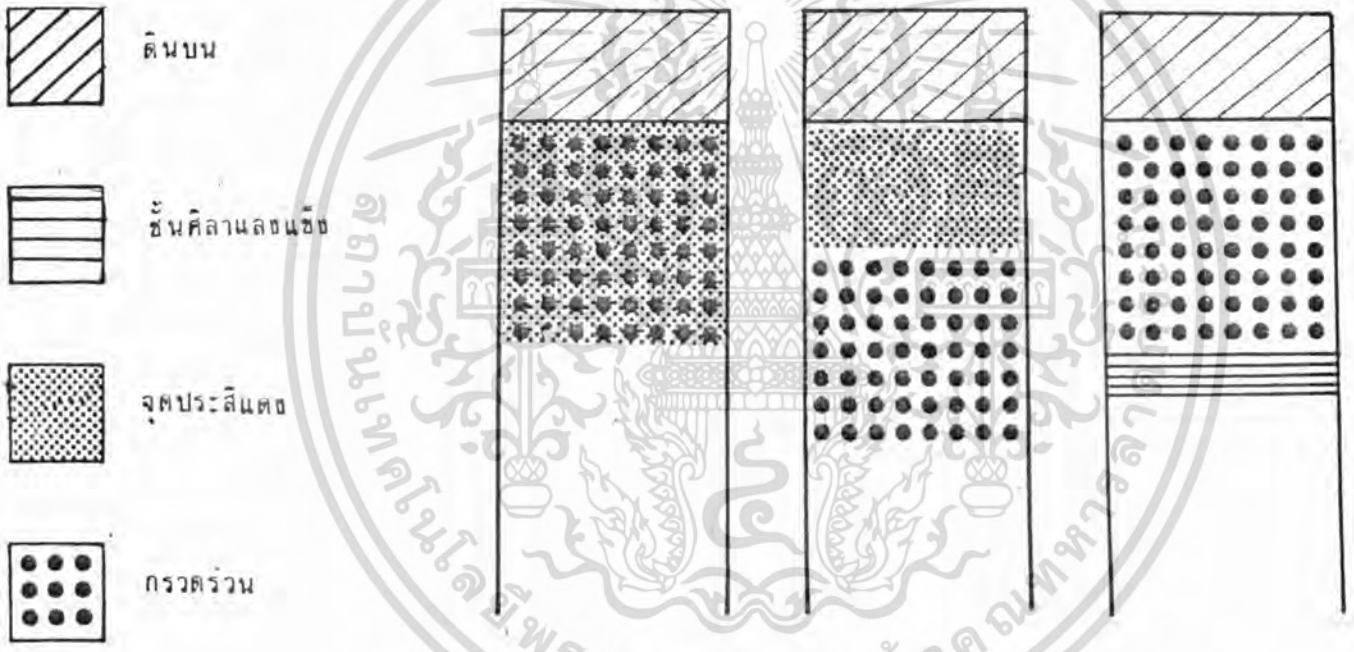
ภาพที่ 4 ลักษณะของศิลาแลงที่เป็นภรวดร่วนบนศิลาแลงแข็ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 5 ลักษณะศิลาแลงแข็งต่อเนื่อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 6 ภาพแสดงลักษณะแผนภูมิต่างๆของศิลาแลง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. ความลึกดินบน (top soil) บนดินปนกรวด

จากการศึกษาโดยวิธีสุ่มตัวอย่าง พบว่า ความลึกของดินบน (top soil) บนดินปนกรวดจะมีความแตกต่างกัน ดังแสดงในตารางที่ 3 ทั้งนี้เนื่องมาจากปัจจัยทางลักษณะสภาพพื้นที่ และความรุนแรงของกษัยการของผิวหน้าดิน ถ้าลักษณะพื้นที่มีความลาดชันมากการพังทลายของดินจะเกิดขึ้นมาก และอัตราของน้ำไหลบ่าก็เกิดมากขึ้นด้วย ทำให้มีพลังในการกัดเซาะและพัดพาเอาหน้าดินไปสู่ที่ต่ำได้มาก ทำให้มีชั้นดินบนบาง แต่ถ้าหากมีความลาดชันน้อย การพังทลายของดินก็จะเกิดขึ้นน้อย อัตราของน้ำไหลบ่าก็จะน้อยลง พลังที่จะกัดเซาะและพัดพาเอาหน้าดินไปสู่ที่ต่ำก็น้อยลง ทำให้มีชั้นดินบนหนา

