รายงานผลการดำเนินงานปีงบประมาณ 2568

ภายใต้โครงการปรับปรุงฐานข้อมูลทรัพยากรดิน
การประเมินและติดตามสถานการณ์ทรัพยากรดินในพื้นที่ลุ่มน้ำของประเทศไทย

การประเมินคุณภาพและความอุดมสมบูรณ์ของดิน ในพื้นที่ลุ่มน้ำภาคใต้

- ลุ่มน้ำภาคใต้ฝั่งตะวันออกตอนบน (19)
- ลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลา (20)
- ลุ่มน้ำภาคใต้ฝั่งตะวันออกตอนล่าง (21)
- ลุ่มน้ำภาคใต้ฝั่งตะวันตก (22)

SOIL QUALITY

กองสำรวจดินและวิจัยทรัพยากรดิน
กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

กันยายน 2568

รายงานผลการดำเนินงานปีงบประมาณ 2568

ภายใต้โครงการปรับปรุงฐานข้อมูลทรัพยากรดิน

กิจกรรม การประเมินและติดตามสถานการณ์ทรัพยากรดินในพื้นที่ลุ่มน้ำของประเทศไทย

การประเมินคุณภาพและความอุดมสมบูรณ์ของดินในพื้นที่ลุ่มน้ำภาคใต้

- ลุ่มน้ำภาคใต้ฝั่งตะวันออกตอนบน (19)
- ลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลา (20)
- ลุ่มน้ำภาคใต้ฝั่งตะวันออกตอนล่าง (21)
- ลุ่มน้ำภาคใต้ฝั่งตะวันตก (22)

กลุ่มศึกษาและวิเคราะห์สถานการณ์ทรัพยากรดิน

กองสำรวจดินและวิจัยทรัพยากรดิน กรมพัฒนาที่ดิน

กันยายน 2568

คำนำ

จากสถานการณ์ของการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศโลกและภาวะเศรษฐกิจการเกษตรในปัจจุบัน ส่งผลให้ประเทศไทยต้องมีการเตรียมพร้อมในการเร่งพัฒนาและเพิ่มศักยภาพการผลิตทางการเกษตรให้เป็นไปอย่างยั่งยืน จากอดีตจนถึงปัจจุบันเกษตรกรมีการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อปลูกพืชอย่างเข้มข้นและต่อเนื่อง ทั้งเพื่อการยังชีพและการค้าทำให้ดินเสื่อมคุณภาพและขาดความอุดมสมบูรณ์ ส่งผลต่อคุณภาพของดินที่เปลี่ยนแปลงทั้งในส่วนของสมบัติทางกายภาพ เคมี และชีวภาพ รวมถึงระดับความอุดมสมบูรณ์ของดิน สะท้อนถึงศักยภาพและข้อจำกัดของดินต่อการปลูกพืช ดังนั้น การสร้างความเข้าใจถึงคุณภาพดินและข้อจำกัดเชิงพื้นที่ เป็นสิ่งที่สำคัญในการใช้ที่ดินทางการเกษตรให้ถูกต้อง เหมาะสม และยั่งยืน

จากการติดตามสถานการณ์ทรัพยากรดินของประเทศไทยพบว่า ทรัพยากรดินมีแนวโน้มที่จะเกิดความเสื่อมโทรมในระดับที่สูงขึ้นในอนาคต จากความเสื่อมโทรมทางด้านกายภาพ เคมี และชีวภาพ เป็นผลมาจากการขาดการอนุรักษ์ดินและน้ำ การปรับปรุงบำรุงดิน และการจัดการดินที่ไม่เหมาะสม รวมถึงการใช้ที่ดินไม่สอดคล้องกับสมรรถนะและคุณภาพของที่ดิน เป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้ดินมีคุณภาพและผลิตภาพลดลง ส่งผลต่อศักยภาพการผลิตพืชเศรษฐกิจทางการเกษตร และเสี่ยงต่อความเสื่อมโทรมของทรัพยากรดินและที่ดิน โดยเฉพาะอย่างยิ่งพื้นที่ที่เป็นปัญหาทางด้านการเกษตร เช่น พื้นที่ดินเค็ม ดินทรายจัด ดินตื้น ดินเปรี้ยวจัด และดินอินทรีย์ ตลอดจนดินที่มีการชะล้างพังทลายสูง ดินกรดจัด และดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ ซึ่งเกิดจากสภาพธรรมชาติ การใช้ที่ดิน ภัยพิบัติ และการเปลี่ยนแปลงของสภาวะภูมิอากาศโลก ส่งผลทำให้คุณภาพของดินมีการเปลี่ยนแปลงและทวีความรุนแรงเพิ่มมากขึ้น ด้วยเหตุนี้ เพื่อลดความเสี่ยงของปัญหาที่ส่งผลกระทบต่อภาคการเกษตร จึงจำเป็นต้องมีการติดตาม ประเมิน และตรวจสอบการเปลี่ยนแปลงคุณภาพของดิน เพื่อรายงานถึงสถานการณ์คุณภาพทรัพยากรดินในพื้นที่ลุ่มน้ำ ที่ส่งผลกระทบต่อการผลิตพืชเศรษฐกิจที่สำคัญในระดับพื้นที่ รวมทั้งการกำหนดแนวทางการบริหารจัดการทรัพยากรดินและที่ดินในพื้นที่ลุ่มน้ำ ให้สามารถเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตทางการเกษตรได้อย่างยั่งยืน และลดความเสื่อมโทรมของทรัพยากรดินและที่ดิน

กลุ่มศึกษาและวิเคราะห์สถานการณ์ทรัพยากรดิน กองสำรวจดินและวิจัยทรัพยากรดิน หวังเป็นอย่างยิ่งว่าการจัดทำรายงานการประเมินคุณภาพดินและสมรรถนะความอุดมสมบูรณ์ในพื้นที่ลุ่มน้ำของประเทศไทย จะเกิดประโยชน์ในด้านการบริหารจัดการทรัพยากรดินและที่ดินในพื้นที่ลุ่มน้ำเชิงระบบทั้งต่อภาครัฐ ภาคเอกชน และเกษตรกรระดับพื้นที่ สามารถนำข้อมูลไปประยุกต์ใช้เพื่อการอนุรักษ์พื้นฟูทรัพยากรดินที่ยั่งยืน และคุ้มครองพื้นที่เกษตรกรรมที่เหมาะสม รวมทั้งสามารถเพิ่มความสามารถในการแข่งขันด้านการเกษตรในระดับประเทศต่อไป

สารบัญ

	หน้า
คำนำ	(1)
สารบัญ	(2)
สารบัญตาราง	(4)
สารบัญภาพ	(5)
บทที่ 1 บทนำ	1
บทที่ 2 ตรวจเอกสาร	3
2.1 คุณภาพทรัพยากรดินและที่ดิน	3
2.1.1 คุณภาพดินสืบทอด	3
2.1.2 คุณภาพดินเชิงพลวัต	3
2.1.3 ตัวชี้วัดคุณภาพดิน	4
2.1.4 การประเมินคุณภาพดิน	4
2.1.5 การประเมินคุณภาพที่ดิน	10
2.2 การเสื่อมโทรมของดินและที่ดิน	13
2.2.1 ลักษณะความเสื่อมโทรม	13
2.2.2 ผลกระทบการเสื่อมโทรมของทรัพยากรดินและที่ดิน	14
2.3 ลักษณะของลุ่มน้ำ พื้นที่ลุ่มน้ำ และชั้นคุณภาพลุ่มน้ำ	15
2.3.1 ลุ่มน้ำ	15
2.3.2 พื้นที่ลุ่มน้ำ	15
2.3.3 การจัดแบ่งลุ่มน้ำในประเทศไทย	15
2.3.4 การกำหนดชั้นคุณภาพของลุ่มน้ำ	15
บทที่ 3 ข้อมูลทั่วไป	18
3.1 ที่ตั้งอาณาเขตและสภาพภูมิประเทศ	18
3.2 สภาพภูมิอากาศ	20
3.3 ระบบลุ่มน้ำและชั้นคุณภาพลุ่มน้ำ	22
3.4 แหล่งน้ำ	24
3.5 ทรัพยากรดินและการใช้ประโยชน์ที่ดิน	25

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 4 วิธีการดำเนินงาน	30
4.1 พื้นที่ดำเนินการ	30
4.2 อุปกรณ์การสำรวจและศึกษา	31
4.3 การเตรียมและรวบรวมข้อมูล	31
4.4 วิธีการศึกษา	31
บทที่ 5 ผลการดำเนินงาน	34
5.1 การสำรวจ วิเคราะห์สถานภาพทรัพยากรดินกับการใช้ประโยชน์ที่ดิน	34
5.2 การวิเคราะห์ข้อจำกัดหลักของทรัพยากรดินสำหรับการผลิตพืชอย่างยั่งยืน	36
5.3 การประเมินคุณภาพที่ดิน (Inherent Land Quality)	39
5.4 การประเมินสมรรถนะความอุดมสมบูรณ์ของดิน (FCC)	42
5.5 แนวทางการบริหารจัดการทรัพยากรดินเพื่อการเกษตรในพื้นที่ลุ่มน้ำภาคใต้	66
บทที่ 6 สรุปและข้อเนอแนะ	64
เอกสารอ้างอิง	66
ภาคผนวก	68

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 2-1 เกณฑ์การประเมินระดับความอุดมสมบูรณ์ของดิน	5
ตารางที่ 2-2 สรุปหลักเกณฑ์ระบบการจำแนกสมรรถนะความอุดมสมบูรณ์ของดิน (FCC)	7
ตารางที่ 2-3 ค่าวิกฤต (critical value) และค่าคะแนน (RWF) ของสมบัติดินทางเคมีและกายภาพ	9
ตารางที่ 2-4 ระดับคุณภาพดินตามค่าดัชนีชี้วัดคุณภาพดิน (SQI)	9
ตารางที่ 2-5 เมทริกซ์อธิบายชั้นคุณภาพที่ดิน	11
ตารางที่ 2-6 คุณสมบัติของชั้นคุณภาพที่ดิน	11
ตารางที่ 2-7 หลักเกณฑ์การประเมินคุณภาพที่ดินจากข้อจำกัดหลักของทรัพยากรดิน	12
ตารางที่ 3-1 ปริมาณฝนที่ใช้ได้จริงและศักย์การคายระเหยน้ำ สถานีอุตุนิยมวิทยาลุ่มน้ำภาคใต้ (นครศรีธรรมราช) พ.ศ. 2549-2564	21
ตารางที่ 3-2 ความสัมพันธ์ระหว่างชุดดิน ภูมิทัศน์ ภูมิลักษณ์ ชนิดของวัตถุต้นกำเนิดดินลุ่มน้ำภาคใต้	25
ตารางที่ 3-3 การใช้ประโยชน์ที่ดินปัจจุบันในพื้นที่ลุ่มน้ำภาคใต้	28
ตารางที่ 5-1 สถานภาพทรัพยากรดินในพื้นที่ลุ่มน้ำภาคใต้	34
ตารางที่ 5-2 ชั้นความเครียดของดินในพื้นที่ลุ่มน้ำภาคใต้	37
ตารางที่ 5-3 ชั้นคุณภาพที่ดินตามศักยภาพการผลิตพืชที่ยั่งยืนในพื้นที่ลุ่มน้ำภาคใต้	40
ตารางที่ 5-4 กลุ่มสมรรถนะความอุดมสมบูรณ์ของดินในพื้นที่ลุ่มน้ำภาคใต้	43
ตารางที่ 5-5 ระดับข้อจำกัดของดินและลักษณะการจัดการ ตามกลุ่มสมรรถนะความอุดมสมบูรณ์	44
ตารางที่ 5-6 แนวทางการจัดการดินตามตัวแปรข้อจำกัดของดินในระบบ FCC	46
ตารางที่ 5-7 ความสัมพันธ์ระหว่างคุณภาพทรัพยากรดิน ความอุดมสมบูรณ์ และชุดดินในพื้นที่ลุ่มน้ำภาคใต้	48

สารบัญภาพ

	หน้า
ภาพที่ 2-1 พื้นที่ขอบเขตลุ่มน้ำในประเทศไทย	16
ภาพที่ 3-1 ที่ตั้งอาณาเขตและสภาพภูมิประเทศพื้นที่ลุ่มน้ำภาคใต้	19
ภาพที่ 3-2 ช่วงฤดูที่เหมาะสมกับการปลูกพืช และช่วงที่เสี่ยงต่อการขาดน้ำ สถานีอุตุนิยมวิทยา (นครศรีธรรมราช) ลุ่มน้ำภาคใต้	22
ภาพที่ 3-3 ชั้นคุณภาพลุ่มน้ำของพื้นที่ลุ่มน้ำภาคใต้	23
ภาพที่ 3-4 การชะล้างพังทลายของดินในพื้นที่ลุ่มน้ำภาคตะวันออก	24
ภาพที่ 3-5 ทรัพยากรดินตามชนิดของวัตถุต้นกำเนิดดินในพื้นที่ลุ่มน้ำภาคใต้	27
ภาพที่ 3-6 การใช้ประโยชน์ที่ดินในพื้นที่ลุ่มน้ำภาคใต้	29
ภาพที่ 4-1 ขอบเขตพื้นที่ดำเนินการพื้นที่ลุ่มน้ำในภาคใต้	30
ภาพที่ 4-2 หลุมหน้าตัดดินขนาดเล็กขนาดกว้าง 50 ซม. ยาว 50 ซม. และลึก 50 ซม.	32
ภาพที่ 4-3 จุดเก็บตัวอย่างดินในพื้นที่เกษตรลุ่มน้ำภาคใต้	33
ภาพที่ 5-1 สถานภาพทรัพยากรดินของพื้นที่ลุ่มน้ำภาคใต้	35
ภาพที่ 5-2 ชั้นความเครียดของดินในพื้นที่ลุ่มน้ำภาคใต้	38
ภาพที่ 5-3 ชั้นคุณภาพที่ดินตามศักยภาพการผลิตพืชที่ยั่งยืนในพื้นที่ลุ่มน้ำภาคใต้	41
ภาพที่ 5-4 กลุ่มสมรรถนะความอุดมสมบูรณ์ของดินในพื้นที่ลุ่มน้ำภาคใต้	43

บทที่ 1
บทนำ

1.1 หลักการและเหตุผล

ปัญหาด้านคุณภาพดินนับเป็นประเด็นปัญหาสำคัญที่ส่งผลกระทบต่อการผลิตในภาคเกษตรของประเทศ ซึ่งเกิดจากหลายสาเหตุ เช่น ระบบการจัดการดินและการใช้ที่ดินที่ไม่เหมาะสมกับสภาพพื้นที่และสมรรถนะของดิน รวมถึงเกิดการกร่อนดินและการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศอย่างรุนแรง ซึ่งส่งผลกระทบต่อการเปลี่ยนแปลงผลิตภาพของดินและศักยภาพการผลิตด้านการเกษตร ดังนั้น เพื่อให้การใช้ที่ดินทางการเกษตรเกิดประสิทธิภาพสูงสุดและยั่งยืน จึงต้องมีการประเมินและติดตามตรวจสอบคุณภาพอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้ทราบแนวทางการจัดการ ปรับปรุงฟื้นฟูคุณภาพดิน และการวางแผนบริหารจัดการทรัพยากรดินในระดับพื้นที่ได้อย่างยั่งยืน รวมถึงสามารถให้คำแนะนำแก่เกษตรกรในการจัดการดินได้อย่างถูกต้อง เหมาะสม และตรงตามสมรรถนะของดิน

ที่ผ่านมากรมพัฒนาที่ดิน ซึ่งเป็นหน่วยงานหลักในการศึกษาเพื่อดำเนินการแก้ไขปัญหาและปรับปรุงดินที่มีปัญหาและมีข้อจำกัดทางการเกษตร รวมถึงดินที่มีศักยภาพและความอุดมสมบูรณ์ต่ำมาโดยตลอด แต่ภายใต้สถานการณ์การใช้ที่ดินที่เข้มข้นและต่อเนื่องส่งผลต่อความเสื่อมคุณภาพของดิน รวมถึงสภาพภูมิอากาศที่มีการเปลี่ยนแปลงทวีความรุนแรงเพิ่มมากขึ้น ซึ่งส่งผลกระทบต่อคุณภาพดิน คุณภาพสิ่งแวดล้อม และการเกษตรที่ยั่งยืน ด้วยเหตุนี้เพื่อลดความเสี่ยงของปัญหาที่ส่งผลกระทบต่อภาคเกษตร และเพื่อให้เกิดความมั่นคงทางด้านพื้นที่เพาะปลูกพืชเศรษฐกิจที่สำคัญรวมถึงพืชอัตลักษณ์พื้นถิ่นและพืชทางเลือกอื่นๆ จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องมีการศึกษาเพื่อประเมินคุณภาพดินและการติดตามตรวจสอบคุณภาพทรัพยากรดินในทุกระดับ โดยเฉพาะระดับพื้นที่เพาะปลูก ระดับลุ่มน้ำ และระดับภูมิภาค เพื่อให้ทราบข้อมูลที่จำเป็นสำหรับการบริหารจัดการดินให้มีผลิตภาพสูงอย่างยั่งยืนตามเกณฑ์มาตรฐานและป้องกันการเสื่อมโทรมของทรัพยากรดิน

การพัฒนาฐานข้อมูลด้านคุณภาพทรัพยากรดินในปัจจุบันให้มีความถูกต้อง แม่นยำ และทันต่อสถานการณ์ที่เปลี่ยนแปลงไปนั้น จะเกิดประโยชน์ต่อการวางแผนและบริหารจัดการทรัพยากรดินที่ยั่งยืนในระดับลุ่มน้ำของประเทศไทย ไปสู่การพัฒนาศักยภาพการผลิตทางการเกษตรและเกิดการใช้ประโยชน์ที่ดินได้อย่างเหมาะสมและยั่งยืน รวมถึงการประเมินผลที่ถูกต้องสู่เกษตรกรในระดับพื้นที่ ถือป็นปัจจัยสำคัญสำหรับกำหนดมาตรการการจัดการทรัพยากรดินในระดับนโยบายลงสู่ระดับพื้นที่ ให้สามารถใช้ประโยชน์ที่ดินได้อย่างเหมาะสมและยั่งยืน ซึ่งจะส่งผลต่อการเพิ่มผลิตภาพและป้องกันการเสื่อมโทรมของดินในอนาคต ดังนั้น การศึกษา วิเคราะห์ ประเมินสถานการณ์คุณภาพของดินอย่างต่อเนื่อง ถือเป็นหัวใจสำคัญในการบ่งชี้ถึงแนวโน้มและทิศทางการเปลี่ยนแปลงคุณภาพดินที่นำไปสู่การการฟื้นฟูพัฒนาทรัพยากรดินให้สามารถทำการผลิตการเกษตรได้อย่างยั่งยืน และรองรับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศและภัยพิบัติทางธรรมชาติ รวมถึงสามารถใช้ประโยชน์พื้นที่ได้อย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผลเพื่อเพิ่มขีดความสามารถและคุ้มครองพื้นที่ให้มีการทำการเกษตรที่เหมาะสมต่อศักยภาพของที่ดินและเกิดการใช้ที่ดินอย่างยั่งยืน

1.2 วัตถุประสงค์

1) เพื่อศึกษาลักษณะและสมบัติของดิน วิเคราะห์ข้อจำกัดหลักของดินที่ส่งผลต่อคุณภาพของดินพื้นที่เกษตรลุ่มน้ำในภาคใต้

2) เพื่อประเมินคุณภาพที่ดิน ประเมินสมรรถนะความอุดมสมบูรณ์ของดิน และประเมินค่าดัชนีชี้วัดคุณภาพดิน และเสนอแนะแนวทางการบริหารจัดการทรัพยากรดินในพื้นที่เกษตรลุ่มน้ำในภาคใต้

1.3 ผลผลิต (output)

1) รายงานการประเมินคุณภาพและความอุดมสมบูรณ์ของดินในพื้นที่เกษตรกรรมลุ่มน้ำภาคใต้

2) แผนที่ชั้นสมรรถนะความอุดมสมบูรณ์และแผนที่ระดับคุณภาพดินเพื่อการปรับปรุงและฟื้นฟูทรัพยากรดิน

1.4 ผลลัพธ์ (outcome)

1) นำไปใช้ในการวางแผนการบริหารจัดการทรัพยากรดินในระดับพื้นที่ลุ่มน้ำ

2) นำไปใช้ให้คำแนะนำแก่เกษตรกรในการจัดการดินได้อย่างถูกต้อง เหมาะสม และตรงตามสมรรถนะของดินและที่ดิน

1.5 ผลกระทบ (impact)

เกษตรกรและเจ้าหน้าที่นำข้อมูลไปใช้ในการบริหารจัดการพื้นที่ได้อย่างเหมาะสม ลดต้นทุน เพิ่มผลผลิต เพื่อยกระดับคุณภาพชีวิตของเกษตรกรให้ดีขึ้น

1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1) ทราบข้อมูลที่จำเป็นสำหรับการจัดการดินให้มีผลิตภาพสูงอย่างยั่งยืน รวมถึงคาดการณ์แนวโน้มการเปลี่ยนแปลงคุณภาพดินจากการเปลี่ยนแปลงใช้ที่ดิน ปัจจัยการผลิตและระบบการจัดการดิน และสามารถติดตามตัวชี้วัดที่สำคัญด้านการเปลี่ยนแปลงคุณภาพดินโดยใช้ค่าดัชนีชี้วัดตุณภาพดินในระดับพื้นที่ได้

2) สามารถเชื่อมโยงข้อมูลดิน ข้อมูลคุณภาพของดิน สู่วิธีการจัดการคุณภาพภาพดินสำหรับพื้นที่เพาะปลูกเพื่อการฟื้นฟูทรัพยากรดินและการใช้ประโยชน์ที่ดินอย่างยั่นยืนในระดับลุ่มน้ำ

3) สามารถกำหนดมาตรการฟื้นฟูทรัพยากรดินและเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตด้านการเกษตรและใช้ประโยชน์ที่ดินได้เหมาะสมและยั่งยืนตามสมรรถนะของดินและศักยภาพของที่ดิน อีกทั้งช่วยป้องกันและลดความเสื่อมโทรมของทรัพยากรดินในระดับลุ่มน้ำได้

บทที่ 2
การตรวจเอกสาร

2.1 คุณภาพทรัพยากรดินและที่ดิน

คุณภาพดิน หมายถึง ศักยภาพของดินในการที่จะรักษาผลผลิตของทั้งพืชและสัตว์ให้ยั่งยืน รวมถึงศักยภาพในการรักษาสภาพสิ่งแวดล้อม ซึ่งส่งผลให้สภาพที่อยู่อาศัยและสุขภาพของมนุษย์ดีขึ้น (Karlen et al., 1997)

คณะกรรมการจัดทำพจนานุกรมศัพท์ปฐพีศาสตร์ (2562) ได้ให้นิยามคุณภาพดินว่า ความสามารถของดินในการคงผลิตภาพของสิ่งมีชีวิตและรักษาคุณภาพของสิ่งแวดล้อมภายในระบบนิเวศหนึ่งๆ และเมื่อพิจารณาจากมุมมองด้านการผลิตพืชทางการเกษตร คุณภาพดิน คือ ความสามารถของดินหรือสภาพที่เหมาะสมของดินในการสนับสนุนการเจริญเติบโตของพืช โดยไม่ส่งผลทำให้ดินเสื่อมโทรมหรือทำความเสียหายต่อสิ่งแวดล้อม (ยงยุทธ, 2557)

คุณภาพที่ดิน หมายถึง สมบัติของที่ดินที่มีอิทธิพลต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของพืช คุณภาพที่ดินอาจประกอบด้วยลักษณะที่ดิน (land characteristic) ตัวเดียวหรือหลายตัวก็ได้ เช่น ความเป็นประโยชน์ของออกซิเจนต่อรากพืช (oxygen availability to root) เป็นคุณภาพที่ดินซึ่งมีผลมาจากคุณลักษณะของที่ดินหลายตัว เช่น ชั้นการระบายน้ำของดิน (soil drainage class) ความลึกของระดับน้ำใต้ดิน (depth of water table) ระยะเวลาของน้ำท่วมขัง (period of waterlogging) เป็นต้น (บัณฑิต และคำรณ, 2542)

2.1.1 คุณภาพดินสืบทอด (Inherent soil quality)

คุณภาพดินสืบทอด คือ ลักษณะจำเพาะ (attributes) ของคุณภาพดินบางลักษณะ เช่น แร่วิทยาการกระจายอนุภาคดิน เป็นลักษณะที่เกือบจะไม่มีการเปลี่ยนแปลงหรือเปลี่ยนแปลงน้อยแม้จะมีในระยะเวลานาน คุณภาพของดินส่วนนี้จะขึ้นอยู่กับสภาพธรรมชาติจากกระบวนการกำเนิดดิน ซึ่งเป็นผลสืบทอดขององค์ประกอบของดินจากอิทธิพลของลักษณะทางธรณีวิทยาและปัจจัยในการเกิดดินอื่นๆ เช่น วัตถุต้นกำเนิด สภาพภูมิประเทศ (Carter et al., 1997) ลักษณะคุณภาพดินสืบทอดสำหรับการผลิตพืช นอกจากจะเป็นผลโดยตรงจากดินแล้ว ยังเกี่ยวข้องกับปัจจัยภายนอกที่มีอิทธิพลต่อการผลิตพืชอีกด้วย ได้แก่ สภาพภูมิอากาศ เช่น ปริมาณน้ำฝน อุณหภูมิ การระเหยน้ำ สภาพภูมิประเทศและสภาพอุทกวิทยา (Janzen et al., 1992; Gregorich and Carter, 1997)

2.1.2 คุณภาพดินเชิงพลวัต (Dynamic soil quality)

คุณภาพดินเชิงพลวัต คือ สมบัติของดินบางชนิดเปลี่ยนแปลงภายใต้การใช้ที่ดินและการจัดการดินของมนุษย์ โดยสมบัติของดินเหล่านั้นจะมีผลที่สำคัญต่อคุณภาพของดิน ซึ่งเรียกว่า คุณภาพดินเชิงพลวัต ลักษณะจำเพาะของคุณภาพดินพลวัตคือ มีการเปลี่ยนแปลงในช่วงเวลาค่อนข้างสั้น เช่น ปริมาณอินทรียวัตถุที่อาจเปลี่ยนแปลงภายใต้การจัดการในระยะเวลา 1–10 ปี ในขณะที่ปฏิกิริยาดิน (pH) และสารอินทรีย์บางส่วนที่สลายค่อนข้างง่ายอาจเปลี่ยนแปลงภายในระยะเวลาไม่ถึง 1 ปี การรักษาหรือปรับปรุงคุณภาพดินเชิงพลวัตจะมีบทบาทในการปรับปรุงคุณภาพดินโดยรวม เพราะเกี่ยวข้องกับสมบัติดินที่สามารถจัดการให้เปลี่ยนแปลงได้

ในช่วงเวลาค่อนข้างสั้น ภายใต้การปฏิบัติเพื่อการผลิตพืชในระบบการเกษตรที่ยั่งยืน (พิบูลย์, 2554) วิธีการวัดคุณภาพดินในปัจจุบันมีความสัมพันธ์โดยตรงกับลักษณะของดินที่มีลักษณะที่แตกต่างกัน เช่น คุณสมบัติของดินหรือตัวชี้วัดที่มีลักษณะเฉพาะเจาะจงที่สามารถใช้เป็นตัวแทนของลักษณะดิน (Gregorich and Carter, 1997)

