



เอกสารวิชาการ

เรื่อง

แนวทางการศึกษาดินตัวแทนหลัก
สำหรับพัฒนาการเกษตรของประเทศไทย

Technical Approaches on the Main Soil Series
for Agricultural Development of Thailand



นายสถิระ อุดมศรี

กองสำรวจดินและวิจัยทรัพยากรดิน

กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

กรมพัฒนาที่ดิน

พฤษภาคม 2558

เอกสารวิชาการ



เรื่อง

ห้องสมุดกรมพัฒนาที่ดิน
วันที่..... 01 ก.พ. 2559
เลขหมู่..... 671.4
เลขทะเบียน..... 1854
เลขทะเบียน..... 64246

แนวทางการศึกษาดินตัวแทนหลัก
สำหรับพัฒนาการเกษตรของประเทศไทย

ทรัพยากรดิน

Technical Approaches on the Main Soil Series
for Agricultural Development of Thailand

โดย

นายสถิระ อุดมศรี

กองสำรวจดินและวิจัยทรัพยากรดิน
กรมพัฒนาที่ดิน

พฤษภาคม 2558
เอกสารวิชาการฉบับที่ 02/01/58

สารบัญ

บทที่	หน้า
สารบัญ	i
1 บทนำ	1
2 นามศัพท์และความหมาย	3
3 การคัดเลือกและตรวจสอบข้อมูลดินตัวแทนหลัก	16
4 การศึกษาดินตัวแทนหลัก	21
5 การเก็บตัวอย่างดิน	100
6 การจัดทำรายงาน	115
7 สรุป	118
8 เอกสารอ้างอิง	119
ภาคผนวก	124

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2-1 จำนวนเชื้อชุดดินในระดับจังหวัด อำเภอ ตำบล หมู่บ้าน และสถานที่	11
4-1 การแบ่งชนิดของหินอัคนี	31
4-2 การแบ่งชนิดของหินตะกอน ตามลักษณะการเกิด เนื้อหิน และองค์ประกอบ	32
4-3 ชื่อของหินแปรภายหลังกระบวนการแปรสภาพของหินอัคนีและหินตะกอน	33
4-4 ชั้นความลาดชันและสภาพภูมิประเทศ	41
4-5 การจำแนกความแตกต่างระหว่างสีจุดประกับสีพื้น (contrast)	59
4-6 แสดงขนาดของอนุภาคดินพื้นฐาน	63
4-7 การแบ่งกลุ่มของชั้นเนื้อดินหลัก	66
4-8 การคาดคะเนชั้นแร่จากชั้นกิจกรรมการแลกเปลี่ยนแคตไอออน	71
4-9 ค่าความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อดินกับการอุ้มน้ำของดิน (% โดยมวล) ที่สภาวะความจุความชื้นสนามและที่จุดเหี่ยวเฉาถาวรของพืช และค่าเฉลี่ยของความจุน้ำที่เป็นประโยชน์ต่อพืช	72
4-10 ชั้นขนาดของชิ้นส่วนของหินในดิน	74
4-11 ความสัมพันธ์ระหว่างรูปร่างและขนาดของโครงสร้าง	76
4-12 ความสัมพันธ์ระหว่างชั้นของปริมาณและขนาดของช่องว่างในดิน	86
4-13 ความสัมพันธ์ระหว่างชั้นของปริมาณรากพืชกับขนาดของรากพืช	88

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
2-1 แสดงแนวความคิดและความสัมพันธ์ของภูมิภาพ พืดอน หน่วยหลายพืดอน และหน้าตัดดิน	8
2-2 ตัวอย่าง Soil Survey Report-SSR ที่เป็นเอกสารวิชาการ รายงานการสำรวจดินรายพื้นที่ และแผนที่ดินมาตราส่วนขนาดต่างๆ	13
2-3 ตัวอย่างรายงานการสำรวจดินรายจังหวัด และแผนที่ดินมาตราส่วน 1:100,000	13
2-4 ตัวอย่างรายงานการศึกษาทรัพยากรดินและศักยภาพของที่ดิน และแผนที่ดินมาตราส่วน 1:50,000	14
2-5 ตัวอย่างรายงานการศึกษาทรัพยากรดินและศักยภาพของที่ดิน และแผนที่ดินมาตราส่วน 1:25,000	14
2-6 ตัวอย่างรายงานความเหมาะสมของดินเพื่อการปลูกพืชเศรษฐกิจรายอำเภอ และแผนที่ดิน มาตราส่วน 1:25,000	15
2-7 ตัวอย่างรายงานโครงการสำรวจดินตามภารกิจเฉพาะ (Adhoc survey)	15
3-1 ตัวอย่างเอกสารวิชาการและรายงานประเภทต่างๆ	17
3-2 ตัวอย่างแผนที่การแพร่กระจายและจุดศึกษาชุดดินกำแพงแสน บริเวณอำเภอกำแพงแสน บนแผนที่ดินระดับจังหวัดมาตราส่วน 1:100,000	18
3-3 แผนที่แสดงจุดศึกษาชุดดินกำแพงแสน จำนวน 3 บริเวณ ในขอบเขตของชุดดินกำแพงแสน มาตราส่วน 1:100,000 ในท้องที่อำเภอกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม	20
3-4 สภาพพื้นที่และลักษณะของชุดดินกำแพงแสน 3 บริเวณ ในอำเภอกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม	20
4-1 หลุมเพื่อศึกษาชุดดินขนาด กว้างxยาวxลึก = 2x2x2 เมตร (ก) และการตกแต่งหน้าตัดดิน (ข)	22
4-2 การรองผ้าเทปด้วยแผ่นกระดาษแข็ง เพื่อช่วยให้ผ้าเทปตั้งฉาก (ก) การฉีดย่นหน้าตัดดินด้วย กระจกบรอนยาอัดลม (ข) หน้าตัดดินที่ตกแต่งเสร็จเรียบร้อยแล้ว (ค)	22
4-3 เครื่องพ่นยาแบบมือโยก กระจกบรอนยาอัดลม (กระจกบรอนน้ำฟ็อกกี้) และกระจกบรอนยาอัดลม	22
4-4 การถ่ายภาพหน้าตัดดิน	23
4-5 ความแตกต่างของหน้าตัดดินที่รับแสงอาทิตย์ (ก) และหน้าตัดดินที่ใช้ร่มบัง (ข)	24
4-6 การถ่ายภาพลักษณะและสมบัติดินที่เด่นๆ	24
4-7 แผ่นกรอกข้อมูลการทำคำบรรยายหน้าตัดดิน	26
4-8 ตัวอย่างแผนที่สภาพภูมิประเทศ มาตราส่วน 1:50,000	27
4-9 ชื่อประจำแผนที่ภูมิประเทศ และเลขที่ประจำแผ่นของภูมิประเทศ (ระวาง) มาตราส่วน 1:50,000	28
4-10 การหาพิกัดตารางของจุด  บนแผนที่สภาพภูมิประเทศ มาตราส่วน 1:50,000	29

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
4-11 การอ่านหมายเลขประจำภาพของ ภาพ Orthophoto	30
4-12 ลักษณะของที่ราบเนินตะกอนรูปพัดและขนาดของตะกอนตามระยะทาง	36
4-13 สภาพพื้นที่ของที่ราบเนินตะกอนเชิงเขา	36
4-14 ความสัมพันธ์ระหว่างที่ราบน้ำท่วมและลานตะพักลำน้ำ	37
4-15 สภาพพื้นที่และแนวคิดเกี่ยวกับที่ราบน้ำท่วม	37
4-16 สภาพพื้นที่ของหาด (ก) และที่ราบลุ่มน้ำขึ้นลง (ข)	38
4-17 ที่ราบดินดอนสามเหลี่ยมปากแม่น้ำ (ก) และสันดินริมทะเล (ข)	39
4-18 ที่ราบสูงระหว่างเขาและเคอสตา (ก) เนินเมฆาและผาชัน (ข)	40
4-19 เขา (ก) และภูเขา (ข)	40
4-20 ตำแหน่งที่เจาะสำรวจบนสภาพภูมิประเทศ	40
4-21 ความสูงจากระดับน้ำทะเลบนแผนที่ภูมิประเทศ มาตราส่วน 1:50,000	43
4-22 ตัวอย่างระยะเวลาที่เหมาะสมในการปลูกพืชของพื้นที่เขตลุ่มน้ำบ้านเหล้ากอหกอ อำเภอนาแห้ว จังหวัดเลย	45
4-23 ความสัมพันธ์ระหว่างชั้นการระบายน้ำของดินตามธรรมชาติกับลักษณะและสมบัติของดิน	49
4-24 ตัวอย่างลักษณะเด่นของบริเวณที่ทำคำบรรยาย	50
4-25 ชั้นดินหลัก	51
4-26 ตัวอย่างชั้นดินหลักและชั้นดินย่อย	54
4-27 การศึกษาสัณฐานวิทยาของดิน	56
4-28 สมุดเทียบสีมันเซลล์ (Munsell soil Color Chart) และวิธีการวัดสี	58
4-29 ขั้นตอนการแยกแยะระหว่างสีพื้นและสีจุดประที่เกิดจากอิทธิพลการขังน้ำของดิน	60
4-30 ตารางสามเหลี่ยมเนื้อดิน	63
4-31 ขั้นตอนและความรู้สึกของแต่ละชนิดเนื้อดินจากการทดสอบโดยวิธีสัมผัส	68
4-32 ตัวอย่างการประเมินค่าความหนาแน่นรวมจากเนื้อดิน	72
4-33 รูปร่างของโครงสร้างของดิน	74
4-34 ตัวอย่างการยึดตัวของดินขึ้น	78
4-35 การทดสอบความเหนียวของการยึดตัวขณะดินเปียก	78
4-36 การทดสอบการเปลี่ยนรูปได้ของการยึดตัวขณะดินเปียก	79
4-37 การทดสอบสภาพของเหลวและไหลได้	80
4-38 ตัวอย่างการศึกษาลักษณะบนผิวหน้าภายในดิน	84
4-39 การศึกษาช่องว่างในดิน	86
4-40 การศึกษารากพืชในดิน	88

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
4-41 ตัวอย่างลักษณะอื่นๆ ที่พบภายในชั้นดิน (ก) ชั้นของหินทรายแบ่งที่กำลังสลายตัวและยังไม่สลายตัว (ข) ผลึกไมก้าจากหินแกรนิต (ค) ก้อนปูนมาร์ล และ (ง) หินดินดานที่ยังไม่สลายตัว	92
4-42 ตัวอย่างลักษณะอื่นๆ ที่พบภายในชั้นดิน (ก) ศิลาแลงอ่อน (ข) หินเหล็ก (ค) มวลก้อนกลม และ (ง) ผลึกยิปซัม	93
4-43 ตัวอย่างลักษณะอื่นๆ ที่พบภายในชั้นดิน (ก) กรดเกลือทำปฏิกิริยากับคาร์บอเนตในดิน (ข) แก้วถ่านในเนื้อดิน (ค) จาโรไซต์ (ง) ชั้นดานไทรฟรอนในดินทรายแป้ง และ (ง) รังปลวก	93
4-44 ความชัดเจนระหว่างชั้นและความสูงต่ำของแนวระหว่างชั้นที่พบภายในชั้นดิน	97
4-45 ชุดวัดปฏิกิริยาดินในสนาม	98
5-1 ตัวอย่างการแบ่งหน้าตัดดินสำหรับเก็บตัวอย่างดิน	101
5-2 การเก็บตัวอย่างดินถุง	102
5-3 การเก็บตัวอย่างดินแบบ core method	104
5-4 การเก็บตัวอย่างดินโดยใช้ Kubiena box	105
5-5 กล่องไม้สำหรับเก็บแท่งตัวอย่างดิน	107
5-6 วิธีการเก็บแท่งตัวอย่างดิน	108
5-7 ขั้นตอนการเปิดฝากล่องแล้วพลิกกลับกล่องดินโดยใช้โฟมดันด้านหลัง	110
5-8 ขั้นตอนการฉีดยา (ก) การทากาวหน้ำ (ข) และการฉีกผ้ากับดิน (ค)	110
5-9 ขั้นตอนการตัดตัวอย่างดินให้เป็นแผ่นบาง	111
5-10 ขั้นตอนการฉีกดินลงบนแผ่นไม่มีขอบ	111
5-11 ขั้นตอนการตกแต่งแท่งหน้าตัดดิน	112
5-12 การแสดงแท่งตัวอย่างหน้าตัดดินพร้อมข้อมูลปัจจัยแวดล้อมในการกำเนิดดิน	112
5-13 การตรวจสอบตัวอย่างดินก่อนส่งเข้าห้องวิเคราะห์ดิน	114

สารบัญภาคผนวก

ภาคผนวกที่	หน้า
1 ข้อมูลดินในประเทศไทยรายหน่วยแผนที่ จากแผนที่ดินขนาดมาตราส่วน 1:100,000	ผ-1
2 รายชื่อ Soil Survey Reports ฉบับที่ 1-105	ผ-8
3 รายชื่อรายงานการสำรวจดินระดับจังหวัดมาตราส่วน 1:100,000	ผ-11
4 บริเวณที่จัดตั้ง ศึกษา และเก็บตัวอย่างดินของ 240 ชุดดิน	ผ-12
ตัวอย่างประกอบเอกสารวิชาการ การศึกษาดินตัวแทนหลักสำหรับการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศไทย: ชุดดินเดิมบาง	ผ-20

บทที่ 1 บทนำ

เอกสารเรื่อง “แนวทางการศึกษาดินตัวแทนหลัก สำหรับพัฒนาการเกษตรของประเทศไทย” ได้จัดทำขึ้นภายใต้การปฏิบัติงาน โครงการการศึกษาดินตัวแทนหลักสำหรับการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศไทย ซึ่งเป็นโครงการที่ต้องการเพิ่มเติม ปรับปรุง และแก้ไข ข้อมูลพร้อมทั้งรายละเอียดของดินตัวแทนหลัก (ในที่นี่หมายถึง “ชุดดิน”) เพื่อให้ฐานข้อมูลของทรัพยากรดินในประเทศไทยมีความครบถ้วน สมบูรณ์ ถูกต้องและเป็นปัจจุบัน รวมทั้งข้อมูลดังกล่าวสามารถนำไปพัฒนาและประยุกต์ใช้สำหรับกิจกรรมทางด้านอื่นๆ โดยเฉพาะทางด้านการเกษตร ซึ่งยังคงขาดข้อมูลอีกเป็นอันมากสำหรับที่จะใช้ในการพัฒนาพื้นที่เพื่อให้ประสบผลสำเร็จอย่างเป็นรูปธรรม

ถึงแม้ว่าในอดีตที่ผ่านมา ทางหน่วยงานที่รับผิดชอบด้านการสำรวจ จำแนก และทำแผนที่ดินจะได้เคยปรับปรุงแก้ไขเกี่ยวกับลักษณะ สมบัติและการจำแนกของชุดดินต่างๆ ที่จัดตั้งในประเทศไทยมาแล้วหลายครั้ง แต่ก็ยังพบว่ามิข้อมูลผิดพลาดอีกหลายประการ ซึ่งได้รับการท้วงติงและเสนอแนะจากนักสำรวจดินและนักวิชาการที่นำไปใช้ประโยชน์ นอกจากนี้ในแต่ละครั้งที่จัดทำก็มีวัตถุประสงค์แตกต่างกันไปตามความเหมาะสมและความจำเป็นในขณะนั้น จึงทำให้ข้อมูลและรายละเอียดที่มีอยู่ในเอกสารแต่ละฉบับจะเน้นเฉพาะเพียงบางด้านเท่านั้น ซึ่งในสภาพปัจจุบัน การพัฒนาทางการเกษตรมีความเข้มข้นเป็นอย่างมาก มีการใช้ประโยชน์ที่ดินแทบทุกพื้นที่ รวมทั้งมีความต้องการใช้ข้อมูลแผนที่ดินที่เป็นปัจจุบันและเป็นข้อมูลเฉพาะพื้นที่ และสามารถนำข้อมูลดินไปใช้ประโยชน์ได้หลายๆ ด้าน แต่ข้อมูลทรัพยากรดินที่มีอยู่ยังเป็นฐานข้อมูลเดิม ที่มีข้อมูลส่วนใหญ่มาจากการจัดทำแผนที่ดินระดับจังหวัด มาตราส่วน 1:100,000 อีกทั้งยังขาดข้อมูลที่สำคัญๆ อีกมาก ทำให้ไม่ตอบสนองต่อการใช้งาน

นอกจากนี้แล้ว ชุดดินซึ่งเป็นการจำแนกขั้นต่ำสุดตามระบบอนุกรมวิธานดินที่มีลักษณะและสมบัติที่สม่ำเสมอ และต้องประกอบไปด้วยดินที่มีลักษณะคล้ายคลึงกันที่สุด ทั้งในด้านการกำเนิดและการจัดเรียงตัวของชั้นกำเนิดดิน แต่จากการวิเคราะห์การแพร่กระจายรวมทั้งลักษณะและสมบัติทางด้านต่างๆ ของแต่ละชุดดินก็ยังปรากฏความแปรปรวนในแต่ละพื้นที่ บางครั้งมีความแตกต่างจากลักษณะเดิมที่กำหนดไว้เมื่อจัดตั้งชุดดินนั้น บางครั้งในแผนที่ดินไม่พบชุดดินในพื้นที่ที่เป็นบริเวณที่จัดตั้งชุดดินนั้นๆ บางชุดดินที่เคยมีปริมาณเนื้อที่มาก แต่เมื่อมีการปรับปรุงแผนที่ดินใหม่ กลับมีปริมาณลดลงอย่างมากหรือบางครั้งไม่พบเลย บางพื้นที่ให้ชื่อชุดดินเดียวกันแต่สมบัติดินมีความแตกต่างกัน แต่ประเด็นสำคัญก็คือ การกำหนดลักษณะและสมบัติของดินรวมทั้งการจำแนกดินในระบบอนุกรมวิธานดินของดินในพื้นที่ไม่สอดคล้องกับสภาพแวดล้อม สาเหตุดังกล่าวข้างต้นส่งผลให้ข้อมูลชุดดินมีความไม่น่าเชื่อถือและเป็นข้อจำกัดจากการใช้ประโยชน์จากข้อมูลแผนที่ดิน จึงเป็นที่มาของการดำเนินงาน โครงการการศึกษาดินตัวแทนหลักสำหรับการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศไทย

ซึ่งข้อมูลจากการศึกษาดินตัวแทนหลักดังกล่าว จะได้นำมาใช้ปรับปรุงการกำหนดลักษณะ สมบัติ ของชุดดินจัดตั้งของประเทศไทย เพื่อให้เป็นไปตามปัจจัยสิ่งแวดล้อมในการกำเนิดดินตามสมการของ Jenny (1941) พร้อมทั้งจัดทำฐานข้อมูลทรัพยากรดินทั้งทางด้านสมบัติทางสัณฐานวิทยา สมบัติทางกายภาพ เคมี แร่วิทยา และจุลสัณฐานวิทยา เพื่อให้สามารถใช้เป็นฐานข้อมูลอ้างอิง (soil reference base) และสามารถประยุกต์ใช้ข้อมูลที่มีอยู่สำหรับกิจกรรมต่างๆ

เอกสารฉบับนี้ประกอบด้วยเนื้อหาจำนวน 9 บท ได้แก่

บทที่ 1 บทนำ เป็นการนำเสนอที่มาและวัตถุประสงค์ของการจัดทำเอกสารเรื่อง “แนวทางการศึกษาดินตัวแทนหลักสำหรับพัฒนาการเกษตรของประเทศไทย” ภายใต้การปฏิบัติงาน โครงการการศึกษาดินตัวแทนหลักสำหรับการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศไทย

บทที่ 2 นามศัพท์และความหมาย เป็นการนำเสนอความหมาย คำจำกัดความ ของนามศัพท์ที่ใช้ในแวดวงปฐพีวิทยา เน้นเฉพาะงานสำรวจ จำแนก และทำแผนที่ดิน เพื่อเป็นพื้นฐานให้เกิดความรู้ ความเข้าใจในเอกสารฉบับนี้

บทที่ 3 การคัดเลือกและตรวจสอบข้อมูลดินตัวแทนหลัก เป็นการนำเสนออุปกรณ์และวิธีการ แนวคิด เทคนิค สำหรับการรวบรวมข้อมูล ชุดดิน จากแหล่งต่างๆ เพื่อให้ทราบถึงปัจจัยสิ่งแวดล้อมในการกำเนิดดิน พร้อมทั้งกำหนดจุดตัวแทนที่ต้องการศึกษาดินในแต่ละชุดดิน เพื่อให้ตรงตามแนวความคิดของ “ชุดดิน”

บทที่ 4 การศึกษาดินตัวแทนหลัก เป็นการนำเสนอวิธีการและเทคนิคต่างๆ สำหรับการศึกษาชุดดินตัวแทนในภาคสนาม ตั้งแต่การเตรียมหลุมตัวอย่างดิน การถ่ายภาพหน้าตัดดิน การทำคำบรรยายหน้าตัดดิน การแจกแจงชั้นกำเนิดของดิน และการศึกษาสัณฐานวิทยา รวมทั้งได้นำเสนอการแปลผลจากข้อมูลในภาคสนามเบื้องต้นเพื่อให้เข้าใจถึงพฤติกรรม ลักษณะและสมบัติของดินที่ศึกษา ซึ่งสามารถนำไปสู่แนวทางการใช้ประโยชน์ที่ดินของพื้นที่นั้นๆ ได้อย่างเหมาะสม

บทที่ 5 การเก็บตัวอย่างดิน เป็นการนำเสนอวิธีการและเทคนิคต่างๆ สำหรับการเก็บตัวอย่างดิน ทั้งการเก็บตัวอย่างดินที่ถูกรบกวน การเก็บตัวอย่างดินตามสภาพธรรมชาติ การเตรียมตัวอย่างดินเพื่อการวิเคราะห์ การวิเคราะห์ตัวอย่างดิน และการเก็บและทำแท่งตัวอย่างหน้าตัดดิน

บทที่ 6 การจัดทำรายงานข้อมูลชุดดิน เป็นการนำเสนอรูปแบบและองค์ประกอบของรายงาน เพื่อนำเสนอผลงานทางวิชาการ หลังจากที่ได้วิเคราะห์และประมวลผลจากข้อมูลด้านต่างๆ มาแล้ว

บทที่ 7 สรุปผล เป็นการสรุปผลการดำเนินงานสำหรับการจัดทำเอกสารเรื่อง แนวทางการศึกษาดินตัวแทนหลักสำหรับพัฒนาการเกษตรของประเทศไทย

บทที่ 8 เอกสารอ้างอิง และ

ภาคผนวก เป็นการนำเสนอข้อมูลประกอบต่างๆ ที่ถูกนำมาใช้ในโครงการ

นอกจากนี้ยังได้แนบตัวอย่างเรื่อง “รายงานการศึกษาดินตัวแทนหลักสำหรับการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศไทย: ชุดดินเดิมบาง” เพื่อประกอบกับเอกสารแนวทางการศึกษาดินตัวแทนหลัก สำหรับพัฒนาการเกษตรของประเทศไทย ซึ่งจะทำให้เห็นภาพพจน์ของเอกสารฉบับนี้ได้ชัดเจนขึ้น

เอกสารเรื่อง “แนวทางการศึกษาดินตัวแทนหลัก สำหรับพัฒนาการเกษตรของประเทศไทย” จัดทำขึ้นโดยมีวัตถุประสงค์ คือ

1. เพื่อให้ทราบถึงขั้นตอน วิธีการ การแปลผลข้อมูลเบื้องต้นในการศึกษาดินตัวแทนหลักสำหรับพัฒนาการเกษตรของประเทศไทย
2. เพื่อใช้เป็นแนวทางสำหรับการปฏิบัติงานโครงการการศึกษาดินตัวแทนหลักสำหรับการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศไทย
3. เพื่อให้การปฏิบัติงานโครงการการศึกษาดินตัวแทนหลักสำหรับการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศไทยเป็นไปในทิศทางและมีมาตรฐานเดียวกัน บนพื้นฐานความถูกต้องทางวิชาการ

บทที่ 2

นามศัพท์และความหมาย

ดินตัวแทนหลัก ดินตัวแทนหลัก ตามโครงการการศึกษาดินตัวแทนหลัก สำหรับพัฒนาการเกษตรของประเทศไทย หมายถึง “ชุดดิน”

ปัจจัยในการกำเนิดดิน หมายถึง ปัจจัยที่ควบคุมการเกิดและการพัฒนาการของดิน (soil forming factors) ที่ประกอบด้วย สภาพภูมิอากาศ (climate) ปัจจัยทางชีวภาพ (biotic factor) ความต่างระดับของพื้นที่หรือสภาพภูมิประเทศ (relief หรือ topography) วัตถุดิบกำเนิดดิน (soil parent material) และระยะเวลาหรือพัฒนาการของดิน (time) (Jenny, 1941) ซึ่งความสัมพันธ์ของปัจจัยต่างๆ เหล่านี้กับการเกิดและการพัฒนาการของดิน สามารถเขียนแทนได้ ด้วยสมการ ดังนี้

$$S = f (cl, o, r, p, t, \dots)$$

สภาพภูมิอากาศ สภาพภูมิอากาศที่มีอิทธิพลต่อการเกิดของดินหรือทำให้ดินมีลักษณะแตกต่างกัน ได้แก่ ปริมาณและการกระจายของฝนและอุณหภูมิ ซึ่งปัจจัยทั้งสองอย่างนี้มีอิทธิพลต่ออัตราการสลายตัวของหินและแร่ของวัตถุดิบกำเนิดดิน (weathering process) ในด้านกายภาพและเคมี (physical and chemical weathering) ทั้งยังมีอิทธิพลต่ออัตราความเร็วของการเคลื่อนย้ายและการสะสมใหม่ของหินและแร่ที่ถูกแปรสภาพโดยตัวการสำคัญๆ มาเป็นวัตถุดิบกำเนิดของดิน รวมไปถึงการชะล้างพังทลายของดิน การชะละลายธาตุอาหารพืชในดินและสภาพความชื้นในดิน บริเวณเขตร้อนซึ่งมีอุณหภูมิสูงและมีปริมาณฝนตกชุก หิน แร่ จะสลายตัวเป็นดินได้เร็ว การผุพังสลายตัวต่างๆ จึงดำเนินไปอย่างรวดเร็ว เกิดการชะล้างธาตุอาหารพืชออกไปได้มาก จึงมักทำให้ดินมีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ นอกจากนี้ภูมิอากาศยังมีผลต่อชนิดของสิ่งมีชีวิตและพืชพรรณ ซึ่งเป็นปัจจัยที่ควบคุมการสร้างตัวของดินด้วย

ปัจจัยทางชีวภาพ ได้แก่ สิ่งมีชีวิตต่างๆ ซึ่งประกอบด้วยพืชและสัตว์ แต่มักจะเน้นที่พืชพรรณต่างๆ ที่ขึ้นปกคลุมบนผิวดิน โดยมีอิทธิพลต่อความหนาของชั้นดินบน ปริมาณอินทรีย์วัตถุหรือปริมาณธาตุคาร์บอนที่เป็นองค์ประกอบในดิน ปริมาณและการหมุนเวียนของธาตุอาหารพืช ระดับความชื้น องค์ประกอบทางเคมีของดิน และสมบัติของดินทางด้านอื่นๆ หากพืชพรรณที่ขึ้นปกคลุมดินถูกทำลายย่อมส่งผลกระทบต่อระดับความอุดมสมบูรณ์ของดิน ทำให้ดินเกิดความเสื่อมโทรม โดยเฉพาะการชะล้างพังทลายของหน้าดินที่จะเกิดขึ้นอย่างรวดเร็วและรุนแรง นอกจากนี้พืชพรรณยังมีความสัมพันธ์กับชนิดของดินอีกด้วย อาทิเช่น บริเวณป่าดิบชื้นที่ชั้นดินบนจะหนาและมีปริมาณอินทรีย์วัตถุสะสมสูง และดินมีความชื้นตลอดทั้งปี ส่วนดินบริเวณพื้นที่ป่าสนหรือป่าสนเขา มักเป็นดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ ปฏิกริยาดินเป็นกรด ในขณะที่บริเวณพื้นที่ป่าชายเลนจะเป็นดินที่ยังมีสภาพไม่อยู่ตัวหรือเป็นเลนและมีปริมาณเกลือเป็นองค์ประกอบมาก บางแห่งมีสารประกอบของธาตุกำมะถันเป็นองค์ประกอบอยู่สูง สำหรับพื้นที่ป่าพรุจะมีลักษณะดินส่วนใหญ่เป็นดินเหนียวปนอินทรีย์สารสูงในสภาพน้ำขัง ค่าปฏิกริยาดินจะเป็นกลาง แต่ถ้าทำให้ดินแห้งจะกลายเป็นดินกรดจัดและเกิดการยุบตัวลงมาก

สภาพภูมิประเทศ ความต่างระดับของพื้นที่หรือสภาพภูมิประเทศ ในที่นี้หมายถึงความสูงต่ำหรือระดับที่ไม่เท่ากันของสภาพพื้นที่และความลาดชันของพื้นที่ จะมีความเกี่ยวข้องกับระดับน้ำใต้ดิน ซึ่งปัจจัยเหล่านี้จะมีอิทธิพลต่อการเกิดลักษณะชั้นต่างๆ ในหน้าตัดดิน ความลึก สี ความชื้นสัมพัทธ์ และความรุนแรงของการชะล้าง เป็นต้น ตัวอย่างเช่น บริเวณพื้นที่ราบลุ่มน้ำท่วมถึง ลักษณะของชั้นดินที่เกิดขึ้นจะแยกออกจากกันให้เห็นไม่ชัดเจน ในช่วงฤดูฝนจะมีน้ำขัง ระดับน้ำใต้ดินอยู่ตื้น ดินมีสภาพการระบายน้ำค่อนข้างเลวถึงเลว

มักจะมีชั้นดินบนที่หนา เนื่องจากเป็นแหล่งทับถมของตะกอนเนื้อดินละเอียด ส่วนบริเวณพื้นที่ดอน ดินมีสภาพการระบายน้ำดีปานกลางถึงดี การพัฒนาของชั้นดินมีความชัดเจนและเป็นไปอย่างต่อเนื่อง ดินที่เกิดในที่ที่มีความลาดชันสูง มักจะเป็นดินตื้น มีชั้นดินน้อย มีการชะล้างหน้าดินมาก ชั้นดินบนจะบางหรืออาจจะไม่มีชั้นดินบนเลยก็ได้

วัตถุดิบกำเนิดดิน วัตถุดิบกำเนิดดินในที่นี้หมายถึง วัตถุซึ่งเกิดจากการผุพังสลายตัวของหิน แร่ และเศษซากพืชและสัตว์ ซึ่งอาจเป็นวัตถุที่เกิดจากการแปรสภาพอยู่กับที่ ณ บริเวณนั้นๆ หรือเป็นพวกตะกอนต่างๆ ที่ถูกเคลื่อนย้ายมาจากแหล่งอื่นโดยวัสดุพา เช่น น้ำ ลม หรือธารน้ำแข็ง แล้วมาทับถมอยู่ในบริเวณใด บริเวณหนึ่ง องค์ประกอบของวัตถุเหล่านี้จะเป็นปัจจัยสำคัญที่มีอิทธิพลต่อลักษณะและสมบัติต่างๆ ของดินที่เกิดขึ้น วัตถุดิบกำเนิดดินเป็นปัจจัยควบคุมการเกิดดินที่สำคัญและมองเห็นได้ค่อนข้างชัดเจนที่สุด และมีอิทธิพลต่อองค์ประกอบของดิน เช่น สี เนื้อดิน โครงสร้าง และสมบัติทางเคมีของดิน โดยทั่วไปดินที่เกิดจากวัตถุดิบกำเนิดที่สลายตัวมาจากหินพวกที่มีปฏิกิริยาเป็นด่าง (basic rock) มักจะเป็นดินเนื้อละเอียด อาจมีสีดำ น้ำตาล เหลือง หรือแดง มีความอุดมสมบูรณ์ตั้งแต่ระดับต่ำถึงสูง ส่วนดินที่เกิดจากหินพวกหินทรายหรือหินแกรนิต ที่มีแร่องค์ประกอบส่วนใหญ่เป็นพวกควอตซ์ จะมีปฏิกิริยาเป็นกรด (acid rock) มักจะให้ดินเนื้อหยาบ สีจาง มีธาตุอาหารพืชน้อย ความอุดมสมบูรณ์และความสามารถในการแลกเปลี่ยนประจุบวกต่ำ เป็นต้น นวลศรี (2545) รายงานว่า วัตถุดิบกำเนิดของดินและระยะในการสลายตัว (weathering stage) ของวัตถุดิบกำเนิดดิน เป็นปัจจัยสำคัญที่สุดที่ทำให้เกิดความแตกต่างของระดับความอุดมสมบูรณ์ของดินในประเทศไทย

ระยะเวลาหรือพัฒนาการของดิน บทบาทของเวลาที่เกี่ยวข้องกับการเกิดดินมีทั้งระยะเวลาที่แท้จริงที่ดินเริ่มพัฒนาจากวัตถุดิบกำเนิดดินซึ่งเป็นอายุจริงของดินและระยะเวลาสัมพัทธ์ซึ่งหมายถึงระดับการพัฒนาของดิน สำหรับอิทธิพลของเวลาในแง่ของการเกิดดินนั้น หมายถึง ช่วงหนึ่งของเวลาที่ต่อเนื่องกันไปโดยไม่มีเหตุการณ์รุนแรงขัดจังหวะการพัฒนาตัวของดิน เวลาที่เป็นศูนย์สำหรับดินชนิดหนึ่งๆ คือ จุดที่ได้มีเหตุการณ์ที่รุนแรงอย่างหนึ่งทางดินเกิดขึ้น ถือว่าเป็นจุดสิ้นสุดของเวลาในการสร้างตัวของดินและจะเป็นจุดเริ่มต้นของช่วงเวลาในการสร้างตัวของดินช่วงต่อไป เหตุการณ์รุนแรงดังกล่าวอาจหมายถึง การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิประเทศ ระดับน้ำใต้ดิน การเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศในทันทีทันใดหรือการเปลี่ยนแปลงของวัตถุดิบกำเนิดดิน เช่น มีการทับถมอย่างรุนแรงของตะกอนใหม่ เป็นต้น เราสามารถใช้ลักษณะและสมบัติบางประการในการเปรียบเทียบอายุของดินได้ เช่น ความลึกของดิน ความหนาของชั้นดิน สีของดิน เป็นต้น ชั้นดินที่มีการสะสมอินทรีย์วัตถุมากกว่าแสดงว่ามีระยะเวลาในการพัฒนามากกว่าแม้ว่าจะเริ่มพัฒนาพร้อมกันก็ตาม ดินลึกมีระยะเวลาการพัฒนามากกว่าดินตื้น หรือดินสีแดงผ่านกระบวนการเปลี่ยนแปลงมานานกว่าดินสีน้ำตาลหรือสีน้ำตาล และถือเป็นดินที่มีอายุมาก และดินที่ผ่านกระบวนการเกิดดินที่รุนแรงกว่าจะถือว่ามีความอายุมากกว่า

การสำรวจดิน คือ การศึกษาหาข้อมูล หรือข้อสนเทศทางด้านวิทยาศาสตร์ของดินในบริเวณพื้นที่ใดพื้นที่หนึ่ง เพื่อทราบถึงสภาพและลักษณะของดิน จำแนก ตลอดจนตรวจหาขอบเขตของดิน ทำแผนที่ แสดงการแพร่กระจายของดิน แปลความหมาย เพื่อจุดประสงค์อันเป็นประโยชน์ตามต้องการและทำรายงานการสำรวจดิน งานสำรวจดิน ประกอบด้วย 4 งาน ได้แก่ งานสำรวจดินในสนามและการเก็บตัวอย่างดิน งานวิเคราะห์ดินในห้องปฏิบัติการ งานจัดทำแผนที่ และงานเขียนรายงาน การสำรวจดินแยกเป็น 2 ประเภท ได้แก่

การสำรวจดินพื้นฐาน (general purpose soil survey) เป็นการสำรวจที่รวบรวมข้อมูลพื้นฐานต่างๆ เกี่ยวกับดินไว้ เป็นการสำรวจดินโดยทั่วไปซึ่งสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในแง่ต่างๆ ได้อย่างกว้างขวาง สามารถทำการวินิจฉัยคุณภาพของดินที่แสดงไว้บนแผนที่ดิน เพื่อใช้ในกิจกรรมด้านการเกษตร ด้านวิศวกรรม ด้านการพัฒนาแหล่งน้ำ เป็นต้น และยังสามารถใช้เป็นฐานในการถ่ายทอดเทคโนโลยีได้เป็นอย่างดี เช่น โครงการสำรวจดินระดับจังหวัด อำเภอ โครงการสำรวจและจำแนกดินบนพื้นที่สูง เป็นต้น

การสำรวจดินเพื่อวัตถุประสงค์เฉพาะอย่าง (specific purpose soil survey) เป็นการสำรวจที่สร้างขึ้นเพื่อวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ ผลการสำรวจจะใช้ในวงแคบ การศึกษาลักษณะของดินจะเน้นหนักเฉพาะที่เกี่ยวข้องกับงานที่นำไปใช้เท่านั้น จะดำเนินในโครงการที่ต้องการนำผลงานไปใช้อย่างเร่งด่วนและต้องการในระยะเวลาอันสั้นที่ไม่สามารถทำการสำรวจและจำแนกดินแบบประเภทแรกได้ เช่น การสำรวจความหนาของตะกอนที่ทับถมของพื้นที่เกษตรภายหลังจากการเกิดดินถล่ม น้ำท่วม การสำรวจคราบเกลือบริเวณภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

ระดับการสำรวจดิน การสำรวจดินมีหลายระดับ ขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ที่จะนำข้อมูลไปใช้ เช่น การสำรวจแบบหยาบ ข้อมูลแผนที่ที่ได้ก็จะเป็นแบบกว้างๆ สำหรับนำไปใช้งานในระดับประเทศหรือภาค ส่วนการสำรวจจะละเอียดมากมักทำในพื้นที่ขนาดเล็ก ข้อมูลที่ได้มีรายละเอียดมาก เหมาะสำหรับใช้ประโยชน์ในงานด้านการค้นคว้าทดลอง และงานอนุรักษ์ดินและน้ำระดับไร่นา การสำรวจแบบหยาบมักจะใช้เวลาค่อนข้างน้อยแต่สามารถครอบคลุมพื้นที่ได้มาก ระดับการสำรวจดิน แบ่งออกเป็น 6 ระดับ (ส่วนมาตรฐานการสำรวจจำแนกดินและที่ดิน, 2547) ดังนี้

1. การสำรวจดินแบบละเอียดมาก (very detailed survey) แผนที่ที่ใช้สำรวจในสนามมีมาตราส่วน 1:10,000 หรือโตกว่า แผนที่ดินที่นำไปใช้หรือพิมพ์เผยแพร่มีมาตราส่วนระหว่าง 1:5,000-1:10,000 หรือเล็กกว่า หน่วยของแผนที่ดินใช้ระดับชุดดิน (soil series) ดินคล้าย (soil variant) ประเภทของชุดดินหรือดินคล้าย (phase of soil series or variant) ผลของการสำรวจดินชนิดนี้ใช้ประโยชน์ในงานด้านการค้นคว้าทดลองและงานอนุรักษ์ดินและน้ำในระดับไร่นา

2. การสำรวจดินแบบละเอียด (detailed survey) แผนที่ที่ใช้สำรวจในสนามมีมาตราส่วนระหว่าง 1:10,000-1:30,000 หน่วยของแผนที่ดินที่ใช้เช่นเดียวกับการสำรวจดินแบบละเอียดมาก แผนที่ดินที่นำไปใช้หรือพิมพ์เผยแพร่จะต้องมีมาตราส่วนเช่นเดียวกับการสำรวจดินแบบละเอียดมาก ผลของการสำรวจดินชนิดนี้ใช้ประโยชน์ในงานด้านการวางแผนระบบชลประทานขนาดเล็ก การวางแผนการใช้ประโยชน์ที่ดินและการอนุรักษ์ดินและน้ำในไร่นาของเกษตรกร

3. การสำรวจดินแบบค่อนข้างละเอียด (semi-detailed survey) แผนที่ที่ใช้สำรวจในสนามมีมาตราส่วนระหว่าง 1:20,000-1:50,000 แผนที่ดินที่พิมพ์ออกเผยแพร่มีมาตราส่วนระหว่าง 1:25,000-1:60,000 หน่วยของแผนที่ดินใช้ระดับชุดดิน ดินคล้าย หน่วยดินสัมพันธ์ (soil association) และหน่วยดินผสม (soil complex) ผลของการสำรวจดินชนิดนี้ใช้ประโยชน์ในงานวางแผนการใช้ประโยชน์ที่ดินระดับอำเภอและโครงการขนาดกลาง

4. การสำรวจดินแบบค่อนข้างหยาบ (detailed reconnaissance survey) มาตราส่วนของแผนที่ที่ใช้สำรวจในสนามอยู่ระหว่าง 1:40,000-1:100,000 แผนที่ดินที่พิมพ์ออกเผยแพร่มีมาตราส่วนระหว่าง 1:50,000-1:100,000 หน่วยของแผนที่ดินใช้ระดับวงศ์ดิน ชุดดิน ดินคล้าย หน่วยดินสัมพันธ์ของชุดดินและดินคล้าย (association of soil series and variant) และหน่วยดินเบ็ดเตล็ด (miscellaneous land type) แผนที่ดินระดับนี้ใช้ประโยชน์ในการวางแผนการใช้ที่ดินและการประเมินคุณค่าของที่ดินระดับจังหวัด ระดับภาค และระดับโครงการขนาดใหญ่

5. การสำรวจดินแบบหยาบ (reconnaissance survey) มาตราส่วนของแผนที่ที่ใช้สำรวจในสนามอยู่ระหว่าง 1:100,000-1:250,000 แผนที่ดินที่พิมพ์ออกเผยแพร่มีมาตราส่วนระหว่าง 1:100,000-1:500,000 หน่วยของแผนที่ดินใช้ระดับกลุ่มดิน (Great groups) หน่วยสัมพันธ์ของกลุ่มดิน (association of

great groups) และประเภทของที่ดิน (land type) ผลของการสำรวจชนิดนี้โดยปกติจะใช้ในการวางแผนระดับภาคหรือระดับประเทศ

6. การสำรวจดินแบบหยาบมาก (exploratory survey) มาตราส่วนของแผนที่ที่ใช้สำรวจในสนามอยู่ระหว่าง 1:100,000-1:250,000 แผนที่ดินที่พิมพ์ออกเผยแพร่มีมาตราส่วนระหว่าง 1:250,000-1:1,000,000 หน่วยของแผนที่ดินใช้ระดับเดียวกับการสำรวจดินแบบหยาบ การสำรวจดินระดับนี้ใช้ในการพิจารณาความเหมาะสมของที่ดินระดับประเทศเพื่อใช้เป็นหลักในการวางแผนการศึกษาขั้นละเอียดต่อไป

การจำแนกดิน หมายถึงการรวบรวมดินชนิดต่างๆ ที่มีลักษณะหรือคุณสมบัติที่คล้ายคลึงกันตามที่กำหนดไว้ให้เป็นหมวดหมู่อย่างมีระเบียบ เพื่อสะดวกในการจดจำและนำไปใช้งาน โดยมีวัตถุประสงค์ คือ

1. เพื่อรวบรวมความรู้ต่างๆ เกี่ยวกับลักษณะดินให้เป็นหมวดหมู่
 2. เพื่อแสดงให้เห็นความสัมพันธ์ของดินชนิดต่างๆ และส่งเสริมให้มีความเข้าใจ ความสัมพันธ์ของดินชนิดต่างๆ มากขึ้น
 3. เพื่อสามารถจดจำลักษณะต่างๆ ของดินได้ง่ายขึ้น
 4. เพื่อเป็นการเรียนรู้ความสัมพันธ์ใหม่ๆ และหลักการใหม่ๆ เกี่ยวกับดิน
 5. เพื่อแจกแจงชนิดของดินออกเป็นหมวดหมู่อย่างมีเหตุผล และมีประโยชน์ในการทำนายพฤติกรรมของดิน กำหนดลักษณะการใช้ที่ดินที่ดีที่สุดของดิน คาดการณ์ผลผลิตที่จะได้จากดินแต่ละชนิด
 6. เป็นหน่วยพื้นฐานในการวิจัย และถ่ายทอดความรู้และเทคโนโลยีทางปฐพีวิทยา
- การจำแนกดินแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ

- **การจำแนกดินแบบบริสุทธิ (comprehensive natural หรือ Taxonomic soil classification)** เป็นการจำแนกดินโดยอาศัยลักษณะและสมบัติทางกายภาพและทางเคมีของดิน ตลอดจนสภาพแวดล้อมในการกำเนิดดินนั้นๆ มาเป็นบรรทัดฐาน การจำแนกดินแบบนี้นิยมใช้กันอย่างแพร่หลายในการสำรวจและทำแผนที่ดินและใช้เป็นฐานข้อมูลในการจำแนกดินแบบประยุกต์

- **การจำแนกดินแบบประยุกต์ (interpretive หรือ technical soil classification)** เป็นการจำแนกดินหรือจัดกลุ่มของดินออกเป็นหมวดหมู่ เพื่อประโยชน์ในการใช้ที่ดินนั้นๆ ในแต่ละวัตถุประสงค์ โดยอาศัยข้อมูลจากการสำรวจดิน ทำแผนที่ดินและการจำแนกดินแบบบริสุทธิมาเป็นบรรทัดฐานในการพิจารณา ซึ่งอาจเรียกได้ว่าเป็นการแปลผลงานการสำรวจดิน (soil survey interpretation)

การจำแนกดินมีหลายระบบ เช่น ระบบการจำแนกดินของรัสเซีย ฝรั่งเศส อังกฤษ เบลเยียม ซึ่งมักจะให้ความสำคัญของดินที่พบในเขตหนาว แต่ระบบที่อยู่ในความสนใจของประเทศต่างๆ ในโลก คือ ระบบอนุกรมวิธานดิน (soil taxonomy) ของประเทศสหรัฐอเมริกา และระบบของ FAO ซึ่งจะมีมาตราส่วนค่อนข้างหยาบ ซึ่งต่อมาได้พัฒนาเป็นระบบ WRB: World Reference Base for Soil Resources

งานสำรวจ จำแนก และทำแผนที่ดินได้พัฒนาระบบการจำแนกดินในประเทศไทยมาเป็นลำดับ เริ่มแรกภายหลังจากที่มีการจัดตั้งกรมพัฒนาที่ดินขึ้น ในปี พ.ศ. 2506 ได้ใช้ระบบการจำแนกดินระบบประจำชาติ (national soil classification system) ที่ Dr. R. Dudal และ Dr. F.R. Moormann ดัดแปลงมาจากระบบการจำแนกดินปี 1938 ของสหรัฐอเมริกา ซึ่งส่วนใหญ่แล้วมีหลักเกณฑ์ต่างๆ ใกล้เคียงกัน แต่มีการเปลี่ยนแปลงและเพิ่มเติมบ้างเพื่อให้เหมาะสมกับดินทางแถบเอเชียอาคเนย์ จนกระทั่งปี พ.ศ. 2510 ได้เริ่มใช้ระบบการจำแนกดินแบบอนุกรมวิธานดินจนถึงปัจจุบัน เนื่องจากการจำแนกดินระบบอนุกรมวิธานดิน มีข้อดีดังนี้ (เนลิเยว, 2531)

1. เป็นระบบที่มีขั้นตอนการจำแนกที่สมบูรณ์เช่นเดียวกับการจำแนกพืชและสัตว์ ซึ่งแบ่งออกเป็น 6 ระดับ ได้แก่ อันดับ (order) อันดับย่อย (suborder) กลุ่มดินใหญ่ (great group) กลุ่มดินย่อย (subgroup) วงศ์ดิน (family) และชุดดิน (series)
2. ชื่อของชุดดินที่จำแนกไว้ตั้งแต่ระดับอันดับถึงระดับวงศ์ดิน มีความหมายในตัวเองและบ่งลักษณะที่สำคัญของดินที่ทำการจำแนกไว้
3. ลักษณะของดินที่ใช้ในการจำแนกแต่ละขั้นตอน กำหนดไว้ค่อนข้างแน่นอน สามารถวัดและตรวจสอบได้ทั้งในสนามและในห้องปฏิบัติการ เป็นลักษณะของดินที่ค่อนข้างมั่นคงแน่นอนไม่เปลี่ยนแปลงง่าย
4. เป็นระบบการจำแนกดินที่สามารถนำผลของการจำแนกไปใช้ในการแลกเปลี่ยนเทคโนโลยีทางการเกษตรระดับประเทศหรือภูมิภาคได้ดี โดยเฉพาะการจำแนกดินในระดับวงศ์ดิน
5. เป็นระบบมีวัตถุประสงค์กว้างสามารถวินิจฉัยคุณภาพของดินที่จำแนกไว้ไปใช้ได้หลายประเภท
6. เป็นระบบที่มีแนวโน้มว่าจะใช้แพร่หลายและกลายเป็นระบบสากลต่อไป

แผนที่ดิน (soil maps) เป็นแผนที่ที่แสดงถึงการแจกกระจาย (distribution) ทางภูมิศาสตร์ของดินชนิดต่างๆ ซึ่งมีสมบัติที่เกี่ยวข้องกัน มีความสัมพันธ์กัน และเป็นลักษณะตามธรรมชาติของดินที่พบในการสำรวจ ในแผนที่ดินประกอบด้วยขอบเขตชนิดต่างๆ ของดิน และลักษณะภูมิประเทศที่เด่นๆ พร้อมทั้งคำอธิบายสัญลักษณ์ (legends) เพื่อให้ผู้ใช้สามารถเข้าใจความหมายของสิ่งต่างๆ ที่ปรากฏอยู่บนแผนที่

หน่วยแผนที่ดิน (soil mapping units) เป็นองค์ประกอบหนึ่งของแผนที่ดิน หมายถึง ชนิดหรือกลุ่มของดินที่เขียนขอบเขตแสดงไว้ในแผนที่ดินนั้นๆ หน่วยแผนที่ดินจะมีชื่อ ซึ่งอาจจะเป็นชื่อทางการจำแนกชนิดของดินตามระบบใดระบบหนึ่ง หรืออาจจะเป็นชื่อที่ใช้เฉพาะทางการสำรวจที่แสดงให้เห็นภาพพจน์ของสภาพธรรมชาติเชิงภูมิศาสตร์ของบริเวณนั้นๆ ที่มีความหมายเกี่ยวข้องกับดินพอที่จะนำมาแปลความหมายเพื่อใช้ประโยชน์ได้ ในหน่วยแผนที่ดินหนึ่งๆ อาจประกอบด้วยชุดดินหนึ่งชนิดหรือมากกว่า ซึ่งถ้ามีลักษณะเด่นของดินเพียงชนิดเดียวเรียกว่า หน่วยดินเดี่ยว (soil consociation) หรือมีสมบัติดินที่เด่นหลายชนิดพอๆ กันเรียกว่า หน่วยดินสัมพันธ์ (soil association) หน่วยดินเชิงซ้อน (soil complex) หรือหน่วยดินคึกยัเสมอ (undifferentiated group)

ภูมิภาพหรือภูมิทัศน์ (landscape) หมายถึง ลักษณะภาพภูมิประเทศโดยทั่วไปของบริเวณใดบริเวณหนึ่งรวมทั้งภูมิประเทศที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติและที่เกิดขึ้นโดยการกระทำของมนุษย์

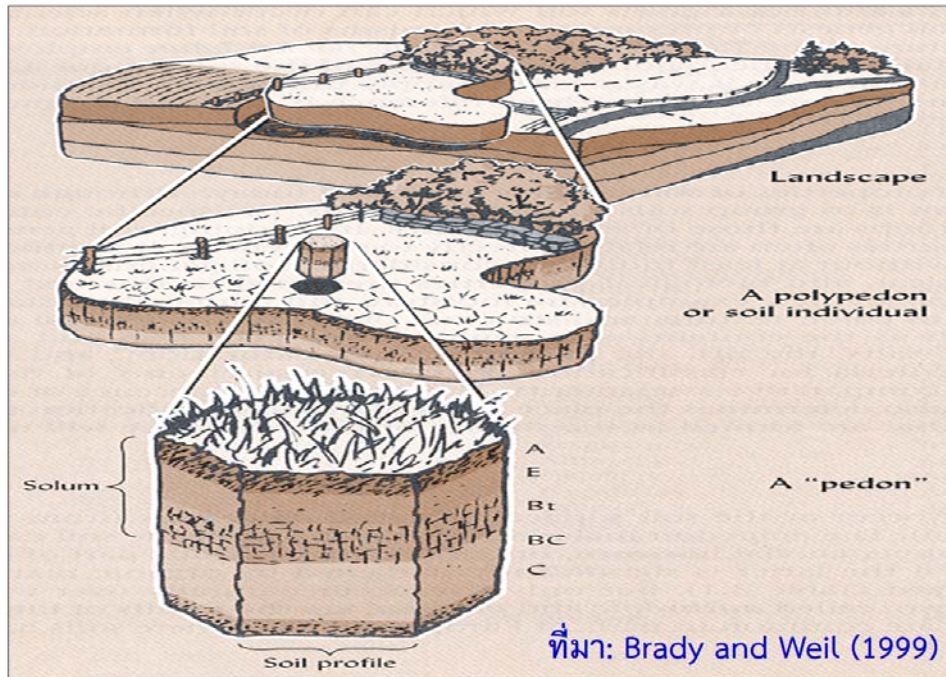
ธรณีสัณฐาน (landform) หรือภูมิลักษณะ หมายถึง แบบรูปหรือลักษณะของพื้นผิวโลกที่เกิดตามธรรมชาติ มีรูปร่างสัณฐานต่าง ๆ กัน เช่น ภูเขา ที่ราบสูง ที่ราบน้ำท่วม เป็นต้น การศึกษาเกี่ยวกับลักษณะภูมิประเทศ เรียกว่า ธรณีสัณฐานวิทยา

ดินหนึ่ง (Soil individual) คือ ดินที่กำหนดเป็นแนวความคิดว่า เป็นเทหวัตถุที่มีลักษณะเป็นสามมิติ เป็นองค์ประกอบของภูมิทัศน์ ดินจะปรากฏอยู่ ณ ที่หนึ่ง ซึ่งในทางดิ่งจะเริ่มตั้งแต่ส่วนที่สัมผัสอากาศถึงลงไปถึงชั้นวัสดุธรณีที่อยู่ด้านล่าง ในทางราบจะขยายขอบเขตด้านข้างออกไปจนถึงลักษณะที่เปลี่ยนแปลงไปจากเดิมโดยสิ้นเชิง ดินหนึ่งๆ จะมีขอบเขตติดกับดินอื่นๆ หรือวัสดุที่ไม่ใช่ดิน ความแตกต่างระหว่างดินหนึ่งกับดินอื่นๆ จะเป็นอะไรก็ได้ เช่น ความลึกต่างกัน ลักษณะของชั้นดินที่ประกอบอยู่ต่างกัน โดยที่ขนาดที่เล็กที่สุดของดินหนึ่ง เรียกว่า พืดอน (pedon)

พืดอน คือ ปริมาตรที่เล็กที่สุดที่สามารถบอกได้ว่าเป็นดินหนึ่ง

หน่วยหลายพีดอน (polypedon) คือ กลุ่มของพีดอนที่เหมือนและต่อเนื่องกัน ขอบเขตของโพลีพีดอนไปจรดพื้นที่ที่ไม่มีดินหรือถึงพื้นที่ดินอื่นที่มีลักษณะแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ในระบบอนุกรมวิธานดินถือว่าเป็นหน่วยการจำแนกในระดับชุดดิน มีความหมายเดียวกับ soil individual

แนวความคิดและความสัมพันธ์ของภูมิภาพ ดินหนึ่ง หน่วยหลายพีดอน พีดอน และหน้าตัดดิน แสดงในภาพที่ 2-1



ภาพที่ 2-1 แนวความคิดและความสัมพันธ์ของภูมิภาพ ดินหนึ่ง หน่วยหลายพีดอน พีดอน และหน้าตัดดิน

ชุดดิน (Soil series) เป็นหน่วยแผนที่ดินที่ใช้แพร่หลายที่สุด โดยเฉพาะในการสำรวจที่ละเอียดและมีความเข้มข้นในการสำรวจสูงและแผนที่ดินมาตราส่วนใหญ่ ชุดดินเป็นหน่วยแผนที่ดินที่เป็นนามธรรม (abstract) ของดินหนึ่งหรือหน่วยหลายพีดอน และเป็นชื่อชั้นของการจำแนก (taxonomic classes) ตามระบบอนุกรมวิธานดินซึ่งถือว่าเป็นชั้นการจำแนกขั้นต่ำสุดต่อจากวงศ์ดิน กลุ่มดินย่อย กลุ่มดินใหญ่ อันดับย่อย และอันดับ

ชุดดินจะมีสมบัติภายในของหน่วยสม่ำเสมอที่สุด ประกอบไปด้วยดินที่มีลักษณะคล้ายคลึงกันที่สุดในด้านการกำเนิดและการจัดเรียงตัวของชั้นกำเนิดดิน การจำแนกชุดดินจะใช้ชนิดและการเรียงตัวของชั้นดิน สีดิน เนื้อดิน โครงสร้าง การยึดตัว ปฏิกริยาดินในแต่ละชั้น สมบัติทางเคมีและสมบัติเชิงแร่ของชั้นดินปกติ รวมทั้งวัตถุต้นกำเนิดดิน สภาพพื้นที่ หรืออาจจะใช้ลักษณะทางธรณีสัณฐานวิทยาเข้ามาประกอบในการจำแนกด้วยก็ได้ ซึ่งควรจะมีดินที่มีลักษณะเหมือนกันอยู่ในดินหนึ่งเดียวกันอย่างน้อยร้อยละ 85 และในชุดดินเดียวกันอาจจะแตกต่างกันในเรื่องความลาดชัน การทับถม การกร่อน ความลึก ชุดดินจึงสามารถใช้เป็นหน่วยถ่ายทอดองค์ความรู้ งานวิจัย และเทคโนโลยีทางปฐพีวิทยาจากที่หนึ่งไปยังอีกที่หนึ่งได้เป็นอย่างดีและมีความเหมาะสม

การให้ชื่อชุดดินใช้ชื่อสถานที่พบครั้งแรกเป็นหลัก เช่น ชื่อตำบล อำเภอ จังหวัด หรือชื่อของบริเวณที่มีลักษณะเด่นเป็นที่รู้จักกันอย่างแพร่หลายและบางครั้งอาจใช้ชื่อของแม่น้ำ ลำคลอง ก็ได้ และมีพื้นที่เป็นบริเวณกว้าง (ก่อนหน้านี้ ประเทศไทยกำหนดให้ใช้พื้นที่ 20 ตารางกิโลเมตรขึ้นไป ปัจจุบัน กำหนดให้ใช้พื้นที่

8 ตารางกิโลเมตร และยังยอมให้ตั้งเป็นชุดดินได้ แม้จะมีพื้นที่ที่พบน้อยกว่า 8 ตารางกิโลเมตร ถ้าดินนั้นมีลักษณะแตกต่างไปจากชุดดินอื่นๆ เด่นชัดจริงๆ (เอิบ, 2548)

Pendleton (1953) ได้นำเสนอหน่วยแผนที่เพื่อใช้ประกอบกับแผนที่ดินและหินพื้นผิวฉบับแรกของประเทศไทย มาตรฐาน 1:2,500,000 (จัดพิมพ์ปี พ.ศ. 2492) เช่น ในบริเวณที่ราบลุ่ม ได้แก่หน่วยแผนที่ Bangkok clays, Ongkarak clays, Tachin clays, Pattani sandy loams and clays ส่วนบริเวณที่ราบถึงมีความลาดชันเล็กน้อย ได้แก่หน่วยแผนที่ Kabin gravelly loams, Chantaburi clays, Kampaengsaen loams, Lopburi clays, Pakchong loams, Korat fine sandy loams, Chaibadan clays, Sakon Nakhon loams และบริเวณพื้นที่ดอนที่เป็นเนินเขามีความลาดชัน ได้แก่หน่วยแผนที่ Kuntan sandy loams, limestone outcrops เป็นต้น ซึ่งชื่อหน่วยแผนที่ดังกล่าวส่วนใหญ่ได้ถูกนำมาใช้เป็นชื่อชุดดินในการสำรวจดินระยะต่อไป มา ในขณะที่บางชื่อได้ถูกเปลี่ยนชื่อ เช่น หน่วยแผนที่ Chantaburi clays ที่เดิมดินเหนียวสีแดงร่วนซุย พัฒนามาจากหินอัคนีสีเข้ม ได้กำหนดชื่อใหม่เป็น ชุดดินท่าใหม่

การให้ชื่อของชุดดินในระยะแรก จะมาจากชื่อของจังหวัดต่างๆ เป็นส่วนใหญ่ เช่น ชุดดินร้อยเอ็ด บางกอก นครปฐม ราชบุรี ซึ่งจะเป็นดินในพื้นที่ลุ่ม น้ำขัง ใช้ประโยชน์ในการทำนา ภายหลังจึงได้มีการตั้งชื่อชุดดินที่เป็นชื่อของอำเภอ เช่น ชุดดินแมริม แม่แตง โพนพิสัย เชียงของ ธาตุพนม ที่เป็นดินในบริเวณพื้นที่ดอน มีการใช้ประโยชน์ในการปลูกพืชไร่ ไม้ผล ไม้ยืนต้น แสดงถึงการสำรวจ จำแนก และทำแผนที่ดินในพื้นที่ราบ ที่มีการระบายน้ำเลว จะมีความเข้มข้นและมีรายละเอียดมากกว่าบริเวณที่ดอนที่มีการระบายน้ำดี ซึ่งอาจจะมีสาเหตุมาจากการเข้าสู่พื้นที่ปฏิบัติงานสามารถกระทำได้ง่ายและสะดวก มีถนนหรือเส้นทางชัดเจน ในขณะที่พื้นที่ดอนอาจเป็นพื้นที่ทุรกันดาร ปกคลุมไปด้วยป่าไม้หรือพื้นที่หินโผล่ ภูเขาสูงชัน ซึ่งส่วนใหญ่มักจะไม่มีเส้นทางคมนาคมเข้าไปในพื้นที่ อีกทั้งในช่วงเวลาที่ปฏิบัติงานโครงการสำรวจดินระดับจังหวัด ขนาดมาตรฐาน 1:100,000 ประมาณ พ.ศ. 2508-2524 นั้น บางพื้นที่ในเขตภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือยังเป็นพื้นที่สีแดงหรือสีชมพู ซึ่งอยู่ภายใต้เขตอิทธิพลจากผู้ออกการร้ายคอมมิวนิสต์ (ผกค.) หรือจากโจรจีนคอมมิวนิสต์มลายา (จคม.) ในเขตพื้นที่ภาคใต้ ทำให้ไม่สามารถเข้าไปปฏิบัติงานในพื้นที่ดังกล่าวได้

ชื่อของชุดดินจะเป็นชื่อสมมุติสำหรับใช้เป็นตัวแทนเรียกชื่อซึ่งครอบคลุมถึงลักษณะและสมบัติของดินรวมทั้งปัจจัยสภาพแวดล้อมในการกำเนิดดิน และอาจบ่งบอกถึงสภาพพื้นที่หรือลักษณะของดินในเบื้องต้นได้ เช่น ชุดดินสิงห์บุรี เมื่อพิจารณาถึงพื้นที่ของจังหวัดนี้ จะเป็นบริเวณที่ราบลุ่ม เป็นพื้นที่รับตะกอนที่มาจากแม่น้ำเจ้าพระยาและลำน้ำสาขา ใช้ประโยชน์ในการปลูกข้าว จึงสามารถคาดคะเนในเบื้องต้นได้ว่า ชุดดินสิงห์บุรีควรเป็นดินนา เนื้อดินละเอียด มีระบอบความชื้นแบบแอควิก (aquic soil moisture regime) หรือกรณีชุดดินสันทราย (Sai) (สันทรายเป็นชื่อของอำเภอในจังหวัดเชียงใหม่) ในพื้นที่นี้ก็ควรปรากฏลักษณะดินที่เป็นทราย ซึ่งจากผลการสำรวจและจำแนกดินของจังหวัดเชียงใหม่ มาตรฐาน 1:100,000 ก็พบลักษณะดินที่มีทรายปน ซึ่งจากการจำแนกดิน กำหนดให้ชื่อชุดดินสันทรายมีเนื้อดินเป็นดินร่วนหยาบ (coarse-loamy) สำหรับกรณีของชุดดินตาคลี ที่พบและตั้งครั้งแรกในเขตอำเภوتاคลี จังหวัดนครสวรรค์ ซึ่งบริเวณพื้นที่ดังกล่าวอยู่ในแควของภูเขาหินปูน จึงสามารถคาดคะเนในเบื้องต้นว่า ชุดดินตาคลีควรเป็นดินที่มีความสัมพันธ์กับหินปูน เป็นต้น

แต่อย่างไรก็ตาม ในบางชื่อชุดดินกลับไม่มีความสัมพันธ์กับชื่อของสถานที่ เช่น ชุดดินหนองมด (Nong mot series) พบและจัดตั้งเป็นครั้งแรกในพื้นที่ของสถานีพัฒนาที่ดินเชียงราย สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 7 กรมพัฒนาที่ดิน ใกล้กับบ้านโปร่งพระบาทนกกและบ้านหนองมด อำเภอเมือง จังหวัดเชียงราย ซึ่งเมื่อพิจารณาจากชื่อแล้ว ชุดดินนี้ควรเป็นดินที่ลุ่ม การระบายน้ำเลว เนื่องจากมีคำว่า “หนอง” ซึ่งแสดงถึงที่ลุ่มต่ำ เป็นบริเวณที่มีน้ำขัง แต่จากข้อมูลชุดดินจัดตั้งกลับพบว่า ชุดดินหนองมดมีสภาพพื้นที่เป็นแบบลูกคลื่นลอน

ลาดเล็กน้อยถึงเป็นเนินเขา มีความลาดชันร้อยละ 2-20 % และดินมีการระบายน้ำดี ซึ่งการตั้งชื่อชุดดินไม่ได้สอดคล้องกับสภาพพื้นที่ที่เป็น แต่อาจเป็นไปได้ว่าบริเวณพื้นที่ที่เก็บและศึกษาตัวอย่างอยู่ใกล้กับบ้านหนองมดมากที่สุด อีกทั้งชื่อของจังหวัดเชียงรายได้ถูกจัดตั้งไปแล้ว (ชุดดินเชียงรายและชุดดินหนองมดถูกจัดตั้งในปี พ.ศ. 2512)

การจัดตั้งชุดดินในประเทศไทย ในสมัยแรกๆ ชื่อชุดดินส่วนใหญ่ถูกจัดตั้งโดยนักวิทยาศาสตร์ทางดินจากต่างประเทศ ที่เข้ามาเป็นที่ปรึกษาการทำงานโครงการต่างๆ ต่อมาได้มีการจัดตั้งเพิ่มเติมโดยนักสำรวจดินชาวไทยภายใต้การสำรวจดินในระดับจังหวัดหรือโครงการย่อยๆ พร้อมทั้งได้มีการบันทึกหรือระบุไว้ในรายงานหรือเอกสารเพื่อเป็นหลักฐาน เช่น การจัดตั้งชุดดินสะเดา พบว่า ชุดดินสะเดาถูกรายงานเป็นครั้งแรกตามเอกสารวิชาการฉบับที่ 27 (SSR-27) เรื่อง รายงานการประชุมศึกษาเปรียบเทียบดินระหว่างไทย-มลายู โดยได้กล่าวถึงดินสะเดาในหน้าที่ 11 ดังนี้

“วันที่ 9 มิถุนายน 2507 ศึกษาดินข้างถนนจากอำเภอสะเดาไปอำเภอบางเบชะห์ ห่างจากอำเภอสะเดาประมาณ 3 กิโลเมตร ดินที่ศึกษานี้เชื่อว่าเกิดจากตะกอนแม่น้ำที่เกิดมานานมาแล้ว (old alluvium) ทั้งนี้สังเกตจากที่ปรากฏว่ามีกรวดก้อนกลมเรียบอยู่ทั่วไป เนื่องจากยังไม่มีมีการสำรวจดินในภาคได้มาก่อน จึงยังไม่มีชื่อเรียกดินชนิดนี้ ในคราวนี้จึงตั้งชื่อชั่วคราวว่า ดินสะเดาหรือ “Sadao series” ลักษณะชั้นดินโดยทั่วไปอยู่ในหมู่ (Great soil groups) “red yellow podzolic soil หรือ Ultisols” แต่มีชั้น Bt ซึ่งแสดงลักษณะของหมู่ดิน red Latosols (Oxisols)”

หรือจากกรณีชุดดินเพชรบูรณ์ ได้ปรากฏในรายงานการสำรวจดินในโครงการลุ่มน้ำป่าสักในปี พ.ศ. 2511 โดย ธนิต (2512) ดังนี้ “...ดินเพชรบูรณ์ เป็นดินที่ตั้งชื่อขึ้นใหม่ในปีนี้เป็นดินพวก Reddish brown Lateritic อยู่ในพื้นที่สูงขึ้นมาในบริเวณที่สูงๆ ต่ำๆ.....”

เนื่องจากชื่อชุดดินจะถูกจัดตั้งตามสถานที่ที่พบดินนั้นๆ เป็นครั้งแรก และการจัดตั้งชื่อส่วนใหญ่จะพิจารณาจากชื่อทางภูมิศาสตร์ทั้งชื่อจังหวัด อำเภอ หมู่บ้าน หรือชื่อแหล่งน้ำ ที่ปรากฏตามแผนที่ภูมิประเทศมาตราส่วน 1:50,000 (ยกเว้นชื่อของตำบลซึ่งจะไม่ปรากฏในแผนที่) โดยในระยะแรกๆ เป็นลำดับชุด L708 (ขนาดตาราง 10'x 15') และ L7017 (ขนาดตาราง 15'x 15') (หมายถึงสิบดา) และได้ถูกใช้เป็นแผนที่ฐานสำหรับการจัดทำแผนที่ดินระดับจังหวัดมาตราส่วน 1:100,000 ในขณะนั้น อย่างไรก็ตามขอบเขตของจังหวัดอำเภอ หรือตำบลจะมีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา เนื่องจากมีการจัดตั้งตำบล อำเภอ หรือจังหวัดใหม่ๆ ขึ้นมา แต่ชื่อชุดดินก็ไม่จำเป็นต้องเปลี่ยนแปลงตามขอบเขตการปกครองไปด้วย เพียงแต่ต้องอธิบายและมีหลักฐานเพื่อสนับสนุนความเป็นจริงดังกล่าว ดังนั้น นักสำรวจดินจึงจำเป็นต้องศึกษาและค้นคว้าประวัติศาสตร์ของการจัดตั้งชุดดินต่างๆ ด้วย เพื่อใช้อธิบายการเปลี่ยนแปลง ยกตัวอย่างในกรณีของชุดดินท่ายาง และชุดดินจันทิก ดังนี้

กรณีชุดดินท่ายาง พบและตั้งชื่อครั้งแรกบริเวณตำบลแก่งกระจาน ในเขตอำเภอท่ายาง จังหวัดเพชรบุรี เป็นบริเวณพื้นที่ลาดเชิงเขาจากวัดถุดันกำเนิดดินพวกหินควอร์ตไซต์ หินทราย และรองรับด้วยหินดินดาน จึงให้ชื่อชุดดินนี้ว่า “ชุดดินท่ายาง” ภายหลังเมื่อตำบลแก่งกระจานได้ตั้งเป็นกิ่งอำเภอ ในปี พ.ศ. 2531 แล้ว (ประกาศกระทรวงมหาดไทย เรื่อง แบ่งเขตท้องที่อำเภอท่ายาง จังหวัดเพชรบุรี ตั้งเป็นกิ่งอำเภอแก่งกระจาน, 2531) ก็จะไม่ปรากฏชุดดินท่ายางในบริเวณอำเภอท่ายางอีก ซึ่งนักสำรวจดินเองก็ยังสามารถใช้ชื่อชุดดินท่ายางได้ต่อไป ไม่จำเป็นต้องเปลี่ยนชื่อชุดดินท่ายางให้เป็นชุดดินแก่งกระจานตามเขตการปกครองที่เปลี่ยนไป

กรณีชุดดินจันทิก พบและตั้งชื่อครั้งแรกบริเวณเนินของหินแกรนิต ในเขตตำบลจันทิก อำเภอปากช่อง จังหวัดนครราชสีมา ภายหลังเมื่อมีการจัดตั้งตำบลหนองสาหร่าย ซึ่งแยกออกจากตำบลจันทิกเมื่อ

วันที่ 15 สิงหาคม พ.ศ. 2516 (ประกาศกระทรวงมหาดไทย เรื่อง ตั้งและเปลี่ยนแปลงเขตตำบลในท้องที่อำเภอปากช่อง และอำเภอสีคิ้ว จังหวัดนครราชสีมา, 2516) ทำให้บริเวณที่พบชุดดินจันทิกจะไปปรากฏในเขตตำบลหนองสาหร่าย และไม่พบชุดดินจันทิกในบริเวณตำบลจันทิกอีกต่อไป

ชุดดินที่ได้จัดตั้งเป็นการถาวร (Established soil series) มีจำนวน 240 ชุดดิน ตามเอกสาร ก) ลักษณะและสมบัติของชุดดินในภาคเหนือและที่สูงตอนกลางของประเทศไทย อนิรุทธิ์ และคณะ (2547) ข) ลักษณะและสมบัติของชุดดินในภาคกลางของประเทศไทย สติระ และคณะ (2547) ค) ลักษณะและสมบัติของชุดดินในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย กิติ และคณะ (2547) และ ง) ลักษณะและสมบัติของชุดดินในภาคใต้และชายฝั่งทะเลภาคตะวันออกของประเทศไทย วุฒิชชาติ และคณะ (2547) นอกจากนี้ยังมีชุดดินที่ได้กำหนดลักษณะและสมบัติเป็นการชั่วคราวสำหรับใช้เฉพาะกิจ เพื่อรอการจัดตั้ง (Tentative soil series) อีกไม่น้อยกว่า 100 ชุดดิน

จากจำนวนชื่อ 240 ชุดดิน สามารถแยกออกเป็นเป็นชื่อชุดดินในระดับจังหวัด อำเภอ ตำบล หมู่บ้าน และสถานที่ ตามตารางที่ 2-1 ดังนี้

ตารางที่ 2-1 จำนวนชื่อชุดดินในระดับจังหวัด อำเภอ ตำบล หมู่บ้าน และสถานที่

ชื่อชุดดิน	จำนวนชุดดิน				
	เหนือ	ตะวันออกเฉียงเหนือ	กลาง	ใต้	รวม
ชื่อของจังหวัด	9	12	10	15	46
ชื่อของอำเภอ	27	26	24	38	115
ชื่อของตำบล	13	3	7	26	49
ชื่อของหมู่บ้าน	3	1	3	15	22
ชื่อของสถานที่	3	2	1	2	8
รวม	55	44	45	96	240

ดินคล้าย (soil variants) เป็นหน่วยแผนที่ดินในลักษณะเดียวกับชุดดิน แต่มีลักษณะเด่นเฉพาะตัวที่แตกต่างและสามารถแยกออกจากชุดดินนั้นๆ ได้ตามระบบการจำแนกดิน ซึ่งเป็นดินที่พบใหม่และได้แสดงไว้เป็นหน่วยแผนที่ดินในมาตราส่วนที่เหมาะสม ระดับการแปลความหมายข้อมูลและสภาพการใช้ที่ดินในการสำรวจดินระดับต่างๆ ที่แตกต่างกัน เมื่อมีเนื้อที่รวมกันมากกว่า 5,000 ไร่ (8 ตารางกิโลเมตร) สามารถจัดเป็นชุดดินได้ การเรียกชื่อควรใช้ชื่อที่มีลักษณะใกล้เคียงกับชุดดินนั้นมากที่สุด และเมื่อดินคล้ายนั้นๆ มีการศึกษา ลักษณะและสมบัติของดินรวมทั้งสภาพแวดล้อมและปัจจัยในการกำเนิดดินอย่างละเอียดแล้ว ก็สามารถจัดตั้งเป็นชุดดินต่อไปได้ โดยชื่อชุดดินที่กำหนดใหม่นี้ ต้องสอดคล้องและเป็นไปตามข้อกำหนดของการตั้งชื่อด้วย โดยต้องพิจารณาจากชื่อหมู่บ้าน ตำบลหรืออำเภอที่พบดินคล้ายนั้นเป็นครั้งแรก

การกำหนดชุดดินหรือตั้งดินคล้ายขึ้นใหม่ ต้องมีข้อพิจารณาดังนี้ (พิสุทธิ์, 2535)

1) ถ้าเป็นดินที่จำแนกอยู่ในวงศ์ดิน (family) เดียวกันกับชุดดินที่จัดตั้งไว้แล้ว จำเป็นต้องมีลักษณะและสมบัติของดินแตกต่างไปจากชุดดินเดิมหลายลักษณะ (several characteristic) โดยลักษณะเหล่านี้จะต้อง

- มีความแตกต่างอย่างชัดเจนทางด้านสัณฐานวิทยา (morphology) และองค์ประกอบอย่างชัดเจน ไม่อยู่ในวิสัยธรรมดาที่จะเกิดข้อผิดพลาดจากการวัดได้ในสนาม เช่น การมีลักษณะสีใกล้เคียงกัน หรือเนื้อดินใกล้เคียงกัน เป็นต้น หรือ

- เป็นลักษณะสำคัญที่เกี่ยวข้องกับชนิดและการจัดเรียงชั้นดิน หรือ
- เป็นลักษณะที่มีผลต่อการใช้ประโยชน์ที่ดินหรือการจัดการที่ดินอย่างมีนัยสำคัญ

รวมทั้งจากข้อมูลของดินคล้าย ที่มีลักษณะเฉพาะตัวที่แตกต่างไปจากชุดดินอย่างน้อย 2 ลักษณะ แต่ยังมีปริมาณพื้นที่ไม่มากพอตามข้อกำหนดที่จะถูกจัดตั้งเป็นชุดดินได้

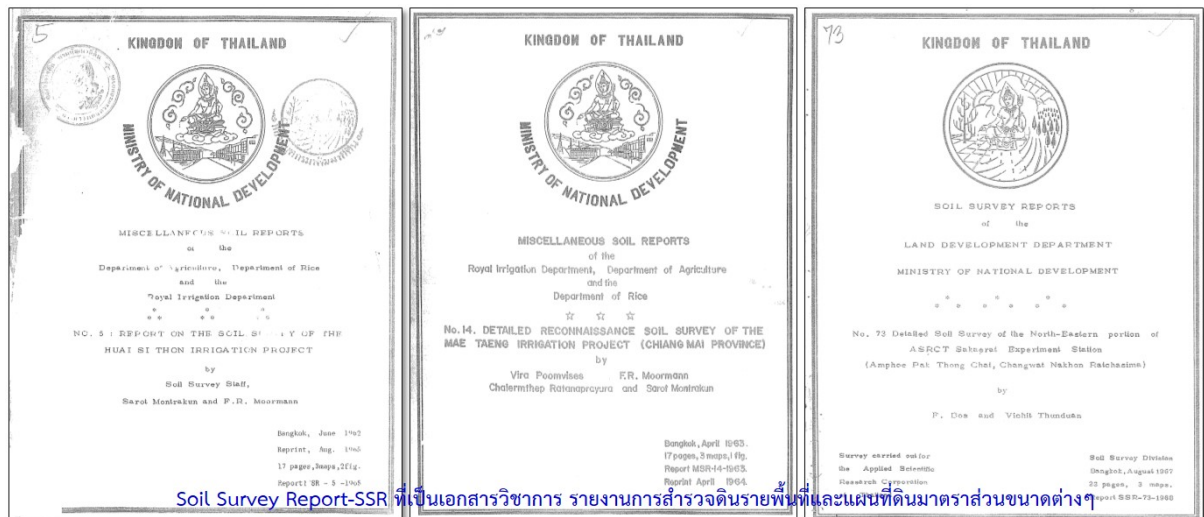
2) ถ้าเป็นดินใหม่ และมีการจำแนกแตกต่างออกไปจากวงศ์ดินที่มีอยู่ การกำหนดชุดดินขึ้นมาใหม่หรือตั้งดินคล้ายใหม่ สามารถกระทำได้เลย

ประเภทของชุดดินหรือดินคล้าย (phases of soil series or soil variants) เป็นชื่อหน่วยแผนที่ดินที่แบ่งย่อยออกไปจากชุดดิน เนื่องจากมีสมบัติดินหลายประการที่สามารถนำไปแปลความหมายเพื่อการใช้ประโยชน์และการจัดการต่างๆ ของดินได้ ลักษณะหรือสมบัติดินที่นำมาใช้เป็นประเภทของชุดดินหรือดินคล้าย ได้แก่ เนื้อดินตอนบน (phases of surface texture) ความลึกของดิน (phases of soil depth) ความลาดชันของพื้นที่ (phases of slope) และการกร่อนของดิน (phases of soil erosion)

รายงานการสำรวจดิน เป็นเอกสารประกอบแผนที่ดิน รายละเอียดประกอบด้วย ข้อมูลทั่วไปของบริเวณที่ทำการสำรวจดิน เช่น ลักษณะทางภูมิศาสตร์ ลักษณะทางธรณีวิทยาและอุทกวิทยา พืชพรรณและการใช้ประโยชน์ที่ดิน ตลอดจนข้อมูลต่างๆ เกี่ยวกับดินที่สำรวจพบ ทั้งลักษณะและสมบัติของดิน รวมทั้งผลการวิเคราะห์ทางเคมีของดินตัวอย่างที่เก็บจากหน้าตัดดินที่เป็นตัวแทน และข้อมูลประกอบอื่นๆ ที่สามารถนำมาใช้พิจารณาเพื่อประโยชน์ในด้านการจัดการดินและการอนุรักษ์ดิน

ชุดดินที่เป็นหน่วยแผนที่ ซึ่งได้ปรากฏในข้อมูลแผนที่และรายงานโครงการสำรวจและทำแผนที่ดินขนาดมาตราส่วนต่างๆ ที่หน่วยงานที่รับผิดชอบการสำรวจ จำแนก และทำแผนที่ดิน ทั้งที่กรมพัฒนาที่ดินรับผิดชอบดำเนินการเองตั้งแต่ปี พ.ศ. 2506 และก่อนหน้าที่กรมพัฒนาที่ดินจะก่อตั้ง เมื่อปี พ.ศ. 2506 ที่งานสำรวจดินอยู่ภายใต้ความรับผิดชอบของหน่วยงานภายในกรมชลประทาน กรมกสิกรรม และกรมการข้าว มีเอกสารต่างๆ ดังนี้

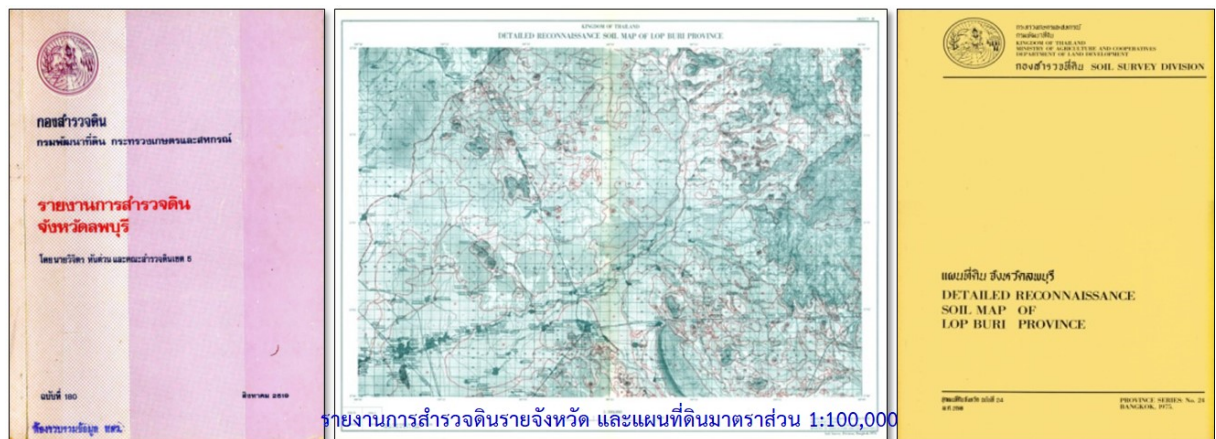
1. เอกสารวิชาการ รายงานการสำรวจดินรายพื้นที่ และแผนที่ดินมาตราส่วนขนาดต่างๆ เป็นการสำรวจตามความต้องการของหน่วยงาน และมีวัตถุประสงค์เฉพาะในการสำรวจนั้นๆ ส่วนใหญ่มีระดับการสำรวจดินแบบค่อนข้างหยาบ โดยมีเป้าหมายเพื่อให้ทราบชนิดและสมบัติของดินในการใช้ประโยชน์ด้านต่างๆ ในพื้นที่นั้นอย่างกว้างๆ สำหรับนำไปใช้ในการวางแผนพัฒนาพื้นที่ต่อไป มีหน่วยแผนที่เป็นชุดดิน และมีรายงานและแผนที่เป็นภาษาอังกฤษ (Soil Survey Report-SSR) จำนวนรวมทั้งหมด 105 ฉบับ ผู้เขียนรายงานส่วนใหญ่เป็นนักวิทยาศาสตร์ทางดินต่างชาติที่เข้าร่วมงานการสำรวจดินกับประเทศไทยภายใต้โครงการความช่วยเหลือจากองค์กรต่างๆ ร่วมกับนักสำรวจดินของประเทศไทย แผนที่และรายงานดังกล่าวได้ถูกใช้เป็นข้อมูลหลักสำหรับการสำรวจ จำแนก และทำแผนที่ดินของประเทศไทยในเวลาต่อมา ตัวอย่างเช่น Report on the Preliminary Soil Survey of the Mae Klong Irrigation Project Area ปี พ.ศ. 2505 Detailed Reconnaissance Soil Survey of the Mae Taeng Irrigation Project (Chiang Mai Province) ปี พ.ศ. 2506 และ Report on the soil survey in The Khok Krathiam Tract ปี พ.ศ. 2508 เป็นต้น ตัวอย่างรายงานแสดงในภาพที่ 2-2



Soil Survey Report-SSR ที่เป็นเอกสารวิชาการ รายงานการสำรวจดินรายพื้นที่และแผนที่ดินมาตราส่วนขนาดต่างๆ

ภาพที่ 2-2 ตัวอย่าง Soil Survey Report-SSR ที่เป็นเอกสารวิชาการ รายงานการสำรวจดินรายพื้นที่และแผนที่ดินมาตราส่วนขนาดต่างๆ

2. รายงานการสำรวจดินรายจังหวัด และแผนที่ดินมาตราส่วน 1:100,000 ดำเนินการระหว่างปี พ.ศ. 2510-2527 เป็นการสำรวจแบบค่อนข้างหยาบ โดยมีเป้าหมายเพื่อให้ทราบชนิดและสมบัติของดินในการใช้ประโยชน์ด้านต่างๆ ซึ่งมีหน่วยแผนที่เป็นชุดดิน หน่วยสัมพันธ์ของชุดดิน และหน่วยเบ็ดเตล็ด พร้อมรายละเอียดสภาพแวดล้อม วัตถุต้นกำเนิดดิน ลักษณะดินและคำบรรยายหน้าตัดดิน ความอุดมสมบูรณ์และความเหมาะสมในการใช้ประโยชน์ รวมทั้งผลการวิเคราะห์ดินทางกายภาพและเคมี ซึ่งนับได้ว่าเป็น แผนที่ดินชุดแรกที่มีข้อมูลสมบูรณ์ครบถ้วนทั้งประเทศ และยังใช้ในการอ้างอิงข้อมูลอยู่ในปัจจุบัน ตัวอย่างรายงานแสดงในภาพที่ 2-3



รายงานการสำรวจดินรายจังหวัด และแผนที่ดินมาตราส่วน 1:100,000

ภาพที่ 2-3 ตัวอย่างรายงานการสำรวจดินรายจังหวัด และแผนที่ดินมาตราส่วน 1:100,000

3. รายงานการศึกษาทรัพยากรดินและศักยภาพของที่ดิน และแผนที่ดินมาตราส่วน 1:50,000 ดำเนินการในปี พ.ศ. 2542-2545 เป็นการปรับปรุงและแก้ไขลักษณะและสมบัติบางอย่างที่ใช้ในการจำแนกเพิ่มเติม รวมทั้งมีการกำหนดลักษณะชุดดินที่จัดตั้งใหม่เป็นจำนวนมาก จึงได้ปรับปรุงแผนที่ดินระดับจังหวัดให้มีความถูกต้อง โดยทำการสำรวจและตรวจสอบดินภาคสนามเพิ่มเติม ซึ่งแผนที่จะแสดงข้อมูลขอบเขตดิน พร้อมทั้งสภาพภูมิประเทศ โดยมีหน่วยแผนที่เป็น ชุดดิน ชนิดดินและหน่วยสัมพันธ์ของชุดดิน สามารถ

ดำเนินการได้ 9 จังหวัด ได้แก่ จังหวัด กาฬสินธุ์ ขอนแก่น นครราชสีมา แพร่ มหาสารคาม ร้อยเอ็ด อุดรดิตถ์ อุบลราชธานี และนราธิวาส ตัวอย่างรายงานแสดงในภาพที่ 2-4



ภาพที่ 2-4 ตัวอย่างรายงานการศึกษาทรัพยากรดินและศักยภาพของที่ดินและแผนที่ดินมาตราส่วน 1:50,000

4. รายงานการศึกษาทรัพยากรดินและศักยภาพของที่ดิน และแผนที่ดินมาตราส่วน 1:25,000 เป็นการสำรวจดินในระดับค่อนข้างละเอียด ดำเนินการในปี พ.ศ. 2546-2547 มีการตรวจสอบดินในภาคสนามที่มีความละเอียดมากยิ่งขึ้น เพื่อนำข้อมูลไปใช้ในการวางแผนพัฒนาได้อย่างมีประสิทธิภาพ ตลอดจนการใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในกิจกรรมต่างๆ มีหน่วยแผนที่เป็นประเภทของชุดดิน และหน่วยสัมพันธ์ของประเภทชุดดิน รายละเอียดของแผนที่ประกอบด้วยเส้นขอบเขตดินและภาพถ่ายทางอากาศ พร้อมทั้งตารางสรุปข้อมูลแสดงความเหมาะสมของดินสำหรับการปลูกพืชเศรษฐกิจ สามารถจัดทำได้ 4 จังหวัด ได้แก่ กาฬสินธุ์ บุรีรัมย์ เชียงใหม่ และลำพูน ตัวอย่างรายงานแสดงในภาพที่ 2-5



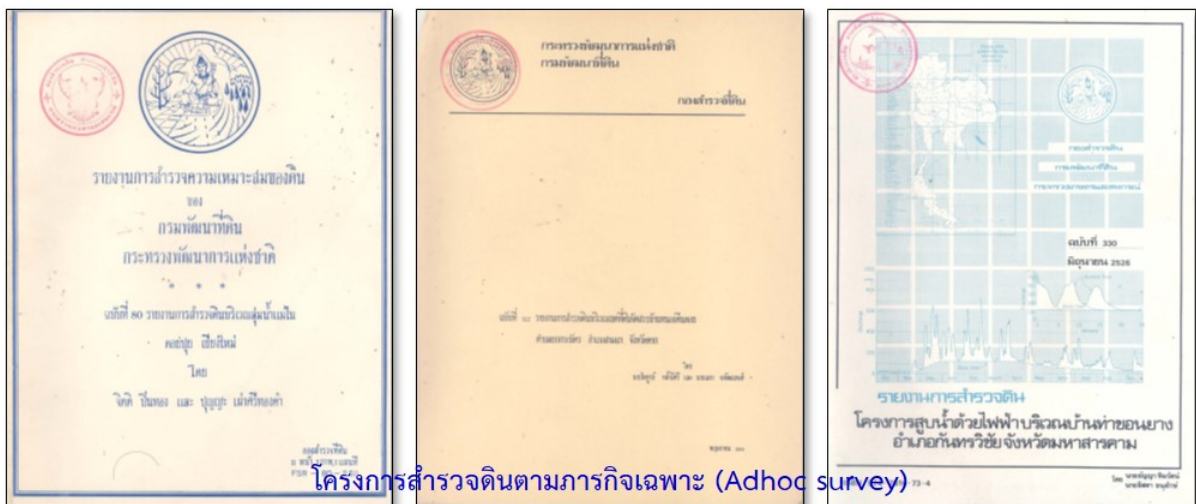
ภาพที่ 2-5 ตัวอย่างรายงานการศึกษาทรัพยากรดินและศักยภาพของที่ดินและแผนที่ดินมาตราส่วน 1:25,000

5. รายงานความเหมาะสมของดินเพื่อการปลูกพืชเศรษฐกิจรายอำเภอ และแผนที่ดินมาตราส่วน 1:25,000 ดำเนินการในระหว่างปี พ.ศ. 2528-2545 เป็นการสำรวจดินแบบค่อนข้างละเอียด มีเป้าหมายศึกษาทรัพยากรดินเพื่อใช้กำหนดนโยบายการใช้ที่ดินระดับอำเภอ ซึ่งมีหน่วยแผนที่เป็นประเภทของชุดดิน และหน่วยสัมพันธ์ของประเภทของชุดดิน โดยส่วนใหญ่แสดงเส้นขอบเขตดินซ้อนทับบนภาพถ่ายทางอากาศขาวดำ และแสดงผลการวิเคราะห์ความเหมาะสมของดินสำหรับการปลูกพืชเศรษฐกิจต่างๆ ซึ่งดำเนินการได้รวม 158 อำเภอ กระจายอยู่ทั่วทุกภาคของประเทศ ตัวอย่างรายงานแสดงในภาพที่ 2-6



ภาพที่ 2-6 ตัวอย่างรายงานความเหมาะสมของดินเพื่อการปลูกพืชเศรษฐกิจรายอำเภอและแผนที่ดินมาตราส่วน 1:25,000

6. รายงานโครงการสำรวจดินตามภารกิจเฉพาะ (Adhoc survey) เช่น โครงการการสำรวจดินในบริเวณโครงการสูบน้ำด้วยไฟฟ้า โครงการสำรวจดินในเขตโครงการปฏิรูปที่ดิน เป็นต้น ตัวอย่างรายงานแสดงในภาพที่ 2-7



ภาพที่ 2-7 ตัวอย่างรายงานโครงการสำรวจดินตามภารกิจเฉพาะ (Adhoc survey)

บทที่ 3

การคัดเลือกและตรวจสอบข้อมูลดินตัวแทนหลัก

การคัดเลือกและตรวจสอบข้อมูลดินตัวแทนหลัก เป็นการรวบรวมข้อมูลเอกสารทางวิชาการของชุดดิน จากแหล่งต่างๆ เพื่อให้ทราบถึงปัจจัยสิ่งแวดล้อมในการกำเนิดดิน พร้อมทั้งกำหนดจุดที่ต้องการศึกษาดิน เพื่อให้ตรงตามแนวความคิดของ “ชุดดิน”

3.1 การคัดเลือกชุดดิน

ชุดดินที่ได้ถูกจัดตั้งในประเทศไทย (Established soil series of Thailand) มีจำนวน 240 ชุดดิน ชุดดินที่จะถูกคัดเลือกเป็นดินตัวแทนหลัก ควรเป็นชุดดินที่มีการกระจายตัวอยู่ในจังหวัดต่างๆ มีปริมาณเนื้อที่มากพอตามข้อกำหนด หรือชุดดินที่ยังขาดรายละเอียดที่จำเป็นต่อการแปลผลเพื่อการใช้งานทางด้านต่างๆ ในที่นี้กำหนดให้ใช้เนื้อที่ชุดดินจากข้อมูลแผนที่ดิน มาตราส่วน 1:100,000 เป็นหลัก (เนื้อที่ของชุดดินที่พบในประเทศไทย แสดงตามภาคผนวกที่ 1) และยังได้ร่วมพิจารณาจากข้อมูลแผนที่ดิน มาตราส่วน 1:50,000 และ 1:25,000 ด้วย นอกจากนี้ยังสามารถคัดเลือกจากดินคล้ายหรือชุดดินที่ได้ถูกจัดตั้งเป็นการชั่วคราว (tentative soil series) ซึ่งได้ใช้ในโครงการเฉพาะกิจต่างๆ แต่ยังคงขาดข้อมูลรายละเอียดที่สำคัญ อีกทั้งมีแนวโน้มว่าจะพบการแพร่กระจายและมีปริมาณเนื้อที่มากพอที่ควรถูกจัดตั้งเป็นชุดดินต่อไป

ตัวอย่างของชุดดินที่ได้ถูกจัดตั้งแล้ว เช่น ชุดดินกำแพงแสน ถูกจัดตั้งเป็นครั้งแรก โดย R.L. Pendleton (1953) ในท้องที่อำเภอกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม เป็นดินลึก วัตถุต้นกำเนิดดินเป็นพวกตะกอนน้ำ พบบริเวณเนินตะกอนรูปพัดในเขตภาคตะวันตก ดินบนเป็นดินร่วนปนทรายแป้งหรือดินร่วน สีนํ้าตาลหรือสีน้ำตาลเข้ม ปฏิกริยาดินเป็นด่างอ่อน ดินบนตอนล่างเป็นดินร่วนปนทรายแป้งหรือดินร่วนเหนียวปนทรายแป้งหรือดินร่วน สีนํ้าตาลหรือสีน้ำตาลปนเหลือง ปฏิกริยาดินเป็นกลางถึงด่างอ่อน ดินล่างตอนล่างเป็นดินร่วนเหนียวปนทรายแป้ง สีนํ้าตาลถึงสีน้ำตาลเข้ม พบเกลือแร่ไมกาสลอลต์หน้าตัดของดิน และมวลสารพวกปูนสะสมปะปนอยู่ในดินชั้นล่าง ปฏิกริยาดินเป็นกลางถึงด่างอ่อน (pH 7.0-8.0) (เฉลี่ย และคณะ, 2531; สำนักสำรวจดินและวางแผนการใช้ที่ดิน, 2548)

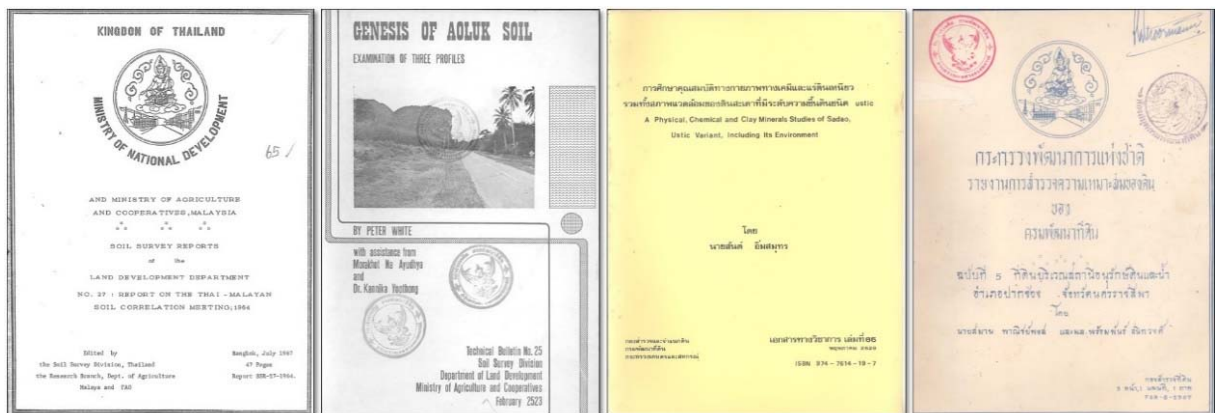
ตัวอย่างของชุดดินที่ได้จัดตั้งเป็นการชั่วคราวเพื่อใช้เฉพาะในการสำรวจดินรายโครงการ เช่น ชุดดินบางคล้า (Bang Khla series: Bka) ซึ่งถูกนำเสนอในรายงานการสำรวจดินจังหวัดฉะเชิงเทรา ขนาดมาตราส่วน 1:100,000 และยังไม่ได้มีการรวบรวมข้อมูลสมบัติด้านอื่นๆ เพื่อจัดทำเป็นชุดดินจัดตั้ง จากรายงานพบว่า ชุดดินบางคล้าเป็นดินตื้น พบพวกคิลาแลงและเศษหินควอร์ตไซต์ปะปนในดิน วัตถุต้นกำเนิดดินเป็นพวกตะกอนน้ำพา มีการระบายน้ำดี (เขตสำรวจดินที่ 5, 2526)

ข้อควรระวังในการคัดเลือกชุดดิน คือ ชื่อชุดดินเดียวกันแต่อาจมีลักษณะและสมบัติที่ต่างกันในแต่ละเล่มรายงาน เช่น ชุดดินพัทลุง (Phattalung: Ptl) ตามเอกสารการกำหนดลักษณะของชุดดินที่จัดตั้งในภาคใต้และชายฝั่งทะเลตะวันออกของประเทศไทย จำแนกใหม่ตามระบบอนุกรมวิธานดิน 2546 (วุฒิชาติ และคณะ, 2547) ได้กำหนดให้เป็นดินที่เกิดจากตะกอนน้ำพามาทับถมอยู่บนตะกอนน้ำเก่า เนื้อดินเป็นกลุ่มดินเหนียวที่มีพัฒนาการ การจัดเรียงชั้นกำเนิดดินเป็น Apg-Bg-Btgv ในขณะที่รายงานของ The Soil Survey of The MERS Study Areas No. 6 Chanthaburi กำหนดให้ดินพัทลุง (Phattalung: Pt) เป็นดินที่พบบริเวณหาดทรายไม่มีโครงสร้าง เนื้อดินเป็นทรายตลอด การจัดเรียงชั้นกำเนิดดินเป็น A-C (Dent และ Moncharoen, 1966) ดังนั้น จึงควรมีการพิจารณาถึงข้อมูลที่เป็นปัจจุบันและถูกต้องก่อนที่จะคัดเลือกชุดดิน

3.2 การตรวจสอบข้อมูลชุดดินเบื้องต้น

การตรวจสอบข้อมูลชุดดินเบื้องต้นมีขั้นตอน ดังนี้

1. รวบรวมข้อมูลจากแหล่งข้อมูลต่างๆ ทั้งในรูปของเอกสารหรือแผนที่ ภายหลังจากการกำหนดชุดดินที่จะทำการศึกษาแล้ว สามารถรวบรวมได้จากเอกสารวิชาการและรายงานประเภทต่างๆ ซึ่งส่วนใหญ่จะเป็นเอกสารสำรวจดินในสมัยแรกๆ ได้แก่ Soil Survey Reports ตั้งแต่ฉบับที่ 1-105 เริ่มเผยแพร่ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2505 (ภาคผนวกที่ 2) รายงานการสำรวจดินระดับจังหวัด มาตราส่วน 1:100,000 (ภาคผนวกที่ 3) รวมทั้งรายงานการสำรวจดินระดับโครงการต่างๆ (ฉบับที่ 1-787 เริ่มเผยแพร่ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2508) เอกสารวิชาการสำรวจดิน (ฉบับที่ 15-528 เริ่มเผยแพร่ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2515) และข้อมูลจากเอกสารงานสำรวจดินอื่นๆ เช่น การประชุมวิชาการ เอกสารวิชาการของนักวิทยาศาสตร์ทางดินต่างประเทศ เป็นต้น (เอกสารต้นฉบับติดตามได้จากห้องรวบรวมข้อมูลดิน กองสำรวจดินและวิจัยทรัพยากรดิน) ตามตัวอย่างภาพที่ 3-1



ภาพที่ 3-1 ตัวอย่างเอกสารวิชาการและรายงานประเภทต่างๆ

2. ตรวจสอบข้อมูลชุดดินเบื้องต้นจากรายงานและแผนที่ดิน ในที่นี้กำหนดให้ศึกษาและตรวจสอบจากข้อมูลรายงานและแผนที่ดินระดับจังหวัดมาตราส่วน 1:100,000 ก่อน เนื่องจากข้อมูลของชุดดินส่วนใหญ่ถูกจัดตั้งและจัดทำรายละเอียดของข้อมูลต่างๆ อยู่ในช่วงของการจัดทำรายงานและแผนที่ดินระดับจังหวัด การตรวจสอบข้อมูลเบื้องต้นดังกล่าวเป็นการศึกษาร่วมกับแผนที่ธรณีวิทยา แผนที่ภูมิประเทศ เพื่อให้ทราบถึงข้อมูลเบื้องต้นที่เป็นปัจจัยควบคุมการเกิดและพัฒนารูปแบบของดิน ทั้งทางด้านลักษณะ สมบัติ การแพร่กระจาย ปัจจัยสิ่งแวดล้อมที่เกี่ยวข้องกับชุดดินนั้นๆ (นอกจากนี้ยังอาจตรวจสอบร่วมกับแผนที่ดินในขนาดมาตราส่วนต่างๆ ทั้ง 1:250,000 1:50,000 และ 1:25,000 ด้วยก็ได้)

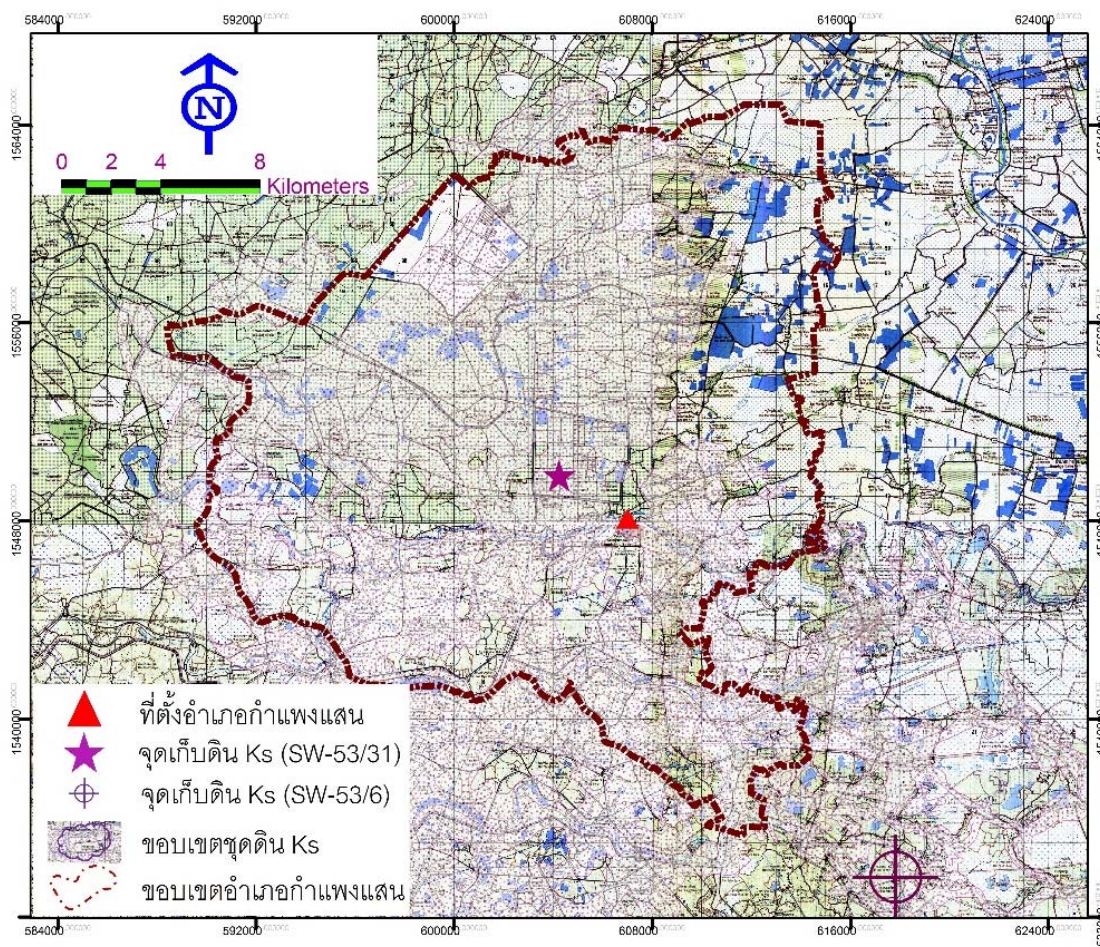
ทั้งนี้จากความหมายของ “ชุดดิน” ที่กำหนดการให้ชื่อชุดดิน จะใช้ชื่อสถานที่พบครั้งแรกเป็นเบื้องต้นก่อน ดังนั้นจึงสามารถกำหนดขอบเขตของชุดดินนั้นๆ ในแผนที่ดินได้ โดยพิจารณาพร้อมกับชื่อหมู่บ้าน ตำบล อำเภอ แม่น้ำ ลำคลอง หรือชื่อของบริเวณที่มีลักษณะเด่นเป็นที่รู้จักกันอย่างแพร่หลาย รวมทั้งศึกษาจากข้อมูลชุดดินที่ได้จัดตั้งไว้แล้ว (established soil series) ที่แนวโน้มส่วนใหญ่จะคัดเลือกมาจากบริเวณที่ชุดดินนั้นๆ ได้ถูกจัดตั้งขึ้น และมีค่าพิกัดการเก็บตัวอย่างดินกำหนดไว้ แต่หากไม่ได้เป็นบริเวณเดียวกัน ซึ่งอาจจะมีสาเหตุมาจากการปรับปรุงข้อมูลและรายละเอียดของชุดดินครั้งหลังๆ ได้เปลี่ยนสถานที่เก็บชุดดินตัวแทนไปใช้ในบริเวณอื่นแทน เช่น จุดที่ศึกษาครั้งแรกนั้น อาจมีความลึกไม่ได้ตามมาตรฐานที่กำหนด (ตื้นกว่า 200 เซนติเมตร) ข้อมูลไม่สอดคล้องกับการกำหนดลักษณะและสมบัติของดินตามที่มีการกำหนดไว้ หรือมีการดัดแปลงพื้นที่ไปใช้ประโยชน์อย่างอื่น ซึ่งปัจจุบันไม่สามารถเข้าพื้นที่ได้ เช่น พื้นที่ชุมชน พื้นที่ว่างกับระเบิด พื้นที่ปนเปื้อน) หรืออาจเป็นพื้นที่ที่ไม่เหมาะสมที่จะเข้าศึกษา ก็สามารถที่จะคัดเลือกจากบริเวณที่ใกล้เคียงจาก

จุดที่เป็นจุดจัดตั้งในครั้งแรกได้ แต่อย่างไรก็ตามควรพยายามคัดเลือกจากพื้นที่ตัวแทนที่ได้เก็บตัวอย่างดินในครั้งแรกก่อน ข้อมูลบริเวณที่จัดตั้ง ศึกษา และเก็บตัวอย่างดินของ 240 ชุดดิน แสดงในภาคผนวกที่ 4

3. ศึกษาปัจจัยสภาพแวดล้อมที่ให้กำเนิดดินของพื้นที่ชุดดินที่ถูกคัดเลือก ตามสมการของ Jenny (1941) ทั้งลักษณะภูมิอากาศ พืชพรรณธรรมชาติ สภาพพื้นที่ วัตถุดิบกำเนิดดิน และพัฒนาการของดิน โดยพิจารณาร่วมกับการกำหนดลักษณะและสมบัติของชุดดินที่ได้กำหนดไว้แล้ว (Setting of soil series)

4. กำหนดจุดที่ต้องการศึกษาตรวจสอบเพิ่มเติม ประมาณ 3-4 จุด จุดดังกล่าวควรอยู่ภายในขอบเขตหรือใกล้เคียงกับบริเวณชุดดินที่ศึกษา หรืออาจอยู่ในพื้นที่บริเวณอื่นๆ นอกเหนือจากนั้น หากพื้นที่เดิมไม่เหมาะสม แต่ต้องมีปัจจัยสภาพแวดล้อมที่ให้กำเนิดดินเช่นเดียวกับชุดดินที่ศึกษา และสะดวกในการเข้าปฏิบัติงาน

ตัวอย่างการตรวจสอบชุดดินที่ต้องการศึกษา ได้แก่ การศึกษาชุดดินกำแพงแสน (ภาพที่ 3-2) ชุดดินกำแพงแสนตามเอกสารวิชาการฉบับที่ 91 เรื่อง การกำหนดลักษณะและวินิจฉัยความเหมาะสมของชุดดินในภาคกลาง โดย เฉลียวและคณะ (2531) ได้กระจายตัวเป็นส่วนใหญ่ในเขตอำเภอกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม (จุดสีม่วงเป็นบริเวณที่พบชุดดินกำแพงแสน) และเอกสารฉบับนี้ได้คัดเลือกหน้าตัดดินที่ SW-53/6 ซึ่งเก็บตัวอย่างบริเวณอำเภอมือง จังหวัดนครปฐม ตามแผนที่ภูมิประเทศที่ 5052IV (ระบบ L708) มีพิกัดบริเวณ 33.2N และ 18.1E ใช้เป็นตัวแทนของชุดดินกำแพงแสน (typifying pedon) ในการอธิบายลักษณะและสมบัติของดิน



ภาพที่ 3-2 ตัวอย่างแผนที่การแพร่กระจายและจุดศึกษาชุดดินกำแพงแสน บริเวณอำเภอกำแพงแสน บนแผนที่ดินระดับจังหวัดมาตราส่วน 1:100,000

ต่อมา สกธีระ และคณะ (2547) ได้เปลี่ยนหน้าตัดดินตัวแทนของชุดดินกำแพงแสนจากเดิมในเขตอำเภอเมือง เป็นหน้าตัดดินที่ SW-53/31 ซึ่งได้เก็บตัวอย่างภายในพื้นที่มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน อำเภอกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม เพื่อใช้เป็นหน้าตัดดินตัวแทนสำหรับการอ้างอิง เนื่องจากเป็นบริเวณที่อยู่ในเขตอำเภอกำแพงแสนและตรงตามแนวความคิดของการจัดตั้ง "ชุดดิน" ดังนั้น ในกรณีเช่นนี้จึงควรเลือกเก็บตัวอย่างชุดดินกำแพงแสน ในเขตอำเภอกำแพงแสน เพื่อให้ตรงตามข้อกำหนดของ "ชุดดิน" และมีปัจจัยสภาพแวดล้อมในการกำเนิดดินใกล้เคียงหรือคล้ายกับการจัดตั้งชุดดินกำแพงแสนมากที่สุด โดยใช้ข้อมูลการแพร่กระจายของชุดดินกำแพงแสน จากแผนที่ดินมาตราส่วน 1:100,000 เป็นกรอบในการศึกษาเบื้องต้น พร้อมทั้งกำหนดจุดศึกษาดินเบื้องต้นเฉพาะในเขตอำเภอกำแพงแสน

3.3 การตรวจสอบลักษณะและสมบัติของดินในสนาม

การตรวจสอบลักษณะและสมบัติของดินในสนาม เป็นการศึกษาลักษณะและสมบัติของชุดดินที่ต้องการศึกษา จากจุดที่เป็นตัวแทนของชุดดินตัวแทนที่กำหนดไว้แล้ว ประมาณ 3-4 จุด เพื่อให้ได้ชุดดินตัวแทนที่เหมาะสมที่สุด มีขั้นตอนและวิธีการ ดังนี้

1. ใช้แผนที่ภูมิประเทศ มาตราส่วน 1:50,000 หรือใช้แผนที่ภาพถ่ายทางอากาศสีเชิงเลข (Orthophoto Map) ที่ได้กำหนดจุดศึกษาตัวแทนไว้แล้ว ตามปกติช่วงระยะเวลาที่เหมาะสมในการศึกษาเรื่องดินและการเดินทางเข้าพื้นที่ จะอยู่ในช่วงเดือนพฤศจิกายน-กุมภาพันธ์ ซึ่งเป็นช่วงที่ดินไม่เปียกหรือแห้งมากเกินไป สะดวกในการเข้าปฏิบัติงาน ทั้งง่ายในการขุดหลุมดิน ศึกษาและเก็บตัวอย่างดิน

2. บันทึกสภาพแวดล้อมของพื้นที่ พร้อมทั้งศึกษาดินโดยขุดหลุมขนาดเล็ก (mini pit) ให้มีขนาด 50x50x50 เซนติเมตร แล้วเจาะดินด้วยสว่านเจาะดินจนถึงความลึก 2 เมตร หรือศึกษาจากหน้าตัดดินข้างทางที่มีการเปิดดินไว้แล้ว (road cut) เพื่อศึกษาลักษณะและสมบัติของดินตัวแทน ทำคำบรรยายหน้าตัดดิน (soil profile description) จำแนกดินให้ถึงระดับชุดดิน ตามระบบอนุกรมวิธานดิน

3. พิจารณาเปรียบเทียบ ตรวจสอบ ระหว่างปัจจัยสิ่งแวดล้อมในการกำเนิดดิน ลักษณะและสมบัติดิน การจำแนกดิน และข้อมูลอื่นๆ กับแนวความคิดในการจัดตั้งชุดดินนั้นๆ ว่าเป็นไปในทิศทางเดียวกันหรือไม่ หากใช่ ก็สามารถกำหนดให้เป็นจุดตัวแทนเพื่อศึกษาดินได้ แต่หากไม่ใช่ บริเวณนี้ก็ไม่ควรกำหนดให้เป็นจุดตัวแทน