ตารางที่ 3 แสดงลักษณะของศิลาแลงในวงศ์ดินต่างๆ

วงศ์ดิน	ชุดดิน	ความลึกของดิน (ซม.)	ลักษณะของศิลาแลง
Aeric Plinthic Paleaquults, Clayey mixed	นครพนม (1)	ลึกกว่า1เมตร	เป็นก้อนกรวดอิสระ
	นครพนม (2)	40	เป็นก้อนกรวดอิสระมีรูปร่างกลมหรือค่อนข้างกลม เส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 0.5 เซนติเมตร
Typic Plinthaquults, Clayey-skeletal, kaolinitic	เพ็ญ (1)	43	เป็นก้อนกรวดอิสระโดยมีเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 1 เซนติเมตร และมีเพิ่มมากขึ้นตามความลึกของดิน
	เพ็ญ (2)	65	เป็นก้อนกรวดอิสระโดยจะมีเส้นผ่าศูนย์กลาง 1 เซนติเมตรและจะมีเพิ่มมากขึ้นตามความลึกของดิน
	เพ็ญ (3)	ลึกกว่า1เมตร	เป็นพลินไทต์ (plinthite) สีแดง และเป็นก้อนกรวดที่อิสระ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3 (ต่อ)

วงศ์ดิน	ชุดดิน	ความลึกของดิน (ซม.)	ลักษณะของศิลาแลง
Typic Pinthustults, Clayey-skeletal, mixed	โพนพิสัย (1)	8-10	เป็นก้อนกรวดอิสระและจะจะมีขนาดใหญ่ขึ้นตามความลึกของดิน
	โพนพิสัย (2)	2	เป็นก้อนกรวดอิสระ
	โพนพิสัย (3)	5	เป็นก้อนกรวดอิสระและจะมีขนาดใหญ่ขึ้นตามความลึกของดิน
	โพนพิสัย (4)	18	เป็นก้อนกรวดอิสระและจะมีขนาดใหญ่ขึ้นตามความลึกของดิน
	โพนพิสัย (5)	30	ก้อนกรวดจะจับตัวกันเป็นแผ่นแข็งต่อเนื่อง
	โพนพิสัย (6)	10	เป็นก้อนกรวดอิสระและมีขนาดใหญ่ขึ้นตามความลึกของดิน
	โพนพิสัย (7)	ลึกกว่า1เมตร	เป็นก้อนกรวดอิสระ
	โพนพิสัย (8)	30	เป็นก้อนกรวดอิสระ โดยจะมีเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 0.7 เซนติเมตร และลึกลงไปตามหน้าตัดดินจะมีลักษณะศิลาแลงเป็นแผ่นแข็งต่อเนื่อง
	โพนพิสัย (9)	20	จับตัวกันเป็นแผ่นแข็งต่อเนื่อง โดยจะมีเส้นผ่าศูนย์กลางของศิลาแลง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3 (ต่อ)

