



วิทยานิพนธ์

การประยุกต์ใช้ลักษณะดินเพื่อกำหนดหน่วยดินในประเทศไทย
ตามฐานอ้างอิงทรัพยากรดินของโลก

APPLICATION OF SOIL CHARACTERISTICS FOR
ESTABLISHING CLASSIFICATION UNITS OF THAI SOILS
ACCORDING TO WORLD REFERENCE BASE
FOR SOIL RESOURCES

นางสาวรวิยา ทองย่น

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

พ.ศ. 2551



ใบรับรองวิทยานิพนธ์

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ปรัชญาคณะภูมิบัณฑิต (ปฐพีวิทยา)

ปริญญา

ปฐพีวิทยา	ปฐพีวิทยา
สาขา	ภาควิชา

เรื่อง การประยุกต์ใช้ลักษณะดินเพื่อกำหนดหน่วยดินในประเทศไทยตามฐานอ้างอิงทรัพยากรดินของโลก

Application of Soil Characteristics for Establishing Classification Units of Thai Soils According to World Reference Base for Soil Resources

นามผู้วิจัย นางสาววิภา ทองย่น

ได้พิจารณาเห็นชอบโดย

ประธานกรรมการ

(ศาสตราจารย์เอิบ เขียวรื่นรมณ์, Ph.D.)

กรรมการ

(รองศาสตราจารย์อัญชลี สุทธิประการ, Ph.D.)

กรรมการ

(ศาสตราจารย์นิพนธ์ ตั้งธรรม, Ph.D.)

หัวหน้าภาควิชา

(รองศาสตราจารย์อัญชลี สุทธิประการ, Ph.D.)

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์รับรองแล้ว

(รองศาสตราจารย์กัญญา ชีระกุล, D.Agr.)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

วันที่ 29 เดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2551

วิทยานิพนธ์

เรื่อง

การประยุกต์ใช้ลักษณะดินเพื่อกำหนดหน่วยดินในประเทศไทย
ตามฐานอ้างอิงทรัพยากรดินของโลก

Application of Soil Characteristics for Establishing Classification Units of Thai Soils According
to World Reference Base for Soil Resources

โดย

นางสาวรวิชา ทองย่น

เสนอ

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาปรัชญาดุษฎีบัณฑิต (ปรัชญวิททยา)

พ.ศ. 2551

รวิยา ทองย่น 2551: การประยุกต์ใช้ลักษณะดินเพื่อกำหนดหน่วยดินในประเทศไทยตาม
ฐานอ้างอิงทรัพยากรดินของโลก ปรินญาปรัชญาคุณวุฒิบัณฑิต (ปฐพีวิทยา) สาขา
ปฐพีวิทยา ภาควิชาปฐพีวิทยา ปรธานกรรมการที่ปรึกษา: ศาสตราจารย์
เอิบ เขียวรัตน์รณณ์, Ph.D. 182 หน้า

การประยุกต์ใช้ลักษณะดินเพื่อกำหนดหน่วยดินในประเทศไทยตามฐานอ้างอิงทรัพยากรดิน
ของโลก (World Reference Base for Soil Resources, WRB) ทำการศึกษาโดยใช้ฐานข้อมูลลักษณะดิน
จากวิทยานิพนธ์ของนิสิตระดับปริญญาโทและปริญญาเอก ที่จำแนกดินโดยใช้ระบบอนุกรมวิธานดิน
จำนวน 43 เล่ม รวมทั้งหมด 350 หน้าตัดดิน (พีคอน) นำมาจำแนกตามกฎเกณฑ์ที่จะนำไปสู่กลุ่มดิน
อ้างอิงของระบบฐานอ้างอิงทรัพยากรดินของโลก โดยแปลงจากระบบอนุกรมวิธานดินของข้อมูลดิน
ที่ได้ทำการศึกษาเป็นระบบฐานอ้างอิงทรัพยากรดินของโลก ซึ่งพบว่าการจำแนกกลุ่มดิน (soil groups)
จากฐานข้อมูลดินของประเทศไทยดังกล่าว ใช้ลักษณะทางสัณฐานวิทยา และสมบัติทางกายภาพของ
ดิน ประกอบไปด้วย สีดิน ทั้งสีพื้นและสีของจุดประ เนื้อดิน โครงสร้างดิน ลักษณะการมีชั้นส่วนของ
หิน ชั้นหินแข็งต่อเนื่อง ผิวเคลือบ มวลสารพอก ร่องระแหง และสมบัติทางเคมีของดิน คือ ปฏิกริยา
ดิน ค่าการนำไฟฟ้าของดิน คาร์บอนอินทรีย์ ปริมาณอินทรีย์วัตถุ อัตราร้อยละความอิ่มตัวเบส ความ
จุลแลกเปลี่ยนแคตไอออน ค่าอัตราร้อยละโซเดียมที่แลกเปลี่ยนได้ ปริมาณเหล็ก ค่าร้อยละแคลเซียม
คาร์บอนตสมมูล ค่าร้อยละสารเม็คกลมแข็ง (durinodes) ดินที่ทำการศึกษาสามารถจำแนกได้เป็น 15
กลุ่มดิน จากทั้งหมด 30 กลุ่มดินของระบบ โดยดินที่ทำการศึกษาเข้าลักษณะของกลุ่มดิน Acrisols
จำนวน 106 พีคอน Luvisols 92 พีคอน Gleysols 39 พีคอน Solonetz 31 พีคอน Vertisols 22 พีคอน
Plinthosols 17 พีคอน Lixisols 12 พีคอน Arenosols 7 พีคอน Calcisols 7 พีคอน Fluvisols 5 พีคอน
Regosols 4 พีคอน Leptosols 3 พีคอน Durisols 3 พีคอน Podzols 1 พีคอน Ferralsols 1 พีคอน พร้อม
กับพัฒนาระบบการจำแนกขั้นต้นโดยใช้คอมพิวเตอร์ ผลจากการจำแนกดินตามฐานอ้างอิงทรัพยากร
ดินของโลกนี้ สามารถนำไปใช้เปรียบเทียบกับระบบอนุกรมวิธานดิน ในด้านการถ่ายทอดเทคโนโลยี
และจัดการดินทางการเกษตรได้ในระดับกลุ่มใหญ่ หรือในระดับอันดับย่อย ซึ่งจะเหมาะสมกับการใช้
ในการพัฒนาพื้นที่ในระดับประเทศหรือระดับภูมิภาคมากกว่าในระดับไร่นาเกษตรกร

รวิยา ทองย่น

ลายมือชื่อนิสิต

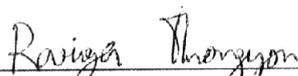
เอิบ เขียวรัตน์รณณ์

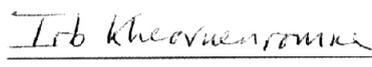
ลายมือชื่อปรธานกรรมการ

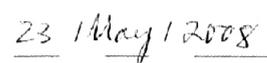
23 / พค / 51

Raviya Thongyon 2008: Application of Soil Characteristics for Establishing Classification Units of Thai Soils According to World Reference Base for Soil Resources. Doctor of Philosophy (Soils) Major Field: Soil Science, Department of Soil Science. Thesis Advisor: Professor Irb Kheoruenromne, Ph.D. 182 pages.

Application of Soil Characteristics for Establishing Classification Units of Thai Soils according to World Reference Base for Soil Resources (WRB) was studied using soil characteristic information based on data from Master and PhD theses where soil classification was based on soil taxonomy. This included 43 theses and 350 profiles (pedons) that were reclassified according to the key to reference soil groups of WRB and transformed soil taxonomic units to WRB units. It was found that soil characteristics used in WRB to establish classes of these soils consist of soil morphology and soil physical properties inclusive of soil color both matrix and mottles, soil texture, soil structure, rock fragments, continuous hard rock, coatings, concretions, durinodes and cracks. Soil chemical properties include soil reaction, electrical conductivity, organic carbon, organic matter, base saturation percentage, cation exchange capacity, exchangeable sodium percentage, iron content and calcium carbonate equivalent. All of these soils can be classed to establish 15 reference soil groups from the 30 soil groups of the WRB. They are 106 Acrisols, 92 Luvisols, 39 Gleysols, 31 Solonetz, 22 Vertisols, 17 Plinthosols, 12 Lixisols, 7 Arenosols, 7 Calcisols, 5 Fluvisols, 4 Regosols, 3 Leptosols, 3 Durisols, 1 Podzols and 1 Ferralsols. A basic computerized soil classification program for WRB was also developed. The results of the study on these WRB units can be compared to soil units in soil taxonomy system on technology transfer and agricultural soil management at great group or suborder level and more suitable for use in regional or country development than for on-farm management level.


Student's signature


Thesis Advisor's signature



กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เสร็จสมบูรณ์ได้ ผู้เขียนขอกราบขอบพระคุณ ศาสตราจารย์ ดร. เอิบ เขียวรีนรมณ์ ประธานกรรมการที่ปรึกษา และ รองศาสตราจารย์ ดร. อัญชลี สุทธิประการ กรรมการวิชาเอก ที่ได้ให้ความรู้ คำแนะนำ ติดตาม เอาใจใส่ ให้ข้อเสนอแนะต่าง ๆ ที่เป็นประโยชน์ต่อการศึกษา และการเขียน ตลอดจนการแก้ไขวิทยานิพนธ์ ศาสตราจารย์ ดร. นิพนธ์ ตั้งธรรม กรรมการวิชารอง และ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. วันชัย อรุณประภารัตน์ ผู้แทนบัณฑิตวิทยาลัย ที่ได้ให้คำปรึกษา และตรวจสอบแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ในการเขียนวิทยานิพนธ์ ให้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

ขอขอบพระคุณ คุณอัครยะ พินจงสกุลดิษฐ์ ที่ได้ให้ความอนุเคราะห์เรื่องโปรแกรมคอมพิวเตอร์ และเจ้าของวิทยานิพนธ์ทุกเล่มที่ได้มีผลการศึกษา ทำให้สามารถใช้เป็นข้อมูลในการศึกษาในเรื่องนี้ได้ ซึ่งเป็นประโยชน์อย่างยิ่ง ต่อการศึกษา คั่นคว่า ทางด้านดิน

ท้ายนี้ขอขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ น้องสาว คุณป้า คุณตา คุณยาย และญาติพี่น้องทุกท่าน ที่ได้ให้ความช่วยเหลือในทุก ๆ ด้าน พร้อมทั้งเป็นกำลังใจในการทำเล่มวิทยานิพนธ์มาโดยตลอด ประโยชน์ที่ได้จากวิทยานิพนธ์เล่มนี้ ขอมอบแก่ คุณพ่อ คุณแม่ ครู อาจารย์ที่ให้ความรู้อบรมสั่งสอนข้าพเจ้ามาจนปัจจุบันนี้

รวิยา ทองย่น

พฤษภาคม 2551

สารบัญ

	หน้า
สารบัญ	(1)
สารบัญตาราง	(2)
สารบัญภาพ	(4)
คำนำ	1
วัตถุประสงค์	3
การตรวจเอกสาร	4
อุปกรณ์และวิธีการ	36
อุปกรณ์	36
วิธีการ	37
ผลการศึกษาและวิจารณ์	41
สรุปผลการศึกษา	146
ข้อเสนอแนะ	148
เอกสารและสิ่งอ้างอิง	149
ภาคผนวก	168
ประวัติการศึกษา และการทำงาน	182

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	ขั้นการจำแนกและลักษณะที่ใช้ในการจำแนกของแต่ละขั้นการจำแนก	10
2	ชั้นวินิจฉัย สมบัติ และวัสดุดินของระบบฐานอ้างอิงทรัพยากรดินของโลกและลักษณะที่ใกล้เคียงหรือเหมือนกันที่ใช้ทางอนุกรมวิธานดิน	13
3	กุญแจอย่างย่อที่จะนำไปสู่กลุ่มดินอ้างอิง (reference soil groups) ในระบบฐานอ้างอิงทรัพยากรดินของโลก	17
4	อุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ย อุณหภูมิสูงสุด และอุณหภูมิต่ำสุด ของเขตต่าง ๆ ในประเทศไทย	26
5	ชุด (set) ของกลุ่มดินอ้างอิงทั้งหมดของระบบฐานอ้างอิงทรัพยากรดินของโลก	42
6	การคาดคะเนระดับความอุดมสมบูรณ์ของดินของกลุ่มดิน Leptosols โดยการประเมินจากผลการวิเคราะห์ดิน	95
7	การคาดคะเนระดับความอุดมสมบูรณ์ของดินของกลุ่มดิน Vertisols โดยการประเมินจากผลการวิเคราะห์ดิน	96
8	การคาดคะเนระดับความอุดมสมบูรณ์ของดินของกลุ่มดิน Fluvisols โดยการประเมินจากผลการวิเคราะห์ดิน	99
9	การคาดคะเนระดับความอุดมสมบูรณ์ของดินของกลุ่มดิน Gleysols โดยการประเมินจากผลการวิเคราะห์ดิน	100
10	การคาดคะเนระดับความอุดมสมบูรณ์ของดินของกลุ่มดิน Podzols โดยการประเมินจากผลการวิเคราะห์ดิน	105
11	การคาดคะเนระดับความอุดมสมบูรณ์ของดินของกลุ่มดิน Plinthosols โดยการประเมินจากผลการวิเคราะห์ดิน	106
12	การคาดคะเนระดับความอุดมสมบูรณ์ของดินของกลุ่มดิน Ferralsols โดยการประเมินจากผลการวิเคราะห์ดิน	109
13	การคาดคะเนระดับความอุดมสมบูรณ์ของดินของกลุ่มดิน Solonetz โดยการประเมินจากผลการวิเคราะห์ดิน	110

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
14	การคาดคะเนระดับความอุดมสมบูรณ์ของดินของกลุ่มดิน Durisols โดยการประเมินจากผลการวิเคราะห์ดิน	114
15	การคาดคะเนระดับความอุดมสมบูรณ์ของดินของกลุ่มดิน Calcisols โดยการประเมินจากผลการวิเคราะห์ดิน	115
16	การคาดคะเนระดับความอุดมสมบูรณ์ของดินของกลุ่มดิน Acrisols โดยการประเมินจากผลการวิเคราะห์ดิน	116
17	การคาดคะเนระดับความอุดมสมบูรณ์ของดินของกลุ่มดิน Luvisols โดยการประเมินจากผลการวิเคราะห์ดิน	130
18	การคาดคะเนระดับความอุดมสมบูรณ์ของดินของกลุ่มดิน Lixisols โดยการประเมินจากผลการวิเคราะห์ดิน	142
19	การคาดคะเนระดับความอุดมสมบูรณ์ของดินของกลุ่มดิน Arenosols โดยการประเมินจากผลการวิเคราะห์ดิน	144
20	การคาดคะเนระดับความอุดมสมบูรณ์ของดินของกลุ่มดิน Regosols โดยการประเมินจากผลการวิเคราะห์ดิน	145
ตารางผนวกที่		
1	วิธีประเมินระดับความอุดมสมบูรณ์ และเกณฑ์ความสูง-ต่ำ ของค่าวิเคราะห์สมบัติของดินที่ใช้ในประเทศไทย	169
2	ข้อจำกัดต่าง ๆ ที่ใช้ในการประเมินระดับสมบัติทางเคมีและการประเมินความอุดมสมบูรณ์ของดิน	170

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	แผนที่แสดงปริมาณฝนรวมรายปี (มม.) : เฉลี่ย พ.ศ. 2509 - 2548	24
2	แผนที่แสดงเขตอุณหภูมิจเฉลี่ย (° ซ.) รายปี (มม.) : เฉลี่ย พ.ศ. 2509 - 2548	25
3	กลุ่มดินอ้างอิงตามกฎแจกข้อมูลดินอย่างละเอียด	40
4	แผนภูมิแสดงขั้นตอนการจำแนกดินตามระบบฐานอ้างอิงทรัพยากรดินของโลก สำหรับดินในประเทศไทย	44
5	รูปแบบของตารางที่ใช้กรอกข้อมูลดินต่าง ๆ สำหรับการจำแนกดิน	65
6	ข้อมูลดินทางสัณฐานวิทยา กายภาพ เคมี และอื่น ๆ สำหรับการจำแนกดิน	66
7	หน้าต่างหลักในการเปิดโปรแกรมการจำแนกดิน	67
8	หน้าต่างเพื่อป้อน / เรียกดูข้อมูลหน้าตัดดิน	67
9	หน้าต่างที่ป้อนข้อมูลรหัสหน้าตัดดินแล้ว	68
10	หน้าต่างเพื่อป้อนข้อมูลสัณฐานวิทยาสนามของดิน	68
11	หน้าต่างเพื่อป้อนข้อมูลสัณฐานวิทยาและทางกายภาพของดิน	69
12	หน้าต่างเพื่อป้อนข้อมูลทางเคมีของดิน	69
13	หน้าต่างเพื่อป้อนข้อมูลอื่น ๆ ของดิน	70
14	หน้าต่างเมื่อกรอกข้อมูลทั่วไปครบทุกชั้นดินแล้ว	70
15	การตอบคำถามเพื่อจำแนกชั้นดินบนชั้นที่ 1	71
16	การตอบคำถามเพื่อจำแนกชั้นดินบนชั้นที่ 2	72
17	การตอบคำถามเพื่อจำแนกชั้นดินบนชั้นที่ 3	72
18	การตอบคำถามเพื่อจำแนกชั้นดินบนชั้นที่ 4	73
19	การตอบคำถามเพื่อจำแนกชั้นดินบนชั้นที่ 5	73
20	การตอบคำถามเพื่อจำแนกชั้นดินบนชั้นที่ 6	74
21	การตอบคำถามเพื่อจำแนกชั้นดินบนชั้นที่ 7	74
22	การตอบคำถามเพื่อจำแนกชั้นดินบนชั้นที่ 8	75
23	การตอบคำถามเพื่อจำแนกชั้นดินบนชั้นที่ 9	75

สารบัญญภาพ (ต่อ)

ภาพที่		หน้า
24	การตอบคำถามเพื่อจำแนกชั้นดินบนชั้นที่ 10	76
25	การตอบคำถามเพื่อจำแนกชั้นดินบนชั้นที่ 11	76
26	ผลการจำแนกดินชั้นบน	77
27	หน้าต่างเพื่อป้อนข้อมูลการจำแนกชั้นดินที่ 2	77
28	การตอบคำถามเพื่อจำแนกชั้นดินที่ 2 ชั้นที่ 1	78
29	การตอบคำถามเพื่อจำแนกชั้นดินที่ 2 ชั้นที่ 2	78
30	การตอบคำถามเพื่อจำแนกชั้นดินที่ 2 ชั้นที่ 3	79
31	การตอบคำถามเพื่อจำแนกชั้นดินที่ 2 ชั้นที่ 4	79
32	การตอบคำถามเพื่อจำแนกชั้นดินที่ 2 ชั้นที่ 5	80
33	การตอบคำถามเพื่อจำแนกชั้นดินที่ 2 ชั้นที่ 6	80
34	การตอบคำถามเพื่อจำแนกชั้นดินที่ 2 ชั้นที่ 7	81
35	การตอบคำถามเพื่อจำแนกชั้นดินที่ 2 ชั้นที่ 8	81
36	การตอบคำถามเพื่อจำแนกชั้นดินที่ 2 ชั้นที่ 9	82
37	การตอบคำถามเพื่อจำแนกชั้นดินที่ 2 ชั้นที่ 10	82
38	การตอบคำถามเพื่อจำแนกชั้นดินที่ 2 ชั้นที่ 11	83
39	การตอบคำถามเพื่อจำแนกชั้นดินที่ 2 ชั้นที่ 12	83
40	การตอบคำถามเพื่อจำแนกชั้นดินที่ 2 ชั้นที่ 13	84
41	การตอบคำถามเพื่อจำแนกชั้นดินที่ 2 ซึ่งได้เป็นชั้นดินวินิจฉัย Argic	84
42	ผลการจำแนกดิน ชั้นดินที่ 3	85
43	ผลการจำแนกดิน ชั้นดินที่ 4	85
44	ผลการจำแนกดิน ชั้นดินที่ 5	86
45	ผลการจำแนกดิน ชั้นดินที่ 6	86
46	ผลการจำแนกดิน ชั้นดินที่ 7	87
47	หน้าต่างเพื่อการจำแนกเข้ากลุ่มดินอ้างอิงตามฐานอ้างอิงทรัพยากรดินของโลก	87

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่		หน้า
48	ผลการจำแนกดินสำหรับหน้าตัดดินตัวอย่างนี้ คือเป็นดินในกลุ่มดินอ้างอิง Acrisols	88
49	เหตุผลของการจำแนกว่าไม่เป็นดินในกลุ่มดินอ้างอิงอื่น ๆ ที่มีความเกี่ยวข้องกันในระบบ	88
50	การแจกกระจายของอันดับดินตามอนุกรมวิธานดินของดินในประเทศไทย	90
51	การแจกกระจายของหน่วยดินในประเทศไทยตามฐานอ้างอิงทรัพยากรดินของโลก	91
ภาพผนวกที่		
1	ตารางข้อมูลดินที่ใช้ในการจำแนกตามฐานอ้างอิงทรัพยากรดินของโลก	172
2	โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการจำแนกดินตามระบบฐานอ้างอิงทรัพยากรดินของโลก	181

การประยุกต์ใช้ลักษณะดินเพื่อกำหนดหน่วยดินในประเทศไทย ตามฐานอ้างอิงทรัพยากรดินของโลก

Application of Soil Characteristics for Establishing Classification Units of Thai Soils According to World Reference Base for Soil Resources

คำนำ

ประเทศไทยมีภาคเกษตรกรรมที่เป็นพื้นฐานสำคัญต่อการพัฒนา และมีการประกอบอาชีพเกษตรกรรมกันอย่างกว้างขวางตั้งแต่ในอดีตจนถึงปัจจุบัน โดยมีพืชหลากหลายชนิด เช่น ข้าว ยางพารา อ้อย มันสำปะหลัง ปาล์มน้ำมัน ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ และถั่วต่าง ๆ เป็นพืชเศรษฐกิจหลัก ทั้งเพื่อการส่งออกไปตลาดต่างประเทศและขายภายในประเทศ (ศูนย์สารสนเทศการเกษตร, 2543ก, 2543ข) ซึ่งการทำเกษตรดังกล่าวจะได้ผลตอบแทนดีหรือไม่ ขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายอย่าง ดินเป็นพื้นฐานที่จะบ่งบอกถึงความเหมาะสมต่อการเจริญเติบโตและให้ผลผลิตของพืชได้ และทรัพยากรดินมีการกำเนิดที่ได้รับอิทธิพลจากปัจจัยการเกิดดินทั้ง 6 ชนิด คือ วัตถุต้นกำเนิดดิน พืชพรรณ ภูมิอากาศ ภูมิประเทศ เวลา และปัจจัยท้องถิ่นในแต่ละพื้นที่ ซึ่งเป็นปัจจัยแทรกในการเกิดดินด้วย (Jenny, 1980) การจำแนกดินเป็นการจัดหมวดหมู่ของดินต่าง ๆ อย่างมีลำดับและระบบที่แสดงให้เห็นถึงความแตกต่างกัน และความเกี่ยวข้องกันของดินในระดับต่าง ๆ ตามวัตถุประสงค์ในการใช้ของแต่ละท้องถิ่น หรือแต่ละบริเวณของโลก (Buol *et al.*, 2003) ความเข้าใจในเรื่องการกำเนิดดินและการจำแนกดินจะทำให้สามารถเข้าใจสภาพแวดล้อมของดินและใช้ดินได้ตามศักยภาพของดิน การจำแนกดินในประเทศไทยที่ใช้กันอย่างแพร่หลายในปัจจุบัน คือ การจำแนกดินตามอนุกรมวิธานดิน (Soil Survey Staff, 1999) ซึ่งเป็นระบบการจำแนกดินของประเทศสหรัฐอเมริกา มีชั้นในชั้นการจำแนกสูงสุดอยู่ 12 อันดับ เป็นระบบที่มีความละเอียดและมีหลักการเชิงวิทยาศาสตร์มากที่สุด

การจำแนกดินอีกระบบหนึ่ง คือ ฐานอ้างอิงทรัพยากรดินของโลก (World Reference Base, WRB) (FAO, ISRIC and ISSS, 1998a, 1998b) ซึ่งได้มีการเสนอแนะโดยสหภาพวิทยาศาสตร์ทางดินนานาชาติ (International Union of Soil Sciences) ในปี ค.ศ. 1998 ให้ใช้เป็นระบบอ้างอิงทั่วไป แต่ยังไม่มีการใช้หรือศึกษาอย่างละเอียดในประเทศไทย เป็นการจำแนกดินที่ปรับปรุงมาจากการใช้

พื้นฐานของหน่วยแผนที่ดินของ FAO/UNESCO เป็นหลัก ในระบบมีหน่วยดินในระดับสูงสุดของการจำแนกทั้งหมด 30 หน่วย ซึ่งบางหน่วยดินมีความใกล้เคียงกับหน่วยในระบบอนุกรมวิธานดินในบางระดับ การแจกแจงดินในระบบนี้ กำหนดโดยใช้สมบัติที่สังเกตได้ และวัดได้ ระบบการจำแนกดินนี้ถือได้ว่าเป็นระบบธรรมชาติ เนื่องจากได้ใช้สมบัติของดินเอง เป็นลักษณะที่ใช้ในการจำแนก การเลือกสมบัติหลัก ๆ นั้นเป็นสมบัติที่มีความสัมพันธ์กับสมบัติอื่น ๆ ให้มากที่สุด แล้วรวมกันเข้าเป็น “ชั้นดินวินิจฉัย” สมบัติหลัก ๆ ของดินจะมีความหมายต่อการใช้ดิน ซึ่งทำให้หน่วยดินต่าง ๆ มีค่าในเชิงการพยากรณ์ เกี่ยวกับการใช้เช่นเดียวกัน ฉะนั้นการจำแนกดินในระบบนี้จึงมีความสำคัญ และ ควรศึกษาเพื่อให้เป็นเอกสาร ข้อมูลพื้นฐานในด้านการใช้ที่ดิน การศึกษา การวิจัย และกิจกรรมด้านการพัฒนาการทางด้านทรัพยากรดิน โดยเฉพาะในเชิงสภาพแวดล้อมในบริเวณต่าง ๆ ของประเทศไทย

วัตถุประสงค์

1. เพื่อรวบรวมลักษณะของดินชนิดต่าง ๆ ที่มีความสำคัญต่อการพิจารณาใช้ที่ดินทางการเกษตรของประเทศไทย จากข้อมูลการศึกษาดินทางด้านกำเหนิดและจำแนกดินในประเทศไทยและจัดระบบข้อมูลที่สามารถใช้กับการกำหนดหน่วยดินในระบบฐานอ้างอิงทรัพยากรดินของโลก
2. จำแนกดินของประเทศไทยจากข้อมูลการศึกษาดินตามฐานอ้างอิงทรัพยากรดินของโลก และร่างแผนที่ดินโดยสังเขปในระบบนี้ เพื่อกำหนดแนวทางการใช้ลักษณะดินต่าง ๆ อย่างเป็นระบบเพื่อสะดวกต่อการใช้ในการจำแนกดินตามฐานอ้างอิงทรัพยากรดินของโลก

การตรวจเอกสาร

1. ปัจจัยที่มีความสำคัญต่อการเกิดลักษณะของดิน

1.1 ปัจจัยในการสร้างตัวของดิน

การเกิดลักษณะของดินเกี่ยวข้องกับปัจจัย และกระบวนการในการสร้างตัวของดิน ซึ่งสามารถใช้ในการศึกษา อธิบาย กำหนดลักษณะ และแปลความหมายของหน้าตัดดิน ปัจจัยที่สำคัญในการสร้างตัวของดิน 6 ปัจจัย คือ วัตถุดิบกำเนิดดิน สภาพภูมิประเทศ ภูมิอากาศ พืชพรรณ และเวลา กับปัจจัยท้องถิ่นในแต่ละพื้นที่ซึ่งเป็นปัจจัยแทรกในการเกิดดินด้วย (Jenny, 1980) อธิบายพอสังเขปได้ดังนี้

วัตถุดิบกำเนิดดิน เป็นปัจจัยที่ควบคุมการเกิดดินที่สำคัญ โดยเฉพาะในดินที่มีพัฒนาการไม่มากนัก เมื่อดินมีพัฒนาการสูงขึ้นอิทธิพลของวัตถุดิบกำเนิดดินเริ่มแรกจะลดลงตามลำดับ โดยจะมีลักษณะที่เกิดขึ้นใหม่เป็นปัจจัยควบคุมลักษณะโดยรวมของดินแทน วัตถุดิบกำเนิดดินจะได้มาจากวัสดุแร่ธาตุหรือวัสดุอินทรีย์ หรือทั้งสองอย่างผสมกันก็ได้ วัสดุอินทรีย์จะถูกย่อยสลายเป็นอินทรีย์วัตถุในดิน ส่วนวัสดุแร่ธาตุมี 2 แบบ คือ วัสดุแร่ธาตุแข็ง คือ หินและแร่ชนิดต่าง ๆ และวัสดุแร่ธาตุที่ไม่แข็ง เช่น ตะกอนธารน้ำแข็ง ตะกอนลม ตะกอนน้ำพา หรือพวกหินผุ (FitzPatrick, 1971) การเกิดดินจะพัฒนาได้จากการพัฒนาของชั้นในหินผุ หรือจากวัสดุที่ไม่จับตัวกันแข็ง และต้องร่วมกับกระบวนการทางดิน เช่น การซึมชะ (eluviation) และการสะสม (illuviation) ของวัสดุ การสะสมของอินทรีย์วัตถุ การเพิ่มของออกไซด์และไฮดรอกไซด์ของเหล็ก (Wambeke, 1992) เป็นต้น

สภาพภูมิอากาศเป็นปัจจัยที่มีอิทธิพลโดยตรงต่อกระบวนการสร้างตัวของดิน ซึ่งอัตราของการผุพังอยู่กับที่จะเกี่ยวข้องกับอุณหภูมิดินและระยะเวลาของความชื้นที่อยู่ในดิน สภาพภูมิอากาศเป็นปัจจัยที่มีผลต่อปริมาณของอินทรีย์วัตถุ ปฏิกิริยาดินและการอิมตัวเบส ความลึกของหน้าตัดดิน เนื้อดิน และชนิดของแร่ดินเหนียวที่เกิดตามธรรมชาติ ในดินบนเมื่อมีฝนตกมากขึ้น มีปริมาณของอินทรีย์วัตถุและไนโตรเจนมากขึ้น ผลกระทบของอุณหภูมิและฝนแยกออกจากกันได้ยาก ในป่าฝนจะมีฝนตกชุกมีการสร้างดินเหนียว (clay) สูง และทรายแป้ง (silt) คำนึง แต่ในเขตที่

มีการผุพังอยู่กับที่ต่ำ เช่นในพื้นที่ดินบริเวณกึ่งทะเลทรายและดินในทะเลทรายจะมีทรายและทรายแป้งมาก (Young, 1976)

สภาพภูมิประเทศ หรือความต่างระดับความสูง (relief) มีผลต่อการกระจายของชนิดดิน เป็นลักษณะของพื้นผิวของโลก มีทั้งภูเขาสูงต่ำต่างกันไป ลูกคลื่นลอนลาด ที่ราบ ที่ลุ่มต่ำ ซึ่งจะมีการผุพัง และการกร่อน (erosion) ต่างกันไป ธรรมชาติของภูมิประเทศ สามารถมีอิทธิพลต่อดินได้หลายทาง เช่น ความลึกของดินในที่ราบหรือค่อนข้างราบ มีพืชปกคลุม จะมีลักษณะสมำเสมอ แต่ในที่ที่มีความลาดชัน (slope) ส่วนใหญ่จะมีการกร่อนเกิดขึ้นเป็นผลให้หน้าดินมีลักษณะบาง (FitzPatrick, 1971)

ปัจจัยเชิงชีวภาพ ซึ่งมีทั้งพืชและสัตว์ พืชพรรณเป็นปัจจัยสร้างดินที่สำคัญ มีการซอนไชของรากพืช สัตว์เล็กๆ ในดิน และการตายของพืชพรรณและสัตว์เล็กๆ พืชพรรณมีอิทธิพลต่อคุณสมบัติของหน้าดินทั้งทางตรง คือ การให้อินทรีย์วัตถุและในทางอ้อม หากพืชพรรณอยู่กันอย่างเป็นสังคม จะมีอิทธิพลมากต่อสภาพภูมิอากาศและชนิดของดิน การตายของพืชและสัตว์เล็กๆ จะมีผลต่อการผุพังอยู่กับที่และการชะละลายภายในดิน (Young, 1976)

เวลาเป็นปัจจัยที่ทำให้อายุของดินดำเนินไปตามกระบวนการเกิดดิน และมีการสร้างลักษณะดินแต่ละชนิดมีการพัฒนาการตามกาลเวลาที่ไม่เหมือนกัน

ปัจจัยท้องถิ่นในแต่ละพื้นที่ เป็นปัจจัยแทรกในการเกิดดิน ในพื้นที่นั้น ๆ เช่น บางพื้นที่ที่อยู่ใกล้ทะเลจะได้รับอิทธิพลจากละอองเกลือ (salt spray) เป็นปัจจัยแทรกเป็นต้น ปัจจัยแทรกจะขยายกิจกรรมของกระบวนการอื่น ๆ หรือปัจจัยอื่น ๆ ทำให้ดินมีลักษณะเด่นไปจากเดิมได้ ปัจจัยแทรกนี้จะเน้นเฉพาะบริเวณ อาจจะรวมไปถึงสิ่งที่เกิดขึ้นกับดิน เมื่อมีการใช้ด้วย เช่น การไถพรวน การใส่ปุ๋ย หรือวัสดุปรับปรุงดินต่าง ๆ ซึ่งไม่ใช่เป็นกระบวนการธรรมชาติของดิน ณ แล่งนั้น ๆ (Buol *et al.*, 1980; Jenny, 1980)

1.2 กระบวนการทางดิน

กระบวนการทางดินแบ่งแยกตามลักษณะและสภาพแวดล้อมที่เกิด สามารถแบ่งเป็น 4 กลุ่มด้วยกัน ประกอบไปด้วย

1.2.1 การเพิ่มเติมวัสดุ (additions) เข้าสู่ดิน ประกอบด้วยมีกระบวนการ การเพิ่มวัสดุในดิน (enrichment) การสะสมวัสดุผิวหน้า (cumulization) และการตกทับถมเศษพืช (littering)

1.2.2 การสูญเสียวัสดุ (losses) ไปจากดินประกอบด้วยกระบวนการชะละลาย (leaching) และการกร่อน (erosion)

1.2.3 การเคลื่อนย้ายวัสดุ (translocation) เป็นการเคลื่อนย้ายวัสดุต่างๆ จากจุดหนึ่งไปยังอีกจุดหนึ่งภายในดิน ประกอบด้วยกระบวนการเคลื่อนย้ายออกหรือการซึมชะ (eluviation) การเคลื่อนย้ายเข้า (illuviation) การสะสมแคลเซียมคาร์บอเนต (calcification) การสูญเสียแคลเซียมคาร์บอเนต (decalcification) การสะสมเกลือ (salinization) การสูญเสียเกลือ (desalinization) การสะสมด่าง (alkalization) การสูญเสียด่าง (dealkalization) การย้ายที่เชิงกลของอนุภาคดินขนาดเล็ก (lessivage) การรบกวนดิน (pedoturbation) และการเปลี่ยนเป็นสีจางของดิน (leucinization)

1.2.4 การเปลี่ยนแปลงรูปของวัสดุ (transformation) เป็นการเปลี่ยนแปลงรูปของวัสดุแร่ธาตุและวัสดุอินทรีย์จากรูปหนึ่งไปเป็นอีกรูปหนึ่งในดิน มีกระบวนการสลายตัว (decomposition) การสังเคราะห์ (synthesis) การเกิดฮิวมัส (humification) พาลูไดเซชัน (paludization) การขี้ดและแข็งตัว (ripening) การแปรรูปเป็นแร่ธาตุ (mineralization) การเพิ่มซิลิกา (resilication) การร่วนซุยของดิน (loosening) การแข็งขึ้นของดิน (hardening) และกระบวนการรวมมีพอดโซไลเซชัน (podzolization) การสูญเสียซิลิกา (desilication) การมีสีคล้ำขึ้น (melanization) การเกิดสีน้ำตาล (braunification) การเกิดสีน้ำตาลปนแดง (rubifaction) การเกิดสีแดง (ferrugination) และ gleization เป็นการรีดักชันของเหล็กในดินที่มีน้ำขัง (เอิบ, 2542ก; Simonson, 1959; Sumner, 2000; Brady and Weil, 2002; Buol *et al.*, 2003)

กระบวนการทางดินเหล่านี้ได้รับอิทธิพลมาจากปัจจัยในการสร้างตัวของดิน และผลจากกระบวนการทำให้ดินมีลักษณะและสมบัติเด่นแตกต่างกันออกไป

2. ลักษณะและสมบัติต่างๆ ของดินที่ใช้ในการจำแนก

2.1 สัณฐานวิทยาของดิน (Soil Morphology)

เป็นลักษณะต่าง ๆ ในดินที่เราสามารถจะสังเกตเห็นได้ ประกอบไปด้วย สีของดิน (soil color) ทั้งสีพื้นและสีของจุดประ (mottles) เนื้อดิน (texture) โครงสร้างดิน (soil structure) การยึดตัวของดิน หรือความแข็งแรงในการเกาะตัวของดิน (consistence or strength) การเชื่อมตัวของดิน (cementation) ช่องว่างในดิน (pores) ผิวเคลือบ (coating) มวลสารพอก (concretion) ขอบเขตของชั้นดิน (horizon boundary) (คณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา, 2541; เอิบ, 2542ข; Soil Survey Division Staff, 1993)

2.2 จุลสัณฐานวิทยาของดิน (Soil Micromorphology)

เป็นลักษณะขนาดเล็กที่เกิดขึ้นในดิน ลักษณะเด่น ๆ ของดินที่มีขนาดเล็กจะต้องศึกษาในห้องปฏิบัติการ ประกอบไปด้วย มวลดินละเอียด (soil plasma) อนุภาคหยาบในดิน (soil skeleton grains) ช่องว่างดิน (soil voids) โครงร่างทางดิน (pedological features) คราบวัตถุ (cutans) (มรกต, 2532; เอิบ, 2542ก; Brewer, 1964; Bullock *et al.*, 1985; Murphy, 1986)

2.3 สมบัติทางกายภาพ (Physical Properties)

เป็นสมบัติที่สามารถมองเห็น สัมผัสและวิเคราะห์ได้ ประกอบด้วยเนื้อดิน โครงสร้างดิน ความหนาแน่นและความพรุนของดิน (soil density and porosity) การกระจายของอนุภาคดิน (particle size distribution) (คณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา, 2541; Gee and Bauder, 1986; Soil Survey Division Staff, 1993; Harpstead *et al.*, 2001)

2.4 สมบัติทางเคมี (Chemical Properties)

เป็นสมบัติที่ต้องอาศัยการวิเคราะห์ทางเคมีในห้องปฏิบัติการ หรือใช้เครื่องมือ และสารเคมีในการวิเคราะห์ ทดสอบ ไม่สามารถทราบได้ด้วยการมองเห็นหรือสัมผัส ประกอบด้วย ความจุการแลกเปลี่ยนแคตไอออน (cation exchange capacity, CEC) ปฏิกริยาของดิน (soil reaction, pH) การนำไฟฟ้าของดิน (electrical conductivity, EC) คาร์บอนอินทรีย์ (organic carbon) อินทรีย์วัตถุ (organic matter, OM) ไนโตรเจนรวม (total nitrogen) ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (available phosphorus) โพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ (available potassium) อัตราร้อยละความอิ่มตัวเบส (base saturation percentage) ความจุแลกเปลี่ยนแคตไอออนประสิทธิผล (effective

cation exchange capacity, ECEC) (Chapman, 1965; Bremner and Mulvaney, 1982; Thomas, 1982; Eswaran *et al.*, 1993; National Soil Survey Center, 1996; Sumner and Miller, 1996)

2.5 ลักษณะเชิงแร่ของดิน (Soil Mineral Characteristics)

ประกอบไปด้วย ชนิดและปริมาณของแร่ดินเหนียว (clay minerals) ที่มีขนาดเล็กกว่า 2 ไมโครเมตร ชนิดและปริมาณของแร่ในขนาดอนุภาคทรายแป้ง (silt fraction) ขนาด 2-50 ไมโครเมตร (Jackson, 1965; Singer and Munns, 2002)

3. ระบบการจำแนกดิน

3.1 ระบบที่ใช้มากในโลก

ระบบการจำแนกดินที่มีผู้ใช้กันอย่างแพร่หลายมีอยู่หลายระบบ แต่ที่ใช้กันมากมี 2 ระบบ คือ อนุกรมวิธานดิน และคำอธิบายหน่วยของแผนที่ดิน โลกของ FAO/UNESCO มีลักษณะของหน่วยดินค่อนข้างกลาง ๆ สามารถปรับใช้กับสภาพแวดล้อมของประเทศในแถบเขตร้อนได้ รวมทั้งประเทศไทย และยังมีระบบอื่น ๆ อีก เช่น ระบบการจำแนกดินของฝรั่งเศส บราซิล และจีน ระบบการจำแนกดินของฝรั่งเศส เมื่อเปรียบเทียบกับอนุกรมวิธานดิน สามารถสรุปได้คือ อนุกรมวิธานดินให้ความสำคัญกับการสะสมของดินเหนียวในหน้าตัดดินมากแต่ของฝรั่งเศสให้ความสำคัญเกี่ยวกับลักษณะการขังน้ำของดินมากกว่าอนุกรมวิธานดิน ส่วนระบบการจำแนกของบราซิล ไม่ใช้สภาพความชื้นดินในการจำแนกชั้นสูง และใช้สี ปริมาณขององค์ประกอบ กับชนิดของหินต้นกำเนิด เป็นลักษณะที่ใช้ในการจำแนกมากกว่าที่ใช้ในอนุกรมวิธานของดิน และระบบของจีน จะใช้ชื่อของกลุ่มดินมากกว่าที่จะใช้ชื่ออันดับหรืออันดับย่อยของดิน (Buol *et al.*, 2003)

3.2 อนุกรมวิธานดิน

อนุกรมวิธานดินเป็นระบบการจำแนกดินอเมริกัน ที่สร้างขึ้นโดยกลุ่มนักปฐพีวิทยาที่ทำงานในกระทรวงเกษตรสหรัฐอเมริกา (United States Department of Agriculture, USDA) โดยมี Dr. Guy D. Smith เป็นผู้ริเริ่ม และดำเนินการต่อเนื่องมาตั้งแต่ ปี ค.ศ. 1951 จนเสร็จเป็นระบบ เมื่อปี ค.ศ. 1975 และได้มีการปรับปรุงเพิ่มเติมอีกในปี ค.ศ. 1999 โดยเพิ่ม อันดับจาก 10 อันดับ เป็น

12 อันดับ ใช้แนวความคิดที่ว่าดินนั้นมีเอกลักษณ์ประจำตัวและสามารถจำแนกออกจากกันได้ โดยลักษณะประจำตัวของดินนั้น ๆ (เอิบ, 2542; Soil Survey Staff, 1975; 1998; 1999)

อนุกรมวิธานดินเป็นระบบการจำแนกแบบหลายชั้น (multicategorical classification system) และแบ่งกลุ่มของชั้นต่าง ๆ ออกเป็นชั้นสูงและชั้นต่ำตามกฎเกณฑ์ โดยในการจำแนกชั้นสูงนั้นจะใช้ชื่อจำกัดเด่น ที่ครอบคลุมลักษณะปลีกย่อยในชั้นของการจำแนกชั้นต่ำไว้อย่างชัดเจน ชั้นการจำแนกทั้งหมดในระบบมีอยู่ 6 ชั้น เป็นชั้นของการจำแนกชั้นสูง 4 ชั้น และชั้นของการจำแนกชั้นต่ำ 2 ชั้น โครงสร้างของระบบหรือความเกี่ยวข้องกันของชั้นการจำแนกจากชั้นสูงไปจนถึงชั้นต่ำ คือ ชั้นของการจำแนกชั้นสูง (higher categories) ประกอบด้วย อันดับ (order) อันดับย่อย (suborder) กลุ่มดินใหญ่ (great group) กลุ่มดินย่อย (subgroup) ชั้นของการจำแนกชั้นต่ำ (lower categories) ประกอบด้วย วงศ์ดิน (family) และชุดดิน (series) ดังแสดงในตารางที่ 1

3.3 ฐานอ้างอิงทรัพยากรดินของโลก

ฐานอ้างอิงทรัพยากรดินของโลก เป็นสิ่งที่สืบทอดมาจากฐานอ้างอิงนานาชาติสำหรับการจำแนกดินซึ่งเป็นการริเริ่มของ องค์การอาหารและเกษตรแห่งสหประชาชาติ (Food and Agriculture Organization of the United Nations, FAO) และองค์การการศึกษา วิทยาศาสตร์และวัฒนธรรมแห่งสหประชาชาติ (United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization, UNESCO) ได้รับการสนับสนุนโดยโปรแกรมสิ่งแวดล้อมแห่งสหประชาชาติ (United Nations Environment Programme, UNEP) และสมาคมวิทยาศาสตร์ทางดินนานาชาติ (International Society of Soil Science, ISSS) ตั้งแต่ปี ค.ศ. 1980 เป็นต้นมา (FAO, ISRIC and ISSS; 1994)

โครงการของฐานอ้างอิงนานาชาติสำหรับการจำแนกดิน (International Reference Base for Soil Classification, IRBSC) ทำขึ้นในปี ค.ศ. 1982 มีวัตถุประสงค์และความคาดหวังเกี่ยวกับทรัพยากรดินหลายประการ

1) เตรียมการให้ ฐานอ้างอิงนานาชาติ (International Reference Base, IRB) ช่วยแจกแจงและประเมิน เครือข่ายทรัพยากรดิน

2) เตรียมชื่อชนิดดินหลัก ซึ่งสามารถให้เป็นที่มองเห็นและยอมรับได้

ตารางที่ 1 ชั้นการจำแนกและลักษณะที่ใช้ในการจำแนกของแต่ละชั้นการจำแนก

ชั้นการจำแนก (Categories)	ลักษณะที่ใช้ในการจำแนก (Differentiating characteristics)
อันดับ	การมีหรือไม่มีของชั้นวินิจฉัยหลัก ๆ สมบัติทางแร่ อุณหภูมิ และสภาพความชื้นของดินที่มีความแตกต่างชัดเจนจากสภาพทั่วไป
อันดับย่อย	ระบอบความชื้นของดินและชั้นวินิจฉัย
กลุ่มดินใหญ่	ระดับของชั้นวินิจฉัยแสดงให้เห็นในแต่ละอันดับย่อย (each suborder taxon)
กลุ่มดินย่อย	สมบัติที่เกี่ยวข้องกับลักษณะของชั้นดินในอันดับอื่น ๆ อันดับย่อยอื่น และกลุ่มดินอื่น หรือสมบัติที่เกี่ยวข้องกับสิ่งที่ไม่ใช่ดินโดยตรง
วงศ์ดิน	สภาพอุณหภูมิดิน ขนาดอนุภาค และแร่วิทยาของช่วงควบคุมในดิน
ชุดดิน	สมบัติอื่น ๆ ที่สามารถแจกแจงได้และไม่ได้ใช้เป็นข้อวินิจฉัยในการจำแนกชั้นสูง

ที่มา: Buol *et al.* (2003)

3) เพื่อกำหนดและรวบรวมข้อวินิจฉัยต่างๆ เพื่อใช้ในคำจำกัดความของชั้นการจำแนกดินต่าง ๆ

4) เพื่อเตรียมคำจำกัดความของชั้นการจำแนกและชั้นการจำแนกที่กำหนดได้ และเตรียมกฎเกณฑ์สำหรับการจำแนก

5) เพื่อกำหนดชั้นวินิจฉัย สำหรับการจำแนกชนิดดินหลักออกเป็นกลุ่มย่อยลงไปที่มีชั้นและชั้นที่เจาะจงมากขึ้น (FAO, ISRIC and ISSS, 1998b)

ฐานอ้างอิงนานาชาติ ใช้เป็นพื้นฐานในการปรับปรุงคำอธิบายหน่วยดินในแผนที่ดินโลกในขั้นสุดท้าย (FAO-UNESCO, 1974) และต่อมาองค์การอาหารและเกษตรแห่งสหประชาชาติได้ออกคำอธิบายหน่วยดินในแผนที่ดินของโลกฉบับแก้ไข จำนวนของกลุ่มดินหลักในคำอธิบายนี้เพิ่มจาก 26 กลุ่มดินหลัก เป็น 28 กลุ่มดินหลัก และหน่วยดินเพิ่มจาก 106 หน่วย เป็น 153 หน่วย

ในปี ค.ศ. 1992 ได้มีการรวมหน่วยดินจากฐานอ้างอิงนานาชาติ 20 หน่วย และกลุ่มดินหลัก 28 กลุ่มดิน ขององค์การอาหารและเกษตรแห่งสหประชาชาติ โดย ISSS (FAO, ISRIC and ISSS, 1998b) และได้มีการตกลงให้ฐานอ้างอิงนานาชาติ ใช้หน่วยดินในแผนที่ดินของโลกเป็นกรอบสำหรับปรับปรุงต่อ และให้เป็นหน้าที่ของฐานอ้างอิงนานาชาติ ที่จะประยุกต์หลักการของการให้คำจำกัดความต่าง ๆ และเชื่อมโยงกับหน่วย FAO - UNESCO - ISRIC ที่มีอยู่ในปัจจุบัน เพื่อให้มีระดับความลึกซึ้ง และตรวจสอบได้มากขึ้น ภายใต้ชื่อ ฐานอ้างอิงทรัพยากรดินของโลก (world reference base for soil resources) ซึ่งเป็นผลงานร่วมกันระหว่าง ISSS / FAO / UNESCO / ISRIC มีการตีพิมพ์ของ คำอธิบายหน่วยดินฉบับแก้ไขในปี ค.ศ. 1988 โดย FAO - UNESCO - ISRIC และฐานอ้างอิงทรัพยากรดินของโลก พยายามที่จะแจกแจงถึงสิ่งที่ขาดตกบกพร่องที่เป็นไปได้ และข้อเสนอแนะที่จะทำให้ฐานอ้างอิงทรัพยากรดินของโลก สามารถแจกแจงช่องว่างในระบบ และแนะนำการปรับปรุงต่าง ๆ และเสนอการปรับปรุงให้อยู่ในแบบร่างที่จะทดสอบ และความสม่ำเสมอกับหลักการต่าง ๆ ของ FAO - UNESCO - ISRIC

วัตถุประสงค์และหลักการ

1) พัฒนารอบการจำแนกทรัพยากรดินที่เป็นที่ยอมรับในระดับนานาชาติ ซึ่งระบบการจำแนกดินระดับชาติต่าง ๆ สามารถผนึก และมีความสัมพันธ์ด้วยได้ โดยใช้คำอธิบายหน่วยดินที่แก้ไข เป็นแนวทาง

2) เพื่อให้กรอบดังกล่าวมีพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ที่ดี เพื่อให้สามารถรองรับการใช้ได้ในสาขาที่เกี่ยวข้อง รวมทั้งทางการเกษตร ธรณีวิทยา อุทกวิทยา และ นิเวศวิทยา

3) แสดงการยอมรับภายในกรอบต่อความสำคัญของเขตต่างๆ ในแง่ของ ดินและการกระจายชั้นการจำแนกดิน กำหนดลักษณะโดย สภาภูมิประเทศ และ ลำดับเวลาก่อนหลัง

4) เน้นการกำหนดหน่วยดินตามสัจฐานวิทยาของดินมากกว่าการใช้ตามแนวทางการวิเคราะห์ (FAO, ISRIC and ISSS, 1994, 1998b)

การจัดชั้นจำแนกที่ระดับแรกแจกแจงตามกระบวนการทางดินหลักที่ทำให้เกิดลักษณะเด่นของดินนอกจากวัตถุประสงค์กำเนิดดินจะมีลักษณะพิเศษที่มีความสำคัญมากกว่า และการจัดชั้นจำแนกที่ระดับรอง แจกแจงตามกระบวนการเกิดดิน ที่มีความสำคัญเป็นอันดับรองต่อการสร้าง

ลักษณะเด่นหลักของดิน ในบางกรณี อาจนำลักษณะของดินที่มีผลอย่างยิ่งต่อการนำมาใช้ด้วย (FAO, ISRIC and ISSS, 1998a)

แผนที่ดินของโลก เป็นโครงการที่ร่วมมือระหว่าง FAO และ UNESCO ที่ได้เริ่มในปี ค.ศ. 1961 ดีพิมพ์ 10 ฉบับ จากปี ค.ศ. 1970-1978 (มาตราส่วน 1:5,000,000) มีวัตถุประสงค์เพื่อจะหาความสัมพันธ์ของหน่วยดิน และการประเมินทรัพยากรดินของโลก ที่หามาได้อย่างกว้าง ๆ ตลอดจนกำหนดแผนที่ดินด้วยคำอธิบายหน่วยดินที่ช่วยให้การถ่ายทอดความรู้ในด้านการใช้ที่ดิน และการจัดการง่ายขึ้น ซึ่งเป็นสิ่งจำเป็นในการพัฒนาระบบการจำแนกดินกับรายละเอียดของหน่วยแผนที่ของโครงการนี้ ซึ่งลักษณะของระบบเป็นแบบ 2 ชั้น (bicategorical) โดยชั้นสูงสุดอยู่ในระดับใกล้เคียงกับกลุ่มดินในอนุกรมวิธานดิน แต่ไม่สมบูรณ์เท่า

ในการจำแนกชั้นต่ำใช้ชั้นดินลักษณะพิเศษ หรือรูปร่างของดินภายในชั้นของชั้นสูงกว่าขึ้นไป คำจำกัดความของชั้นภายใน 2 ชั้นนี้ กำหนดชั้นวินิจฉัยที่มาจากข้อกำหนดชั้นวินิจฉัยในอนุกรมวิธานดินและระบบการจำแนกอื่น ๆ ที่กำหนดไว้แล้ว และใช้ประเภท (phases) เพื่อการแบ่งชั้นของชั้นรองลงมา โดยพิจารณาจากลักษณะที่มีความสำคัญเพื่อการใช้และการจัดการของดิน เช่น ชั้นของเนื้อดิน 3 ชั้น ชั้นการมีเศษหิน การมีชั้นดาน (pan) การมีหินพื้น ความลาดชัน และความเค็ม เป็นต้น (Buol *et al.*, 2003)

การตีพิมพ์แผนที่ดินโลก และการวิจารณ์จากนานาชาติ เป็นการริเริ่มความพยายามทำระบบการจำแนกดินอย่างเป็นสากล (FAO, 1988) ขึ้นจากคำอธิบายหน่วยดินที่แก้ไขสำหรับแผนที่ดินของโลก ให้เป็นระบบที่ให้รายละเอียดมาก เพื่ออนาคต และโครงการการทำแผนที่ดินที่ละเอียดยิ่งขึ้นด้วยความพยายามจะให้เป็นระบบสากลมาตลอด มีชั้นดินวินิจฉัยหลายชั้น สมบัติและวัสดุดิน ดังแสดงในตารางที่ 2 และกลุ่มดินที่ถูกเพิ่มเติมและมีหน่วยย่อยที่ถูกเผยแพร่ได้ มีกฎเกณฑ์ใช้ในการจำแนกอย่างย่อ ๆ เป็นกลุ่มดินอ้างอิงได้ดังแสดงใน ตารางที่ 3

การศึกษาเกี่ยวกับดินตามฐานอ้างอิงทรัพยากรดินของโลก มีในหลายทวีป ทั้งยุโรป เอเชีย ออสเตรเลีย แอฟริกา เช่น เรื่องการเกิด สมบัติ การจำแนก และการประเมินของดินในพื้นที่ตอนกลางของสาธารณรัฐเบนิน แอฟริกาตะวันตก ดินที่ศึกษาอยู่ในบริเวณที่ราบที่เกิดจากการกร่อน (pediplain) ตอนกลางของสาธารณรัฐเบนิน การจำแนกดินเป็นการใช้ชื่อในระบบการจำแนกดินของฝรั่งเศส และแปลงเข้าสู่ชื่อในระบบอนุกรมวิธานดิน (soil taxonomy)

ตารางที่ 2 ชั้นวินิจฉัย สมบัติ และวัสดุคินของระบบฐานอ้างอิงทรัพยากรดินของโลกและลักษณะที่
ใกล้เคียงหรือเหมือนกันที่ใช้ทางอนุกรมวิธานดิน

ชั้นวินิจฉัย สมบัติ และวัสดุคิน	ลักษณะที่ใกล้เคียงหรือเหมือนกันที่ใช้ทางอนุกรมวิธานดิน
Abrupt textural change	Abrupt textural change
Albeluvic tonguing	Interfingering of albic materials
Albic horizon	Albic materials
Alic properties	KCl extractable Al exceeds 60% of ECEC
Andic horizon	Andic soil properties
Anthraquic horizon	Puddled layer and plow pan
Anthropedogenic horizons	Surface and subsurface horizons resulting from long-term cultivation
Anthropedogeomorphic soil material	Human deposits, e.g., mine spoils, landfills
Agric horizon	Argillic horizon
Aridic properties	Surface features resulting from wind
Calcaric soil material	Strongly effervesces in 10% HCl
Calcaric soil horizon	Calcareous throughout 20-50 cm layer
Calcic horizon	Calcic horizon
Cambic horizon	Cambic horizon
Chernic horizon	Black, biologically rich Mollic epipedon
Continuous hard rock	Lithic contact
Cryic horizon	Permafrost
Duric horizon	10% or more silica-cemented durinodes
Ferralic horizon	Oxic and kandic horizons
Ferralic properties	Apparent CEC < 24 cmol kg ⁻¹ clay
Ferric horizon	Coarse red mottles
Fluvic material	Stratified flood deposits
Folic horizon	Folistic epipedon

ตารางที่ 2 (ต่อ)

ชั้นวินิจฉัย สมบัติ และวัสดุดิน	ลักษณะที่ใกล้เคียงหรือเหมือนกันที่ใช้ทางอนุกรมวิธานดิน
Fragic horizon	Strong structure restricts roots, and water movement restricted to cracks
Fluvic horizon	Black andic surface horizon
Geric properties	ECEC 1.5 cmol kg ⁻¹ soil or less
Gleyic properties	Aquic conditions
Gypsic horizon	Gypsic horizon
Gypsic material	5% or more gypsum
Histic horizon	Histic epipedon
Hortic horizon	Deep, P rich, anthropogenic horizon
Hydragric horizon	Redox features resulting from wet cultivation
Irragic horizon	Light-colored surface resulting from irrigation
Melanic horizon	Melanic epipedon
Mollic horizon	Mollic epipedon
Natric horizon	Natric horizon
Nitic horizon	Argillic horizon with shiny ped faces
Ochric horizon	Ochric epipedon
Organic soil material	Organic soil material
Permafrost	Permafrost
Petrocalcic horizon	Petrocalcic horizon
Petroduric horizon	Duripan
Petrogypsic horizon	Petrogypsic horizon
Petroplinthic horizon	Petroferric contact
Plaggic horizon	Plaggen epipedon
Plinthic horizon	Plinthite
Salic horizon	Salic horizon
Secondary carbonates	Identifiable secondary carbonates
Spodic horizon	Spodic horizon

ตารางที่ 2 (ต่อ)

ชั้นวินิจฉัย สมบัติ และวัสดุดิน	ลักษณะที่ใกล้เคียงหรือเหมือนกันที่ใช้ทางอนุกรมวิธานดิน
Stagnic properties	Episaturation
Strongly humic properties	>1.4 g organic C 100g ⁻¹ soil in 100 cm of depth ; assume bulk density 1.5 Mg m ⁻³
Sulfidic soil material	Sulfidic material
Sulfuric horizon	Sulfuric horizon
Takyrlic horizon	Clayey surface crust in flooded arid soils
Tephric soil material	Slightly weathered volcanic tephra
Terric horizon	Mineral material applied by humans
Umbric horizon	Umbric epipedon
Vertic horizon	Slickensides and parallelepiped aggregates
Vitric horizon	10% or more volcanic glass
Yermic horizon	Surface layer of gravel, desert pavement

หมายเหตุ CEC = cation exchange capacity, ECEC = effective cation exchange capacity

ที่มา: Buol *et al.* (2003)

หน่วยแผนที่ดินของ FAO-Unesco (FAO-Unesco Legend) และหน่วยฐานอ้างอิงทรัพยากรดินของโลก คือ Acrisols, Plinthosols, Gleysols, Fluvisols, Leptosols และ Cambisols ที่พบว่า ความอุดมสมบูรณ์ของดินบริเวณตีนเขาที่เกิดจากการกร่อน (pediment soils) โดยทั่วไปจะต่ำ เนื่องจากมีปริมาณอินทรีย์วัตถุ ธาตุอาหาร และคูดยึดน้ำของดินต่ำ มีดินบนเป็นดินทราย แต่ในพื้นที่รอบนอกของบริเวณเป็นดินร่วน มีอิทธิพลของปลวก มีความอุดมสมบูรณ์สูงเนื่องจาก ปริมาณธาตุอาหาร และการคูดยึดน้ำสูงกว่า (Junge and Skowronek, 2007) สำหรับการศึกษาดินในเขตเมือง และรอบเขตเมือง ซึ่งเกิดจากอิทธิพลของมนุษย์ พบว่าเป็นดิน Urban Anthrosols ในเขตเมืองที่มีความแตกต่างภายในกลุ่มสูงเป็นผลมาจากทั้งหินต้นกำเนิดและกระบวนการเกิดดิน ในบางตัวอย่างมีระดับน้ำใต้ดินต่ำ และมีการอุดตันผิวหน้าดิน มีการผสม ของวัสดุที่เกิดจากอิทธิพลของมนุษย์กับ วัสดุต้นกำเนิดตามธรรมชาติ คือ มีอิทธิพลจากกิจกรรมมนุษย์อย่างเข้มข้น ส่วนพื้นที่ด้านนอกของเขตเมืองพัฒนาจากวัสดุต้นกำเนิดตามธรรมชาติ จำแนกได้เป็น Luvisols, Arenosols, Gleysols and

Histosols (Schleuß *et al.*, 1998) สำหรับการศึกษาศัมพันธ์ระหว่างการซาบซึมน้ำ และการคงทนของดินต่อการกัดเซาะของ Acrisols ที่มีการเขตกรรม และ Cambisols ในประเทศจีน พบว่า Acrisols ที่มีการเขตกรรมเกิดมาจากดินเหนียวในยุคควอเทอร์นารี และ Cambisols เกิดมาจากหินทรายสีแดง และเน้นความเกี่ยวข้องกับสมบัติของดิน ชนิดดิน วัตถุต้นกำเนิดดิน อินทรีย์วัตถุ ค่า pH และ องค์ประกอบเชิงกล (mechanical composition) (Yu *et al.*, 2006)

สำหรับสมบัติและการจำแนกดินเปรี้ยวในสวีเดน มีการจำแนกดินเปรี้ยว 2 หน้าตัดดิน ใกล้กับชายฝั่งของอ่าว Bothnia เป็น Thionic Fluvisols และ Humic Gleysols ส่วนอีก 3 หน้าตัดดิน จากตอนกลางของสวีเดน จำแนกได้เป็น Dystric Gleysols และอีก 2 หน้าตัดดิน เป็น Humic Gleysols และหน้าตัดดินจาก 2 บริเวณ ทางตะวันออกเฉียงใต้ของสวีเดน จำแนกได้เป็น Thionic Fluvisols (Oborn, 1989)

มีรายงานการวิจัยโดยใช้การจำแนกหน่วยดินตามฐานอ้างอิงทรัพยากรดินของโลก ก่อนข้างกว้างขวางในช่วงสองทศวรรษที่ผ่านมา โดยเฉพาะเมื่อมีการเสนอแนะโดยกลุ่มการทำงาน ของสมาคมวิทยาศาสตร์ทางดินนานาชาติ (ISSS) (Nachtergaele *et al.*, 2000) ให้ใช้เป็นระบบ เปรียบเทียบกับระบบการจำแนกดินที่ใช้อยู่ในแต่ละประเทศในปัจจุบัน ทั้งในการจำแนกดิน โดยทั่วไป และดินที่ถูกฝัง หรือดินบรรพกาล (paleosols) (Krasilnikov and Garcia Calderon, 2006) ซึ่งหน่วยดินที่มีการศึกษา และมีการรายงานอย่างกว้างขวาง โดยเฉพาะในเขตร้อน คือ กลุ่มดิน Acrisols, Luvisols, Vertisols, Solonetz, Cambisols และ Ferralsols (Hartemink, 1997; Ilstedt *et al.*, 2000; Saggar *et al.*, 2001; Toth and Jozefaciuk, 2002; Nyssen *et al.*, 2007)

การศึกษาและวิจัยสำหรับกลุ่มดิน Acrisols จะเน้นในทางด้านความอุดมสมบูรณ์ของ ดินที่เกี่ยวข้องกับการปลูกพืชบางชนิด เช่น ในการปลูกข้าวโพด (de Barros *et al.*, 2007) ปลูกอ้อย (Owende *et al.*, 1995) ปลูกข้าว และความเป็นพิษของสารบางชนิด (Zeng *et al.*, 2006) การจับตัวของโลหะในดิน (Khair *et al.*, 2008) ปริมาณน้ำในดินที่เหมาะสมเมื่อใช้วัสดุปรับปรุงดิน (Ilstedt *et al.*, 2000) การเสื่อมโทรมความอุดมสมบูรณ์ของดิน (Hartemink, 1997) การเกิดสมบัติของดิน และการประเมินศักยภาพของดิน (Dijkerman and Miedema, 1988; Junge and Skowronek, 2007) การประเมินปริมาณของคาร์บอนอินทรีย์ในชั้นการใช้ที่ดินต่าง ๆ (Mendoza-Vega *et al.*, 2003)

