รายงานผลการวิจัยประจำปีงบประมาณ 2538

เรื่อง ลักษณะดินนากับความเป็นไปได้ในการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างการผลิตทางการเกษตรในเขตจังหวัดนครสวรรค์

Paddy Soil Characteristics and Soil Potential for New Agricultural Land-Use Programme in Nakhon Sawan Province

ผศ.ดร. อภิศักดิ์ โพธิ์ปั้น

ภาควิชาปฐพีวิทยา คณะเทคโนโลยีการเกษตร
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

RCH
S
599.6
.T52
ค๓๘๕
เลขหมู่.....
เลขทะเบียน 28384
วัน, เดือน, ปี 15 ก.ย. 2540

กันยายน 2539

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทคัดย่อ

ลักษณะพื้นที่ราบลุ่มภาคกลางของประเทศไทยมีความเหมาะสมอย่างมากต่อการปลูกข้าว แต่เนื่องจากปัญหาการขาดแคลนน้ำ และการแก่งแย่งการใช้น้ำทวีความรุนแรงขึ้นทุกปี และมีแนวโน้มมากขึ้นอีกในอนาคต รัฐบาลจึงมีแนวนโยบายที่จะเปลี่ยนแปลงโครงสร้างการผลิตทางการเกษตร โดยเสนอให้เกษตรกรในพื้นที่ที่ดินมีความเหมาะสมต่อการทำนาน้อย หรือไม่เหมาะสมต่อการทำนาข้าวหันไปปลูกพืชชนิดอื่นที่ใช้น้ำน้อยกว่าแทน จึงมีความจำเป็นที่จะต้องศึกษาลักษณะของดินนาในพื้นที่อย่างละเอียดว่ามีศักยภาพ และความเหมาะสมต่อการปลูกพืชชนิดอื่นมากน้อยเพียงใด จึงได้ทำการศึกษาขึ้น โดยใช้พื้นที่จังหวัดนครสวรรค์เป็นตัวแทนของพื้นที่ศึกษา

การศึกษาใช้ดินนาตัวแทนในจังหวัดนครสวรรค์ จำนวน 8 ชุดดิน ได้แก่ชุดดินหินกอง เขาย้อย โคกเคียน แกลง สรรพยา สิงห์บุรี ศรีสงคราม และชุดดินศรีเทพ ทำการศึกษาลักษณะสัณฐานวิทยาภาคสนาม และสมบัติทางเคมี ตามวิธีมารตฐาน พบว่าดินส่วนใหญ่มีพัฒนาการทางหน้าตัดดี มีการสะสมอนุภาคดินเหนียวในตอนล่างของหน้าตัดดิน ดินมีโครงสร้างแบบก้อนเหลี่ยมมุมมนเนื่องจากอิทธิพลของอินทรียวัตถุ ปริมาณอินทรียวัตถุ ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ โพแทสเซี่ยมที่เป็นประโยชน์ และความจุในการแลกเปลี่ยนประจุบวกมีค่าปานกลางถึงสูงโดยมีค่าเท่ากับ 1.5-3.9 กรัมต่อกิโลกรัม 11.7-19.9 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม 61.6-132.9 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม และ 15.5-33.1 เซนติโมลต่อกิโลกรัมตามลำดับ ส่วนปริมาณด่างที่แลกเปลี่ยนได้ทั้งแคลเซียม แมกนีเซียม โซเดียม และโพแทสเซียมมีค่าสูงมาก ทำให้ค่าร้อยละความอิ่มตัวด้วยประจุบวกที่เป็นด่างสูงมากกว่าร้อยละ 90 ในทุกชุดดินที่ศึกษา เมื่อประเมินความเหมาะสม และศักยภาพของดิน พบว่าทุกชุดดินมีเหมาะสมต่อการเกษตรทุกชนิดมาก แต่สำหรับการปลูกไม้ผลและไม้ยืนต้นมีข้อจำกัดเรื่องการท่วมขังของน้ำในบางบริเวณ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Abstract

The major land-use in the Central Plain Thailand is paddy field. This is due mainly to the suitable topographic sitting which is low terrain and usually flooding in rainy season. However the Thai government is aware that the conflicted in water use are dractically increase in the next decade. The new agricultural land-use programme was proposed. The major purpose of the programme is to develop paddy field to be horticulture crop, fruit tree area or mixed farming area. Before making decitions about the use of paddy field or projecting estimates of their production potential, it is necessary to identify the soil and study in detail.

The 8 soil profiles as Hin Kong, Khao Yoi, Khokkiean, Klaeng, Sanphaya, Sing Buri, Sri Songkhram and Sri Thep soil series in Nakhon Sawan province were study in detail to determine their potential use and land capability. The field morphological characteristics and chemical properties of those soils were determined followed the standard methods. The result showed that the soils are very well in soil profile development. This is resulted to the presence of clay bridge and cutan in lower horizon of those soil profiles. The grayish colour and subangular blocky structure in the soils are reflected of flooding and high organnic matter. The soils have medium to high organic matter (1.5-3.97 g kg^{-1}) available phosphorus (11.7-19.9 mg kg^{-1}) available potassium (61.6-132.9 mg kg^{-1}) and cation exchange capacity (15.5-33.1 c mol kg^{-1}). While, all basic cations as calcium, magnesium, sodium and potassium are very high and imparted the high base saturation percentage (more than 90%) in all soil profiles. This is due mainly to influence of parent material which are local alluvium of limestone and metamorphic rocks, especially mica-schist. The soils have highe potential in agricultural use. However some of the issue that must be awre for fruit tree plantation include the flooding in rainy season, development coasts, and conflicts between agricultural development and other land use.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
บทคัดย่อ	i
Abstract	ii
สารบัญตาราง	iii
สารบัญรูป	iv
คำนำ	1
วัตถุประสงค์	2
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	2
ขอบเขตของการวิจัย	2
ผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	2
สภาพทั่วไปของบริเวณที่ศึกษา	3
อุปกรณ์และวิธีการวิจัย	10
ผลการศึกษา และวิจารณ์ผลการศึกษา	12
สัณฐานของดินในภาคสนาม	12
ผลการวิเคราะห์ทางเคมี	15
ศักยภาพของดิน และการใช้ที่ดิน	18
สรุปผลการศึกษา	18
เอกสารอ้างอิง	19
ภาคผนวก	22

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
ตารางที่1	แสดงเขตการปกครอง และประชากร	4
ตารางที่2	สถิตินำ้ฝน อุณหภูมิ และความชื้นสัมพัทธ์ของจังหวัดนครสวรรค์เฉลี่ย24ปี (พ.ศ.2498-2518)	5
ตารางที่3	แสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณนำ้ฝนกับค่าศักย์ของการระเหยนำ และการคำนวณสถานะภาพของนำ้ในดินในระยะต่างๆ	7
ตารางที่4	แสดงลักษณะสัณฐานภาคสนามของชุดดินที่ศึกษา	13
ตารางที่5	แสดงผลการวิเคราะห์ดินทางเคมีของชุดดินที่ศึกษา	16

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป

รูปที่ หน้า

รูปที่1 แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง ปริมาณน้ำฝน จำนวนวันที่ฝนตก อุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ ของจังหวัดนครสวรรค์เฉลี่ย 24ปี (พ.ศ.2494-2518) 6

รูปที่2 สภาพน้ำในดินในช่วงต่างๆของปี 8

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนำ

การทำนาของเกษตรกรในปัจจุบันประสบปัญหาขาดทุนการผลิตอย่างมาก โดยเฉพาะพื้นที่ภาคกลางที่ปลูกข้าวเป็นการค้า เนื่องจากเกษตรกรขาดข้อมูลในการพิจารณาถึงความเหมาะสมของสภาพดินต่อการปลูกข้าว ทำให้ต้องมีการเพิ่มปัจจัยการผลิตอย่างมากในพื้นที่ที่ไม่มีความเหมาะสมต่อการปลูกข้าว ผลผลิตที่ได้จึงมีต้นทุนการผลิตสูงจนไม่สามารถแข่งขันในตลาดโลกได้ ประกอบกับรัฐบาลปัจจุบันมีนโยบายในการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างการผลิตทางการเกษตร โดยเสนอให้เกษตรกรในพื้นที่ดินที่ไม่เหมาะสมต่อการทำนาหันไปปลูกพืชชนิดอื่นเพื่อเป็นการแก้ไขปัญหาผลผลิตข้าวล้นตลาด และเป็นการประหยัดการใช้น้ำในการปลูกพืชของเกษตรกร การเปลี่ยนแปลงโครงสร้างการผลิตทางการเกษตรดังกล่าวมีความจำเป็นต้องทราบถึงข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะดินในพื้นที่ว่ามีความเหมาะสมต่อการปลูกข้าว และพืชชนิดอื่น เช่น พืชไร่ ไม้ผล และพืชผักมากน้อยเพียงใด เนื่องจากดินแต่ละชนิดมีศักยภาพ และข้อจำกัดต่อการปลูกพืชเฉพาะอย่างแตกต่างกันออกไป (Miller and Donahue, 1990)

การเจริญเติบโตของพืชบนดินแต่ละชนิดจะมีความแตกต่างกันค่อนข้างชัดเจนโดยเฉพาะข้าว ซึ่งเป็นพืชที่ต้องการลักษณะของดินแตกต่างจากพืชไร่ และพืชผักอื่นๆ ข้าวเป็นพืชที่สามารถเจริญเติบโตให้ผลผลิตได้ในดินที่มีปฏิกิริยาดินค่อนข้างเป็นกรด ถึงเป็นด่างเล็กน้อยในระดับ pH 4.5 ถึง 7.5 ขึ้นอยู่กับชนิดและพันธุ์ข้าว (อรรควุฒิ, 2527) นอกจากนี้ข้าวยังต้องการลักษณะดินที่มีการระบายน้ำเลว กักเก็บน้ำไว้ได้นาน ส่วนพืชไร่ เช่น ข้าวโพด และพืชผักต้องการดินที่มีการระบายน้ำดี มีปฏิกิริยาเป็นกรดเล็กน้อยถึงปานกลาง pH 6.0 ถึง 7.0 ถ้าเป็นกรด หรือด่างมากกว่านี้ต้องมีการเพิ่มเติมธาตุอาหารเสริมอย่างเพียงพอ ค่าปฏิกิริยาดินในช่วง 4.5 ถึง 6.0 ไม่มีผลต่อการปลูกข้าว แต่มีผล อย่างมากต่อการปลูกข้าวโพด และพืชผัก เป็นต้น (ปัญญาฉัตร, 2529)