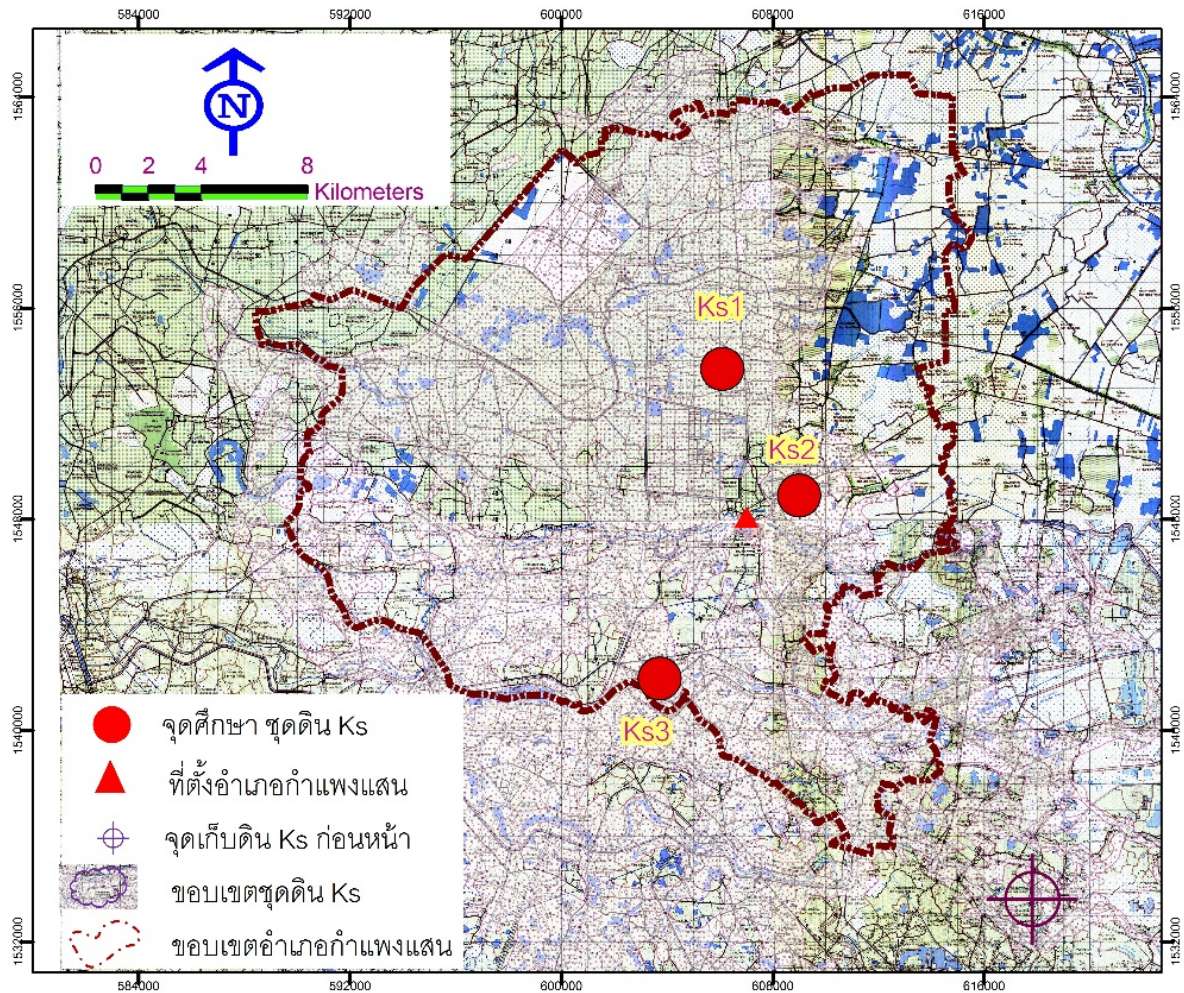
4. ในกรณีที่ข้อมูลบริเวณที่ศึกษามีความขัดแย้งกับเอกสารวิชาการการกำหนดลักษณะและสมบัติของชุดดิน จำเป็นต้องมีการหาเหตุผลมาอธิบายถึงความขัดแย้งนั้นๆ โดยอาจเจาะสำรวจดิน ตรวจสอบเอกสารเพิ่มเติมหรือสอบถามจากนักสำรวจดินอาวุโส เพื่อหาข้อสรุป แต่ทั้งนี้ต้องให้ตรงตามข้อกำหนดของ "ชุดดิน"

5. หากบริเวณดังกล่าว เมื่อพิจารณาในขั้นต้นแล้ว ตรงตามแนวความคิดของ "ชุดดิน" สามารถใช้เป็นจุดตัวแทนเพื่อศึกษาได้ ให้ติดต่อและประสานงานกับเจ้าของพื้นที่ก่อน เพื่อตรวจสอบประวัติการใช้ที่ดิน การขออนุญาตเข้าพื้นที่ ช่วงระยะเวลาที่เหมาะสมในการศึกษา (ในบางพื้นที่อาจต้องรอการเก็บเกี่ยวผลผลิตให้เรียบร้อยก่อน) แรงงานการขุดเจาะ การอำนวยความสะดวก และรายละเอียดอื่นๆ เพื่อเป็นข้อมูลเบื้องต้น

7. ศึกษาลักษณะและสมบัติของดินจนครบตามจุดที่กำหนดไว้แล้ว

8. วิเคราะห์ เปรียบเทียบ และศึกษาข้อมูลลักษณะและสมบัติของดินในแต่ละบริเวณตามลำดับ ร่วมกับข้อมูลจากเจ้าของพื้นที่ ความสะดวกในการเข้าเก็บตัวอย่างดิน เพื่อประกอบการตัดสินใจ เนื่องจากบริเวณจุดศึกษาเพื่อจัดทำหลุมหน้าตัดดิน (pit) ต้องเป็นพื้นที่ที่ตรงตามแนวความคิดของชุดดินที่ต้องการศึกษา มีความเหมาะสมต่อการเข้าปฏิบัติงานและเจ้าของพื้นที่อนุญาต

จากภาพที่ 3-3 และ 3-4 ตัวอย่างกรณีศึกษาชุดดินกำแพงแสน ได้กำหนดจุดที่จะศึกษาเบื้องต้นไว้จำนวน 3 จุด (Ks1 Ks2 และ Ks3) และเมื่อตรวจสอบในสนามแล้วพบว่า จุด Ks3 มีความเหมาะสมที่สุดที่จะกำหนดเป็นจุดศึกษาดินตัวแทนหลักของชุดดินกำแพงแสน รวมทั้งเจ้าของพื้นที่อนุญาตและสะดวกในการเข้าปฏิบัติงานในพื้นที่



ภาพที่ 3-3 แผนที่แสดงจุดศึกษาชุดดินกำแพงแสน จำนวน 3 บริเวณ ในขอบเขตของชุดดินกำแพงแสน มาตรฐาน 1:100,000 ในท้องที่อำเภอกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม



ภาพที่ 3-4 สภาพพื้นที่และลักษณะของชุดดินกำแพงแสน 3 บริเวณ ในอำเภอกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม

บทที่ 4

การศึกษาดินตัวแทนหลัก

การศึกษาดินตัวแทนหลัก เป็นการกล่าวถึงวิธีการและเทคนิคต่างๆ สำหรับการศึกษาชุดดินตัวแทนในภาคสนาม ตั้งแต่การเตรียมหลุมตัวอย่างดิน การถ่ายภาพหน้าตัดดิน การทำคำบรรยายหน้าตัดดิน การแจกแจงชั้นกำเนิดของดิน และการศึกษาสัณฐานวิทยา

4.1 การเตรียมหลุมตัวอย่างดิน

ภายหลังจากที่ได้คัดเลือกบริเวณที่จะศึกษา “ชุดดิน” แล้ว ต้องมีการเตรียมหลุมตัวอย่างดิน โดยการขุดหลุมและตกแต่งหน้าตัดดิน มีรายละเอียด ดังนี้

1. บริเวณที่ศึกษาต้องเป็นตัวแทนของดินที่เหมาะสมของชุดดินที่กำหนด ปราศจากการรบกวน การปนเปื้อน หรือได้รับอิทธิพลจากปัจจัยภายนอกที่มีผลทำให้ดินมีการเปลี่ยนแปลงไปจากสภาพปกติ ตามปกติควรหลีกเลี่ยงศึกษาดินบริเวณ road cut เพราะอาจเป็นหน้าตัดดินที่ไม่เป็นธรรมชาติ มีการรบกวนโดยกิจกรรมของมนุษย์หรือสิ่งมีชีวิตต่างๆ แต่หากจำเป็นต้องศึกษา ต้องระมัดระวังเป็นอย่างมาก ควรเปิดหน้าตัดดินให้ลึกเข้าไปด้านในอย่างน้อย 20 เซนติเมตร และตกแต่งให้ได้ขนาดตามที่กำหนด

2. กำหนดพื้นที่สำหรับการขุดหลุมเพื่อศึกษาชุดดิน ให้มีขนาด กว้างxยาวxลึก ประมาณ 2x2x2 เมตร (หรือถึงชั้นหินพื้น หากดินตื้นกว่า 200 เซนติเมตร) ทำเป็นบันไดขึ้น-ลง เพื่อสะดวกในการปฏิบัติงาน และให้ผิวหน้าด้านที่จะศึกษาและด้านอื่นๆ เรียบตั้งฉากลงไปตามความลึก ให้หน้าตัดดินที่จะศึกษาหันหน้ารับแสงอาทิตย์ (ภาพที่ 4-1 ก) ควรกำหนดพื้นที่และทิศทางของหลุมล่วงหน้าก่อน เพื่อหามุมที่พระอาทิตย์ส่องกระทบหน้าตัดดินพอดี ณ ช่วงเวลาที่ถ่ายภาพ

3. ดินที่ขุดขึ้นมาให้นำมากองข้างหลุม ห้ามกองด้านหน้าหรือด้านหลัง (เนื่องจากด้านหน้าจะเป็นการรบกวนหน้าตัดดิน และการถ่ายภาพอาจติดกองดินด้วย หากกองไว้ด้านหลัง จะทำให้การปฏิบัติงาน การขึ้น-ลงหลุมไม่สะดวก) และควรแยกดินบนและดินล่างออกจากกัน เพื่อให้ภายหลังจากการกลบ-การถม จะทำให้ดินคงตามสภาพเดิมมากที่สุด ไม่ลดความสามารถในการให้ผลผลิตของดิน และห้ามรบกวนบริเวณหน้าตัดดินที่จะเป็นตัวแทนศึกษาดินและเก็บตัวอย่างดิน

4. ตกแต่งหน้าตัดดิน โดยการใช้มีด เสียม หรือพลั่ว เพื่อให้เห็นโครงสร้าง ลักษณะต่างๆ ของดินตามธรรมชาติ ในสภาพที่ไม่ถูกรบกวน (ภาพที่ 4-1 ข) การปฏิบัติงานจะได้สะดวกและง่ายหากดินมีความชื้นที่เหมาะสม ไม่เปียกหรือแห้งเกินไป และต้องระวังไม่ให้เกิดรอยมีดหรือรอยเครื่องมือใดๆ บนผิวหน้าดิน อาจตกแต่งเต็มหน้าตัดดินหรือแต่งเฉพาะด้านซ้ายหรือด้านขวาตามความเหมาะสม ส่วนด้านที่เหลืออาจใช้เสียมปาดหน้าให้เรียบเพื่อให้เห็นลักษณะผิวหน้าดินที่แตกต่างกันออกไป และทำความสะอาดหลุมหน้าตัดดินให้เรียบร้อย หากมีรากพืชในหน้าตัดดิน ให้ใช้กรรไกรตัดแต่งให้เรียบร้อย หากมีน้ำแช่ขังในหลุม ต้องเอาน้ำออกโดยใช้ถังน้ำหรือเครื่องสูบน้ำขึ้นทางด้านหลังของหลุม และต้องระวังเรื่องการถล่มของหน้าตัดดินด้วย

5. วางแถบผ้าเทปความลึกที่ทำความสะอาดแล้ว (ตามปกติจะเป็นแถบสีเหลือง-แดง ซึ่งเป็นสีที่เหมาะสมที่สุดในการถ่ายภาพบริเวณพื้นที่ดินเขตร้อน) ให้อยู่ตอนกลางของหน้าตัดดิน ที่สองข้างของผ้าเทป อาจจะเป็นบริเวณผิวหน้าดินที่ตกแต่งและผิวหน้าที่ถูกปาดเรียบ พิจารณาจัดขอบบนของผ้าเทปความลึกให้ได้ระยะ 0 เซนติเมตรที่ขอบผิวดินและทั้งดึงลงมาทำมุม 90 องศา ไม่เอียงไปด้านใดด้านหนึ่ง อาจใช้ฉากไม้หรือ

แผ่นไม้/แผ่นกระดาน ช่วยในการจัดผ้าเทปให้ตั้งฉาก (ภาพที่ 4-2 ก) และต้องพิจารณาผ้าเทปความลึกเมื่อมองผ่านมุมกล้องด้วย (เนื่องจากเลนส์ของกล้องมีความเว้า-นูน แตกต่างไปจากสายตาของผู้ถ่าย) (ภาพที่ 4-2 ค)

8. พ่นน้ำให้ดินมีความชื้น (ภาพที่ 4-2 ข) (ตามปกติจะใช้เครื่องพ่นยาแบบมือโยกหรือกระบอกพ่นยาอัดลม ซึ่งสะดวกและพ่นได้เป็นบริเวณกว้างกว่ากระบอกฉีดพ่นฝอย (กระบอกฉีดน้ำฟ็อกกี้)) (ภาพที่ 4-3) น้ำที่นำมาใช้ ต้องระวังเรื่องการปนเปื้อน การมีสารละลายอื่นๆ ปะปน โดยเฉพาะสารละลายจากปูน เนื่องจากอาจทำให้การวัดค่าปฏิกิริยาดินในสนามมีความผิดพลาด



ภาพที่ 4-1 หลุมเพื่อศึกษาชุดดินขนาด กว้างxยาวxลึก = 2x2x2 เมตร (ก) และการตกแต่งหน้าตัดดิน (ข)



ภาพที่ 4-2 การรองผ้าเทปด้วยแผ่นกระดานแข็ง เพื่อช่วยให้ผ้าเทปตั้งฉาก (ก) การฉีดพ่นหน้าตัดดินด้วยกระบอกพ่นยาอัดลม (ข) หน้าตัดดินที่ตกแต่งเสร็จเรียบร้อยแล้ว (ค)



ภาพที่ 4-3 เครื่องพ่นยาแบบมือโยก กระบอกฉีดพ่นฝอย (กระบอกฉีดน้ำฟ็อกกี้) และกระบอกพ่นยาอัดลม

9. ถ่ายภาพให้ได้จุดศูนย์กลางของหน้าตัดดิน ไม่ก้มหรือเงยมุกกล้อง เนื่องจากจะทำให้มาตราส่วนผิดไปจากความเป็นจริง สำหรับกล้องถ่ายภาพควรเป็นแบบ DSLR (Digital Single-Lens Reflex) ที่ใช้เทคนิคการสะท้อนภาพด้วยเลนส์เดี่ยว มีคุณภาพสูง ภาพที่ได้ไม่มีความผิดเพี้ยน ซึ่งจะต่างจากกล้องคอมแพค ที่จะมีคุณภาพที่ด้อยกว่า ส่วนเลนส์ที่เหมาะสมควรเป็นเลนส์มุมกว้าง (Wide Field lens, Wide Angle Lens, Short lens) ที่มีทางยาวโฟกัสน้อยกว่า 35 มิลลิเมตร. ซึ่งจะให้ความชัดเจนลึกมากกว่าเลนส์ปกติ และมีความเหมาะสมในกรณีที่ต้องการถ่ายภาพที่ระยะระหว่างวัตถุกับกล้องมีจำกัดหรือใช้กับงานที่ต้องการเน้นลักษณะบางส่วน (บางครั้งอาจต้องนอนถ่ายภาพ หรือมีการตกแต่งหลุมดินเพิ่มเติมให้ยาวขึ้น เพื่อให้สามารถเก็บภาพให้ครบทั้งหน้าตัดดิน) (ภาพที่ 4-4)

10. ถ่ายภาพหน้าตัดดิน โดยให้แสงอาทิตย์ตกกระทบผิวหน้าให้เต็ม หากสภาพอากาศไม่เอื้ออำนวย มีเมฆมาก หรือพระอาทิตย์ส่องไม่เต็มหน้าตัดอันเนื่องจากการวางแนวหลุมไม่เหมาะสม หรือมีมุมมืดด้านใดด้านหนึ่ง อาจพิจารณาให้มีการถ่ายภาพแบบไม่มีแสงอาทิตย์ โดยการใช้ร่มขนาดใหญ่บังแสงอาทิตย์ไว้ (ภาพที่ 4-5)

11. ถ่ายภาพให้ครอบคลุมตั้งแต่ผิวหน้าดินบนจนถึงความลึก 200 เซนติเมตรหรือตื้นกว่าหากเจอชั้นขัดขวาง รวมทั้งถ่ายภาพในลักษณะและสมบัติดินที่เด่นๆ ในแต่ละบริเวณหรือแต่ละชั้นความลึก เช่น ชั้นหินพื้น แนวสัมผัส ผลึกยิปซัม ชั้นจาโรไซต์ กรวด เศษหิน ชั้นศิลาแลงอ่อน โครงสร้างแบบเม็ด ช่องว่างในดิน ราก อิทธิพลของสิ่งมีชีวิตประเภทต่างๆ เป็นต้น โดยอาจใช้ไม้บรรทัดหรือเหรียญ เป็นมาตราส่วนสำหรับการถ่ายภาพ (ภาพที่ 4-6)

12. หลังจากถ่ายภาพเสร็จแล้ว ศึกษาสัญญาณของดิน แจกแจงชั้นกำเนิดดิน และขีดแบ่งบริเวณที่หน้าตัดดินมีความแตกต่างกัน เพื่อสะดวกในการศึกษาหน้าตัดดินและการเก็บตัวอย่างดิน แล้วถ่ายภาพอีกครั้ง

13. ถ่ายภาพสภาพภูมิประเทศ โดยถ่ายให้เห็นสภาพพื้นที่อย่างกว้างๆ เพื่อประกอบคำอธิบายลักษณะภูมิฐานและชนิดของวัตถุต้นกำเนิดดิน อาจถ่ายให้ผ่านหลุมศึกษาตัวอย่างดินก็ได้



ภาพที่ 4-4 การถ่ายภาพหน้าตัดดิน



ภาพที่ 4-5 ความแตกต่างของหน้าตัดดินที่รับแสงอาทิตย์ (ก) และหน้าตัดดินที่ชุ่มน้ำ (ข)



ภาพที่ 4-6 การถ่ายภาพลักษณะและสมบัติดินที่เด่นๆ

4.2 การทำบรรยายหน้าตัดดิน

การทำคำบรรยายหน้าตัดดินเป็นการศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการกำเนิดดิน สภาพแวดล้อม ลักษณะและสัณฐานวิทยาของดินอย่างมีระบบ และเป็นการรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับตัวแทนดินที่ทำการศึกษาให้ครบถ้วน บริเวณจุดศึกษาและทำคำบรรยายหน้าตัดดินต้องบันทึกข้อมูลและสารสนเทศต่างๆ ลงบนแผ่นบันทึกข้อมูล ณ ที่นี้กำหนดให้ใช้แผ่นบันทึกข้อมูลของ Soil Survey Division (1973) รายละเอียดในแต่ละรายการรวบรวมจาก Dent และ Changprai. (1973), พิสุทธิ์ (2518), เอ็บ (2552) และเอกสารอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

1. ชื่อดินและสัญลักษณ์ (Soil name and symbols)

ปกติจะต้องทราบก่อนว่า ดินที่กำลังจะศึกษาจัดอยู่ในชุดดิน (soil series) และมีสัญลักษณ์หรือตัวย่อเป็นเช่นไร เช่น ชุดดินกำแพงแสน (Ks) ชุดดินนครปฐม (Np) ชื่อดินและสัญลักษณ์ของดินสามารถค้นคว้าศึกษาเพิ่มเติมได้จากเอกสารวิชาการและรายงานด้านการสำรวจดิน

2. รหัสของหน้าตัดดิน (Profile code)

สามารถกำหนดรูปแบบอย่างไรก็ได้ แต่ต้องให้เป็นระบบ ง่ายต่อการจดจำและสะดวกในการค้นหาเมื่อมีการรวบรวมข้อมูลดิน เช่น

SW-53/34 (SW=South-West ภาคตะวันตกเฉียงใต้ 53 หมายถึง จังหวัดนครปฐม -34 หมายถึง หมายเลขหลุมที่เก็บตัวอย่างดินในจังหวัดนครปฐม เป็นชุดดินบางเลน)

NE-S-20/48 (NE=North-East-South ภาคตะวันออกเฉียงเหนือบริเวณตอนใต้ 20 หมายถึง จังหวัดนครราชสีมา -48 หมายถึง หมายเลขหลุมที่เก็บตัวอย่างดินในจังหวัดนครราชสีมา เป็นชุดดินโชคชัย)

สำหรับโครงการศึกษาดินตัวแทนหลักนี้ กำหนดให้ใช้ รหัสของหน้าตัดดินเป็น ชุดดินนั้นๆ เช่น Es-Ks (โครงการการศึกษาดินตัวแทนหลักสำหรับพัฒนาการเกษตรของประเทศไทย-ชุดดินกำแพงแสน)

3. โครงการ (Project)

เป็นชื่อโครงการที่ทำคำบรรยายหน้าตัดดิน ณ ที่นี้ ได้แก่ โครงการการศึกษาดินตัวแทนหลักสำหรับพัฒนาการเกษตรของประเทศไทย

4. ชื่อของผู้ทำคำอธิบายหน้าตัดดิน (Described by)

อาจเป็นชื่อเดียวหรือหลายชื่อ ถ้าหากว่าช่วยกันทำหลายคน โดยให้ชื่อของผู้ทำคำบรรยายส่วนใหญ่นำหน้า เช่น S. Udomsri หรือ K. Dounkamol, K. Ramsutara and A. Srisupaoran

5. วันที่ (Date)

เป็นวัน เดือน ปี ที่ทำคำบรรยายหน้าตัดดิน ตามปกติบันทึกเป็น ค.ศ. เช่น 5 Feb 2012

6. เขตการปกครอง (Location)

จะต้องระบุให้ชัดเจนและให้มีความสัมพันธ์กับสถานที่ที่ใช้เป็นหลัก เช่น ถนน หลักบอกระยะทางของถนน เขตการปกครองที่ใช้ ได้แก่ หมู่บ้าน ตำบล อำเภอ จังหวัด และต้องอธิบายอย่างละเอียด เพื่อให้เห็นภาพอย่างชัดเจน หากเป็นไปได้ ควรระบุชื่อของเจ้าของพื้นที่ด้วย เพื่อสะดวกในการสืบค้นภายหลัง เช่น

In field plot of Mr. Daecho Inchuay, Ban Mai Daeng, Moo 19, Tambon Tha Rua, Amphoe Muang Changwat Nakhon Si Thammarat (ตัวอย่างของชุดดินระโนด)

[illegible]

ภาพที่ 4-7 แผ่นกรอกข้อมูลการทำคำบรรยายหน้าตัดดิน

approx. 150 m. north-west of road from Ban Tha Chang- Ban Khao Din at km. 1, in area of Chai Nat temporary prison, Ban Khao Phlong, Tambon Khao Tha Phya, Amphoe Muang Changwat Chai Nat (ตัวอย่างของชุดดินเขาพลอง)

7. ชื่อ ระวังแผนที่สภาพภูมิประเทศและพิกัดที่ทำคำบรรยายหน้าตัดดิน (Sheet name of topography map, sheet number, coordinate)

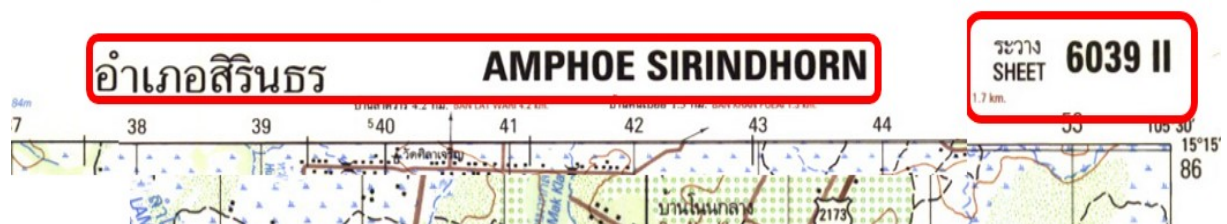


ภาพที่ 4-8 ตัวอย่างแผนที่สภาพภูมิประเทศ มาตรฐาน 1:50,000

แผนที่สภาพภูมิประเทศ คือ แผนที่ซึ่งแสดงลักษณะภูมิประเทศ (topography) บนพื้นผิวโลก ซึ่งได้แก่ ความสูงต่ำของพื้นที่ ทั้งที่เป็นธรรมชาติและที่มนุษย์ดัดแปลงขึ้น เช่น ที่ราบ ที่ราบสูง เนินเขา แม่น้ำ เกาะ ถนน เมือง ปัจจุบันใช้แผนที่มาตราส่วน 1 : 50,000 ชุด L 7018 ของกรมแผนที่ทหาร ซึ่งเป็นแผนที่ที่คลุมทั้งประเทศที่มีรายละเอียดมากที่สุด และสามารถใช้เป็นแผนที่ฐาน (Base map) ในการจัดการข้อมูลแผนที่ตามระบบ GIS ได้เป็นอย่างดี และสามารถอ้างอิงได้

ก. ชื่อประจำแผนที่ภูมิประเทศของกรมแผนที่ทหาร: แผนที่ภูมิประเทศทุกแผ่นจะมีชื่อประจำแผ่นเอาไว้ที่หัวกระดาษ ให้บันทึกชื่อประจำแผ่น เช่น อำเภอสิรินธร อำเภอด่านมะขามเตี้ย บ้านสาริกา อำเภอเลิงนกทา จังหวัดขอนแก่น

ข. เลขที่ประจำแผ่นของภูมิประเทศ (ระวาง): แผนที่ภูมิประเทศทุกแผ่นจะมีเลขที่ประจำแผ่นปรากฏบริเวณด้านบนขวามือ ให้บันทึกเลขดังกล่าวลงไป เช่น 6039 II 4936I 5037IV

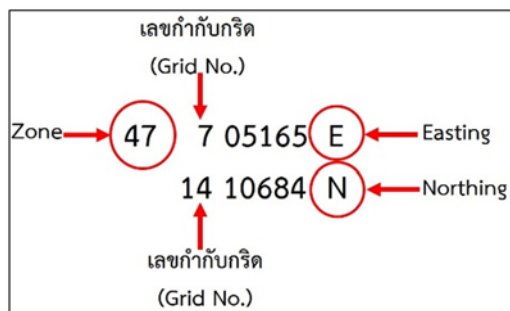


ภาพที่ 4-9 ชื่อประจำแผนที่ภูมิประเทศ และเลขที่ประจำแผ่นของภูมิประเทศ (ระวาง) มาตราส่วน 1:50,000

ค. พิกัดที่ทำคำบรรยายหน้าตัดดิน: ให้ระบุตำแหน่งหรือจุดที่ทำศึกษาหน้าตัดดิน อยู่ที่พิกัดตารางเท่าใดในแผนที่ภูมิประเทศ การอ่านค่าพิกัดตารางมี 2 วิธี คือ

- อ่านจากเครื่องมือกำหนดจุดพิกัด (GPS) การอ่านค่าจากเครื่องมือ GPS จะมีให้เลือกระบบระหว่าง Lat/Lon กับ UTM การอ่านค่า Lat/Lon คืออ่านค่าเส้นรุ้งเส้นแวง แต่ในที่นี้จะกล่าวเฉพาะการอ่านค่า UTM และการอ่านค่า UTM ในประเทศไทยใช้อยู่ 2 datum คือ

1. Indian datum ใช้กับแผนที่ภูมิประเทศ 1: 50,000 ของกรมแผนที่ทหารรุ่นเก่า
2. WGS 84 ใช้กับแผนที่ภูมิประเทศ 1: 50,000 ของกรมแผนที่ทหารรุ่นใหม่ ซึ่งจะมีอักษรและหมายเลข WGS 84 กำกับอยู่ ค่าที่อ่านได้จากเครื่อง GPS มีความหมายดังนี้



เลข 47 คือ เลขของ Zone โดยกำหนดว่าครึ่งของจังหวัดชัยภูมิไปทางทิศตะวันตก อยู่ใน Zone 47 และครึ่งหนึ่งของจังหวัดชัยภูมิไปทางทิศตะวันออก อยู่ใน Zone 48 (ประเทศไทยมีอยู่ 2 Zone)

เลข 7 และ 14 คือเลขกำกับ grid ที่นับไปทางทิศตะวันออกและทิศเหนือ ตามลำดับ

สำหรับ 05165 E คือ เลขประจำเส้น grid ไปทางตะวันออก

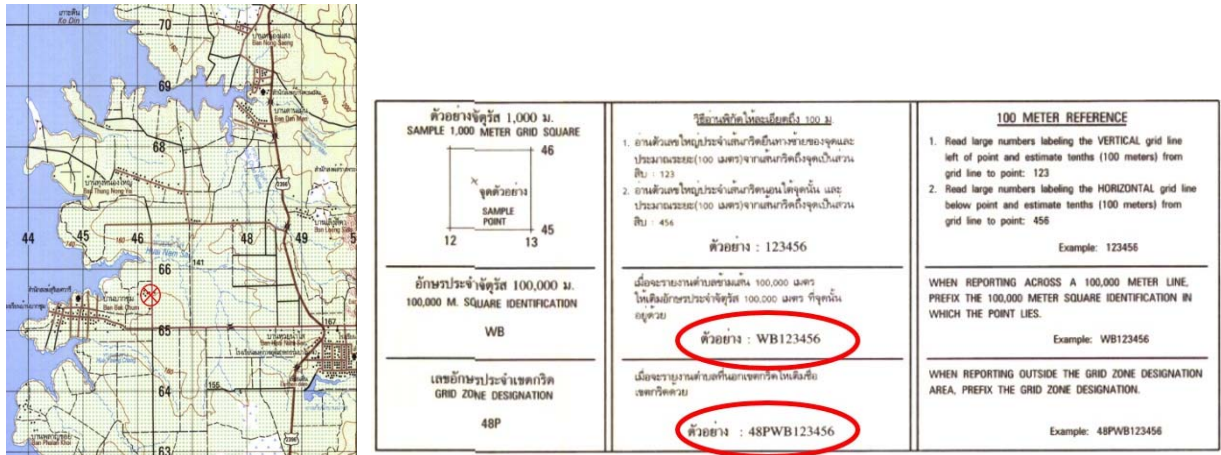
10684 N คือ เลขประจำเส้น grid ไปทางเหนือ

เมื่อจะหาตำแหน่งในแผนที่ เราจะอ่านค่า พิกัดตาราง ดังนี้คือ 051106 ซึ่งจะได้อธิบายในข้อต่อไป

- การอ่านค่าพิกัดตารางจากแผนที่ภูมิประเทศ จากแผนที่ของประเทศไทย มาตราส่วน 1:50,000 ซึ่งมีตารางยูทียีเอ็ม ช่วงห่างช่วงละ 1,000 เมตร จะเห็นตัวเลขกำกับปลายเส้นตารางทุกเส้นตามขอบ

ระวางด้านตัวเลขที่กำกับอยู่สองหลักที่พิมพ์ด้วยตัวหนาๆ ตัวเลขเดียวกันนี้ยังมีกำกับไว้ในตรงกลางเส้นตารางแต่ละเส้นด้วยเพื่อความสะดวกในการอ่านพิกัด

วิธีอ่านพิกัดตารางมีหลักสำคัญ คือ ต้องอ่านจากซ้ายไปขวา และจากล่างขึ้นบนเสมอ



ภาพที่ 4-10 การหาพิกัดตารางของจุด  บนแผนที่สภาพภูมิประเทศ มาตราส่วน 1:50,000

สมมุติว่าต้องการหาพิกัดตารางของจุด  วิธีปฏิบัติจะมีดังนี้

1. พิจารณาจากตารางที่เป็นกรอบกันบริเวณจุดที่กำหนด
2. อ่านพิกัดของจุดมุมล่างซ้ายของตาราง ซึ่งเป็นจุดที่เส้นตารางทางแนวยืนตัดกับทาง

แนวนอนโดยถือหลักอ่านจากซ้ายไปขวาและจากล่างขึ้นบน คือ

- อ่านจากซ้ายไปขวา เส้นตารางทางแนวยืน มีตัวเลข 46 กำกับ
- อ่านจากล่างขึ้นบน เส้นตารางทางแนวนอน มีตัวเลข 65 กำกับ

พิกัดของจุดที่เส้นตารางทั้งสองตัดกันคือ ตัวเลขที่อ่านได้เรียงต่อกัน ได้แก่ 4665 ค่าพิกัด 4665 นี้ใช้เป็นเครื่องหมายของตารางที่อยู่แนวขวา และข้างบนของจุดที่เส้น 46 ตัดกับเส้น 65 ทั้งช่องตาราง

3. พิจารณาจากจุดอยู่ทางขวาของเส้น 46 และอยู่เหนือจากเส้น 65 มากน้อยเพียงไร ระยะห่างจากทั้งสองถึงจุด A นั้นหาโดยแบ่งด้านของตาราง 4665 ออกเป็น 10 ส่วน จะด้วยวิธีแบ่งหรือประมาณด้วยตาก็ได้

จากภาพ จุด A อยู่ทางขวาของเส้น 46 เป็นระยะห่างประมาณ 3 ใน 10 ส่วนของหนึ่งช่องตาราง และอยู่เหนือจากเส้น 65 ขึ้นไปเป็นระยะห่างประมาณ 5 ใน 10 ส่วนของหนึ่งช่องตาราง

4. นำระยะห่างที่อ่านได้ทางขวาของเส้น 46 เรียงต่อกับตัวเลขกำกับ เส้นตารางทางแนวยืน ได้ 463 (3 มาจาก 3/10) นำระยะห่างที่อ่านได้เหนือเส้น 65 ขึ้นไปเรียงต่อกับ ตัวเลขกำกับเส้นตารางทางแนวนอนได้ 655 (5 มาจาก 5/10)

5. นำตัวเลขสองชุดในข้อ 4 มาเรียงต่อกันเป็น 463655 ตัวเลขนี้คือพิกัดตารางของจุด 

6. เพิ่มเติมอักษรประจำจตุรัส 100,000 ม. และอักษรประจำเขตกริด (พิจารณาจากข้อมูลรายละเอียดแผนที่บริเวณด้านล่างของแผนที่สภาพภูมิประเทศ) ในที่นี้ อักษรประจำจตุรัส คือ WB และอักษรประจำเขตกริด คือ 48P ดังนั้นค่าพิกัดประจำจุดนี้ ได้แก่ 48PWB463655

7. นำพิกัดที่ครบ บันทึกลงในช่อง coordinate

8. หมายเลขภาพถ่ายทางอากาศ แนวบิน และจุดภาพถ่ายทางอากาศ (Air photo mission, strip, number)

การบันทึกหมายเลขภาพถ่ายทางอากาศ แนวบิน และจุดภาพถ่ายทางอากาศ เพื่อใช้เป็นข้อมูลอ้างอิงได้ รวมทั้งเพื่อคำนวณหามาตราส่วนของภาพถ่ายทางอากาศ (หากยังต้องใช้ภาพถ่ายทางอากาศช่วยในการปฏิบัติงานเข้าพื้นที่)

- Photo Mission โครงการถ่ายภาพทางอากาศ ที่หัวภาพถ่ายทางอากาศทุกแผ่นจะมีหมายเลขประจำโครงการถ่ายภาพทางอากาศให้บันทึก เช่น Vap 61. เป็นต้น



- Strip ให้บันทึกเลขประจำ strip เช่น หมายเลข 4 เป็นต้น
- No. ให้บันทึกเลขที่ประจำแผ่น เช่น เลขที่ 00074 เป็นต้น



(* ในกรณีที่ เป็นภาพ Orthophoto ของกรมพัฒนาที่ดิน ในแต่ละภาพจะบอกเลขรหัสไว้ 9 ตัว ซึ่ง 5 ตัวแรกคือ Sheet number ของ Topography Map ตามตัวอย่าง ที่พิกัด 48PWB463655 อยู่ในระหว่าง 6039 II ซึ่งก็คือ 60392 แล้วตามด้วยเลข Coordinate 4 ตัว นั่นก็คือ เลขประจำเส้นทางแนวยืนกับเลขประจำเส้นในแนวนอน เช่น 4664 เมื่อรวมกันจะได้เลขรหัสดังนี้ 603924664 เป็นต้น)

ภาพที่ 4-11 การอ่านหมายเลขประจำภาพของ ภาพ Orthophoto

9. การจำแนกดิน (Classification)

เป็นการบันทึกการจำแนกดินตามระบบการจำแนกดินที่ใช้ ซึ่งจะบันทึกภายหลังจากการศึกษา สันฐานวิทยาเสร็จแล้ว ในที่นี้กำหนดให้ใช้การจำแนกดินตามระบบอนุกรมวิธานดิน (soil taxonomy) ตาม Keys to Soil Taxonomy ฉบับล่าสุด ปัจจุบันปรับปรุงเป็นฉบับที่ 12 ปี ค.ศ. 2014 (Soil Survey Staff, 2014) และจำแนกดินให้ถึงระดับวงศ์ดิน เช่น ชุดดินกำแพงแสน จำแนกเป็น

Fine-silty, mixed, active, isohyperthermic Typic Haplustalfs

การจำแนกดินจะเป็นประโยชน์ในการกำหนดชั้นเก็บตัวอย่างดินตามชั้นกำเนิดดิน รวมทั้งการกำหนดรายการวิเคราะห์สมบัติของดินทั้งทางกายภาพ เคมี แร่วิทยา และจุลสัณฐานวิทยา

หากผู้ทำข้อมูลคำบรรยายหน้าตัดดินทราบถึงการจำแนกระบบประจำชาติ ซึ่งเป็นระบบที่มีพื้นฐาน มาจากระบบการจำแนกดินของกระทรวงเกษตรสหรัฐอเมริกา ปี ค.ศ. 1938 (USDA 1938) ที่แบ่งดินในประเทศไทยออกได้เป็น 20 กลุ่มดินหลัก (great soil group) เช่น Grumusols, Rendzinas, Alluvial soil, Red brown earth, Non calcic brown soil เป็นต้น ก็สามารถกรอกข้อมูลเพิ่มเติมได้

(รายละเอียดสามารถอ่านเพิ่มเติมได้จาก http://osl101.ddd.go.th/std/class_02.htm)

10. ชนิดของหิน (Rock Types)

หินเป็นของแข็งที่ประกอบด้วยแร่เดี่ยวหรือหลายชนิดรวมกันอยู่ตามธรรมชาติ สามารถแบ่งออกตามลักษณะการเกิดเป็นชนิดใหญ่ๆ ได้ 3 ชนิด

ก. หินอัคนี (igneous rocks) เป็นหินที่เกิดจากการเย็นตัวของหินหนืดใต้ผิวโลกหรือลาวาที่บนผิวโลก หินอัคนีจำแนกตามองค์ประกอบทางเคมีตามสัดส่วนของซิลิกาที่เป็นองค์ประกอบของหิน ได้ 4 พวกดังนี้

1) หินอัคนีต่างจัดหรือสีเข้มจัด (ultra-basic igneous rocks) เป็นหินที่มีซิลิกาเป็นองค์ประกอบน้อยกว่าร้อยละ 45 ได้แก่ เพอริโดไทต์ (peridotite) ดูนิต (dunite)

2) หินอัคนีต่างหรือหินสีเข้ม (basic igneous rocks) เป็นหินที่มีซิลิกาเป็นองค์ประกอบร้อยละ 45-52 ได้แก่ แกบโบร (gabbro) บะซอลต์ (basalt)

3) หินอัคนีปานกลางหรือหินสีปานกลาง (Intermediate igneous rocks) หินชนิดนี้มีซิลิกา เป็นองค์ประกอบร้อยละ 52-66 ได้แก่ ซายไนต์ (syenite) ไดโอไรต์ (diorite) แอนดีไซต์ (andesite)

4) หินอัคนีกรดหรือหินสีจาง (acidic igneous rocks) หินชนิดนี้มีซิลิกาเป็นองค์ประกอบมากกว่าร้อยละ 66 ได้แก่ ไรโอไลต์ (rhyolite) ออบซิเดียน (obsidian) พิตช์สโตน (Pitchstone)

ตารางที่ 4-1 การแบ่งชนิดของหินอัคนี

สี		สีจาง —————→ สีเข้ม				
เนื้อหิน (Texture)	ส่วนประกอบ (Composition)	ไมกา และ/หรือ ฮอว์นเบลนด์ โปตัสเซียม เฟลด์สปาร์ หรือโซเดียมแอลจิโอเคลส		ฮอว์นเบลนด์ โซเดียม แคลเซียม แอลจิโอเคลส	โอสิเวน ไพรอกซีน หรือ แอมฟิโบล	
					แคลเซียม แพลจิโอ เคลส	ไม่มีเฟลด์สปาร์
		มีควอตซ์	ไม่มีควอตซ์	มีควอตซ์ < 100%	ไม่มีควอตซ์	ไม่มีควอตซ์
เนื้อผลึกหยาบมาก (Pegmatitic)		Pegmatite (เพคมาไทต์)				
เนื้อผลึกหยาบ (Phaneritic)	ผลึกขนาดเดียว (Nonporphyritic)	Granite (แกรนิต)	Syenite (ซายไนต์)	Diorite (ไดโอไรต์)	Gabbro (แกบโบร)	Dunite (ดูไนต์)
						Peridotite (เพอริโดไทต์)
						Pyroxenite (ไพรอกซีนไนต์)
						Hornblendite (ฮอว์นเบลนไดต์)
	ผลึกสองขนาด* (Porphyritic)	Granite porphyry (แกรนิตพอฟไฟรี)	Syenite porphyry (ซายไนต์พอฟไฟรี)	Diorite porphyry (ไดโอไรต์พอฟไฟรี)	Gabbro porphyry (แกบโบรพอฟไฟรี)	* ในกรณีที่มีผลึกสองขนาด แต่มี phenocryst น้อยกว่า 25% ใช้ คำว่า Porphyritic นำหน้าแทน
เนื้อผลึกละเอียด (Aphanitic)	ผลึกขนาดเดียว (Nonporphyritic)	Rhyolite (ไรโอไลต์)	Trachite (ทราไคต์)	Andesite (แอนดีไซต์)	Basalt (บะซอลต์)	เช่น Porphyritic granite หากมี เนื้อผลึกละเอียดคงเรียกชื่อ
	ผลึกสองขนาด* (Porphyritic)	Rhyolite porphyry (ไรโอไลต์พอฟไฟรี)	Trachite porphyry (ทราไคต์พอฟไฟรี)	Andesite porphyry (แอนดีไซต์พอฟไฟรี)	Basalt porphyry (บะซอลต์พอฟไฟรี)	เหมือนเมื่อมีผลึกขนาดเดียว เช่น Rhyolite
เนื้อแก้ว (Glassy)		Obsidian (หินแก้วภูเขาไฟ)				หินที่มีเนื้อแก้ว เศษหิน และเนื้อ ฟองอากาศ จะมีส่วนประกอบไม่
เนื้อเศษหิน (Fragmental)		Tuff (ทัฟฟ์)				แน่นอน บางชนิดอาจไม่มีแร่ ผสมอยู่เลย เช่น หินแก้วภูเขาไฟ
เนื้อฟองอากาศ (Vesicular)		Pumice (พัมมิส)			Scoria (สคอเรีย)	และพัมมิส จะประกอบด้วยแก้ว ล้วนๆ

ที่มา: <http://www.geothai.net/igneous-rocks/>

ข. หินตะกอน (sedimentary rocks) เป็นหินที่เกิดขึ้นจากการสะสมของตะกอนชนิดต่างๆ (sedimentation) เช่น กรวด ทราย เศษหิน หรือซากพืชและสัตว์ หรือเกิดจากการตกตะกอนทางเคมีในน้ำ แล้วเกิดการแข็งตัว (lithification) กลายเป็นหิน การเกิด (Origin) ของหินตะกอนมี 3 แบบ คือ

1) Detrital origin เกิดจากการผุพังและการกัดเซาะ (weathering and erosion) ของหินเดิม ซึ่งจะเป็นหินชนิดอะไรก็ได้ กลายเป็นเม็ดกรวด ทราย หรือดิน แล้วโดนพัดพามาทับถมกัน เมื่อแข็งตัวจะได้หิน อาทิ หินทราย (sandstone)

2) Chemical origin เกิดจากการตกตะกอน (precipitation) ในแหล่งน้ำธรรมชาติ โดยกรรมวิธีทางเคมี เช่น หินปูน (limestone)

3) Biochemical (organic) origin เกิดจากการทับถมของซากพืชและสัตว์แล้วเกิดการเปลี่ยนแปลงจนกลายเป็นหิน เช่น ถ่านหิน หรือมีตะกอนชนิดอื่นมาเชื่อมประสานซากเหล่านั้นจนเป็นหิน เช่น โคควินยา

และสามารถแบ่งหินตะกอนตามลักษณะการเกิด เนื้อหิน และองค์ประกอบ ตามตารางที่ 4-2

ตารางที่ 4-2 การแบ่งชนิดของหินตะกอน ตามลักษณะการเกิด เนื้อหิน และองค์ประกอบ

การเกิด (Origin)	เนื้อหิน (Texture)	ส่วนประกอบ (Composition)	ชื่อหิน (Rock name)
การสะสมของชั้นตะกอน Detrital	เนื้อเม็ด Clastic	ขนาดหยาบ (กรวด) (> 2 มม.)	ก้อนกรวดกลมของหินหรือแร่ต่างๆ เช่น แร่ควอตซ์ เซิร์ต และหินค
		ก้อนกรวดเหลี่ยมของหินหรือแร่ต่างๆ	Breccia หินกรวดเหลี่ยม
		ขนาดปานกลาง (ทราย) (1/16 – 2 มม.)	ส่วนใหญ่เป็นแร่ควอตซ์ อาจมีแร่อื่นปนเล็กน้อย
		ขนาดละเอียด (ซิลต์) (1/256 1/16 มม.)	ควอตซ์และแร่ดิน
		ขนาดละเอียดมาก (ดินเหนียว) (< 1/256 มม.)	ควอตซ์และแร่ดิน
การตกตะกอนทางเคมี Chemical	เนื้อผลึก Nonclastic	เนื้อละเอียดถึงหยาบในเนื้อผลึก	ชิ้นส่วนของเปลือกหอยและ/หรือ เม็ดแร่แคลไซต์ในเนื้อหินปูน
		แคลไซต์	Limestone (หินปูน)
		โดโลไมต์	Dolomite or Dolostone (หินโดโลไมต์)
		เซิร์ตและแร่ซิลิกาอื่นๆ	Chert (หินเซิร์ต)
		เฮไลต์	Rock salt (หินเกลือ)
การสะสมของอินทรีย์สาร Organic	เนื้อเม็ด Clastic	ชิ้นส่วนขนาดหยาบ (> 2 มม.)	เปลือกหอยและเศษชิ้นส่วนของสัตว์ มีแร่แคลไซต์เป็นตัวเชื่อม หรือประกอบในเนื้อหินปูน
			Coquina (โคควินยา)
	เนื้อผลึก Nonclastic	เนื้อแน่น	ซากอินทรีย์จากการสลายตัวของพืช
			Fossiliferous limestone (หินปูนซากดึกดำบรรพ์)
			Coal (ถ่านหิน)

ที่มา: <http://www.geothai.net/sedimentary-rocks/>

ค. หินแปร (metamorphic rocks) เป็นหินที่ถือกำเนิดขึ้นภายในชั้นเปลือกโลก โดยเปลี่ยนแปลงมาจากหินเดิมที่อาจเป็นหินอัคนี หินตะกอน หรือหินแปรก็ได้ การเปลี่ยนแปลงเหล่านี้เกิดขึ้นในสถานะของแข็ง ไม่ผ่านการหลอมเหลว ด้วยผลจากอุณหภูมิสูง ความดันสูง หรือทั้ง 2 ประการ ในกระบวนการนี้อาจมีสารใหม่หรือไม่เพิ่มเข้าไปด้วยก็ได้

1) หินไนส์ (gneiss) เป็นหินที่แปรสภาพมาจากหินได้หลายชนิดในสภาพอุณหภูมิและความดันสูง ที่พบมากโดยทั่วไปเป็นหินที่แปรสภาพมาจากหินแกรนิต

2) หินชีสต์ (schist) เป็นหินแปรเนื้อหยาบ อาจแปรสภาพมาจากหินอัคนีสีจาง หินทรายที่มีเฟลด์สปาร์มาก หินปูนและหินทรายแป้ง หินทรายละเอียด หินดินดาน หินฟิลไลต์ หินชนวน หินบะซอลต์ มีแร่ในกลุ่มไมกาเป็นองค์ประกอบอยู่สูงและอาจพบแร่ควอตซ์อยู่บ้างเล็กน้อย เนื้อหินมีลักษณะเป็นแผ่นบาง ดังนั้นองค์ประกอบทางแร่ของหินจะเป็นหินแปรที่แปรมา

3) หินควอร์ตไซต์ (quartzite) แปรสภาพมาจากหินทรายควอตซ์ที่อุณหภูมิและความดันปานกลางถึงสูง

4) หินอ่อน (marble) แปรสภาพจากหินปูนและหินโดโลไมต์ที่อุณหภูมิและความดันต่ำถึงสูง

5) หินชนวน (slate) เป็นหินแปรเนื้อละเอียดมากแปรสภาพจากหินดินดานในสภาวะอุณหภูมิและความดันต่ำ

6) หินฟิลไลต์ (phyllite) เป็นหินแปรเนื้อละเอียดแปรสภาพมาจากหินชนวนในสภาพอุณหภูมิต่ำและความดันสูง

หินอัคนีและหินตะกอนทั่วไปเมื่อผ่านกระบวนการแปรสภาพ จะกลายเป็นหินแปร ดังนี้

ตารางที่ 4-3 ชื่อของหินแปรภายหลังกระบวนการแปรสภาพของหินอัคนีและหินตะกอน

หินเดิม	หินแปร
หินตะกอน	
หินทราย	หินควอร์ตไซต์ (quartzite)
หินดินดาน	หินชนวน (slate) หินฟิลไลต์ (phyllite) หินชีสต์ (schist)
	หินฮอร์นเฟลส์ (hornfels)
หินปูน หินโดโลไมต์	หินอ่อน (marble)
ถ่านหิน	แอนทราไซต์ แกรไฟต์
หินอัคนี	
หินอัคนีเนื้อหยาบ	หินไนส์
หินอัคนีเนื้อละเอียด	หินชีสต์

11. ชนิดวัตถุดิบกำเนิดดิน (parent material)

เป็นการอธิบายชนิดของวัตถุดิบกำเนิดดิน ซึ่งชนิดของวัตถุดิบกำเนิดดินสามารถนำไปใช้ประเมินสมบัติและลักษณะของดินบางประการได้

วัตถุดิบกำเนิดดิน หมายถึง วัตถุดิบตั้งต้นของการสร้างดิน ประกอบด้วย ของแข็งอนินทรีย์ที่สลายตัวผุพังจากหินแร่และอินทรีย์วัตถุที่ย่อยสลายจากซากพืชสัตว์ วัตถุดิบกำเนิดดินประเภทอนินทรีย์เกิดขึ้นจากกระบวนการทางธรรมชาติ เช่น การผุพังสลายตัวของหินและแร่ที่เป็นวัตถุให้กำเนิดดิน (soil forming material) วัสดุที่ผุพังมานี้อาจถูกพัฒนาไปเป็นดินที่จุดนั้น หรืออาจถูกพัดพาเคลื่อนย้ายออกไปบริเวณอื่นแล้วพัฒนาต่อไปเป็นดินที่จุดอื่นก็ได้ ดังนั้นวัตถุดิบกำเนิดดิน ณ บริเวณใดๆ มีที่มาได้ทั้งจากหินแร่ในพื้นที่นั้นและตะกอนทับถมที่พัดพามาจากพื้นที่อื่น เอ็บ (2548) แบ่งชนิดวัตถุดิบกำเนิดดินได้ ดังนี้

ก. วัตถุดิบกำเนิดดินแบ่งตามชนิดของวัตถุดิบกำเนิดดิน ได้แก่

1) วัตถุดิบกำเนิดดินอินทรีย์ แบ่งออกตามการสลายตัว ได้เป็น 4 ประเภท คือ

- วัสดุไฟบริก (fibric materials) เป็นวัสดุอินทรีย์ที่สลายตัวน้อย มีชั้นส่วนที่ยังแสดงลักษณะของสิ่งมีชีวิตดั้งเดิม เช่น ชั้นส่วนของพืชต่างๆ อยู่มาก เช่น พีต

- วัสดุเฮมิก (hemic materials) เป็นวัสดุอินทรีย์ที่สลายตัวปานกลาง บางส่วนสามารถสังเกตเห็นได้ว่าเป็นส่วนไหนของพืชหรือสัตว์ เช่น mucky peat

- วัสดุแซพริก (sapric materials) เป็นวัสดุอินทรีย์ที่สลายตัวมาก ส่วนใหญ่กลายเป็นอินทรีย์วัตถุ และไม่สามารถจะแจกแจงชั้นส่วนของวัสดุว่ามาจากอะไรได้ เช่น มก

- วัสดุลิมนิค (limnic materials) เป็นวัสดุผสมระหว่างอนินทรีย์สารกับอินทรีย์สารหรือตกตะกอนทางเคมีจากสารละลาย เช่น เป็นของผสมของอัลจี (algae) ไดอะตอม (diatom) มูลสัตว์ น้ำพืชลอยน้ำที่สลายตัว จะขาดสารเส้นใย

2) วัตถุดิบกำเนิดดินที่เป็นอนินทรีย์สารหรือวัตถุดิบกำเนิดดินแร่ธาตุ เป็นวัตถุดิบกำเนิดดินที่พบกันส่วนใหญ่

ข. วัตถุดิบกำเนิดดินแบ่งตามการกำเนิด ได้เป็น 2 ประเภท คือ

1) วัตถุดิบกำเนิดดินที่อยู่กับที่ (In-situ soil parent materials) เป็นวัสดุผิวโลกที่เกิดจากการผุพังอยู่กับที่ต่อเนื่องของหินแข็งที่รองรับพื้นผิวโลกอยู่ขึ้นมาด้านบน และมีการพัฒนาเป็นดิน ณ จุดกำเนิดนั้น มีลักษณะที่เกี่ยวกับชั้นหินด้านล่างแล้วแต่ว่าจะเป็นชนิดใด เนื้อประกอบด้วยอนุภาคต่างๆ ที่ไม่มีการแยกขนาด บางที่พบเศษหรือชิ้นส่วนของหินที่กำลังสลายตัวด้วย เรียกวัตถุดิบกำเนิดดินประเภทนี้ว่า วัสดุตกค้าง (residuum)

2) วัตถุดิบกำเนิดดินที่ถูกเคลื่อนย้ายมา (transported soil parent materials) สามารถแยกตามตัวการได้เป็น 2 ประเภท คือ

- วัตถุดิบกำเนิดดินที่เคลื่อนย้ายมาโดยแรงโน้มถ่วงของโลก เป็นวัสดุผิวโลกที่เกิดจากก้อนหิน หินผุ ชิ้นส่วนหินและแร่ที่ผุพัง แล้วร่วงหล่นลงมาจากส่วนที่สูงลงไปหาที่ต่ำเพราะแรงดึงดูดของโลกและทับถมกันอยู่ไม่ไกลจากแหล่งเดิม ที่เป็นเชิงเขา ภูเขาหรือหน้าผา โดยยังเป็นชิ้นส่วนที่มีรูปร่างและขนาดคล้ายกัน (ไม่มีการคัดขนาด) หลังจากนั้นจึงเกิดเป็นดินขึ้น มักพบร่วมกับวัสดุตกค้าง และอยู่ใกล้กับ วัตถุดิบกำเนิดดินประเภทนี้เรียกว่า เศษหินเชิงเขา (colluvium) โดยทั่วไปวัตถุดิบกำเนิดดินที่เคลื่อนย้ายมาโดยแรงโน้มถ่วงของโลกมักมีองค์ประกอบ รูปร่าง ชนิด ขนาด สัมพันธ์กับวัตถุดิบกำเนิดดินที่อยู่กับที่

- วัตถุดิบกำเนิดดินที่ถูกเคลื่อนย้ายโดยการพัดพาและทับถมโดยตัวการทางธรณี เป็นวัสดุผิวโลกหรือตะกอนที่เคลื่อนย้ายจากบริเวณอื่นมาทับถมโดยมีตัวการทางธรณี คือลมและน้ำ วัตถุดิบกำเนิดดินประเภทนี้เรียกว่า ตะกอนพัดพา วัตถุดิบกำเนิดดินประเภทตะกอนพัดพามีชื่อเรียกตามตัวการพัดพาและทับถมได้แก่

ก. ตะกอนน้ำ (water deposits) เกิดจากการสะสมกันของตะกอนที่ถูกน้ำพัดพา มา ลักษณะเด่นคือ จะมีการคัดขนาดทั้งในแนวตั้ง (vertical) และแนวนอน (horizontal) ปกติตะกอนจะมีขนาดเท่าๆ กันในบริเวณหนึ่งๆ ขนาดจะใหญ่เมื่ออยู่ใกล้แหล่งของตะกอน และขนาดของตะกอนจะเล็กลงทางปลายน้ำ รูปร่างของตะกอนมีความกลมมน ตะกอนน้ำแบ่งออกเป็นมากมายหลายชนิด เช่น

- ตะกอนน้ำพาเฉพาะแห่งหรือตะกอนน้ำพาท้องถิ่น (local alluvium) ลักษณะของตะกอนจะไม่ค่อยกลมมนเกิดจากอิทธิพลการพัดพาของน้ำระยะใกล้ ไม่ค่อยมีการคัดขนาด
- ตะกอนน้ำพาหรือตะกอนลำน้ำ (riverine alluvium) มีการคัดขนาดของตะกอนดีกว่าตะกอนน้ำพาเฉพาะแห่งมาก และพบเกี่ยวข้องกับการน้ำ ขนาดตั้งแต่ใหญ่ถึงเล็ก
- สิ่งที่ทับถมในทะเลสาบ (lacustrine deposits) เป็นตะกอนละเอียดทับถมในท้องทะเลสาบโดยเฉพาะคือในทะเลสาบน้ำจืด
- ตะกอนทับถมภาคพื้นสมุทร (marine deposits) เป็นตะกอนที่ตกทับถมโดยอิทธิพลของน้ำเค็มในทะเลและมหาสมุทร จะไม่แสดงชั้นการทับถมตามฤดูกาล (varving) และมักมีส่วนหลงเหลือของสิ่งมีชีวิตในทะเล

ข. ตะกอนทับถมโดยอิทธิพลของลม (eolian deposits) เป็นตะกอนที่เคลื่อนย้ายมาทับถมโดยอิทธิพลของลม ตะกอนมีการคัดขนาด ส่วนใหญ่มีขนาดเล็กตั้งแต่ขนาดทรายละเอียดลงไป พบในบริเวณใกล้ชายหาดของแม่น้ำหรือทะเล บางทีตกเป็นปริมาณมากๆ ได้ ตะกอนจะมีผิวเรียบเนื่องจากการขัดสีกันของตะกอนมาก เช่น ในบริเวณเนินทราย (sand dune) ที่ราบดินลมหอบ (loessial plains) เป็นต้น บางครั้งแสดงชั้นการทับถม แต่บางครั้งอาจจะคัดขนาดตั้งแต่ใหญ่ไปหาเล็ก แต่ไม่แสดงชั้นชัดเจน แบ่งออกไป

- ดินลมหอบหรือตะกอนลมหอบ (loess) อนุภาคเล็ก ตกตะกอนเป็นเนื้อเดียวกัน แต่ตอนบนละเอียดกว่าตอนล่าง
- ตะกอนทราย (sand) อนุภาคขนาดทรายตกเป็นชั้นและมีความหนาสม่ำเสมอ
- ผุ่น (dust) เป็นอนุภาคแขวนลอย และตกทับถมในปริมาณน้อยต่อครั้ง
- วัสดุจากหยาดน้ำฟ้า (precipitation induced materials) เป็นสารละลายและผุ่น ที่ตกลงมากับหยาดน้ำฟ้า

ค. ตะกอนพัดพาโดยธารน้ำแข็ง (ice or glacial deposits) ตะกอนชนิดนี้ไม่พบในประเทศไทย

12. ภูมิลักษณะวรรณนา (Physiography) ภูมิสัณฐาน (landform) หรือธรณีสัณฐานวิทยา (geomorphology)

เป็นการอธิบายลักษณะพื้นที่ ภูมิลักษณะวรรณนา ภูมิสัณฐานของบริเวณที่ทำคำบรรยายหน้าตัดดิน ซึ่งชนิดของสภาพพื้นที่สามารถนำไปใช้ประเมินสมบัติและลักษณะของดินบางประการได้ เช่น ที่ราบตะกอนน้ำพา (flood plain; levee/basin) เนินเขา (hill)

Physiography หมายถึง การพรรณนาถึงรูปร่างลักษณะของพื้นที่ในธรรมชาติ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในแง่ของความสัมพันธ์ของกันและกัน

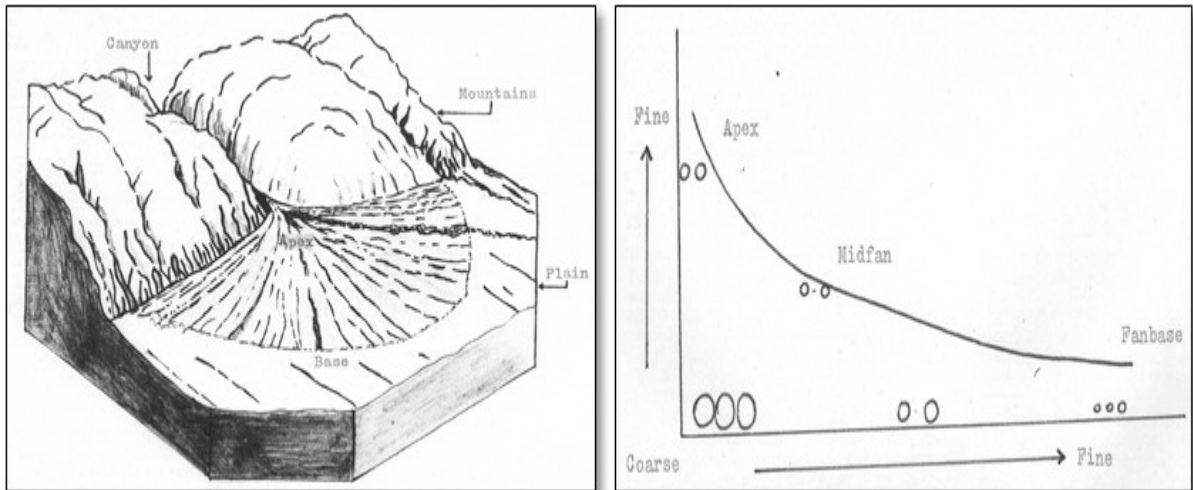
Land form – ภูมิสัณฐาน ให้บันทึกรายละเอียดของภูมิสัณฐานบริเวณที่พบเป็นอะไร

เอิบ (2548) ได้แบ่งภูมิสัณฐานของประเทศไทยในภาพใหญ่ๆ ได้แก่ ที่ราบ ที่ราบสูง เขา และภูเขา และมีรายละเอียด ดังนี้

ก. ที่ราบ (plain) เป็นลักษณะภูมิประเทศที่ราบเรียบหรือมีลูกคลื่นบ้างเล็กน้อย พิสัยของความสูงต่ำของพื้นที่ 150 เมตร สามารถจำแนกตามลักษณะการเกิดได้เป็น

1) ที่ราบที่เกิดจากการทับถมอิทธิพลของธารน้ำไหล (fluvial deposition landform)

- ที่ราบเนินตะกอนรูปพัด (alluvial fan) เป็นที่ราบที่เกิดขึ้นบริเวณฐานของหุบเขา เกิดจากธารน้ำที่ไหลจากหุบเขาลงสู่ที่ราบ เมื่อตะกอนที่ถูกพัดพามาปิดกั้นทางน้ำทำให้ธารน้ำแยกออกไปเป็นสายและพาเอาตะกอนไปทับถมแผ่ออกไปเป็นลักษณะครึ่งวงกลม เกิดเป็นที่ราบที่มีลักษณะคล้ายพัด (ภาพที่ 4-12)



ภาพที่ 4-12 ลักษณะของที่ราบเนินตะกอนรูปพัดและขนาดของตะกอนตามระยะทาง

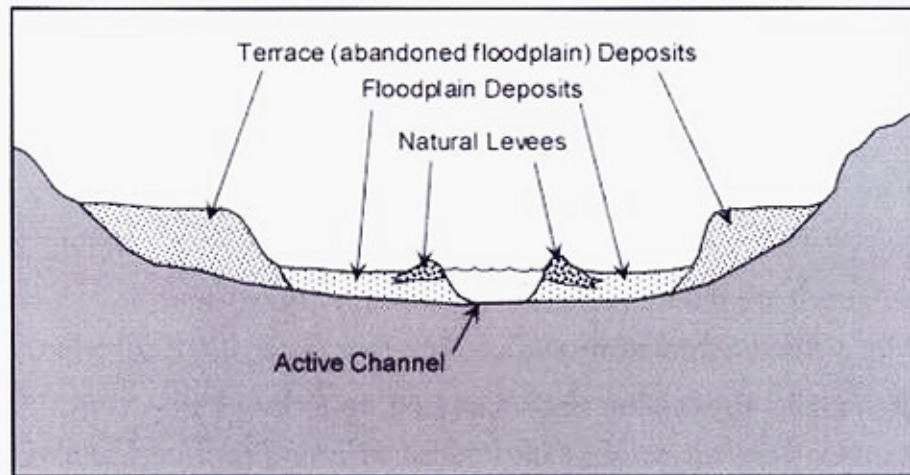
- ที่ราบเนินตะกอนเชิงเขา (piedmont alluvial) เป็นที่ราบที่เกิดบริเวณหุบเขาชั้นที่เรียงรายอยู่ใกล้ๆ กัน แต่ละหุบเขามีเนินตะกอนรูปพัดอยู่ที่ปากหุบ เนินตะกอนรูปพัดของแต่ละหุบได้แผ่ขยายถึงกันเป็นที่ราบเนินตะกอนเชิงเขา (ภาพที่ 4-13)



ภาพที่ 4-13 สภาพพื้นที่ของที่ราบเนินตะกอนเชิงเขา

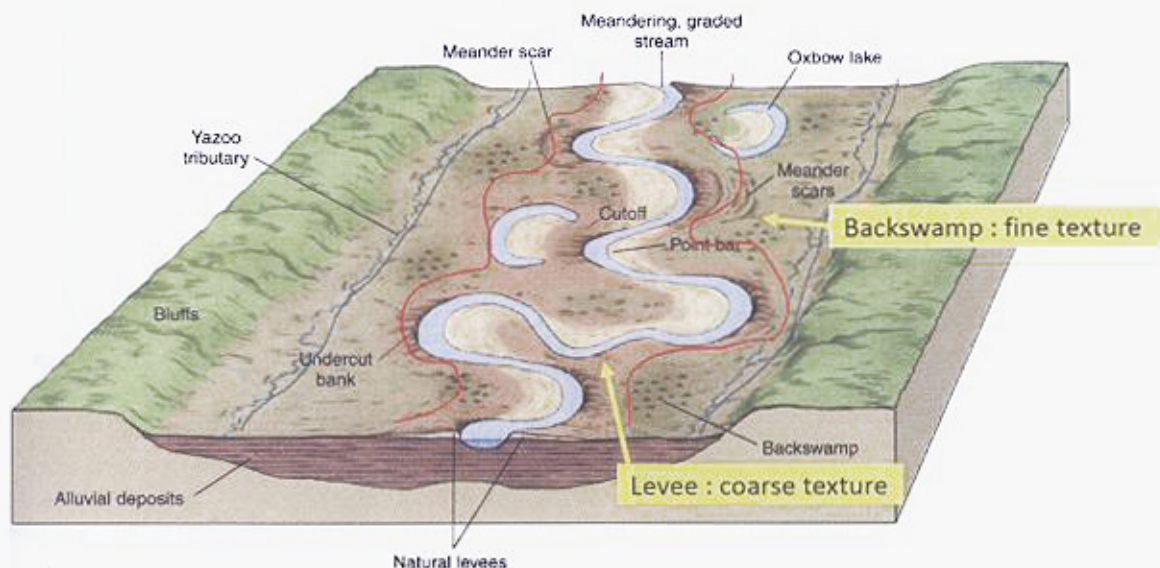
- ลานตะพักลำน้ำ (river terrace) เป็นหลักฐานที่แสดงถึงระดับฐานของที่ราบระหว่างหุบเขาเก่าหรือที่ราบลุ่มเก่า ปัจจุบันเป็นพื้นที่ที่อยู่สูงกว่าถัดจากที่ราบน้ำท่วมขึ้นไป เป็นหลักฐานที่เกิดจากการกัดเซาะของธารน้ำ ทำให้ธารน้ำลดระดับลงเกิดเป็นที่ราบน้ำท่วมใหม่ และที่ราบเดิมมีระดับสูงขึ้นเป็นลานตะพักลำน้ำ ลานตะพักลำน้ำอาจถูกกัดเซาะไปลดระดับไปเป็นที่ราบน้ำท่วม หมุนเวียนเป็นวงจรได้ต่อไป ลานตะพักลำน้ำอาจสามารถจำแนกได้เป็น 3 ระดับตามความสูง เริ่มจากบริเวณที่ติดต่อกับที่ราบน้ำท่วมไปจนถึงพื้นที่ภูเขา คือ ลานตะพักลำน้ำระดับต่ำ (low terrace) ลานตะพักลำน้ำระดับปานกลาง (middle terrace) และลานตะพักลำน้ำระดับสูง (high terrace) (ภาพที่ 4-14)

- ที่ราบน้ำท่วม (flood plain) เป็นที่ราบที่พื้นที่มีลักษณะราบเรียบเป็นพื้นที่กว้างขวางเกิดขึ้นในบริเวณที่มีแม่น้ำไหลผ่าน เมื่อถึงฤดูน้ำหลากน้ำจะพาดทะลวงมาตกทับถมในบริเวณที่น้ำท่วมถึงในพื้นที่ราบน้ำท่วมถึงจะประกอบไปด้วยคันดิน (levee) ที่ลุ่มน้ำขัง ซึ่งอาจเป็นที่ลุ่มต่ำหลังลำน้ำ (backswamp หรือ backmarsh หรือ basin) หรือ บึงโค้ง (oxbow lake) และพื้นที่น้ำท่วมถึงขณะที่น้ำป่า (flood plain) (ภาพที่ 4-15)



ที่มา: <http://www.tulane.edu/~sanelson/images/floodplain.gif>

ภาพที่ 4-14 ความสัมพันธ์ระหว่างที่ราบน้ำท่วมและลานตะพักลำน้ำ



ที่มา: <http://swh.schoolworkhelper.netdna-cdn.com/wp-content/uploads/2010/06/flow plain.jpg?c71720>

ภาพที่ 4-15 สภาพพื้นที่และแนวคิดเกี่ยวกับที่ราบน้ำท่วม

2) ที่ราบที่เกิดจากการทับถมโดยอิทธิพลของลม (aeolian deposition landform)

- ที่ราบแบบริ้วคลื่นทราย (sand ripple) เป็นสัณฐานที่มีลักษณะเป็นแนวสันเนินขนาดเล็ก ต่อเนื่องและมีระยะห่างระหว่างสันประมาณ 2 เซนติเมตร มีทิศทางของสันเนินขวางทิศทางลม มักพบในที่โล่งราบไม่มีสิ่งปกคลุม อนุภาคทรายสามารถถูกพัดพาไปที่อื่นได้ง่าย

- สันทราย (sand dune) เป็นสันทรายที่มีสันเนินขนาดใหญ่พบมากในทะเลทราย มีสัณฐานหลายแบบตามความรุนแรงของลม

- Loess เป็นสัณฐานที่ประกอบด้วยอนุภาคทรายแป้ง สีคล้ำ ความหนาแน่นต่ำ

3) ที่ราบที่เกิดจากการทับถมโดยอิทธิพลของธารน้ำแข็ง (glacial deposition landform)

ที่ราบชนิดนี้ยังไม่พบในประเทศไทย

- Moraine มีการสะสมของแพะเศษหินธารน้ำแข็ง

- Outwash Plain ที่ราบที่ประกอบด้วยเศษหินธารน้ำแข็ง

- Esker เนินขนาดใหญ่ ลักษณะนูนยาวโค้ง ประกอบด้วยกรวดท่ายธารน้ำแข็ง ที่มีการจัดเรียงชั้นกรวดและทราย

- Drumlin เนินกรวดบนที่ราบดินหินคละธารน้ำแข็ง

- Till/Boulder clay ที่ราบดินหินคละธารน้ำแข็ง

4) ที่ราบชายฝั่งทะเล (coastal plain)

- หาด (beach) เป็นพื้นที่ที่อยู่ระหว่างแนวน้ำขึ้นกับแนวน้ำลง เป็นบริเวณที่มีการสะสมตะกอนขนาดใหญ่ในปัจจุบัน ตั้งแต่ขนาดทรายไปจนถึงกรวดหรือก้อนหิน (ภาพที่ 4-16 ก)

- ที่ราบลุ่มน้ำขึ้นลง (tidal flat) เป็นที่ราบที่เกิดตามชายฝั่งทะเล มีการทับถมของตะกอนโดยอิทธิพลของน้ำขึ้น-น้ำลง โดยจะนำพาตะกอนมาทับถมบริเวณน้ำทะเลขึ้นสูงสุดและลงต่ำสุด มักเกิดในบริเวณที่เป็นอ่าวที่คลื่นไม่รุนแรงมากนักและระดับน้ำทะเลตื้น มักพบตามปากแม่น้ำในเขตร้อนและมักมีพืชป่าชายเลนพวกเสม็ดและโกงกาง สามารถจำแนกตามระดับการท่วมถึงของน้ำทะเลในปัจจุบันได้เป็น 3 ระดับ คือ ที่ราบน้ำขึ้นลงที่มีน้ำทะเลขึ้นถึงเมื่อน้ำขึ้นถึงระดับน้ำสูงสุด (high-tidal flat) ระดับกลาง (Inter-tidal flat) และระดับต่ำสุด (sub-tidal flat) (ภาพที่ 4-16 ข)



ภาพที่ 4-16 สภาพพื้นที่ของหาด (ก) และที่ราบลุ่มน้ำขึ้นลง (ข)

- ที่ราบดินดอนสามเหลี่ยมปากแม่น้ำ (delta) เป็นที่ราบที่เกิดบริเวณที่เรียกว่า ชะวากทะเล (estuary) ซึ่งเป็นบริเวณที่ธารน้ำไหลมาบรรจบกับฝั่งทะเล เมื่อน้ำจืดจากธารน้ำไหลผสมกับน้ำทะเลทำให้เกิดเป็นแหล่งสะสมของตะกอนขนาดต่างๆ มีการตกตะกอนกระจายกันอยู่ตามลักษณะการขึ้นลงของน้ำ (ภาพที่ 4-17 ก)

- สันดินริมทะเล (coastal dune) เป็นสันเนินทรายที่ขนานไปกับชายฝั่งทะเล และขวางทิศทางลงสู่ทะเล เกิดจากการที่ลมพัดเอาทรายละเอียดมาทับถมกัน มักพบวาระหว่างสันเนินเป็นพื้นที่ลุ่ม มีน้ำแช่ขัง (ภาพที่ 4-17 ข)



ภาพที่ 4-17 ที่ราบดินดอนสามเหลี่ยมปากแม่น้ำ (ก) และสันดินริมทะเล (ข)

ข. ที่ราบสูง (plateau) เป็นที่ราบเรียบที่เกิดบนพื้นที่สูงที่มีความสูงกว่าระดับพื้นที่โดยรอบ ตั้งแต่ 300 เมตรขึ้นไป มักพบขอบผาชันหรือตลิ่งชันอย่างน้อยหนึ่งด้าน (ภาพที่ 4-18) สามารถจำแนกได้เป็น

1) ที่ราบสูงเชิงเขา (piedmont plateau) เป็นที่ราบสูงที่อยู่ระหว่างเชิงเขากับที่ราบหรือทะเล มีความสูงมากกว่า 300 เมตร

2) ที่ราบสูงระหว่างเขา (inter-mountain plateau) เป็นที่ราบสูงที่มีเทือกเขาล้อมรอบรอบอยู่

3) เนินเมฆาหรือเนินยอดป้าน (mesa and butte) เป็นภูเขาที่มียอดราบมีขนาดเล็กประมาณ 1-2 ตารางกิโลเมตร มีชั้นหินวางตัวในแนวระนาบด้านใดด้านหนึ่งหรือหลายด้าน เป็นพื้นที่สูงชันเกิดจากการสึกกร่อนของชั้นหินที่มีความทนทานต่างกัน

4) เควสตา (cuesta) เป็นที่ราบสูงที่เกิดในชั้นหินที่เอียงตัวเล็กน้อย ด้านหนึ่งมีความลาดชันและด้านท้ายลาดเป็นมุมเอียงตามความเอียงของชั้นหิน

ค. เขา (hill) เป็นพื้นที่สูงที่มียอดเขา มีความสูงกว่าพื้นที่โดยรอบ 150-600 เมตร (ภาพที่ 4-19 ก)

ง. ภูเขา (mountain) เป็นพื้นที่ที่มีระดับสูงกว่าพื้นที่โดยรอบตั้งแต่ 600 เมตรขึ้นไป มียอดเขาและมีสันเขาที่อาจประกอบด้วยหลายยอดเขา (ภาพที่ 4-19 ข)



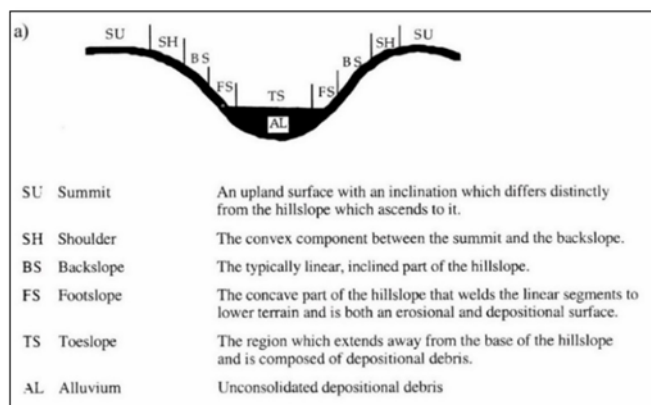
ภาพที่ 4-18 ที่ราบสูงระหว่างเขาและเคสตา (ก) เนินเมฆาและผาชัน (ข)



ภาพที่ 4-19 เขา (ก) และภูเขา (ข)

13. Topographic position-ตำแหน่งที่เจาะสำรวจบนสภาพภูมิประเทศ

ตำแหน่งที่เจาะสำรวจบนสภาพภูมิประเทศหรือบนความลาดชัน แบ่งตำแหน่งออกเป็น 5 บริเวณ ได้แก่ Summit, Shoulder, Backslope, Footslope และ Toeslope (Ruhe, 1960) (ภาพที่ 4-20) ให้บันทึกว่าอยู่บริเวณใดของพื้นที่ และวาดภาพประกอบเพื่อให้เห็นภาพพจน์ของบริเวณที่ศึกษาดิน



Summit	บริเวณส่วนบน (ยอดเขา)
Shoulder	บริเวณส่วนไหล่ (ไหล่เขา)
Backslope	บริเวณลาดเขา
Foothlope	บริเวณเชิงเขา
Toeslope	บริเวณที่ลาดเชิงเขา

ภาพที่ 4-20 ตำแหน่งที่เจาะสำรวจบนสภาพภูมิประเทศ

ตำแหน่งที่เจาะสำรวจบนสภาพภูมิประเทศจะมีความสำคัญต่อลักษณะและสมบัติของดิน ยิ่งมีความลาดชันมากขึ้นเท่าใด พัฒนาการของดินและความหนาของชั้นดินบนก็มีน้อยลงเท่านั้น พบว่า ดินบริเวณบริเวณส่วนบน (ยอดเขา หรือ Summit) จะไม่ค่อยมีความแตกต่างของแต่ละชั้นดิน เมื่อเปรียบเทียบกับตำแหน่งอื่นๆ ส่วนใหญ่เป็นดินต้นหรือพบชั้นที่ขัดขวางการเจริญเติบโตของพืช ส่วนดินบริเวณส่วนไหล่ (ไหล่เขา หรือ shoulder) มักเป็นดินที่มีพัฒนาการของชั้นดินช้า อันเนื่องมาจากน้ำฝนจะไหลผ่านหน้าดินออกไปจากพื้นที่ได้รวดเร็ว หน้าดินมีการชะล้างพังทลายอยู่ตลอดเวลา ทำให้การชะละลายของหน้าตัดดินมีน้อย ดินบริเวณลาดเขา (backslope) จะมีชั้นดินบน (A) บางที่สุดเมื่อเทียบกับบริเวณอื่นๆ ส่วนชั้นดินสะสม (B) อาจจะมีมากกว่า อันเนื่องมาจากบริเวณนี้มีกระบวนการระบายน้ำดี โครงสร้างแข็งแรง เกิดการแห้งและเปียกสลับกัน ในที่สุดจะพัฒนาเป็นชั้นดินอินทรีย์อาร์จิลลิก ส่วนบริเวณเชิงเขา (footslope) จะเป็นบริเวณที่สะสมพวกตะกอนจากด้านบนตลอดเวลา ทำให้ดินมีพัฒนาการไม่มาก (Ekdahl, 1996)

14. ความลาดชัน (Slope)

ความลาดชันของพื้นที่ หมายถึง สภาพพื้นที่ที่มีการเอียงเบนหรือเอียงไปจากแนวระนาบ ส่วนสภาพพื้นที่ หมายถึง ความสูงต่ำของพื้นที่หรือลักษณะความลาดชันของพื้นที่ (slope) ซึ่งความลาดชันของพื้นที่จะบอกถึงความต่างระดับของพื้นที่ (slope gradient) ความสลับซับซ้อนของพื้นที่ (complexity) รูปร่างของความลาดชัน (configuration) ความยาวของความลาดชัน (length) และทิศทางของความลาดชัน (aspect) เป็นต้น สภาพพื้นที่ ระบุโดยใช้เปอร์เซ็นต์ของความลาดชัน (slope)

การวัดความลาดชันของพื้นที่ เป็นการวัดความต่างระดับเมื่อเทียบเป็น 100 หน่วย เช่น พื้นที่มีความลาดชัน 5 เปอร์เซ็นต์ หมายความว่า ความต่างระดับระหว่างจุดสองจุดในแนวตั้งเท่ากับ 5 หน่วย เมื่อเทียบระยะทางในทางราบระหว่างจุดสองจุดนั้นเท่ากับ 100 หน่วย ความลาดชันของพื้นที่ตามปกติ จะแบ่งออกเป็น 6 ชั้น แต่สำหรับการศึกษาดินบนพื้นที่สูง ได้แบ่งออกเป็น 8 ชั้น แสดงตามตารางที่ 4-4 แต่ละชั้นมีรายละเอียด ดังนี้

ตารางที่ 4-4 ชั้นความลาดชันและสภาพภูมิประเทศ

สัญลักษณ์	ร้อยละความลาดชัน	ความลาดชันเชิงซ้อน (Complex slope)	ความลาดชันเชิงเดี่ยว (Single slope)
A	0-2	พื้นที่ราบเรียบถึงค่อนข้างราบเรียบ (level to nearly level)	ราบเรียบถึงค่อนข้างราบเรียบ (level to nearly level)
B	2-5	พื้นที่ลูกคลื่นลอนลาดเล็กน้อย (gently undulating)	ลาดชันเล็กน้อยมาก (very gently sloping)
C	5-12	พื้นที่ลูกคลื่นลอนลาด (undulating)	ลาดชันเล็กน้อย (gently sloping)
D	12-20	พื้นที่ลูกคลื่นลอนชัน (rolling)	ลาดชันสูง (strongly sloping)
E	20-35	พื้นที่เนินเขา (hilly)	สูงชันปานกลาง (moderately steep)
F	35-50	พื้นที่ภูเขา (mountain)	สูงชัน (steep)
G	50-75	พื้นที่ภูเขา (mountain)	สูงชันมาก (very steep)
H	ชันกว่า 75	พื้นที่ภูเขา (mountain)	สูงชันที่สุด (extremely steep)

สภาพพื้นที่ราบเรียบถึงค่อนข้างราบเรียบ (level to nearly level) มีความลาดชัน 0-2 เปอร์เซ็นต์ มีความเหมาะสมในการปลูกพืชทุกประเภท เนื่องจากมีการกร่อนสูญเสียน้ำดินน้อยมากหรือไม่มีเลย สำหรับพืชที่ต้องการน้ำมากและให้น้ำน้ำแช่ช้านานอย่างสม่ำเสมอตลอดทั้งพื้นที่ การปรับสภาพพื้นที่ให้ราบเรียบจึงจำเป็นอย่างยิ่ง เช่น ใช้ปลูกข้าว ก็อาจทำคันทนาเป็นช่วงๆ เพื่อช่วยในการกักเก็บน้ำและให้น้ำท่วมแช่สม่ำเสมอ

สภาพพื้นที่ลูกคลื่นลอนลาดเล็กน้อย (slightly undulating) มีความลาดชัน 2-5 เปอร์เซ็นต์ มีความเหมาะสมในการปลูกพืชทุกประเภท ยกเว้นใช้ปลูกข้าว เนื่องจากข้าวต้องการน้ำมากและให้น้ำน้ำแช่ช้านานอย่างสม่ำเสมอตลอดทั้งแปลงปลูก สำหรับการปลูกพืชผักหรือพืชไร่ ควรมีการอนุรักษ์ดินและน้ำ เช่น ปลูกพืชคลุมดิน ปลูกพืชขวางความลาดเทหรือปลูกพืชสลับ ทั้งนี้ เพื่อช่วยรักษาความชื้นของดินและชะลอความเร็วของน้ำที่ไหลผ่านผิวดินและยังช่วยป้องกันการกร่อนสูญเสียน้ำดินได้อีกด้วย

สภาพพื้นที่ลูกคลื่นลอนลาด (undulating) มีความลาดชัน 5-12 เปอร์เซ็นต์ มีความเหมาะสมต่อการปลูกพืชทุกประเภท ยกเว้นใช้ปลูกข้าว นอกจากนี้ควรมีมาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำที่เหมาะสม เช่น การทำคันดินกั้นน้ำ ทำขั้นบันไดและปลูกพืชตามแนวระดับขวางความลาดชันของพื้นที่ เพื่อช่วยชะลอความเร็วของน้ำที่ไหลบ่าผ่านผิวดิน ทำให้ลดการกร่อนและทำให้น้ำซึมผ่านลงไปในดินชั้นล่างได้มากขึ้น ทำให้ความชื้นในดินมากขึ้น นอกจากนี้ ควรปลูกพืชคลุมดินเพื่อช่วยรักษาความชื้นของดินไว้และยังช่วยลดการกร่อนได้อีกด้วย การทำทุ่งหญ้าเลี้ยงสัตว์ถาวรโดยปล่อยสัตว์เข้าไปแทะเล็มหญ้าในแปลงปลูกควรจำกัดปริมาณสัตว์ เพื่อลดการเหยียบย่ำ ทำลายพื้นผิวดินและก่อให้เกิดการชะล้างพังทลายสูญเสียน้ำดินมากขึ้น

สภาพพื้นที่ลูกคลื่นลอนชัน (rolling) มีความลาดชัน 12-20 เปอร์เซ็นต์ มีความเหมาะสมในการปลูกพืชหลายชนิด แต่ก็ไม่ค่อยเหมาะสมต่อการปลูกพืชบางชนิด เช่น พืชไร่หรือพืชผัก เนื่องจากพืชที่ปลูกจะได้รับความเสียหายจากการกร่อนและขาดแคลนน้ำ ในระดับปานกลางถึงรุนแรง การใช้ประโยชน์ในพื้นที่ดินบริเวณนี้จำเป็นต้องมีมาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำ เช่น การทำขั้นบันไดดิน (bench terrace) คุ้มน้ำขอบเขา (hill side ditch) หรือปลูกพืชขวางตามแนวระดับรวมกับการปลูกพืชคลุมดิน ทำทางระบายน้ำและบ่อดักตะกอน เป็นต้น การทำทุ่งหญ้าเลี้ยงสัตว์ถาวรควรมีการจำกัดจำนวนสัตว์เลี้ยงไม่ให้เข้าไปแทะเล็มหญ้าในแปลงปลูกมากเกินไปและควรให้หญ้ามียาระยะพักตัว

สภาพพื้นที่เนินเขา (hilly) มีความลาดชัน 20-35 เปอร์เซ็นต์ จะไม่ค่อยเหมาะสมในการปลูกพืชเกือบทุกประเภท เนื่องจากมีการกร่อนรุนแรงมาก การใช้ประโยชน์ที่ดินบริเวณนี้จะต้องมีความระมัดระวัง และมีมาตรการในการอนุรักษ์ดินและน้ำเป็นพิเศษ โดยการทำขั้นบันไดดิน คุ้มน้ำขอบเขา ปลูกพืชเฉพาะหลุมร่วมกับการปลูกพืชคลุมดิน ทำทางระบายน้ำและบ่อดักตะกอน เป็นต้น สำหรับการทำทุ่งหญ้าเลี้ยงสัตว์ ควรจำกัดจำนวนสัตว์เลี้ยงและไม่ควรปล่อยสัตว์เลี้ยงเข้าไปแทะเล็มหญ้าในแปลงปลูกเป็นระยะเวลานานติดต่อกัน ควรมีการบำรุงจนกว่าทุ่งหญ้าจะสมบูรณ์จึงจะปล่อยสัตว์เลี้ยงเข้าไปแทะเล็มใหม่

พื้นที่ลาดชันเชิงซ้อนหรือพื้นที่ลาดชันสูง (slope complex or steep slope) มีความลาดชันมากกว่า 35 เปอร์เซ็นต์ พื้นที่นี้ส่วนใหญ่ยังไม่มีการสำรวจและจำแนกดิน ไม่เหมาะสมต่อการปลูกพืชทุกชนิด เนื่องจากมีอัตราการกร่อนสูงมาก การจัดการดูแลรักษาลำบาก ทำให้เกิดการชะล้างพังทลายรุนแรงมาก แต่ถ้ามีความจำเป็นต้องนำพื้นที่นี้มาใช้ประโยชน์ทางด้านการเกษตร มีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องพิจารณาถึงชนิดพืชที่จะปลูกร่วมกับลักษณะของดินภายใต้การจัดการอนุรักษ์ดินและน้ำเป็นพิเศษหรือทำในระบบวนเกษตร สภาพพื้นที่ลาดชันเชิงซ้อนหรือพื้นที่ลาดชันสูง สามารถแบ่งย่อยออกเป็น 3 ระดับ ดังนี้

พื้นที่สูงชัน (steep slope) มีความลาดชัน 35-50 %

พื้นที่สูงชันมาก (very steep slope) มีความลาดชัน 50-75 %

พื้นที่สูงชันมากที่สุด (extremely steep slope) มีความลาดชันมากกว่า 75 %

สภาพพื้นที่จะมีผลโดยตรงต่อระดับน้ำใต้ดิน ความชื้นในดิน การระบายน้ำ การกร่อนของผิวดิน การไหลบ่าของน้ำผ่านผิวดิน ความยากง่ายต่อการกักเก็บน้ำและการเซตกรรม ดังนั้น สภาพพื้นที่จึงเป็นปัจจัยที่สำคัญอย่างหนึ่งที่ควบคุมลักษณะของการใช้ประโยชน์ที่ดิน เช่น ในบริเวณพื้นที่ราบเรียบหรือค่อนข้างราบเรียบ อาจนำมาใช้ปลูกพืชได้หลายชนิดโดยมีอัตราการเสี่ยงในการปลูกพืชน้อยกว่าในบริเวณพื้นที่ที่มีความลาดชันสูง แต่ในบางครั้ง บริเวณพื้นที่ราบเรียบอาจจะมีปัญหาด้านการระบายน้ำของดินหรือการแช่ขังของน้ำบนผิวดิน เช่น ดินที่มีการระบายน้ำเร็ว ในฤดูฝนจะมีน้ำท่วมขังนานหรือมีระดับน้ำใต้ดินตื้นถึงผิวดิน ทำให้เป็นอันตรายต่อการปลูกพืชไร่ ไม้ผลหรือไม่ยืนต้น เป็นต้น แต่ก็สามารถนำมาใช้ทำนาได้เป็นอย่างดี

15. ความสูงจากระดับน้ำทะเลปานกลาง (Elevation)

พิจารณาจากความสูงจากระดับน้ำทะเลของตำแหน่งที่เจาะสำรวจโดยใช้เครื่อง GPS หรือจากแผนที่ภูมิประเทศ ในแผนที่ภูมิประเทศ โดยทั่วไปมีหน่วยเป็น เมตร

บนแผนที่ภูมิประเทศ มาตราส่วน 1:50,000 เส้นสีน้ำตาลหนาแสดงความสูงจากระดับน้ำทะเลห่างกันทุกๆ ความสูง 100 เมตร ส่วนเส้นสีน้ำตาลบาง ห่างกันทุกๆ ความสูง 20 เมตร แสดงตัวอย่างการอ่านค่าความสูงจากระดับน้ำทะเลปานกลาง ตามภาพที่ 4-21



ภาพที่ 4-21 ความสูงจากระดับน้ำทะเลบนแผนที่ภูมิประเทศ มาตราส่วน 1:50,000

การวัดความสูงจากระดับน้ำทะเลปานกลางสำหรับใช้เป็นมาตรฐานในการเปรียบเทียบระดับความสูงต่ำของพื้นที่ นอกจากนี้ยังสามารถบอกถึงลักษณะภูมิอากาศ หรือสมบัติของดินในเบื้องต้นได้ ซึ่งมีผลต่อการจำแนกดินตามระบบอนุกรมวิธานดิน ระดับความสูงที่เพิ่มขึ้นทุก 100 เมตร ทำให้อุณหภูมิลดลง 0.6 องศาเซลเซียส อุณหภูมิเป็นคุณสมบัติที่สำคัญสำหรับการเจริญเติบโตของพืชและขบวนการกำเนิดดิน เนื่องจากอัตราการสลายตัวของวัตถุต้นกำเนิดดิน โดยปฏิกิริยาเคมีจะเพิ่มขึ้นเมื่ออุณหภูมิสูงขึ้น เมื่ออุณหภูมิดินต่ำกว่าจุดเยือกแข็งไม่มีกิจกรรมของจุลินทรีย์ ในขณะที่อุณหภูมิดินระหว่าง 0-5 องศาเซลเซียส การเจริญของรากและการงอกของเมล็ดจะถูกจำกัด รวมไปถึงขบวนการทางชีวภาพในดินก็จะถูกควบคุมโดยอุณหภูมิและความชื้นดินเช่นกัน

ความสูงจากระดับน้ำทะเลปานกลางจึงมีผลต่อชนิดของพืชที่ปลูก เช่น ความสูงจากระดับน้ำทะเลปานกลางที่เหมาะสมสำหรับการมะละกอ ต้องไม่เกิน 1,500 เมตร สำหรับข้าวโพด ฝ้ายไม่เกิน 1,000 เมตร สำหรับทานตะวัน ไม่เกิน 500 เมตร สำหรับปาล์มน้ำมัน ไม่เกิน 300 เมตร และสำหรับยางพารา ไม่เกิน 200

เมตร ส่วนบริเวณพื้นที่สูงที่มีความสูงจากระดับน้ำทะเลปานกลางมากๆ เป็นพื้นที่มีอากาศเย็น สามารถปลูกพืชที่ชอบอากาศหนาวได้เป็นอย่างดี ไม่ว่าจะเป็นต้นไม้ที่เป็นประโยชน์ในด้านป่าไม้ ไม้ผล พืช ผัก ไม้ดอก ไม้ประดับ หรือพืชไร่ เช่น แอปเปิล สาลี่ ท้อ พลับ พลัม บ๊วย กาแฟอะราบิกา กวี ราสป์เบอร์รี่ สตรอว์เบอร์รี่ องุ่น ข้าว สาลี่ กุหลาบ เบญจมาศ เยอร์บีรา สแตติส เป็นต้น

16. ประเภทของภูมิอากาศ (Climate type) ข้อมูลภูมิอากาศ ปริมาณฝนรายปี (annual rainfall) อุณหภูมิเฉลี่ย (mean temperature)

ข้อมูลภูมิอากาศช่วยให้ทราบถึงสภาพภูมิอากาศบริเวณนั้น ซึ่งจะมีผลต่อชนิดของพืชปลูกและแนวทางในการจัดการดินเบื้องต้น

ก. ประเภทของภูมิอากาศ ใช้ตามหลักของ Köppen (1931) สำหรับประเทศไทยทั้งหมดจัดอยู่ในแบบ ภูมิอากาศเขตร้อน (A) (Tropical climate) ลักษณะภูมิอากาศแบบนี้ หมายถึง อุณหภูมิเฉลี่ยของทุกเดือนจะไม่ต่ำกว่า 64.4 องศาฟาเรนไฮต์ (18 องศาเซลเซียส) มีปริมาณน้ำฝนมากและมีฝนรายปีเกินปริมาณน้ำที่ระเหยขึ้นไป ภูมิอากาศแบบนี้ไม่มีฤดูหนาว ภูมิอากาศแบบ A นี้แบ่งเป็น 3 ประเภท คือ

1) ภูมิอากาศแบบป่าดิบชื้น (Af) มีอุณหภูมิสูงสุดตลอดปีเฉลี่ย 27 องศาเซลเซียส มีฝนตกชุกมากกว่า 2,500 มิลลิเมตรต่อปี ลักษณะอากาศชื้นตลอดเวลา มีฝนตกสม่ำเสมอและอุณหภูมิสูงสุดตลอดปี ไม่มีเดือนใดที่ฝนต่ำกว่า 60 มิลลิเมตร พบเฉพาะบางบริเวณในเขตภาคใต้และภาคตะวันออก

2) ภูมิอากาศร้อนชื้นแถบมรสุม (Am) มีอุณหภูมิสูงสุดตลอดปีเฉลี่ย 18-27 องศาเซลเซียส มีฝนตกชุกมากกว่า 2,750 มิลลิเมตรต่อปี มีลักษณะอากาศชื้นแตกต่างกันตามอิทธิพลของลมมรสุม ภูมิอากาศแบบนี้อยู่ภายใต้อิทธิพลของลมมรสุม จึงทำให้มีระยะเวลาที่ฝนตกหนักและฝนตกน้อยตามอิทธิพลของลมมรสุม พบบริเวณภาคใต้และด้านตะวันออกของภาคตะวันออก

3) ภูมิอากาศแบบทุ่งหญ้าสะวันนา (Aw) ภูมิอากาศแบบนี้มีอุณหภูมิเฉลี่ยตลอดปี 27 องศาเซลเซียส มีฝนตกชุกในช่วงที่ได้รับอิทธิพลจากลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ ส่วนฤดูหนาวอากาศจะเย็นและแห้ง ลักษณะอากาศชื้นกับแล้งสลับกันชัดเจน มีชื่อเฉพาะว่า สะวันนา (savanna) ภูมิอากาศแบบนี้แตกต่างจากภูมิอากาศแบบชื้นตลอดเวลา เพราะมีน้ำฝนตลอดปีน้อยกว่า จึงทำให้มีทั้งฤดูฝนและฤดูแล้ง พบบริเวณภาคเหนือ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือภาคตะวันตก ภาคกลาง และด้านตะวันตกของภาคตะวันออก

ข. ปริมาณฝนรายปี ใช้ค่าเฉลี่ยของปริมาณฝนรายปีของสถานีภูมิอากาศที่ใกล้ที่สุด หรือใช้ข้อมูลเฉลี่ย 30 ปี

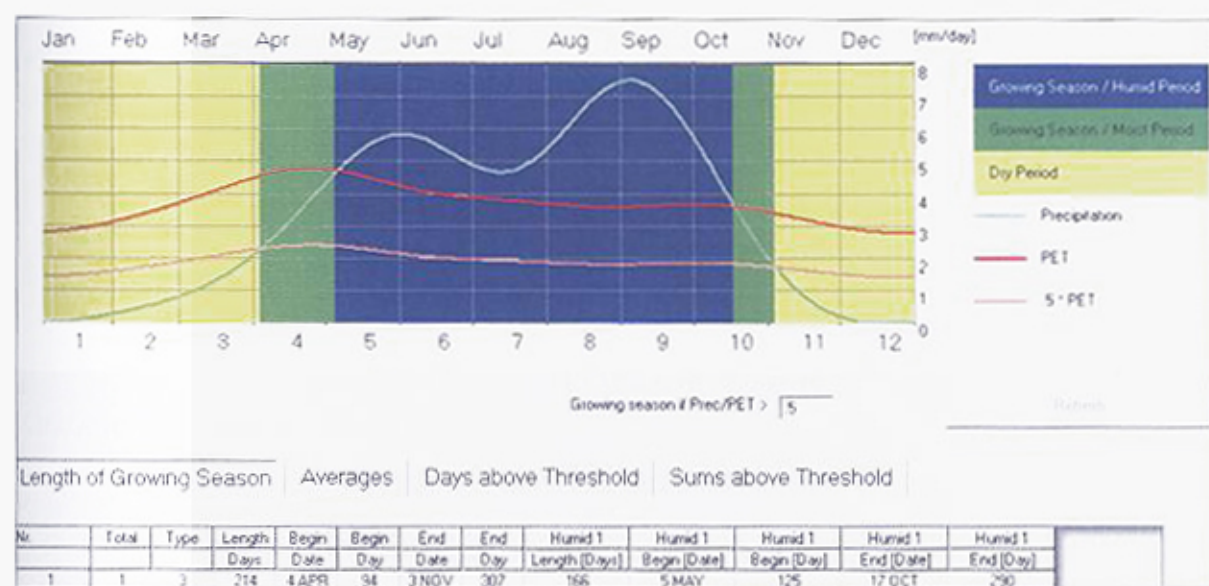
ค. อุณหภูมิเฉลี่ย ใช้ค่าเฉลี่ยของอุณหภูมิรายปีของสถานีภูมิอากาศที่ใกล้ที่สุด นอกจากนี้สามารถบันทึกอุณหภูมิสูงสุดหรือต่ำสุดด้วยก็ได้

ข้อมูลปริมาณฝน อุณหภูมิ และข้อมูลเกี่ยวกับสภาพอากาศอื่นๆ ค้นคว้าได้จากข้อมูลของกรมอุตุนิยมวิทยา (www.tmd.go.th)

อย่างไรก็ตาม สำหรับบริเวณพื้นที่ที่ไม่มีสถานีอุตุนิยมวิทยา หรือห่างจากสถานีอุตุนิยมวิทยาหลายๆ ซึ่งส่วนใหญ่มักมีสภาพพื้นที่เป็นภูเขาที่มีความลาดชันสูงและมีความสูงจากระดับน้ำทะเลมาก สามารถใช้โปรแกรม New_LocClim V1.10 ของ FAO จะสามารถช่วยคาดคะเนสภาพอากาศในบริเวณนั้นๆ ได้เช่นกัน เนื่องจากโปรแกรมนี้ใช้ข้อมูลของสถานีตรวจวัดรอบๆ บริเวณที่ศึกษามาทำการวิเคราะห์ตามหลักการของการ interpolate-extrapolate ข้อมูล ซึ่งข้อมูลที่ได้ถือว่ามีความถูกต้องของข้อมูลอยู่ในเกณฑ์ที่รับได้ โปรแกรมนี้เผยแพร่และออนไลน์ทาง http://www.fao.org/nr/climpag/locclim/locclim_en.asp สามารถเลือกตำแหน่งพื้นที่ที่ต้องการศึกษา ได้ 3 แบบ ได้แก่

- 1) การเลือกพื้นที่จากแผนที่ที่มีอยู่
- 2) การเลือกพื้นที่จากค่าพิกัดละติจูด ลองจิจูด
- 3) การเลือกพื้นที่จากรายชื่อของสถานีวิจัยอากาศที่มีอยู่ในโปรแกรม

โปรแกรม New_LocClim V1.10 นี้ยังมีประโยชน์ในการหาช่วงระยะเวลาที่ดินมีความชื้นและช่วงระยะเวลาที่เหมาะสมในการปลูกพืชได้อีกด้วย ตัวอย่างแสดงดังภาพที่ 4-22 ซึ่งช่วงฤดูปลูกพืชที่เหมาะสมในพื้นที่เขตลุ่มน้ำบ้านเหล้ากอหก อำเภอนาแห้ว จังหวัดเลย คือระหว่าง วันที่ 4 เมษายน ถึงวันที่ 3 พฤศจิกายน รวมเวลา 214 วัน ซึ่งข้อมูลดังกล่าวสามารถนำไปพิจารณาและวางแผนในการปลูกพืชในพื้นที่ที่ต้องการได้อีกด้วย



ภาพที่ 4-22 ตัวอย่างระยะเวลาที่เหมาะสมในการปลูกพืชของพื้นที่เขตลุ่มน้ำบ้านเหล้ากอหก อำเภอนาแห้ว จังหวัดเลย

นอกจากนี้ในเชิงการจำแนกดินตามระบบอนุกรมวิธานดิน ระดับความสูงที่เพิ่มขึ้นทุก 100 เมตร ทำให้อุณหภูมิลดลง 0.6 องศาเซลเซียส จึงสามารถนำมาใช้ในการคาดคะเนระบอบอุณหภูมิดิน (soil temperature regime) ในเบื้องต้น

สำหรับในประเทศไทย คำรณและคณะ (2527) ศึกษาและใช้สมการหาความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิดินและอุณหภูมิอากาศบริเวณพื้นที่ราบในเขตจังหวัดประจวบคีรีขันธ์ ดังสมการ

$$\text{อุณหภูมิดิน} = 2.17 + (0.9396 \times \text{อุณหภูมิอากาศ})$$

ตามคู่มือการจำแนกดินระบบอนุกรมวิธานดิน (Soil Taxonomy) (Soil Survey Staff, 2014) ได้กำหนดระบอบอุณหภูมิดิน ดังนี้

ระบอบอุณหภูมิดิน (Soil temperature regimes) มีชั้นควบคุม (control section) ที่ความลึก 50 เซนติเมตรจากผิวดิน หรือถึงขอบเขตบนของชั้นขัดขวางรากพืช (root limiting layer) แล้วแต่ชั้นใดจะตื้นกว่า เขตอุณหภูมิดินที่ใช้ในระบบการจำแนกดิน ได้แก่

1. สำหรับอันดับดินเจลิสอลส์ (Gelisol) อันดับดินย่อยและกลุ่มดินใหญ่เจลิก ที่มีอุณหภูมิดินเฉลี่ย ดังนี้

- 10 องศาเซลเซียส หรือน้อยกว่า จำแนกเป็น ไฮเปอร์เจลิค (Hypergelic)
- 4 องศาเซลเซียส ถึง -10 องศาเซลเซียส จำแนกเป็น เปอร์เจลิค (Pergelic) และ
- + 1 องศาเซลเซียส ถึง -4 องศาเซลเซียส จำแนกเป็น ซับเจลิค (Subgelic)

2. ดินอื่นๆ ที่มีความแตกต่างของอุณหภูมิดินระหว่างฤดูร้อนและฤดูหนาว เท่ากับหรือมากกว่า 6 องศาเซลเซียส ที่มีอุณหภูมิดินเฉลี่ย ดังนี้

- น้อยกว่า 8 องศาเซลเซียส (47 องศาฟาเรนไฮต์) จำแนกเป็น ฟริจิด (Frigid) หรือ
- 8-15 องศาเซลเซียส (47-59 องศาฟาเรนไฮต์) จำแนกเป็น เมสิค (Mesic) หรือ
- 15-22 องศาเซลเซียส (59-72 องศาฟาเรนไฮต์) จำแนกเป็น เทอร์มิก (Thermic) หรือ
- 22 องศาเซลเซียสหรือมากกว่า (72 องศาฟาเรนไฮต์หรือมากกว่า) จำแนกเป็น ไฮเปอร์เทอร์มิก (Hyperthermic)

3. ดินอื่นๆ ที่มีอุณหภูมิดินเฉลี่ย ดังนี้

- น้อยกว่า 8 องศาเซลเซียส (47 องศาฟาเรนไฮต์) จำแนกเป็น ไอโซฟริจิด (Isofrigid) หรือ
- 8-15 องศาเซลเซียส (47-59 องศาฟาเรนไฮต์) จำแนกเป็น ไอโซเมสิค (Isomesic) หรือ
- 15-22 องศาเซลเซียส (59-72 องศาฟาเรนไฮต์) จำแนกเป็น ไอโซเทอร์มิก (Isothermic) หรือ
- 22 องศาเซลเซียสหรือมากกว่า (72 องศาฟาเรนไฮต์หรือมากกว่า) จำแนกเป็น ไอโซไฮเปอร์เทอร์มิก (Isohyperthermic)

สำหรับบริเวณพื้นที่ภูเขาทางภาคเหนือ จะมีความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิอากาศกับอุณหภูมิดินตามสมการของสโนว์ (2532)

$$\text{อุณหภูมิดิน} = 2.14151 + (0.942383 \times \text{อุณหภูมิอากาศ})$$

พร้อมกันนี้ได้กำหนดชั้นอุณหภูมิดินในบริเวณพื้นที่ภูเขาภาคเหนือของประเทศไทยตามระดับความสูงจากระดับน้ำทะเลเฉลี่ย ดังนี้

บริเวณพื้นที่ที่มีความสูงจากระดับน้ำทะเลปานกลางระหว่าง 1,045-2,420 เมตร จะมีชั้นอุณหภูมิดินเทอร์มิก (thermic) ซึ่งหมายถึง อุณหภูมิเฉลี่ยในรอบปีอยู่ระหว่าง 15-22 องศาเซลเซียส และความแตกต่างของอุณหภูมิดินระหว่างฤดูร้อน (เมษายน-พฤษภาคม) และฤดูหนาว (พฤศจิกายน-มกราคม) มากกว่า 5 องศาเซลเซียส

บริเวณพื้นที่ที่มีความสูงจากระดับน้ำทะเลปานกลางระหว่าง 360-1,045 เมตร จะมีชั้นอุณหภูมิดินไฮเปอร์เทอร์มิก (hyperthermic) ซึ่งหมายถึง อุณหภูมิเฉลี่ยในรอบปีสูงกว่า 22 องศาเซลเซียส และความแตกต่างของอุณหภูมิดินระหว่างฤดูร้อนและฤดูหนาวมากกว่า 5 องศาเซลเซียส

บริเวณพื้นที่ที่มีความสูงจากระดับน้ำทะเลน้อยกว่า 360 เมตร ซึ่งพบในพื้นที่ส่วนใหญ่ของประเทศไทย จะมีชั้นอุณหภูมิดินไอโซไฮเปอร์เทอร์มิก (isohyperthermic) ที่อุณหภูมิเฉลี่ยในรอบปีสูงกว่า 22 องศาเซลเซียส และความแตกต่างของอุณหภูมิดินระหว่างฤดูร้อนและฤดูหนาวไม่มากกว่า 5 องศาเซลเซียส

ข้อมูลความสูงจากระดับน้ำทะเลเฉลี่ยยังสามารถใช้พิจารณาระบบความชื้นของดิน (soil moisture regime) กองสำรวจและจำแนกดิน (2536) ได้กำหนดให้พื้นที่ที่มีระดับความสูงจากระดับน้ำทะเลน้อยกว่า 1,000 เมตร จะจำแนกให้มีระบบความชื้นเป็นแบบ Ustic (ดินแห้ง) และหากพื้นที่ที่มีระดับความสูงจากระดับน้ำทะเล มากกว่า 1,000 เมตร จำแนกให้มีระบบความชื้นแบบ Udic (ดินชื้น)

17. การระบายน้ำของดิน (Soil drainage) ความสามารถในการให้น้ำซึมผ่าน (permeability) การไหลบ่าของน้ำ (runoff)

การระบายน้ำของดิน สภาพให้น้ำซึมผ่านได้ การไหลบ่าของน้ำ เป็นการอธิบายถึงการระบายน้ำของดินซึ่งจะจำกัดชนิดพืชปลูก และโอกาสของการชะล้างพังทลายของหน้าดิน ดังนี้

ก. การระบายน้ำของดิน การระบายน้ำของดินหมายถึง ความมากน้อย ความถี่และระยะเวลาของการมีน้ำแช่ขังอยู่ในดินหรือการที่น้ำไหลออกไปจากพื้นที่ ไม่ว่าจะเป็นการไหลบ่าผ่านผิวหน้าดินหรือไหลซึมลงไปยังดินชั้นล่าง การระบายน้ำของดินตรวจสอบได้จากการสังเกตถึงระยะเวลาที่มีน้ำแช่ขังโดยตรงหรือสังเกตจากลักษณะและคุณสมบัติของดิน เช่น สีของดินและจุดประสี ดินที่มีน้ำแช่ขังนานอยู่เป็นประจำ ดินจะมีการระบายน้ำเร็ว ทำให้ดินมีสีเทาและมีจุดประสีเหลือง สีน้ำตาลหรือสีแดงปะปนอยู่ในเนื้อดิน ส่วนดินที่มีการระบายน้ำดี ดินจะมีสีเหลือง สีน้ำตาลหรือสีแดงตลอดและไม่พบจุดประสี เป็นต้น สีของดินจะเป็นตัวบ่งบอกถึงดินนั้นขาดหรือไม่ขาดออกซิเจน ในดินที่ขาดออกซิเจนเหล็กจะอยู่ในรูปเฟอร์ริกออกไซด์ (FeO) ทำให้ดินมีสีเทา ส่วนดินที่ไม่ขาดออกซิเจน เหล็กจะอยู่ในรูปเฟอร์ริกออกไซด์ (Fe_2O_3) ทำให้ดินมีสีเหลือง น้ำตาล หรือแดงปะปนอยู่ในเนื้อดิน เป็นต้น การศึกษาเรื่องการระบายน้ำของดินมีความจำเป็น เนื่องจากการระบายน้ำมีความสำคัญต่อการปลูกพืช การมีน้ำแช่ขังนานจะทำให้พืชขาดออกซิเจน พืชเกิดอาการเหี่ยวเฉาและตายไปในที่สุด หรือดินมีการระบายน้ำค่อนข้างมากหรือมากเกินไป อันเนื่องมาจากดินเป็นทรายจัดหรือสภาพพื้นที่มีความลาดชันสูง น้ำจะไหลบ่าผ่านผิวดินได้มากกว่าไหลซึมลงไปในดินชั้นล่าง ทำให้ดินแห้ง พืชที่ปลูกจะแสดงอาการขาดน้ำและตายไปในที่สุด

ชั้นการระบายน้ำของดินตามธรรมชาติแบ่งออกเป็น 7 ชั้น ดังนี้

1) ระบายน้ำมากเกินไป (Excessively drained) น้ำเคลื่อนที่ออกจากดินเร็วมาก มักไม่พบน้ำอิสระภายในดินหรือพบเฉพาะในระดับลึกมาก ดินมักมีเนื้อหยาบ และมีการนำน้ำอิ่มตัว (saturated hydraulic conductivity) สูงมาก เป็นดินตื้นมากหรือมีหินที่ยังไม่สลายตัว มีความลาดชันมากหรืออาจมีความพรุนมาก ไม่พบจุดประสี

2) ระบายน้ำค่อนข้างมากเกินไป (Somewhat excessively drained) น้ำเคลื่อนที่ออกจากดินได้เร็ว มักไม่พบน้ำอิสระภายในดิน หรือพบเฉพาะในระดับน้ำลึกมาก ดินมักมีเนื้อหยาบ เป็นทรายจัด และมีความพรุนมาก มีการนำน้ำอิ่มตัวสูง หรือเป็นดินตื้นมาก จะไม่ปรากฏจุดประให้เห็น เหมาะสำหรับปลูกพืชบางชนิดเท่านั้น และผลผลิตจะต่ำหากไม่มีการชลประทานที่ดี

3) ระบายน้ำดี (well drained) น้ำเคลื่อนที่ออกจากดินได้ง่ายและไม่เร็วนัก น้ำอิสระภายในดินอาจพบได้ในระดับลึกถึงลึกมากในบางช่วงของปี ดินยังมีความชื้นเหลืออยู่ภายหลังจากฝนตกหรือภายหลังจากการระบายน้ำเข้าไปแล้ว พืชจะมีน้ำที่เป็นประโยชน์ตลอดฤดูกาลเพาะปลูกและความเปียกไม่เป็นปัญหาต่อการปลูกพืชที่ดอน ดินจะไม่มีลักษณะเกี่ยวกับการขังน้ำ

4) ระบายน้ำดีปานกลาง (moderately well drained) น้ำเคลื่อนที่ออกจากดินได้ค่อนข้างช้าในบางช่วงของปี จะพบน้ำอิสระได้ในระดับค่อนข้างลึก และอาจเปียกถาวรในระดับดังกล่าว ในฤดูกาลเพาะปลูก ในเขตรากพืชดินอาจมีสภาพเปียกในช่วงสั้นๆ แต่นานพอที่จะมีผลต่อพืชที่ดอน ส่วนใหญ่มักจะพบชั้นดินภายในระดับ 1 เมตรจากผิวหน้าที่มีการนำน้ำอิ่มตัวค่อนข้างต่ำหรือต่ำกว่า หรือมักจะมีฝนชุกเป็นครั้งคราว หรือทั้งสองกรณี ในดินชั้น A และส่วนบนของดินชั้น B จะไม่มีจุดประ จุดประเล็กๆ จะเกิดขึ้นในส่วนล่างของชั้น B หรือชั้น C หรือเกิดขึ้นในระหว่างความลึก 50 เซนติเมตร ถึง 100 เซนติเมตร จากผิวดินบน

(สำหรับดินพวกที่มีสีเข้มจะมีจุดประสีเหลืองหรือสีเทาไม่ชัดเจนในดินชั้น B หรือชั้น C) กรณีที่มีจุดประสีเทา จุดประนี้จะอยู่ลึกมากกว่า 75 เซนติเมตร จากผิวดินบน