ตารางที่ 3 กระจายอย่างย่อที่จะนำไปสู่กลุ่มดินอ้างอิง (reference soil groups) ในระบบฐานอ้างอิง
ทรัพยากรดินของโลก

กระจายอย่างย่อ	กลุ่มดินอ้างอิง
ดินที่มีชั้น folic หรือ histic หนา 40 ซม.หรือมากกว่าและไม่มีชั้น andic และ vitric ภายใน 30 ซม. จากผิวดิน	Histosols
ดินอื่น ๆ ที่มีชั้น cryic หนึ่งชั้นหรือมากกว่า ภายใน 100 ซม.	Cryosols
ดินอื่น ๆ ที่ถูกปรับเปลี่ยนโดยกิจกรรมของมนุษย์อย่างเข้มข้น	Anthrosols
ดินอื่น ๆ ที่มีชั้นหินแข็งต่อเนื่องกันตื้นกว่า 25 ซม.	Leptosols
ดินอื่น ๆ ที่มีชั้น vertic ที่ดินบน 20 ซม. เมื่อผสมกันต้องมีดินเหนียว 30% และหนา > 50 ซม. มีการเกิดร่องระแหงในช่วงเวลาหนึ่งของปี	Vertisols
ดินอื่น ๆ ที่มีวัสดุดิน fluvic ภายใน 25 ซม. และต่อเนื่องไปจนถึง 50 ซม.	Fluvisols
ดินอื่น ๆ ที่มีชั้น salic ภายใน 50 ซม. และไม่มีชั้น argic และ natric	Solonchaks
ดินอื่น ๆ ที่มีสมบัติ gleyic ภายใน 50 ซม. และไม่มีชั้น spodic, argic และ natric และไม่มีแสดงการเปลี่ยนแปลงเนื้อดินอย่างฉับพลันภายใน 100 ซม. จากผิวดิน	Gleysols
ดินอื่น ๆ ที่มีชั้น vitric หรือ andic ภายใน 25 ซม.	Andosols
ดินอื่น ๆ ที่มีชั้น spodic ภายใน 200 ซม.	Podzols
ดินอื่น ๆ ที่มีชั้น plinthic หรือ petroplinthic ภายใน 50 ซม.	Plinthosols
ดินอื่น ๆ ที่มีชั้น ferralic ที่ความลึกระหว่าง 25-200 ซม.	Ferralsols
ดินอื่น ๆ ที่มีชั้น natric ภายใน 100 ซม.	Solonetz
ดินอื่น ๆ ที่มีชั้นซิมชะ (eluvial) และมีการเปลี่ยนแปลงเนื้อดินอย่างฉับพลันซึ่งเกี่ยวกับสมบัติ stagnic ภายใน 100 ซม.	Planosols
ดินอื่น ๆ ที่มีชั้น mollic โดยมีค่ารงค์ น้อยกว่าหรือเท่ากับ 2 ถ้าละเอียดกว่าดินร่วนปนทราย (sandy loam) หรือ < 3.5 ถ้าเป็นดินร่วนปนทราย (sandy loam) หรือหยาบกว่า และมีคาร์บอนตฤติภูมิภายใน 200 ซม.	Chernozems
ดินอื่น ๆ ที่มีชั้น mollic หนา 20 ซม.หรือหนากว่า ซึ่งมีค่ารงค์มากกว่า 2 และมีคาร์บอนตฤติภูมิภายใน 100 ซม.	Kastanozems
ดินอื่น ๆ ที่มีชั้น mollic และค่าการอิมตัวด้วยด่าง 50% หรือมากกว่าตลอด 100 ซม. จากผิวดิน แต่ไม่มีคาร์บอนตฤติภูมิ	Phaeozems

ตารางที่ 3 (ต่อ)

กุญแจอย่างย่อ	กลุ่มดินอ้างอิง
ดินอื่น ๆ ที่มีชั้น gypsic หรือ petrogypsic ภายใน 100 ซม.	Gypsisols
ดินอื่น ๆ ที่มีชั้น duric หรือ petroduric ภายใน 100 ซม.	Durisols
ดินอื่น ๆ ที่มีชั้น calcic หรือ petrocalcic ภายใน 100 ซม.	Calcisols
ดินอื่น ๆ ที่มีชั้น argic ภายใน 100 ซม. และ albeluvisols	Albeluvisols
ดินอื่น ๆ ที่มีชั้น agric โดย CEC มี $24 \text{ cmol kg}^{-1} \text{ clay}$ หรือมากกว่า เริ่มภายใน 100 ซม. และสมบัติ alic ในส่วนหลักระหว่าง 25-100 ซม.	Alisols
ดินอื่น ๆ ที่มีชั้น nitic เริ่มภายใน 100 ซม.	Nitisols
ดินอื่น ๆ ที่มีชั้น agric ด้วย $\text{CEC} < 24 \text{ cmol kg}^{-1} \text{ clay}$ และค่าการอิ่มตัวด้วยต่าง < 50% ในส่วนหลัก ๆ ของความลึก 25-100 ซม.	Acrisols
ดินอื่น ๆ ที่มีชั้น agric ด้วย $\text{CEC} > 24 \text{ cmol kg}^{-1} \text{ clay}$	Luvisols
ดินอื่น ๆ ที่มีชั้น agric	Lixisols
ดินอื่น ๆ ที่มีชั้น umbric	Umbrisols
ดินอื่น ๆ ที่มีชั้น cambic หรือ mollic และมีค่าการอิ่มตัวด้วยต่าง น้อยกว่า 50% ภายใน 100 ซม.	Cambisols
ดินอื่น ๆ ที่มีเนื้อดินหยาบกว่าดินร่วนปนทรายลงไปถึงระดับอย่างน้อย 100 ซม.	Arenosols
ดินอื่น ๆ	Regosols

ที่มา: FAO, ISRIC and ISSS (1994, 1998a); Driessen *et al.* (2001)

การปลดปล่อยอะลูมิเนียม (Zhu *et al.*, 2004) ซึ่งการศึกษาบางเรื่องได้มีการเปรียบเทียบลักษณะของกลุ่มดินอื่น ๆ กับ Acrisols รวมอยู่ด้วย เช่น Leptosols, Ferralsols, Lixisols, Nitisols, Luvisols และ Cambisols เป็นต้นผลที่ได้ส่วนใหญ่ มีความคล่องจองกัน และมีลักษณะคล้ายกับของ อัลทิซอลส์ ในระบบอนุกรมวิธานดิน ซึ่งดินกลุ่มนี้มีลักษณะเด่นมาก ก็คือ มีพัฒนาการสูง และมีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ

การศึกษาและวิจัยเกี่ยวกับกลุ่มดิน Luvisols เน้นไปในการใช้ที่ดิน สมบัติทางกายภาพ ทางเคมีของดิน ซึ่งแสดงให้เห็นถึงความอุดมสมบูรณ์ที่ค่อนข้างดี และการจัดการดินในระบบการปลูกพืช รวมถึงธรรมชาติของการเกิดและร่องรอยประกอบของดิน รวมถึงความเสื่อมโทรมของดิน รายงานต่าง ๆ มีการพิจารณาถึงผลของการปลูกพืชต่อพลวัตของอินทรีย์วัตถุ (Solomon *et al.*, 2000; Saggar *et al.*, 2001) การสูญเสียดิน (Basic *et al.*, 2001) และผลจากการใช้ที่ดินในการปลูกพืชระยะยาวต่อสมบัติของดิน (Klimowicz and Uziak, 2001) ฟอสฟอรัสในดินเปรียบเทียบกับดินที่มีพัฒนาการสูงกว่า (Araujo *et al.*, 2004) ความสัมพันธ์ระหว่างออกซิเจนในโตรเจน และเหล็กออกไซด์ในดิน และการผูกอยู่กับที่ของแร่ไบโอไนต์ในดิน (Ghabru *et al.*, 1987; Schoning *et al.*, 2005) อิทธิพลของสภาพภูมิอากาศและกิจกรรมของมนุษย์ต่อการเกิดของดินที่เกิดจากตะกอนลมหอบ (Huang *et al.*, 2007) องค์ประกอบทางเคมีของแหล่งสะสมคาร์บอนเก่า และใหม่ เปรียบเทียบกับ Cambisols (Schoning and Kogel-Knabner, 2006) สมบัติทางกายภาพและเคมีของดินเปรียบเทียบกับดินในกลุ่มดิน Ferralsols, Gleysols, Cambisols และ Fluvisols (Haase, 1992) ความเหมือนและความแตกต่างของกลุ่มดินที่อยู่ในบริเวณที่แตกต่างกัน (McKeague *et al.*, 1972) ความแปรปรวนของการเก็บกักน้ำในดิน และอิทธิพลของน้ำในดินต่อพฤติกรรมของดินที่เกิดขึ้นดาน (Buczko *et al.*, 2002, 2005; Gitau *et al.*, 2006) พัฒนาการของ Luvisols จากกลุ่มดินอื่น และพัฒนาการจากหลายวัฏจักรสภาพแวดล้อมของดิน (Sedov *et al.*, 2003; Terhorst and Ottner, 2003) รวมถึงการจัดการโดยการไถระดับต้นของดิน (Kouwenhoven *et al.*, 2002) และการปนเปื้อนของดินเปรียบเทียบกับดินในกลุ่มดิน Luvisols ในสภาพแวดล้อมใกล้เคียงกัน (Schulin *et al.*, 2007) เป็นต้น

ลักษณะเด่นของ Vertisols ที่กำหนดไว้ในกลุ่มดินของฐานอ้างอิงทรัพยากรดินของโลก และของอันดับเวอร์ทิกซอลส์ ในอนุกรมวิธานดิน คล้ายคลึงกัน โดยทั่วไปลักษณะของดินเด่น ๆ คือเป็นดินเหนียว มีร่องระแหงที่ผิวหน้าดิน และมีร่องรอยประกอบเป็นแร่ในกลุ่มสมกไทต์ ซึ่งมีการยึดและหดตัวได้สูง มีความอุดมสมบูรณ์ตามธรรมชาติค่อนข้างสูง การศึกษาดินโดยใช้การจำแนกตามฐานอ้างอิงทรัพยากรดินของโลกในปัจจุบัน เน้นการประเมินวิธีการอนุรักษ์ดิน (Moeyersons *et al.*, 2006; Nyssen *et al.*, 2007) ลักษณะของดินตามธรรมชาติ (Alaily, 2003) เปรียบเทียบกับดินในกลุ่ม Leptosols และ Calcisols ผลกระทบของการไถพรวนต่อการไหลบ่าหน้าดินและผลผลิตพืช (Li *et al.*, 2005) สมบัติของดินประสิทธิภาพของปุ๋ยต่อผลผลิตและระบบการปลูกพืช (Ghosh *et al.*, 2004; Hati *et al.*, 2007) และความแตกต่างของกลุ่มดินเปรียบเทียบกับ

Leptosols และ Cambisols (Yaalon, 1997) กับประสิทธิภาพของการจัดการดินเพื่อการผลิตพืช (Verma and Dewangan, 2006) รายงานการวิจัยส่วนใหญ่มาจากการศึกษาในเขตก่อนข้างแห้งแล้ง

การศึกษาอื่น ๆ โดยใช้หน่วยดินตามฐานอ้างอิงทรัพยากรดินของโลก ที่มีการรายงานเป็นการศึกษาเกี่ยวกับดินที่ได้รับผลกระทบจากเกลือ และโซเดียมในกลุ่มดิน Solonetz (Alperovitch and Dan, 1972; Toth and Jozefaciuk, 2002) และการปรับปรุงดิน (Guo *et al.*, 2006) การเปลี่ยนแปลงของดินในกลุ่มดิน Ferralsols จากป่าเป็นทุ่งหญ้า และผลกระทบต่อคาร์บอนในดิน (Desjardins *et al.*, 2004) การสูญเสียความอุดมสมบูรณ์ของดินในกลุ่มดิน Ferralsols, Cambisols และ Luvisols (Hartemink, 1997) ความสัมพันธ์ระหว่างการกร่อนได้กับวัตถุต้นกำเนิด ในกลุ่มดิน Arenosols, Luvisols, Acrisols และ Fluvisols (Sanroque *et al.*, 2003) การศึกษาธาตุองค์ประกอบของ Andosols จากประเทศญี่ปุ่น (Takeda *et al.*, 2004) การศึกษาการจัดการปุ๋ยและอินทรีย์วัตถุระยะยาวในดิน Nitisols ของประเทศเคนยา (Kapkiyai *et al.*, 1999) และการศึกษาความต้องการฟอสฟอรัสของจุลินทรีย์ในกลุ่มดิน Regosols (Lukito *et al.*, 1998)

นอกจากการศึกษาในกลุ่มดินต่าง ๆ ที่กล่าวมาแล้ว ยังมีการศึกษาเกี่ยวกับลักษณะของดินและการเกิดมีเทน (methanogenesis) ของกลุ่มดิน Fluvisols ที่พบว่า การเกิดของก๊าซมีเทน จะได้สมดุลกับการเกิดออกซิเดชัน ซึ่งไม่มีผลต่อการสะสมในอากาศ (Giani *et al.*, 1996) และพบว่า การปลูกอ้อยในกลุ่มดิน Fluvisols เป็นระยะเวลา 30 ปี ไม่ได้มีผลกระทบเชิงลบต่อผลผลิตอ้อย หากมีการจัดการอย่างถูกต้อง (Naranjo de la F. *et al.*, 2006) ส่วนการศึกษาการเกิดของ Podzols พบว่ามีอยู่น้อย และเป็นการศึกษาในเขตอบอุ่นเป็นส่วนใหญ่ เช่น การศึกษาการเกิดของ Podzols ในดินทรายของประเทศฟินแลนด์ (Mokma *et al.*, 2004) และการเกิดความเป็นกรดใน Podzols ภายใต้อากาศป่าไม้ของประเทศเบลเยียมตอนเหนือในช่วง ปี ค.ศ. 1950-2000 (De Schrijver *et al.*, 2006) เป็นต้น

ในสภาพป่าฝนเมืองร้อนปฐมภูมิ (primary rain forest) ในเขตอบอุ่นของประเทศบราซิล พบว่า ดินที่มีการแจกกระจายตามสภาพภูมิประเทศ ประกอบด้วย กลุ่มดิน Ferralsols ในตอนบนและตอนกลางของความลาดชัน แต่ในตอนล่างพบดินในกลุ่ม Arenosols ซึ่งความแตกต่างของความเหมาะสมต่อการเกษตร จะขึ้นอยู่กับลักษณะของเนื้อดินเป็นส่วนใหญ่ (Botschek *et al.*, 1996) สำหรับ Leptosols และ Regosols มีผู้พบว่าในพื้นที่สันเขาชายฝั่งทะเลตะวันออกของ

ประเทศอาร์เจนตินา ดินทั้ง 2 กลุ่มมีความแตกต่างกัน เนื่องจากอิทธิพลของตะกอนลม และ Regosols มีการชะละลายมากกว่า Leptosols (Sauer *et al.*, 2007)

สำหรับดินที่มีพัฒนาการสูงที่มีสีแดง มีรายงานว่า มักจะมีการประเมินประสิทธิภาพของการผูกพันอยู่กับที่เกินความจริง ทำให้เกิดการผิดพลาดในการจำแนกดินกลุ่ม Lixisols และการจัดการดิน โดยการเพิ่มอินทรีย์วัตถุจะทำให้ดินในกลุ่มนี้มีความจุความชื้นสนาม (field capacity) ดีขึ้น (Bronger *et al.*, 2000; Ouattara *et al.*, 2006) ซึ่งในภาพรวมมีผู้รายงานผลการวิจัยว่าสามารถใช้ชั้นดิน ในการประเมินความเสื่อมโทรมของดินในกลุ่มนี้ได้ (Yanda, 2000)

เนื่องจากการปรับแนวคิดด้านการจำแนกตามฐานอ้างอิงทรัพยากรดินของโลก ยังมีลักษณะค่อนข้างใหม่ ได้มีการทำการศึกษาเปรียบเทียบกับอนุกรมวิธานดิน ที่เน้นถึงกระบวนการทางดินที่เกี่ยวข้องกับการจำแนกตามอนุกรมวิธานดิน และฐานอ้างอิงทรัพยากรดินของโลกตามสมมติฐานที่ว่า การจำแนกดินทั้ง 2 ระบบ ใช้ลักษณะของชั้นดินวินิจฉัย และสมบัติต่าง ๆ กับวัสดุในดินคล้ายคลึงกัน ผลการศึกษา พบว่า กระบวนการทั่วไปที่สามารถเชื่อมโยงกันได้ระหว่าง 2 ระบบ ประกอบด้วย 17 กระบวนการ (Bockheim and Gennadiyev, 2000)

4. ลักษณะทางกายภาพของประเทศไทย

ประเทศไทยอยู่ในเขตร้อน ในภูมิภาคเอเชีย บนคาบสมุทรอินโดจีน ระหว่าง ละติจูด $5^{\circ} 40' - 20^{\circ} 30' N$ และ ลองจิจูด $97^{\circ} 70' - 105^{\circ} 45' E$ มีสภาพภูมิอากาศเป็นแบบเขตร้อน เนื่องจากมีส่วนที่เป็นแผ่นดินและทะเล จึงมีลมมรสุม ซึ่งมีมหาสมุทร 2 แห่ง มีลมมรสุม 2 ทิศทาง คือ ลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ และลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ โดยประเทศไทย มีสภาพอากาศ 3 ลักษณะ คือ สภาพภูมิอากาศมรสุมเขตร้อน (tropical monsoon climate) Am สภาพภูมิอากาศเมืองร้อนมีฝนนเฉพาะฤดู (tropical savanna climate) Aw สภาพภูมิอากาศฝนเขตร้อน (tropical rain forest) Af จากการที่ประเทศไทยมีลมมรสุม ทำให้เกิดฤดูกาล 3 ฤดู ฤดูหนาว ฤดูร้อน และฤดูฝน

4.1 สภาพภูมิอากาศ (climate)

มีปัจจัยที่สำคัญคือ อิทธิพลของสภาพภูมิอากาศ หยาดน้ำฟ้า (precipitation) ซึ่งในประเทศไทยส่วนใหญ่คือน้ำฝน (rainfall) กับอุณหภูมิ (temperature)

4.1.1 น้ำฝน

ลักษณะที่ตั้งของประเทศไทยทำให้เกิดผลเชิงภูมิอากาศ 2 อย่างด้วยกัน คือในบริเวณตอนเหนือของประเทศจะได้รับอิทธิพลของลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้น้อยกว่า หรือเป็นช่วงเวลานั้นกว่า ทางตอนใต้ประมาณ 1 เดือน ส่วนในตอนล่างของฝั่งทะเลตอนใต้ จะมีฤดูฝนที่ยาวนานกว่า เพราะได้รับอิทธิพลของลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือที่พัดผ่าน ทะเลจีนใต้ ส่วนในบริเวณอื่น ๆ ของประเทศได้รับอิทธิพลของลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือเช่นเดียวกัน แต่ไม่ได้พัดผ่านทะเลจีนใต้ จึงทำให้มีสภาพอากาศที่แห้งแล้งและเย็น และในบางบริเวณที่ฝนได้รับอิทธิพลจากภูเขา เช่น ชายฝั่งตะวันตกของภาคใต้ตอนกลาง ขอบตะวันออกเฉียงใต้ของ ขอบชายฝั่งทะเลตะวันออก และบริเวณอับลม (leeward area) ของเทือกเขาขอบตะวันตกของประเทศและของบริเวณเทือกเขาเพชรบูรณ์ และคงพญาเย็น ซึ่งสองบริเวณแรกได้รับฝนเป็นปริมาณสูงมาก (เกือบ 4,000 มิลลิเมตรต่อปี) เนื่องจากเป็นบริเวณที่รับลม และมีพืชพรรณปกคลุมค่อนข้างหนาแน่น แต่ในสองบริเวณหลังจะมีฝนน้อย (บางบริเวณต่ำกว่า 1,000 มิลลิเมตรต่อปี)

อิทธิพลของพายุฝนฟ้าคะนอง 2 ประเภทที่มีอิทธิพลต่อปริมาณฝนที่ตกในแต่ละปี ในบางบริเวณของประเทศไทย คือ

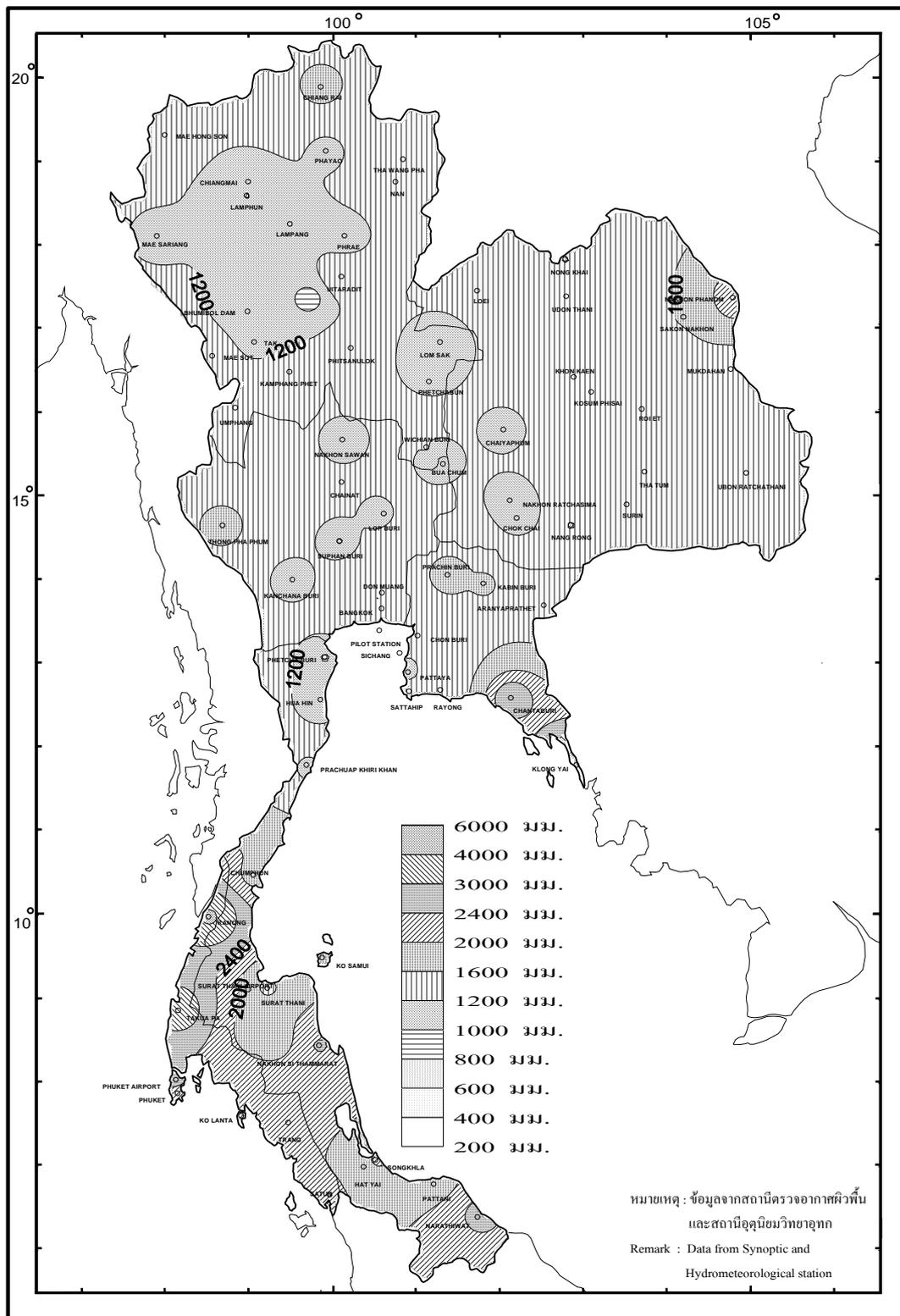
1) พายุฝนโซนร้อน หรือพายุฝนจากความกดดันของอากาศ เป็นพายุที่ลดอิทธิพลจากใต้ฝุ่น ของมหาสมุทรแปซิฟิก เมื่อพัดผ่านเทือกเขาอินนัม มักจะนำฝนมาตกหนักในบริเวณตอนเหนือของ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และในบริเวณภาคเหนือในช่วงเดือนสิงหาคมถึงเดือนกันยายน นอกจากนี้ยังมีฝนที่เกิดจากความกดดันของอากาศในเขตอ่าวไทย ที่ทำให้มีฝนตกชุกในบริเวณชายฝั่งทะเลของประเทศไทย

2) พายุไซโคลน จากอ่าวเบงกอล สามารถพัดผ่านประเทศพม่าเข้าสู่ประเทศไทยได้ แต่น้อยครั้ง มักจะลดอิทธิพลลงมากเมื่อถึงประเทศไทย อาจเกิดขึ้นได้ในเดือนพฤษภาคมและช่วงเดือนตุลาคมถึงธันวาคม ปริมาณฝนตกเฉลี่ยในประเทศไทย แสดงไว้ในภาพที่ 1

4.1.2 อุณหภูมิ

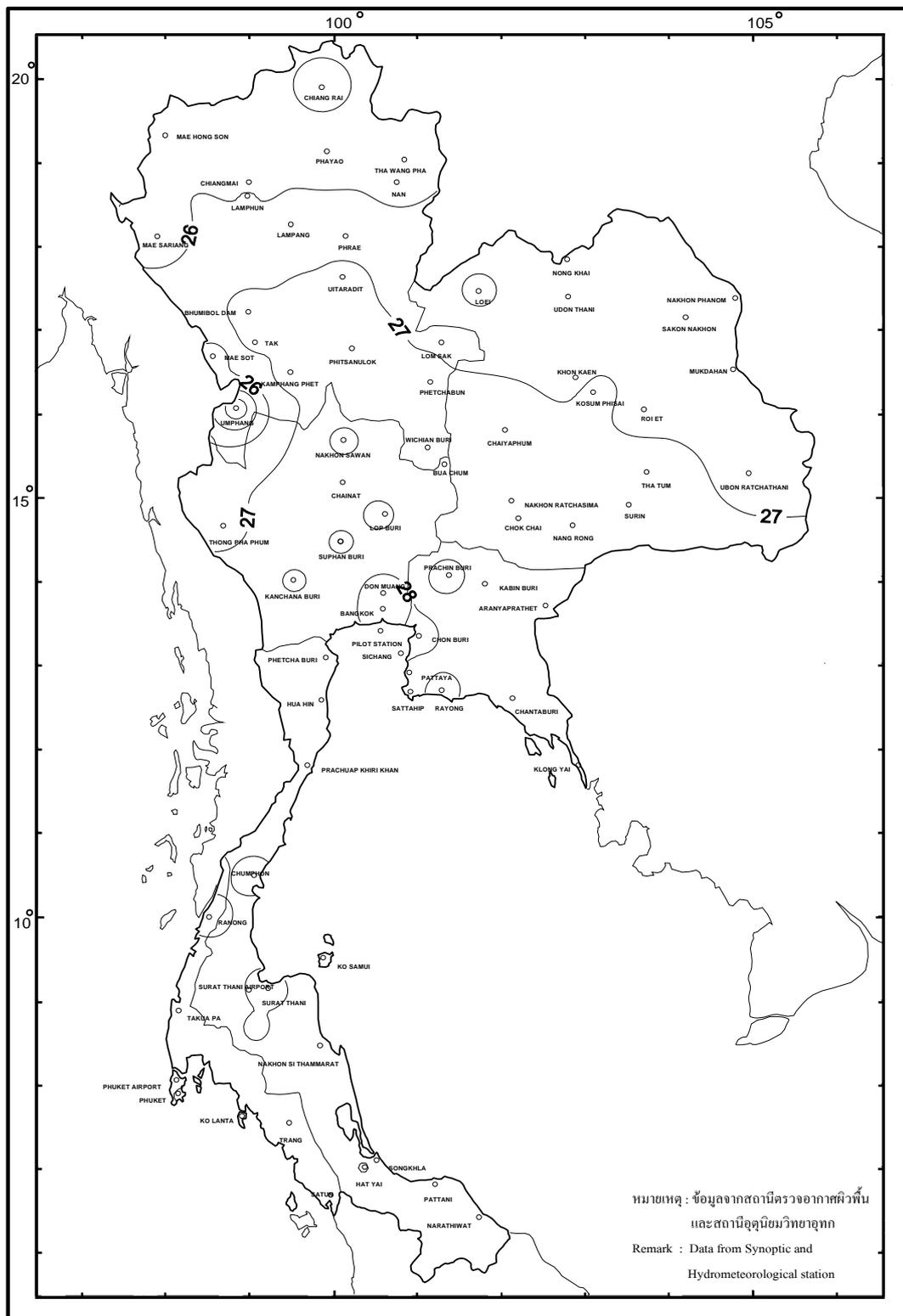
อุณหภูมิของอากาศในประเทศไทยมีแนวโน้มในการเปลี่ยนแปลงแตกต่างกันในสองบริเวณกว้าง ๆ ตามสถิติอุคูนิยมวิทยาของประเทศในบริเวณตอนบนของประเทศส่วนที่เป็นทวีป ประกอบไปด้วยภาคเหนือ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ เขตตะวันตกและบริเวณภาคกลางของประเทศยกเว้นบริเวณที่ติดชายฝั่งทะเล ในบริเวณนี้มีพิสัยอุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ย (mean maximum temperature) 32-33 องศาเซลเซียส อุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ยปกติอยู่ในเดือนเมษายน ได้รับอิทธิพลของรังสีจากดวงอาทิตย์มากที่สุด ส่วนบริเวณที่อุณหภูมิต่ำสุดเฉลี่ยต่ำกว่าบริเวณอื่น ๆ คือภาคเหนือ และภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศ อุณหภูมิต่ำสุดเฉลี่ยที่เคยบันทึกในช่วงปี พ.ศ. 2509 - 2548 คือ 1.5 องศาเซลเซียส ดังในตารางที่ 4 ค่าอุณหภูมิต่ำสุดเฉลี่ยปกติอยู่ในเดือนธันวาคม ซึ่งได้รับอิทธิพลจากลมมรสุม ตะวันออกเฉียงเหนือ ทำให้มีสภาพอากาศหนาวเย็น แห้งกว่าบริเวณอื่น ๆ

บริเวณตอนล่างของประเทศไทย เป็นเขตคาบสมุทรประเทศไทย และชายฝั่งทะเล อุณหภูมิมีความสม่ำเสมอกันตลอดปี อุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ยในเดือนธันวาคม และในเดือนเมษายน ใน กรุงเทพมหานคร แตกต่างกัน 4 องศาเซลเซียส และแตกต่างกันเพียง 3 องศาเซลเซียส ในตอนล่างของคาบสมุทรของประเทศไทย เนื่องจากอิทธิพลของทะเลช่วยลดความแตกต่างของอุณหภูมิลดก่อนข้างมาก อุณหภูมิสูงสุดที่บันทึกในช่วงปี พ.ศ. 2509 - 2548 คือ 41 องศาเซลเซียส และอุณหภูมิต่ำสุดคือ 12 องศาเซลเซียส อุณหภูมิเฉลี่ยของเขตต่าง ๆ ในประเทศไทย ในช่วงปี พ.ศ. 2509 - 2548 แสดงไว้ในภาพที่ 2 มีความแตกต่างกันน้อย ในภาคเหนือและบริเวณที่เป็นเทือกเขาสูง อยู่ในช่วง 24-27 องศาเซลเซียส และในเขตที่ราบภาคกลาง ในช่วง 27-28 องศาเซลเซียส ส่วนตะวันออกเฉียงเหนือ อยู่ในช่วง 26-27 องศาเซลเซียส ภาคใต้ฝั่งตะวันออก ช่วง 26-28 องศาเซลเซียส ภาคใต้ฝั่งตะวันตก 27-28 องศาเซลเซียส เมื่อเปรียบเทียบกันแล้ว ภาคกลางจะเป็นบริเวณที่มีพิสัยเฉลี่ยของอุณหภูมิสูงสุด



ภาพที่ 1 แผนที่แสดงปริมาณฝนรวมรายปี (มม.): เฉลี่ย พ.ศ. 2509 - 2548

ที่มา: กองภูมิอากาศ, กรมอุตุนิยมวิทยา



ภาพที่ 2 แผนที่แสดงเขตอุณหภูมิเฉลี่ย (° ซ.) รายปี (มม.): เฉลี่ย พ.ศ. 2509 - 2548

ที่มา: กองภูมิอากาศ, กรมอุตุนิยมวิทยา

ตารางที่ 4 อุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ย อุณหภูมิสูงสุด และอุณหภูมิต่ำสุด ของเขตต่าง ๆ ในประเทศไทย

เขต	อุณหภูมิ (°C)	Extreme minimum temperature	Mean maximum temperature	Extreme maximum temperature
ภาคเหนือ		1.5	32.7	43.7
ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ		2.2	32.4	43.3
ภาคกลาง		5.2	33.3	43.5
ภาคตะวันออก		8.5	32.5	42.9
คาบสมุทรมอญใต้ ฝั่งตะวันออก และตะวันตก		12.0	32.1	41.0

ที่มา: กองภูมิอากาศ, กรมอุตุนิยมวิทยา

4.2 สภาพภูมิประเทศ (relife)

ภูมิลักษณะบรรณภาพของประเทศไทย แบ่งได้เป็น 6 ภาค คือ ที่ราบภาคกลาง (Central Plain) ชายฝั่งทะเลตะวันออกเฉียงใต้ (Southeast Coast) ที่ราบสูงตะวันออกเฉียงเหนือ (Northeast Plateau) เทือกเขาสูงตอนกลาง (Central Highlands) เทือกเขาสูงในทวีปตอนเหนือและตะวันตก (North and West Continental Highlands) และ คาบสมุทรมอญประเทศไทย (Peninsular Thailand) ซึ่งแต่ละภาคมีลักษณะสรุป ดังนี้

4.2.1 ที่ราบภาคกลาง

ครอบคลุมบริเวณที่ราบลุ่มตอนกลางของประเทศไทย มีบริเวณเนินเขา แบ่งเขตบริเวณนี้ออกจากภาคอื่นทางด้านเหนือ ตะวันตก และตะวันออก ส่วนตอนใต้ของบริเวณนี้ติดกับอ่าวไทย บริเวณที่ราบตะกอนน้ำพาปากแม่น้ำ (alluvial delta) ของระบบแม่น้ำเจ้าพระยา ซึ่งเรียกรวมกันว่า ที่ราบกรุงเทพฯ (Bangkok Plain) ชั้นผิวหน้าของบริเวณที่ราบกรุงเทพฯ ประกอบด้วย ตะกอนน้ำพาใหม่ และค่อนข้างใหม่ ส่วนใหญ่จะครอบคลุมบริเวณที่ราบปากแม่น้ำสายหลักของบริเวณนี้ เช่น ระบบแม่น้ำเจ้าพระยา แม่น้ำคลอง และป่าสัก และในบริเวณตอนกลางของที่ราบภาคกลางตอนใต้ พบว่ามีอิทธิพลของตะกอนน้ำกร่อยอย่างกว้างขวาง

บริเวณที่ราบกรุงเทพฯ และบริเวณส่วนที่เหนือขึ้นไปมีลักษณะเป็นพื้นหุบเขา เกิดจากตะกอนน้ำพาของแม่น้ำปิง ยม และน่าน ส่วนใหญ่มีตะพักกลุ่มน้ำที่มีอายุต่าง ๆ กันล้อมรอบ ในเขตด้านใต้ของที่ราบภาคกลางนี้ โดยเฉพาะส่วนล่างของตะพักกลุ่มน้ำ เป็นบริเวณที่เกิดขึ้นโดยอิทธิพลของสภาพแวดล้อมภาคพื้นสมุทร

4.2.2 ชายฝั่งทะเลตะวันออกเฉียงใต้

ในตอนเหนือของบริเวณนี้เป็นเนินเขา ส่วนขอบทางด้านใต้ และตะวันตกติดกับอ่าวไทย และทางตะวันออกติดกับเทือกเขาบรรทัด ซึ่งกั้นเขตแดนระหว่างไทยกับกัมพูชา ประชาธิปไตย ขอบด้านตะวันออกของตอนกลางของภาคเกิดจากเทือกเขาสูงที่ถูกอิทธิพลของน้ำกัดเซาะ เป็นเขตต่อเนื่อง มาจากภูเขาคาร์ดามัน ทางด้านตะวันตกเฉียงใต้ของประเทศกัมพูชา ประชาธิปไตย

4.2.3 ที่ราบสูงภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

เมืองที่ประกอบส่วนใหญ่เป็นตะพักกลุ่มน้ำขนาดกว้างขวาง ของแม่น้ำโขง และแม่น้ำสายย่อยของแม่น้ำโขง ที่ราบสูงภาคตะวันออกเฉียงเหนือ มีขอบเขตทางด้านตะวันตกติดกับเนินเขา และที่ราบสูงของบริเวณเทือกเขาสูงตอนกลางของประเทศและขอบเขตด้านเหนือติดกับลำน้ำโขง ส่วนด้านใต้มีอาณาเขตติดต่อกับประเทศกัมพูชาประชานิยม นั้น มีเทือกเขา สันกำแพง และคงรักเป็นแนวกั้นเขตแดนหลักฐานของภูมิประเทศส่วนใหญ่ในภาคนี้ประกอบด้วย ตะพักระดับต่างกัน 3 ระดับ แบ่งเป็นตะพักกลุ่มน้ำต่ำ กลาง และสูง ตะพักกลุ่มน้ำระดับต่ำ มีขอบเขตกว้างขวางในบริเวณพื้นที่รับน้ำของระบบแม่น้ำมูล เขตด้านเหนือของที่ราบสูงนี้ประกอบด้วย ตะพักกลุ่มน้ำระดับกลาง และมีส่วนที่หลงเหลือของที่ราบตะกอนน้ำพาระดับสูง กระจายอยู่ในหลายบริเวณ วางตัวเป็นแนวตามหุบเขาของแม่น้ำชี และแม่น้ำมูล บริเวณตะพักกลุ่มน้ำระดับสูงขนาดใหญ่พบอยู่ทางทิศใต้ของจังหวัดนครราชสีมา

4.2.4 เทือกเขาสูงตอนกลางของประเทศ

สภาพภูมิลักษณะพรรณนาของบริเวณนี้ค่อนข้างซับซ้อน ซึ่งประกอบไปด้วย ภูมิทัศน์ที่แตกต่างกัน เช่น เนินเขา ที่ราบสูง ที่ราบกษัยการ และหุบเขาต่าง ๆ ซึ่งมีแม่น้ำป่าสักเป็นแม่น้ำสายสำคัญที่สุด ตอนเหนือของภาคนี้ส่วนใหญ่ประกอบด้วย เนินเขา ที่ราบสูง และที่ราบ

กษัยการที่ถูกอิทธิพลการกัดเซาะของธารน้ำเป็นร่องลึก อยู่ในระดับความสูงจากน้ำทะเลตั้งแต่ประมาณ 300 เมตร จนถึง 1,200 เมตร บริเวณที่เป็นที่ราบสูงมีลักษณะผิวหน้าเป็นแบบลูกคลื่นลอนลาด ถึงลูกคลื่นลอนชัน คั่นด้วยบริเวณที่เป็นเนิน และยอดเขาหินปูนที่สูงชัน บริเวณตอนกลางเป็นที่ราบกษัยการที่อยู่ในระดับต่ำ และมีผิวหน้าเป็นแบบลูกคลื่นลอนลาด นอกจากนี้ยังพบว่า มีพื้นที่ที่เกิดจากภูเขาไฟแทรกอยู่ด้วย

4.2.5 เทือกเขาสูงในทวีปตอนเหนือและตะวันตก

บริเวณนี้แบ่งออกเป็น 2 เขต ใหญ่ ๆ คือ บริเวณเนินเขาและหุบเขาในภาคเหนือ กับบริเวณภูเขาทางตะวันตก ในบริเวณเนินเขาและหุบเขาในภาคเหนือ ประกอบด้วยสันเขาที่วางตัวขนานกันในแนวเหนือ-ใต้ กับบริเวณที่ราบสูงสลับกับแอ่งต่ำผิวหน้าราบที่มีลักษณะเป็นรูปรี ขอบตะวันตกของบริเวณสภาพภูมิประเทศเป็นเนินเขาและภูเขา กับที่ราบสูงที่ถูกอิทธิพลน้ำกัดเซาะและแอ่งต่ำแคบ ๆ ระหว่างภูเขา บริเวณตะวันออกมีแอ่งต่ำที่มีขนาดใหญ่ขึ้น ซึ่งครอบคลุมบริเวณ เชียงใหม่ เชียงราย ลำปาง แพร่ และน่าน

สำหรับบริเวณภูเขาด้านตะวันตก ประกอบด้วยส่วนของกลุ่มเทือกเขากลางตามแนวเขตแดนระหว่างประเทศไทย และสาธารณรัฐสังคมนิยมแห่งสหภาพพม่า แยกจากกันด้วยหุบเขาที่แคบและลึกขอบตะวันตกของแนวสันเขาเหล่านี้ คือ เทือกเขาตะนาวศรี ซึ่งเป็นแนวยาวลงไปทางทิศใต้ ด้านตะวันออกของสันเขานี้เป็นบริเวณรับน้ำของแม่น้ำแม่กลอง ประกอบด้วยเนินเขาหินปูนที่มีตะปุ่ม ตะป่ำเป็นบริเวณกว้างขวาง

4.2.6 คาบสมุทรประเทศไทย

บริเวณนี้มีลักษณะเด่น คือ ประกอบด้วยเนินเขา และเทือกเขาต่าง ๆ วางตัวในแนวขนานกับแนวเทือกเขาที่สำคัญสองแนว คือ เทือกเขาภูเกิดทางตะวันตกของคาบสมุทร และเทือกเขานครศรีธรรมราช เทือกเขานี้เป็นกระดูกสันหลังของคาบสมุทรประเทศไทย ระหว่าง 2 เทือกเขานี้ เป็น เนินเขาต่ำ และตะพักกลุ่มน้ำที่มีผิวหน้าเป็นลูกคลื่นลอนลาด แอ่งต่ำที่กว้างและเห็นชัดเจนที่สุดคือ ช่วงระหว่างสุราษฎร์ธานีไปจนถึงตรัง ทางฝั่งตะวันตกมีตะพักชายฝั่ง (coastal terraces) และที่ราบชายฝั่งทะเลเป็นบริเวณแคบ ๆ และมีภูเขาขึ้นลงไปในทะเลหลายบริเวณ มีชวากทะเลจมตัวอยู่มาก ส่วนชายฝั่งทะเลด้านตะวันออก หรืออ่าวไทย โดยทั่วไปมีลักษณะ

ค่อนข้างราบเรียบ ประกอบด้วยบริเวณที่เป็นตะพักและที่ราบกว้างขวางในเขตชายฝั่ง ที่ราบชายฝั่งทะเลที่กว้างขวางที่สุดในคาบสมุทรของประเทศไทย ครอบคลุมบริเวณตั้งแต่จังหวัดสุราษฎร์ธานี ถึงจังหวัดสงขลา ซึ่งในบริเวณนี้มีทะเลสาบสงขลา ซึ่งเป็นทะเลสาบชายฝั่ง (lagoon) รวมอยู่ด้วย

4.3 ธรณีวิทยา และธรณีฐานวิทยา

ประเทศไทยมีหินที่ต่างชนิดกัน มีทั้งหินอัคนี หินตะกอน และหินแปร ประเทศไทยอยู่ระหว่าง ระบบภูเขาสองระบบ คือ กลุ่มเทือกเขากลาง (Central cordillera) และกลุ่มเทือกเขาอันนัม (Cordillera of annam) กลุ่มเทือกเขากลาง ทำให้เกิดภูเขาทางภาคเหนือ และขอบทางตะวันตกของประเทศไทย และต่อเนื่องไปในบริเวณคาบสมุทรประเทศไทย ไปจนถึงประเทศมาเลเซีย ส่วนกลุ่มเทือกเขาอันนัม ทำให้เกิดภูเขาทางด้าน ตะวันออกของประเทศไทย

ทางธรณีวิทยาโครงสร้างบริเวณที่เป็นแอ่งต่ำ ซึ่งเป็นที่ตั้งของประเทศไทย เป็นส่วนหนึ่งของแอ่งตะกอนทวีปยูเนียน - มาลายา เกิดการเปลี่ยนแปลงทางธรณีมาหลายครั้ง เริ่มตั้งแต่มหายุคก่อนแคมเบรียน และมีการเปลี่ยนอีกในช่วงคาร์บอนิเฟอรัสตอนกลาง และในตอนปลายของ ยุคเทอร์เชียรี เป็นครั้งล่าสุด และมีการเปลี่ยนแปลงต่อมาเรื่อย ๆ ซึ่งทำให้เกิดเทือกเขา (orogeny) การยกตัวบริเวณกว้าง (epirogeny) เกิดการแปรสภาพ (metamorphism) ของหิน และมีการสะสมแร่เศรษฐกิจ

ประเทศไทยสามารถแบ่งลักษณะทางธรณีวิทยาโครงสร้างได้เป็น 4 เขต คือ 1 เขตภูเขาที่เกิดจากการคดโค้งของหิน ในภาคเหนือ ภาคตะวันตก และภาคใต้ของประเทศ 2 เขตภูเขาที่เกิดจากการคดโค้งของหินทางด้านตะวันออกของที่ราบลุ่มน้ำเจ้าพระยา ที่แบ่งเขตนี้ออกจากที่ราบสูงโคราช และต่อเนื่องไปเป็นแนวแบ่งเขตแดนกับประเทศกัมพูชาประชาธิปไตย 3 เขตของที่ราบสูงโคราช หรือที่ราบสูงภาคตะวันออกเฉียงเหนือ แบ่งออกเป็น 2 แอ่ง ด้วยกัน และ 4 เขตที่ราบตะกอนน้ำพาของแม่น้ำเจ้าพระยา ซึ่งประกอบด้วย 2 แอ่งหลัก เช่นเดียวกัน กับมีอาณาเขตต่อเนื่องลงไปทางใต้สู่อ่าวไทย ลักษณะทางธรณีวิทยาเด่น ๆ ที่ทำให้เขตต่าง ๆ มีความแตกต่างที่เห็นได้ชัดเจน คือ บริเวณขอบที่ราบสูง ภาคตะวันออกเฉียงเหนือกับเขตอื่นๆ หินส่วนมากในบริเวณนี้ เป็นหินตะกอน กลุ่มที่มีเนื้อเป็นทราย เช่น หินทราย หินทรายแป้ง ผิวน้ำเป็นที่ราบสูงกว้างขวาง ในเขตอื่น ๆ นั้น แม้ว่าจะมีหินทราย แต่มีหินดินดาน หินปูนปน อยู่ด้วย เป็นปริมาณมาก

และพบการแปรสภาพเป็นหินแปรหลายบริเวณ เกิดตามแนวเหนือใต้เป็นส่วนใหญ่ จากลักษณะทางธรณีวิทยาทำให้บอกได้ว่า ลักษณะของดินที่จะได้จากเขตขอบที่ราบสูงภาคตะวันออกเฉียงเหนือนี้ เป็นเนื้อดินทราย มีแร่ที่ยากต่อการผุพังอยู่มาก เช่น ควอร์ตซ์ มีธาตุอาหารต่ำ มีความอุดมสมบูรณ์ตามธรรมชาติต่ำกว่า เขตธรณีวิทยาอื่น ๆ (เอิบ, 2533)

5. การจำแนกดินในหน่วยจำแนกและลักษณะทั่วไปของดินในประเทศไทย

ประเทศไทยใช้อนุกรมวิธานดิน ซึ่งในการจำแนกชั้นสูง คือ ชั้นอันดับ (order) ที่มีในประเทศไทยมีจากมากไปหาน้อย คือ อัลติซอลส์ (Ultisols) อินเซปติซอลส์ (Inceptisols) แอลฟิซอลส์ (Alfisols) เอ็นติซอลส์ (Entisols) มอลลิซอลส์ (Mollisols) เวอร์ติซอลส์ (Vertisols) ฮิสโทซอลส์ (Histosols) สปอดโซซอลส์ (Spodosols) และ ออกซิซอลส์ (Oxisols) มีน้อยที่สุดตามลำดับ (เอิบ, 2533; Dudal and Moormann, 1964; Thailand Development Research Institute, 1987)

5.1 อัลติซอลส์

ดินในอันดับอัลติซอลส์ เป็นดินที่วัตถุต้นกำเนิด มีการสลายตัวมาก มีพัฒนาการสูง มีการชะละลายรุนแรง ดินเหนียวมักจะเป็นพวกเคโอไลไนต์ กิบบิไซต์ และดินเหนียวที่มีอะลูมิเนียมสอคชั่น พบในสภาพภูมิอากาศเขตร้อนที่พัฒนามาภายใต้ป่าไม้เป็นส่วนใหญ่ มีการเคลื่อนย้ายธาตุประจุบวกออกไปโดยการชะละลายได้มากจึงมีความอิ่มตัวเบสต่ำ กับมีชั้นดินล่างวินิจฉัยอาร์จิลิกหรือแคนดิกเป็นลักษณะเด่น (Foth and Schafer, 1980; Changprai, 1983; Paramanathan, 1983a; Fanning and Fanning, 1989; Brady and Weil, 2002)

ลักษณะทางเคมีที่เด่น คือ ความอิ่มตัวเบสน้อยกว่าร้อยละ 35 ที่ระดับความลึก 1.25 เมตร ได้ผิวหน้าของชั้นดินล่างวินิจฉัยอาร์จิลิก หรือ 1.8 เมตร จากผิวหน้าดิน หรือที่แนวสัมผัสต่าง ๆ แล้วแต่ระดับใดจะตื้นกว่า และความอิ่มตัวเบสจะต้องลดลงตามความลึก คือ มีค่าปฏิกิริยาดิน (pH) แสดงให้เห็นว่าลดลงตามความลึก ดินในอันดับนี้พบเป็นพื้นที่กว้างขวางที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับดินในอันดับอื่น ๆ ในประเทศไทย (เอิบ, 2533; เอิบ และ พิสุทธิ, 2546)

5.2 อินเซปทิซอลส์

ดินในอันดับอินเซปทิซอลส์มักเป็นดินในเขตชื้น ที่มีลักษณะแสดงให้เห็นว่าเกิดพัฒนาการของชั้นกำเนิดดินขึ้นบ้าง มีความผันแปรในเรื่องอายุ แต่ตัวดินแสดงชั้นดินน้อย และอาจจะสูญเสียธาตุที่เป็นเบส เหล็กหรืออะลูมิเนียมไปบ้าง แต่ยังคงมีแร่ที่สลายตัวได้หลงเหลืออยู่ ดินเหล่านี้จะไม่มีชั้นแสดงการสะสมของแร่ดินเหนียวซิลิเกต อาจจะมีชั้นดินวินิจฉัยได้ (Foth and Schafer, 1980; Brady and Weil, 2002)

ดินในอันดับอินเซปทิซอลส์ อาจเกิดได้ตั้งแต่ในสภาพภูมิอากาศกึ่งชื้นถึงชื้น จากเขตร้อนถึงเขตขั้วโลก ยกเว้นในเขตแห้งแล้ง ดินในอันดับนี้มีลักษณะที่พบสังเกตได้คือ

- 1) มีวัตถุต้นกำเนิด ที่มีความทนทานต่อการเปลี่ยนแปลงสูง
- 2) สภาพภูมิประเทศ มีข้อจำกัดสูง เช่น เป็นแอ่งต่ำ หรือเป็นที่ชันมาก
- 3) ผิวหน้าของพื้นที่นั้น ๆ ยังใหม่มาก ทำให้มีวิวัฒนาการน้อย (เอิบ, 2533; เอิบ และ พิสุทธิ, 2546)

5.3 แอลฟีซอลส์

ดินในอันดับแอลฟีซอลส์ เป็นดินที่มีชั้นดินบนวินิจฉัยออกกริก ชั้นดินล่างวินิจฉัยอาร์จิลลิก มีความอิ่มตัวเบสปานกลางถึงสูง (เอิบ และ พิสุทธิ, 2546; Foth and Schafer, 1980) เมื่อดินนั้นอุ่นพอที่จะให้พืชเจริญเติบโตได้ ดินอาจมี ชั้นดานเปราะ ชั้นดานแข็ง ชั้นดินล่างวินิจฉัยเนทริก ชั้นคาร์บอนเนตหิน พลินไทต์ ชั้นดินล่างวินิจฉัยแคลซิกและอัลบิกหรือลักษณะอื่น ๆ อีกบ้าง

สภาพแวดล้อมในการเกิดของแอลฟีซอลส์มีลักษณะเด่นคือ

- 1) ทำให้เกิดแร่ดินเหนียว ที่มีโครงสร้างแบบแผ่น
- 2) มีการเคลื่อนย้ายของอนุภาคดินเหนียว ลงไปสะสมในชั้นดินล่าง

3) มักจะไม่เกิดชั้นดินต่างวินิจัยสปอดิกหรือชั้นดินบนวินิจัยมอลติกหรือชั้นดินวินิจัยอื่น

มีกระบวนการหลายอย่างที่เกี่ยวข้องคือ การชะละลายของวัสดุคาร์บอนेट และกระบวนการทำให้ดินเกิดสีน้ำตาล (braunification) การเคลื่อนย้ายของอนุภาคดินเหนียวโดยการซึมชะจากชั้น A และการสะสมของดินเหนียวในชั้นดินล่าง เป็นชั้นดินต่างวินิจัยอาร์จิลิก และการเกิดแร่ดินเหนียวขึ้นใหม่ ในชั้นดินที่มีการสะสม โดยการสลายตัวของแร่ (เอิบ, 2533; Paramanathan, 1983a; Fanning and Fanning, 1989)

5.4 เอ็นทิซอลส์

ดินในอันดับนี้มีลักษณะเด่นคือ จะมีพัฒนาการของชั้นกำเนิดดินน้อย จะพบชั้นดินบนออกริก และดินทรายจะพบชั้นอัลบิก และพบได้ทุกสภาพภูมิอากาศ ปกติจะพบในบริเวณที่มีอายุไม่มากนัก เช่น บริเวณที่ราบน้ำท่วมถึงมีน้ำขัง ที่ราบที่เกิดจากการทับถมของตะกอนน้ำพา บริเวณที่มีอนุภาคดินเป็นทรายจัด รวมทั้งที่ราบลมหอบบนพื้นที่ที่มีการกร่อนสูง (เอิบ, 2533; Foth and Schafer, 1980; Brady and Weil, 2002)

5.5 มอลลิซอลส์

ดินในอันดับมอลลิซอลส์ มีการพัฒนาภายใต้สภาพพืชพรรณที่เป็นทุ่งหญ้า (Foth and Schafer, 1980) มีพัฒนาการของหน้าตัดดินค่อนข้างดี คือ มีทั้งกระบวนการสลายตัว ชะละลาย และการสะสมของอินทรีย์วัตถุ และมีปริมาณของแคลเซียมมากทำให้มีการอิมตัวด้วยเบสสูง มีการสะสมของแคลเซียมและฮิวมัส และการสลายตัวของอินทรีย์วัตถุเกิดขึ้นในดิน ลักษณะเด่นและสำคัญมากของดินอันดับนี้คือ ต้องมีชั้นดินบนวินิจัยมอลติก และอาจจะมีชั้นดินวินิจัยอื่น ๆ ร่วมอยู่ในหน้าตัด ก็ได้ จะเกิดมากในแถบค่อนข้างชุ่มชื้น หรือค่อนข้างแห้งแล้ง ลักษณะที่สำคัญของดินประเภทนี้คือ จะมีกระบวนการ melanization เป็นกระบวนการหลัก ซึ่งกระบวนการนี้ จะประกอบไปด้วยกระบวนการย่อยหลายอย่างด้วยกันคือ

1) มีการแพร่ขยายของรากพืช โดยเฉพาะพวกที่เกิดในทุ่งหญ้า ลงไปในหน้าตัดดิน

- 2) มีการฟุ้งของวัสดุอินทรีย์บางส่วน ทำให้เกิดเป็นสารประกอบสีคล้ำ ที่ค่อนข้างเสถียร
- 3) มีการสะสมปนเปของดินและสารอินทรีย์เหล่านี้โดยอิทธิพลของไส้เดือน มด และสัตว์อื่น ๆ ในดิน
- 4) เกิดการเคลื่อนย้ายของสารทั้งย้ายออก และย้ายเข้า ของพวกคอลลอยด์อินทรีย์ กับคอลลอยด์ของแร่ ตามช่องของหน่วยโครงสร้างดิน และตามผิวที่เคลือบด้วยดินเหนียวสีคล้ำ
- 5) เกิดสารตกค้าง เป็นพวกโปรตีนเชิงลิกนิน ที่มีความทนทานต่อการสลายตัว (เอิบ, 2533; Baxter and Hole, 1967; Hole and Nielsen, 1968; Buol *et al.*, 1980)

5.6 เวอร์ทิซอลล์

ดินในอันดับเวอร์ทิซอลล์ เป็นดินเหนียวและแสดงถึงความแห้งแล้งของหน้าตัดในช่วงปี แต่ปริมาณของฝนจะแตกต่างกันออกไป และความยาวนานของฤดูแล้ง ก็จะแตกต่างกันได้มาก (Foth and Schafer, 1980) ลักษณะที่พบมากที่สุดคือ ภูมิอากาศที่มีทั้งช่วงเปียกและแห้ง ชัดเจนในแถบมรสุม ดินเหล่านี้เป็นพวกที่มีการยึดหดตัวสูง เมื่อเปียกและแห้งสลับกัน ในฤดูฝนดินเหนียวจะยึดตัวมาก ทำให้ดินอัดกันแน่น แต่ในฤดูแล้งดินเหนียวก็จะเสียน้ำไปมาก จนเกิดร่องแตกกระแหงขนาดใหญ่ เป็นดินที่มีปฏิกิริยาเป็นด่าง วัตถุต้นกำเนิดดินมีตั้งแต่ หินบะซอลต์ ไปจนถึงหินโดโลไรต์ และหินปูนที่มีสารเชื่อมเป็นดินเหนียว ลักษณะของดิน เป็นดินเหนียวจัด สีดำ เนื้อดินละเอียด มีสมบัติในการเปลี่ยนแปลงรูปร่าง และความเหนียวดี มีความจุแลกเปลี่ยนแคตไอออนสูง และการยึดหดตัวขึ้นอยู่กับปริมาณของน้ำในดินนั้น ๆ ดินเหนียวที่พบมากเป็นพวกสเมกไทต์ ดินล่างจะมีการอัดตัวกันแน่น เนื่องจากมีแรงกดดันในการขยายตัวของหน้าตัดดินทำให้ดินล่างระบายน้ำเลว หน้าดินเป็นตะปุ่มตะป่ำจากการที่ดินมีการตกไปในร่องแตกกระแหง ดินมีวิวัฒนาการไม่ดี ลักษณะชั้นในหน้าตัดดินไม่ชัดเจน (เอิบ, 2533; Hallsworth and Beckmann, 1969; Brady and Weil, 2002)

5.7 ฮิสโทซอลล์

ดินในอันดับฮิสโทซอลล์ เป็นดินอินทรีย์ เกิดจากการทับถมของพวกอินทรีย์วัตถุต่าง ๆ โดยกระบวนการเกิดดินที่เรียกว่า paludization และเกิดจากด้านล่างขึ้นมาด้านบน ถูกควบคุมด้วยปัจจัยหลายอย่าง เช่น ความชื้น อุณหภูมิ องค์ประกอบของสิ่งที่มาทับถม กิจกรรมของจุลินทรีย์ และเวลา ดินในอันดับฮิสโทซอลล์จะแตกต่างกันตามลักษณะของสี องค์ประกอบของสารเส้นใย โครงสร้าง การยึดตัว รากพืช ปฏิกิริยาดิน และลักษณะอื่นๆ

ดินในอันดับฮิสโทซอลล์ เป็นดินที่มีการยึดตัวเร็ว มีความหนาแน่นรวมต่ำ มีการอุ้มน้ำสูง ทำให้พืชใช้น้ำได้ยาก และยุบตัวได้มากเมื่อมีการระบายน้ำออก ทำให้เกิดปัญหาเรื่องความเป็นกรด ในประเทศไทยส่วนใหญ่พบในสภาพภูมิประเทศเป็นแบบแอ่งต่ำ ที่มีขอบเขตจำกัด บริเวณแคบ ๆ บริเวณคาบสมุทรประเทศไทย และชายฝั่งทะเลตะวันออกเฉียงใต้เป็นส่วนใหญ่ (กองปฐพีวิทยาและธรณีวิทยา, 2520; สุรพล, 2525; เอิบ, 2533; Andriessse, 1979; Buol *et al.*, 1980; Vijarnsorn, 1985)

5.8 สปอโดซอลล์

ดินในอันดับสปอโดซอลล์ พบมากในเขตสภาพภูมิอากาศเย็น และชื้นหรือชื้นมาก แต่ก็พบในเขตร้อนชื้นด้วย มีการสร้างตัวในบริเวณที่เป็นดินทราย มีควอร์ตซ์ ภูมิอากาศชื้น มีการขึ้นลงของระดับน้ำใต้ดินสูง และมีการชะละลายอย่างเข้มข้น (Foth and Schafer, 1980) ดินในอันดับสปอโดซอลล์ เป็นดินที่มีการสะสมของอินทรีย์วัตถุ ที่ส่วนใหญ่จะเป็นอินทรีย์วัตถุที่สลายตัวแล้ว อยู่ในลักษณะของผสมอสัณฐานปนกันกับอะลูมินัม และมีเหล็กผสมอยู่ด้วยหรือไม่ก็ได้ซึ่งมีการสะสมกันอยู่เป็นชั้นเรียกว่า ชั้นดินล่างวินิจัยสปอดิก และจะมีชั้นดินล่างวินิจัยอัลบิกในหน้าตัด ซึ่งปกติจะอยู่บนชั้นดินล่างวินิจัยสปอดิกนี้ อินทรีย์วัตถุเป็นพวกที่ลงมาสะสมอยู่ส่วนล่างของหน้าตัดดินโดยอิทธิพลการชะละลาย ดินในอันดับนี้ ส่วนใหญ่จะมีแร่ดินเหนียวซิลิเกตน้อย และมักจะมีเนื้อหยาบ เช่น เป็นทราย ทรายปนกรวด ดินร่วนหยาบ ดินทรายปนกรวด และทรายแป้งหยาบ ในดินที่ไม่ถูกรบกวนมักจะมีชั้นซิมซะที่ออกสีเทาอ่อนหรือเทา ซึ่งเป็นสีของอนุภาคแร่ควอร์ตซ์ที่ไม่ถูกเคลือบ หรือถูกเคลือบผิวเป็นส่วนน้อย ภายใต้ชั้นดินล่างวินิจัยสปอดิก อาจจะมีชั้นดานเปราะ หรือมีชุดลำดับชั้นดินอื่นซึ่งมีชั้นดินล่างวินิจัยอาร์จิลิกก็ได้ ส่วนพืชพรรณนั้นแปรผันไปตามสภาพภูมิอากาศ อาจจะเป็นป่าไม้ ทุ่งหญ้า สภาพความชื้นดินโดยทั่วไป

เป็น แบบแอควิก และยูดิก สำหรับในประเทศไทยพบแจกกระจายส่วนใหญ่ในภาคใต้ ชายฝั่งทะเล ตะวันออกเฉียงใต้และตอนบนของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ (เอิบ, 2533; เอิบ และ พิสุทธิ, 2546; Joseph and Hewitt, 1968; Thanduan, 1984; Brady and Weil, 2002)

5.9 ออกซิซอลส์

ดินในอันดับออกซิซอลส์ เป็นดินที่มีลักษณะเด่น คือ สีออกแดง เหลือง หรือเทา พบมากในเขตร้อน และกึ่งร้อน ซึ่งในเขตร้อน ที่มีฝนตกชุก อุณหภูมิสูง การสลายตัวของแร่ธาตุ และการผุพังของอินทรีย์วัตถุเป็นไปอย่างรวดเร็วและรุนแรงมาก (เจลิม, 2529; Webster and Wilson, 1980) ปกติจะเกิดในบริเวณค่อนข้างราบ มีลักษณะเสถียร และมีการสลายตัวทางเคมีรุนแรง มีแร่ องค์ประกอบที่สำคัญ คือ แร่ควอร์ตซ์ เคโอลิไนต์ และออกไซด์อิสระ เป็นดินซึ่งจัดว่ามีพัฒนาการ สูง มีการผุพังอยู่กับที่สูงและมีลักษณะเด่นในหน้าตัดดินน้อย จะเห็นความแตกต่างของชั้นกำเนิด ของดินไม่ชัดเจน (เอิบ, 2533; Foth and Schafer, 1980; Paramanathan, 1983b; Van Wambeke *et al.*, 1983)