2.1.3 ตัวชี้วัดคุณภาพดิน (Soil quality indicator)

สมบัติของดินมีความสัมพันธ์กับกระบวนการทางฟิสิกส์ เคมี และชีวภาพ ซึ่งปกติแล้วเป็นการยากที่จะวัดอัตราของกระบวนการเหล่านี้โดยตรงเพื่อประเมินคุณภาพของดิน แต่สามารถวัดสมบัติของดินเฉพาะอย่างที่บ่งชี้ถึงอัตราของกระบวนการเหล่านั้น โดยสมบัติของดินที่ใช้วัดเพื่อประเมินคุณภาพดินจะเรียกว่าตัวชี้วัดคุณภาพดิน การเลือกใช้สมบัติของดินเป็นตัวชี้วัดเพื่อประเมินคุณภาพดินนั้น ขึ้นอยู่กับเป้าหมายของการจัดการดินในการใช้ที่ดิน โดยสมบัติทางกายภาพ เคมี และชีวภาพของดินหลายประการ สามารถกำหนดเป็นตัวชี้วัดคุณภาพดินและใช้ในการกำหนดดัชนีคุณภาพดินสำหรับประเมินคุณภาพดินได้ (Gregorich and Carter, 1997)

นอกจากนี้ สำนักงานคณะกรรมการพิเศษเพื่อประสานงานโครงการอันเนื่องมาจากพระราชดำริ (สำนักงาน กปร.) ได้กำหนดตัวชี้วัดด้านการพัฒนาที่ดิน สำหรับใช้ประเมินการเปลี่ยนแปลงคุณภาพดินในพื้นที่โครงการศูนย์ศึกษาการพัฒนาอันเนื่องมาจากพระราชดำริ (คณะทำงานบริหารการจัดทำตัวชี้วัดโครงการอันเนื่องมาจากพระราชดำริ, 2552) โดยกำหนดสมบัติของดินที่ใช้เป็นตัวชี้วัดเพื่อประเมินการเปลี่ยนแปลงคุณภาพดิน ได้แก่ 1) สมบัติทางกายภาพ ประกอบด้วย ความหนาของชั้นดินบน ความร่วนซุยของชั้นดินบน ความชื้นของดิน และการกร่อนของดิน 2) สมบัติทางเคมี ประกอบด้วย ปฏิกิริยาดิน สภาพการนำไฟฟ้า ปริมาณอินทรีย์คาร์บอน ปริมาณธาตุฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ ปริมาณธาตุโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ ความอิ่มตัวเบส ความจุแลกเปลี่ยนแคตไอออน และปริมาณธาตุอะลูมินัมและเหล็กที่สกัดได้ (ในดินกรด) และ 3) สมบัติทางชีวภาพ ซึ่งยังไม่มีการกำหนดดัชนีเนื่องจากยังไม่มีผลการวิจัยรองรับ

2.1.4 การประเมินคุณภาพดิน (Soil quality assessment)

การประเมินคุณภาพดิน หมายถึง การวัดการเปลี่ยนแปลงสมบัติจำเพาะของดินที่เกี่ยวเนื่องกับหน้าที่ของดิน เพื่อให้ทราบว่าสมบัติจำเพาะของดินดังกล่าวมีการเปลี่ยนแปลงจนส่งผลกระทบต่อการทำหน้าที่ของดินเพียงใด เป้าหมายสุดท้ายของการประเมินคุณภาพดินคือ การทราบข้อมูลที่จำเป็นสำหรับการจัดการดินให้มีผลิตภาพสูงอย่างยั่งยืน (ยงยุทธ, 2557)

การประเมินคุณภาพดินจะเน้นการผลิตพืชเป็นหลัก โดยเน้นไปที่การควบคุมการกร่อนดินและการลดผลกระทบของการกร่อนดินต่อการผลิตพืชโดยปรับปรุงดินให้มีผลิตภาพสูงขึ้น แต่ในระยะหลังได้ขยายความสนใจการประเมินคุณภาพดินให้ครอบคลุมการเกษตรที่ยั่งยืน และการป้องกันการเสื่อมโทรมของทรัพยากรดิน แนวคิดในการประเมินและการติดตามคุณภาพดินจึงมีขอบเขตที่กว้างขวางขึ้น เน้นการประเมินเพื่อการปฏิบัติในการจัดการดินมากขึ้น และคำนึงถึงการทำหน้าที่ของดินหลายๆ ด้านที่เกี่ยวข้องกับความยั่งยืนของทรัพยากร สุขภาพของคนและสัตว์ คุณภาพและความปลอดภัยของอาหาร ตลอดจนสิ่งแวดล้อม (พิบูลย์, 2554) การประเมินคุณภาพดินทำได้ในหลายระดับ ทั้งประเมินเพื่อทำความเข้าใจคุณภาพดินและประเมินเพื่อติดตามการเปลี่ยนแปลงคุณภาพดิน ซึ่งในแต่ละระดับของการประเมินจะมีลักษณะหรือพารามิเตอร์ที่ใช้เป็นตัวชี้วัด

ที่แตกต่างกัน ปัจจุบันมีวิธีที่หลากหลายที่ใช้ในการใช้ประเมินคุณภาพดิน ซึ่งมีความแตกต่างกันในการเลือกใช้ตัวชี้วัดสำหรับประเมินคุณภาพดิน ขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์หรือเป้าหมายในการประเมิน

ลาวรรณ์ (2556) ได้ทำการประเมินคุณภาพดินเพื่อใช้ทางการเกษตรในพื้นที่ลุ่มน้ำป่าสักส่วนที่ 2 จังหวัดเพชรบูรณ์ โดยใช้ระบบการจำแนกสมรรถนะความอุดมสมบูรณ์ของดิน (Sanchez et al., 2003) ร่วมกับการประเมินระดับความอุดมสมบูรณ์ของดิน จากสมบัติดินทางเคมีและทางกายภาพของดินที่เป็นข้อจำกัดสำหรับการปลูกพืช เพื่อเสนอแนวทางการใช้ที่ดินและการจัดการดินทางการเกษตรให้เหมาะสมตามศักยภาพของดินในพื้นที่

1) การประเมินระดับความอุดมสมบูรณ์ของดิน

การประเมินความอุดมสมบูรณ์ของดิน กรมพัฒนาที่ดินใช้เกณฑ์การประเมินจากค่าวิเคราะห์ดิน 5 รายการ คือ ร้อยละปริมาณอินทรียวัตถุ ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ ปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ ความจุแลกเปลี่ยนแคตไอออน และอัตราร้อยละความอิ่มตัวเบส ซึ่งจะมีเกณฑ์ประเมินเป็นค่าสูง ปานกลาง ต่ำ เพื่อใช้ในการกำหนดคะแนน (ตารางที่ 2-1) เมื่อรวมผลคะแนนจากค่าวิเคราะห์ดินทั้ง 5 รายการแล้วจึงประเมินเป็นระดับความอุดมสมบูรณ์ของดิน 3 ระดับ คือ ความอุดมสมบูรณ์สูง ปานกลาง และต่ำ โดยเฉพาะพื้นที่ที่ดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ จำเป็นต้องมีการปรับปรุงคุณภาพดินและจัดการที่เหมาะสมกับการใช้ประโยชน์ที่ดิน

ตารางที่ 2-1 เกณฑ์การประเมินระดับความอุดมสมบูรณ์ของดิน

ระดับ	อินทรียวัตถุ (%)	ความจุแลกเปลี่ยนแคตไอออน (cmol/kg)	การอิ่มตัวของประจุบวกที่เป็นด่าง (%)	ความเป็นประโยชน์ของธาตุฟอสฟอรัส (mg/kg)	ความเป็นประโยชน์ของธาตุโพแทสเซียม (mg/kg)
ต่ำ (1 คะแนน)	น้อยกว่า.1.5	น้อยกว่า 10	น้อยกว่า 35	น้อยกว่า 10	น้อยกว่า 60
ปานกลาง (2 คะแนน)	1.5-3.5	20-10	75-35	25-10	90-60
สูง (3 คะแนน)	มากกว่า 3.5	มากกว่า 20	มากกว่า 75	มากกว่า 25	มากกว่า 90

ที่มา: กองสำรวจดิน (2523)

หมายเหตุ: วิธีคิดระดับความอุดมสมบูรณ์ของดินใช้วิธีให้คะแนน
ผลรวมคะแนนทั้งหมดอยู่ระหว่าง 5-7 ถือว่าดินมีความอุดมสมบูรณ์ระดับต่ำ
ผลรวมคะแนนทั้งหมดอยู่ระหว่าง 8-12 ถือว่าดินมีความอุดมสมบูรณ์ระดับปานกลาง
ผลรวมคะแนนทั้งหมดอยู่ระหว่าง 13-15 ถือว่าดินมีความอุดมสมบูรณ์ระดับสูง

2) การประเมินสมรรถนะความอุดมสมบูรณ์ของดิน

การจัดชั้นสมรรถนะความอุดมสมบูรณ์โดยใช้ระบบการจำแนกสมรรถนะความอุดมสมบูรณ์ของดิน (Fertility Capability Soil Classification System; FCC) เป็นระบบที่รวบรวมกลุ่มดินที่มีสมบัติทางกายภาพและทางเคมีที่เป็นปัญหาต่อการจัดการด้านการเกษตร (เอิบ, 2548; Sanchez et al., 1982; Buol, 1987; Sanchez et al., 2003) หลักการที่สำคัญของระบบนี้ เน้นถึงคุณภาพของดินบนและดินล่างที่มีความสัมพันธ์โดยตรงกับการเจริญเติบโตของพืช วัตถุประสงค์ของการจำแนกระบบนี้ คือ ต้องการจำแนกดินออกเป็นหมวดหมู่ โดยการรวบรวมชนิดของดินที่มีความต้องการหรือมีข้อจำกัดในการจัดการทางด้านความอุดมสมบูรณ์ของดินที่คล้ายคลึงกันให้อยู่ด้วยกัน การจำแนกจะเน้นที่ชั้นดินบนเป็นหลักและชั้นดินล่างลึกไม่เกิน 50 เซนติเมตรหรือภายในเขตรากพืช ซึ่งมีความสัมพันธ์โดยตรงกับการเจริญเติบโตของพืช ซึ่งระบบการจำแนกสมรรถนะความอุดมสมบูรณ์ของดิน มีข้อดี ดังนี้

(1) เป็นระบบสากลที่สามารถเชื่อมโยงการจำแนกดินของระบบ FCC กับการจำแนกดินของระบบอนุกรมวิธานดิน (soil taxonomy) ได้ ซึ่งเป็นการแปลผลข้อมูลด้านการสำรวจและจำแนกดิน โดยเน้นไปในด้านความอุดมสมบูรณ์ของดิน

(2) หน่วยจำแนกจะบอกถึงลักษณะเนื้อดินและข้อจำกัดของดิน ซึ่งสามารถนำไปใช้ประโยชน์สำหรับการจัดการดินได้ง่าย เพื่อให้เป็นประโยชน์ต่อนักวิชาการและเจ้าหน้าที่ด้านการเกษตร ให้ใช้ข้อมูลดินได้มากยิ่งขึ้นกว่าเดิมและสามารถนำไปถ่ายทอดสู่เกษตรกรได้ง่ายขึ้น

(3) ลักษณะของดินที่ใช้ในการจำแนกสามารถวัดและตรวจสอบได้ทั้งในสนามและห้องปฏิบัติการ ซึ่งเป็นลักษณะของดินที่มีทั้งสมบัติดินที่เปลี่ยนแปลงได้ยากและง่าย สามารถนำไปใช้เพื่อติดตามสถานการณ์การเปลี่ยนแปลงของสมบัติดินได้

(4) สามารถนำผลของการจำแนกไปประยุกต์ใช้เพื่อเป็นแนวทางการจัดการดินตามชั้นสมรรถนะความอุดมสมบูรณ์ของดิน เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการประเมินคุณภาพดินเพื่อการจัดการดินและฟื้นฟูคุณภาพดิน นอกจากนี้ ระบบ FCC ยังสามารถใช้ศึกษาความเหมาะสมของดินสำหรับการปลูกพืชเศรษฐกิจเฉพาะอย่าง เช่น ข้าว อ้อย ยางพารา เป็นต้น เพื่อเสนอแนะแนวทางการจัดการดินและธาตุอาหารพืชตามชั้นข้อจำกัดที่สอดคล้องกับสภาพปัญหาของพื้นที่ และเป็นแนวทางในการใช้ที่ดินได้อย่างเหมาะสมและตรงตามศักยภาพของดิน

การจำแนกแบ่งออกเป็น 3 ระดับ คือ ประเภท (type) ประเภทดินล่าง (substrata type) และตัวแปรขยาย (condition modifier) ดังแสดงตามตารางที่ 2-2

(1) การจำแนกระดับประเภท ใช้เนื้อดินของชั้นดินไถพรวน หรือชั้นดินบนหนา 25 เซนติเมตร แล้วแต่ชั้นไหนจะตื้นกว่ากันก็ใช้ชั้นนั้นเป็นเกณฑ์ ประเภทของเนื้อดินใช้ตามระบบการจำแนกเนื้อดินของกระทรวงเกษตรสหรัฐอเมริกา (Soil Survey Staff, 2014)

(2) การจำแนกประเภทของชั้นดินล่าง ใช้ลักษณะเนื้อดินของชั้นดินล่าง ใช้เฉพาะกรณีที่เนื้อดินล่างแตกต่างจากเนื้อดินบนอย่างชัดเจน หรือมีชั้นแข็งที่ขัดขวางการเจริญของรากพืชเกิดขึ้นในระยะความลึก 50 เซนติเมตร ถ้าดินบนและดินล่างมีเนื้อดินเหมือนกัน ไม่ต้องใส่สัญลักษณ์ของเนื้อดินล่างลงไปในหน่วยสมรรถนะความอุดมสมบูรณ์ของดิน สำหรับดินล่างที่ใช้ในการจำแนกระดับประเภทดินล่างจะอยู่ในช่วงความลึกระหว่างดินบนไปจนถึงความลึก 50 หรือ 60 เซนติเมตร (Sanchez et al., 1982; Couto, 1988)

(3) การจำแนกตัวแปรขยายหรือข้อจำกัดของดิน เป็นการจำแนกที่เฉพาะเจาะจงยิ่งขึ้น โดยใช้สมบัติทางกายภาพ ทางเคมี ทางแร่วิทยา และสภาพแวดล้อมบางประการที่แสดงถึงข้อจำกัดในด้านความอุดมสมบูรณ์ของดินและการใช้ประโยชน์ที่ดินมาประกอบกับลักษณะของเนื้อดิน ข้อจำกัดที่กำหนดไว้จะเป็น

ค่ากลางที่ใช้กับพืชทั่วๆ ไป ตัวแปรขยายที่ระบุหน่วยจะใส่ต่อจากประเภทหรือประเภทชั้นดินล่าง ซึ่งอาจมีตัวแปรมากกว่าหนึ่งตัวขึ้นอยู่กับปัญหาของดินที่พบ โดยตัวแปรจะเรียงลำดับความสำคัญจากมากไปหาน้อยและใช้ตัวอักษรอังกฤษตัวเล็กเป็นสัญลักษณ์ตัวแปรต่างๆ

ในแต่ละดินสามารถมีประเภทหรือประเภทดินล่างอย่างละหนึ่งตัวเท่านั้น แต่สามารถมีตัวแปรขยายได้หลายตัว ระบบจำแนกชั้นสมรรถนะความอุดมสมบูรณ์ของดินถูกออกแบบมาเพื่อการแปลผลในการใช้ที่ดินที่แตกต่างกัน เช่น ระบบการจำแนกที่ได้รับการพัฒนาโดย Sanchez และคณะ (Sanchez et al., 1982, Sanchez et al., 2003) ระบบการจำแนกสมรรถนะความสมบูรณ์ของดินในประเทศไทย วิจิตร (2539) ได้นำระบบนี้มาใช้ในการจำแนกชุดดินในประเทศไทยประมาณ 280 ชุดดิน ซึ่งได้รวบรวมคุณสมบัติของชุดดินต่างๆ ทั้งทางกายภาพ เคมี แร่ และอื่นๆ ตามข้อกำหนดของระบบนี้

ตารางที่ 2-2 สรุปหลักเกณฑ์ตามระบบการจำแนกสมรรถนะความอุดมสมบูรณ์ของดิน (FCC)

องค์ประกอบ	ลักษณะและสมบัติของดิน		สัญลักษณ์
1. ประเภท	ชั้นเนื้อดินอย่างหยาบของดินบน		S, L, C, O
2. ประเภทของชั้นดินล่าง	ชั้นเนื้อดินอย่างหยาบของดินล่าง		S, L, C, R, R^{-}
3. ตัวแปรขยาย	1	ดินเป็นกรด มีความเป็นพิษของอะลูมินัม (pH 1:1 H_2O <5.5; BS <33%, Al Sat. >60%)	a
(ข้อจำกัด)	2	ดินเป็นด่าง (pH 1:1 H_2O >7.3)	b
	3	Cat clay (มีจาโรไซต์ และ pH 1:1 H_2o <3.5)	c
	4	4.1 ดินแห้ง ความชื้นไม่เพียงพอในฤดูแล้ง (ระบอบความชื้นดินแบบ ustic)	d
		4.2 ดินแห้ง มีการดัดแปลงพื้นที่เพื่อการขังน้ำ (ดินดอนที่ใช้ทำนา) ดินที่มีจุดประสีเทา มีการระบายน้ำค่อนข้างเลว (Aquic subgroup) มีระบอบความชื้นดินแบบ ustic	d^{-}
	5	ดินมีความจุแลกเปลี่ยนแคตไอออนต่ำ (CEC < 7 cmol kg^{-1})	e
	6	6.1 ดินขังน้ำ (ดินมีค่ารงค์ต่ำ, ระบอบความชื้นดินแบบ aquic)	g
		6.2 ดินขังน้ำ มีการระบายน้ำค่อนข้างเลว (Aeric subgroup) มีระบอบความชื้นดินแบบ aquic	g^{-}
	7	ดินตรึงฟอสฟอรัสสูง มีดินเหนียวมากกว่า 35% และสีสัน 7.5YR หรือแดงกว่ามีโครงสร้างแบบก้อนกลม (oxisols, oxic group)	i
	8	ดินมีปริมาณโพแทสเซียมต่ำ (Exch. K <0.2 cmol kg^{-1} / Avail.K <75 mg kg^{-1})	k
	9	ดินมีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ต่ำ (Avail. P < 8 mg/kg)	p
	10	ดินมีอินทรีย์คาร์บอนต่ำ (SOM <1.0%)	m
		10.1 ดินมีอินทรีย์คาร์บอนต่ำ SOM 1.0-1.5%	m^{-}
	11	10.1 ความเป็นโซดิก (ESP > 15%)	n
		10.2 ความเป็นโซดิก (ESP 6–15%)	n^{-}
	12	ดินมีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ต่ำ (avail.P < 8 mg kg^{-1})	p

ตารางที่ 2-2 (ต่อ)

องค์ประกอบ		ลักษณะและสมบัติของดิน	สัญลักษณ์
3. ตัวแปรขยาย	13	ปริมาณกรวดในดิน	r
(ต่อ)		13.1 ปริมาณกรวด 10–35 % โดยปริมาตร	r^{+}
		13.2 ปริมาณกรวด > 35 % โดยปริมาตร	r^{++}
		13.3 มีปริมาณหินพื้นโผล่ (rock outcrop) มากกว่า 15%	r^{+++}
	14	14.1 ความเค็ม (EC ≥ 4 dSm^{-1})	s
		14.2 ความเค็ม (EC 2–4 dSm^{-1})	s^{-}
	15	เวอร์ทิซอลล์ (vertic group) (มีดินเหนียว > 35% และ > 50% เป็นสเมกไทต์)	v
	16	ความลาดชัน (ใช้ % ความลาดชัน)	%
	17	มีความเสี่ยงการกร่อนดินสูง	SC, LC, CR, LR, SR, > 30%

ที่มา: ดัดแปลงจาก Sanchez et al. (2003)

3) การประเมินค่าดัชนีชี้วัดคุณภาพดิน

การประเมินคุณภาพดินจากค่าดัชนีชี้วัดคุณภาพดิน (soil quality index, SQI) เป็นการประมวลผลข้อมูลเกี่ยวกับสมบัติทางเคมี ปริมาณธาตุอาหารพืชในดิน สมบัติทางชีวภาพ และสมบัติทางกายภาพของดิน (Larson and Pierce, 1991) โดยกำหนดน้ำหนักคะแนน (weighting) ในแต่ละสมบัติของดิน (parameter) ให้สัมพันธ์กับผลผลิตดิน (soil productivity) แล้วนำค่าที่ได้ทั้งหมดมาประมวลผลเป็นค่าดัชนี ชี้วัดคุณภาพดิน จากนั้นเปรียบเทียบค่าที่ได้จากค่ามาตรฐาน ซึ่งในแต่ละพื้นที่จะมีค่าแตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับชนิดของดิน การจัดการ สภาพภูมิอากาศ และชนิดพืชที่ปลูก (Karlen and Scott, 1994; Andrews et al., 2003) ซึ่งมีขั้นตอนการประเมินดังนี้

(1) กำหนดกลุ่มสมบัติดินที่มีผลต่อการวางแผนการใช้ที่ดิน และเลือกใช้ข้อมูลสมบัติดินที่สำคัญ (minimum data set; MDS) ที่มีผลต่อคุณภาพดินและผลผลิตของพืช ซึ่งได้กำหนดไว้ 3 กลุ่ม คือ กลุ่มสมบัติของดินที่มีผลต่อการหมุนเวียนของธาตุอาหารในดิน (nutrient cycling) กลุ่มสมบัติของดินที่มีผลต่อการควบคุมความเป็นประโยชน์ของน้ำในดิน (water availability) และกลุ่มสมบัติของดินที่มีผลต่อความเค็มและเกลือโซดิก (Andrews et al., 2002)

(2) กำหนดคะแนน (RWF, relative weighting factors) ของสมบัติดิน โดยมีเกณฑ์ว่าสมบัติของดินมีค่าเท่ากับ 1 หมายถึงสมบัติของดินนั้นส่งเสริมให้ดินมีศักยภาพในการให้ผลผลิตพืชเป็นอย่างดี โดยไม่มีข้อจำกัดใดๆ ในขบวนการต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นการหมุนเวียนธาตุอาหาร การรักษาความชื้นในดินส่งเสริมให้มีความหลากหลายทางชีวภาพ การส่งเสริมให้ดินมีความจุบัฟเฟอร์ (buffering capacity) และทำให้โครงสร้างของดินดีขึ้น (Shukla et al., 2004) ดังรายละเอียดการกำหนดคะแนนใน ตารางที่ 2-3

(3) เปรียบเทียบกับค่ามาตรฐาน (Shukla et al., 2004) ของคุณสมบัติดินบางรายการ ซึ่งเป็นค่ามาตรฐานของดินในประเทศไทย

(4) คำนวณค่าดัชนีชี้วัดคุณภาพดิน (soil quality index) โดยการรวมคะแนนในแต่ละสมบัติดินเข้าด้วยกัน แล้วหารด้วยจำนวนข้อมูลทั้งหมด (Andrews et al., 2003) ดังแสดงในสมการต่อไปนี้

$$\text{Soil Quality Index (SQI)} = \frac{\sum_{i=1}^{n} Si}{n}$$

โดย S = คะแนนในแต่ละสมบัติดิน (relative weighting factor, RWT)

n = จำนวนข้อมูลทั้งหมดที่นำมาใช้ในการคำนวณ

(5) กำหนดมาตรฐานของค่าดัชนีชี้วัดคุณภาพดิน (soil quality index) เพื่อแบ่งระดับคุณภาพดินออกเป็น 5 ระดับ ดังตารางที่ 2-4 (Shukla et al., 2004)

ตารางที่ 2-3 ค่าวิกฤต (critical value) และค่าคะแนน (RWF) ของสมบัติดินทางเคมีและทางกายภาพ

ระดับข้อจำกัด		สมบัติดินทางเคมี							สมบัติดินทางกายภาพ		
ข้อจำกัด	RWF	pH	EC_e	OM	Avail.P	K	CEC	BS	BD	AWC	K_{sat}
		H_2O	dS/m	%	mg/kg	mg/kg	cmol/kg	%	g/cm^3	%	cm/hr
ไม่มี	1	6.0-7.0	<2	3.5-5.0	>25	>120	>30	60-80	<1.3	>30	>2.0
เล็กน้อย	2	5.8-5.9 & 7.1-7.4	2-4	2.5-3.5	15-25	90-120	15-30	40-60	1.3-1.4	20-30	0.2-2.0
ปานกลาง	3	5.4-5.7 & 7.5-7.8	4-8	1.5-2.5	10-15	60-90	10-15	20-40 & 90-100	1.4-1.5	8-20	0.02-0.2
มาก	4	5.0-5.3 & 7.9-8.2	8-16	0.5-1.5	3-10	30-60	3-10	<20	1.5-1.6	2-8	0.002-0.02
รุนแรง	5	<5.0 & >8.2	>16	<0.5 & 5.0	<3	<30	<3	>100	>1.6	<2	<0.002

ที่มา: ดัดแปลงจาก Shukla et al. (2004); นุกูล (2552)

ตารางที่ 2-4 ระดับคุณภาพดินตามค่าดัชนีชี้วัดคุณภาพดิน (SQI)

ชั้นดัชนีคุณภาพดิน	ค่าดัชนีชี้วัดคุณภาพดิน	ระดับคุณภาพดิน	ศักยภาพในการรักษาผลผลิตให้ยั่งยืน
SQI-1	<1.75	สูงมาก	มีศักยภาพอย่างสูงในการใช้ที่ดินอย่างยั่งยืน (Highly sustainable)
SQI-2	1.75-2.25	สูง	มีศักยภาพในการใช้ที่ดินอย่างยั่งยืน (Sustainable)
SQI-3	2.25-2.75	ปานกลาง	ศักยภาพในการใช้ที่ดินอย่างยั่งยืน แต่ต้องมีการปรับปรุงวิธีการจัดการดินให้เหมาะสม (Sustainable with high input)

ตารางที่ 2-4 (ต่อ)

ดัชนีคุณภาพดิน	ค่าดัชนีชี้วัดคุณภาพดิน	ระดับคุณภาพดิน	ศักยภาพในการรักษาผลผลิตให้ยั่งยืน
SQI-4	2.75-3.65	ต่ำ	มีศักยภาพในการใช้ที่ดินอย่างยั่งยืน แต่ต้องมีการปรับปรุงวิธีการจัดการดินให้เหมาะสมอย่างมาก (Sustainable with very high input)
SQI-5	>3.65	ต่ำมาก	ไม่มีศักยภาพในการใช้ที่ดินอย่างยั่งยืน (Unsustainable)

ที่มา: ดัดแปลงจาก Shukla et al. (2004); นุกูล (2552)

2.1.5 การประเมินคุณภาพที่ดิน (Land quality evaluation)

การประเมินค่าที่ดิน (land evaluation) หมายถึง กระบวนการประเมินศักยภาพหรือความเหมาะสมของที่ดินบริเวณใดบริเวณหนึ่ง เพื่อนำไปใช้ประโยชน์สำหรับกิจกรรมใดกิจกรรมหนึ่ง หรือชนิดใดชนิดหนึ่งให้เหมาะสมมีประสิทธิภาพ ได้รับผลตอบแทนคุ้มค่าและการรักษาศักยภาพการผลิตของที่ดินให้ใช้ประโยชน์ได้ยาวนาน (เฉลียว, 2533; ภูษิต, 2555)