วงศ์ดิน	ชุดดิน	ความลึกของดิน (ซม.)	ลักษณะของศิลาแลง
			ประมาณ 0.5-1.5 เซนติเมตร
	โพนพิสัย (10)	20	จับตัวกันเป็นแผ่นแข็งต่อเนื่อง โดยจะมีเส้นผ่าศูนย์กลางของศิลาแลงประมาณ 0.5-1.5 เซนติเมตร
	โพนพิสัย (11)	45	จับตัวกันเป็นแผ่นแข็งต่อเนื่อง โดยจะมีเส้นผ่าศูนย์กลางของศิลาแลงประมาณ 1 เซนติเมตร
	โพนพิสัย (12)	18	เป็นก้อนกรวดอิสระ โดยมีเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 0.5-1.5เซนติเมตร
Petroferric Haplustults, Loamy-skeletal, mixed/ Typic Plinthustults clayey-skeletal, mixed.	สกล/โพนพิสัย (1)	-	ชั้นบนเป็นก้อนกรวดอิสระประมาณ 30 เซนติเมตร แต่ในชั้นล่างของหน้าตัดดินเป็นศิลาแลงที่จับตัวกันเป็นแผ่นแข็งต่อเนื่อง โดยจะมีเส้นผ่าศูนย์กลางของศิลาแลงประมาณ 0.5-1.5 เซนติเมตร
	สกล/โพนพิสัย (2)	12	เป็นก้อนกรวดอิสระ โดยมีเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 0.2-0.5 เซนติเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3 (ต่อ)

วงศ์ดิน	ชุดดิน	ความลึกของดิน (ซม.)	ลักษณะของศิลาแลง
Typic plinthaquults, clayey-skeletal kaolinitic/ Typic Plinthustults, clayey - skeletal, mixed.	เพ็ญ/โพนพิสัย	10	จับตัวกันเป็นก้อนแข็งต่อเนื่องโดยมีเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 0.5-1.0 เซนติเมตร

5. ลักษณะของการเกษตรบนดินปนกรวด

ดินนา จะเป็นพื้นที่ที่ใช้ปลูกข้าว

ดินไร่ จะเป็นพื้นที่ที่ใช้ปลูกพืชไร่ เช่น ยาสูบ ยูคาลิปตัส มันสำปะหลัง สับปะรด ทุ่งหญ้าเลี้ยงสัตว์หรือปล่อยไว้เป็นพื้นที่ป่าเต็งรัง

จากข้อจำกัดที่สำคัญที่สุดของดินศิลาแลงต่อการเกษตร นั่นคือ ลักษณะของกรวดที่มีอยู่ในดิน แม้จะมีการขุดหลุมปลูกพืชให้ลึกเป็นพิเศษ แต่การเจริญเติบโตของรากพืชก็มักจะถูกจำกัดอยู่เสมอ สิ่งที่เห็นได้ชัดว่า เป็นตัวจำกัดการเจริญเติบโตของรากพืช ได้แก่ ความหนาของหน้าดิน (ดินบน) ปริมาณของกรวดศิลาแลงและความลึกของชั้นศิลาแลง ดังนั้นจึงอาจกล่าวได้ว่า ดินศิลาแลงเกือบทั้งหมดอยู่ในชั้นที่มีความเหมาะสมต่อการเกษตรน้อยที่สุด แต่ถึงอย่างไรก็ตาม จากการศึกษาในภาคสนามพบว่า ดินนามีผลผลิตโดยเฉลี่ยค่อนข้างต่ำจนถึงต่ำ แต่สำหรับการทำนาในที่ดอนที่มีความลึกของดินบนมากกว่า 1 เมตรนั้น ผลผลิตที่ได้จะค่อนข้างดีจนถึงปานกลาง ในดินไร่ก็เช่นเดียวกัน ผลผลิตโดยเฉลี่ยของสับปะรด มันสำปะหลัง ยาสูบ ที่ได้ค่อนข้างต่ำ

กล่าวโดยทั่วไป การเพาะปลูกในพื้นที่ดินปนกรวดในประเทศไทยนี้ ผลผลิตที่ได้ต่ำมาตลอด แต่ในขณะที่ประเทศอื่นบางประเทศซึ่งมีการจัดการที่เหมาะสม สามารถใช้พื้นที่ดินปนกรวดได้อย่างมีประสิทธิภาพ ตัวอย่างพืชที่ได้รับความสำเร็จอย่างดีในการปลูกพืชบนดินนี้ เช่น ยางพารา และปาล์มน้ำมัน ในมาเลเซีย การแฟในบราซิล มะม่วงหิมพานต์ในอินเดีย (Pramojance and other, 1984)