ระบบฐานอ้างอิงทรัพยากรดินของโลกในปัจจุบัน นิยมใช้ในยุโรป และประเทศอื่น ๆ เพื่อเป็นระบบเปรียบเทียบกับระบบอนุกรมวิธานดิน และระบบการจำแนกของประเทศอีกครั้ง หนึ่ง ซึ่งในประเทศไทยมีข้อมูลดินเพียงพอสามารถที่จะทำการศึกษาและวิจัยในเรื่องนี้ได้ ประกอบ ไปด้วย ข้อมูลดินทางสัตฐานวิทยา กายภาพ เคมี และลักษณะอื่น ๆ อีกด้วย

อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์

1. ข้อมูลลักษณะของดินจากการศึกษาด้านการกำเนิดและจำแนกดิน จำนวน 350 หน้าตัดดิน ในวิทยานิพนธ์ ระดับปริญญาเอก และปริญญาโทสาขาปฐพีวิทยา 43 ฉบับ ออกซิซอลส์ (Oxisols) 4 หน้าตัดดิน เวอร์ทีซอลส์ (Vertisols) 18 หน้าตัดดิน อัลติซอลส์ (Ultisols) 110 หน้าตัดดิน มอลลิซอลส์ (Mollisols) จำนวน 23 หน้าตัดดิน อันดับดินแอลฟิซอลส์ (Alfisols) 129 หน้าตัดดิน อินเซปทีซอลส์ (Inceptisols) 44 หน้าตัดดิน เอ็นทีซอลส์ (Entisols) 21 หน้าตัดดิน สปอดโดซอลส์ (Spodosols) 1 หน้าตัดดิน
2. แผนที่ดินของประเทศไทย มาตรฐาน 1:1,000,000 ของกรมพัฒนาที่ดิน
3. แผนที่ดินรายจังหวัดมีหน่วยหลักเป็นชุดดิน (มาตรฐาน 1:100,000 , 1:50,000) และแผนที่ดินรายภาคมีหน่วยแผนที่ระดับกลุ่มดินใหญ่ (มาตรฐาน 1:500,000)
4. เครื่องคอมพิวเตอร์ และเครื่องสแกนเนอร์
5. โปรแกรม GIS Arc view 3.1
6. โปรแกรมไมโครซอฟท์ Access

วิธีการ

1. รวบรวมข้อมูลดิน

รวบรวมข้อมูลดินจากทั้ง 350 หน้าตัดดิน และศึกษาข้อมูลลักษณะดินอย่างละเอียด ซึ่งเป็นดินที่ได้มีการศึกษาและจำแนกตามระบบอนุกรมวิธานดิน (soil taxonomy) (Soil Survey Staff, 1999) ประกอบด้วย ออกซิซอลส์ (Oxisols) 4 หน้าตัดดิน เวิร์ทซอลส์ (Vertisols) 18 หน้าตัดดิน อัลทิสซอลส์ (Ultisols) 110 หน้าตัดดิน มอลลิซอลส์ (Mollisols) จำนวน 23 หน้าตัดดิน อินด์ับดิน แอลฟิสซอลส์ (Alfisols) 129 หน้าตัดดิน อินเซปทิสซอลส์ (Inceptisols) 44 หน้าตัดดิน เอ็นทิสซอลส์ (Entisols) 21 หน้าตัดดิน สปอดโดซอลส์ (Spodosols) 1 หน้าตัดดิน และจัดทำระบบข้อมูลดินเพื่อใช้ในการจำแนกตามฐานอ้างอิงทรัพยากรดินของโลก (World Reference Base for Soil Resources, WRB)

2. ศึกษาระบบกุญแจ (Keys) เพื่อการจำแนกตามระบบฐานอ้างอิงทรัพยากรดินของโลกโดยใช้ลักษณะต่าง ๆ ของดินเป็นพื้นฐาน ดังในตารางที่ 3 และภาพที่ 3

3. ทำการจำแนกดินตามระบบฐานอ้างอิงทรัพยากรดินของโลกตามแนวคิดหลักของระบบ

ซึ่งประกอบด้วย

3.1 การจัดชุดของกลุ่มดินอ้างอิง (reference soil groups) ซึ่งแบ่งออกเป็น 10 ชุด ตามสภาพเงื่อนไขต่าง ๆ ตั้งแต่เป็นวัสดุอินทรีย์ จนเป็นดินที่ไม่มีสภาพเงื่อนไขที่ชัดเจน กลุ่มดินอ้างอิงทั้งหมดตามระบบ มี 30 กลุ่มด้วยกัน (ตารางที่ 5)

3.2 วิธีการจำแนกจะต้องเริ่มจากดินที่มีสภาพเงื่อนไขที่ชัดเจน และมีลักษณะชี้บ่งเด่นชัดภายในหน้าตัดดิน สภาพเงื่อนไขโดยทั่วไป เป็นสภาพเงื่อนไขเชิงสภาวะแวดล้อมที่มีอิทธิพลต่อการสร้างตัวของดิน คือ วัตถุต้นกำเนิดดิน สภาพภูมิอากาศ พืชพรรณ สภาพภูมิประเทศ และขั้นพัฒนาการ หรืออายุของดิน รวมทั้งสิ่งที่เกิดขึ้นจากอิทธิพลของมนุษย์ ซึ่งจะแสดงออกในหน้าตัดดินเป็นชั้นดินวินิจฉัย (diagnostic horizon) ต่าง ๆ (Driessen *et al.*, 2001)

3.3 การจำแนกใช้ชั้นดินวินิจฉัยเด่น ๆ เป็นหลัก เป็นขั้นแรก และใช้ลักษณะประกอบอื่นๆ ประกอบเป็นลักษณะรอง (Driessen *et al.*, 2001)

3.4 จำแนกดินตามลักษณะดินที่แสดงถึงชั้นวินิจฉัยภายในดินออกเป็นกลุ่มดินอ้างอิง ระดับสูงสุดของระบบ

4. พัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์

พัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อใช้ในการจำแนกดินตามแนวความคิดในข้อ 3 ตามโครงสร้างและขั้นตอนของคู่มือแจ้งในการจำแนก โดยใช้โปรแกรม Access ของไมโครซอฟท์ วินโดว์ กรอกข้อมูลเงื่อนไขพื้นฐานให้อยู่ในระบบก่อน เพื่อให้สามารถแจกแจงชนิดของกลุ่มดินอ้างอิงได้ ซึ่งเมื่อป้อนข้อมูลของหน้าตัดดินลงไปในระบบ เมื่อมีลักษณะเข้ากับกลุ่มดินใดมากที่สุด ก็จะสามารถจำแนกออกเป็นกลุ่มดินนั้นได้

ข้อมูลที่ป้อนเข้าโปรแกรมเป็นข้อมูลทางสถานวิทยา สมบัติทางกายภาพ และเคมีของดิน รวมถึงลักษณะอื่นๆ ที่เป็นข้อกำหนดของดินในแต่ละกลุ่มดินอ้างอิง เน้นการเป็นชั้นดินวินิจฉัยก่อน และเมื่อได้ชั้นวินิจฉัยหลักแล้ว ก็จะรวมลักษณะอื่น ๆ ซึ่งเมื่อตรงกันกับที่กำหนดไว้ในระบบ ระบบก็จะสามารถให้ชื่อกลุ่มดินอ้างอิงได้ ระบบมีลักษณะเป็นกึ่งอัตโนมัติ

ลักษณะสำคัญของโปรแกรมการจำแนกดิน WRB คือ

4.1 ใช้กับโปรแกรมไมโครซอฟท์ออฟฟิศแอกเซส 2003 (Microsoft Office Access 2003) มีขนาดไฟล์ 2.5 MB

4.2 ใช้กับไมโครซอฟท์วินโดว์ เอกซ์พี (Microsoft Window XP) โปรแกรมจะแสดงผลได้ดีที่สุดเมื่อตั้งค่าจอขนาดภาพ 1024 X 768 พิกเซล ขึ้นไป

4.3 ใช้ป้อนข้อมูลโดยการพิมพ์ และคลิกที่หน้าจอ

4.4 การเตรียมข้อมูลในลักษณะตารางข้อมูลพื้นฐานวิทยา สมบัติทางกายภาพ และเคมีของดิน รวมถึงลักษณะอื่นๆ ดังในตารางผนวกที่ 3

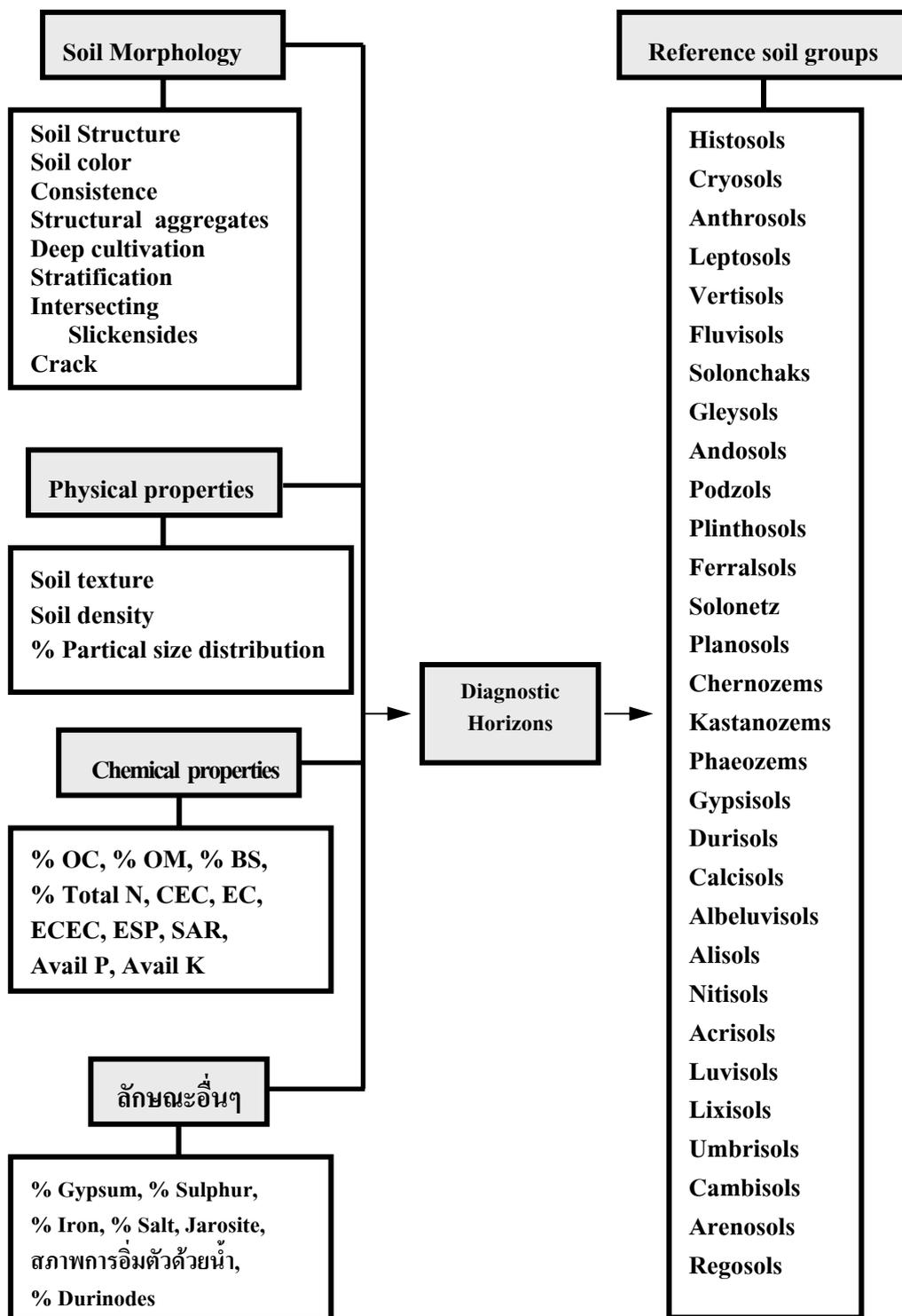
4.5 การป้อนข้อมูลเป็นการป้อนข้อมูลเน้นชั้นดินแต่ละชั้น และลักษณะต่าง ๆ ภายในชั้น เมื่อครบก็จะจำแนกกลุ่มดินอ้างอิงได้

5. ทำแผนที่ดินของประเทศไทยในลักษณะแผนที่รวมข้อมูลดิน ตามหน่วยดินที่กำหนดได้ในระบบฐานอ้างอิงทรัพยากรดินของโลก

6. ประเมินความอุดมสมบูรณ์ของดิน

ประเมินความอุดมสมบูรณ์ของดินตามหลักเกณฑ์การประเมินความอุดมสมบูรณ์ดินจากผลการวิเคราะห์ดินของกรมพัฒนาที่ดิน (กองสำรวจดิน, 2523) ซึ่งใช้หลักการประเมินความอุดมสมบูรณ์ของดินจากค่าวิเคราะห์ทางเคมีของดินที่สำคัญ ได้แก่ ปริมาณอินทรีย์วัตถุ (OM) อัตราร้อยละความอิ่มตัวเบส (BS) ความจุแลกเปลี่ยนแคตไอออน (CEC) ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (Avail P) และปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ (Avail K) โดยทำการแบ่งระดับความอุดมสมบูรณ์ของดินออกเป็น 3 ระดับคือ ต่ำ ปานกลาง และสูง ดังตารางภาคผนวกที่ 1 ในการศึกษานี้จะแบ่งเป็นความอุดมสมบูรณ์ของดินบน และดินล่าง ดินบนเป็นค่าเฉลี่ยของชั้นดิน A และดินล่าง ค่าเฉลี่ยของชั้นดิน B จนถึงที่ความลึก 60 เซนติเมตรจากผิวดิน

7. เสนอแนะแนวทางการจัดการเบื้องต้นของหน่วยดินต่าง ๆ ทางการเกษตรและสิ่งแวดล้อม



ภาพที่ 3 กลุ่มดินอ้างอิงตามคุณจากข้อมูลดินอย่างละเอียด
ที่มา: FAO, ISRIC and ISSS (1998b)

ผลการศึกษาและวิจารณ์

1. แนวคิดของระบบฐานอ้างอิงทรัพยากรดินของโลกที่เกี่ยวข้องกับดินของประเทศไทย

แนวคิดของระบบฐานอ้างอิงทรัพยากรดินของโลก ได้แบ่งกลุ่มดินอ้างอิง เป็น 10 ชุด ดังแสดงในตารางที่ 5 ดินบางกลุ่มดินในบางชุด อาจพบว่าเกิดนอกเขตภูมิอากาศที่เป็นเงื่อนไขการเกิดดินตามแนวคิดของ WRB ได้ เนื่องจาก การกำหนดชุดต่าง ๆ โดยเฉพาะแบ่งการเกิดดินตามเงื่อนไขของสภาพภูมิอากาศ เป็น โซน ๆ นั้น เป็นแนวคิดที่ช่วยให้เข้าใจการแจกกระจายของดินโดยมองภาพรวมทั้งโลก อย่าง กว้าง ๆ แต่การจำแนกดินในระดับสูงจริง ๆ นั้น จะมีปัจจัยการเกิดดินมาเกี่ยวข้องทั้ง 6 ปัจจัย คือ วัตถุต้นกำเนิดดิน สภาพภูมิประเทศ สภาพภูมิอากาศ พืชพรรณและสิ่งมีชีวิต เวลา และปัจจัยท้องถิ่น ซึ่งปัจจัยท้องถิ่นนี้ ทำให้เห็นความแตกต่างกันจากปัจจัยอื่นเดียวกัน

การแบ่งโซนตามสภาพภูมิอากาศ ภูมิอากาศเดียวกัน คือ เขตร้อนชื้น แต่มีปัจจัยท้องถิ่นต่างกัน ดินจะแตกต่างกัน หรือสภาพภูมิอากาศร้อนชื้นกับอบอุ่นชื้น แต่มีปฏิกิริยาการเกิดดินเดียวกัน หรือ คล้าย ๆ กัน คือ มีการชะละลาย เป็นชั้นชะล้าง และชั้นสะสมในดินล่าง มีวัสดุเดียวกัน ก็ให้ดินกลุ่มเดียวกันได้ ตัวอย่าง เช่น Podzols ตามชุด ของ WRB จะพบในชุด 9 เขตอบอุ่นชื้น อาจพบในเขตร้อนชื้นอย่างประเทศไทยได้ ดังที่กล่าวมาแล้วข้างต้น

หากแบ่งตามการเกิดดินที่มีเงื่อนไขจากสภาพภูมิอากาศที่เป็นเขตแห้งแล้ง และกึ่งแห้งแล้งนั้น ในเกือบทุกกลุ่มดินก็พบในเขตร้อนอย่างประเทศไทย เนื่องจาก เหตุผลที่ว่า ดินนั้น ๆ เกิดภายใต้สภาพที่เป็น โซนกึ่งแห้งแล้งของเขตร้อน คือ มีปริมาณน้ำฝนน้อยกว่าค่าเฉลี่ยน้ำฝนโดยปกติของเขตร้อน หรือเป็นพื้นที่สภาพภูมิประเทศเป็นที่ดอนที่น้ำได้ดินลึก มีวัตถุต้นกำเนิดหรือวัสดุที่เป็นที่ต้องการของกลุ่มดินในชุด 7 นี้ โดยรวม ๆ คือ เกิดในบริเวณที่ปริมาณน้ำไม่มากพอที่จะละลายเกลือหรือคาร์บอเนต ให้ออกไปจากดินจึงเกิดการสะสม เป็นชั้นวินิจฉัยตามความต้องการของกลุ่มดินต่าง ๆ ในชุด นี้

การเกิดดินที่มีเงื่อนไขจากสภาพภูมิอากาศที่อยู่ในบริเวณแฉะแฉ้ง พบในเขตหนาว ไม่พบในเขตร้อน เช่น ในประเทศไทย

ตารางที่ 5 ชุด (set) กลุ่มดินอ้างอิงทั้งหมดของระบบฐานอ้างอิงทรัพยากรดินของโลก

ชุด	รายละเอียดชุดกลุ่มดินอ้างอิง	กลุ่มดินอ้างอิง
Set 1	Organic soils	Histosols
Set 2	Mineral soils whose formation was conditioned by human influences (not confined to any particular region)	Anthrosols
Set 3	Mineral soils whose formation was conditioned by their parent material	
	- soils developed in volcanic material	Andosols
	- soils developed in residual and shifting sands	Arenosols
	- soils developed in expanding clays	Vertisols
Set 4	Mineral soils whose formation was conditioned by the topography/physiography of the terrain	
	- soils in lowlands (wetland) with level topography	Fluvisols Gleysols
	- soils in elevated regions with non-level topography	Leptosols Regosols
Set 5	Mineral soils whose formation was conditioned by their limited age (not confined to any particular region)	Cambisols
Set 6	Mineral soils whose formation was conditioned by climate (sub-) humid tropics	Plinthosols Ferralsols Nitisols Acrisols Alisols Lixisols
Set 7	Mineral soils whose formation was conditioned by climate arid and semi arid regions	Solonchaks Solonetz Gypsisols Durisols Calcisols
Set 8	Mineral soils whose formation was conditioned by climate steppes and steppic regions	Kastanozems Chernozems Phaeozems
Set 9	Mineral soils whose formation was conditioned by climate (sub-) humid temperate regions	Podzols Planosols Albeluvisols Luvisols Umbrisols
Set 10	Mineral soils whose formation was conditioned by climate permafrost regions	Cryosols

ที่มา: Driessen *et al.* (2001)

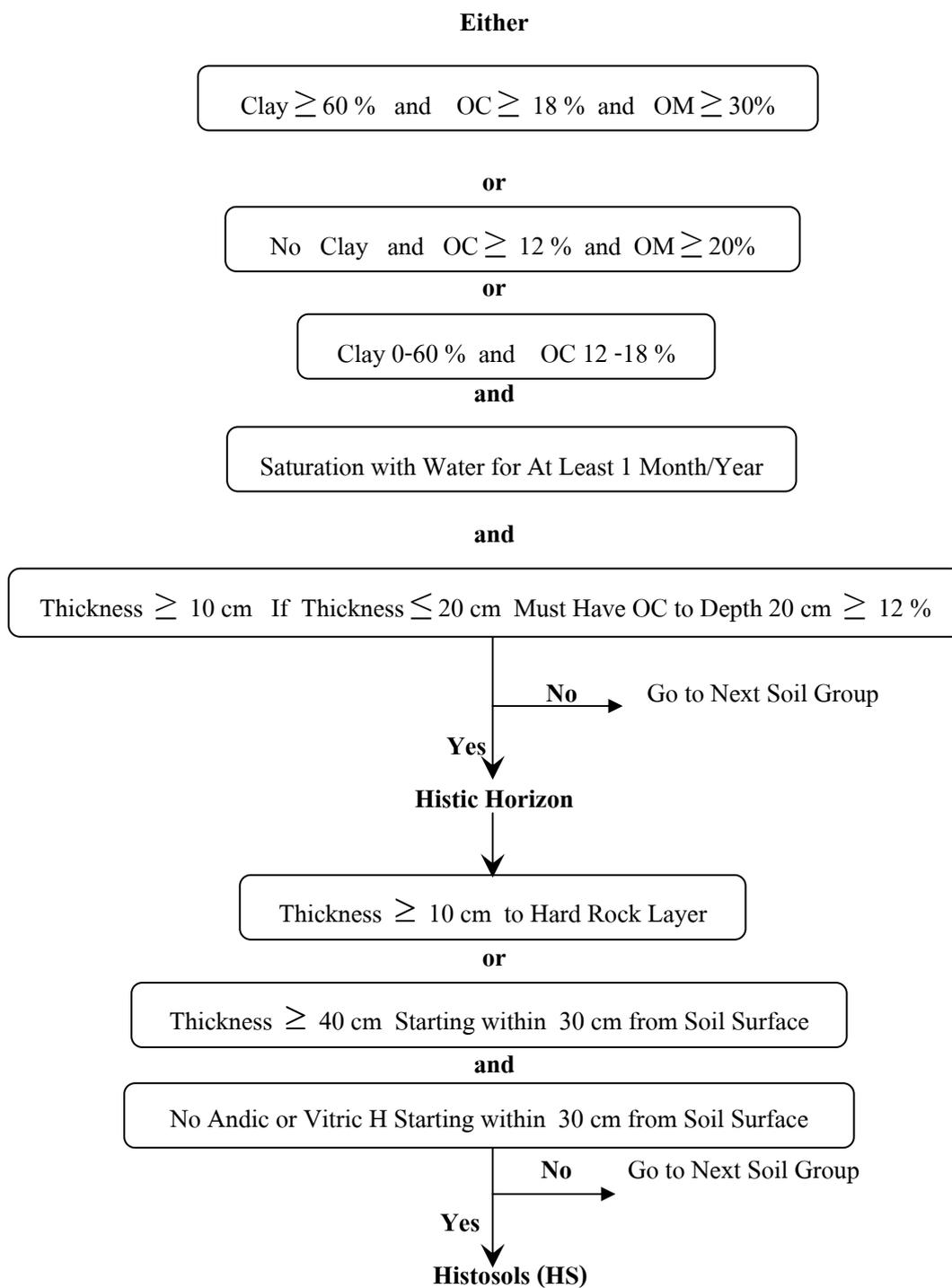
การแบ่งชุด ตามแนวคิดของ WRB ตามวัสดุดิน ดินมีการเกิดมาจากวัสดุอินทรีย์ จะมีกลุ่มดินฮิสโทซอลส์ เหมือนมีวัตถุหรือวัสดุ ต้นกำเนิด เป็นอินทรีย์ จะให้ดินเป็นกลุ่มดินนี้ เกิดในหลาย ๆ สภาพแวดล้อม หรือในสภาพภูมิอากาศต่าง ๆ กัน ทั้งใน เขตร้อน อบอุ่น และเขตหนาว

ดินในประเทศไทยมีโอกาสที่จะพบกลุ่มดินอ้างอิง ได้ 19 กลุ่มดินอ้างอิง มี กลุ่มดินอ้างอิง Histosols Leptosols Vertisols Fluvisols Solonchaks Gleysols Podzols Plinthosols Ferralsols Solonetz Durisols Calcisols Acrisols Luvisols Lixisols Umbrisols Cambisols Arenosols และ Regosols

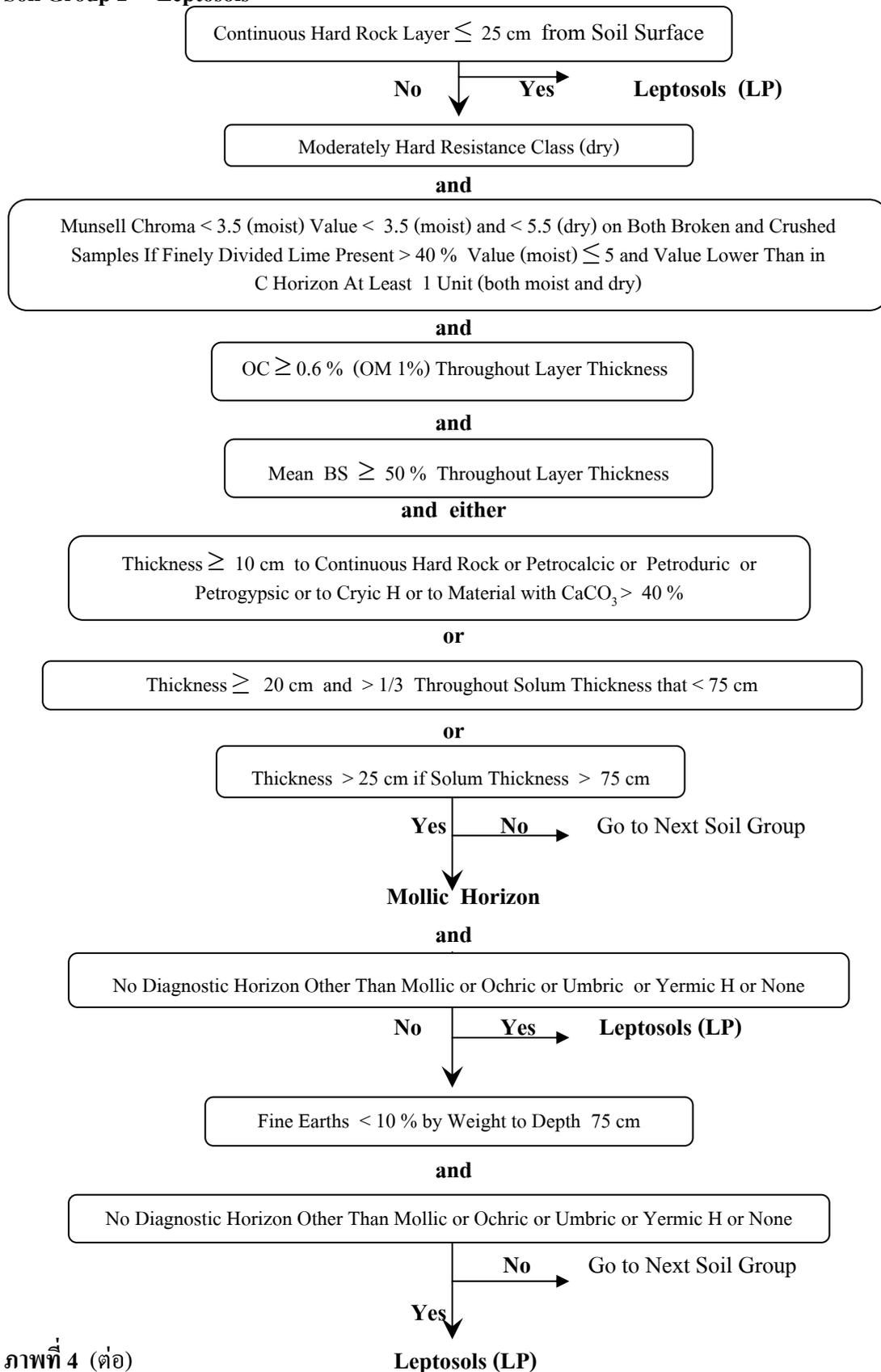
2. โครงสร้างและขั้นตอนของการจำแนกในระบบฐานอ้างอิงทรัพยากรดินของโลก

ระบบฐานอ้างอิงทรัพยากรดินของโลก มีกลุ่มดินอ้างอิง 30 กลุ่มดินอ้างอิง ซึ่งแบบเป็น 10 ชุด ดังที่ได้กล่าวมาแล้ว ซึ่งการจำแนกเป็นการเน้นพิจารณา ลักษณะทางสัณฐานวิทยา สมบัติทางกายภาพ และเคมีของดิน เป็นพื้นฐาน ซึ่งลักษณะดังกล่าวนี้ ถูกใช้ในการกำหนดชั้นดินวินิจฉัยของกลุ่มดินอ้างอิง ซึ่งในการจำแนกสำหรับดินของประเทศไทย มีแนวทางการดำเนินการตามแผนภูมิในภาพที่ 4

Soil Group 1 Histosols



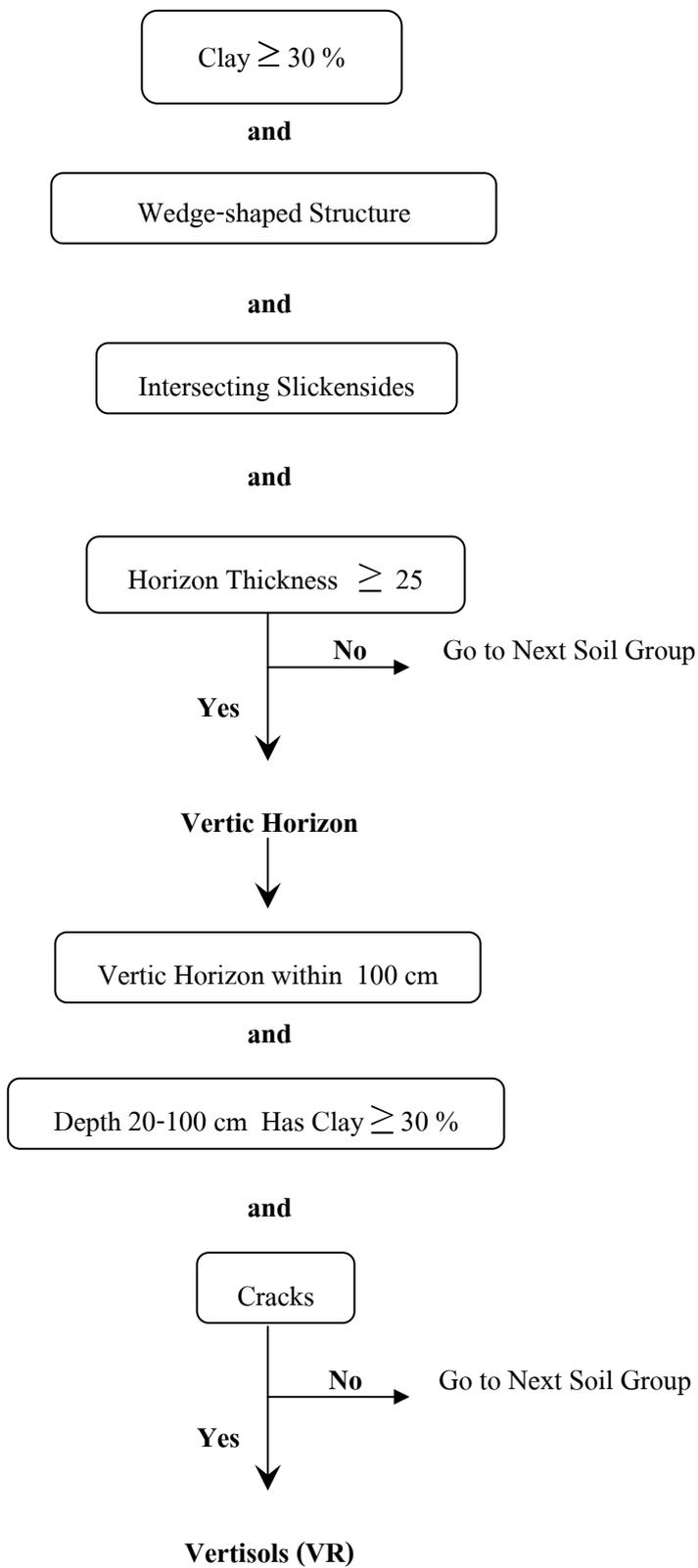
ภาพที่ 4 แผนภูมิแสดงขั้นตอนการจำแนกดินตามระบบฐานอ้างอิงทรัพยากรดินของโลกสำหรับดินในประเทศไทย

Soil Group 2 Leptosols

ภาพที่ 4 (ต่อ)

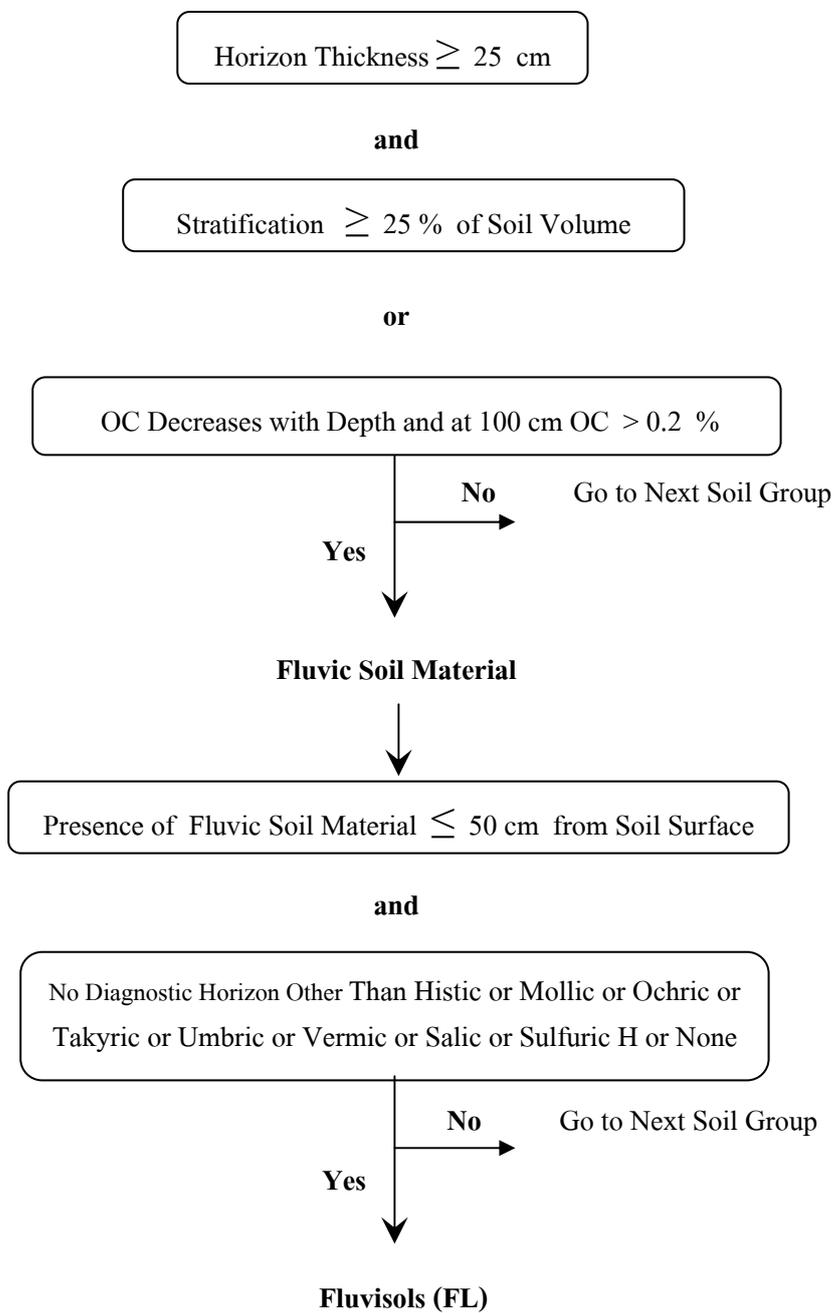
Leptosols (LP)

Soil Group 3 Vertisols

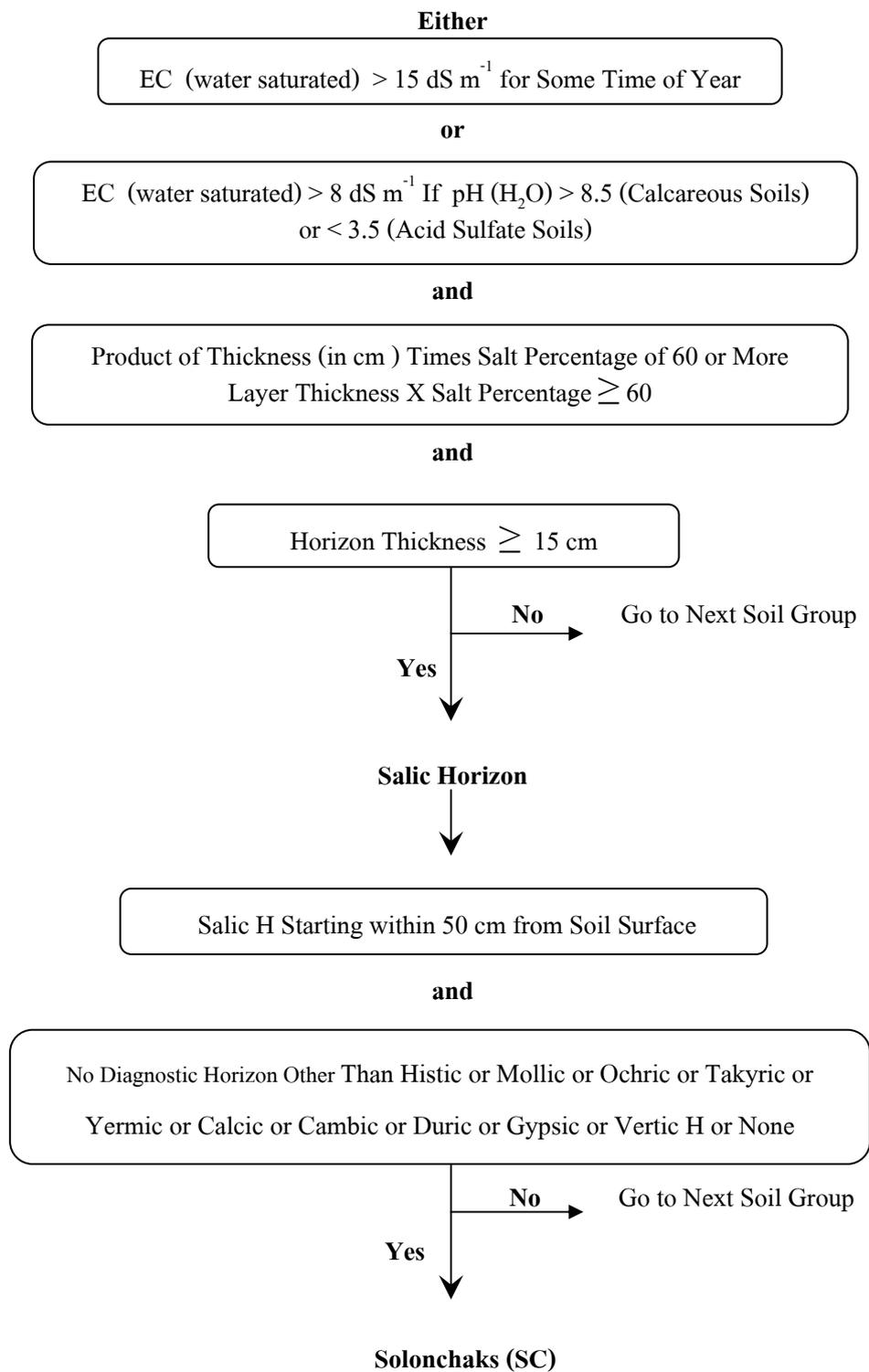


ภาพที่ 4 (ต่อ)

Soil Group 4 Fluvisols

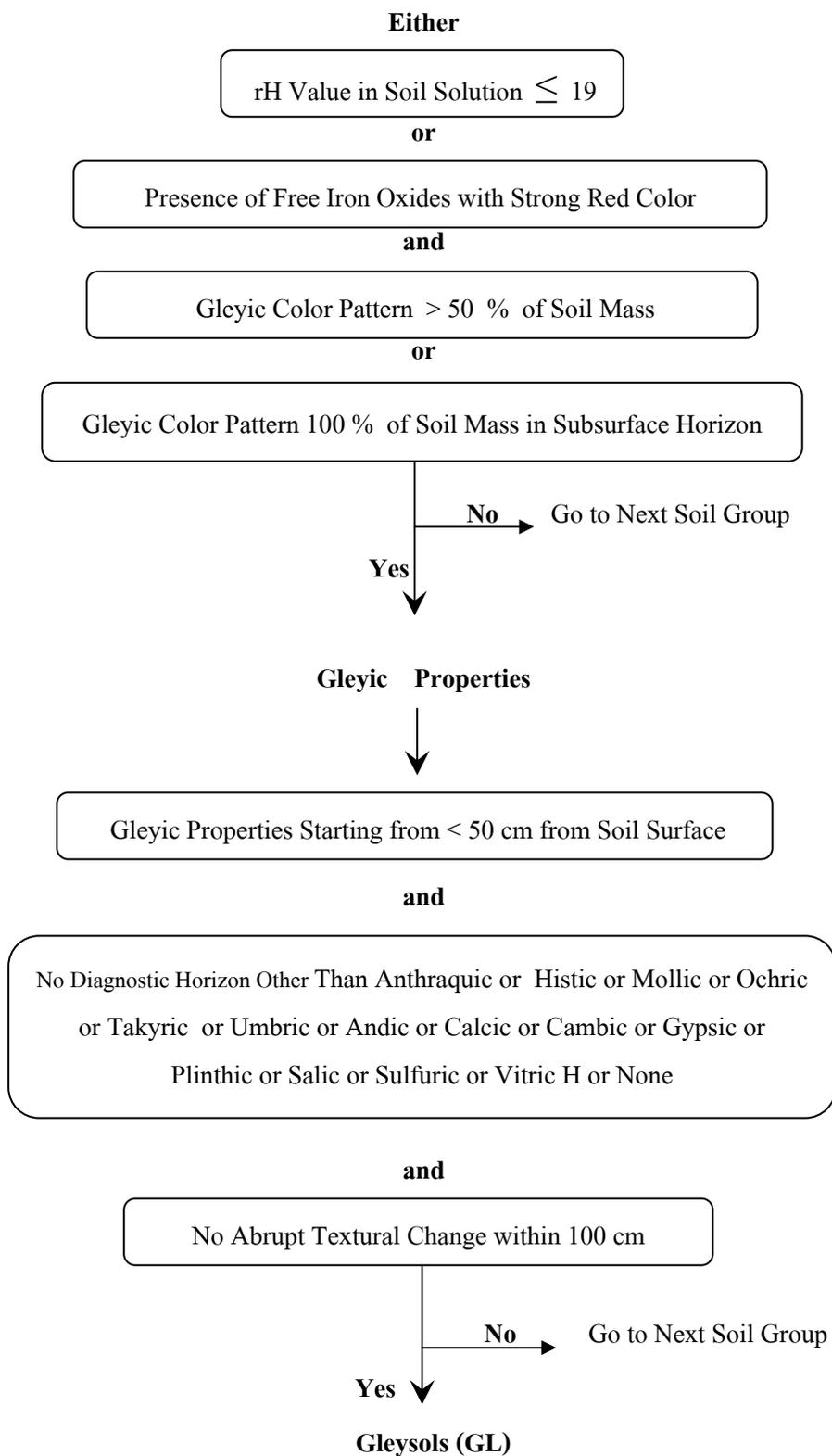


Soil Group 5 Solonchaks



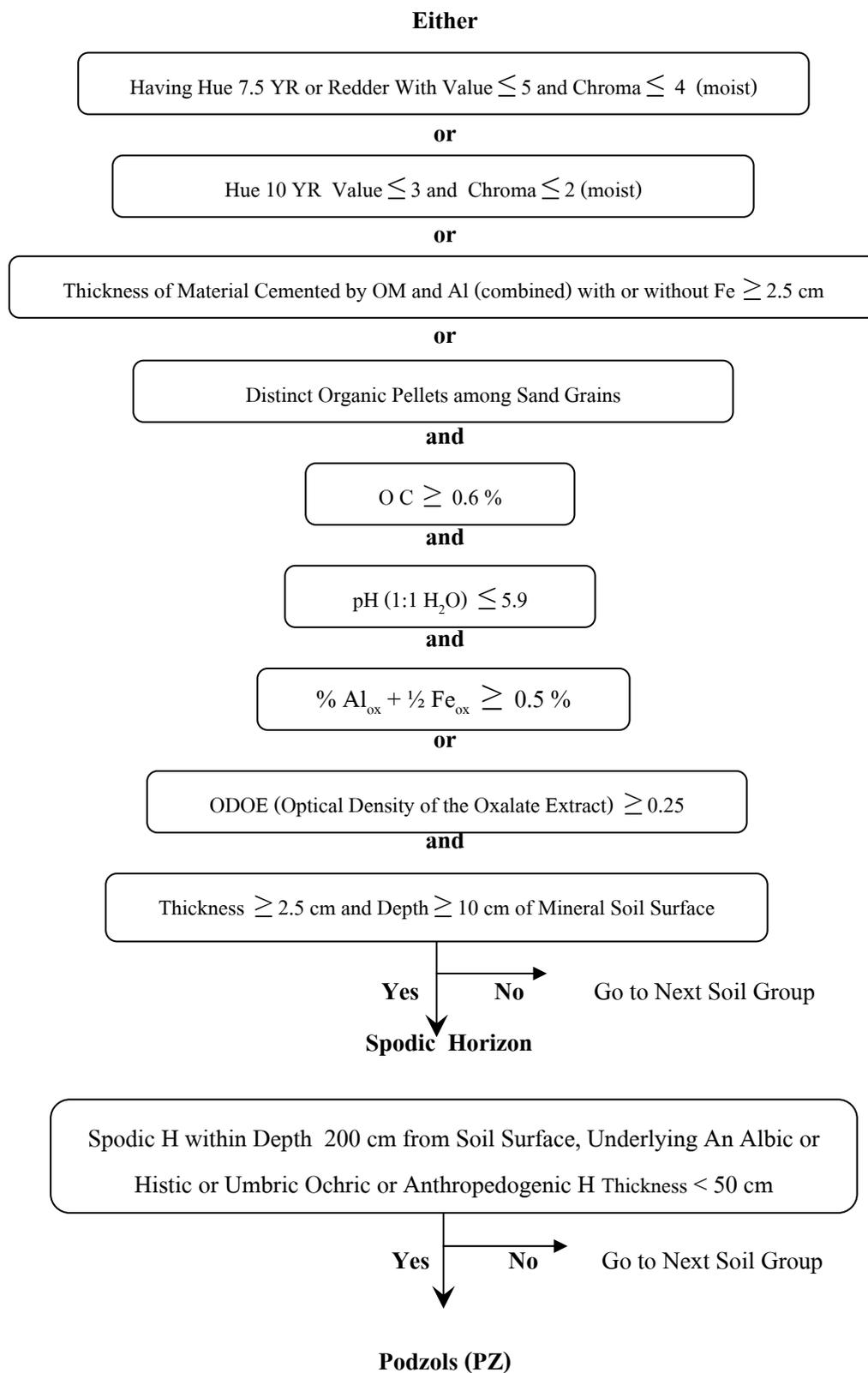
ภาพที่ 4 (ต่อ)

Soil Group 6 Gleysols



ภาพที่ 4 (ต่อ)

Soil Group 7 Podzols



Soil Group 8 Plinthosols**Having**

Citrate-Dithionite Extracted Fe At Least in Upper Part of Horizon $\geq 10\%$

and

Ratio of Acid Oxalate (pH3) Extracted Fe and Citrate-Dithionite Extracted Fe < 0.1

and

OC $< 0.6\%$

and

Cementation Inhibits Root Penetration

and

Thickness ≥ 10 cm

Yes

No

Petroplinthic Horizon

Petroplinthic H Starting from ≤ 50 cm from Soil surface

No

Plinthosols (PT)

Yes

Iron-Rich, Humus-Poor Mixture of Kaolinitic Clay with Quartz $\geq 25\%$

and

Citrate-Dithionite Extracted Fe in Soil Particularly
on the Upper Part $\geq 2.5\%$ or 10% in Mottles or Concretions

and

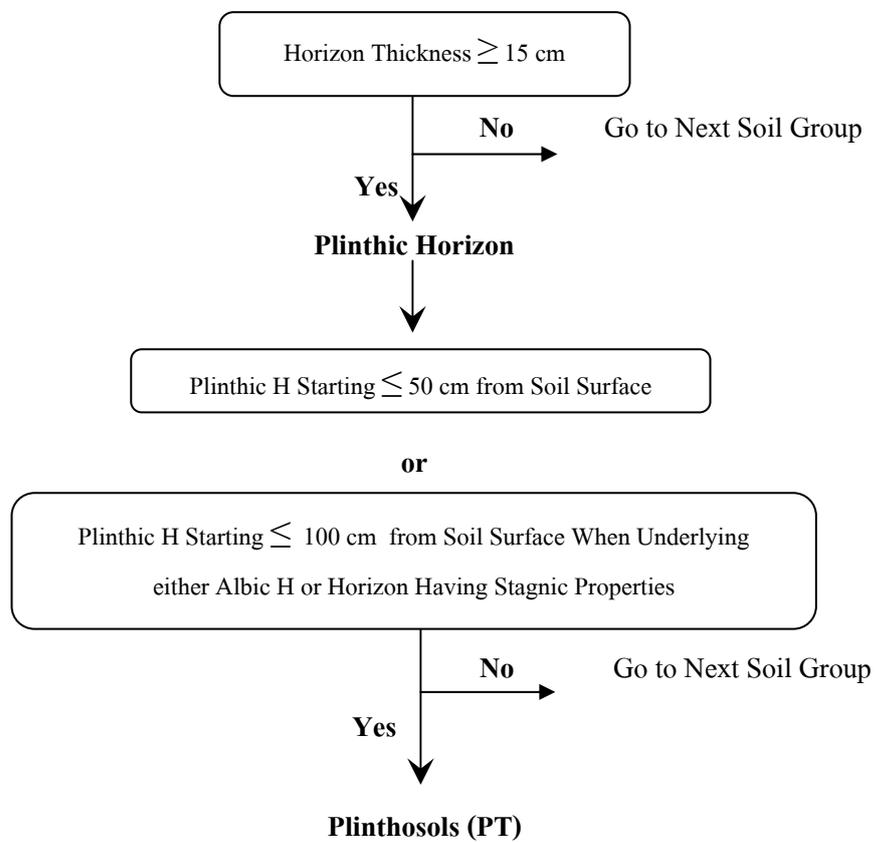
Acid Oxalate (pH 3) Extracted Fe / Citrate-Dithionite Extracted Fe < 0.1

and

OC $< 0.6\%$

and

ภาพที่ 4 (ต่อ)



ภาพที่ 4 (ต่อ)

Soil Group 9 Ferralsols**Having**

Sandy Loam or Finer Texture and $< 90\%$ (by weight) Gravel or Stones or Petroplinthic (iron-manganese) Concretions

and

$CEC \leq 16 \text{ cmol kg}^{-1}$ Clay and $ECEC < 12 \text{ cmol kg}^{-1}$ Clay

and

Water Dispersible Clay $< 10\%$, No Geric Properties or $OC > 1.4\%$

and

Weatherable Minerals (50-200 nm) $< 10\%$

and

No Andic H

and

Thickness $\geq 30 \text{ cm}$

No

Go to Next Soil Group

Yes**Ferralic Horizon**

Presence of Ferralic H in Some Depths between 25-200 cm from Soil Surface

and

No Nitic H within 100 cm from Soil Surface

and

No Argic H within 30 cm from Soil Surface

No

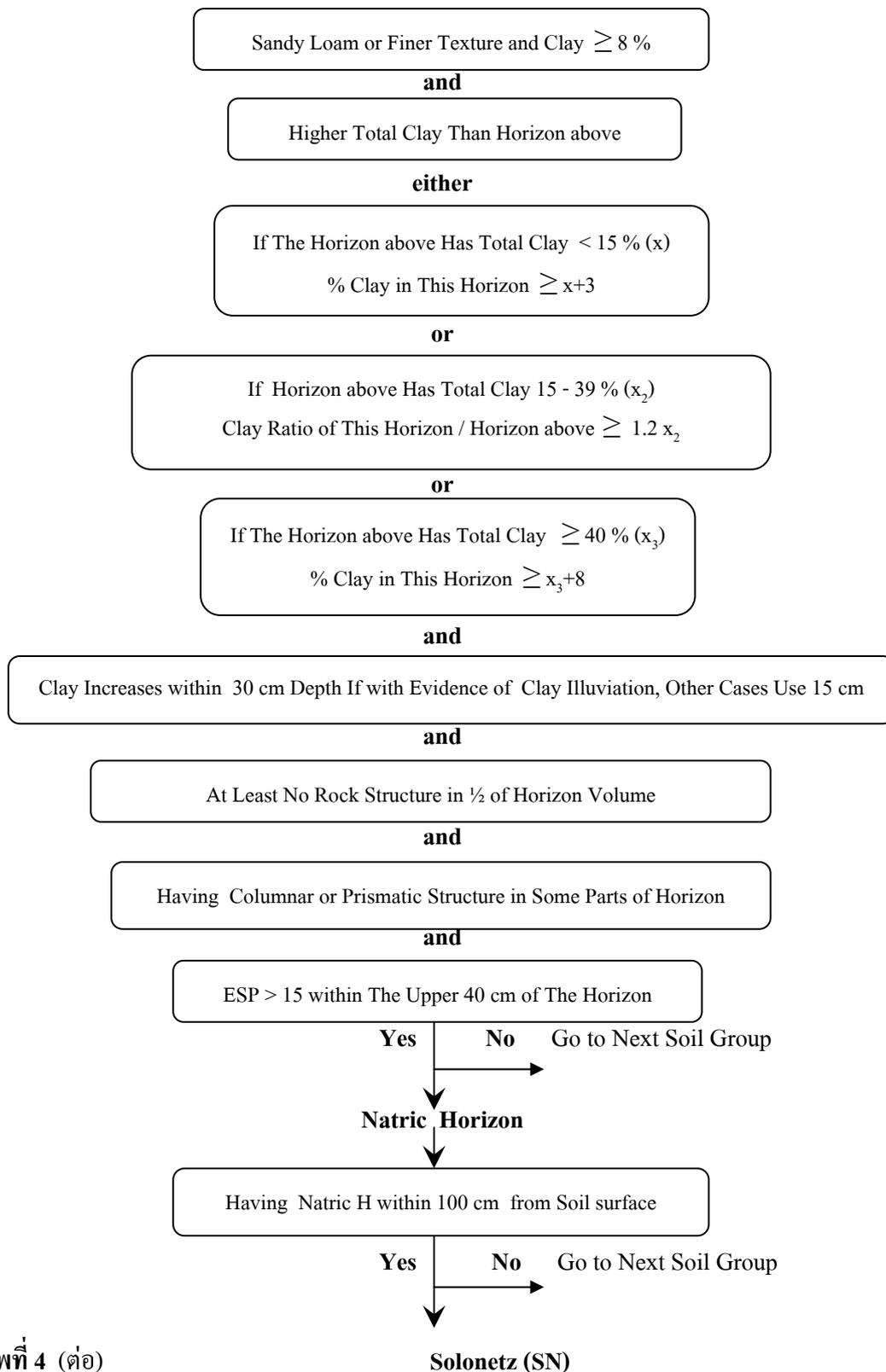
Go to Next Soil Group

Yes**Ferralsols (FR)**

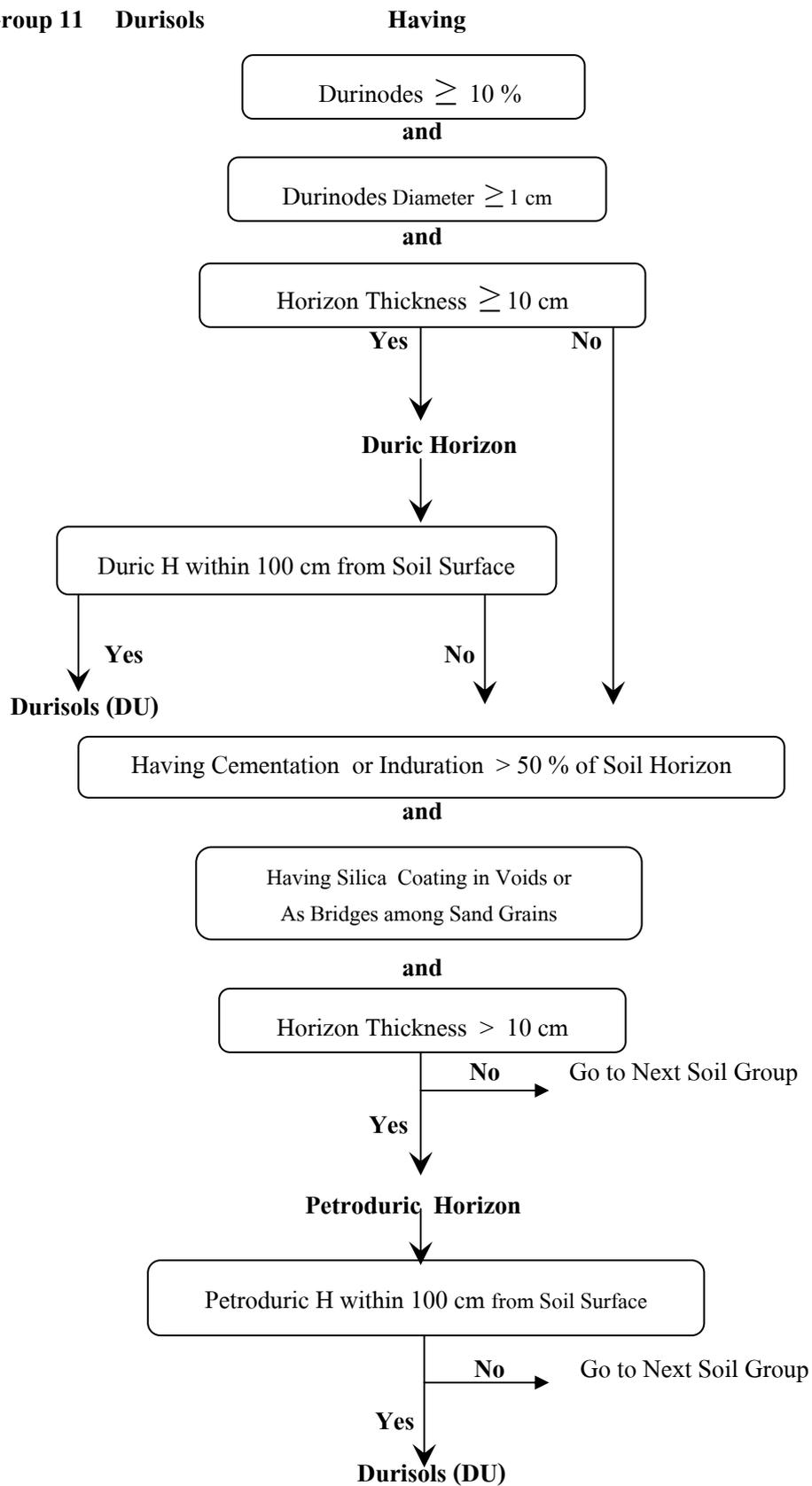
ภาพที่ 4 (ต่อ)

Soil Group 10 Solonetz

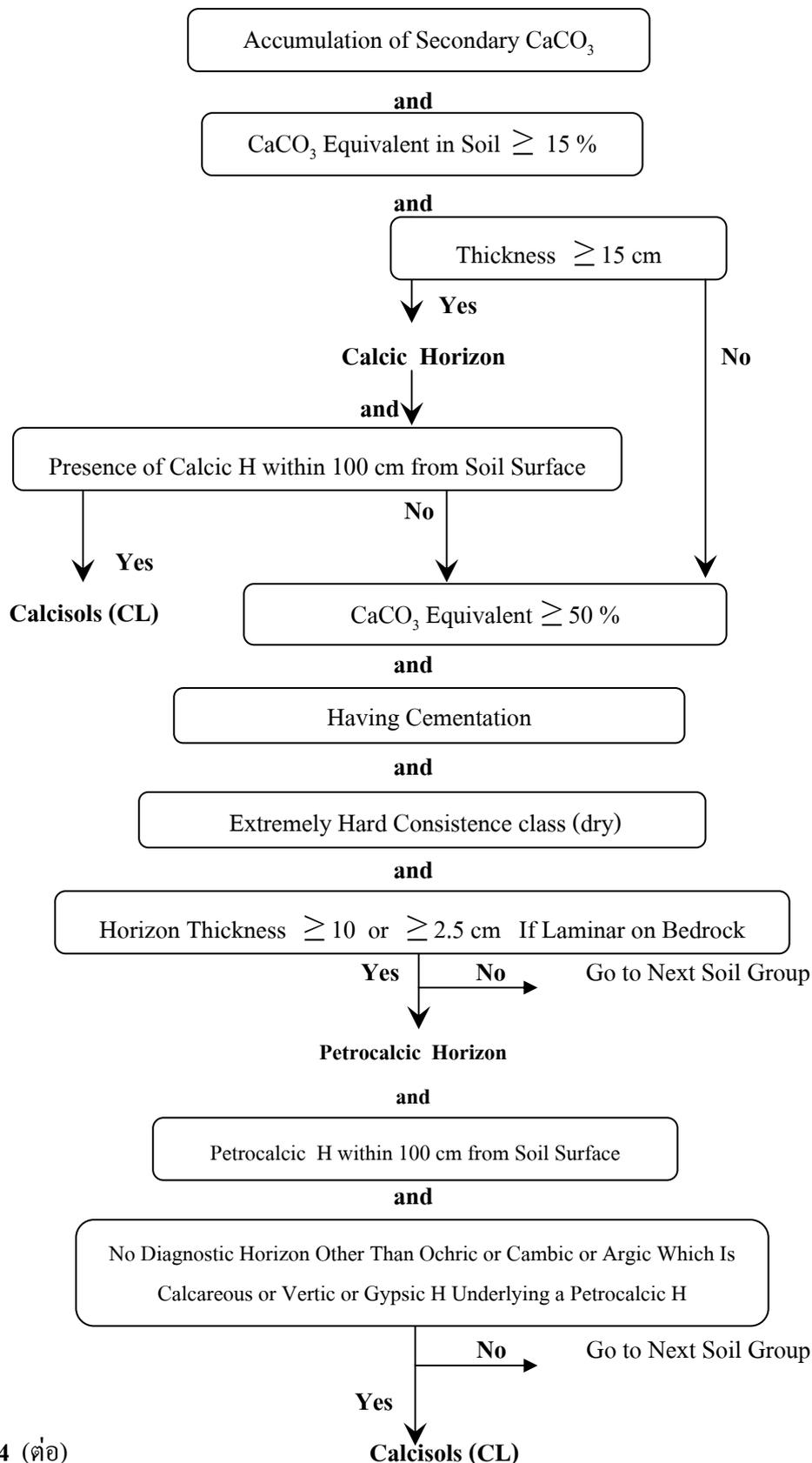
Having



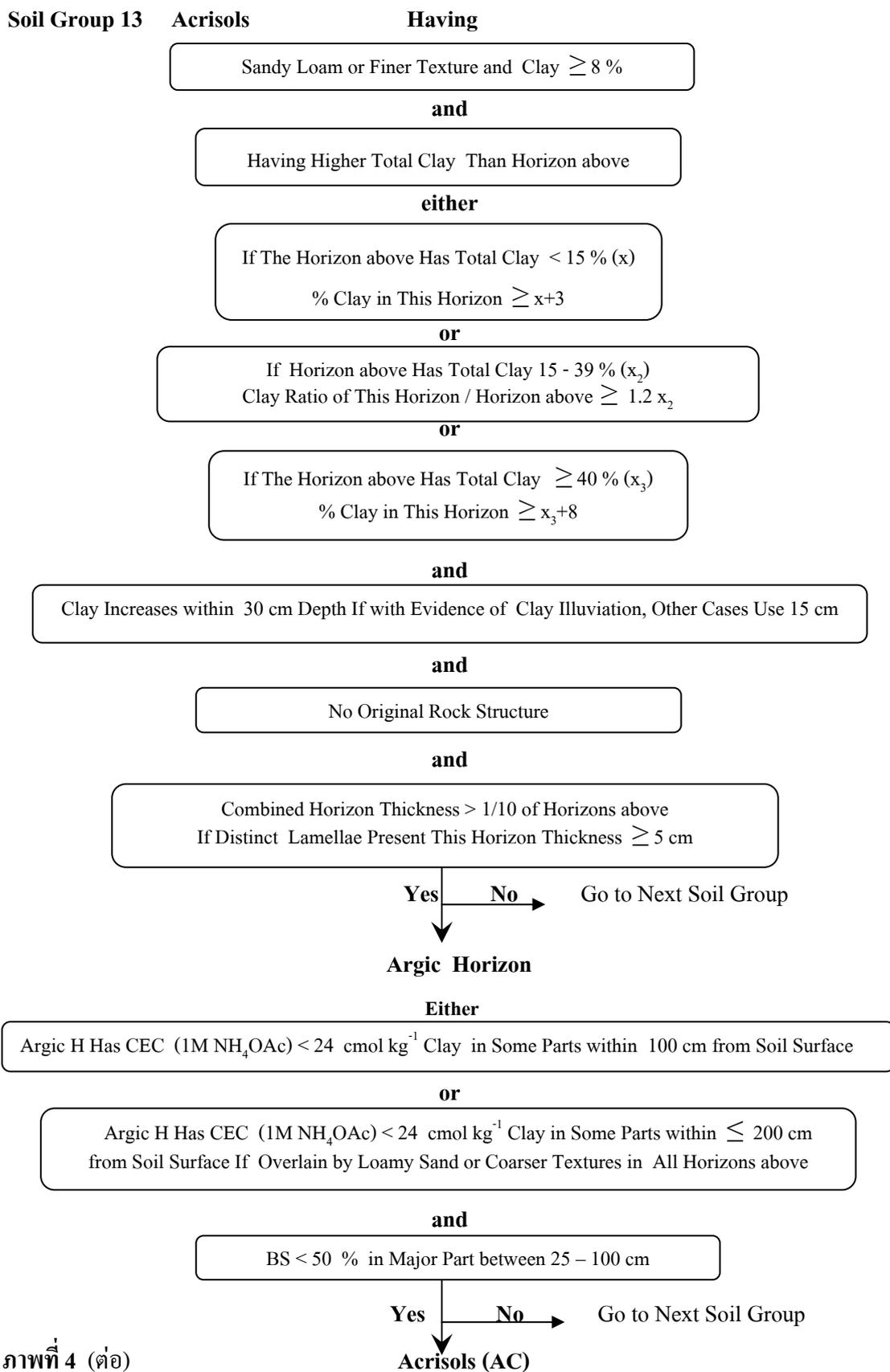
ภาพที่ 4 (ต่อ)