5) ระบายน้ำค่อนข้างเลว (somewhat poorly drained) น้ำเคลื่อนที่ออกจากดินได้ช้า มีผลให้ดินมีสภาพเปียกในระดับตื้นเป็นช่วงเวลานาน ในฤดูกาลเพาะปลูกมักพบน้ำอึระในดินในระดับตื้นถึงค่อนข้างลึก และอาจเปียกถาวรในระดับนี้ ความเปียกเป็นข้อจำกัดสำคัญสำหรับพืชที่ตอนส่วนใหญ่ เว้นแต่จะมีการระบายน้ำออก ดินมักจะมีลักษณะดังต่อไปนี้อย่างน้อย 1 ลักษณะคือ มีการนำน้ำอึระตัวดำหรือดำมาก หรือมีระดับน้ำใต้ดินสูง หรือได้รับน้ำเพิ่มเติมจากน้ำซึบ (seepage water) หรือมีฝนตกเกือบตลอดเวลา สีของดินในชั้นบนโดยทั่วๆ ไปมักจะเป็นสีเทา น้ำตาลหรือเหลือง มีบางชั้นภายในความลึก 75 เซนติเมตร มีสีพื้นที่มี chroma มากกว่า 3 ตามปกติชั้นดินล่างจะมีสีเทา และจุดประที่มี chroma สูง เกิดขึ้นระหว่างความลึก 15-50 เซนติเมตร จากผิวดินบน

6) ระบายน้ำเลว (poorly drained) น้ำเคลื่อนที่ออกจากดินได้ช้ามาก ทำให้ดินเปียกในระดับตื้นเป็นช่วงๆ ในฤดูกาลเพาะปลูก หรือเปียกเป็นช่วงเวลานาน มักพบน้ำอึระในดินระดับตื้นหรือตื้นมากในดินแทบตลอดเวลา น้ำอึระในดินจะอยู่ในดินหรือใกล้ผิวดินเป็นช่วงเวลานานในฤดูกาลเพาะปลูก ทำให้ไม่สามารถปลูกพืชที่ตอนได้นอกจากจะมีการระบายน้ำออก แต่ดินจะไม่เปียกตลอดช่วงเวลาในช่วงได้ชั้นไถพรวน มักพบน้ำอึระในระดับตื้นเสมอ ระดับน้ำใต้ดินดังกล่าวเป็นผลมาจากดินที่มีการนำน้ำอึระตัวดำหรือดำมากหรือมีฝนตกเกือบตลอดเวลา หรือทั้งสองกรณีผสมกัน มักพบในที่ต่ำ บริเวณน้ำขังในระหว่างฤดูฝน หรือน้ำขังในที่ราบที่มีคันกันไว้

7) ระบายน้ำเลวมาก (very poorly drained) น้ำเคลื่อนที่ออกจากดินได้ช้ามาก ทำให้มีน้ำอึระเหลืออยู่ที่ผิวดินหรือใกล้ผิวดินเป็นช่วงเวลาส่วนใหญ่ในฤดูกาลเพาะปลูก พบน้ำอึระภายในดินระดับตื้นมากเป็นช่วงเวลานานหรือถาวรในช่วงปี ในกรณีที่ไม่มีมีการระบายน้ำออกจะปลูกพืชที่ตอนไม่ได้ ผิวดินพื้นที่จะเรียบหรือเป็นแอ่งต่ำ หนองและบึง และมีน้ำขังได้ง่าย ในกรณีที่ฝนตกชุกหรือตกเกือบตลอดเวลา ผิวดินพื้นที่อาจมีความลาดชันสูงกว่านี้ก็ได้

สามารถแสดงความสัมพันธ์ระหว่างชั้นการระบายน้ำของดินตามธรรมชาติกับลักษณะและสมบัติของดิน ดังภาพที่ 4-23

ข. ความสามารถในการให้น้ำซึมผ่าน ให้ยึดถือหลักที่พอสังเกตได้ในสนาม โดยทั่วๆ ไปแล้วสังเกตได้จากชั้นที่คาดว่ามีการซาบซึมน้ำหรือยอมให้น้ำไหลผ่านได้ช้าที่สุดของ solum (ของชั้น A หรือ B) หรือของชั้น substratum (ชั้นใต้ชั้น A หรือ B) ที่พบ สามารถแบ่งชั้นของความสามารถให้น้ำซึมผ่านของดินตามค่าสัมประสิทธิ์การซาบซึมน้ำ (hydraulic conductivity) ดังนี้

slow (ช้า)	น้อยกว่า 0.5 เซนติเมตร/ชั่วโมง
moderate (ปานกลาง)	ระหว่าง 0.5-15 เซนติเมตร/ชั่วโมง
rapid (เร็ว)	มากกว่า 15 เซนติเมตร/ชั่วโมง

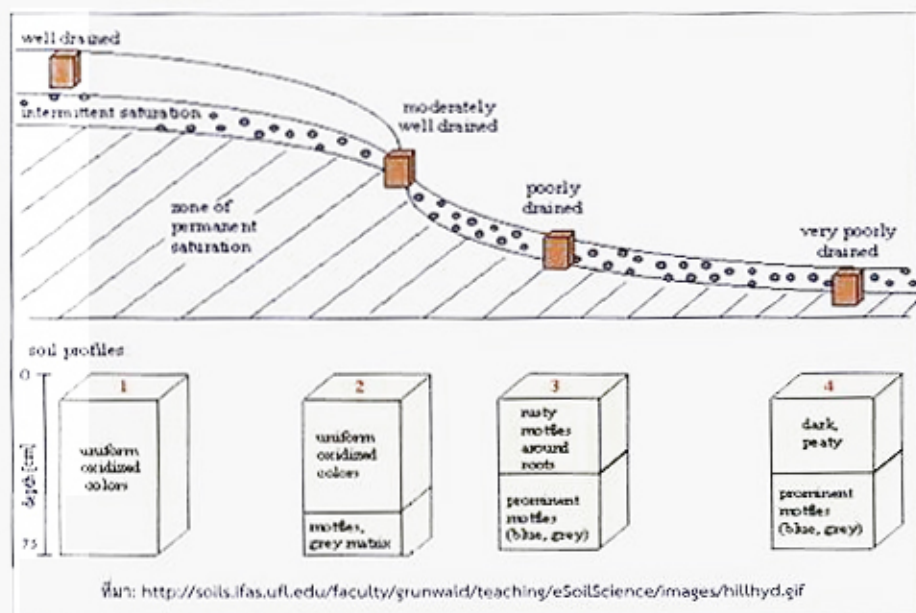
ค. การไหลบ่าของน้ำ เป็นการคาดคะเนการไหลบ่าของน้ำผ่านผิวดินว่าเร็วช้าอย่างไร โดยใช้ลักษณะของหน้าตัดดิน ความลาดชันของพื้นที่ พืชพรรณที่ขึ้นปกคลุมดิน และลักษณะภูมิอากาศมาพิจารณาสามารถแบ่งชั้นการไหลบ่าของน้ำได้ ดังนี้

slow (ช้า) น้ำจะไหลบ่าผ่านหน้าดินไปช้ามาก จนทำให้น้ำมักขังอยู่บนผิวดินเป็นระยะเวลานานพอประมาณก่อนที่จะซึมลงสู่ชั้นดินข้างล่าง หรือไหลผ่านแล้วก็จะซึมลงสู่ดินหายไปจนหมด ตามปกติ

แล้วจะพบในบริเวณที่ราบที่ใช้ประโยชน์ในการปลูกข้าวเป็นส่วนใหญ่ บริเวณนี้มีการชะล้างพังทลายของหน้าดินน้อยมากหรือไม่มีเลย

moderate (ปานกลาง) น้ำจะไหลผ่านหน้าดินไปได้เร็วพอประมาณ ส่วนใหญ่แล้วน้ำจะซึมลงไปสู่ชั้นดินข้างล่างจนเกือบหมด ถ้าจะขังอยู่บนผิวน้ำดินก็ชั่วระยะเวลาสั้นๆ เท่านั้น การชะล้างพังทลายของหน้าดินเมื่อถูกน้ำไหลผ่านในระดับปานกลางนี้จะมีเล็กน้อยสำหรับดินที่ไม่ได้ถูกไถพรวน

rapid (เร็ว) น้ำจะไหลผ่านหน้าดินไปอย่างรวดเร็ว น้ำจะซึมผ่านลงไปสู่ชั้นดินข้างล่างเพียงเล็กน้อยหรือไม่สามารถซึมลงไปได้เลย เนื่องจากน้ำจะไหลผ่านผิวน้ำดินไปอย่างรวดเร็ว หน้าดินมีโอกาสจะถูกน้ำชะล้างไปเป็นจำนวนมากลงไปยังที่ต่ำกว่า ดังนั้น อัตราการสูญเสียหน้าดินโดยการชะล้างพังทลายจะเกิดขึ้นในอัตราปานกลางไปถึงสูง



ภาพที่ 4-23 ความสัมพันธ์ระหว่างชั้นการระบายน้ำของดินตามธรรมชาติกับลักษณะและสมบัติของดิน

17. ความลึกของน้ำใต้ดิน (Ground water depth)

เป็นการอธิบายถึงสภาพและปริมาณของน้ำในดิน โดยสังเกตจากหลุมที่ขุดหรือจากบ่อน้ำในบริเวณใกล้เคียง มีหน่วยเป็นเมตรหรือเซนติเมตร

ระดับน้ำใต้ดิน หมายถึง ระดับบนสุดของน้ำใต้ดิน (ground water) หรือระดับต่ำสุดซึ่งดินอิ่มตัวด้วยน้ำ ในเขตอากาศชื้นหรือกึ่งชื้น ระดับน้ำใต้ดินจะมีระดับสูง-ต่ำคล้ายคลึงกับความสูงต่ำของสภาพผิวน้ำภูมิประเทศแต่มีช่วงความกว้างน้อยกว่า สำหรับในพื้นที่ที่เป็นแอ่งต่ำ ระดับน้ำใต้ดินจะอยู่ใกล้กับผิวน้ำมากกว่าที่สูง เมื่อดินมีสภาพอิ่มตัวด้วยน้ำ ลักษณะและสมบัติของดินทางด้านกายภาพและเคมีมีการเปลี่ยนแปลงไปดังนี้ (Buol และคณะ, 1997)

1. เกิดสภาพไร้ออกซิเจน (anaerobic) หรือมีปฏิกิริยาในทางรีดักชัน เนื่องจากออกซิเจนที่ต้องการนำมาใช้มีปริมาณจำกัดและอาจหน่วงเหนี่ยวการเจริญเติบโตของรากพืช
2. การไหลซึมและการเคลื่อนที่ของน้ำลงสู่เบื้องล่างมีข้อจำกัด จึงเกิดการไหลในลักษณะขนานกับผิวน้ำแทน
3. ความร้อนจำเพาะของดินเพิ่มขึ้น ดินจึงมักจะเย็นกว่าบริเวณโดยรอบที่ไม่อิ่มตัวด้วยน้ำ

การขึ้น-ลงของน้ำใต้ดินตามฤดูกาลทำให้มีการปลดปล่อยแร่เหล็ก แมงกานีสออกจากแร่ปฐมภูมิ เกิดเป็นจุดประและมวลสารพอกสะสมภายในหน้าตัดดิน

18. ลักษณะน้ำท่วม (flooding)

เป็นการรายงานถึงความลึก (depth) ความถี่ (frequency) ความยาวนาน (duration) ของน้ำท่วม การบันทึกถึงลักษณะน้ำท่วมทำให้ทราบถึงข้อจำกัดของดินที่มีผลต่อพืชปลูก ลักษณะน้ำท่วม ให้อธิบาย รายละเอียด ดังนี้

ก. Depth-ความลึก: ให้บันทึก ปริมาณน้ำที่ขังอยู่บนผิวดินนั้นอยู่สูงขึ้นมาจากผิวดินเท่าใด มีหน่วยเป็นเซนติเมตร

ข. Duration-ระยะเวลา: ให้บันทึก ระยะเวลาที่น้ำท่วมนั้นยาวนานเท่าใดในรอบปีหนึ่งๆ หรือ ระยะเวลาหนึ่งๆ เช่น 4-5 เดือนในรอบปี

ค. Frequency-ความถี่: ให้บันทึกความถี่ของการที่บริเวณนั้นถูกน้ำท่วมว่าเป็นอย่างไร ในรอบปีที่จะท่วมสักคราวหนึ่ง เช่น 3-4 ปีท่วมสักครั้งหนึ่ง (3-4 year/a time) หรือท่วมปีละครั้งทุกปี (once a year) เป็นต้น ถ้าหากน้ำไม่เคยท่วมให้บันทึกว่า “none”

20. พืชพรรณและการใช้ประโยชน์ที่ดิน (vegetation and land use)

ให้ระบุชนิดของพืชที่พบในบริเวณนั้นๆ และการใช้ประโยชน์ที่ดิน เช่น ข้าว ข้าวโพด มะขาม ยางพารา เป็นต้น รวมทั้งอาจบันทึกถึงพืชพรรณดั้งเดิมในบริเวณพื้นที่ที่ศึกษา เช่น เคยเป็นป่าดิบชื้น ป่าเต็งรัง ป่าพรุ ทั้งนี้เพื่อใช้ประเมินลักษณะและสมบัติของดินเบื้องต้น รวมทั้งการพิจารณาถึงชนิดพืชที่จะปลูกด้วย

21. ข้อมูลอื่นๆ (others)

เป็นการอธิบายถึงลักษณะเด่นของบริเวณที่ทำคำบรรยาย เช่น ร่องระแหง (crack) จอมปลวก (termite mound) ทรายน้ำเป็นสีสนิม ชนิดและขนาดของหินที่ลอยหน้า ชั้นส่วนหยาบกระจัดกระจายบนผิวดิน การมีหินพื้นโผล่ ซึ่งหมายถึง หินชนิดต่างๆ ที่มีฐานรากลึกลงไปใต้ดิน และมีบางส่วนโผล่พ้นผิวดินขึ้นมา ซึ่งถือว่ามีความสำคัญต่อการใช้ที่ดินและการจัดการดิน โดยเฉพาะการใช้เครื่องจักรกล (รายละเอียดตาม soil survey manual 1993) รวมไปถึงการบันทึกลักษณะของพืชที่พบ เช่น แคระแกร็น หิงกอ เจริญเติบโตไม่ดี ซึ่งจะสามารถช่วยประเมินสมบัติของดินบางประการได้

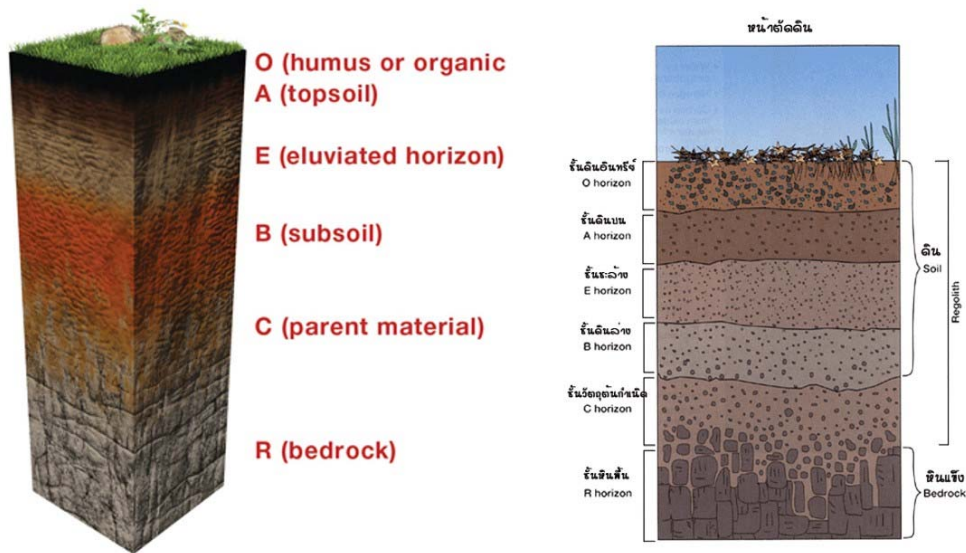
ตัวอย่างข้อมูลอื่นๆ เพิ่มเติมที่เป็นลักษณะเด่นของบริเวณที่ทำคำบรรยาย เช่น จอมปลวก ขนาดของหินที่ลอยหน้า ทรายน้ำเป็นสีสนิม ร่องระแหง แสดงได้ดังภาพที่ 4-24 และสำหรับรายละเอียดและการแปลผลของการพบข้อมูลอื่นๆ จะอยู่ในส่วนของการศึกษาฐานวิทยาดิน



ภาพที่ 4-24 ตัวอย่างลักษณะเด่นของบริเวณที่ทำคำบรรยาย

4.3 การแจกแจงชั้นกำเนิดของดิน

การแจกแจงชั้นกำเนิดของดิน เป็นการศึกษากระบวนการต่างๆ ทางดินที่ทำให้ดินมีลักษณะและสมบัติที่แตกต่างกันออกไป ช่วยให้เข้าใจถึงสภาพแวดล้อมและปัจจัยหลักที่ควบคุมการกำเนิดดินนั้นๆ โดยพิจารณาจากชั้นกำเนิดดิน (soil genetic horizons) ที่ชั้นดินมีลักษณะเป็นชั้นๆ ขนานหรือเกือบขนานไปกับผิวน้ำดิน แต่ละชั้นมีลักษณะแตกต่างกัน เนื่องจากสมบัติทางกายภาพ เคมี ชีวภาพ และลักษณะอื่นๆ เช่น สีดิน เนื้อดิน โครงสร้างดิน การยึดตัว ปฏิกิริยาดิน สิ่งเหล่านี้สามารถสังเกตได้ในสนาม การเรียกชั้นดินหลักจะใช้อักษรภาษาอังกฤษตัวใหญ่ ได้แก่ O, A, E, B, C และ R



ที่มา: <http://www.soils4kids.org/files/images/s4k/soil-profile.jpg>

ที่มา: http://oss101.ldd.go.th/web_soils_for_youth/

ภาพที่ 4-25 ชั้นดินหลัก

O horizon ชั้น O: ชั้นอินทรีย์ (organic horizon) เป็นชั้นดินที่มีกวางตัวอยู่ชั้นบนสุดเหนือชั้นดินแร่ ประกอบด้วยสารอินทรีย์สลายตัวเป็นปริมาณมากกว่าร้อยละ 30 ชั้นดินที่มีองค์ประกอบส่วนใหญ่เป็นอินทรีย์วัตถุพวกซากพืชที่ยังไม่สลายตัวหรือบางส่วนสลายตัวไปแล้ว เช่น ใบไม้ กิ่งไม้ มอสส์ ไลเคน ชั้นดินอินทรีย์มักจะพบในดินในพื้นที่ป่าไม้ที่ยังไม่ถูกรบกวนหรือเข้าไปกลางใช้ประโยชน์หรือดินพรุ สามารถแบ่งชั้นปลีกย่อยออกเป็น

ชั้น Oi หมายถึงชั้นดินอินทรีย์ที่มีการสะสมอินทรีย์วัตถุที่มีการสลายตัวเล็กน้อย

ชั้น Oe หมายถึงชั้นดินอินทรีย์ที่มีอินทรีย์วัตถุที่สลายตัวปานกลาง และ

ชั้น Oa หมายถึงชั้นดินอินทรีย์ที่มีอินทรีย์วัตถุที่สลายตัวสูง

A horizon ชั้น A: ชั้นดินแร่ (mineral horizon) เป็นชั้นหน้าดินที่วางตัวอยู่เหนือชั้นดินแร่ธาตุอื่นๆ ตามธรรมชาติหรืออยู่ใต้ชั้น O ประกอบด้วยชั้นส่วนจากการสลายตัวของแร่ธาตุและอินทรีย์สารผสมคลุกเคล้ากัน โดยจะมีลักษณะที่เกี่ยวกับการเคลือบอนุภาคด้วยอินทรีย์สารคือ มีสีดำนวล เป็นชั้นดินที่มีอินทรีย์วัตถุคลุกเคล้าอยู่มากที่สุดและมีความอุดมสมบูรณ์มากกว่าชั้นดินแร่อื่นๆ ไม่มีสมบัติเด่นที่แสดงว่าเป็นชั้น E หรือชั้น B หรือมีลักษณะสมบัติที่เป็นผลมาจากการไถพรวน การทำทุ่งหญ้าเลี้ยงสัตว์ หรือการกระทำอย่างอื่นที่คล้ายกัน

E horizon ชั้น E: ชั้นชะล้าง (eluviation horizon) ชั้นดินแร่ที่มีการสูญเสียสารหรือแร่ธาตุต่างๆ เช่น อนุภาคดินเหนียว อินทรีย์สาร ธาตุเหล็ก ธาตุอะลูมิเนียมและธาตุแคลเซียม ออกไปจากชั้นหน้าตัดดิน

โดยกระบวนการชะละลาย ดินชั้นนี้มักมีสีจาง เนื้อหยาบและปริมาณแร่ธาตุต่ำกว่าชั้นดิน A ที่อยู่ด้านบน เนื่องจากจะเหลือเฉพาะวัตถุที่คงทนต่อการสลายตัว เช่น อนุภาคทราย หินทรายแป้งและแร่เชสควิกออกไซด์ เป็นต้น มักพบในดินที่มีอายุมากหรือดินที่ผ่านการชะล้างอย่างรุนแรง

B horizon ชั้น B: ชั้นสะสม (illuviation horizon) ชั้นดินที่เกิดได้ชั้น A, E หรือ O เป็นชั้นที่มีการสะสมสารและแร่ธาตุที่มาจากชั้นซิมซ (E) พวกดินเหนียว อินทรียสาร เหล็ก อะลูมิเนียม ฮิวมัส คาร์บอนเนต ยิปซัม ซิลิกา และอื่นๆ ซึ่งถูกชะล้างมาจากชั้นบน จะมีลักษณะที่แสดงถึงการสะสมอนุภาคดินเหนียว เช่น มีสีดำของอินทรียวัตถุ หรือมีเนื้อดินละเอียดกว่าชั้นดินอื่นๆ หรือมีร่องรอยที่แสดงถึงการเคลื่อนย้ายคาร์บอนเนต หรือการสะสมพวกเชสควิกออกไซด์ ในดินที่ผ่านการพัฒนาการน้อยจะไม่พบชั้นดินสะสม เช่น ดินบนพื้นที่ตะกอนใหม่หรือดินบนที่ลาดชันที่มีการชะล้างพังทลายของหน้าดิน

C horizons หรือ **layers** ชั้น C: ชั้นวัตถุต้นกำเนิดดิน เป็นชั้นของวัตถุเริ่มต้นที่จะพัฒนาต่อไปเป็นดิน เป็นชั้นที่ไม่รวมชั้นหินแข็ง เป็นชั้นที่ไม่ค่อยได้รับอิทธิพลจากกระบวนการทางดิน (pedogenic process) ขาดสมบัติของการเป็นชั้น O, A, E และ B จะไม่มีองค์ประกอบและโครงสร้างที่แสดงลักษณะของดิน องค์ประกอบของชั้น C อาจเหมือนหรือไม่เหมือนกับชั้น A, E หรือ B ก็ได้ ชั้น C ที่พบในหน้าตัดดินใดๆ อาจเป็นวัตถุต้นกำเนิดของดินที่วางตัวอยู่ด้านบนหรือไม่ก็ได้ ดินที่เกิดจากวัตถุต้นกำเนิดดินอยู่กับที่ (residuum) ชั้นดิน C จะเป็นวัตถุต้นกำเนิดที่สัมพันธ์กับชั้นหินที่วางตัวอยู่ด้านล่าง ดินที่เกิดจากตะกอนที่พัดพามาทับถมโดยแรงโน้มถ่วงของโลก (colluvium) หรือพัดพาโดยลมและน้ำ (alluvium) ชั้น C ที่วางตัวอยู่ด้านล่างอาจไม่มีความสัมพันธ์กับชั้นหินที่วางตัวอยู่ด้านล่าง นอกจากนี้ชั้น C ยังรวมถึงตะกอนต่างๆ หินผุเนื้ออยู่ (saprolite) หินที่เกาะตัวกันหลวมๆ (unconsolidated bedrock) หรือชั้นที่มีการสะสมซิลิกา คาร์บอนเนต ยิปซัม หรือเกลือที่ละลายได้ง่าย ที่อยู่ในสภาพที่แข็งตัวก็ถือว่าเป็นชั้น C

R layers ชั้น R: ชั้นหินแข็งที่เป็นองค์ประกอบทางธรณีวิทยาของเปลือกโลก ยังไม่มีการผุพังสลายตัว เช่น หินแกรนิต หินบะซอลต์ หินควอร์ตไซต์ หินทราย หินปูน ชั้นนี้จะต้องเป็นชั้นที่เชื่อมติดแน่น ใช้พลั่วขุดไม่ค่อยเข้าถึงแม้ได้รับความชื้น ชั้น R นี้ อาจผุพังสลายตัวและพัฒนาไปเป็นวัตถุต้นกำเนิดดินและเป็นดินต่อไป

บริเวณช่วงชั้นที่มีการเปลี่ยนแปลง อาจให้ชั้นที่เป็นช่วงการเปลี่ยนแปลง ดังนี้

AB horizon ชั้น AB: ชั้นดินในช่วงเปลี่ยนแปลง มีลักษณะส่วนใหญ่เหมือนชั้น A มากกว่าชั้น B เดิมเรียกว่าชั้น A3

BA horizon ชั้น BA: ชั้นดินในช่วงเปลี่ยนแปลง มีลักษณะส่วนใหญ่เหมือนชั้น B มากกว่าชั้น A เดิมเรียกว่าชั้น B1

EB horizon ชั้น EB: ชั้นดินในช่วงเปลี่ยนแปลง มีลักษณะส่วนใหญ่เหมือนชั้น E มากกว่าชั้น B

BE horizon ชั้น BE: ชั้นดินในช่วงเปลี่ยนแปลง มีลักษณะส่วนใหญ่เหมือนชั้น B มากกว่าชั้น E

BC horizon ชั้น BC: ชั้นดินในช่วงเปลี่ยนแปลง มีลักษณะส่วนใหญ่เหมือนชั้น B มากกว่าชั้น C เดิมเรียกว่าชั้น B3

CB horizon ชั้น CB: ชั้นดินในช่วงเปลี่ยนแปลง มีลักษณะส่วนใหญ่เหมือนชั้น C มากกว่าชั้น B เดิมเรียกว่าชั้น C1

E/B horizon ชั้น E/B: ชั้นดินในช่วงเปลี่ยนแปลง ที่แสดงลักษณะทั้งชั้น E และชั้น B อย่างชัดเจน โดยมีส่วนประกอบของชั้น E ล้อมรอบส่วนประกอบของชั้น B และส่วนประกอบของชั้น E มีปริมาณมากกว่า

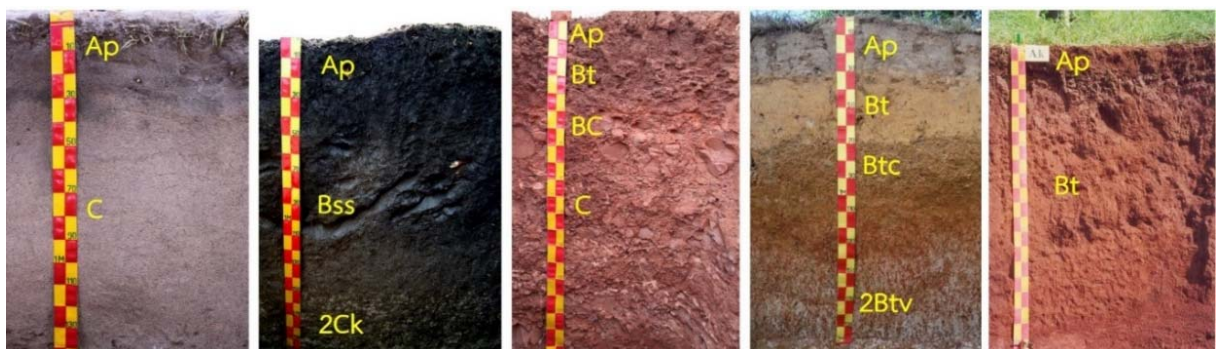
B/E horizon ชั้น B/E: ชั้นดินในช่วงเปลี่ยนแปลง ที่แสดงลักษณะทั้งชั้น B และชั้น E อย่างชัดเจน โดยมีส่วนประกอบของชั้น E ล้อมรอบส่วนประกอบของชั้น B แต่ส่วนประกอบของชั้น B มีปริมาณมากกว่า

B/C horizon ชั้น B/C: ชั้นดินในช่วงเปลี่ยนแปลง ที่แสดงลักษณะทั้งชั้น B และชั้น C อย่างชัดเจน โดยมีส่วนประกอบของชั้น B ล้อมรอบส่วนประกอบของชั้น C และส่วนประกอบของชั้น B มีปริมาณมากกว่า

ชั้นดินหลักหรือชั้นที่ได้แบ่งตามลำดับสามารถระบุความแตกต่างหรือลักษณะย่อยเองลงไปอีกโดยใช้สัญลักษณ์ตัวพิมพ์เล็ก ดังนี้

สัญลักษณ์	ลักษณะเด่น
a	ใช้สำหรับชั้น O แสดงถึงการสลายตัวของวัสดุอินทรีย์ที่สลายตัวสูง
b	ชั้นที่ถูกฝัง (buried soil) โดยเป็นชั้นที่มีลักษณะของดินที่แสดงว่าได้ผ่านการพัฒนามาก่อนถูกฝังกลบ ซึ่งอาจมีลักษณะทางการกำเนิดดินที่ไม่เกี่ยวข้องกับตะกอนหรือดินทับอยู่ด้านบน การฝังกลบอาจเกิดจากการเปลี่ยนแปลงทางธรณีหรือสภาพอากาศอย่างรุนแรงในอดีต
c	ชั้นดินที่มีการสะสมมวลสารพวก (concretion) หรือก้อนทรงมน (nodule) ซึ่งส่วนใหญ่จะเป็นสารเชื่อมพวก เหล็ก อะลูมิเนียม แมงกานีสหรือไททาเนียม แต่ไม่ใช่ซิลิกา โดโลไมต์ แคลไซต์ หรือ
co	ใช้เฉพาะชั้นลิมินิค แสดงถึงการตกตะกอนพีท (sedimentary peat)
d	ชั้นดินที่มีความหนาแน่นสูง รากพืชไม่สามารถไชซอนได้ ทั้งที่เกิดจากสาเหตุธรรมชาติและจากมนุษย์ ไม่มีสารเชื่อม บ่งชี้ถึงการจำกัดการเจริญเติบโตของรากทางกายภาพ เช่น ชั้นดินแน่นที่บ่งชี้ถึงการมีการสะสมไดอะตอมในชั้นลิมินิค
di	ใช้สำหรับชั้น O แสดงถึงการสลายตัวของวัสดุอินทรีย์ยังไม่สมบูรณ์ (สลายตัวปานกลาง)
e	ชั้นดินที่มีการแช่แข็งอย่างถาวรซึ่งเกิดในเขตภูมิอากาศที่หนาวเย็น
ff	บ่งชี้ถึงชั้นดินที่มีอุณหภูมิต่อเนื่องต่ำกว่า 0 °C และไม่มีน้ำแข็งเพียงพอที่จะทำการเชื่อมแข็ง
g	ใช้กับชั้นดินที่มีลักษณะอื่นแสดงว่าดินนั้นถูกน้ำแช่แข็งเป็นเวลานานพอ เช่น มีสีพื้นเป็นสีเทา สีเทาแกมเขียว หรือสีออกทางสีน้ำเงิน ทั้งอาจมีจุดประในดินด้วย
h	ชั้นสะสมอินทรีย์วัตถุหรือฮิวมัส
i	ใช้สำหรับชั้น O แสดงถึงการสลายตัวของวัสดุอินทรีย์เกิดขึ้นเพียงเล็กน้อย
j	ชั้นที่มีการสะสมจาโรไซต์ (Jarosite) สีเหลืองฟางข้าวในดินเปรี้ยวจัด
jj	บ่งชี้ถึงขอบเขตของชั้นดินผิดปกติ และแตกหักโดยอิทธิพลของน้ำแข็ง
k	การสะสมคาร์บอเนต โดยปกติเป็นแคลเซียมคาร์บอเนต (calcium carbonate)
m	การเชื่อมตัวกันแน่นเป็นแผ่นแข็ง หรือเชื่อมมากกว่า 90 เปอร์เซนต์
ma	ใช้แสดงถึงชั้นลิมินิคที่เป็นมาร์ล
n	บ่งชี้ถึงการสะสมโซเดียมที่แลกเปลี่ยนได้
o	แสดงถึงการสะสมของเชสควิออกไซด์ที่ตกค้าง
p	บ่งชี้ถึงชั้นที่มีการไถพรวน ส่วนใหญ่ใช้กับชั้น A
q	มีการสะสมซิลิกา

สัญลักษณ์	ลักษณะเด่น
r	บ่งชี้ถึงหินที่กำลังสลายตัว หรือชั้นหินที่อ่อนนุ่ม ใช้สำหรับชั้น C
s	การสะสมเซสควิออกไซด์และอินทรีย์วัตถุ (sesquioxides and organic matter)
ss	พบรอยไถล (slickensides)
t	มีการสะสมแร่ดินเหนียวที่ถูกเคลื่อนย้าย
u	บ่งชี้ถึงการพบวัตถุโบราณ หรือวัตถุที่ทำจากมนุษย์หรือโรงงานอุตสาหกรรม เช่น แก้ว ยาง
v	พบชั้นที่มีการสะสมคิลาแลง ซึ่งมีสีแดงประกอบด้วยเหล็กสูงและมีฮิวมัสอยู่น้อย มีลักษณะคงตัวมากเมื่อเปียกและแข็งมากเมื่อสัมผัสอากาศ
w	บ่งถึงชั้นที่มีการพัฒนาสีและโครงสร้าง ใช้กับชั้น B
x	การมีลักษณะของชั้นดานเปราะ
y	บ่งชี้ถึงการสะสมยิปซัม (gypsum)
z	บ่งชี้ถึงการสะสมเกลือ



ภาพที่ 4-26 ตัวอย่างชั้นดินหลักและชั้นดินย่อย

นอกจากนี้ เอกสาร Keys to soil taxonomy (2014) ได้เพิ่มเติมชั้นกำเนิดของดินอีก 2 ชั้น ได้แก่

M layers ชั้น M: ชั้นขัดขวางรากพืช เป็นชั้นที่อยู่ใต้ผิวดิน ประกอบด้วยชั้นวัสดุที่ผลิตโดยมนุษย์ และเรียงตัวกันอย่างต่อเนื่องในแนวระนาบ ตัวอย่างของวัสดุดังกล่าว เช่น วัสดุใยสังเคราะห์ต่างๆ ยางมะตอย คอนกรีต ยาง และพลาสติก

W layers ชั้น W: ชั้นน้ำนี้อาจอยู่ภายในหน้าตัดดินหรืออยู่ใต้ดินก็ได้ สัญลักษณ์ f อาจใช้ประกอบกับ W ในกรณีที่เป็นชั้นน้ำแช่แข็งอย่างถาวรซึ่งเกิดในเขตภูมิอากาศที่หนาวเย็น ชั้น W หรือ Wf จะไม่ใช้ในน้ำที่มีระดับดิน น้ำแช่แข็ง หรือหิมะ

และได้เพิ่มชั้นดินย่อยอีก จำนวน 3 ชั้นดินย่อย ได้แก่ ชั้นดินย่อย kk, se และ yy มีรายละเอียด ดังนี้

kk การสะสมคาร์บอเนตปริมาณมาก ตามปกติจะเป็นแคลเซียมคาร์บอเนตที่แปรสภาพมา (secondary carbonate) โดยกระบวนการทางดิน จะใช้สัญลักษณ์นี้เมื่อมีคาร์บอเนตเป็นปริมาณมาก ไม่น้อยกว่าร้อยละ 50 โดยปริมาตร ซึ่งจะอยู่ในการแปรสภาพของคาร์บอเนตระยะที่ 3 หรือสูงกว่า

se การสะสมซิลไฟต์ จะใช้ประกอบกับชั้นดินแร่และชั้นดินอินทรีย์ ชั้นดินที่มีซิลไฟต์อยู่มากจะมีสีคล้ำ (ค่า value น้อยกว่าหรือเท่ากับ 4 และค่า chroma น้อยกว่าหรือเท่ากับ 2) พบในสภาพแวดล้อมที่

เกี่ยวข้องกับชายฝั่งทะเลที่มีการอ้อมตัวด้วยน้ำอย่างถาวรหรืออยู่ใต้น้ำ มีกลิ่นก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์หรือก๊าซไข่เน่า นอกจากนี้ยังอาจพบซัลไฟด์ในบริเวณพื้นที่ตอนที่เป็นแหล่งสะสมของซัลเฟอร์ภายใต้กระบวนการทางธรณีวิทยาซึ่งจะไม่มีกลิ่นของซัลไฟด์ ตัวอย่างของดินที่มีวัตถุต้นกำเนิดดินที่มาจากการสะสมของถ่านหิน ได้แก่ ลิกไนต์

yy ชั้นสะสมยิปซัมเด่นชัด เป็นชั้นที่มียิปซัมสะสมอยู่ ซึ่งอาจเป็นยิปซัมที่ถูกแปรสภาพมา จะใช้สัญลักษณ์นี้เมื่อมียิปซัมเป็นปริมาณมาก ไม่น้อยกว่าร้อยละ 50 โดยปริมาตร ทั้งที่มาจากกระบวนการทางดินหรือกระบวนการทางธรณีวิทยา ชั้นที่มียิปซัมตามปกติจะมีสีออกขาว (ค่า value 7-9.5 และค่า chroma น้อยกว่าหรือเท่ากับ 4)

4.4 การศึกษาสัณฐานวิทยา

การศึกษาสัณฐานวิทยาของดิน เป็นการศึกษาลักษณะและสมบัติของดินในสนาม ซึ่งเป็นลักษณะที่สามารถสังเกตเห็นได้ง่าย ชัดเจน และสามารถวัดในเชิงปริมาณได้ การศึกษาสัณฐานวิทยาของดินเป็นประสบการณ์เฉพาะตัว ขึ้นกับความสามารถของแต่ละบุคคล

1. ข้อควรปฏิบัติก่อนการศึกษา

1. ตามปกติการศึกษาสัณฐานวิทยาของดินและการเก็บตัวอย่างดินจะใช้เวลามาก โดยทั่วไปไม่น้อยกว่า 3-4 ชั่วโมง ดังนั้นควรเตรียมร่มขนาดใหญ่หรือเต็นท์ เพื่อช่วยป้องกันแสงแดด ฝน ความร้อน และช่วยในการถ่ายภาพ บางครั้งอาจเตรียมเก้าอี้ โต๊ะสนาม เสื้อ เพื่ออำนวยความสะดวกในการปฏิบัติงาน และหากสถานที่ศึกษาและเก็บตัวอย่างดินอยู่ห่างไกลจากแหล่งชุมชน ควรเตรียมอาหาร น้ำดื่ม และอุปกรณ์ต่างๆ ให้เรียบร้อย เพื่อช่วยประหยัดเวลาในการทำงาน สำหรับการศึกษาหน้าตัดดินที่เป็นดินน้ำขัง การใส่กางเกงขาสั้นจะสะดวกและคล่องตัวในการปฏิบัติงาน และควรเตรียมชุดสำหรับเปลี่ยนภายหลังการทำงานด้วย

2. สำหรับการศึกษาสัณฐานวิทยาผ่านหน้าตัดดินที่เป็น road cut อาจต้องเตรียมบันไดหรือเก้าอี้สำหรับช่วยในการปฏิบัติงาน ทั้งการถ่ายภาพและการเก็บตัวอย่างดิน ซึ่งจะช่วยให้สะดวกมากยิ่งขึ้น

3. ศึกษาสัณฐานวิทยาของชุดดินผ่านตัวอย่างหน้าตัดดิน ภายหลังจากที่แจกแจงชั้นกำเนิดต่างๆ ของดินแล้ว โดยการใช้พลั่ว เสียม หรือมีด ช่วยในการเก็บตัวอย่างดินที่เป็นตัวแทนที่เหมาะสมในแต่ละชั้นดิน ประมาณ 1-2 กิโลกรัม ในลักษณะที่ยังมีโครงสร้างปรากฏอยู่ หลีกเลี่ยงการเก็บตัวอย่างดินบริเวณรอยต่อของแต่ละชั้นดิน หรือบริเวณที่ได้รับอิทธิพลจากปัจจัยภายนอก เช่น สิ่งมีชีวิตต่างๆ

4. นำตัวอย่างดินตัวแทนขึ้นมาวางบริเวณด้านหลังของหลุม พร้อมกับจัดเรียงตัวอย่างดินตัวแทนตามชั้นกำเนิดดินให้มีระยะห่างกันพอเหมาะ อาจใช้แผ่นไม้จากกล่องเก็บแท่งตัวอย่างหน้าตัดดิน หรือแผ่นพลาสติกรองตัวอย่างดิน ทั้งนี้เพื่อความสะดวกและเป็นระเบียบ ป้องกันการปนเปื้อน ตัวอย่างดินนี้ใช้ศึกษาสัณฐานวิทยาของดินอย่างละเอียด ทั้งทางด้านสีดิน เนื้อดิน ชั้นส่วนหยาบที่ปนในชั้นดิน การยึดตัวของดิน ลักษณะบนผิวหน้าภายในดิน สิ่งสะสมเข้มข้นในดิน ปฏิกริยาของดิน ซึ่งหากเกิดข้อสงสัยหรือตัวอย่างดินไม่เพียงพอ ก็จะสามารถพิจารณาหรือเก็บตัวอย่างดินเพิ่มเติมจากหน้าตัดดินได้ทันที

5. การศึกษาชั้นดิน ความลึกของชั้นดินจากผิวหน้าดิน โครงสร้างของดิน ช่องว่างในดิน รากพืชลักษณะอื่นๆ ขอบเขตของชั้นดิน ให้ศึกษาและตรวจสอบขณะที่ปฏิบัติงานในหลุมเป็นหลัก ซึ่งจะสะดวกคล่องตัว และเห็นภาพพจน์ของดินนั้นได้อย่างชัดเจน อาจถ่ายภาพลักษณะพิเศษที่พบในดินเพิ่มเติมจากการถ่ายภาพหน้าตัดดิน เช่น ลักษณะที่พบในโครงสร้างดิน สิ่งเจือปนในเนื้อดิน

6. ดินที่มีความชื้นพอเหมาะ ไม่เปียกหรือแห้งมากเกินไป จะศึกษาสัณฐานวิทยาของดินได้อย่างดี สามารถแจกแจงลักษณะต่างๆ ของดินได้โดยง่าย

7. ควรเตรียมอุปกรณ์สำหรับการศึกษาสัณฐานวิทยาให้พร้อม ทั้งแว่นขยาย กระบอกตักน้ำพริกก็ กระบอกพ่นยาอัดลม ถังน้ำ ผ้าแห้งเช็ดมือ กระดาษทิชชู

8. ภายหลังจากเสร็จการศึกษาสัณฐานวิทยาแล้ว ต้องตรวจสอบข้อมูลจากที่บันทึกได้กับตัวอย่าง หน้าที่ดินอีกครั้ง เพื่อเป็นการยืนยันความถูกต้องและความสมบูรณ์ของข้อมูล พร้อมทั้งคาดคะเนการจำแนก ดินเบื้องต้นให้อยู่ในระดับวงศ์ดิน (family)

การศึกษาสัณฐานวิทยาของดิน แสดงในภาพที่ 4-27



ภาพที่ 4-27 การศึกษาสัณฐานวิทยาของดิน

2. สัณฐานวิทยาที่ศึกษา

การศึกษาสัณฐานวิทยาในสนาม รวบรวมจากเอกสารของ พิสุทธิ์ (2518) เอิบ (2552) Dent และ Changprai (1973) Schoeneberger และคณะ (2012) Soil Survey Division Staff (1993), FAO (2006) และเอกสารที่เกี่ยวข้องอื่นๆ อีกทั้งได้เพิ่มเติมรูปภาพเพื่อให้เข้าใจและเห็นภาพพจน์ของการศึกษาสัณฐานวิทยา มากยิ่งขึ้น และมีการแปลผลข้อมูลเบื้องต้นจากการศึกษาสัณฐานดังกล่าว

รายละเอียดในแต่ละสัณฐานวิทยา มีดังนี้

ก. การศึกษาชั้นดิน

ชั้นของดินเป็นสิ่งที่เกิดขึ้นจากกระบวนการทางดินต่างๆ ที่ทำให้ดินมีลักษณะเด่นแตกต่างกันออกไป มีลักษณะแตกต่างกันออกไปตามวัตถุต้นกำเนิดดินและอิทธิพลของกระบวนการสร้างตัวของดิน ซึ่งมีรายละเอียดตามหัวข้อ 4.3 การแจกแจงชั้นกำเนิดของดิน

ข. การศึกษาความลึกของชั้นดินจากผิวหน้าดิน

ความลึกของชั้นดินจากผิวหน้าดิน หมายถึง ความหนาของชั้นดินตั้งแต่ผิวดินบนลงไปจนถึงความลึก 2 เมตร ซึ่งสามารถแบ่งดินออกเป็นชั้นๆ ตามความหนาบางในแต่ละชั้นดินตามชั้นกำเนิดดิน (genetic horizon) ซึ่งความหนาบางในแต่ละชั้นดินจะมีผลต่อกระบวนการสร้างตัวของดิน พัฒนาการของดินและการจำแนกดิน สำหรับประเทศไทย ความลึกของชั้นดินจากผิวหน้าดินใช้หน่วยเป็น เซนติเมตร (ซม.)

ชั้นดินในแต่ละชั้นจะเป็นชั้นที่วางตัวขนานกับผิวดิน คุณสมบัติของแต่ละชั้นดินเกิดขึ้นจากกระบวนการสร้างตัวของดิน ลักษณะที่สามารถมองเห็นหรือวัดได้จากในภาคสนามเพื่อดูความเหมือนหรือแตกต่างของแต่ละชั้น ได้แก่ สีดิน เนื้อดิน โครงสร้างของดิน การยึดตัวของดิน สิ่งปะปนในดิน รวมไปถึงผลการวิเคราะห์ดินที่ได้จากห้องปฏิบัติการก็เป็นสิ่งช่วยสนับสนุนการแยกความแตกต่างในแต่ละชั้นได้เป็นอย่างดี (Soil Survey Staff, 1999) ดินที่เกิดในสภาพภูมิประเทศเกือบราบถึงราบเรียบ มักมีชั้นที่เป็นดินหนากว่าดินที่เกิดในพื้นที่ซึ่งมีความลาดชันมากกว่า (Sanchez, 1976) ความหนาของชั้นดินอาจนำไปใช้พิจารณาถึงพัฒนาการของดินได้ จากการศึกษาของ นงคราญ (2529) พบว่า ดินที่มีพัฒนาการของดินน้อยมากหรือค่อนข้างน้อยจะมีค่าความหนาของชั้นดิน B น้อยที่สุด และความหนาของชั้นดิน B จะมีค่าเพิ่มขึ้น เมื่อดินมีพัฒนาการเพิ่มขึ้น

ค. การศึกษาสีดิน (Soil Color)

สีของดินจะเห็นได้ชัดและแยกออกได้ง่าย โดยปกติสีของดินโดยตัวของมันเองแล้วมีความสำคัญเกี่ยวกับดินโดยตรงเป็นส่วนน้อย แต่ว่าสีก็เป็นสิ่งที่ชี้ให้เห็นสภาพต่างๆ ของดินได้เป็นอย่างดี

สีดินที่ทดสอบควรอยู่ในสภาวะดินชื้น นอกจากจะต้องการวัดสีดินแห้งเพื่อจุดประสงค์บางประการ หากดินนั้นยังแห้งอยู่ หยิบดินมาก้อนหนึ่งใส่น้ำให้เปียกพอประมาณ อาจจะใช้ถ้วยหยดลงไปหรือการสเปรย์น้ำให้เป็นฝอย ร่อนน้ำระเหยไปเหลือแต่แผ่นฟิล์มบางๆ ร่อนฟิล์มนั้นหายไปแล้วค่อยวัด โดยเปรียบเทียบกับสีในสมุดเทียบสีมันเซลล์ (Munsell soil Color Chart) และเขียนเป็นรหัสคือ Hue (สีสัน) ค่าสี (value)/ค่ารงค์ (chroma) ให้เปรียบเทียบกับทั้งแผ่นสี ซึ่งเป็นค่าของ Hue ก่อน แล้วจึงอ่านค่า value และค่า chroma (ภาพที่ 4-28) สีดินที่วัดแบ่งออกเป็นสองลักษณะ คือ

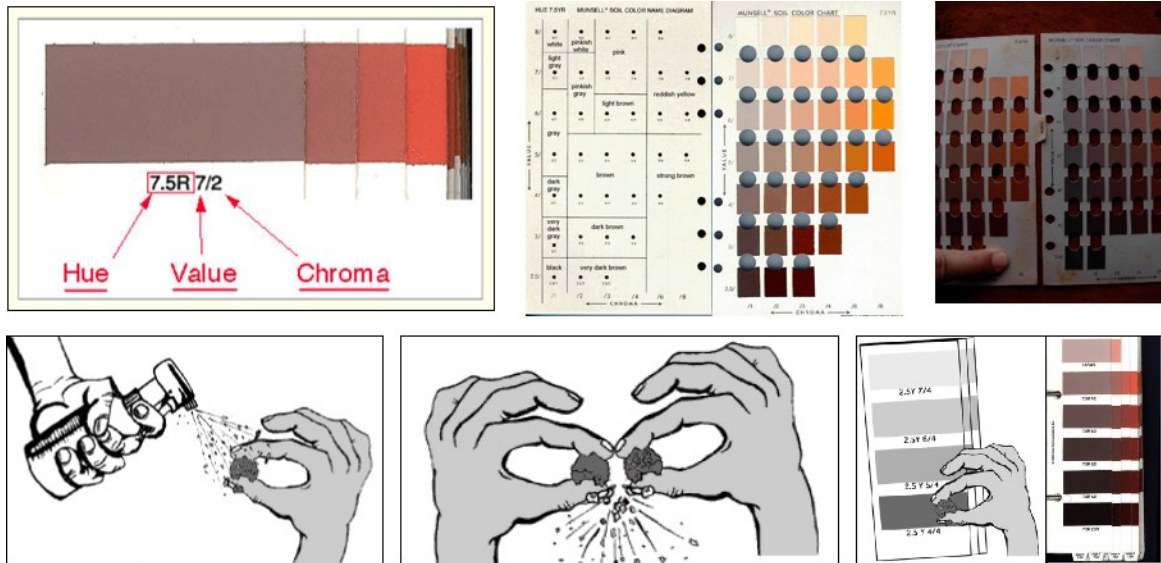
1) สีพื้น (matrix color) ซึ่งเป็นสีที่มีปริมาณมากและต่อเนื่องกัน บางทีสีพื้นอาจจะเป็นสีผสม (mixed) ได้ ถ้าหากว่ามีมากกว่าหนึ่งสีขึ้นไป และไม่ใช้สีของจุดประ

2) จุดประ (mottles) เป็นสีที่เกิดจากอิทธิพลการขังน้ำของดินเป็นส่วนใหญ่ ซึ่งต้องมีการรายงานแตกต่างกันไป

1. การวัดสีพื้น

- สีพื้นธรรมดา รายงาน Hue value/chroma เช่น 10YR 3/2

- สีพื้นผสม รายงาน Hue ผสมvalue/chroma (ของสีที่มีมากกว่าหรือชัดเจนกว่า) และ Hue value/chroma (ของสีที่มีน้อยกว่าหรือชัดเจนน้อยกว่า) ในกรณีสีผสม อาจจะมีประมาณร้อยละของการผสมกันลงไปด้วย เช่น สีผสม 5YR 4/4 60% 7.5 YR 2/2 40% เป็นต้น



ที่มา: <http://www.virtual.chapingo.mx/dona/paginaIntAgronomia/suelosNasa1.pdf>

ภาพที่ 4-28 สมุดเทียบสีมันเซลล์ (Munsell soil Color Chart) และวิธีการวัดสี

2. การวัดสีจุดประ

วัดในลักษณะเดียวกันกับการวัดสีพื้น แต่ต้องรายงานถึง ปริมาณ (quantity) ขนาด (size) และความชัดเจน (contrast) จากสีพื้น

- ปริมาณ แบ่งออกได้เป็น

- Few มีจุดประปนอยู่ในสีพื้นน้อยกว่า 2%
- Common มีจุดประปนอยู่ในสีพื้นระหว่าง 2-20%
- Many มีจุดประปนอยู่ในสีพื้นมากกว่า 20% ขึ้นไป

- **ขนาด** หมายถึง ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของจุดประแต่ละแห่ง ถ้าหากว่ามีลักษณะคล้ายวงกลม และความยาวไม่เกินสามเท่าของความกว้าง ให้ใช้วัดส่วนที่ยาวที่สุด แต่ถ้าหากมีลักษณะเป็นเส้นรอบๆ เม็ดดิน วัดส่วนที่สั้นกว่า ขนาดแบ่งออกเป็น

- Fine ความยาวของส่วนที่วัดน้อยกว่า 5 มิลลิเมตร
- Medium ความยาวของส่วนที่วัดระหว่าง 5-15 มิลลิเมตร
- Coarse ความยาวของส่วนที่วัดมากกว่า 15 มิลลิเมตร

- ความชัดเจน หมายถึง ความแตกต่างระหว่างสีจุดประกับสีพื้น แบ่งออกได้เป็น

Faint สังเกตเห็นได้ยาก สีจุดประมี Hue เหมือนสีพื้น และจะมีค่า chroma แตกต่างออกไปไม่มากกว่า 1 หน่วย หรือค่า value แตกต่างออกไปไม่มากกว่า 2 หน่วย นอกจากเมื่อสีมีค่า value และค่า chroma ต่ำ อาจมี Hue แตกต่างกันได้ 1 แผ่น (2.5 หน่วย)

Distinct เห็นได้ชัด แต่สีแตกต่างกับสีพื้นปานกลาง จะมีลักษณะดังต่อไปนี้

1) มี Hue เหมือนสีพื้น แต่มีค่า chroma แตกต่างออกไป 2-4 หน่วย หรือ ค่า value แตกต่างออกไปจากสีพื้น 3-4 หน่วย

2) มี Hue แตกต่างออกไปจากสีพื้น 1 หน่วย (2.5 หน่วยของ Hue) แต่มีค่า chroma แตกต่างจากของสีพื้นไม่เกิน 1 หน่วย หรือค่า value แตกต่างจากสีพื้นไม่เกิน 2 หน่วย

Prominent เห็นได้ชัดมาก จุดประมีสีแตกต่างกับสีพื้นมาก จะมีลักษณะดังต่อไปนี้ คือ

1) มี Hue แตกต่างจากของสีพื้นอย่างน้อย 2 หน่วย (5 หน่วย) ถ้าหากว่าค่า chroma และค่า value เท่ากัน

2) มี Hue เหมือนกับของสีพื้น แต่ค่า chroma หรือค่า value จะต้องแตกต่างออกไปอย่างน้อย 4 หน่วย

3) มี Hue แตกต่างจากของสีพื้น 1 หน่วย (2.5 หน่วย) ค่า chroma ต้องแตกต่างออกไปอย่างน้อย 1 หน่วย หรือค่า value จะต้องแตกต่างจากของสีพื้นไม่ต่ำกว่า 2 หน่วย

หากต้องรายงานให้ละเอียดแล้ว จะบอกถึงรูปร่างของจุดประด้วย เช่น เป็นเส้น (streaks) เป็นแถบ (band) เป็นรูปลิ้น (tongues) เป็นท่อ (tubes) เป็นจุด (spots) และอาจจะต้องอธิบายถึงขอบเขตที่สีจุดประต่อกับสีพื้นด้วยว่าชัดเจนเพียงใด

- **ขอบเขตของจุดประ** เป็นขอบเขตการแยกตัวของบริเวณที่เป็นสีจุดประกับสีพื้นว่ามีความชัดเจนมากน้อยเพียงใด จะมีความสำคัญเฉพาะในดินบางชนิดเท่านั้น แบ่งออกเป็น

Sharp มีลักษณะของแนวต่อระหว่างจุดประกับสีพื้นคมชัดเหมือนใบมีด (ไม่สามารถมองเห็นความกว้างของแนวต่อเนื่องด้วยตาเปล่า)

Clear แนวต่อเนื่องระหว่างจุดประกับสีพื้น มีความกว้างที่แคบกว่า 2 มิลลิเมตร

Diffuse แนวต่อเนื่องระหว่างจุดประกับสีพื้น มีความกว้างประมาณมากกว่า 2 มิลลิเมตร

3. การรายงานสีพื้นและสีจุดประ

- **การรายงานสีพื้น** ให้รายงานสีที่มีอยู่มากที่สุด และไม่จำเป็นต้องระบุสภาพของดิน นอกจากดินแห้ง ถ้ามีหลายสี ให้รายงานสีที่มีมากที่สุด (dominant color) ก่อน แล้วระบุต่อไปว่ามีสีอะไรบ้างผสมอยู่ (ในกรณีที่ไม่ใช้สีจุดประ)

- **การรายงานสีจุดประ** จะต้องรายงานต่อจากสีพื้น และรายงานตามลำดับคือ ปริมาณของสีจุดประ ขนาดของสีจุดประ ความชัดเจนของสีจุดประ สีของสีจุดประ และอาจเพิ่มเติมลักษณะอย่างอื่นของสีจุดประด้วย ในกรณีที่มองเห็นได้ว่าสีของจุดประแตกต่างกัน แต่มีขนาดเล็กมากและจางมาก ไม่จำเป็นต้องรายงานโดยใช้รหัสมันเซลล์ก็ได้ แต่จะต้องบันทึกไว้ในลักษณะอื่นๆ ให้เป็นที่เข้าใจได้

การจำแนกความแตกต่างระหว่างสีจุดประกับสีพื้น (contrast) แสดงตามตารางที่ 4-5 และการแยกระหว่างสีพื้นและสีจุดประที่เกิดจากอิทธิพลการขังน้ำของดิน แสดงตามภาพที่ 4-29

ตารางที่ 4-5 การจำแนกความแตกต่างระหว่างสีจุดประกับสีพื้น (contrast)

Hues are the same ($\Delta h = 0$) [†]		
Δ Value	Δ Chroma	Contrast
0	≤ 1	Faint
0	2	Distinct
0	3	Distinct
0	≥ 4	Prominent
1	≤ 1	Faint
1	2	Distinct
1	3	Distinct
1	≥ 4	Prominent
≤ 2	≤ 1	Faint
≤ 2	2	Distinct
≤ 2	3	Distinct
≤ 2	≥ 4	Prominent
3	≤ 1	Distinct
3	2	Distinct
3	3	Distinct
3	≥ 4	Prominent
≥ 4	—	Prominent

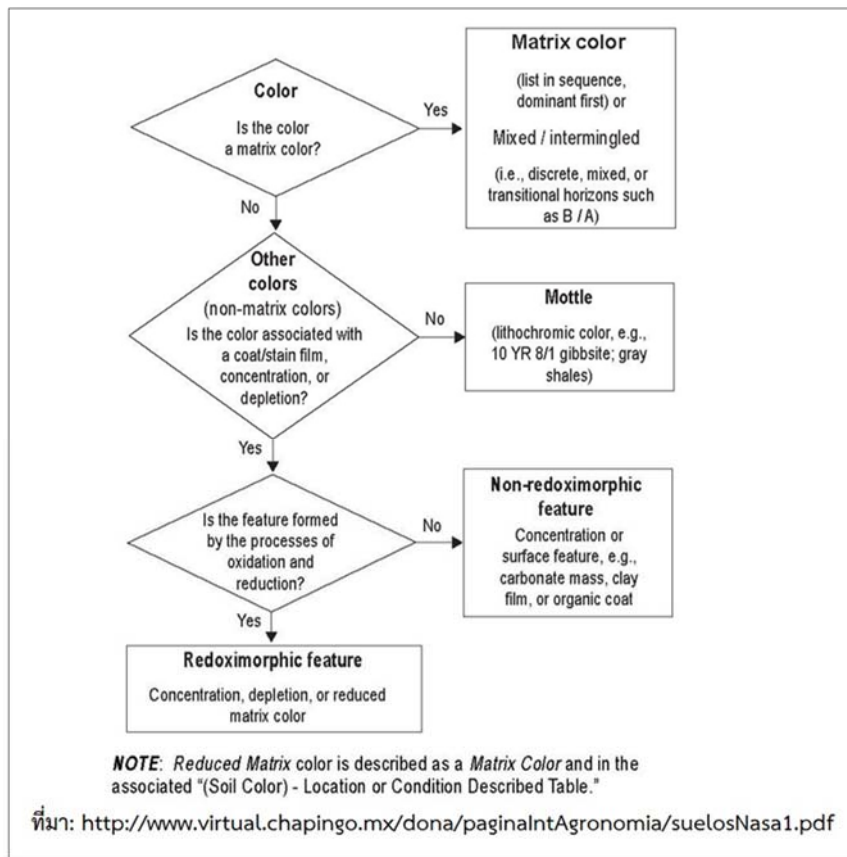
Hues differ by 1 ($\Delta h = 1$) [†]		
Δ Value	Δ Chroma	Contrast
0	≤ 1	Faint
0	2	Distinct
0	≥ 3	Prominent
1	≤ 1	Faint
1	2	Distinct
1	≥ 3	Prominent
2	≤ 1	Distinct
2	2	Distinct
2	≥ 3	Prominent
≥ 3	—	Prominent

Hues differ by 2 ($\Delta h = 2$) [†]		
Δ Value	Δ Chroma	Contrast
0	0	Faint
0	1	Distinct
0	≥ 2	Prominent
1	≤ 1	Distinct
1	≥ 2	Prominent
≥ 2	—	Prominent

Hues differ by 3 or more ($\Delta h \geq 3$) [†]		
Δ Value	Δ Chroma	Contrast
Color contrast is Prominent, except for low Chroma and Value [†]		Prominent

ที่มา: Schoeneberger, P.J. และคณะ (2012)

[†] Exception: If both colors have a Value ≤ 3 and a Chroma ≤ 2 , the Color Contrast is Faint, regardless of Hue differences.



ภาพที่ 4-29 ขั้นตอนการแยกระหว่างสีพื้นและสีจุดประที่เกิดจากอิทธิพลการขังน้ำของดิน

สีของดินจะเห็นได้ชัดและแยกออกได้ง่าย โดยปกติสีของดินโดยตัวของมันเองแล้วมีความสำคัญเกี่ยวกับดินโดยตรงเป็นส่วนน้อย แต่ว่าสีก็เป็นสิ่งที่ชี้ให้เห็นสภาพต่างๆ ของดินได้เป็นอย่างดี ในระบบการจำแนกดินระบบประจำชาติ ซึ่งเป็นระบบที่มีพื้นฐานมาจากระบบการจำแนกดินของกระทรวงเกษตรสหรัฐอเมริกา ปี ค.ศ. 1938 (USDA 1938) ก็ได้ใช้สีดินมาช่วยในการจำแนก เช่น Brown Forest soils, Humic Gley soils, Red Yellow Podzolic soils, Red Yellow Latosols, Reddish Brown Latosols เป็นต้น

สีของดินเป็นสมบัติที่สามารถเห็นได้ชัดกว่าสมบัติอื่นๆ ดินชนิดต่างๆ โดยปกติมีสีหรือรูปแบบ (pattern) ของการเปลี่ยนสีภายในหน้าตัดดินที่เป็นลักษณะเฉพาะตัวที่ไม่เหมือนกับของดินชนิดอื่นๆ ดังนั้น สีของดินจึงเป็นสมบัติที่เป็นประโยชน์ในการช่วยจำแนกดินออกเป็นชนิดต่างๆ (คณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา, 2541) เนื่องจากสีของดินบอกให้ทราบถึงสมบัติบางประการของดิน เช่น ปริมาณอินทรีย์วัตถุ ความจุแลกเปลี่ยนแคตไอออน ปริมาณน้ำที่แลกเปลี่ยนได้ ความชื้นและอุณหภูมิของดิน

ในดินที่มีอายุน้อย สีของดินส่วนใหญ่จะเป็นสีที่มาจากวัตถุต้นกำเนิดดิน (Jenny, 1941) สีพื้นของดินที่เป็นสีเทาหรือสีผสมของสีเทากับสีอื่นๆ แสดงว่าดินมีพัฒนาการอยู่ในสภาพที่มีการขังน้ำเป็นระยะเวลานานพอที่จะทำให้เกิดปฏิกิริยารีดักชัน และส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนรูปจากเฟอร์ริกไอออนไปเป็นเฟอร์รัสไอออน (ทัศนีย์, 2531) การพบจุดประที่มีโครมาสูง ร่วมกับมวลสารพอก และสารกอนกลมของเหล็กและแมงกานีสออกไซด์ แสดงให้เห็นว่าดินมีสภาพการระบายน้ำที่เลว การระบายอากาศไม่สม่ำเสมอทั่วทั้งหน้าตัดดิน และอยู่ในวัฏจักรออกซิเดชัน-รีดักชัน (Buol และคณะ, 1997) สีดินที่เป็นสีเทา หรือเทาอ่อนไปทางเขียว แสดงถึงสภาพแวดล้อมที่เกี่ยวข้องกับทะเลมาก่อน นอกจากนี้การพบจุดประสีเหลืองฟางข้าว (สี 2.5Y 8/4) ของสารประกอบกำมะถันหรือที่เรียกว่าจาโรไซต์ (jarosite: $\text{KFe}_3(\text{SO}_4)_2(\text{OH})_6$) แสดงให้เห็นถึงบริเวณดังกล่าวมีความสัมพันธ์กับทะเลหรือเคยเป็นทะเลมาก่อน (Pons and van Breemen, 1982)

ดินที่มีจาโรไซด์สามารถจำแนกเป็นดินกรดจัด ซึ่งพื้นที่บริเวณนี้ส่วนใหญ่พบบริเวณเขตที่ราบลุ่มภาคกลางและชายฝั่งทะเลภาคตะวันออกและภาคใต้ มักพบคราบสนิมเหล็กในดินและน้ำ มีการใช้ประโยชน์ในการปลูกข้าวหรือเป็นที่รกร้างว่างเปล่า มี กก กระเจียว หญ้าชันกาดขึ้นทั่วไป จะพบปัญหาเกี่ยวกับความเป็นกรดรุนแรงมากของดิน เมื่อมีการดัดแปลงพื้นที่โดยการยกร่องเพื่อนำมาใช้ปลูกพืชไร่ ไม้ผลหรือไม้ยืนต้น มีการขุดร่องคู จึงต้องมีการควบคุมไม่ให้ดินชั้นล่างเกิดกรดเพิ่มขึ้น ซึ่งอาจทำได้โดยการควบคุมระดับน้ำใต้ดินให้คงที่ และมีการใช้น้ำชลประทานร่วมกับการใช้วัสดุปูนเพื่อปรับสภาพความเป็นกรดของดิน (กองสำรวจและจำแนกดิน, 2543)

นอกจากนี้ สีของดินยังมีความสัมพันธ์กับสภาพภูมิประเทศที่พบ เนื่องจากการระบายน้ำและสภาพอากาศในดินจะแตกต่างกัน เมื่อลักษณะภูมิประเทศต่างกัน ดินที่อยู่ในที่สูง พื้นที่ที่มีความลาดชันมากและมีการระบายน้ำดี สีของดินจะไม่แสดงการขังน้ำเหมือนกับดินที่อยู่บริเวณพื้นที่ต่ำ (Sanchez, 1976) ดินที่มีสีเหลืองจะมีขั้นวิวัฒนาการทางดิน (soil formation stage) น้อยกว่าดินที่มีสีแดง (เฉลิม, 2529) สีของดินอาจเป็นผลตกค้างจากวัตถุดิบกำเนิดดิน เช่น การที่มีสีเทาเข้มถึงดำ อาจไม่ได้ขึ้นอยู่กับปริมาณอินทรีย์วัตถุ ในกรณีการเกิดสีดำในดินอันดับเวอร์ติซอลส์ อาจเนื่องมาจากอินทรีย์วัตถุถูกดูดซับอยู่ที่ผิวของอนุภาคดินเหนียว โดยการเคลือบเป็นชั้นบางๆ ยิ่งถ้ามีสภาพน้ำขัง ก็จะทำให้มีสีดำมากขึ้น (Buringh, 1970) หรือเกิดจากอินทรีย์วัตถุรวมตัวกับอนุภาคดินเหนียวชนิดมอนต์มอริลโลไนต์แล้วเกิดเป็นสารประกอบชั้น หรือเกิดจากดินที่มีปริมาณเหล็กและแมงกานีสมาก และจะยังมีสีดำลึบมากถ้ามีแมงกานีสออกไซด์อยู่มากในสภาพที่เป็นน้ำขังและมีน้ำขัง (FitzPatrick, 1980)

สามารถสรุปสีดินกับลักษณะและสมบัติของดิน ดังนี้

- 1) ถ้าดินมีสีดำ เทาปนดำหรือเทาแก่ แสดงถึงในดินมีปริมาณอินทรีย์วัตถุมาก
- 2) ถ้าดินมีสีน้ำตาลอ่อน หรือน้ำตาลปนเหลือง แสดงถึงดินมีการระบายน้ำค่อนข้างดี น้ำไม่ค่อยขังในฤดูฝน
- 3) ถ้าดินมีสีแดงปนเหลือง สีแดงหรือแดงเข้ม แสดงถึงดินมีการระบายน้ำดีมาก ระดับน้ำใต้ดินจะอยู่ลึกมากกว่า 3 เมตร ช่วงฤดูแล้งดินจะแห้งมาก
- 4) ถ้าดินมีสีเทาและมีจุดคล้ายสนิมเหล็ก พวกสีน้ำตาลเข้ม น้ำตาลปนแดงหรือสีแดงปะปน แสดงถึงเป็นดินที่มีการระบายน้ำเร็วหรือค่อนข้างเร็ว ในฤดูฝนมักมีน้ำขังและมีระดับน้ำใต้ดินอยู่ตื้น ลักษณะดินที่เป็นสีเทาและมีจุดคล้ายสนิมเหล็กปะปน ส่วนใหญ่จะเป็นดินนาที่พบบริเวณที่ราบลุ่มหรือที่ต่ำ
- 5) ถ้าดินมีสีเทาปนน้ำเงิน แสดงถึงดินมีการระบายน้ำเร็วมาก มักมีน้ำขังอยู่ตลอดหรือเกือบตลอดปี ตามปกติดินพวกนี้จะมีลักษณะเป็นดินเลน พบทั่วไปตามบริเวณป่าชายเลน หรือพบในชั้นดินล่างของดินในพื้นที่พรุหรือที่ลุ่มมีน้ำขัง

ตามการจำแนกดินระบบอนุกรมวิธานดิน (Soil Taxonomy) สีของดินได้ถูกนำมาใช้ในการแบ่งดินตั้งแต่ในระดับชั้นดินวินิจฉัย เพื่อนำไปสู่การจำแนกดินในระดับอันดับดิน เช่น ชั้นดินวินิจฉัยมอลลิก สำหรับดินที่จำแนกเป็นมอลลิสอลส์ (Mollisols) ต้องมีสีเข้ม (มีค่าสี (value) น้อยกว่าหรือเท่ากับ 3 ในสภาพชื้น หรือน้อยกว่าหรือเท่ากับ 5 ในสภาพดินแห้ง และค่า chroma น้อยกว่าหรือเท่ากับ 3)

สำหรับการจำแนกดินในระดับอันดับย่อย สีของดินก็มีความจำเป็นอย่างมากในการใช้แบ่งระบอบความชื้นดิน (soil moisture regime) ซึ่งจะพิจารณาจากการมีหรือไม่มีน้ำใต้ดิน หรือน้ำในชั้นหนึ่งชั้นใดในดินที่ถูกยึดไว้ด้วยแรงน้อยกว่า 1,500 กิโลพาสคัล ในช่วงควบคุมความชื้น ซึ่งสามารถให้พืชเติบโตได้ตามธรรมชาติ ในการเข้าสู่ระบอบความชื้นแฉะ (aquic moisture regime) ซึ่งเป็นสภาพความชื้นที่ดินอึดตัวด้วยน้ำเป็น

ระยะเวลานานจนเกือบไม่มีออกซิเจนที่ละลายน้ำอยู่เลยจนเกิดสภาพรีดักชันขึ้นในดิน โดยอาจเกิดจากการอึดตัวด้วยน้ำใต้ดินหรือน้ำในชั้นดินอึดตัวแคพิลลารี (capillary fringe) เกิดสภาพรีดักชันของสารประกอบเหล็กและแมงกานีสจนทำให้เกิดดินสีเทาหรือเทาอ่อนเป็นสีพื้น และมีจุดประสีต่างๆ เกิดขึ้นในชั้นดิน รอบความชื้นแบบนี้มักพบบริเวณที่ราบต่ำและมีระดับน้ำใต้ดินตื้นหรืออยู่ที่ผิวดินเป็นส่วนใหญ่ในรอบปี

นอกจากนี้ สีดินได้ถูกนำมาใช้ในการจำแนกดินระดับกลุ่มดินใหญ่ (great group) และกลุ่มดินย่อย (subgroup) เช่น การมีดินมีสีแดง กำหนดการจำแนกดินให้มีค่านำหน้าของกลุ่มดินใหญ่เป็น Rho- เช่น Rhodudalfs หรือค่านำหน้าของกลุ่มดินย่อยเป็น Rhodic เช่น Rhodic Paleudalfs โดยมีความแตกต่างกันในเรื่องของความหนา ซึ่งระดับกลุ่มดินใหญ่จะมีข้อกำหนดของความหนามากกว่ากลุ่มดินย่อย (กลุ่มดินใหญ่-ตลอดชั้นดินตอนบนที่หนาน้อยกว่า 100 เซนติเมตร ส่วนกลุ่มดินย่อย-ตลอดชั้นดินตอนบนที่หนาน้อยกว่า 75 เซนติเมตร) หรือในกรณีที่ใช้สีดินช่วยในการแยกการจำแนกดินของกลุ่มดินใหญ่ Paleustalfs ออกจาก Haplustalfs โดยต้องมีสีพื้นอย่างน้อยร้อยละ 50 ที่มีค่า Hue 7.5YR หรือแดงกว่าและมีค่า chroma เท่ากับ 5 หรือมากกว่า หรือการใช้ปริมาณของ redox concentration (การมีจุดประสีต่างๆ) อย่างน้อยร้อยละ 2 ที่ต้องมีค่า Hue 7.5YR หรือแดงกว่าและมีค่า chroma เท่ากับ 6 หรือมากกว่า หรือทั้งสองประการ ซึ่งค่าสีดังกล่าวมีความสัมพันธ์กับพัฒนาการของดิน โดยที่ดินสีแดง เหลืองหรือการเกิดจุดประสีต่างๆ มีแนวโน้มจะเป็นดินที่มีพัฒนาการค่อนข้างมาก

สีดินยังสามารถใช้พิจารณาถึงการจำแนกในระดับวงศ์ดินได้ เช่น การจำแนกชั้นแร่ สำหรับการจำแนกระดับวงศ์ดิน ในดินที่มีสีเหลืองและสีแดงซึ่งเป็นดินที่มีพัฒนาการมานาน ส่วนใหญ่จะประกอบไปด้วยแร่ที่คงทนต่อการสลายตัวและแร่ทุติยภูมิ ซึ่งได้แก่ แร่ดินเหนียวที่มีกิจกรรมต่ำ คือ เคโอลิไนต์และแร่เหล็กออกไซด์ คือแร่เกอร์ไทต์และฮีมาไทต์ เป็นผลให้ดินมีสีเหลืองหรือสีแดง (ประมวลพงษ์, 2527)

ง. การศึกษาเนื้อดิน (soil texture)

เนื้อดินหมายถึง สัดส่วนโดยน้ำหนักของอนุภาคอินทรีย์วัตถุส่วนที่เป็นของแข็งในดินที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางน้อยกว่า 2 มิลลิเมตร ได้แก่ อนุภาคขนาดดินเหนียว (clay) ขนาดทรายแป้ง (silt) และอนุภาคขนาดทราย (sand) มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางน้อยกว่า 0.002 0.002-0.05 และ 0.05-2.00 มิลลิเมตร ตามลำดับ อนุภาคทั้งสามขนาดเมื่อรวมเข้าในสัดส่วนสัมพัทธ์ต่างๆ ก็จะได้ลักษณะเนื้อดินมากมาย

1. ขนาดของอนุภาคดินพื้นฐาน

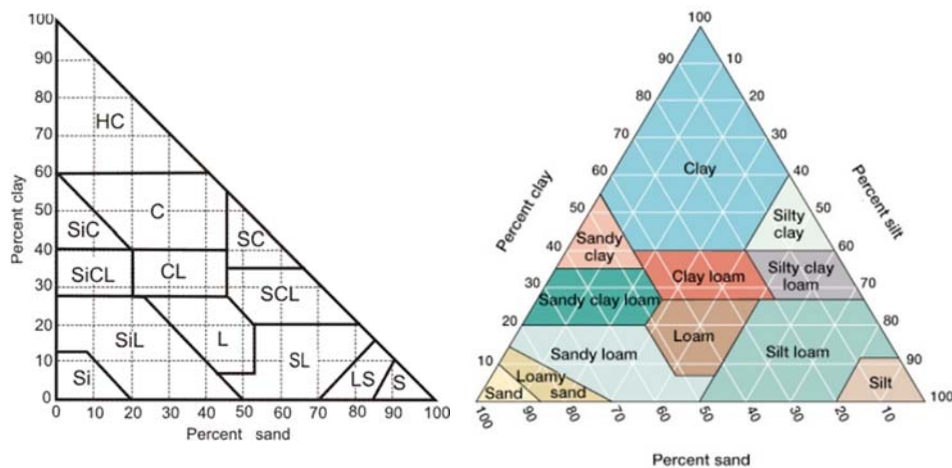
ขนาดของอนุภาคดินพื้นฐานตามระบบการจำแนกของกระทรวงเกษตรสหรัฐอเมริกา (United States Department of Agriculture (USDA)) และระบบของสมาคมปฐพีวิทยานานาชาติ (International Society of Soil Science (ISSS)) แสดงไว้ในตารางที่ 4-6

ชั้นหลักของเนื้อดินจากหยาบไปละเอียด มีดังนี้คือ ทราย (sand) ทรายปนดินร่วน (loamy sand) ดินร่วนปนทราย (sandy loam) ดินร่วน (loam) ดินร่วนปนทรายแป้ง (silt loam) ทรายแป้ง (silt) ดินร่วนเหนียวปนทราย (sandy clay loam) ดินร่วนเหนียว (clay loam) ดินร่วนเหนียวปนทรายแป้ง (silty clay loam) ดินเหนียวปนทราย (sandy clay) ดินเหนียวปนทรายแป้ง (silty clay) และดินเหนียว (clay) คือเนื้อดินจะมีสัดส่วนของอนุภาคละเอียดเพิ่มขึ้น ตามลำดับ แสดงได้ตามภาพตารางสามเหลี่ยมเนื้อดิน (ภาพที่ 4-30) ซึ่งอาจเป็นทั้งตารางสามเหลี่ยมที่มีอนุภาคครบทั้งขนาดดินเหนียว ทรายแป้ง และทราย หรือเป็นตารางสามเหลี่ยมที่มีเฉพาะอนุภาคขนาดดินเหนียวและทรายก็ได้

ตารางที่ 4-6 แสดงขนาดของอนุภาคดินพื้นฐาน

ขนาดของอนุภาคดิน	ระบบการจำแนกที่ใช้กันมาก	
	USDA	ISSS ^{1/}
	เส้นผ่านศูนย์กลาง (มิลลิเมตร)	
ทรายหยาบมาก (very coarse sand)	2.00-1.00	-
ทรายหยาบ (coarse sand)	1.00-0.50	2.00-0.20
ทรายหยาบปานกลาง (medium sand)	0.50-0.25	-
ทรายละเอียด (fine sand)	0.25-0.10	0.20-0.02
ทรายละเอียดมาก (very fine sand)	0.10-0.05	-
ทรายแป้ง (silt)	0.05-0.002	0.02-0.002
ดินเหนียว (clay)	< 0.002	< 0.002

^{1/} ปัจจุบันเป็น International Union of Soil Science (IUSS)



ภาพที่ 4-30 ตารางสามเหลี่ยมเนื้อดิน

3. นิยามของชั้นเนื้อดิน

เนื้อดินซึ่งประกอบด้วย อนุภาคแร่ที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเล็กกว่า 2 มิลลิเมตร ในสัดส่วน สัมพัทธ์แตกต่างกัน มีนิยามดังต่อไปนี้คือ

1) ทราย (sands) มีอนุภาคขนาดทรายมากกว่าร้อยละ 85 และมีร้อยละของอนุภาคขนาด ทรายแป้ง รวมกับ 1.5 เท่าของค่าร้อยละของอนุภาคขนาดดินเหนียว น้อยกว่า 15 แบ่งออกเป็น

ทรายหยาบ (coarse sand) มีอนุภาคขนาดทรายหยาบมากและทรายหยาบปาน กลาง ตั้งแต่ร้อยละ 25 ขึ้นไป และมีอนุภาคทรายขนาดอื่นๆ ขนาดเดียว น้อยกว่าร้อยละ 50

ทราย (sand) มีอนุภาคขนาดทรายหยาบมาก ทรายหยาบ และทรายหยาบปาน กลาง รวมกันอย่างน้อยร้อยละ 25 และมีอนุภาคขนาดทรายหยาบมากและทรายหยาบรวมกันน้อยกว่าร้อยละ 25 และทรายละเอียด ทรายละเอียดมาก น้อยกว่าร้อยละ 50

ทรายละเอียด (fine sand) มีอนุภาคขนาดทรายละเอียดอย่างน้อยร้อยละ 50 หรือมีอนุภาคขนาดทรายหยาบมาก ทรายหยาบ และทรายหยาบปานกลาง รวมกันน้อยกว่าร้อยละ 25 และมีอนุภาคขนาดทรายละเอียดมาก น้อยกว่าร้อยละ 50

ทรายละเอียดมาก (very fine sand) มีอนุภาคขนาดทรายละเอียดมาก อย่างน้อยร้อยละ 50

2) ทรายปนดินร่วน (loamy sand) มีอนุภาคขนาดทรายอยู่ในพิสัยร้อยละ 70-91 และมีค่าร้อยละของทรายแป้งรวมกับ 1.5 เท่าของค่าร้อยละของอนุภาคขนาดดินเหนียวอย่างน้อยร้อยละ 15 และมีค่าร้อยละของอนุภาคขนาดทรายแป้งรวมกับ 2 เท่าของค่าร้อยละของอนุภาคขนาดดินเหนียวน้อยกว่าร้อยละ 30 แบ่งออกเป็น

ทรายหยาบปนดินร่วน (loamy coarse sand) มีอนุภาคขนาดทรายหยาบมาก และทรายหยาบ รวมกันอย่างน้อยร้อยละ 25 และมีอนุภาคขนาดทรายอื่นๆ ขนาดเดียว น้อยกว่าร้อยละ 50

ทรายปนดินร่วน (loamy sand) มีอนุภาคขนาดทรายหยาบมาก ทรายหยาบและทรายหยาบปานกลางรวมกันอย่างน้อยร้อยละ 25 มีอนุภาคขนาดทรายหยาบมากและทรายหยาบรวมกันน้อยกว่าร้อยละ 25 มีอนุภาคขนาดทรายละเอียดน้อยกว่าร้อยละ 50 และอนุภาคขนาดทรายละเอียดมาก น้อยกว่าร้อยละ 50

ทรายละเอียดปนดินร่วน (loamy fine sand) มีอนุภาคขนาดทรายละเอียดอย่างน้อยร้อยละ 50 หรือมีอนุภาคขนาดทรายหยาบมาก ทรายหยาบ และทรายหยาบปานกลาง รวมกันน้อยกว่าร้อยละ 25 และมีอนุภาคขนาดทรายละเอียดมาก น้อยกว่าร้อยละ 50

ทรายละเอียดมากปนดินร่วน (loamy very fine sand) มีอนุภาคขนาดทรายละเอียดมากอย่างน้อยร้อยละ 50

3) ดินร่วนปนทราย (sandy loam) อาจจะ 1) มีอนุภาคขนาดดินเหนียวร้อยละ 7 ถึง 20 มีอนุภาคขนาดทรายมากกว่าร้อยละ 52 และค่าร้อยละของอนุภาคขนาดทรายแป้งรวมกับ 2 เท่าของค่าร้อยละของอนุภาคขนาดดินเหนียวอย่างน้อยเท่ากับร้อยละ 30 หรือ 2) มีอนุภาคขนาดดินเหนียวน้อยกว่าร้อยละ 7 มีอนุภาคขนาดทรายแป้งน้อยกว่าร้อยละ 50 และมีอนุภาคขนาดทรายมากกว่าร้อยละ 43 แบ่งออกเป็น

ดินร่วนปนทรายหยาบ (coarse sandy loam) มีอนุภาคขนาดทรายหยาบมาก และทรายหยาบรวมกันอย่างน้อยร้อยละ 25 และมีอนุภาคขนาดทรายอื่นๆ ชนิดเดียว น้อยกว่าร้อยละ 50

ดินร่วนปนทราย (sandy loam) มีอนุภาคขนาดทรายหยาบมาก ทรายหยาบและทรายหยาบปานกลางรวมกันอย่างน้อยร้อยละ 30 แต่มีอนุภาคขนาดทรายหยาบมากและทรายหยาบรวมกันน้อยกว่าร้อยละ 25 และมีอนุภาคขนาดทรายละเอียดน้อยกว่าร้อยละ 30 และทรายละเอียดมากน้อยกว่าร้อยละ 30 หรือมีอนุภาคขนาดทรายหยาบมาก ทรายหยาบ และทรายหยาบปานกลางรวมกันไม่เกินร้อยละ 15 มีอนุภาคขนาดทรายละเอียดน้อยกว่าร้อยละ 30 มีอนุภาคขนาดทรายละเอียดมากน้อยกว่าร้อยละ 30 โดยมีอนุภาคขนาดทรายละเอียดและทรายละเอียดมากรวมกันไม่เกินร้อยละ 40

ดินร่วนปนทรายละเอียด (fine sandy loam) มีอนุภาคขนาดทรายละเอียดอย่างน้อยร้อยละ 30 และมีอนุภาคขนาดทรายละเอียดมากน้อยกว่าร้อยละ 30 หรือมีอนุภาคขนาดทรายหยาบมาก ทรายหยาบ และทรายหยาบปานกลางรวมกันในพิสัยร้อยละ 15 ถึง 30 หรือมีอนุภาคขนาดทรายละเอียด และทรายละเอียดมากรวมกันมากกว่าร้อยละ 40 โดยเป็นอนุภาคขนาดทรายละเอียดอย่างน้อยครึ่งหนึ่ง และมีอนุภาคขนาดทรายหยาบมาก ทรายหยาบ และทรายหยาบปานกลางรวมกัน ไม่เกินร้อยละ 15

ดินร่วนปนทรายละเอียดมาก (very fine sandy loam) มีอนุภาคขนาดทรายละเอียดมากอย่างน้อยร้อยละ 30 และมีอนุภาคขนาดทรายหยาบมาก ทรายหยาบ และทรายหยาบปานกลาง รวมกันน้อยกว่าร้อยละ 15 หรือมีอนุภาคขนาดทรายละเอียด และทรายละเอียดมาก รวมกันมากกว่าร้อยละ 40 โดยอย่างน้อยครึ่งหนึ่งเป็นทรายละเอียดมาก และมีอนุภาคขนาดทรายหยาบมาก ทรายหยาบและทรายหยาบปานกลางรวมกัน น้อยกว่าร้อยละ 15

4) ดินร่วน (loam) มีอนุภาคขนาดดินเหนียวร้อยละ 7-27 มีอนุภาคขนาดทรายแป้งร้อยละ 28-50 และมีอนุภาคขนาดทรายไม่เก็นร้อยละ 52

5) ดินร่วนปนทรายแป้ง (silt loam) มีอนุภาคขนาดทรายแป้งอย่างน้อยร้อยละ 50 และมีอนุภาคขนาดดินเหนียวร้อยละ 12-27 หรือมีอนุภาคขนาดทรายแป้งร้อยละ 50-80 และมีอนุภาคขนาดดินเหนียว น้อยกว่าร้อยละ 12

6) ทรายแป้ง (silt) มีอนุภาคขนาดทรายแป้งอย่างน้อยร้อยละ 80 และมีอนุภาคขนาดดินเหนียวน้อยกว่าร้อยละ 12

7) ดินร่วนเหนียวปนทราย (sandy clay loam) มีอนุภาคขนาดดินเหนียวร้อยละ 20-35 มีอนุภาคขนาดทรายแป้ง น้อยกว่าร้อยละ 28 และมีอนุภาคขนาดทรายมากกว่าร้อยละ 45

8) ดินร่วนเหนียว (clay loam) มีอนุภาคขนาดดินเหนียวร้อยละ 27-40 และมีอนุภาคขนาดทรายมากกว่าร้อยละ 20-46

9) ดินร่วนเหนียวปนทรายแป้ง (silty clay loam) มีอนุภาคขนาดดินเหนียวร้อยละ 27-40 และมีอนุภาคขนาดทรายไม่เก็นร้อยละ 20

10) ดินเหนียวปนทราย (sandy clay) มีอนุภาคขนาดดินเหนียวอย่างน้อยร้อยละ 35 และมีอนุภาคขนาดทรายอย่างน้อยร้อยละ 45

11) ดินเหนียวปนทรายแป้ง (silty clay) มีอนุภาคขนาดดินเหนียวอย่างน้อยร้อยละ 40 และมีอนุภาคขนาดทรายแป้งอย่างน้อยร้อยละ 40

12) ดินเหนียว (clay) มีอนุภาคขนาดดินเหนียวอย่างน้อยร้อยละ 40 มีอนุภาคขนาดทรายไม่เก็นร้อยละ 45 และมีอนุภาคขนาดทรายแป้ง น้อยกว่าร้อยละ 40

4. กลุ่มของชั้นเนื้อดิน (group of textural classes)

เนื่องจากการแบ่งชั้นเนื้อดินมีความละเอียดมาก ทำให้มีชั้นเนื้อดินต่างๆ มากมาย ในบางกรณีอาจจะมีการเรียกชื่อเป็นกลุ่มของชั้นเนื้อดิน เพื่อความสะดวกโดยแบ่งออกเป็นดินทราย ดินร่วน ดินเหนียว หรือเป็นดินเนื้อหยาบ (coarse-textured) ดินเนื้อหยาบปานกลาง (moderately coarse-textured) ดินเนื้อปานกลาง (medium-textured) ดินเนื้อละเอียดปานกลาง (moderately fine-textured) และดินเนื้อละเอียด (fine-textured) ก็ได้ ซึ่งมีลักษณะการแบ่งกลุ่มของชั้นเนื้อดินดังแสดงไว้ในตารางที่ 4-7

5. การทดสอบโดยวิธีสัมผัส (Feel Method)

การทดสอบโดยวิธีสัมผัสจะสามารถทำได้ผลอย่างดีใกล้เคียงกับความเป็นจริง จำเป็นต้องอาศัยประสบการณ์ของผู้ปฏิบัติงานด้านสำรวจ จำแนกดินเอง การฝึกจับเนื้อดินแล้วเปรียบเทียบกับผลการวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการเป็นประจำจะเพิ่มความถูกต้องและความมั่นใจแก่ผู้ปฏิบัติงาน และเพื่อความสะดวกในการทดสอบโดยวิธีสัมผัส ควรฝึกใช้มือสัมผัสดินเป็นมือที่ไม่ได้ใช้ในการบันทึกข้อมูล เพื่อจะไม่เสียเวลาในการล้างและเช็ดมือบ่อยๆ การทดสอบโดยวิธีสัมผัสในแต่ละเนื้อดิน มีรายละเอียด ดังนี้

ตารางที่ 4-7 การแบ่งกลุ่มของชั้นเนื้อดินหลัก

คำเรียกทั่วไป (General Terms)		ชื่อชั้นของเนื้อดินหลัก
ดินทราย (Sandy soils)	เนื้อหยาบ (Coarse-textured)	ได้แก่ ทรายชนิดต่างๆ ตั้งแต่ทรายหยาบมาก ถึงทรายละเอียดมากและทรายปนดินร่วนต่างๆ ตั้งแต่ทรายหยาบปนดินร่วนถึงทรายละเอียดมากปนดินร่วน
	เนื้อหยาบปานกลาง (Moderately coarse-textured)	ได้แก่ ดินร่วนปนทรายชนิดต่างๆ ตั้งแต่ดินร่วนปนทรายหยาบถึงดินร่วนปนทรายละเอียด
	เนื้อปานกลาง (Medium textured)	ได้แก่ ดินร่วนปนทรายละเอียดมาก ดินร่วน ดินร่วนปนทรายแป้ง และทรายแป้ง
ดินร่วน (Loamy soils)	เนื้อละเอียดปานกลาง (Moderately fine-textured)	ได้แก่ ดินร่วนเหนียว ดินร่วนเหนียวปนทราย ดินร่วนเหนียวปนทรายแป้ง
	เนื้อละเอียด (Fine-textured)	ได้แก่ ดินเหนียวปนทราย ดินเหนียวปนทรายแป้งและดินเหนียว

ทราย (sand) เมื่อสัมผัสดินจะรู้สึกสากมือมาก สังเกตได้ว่าอนุภาคดินไม่เกาะติดกัน จะเห็นอยู่เป็นเม็ดๆ เมื่อแห้ง ถ้าเป็นก้อนพอจับขึ้นมาจะแตกออกจากกัน ถ้าดินชื้นใส่ลงในฝ่ามือและกำให้แน่น เสร็จแล้วปล่อยมือออก ดินจะแตกออกจากกัน ไม่จับกันเป็นก้อน หรือจับเป็นก้อนแต่หลวมมาก เนื้อดินลักษณะนี้ไม่ค่อยพบมากนัก ส่วนใหญ่จะพบบริเวณชายหาด สันทรายชายทะเล

ทรายปนดินร่วน (loamy sand) เมื่อสัมผัสดินจะรู้สึกสากมือ เช่นเดียวกับทรายแต่น้อยกว่า เมื่อทำให้ชื้นแล้วใส่ลงในฝ่ามือแล้วกำให้แน่น เมื่อปล่อยมือออกดินจะคงสภาพเป็นก้อนหลวมๆ แต่พอสัมผัสจะแตกออกจากกัน

ดินร่วนปนทราย (sandy loam) เมื่อสัมผัสดินจะรู้สึกสากมือ แต่ดินมีความลื่นกว่าทรายปนดินร่วน ดินเมื่อแห้งจะจับกันเป็นก้อนๆ แต่พอใช้แรงกดเบาๆ จะแตกออกจากกัน เมื่อทำให้ดินชื้น แล้วใส่ในฝ่ามือ กำให้แน่น แล้วปล่อยมือ ดินจะยังคงสภาพเป็นก้อนอยู่หรือถ้าใช้หัวแม่มือและนิ้วชี้กดลงบนดินชื้น จะเกิดเป็นแผ่น แต่พอขยี้บมือเล็กน้อย ดินก็จะแยกออกจากกัน

ดินร่วน (loam) เมื่อสัมผัสดินขณะดินชื้นจะรู้สึกนุ่มมือ แต่ยังรู้สึกสากมืออยู่บ้างเล็กน้อย เป็นลักษณะของทรายละเอียด เมื่อแห้งจะจับกันเป็นก้อนแข็งพอประมาณ ต้องใช้แรงกดมากพอประมาณ จึงจะทำให้ดินแตกออกจากกัน หรือถ้าทำให้ดินชื้น เมื่อใส่ลงในฝ่ามือ กำให้แน่นแล้วปล่อยมือ ดินจะจับกันเป็นก้อนไม่แตกออกจากกัน

ดินร่วนปนทรายแป้ง (silt loam) เมื่อสัมผัสดินขณะดินชื้นจะรู้สึกนุ่มมือและลื่น เวลาแห้งดินจะจับกันเป็นก้อน เวลาจับขึ้นมาจะไม่แตกออกจากกัน จะต้องใช้แรงบีบหรือกดค่อนข้างมากจึงแตกออก เวลาดินเปียกหรือชื้น พอจะทำให้เป็นแผ่นๆ ได้ โดยใช้หัวแม่มือกับนิ้วชี้ แต่จะแตกออกจากกันได้ง่ายมาก

ดินร่วนเหนียว (clay loam) เมื่อแห้งดินจะแตกออกเป็นก้อนแข็ง เมื่อดินชื้นหรือเปียกทำให้เป็นแผ่นบางๆ (ribbon) ได้ แต่เมื่อเวลาจับปลายข้างใดข้างหนึ่งไว้ ดินจะหักออกจากกันได้ง่าย ดินสามารถปั้นเป็นลูกกระสุนได้ เวลาคลึงให้เป็นก้อน จะไม่ค่อยแน่นนัก ไม่สากมือ

ดินร่วนเหนียวปนทราย (sandy clay loam) เมื่อแห้งดินจะแตกออกเป็นก้อนแข็ง เช่นเดียวกับพวกดินร่วนเหนียว แต่เมื่อชื้นสัมผัสจะรู้สึกเหนียวและสากมือ และทำให้เป็นแผ่นบางๆ ได้ สามารถปั้นดินให้เป็นลูกกลมๆ ได้ แต่ไม่ค่อยแน่น

ดินเหนียวปนทราย (sandy clay) เมื่อแห้งดินจะแตกออกเป็นก้อนแข็งมาก เมื่อเปียกหรือขึ้น จะทำให้เป็นแผ่นบางๆ ได้ จะเหนียวและสากมือ ดินแผ่นบางๆ ที่ทำขึ้นเมื่อเวลาจับปลายข้างใดข้างหนึ่ง ยกขึ้น จะไม่หักออกจากกัน และสามารถจะคลึงดินให้เป็นก้อนกลมๆ คล้ายลูกกระสุนได้ง่ายและแน่น

ดินเหนียวปนทรายแป้ง (silty clay loam) เมื่อสัมผัสดินขณะขึ้นจะมีลักษณะคล้ายกับดินร่วนเหนียว แต่มีความรู้สึกว่านุ่มมือและลื่นมือกว่าดินร่วนเหนียว ทำให้เป็นแผ่นบางๆ ได้เช่นเดียวกัน และเมื่อแห้งจะแตกออกเป็นก้อนแข็ง

ดินเหนียวปนทรายแป้ง (silty clay) เมื่อแห้งดินจะแตกออกเป็นก้อนแข็งมาก เมื่อเปียกจะเหนียวจัด แต่เมื่อสัมผัสดินจะรู้สึกนุ่มมือ สามารถทำให้เป็นแผ่นบางๆ ได้ และไม่หักออกจากกันเมื่อจับปลายข้างใดข้างหนึ่งชูขึ้น

ดินเหนียว (clay) เมื่อแห้งดินจะแตกออกเป็นก้อนแข็งมาก จะยึดหยุ่นและเหนียวมากเมื่อเปียก เมื่อดินขึ้นเวลาบัตด้วยหัวแม่มือกับนิ้วชี้ จะทำให้เป็นแผ่นบางๆ และยาวได้และไม่หักออกจากกัน สามารถจะปั้นดินให้เป็นก้อนกลมๆ และแน่นได้ง่ายเมื่อดินขึ้น

สำหรับชั้นของเนื้อดินที่เรียกว่า ทรายแป้ง นั้น จะลื่นและนุ่มมือ แต่จะไม่เหนียวนัก มักจะไม่พบในดินตามปกติ

Steve J. Thien (1979) ได้สรุปความรู้สึกของการทดสอบโดยวิธีสัมผัส ดังภาพที่ 4-31

6. การรายงานชั้นของเนื้อดิน

ให้รายงานตามที่สัมผัสแล้วรู้สึก เช่น ดินร่วนปนทราย ทรายปนดินร่วน หรือดินเหนียว เป็นต้น ต่อท้ายจากการรายงานสีดิน

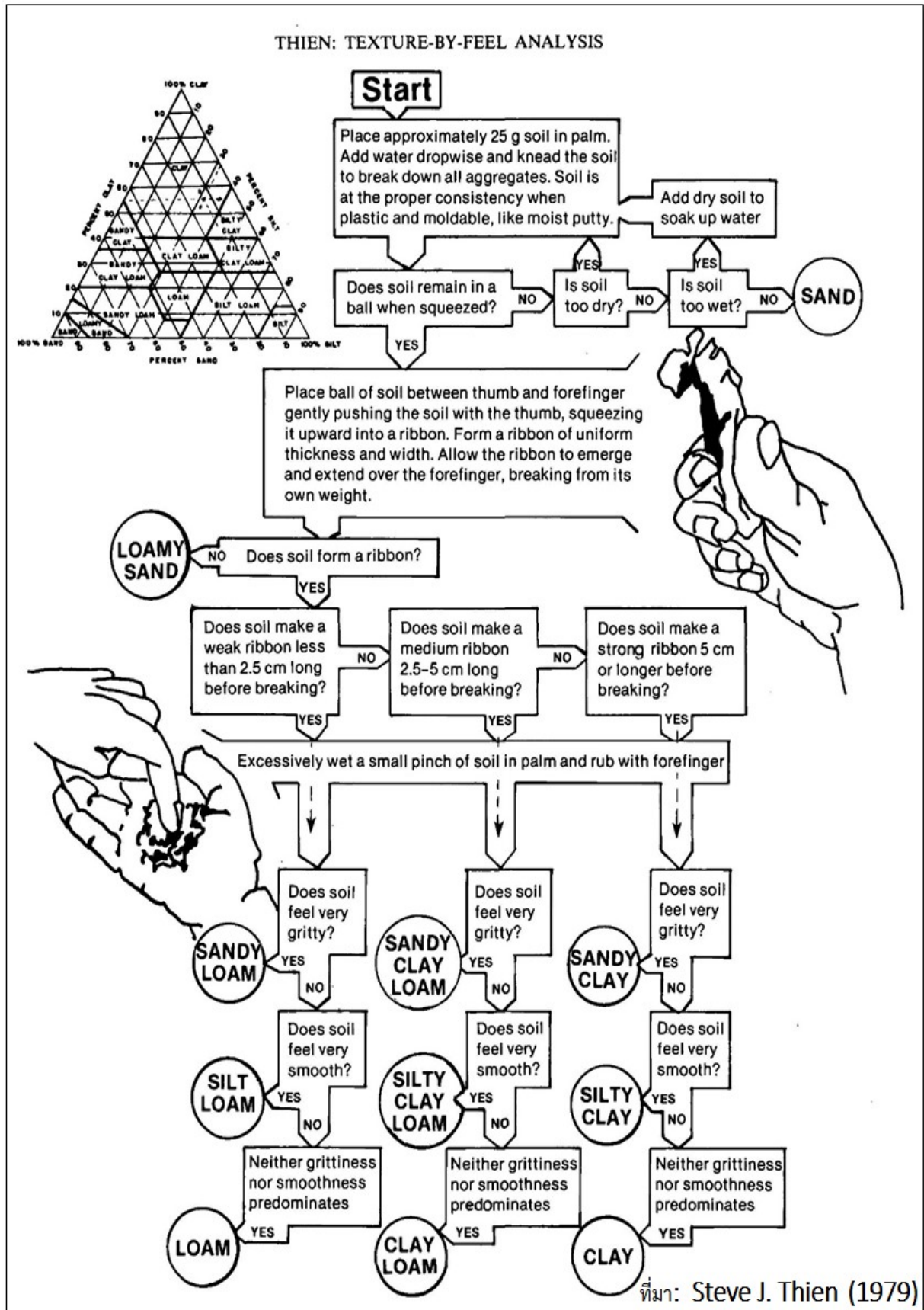
7. การรายงานชั้นเนื้อดินของดินอินทรีย์

muck เมื่อเป็นวัสดุอินทรีย์ที่สลายตัวเป็นอย่างดีแล้ว ไม่พบชิ้นส่วนของพืชหลงเหลือเป็นชิ้นให้เห็น

peat เมื่อเป็นวัสดุอินทรีย์ที่สลายตัวน้อย และพบชิ้นส่วนของพืชที่ยังไม่สลายตัวหลงเหลืออยู่เป็นปริมาณมาก (2 ใน 3 ของปริมาตร)

mucky peat เมื่อเป็นวัสดุอินทรีย์ที่สลายตัวปานกลางอยู่ระหว่างช่วง peat และ muck เนื้อดินมีความสำคัญ ดังนี้ (กองสำรวจและจำแนกดิน, 2543)

1. เนื้อดินเป็นตัวการในการแลกเปลี่ยนแคตไอออน (CEC: cation exchange capacity) ซึ่งแสดงว่าดินนั้นมีความจุในการดูดซับหรือแลกเปลี่ยนธาตุอาหารได้มากหรือน้อย เช่น ในดินที่มีชนิดของแร่ดินเหนียวเดียวกัน ดินที่มีเปอร์เซ็นต์ดินเหนียวสูงจะมีความจุแลกเปลี่ยนแคตไอออนสูงกว่าดินที่มีเปอร์เซ็นต์ดินเหนียวต่ำ เนื่องจากอนุภาคดินเหนียวจะมีพื้นที่ผิวในการดูดซับประจุบวกหรือแร่ธาตุอาหารต่างๆ ได้มากกว่าอนุภาคดินเหนียว 1 เปอร์เซ็นต์จะมีความจุแลกเปลี่ยนแคตไอออน (CEC) ประมาณ 0.5 เซนติโมลต่อกิโลกรัมดิน ฉะนั้น ถ้าดินมีอนุภาคดินเหนียว 30 เปอร์เซ็นต์ จะมีความจุแลกเปลี่ยนแคตไอออน ประมาณ 15 เซนติโมลต่อกิโลกรัมดิน (0.5X30) นอกจากนี้ ชนิดของเนื้อดินยังมีผลต่อความจุแลกเปลี่ยนแคตไอออน แตกต่างกันไปอีกด้วย เช่น ดินเหนียวพวกเคโอสิไนต์ (kaolinite) และมอนต์มอริลโลไนต์ (montmorillonite) จะมีความจุแลกเปลี่ยนแคตไอออน 10-20 และ 20-40 เซนติโมลต่อกิโลกรัมดิน ตามลำดับ



ภาพที่ 4-31 ขั้นตอนและความรู้สึกของแต่ละชนิดเนื้อดินจากการทดสอบโดยวิธีสัมผัส

2. เนื้อดินช่วยบอกถึงความอุดมสมบูรณ์ของดิน ดินเนื้อหยาบจะมีระดับธาตุอาหารที่เป็นประโยชน์ต่อพืชต่ำกว่าดินเนื้อละเอียด เช่น ดินทรายมักจะขาดธาตุไนโตรเจน ฟอสฟอรัสและโพแทสเซียม เนื่องจากดินทรายจะดูดยึดธาตุอาหารได้ต่ำกว่าและสูญเสียธาตุอาหารลงไปในดินชั้นล่างจนไม่เป็นประโยชน์ต่อพืชได้ง่ายกว่า

3. เนื้อดินช่วยบอกถึงความต้านทานต่อการเปลี่ยนแปลงระดับความเป็นกรดเป็นด่างของดิน ดินเนื้อหยาบจะมีความต้านทานต่อการเปลี่ยนแปลงความเป็นกรดเป็นด่างของดินน้อยกว่าดินเนื้อละเอียด ดังนั้น ในการแก้ไขความเป็นกรดจัดของดินโดยใช้วัสดุปูนในดินที่มีเนื้อหยาบจะต้องระมัดระวังให้มากกว่าดินเนื้อละเอียด เนื่องจากในดินเนื้อหยาบจะมีการเปลี่ยนแปลงได้ง่ายมาก จึงต้องการปริมาณปูนน้อยกว่าในการยกระดับความเป็นกรดเป็นด่างของดินให้ขึ้นมาอยู่ในระดับเดียวกัน

4. เนื้อดินช่วยบอกให้ทราบถึงสภาพการถ่ายเทอากาศในดิน เช่น ดินทรายจะมีการถ่ายเทอากาศในดินดีกว่าดินเหนียว ทั้งนี้ เนื่องจากดินทรายมีขนาดของช่องว่างในดินใหญ่และมีความต่อเนื่องดีกว่าดินเหนียว

5. เนื้อดินช่วยบอกให้ทราบถึงปริมาณความชื้นในดินที่เป็นประโยชน์ต่อพืช เช่น ดินทรายจะมีความชื้นที่เป็นประโยชน์ต่อพืชน้อยกว่าดินเหนียวและดินร่วน ทั้งนี้ เนื่องจากดินทราย (sand: s) และดินทรายนดินร่วน (loamy sand: ls) อุ้มน้ำไว้ได้น้อยกว่าดินร่วนเหนียวปนทราย (sandy clay loam: scl) และดินร่วนปนทราย (sandy loam: sl) หรือดินร่วนเหนียวปนทรายและดินร่วนปนทรายอุ้มน้ำไว้ได้น้อยกว่าดินเหนียวปนทรายแฉะ (silty clay: sic) ดินร่วน (loam: l) ดินเหนียว (clay) ดินร่วนปนดินเหนียว (clay loam: cl) และดินเหนียวปนทราย (sandy clay: sc) หรือดินเหนียวปนทรายแฉะ ดินร่วน ดินเหนียว ดินร่วนปนดินเหนียวและดินเหนียวปนทรายอุ้มน้ำไว้ได้น้อยกว่าดินทรายแฉะ (silt: si) ดินร่วนปนทรายแฉะ (silt loam: sil) และดินร่วนเหนียวปนทรายแฉะ (silty clay loam: sicl) เป็นต้น

การมีอนุภาคดินเหนียวเป็นปริมาณที่สูง ทำให้มีบทบาทมากที่สุดในการควบคุมหรือกำหนดสมบัติต่างๆ ของดิน ทั้งทางกายภาพและทางเคมี (คณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา, 2541) เช่น ความเป็นประโยชน์ของไนโตรเจนในดินต่อพืชจะเพิ่มขึ้นเมื่อดินมีเนื้อละเอียดมากขึ้น ทำให้มีศักยภาพในการให้ผลผลิตต่อพืชสูง เนื่องจากเป็นดินที่มีธาตุอาหารสูง มีค่าความจุแลกเปลี่ยนแคตไอออนสูง สามารถเก็บรักษาความชื้นไว้ได้นาน แต่บริเวณที่เป็นดินเหนียวจัดสีดำ ที่พบกระจายในบริเวณที่ได้รับอิทธิพลของภูเขาหินปูน หินดำ หรือหินอัคนีที่มีแคลเซียมคาร์บอเนตสูง ในหน้าแล้ง ดินจะแห้งและแตกเป็นร่องระแหง พบรอยไถล (slickensides) ทำให้รากพืชฉีกขาดได้ง่าย ดังนั้นจึงควรรักษาความชื้นของดินไม่ให้แห้ง การไถพรวนต้องกระทำขณะที่ความชื้นพอเหมาะ ใช้วัสดุปรับปรุงดินหรือปรับปรุงโครงสร้างและสมบัติทางกายภาพของดินให้ร่วนซุยขึ้น โดยการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ชนิดต่างๆ เช่น การใช้แกลบหรือฟางข้าว นอกจากนี้ปริมาณดินเหนียวละเอียดที่เพิ่มขึ้น ที่อาจเนื่องมาจากการเคลื่อนย้ายจากดินบนมาสะสมในดินล่างหรือเกิดจากการอัดแน่น เนื่องจากการใช้เครื่องมือทางการเกษตรและการอัดตัวกันของแร่ดินเหนียวละเอียด เมื่อมีการหดตัว เนื่องจากดินมีโครงสร้างไม่ดี การจับกันของอนุภาคดินค่อนข้างแน่นทึบในชั้นดินที่อยู่ลึกลงไปเกิดการอัดตัวแน่นขึ้น ดินจะเกิดการจับตัวแบบเนื้อสมานแน่น (massive) ในดินเนื้อละเอียดและแน่นทึบ มีผลต่อความเป็นประโยชน์ของปริมาณน้ำที่ดินให้แก่พืช คือ ถ้ามีปริมาณน้ำในดินน้อย เช่น หน้าแล้ง ดินเหนียวจัด ซึ่งมีสมบัติของการนำน้ำต่ำกว่าในดินร่วนเหนียว (อำนาจ, 2525) ทำให้น้ำใต้ดินไม่สามารถผ่านขึ้นมาสู่ผิวดินตามระบบท่อเล็กๆ (capillary rise) ได้ง่ายนักเนื่องจากน้ำมีแรงตึงผิวในหน้าแล้งสูง ในฤดูฝน ดินเหนียวจะอุ้มน้ำได้ดีกว่าดินชนิดอื่นๆ แต่การระบายน้ำจะเลวมากและความสามารถในการให้น้ำซึมผ่านจะช้า ทำให้เกิดการท่วมขังของน้ำบนผิวดินและในชั้นดิน จึงเป็นตัวจำกัดชนิดของพืชที่ปลูก ในขณะที่ดินร่วนปนทรายแฉะ ดินร่วนเหนียว มีความเหมาะสมต่อการปลูกพืชทุก

ชนิด มีความสามารถในการเก็บกักน้ำต่ำกว่า ดินมีการซาบซึมน้ำสูง มีการระบายน้ำดี จึงเหมาะสมสำหรับการปลูกพืชไร่ ไม้ผล ไม้ยืนต้น แต่ต้องมีการจัดการด้านธาตุอาหารพืช เพื่อให้สามารถคงอยู่ในดินมิให้สูญเสียหรือสูญเสียไป เพราะเนื้อดินแบบนี้จะเกิดการสูญเสียของธาตุอาหารโดยการชะล้างและไหลบ่าของน้ำดินได้ง่าย

การเพิ่มขึ้นของปริมาณดินเหนียวในหน้าตัดดิน อาจเป็นผลมาจาก

1. การเคลื่อนย้ายของอนุภาคขนาดเล็กเชิงกล (lessivage) จากดินบนลงไปสะสมในดินล่าง โดยอิทธิพลของน้ำหรืออาจเกิดในขณะที่ดินมีร่องระแหงขึ้นในฤดูแล้ง อนุภาคขนาดเล็กจากดินบนหล่นลงไป ในร่องระแหงที่แตก

2. การเปลี่ยนแปลงทางกายภาพ หรือทางเคมีเพียงเล็กน้อยของแร่ปฐมภูมิบางชนิด โดยจะสูญเสียโครงสร้างเดิมไป แล้วมีการจัดเรียงตัวใหม่เกิดเป็นแร่ดินเหนียวขึ้น และ/หรือ อาจเกิดจากการสลายตัวมาจากแร่ชนิดอื่น โดยกระบวนการแปรรูป

3. เกิดจากการสังเคราะห์ของสารละลายซิลิกาและอะลูมินาที่ได้จากการสลายตัวของแร่ปฐมภูมิ และรวมกันเป็นผลึกใหม่ (recrystallization) ของแร่ดินเหนียว ซึ่งเป็นกระบวนการสำคัญของการเกิดแร่ดินเหนียว มากกว่ากระบวนการแปรรูป

เนื้อดินมีความสัมพันธ์กับพัฒนาการของดินมาก เนื่องจากเนื้อดินจะพิจารณาจากการมีอนุภาคดินเหนียวเป็นส่วนประกอบ เมื่อมีปริมาณดินเหนียวมากในชั้นดินล่างจะส่งผลให้พัฒนาการของดินมากตามไปด้วย (นงคราญ, 2529) สำหรับอนุภาคทรายแป้ง ซึ่งส่วนใหญ่จะเป็นอนุภาคของแร่ดั้งเดิมที่เป็นวัตถุดิบกำเนิดดิน (คณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา, 2541) ดินนี้มีสมบัติทางกายภาพที่แตกต่างจากดินทั่วไป คือ เมื่อดินอยู่ในสภาพเปียก เนื้อดินจะเหลวและลื่นมาก แต่เมื่ออยู่ในสภาพแห้ง ดินจะรวมตัวจับกันเป็นก้อนแข็งมาก และหากอยู่ในสภาพความชื้นที่เหมาะสม ดินจะอยู่ในสภาพที่ร่วนซุย สามารถทำการเกษตรกรรมได้ง่าย (Buckman and Brady, 1969) แต่ก็สามารถทำให้เกิดการอัดแน่นได้ง่ายด้วย

ตามการจำแนกดินระบบอนุกรมวิธานดิน เนื้อดินได้ถูกนำมาใช้ในการจำแนกดินตั้งแต่การศึกษาถึงชั้นดินวินิจฉัยต่างๆ ทั้งชั้นดินวินิจฉัยอาร์จิลลิก (Argillic horizon) ที่มีการสะสมอนุภาคดินเหนียว และการเพิ่มขึ้นของอนุภาคดินเหนียวต้องเป็นไปตามข้อกำหนด เช่น ถ้าชั้นชะล้าง (eluvial horizon) มีอนุภาคดินเหนียวน้อยกว่าร้อยละ 15 ชั้นดินวินิจฉัยอาร์จิลลิก ต้องมีอนุภาคดินเหนียวเพิ่มขึ้นสุทธิมากกว่าหรือเท่ากับร้อยละ 3 หรือกรณีชั้นดินวินิจฉัยแคนดิก (Kandic Horizon) ที่มีอนุภาคดินเหนียวเพิ่มขึ้นอย่างชัดเจนเหมือนชั้นดินวินิจฉัยอาร์จิลลิก แต่มีค่าความจุในการแลกเปลี่ยนแคตไอออนต่ำกว่า ได้กำหนดว่า ถ้าขอบเขตตอนบนของชั้นมีอนุภาคดินเหนียวมากกว่าร้อยละ 40 อนุภาคดินเหนียวต้องเพิ่มขึ้นสุทธิมากกว่าหรือเท่ากับร้อยละ 8 จากชั้นผิวดินบน เป็นต้น

ในการจำแนกดินระดับอันดับดิน เช่น การเข้าสู่ดินในอันดับเวอร์ทิซอลส์ (Vertisols) ที่กำหนดให้มีอนุภาคขนาดดินเหนียวไม่น้อยกว่าร้อยละ 30 ร่วมกับข้อกำหนดอื่นๆ อีก เช่น การมีร่องระแหง (crack) ที่เปิดและปิดตามระยะเวลา

ส่วนการจำแนกดินระดับอันดับดินย่อย เช่น ในการจำแนกดินของอันดับเอนติซอลส์ (Entisols) กลุ่มดินใหญ่ Psamments กำหนดให้มีชั้นส่วนหินน้อยกว่าร้อยละ 35 โดยปริมาตร และมีเนื้อดินเป็นดินทรายละเอียดปนดินร่วนหรือหยาบกว่าในทุกชั้นดิน ภายในช่วงความลึกควบคุมชั้นขนาดอนุภาคดิน หรือการลดลงของอนุภาคดินเหนียวมากกว่าหรือเท่ากับร้อยละ 20 จากปริมาณค่าดินเหนียวสูงสุด จะใช้แยกการจำแนกดินของกลุ่มดินใหญ่ ที่นำหน้าด้วย Kandi- หรือ Kanhap- และ Pale- หรือ Hap-)