เมื่อได้พิจารณาถึงลักษณะ คุณสมบัติดินศิลาแลงของจังหวัดหนองคาย การปรับปรุงและการจัดการดินศิลาแลงในเขตนี้น่าจะกระทำได้ ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. ไม่นำมาใช้ประโยชน์ ควรคงสภาพไว้เป็นป่าธรรมชาติ เพื่อประโยชน์ในการอนุรักษ์และน้ำ หรือรักษาวัฏจักรของธาตุอาหารดินและป่า

2. ปลูกพืชที่ไม่ต้องการธาตุอาหารมาก เช่น ยางพารา และผลไม้บางชนิดเช่น มะม่วงหิมพานต์ ยูคาลิปตัส กระถินยักษ์ ฯลฯ

3. ปรับปรุงวิธีการปลูกพืช ควรใช้วิธีขุดหลุมให้กว้างและลึกเป็นพิเศษ โดยเฉพาะการปลูกไม้ผลหรือไม้ยืนต้น

4. ใส่ปุ๋ยเคมีและปุ๋ยวิทยาศาสตร์ตามคำแนะนำของกรมวิชาการในดินให้ถูกต้อง เหมาะสมและสม่ำเสมอ เพื่อยกระดับความอุดมสมบูรณ์ของดินให้สูงขึ้น

5. วิธีการที่ดีและเหมาะสมที่สุดในสภาพปัจจุบันคือ การทำทุ่งหญ้าเลี้ยงสัตว์ถาวร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุป

1. จากการศึกษาพบว่า ดินปนกรวดในจังหวัดหนองคาย พบว่ามีพื้นที่ดินในวงศ์ Typic Plinthudults; c. sk. mix มากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 75.82 ของพื้นที่

2. ลักษณะของศิลาแลงที่พบจังหวัดหนองคายมี 4 ลักษณะ คือ

   1. ลักษณะศิลาแลงที่เกิดจาก Plinthite แข็งตัว
   2. ลักษณะศิลาแลงที่เป็นกรวดร่วนตลอดความลึกของหน้าดิน
   3. ลักษณะศิลาแลงที่เป็นกรวดร่วนบนศิลาแลงแข็ง

3. ความลึกของดินบน (top soil) บนดินปนกรวด ขึ้นกับลักษณะของสภาพพื้นที่ และความรุนแรงของการกัษยการ

4. ลักษณะการเกษตรบนพื้นที่ดินปนกรวดในจังหวัดหนองคาย ส่วนใหญ่ใช้ปลูกข้าวในดินนา ซึ่งผลผลิตโดยเฉลี่ยค่อนข้างต่ำ ในดินไร่จะเป็นป่าเต็งรัง ยูคาลิปตัส สับปะรด มันสำปะหลัง ฯลฯ ซึ่งผลผลิตโดยเฉลี่ยค่อนข้างต่ำ เช่นเดียวกับดินนา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อเสนอแนะ

แม้ว่าจะมีข้อจำกัดต่างๆในการใช้ที่ดินที่เป็นดินปนกรวด การใช้ที่ดินเหล่านี้เพื่อการเกษตรน่าจะกระทำได้ดังนี้