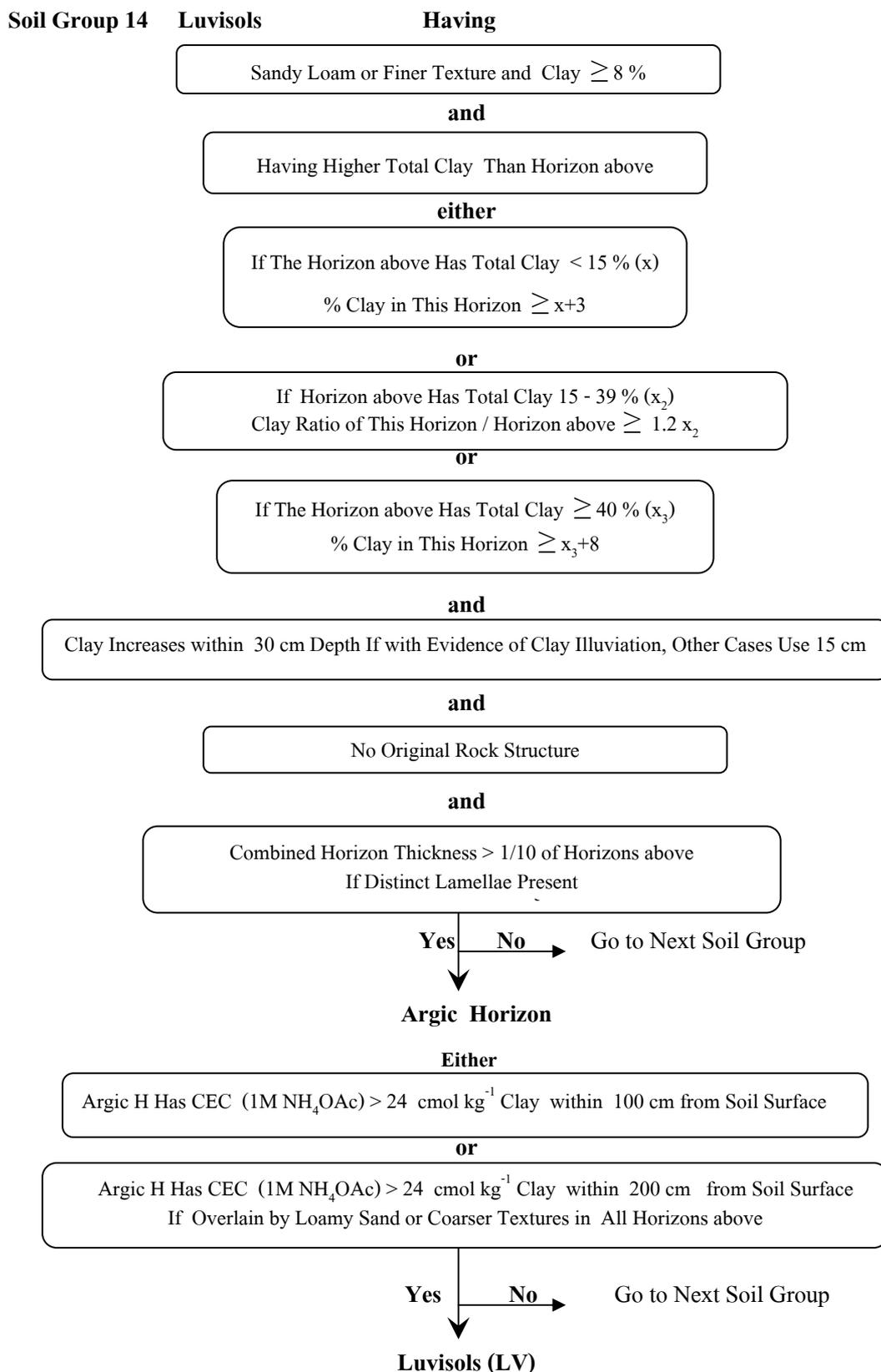
Soil Group 11 Durisols

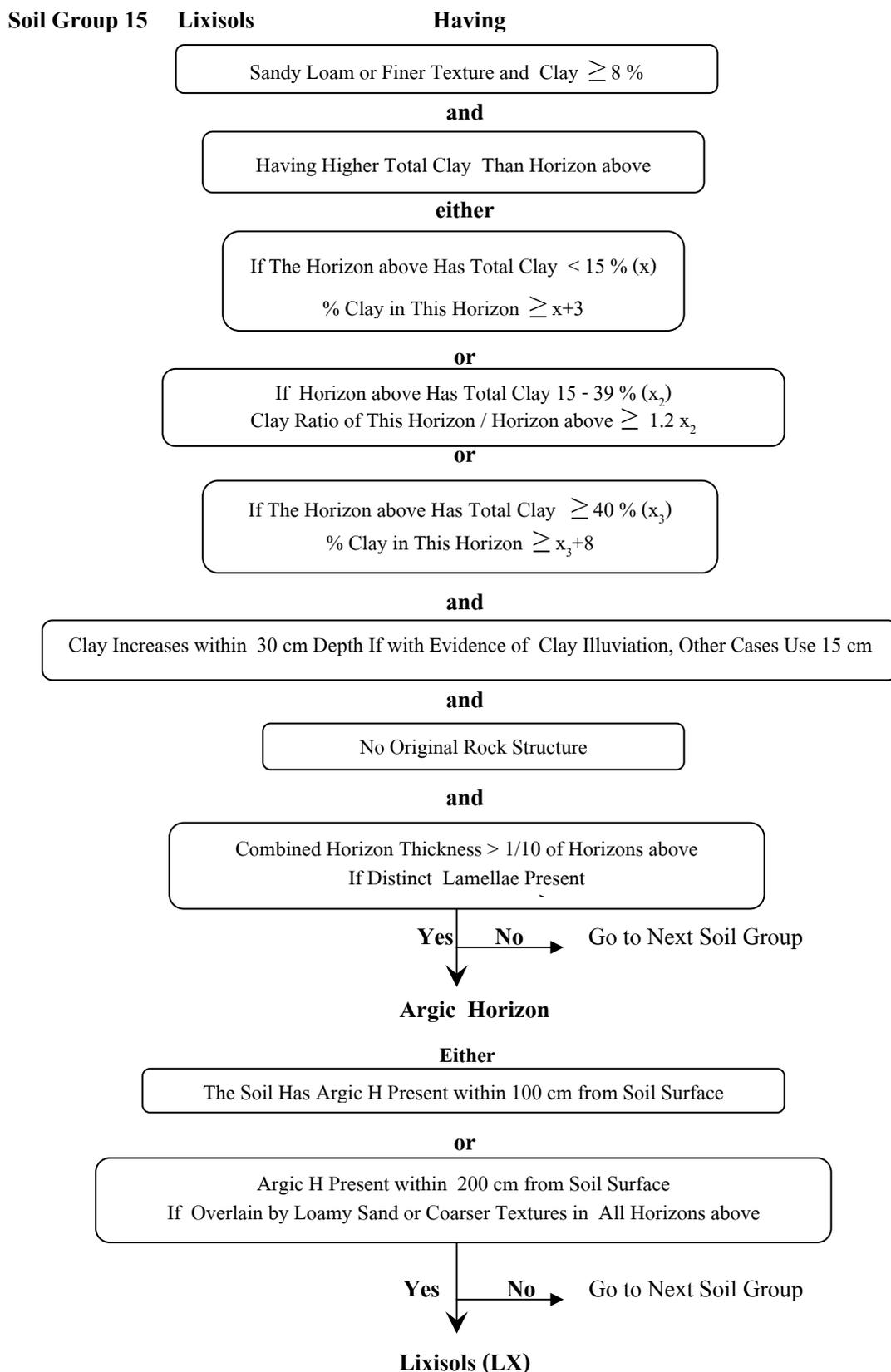
Soil Group 12 Calcisols



ภาพที่ 4 (ต่อ)







Soil Group 16 Umbrisols

Mixed Soil Samples from Surface Down to 20 cm Depth Having

Structural Units with a Diameter of 30 cm or Less or
Secondary Structure with a Diameter of 30 cm or Less (dry)

and/or

Moderately Hard or Softer Rupture Resistance Class (dry)

and

Chroma < 3.5 (moist) Value < 3.5 (moist) and < 5.5 (dry) on Both Broken and Crushed Samples
Hue < C Horizon At Least 1 Unit (both wet and dry)

and

BS < 50 % Throughout All Horizon Thickness

and

OC \geq 0.6 % (1 % OM) Throughout All Thickness of the Mixed Horizons

and

Horizon Thickness \geq 10 cm if Resting Directly on Hard Rock,
Petroplinthic or Petroduric H or Overlying A Cryic H

or

Horizon Thickness \geq 20 cm and > 1/3 of Solum Thickness
If Solum Thickness < 75 cm

or

Horizon Thickness > 25 cm If Solum Thickness > 75 cm

No → Go to Next Soil Group
Yes ↓

Umbric Horizon

The Soil Has Umbric H

and

With No Horizon Other Than Anthropogenic H with Thickness < 50 cm or Cambic or Albic H

No → Go to Next Soil Group
Yes ↓
Umbrisols (UM)

ภาพที่ 4 (ต่อ)

Soil Group 17 Cambisols**Having**

Sandy Loam or Finer Texture

and

Moderately Developed Structure and No Original Rock Structure (Autochthonous)
At Least ½ of Horizon Volume

and either

Stronger Chroma Redder Hue or Higher Clay Than in Underlying Horizon

or

Showing Evidence of Carbonate Translocation

and

No Carbonate in Soil Parent Materials or in Dust Falls on Soil Surface

and

No Brittle Shrink-Swell Properties (moist)

and either

CEC (1M NH₄OAc) > 16 cmol kg⁻¹ Clay

or

ECEC (Total Exchangeable Bases + Exchangeable Acidity in 1 M KCl)
> 12 cmol kg⁻¹ Clay

or

Having Weatherable Minerals in 50-200 nm Fraction ≥ 10 %

or

Water Dispersible Clay ≥ 10 %

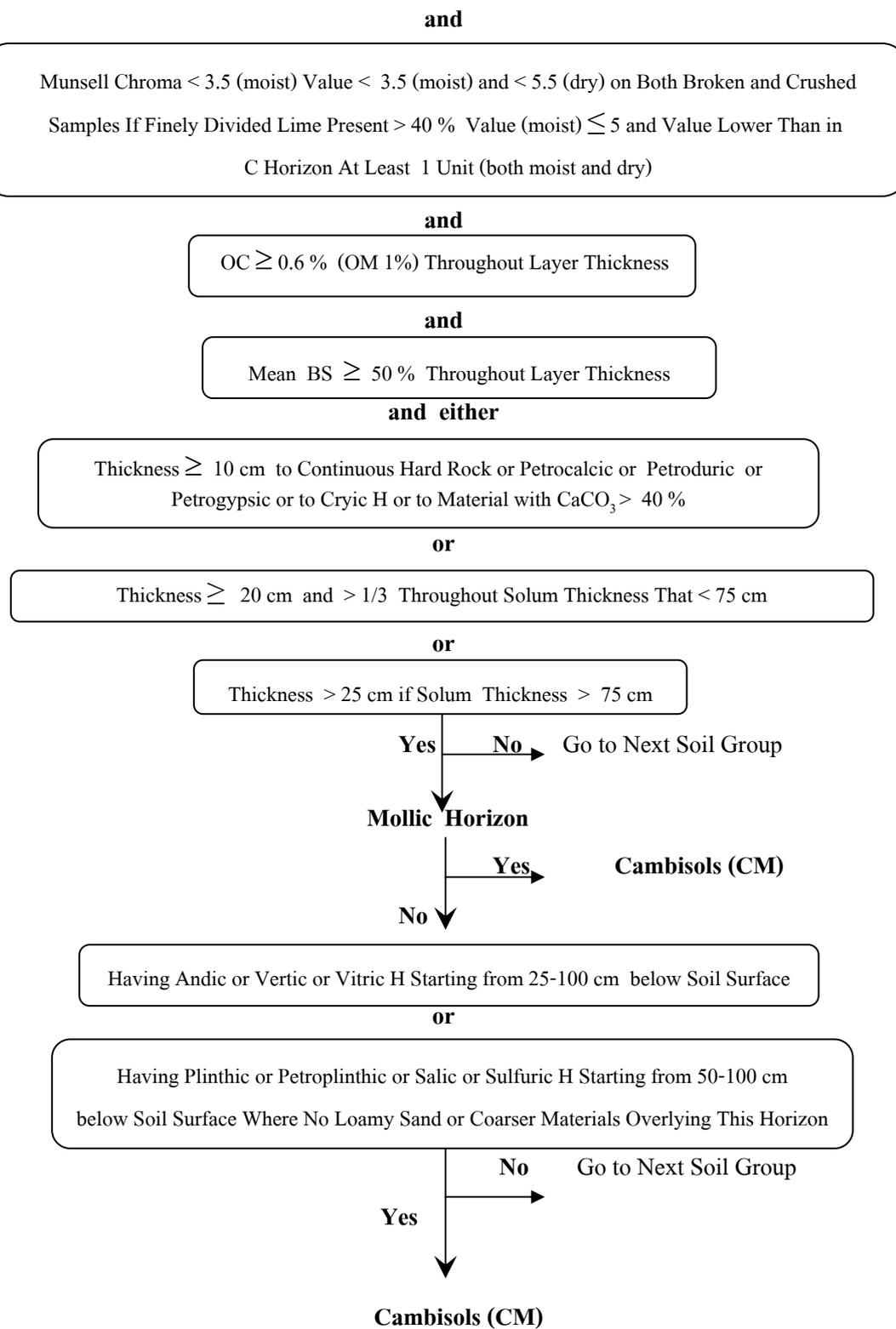
and

Horizon Thickness ≥ 15 cm and Present from ≥ 25 cm

Cambic Horizon**No****Yes****Cambisols (CM)**

ภาพที่ 4 (ต่อ)

Moderately Hard or Softer Rupture Resistance Class (dry)



ภาพที่ 4 (ต่อ)

Soil Group 18 Arenosols**Having**

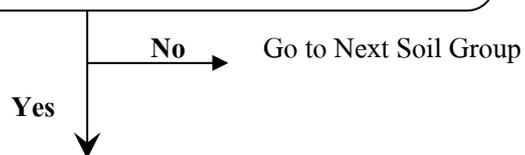
Loamy Sand or Coarser Texture Either to A Depth >100 cm from Soil Surface or to Plinthic or Salic or Petroplinthic H between 50–100 cm from Soil Surface

and

Having Rock Fragments or Other Coarse Fragments < 35 % by Volume

and

No Diagnostic Horizon Other Than Ochric or Yermic or Albic or Plinthic or Petroplinthic or Salic H below 50 cm from Soil Surface

**Arenosols (AR)****Soil Group 19 Regosols**

Other Soils → **Regosols (RG)**

ภาพที่ 4 (ต่อ)

3. โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับการจำแนกดินตามระบบฐานอ้างอิงทรัพยากรดินของโลก

จากข้อมูลดินของประเทศไทย ทั้งหมด 350 หน้าตัดดิน ได้พัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ขึ้นเพื่อการจำแนกโดยใช้ข้อกำหนดและขั้นตอนในการทำงานของคอมพิวเตอร์ ตามโครงสร้างและขั้นตอนที่ได้กล่าวมาแล้ว ในภาพที่ 4

โปรแกรมนี้ใช้ กรอบข้อมูลตามแบบโปรแกรม Access ข้อมูลที่กรอกเป็นข้อมูลทางสัณฐานวิทยา สมบัติทางกายภาพ และเคมี ของดิน และลักษณะอื่น ๆ ที่เป็นข้อกำหนดของดินในแต่ละกลุ่มดินอ้างอิง มีลักษณะเป็นกึ่งอัตโนมัติ เมื่อกรอกข้อมูลตรงกับที่กำหนดไว้ในระบบ ก็จะปรากฏชั้นดินวินิจฉัย และ นำไปสู่ชื่อของกลุ่มดินอ้างอิงได้

ขั้นตอนในการใช้โปรแกรมการจำแนกดินตามระบบฐานอ้างอิงทรัพยากรดินของโลกมีดังนี้

1. เตรียมข้อมูลดินลักษณะทางสัณฐานวิทยาสนาม (field morphology) สมบัติทางกายภาพ สมบัติทางเคมี แบ่งออกเป็นสมบัติทางเคมีพื้นฐาน (basic fertility parameters) และสมบัติเชิงแลกเปลี่ยน (exchange property parameters) ของดิน และลักษณะอื่นๆ ที่มี เพื่อใช้ในการกรอกข้อมูลใน โปรแกรมการจำแนกดินตามระบบฐานอ้างอิงทรัพยากรดินของโลก ซึ่งใช้โปรแกรม Access ทำการจำแนกดิน วิธีที่ง่ายที่สุดคือ การเตรียมข้อมูลในส่วนของตาราง ดังแสดงในภาพที่ 5 ของตารางหน้าตัดดิน ที่กรอกข้อมูลเตรียมไว้เรียบร้อยแล้ว เพื่อการจำแนกแสดงในภาพที่ 6 ตัวแทนของกลุ่มดินอ้างอิงที่พบมากที่สุดในการศึกษาครั้งนี้

1. Pedon Location

1.1 Field Morphology

Horizon	Depth(cm)	Colour/Mottles	Texture	Structure	Consistency	Boundary	Others

1.2 Physical Properties

Horizon	Depth (cm)	Particle size distribution (%)			Clay increase	Textural class	BD (Mg m ⁻³)
		Sand	Silt	Clay			

1.3 Chemical Properties

1.3.1 Basic Fertility Parameters

Horizon	Depth (cm)	pH (1:1)		OM %	OC %	Total N %	Avail P (-----mg kg ⁻¹ -----)	Avail K
		H ₂ O	KCl					

1.3.2 Exchange Property Parameters

Horizon	Depth (cm)	Ca	Mg	Na	K	Sum bases	EA	CEC(NH ₄ OAc)		BS (%) by		EC (dS m ⁻¹)
								soil	clay	sum	NH ₄ OAc	
		(-----cmol kg ⁻¹ -----)										

1.4 Taxonomic Unit

1.5 WRB Unit

ภาพที่ 5 รูปแบบของตารางที่ใช้กรอกข้อมูลดินต่าง ๆ สำหรับการจำแนกดิน

1. Pedon Pc-2 (Theera) Location Pak Chong

1.1 Field Morphology

Horizon	Depth(cm)	Colour/Mottles	Texture	Structure	Consistency	Boundary	Others
Ap	0-25/30	2.5YR3/4	C	2-1f-msbk	SH/Fri/SS,SP	CW	
Bt1	30-53	2.5YR3/6	C	3f-msbk-	F/SS,SP	GS	
				cGr			
Bt2	53-75/78	2.5YR3/6	C	2f-msbk	F/SS,SP	CW	
Bt3	78-110	2.5YR4/6	C	2f-msbk	SF/SS/SP	CS	
Bt4	110-145/148	2.5YR4/6	C	2f-msbk	SF/SS,SP	CW	
Bt5	148-170/175	Mixed 2.5YR4/6,7.5YR7/6	C	2f-msbk	SF/MS,SP	GW	
Bt6	175-195+	Mixed 2.5YR3/6,7.5YR7/6, 5YR7/4	C	2f-msbk	SF/SS,SP		

1.2 Physical Properties

Horizon	Depth (cm)	Particle size distribution (%)			Clay increase	Textural class	BD (Mg m ⁻³)
		Sand	Silt	Clay			
Ap	0-25/30	10.0	24.8	65.2		C	1.65
Bt1	30-53	4.4	14.0	81.6	16.4	C	1.42
Bt2	53-75/78	3.3	11.9	84.8	19.6	C	1.39
Bt3	78-110	3.6	12.8	83.6	18.4	C	1.36
Bt4	110-145/148	4.7	14.5	80.8	15.6	C	1.46
Bt5	148-170/175	3.7	13.9	82.4	17.2	C	1.32
Bt6	175-195+	3.9	18.9	77.2	12.0	C	1.37

1.3 Chemical Properties

1.3.1 Basic Fertility Parameters

Horizon	Depth (cm)	pH (1:1)		OM %	OC %	Total N %	Avail P (-----mg kg ⁻¹ -----)	Avail K
		H ₂ O	KCl					
Ap	0-25/30	5.11	3.89	2.13	1.24	0.13	98.3	120.1
Bt1	30-53	4.38	3.40	0.79	0.46	0.09	3.7	75.0
Bt2	53-75/78	4.19	3.44	0.32	0.19	0.07	1.1	53.3
Bt3	78-110	3.93	3.39	0.07	0.04	0.06	0.6	56.0
Bt4	110-145/148	3.92	3.40	0.17	0.10	0.07	0.7	56.4
Bt5	148-170/175	3.91	3.40	0.15	0.09	0.06	0.4	58.0
Bt6	175-195+	3.93	3.40	0.19	0.11	0.06	0.4	51.4

1.3.2 Exchange Property Parameters

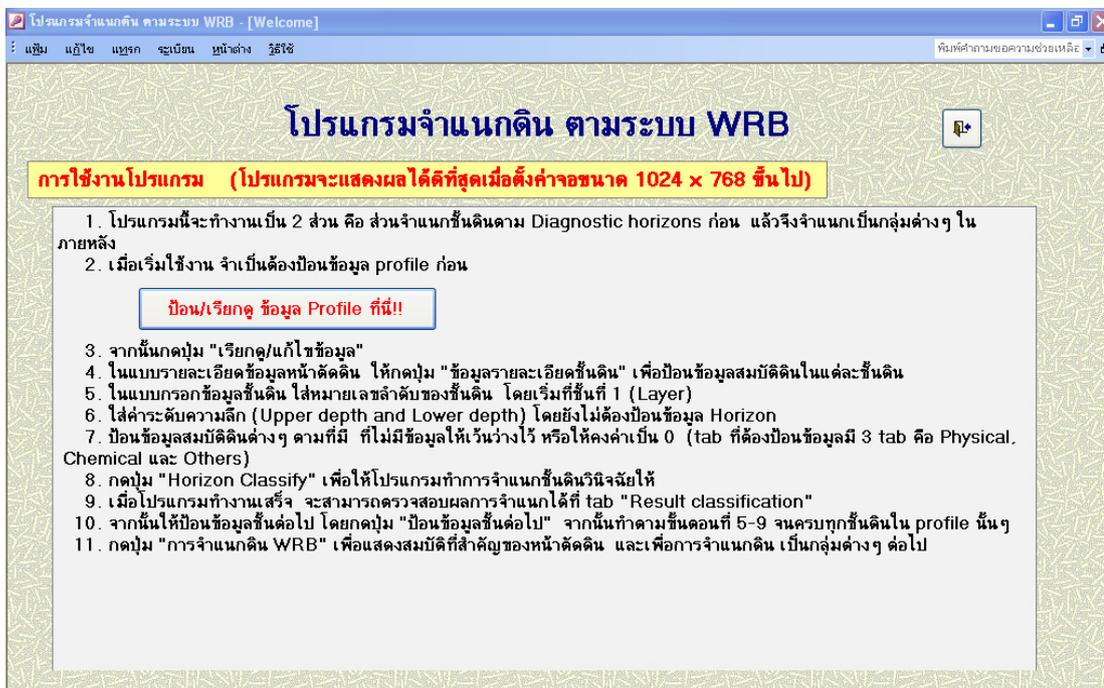
Horizon	Depth (cm)	Ca	Mg	Na	K	Sum bases	EA	CEC(NH ₄ OAc)		BS (%) by		EC (dS m ⁻¹)
								soil	clay	sum	NH ₄ OAc	
(-----cmol kg ⁻¹ -----)												
Ap	0-25/30	5.70	1.26	0.02	0.30	7.28	10.26	16.58	25.43	41.50	43.91	0.35
Bt1	30-53	2.83	0.78	0.01	0.19	3.81	11.38	14.65	17.95	25.08	26.01	0.26
Bt2	53-75/78	1.38	0.45	0.02	0.14	1.99	12.43	15.12	17.83	13.80	13.16	0.23
Bt3	78-110	0.77	0.34	0.03	0.11	1.25	12.81	15.64	18.71	8.89	7.99	0.25
Bt4	110-145/148	0.77	0.30	0.02	0.14	1.23	13.27	15.08	18.66	8.48	8.16	0.24
Bt5	148-170/175	0.57	0.24	0.02	0.13	0.96	13.25	13.02	15.80	6.76	7.37	0.20
Bt6	175-195+	0.64	0.18	0.02	0.12	0.96	12.25	13.05	16.90	7.27	7.36	0.18

1.4 Taxonomic Unit Typic Paleustults

1.5 WRB Unit Profondic Acrisols

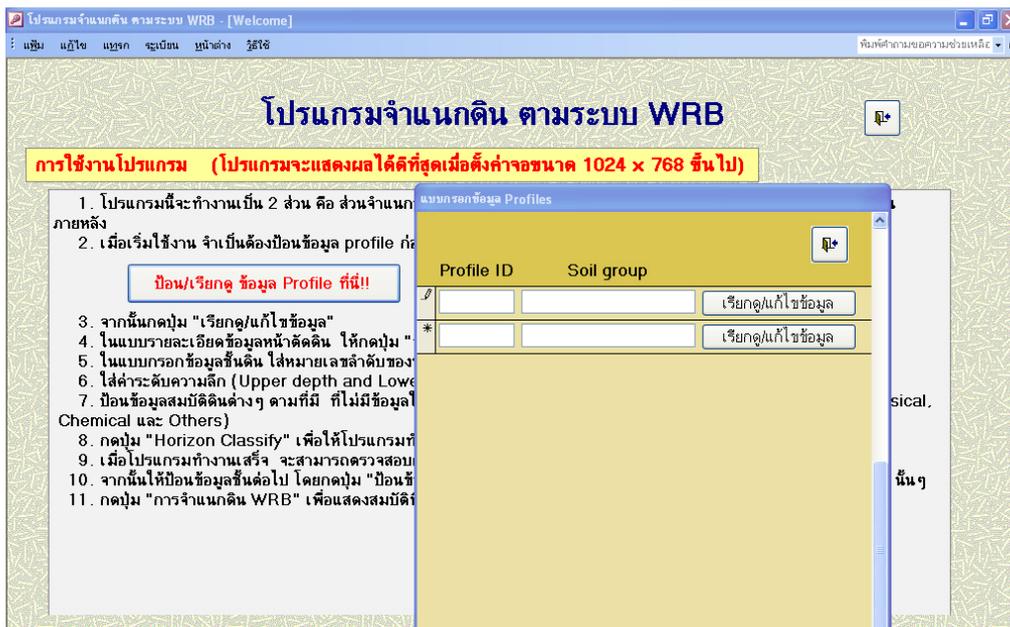
ภาพที่ 6 ข้อมูลดินทางสัณฐานวิทยา ภาพถ่าย เคมี่ และอื่น ๆ สำหรับการจำแนกดิน

2. ในการกรอกข้อมูลดินชั้นแรกเปิดโปรแกรมการจำแนกดินตามฐานอ้างอิงทรัพยากรดินของโลก จะปรากฏหน้าต่าง ดังในภาพที่ 7



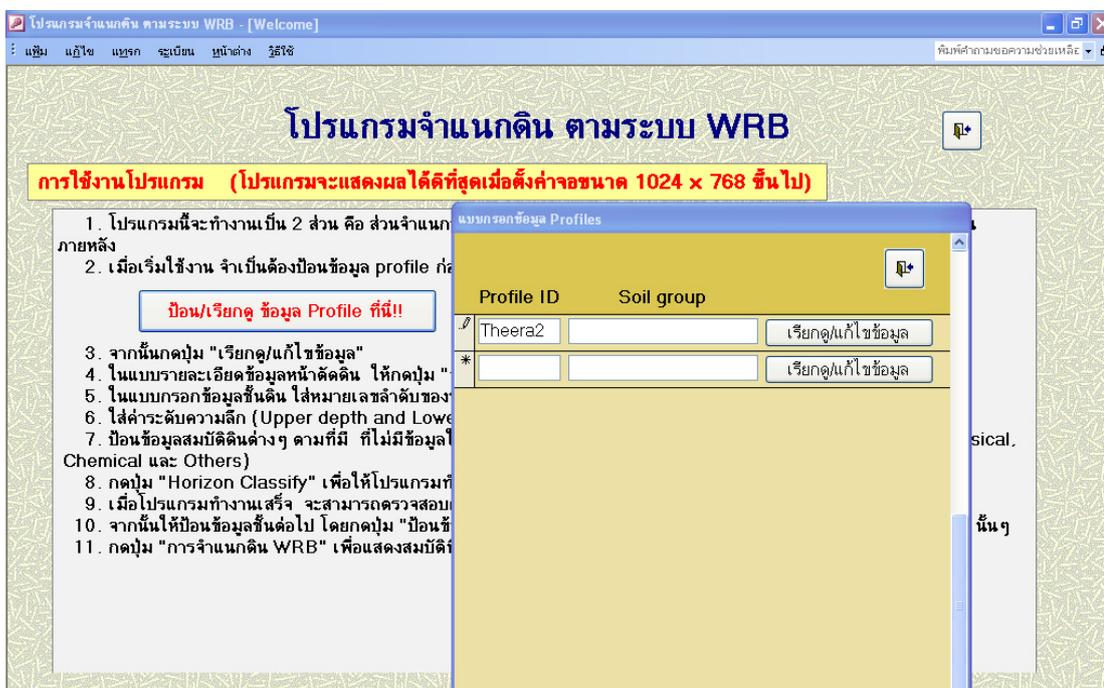
ภาพที่ 7 หน้าต่างหลักในการเปิดโปรแกรมการจำแนกดิน

2.1 ทำการกด (click) เลือกที่ปุ่ม ป้อน/เรียกดูข้อมูล Profile จะปรากฏหน้าต่าง ดังในภาพที่ 8



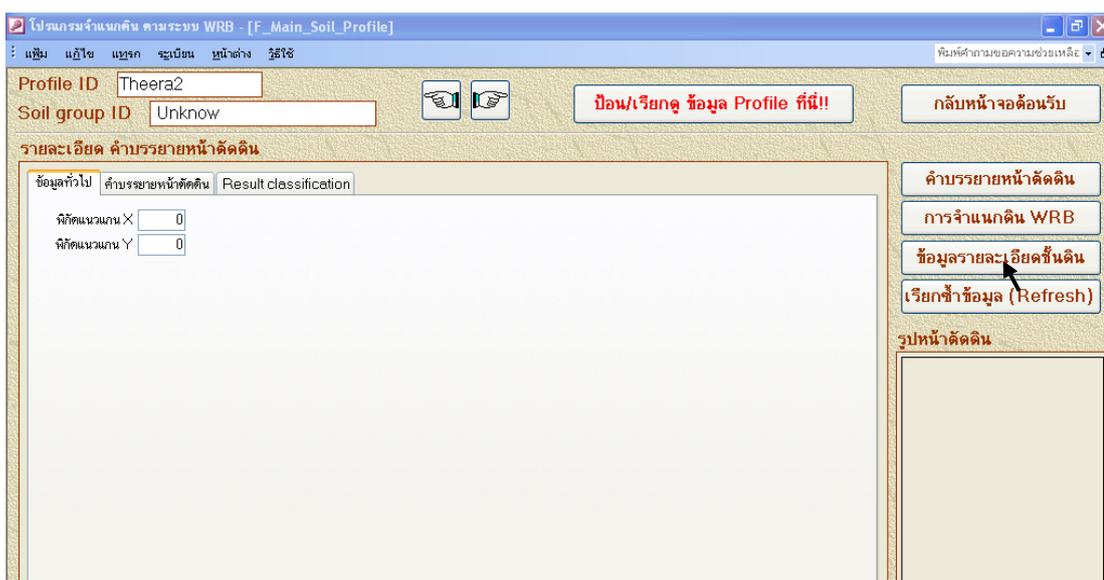
ภาพที่ 8 หน้าต่างเพื่อป้อน / เรียกดูข้อมูลหน้าตัดดิน

2.2 ให้พิมพ์ชื่อของหน้าตัดดินที่ต้องการจำแนก จะปรากฏข้อมูลที่ป้อนดังในภาพที่ 9



ภาพที่ 9 หน้าต่างที่ป้อนข้อมูลรหัสหน้าตัดดินแล้ว

2.3 ให้ทำการกดปุ่มเรียกดู/แก้ไขข้อมูล จะปรากฏหน้าต่างต่อมาเพื่อป้อนข้อมูลทั่วไป และข้อมูลรายละเอียดชั้นดิน ในภาพที่ 10



ภาพที่ 10 หน้าต่างเพื่อป้อนข้อมูลลักษณะดิน

2.4 ให้กดปุ่มเพื่อป้อนข้อมูลรายละเอียดชั้นดิน เพื่อทำการลงข้อมูลทั้งทางลักษณะ วิทยาศาสตร์ ทางกายภาพ ทางเคมี และอื่นๆ ซึ่งมีหน้าจอของการให้กรอกข้อมูลดังแสดงใน ภาพที่ 11 , 12 และ 13

The screenshot shows the 'Physical' tab of the soil profile software. The interface includes a header with 'Profile ID' (Theera2) and 'Soil group ID' (Unknown). Below this, there are buttons for 'ป้อน/เรียกดู ข้อมูล Profile ที่นี่!!' and 'กลับหน้าจอเข้ารับ'. The main area is titled 'ข้อมูลรายละเอียดชั้นดิน และการป้อนข้อมูล' and contains a 'Horizon Classify' button. The 'Physical' tab is active, showing fields for 'Genetic horizon', 'Mottle or mixed', 'Hue 1', 'Chroma 1', 'Value 1', 'Soil color 1', 'Hue 2', 'Chroma 2', 'Value 2', 'Soil color 2', 'Fragment', 'Texture', '% Clay', '% Clay diffuse', '% Weatherable Mineral', and 'Structure'. On the right side, there are buttons for 'คำนวณรายหน้าตัดดิน', 'การจำแนกดิน WRB', 'ข้อมูลรายละเอียดชั้นดิน', and 'เรียกซ้ำข้อมูล (Refresh)'. At the bottom right, there is a section for 'แสดงชั้นดินวินิจฉัยโดยรวม' with 'ความลึก (ซม.)' and 'Diagnostic Horizon'.

ภาพที่ 11 หน้าต่างเพื่อป้อนข้อมูลลักษณะวิทยาศาสตร์และทางกายภาพของดิน

The screenshot shows the 'Chemical' tab of the soil profile software. The interface is similar to the previous one, but the 'Chemical' tab is active. The main area is titled 'ข้อมูลรายละเอียดชั้นดิน และการป้อนข้อมูล' and contains a 'Horizon Classify' button. The 'Chemical' tab is active, showing fields for '% OC', 'CEC', 'rH', '% OM', 'ECEC', '%Alox + 1/2 Feox', '% BS', 'EC', 'ODOE', 'CaCO3', 'ESP', 'Fe (citrate-dithionite)', 'Finely divided lime', 'pH (water)', 'Fe (acid oxalate)', and '% Salt'. On the right side, there are buttons for 'คำนวณรายหน้าตัดดิน', 'การจำแนกดิน WRB', 'ข้อมูลรายละเอียดชั้นดิน', and 'เรียกซ้ำข้อมูล (Refresh)'. At the bottom right, there is a section for 'แสดงชั้นดินวินิจฉัยโดยรวม' with 'ความลึก (ซม.)' and 'Diagnostic Horizon'.

ภาพที่ 12 หน้าต่างเพื่อป้อนข้อมูลทางเคมีของดิน

3. ในส่วนของการจำแนกชั้นดินวินิจฉัย หน้าแรกเป็นชั้นดินที่ 1 (Layer 1) แล้วกดปุ่มเลือกที่ข้อความ Horizon Classify จะปรากฏหน้าต่างถาม-ตอบ เป็นขั้น ดังแสดงในภาพที่ 15 ถึง 25 เป็นรูปแบบของโปรแกรมจะตรวจสอบข้อมูลดินของหน้าตัดดินนั้น ๆ ตามเงื่อนไขของการจำแนกเข้าแต่ละชั้นวินิจฉัย โดยผู้กรอกรายละเอียดข้อมูลดินต้องมีความรู้ในเรื่องดิน ในลักษณะของหน้าตัดดินนั้น ๆ พอสมควร คำถามจากชั้นที่ 1 ในภาพที่ 15 ถึง 26 จะทำให้ได้ชื่อชั้นดินที่ถูกต้องตามลักษณะของดิน ซึ่งจะนำไปสู่ การจำแนกดินเข้ากลุ่มดินอ้างอิงตามระบบฐานอ้างอิงทรัพยากรดินของโลก

Profile ID: Theera2
Soil group ID: Unknow

Horizon Classify

Layer: 1 Upper depth: 0 Lower depth: 30 Horizon: Unknow 0

Genetic horizon: Ap
Hue: 2.5YR
Value (moist):
Value (dry):
Chroma (moist):
Soil color:
%Color: 0 Chroma 2: 0 Value 2: 0 Soil color 2:
Structure: Unknow

กรุณาตรวจสอบข้อมูล

มีเหล็กอิสระ โดยปรากฏสี strong red colour เมื่อทดสอบด้วย a,a dipyriddy ใช้หรือไม่

Yes No

ความลึก (ซม.)	Diagnostic Horizon
1 0-30	Unknow
2 30-53	Unknow
3 53-78	Unknow
4 78-110	Unknow
5 110-148	Unknow
6 148-175	Unknow
7 175-195	Unknow

ภาพที่ 15 การตอบคำถามเพื่อจำแนกชั้นดินบนชั้นที่ 1

โปรแกรมจำแนกดิน ตามระบบ WRB - [F_Main_Soil_Profile]

Profile ID: Theera2
Soil group ID: Unknow

ปุ่ม/เรียกดู ข้อมูล Profile ที่นี่!!

กลับหน้าจอต้อนรับ

ข้อมูลรายละเอียดชั้นดิน และการป้อนข้อมูล

ป้อนข้อมูลชั้นต่อไป

Horizon Classify

Layer: 1 Upper depth: 0 Lower depth: 30 Horizon: Unknow 0

Physical Chemical Others Result classification

Genetic horizon: Ap Mottle or mixed: [dropdown]
Hue: 2.5YR Hue 1: Unknow
Value (moist): 3 Value 1: [dropdown] Fraction: 0
Value (dry): 0
Chroma (moist): 4 Mottle or mixed: [dropdown]
Soil color: [dropdown] Hue 2: Unknow
%Color: 0 Chroma 2: [dropdown]
Soil color 2: [dropdown] Value 2: [dropdown]
Soil color 2: [dropdown]

กรุณาตรวจสอบข้อมูล

แสดงการสะสมของ CaCO3 หดัยภูมิ ใช่หรือไม่

Yes No

ค่าบรรยายหน้าตัดดิน
การจำแนกดิน WRB
ข้อมูลรายละเอียดชั้นดิน
เรียกซ้ำข้อมูล (Refresh)

แสดงชั้นดินวินิจฉัยโดยรวม

ความลึก (ซม.)	Diagnostic Horizon
1	0 - 30 Unknow
2	30 - 53 Unknow
3	53 - 78 Unknow
4	78 - 110 Unknow
5	110 - 148 Unknow
6	148 - 175 Unknow
7	175 - 195 Unknow

ภาพที่ 20 การตอบคำถามเพื่อจำแนกชั้นดินบนชั้นที่ 6

โปรแกรมจำแนกดิน ตามระบบ WRB - [F_Main_Soil_Profile]

Profile ID: Theera2
Soil group ID: Unknow

ปุ่ม/เรียกดู ข้อมูล Profile ที่นี่!!

กลับหน้าจอต้อนรับ

ข้อมูลรายละเอียดชั้นดิน และการป้อนข้อมูล

ป้อนข้อมูลชั้นต่อไป

Horizon Classify

Layer: 1 Upper depth: 0 Lower depth: 30 Horizon: Unknow 0

Physical Chemical Others Result classification

Genetic horizon: Ap Mottle or mixed: [dropdown]
Hue: 2.5YR Hue 1: Unknow
Value (moist): 3 Value 1: [dropdown] Fraction: 0
Value (dry): 0
Chroma (moist): 4 Mottle or mixed: [dropdown]
Soil color: [dropdown] Hue 2: Unknow
%Color: 0 Chroma 2: [dropdown]
Soil color 2: [dropdown] Value 2: [dropdown]
Soil color 2: [dropdown]

กรุณาตรวจสอบข้อมูล

มีการเพิ่มของ clay ภายในความลึก 30 เซนติเมตร หากมี clay illuviation case อื่นๆ 15 เซนติเมตร ใช่หรือไม่

Yes No

ค่าบรรยายหน้าตัดดิน
การจำแนกดิน WRB
ข้อมูลรายละเอียดชั้นดิน
เรียกซ้ำข้อมูล (Refresh)

แสดงชั้นดินวินิจฉัยโดยรวม

ความลึก (ซม.)	Diagnostic Horizon
1	0 - 30 Unknow
2	30 - 53 Unknow
3	53 - 78 Unknow
4	78 - 110 Unknow
5	110 - 148 Unknow
6	148 - 175 Unknow
7	175 - 195 Unknow

ภาพที่ 21 การตอบคำถามเพื่อจำแนกชั้นดินบนชั้นที่ 7

โปรแกรมจำแนกดิน ตามระบบ WRB - [F_Main_Soil_Profile]

Profile ID: Theera2
Soil group ID: Unknow

ปุ่ม/เรียกดู ข้อมูล Profile ที่นี่! กลับหน้าจอต้อนรับ

ข้อมูลรายละเอียดชั้นดิน และการป้อนข้อมูล

ป้อนข้อมูลชั้นต่อไป Horizon Classify

Layer: 1 Upper depth: 0 Lower depth: 30 Horizon: Unknow 0

Physical Chemical Others Result classification

Genetic horizon: Ap Mottle or mixed: [v]
Hue: 2.5YR Hue 1: Unknow
Value (moist): 3
Value (dry): 0
Chroma (moist): 4
Soil color: [v]
%Color: 0

Soil color 2: [v]

ปุ่ม: คำบรรยายหน้าตัดดิน, การจำแนกดิน WRB, ข้อมูลรายละเอียดชั้นดิน, เรียกซ้ำข้อมูล (Refresh)

แสดงชั้นดินวินิจฉัยโดยรวม

ความลึก (ซม.)	Diagnostic Horizon
1 0-30	Unknow
2 30-53	Unknow
3 53-78	Unknow
4 78-110	Unknow
5 110-148	Unknow
6 148-175	Unknow
7 175-195	Unknow

กรุณาตรวจสอบข้อมูล

ค่า value ของชั้นนี้ ต่ำกว่าชั้น C อย่างน้อยที่สุด 1 หน่วย (ทั้งเมื่อขึ้นและแห้ง) หรือไม่

Yes No

ภาพที่ 22 การตอบคำถามเพื่อจำแนกชั้นดินบนชั้นที่ 8

โปรแกรมจำแนกดิน ตามระบบ WRB - [F_Main_Soil_Profile]

Profile ID: Theera2
Soil group ID: Unknow

ปุ่ม/เรียกดู ข้อมูล Profile ที่นี่! กลับหน้าจอต้อนรับ

ข้อมูลรายละเอียดชั้นดิน และการป้อนข้อมูล

ป้อนข้อมูลชั้นต่อไป Horizon Classify

Layer: 1 Upper depth: 0 Lower depth: 30 Horizon: Unknow 0

Physical Chemical Others Result classification

Genetic horizon: Ap Mottle or mixed: [v]
Hue: 2.5YR Hue 1: Unknow Chroma 1: 0 Fraction: 0
Value (moist): 3 Value 1: 0 Texture: C
Value (dry): 0 % Clay: 65.2

ปุ่ม: คำบรรยายหน้าตัดดิน, การจำแนกดิน WRB, ข้อมูลรายละเอียดชั้นดิน, เรียกซ้ำข้อมูล (Refresh)

แสดงชั้นดินวินิจฉัยโดยรวม

ความลึก (ซม.)	Diagnostic Horizon
30	Unknow
53	Unknow
78	Unknow
110	Unknow
148	Unknow
175	Unknow
7 175-195	Unknow

กรุณาตรวจสอบข้อมูล

โครงสร้างดินถูกพัฒนาจากมาปานกลาง whereas ไม่มีโครงสร้างดินแบบ autochthonous อย่างน้อยที่สุด ครั้งหนึ่งของปริมาตรของชั้น ไข่หรือไม่

Yes No

ภาพที่ 23 การตอบคำถามเพื่อจำแนกชั้นดินบนชั้นที่ 9

โปรแกรมจำแนกดิน ตามระบบ WRB - [F_Main_Soil_Profile]

Profile ID: Theera2
Soil group ID: Unknow

ปุ่ม/เรียกดู ข้อมูล Profile ที่นี้!!

ปุ่มย้อนหน้าจอต้อนรับ

ข้อมูลรายละเอียดชั้นดิน และการป้อนข้อมูล

ปุ่มป้อนข้อมูลชั้นต่อไป

Horizon Classify

Layer: 1 Upper depth: 0 Lower depth: 30 Horizon: Unknow 0

Physical Chemical Others Result classification

Genetic horizon: Ap Mottle or mixed: [v]
Hue: 2.5YR Hue 1: Unknow Chroma 1: 0 Fractment: 0
Value (moist): 3 Value 1: 0 Texture: C
Value (dry): 0 Soil color 1: % Clay: 65.2
Chroma (moist):
Soil color:
%Color:

กรุณาตรวจสอบข้อมูล

สีโคโรมา stronger สีสิ้น redder หรือมีดินเหนียวมากกว่าชั้น underlying ใช่หรือไม่

Yes No

ปุ่มคำบรรยายหน้าตัดดิน

ปุ่มการจำแนกดิน WRB

ปุ่มข้อมูลรายละเอียดชั้นดิน

ปุ่มเรียกซ้ำข้อมูล (Refresh)

แสดงชั้นดินวินิจฉัยโดยรวม

ความลึก (ซม.)	Diagnostic Horizon
1 0-30	Unknow
2 30-53	Unknow
3 53-78	Unknow
4 78-110	Unknow
5 110-148	Unknow
6 148-175	Unknow
7 175-195	Unknow

ภาพที่ 24 การตอบคำถามเพื่อจำแนกชั้นดินบนชั้นที่ 10

โปรแกรมจำแนกดิน ตามระบบ WRB - [F_Main_Soil_Profile]

Profile ID: Theera2
Soil group ID: Unknow

ปุ่ม/เรียกดู ข้อมูล Profile ที่นี้!!

ปุ่มย้อนหน้าจอต้อนรับ

ข้อมูลรายละเอียดชั้นดิน และการป้อนข้อมูล

ปุ่มป้อนข้อมูลชั้นต่อไป

Horizon Classify

Layer: 1 Upper depth: 0 Lower depth: 30 Horizon: Unknow 0

Physical Chemical Others Result classification

Genetic horizon: Ap Mottle or mixed: [v]
Hue: 2.5YR Hue 1: Unknow Chroma 1: 0 Fractment: 0
Value (moist): 3 Value 1: 0 Texture: C
Value (dry): 0 Soil color 1: % Clay: 65.2
Chroma (moist):
Soil color:
%Color:

กรุณาตรวจสอบข้อมูล

มีการเคลื่อนย้ายของคาร์บอนเนต และไม่มีคาร์บอนเนตในวัตถุต้นกำเนิดดิน และในฝุ่นที่ตกบนดิน ใช่หรือไม่

Yes No

ปุ่มคำบรรยายหน้าตัดดิน

ปุ่มการจำแนกดิน WRB

ปุ่มข้อมูลรายละเอียดชั้นดิน

ปุ่มเรียกซ้ำข้อมูล (Refresh)

แสดงชั้นดินวินิจฉัยโดยรวม

ความลึก (ซม.)	Diagnostic Horizon
1 0-30	Unknow
2 30-53	Unknow
3 53-78	Unknow
4 78-110	Unknow
5 110-148	Unknow
6 148-175	Unknow
7 175-195	Unknow

ภาพที่ 25 การตอบคำถามเพื่อจำแนกชั้นดินบนชั้นที่ 11

Profile ID: Theera2
Soil group ID: Unknown

Horizon: **Unclassify** 255

Layer: 1 Upper depth: 0 Lower depth: 30

Genetic horizon: Ap Mottle or mixed: Unknow

Hue: 2.5YR Hue 1: Unknow
Value (moist): 3 Chroma 1: 0
Value (dry): 0 Value 1: 0
Chroma (moist): 4 Mottle or mixed: Unknow
Soil color: %Color: 0 Chroma 2: 0
Value 2: 0
Soil color 2:

Fracment: 0
Texture: C
% Clay: 65.2
%Clay diffuse: 0
% Weatherable Mineral: 0
Structure: Unknow

ความลึก (ซม.)	Diagnostic Horizon
1 0 - 30	Unclassify
2 30 - 53	Unknow
3 53 - 78	Unknow
4 78 - 110	Unknow
5 110 - 148	Unknow
6 148 - 175	Unknow
7 175 - 195	Unknow

ภาพที่ 26 ผลการจำแนกดินชั้นบน

3.1 เมื่อระบบตรวจสอบข้อมูลตามคำตอบ จะได้ผลการจำแนกชั้นออกมา พบว่า ชั้นดินนี้ได้ผลเป็น Unclassify คือ ไม่ตรงกับลักษณะของชั้นดินบนวินิจฉัยใดใดที่กำหนดไว้ในระบบทำการจำแนกในชั้นดินที่ 2-7 ต่อไป โดยไปที่หน้า Layer 2 จะได้หน้าต่างดังแสดงในภาพที่ 27

Profile ID: Theera2
Soil group ID: Unknown

Horizon: Unknow 0

Layer: 2 Upper depth: 30 Lower depth: 53

Genetic horizon: Bt1 Mottle or mixed: Unknow

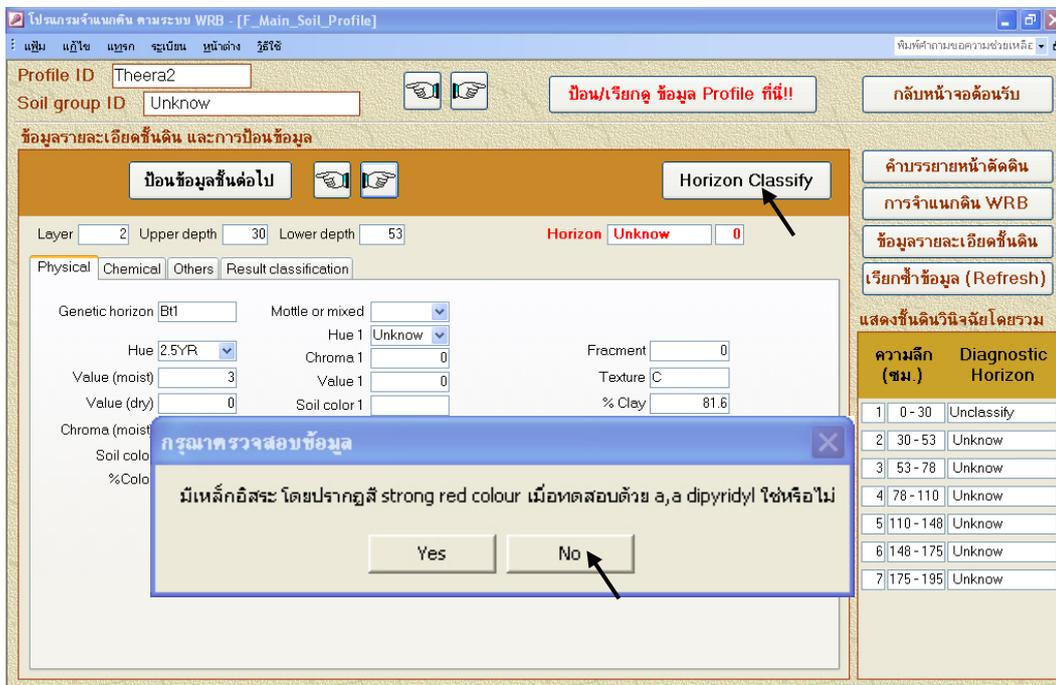
Hue: 2.5YR Hue 1: Unknow
Value (moist): 3 Chroma 1: 0
Value (dry): 0 Value 1: 0
Chroma (moist): 6 Mottle or mixed: Unknow
Soil color: %Color: 0 Chroma 2: 0
Value 2: 0
Soil color 2:

Fracment: 0
Texture: C
% Clay: 81.6
%Clay diffuse: 0
% Weatherable Mineral: 0
Structure: Unknow

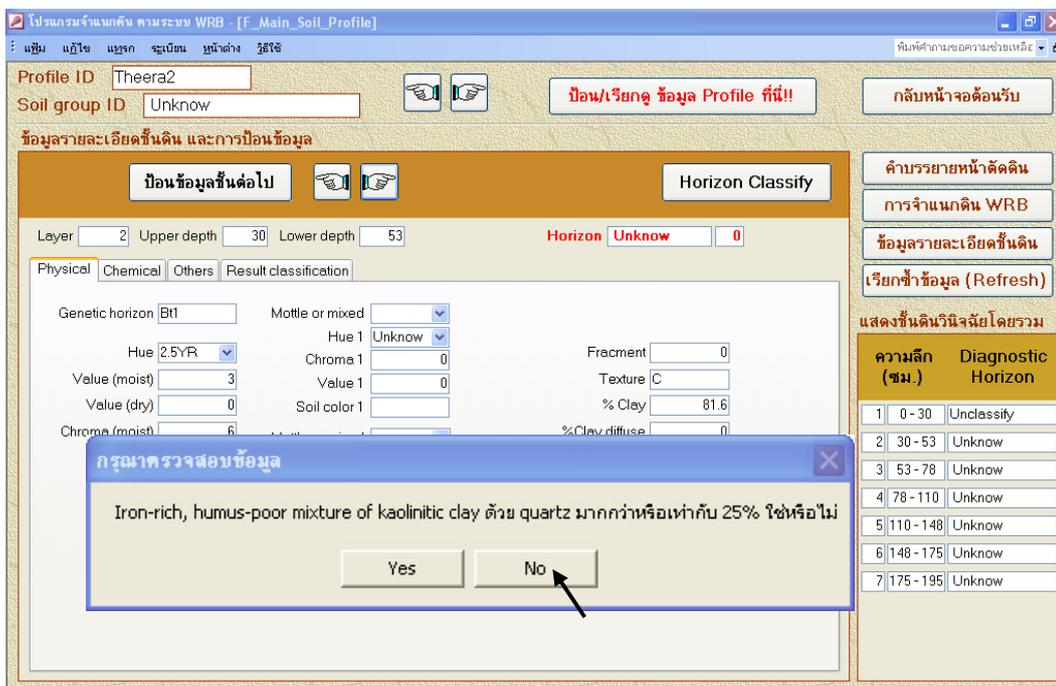
ความลึก (ซม.)	Diagnostic Horizon
1 0 - 30	Unclassify
2 30 - 53	Unknow
3 53 - 78	Unknow
4 78 - 110	Unknow
5 110 - 148	Unknow
6 148 - 175	Unknow
7 175 - 195	Unknow

ภาพที่ 27 หน้าต่างเพื่อป้อนข้อมูลการจำแนกชั้นดินที่ 2

3.2 ทำการจำแนก Layer ที่ 2 โดยกดปุ่มเลือกที่ Horizon Classify จะได้ผลตามขั้นตอน ดังแสดงในภาพที่ 28 ถึง 40



ภาพที่ 28 การตอบคำถามเพื่อจำแนกชั้นดินที่ 2 ชั้นที่ 1



ภาพที่ 29 การตอบคำถามเพื่อจำแนกชั้นดินที่ 2 ชั้นที่ 2

โปรแกรมจำแนกดิน ตามระบบ WRB - [F_Main_Soil_Profile]

Profile ID: Theera2
Soil group ID: Unknow

ปุ่ม/เรียกดู ข้อมูล Profile ที่นี่! กลับหน้าจอต้อนรับ

ข้อมูลรายละเอียดชั้นดิน และการป้อนข้อมูล

ป้อนข้อมูลชั้นต่อไป Horizon Classify

Layer: 2 Upper depth: 30 Lower depth: 53 Horizon: Unknow 0

Physical Chemical Others Result classification

Genetic horizon: Bt1 Mottle or mixed: Hue 1: Unknow

Hue: 2.5YR Chroma 1: 0 Fraction: 0

Value (moist): 3 Value 1: 0 Texture: C

Value (dry): 0 Soil color 1: % Clay: 81.6

Chroma (moist): 6 Mottle or mixed: %Clay diffuse: 0

กรุณาตรวจสอบข้อมูล

มีการเพิ่มของ clay ภายในความลึก 30 เซนติเมตร หากมี clay illuviation case อื่นๆ 15 เซนติเมตร ใช่หรือไม่

Yes No

ค่าบรรยายหน้าตัดดิน
การจำแนกดิน WRB
ข้อมูลรายละเอียดชั้นดิน
เรียกซ้ำข้อมูล (Refresh)

แสดงชั้นดินวินิจฉัยโดยรวม

ความลึก (ซม.)	Diagnostic Horizon
1 0 - 30	Unclassify
2 30 - 53	Unknow
3 53 - 78	Unknow
4 78 - 110	Unknow
5 110 - 148	Unknow
6 148 - 175	Unknow
7 175 - 195	Unknow

ภาพที่ 30 การตอบคำถามเพื่อจำแนกชั้นดินที่ 2 ชั้นที่ 3

โปรแกรมจำแนกดิน ตามระบบ WRB - [F_Main_Soil_Profile]

Profile ID: Theera2
Soil group ID: Unknow

ปุ่ม/เรียกดู ข้อมูล Profile ที่นี่! กลับหน้าจอต้อนรับ

ข้อมูลรายละเอียดชั้นดิน และการป้อนข้อมูล

ป้อนข้อมูลชั้นต่อไป Horizon Classify

Layer: 2 Upper depth: 30 Lower depth: 53 Horizon: Unknow 0

Physical Chemical Others Result classification

Genetic horizon: Bt1 Mottle or mixed: Hue 1: Unknow

Hue: 2.5YR Chroma 1: 0 Fraction: 0

Value (moist): 3 Value 1: 0 Texture: C

Value (dry): 0 Soil color 1: % Clay: 81.6

Chroma (moist): 6 Mottle or mixed: %Clay diffuse: 0

กรุณาตรวจสอบข้อมูล

ไม่มี โครงสร้างหินปรากฏอยู่ใน อย่างน้อย 1/2 ของปริมาตรชั้น ใช่หรือไม่

Yes No

ค่าบรรยายหน้าตัดดิน
การจำแนกดิน WRB
ข้อมูลรายละเอียดชั้นดิน
เรียกซ้ำข้อมูล (Refresh)

แสดงชั้นดินวินิจฉัยโดยรวม

ความลึก (ซม.)	Diagnostic Horizon
1 0 - 30	Unclassify
2 30 - 53	Unknow
3 53 - 78	Unknow
4 78 - 110	Unknow
5 110 - 148	Unknow
6 148 - 175	Unknow
7 175 - 195	Unknow

ภาพที่ 31 การตอบคำถามเพื่อจำแนกชั้นดินที่ 2 ชั้นที่ 4

โปรแกรมจำแนกดิน ตามระบบ WRB - [F_Main_Soil_Profile]

Profile ID: Theera2
Soil group ID: Unknow

ปุ่ม/เรียกดู ข้อมูล Profile ที่นี้!!

ปุ่มย้อนหน้าจอต้นรับ

ข้อมูลรายละเอียดชั้นดิน และการป้อนข้อมูล

ปุ่มป้อนข้อมูลชั้นต่อไป

Horizon Classify

Layer: 2 Upper depth: 30 Lower depth: 53 Horizon: Unknow 0

Physical Chemical Others Result classification

Genetic horizon: Bt1
Mottle or mixed: [dropdown]
Hue: 2.5YR
Value (moist): 3
Value (dry): 0
Chroma (moist): 6
Soil color: [dropdown]
%Color: 0

Mottle or mixed: [dropdown]
Hue 1: Unknow
Chroma 1: 0
Value 1: 0
Soil color 1: [dropdown]
Mottle or mixed: [dropdown]
Hue 2: Unknow
Chroma 2: 0
Value 2: 0
Soil color 2: [dropdown]

Fractment: 0
Texture: C
% Clay: 81.6

การถามตรวจสอบข้อมูล

มีการเชื่อมแข็ง (cementation) ไข่หรือไม่

Yes No

ปุ่มคำบรรยายหน้าตัดดิน

ปุ่มการจำแนกดิน WRB

ปุ่มข้อมูลรายละเอียดชั้นดิน

ปุ่มเรียกซ้ำข้อมูล (Refresh)

แสดงชั้นดินวินิจฉัยโดยรวม

ความลึก (ซม.)	Diagnostic Horizon
1 0 - 30	Unclassify
2 30 - 53	Unknow
3 53 - 78	Unknow
4 78 - 110	Unknow
5 110 - 148	Unknow
6 148 - 175	Unknow
7 175 - 195	Unknow

ภาพที่ 34 การตอบคำถามเพื่อจำแนกชั้นดินที่ 2 ชั้นที่ 7

โปรแกรมจำแนกดิน ตามระบบ WRB - [F_Main_Soil_Profile]

Profile ID: Theera2
Soil group ID: Unknow

ปุ่ม/เรียกดู ข้อมูล Profile ที่นี้!!

ปุ่มย้อนหน้าจอต้นรับ

ข้อมูลรายละเอียดชั้นดิน และการป้อนข้อมูล

ปุ่มป้อนข้อมูลชั้นต่อไป

Horizon Classify

Layer: 2 Upper depth: 30 Lower depth: 53 Horizon: Unknow 0

Physical Chemical Others Result classification

Genetic horizon: Bt1
Mottle or mixed: [dropdown]
Hue: 2.5YR
Value (moist): 3
Value (dry): 0
Chroma (moist): 6
Soil color: [dropdown]
%Color: 0

Mottle or mixed: [dropdown]
Hue 1: Unknow
Chroma 1: 0
Value 1: 0
Soil color 1: [dropdown]
Mottle or mixed: [dropdown]
Hue 2: Unknow
Chroma 2: 0
Value 2: 0
Soil color 2: [dropdown]

Fractment: 0
Texture: C
% Clay: 81.6

การถามตรวจสอบข้อมูล

แสดงการสะสมของ CaCO3 ทุติยภูมิ ไข่หรือไม่

Yes No

ปุ่มคำบรรยายหน้าตัดดิน

ปุ่มการจำแนกดิน WRB

ปุ่มข้อมูลรายละเอียดชั้นดิน

ปุ่มเรียกซ้ำข้อมูล (Refresh)

แสดงชั้นดินวินิจฉัยโดยรวม

ความลึก (ซม.)	Diagnostic Horizon
1 0 - 30	Unclassify
2 30 - 53	Unknow
3 53 - 78	Unknow
4 78 - 110	Unknow
5 110 - 148	Unknow
6 148 - 175	Unknow
7 175 - 195	Unknow

ภาพที่ 35 การตอบคำถามเพื่อจำแนกชั้นดินที่ 2 ชั้นที่ 8

โปรแกรมจำแนกดิน ตามระบบ WRB - [F_Main_Soil_Profile]

Profile ID: Theera2
Soil group ID: Unknow

ปุ่ม: ป้อน/เรียกดู ข้อมูล Profile ที่นี้! | กลับหน้าจอต้อนรับ

ข้อมูลรายละเอียดชั้นดิน และการป้อนข้อมูล

ปุ่ม: ป้อนข้อมูลชั้นต่อไป | Horizon Classify

Layer: 2 | Upper depth: 30 | Lower depth: 53 | Horizon: Unknow | 0

Physical | Chemical | Others | Result classification

Genetic horizon: BT1 | Mottle or mixed: [v]
Hue 1: 2.5YR | Hue 1: Unknow
Chroma 1: 3 | Chroma 1: 0
Value (moist): 3 | Value 1: 0
Fracment: 0 | Texture: C

กรุณาตรวจสอบข้อมูล

มีการเพิ่มของ clay ภายในความลึก 30 เซนติเมตร หากมี clay illuviation case อื่นๆ 15 เซนติเมตร ใช่หรือไม่

Yes | No

ปุ่ม: คำบรรยายหน้าตัดดิน | การจำแนกดิน WRB | ข้อมูลรายละเอียดชั้นดิน | เรียกซ้ำข้อมูล (Refresh)

แสดงชั้นดินวินิจฉัยโดยรวม

ความลึก (ซม.)	Diagnostic Horizon
1 0 - 30	Unclassify
2 30 - 53	Unknow
3 53 - 78	Unknow
4 78 - 110	Unknow
5 110 - 148	Unknow
6 148 - 175	Unknow
7 175 - 195	Unknow

ภาพที่ 36 การตอบคำถามเพื่อจำแนกชั้นดินที่ 2 ชั้นที่ 9

โปรแกรมจำแนกดิน ตามระบบ WRB - [F_Main_Soil_Profile]

Profile ID: Theera2
Soil group ID: Unknow

ปุ่ม: ป้อน/เรียกดู ข้อมูล Profile ที่นี้! | กลับหน้าจอต้อนรับ

ข้อมูลรายละเอียดชั้นดิน และการป้อนข้อมูล

ปุ่ม: ป้อนข้อมูลชั้นต่อไป | Horizon Classify

Layer: 2 | Upper depth: 30 | Lower depth: 53 | Horizon: Unknow | 0

Physical | Chemical | Others | Result classification

Genetic horizon: BT1 | Mottle or mixed: [v]
Hue 1: 2.5YR | Hue 1: Unknow
Chroma 1: 3 | Chroma 1: 0
Value (moist): 3 | Value 1: 0
Value (dry): 0 | Soil color 1: [v]
Fracment: 0 | Texture: C
Chroma (moist): 6 | Mottle or mixed: [v]
Soil color: [v] | Hue 2: Unknow
%Color: 0 | Chroma 2: [v]
Value 2: [v]
Soil color 2: [v]

กรุณาตรวจสอบข้อมูล

ไม่มี autochthonous rock structure ใช่หรือไม่

Yes | No

ปุ่ม: คำบรรยายหน้าตัดดิน | การจำแนกดิน WRB | ข้อมูลรายละเอียดชั้นดิน | เรียกซ้ำข้อมูล (Refresh)

แสดงชั้นดินวินิจฉัยโดยรวม

ความลึก (ซม.)	Diagnostic Horizon
1 0 - 30	Unclassify
2 30 - 53	Unknow
3 53 - 78	Unknow
4 78 - 110	Unknow
5 110 - 148	Unknow
6 148 - 175	Unknow
7 175 - 195	Unknow

ภาพที่ 37 การตอบคำถามเพื่อจำแนกชั้นดินที่ 2 ชั้นที่ 10

โปรแกรมจำแนกดิน ตามระบบ WRB - [F_Main_Soil_Profile]

Profile ID: Theera2
Soil group ID: Unknow

ปุ่ม/เรียกดู ข้อมูล Profile ที่นี้!!