ลักษณะต่างๆของดิน เช่น เนื้อดิน โครงสร้างดิน ปฏิกิริยาดิน ปริมาณอินทรียวัตถุ ปริมาณฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ต่อพืช ประกอบกับข้อมูลดิน เช่น สภาพการท่วมขังของน้ำ การระบายน้ำ ระดับน้ำใต้ดิน สภาพความชื้นดิน และ การชะล้างพังทลายของดิน จะเป็นองค์ประกอบหลักในการกำหนดศักยภาพและความเหมาะสมของการใช้ที่ดินให้มีประสิทธิภาพ (กองสำรวจดิน, 2523) ดังนั้นการศึกษาเรื่อง ลักษณะของดิน ก่อนที่จะทำการส่งเสริมการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างการผลิตทางการเกษตรในพื้นที่จริง จะเป็นการพัฒนาการเกษตรที่อยู่บนพื้นฐานของข้อมูล และข้อเท็จจริง และเป็นการแก้ไขปัญหาได้อย่างถูกต้อง และมีประสิทธิภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพ อีกทั้งยังจะนำข้อมูลมาช่วยพิจารณาแก้ไขการเปลี่ยนแปลงการปลูกพืชให้สอด-คล้องกับลักษณะความเหมาะสมของดิน และสภาพเศรษฐกิจ สังคมในปัจจุบัน จึงได้ทำการวิจัยขึ้น

วัตถุประสงค์ของโครงการ

เพื่อศึกษาลักษณะ และสมรรถนะของดินนาชุดดินต่างๆ ในเขตจังหวัดนครสวรรค์ ว่ามีความเหมาะสมต่อการปลูกข้าว และพืชชนิดอื่นมากน้อยเพียงใด

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

ได้ทราบลักษณะ และความเหมาะสมของดินนาชุดดินต่างๆ ในเขตจังหวัดนครสวรรค์ เพื่อการปลูกข้าว และพืชชนิดต่างๆ ที่จะเป็นประโยชน์ในการนำความรู้ไปแนะนำแก่เกษตรกรโดยตรง และส่งเสริมให้เกษตรกรในพื้นที่ที่ดินมีความเหมาะสมในการทำนาน้อย หรือไม่เหมาะสมในการทำนา ทำการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างการผลิตทางการเกษตรตามนโยบายของรัฐบาล นอกจากนี้ยังสามารถนำข้อมูลไปประยุกต์ใช้ในพื้นที่อื่นๆของประเทศต่อไป

ขอบเขตของการวิจัย

เป็นการวิจัยประยุกต์ โดยทำการศึกษาลักษณะของดินนา และความเหมาะสมของดินนาต่อการปลูกพืชชนิดต่างๆ ในเขตพื้นที่ อำเภอเมือง อำเภอเก้าเลี้ยว อำเภอบรรพตพิสัย อำเภอลาดยาว และอำเภอพยุหคีรี จังหวัดนครสวรรค์

ผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาลักษณะของดิน และข้อจำกัดในการปลูกพืชเศษฐกิจ ได้มีการศึกษากันอย่างกว้างๆในระดับประเทศ (กองสำรวจดิน, 2523) ในเขตภาคตะวันตก (ปัญญาฉัตร, 2529) และในเขตภาคตะวันออก (อภิศักดิ์, 2533) สำหรับภาคกลางได้มีการศึกษาและกำหนดลักษณะของดินนาไว้ (พิสุทธ์, 2522; เฉลียว และคณะ, 2525) แต่ยังไม่มีการศึกษาถึงความเหมาะสมของดินนาในการปลูกพืชชนิดอื่นๆ ทำให้เป็นข้อจำกัดอย่างมากในการแนะนำหรือส่งเสริมให้เกษตรกรเปลี่ยน-แปลงโครงสร้างการผลิตทางการเกษตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สภาพทั่วไปของบริเวณที่ศึกษา

1. ที่ตั้งและอาณาเขต

จังหวัดนครสวรรค์ตั้งอยู่ในเขตภาคเหนือตอนล่างอยู่ห่างจากกรุงเทพมหานครทางถนนสายเอเชีย ประมาณ 230 กิโลเมตร มีพื้นที่ทั้งหมดประมาณ 9597.66 ตารางกิโลเมตรมีอาณาเขตติดต่อกับจังหวัดต่างๆดังนี้

ทิศเนือ	จรดจังหวัดกำแพงเพชร และพิจิตร
ทิศใต้	จรดจังหวัดอุทัยธานี ชัยนาท สิงห์บุรี และลพบุรี
ทิศตะวันออก	จรดจังหวัดเพชรบูรณ์
ทิศตะวันตก	จรดจังหวัดตาก

2. การแบ่งเขตการปกครองและประชากรแสดงในตารางที่ 1

3. ลักษณะทางภูมิศาสตร์

3.1 ภูมิอากาศตามระบบการจำแนกภูมิอากาศของ Koppen จังหวัดนครสวรรค์ จัดว่ามีภูมิอากาศแบบ ฝนเมืองร้อนเฉพาะฤดู Aw (Tropical savannah climate) มีอุณหภูมิสูงตลอดปี และมีฤดูแล้งที่เด่นชัด โดยกำหนดว่าเดือนที่หนาวที่สุดจะต้องมีอุณหภูมิเฉลี่ยสูงกว่า 18 องศาเซลเซียส และในเดือนที่แล้งที่สุดจะมีปริมาณน้ำฝนน้อยกว่า 60.9 มิลลิเมตร จากตารางที่ 2 และรูปที่ 3 จะเห็นว่าจังหวัดนครสวรรค์มีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยตลอดปี 1,173.7 มิลลิเมตร และมีจำนวนวันที่ฝนตกเพียง 104.1 วันในรอบปี เดือนกันยายนมีปริมาณน้ำฝนสูงสุด (250.8 มิลลิเมตร) และในเดือนธันวาคมมีปริมาณน้ำ ฝนน้อยที่สุด (6.4 มิลลิเมตร) อุณหภูมิเฉลี่ยตลอดปี 28.5 องศาเซลเซียส เดือนเมษายนมีอุณหภูมิสูงสุด (31.9 องศาเซลเซียส) และเดือนธันวาคมมีอุณหภูมิต่ำสุด (25.2 องศาเซลเซียส) ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยตลอดปีร้อยละ 71.0 ความชื้นสัมพัทธ์ต่ำสุดในเดือนมีนาคม (ร้อยละ 61.0) และมีความชื้นสัมพัทธ์สูงสุดในเดือนกันยายน (ร้อยละ 82.0)

3.2 ลักษณะภูมิประเทศของ จังหวัดนครสวรรค์ มีลักษณะเด่นที่เป็นบริเวณที่รวมของแม่น้ำสายสำคัญหลายสาย คือ แม่น้ำปิง แม่น้ำยม แม่น้ำน่าน และเป็นต้นกำเนิดของแม่น้ำเจ้าพระยา แม่น้ำเหล่านี้ไหลผ่านกลางพื้นที่ของจังหวัดจากทิศเหนือลงสู่ทิศใต้ และได้พาเอา

ตารางที่ 1 แสดงเขตการปกครองและประชากร

อำเภอ	จำนวนตำบล	จำนวนหมู่บ้าน	จำนวนครัวเรือน	ประชากร			พื้นที่		ความหนาแน่น		หมายเหตุ
				ชาย	หญิง	รวม	ตร.กม.	ไร่	คน/กม.^{2}		
เมืองนครสวรรค์	15	145	20,079	43,996	42,225	86,221	729	455,625	118.27	.19	
ลาดยาว	13	136	21,169	68,189	62,787	130,976	2,424	1,515,000	54.03	.09	
ตากลี	9	95	28,992	52,091	56,928	109,019	1,056	660,000	103.24	.17	
ชุมแสง	10	111	13,085	31,595	33,650	65,245	662	413,750	98.58	.16	
บรรพตพิสัย	11	84	13,107	42,733	43,351	86,084	892	557,500	96.51	.15	
ท่าตะโก	10	77	11,477	35,211	36,053	71,264	615	384,375	115.88	.19	
พยุหะคีรี	10	104	12,900	33,427	34,292	67,719	632	395,000	107.15	.17	
ไพศาลี	6	55	11,285	32,796	29,593	62,389	863	539,375	72.29	.12	
หนองบัว	7	73	13,569	30,274	29,593	60,110	690	341,250	87.12	.14	
ตากฟ้า	6	68	7,597	18,245	18,148	36,393	638	398,750	57.04	.09	
โกรกพระ	9	61	6,034	16,526	16,556	33,082	184	115,000	179.79	.29	
เก้าเลี้ยว	5	42	5,390	15,178	15,390	30,568	260	162,500	117.57	.19	
รวมทั้งจังหวัด	111	1,051	180,122	485,005	482,955	967,960	9,645	6,028,125	110.36	.16	