1. **ทุ่งหญ้าเลี้ยงสัตว์ตามธรรมชาติ**

ปัจจุบันพื้นที่ดินส่วนใหญ่เหล่านี้เกษตรกรได้เปลี่ยนเป็นทุ่งหญ้าธรรมชาติเพื่อการเลี้ยงปศุสัตว์ ถ้าเราพิจารณาคุณสมบัติทางฟิสิกส์ของดิน สภาพแวดล้อมและสภาพเศรษฐกิจในสังคมปัจจุบันนี้ จะเห็นว่าเหมาะสมมาก แต่ยังเป็นทุ่งหญ้าคุณภาพต่ำ การปรับปรุงทุ่งหญ้าสามารถทำได้ถ้านำพืชที่มีคุณค่าทางอาหารสูงเข้ามาปลูกในพื้นที่เหล่านี้

2. **ไม้ผลบางชนิด/หรือยางพารา**

เมื่อเราพิจารณาปริมาณน้ำฝนที่ตกแต่ละปี พบว่า มีบางแห่งมีปริมาณตกมากกว่า 1,600 มิลลิเมตร จึงเชื่อว่าสามารถปลูกยางพาราและไม้ผลบางชนิดได้ดี ในดินชนิดนี้ เพราะว่ายางพาราและไม้ผลสามารถปลูกได้ดีในหินลูกรังในภาคใต้ และภาคตะวันออกของประเทศ ซึ่งมีปริมาณฝนตกเท่าๆกัน

สำหรับยางพารา ได้มีการทดลองปลูกในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ เมื่อเปรียบเทียบผลผลิตทางภาคใต้ของประเทศไทย พบว่า ได้ผลเป็นที่น่าพอใจ ปัจจุบันนี้เกษตรกรได้นำยางพารามาปลูกในพื้นที่ของตัวเอง อย่างไรก็ตามยางพาราสามารถขึ้นได้ในดินลูกรังชนิดหลวม แต่ในกรณีที่หินลูกรังแน่นทึบเป็นแผ่น จะต้องทำลายก่อนเพื่อการทำหลุมในการปลูก โดยเฉพาะไม้ผล หินลูกรังแน่นนี้จะต้องเจาะให้ทะลุ

3. **พืชเศรษฐกิจหรือพืช**

เมื่อได้วิเคราะห์ข้อมูลของดินและภูมิอากาศในภาคนี้ ข้อจำกัดของการใช้พื้นที่ดินในการเกษตรคือ ความอุดมสมบูรณ์ของดินและความแห้งแล้ง อย่างไรก็ตามถ้ามีการใช้เทคโนโลยีใหม่ๆ ข้อจำกัดเหล่านี้โดยทางทฤษฎีน่าจะแก้ไขได้

4. **ใส่ปุ๋ยเคมีหรือปุ๋ยวิทยาศาสตร์ให้เหมาะสมตามคำแนะนำของเจ้าหน้าที่**

อย่างไรก็ตามมีข้อควรระมัดระวังอยู่ 2 ประการ

1. การแข็งตัวของชั้นดินเหนียวที่เป็นจุดประประกอบด้วยแร่เหล็กสูง เชื่อกันว่า ถ้ามีแร่เหล็กในดินเหนียวมากเมื่อถูกกับอากาศ ก้อนดินที่มีจุดประสีแดงและอ่อนจะแข็งตัว และถ้าชั้นดินเหนียวที่มีจุดประมักเกิดขึ้นจากการฝังอยู่ในเนื้อดินชั้นแรก ตลอดทั้งชั้นของดินจะทำให้เกิดชั้นหินลูกรังแผ่นแข็งขึ้น ดังนั้นจึงไม่ควรใช้ดินเหนียวชั้นล่างที่มีแร่เหล็กสูง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ชั้นดินล่างเหล่านี้จากข้อมูลวิเคราะห์ดินพบว่า มี Base saturation ต่ำมีฤทธิ์เป็นกรด เมื่อนำมาใช้ร่วมกับดินเหนียวชั้นล่าง ควรใช้ปูนขาวร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์และปุ๋ยเคมี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

กองสำรวจดิน. 2518ค. แผนที่จังหวัดหนองคาย มาตราส่วน 1:100,000. กรมพัฒนาที่ดิน, กรุงเทพฯ.

คณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา. 2530. ปฐพีวิทยาเบื้องต้น. คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. 673 น.

คณะกรรมการจัดทำพจนานุกรมธรณีวิทยา. 2530. พจนานุกรมศัพท์ธรณีวิทยา อังกฤษ-ไทย. พิมพ์ครั้งที่ 1. โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. 161 น.

เฉลียว แจ้งไพร. 2531. ดินลูกรังในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย. รายงานการสัมมนา "การปลูกพืชในดินเลวในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ" 23-27 พฤษภาคม 2531 จังหวัดขอนแก่น. 83-85 น.

ธีระชาติ รื่นไกรฤกษ์ และวุฒิชัย วัยวุฒิเกียรติ. 2528. กลสมบัติของดินลูกรังในประเทศไทย ศึกษาแนวหนักการใช้ประโยชน์ในงานทางหลวง. รายงานฉบับที่ วว. 96. กองวิเคราะห์และวิจัย กรมทางหลวง, กรุงเทพฯ. 155 น.

ประเทือง จินตสกุล. 2532. การวิเคราะห์ชนิดและคุณสมบัติของศิลาแลงในแอ่งสกลนคร ภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

Aleva, G.J.J. 1981. Bauxitic and other duricrusts on the Guiana shield, South America, pp. 261-268. In V.S. Krishnaswamy (ed.). Lateritisation Processes. Proc. of International Seminar on Lateritisation Processes. A.A. Balkema, Rotterdam.

Alexander, L.T. and J.G. Cady. 1962. Genesis and hardening of laterite in soils. U.S. Dep. Agr., Soil Conservation Service. Tech. Bull. No. 1282. 90p.

Bahlmann, H. 1978. Laterite for Building. Institute for Building in the Tropics, Starnberg, Federal Republic fo Germany. 13 p.

Balasubramaniam, K.S., M. Surendra and T.V. Ravi Kuma. 1987. Grnesis of certain bauxite profiles from India, pp. 227-236. In C.J. Allegre, G. Eglinton. W.S. Fyfe, A.W. Hofmann, I. Kushiro and H. P. Taylor (eds.). Chemical Geology. Elsevier Sci. Publ. B.V., Amsterdam.

Boonsener, M. 1983. The stratigraphy of Quaternary deposits in Khon Kaen province, Northeastern Thailand. pp. 1-5. In Proc. Conf. Geol. and Min. Res. of Thailand. Bangkok.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Boontan, A. 1984. Engineering classification of laterites and lateritic soils. M.Sc. thesis, AIT., Bangkok.

Buringh, P. 1979. Introduction to the Study of Soil in Tropical and subtropical regions. 3d ed., Centre for Agr. Publ. and Decumentation, Wageningen. 124 p.

Delanug, P.J.V. 1966. Geology and geomorphology of the coastal plain of Rio Grand do Sol, Brazil and Northern Uruguay, Cited by A. Goudie. Duricrusts in Tropical and Subtropical Landscapes. Clarendon Press, Oxford. 174 p.

Dowling J.W.F. 1964. The use of aerial photography and landform analysis in the location of laterites. Lab Note No. LN/523/JWFD. Dep. of Sci and Ind. Res., Road Res. Lab., London. 12 p.

Foth, H.D. and J.W. Schafer. 1980. Soil Geography and Land Use. John Wiley and Sons, Inc., New York. 484 p.

Gidigasu, M.D. 1976. Laterite Soil Engineering, Pedogenesis and Engineering Principle. Elsevier Sci. Publ. Co., Amsterdam. 544 p.

Goudie, A. 1973. Duricrusts in Tropical and Subtropical Landscapes. Oxford Univ. Press, London. 174 p.

Hongsnoi, M. 1969. Effects of method preparation on the compaction and strength characteristics of lateritic soils. M.Sc. Thesis. AIT. Bangkok.