ปุ่มย้อนหน้าจอตอนรับ

ข้อมูลรายละเอียดชั้นดิน และการป้อนข้อมูล

ปุ่มป้อนข้อมูลชั้นต่อไป

Horizon Classify

Layer: 2 Upper depth: 30 Lower depth: 53 Horizon: Unknow 0

Physical Chemical Others Result classification

Genetic horizon: Bt1 Mottle or mixed: [v]
Hue: 2.5YR Hue 1: Unknow Chroma 1: 0
Fractment: 0

การตรวจสอบข้อมูล

ชั้นนี้มีความหนาแน่นมากกว่า 1 ใน 10 ของชั้นด้านบน หรือหากพบ lamellae เห็นชัดเจน ชั้นนี้หนามากกว่าหรือเท่ากับ 5 เซนติเมตร ใช่หรือไม่

Yes No

ปุ่มคำนวณหน้าตัดดิน

ปุ่มการจำแนกดิน WRB

ปุ่มข้อมูลรายละเอียดชั้นดิน

ปุ่มเรียกซ้ำข้อมูล (Refresh)

แสดงชั้นดินวินิจฉัยโดยรวม

ความลึก (ซม.)	Diagnostic Horizon
6 148 - 175	Unknow
7 175 - 195	Unknow

ภาพที่ 38 การตอบคำถามเพื่อจำแนกชั้นดินที่ 2 ชั้นที่ 11

โปรแกรมจำแนกดิน ตามระบบ WRB - [F_Main_Soil_Profile]

Profile ID: Theera2
Soil group ID: Unknow

ปุ่ม/เรียกดู ข้อมูล Profile ที่นี้!!

ปุ่มย้อนหน้าจอตอนรับ

ข้อมูลรายละเอียดชั้นดิน และการป้อนข้อมูล

ปุ่มป้อนข้อมูลชั้นต่อไป

Horizon Classify

Layer: 2 Upper depth: 30 Lower depth: 53 Horizon: Unknow 0

Physical Chemical Others Result classification

Genetic horizon: Bt1 Mottle or mixed: [v]
Hue: 2.5YR Hue 1: Unknow Chroma 1: 0
Fractment: 0
Value (moist): 3 Value 1: 0
Value (dry): 0 Soil color 1: [v]
% Clay: 81.6
Chroma (moist): 6 Mottle or mixed: [v]
Soil color: [v] Hue 2: Unknow Chroma 2: 0
% Clay diffuse: 0
% Color: 0 Soil color 2: [v] % Weatherable Mineral: 0

การตรวจสอบข้อมูล

มี total clay มากกว่าชั้นเนื้อหยาบด้านบน ใช่หรือไม่

Yes No

ปุ่มคำนวณหน้าตัดดิน

ปุ่มการจำแนกดิน WRB

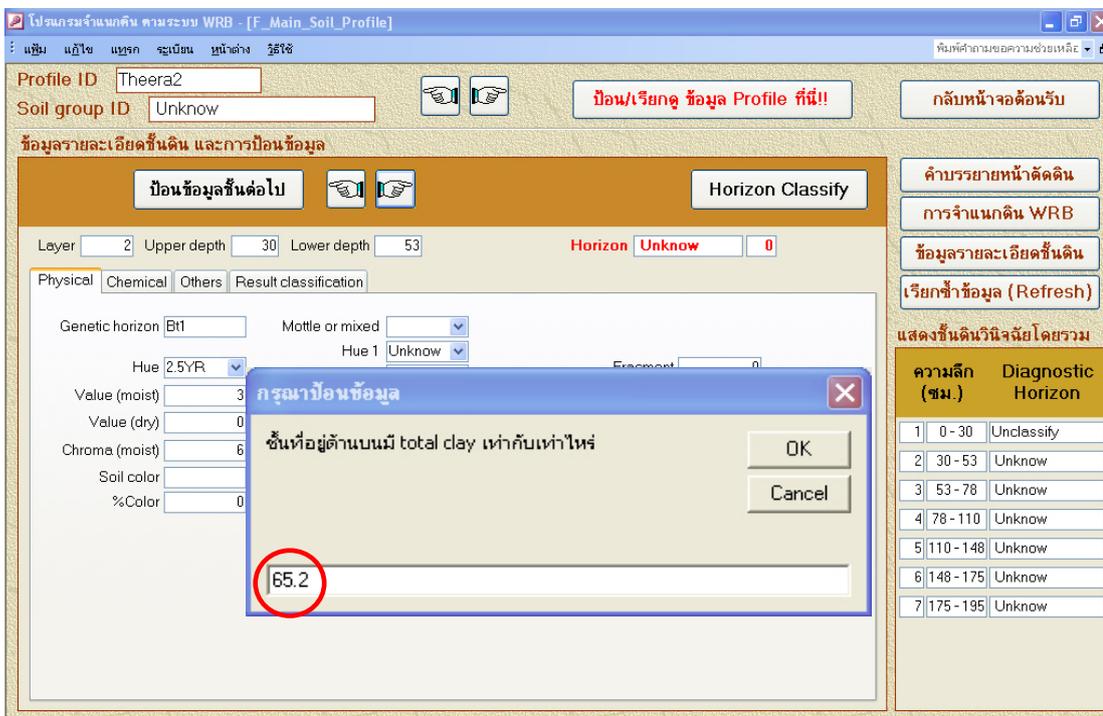
ปุ่มข้อมูลรายละเอียดชั้นดิน

ปุ่มเรียกซ้ำข้อมูล (Refresh)

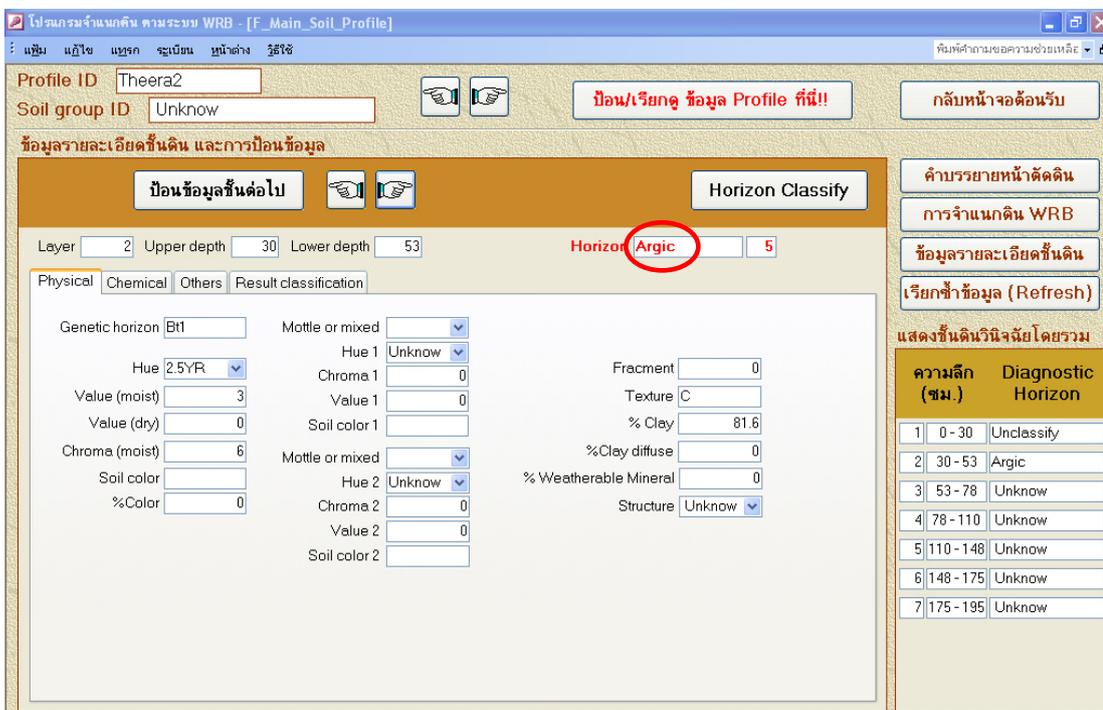
แสดงชั้นดินวินิจฉัยโดยรวม

ความลึก (ซม.)	Diagnostic Horizon
1 0 - 30	Unclassify
2 30 - 53	Unknow
3 53 - 78	Unknow
4 78 - 110	Unknow
5 110 - 148	Unknow
6 148 - 175	Unknow
7 175 - 195	Unknow

ภาพที่ 39 การตอบคำถามเพื่อจำแนกชั้นดินที่ 2 ชั้นที่ 12

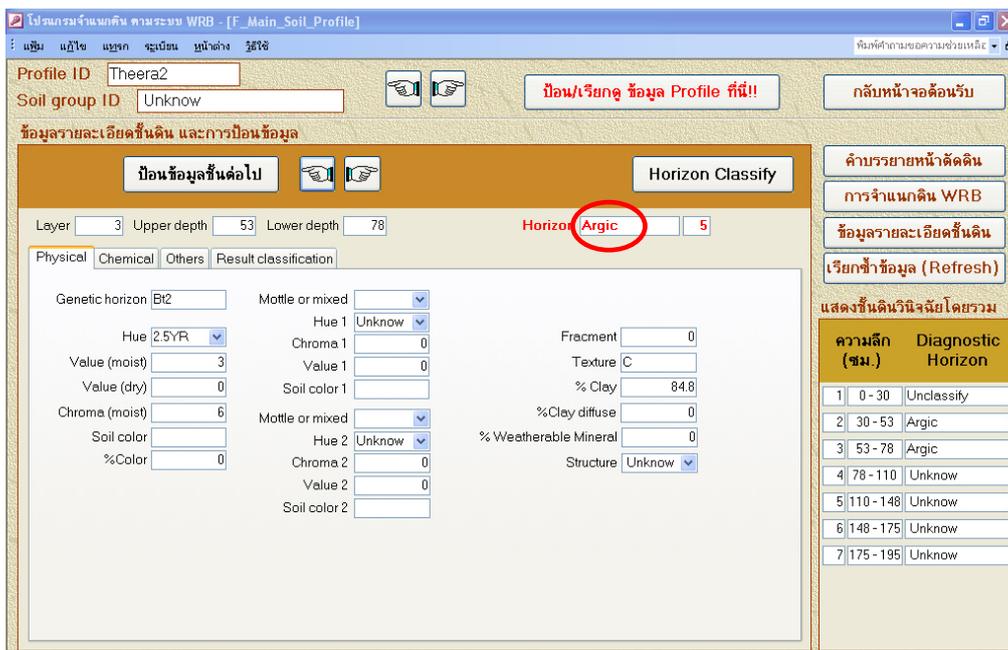


ภาพที่ 40 การตอบคำถามเพื่อจำแนกชั้นดินที่ 2 ชั้นที่ 13

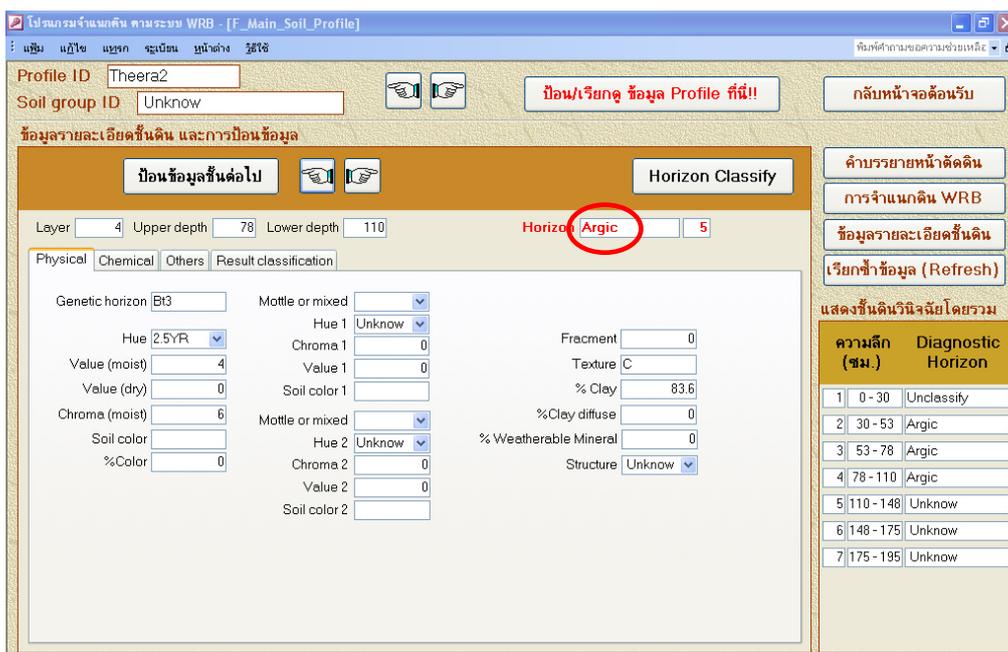


ภาพที่ 41 การตอบคำถามเพื่อจำแนกชั้นดินที่ 2 ซึ่งได้เป็นชั้นดินวินิจฉัย Argic

3.3 ทำการจำแนกชั้นดินล่าง ตาม Layer ที่ 3 4 5 6 และ 7 เช่นเดียวกับกับ Layer ที่ 1 และ 2 โดยกดปุ่มเลือกที่ Horizon Classify จะได้ผลตามขั้นตอน การถาม- ตอบเพื่อตรวจสอบข้อมูลตามขั้นตอนของโปรแกรม ซึ่งในหน้าตัดดินนี้สุดท้ายจะให้ผลดินล่างเป็นชั้นวินิจฉัย Argic ทุกชั้น ดังแสดงในภาพที่ 42 ถึง 45



ภาพที่ 42 ผลการจำแนกดิน ชั้นดินที่ 3



ภาพที่ 43 ผลการจำแนกดิน ชั้นดินที่ 4

Profile ID: Theera2
Soil group ID: Unknown

Horizon Classify

Layer: 7 Upper depth: 175 Lower depth: 195 Horizon: Argic 5

Physical Chemical Others Result classification

Genetic horizon: Bt6 Mottle or mixed: Hue 1: 7.5YR Chroma 1: 6 Value 1: 7 Hue 2: 5YR Chroma 2: 4 Value 2: 7

Diagnostic Horizon

ความลึก (ซม.)	Diagnostic Horizon
1 0 - 30	Unclassify
2 30 - 53	Argic
3 53 - 78	Argic
4 78 - 110	Argic
5 110 - 148	Argic
6 148 - 175	Argic
7 175 - 195	Argic

ภาพที่ 46 ผลการจำแนกดิน ชั้นดินที่ 7

4. สำหรับขั้นตอนการจำแนกกลุ่มดินอ้างอิงตามฐานอ้างอิงทรัพยากรดินของโลก เมื่อทำการจำแนกชั้นดินครบทุกชั้นแล้ว ให้กดปุ่มเลือกที่ข้อความการจำแนกดิน WRB แล้วกดปุ่มเลือกการจำแนกที่ Classification จะได้ผลดังภาพ คือ โปรแกรมจะจำแนกตามชั้นวินิจฉัยที่พบในหน้าตัดดินว่าเข้าสู่เงื่อนไขของกลุ่มดินอ้างอิงกลุ่มใด ในที่นี้คือ Acrisols ดังแสดงในภาพที่ 47 ถึงภาพที่ 49 พร้อมทั้งมี ผลของการจำแนกอธิบายไว้ใน Result Classification

Profile ID: Theera2
Soil group ID: Unknown

Classification

Layer: 7 Upper depth: 175 Lower depth: 195 Classification: Unknown

Diagnostic Horizon

Layer No.	Depth Up	Depth Low	Genetic Horizon	% Clay	CEC	Rock structure	Diagnostic Horizon
1	0	30	Ap	65.2	25		Unclassify
2	30	53	Bt1	81.6	18		Argic
3	53	78	Bt2	84.8	18		Argic
4	78	110	Bt3	83.6	19		Argic
5	110	148	Bt4	80.8	19		Argic
6	148	175	Bt5	82.4	16		Argic
7	175	195	Bt6	77.2	17		Argic

ภาพที่ 47 หน้าต่างเพื่อการจำแนกเข้ากลุ่มดินอ้างอิงตามฐานอ้างอิงทรัพยากรดินของโลก

โปรแกรมจําแนกดิน ตามระบบ WRB - [F_Main_Soil_Profile]

Profile ID: Theera2
Soil group ID: Unknow

เลือกข้อมูลที่ต้องการแสดง: Genetic horizon, % Clay, CEC, Rock struct, Classification

Layer No.	Depth Up	Depth Low	Genetic horizon	% Clay	CEC	Rock structure	Classification
1	0	30	Ap	65.2	25	<input type="checkbox"/>	Unclassify
2	30	53	Bt1	81.6	18	<input type="checkbox"/>	Argic
3	53	78	Bt2	84.8	18	<input type="checkbox"/>	Argic
4	78	110	Bt3	83.6	19	<input type="checkbox"/>	Argic
5	110	148	Bt4	80.8	19	<input type="checkbox"/>	Argic
6	148	175	Bt5	82.4	16	<input type="checkbox"/>	Argic
7	175	195	Bt6	77.2	17	<input type="checkbox"/>	Argic

ภาพที่ 48 ผลการจําแนกดินสำหรับหน้าตัดดินตัวอย่างนี้ คือเป็นดินในกลุ่มดินอ้างอิง Acrisols

โปรแกรมจําแนกดิน ตามระบบ WRB - [F_Main_Soil_Profile]

Profile ID: Theera2
Soil group ID: Acrisols

รายละเอียด หน้าตัดดิน

ข้อมูลทั่วไป คำบรรยายหน้าตัดดิน Result classification

ผลการจําแนกได้ ดังนี้

- ไม่เป็น Histisols เพราะไม่มี Histic Horizon หรือ Follic Horizon เริ่มใน 30 เซนติเมตร
- ไม่เป็น Leptosols เพราะมี Diagnostic Horizons นอกเหนือที่กำหนด
- ไม่เป็น Vertisols เพราะไม่มี Cracks
- ไม่เป็น Fluvisols เพราะมี Diagnostic Horizons นอกเหนือที่กำหนด
- ไม่เป็น Solonchaks เพราะมี Diagnostic Horizons นอกเหนือที่กำหนด
- ไม่เป็น Gleysols เพราะมี Diagnostic Horizons นอกเหนือที่กำหนด
- ไม่เป็น Podzols เพราะไม่มี Spodic Horizon ภายใน 200 เซนติเมตรจากผิวดิน
- ไม่เป็น Ferralsols เพราะไม่มี Ferralic Horizon ระหว่าง 25 - 200 เซนติเมตรจากผิวดิน
- ไม่เป็น Calcisols เพราะมี Diagnostic Horizons นอกเหนือที่กำหนด
- เป็นดิน Acrisols**

ภาพที่ 49 เหตุผลของการจําแนกว่าไม่เป็นดินในกลุ่มดินอ้างอิงอื่น ๆ ที่มีความเกี่ยวข้องกันในระบบ

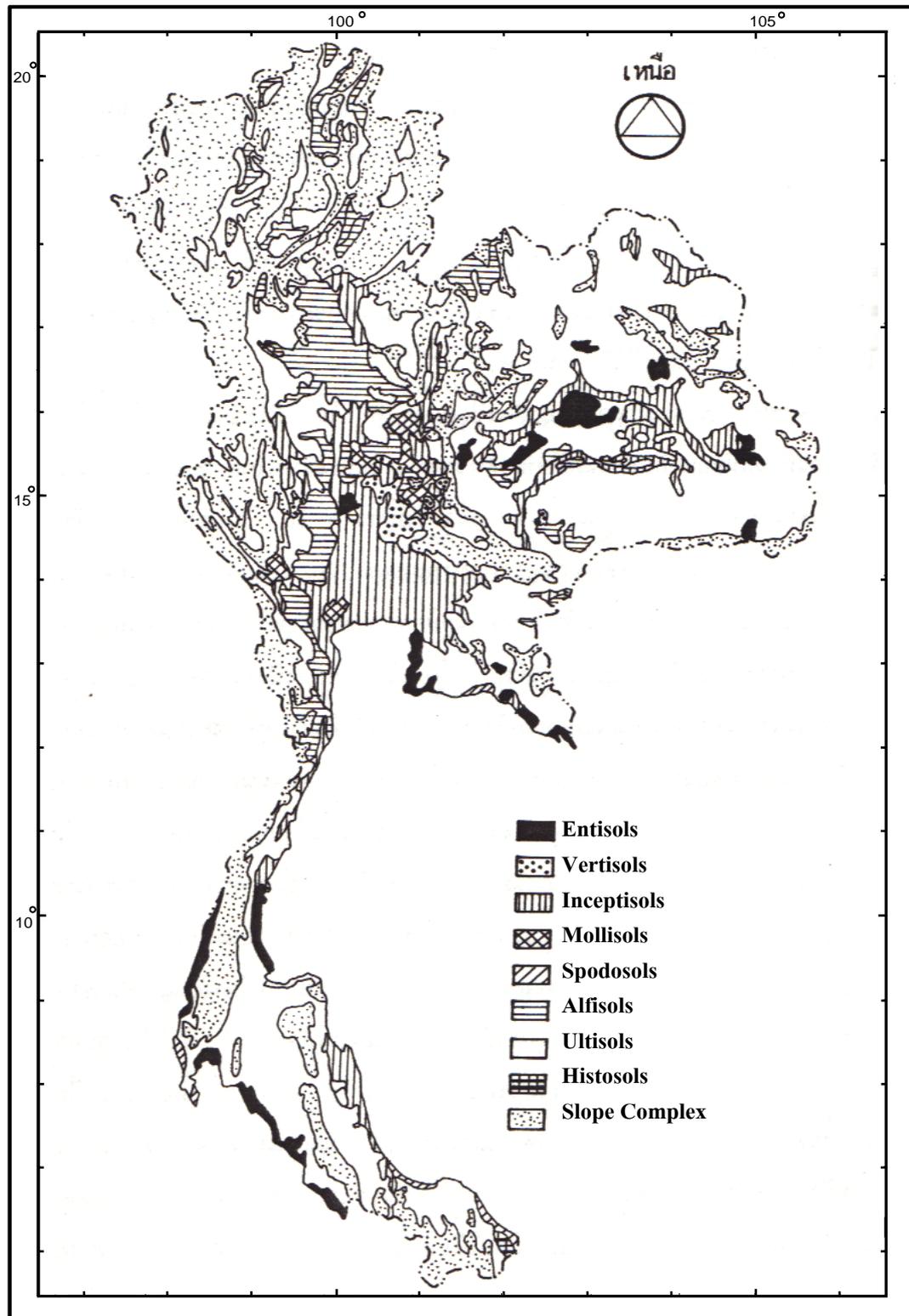
จากผลการจำแนกโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์นี้ จะเห็นได้ว่า เมื่อป้อนข้อมูลทั้งหมดแล้ว ต้องตอบคำถาม เพื่อยืนยันว่าไม่มีลักษณะเด่นอื่น ๆ ที่จะทำให้ดินสามารถจำแนกเข้ากลุ่มดินอ้างอิงอื่น ๆ ได้ โปรแกรมได้บรรจุข้อวินิจฉัยทั้งหมดของกลุ่มดินอ้างอิงต่าง ๆ ไว้เพื่อการตรวจสอบอีกครั้งหนึ่ง

เมื่อป้อนข้อมูลทุก ๆ ด้านแล้ว สิ่งสำคัญก็คือ การตอบคำถามเพื่อยืนยันในกรณีข้อมูลที่ป้อนเข้าโปรแกรมสามารถจำแนกชั้นดินวินิจฉัยได้แล้ว คำถามที่ต้องตอบ จะเป็นคำถามที่แตกต่างกันออกไป ตามข้อมูลเบื้องต้น คำตอบของคำถามแรกจะมีผลต่อคำถามต่อไป ซึ่งจะไม่เหมือนกัน และเมื่อตอบคำถามสุดท้ายแล้วจะได้ผลการจำแนกดินที่เป็นกลุ่มดินอ้างอิงตามระบบพร้อมกันเหตุผลที่ยืนยันว่า ไม่เป็นกลุ่มดินอ้างอิงอื่น ๆ ที่มีลักษณะคาบเกี่ยวกัน

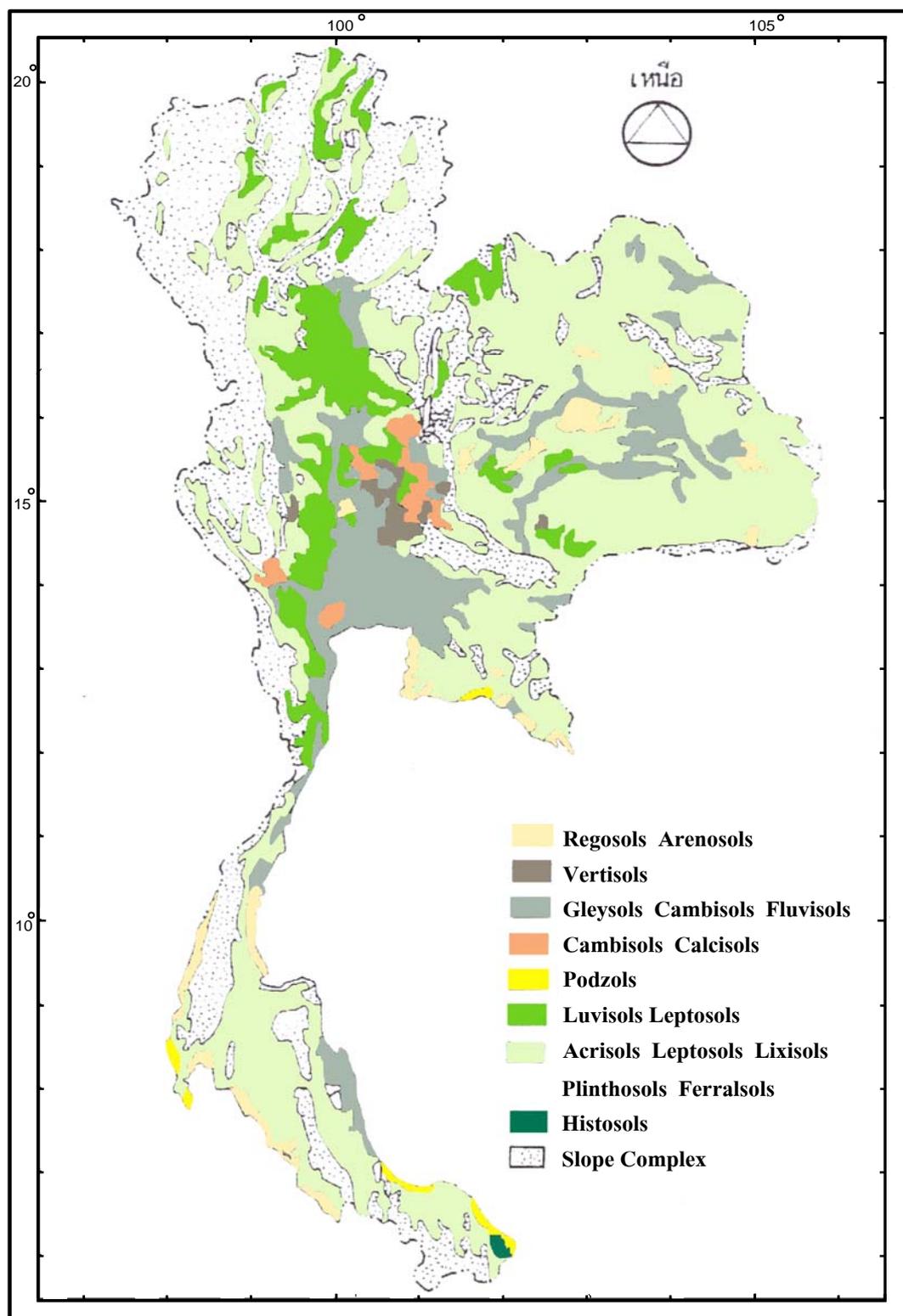
ในกรณีที่ตอบคำถามผิด มีความเป็นไปได้ที่โปรแกรมไม่สามารถจะวิเคราะห์และสรุปผล เพื่อระบุเป็นกลุ่มดินอ้างอิง กลุ่มหนึ่งกลุ่มใดได้ ในกรณีทั่วไป โปรแกรมจะจัดให้เข้าอยู่ในกลุ่มดินอ้างอิงสุดท้าย คือ Regosols เมื่อไม่สามารถเข้ากลุ่มดินอ้างอิงอื่น ๆ (Driessen *et al.*, 2001) แต่จะมีเหตุผลยืนยันเช่นเดียวกันว่าเป็นเพราะเหตุใด ประโยชน์สูงสุดที่ได้จากโปรแกรมการจำแนกนี้ก็คือ สามารถใช้เป็นเครื่องมือในการยืนยันความถูกต้องของการจำแนกดินตามระบบฐานอ้างอิงทรัพยากรดินของโลก โดยเฉพาะสำหรับดินที่พบในประเทศไทย

4. หน่วยดินในประเทศไทยตามฐานอ้างอิงทรัพยากรดินของโลก

โดยการป้อนข้อมูลเข้าโปรแกรมคอมพิวเตอร์ และการจำแนกโดยวิธีปกติ พบว่า ดิน 350 หน้าตัดดิน จากวิทยานิพนธ์ 43 เล่ม จำแนกได้เป็น 15 กลุ่มดิน จากทั้งหมด 30 กลุ่มดินของระบบ โดยดิน ที่ทำการศึกษาเข้าลักษณะของกลุ่มดิน Acrisols จำนวน 106 พีดอน Luvisols 92 พีดอน Gleysols 39 พีดอน Solonetz 31 พีดอน Vertisols 22 พีดอน Plinthosols 17 พีดอน Lixisols 12 พีดอน Arenosols 7 พีดอน Calcisols 7 พีดอน Fluvisols 5 พีดอน Regosols 4 พีดอน Leptosols 3 พีดอน Durisols 3 พีดอน Podzols 1 พีดอน Ferralsols 1 พีดอน ซึ่งทั้งหมด มีการแจกกระจาย ในพื้นที่ต่าง ๆ ดังแสดงในภาพที่ 50 และ 51 หน่วยฐานอ้างอิงทรัพยากรดินของโลกที่พบเป็นพื้นที่กว้างขวางที่สุดของประเทศไทย คือ Acrisols ซึ่งเป็นดินที่มีพัฒนาการสูง เป็นลักษณะเด่น ของดินในเขตร้อน มีความคล้องจองกันกับการที่พบว่ามีหน่วยดินในอันดับอัลทิซอลส์ (Ultisols) ตามระบบอนุกรมวิธาน กว้างขวางที่สุดในประเทศไทย (เอิบ, 2533)



ภาพที่ 50 การแจกกระจายของอันดับดินตามอนุกรมวิธานดินของดินในประเทศไทย
ที่มา: เอิบ (2533)



ภาพที่ 51 การแจกกระจายของหน่วยดินในประเทศไทยตามฐานอ้างอิงทรัพยากรดินของโลก

หน่วยดินต่าง ๆ ที่พบในประเทศไทย จำแนกตามระบบอนุกรมวิธานดิน แสดงไว้ในภาพที่ 50 ซึ่งในชั้นสูงสุดของระบบนี้ ดินที่พบในประเทศไทย ประกอบด้วย 9 อันดับด้วยกัน โดยมีดินที่พบมากที่สุด 3 อันดับแรก คือ อัลติซอลส์ (Ultisols) แอลฟิซอลส์ (Alfisols) และอินเซปติซอลส์ (Inceptisols) ซึ่งอัลติซอลส์พบเป็นบริเวณกว้างขวางในภาคตะวันออกเฉียงเหนือและภาคใต้ สำหรับแอลฟิซอลส์ พบมากในภาคกลาง และภาคเหนือตอนล่าง ส่วนอินเซปติซอลส์พบมากที่สุด ในภาคกลาง และพบเป็นบางบริเวณในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคใต้ มีดินอีก 1 อันดับที่ไม่ปรากฏในแผนที่ดิน (ภาพที่ 50) คือ ออกซิซอลส์ (Oxisols) เนื่องจากพบเป็นบริเวณไม่กว้างขวางพอที่จะปรากฏในแผนที่ได้ แต่จะเกิดแทรกอยู่กับดินในอันดับอัลติซอลส์ ในตอนล่างของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ภาคเหนือตอนบน ขอบตะวันออกของชายฝั่งทะเลตะวันออกเฉียงใต้ และตอนบนกับขอบตะวันตกของคาบสมุทรประเทศไทยในภาคใต้

เมื่อพิจารณาจากหน่วยดินอ้างอิงที่จำแนกได้จากข้อมูลที่ทำการศึกษา ซึ่งประกอบด้วย 15 กลุ่มดิน พบว่ามีการแจกกระจายในประเทศไทยดังแสดงไว้ในภาพที่ 51 ซึ่งกลุ่มดิน Acrisols พบเป็นบริเวณกว้างขวางมากทั้งในภาคตะวันออกเฉียงเหนือและภาคใต้ รองลงมาคือ กลุ่มดิน Luvisols ที่พบมากในภาคกลางและภาคเหนือ กลุ่มดินอื่น ๆ ที่พบสามารถแยกเป็นหน่วยเดี่ยวเด่น ๆ ได้ คือ เวอร์ติซอลส์ (Vertisols) และ Podzols จากข้อมูลของตำแหน่งพิกัดที่พบดินในกลุ่มดินอ้างอิงต่าง ๆ พบว่า ในบริเวณที่มี Acrisols ส่วนใหญ่ ยังมีหน่วยที่เจือปนอยู่ คือ Lixisols และ Solonetz โดย Solonetz จะพบแทรกอยู่เป็นบริเวณจำกัดในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และหน่วยอื่น ๆ ที่เป็นหน่วยผสมของกลุ่มดินอ้างอิง คือ หน่วยของ Regosols กับ Arenosols หน่วยของ Gleysols, Cambisols และ Fluvisols กับหน่วย Cambisols ร่วมกับ Calcisols ซึ่งพบในภาคกลางเป็นส่วนใหญ่ แสดงว่าพื้นที่ภาคกลางมีดินที่พัฒนาการค่อนข้างต่ำถึงต่ำอยู่เป็นบริเวณกว้างขวาง สำหรับ Leptosols และ Ferralsols พบเป็นบริเวณไม่กว้างขวางจะแทรกอยู่ในหน่วย Acrisols เป็นส่วนใหญ่ เช่นเดียวกัน สำหรับข้อมูลดินที่ใช้ทั้งหมดไม่ได้รวมดินอินทรีย์ แต่มีข้อมูลจากแหล่งอื่น ๆ ที่สามารถจำแนกเป็นหน่วยดิน Histosols ได้ และมีพื้นที่กว้างขวางพอ จึงได้ปรากฏอยู่ในแผนที่ (ภาพที่ 51) ด้วย โดยเฉพาะในตอนล่างของภาคใต้

จากหน่วยดินต่าง ๆ ที่พบนี้เห็นได้อย่างชัดเจนว่า หน่วยอนุกรมวิธานดิน และหน่วยกลุ่มดินอ้างอิงตามฐานอ้างอิงทรัพยากรดินของโลก ในระดับสูงสุดมีความแตกต่างกัน และไม่สามารถจะปรับเปลี่ยนพื้นที่ของหน่วยดินจากระบบหนึ่งไปสู่อีกระบบหนึ่งได้ทั้งหมด ในแบบหน่วยต่อหน่วย ในแผนที่แบบรวมข้อมูลดิน (generalized soil map) จำเป็นต้องมีการขยายมาตราส่วนของ

แผนที่ และพิจารณาตามหน่วยดินอีกครั้งหนึ่ง ซึ่งโดยทั่วไปพบว่า กลุ่มดินอ้างอิงจะมีระดับใกล้เคียงกับหน่วยอนุกรมวิธานดินในระดับอันดับย่อย หรือกลุ่มดินเป็นส่วนใหญ่ (Buol *et al.*, 2003)

5. ความอุดมสมบูรณ์ของดินในประเทศไทยตามฐานอ้างอิงทรัพยากรดินของโลก

ผลจากการคาดคะเนความอุดมสมบูรณ์ของดิน โดยใช้ค่าวิเคราะห์ทางเคมีของดินตามแบบของ กรมพัฒนาที่ดิน (กองสำรวจดิน, 2523) โดยใช้ข้อมูล ค่าร้อยละของอินทรีย์วัตถุ ค่าความจุแลกเปลี่ยนแคตไอออน ค่าอัตราร้อยละความอิ่มตัวเบส และฟอสฟอรัส โปแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ในดิน ซึ่งผลของการประเมินดินตามกลุ่มดินอ้างอิงแสดงไว้ในตารางที่ 6 – 20

จากผลการประเมินดินในกลุ่มดินอ้างอิงที่แตกต่างกัน มีระดับความอุดมสมบูรณ์ตั้งแต่ระดับต่ำ ถึง ระดับสูง โดยทั่วไป พบว่า ชั้นดินบนมีความอุดมสมบูรณ์สูงกว่าชั้นดินล่าง เนื่องจากการมีการจัดการดินและปุ๋ย และมีอินทรีย์วัตถุสูงกว่าดินล่าง (คณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา, 2541) กลุ่มดิน Leptosols โดยทั่วไปมีความอุดมสมบูรณ์ของดินปานกลาง เป็นดินต้น และมีชั้นหินแข็งรองรับ ทำให้มีการชะละลายออกไปจากดินต่ำ กลุ่มดิน Vertisols โดยทั่วไปมีความอุดมสมบูรณ์ปานกลาง ถึง สูงเป็นดินเหนียวที่มีแร่กลุ่มสมกไทต์เป็นองค์ประกอบอยู่สูง ในกลุ่มอนุภาคขนาดดินเหนียว ซึ่งทำให้ดินมีความจุแลกเปลี่ยนแคตไอออนสูง และมีค่าร้อยละความอิ่มตัวเบสสูง (เอิบ, 2533, 2542ก; Driessen *et al.*, 2001) กลุ่มดิน Fluvisols เป็นดินตะกอนน้ำ มีพัฒนาการต่ำ มีความอุดมสมบูรณ์โดยรวมต่ำ โดยความแตกต่างด้านความอุดมสมบูรณ์ จะขึ้นอยู่กับวัตถุต้นกำเนิดดิน ซึ่งยังมีอิทธิพลหลงเหลืออยู่ในดิน กลุ่มดิน Gleysols มีระดับความอุดมสมบูรณ์ปานกลาง ถึง สูง ปกติดินที่มีการขังน้ำ จะมีการชะละลายต่ำ ทำให้มีการสะสม ซึ่งพวกธาตุอาหารยังหลงเหลืออยู่ได้มาก (FAO, ISRIC and ISSS, 1998a, 1998b; Driessen *et al.*, 2001)

กลุ่มดิน Podzols มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ เนื่องจากเป็นดินทราย มีการชะละลายสูง และอยู่ในสภาพแวดล้อมที่มีความชื้นต่อเนื่อง ทำให้มีการชะละลายสูง และยังมีข้อจำกัด ซึ่งเกิดจากการมีชั้นดินวินิจัย Spodic ที่เกิดจากการสะสมและเชื่อมตัวของฮิวมัสกับเซสควิออกไซด์ ในชั้นดินล่าง ซึ่งชั้นดังกล่าวนี้หากพบในระดับต้นจะเป็นชั้นดานที่มีผลต่อรากพืชทั้งทางด้านกายภาพและเคมี (Driessen *et al.*, 2001) กลุ่มดิน Plinthosols มีความอุดมสมบูรณ์โดยรวมต่ำ เนื่องจากดินมีพัฒนาการสูง มีการชะละลายสูง และมีการสะสมของเหล็กออกไซด์อยู่ เป็นดินที่มีชั้นพลินไทต์

ซึ่งเป็นชั้นที่มีเหล็กออกไซด์มาก มีอินทรีย์วัตถุต่ำ และชั้นพลินโทอาจมีผลต่อรากพืชในทางกายภาพได้เมื่ออยู่ในระดับตื้น กลุ่มดิน Ferralsols มีค่าร้อยละของเหล็กที่อยู่สูง ดินที่พบมีความอุดมสมบูรณ์ปานกลาง แม้ว่าดินจะมีความจุแลกเปลี่ยนแคตไอออนต่ำ แต่เนื่องจากดินเป็นดินเหนียวทำให้พื้นที่ผิวแลกเปลี่ยน มีปริมาณมาก กลุ่มดิน Solonetz มีระดับความอุดมสมบูรณ์ปานกลางถึง ต่ำ ดินในกลุ่มนี้ ส่วนใหญ่มีค่าวิเคราะห์ทางความอุดมสมบูรณ์ของดินต่ำแทบทุกลักษณะ โดยเฉพาะโพแทสเซียม และฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ อีกทั้งยังได้รับอิทธิพลจากเกลือโซเดียม (Alperovitch and Dan, 1972; Driessen *et al.*, 2001; Toth and Jozefaciuk, 2002) โดยภาพรวมแล้วอินทรีย์วัตถุในดินเค็มที่พบมีอยู่ในปริมาณต่ำมากและมีผลต่อความอุดมสมบูรณ์ของดินน้อย

กลุ่มดิน Durisols มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ เนื่องจาก มีค่าวิเคราะห์ที่ประเมินต่ำทุกลักษณะ และมีการละลายของ ซิลิกา อยู่ในระบบดินมาก ซึ่งไม่ส่งเสริมหรือ ไม่มีผลที่ทำให้ความอุดมสมบูรณ์ของดินสูง (Driessen *et al.*, 2001) กลุ่มดิน Calcisols มีความอุดมสมบูรณ์ปานกลาง ถึงสูง เนื่องจากมีค่าร้อยละการอิ่มตัวเบส ค่าความจุแลกเปลี่ยนแคตไอออนสูง และ อินทรีย์วัตถุมากกว่า 1 เนื่องจากมีผลตกค้างจากการจัดการดินร่วมกับวัตถุต้นกำเนิดดิน (Driessen *et al.*, 2001) กลุ่มดิน Acrisols เป็นกลุ่มดินที่พบเป็นกลุ่มใหญ่ของดินที่ทำการศึกษา มีความอุดมสมบูรณ์อยู่ในระดับต่ำ มีค่าความจุแลกเปลี่ยนแคตไอออน ร้อยละการอิ่มตัวเบส อินทรีย์วัตถุ ค่าฟอสฟอรัส โพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ ส่วนใหญ่อยู่ในระดับต่ำ คล้องจองกับผลการศึกษาที่เคยมีรายงานมาก่อน (Hartemink, 1997) กลุ่มดิน Luvisols เป็นดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ตั้งแต่ระดับต่ำ ถึง สูง เป็นดินที่พบมากรองมาจากกลุ่มดิน Acrisols กลุ่มดิน Lixisols มีความอุดมสมบูรณ์ปานกลางถึงสูง มีค่าร้อยละการอิ่มตัวเบส ปานกลาง ถึงสูง กลุ่มดิน Arenosols และ Regosols มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ เนื่องจากเป็นดินทราย มีค่าวิเคราะห์ที่เกี่ยวกับความอุดมสมบูรณ์โดยทั่วไปต่ำ (Driessen *et al.*, 2001; Singer and Munns, 2002)

เมื่อพิจารณาในภาพรวมตามกลุ่มดินอ้างอิงของฐานอ้างอิงทรัพยากรดินของโลกที่พบในประเทศไทย พบว่าดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ตั้งแต่ระดับค่อนข้างต่ำถึงต่ำตามธรรมชาติครอบคลุมพื้นที่เป็นบริเวณกว้างขวาง และพบว่าปัญหาในด้านความอุดมสมบูรณ์ของดิน มีความเกี่ยวข้องกับทั้งสมบัติในเชิงแลกเปลี่ยนและธาตุอาหารหลักที่พบในดิน ซึ่งการพัฒนาการใช้ทางการเกษตรจะต้องควบคู่ไปกับการพัฒนาเทคโนโลยีด้านดิน-นึ่งกับการสร้างมาตรการเชิงอนุรักษ์ที่เหมาะสมตามกลุ่มดินด้วย

ตารางที่ 6 การคาดคะเนระดับความอุดมสมบูรณ์ของดินของกลุ่มดิน Leptosols โดยการประเมินจากผลการวิเคราะห์ดิน (กองสำรวจดิน, 2523)

WRB name	Name thesis (Pedon)	ดินบน/ ดินล่าง	ความลึก (ซม.)	OM (g kg ⁻¹)		BS (%)		CEC (cmol kg ⁻¹ soil)		Avail P (mg kg ⁻¹)		Avail K (mg kg ⁻¹)		ผลรวม คะแนน	ระดับความ อุดมสมบูรณ์ ของดิน
				ค่า	คะแนน	ค่า	คะแนน	ค่า	คะแนน	ค่า	คะแนน	ค่า	คะแนน		
				Hypolithic	ปริญญา, 2528 (4)	ดินบน ดินล่าง	0-30 30-60	44.6 24.7	3 2	68.80 74.46	2 2	49.70 48.32	3 3		
Leptosols	ปริญญา, 2528 (3)	ดินบน ดินล่าง	0-10 10-60	60.4 12.4	3 1	78.41 76.52	3 3	53.30 46.10	3 3	31.30 6.10	3 1	150.0 75.0	3 2	15 10	สูง ปานกลาง
Dystric Leptosols	สากล, 2538 (1)	ดินบน ดินล่าง	0-25 25-60	26.1 9.2	2 1	63.20 86.14	2 3	25.00 26.00	3 3	7.00 5.50	1 1	380.3 66.5	3 2	11 10	ปานกลาง

หมายเหตุ ถ้าผลรวมคะแนนเท่ากับ 7 หรือน้อยกว่า ถือว่าดินมีระดับความอุดมสมบูรณ์ต่ำ ผลรวมคะแนนอยู่ระหว่าง 8 - 12

ถือว่าดินมีระดับความอุดมสมบูรณ์ปานกลาง ผลรวมคะแนน เท่ากับ 13 หรือมากกว่า ถือว่าดินมีระดับความอุดมสมบูรณ์สูง

ตารางที่ 7 การคาดคะเนระดับความอุดมสมบูรณ์ของดินของกลุ่มดิน Vertisols โดยการประเมินจากผลการวิเคราะห์ดิน (กองสำรวจดิน, 2523)

WRB name	Name thesis (Pedon)	ดินบน/ ดินล่าง	ความลึก (ซม.)	OM (g kg ⁻¹)		BS (%)		CEC (cmol kg ⁻¹ soil)		Avail P (mg kg ⁻¹)		Avail K (mg kg ⁻¹)		ผลรวม คะแนน	ระดับความ อุดมสมบูรณ์ ของดิน
				ค่า	คะแนน	ค่า	คะแนน	ค่า	คะแนน	ค่า	คะแนน	ค่า	คะแนน		
Calcic Vertisols	ภัทโรดม, 2544	ดินบน	0-23	24.0	2	94.00	3	29.60	3	8.40	1	350.0	3	12	ปานกลาง
		(1) ดินล่าง	23-60	10.3	1	91.00	3	37.93	3	1.91	1	174.3	3	11	ปานกลาง
	ภัทโรดม, 2544	ดินบน	0-27	18.8	2	66.89	2	33.98	3	1.86	1	993.0	3	11	ปานกลาง
		(3) ดินล่าง	27-60	9.3	1	71.00	2	33.71	3	0.99	1	604.5	3	10	ปานกลาง
	กัจจา, 2529	ดินบน	0-15	16.4	2	75.84	3	42.77	3	1.30	1	63.8	2	11	ปานกลาง
		(5) ดินล่าง	15-60	15.4	2	78.03	3	49.23	3	0.92	1	35.2	1	10	ปานกลาง
	กัจจา, 2529	ดินบน	0-20	21.2	2	71.32	2	39.04	3	24.80	2	453.0	3	12	ปานกลาง
		(8) ดินล่าง	20-60	5.0	1	70.22	2	41.30	3	2.29	1	98.0	3	10	ปานกลาง
	กัจจา, 2529	ดินบน	0-25	11.9	1	79.23	3	72.68	3	15.70	2	30.8	1	10	ปานกลาง
		(1) ดินล่าง	25-60	7.1	1	78.11	3	76.06	3	3.73	1	14.0	1	9	ปานกลาง
	กัจจา, 2529	ดินบน	0-15	20.7	2	75.13	3	38.47	3	7.50	1	122.0	3	12	ปานกลาง
		(7) ดินล่าง	15-60	11.7	1	80.39	3	41.84	3	2.52	1	66.0	2	10	ปานกลาง
	กัจจา, 2529	ดินบน	0-12	33.0	2	83.50	3	42.82	3	22.10	2	48.3	1	11	ปานกลาง
		(3) ดินล่าง	12-60	17.9	2	85.94	3	41.88	3	15.30	2	24.2	1	11	ปานกลาง
	พิเชษฐ์, 2531	ดินบน	0-35	14.5	1	96.14	3	30.25	3	95.86	3	222.5	3	13	สูง
		(2) ดินล่าง	35-60	9.6	1	96.33	3	33.52	3	2.80	1	58.3	1	9	ปานกลาง

ตารางที่ 7 (ต่อ)

WRB name	Name thesis (Pedon)	ดินบน/ ดินล่าง	ความลึก (ซม.)	OM (g kg ⁻¹)		BS (%)		CEC (cmol kg ⁻¹ soil)		Avail P (mg kg ⁻¹)		Avail K (mg kg ⁻¹)		ผลรวม คะแนน	ระดับความ อุดมสมบูรณ์ ของดิน
				ค่า	คะแนน	ค่า	คะแนน	ค่า	คะแนน	ค่า	คะแนน	ค่า	คะแนน		
				Calcic Vertisols (ต่อ)	ธีระ, 2533 (4)	ดินบน ดินล่าง	0-22 22-60	39.9 21.3	3 2	92.68 95.19	3 3	48.35 40.97	3 3		
	ธีระ, 2533 (5)	ดินบน ดินล่าง	0-20 20-60	31.3 15.7	2 2	80.01 83.39	3 3	53.35 29.97	3 3	21.90 5.35	2 1	110.0 53.3	3 1	13 10	สูง ปานกลาง
	ทิจจา, 2529 (2)	ดินบน ดินล่าง	0-15 15-60	33.2 8.4	2 1	81.76 82.60	3 3	46.25 50.10	3 3	20.50 4.56	2 1	258.4 63.9	3 2	13 10	สูง ปานกลาง
	สากล, 2538 (5)	ดินบน ดินล่าง	0-12 12-60	36.8 10.6	3 1	94.08 94.75	3 3	15.50 16.00	2 2	12.50 5.33	2 1	188.0 49.2	3 1	13 8	สูง ปานกลาง
	สากล, 2538 (6)	ดินบน ดินล่าง	0-12 12-60	24.2 12.3	2 1	92.97 98.20	3 3	19.00 27.44	2 3	27.30 26.33	3 3	196.0 53.2	3 1	13 11	สูง ปานกลาง
	สากล, 2538 (2)	ดินบน ดินล่าง	0-18 18-60	46.4 33.4	3 2	95.35 97.19	3 3	17.75 19.57	2 2	55.10 26.94	3 3	355.0 196.4	3 3	14 13	สูง สูง
	สากล, 2538 (7)	ดินบน ดินล่าง	0-15 15-60	28.9 15.0	2 2	95.53 94.61	3 3	25.00 23.50	3 3	24.50 17.07	2 2	252.0 95.5	3 3	13 13	สูง สูง
Pellic Vertisols	ทิจจา, 2529 (4)	ดินบน ดินล่าง	0-15 15-60	16.1 10.4	2 1	63.63 60.43	2 2	33.54 36.05	3 3	12.70 4.08	2 1	105.0 35.8	3 1	12 8	ปานกลาง ปานกลาง

ตารางที่ 7 (ต่อ)

WRB name	Name thesis (Pedon)	ดินบน/ ดินล่าง	ความลึก (ซม.)	OM (g kg ⁻¹)		BS (%)		CEC (cmol kg ⁻¹ soil)		Avail P (mg kg ⁻¹)		Avail K (mg kg ⁻¹)		ผลรวม คะแนน	ระดับความ อุดมสมบูรณ์ ของดิน
				ค่า	คะแนน	ค่า	คะแนน	ค่า	คะแนน	ค่า	คะแนน	ค่า	คะแนน		
				Pellic Vertisols (ต่อ)	พิเชษฐ์, 2531 (3)	ดินบน ดินล่าง	0-21 21-60	19.8 9.5	2 1	86.53 85.11	3 3	34.87 30.51	3 3		
	พิเชษฐ์, 2531 (7)	ดินบน ดินล่าง	0-17 17-60	40.4 9.3	3 1	85.30 88.49	3 3	34.87 31.23	3 3	55.30 11.67	3 2	310.6 115.8	3 3	15 12	สูง ปานกลาง
Chromic Vertisols	กิจจา, 2529 (6)	ดินบน ดินล่าง	0-20 20-60	15.2 9.6	2 1	62.53 64.89	2 2	31.18 36.88	3 3	3.90 1.99	1 1	89.6 34.8	2 1	10 8	ปานกลาง ปานกลาง
Haplic Vertisols	พิเชษฐ์, 2531 (1)	ดินบน ดินล่าง	0-19 19-60	18.8 9.9	2 1	71.18 71.39	2 2	33.52 33.60	3 3	10.60 8.16	2 1	424.8 255.0	3 3	12 10	ปานกลาง ปานกลาง
	พิเชษฐ์, 2531 (6)	ดินบน ดินล่าง	0-20 20-60	26.0 6.1	2 1	71.21 52.23	2 2	27.67 34.87	3 3	5.30 5.04	1 1	397.4 220.4	3 3	11 10	ปานกลาง ปานกลาง
	พิเชษฐ์, 2531 (5)	ดินบน ดินล่าง	0-37 37-60	23.4 7.2	2 1	74.10 79.91	2 3	40.34 42.53	3 3	37.21 5.00	3 1	427.0 167.3	3 3	13 11	สูง ปานกลาง

หมายเหตุ ถ้าผลรวมคะแนนเท่ากับ 7 หรือน้อยกว่า ถือว่าดินมีระดับความอุดมสมบูรณ์ต่ำ ผลรวมคะแนนอยู่ระหว่าง 8 - 12

ถือว่าดินมีระดับความอุดมสมบูรณ์ปานกลาง ผลรวมคะแนน เท่ากับ 13 หรือมากกว่า ถือว่าดินมีระดับความอุดมสมบูรณ์สูง

ตารางที่ 8 การคาดคะเนระดับความอุดมสมบูรณ์ของดินของกลุ่มดิน Fluvisols โดยการประเมินจากผลการวิเคราะห์ดิน (กองสำรวจดิน, 2523)

WRB name	Name thesis (Pedon)	ดินบน/ ดินล่าง	ความลึก (ซม.)	OM (g kg ⁻¹)		BS (%)		CEC (cmol kg ⁻¹ soil)		Avail P (mg kg ⁻¹)		Avail K (mg kg ⁻¹)		ผลรวม คะแนน	ระดับความ อุดมสมบูรณ์ ของดิน
				ค่า	คะแนน	ค่า	คะแนน	ค่า	คะแนน	ค่า	คะแนน	ค่า	คะแนน		
				Gleyic Fluvisols	นวรรตน์, 2527 (11)	ดินบน ดินล่าง	0-10 10-60	14.4 18.5	1 2	78.60 73.82	3 2	7.49 9.56	1 1		
Arenic Fluvisols	นวรรตน์, 2527 (9)	ดินบน ดินล่าง	0-20 20-60	2.8 2.3	1 1	54.30 58.63	2 2	1.33 0.72	1 1	5.11 3.65	1 1	4.4 4.1	1 1	6 6	ต่ำ ต่ำ
Episkeletic Fluvisols	เขาวาน์, 2527 (6)	ดินบน ดินล่าง	0-20 20-60	9.8 8.2	1 1	9.89 9.15	1 1	7.34 6.14	1 1	3.12 2.61	1 1	40.2 34.2	1 1	5 5	ต่ำ ต่ำ
Dystric Fluvisols	สมชัย, 2534 (2)	ดินบน ดินล่าง	0-10 10-60	11.0 3.9	1 1	31.45 13.06	1 1	5.20 4.66	1 1	1.60 0.42	1 1	45.3 17.5	1 1	5 5	ต่ำ ต่ำ
	นวรรตน์, 2527 (13)	ดินบน ดินล่าง	0-5 5-60	4.5 5.4	1 1	13.60 9.95	1 1	1.88 5.55	1 1	2.30 8.62	1 1	24.0 19.1	1 1	5 5	ต่ำ ต่ำ

หมายเหตุ ถ้าผลรวมคะแนนเท่ากับ 7 หรือน้อยกว่า ถือว่าดินมีระดับความอุดมสมบูรณ์ต่ำ ผลรวมคะแนนอยู่ระหว่าง 8 - 12

ถือว่าดินมีระดับความอุดมสมบูรณ์ปานกลาง ผลรวมคะแนน เท่ากับ 13 หรือมากกว่า ถือว่าดินมีระดับความอุดมสมบูรณ์สูง

ตารางที่ 9 การคาดคะเนระดับความอุดมสมบูรณ์ของดินของกลุ่มดิน Gleysols โดยการประเมินจากผลการวิเคราะห์ดิน (กองสำรวจดิน, 2523)

WRB name	Name thesis (Pedon)	ดินบน/ ดินล่าง	ความลึก (ซม.)	OM (g kg ⁻¹)		BS (%)		CEC (cmol kg ⁻¹ soil)		Avail P (mg kg ⁻¹)		Avail K (mg kg ⁻¹)		ผลรวม คะแนน	ระดับความ อุดมสมบูรณ์ ของดิน
				ค่า	คะแนน	ค่า	คะแนน	ค่า	คะแนน	ค่า	คะแนน	ค่า	คะแนน		
				Thionic Gleysols	นงคราญ, 2529 (6)	ดินบน ดินล่าง	0-20 20-60	11.3 7.6	1 1	28.70 41.18	1 2	20.86 17.01	3 2		
	นวรรค์, 2527 (4)	ดินบน ดินล่าง	0-25 25-60	11.2 18.3	1 2	96.80 79.77	3 3	1.04 3.47	1 1	5.20 4.77	1 1	154.5 134.4	3 3	9 10	ปานกลาง ปานกลาง
	นงคราญ, 2529 (3)	ดินบน ดินล่าง	0-15 15-60	24.4 9.8	2 1	30.96 30.32	1 1	23.06 27.03	3 3	5.10 3.48	1 1	144.0 80.0	3 2	10 8	ปานกลาง ปานกลาง
	นงคราญ, 2529 (4)	ดินบน ดินล่าง	0-15 15-60	19.4 3.9	2 1	71.67 50.96	2 2	18.39 20.73	2 3	14.20 4.90	2 1	162.0 173.0	3 3	11 10	ปานกลาง ปานกลาง
	พรทิวา, 2532 (2)	ดินบน ดินล่าง	0-18 18-60	26.6 6.0	2 1	34.00 21.17	1 1	31.26 28.53	3 3	3.30 0.80	1 1	197.0 141.8	3 3	10 9	ปานกลาง ปานกลาง
	พรทิวา, 2532 (3)	ดินบน ดินล่าง	0-25 25-60	26.8 15.2	2 2	24.87 38.97	1 2	34.43 30.73	3 3	9.82 2.94	1 1	285.0 175.8	3 3	10 11	ปานกลาง ปานกลาง
	พรทิวา, 2532 (4)	ดินบน ดินล่าง	0-15 15-60	41.6 13.0	3 1	49.18 33.58	2 1	25.36 26.89	3 3	28.60 5.32	3 1	177.0 211.0	3 3	14 9	สูง ปานกลาง
Vertic Gleysols	นงคราญ, 2529 (33)	ดินบน ดินล่าง	0-15 15-60	8.6 1.4	1 1	58.80 78.79	2 3	14.53 25.60	2 3	2.50 1.37	1 1	90.7 189.0	3 3	9 11	ปานกลาง ปานกลาง

ตารางที่ 9 (ต่อ)

WRB name	Name thesis (Pedon)	ดินบน/ ดินล่าง	ความลึก (ซม.)	OM (g kg ⁻¹)		BS (%)		CEC (cmol kg ⁻¹ soil)		Avail P (mg kg ⁻¹)		Avail K (mg kg ⁻¹)		ผลรวม คะแนน	ระดับความ อุดมสมบูรณ์ ของดิน
				ค่า	คะแนน	ค่า	คะแนน	ค่า	คะแนน	ค่า	คะแนน	ค่า	คะแนน		
				Vertic Gleysols (ต่อ)	พรทิวา, 2532 (1)	ดินบน ดินล่าง	0-17 17-60	28.3 19.0	2 2	52.42 43.34	2 2	42.00 38.78	3 3		
	นงศราญ, 2529 (1)	ดินบน ดินล่าง	0-20 20-60	27.7 6.8	2 1	41.31 48.70	2 2	0.98 1.69	1 1	15.80 6.97	2 1	209.0 104.0	3 3	10 8	ปานกลาง
	นงศราญ, 2529 (2)	ดินบน ดินล่าง	0-13 13-60	28.5 8.9	2 1	72.68 81.00	2 3	19.91 21.84	2 3	5.80 4.69	1 1	119.0 79.3	3 2	10 10	ปานกลาง
	นงศราญ, 2529 (5)	ดินบน ดินล่าง	0-12 12-60	2.7 4.5	1 1	34.72 34.13	1 1	22.89 23.18	3 3	4.40 1.66	1 1	196.0 102.0	3 3	9 9	ปานกลาง
	นงศราญ, 2529 (7)	ดินบน ดินล่าง	0-18 18-60	25.4 8.4	2 1	72.58 81.18	2 3	18.22 20.91	2 3	12.20 9.90	2 1	151.0 131.0	3 3	11 11	ปานกลาง
	นงศราญ, 2529 (8)	ดินบน ดินล่าง	0-15 15-60	27.1 5.1	2 1	81.16 87.79	3 3	26.27 21.57	3 3	8.60 1.53	1 1	166.0 112.0	3 3	12 11	ปานกลาง
	นงศราญ, 2529 (9)	ดินบน ดินล่าง	0-10 10-60	26.0 9.0	2 1	54.09 32.85	2 1	18.42 23.43	2 3	7.30 9.86	1 1	54.4 60.6	1 2	8 8	ปานกลาง
	นงศราญ, 2529 (10)	ดินบน ดินล่าง	0-12 12-60	24.2 10.1	2 1	36.60 42.48	2 2	22.61 25.62	3 3	5.60 1.86	1 1	280.0 107.3	3 3	11 10	ปานกลาง

ตารางที่ 9 (ต่อ)