ที่มา : แผนพัฒนาจังหวัดนครสวรรค์ ประจำปี พ.ศ.2526 สำนักงานจังหวัดนครสวรรค์

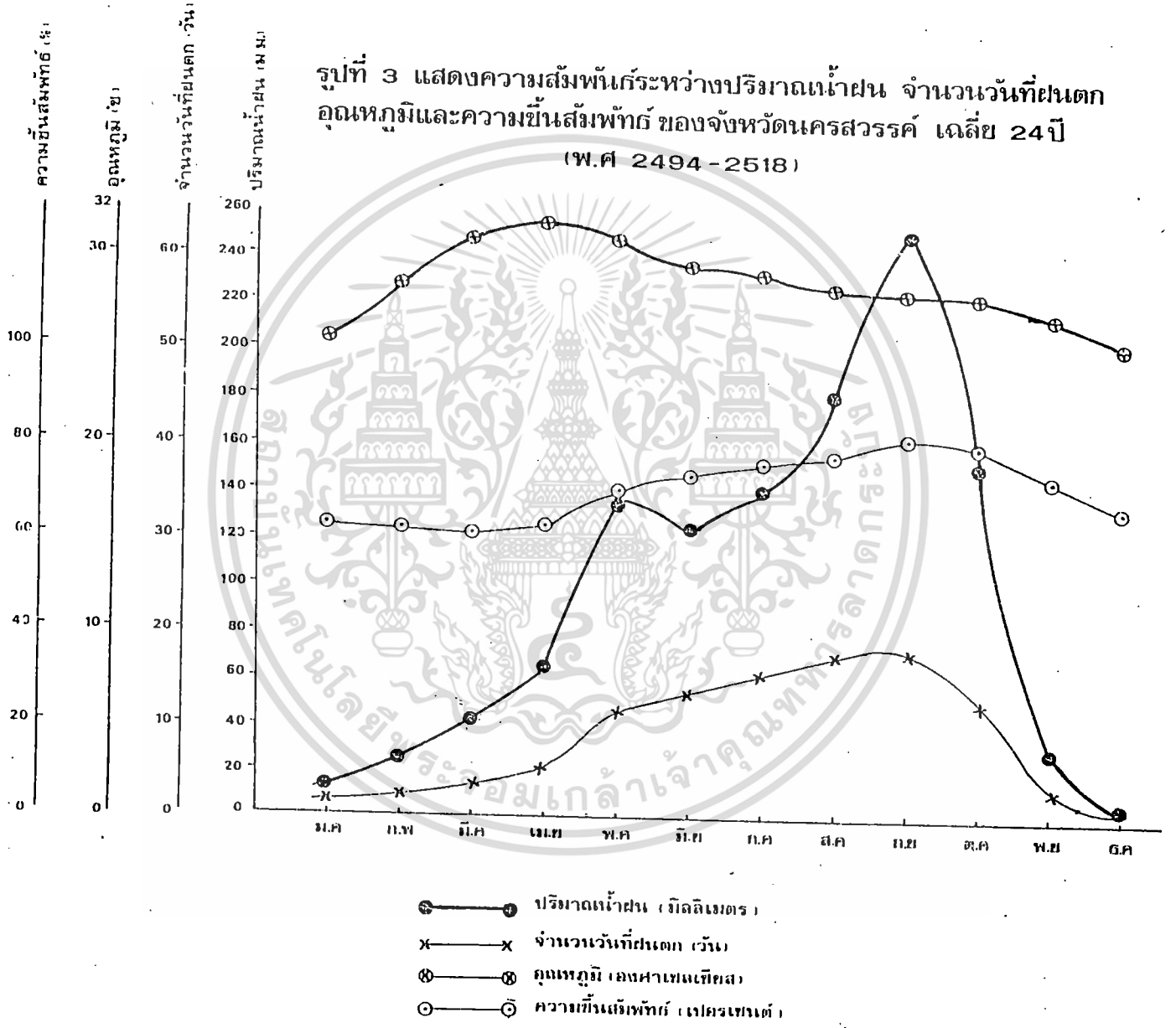
ศูนย์วิทยทรัพยากร จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 2 สถิติน้ำฝน อุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ ของจังหวัดนครสวรรค์
เฉลี่ย 24 ปี (พ.ศ. 2498 - 2518)

เดือน	ปริมาณน้ำฝน		ความชื้นสัมพัทธ์ (%)			อุณหภูมิ (°C)		
	เฉลี่ย (มม.)	จำนวนวันที่ฝนตก	เฉลี่ย	สูงสุด	ต่ำสุด	เฉลี่ย	สูงสุด	ต่ำสุด
มกราคม	13.7	1.4	63.0	88.3	42.3	25.5	31.9	17.5
กุมภาพันธ์	26.9	1.8	62.0	87.6	41.1	28.4	34.6	20.9
มีนาคม	43.4	3.1	61.0	87.7	40.3	30.7	36.6	23.5
เมษายน	65.1	5.0	63.0	87.2	41.9	31.9	37.7	25.1
พฤษภาคม	137.3	11.8	70.0	89.4	51.5	30.7	36.0	25.0
มิถุนายน	125.1	13.6	74.0	90.8	57.4	29.6	34.4	24.6
กรกฎาคม	140.7	15.5	76.0	91.8	59.1	29.1	33.7	24.2
สิงหาคม	181.0	17.4	78.0	93.0	62.3	28.4	33.0	24.0
กันยายน	250.8	18.0	82.0	95.4	66.5	28.1	32.2	23.8
ตุลาคม	152.8	12.4	80.0	94.8	64.2	27.9	31.8	23.5
พฤศจิกายน	30.5	3.1	73.0	93.0	55.2	26.8	31.4	21.1
ธันวาคม	6.4	1.0	67.0	90.7	47.0	25.2	30.9	18.1
รวมทั้งปี	1173.7	104.1	71.0	90.8	52.4	28.5	33.7	22.6

ที่มา : กรมอุตุนิยมวิทยา

รูปที่ 3 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณน้ำฝน จำนวนวันที่ฝนตก อุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ ของจังหวัดนครสวรรค์ เฉลี่ย 24ปี (พ.ศ 2494-2518)



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 3 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณน้ำฝนกับค่าศักย์ของการคายระเหยน้ำ และการวัดของการคายระเหยน้ำในพื้นที่ต่าง ๆ

	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ผลรวม
ค่าศักย์ของการคายระเหย (Potential evapotranspiration)	102.8	134.5	170.2	177.5	183.4	171.6	174.0	159.6	150.8	145.1	128.2	97.4	1795.1
ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย (Precipitation)	13.7	26.9	43.4	65.1	137.3	125.1	140.7	181.0	250.8	152.8	30.5	6.4	1173.7
ค่าเปลี่ยนไปของความชื้นที่เก็บไว้ (Soil moisture storage change)	0	0	0	0	0	0	0	21.4	78.6	0	-97.7	-2.3	
ค่าความชื้นที่เก็บไว้ในดิน (Soil moisture storage)	0	0	0	0	0	0	0	21.4	100	100	2.3	0	
ค่าของการคายระเหยไปจริงๆ (Actual evapotranspiration)	13.7	26.9	43.4	65.1	137.3	125.1	140.7	159.6	150.8	145.1	128.2	8.7	1144.6
ปริมาณการขาดน้ำ (Water defficiency)	89.1	107.6	126.8	112.4	46.1	46.5	33.3	0	0	0	0	88.7	650.5
ปริมาณน้ำมากเกินพอ (Water surplus)	0	0	0	0	0	0	0	0	21.4	7.7	0	0	29.1
ปริมาณน้ำไหลล่า (Runoff)	1.2	0.6	0.3	0.2	0	0	0	0	10.7	9.2	4.6	2.3	29.1
ดัชนีส่วนของความชื้น (Moisture ratio)	-0.87	-0.80	-0.75	-0.63	-0.25	-0.27	-0.19	0.13	0.66	0.05	-0.76	-0.93	

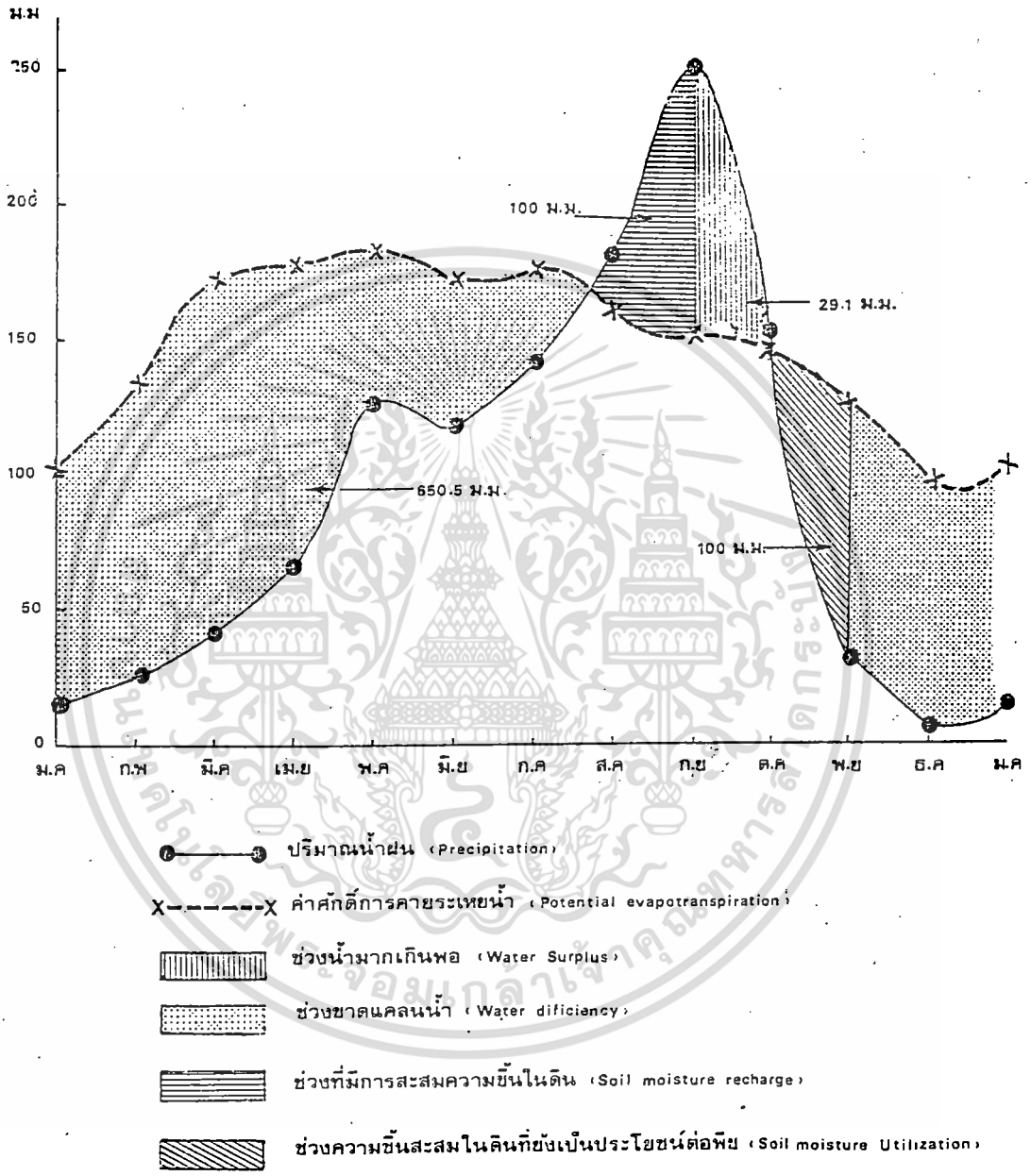
หมายเหตุ 1. ปริมาณของน้ำวัดเป็นมิลลิเมตร