การประเมินคุณภาพที่ดินโดยใช้ข้อจำกัดหลักความเครียดของดิน (Major Land Resources Stresses) Vijarnsorn and Eswaran (2002) ได้ทำการประเมินข้อจำกัดของทรัพยากรดินเพื่อการเกษตรที่ยั่งยืนของประเทศไทย จากแผนที่มาตราส่วน 1:1,000,000 และจัดทำแผนที่ชั้นความเครียดดินและแผนที่ชั้นคุณภาพที่ดินพบว่า ในประเทศไทยมีชั้นความเครียดดินทั้งหมด 15 ชั้น (ตั้งแต่ชั้นที่ 2–23) และมีชั้นคุณภาพที่ดินที่ได้จากการวิเคราะห์ปัจจัยความเครียดทั้งหมด 7 ชั้น (ตั้งแต่ชั้นที่ 2–8) หลักการจะให้ความสำคัญกับคุณภาพที่ดินที่มีความเหมาะสมสำหรับการผลิตพืช โดยศึกษาและวิเคราะห์จากสมรรถนะและการฟื้นฟูของดิน (ตารางที่ 2-5) โดยสมรรถนะของดิน (soil performance) คือ ความสามารถของที่ดินในการผลิตพืช โดยมีการจัดการดินร่วมด้วย เช่น มาตรการการอนุรักษ์ การใส่ปุ๋ย การควบคุมโรคพืชและแมลง โดยทั่วไปที่ดินที่มีสมรรถนะต่ำจะไม่เหมาะสมต่อการทำเกษตรกรรม ส่วนการฟื้นฟูของดิน (soil resilience) คือ ความสามารถของที่ดินในการผลิตพืชให้ได้ใกล้เคียงกับระดับเดิมถึงแม้ว่าจะเกิดการเสื่อมโทรมโดยมีการจัดการดินร่วมด้วย ดินที่มีความสามารถในการฟื้นฟูต่ำจะเกิดการเสื่อมโทรมอย่างถาวร การประเมินคุณภาพที่ดินด้วยระบบนี้เป็นการพิจารณาคู่ผสมของสมรรถนะของดิน และการฟื้นฟูของดิน ซึ่งแบ่งออกเป็น 3 ระดับ ได้แก่ สูง ปานกลาง และต่ำ สำหรับการพิจารณาปัจจัยข้อจำกัด เพื่อกำหนดชั้นคุณภาพที่ดินและชั้นความเครียดของดิน ซึ่งได้กำหนดไว้ทั้งหมด 25 ชั้นความเครียด (stresses class) และ 9 ชั้นคุณภาพที่ดิน (land quality class) ดังแสดงตามตารางที่ 2-6 กรอบแนวคิดของวิธีการประเมินคุณภาพที่ดินตามระบบนี้ประกอบด้วย 2 ส่วน คือ 1) พิจารณาชั้นความเครียดของดินที่ส่งผลต่อการปลูกพืช โดยแบ่งออกเป็น 25 ชั้นความเครียด ซึ่งถูกกำหนดโดยการวิเคราะห์ปัจจัยหลักที่มีผลต่อความเครียดของดิน หรือพิจารณาจากลักษณะบ่งชี้ความเครียดของดินโดยใช้ฐานข้อมูลการจำแนกดินของประเทศไทย (taxonomic classification) และ 2) จัดกลุ่มชั้นคุณภาพที่ดิน (ตารางที่ 2-7) เมื่อนำข้อมูลนี้มาจัดทำเป็นแผนที่จะสามารถใช้เป็นตัวแทนแผนที่ในระดับภูมิภาคและระดับประเทศได้ (Vijarnsorn and Eswaran, 2002)

ตารางที่ 2-5 เมทริกซ์อธิบายชั้นคุณภาพที่ดิน

สมรรถนะของดิน (soil performance)	ความยืดหยุ่นของดิน (soil resilience)		
	ต่ำ	ปานกลาง	สูง
ต่ำ	9	8	6
ปานกลาง	7	5	3
สูง	4	2	1

ตารางที่ 2-6 คุณสมบัติของชั้นคุณภาพที่ดิน

กลุ่มคุณภาพที่ดิน	ชั้นคุณภาพที่ดิน	คุณสมบัติและศักยภาพในการรักษาผลผลิตให้ยั่งยืน
LQ-1	1	มีความเสี่ยงในการผลิตพืชน้อยกว่าร้อยละ 20 และมีศักยภาพอย่างสูงในการใช้ที่ดินอย่างยั่งยืน (Highly sustainable)
LQ-2	2, 3	มีความเสี่ยงในการผลิตพืชร้อยละ 20–40 และมีศักยภาพในการใช้ที่ดินอย่างยั่งยืน (Sustainable)
LQ-3	4, 5, 6	มีความเสี่ยงในการผลิตพืชร้อยละ 40–60 และมีศักยภาพในการใช้ที่ดินอย่างยั่งยืน แต่ต้องมีการปรับปรุงวิธีการจัดการดินให้เหมาะสม (Sustainable with high input)
LQ-4	7	มีความเสี่ยงในการผลิตพืชร้อยละ 60–80 และมีศักยภาพในการใช้ที่ดินอย่างยั่งยืน แต่ต้องมีการปรับปรุงวิธีการจัดการดินให้เหมาะสมอย่างมาก (Sustainable with very high input)
LQ-5	8, 9	มีความเสี่ยงในการผลิตพืชมากกว่าร้อยละ 80 และไม่มีศักยภาพในการใช้ที่ดินอย่างยั่งยืน (Unsustainable)

ตารางที่ 2-7 หลักเกณฑ์การประเมินคุณภาพที่ดินจากข้อจำกัดหลักของทรัพยากรดิน

ชั้นความเครียด	ชั้นคุณภาพที่ดิน	ปัจจัยหลักที่มีผลต่อความเครียด	ลักษณะบ่งชี้ข้อจำกัด
25	9	ขาดน้ำเป็นระยะเวลานาน	ระบอบความชื้นดินแบบ Aridic พื้นที่ที่เต็มไปด้วยหิน เนินทราย
24	8	อุณหภูมิต่ำเป็นระยะเวลานาน	อันดับ Gelisols
23	8	พื้นที่สูงชัน	ความลาดชันมากกว่า 32 %
22	7	ดินตื้น	กลุ่มดินย่อย Lithic ชั้นขัดขวางรากพืชน้อยกว่า 25 เซนติเมตร
21	7	ดินเค็ม	ขั้นการจำแนก salic, halic, natric
20	7	ดินที่มีอินทรียวัตถุสูง	อันดับ Histosols
19	6	ความสามารถในการอุ้มน้ำต่ำ	ดินทราย กรวด ชิ้นส่วนหยาบ และวงศ์ดินที่เป็น skeletal
18	6	ความชื้นและธาตุอาหารต่ำ	อันดับ Spodosols, วงศ์ดิน ferritic sesquic และ oxidic, กลุ่มดินย่อย aridic
17	6	ดินเปรี้ยวจัด	กลุ่มดินใหญ่และกลุ่มดินย่อย sulfuric
16	6	มีการตรึง P, N และสารประกอบอินทรีย์	กลุ่มดินย่อย anionic, กลุ่มดินใหญ่ acric, วงศ์ดิน oxidic
15	6	ความสามารถในการกักเก็บธาตุอาหารต่ำ	วงศ์ดิน loamy ของอันดับ Ultisols, Oxisols
14	5	การชะละลายธาตุอาหารสูง	ระบอบความชื้นดิน udic, perudic แต่ไม่รวมชั้นดินบนวินิจฉัย mollic, umbric หรือชั้นดินล่างวินิจฉัย argillic
13	5	พบหินปูนและยิปซั่ม	ชั้นดินล่างวินิจฉัย calcic, petrocalcic, gypsic, petrogypsic; วงศ์ดิน carbonatic และ gypsic ยกเว้น Mollisols และ Alfisols
12	5	อะลูมินัมสูง	pH น้อยกว่า 4.5 ภายใน 25 เซนติเมตร และมีความอิ่มตัวด้วยอะลูมินัมมากกว่า 60%
11	5	ขาดน้ำในบางฤดูกาล	อันดับย่อย ustic หรือ xeric แต่ไม่รวมชั้นดินบนวินิจฉัย mollic, umbric หรือชั้นดินล่างวินิจฉัย argillic หรือ kandic ยกเว้นอันดับ Vertisols
10	4	การระบายน้ำเลว	อันดับย่อย aquic กลุ่มดินใหญ่ gloss
9	4	ความจุแลกเปลี่ยนประจุบวกสูง	อันดับ Andisols
8	4	โครงสร้างดินมีเสถียรภาพต่ำ/crusting	ดินร่วน และดินในอันดับ Entisols ยกเว้น Fluvent

ตารางที่ 2-7 (ต่อ)

ชั้นความเครียด	ชั้นคุณภาพที่ดิน	ปัจจัยหลักที่มีผลต่อความเครียดของดิน	ลักษณะบ่งชี้ข้อจำกัด
7	3	ช่วงการปลูกพืชสั้น เนื่องจากอากาศหนาว	ระบอบอุณหภูมิดิน cryic หรือ frigid
6	3	พบชั้นขัดขวางรากพืช (เล็กน้อย)	มีแนวสัมผัส plinthite, fragipan, duripan, densipan, petroferric ต่อเนื่องในดิน ขั้นการจำแนก placic ภายในความลึก 100 เซนติเมตร
5	3	มีปริมาณน้ำมากเกินไปในบางฤดู	ตะพักลำน้ำใหม่ กลุ่มดินย่อย aquic
4	2	อุณหภูมิสูง	ระบอบอุณหภูมิดิน isohyperthermic และ isomegathermic ยกเว้นอันดับ Mollisols และ Alfisols
3	2	ปริมาณอินทรียวัตถุต่ำ	ชั้นดินบนวินิจฉัย ochric
2	2	มีศักยภาพในการยืดหดตัวของดินสูง	อันดับ Vertisols, กลุ่มดินย่อย vertic
1	1	มีข้อจำกัดเล็กน้อย	ดินอื่นๆ

ที่มา: Eswaran et al. (1999)

2.2 ความเสื่อมโทรมของดินและที่ดิน

สถานการณ์ของทรัพยากรดินและที่ดินของประเทศไทยในปัจจุบัน มีแนวโน้มที่ทรัพยากรดินจะเกิดความเสื่อมโทรมในระดับที่สูงขึ้นในอนาคต โดยสาเหตุที่ทำให้เกิดความเสื่อมโทรมส่วนใหญ่เกิดจากสาเหตุสมบัติของดินเปลี่ยนแปลง ซึ่งเกิดจากการขาดการอนุรักษ์ดินและน้ำ การปรับปรุงบำรุงดิน และมีการจัดการดินและการใช้ประโยชน์ที่ดินไม่เหมาะสม เนื่องจากจำนวนประชากรที่เพิ่มขึ้น ทำให้มีการขยายที่ดินทำกินมากขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งการบุกรุกแผ้วถางพื้นที่ป่าไม้ต้นน้ำลำธาร ก่อให้เกิดปัญหาการชะล้างพังทลายอย่างรุนแรงจนถึงขั้นดินถล่ม ตลอดจนการใช้ที่ดินไม่สอดคล้องกับสมรรถนะของดินหรือคุณภาพของที่ดิน และสาเหตุจากภัยพิบัติธรรมชาติ ที่เป็นผลสืบเนื่องมาจากการกระทำของมนุษย์ ซึ่งมีผลโดยตรงต่อการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศของโลก (Global climate change) ทำให้เกิดปัญหาโลกร้อน ภัยแล้ง ดินถล่ม และน้ำท่วมฉับพลันบ่อยครั้ง ก่อให้เกิดความเสียหายแก่พื้นที่ที่ประสบภัย และส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมจนนำไปสู่การสูญเสียความหลากหลายทางชีวภาพที่ไม่สามารถประเมินค่าได้

2.2.1 ลักษณะของความเสื่อมโทรม

1) ความเสื่อมโทรมทางกายภาพ การทำการเกษตรแผนใหม่นำมาซึ่งการใช้เครื่องมือหรือเครื่องจักรที่มีน้ำหนักมากเข้าไปในพื้นที่เกษตรกรรม มีการไถพรวนบ่อยครั้งขึ้น ทำให้โครงสร้างของดินถูกทำลาย ดินอัดตัวแน่นขึ้น ส่งผลให้เกิดชั้นดานเชื่อมแข็งในชั้นดินไถพรวน (plough pan หรือ hard pan) ยากต่อการให้น้ำซึมผ่านลงไปในดิน เมื่อเวลาฝนตกดินจะดูดซับน้ำได้ลดลง เกิดน้ำเอ่อที่ผิวหน้าดินมากขึ้น เป็นผลให้เกิดน้ำไหลบ่า (water runoff) ที่ผิวหน้าดินมากขึ้น จึงเป็นสาเหตุให้เกิดการชะล้างพังทลายของดินมากขึ้น

2) ความเสื่อมโทรมทางเคมี การใช้ประโยชน์ที่ดินในบริเวณที่มีความเปราะบางทางด้านสิ่งแวดล้อม โดยเฉพาะบริเวณที่มีกระบวนการทางเคมีสูง เช่น บริเวณชายฝั่งทะเล บริเวณที่มีการสะสมของเกลือในดินสูง จะทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางเคมี เนื่องจากกระบวนการเคลื่อนย้ายของสาร เช่น การเคลื่อนที่ของเกลือในชั้นดินด้วยน้ำ พบมากในพื้นที่ดินเค็มภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และการเพิ่มขึ้นของพื้นที่ดินกรดกำมะถันในพื้นที่ราบภาคกลาง เนื่องจากการระบายน้ำออกจากพื้นที่ รวมถึงการเพิ่มขึ้นของดินเค็มและดินกรดกำมะถัน เนื่องจากกิจกรรมการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่งทะเล ทั้งหมดนี้เกิดขึ้นจากกระบวนการต่างๆ ที่เกิดขึ้นทางเคมี เช่น กระบวนการ acidification ในพื้นที่ดินกรดบริเวณที่ราบภาคกลาง กรบวนการ salinization ในพื้นที่ดินเค็มภาคตะวันออกเฉียงเหนือ กระบวนการ laterization ในพื้นที่ดินที่มีการสะสมเหล็กและแมงกานีสสูง ทำให้เกิดดินลูกรัง และกระบวนการ leaching ที่น้ำสามารถนำธาตุอาหารในดินออกไปจากดินทำให้ดินมีธาตุอาหารพืชลดลงได้นอกเหนือจากจะติดไปกับพืชที่ปลูกแล้ว ซึ่งพบเห็นได้ทั่วไปในพื้นที่ที่มีฝนตกชุก

3) การชะล้างพังทลายของดิน เป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้เกิดความเสื่อมโทรมของดินโดยเฉพาะการพัดพาเอาหน้าดินที่มีความอุดมสมบูรณ์และธาตุอาหารพืชในดินสูงออกไปจากพื้นที่ ประมาณว่าการชะล้างพังทลายของประเทศไทย ครอบคลุมพื้นที่ประมาณ 134.5 ล้านไร่ หรือร้อยละ 41.94 ของพื้นที่ประเทศ มีตะกอนถูกชะล้างลงสู่แหล่งน้ำประมาณปีละ 27 ล้านตัน ซึ่งส่งผลต่อการสูญเสียธาตุอาหารในดินมีมูลค่าประมาณ 3,774.37 ล้านบาท และพบว่าปัจจุบันมีพื้นที่ที่ดินมีอินทรียวัตถุน้อยกว่า 1.5 เปอร์เซ็นต์ ครอบคลุมเนื้อที่ถึง 98.7 ล้านไร่ หรือประมาณร้อยละ 30.7 ของเนื้อที่ประเทศ (กรมพัฒนาที่ดิน, 2558)

2.2.2 ผลกระทบการเสื่อมโทรมของทรัพยากรดิน

ความเสื่อมโทรมของดินและที่ดินนอกจากจะทำให้กำลังการผลิตหรือศักยภาพการผลิตพืชของที่ดินต่ำลง ทั้งทางปริมาณและคุณภาพหรืออย่างใดอย่างหนึ่งแล้ว ยังส่งงผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมทั้งทางตรงและทางอ้อมอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้อีกด้วย โดยแบ่งผลกระทบไว้ 3 ด้าน ได้แก่

1) ผลกระทบด้านกายภาพ ที่เกิดจากการใช้ที่ดินและการจัดการที่ดินที่ไม่เหมาะสม โดยเฉพาะการทำให้เกิดการชะล้างพังทลายของหน้าดินซึ่งเป็นส่วนที่มีความอุดมสมบูรณ์สูง โดยหน้าดินเหล่านี้จะถูกชะล้างทับถมเป็นตะกอนแหล่งน้ำ ก่อให้เกิดการตื้นเขินตามแหล่งน้ำ รัฐต้องเสียค่าใช้จ่ายในการขุดลอกตะกอนและเกษตรกรต้องใช้ปุ๋ยเคมีในการบำรุงดินเพิ่มขึ้น ส่งผลให้มีการปนเปื้อนของสารเคมีทั้งในดินและน้ำมากขึ้น

2) ผลกระทบด้านเศรษฐกิจ จากสภาพการใช้ที่ดินที่กล่าวมาจะเห็นว่าประเทศไทย มีพื้นที่ที่มีปัญหาดินเสื่อมโทรมทั้งสิ้นประมาณ 267.72 ล้านไร่ หรือร้อยละ 83.48 ของพื้นที่ทั้งประเทศ ส่งผลกระทบโดยตรงต่อผลผลิตทางการเกษตร ประมาณว่าในแต่ละปีเกษตรกรที่มีพื้นที่ชะล้างพังทลายจะมีผลผลิตลดลงถึงร้อยละ 25 จากผลผลิตเดิม ธาตุอาหารพืชในดินสูญเสียไปมีมูลค่าถึง 3,774.37 ล้านบาทและกระทบต่อเกษตรกรถึง 34 ล้านคน หรือประมาณร้อยละ 60 ของประชากรทั้งประเทศ

3) ผลกระทบด้านสังคม เนื่องจากที่ดินที่มีศักยภาพใช้ทำการเกษตรได้ผลดีมีอยู่ค่อนข้างจำกัดเพียงร้อยละ 37 ของพื้นที่ประเทศ ในขณะที่ที่ดินประมาณร้อยละ 52 ถูกนำไปใช้ทางการเกษตร หรืออาจกล่าวโดยรวมว่าที่ดินที่ใช้ทำการเกษตรกันอยู่ถึงร้อยละ 25 ของพื้นที่ประเทศ เป็นดินที่มีศักยภาพต่ำทำให้ผลผลิตทางการเกษตรต่ำแต่ต้นทุนการผลิตสูง เป็นผลให้เกษตรกรส่วนใหญ่มีฐานะยากจน มีการบุกรุกพื้นที่ป่าไม้มากขึ้นเพื่อขยายพื้นที่ทำกินเพราะต้องการพื้นที่ที่มีความอุดมสมบูรณ์สูง บางกลุ่มต้องอพยพเข้าเมืองเพื่อหางานทำ ทั้งสองประเด็นดังกล่าวนี้เป็นเหตุให้เกิดผลกระทบทางสังคมจนกลายเป็นปัญหาสำคัญต่อการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมของประเทศตามมาอีกมากมาย

2.3 ลักษณะของลุ่มน้ำ พื้นที่ลุ่มน้ำ และชั้นคุณภาพลุ่มน้ำ

2.3.1 ลุ่มน้ำ (watershed)

ลุ่มน้ำ หมายถึง พื้นที่รับน้ำตามธรรมชาติ จากฝนที่ตกลงในพื้นที่นั้นแล้วไหลลงสู่ที่ต่ำไปรวมตัวกันเป็นลำน้ำสายเล็ก และไหลรวมตัวกันลงสู่ลำน้ำสายใหญ่ขึ้นไป จนในที่สุดไหลออกจาก พื้นที่ลุ่มน้ำที่จุดหนึ่งของลำน้ำขอบเขตพื้นที่ลุ่มน้ำกำหนดได้ด้วยแนวเส้นสันปันน้ำที่เริ่มตรงจุดไหลออกของลุ่มน้ำแล้วแผ่ครอบคลุมทั้งสอง ด้านของลำน้ำไปจนถึงต้นน้ำลำธาร ขนาดของพื้นที่ลุ่มน้ำจะใหญ่ขึ้นเรื่อยๆ เมื่อเลื่อนจุดไหลออกไปทางท้ายน้ำจนในที่สุดพื้นที่ลุ่มน้ำจะใหญ่ที่สุดที่จุดไหลออกสู่ทะเลขนาดของลำน้ำและลุ่มน้ำสามารถจัดลำดับจากเล็กไปหาใหญ่ ซึ่งมีความสัมพันธ์โดยตรงกับลักษณะการไหลของน้ำ (กรมชลประทาน, 2557)

2.3.2 พื้นที่ลุ่มน้ำ (watershed area)

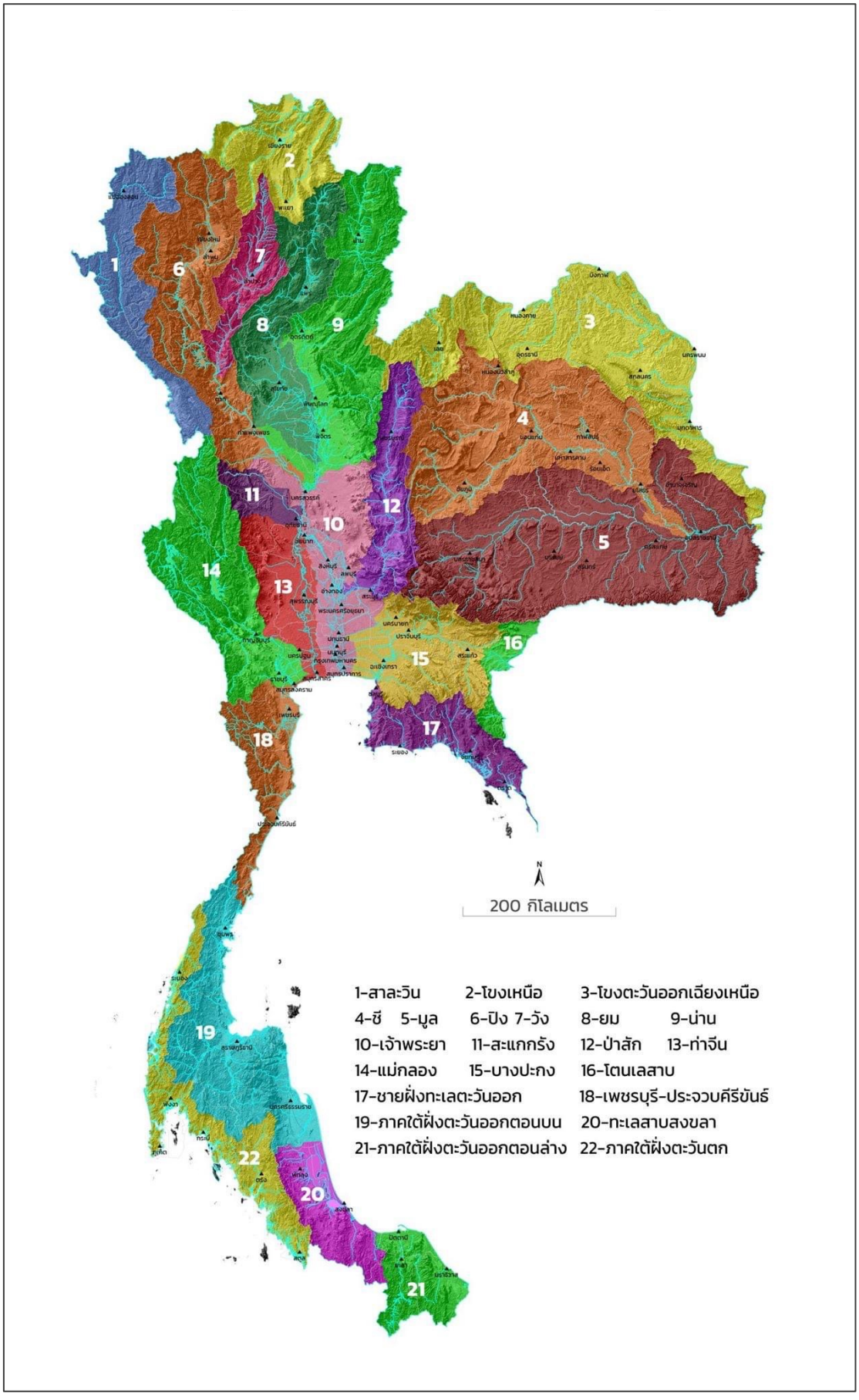
พื้นที่ลุ่มน้ำ หมายถึง พื้นที่ซึ่งล้อมรอบด้วยสันปันน้ำเป็นพื้นที่รับน้ำฝนของแม่น้ำสายหลักในลุ่มน้ำนั้นๆ เมื่อฝนตกลงมาในพื้นที่ลุ่มน้ำจะไหลออกสู่ลำธารสายย่อยๆ แล้วรวมกันออกสู่ลำธารสายใหญ่ และรวมกันออกสู่แม่น้ำสายหลักจนไหลออกปากน้ำในที่สุด (คำรณ, 2551)

2.3.3 การจัดแบ่งลุ่มน้ำในประเทศไทย

สำนักงานทรัพยากรน้ำแห่งชาติ (2564) ได้จัดแบ่งลุ่มน้ำใหม่ออกเป็น 22 ลุ่มน้ำหลัก ตามที่กำหนดไว้ในพระราชกฤษฎีกากำหนดลุ่มน้ำ พ.ศ. 2564 และลุ่มน้ำสาขาจำนวน 353 ลุ่มน้ำ และหมู่เกาะต่างๆ ของแต่ละลุ่มน้ำหลักอีกจำนวน 6 หมู่เกาะ พื้นที่ขอบเขตลุ่มน้ำในประเทศไทยดังแสดงตามภาพที่ 2-1

2.3.4 การกำหนดชั้นคุณภาพของลุ่มน้ำ (watershed classification)

ตามมติคณะรัฐมนตรี เรื่อง การกำหนดชั้นคุณภาพลุ่มน้ำ เพื่อให้มีการอนุรักษ์ทรัพยากรที่เหมาะสม จึงได้แบ่งพื้นที่ชั้นคุณภาพลุ่มน้ำออกเป็น 6 ชั้น คือ พื้นที่ลุ่มน้ำชั้น 1A พื้นที่ลุ่มน้ำชั้น 1B พื้นที่ลุ่มน้ำชั้น 2 พื้นที่ลุ่มน้ำชั้น 3 พื้นที่ลุ่มน้ำชั้น 4 และพื้นที่ลุ่มน้ำชั้น 5 จากข้อกำหนดการใช้ประโยชน์และการจัดการพื้นที่ลุ่มน้ำชั้นคุณภาพต่างๆ สรุปสาระสำคัญได้ คือ การใช้ประโยชน์พื้นที่ลุ่มน้ำชั้น 1 และพื้นที่ลุ่มน้ำชั้น 2 ซึ่งเป็นพื้นที่ทรัพยากรธรรมชาติที่สำคัญที่ต้องสงวนรักษาไว้เป็นแหล่งต้นน้ำลำธารและเป็นพื้นที่ป่าไม้ของประเทศ เนื่องจากมีลักษณะและสมบัติที่อาจมีผลกระทบทางสิ่งแวดล้อมจากการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินได้ง่ายและรุนแรง ไม่ควรจะเปลี่ยนแปลงพื้นที่เพื่อใช้ทำการเกษตร สำหรับการใช้ประโยชน์พื้นที่ลุ่มน้ำชั้น 3, 4 และพื้นที่ลุ่มน้ำชั้น 5 นั้น ให้ใช้ทำการเกษตรได้แต่ต้องมีมาตรการตามข้อกำหนดการใช้ประโยชน์พื้นที่ลุ่มน้ำ ได้แก่ มาตรการด้านการอนุรักษ์ดินและน้ำ และการป้องกันการชะล้างพังทลายของดิน เป็นต้น ดังนั้น ข้อกำหนดต่างๆ จึงมีมาตรการที่เข้มงวดแตกต่างกัน เพื่อป้องกันการเสื่อมโทรมของดินและให้สามารถใช้ประโยชน์ที่ดินได้อย่างยั่งยืนต่อไป