WRB name	Name thesis (Pedon)	ดินบน/ ดินล่าง	ความลึก (ซม.)	OM (g kg ⁻¹)		BS (%)		CEC (cmol kg ⁻¹ soil)		Avail P (mg kg ⁻¹)		Avail K (mg kg ⁻¹)		ผลรวม คะแนน	ระดับความ อุดมสมบูรณ์ ของดิน
				ค่า	คะแนน	ค่า	คะแนน	ค่า	คะแนน	ค่า	คะแนน	ค่า	คะแนน		
				Vertic Gleysols (ต่อ)	นงศราญ, 2529 (15)	ดินบน ดินล่าง	0-11 11-60	19.5 8.2	2 1	88.97 85.33	3 3	30.29 25.12	3 3		
	นงศราญ, 2529 (29)	ดินบน ดินล่าง	0-12 12-60	23.4 6.3	2 1	83.40 92.37	3 3	32.45 22.98	3 3	4.20 4.16	1 1	121.0 95.6	3 3	12 11	ปานกลาง
	นงศราญ, 2529 (18)	ดินบน ดินล่าง	0-15 15-60	19.4 8.2	2 1	72.21 80.20	2 3	51.36 23.77	3 3	10.80 3.03	2 1	114.6 84.5	3 2	12 10	ปานกลาง
	นงศราญ, 2529 (17)	ดินบน ดินล่าง	0-15 15-60	12.3 4.5	1 1	92.21 98.61	3 3	34.08 31.45	3 3	3.00 61.13	1 3	233.0 210.0	3 3	11 13	ปานกลาง สูง
	นงศราญ, 2529 (19)	ดินบน ดินล่าง	0-15 15-60	14.5 5.6	1 1	77.88 90.36	3 3	32.75 35.36	3 3	2.10 41.37	1 3	283.0 271.0	3 3	11 13	ปานกลาง สูง
	ศิริก, 2531 (2)	ดินบน ดินล่าง	0-15 15-60	18.0 7.9	2 1	94.67 98.50	3 3	34.40 35.64	3 3	29.50 24.38	3 2	663.0 862.0	3 3	14 12	สูง ปานกลาง
	ภัทโรดม, 2544 (5)	ดินบน ดินล่าง	0-35 35-60	19.8 10.9	2 1	84.14 90.00	3 3	30.86 29.00	3 3	22.53 20.60	2 2	432.0 544.0	3 3	13 12	สูง ปานกลาง
	นงศราญ, 2529 (13)	ดินบน ดินล่าง	0-15 15-60	36.6 12.0	3 1	94.75 96.44	3 3	30.43 29.66	3 3	350.00 10.83	3 2	303.0 394.0	3 3	15 12	สูง ปานกลาง

ตารางที่ 9 (ต่อ)

WRB name	Name thesis (Pedon)	ดินบน/ ดินล่าง	ความลึก (ซม.)	OM (g kg ⁻¹)		BS (%)		CEC (cmol kg ⁻¹ soil)		Avail P (mg kg ⁻¹)		Avail K (mg kg ⁻¹)		ผลรวม คะแนน	ระดับความ อุดมสมบูรณ์ ของดิน
				ค่า	คะแนน	ค่า	คะแนน	ค่า	คะแนน	ค่า	คะแนน	ค่า	คะแนน		
				Vertic Gleysols (ต่อ)	ภักดิ์โรดม, 2544 (6)	ดินบน ดินล่าง	0-20 20-60	39.8 20.9	3 2	44.00 53.00	2 2	39.30 35.78	3 3		
	นงศราญ, 2529 (16)	ดินบน ดินล่าง	0-15 15-60	9.8 7.8	1 1	92.87 98.15	3 3	48.62 40.70	3 3	62.50 244.00	3 3	480.0 600.0	3 3	13 13	สูง สูง
	นงศราญ, 2529 (21)	ดินบน ดินล่าง	0-13 13-60	27.6 8.8	2 1	84.38 94.00	3 3	45.13 33.78	3 3	16.50 173.00	2 3	482.0 578.0	3 3	13 13	สูง สูง
	นงศราญ, 2529 (22)	ดินบน ดินล่าง	0-22 22-60	15.8 12.2	2 1	96.07 97.70	3 3	31.06 28.86	3 3	459.00 300.00	3 3	1043.0 1016.0	3 3	14 13	สูง สูง
Mollic Gleysols	ภักดิ์โรดม, 2544 (4)	ดินบน ดินล่าง	0-30 30-60	13.2 10.8	1 1	88.20 98.67	3 3	31.30 23.08	3 3	14.26 5.58	2 1	155.8 144.9	3 3	12 11	ปานกลาง ปานกลาง
	นงศราญ, 2529 (14)	ดินบน ดินล่าง	0-12 12-60	30.8 23.8	2 2	95.19 90.10	3 3	20.80 21.83	3 3	3050.00 2225.00	3 3	1172.0 1290.0	3 3	14 14	สูง สูง
Arenic Gleysols	นวรรัตน์, 2527 (1)	ดินบน ดินล่าง	0-28 28-60	2.3 6.4	1 1	76.60 86.74	3 3	0.94 2.43	1 1	2.70 2.73	1 1	20.0 63.5	1 2	7 8	ต่ำ ปานกลาง
Dystric Gleysols	นวรรัตน์, 2527 (10)	ดินบน ดินล่าง	0-3 3-60	18.7 11.1	2 1	38.20 32.61	2 1	9.47 8.60	1 1	18.60 17.11	2 2	9.5 103.7	1 3	8 8	ปานกลาง ปานกลาง

ตารางที่ 9 (ต่อ)

WRB name	Name thesis (Pedon)	ดินบน/ ดินล่าง	ความลึก (ซม.)	OM (g kg ⁻¹)		BS (%)		CEC (cmol kg ⁻¹ soil)		Avail P (mg kg ⁻¹)		Avail K (mg kg ⁻¹)		ผลรวม คะแนน	ระดับความ อุดมสมบูรณ์ ของดิน
				ค่า	คะแนน	ค่า	คะแนน	ค่า	คะแนน	ค่า	คะแนน	ค่า	คะแนน		
				Haplic Gleysols	นวรรค์, 2527 (12)	ดินบน ดินล่าง	0-10 10-60	9.0 3.6	1 1	91.50 74.09	3 2	8.49 2.11	1 1		
	นวรรค์, 2527 (3)	ดินบน ดินล่าง	0-20 20-60	55.2 76.3	3 3	53.60 45.80	2 2	18.62 22.55	2 3	8.20 9.89	1 1	12.3 16.9	1 1	9 10	ปานกลาง ปานกลาง
	นวรรค์, 2527 (2)	ดินบน ดินล่าง	0-10 10-60	40.1 51.1	3 3	78.00 73.20	3 2	19.28 22.37	2 3	23.40 34.39	2 3	720.0 208.7	3 3	13 14	สูง สูง
	นวรรค์, 2527 (5)	ดินบน ดินล่าง	0-25 25-60	51.9 51.4	3 3	87.50 87.71	3 3	18.56 19.48	2 2	25.10 36.93	3 3	1047.0 1153.0	3 3	14 14	สูง สูง
	นวรรค์, 2527 (6)	ดินบน ดินล่าง	0-27 27-40	44.3 48.9	3 3	91.70 90.50	3 3	17.67 17.88	2 2	30.30 35.40	3 3	1138.0 1081.0	3 3	14 14	สูง สูง
	นวรรค์, 2527 (7)	ดินบน ดินล่าง	0-17 17-60	49.9 40.3	3 3	90.70 83.68	3 3	17.14 16.00	2 2	21.20 27.21	2 3	728.0 638.0	3 3	13 14	สูง สูง
	นวรรค์, 2527 (8)	ดินบน ดินล่าง	0-20 20-60	41.6 107.7	3 3	87.20 75.00	3 3	20.66 25.77	3 3	17.20 22.95	2 2	1011.0 519.0	3 3	14 14	สูง สูง

หมายเหตุ ถ้าผลรวมคะแนนเท่ากับ 7 หรือน้อยกว่า ถือว่าดินมีระดับความอุดมสมบูรณ์ต่ำ ผลรวมคะแนนอยู่ระหว่าง 8 - 12

ถือว่าดินมีระดับความอุดมสมบูรณ์ปานกลาง ผลรวมคะแนน เท่ากับ 13 หรือมากกว่า ถือว่าดินมีระดับความอุดมสมบูรณ์สูง

ตารางที่ 10 การคาดคะเนระดับความอุดมสมบูรณ์ของดินของกลุ่มดิน Podzols โดยการประเมินจากผลการวิเคราะห์ดิน (กองสำรวจดิน, 2523)

WRB name	Name thesis (Pedon)	ดินบน/ ดินล่าง	ความลึก (ซม.)	OM (g kg ⁻¹)		BS (%)		CEC (cmol kg ⁻¹ soil)		Avail P (mg kg ⁻¹)		Avail K (mg kg ⁻¹)		ผลรวม คะแนน	ระดับความ อุดมสมบูรณ์ ของดิน
				ค่า	คะแนน	ค่า	คะแนน	ค่า	คะแนน	ค่า	คะแนน	ค่า	คะแนน		
				Entic Podzols	เซวาน์, 2527 (5)	ดินบน ดินล่าง	0-15 15-60	12.6 9.5	1 1	26.25 8.29	1 1	1.87 2.96	1 1		

หมายเหตุ ถ้าผลรวมคะแนนเท่ากับ 7 หรือน้อยกว่า ถือว่าดินมีระดับความอุดมสมบูรณ์ต่ำ ผลรวมคะแนนอยู่ระหว่าง 8 - 12

ถือว่าดินมีระดับความอุดมสมบูรณ์ปานกลาง ผลรวมคะแนน เท่ากับ 13 หรือมากกว่า ถือว่าดินมีระดับความอุดมสมบูรณ์สูง

ตารางที่ 11 การคาดคะเนระดับความอุดมสมบูรณ์ของดินของกลุ่มดิน Plinthosols โดยการประเมินจากผลการวิเคราะห์ดิน (กองสำรวจดิน, 2523)

WRB name	Name thesis (Pedon)	ดินบน/ ดินล่าง	ความลึก (ซม.)	OM (g kg ⁻¹)		BS (%)		CEC (cmol kg ⁻¹ soil)		Avail P (mg kg ⁻¹)		Avail K (mg kg ⁻¹)		ผลรวม คะแนน	ระดับความ อุดมสมบูรณ์ ของดิน
				ค่า	คะแนน	ค่า	คะแนน	ค่า	คะแนน	ค่า	คะแนน	ค่า	คะแนน		
				Petric Plinthosols	ประเทือง, 2532	ดินบน	0-10	13.6	1	25.37	1	5.66	1		
	(4)	ดินล่าง	10-40	5.6	1	43.12	2	3.68	1	2.10	1	18.0	1	6	ต่ำ
	บุญมา, 2536	ดินบน	0-9	7.5	1	6.98	1	1.72	1	2.60	1	27.0	1	5	ต่ำ
	(2)	ดินล่าง	9-60	2.9	1	19.00	1	5.34	1	1.25	1	85.0	2	6	ต่ำ
	สมชัย, 2534	ดินบน	0-14	14.9	1	40.92	2	7.40	1	0.90	1	41.4	1	6	ต่ำ
	(4)	ดินล่าง	14-60	3.5	1	53.85	2	7.27	1	0.00	1	52.0	1	6	ต่ำ
	จกกลณีย์, 2545	ดินบน	0-30	8.8	1	79.30	3	3.12	1	0.60	1	36.3	1	7	ต่ำ
	(1)	ดินล่าง	30-60	4.7	1	72.40	2	3.41	1	0.50	1	15.6	1	6	ต่ำ
Stagnic Plinthosols	สมใจ, 2545	ดินบน	0-15	13.3	1	30.50	1	4.40	1	6.80	1	13.0	1	5	ต่ำ
	(1)	ดินล่าง	15-60	4.1	1	11.87	1	10.40	2	0.77	1	25.2	1	6	ต่ำ
	สมใจ, 2545	ดินบน	0-15	17.2	1	33.20	1	7.20	1	4.50	1	42.8	1	5	ต่ำ
	(2)	ดินล่าง	15-60	4.1	1	15.53	1	9.85	1	0.77	1	18.0	1	5	ต่ำ
	สมใจ, 2545	ดินบน	0-29	14.4	1	14.84	1	3.01	1	3.18	1	16.7	1	5	ต่ำ
	(3)	ดินล่าง	29-60	1.2	1	10.10	1	3.40	1	0.70	1	12.1	1	5	ต่ำ
	พรพนา, 2546	ดินบน	0-17	9.7	1	22.40	1	5.70	1	2.00	1	33.0	1	5	ต่ำ
	(1)	ดินล่าง	17-60	3.9	1	16.87	1	7.27	1	0.73	1	28.9	1	5	ต่ำ

ตารางที่ 11 (ต่อ)

WRB name	Name thesis (Pedon)	ดินบน/ ดินล่าง	ความลึก (ซม.)	OM (g kg ⁻¹)		BS (%)		CEC (cmol kg ⁻¹ soil)		Avail P (mg kg ⁻¹)		Avail K (mg kg ⁻¹)		ผลรวม คะแนน	ระดับความ อุดมสมบูรณ์ ของดิน
				ค่า	คะแนน	ค่า	คะแนน	ค่า	คะแนน	ค่า	คะแนน	ค่า	คะแนน		
				Stagnic Plinthosols (ต่อ)	พรพรหม, 2544 (3)	ดินบน/ ดินล่าง	0-25 25-60	4.1 2.6	1 1	28.70 21.17	1 1	2.87 10.19	1 2		
Endoskeletal Plinthosols	ประเทือง, 2532 (3)	ดินบน/ ดินล่าง	0-10 10-60	9.5 6.0	1 1	13.95 15.96	1 1	4.12 3.21	1 1	3.90 4.72	1 1	35.00 22.64	1 1	5 5	ต่ำ ต่ำ
	สุมิตรา, 2541 (4)	ดินบน/ ดินล่าง	0-25 25-60	2.0 1.7	1 1	31.00 55.83	1 2	4.60 4.79	1 1	2.70 1.49	1 1	19.60 12.73	1 1	5 6	ต่ำ ต่ำ
Episkeletic Plinthosols	พรพนา, 2546 (5)	ดินบน/ ดินล่าง	0-8 8-60	27.2 9.2	2 1	32.40 31.38	1 1	6.10 6.50	1 1	7.40 2.42	1 1	39.00 27.58	1 1	6 5	ต่ำ ต่ำ

ตารางที่ 11 (ต่อ)

WRB name	Name thesis (Pedon)	ดินบน/ ดินล่าง	ความลึก (ซม.)	OM (g kg ⁻¹)		BS (%)		CEC (cmol kg ⁻¹ soil)		Avail P (mg kg ⁻¹)		Avail K (mg kg ⁻¹)		ผลรวม คะแนน	ระดับความ อุดมสมบูรณ์ ของดิน
				ค่า	คะแนน	ค่า	คะแนน	ค่า	คะแนน	ค่า	คะแนน	ค่า	คะแนน		
				Haplic	สมชัย, 2534	ดินบน	0-6	12.6	1	41.24	2	5.40	1		
Plinthosols	(5)	ดินล่าง	6-55	3.1	1	29.41	1	4.17	1	0.57	1	12.1	1	5	ต่ำ
	จกกลนิษฐ์, 2545	ดินบน	0-5	10.2	1	26.00	1	4.96	1	1.80	1	35.0	1	5	ต่ำ
ประเทือง, 2532	(3)	ดินล่าง	5-60	4.4	1	16.42	1	8.21	1	0.69	1	36.9	1	5	ต่ำ
	(2)	ดินบน	0-4	18.6	2	13.57	1	3.26	1	3.80	1	38.0	1	6	ต่ำ
ประเทือง, 2532	(2)	ดินล่าง	4-60	6.4	1	8.09	1	8.37	1	1.43	1	43.0	1	5	ต่ำ
	(5)	ดินบน	0-10	22.1	2	20.89	1	21.01	3	4.30	1	36.5	1	8	ปานกลาง
ประเทือง, 2532	(5)	ดินล่าง	10-60	6.7	1	28.04	1	11.49	2	7.40	1	34.1	1	6	ต่ำ
	(1)	ดินบน	0-5	32.3	2	26.78	1	5.96	1	9.80	1	93.9	3	8	ปานกลาง
	(1)	ดินล่าง	5-60	7.4	1	16.71	1	9.16	1	2.79	1	63.4	2	6	ต่ำ

หมายเหตุ ถ้าผลรวมคะแนนเท่ากับ 7 หรือน้อยกว่า ถือว่าดินมีระดับความอุดมสมบูรณ์ต่ำ ผลรวมคะแนนอยู่ระหว่าง 8 - 12

ถือว่าดินมีระดับความอุดมสมบูรณ์ปานกลาง ผลรวมคะแนน เท่ากับ 13 หรือมากกว่า ถือว่าดินมีระดับความอุดมสมบูรณ์สูง

ตารางที่ 12 การคาดคะเนระดับความอุดมสมบูรณ์ของดินของกลุ่มดิน Ferralsols โดยการประเมินจากผลการวิเคราะห์ดิน (กองสำรวจดิน, 2523)

WRB name	Name thesis (Pedon)	ดินบน/ ดินล่าง	ความลึก (ซม.)	OM (g kg ⁻¹)		BS (%)		CEC (cmol kg ⁻¹ soil)		Avail P (mg kg ⁻¹)		Avail K (mg kg ⁻¹)		ผลรวม คะแนน	ระดับความ อุดมสมบูรณ์ ของดิน
				ค่า	คะแนน	ค่า	คะแนน	ค่า	คะแนน	ค่า	คะแนน	ค่า	คะแนน		
				Ferralsols	ประมวลพงษ์, 2527 (7)	ดินบน ดินล่าง	0-10 10-60	24.8 20.5	2 2	14.00 7.40	1 1	16.40 14.52	2 2		

หมายเหตุ ถ้าผลรวมคะแนนเท่ากับ 7 หรือน้อยกว่า ถือว่าดินมีระดับความอุดมสมบูรณ์ต่ำ ผลรวมคะแนนอยู่ระหว่าง 8 - 12

ถือว่าดินมีระดับความอุดมสมบูรณ์ปานกลาง ผลรวมคะแนน เท่ากับ 13 หรือมากกว่า ถือว่าดินมีระดับความอุดมสมบูรณ์สูง

ตารางที่ 13 การคาดคะเนระดับความอุดมสมบูรณ์ของดินของกลุ่มดิน Solonetz โดยการประเมินจากผลการวิเคราะห์ดิน (กองสำรวจดิน, 2523)

WRB name	Name thesis (Pedon)	ดินบน/ ดินล่าง	ความลึก (ซม.)	OM (g kg ⁻¹)		BS (%)		CEC (cmol kg ⁻¹ soil)		Avail P (mg kg ⁻¹)		Avail K (mg kg ⁻¹)		ผลรวม คะแนน	ระดับความ อุดมสมบูรณ์ ของดิน
				ค่า	คะแนน	ค่า	คะแนน	ค่า	คะแนน	ค่า	คะแนน	ค่า	คะแนน		
				Salic Solonetz	จุฬามาศ, 2546 (2)	ดินบน ดินล่าง	0-28 28-60	3.3 1.5	1 1	85.22 60.54	3 2	3.14 11.38	1 2		
	จุฬามาศ, 2546 (1)	ดินบน ดินล่าง	0-24 24-60	6.0 2.4	1 1	93.97 78.88	3 3	4.65 10.00	1 2	4.12 0.70	1 1	9.1 11.7	1 1	7 8	ต่ำ ปานกลาง
	จุฬามาศ, 2546 (5)	ดินบน ดินล่าง	0-15 15-60	7.7 3.6	1 1	74.73 91.34	2 3	1.75 12.60	1 2	5.00 0.97	1 1	7.0 17.1	1 1	6 8	ต่ำ ปานกลาง
	จุฬามาศ, 2546 (3)	ดินบน ดินล่าง	0-36 36-60	12.4 5.5	1 1	47.30 46.82	2 2	20.94 22.13	3 3	0.59 0.30	1 1	21.2 16.4	1 1	8 8	ปานกลาง ปานกลาง
	จุฬามาศ, 2546 (6)	ดินบน ดินล่าง	0-34 34-60	7.9 3.4	1 1	83.35 76.24	3 3	10.23 17.18	2 2	16.31 1.61	2 1	81.6 72.9	2 2	10 9	ปานกลาง ปานกลาง
	จุมพล, 2535 (15)	ดินบน ดินล่าง	0-12 12-60	12.5 5.0	1 1	82.87 85.16	3 3	22.44 37.70	3 3	2.62 0.42	1 1	66.2 59.6	2 1	10 9	ปานกลาง ปานกลาง
Gleyic	จุฬามาศ, 2546 (4)	ดินบน ดินล่าง	0-20 20-60	6.9 4.0	1 1	36.10 42.00	2 2	2.62 3.09	1 1	2.50 1.15	1 1	7.4 5.1	1 1	6 6	ต่ำ ต่ำ
Solonetz	ขนิษฐศรี, 2537 (3)	ดินบน ดินล่าง	0-20 20-60	6.1 3.5	1 1	74.34 85.90	2 3	5.10 5.65	1 1	6.00 3.13	1 1	63.5 26.4	2 1	7 7	ต่ำ ต่ำ

ตารางที่ 13 (ต่อ)

WRB name	Name thesis (Pedon)	ดินบน/ ดินล่าง	ความลึก (ซม.)	OM (g kg ⁻¹)		BS (%)		CEC (cmol kg ⁻¹ soil)		Avail P (mg kg ⁻¹)		Avail K (mg kg ⁻¹)		ผลรวม คะแนน	ระดับความ อุดมสมบูรณ์ ของดิน
				ค่า	คะแนน	ค่า	คะแนน	ค่า	คะแนน	ค่า	คะแนน	ค่า	คะแนน		
				Gleyic	จุมพล, 2535	ดินบน	0-20	5.3	1	43.60	2	3.94	1		
Solonetz (ต่อ)	(2)	ดินล่าง	20-60	1.2	1	57.92	2	17.92	2	0.79	1	44.4	1	7	ต่ำ
	จุมพล, 2535	ดินบน	0-35	2.0	1	75.43	3	6.54	1	3.70	1	27.0	1	7	ต่ำ
	(3)	ดินล่าง	35-60	1.0	1	83.40	3	6.99	1	3.90	1	53.0	1	7	ต่ำ
	จุมพล, 2535	ดินบน	0-14	9.0	1	86.00	3	8.57	1	5.10	1	50.3	1	7	ต่ำ
	(13)	ดินล่าง	14-60	2.3	1	57.04	2	7.58	1	0.80	1	25.8	1	6	ต่ำ
	จุมพล, 2535	ดินบน	0-28	1.5	1	31.33	1	15.33	2	3.00	1	11.7	1	6	ต่ำ
	(5)	ดินล่าง	28-60	1.3	1	50.20	2	12.14	2	0.24	1	23.0	1	7	ต่ำ
	จุมพล, 2535	ดินบน	0-20	8.3	1	67.76	2	19.17	2	0.30	1	23.1	1	7	ต่ำ
	(6)	ดินล่าง	20-60	8.6	1	47.27	2	19.40	2	0.15	1	42.2	1	7	ต่ำ
	พรพรหม, 2544	ดินบน	0-18	5.8	1	54.80	2	1.33	1	10.70	2	15.8	1	7	ต่ำ
	(1)	ดินล่าง	18-60	3.7	1	35.12	2	2.33	1	2.71	1	5.29	1	6	ต่ำ
จุมพล, 2535	ดินบน	0-16	3.6	1	48.96	2	18.60	2	2.20	1	39.6	1	7	ต่ำ	
	(10)	ดินล่าง	16-60	0.9	1	57.49	2	12.17	2	0.30	1	27.8	1	7	ต่ำ
จุมพล, 2535	ดินบน	0-25	1.9	1	67.34	2	12.63	2	0.70	1	24.4	1	7	ต่ำ	
	(11)	ดินล่าง	25-60	1.6	1	55.04	2	10.54	2	0.49	1	18.7	1	7	ต่ำ

ตารางที่ 13 (ต่อ)

WRB name	Name thesis (Pedon)	ดินบน/ ดินล่าง	ความลึก (ซม.)	OM (g kg ⁻¹)		BS (%)		CEC (cmol kg ⁻¹ soil)		Avail P (mg kg ⁻¹)		Avail K (mg kg ⁻¹)		ผลรวม คะแนน	ระดับความ อุดมสมบูรณ์ ของดิน
				ค่า	คะแนน	ค่า	คะแนน	ค่า	คะแนน	ค่า	คะแนน	ค่า	คะแนน		
				Gleyic	ขนิษฐศรี, 2537	ดินบน	0-20	3.2	1	84.58	3	3.13	1		
Solonetz (ต่อ)	(4)	ดินล่าง	20-60	1.3	1	98.63	3	10.96	2	1.25	1	22.7	1	8	ปานกลาง
	กรรณ, 2538	ดินบน	0-17	0.2	1	81.83	3	1.56	1	1.49	1	15.0	1	7	ต่ำ
	(4)	ดินล่าง	17-60	0.5	1	76.91	3	1.43	1	10.16	2	11.5	1	8	ปานกลาง
	จุมพล, 2535	ดินบน	0-20	4.9	1	82.76	3	6.54	1	2.70	1	28.9	1	7	ต่ำ
	(12)	ดินล่าง	20-60	4.6	1	56.83	2	39.02	3	2.66	1	35.7	1	8	ปานกลาง
	ขนิษฐศรี, 2537	ดินบน	0-18	11.7	1	77.90	3	11.95	2	2.80	1	135.0	3	10	ปานกลาง
	(1)	ดินล่าง	18-60	3.1	1	69.32	2	18.96	2	1.80	1	57.1	1	7	ต่ำ
	จุมพล, 2535	ดินบน	0-23	7.7	1	49.21	2	18.60	2	0.40	1	64.0	2	8	ปานกลาง
	(14)	ดินล่าง	23-60	1.1	1	62.39	2	11.16	2	0.05	1	44.4	1	7	ต่ำ
	พรพรหม, 2544	ดินบน	0-17	13.4	1	73.70	2	2.33	1	11.90	2	162.7	3	9	ปานกลาง
	(5)	ดินล่าง	17-60	1.3	1	58.73	2	4.82	1	2.00	1	84.3	2	7	ต่ำ
	จุมพล, 2535	ดินบน	0-22	7.6	1	62.62	2	13.87	2	0.30	1	69.4	2	8	ปานกลาง
	(7)	ดินล่าง	22-60	3.3	1	51.06	2	10.12	2	0.10	1	45.3	1	7	ต่ำ
	จุมพล, 2535	ดินบน	0-20	14.1	1	76.30	3	10.70	2	7.20	1	97.0	3	10	ปานกลาง
	(1)	ดินล่าง	20-60	1.6	1	80.32	3	10.77	2	1.83	1	66.8	2	9	ปานกลาง

ตารางที่ 13 (ต่อ)

WRB name	Name thesis (Pedon)	ดินบน/ ดินล่าง	ความลึก (ซม.)	OM (g kg ⁻¹)		BS (%)		CEC (cmol kg ⁻¹ soil)		Avail P (mg kg ⁻¹)		Avail K (mg kg ⁻¹)		ผลรวม คะแนน	ระดับความ อุดมสมบูรณ์ ของดิน
				ค่า	คะแนน	ค่า	คะแนน	ค่า	คะแนน	ค่า	คะแนน	ค่า	คะแนน		
				Gleyic	สุพรรณิ, 2533	ดินบน	0-20	11.0	1	86.80	3	15.89	2		
Solonetz (ต่อ)	(4)	ดินล่าง	20-60	5.5	1	94.06	3	26.00	3	1.93	1	53.9	1	9	ปานกลาง
	พรพรม, 2544	ดินบน	0-14	5.1	1	75.00	3	5.67	1	12.50	2	102.5	3	10	ปานกลาง
	(2)	ดินล่าง	14-60	2.9	1	71.50	2	10.94	2	2.83	1	111.5	3	9	ปานกลาง
	พรพรม, 2544	ดินบน	0-29	4.2	1	59.80	2	4.28	1	69.14	3	99.5	3	10	ปานกลาง
	(4)	ดินล่าง	29-60	1.4	1	70.13	2	2.49	1	10.99	2	61.9	2	8	ปานกลาง
	จุมพล, 2535	ดินบน	0-18	9.3	1	84.26	3	17.03	2	4.30	1	59.7	1	8	ปานกลาง
	(8)	ดินล่าง	18-60	3.3	1	63.57	2	25.03	3	0.20	1	56.1	1	8	ปานกลาง
	จุมพล, 2535	ดินบน	0-15	14.5	1	86.77	3	16.69	2	7.70	1	45.4	1	8	ปานกลาง
	(9)	ดินล่าง	15-60	6.3	1	48.89	2	20.58	3	1.15	1	35.2	1	8	ปานกลาง
	จุมพล, 2535	ดินบน	0-15	11.7	1	81.87	3	17.20	2	1.70	1	98.7	3	10	ปานกลาง
	(4)	ดินล่าง	15-60	2.3	1	76.46	3	8.66	1	0.47	1	72.1	2	8	ปานกลาง
Haplic	สุพรรณิ, 2533	ดินบน	0-18	3.8	1	100.00	3	11.19	2	5.70	1	55.0	1	8	ปานกลาง
Solonetz	(1)	ดินล่าง	18-60	1.7	1	100.00	3	11.34	2	2.05	1	70.0	2	9	ปานกลาง

หมายเหตุ ถ้าผลรวมคะแนนเท่ากับ 7 หรือน้อยกว่า ถือว่าดินมีระดับความอุดมสมบูรณ์ต่ำ ผลรวมคะแนนอยู่ระหว่าง 8 - 12

ถือว่าดินมีระดับความอุดมสมบูรณ์ปานกลาง ผลรวมคะแนน เท่ากับ 13 หรือมากกว่า ถือว่าดินมีระดับความอุดมสมบูรณ์สูง

ตารางที่ 14 การคาดคะเนระดับความอุดมสมบูรณ์ของดินของกลุ่มดิน Durisols โดยการประเมินจากผลการวิเคราะห์ดิน (กองสำรวจดิน, 2523)

WRB name	Name thesis (Pedon)	ดินบน/ ดินล่าง	ความลึก (ซม.)	OM		BS		CEC		Avail P		Avail K		ผลรวม คะแนน	ระดับความ อุดมสมบูรณ์ ของดิน
				(g kg ⁻¹)		(%)		(cmol kg ⁻¹ soil)		(mg kg ⁻¹)		(mg kg ⁻¹)			
				ค่า	คะแนน	ค่า	คะแนน	ค่า	คะแนน	ค่า	คะแนน	ค่า	คะแนน		
Epipetric	นฤกมล, 2546	ดินบน	0-15	3.7	1	25.30	1	6.60	1	4.80	1	26.4	1	5	ต่ำ
Durisols	(1)	ดินล่าง	15-60	2.3	1	16.63	1	3.92	1	9.44	1	26.6	1	5	ต่ำ
	นฤกมล, 2546	ดินบน	0-11	3.0	1	12.80	1	0.90	1	0.70	1	98.0	3	7	ต่ำ
	(6)	ดินล่าง	11-60	2.3	1	11.61	1	4.14	1	0.50	1	33.3	1	5	ต่ำ
Endopetric	นฤกมล, 2546	ดินบน	0-15	7.1	1	39.40	2	2.20	1	1.70	1	10.0	1	6	ต่ำ
Durisols	(2)	ดินล่าง	15-60	2.7	1	21.45	1	1.32	1	1.04	1	5.8	1	5	ต่ำ

หมายเหตุ ถ้าผลรวมคะแนนเท่ากับ 7 หรือน้อยกว่า ถือว่าดินมีระดับความอุดมสมบูรณ์ต่ำ ผลรวมคะแนนอยู่ระหว่าง 8 - 12

ถือว่าดินมีระดับความอุดมสมบูรณ์ปานกลาง ผลรวมคะแนน เท่ากับ 13 หรือมากกว่า ถือว่าดินมีระดับความอุดมสมบูรณ์สูง

ตารางที่ 15 การคาดคะเนระดับความอุดมสมบูรณ์ของดินของกลุ่มดิน Calcisols โดยการประเมินจากผลการวิเคราะห์ดิน (กองสำรวจดิน, 2523)

WRB name	Name thesis (Pedon)	ดินบน/ ดินล่าง	ความลึก (ซม.)	OM (g kg ⁻¹)		BS (%)		CEC (cmol kg ⁻¹ soil)		Avail P (mg kg ⁻¹)		Avail K (mg kg ⁻¹)		ผลรวม คะแนน	ระดับความ อุดมสมบูรณ์ ของดิน
				ค่า	คะแนน	ค่า	คะแนน	ค่า	คะแนน	ค่า	คะแนน	ค่า	คะแนน		
				Hypocalcic Calcisols	ธีระ, 2533 (8)	ดินบน ดินล่าง	0-11 11-60	20.1 11.5	2 1	84.97 63.92	3 2	39.09 39.85	3 3		
	ธีระ, 2533 (9)	ดินบน ดินล่าง	0-11 11-60	26.6 13.7	2 1	91.97 89.72	3 3	37.61 29.19	3 3	9.80 4.10	1 1	292.2 96.9	3 3	12 11	ปานกลาง
Hypercalcic Calcisols	ธีระ, 2533 (3)	ดินบน ดินล่าง	0-20 20-60	41.4 19.1	3 2	84.55 86.65	3 3	63.82 48.14	3 3	7.10 2.80	1 1	132.1 48.2	3 1	13 10	สูง ปานกลาง
	ธีระ, 2533 (7)	ดินบน ดินล่าง	0-18 18-60	37.4 13.1	3 1	81.41 87.21	3 3	81.38 53.11	3 3	43.10 4.64	3 1	173.9 59.6	3 1	15 9	สูง ปานกลาง
	ศศิระ, 2536 (1)	ดินบน ดินล่าง	0-32 32-60	19.3 9.8	2 1	95.68 96.94	3 3	40.96 31.70	3 3	39.81 11.71	3 2	180.8 52.9	3 1	14 10	สูง ปานกลาง
	ศศิระ, 2536 (2)	ดินบน ดินล่าง	0-20 20-60	26.4 12.3	2 1	95.36 97.82	3 3	48.86 33.75	3 3	17.00 22.15	2 2	286.0 116.2	3 3	13 12	สูง ปานกลาง
	ธีระ, 2533 (6)	ดินบน ดินล่าง	0-23 23-60	38.7 17.3	3 2	85.14 84.53	3 3	49.66 47.56	3 3	56.87 31.21	3 3	281.6 103.5	3 3	15 14	สูง สูง

หมายเหตุ ถ้าผลรวมคะแนนเท่ากับ 7 หรือน้อยกว่า ถือว่าดินมีระดับความอุดมสมบูรณ์ต่ำ ผลรวมคะแนนอยู่ระหว่าง 8 - 12

ถือว่าดินมีระดับความอุดมสมบูรณ์ปานกลาง ผลรวมคะแนน เท่ากับ 13 หรือมากกว่า ถือว่าดินมีระดับความอุดมสมบูรณ์สูง

ตารางที่ 16 การคาดคะเนระดับความอุดมสมบูรณ์ของดินของกลุ่มดิน Acrisols โดยการประเมินจากผลการวิเคราะห์ดิน (กองสำรวจดิน, 2523)

WRB name	Name thesis (Pedon)	ดินบน/ ดินล่าง	ความลึก (ซม.)	OM (g kg ⁻¹)		BS (%)		CEC (cmol kg ⁻¹ soil)		Avail P (mg kg ⁻¹)		Avail K (mg kg ⁻¹)		ผลรวม คะแนน	ระดับความ อุดมสมบูรณ์ ของดิน
				ค่า	คะแนน	ค่า	คะแนน	ค่า	คะแนน	ค่า	คะแนน	ค่า	คะแนน		
				Gleyic Acrisols	กรรณ, 2538	ดินบน	0-22	1.2	1	56.22	2	0.93	1		
	(6)	ดินล่าง	22-60	0.3	1	49.93	2	0.47	1	0.45	1	6.8	1	6	ต่ำ
	พจนจิตต์, 2545	ดินบน	0-30	13.8	1	14.00	1	5.20	1	3.70	1	33.0	1	5	ต่ำ
	(3)	ดินล่าง	30-60	7.0	1	9.98	1	5.10	1	3.40	1	25.0	1	5	ต่ำ
	พจนจิตต์, 2545	ดินบน	0-30	19.4	2	16.93	1	2.70	1	4.00	1	27.6	1	6	ต่ำ
	(6)	ดินล่าง	30-60	7.6	1	15.24	1	3.00	1	3.20	1	18.4	1	5	ต่ำ
	จงกลนี, 2545	ดินบน	0-10	22.5	2	49.50	2	8.05	1	6.30	1	27.5	1	7	ต่ำ
	(4)	ดินล่าง	10-60	4.3	1	38.27	2	5.87	1	2.50	1	18.9	1	6	ต่ำ
	จงกลนี, 2545	ดินบน	0-13	13.1	1	47.70	2	6.33	1	7.10	1	46.3	1	6	ต่ำ
	(5)	ดินล่าง	13-60	1.7	1	52.39	2	3.41	1	0.46	1	18.3	1	6	ต่ำ
	กรรณ, 2538	ดินบน	0-21	4.8	1	45.83	2	1.56	1	6.59	1	15.1	1	6	ต่ำ
	(5)	ดินล่าง	21-60	0.5	1	32.72	1	0.57	1	1.37	1	11.0	1	5	ต่ำ
	พจนจิตต์, 2545	ดินบน	0-20	20.1	2	14.55	1	4.80	1	48.40	3	47.8	1	8	ปานกลาง
	(2)	ดินล่าง	20-60	13.1	1	16.19	1	5.87	1	4.18	1	45.5	1	5	ต่ำ

ตารางที่ 16 (ต่อ)

WRB name	Name thesis (Pedon)	ดินบน/ ดินล่าง	ความลึก (ซม.)	OM (g kg ⁻¹)		BS (%)		CEC (cmol kg ⁻¹ soil)		Avail P (mg kg ⁻¹)		Avail K (mg kg ⁻¹)		ผลรวม คะแนน	ระดับความ อุดมสมบูรณ์ ของดิน
				ค่า	คะแนน	ค่า	คะแนน	ค่า	คะแนน	ค่า	คะแนน	ค่า	คะแนน		
				Plinthic	จกกลนีย์, 2545	ดินบน	0-15	15.1	2	16.00	1	8.96	1		
Acrisols	(2)	ดินล่าง	15-60	8.5	1	6.82	1	11.23	2	0.52	1	47.3	1	6	ต่ำ
	สมใจ, 2545	ดินบน	0-14	14.8	1	27.80	1	4.90	1	3.00	1	47.0	1	5	ต่ำ
	(4)	ดินล่าง	14-60	6.7	1	27.22	1	5.21	1	0.67	1	26.0	1	5	ต่ำ
	โอกาส, 2540	ดินบน	0-17	1.2	1	27.00	1	5.90	1	7.00	1	15.0	1	5	ต่ำ
	(1)	ดินล่าง	17-60	0.8	1	14.09	1	6.35	1	4.40	1	25.0	1	5	ต่ำ
	สมใจ, 2545	ดินบน	0-10	15.2	2	14.40	1	3.70	1	1.60	1	30.2	1	6	ต่ำ
	(6)	ดินล่าง	10-60	6.3	1	9.41	1	4.20	1	0.65	1	13.0	1	5	ต่ำ
	พรพนา, 2546	ดินบน	0-12	10.1	1	15.80	1	3.80	1	2.70	1	15.2	1	5	ต่ำ
	(3)	ดินล่าง	12-60	5.7	1	5.72	1	8.62	1	0.73	1	17.1	1	5	ต่ำ
	พีญศรี, 2546	ดินบน	0-17	11.9	1	27.00	1	5.90	1	7.00	1	15.0	1	5	ต่ำ
	(1)	ดินล่าง	17-60	8.0	1	14.09	1	6.35	1	4.40	1	21.5	1	5	ต่ำ
	บุญมา, 2536	ดินบน	0-10	8.0	1	21.43	1	3.35	1	2.20	1	47.5	1	5	ต่ำ
	(3)	ดินล่าง	10-60	2.0	1	28.00	1	1.70	1	1.88	1	17.0	1	5	ต่ำ
	พรพนา, 2546	ดินบน	0-14	27.2	2	9.40	1	6.50	1	13.00	2	83.6	2	8	ปานกลาง
	(4)	ดินล่าง	14-60	10.4	1	6.94	1	8.10	1	1.22	1	36.7	1	5	ต่ำ

ตารางที่ 16 (ต่อ)

WRB name	Name thesis (Pedon)	ดินบน/ ดินล่าง	ความลึก (ซม.)	OM (g kg ⁻¹)		BS (%)		CEC (cmol kg ⁻¹ soil)		Avail P (mg kg ⁻¹)		Avail K (mg kg ⁻¹)		ผลรวม คะแนน	ระดับความ อุดมสมบูรณ์ ของดิน
				ค่า	คะแนน	ค่า	คะแนน	ค่า	คะแนน	ค่า	คะแนน	ค่า	คะแนน		
				Plinthic Acrisols (ต่อ)	สมใจ, 2545 (5)	ดินบน ดินล่าง	0-42 42-60	42.5 14.7	3 1	71.57 42.90	2 2	9.65 5.70	1 1		
Arenic Acrisols	นฤกมล, 2546 (3)	ดินบน ดินล่าง	0-13 13-60	7.1 4.5	1 1	4.40 4.25	1 1	1.40 0.90	1 1	0.90 0.76	1 1	14.6 4.6	1 1	5 5	ต่ำ ต่ำ
	ชัยรัตน์, 2526 (2)	ดินบน ดินล่าง	0-25 25-60	2.1 1.3	1 1	75.80 59.71	3 2	1.52 1.26	1 1	2.12 1.34	1 1	32.8 15.5	1 1	7 6	ต่ำ ต่ำ
	ชัยรัตน์, 2526 (5)	ดินบน ดินล่าง	0-30 30-60	7.0 1.9	1 1	47.00 52.50	2 2	2.55 1.75	1 1	2.90 0.70	1 1	12.6 7.7	1 1	6 6	ต่ำ ต่ำ
	กรรณ, 2538 (3)	ดินบน ดินล่าง	0-20 20-60	1.9 0.2	1 1	38.74 36.27	2 2	0.92 0.34	1 1	6.98 0.78	1 1	19.2 10.4	1 1	6 6	ต่ำ ต่ำ
	ชัยรัตน์, 2526 (6)	ดินบน ดินล่าง	0-13 13-60	4.1 0.5	1 1	64.00 88.17	2 3	1.40 0.27	1 1	2.80 1.30	1 1	23.0 8.0	1 1	6 7	ต่ำ ต่ำ
	เสาวนุช, 2541 (7)	ดินบน ดินล่าง	0-36 36-60	5.0 1.2	1 1	45.56 37.33	2 2	1.92 1.68	1 1	190.00 22.83	3 2	19.3 5.4	1 1	8 7	ปานกลาง ต่ำ
	วรพันธ์, 2531 (1)	ดินบน ดินล่าง	0-17 17-60	7.8 4.2	1 1	56.50 30.95	2 1	3.36 1.87	1 1	11.30 7.75	2 1	72.0 42.7	2 1	8 5	ปานกลาง ต่ำ

ตารางที่ 16 (ต่อ)

WRB name	Name thesis (Pedon)	ดินบน/ ดินล่าง	ความลึก (ซม.)	OM (g kg ⁻¹)		BS (%)		CEC (cmol kg ⁻¹ soil)		Avail P (mg kg ⁻¹)		Avail K (mg kg ⁻¹)		ผลรวม คะแนน	ระดับความ อุดมสมบูรณ์ ของดิน
				ค่า	คะแนน	ค่า	คะแนน	ค่า	คะแนน	ค่า	คะแนน	ค่า	คะแนน		
				Arenic Acrisols (ต่อ)	โอภาส, 2540 (7)	ดินบน ดินล่าง	0-8 8-60	2.2 0.2	1 1	40.00 12.56	2 1	6.10 3.16	1 1		
	เพ็ญศรี, 2546 (6)	ดินบน ดินล่าง	0-8 8-60	21.7 1.9	2 1	40.00 12.56	2 1	6.10 3.16	1 1	25.50 3.78	3 1	40.0 15.0	1 1	9 5	ปานกลาง ต่ำ
Profondic Acrisols	เขาวน, 2527 (3)	ดินบน ดินล่าง	0-14 14-60	40.0 21.6	3 2	5.80 7.19	1 1	7.60 5.43	1 1	2.90 1.75	1 1	39.9 17.7	1 1	7 6	ต่ำ ต่ำ
	สุมิตรา, 2541 (3)	ดินบน ดินล่าง	0-24 24-60	4.6 1.0	1 1	43.00 59.22	2 2	3.80 1.98	1 1	17.30 3.07	2 1	35.4 40.2	1 1	7 6	ต่ำ ต่ำ
	ประมวลพงษ์, 2527 (6)	ดินบน ดินล่าง	0-16 16-60	29.3 12.5	2 1	32.00 17.00	1 1	8.80 7.00	1 1	4.10 2.20	1 1	40.5 20.0	1 1	6 5	ต่ำ ต่ำ
	วรพันธ์, 2531 (4)	ดินบน ดินล่าง	0-28 28-60	11.5 8.1	1 1	53.49 45.52	2 2	3.13 3.71	1 1	8.94 4.43	1 1	60.8 35.2	2 1	7 6	ต่ำ ต่ำ
	เฉลิม, 2529 (4)	ดินบน ดินล่าง	0-12 12-60	7.9 3.0	1 1	20.00 15.10	1 1	2.70 2.22	1 1	3.90 2.39	1 1	62.0 23.2	2 1	6 5	ต่ำ ต่ำ
	เฉลิม, 2529 (5)	ดินบน ดินล่าง	0-16 16-60	4.0 2.1	1 1	25.00 15.48	1 1	2.10 2.01	1 1	3.10 2.35	1 1	19.0 12.0	1 1	5 5	ต่ำ ต่ำ

ตารางที่ 16 (ต่อ)

WRB name	Name thesis (Pedon)	ดินบน/ ดินล่าง	ความลึก (ซม.)	OM (g kg ⁻¹)		BS (%)		CEC (cmol kg ⁻¹ soil)		Avail P (mg kg ⁻¹)		Avail K (mg kg ⁻¹)		ผลรวม คะแนน	ระดับความ อุดมสมบูรณ์ ของดิน
				ค่า	คะแนน	ค่า	คะแนน	ค่า	คะแนน	ค่า	คะแนน	ค่า	คะแนน		
				Profondic	กรรณ, 2538	ดินบน	0-33	5.8	1	27.20	1	2.38	1		
Acrisols (ต่อ)	(1)	ดินล่าง	33-60	0.5	1	24.36	1	1.27	1	2.78	1	16.9	1	5	ต่ำ
	เฉลิม, 2529	ดินบน	0-16	9.2	1	2.90	1	3.10	1	2.90	1	33.0	1	5	ต่ำ
	(7)	ดินล่าง	16-60	4.5	1	2.47	1	2.83	1	2.47	1	22.9	1	5	ต่ำ
	เฉลิม, 2529	ดินบน	0-26	10.9	1	21.00	1	4.90	1	21.40	2	42.0	1	6	ต่ำ
	(9)	ดินล่าง	26-60	5.0	1	31.50	1	5.85	1	6.40	1	29.5	1	5	ต่ำ
	สมศรี, 2529	ดินบน	0-15	30.8	2	4.88	1	11.80	2	6.60	1	34.0	1	7	ต่ำ
	(5)	ดินล่าง	15-60	16.6	2	7.64	1	9.69	1	3.63	1	23.0	1	6	ต่ำ
	วนิดา, 2546	ดินบน	0-35	2.8	1	12.89	1	0.75	1	10.90	2	2.7	1	6	ต่ำ
	(4)	ดินล่าง	35-60	0.7	1	20.56	1	0.72	1	5.73	1	1.9	1	5	ต่ำ
	กรรณ, 2538	ดินบน	0-14	3.0	1	22.32	1	0.70	1	43.12	3	21.6	1	7	ต่ำ
	(2)	ดินล่าง	14-60	0.7	1	23.31	1	1.38	1	5.02	1	26.5	1	5	ต่ำ
	วนิดา, 2534	ดินบน	0-25	14.7	1	19.00	1	8.70	1	1.50	1	31.4	1	5	ต่ำ
	(5)	ดินล่าง	25-60	6.4	1	19.20	1	10.70	2	0.60	1	21.8	1	6	ต่ำ
	พจนจิตต์, 2545	ดินบน	0-15	19.8	2	18.63	1	9.30	1	1.20	1	69.4	2	7	ต่ำ
	(5)	ดินล่าง	15-60	15.9	2	14.25	1	8.96	1	1.23	1	46.6	1	6	ต่ำ

ตารางที่ 16 (ต่อ)

WRB name	Name thesis (Pedon)	ดินบน/ ดินล่าง	ความลึก (ซม.)	OM (g kg ⁻¹)		BS (%)		CEC (cmol kg ⁻¹ soil)		Avail P (mg kg ⁻¹)		Avail K (mg kg ⁻¹)		ผลรวม คะแนน	ระดับความ อุดมสมบูรณ์ ของดิน
				ค่า	คะแนน	ค่า	คะแนน	ค่า	คะแนน	ค่า	คะแนน	ค่า	คะแนน		
				Profondic	เสาวนุช, 2541	ดินบน	0-29	5.0	1	38.00	2	2.66	1		
Acrisols (ต่อ)	(1)	ดินล่าง	29-60	2.5	1	34.61	1	2.01	1	2.58	1	7.1	1	5	ต่ำ
	เขาวน, 2527	ดินบน	0-7	42.6	3	7.91	1	7.01	1	3.10	1	51.2	1	7	ต่ำ
	(4)	ดินล่าง	7-60	18.2	2	7.79	1	5.07	1	3.47	1	35.8	1	6	ต่ำ
	วนิดา, 2546	ดินบน	0-20	4.9	1	37.71	2	1.48	1	9.10	1	4.2	1	6	ต่ำ
	(1)	ดินล่าง	20-60	1.5	1	41.75	2	2.11	1	0.95	1	3.1	1	6	ต่ำ
	บุญมา, 2536	ดินบน	0-19	9.1	1	32.04	1	3.35	1	3.40	1	32.0	1	5	ต่ำ
	(4)	ดินล่าง	19-60	4.6	1	55.70	2	4.27	1	2.31	1	50.0	1	6	ต่ำ
	พรพนา, 2546	ดินบน	0-20	7.7	1	35.70	2	5.20	1	2.20	1	24.4	1	6	ต่ำ
	(6)	ดินล่าง	20-60	8.0	1	48.44	2	5.48	1	1.68	1	18.8	1	6	ต่ำ
	วนิดา, 2546	ดินบน	0-23	3.7	1	44.61	2	1.10	1	2.50	1	24.3	1	6	ต่ำ
	(2)	ดินล่าง	23-60	1.6	1	35.19	2	0.85	1	0.96	1	42.1	1	6	ต่ำ
	วนิดา, 2546	ดินบน	0-30	3.7	1	49.15	2	1.15	1	6.10	1	7.1	1	6	ต่ำ
	(3)	ดินล่าง	30-60	1.0	1	32.84	1	1.23	1	2.15	1	12.8	1	5	ต่ำ
	สมชัย, 2534	ดินบน	0-10	9.9	1	25.61	1	5.00	1	3.10	1	88.9	2	6	ต่ำ
	(3)	ดินล่าง	10-50	9.4	1	36.96	2	9.51	1	1.10	1	93.3	3	8	ปานกลาง

ตารางที่ 16 (ต่อ)

WRB name	Name thesis (Pedon)	ดินบน/ ดินล่าง	ความลึก (ซม.)	OM (g kg ⁻¹)		BS (%)		CEC (cmol kg ⁻¹ soil)		Avail P (mg kg ⁻¹)		Avail K (mg kg ⁻¹)		ผลรวม คะแนน	ระดับความ อุดมสมบูรณ์ ของดิน
				ค่า	คะแนน	ค่า	คะแนน	ค่า	คะแนน	ค่า	คะแนน	ค่า	คะแนน		
				Profondic	ประมวณพงษ์,	ดินบน	0-13	31.3	2	49.00	2	15.00	2		
Acrisols (ต่อ)	2527 (5)	ดินล่าง	13-60	13.9	1	36.83	2	9.70	1	1.42	1	25.4	1	6	ต่ำ
	สุชาติ, 2532 (2)	ดินบน ดินล่าง	0-40 40-60	19.7 7.3	2 1	37.86 23.01	2 1	11.89 11.46	2 2	1.73 0.30	1 1	113.0 58.8	3 1	10 6	ปานกลาง ต่ำ
	พิบูลย์, 2526 (5)	ดินบน ดินล่าง	0-10 10-60	71.8 11.4	3 1	20.70 12.30	1 1	17.77 8.82	2 1	38.90 3.87	3 1	187.0 106.0	3 3	12 7	ปานกลาง ต่ำ
	พรเทพ, 2541 (2)	ดินบน ดินล่าง	0-25 25-60	64.2 20.7	3 2	39.07 11.37	2 1	16.55 5.86	2 1	3.30 1.63	1 1	145.0 35.6	3 1	11 6	ปานกลาง ต่ำ
	เชาวน์, 2527 (1)	ดินบน ดินล่าง	0-15 15-60	50.2 23.6	3 2	7.07 5.05	1 1	10.33 6.07	2 1	6.37 4.02	1 1	84.2 29.7	2 1	9 6	ปานกลาง ต่ำ
	สมศรี, 2529 (4)	ดินบน ดินล่าง	0-16 16-60	53.1 28.2	3 2	10.31 7.78	1 1	14.20 11.29	2 2	18.10 9.14	2 1	42.0 17.5	1 1	9 7	ปานกลาง ต่ำ
	สมศรี, 2529 (1)	ดินบน ดินล่าง	0-40 40-60	47.8 12.2	3 1	8.04 8.05	1 1	11.08 5.70	2 1	12.61 5.40	2 1	70.7 21.0	2 1	10 5	ปานกลาง ต่ำ
	สมศรี, 2529 (6)	ดินบน ดินล่าง	0-15 15-60	50.7 20.9	3 2	17.48 6.72	1 1	14.20 10.14	2 2	9.00 2.57	1 1	86.0 36.2	2 1	9 7	ปานกลาง ต่ำ

ตารางที่ 16 (ต่อ)

WRB name	Name thesis (Pedon)	ดินบน/ ดินล่าง	ความลึก (ซม.)	OM (g kg ⁻¹)		BS (%)		CEC (cmol kg ⁻¹ soil)		Avail P (mg kg ⁻¹)		Avail K (mg kg ⁻¹)		ผลรวม คะแนน	ระดับความ อุดมสมบูรณ์ ของดิน
				ค่า	คะแนน	ค่า	คะแนน	ค่า	คะแนน	ค่า	คะแนน	ค่า	คะแนน		
				Profondic	เถลิม, 2529	ดินบน	0-35	29.5	2	11.00	1	13.20	2		
Acrisols (ต่อ)	(6)	ดินล่าง	35-60	17.6	2	6.00	1	8.50	1	8.60	1	25.0	1	6	ต่ำ
	เซวาน์, 2527	ดินบน	0-24	50.6	3	8.69	1	12.60	2	4.30	1	78.5	2	9	ปานกลาง
	(2)	ดินล่าง	24-60	28.4	2	7.66	1	5.54	1	2.70	1	55.2	1	6	ต่ำ
	พิบูลย์, 2526	ดินบน	0-10	74.7	3	46.80	2	17.00	2	7.10	1	269.0	3	11	ปานกลาง
	(2)	ดินล่าง	10-60	13.2	1	19.96	1	8.95	1	1.28	1	171.0	3	7	ต่ำ
	วนิดา, 2534	ดินบน	0-15	24.2	2	54.80	2	11.50	2	3.60	1	83.0	2	9	ปานกลาง
	(2)	ดินล่าง	15-60	11.4	1	34.66	1	11.44	2	0.60	1	22.8	1	6	ต่ำ
	ผจงจิตต์, 2545	ดินบน	0-25	34.9	2	47.40	2	8.40	1	5.50	1	73.7	2	8	ปานกลาง
	(4)	ดินล่าง	25-60	9.7	1	26.63	1	5.70	1	2.49	1	54.8	1	5	ต่ำ
	นิวัตติ, 2546	ดินบน	0-18	63.7	3	4.95	1	19.31	2	5.50	1	52.0	1	8	ปานกลาง
	(1)	ดินล่าง	18-60	14.8	1	5.83	1	10.39	2	1.50	1	14.0	1	6	ต่ำ
	ธีระ, 2533	ดินบน	0-30	22.5	2	62.86	2	26.54	3	36.50	3	265.0	3	13	สูง
	(1)	ดินล่าง	30-60	11.0	1	40.25	2	18.39	2	3.72	1	31.0	1	7	ต่ำ
	พิบูลย์, 2526	ดินบน	0-5	55.1	3	57.30	1	13.94	2	4.20	1	269.0	3	10	ปานกลาง
	(1)	ดินล่าง	5-60	13.2	1	49.49	2	10.43	2	1.16	1	243.0	3	9	ปานกลาง

ตารางที่ 16 (ต่อ)

WRB name	Name thesis (Pedon)	ดินบน/ ดินล่าง	ความลึก (ซม.)	OM (g kg ⁻¹)		BS (%)		CEC (cmol kg ⁻¹ soil)		Avail P (mg kg ⁻¹)		Avail K (mg kg ⁻¹)		ผลรวม คะแนน	ระดับความ อุดมสมบูรณ์ ของดิน
				ค่า	คะแนน	ค่า	คะแนน	ค่า	คะแนน	ค่า	คะแนน	ค่า	คะแนน		
				Profondic	พินุคย์, 2526	ดินบน	0-15	39.8	3	32.30	1	9.86	1		
Acrisols (ต่อ)	(4)	ดินล่าง	15-60	13.1	1	21.76	1	12.28	2	1.30	1	179.0	3	8	ปานกลาง
	วนิดา, 2534	ดินบน	0-40	20.7	2	40.60	2	15.10	2	2.50	1	173.0	3	10	ปานกลาง
	(1)	ดินล่าง	40-60	20.2	2	40.08	2	10.51	2	1.12	1	92.0	3	10	ปานกลาง
	พรเทพ, 2541	ดินบน	0-12	41.6	3	21.30	1	9.17	1	3.50	1	120.0	3	9	ปานกลาง
	(7)	ดินล่าง	12-60	16.5	2	22.20	1	7.51	1	1.10	1	133.0	3	8	ปานกลาง
	สมศรี, 2529	ดินบน	0-13	12.1	1	43.10	2	3.50	1	41.00	3	72.0	2	9	ปานกลาง
	(3)	ดินล่าง	13-60	3.6	1	33.63	2	4.97	1	19.40	2	91.0	3	9	ปานกลาง
	นิวัติ, 2546	ดินบน	0-15	57.7	3	7.23	1	19.70	2	14.50	2	122.0	3	11	ปานกลาง
	(5)	ดินล่าง	15-60	16.8	2	8.40	1	11.38	2	1.32	1	99.0	3	9	ปานกลาง
	นิวัติ, 2546	ดินบน	0-8	24.7	2	15.74	1	15.68	2	43.50	3	162.0	3	11	ปานกลาง
	(13)	ดินล่าง	8-60	5.8	1	15.65	1	6.89	1	31.83	3	142.0	3	9	ปานกลาง
	ธีระ, 2533	ดินบน	0-30	21.3	2	41.50	2	16.60	2	98.00	3	120.0	3	12	ปานกลาง
	(2)	ดินล่าง	30-60	7.9	1	25.00	1	14.60	2	37.00	3	75.0	2	9	ปานกลาง
	ปริญญา, 2528	ดินบน	0-5	45.3	3	59.00	2	19.50	2	10.30	2	190.0	3	12	ปานกลาง
	(1)	ดินล่าง	5-60	17.5	2	48.76	2	15.72	2	1.28	1	50.0	1	8	ปานกลาง

ตารางที่ 16 (ต่อ)

WRB name	Name thesis (Pedon)	ดินบน/ ดินล่าง	ความลึก (ซม.)	OM (g kg ⁻¹)		BS (%)		CEC (cmol kg ⁻¹ soil)		Avail P (mg kg ⁻¹)		Avail K (mg kg ⁻¹)		ผลรวม คะแนน	ระดับความ อุดมสมบูรณ์ ของดิน
				ค่า	คะแนน	ค่า	คะแนน	ค่า	คะแนน	ค่า	คะแนน	ค่า	คะแนน		
				Profondic	สมศรี, 2529	ดินบน	0-25	85.8	3	12.92	1	17.76	2		
Acrisols (ต่อ)	(2)	ดินล่าง	25-60	21.9	2	11.93	1	8.46	1	7.84	1	136.0	3	8	ปานกลาง
Hyperdystric	เฉลิม, 2529	ดินบน	0-18	7.7	1	24.00	1	3.10	1	1.70	1	25.0	1	5	ต่ำ
Acrisols	(3)	ดินล่าง	18-60	3.3	1	15.43	1	4.17	1	2.37	1	13.0	1	5	ต่ำ
	เฉลิม, 2529	ดินบน	0-15	19.4	2	27.00	1	5.60	1	10.40	2	31.0	1	7	ต่ำ
	(8)	ดินล่าง	15-60	6.1	1	9.71	1	2.90	1	4.21	1	26.3	1	5	ต่ำ
	โอภาส, 2540	ดินบน	0-35	1.2	1	31.00	1	3.70	1	4.80	1	19.0	1	5	ต่ำ
	(2)	ดินล่าง	35-60	0.2	1	12.04	1	3.54	1	5.70	1	10.0	1	5	ต่ำ
	โอภาส, 2540	ดินบน	0-33	0.8	1	12.00	1	4.37	1	8.00	1	15.0	1	5	ต่ำ
	(3)	ดินล่าง	33-60	0.3	1	5.00	1	3.59	1	4.06	1	10.0	1	5	ต่ำ
	โอภาส, 2540	ดินบน	0-24	0.6	1	16.17	1	5.26	1	6.90	1	20.0	1	5	ต่ำ
	(4)	ดินล่าง	24-60	0.2	1	20.50	1	4.33	1	4.50	1	10.0	1	5	ต่ำ
	โอภาส, 2540	ดินบน	0-29	1.2	1	33.14	1	6.03	1	6.57	1	30.5	1	5	ต่ำ
	(5)	ดินล่าง	29-60	0.1	1	21.10	1	5.96	1	4.80	1	15.0	1	5	ต่ำ
	โอภาส, 2540	ดินบน	0-16	1.0	1	13.00	1	3.60	1	9.00	1	15.0	1	5	ต่ำ
	(6)	ดินล่าง	16-60	0.2	1	7.00	1	3.29	1	14.70	2	10.0	1	6	ต่ำ

ตารางที่ 16 (ต่อ)

WRB name	Name thesis (Pedon)	ดินบน/ ดินล่าง	ความลึก (ซม.)	OM (g kg ⁻¹)		BS (%)		CEC (cmol kg ⁻¹ soil)		Avail P (mg kg ⁻¹)		Avail K (mg kg ⁻¹)		ผลรวม คะแนน	ระดับความ อุดมสมบูรณ์ ของดิน
				ค่า	คะแนน	ค่า	คะแนน	ค่า	คะแนน	ค่า	คะแนน	ค่า	คะแนน		
				Hyperdystric	โอภาส, 2540	ดินบน	0-27	1.8	1	15.00	1	6.90	1		
Acrisols (ต่อ)	(8)	ดินล่าง	27-60	0.7	1	23.00	1	7.30	1	4.00	1	20.00	1	5	ต่ำ
	โอภาส, 2540	ดินบน	0-18	1.3	1	41.00	2	7.70	1	9.40	1	40.00	1	6	ต่ำ
	(9)	ดินล่าง	18-60	0.5	1	36.71	2	5.45	1	9.28	1	21.19	1	6	ต่ำ
	พรพนา, 2546	ดินบน	0-7	6.9	1	30.50	1	4.50	1	1.31	1	36.47	1	5	ต่ำ
	(2)	ดินล่าง	7-60	3.7	1	22.39	1	6.99	1	0.67	1	30.55	1	5	ต่ำ
	นฤกมล, 2546	ดินบน	0-27	6.8	1	4.24	1	4.07	1	0.84	1	12.64	1	5	ต่ำ
	(5)	ดินล่าง	27-60	3.8	1	5.97	1	7.07	1	0.40	1	12.24	1	5	ต่ำ
	เพ็ญศรี, 2546	ดินบน	0-33	7.8	1	12.00	1	4.37	1	8.00	1	15.00	1	5	ต่ำ
	(2)	ดินล่าง	33-60	3.2	1	5.00	1	3.59	1	4.06	1	10.00	1	5	ต่ำ
	เพ็ญศรี, 2546	ดินบน	0-24	6.2	1	16.17	1	5.26	1	6.90	1	20.00	1	5	ต่ำ
	(3)	ดินล่าง	24-60	2.2	1	20.50	1	4.33	1	4.50	1	10.00	1	5	ต่ำ
	เพ็ญศรี, 2546	ดินบน	0-29	12.3	1	33.14	1	6.03	1	6.57	1	30.52	1	5	ต่ำ
	(4)	ดินล่าง	29-60	1.3	1	22.00	1	5.60	1	4.80	1	15.00	1	5	ต่ำ
	เพ็ญศรี, 2546	ดินบน	0-16	9.8	1	13.00	1	3.60	1	9.00	1	15.00	1	5	ต่ำ
	(5)	ดินล่าง	16-60	2.8	1	7.00	1	3.29	1	11.67	2	10.00	1	6	ต่ำ

ตารางที่ 16 (ต่อ)