2. กำหนดให้ดินมีความชื้นสะสมไว้ได้สูงสุด 100 มิลลิเมตร

3. กำหนดว่า 50 เปอร์เซนต์ ของปริมาณน้ำไหลล่า ถูกเก็บไว้จนถึงเดือนถัดไป

4. ดัชนีส่วนความชื้น = $\frac{\text{ปริมาณน้ำฝน} - \text{ค่าศักย์การคายระเหยน้ำ}}{\text{ค่าศักย์การคายระเหยน้ำ}}$

รูปที่ 4 สภาพน้ำในดินในช่วงต่าง ๆ ของปี



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อุปกรณ์และวิธีการวิจัย

อุปกรณ์

1. แผนที่ดินจังหวัดนครสวรรค์ มาตราส่วน 1:100,00 (กองสำรวจดิน, 2530)

2. เครื่องมือสำรวจดินภาคสนามตามแบบมาตรฐาน (เอิบ, 2527)

3. เครื่องมือ อุปกรณ์ และสารเคมีที่ใช้ในการวิเคราะห์ดินทางเคมีตามแบบมาตรฐาน การวิเคราะห์ดินในห้องปฏิบัติการ (ทัศนีย์ และคณะ, 2532)

วิธีการวิจัย

1. การศึกษาข้อมูลเบื้องต้น

ทำการศึกษาการแจกกระจายของชุดดินต่างๆ ในพื้นที่ที่ศึกษาจากแผนที่ดิน มาตราส่วน 1:100,000 และแผนที่สภาพภูมิประเทศ มาตราส่วน1:50,000 แล้วทำการกำหนดบริเวณที่ใช้เป็นตัวแทนของชุดดินนาด้วยวิธี perposive sampling จำนวน 8 บริเวณ โดยมีชุดดินที่แตกต่างกัน

2. การศึกษาในภาคสนาม

2.1 ทำการขุดหลุมหน้าตัดดิน ณ ตำแหน่งที่ได้กำหนดไว้ กว้าง 1 เมตร ยาว 2 เมตร และลึก 2 เมตร ทำการศึกษาหน้าตัดดินด้วยการแบ่งชั้นดิน ตรวจสอบลักษณะดินในแต่ละชั้นพร้อมทั้งทำคำอธิบายหน้าตัดดินตามวิธีการศึกษาสัณฐานวิทยาภาคสนามของดิน และศึกษาลักษณะภูมิประเทศ สภาพธรณีสัณฐาน และสภาพแวดล้อมอื่นๆ

2.2 ทำการเก็บตัวอย่างดินตามชั้นกำเนิดดินแต่ละชั้น ชั้นละประมาณ 2 กิโลกรัม นำตัวอย่างดินที่ได้มาวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ

3. การวิเคราะห์ตัวอย่างดินในห้องปฏิบัติการ

นำตัวอย่างดินที่เก็บมาผึ่งให้แห้งในที่ร่ม แยกก้อนกรวด เศษหินแร่ และซากพืชที่มีขนาดใหญ่ออก แล้วร่อนตัวอย่างดินผ่านตระแกรงขนาด 2 มิลลิเมตร นำตัวอย่างดินที่ร่อนได้มาวิเคราะห์ทางเคมีดังนี้

3.1 ปฏิกิริยาดิน (soil reaction ; pH) วิเคราะห์โดยใช้เครื่องมือวัดค่าปฏิกิริยาดิน (pH meter) ใช้อัตราส่วนของดินต่อน้ำ 1:5 (Soil Survey Staff, 1982)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2 ปริมาณอินทรียวัตถุในดิน (organic matter) วิเคราะห์โดยใช้วิธี Walkley-Black titration (Walkley and Black, 1934)

3.3 ปริมาณฟอสฟอรัสรวม (total phosphorus) ทำการย่อยสลายตัวอย่างดิน โดยใช้กรด $HClO_4$ เข้มข้น ทำการ develope สีด้วยสารละลาย molybdovanadate แล้วนำสารละลายที่ได้ไปวัดสีด้วยเครื่อง Spectrophotometer ที่ความยาวช่วงคลื่น 420 นาโนเมตร

3.4 ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (available phosphorus) ใช้วิธีสกัดดินด้วยน้ำยา Bray-II (Bray and Kuetz,1945) แล้ววัดปริมาณด้วยเครื่อง Spectronic-20

3.5 ปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ (available potassium) โดยสกัดตัวอย่างดินด้วย 1N NH_4OAc pH 7.0 (Pratt, 1965) แล้ววัดปริมาณโพแทสเซียมด้วยเครื่อง Flame Photometer

3.6 ปริมาณด่างที่แลกเปลี่ยนได้ (exchangeable base) ประกอบด้วยปริมาณแคลเซียม แมกนีเซียม โซเดียม และโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ นำตัวอย่างดินมาสกัดด้วยสารละลาย NH_4OAc pH 7.0 (Peech,1945) แล้ววัดปริมาณ แคลเซียม แมกนีเซียมด้วยเครื่อง Atomic Absorption Spectrophotometer ส่วนปริมาณโซเดียม และโพแทเซียม วัดด้วยเครื่อง Flame Photometer

3.7 ปริมาณกรดที่แลกเปลี่ยนได้ (exchangeable acidity) ใช้วิธี Barium Chloride-Triethanolamine pH 8.2 (Peech, 1965)

3.8 ความจุในการแลกเปลี่ยนประจุบวกของดิน (cation exchangeable capacity) วิเคราะห์โดยการชะล้าง (leaching) ประจุบวกด้วย 1N NH_4OAc pH 7.0 แทนที่ประจุแอมโมเนียมด้วย 10% NaCl ในสภาพกรดแล้วกลั่นหาประจุแอมโมเนียม คำนวณค่าความจุในการแลกเปลี่ยนประจุบวกของดิน (Chapman, 1965)

3.9 ปริมาณร้อยละของความอิ่มตัวด้วยประจุบวกที่เป็นด่าง (base saturation percentage) คำนวณได้จากปริมาณด่างที่แลกเปลี่ยนได้ และปริมาณกรดที่แลกเปลี่ยนได้ (Soil Conservation Service, 1982) จากสูตร

$$\% \text{ base saturation} = \frac{\text{ผลรวมของด่างที่แลกเปลี่ยนได้}}{\text{ผลรวมของด่างที่แลกเปลี่ยนได้+กรดที่แลกเปลี่ยนได้}} \times 100$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการศึกษา และวิจารณ์ผลการศึกษา

1. สัณฐานของดินในภาคสนาม

จากการศึกษาลักษณะสัณฐานภาคสนามของดินนาที่เป็นตัวแทนในพื้นที่ศึกษา จำนวน 8 ชุดดิน ประกอบด้วยชุดดินหินกอง เขาย้อย โคกเคียน แกลง สรรพยา สีงห์บุรี ศรีสงคราม และชุดดินศรีเทพ (คำอธิบายลักษณะหน้าตัดดินภาคสนามแสดงในภาคผนวก ก.) พบว่าดินส่วนใหญ่มีพัฒนาการทางด้านหน้าตัด ปานกลาง ถึงสูงทั้งที่ดินอยู่ในสภาพน้ำท่วมขัง เป็นประจำทุกปี แต่เนื่องจากดินมีช่วงแล้งนาน ทำให้มีเวลาพอที่จะเกิดกระบวนการชะล้างดินเหนียว (eluviation) และสะสมดินเหนียว (illuviation) ขึ้นในหน้าตัดดินได้ (Brady, 1990) ประกอบกับดินส่วนใหญ่มีเนื้อดินไม่เหนียวจัด โดยมีเนื้อดินเป็นดินเหนียว ถึงดินร่วนปนทรายจึงส่งเสริมกระบวนการเคลื่อนย้ายดินเหนียวดังกล่าว ลักษณะสัณฐานภาคสนามที่แสดงถึงการเกิด กระบวนการเคลื่อนย้ายดินเหนียว ได้แก่การพบสะพานดินเหนียว (clay bridge) การเคลือบดินเหนียวตามผนังช่องว่างในดิน (pore walls) และบริเวณผิวหน้าเม็ดดิน (ped faces) ในตอนล่างของหน้าตัดดิน จึงมีผลทำให้เนื้อดินในตอนล่างของหน้าตัดดิน เหนียวกว่าเนื้อดินในตอนบนในทุกชุดดิน (ลักษณะสัณฐานของดินในภาคสนามแสดงในตารางที่ 1)

สีดินตอนบนของหน้าตัดดินส่วนใหญ่มีสีน้ำตาลเข้ม ถึงสีเทา (10YR4/2 ถึง 5YR3/1) เนื่องจากอิทธิพลของน้ำท่วมขัง ร่วมกับการไถกลบตอซังข้าวหลังการเก็บเกี่ยวลงในดินตอนบน ส่วนสีจุดประที่เห็นได้ชัดเจน (distinct) ถึงชัเจนมาก (prominant) ประกอบกับการพบสารมวลพอกของเหล็ก และแมงกานีส (Fe-Mn concretion) แสดงให้เห็นถึงการที่ดินนามีช่วงแห้งแล้งที่นานกว่าปกติ (Gerrard, 1992)

โครงสร้างของดินส่วนใหญ่เป็นแบบก้อนเหลี่ยมมุมมน (subangular blocky structure) ที่มีความทนทานปานกลางในดินตอนบน แต่จะมีความทนทานน้อยลงในดินตอนล่างจนถึงมีโครงสร้างขนาดใหญ่ หรือโครงสร้างแน่นทึบ (massive) การที่ดินตอนบนมีโครงสร้างดีกว่าดินในตอนล่างเนื่องจากมีปริมาณอินทรียวัตถุสูง ร่วมกับอิทธิพลของสิ่งมีชีวิตในดินที่ทำให้เกิดช่องว่าง (kotovinas) ขึ้น (Fitzpatrick, 1986) ส่วนดินในตอนล่างที่มีความชื้นสูงกว่า และต้องแบกรับน้ำหนักดินตอนบนด้วย จึงทำให้ดินมีโครงสร้างไม่ดี หรือมีโครงสร้างแบบแน่นทึบ (Sanchez, 1976)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4. แสดงลักษณะสัณฐานภาคสนามของชุดดินที่ศึกษา