สำหรับในระดับกลุ่มดินย่อย เช่น การมีหน้าดินเป็นทรายหนา (Arenic) หรือทรายหนามาก (Grossarenic) หรือชั้นขนาดอนุภาคดินแบบทราย (Psammentic: sandy particle size classes) เป็นต้น นอกจากนี้ เนื้อดินยังถูกนำไปใช้ในการจำแนกดินในระดับวงศ์ดิน ของชั้นขนาดอนุภาค ตัวอย่าง เช่น

loamy-skeletal จะมีชิ้นส่วนหยาบของหินมากกว่าหรือเท่ากับร้อยละ 35 โดยปริมาตร และมีอนุภาคดินเหนียวน้อยกว่าร้อยละ 35 โดยน้ำหนัก หรือ

fine มีอนุภาคดินเหนียวน้อยกว่าร้อยละ 60 โดยน้ำหนัก หรือ

very-fine มีอนุภาคดินเหนียวมากกว่าร้อยละ 60 โดยน้ำหนัก

สำหรับการจำแนกดินในระดับวงศ์ดิน ของชั้นกิจกรรมการแลกเปลี่ยนแคตไอออน (คำนวณได้จากค่าความจุแลกเปลี่ยนแคตไอออน/ร้อยละอนุภาคขนาดดินเหนียว) นั้น ในกรณีที่ดินมีค่าความจุแลกเปลี่ยนแคตไอออนเท่ากัน ในดินเหนียวสีแดงมีโอกาที่จะจำแนกดินเป็นชั้นดินวินิจัยแคนดิกได้มากกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับดินร่วนที่มีสีแดง เนื่องจากดินที่มีสีแดงจะมีการชะละลายสูงมากกว่า อีกทั้งการที่ตัวหาร (อนุภาคดินเหนียว) มีค่ามาก เมื่อนำไปคำนวณกับปริมาณดินเหนียว จึงทำให้ค่าความจุแลกเปลี่ยนแคตไอออนประสิทธิผลมีค่าน้อย ส่งผลให้การเข้าสู่ชั้นดินวินิจัยแคนดิกได้ง่ายกว่า (ชั้นดินวินิจัยแคนดิกจะต้องมีค่าความจุในการแลกเปลี่ยนแคตไอออนอย่างน้อย 16 เซนติโมลต่อกิโลกรัมดินเหนียว เมื่อสกัดด้วยแอมโมเนียมแอกซิเตด pH 7.0) และมีค่าความจุในการแลกเปลี่ยนแคตไอออนประสิทธิผล (ECEC) อย่างน้อย 12 เซนติโมลต่อกิโลกรัมดินเหนียว)

สำหรับการจำแนกดินในระดับวงศ์ดินของชั้นแร่ สามารถประเมินได้จากชั้นกิจกรรมการแลกเปลี่ยนแคตไอออน (Soil conservation service, 1983) ตามตารางที่ 4-8

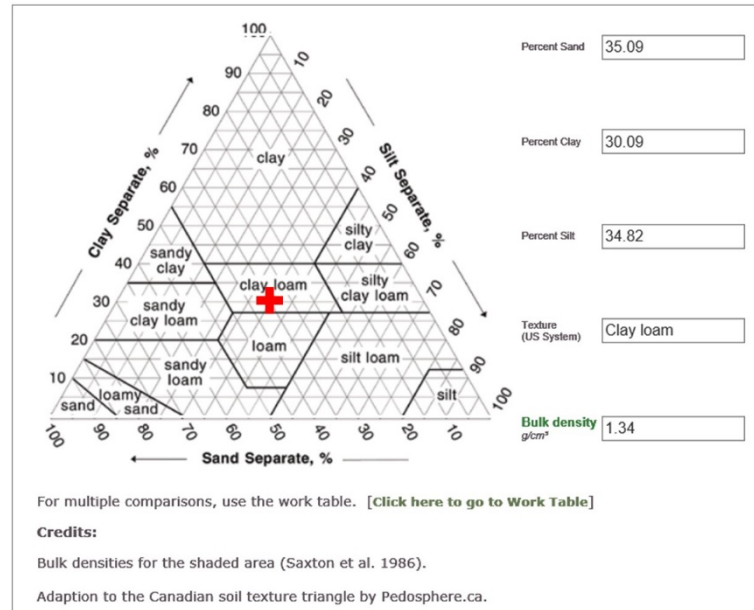
ตารางที่ 4-8 การคาดคะเนชั้นแร่จากชั้นกิจกรรมการแลกเปลี่ยนแคตไอออน

อัตราส่วน CEC/clay	ชั้นแร่ *
มากกว่า 0.7	Montmorillonitic
0.5-0.7	Montmorillonitic หรือ mixed
0.3-0.5	Mixed
0.2-0.3	Kaolinitic หรือ mixed
น้อยกว่า 0.2	Kaolinitic

* โดยวิธี XRD และ DTA

นอกจากนี้ เนื้อดินยังสามารถใช้ประเมินค่าความหนาแน่นรวมได้ หากทราบปริมาณอนุภาคดินเหนียว ทรายแป้ง และทราย ตามแนวคิดของ Saxton และคณะ (1986) และมีการเผยแพร่และออนไลน์ผ่านทาง http://www.pedosphere.com/resources/bulkdensity/triangle_us.cfm โดยผู้ใช้งานจะทราบค่าความหนาแน่นรวมจากการเลือกประเภทของเนื้อดินจากตารางสามเหลี่ยม ในที่นี้กำหนดให้ใช้ระบบเนื้อดินแบบอเมริกัน (American system) แต่การประเมินค่าความหนาแน่นรวมโดยวิธีนี้ จะมีข้อจำกัดที่ไม่สามารถใช้ได้สำหรับดินที่เป็นทรายจัดหรือเหนียวจัด รายละเอียดแสดงตามภาพที่ 4-32

จากตัวอย่างที่ดินมีอนุภาคทรายร้อยละ 35.09 ทรายแป้ง 34.82 และดินเหนียว 30.09 (ตำแหน่งตามเครื่องหมายสีแดง) จำแนกเนื้อดินเป็นดินร่วนเหนียว และสามารถประเมินค่าความหนาแน่นรวมได้ 1.34 กรัม/ลูกบาศก์เซนติเมตร



ที่มา: http://www.pedosphere.com/resources/bulkdensity/triangle_us.cfm

ภาพที่ 4-32 ตัวอย่างการประเมินค่าความหนาแน่นรวมจากเนื้อดิน

ตรุณี และคณะ (2552) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อดินกับการอุ้มน้ำของดิน (ร้อยละโดยมวล) ที่สภาวะความจุความชื้นสนาม (FC) และที่จุดเหี่ยวเฉาถาวรของพืช (PWP) และค่าเฉลี่ยของความจุน้ำที่เป็นประโยชน์ต่อพืช (AWCA) ในแต่ละเนื้อดินของตัวอย่างดินที่เก็บและรวบรวมในช่วงปี พ.ศ. 2547-2551 ในประเทศไทย แสดงตามตารางที่ 4-9

ตารางที่ 4-9 ค่าความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อดินกับการอุ้มน้ำของดิน (% โดยมวล) ที่สภาวะความจุความชื้นสนามและที่จุดเหี่ยวเฉาถาวรของพืช และค่าเฉลี่ยของความจุน้ำที่เป็นประโยชน์ต่อพืช

เนื้อดิน	ร้อยละค่าเฉลี่ยการอุ้มน้ำของดิน ณ			จำนวนตัวอย่าง
	ความจุความชื้นสนาม	จุดเหี่ยวเฉาถาวรของพืช	ความจุน้ำที่เป็นประโยชน์ต่อพืช	
	(FC)	(PWP)	(AWCA)	
ทราย (s)	4 ± 1	1 ± 0	3	14
ทรายปนดินร่วน (ls)	6 ± 2	2 ± 1	4	106
ดินร่วนปนทราย (sl)	13 ± 6	7 ± 4	6	152
ดินร่วน (l)	23 ± 6	12 ± 5	11	83
ดินร่วนปนทรายแป้ง (sil)	23 ± 3	9 ± 2	14	22
ดินร่วนเหนียวปนทราย (scl)	24 ± 10	14 ± 5	10	87
ดินร่วนเหนียว (cl)	27 ± 4	17 ± 4	10	106
ดินร่วนเหนียวปนทรายแป้ง (sicl)	30 ± 5	18 ± 4	12	55
ดินเหนียวปนทราย (sc)	21 ± 3	14 ± 2	7	8
ดินเหนียวปนทรายแป้ง (sic)	32 ± 6	32 ± 6	11	31
ดินเหนียว (c)	35 ± 7	24 ± 5	11	95

จ. การศึกษาชิ้นส่วนของหินในดิน (rock fragments in soils)

ชิ้นส่วนของหินในดิน หมายถึง เศษหินและแร่ต่างๆ ที่มีขนาดตั้งแต่ 2 มิลลิเมตรขึ้นไปจนถึงขนาดใดๆ ที่มีความยาวตามแนวนอนน้อยกว่าขนาดของพืดอน ชิ้นส่วนของหินในดินเป็นชิ้นส่วนที่ไม่ติดกันของหินและแร่ อาจเป็นพวกก้อนกรวด ลูกแร่หรือชิ้นส่วนที่มีขนาดใหญ่ ถ้าชิ้นส่วนที่มีขนาด 2.0-7.5 เซนติเมตรเรียกว่า กรวด (gravel) มีขนาด 7.5-25.0 เซนติเมตร เรียกว่า หินมนเล็ก (cobble) มีขนาด 25-60 เซนติเมตรเรียกว่า ก้อนหิน (stone) และขนาดโตกว่า 60 เซนติเมตร เรียกว่า ก้อนหินมนใหญ่ (boulder) เป็นต้น ชิ้นส่วนหยาบที่ปนในชั้นดินที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางตั้งแต่ 2 มิลลิเมตรขึ้นไป ซึ่งจะมีอิทธิพลต่อการเก็บความชื้น การแทรกซึม น้ำ การไหลบ่าของน้ำและการใช้ที่ดิน ทำให้ปริมาตรของเนื้อดินลดลง

1. ชั้นขนาดของชิ้นส่วนของหินในดิน

ชั้นขนาดของชิ้นส่วนของหินในดิน จำแนกได้ดังตารางที่ 4-10

2. ชั้นของปริมาณชิ้นส่วนของหินในดิน

ชั้นของปริมาณชิ้นส่วนของหินในดิน แบ่งออกเป็น 4 ชั้นดังต่อไปนี้

Class 1 มีชิ้นส่วนของหินน้อยกว่าร้อยละ 15 โดยปริมาตร ปกติไม่ต้องรายงานแต่อาจจะรายงานเป็น "slightly gravelly" หรือ "slightly stony" ฯลฯ ได้ ถ้าหากมีความต้องการใช้ข้อมูลเฉพาะเพื่อวัตถุประสงค์บางอย่าง

Class 2 มีชิ้นส่วนของหิน ร้อยละ 15-35 โดยปริมาตร จะรายงานเป็น "gravelly" หรือ "stony" หรือ "boulder" แล้วแต่ขนาดของอนุภาค

Class 3 มีชิ้นส่วนของหิน ร้อยละ 35-60 โดยปริมาตร จะรายงานเป็น "very gravelly" หรือ "very stony" หรือ "very boulder"

Class 4 มีชิ้นส่วนของหิน มากกว่าร้อยละ 60 อาจใช้ "extremely" ประกอบ เช่น "extremely stony" เป็นต้น แต่ถ้าหากมีส่วนที่เป็นเนื้อดินละเอียด (เส้นผ่านศูนย์กลางน้อยกว่า 2 มิลลิเมตร) น้อยกว่าร้อยละ 10 ให้ใช้ชื่อของขนาดชิ้นส่วนของหินได้ เช่น "gravels" "cobbles"

3. การรายงานชิ้นส่วนของหินในดิน

จะรายงานประกอบกับการรายงานเนื้อดิน เช่น gravelly sandy clay loam หรือ slightly gravelly clay

ปริมาณชิ้นส่วนที่มีขนาดใหญ่ที่เป็นพวกก้อนกรวด ลูกแร่ ก้อนหินหรือเศษหิน ที่ปะปนอยู่ในดินมากกว่าร้อยละ 35 โดยปริมาตร ซึ่งจะเป็นตัวกำหนดความเหมาะสมของดินสำหรับการปลูกพืช โดยส่งผลต่อการเจริญเติบโตและมีผลกระทบต่อผลผลิต เนื่องจากเป็นอุปสรรคต่อรากพืชในการชอนไชลงไปในดินชั้นล่างเพื่อหาแร่ธาตุอาหารและน้ำในการเจริญเติบโตและสร้างผลผลิตได้อย่างปกติ หรือความแข็งแรงของรากในการค้ำจุนลำต้น ถ้าดินยังตื้นมาก รากพืชจะอยู่บริเวณใกล้ผิวดิน ทำให้พืชล้มได้ง่ายและระบบรากจะถูกกระทบกระเทือนได้ง่ายเมื่อมีลมแรงๆ พัดผ่าน การมีปริมาณเนื้อดินน้อยทำให้มีการดูดซับธาตุอาหารและอุ้มน้ำได้ต่ำ และหากพบชิ้นก้อนกรวดปริมาณมากในระดับความลึกที่ตื้นมากก็จะทำให้ยากต่อการเขตกรรม ไม่ว่าจะเป็นการใช้เครื่องจักรกล การใช้แรงงานจากคนหรือสัตว์ นอกจากนี้หากมีการใช้ที่ดินอย่างไม่ระมัดระวัง จะเร่งให้เกิดการสูญเสียหน้าดินมาก ทำให้เศษชิ้นส่วนที่เป็นของแข็งเหล่านั้นไหลขึ้นมาอยู่ใกล้ผิวดินหรืออยู่บนผิวดิน ยิ่งทำให้ยากต่อการเขตกรรมตามไปด้วย (กองสำรวจและจำแนกดิน, 2543)

ตารางที่ 4-10 ชั้นขนาดของชั้นส่วนของหินในดิน

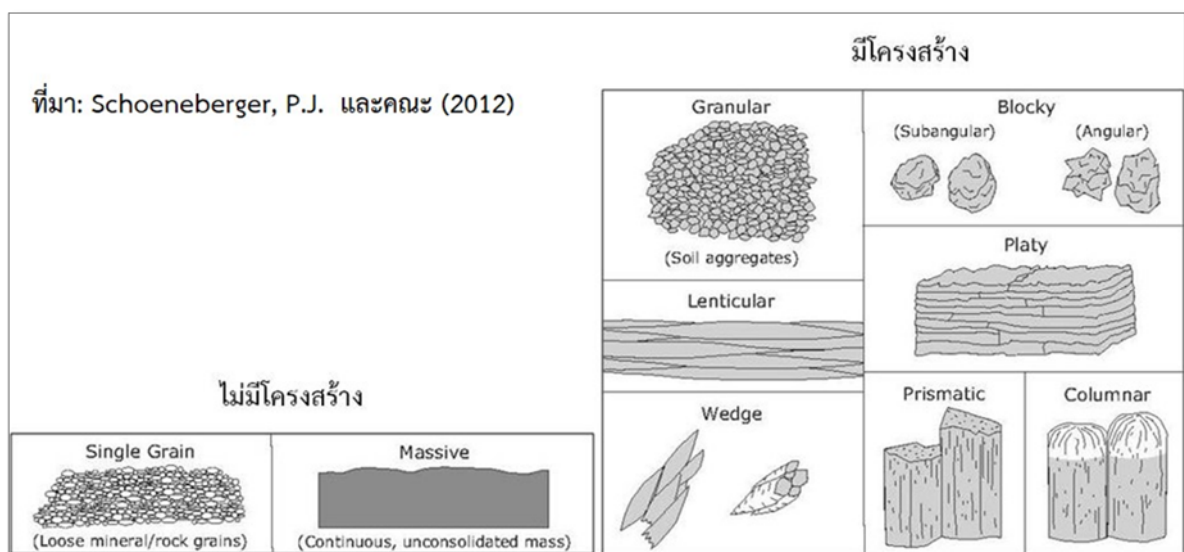
รูปร่างและขนาด	ชื่อของขนาด	คำประกอบเรียกขนาด
1. รูปร่างกลมหรือลูกบาศก์หรือรูปที่มีแกนยาวเท่าๆ กัน (เส้นผ่านศูนย์กลาง)		
2-75 มม.	Pebbles	Gravelly
2.5 มม.	<i>Fine</i>	<i>Fine gravelly</i>
5-20 มม.	<i>Medium</i>	<i>Medium gravelly</i>
20-75 มม.	<i>Coarse</i>	<i>Coarse gravelly</i>
75-250 มม.	Cobbles	Cobbly
250-600 มม.	Stones	Stony
≥ 600 มม.	Boulders	Bouldery
2. รูปร่างแบน (ความยาว)		
2-150 มม.	Channers	Channery
150-380 มม.	Flagtones	Flaggy
380-600 มม.	Stones	Stony
≥ 600 มม.	Boulders	Bouldery

ฉ. การศึกษาโครงสร้างของดิน (Soil Structure)

โครงสร้างของดิน หมายถึง โครงร่างทางกายภาพในดิน (physical organization in soils) เป็นลักษณะการเกาะรวมตัวกันของอนุภาคดิน ทำให้เกิดรูปร่างต่างๆ ขึ้น การอธิบายโครงสร้างของดิน จะอธิบายรูปร่าง (shape) ขนาด (size) และความคงทน (grade) ในการเกาะรวมตัวของอนุภาคดิน

1. รูปร่างของโครงสร้าง (Shape of Structure)

รูปร่างของโครงสร้าง แสดงตามภาพที่ 4-33 แบ่งออกเป็น



ภาพที่ 4-33 รูปร่างของโครงสร้างของดิน

- ไม่มีโครงสร้าง (structureless) ไม่สามารถสังเกตเห็นหน่วยโครงสร้างดิน (ped) ของดินหรือรอยแตก รอยร้าวในก้อนดินได้ แบ่งเป็น

- เม็ดเดี่ยว (single grained) อนุภาคปฐมภูมิของดินไม่เกาะกันเลย เช่น ในดินทรายเมื่อดินแตกออกจากก้อนใหญ่ จะเป็นอนุภาคเดี่ยวๆ มากกว่าร้อยละ 50 ของมวล

- เนื้อสมานแน่น (massive) อนุภาคปฐมภูมิของดินจับตัวกันแน่นเป็นก้อน เช่น ดินเหนียวจัด ปกติการใช้คำว่า single grained และ massive จะไม่ต่อท้ายด้วยคำว่า structure เพราะคำดังกล่าวแสดงว่าไม่มีโครงสร้าง

- มีโครงสร้าง (structure) สามารถสังเกตเห็นหน่วยโครงสร้างดินของดินหรือรอยแตก รอยร้าวในก้อนดินได้ แบ่งเป็น

- แบบแผ่น (platy) ลักษณะการจับตัวทำให้หน่วยโครงสร้างดินมีลักษณะแบนราบ ในบางกรณีการจับตัวแบบนี้ทำให้เกิดลักษณะรูปเลนส์ชั้น (lenticular platy structure) คือ จะหนาที่สุดตรงกลาง ตรงริมจะบาง มักพบในพวกชั้นดานเปราะ (fragipan)

- แบบแท่งหัวเหลี่ยม (prismatic) ลักษณะเม็ดหรือก้อน (ped) คล้ายแท่งแก้ว แต่ตอนบนหัวจะมีลักษณะตัดเรียบ

- แบบแท่งห้วน (columnar) ลักษณะเม็ดหรือก้อนดิน เหมือนกับพวกแท่งปลายเหลี่ยม แต่ตอนบนหัวจะกลมมน

- แบบก้อนเหลี่ยม (blocky) ลักษณะก้อนดินหรือเม็ดดินเหมือนกับสี่เหลี่ยมลูกเต๋า แบ่งเป็น

1. แบบก้อนเหลี่ยมมุมคม (angular blocky) มีมุมของก้อนดินส่วนใหญ่เป็นเหลี่ยม

2. แบบก้อนเหลี่ยมมุมมน (subangular blocky) มีมุมของก้อนดินส่วนใหญ่ไม่เป็นเหลี่ยม

3. แบบผสมระหว่างก้อนเหลี่ยมมุมมนและมุมคม (semangular blocky) มีมุมของก้อนดินผสมกันทั้งแบบเป็นเหลี่ยมและไม่เป็นเหลี่ยม (*เพิ่มเติมจากเอกสารหลัก)

4. แบบก้อนกลม (granular) ลักษณะของเม็ดดินจะค่อนข้างกลม และมีขนาดเล็ก

2. ชั้นของขนาดโครงสร้าง (size classes) แบ่งออกเป็น

- ละเอียดยมาก (very fine)
- ละเอียด (fine)
- ปานกลาง (medium)
- หยาดหรือหนา (coarse or thick)
- หยาดมากหรือหนามาก (very coarse or very thick)

3. การวัดขนาด

- platy วัดความหนาของแผ่น ปกติวัดทางตั้ง
- prismatic และ columnar วัดทางราบ
- blocky และ granular วัดทางที่กว้างที่สุดที่ใกล้เคียงกัน

ตารางที่ 4-11 ความสัมพันธ์ระหว่างรูปร่างและขนาดของโครงสร้าง

ชั้นของขนาด (Size classes)	รูปร่างของโครงสร้าง (Shape of Structure)			
	Platy ^{1/}	Prismatic and Columnar	Blocky	Granular
		(มิลลิเมตร)		
Very fine	<1	<10	<5	<1
Fine	1-2	10-20	5-10	1-2
Medium	2-5	20-50	10-20	2-5
Coarse	5-10	50-100	20-50	5-10
Very coarse	>10	>100	>50	>10

^{1/} ในโครงสร้างแบบแผ่น ใช้ "thin" แทน "fine" และ "thick" แทน "coarse"

4. ความแข็งแรงหรือความคงทนของโครงสร้าง (strength or grade of structure)

- **weak** อนุภาคของดินเกาะรวมกันเป็นรูปร่างของเม็ดดินหรือก้อนดินต่างๆ พอสังเกตเห็นได้บ้าง แต่เมื่อใส่ในอุ้งมือเขย่าเบาๆ ก้อนดินก็จะแตกออกจากกันได้ง่ายมาก

- **moderate** รูปร่างของก้อนดินเห็นได้ง่ายและชัดเจน และมีความคงทนปานกลาง เมื่อใส่ในอุ้งมือเขย่า ก้อนดินจะคงรูปร่างอยู่บ้าง อาจจะเรียกได้ว่าเป็น moderately weak ถ้าหากว่ามีความคงทนน้อยกว่านี้ แต่ไม่ถึงขั้นแตกง่ายจนเกินไป

- **strong** สังเกตเห็นก้อนดินได้ชัดเจน และเมื่อเขย่าดูจะคงรูปร่างอยู่ ไม่แตกออกจากกัน หรืออาจจะเรียกได้ว่าเป็น moderately strong ถ้าหากว่ามีความคงทนน้อยกว่า strong แต่มากกว่า moderate

5. การรายงานโครงสร้างดิน

การรายงานโครงสร้างดิน จะรายงาน 1) ความแข็งแรงหรือความคงทนของโครงสร้าง 2) ขนาด และ 3) รูปร่างของโครงสร้าง ตัวอย่างเช่น strong, fine granular structure

โครงสร้างของดินสามารถใช้อธิบายพัฒนาการของดินและพฤติกรรมของดินได้เป็นอย่างดี เช่น ดินในที่ลุ่มน้ำขังบริเวณที่ราบตะกอนน้ำพาที่มีการสะสมของตะกอนและการไถเพื่อทำเทือกใช้ปลูกข้าวอยู่ตลอดเวลา มักจะเป็นดินไม่มีโครงสร้างหรือมีโครงสร้างอ่อน ดินนี้จะมีพัฒนาการน้อยเมื่อเปรียบเทียบกับดินบริเวณตะกอนน้ำพาที่มีการระบายน้ำดี สีเหลืองหรือแดง และมีโครงสร้างแข็งแรงแบบก้อนเหลี่ยมมุมมน หรือดินที่โครงสร้างแบบแท่งหัวเหลี่ยม มักจะสัมพันธ์กับดินที่มีปริมาณเกลือสูง

โครงสร้างของดินที่เป็นแบบก้อนเหลี่ยม ก้อนกึ่งเหลี่ยม และเม็ดหยาบ (granular) จะเป็นโครงสร้างของดินที่พึงประสงค์ในการผลิตพืช (คณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา, 2541) ดินที่มีโครงสร้างดี มักเป็นดินที่มีพัฒนาการมาก เนื่องจากมีระยะเวลาในการสร้างตัวมานานจนทำให้ดินมีแรงยึดรวมตัวกันเป็นเม็ดที่แข็งแรงทนทานต่อการชะล้าง (นงคราญ, 2529) นอกจากนี้ ดินที่มีผิวเคลือบด้วยออกไซด์ของเหล็ก แมงกานีส ซิลิกา ดินเหนียว หรือการที่ดินมีปริมาณอินทรีย์วัตถุมาก จะส่งผลต่อความคงทนแข็งแรงของเนื้อดินและการเกาะยึดกันเป็นโครงสร้างที่ดี เนื้อดินมีความร่วนซุย ไม่เกาะกันแน่นแข็ง การไหลซึมผ่านของน้ำเป็นไปได้สะดวก

โครงสร้างของดินจะใช้ในการจำแนกดินตั้งแต่การศึกษาเกี่ยวกับชั้นดินวินิจฉัย เช่น ชั้นดินวินิจฉัย มอลลิก ที่ต้องมีโครงสร้างดินเด่นชัด ไม่แข็งหรือไม่แข็งมากเมื่อแห้ง ส่วนการวินิจฉัยให้ดินมีชั้นดินวินิจฉัย

แคมบิก (Cambic horizon) ได้นั้น มีความจำเป็นที่ดินจะต้องมีโครงสร้าง จึงจะสามารถจำแนกเป็นดินในอันดับอินเซปติซอลส์ (Inceptisols) ได้ และสำหรับดินที่ไม่มีโครงสร้างจะจำแนกเป็นดินในอันดับเอนติซอลส์ (Entisols) ซึ่งจัดว่าเป็นดินเพิ่งเกิดใหม่ ยังไม่มีการเปลี่ยนแปลงทางเคมีฟิสิกส์ หรือมีการพัฒนาชั้นดินวินิจัยใดๆ ที่สังเกตเห็นได้ในหน้าตัดดินตอนล่าง

สำหรับข้อควรระวังของการศึกษาโครงสร้างของดินนั้น จะต้องแยกความแตกต่างระหว่างการศึกษาโครงสร้างของดิน (soil structure) กับการศึกษาลักษณะการยึดตัวของดิน (soil consistence) ให้ได้ การที่ดินมีความแข็ง (hard) เมื่อดินแห้ง จะเป็นลักษณะการยึดตัวของดิน ไม่ได้หมายความว่าโครงสร้างของดินจะเป็นแบบแข็งแรง (strong) ดังนั้น การศึกษาโครงสร้างของดินไม่ว่าจะกระทำในสภาพที่ดินมีความชื้นเมื่อดินเปียก ชื้น หรือแห้ง หรือในฤดูกาลไหนก็ตาม ก็จะต้องมีโครงสร้างเป็นแบบเดียวกัน

ข. การศึกษาการยึดตัวของดิน (soil consistence)

การยึดตัวของดิน หมายถึง สมบัติของวัสดุดิน ที่แสดงถึงระดับความมากน้อยของการยึดตัว (cohesion) และการเกาะตัว (adhesion) การยึดตัวของดินเป็นความสามารถในการต้านทานแรงที่จะมาเปลี่ยนรูปร่างของก้อนดินหรือแรงที่ผิวหน้าดินจะเกาะติดกับวัสดุอย่างอื่น การทดสอบการยึดตัวของดินสามารถทำได้ทั้งสามสภาพ คือ ขณะดินแห้ง ดินชื้น และดินเปียก

1. การยึดตัวของดินแห้ง (consistence when dry)

นำดินมาเป็นก้อน แล้วลองใช้แรงกดด้วยมือ หรือนิ้วหัวแม่มือกับนิ้วชี้แบ่งออกเป็น

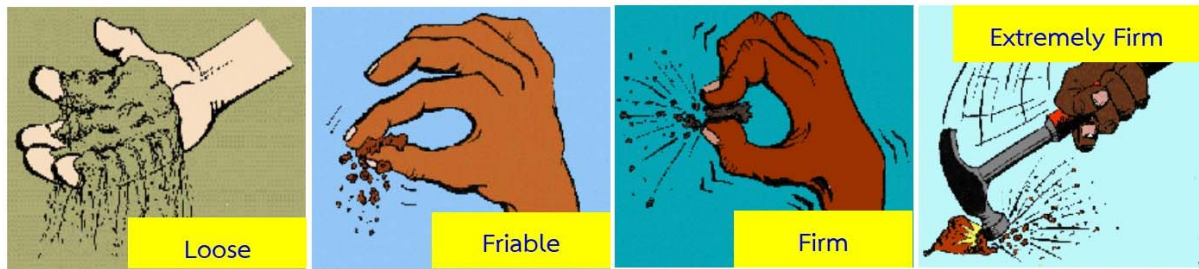
- loose อนุภาคไม่เกาะกัน เวลาจับขึ้นมาจะแตกเป็นเม็ดๆ เช่น ดินทรายจัด
- soft ก้อนดินเมื่อถูกบีบด้วยนิ้วหัวแม่มือและนิ้วชี้เบาๆ จะแตกออกเป็นผงหรือเป็นเม็ด
- slightly hard สามารถทำให้แตกออกจากกันได้ง่าย โดยใช้แรงกดของนิ้วหัวแม่มือกับนิ้วชี้ แต่ดินไม่แตกออกเป็นเม็ดๆ
- hard ทักให้แตกจากกันได้ด้วยมือสองข้าง แต่จะแตกยากถ้าใช้เพียงนิ้วหัวแม่มือและนิ้วชี้
- very hard ทำให้แตกได้ด้วยมือทั้งสองข้าง แต่ไม่แตกโดยนิ้วหัวแม่มือและนิ้วชี้
- extremely hard ไม่สามารถทำให้ดินที่เป็นก้อน แตกออกจากกันด้วยมือทั้งสอง

2. การยึดตัวของดินชื้น (consistence when moist)

นำดินมาทำลักษณะเดียวกันกับการทดสอบการยึดตัวเมื่อแห้ง แต่ถ้าหากดินไม่ชื้นพอต้องหยดน้ำก่อน แล้วดูเมื่อฟิล์มของน้ำค่อยๆ หายไปจากผิวของก้อนดิน แล้วใช้แรง แบ่งออกเป็น

- loose เมื่อจับขึ้นมา ดินจะแตกออกจากกันโดยไม่ต้องใช้แรง
- very friable บีบด้วยนิ้วหัวแม่มือกับนิ้วชี้เบาๆ เม็ดดินจะแตกจากกันได้ง่าย
- friable บีบด้วยนิ้วหัวแม่มือกับนิ้วชี้เม็ดดินจะแตกออกจากกันได้ง่ายพอประมาณ
- firm เมื่อบีบด้วยนิ้วหัวแม่มือกับนิ้วชี้ จะรู้สึกว่าต้องใช้แรงกดมากพอประมาณ ดินจึงจะแตกออกเป็นเม็ดๆ ปกติดินจะจับตัวกันเป็นก้อน
- very firm ต้องบีบแรงมาก เพื่อให้ดินแตกออกเป็นเม็ดๆ ปกติดินจะจับตัวกันเป็นก้อน
- extremely firm ต้องใช้แรงกดมาก จึงจะทำให้ดินแตกออกเป็นเม็ด และไม่สามารถบีบให้แตกออกจากกันได้ โดยใช้นิ้วหัวแม่มือกับนิ้วชี้

ตัวอย่างการทดสอบการยึดตัวของดินเมื่อดินแห้งและเมื่อดินชื้น แสดงได้ในภาพที่ 4-34



ที่มา: <http://www.virtualchapingo.mx/dona/paginalntAgronomia/suelosNasa1.pdf>

ภาพที่ 4-34 ตัวอย่างการยึดตัวของดินขึ้น

3. การยึดตัวของดินเปียก (Consistence when wet)

การยึดตัวของดินเปียกแบ่งออกเป็น 2 ลักษณะคือ ความเหนียว (stickiness) และความสามารถในการเปลี่ยนรูปร่าง (plasticity) ลักษณะทั้งสองประการทดสอบเมื่อดินเปียก

- **ความเหนียว** วิธีทดสอบทำโดย นำดินมาก้อนหนึ่ง ใช้หยดน้ำลงไปจนดินเปียก คลึงให้ดินผสมกันจนเป็นเนื้อเดียวกันและปั้นเป็นลูกกระสุนกลมๆ ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 1-2 เซนติเมตร แล้วใช้แรงกดระหว่างนิ้วหัวแม่มือกับนิ้วชี้ที่สะอาด ไม่มีคราบดินติดอยู่ และสังเกตระดับความเหนียวของดิน

Non-sticky หลังจากกดดินด้วยนิ้วหัวแม่มือและนิ้วชี้ เมื่อปล่อยมือไม่มีดินติดอยู่บนนิ้วทั้งสอง ดินจะร่วงหล่นไปหมด

Slightly sticky กดดินในลักษณะดังกล่าว เมื่อปล่อยมือดินจะติดอยู่กับนิ้วใดนิ้วหนึ่ง

Moderately sticky หลังจากใช้แรงกดดินแล้วดินจะติดอยู่กับนิ้วทั้งสอง เวลาปล่อยมือดินจะยืดออก ก่อนที่จะขาดออกจากกัน

Very sticky หลังจากใช้แรงกดดินแล้ว ดินจะติดอยู่กับนิ้วทั้งสอง เวลาปล่อยมือดินจะยืดออกมาก ก่อนที่จะขาดออกจากกัน

ตัวอย่างการทดสอบความเหนียวของดินเมื่อดินเปียก แสดงได้ในภาพที่ 4-35



ที่มา: <http://ehs.ncpublichealth.com/oet/docs/cit/oswpmmod/soils/D-SoilDescription-Part2.pdf>

ภาพที่ 4-35 การทดสอบความเหนียวของการยึดตัวของดินเปียก

- **การเปลี่ยนรูปได้** วิธีทดสอบทำโดย หยดน้ำลงบนตัวอย่างดินจนเปียก คลึงให้ดินผสมกันจนเป็นเนื้อเดียวกันและคลึงเป็นแท่งกลมๆ ด้วยนิ้วชี้หรือนิ้วหัวแม่มือบนฝ่ามือ แล้วสังเกตความสามารถในการเปลี่ยนแปลงรูปร่าง

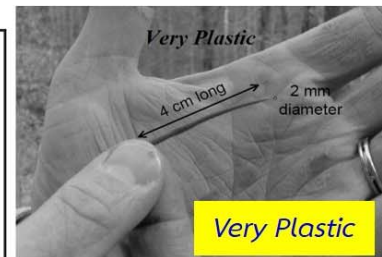
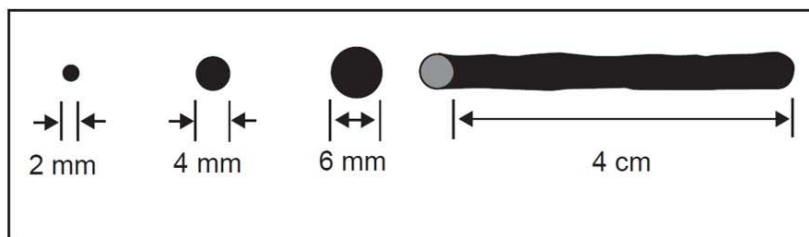
Non-plastic ไม่สามารถคลึงดินให้เป็นเส้นขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 6 มิลลิเมตร ความยาว 4 เซนติเมตร ที่ไม่ขาดออกจากกันเมื่อจับปลายด้านใดด้านหนึ่งยกขึ้น

Slightly Plastic สามารถคลึงดินให้เป็นเส้นผ่านศูนย์กลาง 6 มิลลิเมตร ความยาว 4 เซนติเมตร และไม่ขาดออกจากกันเมื่อจับปลายด้านใดด้านหนึ่งยกขึ้นได้ แต่เส้นที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 4 มิลลิเมตร จะขาด

Moderately Plastic สามารถคลึงดินให้เป็นเส้นผ่านศูนย์กลาง 4 มิลลิเมตร และความยาว 4 เซนติเมตรได้ และไม่ขาดออกจากกันเมื่อจับปลายด้านใดด้านหนึ่งยกขึ้น แต่ดินที่คลึงเป็นเส้นที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 2 มิลลิเมตร จะขาด

Very Plastic สามารถคลึงดินให้เป็นเส้นที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 2 มิลลิเมตร และความยาว 4 เซนติเมตร ได้ และไม่ขาดออกจากกันเมื่อจับปลายด้านใดด้านหนึ่งยกขึ้น

ตัวอย่างการทดสอบการเปลี่ยนรูปได้ของดินเมื่อดินเปียก แสดงได้ในภาพที่ 4-36



ที่มา: <http://ehs.ncpublichealth.com/oet/docs/cit/oswpmmod/soils/D-SoilDescription-Part2.pdf>

ภาพที่ 4-36 การทดสอบการเปลี่ยนรูปได้ของการยึดตัวของดินเปียก

4. ลักษณะการเปลี่ยนแปลงรูปร่างพิเศษของดินบางชนิด

ในสภาพแวดล้อมบางชนิด ดินที่เกิดขึ้นอาจแสดงลักษณะการเปลี่ยนแปลงรูปร่างที่แตกต่างออกไปจากดินที่พบมากโดยทั่วไป และสามารถที่จะทดสอบในสนามได้ ซึ่งแบ่งออกเป็น

- **ความสามารถของดินชั้นที่จะเหลวเมื่อมีแรงมากระทำ (ความเละ) (Smeariness)** โดยที่ดินจะกลับคงรูปเดิมได้ เมื่อปล่อยให้อยู่ในสภาพปกติหลังจากนั้น การทดสอบทำโดยใช้ตัวอย่างดินที่มีขนาดประมาณ 2.5-3.0 เซนติเมตร จับไว้ระหว่างนิ้วหัวแม่มือและนิ้วชี้ แล้วค่อยๆ ออกแรงกดดินทั้งสองนิ้ว ในลักษณะที่จะบีบให้ขาดออกจากกัน แล้วสังเกตการณ์เปลี่ยนแปลงของมวลดิน แบ่งออกได้เป็น

Non-smearly เมื่อดินเปลี่ยนรูปร่าง ตัวอย่างจะไม่เปลี่ยนเป็นของเหลว นิ้วจะไม่ลื่นจากกัน ไม่มีลักษณะเป็นดินเละ

Weakly smearly เมื่อดินเปลี่ยนรูปร่าง ดินจะเปลี่ยนสภาพเป็นของเหลว นิ้วจะลื่นจากกัน และดินจะแผ่กระจายติดมือ หลังจากดินแผ่กระจายติดมือแล้วจะไม่ปรากฏว่ามีน้ำติดนิ้วมือทั้งสองหรืออาจมีน้ำติดนิ้วมืออยู่เพียงเล็กน้อย

Moderately smearly เมื่อดินเปลี่ยนรูปร่าง ดินจะเปลี่ยนสภาพเป็นของเหลวทันที นิ้วมือจะลื่นออกจากกัน ดินจะแผ่กระจายและติดมือและจะมีน้ำติดอยู่บนนิ้วทั้งสองพอสังเกตเห็นได้

Strongly smearly เมื่อดินเปลี่ยนรูปร่าง ดินจะเปลี่ยนสภาพเป็นของเหลว นิ้วจะลื่นออกจากกัน ดินจะเละติดมือและลื่นมาก หลังจากดินแผ่กระจายติดมือแล้วจะมีน้ำติดนิ้วมือให้เห็นอย่างชัดเจน

- **สภาพของเหลวและไหลได้ (Fluidity)** หมายถึง การไร้แรงต้านทานของดินในสภาพดินเปียก ปกติจะพบในดินที่อิ่มตัวด้วยน้ำตลอดเวลาหรือเกือบตลอดเวลา วิธีทดสอบทำโดยใช้ดินปริมาณเต็มกำมือ

ในสภาพสนามแล้วบีบก้ามือ ปริมาณของดินที่ไหลผ่านช่องนิ้วมือออกมา จะเป็นสิ่งบ่งบอกถึงสภาพของเหลวและไหลได้ของดิน ซึ่งแบ่งออกเป็น

Non-fluid เมื่อบีบดินเต็มก้ามือ ดินจะเปลี่ยนรูปร่างตามแรงบีบ แต่ไม่เปลี่ยนเป็นของเหลว ($n < 0.7$)

Slightly fluid เมื่อบีบดินเต็มก้ามือ วัสดุดินบางส่วน จะไหลผ่านร่องนิ้วมือออกมาจากก้ามือ แต่เมื่อบีบเต็มที่แล้ว จะคงเหลือดินส่วนใหญ่อยู่ในก้ามือ ($n = 0.7-1.0$) (ภาพที่ 4-36)

Moderately fluid เมื่อบีบตัวอย่างดินเต็มก้ามือเต็มแรง ดินส่วนใหญ่จะไหลลอดช่องนิ้วมือออกจากก้ามือ จะมีดินเหลืออยู่ในก้ามือเพียงเล็กน้อย ($n = 1.0-2.0$)

Very fluid เมื่อบีบตัวอย่างดินเต็มก้ามือโดยเพิ่มแรงขึ้นเรื่อยๆ วัสดุดินจะไหลออกจากก้ามือผ่านร่องนิ้วมือได้ง่าย คล้ายของเหลวที่มีความหนืด ดินที่ออกจากก้ามืออาจเหลือเพียงเล็กน้อยหรืออาจจะไม่เหลืออยู่ในก้ามือเลยก็ได้ ($n = 2.0$ หรือมากกว่า)

ตัวอย่างสภาพของเหลวและไหลได้ แสดงตามภาพที่ 4-37

ค่าเอ็น (n-value) คือค่าปัจจัยน้ำ เป็นค่าแสดงความสัมพันธ์ระหว่างร้อยละของน้ำในดินในสภาพสนาม กับร้อยละของดินเหนียวและอินทรีย์วัตถุในรูปของฮิวมัส ใช้ในการคาดคะเนการรับน้ำหนักของดินหรือการทรุดตัวของดินเมื่อมีการระบายน้ำออก มีสูตรคำนวณดังนี้ (Pons and Zonneveld, 1965; Soil Survey Division Staff, 1993)

$$n = (A - 0.2R) / (L + 3H)$$

เมื่อ A = ร้อยละของน้ำในสภาพสนาม

R = ร้อยละของอนุภาคทรายแฉ่งรวมกับอนุภาคทราย

L = ร้อยละของอนุภาคดินเหนียว

H = ร้อยละของอินทรีย์วัตถุ หรือร้อยละคาร์บอนอินทรีย์ $\times 1.724$



ภาพที่ 4-37 การทดสอบสภาพของเหลวและไหลได้ (ก) Non-fluid (ripe: ค่า n-value < 0.7) (ข) Slightly fluid (nearly ripe: ค่า n-value $0.7-1.0$) และ (ค) Moderately fluid (half ripe: ค่า n-value $0.7-1.0$)

การยึดตัวของดิน เป็นความสามารถในการต้านทานแรงที่จะมาเปลี่ยนรูปร่างของก้อนดินหรือแรงที่ผิวหน้าดินจะเกาะติดกับวัสดุอย่างอื่น ถ้าดินมีความเหนียวปานกลางถึงมาก มีเนื้อดินเป็นพวกดินร่วนเหนียว ร่วนเหนียวปนทรายแฉ่ง หรือดินเหนียว แสดงถึงการมีแรงยึดระหว่างอนุภาค (cohesion) และแรงยึดระหว่างอนุภาคดินกับวัตถุอย่างอื่น (adhesion) ปานกลางถึงสูง ทำให้การเกาะยึดกันเองระหว่างอนุภาคดินและกับอนุภาคอื่นมากขึ้นตามไปด้วย ส่วนในดินที่มีความเหนียว (sticky) และความสามารถในการเปลี่ยนรูปร่าง

(plasticity) ปานกลางถึงมากและดินมีพัฒนาการน้อย ดินจะมีแรงยึดระหว่างอนุภาคและแรงยึดระหว่างอนุภาคดินกับวัสดุอื่นสูง ทำให้ดินมีการเกาะตัวกันแน่น น้ำซึมผ่านยาก การระบายน้ำเลว เนื่องจากสารประกอบออกไซด์ของเหล็กและแมงกานีสเกิดขึ้นน้อยหรือไม่เกิดขึ้นเลย ทำให้ไม่มีสารมาเคลือบรอบๆ ผิวของอนุภาค ในขณะที่ดินที่ไม่มีความเหนียวและไม่สามารถเปลี่ยนแปลงรูปได้ เช่น ดินทรายจะมีแรงยึดระหว่างอนุภาคและแรงยึดระหว่างอนุภาคดินกับวัตถุอย่างอื่นไม่มาก ซึ่งดินลักษณะนี้จะมีการกักเก็บน้ำได้ต่ำและมีค่าการซึมน้ำค่อนข้างเร็วถึงเร็วมาก และสำหรับดินที่มีความเหนียวและการเปลี่ยนแปลงรูปร่างเล็กน้อย อันเป็นผลมาจากการชะล้างสารที่ละลายได้ง่ายออกไปจากหน้าตัดดินเหลือแต่สารที่ละลายได้ยาก เช่น พวกออกไซด์ของเหล็กและแมงกานีสเคลือบอยู่รอบๆ ผิวของอนุภาคดิน ทำให้ดินมีแรงยึดระหว่างอนุภาคและแรงยึดระหว่างอนุภาคดินกับวัตถุอย่างอื่นลดลง ดินจึงมีความร่วนซุย ไม่เกาะกันแน่น น้ำสามารถซึมผ่านได้สะดวก ดินมีการระบายน้ำและอากาศดี

นอกจากนี้การยึดตัวของดินยังสามารถใช้ในการคาดคะเนพฤติกรรมและสมบัติของดินบางประการ เช่น ดินที่มีการเปลี่ยนรูปได้แบบ very plastic และ very sticky มักจะเป็นดินเหนียวจัด หน้าดินแตกระแหง ความอุดมสมบูรณ์อยู่ในระดับปานกลางถึงสูง ดินที่เปลี่ยนรูปร่างไม่ได้แบบ non-plastic และ non-sticky จะเป็นดินทรายจัด ความอุดมสมบูรณ์อยู่ในระดับต่ำมาก

สำหรับสภาพของเหลวและไหลได้ ถ้าดินมีค่า n-value มากกว่า 0.7 จัดว่าดินเป็นเลน ถ้ายิ่งมากเท่าใดก็จะเป็นเลนมากเท่านั้น ในทางตรงข้าม ถ้าค่า n-value น้อยกว่า 0.7 ดินจะเริ่มแข็ง ถ้าน้อยกว่า 0.7 เท่าใด ดินก็จะยิ่งแข็งเท่านั้น (พิสุทธ์, 2530) ซึ่งค่า n-value มีความสัมพันธ์กับความสามารถในการรับน้ำหนักของดิน โดยถือว่า ดินที่มีค่า n-value น้อยกว่า 0.7 เป็นดินซึ่งคงทน (firm) และเป็นดินสุก (ripe) ค่า 0.7-1.0 เป็นดินค่อนข้างสุก (nearly ripe) ซึ่งค่อนข้างคงทน (fairly firm) ค่า 1.0-1.4 เป็นดินครึ่งสุกครึ่งดิบ (half ripe) ซึ่งเป็นเลนเหนียว และค่า 1.4-2.0 เป็นดินค่อนข้างดิบ (practically unripe) เป็นเลนละเอียด และค่ามากกว่า 2.0 เป็นดินดิบ (unripe) เป็นโคลนเลน (Pons and Zonneveld, 1965)

ในบริเวณที่ราบที่มีน้ำทะเลขึ้นลงอยู่เสมอ (active tidal flat) จะมีค่า n-value ในดินบนส่วนใหญ่จะเป็นแบบ nearly ripe และดินล่างเป็นแบบ half ripe จนถึง unripe และจะมีค่า n-value สูงกว่าบริเวณที่ราบที่เคยได้รับอิทธิพลจากน้ำทะเล (former tidal flat) ที่มีดินบนส่วนใหญ่จะเป็นดินแบบ nearly ripe ถึง ripe ซึ่งดินค่อนข้างแข็ง และดินล่างเป็นแบบ half ripe ถึง unripe และทั้งสองบริเวณมีค่า n-value เพิ่มขึ้นตามความลึก (ชาลี, 2529)

สำหรับการจำแนกดินแล้ว การยึดตัวของดินที่เป็นแบบ friable มักจะพบในดินที่มีพัฒนาการค่อนข้างดีถึงดี จำแนกอยู่ในอันดับดินออกซิซอลส์ อัลทิสซอลส์ หรือแอลฟิสซอลส์ ส่วนค่า n-value ได้นำไปใช้ในการจำแนกดินตั้งแต่ชั้นดินวินิจฉัยแอนโทรปิก มอลลิก ออคริก ที่ต้องมีค่า n-value น้อยกว่า 0.7

ค่า n-value จะถูกนำมาพิจารณาสำหรับการจำแนกดินเฉพาะในอันดับอินเซปติซอลส์ที่เป็นดินเพิ่งเริ่มมีพัฒนาการและอันดับเอนดิซอลส์ที่ยังไม่มีพัฒนาการ เช่น ในกลุ่มดินใหญ่ Hydraquents ที่ทุกชั้นดินระหว่างความลึก 20-50 เซนติเมตร ต้องมีค่า n-value มากกว่า 0.7 (ดินค่อนข้างสุก: nearly ripe) และในการจำแนกระดับกลุ่มดินย่อย กลุ่มดินย่อย Haplic Sulfaquents จะมีบางชั้นดินที่ระหว่างความลึก 20-50 เซนติเมตร มีค่า n-value น้อยกว่าหรือเท่ากับ 0.7 (ดินเริ่มแข็ง: ดินสุก: ripe) หรือกลุ่มดินย่อย Hydraquentic Sulfaquents ที่มีชั้นใดชั้นหนึ่งหรือหลายชั้นระหว่างความลึก 20-50 เซนติเมตร มีค่า n-value มากกว่า 0.7

ข. การศึกษาการเชื่อมตัวของดิน (Cementation)

การเชื่อมตัวของดินวัดเมื่อดินเปียก และเมื่อพบว่าดินมีการเชื่อมตัวด้วยสารเชื่อมเท่านั้น ซึ่งอาจจะเป็นเหล็ก แมงกานีสออกไซด์ คาร์บอนเนต หรือชั้นที่มีการเชื่อมโดยยิปซัม ใช้ตัวอย่างขนาด 2.5-3.0 เซนติเมตรของชั้นที่มีการเชื่อมตัวดังกล่าวเพื่อทดสอบ การทดสอบทำโดยฝังดินให้แห้งก่อนแล้วทำให้เปียกโดยแช่น้ำ

1. ขั้นตอนการเชื่อมตัวของดิน แบ่งออกได้ดังนี้

- **Noncemented** เมื่อดินเปียกสามารถทำให้แตกจากกันได้ง่าย โดยใช้แรงน้อยมากค่อยๆ กดระหว่างนิ้วหัวแม่มือกับนิ้วชี้

Extremely weakly cemented เมื่อดินเปียกสามารถทำให้แตกจากกันได้ง่าย โดยใช้แรงเล็กน้อยค่อยๆ กดระหว่างนิ้วหัวแม่มือกับนิ้วชี้

Very weakly cemented ตัวอย่างดินจะแตกเมื่อใช้นิ้วชี้และนิ้วหัวแม่มือกดอย่างช้าๆ โดยใช้แรงปานกลาง

Weakly cemented ตัวอย่างดินจะแตกเมื่อใช้นิ้วชี้และนิ้วหัวแม่มือค่อยๆ กดอย่างช้าๆ แต่เต็มแรง

Moderately cemented ดินจะไม่แตกออกจากกันโดยใช้แรงกดระหว่างนิ้วชี้กับนิ้วหัวแม่มือแต่จะแตกออกจากกันโดยใช้แรงกดระหว่างสองมือ

Strongly cemented ดินจะไม่แตกออกจากกัน โดยใช้แรงกดระหว่างมือทั้งสองแต่จะแตกได้โดยใช้เท้าค่อยๆ กดลงเต็มน้ำหนักตัว

Very strongly cemented ดินจะไม่แตกออกจากกันโดยใช้เท้ากดเต็มน้ำหนักตัวแต่จะแตกออกจากกันได้โดยทุบด้วยแรงที่ใช้พลังงานต่ำกว่า 3 จูลล์ (joules, J) (1 จูลล์ = พลังงานที่เกิดจากทิ้งน้ำหนัก 1 กก. ระยะทาง 10 ซม.)

Indurated ดินจะไม่แตกออกจากกันโดยทุบด้วยแรงต่ำกว่า 3 จูลล์

2. การรายงานการเชื่อมตัวของดิน

ให้รายงานต่อท้ายการยัดตัวของดิน

ฅ. การศึกษาลักษณะบนผิวหน้าภายในดิน (Internal Surface Features)

ลักษณะที่ปรากฏบนผิวหน้าภายในดิน แบ่งออกเป็นหลายประเภทด้วยกันคือ 1) ผิวเคลือบของวัสดุต่างๆ ที่ไม่เหมือนกับวัสดุดินที่อยู่ใกล้เคียงและครอบคลุมผิวหน้าบางส่วน หรือผิวหน้าทั้งหมดภายในดิน 2) วัสดุที่มีการสะสมเข้มข้นขึ้นที่ผิวหน้าภายในดิน ที่เกิดจากสารที่วัสดุอื่นๆ เคลื่อนย้ายออกไป และ 3) ผิวหน้าที่ถูกแรงกดเนื่องจากกิจกรรมตามธรรมชาติ เช่น การยัดหรือหดตัวหรือการเคลื่อนที่ผ่านกันของมวลดิน การศึกษาที่ต้องเน้นประกอบด้วย ชนิด ตำแหน่งที่พบ ปริมาณ และความชัดเจน

1. **ชนิด (Kinds)** ที่แจกแจงออกจากกัน โดยใช้ความแตกต่างของเนื้อ (texture) สี การยัดตัว และการจัดเรียงตัวของอนุภาค หรือการทำปฏิกิริยาในการทดสอบต่างๆ และในกรณีที่มีลักษณะใดๆ ที่แตกต่างจากส่วนที่อยู่ใกล้เคียง แต่ไม่สามารถแจกแจงเป็นชนิดได้ ก็ยังคงต้องอธิบายและบันทึกไว้ด้วย

- **คราบดินเหนียว (clay films หรือ clay skin)** เป็นชั้นบางของดินเหนียวที่เคลือบมาสะสม และมีการจัดเรียงตัวกันของอนุภาคในมวลดินที่เป็นผิวเคลือบ การเคลือบอาจพบตามผนังช่อง (void) รอบหน่วยโครงสร้างดิน (ped) หรือเม็ดแร่ (mineral grains) ต่างๆ

- สะพานดินเหนียว (clay bridges) เป็นดินเหนียวที่เชื่อมอนุภาคแร่ธาตุในลักษณะคล้ายสะพาน

- คราบทราย (sand coats) หรือทรายแป้ง (silt coats) เป็นการจัดเรียงตัวของเม็ดทรายหรือทรายแป้งบนผิวหน้าที่พบ เกิดขึ้นเนื่องจากวัสดุที่ละเอียดกว่าถูกเคลื่อนย้ายออกไป

- คราบอื่นๆ (other coats) เป็นผิวเคลือบที่มีลักษณะเด่นเฉพาะตัว เช่น คราบที่เป็นออกไซด์ของเหล็ก อะลูมิเนียม แมงกานีส อินทรีย์วัตถุ เกลือ หรือคาร์บอนแตกต่างกัน และอาจต้องมีการวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการเพื่อยืนยันด้วย

- ผิวหน้าที่ถูกแรงกด (stress surface หรือ pressure faces) เป็นผิวหน้าที่เรียบและลื่นเป็นผลมาจากการจัดเรียงตัวใหม่ของอนุภาคจากอิทธิพลการเคลื่อนย้ายของมวลดิน

- รอยไถล (Slickensides) รอยไถลที่ผิวในหน้าตัดดิน มีลักษณะเรียบเป็นมันและมีร่องเป็นแนว ขนาดโดยทั่วไปใหญ่กว่า 5 เซนติเมตร เกิดจากการเคลื่อนย้ายผ่านกันของมวลดินที่มีปริมาณมาก และมักจะพบต่ำจากผิวหน้าดิน 50 เซนติเมตรลงไปดินเหนียวที่ยึดหดตัวสูง ซึ่งเป็นโซนการขึ้นลงของน้ำใต้ดิน

2. ตำแหน่งที่พบ (Location) ลักษณะบนผิวหน้าต่างๆ อาจพบในบางส่วนหรือทั้งหมดของหน่วยโครงสร้าง ท่อ ช่องในดิน อนุภาคเดี่ยวๆ ขึ้นส่วนของหิน ขึ้นส่วนของดิน สารเม็ดกลม หรือ มวลพอก จะต้องบันทึกลักษณะการจัดเรียงตัว และชนิดของบริเวณที่พบด้วย เช่น พบว่ามีคราบดินเหนียวบนผิวหน้าในแนวตั้ง (vertical surface) ของเม็ดดิน ก็ต้องระบุให้ชัดเจน เป็นต้น

3. ปริมาณ (Amount) ใช้คำร้อยละของบริเวณผิวหน้าที่พบตลอดแนวทั้งชั้นดินเป็นเกณฑ์ โดยแบ่งออกเป็น

น้อยมาก (Very few) ครอบคลุมผิวหน้า น้อยกว่าร้อยละ 5

น้อย (Few) ครอบคลุมผิวหน้าในพิสัยร้อยละ 5-25

ค่อนข้างมาก (Common) ครอบคลุมผิวหน้าในพิสัยร้อยละ 25-50

มาก (Many) ครอบคลุมผิวหน้าเท่ากับหรือมากกว่าร้อยละ 50

4. ความชัดเจน (Distinctness) หมายถึง ความยากง่ายที่จะสามารถแจกแจงลักษณะที่ปรากฏบนผิวหน้าออกจากมวลดิน ซึ่งขึ้นอยู่กับความแตกต่างระหว่างสิ่งที่ปรากฏบนผิวหน้ากับเนื้อพื้นของดิน ในบริเวณใกล้เคียงในด้านความหนา สี และสมบัติอื่นๆ แบ่งออกเป็น

ไม่ค่อยชัดเจน (Faint) สามารถสังเกตเห็นได้เฉพาะเมื่อใช้แว่นขยาย 10 เท่า และแจกแจงชัดเจนได้เป็นบางส่วน นอกจากจะใช้แว่นขยายที่มีกำลังขยายสูงกว่า 10 เท่า

ชัดเจน (distinct) สามารถสังเกตเห็นได้โดยไม่ต้องใช้แว่นขยาย แต่จะมองเห็นได้ชัดเจนยิ่งขึ้นเมื่อใช้แว่นขยาย

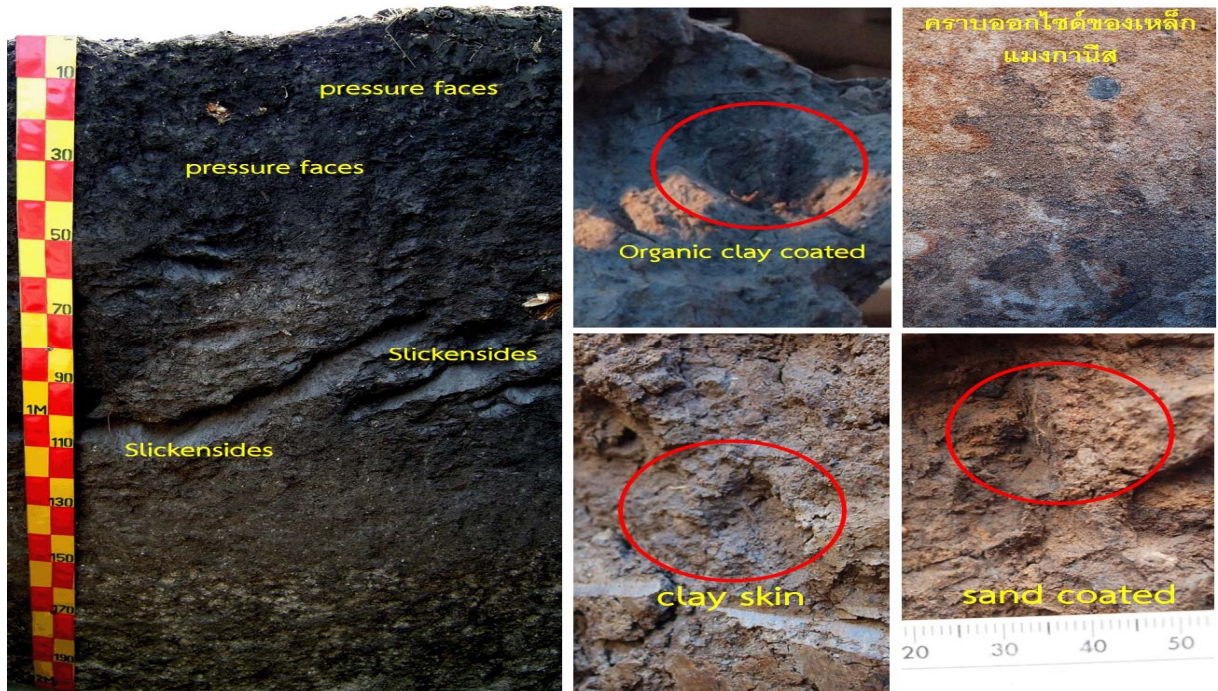
ชัดเจนมาก (prominent) สามารถสังเกตเห็นได้ชัดเจนโดยไม่ต้องใช้แว่นขยาย โดยมีลักษณะความแตกต่างด้านสี ความหนา และสมบัติอื่นที่ผิวหน้าเด่นชัด แตกต่างไปจากบริเวณใกล้เคียง

5. การรายงาน

การรายงานจะเน้นสมบัติที่จะให้เกิดความเข้าใจเกี่ยวกับดินเท่านั้น แต่ในทุกกรณีที่รายงานลักษณะบนผิวหน้าภายในดิน อย่างน้อยจะต้องประกอบด้วย ชนิด และตำแหน่งที่พบ

การรายงานประกอบด้วย ปริมาณ ความชัดเจน สี ชนิด และตำแหน่งที่พบ ต่อเนื่องกันไป เช่น; few distinct, grayish brown (10YR 5/2) clay films on vertical faces of pedes; หรือ ...; many, distinct brown clay bridges between mineral grains;

ตัวอย่างการศึกษาลักษณะบนผิวหน้าภายในดินทั้งผิวหน้าที่ถูกแรงกด รอยไถ คราบดินเหนียวปน กับอินทรีย์วัตถุ คราบดินเหนียว คราบออกไซด์ของเหล็ก แมงกานีส คราบทราย แสดงตามภาพที่ 4-38



ภาพที่ 4-38 ตัวอย่างการศึกษาลักษณะบนผิวหน้าภายในดิน

คราบดินเหนียวเป็นลักษณะวินิจฉัยที่สำคัญที่ใช้วินิจฉัยชนิดของดินได้ดี ดินที่มีพัฒนาการน้อยหรือ ดินที่มีการสลายตัวอย่างรุนแรงจะไม่พบการเคลือบของดินเหนียว แต่จะพบในดินที่มีพัฒนาการปานกลางหรือ มาก ดินที่พบว่ามีการคราบดินเหนียวจัดว่าเป็นดินที่มีชั้นสะสมของดินเหนียว และเป็นข้อกำหนดที่สำคัญของชั้น ดินวินิจฉัยอาร์จิลลิก แต่การจะเป็นชั้นดินวินิจฉัยอาร์จิลลิกหรือไม่นั้น จะต้องพิจารณาจากผลการวิเคราะห์ทาง กายภาพว่ามีการเพิ่มขึ้นของดินเหนียวหรือไม่ เช่นในกรณีที่พบชั้นชะล้าง (E horizon) ต้องมีการเพิ่มขึ้นของ อนุภาคดินเหนียวตามข้อกำหนด หรือหากไม่มีชั้นชะล้างแล้ว ต้องมีคราบดินเหนียวที่เกิดจากการเคลื่อนย้าย จากดินบนมาสะสมในดินล่างในรูปแบบต่างๆ (soil survey staff, 2014)

ผิวที่เคลือบด้วยดินเหนียวเกิดจากการเคลื่อนย้ายอนุภาคขนาดดินเหนียวไปกับน้ำที่ไหลซึมผ่าน ช่องว่างขนาดใหญ่จากชั้นดินบนสู่ชั้นดินล่างแล้วเคลือบบนผิวของเม็ดดินหรือเคลือบตามผนังของช่องว่าง หรือ เป็นสะพานเชื่อมระหว่างเม็ดแร่ในชั้นดินล่าง การเกิดลักษณะแบบนี้ได้ แสดงว่าดินต้องมีระยะเวลาในการสร้าง ตัวมานาน เป็นดินที่มีพัฒนาการตั้งแต่ปานกลางจนถึงมาก (Birkeland, 1974) ถ้าสารที่เคลือบเป็นออกไซด์ (oxide cutan) จะมีลักษณะเป็นชั้นบางๆ ของโลหะออกไซด์ เช่น เหล็ก (ferran) ที่มีสีแดง ส่วนถ้าเป็น แมงกานีส (mangan) จะมีสีดำ ส่วนผิวเคลือบทรายหรือทรายแป้ง เป็นผิวเคลือบชนิดหนึ่งที่ส่วนใหญ่เกิดจาก อิทธิพลของน้ำท่วมบริเวณที่ราบน้ำท่วมถึงเฉพาะในช่วงฤดูที่มีน้ำท่วมเท่านั้นที่ทำให้ผิวเคลือบเกิดขึ้นอย่าง รวดเร็ว โดยเคลือบหนาประมาณ 0.5 มิลลิเมตร

สำหรับผิวหน้าซึ่งถูกกดดันมักพบในดินที่มีแร่ดินเหนียวชนิด 2:1 กลุ่มสเมกไทต์มาก ทำให้ดินมีการขยายและหดตัวสูง จึงเกิดความเครียดในขณะที่เกิดการเสียดสีกัน ทำให้เกิดผิวหน้าซึ่งถูกกดดันได้ง่าย ในขณะที่ย่อยไถล เป็นรอยไถลที่ผิวในหน้าตัดดิน มีลักษณะเรียบมัน เกิดจากการเลื่อนไถลระหว่างมวลของก้อนดินที่อยู่ติดกัน เมื่อมีการขยายและหดตัวของก้อนดินขณะเปียกและแห้ง โดยเฉพาะในดินเหนียวประเภทที่มีการยืดและหดตัวสูง เมื่อดินเปียกและแห้ง โดยทั่วไปพบในหน้าตัดดินตอนล่าง การพบรอยไถลจะเป็นสมบัติดินที่จำเป็นสำหรับการจำแนกดินในอันดับเวอร์ทิกซอลส์ นอกจากนี้ยังใช้ในการจำแนกดินระดับกลุ่มดินย่อย พวก Vertic ของอันดับดินต่างๆ

ญ. การศึกษาช่องว่างในดิน (Pores)

ช่องว่างที่ทำการศึกษาในดิน เป็นช่องว่างขนาดใหญ่พอที่สามารถสังเกตเห็นได้ทั้งในสภาพแห้ง ชื้น และเปียก ซึ่งจะไม่ใช้ช่องว่างระหว่างโครงสร้าง หรือช่องว่างในพื้นที่เนื้อดิน ซึ่งจะเปลี่ยนแปลงตามความชื้นได้ง่าย การศึกษาช่องว่างในดินประกอบด้วย ปริมาณ ขนาด รูปร่าง และความต่อเนื่องในทางดิ่ง

1. ปริมาณ (Amount) คิดเป็นจำนวนต่อหน่วยพื้นที่ ช่องว่างขนาดเล็กมาก (very fine) และขนาดเล็ก (fine) ใช้พื้นที่ 1 ตารางเซนติเมตร ช่องว่างขนาดปานกลาง (medium) และขนาดใหญ่ (coarse) ใช้พื้นที่ 1 ตารางเดซิเมตร (10 x 10 ซม.²) และช่องว่างขนาดใหญ่มากใช้พื้นที่ 1 ตารางเมตร ชั้นของปริมาณแบ่งออกเป็น

น้อย (Few) มีปริมาณน้อยกว่า 1 ต่อหน่วยพื้นที่

ค่อนข้างมาก (Common) มีปริมาณ 1-5 ต่อหน่วยพื้นที่

มาก (Many) มีปริมาณเท่ากับหรือมากกว่า 5 ต่อหน่วยพื้นที่

2. ขนาด (Size) โดยทั่วไปขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของช่องว่างที่ทำการศึกษายู่ในพิสัยของชั้นที่กำหนดไว้ดังต่อไปนี้

เล็กมาก (Very fine) <0.5 มิลลิเมตร

เล็ก (Fine) 1-2 มิลลิเมตร

ปานกลาง (Medium) 2-5 มิลลิเมตร

ใหญ่ (Coarse) 5-10 มิลลิเมตร

ใหญ่มาก (Very coarse) ≥10 มิลลิเมตร

3. ความต่อเนื่องในทางดิ่ง (Vertical continuity) ใช้กับช่องว่างที่มีขนาดตั้งแต่ 0.5 มิลลิเมตรขึ้นไป ในสภาพดินชื้นหรือเปียกกว่า แบ่งออกเป็น

ต่ำ (Low) มีความต่อเนื่องน้อยกว่า 1 เซนติเมตร

ปานกลาง (Moderate) มีความต่อเนื่อง 1-10 เซนติเมตร

สูง (High) มีความต่อเนื่องเท่ากับหรือมากกว่า 10 เซนติเมตร

ต่อเนื่อง (Continuous) เมื่อต่อเนื่องตลอดช่วงความหนาของชั้นดิน

4. การจัดเรียงตัว (Orientation) ใช้เฉพาะในบางกรณีที่พบชัดเจนแบ่งออกเป็น

Horizontal เรียงตัวภายใน 45° ของทางราบ

Oblique เรียงตัวใกล้เคียงกับ 45°

Random กระจายกระจายทั่วไป กำหนดทิศทางไม่ได้

5. รูปร่าง (Shape) แบ่งออกเป็น

Vesicular	รูปร่างกลม รูปไข่
Tubular	รูปร่างทรงกระบอกเป็นท่อกลม แบ่งออกเป็น - Simple tubular มีท่อเดียว - Dendritic tubular เป็นท่อมีสาขาลายกิ่งไม้
Irregular	รูปร่างไม่แน่นอน

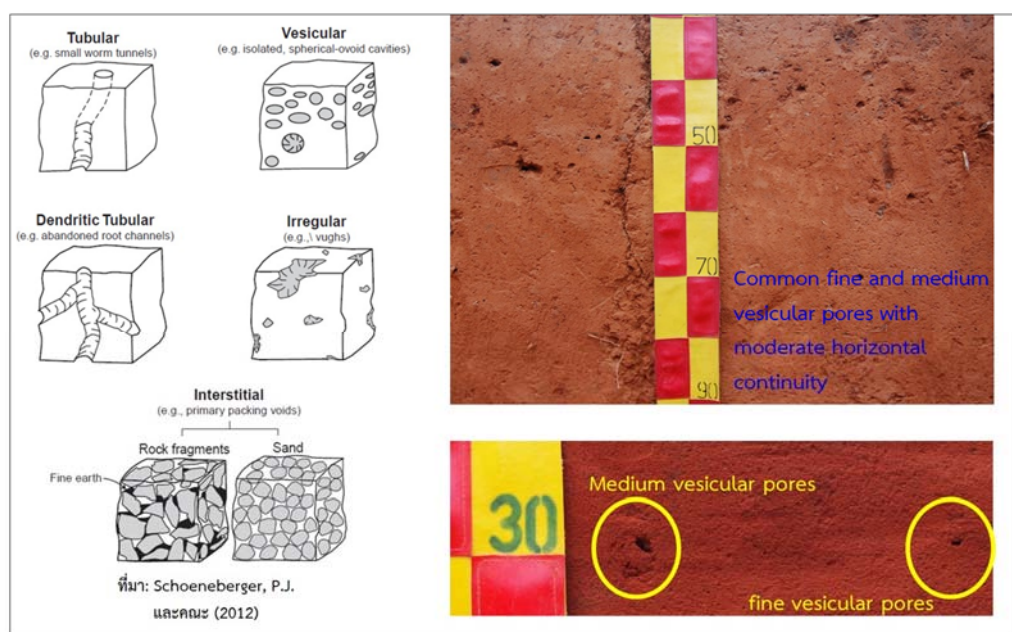
6. การรายงาน

รายงานตามลำดับตั้งแต่ ปริมาณ ขนาด รูปร่าง ความต่อเนื่อง การจัดเรียงตัว และลักษณะการแจกกระจาย เช่น; many fine tubular pores;....; few fine tubular pores and many medium tubular pores with moderate vertical continuity;

สำหรับการรายงานปริมาณและขนาดของช่องว่างในดิน พิจารณาจากความสัมพันธ์ระหว่างชั้นของปริมาณและชั้นของขนาด ตามตารางที่ 4-12 และตัวอย่างของการศึกษารากพืช แสดงในภาพที่ 4-39

ตารางที่ 4-12 ความสัมพันธ์ระหว่างชั้นของปริมาณและขนาดของช่องว่างในดิน

ขนาด \ ชั้น	Very fine (<0.5 mm)	Fine (1-2 mm)	Medium (2-5 mm)	Coarse (5-10 mm)	Very coarse (≥10 mm)
จำนวนช่องว่าง					
Few	<1	<1	<1	<1	<1
Common	1-5	1-5	1-5	1-5	1-5
Many	≥5	≥5	≥5	≥5	≥5
พื้นที่	1 cm ²		100 cm ²		1 m ²



ภาพที่ 4-39 การศึกษาช่องว่างในดิน

ช่องว่างในดิน ส่วนใหญ่เกิดจากการจับตัวกันของอนุภาคปฐมภูมิ จากรูปร่างที่ขรุขระไม่แน่นอน หรือจากรูปร่างที่เป็นเหลี่ยมของอนุภาคแร่ จากอิทธิพลของรากพืช จากรูของแมลง หนอน และสัตว์อื่นๆ ในดิน การมีช่องว่างในดิน เรียกว่า ความพรุน (porosity) ของดินและมีความสัมพันธ์กับความหนาแน่นรวม (bulk density) ของดิน สามารถแบ่งช่องว่างในดินอย่างกว้างๆ ได้ 2 ขนาดที่มีหน้าที่สำคัญต่างกัน

1. ช่องว่างขนาดใหญ่ (macropores) มีขนาดตั้งแต่ 50 ไมโครเมตรขึ้นไป น้ำและอากาศสามารถเคลื่อนที่ได้ดี เป็นที่อยู่ของรากพืช เป็นทางให้น้ำแทรกซึมและเคลื่อนที่ระบายออกไปจากดินและเป็นช่องว่างสำหรับการถ่ายเทอากาศ เรียกว่า ช่องว่างระบายน้ำ (drainage pores) หรือช่องว่างถ่ายเทอากาศ (aeration pores)

2. ช่องว่างขนาดเล็ก (micropores) มีขนาด 0.5-50 ไมโครเมตร ทำหน้าที่ดูดยึดน้ำที่เป็นประโยชน์ไว้ในดินให้พืช เรียกว่าช่องว่างเก็บกักน้ำ (storage pores) ซึ่งน้ำจะไหลผ่านได้ยาก

ดินประเภทดินทรายหรือทรายแป้งซึ่งเป็นเนื้อดินหยาบหรือค่อนข้างหยาบ อนุภาคของดินมีขนาดใหญ่ พื้นที่ผิวภายในของดินมีค่าน้อย ทำให้ดูดซับน้ำได้น้อย และช่องระหว่างอนุภาคมีขนาดใหญ่ ทำให้ดูดน้ำด้วยแรงต่ำ ช่องว่างขนาดใหญ่จะมีจำนวนมาก โดยมีช่องว่างอยู่ระหว่าง 35-50 เปอร์เซ็นต์ ดินระบายน้ำได้ดี เนื่องจากส่วนมากจะมีอากาศบรรจุอยู่ และดินระบายอากาศดี เนื่องจากดินมีช่องอากาศมากและมีความต่อเนื่องถึงกัน ส่วนดินเหนียวที่อนุภาคของดินมีขนาดเล็ก มีเนื้อดินละเอียด พื้นที่ผิวภายในของดินมีค่ามาก ทำให้ดูดซับน้ำได้มาก และช่องระหว่างอนุภาคมีขนาดเล็ก ทำให้ดูดน้ำด้วยแรงสูง จะมีช่องว่างขนาดเล็กอยู่เป็นจำนวนมากซึ่งมีช่องว่างอยู่ระหว่าง 40-60 เปอร์เซ็นต์ ดินระบายน้ำไม่ดี ส่วนมากจะมีน้ำขังอยู่ และดินระบายอากาศไม่ดี เนื่องจากมีช่องอากาศน้อยและไม่มีความต่อเนื่องถึงกัน สำหรับดินที่อัดตัวแน่นจะมีช่องว่างทั้งหมดอยู่เพียง 25-30 เปอร์เซ็นต์

ตรุณี และคณะ (2552) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อดินกับความหนาแน่นรวม (bulk density) และความพรุนรวม (total porosity, E) ของดิน พบว่า ดินทุกชนิดที่ค่าความพรุนรวมเท่ากับ 50% จะมีค่าความหนาแน่นรวมของดินใกล้เคียงค่า 1.3 กรัม/ลูกบาศก์เซนติเมตร ดังนั้น สามารถใช้ค่าความหนาแน่นรวมของดิน ที่ 1.3 กรัม/ลูกบาศก์เซนติเมตร เป็นตัวชี้วัดว่า ดินทุกชนิดเริ่มมีความแน่นที่บ่งชี้เพิ่มขึ้น ซึ่งจะไม่เหมาะต่อการเพาะปลูกพืช ถ้ามีความหนาแน่นรวมของดินมากกว่า 1.3 กรัม/ลูกบาศก์เซนติเมตร

การศึกษาเกี่ยวกับช่องว่างในดิน จะเป็นข้อมูลที่เป็นประโยชน์กับการเกษตรสำหรับการปลูกพืชเศรษฐกิจเป็นอย่างมาก เนื่องจากสัดส่วนของช่องขนาดต่างๆ จะช่วยสื่อความหมายถึงพฤติกรรมของดิน ดินมีการระบายน้ำและอากาศเป็นอย่างไร มีความเสี่ยงสำหรับการขาดแคลนน้ำหรือการมีน้ำท่วมขังหรือไม่

ก. การศึกษารากพืช (Plant Roots)

ชนิด ขนาดและปริมาณของรากพืชจะช่วยคาดคะเนสมบัติของดินบางประการ ปกติรากพืชจะเจริญไม่ค่อยดีในดินที่มีความชื้นและธาตุอาหารพืชน้อย ในสภาวะที่ดินเป็นกรดจัดจะจำกัดการเจริญเติบโตของรากพืชเช่นเดียวกัน การศึกษารากพืชจะบอกถึงปริมาณ ขนาดและบริเวณที่พบ

1. ปริมาณ ให้นับจำนวนรากพืชต่อหน่วยพื้นที่ สำหรับขนาดเล็กมาก (very fine) และขนาดเล็ก (fine) ใช้หน่วยพื้นที่ 1 ตารางเซนติเมตร ขนาดปานกลาง (medium) และขนาดใหญ่ (coarse) ใช้หน่วยพื้นที่ 1 ตารางเดซิเมตร (100 ซม.²) และขนาดใหญ่มาก (very coarse) ใช้หน่วยพื้นที่ 1 ตารางเมตร ขึ้นปริมาณของรากพืช แบ่งออกเป็น

น้อย (Few) มีรากน้อยกว่า 1 รากต่อหน่วยพื้นที่

ค่อนข้างมาก (Common) มีราก 1-5 รากต่อหน่วยพื้นที่

มาก (Many) มีรากเท่ากับหรือมากกว่า 5 รากต่อหน่วยพื้นที่

2. ขนาด ให้วัดเส้นผ่านศูนย์กลางของรากพืช โดยมีชั้นขนาดของรากพืชดังต่อไปนี้คือ

เล็กมาก (Very fine)	ขนาด	<1	มิลลิเมตร
เล็ก (Fine)	ขนาด	1-2	มิลลิเมตร
ปานกลาง (Medium)	ขนาด	2-5	มิลลิเมตร
ใหญ่ (Coarse)	ขนาด	5-10	มิลลิเมตร
ใหญ่มาก (Very coarse)	ขนาด	≥10	มิลลิเมตร

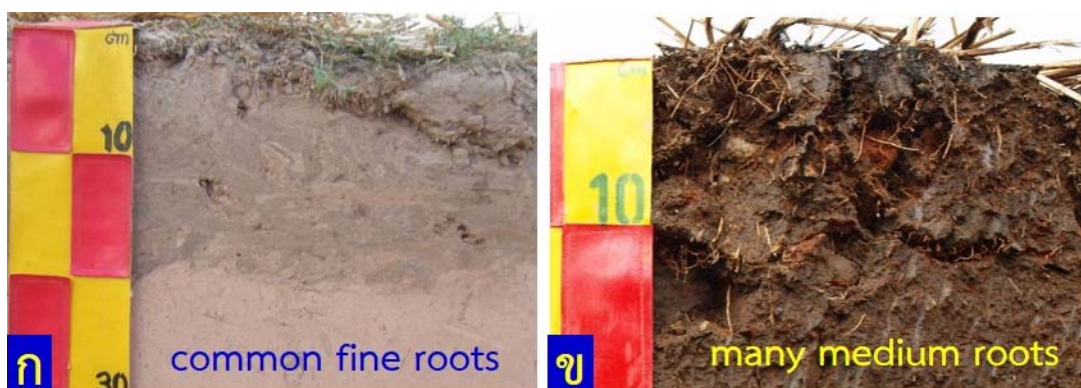
3. บริเวณที่พบ (Location) บอกความสัมพันธ์ของบริเวณที่พบรากพืชกับ ขอบเขตชั้นดิน ร่องรอยของสัตว์ ช่องในดินหรือลักษณะอย่างอื่นภายในชั้น หรือบอกว่าอยู่ในก้อนดินหรือเม็ดดิน หรือระหว่างหน่วยโครงสร้างของดิน

4. การรายงานรากพืช รายงานตามลำดับคือ ปริมาณ ขนาด และบริเวณที่พบ เช่น; many very fine and common fine roots;... (ไม่บอกปริมาณ); common very fine and many fine roots concentrated along vertical faces of structural units;....

ปริมาณและขนาดของรากพืช สามารถรายงานโดยใช้ตารางที่ 4-13 เป็นตารางเปรียบเทียบ และแสดงการเปรียบเทียบปริมาณและขนาดของรากพืชในดินทรายและดินเหนียว ที่ในเนื้อดินที่เป็นดินเหนียวจะมีปริมาณรากและขนาดที่ใหญ่กว่าเนื้อดินที่เป็นดินทราย ตามภาพที่ 4-39

ตารางที่ 4-13 ความสัมพันธ์ระหว่างชั้นของปริมาณรากพืชกับขนาดของรากพืช

ขนาด ชั้น	Very fine (<1 mm)	Fine (1-2 mm)	Medium (2-5 mm)	Coarse (5-10 mm)	Very coarse (≥10 mm)
	จำนวนราก		จำนวนราก		จำนวนราก
Few	<1	<1	<1	<1	<1
Common	1-5	1-5	1-5	1-5	1-5
Many	≥5	≥5	≥5	≥5	≥5
พื้นที่	1 cm ²		100 cm ²		1 m ²



ภาพที่ 4-40 เปรียบเทียบปริมาณและขนาดของรากพืชในดินทราย (ก) และดินเหนียว (ข)

ตามปกติแล้วดินจะถูกศึกษาจนถึงความลึก 200 เซนติเมตร หรือถึงชั้นหินพื้น ชั้นดานแข็ง หรือชั้นเชื่อมแข็งที่รากพืชไม่สามารถซอนไผ่ผ่านลงไปได้ หรือชั้นวัสดุใดๆ ก็ตามที่ไม่พบกิจกรรมของ สัตว์ รากพืช หรือสิ่งมีชีวิตอื่นๆ การมีรากพืชลงไปถึงชั้นดินใดๆ ก็ตาม จะแสดงถึงกิจกรรมและกระบวนการทางดินที่ยังคงดำเนินไปอยู่ตลอดเวลา

ในด้านการจำแนกดิน รากพืชสามารถใช้แยกการจำแนกชั้นดานซิลิกา (duripan) ออกจากชั้นดานเปราะ (fragipan) ที่รากพืชจะสามารถแทงทะลุผ่านชั้นนี้ได้เฉพาะตามรอยแตกในแนวตั้งซึ่งมีช่วงห่างในแนวราบตั้งแต่ 10 เซนติเมตรขึ้นไปเท่านั้น นอกจากนี้รากพืชยังได้ถูกนำมาใช้ในการจำแนกชั้นความลึกของดิน (soil depth classes) ในระดับวงศ์ดิน ซึ่งมีความเกี่ยวข้องกับการซอนไผ่ของรากพืชลงไปหาอาหารและน้ำ การที่รากพืชไม่สามารถซอนไผ่ผ่านไปได้ เนื่องจากพบชั้นที่ขัดขวางการเจริญเติบโตของพืช (root-limiting layer) จะเป็นข้อจำกัดที่รุนแรงมากทำให้มีผลต่อการเจริญเติบโตและให้ผลผลิตของพืช

ชั้นที่ขัดขวางการเจริญเติบโตของพืช ในที่นี้หมายถึงชั้นดานซิลิกา ชั้นดินวินิจัยเพโทรแคลสิก ชั้นดินวินิจัยเพโทรยิบซิก และชั้นดินวินิจัยพลาสิก สารเชื่อมแข็งอินทรีย์ แนวสัมผัสดินแน่น แนวสัมผัสหินแข็ง แนวสัมผัสหินเนื้ออ่อน และแนวสัมผัสเพโทรเฟอร์ริกหรือชั้นเชื่อมแข็งเหล็ก และสามารถจำแนกดิน เป็น shallow หากพบชั้นดังกล่าวภายในความลึก 50 เซนติเมตรจากผิวดิน ยกเว้นดินในอันดับออกซิซอลส์ (Oxisols) ที่ต้องพบภายในความลึก 100 เซนติเมตรจากผิวดิน และไม่พิจารณาใช้กับชั้นความลึกของดินในกลุ่มดินย่อยที่ได้บ่งบอกถึงแนวสัมผัสชั้นหินพื้นแข็ง (Lithic contact) และชั้นดานเปราะ (Fragipan) ไว้แล้ว

ดังนั้น ความลึกของดินจึงเป็นตัวกำหนดระบบของรากพืชในการซอนไผ่ไปหาอาหารหรือความแข็งแรงของรากในการค้ำจุนลำต้น ถ้าดินยิ่งตื้นมาก ปริมาตรของดินจะมีน้อย รากพืชที่ซอนไผ่ไปดูดน้ำและธาตุอาหารจะมีอย่างจำกัด ทำให้พืชเจริญเติบโตได้ไม่เต็มที่ พืชแต่ละชนิดจะมีระบบรากที่แตกต่างกัน พืชบางชนิดอาจเจริญเติบโตได้ภายใต้สภาพที่เป็นดินตื้น เช่น ข้าว ต้องการดินลึกประมาณ 15-25 เซนติเมตร พืชไร่ต้องการดินลึกอย่างน้อย 25 เซนติเมตร ส่วนไม้ยืนต้นต้องการดินลึกอย่างน้อย 50-100 เซนติเมตร (กองสำรวจและจำแนกดิน, 2543)

ญ. การศึกษาลักษณะอื่นๆ ที่พบภายในชั้นดิน (Other features in soil horizons)

1. ปริมาณของก้อนหินและเศษแร่ (Content of rocks and mineral fragments)

ปริมาณ เป็นค่าร้อยละโดยปริมาตร แบ่งออกได้เป็น

Few	พบน้อยกว่า ร้อยละ 2
Common	พบระหว่าง ร้อยละ 2-20
Many	พบมากกว่า ร้อยละ 20 ขึ้นไป

ขนาด แบ่งออกเป็น

Gravel	ขนาด	0.2-7.5 เซนติเมตร
Stone	ขนาด	7.5-25 เซนติเมตร
Boulders	ขนาดใหญ่กว่า	25 เซนติเมตร

รูปร่าง แบ่งออกเป็น

Angular	ลักษณะเป็นเหลี่ยม ขอบมุมจะเห็นเหลี่ยมชัดเจน
Rounded	ลักษณะกลมมน

Flat ลักษณะเป็นก้อนแบน

ชนิดและธรรมชาติของก้อนหินและแร่ที่พบ เป็นการศึกษาชนิดเศษหินและแร่ดังกล่าวนั้นว่าเป็นอะไร และอยู่ในสภาพใด

ชนิด บอกชื่อของแร่หรือหิน เช่น granite, shale, phyllite ฯลฯ

สภาพที่พบ ให้พิจารณาดังต่อไปนี้

Fresh ยังไม่สลายตัว

Weathered มีการสลายตัวเกิดขึ้นแล้ว สีอาจจะเปลี่ยนไป แต่มีบางส่วนคงสภาพเดิมให้เห็นบ้าง

Strongly weathered มีการสลายตัวมาก สี ผลึก เนื้อของวัสดุดังกล่าวเปลี่ยนไปมาก จับหักดูจะยุ่ยออกจากกันได้ง่าย

การรายงาน รายงานตามลำดับคือ ปริมาณ ขนาด รูปร่าง และชนิด ดังเช่น

....; few small rounded stones (8-12 cm) of quartz and few large angular stones (15-20 cm) of weathered diorite เป็นต้น

2. สิ่งสะสมเข้มข้น (Concentrations) สิ่งสะสมเข้มข้นในดิน เป็นวัตถุที่เกิดการสะสมในดิน โดยกระบวนการทางดิน ในการศึกษาจะตรวจปริมาณ ขนาด รูปร่าง การยึดตัว สี องค์ประกอบ ชนิด และตำแหน่งที่พบ

ชนิด (Kinds) ประกอบด้วย

1) มวลสะสม (Masses) เป็นสารที่แยกตัวออกจากพื้นเนื้อ (matrix) ของดิน และสะสมกันอยู่โดยไม่มีการเชื่อมตัวกัน มักจะเกิดอยู่กับที่ ส่วนใหญ่เป็นสารพวกคาร์บอเนต ผลึกละเอียดของยิปซัมหรือเกลือที่ละลายได้ง่ายกว่ายิปซัม และออกไซด์ของเหล็กและแมงกานีส

2) พลินไธต์หรือศิลาแลงอ่อน (Plinthite) เป็นมวลที่ประกอบด้วยสารที่มีเหล็กเป็นองค์ประกอบสูง มีสีออกแดง มีอินทรีย์วัตถุต่ำ และจับตัวกันแน่นแตกต่างจากดินบริเวณใกล้เคียง

3) มวลก้อนกลมหรือก้อนทรงมน (Nodules) และมวลสารพอก (Concretions) เป็นมวลที่เชื่อมตัวกันแน่น สามารถแยกออกจากดินได้เป็นหน่วยเดี่ยวๆ อาจเกิดอยู่กับที่ หรือมีการเคลื่อนย้ายมาสะสมได้ มวลพอกแตกต่างจากสารเม็ดกลม โดยที่จะมีโครงสร้างภายในเป็นวง และมีจุดศูนย์กลางล้อมรอบด้วยมวลเป็นชั้นๆ

4) กลุ่มผลึก (Crystals) เป็นผลึกของแร่ที่เกิดและสะสมตัวอยู่กับที่ เช่น ผลึกของยิปซัม แคลไซต์ เฮไลต์ หรือแร่ชนิดอื่นๆ

5) หินเหล็ก (Ironstone) เป็นการสะสมอยู่กับที่ของเหล็กออกไซด์ที่มีการเชื่อมตัวกัน มักพบอยู่เป็นชั้นบนของชั้นพลินไธต์

ปริมาณ คิดเป็นร้อยละต่อปริมาตรของดิน โดยใช้หลักการต่อไปนี้

น้อย (Few) พบน้อยกว่า ร้อยละ 2

ค่อนข้างมาก (Common) พบระหว่าง ร้อยละ 2-20

มาก (Many) พบมากกว่า ร้อยละ 20

ขนาด อาจได้จากการวัดโดยตรง หรือจากประมาณตามชั้นของขนาดดังกล่าวข้างล่างนี้ การจัดขนาดจะขึ้นอยู่กับรูปร่างของสารที่จะอธิบาย คือ 1) ถ้ารูปร่างสม่ำเสมอ วัดจากส่วนสั้นที่สุด เช่น เส้นผ่าน

ศูนย์กลางของรูปทรงกระบอก (cylindrical shape) หรือความหนาของแผ่น 2) ถ้ารูปร่างไม่แน่นอน วัดส่วนยาวที่สุด ชั้นของขนาดแบ่งออกเป็น

ละเอียด (Fine)	ขนาด <2	มิลลิเมตร
ปานกลาง (Medium)	ขนาด 2-5	มิลลิเมตร
ใหญ่ (Coarse)	ขนาด 5-20	มิลลิเมตร
ใหญ่มาก (Very coarse)	ขนาด 20-76	มิลลิเมตร
ใหญ่ที่สุด (Extremely coarse)	ขนาด >76	มิลลิเมตร

รูปร่าง แบ่งออกเป็น

รูปร่างกลม (Rounded) มีความกว้าง ยาว หนา เท่าๆ กัน มีมุมมนน้อยและค่อนข้าง

สม่ำเสมอ

รูปทรงกระบอก (Cylindrical) มีลักษณะเป็นกระบอก หรือแบบท่อ

รูปแบบแผ่น (Platelike) มีลักษณะเป็นแผ่น

รูปร่างไม่แน่นอน (Irregular) มีลักษณะไม่แน่นอน

การยึดตัว หรือความแข็ง แบ่งออกได้เป็น

Soft บีบให้แตกด้วยมือได้ ทำให้แตกจนเล็กกว่า 1 เซนติเมตรได้

Hard ไม่สามารถทำให้แตกได้โดยการบีบด้วยนิ้วมือ

องค์ประกอบ ถ้าหากทราบอย่างแน่นอนจะต้องระบุไว้ เช่น คาร์บอนเนต แมงกานีส เหล็ก

การรายงาน รายงานตามลำดับต่อไปนี้คือ ปริมาณ ขนาด รูปร่าง การยึดตัว สี องค์ประกอบ ชนิด และตำแหน่งที่พบ

...., many fine, irregular, hard, light brown, iron concretions distributed uniformly through the horizon; ... เป็นต้น

3. ชั้นดาน (Pans) หากพบชั้นดาน ก็ให้ศึกษาชั้นดานด้วย โดยศึกษาความต่อเนื่องของชั้นดาน โครงสร้างของชั้นดาน และชนิดของชั้นดาน

ความต่อเนื่องของชั้นดาน แบ่งออกเป็น

Continuous ชั้นดานเชื่อมต่อกันเป็นแผ่น โดยไม่มีการหักหรือหักน้อยมาก

Discontinuous ชั้นดานจะมีรอยแตก แต่ยังคงเรียงตัวต่อกันอยู่ตามสภาพของดิน

Broken ชั้นดานจะแตกออกจากกัน และแผ่นที่แตกเรียงตัวไม่เป็นระเบียบ

โครงสร้างของชั้นดาน แบ่งออกเป็น

Massive แน่นทึบ สังกะสีไม่เห็นโครงสร้าง

Vesicular มีลักษณะคล้ายฟองน้ำ มีช่องขนาดใหญ่ และอาจจะมีสารอื่นอ่อนกว่า อยู่

ภายในด้วยก็ได้

Pisolitic เป็นก้อนกลมมีสารเชื่อม เชื่อมเข้าด้วยกัน

Nodular เป็นก้อนไม่สม่ำเสมอและมีสารเชื่อม เชื่อมเข้าด้วยกัน

Platy มีลักษณะเป็นแผ่นบาง มีสารเชื่อม เชื่อมเข้าด้วยกัน

ชนิดของชั้นดาน แบ่งออกเป็น Indurated pans หรือ cemented pans หรือชั้นดานแข็ง และ fragipan หรือชั้นดานเปราะ

การรายงานชั้นดาน ต้องรายงานความต่อเนื่อง โครงสร้าง และชนิดของชั้นดาน เช่น

...; continuous massive indurated iron-rich pan และ continuous pisolitic indurated pan of iron oxide and organic matter เป็นต้น

4. ปริมาณของคาร์บอเนต (Content of carbonates) สามารถศึกษาได้โดยการหยดกรดเกลือเจือจางลงบนดิน แล้วอธิบายดังต่อไปนี้

Noncalcareous ไม่เป็นฟองฟูกับกรดเกลือ

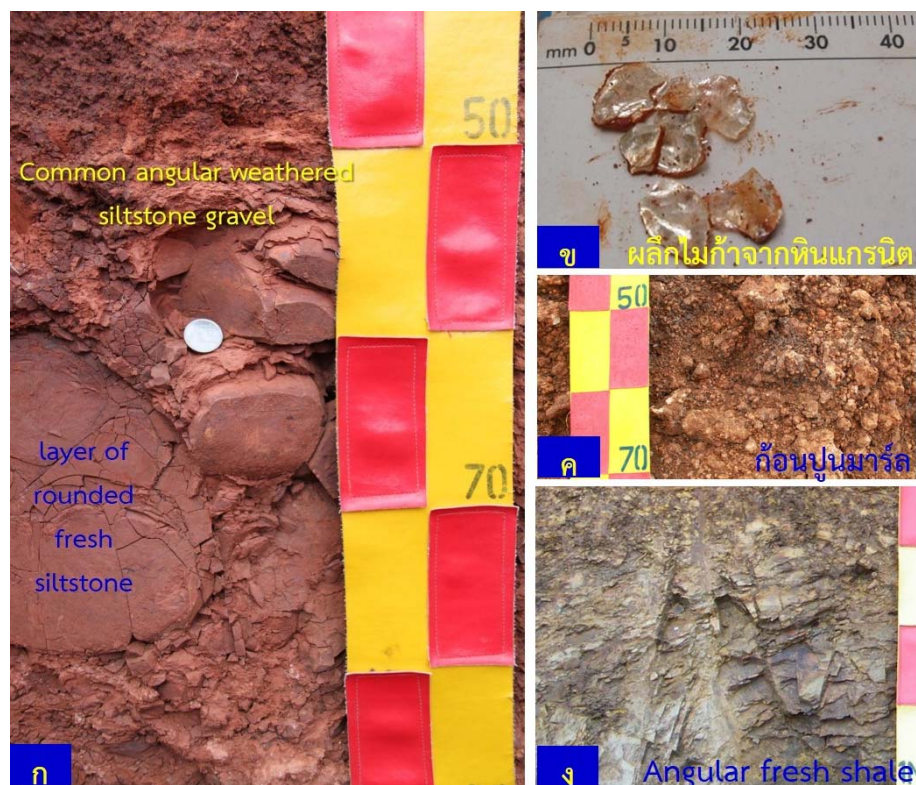
Slightly calcareous มีฟองเกิดขึ้นน้อยมาก ได้ยินเสียง แต่เห็นฟองฟูเล็กน้อย

Calcareous เป็นฟองฟูเห็นได้อย่างชัดเจน

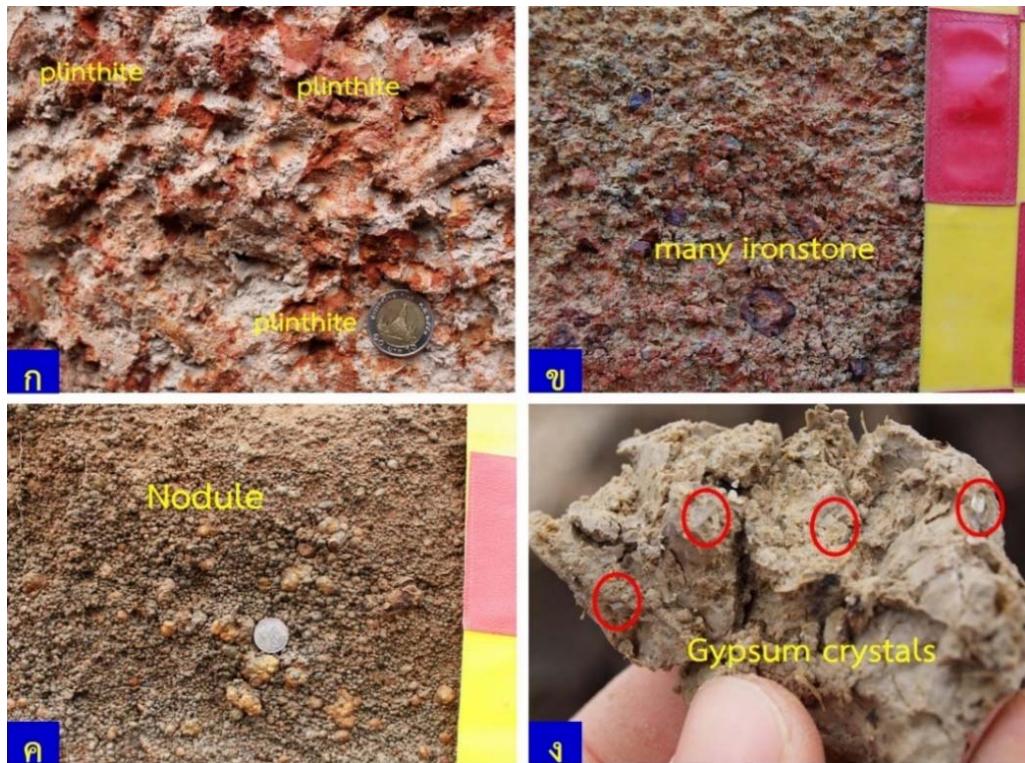
5. วัตถุโบราณคดี (Artefacts) หรือวัตถุแปลกปลอม เป็นวัตถุที่แสดงให้เห็นว่า บริเวณนั้นๆ ได้ถูกใช้ในอดีมาแล้ว อาจจะพบพวกเศษจาน ชาม อิฐ และถ่าน ถ้าพบในดินชั้นล่างและพบว่าไม่ได้ถูกรบกวนมานาน จะแสดงว่าดินนี้มีอายุมากขึ้นกว่าเดิม

6. อิทธิพลของสิ่งมีชีวิตในดิน (Features of Biological Origin) ที่พบมาก เช่น รังของพวกมด ปลวก และพวกไส้เดือน ซึ่งพวกนี้จะมีอิทธิพลต่อสมบัติทางเคมี และทางกายภาพของดิน ยกตัวอย่างเช่น ปลวกจะชอบดินที่ค่อนข้างเป็นด่าง และมีเนื้อดินปานกลาง ถ้าหากพบปลวกแสดงว่าสภาพพื้นที่นั้นอยู่ค่อนข้างสูง และน้ำไม่ท่วม ดินจอมปลวกมักจะมีปฏิกิริยาเป็นด่าง และพบพวกก้อนของแร่คาร์บอเนตเสมอ

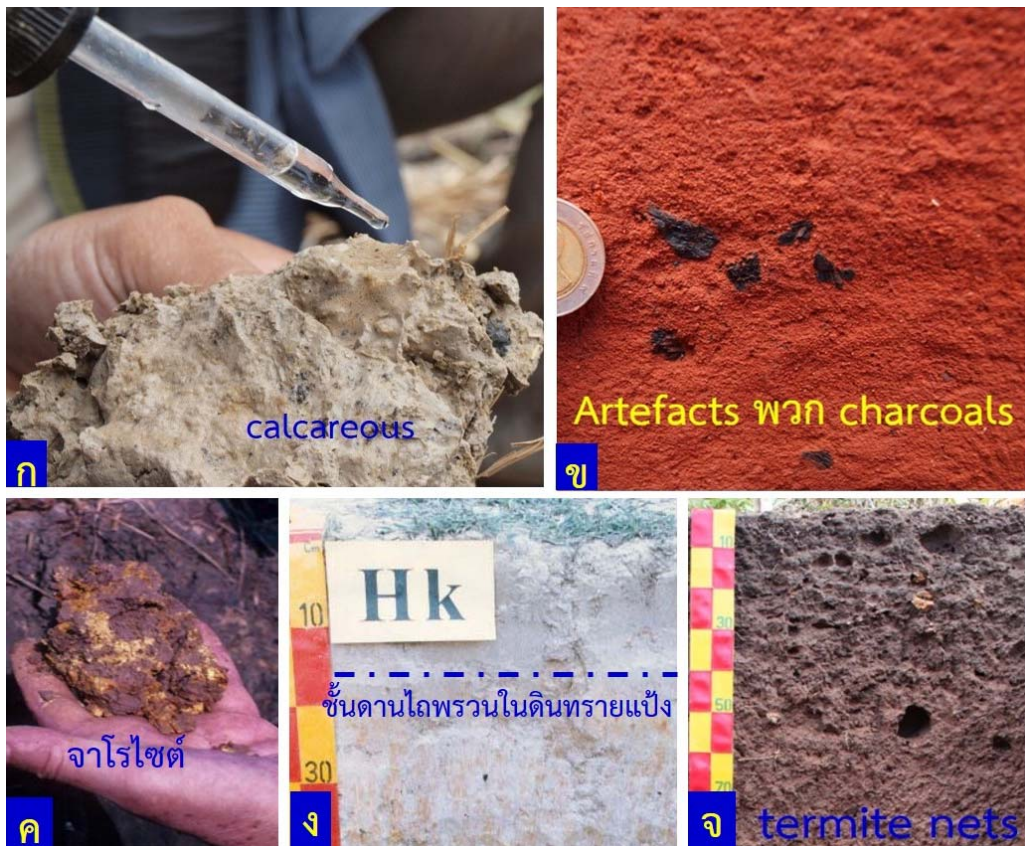
ตัวอย่างของลักษณะที่พบภายในชั้นดิน แสดงในภาพที่ 4-41 4-42 และ 4-43



ภาพที่ 4-41 ตัวอย่างลักษณะอื่นๆ ที่พบภายในชั้นดิน (ก) ชั้นของหินทรายแป้งที่กำลังสลายตัวและยังไม่สลายตัว (ข) ผลึกไมก้าจากหินแกรนิต (ค) ก้อนปูนมาร์ล และ (ง) หินดินดานที่ยังไม่สลายตัว



ภาพที่ 4-42 ตัวอย่างลักษณะอื่นๆ ที่พบภายในชั้นดิน (ก) ศิลาแลงอ่อน (ข) หินเหล็ก (ค) มวลก้อนกลม และ (ง) ผลึกยิปซัม



ภาพที่ 4-43 ตัวอย่างลักษณะอื่นๆ ที่พบภายในชั้นดิน (ก) กรดเกลือทำปฏิกิริยากับคาร์บอนเนตในดิน (ข) ถ้ำถ่านในเนื้อดิน (ค) จาโรไซต์ (ง) ชั้นดานไทฟรอนในดินทรายแป้ง และ (จ) รังปลวก

มวลก้อนกลม ก้อนทรงมน หรือ nodule เป็นสารประกอบเคมีที่จับตัวกันแน่นและแข็ง เช่น แคลเซียมคาร์บอเนต หรือเหล็กออกไซด์ ที่แยกออกมาจากตัวดินสะสมเป็นเนื้อเดียวกัน โดยไม่มีการจัดเรียงตัวภายในเป็นชั้นๆ ส่วนมวลสารพอก หรือ concretion จะเป็นสารประกอบเคมีที่จับตัวกันแน่นและแข็ง เช่น แคลเซียมคาร์บอเนตหรือเหล็กออกไซด์ที่แยกออกมาจากตัวดิน และมีการจัดเรียงตัวภายในเป็นชั้นๆ อาจมีลักษณะเป็นก้อน เป็นแท่ง หรือเป็นแผ่น เกิดจากการเคลื่อนที่ขึ้น-ลง ของน้ำใต้ดินตามฤดูกาล ทำให้มีการปลดปล่อยแร่เหล็ก แมงกานีส ออกจากแร่ปฐมภูมิ เกิดเป็นจุดประและมวลสารพอกสะสมในหน้าตัดดิน

หินเหล็กหรือมวลพอกเหล็ก หรือ ironstone เป็นมวลที่เกิดจากการสะสมของเหล็กออกไซด์โดยมีการเชื่อมตัวกัน มีลักษณะคล้ายหินที่ผุพังสลายตัวแต่มีความแข็งแรงมาก การเชื่อมประสานนี้เกิดจากเหล็กและ/หรืออะลูมิเนียมออกไซด์ บางครั้งอาจมีแมงกานีสรวมอยู่ด้วย ซึ่งอาจเกิดอยู่กับที่หรือเคลื่อนย้ายมาจากที่อื่น ส่วนใหญ่สารเชื่อมนี้เป็นเหล็กออกไซด์ที่มีระบบผลึก มีหลายสี เช่น สีน้ำตาลเข้ม เหลืองปนน้ำตาล หรือแดงปนม่วง ซึ่งขึ้นอยู่กับปริมาณน้ำที่ปนอยู่ในวัสดุและการเกิดผลึก มวลพอกเหล็กนี้กร่อนได้น้อยมาก

พลินไธต์หรือศิลาแลงอ่อน เป็นสารผสมของดินเหนียวกับสารอื่นๆ ที่มีการเชื่อมตัวในสภาวะที่ยังไม่แข็ง มีเหล็กอยู่ในปริมาณสูง มีฮิวมัสต่ำ มักมีควอตซ์ เคโอลิไนต์ปนอยู่ด้วย ตามปกติจะเกิดในดินชั้นล่างในรูปของจุดประสีแดง อยู่ในสภาพยังไม่แข็งตัวสามารถตัดแต่งเป็นรูปที่ต้องการ เมื่อนำขึ้นมาให้สัมผัสอากาศและผ่านกระบวนการที่ทำให้เปื่อยและแห้งสลัดกันไปหลายๆ ครั้ง จะแข็งตัวอย่างถาวร รู้จักกันทั่วไปว่า ศิลาแลง

สันต์ (2529) ได้เสนอบรรทัดฐานเพื่อช่วยแยกศิลาแลงอ่อนและสารที่เกิดในรูปของจุดประสีแดง ดังนี้

1. เนื้อดิน (Texture) ศิลาแลงอ่อนมีเนื้อดินเป็นดินร่วนปนทรายถึงดินเหนียวปนทราย อาจพบดินร่วนปนดินเหนียวบ้าง ส่วนจุดประสีอื่นๆ เป็นได้ทุกเนื้อดิน
2. สีดิน (Hue) ศิลาแลงอ่อนมีสี 7.5YR ถึง 10R ส่วนจุดประสีอื่นๆ มีสีระหว่าง 10YR ถึง 10R
3. การยึดตัว (Consistence) ศิลาแลงอ่อนเมื่อขึ้นจะคงทน (firm) ถึงคงทนมาก (very firm) โดยเฉพาะตอนส่วนกลาง (nucleus) จะคงทนมาก เมื่อแห้งจะแข็ง (hard) ถึงแข็งมาก (very hard) แต่ก็สามารถบิให้แตกได้ ส่วนจุดประสีอื่นๆ เมื่อขึ้นจะร่วนซุย (friable) ถึงคงทน (firm) เมื่อแห้งจะอ่อนนุ่ม (soft) ถึงแข็ง (hard)
4. การเป็นขีดหรือเป็นรอย (Streaking) ศิลาแลงอ่อนเมื่อบิจะมีสีหรือรอยติดนิ้วมือเพียงเล็กน้อยเท่านั้น แม้ว่าจะขึ้นก็ตามและจะรู้สึกสากมือ เมื่อใช้ปลายนิ้วกรีดดู จะรู้สึกถึงความคงทนมาก ส่วนจุดประสีอื่นๆ เมื่อบิ จะพบว่าสีติดมือและเห็นลายนิ้วมือ และเมื่อใช้มีดกรีดดู จะมีความทนทานเท่ากับหรือมากกว่าดินที่อยู่ข้างเคียงเพียงเล็กน้อย
5. การยึดตัวเมื่อสังเกตตามหน้าตัดข้างถนน (Consistence on a weathered road cut) ศิลาแลงอ่อนเมื่อทำให้ขึ้นจะยังมีความคงทนอย่างยิ่ง (extremely firm) ถึงคงทนมาก และจะแข็งมากถึงแข็งอย่างยิ่ง (extremely hard) เมื่อแห้ง ส่วนจุดประสีแดงอื่นๆ ดินส่วนที่เป็นสีแดงและสีน้ำตาล เมื่อทำให้ขึ้นจะร่วนซุยถึงคงทน เมื่อแห้งจะแข็งถึงค่อนข้างแข็ง (slightly hard) และเมื่อนำก้อนที่ขึ้นมาคลึงให้เป็นก้อนกลมด้วยนิ้วหัวแม่มือและนิ้วชี้ จะแตก
6. รูปร่างและขนาด (Shape and size) ศิลาแลงอ่อนมีรูปร่างเป็นได้ทั้งแบบเป็นแผ่น (platy) หนา 1.5 เซนติเมตร ความยาวอาจมากถึง 10 เซนติเมตร และเป็นก้อนแบบผิวไม่เรียบ (irregular) หรือเป็นรูปทรงกลม (spheroidal) มีความยาวน้อยกว่า 1.5 เซนติเมตร แต่ไม่น้อยกว่า 2 มิลลิเมตร ส่วนจุดประสีอื่นๆ มีรูปร่างและขนาดใดๆ ก็ได้

7. สีเมื่อเปรียบเทียบกับสารข้างเคียงและความบริสุทธิ์ (color contacts and purity) สารสีแดงของศิลาแลงอ่อนแยกจากสารข้างเคียงได้อย่างชัดเจน ศิลาแลงอ่อนทั้งที่เป็นก้อนและแบบเป็นแผ่น มีลักษณะหนา มีสีสม่ำเสมอและมีช่องว่าง (pores) น้อย ส่วนจุดประสีอื่นๆ มีรูปร่างไม่สม่ำเสมอแยกจากสารข้างเคียงได้ยาก มักจะคลุกเคล้าปะปนกัน

8. ความทนทานเมื่อนำมาสัมผัส (resistance to handling) ศิลาแลงอ่อนยังคงเป็นก้อนเมื่อคลึงด้วยแรงปานกลางระหว่างนิ้วหัวแม่มือและนิ้วชี้ ส่วนจุดประสีอื่นๆ เมื่อคลึงด้วยแรงปานกลางจะแตก

9. ความทนทานต่อการแตกตัวในน้ำ (resistance to slaking in water) ตัวอย่างของศิลาแลงอ่อนที่ขึ้นหรือแห้งจะไม่แตกตัวในน้ำภายใน 2 ชั่วโมง แม้ว่าจะคนเบาๆ เป็นครั้งคราวก็ตาม ส่วนจุดประสีอื่นๆ จะแตกตัวอย่างรวดเร็ว

ผลึกยิปซัม ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) เกิดจากอิทธิพลของวัตถุดิบกำเนิดดินซึ่งเป็นตะกอนภาคพื้นสมุทรในสภาพแวดล้อมที่มีสารประกอบคาร์บอเนตอยู่ด้วย เมื่อเกิดปฏิกิริยาออกซิเดชันของสารประกอบไฮโดรไซด์ได้กรดกำมะถัน จะเกิดการรวมตัวกันระหว่างกรดกำมะถันและสารประกอบพวกคาร์บอเนตเกิดเป็นแร่ยิปซัม สารประกอบคาร์บอเนตส่วนใหญ่มาจากภูเขาหินปูนในบริเวณใกล้เคียง

อิทธิพลของสิ่งมีชีวิตในดิน แสดงให้เห็นในหลายรูปแบบ เช่น krotovina (โคโรโวินา) ซึ่งเป็นโพรงดินที่เกิดจากการกระทำของสัตว์ ต่อมาเกิดการเคลื่อนย้ายของสารจากชั้นดินอื่นลงมาสะสมอยู่เต็มโพรงดินนั้น ทำให้เห็นเป็นแนวรูปท่อที่ไม่สม่ำเสมอ หรือร่องรอยของปลวก (termite activity) ที่จะมีค่าปฏิกิริยาดินสูงกว่าปกติ เนื่องจากจอมปลวกมีการสะสมของแคลเซียมคาร์บอเนต (CaCO_3) ซึ่งเกิดจากการกินเศษซากพืชที่ปลวกกินเข้าไปแล้วขับถ่ายออกมา แล้วปลวกนำสิ่งขับถ่ายนั้นมาผสมดินในการสร้างรัง (Lee and Wood, 1971) นอกจากนี้เมื่อเปรียบเทียบระหว่างดินจอมปลวกกับดินในพื้นที่ป่าเต็งรัง พบว่า ดินจอมปลวกมีปริมาณดินเหนียวมากกว่าดินในป่าเต็งรังที่อยู่ใกล้เคียง ทำให้ความหนาแน่น ค่าความเป็นกรด-ด่าง และปริมาณสารอาหารพืชในดินจอมปลวกมีค่าสูงกว่าดินในป่าเต็งรัง ยกเว้นปริมาณทราย (มานพ และคณะ, 2553)

ชั้นดาน เป็นชั้นดินที่อัดตัวกันแน่นทึบหรือชั้นที่มีสารเชื่อมอนุภาคของดินมาจับตัวกันแน่นทึบและแข็ง จนเป็นอุปสรรคต่อการงอกของรากพืช การไหลซึมของน้ำและอากาศ ชั้นดานแบ่งออกเป็น 2 ประเภทคือ

1. ชั้นดานแข็ง (indurated pans หรือ cemented pans) เป็นชั้นแข็ง เชื่อมกันแน่น สารเชื่อมมีหลายชนิดและมีชื่อเรียกแตกต่างกันออกไปขึ้นกับชนิดของสารเชื่อม เช่น เหล็ก อินทรีย์วัตถุ คาร์บอเนต ซิลิกา หรือที่เรียกกันว่า duripan