ภาพที่ 2-1 พื้นที่ขอบเขตลุ่มน้ำหลักของประเทศไทย (สำนักงานทรัพยากรน้ำแห่งชาติ, 2564)

1) พื้นที่ลุ่มน้ำชั้นที่ 1 เป็นพื้นที่มีสภาพเป็นต้นน้ำลำธารเป็นแหล่งน้ำฝนและให้น้ำกับพื้นที่ตอนล่าง พื้นที่ตอนบนมักมีความชันมาก ลักษณะดินที่ง่ายต่อการพังทลาย เป็นพื้นที่ซึ่งควรรักษาไว้เพื่อเป็นต้นน้ำลำธารโดยเฉพาะ อาจรักษาในรูปของเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่า อุทยานแห่งชาติ ซึ่งในส่วนของพื้นที่ลุ่มน้ำชั้น 1 ยังมีการแบ่งออกเป็น 2 ระดับชั้นย่อย โดยใช้ “สภาพป่า” เป็นตัวกำหนด คือ (1) พื้นที่ลุ่มน้ำชั้นที่ 1A ได้แก่ พื้นที่มีสภาพป่าที่ยังอุดมสมบูรณ์ตามที่ปรากฏอยู่ในปี พ.ศ. 2525 และเป็นพื้นที่ที่จะต้องสงวนรักษาไว้เป็นพื้นที่ต้นน้ำลำธาร และเป็นทรัพยากรป่าไม้ของประเทศ (2) พื้นที่ลุ่มน้ำชั้นที่ 1B เป็นพื้นที่ที่สภาพป่าส่วนใหญ่ได้ถูกทำลาย ดัดแปลง หรือเปลี่ยนแปลงเพื่อการพัฒนาหรือการใช้ที่ดินรูปแบบอื่นก่อนหน้าปี พ.ศ. 2525 และการใช้ที่ดินรูปแบบต่างๆ ที่ดำเนินการไปแล้วจะต้องมีมาตรการควบคุมเป็นพิเศษ

2) พื้นที่ลุ่มน้ำชั้นที่ 2 เป็นพื้นที่ลุ่มน้ำที่มีสภาพเป็นพื้นที่ป่า ป้องกันป่าเพื่อการค้าหรือป่าเศรษฐกิจ ปกติเป็นพื้นที่บนที่สูง มีความลาดชันสูงมาก ดินมีประสิทธิภาพในการยึดเกาะกันสูงกว่าพื้นที่ลุ่มน้ำชั้นคุณภาพที่ 1 ลักษณะทั่วไปเหมาะสมต่อการเป็นต้นน้ำลำธารในระดับรองลงมา ควรสงวนเก็บไว้เป็นพื้นที่แหล่งต้นน้ำ ลำธาร รักษาไว้ในรูปแบบของเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่า อุทยานแห่งชาติ และอาจจะสามารถอนุญาตให้ใช้ประโยชน์เพื่อทำกิจการสำคัญบางอย่างได้ เช่น การทำเหมืองแร่ เป็นต้น

3) พื้นที่ลุ่มน้ำชั้นที่ 3 เป็นพื้นที่ที่มีสภาพเป็นเชิงเขา ความลาดชันสูง ดินมีลักษณะการพังทลายปานกลาง พื้นที่เหมาะสมเป็นป่าเศรษฐกิจ ทุ่งหญ้าเลี้ยงสัตว์ ปลูกไม้ผลยืนต้น พืชเกษตรยืนต้นหรือการทำเหมืองแร่ แต่ต้องมีมาตรการด้านการอนุรักษ์ดินและน้ำควบคู่กันไปอย่างเข้มงวด

4) พื้นที่ลุ่มน้ำชั้นที่ 4 เป็นพื้นที่ที่มีสภาพพื้นที่เนินราบ มีความลาดชันปานกลาง สภาพป่าส่วนใหญ่ถูกแผ้วถางเพื่อใช้เป็นพื้นที่ปลูกพืชไร่ กำหนดให้มีการปลูกพืชไร่ ไม้ผล และทำทุ่งหญ้าเลี้ยงสัตว์ได้ สภาพพื้นที่ค่อนข้างราบ บางแห่งอาจจะมีความลาดชันแต่ค่อนข้างน้อย การพังทลายของหน้าดินค่อนข้างควบคุมได้ง่าย โดยมีพืชคลุมดิน

5) พื้นที่ลุ่มน้ำชั้นที่ 5 เป็นพื้นที่มีสภาพเป็นที่ราบหรือที่ราบลุ่ม หรือบางแห่งอาจจะเป็นเนินลาดเอียงเล็กน้อย ส่วนใหญ่ป่าจะถูกแผ้วถางไปจนหมดแล้ว แปรสภาพที่ดินเป็นพื้นที่สำหรับทำเกษตรกรรมโดยเฉพาะการทำนา และกิจกรรมอื่นๆ ไม่จำเป็นต้องมีมาตรการป้องกันการชะล้างพังทลายของหน้าดิน

บทที่ 3
ข้อมูลทั่วไป

3.1 ที่ตั้งอาณาเขตและสภาพภูมิประเทศ

ภาคใต้ มีลักษณะสภาพภูมิประเทศเป็นแผ่นดินยื่นลงไปในทะเลและมีเทือกเขาสูง 3 แนวทอดตัวเป็นแนวยาวเหนือ-ใต้ ทำให้มีสภาพพื้นที่ลาดเอียงจากตอนกลางของภาคไปสู่ชายฝั่งทะเลด้านตะวันออกและชายฝั่งทะเลด้านตะวันตก ตะวันตก เทือกเขาสูงทั้ง 3 แนว (วุฒิชาติ, 2547) ได้แก่

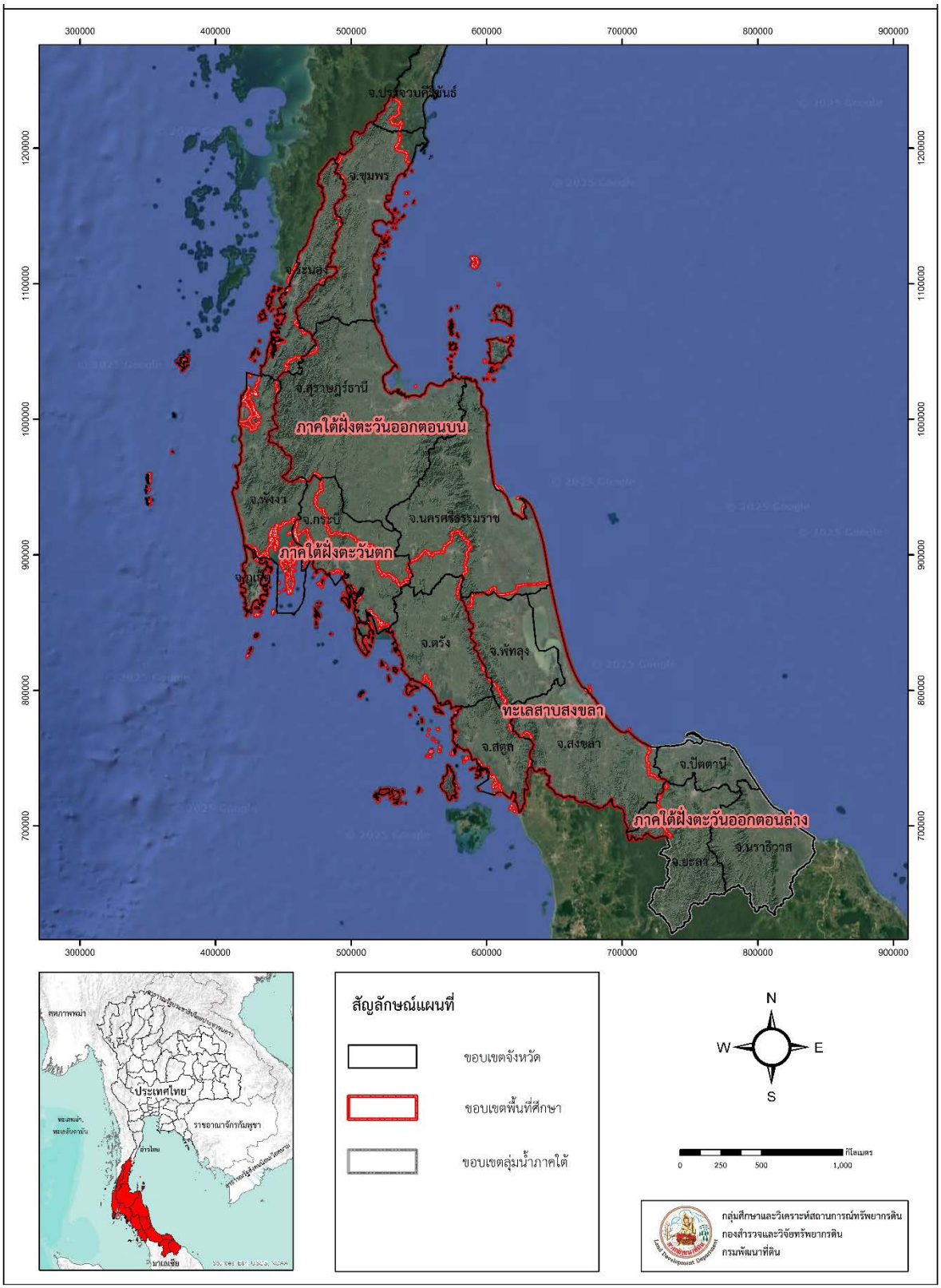
1) เทือกเขาภูเก็ตหรือเทือกเขาตะนาวศรี แนวเทือกเขาแนวนี้จะทอดตัวเป็นแนวยาวจากภาคเหนือด้านตะวันตกของภาคผ่านจังหวัดชุมพร สุราษฎร์ธานี ระนอง พังงา ภูเก็ต และใช้เป็นแนวเขตแบ่งประเทศไทยกับสาธารณะรัฐสังคมนิยมแห่งสหภาพพม่า

2) เทือกเขานครศรีธรรมราช แนวเทือกเขาแนวนี้จะทอดตัวเป็นแนวยาวเหนือ-ใต้ทางตอนกลางของภาคตั้งแต่จังหวัดสุราษฎร์ธานี นครศรีธรรมราช ตรัง พัทลุง และสตูล

3) เทือกเขาสันกาลาคีรี แนวเทือกเขาแนวนี้จะทอดตัวเป็นแนวยาวตะวันออก-ตะวันตกทางตอนใต้ของภาค ตั้งแต่จังหวัดยะลา นราธิวาสและใช้เป็นแนวเขตแบ่งประเทศไทยกับประเทศมาเลเซีย

นอกจากนี้ ในบางพื้นที่พบภูเขาหินปูนโดดๆ ในพื้นที่จังหวัดพังงา กระบี่ พัทลุง ตรัง สตูล ชุมพร สุราษฎร์ธานี และจังหวัดนครศรีธรรมราช

ลักษณะสภาพพื้นที่ของภาคใต้เป็นแผ่นดินยื่นลงไปในทะเลและมีเทือกเขาทอดตัวเป็นแนวยาวเหนือใต้ในตอนกลางของภาค ทำให้มีลักษณะเป็นชายฝั่งทะเลยาวทางด้านตะวันตกและด้านตะวันออก มีสภาพพื้นที่เป็นลูกคลื่นลอนลาดถึงเป็นเนินเขาและภูเขาในตอนกลางของภาค ทำให้เกิดสภาพพื้นที่ที่เป็นหาดทราย พื้นที่ราบน้ำทะเลท่วมถึงและเคยท่วมถึง พื้นที่พรุ พื้นที่ราบตะกอนลำน้ำและตะพักลำน้ำ พื้นที่ที่มีการเกลี่ยผิวแผ่นดินให้ราบเรียบจากวัตถุต้นกำเนิดที่เป็นหินทราย หินดินดาน หินปูน หินแกรนิตและ/หรือหินในกลุ่ม พื้นที่ลาดชันเชิงซ้อนที่มีความลาดชันมากกว่า 35 เปอร์เซ็นต์ ประกอบด้วยพื้นที่ 4 ลุ่มน้ำหลัก ได้แก่ 1) ลุ่มน้ำภาคใต้ฝั่งตะวันออกตอนบน 2) ลุ่มน้ำทะเลาบสงขลา 3) ลุ่มน้ำภาคใต้ชายฝั่งตะวันออกตอนล่าง 4) ลุ่มน้ำภาคใต้ฝั่งตะวันตก มีเนื้อที่รวมทั้งหมดประมาณ 44,694,587.50 ไร่



ภาพที่ 3-1 ที่ตั้งอาณาเขตและสภาพภูมิประเทศพื้นที่ลุ่มน้ำภาคใต้

3.2 สภาพภูมิอากาศ

ภาคใต้มีสภาพภูมิอากาศแตกต่างไปจากภาคอื่นๆ ของประเทศ ยกเว้นพื้นที่ชายฝั่งทะเลภาคตะวันออกของประเทศ มีความชื้นดินแบบยูดิก (Udic Soil Moisture Regime) ซึ่งหมายถึงดินมีความชื้นสูงและมีช่วงดินแห้งสั้น ทำให้ดินมีปริมาณน้ำที่เป็นประโยชน์เพียงพอต่อการเจริญเติบโตของพืชรวมกันมากกว่า 180 วันในรอบปี หรือมีช่วงดินแห้งรวมกันน้อยกว่า 90 วันในรอบปีหรือดินแห้งติดต่อกันน้อยกว่า 45 วันในรอบปี (Soil Survey Staffs, 2014) เนื่องจากภาคใต้ได้รับอิทธิพลจากลมมรสุมที่พัดเข้ามายังแผ่นดิน 3 ทิศทาง ทำให้มีฝนตกชุกและแพร่ กระจายสม่ำเสมอเกือบตลอดทั้งปี ได้แก่

1) ลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ ลมมรสุมทิศทางนี้พัดผ่านในช่วงเดือนพฤษภาคมถึงเดือนกันยายน พัดพาเอาไอน้ำและความชื้นจากบริเวณมหาสมุทรอินเดียและทะเลอันดามันเข้ามายังแผ่นดิน ทำให้มีฝนตกชุกบริเวณพื้นที่ชายฝั่งทะเลด้านตะวันตกก่อนพื้นที่ชายฝั่งทะเลด้านตะวันออก

2) ลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ ลมมรสุมทิศทางนี้พัดผ่านในช่วงเดือนตุลาคมถึงเดือนมกราคม พัดพาเอาไอน้ำและความชื้นจากบริเวณทะเลจีนใต้และอ่าวไทยเข้ามายังแผ่นดิน ทำให้มีฝนตกชุกบริเวณพื้นที่ชายฝั่งทะเลด้านตะวันออกก่อนพื้นที่ชายฝั่งทะเลด้านตะวันตก

3) ลมมรสุมตะวันออกเฉียงใต้ ลมมรสุมทิศทางนี้พัดผ่านในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนเมษายน พัดพาเอาไอน้ำ ความชื้นและความร้อนจากบริเวณเส้นศูนย์สูตรผ่านอ่าวไทยเข้ามายังแผ่นดิน ทำให้ภาคใต้มีอากาศร้อนและอาจมีฝนตกบ้างเป็นบางครั้ง

สภาพฝนของภาคใต้ มีฝนตกเฉลี่ยรายจังหวัดในช่วง 1,418.1-4,183.7 มิลลิเมตรในรอบปี จังหวัดที่มีฝนตกมากที่สุด ได้แก่ จังหวัดระนอง มีฝนตกประมาณ 4,183.7 มิลลิเมตร จังหวัดที่มีฝนตกน้อยที่สุด ได้แก่ บริเวณสนามบินจังหวัดสุราษฎร์ธานี สนามบินหาดใหญ่และจังหวัดสุราษฎร์ธานีประมาณ 1,418.1-1,635.5 มิลลิเมตร (กรมอุตุนิยมวิทยาเฉลี่ยปี 2549-2564)

สภาพอุณหภูมิของภาคใต้ มีอุณหภูมิเฉลี่ยรายจังหวัดในช่วง 20.0-28.1 องศาเซลเซียส มีอุณหภูมิเฉลี่ยสูงสุดรายจังหวัดในช่วง 27.4-32.4 องศาเซลเซียส ที่อำเภอตะกั่วป่าและจังหวัดสตูล มีอุณหภูมิเฉลี่ยต่ำสุดรายจังหวัดในช่วง 13.6-25.0 องศาเซลเซียส ทีสนามบินสุราษฎร์ธานี (กรมอุตุนิยมวิทยาเฉลี่ยปี 2549-2564)

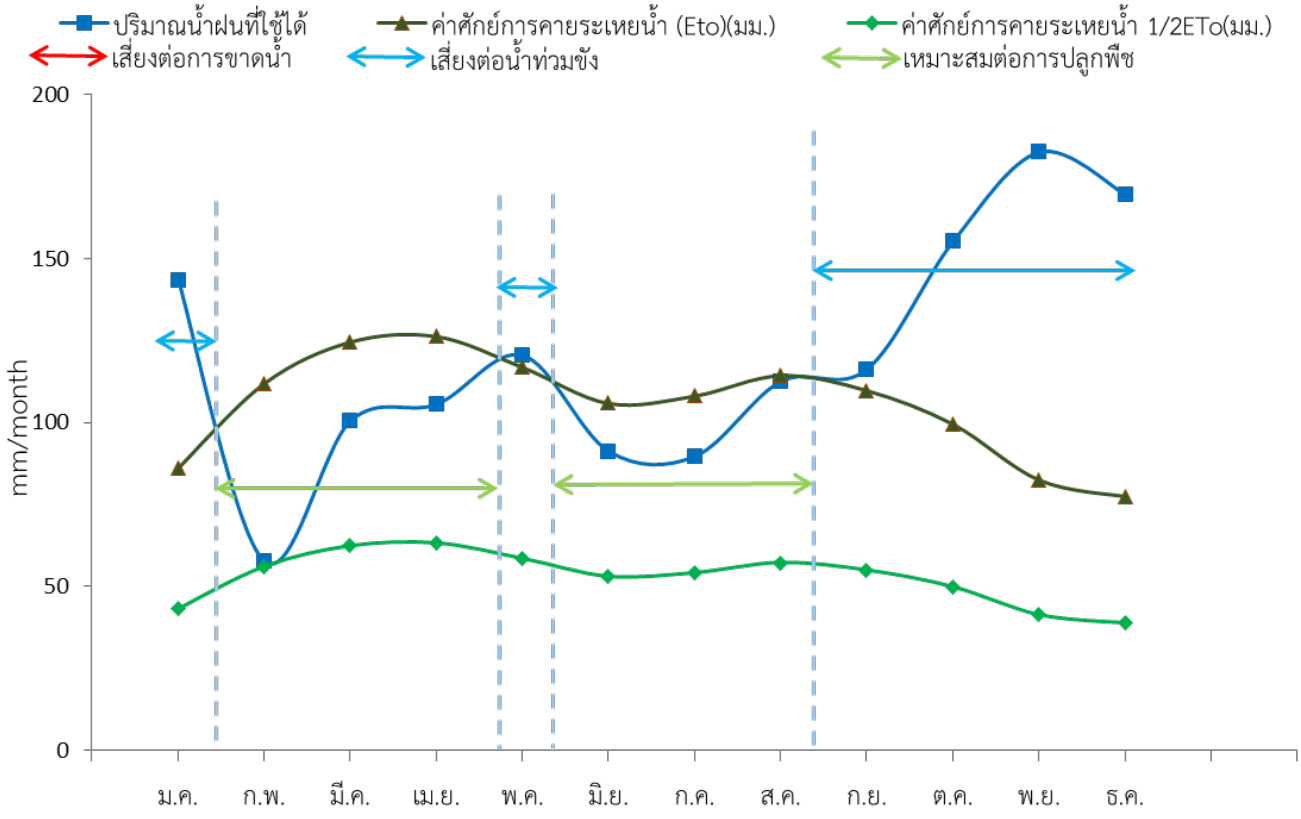
สภาพความชื้นสัมพัทธ์ของภาคใต้ มีความชื้นสัมพันธ์เฉลี่ยรายจังหวัดในช่วง 75-82 เปอร์เซ็นต์ เฉลี่ยสูงสุดที่จังหวัดชุมพร ระนองและตะกั่วป่าประมาณ 82 เปอร์เซ็นต์ และเฉลี่ยต่ำสุด ที่สนามบินหาดใหญ่ประมาณ 58 เปอร์เซ็นต์ (กรมอุตุนิยมวิทยาเฉลี่ยปี 2549-2564)

จากข้อมูลภูมิอากาศ นำมาหาค่าปริมาณฝนที่ใช้ได้จริง (Effective rainfall) ศักยภาพการคายระเหยน้ำ (ETo) และครึ่งของศักยภาพการคายระเหยน้ำ (1/2ETo) ตามตารางที่ 3-1 ด้วยโปรแกรม CROPWAT

ตารางที่ 3-1 ปริมาณฝนที่ใช้ได้จริงและศักย์การคายระเหยน้ำ สถานีอุตุนิยมวิทยาในลุ่มน้ำภาคใต้ (นครศรีธรรมราช) พ.ศ.2549-2564 AGROMET

เดือน	ปริมาณฝนทั้งหมด (มม.)	ปริมาณน้ำฝนที่ใช้ได้จริง[\1] (มม.)	ศักยภาพการคายระเหยน้ำ[\1] :ETo(มม./เดือน)	1/2 ETo [\1] (มม./เดือน)	ความชื้นสัมพัทธ์ (%)	อุณหภูมิ (เฉลี่ย)
มกราคม	223.3	143.5	86.18	43.09	87.0	26.3
กุมภาพันธ์	64.3	57.7	112.00	56.00	84.0	26.7
มีนาคม	125.8	100.5	124.62	62.31	83.0	27.6
เมษายน	134.5	105.6	126.30	63.15	83.0	28.4
พฤษภาคม	163.0	120.5	116.87	58.44	84.0	28.4
มิถุนายน	110.9	91.2	105.90	52.95	83.0	28.3
กรกฎาคม	108.5	89.7	108.19	54.10	83.0	28.0
สิงหาคม	147.4	112.6	114.39	57.20	82.0	28.0
กันยายน	154.4	116.3	109.80	54.90	84.0	27.6
ตุลาคม	302.8	155.3	99.51	49.76	88.0	27.1
พฤศจิกายน	575.4	182.5	82.50	41.25	90.0	26.6
ธันวาคม	444.8	169.5	77.50	38.75	89.0	26.3
รวม/เฉลี่ย	2,555.1	1,444.8	1,263.76	631.88	84.9	27.4

ที่มา: ศูนย์ภูมิอากาศ สำนักพัฒนาอุตุนิยมวิทยา ([\1]เกิดจากการคำนวณ)



ภาพที่ 3-2 ช่วงฤดูที่เหมาะสมกับการปลูกพืช และช่วงที่เสี่ยงต่อการขาดน้ำ สถานีอุตุนิยมวิทยาลุ่มน้ำภาคใต้ (นครศรีธรรมราช)

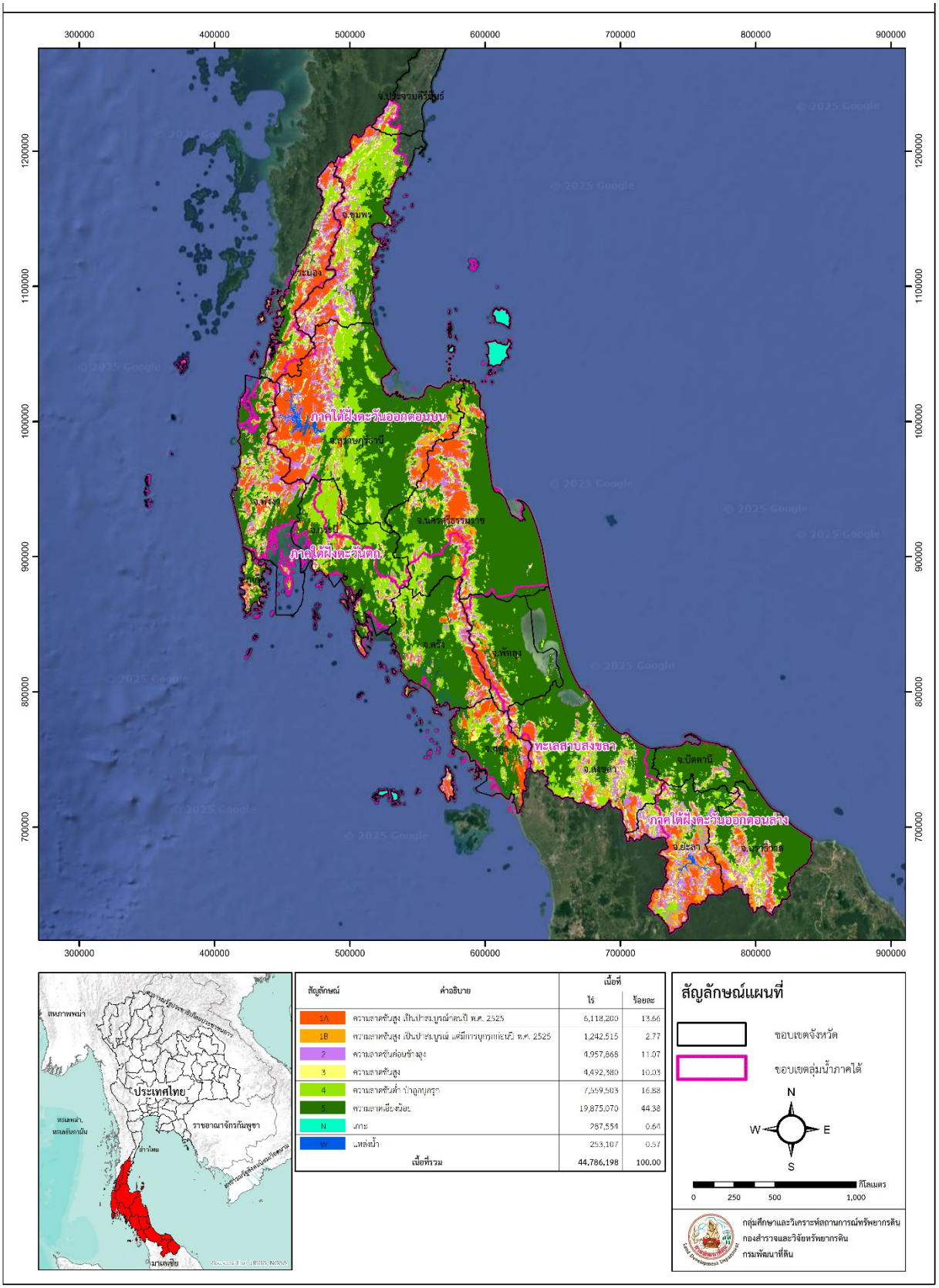
3.3 ระบบลุ่มน้ำและชั้นคุณภาพลุ่มน้ำ

3.3.1 ระบบลุ่มน้ำ

การแบ่งลุ่มน้ำในลุ่มน้ำภาคใต้ของประเทศไทย ได้กำหนดตามผลการศึกษาของโครงการศึกษาทบทวนการแบ่งพื้นที่ลุ่มน้ำที่เหมาะสมสำหรับการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำ และผลกระทบจากการแบ่งพื้นที่ลุ่มน้ำ โดยสำนักงานทรัพยากรน้ำแห่งชาติ ปี พ.ศ. 2562 ซึ่งในพื้นที่ลุ่มน้ำภาคใต้มีลุ่มน้ำทั้งหมด 4 ลุ่มน้ำหลัก ได้แก่ 1) ลุ่มน้ำภาคใต้ฝั่งตะวันออกตอนบน 2) ลุ่มน้ำทะเลาบสงขลา 3) ลุ่มน้ำภาคใต้ชายฝั่งตะวันออกตอนล่าง 4) ลุ่มน้ำภาคใต้ฝั่งตะวันตก