WRB name	Name thesis (Pedon)	ดินบน/ ดินล่าง	ความลึก (ซม.)	OM (g kg ⁻¹)		BS (%)		CEC (cmol kg ⁻¹ soil)		Avail P (mg kg ⁻¹)		Avail K (mg kg ⁻¹)		ผลรวม คะแนน	ระดับความ อุดมสมบูรณ์ ของดิน
				ค่า	คะแนน	ค่า	คะแนน	ค่า	คะแนน	ค่า	คะแนน	ค่า	คะแนน		
				Hyperdystric	เพ็ญศรี, 2546	ดินบน	0-27	18.4	2	15.00	1	6.90	1		
Acrisols (ต่อ)	(7)	ดินล่าง	27-60	3.1	1	17.73	1	7.83	1	3.65	1	15.61	1	5	ต่ำ
	เพ็ญศรี, 2546	ดินบน	0-18	12.7	1	41.00	2	7.70	1	9.40	1	40.00	1	6	ต่ำ
	(8)	ดินล่าง	18-60	5.2	1	36.71	2	5.45	1	9.28	1	21.19	1	6	ต่ำ
	ประมวลพงษ์, 2527 (1)	ดินบน	0-18	33.7	2	17.00	1	5.00	1	3.30	1	53.20	1	6	ต่ำ
	ประมวลพงษ์, 2527 (2)	ดินล่าง	18-60	6.3	1	11.43	1	2.86	1	1.11	1	16.91	1	5	ต่ำ
	(2)	ดินบน	0-12	9.8	1	80.00	3	2.60	1	3.80	1	26.20	1	7	ต่ำ
	สมศรี, 2529	ดินบน	0-27	7.1	1	50.03	2	3.84	1	7.03	1	48.33	1	6	ต่ำ
	(8)	ดินล่าง	27-60	2.5	1	26.98	1	4.44	1	3.63	1	31.91	1	5	ต่ำ
	วนิดา, 2534	ดินบน	0-40	9.9	1	16.20	1	4.70	1	233.00	3	45.40	1	7	ต่ำ
	(6)	ดินล่าง	40-60	1.5	1	2.30	1	3.38	1	25.33	3	14.74	1	7	ต่ำ
	เฉลิม, 2529	ดินบน	0-16	17.4	2	41.00	2	10.50	2	8.80	1	161.00	3	10	ปานกลาง
	(2)	ดินล่าง	16-60	7.7	1	38.00	2	6.80	1	4.40	1	37.00	1	6	ต่ำ
	ทองจิตต์, 2545	ดินบน	0-15	36.7	3	23.33	1	9.30	1	5.60	1	66.70	2	8	ปานกลาง
	(1)	ดินล่าง	15-60	15.1	2	13.46	1	7.35	1	1.14	1	40.00	1	6	ต่ำ

ตารางที่ 16 (ต่อ)

WRB name	Name thesis (Pedon)	ดินบน/ ดินล่าง	ความลึก (ซม.)	OM (g kg ⁻¹)		BS (%)		CEC (cmol kg ⁻¹ soil)		Avail P (mg kg ⁻¹)		Avail K (mg kg ⁻¹)		ผลรวม คะแนน	ระดับความ อุดมสมบูรณ์ ของดิน
				ค่า	คะแนน	ค่า	คะแนน	ค่า	คะแนน	ค่า	คะแนน	ค่า	คะแนน		
				Hyperdystric	พรเทพ, 2541	ดินบน	0-15	75.5	3	9.82	1	3.60	1		
Acrisols (ต่อ)	(4)	ดินล่าง	15-60	14.3	1	5.51	1	6.21	1	1.32	1	118.0	3	7	ต่ำ
	นิวัติ, 2546	ดินบน	0-10	61.7	3	18.44	1	20.21	3	18.00	2	232.0	3	12	ปานกลาง
Rhodic Acrisols	(9)	ดินล่าง	10-60	15.8	2	17.07	1	14.90	2	1.92	1	269.0	3	9	ปานกลาง
	วรพันธ์, 2531	ดินบน	0-28	6.0	1	39.19	2	1.90	1	9.90	1	24.0	1	6	ต่ำ
Haplic Acrisols	(2)	ดินล่าง	28-60	2.5	1	35.76	2	1.87	1	8.10	1	32.0	1	6	ต่ำ
	เฉลิม, 2529	ดินบน	0-14	9.6	1	41.00	2	3.00	1	4.10	1	32.0	1	6	ต่ำ
สุมิตรา, 2541	(1)	ดินล่าง	14-60	2.4	1	20.00	1	2.43	1	2.20	1	11.4	1	5	ต่ำ
	(7)	ดินบน	0-30	2.1	1	41.00	2	5.30	1	1.00	1	17.2	1	6	ต่ำ
วรพันธ์, 2531	(7)	ดินล่าง	30-60	1.7	1	49.10	2	5.82	1	0.37	1	9.65	1	6	ต่ำ
	(7)	ดินบน	0-20	23.1	2	64.68	2	1.20	1	8.80	1	10.2	1	7	ต่ำ
สมศรี, 2529	(7)	ดินล่าง	20-60	9.7	1	44.54	2	8.22	1	2.24	1	38.5	1	6	ต่ำ
	(9)	ดินบน	0-15	6.5	1	40.34	2	2.50	1	18.50	2	42.0	1	7	ต่ำ
	(9)	ดินล่าง	15-60	1.4	1	29.91	1	2.13	1	43.80	3	25.7	1	7	ต่ำ

ตารางที่ 16 (ต่อ)

WRB name	Name thesis (Pedon)	ดินบน/ ดินล่าง	ความลึก (ซม.)	OM (g kg ⁻¹)		BS (%)		CEC (cmol kg ⁻¹ soil)		Avail P (mg kg ⁻¹)		Avail K (mg kg ⁻¹)		ผลรวม คะแนน	ระดับความ อุดมสมบูรณ์ ของดิน
				ค่า	คะแนน	ค่า	คะแนน	ค่า	คะแนน	ค่า	คะแนน	ค่า	คะแนน		
				Haplic Acrisols (ต่อ)	ประมาณพงษ์, 2527 (3)	ดินบน ดินล่าง	0-28 28-60	7.3 4.4	1 1	38.00 43.75	2 2	1.90 2.09	1 1		
	ประมาณพงษ์, 2527 (4)	ดินบน ดินล่าง	0-18 18-60	7.7 2.4	1 1	47.00 32.00	2 1	2.20 1.79	1 1	5.80 1.71	1 1	36.5 13.7	1 1	6 5	ต่ำ ต่ำ
	วรพันธ์, 2531 (6)	ดินบน ดินล่าง	0-17 17-60	15.0 7.3	2 1	52.50 43.15	2 2	4.98 4.09	1 1	17.38 4.77	2 1	47.3 13.8	1 1	8 6	ปานกลาง ต่ำ
	พรเทพ, 2541 (5)	ดินบน ดินล่าง	0-15 15-60	60.2 19.8	3 2	30.54 12.73	1 1	7.39 7.46	1 1	7.80 1.80	1 1	160.0 132.0	3 3	9 8	ปานกลาง ปานกลาง

หมายเหตุ ถ้าผลรวมคะแนนเท่ากับ 7 หรือน้อยกว่า ถือว่าดินมีระดับความอุดมสมบูรณ์ต่ำ ผลรวมคะแนนอยู่ระหว่าง 8 - 12

ถือว่าดินมีระดับความอุดมสมบูรณ์ปานกลาง ผลรวมคะแนน เท่ากับ 13 หรือมากกว่า ถือว่าดินมีระดับความอุดมสมบูรณ์สูง

ตารางที่ 17 การคาดคะเนระดับความอุดมสมบูรณ์ของดินของกลุ่มดิน Luvisols โดยการประเมินจากผลการวิเคราะห์ดิน (กองสำรวจดิน, 2523)

WRB name	Name thesis (Pedon)	ดินบน/ ดินล่าง	ความลึก (ซม.)	OM		BS		CEC		Avail P		Avail K		ผลรวม คะแนน	ระดับความ อุดมสมบูรณ์ ของดิน	
				(g kg ⁻¹)		(%)		(cmol kg ⁻¹ soil)		(mg kg ⁻¹)		(mg kg ⁻¹)				
				ค่า	คะแนน	ค่า	คะแนน	ค่า	คะแนน	ค่า	คะแนน	ค่า	คะแนน			
Endoleptic Luvisols	ปริญญา, 2528 (5)	ดินบน ดินล่าง	0-22 22-60	33.9 21.3	2 2	53.66 57.00	2 2	29.60 29.80	3 3	4.10 0.40	1 1	80.0 60.0	2 2	10 10	ปานกลาง ปานกลาง	
Vertic Luvisols	นงคราญ, 2529 (20)	ดินบน ดินล่าง	0-16 16-60	9.4 16.3	1 2	95.48 73.83	3 2	17.54 24.62	2 3	21.80 14.98	2 2	60.1 122.0	2 3	10 12	ปานกลาง ปานกลาง	
	นงคราญ, 2529 (28)	ดินบน ดินล่าง	0-20 20-60	7.1 1.9	1 1	99.00 96.00	3 3	10.44 17.32	2 2	1.50 1.30	1 1	42.5 67.9	1 2	8 9	ปานกลาง ปานกลาง	
	Gleyic Luvisols	ขนิษฐศรี, 2537 (5)	ดินบน ดินล่าง	0-25 25-60	5.2 2.2	1 1	32.89 34.63	1 1	3.26 5.32	1 1	3.20 2.16	1 1	47.8 29.0	1 1	5 5	ต่ำ ต่ำ
		สุพรรณิ, 2533 (2)	ดินบน ดินล่าง	0-24 24-60	4.5 1.2	1 1	64.74 74.40	2 2	11.85 12.13	2 2	4.55 2.20	1 1	19.0 27.0	1 1	7 7	ต่ำ ต่ำ
Gleyic Luvisols	สุพรรณิ, 2533 (3)	ดินบน ดินล่าง	0-22 22-60	3.5 1.9	1 1	87.48 90.90	3 3	4.49 9.12	1 1	6.96 1.80	1 1	30.8 35.0	1 1	7 7	ต่ำ ต่ำ	
	นงคราญ, 2529 (31)	ดินบน ดินล่าง	0-16 16-60	3.2 3.8	1 1	28.49 25.88	1 1	11.86 9.33	2 1	3.30 2.11	1 1	34.5 33.2	1 1	6 5	ต่ำ ต่ำ	
	สุพรรณิ, 2533 (5)	ดินบน ดินล่าง	0-16 16-60	12.0 0.8	1 1	46.00 38.00	2 2	10.60 17.11	2 2	4.40 1.40	1 1	39.0 27.0	1 1	7 7	ต่ำ ต่ำ	

ตารางที่ 17 (ต่อ)

WRB name	Name thesis (Pedon)	ดินบน/ ดินล่าง	ความลึก (ซม.)	OM (g kg ⁻¹)		BS (%)		CEC (cmol kg ⁻¹ soil)		Avail P (mg kg ⁻¹)		Avail K (mg kg ⁻¹)		ผลรวม คะแนน	ระดับความ อุดมสมบูรณ์ ของดิน
				ค่า	คะแนน	ค่า	คะแนน	ค่า	คะแนน	ค่า	คะแนน	ค่า	คะแนน		
				Gleyic Luvisols (ต่อ)	วนิดา, 2546 (6)	ดินบน ดินล่าง	0-5 5-60	5.5 2.1	1 1	61.70 87.70	2 3	19.98 19.11	2 2		
	ภัทโรดม, 2544 (7)	ดินบน ดินล่าง	0-25 25-60	10.2 14.6	1 1	34.60 51.29	1 2	18.82 17.64	2 2	14.94 8.47	2 1	59.0 66.4	1 2	7 8	ต่ำ ปานกลาง
	นงคราญ, 2529 (34)	ดินบน ดินล่าง	0-15 15-60	11.8 3.1	1 1	83.31 74.93	3 2	8.81 15.29	1 2	2.50 2.19	1 1	48.2 81.3	1 2	7 8	ต่ำ ปานกลาง
	ธีรยุทธ, 2529 (4)	ดินบน ดินล่าง	0-15 15-60	11.6 7.7	1 1	73.00 56.21	2 2	3.17 7.21	1 1	10.00 8.80	2 1	118.0 62.8	3 2	9 7	ปานกลาง ต่ำ
	ธีรยุทธ, 2529 (3)	ดินบน ดินล่าง	0-15 15-60	8.7 6.5	1 1	60.51 91.50	2 3	7.13 9.51	1 1	10.00 8.33	2 1	68.1 39.4	2 1	8 7	ปานกลาง ต่ำ
	เสาวนุช, 2541 (6)	ดินบน ดินล่าง	0-25 25-60	15.4 5.0	2 1	47.72 65.86	2 2	10.32 12.64	2 2	81.58 7.51	3 1	27.6 20.0	1 1	10 7	ปานกลาง ต่ำ
	นงคราญ, 2529 (25)	ดินบน ดินล่าง	0-20 20-60	10.2 4.6	1 1	50.75 56.78	2 2	10.00 11.39	2 2	15.80 4.40	2 1	84.5 52.6	2 1	9 7	ปานกลาง ต่ำ
	นงคราญ, 2529 (35)	ดินบน ดินล่าง	0-17 17-60	9.2 4.5	1 1	31.14 45.71	1 2	15.20 16.82	2 2	103.00 112.30	3 3	87.8 196.0	2 3	9 11	ปานกลาง ปานกลาง

ตารางที่ 17 (ต่อ)

WRB name	Name thesis (Pedon)	ดินบน/ ดินล่าง	ความลึก (ซม.)	OM (g kg ⁻¹)		BS (%)		CEC (cmol kg ⁻¹ soil)		Avail P (mg kg ⁻¹)		Avail K (mg kg ⁻¹)		ผลรวม คะแนน	ระดับความ อุดมสมบูรณ์ ของดิน
				ค่า	คะแนน	ค่า	คะแนน	ค่า	คะแนน	ค่า	คะแนน	ค่า	คะแนน		
				Gleyic Luvisols (ต่อ)	สากล, 2538 (8)	ดินบน ดินล่าง	0-15 15-60	33.0 9.2	2 1	83.71 91.29	3 3	21.00 33.00	3 3		
	สากล, 2538 (9)	ดินบน ดินล่าง	0-10 10-60	19.6 7.1	2 1	86.16 92.24	3 3	24.00 26.32	3 3	2.00 0.55	1 1	106.0 302.0	3 3	12 11	ปานกลาง ปานกลาง
	สากล, 2538 (10)	ดินบน ดินล่าง	0-12 12-60	21.4 11.1	2 1	84.00 93.17	3 3	20.00 24.56	2 3	2.70 3.22	1 1	105.0 88.0	3 2	11 10	ปานกลาง ปานกลาง
	นงคราญ, 2529 (27)	ดินบน ดินล่าง	0-25 25-60	20.7 9.5	2 1	46.07 52.96	2 2	17.05 17.97	2 2	62.50 12.80	3 2	275.0 196.0	3 3	12 10	ปานกลาง ปานกลาง
	นงคราญ, 2529 (30)	ดินบน ดินล่าง	0-18 18-60	12.3 5.0	1 1	91.85 89.58	3 3	10.72 13.11	2 2	9.80 3.12	1 1	63.1 61.3	2 2	9 9	ปานกลาง ปานกลาง
	นงคราญ, 2529 (26)	ดินบน ดินล่าง	0-16 16-60	26.0 13.0	2 1	58.36 62.45	2 2	23.79 25.31	3 3	10.00 3.13	2 1	140.0 93.6	3 3	12 10	ปานกลาง ปานกลาง
	นิวัตติ, 2546 (10)	ดินบน ดินล่าง	0-25 25-60	9.5 6.2	1 1	16.34 21.03	1 1	11.14 12.99	2 2	22.92 28.79	2 3	107.0 107.0	3 3	9 10	ปานกลาง ปานกลาง
	นิวัตติ, 2546 (14)	ดินบน ดินล่าง	0-20 20-60	24.8 11.0	2 1	13.54 12.71	1 1	10.55 12.84	2 2	22.38 19.75	2 2	92.5 78.1	3 2	10 8	ปานกลาง ปานกลาง

ตารางที่ 17 (ต่อ)

WRB name	Name thesis (Pedon)	ดินบน/ ดินล่าง	ความลึก (ซม.)	OM (g kg ⁻¹)		BS (%)		CEC (cmol kg ⁻¹ soil)		Avail P (mg kg ⁻¹)		Avail K (mg kg ⁻¹)		ผลรวม คะแนน	ระดับความ อุดมสมบูรณ์ ของดิน
				ค่า	คะแนน	ค่า	คะแนน	ค่า	คะแนน	ค่า	คะแนน	ค่า	คะแนน		
				Gleyic Luvisols (ต่อ)	คิเรก, 2531 (1)	ดินบน ดินล่าง	0-15 15-60	4.3 0.9	1 1	98.30 98.03	3 3	16.50 20.59	2 3		
	สากล, 2538 (12)	ดินบน ดินล่าง	0-30 30-60	25.7 22.4	2 2	92.80 92.38	3 3	31.33 26.00	3 3	98.80 9.70	3 1	56.0 81.5	1 2	12 11	ปานกลาง ปานกลาง
	ธีรยุทธ, 2529 (2)	ดินบน ดินล่าง	0-15 15-60	17.6 13.7	2 1	74.82 79.84	2 3	19.00 19.79	2 2	10.00 10.00	2 2	78.5 85.8	2 2	10 10	ปานกลาง ปานกลาง
	นงคราญ, 2529 (11)	ดินบน ดินล่าง	0-23 23-60	16.3 8.9	2 1	63.09 57.93	2 2	20.84 21.69	3 3	22.93 13.73	2 2	91.3 61.4	3 2	12 10	ปานกลาง ปานกลาง
	นงคราญ, 2529 (12)	ดินบน ดินล่าง	0-29 29-60	15.3 4.3	2 1	85.22 83.21	3 3	16.98 8.29	2 1	45.74 26.53	3 3	64.8 28.4	2 1	12 9	ปานกลาง ปานกลาง
	นงคราญ, 2529 (32)	ดินบน ดินล่าง	0-15 15-60	22.4 16.8	2 2	81.04 70.16	3 2	15.48 14.05	2 2	103.80 32.66	3 3	167.0 154.0	3 3	13 12	สูง ปานกลาง
	ภัทโรดม, 2544 (2)	ดินบน ดินล่าง	0-35 35-60	8.7 3.4	1 1	95.51 94.00	3 3	23.00 23.92	3 3	30.93 38.80	3 3	630.0 500.0	3 3	13 13	สูง สูง
	ธีรยุทธ, 2529 (1)	ดินบน ดินล่าง	0-15 15-60	22.4 18.7	2 2	88.90 83.25	3 3	17.42 22.18	2 3	32.50 17.60	3 2	165.0 165.0	3 3	13 13	สูง สูง

ตารางที่ 17 (ต่อ)

WRB name	Name thesis (Pedon)	ดินบน/ ดินล่าง	ความลึก (ซม.)	OM (g kg ⁻¹)		BS (%)		CEC (cmol kg ⁻¹ soil)		Avail P (mg kg ⁻¹)		Avail K (mg kg ⁻¹)		ผลรวม คะแนน	ระดับความ อุดมสมบูรณ์ ของดิน
				ค่า	คะแนน	ค่า	คะแนน	ค่า	คะแนน	ค่า	คะแนน	ค่า	คะแนน		
				Orthicalcic	ดิเรก, 2531	ดินบน	0-18	10.2	1	99.50	3	9.09	1		
Luvisols	(3)	ดินล่าง	18-60	5.2	1	98.74	3	15.90	2	6.00	1	152.0	3	10	ปานกลาง
Arenic Luvisols	วนิดา, 2546	ดินบน	0-30	5.8	1	32.74	1	1.47	1	14.70	2	7.0	1	6	ต่ำ
		(5)	ดินล่าง	30-60	0.8	1	21.21	1	0.58	1	1.15	1	2.5	1	5
	ชัยรัตน์, 2526	ดินบน	0-22	5.3	1	67.00	2	2.97	1	1.63	1	35.8	1	6	ต่ำ
		(7)	ดินล่าง	22-60	1.8	1	49.68	2	1.56	1	0.80	1	15.5	1	6
	เสาวนุช, 2541	ดินบน	0-32	11.7	1	30.66	1	2.61	1	38.88	3	27.1	1	7	ต่ำ
		(8)	ดินล่าง	32-60	3.4	1	13.93	1	1.36	1	6.64	1	14.9	1	5
	สุมิตรา, 2541	ดินบน	0-20	8.6	1	47.00	2	3.70	1	359.00	3	38.0	1	8	ปานกลาง
		(1)	ดินล่าง	20-60	2.6	1	51.00	2	3.31	1	8.98	1	13.2	1	6
Profondic	พรเทพ, 2541	ดินบน	0-30	36.0	3	11.19	2	8.34	1	1.57	1	70.4	2	9	ต่ำ
Luvisols	(3)	ดินล่าง	30-60	12.7	1	10.09	2	11.58	2	0.50	1	45.0	1	7	ต่ำ
		นงคราญ, 2529	ดินบน	0-10	8.4	1	61.00	2	5.68	1	12.50	2	46.0	1	7
	(38)	ดินล่าง	10-60	2.4	1	97.30	3	6.87	1	1.74	1	48.0	1	7	ต่ำ
		นงคราญ, 2529	ดินบน	0-17	6.4	1	94.46	3	8.56	1	1.50	1	40.0	1	7
(37)	ดินล่าง	17-60	3.3	1	96.49	3	9.97	1	1.38	1	35.3	1	7	ต่ำ	

ตารางที่ 17 (ต่อ)

WRB name	Name thesis (Pedon)	ดินบน/ ดินล่าง	ความลึก (ซม.)	OM (g kg ⁻¹)		BS (%)		CEC (cmol kg ⁻¹ soil)		Avail P (mg kg ⁻¹)		Avail K (mg kg ⁻¹)		ผลรวม คะแนน	ระดับความ อุดมสมบูรณ์ ของดิน
				ค่า	คะแนน	ค่า	คะแนน	ค่า	คะแนน	ค่า	คะแนน	ค่า	คะแนน		
				Profondic	เสาวนุช, 2541	ดินบน	0-18	6.5	1	57.00	2	3.80	1		
Luvisols (ต่อ)	(9)	ดินล่าง	18-60	6.4	1	74.00	2	9.16	1	1.60	1	31.3	1	6	ต่ำ
	สุชาติ, 2532	ดินบน	0-26	10.5	1	35.50	2	8.70	1	3.50	1	26.7	1	6	ต่ำ
	(6)	ดินล่าง	26-60	5.8	1	36.87	2	8.20	1	2.30	1	20.4	1	6	ต่ำ
	นฤกมล, 2546	ดินบน	0-22	12.6	1	85.00	3	6.80	1	2.70	1	13.6	1	7	ต่ำ
	(4)	ดินล่าง	22-60	2.8	1	93.00	3	7.00	1	3.96	1	11.0	1	7	ต่ำ
	เสาวนุช, 2541	ดินบน	0-29	5.4	1	20.28	1	3.40	1	38.19	3	15.0	1	7	ต่ำ
	(10)	ดินล่าง	29-60	2.4	1	25.52	1	3.23	1	5.88	1	5.9	1	5	ต่ำ
	สุมิตรา, 2541	ดินบน	0-38	1.8	1	27.00	1	5.70	1	1.30	1	34.0	1	5	ต่ำ
	(2)	ดินล่าง	38-60	4.4	1	40.53	2	3.74	1	4.22	1	54.5	1	6	ต่ำ
	สุมิตรา, 2541	ดินบน	0-28	2.7	1	67.00	2	6.90	1	2.50	1	19.2	1	6	ต่ำ
	(5)	ดินล่าง	28-60	2.0	1	51.66	2	4.70	1	1.82	1	13.3	1	6	ต่ำ
	สุมิตรา, 2541	ดินบน	0-32	3.9	1	49.00	2	4.40	1	2.10	1	12.2	1	6	ต่ำ
	(8)	ดินล่าง	32-60	1.4	1	63.00	2	6.70	1	1.00	1	8.5	1	6	ต่ำ
	สุชาติ, 2532	ดินบน	0-30	6.3	1	21.41	1	4.33	1	1.90	1	32.8	1	5	ต่ำ
	(4)	ดินล่าง	30-60	2.6	1	25.00	1	7.61	1	0.00	1	30.8	1	5	ต่ำ

ตารางที่ 17 (ต่อ)

WRB name	Name thesis (Pedon)	ดินบน/ ดินล่าง	ความลึก (ซม.)	OM (g kg ⁻¹)		BS (%)		CEC (cmol kg ⁻¹ soil)		Avail P (mg kg ⁻¹)		Avail K (mg kg ⁻¹)		ผลรวม คะแนน	ระดับความ อุดมสมบูรณ์ ของดิน
				ค่า	คะแนน	ค่า	คะแนน	ค่า	คะแนน	ค่า	คะแนน	ค่า	คะแนน		
				Profondic	พรเทพ, 2541	ดินบน	0-23	48.8	3	4.15	1	8.20	1		
Luvisols (ต่อ)	(1)	ดินล่าง	23-60	22.3	2	3.02	1	5.43	1	1.16	1	28.2	1	6	ต่ำ
	สุมิตรา, 2541	ดินบน	0-31	5.3	1	92.00	3	5.80	1	152.00	3	32.0	1	9	ปานกลาง
	(10)	ดินล่าง	31-60	2.9	1	56.00	2	5.60	1	4.50	1	41.0	1	6	ต่ำ
	ปริญญา, 2528	ดินบน	0-15	23.7	2	40.63	2	21.70	3	3.10	1	90.0	2	10	ปานกลาง
	(7)	ดินล่าง	15-60	6.8	1	30.76	1	22.37	3	1.40	1	46.2	1	7	ต่ำ
	นงคราญ, 2529	ดินบน	0-13	6.9	1	70.11	2	17.99	2	2.40	1	69.0	2	8	ปานกลาง
	(39)	ดินล่าง	13-60	3.0	1	24.62	1	5.56	1	4.11	1	20.5	1	5	ต่ำ
	นิวัติ, 2546	ดินบน	0-12	147.5	3	1.78	1	40.16	3	20.50	2	90.0	2	11	ปานกลาง
	(2)	ดินล่าง	12-60	31.9	2	3.18	1	16.41	2	1.29	1	26.7	1	7	ต่ำ
	บุญมา, 2536	ดินบน	0-22	10.1	1	45.26	2	7.22	1	2.46	1	194.0	3	8	ปานกลาง
	(5)	ดินล่าง	22-60	5.2	1	66.8	2	26.24	3	2.10	1	205.0	3	10	ปานกลาง
	นงคราญ, 2529	ดินบน	0-26	15.4	2	95.66	3	14.67	2	9.80	1	207.0	3	11	ปานกลาง
	(40)	ดินล่าง	26-60	11.6	1	64.83	2	15.92	2	4.20	1	131.0	3	9	ปานกลาง
	วนิดา, 2534	ดินบน	0-28	22.3	2	53.00	2	25.00	3	11.00	2	50.0	1	10	ปานกลาง
	(3)	ดินล่าง	28-60	12.4	1	54.00	2	23.68	3	0.61	1	35.3	1	8	ปานกลาง

ตารางที่ 17 (ต่อ)

WRB name	Name thesis (Pedon)	ดินบน/ ดินล่าง	ความลึก (ซม.)	OM (g kg ⁻¹)		BS (%)		CEC (cmol kg ⁻¹ soil)		Avail P (mg kg ⁻¹)		Avail K (mg kg ⁻¹)		ผลรวม คะแนน	ระดับความ อุดมสมบูรณ์ ของดิน
				ค่า	คะแนน	ค่า	คะแนน	ค่า	คะแนน	ค่า	คะแนน	ค่า	คะแนน		
				Profondic	พิเชษฐ์, 2531	ดินบน	0-23	30.4	2	79.87	3	24.50	3		
Luvisols (ต่อ)	(4)	ดินล่าง	23-60	11.1	1	80.18	3	21.80	3	1.75	1	55.0	1	9	ปานกลาง
	สุชาติ, 2532	ดินบน	0-28	9.5	1	49.14	2	3.63	1	282.00	3	49.5	1	8	ปานกลาง
	(1)	ดินล่าง	28-60	1.7	1	45.56	2	1.87	1	33.45	3	15.0	1	8	ปานกลาง
	ศิริก, 2531	ดินบน	0-20	6.2	1	97.00	3	7.58	1	18.60	2	79.4	2	9	ปานกลาง
	(5)	ดินล่าง	20-60	3.0	1	95.00	3	12.88	2	11.75	2	51.3	1	9	ปานกลาง
	พรเทพ, 2541	ดินบน	0-22	38.6	3	25.68	1	8.40	1	5.50	1	205.0	3	9	ปานกลาง
	(6)	ดินล่าง	22-60	16.5	2	10.40	1	5.87	1	2.30	1	159.0	3	8	ปานกลาง
	ธีรยุทธ, 2529	ดินบน	0-22	15.1	2	62.00	2	15.00	2	10.00	2	72.8	2	10	ปานกลาง
	(5)	ดินล่าง	22-60	11.6	1	59.55	2	18.55	2	8.80	1	188.0	3	9	ปานกลาง
	สุชาติ, 2532	ดินบน	0-32	15.7	2	43.00	2	10.87	2	5.10	1	112.0	3	10	ปานกลาง
	(8)	ดินล่าง	32-60	7.0	1	50.00	2	14.70	2	0.70	1	78.0	2	8	ปานกลาง
	ธีรยุทธ, 2529	ดินบน	0-38	13.0	1	78.00	3	11.88	2	170.00	3	182.0	3	12	ปานกลาง
	(6)	ดินล่าง	38-60	13.0	1	56.00	2	14.26	2	197.00	3	164.0	3	11	ปานกลาง
	พิชัย, 2542	ดินบน	0-12	42.5	3	80.00	3	33.10	3	9.90	1	367.0	3	13	สูง
	(1)	ดินล่าง	12-60	12.9	1	67.00	2	20.00	2	0.30	1	31.0	1	7	ต่ำ

ตารางที่ 17 (ต่อ)

WRB name	Name thesis (Pedon)	ดินบน/ ดินล่าง	ความลึก (ซม.)	OM (g kg ⁻¹)		BS (%)		CEC (cmol kg ⁻¹ soil)		Avail P (mg kg ⁻¹)		Avail K (mg kg ⁻¹)		ผลรวม คะแนน	ระดับความ อุดมสมบูรณ์ ของดิน
				ค่า	คะแนน	ค่า	คะแนน	ค่า	คะแนน	ค่า	คะแนน	ค่า	คะแนน		
				Profondic	พิชัย, 2542	ดินบน	0-13	48.5	3	95.00	3	33.00	3		
Luvisols (ต่อ)	(3)	ดินล่าง	13-60	15.1	2	90.43	3	31.53	3	0.47	1	28.7	1	10	ปานกลาง
	พิชัย, 2542	ดินบน	0-30	38.1	3	93.35	3	34.20	3	19.60	2	94.0	3	14	สูง
	(4)	ดินล่าง	30-60	9.9	1	89.14	3	30.00	3	0.73	1	26.0	1	9	ปานกลาง
	พิชัย, 2542	ดินบน	0-10	39.1	3	95.12	3	37.75	3	44.00	3	218.0	3	15	สูง
	(5)	ดินล่าง	10-60	22.4	2	94.76	3	42.07	3	1.74	1	59.7	1	10	ปานกลาง
	พิชัย, 2542	ดินบน	0-12	31.9	2	93.00	3	28.20	3	10.20	2	98.0	3	13	สูง
	(10)	ดินล่าง	12-60	12.6	1	92.00	3	24.68	3	1.20	1	20.0	1	9	ปานกลาง
	พิชัย, 2542	ดินบน	0-30	36.8	3	94.00	3	25.00	3	7.50	1	148.0	3	13	สูง
	(9)	ดินล่าง	30-60	11.7	1	84.00	3	17.00	2	0.50	1	31.0	1	8	ปานกลาง
	พิชัย, 2542	ดินบน	0-10	40.8	3	91.30	3	23.06	3	2.50	1	144.0	3	13	สูง
	(8)	ดินล่าง	10-60	11.9	1	78.56	3	24.53	3	0.54	1	38.2	1	9	ปานกลาง
	สถิระ, 2536	ดินบน	0-17	19.9	2	76.85	3	16.21	2	53.00	3	184.0	3	13	สูง
	(4)	ดินล่าง	17-60	14.9	1	83.22	3	17.14	2	8.00	1	72.2	2	9	ปานกลาง
	สุชาติ, 2532	ดินบน	0-32	35.1	3	63.00	2	30.20	3	139.00	3	185.0	3	14	สูง
	(5)	ดินล่าง	32-60	21.2	2	61.30	2	27.00	3	17.00	2	92.0	3	12	ปานกลาง

ตารางที่ 17 (ต่อ)

WRB name	Name thesis (Pedon)	ดินบน/ ดินล่าง	ความลึก (ซม.)	OM (g kg ⁻¹)		BS (%)		CEC (cmol kg ⁻¹ soil)		Avail P (mg kg ⁻¹)		Avail K (mg kg ⁻¹)		ผลรวม คะแนน	ระดับความ อุดมสมบูรณ์ ของดิน
				ค่า	คะแนน	ค่า	คะแนน	ค่า	คะแนน	ค่า	คะแนน	ค่า	คะแนน		
Profondic	นงคราญ, 2529	ดินบน	0-22	18.5	2	93.00	3	14.24	2	46.00	3	209.0	3	13	สูง
Luvisols (ต่อ)	(23)	ดินล่าง	22-60	8.6	1	96.00	3	16.66	2	84.00	3	237.0	3	12	ปานกลาง
	นงคราญ, 2529	ดินบน	0-27	15.4	2	94.00	3	17.90	2	67.50	3	106.0	3	13	สูง
	(36)	ดินล่าง	27-60	8.6	1	97.46	3	21.10	3	42.50	3	91.4	3	13	สูง
Cutanic Luvisols	สมใจ, 2545	ดินบน	0-30	13.6	1	9.10	1	4.13	1	1.40	1	17.2	1	5	ต่ำ
	(7)	ดินล่าง	30-60	10.5	1	7.88	1	4.13	1	1.17	1	16.6	1	5	ต่ำ
	นิวัติ, 2546	ดินบน	0-25	76.0	3	4.44	1	16.00	2	1.50	1	57.5	1	8	ปานกลาง
	(3)	ดินล่าง	25-60	6.5	1	10.70	1	7.60	1	1.00	1	37.5	1	5	ต่ำ
	นิวัติ, 2546	ดินบน	0-8	54.2	3	5.56	1	17.00	2	11.00	2	87.5	2	10	ปานกลาง
	(7)	ดินล่าง	8-60	9.9	1	8.31	1	15.64	2	1.27	1	80.0	2	7	ต่ำ
	พิชัย, 2542	ดินบน	0-7	25.8	2	92.00	3	28.00	3	2.20	1	58.5	1	10	ปานกลาง
	(11)	ดินล่าง	7-60	9.9	1	92.24	3	22.41	3	3.85	1	26.5	1	9	ปานกลาง
	สดิระ, 2536	ดินบน	0-28	11.9	1	83.68	3	9.70	1	55.00	3	84.0	2	10	ปานกลาง
	(3)	ดินล่าง	28-60	11.0	1	78.00	3	15.33	2	22.75	2	63.5	2	10	ปานกลาง
	สดิระ, 2536	ดินบน	0-18	21.9	2	73.86	2	18.26	2	53.00	3	110.0	3	12	ปานกลาง
	(5)	ดินล่าง	18-60	10.0	1	78.00	3	14.85	2	20.00	2	54.0	1	9	ปานกลาง

ตารางที่ 17 (ต่อ)

WRB name	Name thesis (Pedon)	ดินบน/ ดินล่าง	ความลึก (ซม.)	OM (g kg ⁻¹)		BS (%)		CEC (cmol kg ⁻¹ soil)		Avail P (mg kg ⁻¹)		Avail K (mg kg ⁻¹)		ผลรวม คะแนน	ระดับความ อุดมสมบูรณ์ ของดิน
				ค่า	คะแนน	ค่า	คะแนน	ค่า	คะแนน	ค่า	คะแนน	ค่า	คะแนน		
				Cutanic Luvisols (ต่อ)	สาทล, 2538 (4)	ดินบน ดินล่าง	0-10 10-60	23.5 10.1	2 1	98.39 91.62	3 3	12.00 22.27	2 3		
	ดีเรก, 2531 (4)	ดินบน ดินล่าง	0-18 18-60	10.7 9.2	1 1	99.30 98.47	3 3	11.54 19.50	2 2	22.70 23.37	2 2	374.0 341.0	3 3	11 11	ปานกลาง ปานกลาง
	สทริระ, 2536 (6)	ดินบน ดินล่าง	0-30 30-60	15.6 5.5	2 1	75.17 72.39	3 2	8.64 6.88	1 1	130.00 74.00	3 3	68.0 79.0	2 2	11 9	ปานกลาง ปานกลาง
	นิวัตติ, 2546 (12)	ดินบน ดินล่าง	0-9 9-60	80.9 8.1	3 1	18.79 15.61	1 1	12.75 13.40	2 2	9.00 0.85	1 1	142.0 153.0	3 3	10 8	ปานกลาง ปานกลาง
	นิวัตติ, 2546 (4)	ดินบน ดินล่าง	0-31 31-60	105.0 52.8	3 3	2.78 2.75	1 1	24.28 13.30	3 2	10.00 6.50	2 1	47.5 30.0	1 1	10 8	ปานกลาง ปานกลาง
	นิวัตติ, 2546 (6)	ดินบน ดินล่าง	0-16 16-60	64.5 19.8	3 2	14.39 19.16	1 1	26.40 14.02	3 2	18.00 2.05	2 1	272.0 122.0	3 3	12 9	ปานกลาง ปานกลาง
	นิวัตติ, 2546 (11)	ดินบน ดินล่าง	0-8 8-60	60.3 9.3	3 1	22.78 20.99	1 1	31.23 19.91	3 2	18.00 11.12	2 2	182.0 177.0	3 3	12 9	ปานกลาง ปานกลาง
	นิวัตติ, 2546 (8)	ดินบน ดินล่าง	0-25 25-60	48.7 19.0	3 2	24.49 19.94	1 1	31.07 24.28	3 3	49.00 59.86	3 3	320.0 194.0	3 3	13 12	สูง ปานกลาง

ตารางที่ 17 (ต่อ)

WRB name	Name thesis (Pedon)	ดินบน/ ดินล่าง	ความลึก (ซม.)	OM (g kg ⁻¹)		BS (%)		CEC (cmol kg ⁻¹ soil)		Avail P (mg kg ⁻¹)		Avail K (mg kg ⁻¹)		ผลรวม คะแนน	ระดับความ อุดมสมบูรณ์ ของดิน
				ค่า	คะแนน	ค่า	คะแนน	ค่า	คะแนน	ค่า	คะแนน	ค่า	คะแนน		
				Cutanic Luvisols (ต่อ)	พิชัย, 2542 (2)	ดินบน ดินล่าง	0-10 10-60	41.6 15.8	3 2	81.00 51.00	3 2	26.32 19.73	3 2		
	ธีรยุทธ, 2529 (7)	ดินบน ดินล่าง	0-15 15-30	22.6 15.2	2 2	96.00 91.00	3 3	21.34 19.64	3 2	186.00 61.50	3 3	364.0 180.0	3 3	14 13	สูง สูง
Endoskeletal Luvisols	ปริญญา, 2528 (6)	ดินบน ดินล่าง	0-12 12-40	26.9 11.1	2 1	61.85 60.98	2 2	35.40 32.80	3 3	5.30 0.90	1 1	120.0 80.0	3 2	11 9	ปานกลาง ปานกลาง
Dystric Luvisols	ปริญญา, 2528 (2)	ดินบน ดินล่าง	0-18 18-60	44.0 20.9	3 2	48.17 37.76	2 2	35.50 29.84	3 3	3.40 0.88	1 1	140.0 59.0	3 1	12 9	ปานกลาง ปานกลาง

หมายเหตุ ถ้าผลรวมคะแนนเท่ากับ 7 หรือน้อยกว่า ถือว่าดินมีระดับความอุดมสมบูรณ์ต่ำ ผลรวมคะแนนอยู่ระหว่าง 8 - 12

ถือว่าดินมีระดับความอุดมสมบูรณ์ปานกลาง ผลรวมคะแนน เท่ากับ 13 หรือมากกว่า ถือว่าดินมีระดับความอุดมสมบูรณ์สูง

ตารางที่ 18 การคาดคะเนระดับความอุดมสมบูรณ์ของดินของกลุ่มดิน Lixisols โดยการประเมินจากผลการวิเคราะห์ดิน (กองสำรวจดิน, 2523)

WRB name	Name thesis (Pedon)	ดินบน/ ดินล่าง	ความลึก (ซม.)	OM (g kg ⁻¹)		BS (%)		CEC (cmol kg ⁻¹ soil)		Avail P (mg kg ⁻¹)		Avail K (mg kg ⁻¹)		ผลรวม คะแนน	ระดับความ อุดมสมบูรณ์ ของดิน
				ค่า	คะแนน	ค่า	คะแนน	ค่า	คะแนน	ค่า	คะแนน	ค่า	คะแนน		
				Gleyic Lixisols	ขนิษฐศรี, 2537 (2)	ดินบน ดินล่าง	0-18 18-60	13.6 1.7	1 1	89.91 87.33	3 3	14.10 14.83	2 2		
	สากล, 2538 (11)	ดินบน ดินล่าง	0-29 29-60	20.0 4.5	2 1	91.24 95.47	3 3	15.00 14.53	2 2	8.20 9.54	1 1	407.0 294.0	3 3	11 10	ปานกลาง
Profondic Lixisols	สมชัย, 2534 (1)	ดินบน ดินล่าง	0-10 10-60	8.9 7.2	1 1	42.71 44.00	2 2	10.10 8.32	2 1	2.80 0.51	1 1	68.8 58.1	2 1	8 6	ปานกลาง ต่ำ
	ชัยรัตน์, 2526 (1)	ดินบน ดินล่าง	0-20 20-60	9.0 4.0	1 1	81.00 75.80	3 3	6.60 5.00	1 1	3.70 1.61	1 1	71.5 38.2	2 1	8 7	ปานกลาง ต่ำ
	ศุภมิตร, 2541 (9)	ดินบน ดินล่าง	0-30 30-60	5.1 2.4	1 1	74.00 60.93	2 2	5.30 3.83	1 1	29.90 4.80	3 1	17.5 10.8	1 1	8 6	ปานกลาง ต่ำ
	บุญมา, 2536 (1)	ดินบน ดินล่าง	0-18 18-60	22.2 7.7	2 1	80.27 68.68	3 2	10.30 9.64	2 1	23.80 2.30	2 1	450.0 198.0	3 3	12 8	ปานกลาง
	วรินทร์, 2531 (3)	ดินบน ดินล่าง	0-8 8-60	10.8 11.0	1 1	73.70 86.90	2 3	4.20 7.69	1 1	14.70 3.33	2 1	174.0 265.0	3 3	9 9	ปานกลาง

ตารางที่ 18 (ต่อ)

WRB name	Name thesis (Pedon)	ดินบน/ ดินล่าง	ความลึก (ซม.)	OM		BS		CEC		Avail P		Avail K		ผลรวม คะแนน	ระดับความ อุดมสมบูรณ์ ของดิน
				(g kg ⁻¹)		(%)		(cmol kg ⁻¹ soil)		(mg kg ⁻¹)		(mg kg ⁻¹)			
				ค่า	คะแนน	ค่า	คะแนน	ค่า	คะแนน	ค่า	คะแนน	ค่า	คะแนน		
Profondic Lixisols (ต่อ)	สมศรี, 2529 (7)	ดินบน	0-25	41.9	3	50.97	2	16.00	2	5.40	1	54.0	1	9	ปานกลาง
		ดินล่าง	25-60	16.7	2	80.47	3	13.20	2	2.30	1	39.0	1	9	ปานกลาง
	พิบูลย์, 2526 (3)	ดินบน	0-20	75.0	3	73.20	2	22.84	3	47.00	3	273.0	3	14	สูง
		ดินล่าง	20-60	23.5	2	63.52	2	12.58	2	2.85	1	299.0	3	10	ปานกลาง
Haplic Lixisols	สากถ, 2538 (3)	ดินบน	0-10	27.8	2	88.83	3	16.00	2	13.20	2	49.5	1	10	ปานกลาง
		ดินล่าง	10-60	7.1	1	89.03	3	15.98	2	7.17	1	69.2	2	9	ปานกลาง
	พิชัย, 2542 (6)	ดินบน	0-20	59.5	3	81.00	3	32.46	3	2.30	1	167.7	3	13	สูง
		ดินล่าง	20-60	12.3	1	69.33	2	31.63	3	0.58	1	14.4	1	8	ปานกลาง
	พิชัย, 2542 (7)	ดินบน	0-25	48.0	3	94.36	3	72.56	3	24.10	2	425.1	3	14	สูง
		ดินล่าง	25-60	11.4	1	90.21	3	24.24	3	0.60	1	46.8	1	9	ปานกลาง

หมายเหตุ ถ้าผลรวมคะแนนเท่ากับ 7 หรือน้อยกว่า ถือว่าดินมีระดับความอุดมสมบูรณ์ต่ำ ผลรวมคะแนนอยู่ระหว่าง 8 - 12

ถือว่าดินมีระดับความอุดมสมบูรณ์ปานกลาง ผลรวมคะแนน เท่ากับ 13 หรือมากกว่า ถือว่าดินมีระดับความอุดมสมบูรณ์สูง

ตารางที่ 19 การคาดคะเนระดับความอุดมสมบูรณ์ของดินของกลุ่มดิน Arenosols โดยการประเมินจากผลการวิเคราะห์ดิน (กองสำรวจดิน, 2523)

WRB name	Name thesis (Pedon)	ดินบน/ ดินล่าง	ความลึก (ซม.)	OM (g kg ⁻¹)		BS (%)		CEC (cmol kg ⁻¹ soil)		Avail P (mg kg ⁻¹)		Avail K (mg kg ⁻¹)		ผลรวม คะแนน	ระดับความ อุดมสมบูรณ์ ของดิน
				ค่า	คะแนน	ค่า	คะแนน	ค่า	คะแนน	ค่า	คะแนน	ค่า	คะแนน		
				Gleyic Arenosols	เสาวนุช, 2541 (4)	ดินบน ดินล่าง	0-32 32-60	5.2 1.9	1 1	39.00 37.71	2 2	2.38 1.27	1 1		
	เสาวนุช, 2541 (3)	ดินบน ดินล่าง	0-32 32-60	9.4 2.4	1 1	77.00 56.75	3 2	3.80 2.08	1 1	50.00 72.45	3 3	23.70 13.48	1 1	9 8	ปานกลาง ปานกลาง
Dystric Arenosols	ชัยรัตน์, 2526 (3)	ดินบน ดินล่าง	0-25 25-60	3.7 1.5	1 1	50.00 29.74	2 1	0.90 1.52	1 1	1.78 1.62	1 1	16.02 11.43	1 1	6 5	ต่ำ ต่ำ
	เสาวนุช, 2541 (2)	ดินบน ดินล่าง	0-32 32-60	3.5 1.1	1 1	16.00 11.57	1 1	1.24 2.38	1 1	2.70 2.67	1 1	3.20 2.01	1 1	5 5	ต่ำ ต่ำ
	เสาวนุช, 2541 (5)	ดินบน ดินล่าง	0-25 25-60	2.7 0.3	1 1	43.40 34.71	2 1	2.20 1.54	1 1	14.74 3.84	2 1	42.88 26.57	1 1	7 5	ต่ำ ต่ำ
Hyperdystric Arenosols	ศุภมิตร, 2541 (6)	ดินบน ดินล่าง	0-36 36-60	2.0 0.8	1 1	58.67 20.00	2 1	2.50 3.10	1 1	10.23 0.10	2 1	10.38 3.50	1 1	7 5	ต่ำ ต่ำ
Haplic Arenosols	ชัยรัตน์, 2526 (4)	ดินบน ดินล่าง	0-30 30-60	5.7 1.1	1 1	56.20 69.53	2 2	1.82 0.60	1 1	3.94 2.85	1 1	23.04 13.98	1 1	6 6	ต่ำ ต่ำ

หมายเหตุ ถ้าผลรวมคะแนนเท่ากับ 7 หรือน้อยกว่า ถือว่าดินมีระดับความอุดมสมบูรณ์ต่ำ ผลรวมคะแนนอยู่ระหว่าง 8 - 12

ถือว่าดินมีระดับความอุดมสมบูรณ์ปานกลาง ผลรวมคะแนน เท่ากับ 13 หรือมากกว่า ถือว่าดินมีระดับความอุดมสมบูรณ์สูง

ตารางที่ 20 การคาดคะเนระดับความอุดมสมบูรณ์ของดินของกลุ่มดิน Regosols โดยการประเมินจากผลการวิเคราะห์ดิน (กองสำรวจดิน, 2523)

WRB name	Name thesis (Pedon)	ดินบน/ ดินล่าง	ความลึก (ซม.)	OM		BS		CEC		Avail P		Avail K		ผลรวม คะแนน	ระดับความ อุดมสมบูรณ์ ของดิน
				(g kg ⁻¹)		(%)		(cmol kg ⁻¹ soil)		(mg kg ⁻¹)		(mg kg ⁻¹)			
				ค่า	คะแนน	ค่า	คะแนน	ค่า	คะแนน	ค่า	คะแนน	ค่า	คะแนน		
Gleyic Regosols	สุชาติ, 2532	ดินบน	0-35	2.3	1	19.32	1	1.53	1	4.24	1	26.09	1	5	ต่ำ
	(7)	ดินล่าง	35-60	0.9	1	25.71	1	1.33	1	1.90	1	11.10	1	5	ต่ำ
Dystric Regosols	วนิดา, 2534	ดินบน	0-38	9.3	1	12.22	1	5.27	1	9.97	1	38.44	1	5	ต่ำ
	(4)	ดินล่าง	38-60	1.7	1	7.10	1	4.60	1	2.80	1	23.40	1	5	ต่ำ
	สมชัย, 2534	ดินบน	0-13	8.1	1	33.94	1	6.30	1	1.90	1	22.20	1	5	ต่ำ
	(6)	ดินล่าง	13-35	5.8	1	38.50	2	5.75	1	0.29	1	15.71	1	6	ต่ำ
	สุชาติ, 2532	ดินบน	0-30	7.0	1	6.68	1	5.31	1	2.60	1	27.70	1	5	ต่ำ
	(3)	ดินล่าง	30-60	6.3	1	12.70	1	2.45	1	0.48	1	24.25	1	5	ต่ำ

หมายเหตุ ถ้าผลรวมคะแนนเท่ากับ 7 หรือน้อยกว่า ถือว่าดินมีระดับความอุดมสมบูรณ์ต่ำ ผลรวมคะแนนอยู่ระหว่าง 8 - 12

ถือว่าดินมีระดับความอุดมสมบูรณ์ปานกลาง ผลรวมคะแนน เท่ากับ 13 หรือมากกว่า ถือว่าดินมีระดับความอุดมสมบูรณ์สูง

สรุปผลการศึกษา

การประยุกต์ใช้ลักษณะดินเพื่อกำหนดหน่วยดินในประเทศไทยตามฐานอ้างอิงทรัพยากรดินของโลก เป็นการศึกษาในแนววิทยาศาสตร์ข้อมูล ที่ใช้ข้อมูลการศึกษาดินทางการกำเนิดและการจำแนกดินในประเทศไทย จากวิทยานิพนธ์ระดับปริญญาโทและเอกรวมทั้งหมด 43 เล่ม และมีข้อมูลลักษณะดินทั้งหมด 350 หน้าตัดดิน โดยมีการวิเคราะห์ระบบการจำแนกตามฐานอ้างอิงทรัพยากรดินของโลก ซึ่งประกอบด้วยกลุ่มดินอ้างอิงทั้งหมด 30 กลุ่มดิน และแนวทางการจำแนกซึ่งพบว่าลักษณะดินที่ใช้ส่วนใหญ่เน้น สัณฐานวิทยาของดิน ประกอบกับข้อมูลเด่น ๆ ของสมบัติทางกายภาพและทางเคมีของดิน

สำหรับการจำแนกตามระบบฐานอ้างอิงทรัพยากรดินของโลกต้องเตรียมข้อมูลในลักษณะตารางที่แบ่งเป็นชุดของลักษณะดิน ทั้งทางด้านสัณฐานวิทยา สมบัติทางกายภาพ สมบัติทางเคมี ด้านความอุดมสมบูรณ์ของดิน และสมบัติทางเคมีด้านการแลกเปลี่ยน ซึ่งการจัดเตรียมทั้งหมด 350 ตาราง รวบรวมเป็นภาคผนวกบรรจุในซีดี เพื่อการใช้พร้อมกับการพัฒนาแผนภูมิการจำแนกเพื่อสร้างระบบในการบรรจุเงื่อนไขการจำแนกในระบบคอมพิวเตอร์

พัฒนาระบบการจำแนกขั้นต้น โดยใช้คอมพิวเตอร์โปรแกรม Access ประมวลผล โดยบรรจุลักษณะที่เป็นข้อกำหนดของแต่ละกลุ่มดินลงในโปรแกรมเพื่อการจำแนก ซึ่งลักษณะที่เป็นข้อกำหนดจะเน้นการแจกแจงชั้นดินวินิจฉัยก่อน จากข้อมูลที่ป้อนเข้าในคอมพิวเตอร์ และเมื่อสามารถแจกแจงชั้นดินวินิจฉัยซึ่งเป็นลักษณะเด่นของกลุ่มดินแล้ว จึงทำการจำแนกเป็นกลุ่มดิน

ผลจากการจำแนกโดยใช้การทำงานนอกระบบคอมพิวเตอร์ และการป้อนข้อมูลลงในคอมพิวเตอร์ประกอบกันเพื่อการตรวจสอบ พบว่าดินที่ทำการศึกษาทั้งหมดสามารถจำแนกได้เป็น 15 กลุ่มดิน จากทั้งหมด 30 กลุ่มดินในระบบ โดยดินที่ทำการศึกษาเข้าลักษณะของกลุ่มดิน Acrisols จำนวน 106 พีดอน Luvisols 92 พีดอน Gleysols 39 พีดอน Solonetz 31 พีดอน Vertisols 22 พีดอน Plinthosols 17 พีดอน Lixisols 12 พีดอน Arenosols 7 พีดอน Calcisols 7 พีดอน Fluvisols 5 พีดอน Regosols 4 พีดอน Leptosols 3 พีดอน Durisols 3 พีดอน Podzols 1 พีดอน Ferralsols 1 พีดอน ซึ่งประโยชน์สูงสุดที่ได้จากโปรแกรมการจำแนกนี้ก็คือ สามารถใช้เป็นเครื่องมือในการยืนยันความถูกต้องของการจำแนกดินตามระบบฐานอ้างอิงทรัพยากรดินของโลก โดยเฉพาะสำหรับดินที่พบในประเทศไทยได้

เมื่อใช้ผลการจำแนกสร้างแผนที่ ในลักษณะรวมข้อมูลดิน โดยใช้ฐานจากหน่วยดินตามระบบอนุกรมวิธาน พบว่า มีบางหน่วยดินที่สามารถปรับใช้กันได้ในระดับสูงสุดของแต่ละระบบ แต่มีหน่วยกลุ่มดินอ้างอิงตามฐานอ้างอิงทรัพยากรดินของโลกที่ไม่สามารถปรับเป็นหน่วยแผนที่ตามระบบอนุกรมวิธานดินได้ เนื่องจากเป็นหน่วยที่อยู่ในชั้นการจำแนกที่ต่ำกว่าในชั้นอันดับของอนุกรมวิธานดิน ทำให้หน่วยแผนที่ตามฐานอ้างอิงทรัพยากรดินของโลกที่ปรับจากหน่วยเดิมตามระบบอนุกรมวิธานดินเป็นหน่วยผสมของหลายกลุ่มดิน ซึ่งชี้ให้เห็นว่าจะต้องมีการปรับเปลี่ยนขอบเขตของหน่วยดิน และต้องทำในระดับมาตราส่วนที่ใหญ่ขึ้น

ผลจากการประเมินความอุดมสมบูรณ์ของดินตามกลุ่มดินในฐานอ้างอิงทรัพยากรดินของโลก พบว่าหน่วยดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ค่อนข้างต่ำถึงต่ำมีพื้นที่กว้างขวางที่สุดในประเทศไทย ซึ่งแสดงว่าการพัฒนาการเกษตร จำเป็นต้องมีการพัฒนาเทคโนโลยีดิน-ปุ๋ย ร่วมกับมาตรการเชิงอนุรักษ์ที่เหมาะสมควบคู่กันไป

นอกจากประโยชน์ที่ได้จากโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อใช้เป็นเครื่องมือในการจำแนกดิน และยืนยันความถูกต้องของการจำแนกดินตามฐานอ้างอิงทรัพยากรดินของโลกแล้ว ผลการศึกษาพบว่า ผลจากการจำแนกดินตามฐานอ้างอิงทรัพยากรดินของโลกนี้ สามารถนำไปใช้เปรียบเทียบกับระบบอนุกรมวิธานดิน ในด้านการถ่ายทอดเทคโนโลยีและจัดการดินทางการเกษตรได้ในระดับกลุ่มใหญ่ (great groups) หรือในระดับอันดับย่อย (suborders) ซึ่งจะเหมาะสมกับการใช้ในการพัฒนาพื้นที่ในระดับประเทศหรือระดับภูมิภาคมากกว่าในระดับไร่นาเกษตรกร

ข้อเสนอแนะ

1. สิ่งที่สำคัญที่สุดในการศึกษานี้ คือการพัฒนา ปรับปรุงโปรแกรมคอมพิวเตอร์ให้มีความถูกต้อง และใช้ประโยชน์ได้ดีที่สุด
2. อาจเป็นไปได้ที่จะพัฒนาโปรแกรมให้รวมการประเมินความอุดมสมบูรณ์ของดิน ต่อเนื่องจากการจำแนกดิน

เอกสารและสิ่งอ้างอิง

- กรรม จินดาประเสริฐ. 2538. ลักษณะและศักยภาพทางการเกษตรของดินทรายจัดบางชนิดในบริเวณภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- กองภูมิอากาศ. สถิติภูมิอากาศของประเทศไทยในคาบ 40 ปี (พ.ศ. 2509-2548). กรมอุตุนิยมวิทยา, กรุงเทพฯ.
- กิจจา โกสะโยดม. 2529. สมบัติทางเคมีและทางแร่วิทยาของดินในอันดับเวอร์ติโซลล์ในจังหวัดลพบุรี. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ขนิษฐศรี ส่งสวัสดิ์. 2537. สมบัติและระดับความรุนแรงของอิทธิพลเกลือของดินคล้ายชุดดินร้อยเอ็ดที่เป็นดินเค็มในจังหวัดนครราชสีมา. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- คณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา. 2536. คู่มือปฏิบัติการปฐพีวิทยาเบื้องต้น. ภาควิชาปฐพีวิทยา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- _____. 2541. ปฐพีวิทยาเบื้องต้น. คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- จกกลณี วรรณเพ็ญสกุล. 2545. สมบัติทางเคมีและแร่วิทยาของดินที่มีศิลาแลงและศิลาแลงอ่อนในภาคเหนือของประเทศไทย. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- จุฑามาศ แก้วมโน. 2546. ความสัมพันธ์ระหว่างดินที่ได้รับอิทธิพลจากเกลือกับสัณฐานภูมิประเทศบริเวณตะวันตกเฉียงเหนือของจังหวัดนครราชสีมา. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- จุมพล วิเชียรศิลป์. 2535. การวิเคราะห์สมบัติและศักยภาพของดินเค็มในแอ่งโคราช. วิทยานิพนธ์ปริญญาเอก, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

- เฉลิม วงศ์วิศิษฐ์รังสี. 2529. การศึกษาสมบัติทางกายภาพ เคมี แร่ และสัณฐานวิทยาของดินแดง และดินเหลืองบางชนิดในภาคตะวันออกเฉียงใต้และภาคใต้ของประเทศไทย. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ชัยรัตน์ นิลนนท์. 2526. การศึกษาลักษณะการกำเนิด การแพร่กระจายและความเหมาะสมในการใช้ที่ดินของชุดดินโคราชในจังหวัดนครราชสีมา. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- เชาวน์ ขงเฉลิมชัย. 2527. การกำเนิด สัณฐานวิทยา และองค์ประกอบเชิงแร่ของดินที่เกี่ยวข้องกับเหมืองดีบุกและป่าชายเลน จังหวัดระนอง. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ดิเรก สุนทรระกูล. 2531. การประเมินปัญหาและศักยภาพของดินเค็มในบริเวณลุ่มน้ำแม่กลอง. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ธีรยุทธ คำดี. 2529. การกำเนิด การแพร่กระจาย และศักยภาพการใช้ที่ดินของดินอันดับอัลฟีโซลต์บางชนิดที่มีบริเวณกว้างขวางในบริเวณลุ่มน้ำแม่กลอง. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ธีระ จันทรเพชร. 2533. ลักษณะเด่นและศักยภาพของดินที่ใช้ปลูกข้าวโพดบริเวณเทือกเขาสูงตอนกลางของประเทศไทย. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- นงคราญ กาญจนประเสริฐ. 2529. การศึกษาลักษณะวินิจฉัยที่สำคัญในพัฒนาการของดินและศักยภาพของที่ดินอันดับอัลฟีโซลต์ และอินเซปติโซลต์ บริเวณลุ่มน้ำแม่กลอง. วิทยานิพนธ์ปริญญาเอก, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- นฤกมล จันทรจิราวุฒิกุล. 2546. การกำเนิดและสมบัติของดินที่มีชั้นดานบริเวณศูนย์ศึกษาการพัฒนาห้วยทรายอันเนื่องมาจากพระราชดำริ อำเภอชะอำ จังหวัดเพชรบุรี. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

นวิรัตน์ ไกรพานนท์. 2527. การศึกษาสมบัติทางแร่วิทยาและทางเคมีของดินป่าชายเลน จังหวัดระนอง. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

นิวัติ อนงค์รักษ์. 2546. ลำดับดินบนพื้นที่สูงที่ได้รับอิทธิพลจากการใช้ประโยชน์ที่ดิน และสิ่งปกคลุมดินในบริเวณดอยอินทนนท์ จังหวัดเชียงใหม่. วิทยานิพนธ์ปริญญาเอก, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

บุญมา ดีแสง. 2536. ลักษณะของดินปนกรวดตามลำดับภูมิประเทศในบริเวณแอ่งสกลนคร. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ประเทือง จินตสกุล. 2532. การวิเคราะห์หัตถ์ของศิลาแลงในอ่างสกลนครภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย. วิทยานิพนธ์ปริญญาเอก, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ประมวลพงษ์ สินธุเสน. 2527. องค์ประกอบเชิงแร่และคุณสมบัติทางเคมีของดินเหนียว และดินแดงบางชนิด ที่พบในประเทศไทย. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ปริญญา สายดำ. 2528. สัณฐานวิทยาของดินไร่เลื่อนลอยบางชนิดในบริเวณเทือกเขาตอนกลางของประเทศไทย. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ผจงจิตต์ ศรีสุข. 2545. สมรรถนะความอุดมสมบูรณ์ของดินศิลาแลงในเขตชายฝั่งทะเลตะวันออกเฉียงใต้ของประเทศไทย. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

พรทิวา กัญยวงศ์หา. 2532. การกำเนิด และสมรรถนะความอุดมสมบูรณ์ของดินกรดจัด ในบริเวณที่ราบลุ่มภาคกลางของประเทศไทย. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

พรเทพ ศรีสุข. 2541. ลักษณะของดินที่สูงบริเวณลุ่มน้ำแม่แตง จังหวัดเชียงใหม่. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

พรพนา เหล่าสุวรรณี. 2546. ลักษณะและสมบัติของศิลาแลง และดินศิลาแลงบางชนิดในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

พรพรหม พรหมเดชะ. 2544. แร่วิทยาและเคมีของดินที่ได้รับอิทธิพลจากเกลือบริเวณแอ่งสกลนครในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

พิชัย สุริยะสุขประเสริฐ. 2542. ลักษณะทางจุลทรรศน์วิทยาและความสัมพันธ์ของการดูดซับฟอสเฟต กับสมบัติบางประการของดินในบริเวณเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์. วิทยานิพนธ์ปริญญาเอก, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

พิเชษฐ ไชยพานิชย์. 2531. การกำเนิด การแจกกระจาย และธรณีสัณฐานวิทยาของดินอันดับเวอร์ติโซลส์ในบริเวณลุ่มน้ำแม่กลอง. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

พิบูล กังแฮ. 2526. การศึกษาลักษณะและความเหมาะสมต่อการปลูกพืชของดินไหล่เขาบางชนิดในภาคเหนือของประเทศไทย. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

เพ็ญศรี ท่องวิถี. 2546. สมบัติ การจำแนก และศักยภาพของดินที่ดอนต่อการปลูกยางพาราอำเภอปะทิว จังหวัดชุมพร. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ภัทโรดม ไชยณรงค์. 2544. การศึกษาลักษณะของดินที่เป็นปัจจัยกำหนดศักยภาพพื้นที่ดินนาชั้น 1 ในบริเวณภาคกลางของประเทศไทย. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

วนิดา พานิกร. 2546. การเปลี่ยนแปลงองค์ประกอบเชิงแร่และสมบัติของดินตามลำดับภูมิประเทศในอำเภอน้ำพอง ภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

- วนิดา วิริยะรัมย์ภานนท์. 2534. ความสัมพันธ์ระหว่างการดูดซับฟอสเฟตกับสมบัติบางประการของดินสีแดงและดินสีเหลือง ในบริเวณภาคตะวันตกของประเทศไทย. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- วรพันธ์ เกียรติชิมกุล. 2531. การศึกษาคุณสมบัติ และการกำเนิดของดินสีแดง และดินสีเหลือง ในภาคตะวันตกของประเทศไทย. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- สถิระ อุดมศรี. 2536. ลักษณะเด่น ชนิด และศักยภาพของดินที่ใช้ปลูกฝ้าย ในบริเวณที่ราบภาคกลางตอนบนของประเทศไทย. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- สมใจ เชนยพานิชย์. 2545. ดินศิลาแลงภายใต้สภาพการปลูกยางพาราและไม้ผลบางชนิดในภาคใต้ของประเทศไทย. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- สมชัย อนุสนธิ์พรเพิ่ม. 2534. ชนิดและลักษณะของดินที่กลายเป็นดินเสื่อมโทรมได้ง่ายในภาคตะวันตก ของประเทศไทย. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- สมศรี วัชรสินธุ์. 2529. คุณสมบัติการจำแนกและศักยภาพในการปลูกพืชไร่ของดินแดง และดินเหลืองในภาคเหนือของประเทศไทย. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- สากล สถิตวิทยานันท์. 2538. การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างดินและธรณีสิ่งแวดล้อม และการประเมินสมรรถนะความอุดมสมบูรณ์ของดินที่เกิดจากหินภูเขาไฟ. วิทยานิพนธ์ปริญญาเอก, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- สุชาติ กิตติชัยศรี. 2532. ดินที่มีลักษณะเหมาะสมต่อการปลูกอ้อย บริเวณภาคตะวันตกของประเทศไทย. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- สุพรรณิ โรจนาเปรมสุข. 2533. ลักษณะดินที่ได้รับอิทธิพลจากเกลือ ปัญหาและแนวทางการแก้ไข ปัญหาการใช้ที่ดินเค็ม ในเขตโครงการชลประทาน น้ำพองระยะที่ 2. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

- สุมิตรา วัฒนา. 2541. การวิเคราะห์สมบัติของดินที่ใช้ปลูกอ้อย ในบริเวณภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- เสาวนุช ถาวรพุกษ์. 2541. การเปรียบเทียบศักยภาพของดินที่ใช้ปลูกอ้อยในบริเวณภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- เอิบ เขียวรีนรมณ์. 2533. ดินของประเทศไทย : ลักษณะการแจกกระจายและการใช้. ภาควิชาปฐพีวิทยา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- _____. 2542ก. การสำรวจดิน: มโนทัศน์ หลักการและแนวคิด. ภาควิชาปฐพีวิทยา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- _____. 2542ข. คู่มือปฏิบัติการการสำรวจดิน. ภาควิชาปฐพีวิทยา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- โอภาส สืบสาย. 2540. การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการประเมินศักยภาพทรัพยากรที่ดินบริเวณอำเภอปะทิว จังหวัดชุมพร. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- Alaily, F. 1990. Soils of the Darror Valley (northeast Somalia). **Catena** 17 (1): 13-24.
- Alperovitch, N. and J. Dan. 1972. Sodium-affected soils in the Jordan valley. **Geoderma** 8 (1): 37-57.
- Andriessse, J.P. 1979. **The Characteristic, Agricultural Potential and Reclamation Problem of Tropical Lowland Peats in Southeast Asia**. Royal Tropical Institute, Amsterdam, The Netherlands.