2. ชั้นดานเปราะ (fragipan) เป็นชั้นดินดานที่มีความหนาแน่นสูงกว่าชั้นดินบนและล่าง ชั้นดานนี้เกิดขึ้นเนื่องจากการอัดตัวของดินเหนียว ทรายแป้งและทราย มีการเชื่อมยึดตัวแน่นเมื่อแห้ง จะเปราะเมื่อขึ้นน้ำซึมผ่านได้ช้ามาก และมีปริมาณอินทรีย์วัตถุต่ำ พบในดินทั่วๆ ไป นอกจากพวกดินต่าง เช่น พวก clay pan, plough pan และ silt pan

ในการให้ชื่อชั้นดินย่อย หากพบชั้นดานสามารถให้ชั้นดินย่อย “d” (physical root restriction) ซึ่งหมายถึงชั้นดินที่มีความหนาแน่นสูง รากพืชไม่สามารถงอกได้ ทั้งที่เกิดจากสาเหตุธรรมชาติและจากมนุษย์ ไม่มีสารเชื่อม บ่งชี้ถึงการจำกัดการเจริญเติบโตของรากทางกายภาพ เช่น ชั้นดินแน่นทึบที่เกิดจากการไถพรวน

ปริมาณของแร่คาร์บอเนต พวกคาร์บอเนตสามารถพบ lime concretion หรือมวลปูนพอก ที่เป็นมวลที่เกิดจากการรวมตัวกันของตะกอนแคลเซียมคาร์บอเนตเป็นก้อนหรือเป็นเม็ด หรือเกิดจากวัตถุอื่นๆ

เชื่อมต่อกันเป็นเม็ดโดยตะกอนของแคลเซียมคาร์บอเนตหรือมาร์ล (marl) มาร์ลเป็นปูนแคลเซียมคาร์บอเนตที่มีดินเหนียวหรือมีสารอื่นเจือปนอยู่ในปริมาณไม่แน่นอน มีลักษณะอ่อนและร่วนหรือจับกันเป็นก้อน ที่พบในประเทศส่วนใหญ่จะมีแคลเซียมคาร์บอเนตร้อยละ 45-80

artifact หรือวัสดุแปลกปน เป็นเศษวัสดุจากสิ่งที่มีมนุษย์ทำขึ้น เช่น หม้อ ไห อิฐ ที่พบเป็นชิ้นส่วนในลักษณะต่างๆ อยู่ในดิน การพบสิ่งของต่างๆ เหล่านี้ แสดงถึงอิทธิพลหรือกิจกรรมของมนุษย์ที่มีต่อดินสามารถคาดคะเนถึงลักษณะภูมิสังคมและวัตถุดิบกำเนิดดินในบริเวณนั้นๆ รวมทั้งพัฒนาการและระยะเวลาในการเกิดดินได้ จากหลักฐานทางโบราณคดี สามารถกล่าวได้ว่าหากพบ artifact หรือวัสดุแปลกปน ในดินแสดงว่า พื้นที่บริเวณนั้นมีอายุไม่เกินสมัยหินเก่า (Old Stone Age หรือ Palaeolithic Period) หรือประมาณ 10,000 ปี ซึ่งสอดคล้องกับ Soil Survey Division Staff (1993) กล่าวว่า พื้นที่ผิวของสภาพพื้นที่ทั้งหมดมีอายุไม่เกิน 10,000 ปี อันเนื่องมาจากการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศและระดับน้ำทะเล

จาโรไซต์ (jarosite) เป็นแร่ที่มีองค์ประกอบของโพแทสเซียม เหล็กซัลเฟต ซึ่งมีสูตรทางเคมี $KFe_3(SO_4)_2(OH)_6$ มีสีเหลืองคล้ายสีฟางข้าว มักพบในดินที่เกิดจากการทับถมของตะกอนน้ำกร่อย (brackish water deposit) ซึ่งตะกอนเหล่านี้มีเกลือซัลเฟตปะปนอยู่ด้วย เมื่อดินมีการระบายน้ำและการถ่ายเทอากาศได้ดี กระบวนการทางชีวเคมีจะดำเนินไปอย่างต่อเนื่องหลายขั้นตอนจนสุดท้ายเกิดสารจาโรไซต์ และกรดกำมะถัน (H_2SO_4) จึงเป็นสาเหตุทำให้ดินเปรี้ยวจัดหรือเป็นกรดจัด มีค่าปฏิกิริยาดินต่ำกว่า 4.0 การสังเกตในสนามจะพบจุดประของสารจาโรไซต์ ในหน้าตัดดินตอนล่าง มีสีเหลืองฟางข้าว ลักษณะคล้ายผงกำมะถัน เกาะตัวกันอย่างหลวมๆ ปะปนอยู่กับเนื้อดิน นอกจากจุดประของสารจาโรไซต์แล้วยังมีจุดประสีเหลือง แดงและ/หรือน้ำตาลของสารพวกเหล็ก และแมงกานีส เป็นต้น ปะปนอยู่ในเนื้อดินจำนวนมาก

ฎ. การศึกษาขอบเขตของชั้นดิน (Horizon Boundary)

ขอบเขตของชั้นดิน หมายถึงอาณาเขตระหว่างชั้นดิน ซึ่งจะแตกต่างกันในความชัดเจนและความสูงต่ำ (topography) ของแนวระหว่างชั้นที่อยู่ต่อเนื่องกัน ภาพความชัดเจนระหว่างชั้นและความสูงต่ำของแนวระหว่างชั้น แสดงตามภาพที่ 4-44

1. ความชัดเจนระหว่างชั้น (Distinctness of horizon boundaries) ให้ศึกษาจากบริเวณที่มีการเปลี่ยนแปลงจากชั้นที่หนึ่งไปสู่อีกชั้นหนึ่ง (transitional zone)

Abrupt ความแตกต่างระหว่างชั้นเห็นได้ชัดเจนมาก ความหนาของส่วนที่เปลี่ยนแปลงน้อยกว่า 2 เซนติเมตร

Clear ความแตกต่างระหว่างชั้นเห็นชัดพอประมาณ ความหนาของช่วงเปลี่ยนแปลง 2-5 เซนติเมตร

Gradual ความหนาของช่วงเปลี่ยนแปลง 5-15 เซนติเมตร

Diffuse ความหนาของช่วงเปลี่ยนแปลงมากกว่า 15 เซนติเมตร แต่ชั้นที่แตกต่างกันในแง่วัตถุองค์ประกอบ เช่น ชั้น E กับ Bt หรือชั้น calcareous กับ non calcareous ถือว่าเป็น abrupt ได้

2. ความสูงต่ำของแนวระหว่างชั้น (Topography of horizon boundary) แบ่งออกได้ดังนี้

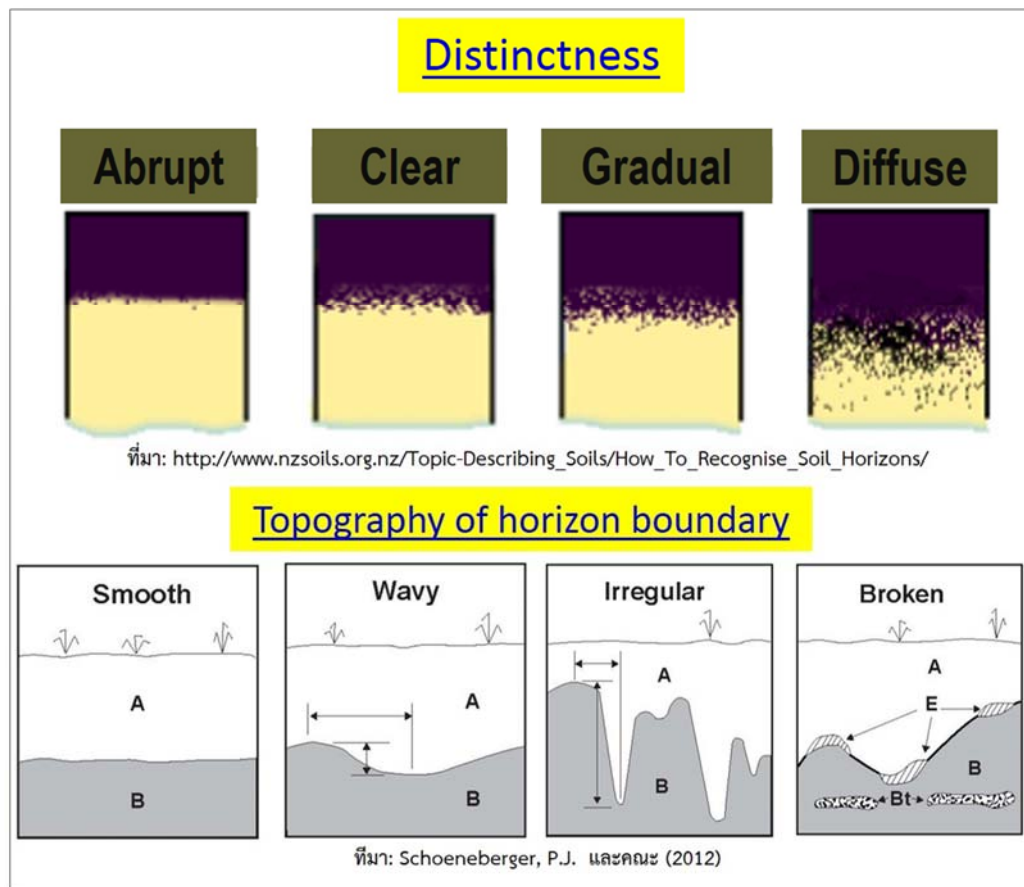
Smooth แนวแบ่งเขตเกือบเป็นแนวตรง

Wavy แนวแบ่งเขตเป็นแบบลูกคลื่นลอนลาด ความกว้างของลูกคลื่นมากกว่าความลึก

Irregular คล้าย wavy แต่ความลึกมากกว่าความกว้าง

Broken แนวแบ่งเขตไม่ติดต่อกัน

3. การรายงานขอบเขตดิน ต้องรายงานความชัดเจน และความสูงต่ำระหว่างชั้น ดังตัวอย่างเช่น ...; gradual and smooth boundary to Bt. เป็นต้น



ภาพที่ 4-44 ความชัดเจนระหว่างชั้นและความสูงต่ำของแนวระหว่างชั้นที่พบภายในชั้นดิน

ขอบเขตของชั้นดินสามารถใช้พิจารณาในเรื่องของพัฒนาการของดินได้ ในดินที่มีพัฒนาการน้อย ลักษณะและสมบัติของดินยังได้รับอิทธิพลจากวัตถุดิบกำเนิดดินค่อนข้างมาก การแยกขอบเขตของชั้นดินในแต่ละชั้นออกจากกันได้โดยง่ายทั้งในการแยกชั้นดินหลักหรือชั้นดินย่อย โดยเฉพาะดินที่มีความไม่ต่อเนื่องทางธรณี (lithologic discontinuity) ที่มีความแตกต่างกันของการกระจายขนาดอนุภาคและ/หรือองค์ประกอบเชิงแร่ระหว่างชั้นดินอย่างชัดเจนที่ชี้ให้เห็นว่าเป็นความแตกต่างกันของวัสดุธรณี ซึ่งไม่ใช่วัสดุที่เกิดจากกระบวนการทางดิน มีความแตกต่างระหว่างชั้นเห็นได้ชัดเจนมากทั้งขนาดอนุภาคดินเหนียว อนุภาคทราย หรือสีของดิน สามารถช่วยแยกขอบเขตของชั้นดินได้ง่าย ส่วนใหญ่มีการจำแนกขอบเขตชั้นดินเป็นแบบ abrupt แต่หากดินมีพัฒนาการอย่างมากหรือรุนแรงแล้ว การแยกขอบเขตชั้นดินจะกระทำได้ยาก เช่น ในกรณีดินที่มีมีชั้นดินวินิจฉัยออกซิก (oxic horizon) จะมีการจำแนกขอบเขตชั้นดินเป็นแบบ diffuse ซึ่งมีความหนาของช่วงเปลี่ยนแปลงมากกว่า 15 เซนติเมตร แสดงให้เห็นว่าความแตกต่างระหว่างชั้นดินไม่ชัดเจน ทำให้ยากในการแบ่งแยกขอบเขตของชั้นดิน

ง. การศึกษาปฏิกิริยาดิน (Soil Reaction)

การศึกษาทำได้โดยใช้ชุดวัดปฏิกิริยาดินในสนาม ตามปกติจะใช้ชุดของ Hellige-Truog Soil Reaction (pH) Tester วัดค่าปฏิกิริยาดิน แล้วรายงานผลค่าปฏิกิริยาดินตามภาพที่ 4-45

สำหรับข้อควรระวังในการใช้ชุดวัดปฏิกิริยาดินในสนาม จะต้องทำความสะอาดเบ้าใส่ตัวอย่างดินอย่างดี ไม่ให้มีการปนเปื้อนของผง หรือสารเคมีใดๆ และต้องระวังเรื่องการใส่เศษผ้าหรือกระดาษทิชชูมาทำความสะอาด เนื่องจากอาจมีการปนเปื้อนจากกรดเกลือหรือสารเคมีอื่นๆ ได้ที่ติดมาได้

นอกจากนี้ หากในเนื้อดินมีปูน ต้องทดสอบการทำปฏิกิริยา โดยการใช้กรดเกลือ ความเข้มข้น 0.1 N (0.1 N HCl) หยดไปที่ตัวดิน และสังเกตการทำปฏิกิริยาระหว่างดินกับกรดเกลือ



pH	Reaction
8.5	Alkali (sodium carbonate)
8.0	Alkaline (Calcium carbonate)
7.0	Neutral
6.5	Very slightly Acid
6.0	Slightly Acid
5.5	Medium Acid
5.0	Strongly Acid
4.5	Very Strongly Acid
4.0	Extremely Acid

ภาพที่ 4-45 ชุดวัดปฏิกิริยาดินในสนาม

ปฏิกิริยาของดิน เป็นสมบัติทางเคมีที่มีความหมายในการศึกษาภาคสนามมาก เพราะเป็นการวัดค่าความเป็นกรดเป็นด่าง ในขณะที่ดินอยู่ในสภาพธรรมชาติ ปฏิกิริยาของดินจะเป็นเครื่องช่วยวินิจฉัยถึงสภาพเบสระดับการผูกพันอยู่กับที่ ปริมาณการชะละลาย ความเป็นประโยชน์ได้ของธาตุอาหารบางชนิดและความเป็นพิษต่อพืช

ความเป็นกรดเป็นด่างของดิน มีอิทธิพลต่อการเจริญเติบโตของพืชทั้งทางตรงและทางอ้อม อิทธิพลทางตรง คือ เมื่อดินเป็นกรดจัดหรือเป็นด่างจัดจะเกิดอันตรายต่อรากพืช ทำให้รากพืชไม่สามารถดูดน้ำและแร่ธาตุอาหารได้ เป็นเหตุให้พืชไม่เจริญเติบโตหรือเหี่ยวเฉาตายได้ ส่วนอิทธิพลทางอ้อม คือ ค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดิน จะมีผลต่อการละลายของแร่ธาตุอาหารในดิน หรือทำให้แร่ธาตุอาหารไม่อยู่ในรูปที่รากพืชสามารถดูดเอาไปใช้ได้ ยกตัวอย่างเช่น เมื่อดินเป็นกรดจัด ธาตุฟอสฟอรัสจะถูกตรึงอยู่ในรูปที่พืชไม่สามารถดูดเอาไปใช้ได้ ในทางกลับกันจะทำให้ธาตุเหล็กและอลูมิเนียมละลายในดินออกมาจนเป็นพิษต่อพืช แต่ถ้าดินเป็นด่าง ธาตุบางอย่าง เช่น เหล็ก ไนโตรเจน หรือฟอสฟอรัส ก็จะอยู่ในรูปที่พืชไม่สามารถดูดเอาไปใช้ได้ ยิ่งไปกว่านั้น ความเป็นกรดเป็นด่างของดิน ยังมีผลต่อการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ในดิน ซึ่งมีบทบาทสำคัญต่อการสลายตัวของอินทรีย์วัตถุ และปลดปล่อยธาตุไนโตรเจนในดินให้แก่พืชอีกด้วย

ค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดินหรือค่าปฏิกิริยาของดิน (pH) ของดินจะวัดออกมาเป็นหน่วย คือ มีค่าเท่ากับ 1 จนถึง 14 ถ้ามีค่าเท่ากับ 7 ถือว่าเป็นกลาง ถ้ามีค่าต่ำกว่า 7 ถือว่าเป็นกรด แสดงว่าธาตุประจุบวกที่เป็นด่างที่เคยมีอยู่ในระบบดินถูกชะล้างออกไป และมีไฮโดรเจนไอออนเข้ามาแทนที่บริเวณผิวของอนุภาคดินเหนียว ถ้ามีค่าสูงกว่า 7 ถือว่าเป็นด่าง เป็นผลมาจากอิทธิพลของธาตุประจุบวกพวกโซเดียม แมกนีเซียม และแคลเซียมที่อยู่ในระบบดินยังมีปริมาณมาก

ค่าปฏิกิริยาของดินที่ถือว่าเหมาะสมในการเจริญเติบโตของพืช ส่วนใหญ่จะอยู่ในช่วงประมาณ 5.5-7.0 แต่ถึงกระนั้นก็ตาม มีพืชบางชนิดสามารถขึ้นได้ดีในดินที่มีค่าปฏิกิริยาของดินนอกเหนือไปจากช่วงดังกล่าว เช่น ยาสูบ มะพร้าว มะม่วงหิมพานต์ มันเทศ ข้าวโพดฝักอ่อน หรือถั่วลิสง สามารถขึ้นได้ดีในดินที่มีค่าปฏิกิริยาของดินเท่ากับ 5.0 เป็นต้น ถ้าดินเป็นกรดจัด และต้องการแก้ไขความเป็นกรดของดิน วัสดุหรือสารเคมีที่นิยมใช้กัน

ได้แก่ ปูนขาว ปูนโดโลไมต์ ปูนมาร์ล หรือหินปูนฝุ่น ปริมาณการใช้ย่อมขึ้นอยู่กับชนิดของเนื้อดินและค่าปฏิกิริยาดิน ถ้าเป็นดินต่าง หรือมีค่าปฏิกิริยาดินมากกว่า 7 การแก้ไขจะมีอยู่ 2 กรณี คือ ดินเป็นต่าง เพราะมีปูนปน หรือเป็นต่างเพราะมีปริมาณเกลือมากจนทำอันตรายต่อพืชที่ปลูก ดินต่างที่มีสาเหตุมาจากการมีปูนปะปน ส่วนมากจะพบในบริเวณที่มีภูเขาหินปูน ผลของการมีปูนมากเกินไปอาจทำให้พืชตระกูลถั่วขาดธาตุเหล็ก และทำให้มีผลผลิตต่ำ โดยเฉพาะถั่วลิสงจะมีปัญหามาก อาจแก้ไขโดยการให้ธาตุเหล็กทางใบ พวคน้ำยาเหล็กคีเลทพ่น ส่วนดินต่างที่เป็นพวกดินเค็ม มักแก้ไขได้ยากและมีการลงทุนสูง จึงควรเลือกชนิดของพืชทนเค็มหรือพันธุ์พืชที่ทนเค็มปลูก

ค่าปฏิกิริยาดินในสนามสามารถนำมาใช้ในการคาดคะเนค่าความอิ่มตัวเบสได้เช่นกัน จากการศึกษาของ สุนันท์ (2531) ที่ได้นำค่าปฏิกิริยาดินที่วัดได้ในสนามและผลการวิเคราะห์ค่าร้อยละความอิ่มตัวเบสในหน้าตัดดินเดียวกัน จำนวน 433 ตัวอย่าง มาวิเคราะห์หาความสัมพันธ์โดยใช้หลักทางวิชาสถิติหาสหสัมพันธ์และรีเกรสชัน และวัดขนาดความสัมพันธ์ได้จากค่า Correlation Coefficient (r) พบว่า มีความสัมพันธ์ระหว่างร้อยละความอิ่มตัวเบส (% base saturation) และค่าปฏิกิริยาดิน โดยร้อยละความอิ่มตัวเบสมีค่าสูงขึ้นเมื่อค่าปฏิกิริยาดินเพิ่มขึ้น และสามารถสรุปความสัมพันธ์ดังกล่าว ได้ตามระบอบความชื้นดินดังนี้

1. สภาพความชื้นแบบแอควิก (aquic soil moisture regime) ดินที่มีค่าร้อยละความอิ่มตัวเบส 35% ในชั้นขนาดอนุภาคดินร่วนหยาบ (coarse-loamy) และดินร่วนละเอียด (fine-loamy) ปฏิกิริยาดินในสนามจะมีค่า 5.6 ในชั้นขนาดอนุภาคดินทรายแป้งละเอียด (fine-silty) และดินเหนียวปนกรวด (clayey-skeletal) ปฏิกิริยาดินในสนามจะมีค่า 5.8 และชั้นขนาดอนุภาคดินเหนียว (clayey) ปฏิกิริยาดินในสนามจะมีค่า 5.5

2. สภาพความชื้นแบบยูดิก (udic soil moisture regime) ดินที่มีค่าร้อยละความอิ่มตัวเบส 35% ในชั้นขนาดอนุภาคดินร่วนละเอียด (fine-loamy) ปฏิกิริยาดินในสนามจะมีค่า 7.7 ชั้นขนาดอนุภาคดินเหนียว (clayey) ปฏิกิริยาดินในสนามจะมีค่า 10.8 ชั้นขนาดอนุภาคดินร่วนปนกรวด (loamy-skeletal) ปฏิกิริยาดินในสนามจะมีค่า 6.7 และชั้นขนาดอนุภาคดินเหนียวปนกรวด (clayey-skeletal) ปฏิกิริยาดินในสนามจะมีค่า 8.7

3. สภาพความชื้นแบบอัสติก (ustic soil moisture regime) ดินที่มีค่าร้อยละความอิ่มตัวเบส 35% ในชั้นขนาดอนุภาคดินร่วน (loamy) ดินเหนียว (clayey) และดินร่วนปนกรวด (loamy-skeletal) ปฏิกิริยาดินในสนามจะมีค่า 5.5 สำหรับชั้นขนาดอนุภาคดินทรายแป้งละเอียด (fine-silty) ปฏิกิริยาดินในสนามจะมีค่า 3.8 และชั้นขนาดอนุภาคดินเหนียวปนกรวด (clayey-skeletal) ปฏิกิริยาดินในสนามจะมีค่า 5.6

บทที่ 5

การเก็บตัวอย่างดิน

การเก็บตัวอย่างดินเป็นขั้นตอนที่สำคัญ จะต้องกระทำอย่างเป็นระบบ มีหลักการ ถูกวิธี มีความละเอียดในการเก็บ เนื่องจากเป็นการเก็บตัวอย่างดินในลักษณะที่จะใช้เป็นตัวแทนของชุดดินนั้นๆ ตัวอย่างดินจะถูกนำไปวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการทั้งทางด้าน กายภาพ เคมี แร่วิทยา และจุลสัณฐานวิทยา ผลที่ได้จะนำมาใช้ในการจำแนกดิน การเปรียบเทียบลักษณะของดินในบริเวณพื้นที่อื่นๆ การคาดคะเนลักษณะและสมบัติของดิน ข้อจำกัดของดินสำหรับกิจกรรมต่างๆ รวมทั้งแนวทางในการปรับปรุงบำรุงดิน เป็นข้อมูลสนับสนุนงานทดลอง วิจัย รวมทั้งใช้ในการถ่ายทอดเทคโนโลยี

การเก็บตัวอย่างดินตามโครงการการศึกษาดินตัวแทนหลักสำหรับการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศ ไทย เป็นการเก็บตัวอย่างดินตามชั้นดินหลัก (O A E B C และ R) รวมถึงชั้นย่อยของชั้นดินหลักนั้นๆ ด้วย แบ่งเป็น 2 ประเภท ได้แก่ การเก็บตัวอย่างที่ถูกรบกวน (Disturbed samples) และการเก็บตัวอย่างดินตามสภาพธรรมชาติ (Undisturbed samples)

5.1 ขั้นตอนการเก็บตัวอย่างดิน

การเก็บตัวอย่างดินจะกระทำภายหลังจากทำคำบรรยายหน้าตัดดินเสร็จแล้ว ก่อนที่จะเก็บตัวอย่างดิน จะต้องมีการพิจารณาในภาพรวมว่า ควรมีการเก็บตัวอย่างดินเพื่อส่งวิเคราะห์ที่ชั้นดิน แบ่งเป็นกี่ประเภท และจะวิเคราะห์ตัวอย่างเพื่อหาสมบัติของดินอะไรบ้าง โดยพิจารณาจากข้อมูลการทำคำบรรยายหน้าตัดดิน โดยทั่วไปสำหรับการวิเคราะห์ทางกายภาพ เคมีและแร่วิทยา จะเก็บตัวอย่างดินทุกชั้นเพื่อตรวจสอบลักษณะและสมบัติของดินรวมทั้งแนวโน้มการเปลี่ยนแปลง ส่วนการวิเคราะห์ทางจุลสัณฐานวิทยาจะเลือกเฉพาะชั้นที่เป็นตัวแทนแต่ละชั้นกำเนิดดินเท่านั้น (ชั้นกำเนิดดินหลัก) ซึ่งชั้นที่เลือกเก็บนั้นต้องสามารถใช้อธิบายลักษณะในภาพรวมทางจุลสัณฐานวิทยาของดินที่ศึกษาได้ครบถ้วน ตามปกติจะเก็บประมาณ 3-5 กล่องต่อหน้าตัดดิน และเพื่อความสะดวก ไม่เกิดความสับสนและป้องกันความผิดพลาดขณะเก็บตัวอย่างดิน ควรทำสัญลักษณ์บริเวณช่องชั้นกำเนิดดินหรือช่องความลึกของดินในแผ่นบันทึกข้อมูลดิน เช่น ใช้คำว่า ku หรือสัญลักษณ์  หรือ  แทน สำหรับการเก็บดินโดยใช้กล่อง kubiena ใช้สัญลักษณ์  หรือคำว่า core แทนการเก็บดินโดยใช้กระบอกเก็บตัวอย่าง และทำสัญลักษณ์ในแต่ละชั้นที่ต้องการเก็บตัวอย่างของหน้าตัดดินด้วย

ภายหลังเก็บตัวอย่างดินเสร็จแล้ว ต้องตรวจสอบความเรียบร้อยอีกครั้ง นับจำนวนตัวอย่างดินให้ครบตามที่กำหนดไว้ ตรวจสอบอุปกรณ์ เครื่องมือต่างๆ ภายในหลุมดิน เก็บเศษขยะบริเวณข้างเคียง แล้วกลบหลุมให้เรียบร้อย นำดินล่างที่แยกไว้ลงไปก่อน ตามด้วยดินบนจนเต็ม แล้วปักไม้หรือทำเครื่องหมายไว้ เพื่อให้ทราบว่าดินบริเวณนี้มีโอกาสสุบตัวได้ และอาจเป็นอันตรายต่อเกษตรกร และการใช้เครื่องจักรกลทางการเกษตร

5.2 การเก็บตัวอย่างดินที่ถูกรบกวน

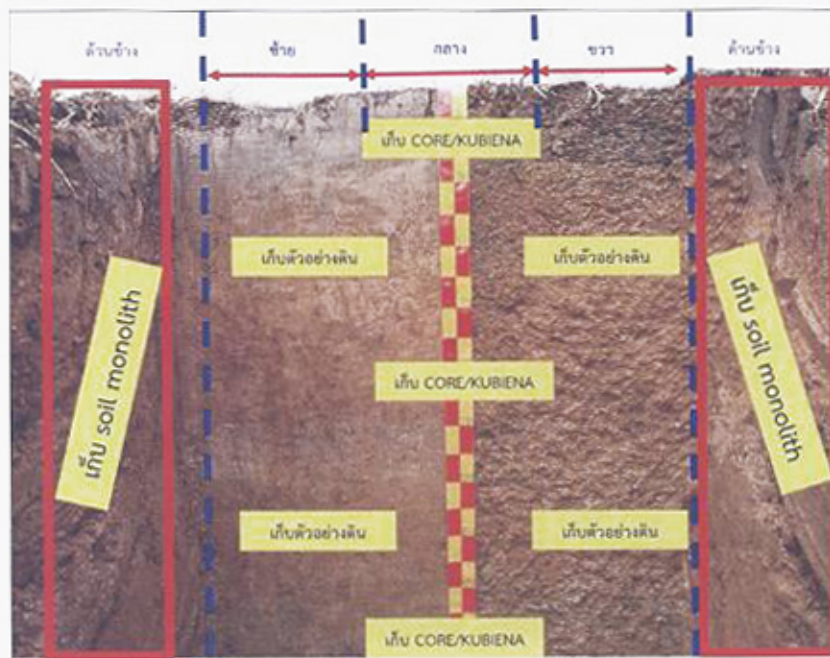
การเก็บตัวอย่างดินที่ถูกรบกวน เป็นการเก็บเพื่อนำไปวิเคราะห์สมบัติทางกายภาพ เช่น การกระจายของอนุภาคดิน สมบัติทางเคมี เช่น ค่าปฏิกิริยาดิน อินทรีย์วัตถุ ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ การวิเคราะห์เชิงเคมีรวมโดยวิธีการเรืองแสงของรังสีเอกซ์และองค์ประกอบเชิงแร่ของดิน สมบัติทางแร่วิทยา โดยวิเคราะห์ชนิดและปริมาณของแร่ในกลุ่มอนุภาคดินเหนียวและกลุ่มอนุภาคทรายแป้ง มีหลักการและวิธีการ ดังนี้

1. จัดเตรียมวัสดุและอุปกรณ์สำหรับการเก็บตัวอย่างดิน เช่น ถุงพลาสติกเก็บตัวอย่างดิน เชือก แผ่นป้ายกระดาษกำกับตัวอย่าง ปากกาเคมี พลั่วสนาม มีดสนาม เสียม บั้งก็

2. เขียนรายละเอียดกำกับตัวอย่าง ประกอบด้วยรหัสของหน้าตัดดิน รหัสของชั้นดิน ช่วงความลึก และวันที่เก็บตัวอย่างลงบนถุง หรือบนป้ายกระดาษ (เพื่อให้ใส่ไว้ระหว่างถุงหรือเพื่อสำหรับผูกปากถุง) ปรกติเป็นถุงพลาสติกใส หนา ขนาดประมาณ 30x45 เซนติเมตร ถ้าถุงพลาสติกบางควรซ้อน 2 ใบต่อ 1 ตัวอย่าง



3. เนื่องจากการเก็บตัวอย่างดินมีหลายประเภททั้งการเก็บตัวอย่างดินที่ถูกรบกวน (ดินถุง) การเก็บตัวอย่างดินที่ไม่ถูกรบกวน (core และ Kubiena box) และการเก็บแท่งตัวอย่างดิน ดังนั้น จึงจำเป็นต้องมีการวางแผนกำหนดพื้นที่หน้าตัดดิน/แนวที่จะเก็บตัวอย่างดิน โดยทั่วไปจะแบ่งหน้าตัดดินเป็น 3 ส่วน ได้แก่บริเวณด้านซ้าย ตรงกลาง และด้านขวา การเก็บ core และ Kubiena box ควรจะเก็บตรงกลางของหน้าตัดดิน เนื่องจาบบนลงล่าง ส่วนดินถุงสามารถเก็บบริเวณด้านซ้ายหรือด้านขวาของ core และ Kubiena box ได้ ตัวอย่างดินที่เหลือจากการเก็บ core และ Kubiena box ของแต่ละชั้น ก็สามารถนำไปรวมกับการเก็บตัวอย่างดินถุงด้วย อย่างไรก็ตาม หากพื้นที่เก็บตัวอย่างดินมีรากไม้ขนาดใหญ่ ร่องรอยของสิ่งมีชีวิต รูปหลวก ซึ่งอาจมีผลต่อตัวอย่างดินที่เก็บ อาจพิจารณาเลือกพื้นที่ใหม่ ตามความเหมาะสมในแต่ละบริเวณ สำหรับการเก็บแท่งตัวอย่างดินจะเก็บหลังสุดภายหลังกิจกรรมต่างๆ เสร็จแล้ว โดยถ้าหากพื้นที่ด้านหน้ายังมีเหลือ อาจเก็บบริเวณด้านหน้า โดยใช้แนวที่เก็บ core หรือ Kubiena เป็นแนวขอบของแท่งตัวอย่างดินด้านใดด้านหนึ่ง ก็จะเป็นการประหยัดทั้งเวลาและแรงงาน นอกจากนี้อาจใช้บริเวณทั้งสองข้างของหลุมตัวอย่างดินสำหรับการเก็บแท่งตัวอย่างดินก็ได้ ตามภาพที่ 5-1



ภาพที่ 5-1 ตัวอย่างการแบ่งหน้าตัดดินสำหรับเก็บตัวอย่างดิน

4. เก็บตัวอย่างดินที่ถูกบกรบกลใส่ถุงพลาสติก โดยใช้พลั่วสนาม มีดสนาม บังก์ จากชั้นล่างขึ้นมาหาชั้นบน (ภาพที่ 5-2 ก และ ข) เพื่อหลีกเลี่ยงการปะปนกันของดินตัวอย่าง ก่อนเก็บตัวอย่าง ต้องทำความสะอาดอุปกรณ์ที่ใช้ทั้งหมดทุกครั้ง รวมทั้งผิวหน้าตัวอย่างดิน เพื่อป้องกันการปะปนของดินในชั้นอื่นๆ เก็บตัวอย่างให้ครอบคลุมอย่างน้อยร้อยละ 60 ของพื้นที่ผิวหน้าแนวตั้งของแต่ละชั้นดินๆ ละประมาณ 2-3 กิโลกรัม ในที่นี้กำหนดให้เก็บ 3 ชุด (ชุดที่ 1 เพื่อส่งวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ ชุดที่ 2 เพื่อจัดทำแท่งหน้าตัดดินขนาดเล็ก (soil micro monolith) และชุดที่ 3 เพื่อรวบรวมสำหรับจัดทำตัวอย่างดินอ้างอิง (soil reference base) ส่วนการเก็บ core และ Kubiena box เก็บจากบนลงล่าง ในแนวเดียวกัน ตามวิธีการเก็บ โดยแต่ละชั้นดินที่เก็บต้องอยู่ภายในบริเวณขอบเขตชั้นดิน และหลีกเลี่ยงการเก็บตัวอย่างดินใกล้กับแนวชั้นที่เปลี่ยนแปลง

5. เก็บตัวอย่างดิน จนถึง 2 ชั้นสุดท้ายด้านบน จึงเปลี่ยนมาเป็นการเก็บจากชั้นผิวหน้าลงไป (ภาพที่ 5-2 ค) เพราะจะทำให้ทำงานได้สะดวกกว่า ตัวอย่างดินที่อยู่ในถุงอาจใช้มือช่วยบีบให้มีขนาดเล็กลงมากที่สุด ก็สะดวกและลดระยะเวลาในการเตรียมตัวอย่าง

6. สำหรับชั้นที่มีปริมาณก้อนกรวด ลูกกรัง เศษหิน ขนาดใหญ่กว่า 2 มิลลิเมตร จะเก็บเฉพาะตัวอย่างดินเท่านั้น ควรแยกก้อนกรวดออกจากดินทิ้งไป ด้วยการเขย่าแล้วหยิบออก และชั้นนี้ต้องมีการเก็บตัวอย่างดินสำหรับนำไปวิเคราะห์หาร้อยละของปริมาณชั้นส่วนหยาบโดยปริมาตรอีกต่างหาก โดยเก็บตัวอย่างดินและก้อนกรวดในคราวเดียวกัน ประมาณ 250-500 กรัม และแยกส่งตัวอย่างดินจากดินถุงปกติ

7. รวบและผูกปากถุง พร้อมทั้งติดป้ายกระดาษกำกับตัวอย่างดินกับถุงให้เรียบร้อยเพื่อกันสิ่งเจือปน การผูกเชือกควรทำเป็นแบบห่วง เพื่อสะดวกในการเคลื่อนย้ายและการแก้มัด (ภาพที่ 5-2 ง) พร้อมทั้งนำตัวอย่างดินเข้าไว้ในร่ม ไม่ให้ถูกแดด



ภาพที่ 5-2 การเก็บตัวอย่างดินถุง

5.3 การเก็บตัวอย่างดินตามสภาพธรรมชาติ

การเก็บตัวอย่างดินที่ไม่ถูกรบกวนเพื่อนำไปวิเคราะห์ ก) สมบัติทางกายภาพ เช่น ค่าการนำน้ำ (hydraulic conductivity) และความหนาแน่นรวมของดิน (bulk density) เป็นการเก็บตัวอย่างดินโดยใช้กระบอกเก็บตัวอย่าง (core) ในแนวดิ่งจากชั้นบนลงไป ข) สมบัติทางจุลสัณฐานวิทยาของดิน (Soil micromorphology) เป็นการเก็บตัวอย่างดินในชั้นที่ต้องการโดยใช้กล่องเก็บตัวอย่างดินคูเบียนา (Kubiena box) รวมทั้ง ค) เพื่อทำแท่งหน้าตัดดินจำลอง (soil monolith) สำหรับเป็นหลักฐาน และเป็นแท่งตัวอย่างดินใช้เผยแพร่องค์ความรู้สู่นักวิชาการทางดินและบุคคลทั่วไป เป็นการเก็บตัวอย่างดินโดยใช้กล่องเก็บตัวอย่างดิน

1. การเก็บตัวอย่างดินแบบ core method

ตัวอย่างจากการเก็บแบบ core method เป็นการเก็บดินในเชิงปริมาตร โดยใช้ที่ตอก core หรือการใช้ไม้ตอก การเก็บตัวอย่างดินแบบ core method มีรายละเอียด ดังนี้ (ภาพที่ 5-3)

1. ควรเก็บ core ภายหลังจากการเก็บตัวอย่างดินตัวที่ถูกรบกวน (ดินถุง) เสร็จแล้ว
2. core ขนาดมาตรฐานตามที่กรมพัฒนาที่ดินใช้ มีขนาด 3.5x7.5 เซนติเมตร มีคมด้านเดียว พร้อมฝาพลาสติกปิดทั้ง 2 ด้าน ฝาพลาสติกขอบหนาจะใช้สำหรับปิดด้านที่มีคม
3. เก็บ core ในแนวดิ่งจากชั้นบนลงไป อย่างน้อยชั้นละ 2 ตัวอย่าง (ตามโครงการฯ นี้ กำหนดให้เก็บชั้นละ 3 ตัวอย่าง) เก็บ core ในแต่ละชั้นกำหนดดิน บริเวณตอนกลางของชั้นนั้นๆ เพื่อให้เป็นตัวแทนที่แท้จริง เช่น หากมีชั้นความลึกระหว่าง 20-40 เซนติเมตร ควรเก็บ core ที่ ระหว่างความลึก 28-31.5 เซนติเมตร หรือ หากชั้นความลึกอยู่ระหว่าง 65-90 เซนติเมตร ควรเก็บ core ที่ ระหว่างความลึก 75.5-79.0 เซนติเมตร
4. ปาดชั้นดินที่ไม่ต้องการออกด้วยมีดหรือพลั่ว จนถึงชั้นที่กำหนดหรือความลึกที่ต้องการเก็บ วาง core ด้านที่มีคมลงบนดินให้ตั้งฉาก หลีกเลียงบริเวณที่มีรากพืชขนาดใหญ่ รุขของสิ่งมีชีวิต หรือสิ่งแปลกปลอมอื่นๆ แล้วใช้ที่ตอก core ตอกลงไป จนให้ดินเลยขอบของ core ขึ้นมาประมาณ 1-2 เซนติเมตร สำหรับการใช้ไม้ตอก ให้ใช้ไม้แบนวางบน core หรือใช้ core อีกอันช่วย (โดยกลับด้านให้ขอบ core ด้านทุชนกัน) แล้วตอกด้วยค้อนลงไปในแนวดิ่งจนตัวอย่างดินเลยขอบขึ้นมาเช่นกัน
5. หากดินมีความชื้นที่เหมาะสม ไม่เปียกหรือแห้งเกินไป จะเก็บ core ได้สะดวก แต่หากดินแห้งมากเกินไป ควรให้น้ำแฉดินและทิ้งไว้ เพื่อให้ดินมีความชื้นหรือให้ดินอืดตัว
6. ใช้มีดขนาดเล็กตัดแต่งดินที่ล้นออกมาให้เรียบเสมอบน ใช้ฝาพลาสติกขอบบางปิด แล้วใช้เสียมหรือพลั่วค่อยๆ แซะด้านข้างและให้ห่างจาก core พอประมาณ ลงไปจนให้เลยขอบ core ด้านล่างเพื่อป้องกันดินให้แตกออกเป็นก้อนขึ้นมา พยายามไม่ให้ core กระแทกกระเทือน แฉะดินที่หุ้ม core ออก แล้วใช้มีดตัดแต่งดินที่ล้นออกมาให้เรียบเสมอบนด้านคม ตามปกติตัวอย่างดินจะต้องเต็ม core ถ้าตัวอย่างดินไม่เต็มขาดไม่มากนักให้เก็บดินบริเวณเดียวกันแต่ให้ดินเต็ม core แล้วปิดด้วยฝาพลาสติกด้านหนา หรือเก็บใหม่
7. พัน core ด้วยเทปขาวหรือเทปพันสายไฟให้แน่น เพื่อไม่ให้ฝาพลาสติกหลุดออกมาได้ (การใช้เทปพันสายไฟจะสะดวกเวลาแกะออกและไม่เหนียวติดกับ core)
8. บันทึกข้อมูล ทั้งชื่อชุดดิน ชั้นดิน ช่วงความลึก ลงบนเทปขาวหรือเทปพันสายไฟ
9. เก็บตัวอย่างดินให้ครบทุกชั้นตามที่กำหนด ในแนวเดียวกัน พร้อมทั้งรวบรวม core ที่เก็บเสร็จแล้วใส่ถุงพลาสติก ผูกเชือกและนำไปเก็บไว้ในร่ม ไม่ให้ถูกแดด



ภาพที่ 5-3 การเก็บตัวอย่างดินแบบ core method

2. การเก็บตัวอย่างดินโดยใช้กล่องคูเบียนา (Kubiena box)

การเก็บตัวอย่างดินโดยใช้ Kubiena box เป็นการเก็บตัวอย่างเพื่อการวิเคราะห์ทางจุลชีววิทยาของดิน มีรายละเอียด ดังนี้ (ภาพที่ 5-4)

1. ควรเก็บ Kubiena box ภายหลังจากการเก็บตัวอย่างดินตัวที่ถูกรบกวน (ดินถุง) เสร็จแล้ว อาจเก็บ Kubiena box พร้อมกับการเก็บ core ก็ได้

2. Kubiena box ขนาดมาตรฐานตามที่กรมพัฒนาที่ดินใช้ เป็นอะลูมิเนียม มีขนาด กว้างxสูงxหนา= 8x10x5 เซนติเมตร มีคมด้านเดียว และมีฝาปิดทั้งสองด้าน กล่องนี้สามารถแบะออกจากกัน มีด้านหนึ่งที่มีตะขอล็อกมุมให้มาติดกันเป็นรูปกล่อง

3. เก็บ Kubiena box บริเวณตรงกลางของหน้าตัดดิน ในแต่ละชั้นกำหนดดินตัวแทนที่คัดเลือกไว้แล้ว เก็บในแนวตั้งโดยอาจเก็บจากชั้นบนลงไปหรือชั้นล่างขึ้นมาก็ได้ เก็บ Kubiena box บริเวณตอนกลางของชั้นนั้นๆ เพื่อให้เป็นตัวแทนที่แท้จริง (เช่น หากมีชั้นความลึกระหว่าง 20-40 เซนติเมตร ควรเก็บ Kubiena box ที่ระหว่างความลึก 25-35 เซนติเมตร หรือ หากชั้นความลึกอยู่ระหว่าง 65-90 เซนติเมตร ควรเก็บ Kubiena box ที่ ระหว่างความลึก 72.5-82.5 เซนติเมตร)

4. ปาดหน้าดินบริเวณที่ต้องการจะเก็บตัวอย่างดินไปศึกษาให้เรียบ แล้ววาง Kubiena box ด้านที่มีคมให้ตั้งฉากกับหน้าดิน กำหนดให้ตัวล็อกอยู่บริเวณด้านล่างขวามือ (เพื่อความเป็นมาตรฐานของการเก็บตัวอย่าง) หลีกเลียงบริเวณที่มีรากพืชหรือรูของสิ่งมีชีวิตขนาดใหญ่ หรือสิ่งแปลกปลอมอื่นๆ ปิดฝาด้านหน้า แล้วกด Kubiena box เล็กน้อย เพื่อให้เป็นรอยบนดิน ใช้มีดบางค่อยๆ กรีดดินลงไปให้ชิดกับ Kubiena box ด้านนอก พร้อมกับขยับและดันกล่องตามลงไป แล้วกรีดดินจนผิวหน้าดินเสมอกับขอบ Kubiena box ทั้งหมด

เพื่อความสะดวกอาจใช้กล่องเพื่อกรีดดินทำแนวในช่วงแรกก่อนก็ได้ ตักแต่งดินจนตัวอย่างดินเป็นรูปร่างกล่อง จึงค่อยสวมกล่องเข้าไป หากดินล้นออกมาให้แต่ง-ปาดหน้าให้เรียบ แล้วปิดกล่องด้วยฝา Kubiena box หากดินมีความชื้นจะสะดวกในการเก็บตัวอย่าง

5. ใช้เสียมหรือพลั่วขนาดใหญ่ ค่อยๆ แซะด้านข้างหรือด้านบนของกล่อง ให้ห่างจาก Kubiena box พอประมาณ แล้ววัดดินให้แตกออก เพื่อให้ Kubiena box หลุดออกมาพร้อมกับตัวอย่างดิน ระวังไม่ให้ตัวอย่างดินกระเทือน

6. ใช้มีดตัดแต่งดินที่ล้นออกมาให้เรียบเสมอกับขอบ เสร็จแล้วใช้ฝาปิด

7. พันด้วยเทปขาวหรือเทปพันสายไฟให้แน่น เพื่อไม่ให้ฝาหลุดออกมาได้

8. บันทึกข้อมูล ทั้งชื่อชุดดิน ชั้นดิน ช่วงความลึก ลงบนเทปขาวหรือเทปพันสายไฟ

9. เก็บตัวอย่างดินให้ครบทุกชั้นตามที่กำหนด พร้อมทั้งรวบรวม Kubiena box ใส่ถุงพลาสติก ผูกเชือกและนำเก็บไว้ในร่ม ไม่ให้ถูกแดด



ภาพที่ 5-4 การเก็บตัวอย่างดินโดยใช้ Kubiena box

5.4 การทำแท่งตัวอย่างหน้าตัดดิน (Soil monolith)

การทำแท่งตัวอย่างหน้าตัดดินเป็นการอธิบายให้เห็นถึงลักษณะและสมบัติของดินนั้นๆ อย่างเป็นรูปธรรม ขึ้นการจำแนกดินที่มีความเหมาะสมในการทำแท่งตัวอย่างหน้าตัดดิน ได้แก่ ระดับชุดดิน (สันหัด, ม.ป.ป.) เนื่องจากแต่ละชุดดินจะมีลักษณะสมบัติรูปร่างแตกต่างกันออกไปตามปัจจัยสภาพแวดล้อมที่ก่อให้เกิดดิน การทำแท่งตัวอย่างหน้าตัดดินที่เป็นตัวแทนของแต่ละชุดดินในสภาพธรรมชาติ จะสามารถถ่ายทอดลักษณะ สมบัติ รูปร่าง และช่วยแสดงให้เห็นถึงลักษณะที่สำคัญของดินทั้งโครงสร้าง ชั้นดิน สีดิน เนื้อดิน ฯลฯ ให้แก่ผู้สนใจและต้องการความรู้เกี่ยวกับดินได้เข้าใจถึงพฤติกรรม ข้อจำกัด ข้อเสนอแนะ และแนวทางในการใช้ประโยชน์ของดินได้ในทิศทางเดียวกัน อีกทั้งยังช่วยประหยัดเวลาและค่าใช้จ่ายในการเดินทางไปศึกษาในสนาม นอกจากนี้ยังสามารถเคลื่อนย้ายแท่งตัวอย่างหน้าตัดดินไปจัดแสดงในที่ต่างๆ ได้อย่างสะดวกและรวดเร็ว และเมื่อนำไปประกอบกับข้อมูลปัจจัยแวดล้อมในการกำเนิดดิน (soil forming factor) รวมทั้งภาพถ่ายสภาพพื้นที่ที่พบชุดดินนี้ ก็จะทำให้มองเห็นภาพพจน์ของชุดดินนั้นๆ เป็นอย่างดี การทำแท่งตัวอย่างหน้าตัดดินประกอบด้วย การเก็บแท่งตัวอย่างหน้าตัดดินในสนาม การทำแท่งตัวอย่างหน้าตัดดินในสำนักงาน และการตกแต่งแท่งตัวอย่างหน้าตัดดิน รายละเอียดการจัดทำแท่งตัวอย่างหน้าตัดดิน รวบรวมจากเอกสารของสันหัด (ม.ป.ป.) อภิสิทธิ์และเอิบ (2515) สมศักดิ์และคณะ (2530) และสมศักดิ์ (2534)

ในยุคแรกๆ ของการทำ soil monolith ในประเทศไทย จะเป็นการเก็บแท่งตัวอย่างดินที่ทาน้ำยามาจากในสนามเสร็จเรียบร้อยแล้ว หรือการใช้กล่องโลหะในการเก็บตัวอย่างดิน มีการใช้สารเคมีหลายชนิดเพื่อทำให้ดินเชื่อมตัวติดกัน ตัวอย่างเช่น vinylite solution (เตรียมจาก vinyl acetate ละลายใน acetone) หรือใช้ฟอมละลายใน chloroform หรือใช้ cellulose acetate ละลายใน acetone

ปี พ.ศ. 2528 งานสำรวจดิน ศูนย์ศึกษาค้นคว้าและพัฒนาเกษตรกรรมภาคตะวันออกเฉียงเหนือได้ใช้วิธีการผสมผสานระหว่างวิธีการที่เคยทำมาร่วมกับวิธีการใหม่ที่มีผู้เชี่ยวชาญชาวญี่ปุ่น Dr. Masanori Mitsuchi และ Mr. Tsunehisa Inoue ได้นำมาเผยแพร่ พร้อมทั้งพัฒนาวิธีการให้เหมาะสมกับดินในประเทศไทย โดยการใช้กล่องไม้สำหรับเก็บตัวอย่างดิน และการเก็บตัวอย่างครั้งเดียวอาจทำแท่งตัวอย่างหน้าตัดดินได้ถึง 3 ตัวอย่าง ร่วมกับวิธีการใช้การติดหนังและกาวลาเท็กซ์ (latex) เพื่อเป็นน้ำยาทำให้ดินแข็งตัวอยู่ได้ อุปกรณ์ที่ใช้ทั้งหมดสามารถหาซื้อได้ทั่วไปและราคาไม่แพง และวิธีการนี้ได้ใช้มาจนถึงปัจจุบัน มีรายละเอียด ดังนี้

1. การเก็บแท่งตัวอย่างหน้าตัดดินในสนาม

อุปกรณ์สำหรับเก็บแท่งตัวอย่างหน้าตัดดินในสนาม ประกอบด้วย

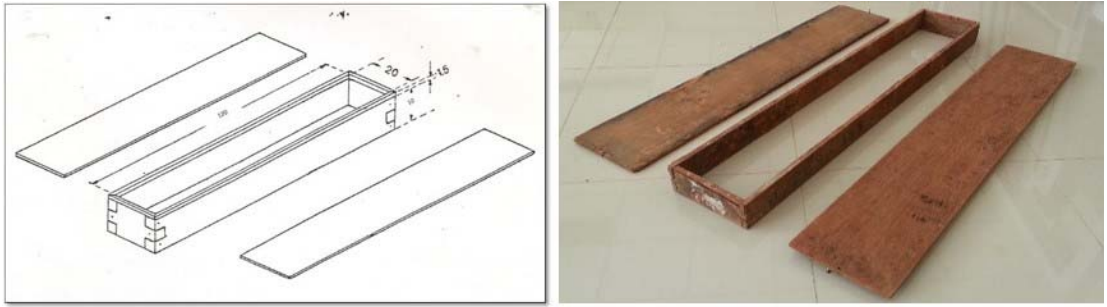
1. กล่องเก็บแท่งตัวอย่างหน้าตัดดิน ทำด้วยไม้อัดที่มีความหนา 1.50 เซนติเมตร ประกอบด้วยฝาปิดจำนวน 2 แผ่น (ด้านหน้าและด้านหลัง) ขนาด กว้างxยาวxหนา : 23x123x1.5 เซนติเมตร และกรอบไม้สี่เหลี่ยมผืนผ้าที่มีขอบต่อกัน ขนาดกล่องให้มีพื้นที่บรรจุภายใน ขนาด กว้างxยาวxหนา : 20x120x10 เซนติเมตร และฝาปิดทั้งสองด้านจะยึดติดกับกล่องด้วยสกรู (ภาพที่ 5-5)

2. อุปกรณ์ตัดดิน ได้แก่ มีดแบน มีดปลายแหลม พลั่วมือ เสียม

3. อุปกรณ์อื่นๆ เช่น ไซควง เทปวัดระยะ ค้อน ตะปู สว่านไฟฟ้า กรรไกรตัดรากไม้ เชือกพลาสติก แคลมป์จับชิ้นงานชนิดมือกดหรือปากกาจับชิ้นงานด้วย

การเก็บดินใส่กล่องเพื่อทำแท่งตัวอย่างหน้าตัดดิน มีวิธีการ ดังนี้ (แสดงตามภาพที่ 5-6)

1. เลือกหน้าตัดดินตัวแทนที่จะเก็บแท่งตัวอย่างหน้าตัดดิน ควรเป็นบริเวณที่มีการรบกวนน้อยที่สุด อาจอยู่ด้านหน้าหรือด้านข้างของหลุมก็ได้ โครงการนี้กำหนดให้เก็บแท่งตัวอย่างจำนวน 3 กล่อง



ภาพที่ 5-5 กล่องไม้สำหรับเก็บแท่งตัวอย่างดิน

2. ใช้พลั่วหรือเสียมฉากหน้าตัดดินให้เรียบ ใช้กรรไกรตัดรากไม้หรือรากพืชเพื่อไม่ให้เป็นอุปสรรคในการเก็บ อาจพ่นน้ำให้ดินมีความชื้นพอเหมาะจะเก็บตัวอย่างดินได้สะดวกและลดฝุ่นละออง

3. นำกล่องไม้ที่เปิดฝาออกทั้งสองด้านแล้ว เขียนชื่อชุดดินที่เก็บตัวอย่าง พร้อมทั้งทำสัญลักษณ์ทิศทางของแท่งตัวอย่างข้างกล่องไม้ แล้วทาบลงบนหน้าตัดดินบริเวณที่ต้องการ ทิ้งทิ้งให้ได้ฉาก ให้กรอบบนด้านในอยู่บริเวณผิวดินที่ 0 เซนติเมตร ใช้มีดปลายแหลมขีดทำแนวตามกรอบด้านใน อาจใช้แนวที่ลึกเข้าไปภายหลังจากการเก็บ core หรือ kubiena box เพื่อเป็นแนวของกล่องด้านใดด้านหนึ่งก็ได้

4. ใช้พลั่ว เสียม มีด ตัด-กรีดดินด้านนอกรอบขีด ให้ดินเป็นแท่งมีขนาดใกล้เคียงกับกรอบนั้น มีความหนาอย่างน้อยเท่ากับความหนาของกล่องไม้ (10 เซนติเมตร) อาจใช้กล่องไม้ทาบหน้าตัดดินเพื่อหาขนาดที่แท้จริงเป็นระยะๆ ควรเริ่มทำจากด้านซ้ายหรือด้านขวาก่อน และสุดท้ายบริเวณด้านล่าง เนื่องจากต้องการให้ด้านล่างได้รับน้ำหนักดินด้านบนไว้มาก่อนที่จะตัดออก สำหรับด้านบนตัดแต่งรากพืชให้อยู่ตามสภาพธรรมชาติ

5. อัดกล่องไม้เข้าไปตามแท่งดินที่ตัดไว้แล้วให้แท่งดินอยู่ในกล่องพอดี ในกรณีที่พื้นดินนาหรือดินมีความชื้นจะปฏิบัติงานได้สะดวกและรวดเร็ว สำหรับดินทราย ดินปนกรวด เศษหินหรือลูกรัง ต้องระวังการแตกหรือหลุดออกจากกัน หลีกเลี่ยงการกระแทกอย่างแรง และแท่งดินต้องมีขนาดเล็กกว่ากรอบเล็กน้อย จึงจะสามารถเอากล่องสวมเข้าไปได้พอดี ไม่ติดเม็ดลูกรังหรือขอบของเศษหิน กรณีที่ดินเลื้อนไถลบ่อยครั้งจนไม่เต็มกล่อง อาจต้องทำหน้าตัดดินให้เอียงเล็กน้อยเพื่อช่วยให้การเก็บดินสะดวกขึ้น

6. ใช้มีดแต่งผิวดินด้านหน้ากล่องให้เรียบ ควรแต่งจากล่างขึ้นด้านบน เพื่อป้องกันการหลุดหรือเลื่อนของตัวอย่างดิน หากตัวอย่างดินไม่เต็มกล่องให้หน้าดินบริเวณเดียวกันมาอัดให้เต็ม แล้วปิดฝากล่องด้านหน้าด้วยตะปูเกลียวปลายขนาดประมาณ 1 นิ้ว โดยใช้ไขควงหรือสว่านไฟฟ้า ขั้นตอนนี้ควรใช้ไม้หรือพลั่วยันกล่องไม้ด้านล่างไว้ป้องกันไม่ให้ดินไหลเลื่อนลงมา ร่วมกับการใช้แคลมป์จับชิ้นงานชนิดมีกอดหรือปากกาจับชิ้นงานตัวซี เพื่อให้สามารถปิดฝากล่องได้อย่างสะดวก ไม่เียงออกด้านข้าง

7. นำแท่งตัวอย่างดินออกจากหน้าตัดดินโดยใช้พลั่วหรือมีดชุดดินด้านข้างของกล่องทั้งซ้ายและขวาเฉียงเข้าหากันจนเกือบชนกันบริเวณด้านหลังกล่อง จากนั้นใช้พลั่วหรือเสียมแทงดินหลังกล่องด้านล่างจนดินขาดออกจากกันทั้งแท่ง ขณะแทงดินต้องกดและดันแผ่นไม้ไว้เพื่อให้แท่งดินอยู่ในกล่อง ขั้นตอนนี้ต้องระมัดระวังมิให้ดินในกล่องแตกหักหรือเลื่อนไหล (โดยเฉพาะดินที่ไม่เกาะตัวกัน ดินที่มีปริมาณทรายสูงหรือปนเศษหิน กรวด ลูกรัง ปริมาณมาก) สำหรับดินนาที่มีความเหนียวและค่อนข้างฉะ อาจใช้ลวดขนาด 2-3 มิลลิเมตรผูกกับไม้สองอัน แล้วรูดตัดตัวอย่างดินจากด้านบนลงมาก็ได้

8. ยกแท่งตัวอย่างดินขึ้นจากหลุม ตกแต่งผิวดินอีกด้านให้เรียบตามสภาพธรรมชาติ ให้แท่งจากด้านบนลงไปหาด้านล่าง นำตัวอย่างดินจากหลุมดินบริเวณเดียวกันอัดเต็มให้เต็มหากตัวอย่างดินไม่เต็มหน้าตัดแล้วปิดฝากล่องให้แน่น ตรวจสอบชื่อชุดดิน วันที่เก็บตัวอย่างดิน และทิศทางของแท่งตัวอย่างดิน ผูกเชือกเพื่อสะดวกในการเคลื่อนย้าย เก็บเข้าที่ร่ม ไม่ให้ถูกแดด



ภาพที่ 5-6 วิธีการเก็บแบ่งตัวอย่างดิน (1)



ภาพที่ 5-6 (ต่อ) วิธีการเก็บแบ่งตัวอย่างดิน (2)

2. การทำแท่งตัวอย่างหน้าตัดดินในห้องปฏิบัติการ

การทำแท่งตัวอย่างหน้าตัดดินในห้องปฏิบัติการ เป็นการนำดินที่เก็บใส่กล่องมาตัดให้เป็นแผ่นบาง โดยใช้การยัดให้เป็นแท่งแข็งคงตัวอยู่ในสภาพเดิมติดกับแผ่นไม้ แล้วทำคำอธิบายประกอบ

วัสดุและอุปกรณ์สำหรับการทำแท่งตัวอย่างหน้าตัดดินในห้องปฏิบัติการ มีดังนี้

1. แผ่นไม้มีขอบ (a mounting board) เตรียมโดยการใช้ไม้อัดมีความหนา 6 มิลลิเมตร มีขนาด ยาวxกว้าง:125x25 เซนติเมตร และใช้ไม้อัดหนา 15 มิลลิเมตร ทำเป็นขอบกว้าง 2.5 เซนติเมตรทั้ง 4 ด้าน สูง 15 มิลลิเมตร เนื้อที่ด้านในขอบจะมีขนาด 120x20 เซนติเมตร ตัวอย่างหน้าตัดดินจะถูกยัดติดอยู่กับไม้กระดานแผ่นนี้

2. โต๊ะ ให้มีขนาดสูงพอที่ผู้ปฏิบัติงานสามารถทำงานได้สะดวก

3. อุปกรณ์ตัดดิน: เลื่อยลันดา มีดปลายแหลม มีดแบน

4. กาวลาเท็กซ์ (latex) กาวติดหนัง (synthetic glue: for leather, rubber, cork, wood

5. กระป๋องฉีดพ่นฝอยหรือกระบอกฉีดน้ำฟ็อกกี้ (sprayer) ไซควง เทปวัดระยะ แปรงทาสี แผ่นสังกะสีบาง กระป๋องทวง (เพื่อใช้ผสมกาว หรือใช้บีกเกอร์)

6. ผ้าด้ายดิบหรือผ้าขาวบาง แผ่นโฟม

ขั้นตอนการทำแท่งตัวอย่างหน้าตัดดินในห้องปฏิบัติการ มีดังนี้

1. ขั้นตอนแรกเป็นการเตรียมตัวอย่างดินก่อนผืนผ้าเข้ากับดิน เพื่อให้ดินมีตัวยึดไม่หลุดร่วง โดยเปิดฝากล่องตัวอย่างที่เก็บดินมา แล้วใช้แผ่นโฟมหนาประมาณ 1 นิ้ว ขนาดความกว้าง x ยาว เท่ากับกล่อง คือ 120x20 เซนติเมตร หรือเล็กกว่าเล็กน้อย วางทับตัวอย่างดินแล้วพลิกกล่องดินกลับหลัง พร้อมทั้งดันแผ่นโฟมขึ้นมา (ภาพที่ 5-7) ให้ตัวอย่างดินโผล่พ้นขอบกล่องประมาณ 3-5 เซนติเมตร (ขึ้นกับลักษณะและชนิดของดิน หากเป็นดินทรายจะหนาประมาณ 2-3 เซนติเมตร ถ้าเป็นดินปนหิน กรวด ลูกกรวด จะหนาประมาณ 3-5 เซนติเมตร) แล้วตกแต่งผิวหน้าดินให้เรียบ เพื่อใช้เป็นด้านที่ใช้ผืนผ้า



ภาพที่ 5-7 ขั้นตอนการเปิดฝากล่องแล้วพลิกกลับกล่องดินโดยใช้โฟมดันด้านหลัง

2. การฉีดยาน้ำยา (ใช้กาวลาเท็กซ์ผสมน้ำอัตราส่วนกาวต่อน้ำประมาณ 1:20 และผสมน้ำยาผงซักฟอกหรือน้ำยาล้างจาน ประมาณ 0.3 % โดยปริมาตร เพื่อเป็นสารลดแรงตึงผิวและช่วยให้น้ำยาซึมได้ดีขึ้น) ฉีดยาน้ำยาให้ชุ่ม ผึ่งลมไว้ให้แห้งหมาดๆ ฉีดซ้ำวันละ 2-3 ครั้ง ประมาณ 3-4 วัน (หากเป็นดินทราย จะต้องฉีดให้มากกว่าดินเหนียว เนื่องจากตามปกติดินทรายจะไม่ค่อยจับตัวกัน) (ภาพที่ 5-8 ก) การฉีดยาน้ำยาในขั้นตอนนี้ เมื่อกาวแห้งจะทำให้ดินจับตัวแข็งคงรูปเป็นแท่งดิน

3. การผืนผ้ากับดินเพื่อป้องกันไม่ให้ดินแตกหักหลุดลุ่ย ให้ใช้แปรงทาสีทาขาวทาหน้าประมาณ 300 ลูกบาศก์เซนติเมตร ให้ทั่วบนตัวอย่างดินด้านที่ได้ฉีดยาน้ำยาจนแห้งแล้ว (ภาพที่ 5-8 ข) เสร็จแล้วเอาผ้าด้ายดิบหรือผ้าขาวบางที่ตัดให้มีขนาดเท่าตัวอย่างหน้าตัดดิน ขนาด 120 x 20 เซนติเมตร วางทับลงบนกาว กดผ้าให้แนบกับดิน ทิ้งไว้ 2-3 วัน หลังจากกาวแห้ง ผ้าจะติดแน่นกับตัวอย่างดินนั้น (ภาพที่ 5-8 ค)



ภาพที่ 5-8 ขั้นตอนการฉีดยาน้ำยา (ก) การทาขาวทาสี (ข) และการผืนผ้ากับดิน (ค)

4. การตัดให้เป็นแผ่นบาง เมื่อกาวที่ผืนผ้ากับดินแห้งดีแล้ว ใช้เลื่อยสันดาค่อยๆ เลื่อยตัวอย่างดินที่โผล่ขึ้นมาให้ใบเลื่อยแนบกับกรอบไม้ ขณะเลื่อยใช้แผ่นสังกะสีบางๆ สอดตามเลื่อยเข้าไปด้วย เพื่อช่วยป้องกันการแตกหักของดินส่วนที่เลื่อยแล้ว และยังช่วยให้เลื่อยดินได้คล่องขึ้น (การเลื่อยดินเหนียวจะใช้เวลามากกว่าดินทราย) สำหรับดินที่มีก้อนกรวด หิน หรือมวลสารพอก ก้อนทรงมนปะปนอยู่ จะเป็นอุปสรรคต่อ

การเลื่อย จึงต้องใช้ความระมัดระวังมิให้ตัวอย่างดินเสีย เสร็จแล้วพลิกสักระลอกกลับ ผิวดินด้านที่เลื่อยออกมาจะเป็นด้านที่ใช้ใช้ตัวอย่างหน้าตัดดินจริงๆ (ภาพที่ 5-9)



ภาพที่ 5-9 ขั้นตอนการตัดตัวอย่างดินให้เป็นแผ่นบาง

5. การผิวดินลงบนแผ่นไม้มีขอบ ตกแต่งขอบตัวอย่างดินที่ตัดออกมาเป็นแผ่นนี้ให้มีขนาดเท่ากับขนาดของแผ่นไม้มีขอบ ทากาวทาหน้าบนแผ่นไม้มีขอบ รอพอกาวหมาดๆ ยกตัวอย่างดินที่ตัดเป็นแผ่นลงใส่ (ให้ด้านที่มีแผ่นผ้าฝ้ายอยู่อยู่ด้านล่าง) ใช้กระดานวางทาบกดให้ตัวอย่างดินแนบแน่นกับแผ่นไม้ แล้วทิ้งไว้จนกว่ากาวจะแห้ง (ภาพที่ 5-10)



ภาพที่ 5-10 ขั้นตอนการผิวดินลงบนแผ่นไม้มีขอบ

3. การตกแต่งแต่งตัวอย่างหน้าตัดดิน

การตกแต่งหน้าตัดดินมีความสำคัญอย่างมากของการทำแต่งตัวอย่างหน้าตัดดิน ตัวอย่างที่ทำจะสวยงามและมีลักษณะเหมือนดินในสภาพธรรมชาติหรือไม่จะขึ้นอยู่กับวิธีการตกแต่งหน้า ปกติดินที่มีโครงสร้าง (Structure) ตามธรรมชาติ ก็ควรตกแต่งหน้าดินให้มีโครงสร้างแบบธรรมชาติด้วย ส่วนมากดินที่มีเนื้อดินเป็นดินร่วนเหนียวปนทราย ดินร่วนปนดินเหนียว ดินเหนียวปนดินทราย ดินเหนียว มักจะเป็นดินที่มีโครงสร้างตามธรรมชาติ ส่วนดินที่มีเนื้อดินเป็นดินทราย ดินทรายปนดินร่วน ดินร่วนปนทราย หรือดินที่อยู่ในสภาพน้ำขัง มักจะไม่ค่อยมีโครงสร้าง (massive) ซึ่งจะยากในการตกแต่ง

1. การตกแต่งดินที่มีโครงสร้างนั้น ให้ใช้มีดปลายแหลมค่อยๆ แกะดินออกตามโครงสร้างธรรมชาติของดิน ต้องระวังมิให้หน้าดินเป็นรอยมีด ขณะตกแต่งให้ใช้น้ำยา (กาวลาเท็กซ์ผสมน้ำอัตรา 1:20) ฉีดไปด้วย เพื่อให้ดินมีความชื้นและง่ายในการตกแต่ง โดยพิจารณาพร้อมกับคำอธิบายหน้าตัดดิน (soil profile description) หรือภาพถ่ายจากสนาม เพื่อให้มีสภาพตามธรรมชาติมากที่สุด

2. เมื่อตกแต่งได้ที่แล้ว ให้น้ำยาที่เข้มข้นขึ้น (กาวลาเท็กซ์ผสมน้ำอัตรา 1:10) ฉีดซ้ำหลายๆ ครั้ง แต่ละครั้งฉีดให้พอชุ่ม ปล่อยให้ลมให้แห้งแล้วฉีดใหม่อีกติดต่อกันประมาณ 4-5 วัน หรือจนกว่าตัวอย่างดินจะแข็ง และเมื่อกาวที่ฉีดตัวอย่างดินนี้แห้งแล้ว ผิวดินที่ตกแต่งจะแห้งแข็งคงสภาพอยู่ได้ ไม่แตกหักหรือหลุดออกมา

3. ทำคำอธิบายประกอบแท่งตัวอย่างหน้าตัดดิน โดยการติดแถบผ้าเทปบริเวณขอบของแท่งหน้าตัดดินทั้ง 4 ด้าน ขนาดกว้างประมาณ 1 นิ้ว และติดแถบความลึกสีแดง-เหลือง หรือสีอื่นๆ ทั้งสองข้าง เนื่องจากพื้นที่ในการทำคำบรรยายมีจำกัดจึงอธิบายลักษณะและสมบัติของดินอย่างสั้นๆ ด้วยอักษรย่อ คำอธิบายประกอบตัวอย่างที่สำคัญของแต่ละชั้น เช่น ระดับความลึกของดิน เนื้อดิน ค่าปฏิกิริยาดิน และชื่อของชุดดินบริเวณด้านบนสุด

ขั้นตอนการตกแต่งแท่งหน้าตัดดิน แสดงในภาพที่ 5-11



ภาพที่ 5-11 ขั้นตอนการตกแต่งแท่งหน้าตัดดิน

4. การแสดงแท่งตัวอย่างหน้าตัดดิน

แท่งตัวอย่างหน้าตัดดินที่จัดทำเสร็จเรียบร้อยแล้วจะวางแสดงในสถานที่ที่ปราศจากความชื้น ไม่มีฝุ่นละอองมากจนเกินไป ควรจัดวางแท่งตัวอย่างหน้าตัดดินในแนวตั้งโดยใช้ขาตั้งที่ทำด้วยเหล็กหรือไม้หรือแท่นวาง ให้เอียงไปด้านหลังเล็กน้อยเพื่อป้องกันการไหลของตัวอย่างดิน และควรมีรายละเอียดที่เกี่ยวข้องกับดินแต่ละตัวอย่างไว้ด้วยตามปัจจัยแวดล้อมในการกำเนิดดิน เช่น การจำแนกดิน วัตถุต้นกำเนิดดิน ลักษณะดิน พืชพรรณธรรมชาติ และการใช้ประโยชน์ที่ดินนั้น รวมทั้งแสดงภาพถ่ายของภูมิประเทศของบริเวณที่ศึกษาตัวอย่างดินนั้นๆ ประกอบ จะช่วยให้ผู้สนใจสามารถมองเห็นถึงภาพพจน์ของดินนั้นได้ดีขึ้น



ภาพที่ 5-12 การแสดงแท่งตัวอย่างหน้าตัดดินพร้อมข้อมูลปัจจัยแวดล้อมในการกำเนิดดิน

5.5 การเตรียมข้อมูลและตัวอย่างดินเพื่อการส่งวิเคราะห์

1. รวบรวมตัวอย่างดินที่เก็บมาแล้ว เพื่อคัดแยกชนิดและประเภทของตัวอย่าง ก่อนที่จะส่งวิเคราะห์ รวมทั้งตรวจสอบความถูกต้องของรายละเอียดต่างๆ ทั้ง ชื่อชุดดิน ชั้นดิน ความลึก จำนวนตัวอย่างดิน โดยนำมาจัดเรียงตามลำดับชั้นและความลึก (ภาพที่ 5-13)

2. เพื่อความรวดเร็ว อาจช่วยเตรียมตัวอย่างดิน โดยนำตัวอย่างดินที่ถูกรบกวนมาผึ่งให้แห้งในที่ร่ม หลังจากนั้นนำดินมาบดและร่อนผ่านตะแกรกร่อนขนาด 2 มิลลิเมตร เพื่อแยกก้อนกรวด เศษหินและแร่ และเศษซากพืชซากสัตว์ ซึ่งจะนำไปใช้ในการวิเคราะห์สมบัติทางกายภาพ ทางเคมี และทางแร่วิทยาของดิน ส่วนตัวอย่าง core และ kubiena box จะนำมาเปิดฝาดอก ผึ่งให้แห้งในที่ร่ม

3. ระวังอย่าให้ตัวอย่างดินสลับชั้นหรือสลับชุดดินกัน ภายหลังจากที่นำตัวอย่างดินออกจากถุงหรือแกะตัวอย่างจาก core หรือจาก kubiena box

4. จัดทำคำบรรยายหน้าตัดดินฉบับสมบูรณ์ และแบบบันทึกข้อมูลและรายละเอียดของตัวอย่างที่ส่งตามแบบบันทึกส่งตัวอย่างดินของสำนักวิทยาศาสตร์เพื่อการพัฒนาที่ดินกำหนดที่เป็นหน่วยงานหลักในการวิเคราะห์ดินของโครงการฯ นี้ เพื่อแนบไปพร้อมกับตัวอย่างดินสำหรับส่งวิเคราะห์

การวิเคราะห์ตัวอย่างดิน ได้ใช้วิธีมาตรฐานของ National Soil Survey Center (1996) สำหรับการจำแนกดิน ส่วนรายการที่จะส่งวิเคราะห์ดิน จะเป็นไปตามความต้องการในการจำแนกดินของชุดดินนั้นๆ ตัวอย่างดินที่ส่งเข้าวิเคราะห์ แยกตามกลุ่มงาน ดังนี้

การวิเคราะห์สมบัติทางกายภาพ ประกอบด้วย

1) วิเคราะห์การกระจายของอนุภาคดิน (soil particle size distribution) ในขนาดต่าง ๆ กัน คือ ทราย (มี 5 ขนาด คือ ทรายหยาบมาก ทรายหยาบ ทรายหยาบปานกลาง ทรายละเอียด และทรายละเอียดมาก) อนุภาคทรายแป้งและอนุภาคดินเหนียว โดยวิธี pipette แล้วเปรียบเทียบกับเนื้อดินจากระบบการจำแนกเนื้อดินของกระทรวงเกษตรสหรัฐอเมริกา

2) การวิเคราะห์หาความหนาแน่นรวมของดิน (bulk density)

3) การวิเคราะห์หาค่าสัมประสิทธิ์การนำน้ำอิ่มตัวของดิน (saturated hydraulic conductivity)

4) การวิเคราะห์ปริมาณความชื้นในดิน (water retention ที่ 1/3 และ 15 บาร์) โดยการวัดแรงดึงน้ำในดินตามชั้นดินต่างๆ

การวิเคราะห์สมบัติทางเคมี ประกอบด้วย

1) ปฏิกริยาของดิน (soil reaction, pH) โดยใช้เครื่องมือวัด เตรียมสารละลายดินโดยใช้น้ำและ KCl เป็นสารละลาย

2) ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน (organic matter)

3) ปริมาณไนโตรเจนรวม (total nitrogen)

4) ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (available phosphorus) โดยสกัดดินด้วยน้ำยา Bray II แล้ววัดฟอสฟอรัสด้วยเครื่อง Spectrophotometer สำหรับดินที่มีค่าปฏิกริยาเป็นด่างใช้วิธีของ Olsen

5) ปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ (available potassium) โดยใช้ 1 N NH_4OAc pH 7.0 แล้ววัดปริมาณโพแทสเซียมด้วยเครื่อง flame photometer

6) ปริมาณด่างที่สกัดได้ (extractable bases) ซึ่งประกอบด้วย แคลเซียม แมกนีเซียม โพแทสเซียม และโซเดียม

7) ปริมาณกรดที่สกัดได้ (extractable acidity: EA) ใช้ barium chloride triethanolamine pH (8.2) เป็นสารละลาย

8) ค่าความจุแลกเปลี่ยนแคตไอออน (cation exchange capacity: CEC) และค่าความจุแลกเปลี่ยนแคตไอออนประสิทธิผล (effective cation exchange capacity: ECEC)

9) อัตราร้อยละความอิ่มตัวเบส (base saturation percentage; % BS)

10) ค่าการนำไฟฟ้าของสารละลายดิน (electrical conductivity)

11) ปริมาณแคลเซียมคาร์บอเนต (CaCO_3)

12) ปริมาณอะลูมิเนียมที่สกัดได้ (Extract. Al) ด้วยการชะล้างดินด้วย 1N KCl แล้วหาปริมาณของ Al ด้วยการวัดสีหลังจากให้ทำปฏิกิริยากับ aluminon (NH_4 -aurine tricarboxylate) หรือวิธีอื่น ๆ

13) ปริมาณเหล็กที่สกัดได้ (Extract. Fe)

14) ในกรณีที่ดินเป็นดินเค็ม ต้องวิเคราะห์ค่าร้อยละของโซเดียมที่แลกเปลี่ยนได้ (exchangeable sodium percentage: ESP) และค่าอัตราส่วนการดูดซับโซเดียม (sodium adsorption ratio: SAR) เพิ่มเติม การวิเคราะห์สมบัติทางแร่วิทยาและจุลสัณฐานวิทยา ประกอบด้วย

1) วิเคราะห์องค์ประกอบทางแร่ในดิน โดยหาชนิดและปริมาณของแร่ดินเหนียว (clay minerals) ที่มีขนาดอนุภาคดินเล็กกว่า 2 ไมโครเมตร และชนิดและปริมาณของแร่ในอนุภาคขนาดทรายแป้ง (silt fraction) ขนาด 2-50 ไมโครเมตร โดยวิธีการเลี้ยวเบนของรังสีเอกซ์ (X-ray diffraction analysis) (Jackson, 1965)

2) วิเคราะห์ทางจุลสัณฐานวิทยา (soil micromorphology) โดยทำให้ดินแข็งแล้วนำมาทำแผ่นตัดบาง (Thin section) ให้มีความหนา 0.03 มิลลิเมตร ตามวิธีของ Brewer (1960; 1964) แล้วศึกษาด้วยกล้องจุลทรรศน์ชนิดดูหินและแร่ (polarizing microscope) บรรยายลักษณะของดินทาง micromorphology ตามวิธีของ Bullock et al. (1985)



ภาพที่ 5-13 การตรวจสอบตัวอย่างดินก่อนส่งเข้าห้องวิเคราะห์ดิน

บทที่ 6

การจัดทำรายงาน

การจัดทำรายงานของแต่ละดินตัวแทนหลัก (ชุดดิน) ภายใต้โครงการการศึกษาดินตัวแทนหลักสำหรับการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศไทย เป็นการนำเสนอผลการดำเนินงานของแต่ละ "ชุดดิน" ทั้งทางด้านปัจจัยสิ่งแวดล้อมในการกำเนิดดิน สัณฐานวิทยา ลักษณะและสมบัติของดินทางด้านกายภาพ เคมี แร่วิทยา และจุลสัณฐานวิทยา ร่วมกับข้อมูลก่อนหน้าสำหรับนำไปใช้ในการจำแนกดิน การจำแนกความเหมาะสมของดินสำหรับทางด้านเกษตรกรรม วิศวกรรม ปัญหาในการใช้ประโยชน์ที่ดิน ข้อเสนอแนะและแนวทางในการใช้ประโยชน์ที่ดินให้เหมาะสมตามศักยภาพของดิน การปรับปรุงบำรุงดิน การอนุรักษ์ดินและน้ำ อีกทั้งสามารถนำไปกำหนดลักษณะของดินตัวแทนหลักเพื่อการพัฒนาการเกษตรต่อไป

โดยทั่วไปการจัดทำรายงานสามารถดำเนินการควบคู่ไปกับการทำงานในภาคสนาม เช่น การตรวจเอกสาร การทำคำบรรยายหน้าตัดดิน และเมื่อได้รับผลการวิเคราะห์ดินที่ครบถ้วนสมบูรณ์มาแล้ว (ตามปกติจะใช้เวลาประมาณ 4-6 เดือน) ก็จะเขียนผลและวิจารณ์ผลการศึกษาเพิ่มเติมให้ครบสมบูรณ์ได้ โดยมีหัวข้อสำหรับการจัดทำรายงาน ดังนี้

1. บทนำ เป็นการนำเสนอความเป็นมาและเหตุผลในการดำเนินโครงการการศึกษาดินตัวแทนหลักสำหรับการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศไทย
2. วัตถุประสงค์ เป็นการนำเสนอวัตถุประสงค์ของการดำเนินงานโครงการฯ และประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ
3. การตรวจเอกสาร เป็นการนำเสนอเอกสารทางวิชาการที่เกี่ยวข้อง ในเรื่อง
 - ก. ความหมาย ความสำคัญของชุดดิน
 - ข. ประวัติของชุดดินที่ศึกษา
 - ค. การจำแนกชุดดินที่ศึกษา
 - ง. สภาพแวดล้อม ลักษณะและสมบัติของชุดดินที่ศึกษาในภาพรวม พร้อมทั้งการแพร่กระจายในพื้นที่จังหวัดนั้นๆ
 - จ. งานวิจัยทางวิชาการด้านต่างๆ ของชุดดินที่ศึกษา
4. อุปกรณ์และวิธีการ เป็นการนำเสนออุปกรณ์ในการปฏิบัติงานทั้งในสำนักงานและภาคสนาม และวิธีการในการศึกษาทั้งการศึกษาข้อมูลเบื้องต้นและวางแผนก่อนออกสำรวจภาคสนาม การปฏิบัติงานในภาคสนาม การวิเคราะห์ตัวอย่างดินในห้องปฏิบัติการ
5. สถานที่ทำการศึกษา เป็นการนำเสนอสถานที่ที่ได้ดำเนินโครงการทั้งในสำนักงานส่วนกลางของกรมพัฒนาที่ดิน และท้องที่ของบริเวณจังหวัดที่เป็นตัวแทนศึกษา
6. ผลและวิจารณ์การศึกษา เป็นการนำเสนอผลของการศึกษาทางด้านต่างๆ รวมทั้งการวิจารณ์ผลที่ได้ ประกอบด้วย
 - 1) สภาพทั่วไปของบริเวณที่ทำการศึกษาซึ่งเป็นบริเวณที่ศึกษาชุดดินตัวแทนหลัก
 - 2) สภาพภูมิอากาศ

3) ลักษณะทางสัณฐานวิทยา

4) สมบัติทางกายภาพ ประกอบด้วย

- การแจกกระจายของขนาดอนุภาค และชั้นเนื้อดิน
- ความหนาแน่นรวมของดิน
- ค่าความสามารถในการให้น้ำซึมผ่านได้

5) สมบัติทางเคมี ประกอบด้วย

- ปฏิกริยาดิน
- ปริมาณอินทรีย์วัตถุ
- ปริมาณไนโตรเจนรวม
- ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์
- ปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์
- ปริมาณต่างที่สกัดได้ (แคลเซียม แมกนีเซียม โซเดียม และโพแทสเซียม) และปริมาณต่างรวม

ที่สกัดได้

- ปริมาณความเป็นกรดที่สกัดได้
- ค่าความจุแลกเปลี่ยนแคตไอออน
- ค่าอัตราส่วนร้อยละความอิ่มตัวเบส
- ค่าวิเคราะห์อื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง เช่น ค่าการนำไฟฟ้าของดิน ปริมาณเหล็กที่สกัดได้ ปริมาณ

แคลเซียมคาร์บอเนตในดิน

6) สมบัติทางแร่วิทยา ลักษณะองค์ประกอบทางแร่ในดิน (soil mineral) ประกอบด้วย

- แร่ในกลุ่มอนุภาคขนาดดินเหนียว
- แร่ในกลุ่มอนุภาคขนาดทรายแป้ง

7) สมบัติทางจุลสัณฐานวิทยา

8) การจำแนกดิน

- การจำแนกชั้นสูง
- การจำแนกชั้นต่ำ
- ชั้นอนุกรมวิธานของดิน

9) การประเมินศักยภาพของชุดดิน

- การประเมินความอุดมสมบูรณ์ของดิน
- การจำแนกความเหมาะสมของดินสำหรับพืชเศรษฐกิจ
- การจำแนกความเหมาะสมของดินทางด้านวิศวกรรมเบื้องต้น
- การประเมินความคงทนต่อการสูญเสียดิน (ค่า K)

10) ข้อจำกัด แนวทางและข้อเสนอแนะในการใช้ประโยชน์

11) คำแนะนำการจัดการดินและปุ๋ย

7. การปรับปรุงการกำหนดลักษณะและสมบัติของดิน เป็นการอธิบายถึงการปรับปรุงข้อมูลที่ได้จากการศึกษาครั้งนี้ร่วมกับเอกสารทางวิชาการก่อนหน้า เพื่อจัดทำการกำหนดลักษณะและสมบัติของชุดดินที่ศึกษา ทั้งทางด้านการแพร่กระจาย สภาพแวดล้อมที่เป็นปัจจัยในการกำเนิดดิน การระบายน้ำ การซาบซึมน้ำ และความสามารถให้น้ำซึมผ่าน พืชพรรณที่ปรากฏ ลักษณะและสมบัติของหน้าตัดดิน การจำแนกดิน ข้อมูลสภาพแวดล้อมของพื้นที่ที่ใช้เป็นพื้นที่ตัวแทนของชุดดินที่ศึกษา คำบรรยายหน้าตัดดิน ช่วงของชุดดิน ชุดดินที่คล้ายคลึง ความสัมพันธ์กับชุดดินอื่นๆ ความเหมาะสมทางด้านการเกษตร วิศวกรรม และด้านอื่นๆ ผลการวิเคราะห์ดินทั้งชุดดินที่คัดเลือกเป็นตัวแทน และค่าเฉลี่ยของชุดดินที่ศึกษา

8. สรุป

9. เอกสารอ้างอิง

10. ภาคผนวก

ทั้งนี้ เพื่อให้เห็นภาพที่ชัดเจน จึงได้นำเสนอตัวอย่างรายงานประกอบกับเอกสารฉบับนี้ เรื่อง “การศึกษาดินตัวแทนหลักสำหรับการพัฒนาการเกษตรของประเทศไทย: ชุดดินเดิมบาง”

บทที่ 7

สรุป

เอกสารเรื่อง แนวทางการศึกษาดินตัวแทนหลัก สำหรับพัฒนาการเกษตรของประเทศไทย จัดทำขึ้นเพื่อใช้เป็นแนวทางและคู่มือในการดำเนินงาน รวมทั้งให้ทราบถึงขั้นตอน วิธีการ เทคนิค รายละเอียด รวมทั้งการแปลผลข้อมูลเบื้องต้นต่างๆ ภายใต้การปฏิบัติงาน โครงการการศึกษาดินตัวแทนหลักสำหรับการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศไทย เพื่อให้เป็นไปในทิศทางและมีมาตรฐานเดียวกัน บนพื้นฐานความถูกต้องและสามารถใช้อ้างอิงทางวิชาการได้

สำหรับโครงการการศึกษาดินตัวแทนหลักสำหรับการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศไทย เป็นโครงการที่ดำเนินการเพื่อเพิ่มเติม ปรับปรุง และแก้ไขข้อมูลพร้อมทั้งรายละเอียดของดินตัวแทนหลัก (หมายถึง “ชุดดิน”) อันจะทำให้ฐานข้อมูลของทรัพยากรดินในประเทศไทยมีความครบถ้วน สมบูรณ์ ถูกต้องและเป็นปัจจุบัน รวมทั้งสามารถนำข้อมูลดังกล่าวไปพัฒนาและประยุกต์ใช้สำหรับกิจกรรมทางด้านอื่นๆ ได้อย่างเหมาะสม เนื่องจาก ชุดดิน เป็นการจำแนกชั้นต่ำสุดตามระบบอนุกรมวิธานดิน ที่มีลักษณะและสมบัติภายในของหน่วยที่สม่ำเสมอ ประกอบไปด้วยดินที่มีลักษณะคล้ายคลึงกันที่สุด ทั้งในด้านการกำเนิดและการจัดเรียงตัวของชั้นกำเนิดดิน รวมทั้งชื่อของชุดดิน ที่เป็นชื่อสถานที่พบและถูกจัดตั้งเป็นครั้งแรก เช่น ชื่อของตำบล อำเภอ จังหวัด หรือชื่อของบริเวณที่มีลักษณะเด่นเป็นที่รู้จักกันอย่างแพร่หลายทั้งชื่อของแม่น้ำ ลำคลอง ภูเขา ก็จะสามารถสื่อและมองเห็นภาพของพื้นที่บริเวณนั้นๆ ได้เป็นอย่างดี ดังนั้น ชุดดินจึงสามารถใช้เป็นหน่วยถ่ายทอดองค์ความรู้ งานวิจัย และเทคโนโลยีทางปฐพีวิทยาจากที่หนึ่งไปยังอีกที่หนึ่งได้เป็นอย่างดีและมีความเหมาะสม

ข้อมูลจากการศึกษาดินตัวแทนหลักดังกล่าว ได้ถูกนำมาใช้ปรับปรุงการกำหนดลักษณะ สมบัติของชุดดินจัดตั้งของประเทศไทย เพื่อให้เป็นไปตามปัจจัยสิ่งแวดล้อมในการกำเนิดดิน พร้อมทั้งจัดทำฐานข้อมูลทรัพยากรดินทั้งทางด้านสมบัติทางสัณฐานวิทยา สมบัติทางกายภาพ เคมี แร่วิทยา และจุลสัณฐานวิทยา เพื่อให้สามารถใช้เป็นฐานข้อมูลอ้างอิง (soil reference base) และสามารถประยุกต์ใช้ข้อมูลสำหรับกิจกรรมต่างๆ โดยเฉพาะทางด้านการเกษตร ซึ่งข้อมูลดังกล่าวจะมีความสำคัญและจำเป็นสำหรับการเลือกชนิดพืชปลูก คำแนะนำและแนวทางในการปรับปรุงบำรุงดิน การอนุรักษ์ดินและน้ำ เพื่อให้มีการใช้ประโยชน์ที่ดินอย่างยั่งยืน มีความเหมาะสมตามศักยภาพของดิน อันจะนำไปสู่การลดต้นทุนการผลิต เกษตรกรมีรายได้เพิ่มขึ้น และเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม

เอกสารฉบับนี้ได้กล่าวถึงที่มาของการดำเนินงานโครงการฯ การบรรยายถึงนามศัพท์ ความหมาย คำจำกัดความ ที่ใช้ในแวดวงการสำรวจ จำแนก และทำแผนที่ดิน การคัดเลือกและตรวจสอบข้อมูลดินตัวแทนหลัก ทั้งอุปกรณ์และวิธีการ แนวคิด เทคนิค ในการรวบรวมข้อมูลชุดดิน การกำหนดจุดตัวแทนที่ต้องการศึกษาให้ตรงตามแนวความคิดของ “ชุดดิน” วิธีการและเทคนิคต่างๆ รวมทั้งการแปลผลข้อมูลเบื้องต้นสำหรับการศึกษาชุดดินตัวแทนในภาคสนาม ทั้งการเตรียมหลุมตัวอย่างดิน การถ่ายภาพหน้าตัดดิน การทำคำบรรยายหน้าตัดดิน การแจกแจงชั้นกำเนิดของดิน การศึกษาสัณฐานวิทยา การเก็บตัวอย่างดินเพื่อส่งวิเคราะห์ การเก็บและจัดทำแท่งตัวอย่างหน้าตัดดิน การนำเสนอรูปแบบและองค์ประกอบของรายงาน พร้อมทั้งได้นำเสนอตัวอย่าง เรื่อง รายงานการศึกษาดินตัวแทนหลักสำหรับการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศไทย: ชุดดินเดิมบาง เพื่อใช้ประกอบกับเอกสารฉบับนี้ ซึ่งจะช่วยให้เห็นภาพพจน์ของเอกสารได้ชัดเจนขึ้น

บทที่ 8

เอกสารอ้างอิง

- กิติ มาลัยโรจน์ศิริ อนุกุล สุจินัย และชนิษฐศรี ฮันตระกูล. 2547. การกำหนดลักษณะของชุดดินที่จัดตั้งในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย จำแนกใหม่ตามระบบอนุกรมวิธานดิน 2546. เอกสารวิชาการฉบับที่ 522. สำนักสำรวจดินและวางแผนการใช้ที่ดิน กรมพัฒนาที่ดิน. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ. 140 น.
- กองสำรวจที่ดิน. 2507. รายงานการประชุมศึกษาเปรียบเทียบดินระหว่างไทย-มลายู มิถุนายน 2507. Soil Survey Report (SSR-27). กรมพัฒนาที่ดิน, กระทรวงพัฒนาการแห่งชาติ, กรุงเทพฯ. 22 น.
- กองสำรวจและจำแนกดิน. 2536. รายงานการสำรวจและศึกษาสภาวะทรัพยากรที่ดิน. น. 2-1-2-10 ใน. รายงานการศึกษาความเหมาะสมเพื่อวางแผนพัฒนาพื้นที่สูง จังหวัดเชียงใหม่. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ.
- กองสำรวจและจำแนกดิน. 2543. คู่มือการจำแนกความเหมาะสมของดินสำหรับพืชเศรษฐกิจของประเทศไทย เอกสารวิชาการฉบับที่ 453. กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 73 น.
- เขตสำรวจดินที่ 5. 2526. รายงานการสำรวจดินจังหวัดฉะเชิงเทรา. รายงานการสำรวจดินฉบับที่ 344. กองสำรวจดิน. กรมพัฒนาที่ดิน, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ. 176 น.
- คำรณ ไทรฟัก มานุษ โตรักษา และดวงชีพ รัตนานพวงศ์. 2527. ภูมิอากาศดิน จังหวัดประจวบคีรีขันธ์. เอกสารวิชาการฉบับที่ 61. กองสำรวจและจำแนกดิน กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ. 89 น.
- คณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา. 2541. ปฐพีวิทยาเบื้องต้น. ภาควิชาปฐพีวิทยา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ. 547 น.
- เฉลิม วงศ์วิเศษรุ่งสี. 2529. การศึกษาสมบัติทางกายภาพ เคมี แร่ และสัณฐานวิทยาของดินแดง และดินเหลืองบางชนิด ในภาคตะวันออกเฉียงใต้และภาคใต้ของประเทศไทย. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- เฉลี่ยว แจ้งไพร. 2531. ทรัพยากรดินในประเทศไทย. เอกสารวิชาการฉบับที่ 82. กองสำรวจและจำแนกดิน กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ. 158 น.
- เฉลี่ยว แจ้งไพร สุพันธ์ คุณาภรณ์ และม.ร.ว. ศรีลักษณ์ เกษมสันต์. 2531. การกำหนดลักษณะและวินิจฉัยความเหมาะสมของชุดดินในภาคกลาง. เอกสารวิชาการ ฉบับที่ 91. กองสำรวจและจำแนกดิน กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 210 น.
- ชาลี นาวานุเคราะห์. 2529. ลักษณะและศักยภาพของดินเค็มชายทะเลภาคกลางของประเทศไทย. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- ณรงค์ ตรีสุวรรณ. 2544. ข้อมูลดินในประเทศไทย. เอกสารวิชาการฉบับที่ 492. กองสำรวจและจำแนกดิน กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ. 108 น.
- ดร.ณิ ชัยโรจน์ สันติ รัตนอานูภาพ และลลิตา ชัยเนตร. 2552. สมบัติทางกายภาพของดินในประเทศไทย. สำนักวิทยาศาสตร์เพื่อการพัฒนาที่ดิน กรมพัฒนาที่ดิน. กรุงเทพฯ. เผยแพร่ทาง <http://osd101.ddd.go.th/?p=83#more-83>

- ทัศนีย์ อัดตะนันท์. 2543. ดินที่ใช้ปลูกข้าว. ภาควิชาปฐพีวิทยา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. 356 น.
- ธนิต ทองจุฑา. 2512. การสำรวจดินในโครงการลุ่มน้ำป่าสักในปี พ.ศ. 2511. ใน: สรุปคำบรรยายการสัมมนา หัวหน้าหน่วยและรองหัวหน้าหน่วยสำรวจดินครั้งที่ 3 13-29 สิงหาคม 2511. กองสำรวจที่ดิน กรมพัฒนาที่ดิน.
- นงคราญ กาญจนประเสริฐ. 2529. การศึกษาลักษณะวินิจฉัยที่สำคัญในการพัฒนาการของดินและศักยภาพของดินอันดับอัลฟีโซลส์และอินเซปติโซลส์ บริเวณลุ่มน้ำแม่กลอง. วิทยานิพนธ์ปริญญาเอก, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- นวลศรี กาญจนกุล. 2543. ระดับความอุดมสมบูรณ์ของดินในประเทศไทย. กองวิเคราะห์ดิน กรมพัฒนาที่ดิน. กรุงเทพฯ. 49 น.
- ประกาศกระทรวงมหาดไทย เรื่อง ตั้งและเปลี่ยนแปลงเขตตำบลในท้องที่อำเภอปากช่อง และอำเภอสีคิ้ว จังหวัดนครราชสีมา. ราชกิจจานุเบกษา เล่ม 90, ตอนพิเศษ 109ง (28 สิงหาคม 2516) : 2599-2607.
- ประกาศกระทรวงมหาดไทย เรื่อง แบ่งเขตท้องที่อำเภอท่าช้าง จังหวัดเพชรบุรี ตั้งเป็นกิ่งอำเภอแก่งกระจาน ราชกิจจานุเบกษา เล่ม 105, ตอนที่ 5ง (7 มกราคม 2531) : 110.
- ประมวลพงษ์ สีนุสเสน. 2527. องค์ประกอบเชิงแร่และคุณสมบัติทางเคมีของดินเหนียวและดินแดงบางชนิดที่พบในประเทศไทย. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- พิสุทธิ วิจารณ์. 2518. คู่มือการทำคำบรรยายหน้าตัดของดิน. เอกสารวิชาการเล่มที่ 21. กองสำรวจที่ดิน กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 43 น.
- _____. 2530. การจำแนกดินเปรี้ยวจัดและดินเค็มจัดตามชายฝั่งทะเลของประเทศไทย. เอกสารวิชาการฉบับที่ 74. กองสำรวจและจำแนกดิน. กรมพัฒนาที่ดิน, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ. 44 น.
- _____. 2535. การกำหนด mapping unit. บันทึกข้อความของกองสำรวจและจำแนกดินเพื่อเสนอต่อผู้อำนวยการกองสำรวจและจำแนกดิน. กรมพัฒนาที่ดิน, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ. 4 น.
- มานพ แก้วฟู ดอกกรัก มารอด เดชา วิวัฒน์วิทยา และ สรายุทธ บุญยะเวชชีวิน. 2553. สมบัติบางประการของดินจอมปลวกขนาดใหญ่ที่มีอิทธิพลต่อรูปแบบสังคมพืชในป่าเต็งรัง อุทยานแห่งชาติแม่ปิง จังหวัดลำพูน. วารสารวนศาสตร์ 29 (2): 26-36
- วุฒิชชาติ สิริช่วยชู ณรงค์ ตรีสุวรรณ และรุ่งนภา ตะวันรอน. 2547. การกำหนดลักษณะของชุดดินที่จัดตั้งในภาคใต้และชายฝั่งทะเลตะวันออกของประเทศไทย จำแนกใหม่ตามระบบอนุกรมวิธานดิน 2546. เอกสารวิชาการฉบับที่ 523. ส่วนมาตรฐานการสำรวจจำแนกดินและที่ดิน. สำนักสำรวจดินและวางแผนการใช้ที่ดิน กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ. 245น.
- สถิระ อุดมศรี ขนิษฐศรี อุ้นตระกูล และสุมิตรา วัฒนา. 2547. การกำหนดลักษณะของชุดดินที่จัดตั้งในภาคกลางของประเทศไทย จำแนกใหม่ตามระบบอนุกรมวิธานดิน 2546. เอกสารวิชาการฉบับที่ 520 ส่วนมาตรฐานการสำรวจจำแนกดินและที่ดิน. สำนักสำรวจดินและวางแผนการใช้ที่ดิน กรมพัฒนาที่ดิน. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ. 148 น.

- สันต์ อัมสมุท. 2529. สัณฐานของศิลาแลงอ่อนที่เกิดไม่ติดกันและบันทึกฐานในการวินิจฉัยในสนามของดินในภาคเหนือของประเทศไทย. เอกสารวิชาการฉบับที่ 64. กองสำรวจและจำแนกดิน, กรมพัฒนาที่ดิน, กรุงเทพฯ. 31 น.
- สันต โรจนสุนทร. ม.ป.ป. การทำ SOIL MONOLITH. (เอกสารโรเนียว). 3 น.
- สุนันท์ คุณาภรณ์. 2531. การประเมินค่าเปอร์เซ็นต์การอัดตัวด้วยประจุบวกที่เป็นต่างในสนาม โดยวิธีวิเคราะห์หาสหสัมพันธ์และรีเกรสชั่น. เอกสารวิชาการฉบับที่ 93. กองสำรวจและจำแนกดิน, กรมพัฒนาที่ดิน, กรุงเทพฯ. 67 น.
- สุนันท์ คุณาภรณ์. 2532. การกำหนดชั้นอนุภูมิภาคดินในบริเวณพื้นที่ภูเขาภาคเหนือของประเทศไทย. เอกสารวิชาการฉบับที่ 121. กองสำรวจและจำแนกดิน, กรมพัฒนาที่ดิน, กรุงเทพฯ. 49 น.
- สมศักดิ์ สุขจันทร์ สมชาย ยันบัวบาน ทะนงศักดิ์ ศรีหล้า และลักษมี โรคน้อย. 2530. การทำ SOIL MONOLITHS. งานสำรวจดิน โครงการศูนย์ศึกษาค้นคว้าและพัฒนาเกษตรกรรมภาคตะวันออกเฉียงเหนือ. กรมพัฒนาที่ดิน. 14 น. (เอกสารโรเนียว)
- สมศักดิ์ สุขจันทร์. 2534. การทำหน้าตัดดินจำลองขนาดเล็ก (SOIL MICROMONOLITH). วารสารพัฒนาที่ดิน 28 (313): 28-34.
- สำนักสำรวจดินและวางแผนการใช้ที่ดิน. 2548. ลักษณะและสมบัติของชุดดินในภาคกลางของประเทศไทย เอกสารวิชาการฉบับที่ 54/03/48 สำนักสำรวจดินและวางแผนการใช้ที่ดิน กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 69 น.
- ส่วนมาตรฐานการสำรวจจำแนกดินและที่ดิน. 2547. คู่มือการเขียนหน่วยแผนที่ดิน. เอกสารวิชาการ ฉบับที่ 519 สำนักสำรวจดินและวางแผนการใช้ที่ดิน. กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ. 33 น.
- อนิรุทธิ์ โพธิ์จันทร์ ภูษิต วิวัฒน์วงศ์วนา และสมิตรา วัฒนา. 2547. การกำหนดลักษณะของชุดดินที่จัดตั้งในภาคเหนือและที่สูงตอนกลางของประเทศไทย จำแนกใหม่ตามระบบอนุกรมวิธาน 2546. เอกสารวิชาการฉบับที่ 521 ส่วนมาตรฐานการสำรวจจำแนกดินและที่ดิน. สำนักสำรวจดินและวางแผนการใช้ที่ดิน กรมพัฒนาที่ดิน. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ. 140 น.
- เอิบ เขียวรีนรมณ์. 2548. การสำรวจดิน มโนทัศน์ หลักการและเทคนิค. ภาควิชาปฐพีวิทยา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. 733 น.
- _____. 2552. คู่มือปฏิบัติการ การสำรวจดิน พิมพ์ครั้งที่ 6. ภาควิชาปฐพีวิทยา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. 180 น.
- อภิสิทธิ์ เอี่ยมหน่อ และเอิบ เขียวรีนรมณ์. 2515. การเก็บจำลองรูปด้านข้างขนาดเล็กของดินในระดับ Great soil group ที่มีอยู่ในประเทศไทย. ภาควิชาปฐพีวิทยา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 47 น.
- Birkeland, P.W. 1974. Pedology, Weathering, and Geomorphological Research. Oxford University Press, New York. 285 p.
- Brady, N.C. and R.R. Weil. 1999. The Nature and Properties of Soils. 12th ed., Prentice Hall, Inc., New Jersey. 881 p.
- Buol, S.W., F.D. Hole, R.J. McCracken, and R.J. Southard. 1997. Soil genesis and classification. 4th edition. The Iowa state University Press, Ames.

- Buckman, H.O. and N.C. Brady, 1969. The Nature and Properties of Soils. 7th ed., The Macmillan Company, New York. 654 p.
- Buringh, P. 1970. Introduction to the study of Soils in Tropical and Sub Tropical Regions. Centre for Agricultural Publishing and Documentation, Wageningen. 118 p.
- Dent, F.J. and Lek Moncharoen. 1966. Report on The Soil Survey of The MERS Study Areas No. 6 Chanthaburi. SSR-46. Soil survey division. Bangkok.
- Dent, F.J. and Chaleo Changprai. 1973. Soil Survey Handbook for Thailand. Soil survey division. Bangkok. 99 p.
- Ekdahl, E. 1996. Geology of Soils. [Online] <http://www.acad.carleton.edu/curricular/GEOL/classes/geo258/studentwork/Ekdahl.html>.
- FAO. 2006. Guidelines for soil description. fourth edition. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome. 97 p.
- FitzPatrick, R.W. 1980. Soils, Their Formation, Classification and Distribution. Longman Inc., New York. 423 p.
- Koppen, W. 1931. Grundriss der Klimakunded. Walter de Gruyter, Leipzig, Berlin. 44 p.
- Jenny, H. 1941. Factors of Soil Formation. McGraw-Hill, New York.
- Lee, K.E. and T.G. Wood. 1971. Termites and Soils. Academic Press, London and New York.
- National Soil Survey Center. 1996. Soil Survey Laboratory Method Manual. Soil Survey Investigation. Report No. 42, Version 3.0. National Resources Conservation Service, United States Department of Agriculture. 693 p.
- Pendleton, R.L. 1953. Report to Accompany the Provisional Map of the Soils and Surface Rocks of the Kingdom of Siam. Mutual Security Agency United States Special Technical and Economics Mission to Thailand.
- Pons, L.J. and N. van Breemen. 1982. Factors Influencing the Formation of Potential Acidity in tidal swamps, pp. 37-51. In H. Dost and N. van Breemen. (eds.). Proceedings of the Bangkok symposium on acid sulfate soils. ILRI Publ. 31. International Institute for land Reclamation and improvement, Wageningen, The Netherlands.
- Pons, L.J., and I.S. Zonneveld. 1965. Soil ripening and soil classification: Initial soil formation in alluvial deposits and a classification of the resulting soils. Publ. 13. Int. Inst. Land Reclamation and Improvement, Wageningen, The Netherlands.
- Ruhe, R.V. 1960. Elements of the landscape. Transactions of the 7th International Congress of Soil Science (Madison Wisconsin) 4:165-170
- Sanchez, P. A. 1976. Properties and Management of Soils in the Tropics. John Wiley and Sons, Inc., New York. 617 p.

Saxton, K.E., W.J. Rawls, J.S. Romberger, and R.I. Papendick. 1986. Estimating generalized soil water characteristics from texture. Trans. ASAE 50:1031–1035.

Schoeneberger, P.J., D.A. Wysocki, E.C. Benham, and Soil Survey Staff. 2012. Field book for describing and sampling soils, Version 3.0. Natural Resources Conservation Service, National Soil Survey Center, Lincoln, NE.

Soil conservation service. 1983. Principles and procedures for using soil survey laboratory data. Course guide prepared by staff of the National soil survey laboratory.

Soil Survey Division Staff. 1993. Soil Survey Manual. U.S. Dept. Agr., Handbook No. 18. U.S. Govt. Printing Offices, Washington D.C. 437 p.

Soil Survey Staff. 1999. Soil Taxonomy-A basic system of soil classification for making and interpreting soil survey. second edition, U.S. Dept. Agr., U.S. Govt. Printing Offices, Washington D.C. 869 p.

Soil Survey Staff. 2014. Keys to Soil Taxonomy, 12th ed. USDA-Natural Resources Conservation Service, Washington, DC

Thien, S.J. 1979. A flow diagram for teaching texture-by-feel analysis. Journal of Agronomic Education vol. 8, 54-55.

การสืบค้น online

<http://ehs.ncpublichealth.com/oet/docs/cit/oswpmmod/soils/D-SoilDescription-Part2.pdf>

http://oss101.ldd.go.th/web_soils_for_youth/image/soil/s_horizon2.