Jamnongpipatkul, P. 1980. Remote sensing studies of some ironstone gravels and plinthite in Thailand. Ph.D. Thesis, Cornell Univ., Ithaca, New York.

Joachin, A.W.R. and S. Kandiah. 1941. The composition of some local soil concretions and clays. Cited by M.D. Gidigasu. Laterite Soil Engineering. Elsevier Sci. Publ. Co., Amsterdam. 544 p.

Karunakaran, C. and S. Sinha Roy. 1981. Laterite profile development linked with polycyclic geomorphic surfaces in south Kerala, pp. 221-231. In V.S. Krishnaswamy (ed.). Lateritisation processes. Proc. of International Seminar on Lateritisation processes. A.A. Balkema, Rotterdam.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Kellog, C.E. 1949. Preliminary suggestions for the classification and nomenclature of great soil groups in tropic and equatorial regions. Cited by M.D. Gidigasu. Laterite Soil Engineering. Elsevier Sci. Publ. Co., Amsterdam. 544 p.

Kheoruenromne. I. 1987. Red and yellow soils and laterite formation in the Northeast Plateau, Thailand, pp. 319-326. In C.J. Allegre, G. Eglinton, W.S. Fyfe, A.W. Hofmann, I.Kushiro and H.P. Taylor (eds.) Chemical Geology. Elsevier Sci. Publ. B.V., Amsterdam.

Lacroix, A. 1913. Les laterites de la Guinee et les produits d' alteration qui leur sont associes. Cited by M.D. Gidigasu. Laterite Soil Engineering. Elsevier Sci. Publ. Co., Amsterdam. 544 p.

Maignein, R. 1966. Review of research on laterites. Paper persented at the Workshop on Laterites, Lateritic Soil and Eolian Deposites. February 26-27, 1983, Khon Kaen Univ. 48 p.

Malomo, S. 1987. Mineralogy and chemistry of different fractions of some soil lsterites from northeast Brazil, pp. 101-110. In C.J. Allegre, G. Eglinton, W.S. Fyfe, A.W. Hofmann, I. Kushiro and H.P. Taylor (eds.). Chemical Geology. Elsevier Sci. Publ. B.V., Amsterdam.

Martin. F.J. and H.C. Doyne. 1927. Laterite and lateritic soil in Sierra Leone. Cited by M.D. Gidigasu. Laterite Soil Engineering. Elsevier Sci. Publ. Co., Amsterdam. 544 p.

McFarlane, M.T. 1976. Laterite and Landscape. Academic Press, London. 149 p.

1981. Morphological mapping in laterite areas and its relevance to the location of aconomic minerals in laterite, pp. 308-317. In V.S. Krishnaswamy (ed.). Lateritisation Processes. Proc. of International Seminar on Lateritisation Processes. A.A. Balkema, Rotterdam.

Milnes, A.R., R.P. Bourman and R.W. Fitzpatrick. 1987. Petrology and mineralogy of laterites in southern and eastern Australia and southern Africa, pp. 273-250. In C.J. Allegre, G. Eglinton, W.S. Fyfe, A.W.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Hofmann, I. Kushiro and H.P. Taylor (eds.). Chemical Geology. Elsevier Sci. Publ. B.V., Amsterdam.

Minato, H., A. Tokuyama and Sasaki. 1987. Concentration machanisms of iron oxides and alumina in deep weathering crusts (Goshikidai, Kagawa, Western Japan), pp. 73-78. In C.J. Allegre, G. Eglinton, W.S. Fyfe, A.W. Hofmann, I. Kushiro and H.P. Taylor (eds.). Chemical Geology. Elsevier Sci. Publ. B.V., Amsterdam.

Nahon, D. and J.-P. Ambrosi. 1987. Lateritic iron crusts formation, pp. 529-534. In Y. Ogura (ed.). International Seminar on Laterite (Room A.) IGCP. and MMIJ., Tokyo.