3.3.2 ชั้นคุณภาพลุ่มน้ำ

ชั้นคุณภาพลุ่มน้ำในพื้นที่ลุ่มน้ำภาคใต้ มีพื้นที่ชั้นคุณภาพลุ่มน้ำ 1A, 1B, 2, 3, 4 และ 5 มีเนื้อที่ร้อยละ 13.66 2.77 11.07 10.03 16.88 และ 44.38 ตามลำดับ ซึ่งส่วนใหญ่จัดอยู่ในชั้นคุณภาพลุ่มน้ำที่ 5 (ร้อยละ 44.38) และชั้นคุณภาพลุ่มน้ำที่ 4 (ร้อยละ 16.88) ซึ่งเป็นพื้นที่ที่มีความลาดเอียงน้อยและลาดชันต่ำ รวมถึงพื้นที่ป่าถูกบุกรุก



ภาพที่ 3-3 ชั้นคุณภาพลุ่มน้ำของพื้นที่ลุ่มน้ำภาคใต้

3.4 แหล่งน้ำ

3.4.1 แหล่งน้ำตามธรรมชาติ

ข้อมูลแหล่งน้ำธรรมชาติและแม่น้ำสายสำคัญในพื้นที่ลุ่มน้ำภาคใต้ ได้แก่ แม่น้ำตาปี แม่นำพุมดวง ทะเลสาบสงขลา (ทะเลสาบแบบลากูน) แม่น้ำปัตตานี แม่น้ำบางนารา แม่น้ำโกลก และแม่น้ำตรัง

3.4.2 แหล่งน้ำชลประทาน

โครงการพัฒนาแหล่งน้ำและโครงการชลประทานในปัจจุบันที่ก่อสร้างแล้วเสร็จในพื้นที่ลุ่มน้ำภาคใต้ แบ่งประเภทโครงการตามขนาดความจุเก็บกัก ได้แก่ โครงการขนาดใหญ่ มีความจุเก็บกักมากกว่า 100 ล้านลูกบาศก์เมตร ขึ้นไป โครงการขนาดกลาง มีความจุเก็บกักตั้งแต่ 2 ถึง 100 ล้านลูกบาศก์เมตร และโครงการขนาดเล็ก มีความจุเก็บกักน้อยกว่า 2 ล้านลูกบาศก์เมตร พื้นที่ลุ่มน้ำภาคใต้ มีโครงการพัฒนาแหล่งน้ำทั้งสิ้น 1,613 โครงการ ประกอบด้วย (1) โครงการพัฒนาแหล่งน้ำขนาดใหญ่ จำนวน 2 โครงการ (2) โครงการพัฒนาแหล่งน้ำขนาดกลาง 73 โครงการ (3) โครงการพัฒนาแหล่งน้ำขนาดเล็ก ซึ่งเป็นโครงการประเภทอ่างเก็บน้ำ คลองส่งน้ำ หนอง บึง สระน้ำ บ่อน้ำตื้น บ่อน้ำบาดาล และอื่นๆ ที่ใช้เวลาก่อสร้างไม่เกิน 1 ปี ที่ได้ดำเนินการก่อสร้างแล้วเสร็จในปัจจุบัน มีจำนวนรวมกันทั้งสิ้น 859 โครงการ

3.4.3 ปริมาณน้ำท่าและปริมาณความต้องการใช้น้ำ

ปริมาณน้ำท่าในลุ่มน้ำหลักภาคใต้ โดยลุ่มน้ำภาคใต้ฝั่งตะวันออกตอนบน มีปริมาณน้ำท่าเฉลี่ยร้อยละ 77.6 ของปริมาณน้ำท่าเฉลี่ยทั้งปี ลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลา มีปริมาณน้ำท่าเฉลี่ยร้อยละ 70.6 ของปริมาณน้ำท่าเฉลี่ยทั้งปี ลุ่มน้ำภาคใต้ฝั่งตะวันออกตอนล่าง มีปริมาณน้ำท่าเฉลี่ยร้อยละ 57.8 ของปริมาณน้ำท่าเฉลี่ยทั้งปี และลุ่มน้ำภาคใต้ฝั่งตะวันตก มีปริมาณน้ำท่าเฉลี่ยร้อยละ 85.3 ของปริมาณน้ำท่าเฉลี่ยทั้งปี

ปริมาณความต้องการใช้น้ำเพื่อการเกษตรกรรมทั้งปี คิดจากการใช้น้ำจากแหล่งน้ำผิวดิน ในพื้นที่ลุ่มน้ำภาคใต้ฝั่งตะวันออกตอนบน 3,396.17 ล้านลูกบาศก์เมตร ลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลา 2,929.70 ล้านลูกบาศก์เมตร ลุ่มน้ำภาคใต้ฝั่งตะวันออกตอนล่าง 2,675.65 ล้านลูกบาศก์เมตร และลุ่มน้ำภาคใต้ฝั่งตะวันตก 3,396,17 ล้านลูกบาศก์เมตร

3.5 ทรัพยากรดินและการใช้ประโยชน์ที่ดิน

3.5.1 ทรัพยากรดิน

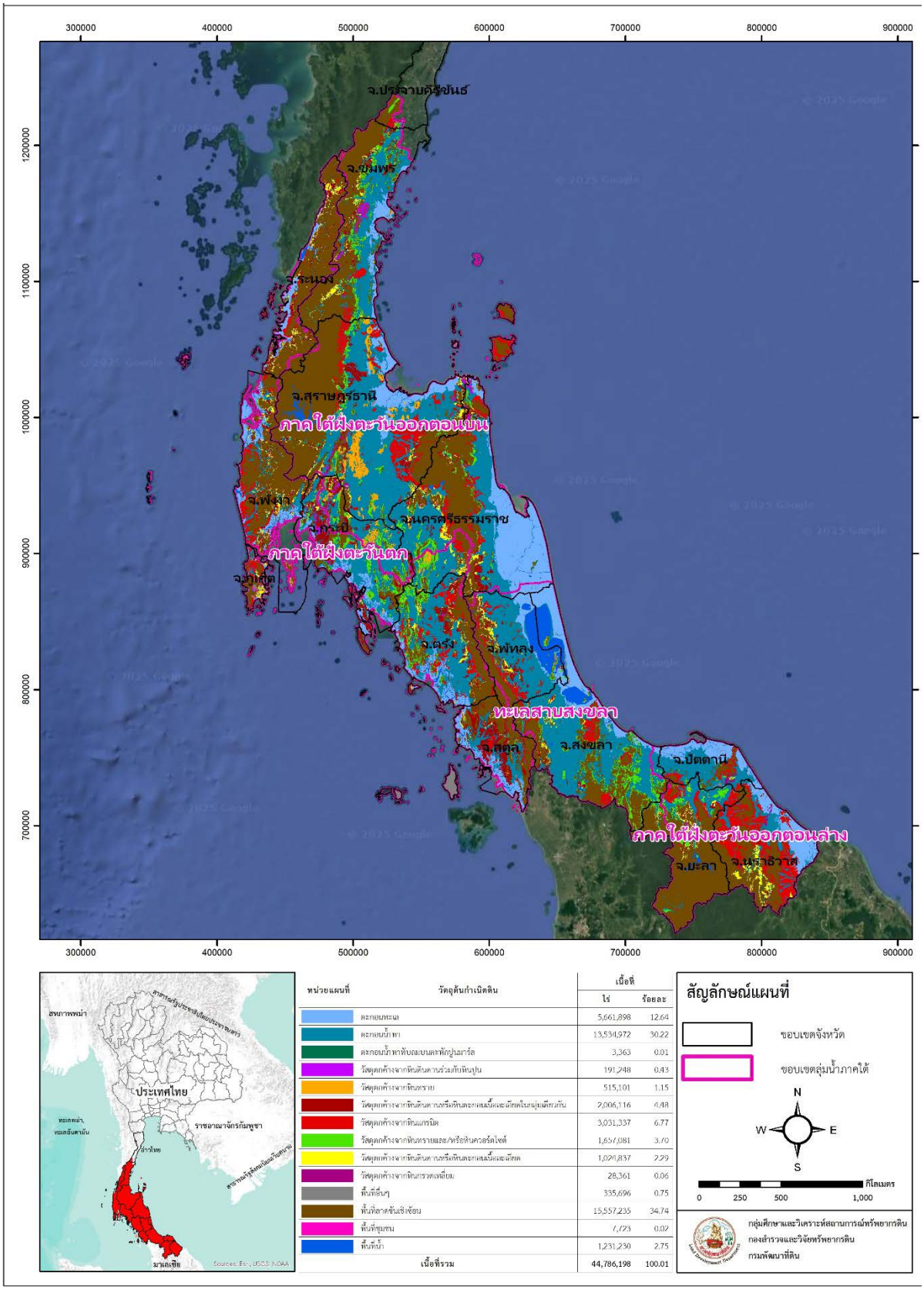
จากข้อมูลทรัพยากรดินในระดับชุดดินจากแผนที่ดินมาตราส่วน 1 : 25,000 ชุดดินที่พบในพื้นที่ลุ่มน้ำภาคใต้จะมีความสัมพันธ์กับลักษณะภูมิทัศน์ ภูมิลักษณ์ และชนิดวัตถุต้นกำเนิดดิน สามารถสรุปความสัมพันธ์ได้ดังแสดงตามตารางที่ 3-2

ตารางที่ 3-2 ความสัมพันธ์ระหว่างชุดดิน ภูมิทัศน์ ภูมิลักษณ์ และชนิดของวัตถุต้นกำเนิดลุ่มน้ำภาคใต้

ภูมิทัศน์ (landscape)	ภูมิลักษณ์ (landform) 1St	2St	วัตถุต้นกำเนิดดิน (parent material)	ชุดดิน (soil series)
ที่ราบชายฝั่ง	หาดทราย/เนินทราย		ตะกอนทะเล	ชุดดินบาเจาะ (Bc) ชุดดินบ้านทอน (Bh) ชุดดินหัวหิน (Hn) ชุดดินไม้ขาว (Mik) ชุดดินระยอง (Ry)
	ที่ลุ่มระหว่างสันทราย			ชุดดินบางละมุง (Blm)
	พื้นที่พรุ			ชุดดินกาบแดง (Kb) ชุดดินนราธิวาส (Nw)
	ที่ราบน้ำทะเล	ที่ราบน้ำทะเลขึ้นถึงในปัจจุบัน		ชุดินท่าจีน (Tc) ชุดดินตะกั่วทุ่ง (Tkt)
		ที่ราบน้ำทะเลเคยท่วมถึง		ชุดดินบางแพ (Bph) ชุดดินไชยา (Cya) ชุดดินเชียรใหญ่ (Cyi) ชุดดินเกาะใหญ่ (Koy) ชุดดินมูโน๊ะ (Mu) ชุดดินปากพนัง (Ppn) ชุดดินพานทอง (Ptg) ชุดดินปัตตานี (Pti) ชุดดินระแงะ (Ra) ชุดดินระโนด (Ran) ชุดดินสมุทรปราการ (Sm) ชุดดินตากใบ (Ta) ชุดดินต้นไทร (Ts) ชุดดินวัลเปรียง (Wp)
ที่ราบตะกอนน้ำพา	ที่ราบน้ำท่วมถึง	สันดินริมน้ำ	ตะกอนน้ำพา	ชุดดินตาขุน (Tkn)
		ที่ราบสองฝั่งลำธาร		ชุดดินบางสะพาน (Bs)
	ตะพักลำน้ำ	ตะพักลำน้ำ/สันดินริมน้ำเก่า		ชุดดินลำแก่น (Lam) ชุดดินรือเสาะ (Ro)
		ตะพักตะกอนน้ำพาค่อนข้างใหม่ถึงตะพักลำน้ำระดับต่ำ		ชุดดินบางนารา (Ba) ชุดดินสายบุรี (Bu) ชุดดินสุไหงโกลก (Gk) ชุดดินแกลง (Kl) ชุดดินโคกเคียน (Ko) ชุดดินคลองขุด (Kut) ชุดดินละงู (Lgu) ชุดดินน้ำกระจาย (Ni) ชุดดินพัทลุง (Ptl) ชุดดินทรายขาว (Sak) ชุดดินสงขลา (Sng) ชุดดินสะท้อน (Stn) ชุดดินสตูล (Stu) ชุดดินท่าศาลา (Tsl) ชุดดินทุ่งค่าย (Tuk) ชุดดินวิสัย (Vi)
		ตะพักลำน้ำระดับกลางถึงสูง		ชุดดินชุมพร (Cp) ชุดดินหาดใหญ่ (Hy) ชุดดินกันตัง (Kat) ชุดดินคอหงษ์ (Kh) ชุดดินคลองท่อม (Km) ชุดดินหลังสวน (Lan) ชุดดินลำภูรา (Ll) ชุดดินนาทวี (Nat) ชุดดินหนองคล้า (Nok) ชุดดินนาท่าม (Ntm) ชุดดินสุไหงปาดี (Pi) ชุดดินปากคม (Pkm) ชุดดินพะยอมงาม (Pym) ชุดดินสะเดา (Sd) ชุดดินสวี (Sw) ชุดดินท่าแซะ (Te) ชุดดินตรัง (Tng) ชุดดินวังตง (Wat) ชุดดินยะลา (Ya) ชุดดินย่านตาขาว (Yk)

ตารางที่ 3-2 (ต่อ)

ภูมิทัศน์ (Landscape)	ภูมิลักษณ์ (landform) 1St	2St	วัตถุต้นกำเนิดดิน (parent material)	ชุดดิน (soil series)
ที่ราบตะกอนน้ำพา	ตะพักลำน้ำ	ตะพักปูนมาร์ล	ตะกอนน้ำพาทับถมบนตะพักปูนมาร์ล	ชุดดินบึงชะนัง (Bng)
	เนินตะกอนน้ำพารูปพัด	ส่วนสูงของเนินตะกอนน้ำพารูปพัด	ตะกอนน้ำพา	ชุดดินปะดังเบชาร์ (Pad)
คาสต์	ภูมิประเทศแบบคาสต์		วัสดุตกค้างจากหินดินดานร่วมกับหินปูน	ชุดดินอ่าวลึก (Ak)
พื้นที่ลาดเชิงเขา/เนินเขา/ภูเขา	ที่ดอนราบถึงที่ดอนลูกคลื่นลอนชัน		วัสดุตกค้างจากsหินทราย	ชุดดินฝั่งแดง (Fd)
			วัสดุตกค้างจากหินดินดานหรือหินตะกอนเนื้อละเอียดในกลุ่มเดียวกัน	ชุดดินท่าฉาง (Tac) ชุดดินกระบี่ (Kbi) ชุดดินคลองซาก (Kc) ชุดดินเขาขาด (Kkt) ชุดดินปากจั่น (Pac) ชุดดินปะทิว (Ptu)
			วัสดุตกค้างจากหินแกรนิต	ชุดดินฉลอง (Chl) ชุดดินควนกาหลง (Kkl) ชุดดินคลองนกกระทุง (Knk) ชุดดินละหาน (Lh) ชุดดินสัตหีบ (Sh) ชุดดินทุ่งหว้า (Tg)
	ที่ดอนลูกคลื่นลอนชันถึงที่ดอนเนินเขา		วัสดุตกค้างจากหินทราย และ/หรือหินควอร์ตไซต์	ชุดดินพะโต๊ะ (Pto) ชุดดินระนอง (Rg)
			วัสดุตกค้างจากหินดินดานหรือหินตะกอนเนื้อละเอียดในกลุ่มเดียวกัน	ชุดดินห้วยยอด (Ho) ชุดดินคลองเต็ง (Klt) ชุดดินนาทอน (Ntn)
			วัสดุตกค้างจากหินกรวดเหลี่ยม	ชุดดินยี่งอ (Yg)
			วัสดุตกค้างจากหินแกรนิต	ชุดดินโคกกลอย (Koi) ชุดดินพังงา (Pga) ชุดดินภูเก็ต (Pk) ชุดดินท้ายเหมือง (Tim)



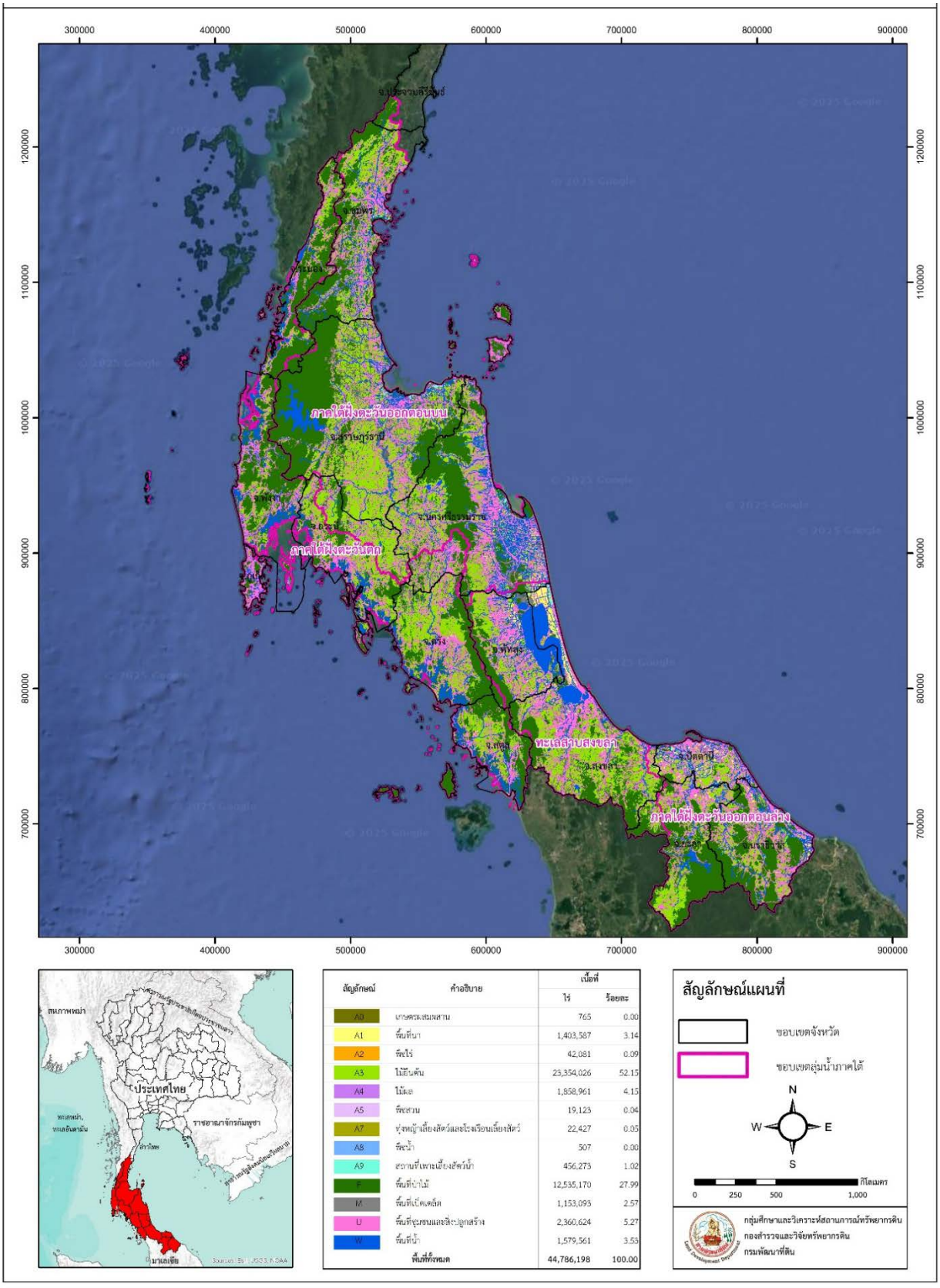
ภาพที่ 3-5 ทรัพยากรดินตามชนิดของวัตถุต้นกำเนิดดินในพื้นที่ลุ่มน้ำภาคใต้

3.5.2 การใช้ประโยชน์ที่ดิน

สภาพการใช้ที่ดินปัจจุบันในพื้นที่ลุ่มน้ำของภาคใต้ สามารถจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดินได้เป็น 5 ประเภท ได้แก่ พื้นที่เกษตรกรรม (พื้นที่นา พืชไร่ ไม้ยืนต้น ไม้ผล พืชสวน และเกษตรผสมผสาน) พื้นที่ป่าไม้ พื้นที่เบ็ดเตล็ด พื้นที่ชุมชนและสิ่งปลูกสร้าง และพื้นที่น้ำ (กองนโยบายและแผนการใช้ที่ดิน, 2564) ดังแสดงตามตารางที่ 3-3 และภาพที่ 3-6

ตารางที่ 3-3 การใช้ประโยชน์ที่ดินปัจจุบันในพื้นที่ลุ่มน้ำภาคใต้

สัญลักษณ์	คำอธิบาย	เนื้อที่	
		ไร่	ร้อยละ
A0	เกษตรผสมผสาน	766	0.00
A1	พื้นที่นา	1,405,448	3.13
A2	พืชไร่	42,137	0.09
A3	ไม้ยืนต้น	23,384,996	52.15
A4	ไม้ผล	1,861,426	4.15
A5	พืชสวน	19,148	0.04
A7	ทุ่งหญ้าเลี้ยงสัตว์และโรงเรือนเลี้ยงสัตว์	22,457	0.05
A8	พืชน้ำ	508	0.00
A9	สถานที่เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ	456,878	1.02
F	พื้นที่ป่าไม้	12,551,793	27.99
M1	พื้นที่เบ็ดเตล็ด	1,154,622	2.57
U1	พื้นที่ชุมชนและสิ่งปลูกสร้าง	2,363,754	5.27
W1	พื้นที่น้ำ	1,581,656	3.53
พื้นที่ทั้งหมด		44,845,589	100.00



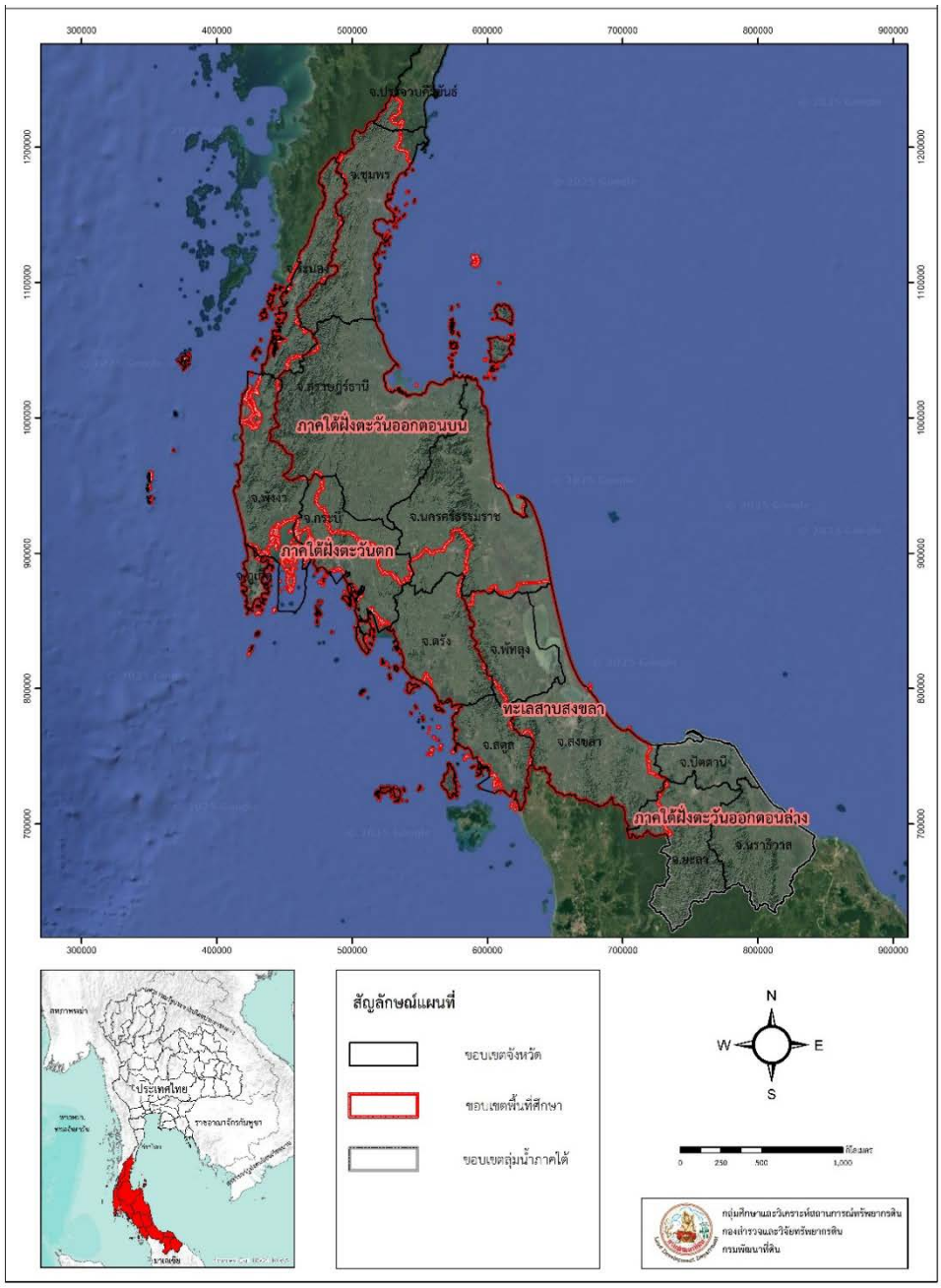
ภาพที่ 3-6 การใช้ประโยชน์ที่ดินในพื้นที่ลุ่มน้ำภาคใต้

บทที่ 4

วิธีการดำเนินงาน

4.1 พื้นที่ดำเนินการ

ปีงบประมาณ 2568 กลุ่มศึกษาและวิเคราะห์สถานการณ์ทรัพยากรดินได้ทำการศึกษาและประเมินคุณภาพและความอุดมสมบูรณ์ของดินในพื้นที่เกษตรกรรมของลุ่มน้ำในภาคใต้ จำนวน 4 ลุ่มน้ำหลัก ได้แก่ 1) ลุ่มน้ำภาคใต้ฝั่งตะวันออกตอนบน 2) ลุ่มน้ำภาคใต้ฝั่งตะวันออกตอนล่าง 3) ลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลา และ 4) ลุ่มน้ำภาคใต้ฝั่งตะวันตก มีเนื้อที่รวมทั้งหมดประมาณ 44,694,587.50 ไร่