<http://soils.ifas.ufl.edu/faculty/grunwald/teaching/eSoilScience/images/hillhyd.gif>

<http://swh.schoolworkhelper.netdna-cdn.com/wp-content/uploads/2010/06/flow-plain.jpg?c71720>

www.tmd.go.th

http://www.baanjomyut.com/library_2/extension-4/general_knowledge_about_the_shooting/14.html

http://www.fao.org/nr/climpag/locclim/locclim_en.asp

<http://www.geothai.net/igneous-rocks/>

<http://www.geothai.net/sedimentary-rocks/>

http://www.nzsoils.org.nz/Topic-Describing_Soils/How_To_Recognise_Soil_Horizons/

<http://www.soils4kids.org/files/images/s4k/soil-profile.jpg>

<http://www.tulane.edu/~sanelson/images/floodplain.gif>

<http://www.virtual.chapingo.mx/dona/paginaIntAgronomia/suelosNasa1.pdf>

ภาคผนวก

ข้อมูลดินในประเทศไทย จำแนกตามแผนที่ดินและรายงานการสำรวจดินรายจังหวัด มาตรฐาน 1:100,000 พบจำนวน 583 หน่วยแผนที่ดิน (ณรงค์, 2544) ดังภาคผนวกที่ 1 ดังนี้

ภาคผนวกที่ 1 ข้อมูลดินในประเทศไทย รายหน่วยแผนที่ จากแผนที่ดินขนาดมาตรฐาน 1:100,000

NO	SYMBOL	SOIL_NAME	North	Central	North East	East	South	Total	
1	AC	Alluvial Complex	1, 230, 433	143, 232	2, 125, 229	111, 713	11, 092	3, 621, 699	1.12932
2	AC-pd	Alluvial Soil Complex, poorly drained	237, 205	47, 185	0	78, 292	384, 989	747, 671	0.23314
3	AC-wd	Alluvial soil complex well drained	160, 320	4, 906	0	82, 271	200, 702	448, 199	0.13976
4	AFC	Alluvial Fan Complex	113, 654	15, 031	0	0	0	128, 685	0.04013
5	Ak	Ao Luk series	0	2, 128	0	15, 449	393, 039	410, 616	0.12804
6	Ak-fc	Ao Luk, fine-clayey variant	0	0	0	0	947	947	0.00030
7	Ar*	Aranyaprathet series	0	0	0	21, 299	0	21, 299	0.00664
8	Ar-s	Aranyaprathet, sandy variant	0	0	0	19, 356	0	19, 356	0.00604
9	As-p	Alluvial soil poorly drained	294, 738	0	0	0	0	294, 738	0.09191
10	Ay	Ayutthaya series	0	890, 532	0	0	0	890, 532	0.27769
11	B	Beach	0	0	0	0	11, 804	11, 804	0.00368
12	Ba	Bang Nara series	0	1, 252	39, 153	50, 403	1, 136, 794	1, 227, 602	0.38279
13	Ba-fl	Bang Nara, fine-loamy variant	0	0	0	0	68, 125	68, 125	0.02124
14	Ba-g*	Ban Klang series	26, 934	63, 684	0	0	0	90, 618	0.02826
15	Ba-gn	Ban Klang concretion phase	0	20, 303	0	0	0	20, 303	0.00633
16	Ba-gr	Bang Nara, gravelly subsoil variant	0	0	0	0	804	804	0.00025
17	Ba-hb	Bang Nara, moderately alkaline variant	0	0	0	0	17, 171	17, 171	0.00535
18	Bak*	Bang Klam series	0	0	0	0	13, 006	13, 006	0.00406
19	Ba-lt	Bang Nara lighter texture subsoil variant	0	0	0	0	942	942	0.00029
20	Ban	Bang Mun Nak series	247, 506	0	0	0	0	247, 506	0.07718
21	Ba-pic	Bang Nara, red mottled subsoil variant	0	0	0	0	30, 448	30, 448	0.00949
22	Bar*	Ban Rai series	132, 888	0	0	0	0	132, 888	0.04144
23	Ba-ths	Bang Nara thick dark surface phase	0	0	0	0	4, 645	4, 645	0.00145
24	Bb	Borabu series	27, 651	0	1, 512, 730	0	0	1, 540, 381	0.48032
25	Bbg	Ban Bung series	0	0	0	365, 481	1, 446	366, 927	0.11442
26	Bc	Bacho series	0	28, 454	0	1, 585	210, 688	240, 727	0.07506
27	BC	Badland, residuum and colluvium from sandstone and old alluvium	12, 733	0	0	0	0	12, 733	0.00397
28	Bc-gr	Bacho, gravelly phase	0	0	0	0	1, 039	1, 039	0.00032
29	Bc-m	Bacho, mottled variant	0	0	0	0	12, 476	12, 476	0.00389
30	Bd	Bandan series	33, 393	0	0	0	0	33, 393	0.01041
31	Be*	Betong series	0	0	0	0	15, 004	15, 004	0.00468
32	Bg	Ban Chong series	952, 077	234, 927	52, 355	10, 635	0	1, 249, 994	0.38977
33	Bg-hb	Ban Chong high pH variant	0	6, 303	0	0	0	6, 303	0.00197
34	Bg-ir	Ban Chong, yellow-iron stone deeper subsoil variant	0	0	0	7, 090	0	7, 090	0.00221
35	Bg-m	Ban Chong, mottled variant-rolling phase	5, 129	0	0	0	0	5, 129	0.00160
36	Bg-md	Ban Chong moderately deep phase	0	0	0	10, 908	0	10, 908	0.00340
37	Bh	Ban Thon series	0	0	0	45, 474	493, 848	539, 322	0.16817
38	Bh-d	Ban Thon deep phase	0	0	0	3, 419	2, 504	5, 923	0.00185
39	Bh-nc	Ban Thon, non cemented phase	0	0	0	0	911	911	0.00028
40	Bi	Ban Khai series	0	0	0	6, 780	0	6, 780	0.00211
41	Bin*	Bang Pa-in series	0	150, 841	0	35, 723	0	186, 564	0.05818
42	Bk	Bangkok series	0	930, 124	0	234, 456	748, 671	1, 913, 251	0.59659
43	Bka*	Bang Khla series	0	0	0	405, 733	0	405, 733	0.12652
44	Bka-br	Bang Khla, brown variant	0	0	0	149, 338	0	149, 338	0.04657
45	Bk-fc	Bangkok, fine-clayey variant	0	0	0	0	32, 566	32, 566	0.01016
46	Bl	Bang Len series	0	294, 567	0	5, 286	0	299, 853	0.09350
47	Bl-ca	Bang Len, calcareous phase	0	21, 995	0	0	0	21, 995	0.00686
48	Bim	Bang Lamung series	0	0	0	9, 731	15, 021	24, 752	0.00772
49	Bm	Ban Mi series	47, 988	183, 964	0	20, 104	0	252, 056	0.07860
50	Bm-br	Ban Mi brown phase	0	127, 574	0	0	0	127, 574	0.03978
51	Bm-cn	Ban Mi, concretionary variant	0	13, 546	0	0	0	13, 546	0.00422
52	Bn	Bang Khen series	0	618, 079	0	0	0	618, 079	0.19273
53	Bng	Bung Chanang series	0	2, 578	0	66, 373	0	68, 951	0.02150
54	Bo	Bo Thai series	63, 826	0	0	0	0	63, 826	0.01990
55	Bp	Bang Nam Prieo series	0	149, 530	0	71, 201	7, 155	227, 886	0.07106
56	Bpg	Bang Pakong series	0	8, 573	0	119, 953	121, 442	249, 968	0.07795
57	Bp-gypsu	Bang Nam Prieo, gypsum variant	0	0	0	0	13, 946	13, 946	0.00435
58	Bph	Bang Phae series	0	61, 256	0	0	0	61, 256	0.01910
59	Bpo	Ban Phot series	397, 093	62, 883	0	0	0	459, 976	0.14343
60	Br	Buri Ram series	0	131, 865	95, 639	0	0	227, 504	0.07094
61	Br-cn	Buri Ram, concretionary variant	0	0	10, 888	0	0	10, 888	0.00340
62	Br-gr	Buri Ram series, gravelly variant	0	0	9, 686	0	0	9, 686	0.00302
63	Bs	Bang Saphan series	0	149, 666	0	0	0	149, 666	0.04667
64	Bs-fl	Bang Saphan, fine-loamy variant	0	33, 848	0	0	0	33, 848	0.01056
65	Bs-gr	Bang Saphan, gravelly phase	0	8, 511	0	0	0	8, 511	0.00265
66	Bt	Buntharik series	0	0	305, 485	0	0	305, 485	0.09526
67	Bu	Sai Buri series	0	8, 462	2, 118	0	306, 259	316, 839	0.09880
68	Bu-al	Sai Buri, alkaline variant	0	14, 619	0	0	0	14, 619	0.00456
69	Bu-c	Sai Buri clayey variant	0	0	0	0	5, 365	5, 365	0.00167
70	Bu-pic, c	Sai Buri plinthic, clayey variant	0	0	0	0	20, 295	20, 295	0.00633
71	Bu-col	Sai Buri and Sai Buri, coarse-loamy variant	0	0	0	0	5, 346	5, 346	0.00167
72	Bu-fc	Sai Buri fine-clayey variant	0	0	0	0	143, 474	143, 474	0.04474
73	Bu-ir	Sai Buri, gravelly variant	0	0	0	0	5, 297	5, 297	0.00165
74	Bu-lt	Sai Buri lighter texture variant	0	0	0	0	15, 560	15, 560	0.00485

ภาคผนวกที่ 1 (ต่อ) ข้อมูลดินในประเทศไทย รายหน่วยแผนที่ จากแผนที่ดินขนาดมาตราส่วน 1:100,000

75	Bu-pic	Sai Buri, plinthic variant	0	0	0	0	62,090	62,090	0.01936
76	Ca	Cha-am series	0	14,992	0	135,660	2,929	153,581	0.04789
77	Cb	Chon Buri series	0	19,001	0	263,969	9,482	292,452	0.09119
78	Cb-col	Chon Buri, coarse-loamy variant	0	0	0	0	1,032	1,032	0.00032
79	Cc	Chachoengsao series	0	440,373	0	425,115	14,081	879,569	0.27427
80	CC	Colluvial Complex	0	23,004	0	0	0	23,004	0.00717
81	Cd	Chai Badan series	339,593	199,588	2,295	0	0	541,476	0.16884
82	CDS	Chert derived soils	0	0	0	0	9,710	9,710	0.00303
83	Ce	Chiang Saen series	114,975	0	0	0	0	114,975	0.03585
84	Cg	Chiang Khong series	15,684	1,118	24,977	0	0	41,779	0.01303
85	Ch	Chiang Khan series	870,492	28,341	27,290	3,272	0	929,395	0.28981
86	Chl	Chalong series	0	979	0	22,523	167,874	191,376	0.05968
87	Chl-col	Chalong, coarse-loamy variant	0	0	0	61,210	5,436	66,646	0.02078
88	Chl-gr	Chalong, gravelly variant	0	0	0	2,531	1,099	3,630	0.00113
89	Chl-m	Chalong, mottled variant	0	0	0	3,401	3,449	6,850	0.00214
90	Chl-us	Chalong ustic variant	0	0	0	1,121	0	1,121	0.00035
91	Ch-md	Chiang Khan moderately deep phase	0	1,829	0	0	0	1,829	0.00057
92	Chu	Cha-uaat series	0	0	0	0	3,343	3,343	0.00104
93	Ci	Chok Chai series	9,714	0	525,852	23,168	0	558,734	0.17423
94	Ci-br	Chok Chai, brownish variant	0	13,412	0	0	0	13,412	0.00418
95	Ci-gr	Chok Chai, gravelly variant	13,235	0	0	0	0	13,235	0.00413
96	Ck	Chong Kae series	46,189	64,375	0	0	0	110,564	0.03448
97	Cl	Chaliang Lap series	16,231	0	0	0	0	16,231	0.00506
98	CL	Coquina Land	0	0	0	0	1,293	1,293	0.00040
99	Cm	Chiang Mai series	0	22,890	185,211	11,958	0	220,059	0.06862
100	Cn	Chai Nat series	162,649	271,267	65,515	0	0	499,431	0.15573
101	Cp	Chumphon series	0	4,321	0	396,898	429,921	831,140	0.25917
102	Cpg	Chumpuang series	0	0	15,603	0	0	15,603	0.00487
103	Cph	Chumphon Buri series	0	0	23,667	0	0	23,667	0.00738
104	Cp-sk	Chumphon loamy-skeletal variant	0	0	0	0	3,994	3,994	0.00125
105	Cr	Chiang Rai series	1,975,114	82,928	259,655	0	0	2,317,697	0.72271
106	Cs	Chumsaeng series	548,390	34,789	100,806	0	0	683,985	0.21328
107	Cs-b	Chumsaeng, basic variant	20,390	0	0	0	0	20,390	0.00636
108	Ct	Chatturat series	3,962	102,104	727,885	0	0	833,951	0.26004
109	Ct-m	Chatturat, mottled variant	0	0	54,300	0	0	54,300	0.01693
110	Cu	Chan Tuk series	180,767	288,255	38,426	1,495	0	508,943	0.15870
111	Cy	Chaiyaphum series	0	0	36,719	0	0	36,719	0.01145
112	Cya	Chaia series	0	0	0	0	110,749	110,749	0.03453
113	Cyi	Chian Yai series	0	0	0	0	95,480	95,480	0.02977
114	Db	Doembang series	364,502	639,552	116,532	0	0	1,120,586	0.34942
115	Dc	Don Chedi series	0	107,502	0	0	0	107,502	0.03352
116	DI	Dong Lan series	0	0	16,082	0	0	16,082	0.00502
117	Dm	Don Muang series	0	26,892	0	105,116	9,907	141,915	0.04425
118	Dn	Damnoen Saduak	0	164,526	0	0	0	164,526	0.05130
119	Don	Dong Yang En series	138,773	21,525	14,449	0	0	174,747	0.05449
120	Dp	Doi Pui series	140,422	0	0	0	0	140,422	0.04379
121	Dr	Don Rai series	1,446	9,956	1,025	117,467	0	129,894	0.04050
122	Dr-cn	Don Rai, concretionary variant	0	2,263	0	12,481	0	14,744	0.00460
123	Ds	Dan Sai series	199,083	39,729	138,929	0	0	377,741	0.11779
124	Dt	Dong Takhian series	25,293	31,859	18,509	0	10,119	85,780	0.02675
125	Dt-c	Dong Takhian, clayey substratum phase and Ban Thon soils	0	0	0	0	23,772	23,772	0.00741
126	E	Escarpment	0	2,272	0	0	0	2,272	0.00071
127	EC	Estuarine Complex	0	0	0	39,028	965,372	1,004,400	0.31319
128	EGAT	เชิงไฟฟ้า	0	0	0	0	354	354	0.00011
129	FC	Foot Slope Complex	46,062	21,803	13,924	0	0	81,789	0.02550
130	Fd	Fang Daeng series	0	13,817	0	2,686	277,177	293,680	0.09158
131	Fsh	Fish and Shrimp ponds	0	272,169	0	4,013	8,203	284,385	0.08868
132	Gk	Sungai Kolok series	0	0	0	0	43,526	43,526	0.01357
133	GL	Gullied Land	94,531	3,353	0	11,659	0	109,543	0.03416
134	Graded	บึงกรวด	0	8,345	17,354	669	4,419	30,787	0.00960
135	Gr-SC	Granite derived soils complex	103,974	0	0	0	44,928	148,902	0.04643
136	Hc	Hang Chat series	1,230,395	12,476	5,050	0	0	1,247,921	0.38913
137	Hc-ca	Hang Chat calcareous	4,630	0	0	0	0	4,630	0.00144
138	Hc-col	Hang Chat, coarse-loamy variant	13,805	0	0	0	0	13,805	0.00431
139	Hc-gr	Hang Chat, gravelly subsoil variant	37,819	0	0	0	0	37,819	0.01179
140	Hc-m	Hang Chat, mottled variant	59,112	0	0	0	0	59,112	0.01843
141	Hc-mw	Hang Chat moderately well drained variant	86,157	0	0	0	0	86,157	0.02687
142	Hd	Hang Dong series	1,767,790	46,967	41,761	0	0	1,856,518	0.57890
143	Hg	Hup Kapong series	0	160,065	0	196,536	0	356,601	0.11120
144	Hg-fl	Hup Kapong, fine-loamy variant	0	0	0	6,272	0	6,272	0.00196
145	Hg-m	Hup Kapong, mottled variant	0	0	0	12,816	0	12,816	0.00400
146	Hg-sh	Hup Kapong, shallow phase	0	0	0	5,726	0	5,726	0.00179
147	Hh	Hua Hin series	0	87,848	0	3,318	65,360	156,526	0.04881
148	Hh-a	Huai Hin acid	0	389	0	0	0	389	0.00012
149	Hk	Hin Kong series	0	168,494	8,513	20,290	0	197,297	0.06152
150	Ho	Huai Yot series	0	0	0	517,539	75,323	592,862	0.18487
151	Hp	Huai Pong series	0	0	0	286,482	92,418	378,900	0.11815
152	Hs	Hin Son series	0	141,708	39,986	0	0	181,694	0.05666
153	Hy	Hat Yai series	0	0	0	3,241	295,006	298,247	0.09300
154	Hy-us	Hat Yai, ustic variant	177,685	0	0	0	0	177,685	0.05541
155	โหล	เกาะลพบุรี	0	0	0	20,790	0	20,790	0.00648
156	Kak	Kaeng Khoi series	0	130,114	0	0	0	130,114	0.04057
157	Kat	Kantang series	0	0	0	0	80,665	80,665	0.02515
158	Kb	Kabin Buri series	27,813	6,911	0	665,003	0	699,727	0.21819
159	Kb-br	Kabin Buri, brown variant	0	0	0	142,948	0	142,948	0.04457

ภาคผนวกที่ 1 (ต่อ) ข้อมูลดินในประเทศไทย รายหน่วยแผนที่ จากแผนที่ดินขนาดมาตราส่วน 1:100,000

160	Kbi	Krabi series	0	2,139	0	12,721	592,970	607,830	0.18953
161	Kbi-fl	Krabi, fine-loamy variant	0	0	0	0	24,551	24,551	0.00766
162	Kbi-ir	Krabi, ironstone substratum variant	0	0	0	0	13,474	13,474	0.00420
163	Kbi-y	Krabi, yellow variant	0	0	0	0	16,781	16,781	0.00523
164	Kbi-y, ir	Krabi, yellow, ironstone substratum, deep phase	0	0	0	0	40,322	40,322	0.01257
165	Kc	Khlong Chak series	0	27	0	902,689	347,672	1,250,388	0.38990
166	Kd	Kab Daeng series	0	0	0	0	34,529	34,529	0.01077
167	Kg	Khambong series	10,198	0	151,654	0	0	161,852	0.05047
168	Kh	Kho Hong series	0	0	0	25,818	845,928	871,746	0.27183
169	Kh-m	Kho Hong mottle variant	0	0	0	0	62,328	62,328	0.01944
170	Ki	Kula Ronghai series	0	0	1,009,710	0	0	1,009,710	0.31485
171	Ki-cool	Kula Ronghai, coarse-loamy variants	0	0	85,813	0	0	85,813	0.02676
172	Kk	Khok Krathiam series	0	146,327	0	0	0	146,327	0.04563
173	Kkl	Khuan Ka Long series	0	0	0	0	23,900	23,900	0.00745
174	Kkn	Ko Khanun series	0	0	0	158,524	0	158,524	0.04943
175	Kkt	Khao Khat series	0	0	0	0	289,788	289,788	0.09036
176	Kl	Klaeng series	0	203,480	0	366,661	668,948	1,239,089	0.38637
177	Klt	Khlong Teng series	0	1,264	0	515,820	514,208	1,031,292	0.32158
178	Km	Khlong Thom series	0	1,951	0	13,484	761,930	777,365	0.24240
179	Km-gmd	Khlong Thom gravelly moderately deep phase	0	0	0	0	17,732	17,732	0.00553
180	Kn	Kalasin series	0	0	5,382	0	0	5,382	0.00168
181	Knk	Khlong Nok Krathung series	0	13,685	0	20,579	408,622	442,886	0.13810
182	Knk-col	Khlong Nok Krathung coarse-loamy variants	0	0	0	0	2,812	2,812	0.00088
183	Ko	Khok Khian series	0	0	21,504	35,498	316,514	373,516	0.11647
184	Ko-col	Khok Khian, coarse-loamy variant	0	0	0	0	15,744	15,744	0.00491
185	Ko-c	Khok Khain clayey variant	0	0	0	0	56,469	56,469	0.01761
186	Koi	Khok Kloi series	0	0	0	42,122	16,772	58,894	0.01836
187	Kok	Khok Pru series	44,078	0	0	0	0	44,078	0.01374
188	Ko-ll	Khok Khain lighter texture variant	0	0	0	0	4,794	4,794	0.00150
189	Ko-pic	Khok Khian, plinthic variant	0	0	5,135	0	11,219	16,354	0.00510
190	Koy	Ko Yai series	0	0	0	0	17,718	17,718	0.00553
191	Kp	Kamphaeng Phet series	694,018	207,166	0	0	0	901,184	0.28101
192	Kp-fl	Kamphaeng Phet, fine-loamy variant	118,701	88,695	0	0	0	207,396	0.06467
193	Kpg	Khao Phlong series	0	17,202	0	0	0	17,202	0.00536
194	Kp-mw	Kamphaeng Phet moderately well drained	20,755	695	0	0	0	21,450	0.00669
195	Kp-s	Kamphaeng Phet-sandy variant	4,199	0	0	0	0	4,199	0.00131
196	Kr	Krok Phra series	42,709	0	0	0	0	42,709	0.01332
197	Ks	Kamphaeng Saen series	1,223,556	1,288,298	27,666	0	0	2,539,520	0.79188
198	Ks-a	Kamphaeng Saen, acid variant	97,870	0	0	0	0	97,870	0.03052
199	Ks-c	Kamphaeng Saen, clayey variant	11,955	548	0	0	0	12,503	0.00390
200	Ks-m	Kamphaeng Saen, mottled variant	25,148	695	0	0	0	25,843	0.00806
201	Ks-mw	Kamphaeng Saen moderately well drained variant	147,487	40,075	0	0	0	187,562	0.05849
202	Ksr	Kok Samrong series	0	32,014	0	0	0	32,014	0.00998
203	Ks-s	Kamphaeng Saen, sandy variant	60,602	0	0	0	0	60,602	0.01890
204	Kt	Korat series	688,732	183,065	20,175,383	619,463	21,666,643	6,75611	0.00555
205	Kt-gr	Korat, gravelly variant	10,506	0	1,133	68,526	0	80,165	0.02500
206	Kt-m	Korat, gray mottled variant	0	5,915	90,259	0	0	96,174	0.02999
207	Kt-md	Korat, moderately deep over gravelly	38,657	0	0	0	0	38,657	0.01205
208	Kt-s	Korat sandy variant	0	0	83,130	0	0	83,130	0.02592
209	Kt-sh	Korat, shallow phase	0	0	4,979	0	0	4,979	0.00155
210	Kt-tks	Korat, thick sand surface variant	0	0	10,982	0	0	10,982	0.00342
211	Kt-wd	Korat and Korat well drained soils	7,548	0	2,797	0	0	10,345	0.00323
212	Ku	Kue Lom series	17,799	0	0	0	0	17,799	0.00555
213	Ku-hb	Kue Lom-basic variant	5,593	0	0	0	0	5,593	0.00174
214	Ku-m	Kue Lom-aquic variant, complex	27,332	0	0	0	0	27,332	0.00852
215	Kut	Khlong Khut series	0	0	0	0	20,634	20,634	0.00643
216	Ky	Khao Yai series	177,120	0	191,756	0	0	368,876	0.11502
217	Ky-gr	Khao Yai gravelly subsoil phase	24,937	0	0	0	0	24,937	0.00778
218	Kyo	Khao Yoi series	43,387	116,940	254,338	0	0	414,665	0.12930
219	Kyo-ir	Khao Yoi, lateritic subsoil variant	0	2,459	0	0	0	2,459	0.00077
220	La	Lom Sak series	216,922	0	13,576	0	0	230,498	0.07187
221	Lam	Lam Kaen series	0	0	0	0	67,501	67,501	0.02105
222	Lam-fsi	Lam Kaen, fine-silty variant	0	0	0	0	24,580	24,580	0.00767
223	Lam-hb	Lam Kaen, high base saturation soils	0	0	0	0	44,872	44,872	0.01399
224	Lan	Lang Suan series	0	71,597	0	0	234,095	305,692	0.09532
225	Lay	Lad Yao series	89,978	0	0	0	0	89,978	0.02806
226	Lb	Lop Buri series	201,620	606,432	50,790	19,281	0	878,123	0.27382
227	Lb-br	Lop Buri, brown variant	0	32,909	3,842	0	0	36,751	0.01146
228	Lb-lo	Lop Buri-low phase	0	146,701	0	0	0	146,701	0.04574
229	Le	Laplae series	19,832	0	0	0	0	19,832	0.00618
230	Lg	Lam Phaya Klang series	114,860	0	37,273	0	0	152,133	0.04744
231	Lgu	Laghu series	0	0	0	10,362	202,583	212,945	0.06840
232	Lgu-fl	Langu, fine-loamy variant	0	0	0	0	4,239	4,239	0.00132
233	Lgu-pic	Langu plinthic variant	0	0	0	0	5,809	5,809	0.00181
234	Lh	Lahan series	0	0	0	0	40,214	40,214	0.01254
235	Lh-col	Lahan, coarse-bamy variant	0	0	0	0	3,748	3,748	0.00117
236	Lh-m	Lahan, mottled variant	0	0	0	0	269	269	0.00008
237	Li	Li series	505,637	87,389	135,951	0	0	728,977	0.22731
238	Lk	Lom Kao series	161,625	19,125	678,466	0	0	859,216	0.26792
239	Lk-col	Lom Kao, coarse-loamy variant	0	0	158,689	0	0	158,689	0.04948
240	Lk-tks	Lom Kao, thick sandy surface variant	0	0	69,752	0	0	69,752	0.02175
241	Li	Lamphu La series	0	0	0	132,642	656,381	789,023	0.24603
242	Li-gr	Lamphu La, gravelly phase	0	0	0	0	25,700	25,700	0.00801
243	Li-gmd	Lamphu La gravelly moderately deep phase	0	0	0	0	19,162	19,162	0.00598
244	Li-m	Lamphu La, mottle variant	0	0	0	0	81,721	81,721	0.02548

ภาคผนวกที่ 1 (ต่อ) ข้อมูลดินในประเทศไทย รายหน่วยแผนที่ จากแผนที่ดินขนาดมาตราส่วน 1:100,000

245	Li-m, pic	Lamphu La, mottled, plinthic variant	0	0	0	0	17,725	17,725	0.00553
246	Li-md	Lamphu La, moderately deep variant	0	0	0	0	36,426	36,426	0.01136
247	Li-mw	Lamphu La moderately well drained variant	0	0	0	0	52,558	52,558	0.01639
248	Li-pic	Lamphu La, plinthic variant	0	0	0	0	51,214	51,214	0.01597
249	Li-sh	Lamphu La, shallow variant	0	0	0	0	20,072	20,072	0.00626
250	Ln	Lam Narai series	187,282	116,134	195,032	0	0	438,448	0.15543
251	Ln-sh	Lam Narai-shallow phase	0	67,536	0	0	0	67,536	0.02106
252	Lo	Loei series	1,046	16,556	297,492	0	3,050	318,144	0.09920
253	Lo-m	Loei mottled variant	0	0	80,867	0	0	80,867	0.02522
254	Lp	Lampang series	436,096	8,457	0	0	0	444,553	0.13862
255	Lp-gr	Lampang-gravelly variant	12,499	0	0	0	0	12,499	0.00390
256	Lp-hb	Lampang-basic variant	23,243	0	0	0	0	23,243	0.00725
257	Lp-pic	Lampang plinthic variant	21,009	0	0	0	0	21,009	0.00655
258	Ls	Lam Sonthi series	20,480	49,485	48,801	0	0	118,766	0.03703
259	Ly	Lat Ya series	981,059	616,065	375,193	134,446	1,481	2,108,244	0.65739
260	Ly-sk	Lat Ya loamy-skeletal variant	0	37,430	0	545	0	37,975	0.01184
261	Ma	Maha Phot series	0	124,578	0	340,803	11,526	476,907	0.14871
262	Mak	Makham series	0	0	0	104,088	0	104,088	0.03246
263	Mak-c	Makham, clayey variant	0	0	0	1,585	0	1,585	0.00049
264	Mak-sh	Makham, shallow variant	0	0	0	1,188	0	1,188	0.00037
265	Mb	Mab Bon series	66,985	0	0	243,557	1,564	312,106	0.09732
266	Mb-br	Mab Bon, brown variant	8,921	0	0	0	0	8,921	0.00278
267	Mb-c	Mab Bon, clayey variant	0	0	0	3,010	0	3,010	0.00094
268	Mb-col	Mab Bon, coarse-loamy variant	59,529	0	0	0	3,661	63,190	0.01970
269	Mb-sh	Mab Bon shallow variants	0	0	0	0	304	304	0.00010
270	Mc	Mae Chang series	7,912	0	0	0	0	7,912	0.00247
271	Mi	Mae Ing series	141,484	0	0	0	0	141,484	0.04412
272	Mik	Mai Khao series	0	0	0	0	11,304	11,304	0.00353
273	Mk	Muang Kao series	28,033	0	0	0	0	28,033	0.00874
274	MI	Muak Lek series	906,149	350,225	476,146	121,551	0	1,854,071	0.57814
275	Mm	Muang Khom series	104,445	174,849	0	0	0	279,294	0.08709
276	Mn	Manorom series	550,614	401,918	11,296	0	0	963,828	0.30054
277	Mr	Mae Rim series	2,202,361	112,206	19,820	4,559	0	2,338,946	0.72933
278	Mr-ca	Mae Rim, calcareous	6,258	0	0	0	0	6,258	0.00195
279	Mr-ck	Mae Rim, clayed-skeletal variant	0	0	0	2,454	0	2,454	0.00077
280	Ms	Mae Sai series	1,065,003	0	76,401	0	0	1,141,404	0.35591
281	Ms-a	Mae Sai acid variant	6,399	0	0	0	0	6,399	0.00200
282	Ms-gr	Mae Sai, gravelly variant	0	0	2,571	0	0	2,571	0.00080
283	Mt	Mae Taeng series	185,098	19,669	0	0	0	204,767	0.06385
284	Mta	Mae Tha series	35,415	0	0	0	0	35,415	0.01104
285	Mu	Munoh series	0	0	0	0	72,496	72,496	0.02261
286	Na	Nan series	246,140	0	0	0	0	246,140	0.07675
287	Nal	Nam Len series	171,223	0	0	0	0	171,223	0.05339
288	Nat	Na Thawi series	0	671	0	81,665	313,264	395,600	0.12336
289	Nb	Nong Bon series	0	0	0	34,180	0	34,180	0.01066
290	Nc	Na Chaling series	82,804	4,426	0	0	0	87,230	0.02720
291	NC	Undifferentiated ridged acid soils, Rs Tan Cs Bp Dm ๓๓๓๓	0	9,084	0	0	0	9,084	0.00283
292	Ng	Nam Phong series	400,322	297,456	3,470,162	208,404	0	4,376,344	1.36464
293	Ng-gr	Nam Phong, gravelly variant	21,276	16,693	7,679	0	0	45,648	0.01423
294	Ng-hb	Nam Phong, basic variant	0	0	38,068	4,858	0	42,926	0.01339
295	Ni	Nam Krachai series	0	0	0	41,648	74,725	116,373	0.03629
296	Ni-aer	Nam Krachai, aeric variant	0	0	0	3,818	0	3,818	0.00119
297	Ni-fl	Nam Krachai, fine-loamy variant	0	0	0	8,453	0	8,453	0.00264
298	Ni-gr	Nam Krachai, gravelly subsoil variant	0	0	0	2,377	0	2,377	0.00074
299	Ni-nopic	Nam Krachai, no plinthite variant	0	0	0	0	5,750	5,750	0.00179
300	Nk	Nong Kae series	0	202,656	0	0	0	202,656	0.06319
301	Nk-c	Nong Kae, clayey variant	0	12,348	0	0	0	12,348	0.00385
302	Nkk	Nong Khok series	0	0	0	26,755	0	26,755	0.00834
303	Nm	Nong Mot series	346,972	0	0	103,895	0	450,867	0.14059
304	Nm-md	Nong Mot series, moderately deep phase	52,387	0	0	0	0	52,387	0.01634
305	Nn	Nakhon Phanom series	151,312	69,382	585,741	18,534	0	824,969	0.25724
306	No	Ngao series	193,093	0	10,853	0	0	203,946	0.06360
307	Nok	Nong Khla series	0	1,108	0	90,547	78,294	169,949	0.05299
308	NoneSurv	None Survey	0	0	12,846	0	0	12,846	0.00401
309	Nos	Noen Sai series	0	0	0	4,933	0	4,933	0.00154
310	Noy	Nong Yat series	0	0	119,721	0	0	119,721	0.03733
311	Np	Nakhon Pathom series	1,163,900	678,343	59,205	0	0	1,901,448	0.59291
312	Np-a	Nakhon Pathom, acid variant	28,458	0	0	0	0	28,458	0.00887
313	Np-r	Nakhon Pathom, red mottles phase	3,965	1,159	0	0	0	5,124	0.00160
314	Ns	Nakhon Sawan series	44,989	16,559	0	0	0	61,548	0.01919
315	Ntn	Na Thon series	0	0	0	0	447,680	447,680	0.13960
316	Ntn	Na Thon series	0	843	0	2,850	280,312	284,005	0.08856
317	Nu	Nakhu series	26,657	0	33,817	0	0	60,474	0.01886
318	Nw	Narathiwat series	0	0	0	11,981	396,533	408,514	0.12738
319	Oc	O Lum Chiak series	0	0	0	95,599	0	95,599	0.02981
320	Ok	Ongkharak series	0	50,032	0	30,614	0	80,646	0.02515
321	On	On series	83,304	12,071	407,221	14,723	0	517,319	0.16131
322	On-alk	On, moderately alkaline variant	0	0	0	0	6,439	6,439	0.00201
323	On-hb	On series, basic variant	0	0	3,422	0	0	3,422	0.00107
324	On-md	On moderately deep variant	10,478	0	0	0	0	10,478	0.00327
325	Os	Organic Soils	251	0	0	0	0	251	0.00008
326	Pa	Pasak series	0	6,814	0	0	0	6,814	0.00213
327	Pac	Pak Chan series	0	0	0	19,806	225,480	245,286	0.07649
328	Pad	Padang Besar series	0	0	0	0	62,147	62,147	0.01938
329	Pao	Phayao series	123,343	0	0	0	0	123,343	0.03846

ภาคผนวกที่ 1 (ต่อ) ข้อมูลดินในประเทศไทย รายหน่วยแผนที่ จากแผนที่ดินขนาดมาตราส่วน 1:100,000

330	Pat	Phak Kat series	0	12,694	22,649	266,887	220,876	523,106	0.16312
331	Pat-gr	Phak Kat, gravelly deeper subsoil variant	0	0	0	3,272	0	3,272	0.00102
332	Pat-pic	Phak Kat, plinthic variant	0	0	0	0	35,482	35,482	0.01106
333	Paw	Phawong series	0	0	0	0	12,315	12,315	0.00384
334	Pb	Phetchaburi series	362,854	240,513	0	0	0	603,367	0.18814
335	Pb-fsi	Phetchaburi fine-silty variant	35,942	0	0	0	0	35,942	0.01121
336	Pb-gr	Phetchaburi-gray variant	29,993	0	0	0	0	29,993	0.00935
337	PC	Complex Soils on High Phase	0	0	38,629	0	0	38,629	0.01205
338	Pc	Pak Chong series	1,151,751	816,460	437,706	15,137	0	2,421,054	0.75494
339	Pe	Phetchabun series	72,437	0	0	0	0	72,437	0.02259
340	Pg	Pang Rai series	0	0	0	153,306	0	153,306	0.04780
341	Pga	Phangnga series	0	0	0	221,831	256,078	477,909	0.14902
342	Pga-ir	Phangnga, ironstone subsoil variant	0	0	0	0	461	461	0.00014
343	Pga-md	Phangnga, moderately deep phase	0	0	0	0	38,851	38,851	0.01212
344	Pga-sh	Phangnga, shallow phase	0	0	0	0	863	863	0.00027
345	Ph	Phan series	395,419	26,795	34,600	0	0	456,814	0.14244
346	Phi	Phaisali series	39,073	39,586	0	0	0	78,659	0.02453
347	Pi	Sungai Padi series	0	0	0	5,150	72,820	77,970	0.02431
348	Pic	Phichit series	349,503	0	0	0	0	349,503	0.10898
349	Pk	Phuket series	0	0	0	53,408	722,867	776,275	0.24206
350	Pk-col	Phuket coarse-loamy variants	0	0	0	0	6,506	6,506	0.00203
351	Pk-fl	Phuket, fine-loamy variant	0	30,956	0	0	22,778	53,734	0.01676
352	Pkm	Pak Khom series	0	0	0	0	110,209	110,209	0.03437
353	Pk-md	Phuket, moderately deep phase	0	0	0	0	104	104	0.00003
354	Pk-y	Phuket, yellow variant	0	0	0	298,062	0	298,062	0.09294
355	Pl	Pha Lat series	17,720	0	0	0	0	17,720	0.00553
356	Pm	Phimai series	388,182	103,985	1,174,147	5,680	0	1,671,994	0.52136
357	Pm-a	Phimai-acid variant	0	0	6,002	0	0	6,002	0.00187
358	Pm-ca	Phimai, calcareous variant	0	0	640	0	0	640	0.00020
359	Pm-cn	Phimai, concretionary variant	0	0	13,610	0	0	13,610	0.00424
360	Pm-hb	Phimai series, basic variant	0	0	850	0	0	850	0.00027
361	Pm-l	Phimai series, loamy variant	0	0	20,677	0	0	20,677	0.00645
362	Pn	Phen series	33,850	32,282	1,558,815	97,933	0	1,722,880	0.53723
363	Png	Phon Ngam series	0	96,880	296,498	0	0	393,378	0.12266
364	Png-hb	Phon Ngam high base saturation variant	0	834	0	0	0	834	0.00026
365	Png-md	Phon Ngam moderately deep phase	0	0	5,636	0	0	5,636	0.00176
366	Po	Pong Tong series	1,568	0	0	0	0	1,568	0.00049
367	Pon	Pong Nam Ron series	0	0	0	2,377	0	2,377	0.00074
368	Pp	Phon Phisai series	320,732	37,519	9,987,356	280,314	0	10,625,921	3.31338
369	Pp-nomc	Phon Phisai, no mottled clay variant	0	0	0	149,978	0	149,978	0.04677
370	Pr	Pran Buri series	0	563,472	0	17,338	0	580,810	0.18111
371	Pr-col	Pran Buri, coarse-loamy variant	0	221,911	0	0	0	221,911	0.06920
372	Pr-m	Pran Buri, mottle variant	0	52,736	0	0	0	52,736	0.01644
373	Pr-md	Pran Buri, moderately deep phase	0	16,371	0	0	0	16,371	0.00511
374	Pr-sh	Pran Buri, shallow phase	0	53,276	0	0	0	53,276	0.01661
375	Ps	Phu Sana series	478,358	4,459	206,156	0	0	688,973	0.21484
376	Ps-br	Phu Sana, brown variant	115,471	0	0	0	0	115,471	0.03601
377	Ps-m	Phu Sana, basic, mottled variant	9,941	0	0	0	0	9,941	0.00310
378	Ps-sh	Phu Sana, shallow variant	41,806	0	0	0	0	41,806	0.01304
379	Ps-spd	Phu Sana, low and somewhat poorly drained variant	0	0	785	0	0	785	0.00025
380	Ps-y	Phu Sana, yellow subsoil variant	0	0	51,410	0	0	51,410	0.01603
381	Ptg	Phan Thong series	0	18,695	0	29,373	34,617	82,685	0.02578
382	Pth	Pak Tho series	581,250	229,861	0	0	0	811,111	0.25292
383	Pti	Pattani series	0	0	0	0	8,252	8,252	0.00257
384	Ptl	Phatthalung series	0	0	0	0	375,529	375,529	0.11710
385	Pto	Phato series	0	54,715	0	54,662	745,106	854,483	0.26645
386	Ptu	Pathu series	0	0	0	0	15,526	15,526	0.00484
387	Pu	Phu Phan series	0	0	9,992	0	0	9,992	0.00312
388	Py	Phattaya series	0	0	0	32,221	0	32,221	0.01005
389	Pya	Plai Phaya series	0	0	0	0	18,045	18,045	0.00563
390	Pym	Phayom Ngam series	0	0	0	0	36,916	36,916	0.01151
391	Pym-alk	Phayom Ngam alkaline variant	0	0	0	0	5,503	5,503	0.00172
392	Ra	Rangae series	0	0	0	705	405,135	405,840	0.12655
393	Ran	Ranot series	0	0	0	0	304,100	304,100	0.09483
394	Rb	Ratchaburi series	1,047,469	447,100	1,061,879	84,742	0	2,641,190	0.82358
395	Rb-hb	Ratchaburi mildly alkaline variant	0	138,878	0	0	0	138,878	0.04331
396	Rb-l	Ratchaburi, loamy variant	0	0	226	792	0	1,018	0.00032
397	Re	Roi Et series	423,714	22,759	16,816,501	300,178	0	17,563,152	5.47656
398	Re-al	Roi Et, alkaline variant	866	0	0	0	0	866	0.00027
399	Re-c	Roi Et, clayey variant	0	0	191,070	0	0	191,070	0.05958
400	Re-ca	Roi Et, calcareous variant	0	0	40,901	40,954	0	81,855	0.02552
401	Re-cn	Roi Et, concretionary variant	0	0	1,447	0	0	1,447	0.00045
402	Re-col	Roi Et, coarse-loamy variant	0	0	64,809	0	0	64,809	0.02021
403	Re-gr	Roi Et, gravelly subsoil variant	0	0	0	16,039	0	16,039	0.00500
404	Re-hb	Roi Et, basic variant	458	5,118	318,644	40,080	0	364,300	0.11360
405	Re-l	Roi Et, loamy variant	0	6,706	2,931,081	245,009	0	3,182,796	0.99246
406	Re-l, ca	Roi Et, loamy and calcareous variant	0	0	0	23,317	0	23,317	0.00727
407	Re-s	Roi Et, sandy variant	0	0	44,733	0	0	44,733	0.01395
408	Re-sa	Roi Et, saline variant	0	0	376,520	0	0	376,520	0.11741
409	Rg	Ranong series	0	36,476	0	198,074	699,598	934,148	0.29129
410	RL	Rock Land	1,262,658	147,803	498,071	149	1,676	1,910,357	0.59569
411	Rn	Renu series	281,007	120,363	1,716,863	420,807	0	2,519,040	0.78549
412	Rn-col	Renu, coarse-loamy variant	0	0	27,412	0	0	27,412	0.00855
413	Rn-gr	Renu, gravelly subsoil variant	12,281	0	0	5,710	0	17,991	0.00561
414	Rn-hb	Renu, basic variant	0	0	22,940	53,405	0	76,345	0.02381

ภาคผนวกที่ 1 (ต่อ) ข้อมูลดินในประเทศไทย รายหน่วยแผนที่ จากแผนที่ดินขนาดมาตราส่วน 1:100,000

415	Rn-l	Renu, loamy variant	0	0	1,439	0	0	1,439	0.00045
416	Ro	Ruso series	0	0	0	6,904	1,039,861	1,046,765	0.32640
417	Ro-br	Ruso, brown variant	0	0	0	0	3,319	3,319	0.00104
418	Ro-gmd	Ruso gravelly moderately deep phase	0	0	0	0	7,029	7,029	0.00219
419	Ro-m	Ruso, mottled variant	0	0	0	2,708	201,715	204,423	0.06374
420	Ro-m, pic	Ruso, mottle and plinthite subsoil variant	0	0	0	0	1,462	1,462	0.00046
421	Ro-mw	Ruso moderately well drained variant	0	0	0	0	6,960	6,960	0.00217
422	Rs	Rangsit series	0	918,836	0	331,249	36,888	1,286,973	0.40131
423	Rs-a	Rangsit, very acid phase	0	249,179	0	69,021	0	318,200	0.09922
424	Ry	Rayong series	0	0	0	60,682	56,557	117,239	0.03656
425	Ry-m	Rayong, mottled phase	0	0	0	0	3,004	3,004	0.00094
426	Sa	Sapphaya series	172,203	122,769	118,295	2,840	2,411	418,518	0.13050
427	Sai	San Sai series	215,942	0	1,006	0	0	216,948	0.06765
428	Sak	Sai Khao series	0	0	0	0	30,589	30,589	0.00954
429	Sat	Samo Thod series	198,724	47,746	640	0	0	247,110	0.07705
430	Sb	Saraburi series	472,052	861,108	76,305	0	0	1,409,465	0.43950
431	Sb-a	Saraburi, acid substratum variant	0	26,801	0	0	0	26,801	0.00836
432	SC	Slope Complex	59,382,655	13,138,541	14,645,677	3,650,040	16,376,900	107,193,813	33.42527
433	Sd	Sadao series	0	5,865	0	0	185,938	191,803	0.05981
434	Sd-ust	Sadao, ustic moisture regime variant	0	14,168	0	0	0	14,168	0.00442
435	Se	Sena series	0	1,100,775	0	0	0	1,100,775	0.34325
436	Se-nopic	Sena, variant without red mottles	0	72,515	0	0	0	72,515	0.02281
437	Sg	Sai Ngam series	358,666	0	0	0	0	358,666	0.11184
438	Sh	Sattahip series	0	253,627	922	489,302	16,782	760,633	0.23718
439	ShDer	Shale Derived Soils Complex	0	0	0	0	72,620	72,620	0.02284
440	Sh-gr	Sattahip, gravelly variant	0	0	0	8,211	0	8,211	0.00256
441	Si	Sikhiu series	28,883	28,755	28,922	0	0	86,560	0.02699
442	Sin	Sing Buri series	53,969	640,326	0	5,755	0	700,050	0.21829
443	Sin-a	Sing Buri, acid substratum	0	34,615	0	0	0	34,615	0.01079
444	Sir	Si Satchanalai series	231,944	0	0	0	0	231,944	0.07233
445	Si-sh	Sikhiu, shallow variant	0	23,554	0	0	0	23,554	0.00735
446	Sk	Sakon series	341,149	42,940	439,358	118,024	0	941,471	0.29357
447	Sk-md	Sakon, moderately deep variant	55,319	0	0	0	0	55,319	0.01725
448	Sk-uncon	Sakon, unconsolidated variant	51,944	0	0	0	0	51,944	0.01620
449	SL	Stony Land	51,396	0	42,913	0	0	94,309	0.02941
450	Sm	Samut Prakan series	0	319,309	0	72,173	143,536	535,018	0.16683
451	Sm-x	Samut Prakan, very saline phase	0	13,316	0	0	0	13,316	0.00415
452	Sn	Sung Noen series	0	9,844	248,742	0	0	258,586	0.08063
453	Sn-ca	Sung Noen calcareous, shallow phase	0	21,549	0	0	0	21,549	0.00672
454	Sng	Songkhla series	0	0	0	0	92,814	92,814	0.02894
455	Sng-col	Songkhla, coarse-loamy variant	0	0	0	0	3,245	3,245	0.00101
456	Sng-pic	Songkhla, plinthic variant	0	0	0	0	5,408	5,408	0.00169
457	Sn-gr	Sung Noen gravelly moderately deep phase	0	958	0	0	0	958	0.00030
458	Sn-hb, gr	Sung Noen high base saturation, gravelly moderately deep phase	0	3,197	0	0	0	3,197	0.00100
459	So	Sop Prap series	198,496	216,047	1,025	0	0	415,568	0.12958
460	Sol	Sodic soil	0	0	0	9,479	0	9,479	0.00296
461	Sp	San Pa Tong series	771,877	278,267	442,372	0	0	1,492,516	0.46540
462	Sp-gr	San Pa Tong, gravelly variant	31,625	0	0	0	0	31,625	0.00986
463	Sp-md	San Pa Tong, moderately deep phase	23,324	0	1,573	0	0	24,897	0.00776
464	Sp-mw	San Pa Tong, moderately well drained variant	77,871	0	43,013	0	0	120,884	0.03769
465	Sp-sh	San Pa Tong, shallow variant	412	0	0	0	0	412	0.00013
466	Sp-tks	San Pa Tong, very thick sandy surface variant	0	0	16,259	0	0	16,259	0.00507
467	Sr	Si Racha series	0	0	0	4,363	90,677	95,040	0.02964
468	Sri	Si Thep series	190,862	6,119	0	0	0	196,981	0.06142
469	Ss	Si Songkhram series	0	0	674,424	0	0	674,424	0.21030
470	Sso	Samut Songkhram	0	154,376	0	0	0	154,376	0.04814
471	Ssr	Si Samrong series	38,175	0	0	0	0	38,175	0.01190
472	Ssr-gr	Si Samrong, gravelly subsoil variant	1,237	0	0	0	0	1,237	0.00039
473	Ssr-l	Si Samrong, laterite subsoil variant	9,070	0	0	0	0	9,070	0.00283
474	St	Si Thon series	8,998	684	277,951	0	0	287,633	0.08969
475	Stn	Sathon series	0	0	0	2,685	62,586	65,271	0.02035
476	Stu	Satun series	0	0	0	47,747	58,467	106,214	0.03312
477	Su	Surin series	20,038	0	384,683	0	0	404,721	0.12620
478	Suk	Satuk series	546,573	58,019	2,624,186	635,777	0	3,864,555	1.20505
479	Suk-ca	Satuk calcareous variant	0	6,031	0	0	0	6,031	0.00188
480	Suk-col	Satuk coarse-loamy variant	17,572	0	266,350	19,608	0	303,530	0.09465
481	Suk-gr	Satuk, gravelly subsoil variant	0	0	0	6,898	0	6,898	0.00215
482	Suk-m	Satuk-gray mottled variant	0	0	49,848	199,716	0	249,564	0.07782
483	Suk-md	Satuk, moderately deep variant	75,925	46,222	18,122	76,452	0	216,721	0.06758
484	Suk-mw	Satuk moderately well drained variant	3,902	4,750	15,657	0	0	24,309	0.00758
485	Suk-tks	Satuk, thick sand surface variant	0	0	5,216	0	0	5,216	0.00163
486	Su-m	Surin series, hydromorphic variant	0	0	1,425	0	0	1,425	0.00044
487	Sw	Sawi series	0	3,453	0	11,579	218,344	233,376	0.07277
488	Sw-sh	Sawi shallow variant soils	0	0	0	0	1,522	1,522	0.00048
489	Ta	Tak Bai series	0	0	0	0	67,176	67,176	0.02095
490	Tac	Tha Chang series	0	0	0	0	64,271	64,271	0.02004
491	Ta-fsi	Tak Bai, fine-silty, overwash variant	0	0	0	0	5,866	5,866	0.00183
492	Tan	Thanyaburi series	0	163,854	0	0	110,756	274,610	0.08563
493	Tas	Thap Salao series	216,687	0	0	0	0	216,687	0.06757
494	Tb	Thon Buri series	0	229,083	0	0	0	229,083	0.07143
495	TC	Terrace Complex	0	928	0	146,121	0	147,049	0.04585
496	Tc	Tha Chin series	0	288,544	0	238,068	175,985	702,597	0.21908
497	Td	Trat series	0	0	0	26,586	33,067	59,653	0.01860
498	Td-alk	Trat, alkaline variant	0	623	0	0	0	623	0.00019
499	Te	Tha Sae series	0	24,001	0	72,128	913,526	1,009,655	0.31483

ภาคผนวกที่ 1 (ต่อ) ข้อมูลดินในประเทศไทย รายหน่วยแผนที่ จากแผนที่ดินขนาดมาตราส่วน 1:100,000

500	Te-gr	Tha Sae, gravelly	0	0	0	0	12,312	12,312	0.00384
501	Te-gmd	Tha Sae gravelly moderately deep phase	0	0	0	0	58,393	58,393	0.01821
502	Te-m	Tha Sae, mottled variant	0	41,805	0	28,283	157,354	227,442	0.07092
503	Te-mw	Tha Sae moderately well drained variant	0	0	0	0	13,361	13,361	0.00417
504	Te-pic	Tha Sae, plinthic variant	0	0	0	0	1,913	1,913	0.00060
505	Tg	Thung Wa series	0	0	0	99,684	433,602	533,286	0.16629
506	Tg-alk	Thung Wa, alkaline variant	0	88,510	0	0	0	88,510	0.02760
507	Tg-gr	Thung Wa gravelly variants	0	0	0	0	3,632	3,632	0.00113
508	Tg-m	Thung Wa mottle variants	0	0	0	0	318	318	0.00010
509	Tg-sh	Thung Wa shallow variants	0	0	0	0	608	608	0.00019
510	Ti	Tha Mai series	0	0	0	43,668	0	43,668	0.01362
511	Tim	Thai Muang series	0	0	0	93,542	34,078	127,620	0.03980
512	Tim-col	Thai Muang coarse-loamy variants	0	0	0	0	101	101	0.00003
513	Tk	Takhli series	680,398	975,565	261,658	30,253	4,724	1,952,598	0.60886
514	Tk-br	Takhli brown variant	0	58,406	0	61,058	0	119,464	0.03725
515	Tk-lsk	Takhli loamy-skeletal variant	0	18,131	0	0	0	18,131	0.00565
516	Tkn	Tha Khun series	0	0	0	0	142,337	142,337	0.04438
517	Tkt	Takua Thung series	0	0	0	0	535,647	535,647	0.16703
518	TI	Tha Li series	282,713	15,215	188,261	0	0	486,189	0.15160
519	Tm	Tha Muang series	651,985	299,710	89,551	9,566	155,587	1,206,399	0.37618
520	Tm-ca	Tha Muang, calcareous variant	0	56,202	0	0	0	56,202	0.01753
521	TML	Tin mine land	1,408	6,670	0	0	218,889	226,967	0.07077
522	Tn	Tha Phon series	77,445	0	0	0	0	77,445	0.02415
523	Tng	Trang series	0	1,459	0	10,272	5,713	17,444	0.00544
524	To	Tha Tako series	28,139	44,345	49,027	0	15,133	136,644	0.04261
525	TP	That Phanom series	552,318	2,573	75,346	0	0	630,237	0.19652
526	TP-fsi	That Phanom, fine-silty variant	0	0	89,169	0	0	89,169	0.02781
527	Tph	Taphan Hin series	191,152	0	0	0	0	191,152	0.05961
528	Tpk	Thap Phrik series	0	0	0	205,820	0	205,820	0.06418
529	Tq	Tha Khwang series	0	15,189	0	0	15,808	30,997	0.00967
530	Tr	Tha Rua series	54,895	232,002	0	0	0	286,897	0.08946
531	Ts	Thon Sai series	0	0	0	0	39,536	39,536	0.01233
532	TS3	Unnamed soil	0	0	0	7,822	0	7,822	0.00244
533	Tsl	Tha Sala series	0	0	0	0	116,074	116,074	0.03619
534	Tst-pic	Tha Sala, plinthic variant	0	0	0	0	14,381	14,381	0.00448
535	Tt	Tha Tum series	36,497	0	742,657	0	0	779,154	0.24296
536	Tu	Tha Uthen series	0	0	91,511	0	0	91,511	0.02854
537	Tuk	Thung Khai series	0	0	0	0	42,781	42,781	0.01334
538	Tw	Thap Khwang series	163,879	321,863	82,496	357,153	0	925,391	0.28856
539	Ty	Tha Yang series	2,180,812	942,333	835,926	189,511	2,122	4,150,704	1.29428
540	Ty-lsk	Tha Yang, loamy-skeletal variant	0	53,985	0	38,994	0	92,979	0.02899
541	U	Urban area	72,535	91,938	304,570	25,071	56,321	550,435	0.17164
542	U1	Unnamed soil unit	2,061	314,291	8,769	69,429	0	394,550	0.12303
543	U2	Unnamed soil, unit 2	0	51,280	974	0	0	52,254	0.01629
544	U3	Unnamed soil, unit 3	0	3,306	0	0	0	3,306	0.00103
545	Ub	Ubon series	74,442	0	2,072,624	43,458	0	2,190,524	0.68305
546	UC2	Unnamed soil C2	0	0	255	0	0	255	0.00008
547	Ud	Udon series	0	0	188,996	0	0	188,996	0.05893
548	US1	Unnamed Soil Unit 1	45,060	0	0	0	0	45,060	0.01405
549	US2	Unnamed Soil Unit 2	23,589	0	0	0	0	23,589	0.00736
550	Ut	Uthai series	118,650	0	0	0	0	118,650	0.03700
551	Utt	Uttaradit series	386,090	0	0	0	0	386,090	0.12039
552	VC	Valley Complex soils	61,016	31,490	55,448	7,130	0	155,084	0.04836
553	Vi	Visai series	0	0	0	13,296	386,058	399,354	0.12453
554	W	River, Canal, Lake or pond	447,768	927,105	985,714	283,417	967,712	3,611,716	1.12621
555	Wa	Wathana series	70,584	107,324	139,821	0	0	317,729	0.09908
556	Wa-cn	Wathana, concretionary subsoil variant	0	6,527	0	0	0	6,527	0.00204
557	Wat	Wang Tong series	0	0	0	0	68,014	68,014	0.02121
558	Wb	Wichian Buri series	78,540	75,980	17,333	0	0	171,853	0.05359
559	Wb-m	Wichian Buri series, hydromorphic variant	0	0	4,056	0	0	4,056	0.00127
560	Wc	Wang Chompu series	29,601	21,897	43,947	0	0	95,445	0.02976
561	Wi	Wang Hai series	154,675	43,339	337,665	0	0	535,679	0.16704
562	Wk	Wang Nam Kao series	7,833	0	0	0	0	7,833	0.00244
563	Wn	Warin series	284,863	136,922	2,452,554	131,600	0	3,005,939	0.93731
564	Wn-col	Warin, coarse-loamy variant	0	0	8,845	8,453	0	17,298	0.00539
565	Wn-hb	Warin high base saturation	0	619	0	0	0	619	0.00019
566	Wn-md	Warin, moderately deep variant	17,016	0	4,613	0	0	21,629	0.00674
567	Wn-mw	Warin, moderately well drained	0	0	5,593	0	0	5,593	0.00174
568	Wn-sh	Warin, shallow phase	0	0	42,923	0	0	42,923	0.01338
569	Wp	Wan Priang series	0	9,520	0	15,776	23,451	48,747	0.01520
570	Wp-l	Wan Priang, loamy variant	0	0	0	12,827	0	12,827	0.00400
571	Ws	Wang Saphung series	15,202	12,359	368,400	79,952	0	475,913	0.14840
572	Ya	Yala series	0	0	0	0	160,956	160,956	0.05019
573	Ya-fl	Yala, fine loamy	0	0	0	0	20,006	20,006	0.00624
574	Ya-l	Yala, loamy soils	0	0	0	2,424	0	2,424	0.00076
575	Yg	Yi-ngo series	0	40,012	0	0	102,689	142,701	0.04450
576	Yg-md	Yi-ngo, moderately deep phase	0	26,675	0	0	1,503	28,178	0.00879
577	Yk	Yan Ta Khao series	0	0	0	0	63,812	63,812	0.01990
578	Yl	Yang Talat series	41,511	329,658	3,324	0	0	374,493	0.11678
579	Yl-m	Yang Talat, mottled variant	0	17,988	0	0	0	17,988	0.00561
580	Yl-mw	Yang Talat moderately well drained variant	0	33,498	0	0	0	33,498	0.01045
581	Yp	Yang Pong series	0	2,638	0	0	0	2,638	0.00082
582	Yt	Yasothon series	31,410	25,613	1,287,641	3,557	0	1,348,221	0.42040
583	Yt-gr	Yasothon, gravelly variant	0	0	12,807	2,720	0	15,527	0.00484
Total			106,027,680	43,450,504	105,533,964	21,487,812	44,196,990	320,696,950	100.00000

ภาคผนวกที่ 2 รายชื่อ Soil Survey Reports ฉบับที่ 1-105

SSR-1	1962	Report on the Preliminary Soil Survey of the Mae Klong Irrigation Project Area
SSR-2	1962	Report on the Preliminary Soil Survey of the Lam Takong Irrigation Project Area
SSR-3	1962	Report on the Preliminary Soil Survey of Tung Sarit Irrigation Project Area
SSR-4	1962	Report on the Preliminary Soil Survey of the Lam Nam Pong Irrigation Project Area
SSR-5	1962	Report on the Soil Survey of the Huai Si Thon Irrigation Project
SSR-6	1962	Land Classification for Agricultural Production of the Chao Phraya Project
SSR-7	1962	Report on the Soil Survey of 10 Villages in Changwat Ubon
SSR-8	1966	Major Soils of South-East Asia Their Characteristic, Distribution, Use and Agricultural Potential
SSR-9	1962	A Key to the Soil Survey of North-Eastern Thailand
SSR-10	1962	Report on the Soil Survey of the site of the Proposed Agricultural Centre near Sathani Nam Phong
SSR-11	1963	Report on the Soil Survey in the Ban Si Than Area (Khon Kaen Province)
SSR-12	1963	Detailed Reconnaissance Soil Survey of the Lam Pao Irrigation Project (Kalasin Province)
SSR-13	1963	Report on the Soil Survey of a Pilot Area in Changwat Roi Et
SSR-14	1963	Detailed Reconnaissance Soil Survey of the Mae Taeng Irrigation Project (Chiang Mai Province)
SSR-15	1963	Report on the Soil Survey of the Tha Phra Agricultural Station and Surrounding (Khon Kaen Province)
SSR-16	1963	Detailed Reconnaissance Soil Survey of the Lam Phra Phloeng Irrigation Project (Nakhon Ratchasima)
SSR-17	1964	Note on the Soil Survey of the Khao Tao Area
SSR-18	1964	Report on the Soil Survey of the Proposed Land Settlement Area at Nam Phong (Khon Kaen Province)
SSR-19	1964	Report on the Soil Survey of the Nong Ya Ma Tank-Irrigation Area
SSR-20	1964	Note on the Soil and Land Use in the Hills of Tak Province
SSR-21	1964	Report on the Soil Survey of the Huai Kut Kaen Tank-Irrigation Project Area (Roi Et Province)
SSR-22	1964	Report on the Soil Survey of the Kut Daeng tank-Irrigation Project Area (Roi Et Province)
SSR-23	1964	Report on the Soil Survey of the Thawat Chai Tank-Irrigation Area
SSR-24	1964	Report on the Soil Survey of the Proposed Land Settlement Area at Non Sang (Udon Province)
SSR-25	1964	Report on the Soil Survey of the land Development Project Area in Kamphang Phet Province
SSR-26	1964	Report on the Soil Survey of the Chiang Pin Land Settlement Province Area (Udon Thani Province)
SSR-27	1964	Report on the Thai-Malayan Soil Correlation Meeting
SSR-28	1964	Interim Reports on the Great soil Group Survey I: Khon Kaen Study Area
SSR-29	1966	Soil Series Survey in the MERS Pran Buri Study Area
SSR-30	1966	Soil Survey of Roi Et Province
SSR-31	1964	Interim Reports on the Great Soil Group Survey II: Pran Buri Study Area
SSR-32	1965	Characteristic of Soils on which paddy is grown in relation to their capability classification
SSR-33	1965	Report on the Soil Survey of the hup Kapong Development Project Area
SSR-34	1965	Soil Survey for the Pulpwood Project in Sisakat Province
SSR-35	1965	Interim Reports on the Great Soil Group Survey III: Chiang Mai Study Area
SSR-36	1965	Survey for a Power Pump Irrigation Demonstration Province in Amphoe Tha Bo, Nong Khai Province
SSR-37	1965	Chao Phya Irrigation Project II, Report on the soil survey in the The Manorum Tract
SSR-38	1965	Interia Reports on the Great Soil Group Survey IV. Chanthaburi Study Area
SSR-39	1965	Chao Phya Irrigation Project IV. Report on the soil survey in The Boromdhart Tract
SSR-40	1965	Chao Phya Irrigation Project III, Report on the soil survey in The Khok krathiamt Tract

ภาคผนวกที่ 2 (ต่อ) รายชื่อ Soil Survey Reports ฉบับที่ 1-105

SSR-41	1965	Interim Reports on the Great Soil Group Survey V. Hat Yat Strdy Area
SSR-42	1965	Chemical and Mineralogical Study of Subsurface Horizons of Chiang Mai
SSR-43	1966	Interim Reports on the Great Soil Group Survey VI. Nakhon-Sawan Study Area
SSR-44	1966	Interim Reports on the Great Soil Group Survey VII. Lop Buri Study Area
SSR-45	1965	Report on the Soil Survey in the Phet Buri Irrigation Tract
SSR-46	1966	Report on The Soil Survey of The MERS Study Areas No. 6 Chanthaburi
SSR-47	1967	Report on the Soil Survey of the Kud Ling Ngha Tank-Irrigation Area (Udon Thani Province)
SSR-48	1966	Final Report on the Great Soil Group Survey of Seven Selected Areas in Thailand
SSR-49	1966	Soil Series Survey of the MERS Lop Buri Study Area
SSR-50	1966	Soil Series Survey of the MERS Chiang Mai Study Area
SSR-51	1966	Soil Series Survey of the Khon Kaen Area
SSR-52	1966	Soil Series Survey of the Nakhon Sawan Area
SSR-53	1966	Chao Phya Irrigation Project : V Report on the soil survey in The Maharat Tract
SSR-54	1967	Chao Phya Irrigation Project : VI Report on the soil survey in The Pholathep Tract
SSR-55	1967	A Detailed Soil Survey of the Rubber Research Centre, Hat Yai
SSR-56	1967	Report on the Soil Survey in the Nong Chang Yai Tank Irrigation Area (Ubon Province)
SSR-57	1967	Chao Phya Irrigation Project : VII. The Chong Kae Tract
SSR-58	1967	Reconnaissance Soil Survey of Rubber Growing Areas in Thailand, Chanthaburi Area
SSR-59	1967	Soil Survey Interpretation Handbook Part I : Soil and Their Uses
SSR-60	1967	Soil Survey Interpretation Handbook Part II : Land capability Classification
SSR-61	1967	Chao Phya Irrigation Project : VIII Report on the soil survey in The Channasut Tract
SSR-62	1967	Reconnaissance Soil Survey of Rubber Growing Areas in Thailand, Songkhla Area
SSR-63	1967	Reconnaissance Soil Survey of Rubber Growing Areas in Thailand, Trang Area
SSR-64	1968	Reconnaissance Soil Survey of Rubber Growing Areas in Thailand, Phanga Area
SSR-65	1968	Reconnaissance Soil Survey of Rubber Growing Areas in Thailand, Ranong Area
SSR-66	1968	Chao Phya Irrigation Project IX Report on the soil survey in The Yang Mani Tract
SSR-67	1968	Reconnaissance Soil Survey of Rubber Growing Areas in Thailand, Chumphon Area
SSR-68	1969	Reconnaissance Soil Survey of Rubber Growing Areas in Thailand, Surat Thani Area
SSR-69	1969	Chao Phya Irrigation Project X Report on the soil survey in The Tha Bot Tract
SSR-70	1968	Reconnaissance Soil Survey of Rubber Growing Areas in Thailand, Nakhon Sri Thammarat Area
SSR-71	1968	Report on the Detailed Survey in the Channasut Land Consolidation Project Area
SSR-72	1968	Soils of Thailand A reconnaissance survey with map showing the general soil conditions
SSR-72A	1972	The Soils of the Kingdom of Thailand Explanatory text of the General Soil map
SSR-73	1967	Detailed Soil Survey of the North-Eastern Portion of ASRCT Sakaerat Experiment station (Nakhon
SSR-74	1968	Transfer of Boundaries Form Air-Photo onto Base Map
SSR-75	1969	Soil Suitability Survey of Teacher Training School, Changwat Sakon Nakhon
SSR-76	1969	General Land Suitability for Crop Diversification in Peninsular Thailand
SSR-77	1971	Soil Survey of Changwat Ubon Ratchathani
SSR-78	1969	Soil Survey Interpretation Report No. 3 for Ubon Province
SSR-79	1969	Notes on soil Temperature Regimes in Thailand
SSR-80	1969	Guide for writing Province Soil Survey Reports

ภาคผนวกที่ 2 (ต่อ) รายชื่อ Soil Survey Reports ฉบับที่ 1-105

SSR-81	1969	Acid Sulphate Soils in Thailand
SSR-82	1969	Detailed Soil Survey and Land Classification in the Kui Buri River Valley
SSR-83	1970	Air-Photos and Air-photo Interpretation in Soil Survey
SSR-84	1971	Some Morphological Physical and Chemical Aspects of Acid Sulphate Soils in Thailand
SSR-85	1971	Method and Procedure by Photo-Interpretation for Survey of Rubber Plantations in Thailand
SSR-86	1972	Detailed Reconnaissance Soil Survey of the Northern Part of Chiang Rai Province
SSR-87	1972	Semi-Detailed Soil Survey of a Part of the Central Plain Pho Phraya, Sam Chuk and Sam Chuk-
SSR-88	1972	Semi-Detailed Soil Survey of a Part of the Central Plain Remng Rang, Nakhon Luang, Maharat-Extensiion
SSR-89	1972	Detailed Reconnaissance Soil Survey of the Southern Central Plain Area
SSR-90	1972	Detailed Reconnaissance Soil Survey of NAN Province
SSR-91	1972	Kinds and Intensities of Soil Surveys
SSR-92	1971	Classificatiobn and Evaluation of Soils for Wetland Rice
SSR-93	1973	Detailed Reconnaissance Soil Survey of Chiang Rai Province
SSR-94	1972	Reconnaissance Soil Survey of Peninsular Thailand
SSR-95	1972	Procedures for black and white line and tone reproductions for offset printing
SSR-96	1973	Climate and Crops in Thailand
SSR-97	1972	Soil and Land Forms of Thailand
SSR-98	1973	Instructions for Printing maps and Reports
SSR-99	1973	Detailed Soil Survey of The Northern Regional Agricultural Centre Chiang Mai
SSR-100	1973	Report on the Detailed Soil Survey of An Enlarged Land Consolidation Project Area in the Channasut
SSR-101	1973	Detailed Reconnaissance Soil Survey of Tak Fa Land Settlement Project Nakhon Sawan Province
SSR-102	1973	Detailed Soil Survey of the Thai-Australian Land Development Centre Hang Chat, Lampang Province
SSR-103	1975	Land Capability Classification of The Chao Nen Resettlement Project Areas
SSR-104	1978	Detailed and Semi-Detailed Soil Survey of Thai-Australian Land Development Project, Ban Pakhrai and Ban Mae Hao, Tambol Hang Chat, Amphoe Hang Chat Lampang Province
SSR-105	1980	Soil Survey of Pilot Reforestation Area Khao Phoo Luang Forest Amphce Pak Thong Chai, Nakhon

ภาคผนวกที่ 3 รายชื่อรายงานการสำรวจดินระดับจังหวัดมาตราส่วน 1:100,000

ฉบับที่	พ.ศ.	ชื่อ	ฉบับที่	พ.ศ.	ชื่อ
53	2509	รายงานการสำรวจที่ดินของจังหวัดร้อยเอ็ด	304	2530	รายงานการสำรวจดิน จังหวัดสตูล
133	2516	รายงานการสำรวจดิน จังหวัดสกลนคร	311	2525	รายงานการสำรวจดิน จังหวัดนครปฐม
134	2518	รายงานการสำรวจดิน จังหวัดนราธิวาส	315	2527	รายงานการสำรวจดิน จังหวัดลำปาง
135	2522	รายงานการสำรวจดิน จังหวัดชุมพร	317	2529	รายงานการสำรวจดิน จังหวัดลำพูน
136	2518	รายงานการสำรวจดิน จังหวัดกาฬสินธุ์	321	2525	รายงานการสำรวจดิน จังหวัดราชบุรี
137	2525	รายงานการสำรวจดิน จังหวัดเลย	335	2527	รายงานการสำรวจดิน จังหวัดประจวบคีรีขันธ์
138	2525	รายงานการสำรวจดิน จังหวัดหนองคาย	344	2526	รายงานการสำรวจดิน จังหวัดฉะเชิงเทรา
139	2526	รายงานการสำรวจดิน จังหวัดอุดรธานี	363	2528	รายงานการสำรวจดิน จังหวัดระยอง
140	2518	รายงานการสำรวจดิน จังหวัดมหาสารคาม	394	2529	รายงานการสำรวจดิน จังหวัดกระบี่
141		รายงานการสำรวจดิน จังหวัดขอนแก่น	417	2529	รายงานการสำรวจดิน จังหวัดแม่ฮ่องสอน
154	2521	รายงานการสำรวจดิน จังหวัดบุรีรัมย์	426	2532	รายงานการสำรวจดิน จังหวัดนครสวรรค์
155	2517	รายงานการสำรวจดิน พังงูลำโพงให้	431	2530	รายงานการสำรวจดิน จังหวัดพิจิตร
156	2524	รายงานการสำรวจดิน จังหวัดสงขลา	432	2529	รายงานการสำรวจดิน จังหวัดพิษณุโลก
157	2524	รายงานการสำรวจดิน จังหวัดชัยภูมิ	436	2529	รายงานการสำรวจดิน จังหวัดพัทลุง
158	2520	รายงานการสำรวจดิน จังหวัดสุรินทร์	466	2530	รายงานการสำรวจดิน จังหวัดสุราษฎร์ธานี
160	2520	รายงานการสำรวจดิน จังหวัดศรีสะเกษ	475	2531	รายงานการสำรวจดิน จังหวัดตาก
179	2520	รายงานการสำรวจดิน จังหวัดอุตรดิตถ์	476	2530	รายงานการสำรวจดิน จังหวัดมุกดาหาร
180	2519	รายงานการสำรวจดิน จังหวัดลพบุรี	477	2530	รายงานการสำรวจดิน จังหวัดนครพนม
201	2525	รายงานการสำรวจดิน จังหวัดแพร่	478	2530	รายงานการสำรวจดิน จังหวัดร้อยเอ็ด
204	2522	รายงานการสำรวจดิน จังหวัดเชียงใหม่	486	2536	รายงานการสำรวจดิน จังหวัดปัตตานี
205	2520	รายงานการสำรวจดิน จังหวัดเพชรบูรณ์	487	2530	รายงานการสำรวจดิน จังหวัดพังงา
224	2522	รายงานการสำรวจดิน จังหวัดชุมพร	504	2533	รายงานการสำรวจดิน จังหวัดอุทัยธานี
227	2527	รายงานการสำรวจดิน จังหวัดภูเก็ต	570	2537	รายงานการสำรวจดิน จังหวัดกาญจนบุรี
231	2522	รายงานการสำรวจดิน จังหวัดนครนายก	660	2537	รายงานการสำรวจดิน จังหวัดสุพรรณบุรี
241	2523	รายงานการสำรวจดิน จังหวัดจันทบุรี	667	2541	รายงานการสำรวจดิน จังหวัดกำแพงเพชร
242	2536	รายงานการสำรวจดิน จังหวัดตราด	687	2542	รายงานการสำรวจดิน จังหวัดปราจีนบุรี
251	2525	รายงานการสำรวจดิน จังหวัดสมุทรสงคราม	709	2542	รายงานการสำรวจดิน จังหวัดนครศรีธรรมราช
258	2524	รายงานการสำรวจดิน จังหวัดสระบุรี	783	2545	รายงานการสำรวจดิน จังหวัดระนอง
270	2525	รายงานการสำรวจดิน จังหวัดสุโขทัย	784	2545	รายงานการสำรวจดิน จังหวัดยะลา
283	2525	รายงานการสำรวจดิน จังหวัดเพชรบุรี	787	2547	รายงานการสำรวจดิน จังหวัด ชลบุรี
303	2526	รายงานการสำรวจดิน จังหวัดตรัง			

หมายเหตุ: รายงานการสำรวจดินจังหวัดบางส่วนอยู่ใน Soil Survey Report-SSR

ภาคผนวกที่ 4 บริเวณที่จัดตั้ง ศึกษา และเก็บตัวอย่างดินของ 240 ชุดดิน

ชุดดิน	สถานที่จัดตั้ง
Ak อ่าวลึก	ในพื้นที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรกระบี่ (สถานีทดลองยางในช่อง) จังหวัดกระบี่
Ay อยุธยา	ในเขตจังหวัดพระนครศรีอยุธยา
Ba บางนรา	ในเขตบ้านบางนรา อำเภอเมือง จังหวัดนราธิวาส
Ban บางมูลนาก	ในเขตอำเภอบางมูลนาก จังหวัดพิจิตร
Bb บริบือ	ใกล้กับบ้านหนองโดน หลักกิโลเมตร ที่ 18+200 ห่างจากถนนสายบ้านไผ่-มหาสารคามทางด้านขวามือประมาณ 150 เมตร อำเภอบรบือ จังหวัดมหาสารคาม
Bbg บ้านบึง	ในเขตอำเภอบ้านบึง จังหวัดชลบุรี
Bc บาเจาะ	ในเขตอำเภอบาเจาะ จังหวัดนราธิวาส
Bg บ้านจ้อง	ห่างจากอำเภอแม่สายทางทิศใต้ประมาณ 10 กิโลเมตร ทางทิศตะวันตกของถนนสายแม่สาย-แม่จันประมาณ 1 กิโลเมตร ใกล้กับสถานีปมไผ่บ้านจ้อง อำเภอแม่สาย จังหวัดเชียงราย
Bh บ้านทอน	ในเขตบ้านทอน ตำบลโคกเคียน อำเภอเมือง จังหวัดนราธิวาส
Bk บางกอก	ในเขตกรุงเทพมหานคร
Bl บางเลน	ในเขตอำเภอบางเลน จังหวัดนครปฐม
Bm บ้านหมี่	ในเขตอำเภอบ้านหมี่ จังหวัดลพบุรี
Bn บางเขน	ในพื้นที่เขตบางเขน กรุงเทพมหานคร
Bng บึงชะงั	ในเขตบ้านบึงชะงั ตำบลเทพนิมิต อำเภอโป่งน้ำร้อน จังหวัดจันทบุรี
Bo บ่อไทย	ในเขตบ้านบ่อไทย อำเภอหนองไผ่ จังหวัดเพชรบูรณ์
Bp บางน้ำเปรี้ยว	ในเขตอำเภอบางน้ำเปรี้ยว จังหวัดฉะเชิงเทรา
Bpg บางปะกง	ในพื้นที่สถานีพัฒนาที่ดินฉะเชิงเทรา (ศูนย์อนุรักษ์ดินและน้ำบางปะกง) บ้านบางปะกง อำเภอบางปะกง จังหวัดฉะเชิงเทรา
Bph บางแพ	ในเขตอำเภอบางแพ จังหวัดราชบุรี
Bpi บ้านไผ่	ในเขตอำเภอบ้านไผ่ จังหวัดขอนแก่น
Bpo บ้านโปชน์	ในเขตตำบลบ้านโปชน์ อำเภอหนองไผ่ จังหวัดเพชรบูรณ์
Br บุรีรัมย์	ด้านขวามือของถนนสายบุรีรัมย์-ประโคนชัย ประมาณกิโลเมตรที่ 1 อำเภอเมือง จังหวัดบุรีรัมย์
Bt บุญทริก	ห่างจากโรงเรียนบ้านหนองแสง ทางทิศตะวันออกเฉียงใต้ประมาณ 100 เมตร อำเภอบุณทริก จังหวัดอุบลราชธานี
Bu สายบุรี	ในเขตอำเภอสายบุรี จังหวัดปัตตานี
Ca ชะอำ	ในเขตอำเภอชะอำ จังหวัดเพชรบุรี
Cb ชลบุรี	ในเขตอำเภอเมือง จังหวัดชลบุรี
Cc ฉะเชิงเทรา	ในเขตบ้านนามแดง จังหวัดฉะเชิงเทรา
Cd ชัยบาดาล	ในเขตอำเภอชัยบาดาล จังหวัดลพบุรี
Ce เชียงแสน	ใกล้กับเวียงหนอง บนถนนบ้านป่าอ่อน-บ้านสันกอกุก อำเภอแม่จัน จังหวัดเชียงราย
Cg เชียงของ	ในเขตดอยแก้ว ทางทิศใต้ของอำเภอเชียงของประมาณ 2 กิโลเมตร อำเภอเชียงของ จังหวัด
Ch เชียงคาน	ในเขตอำเภอเชียงคาน จังหวัดเลย
Chl ฉลอง	ในเขตบ้านฉลอง อำเภอเมือง จังหวัดภูเก็ต

ภาคผนวกที่ 4 บริเวณที่จัดตั้ง ศึกษา และเก็บตัวอย่างดินของ 240 ชุดดิน

ชุดดิน	สถานที่จัดตั้ง
Chp ชุมพลบุรี	ห่างจากบ้านท่ายาง ทางทิศตะวันออก ประมาณ 800 เมตร อำเภอชุมพลบุรี จังหวัดสุรินทร์
Ci โขชัย	หลักกิโลเมตรที่ 18.5 บริเวณทางด้านทิศใต้ของถนนสายโขชัย-เดชอุดม อำเภอโขชัย จังหวัดนครราชสีมา
Ck ช่องแคะ	ในเขตบ้านช่องแคะ ตำบลช่องแคะ อำเภอตาคลี จังหวัดนครสวรรค์
Ckr จักราช	ในเขตอำเภอจักราช จังหวัดนครราชสีมา
Cm เชียงใหม่	ในเขตจังหวัดเชียงใหม่
Cp ชุมพร	ประมาณ 9 กิโลเมตร จากแยกปฐมพรไปอำเภอหลังสวน ทางด้านซ้ายมือ บ้านเขาโพธิ์ ตำบลทุ่งคา อำเภอเมือง จังหวัดชุมพร
Cpg ชุมพวง	ห่างจากบ้านบ่อไร่หมู ทางทิศตะวันออกเฉียงใต้ประมาณ 3 กิโลเมตร อำเภอชุมพวง จังหวัด
Cr เชียงราย	ระหว่างบ้านสันกอกุกและบ้านแม่ฮา อำเภอแม่จัน จังหวัดเชียงราย
Cs ชุมแสง	ในเขตอำเภอชุมแสง จังหวัดนครสวรรค์
Ct จตุรัส	หลักกิโลเมตรที่ 70 ทางทิศตะวันตกของถนนสายสี่คว-ชัยภูมิ อำเภอจตุรัส จังหวัดชัยภูมิ
Cu จันทิก	ในเขตตำบลจันทิก อำเภอปากช่อง จังหวัดนครราชสีมา
Cyi ไชยา	ในเขตตำบลทุ่ง อำเภอไชยา จังหวัดสุราษฎร์ธานี
Cyi เขียวใหญ่	ในเขตอำเภอเขียวใหญ่ จังหวัดนครศรีธรรมราช
Db เดิมบาง	ในเขตอำเภอเดิมบางนางบวช จังหวัดสุพรรณบุรี
Dc ดอนเจดีย์	ในเขตอำเภอดอนเจดีย์ จังหวัดสุพรรณบุรี
Dk ด่านขุนทด	ในเขตอำเภอด่านขุนทด จังหวัดนครราชสีมา
DL ดงลาน	กิโลเมตรที่ 22 ถนนชุมแพ-เลย ในเขตป่าสงวนแห่งชาติดงลาน อำเภอสีชมพู จังหวัดขอนแก่น
Dm ดอนเมือง	ในพื้นที่เขตดอนเมือง กรุงเทพมหานคร
Don ดงยางเอน	ในเขตบ้านดงยางเอน อำเภอวิเชียรบุรี จังหวัดเพชรบูรณ์
Dp ดอยปู่	ในเขตยอดดอยปู่ อุทยานแห่งชาติสุเทพ-ปุย จังหวัดเชียงใหม่
Dr ดอนไร่	ในเขตบ้านไร่ดอน ตำบลเกาะขนุน อำเภอพนมสารคาม จังหวัดฉะเชิงเทรา
Ds ด่านซ้าย	ห่างจากบ้านหนองบัวประมาณ 1 กิโลเมตร อำเภอด่านซ้าย จังหวัดเลย
Dt ดงตะเคียน	ในเขตบ้านดงตะเคียน อำเภอพนมสารคาม จังหวัดฉะเชิงเทรา
Fd ผังแดง	ในเขตบ้านผังแดง ตำบลหาดทรายรี อำเภอเมือง จังหวัดชุมพร
Gk สู่โงโก-ลก	ในเขตอำเภอสู่โงโก-ลก จังหวัดนราธิวาส
Hc ห้างฉัตร	ในเขตอำเภอห้างฉัตร จังหวัดลำปาง
Hd หางดง	ในเขตอำเภอหางดง จังหวัดเชียงใหม่
Hg หุบกระพง	ในเขตบ้านหุบกระพง อำเภอชะอำ จังหวัดเพชรบุรี
Hh หัวหิน	ในเขตอำเภอหัวหิน จังหวัดประจวบคีรีขันธ์
Hk หินกอง	ในเขตบ้านหินกอง อำเภอหนองแค จังหวัดสระบุรี
Ho ห้วยยอด	ในเขตบ้านน้ำพราย อำเภอห้วยยอด จังหวัดตรัง
Hp ห้วยโป่ง	ในพื้นที่ศูนย์วิจัยพืชไร่ระยอง (สถานีกลีกรมมห้วยโป่ง) บ้านห้วยโป่ง อำเภอเมือง จังหวัดระยอง
Ht ห้วยแถลง	ในเขตอำเภอห้วยแถลง จังหวัดนครราชสีมา

ภาคผนวกที่ 4 บริเวณที่จัดตั้ง ศึกษา และเก็บตัวอย่างดินของ 240 ชุดดิน

ชุดดิน	สถานที่จัดตั้ง
Hy หาดใหญ่	ในเขตอำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา
Kat กันตัง	ในเขตอำเภอกันตัง จังหวัดตรัง
Kbi กระบี่	ในเขตบ้านช่องเขา อำเภออ่าวลึก จังหวัดกระบี่
Kc คลองซาก	ใกล้กับห้วยคลองซาก อำเภอแกลง จังหวัดระยอง
Kd กาบแดง	ในพื้นที่พริกาบแดง จังหวัดนราธิวาส
Kg กำบัง	ห่างจากบ้านกำบังทางทิศตะวันออกประมาณ 1.5 กิโลเมตร ด้านขวามือของถนนจากบ้านห้วยผึ่ง- บ้านกำบัง ตำบลกำบัง จังหวัดกาฬสินธุ์
Kh คอหงส์	ในพื้นที่ศูนย์วิจัยยางสงขลา (ศูนย์วิจัยยางคอหงส์) อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา
Ki กุลาร้องไห้	ในพื้นที่ทุ่งกุลาร้องไห้ ครอบคลุมจังหวัดสุรินทร์ ร้อยเอ็ด มหาสารคาม และอุบลราชธานี
Kk โคกกระเทียม	ในเขตบ้านโคกกระเทียม ตำบลโคกกระเทียม อำเภอเมืองลพบุรี จังหวัดลพบุรี
Kkl ควนกาหลง	ในเขตอำเภอควนกาหลง จังหวัดสตูล
Kkt เขาขาด	ในเขตบ้านเขาขาด อำเภอละงู จังหวัดสตูล
Kl แกลง	ในเขตอำเภอแกลง จังหวัดระยอง
Klt คลองเต็ง	ในเขตบ้านคลองเต็ง อำเภอเมือง จังหวัดตรัง
Km คลองท่อม	ในพื้นที่สถานีทดลองยางคลองท่อม อำเภอคลองท่อม จังหวัดกระบี่
Kmr เขมราฐ	ในเขตอำเภอเขมราฐ จังหวัดอุบลราชธานี
Knk คลอง	ในเขตบ้านคลองนกกระทุง ตำบลท่าช้าง อำเภอบางกล่ำ (อำเภอรัตภูมิ) จังหวัดสงขลา
Ko โศกเคียน	ในเขตบ้านโคกเคียน ตำบลโคกเคียน อำเภอเมือง จังหวัดนราธิวาส
Koi โศกกลอย	ในเขตบ้านโคกกลอย ตำบลโคกกลอย อำเภอตะกั่วทุ่ง จังหวัดพังงา
Koy เกาะใหญ่	ในเขตบ้านเกาะใหญ่ ตำบลเกาะใหญ่ อำเภอกระแสดินธุ์ (ระโนด) จังหวัดสงขลา
Kp กำแพงเพชร	ในเขตบ้านตลุกงาม ตำบลเทพนคร (คนที) อำเภอเมือง จังหวัดกำแพงเพชร
Ks กำแพงแสน	ในเขตอำเภอกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม
Kt โคราซ	ในเขตจังหวัดนครราชสีมา
Kut คลองขุด	ใกล้กับสนามบินสตูล บ้านคลองขุด ตำบลคลองขุด อำเภอเมือง จังหวัดสตูล
Kyo เขาย้อย	ในเขตอำเภอเขาย้อย-อำเภอเมือง จังหวัดราชบุรี
La หล่มสัก	ในเขตบ้านน้ำดุกกลาง อำเภอหล่มสัก จังหวัดเพชรบูรณ์
Lah ละหาน	ในเขตบ้านละหาน อำเภอเรือเสาะ จังหวัดนราธิวาส
Lam ลำแก่น	ในเขตบ้านลำแก่น ตำบลลำแก่น อำเภอท้ายเหมือง จังหวัดพังงา
Lan หลังสวน	ในเขตอำเภอหลังสวน จังหวัดชุมพร
Lb ลพบุรี	ในเขตอำเภอเมือง จังหวัดลพบุรี
Lgu ละงู	ในเขตบ้านปิใหญ่ ตำบลกำแพง อำเภอละงู จังหวัดสตูล
Li ลี้	ในเขตอำเภอลี้ จังหวัดลำพูน
Lk หล่มเก่า	ในเขตอำเภอหล่มเก่า จังหวัดเพชรบูรณ์
Ll ลำภูรา	ในเขตบ้านลำภูรา อำเภอห้วยยอด จังหวัดตรัง
Ln ลำนารายณ์	ในเขตบ้านลำนารายณ์ อำเภอชัยบาดาล จังหวัดลพบุรี

ภาคผนวกที่ 4 บริเวณที่จัดตั้ง ศึกษา และเก็บตัวอย่างดินของ 240 ชุดดิน

ชุดดิน	สถานที่จัดตั้ง
Lo เลย	ในเขตอำเภอเชียงคาน จังหวัดเลย
Lp ลำปาง	ในเขตจังหวัดลำปาง
Ls ลำสนธิ	ใกล้กับลำสนธิ อำเภอลำสนธิ (ชัยบาดาล) จังหวัดลพบุรี
Ly ลาดหญ้า	ในเขตอำเภอลาดหญ้า จังหวัดกาญจนบุรี
Ma มหาโพธิ	ในเขตอำเภอศรีมโหสถ (ศรีมหาโพธิ) จังหวัดปราจีนบุรี
Mak มะขาม	ใกล้กับบ้านป่าญาติ อำเภอมะขาม จังหวัดจันทบุรี
Mik ไม้ขาว	ในเขตบ้านสวนมะพร้าว ตำบลไม้ขาว อำเภอลาด จังหวัดภูเก็ต
ML มวกเหล็ก	ในพื้นที่ฟาร์มโคนมไทย-เดนมาร์ก อำเภอมวกเหล็ก จังหวัดสระบุรี
Mn มโนรมย์	ในเขตอำเภอมโนรมย์ จังหวัดชัยนาท
Mr แม่ริม	ในเขตอำเภอแม่ริม จังหวัดเชียงใหม่
Ms แม่สาย	ใกล้กับน้ำแม่สายและน้ำแม่คำ บ้านเวียงหอม อำเภอแม่สาย จังหวัดเชียงราย
Msk มหาสารคาม	ในเขตจังหวัดมหาสารคาม
Mt แม่แตง	ประมาณ 43.1 กิโลเมตร ทางทิศเหนือของจังหวัดเชียงใหม่ บนถนนเชียงใหม่-ฝาง อำเภอแม่แตง จังหวัดเชียงใหม่
Mta แม่ทะ	ในเขตอำเภอแม่ทะ จังหวัดลำปาง
Mu มูโนะ	ในเขตบ้านมูโนะ ตำบลมูโนะ อำเภอสุโขทัย-ลก จังหวัดนราธิวาส
Na น่าน	ประมาณ 1 กิโลเมตรทางทิศเหนือของสะพานน้ำสา ถนนยนตรกิจโกศล อำเภอเวียงสา จังหวัดน่าน
Nal น้ำเลน	ในเขตบ้านน้ำเลน อำเภอห่มสั๊ก จังหวัดเพชรบูรณ์
Nat นาทวี	ในเขตอำเภอนาทวี จังหวัดสงขลา
Nb หนองบอน	ในเขตตำบลหนองบอน อำเภอบ่อไร่ จังหวัดตราด
Ncu น้ำขุน	ในเขตตำบลน้ำขุน อำเภอห่มสั๊ก จังหวัดเพชรบูรณ์
Nd น้ำดุก	ในเขตบ้านน้ำดุก ตำบลปากช่อง อำเภอห่มสั๊ก จังหวัดเพชรบูรณ์
Ng น้ำพอง	ประมาณ 1 กิโลเมตร ทางทิศเหนือของบ้านนายม อำเภอน้ำพอง จังหวัดขอนแก่น
Ni น้ำกระเจา	ในเขตบ้านน้ำกระเจา ตำบลพะวง (น่าน้อย) อำเภอเมือง จังหวัดสงขลา
Nk หนองแก	ตำบลหนองแก อำเภอหัวหิน จังหวัดประจวบคีรีขันธ์
Nm หนองมด	ในพื้นที่สถานีพัฒนาที่ดินเชียงราย ใกล้กับบ้านโป่งพระบาทนท อำเภอเมือง จังหวัดเชียงราย
Nn นครพนม	ในเขตจังหวัดนครพนม
Nok หนองคล้า	ในเขตบ้านหนองคล้า ตำบลเขาวิเศษ อำเภอวังวิเศษ จังหวัดตรัง
Np นครปฐม	ในเขตอำเภอเมือง จังหวัดนครปฐม
Ns นครสวรรค์	ประมาณ 2 กิโลเมตรจากนครสวรรค์ ถนนสายนครสวรรค์-กำแพงเพชร อำเภอเมือง จังหวัด
Ntm นาทาม	ในเขตบ้านนาทาม อำเภอเมือง จังหวัดตรัง
Ntn นาทอน	ในเขตบ้านนาทอน ตำบลนาทอน อำเภอทุ่งหว้า จังหวัดสตูล
Nw นราธิวาส	ในพื้นที่พัรุ จังหวัดนราธิวาส
Oc โอคำเจียก	ในเขตบ้านโอคำเจียก อำเภอโป่งน้ำร้อน จังหวัดจันทบุรี
Ok องค์กรักษ์	ในเขตอำเภอองค์กรักษ์ จังหวัดนครนายก

ภาคผนวกที่ 4 บริเวณที่จัดตั้ง ศึกษา และเก็บตัวอย่างดินของ 240 ชุดดิน

ชุดดิน	สถานที่จัดตั้ง
Pac ปากจั่น	ในเขตบ้านปากจั่น ตำบลปากจั่น อำเภอกะบุรี จังหวัดระนอง
Pad ปะดั่งเบซาร์	ในเขตบ้านป่าดั่งเบซาร์ อำเภอสะเดา จังหวัดสงขลา
Pao พะเยา	ในเขตอำเภอเมือง จังหวัดพะเยา
Pat ผักกาด	ห่างจากบ้านผักกาดทางทิศเหนือประมาณ 1 กิโลเมตร ทางด้านซ้ายมือของถนนบ้านผักกาด-บ้านโหล่เจียก อำเภอโป่งน้ำร้อน จังหวัดจันทบุรี
Paw พะวง	ในเขตตำบลพะวง อำเภอเมือง จังหวัดสงขลา
Pb เพชรบุรี	ในพื้นที่โครงการชลประทานเพชรบุรี จังหวัดเพชรบุรี
Pc ปากช่อง	ในเขตอำเภอปากช่อง จังหวัดนครราชสีมา
Pe เพชรบูรณ์	ในเขตอำเภอเมือง จังหวัดเพชรบูรณ์
Pga พังงา	ในเขตบ้านบางคลี ตำบลนาเตย อำเภอท้ายเหมือง จังหวัดพังงา
Ph พาน	ในเขตอำเภอพาน จังหวัดเชียงราย
Pi สุโขทัย	ในเขตอำเภอสุโขทัย จังหวัดสุโขทัย
Pk ภูเก็ต	ประมาณ 4 กิโลเมตรจากสะพานสารสิน อำเภอถลาง จังหวัดภูเก็ต
Pkm ปากคม	ในเขตตำบลปากคม อำเภอห้วยยอด จังหวัดตรัง
Pm พิมาย	ในพื้นที่ทุ่งสัมฤทธิ์ อำเภอพิมาย จังหวัดนครราชสีมา
Pn เพ็ญ	ในเขตอำเภอเพ็ญ จังหวัดอุดรธานี
Png โพนงาม	ประมาณ 2 กิโลเมตรทางทิศตะวันตกเฉียงใต้ของบ้านโพนงาม บ้านโพนงาม อำเภอวังสะพุง จังหวัด
Po โป่งทอง	บริเวณทางทิศใต้ของอำเภอแม่จันประมาณ 3.5 กิโลเมตร ใกล้กับสำนักงานป่าไม้ อำเภอแม่จัน จังหวัดเชียงราย
Pon โป่งน้ำร้อน	ในเขตอำเภอโป่งน้ำร้อน จังหวัดจันทบุรี
Pp โพนพิสัย	พื้นที่นิคม อำเภอโพนพิสัย จังหวัดหนองคาย
Ps ภูสะนา	กิโลเมตรที่ 30 ห่างจากถนนสายเลย-เชียงคานด้านซ้ายมือประมาณ 30 เมตร ในเขตภูเขาภูสะนา(ว) อำเภอเมือง จังหวัดเลย
Ptg พานทอง	ในเขตอำเภอพานทอง จังหวัดชลบุรี
Pth ปากท่อ	ในเขตอำเภอปากท่อ จังหวัดราชบุรี
Pti ปัตตานี	ในเขตจังหวัดปัตตานี
Ptl พัทลุง	ในเขตจังหวัดพัทลุง
Pto พะโต๊ะ	ในเขตบ้านพะโต๊ะ ตำบลพะโต๊ะ อำเภอพะโต๊ะ จังหวัดชุมพร
Ptu ประทิว	ในเขตอำเภอประทิว จังหวัดชุมพร
Py พัทยา	ในเขตบ้านพัทยา อำเภอบางละมุง จังหวัดชลบุรี
Pym พะยอมงาม	ในเขตบ้านท่าน้ำเค็ม ตำบลท่าแพ อำเภอท่าแพ (เมือง) จังหวัดสตูล
Ra ระแงะ	ในเขตอำเภอระแงะ จังหวัดนราธิวาส
Ran ระโนด	ในเขตบ้านเชิงแส อำเภอกระแสดินรุ้ง (อำเภอระโนด) จังหวัดสงขลา
Rb ราชบุรี	ในเขตจังหวัดราชบุรี
Re ร้อยเอ็ด	ในเขตจังหวัดร้อยเอ็ด

ภาคผนวกที่ 4 บริเวณที่จัดตั้ง ศึกษา และเก็บตัวอย่างดินของ 240 ชุดดิน

ชุดดิน	สถานที่จัดตั้ง
Rg रणง	ในเขตอำเภอเมือง จังหวัดระนอง
Rn เรณู	ประมาณ 1 กิโลเมตรทางทิศเหนือของบ้านเรณู ตำบลเรณู อำเภอเรณู (ธาตุพนม) จังหวัดนครพนม
Ro รือเสาะ	ในเขตอำเภอรือเสาะ จังหวัดนราธิวาส
Rs รังสิต	ในเขตนครรังสิต อำเภอธัญบุรี จังหวัดปทุมธานี
Ry ระยอง	ในเขตอำเภอเมือง จังหวัดระยอง
Sa สรรพยา	ในเขตอำเภอสรรพยา จังหวัดชัยนาท
Sai สันทราย	ในเขตบ้านแพะ อำเภอสันทราย จังหวัดเชียงใหม่
Sak ทราขาว	ในเขตบ้านทรายขาว ตำบลสะพานไม้แก่น อำเภอจะนะ จังหวัดสงขลา
Sat สมอทอด	ในเขตตำบลซบสมอทอด อำเภอบึงสามพัน จังหวัดเพชรบูรณ์
Sb สระบุรี	ในเขตอำเภอเมือง จังหวัดสระบุรี
Sd สะเดา	ในเขตอำเภอสะเดา จังหวัดสงขลา
Se เสนา	ในเขตอำเภอเสนา จังหวัดพระนครศรีอยุธยา
Sg ไทรงาม	ในเขตบ้านบึงพิไกร อำเภอพรานกระต่าย จังหวัดกำแพงเพชร
Sh สัตหีบ	ในเขตอำเภอสัตหีบ จังหวัดชลบุรี
Si สี่คิ้ว	หลักกิโลเมตรที่ 11 ห่างจากถนนสายสี่คิ้ว-ชัยภูมิ ทางทิศตะวันตกประมาณ 1 กิโลเมตร อำเภอสี่คิ้ว จังหวัดนครราชสีมา
Sin สิงห์บุรี	ในเขตอำเภอเมือง จังหวัดสิงห์บุรี
Sk สกกล	ประมาณ 1 กิโลเมตรทางทิศเหนือของบ้านดอนน้อย อำเภอเมือง จังหวัดสกลนคร
Ska สระแก้ว	ในเขตจังหวัดสระแก้ว
Sm สมุทรปราการ	ในเขตจังหวัดสมุทรปราการ
Sn สูงเนิน	ประมาณ 3 กิโลเมตรทางทิศตะวันออกของบ้านกลางใหญ่ อำเภอสูงเนิน จังหวัดนครราชสีมา
Sng สงขลา	ในเขตบ้านนาสีทอง อำเภอรัตภูมิ จังหวัดสงขลา
So สบปราบ	ในเขตอำเภอสบปราบ จังหวัดลำปาง
Sp สันป่าตอง	ในเขตบ้านกาด อำเภอสันป่าตอง จังหวัดเชียงใหม่
Sri ศรีเทพ	ในเขตอำเภอศรีเทพ จังหวัดเพชรบูรณ์
Ss ศรีสงคราม	ในเขตลุ่มน้ำสงคราม อำเภอศรีสงคราม จังหวัดนครพนม
St สีนท	ใกล้กับอ่างเก็บน้ำห้วยสีทน อำเภอเมือง จังหวัดกาฬสินธุ์
Stn สะทอน	ในเขตบ้านเกาะสะทอน ตำบลเกาะสะทอน อำเภอตากใบ จังหวัดนราธิวาส
Stu สตูล	ใกล้กับสนามบินสตูล อำเภอเมือง จังหวัดสตูล
Su สุรินทร์	ในเขตเขาสวาย (พนมสวาย) อำเภอเมือง จังหวัดสุรินทร์
Suk สตึก	ในเขตอำเภอสตึก จังหวัดบุรีรัมย์
Sw สวี	ในพื้นที่ศูนย์วิจัยพืชสวนชุมพร (โรงเรียนเกษตรกรรมชุมพร) ตำบลลิ้นฟ้า อำเภอสวี จังหวัดชุมพร
Ta ตากใบ	ในเขตอำเภอตากใบ จังหวัดนราธิวาส
Tac ท่าฉาง	ในเขตอำเภอท่าฉาง จังหวัดสุราษฎร์ธานี
Tan ธัญบุรี	ในเขตอำเภอธัญบุรี จังหวัดปทุมธานี

ภาคผนวกที่ 4 บริเวณที่จัดตั้ง ศึกษา และเก็บตัวอย่างดินของ 240 ชุดดิน

ชุดดิน	สถานที่จัดตั้ง
Tc ทำจิ้น	ในเขตอำเภอเมือง จังหวัดสมุทรสาคร
Td ตราด	ในเขตบ้านปลายคลอง อำเภอเมือง จังหวัดตราด
Te ท่าแซะ	ในเขตอำเภอท่าแซะ จังหวัดชุมพร
Tg ทุ่งห้วย	ในเขตบ้านทุ่งห้วย อำเภอตะกั่วป่า จังหวัดพังงา
Ti ท่าใหม่	ในเขตอำเภอท่าใหม่ จังหวัดจันทบุรี
Tim ท้ายเหมือง	ในเขตอำเภอท้ายเหมือง จังหวัดพังงา
Tk ตาคลี	ในเขตอำเภอตาคลี จังหวัดนครสวรรค์
Tkn ตาขุน	ในเขตบ้านตาขุน อำเภอบ้านตาขุน จังหวัดสุราษฎร์ธานี
Tkt ตะกั่วทุ่ง	ในเขตอำเภอตะกั่วทุ่ง จังหวัดพังงา
TL ท่าลี่	ทางด้านซ้ายมือของถนนสายบ้านสามแยก-ท่าลี่ ประมาณ 1 กิโลเมตรทางทิศตะวันออกเฉียงใต้ของบ้านโคกใหญ่ ตำบลโคกใหญ่ อำเภอท่าลี่ จังหวัดเลย
Tm ท่าม่วง	ในเขตอำเภอท่าม่วง จังหวัดกาญจนบุรี
Tn ท่าพล	ในเขตบ้านท่าพล อำเภอเมือง จังหวัดเพชรบูรณ์
Tng ตรัง	ในเขตอำเภอเมือง จังหวัดตรัง
Tp ธาตุพนม	ในเขตอำเภอธาตุพนม จังหวัดนครพนม
Tph ตะพานหิน	ในเขตอำเภอตะพานหิน จังหวัดพิจิตร
Tq ท่าขวาง	ในเขตบ้านท่าขวาง ตำบลบ่อนอก อำเภอเมือง จังหวัดประจวบคีรีขันธ์
Tr ท่าเรือ	บ้านศาลาลอย อำเภอท่าเรือ จังหวัดพระนครศรีอยุธยา
Ts ต้นไทร	ในเขตบ้านต้นไทร อำเภอบาเจาะ จังหวัดนราธิวาส
Tsl ท่าศาลา	ในเขตอำเภอท่าศาลา จังหวัดนครศรีธรรมราช
Tsr ทุ่งสัมฤทธิ์	ในพื้นที่ทุ่งสัมฤทธิ์ อำเภอพิมาย จังหวัดนครราชสีมา
Tt ท่าตูม	ในเขตอำเภอท่าตูม จังหวัดสุรินทร์
Tu ท่าอุเทน	ในเขตอำเภอท่าอุเทน จังหวัดนครพนม
Tuk ทุ่งค่าย	ในเขตบ้านทุ่งค่าย ตำบลทุ่งค่าย อำเภอย่านตาขาว จังหวัดตรัง
Ty ท่ายาง	ในเขตอำเภอแก่งกระจาน (ท่ายาง) จังหวัดเพชรบุรี
Ub อุบล	ในเขตจังหวัดอุบลราชธานี
Ud อุดร	ในเขตอำเภอเมือง จังหวัดอุดรธานี
Utt อุดรดิตถ์	ในเขตอำเภอเมือง จังหวัดอุดรดิตถ์
Vi วิสัย	ในพื้นที่ศูนย์วิจัยพืชสวนชุมพร (โรงเรียนเกษตรกรรมชุมพร) ตำบลวิสัย อำเภอสวี จังหวัดชุมพร
Wa วัฒนา	ในเขตบ้านบัววัฒนา อำเภอหนองไผ่ จังหวัดเพชรบูรณ์
Wat วังตัง	ในเขตบ้านวังตัง ตำบลนาทอน อำเภอทุ่งหว้า จังหวัดสตูล
Wb วิเชียรบุรี	ในเขตอำเภอวิเชียรบุรี จังหวัดเพชรบูรณ์
Wc วังชมภู	ทางด้านซ้ายมือของถนนสายวังชมภู-เพชรบูรณ์ ห่างจากบ้านวังชมภูประมาณ 5 กิโลเมตร ตำบลวังชมภู อำเภอเมือง จังหวัดเพชรบูรณ์
Wi วังไผ่	ประมาณ 4 กิโลเมตร ทางทิศใต้ของบ้านปลาน้อย บ้านวังไผ่ อำเภอวังสะพุง จังหวัดเลย

ภาคผนวกที่ 4 บริเวณที่จัดตั้ง ศึกษา และเก็บตัวอย่างดินของ 240 ชุดดิน

ชุดดิน	สถานที่จัดตั้ง
Wn วาริน	ทางทิศตะวันออกเฉียงประมาณ 1.5 กิโลเมตร จากศูนย์วิจัยพืชไร่อุบลราชธานี (สถานีทดลองพืชไร่อุบลราชธานี) อำเภอสว่างวีระวงศ์ (วารินชำราบ) จังหวัดอุบลราชธานี
Wp วัลเปรียง	ในเขตบ้านนาวัลเปรียง ตำบลไร่ใหม่ อำเภอสามร้อยยอด จังหวัดประจวบคีรีขันธ์
Ws วังสะพุง	ประมาณ 2 กิโลเมตรทางทิศตะวันออกเฉียงใต้ของบ้านน้ำอ้อม บริเวณทางด้านขวามือของถนนเลย-ขอนแก่น อำเภอวังสะพุง จังหวัดเลย
Ya ยะลา	ในเขตในเขตอำเภอเมือง จังหวัดยะลา
Yg ยี่งอ	ในเขตบ้านยี่งอ ตำบลยี่งอ อำเภอยี่งอ จังหวัดนราธิวาส
Yk ย่านตาขาว	ในเขตบ้านทุ่งกระบือ ตำบลทุ่งกระบือ อำเภอย่านตาขาว จังหวัดตรัง
Yl ยางตลาด	ในเขตอำเภอยางตลาด จังหวัดกาฬสินธุ์
Yt ยโสธร	ทางทิศตะวันออกเฉียงของอำเภอเมืองยโสธร ประมาณ 8-10 กิโลเมตร ถนนสายยโสธร-อำนาจเจริญ จังหวัดยโสธร

ภาคผนวก

ตัวอย่างประกอบเอกสารวิชาการ

แนวทางการศึกษาดินตัวแทนหลัก
สำหรับพัฒนาการเกษตรของประเทศไทย

การศึกษาดินตัวแทนหลักสำหรับการพัฒนาการเกษตร
ของประเทศไทย

ชุดดินเดิมบาง

โดย

นายสิทธิระ อุดมศรี

นายอรรถพันธ์ ศรีสุขไธพาร

นายจตุรงค์ ละออพันธ์สกุล

สำนักสำรวจดินและวิจัยทรัพยากรดิน
กรมพัฒนาที่ดิน

มิถุนายน 2557
เอกสารวิชาการฉบับที่ 04/03/57

สารบาญ

	หน้า
สารบาญ	i
บทนำ	1
วัตถุประสงค์	2
การตรวจเอกสาร	2
อุปกรณ์และวิธีการ	7
สถานที่ทำการศึกษา	10
ผลและวิจารณ์การศึกษา	10
การปรับปรุงการกำหนดลักษณะและสมบัติของชุดดินเดิมบาง	36
สรุป	42
เอกสารอ้างอิง	43
ภาคผนวก	48

สารบาญตาราง

ตารางที่

1	ข้อมูลอุตุนิยมวิทยาบริเวณจังหวัดสุพรรณบุรี	12
2	ลักษณะสัณฐานวิทยาของชุดดินเดิมบางที่ทำการศึกษา	14
3	สมบัติทางกายภาพของชุดดินเดิมบาง	15
4	สมบัติทางเคมีของชุดดินเดิมบาง	17
5	สมบัติเชิงแรวิทยาในกลุ่มอนุภาคขนาดดินเหนียวและขนาดทรายแป้งของชุดดินเดิมบาง	22
6	การประเมินระดับความอุดมสมบูรณ์ของชุดดินเดิมบาง	26
7	การจำแนกความเหมาะสมและข้อจำกัดของชุดดินเดิมบางสำหรับการปลูกพืชเศรษฐกิจตามสภาพที่เป็นอยู่ในปัจจุบัน	27
8	การจำแนกความเหมาะสมตามศักยภาพของชุดดินเดิมบาง ข้อจำกัด การปรับปรุงและการแก้ไขปัญหา	30
9	การจำแนกความเหมาะสมของชุดดินเดิมบางสำหรับกิจกรรมด้านปฐพีกลศาสตร์	31
10	สมบัติของดินสำหรับใช้ประเมินค่า K ในชั้นดินบนเฉลี่ย 25 เซนติเมตร ของชุดดินเดิมบาง	33
11	ช่วงสมบัติทางกายภาพและเคมีของชุดดินเดิมบาง	41

สารบัญภาพ		
ภาพที่		หน้า
1	การกระจายของชุดดินเดิมบางในจังหวัดสุพรรณบุรี (จากแผนที่ดิน มาตราส่วน 1:100,000)	4
2	บริเวณเก็บตัวอย่างชุดดินเดิมบาง ในเขตจังหวัดสุพรรณบุรีบนแผนที่สภาพภูมิประเทศ (ก) และบนแผนที่ภาพถ่ายทางอากาศสีเชิงเลข (Orthophoto Map) (ข)	11
3	สภาพพื้นที่และหน้าตัดชุดดินเดิมบางที่ศึกษา	13
4	การประเมินค่า K ของชุดดินเดิมบางโดยใช้แผนภาพ Nomograph	33

ภาคผนวก		
ภาคผนวกที่		
1	คำบรรยายหน้าตัดดินของชุดดินเดิมบางที่ศึกษา	ผ-1
2	คำบรรยายลักษณะจุลฐานวิทยาของชุดดินเดิมบางที่ศึกษา	ผ-3
3	การกำหนดลักษณะและวินิจฉัยความเหมาะสมของชุดดินเดิมบาง	ผ-5
4	คุณสมบัติของชุดดินเดิมบาง และความเหมาะสมในการใช้ประโยชน์ที่ดิน	ผ-7
5	การกำหนดลักษณะของชุดดินเดิมบาง จำแนกใหม่ตามระบบอนุกรมวิธานดิน 2546	ผ-8
6	ผลวิเคราะห์ชุดดินเดิมบาง จำแนกใหม่ตามระบบอนุกรมวิธานดิน 2546	ผ-9
7	ลักษณะและสมบัติของชุดดินเดิมบาง	ผ-10
8	ค่าวิเคราะห์ดินและค่าวิเคราะห์ดินเฉลี่ยของชุดดินเดิมบาง	ผ-11
9	การแบ่งกลุ่มของชั้นเนื้อดินหลัก	ผ-12
10	เกณฑ์การแบ่งระดับความหนาแน่นรวมของดิน (Bulk density: B.D)	ผ-12
11	เกณฑ์การแบ่งระดับค่าปฏิกิริยาของดิน (Soil reaction)	ผ-13
12	เกณฑ์การแบ่งระดับปริมาณอินทรีย์วัตถุ (Organic matter)	ผ-13
13	เกณฑ์การแบ่งระดับปริมาณไนโตรเจนรวม (Total nitrogen)	ผ-13
14	เกณฑ์การแบ่งระดับปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (Available phosphorus) (Bray II)	ผ-14
15	เกณฑ์การแบ่งระดับปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ (Available potassium) (NH ₄ OAc)	ผ-14
16	เกณฑ์การแบ่งระดับปริมาณด่างที่สกัดได้ (Extractable bases) (NH ₄ OAc)	ผ-14
17	เกณฑ์การแบ่งระดับความจุแลกเปลี่ยนแคตไอออน (Cation exchange capacity: CEC)	ผ-15
18	เกณฑ์การแบ่งระดับอัตราร้อยละความอิ่มตัวเบส (Base saturation percentage: %BS)	ผ-15
19	เกณฑ์การแบ่งระดับปริมาณความเป็นกรดที่สกัดได้ (Extractable acidity: EA)	ผ-15
20	X-ray diffraction spacing obtained from (001) planes of layer-silicate species as related to sample treatment	ผ-16
21	ข้อกำหนดและชื่อชั้นกิจกรรมการแลกเปลี่ยนไอออนบวกของดิน	ผ-17
22	วิธีคาดคะเนระดับความอุดมสมบูรณ์ของดิน โดยการประเมินจากผลการวิเคราะห์ดิน	ผ-17

การศึกษาดินตัวแทนหลักสำหรับการพัฒนาการเกษตรของประเทศไทย ชุดดินเดิมบาง

Study on major established soil series for agricultural improvement of Thailand Doem Bang soil series

1. บทนำ

โครงการการศึกษาดินตัวแทนหลักสำหรับการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศไทย เป็นโครงการที่ต้องการเพิ่มเติม ปรับปรุง และแก้ไข ข้อมูลพร้อมทั้งรายละเอียดของดินตัวแทนหลัก (ในที่นี้หมายถึง “ชุดดิน”) เพื่อให้ฐานข้อมูลของทรัพยากรดินในประเทศไทยมีความครบถ้วน สมบูรณ์ ถูกต้องและเป็นปัจจุบัน รวมทั้งข้อมูลดังกล่าวสามารถนำไปพัฒนาและประยุกต์ใช้สำหรับกิจกรรมทางด้านอื่นๆ โดยเฉพาะทางด้านการเกษตร ซึ่งยังคงขาดข้อมูลอีกเป็นอันมากสำหรับที่จะใช้ในการพัฒนาพื้นที่เพื่อให้ประสบผลสำเร็จอย่างเป็นรูปธรรม

ถึงแม้ว่าในอดีตที่ผ่านมา ทางหน่วยงานที่รับผิดชอบด้านการสำรวจ จำแนก และทำแผนที่ดินจะได้เคยปรับปรุงแก้ไขเกี่ยวกับลักษณะ สมบัติและการจำแนกของชุดดินต่างๆ ที่จัดตั้งในประเทศไทยมาแล้วหลายครั้ง แต่ก็ยังพบว่ายังมีข้อผิดพลาดอีกหลายประการ ซึ่งได้รับการท้วงติงและเสนอแนะจากนักสำรวจดินและนักวิชาการที่นำไปใช้ประโยชน์ นอกจากนี้ในแต่ละครั้งที่จัดทำก็มิได้วัตถุประสงค์แตกต่างกันไปตามความเหมาะสมและความจำเป็นในขณะนั้น จึงทำให้ข้อมูลและรายละเอียดที่มีอยู่ในเอกสารแต่ละฉบับจะเน้นเฉพาะเพียงบางด้านเท่านั้น ซึ่งในสภาพปัจจุบัน การพัฒนาทางการเกษตรมีความเข้มข้นเป็นอย่างมาก มีการใช้ประโยชน์ที่ดินแทบทุกพื้นที่ รวมทั้งมีความต้องการใช้ข้อมูลแผนที่ดินที่เป็นปัจจุบันและเป็นข้อมูลเฉพาะพื้นที่ และสามารถนำข้อมูลดินไปใช้ประโยชน์ได้หลายๆ ด้าน แต่ข้อมูลทรัพยากรดินที่มีอยู่ยังเป็นฐานข้อมูลเดิม ที่มีข้อมูลส่วนใหญ่มาจากการจัดทำแผนที่ดินระดับจังหวัด มาตราส่วน 1:100,000 อีกทั้งยังขาดข้อมูลที่สำคัญๆ อีกมาก โดยเฉพาะทางด้านกายภาพของดิน ทำให้ไม่ตอบสนองต่อการใช้งานในสภาพปัจจุบัน

นอกจากนี้ ข้อมูลจากการศึกษาดินตัวแทนหลักดังกล่าว ยังจะสามารถนำมาใช้ปรับปรุงการกำหนดลักษณะ สมบัติ ของชุดดินจัดตั้งของประเทศไทย เพื่อให้เป็นไปตามปัจจัยสิ่งแวดล้อมในการกำเนิดดินตามสมการของ Jenny (1941) เนื่องจาก ชุดดินเป็นการจำแนกชั้นต่ำสุดตามระบบอนุกรมวิธานดิน ที่มีลักษณะและสมบัติที่สม่ำเสมอ ประกอบไปด้วยดินที่มีลักษณะคล้ายคลึงกันที่สุด ทั้งในด้านการกำเนิดและการจัดเรียงตัวของชั้นกำเนิดดิน แต่จากการวิเคราะห์การแพร่กระจายของชุดดินต่างๆ ยังพบความแปรปรวนในแต่ละพื้นที่ บางครั้งมีความแตกต่างจากลักษณะเดิมที่กำหนดไว้เมื่อจัดตั้งชุดดินนั้น บางครั้งในแผนที่ดินไม่พบชุดดินในพื้นที่ที่เป็นบริเวณที่จัดตั้งชุดดินนั้นๆ บางชุดดินที่เคยมีปริมาณเนื้อที่มาก แต่เมื่อมีการปรับปรุงแผนที่ดินใหม่กลับมีปริมาณลดลงอย่างมากหรือบางครั้งไม่พบเลย บางพื้นที่ให้ชื่อชุดดินเดียวกัน แต่สมบัติดินมีความแตกต่างกัน การกำหนดลักษณะและสมบัติของดินรวมทั้งการจำแนกดินในระบบอนุกรมวิธานดินของดินในพื้นที่ไม่สอดคล้องกับสภาพแวดล้อม สาเหตุดังกล่าวข้างต้น ส่งผลให้ข้อมูลชุดดินมีความไม่น่าเชื่อถือ และเป็นข้อจำกัดจากการใช้ประโยชน์จากข้อมูลแผนที่ดิน จึงเป็นที่มาของโครงการการศึกษาดินตัวแทนหลักสำหรับการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศไทย

ดังนั้น การศึกษาถึงข้อมูลด้านต่างๆ ของชุดดินเดิมบาง จึงมีความสำคัญ เพราะจะทำให้ทราบถึงสภาพแวดล้อมที่เป็นปัจจัยในการกำเนิดดิน (Soil Forming factors; clorpt) สมบัติทางกายภาพ เคมี แร่วิทยา และจุลสัณฐานวิทยา ข้อจำกัดในการใช้ประโยชน์ แนวทางการปรับปรุงบำรุงดิน ชนิดและพันธุ์พืชที่เหมาะสม อัตราและการใช้ปุ๋ยเคมี ศักยภาพของดินสำหรับใช้ประโยชน์ในกิจกรรมด้านต่างๆ นอกจากนี้ยังเป็นฐานข้อมูลดินที่นักสำรวจดินและนักวิชาการด้านอื่นๆ สามารถนำไปใช้ได้อย่างถูกต้อง ทำให้เข้าใจและสามารถแปลความหมายของดินอื่นๆ ที่มีคุณสมบัติคล้ายกันได้

2. วัตถุประสงค์

1. เพื่อปรับปรุงข้อกำหนดและการวินิจฉัย ลักษณะและสมบัติของดินตัวแทนหลัก : ชุดดินเดิมบาง เพื่อพัฒนาการเกษตรของประเทศไทย
2. เพื่อศึกษาสัณฐานวิทยา สมบัติทางเคมีและกายภาพ แร่วิทยา จุลสัณฐานวิทยา และการกำเนิดของดินตัวแทนหลักของชุดดินเดิมบาง สำหรับนำไปเป็นแนวทางในการจัดการดิน การปรับปรุงบำรุงดิน และการใช้ประโยชน์ที่ดินตามวัตถุประสงค์ต่างๆ

3. การตรวจเอกสาร

3.1 ความหมาย ความสำคัญของชุดดิน

ชุดดิน (Soil series) เป็นหน่วยแผนที่ดินที่ใช้แพร่หลายที่สุด โดยเฉพาะในการสำรวจที่ละเอียดและมีความเข้มข้นในการสำรวจสูง และแผนที่ดินมาตราส่วนใหญ่ ชุดดินเป็นหน่วยแผนที่ดินที่เป็นนามธรรม (abstract) ของดินหนึ่ง (soil individual) หรือหน่วยหลายพีดอน (polypedon) และเป็นชื่อชั้นของการจำแนก (Taxonomic classes) ตามระบบอนุกรมวิธานดินซึ่งถือว่าเป็นชั้นการจำแนกชั้นต่ำสุด ต่อจากวงศ์ดิน (family) กลุ่มดินย่อย (subgroup) กลุ่มดินใหญ่ (great group) อันดับย่อย (suborder) และอันดับ (order)

ชุดดินจะมีสมบัติภายในของหน่วยสม่ำเสมอที่สุด ประกอบไปด้วยดินที่มีลักษณะคล้ายคลึงกันที่สุดทั้งในด้านการกำเนิดและการจัดเรียงตัวของชั้นกำเนิดดิน การจำแนกชุดดินจะใช้ชนิดและการเรียงตัวของชั้นดิน สีดิน เนื้อดิน โครงสร้าง การยึดตัว ปฏิกริยาดินในแต่ละชั้น สมบัติทางเคมีและสมบัติเชิงแร่ของชั้นดินปกติ รวมทั้งวัตถุดิบกำเนิดดิน สภาพพื้นที่ หรืออาจจะใช้ลักษณะทางธรณีสัณฐานวิทยา เข้ามาประกอบในการจำแนกด้วยก็ได้ ซึ่งควรมีดินที่มีลักษณะเหมือนกับอยู่ในดินหนึ่งเดียวกันอย่างน้อยร้อยละ 85 และในชุดดินเดียวกันอาจจะแตกต่างกันในเรื่องความลาดชัน การทับถม การกร่อน ความลึก ชุดดินจึงสามารถใช้เป็นหน่วยถ่ายทอดองค์ความรู้ งานวิจัย และเทคโนโลยีทางปฐพีวิทยาจากที่หนึ่งไปยังอีกที่หนึ่งได้เป็นอย่างดีและมีความเหมาะสม

การให้ชื่อชุดดินใช้ชื่อสถานที่พบครั้งแรกเป็นหลัก เช่น ชื่อตำบล อำเภอ จังหวัด หรือชื่อของบริเวณที่มีลักษณะเด่นเป็นที่รู้จักกันอย่างแพร่หลายและบางครั้งอาจใช้ชื่อของแม่น้ำ ลำคลอง ก็ได้ และมีพื้นที่เป็นบริเวณกว้าง (ก่อนหน้านี้ ประเทศไทยกำหนดให้ใช้พื้นที่ 20 ตารางกิโลเมตรขึ้นไป ปัจจุบัน กำหนดให้ใช้พื้นที่ 8 ตารางกิโลเมตร และยังยอมให้ตั้งเป็นชุดดินได้ แม้จะมีพื้นที่ที่พบน้อยกว่า 8 ตารางกิโลเมตร ถ้าดินนั้นมีลักษณะแตกต่างไปจากชุดดินอื่นๆ เด่นชัดจริงๆ (เอิบ, 2548)