Horizon	Depth (cm)	Soil Colour	Mottle Colour	Soil Texture	Soil Structure	Permeability	Others
			Hin Kong Soil Series				
Ap	0-25	10YR4/2	5YR4/6	SL	Mode fine sbk	Mode.	many pores
Btg1	25-45	10YR5/4	10YR7/8	SCL	Mode fine sbk	Mode.	kotovinas
Btg2	45-95	10YR6/4	10YR7/8	SCL	Mode fine sbk	Mode.	cutan
Btg3	95-170	10YR4/3	10YR6/6	CL	Mode fine sbk	Slow	Mn concretion
			Khao Yoi Soil Series				
Ap	0-30	5YR2.5/2	5YR5/8	SiC	Mode fine sbk	Slow	many pores
Btg1	30-55	7.5YR5/2	7.5YR6/8	SC	Mode fine sbk	Slow	varigated sand
Btg2	55-79	10YR6/3	7.5YR5/8	CL	Weak med sbk	Slow	clay bridge
Btg3	79-140	7.5YR6/3	2.5Y6/8	CL	Massive	Slow	Mn concretion
			Khokkiean Soil Series				
Ap	0-20	10YR3/1	-	SL	Mode fine sbk	Mode.	many pores
Btg1	20-40	10YR4/2	10YR3/6	SC	Mode fine sbk	Mode.	slikensides
Btg2	40-85	10YR4/2	2.5YR2.5/4	SC	Massive	Slow	slikensides
Btg3	85-175	10YR5/2	7.5YR5/1	SC	Massive	Slow	Fe-Mn concretion
			Klaeng Soil Series				
Ap	0-30	5YR4/2	5YR3/3	SL	Mode med sbk	Mode.	many pores
E	30-45	7.5YR6/2	-	L	Weak coarse sbk	Mode.	-
Btg1	45-75	5YR6/2	5YR4/6	C	Weak med sbk	Slow	cutan
Btg2	75-110	10YR6/1	7.5YR4/6	C	Weak med sbk	Slow	Mn concretion
Btg3	110-195	2.5Y7/2	10YR4/8	C	Massive	Slow	Fe-Mn concretion

Remarkes: 1) Colour Show as Munsel notation
2) Description on soil texture was based on Soil Textural Class (Soil Survey Staff,1975)
For example : C-clay, CL-clay loam, L-loam, SC-sandy clay, SCL-sandy clay loam, SiC-silty clay, SL-sandy loam
3) Soil structure: Grade; Mode-moderate, strong, weak
Size ; Med-medium, coarse, fine
Type ; sbk-sub angular blocky structure, massive
4) Permeability : Mode.-moderate, slow

ตารางที่ 4(ต่อ)

Horizon	Depth (cm)	Soil Colour	Mottle Colour	Soil Texture	Soil Structure	Permeability	Others
			Sanphaya Soil Series				
Ap	0-40	5YR3/4	-	L	Strong med sbk	Slow	mica flakes
Bw1	40-65	5YR3/3	-	L	Mode med sbk	Slow	mica flakes
Bw2	65-95	5YR3/2	2.5YR3/6	L	Mode fine sbk	Slow	mica flakes
Bw3	95-165	5YR3/2	5YR4/6	L	Weak med sbk	Slow	mica flakes
			Sing Buri Soil Series				
Ap	0-35	5Y4/1	7.5YR4/4	C	Weak coarse sbk	Slow	many pores
Bwg1	35-50	5YR3/2	10YR5/8	C	Weak med sbk	Slow	cutan
Bwg2	50-110	2.5YR4/2	10YR7/8	C	Weak med sbk	Slow	slickensides
Bwg3	110-175	2.5Y4/4	2.5Y5/4	C	Massive	Slow	-
			Sri Songkhram Soil Series				
Ap	0-40	5YR3/1	5YR5/8	C	Strong coarse sbk	Mode.	many pores
Bwg1	40-65	10YR3/1	7.5YR5/6	C	Mode coarse sbk	Mode.	slickenstdes
Bwg2	65-85	10YR4/1	7.5YR4/4	C	Massive	Slow	Mn concretion
Bwg3	85-165	2.5Y4/2	2.5Y6/6	C	Massive	Slow	Fe-Mn concretion
			Sri Thep Soil Series				
Ap	0-25	10YR3/2	7.5YR5/8	SC	Strong coarse sbk	Slow	many pores
Btg1	25-47	7.5YR5/2	7.5YR5/8	SiC	Weak coarse sbk	Slow	slickensides
Btg2	47-85	7.5YR5/2	7.5YR4/4	SiC	Weak coarse sbk	Slow	-
Btg3	85-120	5YR5/2	5YR4/6	SiC	Weak coarse sbk	Slow	-
Btg4	120-180	5YR5/2	2.5YR4/4	SC	Weak coarse sbk	Slow	-

Remarkes: 1) Colour Show as Munsel notation
2) Description on soil texture was based on Soil Textural Class (Soil Survey Staff,1975)
For example : C-clay, CL-clay loam, L-loam, SC-sandy clay, SCL-sandy clay loam, SiC-silty clay, SL-sandy loam
3) Soil structure: Grade; Mode-moderate, strong, weak
Size ; Med-medium, coarse, fine
Type ; sbk-sub angular blocky structure, massive
4) Permeability : Mode.-moderate, slow

2. ผลการวิเคราะห์ทางเคมี

ผลการวิเคราะห์ทางเคมีของดินที่สำคัญได้แก่ ปฏิกิริยาดิน ปริมาณอินทรียวัตถุในดิน ปริมารฟอสฟอรัสรวม ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ ปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ ปริมาณด่างที่แลกเปลี่ยนได้ ปริมาณกรดที่สกัดได้ ความจุในการแลกเปลี่ยนประจุบวก และร้อยละความอิ่มตัวด้วยประจุบวกที่เป็นด่าง แสดงผลการวิเคราะห์ดินทางเคมีของชุดดินที่ศึกษาในตารางที่ 2

ปฏิกิริยาดิน พบว่า ดินส่วนใหญ่มีปฏิกิริยาดินเป็นกรดแก่ ถึง เป็นกรดเล็กน้อย (pH 5.1-6.5) เนื่องจากมีการชะล้างธาตุประจุบวกที่เป็นด่าง ยกเว้นชุดดินเขาย้อยที่มีค่าปฏิกิริยาดินเป็นด่าง ถึง ด่างจัด (pH 8.6-9.2) เนื่องจากดินมีวัตถุต้นกำเนิดเป็นตะกอนดาดเชิงเขาของหินปูน และได้รับธาตุประจุบวกที่เป็นด่างที่ละลายมากับน้ำเพิ่มทุกปี ดินเกือบทุกชุดดินมีค่าปฏิกิริยาเป็นกรดลดลงตามความลึกของหน้าตัดดิน เนื่องจากการชะล้างธาตุประจุบวกจากดินตอนบน สู่ตอนล่าง อย่างไรก็ตามกระบวนการชะล้างยังไม่ถือว่าสูงมากนัก เพราะยังสามารถพบธาตุประจุบวกที่เป็นด่างสะสมอยู่ในตอนล่างของหน้าตัดดินได้ (Gerrard, 1992)

ปริมาณอินทรียวัตถุในดิน พบว่า ปริมาณอินทรียวัตถุในดินบนมีค่าปานกลางถึงสูง (1.50-3.97g kg^{-1}) แตกต่างกันในแต่ละชุดดิน อินทรียวัตถุในดินบนส่วนใหญ่ได้จากการไถกลบตอซังข้าวหลังการเก็บเกี่ยว และการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ของเกษตรกร ส่วนในดินล่างปริมาณอินทรียวัตถุต่ำถึงต่ำมากเช่นเดียวกับดินโดย ปกติทั่วไป (Sanchez, 1976)

ปริมาณฟอสฟอรัสรวม และปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ พบว่า ปริมาณฟอสฟอรัสรวมในดินส่วนใหญ่มีค่าสูงมาก แต่ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินมีค่าปานกลาง ถึง ค่อนข้างสูง (11.70-19.90 mg kg^{-1}) อาจเนื่องมาจากการที่ดินมีค่าปฏิกิริยาดินไม่เหมาะสม ทำให้ฟอสฟอรัสถูกตรึงและละลายออกมาเป็นประโยชน์ได้น้อยลง ในดินที่มีปฏิกิริยาเป็นกรดฟอสฟอรัสจะถูกตรึงโดย เหล็ก และอลูมิเนียม ส่วนในดินที่มีปฏิกิริยาเป็นด่างฟอสฟอรัสจะถูกตรึงโดย แคลเซียม และแมกนีเซียม (คณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา, 2537) ยกเว้นบางบริเวณที่มีปริมาณอินทรียวัตถุสูง ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินจะมีค่าปานกลาง (15-20 mg kg^{-1}) อาจเนื่องจากฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ที่อยู่ในรูปอินทรียฟอสเฟต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 5. แสดงผลการวิเคราะห์ดินทางเคมีของชุดดินที่ศึกษา