ภาพที่ 4-1 ขอบเขตพื้นที่ดำเนินการพื้นที่ลุ่มน้ำในภาคใต้

4.2 อุปกรณ์การสำรวจและศึกษา

4.2.1 เครื่องหาพิกัดด้วยสัญญาณจากดาวเทียม (GPS) สำหรับใช้หาพิกัดตำแหน่งบนพื้นโลก

4.2.2 อุปกรณ์ขุดเจาะดินมาตรฐานภาคสนาม เช่น เครื่องมือวัดความชันของพื้นที่ พลั่ว จอบ สมุดเทียบสี เครื่องมือตรวจสอบความเป็นกรดเป็นด่างของดิน กรดไฮดรอคลอริกความเข้มข้น 1 เปอร์เซ็นต์ สำหรับทดสอบการมีปูนปนในดิน สว่านเจาะดิน สำหรับขุดเจาะดินทั้งดินเนื้อหยาบและดินเนื้อละเอียด สายวัดระดับความลึกของดิน และสมุดบันทึกข้อมูลดินและสภาพพื้นที่

4.2.3 อุปกรณ์การเก็บตัวอย่างดิน เช่น กระบอกเก็บตัวอย่างดิน (core) สำหรับเก็บตัวอย่างดินเพื่อวิเคราะห์ความหนาแน่นรวมของดิน และถุงเก็บตัวอย่างดินเพื่อนำไปวิเคราะห์สมบัติของดินทางกายภาพและทางเคมี

4.2.4 โปรแกรมระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ โปรแกรมทางคอมพิวเตอร์ และโปรแกรมวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

4.3 การเตรียมและรวบรวมข้อมูล

การรวบรวมข้อมูลเชิงพื้นที่ที่เกี่ยวข้องในพื้นที่ดำเนินการลุ่มน้ำภาคใต้ ได้แก่ ข้อมูลและแผนที่ดินมาตราส่วน 1:25,000 และข้อมูลลักษณะสมบัติดิน จากโครงการต่างๆ ภายใต้การดำเนินงานของกองสำรวจดินและวิจัยทรัพยากรดิน (ปี พ.ศ. 2554 – 2566) ข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดินของรายจังหวัดจากกองนโยบายและแผนการใช้ที่ดิน (ปี พ.ศ. 2553 – 2566) และข้อมูลอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องทั้งในรูปดิจิตอล และสิ่งพิมพ์ เช่น แผนที่สภาพภูมิประเทศ ข้อมูลสภาพภูมิอากาศ กรมอุตุนิยมวิทยา และแผนที่เส้นชั้นความสูง เป็นต้น

4.4 วิธีการศึกษา

4.4.1 ศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น ทำการรวบรวมและศึกษาข้อมูลผลวิเคราะห์ดินทั้งสมบัติทางกายภาพและทางเคมี การใช้ประโยชน์ที่ดิน วิเคราะห์และตรวจสอบการกระจายตัวของชุดดินจากแผนที่ดินมาตราส่วน 1:25,000 โดยพิจารณาจากเนื้อที่ สภาพพื้นที่ กลุ่มเนื้อดิน และการใช้ประโยชน์ที่ดิน

4.4.2 กำหนดขอบเขตพื้นที่ศึกษา ทำการศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลด้านต่างๆ กำหนดจุดศึกษาโดยพิจารณาจากการกระจายตัวของทรัพยากรดินในพื้นที่ลุ่มน้ำ ตามลักษณะของพื้นที่ วัตถุต้นกำเนิดของดินเนื้อดิน และการใช้ประโยชน์ที่ดินในพื้นที่เกษตร

4.4.3 การศึกษาและเก็บข้อมูลดินภาคสนาม ศึกษาสภาพพื้นที่ สำรวจและตรวจสอบข้อมูลชุดดินภาคสนามด้วยหลุมเจาะความลึก 180 เซนติเมตร ทำการศึกษาดินและเก็บข้อมูลดินโดยขุดหลุมหน้าตัดดินขนาดเล็ก ขนาด 50x50x50 เซนติเมตร (ภาพที่ 4-2) และเก็บตัวอย่างดินที่ 2 ระดับความลึก คือ ชั้นไถพรวนและดินล่างถึงระดับความลึก 60 เซนติเมตรจากผิวดิน เพื่อนำไปวิเคราะห์สมบัติทางเคมีและทางกายภาพในห้องปฏิบัติการ

4.4.4 การวิเคราะห์ตัวอย่างดิน

1) วิเคราะห์สมบัติทางกายภาพ ได้แก่ วิเคราะห์การกระจายขนาดของอนุภาคดิน ความหนาแน่นรวม และค่าสัมประสิทธิ์การนำน้ำ

2) วิเคราะห์สมบัติทางเคมี ได้แก่ พีเอชดิน (Soil pH) โดยใช้น้ำในอัตราส่วนดินต่อน้ำ 1:1 อินทรีย์คาร์บอน (Organic Carbon) โดยวิธี Walkley-Black titration ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (Available P) โดยวิธี Bray II ปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ (Available K) โดยใช้ 1M NH_4OAC ที่เป็นกลาง (pH 7) ความจุแลกเปลี่ยนแคตไอออน (Cation exchange capacity: CEC) โดยใช้การชะละลายแคตไอออนด้วยแอมโมเนียมอะซิเตทที่เป็นกลาง ค่าเบสที่สกัดได้ (Extractable base) โดยการสกัดด้วยสารละลายแอมโมเนียมอะซิเตทที่เป็นกลาง ค่าการนำไฟฟ้า (EC) โดยวิธีสกัดจากดินที่อิ่มตัวด้วยน้ำที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส และค่าอัตราร้อยละโซเดียมที่แลกเปลี่ยน (% ESP)

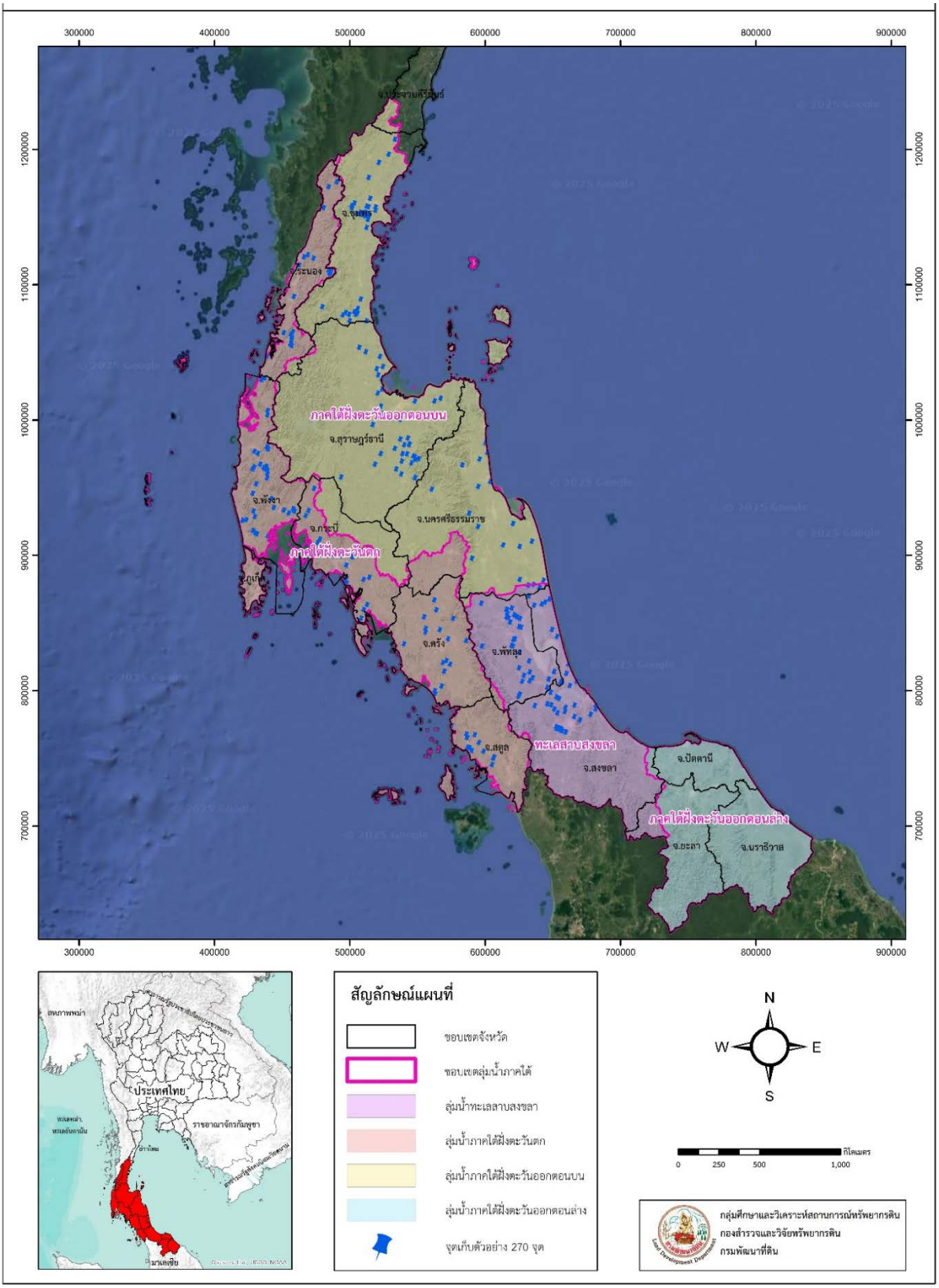
4.4.5 การวิเคราะห์ข้อมูล ประเมินและจัดทำแผนที่

1) รวบรวมข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์สมบัติทางกายภาพและทางเคมี รวมถึงสภาพแวดล้อมบางประการที่แสดงถึงข้อจำกัดในด้านคุณภาพและความอุดมสมบูรณ์ของดิน การใช้ประโยชน์ที่ดินทางการเกษตร

2) ทำการสำรวจศึกษาสมบัติดินตามจุดศึกษาดินตัวแทน และวิเคราะห์ข้อจำกัดหลักของทรัพยากรที่ดินจากชั้นความเครียด (stress class) และจัดชั้นคุณภาพที่ดิน (inherent land quality) ศึกษาและประเมินคุณภาพดินเพื่อการเกษตร โดยประเมินระดับความอุดมสมบูรณ์ ประเมินสมรรถนะความอุดมสมบูรณ์ของดิน (FCC) และประเมินระดับคุณภาพดินโดยใช้ค่าดัชนีชี้วัดคุณภาพดิน (soil quality index)

3) จัดทำแผนที่ (1) ระดับความรุนแรงข้อจำกัดดินตามการจัดการด้วยระบบ FCC (soil constraint map) และ (2) จัดระดับคุณภาพของดินด้วยค่าดัชนีชี้วัดคุณภาพดิน (SQI map)

ภาพที่ 4-2 หลุมหน้าตัดดินขนาดเล็ก ขนาดกว้าง 50 เซนติเมตร ยาว 50 เซนติเมตร และลึก 50 เซนติเมตร



ภาพที่ 4-3 จุดเก็บตัวอย่างดินในพื้นที่เกษตรลุ่มน้ำภาคใต้

บทที่ 5
ผลการดำเนินงาน

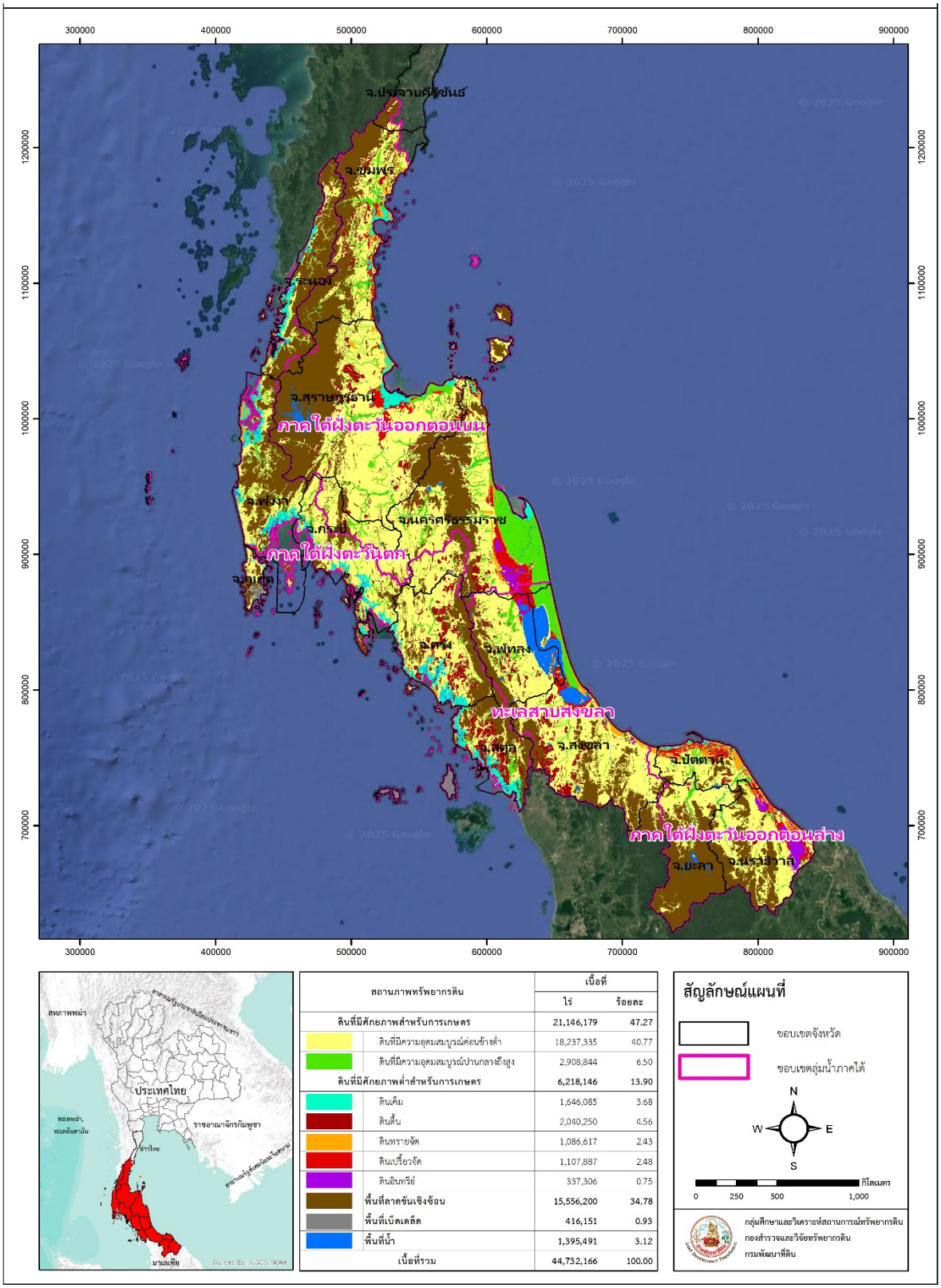
5.1 การสำรวจ วิเคราะห์สถานภาพทรัพยากรดินกับการใช้ประโยชน์ที่ดิน

การสำรวจ และวิเคราะห์สถานภาพทรัพยากรดินของพื้นที่ลุ่มน้ำในภาคใต้ เพื่อประเมินคุณภาพและความอุดมสมบูรณ์ของดิน รวมถึงการติดตามการเปลี่ยนแปลงคุณภาพทรัพยากรดินจากการใช้ที่ดินทางการเกษตร ซึ่งส่งผลทำให้เกิดการใช้ที่ดินทางการเกษตรได้อย่างเหมาะสมและยั่งยืน ลดการเสื่อมโทรมของที่ดินและทรัพยากรดินในพื้นที่ลุ่มน้ำ

ลักษณะสภาพพื้นที่และการใช้ที่ดินทางการเกษตรในลุ่มน้ำภาคใต้ สภาพภูมิประเทศโดยทั่วไปมีลักษณะเป็นที่ราบ ลูกคลื่น เนินเขาและเทือกเขาวางตัวในแนวตะวันออก-ตะวันตก ที่ราบลุ่มแม่น้ำแคบๆ และที่ราบชายฝั่งทะเล ดินบริเวณหาดทรายหรือสันทรายชายทะเลจะเป็นดินทรายจัด ดินในพื้นที่ราบลุ่มที่มีวัตถุต้นกำเนิดดินเป็นตะกอนทะเลและตะกอนน้ำกร่อย พบตั้งแต่ที่ราบชายฝั่งน้ำทะเลท่วมถึง เป็นดินเลนและมีศักยภาพเป็นดินเปรี้ยวจัด มีป่าชายเลนและป่าโกงกางขึ้นปกคลุม ถัดมาบริเวณที่ราบน้ำทะเลเคยท่วมถึงหรือที่ลุ่มต่ำระหว่างสันทราย ส่วนใหญ่เป็นดินทรายลึกมาก ความอุดมสมบูรณ์ต่ำ ใช้ประโยชน์ในการทำนา ดินบริเวณที่ราบลุ่มที่เกิดจากตะกอนน้ำพา ส่วนใหญ่เป็นดินเหนียว ความอุดมสมบูรณ์ต่ำ ส่วนใหญ่ใช้ประโยชน์ในการทำนา ดินในพื้นที่ดอนจะพบบริเวณสันดินริมน้ำ ลานตะพักลำน้ำ ที่ราบเชิงเขา และเนินเขา มักเป็นดินที่มีพัฒนาการสูง มีการชะล้างสูง ความอุดมสมบูรณ์ของดินต่ำ ส่วนใหญ่ใช้ปลูกมันสำปะหลัง ยูคาลิปตัส ยางพารา และไม้ผล

ตารางที่ 5-1 สถานภาพทรัพยากรดินในพื้นที่ลุ่มน้ำภาคใต้

สถานภาพทรัพยากรดิน		เนื้อที่	
		ไร่	ร้อยละ
ดินที่มีศักยภาพสำหรับการเกษตร		**21,146,179**	**47.27**
	ดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ค่อนข้างต่ำ	18,237,335	40.77
	ดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ปานกลางถึงสูง	2,908,844	6.50
ดินที่มีศักยภาพต่ำสำหรับการเกษตร		**6,218,146**	**13.90**
	ดินเค็ม	1,646,085	3.68
	ดินตื้น	2,040,250	4.56
	ดินทรายจัด	1,086,617	2.43
	ดินเปรี้ยวจัด	1,107,887	2.48
	ดินอินทรีย์	337,306	0.75
	พื้นที่ลาดชันเชิงซ้อน	15,556,200	34.78
	พื้นที่เบ็ดเตล็ด	416,151	0.93
	พื้นที่น้ำ	1,395,491	3.12
เนื้อที่รวม		**44,732,166**	**100.00**



ภาพที่ 5-1 สถานภาพทรัพยากรดินของพื้นที่ลุ่มน้ำภาคใต้

5.2 การวิเคราะห์ข้อจำกัดหลักของทรัพยากรดินสำหรับการผลิตพืชอย่างยั่งยืน

การศึกษาและวิเคราะห์ข้อจำกัดหลักของทรัพยากรดินในพื้นที่ลุ่มน้ำภาคใต้) โดยการวิเคราะห์ปัจจัยความเครียดของดิน (soil resources stresses) ตามวิธีของ Major Land Resources Stresses (Vijarnsorn and Eswaran, 2002) เป็นการวิเคราะห์ลักษณะและคุณสมบัติของดินที่มีการเปลี่ยนแปลงได้ยาก โดยประเมินจากข้อมูลการสำรวจดินและจำแนกดินในระดับชุดดิน มาตราส่วน 1:25,000 (กองสำรวจดินและวิจัยทรัพยากรดิน, 2561) สามารถจำแนกชั้นความเครียดของดินสำหรับการผลิตพืชอย่างยั่งยืน ตามตารางที่ 5-2 และภาพที่ 5-2 มีรายละเอียดดังนี้

1) ชั้นความเครียดที่ 10 ส่วนใหญ่พบกระจายอยู่ทั่วไปบริเวณพื้นที่ลุ่ม เป็นดินที่การระบายน้ำเลวถึงค่อนข้างเลว เนื่องจากสภาพความแน่นทึบของดินหรือชั้นดิน มีเนื้อที่ร้อยละ 5.34 ของพื้นที่

2)ชั้นความเครียดที่ 11 ส่วนใหญ่พบกระจายอยู่ทั่วไป เป็นดินที่ขาดน้ำเป็นบางช่วงเวลาระหว่างปี (บางฤดูกาล) มีเนื้อที่ร้อยละ 0.68 ของพื้นที่

3) ชั้นความเครียดที่ 13 ดินที่พบหินปูนและยิปซั่ม มีเนื้อที่ร้อยละ 0.01 ของพื้นที่

4) ชั้นความเครียดที่ 14 เป็นดินที่มีความสามารถในการชะละลายธาตุอาหารสูง มีเนื้อที่ร้อยละ 0.38 ของพื้นที่

5) ชั้นความเครียดที่ 15 กระจายตัวเป็นส่วนใหญ่ของพื้นที่ลุ่มน้ำ เป็นดินที่มีความสามารถในการกักเก็บธาตุอาหารต่ำ มีเนื้อที่ร้อยละ 38.48 ของพื้นที่

6) ชั้นความเครียดดินที่ 17 เป็นดินเปรี้ยวจัด มีเนื้อที่ร้อยละ6.04 ของพื้นที่

7) ชั้นความเครียดดินที่ 19 เป็นดินทรายและดินปนกรวดที่มีชิ้นส่วนหยาบปะปนในเนื้อดินปริมาณมาก มีความสามารถในการอุ้มน้ำต่ำ มีเนื้อที่ร้อยละ 9.04 ของพื้นที่

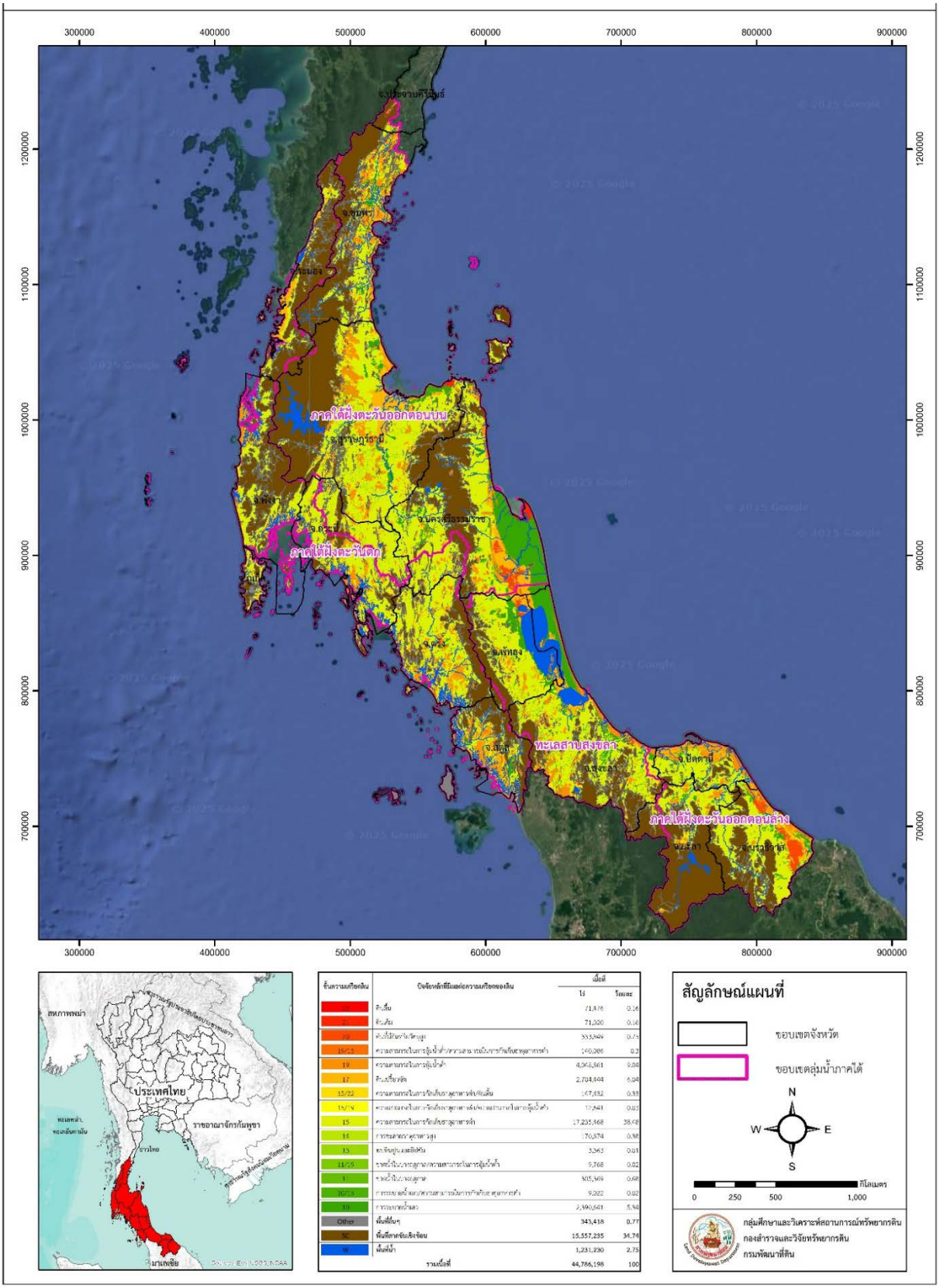
8) ชั้นความเครียดที่ 20 เป็นดินอินทรีย์ (มีอินทรียวัตถุสูง) มีเนื้อที่ร้อยละ 0.75 ของพื้นที่

9) ชั้นความเครียดดินที่ 21 เป็นดินเค็ม มีเนื้อที่ร้อยละ 0.16 ของพื้นที่

10) ชั้นความเครียดที่ 22 เป็นดินตื้นที่พบแนวสัมผัสกับชั้นหินแข็งหรือมีชั้นขวางอยู่ตื้นกว่า 25 เซนติเมตรจากผิวดิน ซึ่งเป็นอุปสรรคต่อการชอนไชของรากพืช ทำให้พืชไม่สามารถเจริญเติบโตได้ดีและให้ผลผลิตต่ำ ความสามารถในการดูดซับน้ำและธาตุอาหารต่ำ เนื้อดินเหนียวมีน้อยทำให้การเกาะยึดตัวของเม็ดดินไม่ดี เกิดการชะล้างพังทลายได้ง่าย มีเนื้อที่ร้อย 0.16 ของพื้นที่