ชุดดินที่ได้จัดตั้งเป็นการถาวร (Established soil series) มีจำนวน 240 ชุดดิน ตามเอกสาร ลักษณะและสมบัติของชุดดินในภาคเหนือและที่สูงตอนกลางของประเทศไทย (อนิรุทธิ์ และคณะ, 2547) ลักษณะและสมบัติของชุดดินในภาคกลางของประเทศไทย (สัถิระ และคณะ, 2547) ลักษณะและสมบัติของชุดดินในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย (กิติ และคณะ, 2547) และลักษณะและสมบัติของชุดดินในภาคใต้และชายฝั่งทะเลภาคตะวันออกของประเทศไทย (วุฒิชชาติ และคณะ, 2547) นอกจากนี้ยังมีชุดดินที่ได้กำหนดลักษณะและสมบัติเป็นการชั่วคราวสำหรับใช้เฉพาะกิจ (Tentative soil series) เพื่อรอการจัดตั้งเป็นการถาวรอีกไม่น้อยกว่า 100 ชุดดิน

3.2 ประวัติชุดดินเดิมบาง

ชุดดินเดิมบาง ถูกรายงานและให้ชื่อเป็นครั้งแรก ในปี ค.ศ. 1969 (พ.ศ. 2512) โดย W. Van Der Kevie นักวิทยาศาสตร์ทางดินชาวเนเธอร์แลนด์ที่ FAO (Food and Agriculture Organization) ส่งเข้ามาช่วยปฏิบัติงานด้านการสำรวจ จำแนกและทำแผนที่ในประเทศไทย โดยเดิมบางเป็นชื่อของอำเภอในจังหวัดสุพรรณบุรี ตามรายงานการสำรวจดินฉบับที่ 69 (SSR-69) เรื่อง Chao Phya Irrigation Project X: Report on the soil survey in The Tha Bot Tract ซึ่งก่อนหน้านั้น ตามรายงานการสำรวจดินฉบับที่ 54 (SSR-54) เรื่อง Chao Phya Irrigation Project VI: Report on the soil survey in The Pholathep Tract ก็ได้จำแนกดินในลักษณะเช่นเดียวกันนี้ในพื้นที่โครงการชลประทานเจ้าพระยา: โครงการพลเทพ และให้ชื่อในเบื้องต้น (tentative) เป็น U1 (Unnamed unit no 1) ซึ่งในขณะนั้นยังไม่ได้ตั้งชื่อ เนื่องจากมีรายละเอียดไม่มากพอและต้องมีการศึกษาหาข้อมูลเพิ่มเติม

จากรายงานการสำรวจดินฉบับที่ 69 สามารถสรุปลักษณะที่สำคัญได้ดังนี้ ชุดดินเดิมบางเกิดอยู่บนลานตะพักลำน้ำระดับต่ำ วัตถุต้นกำเนิดดินเป็นตะกอนน้ำพัดพามาทับถมกันนานแล้ว มีชั้นดินเป็นแบบ A-Bt การระบายน้ำค่อนข้างเลว ระดับน้ำใต้ดินตื้น เนื้อดินเป็นดินร่วนปนทรายหยาบหรือดินร่วนเหนียวปนทรายหยาบในดินบน และเป็นดินเหนียวปนทรายหยาบในดินล่าง และปริมาณดินเหนียวเพิ่มขึ้นตามความลึก การมีปริมาณทรายหยาบในหน้าตัดดิน จัดว่าเป็นลักษณะที่เด่นของชุดดินเดิมบาง ดินบนมีน้ำตาลปนเทาถึงน้ำตาลปนเทาเข้ม และสีน้ำตาลปนเทาในดินล่าง มีจุดประสีน้ำตาล น้ำตาลปนเหลือง หรือน้ำตาลเข้มตลอด สำหรับเม็ดทรายจะมีสีชมพู ปฏิกริยาดินเป็นกรดจัด (pH 5.0-5.5) ในดินบน ส่วนดินล่างมีความแปรปรวน ตั้งแต่กรดปานกลางไปจนถึงเป็นด่าง (pH 5.5-8.0) และอาจพบมวลสารพอกของปูน ประมาณระดับความลึก 80-90 เซนติเมตร หรือมวลสารพอกของเหล็กและแมงกานีสในหน้าตัดดินในปริมาณแตกต่างกันออกไป นอกจากนี้ยังมี phase อื่นๆ ของชุดดินเดิมบาง ได้แก่ Db-r (Db, red mottled phase) Db-c (Db, clayey phase) Db-c-r (Db, red mottled, clayey phase) อีกด้วย

3.3 การจำแนกชุดดินเดิมบาง

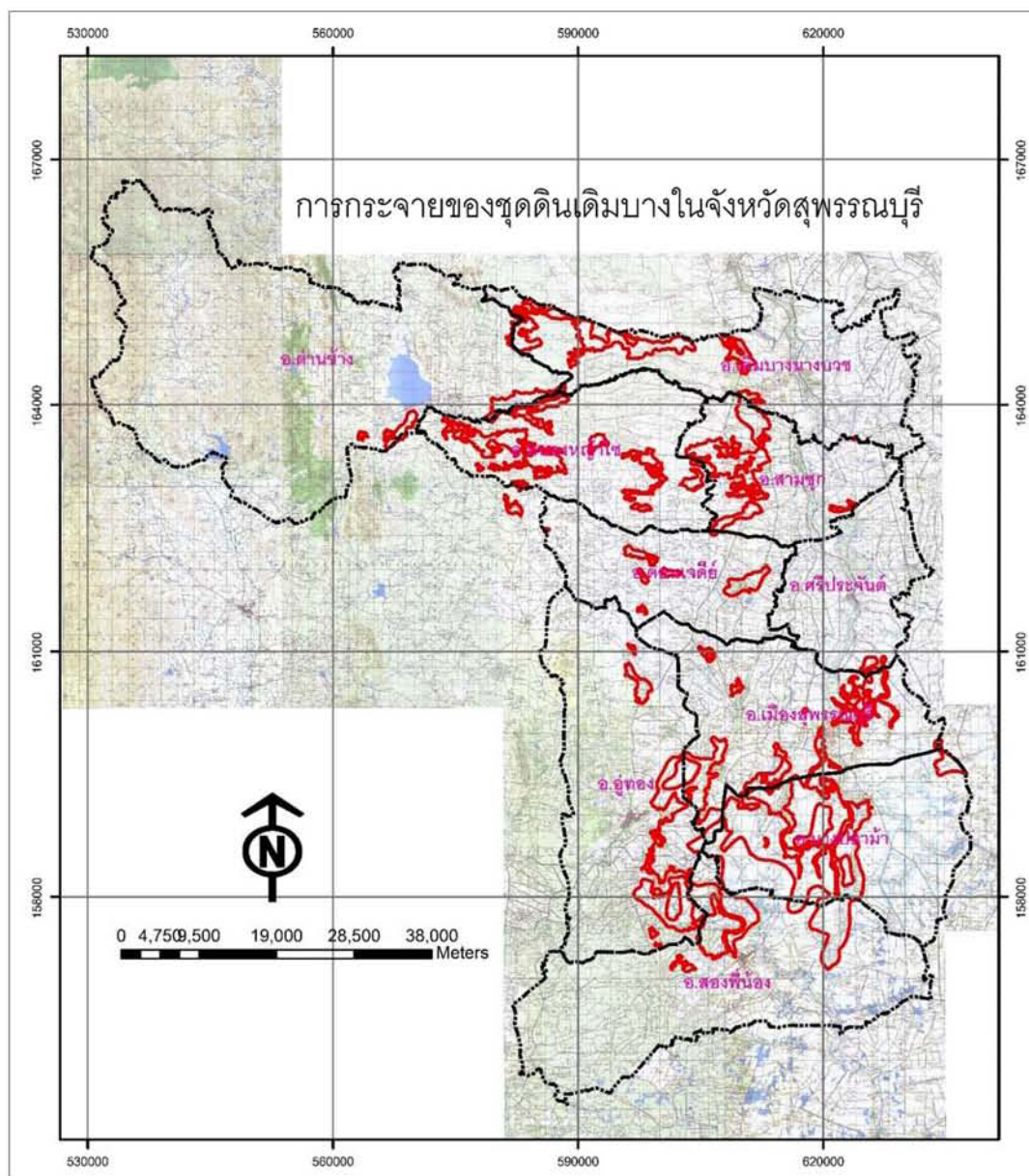
ชุดดินเดิมบาง สามารถจำแนกดินตามระบบประจำชาติ (USDA 1938) อยู่ในกลุ่มดินหลัก (Great Soil Group) Low Humic Gley Soils ต่อมาได้มีการปรับปรุง/แก้ไข การจำแนกดินให้เป็นไปตามระบบอนุกรมวิธานดิน ของประเทศสหรัฐอเมริกาที่ได้จัดพิมพ์เป็นครั้งแรกเมื่อปี ค.ศ.1975 (Soil Taxonomy, 1975) ได้กำหนดให้ชุดดินเดิมบาง จำแนกเป็น. Fine, kaolinitic, isohyperthermic, Aeric Plinthic Tropaequalfs (เฉื่อย และคณะ, 2525) ต่อมา เฉื่อย และคณะ (2531) ได้กำหนดลักษณะและวินิจฉัยความเหมาะสมของ

ชุดดินในภาคกลาง โดยได้จำแนกชุดดินเดิมบางตาม Soil Taxonomy (1987) เป็น Fine, kaolinitic, isohyperthermic, Plinthic Tropaqualfs

ชุดดินเดิมบาง ตาม Soil Taxonomy (1998) จำแนกเป็น Fine, kaolinitic, isohyperthermic, Aerlic (Plinthic) Endoaqualfs (สฤิระ, 2542) เช่นเดียวกับในการจำแนกตาม Soil Taxonomy (2003) (สฤิระและคณะ, 2547)

3.4 สภาพแวดล้อม ลักษณะและสมบัติของชุดดินเดิมบาง

ชุดดินเดิมบางมีการแพร่กระจาย ตามแผนที่ดินระดับจังหวัดมาตราส่วน 1:100,000 บริเวณจังหวัดสุพรรณบุรี มีเนื้อที่ 135,625 ไร่ หรือร้อยละ 4.05 ของพื้นที่ทั้งหมด กระจายอยู่ทั่วไปในเขตอำเภอเดิมบางนางบวช ดอนเจดีย์ ด้านข้าง หนองหญ้าไซ สามชุก อู่ทอง เมืองสุพรรณ สองพี่น้อง บางปลาม้า (กองสำรวจและจำแนกดิน, 2537)



ภาพที่ 1 การกระจายของชุดดินเดิมบางในจังหวัดสุพรรณบุรี (จากแผนที่ดิน มาตราส่วน 1:100,000)

ตามเอกสารลักษณะและสมบัติของชุดดินในภาคกลางของประเทศไทย (สำนักสำรวจดินและวางแผนการใช้ที่ดิน, 2548) ได้สรุปสภาพแวดล้อมลักษณะและสมบัติของชุดดินเดิมบาง ดังนี้

กลุ่มชุดดินที่	7		
การจำแนกดิน	Fine, kaolinitic, isohyperthermic Aeric (Plinthic) Endoaqualfs		
การกำเนิด	เกิดจากตะกอนน้ำพามาทับถมอยู่บนตะกอนน้ำเก่าระดับต่ำหรือเนินตะกอนน้ำพารูปพัด		
สภาพพื้นที่	ราบเรียบถึงค่อนข้างราบเรียบ มีความลาดชัน 0-2 %		
การระบายน้ำ	ค่อนข้างเลว		
การไหลบ่าของน้ำบนผิวดิน	ช้า	การซึมผ่านได้ของน้ำ	ปานกลางถึงช้า
พืชพรรณธรรมชาติและการใช้ประโยชน์ที่ดิน	ทำนา		
การแพร่กระจาย	พบทั่วไปในภาคกลาง		
การจัดเรียงชั้นดิน	Apg-BAg-Btg		
ลักษณะและสมบัติของดิน	เป็นดินลึก ดินบนเป็นดินร่วนปนทรายถึงร่วนเหนียวปนทรายหรือดินร่วนปนดินเหนียว สีน้ำตาลปนเทา ปฏิกริยาดินเป็นกรดปานกลาง (pH 6.0) ดินบนตอนล่างเป็นดินร่วนปนดินเหนียว ดินเหนียวหรือดินเหนียวปนทรายแบ่ง มีสีเทาปนน้ำตาลหรือสีน้ำตาลปนเทามีจุดประสีน้ำตาลแก่ สีน้ำตาลปนเหลือง สีเหลืองปนน้ำตาล ปฏิกริยาดินเป็นกรดปานกลาง (pH 6.0) ดินล่างตอนล่างเป็นดินเหนียว สีเทาปนน้ำตาลอ่อน มีจุดประสีแดง ปฏิกริยาดินเป็นกรดกลางถึงด่างปานกลาง (pH 7.0-8.0)		
ชุดดินที่คล้ายคลึงกัน	ชุดดินนครปฐม และชุดดินเขาย้อย		
ข้อจำกัดการใช้ประโยชน์	ดินมีการระบายน้ำค่อนข้างเลว มีน้ำท่วมในฤดูฝนลึก 30 ซม. นาน 4 เดือน ความอุดมสมบูรณ์ต่ำ		
ข้อเสนอแนะในการใช้ประโยชน์	ทำนา ควรมีการปรับปรุงบำรุงดินโดยการใส่ปุ๋ยอินทรีย์ เช่น ปุ๋ยคอก ปุ๋ยหมัก ควบคู่กับปุ๋ยเคมี เพื่อปรับปรุงคุณสมบัติทางกายภาพของดินและช่วยเพิ่มธาตุอาหารพืช ในช่วงฤดูแล้งหลังการเก็บเกี่ยวข้าวแล้ว ถ้ามีแหล่งน้ำเพียงพอก็อาจจะใช้ปลูกพืชไร่อายุสั้นบางชนิดและพืชผักสวนครัวได้ดี		

สมบัติทางเคมี

ความลึก (ซม.)	อินทรีย์วัตถุ	ความจุ แลกเปลี่ยนแคต	ความอิ่มตัวเบส	ฟอสฟอรัส ที่เป็นประโยชน์	โพแทสเซียม ที่เป็นประโยชน์	ความอุดม สมบูรณ์ของดิน
0-25	ต่ำ	ต่ำ	ปานกลาง	ต่ำ	ต่ำ	ต่ำ
25-50	ต่ำ	ต่ำ	ปานกลาง	ต่ำ	ต่ำ	ต่ำ
50-100	ต่ำ	ต่ำ	ปานกลาง	ต่ำ	สูง	ปานกลาง

3.5 งานวิจัยของชุดดินเดิมบาง

สินี และ ประมวลพงษ์ (2542) ได้ศึกษาวิจัยสมบัติทางเคมี ทางกายภาพ องค์ประกอบทางแร่ และทางจุลสังฐานบางประการของชุดดินเดิมบาง ในจังหวัดสุพรรณบุรี (อำเภออู่ทองและอำเภอเมือง) จังหวัดราชบุรี (อำเภอบ้านโป่ง) และจังหวัดนครสวรรค์ (อำเภอเก้าเลี้ยว) จำนวน 4 หน้าตัดดิน 16 ตัวอย่าง ใช้วิธีการศึกษาทั้งภาคสนามและการวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ ทั้งทางด้านกายภาพ เคมีจุลสังฐานและองค์ประกอบทางแร่พบว่า

ชุดดินเดิมบางจำแนกอยู่ในกลุ่มดิน Tropaqualfs มีวัตถุต้นกำเนิดดินเป็นตะกอนน้ำ (Alluvium) มีสมบัติทางกายภาพมีเนื้อดินส่วนใหญ่เป็นดินเนื้อละเอียด ดินบนเป็นดินร่วน (loam) ดินร่วนเหนียวปนทราย (sandy clay loam) ส่วนชั้นดินล่างมีเนื้อดินเป็นดินร่วนปนดินเหนียว (clay loam) หรือดินเหนียว (clay) มีการสะสมดินเหนียวในชั้นดินล่างซึ่งจัดเป็นชั้นอาร์จิลลิกได้แสดงถึงว่าดินมีการพัฒนาการมานานพอสมควร ค่าความหนาแน่นรวมของดินบนอยู่ในระดับปานกลางส่วนดินล่างในระดับปานกลางถึงค่อนข้างสูง (1.54-1.7 กรัม/ลูกบาศก์เซนติเมตร) และมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นตามความลึก ค่าสัมประสิทธิ์การนำน้ำของดินขณะอิ่มตัวหรือความซาบซึมน้ำของดินอยู่ในขั้นเร็วถึงช้ามาก (0.00-21.88 เซนติเมตร/ชั่วโมง) โดยดินบนมีค่าปานกลาง ดินชั้นล่างมีค่าอยู่ในขั้นเร็วถึงช้ามาก

องค์ประกอบทางแร่ในอนุภาคขนาดดินเหนียวและขนาดทรายแป้ง พบว่า ในอนุภาคขนาดดินเหนียวพบแร่เคลย์ไนต์ทุกหน้าตัดดินโดยมีปริมาณเพิ่มขึ้นตามความลึก อาจพบแร่มอนต์มอริลโลไนต์ รวมอยู่ด้วยในชั้นดินบน นอกจากนี้พบแร่ซิลิเกตและแร่ดินเหนียวสอดชั้นระหว่าง 10-14 อังสตรอม ทุกชั้นดินในปริมาณน้อยมาก พบแร่ควอร์ตซ์มีปริมาณลดลงตามความลึก พบแร่กิปไซต์ในปริมาณน้อยมาก สำหรับในอนุภาคขนาดทรายแป้ง แร่ที่พบเป็นแร่ควอร์ตซ์ และมีแร่เฟลด์สปาร์ปนอยู่น้อยมาก

สมบัติทางเคมี พบว่าชุดดินเดิมบาง มีค่าปฏิกิริยาดินเป็นกรดจัดถึงเป็นด่างอย่างอ่อน (pH 4.8-8.0) ค่าอินทรีย์วัตถุอยู่ในระดับค่อนข้างต่ำถึงต่ำมาก ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์มีค่าต่ำถึงต่ำมาก ยกเว้นบางชั้นดินและบางชุดดินที่มีค่าค่อนข้างสูงถึงสูง ปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์มีค่าต่ำมากถึงสูงมาก ปริมาณต่างรวมที่แลกเปลี่ยนได้มีค่าแตกต่างกันในแต่ละหน้าตัดดิน นอกจากนั้นค่าโซเดียมที่แลกเปลี่ยนได้ยังมีค่ามากกว่าต่างชนิดอื่น ซึ่งอาจเป็นอิทธิพลของทะเลที่เคยมีตอดินยังคงหลงเหลืออยู่ ค่าอัตราร้อยละความอิ่มตัวเบสพบว่าส่วนใหญ่มีค่าปานกลางถึงสูง ค่าความจุแลกเปลี่ยนแคตไอออน มีค่าตั้งแต่ระดับปานกลางจนถึงระดับค่อนข้างสูง ยกเว้นบางชั้นดินของบางบริเวณที่มีค่าต่ำถึงค่อนข้างต่ำ นอกจากนี้ยังมีค่าลดลงและเพิ่มขึ้นสลับกันภายในหน้าตัดดินซึ่งสอดคล้องกับอนุภาคดินเหนียวที่มีปริมาณลดลงและเพิ่มขึ้นเช่นเดียวกัน ค่าการนำไฟฟ้ามีค่าต่ำมาก จึงไม่มีอิทธิพลของความเค็มเข้ามาเกี่ยวข้อง ปริมาณกรดที่แลกเปลี่ยนได้ ส่วนใหญ่มีค่าค่อนข้างสูงถึงสูง ปริมาณของอะลูมิเนียมมีค่าอยู่ในพิสัย 3.25-5.22 เซนติโมลต่อกิโลกรัมในดินบน

ลักษณะทางจุลสังเคราะห์ฐานวิทยาอนุภาคหยาบในเนื้อดินส่วนใหญ่เป็นแร่ควอร์ตซ์มีขนาดทรายแป้งถึงขนาดทรายละเอียดมาก และขนาดทรายปานกลางถึงทรายหยาบเล็กน้อย (5-15 %) มีรูปร่างเป็นเหลี่ยมมุมคมถึงกลม (angular to rounded) และพบแร่ทัวร์มาลีนในขนาดทรายปานกลางซึ่งมีรูปร่างมุมเกือบเป็นทรงกลมการคัดขนาดไม่ดี (poorly sorted) แสดงถึงวัตถุต้นกำเนิดดินที่เป็นตะกอนน้ำที่ถูกพัดพาทับถม (alluvium deposit) อนุภาคขนาดละเอียดของดินส่วนใหญ่ประกอบด้วยอนุภาคดินเหนียวจนถึงทรายแป้ง ความสัมพันธ์ของอนุภาคขนาดหยาบและขนาดละเอียดส่วนใหญ่เป็นแบบเนื้อสองขนาดที่มีอนุภาคทรายหยาบฝังอยู่ในเนื้อละเอียด ชนิดเนื้อดอกชิดถึงเนื้อดอกห่าง (close and open porphyric) การที่พบการเคลือบของแร่ดินเหนียวประมาณ 2-3% แสดงถึงคุณสมบัติของ argillic horizon แสดงว่าดินมีการพัฒนาการอยู่ระดับปานกลางถึงสูง การพบมวลสารพอกและมวลก้อนกลมของเหล็กแสดงถึงการมีระยะเวลาที่ดินน้ำขังนานพอที่จะทำให้เกิดการละลายและเคลื่อนย้ายสารเหล่านั้นในช่วงพัฒนาการของดิน และพัฒนาการของดินอยู่ในวัฏจักรออกซิเดชันรีดักชันในสภาวะที่สลับระหว่างสภาวะเปียกและแห้ง การพบ stress cutan ในชั้นดิน แสดงถึงการหดและขยายตัวของดินในสภาพเปียกและแห้ง

วันเพ็ญ และคณะ (2540) ศึกษาลักษณะทางแร่ สมบัติทางกายภาพและเคมีบางประการของชุดดินเดิมบางในภาคกลางของประเทศไทย พบว่า มีแร่ดินเหนียวหลักเป็นพวกแร่เคลไอลินต์ มีการเพิ่มขึ้นของอนุภาคขนาดดินเหนียวในชั้นดินตอนล่างจัดเป็นชั้นดินอาร์จิลลิก ความอุดมสมบูรณ์ทั้งดินบนดินล่างอยู่ในระดับต่ำถึงปานกลาง

ชุดดินเดิมบางบริเวณตำบลหันคา อำเภอกันคา จังหวัดชัยนาท ตามโครงการส่งเสริมและขยายผลลดต้นทุนการผลิตข้าวมีค่าความเป็นกรด-ด่าง เท่ากับ 6.5 ซึ่งเป็นกรดเล็กน้อย มีการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน ครั้งที่ 1 เมื่อข้าวอายุ 20-25 วัน ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 16-20-0 อัตรา 10 กิโลกรัม/ไร่ ผสมกับปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0 อัตรา 4 กิโลกรัม/ไร่ และ 0-0-60 อัตรา 5 กิโลกรัม/ไร่ และครั้งที่ 2 เมื่อข้าวอายุ 50-60 วัน ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0 อัตรา 7 กิโลกรัม/ไร่ (จาก <https://www.gotoknow.org/posts/285933>)

จิราลักษณ์ และคณะ (2554) ศึกษาการตอบสนองของถั่วเขียวผิวดำจำนวน 3 สายพันธุ์ บริเวณแปลงทดลองและขยายพันธุ์พืชตรงเกณฑ์หลวง ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท ในฤดูปลูกฝน ปี 2553 บนชุดดินเดิมบาง ซึ่งเป็นดินร่วนปนทราย มีค่าปฏิกิริยาดิน 7.63 ปริมาณอินทรีย์วัตถุ 1.11% มีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์และปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ 161.8 และ 100.0 มิลลิกรัม/ดิน 1 กิโลกรัม ตามลำดับ พบว่า ถั่วเขียวทั้ง 3 พันธุ์/สายพันธุ์ ให้ผลผลิตเมล็ดไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยมีค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 316-362 กิโลกรัม/ไร่

จากเอกสารคำแนะนำและเงื่อนไขในการจัดการธาตุอาหารพืชในการปลูกข้าวไม่ไวแสงโดยใช้น้ำชลประทานในพื้นที่จังหวัดภาคกลาง ได้แก่จังหวัดพระนครศรีอยุธยา อ่างทอง ชัยนาท นครปฐม ปทุมธานี ราชบุรี สุพรรณบุรี และสิงห์บุรี โดยสหัชชัย (2552) พบว่า อัตราปุ๋ยที่เหมาะสมและผลตอบแทนทางเศรษฐกิจสำหรับชุดดินเดิมบาง เป็นดังนี้ ในดินที่มีผลวิเคราะห์ไนโตรเจนต่ำมาก การใส่ปุ๋ยไนโตรเจนที่อัตรา 10 กิโลกรัม/ไร่ จะให้ผลผลิต 926 กิโลกรัม/ไร่ และมีรายได้ 3,069 บาท ดินที่มีผลวิเคราะห์ไนโตรเจนต่ำ การใส่ปุ๋ยไนโตรเจนที่อัตรา 6 กิโลกรัม/ไร่ จะให้ผลผลิต 991 กิโลกรัม/ไร่ และมีรายได้ 3,543 บาท และดินที่มีผลวิเคราะห์ไนโตรเจนปานกลาง การใส่ปุ๋ยไนโตรเจนที่อัตรา 4 กิโลกรัม/ไร่ จะให้ผลผลิต 1,003 กิโลกรัม/ไร่ และมีรายได้ 4,316 บาท/ไร่ และในดินที่มีค่าปฏิกิริยาดิน(pH) 5.40 มีปริมาณโพแทสเซียมในดิน 35.7 มิลลิกรัม/กิโลกรัม อัตราปุ๋ยฟอสฟอรัสที่เหมาะสมในการปลูกข้าวต้องใส่ในอัตรา 1.6 1.3 และ 0.9 P_2O_5 เมื่อวิเคราะห์ค่าฟอสฟอรัสในดินเป็น ต่ำ ปานกลาง และสูง ตามลำดับ ส่วนอัตราปุ๋ยโพแทสเซียมที่เหมาะสมจะเป็น 6 กิโลกรัม/ไร่ K_2O

4. อุปกรณ์และวิธีการ

4.1 อุปกรณ์

1. แผนที่ดินและรายการสำรวจดินของจังหวัดสุพรรณบุรี มาตราส่วน 1:100,000 (กองสำรวจและจำแนกดิน, 2537)
2. แผนที่ธรณีวิทยา มาตราส่วน 1: 250,000 ราวาง ND47-7 จังหวัดสุพรรณบุรี (กรมทรัพยากรธรณี, 2526)
3. แผนที่สภาพภูมิประเทศ มาตราส่วน 1:50,000 บริเวณจังหวัดสุพรรณบุรี (กรมแผนที่ทหาร, 2538)

4. เครื่องมือมาตรฐานที่ใช้ในการสำรวจดินภาคสนาม (เอิบ, 2552; Soil Survey Division Staff, 1993)

5. เครื่องมือ อุปกรณ์และสารเคมีที่ใช้ในการวิเคราะห์ดินทางกายภาพ ทางเคมี ทางแร่วิทยา และทางจุลสัณฐานวิทยา

4.2 วิธีการ

1. การศึกษาข้อมูลเบื้องต้นและวางแผนก่อนออกสำรวจภาคสนาม

1. ศึกษาข้อมูลเบื้องต้นของชุดดินเดิมบางที่เป็นตัวแทนดินหลักที่ต้องการศึกษา แล้ววิเคราะห์และตรวจสอบขอบเขตการแพร่กระจายของชุดดินจากแผนที่ดินมาตราส่วนต่างๆ โดยพิจารณาจากบริเวณซึ่งเป็นที่ตั้งชุดดิน ทั้งนี้เพื่อให้เป็นไปตามข้อกำหนดของการจัดตั้งชุดดิน หากไม่ปรากฏในบริเวณนั้น ให้พิจารณาจากสถานที่หรือบริเวณใกล้เคียงที่สุดและต้องเป็นไปตามปัจจัยสภาพแวดล้อมในการกำเนิดดิน

2. กำหนดขอบเขตชุดดินเดิมบางที่จะทำการศึกษาจากแผนที่ดินมาตราส่วน 1:100,000 ของจังหวัดสุพรรณบุรี รวมถึงจากแผนที่ดินจากโครงการต่างๆ

3. ศึกษาข้อมูลปัจจัยสภาพแวดล้อมในการกำเนิดดินในบริเวณที่ศึกษา แล้วกำหนดบริเวณที่จะศึกษา 2-3 จุด ลงบนแผนที่สภาพภูมิประเทศ มาตราส่วน 1:50,000 และบนแผนที่ภาพถ่ายทางอากาศสีเชิงเลข (Orthophoto Map) มาตราส่วน 1:25,000 เพื่อความสะดวกในการเข้าพื้นที่

2. การปฏิบัติงานในภาคสนาม

1. ศึกษาสภาพแวดล้อมและจุดหลุมหน้าตัดดินตัวอย่างที่จะทำการศึกษา 2-3 จุด ตามที่กำหนดไว้ในเบื้องต้น เพื่อคัดเลือกชุดดินที่เป็นตัวแทนที่ดีที่สุด

2. ขุดหลุมในบริเวณที่กำหนดไว้ที่เป็นตัวแทนที่ดีและเหมาะสมที่สุด ให้มีขนาดกว้าง 2 เมตร ยาว 2 เมตร ลึก 2 เมตร แต่งหน้าตัดดิน ศึกษาลักษณะและสมบัติดินพร้อมทำคำอธิบายหน้าตัดดิน และบันทึกข้อมูลสภาพแวดล้อมบริเวณที่ทำการศึกษาด้วย (เอิบ, 2552)

3. เก็บตัวอย่างดินเพื่อทำการวิเคราะห์ แบ่งออกเป็น 2 วิธี

1) ตัวอย่างดินที่ถูกรบกวน (disturbed soil samples) โดยเก็บตัวอย่างดินให้ครอบคลุมอย่างน้อยร้อยละ 60 ของเนื้อที่ผิวหน้าแนวตั้งของแต่ละชั้นกำเนิดดิน (genetic horizon) หนักประมาณ 2-3 กิโลกรัม เพื่อนำไปวิเคราะห์วิเคราะห์สมบัติทางกายภาพ ทางเคมี และทางแร่วิทยาของดิน

2) ตัวอย่างดินที่ไม่ถูกรบกวน (undisturbed soil samples) เก็บดินโดยใช้กระบอกลูกเก็บตัวอย่าง (core) ในแนวตั้งจากชั้นบนลงไปเพื่อวิเคราะห์การนำน้ำ (hydraulic conductivity) และความหนาแน่นรวมของดิน (bulk Density) เก็บดินในชั้นที่ต้องการโดยใช้กล่องเก็บตัวอย่างดินคูเบียนา (Kubiena box) นำมาศึกษาจุลสัณฐานวิทยาของดิน (soil micromorphology)

4. เก็บตัวอย่างดินเพื่อทำแท่งหน้าตัดดินจำลอง (Soil Monolith)

3. การวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ

การวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ ได้ใช้วิธีมาตรฐานของ Soil Survey Laboratory Method Manual (National Soil Survey Center, 1996) มีรายละเอียด ดังนี้

1. การเตรียมตัวอย่างดิน

1) นำตัวอย่างดินที่ถูกรบกวนมาผึ่งให้แห้งในที่ร่ม หลังจากนั้นนำดินมาบดและร่อนผ่านตะแกรงร่อนขนาด 2 มิลลิเมตร แยกก้อนกรวด เศษหินและแร่ และเศษซากพืชออก ซึ่งจะนำไปใช้ในการวิเคราะห์สมบัติทางกายภาพ ทางเคมี และทางแร่วิทยาของดิน

2) นำตัวอย่างดินที่ไม่ถูกรบกวน (core) มาผึ่งให้แห้งในที่ร่ม แล้วนำมาศึกษา โดยกระบอกเก็บตัวอย่างนำมาศึกษาการนำน้ำและความหนาแน่นรวมของดิน ส่วนในกล่องคูเบียนา (kubiena) นำมาวิเคราะห์ทางจุลทรรศน์วิทยาของดิน

2. การวิเคราะห์สมบัติทางกายภาพ

- 1) วิเคราะห์การกระจายของอนุภาคดิน (particle size distribution)
- 2) วิเคราะห์หาความหนาแน่นรวมของดิน (bulk density)
- 3) วิเคราะห์หาค่าสัมประสิทธิ์การนำน้ำอิ่มตัวของดิน (saturated hydraulic conductivity)

3. การวิเคราะห์สมบัติทางเคมี

- 1) ปฏิกริยาของดิน (soil reaction, pH) โดยใช้เครื่องวัดปฏิกริยาของดิน (pH meter)
- 2) ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน (organic matter) โดยวิธี Walkley-Black
- 3) ปริมาณไนโตรเจนรวม (total nitrogen) โดยวิธี Kjeldahl method
- 4) ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (available phosphorus) โดยวิธี Bray II
- 5) ปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ (available potassium) โดยการสกัดด้วยสารละลาย 1N แอมโมเนียมอะซิเตตที่เป็นกลาง (1N NH_4OAc pH 7)

6) ปริมาณด่างที่สกัดได้ (extractable bases) ซึ่งประกอบด้วยแคลเซียม แมกนีเซียม โพแทสเซียม และโซเดียม

7) ปริมาณกรดที่สกัดได้ (extractable acidity; EA) โดยวิธีสกัดด้วยสารละลายแบเรียมคลอไรด์ ไตรเอทานอลามีน (barium chloride-triethanolamine) pH 8.2

- 8) ค่าความจุแลกเปลี่ยนแคตไอออน (cation exchange capacity; CEC)
- 9) อัตราร้อยละความอิ่มตัวเบส (base saturation percentage; %BS)
- 10) ค่าการนำไฟฟ้าของสารละลายดิน (electrical conductivity)

4. การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงแร่ของดิน

1) วิเคราะห์ชนิดและปริมาณของแร่ดินเหนียว (clay minerals) ที่มีขนาดอนุภาคดินเล็กกว่า 2 ไมโครเมตร โดยวิธีการเลี้ยวเบนของรังสีเอกซ์ (X-ray diffraction analysis) (Jackson, 1965; Whittig, 1965) หลังจากนั้นนำผลที่ได้ไปเปรียบเทียบกับชนิดของแร่มาตรฐาน (standard minerals) (Whittig, 1965) และประเมินหาปริมาณของแร่ชนิดต่างๆ โดยวิธี relative peak height และ relative peak area (Jackson, 1965; Brindley and Brown, 1980)

2) วิเคราะห์ชนิดและปริมาณของแร่ในขนาดอนุภาคทรายแป้ง (silt fraction) ขนาด 2-50 ไมโครเมตร โดยวิธีการเลี้ยวเบนของรังสีเอกซ์ นำผลที่ได้ไปเปรียบเทียบกับชนิดของแร่มาตรฐานของ Brown

(Brindley และ Brown, 1980) แล้วประเมินหาปริมาณของแร่ชนิดต่างๆ โดยวิธี relative peak height และ relative peak area (Jackson, 1965)

5. การวิเคราะห์ทางจุลสัณฐานวิทยา (soil micromorphology)

การวิเคราะห์ทางจุลสัณฐานวิทยาเป็นการทำให้ดินแข็งตามวิธีของ Cent และ Brewer (1971) แล้วนำมาทำแผ่นตัดบาง (thin section) ให้หนาประมาณ 0.03 มิลลิเมตร ตามวิธีของ Brewer (1960; 1964) หลังจากนั้นนำไปศึกษาด้วยกล้องจุลทรรศน์ชนิดดูหินและแร่ (polarizing microscope) มีการบรรยายลักษณะของดินทาง micromorphology ตามวิธีของ Bullock et al. (1985)

5. สถานที่ทำการศึกษา

1. การวิเคราะห์ข้อมูล จัดทำรายงาน และการวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ บริเวณสำนักสำรวจดินและวิจัยทรัพยากรดิน และสำนักวิทยาศาสตร์เพื่อการพัฒนาที่ดิน กรมพัฒนาที่ดิน
2. การศึกษาในภาคสนาม บริเวณจังหวัดสุพรรณบุรี

6. ผลและวิจารณ์การศึกษา

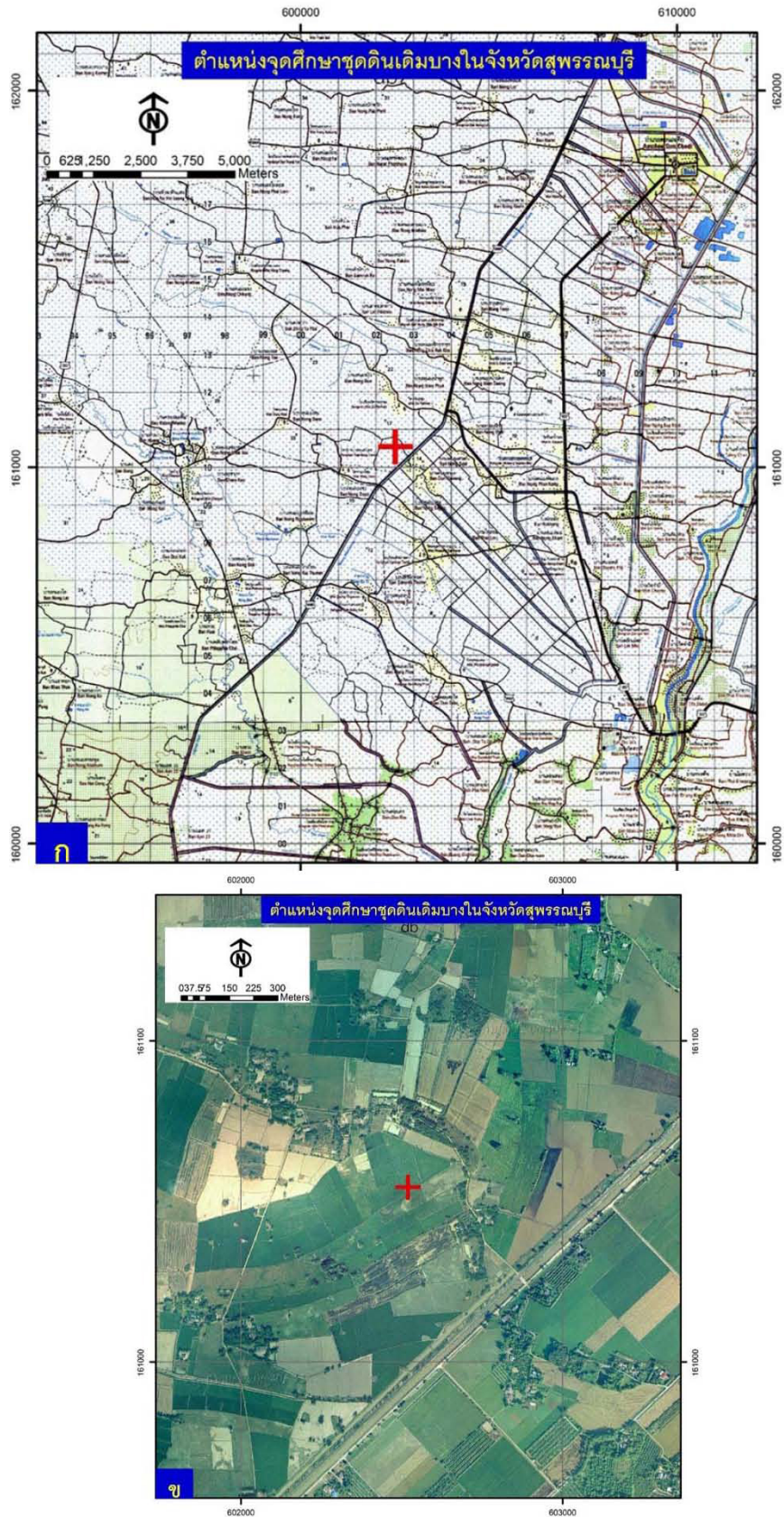
6.1 สภาพทั่วไปของบริเวณที่ทำการศึกษา

ชุดดินเดิมบางที่เป็นตัวแทนของดินตัวแทนหลัก ได้เก็บตัวอย่างในเขตอำเภอเมือง จังหวัดสุพรรณบุรี (ไม่สามารถเก็บตัวอย่างในเขตอำเภอเดิมบางนางบวชซึ่งเป็นบริเวณพื้นที่ที่ได้จัดตั้งชุดดินนี้ได้ เนื่องจากเจ้าของพื้นที่ไม่อนุญาตให้เก็บตัวอย่างดิน) สภาพทางธรณีวิทยาเป็นตะกอนธารน้ำพา กรวด หصى หายแฉียง และดินเหนียวในยุคควอเทอร์นารี (Qt) สภาพพื้นที่เป็นแบบราบเรียบถึงค่อนข้างราบเรียบ ความลาดชันร้อยละ 0-1 วัตถุต้นกำเนิดดินเกิดจากตะกอนน้ำพามาทับอยู่บนตะกอนน้ำเก่าระดับต่ำ มีความสูงจากระดับน้ำทะเลประมาณ 13 เมตร พืชพรรณตามธรรมชาติ ได้แก่ ตาล และไผ่ มีการใช้ประโยชน์ที่ดินในการใช้ปลูกข้าว (ภาพที่ 2)

6.2 สภาพภูมิอากาศ

ตามการจำแนกของ Köppen (1931) พบว่า บริเวณจังหวัดสุพรรณบุรี มีสภาพภูมิอากาศแบบฝนตกชุกสลับแห้งแล้งในเขตร้อน หรือเขตฝนเมืองร้อนเฉพาะฤดู (Tropical Savannah Climate: Aw) โดยมีอุณหภูมิสูงตลอดปีและมีฤดูแล้งที่เด่นชัด ฤดูร้อนจะได้รับอิทธิพลจากลมมรสุมตะวันออกเฉียงใต้จากทะเลจีนใต้พัดผ่านเข้ามาในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ถึงกลางเดือนพฤษภาคม ทำให้อากาศร้อนอบอ้าวโดยทั่วไป ฤดูฝนจะมีลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้จากมหาสมุทรอินเดียพัดผ่านมาในช่วงเดือนพฤษภาคมถึงกลางเดือนตุลาคม ทำให้อากาศมีความชุ่มชื้นมีฝนตกโดยทั่วไป ส่วนฤดูหนาวได้รับอิทธิพลจากลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือพัดผ่านเข้ามาในช่วงเดือนตุลาคมถึงกลางเดือนกุมภาพันธ์ ทำให้อากาศหนาวเย็นโดยทั่วไป

จากโปรแกรม New LocClim (FAO, 2005) สามารถสรุปสภาพภูมิอากาศในพื้นที่ ดังนี้ ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายเดือน 1,218.8 มิลลิเมตร ปริมาณฝนสูงสุดในเดือนกันยายน 268.6 มิลลิเมตร และต่ำสุดในเดือนธันวาคม 7.5 มิลลิเมตร อุณหภูมิเฉลี่ยตลอดทั้งปี 7.9 องศาเซลเซียส อุณหภูมิเฉลี่ยสูงสุดพบในเดือนเมษายน 36.0 องศาเซลเซียส และต่ำสุดในเดือนมกราคม 19.4 องศาเซลเซียส (ตารางที่ 1)



ภาพที่ 2 บริเวณเก็บตัวอย่างชุดดินเดิมบาง ในเขตจังหวัดสุพรรณบุรีบนแผนที่สภาพภูมิประเทศ (ก) และบนแผนที่ภาพถ่ายทางอากาศสีเชิงเลข (Orthophoto Map) (ข)

ตารางที่ 1 ข้อมูลอุตุนิยมวิทยาบริเวณจังหวัดสุพรรณบุรี

เดือน	ปริมาณฝน (mm.)	อุณหภูมิ			ค่าศักยภาพ คายระเหย (mm.)	ความเร็วลม (km hr ⁻¹)	พลังงาน แสงอาทิตย์ (%)
		สูงสุด	ต่ำสุด (° C)	เฉลี่ย			
มกราคม	7.7	31.7	19.4	25.5	117.1	5.1	67
กุมภาพันธ์	18.1	33.4	21.8	27.4	123.0	6.5	60
มีนาคม	29.2	35.0	23.9	29.3	160.0	8.1	60
เมษายน	76.3	36.0	25.3	30.4	163.3	7.7	58
พฤษภาคม	146.1	34.6	25.1	29.6	149.8	7.0	48
มิถุนายน	131.7	33.5	24.9	28.9	134.5	7.5	39
กรกฎาคม	143.4	32.8	24.5	28.4	132.2	7.1	39
สิงหาคม	160.3	32.5	24.4	28.2	127.2	6.9	40
กันยายน	268.6	32.0	24.2	27.8	114.4	5.0	40
ตุลาคม	182.7	31.6	23.9	27.6	119.5	4.8	53
พฤศจิกายน	47.2	30.7	22.1	26.3	115.0	5.8	62
ธันวาคม	7.5	30.6	19.7	25.1	113.7	5.8	67
รวม/เฉลี่ย	1,218.8	32.8	23.3	27.9	130.8	6.4	53

6.3 ลักษณะทางสัณฐานวิทยา

ลักษณะดินเป็นดินลึกลับมาก มีพัฒนาการของหน้าตัดดินแบบ Apg-Bg-Blv-Btcg ดินมีการระบายน้ำค่อนข้างเลว การซาบซึมน้ำช้า การไหลบ่าของน้ำบนผิวดินช้า ระดับน้ำใต้ดินอยู่ลึกกว่า 180 เซนติเมตร จากผิวน้ำ สภาพการใช้ที่ดินปัจจุบันนาข้าว (ภาพที่ 3) ข้อมูลลักษณะทางสัณฐานวิทยาแสดงในตารางที่ 2 มีรายละเอียด ดังนี้

ชั้นดินบน (0-24 เซนติเมตร) มีสีเทา พบสีจุดประสีน้ำตาลเข้ม เนื้อดินเป็นดินร่วนเหนียว โครงสร้างดินแบบก้อนเหลี่ยมมุมมน ขนาดหยาบ อนุภาคดินเกาะรวมกันเป็นรูปร่างก้อนดินอย่างอ่อน ถึงเป็นเนื้อสमानแน่น พบรากพืชขนาดเล็กมากถึงเล็กและรากพืชที่ตายแล้วขนาดเล็กและเศษชิ้นส่วนถ่านไม้ขนาดเล็กกระจายอยู่จำนวนเล็กน้อย ปฏิกริยาดินบนในภาคสนามเป็นกลาง (pH 7.0)



ภาพที่ 3 สภาพพื้นที่และหน้าตัดชุดดินเดิมบางที่ศึกษา

ตารางที่ 2 ลักษณะฐานฐานวิทยาของชุดดินเดิมบางที่ทำการศึกษา

Horizon	Depth (cm)	Color (moist)	Texture (field)	structure	Consistency			Others	Boundary	pH (field)
		mottles			dry	moist	wet			
Apg1	0-10	10YR5/1 7.5YR5/6	CI	M	VH	VF	SS/SP	-	C/S	7.0
Apg2	10-20/24	10YR5/1 7.5YR5/6	CI	1 cABK-M	VH	VF	SS/SP	-	C/W	7.0
Bg	20/24-40	Mixed 10YR5/3&10YR5/1 10YR5/8	C	2-3fmSBK	VH	VF	SS/SP	patchy thin few clay coating and soft plinthite 4%,	A/W	6.5
Btg	32/36-42/46	Mixed 10YR6/1&10YR6/3 10YR5/8&2.5YR4/6	C	2-3fSBK	VH	F	MS/MP	patchy thin common clay coating and soft plinthite 2%	C/W	6.5
Btvg1	42/46-60	Mixed 10YR6/1&10YR6/2 10YR5/8&2.5YR4/8	C	2-3fmSBK	VH	F	MS/MP	common clay coating and soft plinthite 30%	C/W	5.5
Btvg2	60-84	Mixed 10YR6/1&10YR6/2 10YR5/6&5YR5/6	C	2-3fmSBK	H	F	MS/MP	common clay coating and soft plinthite 25%	C/S	6.0
Btvg3	84-102	Mixed 10YR6/2&10YR6/1 10YR5/6&5YR5/6	C	2-3mSBK	H	F	SS/MP	common clay coating and soft plinthite 10%	C/S	6.5
Btvg1	102-128	Mixed 10YR6/1&10YR6/2 10YR5/8	C	2-3fmcSBK	H	F	SS/MP	common clay coating and MnO ₂ concretions 15%	C/S	7.0
Btvg2	128-152	Mixed 10YR6/1&10YR6/2 10YR5/8	C	2-3fmcSBK	H	F	SS/MP	common clay coating and MnO ₂ concretions 15%	C/S	8.0
Btvg3	152-180	10YR7/1 10YR6/8&7.5YR5/6	C	2-3fmcSBK	H	F	SS/MP	common clay coating and MnO ₂ concretions 4 %	-	8.0

เนื้อดิน (Texture)		โครงสร้าง (Structure)		การยึดตัว (Consistence)		ขอบเขตของชั้นดิน	
CI = ดินเหนียว (clay loam)	1 = อ่อน (weak)	f = ละเอียด (fine)	ABK = แบบก้อนเหลี่ยมมุมมน (angular blocky)	H = Hard	S = Sticky	C = Clear	S = Smooth
C = ดินเหนียว (clay)	2 = แข็งแรงปานกลาง	m = ปานกลาง	SBK = แบบก้อนเหลี่ยมมุมมน (subangular blocky)	VH = Very hard	SS = Slightly Sticky	A = Abrupt	W = Wavy
	3 = แข็งแรง (strong)	c = หยาบ (coarse)	M = แบบเนื้อดินแน่น (massive)	VF = Very firm	MS = Moderately Sticky		
				F = Firm	SP = Slightly plastic		
					MP = Moderately plastic		

ชั้นดินล่าง (ช่วงความลึก 24-180 เซนติเมตร) มีสีน้ำตาลถึงน้ำตาลแก่ และสีเทา ในช่วงตอนบน (ช่วงความลึก 24-46 เซนติเมตร) และถัดลงไปเป็นสีผสมเทาและน้ำตาลปนเทาเข้มถึงเทาจาง พบสีจุดประสีแดง สีแดงเข้ม สีเหลืองปนน้ำตาล สีน้ำตาลปนเหลือง และสีน้ำตาลแก่ เนื้อดินเป็นดินเหนียวถึงดินเหนียวที่รู้สึกถึงการมีทรายปน โครงสร้างดินแบบก้อนเหลี่ยมมุมมน ขนาดละเอียดถึงหยาบอนุภาคดินเกาะรวมกันเป็นรูปร่าง ก้อนดินอย่างแข็งแรงปานกลางถึงแข็งแรง พบรอยคราบดินเหนียวเคลือบบนเม็ดดินเกือบตลอดหน้าตัดดิน ในช่วงความลึก 32-180 เซนติเมตร พบสีคลาแลงอ่อนปนอยู่ ขนาดปานกลางถึงใหญ่ ปริมาณค่อนข้างมาก (ประมาณร้อยละ 10-30 โดยปริมาตร) ในช่วงความลึก 42-102 เซนติเมตร และตลอดช่วงความลึก 102-180 เซนติเมตร พบมวลสารพอกออกไซด์ของแมงกานีส ปริมาณน้อยถึงค่อนข้างมาก (ประมาณร้อยละ 4-15 โดยปริมาตร) พบรากพืชขนาดเล็กมากถึงเล็กและรากพืชที่ตายแล้วขนาดเล็กในช่วงความลึก 24-152 เซนติเมตร ปฏิกริยาดินล่างในภาคสนามเป็นกรดปานกลางถึงด่างปานกลาง (pH 6.0-8.0)

ภายใต้ลักษณะสภาพนาข้าว มีการเปลี่ยนแปลงทางเคมีจากกระบวนการออกซิเดชันและรีดักชันเกิดขึ้น กล่าวคือ ดินมีฟัลด์ตั้งแต่สีเทาเข้มมากถึงสีเทาจาง และ พบสีจุดประสีแดง สีแดงเข้ม สีเหลืองปน

น้ำตาล สีนํตาลปนเหลือง และนํตาลแก่ ซึ่งแสดงลักษณะการซังนํของดินที่ร่วนแวง (ทศนีย, 2543) แต่ชั้นดินสะสมในช่วงความลึกระหว่าง 20-36 เซนติเมตรพบว่ามียี่ดินเป็นสีนํตาลมากกว่าร้อยละ 50 และมีสีจุดที่มีค่ารงค์สูงนัั้น แสดงว่าดินมีการระบายนําคอนข้างเลว และอยู่ในวัฏจักรออกซิเดชันและรีดักชัน (Buol และคณะ, 1989) การที่เนื้อดินเป็นดินร่วนเหนียวถึงดินเหนียว โครงสร้างดินแบบก้อนเหลี่ยมมุมมน และมีการเคลื่อนย้ายของดินเหนียวมาสะสมในดินล่าง นอกจากนี้ยังพบศิลาแลงอ่อนและมวลพอกออกไซด์ของแมงกานีส ปฏิกิริยาของดินในภาคสนามเป็นกรดปานกลางถึงด่างปานกลาง สิ่งต่างๆเหล่านี้แสดงให้เห็นถึงพัฒนาการของดินในระดับปานกลาง

6.4 สมบัติทางกายภาพ

ผลการศึกษาสมบัติทางกายภาพของดินในแต่ละชั้นแสดงไว้ในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 สมบัติทางกายภาพของชุดดินเดิมบาง

Depth	Horizon	Particle size distribution			Textural	Bulk	Saturated	
(cm)		Sand	Silt	Clay	class	density	Hydraulic Conductivity	class
		-----g kg ⁻¹ -----				(Mg m ⁻³)	(cmhr ⁻¹)	
0-10	Apg1	341	430	229	loam	1.72	1.96	MS
10-20/24	Apg2	368	424	208	loam	1.67		
20/24-32/36	Bg	284	380	336	clayloam	1.63	1.25	MS
32/36-42/46	Btg	234	365	401	clay	1.64	0.03	VS
42/46-60	Btvg1	231	315	454	clay	1.63	0.03	VS
60-84	Btvg2	303	262	435	clay	1.62	0.03	VS
84-102	Btvg3	339	289	372	clayloam	1.63	0.28	S
102-128	Btcg1	344	317	339	clayloam	1.89	0.20	S
128-152	Btcg2	317	355	328	clayloam	1.79	0.36	S
152-180	Btcg3	318	363	319	clayloam	1.78	0.26	S

6.4.1 การแจกกระจายของขนาดอนุภาคและชั้นเนื้อดิน

ดินบนมีการแจกกระจายของอนุภาคขนาดทรายมีค่าอยู่ในพิสัย 341-368 กรัมตอกลิตร ส่วนในดินล่างการแจกกระจายของอนุภาคขนาดทรายมีค่าอยู่ในพิสัย 231-344 กรัมตอกลิตร สำหรับอนุภาคขนาดทรายแป้ง ในดินบนการแจกกระจายมีค่าอยู่ในพิสัย 424-430 กรัมตอกลิตร และในดินล่างมีการแจกกระจายมีค่าอยู่ในพิสัย 262-380 กรัมตอกลิตร และอนุภาคขนาดดินเหนียว ในดินบนการแจกกระจายมีค่าอยู่ในพิสัย 208-229 กรัมตอกลิตร และในดินล่างการแจกกระจายมีค่าอยู่ในพิสัย 319-454 กรัมตอกลิตร

สำหรับแนวโน้มการแจกกระจายอนุภาคตามความลึกของดินที่ทำการศึกษา พบว่าการแจกกระจายของอนุภาคขนาดทรายมีแนวโน้มลดลงตามความลึก แต่การแจกกระจายของอนุภาคขนาดทรายแป้งมี

แนวโน้มเพิ่มขึ้นตามความลึก สำหรับการแจกกระจายของอนุภาคขนาดดินเหนียวมีแนวโน้มที่จะเพิ่มขึ้นตามความลึก แต่ในช่วงความลึกด้านล่างๆ จะลดลงอีกครั้ง

จากผลการศึกษา จะเห็นได้ว่าดินบนมีค่าการแจกกระจายของอนุภาคขนาดดินเหนือน้อยกว่าอนุภาคขนาดทรายแป้งและอนุภาคขนาดทราย แต่การแจกกระจายของอนุภาคขนาดทรายแป้งมีค่ามากกว่าอนุภาคขนาดทราย สำหรับในดินล่างมีค่าการแจกกระจายของอนุภาคขนาดทรายน้อยกว่าอนุภาคขนาดทรายแป้งและอนุภาคขนาดดินเหนียว แต่การแจกกระจายของอนุภาคขนาดดินเหนียวมีค่ามากกว่าอนุภาคขนาดทรายแป้ง

เมื่อทำการเปรียบเทียบผลการแจกกระจายของอนุภาคดินกับเกณฑ์การจำแนกชั้นเนื้อดินหลักของกระทรวงเกษตรสหรัฐอเมริกา (Soil Survey Division Staff, 1993) พบว่าเป็นดินในกลุ่มดินเนื้อละเอียด อันเนื่องมาจากอิทธิพลของวัตถุต้นกำเนิดเป็นหลัก เนื่องจากพื้นที่ทำการศึกษาคือเป็นบริเวณที่ราบตะกอนน้ำระดับต่ำ ซึ่งตะกอนต่างๆ จะถูกพัดพามาทับถม โดยตะกอนเหล่านี้มักมีอนุภาคขนาดเล็ก (นงคราญ, 2529)

6.4.2 ความหนาแน่นรวมของดิน

ดินบนและดินล่างมีค่าความหนาแน่นรวมอยู่ในระดับค่อนข้างสูง มีค่า 1.67-1.72 และ 1.62-1.89 เมกกะกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ตามลำดับ)

การที่ความหนาแน่นรวมของดินบนมีค่าค่อนข้างสูง เนื่องมาจากการไถทำเทือก (pudding) อย่างต่อเนื่อง ซึ่งเป็นการทำลายโครงสร้างดินและทำให้ปริมาณช่องว่างในดินลดลง สำหรับความหนาแน่นรวมของดินล่างมีค่าค่อนข้างสูงใกล้เคียงกันตลอดหน้าตัด แต่จะค่าเพิ่มขึ้นตามความลึกเพียงเล็กน้อยนั้น อาจจะเป็นเนื่องมาจาก การเป็นดินที่มีพัฒนาการปานกลาง ประกอบกับเป็นดินเนื้อละเอียด โอกาสทำให้เกิดการอัดตัวกันแน่นของดินได้ง่าย ซึ่งจะมีผลกระทบต่อความหนาแน่นของดิน

6.4.3 ค่าความสามารถในการให้น้ำซึมผ่าน

ในชั้นดินบนและดินล่างตอนบนมีค่าความสามารถในการให้น้ำซึมผ่านได้ของดินอยู่ในระดับต่ำปานกลาง มีค่า 1.25-1.96 เซนติเมตรต่อชั่วโมง และมีค่าลดลงในชั้นดินล่างอยู่ในระดับต่ำมากในช่วงดินล่างตอนกลาง มีค่า 0.03 เซนติเมตรต่อชั่วโมง และในระดับต่ำในดินล่าง มีค่า 0.20-0.36 เซนติเมตรต่อชั่วโมง

การที่ความสามารถในการให้น้ำซึมผ่านได้ของชั้นดินบนมีค่ามากกว่าในชั้นดินล่าง แสดงถึงการที่ดินบนมีช่องว่าง ปริมาณรากพืชและปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินมากกว่าและมีการถ่ายเทอากาศได้ดี ส่วนชั้นดินล่างตอนบนมีความสามารถในการให้น้ำซึมผ่านได้มีค่าต่ำ อันอาจมาจากการไถเพื่อทำเทือก ซึ่งจะเป็นการทำลายโครงสร้างของดิน ทำให้เกิดการอัดตัวกันแน่นของอนุภาคดิน น้ำซึมผ่านลงไปได้ยากกว่า

6.5 สมบัติทางเคมี

การวิเคราะห์สมบัติทางเคมีของดินที่ทำการศึกษา แสดงไว้ในตารางที่ 4 เกณฑ์ในการประเมินระดับค่าวิเคราะห์ทางเคมีต่างๆ มาจาก Land Classification Division and FAO project staff (1973) ผลการศึกษามีดังต่อไปนี้

ANALYSIS RESULTS
 (oven dry basis)

Profile code No. : Db
 Soil series : Doem Bang (Db)
 เลขรับที่ 53-0825

Lab No.	Depth (cm)	Horizon	Particle size distribution analysis (% by weight)								Texture		pH		CaCO ₃	P, mg kg ⁻¹	K, mg kg ⁻¹
			USDA grading				Sand-fraction grading				Lab result	Field estim ⁿ	1:1 water	1:1 KCl	%	Bray 2	NH ₄ OAc
			sand	silt	clay	vc	c	m	f	vf							
53011168	0-10	Apg1	341	430	229	13	50	60	93	125	l	cl	5.5	4.2		12.0	37
53011169	10-20	Apg2	368	424	208	10	52	72	114	120	l	cl	6.1	4.5		12.0	26
53011170	20-32	Bg	284	380	336	22	35	47	88	92	cl	cl	5.3	4.0		3.0	33
53011171	32-42	Btg	234	365	401	15	28	40	68	83	c	c	5.2	3.9		2.0	42
53011172	42-60	Btgv1	231	315	454	16	26	37	66	86	c	c	5.2	3.7		2.0	49
53011173	60-84	Btgv2	303	262	435	39	37	42	89	96	c	sic	5.3	4.0		5.0	48
53011174	84-102	Btgv3	339	289	372	50	35	47	93	114	cl	cwiths	5.5	4.1		1.0	43
53011175	102-128	Btgc1	344	317	339	41	35	52	101	115	cl	cwiths	5.4	4.2		1.0	45
53011176	128-152	Btgc2	317	355	328	27	32	42	78	138	cl	cwiths	6.8	5.3		1.0	62
53011177	152-180	Btgc3	318	363	319	45	39	46	87	101	cl	cwiths	8.0	6.8		3.0	59
Depth (cm)	Air dried to oven dried	OM (g kg ⁻¹)	N (g kg ⁻¹)	Exchange capacity and cations (cmol ₍₊₎ kg ⁻¹)								Base satur ⁿ (%)		ECEC	Al	Electrical	
				SUM				Extr.		SUM	CEC	CEC	B/Cx 100	(Bx100)/(B+A)	cmol ₍₊₎ kg ⁻¹ (B+D)	KCl extr. cmol ₍₊₎ kg ⁻¹ (D)	conduct ^e (ECx10 ⁶) dS m ⁻¹
				Ca	Mg	K	Na	cations (B)	acidity (A)	(B+A)	NH ₄ OAc (C)	100g Clay					
0-10		16.1	0.8	5.60	1.05	0.13	0.33	7.11	5.13	12.24	9.03	39.4	79	58	7.11	0.00	0.32
10-20		19.0	1.0	5.49	1.02	0.07	0.34	6.92	3.11	10.03	7.10	34.1	97	69	6.92	0.00	0.04
20-32		16.7	0.8	2.72	0.71	0.11	0.51	4.05	7.80	11.85	8.11	24.1	50	34	5.50	1.45	0.05
32-42		22.2	1.1	2.55	0.73	0.13	0.64	4.05	7.80	11.85	9.74	24.3	42	34	6.77	2.72	0.04
42-60		23.3	1.2	3.23	0.55	0.17	1.04	4.99	10.63	15.62	12.08	26.6	41	32	8.54	3.55	0.06
60-84		17.0	0.9	1.59	0.65	0.17	1.74	4.15	11.32	15.47	12.49	28.7	33	27	9.74	5.59	0.07
84-102		10.8	0.5	2.88	1.00	0.15	2.48	6.51	7.92	14.43	11.06	29.7	59	45	8.73	2.22	0.09
102-128		19.2	1.0	4.45	1.35	0.17	3.57	9.54	6.55	16.09	12.49	36.8	76	59	9.54	0.00	0.25
128-152		20.8	1.0	6.80	1.73	0.19	4.18	12.90	2.87	15.77	12.79	39.0	100	82	12.90	0.00	0.39
152-180		20.6	1.0	3.85	1.76	0.19	4.09	9.89	0.89	10.78	13.20	41.4	75	92	9.89	0.00	0.42

6.5.1 ปฏิกริยาดิน

ปฏิกริยาดินโดยวิธีใช้ดินต่อน้ำในอัตราส่วน 1:1 พบว่าในดินบนมีค่าอยู่ในช่วงเป็นกรดจัดถึงเป็นกรดเล็กน้อย (pH 5.5-6.1) ส่วนในดินล่าง มีค่าอยู่ในช่วงเป็นกรดจัดถึงเป็นด่างปานกลาง (pH 5.2-8.0) สำหรับค่าปฏิกริยาดินโดยวิธีใช้ดินต่อโพแทสเซียมคลอไรด์ 1N ในอัตราส่วน 1:1 พบว่า พบว่าในดินบน มีค่าปฏิกริยาดินอยู่ในช่วงเป็นกรดรุนแรงมากถึงเป็นกรดจัดมาก (pH 4.2-4.5) ส่วนในดินล่าง มีค่าปฏิกริยาดินอยู่ในช่วงเป็นกรดรุนแรงมากถึงเป็นกลาง (pH 3.7-6.8)

จากผลการศึกษา จะเห็นได้ว่าค่าปฏิกริยาดินที่วัดโดยใช้น้ำและค่าปฏิกริยาดินที่วัดโดยใช้สารละลายโพแทสเซียมคลอไรด์ ในชั้นดินบนต่างมีค่าปฏิกริยาดินสูงกว่าหรือใกล้เคียงกับค่าปฏิกริยาดินในชั้นดินล่างในช่วงความลึก 20-128 เซนติเมตร แต่กลับมีค่าปฏิกริยาดินต่ำกว่าค่าปฏิกริยาดินในชั้นดินล่างในช่วงความลึก 128-180 เซนติเมตรอีกครั้ง เนื่องด้วยกระบวนการชะละลายหรือสูญเสียไอออนบวกที่เป็นด่างจะลดลงตามความลึก ซึ่งเป็นลักษณะเด่นอย่างหนึ่งในดินที่มีพัฒนาการปานกลาง นอกจากนี้ค่าปฏิกริยาดินที่วัดโดยใช้น้ำจะมีค่าสูงกว่าค่าปฏิกริยาดินที่วัดโดยใช้สารละลายโพแทสเซียมคลอไรด์ ทำให้ผลต่างของค่าปฏิกริยาดินมีค่าเป็นลบ แสดงให้เห็นถึงการที่ดินมีระบบดินที่มีประจุสุทธิเป็นลบ โดยเป็นระบบที่เน้นการแลกเปลี่ยนประจุบวกหรือไอออนบวก ซึ่งเป็นธรรมชาติของระบบที่ถูกควบคุมโดยอิทธิพลของแร่ดินเหนียวซิลิเกต (Sanchez, 1976)

6.5.2 ปริมาณอินทรีย์วัตถุ

ในดินบนและดินล่างมีปริมาณอินทรีย์วัตถุอยู่ในระดับปานกลาง มีค่า 16.1-19.0 และ 10.8-23.3 กรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ โดยชั้นดินบนและดินล่างตอนบน ในช่วงความลึก 24-60 เซนติเมตร มีปริมาณอินทรีย์วัตถุสูงกว่าในชั้นดินล่าง และมีแนวโน้มลดลงตามความลึก แต่จะมีปริมาณอินทรีย์วัตถุเพิ่มขึ้นอีกในช่วงสุดท้าย ช่วงความลึก 102-180 เซนติเมตร

การที่ปริมาณอินทรีย์วัตถุในตอนล่างสุดของหน้าตัดดินมีค่าสูงกว่าตอนกลางของหน้าตัดดินนั้น เป็นลักษณะเด่นของดินที่มีพัฒนาการค่อนข้างน้อยถึงปานกลาง โดยวัตถุต้นกำเนิดดินในตอนล่างเป็นตะกอนที่เกิดจากการทับถมของตะกอนน้ำที่อยู่ในสภาพรีดักชัน ทำให้จุลินทรีย์ทำงานไม่ได้เต็มที่ ดังนั้นจึงทำให้เหลืออินทรีย์วัตถุอยู่มาก

6.5.3 ปริมาณไนโตรเจนรวม

ดินบนมีปริมาณไนโตรเจนรวมอยู่ระดับต่ำมาก มีค่า 0.8-1.0 กรัมต่อกิโลกรัม ส่วนในดินล่างมีปริมาณไนโตรเจนรวมอยู่ในระดับต่ำมากถึงระดับต่ำ มีค่า 0.8-1.2 กรัมต่อกิโลกรัม โดยในชั้นดินบนและดินล่างตอนบน ในช่วงความลึก 24-60 เซนติเมตร ต่างมีปริมาณไนโตรเจนรวมสูงกว่าในชั้นดินล่าง และมีแนวโน้มลดลงตามความลึก แต่จะมีปริมาณไนโตรเจนรวมเพิ่มขึ้นอีกในช่วงสุดท้าย ช่วงความลึก 102-180 เซนติเมตร

รูปแบบการเปลี่ยนแปลงของปริมาณไนโตรเจนรวมมีความสอดคล้องกับรูปแบบการเปลี่ยนแปลงของปริมาณอินทรีย์วัตถุ เนื่องจากไม่พบว่ามีหินหรือแร่ชนิดใดที่มีไนโตรเจนเป็นองค์ประกอบ ฉะนั้นความเป็นประโยชน์ของไนโตรเจนในดินจึงมีผลมาจากการเปลี่ยนรูปจากไนโตรเจนอินทรีย์เป็นไนโตรเจนอนินทรีย์เท่านั้น

การที่ปริมาณไนโตรเจนต่ำมากจะเกิดจากการที่พืชและจุลินทรีย์ในดินนำไปใช้ จากกระบวนการชะละลาย และจากการที่สูญเสียในรูปก๊าซ (ไพบูลย์, 2528; คณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา, 2541)

6.5.4 ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์

ดินบนมีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์อยู่ในระดับปานกลาง มีค่า 12 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม) ส่วนในดินล่างมีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์อยู่ในระดับต่ำ มีค่า 1-5 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม โดยในชั้นดินบนมีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์สูงกว่าในชั้นดินล่าง และมีแนวโน้มลดลงตามความลึก แต่ช่วงความลึก 152-180 เซนติเมตร จะมีปริมาณเพิ่มขึ้นอีก

การที่ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในหน้าตัดดินสูงในชั้นดินบน อาจเนื่องมาจากผลตกค้างจากการใส่ปุ๋ยของเกษตรกร ซึ่งเกษตรกรนิยมใส่ปุ๋ยเคมีพวกฟอสเฟตทดแทนส่วนที่สูญเสียไป ประกอบกับปริมาณที่ใส่ลงไปในแต่ละครั้ง มีปริมาณไม่เท่ากันขึ้นอยู่กับการตัดสินใจของเกษตรกร ซึ่งอาจจะมากเกินไปเกินความต้องการ จึงทำให้ในดินตอนบนมีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์สูงกว่าดินล่างอย่างชัดเจน

6.5.5 ปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์

ในชั้นดินบนและชั้นดินล่างมีปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์อยู่ในระดับต่ำถึงปานกลาง มีค่า 26-37 และ 33-62 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ โดยในชั้นดินบนมีปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ต่ำกว่าในชั้นดินล่าง และมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นตามความลึก

การที่ปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ของดินมีการเปลี่ยนแปลงในรูปร่างดังกล่าว อาจเนื่องมาจากวัตถุดิบกำเนิดดินที่เป็นตะกอนน้ำพา ซึ่งจะมีแร่เวอร์มิคูล์ไลต์และแร่อิลไลต์ อยู่ในปริมาณค่อนข้างต่ำ เมื่อมีการสลายตัวแล้วจะให้ธาตุโพแทสเซียมออกมา แต่มีปริมาณไม่มากนักเช่นกัน นอกจากนี้ดินที่ยังมีพัฒนาการปานกลาง กระบวนการชะละลายยังมีอิทธิพลไม่รุนแรง ทำให้โพแทสเซียมสูญหายไปจากดินได้น้อย จึงยังคงพบโพแทสเซียมในปริมาณมากเพิ่มขึ้นตามความลึก

6.5.6 ปริมาณธาตุที่สกัดได้

ปริมาณธาตุที่สกัดได้ ซึ่งประกอบด้วย แคลเซียม แมกนีเซียม โซเดียม และ โพแทสเซียม มีผลการวิเคราะห์ดังต่อไปนี้

6.5.6.1 ปริมาณแคลเซียมที่สกัดได้

ในดินบนมีปริมาณแคลเซียมที่สกัดได้อยู่ในระดับปานกลาง มีค่า 5.49-5.60 เซนติโมลต่อกิโลกรัม ส่วนในดินล่างมีปริมาณแคลเซียมที่สกัดได้อยู่ในระดับต่ำถึงปานกลาง มีค่า 1.59-6.80 เซนติโมลต่อกิโลกรัม

จากผลการศึกษาปริมาณแคลเซียมที่สกัดได้ พบว่า ชั้นดินบนมีปริมาณแคลเซียมที่สกัดได้สูงกว่าในชั้นดินล่าง และมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นตามความลึก แต่จะลดลงอีกในช่วงสุดท้าย ช่วงความลึก 102-180 เซนติเมตร ซึ่งสอดคล้องกับปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ เนื่องมาจากผลตกค้างจากการใส่ปุ๋ยฟอสเฟตของเกษตรกรที่นิยมใช้ เพราะปุ๋ยฟอสเฟตส่วนใหญ่มีแคลเซียมเป็นองค์ประกอบทางเคมีอยู่มาก เมื่อปุ๋ยมีการสลายตัวก็จะปลดปล่อยแคลเซียมออกมาด้วย ประกอบกับมีการใช้ปุ๋ยดังกล่าวเป็นระยะเวลานาน จึงทำให้มีดินตอนบนสะสมปริมาณแคลเซียมที่สกัดได้สูงกว่าดินล่างอย่างชัดเจน

6.5.6.2 ปริมาณแมกนีเซียมที่สกัดได้

ในดินบนมีปริมาณแมกนีเซียมที่สกัดได้อยู่ในระดับปานกลาง มีค่า 1.02-1.05 เซนติโมลต่อกิโลกรัม ส่วนในดินล่างมีปริมาณแมกนีเซียมที่สกัดได้อยู่ในระดับต่ำ-ปานกลาง มีค่า 0.55-1.76 เซนติโมลต่อกิโลกรัม

จากผลการศึกษาปริมาณแมกนีเซียมที่สกัดได้ พบว่าในชั้นดินบนและดินล่างตอนบน ในช่วงความลึก 24-46 เซนติเมตร มีปริมาณแมกนีเซียมที่สกัดได้สูงกว่าในชั้นดินล่าง และมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นตามความลึก ซึ่งสอดคล้องกับปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์และแคลเซียมที่สกัดได้ เนื่องมาจากผลตกค้างจากการใส่ปุ๋ยฟอสเฟตที่เกษตรกรนิยมใช้ เพราะในกระบวนการผลิตปุ๋ยเคมีนี้มีส่วนผสมจากสารเติมน้ำหนัก (filler) อยู่จำนวนหนึ่ง ซึ่งสารดังกล่าวก็มีส่วนผสมของโดโลไมท์ ($\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$) เป็นองค์ประกอบหลัก เมื่อปุ๋ยสลายตัวก็จะให้แคลเซียมและแมกนีเซียมออกมา จึงทำให้ดินตอนบนสะสมปริมาณแมกนีเซียมที่สกัดได้สูงกว่าดินล่างอย่างชัดเจนเช่นกัน

6.5.6.3 ปริมาณโพแทสเซียมที่สกัดได้

ชั้นดินบนและดินล่างมีโพแทสเซียมที่สกัดได้อยู่ในระดับต่ำมาก มีค่า 0.07-0.13 และ 0.11-0.19 เซนติโมลต่อกิโลกรัม ตามลำดับ และมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นตามความลึก

จากผลการศึกษาปริมาณโพแทสเซียมที่สกัดได้ พบว่ามีรูปแบบการเปลี่ยนแปลงสอดคล้องกับปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ เนื่องจากเกษตรกรกระเลยมการใช้ปุ๋ยที่มีโพแทสเซียม เพราะมีความเข้าใจว่าดินในพื้นที่เกษตรกรรมมีเนื้อดินเป็นดินเหนียว จึงควรที่จะมีปริมาณโพแทสเซียมอยู่สูง ประกอบกับมีการเผาฟางและปลูกติดต่อกันไม่มีเว้นช่วงการปลูกอย่างยาวนาน ก็ยิ่งเป็นตัวเร่งให้ปริมาณโพแทสเซียมที่สกัดได้ในดินบนต่ำกว่าในดินล่าง นอกจากนี้ดินยังมีพัฒนาการปานกลาง กระบวนการชะละลายยังมีอิทธิพลไม่รุนแรง ทำให้โพแทสเซียมสูญหายไปจากดินได้น้อย จึงยังคงพบโพแทสเซียมที่สกัดได้เพิ่มขึ้นตามความลึก

6.5.6.4 ปริมาณโซเดียมที่สกัดได้

ในดินบนมีปริมาณโซเดียมที่สกัดได้อยู่ในระดับปานกลาง มีค่า 0.07-0.13 เซนติโมลต่อกิโลกรัม ส่วนในดินล่างมีปริมาณโซเดียมที่สกัดได้อยู่ในระดับปานกลางถึงสูงมาก มีค่า 0.51-4.09 เซนติโมลต่อกิโลกรัม โดยในชั้นดินบนมีปริมาณโซเดียมที่สกัดได้ต่ำกว่าในชั้นดินล่าง และมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นตามความลึก โดยเฉพาะในช่วงความลึก 84-180 เซนติเมตร ที่มีค่าสูงมาก อาจจะเนื่องมาจากอิทธิพลของทะเลเก่า เพราะบริเวณที่ทำการศึกษายู่ห่างจากบริเวณที่ราบน้ำทะเลเคยท่วมถึง (former tidal flat) ประมาณ 20 กิโลเมตร ซึ่งความเค็มหรือปริมาณโซเดียมจากด้านล่างอาจซึมขึ้นมาตามแรงดึงดูดระหว่างดินก็ได้ (Capillary Fringe) ประกอบเป็นดินที่มีการชะละลายยังไม่มากนัก ก็ยังทำให้ดินล่างในช่วงดังกล่าวมีปริมาณโซเดียมที่สกัดได้สูงมาก

6.5.7 ปริมาณค่ารวมที่สกัดได้

ชั้นดินบนมีปริมาณค่ารวมที่สกัดได้อยู่ในระดับปานกลาง มีค่า 6.92-7.11 เซนติโมลต่อกิโลกรัม ส่วนในดินล่างมีปริมาณค่ารวมที่สกัดได้อยู่ในระดับต่ำถึงปานกลาง มีค่า 4.05-12.90 เซนติโมลต่อกิโลกรัม โดยในชั้นดินบนมีปริมาณค่ารวมที่สกัดได้สูงกว่าในชั้นดินล่างตอนบน และมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นตามความลึก แต่จะลดลงอีกในช่วงสุดท้าย ระหว่างความลึก 102-180 เซนติเมตร เนื่องจากเป็นดินที่มีพัฒนาการในระดับปานกลาง ซึ่งชั้นดินนี้ยังคงมีปริมาณโซเดียม แคลเซียม และแมกนีเซียม ที่สกัดได้อยู่ในปริมาณปานกลาง ประกอบการชะละลายยังไม่มากนัก จึงทำให้ปริมาณค่ารวมที่สกัดได้อยู่ในระดับปานกลาง

6.5.8 ปริมาณความเป็นกรดที่สกัดได้

ดินบนมีปริมาณความเป็นกรดที่สกัดได้อยู่ในระดับปานกลาง มีค่า 3.11-5.13 เซนติโมลต่อ กิโลกรัม ส่วนในดินล่างมีปริมาณความเป็นกรดที่สกัดได้อยู่ในระดับต่ำมากถึงสูง มีค่า 0.89-11.32 เซนติโมลต่อ กิโลกรัม โดยในชั้นดินบนมีปริมาณความเป็นกรดที่สกัดได้ต่ำกว่าในชั้นดินล่าง และมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นตามความลึก แต่จะลดลงตามความลึกอีกครั้ง ในช่วงความลึก 84-180 เซนติเมตร ซึ่งปริมาณความเป็นกรดที่สกัดได้มีความสัมพันธ์กับค่าปฏิกิริยาดินและค่าปริมาณอินทรีย์วัตถุ ซึ่งเมื่ออินทรีย์วัตถุสลายตัว อนุมูลกรดอินทรีย์จากอินทรีย์วัตถุจะให้ไฮโดรเจนไอออน นอกจากนี้ปริมาณความเป็นกรดที่สกัดได้ มีแนวโน้มลดลงตามความลึก แสดงให้เห็นว่าอิทธิพลการชะละลายยังไม่มากนัก ยังคงมีไอออนบวกที่เป็นค้างเหลืออยู่ในหน้าตัดดินมาก

6.5.9 ค่าความจุแลกเปลี่ยนแคตไอออน

ดินบนมีค่าความจุแลกเปลี่ยนแคตไอออนอยู่ในระดับปานกลาง มีค่า 9.03-7.10 เซนติโมลต่อ กิโลกรัม ส่วนในดินล่างมีค่าความจุแลกเปลี่ยนแคตไอออนอยู่ในระดับค่อนข้างต่ำถึงปานกลาง มีค่า 8.11-13.20 เซนติโมลต่อกิโลกรัม โดยในชั้นดินบนมีค่าความจุแลกเปลี่ยนแคตไอออนต่ำกว่าในชั้นดินล่าง และมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นตามความลึก ซึ่งมีความสัมพันธ์กับค่าปฏิกิริยาดิน ปริมาณอินทรีย์วัตถุ เนื้อดิน และชนิดแร่ดินเหนียว เนื่องมาจากการมีปริมาณดินเหนียวสูงตลอดหน้าตัดดิน วัตถุต้นกำเนิดเป็นพวกตะกอนน้ำพาที่มีไอออนบวกที่เป็นค้างอยู่มาก นอกจากนี้ชนิดของแร่ดินเหนียวเป็นประเภท 2:1 (แร่เวอร์มิคิวไลต์) และดินเหนียวประเภท 2:1:1 (แร่อิลไลต์) อยู่ในปริมาณค่อนข้างต่ำ-ปานกลาง จึงทำให้ค่าความจุแลกเปลี่ยนแคตไอออน อยู่ในระดับค่อนข้างต่ำถึงปานกลางเช่นกัน

6.5.10 ค่าร้อยละความอิ่มตัวเบส

ดินบนมีค่าร้อยละความอิ่มตัวเบสอยู่ในระดับปานกลาง มีค่าร้อยละ 58.09-68.99 ส่วนในดินล่างมีค่าร้อยละความอิ่มตัวเบสอยู่ในระดับต่ำถึงสูง มีค่าร้อยละ 26.83-91.74 โดยพบว่าในชั้นดินบนมีค่าร้อยละความอิ่มตัวเบสสูงกว่าในชั้นดินล่างและมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นตามความลึก โดยเฉพาะในช่วงความลึก 84-180 เซนติเมตร เนื่องจากค่าอัตราร้อยละความอิ่มตัวเบส มีความสัมพันธ์ตรงกันข้ามกับปริมาณความเป็นกรดที่สกัดได้ (คณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา, 2541) และค่าปฏิกิริยาของดินที่อยู่ในระดับปานกลางถึงสูง จึงทำให้ปริมาณความเป็นกรดที่สกัดได้มีค่าต่ำในดินล่างและสูงในดินตอนบน

6.5.11 ค่าการนำไฟฟ้าของดิน

ในดินบนและดินล่างมีค่าการนำไฟฟ้าของดินอยู่ในระดับต่ำ มีค่า 0.04-0.32 และ 0.04-0.42 เดซิซีเมนส์ต่อเมตร ตามลำดับ โดยในชั้นดินบนมีค่าการนำไฟฟ้าของดินต่ำกว่าในชั้นดินล่าง และมีแนวโน้มเพิ่มค่าขึ้นตามความลึก โดยเฉพาะในช่วงความลึก 84-180 เซนติเมตร ที่มีค่าสูงกว่า

การที่ค่าการนำไฟฟ้าของดินตลอดหน้าตัดดินมีค่าไม่เกิน 2 เดซิซีเมนส์ต่อเมตร จัดได้ว่าเป็นดินที่ไม่มีปัญหาในเรื่องของความเค็มแต่ประการใด สำหรับในช่วงความลึก 84-180 เซนติเมตร ที่มีค่าการนำไฟฟ้าของดินสูงขึ้นมา ซึ่งจะมีความสอดคล้องกับปริมาณโซเดียมที่สกัดได้ ทั้งนี้อาจจะเนื่องมาจากการได้รับอิทธิพลจากน้ำทะเล เพราะบริเวณที่ทำการศึกษายังไม่ไกลจากบริเวณที่ราบน้ำทะเลเคยท่วมถึง ประกอบเป็นดินที่มีการชะละลายยังไม่มากนัก ก็ยังทำให้ดินล่างในช่วงดังกล่าวมีค่าการนำไฟฟ้าของดินสูงขึ้น

6.6 สมบัติทางแร่วิทยา ลักษณะองค์ประกอบทางแร่ในดิน (soil mineral)

ผลการศึกษาสมบัติทางแร่วิทยา โดยพิจารณาจากชนิดและปริมาณของแร่ในกลุ่มอนุภาคขนาดดินเหนียวและอนุภาคขนาดทรายแป้งของชุดดินเดิมบาง โดยวิธีเลี้ยวเบนของรังสีเอกซ์ แล้วมาเปรียบเทียบกับแร่มาตรฐานของ Jackson (1965) ผลแสดงไว้ในตารางที่ 5

ตารางที่ 5 สมบัติเชิงแร่วิทยาในกลุ่มอนุภาคขนาดดินเหนียวและขนาดทรายแป้งของชุดดินเดิมบาง

DEPARTMENT OF LAND DEVELOPMENT MINERALOGY OF THE CLAY FRACTION														
เลขรับที่ 53-1083														
Lab No.	Depth (cm)	Horizon	Kaolinite	Illite	Montmorillonite	Vermiculite	Chlorite	0.7&1.0 nm clay	1.0&1.4nm clay	Quartz	Feldspar	Goethite	Gibbsite	OTHERS
Db														
53014194	0-10	Apg1	x	x		x				๕				
53014195	10-20	Apg2	x	x		x				๕				
53014196	20-32	Bg	xx	x		x				๕				
53014197	32-42	Btg	xx	x		x				๕				
53014198	42-60	Btgv1	xx	x		x				๕				
53014199	60-84	Btgv2	xx	x		x				๕				
53014200	84-102	Btgv3	xx	x		x				๕				
53014201	102-128	Btgc1	xx	x		x				๕				
53014202	128-152	Btgc2	xx	x		x				๕				
53014203	152-180	Btgc3	xx	x		x				๕				

MINERALOGY OF THE SILT FRACTION														
Lab No.	Depth (cm)	Horizon	Quartz	Feldspar	Mica	Goethite	Hematite	Limonite	Anatase	Gibbsite	Calcite	Dolomite	Others	
Db														
53014194	0-10	Apg1												
53014195	10-20	Apg2	xxxx											
53014196	20-32	Bg												
53014197	32-42	Btg	xxxx											
53014198	42-60	Btgv1												
53014199	60-84	Btgv2	xxxx											
53014200	84-102	Btgv3												
53014201	102-128	Btgc1	xxxx											
53014202	128-152	Btgc2												
53014203	152-180	Btgc3	xxxx											

tr = trace, x = small, xx = moderate, xxx = large, xxxx = dominant, nd = not determined

6.6.1 แร่ในกลุ่มอนุภาคขนาดดินเหนียว

ชุดดินเดิมบาง มีแร่ในกลุ่มเคโอลิไนต์ เป็นองค์ประกอบหลัก รองลงมาเป็นแร่เวอร์มิคิวไลต์ และแร่ซิลไลต์ ตามลำดับ

การมีแร่เคโอลิไนต์เป็นแร่องค์ประกอบหลักในกลุ่มอนุภาคขนาดดินเหนียว เนื่องจากเป็นดินที่มีการสลายตัวไม่รุนแรง จึงพบแร่เคโอลิไนต์สะสมในชั้นดินล่างมากกว่าในดินบน (Suddhiprakam และคณะ, 1985)

นอกจากนี้ แร่เคโอลิไนต์เป็นแร่ดินเหนียวประเภท 1:1 มีค่าความจุแลกเปลี่ยนแคตไอออนต่ำ ซึ่งสอดคล้องกับค่าวิเคราะห์มีค่าความจุแลกเปลี่ยนแคตไอออน อยู่ในระดับที่ต่ำตลอดหน้าตัดดิน

ส่วนแร่เวอร์มิคิวไลต์และแร่ฮิลไลต์ ที่เป็นแร่องค์ประกอบรองในอนุภาคดินเหนียว กล่าวคือแร่เวอร์มิคิวไลต์เป็นแร่ดินเหนียวประเภท 2:1 และแร่ฮิลไลต์เป็นแร่ดินเหนียวประเภท 2:1:1 ซึ่งปกติมักจะพบในตะกอนน้ำพาค่อนข้างมาก เมื่อมีการทับถมของตะกอนแล้วจึงมีผลทำให้ตะกอนมีอนุภาคขนาดดินเหนียวเริ่มแรกมีแร่ฮิลไลต์เป็นองค์ประกอบอยู่ด้วย แม้จะมีปริมาณที่ต่ำก็ตาม (นงคราญ, 2529) เมื่อแร่ฮิลไลต์สลายตัวก็จะกลายเป็นแร่เวอร์มิคิวไลต์ มอนต์มอริลโลไนต์ และแร่เคโอลิไนต์ ตามลำดับ (อัญชลี, 2534)

การที่แร่เคโอลิไนต์ แร่เวอร์มิคิวไลต์ และแร่ฮิลไลต์ เป็นองค์ประกอบเชิงแร่ในกลุ่มอนุภาคดินเหนียวที่พบมากกว่าแร่ดินเหนียวชนิดอื่นๆ ตลอดหน้าตัดดินของดินที่ทำการศึกษาทั้งหมดนั้น เป็นดัชนีบ่งชี้ให้เห็นได้ว่าดินที่ทำการศึกษาดินเป็นดินที่มีพัฒนาการปานกลาง

6.6.2 แร่ในกลุ่มอนุภาคขนาดทรายแป้ง

ผลจากการศึกษาที่พบแร่ควอร์ตซ์เป็นแร่องค์ประกอบหลักในกลุ่มอนุภาคขนาดทรายแป้งของชุดดินเดิมบางอันเกิดจากการทับถมของตะกอนที่มีขนาดเล็ก แร่ควอร์ตซ์จะมีความคงทนต่อการสลายตัวมากกว่าแร่ชนิดอื่น โดยแร่ชนิดอื่นส่วนใหญ่เป็นแร่ในกลุ่มอนุภาคขนาดดินเหนียวหรือเปลี่ยนแปลงเป็นแร่ดินเหนียวชนิดใหม่ขึ้นมาแทน (Buol และคณะ, 1989; Brady and Weil, 1999) จึงทำให้พบแร่ควอร์ตซ์ในอนุภาคขนาดทรายแป้งได้มาก (อัญชลี, 2534)

6.7 สมบัติทางจุลฐานวิทยา

สมบัติทางจุลฐานวิทยาของชุดดินเดิมบาง มีดังนี้

อนุภาคขนาดหยาบในเนื้อดินส่วนใหญ่เป็นแร่ควอร์ตซ์ขนาดทรายแป้งถึงขนาดทรายละเอียดมาก และขนาดทรายปานกลางถึงทรายหยาบเล็กน้อย มีปริมาณร้อยละ 5-15 มีรูปร่างเป็นเหลี่ยมมุมคมถึงกลม (angular rounded) และพบแร่ทัวร์มาลีนในขนาดทรายปานกลาง ซึ่งรูปร่างมนคล้ายทรงกลมมีการคัดขนาดไม่ดี (poorly sorted) อนุภาคขนาดละเอียดของดินส่วนใหญ่มีสีน้ำตาลปนเทาประกอบด้วยอนุภาคดินเหนียวจนถึงทรายแป้ง ความสัมพันธ์ของอนุภาคขนาดละเอียดส่วนใหญ่เป็นแบบเนื้อสองขนาดที่มีอนุภาคทรายหยาบฝังอยู่ในเนื้อละเอียดชนิดเนื้อดอกชิดถึงเนื้อดอกห่าง (close and open porphyric) มีการจัดเรียงตัวแบบจุดที่ไม่ชัดเจน หรือเป็นเส้นอยู่ในสภาพไม่ต่อเนื่อง (stipple speckled b-fabric) จนถึงมืดทึบมองไม่เห็นการจัดเรียงตัว (undifferentiated b-fabric) มีการเรียงตัวรอบช่องเพียงเล็กน้อยปริมาณร้อยละ 2-5 เท่านั้น

นอกจากนี้ยังพบการเคลือบของแร่ดินเหนียวชนิดที่มีอนุภาคของอินทรีย์วัตถุปะปนอยู่จนถึงไม่มีสิ่งเจือปน ประมาณร้อยละ 2-3 รอบผนังช่องว่างในดินที่ระดับความลึก 32-42 เซนติเมตร ซึ่งแสดงคุณสมบัติของชั้นดินล่างวินิจัยอาร์จิลลิก (argillic horizon) และในระดับความลึก 42-84 เซนติเมตร พบการซาบซึมของเหล็กออกไซด์ในเนื้อดิน และการเคลือบของอนุภาคดินเหนียวที่มีเหล็กออกไซด์ผสมบริเวณผนังช่องว่างของดิน และพบแร่ควอร์ตซ์ ซึ่งเกิดจากหินแปร และผลึกเฟลด์สปาร์ที่มีหน้าผลึกไม่สมบูรณ์ และในชั้นนี้ ความสัมพันธ์ของอนุภาคขนาดหยาบและอนุภาคขนาดละเอียดเป็นแบบเนื้อดอกชิดถึงเนื้อดอกห่าง การจัดเรียงตัวของอนุภาคขนาดละเอียดเป็นแบบกระจายกระจายทั่วไป พบมวลผลอกของเหล็กออกไซด์มีขอบชัดเจนประมาณร้อยละ 10 และในระดับความลึก 84-102 เซนติเมตร พบการจัดเรียงตัวของอนุภาคดินเหนียวที่เกิดจากแรงอัด

(stress cutan) ประมาณร้อยละ 2-3 ที่เกิดจากการขยายตัวและหดตัวของดิน ส่วนมวลพอกของเหล็กออกไซด์ จะลดลงเหลือประมาณร้อยละ 2 โครงสร้างขนาดเล็กของดินจะต่อเนื่องกันโดยมีช่องว่าง เป็นแบบที่เรียกว่า Vugh เป็นชนิดช่องว่างที่มีขนาดไม่แน่นอน และมีผนังราบเรียบจนถึงลักษณะเป็นลูกคลื่นมีประมาณร้อยละ 10 การที่พบแร่ควอร์ตซ์ และแร่ทัวร์มาลีนในทรายขนาดปานกลาง มีผิวมนรูปร่างคล้ายทรงกลมเป็นอนุภาคแร่ ดั้งเดิมแสดงลักษณะที่ถูกพัดพามา (alluvium deposition)

การที่ดินล่างมีปริมาณของอนุภาคดินเหนียวเพิ่มขึ้นตามความลึก และพบการเคลือบของอนุภาค ดินเหนียวรอบผนังช่องว่างในดินมีปริมาณมากกว่ามากกว่าร้อยละ 1 แสดงว่าเป็นลักษณะของชั้นดินล่างวิ นัจฉัยอาร์จิลิก โดยเป็นดินที่มีพัฒนาการอยู่ในระดับปานกลางถึงสูง นอกจากนี้การพบมวลพอกและมวลก้อน กลมของเหล็ก แสดงว่าในช่วงพัฒนาการของดินจะต้องมีระยะเวลาที่ดินมีน้ำขังนานพอที่จะทำให้เกิดการ ละลายและเคลื่อนย้ายสารเหล่านี้ และระบบพัฒนาการของดินอยู่ในวัฏจักรออกซิเดชัน-รีดักชัน (ทศนิยม, 2543: Brewer, 1964) ในสภาวะที่สลับระหว่างสภาวะเปียกและแห้ง และจากการพบ stress-cutan ในชั้นดินระดับ ความลึก 84-128 เซนติเมตร แสดงการหดและขยายตัวของดินในสภาพเปียกและแห้ง (มรกต, 2532)

จากผลการศึกษาทั้งทางด้านสัณฐานวิทยา กายภาพ เคมี แร่วิทยา และจุลสัณฐานวิทยา ส่วนใหญ่มี แนวโน้มใกล้เคียงและสอดคล้องกับผู้ที่เคยศึกษาชุดดินเดิมบางก่อนหน้า (สินี และ ประมวลพงษ์, 2542; วัน เพ็ญ และคณะ, 2540)

6.8 การจำแนกดิน

จากการศึกษาสภาพแวดล้อมลักษณะทางสัณฐานวิทยา สมบัติทางกายภาพ สมบัติทางเคมี แร่วิทยา และจุลสัณฐานวิทยาของชุดดินเดิมบาง สามารถจำแนกตามระบบอนุกรมวิธานดิน (Soil Taxonomy, 2010) ได้ดังต่อไปนี้

6.8.1 การจำแนกชั้นสูง

การจำแนกในชั้นอันดับ (order) พบว่า สามารถจัดอยู่ในอันดับ อัลฟิซอลส์ "Alfisols" เนื่องจาก ดินที่ศึกษาไม่เข้าลักษณะของอันดับดินก่อนหน้า ได้แก่ Gelisols หรือ Histosols หรือ Spodosols หรือ Andisols หรือ Oxisols หรือ Vertisols หรือ Aridisols หรือ Ultisols หรือ Mollisols

แต่เป็นดินที่มีการพัฒนาชั้นของหน้าตัดดิน ที่พบการสะสมของดินเหนียวที่ชัดเจน คือ พบชั้นดิน ล่างวินิจฉัยอาร์จิลิก (Argillic horizon) ที่มีขอบเขตบนภายใน 100 เซนติเมตรจากผิวหน้าดิน และขอบเขตล่างมี ความลึกอย่างน้อย 25 เซนติเมตรใต้ผิวหน้าดินแล้ว และมีความอิ่มตัวเบส (โดยผลบวกของไอออนบวก) มากกว่าร้อยละ 35 ที่ระดับความลึก 125 เซนติเมตรใต้ขอบเขตบนของชั้นดินล่างล่างวินิจฉัยอาร์จิลิก หรือที่ระดับ 180 เซนติเมตรใต้ผิวหน้าของดินแล้ว

จากข้อมูลชุดดินที่ศึกษาพบว่า มีการเคลือบของเรดินเหนียวชนิดที่มีอนุภาคของอินทรีย์วัตถุปะปน อยู่จนถึงไม่มีสิ่งเจือปนรอบผนังช่องว่างในดินที่ระดับความลึก 32-42 เซนติเมตร พบประมาณร้อยละ 2-3 แสดง คุณสมบัติของ argillic horizon สอดคล้องกับปริมาณดินเหนียวที่เพิ่มขึ้นตามความลึก (จาก 209-229 กรัม/กิโลกรัม ในชั้นดิน A เพิ่มขึ้นเป็น 336-401 กรัม/กิโลกรัม ในชั้นดิน B

การจำแนกในชั้นอันดับย่อย (suborder) พบว่า สามารถจัดอยู่ในอันดับย่อย “Aqualfs” เนื่องจากดินมีสภาพแอควิก (Aquic condition) ซึ่งแสดงถึงลักษณะการขังน้ำในช่วง 40-50 เซนติเมตร และชั้นดินที่อยู่ใต้ชั้นดินบนวินิจัย (epipedon) หรือภายในความลึก 50 เซนติเมตร สืบบนผิวหน้าของหน่วยโครงสร้างดิน (ped) หรือ สีสัน (matrix) ปริมาณอย่างน้อยร้อยละ 50 ของค่ารงค์ (chroma) ที่มีค่าไม่เกิน 2 ถ้าไม่มีสิ่งสะสมเข้มข้นของปฏิกิริยารีดอกซ์ (redox concentrations)

จากข้อมูลชุดดินที่ศึกษาพบว่า มีมวลพอกและมวลก้อนกลมของเหล็ก ซึ่งแสดงให้เห็นว่ามีระยะเวลาที่ดินมีน้ำขังนานพอที่จะทำให้เกิดการละลายและเคลื่อนย้ายสารเหล่านี้ และดินที่ศึกษาอยู่ในวัฏจักรออกซิเดชัน-รีดักชัน ซึ่งสอดคล้องกับการวัดสีของชั้นดิน ที่ดินมีเทาและมีจุดประสีในหน้าตัดดิน

การจำแนกในชั้นกลุ่มดินใหญ่ (great group) พบว่า สามารถจัดอยู่ในกลุ่มดินใหญ่ “Endoaqualfs” เนื่องจากดินที่ศึกษาไม่เข้าลักษณะก่อนหน้า ได้แก่ การมี cryic soil temperature regime. (Cryaqualfs) หรือการมีฟิลินไทต์ที่ต่อเนื่องมากกว่าครึ่งหนึ่ง (Plinthaqualfs) หรือการมีชั้น duripan (Duraqualfs) หรือการมีชั้น natric horizon (Natraqualfs) หรือการมีชั้น fragipan (Fragiaqualfs) หรือการมีชั้น kandic horizon (Kandiaqualfs) หรือการมี bioturbation (Vermaqualfs) หรือการมีการเปลี่ยนแปลงเนื้อดินอย่างกะทันหัน (Albaqualfs) หรือการมีชั้น glossic horizon (Glossaqualfs) หรือการมีชั้น episaturation (Epiqualfs)

แต่เป็นดินที่มีการสภาพอิ่มตัวด้วยน้ำทุกส่วน (Endosaturation) ซึ่งหมายถึงดินที่อิ่มตัวด้วยน้ำทุกชั้นดินภายในความลึกอย่างน้อย 200 เซนติเมตรจากผิวหน้าดิน

การจำแนกในชั้นกลุ่มดินย่อย (subgroup) พบว่า สามารถจัดอยู่ในกลุ่มดินย่อย “Aeric Endoaqualfs” เนื่องจากดินที่ศึกษาไม่เข้าลักษณะของกลุ่มดินย่อยก่อนหน้า ได้แก่ Aquandic Endoaqualfs หรือ Chromic Vertic Endoaqualfs หรือ Vertic Endoaqualfs หรือ Aeric Fragic Endoaqualfs หรือ Fragic Endoaqualfs หรือ Arenic Endoaqualfs หรือ Grossarenic Endoaqualfs หรือ Udollic Endoaqualfs หรือ Aeric Umbric Endoaqualfs

แต่เนื่องจากมีชั้นใดชั้นหนึ่งระหว่างชั้น A หรือ Ap ถึงระดับความลึก 75 เซนติเมตร ที่มีสีพื้นปริมาณมากกว่าร้อยละ 50 มีลักษณะที่ 1) มีสีสัน (Hue) 7.5YR หรือแดงกว่า เมื่อมีโครงสร้างของดิน ซึ่งจะมีค่ารงค์ (chroma) มากกว่าหรือเท่ากับ 2 ทั้งเมื่อขึ้นและแห้งบริเวณภายนอกของเม็ดดิน หรือถ้าไม่ปรากฏสภาพรีดอกซ์ที่ลดลง ก็จะมีค่ารงค์น้อยกว่าหรือเท่ากับ 2 ภายในของเม็ดดิน หรือถ้าดินไม่มีเม็ดดิน ต้องมีค่ารงค์ มากกว่าหรือเท่ากับ 2 ทั้งเมื่อขึ้นและแห้ง หรือ 2) มีสีสัน 10YR หรือเหลืองกว่า ที่มีค่าสี (value) มากกว่าหรือเท่ากับ 3 ทั้งเมื่อขึ้นและแห้ง หรือมีค่ารงค์มากกว่าหรือเท่ากับ 2 ทั้งเมื่อขึ้นและแห้ง หากไม่พบการสะสมมวลสารพอกหรือมวลก้อนกลม จึงได้จำแนกเป็น Aeric Endoaqualfs

นอกจากนี้ ภายในความลึก 150 เซนติเมตร จะพบปริมาณสีแลงอ่อน ร้อยละ 5-50 โดยปริมาตร จึงสามารถจำแนกเป็น “Plinthic” เพิ่มเติม ทั้งนี้เพื่อสื่อให้เห็นภาพพจน์ของดินให้เห็นชัดเจนขึ้น จึงมีการจำแนกในกลุ่มดินย่อยเป็น Aeric (Plinthic) Endoaqualfs

6.8.2 การจำแนกชั้นต่ำ

การจำแนกชั้นขนาดอนุภาคดิน สามารถจัดอยู่ในชั้นเนื้อดิน "Fine" เนื่องจากเป็นดินเนื้อละเอียดที่มีปริมาณดินเหนียวอยู่ระหว่างร้อยละ 35-60 โดยน้ำหนัก ชุดดินเดิมบางที่ศึกษาที่มีปริมาณดินเหนียวเฉลี่ยร้อยละ 42.7

การจำแนกชั้นแร่วิทยาของดิน สามารถจัดอยู่ในชั้นแร่วิทยา "Mixed" เนื่องจากพบแร่ดินเหนียวชนิดเคโอลิไนต์ เวอร์มิคิวไลต์ และอิลไลต์ ในปริมาณใกล้เคียงกัน ไม่พบแร่ใดๆ ที่มีปริมาณมากพอจนพอที่จะเป็นลักษณะเด่น

การจำแนกชั้นกิจกรรมความจุแลกเปลี่ยนแคตไอออนประสิทธิผล สามารถจัดอยู่ในชั้น "Semiactive" เนื่องจากมีอัตราส่วนระหว่างค่าความจุแลกเปลี่ยนแคตไอออนต่อเปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนักของดินเหนียว อยู่ในพิสัยระหว่าง 0.24 ถึง 0.40 ชุดดินเดิมบางที่ศึกษามีค่าอัตราส่วน 0.27

การจำแนกชั้นอุณหภูมิดิน จัดอยู่ในชั้นอุณหภูมิ "isohyperthermic" เนื่องจากมีค่าอุณหภูมิดินเฉลี่ยตลอดปีมากกว่าหรือเท่ากับ 22 องศาเซลเซียส และมีความแตกต่างของค่าอุณหภูมิเฉลี่ยในฤดูร้อนและฤดูหนาว แตกต่างกันไม่เกิน 6 องศาเซลเซียส (คำนวณจากสมการของ คำรณและคณะ (2527): อุณหภูมิดิน = $2.17 + (0.9396 \times \text{อุณหภูมิอากาศ})$)

6.8.3 ชั้นอนุกรมวิธานของดิน

ชุดดินเดิมบางที่ศึกษา สามารถจำแนกดินตามระบบอนุกรมวิธานดิน เป็น Fine, mixed, semiactive, isohyperthermic Aeric Plinthic Endoaqualfs

6.9 การประเมินศักยภาพของชุดดินเดิมบาง

6.9.1 การประเมินความอุดมสมบูรณ์ของดิน

จากผลการประเมินระดับความอุดมสมบูรณ์ของดิน โดยพิจารณาตามเกณฑ์การประเมินจากสมบัติทางเคมี ได้แก่ ปริมาณอินทรีย์วัตถุ ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ ปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ ค่าความจุแลกเปลี่ยนแคตไอออน และอัตราร้อยละความอิ่มตัวเบส (กองสำรวจดิน, 2523; Land Classification Division and FAO Project Staff, 1973) พบว่าชุดดินเดิมบางมีความอุดมสมบูรณ์อยู่ในระดับปานกลางในชั้นดินบน ส่วนชั้นดินล่าง ช่วงความลึก 25-50 และ 50-100 เซนติเมตร มีความอุดมสมบูรณ์อยู่ในระดับต่ำ ดังตารางที่ 6

ตารางที่ 6 การประเมินระดับความอุดมสมบูรณ์ของชุดดินเดิมบาง

ความลึก (ซม.)	Organic matter (g kg ⁻¹)		Avail. P (mg kg ⁻¹)		Avail.K (mg kg ⁻¹)		CEC (cmol(+) kg ⁻¹)		BS (%)		รวม	ระดับ
	เฉลี่ย	คะแนน	เฉลี่ย	คะแนน	เฉลี่ย	คะแนน	เฉลี่ย	คะแนน	เฉลี่ย	คะแนน	คะแนน	ความอุดมสมบูรณ์
0-25	17.4	2	10.2	2	32	1	8.1	1	58	2	8	ปานกลาง
25-50	21.0	2	2.3	1	42	1	10.0	2	33	1	7	ต่ำ
50-100	16.3	2	3.1	1	47	1	12.0	2	34	1	7	ต่ำ

หมายเหตุ: คะแนนรวมเท่ากับ 7 หรือน้อยกว่า=ความสมบูรณ์ต่ำ

คะแนน 8-12=ความอุดมสมบูรณ์ปานกลาง คะแนนตั้งแต่ 13 ขึ้นไป=ความอุดมสมบูรณ์สูง

6.9.2 การจำแนกความเหมาะสมของดินสำหรับพืชเศรษฐกิจ

การจำแนกความเหมาะสมสำหรับพืชเศรษฐกิจ ซึ่งได้แก่ ข้าว พืชไร่ ไม้ผล และทุ่งหญ้าเลี้ยงสัตว์ ในชุดดินเดิมบาง ตามข้อกำหนดของกองสำรวจดิน (2523) และกองสำรวจและจำแนกดิน (2543) มีรายละเอียด ดังนี้

1. การจำแนกความเหมาะสมของดินสำหรับพืชชนิดต่างๆ ตามสภาพที่เป็นอยู่ในปัจจุบัน (actual soil suitability classification) เป็นการจำแนกความเหมาะสมของดินตามสภาพของดินในปัจจุบันหรือตามสภาพที่ผู้สำรวจได้บันทึกมาจากภาคสนาม หรือตามสภาพที่ผู้สำรวจได้บันทึกมาจากภาคสนาม (Actual suitability) สำหรับฤดูกาลที่พิจารณาในการเพาะปลูกให้ถือเอาฤดูฝนเป็นหลัก มิใช่ถือเอาตามฤดูปลูกของพืชชนิดนั้นๆ มาเป็นเกณฑ์ สามารถจำแนกความเหมาะสมของดินสำหรับพืชชนิดต่างๆ ตามสภาพที่เป็นอยู่ในปัจจุบัน ตามตารางที่ 7 ดังนี้

ตารางที่ 7 การจำแนกความเหมาะสมและข้อจำกัดของชุดดินเดิมบางสำหรับการปลูกพืชเศรษฐกิจตามสภาพที่เป็นอยู่ในปัจจุบัน

ชุดดิน	ข้าว	พืชไร่	ไม้ผล	ทุ่งหญ้าเลี้ยงสัตว์
Db	P-I	N-Vw	F-Vw	L-Vw

หมายเหตุ: ระดับความเหมาะสม I-เหมาะสมดีมาก II-เหมาะสมดี III-เหมาะสมปานกลาง

IV-ไม่ค่อยเหมาะสม V-ไม่เหมาะสม

w - อันตรายจากน้ำแช่ขัง

1) การจำแนกความเหมาะสมของดินสำหรับการปลูกข้าว

ข้าว ในที่นี้หมายถึงข้าวที่ต้องการน้ำมากเพื่อการเจริญเติบโตหรือที่เรียกว่าข้าวนาสวนหรือข้าวนาดำ ข้าวนาเมืองหรือข้าวนาหว่าน

ชุดดินเดิมบางมีความเหมาะสมดีสำหรับปลูกข้าว (P-I) โดยไม่มีข้อจำกัด

2) การจำแนกความเหมาะสมของดินสำหรับพืชไร่

พืชไร่ ในที่นี้หมายถึงพืชล้มลุกประเภทรากสั้นและไม่ชอบขึ้นในที่ชื้นและหรือมีน้ำขัง เช่น ข้าวไร่ ข้าวโพด ข้าวฟ่าง ยาสูบ ถั่วต่างๆ มันสำปะหลัง สับปะรด ฝ้ายและปอแก้ว เป็นต้น พืชเหล่านี้อาศัยน้ำฝนเป็นปัจจัยหลักในการเพาะปลูก ดังนั้น การจำแนกความเหมาะสมของดินสำหรับพืชไร่จะพิจารณาจากการเพาะปลูกซึ่งอยู่ในฤดูฝนเป็นเกณฑ์

ชุดดินเดิมบางไม่มีความเหมาะสมสำหรับการปลูกพืชไร่ (N-Vw) โดยมีข้อจำกัดที่รุนแรง เนื่องจากเกิดอันตรายจากการมีน้ำแช่ขังจนทำให้พืชที่ปลูกตายหรือเสียหายจนไม่ได้รับผลผลิต (w: water logging)

3) การจำแนกความเหมาะสมของดินสำหรับไม้ผล

ไม้ผลในที่นี้หมายถึงไม้ผลเมืองร้อน เช่น เงาะ ทุเรียน ลำไย มังคุด ส้ม กาแฟ ปาล์มน้ำมัน โกโก้ มะม่วง ขนุน ลำไย ลิ้นจี่ เป็นต้น

ชุดดินเดิมบางไม่มีความเหมาะสมสำหรับการปลูกไม้ผล (F-Vw) โดยมีข้อจำกัดที่รุนแรงมาก เนื่องจากเกิดอันตรายจากการมีน้ำแช่ขังจนทำให้พืชที่ปลูกตายหรือเสียหายจนไม่ได้รับผลผลิต (w: water logging)

4) การจำแนกความเหมาะสมของดินสำหรับการทำทุ่งหญ้าเลี้ยงสัตว์ถาวร

การทำทุ่งหญ้าเลี้ยงสัตว์ถาวร เป็นการใช้ประโยชน์ที่ดินทางด้านการเกษตรอย่างหนึ่ง เพื่อการเลี้ยงสัตว์ เช่น โค กระบือ แพะ และ แกะ เพื่อเอาไว้บริโภคเนื้อหรือน้ำนม การทำทุ่งหญ้าเลี้ยงสัตว์เพื่อให้สัตว์เข้าไปแทะเล็ม หญ้าจะต้องเขียวอยู่เกือบตลอดปีในทุ่ง

ชุดดินเดิมบางไม่มีความเหมาะสมสำหรับการการทำทุ่งหญ้าเลี้ยงสัตว์ถาวร (L-Vw) โดยมีข้อจำกัดที่รุนแรงมาก เนื่องจากเกิดอันตรายจากการมีน้ำแช่ขังจนทำให้พืชที่ปลูกตายหรือเสียหายจนไม่ได้รับผลผลิต (w: water logging)

2. การจำแนกความเหมาะสมของดินตามศักยภาพ (potential soil suitability classification)

เป็นการคาดคะเนความเหมาะสมของดินหลังจากข้อจำกัดบางอย่างถูกแก้ไขไปแล้วอย่างเป็นการถาวร ถือว่าเป็นการจำแนกความเหมาะสมของดินตามศักยภาพหรือตามความสามารถจริงๆ ของดินนั้น

การจำแนกความเหมาะสมของดินตามศักยภาพ จะพิจารณาเฉพาะข้อจำกัดที่ถือว่าเมื่อแก้ไขไปแล้วจะเป็นการแก้ไขแบบถาวร เหตุผลที่ให้จัดความเหมาะสมของดินแบบนี้ควบคู่ไปกับการจำแนกความเหมาะสมของดินในสภาพปัจจุบัน เนื่องจากต้องการให้ผู้ไ้ใช้รายงานสำรวจดินทราบว่าข้อจำกัดใดๆ สามารถขจัดได้อย่างถาวร โดยวิธีการแก้ไขนั้นทำได้ในระดับไหนและเมื่อข้อจำกัดดังกล่าวถูกแก้ไขไปแล้ว ชั้นความเหมาะสมของดินก็จะเปลี่ยนไปอยู่ในชั้นความเหมาะสมที่ดีขึ้นแต่จะอยู่ในระดับไหนก็ขึ้นอยู่กับปัจจัยที่ยังไม่ได้แก้ไขหรือแก้ไขไม่ได้ ดังนั้น การจำแนกความเหมาะสมของดินตามศักยภาพ จะพิจารณาเฉพาะข้อจำกัดที่ถือว่าเมื่อแก้ไขไปแล้วจะเป็นการแก้ไขแบบถาวร ซึ่งได้แก่ข้อจำกัด ดังนี้

1) การแก้ไขเรื่องน้ำท่วม (*flooding*) แก้ไขโดยการสร้างเขื่อน ฝายกั้นน้ำหรือการทำคันดินล้อมรอบแล้วใช้เครื่องสูบน้ำออกไป เป็นต้น

2) การแก้ไขเรื่องอันตรายจากน้ำแช่ขัง (*water logging*) แก้ไขโดยการทำลายคันนา (ถ้ามี) เพื่อให้ไหลผ่านไปยังพื้นที่ที่ต่ำกว่าหรือการใช้เครื่องสูบน้ำเพื่อระบายน้ำออกไปจากพื้นที่

3) การแก้ไขเรื่องความเสี่ยงต่อการขาดแคลนน้ำ (*risk of moisture shortage*) แก้ไขโดยการจัดเตรียมแหล่งน้ำให้เพียงพอ เช่น การขุดบ่อน้ำบาดาล บ่อน้ำบาดาลหรือทำระบบชลประทาน

4) การแก้ไขเรื่องการระบายน้ำไม่ดีของดิน (*impeded drainage*) แก้ไขโดยการยกทรง ทำทางระบายน้ำ หรือฝังท่อระบายน้ำใต้ดิน เป็นต้น

5) การแก้ไขเรื่องการกร่อนของดิน (*erosion*) แก้ไขโดยการสร้างโครงสร้างต่างๆ ขึ้นมาเพื่อชะลอหรือลด ความเร็วของน้ำที่ไหลผ่านผิวน้ำดิน เช่น การทำขั้นบันได การทำคันดินหรือการปลูกพืชตามแนวระดับขวางความลาดชันของพื้นที่ เป็นต้น