Horizon	Depth (cm)	pH 1:1 H_2O	Organic matter g kg^{-1}	Total P	Avail. P mg kg^{-1}	Avail. K	Extractable basic cations				Sum base	Extrac. acidity	CEC soil NH_4OAc	Base saturation NH_4OAc (%)
							Ca	Mg	K	Na	c mol kg^{-1}			
Hin Kong Soil Series														
Ap	0-25	4.90	1.68	109.8	11.70	61.6	21.4	2.0	0.5	2.2	26.1	2.4	19.6	91.6
Btg1	25-45	6.25	0.73	139.8	0.27	63.9	22.9	3.1	0.6	2.4	29.0	2.1	20.1	92.7
Btg2	45-95	6.70	0.53	156.5	0.24	93.9	34.8	3.4	0.9	2.6	41.7	1.8	27.9	95.9
Btg3	95-170	6.93	0.46	232.9	0.84	122.6	17.7	0.9	1.3	2.6	22.5	1.9	16.3	92.2
Khao Yoi Soil Series														
Ap	0-30	8.61	1.50	190.2	13.97	82.9	27.0	0.6	0.8	2.2	30.6	0.3	23.7	99.0
Btg1	30-55	9.23	0.55	103.2	1.70	64.5	24.3	0.9	0.6	2.4	28.2	0.1	18.5	99.6
Btg2	55-79	9.20	0.32	95.1	0.81	74.5	29.2	1.2	0.7	2.7	33.8	0.1	24.1	99.7
Btg3	79-140	9.20	0.29	91.7	0.31	83.6	44.0	2.0	0.8	3.1	49.9	0.1	32.6	99.8
Khokkloan Soil Series														
Ap	0-20	7.35	3.97	176.3	22.98	134.6	29.1	1.5	1.4	2.2	34.2	0.9	23.7	97.4
Btg1	20-40	5.25	0.87	100.5	4.03	98.3	41.9	1.7	1.0	2.3	46.9	0.5	32.5	98.9
Btg2	40-85	5.70	0.39	112.1	4.70	68.9	32.6	1.9	0.7	2.5	37.7	0.5	30.1	98.7
Btg3	85-175	5.47	0.23	112.5	3.16	72.4	26.4	0.5	0.7	2.5	30..1	0.3	27.9	99.0
Klaeng Soil Series														
Ap	0-30	6.31	1.73	160.0	13.34	67.6	13.5	0.7	0.6	2.2	17.0	2.0	15.3	89.5
E	30-45	5.91	053	152.9	0.94	68.8	23.7	1.1	0.6	2.2	27.6	2.1	17.6	92.9
Btg1	45-75	5.80	0.46	257.7	0.25	89.6	12.6	1.5	0.9	2.2	17.2	2.1	15.9	89.1
Btg2	75-110	5.27	0.42	145.7	0.39	100.3	17.4	2.0	1.1	2.3	22.8	2.3	16.3	90.8
Btg3	110-195	5.50	0.50	166.6	0.77	100.6	28.9	0.6	1.0	2.3	32.8	2.3	20.1	93.4

283841

ตารางที่ 5(ต่อ)

Horizon	Depth (cm)	pH 1:1 H_2O	Organic matter g kg^{-1}	Total P	Avail. P mg kg^{-1}	Avail. K	Extractable basic cations				Sum base	Extrac. acidity	CEC soil NH_4OAc	Base saturation NH_4OAc (%)
							Ca	Mg	K	Na	c mol kg^{-1}			
Sanphaya Soil Series														
Ap	0-40	7.00	2.28	375.6	15.52	63.6	29.8	2.4	0.5	2.2	34.9	0.6	25.4	98.3
Bw1	40-65	7.18	1.21	476.9	7.49	60.5	26.0	2.7	0.6	2.2	31.5	1.9	23.4	94.3
Bw2	65-95	6.85	1.27	530.2	7.03	67.9	24.5	2.8	0.8	2.2	30.3	2.1	20.1	93.5
Bw3	95-165	6.50	1.64	642.7	9.74	73.2	27.2	2.8	0.7	2.2	32.9	2.0	20.5	94.3
Sing Buri Soil Series														
Ap	0-35	5.14	3.00	331.8	15.99	127.7	31.8	1.8	1.3	2.2	37.1	1.9	27.2	95.1
Bwg1	35-50	6.78	0.73	267.6	1.55	75.5	27.1	1.8	0.7	2.2	31.8	1.5	20.6	95.5
Bwg2	50-110	7.57	0.43	135.7	0.69	66.5	29.0	2.0	0.6	2.3	33.9	0.9	23.1	97.4
Bwg3	110-175	8.05	0.53	112.2	0.91	67.1	34.9	0.6	0.7	2.4	38.6	0.5	27.2	98.7
Sri Songkhram Soil Series														
Ap	0-40	5.23	3.42	517.4	19.90	128.5	33.4	3.7	1.3	2.3	40.7	2.2	30.5	94.9
Bwg1	40-65	6.51	2.21	589.8	1.75	92.7	34.6	3.0	0.8	2.3	40.7	2.0	31.2	95.3
Bwg2	65-85	6.97	0.77	315.6	1.50	76.4	29.3	3.0	0.7	2.4	35.4	1.7	28.0	95.4
Bwg3	85-165	7.17	0.63	172.0	1.52	76.4	38.3	2.7	0.7	2.5	44.2	1.7	30.1	96.3
Sri Thep Soil Series														
Ap	0-25	4.59	2.62	467.9	15.0	132.9	38.8	3.9	1.4	2.2	46.3	3.1	33.1	93.7
Btg1	25-47	6.09	1.19	277.7	1.01	99.6	31.6	4.5	1.0	2.2	39.3	2.0	29.6	95.2
Btg2	47-85	5.68	0.61	243.1	0.11	89.1	30.3	4.3	0.9	2.3	37.8	2.1	26.7	94.7
Btg3	85-120	5.46	0.25	181.3	0.34	63.4	16.9	2.2	0.5	2.2	21.8	2.3	17.3	90.5
Btg4	120-180	5.25	0.18	140.6	0.58	65.5	16.7	1.9	0.5	2.3	21.4	2.2	18.2	90.7

ปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ มีค่าปานกลางถึงสูงมาก (61.6-132.9 mg kg^{-1}) เนื่องจากดินพัฒนามาจากตะกอนน้ำพา และวัตถุต้นกำเนิดดินในบริเวณที่ศึกษามีแร่ไมกาที่สามารถสลายตัวให้ธาตุโพแทสเซียมสูง (กองสำรวจดิน, 2532) ลักษณะสัณฐานภาคสนามที่พบชิ้นส่วนของแร่ไมกา (mica flake) ปะปนอยู่ในแทบทุกชุดดินก็สนับสนุนเหตุผลดังกล่าว

ปริมาณด่างที่แลกเปลี่ยนได้ในดินทั้ง แคลเซียม แมกนีเซียม โซเดียม และโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้มีค่าสูงมาก เนื่องจากเป็นดินตะกอนน้ำพาในที่ลุ่มต่ำ ประกอบกับวัตถุต้นกำเนิดดินในบริเวณที่ศึกษาที่เป็นด่าง (กองสำรวจดิน, 2532) จึงมีผลทำให้มีการสะสมธาตุประจุบวกที่เป็นด่างในหน้าตัดดิน และทำให้ค่าร้อยละความอิ่มตัวด้วยประจุบวกที่เป็นด่างมีค่าสูงมากกว่าร้อยละ 90 ในทุกชุดดิน

ความจุในการแลกเปลี่ยนประจุบวกของดิน พบว่ามีค่าค่อนข้างสูง ถึงสูงมาก (15.5-30.1 cmol kg^{-1})

3.ศักยภาพของดิน และการใช้ที่ดิน

จากผลการศึกษาลักษณะดินในภาคสนาม ลักษณะทางกายภาพ และลักษณะทางเคมีของดินที่ศึกษา นำมาหาความเหมาะสมของดินต่อการใช้ประโยชน์ทางการเกษตรโดยใช้เกณฑ์ของกองสำรวจดิน (2533) พบว่าดินส่วนใหญ่มีระดับความอุดมสมบูรณ์สูง มีลักษณะทางกายภาพดีเหมาะสมในการทำการเกษตรกรรม ดินมีความเหมาะสมดีต่อการปลูกข้าว (P-II) ดินมีความเหมาะสมดีต่อการปลูกพืชไร่ แต่มีข้อจำกัดปานกลางเรื่องการท่วมขังของน้ำในช่วงฤดูฝน (N-IIf) และดินมีความเหมาะสมดีต่อการปลูกไม้ผลและไม้ยืนต้น แต่มีข้อจำกัดปานกลางเรื่องการท่วมขังของน้ำในช่วงฤดูฝน (T-IIf)

สรุปผลการศึกษา

ดินนาใน จังหวัดนครสวรรค์ที่ศึกษามีทั้งหมด 8 ชุดดิน ดินส่วนใหญ่มีพัฒนาการทางด้านหน้าตัดดี เนื้อดินเป็นดินเหนียว ถึงดินร่วนปนทราย มีโครงสร้างดินแบบก้อนเหลี่ยมมุมมน ดินมี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความอุดมสมบูรณ์สูง เหมาะต่อการเกษตรกรรมทั้งการทำนา พืชไร่ และไม้ผล สำหรับการปลูกพืชไร่ และไม้ผลไม้ยืนต้นนั้นมีข้อจำกัดปานกลางเรื่องการท่วมขังของน้ำในช่วงฤดูฝน

เอกสารอ้างอิง

กองสำรวจดิน. 2533. คู่มือการจำแนกความเหมาะสมที่ดินสำหรับพืชเศรษฐกิจ. เอกสารทางวิชาการ ฉบับที่ 28. กองสำรวจดิน กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ. 76น.

----------. 2530. แผนที่ดินและรายงานการสำรวจดินจังหวัดนครสวรรค์. เอกสารวิชาการฉบับที่ 426. กองสำรวจดิน กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ.

คณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา. 2537. ปฐพีวิทยาเบื่องต้น. คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. 673น.

ปัญญาฉัตร กล่อมชุ่ม. 2529. การศึกษาลักษณะของดินที่มีผลต่อการปลูกพืชในบริเวณลุ่มน้ำแม่กลอง. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

ทัศนีย์ อัตตะนันทน์. 2531. ดินที่ใช้ปลูกข้าว. ภาควิชาปฐพีวิทยา คณะเกษตร. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. 393น.

ทัศนีย์ อัตตะนันทน์, จงรักษ์ จันทรเจริญสุข และสุรเดช จินตกานนท์. 2532. แบบฝึกหัด และคู่มือปฏิบัติการวิเคราะห์ดินและพืช. ภาควิชาปฐพีวิทยา คณะเกษตร. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. 171น.

เอิบ เขียวรื่นรมณ์. 2527. การสำรวจดิน เล่ม 1,2. ภาควิชาปฐพีวิทยา คณะเกษตร. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. 549น.

อรรควุฒิ ทัศน์สองชั้น. 2527. เรื่องของข้าว. ภาควิชาพืชไร่นา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. 316น.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Bray, R.H. and L.T. Kurtz. 1945. Determination of total, organic and available forms of phosphours in soil. Soil Sci. 59:39-45.