ตารางที่ 5-2 ชั้นความเครียดของดินในพื้นที่ลุ่มน้ำภาคใต้

ชั้นความเครียดดิน	ปัจจัยหลักที่มีผลต่อความเครียดของดิน	เนื้อที่	
		ไร่	ร้อยละ
22	ดินตื้น	71,476	0.16
21	ดินเค็ม	71,020	0.16
20	ดินที่มีอินทรียวัตถุสูง	333,849	0.75
19/15	ความสามารถในการอุ้มน้ำต่ำ/ความสามารถในการกักเก็บธาตุอาหารต่ำ	140,086	0.3
19	ความสามารถในการอุ้มน้ำต่ำ	4,048,861	9.04
17	ดินเปรี้ยวจัด	2,704,444	6.04
15/22	ความสามารถในการกักเก็บธาตุอาหารต่ำ/ดินตื้น	147,432	0.33
15/19	ความสามารถในการกักเก็บธาตุอาหารต่ำ/ความสามารถในการอุ้มน้ำต่ำ	12,641	0.03
15	ความสามารถในการกักเก็บธาตุอาหารต่ำ	17,235,468	38.48
14	การชะลายธาตุอาหารสูง	170,874	0.38
13	พบหินปูนและยิปซั่ม	3,363	0.01
11/19	ขาดน้ำในบางฤดูกาล/ความสามารถในการอุ้มน้ำต้ำ	9,768	0.02
11	ขาดน้ำในบางฤดูกาล	305,369	0.68
10/15	การระบายน้ำเลว/ความสามารถในการกักเก็บธาตุอาหารต่ำ	9,022	0.02
10	การระบายน้ำเลว	2,390,641	5.34
Other	พื้นที่อื่นๆ	343,418	0.77
SC	พื้นที่ลาดชันเชิงซ้อน	15,557,235	34.74
W	พื้นที่น้ำ	1,231,230	2.75
รวมเนื้อที่		**44,786,198**	**100**



ภาพที่ 5-2 ชั้นความเครียดของดินในพื้นที่ลุ่มน้ำภาคใต้

5.3 การประเมินคุณภาพที่ดิน (Inherent Land Quality)

เป็นการจัดชั้นคุณภาพที่ดินจากชั้นความเครียดของดิน ซึ่งเป็นคุณภาพของดินส่วนที่มาจากภายในหรือลักษณะสืบทอดของดิน (Inherent soil quality) โดยจะบ่งชี้ถึงสมรรถนะของดิน (soil performance) และการยืดหยุ่นของดิน (soil resilience) ซึ่งสามารถนำมาใช้กำหนดพื้นที่ศักยภาพในการผลิตพืชอย่างยั่งยืน จะช่วยในเรื่องการตัดสินใจของเกษตรกรผู้ใช้ที่ดินให้สามารถเลือกใช้ที่ดินเพื่อการปลูกพืชได้ตรงกับสมรรถนะของดิน อีกทั้งยังสามารถที่จะฟื้นฟูทรัพยากรดินให้สามรถใช้ประโยชน์ที่ดินได้อย่างยั่งยืนต่อไป ซึ่งพื้นที่ลุ่มน้ำในเขตภาคใต้ สามารถจัดชั้นคุณภาพที่ดินตามศักยภาพการผลิตพืชอย่างยั่งยืนได้ทั้งหมด 4 ชั้นคุณภาพที่ดินคือ ชั้นคุณภาพที่ดิน 4 5 6 และ7 (ภาพที่ 5-3) จัดอยู่ในกลุ่มคุณภาพที่ดินระดับ 3 (LQ-3 มีความเสี่ยงในการผลิตพืชร้อยละ 40-60 และมีศักยภาพในการใช้ที่ดินอย่างยั่งยืน แต่ต้องมีการปรับปรุงวิธีการจัดการดินให้เหมาะสม) และกลุ่มคุณภาพที่ดินระดับ 4 (LQ-4 มีความเสี่ยงในการผลิตพืชร้อยละ 60-80 และมีศักยภาพในการใช้ที่ดินอย่างยั่งยืน แต่ต้องมีการปรับปรุงวิธีการจัดการดินให้เหมาะสมอย่างมาก) ดังแสดงตามตารางที่ 5-6 และสรุปได้ดังนี้

1) ชั้นคุณภาพดินที่ 4 เป็นดินที่ลุ่มส่วนใหญ่ใช้ในการปลูกข้าว และปลูกปาล์มน้ำมัน มีเนื้อที่คิดเป็นร้อยละ 5.36 ของพื้นที่ ดินมีสมรรถนะสูงและมีความยืดหยุ่นของดินต่ำ มีศักยภาพในการใช้ที่ดินอย่างยั่งยืน แต่ต้องมีการปรับปรุงวิธีการจัดการดินให้เหมาะสม มีความเสี่ยงในการผลิตพืชร้อยละ 40–60 เป็นดินที่มีข้อจำกัดปานกลาง โดยมีปัจจัยข้อจำกัดหลักเกี่ยวกับการระบายน้ำเลว

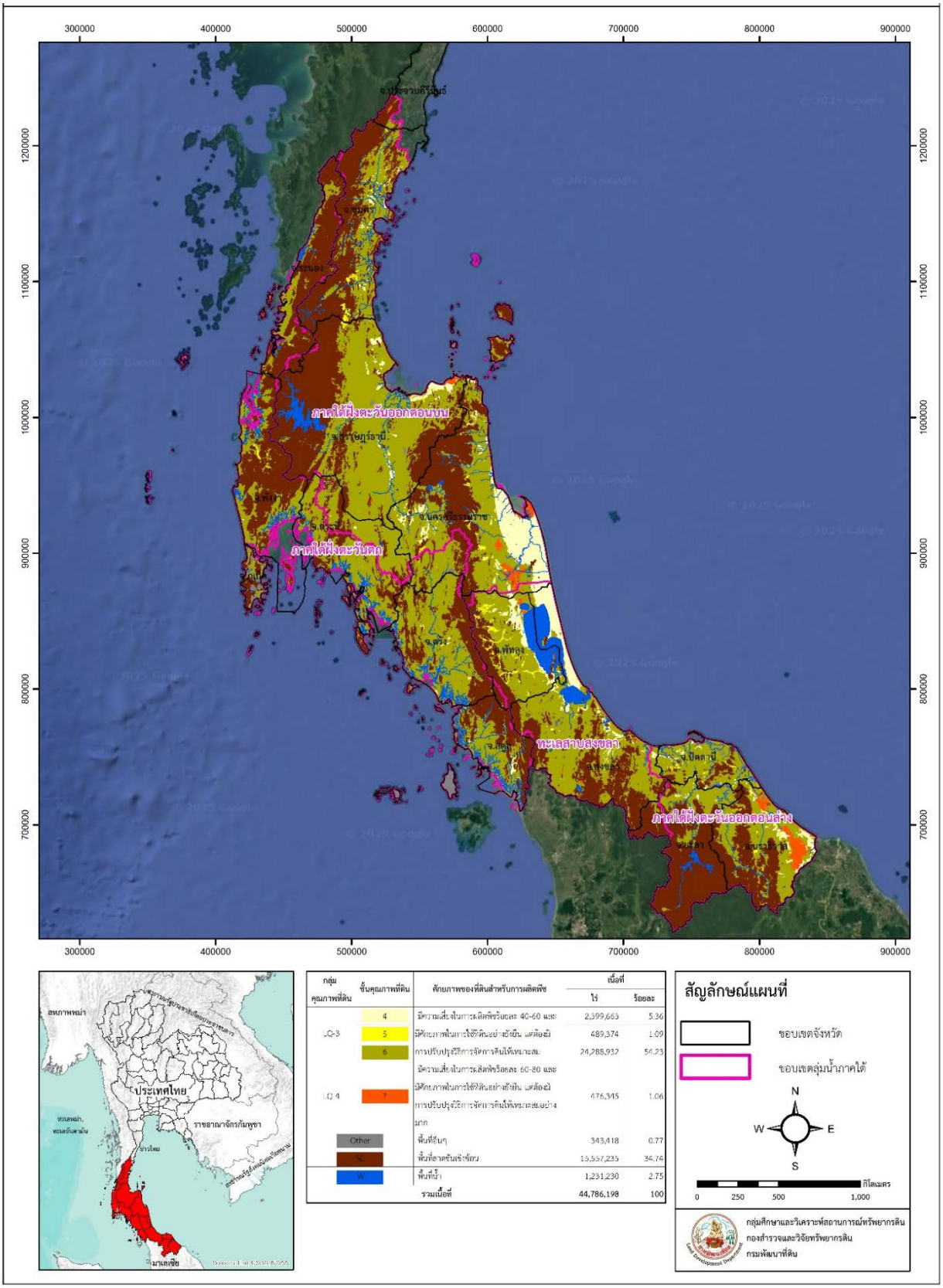
2) ชั้นคุณภาพดินที่ 5 มีเนื้อที่คิดเป็นร้อยละ 1.09 ของพื้นที่ มีศักยภาพในการใช้ที่ดินอย่างยั่งยืน แต่ต้องมีการปรับปรุงวิธีการจัดการดินให้เหมาะสม มีความเสี่ยงในการผลิตพืชร้อยละ 40–60 ดินมีสมรรถนะปานกลางและมีความยืดหยุ่นของดินปานกลาง เป็นดินที่มีข้อจำกัดปานกลาง โดยมีปัจจัยข้อจำกัดหลักเกี่ยวกับการขาดความชื้นในฤดูแล้ง

3) ชั้นคุณภาพดินที่ 6 พบเป็นส่วนใหญ่ของพื้นที่ลุ่มน้ำ มีเนื้อที่คิดเป็นร้อยละ 54.23 ของพื้นที่ ดินมีสมรรถนะของดินต่ำแต่มีความยืดหยุ่นของดินสูง มีศักยภาพในการใช้ที่ดินอย่างยั่งยืนแต่ต้องมีการปรับปรุงวิธีการจัดการดินให้เหมาะสม มีความเสี่ยงในการผลิตพืชร้อยละ 40–60 เป็นดินที่มีข้อจำกัดปานกลาง โดยมีปัจจัยข้อจำกัดหลักเกี่ยวกับความสามารถในการกักเก็บธาตุอาหารต่ำ ความสามารถการอุ้มน้ำต่ำ มีความเสี่ยงในการผลิตพืชอย่างยั่งยืนร้อยละ 40-60

4) ชั้นคุณภาพดินที่ 7 มีเนื้อที่คิดเป็นร้อยละ 1.06 ของพื้นที่ ดินมีสมรรถนะปานกลางและมีความยืดหยุ่นของดินต่ำ มีศักยภาพในการใช้ที่ดินอย่างยั่งยืน แต่ต้องมีการปรับปรุงวิธีการจัดการดินให้เหมาะสมอย่างมาก มีความเสี่ยงในการผลิตพืชร้อยละ 60–80 เป็นพื้นที่ดินตื้นเสี่ยงต่อการเสื่อมโทรมของที่ดิน การชะล้างพังทลายของดินมีโอกาสเกิดได้สูงถ้าหน้าดินมีสิ่งปกคลุมน้อย มีความเสี่ยงในการผลิตพืชอย่างยั่งยืนร้อยละ 60-80

ตารางที่ 5-3 ชั้นคุณภาพที่ดินตามศักยภาพการผลิตพืชที่ยั่งยืนในพื้นที่ลุ่มน้ำภาคใต้

กลุ่มคุณภาพที่ดิน	ชั้นคุณภาพที่ดิน	ศักยภาพของที่ดินสำหรับการผลิตพืช	เนื้อที่	
			ไร่	ร้อยละ
LQ-3	4	มีความเสี่ยงในการผลิตพืชร้อยละ 40-60 และมีศักยภาพในการใช้ที่ดินอย่างยั่งยืน แต่ต้องมีการปรับปรุงวิธีการจัดการดินให้เหมาะสม	2,399,663	5.36
	5		489,374	1.09
	6		24,288,932	54.23
LQ-4	7	มีความเสี่ยงในการผลิตพืชร้อยละ 60-80 และมีศักยภาพในการใช้ที่ดินอย่างยั่งยืน แต่ต้องมีการปรับปรุงวิธีการจัดการดินให้เหมาะสมอย่างมาก	476,345	1.06
Other		พื้นที่อื่นๆ	343,418	0.77
SC		พื้นที่ลาดชันเชิงซ้อน	15,557,235	34.74
W		พื้นที่น้ำ	1,231,230	2.75
รวมเนื้อที่			**44,786,198**	**100**



กลุ่มคุณภาพที่ดิน	ชั้นคุณภาพที่ดิน	ศักยภาพของที่ดินสำหรับการผลิตพืช	เนื้อที่ ไร่	เนื้อที่ ร้อยละ
LQ-3	4	มีความเสี่ยงในการผลิตพืชร้อยละ 40-60 และ	2,399,663	5.36
	5	มีศักยภาพในการใช้ที่ดินอย่างจำกัด แต่ต้องมี	489,374	1.09
	6	การปรับปรุงวิธีการจัดการดินให้เหมาะสม	24,288,932	54.23
LQ-4	7	มีความเสี่ยงในการผลิตพืชร้อยละ 60-80 และ มีศักยภาพในการใช้ที่ดินอย่างจำกัด แต่ต้องมี การปรับปรุงวิธีการจัดการดินให้เหมาะสมอย่างมาก	476,345	1.06
Other		พื้นที่อื่นๆ	343,418	0.77
SC		พื้นที่อาคารชิดชิดอื่น	15,557,235	34.74
W		พื้นที่น้ำ	1,231,230	2.75
		รวมเนื้อที่	44,786,198	100

ภาพที่ 5-3 ชั้นคุณภาพที่ดินตามศักยภาพการผลิตพืชที่ยั่งยืนในพื้นที่ลุ่มน้ำภาคใต้

5.4 การประเมินสมรรถนะความอุดมสมบูรณ์ของดิน (FCC)

จากผลการสำรวจในสนาม ผลวิเคราะห์ทางกายภาพและเคมีของดินจากห้องปฏิบัติการ นำมาจำแนกสมรรถนะความสมบูรณ์ของดิน และทำการจัดกลุ่ม FCC ตามระดับความรุนแรงข้อจำกัดโดยใช้ข้อจำกัดหลัก (stress class) ร่วมกับประเภทของดินตามระบบ FCC จำแนกชั้นสมรรถนะได้ทั้งหมด 19 กลุ่มสมรรถนะ (ตารางที่ 5-4) 100 หน่วยสมรรถนะความอุดมสมบูรณ์ (ตารางภาคผนวกที่ 2) และจัดกลุ่มระดับข้อจำกัดของดินตามลักษณะการจัดการ ดังแสดงตามตารางที่ 5-5

จากผลการจำแนกดินตามระบบ FCC พื้นที่เกษตรลุ่มน้ำภาคใต้ พบว่า ดินมีความอุดมสมบูรณ์ระดับต่ำถึงสูง ส่วนใหญ่มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำถึงปานกลาง โดยมีข้อจำกัดทางการเกษตร คือ ดินมีสภาพขังน้ำ (g) เป็นข้อจำกัดสำหรับไม้ผล ไม้ยืนต้น ดินมีความเสี่ยงขาดน้ำสำหรับการปลูกพืชในฤดูแล้ง (d) หากอยู่นอกเขตชลประทานจึงควรพิจารณาช่วงเวลาการปลูกพืชให้สัมพันธ์กับปริมาณน้ำฝนในแต่ละพื้นที่ ดินเป็นกรด ธาตุอะลูมินัมละลายออกมามากอาจเป็นพิษกับพืช (a) มีความเป็นด่างสูง (b) ซึ่งมีผลต่อการดูดใช้โพแทสเซียมและความเป็นประโยชน์ของจุลธาตุอาหารในดินลดลงโดยเฉพาะเหล็กและสังกะสี จึงควรใช้ปุ๋ยจุลธาตุอาหารเพิ่มเติม ดินมีสมบัติยึด-หดตัวสูง (v) เป็นดินเปรี้ยวจัดมีจาโรไซต์ (c) ดินมีความเค็ม (s) และมีความเป็นพิษของโซเดียมสูง (n) เนื่องจากอิทธิพลของการรุกล้ำทะเล มีส่งผลต่อการละลายของธาตุอาหารในดินทำให้เสียสมดุลและมีความเป็นพิษต่อพืชในบางธาตุ จำเป็นต้องใช้สารปรับปรุงดิน เช่น เมื่อมีโซเดียมปริมาณสูงควรมีการใช้สารประกอบยิปซัมในการปรับปรุงดิน ควรมีระบบประตูระบายน้ำและระบบการจ้งเตือนกรณีเมื่อมีน้ำทะเลหนุน เลือกปลูกพืชที่มีความสามารถทนต่อความเค็ม เช่น มะพร้าวน้ำหอม เป็นต้น

ดินมีข้อจำกัดปริมาณธาตุโพแทสเซียม (k) และฟอสฟอรัส (p) ที่เป็นประโยชน์ต่ำ ควรใช้ปุ๋ยเคมีเพื่อเพิ่มปริมาณโพแทสเซียมและฟอสฟอรัสในดิน มีกรวดปริมาณมาก (r) ในชั้นดินทำให้ความสามารถในการดูดซับน้ำและธาตุอาหารต่ำ ควรรักษาความชื้นดินและเพิ่มธาตุอาหารโดยการใช้วัสดุปรับปรุงดินอินทรีย์ หรือการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ร่วมกับปุ๋ยเคมี ดินมีศักยภาพในการชะละลายสูง (e) จึงควรใช้วัสดุปรับปรุงดินอินทรีย์ หรือปุ๋ยอินทรีย์ร่วมกับปุ๋ยเคมี และดินมีคาร์บอนอินทรีย์ต่ำ (m) ควรเพิ่มปริมาณอินทรียวัตถุ โดยการใช้วัสดุปรับปรุงดินอินทรีย์หรือปุ๋ยอินทรีย์ในการปลูกพืช ดังนั้น การใช้ที่ดินทางการเกษตรเพื่อให้ได้ผลผลิตที่ดี ควรมีมาตรการรักษาความชื้นในดิน และเพิ่มความเป็นประโยชน์ของฟอสฟอรัสและจุลธาตุ มีการจัดการเรื่องธาตุอาหารพืชโดยการใส่ปุ๋ยอินทรีย์ร่วมกับปุ๋ยเคมี และบางบริเวณดินมีความเสี่ยงต่อการกร่อนดินเนื่องจากมีความลาดชันสูงและมีชั้นดินบนและชั้นดินล่างที่ต่างกัน (SC, LC) โดยเฉพาะดินที่การใช้ประโยชน์ที่เป็นพืชไร่ เช่น ข้าวโพด อ้อย และมันสำปะหลัง ควรมีการอนุรักษ์ดินและน้ำร่วมกับการใช้ที่ดินทางการเกษตร สำหรับแนวทางการจัดการดินตามข้อจำกัด (หน่วยสมรรถนะความอุดมสมบูรณ์) เพื่อเพิ่มผลิตภาพของดินตามเงื่อนไขที่พบในตัวแปรขยาย (สภาพข้อจำกัด) ดังตารางที่ 5-6

ตารางที่ 5-4 กลุ่มสมรรถนะความอุดมสมบูรณ์ของดินในพื้นที่ลุ่มน้ำภาคใต้

กลุ่มสมรรถนะความอุดมสมบูรณ์ของดิน	คำอธิบาย	เนื้อที่ ไร่	เนื้อที่ ร้อยละ
10C	ข้อจำกัดการระบายน้ำเลว มีเนื้อดินเป็นดินเหนียว	519,523	1.16
10LC	ข้อจำกัดการระบายน้ำเลว มีเนื้อดินบนเป็นดินร่วน เนื้อดินล่างเป็นดินเหนียว	1,629,309	3.64
10L	ข้อจำกัดการระบายน้ำเลว มีเนื้อดินเป็นดินร่วน	250,831	00.56
11LC	ข้อจำกัดเสี่ยงขาดน้ำในบางฤดูกาล มีเนื้อดินบนเป็นดินร่วน เนื้อดินล่างเป็นดินเหนียว	35,526	0.08
11L	ข้อจำกัดเสี่ยงขาดน้ำในบางฤดูกาล มีเนื้อดินเป็นดินร่วน	275,875	0.62
13LC	ข้อจำกัดเรื่องหินปูนและยิปซั่ม มีเนื้อดินบนเป็นดินร่วน เนื้อดินล่างเป็นดินเหนียว	3,363	0.01
14L	ข้อจำกัดการชะละลายธาตุอาหารสูง มีเนื้อดินเป็นดินร่วน	164,843	0.37
15C	ข้อจำกัดความสามารถในการกักเก็บธาตุอาหารต่ำ มีเนื้อดินเป็นดินเหนียว	640,902	1.43
15LC	ข้อจำกัดความสามารถในการกักเก็บธาตุอาหารต่ำ มีเนื้อดินบนเป็นดินร่วน เนื้อดินล่างเป็นดินเหนียว	4,687,755	10.47
15L	ข้อจำกัดความสามารถในการกักเก็บธาตุอาหารต่ำ มีเนื้อดินเป็นร่วน	11,916,579	26.61
17C	ข้อจำกัดดินเปรี้ยวจัด มีเนื้อดินบนและดินล่างเป็นดินเหนียว	430,835	0.96
17LC	ข้อจำกัดดินเปรี้ยวจัด มีเนื้อดินบนเป็นดินร่วน เนื้อดินล่างเป็นดินเหนียว	579,416	1.29
17L	ข้อจำกัดดินเปรี้ยวจัด มีเนื้อดินเป็นดินร่วน	1,694,193	3.78
19LC	ข้อจำกัดความสามารถในการอุ้มน้ำต่ำ มีเนื้อดินบนเป็นดินร่วน เนื้อดินล่างเป็นดินเหนียว	1,052,583	2.35
19L	ข้อจำกัดความสามารถในการอุ้มน้ำต่ำ มีเนื้อดินเป็นดินร่วน	2,221,428	4.96

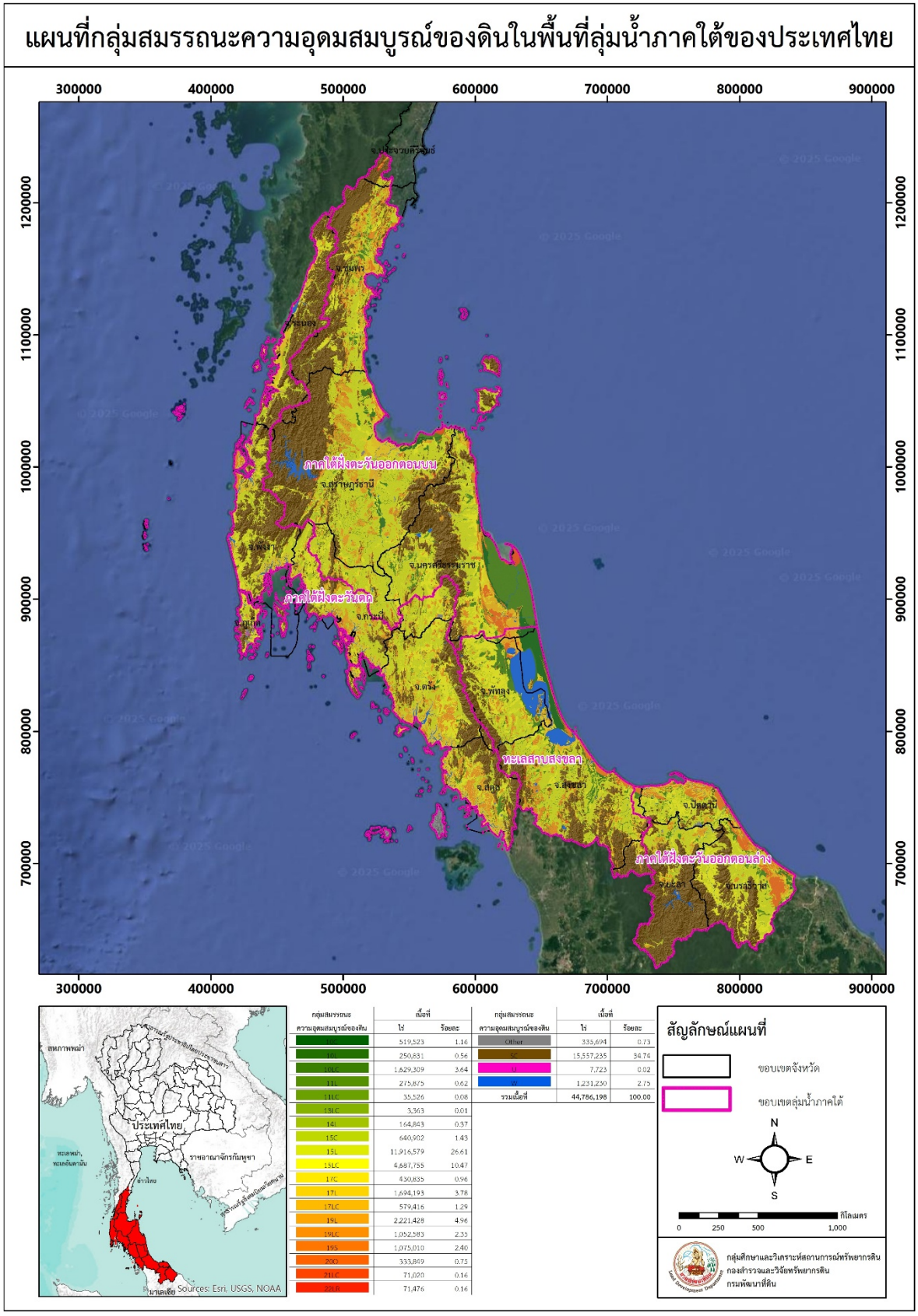
กลุ่มสมรรถนะความอุดมสมบูรณ์ของดิน	คำอธิบาย	เนื้อที่ ไร่	เนื้อที่ ร้อยละ
19S	ข้อจำกัดความสามารถในการอุ้มน้ำต่ำ มีเนื้อดินเป็นดินทราย	1,075,010	2.40
20O	ข้อจำกัดแป็นดินอินทรีย์ มีอินทรียวัตถุสูง	333,694	0.75
21LC	ข้อจำกัดเรื่องความเค็ม มีเนื้อดินบนเป็นดินร่วน เนื้อดินล่างเป็นดินเหนียว	71,020	0.16
22LR	ข้อจำกัดดินตื้น มีเนื้อดินบนเป็นดินร่วน และชั้นล่างพบชั้นหินพื้น	71,476	0.16
Other	พื้นที่อื่น ๆ	335,694	0.73
SC	พื้นที่ลาดชันเชิงซ้อน	15,557,235	34.74
U	พื้นที่ชุมชนและสิ่งปลูกสร้าง	7,723	0.02
W	พื้นที่น้ำ	1,231,230	2.75
เนื้อที่รวม		**44,786,198**	**100**

หมายเหตุ **ชั้นความเครียดของดินและประเภทเนื้อดิน (type/substrata type) ตามระบบ FCC

ตารางที่ 5-5 ระดับข้อจำกัดของดินและลักษณะการจัดการตามกลุ่มสมรรถนะความอุดมสมบูรณ์

ระดับข้อจำกัดของดิน (ชั้นคุณภาพที่ดิน)	กลุ่มสมรรถนะความอุดมสมบูรณ์	ลักษณะการจัดการ
ต่ำมาก (1)	-	ต้นทุนการการจัดการต่ำมาก และไม่ต้องดูแลรักษามาก
ต่ำ (2-3)	-	ต้นทุนการจัดการต่ำ และมีการดูแลรักษาเล็กน้อย
ปานกลาง (4-6)	10C, 10LC, 10L, 11LC, 11L, 13LC, 14L, 15C, 15LC, 15L, 17LC, 17L, 19LC, 19L, 19S	ต้นทุนการจัดการปานกลาง และต้องมีการดูแลรักษาอย่างสม่ำเสมอ
สูง (7)	20O, 21LC, 22LR	ต้นทุนการจัดการทางด้านการเงิน สิ่งแวดล้อม และสังคมสูงกว่ามาตรฐาน และต้องมีการดูแลรักษาโดยผู้เชี่ยวชาญอย่างสม่ำเสมอ
สูงมาก (8-9)	-	ต้นทุนการจัดการทางด้านการเงิน สิ่งแวดล้อม และสังคมสูงกว่ามาตรฐานยากต่อการควบคุม แม้จะมีการตรวจสอบและออกแบบโดยเฉพาะ และจำเป็นต้องมีการดูแลรักษาโดยผู้เชี่ยวชาญอย่างสม่ำเสมอ โดยทั่วไปการจัดการจะไม่เป็นที่ยอมรับทางสังคม