- Araujo, M.S.B., C.E.R. Schaefer and E.V.S.B. Sampaio. 2004. Soil phosphorus fractions from toposequences of semi-arid Latosols and Luvisols in northeastern Brazil. **Geoderma** 119 (3-4): 309-321.
- Basic, F., I. Kistic, A. Butorac, O. Nestroy and M. Mesic. 2001. Runoff and soil loss under different tillage methods on Stagnic Luvisols in central Croatia. **Soil and Tillage Research** 62 (3-4): 145-151.
- Baxter, F.P. and F.D. Hole. 1967. Ant (*Formica cinerea*) pedoturbation in a Prairie soil. **Soil Sci. Soc. Am. Proc.** 31 : 425-428.
- Bockheim, J.G. and A.N. Gennadiyev. 2000. The role of soil-forming processes in the definition of taxa in Soil Taxonomy and the World Soil Reference Base. **Geoderma** 95 (1-2): 53-72.
- Botschek, J., J. Ferraz, M. Jahnel and A. Skowronek. 1996. Soil chemical properties of a toposequence under primary rain forest in the Itacoatiara vicinity (Amazonas, Brazil). **Geoderma** 72 (1-2): 119-132.
- Brady, N.C. and R.R. Weil. 2002. **The Nature and Properties of Soils**. 13th ed., Prentice- Hall Inc., New Jersey.
- Bremner, J.M. and C.S. Mulvaney. 1982. Nitrogen-total, pp. 595-624. In A.L. Page, ed. **Methods of Soil Analysis, Part 2, Chemical and Microbiological Properties**. 2nd ed., Amer. Soc. of Agron. Inc., Madison, Wisconsin, USA
- Brewer, R. 1964. **Fabric and Mineral Analysis of Soils**. John Wiley and Sons Inc., New York.

- Bronger, A., P. Wichmann and J. Ensling. 2000. Over-estimation of efficiency of weathering in tropical "Red Soils": its importance for geoecological problems. **Catena** 41 (1-3): 181-197.
- Buczko, U., O. Bens and R.F. Huttel. 2005. Variability of soil water repellency in sandy forest soils with different stand structure under Scots pine (*Pinus sylvestris*) and beech (*Fagus sylvatica*). **Geoderma** 126 (3-4): 317-336.
- _____, O. Bens, H. Fischer and R.F. Huttel. 2002. Water repellency in sandy luvisols under different forest transformation stages in northeast Germany. **Geoderma** 109 (1-2): 1-18.
- Bullock, P., N. Fedoroff, A. Jongerius, G. Stoops, T. Tursina, U. Babel, J. Aguilar, H.J. Altemuller, E.A. Fitzpatrick, S.T. Kowalinski, G. Paneque, G.L. Rutherford and E.A. Yarilova. 1985. **Handbook for Thin Section Description**. Waine Research Publ., England.
- Buol, S.W., F.D. Hole and R.J. McCracken. 1980. **Soil Genesis and Classification**. 2nd ed., Iowa State University Press, Ames. Iowa.
- _____, R.J. Southard, R.C. Graham and P.A. McDaniel. 2003. **Soil Genesis and Classification**. 5th ed., Iowa State University Press, Ames. Iowa.
- Changprai, C. 1983. **Soils of Thailand**. A Paper Presented at the Fourth International Forum on Soil Taxonomy and Agrotechnology Transfer. Bangkok.
- Chapman, H.D. 1965. Cation-exchange capacity, pp.891-901 In C.A. Black ed. **Methods of Soil Analysis, Part II**, Amer. Soc. of Agron. Inc., Madison, Wisconsin, USA

- de Barros, I., T. Gaiser, F. Lange and V. Romheld. 2007. Mineral nutrition and water use patterns of a maize/cowpea intercrop on a highly acidic soil of the tropic semiarid. **Field Crops Research** 101 (1): 26-36.
- De Schrijver, A., J. Mertens, G. Geudens, J. Staelens, E. Campforts, S. Luysaert, L. De Temmerman, L. De Keersmaeker, S. De Neve and K. Verheyen. 2006. Acidification of forested podzols in North Belgium during the period 1950–2000 . **Science of the Total Environment** 361 (1-3): 189-195.
- Desjardins, T., E. Barros, M. Sarrazin, C. Girardin and A. Mariotti. 2004. Effects of forest conversion to pasture on soil carbon content and dynamics in Brazilian Amazonia. **Agriculture, Ecosystems & Environment** 103 (2): 365-373.
- Dijkerman, J.C. and R. Miedema. 1988. An Ustult-Aquult-Tropept catena in Sierra Leone, West Africa, I. Characteristics, genesis and classification. **Geoderma** 42 (1): 1-27.
- Driessen, P.M., J.A. Deckers, O.C. Spaargaren and F.O. Nachtergaele. 2001. Lecture Notes on the Major Soil of the World. **World Soil Resources Report 94**. FAO, Rome.
- Dudal, R. and F.R. Moormann. 1964. Major soils of Southeast Asia. **Journal of Tropical Geography** 18: 54-80.
- Eswaran, H., E. Van Den Berg, and P. Reich. 1993. Organic carbon in soil of the world. **Soil Sci Soc. Am. J.** 57:192-194.
- Fanning, D.S. and M.C.B. Fanning. 1989. **Soils - Morphology, Genesis and Classification**. John Wiley and Sons, New York.
- FAO. 1988. Soil Map of the World. Revised Legend. Reprinted with corrections. **World Soil Resources Report 60**. FAO, Rome.

FAO-UNESCO. 1974. **Soil Map of the World 1:5,000,000. Volume I.** Legend. UNESCO, Paris.

FAO, ISRIC and ISSS. 1994. **World Reference Base for Soil Resources.** Wageningen, Rome.

_____. 1998a. **World Reference Base for Soil Resources.** Acco, Leuven. Belgium.

_____. 1998b. World Reference Base for Soil Resources. **World Soil Resources Report 84.** FAO. Rome .

FitzPatrick, E.A. 1971. **Pedology: A Systematic Approach to Soil Science.** Oliver and Boyd, Edinburg.

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

Gee, G.W. and J.W. Bauder. 1986. Particle size analysis, pp. 383-411. *In* A. Klute, ed.

Methods of Soil Analysis, Part 1 Physical and Mineralogical Methods. 2nd ed., Amer. Soc. of Agon. Inc., Madison, Wisconsin, USA

Ghabru, S.K., A.R. Mermut and R.J.St. Arnaud. 1987. The nature of weathered biotite in sand-sized fractions of Gray Luvisols (Boralfs) in Saskatchewan, Canada. **Geoderma** 40 (1-2): 65-82.

Ghosh, P.K., P. Ramesh, K.K. Bandyopadhyay, A.K. Tripathi, K.M. Hati, A.K. Misra and C.L. Acharya. 2004. Comparative effectiveness of cattle manure, poultry manure, phosphocompost and fertilizer-NPK on three cropping systems in vertisols of semi-arid tropics. I. Crop yields and system performance. **Bioresource Technology** 95 (1): 77-83.

- Giani, L., Y. Bashan, G. Holguin and A. Strangmann. 1996. Characteristics and methanogenesis of the Balandra lagoon mangrove soils, Baja California Sur, Mexico. **Geoderma** 72 (1-2): 149-160.
- Gitau, A.N., L.O. Gumbe and E.K. Biamah. 2006. Influence of soil water on stress–strain behaviour of a compacting soil in semi-arid Kenya. **Soil and Tillage Research** 89 (2): 144-154.
- Guo, G., K. Araya, H. Jia, Z. Zhang, K. Ohomiya and J. Matsuda. 2006. Improvement of salt-affected soils, Part 4: heat transfer coefficient and thermal conductivity of salt-affected soils. **Biosystems Engineering** 94 (1): 139-150.
- Haase, R. 1992. Physical and chemical properties of savanna soils in Northern Bolivia. **Catena** 19 (1): 119-134.
- Hallsworth, E.G. and G.G. Beckmann. 1969. Gilgai in the quaternary. **Soil Sci.** 107 (6) : 409-420.
- Harpstead, M.I., T.J. Sauer. and W.F. Bennett. 2001. **Soil Science Simplified**. 4th ed., Iowa State University Press, Ames, Iowa.
- Hartemink, A.E. 1997. Soil fertility decline in some major soil groupings under permanent cropping in Tanga region, Tanzania. **Geoderma** 75 (3-4): 215-229.
- Hati, K.M., A.K. Biswas, K.K. Bandyopadhyay and A.K. Misra. 2007. Soil properties and crop yields on a Vertisol in India with application of distillery affluent. **Soil and Tillage Research** 92 (1-2): 60-68.
- Hole, F.D. and G.A. Nielsen. 1968. **Some Processes of Soil Genesis under Prairie Restoration**. Knox College, Galesburg.

- Huang, C.C., J. Pang, H. Su, Q. Yang and Y. Jia. 2007. Climatic and anthropogenic impacts on soil formation in the semiarid loess tablelands in the middle reaches of the Yellow River, China. **Journal of Arid Environments** 71 (3): 280-298.
- Ilstedt, U., A. Nordgren and A. Malmer. 2000. Optimum Soil water for soil respiration before and after amendment with glucose in humid tropical acrisols and a boreal mor layer. **Soil Biology and Biochemistry** 32 (11-12): 1591-1599.
- Jackson, M.L. 1965. **Soil Chemical Analysis: Advanced Course**. Dept of Soils, University of Wisconsin, Wisconsin, USA
- Jenny, H. 1980. **The Soil Resources: Origin and Behavior**. Springer - Verlag, New York.
- Joseph, K.T. and B.R. Hewitt. 1968. **Characteristics of a Sandy Podzols in Malaysia**. Proceedings of Third Malaysian Soil Conference, Sarawak, Malaysia.
- Junge, B. and A. Skowronek. 2007. Genesis, properties, classification and assessment of soils in Central Benin, West Africa. **Geoderma** 139 (3-4): 357-370.
- Kapkiyai, J.J., N.K. Karanja, J.N. Qureshi, P.C. Smithson and P.L. Woomer. 1999. Soil organic matter and nutrient dynamics in a Kenyan nitisol under long-term fertilizer and organic input management. **Soil Biology and Biochemistry** 31 (13): 1773-1782.
- Khai, N.M., I. Oborn, S. Hillier and J.P. Gustafsson. 2008. Modeling of metal binding in tropical Fluvisols and Acrisols treated with biosolids and wastewater. **Chemosphere** 70 (8): 1338-1346.
- Klimowicz, Z and S. Uziak. 2001. The influence of long-term cultivation on soil properties and patterns in an undulating terrain in Poland. **Catena** 43 (3): 177-189.

- Kouwenhoven, J.K., U.D. Perdok, J. Boer and G.J.M. Oomen. 2002. Soil management by shallow mouldboard ploughing in The Netherlands. **Soil and Tillage Research** 65 (2): 125-139.
- Krasilnikov, P. and N.E. Garcia Calderon. 2006. A WRB based buried Paleosol classification. **Quaternary International** 156-157: 176-188.
- Land Classification Division and FAO Project Staff. 1973. **Soil Interpretation Handbook for Thailand**. Dept. of Land Development, Ministry of Agri. and Coop., Bangkok.
- Li, Y.X., J.N. Tullberg and D.M. Freebairn. 2005. Wheel traffic and tillage effects on runoff and crop yield. **Soil and Tillage Research** (in press).
- Lukito, H.P., K. Kouno and T. Ando. 1998. Phosphorus requirements of microbial biomass in a regosol and an andosol. **Soil Biology and Biochemistry** 30 (7): 865-872.
- McKeague, J.A., N.M. Miles, T.W. Peters and D.W. Hoffman. 1972. A comparison of luvisolic soils from three regions in Canada. **Geoderma** 7 (1-2): 49-69.
- Mendoza-Vega, J., E. Karlton and M. Olsson. 2003. Estimations of amounts of soil organic carbon and fine root carbon in land use and land cover classes, and soil types of Chiapas highlands, Mexico. **Forest Ecology and Management** 177 (1-3): 191-206.
- Moeyersons, J., J. Nyssen, J. Poeson, J. Deckers and M. Haile. 2006. On the origin of rock fragment mulches on Vertisols: A case study from the Ethiopian highlands. **Geomorphology** 76 (3-4): 411-429.
- Mokma, D.L., M. Yli-Halla and K. Lindqvist. 2004. Podzol formation in sandy soils of Finland. **Geoderma** 120 (3-4): 259-272.

- Murphy, C.P. 1986. **Thin Section Preparation of Soils and Sediments**. A.B. Academic Publishers, Berkhamsted, Herts, Great Britain.
- Nachtergaele, F.O., O. Spaargaren, J.A. Deckers and B. Ahrens. 2000. New developments in soil classification World Reference Base for soil resources. **Geoderma** 96 (4): 345-357.
- Naranjo de la F.J., S. Salgado-Garcia, L.C. Lagunes-Espinoza, E. Carrillo-Avila and D.J. Palma-Lopez. 2006. Changes in the properties of a Mexican Fluvisol following 30 years of sugarcane cultivation. **Soil and Tillage Research** 88 (1-2): 160-167.
- National Soil Survey Center. 1996. **Soil Survey Laboratory Methods Manual**. Soil Survey Investigations Report No. 42 Version 3.0 National Resources Conservation Service, United State Dept. of Agri.
- Nyssen, J., J. Poesen, D. Gebremichael, K. Vancampenhout, M. Daes, G. Yihdego, G. Govers, H. Leirs, J. Moeyersons, J. Naudts, N. Haregeweyn, M. Haile and J. Deckers. 2007. Interdisciplinary on-site evaluation of stone bunds to control soil erosion on cropland in Northern Ethiopia. **Soil and Tillage Research** 94 (1): 151-163.
- Oborn, I. 1989. Properties and classification of some acid sulfate soils in Sweden. **Geoderma** 45 (3-4): 197-219.
- Ouattara, K., B. Ouattara, A. Assa and P.M. Sedogo. 2006. Long-term effect of ploughing, and organic matter input on soil moisture characteristics of a Ferric Lixisol in Burkina Faso. **Soil and Tillage Research** 88 (1-2): 217-224.
- Owende, P.M.O., P.G. Kaumbutho, C.M. Maende and J.N. Kamau. 1995. Comparison of options for sugarcane (*Saccharum officinarum* L.) stool destruction. **Soil and Tillage Research** 33 (3-4): 185-195.

- Paramananthan, S. 1983a. **Alfisols and Ultisols**. A Paper Presented at the Fourth International Forum on Soil Taxonomy and Agrotechnology Transfer, Bangkok.
- _____. 1983b. **Oxisols**. A Paper Presented at the Fourth International Forum on Soil Taxonomy and Agrotechnology Transfer. Bangkok.
- Saggar, S., G.W. Yeates and T.G. Shepherd. 2001. Cultivation effects on soil biological properties, microfauna and organic matter dynamics in Eutric Gleysol and Gleyic Luvisol soils in New Zealand. **Soil and Tillage Research** 58 (1-2): 55-68.
- Sanroque, P., J.L. Rubio and L. Izquierdo. 2003. Relationships among erodibility, parent material and soil type in areas of the valencia province (Spain) . **Soil Technology** 3 (4): 373-384.
- Sauer, D., G. Schellmann and K. Stahr. 2007. A soil chronosequence in the semi-arid environment of Patagonia (Argentina). **Catena** (in press)
- Schleuß, U., Q. Wu and H.P. Blume. 1998. Variability of soils in urban and periurban areas in Northern Germany. **Catena** 33 (3-4): 255-270.
- Schoning , I. and I. Kogel-Knabner. 2006. Chemical composition of young and old carbon pools throughout Cambisol and Luvisol profiles under forests. **Soil Biology and Biochemistry** 38 (8): 2411-2424.
- _____, H. Knicker and I. Kogel-Knabner. 2005. Intimate association between O/N-alkyl carbon and iron oxides in clay fractions of forest soils. **Organic Geochemistry** 36 (10): 1378-1390.

- Schulin, R., F. Curchod, M. Mondeshka, A. Daskalova and A. Keller. 2007. Heavy metal contamination along a soil transect in the vicinity of the iron smelter of Kremikovtzi (Bulgaria). **Geoderma** 140 (1-2): 52-61.
- Sedov, S.N., E. Solleiro-Rebolledo and J.E. Gama-Castro. 2003. Andosol to Luvisol evolution in Central Mexico: timing, mechanisms and environmental setting. **Catena** 54 (3): 495-513.
- Simonson, R.W. 1959. Outline of a generalized theory of soil genesis. **Soil Sci. Am. Proc.** 23: 152-156.
- Singer, M.J. and D.N. Munns. 2002. **Soils: An Introduction**. 5th ed., Pearson Education, Inc., New Jersey.
- Soil Survey Division Staff. 1993. **Soil Survey Manual**. Handb. 18. U.S. Govt. Printing Office, Washington, DC.
- Soil Survey Staff. 1975. **Soil Taxonomy, A Basic System of Soil Classification for Making and Interpreting Soil Surveys**. U.S. Dept. Agric., U.S. Govt Printing Office, Washington, DC.
- _____. 1998. **Keys to Soil Taxonomy**. 8th ed., Natural Resources Conservation Service. U.S. Dept. Agric., U.S. Govt Printing Office, Washington, DC.
- _____. 1999. **Soil Taxonomy - A Basic System of Soil Classification for Making and Interpreting Soil Surveys**. 2nd ed., U.S. Dept. Agric., U.S. Govt Printing Office, Washington, DC.

- Solomon, D., J. Lehmann and W. Zech. 2000. Land use effects on soil organic matter properties of chromic luvisols in semi-arid northern Tanzania: carbon, nitrogen, lignin and carbohydrates. **Agriculture, Ecosystems & Environment** 78 (3): 203-213.
- Sumner, M.E. 2000. **Handbook of Soil Science**. CRC Press LLC, Florida
- _____ and W.P. Miller. 1996. Cation exchange capacity and exchange coefficients, pp. 1021-1229. *In* J.M. Bigham, ed. **Methods of Soil Analysis. Part III. Chemical Method**. Amer. Soc of Agron., Madison, Wisconsin.
- Takeda, A., K. Kimura and S. Yamasaki. 2004. Analysis of 57 elements in Japanese soils, with special reference to soil group and agricultural use. **Geoderma** 119 (3-4): 291-307.
- Terhorst, B. and F. Ottner. 2003. Polycyclic luvisols in Northern Italy: palaeopedological and clay mineralogical characteristics. **Quaternary International** 106-107: 215-231.
- Thailand Development Research Institute. 1987. **Thailand Natural Resources Profile: Is the Resource Base for Thailand's Development Sustainable?** National Environmental Board, Development of Technical and Economic Cooperation and United States Agency for International Development. Sangdad Publications, Bangkok.
- Thanduan, V. 1984. **Properties, Genesis and Distribution of Podzols (Spodosols) in Thailand**. Ph.D. Thesis. Kasetsart University, Bangkok
- Thomas, G.W. 1982. Exchange cations, pp. 159-165. *In* A.L. Page, ed. **Methods of Soil Analysis, Part 2 Chemical and Microbiological Properties**. 2nd ed., Amer. Soc. of Agron. Inc., Madison, Wisconsin, USA
- Toth, T. and G. Jozefaciuk. 2002. Physicochemical properties of a solonetzic toposequence. **Geoderma** 106 (1-2): 137-159.

- Verma, A.K. and M.L. Dewangan. 2006. Efficiency and energy use in puddling of lowland rice grown on Vertisols in Central India. **Soil and Tillage Research** 90 (1-2): 100-107.
- Vijarnsorn, P. 1985. **Characterization, Genesis Classification and Agricultural Potential of Peat and Saline / Acid Sulphate Soils of Thailand**. Ph.D. Thesis, the University of Tokyo, Japan.
- Wambeke, A.V. 1992. **Soils of the Tropics: Properties and Appraisal**. McGraw-Hill, Inc., New York.
- _____, H. Eswaran, A.J. Herbillon and J. Comera. 1983. Oxisols, pp. 325-354. *In*: L.P. Wilding, N.E. Smeck and G.F. Hall, eds. **Pedogenesis and Soil Taxonomy II, The Soil Orders**. Elsevier Science Publishers, B.V., The Netherlands.
- Webster, C.C. and P.N. Wilson. 1980. **Agriculture in the Tropics**. Longman Inc., New York.
- Yaalon, D.H. 1997. Soil in the mediterranean region: what makes them different?. **Catena** 28 (3-4): 157-169.
- Yanda, P.Z. 2000. Use of soil horizons for assessing soil degradation and reconstructing chronology of degradation processes: the case of Mwisanga Catchment, Kondoa, central Tanzania. **Geomorphology** 34 (3-4): 209-225.
- Young, A. 1976. **Tropical Soils and Soil Survey**. Cambridge Univ. Press, London.
- Yu, D., X. Shi and D.C. Weindorf. 2006. Relationship between permeability and erodibility of cultivated Acrisols and Cambisols in subtropical China. **Pedosphere** 16 (3): 304-311.

- Zeng, Q., J.G. Zhu, H.L. Cheng, Z.B. Xie and H.Y. Chu. 2006. Phytotoxicity of lanthanum in rice in haplic acrisols and cambisols. **Ecotoxicology and Environmental safety** 64 (2): 226-233.
- Zhu, M., X. Jiang and G. Ji. 2004. Experimental investigation on aluminum release from Haplic Acrisols in southeastern China. **Applied Geochemistry** 19 (6): 981-990.

ภาคผนวก

ตารางผนวกที่ 1 วิธีประเมินระดับความอุดมสมบูรณ์ และเกณฑ์ความสูง - ต่ำ ของค่าวิเคราะห์สมบัติของดินที่ใช้ในประเทศไทย

ระดับความ อุดมสมบูรณ์ ของดิน	ปริมาณ อินทรีย์วัตถุ (OM, g kg ⁻¹)	อัตราร้อยละ ความอิ่มตัวเบส (BS, %)	ความจุ แลกเปลี่ยน แคตไอออน (CEC, cmol kg ⁻¹)	ปริมาณ ฟอสฟอรัส ที่เป็นประโยชน์ (Avail P, mg kg ⁻¹)	ปริมาณ โพแทสเซียม ที่เป็นประโยชน์ (Avail K, mg kg ⁻¹)
ต่ำ	< 15 (1)	< 35 (1)	< 10 (1)	< 10 (1)	< 60 (1)
ปานกลาง	15 – 35 (2)	35 – 75 (2)	10 – 20 (2)	10 – 25 (2)	60 – 90 (2)
สูง	> 35 (3)	> 75 (3)	> 20 (3)	> 25 (3)	> 90 (3)

หมายเหตุ วิธีคิดระดับความอุดมสมบูรณ์ของดินโดยใช้วิธีการประเมินจากค่าวิเคราะห์ดิน เป็นคะแนน (ตัวเลขคะแนนอยู่ในวงเล็บในตาราง) ถ้าคะแนนรวมเท่ากับ 7 หรือน้อยกว่า ถือว่าดินมีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ ถ้าคะแนนรวมอยู่ระหว่าง 8-12 ถือว่าดินมีความอุดมสมบูรณ์ปานกลาง ถ้าคะแนนรวมเท่ากับ 13 หรือมากกว่า ถือว่าดินมีความอุดมสมบูรณ์สูง

ที่มา: กองสำรวจดิน (2523)

ตารางผนวกที่ 2 ข้อจำกัดต่าง ๆ ที่ใช้ในการประเมินระดับสมบัติทางเคมี และการประเมินความอุดมสมบูรณ์ของดิน

1. ปฏิกริยาของดิน (soil reaction), pH (ดิน : น้ำ = 1:1)

ระดับ (rating)	พิสัย (range)
เป็นกรดรุนแรงมากที่สุด (ultra acid)	< 3.5
เป็นกรดรุนแรงมาก (extremely acid)	3.5 – 4.5
เป็นกรดจัดมาก (very strongly acid)	4.5 – 5.0
เป็นกรดจัด (strongly acid)	5.1 – 5.5
เป็นกรดปานกลาง (moderately acid)	5.6 – 6.0
เป็นกรดเล็กน้อย (slightly acid)	6.1 – 6.5
เป็นกลาง (neutral)	6.6 – 7.3
เป็นด่างเล็กน้อย (slightly alkaline)	7.4 – 7.8
เป็นด่างปานกลาง (moderately alkaline)	7.9 – 8.4
เป็นด่างจัด (strongly alkaline)	8.5 – 9.0
เป็นด่างจัดมาก (very strongly alkaline)	> 9.0

2. อัตราร้อยละความอิ่มตัวเบส

ระดับ (rating)	พิสัย (%)
ต่ำ (L)	< 35
ปานกลาง (M)	35 – 75
สูง (H)	> 75

3. ความจุแลกเปลี่ยนแคตไอออน (CEC)

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

4. ปริมาณเบสรวมที่สกัดได้ (extractable bases) (NH₄OAc)

ระดับ (rating)	พิสัย (cmol kg ⁻¹)				
	extr. Ca	extr. Mg	extr. K	extr. Na	extr. Bases
ต่ำมาก (VL)	< 2.0	< 3.0	< 0.2	< 0.1	< 2.6
ต่ำ (L)	2 – 5	0.3 – 1.0	0.2 – 0.3	0.1 – 0.3	2.6 – 6.6
ปานกลาง (M)	5 – 10	1.0 – 3.0	0.3 – 0.6	0.3 – 0.7	6.6 – 14.3
สูง (H)	10 – 20	3.0 – 8.0	0.6 – 1.2	0.7 – 2.0	14.3 – 31.2
สูงมาก (VH)	> 20	> 8.0	> 1.2	> 2.0	> 31.2

หมายเหตุ	VL	=	ต่ำมาก (Very Low)
	L	=	ต่ำ (Low)
	ML	=	ค่อนข้างต่ำ (Moderately Low)
	M	=	ปานกลาง (Medium)
	MH	=	ค่อนข้างสูง (Moderately High)
	H	=	สูง (High)
	VH	=	สูงมาก (Very High)

ที่มา: เอ็ม (2542ก); Land Classification Division and FAO Project Staff (1973);
Soil Survey Division Staff (1993)

1. ตัวอย่างข้อมูลดิน

1. Pedon Pc-2 (Theera) Location Pak Chong

1.1 Field Morphology

Horizon	Depth(cm)	Colour/Mottles	Texture	Structure	Consistency	Boundary	Others
Ap	0-25/30	2.5YR3/4	C	2-f-msbk	SH/Fri/SS,SP	CW	
Bt1	30-53	2.5YR3/6	C	3f-msbk-	F/SS,SP	GS	
				cGr			
Bt2	53-75/78	2.5YR3/6	C	2f-msbk	F/SS,SP	CW	
Bt3	78-110	2.5YR4/6	C	2f-msbk	SF/SS/SP	CS	
Bt4	110-145/148	2.5YR4/6	C	2f-msbk	SF/SS,SP	CW	
Bt5	148-170/175	Mixed 2.5YR4/6,7.5YR7/6	C	2f-msbk	SF/S,SP	GW	
Bt6	175-195+	Mixed 2.5YR3/6,7.5YR7/6 ,5YR7/4	C	2f-msbk	SF/SS,SP		

1.2 Physical Properties

Horizon	Depth (cm)	Particle size distribution (%)			Clay increase	Textural class	BD (Mg m ⁻³)
		Sand	Silt	Clay			
Ap	0-25/30	10.0	24.8	65.2		C	1.65
Bt1	30-53	4.4	14.0	81.6	16.4	C	1.42
Bt2	53-75/78	3.3	11.9	84.8	19.6	C	1.39
Bt3	78-110	3.6	12.8	83.6	18.4	C	1.36
Bt4	110-145/148	4.7	14.5	80.8	15.6	C	1.46
Bt5	148-170/175	3.7	13.9	82.4	17.2	C	1.32
Bt6	175-195+	3.9	18.9	77.2	12.0	C	1.37

1.3 Chemical Properties

1.3.1 Basic Fertility Parameters

Horizon	Depth (cm)	pH (1:1)		OM %	OC %	Total N %	Avail P (-----mg kg ⁻¹ -----)	Avail K
		H ₂ O	KCl					
Ap	0-25/30	5.11	3.89	2.13	1.24	0.13	98.3	120.1
Bt1	30-53	4.38	3.40	0.79	0.46	0.09	3.7	75.0
Bt2	53-75/78	4.19	3.44	0.32	0.19	0.07	1.1	53.3
Bt3	78-110	3.93	3.39	0.07	0.04	0.06	0.6	56.0
Bt4	110-145/148	3.92	3.40	0.17	0.10	0.07	0.7	56.4
Bt5	148-170/175	3.91	3.40	0.15	0.09	0.06	0.4	58.0
Bt6	175-195+	3.93	3.40	0.19	0.11	0.06	0.4	51.4

1.3.2 Exchange Property Parameters

Horizon	Depth (cm)	Ca	Mg	Na	K	Sum bases	EA	CEC(NH ₄ OAc)		BS (%) by		EC (dS m ⁻¹)
								soil	clay	sum	NH ₄ OAc	
		(-----cmol kg ⁻¹ -----)										
Ap	0-25/30	5.70	1.26	0.02	0.30	7.28	10.26	16.58	25.43	41.50	43.91	0.35
Bt1	30-53	2.83	0.78	0.01	0.19	3.81	11.38	14.65	17.95	25.08	26.01	0.26
Bt2	53-75/78	1.38	0.45	0.02	0.14	1.99	12.43	15.12	17.83	13.80	13.16	0.23
Bt3	78-110	0.77	0.34	0.03	0.11	1.25	12.81	15.64	18.71	8.89	7.99	0.25
Bt4	110-145/148	0.77	0.30	0.02	0.14	1.23	13.27	15.08	18.66	8.48	8.16	0.24
Bt5	148-170/175	0.57	0.24	0.02	0.13	0.96	13.25	13.02	15.80	6.76	7.37	0.20
Bt6	175-195+	0.64	0.18	0.02	0.12	0.96	12.25	13.05	16.90	7.27	7.36	0.18

1.4 Taxonomic Unit Typic Paleustults

1.5 WRB Unit Profondic Acrisols

ภาพผนวกที่ 1 ตารางข้อมูลดินที่ใช้ในการจำแนกตามฐานอ้างอิงทรัพยากรดินของโลก

2. ตัวอย่างข้อมูลดิน

1. Pedon 1 (Chutharmard) Location Dan Khun Thot

1.1 Field Morphology

Horizon	Depth(cm)	Colour/Mottles	Texture	Structure	Consistency	Boundary	Others
Apng1	0-7	10YR4/4 / 7.5YR5/6	L	2-1fmsbk	H/Fri/SS,SP	CS	
Apng2	7-24	10YR4/2 / 5YR4/6	SL	3m-csabk	VH/VF/MS,MP	CS	
ABng	24-59	10YR5/2-6/2	L	3m-csabk	VH/VF/MS,MP	CS	
Btng1	59-80	Mixed 7.5YR6/6,10YR5/3 / 5YR5/8	SCL	2F-mabk	H/F/SS,SP	GS	
Btng2	80-108	Mixed 7.5YR5/6,10YR6/2 / 5YR5/8	SCL	2F-mabk	H/Fri/SS,SP	CS	
2Btcng1	108-135	Mixed 7.5YR,10YR5/3 / 5YR5/8	SL	2-1-fmabk	H/Fri/SS,SP	CS	
2Btcng2	135-151	Mixed 7.5YR5/6,10YR5/3 / 5YR5/8	SL	1F-mabk	SH/VFfri/SS,SP	CS	
2Btcng3	151-178	Mixed 5YR5/8,10YR7/3 / 7.5YR5/8,10YR3/1	SL	2f-mabk	H/F/MS,MP	CS	
2BCng	178-202+	Mixed 10YR5/6,2.5YR5/6 / 7.5YR5/8,10YR6/8	SL	3m-cabk	VH/F/MS,MP		

1.2 Physical Properties

Horizon	Depth(cm)	Particle size distribution (%)			Clay increase	Textural class	BD (Mg m ⁻³)
		Sand	Silt	Clay			
Apng1	0-7	51.3	27.9	20.8		L	1.37
Apng2	7-24	54.8	34.8	10.4		SL	1.68
ABng	24-59	44.8	35.7	19.6	9.2	L	1.75
Btng1	59-80	56.7	22.1	21.2	10.8	SCL	1.75
Btng2	80-108	68.3	9.7	22.0	11.6	SCL	1.74
2Btcng1	108-135	74.8	10.0	15.2	4.8	SL	1.84
2Btcng2	135-151	76.2	9.8	14.0	3.6	SL	1.73
2Btcng3	151-178	67.8	16.6	15.6	5.2	SL	1.80
2BCng	178-202+	62.7	25.4	12.0	1.6	SL	1.93

1.3 Chemical Properties

1.3.1 Basic Fertility Parameters

Horizon	Depth(cm)	pH (1:1)		OM %	OC %	Total N %	Avail P		Avail K
		H ₂ O	KCl				(-mg kg ⁻¹ -)		
Apng1	0-7	7.2	7.2	0.74	0.43	0.018	7.8	10.1	
Apng2	7-24	7.4	7.0	0.54	0.31	0.010	2.6	8.7	
ABng	24-59	8.0	7.0	0.24	0.14	0.067	0.7	11.7	
Btng1	59-80	8.1	7.2	0.07	0.04	0.010	1.3	14.2	
Btng2	80-108	8.3	7.1	0.18	0.10	0.006	2.3	8.9	
2Btcng1	108-135	8.2	6.9	0.10	0.06	0.006	2.3	8.2	
2Btcng2	135-151	8.1	6.6	0.12	0.07	0.007	1.8	9.9	
2Btcng3	151-178	8.2	6.9	0.12	0.07	0.007	1.9	12.5	
2BCng	178-202+	7.0	6.8	0.18	0.10	0.006	1.7	15.3	

1.3.2 Exchange Property Parameters

Horizon	Depth (cm)	Ca	Mg	Na	K	Sum bases	EA	CEC (NH ₄ OAc)		BS (%) by		EC (dS m ⁻¹)	SAR	ESP %
								soil	clay	sum	NH ₄ OAc			
(-cmol kg ⁻¹ -)														
Apng1	0-7	1.90	0.30	18.35	0.03	20.57	0.8	2.62	12.60	96.26	785.11	262.0	165.62	700.34
Apng2	7-24	0.94	0.01	9.69	0.02	10.66	0.8	5.49	52.79	93.02	194.17	95.0	117.10	176.49
ABng	24-59	0.99	0.30	7.27	0.03	8.59	2.3	10.00	51.02	78.88	85.90	13.2	97.98	72.73
Btng1	59-80	1.20	0.32	7.79	0.04	9.34	2.3	12.23	57.69	80.24	76.37	12.1	107.64	63.76
Btng2	80-108	2.62	0.32	6.91	0.02	9.86	2.3	7.38	33.55	81.09	133.60	18.7	90.18	93.67
2Btcng1	108-135	1.15	0.27	6.11	0.02	7.54	0.5	6.36	41.84	93.78	118.55	19.1	78.02	95.99
2Btcng2	135-151	1.01	0.24	5.79	0.03	7.06	1.0	4.63	33.07	87.60	152.48	18.3	90.22	125.15
2Btcng3	151-178	1.29	0.28	7.52	0.03	9.12	3.5	7.14	45.77	72.26	127.73	15.9	68.82	105.29
2BCng	178-202+	1.04	0.31	6.20	0.04	7.59	0.3	8.87	73.92	96.20	85.57	13.9	88.06	69.94

1.4 Taxonomic Unit Typic Natraqualf

1.5 WRB Unit Salic Solonetz

ภาพผนวกที่ 1 (ต่อ)

3. ตัวอย่างข้อมูลดิน

1. Pedon 1 (Naruekamon) Location Cha-am

1.1 Field Morphology

Horizon	Depth(cm)	Colour/Mottles	Texture	Structure	Consistency	Boundary	Others
Apqm	0-15	Mixed 10YR6/3,10YR4/2 ,7.5YR5/4,2.5YR4/6, 10YR5/4		f-mabk	EH/VF/SS,NP	CS	
Bqm1	15-35	Mixed 10YR5/3, 2.5YR6/2 / 7.5YR5/8	LS	m-cabk	EH/VF/SS,NP	CS	
Bqm2	35-60	Mixed 10YR5/3, 10YR4/3,2.5YR6/4	LS	m-cabk	EH/VF/SS,NP	CS	
Bqm3	60-90	Mixed 2.5YR6/4, 2.5YR6/2,5YR4/6,5YR3/1	LS	m-cabk	EH/EF/SS,NP	CS	
Bqm4	90-130	Mixed 2.5YR6/3,10YR4/2 ,10YR5/4	SGLS	m-cabk	EH/EF/SS,NP	CS	
Bqm5	130-150+	Mixed 2.5YR6/4,10YR4/2 ,10YR6/3	LCS	m-cabk	EH/VF/SS,NP		

1.2 Physical Properties

Horizon	Depth(cm)	Particle size distribution (%)			Clay increase	Textural class	BD (Mg m ⁻³)
		Sand	Silt	Clay			
Apqm	0-15	84.1	7.5	8.4		LS	2.01
Bqm1	15-35	76.9	13.2	10.0	1.6	SL	2.01
Bqm2	35-60	79.3	10.3	10.4	2.0	SL	1.97
Bqm3	60-90	84.2	9.8	6.0		LS	1.96
Bqm4	90-130	84.3	9.7	6.0		LS	2.06
Bqm5	130-150+	67.8	26.2	6.0		SL	1.97

1.3 Chemical Properties

1.3.1 Basic Fertility Parameters

Horizon	Depth(cm)	pH (1:1)		OM %	OC %	Total N %	Avail P (-----mg kg ⁻¹ -----)	Avail K
		H ₂ O	KCl					
Apqm	0-15	6.7	5.0	0.37	0.21	0.014	4.8	26.4
Bqm1	15-35	6.0	5.6	0.24	0.14	0.002	6.5	27.4
Bqm2	35-60	6.2	5.5	0.23	0.13	0.005	11.8	26.0
Bqm3	60-90	6.75	6.1	0.23	0.13	0.002	6.4	25.4
Bqm4	90-130	7.0	6.4	0.24	0.14	0.002	6.6	17.2
Bqm5	130-150+	8.05	7.5	0.23	0.13	0.012	6.1	16.2

1.3.2 Exchange Property Parameters

Horizon	Depth(cm)	Ca	Mg	Na	K	Sum bases	EA	CEC(NH ₄ OAc)		BS (%) by		EC (dS m ⁻¹)
								soil	clay	sum	NH ₄ OAc	
Apqm	0-15	0.51	0.20	0.08	0.07	0.845	2.5	6.6	78.57	25.3	12.80	1.01
Bqm1	15-35	0.60	0.53	0.20	0.07	1.402	5.5	3.7	37.00	20.3	37.89	15.0
Bqm2	35-60	0.40	0.30	0.11	0.07	0.871	5.5	4.1	39.42	13.7	21.24	4.60
Bqm3	60-90	0.51	0.41	0.25	0.07	1.231	4.5	6.6	110	21.5	18.65	4.98
Bqm4	90-130	0.42	0.36	0.21	0.04	1.033	2.5	5.0	83.33	29.2	20.66	4.55
Bqm5	130-150+	0.71	0.25	0.53	0.04	1.532	2.5	5.6	93.33	38.0	27.36	2.09

1.4 Taxonomic Unit Typic Durustept

1.5 WRB Unit Epipetric Durisols

ภาพผนวกที่ 1 (ต่อ)

4. ตัวอย่างข้อมูลดิน

1. Pedon 6 Ln (Theera) Location Lamnarai

1.1 Field Morphology

Horizon	Depth(cm)	Colour/Mottles	Texture	Structure	Consistency	Boundary	Others
Ap1	0-10/15	7.5YR3/2	C	2f-msbk	VH/Fri/SS,SP	CW	
Ap2	15-23	5YR3/2	C	2f-msbk	H/SF/SS,SP	CW	
Bw	23-38/45	5YR3/3	C	2f-msbk	SF/SS,SP	AW	
Ck1	45-75	10YR3/2 / 10YR8/2	VGSiCL	2-1f-msbk	VFri/SS,P	GS	
Ck2	75-110	10YR3/4 / 10YR8/2	VGSiCL	2-1f-msbk	VFri/SS,SP	GS	
Ck3	100-165	10YR4/4 / 10YR8/2	VGSiCL	2-1f-msbk	VFri/SS,SP	CS	
C	165-190+	10YR4/4 / 10YR8/2	VGSiL	1f-msbk	VFri/SS,SP		

1.2 Physical Properties

Horizon	Depth(cm)	Particle size distribution (%)			Clay increase	Textural class	BD (Mg m ⁻³)
		Sand	Silt	Clay			
Ap1	0-10/15	10.6	24.2	65.2		C	1.33
Ap2	15-23	11.8	24.6	63.6		C	1.74
Bw	23-38/45	11.0	19.8	69.2	4.0	C	1.69
Ck1	45-75	14.4	52.8	32.8		VGSiCL	1.74
Ck2	75-110	16.1	53.1	30.8		VGSiCL	1.81
Ck3	100-165	14.5	56.7	28.8		VGSiCL	1.65
C	165-190+	22.3	51.3	26.4		VGSiL	1.65

1.3 Chemical Properties

1.3.1 Basic Fertility Parameters

Horizon	Depth(cm)	pH (1:1)		OM %	OC %	Total N %	Avail P (-----mg kg ⁻¹ -----)	Avail K
		H ₂ O	KCl					
Ap1	0-10/15	8.03	6.43	3.96	2.30	0.20	50.3	341.4
Ap2	15-23	7.79	6.38	3.70	2.15	0.18	69.2	169.5
Bw	23-38/45	8.07	6.34	2.25	1.31	0.17	51.8	126.0
Ck1	45-75	8.15	6.54	0.96	0.56	0.09	1.0	70.6
Ck2	75-110	8.19	6.63	0.73	0.42	0.06	0.3	71.8
Ck3	100-165	8.20	6.65	0.81	0.47	0.08	2.2	76.2
C	165-190+	8.24	6.86	0.75	0.44	0.08	0.9	66.8

1.3.2 Exchange Property Parameters

Horizon	Depth (cm)	Ca	Mg	Na	K	Sum bases	EA	CEC(NH ₄ OAc)		BS (%) by		EC (dS m ⁻¹)
								soil	clay	sum	NH ₄ OAc	
Ap1	0-10/15	53.19	6.21	0.03	0.85	60.19	9.64	44.08	67.61	86.20	136.55	0.50
Ap2	15-23	54.24	5.57	0.03	0.44	60.28	12.21	60.12	94.53	83.16	100.27	0.37
Bw	23-38/45	48.80	6.23	0.04	0.32	55.39	13.12	58.78	84.94	80.85	94.23	1.07
Ck1	45-75	62.34	3.56	0.04	0.17	66.11	7.40	31.11	94.85	89.93	212.50	0.26
Ck2	75-110	68.31	5.13	0.05	0.18	73.67	7.18	30.81	100.03	91.12	239.11	0.29
Ck3	100-165	60.18	6.02	0.05	0.18	66.43	7.18	33.87	117.60	90.25	196.13	0.33
C	165-190+	64.11	7.77	0.06	0.17	72.11	6.56	26.56	100.61	91.66	271.50	0.44

1.4 Taxonomic Unit Typic Calcicustolls

1.5 WRB Unit Hypercalcic Calcisols

ภาพผนวกที่ 1 (ต่อ)

5. ตัวอย่างข้อมูลดิน

1. Pedon 1-Sk-hb (Jongkolnee) Location Lan Hoi

1.1 Field Morphology

Horizon	Depth(cm)	Colour/Mottles	Texture	Structure	Consistency	Boundary	Others
A	0-30	Mixed 10YR4/1,7.5YR5/2	SL	2f-msabk	SH/Fri/SS,SP	AS	
Btc	30-60	Mixed 10YR5/2,10YR5/3 / 10YR6/6	VGSL	2f-msabk	H/F/SS/SP	AS	
Bv1	60-90	Mixed 10YR7/4,5YR2.5/1 ,10YR5/8,2.5YR4/8	plinthite	3sv	VH	CS	
Bv2	90-130	Mixed 10YR6/3,5YR2.5/1 ,10R4/2,2.5YR4/8,10R4/8	plinthite	3sv	VH	CS	
Bv3	130-170	Mixed 10YR6/1,5YR2.5/1 ,10R4/2,10YR5/8,10YR4/8, 2.5YR4/8,10YR7/8	plinthite	3sv	VH	CS	
BCr1	170-200	Mixed 10YR5/8,2.5Y7/1, 2.5YR5/8,2.5YR2.5/1,10R3/4	VGSC	2f-msabk	VH/VF/VS,VP	CS	
BCr2	200-225+	Mixed 2.5Y7/1,10YR5/8, 2.5Y8/1,10R4/8,2.5Y2.5/1	VGSC	2f-msabk	VH/VF/VS,VP		

1.2 Physical Properties

Horizon	Depth(cm)	Particle size distribution (%)			Clay increase	Textural class	BD (Mg m ⁻³)
		Sand	Silt	Clay			
A	0-30	44.3	48.1	7.6		SGL	1.62
Btc	30-60	52.0	35.4	12.6		EGL	2.14
Bv1	60-90						2.21
Bv2	90-130						2.17
Bv3	130-170						2.29
BCr1	170-200	29.4	38.6	38.6		VGCL	1.93
BCr2	200-225+	34.1	42.1	42.1	3.5	VGC	1.93

1.3 Chemical Properties

1.3.1 Basic Fertility Parameters

Horizon	Depth(cm)	pH (1:1)		OM %	OC %	Total N %	Avail P (-----mg kg ⁻¹ -----)	Avail K
		H ₂ O	KCl					
A	0-30	6.4	5.6	0.88	0.51	0.11	0.6	36.3
Btc	30-60	6.3	5.4	0.47	0.27	0.04	0.5	15.6
Bv1	60-90	5.9	5.5					
Bv2	90-130	6.0	5.5					
Bv3	130-170	6.0	5.5					
BCr1	170-200	5.9	4.8	0.12	0.07	0.03	0.5	33.8
BCr2	200-225+	4.7	3.7	0.11	0.06	0.03	0.7	33.5

1.3.2 Exchange Property Parameters

Horizon	Depth(cm)	Ca	Mg	Na	K	Sum bases	EA	CEC(NH ₄ OAc)		BS (%) by		EC (dS m ⁻¹)
								soil	clay	sum	NH ₄ OAc	
A	0-30	3.43	0.45	0.37	0.08	4.33	1.13	3.12	41.05	79.3	138.78	0.32
Btc	30-60	5.11	0.39	0.38	0.04	5.92	2.26	3.41	27.06	72.4	173.61	0.20
Bv1	60-90											
Bv2	90-130											
Bv3	130-170											
BCr1	170-200	9.70	0.98	0.48	0.08	11.24	3.30	9.10	23.58	77.3	123.52	0.05
BCr2	200-225+	10.90	1.09	0.40	0.07	12.46	3.32	11.60	27.55	79.0	107.41	0.05

1.4 Taxonomic Unit Typic Plinthustalfs

1.5 WRB Unit Petric Plinthosols

ภาพผนวกที่ 1 (ต่อ)

6. ตัวอย่างข้อมูลดิน

1. Pedon P6 (Somchai) Location Chom Bung

1.1 Field Morphology

Horizon	Depth(cm)	Colour/Mottles	Texture	Structure	Consistency	Boundary	Others
Ap1	0-10/13	7.5YR5/4	SL	2m-cabk	SH/√Fri/NS,NP	CW	
Ap2	13-22/29	7.5YR6/4	SL	2-1m-cabk	SH/√Fri/NS,NP	CW	
Bt	29-32/35	7.5YR6/6	SL	2f-msbk	SH/Fri/NS,NP	AW	
C	35-43+						

1.2 Physical Properties

Horizon	Depth(cm)	Particle size distribution (%)			Clay increase	Textural class	BD (Mg m ⁻³)
		Sand	Silt	Clay			
Ap1	0-10/13	74.8	18.3	6.9		SL	1.99
Ap2	13-22/29	74.5	20.2	5.3		SL	1.82
BC	29-32/35	70.5	25.5	4.0		SL	2.12

1.3 Chemical Properties

1.3.1 Basic Fertility Parameters

Horizon	Depth(cm)	pH (1:1)		OM %	OC %	Total N %	Avail P (-----mg kg ⁻¹ -----)	Avail K
		H ₂ O	KCl					
Ap1	0-10/13	5.98	4.90	0.81	0.47	0.020	1.9	22.2
Ap2	13-22/29	6.40	5.27	0.72	0.42	0.005	0.4	18.3
BC	29-32/35	4.78	6.33	0.21	0.12	0.001	0.0	8.8

1.3.2 Exchange Property Parameters

Horizon	Depth(cm)	Ca	Mg	Na	K	Sum bases	EA	CEC(NH ₄ OAc)		BS (%) by		EC (dS m ⁻¹)
								soil	clay	sum	NH ₄ OAc	
		((-----cmol kg ⁻¹ -----))										
Ap1	0-10/13	2.48	0.57	0.03	0.08	3.16	6.0	6.3	91.30	33.94	50.16	51
Ap2	13-22/29	4.15	0.57	0.09	0.06	4.87	7.0	5.1	96.23	40.52	95.49	46
BC	29-32/35	2.49	0.49	0.04	0.05	3.07	6.0	7.5	187.50	33.12	40.93	33

1.4 Taxonomic Unit Typic Ustorthents

1.5 WRB Unit Dystric Regosols

ภาพผนวกที่ 1 (ต่อ)

7. ตัวอย่างข้อมูลดิน

1. Pedon C2P7 (พิษชัย) Location Khao Kho

1.1 Field Morphology

Horizon	Depth(cm)	Colour/Mottles	Texture	Structure	Consistency	Boundary	Others
A	0-15/25	7.5YR5/4	SiCL	3vfg-3vf- fsbk	VH/F/S,P	CW	
Bt1	25-60	5YR4/6	C	2fsbk	H/F/S,P	DS	
Bt2	60-100	5YR5/6	C	3vf-fsbk	H/SF/S,P	GS	
Bt3	100-130	5YR4/6	C	2vf-fsbk	Fri/S,P	GS	
Bt4	130-160/180	Mixed 5YR4/6,5YR4/4	C	2vf-fsbk	Fri/S,P	AW	
C	180-200+		L				

1.2 Physical Properties

Horizon	Depth(cm)	Particle size distribution (%)			Clay increase	Textural class	BD (Mg m ⁻³)
		Sand	Silt	Clay			
A	0-15/25	7.3	55.1	37.6		SiCL	1.18
Bt1	25-60	3.6	29.5	66.9	29.3	C	1.24
Bt2	60-100	3.0	17.8	79.3	41.7	C	1.22
Bt3	100-130	5.5	33.0	61.5	23.9	C	1.24
Bt4	130-160/180	10.6	38.0	51.3	13.7	C	1.38
C	180-200+	43.2	49.9	6.8		L	1.44

1.3 Chemical Properties

1.3.1 Basic Fertility Parameters

Horizon	Depth(cm)	pH (1:1)		OM %	OC %	Total N %	Avail P (-----mg kg ⁻¹ -----)	Avail K (-----)
		H ₂ O	KCl					
A	0-15/25	6.69		4.80	2.78	0.126	24.1	425.1
Bt1	25-60	5.08		1.14	0.66		0.6	46.8
Bt2	60-100	4.97		0.63	0.37	0.033	0.6	15.6
Bt3	100-130	5.11		0.63	0.37		0.8	39.0
Bt4	130-160/180	5.25		0.59	0.34	0.040	0.4	15.6
C	180-200+	5.77		0.18	0.10	0.013	7.6	19.5

1.3.2 Exchange Property Parameters

Horizon	Depth (cm)	Ca	Mg	Na	K	Sum bases	EA	CEC(NH ₄ OAc)		BS (%) by		EC (dS m ⁻¹)
								soil	clay	sum	NH ₄ OAc	
(-----cmol kg ⁻¹ -----)												
A	0-15/25	25.04	6.24	0.07	1.09	32.44	1.94	72.56	192.98	94.36	44.71	0.48
Bt1	25-60	19.77	5.81	0.16	0.12	25.87	2.81	24.24	36.23	90.21	106.72	
Bt2	60-100	4.97	4.29	0.16	0.04	9.46	2.86	16.77	21.15	76.80	56.41	0.11
Bt3	100-130	6.61	3.76	0.23	0.10	10.70	2.71	17.33	28.18	79.82	61.74	
Bt4	130-160/180	7.84	3.02	0.59	0.04	11.46	2.60	16.16	31.50	81.52	70.92	0.17
C	180-200+	19.32	1.86	0.50	0.05	21.72	1.58	42.30	622.06	93.21	51.35	0.21

1.4 Taxonomic Unit Typic Hapludalf

1.5 WRB Unit Haplic Lixisols

ภาพผนวกที่ 1 (ต่อ)

8. ตัวอย่างข้อมูลดิน

1. Pedon 1 Kk (Pichet) Location U-Thong

1.1 Field Morphology

Horizon	Depth(cm)	Colour/Mottles	Texture	Structure	Consistency	Boundary	Others
Ap	0-19	10YR3/2 / 5YR6/8	C	3F-msbk	VH/F/S,P	CS	Crack
AB	19-40	10YR3/1 / 7.5YR5/8	C	1csbk	VH/F/S,P	GS	
Bw1	40-60/65	10YR3/1 / 7.5YR5/8	C	1csbk	VH/F/S,P	GW	Intersecting Slickenside
Bw2	65-90/95	10YR3/1 / 2.5YR5/8	C	1csbk	VH/F/S,P	GW	
Bw3	95-112/115	10YR3/1 / 2.5YR5/8	C	1m-csbk	VH/F/S,P	AW	
Bw4	115-145	Mixed 10YR5/1,10YR5/6 / 2.5YR6/8	C	1csbk	VH/F/S,P	AS	
2BC	145-173	10YR6/1 / 10YR6/8	SCL	2msbk	Fri/S,SP	AS	
3BC	173-190	Mixed 10YR6/6,10YR6/1 / 5YR5/6	SiCL	M	Fri/S,P		

1.2 Physical Properties

Horizon	Depth(cm)	Particle size distribution (%)			Clay increase	Textural class	BD (Mg m ⁻³)
		Sand	Silt	Clay			
Ap	0-19	2.07	21.26	76.67		C	1.90
AB	19-40	4.20	22.47	73.33		C	1.77
Bw1	40-60/65	2.40	14.27	83.33	10.00	C	1.92
Bw2	65-90/95	5.20	18.13	76.67	3.34	C	1.83
Bw3	95-112/115	8.60	14.73	76.67	3.34	C	1.94
Bw4	115-145	12.27	11.06	76.67	3.34	C	1.88
2BC	145-173	69.40	3.93	26.67		SCL	1.60
3BC	173-190	13.27	56.73	30.00	3.33	SiCL	1.65

1.3 Chemical Properties

1.3.1 Basic Fertility Parameters

Horizon	Depth(cm)	pH (1:1)		OM %	OC %	Total N %	Avail P (-----mg kg ⁻¹ -----)	Avail K
		H ₂ O	KCl					
Ap	0-19	4.83	4.08	1.88	1.09	0.026	10.6	424.8
AB	19-40	4.66	3.96	1.50	0.87	0.024	10.6	291.0
Bw1	40-60/65	3.92	3.21	0.46	0.27	0.011	5.6	217.2
Bw2	65-90/95	3.85	3.17	0.39	0.23	0.015	7.1	203.2
Bw3	95-112/115	3.82	3.17	0.44	0.26	0.015	5.0	185.4
Bw4	115-145	3.77	3.13	0.23	0.13	0.012	6.3	144.8
2BC	145-173	3.73	3.16	0.10	0.06	0.005	20.3	54.0
3BC	173-190	3.57	3.04	0.19	0.11	0.007	12.6	106.8

1.3.2 Exchange Property Parameters

Horizon	Depth(cm)	Ca	Mg	Na	K	Sum bases	EA	CEC(NH ₄ OAc)		BS (%) by		EC (dS m ⁻¹)
								soil	clay	sum	NH ₄ OAc	
(-----cmol kg ⁻¹ -----)												
Ap	0-19	3.69	16.20	26.05	0.07	36.64	14.87	33.52	43.72	71.18	109.31	4.87
AB	19-40	5.27	8.03	18.03	0.56	31.89	15.43	34.87	47.55	67.39	91.45	9.46
Bw1	40-60/65	14.04	17.20	20.50	0.45	52.19	16.84	32.27	38.73	75.60	161.73	9.92
Bw2	65-90/95	14.24	16.85	19.31	0.41	50.81	17.51	32.62	42.55	74.37	155.76	9.75
Bw3	95-112/115	12.48	17.46	20.93	0.40	50.77	19.68	29.47	38.44	72.06	172.28	21.35
Bw4	115-145	14.95	11.93	17.82	0.31	45.01	18.36	22.27	29.05	73.34	202.11	10.95
2BC	145-173	0.98	4.33	16.33	0.17	21.36	7.78	12.37	46.38	73.32	172.68	8.09
3BC	173-190	8.24	9.87	18.10	0.28	36.49	15.05	17.78	59.27	70.80	205.23	12.10

1.4 Taxonomic Unit Entic Chromuderts

1.5 WRB Unit Haplic Vertisols

ภาพผนวกที่ 1 (ต่อ)

9. ตัวอย่างข้อมูลดิน

1. Pedon 8-Phon Ngam (Sumitra) Location Huai Thalaeng

1.1 Field Morphology

Horizon	Depth(cm)	Colour/Mottles	Texture	Structure	Consistency	Boundary	Others
Ap	0-22/32	7.5YR5/4	LS	2-1f-msbk	S/Fri/NS,NP	AW	
Bt1	32-51	7.5YR5/6	SL	2f-msbk	SH/SF/SS,SP	CS	
Bt2	51-74	Mixed 7.5YR5/8,7.5YR6/2	SCL	2f-msbk	H/SF/SS,P	GS	
Bt3	74-97	Mixed 5YR5/8,7.5YR6/2	SL	2f-msbk	H/SF/SS,SP	CS	
Bt4	97-126	Mixed 7.5YR6/6,7.5YR6/4	SL	2f-msbk	H/SF/SS,SP	GS	
		,2.5YR5/8					
Bt5	126-151	5YR6/4 / 7.5YR6/8	SL	2f-msabk	H/F/SS,SP	CS	
Bt6	151-175+	5YR6/4 / 7.5YR6/8	SL	2f-msabk	H/F/SS,P		

1.2 Physical Properties

Horizon	Depth(cm)	Particle size distribution (%)			Clay increase	Textural class	BD (Mg m ⁻³)
		Sand	Silt	Clay			
Ap	0-22/32	80.8	15.2	4.0		LS	1.38
Bt1	32-51	79.5	7.7	12.8	8.8	SL	1.70
Bt2	51-74	69.3	9.1	21.6	17.6	SCL	1.54
Bt3	74-97	71.1	10.5	18.4	14.4	SL	1.53
Bt4	97-126	73.3	13.1	13.6	9.6	SL	1.55
Bt5	126-151	77.8	11.0	11.2	7.2	SL	1.56
Bt6	151-175+	70.5	10.7	18.8	14.8	SL	1.66

1.3 Chemical Properties

1.3.1 Basic Fertility Parameters

Horizon	Depth(cm)	pH (1:1)		OM %	OC %	Total N %	Avail P (-----mg kg ⁻¹ -----)	Avail K
		H ₂ O	KCl					
Ap	0-22/32	5.55	4.45	0.39	0.23	0.009	2.1	12.2
Bt1	32-51	4.80	3.92	0.14	0.08	0.009	1.0	8.5
Bt2	51-74	4.25	3.55	0.09	0.05	0.011	1.3	12.0
Bt3	74-97	4.45	3.19	0.09	0.05	0.007	0.8	13.0
Bt4	97-126	4.65	3.73	0.09	0.05	0.007	0.7	10.5
Bt5	126-151	4.81	3.81	0.05	0.03	0.010	0.6	6.8
Bt6	151-175+	5.05	3.79	0.04	0.02	0.007	0.8	11.4

1.3.2 Exchange Property Parameters

Horizon	Depth(cm)	Ca	Mg	Na	K	Sum bases	EA	CEC(NH ₄ OAc)		BS (%) by		EC (dS m ⁻¹)
								soil	clay	sum	NH ₄ OAc	
		(-----cmol kg ⁻¹ -----)										
Ap	0-22/32	2.08	0.21	0.13	0.03	2.4	2.5	4.4	110.00	49	54.55	0.08
Bt1	32-51	3.80	1.15	0.12	0.02	5.1	3.0	6.7	52.34	63	76.12	0.08
Bt2	51-74	2.48	1.86	0.12	0.03	4.5	6.5	7.2	33.33	41	62.50	0.16
Bt3	74-97	0.32	1.83	0.14	0.03	2.3	5.5	5.3	28.80	30	43.40	0.06
Bt4	97-126	0.37	1.26	0.14	0.03	1.8	5.0	6.0	44.12	26	30.00	0.06
Bt5	126-151	2.12	1.09	0.11	0.02	3.3	3.0	6.4	57.14	53	51.56	0.06
Bt6	151-175+	3.20	1.21	0.12	0.03	4.6	3.0	6.6	35.11	60	69.70	0.07

1.4 Taxonomic Unit Ultic Haplustalf

1.5 WRB Unit Profondic Luvisols

ภาพผนวกที่ 1 (ต่อ)



ภาพผนวกที่ 2 โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการจำแนกดินตามระบบฐานอ้างอิงทรัพยากรดินของโลก

หมายเหตุ โปรแกรมจำแนกดินและข้อมูลดินอยู่ในแผ่นซีดีรอม

ประวัติการศึกษา และการทำงาน

ชื่อ – นามสกุล	นางสาวรวิยา ทองย่น
วัน เดือน ปี ที่เกิด	วันที่ 1 ธันวาคม 2520
สถานที่เกิด	ปทุมธานี
ประวัติการศึกษา	ปริญญาตรี วท.บ. (เกษตรศาสตร์) สาขาปฐพีวิทยา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ปริญญาโท วท.ม. (เกษตรศาสตร์) สาขาปฐพีวิทยา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
ตำแหน่งหน้าที่การงานปัจจุบัน	นักวิชาการเกษตร 5
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 1 กรมพัฒนาที่ดิน
ผลงานดีเด่นและรางวัลทางวิชาการ	-
ทุนการศึกษาที่ได้รับ	-