Brady, N.C. 1990. The Nature and Properties of Soils, 10th ed. Macmillan Publishing Co., New York. 612p.

Chapman, H.D. 1965. Cation exchange capacity,pp. 891-901. In C.A. Black (ed.). Method of Soil Analysis. Part II Chemical and Microbiological Properties. Agronomy No.9. Amer. Soc. of Agron. Inc., Madison, Wisconsin. USA.

Fitzpatrick, E.A. 1986. Soils: Their Formation, Classification and Distribution. Longman Inc., New York. 353p.

Gerrard, J. 1992. Soil Geomorphology: An Integration of pedology and geomorphology. Chapman and Hall, London. 269p.

Miller, R.W. and R.L.Donahue. 1990 Soil: An Introduction to Soils and Plant Growth, 6th ed. Prentic Hall International, London. 768p.

Peech, M. 1945. Determination of exchangeable cation and exchange capacity of soil rapid micromethod utilizing centrifuge and spectrophotometer. Soil Sci. 59:25-28.

---------. 1965. Exchange acidity, pp. 905-993. In C.A.Black (ed.). Method of Soil Analysis. Part II Chemical and Microbiological Properties. Agronomy No.9. Amer. Soc. of Agron. Inc., Madison, Wisconsin. USA.

Pratt,P.E. 1965. Potassium, pp. 1022-1030. In C.A. Black (ed.). Method of Soil Analysis. Part II Chemical and Microbiological Properties. Agronomy No.9. Amer. Soc. of Agron. Inc., Madison, Wisconsin. USA.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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

Soil Conservation Service. 1982. Procedures for Collecting Soil Samples and Method of Analysis for Soil Survey Investigation Report No.1. U.S. Dept. Agri.,Washington,D.C. 94 p.

Soil Survey Staff. 1982. Procedures for Collecting Soil Samples and Method of Analysis for Soil Survey. Soil Survey Investigations Report No.1 . Soil conservation Service, U.S. Dept. Agric. Washington D.C. 97p.

Walkey, A. and C.A. Black. 1934. An exammination of Degtjareff method for determining soil organic matter and a proposed modification of the chroma acid titration method. Soil Sci. 37:29-35.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Hin Kong Soil Series (Hk)

I. Information on the site

Profile symbol	: Hk
Soil name	: Hin Kong soil series
Classification	: Aeric Paleaquults; Fine-silty, mixed, isohyperthermic
Date of examination	: February 4, 1995
Described by	: Assit. Prof. Dr.Apisak POPAN
Location	: 200 m. South of Nong Bane-Ladyao road at about km.5, Ban Vang Sawaddi, Tambon Nongkradon, Amphoe Maung, Changwat Nakhon Sawan
Elevation	: approximately 14 m (MSL.)
Landform	
1. Physiographic position	: middle terrace of alluvium deposited
2. Surrounding land form	: flat
3. Slope on which profile site	: 2-3%
Land use	: broadcast rice
Annual rainfall	: approximately 1,400-1,600 mm.
Climate	: tropical savannah

II. General information on the site

Parent material	: alluvium riverine
Drainage	: moderately well drained
Permeability	: moderate
Runoff	: moderate
Depth of ground water	: deeper than 180 cm.
Erosion	: moderate
Human influence	: agricultural field

III. Profile description

Horizon	Depth (cm.)	Description
Ap	0 - 25	Dark grayish brown (10YR4/2), common fine prominent yellowish red (5 YR4/6) mottles along root channels; sandy loam; moderate fine and medium subangular blocky structure; friable, slightly sticky and slightly plastic; common very fine many fine vesicular and common fine tubular pores; many very fine and fine roots; presence of termite nests; neutral (field pH 7.0); clear, smooth boundary to Btg1
Btg1	25 - 45	Yellowish brown (10YR5/4) common medium distinct yellow (10YR7/8) mottles; sandy clay loam; moderate fine and medium subangular blocky structure; slightly firm, slightly sticky and slightly plastic; common fine vesicular pores; common fine roots; common thin patchy clay coats on ped faces and pore walls; presence of few krotovinas presence of soft manganese concretions (10-15%) very strong acid (field pH 5.0); clear, smooth boundary to Btg2
Btg2	45- 95	Light yellowish brown (10YR6/4), few fine distinct yellow (10YR7/8) mottles; sandy clay loam; moderate fine and medium subangular blocky structure; slightly sticky and slightly plastic; common very fine vesicular and few fine tubular pores; common fine roots; few thin patchy cutan on ped faces with presence of pressure faces; strong acid (field pH 5.5); clear, smooth boundary to Btg3
Btg3	95 - 170	Brown (10YR4/3), common fine distinct brownish yellow (10YR6/6) mottles; clay loam; moderate fine and medium subangular blocky structure; slightly sticky and plastic; few fine roots; common medium and fine manganese concretion (30%); neutral (field pH 7.0)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Khokkiean Soil Series (Ko)

I. Information on the site

Profile symbol	: Ko
Soil name	: Khokkiean soil series
Classification	: Typic Paleaquults; Fine-loamy, mixed, isohyperthermic
Date of examination	: February 4, 1995
Described by	: Assit. Prof. Dr.Apisak POPAN
Location	: 5,000 m. South of Nong Bane-ladyao road at about km.18, Ban Don Mo, Tambon Ladyao, Amphoe Ladyao, Changwat Nakhon Sawan
Elevation	: approximately 15 m (MSL.)
Landform	
1. Physiographic position	: middle terrace of alluvium deposited
2. Surrounding land form	: flat
3. Slope on which profile site	: 2-3%
Land use	: broadcast rice
Annual rainfall	: approximately 1,400-1,800 mm.
Climate	: tropical savannah

II. General information on the site

Parent material	: alluvium riverine
Drainage	: moderately well drained
Permeability	: moderate
Runoff	: moderate
Depth of ground water	: deeper than 175 cm.
Erosion	: moderate
Human influence	: agricultural field

III. Profile description

Horizon	Depth (cm.)	Description
Ap	0 - 20	Very dark grayish brown (10YR3/1); sandy loam; moderate fine and medium subangular blocky structure; friable; slightly sticky and slightly plastic; common fine vesicular and few fine simple tubular pores; many fine and common medium roots; slightly acid (field pH 6.5); clear, smooth boundary to Btg1
Btg1	20 - 40	Dark grayish brown (10YR4/2), common fine distinct dark yellowish brown (10YR3/6) mottles; sandy clay loam; moderate fine and medium subangular blocky strucure; slightly firm, slightly sticky and slightly plastic; common fine vesicular pores; common fine roots; common thin patchy clay coate on ped faces, presence of large slickensides; strong acid (field pH 5.5); clear, smooth boundary to Btg2
Btg2	40 - 85	Dark grayish brown (10YR4/2), common fine prominent dark reddish brown (2.5YR2.5/4) mottles; sandy clay; massive; sticky and plastic; common fine roots; many iron-maganese concretion more than 35%, 0.2-1.0 mm in site (70%) common medium and large of pressure faces and slickenside, presence of sand grain as small pocket; slightly acid (field pH 6.5); clear, smooth boundary to Btg3
Btg3	85 - 175	Grayish brown (10YR5/2), few fine prominent very dark gray (7.5YR3/1) mottles; sandy clay; massive; sticky and plastic; common very fine vesicular pores; few very fine roots; common thin patchy clay coats on pore walls; common medium very dark gray (7.5YR3/1) iron-manganese concretion 2-4 mm in size; neutral (field pH 7.0)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Klaeng Soil Series (Kl)

I. Information on the site

Profile symbol	: Kl
Soil name	: Klang
Classification	: Typic Plinthaquults; Clayey, Kaolinitic, isohyperthermic
Date of examination	: February 5, 1995
Described by	: Assit. Prof. Dr.Apisak POPAN
Location	: 200 m. East of Ladyas-Nong Sang road at km.15, Ban Nong Mai, Tambon Ban Rai, Amphoe Ladyao, Changwat Nakhon Sawan
Elevation	: approximately 14 m (MSL.)
Landform	
1. Physiographic position	: depression on aluvium fan
2. Surrounding land form	: flat
3. Slope on which profile site	: 2-3%
Land use	: newly made and left fallow under grass, vegetation:mango
Annual rainfall	: approximately 1,400-1,600 mm.
Climate	: tropical savannah

II. General information on the site

Parent material	: local alluvium
Drainage	: moderate well drained
Permeability	: moderate
Runoff	: slow
Depth of ground water	: approximately 110 cm.
Erosion	: very slightly erode
Human influence	: agricultural field

III. Profile description

Horizon	Depth (cm.)	Description
Ap	0 - 30	Dark reddish gray (5YR4/2), common medium distinct dark reddish brown (5YR3/3) mottles; sandy loam; strong coarse subangular blocky structure; hard dry firm moist, slightly sticky and slightly plastic; common fine vesicular and simple tubular pores; many fine and common medium roots; very strong acid (field pH 5.0); abrupt, smooth boundary to E
E	30 - 45	Pinkish gray (7.5YR6/2); loamy sand; strong medium subangular blocky structure; hard dry, firm moist, non sticky and non plastic; common medium and coarse vesicular pores; common fine and medium roots; very strong acid (field pH 5.0); clear, smooth boundary to Btg1
Btg1	45 - 75	Pinkish gray (5YR6/2), common medium distinct yellowish red (5YR4/6); clay; weak medium and coarse subangular blocky structure; friable, sticky and plastic; common fine and few medium vesicular pores; common medium and few coarse roots; common thin patchy clay coats on ped faces and pore walls; strong acid (field pH 5.5); clear, smooth boundary to Btg2
Btg2	75 - 110	Gray (10YR6/1), common medium prominent strong brown (7.5YR4/6); clay; weak medium and coarse subangular blocky structure; friable, very sticky and very plastic; common very fine vesicular and simple pores; few fine roots; common medium reddish block (2.5YR2.5/1) manganese concretions; common thin patchy clay coats on ped faces; strong acid (field pH 5.5); clear, smooth boundary to Btg3
Btg3	110 - 195	Pale red (2.5Y7/2), common medium prominent dark yellowish brown (10YR4/8) mottles; clay; massive; very sticky and plastic; few fine vesicular pores; few fine roots; common thin patchy clay coats on ped faces; slightly acid (field pH 6.5)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Sanphaya Soil Series (Sa)