Nair, A.M and T. Mathai. 1981. Geochemical trends in some laterite profiles of Noth Kerala, pp. 114-119. In V.S. Krishnaswamy (ed.). Lateritisation Processes. Proc. of International Seminar on Lateritisation Processes. A.A. Balkema, Rotterdam.

Nanda, R.L. 1975. Laterites as a highway constructional material. Central Road Res. Inst. of India, Road Res. No. 141. 19 p.

Pendleton, R.L. 1941. Laterite and its structural uses in Thailand and Cambodia. The Geogr. Rev. 31(2):177-202.

Persons, B.S. 1970. Laterite, Genesis, Location, Use Plenum Press, New York. 103 p.

Pramojanee, P. and S. panichapong. 1984. Geomorphological map of northeasthern part of Thailand. Land Development Dep. Tech. Bull. No. 57:15 (Map).

Pramojanee, P., P.L. Hastings, M. Liengsakul and V. Engakul. 1984. The laterite in Sakon Nakhon Basin with reference to its landscape relationship and the agricaltural potential of its occupying soil, pp. 303-314. In N. Thiramongkol (ed.). Application of Geology and the National Development. Chulalongkorn Univ., Bangkok.

Prescott, J.A. and R.L. Pendleton. 1966. Laterite and Lateritic Soils. 2d ed., Jarrold and Sons Ltd., Norwich, 51 p.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Pullan, R.A. 1967. A. morphological classification of lateritic ironstone and ferruqinized rocks in Northern Nigeria. Cited by A. Goudie. Duricrust in Tropical and Subtropical Landscapes. Clarendon Press, Oxford. 174 p.

Rao, A.B. 1985. Guide horizons for gold mineralisation in lateritic crusts, pp. 199-128. In Y. Ogura (ed.). International Seminar on Laterite (Room A.). IGCP. and MMIJ., Tokyo.

Sakamoto, T. 1960. Rock weathering on Terras firmes and deposition on Varzeas in the Amazon. Cited by A. Goudie. Duricrusts in Tropical and Subtropical Landscapes. Clarendon Press, Oxford. 174 p.

Sanchez, P.A. 1976. Properties and Management of Soils in the tropic, John Wiley and Sons, Inc., New York. 618 p.

Schellmann, W. 1981. Considerations on the definition and classification of laterites, pp. 1-10. In V.S. Krishnaswamy (ed.). Lateritisation Processes. Proc. of International Seminar on lateritisation Processes. A.A. Balkema, Rotterdam.

Sivarajasingham, S., L.T. Alexander, J.G. Cady and M.G. Cline. 1962. Laterite. Advance in Agron. 14:1-60.

Strahler, A.N. 1983. Physical Geography. John Wiley and Sons, Inc., New York. 423 p.

Suddhiprakarn, A. 1978. Mineral alteration during granite weathering. Ph.D. Thesis. Dep. of Soil Science and Plant Nutrition, The Univ. of Western Australia, Perth, Western Australia.

Thomas, M.F. 1974. Tropical Geomorphology. The Macmillan Press Ltd., London 332 p.

Trendall, A.F. 1962. The formation of apparent peneplains by a process of combined lateritisation and surface wash. Cited by M.J. McFarlane. Laterite and Landscape. Academic Press, London. 149 p.

Vijarnsorn, P. 1984. Skeletal soils of Thailand, pp. F2. 1-F2.14. In Dep. of Land Development. Proc. of the Fifth ASEAN Soil Conferance, Bangkok.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Viswanathan, S., V. Shreedhara, G. Venkataraman and R. Nagarajan. 1985. Some aspects on laterites of west coast of Indian Peninsula and their interaction with electromagnetic radiation (EMR) and their significance, pp. 375-385. In Y. Ogura (ed.). International Seminar on Laterite (Room A.). IGCP and MMIJ., Tokyo.

Young, A. 1976. Tropical Soils and Soil Survey. Cambridge Univ. Press. London. 468 p.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้