6) การแก้ไขเรื่องก้อนหินโผล่ (stoniness) แก้ไขโดยการใช้เครื่องมือหรือแรงคนเก็บออกไปจากพื้นที่
 7) การแก้ไขเรื่องชั้นดานแข็ง (compact layer) แก้ไขโดยการไถในความลึกที่เหมาะสมเพื่อทำลายชั้นดานแข็ง

8) การแก้ไขเรื่องการมีก้อนกรวด (gravel) หรือมีก้อนหินอยู่ในดินมาก แก้ไขโดยการขุดหลุมปลูกพร้อมปรับปรุงหลุมปลูก

ระดับของการแก้ไขเพื่อขจัดข้อจำกัดนั้นๆ ว่ามีความยากง่ายในการแก้ไขอยู่ในระดับไหน ในที่นี้จะแบ่งระดับของการแก้ไขออกเป็น 3 ระดับด้วย กัน คือ

(1) การแก้ไขระดับง่าย การแก้ไขในระดับนี้เกษตรกรอาจลงทุนแก้ไขได้ด้วยตัวเอง ข้อจำกัดที่แก้ไขได้ในระดับนี้ ได้แก่

- การป้องกันการกร่อนของดิน โดยการปลูกพืชตามแนวระดับหรือไถพรวนตามแนวระดับ
- การแก้ไขปัญหาเรื่องการระบายน้ำของดิน โดยการยกร่องปลูกพืชหรือการขุดร่องระบายน้ำ
- การเก็บก้อนหินที่มีขนาดเล็กออกโดยตนเอง
- การเตรียมหลุมปลูกต้นไม้ให้ใหญ่และลึกเป็นพิเศษ ในดินที่มีลูกรังหรือมีก้อนกรวดปนมากหรือดินที่มีชั้นดานอินทรีย์ต้น ขุดหลุมปลูกตามชนิดพืชที่ใช้ปลูกพร้อมปรับปรุงหลุมปลูกด้วยอินทรีย์วัตถุร่วมกับปุ๋ยเคมีเป็นต้น

- การแก้ไขปัญหาน้ำท่วม โดยการทำคันกั้นน้ำรอบไร่นาแล้วใช้เครื่องสูบน้ำหรือใช้ระหัดวิดออก

- การแก้ไขปัญหาน้ำจืดจากน้ำแข็งโดยการทำลายคันนา (ถ้ามี) หรือการใช้เครื่องสูบน้ำเพื่อระบายน้ำออกไปจากพื้นที่

- การแก้ไขปัญหาระดับความเสี่ยงต่อการขาดแคลนน้ำของดิน โดยการจัดเตรียมแหล่งน้ำให้เพียงพอ เช่น การขุดบ่อน้ำผิวดินหรือบ่อน้ำบาดาล

(2) การแก้ไขระดับปานกลาง การแก้ไขระดับนี้เกษตรกรไม่อาจแก้ไขได้โดยลำพัง ต้องจัดทำในรูปแบบขององค์การต่างๆ หรือในรูปแบบของกลุ่มเกษตรกร ระดับของการแก้ไขแบบนี้มักจะนำมาใช้เพื่อแก้ไขข้อจำกัดดังต่อไปนี้

- การแก้ไขปัญหาน้ำท่วม โดยการสร้างฝายน้ำล้นขนาดเล็ก
- การแก้ไขปัญหาน้ำจืดจากน้ำแข็งโดยการทำคันดิน ทำขั้นบันไดหรือทำโครงสร้างต่างๆ เพื่ออนุรักษ์ดินและน้ำ

- การแก้ไขปัญหาน้ำจืดจากน้ำจืด โดยการขุดคลองหรือคูระบายน้ำขนาดเล็กออกไปจากพื้นที่

- การแก้ไขปัญหาระดับความเสี่ยงต่อการขาดแคลนน้ำของดิน โดยการขุดลอกคลอง บ่อน้ำผิวดินหรือบ่อน้ำบาดาล

(3) การแก้ไขระดับยาก การแก้ไขระดับนี้ เป็นระดับของการแก้ไขที่เกษตรกรหรือกลุ่มของเกษตรกรไม่สามารถจะทำได้เพราะต้องใช้เงินทุนสูงมากและต้องทำในลักษณะโครงการใหญ่ๆ ต้องจัดอยู่ในโครงการของรัฐหรือให้รัฐเป็นผู้จัดทำ ข้อจำกัดที่แก้ไขได้ยากมีดังนี้

- การแก้ไขปัญหาระบบน้ำท่วม โดยการสร้างเขื่อน การทำคันกันน้ำขนาดใหญ่หรือการติดตั้งเครื่องสูบน้ำขนาดใหญ่

- การแก้ไขปัญหาระบบการก่อกองของดิน โดยการวางแผนการอนุรักษ์ดินและน้ำ การสร้างโครงสร้างต่างๆ บริเวณลุ่มน้ำหรือพื้นที่สงวนของทางราชการ ซึ่งโดยปกติแล้วจะจัดทำเป็นบริเวณกว้างขวาง โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อป้องกันผลกระทบต่องานสิ่งแวดล้อมต่างๆ

- การแก้ไขปัญหาระบบการระบายน้ำออกจากดิน โดยการขุดคลองระบายน้ำออกไปจากพื้นที่ ในพื้นที่ใหญ่ๆ ต้องมีการวางแผนในลักษณะโครงการใหญ่ๆ ที่ใช้เงินสูง

- การแก้ไขปัญหาระบบความเสี่ยงต่อการขาดแคลนน้ำของดิน โดยการทำให้ระบบชลประทานพร้อมคลองส่งน้ำ

จากผลการศึกษาของชุดดินเดิมบาง พบว่า ชุดดินเดิมบางมีข้อจำกัดเรื่องการเข้าถึงของน้ำ ซึ่งพืชไร่ ไม้ยืนต้น ไม้ผล พืชไร่เลี้ยงสัตว์ถาวรไม่สามารถเจริญเติบโตได้ในที่ที่มีน้ำแช่แข็ง เมื่อจำแนกความเหมาะสมของดินตามศักยภาพสำหรับพืชต่างๆ เหล่านี้ ต้องพิจารณาปรับปรุงข้อจำกัดเป็น 2 ขั้นตอนด้วยกัน คือ แก้ไขเรื่องน้ำท่วมหรือการมีน้ำแช่แข็ง และแก้ไขปัญหาระบบการระบายน้ำของดินไม่ดี ตามตารางที่ 8 และมีรายละเอียด ดังนี้

ตารางที่ 8 การจำแนกความเหมาะสมตามศักยภาพของชุดดินเดิมบาง ข้อจำกัด การปรับปรุงและการแก้ไขปัญหาน้ำ

N-Vw ⁽¹⁾	w ⁽²⁾	N-Vd ⁽³⁾	d ⁽⁴⁾	N-I ⁽⁵⁾
F-Vw ⁽¹⁾	w ⁽²⁾	F-Vd ⁽³⁾	d ⁽⁴⁾	F-I ⁽⁵⁾
L-Vw ⁽¹⁾	w ⁽²⁾	L-Vd ⁽³⁾	d ⁽⁴⁾	L-I ⁽⁵⁾

(1) เป็นการจำแนกความเหมาะสมของดินสำหรับพืชไร่ ไม้ผล หรือทำทุ่งหญ้าเลี้ยงสัตว์ถาวร ตามสภาพปัจจุบัน ซึ่งไม่เหมาะสมเนื่องจากมีน้ำแช่แข็ง (-w: water logging)

(2) เป็นระดับของการลงทุนเพื่อแก้ไขปัญหาระบบน้ำแช่แข็ง (water logging) ซึ่งการแก้ไขอยู่ในระดับปานกลาง w

(3) หลังจากแก้ไขปัญหาระบบน้ำท่วมไปแล้ว ข้อจำกัดของดินที่ยังมีอยู่ คือ เรื่องการระบายน้ำของดินเลว (poorly drained) ทำให้ไม่เหมาะสมสำหรับพืชไร่ ไม้ผล หรือทำทุ่งหญ้าเลี้ยงสัตว์ถาวร (-Vd)

(4) เป็นระดับของการลงทุนเพื่อแก้ไขปัญหาระบบการระบายน้ำของดินเลว (impeded drainage) ซึ่งอยู่ในระดับปานกลาง d

(5) หลังจากแก้ไขปัญหาระบบการระบายน้ำของดินเลวแล้ว ดินนี้จะจัดอยู่ในชั้นความเหมาะสมของดินย่อย N-I, F-I หรือ L-I เนื่องจากดินไม่มีข้อจำกัดใดๆ ทั้งสิ้น ในการปลูกพืช ซึ่งเป็นความเหมาะสมของดินตามศักยภาพ

สรุปการจำแนกความเหมาะสมของดินตามศักยภาพ ได้ว่า ปัญหาระบบน้ำแช่แข็งและเรื่องการระบายน้ำของดิน จะเป็นสาเหตุหลักทำให้ชุดดินนี้ไม่มีความเหมาะสมสำหรับการปลูกพืชไร่ ไม้ผล หรือการทำทุ่งหญ้าเลี้ยงสัตว์ถาวร เมื่อได้แก้ไขปัญหาระบบน้ำแช่แข็งและการระบายน้ำของดินแล้ว ดินจะมีความเหมาะสมดีมากสำหรับพืชไร่ ไม้ผล หรือทำทุ่งหญ้าเลี้ยงสัตว์ถาวร

6.9.3 การจำแนกความเหมาะสมของดินทางด้านวิศวกรรมเบื้องต้น

ความเหมาะสมของดินสำหรับกิจกรรมด้านวิศวกรรม จำแนกโดยใช้หลักเกณฑ์ของกรมพัฒนาที่ดิน (สุวณี, 2538) สรุปได้ตามตารางที่ 9 และมีรายละเอียด ดังนี้

ตารางที่ 9 การจำแนกความเหมาะสมของชุดดินเดิมบางสำหรับกิจกรรมด้านปฐพีกลศาสตร์

กิจกรรม	ชุดดิน Db	ข้อจำกัดทางด้านวิศวกรรม
การใช้เป็นแหล่งหน้าดิน	1	
การใช้เป็นแหล่งทรายและกรวด	4a	b: ความหนาของวัสดุที่เหมาะสม (thickness of suitable material)
การใช้เป็นดินถมหรือดินคันทาง	3a	c: ความลึกถึงชั้นหินพื้น (depth to bed rock)
การใช้เป็นเส้นทางระบายน้ำ	3a	d: การระบายน้ำของดิน (drainage)
การใช้เป็นบ่อขุด	1	f: อันตรัยจากน้ำท่วมหรือน้ำแช้ง (flood hazard)
การใช้เป็นพื้นที่อ่างเก็บน้ำขนาดเล็ก	1	g: ปริมาณเศษหินที่มีขนาดใหญ่กว่าทรายหยาบมาก (fragment coarser than very coarse sand %)
การใช้สร้างคันกันน้ำ	2a	j: ปฏิกริยาดิน (reaction)
การใช้ทำระบบบ่อกรอง	3kh	k: ความซึมของดิน (permeability or hydraulic conductivity)
การใช้สร้างโรงงานอุตสาหกรรมขนาดเล็ก	3dh	l: ศักยภาพในการยัดตัวและหดตัวของดิน (shrink-swell potential)
การใช้สร้างอาคารต่างๆ	3dh	m: ความลึกถึงชั้นที่มีการซาบน้ำ (depth to permeable material)
การใช้ยานพาหนะในช่วงฤดูฝน	2sd	o: การกัดกร่อนของท่อเหล็กที่ไม่เคลือบผิว (corrosivity uncoated steel) p: การมีก้อนหิน (stoniness) q: ความลึกถึงชั้นทรายหรือกรวด (depth to sand and gravel)
หมายเหตุ:		r: การมีหินโผล่ (rockiness)
1 = เหมาะสมดี		s: เนื้อดิน (texture)
2 = เหมาะสมปานกลาง		t: สภาพภูมิประเทศหรือความลาดชัน (topography or slope)
3 = ไม่เหมาะสม		u: การยัดตัวขณะดินชื้น (moist consistence)
4 = ไม่เหมาะสมอย่างยิ่ง		x: ความเค็มของดิน (salinity)

6.9.3.1 การใช้เป็นแหล่งหน้าดิน

ชุดดินเดิมบางมีความเหมาะสมที่จะใช้เป็นวัสดุหน้าดิน เนื่องจากมีเนื้อดินเป็นดินร่วนที่มีชนิดของแร่ดินเหนียวส่วนใหญ่เป็นพวก 1:1 มีความลาดชันน้อยกว่าร้อยละ 5 มีความหนาของวัสดุมากกว่า 40 เซนติเมตร ไม่เป็นดินเค็ม ดินมีความร่วนซุยไม่แข็ง ไม่มีชั้นส่วนหยาบและเศษหินปะปน

6.9.3.2 การใช้เป็นแหล่งทรายและกรวด

ชุดดินเดิมบางไม่เหมาะสมอย่างยิ่งที่จะใช้เป็นแหล่งทรายและกรวด เนื่องจากมีเนื้อดินอยู่ในกลุ่มดินเหนียว

6.9.3.3 การใช้เป็นดินถมหรือดินคันทาง

ชุดดินเดิมบางไม่เหมาะสมที่จะใช้เป็นดินถมหรือดินคันทาง เนื่องจากมีเนื้อดินเป็นดินเหนียว

6.9.3.4 การใช้เป็นเส้นทางแนวถนน

ชุดดินเดิมบางไม่เหมาะสมที่จะใช้เป็นเส้นทางแนวถนน เนื่องจากมีเนื้อดินอยู่ในกลุ่มดินเหนียว

6.9.3.5 การใช้ทำบ่อขุด

ชุดดินเดิมบางมีความเหมาะสมที่จะใช้ทำบ่อขุด เนื่องจากมีความชื้นน้ำของดินได้ความลึกของบ่อขุดช้า-ช้ามาก ไม่มีหินโผล่หรือก้อนหินที่มีขนาดใหญ่กว่า 25 เซนติเมตรบนผิวดิน

6.9.3.6 การใช้สร้างอ่างเก็บน้ำขนาดเล็ก

ชุดดินเดิมบางมีความเหมาะสมที่จะใช้เป็นพื้นที่อ่างเก็บกักน้ำ เนื่องจากมีความชื้นน้ำของดินได้ความลึกของบ่อขุดช้า-ช้ามาก ความลึกของชั้นซบซึมน้ำลึกมากกว่า 180 เซนติเมตร และมีความลาดชันน้อยกว่าร้อยละ 8

6.9.3.7 การใช้สร้างคันกันน้ำ

ชุดดินเดิมบางมีความเหมาะสมปานกลางที่จะใช้ทำคันกันน้ำ เนื่องจากมีเนื้อดินอยู่ในกลุ่มดินร่วน-ดินร่วนเหนียว เสถียรภาพความลาดชันของดินปานกลาง ความซบซึมน้ำหลังการบดอัดมีค่าต่ำ การยุบตัวของดินหลังบดอัดมีค่าปานกลาง ความต้านทานการเกิดรูโพรงน้อย

6.9.3.8 การใช้ทำระบบบ่อเกรอะ

ชุดดินเดิมบางไม่เหมาะสมที่จะใช้ทำระบบบ่อเกรอะ เนื่องจากความชื้นน้ำของดินมีค่าช้า และความลึกของระดับน้ำใต้ดินในฤดูฝนตื้นกว่า 100 เซนติเมตร

6.9.3.9 การใช้สร้างโรงงานอุตสาหกรรมขนาดเล็ก

ชุดดินเดิมบางไม่เหมาะสมที่จะใช้สร้างโรงงานอุตสาหกรรมขนาดเล็ก เนื่องจากดินมีการระบายน้ำค่อนข้างเร็ว และความลึกของระดับน้ำใต้ดินในฤดูฝนตื้นกว่า 75 เซนติเมตร

6.9.3.10 การใช้สร้างอาคารต่ำๆ

ชุดดินเดิมบางไม่เหมาะสมที่จะใช้สร้างอาคารต่ำๆ เนื่องจากดินมีการระบายน้ำค่อนข้างเร็ว และความลึกของระดับน้ำใต้ดินในฤดูฝนตื้นกว่า 60 เซนติเมตร

6.9.3.11 การใช้ยานพาหนะในช่วงฤดูฝน

ชุดดินเดิมบางมีความเหมาะสมปานกลางที่จะใช้ยานพาหนะในช่วงฤดูฝน เนื่องจากมีเนื้อดินบนเป็นดินร่วน-ร่วนเหนียวที่มีชนิดของแร่ดินเหนียวส่วนใหญ่เป็นพวก 1:1 การระบายน้ำของดินค่อนข้างเร็ว

6.9.4 การประเมินความคงทนต่อการสูญเสียดิน (ค่า K)

ค่า K เป็นค่าปัจจัยความคงทนต่อการถูกชะล้างพังทลายของดิน (soil erodibility factor) เป็นค่าเฉพาะแต่ละชั้นของดิน (soil horizon) ค่า K เป็นค่าที่แสดงความหมายถึงการสูญเสียดินต่อหน่วยของพื้นที่ต่อหน่วยแปลงทดลองของ R (หน่วยแปลงทดลอง คือแปลงทดลองขนาดความยาว 72.6 ฟุต ซึ่งมีความลาดเทสม่ำเสมอ 9 เปอร์เซ็นต์ ปล่อยไว้ว่างเปล่า และมีการไถพรวนดินเท่าที่จำเป็น) ค่า K จะถูกนำไปใช้ในสมการการสูญเสียดินสากล (Universal Soil Loss Equation : USLE) เพื่อใช้ในการประเมินค่าการสูญเสียดิน

ค่า K สามารถประเมินได้ง่ายและสะดวก จากแผนภาพ Nomograph ของ Wischmeier และคณะ (1971) โดย Nomograph เป็นภาพแสดงความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของดิน 5 ประการ กับค่าปัจจัย K โดยอาศัยผลการศึกษาจากแปลงทดลองจำนวนมากกว่า 10,000 แปลงต่อปีเป็นระยะเวลานานกว่า 30 ปี โดยวิธีการนี้ค่า K จะประเมินได้จากสมบัติของดิน 5 ประการ คือ 1. ผลรวมเปอร์เซ็นต์ดินทรายแป้งและเปอร์เซ็นต์ทรายละเอียดมาก (%silt+%very fine sand) 2. เปอร์เซ็นต์ทราย (% sand) 3. เปอร์เซ็นต์อินทรียวัตถุในดิน (% organic matter) 4. โครงสร้างของดิน (soil structure) และ 5. การซึบซึมน้ำของดิน (permeability)

จากข้อมูล ชุดดินเดิมบางสามารถประเมินค่า K ในชั้นดินบนเฉลี่ย 25 เซนติเมตร ได้ 0.44 ดังมีรายละเอียดตามตารางที่ 10 และภาพที่ 4

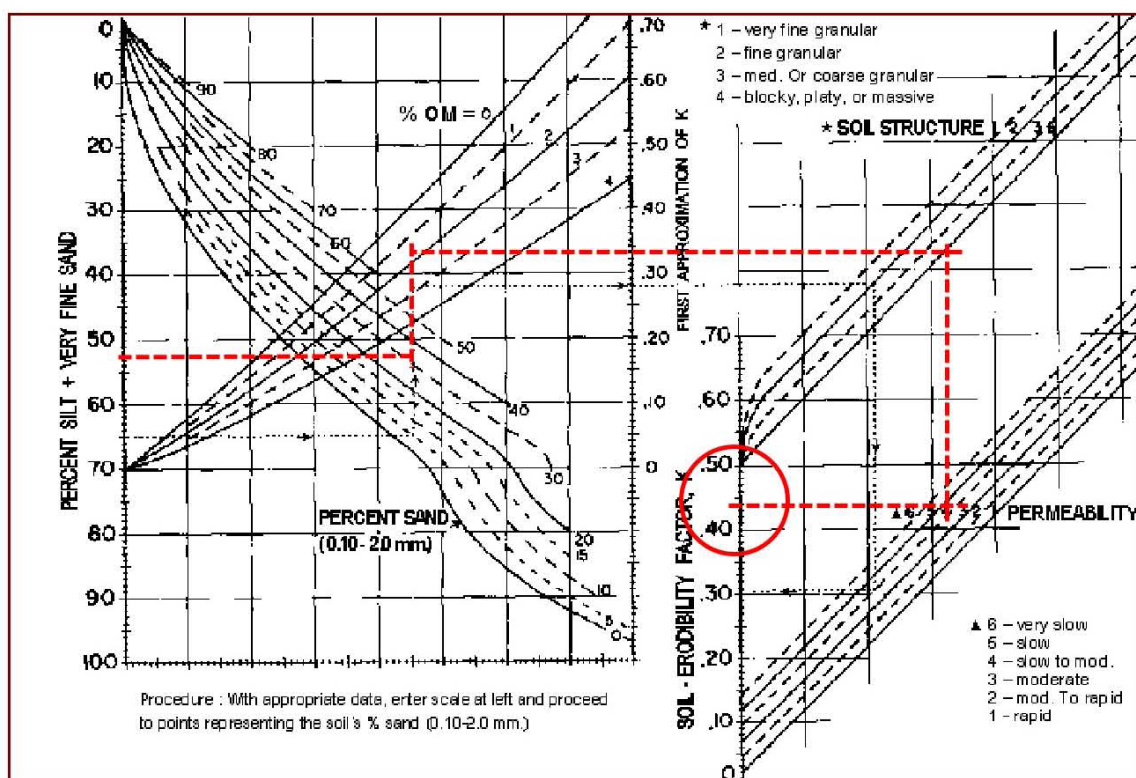
ตารางที่ 10 สมบัติของดินสำหรับใช้ประเมินค่า K ในชั้นดินบนเฉลี่ย 25 เซนติเมตร ของชุดดินเดิมบาง

depth	silt+very fine sand	sand (%)	organic matter	soil structure	permeability
0-10	55.5	34.1	1.61	massive	mod.slow
10-20	54.4	36.8	1.90	angular blocky	mod.slow
20-32	47.2	28.4	1.67	subangular blocky	mod.slow
เฉลี่ย 25 เซนติเมตร	53.4	34.0	1.74	4.0	4.0

หมายเหตุ: soil structure 1=very fine granular 2=fine granular 3= mod. or coarse granular 4=blocky, platy or massive

permeability 1=rapid 2=mod. to rapid 3=mod. 4=slow to mod. 5=slow 6=very slow

ภาพที่ 4 การประเมินค่า K ของชุดดินเดิมบางโดยใช้แผนภาพ Nomograph



6.10 ข้อจำกัด แนวทางและข้อเสนอแนะในการใช้ประโยชน์

6.10.1 ข้อจำกัดในการใช้ประโยชน์ที่ดิน

เป็นดินที่มีการระบายน้ำค่อนข้างเร็ว พื้นที่มีน้ำท่วมในฤดูฝน ดังนั้นต้องเลือกชนิดพืชให้เหมาะสมกับลักษณะดินและสภาพพื้นที่

6.10.2 แนวทางและข้อเสนอแนะในการใช้ประโยชน์

การทํานา

ควรมีการปรับปรุงบำรุงดิน โดยการใส่ปุ๋ยอินทรีย์ อัตรา 2-3 ตันต่อไร่ เช่น ปุ๋ยคอก ปุ๋ยหมัก ทิ้งไว้ 3-4 สัปดาห์ก่อนปลูก หรือหว่านเมล็ดพันธุ์พืชปุ๋ยสดโสนอัฟริกันหรือโสนอินเดียอัตรา 6-8 กิโลกรัม/ไร่ ไถกลบเมื่ออายุ 50-70 วัน ทิ้งไว้ 1-2 สัปดาห์ก่อนปลูก ควรคู่กับการใช้ปุ๋ยเคมี เพื่อปรับปรุงคุณสมบัติทางกายภาพของดินให้ดีขึ้น และช่วยเพิ่มธาตุอาหารพืชให้แก่ดิน นอกจากนี้ในช่วงฤดูแล้งหรือหลังการเก็บเกี่ยวข้าวแล้ว ถ้ามีแหล่งน้ำเพียงพอ ก็อาจจะใช้ปลูกพืชไร่อายุสั้นบางชนิดและพืชผักสวนครัวได้ดี

การปลูกพืชไร่ พืชผัก ไม้ผล

ต้องมีการแก้ปัญหาเรื่องการระบายน้ำของดินก่อน พร้อมกับใส่ปุ๋ยอินทรีย์ เช่น ปุ๋ยคอก ปุ๋ยหมักในอัตรา 1-2 ตัน/ไร่ หรือไถกลบเศษซากพืชคลุมกับดินในแปลงปลูก หรือใช้ปลูกพืชสดแล้วไถกลบลงดิน

- กรณีปลูกพืชไร่ในช่วงฤดูแล้งหรือหลังการเก็บเกี่ยวข้าว ให้ทำร่องระบายน้ำรอบกระพรวน และทำร่องระบายในกระพรวนในกรณีที่กระพรวนใหญ่ ซึ่งห่างกันประมาณ 15-20 เมตร และร่องมีความกว้าง 40-50 เซนติเมตร ลึกประมาณ 20-30 เซนติเมตร ซึ่งร่องที่กล่าวนี้จะช่วยระบายน้ำผิวดิน สะดวกในการให้น้ำและเข้าไปดูแลพืชที่ปลูก

- กรณีเปลี่ยนสภาพการใช้ที่ดินจากนาข้าวเป็นพื้นที่ปลูกพืชไร่อย่างถาวร คือปลูกทั้งฤดูฝนและฤดูแล้ง ให้ทำคันดินรอบพื้นที่ปลูกและให้ยกร่องปลูกแบบถาวร สันร่องปลูกกว้าง 6-8 เมตร มีคูระบายน้ำกว้างประมาณ 1.5 เมตรและลึกประมาณ 1 เมตร บนสันร่องปลูกอาจแบ่งซอยเป็นสันร่องย่อยโดยยกแปลงให้สูงขึ้น 10-20 เซนติเมตร และกว้าง 1.5-2.0 เมตร เพื่อช่วยระบายน้ำบนสันร่อง และสะดวกในการเข้าไปดูแลพืชที่ปลูก

- การเตรียมดินสำหรับปลูกพืชผัก ปฏิบัติเช่นเดียวกับการเตรียมดินสำหรับปลูกพืชไร่

- กว้างต้ง ไถและตากดินไว้ประมาณ 7 วัน แล้วไถพรวนอีก 1-2 ครั้ง เพื่อกำจัดวัชพืช หว่านปุ๋ยคอกหรือปุ๋ยหมักที่ย่อยสลายดีแล้ว อัตรา 2 ตัน/ไร่/ปี ยกร่องกว้างประมาณ 1.5 เมตร ระยะห่างระหว่างร่อง 30 ซม. ก่อนปลูกหว่านปุ๋ยสูตร 20-10-10 อัตรา 25-30 กิโลกรัม/ไร่

- ค่น้ำ ไถและตากดินไว้ประมาณ 7 วัน แล้วไถพรวนอีก 1-2 ครั้ง เพื่อกำจัดแมลง โรค และวัชพืช หว่านปุ๋ยคอกหรือปุ๋ยหมักที่ย่อยสลายดีแล้วอัตรา 2 ตัน/ไร่/ปี ยกร่องกว้างประมาณ 1.5 เมตรระยะห่างระหว่างร่อง 30 เซนติเมตร ก่อนปลูกหว่านปุ๋ยสูตร 20-10-10 อัตรา 25-30 กิโลกรัม/ไร่

- ผักกาดขาวปลี การเตรียมดินคล้ายคลึงกับกะหล่ำดอกเพียงแต่เตรียมดินให้ละเอียดขึ้น และทำแนวร่องสำหรับหยอดเมล็ดพันธุ์ลึกประมาณ 0.5-0.8 เซนติเมตร เพราะเมล็ดพันธุ์มีขนาดเล็ก ระยะปลูกระหว่างต้นและแถว คือ 30-50 และ 40-75 เซนติเมตร ตามลำดับ

- การเตรียมดินสำหรับปลูกไม้ผล และไม้ยืนต้น

- มะขาม เตรียมหลุมปลูกขนาด 60x60x60 เซนติเมตร ดินที่ขุดขึ้นมาให้แยกชั้นบนและล่างไว้คนละกอง ตากดินและหลุมไว้ 15-20 วัน ผสมดินล่างกับปุ๋ยหมักหรือปุ๋ยคอกในอัตราส่วน 2:1 จากนั้นกลบดินชั้นบนลงในหลุมแล้วตามด้วยดินชั้นล่าง ควรกลบดินให้สูงกว่าขอบปากหลุมเดิมเพื่อการยุบตัวหลังจากรดน้ำหรือฝนตก ช่วยให้เกิดแอ่งรอบโคนต้น

- ลำไย ไถดินลึกประมาณ 30 เซนติเมตร ตากดินไว้ 20-25 วัน พรวนย่อยดินอีก 1-2 ครั้งและปรับระดับดินให้สม่ำเสมอตามแนวลาดเอียง ใช้ระยะปลูกระหว่างแถวและต้นประมาณ 8x8 หรือ 10x8 เมตร ตามสภาพพื้นที่ หรือระยะ 7x5 เมตร ในกรณีที่มีการควบคุมทรงพุ่ม หลุมปลูกควรมีขนาด 80x80x80 เซนติเมตร รองก้นหลุมด้วยปุ๋ยคอกที่ย่อยสลายดีแล้วอัตรา 3-5 กิโลกรัม/หลุม โดยผสมกับหน้าดิน ใส่ลงหลุม พูนดินสูงจากปากหลุมประมาณ 15 เซนติเมตร

- ส้มเขียวหวาน พื้นที่หลุมขุดเป็นร่องหรือยกร่องขวางแสงอาทิตย์ โดยมีสันร่องปลูกกว้างประมาณ 6 เมตร ร่องน้ำกว้าง 1.50 เมตร ลึก 1 เมตร กั้นร่องน้ำกว้าง 70 เซนติเมตร ถ้าที่ลุ่มมากต้องทำคันกั้นน้ำรอบสวนนี้ ท่อระบายน้ำเข้าออกจากสวนได้ ระยะปลูกระหว่างต้นประมาณ 6 เมตร ส่วนหลุมปลูกควรมีขนาด 50x50x50 เซนติเมตร ดินที่ขุดขึ้นมานำไปผสมปุ๋ยคอกหรือปุ๋ยหมักอัตรา 10 กก./ต้น พร้อมด้วยปุ๋ยหินฟอสเฟต 0.5 กิโลกรัม และปุ๋ยสูตร 15-15-15 อัตรา 100 กรัม จากนั้นกลบลงไปหลุม หลังจากปลูกต้นพันธุ์แล้ว ใช้ดินผสมปุ๋ยหมักอัตราส่วน 1:1 กลบที่โคนต้นเป็นรูปกระทะคว่ำกว้างประมาณ 1 เมตร และสูงประมาณ 10 เซนติเมตร

6.11 คำแนะนำการจัดการดินและปุ๋ย

คำแนะนำการจัดการดินและปุ๋ย ได้จาก โปรแกรมคำแนะนำการจัดการดินและปุ๋ยรายแปลง (รุ่น 2.0 และรุ่น 3.0) (เผยแพร่และออนไลน์ทาง http://oss101.ldd.go.th/web_soil_clinic/care/care2-3-fert.htm)

สำหรับข้าวไม่ไวต่อช่วงแสง ได้แก่ พันธุ์ชัยนาท 1 พิชญโลก 2 สุพรรณ 60 เป็นต้น (รุ่น 2.0)

ชุดดิน เดิมบาง ข้อจำกัดการใช้ ไม่มี

คำแนะนำ ทำนา ควรมีการปรับปรุงบำรุงดิน โดยการใส่ปุ๋ยอินทรีย์ เช่น ปุ๋ยคอก ปุ๋ยหมัก ควบคู่กับปุ๋ยเคมี เพื่อปรับปรุงคุณสมบัติทางกายภาพของดินให้ดีขึ้นและช่วยเพิ่มธาตุอาหารพืชให้แก่ดิน นอกจากนี้ในช่วงฤดูแล้งหลังการเก็บเกี่ยวข้าวแล้ว

วิธีการประเมินต้นทุนธาตุอาหาร

ค่าวิเคราะห์จากห้องปฏิบัติการ

ไนโตรเจน (N)	ปานกลาง	(17.4 กรัม/กิโลกรัม อินทรีย์วัตถุ)
ฟอสฟอรัส (P)	ปานกลาง	(12.00 มิลลิกรัม/กิโลกรัม ฟอสฟอรัส)
โพแทสเซียม (K)	ต่ำ	(30.58 มิลลิกรัม/กิโลกรัม โพแทสเซียม)

วันปลูกที่เหมาะสม ผลผลิตที่คาดหวัง 926 - 1003 กก./ไร่

ปริมาณธาตุอาหารที่ต้องใช้ N 10 กิโลกรัม/ไร่ P₂O₅ 2 กิโลกรัม/ไร่ K₂O 3 กิโลกรัม/ไร่

คำแนะนำการใช้ปุ๋ยเคมี ตามสูตรปุ๋ยมาตรฐาน

แบบที่ 1 ใช้ปุ๋ย 16-20-0 เป็นปุ๋ยพื้นฐาน

ครั้งที่ 1	สูตร	16-20-0	อัตรา	10	กิโลกรัม/ไร่
	สูตร	46-0-0	อัตรา	7	กิโลกรัม/ไร่
	สูตร	0-0-60	อัตรา	5	กิโลกรัม/ไร่
ครั้งที่ 2 ใช้สูตร		46-0-0	อัตรา	11	กิโลกรัม/ไร่

แบบที่ 2 ใช้ปุ๋ย 18-46-0 เป็นปุ๋ยพื้นฐาน

ครั้งที่ 1	สูตร	18-46-0	อัตรา	4	กิโลกรัม/ไร่
	สูตร	46-0-0	อัตรา	9	กิโลกรัม/ไร่
	สูตร	0-0-60	อัตรา	5	กิโลกรัม/ไร่
ครั้งที่ 2 ใช้สูตร		46-0-0	อัตรา	11	กิโลกรัม/ไร่

แบบที่ 3 ใช้ปุ๋ย 15-15-15 เป็นปุ๋ยพื้นฐาน

ครั้งที่ 1	สูตร	15-15-15	อัตรา	13	กิโลกรัม/ไร่
	สูตร	46-0-0	อัตรา	7	กิโลกรัม/ไร่
	สูตร	0-0-60	อัตรา	2	กิโลกรัม/ไร่
ครั้งที่ 2 ใช้สูตร		46-0-0	อัตรา	11	กิโลกรัม/ไร่

7. การปรับปรุงการกำหนดลักษณะและสมบัติของชุดดินเดิมบาง

การปรับปรุงการกำหนดลักษณะและสมบัติของชุดดินเดิมบาง เป็นการปรับปรุงข้อมูลที่ได้จากการศึกษาครั้งนี้ร่วมกับเอกสารเรื่อง การจำแนกและกำหนดลักษณะดินในภาคกลางของประเทศไทย (เฉลิวง และคณะ, 2525) การกำหนดลักษณะและวินิจฉัยความเหมาะสมของชุดดินในภาคกลาง (เฉลิวง และคณะ, 2531) คุณสมบัติของชุดดินที่จัดตั้งในภาคกลางและความเหมาะสมในการใช้ประโยชน์ที่ดิน (ณรงค์ และคณะ, 2539) การกำหนดลักษณะของชุดดินที่จัดตั้งในภาคกลางของประเทศไทย จำแนกใหม่ตามระบบอนุกรมวิธานดิน 2546 (สถิระ และคณะ, 2547) และลักษณะและสมบัติของชุดดินในภาคกลางของประเทศไทย (สำนักสำรวจดินและวางแผนการใช้ที่ดิน, 2548) พร้อมทั้งเพิ่มเติมผลการวิเคราะห์ด้านต่างๆ ทั้งทางกายภาพ เคมี แร่วิทยา จุลสัณฐานวิทยา จากหน้าตัดดินตัวแทนที่ใช้ศึกษารวมทั้งหน้าตัดดินของชุดดินเดิมบางที่ได้เก็บตัวอย่างดินก่อนหน้าและมีปัจจัยสภาพแวดล้อม ผลการวิเคราะห์ดินอยู่ในเกณฑ์ที่กำหนด พร้อมทั้งได้จัดทำคำวิเคราะห์เฉลี่ยของชุดดินเดิมบาง เพื่อให้สามารถนำเอาข้อมูลไปพัฒนาและประยุกต์ใช้ต่อไปโดยเฉพาะทางด้านการพัฒนาการเกษตรของประเทศไทย

ผลของการปรับปรุงการกำหนดลักษณะและสมบัติของชุดดินเดิมบาง เป็นดังนี้

Proposed by: W. Van der Kevie, 1967

Revised by:

1. C. Changprai, 1987

2. S. Udomsri, 2004

3. S. Udomsri, 2014

DOEM BANG SERIES**Field Symbol: Db****Distribution:** Occupies moderate extent along the northern and western borders of the Central Plain.**Setting:** Doem Bang soils are formed from alluvium and occur on the low lying parts of local, terraces or coalescing alluvial fans. Relief is flat or nearly flat with slopes are 2% or less. The climate is Tropical Savanna (Köppen 'Aw'). Annual precipitation ranges from 900-1,400 mm. Mean annual temperature is 27 °C.**Drainage and Permeability and Surface Runoff:** Somewhat poorly drained to poorly drained. Runoff is slow and permeability is moderate to slow. These soils are flooded by impounded rainwater or stream to depths of about 30 cm for four months during the rainy season. Sometimes this area flooded by irrigation. Groundwater level falls below 2 m from the soil surface during the peak of the dry season.**Vegetation and Land Use:** Mainly used for broadcast rice cultivation.**Characteristic Profile Features:** Doem Bang series is a member of the Fine, mixed, semiactive, isohyperthermic Aeric (Plinthic) Endoaqualfs. They are deep, strongly acid to neutral over slightly acid in the middle part and become neutral to moderately alkaline soils. They are characterized by a dark grayish brown, or grayish brown loam to sandy clay loam or clay loam with distinct sand fraction A horizon, overlying a brown, yellowish brown or light olive brown clay loam subsurface. This in turn overlies a grayish brown, light brownish gray or light gray clay argillic B horizon. These soils are mottled throughout with strong brown and yellowish brown and/or yellowish red and red mottles. Plinthite occurs in B horizons and secondary lime nodules commonly occur in the deeper subsoil below approximately 80 cm from the soil surface.**Typifying Pedon:** Doem Bang clay loam-paddy field from Amphoe Muang, Suphanburi Province-code No. E-Db (Type location) moist colours unless otherwise stated)**Location:** Approximately 400 meter west of Irrigation Canal Makamthao-U Thong Road (3496 Road) at Ban Nong Seang, Tambon Sanam Khli, Amphoe Muang, Suphanburi Province**Sheet Name:** Amphoe Lao Khwan**Sheet No.:** 4938 II**Coordinate:** 47P 47602550E, 1610515N**Elevation:** 13 m (MSL)**Relief:** level to nearly level**Slope:** 0-1%**Physiography:** low terrace**Parent material:** alluvium**Drainage:** somewhat poorly drained**Permeability:** slow**Runoff:** slow**Ground water depth:** >1.8 m**Flooding depth:** 10-20 cm.**Duration:** 1-2 month**Frequency:** during crop season**Annual rainfall:** 1,218.8 mm**Mean temp:** 27.9 °C**Climate type:** Tropical Savannah**Natural vegetation and/or land use:** paddy field**Other:** flooded by impound rain or irrigation water during crop season**Described by:** A. Srisupaolan, T. Norkham and S. Udomsri**Date:** November 19, 2009**Horizon** **Depth (cm)****Description**

Apg1

0-10

Grey (10 YR 5/1); common fine distinct strong brown (7.5 YR 5/6) mottles; clay loam; massive; very hard ; very firm, slightly sticky and slightly plastic; few very fine, fine and medium vesicular and few fine simple tubular pores; many very fine and fine roots; few traces of death roots; neutral (field pH 7.0); clear and smooth boundary to Apg2

Apg2	10-20/24	Grey (10 YR 5/1), common medium distinct strong brown (7.5 YR 5/6) mottles; clay loam; weak coarse angular blocky structure partly to massive; very hard, very firm, slightly sticky and slightly plastic; few trace of fine charcoal fragments; few very fine, fine and medium vesicular and few fine simple tubular pores; common very fine and fine roots; neutral (field pH 7.0); clear and wavy boundary to Bg
Bg	20/24-32/36	Mixed brown (10YR5/3) 60% and gray (10YR5/1) 40%, common fine distinct yellowish brown (10YR5/8) mottle; clay; moderately strong fine to medium subangular blocky structure; very hard, very firm, slightly sticky and slightly plastic; common medium soft plinthite approximately 4% by volume, common very fine and common fine roots; slightly acid (field pH 6.5) abrupt and wavy boundary to Btg
Btg	32/36-42/46	Mixed gray (10YR6/1) 60% and pale brown (10YR 6/3) 40%, common medium distinct yellowish brown (10YR5/8) and few medium prominent red (2.5YR 4/6) mottles; clay; moderately strong fine subangular blocky structure; very hard, firm, moderately sticky and moderately plastic; patchy thin common clay coating on ped faces and in pores; few fine soft plinthite approximately 2% by volume; common very fine and few fine roots; slightly acid (field pH 6.5); clear and wavy boundary to Btgv1
Btvg1	42/46-60	Mixed gray (10YR 6/1) 50% and light brownish gray (10YR6/2) 50%, common fine distinct yellowish brown (10YR 5/8) and common fine prominent red (2.5 YR 4/8) mottles; clay; moderately strong fine to medium subangular blocky structure; very hard, firm, moderately sticky and moderately plastic; common clay coating on ped faces and in pores; many medium to coarse soft plinthite approximately 30% by volume, few very fine and fine roots; strong acid (field pH 5.5); clear and wavy boundary to Btvg2
Btvg2	60-84	Mixed gray (10YR 6/1) 70% and light brownish gray (10YR6/2) 50%, common fine distinct yellowish brown (10YR 5/6) and common fine prominent yellowish red (5 YR 5/6) mottle; clay; moderately strong fine to medium subangular blocky structure; hard, firm, moderately sticky and moderately plastic; common clay coating on ped faces and in pores; few traces of death roots; many medium to coarse soft plinthite approximately 25% by volume, few very fine and fine roots; moderately acid (field pH 6.0); clear and smooth boundary to Btvg3
Btvg3	84-102	Mixed light brownish gray (10YR6/2) 70% and gray (10YR 6/1) 30%, many medium distinct yellowish brown (10YR 5/6) and common medium prominent yellowish red (5 YR 5/6) mottles; clay; moderately strong medium subangular blocky structure; hard, firm, slightly sticky and moderately plastic; common clay coating on ped faces and in pores; few traces of death roots; common medium soft plinthite approximately 10% by volume, few very fine and fine roots; slightly acid (field pH 6.5); clear and smooth boundary to Btcg1
Btcg1	102-128	Mixed gray (10YR 6/1) 80% and light brownish gray (10YR6/2) 20%, many medium distinct yellowish brown (10YR 5/8) mottles; slightly gravelly clay with discernable sand; moderately strong medium to coarse subangular structure; hard, firm, slightly sticky and moderately plastic; common clay coating on ped faces and in pores; common medium manganese dioxide concretions approximately 15% by volume, very few very fine and fine roots; neutral (field pH 7.0); clear and smooth boundary to Btcg2
Btcg2	128-152	Mixed gray (10YR 6/1) 80% and light brownish gray (10YR6/2) 20%, many medium distinct yellowish brown (10YR 5/8) mottle; slightly gravelly clay with discernable sand; moderately strong medium to coarse subangular structure; hard, firm, slightly sticky and moderately plastic; common clay coating on ped faces and in pores; common medium manganese dioxide concretions approximately 15%, by volume, very few very fine and fine roots; moderately alkaline (field pH 8.0); clear and smooth boundary to Btcg3

Btcg3	152-180	Light gray (10YR 7/1), common fine distinct yellowish brown (10YR 6/8) and few fine distinct strong brown (7.5YR5/6) mottles; clay with discernable sand; moderately strong medium to coarse subangular structure; hard, firm, slightly sticky and moderately plastic; common clay coating on ped faces and in pores; few medium manganese dioxide concretions approximately 4 %, practically no roots; moderately alkaline (field pH 8.0)
-------	---------	--

Type Location: Name of Amphoe, Amphoe Doem Bang Nang Buat, Changwat Suphan Buri.

Range of Profile Features:

The Ap horizon is from 10 to 30 cm thick, has 10YR hue, values of 4 or 5 and chroma of 2. Structure is weak partly to massive structure due to puddling, medium blocky and weak, fine crumb. Field pH values range from 5.0 to 7.0.

The subsurface has 10YR values of 4 or 5 and chromas of 3 or 4. Structure is moderate, medium to coarse blocky and moderate, fine crumb; but may also be massive if a plough pan has developed. Field pH values range from 5.5 to 6.0. Few to common small and coarse hard iron/manganese nodules may occur.

The B horizon has its upper boundary within 50 cm of the soil surface, has 10YR or 2.5Y hues, values of 5 through 7 and chromas of 2 or 1. Structure is moderate blocky and field pH values range from 6.0 to 8.0. Few, small and coarse, hard iron/manganese nodules may occur. Some secondary lime concretion were also found in the deeper subsoils.

Similar Soil Series:

Nakhon Pathom series (Np): has lower values and chromas throughout the argillic B horizon.

Khao Yoi series (Kyo): has coarser textures (fine-loamy family), predominantly redder hues and without plinthite or red mottles

Principal Associated Soils: Don Chedi series is the main associated soil and formed on old creek levees or alluvial fan

ชุดดินเดิมบาง (Doem Bang series: Db)

ความเหมาะสมของที่ดินทางการเกษตร

ประเภทของการใช้ที่ดิน	ชั้นความเหมาะสม		ข้อจำกัดที่สำคัญ
	สภาพปัจจุบัน	ตามศักยภาพ	
นาข้าว	P-I	P-I	-
พืชไร่-พืชผัก	N-Vw	N-I	อันตรายจากน้ำเซาะ
ไม้ผล-ไม้ยืนต้น	F-Vw	F-I	อันตรายจากน้ำเซาะ
ทุ่งหญ้าเลี้ยงสัตว์ถาวร	L-Vw	L-I	อันตรายจากน้ำเซาะ

ความเหมาะสมของที่ดินทางด้านวิศวกรรม

ชนิดของการใช้ที่ดินทางด้านวิศวกรรม	ชั้นความเหมาะสม	ข้อจำกัดที่สำคัญ
การใช้เป็นแหล่งน้ำดิน	ดี	-
การใช้เป็นแหล่งทรายและกรวด	ไม่เหมาะสมอย่างยิ่ง	เนื้อดิน
การใช้เป็นดินถมหรือดินคันทาง	ไม่เหมาะสม	เนื้อดิน
การใช้เป็นเส้นทางแนวถนน	ไม่เหมาะสม	เนื้อดิน
การใช้เป็นบ่อขุด	ดี	-
การใช้เป็นพื้นที่อ่างเก็บน้ำขนาดเล็ก	ดี	-
การใช้สร้างคันกันน้ำ	เหมาะสมปานกลาง	เนื้อดิน
การใช้ทำระบบบ่อเกรอะ	ไม่เหมาะสม	ความชื้นน้ำ ความลึกของระดับน้ำใต้ดิน
การใช้สร้างโรงงานอุตสาหกรรมขนาดเล็ก	ไม่เหมาะสม	การระบายน้ำ ความลึกของระดับน้ำใต้ดิน
การใช้สร้างอาคารต่ำๆ	ไม่เหมาะสม	การระบายน้ำ ความลึกของระดับน้ำใต้ดิน
การใช้ยานพาหนะในช่วงฤดูฝน	เหมาะสมปานกลาง	เนื้อดิน การระบายน้ำ

ตารางที่ 11 ช่วงสมบัติทางกายภาพและเคมีของชุดดินเดิมบาง

Typifying Pedon: Profile code No. E-Db		Lab. Code No. 53-0825		Soil series : Doem Bang (Db) Range in Master horizon											
				Horizon A			Horizon B			Horizon (upper) Bt			Horizon (lower) Bt		
				Max	Min	Ave.	Max	Min	Ave.	Max	Min	Ave.	Max	Min	Ave.
Horizon		Apg1	Apg2	Bg	Btg	Btgv1	Btgv2	Btgv3	Btgc1	Btgc2	Btgc3				
Depth		0-10	10-20	20-32	32-42	42-60	60-84	84-102	102-128	128-152	152-180				
sand (%)		34.1	36.8	28.4	23.4	23.1	30.3	33.9	34.4	31.7	31.8				
silt (%)		43.0	42.4	38.0	36.5	31.5	26.2	28.9	31.7	35.5	36.3				
clay (%)		22.9	20.8	33.6	40.1	45.4	43.5	37.2	33.9	32.8	31.9				
pH 1:1 H ₂ O		5.5	6.1	5.3	5.2	5.2	5.3	5.5	5.4	6.8	8.0				
pH 1:1 KCl		4.2	4.5	4.0	3.9	3.7	4.0	4.1	4.2	5.3	6.8				
CaCO ₃ (%)		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
EC (dsm ⁻¹)		0.32	0.04	0.05	0.04	0.06	0.07	0.09	0.25	0.39	0.42				
Carbon (g kg ⁻¹)		16.1	19.0	16.7	22.2	23.3	17.0	10.8	19.2	20.8	20.6				
Nitrogen (g kg ⁻¹)		0.80	1.00	0.80	1.10	1.20	0.90	0.50	1.00	1.00	1.00				
Exchange Ca (cmol kg ⁻¹)		5.60	5.49	2.72	2.55	3.23	1.59	2.88	4.45	6.80	3.85				
Exchange Mg (cmol kg ⁻¹)		1.05	1.02	0.71	0.73	0.55	0.65	1.00	1.35	1.73	1.76				
Exchange K (cmol kg ⁻¹)		0.13	0.07	0.11	0.13	0.17	0.17	0.15	0.17	0.19	0.19				
Exchange Na (cmol kg ⁻¹)		0.33	0.34	0.51	0.64	1.04	1.74	2.48	3.57	4.18	4.09				
(B) Sum Ca+Mg+K+Na		7.11	6.92	4.05	4.05	4.99	4.15	6.51	9.54	12.90	9.89				
(A) Extr acid (cmol kg ⁻¹)		5.13	3.11	7.80	7.80	10.63	11.32	7.92	6.55	2.87	0.89				
(B+A) Sum (cmol kg ⁻¹)		12.24	10.03	11.85	11.85	15.62	15.47	14.43	16.09	15.77	10.78				
(C) CEC soil (cmol kg ⁻¹)		9.03	7.10	8.11	9.74	12.08	12.49	11.06	12.49	12.79	13.20				
CEC/100g clay (cmol kg ⁻¹)		39.4	34.1	24.1	24.3	26.6	28.7	29.7	33.6	37.7	41.4				
BS (%) B/Cx100		79	97	50	42	41	33	59	76	100	75				
Bx100/(B+A)		58	69	34	34	32	27	45	59	82	92				
Al (cmol kg ⁻¹)		0.0	0.0	1.5	2.7	3.6	5.6	2.2	0.0	0.0	0.0				
EC/EC (cmol kg ⁻¹)		7.11	6.92	5.5	6.77	8.54	9.74	8.73	9.54	12.9	9.89				
P (mg kg ⁻¹)		12.0	12.0	3.0	2.0	2.0	5.0	1.0	1.0	1.0	3.0				
K (mg kg ⁻¹)		37	26	33	42	49	48	43	45	62	59				
Number of Profile sampled: SW-50/130, SW-51/50, SW-51/51, SW-51/51, SW-51/61, SW-51/70, E-Db, SW-52/100															
Date of Compilation: October, 2011															

8. สรุป

ชุดดินเดิมบางที่ศึกษา พบอยู่บนสภาพพื้นที่เป็นที่ราบ ความลาดชันน้อยกว่าร้อยละ 2 สภาพพื้นที่ราบ วัตถุต้นกำเนิดเป็นตะกอนน้ำพา บริเวณลานตะพักลำน้ำและบางส่วนสัมพันธ์กับที่ราบเนินตะกอนรูปพัด เป็นดินลึกมาก ดินมีพัฒนาการของหน้าตัดดินแบบ Apg-Bg-Btvg-Btcg ดินมีการระบายน้ำค่อนข้างเร็ว การซาบซึมน้ำช้า การไหลบ่าของน้ำบนผิวดินช้า สภาพการใช้ที่ดินปลูกข้าว

ดินบนมีสีเทา พบสีจุดประสีน้ำตาลเข้ม เนื้อดินเป็นดินร่วนเหนียว โครงสร้างดินแบบก้อนเหลี่ยมมุมมน ขนาดหยาบ อนุภาคดินเกาะรวมกันเป็นรูปร่างก้อนดินอย่างอ่อน ถึงเป็นเนื้อสमानแน่น พบรากพืชขนาดเล็กมากถึงเล็กและรากที่พืชตายแล้วขนาดเล็กและเศษชิ้นส่วนถ่านไม้ขนาดเล็กกระจายอยู่จำนวนเล็กน้อย ปฏิริยาสนามของดินเป็นกลาง ส่วนดินล่างมีสีน้ำตาลถึงน้ำตาลแก่ และสีเทา ในช่วงตอนบน และถัดลงไปเป็นสีผสมเทาและน้ำตาลปนเทาเข้มถึงเทาจาง พบสีจุดประสีแดง สีแดงเข้ม สีเหลืองปนน้ำตาล สีน้ำตาลปนเหลือง และน้ำตาลแก่ เนื้อดินเป็นดินเหนียวถึงดินเหนียวที่รู้สึกถึงทราย โครงสร้างดินแบบก้อนเหลี่ยมมุมมน ขนาดละเอียดถึงหยาบ อนุภาคดินเกาะรวมกันเป็นรูปร่างก้อนดินอย่างแข็งแรงปานกลางถึงแข็งแรง พบรอยคราบดินเหนียวเคลือบบนเม็ดดินเกือบตลอดหน้าตัดดิน และศิลาแลงอ่อนปนอยู่ ขนาดปานกลางถึงใหญ่ ปริมาณค่อนข้างมาก และมวลสารพอกออกไซด์ของแมงกานีส ปริมาณน้อยถึงค่อนข้างมาก พบรากพืชขนาดเล็กมากถึงเล็กและรากที่พืชตายแล้วขนาดเล็ก ปฏิริยาสนามของดินเป็นกรดปานกลางถึงด่างปานกลาง พัฒนาการของชั้นดินอยู่ในระดับปานกลาง

ลักษณะทางกายภาพ พบว่า การแจกกระจายของขนาดอนุภาคและชั้นเนื้อดินเมื่อทำการเปรียบเทียบ ผลการแจกกระจายของอนุภาคดินกับเกณฑ์การจำแนกชั้นเนื้อดิน เป็นดินในกลุ่มดินเนื้อละเอียด และความหนาแน่นรวมของดินบนมีค่าค่อนข้างสูงใกล้เคียงกันตลอดหน้าตัด

ลักษณะทางเคมีของดิน พบว่า มีค่าปฏิริยาดินอยู่ในช่วงเป็นกรดจัดถึงถึงด่างปานกลาง ปริมาณอินทรีย์วัตถุในชั้นดินบน มีปริมาณสูงกว่าในชั้นดินล่าง และมีแนวโน้มลดลงตามความลึก แต่จะเพิ่มขึ้นอีกในช่วงสุดท้าย สอดคล้องกับปริมาณไนโตรเจนรวม ปริมาณฟอสฟอรัสที่ประโยชน์ และปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ สำหรับปริมาณต่างรวมที่สกัดได้ พบว่าในชั้นดินบนมีปริมาณต่างรวมที่สกัดได้สูงกว่าในชั้นดินล่างตอนบน และมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นตามความลึก แต่จะลดลงอีกในช่วงสุดท้าย ซึ่งจะตรงกันข้ามกับปริมาณความเป็นกรดที่สกัดได้พบว่าในชั้นดินบนมีปริมาณความเป็นกรดที่สกัดได้ต่ำกว่าในชั้นดินล่าง และมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นตามความลึก แต่จะลดลงตามความลึกอีกครั้ง ค่าความจุแลกเปลี่ยนแคตไอออน และค่าอัตราส่วนร้อยละความอิ่มตัวเบส พบว่าในชั้นดินบนมีต่ำกว่าในชั้นดินล่าง และมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นตามความลึก ซึ่งสัมพันธ์กับค่าปฏิริยาดิน ปริมาณอินทรีย์วัตถุ เนื้อดิน และชนิดแร่ดินเหนียว ส่วนค่าการนำไฟฟ้าของดินมีค่าต่ำมากตลอดหน้าตัดดิน

ลักษณะทางแร่วิทยาของชุดดินบาง พบว่า แร่ในกลุ่มอนุภาคขนาดดินเหนียว มีแร่กลุ่มเคโอลิไนต์ เป็นองค์ประกอบหลัก รองลงมาเป็นแร่เวอร์มิคิวไลต์และแร่อิลไลต์ ตามลำดับ แต่มีปริมาณไม่แตกต่างกันมากนัก ส่วนกลุ่มอนุภาคขนาดทรายแป้ง พบแร่ควอร์ตซ์เป็นแร่องค์ประกอบหลักตลอดหน้าตัดดิน

ลักษณะทางจุลสัณฐานวิทยาของชุดดินเดิมบาง พบว่า อนุภาคขนาดหยาบในเนื้อดินส่วนใหญ่เป็นแร่ควอร์ตซ์ขนาดทรายแป้งถึงขนาดทรายละเอียดมากและขนาดทรายปานกลางถึงทรายหยาบเล็กน้อย มี

รูปร่างเป็นเหลี่ยมมุมคมถึงกลมและพบแร่ทัวร์มาลีนในขนาดทรายปานกลาง ซึ่งรูปร่างมนคล้ายทรงกลม การคัณขนาดไม่ดี อนุภาคนาขนาดละเอียดของดินส่วนใหญ่มีสีน้ำตาลปนเทาประกอบด้วยอนุภาคดินเหนียวจนถึงทรายแป้ง มีการจัดเรียงตัวแบบจุดที่ไม่ชัดเจน จนถึงมีดที่บวมองไม่เห็นการจัดเรียงตัว (มีการเรียงตัวรอบช่องเพียงเล็กน้อย (2-5%) เท่านั้น นอกจากนี้ยังพบการเคลือบของแร่ดินเหนียวชนิดที่มีอนุภาคของอินทรีย์วัตถุปะปนอยู่จนถึงไม่มีสิ่งเจือปนรอบผนังช่องว่างในดินที่ระดับความลึก 32-42 เซนติเมตร แสดงคุณสมบัติของ argillic horizon และในระดับความลึก 42-84 เซนติเมตร พบการซาบซึมของเหล็กออกไซด์ในเนื้อดิน และการเคลือบของอนุภาคดินเหนียวที่มีเหล็กออกไซด์ ผสมบริเวณผนังช่องว่างของดิน ในระดับความลึก 84-102 เซนติเมตร พบการจัดเรียงตัวของอนุภาคดินเหนียวที่เกิดจากแรงอัด (stress cutan) และมวลพอกของเหล็กออกไซด์ นอกจากนี้ยังพบว่าโครงสร้างขนาดเล็กของดินจะต่อเนื่องกันโดยมีช่องว่างแบบ Vugh และผนังราบเรียบจนถึงลักษณะเป็นลูกคลื่นมีประมาณ 10 %

ชุดดินเดิมบางจำแนกตามระบบอนุกรมวิธานดิน (Soil Taxonomy, 2010) ได้เป็น Fine, mixed, semiactive, isohyperthermic Aeric (Plinthic) Endoaqualfs

ศักยภาพของชุดดินนี้ พบว่า ดินบนมีความอุดมสมบูรณ์อยู่ในระดับปานกลางและระดับต่ำในดินล่าง มีความเหมาะสมดีสำหรับปลูกข้าว โดยไม่มีข้อจำกัด แต่ก็ควรมีปรับปรุงบำรุงดินด้วยการให้ปุ๋ยอินทรีย์และปุ๋ยเคมี เพื่อเป็นการเพิ่มศักยภาพของการผลิต ชุดดินนี้ไม่มีความเหมาะสมสำหรับการปลูกพืชไร่ ไม้ผล หรือการทำทุ่งหญ้าเลี้ยงสัตว์ถาวรยกเว้นจะมีการจัดการที่ดี เช่น มีการยกร่องตามคำแนะนำเพื่อแก้ปัญหาเรื่องน้ำแช่ขังและการระบายน้ำของดิน สำหรับความเหมาะสมทางด้านปฐพีกลศาสตร์ พบว่า ชุดดินเดิมบางมีความเหมาะสมดีสำหรับการใช้ทำบ่อขุด การใช้เป็นพื้นที่อ่างเก็บน้ำขนาดเล็ก การใช้เป็นแหล่งหน้าดิน เหมาะสมปานกลางสำหรับการใช้สร้างคันกันน้ำ และเพื่อการไถย่นพาดหน้าในช่วงฤดูฝน และไม่เหมาะสมสำหรับการใช้เป็นดินถมหรือดินคันทาง การใช้เป็นเส้นทางแวนถนน การใช้ทำระบบบ่อเกรอะ การใช้สร้างโรงงานอุตสาหกรรมขนาดเล็ก และการใช้สร้างอาคารต่ำๆ และไม่เหมาะสมอย่างยิ่งสำหรับการใช้เป็นแหล่งทรายและกรวด และมีค่าปัจจัยความคงทนต่อการถูกชะล้างพังทลายของดินในชั้นดินบนเท่ากับ 0.44

9. เอกสารอ้างอิง

- กิติ มาลัยโรจน์ศิริ อนุกุล สุจินัย และชนิษฐศรี ชื่นตระกูล. 2547. การกำหนดลักษณะของชุดดินที่จัดตั้งในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย จำแนกใหม่ตามระบบอนุกรมวิธานดิน 2546. เอกสารวิชาการฉบับที่ 522. สำนักสำรวจดินและวางแผนการใช้ที่ดิน กรมพัฒนาที่ดิน. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ. 140 หน้า.
- กรมทรัพยากรธรณี. 2526. แผนที่ธรณีวิทยา มาตราส่วน 1: 250,000 ะวาง ND47-7 จังหวัดสุพรรณบุรี กรมแผนที่ทหาร. 2538. แผนที่สภาพภูมิประเทศ มาตราส่วน 1:50,000 บริเวณจังหวัดสุพรรณบุรี กองสำรวจดิน. 2523. คู่มือการจำแนกความเหมาะสมของที่ดิน สำหรับพืชเศรษฐกิจ. เอกสารวิชาการฉบับที่ 28. กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- กองสำรวจและจำแนกดิน. 2537. รายงานการสำรวจดินจังหวัดสุพรรณบุรี. รายงานการสำรวจดินฉบับที่ 660. กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

กองสำรวจและจำแนกดิน. 2543. คู่มือการจำแนกความเหมาะสมของดินสำหรับพืชเศรษฐกิจของประเทศ
ไทย. เอกสารวิชาการฉบับที่ 453. กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

คณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา. 2541. ปฐพีวิทยาเบื้องต้น. ภาควิชาปฐพีวิทยา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
กรุงเทพฯ. 547 น.

คำรณ ไทรพัก มานุษ ไตรรักษา และดวงชีพ รัตนานพวงศ์. 2527. ภูมิอากาศดิน จังหวัดประจวบคีรีขันธ์.
เอกสารวิชาการฉบับที่ 61. กองสำรวจและจำแนกดิน กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์,
กรุงเทพฯ. 89 น.

จิราลักษณ์ ภูมิไธสง อารดา มาสรี สุมนา งามผ่องใส และเชาวนาถ พุทธิเทพ. 2554. การตอบสนองของถั่ว
เขียวผิวดำสายพันธุ์ดีเด่นต่ออัตราปลูกบนดินชุดเดิมบาง. แก่นเกษตร 39 ฉบับพิเศษ 3 : 260-264

เจลิยว แจ้งไพโร. 2530. ทรัพยากรดินในประเทศไทย. เอกสารวิชาการฉบับที่ 82. กองสำรวจและจำแนกดิน
กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ. 158 น.

เจลิยว แจ้งไพโร. ธีระยุทธ จิตต์จำนง ซาลี่ นาวานูเคราะห์ และสุวณิ ศิริวัช ณ อยุธยา. 2525. การจำแนกและ
กำหนดลักษณะดินในภาคกลางของประเทศไทย. เอกสารวิชาการฉบับที่ 34. กองสำรวจดิน กรม
พัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ. 69 น.

เจลิยว แจ้งไพโร สุพันธ์ คุณาภรณ์ และม.ร.ว. ศรีลักษณ์ เกษมสันต์. 2531. การกำหนดลักษณะและวินิจฉัย
ความเหมาะสมของชุดดินในภาคกลาง. เอกสารวิชาการ ฉบับที่ 91 กองสำรวจและจำแนกดิน กรม
พัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 210 น.

ณรงค์ ตีรสวรรณ สุพล เจริญพงศ์ และพิชัย วิชัยดิษฐ์. 2539. คุณสมบัติของชุดดินที่จัดตั้งในภาคกลางและ
ความเหมาะสมในการใช้ประโยชน์ที่ดิน. เอกสารวิชาการฉบับที่ 382. กองสำรวจและจำแนกดิน กรม
พัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ. 130 น.

ณรงค์ ตีรสวรรณ. 2544. ข้อมูลดินในประเทศไทย. เอกสารวิชาการฉบับที่ 492. กองสำรวจและจำแนกดิน
กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ. 108 น.

ทศนีย์ อัดตะนันท์. 2543. ดินที่ใช้ปลูกข้าว. ภาควิชาปฐพีวิทยา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์,
กรุงเทพฯ. 356 น.

นงคราญ กาญจนประเสริฐ. 2529. การศึกษาลักษณะวินิจฉัยที่สำคัญในการพัฒนาการของดินและศักยภาพ
ของดินอันดับอัลฟีโซลส์และอินเซปติโซลส์ บริเวณลุ่มน้ำแม่กลอง. วิทยานิพนธ์ปริญญาเอก,
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

ไพบูลย์ ประพทธิธรรม. 2528. เคมีของดิน. โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ. 502 น.

มรกต ทัพพะกุล ณ อยุธยา. 2532. จุลสัณฐานวิทยาของดิน. กองวิเคราะห์ดิน กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวง
เกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ.

วุฒิชชาติ สิริช่วยชู ณรงค์ ตีรสวรรณ และรุ่งนภา ตะวันรอน. 2547. การกำหนดลักษณะของชุดดินที่จัดตั้งใน
ภาคใต้และชายฝั่งทะเลตะวันออกของประเทศไทย จำแนกใหม่ตามระบบอนุกรมวิธานดิน 2546.

- เอกสารวิชาการฉบับที่ 523. สำนักสำรวจดินและวางแผนการใช้ที่ดิน กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ.
- วันเพ็ญ วิริยะกิจนทีกุล อัมภวัลย์ หัศภาดล และนพณีย์ สุวรรณัง. 2540. ลักษณะทางแร่ สมบัติทางกายภาพ และเคมีบางประการของดินในอันดับแอลฟีซอลส์ในภาคกลางของประเทศไทย. เอกสารทางวิชาการ ทะเบียนวิจัยเลขที่ 39 40 01 05 000 08 05 01 11. 63 น.
- สทิระ อุดมศรี. 2542. ชุดดินที่จัดตั้งในภาคกลางของประเทศไทย (จำแนกใหม่ตามระบบอนุกรมวิธานดิน 1998). เอกสารวิชาการฉบับที่ 445. กองสำรวจและจำแนกดิน กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ. 157 น.
- สทิระ อุดมศรี ชนิษฐศรี ชื่นตระกูล และสมิตรา วัฒนา. 2547. การกำหนดลักษณะของชุดดินที่จัดตั้งในภาคกลางของประเทศไทย จำแนกใหม่ตามระบบอนุกรมวิธานดิน 2546. เอกสารวิชาการฉบับที่ 520. สำนักสำรวจดินและวางแผนการใช้ที่ดิน กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ. 148 หน้า.
- สินี ดงไม้ น้ำ และประมวณพงษ์ สินธุเสน. 2542. ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติทางเคมี ลักษณะทางจุลกลศาสตร์ องค์ประกอบทางแร่ ทางกายภาพของชุดดินเดิมบางในจังหวัดสุพรรณบุรี ราชบุรี และนครสวรรค์. กองวิเคราะห์ดิน กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ. 54 น.
- สำนักสำรวจดินและวางแผนการใช้ที่ดิน. 2548. ลักษณะและสมบัติของชุดดินในภาคกลางของประเทศไทย เอกสารวิชาการฉบับที่ 54/03/48 สำนักสำรวจดินและวางแผนการใช้ที่ดิน กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ 69 หน้า.
- สุวณี ศรีวัช ณ อยู่ธยา. 2538. การวินิจฉัยคุณภาพของดินด้านปฐพีกลศาสตร์ตามกลุ่มชุดดินในประเทศไทย. เอกสารวิชาการฉบับที่ 380. กองสำรวจและจำแนกดิน กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ. 113 น.
- สหัชชัย คงทน. 2552. คำแนะนำและเงื่อนไขในการจัดการธาตุอาหารพืชในการปลูกข้าวไม่ไวแสงโดยใช้น้ำชลประทาน ในพื้นที่ 8 จังหวัดภาคกลาง (อยุธยา อ่างทอง ชัยนาท นครปฐม ปทุมธานี ราชบุรี สุพรรณบุรี สิงห์บุรี). กรมพัฒนาที่ดิน, กรุงเทพฯ. 6 น.
- อนิรุทธิ์ โพธิ์จันทร์ ภูษิต วิวัฒน์วงศ์วัฒนา และสมิตรา วัฒนา. 2547. การกำหนดลักษณะของชุดดินที่จัดตั้งในภาคเหนือและที่สูงตอนกลางของประเทศไทย จำแนกใหม่ตามระบบอนุกรมวิธาน 2546. เอกสารวิชาการฉบับที่ 521. สำนักสำรวจดินและวางแผนการใช้ที่ดิน กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ. 140 หน้า.
- อัญชลี สุทธิประการ. 2534. แร่ในดินเล่มที่ 1 และเล่มที่ 2. ภาควิชาปฐพีวิทยา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- เอิบ เขียววันมณ. 2534. ดินของประเทศไทย. ภาควิชาปฐพีวิทยา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

- _____. 2548. การสำรวจดิน: มโนทัศน์ หลักการและเทคนิค. ภาควิชาปฐพีวิทยา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. 733 น.
- _____. 2552. คู่มือปฏิบัติการ การสำรวจดิน พิมพ์ครั้งที่ 6. ภาควิชาปฐพีวิทยา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. 180 น.
- Brady, N.C. and R.R. Weil. 1999. The Nature and Properties of Soils. 12th ed., Prentice Hall, Inc., New Jersey. 881 p.
- Brewer, R. 1960. The petrographic approach to the study of soils. Transaction of Seventh International Congress of Soil Science, Madison, Wisconsin. 1:1-13.
- _____. 1964. Fabric and Mineral Analysis of Soils. John Wiley & Sons, Inc., New York. 470 p.
- Brindley, G.W. and G. Brown. 1980. X-ray diffraction procedures for clay mineral identification, pp. 305-359. In G.W. Brindley and G. Brown (eds.). Crystal Structure of Clay Minerals and Their X-ray Identification Mineralogical Society Monograph. No. 5. Spottiswoode Ballantyne Ltd., London.
- Bullock, P., N. Pedoroff, A. Jorgerius, G. Stoops and T. Tursina. 1985. Handbook for Soil Thin Section Description. Waine Res. Publ. 152 p.
- Buol, S.W., F.D. Hole and R.J. McCracken. 1989. Soil Genesis and Classification. The Iowa State Univ. Press, Ames.
- Cent, J and R. Brewer. 1971. Preparation of Thin Section of Soil Materials Using Synthetic Resins. Technique Paper No.7., Commonwealth Science and Industrial Research Organization (CSIRO). Division of Soils, Australia.
- FAO. 2005. New_LocClim : Local Climate Estimator. Environment and Natural Resources Working Paper. On line http://www.fao.org/nr/climpag/locclim/locclim_en.asp
- Jackson, M.L. 1965. Soil Chemical Analysis. Advanced Course. Dept. of Soils, University of Wisconsin, Wisconsin, U.S.A. 894 p.
- Jackson, M.L. 1968. Weathering of primary and secondary minerals in soil. Trans.9th Int. Congr. Soil Sci., Adelaide IV: 281-292.
- Jenny, H. 1941. Factors of Soil Formation. McGraw-Hill, New York.
- Koppen, W. 1931. Grundriss der Klimakunded. Walter de Gruyter, Leipzig, Berlin. 44 p.
- Land Classification Division and FAO project staff. 1973. Soil Interpretation Handbook for Thailand. Department of Land Development, Ministry of Agriculture and Cooperatives.
- National Soil Survey Center. 1996. Soil Survey Laboratory Method Manual. Soil Survey Investigation. Report No. 42, Version 3.0. National Resources Conservation Service, United States Department of Agriculture. 693 p.

- Sanchez, P. A. 1976. Properties and Management of Soils in the Tropics. John Wiley and Sons, Inc., New York. 617 p.
- Soil Survey Division Staff. 1993. Soil Survey Manual. U.S. Dept. Agric., U.S. Govt. Printing Office, Washington D.C. 437 p.
- Soil Survey Staff. 2010. Key to Soil Taxonomy 11th edition. Natural Resources Conservation Service United States Department of Agriculture.
- Suddhiprakarn, A., I. Kheorenromne, P. Sindhusen and K. Yoothong. 1985. Clay minerals and iron oxides of selected red and yellow soil in Northeast Plateua and Southeast Coast, Thailand. Kasetsart Journal 19: 265-271.
- W. van der Kevie, Banchong Yenmanus, Sanan Keosanan and Vijit Chongvathana. 1967. Report on the soil survey in The Pholathep Tract. SSR-54. Soil survey division. Bangkok. 19 pages, 4 maps.
- W. van der Kevie, Chumlong Siripan and Bamrung Manot. 1969. Report on the soil survey in the Tha Bot Tracts. SSR-69. Soil survey division. Bangkok. 21 pages, 4 maps.
- Whittig, L.D. 1965. X-ray diffraction technique for minerals identification and mineralogical composition, pp. 671-698. In C.A. Black (ed.). Method of Soil Analysis. Part I. Agronomy No. 9. Amer. Soc. of Agron. Inc., Madison, Wisconsin, U.S.A.
- Wischmeier, W.H., C.B. Johnson and B.V. Cress. 1971. A Soil Erodibility for farmland and construction sites. Soil and Water Conservation.
- http://oss101.ldd.go.th/web_soil_clinic/care/care2-3-fert.htm
- <https://www.gotoknow.org/posts/285933>

ภาคผนวก

ภาคผนวกที่ 1 คำบรรยายหน้าตัดดินของชุดดินเดิมบางที่ศึกษา

Soil Profile Description

Soil name: Doem Bang soil series (Db) Profile code No.: E-Db
 Classification (2006): Fine, mixed, semiactive, isohyperthermic Aeric (Plinthic) Endoaqualfs
 Location: Approximately 1.5 km east of Irrigation Canal Makamthao-U Thong Road (3496 Road) at Ban Nong Seang, Tambon Nong Seang, Amphoe Don Chedi, Suphanburi Province
 Sheet Name: Amphoe Lao Khwan Sheet No.: 4938 II
 Coordinate: 47P 47602550E, 1610515N Elevation: 13 m
 Relief: level to nearly level Slope: 0-1%
 Physiography: low terrace
 Parent material: Alluvium
 Drainage: somewhat poorly drained Permeability: slow
 Runoff: slow Ground water depth: > 1.8 m
 Flooding depth: - cm Duration: - month Frequency: -
 Annual rainfall: 1,063.7 mm. Mean Temp.: 28.2 °C Climate type: Tropical Savannah
 Natural vegetation or land use: paddy field
 Other:
 Described by: A. Srisupaolan, T. Norkham amd and S. Udomsri Date: November 19, 2009
 Horizon Depth (cm) Description

Apg1	0-10	Grey (10 YR 5/1); common fine distinct strong brown (7.5 YR 5/6) mottles; clay loam; massive; very hard ; very firm, slightly sticky and slightly plastic; few very fine, fine and medium vesicular and few fine simple tubular pores; many very fine and fine roots; few traces of death roots; neutral (field pH 7.0); clear and smooth boundary to Apg2
Apg2	10-20/24	Grey (10 YR 5/1), common medium distinct strong brown (7.5 YR 5/6) mottles; clay loam; weak coarse angular blocky structure partly to massive; very hard, very firm , slightly sticky and slightly plastic; few trace of fine charcoal fragments; few very fine, fine and medium vesicular and few fine simple tubular pores; common very fine and fine roots; ; neutral (field pH 7.0); clear and wavy boundary to Bg
Bg	20/24-32/36	Mixed brown (10YR5/3) 60% and gray (10YR5/1) 40% ,common fine distinct yellowish brown (10YR5/8) mottle; clay; moderately strong fine to medium subangular blocky structure; very hard, very firm, slightly sticky and slightly plastic; common medium soft plinthite approximately 4% by volume, common very fine and common fine roots; slightly acid (field pH 6.5) abrupt and wavy boundary to Btg
Btg	32/36-42/46	Mixed gray (10YR6/1) 60% and pale brown (10YR 6/3) 40%, common medium distinct yellowish brown (10YR5/8) and few medium prominent red (2.5YR 4/6) mottles; clay; moderately strong fine subangular blocky structure; very hard, firm, moderately sticky and moderately plastic; patchy thin common clay coating on ped faces and in pores; few fine soft plinthite approximately 2% by volume; common very fine and few fine roots; slightly acid (field pH 6.5); clear and wavy boundary to Btvg1
Btvg1	42/46-60	Mixed gray (10YR 6/1) 50% and light brownish gray (10YR6/2) 50%, common fine distinct yellowish brown (10YR 5/8) and common fine prominent red (2.5 YR 4/8) mottles; clay; moderately strong fine to medium subangular blocky structure; very hard, firm, moderately sticky and moderately plastic; common clay coating on ped faces and in pores; many medium to coarse soft plinthite approximately 30% by volume, few very fine and fine roots; strong acid (field pH 5.5); clear and wavy boundary to Btvg2
Btvg2	60-84	Mixed gray (10YR 6/1) 70% and light brownish gray (10YR6/2) 50%, common fine distinct yellowish brown (10YR 5/6) and common fine prominent yellowish red (5 YR 5/6) mottle; clay; moderately strong fine to medium subangular blocky structure; hard, firm, moderately sticky and moderately plastic; common clay coating on ped faces and in pores; few traces of death roots; many medium to coarse soft plinthite approximately 25% by volume, few very fine and fine roots; moderately acid (field pH 6.0); clear and smooth boundary to Btvg3
Btvg3	84-102	Mixed light brownish gray (10YR6/2) 70% and gray (10YR 6/1) 30%, many medium distinct yellowish brown (10YR 5/6) and common medium prominent yellowish red (5 YR 5/6) mottles; clay; moderately strong medium subangular blocky structure; hard, firm, slightly sticky and moderately plastic; common clay coating on ped faces and in pores; few traces of death roots; common medium soft plinthite approximately 10% by volume, few very fine and fine roots; slightly acid (field pH 6.5); clear and smooth boundary to Btvg1

Horizon	Depth (cm)	Description
Btcg1	102-128	Mixed gray (10YR 6/1) 80% and light brownish gray (10YR6/2) 20%, many medium distinct yellowish brown (10YR 5/8) mottles; slightly gravelly clay with discernable sand; moderately strong medium to coarse subangular structure; hard, firm, slightly sticky and moderately plastic; common clay coating on ped faces and in pores; common medium manganese dioxide concretions approximately 15% by volume, very few very fine and fine roots; neutral (field pH 7.0); clear and smooth boundary to Btcg2
Btcg2	128-152	Mixed gray (10YR 6/1) 80% and light brownish gray (10YR6/2) 20%, many medium distinct yellowish brown (10YR 5/8) mottle; slightly gravelly clay with discernable sand; moderately strong medium to coarse subangular structure; hard, firm, slightly sticky and moderately plastic; common clay coating on ped faces and in pores; common medium manganese dioxide concretions approximately 15%, by volume, very few very fine and fine roots; moderately alkaline (field pH 8.0); clear and smooth boundary to Btcg3
Btcg3	152-180	Light gray (10YR 7/1), common fine distinct yellowish brown (10YR 6/8) and few fine distinct strong brown (7.5YR5/6) mottles; clay with discernable sand; moderately strong medium to coarse subangular structure; hard, firm, slightly sticky and moderately plastic; common clay coating on ped faces and in pores; few medium manganese dioxide concretions approximately 4 %, practically no roots; moderately alkaline (field pH 8.0)

ภาคผนวกที่ 2 คำบรรยายลักษณะจุลฐานวิทยาของชุดดินเดิมบางที่ศึกษา

Soil Micropedology Laboratory, Office of Science for Land Development, Land Development Department		
เลขรับที่	57-0272-57-0276	soil series Db
Depth (cm.)	description	
0-20	1. Microstructure: Intergrain channel structure. Voids consist of channels (20µm-2mm width), very few vughs and interconnected vughs (30µm-1.1mm), rare vesicles and short planar voids. Estimated total porosity 7-8% of the total area. 2. Basic mineral components: c/f limit at 10 µm, ratio of 55:45. Coarse fraction: Common single quartz grains range in silt to fine sand size, rare medium sand size, common Fine fraction: Gray to grayish brown, clay to fine silt sized material, dotted and speckled appear under 3. Basic organic components: Few lignified plant tissues, various shape and size, very few moderately to highly decomposed plant tissue residues, punctuations, rare soil animal remain. 4. Groundmass: The c/f related distribution pattern is close porphyric. The b-fabric of the micromass is mainly undifferentiated, locally is stipple speckled, and striated, rare poro-striated. 5. Pedofeatures: Textural pedofeatures: The yellow to orangish yellow thin clay coatings and infillings occur in some voids and quartz grains, cover about 1-3% of the area of the thin section. Amorphous pedofeatures: The clay mixed with iron oxide mottles coated on some voids and quartz grains, the aggregate iron oxide mottles, some are mixed with amorphous organic fine material, the iron oxide impregnative nodules sized 150µm-1.1 mm, cover about 10% of the area of the thin section.	
20-32	Similar to the above horizon but locally is intergrain vesicular structure and moderately to strongly developed subangular blocky structure. Void mainly are channels (up to 2.8mm width), few vesicles 50-700µm. Total porosity is 20-35%. The coarse fraction is few polycrystalline quartz sized up to 1mm, frequent runi-quartz sized up to 650µm, very few cracking quartz sized 100-500µm, rare granite rock fragments sized up to 600µm and c/f ratio is approx. The b-fabric is mainly stipple speckled to undifferentiated, rare poro-to-grano-striated The organic components slightly decrease from the above horizon. The textural pedofeatures increase to cover about 8%, the strongly oriented clay coatings and infillings thickness 10-100µm, sometimes show microlaminated clay. The amorphous pedofeatures increase to cover about 20%, present as the clay mixed with iron oxide mottles various shape and size, masked and coated on some voids and on quartz grains as hypocoatings, some are mixed with amorphous organic fine material diffuse to the s-matrix, the typic iron oxide nodules sized 950 µm.	
60-84	The microstructure is moderately to strongly developed subangular blocky structure. The soil material have developed to various size peds. Voids are inter-intrapedal and interconnected vughs (20µm-1mm), few unaccommodated planar voids (10µm-1.3mm width), very few channels (100µm-3.8mm width) and large chambers. Total porosity is 40-45%. The coarse faction is few quartz grains range in silt to very fine sand size, rare fine sand size, few runi-quartz sized 40-550µm, very few cracking quartz sized 100-700µm, rare granite rock fragments sized 150µm-1.3mm, poorly sorted, rare feldspar sized 50-300µm, rare tourmaline and zircon and c/f ratio is approx. 25:75. The color of fine fraction is pale yellow to grayish brown clay. The b-fabric is mainly stipple speckled, locally is mosaic speckled, rare poro-to-grano-striated. The related distribution is close to open porphyric. The organic components decrease from the above horizon. The textural pedofeatures increase to cover about 10%, present as sometimes show limpid clay. The amorphous pedofeatures increase to cover about 30%, present as the aggregate iron oxide mottles masked and diffuse to s-matrix, usually mixed with manganese oxide, the iron oxide impregnative nodules sized up to 2.1mm, rounded shape.	

ภาคผนวกที่ 2 (ต่อ) คำบรรยายลักษณะจุลสังฐานวิทยาของชุดดินเดิมบางที่ศึกษา

Depth (cm)	description
84-102	Similar to the above horizon, but the voids have very few vesicles (up to 550 μm). Total porosity is 45-50%. The quartz grains of medium sand size are rare, frequent runi quartz sized up to 500μm, few cracking quartz sized up to 600μm, very few polycrystalline quartz sized up to 1.2mm. and c/f ratio is 35:65. The b-fabric is mainly mosaic speckled, locally is stipple speckled to undifferentiated and striated b-fabric, rare poro-to-grano-striated. The textural pedofeatures increase to cover about 12-18% present as the thickness of clay coatings and infillings up to 250 μm The amorphous pedofeatures increase to cover about 40-50%, present as the iron oxide impregnative nodules sized up to 0.7cm.
102-128	The microstructure is mainly intergrain channel structure mixed with intergrain vesicular structure. Locally is moderately to strongly developed subangular blocky structure. Voids consist of channels (20μm-2.3mm width), vughs and interconnected vughs (10μm-1.2mm), few vesicles (30-400μm), very few unaccommodated planar voids (10-400μm width). Total porosity is 25-30%. The coarse fraction is very few runi-quartz sized up to 400μm, rare cryptocrystalline quartz sized 450μm, rare feldspar sized up to 600μm, rare granite rock fragments sized up to 1.3mm and c/f ratio is approx. 45:55. The color of fine fractions are pale yellow and pale gray, the b-fabric is mainly stipple speckled to undifferentiated, locally is mosaic speckled, and striated, rare poro-to-grano-striated and parallel striated. The textural clay increase, thickness up to 300μm, cover about 25% of the area of the section. The amorphous pedofeatures present as the clay mixed with iron oxide mottles and manganese oxide masked and coated on some voids and quartz grains as hypocoatings, the boundaries diffuse to s-matrix, the iron oxide impregnated nodules sized up to 1.6 mm. some are mixed with manganese oxide, occupy about 20-35% of the area of the thin section.
128-152	Similar to the above horizon, but the moderately to strongly developed subangular blocky structure are dominant. Voids have few unaccommodated planar voids (up to 400μm width). Total porosity is 20-30%. The runi-quartz sized up to 900μm are few. The textural pedofeatures slightly decrease to cover about 15-20%, present as the pale gray and yellow strongly oriented clay coatings and infillings, sometimes show high birefringence clay. The amorphous pedofeatures cover about 25-35%, present as the iron oxide impregnative nodules sized up to 3.7mm. The crystalline pedofeature is clay mixed with the carbonate material present as compound nodules sized up to 5.2mm, present about 10% of the area of the thin section.
152-180	Similar to the above horizon, but the voids have very few channels (up to 3.6mm width). The coarse fraction is few runi-quartz (up to 1.1mm), rare quartz schist rock fragment sized 500μm. The textural pedofeatures increase to cover about 30% of the area of the thin section The amorphous pedofeatures increase to cover about 40%, present as the manganese oxide usually masked and coated in some voids and quartz grains as hypocoatings, the boundaries diffuse to s-matrix, the iron oxide impregnative nodules sized up to 6.6 mm.

ภาคผนวกที่ 3 การกำหนดลักษณะและวินิจฉัยความเหมาะสมของชุดดินเดิมบาง

Established Series Proposed by W. Van der Kevie, 1967 Revised by C. Changprai, 1987 DOEMBANG SERIES Field Symbol : Db Distribution : Occupies moderate extent along the northern and western borders of the Central Plain. Setting : Doembang soils are formed from old alluvium and occur on the low lying parts of local, coalescing alluvial fans. Relief is flat to nearly flat. Slopes are 1% or less. The climate is Tropical Savanna (Koppen 'Aw'). Mean annual precipitation ranges from 900 to 1,400 mm. Mean annual temperature is 27°C. Drainage and Permeability : Somewhat poorly drained. Permeability and runoff are slow. These soils are flooded by impounded rainwater to depths of about 30 cm. for approximately four months during the rainy season. Groundwater level falls below 2 m. from the soil surface during the peak of the dry season. Vegetation and Land Use : Mainly used for transplanted rice cultivation. Characteristic Profile Features : Doembang series is a member of the fine, kaolinitic, isohyperthermic, Plinthic Tropaqualfs. They are deep, strongly to medium acid over neutral to mildly alkaline soils. They are characterized by a dark greyish brown, or greyish brown sandy clay loam or clay loam Al (Ap) horizon, overlying a brown, yellowish brown or light olive brown clay subsurface. This in turn overlies a greyish brown, light brownish grey or light grey clay argillic B horizon. These soils are mottled throughout with strong brown and yellowish brown and/or yellowish red and red mottles. Secondary lime nodules commonly occur in the deeper subsoil below approximately 80 cm. from the soil surface. Typifying Pedon : Doembang sandy clay loam -- Rice Field from Amphoe Muang, Suphan Buri province - Code SW 51/1 (Type Location) (moist colours unless otherwise stated)		Soil Profile Data		Principal Associated Soils : Don Chedi series is the main associated soil and is formed on old creek levees.	
Ap _g	0-10 cm	Light grey (10YR 7/1) dry, greyish brown (10YR 5/2) moist; common, fine, distinct yellowish brown mottles; sandy clay loam; weak fine crumb; slightly hard dry; many fine vesicular and common very fine tubular pores; many roots; clear, smooth boundary; pH 5.0.			
AB _g	10-35 cm	Light brownish grey (10YR 6/2) dry, brown (10YR 5/3) moist; many, very fine, prominent yellowish red mottles along root channels and many, medium, distinct strong brown mottles; clay; moderate fine crumb; many fine and very fine interstitial and many very fine tubular pores; few roots; clear, smooth boundary; pH 5.0.			
BA _g	35-48 cm	Brown (10YR 5/3), many, medium and coarse, prominent red, dark reddish brown and strong brown mottles; clay with a coarse sand fraction; weak fine to medium subangular blocky; friable moist; patchy thin clay coatings; many fine interstitial and few fine tubular pores; common, fine and medium, hard, round iron/manganese concretions; clear, smooth boundary; pH 5.5.			
Btg ₁	48-65 cm	Greyish brown (10YR 5/2), many, fine and medium, prominent dark yellowish brown mottles; clay with coarse sand fraction; moderate fine to medium angular blocky; friable moist; many clay coatings; many fine interstitial and few fine tubular pores; few, fine, hard iron nodules; clear, smooth boundary; pH 5.5 to 6.0.			
Btg ₂	65-90 cm	Grey (10YR 5/1) to greyish brown (10YR 5/2), many, coarse, distinct yellowish brown mottles; clay with coarse sand fraction; weak fine and medium angular blocky; slightly sticky; many clay coatings; many fine interstitial and few fine tubular pores; clear, smooth boundary; pH 6.5 to 7.0.			
Btg ₃	90-108 cm	Grey (10YR 5/1) to greyish brown (10YR 5/2), horizon as above but contains many fine and medium, round, secondary lime nodules; pH 7.0 to 7.5.			
Range of Profile Features : The Al (Ap) horizon is from 10 to 20 cm. thick, has 10YR hue, values of 4 or 5 and chroma of 2. Structure is weak, medium blocky and weak, fine crumb. Field pH values range from 5.0 to 6.0. The subsurface has 10YR or 2.5 Y hues, values of 4 or 5 and chromas of 3 or 4. Structure is moderate, coarse blocky and moderate, fine crumb; but may also be massive if a plough pan has developed. Field pH values range from 5.5 to 6.0. Few to common, small and coarse, hard iron/manganese nodules may occur. The B horizon has its upper boundary within 50 cm. of the soil surface, has 10YR or 2.5Y hues, values of 5 through 7 and chroma of 2 or 1. Structure is weak blocky and field pH values range from 6.0 to 8.0. Few, small and coarse, hard iron/manganese nodules may occur.					
Semilar Soil Series :					
Nakhon Pathom	-	has browner colours throughout with lower values in the argillic B horizon; values are 4 or less.			
Khao Yoi	-	has coarser textures (fine loamy family), predominantly redder hues and does not contain secondary lime nodules.			

ภาคผนวกที่ 3 (ต่อ) การกำหนดลักษณะและวินิจัยความเหมาะสมของชุดดินเดิมบาง

ANALYSIS RESULTS

PROF. NO. 58-5111
SOIL SERIES Doembang: Db

DEPTH (cm)	HORIZON	PARTICLE SIZE ANALYSIS (PERCENTAGES)										pH		CONDUCTIVITY 1:5 EC - 10 ³	CEC %	
		USDA GRADING		SAND FRACTION GRADING						ENGINEERING CLASSIFICATION		T.T. WATER	T.T. REL			
		SAND	SILT	CLAY	VERY COARSE SAND	COARSE SAND	MEDIUM SAND	FINE SAND	FINE SAND	VERY FINE SAND	UNITED					AASHO
0-35	A ₁ p	45.1	27.4	27.5	-	-	-	-	-	-	SC	A-6	5.2	4.0	170	0.2
35-45	B ₁ g	85.1	15.4	50.5	-	-	-	-	-	-	C	A-7	5.5	3.7	150	0.2
45-65	B ₁ g	23.1	9.4	67.5	-	-	-	-	-	-	C	A-7	5.7	4.3	23.5	0.6
65-70	B ₁ g	29.1	19.4	51.5	-	-	-	-	-	-	C	A-7	8.0	6.2	60.0	1.1
												</				

ที่มา: ณรงค์ และคณะ (2539)

ภาพผนวกที่ 5 การกำหนดลักษณะของชุดดินเดิมบาง จำแนกใหม่ตามระบบอนุกรมวิธานดิน 2546

EA9	26-42	pinkish gray (7.5YR6/2), sandy clay loam, common fine prominent yellowish red (5YR5/6) mottles, weak medium to coarse subangular blocky structure, very friable, sticky, plastic, few fine roots, few fine soft laterite, strongly acid (field pH 5.0); clear, smooth boundary
Btg1	42-72	pinkish gray (7.5YR7/2), sandy clay loam, common medium prominent yellowish red (5YR5/6), few fine medium red (2.5YR4/6) mottles, weak medium to coarse subangular blocky structure, friable, sticky, plastic, patchy, thin clay coatings on ped faces, few fine roots, few fine soft laterite, strongly acid (field pH 5.5); clear, smooth boundary
Btg2	72-93	light brownish gray (10YR6/2), clay, common medium prominent red (10YR4/6), few fine distinct strong brown (7.5YR5/6) mottles, strong coarse subangular blocky structure, very firm, very sticky, very plastic, patchy, moderately thick clay coatings on ped faces, neutral (field pH 7.0); clear, smooth boundary
Btg3	93-117	yellowish brown (10YR5/4), clay, common fine distinct brownish yellow (10YR6/8), few fine prominent red (10YR4/6) mottles, many medium to coarse subangular blocky structure, firm, very sticky, very plastic, patchy, moderately thick clay coatings on ped faces, common spot of soft manganese, moderately alkaline (field pH 8.0)

Type Location: Name of Amphoe, Amphoe Doem Bang Bang (Ban Changwat Suphan Buri)

Range of Profile Features:

The Ap horizon is from 10 to 20 cm thick, has 10YR hue, values of 4 or 5 and chroma of 2. Structure is weak, medium blocky and weak, fine crumb. Field pH values range from 5.0 to 6.0. The subsoil has 10YR values of 4 or 5 and chroma of 3 or 4. Structure is moderate, coarse blocky and moderate, fine crumb, but may also be massive if a plough pan has developed. Field pH values range from 5.0 to 6.0. Few to common small and coarse hard iron-manganese nodules may occur.

The B horizon has its upper boundary within 50 cm of the soil surface, has 10YR or 2.5Y hues, values of 5 through 7 and chroma of 2 or 1. Structure is weak blocky and field pH values range from 6.0 to 8.0. Few small and coarse, hard iron-manganese nodules may occur.

Similar Soil Series:

Nakhon Pathom series (Np) has lower values and chroma throughout the argillic B horizon. Khao Yoi series (Ky) has coarser textures (fine-loamy family), predominantly redder hues and without plinthite or red mottles.

Principal Associated Soils: Don Chedi series is the main associated soil and formed on old creek levels or alluvial fan.

Proposed by: W. Van der Kooij, 1967
Revised by:
1. C. Changam, 1987
2. S. Udomsakdi, 2004

Field Symbol: Db

DOEM BANG SERIES

Distribution: Occupies moderate extent along the northern and western borders of the Central Plain

Setting: Doem Bang soils are formed from alluvium and occur on the low lying parts of local coalescing alluvial fans or terraces. Relief is flat or nearly flat with slopes are 2% or less. The climate is Tropical Savanna (Köppen 'Aw'). Annual precipitation ranges from 900-1,400 mm. Mean annual temperature is 27 °C.

Drainage and Permeability and Surface Runoff: Somewhat poorly drained to poorly drained. Runoff is slow and permeability is moderate to slow. These soils are flooded by impounded rainwater or river to depths of about 30 cm for four months during the rainy season. Sometimes this area flooded by irrigation. Groundwater level falls below 2 m from the soil surface during the peak of the dry season.

Vegetation and Land Use: Mainly used for broadcast rice cultivation.

Characteristic Profile Features: Doem Bang series is a member of the Fine, kaolinitic, subspodosolic, Acris (Entisol). Endosphaeris. They are deep, strongly to medium acid over neutral to mildly alkaline soils. They are characterized by a dark grayish brown or grayish brown sandy loam to sandy clay loam or clay loam with distinct sand fraction. A horizon overlying a brown, yellowish brown or light olive brown clay loam subsoil. This in turn overlying a grayish brown, light brownish gray or light gray clay argillic B horizon. These soils are mottled throughout with strong brown and yellowish brown and/or yellowish red and red mottles. Plinthite occurs in B horizons and secondary lime nodules commonly occur in the deeper subsoil below approximately 80 cm from the soil surface.

Typifying Pedon: Profile code number is Code SW 51/50
Location: west of 50 Rm Irrigation Canal Mueangthao-U Thong Road about 1 km. Ban Bang Dia Thum (0), Tanfong Ban Sa, Amphoe Samchuk Changwat Suphan Buri
Sheet No.: 50/50 in
Elevation: 13 m (MSL)
Slope: 0.1%

Permeability: slow
Ground water depth: >1.5 m
Frequency: every year
Climate type: Tropical Savanna

Date: 25 May, 1977

Description

Horizon	Depth (cm)
A1g	0-17
B1g	17-26

Profile gray (7.5YR6/2), sandy loam, strong brown (7.5YR5/6) mottles along roots, weak fine to medium subangular blocky structure, slightly hard friable, sticky, slightly plastic, many fine roots, slightly acid (field pH 6.0), clear, smooth boundary.

Brown (7.5YR5/2), sandy loam, few fine distinct strong brown (7.5YR5/6) mottles, weak fine to medium subangular blocky structure, very friable, sticky, slightly plastic, few fine roots, slightly acid (field pH 6.0), clear, smooth boundary.

ที่มา: สติระ และคณะ (2547)

ภาพผนวกที่ 6 ผลวิเคราะห์ชุดดินเดิมบาง จำแนกใหม่ตามระบบอนุกรมวิธานดิน 2546

ANALYSIS RESULTS														Profile code No. : SW-51/50					
(oven dry basis)														Soil series : Doem Bang (Db)					
Lab No.	Depth (cm)	Horizon	Particle size distribution analysis (%by weight)										Texture		pH		CaCO ₃ %	P, mg kg ⁻¹ Bray 2	K, mg kg ⁻¹ NH ₄ OAc
			USDA grading			Sand-fraction grading							Lab result	Field estim ¹	1:1 water	1:1 KCl			
			sand	silt	clay	vc	c	m	f	vf									
RA 645	0-17	Apg	70.8	23.9	5.3	1.8	9.3	18.4	23.9	17.4	sl	sl	5.2	4.2		3.0	32		
RA 646	17-26	Eg	66.0	24.2	9.8	3.0	10.0	18.3	20.5	14.2	sl	sl	5.6	4.2		3.0	24		
RA 647	26-42	ABg	53.1	26.1	20.8	2.6	7.6	14.6	17.3	11.0	scl	scl	5.6	4.0		3.4	78		
RA 648	42-72	Btg1	44.5	29.0	26.5	2.4	7.2	11.9	13.0	10.0	l	sc	5.8	3.8		4.6	56		
RA 649	72-93	Btg2	29.4	22.6	48.0	3.0	4.5	7.3	8.4	6.2	c	c	6.3	4.7		5.1	124		
RA 650	93-117	Btg3	33.3	28.9	37.8	2.1	4.3	7.6	10.0	9.3	cl	c	7.6	6.1		3.4	118		

Depth (cm)	Air dried to oven dried	C %	N %	Exchange capacity and cations (cmol ₍₊₎ kg ⁻¹)										Base satur ⁿ (%)		ECEC cmol ₍₊₎ kg ⁻¹ (B+D)	Al KCl extr. cmol ₍₊₎ kg ⁻¹ (D)	Electrical conduct ^e (ECx10 ⁶) dS m ⁻¹
				Ca	Mg	K	Na	SUM cations (B)	Extr. acidity (A)	SUM (B+A)	CEC NH ₄ OAc (C)	CEC 100g Clay	B/Cx100	(Bx100)/ (B+A)				
0-17	0.1	0.50		0.30	0.20	0.10	0.20	0.80	1.10	1.90	1.20	22.6	67	42			0.42	
17-26	0.1	0.50		0.60	0.30	0.10	0.30	1.30	2.80	4.10	2.70	27.6	48	32			0.06	
26-42	1.0	0.30		1.30	0.50	0.20	0.60	2.60	4.80	7.40	4.50	21.6	58	35			0.09	
42-72	0.8	0.50		1.30	0.50	0.10	0.90	2.80	6.40	9.20	6.40	24.2	44	30			0.08	
72-93	3.8	0.40		4.50	2.20	0.30	3.40	10.40	6.40	16.80	12.90	26.9	81	62			0.37	
93-117	2.4	0.30		5.20	2.70	0.30	4.10	12.30	3.30	15.60	12.30	32.5	100	79			0.64	

ที่มา: สกิระและคณะ (2547)

ภาพผนวกที่ 7 ลักษณะและสมบัติของชุดดินเดิมบาง



กลุ่มชุดดินที่ 7

การจำแนกดิน Fine, kaolinitic, isohyperthermic Aeric (Plinthic) Endoaqualfs

การกำเนิด เกิดจากตะกอนน้ำพามาทับถมอยู่บนตะกอนน้ำเก่าระดับต่ำหรือเนิน

ตะกอนน้ำพารูปพัด

สภาพพื้นที่ ราบเรียบถึงค่อนข้างราบเรียบ มีความลาดชัน 0-2 %

การระบายน้ำ ค่อนข้างเลว

การไหลบ่าของน้ำบนผิวดิน ช้า

การซึมผ่านได้ของน้ำ ปานกลางถึงช้า

พืชพรรณธรรมชาติและการใช้ประโยชน์ที่ดิน ทำนา

การแพร่กระจาย พบทั่วไปในภาคกลาง

การจัดเรียงชั้นดิน Apg-BAg-Btg

ลักษณะและสมบัติของดิน เป็นดินลึก ดินบนเป็นดินร่วนปนทรายถึงร่วนเหนียวปนทราย

หรือดินร่วนปนดินเหนียว สีน้ำตาลปนเทา ปฏิกริยาดินเป็นกรดปานกลาง (pH 6.0) ดินบน

ตอนล่างเป็นดินร่วนปนดินเหนียว ดินเหนียวหรือดินเหนียวปนทรายแป้ง มีสีเทาปนน้ำตาลหรือสี

น้ำตาลปนเทา มีจุดประสีน้ำตาลแก่ สีน้ำตาลปนเหลือง สีเหลืองปนน้ำตาล ปฏิกริยาดินเป็นกรด

ปานกลาง (pH 6.0) ดินล่างตอนล่างเป็นดินเหนียวสีเทาปนน้ำตาลอ่อน มีจุดประสีแดง ปฏิกริยาดินเป็นกรดกลางถึงด่างปาน

กลาง (pH 7.0-8.0)

ความลึก (ซม.)	อินทรีย์วัตถุ	ความจุแลกเปลี่ยน แคตไอออน	ความอิ่มตัวเบส	ฟอสฟอรัส ที่เป็นประโยชน์	โพแทสเซียม ที่เป็นประโยชน์	ความอุดมสมบูรณ์ ของดิน
0-25	ต่ำ	ต่ำ	ปานกลาง	ต่ำ	ต่ำ	ต่ำ
25-50	ต่ำ	ต่ำ	ปานกลาง	ต่ำ	ต่ำ	ต่ำ
50-100	ต่ำ	ต่ำ	ปานกลาง	ต่ำ	สูง	ปานกลาง

ชุดดินที่คล้ายคลึงกัน ชุดดินนครปฐม และชุดดินเขาย้อย

ข้อจำกัดการใช้ประโยชน์ เป็นดินที่มีการระบายน้ำค่อนข้างเลว มีน้ำท่วมในฤดูฝนลึก 30 ซม. นาน 4 เดือน ความอุดมสมบูรณ์ต่ำ

ข้อเสนอแนะในการใช้ประโยชน์ ทำนา ควรมีการปรับปรุงบำรุงดิน โดยการใส่ปุ๋ยอินทรีย์ เช่น ปุ๋ยคอก ปุ๋ยหมัก ควบคู่กับปุ๋ยเคมี เพื่อปรับปรุงคุณสมบัติทางกายภาพของดินให้ดีขึ้นและช่วยเพิ่มธาตุอาหารพืชให้แก่ดิน นอกจากนี้ในช่วงฤดูแล้งหลังการเก็บเกี่ยวข้าวแล้ว ถ้ามีแหล่งน้ำเพียงพอก็อาจจะใช้ปลูกพืชไร่อายุสั้นบางชนิดและพืชผักสวนครัวได้ดี

ที่มา: สำนักสำรวจดินและวางแผนการใช้ที่ดิน (2548)

ภาพผนวกที่ 8 ค่าวิเคราะห์ดินและค่าวิเคราะห์ดินเฉลี่ยของชุดดินเดิมบาง

Deum Bang Series : Db																	
Type Profile Code No. SW-51/1									Range in Master Horizons								
Laboratory No. of Topsoil : P 485									Horizon A			Horizon B			Horizon C		
Horizon Depth (cm)	Apg 0-10	ABg 10-35	B ₁ tg 35-48	B ₂ tg 48-65	B ₃ tg 65-90	B ₃₂ tg 90-108			Max	Min	Ave.	Max	Min	Ave.	Max	Min	Ave.
Particle Size Analysis (%) (USDA Grading)																	
Sand	45.1		25.1	23.1	2.91				45.1	29.83	39.31	38.22	26.3	31.89			
Silt	27.4		15.4	9.4	19.4				41.0	17.83	28.74	30.39	15.36	21.37			
Clay	27.5		59.5	67.5	51.5				52.38	16.0	31.96	58.34	31.39	46.15			
pH 1:1 H ₂ O	5.2		5.5	5.7	8.0				6.2	5.2	5.72	6.7	5.81	6.21			
1:1 KCl	4.0		3.7	4.2	6.2				5.0	4.0	4.41	4.99	4.25	4.6			
CaCO ₃ %	0.2		0.3	0.6	1.1				0.48	-0-	0.23	2.9	0.72	1.46			
Moisture Air to Over dry %	-		-	-	-				-	-	1.1	-	-	2.05			
Conductivity 1:5 EC X 10 ⁶	27.0		15.0	23.5	60.0				36.0	27.0	31.58	104.33	15.44	52.62			
C %	0.6		0.2	0.2	0.1				0.6	0.11	0.31	1.04	0.15	0.5			
Exchange Capacity & Cation (Meq. 100 g)																	
Ca	1.2		4.7	7.3	9.2				7.2	1.2	4.64	7.55	4.79	6.42			
Mg	0.9		0.6	2.5	3.6				2.45	0.7	1.35	2.89	0.48	1.97			
K	0.1		0.1	0.2	0.2				0.3	0.1	0.17	0.2	0.14	0.17			
Na	0.4		1.4	2.2	2.4				1.53	0.2	0.71	2.64	0.39	1.71			
(B) Sum (Ca+Mg+K+Na)	2.6		6.8	12.2	15.0				9.6	2.6	6.87	12.2	8.0	10.22			
(A) Extr Acidity	4.8		11.7	9.4	4.9				7.48	4.9	5.83	7.9	7.02	7.5			
(B+A) Sum	7.4		18.5	21.6	19.9				17.08	7.4	12.69	20.09	16.61	18.06			
(C) CEC Soil	3.4		12.0	14.9	12.7				12.85	3.4	3.75	13.21	10.09	11.68			
CEC 100 g clay	12.36		20.17	22.07	24.66				24.53	21.25	62.5	22.64	32.14	45.22			
Base Saturation % B X 100 C	76		56	82	12				84	76	80	92.22	61.22	76.72			
B X 100 B+A	36		18	56	77				62	36	51.75	60.33	56.56	57.85			
P (ppm) Bray N.2	4.4		2.9	4.1	16.1				23.4	3.58	10.46	9.27	3.46	6.16			
K (ppm) Ammon Acetate	55		61	52	93				149	49.75	84.58	104.5	58.47	78.58			

SW 51/1, SW 51/9, C 1/24

Number of Profile Sampled :

Date of Compilation : February 1976

ที่มา: (จากแผ่นขาว-แผ่นเหลือง:ข้อมูลผลการวิเคราะห์ก่อนหน้า)

ภาคผนวกที่ 9 การแบ่งกลุ่มของชั้นเนื้อดินหลัก

คำเรียกทั่วไป (General Terms)		ชื่อชั้นของเนื้อดินหลัก
ดินทราย (Sandy soils)	เนื้อหยาบ (Coarse-textured)	ได้แก่ ทรายชนิดต่างๆ ตั้งแต่ทรายหยาบมาก ถึงทรายละเอียดมากและทรายปนดินร่วนต่างๆ ตั้งแต่ทรายหยาบปนดินร่วนถึงทรายละเอียดมากปนดินร่วน
	เนื้อหยาบปานกลาง (Moderately coarse-textured)	ได้แก่ ดินร่วนปนทรายชนิดต่างๆ ตั้งแต่ดินร่วนปนทรายหยาบถึงดินร่วนปนทรายละเอียด
	เนื้อปานกลาง (Medium textured)	ได้แก่ ดินร่วนปนทรายละเอียดมาก ดินร่วน ดินร่วนปนทรายแป้ง และทรายแป้ง
	เนื้อละเอียดปานกลาง (Moderately fine-textured)	ได้แก่ ดินร่วนเหนียว ดินร่วนเหนียวปนทราย ดินร่วนเหนียวปนทรายแป้ง
ดินเหนียว (Clayey soils)	เนื้อละเอียด (Fine-textured)	ได้แก่ ดินเหนียวปนทราย ดินเหนียวปนทรายแป้งและดินเหนียว

ภาคผนวกที่ 10 เกณฑ์การแบ่งระดับความหนาแน่นรวมของดิน (Bulk density: B.D)

ระดับ (rating)	ความหนาแน่นรวม (Mg m^{-3})
ต่ำ	< 1.2
ค่อนข้างต่ำ	1.2-1.4
ปานกลาง	1.4-1.6
ค่อนข้างสูง	1.6-1.8
สูง	1.8-2.0
สูงมาก	> 2.0

ที่มา: นงคราญ (2529)

ภาคผนวกที่ 11 เกณฑ์การแบ่งระดับค่าปฏิกิริยาของดิน (Soil reaction), pH (ดิน : น้ำ = 1:1) (เอิบ, 2552)

ระดับ (rating)	พิสัย (range)
เป็นกรดรุนแรงมากที่สุด (ultra acid)	< 3.5
เป็นกรดรุนแรงมาก (extremely acid)	3.5-4.4
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

ภาคผนวกที่ 12 เกณฑ์การแบ่งระดับปริมาณอินทรีย์วัตถุ (Organic matter) (% organic carbon x 1.724)

ระดับ (rating)	พิสัย (g kg ⁻¹)
ต่ำมาก (VL)	< 5
ต่ำ (L)	5-10
ค่อนข้างต่ำ (ML)	10-15
ปานกลาง (M)	15-25
ค่อนข้างสูง (MH)	25-35
สูง (H)	35-45
สูงมาก (VH)	> 45

ภาคผนวกที่ 13 เกณฑ์การแบ่งระดับปริมาณไนโตรเจนรวม (Total nitrogen)

ระดับ (rating)	พิสัย (g kg ⁻¹)
ต่ำมาก (VL)	< 1.0
ต่ำ (L)	1.0-2.0
ปานกลาง (M)	2.0-5.0
สูง (H)	5.0-7.5
สูงมาก (VH)	> 7.5

ภาคผนวกที่ 14 เกณฑ์การแบ่งระดับปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (Available phosphorus) (Bray II)

ระดับ (rating)	พิสัย (mg kg ⁻¹)
ต่ำมาก (VL)	< 3
ต่ำ (L)	3-6
ค่อนข้างต่ำ (ML)	6-10
ปานกลาง (M)	10-15
ค่อนข้างสูง (MH)	15-25
สูง (H)	25-45
สูงมาก (VH)	> 45

ภาคผนวกที่ 15 เกณฑ์การแบ่งระดับปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ (Available potassium) (NH₄OAc)

ระดับ (rating)	พิสัย (mg kg ⁻¹)
ต่ำมาก (VL)	< 30
ต่ำ (L)	30-60
ปานกลาง (M)	60-90
สูง (H)	90-120
สูงมาก (VH)	> 120

ภาคผนวกที่ 16 เกณฑ์การแบ่งระดับปริมาณด่างที่สกัดได้ (Extractable bases) (NH₄OAc)

ระดับ (rating)	พิสัย (cmol kg ⁻¹)				
	extr. Ca	extr. Mg	extr. K	Extr. Na	extr. bases
ต่ำมาก (VL)	< 2.0	< 0.3	< 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

ภาคผนวกที่ 17 เกณฑ์การแบ่งระดับความจุแลกเปลี่ยนแคตไอออน (Cation exchange capacity: 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

ภาคผนวกที่ 18 เกณฑ์การแบ่งระดับอัตราร้อยละความอิ่มตัวเบส (Base saturation percentage: %BS)

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

ภาคผนวกที่ 19 เกณฑ์การแบ่งระดับปริมาณความเป็นกรดที่สกัดได้ (Extractable acidity: EA)

ระดับ (rating)	ปริมาณความเป็นกรดที่สกัดได้ (cmol kg ⁻¹)
ต่ำมาก	< 1.0
ต่ำ	1.0-2.0
ปานกลาง	2.0-5.0
ค่อนข้างสูง	5.0 10.0
สูง	10.0-20.0
สูงมาก	> 20.0

ภาคผนวกที่ 20 X-ray diffraction spacing obtained from (001) planes of layer-silicate species as related to sample treatment

Diffraction spacing (nm)	Mineral (or minerals) Indicated
<u><i>Mg-saturated, air-dried</i></u>	
1.4 - 1.5	Smectite, vermiculite, chlorite
0.99 - 1.01	Mica (illite), halloysite
0.72 - 0.75	Metahalloysite
0.715	Kaolinite, chlorite (2nd-order maximum)
<u><i>Mg-saturated, glycerol-solvated</i></u>	
1.77 - 1.80	Smectite
1.4 - 1.5	Vermiculite, chlorite
1.08	Halloysite
0.99 - 1.01	Mica (illite)
0.72 - 0.75	Metahalloysite
0.715	Kaolinite, chlorite (2nd-order maximum)
<u><i>K-saturated, air-dried</i></u>	
1.4 - 1.5	Chlorite, vermiculite (with interlayer aluminium)
1.24 - 1.28	Smectite
0.99 - 1.01	Mica (illite), halloysite, vermiculite (contracted)
0.72 - 0.75	Metahalloysite
0.715	Kaolinite, chlorite (2nd-order maximum)
<u><i>K-saturated, heated (550 °C)</i></u>	
1.4	Chlorite
0.99 - 1.01	Mica, vermiculite (contracted), smectite (contracted)
0.715	Chlorite (2nd-order maximum)

ภาคผนวกที่ 21 ข้อกำหนดและชื่อชั้นกิจกรรมการแลกเปลี่ยนไอออนบวกของดิน

อัตราส่วน CEC ต่อดินเหนียว	ชั้นกิจกรรมการแลกเปลี่ยนไอออนบวก
เท่ากับ 0.60 หรือมากกว่า	Superactive
เท่ากับ 0.40 ถึง 0.60	Active
เท่ากับ 0.24 ถึง 0.40	Semiactive
น้อยกว่า 0.24	Subactive

ที่มา: Soil Survey Staff (2010)

ภาคผนวกที่ 22 วิธีคาดคะเนระดับความอุดมสมบูรณ์ของดิน โดยการประเมินจากผลการวิเคราะห์ดิน

ระดับความอุดม สมบูรณ์ของดิน	ปริมาณ อินทรีย์วัตถุ (g kg ⁻¹)	อัตราร้อยละ ความอิ่มตัวเบส (%)	ความจุแลกเปลี่ยน แคตไอออน (cmol(+) kg ⁻¹)	ปริมาณฟอสฟอรัส ที่เป็นประโยชน์ (mg kg ⁻¹)	ปริมาณ ที่เป็นประโยชน์ (mg kg ⁻¹)
ต่ำ	<15	<35	<10	<10	<60
	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)
ปานกลาง	15 - 35	35 - 75	10-20	10-25	60 - 90
	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)
สูง	>35	>75	>20	>25	>90
	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)

หมายเหตุ: วิธีคิดระดับความอุดมสมบูรณ์ของดิน ให้วิธีให้คะแนน

ถ้าคะแนนเท่ากับ 7 หรือน้อยกว่า ถือว่าดินมีระดับความอุดมสมบูรณ์ต่ำ

ถ้าคะแนนอยู่ระหว่าง 8-12 ถือว่าดินมีระดับความอุดมสมบูรณ์ปานกลาง

ถ้ามีคะแนนเท่ากับ 13 หรือมากกว่า ถือว่าดินมีระดับความอุดมสมบูรณ์สูง

แนวทางการศึกษาดินตัวแทนหลัก สำหรับพัฒนาการเกษตรของประเทศไทย