I. Information on the site

Profile symbol	: Sa
Soil name	: Sanphaya soil series
Classification	: Aquic Ustifluvents; Loamy, mixed, non-acid, isohyperthermic
Date of examination	: February 7, 1995
Described by	: Assit. Prof. Dr.Apisak POPAN
Location	: 2,500 m. East of Bangkok-Ching Mai road (road No.1) at km.210, Ban Yan Mantri, Tambon Yan Mantri, Amphoe Prayuhakiree, Changwat Nakhon Sawan
Elevation	: approximately 12 m (MSL.)
Landform	
1. Physiographic position	: transition zone of levee and basin
2. Surrounding land form	: almost flat
3. Slope on which profile site	: 1%
Land use	: transplanted rice
Annual rainfall	: approximately 1,400-1,600 mm.
Climate	: tropical savannah

II. General information on the site

Parent material	: alluvium riverine
Drainage	: somewhat poory drained
Permeability	: slow
Runoff	: slow
Depth of ground water	: approximately 95 cm.
Erosion	: none
Human influence	: agricultural field

III. Profile description

Horizon	Depth (cm.)	Description
Ap	0 - 40	Dark reddish brown (5YR3/4); loam; strong medium and coarse subangular blocky structure; firm, slightly sticky and slightly plastic, common very fine and fine vesicular pores; many very fine and fine roots; presence of many fine mica flakes; neutral (field pH 7.0); gradual, smooth boundary to Bw1
Bw1	40 - 65	Dark reddish brown (5YR3/3) and very dark red (2.5YR2.5/2); loam; moderate medium and fine subangular blocky structure; slightly sticky and slightly plastic; common very fine vesicular and simple tubular pores; common fine roots; presence of many fine mica flakes; common fine slikenside; neutral (field pH 7.0); gradual, smooth boundary to Bw2
Bw2	65 - 95	Dark redish brown (5YR3/2) common fine prominent dark red (2.5 YR3/6) mottles; loam; moderately fine subangular blocky structure; sticky and plastic; common fine vesicular pores; common fine roots; presence of common fine and medium mica flakes; common large pressure faces; neutral (field pH 7.0); gradual, smooth boundary to Bw3
Bw3	95 - 165	Dark reddish brown (5YR3/2) common fine distinct yellowish red (5 YR4/6) mottles; loam; weak medium and fine subangular blocky structure; sticky and plastic; few fine vesicular and common simple tubular pores; few fine roots; common medium mica flakes; common large pressure faces; neutral (field pH 7.0)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Sing Buri Soil Series (Sin)

I. Information on the site

Profile symbol	: Sin
Soil name	: Sing Buri soil series
Classification	: Aeric Tropaquepts; Fine, montmorillonitic, non-acid, isohyperthermis
Date of examination	: February 3, 1995
Described by	: Assit. Prof. Dr.Apisak POPAN
Location	: 7,000 m. West of Nakhon Sawan Phitsanuloke road at km. 30, Ban Nong krod, Tambon Nong krod, Amphoe Banprot Phisai, Changwat Nakhon Sawan.
Elevation	: approximately 14 m (MSL.)
Landform	
1. Physiographic position	: depression on low terrace
2. Surrounding land form	: almost flat
3. Slope on which profile site	: 0-1%
Land use	: transplanted rice
Annual rainfall	: approximately 1,400-1,600 mm.
Climate	: tropical savannah

II. General information on the site

Parent material	: alluvium riverine
Drainage	: poorly drained
Permeability	: slow
Runoff	: slow
Depth of ground water	: approximately 100 cm.
Erosion	: none
Human influence	: agricultural field

III. Profile description

Horizon	Depth (cm.)	Description
Ap	0 - 35	Dark gray (5Y4/1), common medium prominent reddish brown (7.5 YR4/4) mottles; clay; weak medium subangular blocky structure (semi-massive); sticky and plastic; few fine vesicular pores, many very fine and fine common medium roots; common large pressure face and stickensides; slightly acid (field pH 6.5); clear, smooth boundary to Bwg1
Bwg1	35 - 50	Dark olive gray (5Y3/2), few medium prominent yellowish brown (10 YR5/8) mottles; clay; weak and moderate medium subangular blocky breaking to fine granular structure; sticky and plastic; common fine vesicular pores; common fine roots; thin patchy clay coats an ped faces (commonly horizontal); neutral (field pH 7.0); clear, smooth boundary to Bwg2
Bwg2	50- 110	Dark grayish brown (2.5Y4/2) few medium prominent yellow (10YR7/8) mottles; clay; weak coarse subangular blocky structure; sticky and plastic; common fine and few very fine vesicular pores; few fine roots; common large slickensides; neutral (fieled pH 7.0); clear, smooth boundary to Bwg3
Bwg3	110 - 175	Olive brown (2.5Y4/4), few medium distinct light olive brown (2.5Y5/4) mottles; clay; massive; sticky and plastic; few fine vesicular pores; common medium pressure faces; neutral (field pH 7.0)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Sri Songkhram Soil Series (Ss)

I. Information on the site

Profile symbol	: Ss
Soil name	: Sri Songkhram soil series
Classification	: Vertic Tropaquepts; Fine, mixed acid isohyperthermic
Date of examination	: February 3, 1995
Described by	: Assit. Prof. Dr.Apisak POPAN
Location	: 120m. West of Nakhon Sawan Phitsanuloke road at about km.15, Ban Mahapho Nuea, Tambon Mahapho, Amphoe Kaoleaw, Changwat Nakhon Sawan.
Elevation	: approximately 14 m (MSL.)
Landform	
1. Physiographic position	: low terrace of alluvium deposited
2. Surrounding land form	: almost flat
3. Slope on which profile site	: 2%
Land use	: transplanted rice
Annual rainfall	: approximately 1,400-1,600 mm.
Climate	: tropical savannah

II. General information on the site

Parent material	: alluvium riverine
Drainage	: moderately well drained
Permeability	: moderate
Runoff	: slow
Depth of ground water	: approximately 165 cm.
Erosion	: slightly eroded
Human influence	: agricultural field

III. Profile description

Horizon	Depth (cm.)	Description
Ap	0 - 40	Very dark gray (5YR3/1) common fine prominent yellowish red (5 YR5/8) mottles along root channels; clay; strong coarse subangular blocky structure; slightly sticky and slightly plastic; many fine vesicular pores; many fine roots; common large stickensides; common medium stress surface; slightly acid (field pH 6.5); gradual, smooth boundary to Bwg1
Bwg1	40 - 65	Very dark gray (10YR3/1) common medium prominent strong brown (7.5YR5/6) mottles; clay; moderate and weak coarse subangular blocky structure; slightly sticky and slightly plastic; common fine vesicular and simple tubular pores; common fine roots; common large slickensides; sligth acid (field pH 6.5); gradual, smooth boundary to Bwg2
Bwg2	65- 85	Dark gray (10YR4/1) common medium prominent brown (7.5YR4/4) mottles; clay; massive; slightly sticky and slightly plastic; common very fine vesicular pores; common fine iron and soft manganese concretions; strong acid (field pH 5.5); clear, smooth boundary to Bwg3
Bwg3	85 - 165	Dark grayish brown (2.5Y4/2) many medium distinct olive yellow (2.5Y6/6) mottles; clay; massive; sticky and plastic; common fine soft iron-manganese concretion; strong acid (field pH 5.5)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Sri Thep Soil Series (Sri)

I. Information on the site

Profile symbol	: Sri
Soil name	: Sri Thep soil series
Classification	: Plinthic Paleaquults ; Fine-silty, mixed isohyperthermic
Date of examination	: February 3, 1995
Described by	: Assit. Prof. Dr.Apisak POPAN
Location	: 150m. West of Nakhon Sawan Phitsanuloke road at about km.7, Ban Ko Ta Thep, Tambon Pakenumpho Amphoe Maung, Changwat Nakhon Sawan.
Elevation	: approximately 12 m (MSL.)
Landform	
1. Physiographic position	: middle terrace of alluvium deposited
2. Surrounding land form	: almost flat
3. Slope on which profile site	: 2%
Land use	: transplanted rice
Other	: left fallow under local weeds
Annual rainfall	: approximately 1,400-1,600 mm.
Climate	: tropical savannah

II. General information on the site

Parent material	: alluvium riverine
Drainage	: some what poory drained
Permeability	: slow
Runoff	: slow
Depth of ground water	: approximately 120 cm.
Erosion	: very slightly eroded
Human influence	: agricultural field

III. Profile description

Horizon	Depth (cm.)	Description
Ap	0 - 25	Dusky red (10YR3/2); common fine prominent red (7.5YR5/8) mottles along root channels; silty clay; strong semi-angular blocky structure; sticky and plastic; many very fine, and fine vesicular and few fine tubular pores; common fine roots; slightly acid (field pH 6.5); clear, slightly wavy boundary to Btg1
Btg1	25 - 47	Weak red (7.5YR5/2) common medium distinct red (7.5YR5/8) mottles; silty clay; weak coarse semi-angular blocky structure (semi-massive); sticky and plastic; common very fine and fine vesicular pores; many fine and few very fine roots; common medium stickensides; slightly acid (field pH 6.5); clear, smooth boundary to Btg2
Btg2	47 - 85	Weak red (7.5YR5/2) common medium distinct weak red (7.5YR4/4), few fine prominent very dark grayish brown (2.5Y3/2) mottles; silty clay; moderate and weak coarse subangular blocky structure; sticky and plastic; very few fine vesicular pores; common fine roots; strong acid (field pH 5.5); clear, smooth boundary to Btg3
Btg3	85 - 120	Reddish gray (5YR5/2) many medium distinct yellowish red (5YR4/6) mottles; silty clay; moderate and weak coarse subangular blocky structure; sticky and plastic; very few fine vesicular and simple tubular pores; very few fine roots; strong acid (field pH 5.5); clear, smooth boundary to Btg4
Btg4	120 - 180	Reddish gray (5YR5/2) many medium prominent reddish brown (2.5 YR4/4) mottles; sandy clay; weak coarse subangular blocky structure; stick and plastic; very few fine vesicular and simple tubular pores; presence of coated sand grain as small pockets; strong acid (field pH 5.5)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้