ที่มา: DECCW (2010)



กลุ่มสมรรถนะความอุดมสมบูรณ์ของดิน	เนื้อที่ ไร่	เนื้อที่ ร้อยละ
9C	519,523	1.16
9L	250,831	0.56
10LC	1,629,309	3.64
11L	275,875	0.62
11LC	35,526	0.08
13LC	3,363	0.01
14L	164,863	0.37
15C	640,902	1.43
15L	11,916,579	26.61
15LC	4,687,755	10.47
17C	430,835	0.96
17L	1,694,193	3.78
17LC	579,416	1.29
19L	2,221,428	4.96
19LC	1,052,583	2.35
19S	1,075,010	2.40
20S	333,849	0.73
21LC	71,020	0.16
22LS	71,476	0.16

กลุ่มสมรรถนะความอุดมสมบูรณ์ของดิน	เนื้อที่ ไร่	เนื้อที่ ร้อยละ
Other	335,694	0.73
W	1,231,230	2.75
รวมเนื้อที่	44,786,198	100.00

ภาพที่ 5-4 กลุ่มสมรรถนะความอุดมสมบูรณ์ของดินในพื้นที่ลุ่มน้ำภาคใต้

ตารางที่ 5-6 แนวทางการจัดการดินตามตัวแปรข้อจำกัดของดินในระบบ FCC

ข้อจำกัดของดิน	ตัวแปรขยาย	สาเหตุ	การจัดการดิน
ความเสี่ยงต่อการกร่อนดิน	LC	เนื้อดินที่ต่างกันมากระหว่างดินชั้นบนและดินชั้นล่าง	การยกร่องปลูกตามแนวระดับขวางความลาดเท เพื่อลดการกร่อนดิน และใช้วัสดุปรับปรุงดินอินทรีย์ หรือปุ๋ยอินทรีย์ร่วมกับปุ๋ยเคมี เพื่อเพิ่มปริมาณอินทรียวัตถุในการช่วยการเกาะยึดของอนุภาคดิน
กรวด	r	เนื้อดินมีกรวดปะปนในปริมาณมาก	ใช้วัสดุปรับปรุงดินอินทรีย์ หรือปุ๋ยอินทรีย์ร่วมกับปุ๋ยเคมี เพื่อเพิ่มปริมาณอินทรียวัตถุในการเพิ่มปริมาณธาตุอาหารและกักเก็บความชื้นในดิน
ออกไซด์ของเหล็กอะลูมินัมสูง	i	มีการตรึงฟอสฟอรัสโดยออกไซด์ของเหล็กและอะลูมินัม	การจัดการดินทางการเกษตร ควรมีการจัดการน้ำเนื่องจากเป็นดินเหนียวที่มีการระบายน้ำดี และจัดการธาตุอาหารพืชในดินโดยเฉพาะฟอสฟอรัส ซึ่งถูกตรึงไว้ในดินสูง ควรใช้ปุ๋ยเคมีโดยเฉพาะฟอสฟอรัสในรูปที่ละลายช้า
ดินยืดหดตัวสูง	v	ดินเหนียวจัดที่มีการแตก (สมบัติเวอร์ติก) มีความสามารถในการเปลี่ยนรูปร่างสูง ดินบนมีการยืดหดตัวอย่างรุนแรง หรือดินเหนียวกิจกรรมสูง	การจัดการดินทางการเกษตร ควรมีการไถพรวนในช่วงความชื้นที่เหมาะสม ควรหลีกเลี่ยงการปลูกพืชที่ต้องการน้ำมากในพื้นที่ที่ไม่มีระบบชลประทาน และรักษาความชื้นในดินด้วยการปลูกพืชคลุมดินหรือคลุมด้วยเศษเหลือทิ้งจากการเกษตร
ฤดูแล้ง ขาดแคลนน้ำบางฤดูกาล	d	ดินมีวันที่แห้งติดต่อกัน >60 วันต่อปี แต่มีวันที่ชื้นสะสมกัน >180 วันต่อปี	ความชื้นสำหรับการปลูกพืชในฤดูแล้ง ควรเลือกช่วงเวลาการปลูก เช่น ปลูกต้นฝนหรือข้ามแล้ง ลดความเสี่ยงต่อการขาดน้ำของพืช (d)
ขังน้ำ	g	ดินที่ในพื้นที่ลุ่มต่ำ มีการขังน้ำ	การจัดการดินทางการเกษตร ควรมีการไถพรวนในช่วงความชื้นที่เหมาะสม เป็นข้อจำกัดสำหรับพืชไร่ ควรเลือกปลูกพืชที่ชอบน้ำขัง เช่น ข้าว
ดินเป็นกรดและมีความเป็นพิษของอะลูมินัม	a	พีเอชดินต่ำกว่า 5.5 ดินเป็นกรด มีผลต่อความเป็นประโยชน์ของธาตุอาหารในดิน	ใช้ปุ๋ยอินทรีย์เพิ่มปริมาณอินทรียวัตถุในดินเพื่อช่วยต้านทานการเปลี่ยนแปลงพีเอชของดิน หรือหลีกเลี่ยงการใช้ปุ๋ยเคมีที่ทำให้ดินกรดเพื่อลดการละลายของอะลูมินัมในดิน

ข้อจำกัดของดิน	ตัวแปรขยาย	สาเหตุ	การจัดการดิน
แคลเซียมคาร์บอเนตในดิน	b	วัตถุต้นกำเนินดินที่เป็นด่าง	การจัดการดินทางการเกษตร ควรเลือกพืชที่ชอบและเจริญเติบโตดีในดินที่มีสภาพเป็นด่างสูง ใช้ปุ๋ยจุลธาตุอาหาร เพื่อเพิ่มปริมาณเหล็กและสังกะสีในดิน ความเป็นด่างจัดอาจทำให้ฟอสฟอรัสถูกตรึงโดยแคลเซียมให้อยู่ในรูปที่ไม่เป็นประโยชน์ต่อพืช และลดการละลายของจุลธาตุอาหาร จึงควรจัดการโดยการใส่ปุ๋ยฟอสเฟตในรูปทริปเปิลซุปเปอร์ฟอสเฟต หรือแอมโมเนียมฟอสเฟตใกล้กับบริเวณรากพืช หรือใสปุ๋ยเคมีโดยเฉพาะฟอสฟอรัสในรูปที่ละลายช้า และใส่อินทรียวัตถุที่มีปริมาณฟอสฟอรัสสูง เพื่อเพิ่มความเป็นประโยชน์ของฟอสฟอรัสในดินและเป็นแหล่งของจุลธาตุในดิน หากพืชที่ปลูกแสดงอาการขาดจุลธาตุเช่น ใบอ่อนซีดจาง ควรให้ปุ๋ยจุลธาตุในรูปชัลเฟตหรือรูปคีเลท ทางใบ และการพบปูน (b) ไม่ถือเป็นข้อจำกัดสำหรับการปลูกอ้อย
ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ต่ำ	p	ปริมาณฟอสฟอรัสในดินน้อย หรือถูกตรึงไว้ในดิน เนื่องจากดินเป็นกรดจัด ด่างจัด หรือดินมีออกไซด์ของเหล็กและอะลูมินัมสูง	ใช้ปุ๋ยเคมีเพื่อเพิ่มปริมาณฟอสฟอรัสในดิน
มีจาโรไซต์ (ดินเปรี้ยวจัด)	c	วัตถุต้นกำเนิดดิน	ใช้สารปรับปรุงดิน เช่น ปูนโดโลไมต์ ปูนขาว
ความเค็ม	s	การรุกล้ำน้ำทะเล	เลือกพืชปลูกที่มีความสามารถทนต่อความเค็ม เช่น มะพร้าวน้ำหอม หน่อไม้ฝรั่ง และมีการจัดการพื้นที่เพื่อการปลูกพืช (ยกร่อง) ควรมีระบบประตูระบายน้ำหรือประตูกั้นน้ำ
โซเดียมเป็นพิษ (ความเป็นโซดิก)	n	การรุกล้ำน้ำทะเล	ใช้สารปรับปรุงดิน เช่น สารประกอบยิปซัม
โพแทสเซียมต่ำ	k	ดินมีแร่ที่สลายตัวที่ง่ายปริมาณน้อย	ใช้ปุ๋ยเคมีเพื่อเพิ่มปริมาณโพแทสเซียมในดิน
ความสามารถในการชะละลายสูง	e	เนื้อดินเป็นทรายจัด หรือแร่ดินเหนียวกิจกรรมต่ำ	ใช้วัสดุปรับปรุงดินอินทรีย์ หรือปุ๋ยอินทรีย์ร่วมกับปุ๋ยเคมี เพื่อเพิ่มปริมาณอินทรียวัตถุและธาตุอาหารในดิน
อินทรียวัตถุต่ำ	m	การเผาเศษซากพืช และขาดการเพิ่มอินทรียวัตถุในดิน	ใช้วัสดุปรับปรุงดินอินทรีย์หรือปุ๋ยอินทรีย์เพื่อเพิ่มปริมาณอินทรียวัตถุในดิน

ตารางที่ 5-7 ความสัมพันธ์ระหว่างคุณภาพทรัพยากรดิน สมรรถนะความอุดมสมบูรณ์ และชุดดินในพื้นที่ลุ่มน้ำภาคใต้

ชั้นคุณภาพที่ดิน	ชั้นข้อจำกัดหลัก	*กลุ่มสมรรถนะความอุดมสมบูรณ์ของดิน	**หน่วยสมรรถนะความอุดมสมบูรณ์ของดิน	ระดับความอุดมสมบูรณ์ของดิน ดินบน	ดินล่าง	ชุดดิน
4	10	10C	Cg	M	M	Ran
			Cg-	M	M	Ran-spd
		10L	Ldkpm	M	M	Bph
			Lgaekpm	L	L	Ba-fsi
			Lgekpm	L	L	Cb
				L	L	Cya
				L	L	Cya-col
			Lgk	M	L	Koy
				M	L	Ta
			Lgpm	M	M	Ptg
		10LC	LCgaekpm	L	L	Ba
				L	L	Ba-Tsl
			LCgek	M	M	Lgu
			LCg-ek	M	M	Lgu-spd
			LCgekpm	L	L	Ba-hb
			Lcgep	L	L	Gk-hb
			LCgk	M	L	Ta-f

ชั้นคุณภาพที่ดิน	ชั้นข้อจำกัดหลัก	*กลุ่มสมรรถนะความอุดมสมบูรณ์ของดิน	**หน่วยสมรรถนะความอุดมสมบูรณ์ของดิน	ระดับความอุดมสมบูรณ์ของดิน		ชุดดิน
				ดินบน	ดินล่าง	
4	10	10LC	LCgpm	M	M	Ppn
			LCg-r++ekp	L	L	Tuk-f
			LCgsn	H	H	Sm
			Lgpm	M	M	Ptl-hb
			Lg-pm	M	M	Ptl-spd
5	11	11L	Ldaekp	L	L	Kh-hb,gm
			Ldaekpm	L	L	Te-hb
			Ldaep	L	L	Knk-hb
			Ldekpm	L	L	Te-hb,gm
			Lgaekpm	L	L	Ko-hb
		11LC	LCdaep	L	L	Ntn-hb,vd
			LCdp	M	M	Ll-hb
			LCd-p	M	M	Ll-hb,gm
			LCdr+ekp	L	L	Pto-hb
			Lcekpm	L	L	Ko-hb,f
			Lcgekp	L	L	Tsl-hb
5	13	13LC	LCr++bk	H	H	Bng
5	14	14L	Ldkpm	L	L	Bu-hb
			Ldekpm	L	L	Bs

ชั้นคุณภาพที่ดิน	ชั้นข้อจำกัดหลัก	*กลุ่มสมรรถนะความอุดมสมบูรณ์ของดิน	**หน่วยสมรรถนะความอุดมสมบูรณ์ของดิน	ระดับความอุดมสมบูรณ์ของดิน ดินบน	ดินล่าง	ชุดดิน
5	14	14L	Ldekpm	L	L	Bs-fl
			Ldem	L	L	Tkn
				L	L	Tkn-Lam
6	15	15C	Cdap	M	L	Pac
			Cdiap	M	L	Ak
			Cgaekpm	L	L	Kl
			Cgak	M	L	Paw
		15L	Ldaekp	L	L	Chl
				L	L	Chl-col
				L	L	Chl-Kkl
				L	L	Chl-Knk
				L	L	Fd
				L	L	Fd-Sd
				L	L	Kh
				L	L	Kh-fl
				L	L	Kkl
				L	L	Kkl-col
				L	L	Kkl-Kkl-md
				L	L	Kkl-md

ชั้นคุณภาพที่ดิน	ชั้นข้อจำกัดหลัก	*กลุ่มสมรรถนะความอุดมสมบูรณ์ของดิน	**หน่วยสมรรถนะความอุดมสมบูรณ์ของดิน	ระดับความอุดมสมบูรณ์ของดิน ดินบน	ดินล่าง	ชุดดิน
6	15	15L	Ldaekp	L	L	Km
				L	L	Km-md
				L	L	Koi-md,fl
				L	L	Pga-fl
				L	L	Pga-md,fl
				L	L	Pk-fl
				L	L	Pto-d
				L	L	Pto-d,col
				L	L	Pto-d,fl
				L	L	Pto-Pto-d,fl
				L	L	Pto-vd,col
				L	L	Pto-vd,fl
			Ld-aekp	L	L	Ni
				L	L	Ntm
				L	L	Ntm-col
				L	L	Ntm-d
				L	L	Ntm-fsi
				L	L	Pkm
				L	L	Pkm-col

ชั้นคุณภาพที่ดิน	ชั้นข้อจำกัดหลัก	*กลุ่มสมรรถนะความอุดมสมบูรณ์ของดิน	**หน่วยสมรรถนะความอุดมสมบูรณ์ของดิน	ระดับความอุดมสมบูรณ์ของดิน ดินบน	ดินล่าง	ชุดดิน
6	15	15L	Ld-aekp	L	L	Pk-md,fl
			Ldaekpm	L	L	Fd-col
				L	L	Lh
				L	L	Lh-col
				L	L	Nat
				L	L	Sd
				L	L	Sd-fl
				L	L	Sd-Nat
				L	L	Sw-col,br
				L	L	Te
				L	L	Te-br
				L	L	Te-col
				L	L	Te-d
				L	L	Te-md
				L	L	Te-pic
				L	L	Tg
				L	L	Tg-md
			Ld-aekpm	L	L	Pi
				L	L	Te-mw

ชั้นคุณภาพที่ดิน	ชั้นข้อจำกัดหลัก	*กลุ่มสมรรถนะความอุดมสมบูรณ์ของดิน	**หน่วยสมรรถนะความอุดมสมบูรณ์ของดิน	ระดับความอุดมสมบูรณ์ของดิน ดินบน	ดินล่าง	ชุดดิน
6	15	15L	Ld-aekpm	L	L	Te-mw,pic
			Ldaep	L	L	Knk
				L	L	Knk-col
				L	L	Knk-Lh
				L	L	Knk-md
				L	L	Ntn-fl
				L	L	Ntn-vd,fl
			Ldakp	M	L	Klt-Ntn
				M	L	Lam
				M	L	Lam-col
				M	L	Lam-fl
				M	L	Lam-fl-Ro-fl
				M	L	Lam-fsi
				M	L	Lam-Ro
			Ldakpm	L	L	Tim-col
				L	L	Tim-fl
			Ldap	M	L	Pac-fl
				M	L	Ro
				M	L	Ro-Bu

ชั้นคุณภาพที่ดิน	ชั้นข้อจำกัดหลัก	*กลุ่มสมรรถนะความอุดมสมบูรณ์ของดิน	**หน่วยสมรรถนะความอุดมสมบูรณ์ของดิน	ระดับความอุดมสมบูรณ์ของดิน ดินบน	ดินล่าง	ชุดดิน
6	15	15L	Ldap	M	L	Ro-fl
				M	L	Ro-fl-Ro
				M	L	Ro-Lam
				M	L	Ro-Tkn
				M	M	Ll-fl
				M	M	Ll-fsi
			Ld-bekp	L	L	Bu-cal
			Ld-ekp	L	L	Bu
				L	L	Bu-Bu-f
				L	L	Bu-col
				L	L	Bu-fl
				L	L	Bu-pic
				L	L	Bu-Sng
				L	L	Pym
				L	L	Pym-col
			Ld-g-aekp	L	L	Kh-gm
				L	L	Pto-vd,gm,col
			Ld-g-aekpm	L	L	Lh-gm
				L	L	Lh-gm,col

ชั้นคุณภาพที่ดิน	ชั้นข้อจำกัดหลัก	*กลุ่มสมรรถนะความอุดมสมบูรณ์ของดิน	**หน่วยสมรรถนะความอุดมสมบูรณ์ของดิน	ระดับความอุดมสมบูรณ์ของดิน ดินบน	ดินล่าง	ชุดดิน
6	15	15L	Ld-g-aekpm	L	L	Te-gm
				L	L	Tg-gm
			Ld-g-ap	M	L	Ro-gm
				M	M	Ll-gm,fl
				M	M	Ll-gm,fsi
			Ld-g-apk	L	L	Knk-gm
				L	L	Bu-gm
			Ldr+++aekp	L	L	Pto-RC
			Ldr+++aep	L	L	Knk-RC
			Ldr+++akpm	L	L	Tim-col-RC
			Ldr+aekp	L	L	Kh-md
				L	L	Pto-col
				L	L	Pto-fl
			Ldr+aekpm	L	L	Pad
				L	L	Pad-fl
			Lgaekp	L	L	Sng
				L	L	Sng-col
				L	L	Tsl-fl
			Lga-ekp	L	L	Ptl-fl

ชั้นคุณภาพที่ดิน	ชั้นข้อจำกัดหลัก	*กลุ่มสมรรถนะความอุดมสมบูรณ์ของดิน	**หน่วยสมรรถนะความอุดมสมบูรณ์ของดิน	ระดับความอุดมสมบูรณ์ของดิน ดินบน	ดินล่าง	ชุดดิน
6	15	15L	Lga-ekp	L	L	Ptl-fsi
			Lgaekpm	L	L	Ko
				L	L	Ko-col
				L	L	Stn
				L	L	Stu
				L	L	Vi
			Lr+++dakpm	L	L	Tim-fl-RC
			LRr+++dakp	M	L	Klt-RC
		15LC	LCd	M	L	Kc-d
			LCdaekp	L	L	Koi
				L	L	Pga
				L	L	Pga-md
				L	L	Pga-Tim
				L	L	Pk
			LCda-ekp	L	L	Ptu
			LCd-aekp	L	L	Wat
			LCdaep	L	L	Ntn
				L	L	Ntn-d
				L	L	Ntn-d-Pac

ชั้นคุณภาพที่ดิน	ชั้นข้อจำกัดหลัก	*กลุ่มสมรรถนะความอุดมสมบูรณ์ของดิน	**หน่วยสมรรถนะความอุดมสมบูรณ์ของดิน	ระดับความอุดมสมบูรณ์ของดิน		ชุดดิน
				ดินบน	ดินล่าง	
6	15	15LC	LCdaep	L	L	Ntn-Ntn-d
				L	L	Ntn-vd
				L	L	Tng
				L	L	Tng-d
				L	L	Tng-vd
				M	L	Hp-Tim
			LCdakpm	L	L	Tim
				L	L	Tim-md
			LCdap	M	L	Ro-f
				M	M	Ll
			LCdekp	L	L	Kbi
			LCdr+	M	L	Kc-md
			LCdr+aekp	L	L	Td
			LCgaekp	L	L	Kut
				L	L	Tsl
			LCga-ekp	L	L	Ptl
			LCgaekpm	L	L	Ko-f
			LCgaep	L	L	Gk
			Ldaekp	L	L	Kkt-md

ชั้นคุณภาพที่ดิน	ชั้นข้อจำกัดหลัก	*กลุ่มสมรรถนะความอุดมสมบูรณ์ของดิน	**หน่วยสมรรถนะความอุดมสมบูรณ์ของดิน	ระดับความอุดมสมบูรณ์ของดิน ดินบน	ดินล่าง	ชุดดิน
6	15	15LC	Ldaekp	L	L	Pto-vd
				L	L	Pto-vd,br
			Ldaekpm	L	L	Sw-d
			Ld-ekp	L	L	Bu-f
			Ld-g-ap	M	M	Ll-gm
			Ldr+++aekp	L	L	Pto-vd-RC
		15LR	LRdakp	M	L	Klt
	17	17C	Cgcsnkp	L	M	Ra
		17L	Lgc	M	M	Mu-fl
				M	M	Mu-fsi
			Lgcs	M	L	Ts
				M	L	Ts-col
				M	L	Ts-d
			Lgcsepm	M	L	Pti
				M	L	Pti-fl
			Lgcsn	H	H	Tkt
		17LC	LCgc	H	H	Cyi
				H	H	Cyi-Kd
				H	M	Tan-f

ชั้นคุณภาพที่ดิน	ชั้นข้อจำกัดหลัก	*กลุ่มสมรรถนะความอุดมสมบูรณ์ของดิน	**หน่วยสมรรถนะความอุดมสมบูรณ์ของดิน	ระดับความอุดมสมบูรณ์ของดิน ดินบน	ดินล่าง	ชุดดิน
6	17	17LC	LCgc	M	M	Mu
				M	M	Mu-Ra-f
			LCgcsn	H	H	Tkt-f
	19	19CR	CRdep	L	L	Ho-csk
		19L	Ldr++aekp	L	L	Chl-lsk
				L	L	Kkt-lsk
				L	L	Tac
				L	L	Te-lsk
				L	L	Tg-lsk
				L	L	Nok-lsk
			Ld-r++aepk	L	L	Yk
			Ldr++ekp	L	L	Tac-hb
			Ldr++ep	L	L	Yg
			Ldr+aekpm	L	L	Pto
				L	L	Sw
				L	L	Sw-br
				L	L	Sw-rd
				L	L	Ntm-Tac
			Ldr+ep	L	L	Yg-md

ชั้นคุณภาพที่ดิน	ชั้นข้อจำกัดหลัก	*กลุ่มสมรรถนะความอุดมสมบูรณ์ของดิน	**หน่วยสมรรถนะความอุดมสมบูรณ์ของดิน	ระดับความอุดมสมบูรณ์ของดิน ดินบน	ดินล่าง	ชุดดิน
6	19	19L	Ldr+ep	L	L	Yg-Yg-md
			LRdep	L	L	Ho-Klt
			LRdr+++ep	L	L	Ho-RC
		19LC	LCdr++	M	L	Kc
			LCdr++aekp	L	L	Hy
				L	L	Kkt
				L	L	Kat
			LCdr++aep	L	L	Nok
				L	L	Ntn-csk
				M	L	Ya
				L	L	Cp
			LCg-r++ekp	L	L	Tuk
			LCr++aekp	L	L	Klt-csk
		19LR	LRdep	L	L	Ho
		19S	Ldr++aekp	L	L	Tkn-s
			Sdekp	L	L	Bh
				L	L	Bh-nc
				L	L	Bh-nc/Wp
			Sdekpm	L	L	Bc

ชั้นคุณภาพที่ดิน	ชั้นข้อจำกัดหลัก	*กลุ่มสมรรถนะความอุดมสมบูรณ์ของดิน	**หน่วยสมรรถนะความอุดมสมบูรณ์ของดิน	ระดับความอุดมสมบูรณ์ของดิน ดินบน	ดินล่าง	ชุดดิน
6	19	19S	Sdekpm	L	L	Cya-tks
				L	L	Hh
				L	L	Kh-tks
				L	L	Kh-vtks
				L	L	Lan
				L	L	Mik
				L	L	Ry
				L	L	Sh
				L	L	Tg-tks
			Sdepm	L	L	Dt
			Sdp	M	M	Blm
			Sg-km	L	L	Bak
			Sgsep	M	M	Wp
		19SL	SLdekpm	L	L	Tg-Tg-tks
7	20	20O	Oga	H	H	Kd
				H	H	Kd-Nw
	21	21LC	LCgsn	H	H	Tc
	22	10LC	LCgaekpm	L	L	Ba-Ptl
		15LC	LCdaep	L	L	Ntn-Ntn-csk

ชั้นคุณภาพที่ดิน	ชั้นข้อจำกัดหลัก	*กลุ่มสมรรถนะความอุดมสมบูรณ์ของดิน	**หน่วยสมรรถนะความอุดมสมบูรณ์ของดิน	ระดับความอุดมสมบูรณ์ของดิน ดินบน	ดินล่าง	ชุดดิน
7	22	19L	Ldr++	M	L	Pto-Rg
		22LR	LRdekp	M	L	Tim-sh
			LRdep	M	L	Rg

หมายเหตุ: **หน่วยสมรรถนะความอุดมสมบูรณ์ (FCC units)

*Type/Substrata Type (ชั้นเนื้อดิน)

S = ดินทราย (ทรายปนดินร่วน ทราย)

L = ดินร่วน (ปริมาณดินเหนียวน้อยกว่า 35%)

C = ดินเหนียว (ปริมาณดินเหนียวมากกว่า 35%)

R = ดินตื้นถึงชั้นหินพื้นภายความลึกใน 50 ซม.

Condition modifier (ข้อจำกัด)

g = ดินขังน้ำ ดินมีระบอบความชื้นแบบ aquic (aquic soil moisture regime)

d = ดินแห้ง ดินมีระบอบความชื้นแบบ ustic (ustic soil moisture regime)

r = ปริมาณกรวดในดิน (gravel; r+=10-35%, r++>35% by volume)

i = ดินในอันดับออกซิซอลส์ และประเภทดินบนเป็นดินเหนียวในกลุ่มออกซิก

p = ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ต่ำ

m = ปริมาณอินทรียวัตถุต่ำ (OM < 1%; OC < 0.5%)

v = อันดับดินเวอร์ทิซอลส์

a = ดินกรด อะลูมินัมเป็นพิษ (pH 1 < 5.5)

b = ดินด่าง (pH 1:1 (น้ำ) < 7.3)

e = ความจุแลกเปลี่ยนแคตไอออนต่ำ

k = ปริมาณโพแทสเซียมต่ำ

5.4 แนวทางการบริหารจัดการทรัพยากรดินเพื่อการเกษตรในพื้นที่ลุ่มน้ำภาคใต้

5.4.1 มาตรการอนุรักษ์ฟื้นฟูคุณภาพทรัพยากรดินและการบริหารจัดการพื้นที่ลุ่มน้ำ

การจัดการดินที่มีข้อจำกัดทางเกษตรและมีคุณภาพของดินอยู่ในเกณฑ์ต่ำ จำเป็นต้องมีแนวทางจัดการดินและแก้ไขข้อจำกัดตามชั้นสมรรถนะความอุดมสมบูรณ์หรือชั้นข้อจำกัดของดิน และกำหนดพื้นที่เป้าหมายและจัดทำแผนการบริหารจัดการทรัพยากรดินที่มีคุณภาพของดินที่อยู่ในเกณฑ์ต่ำ เพื่อเพิ่มผลิตภาพและลดความเสื่อมโทรมของทรัพยากรดิน ทั้งความเสื่อมโทรมทางด้านกายภาพและทางเคมีของดินรวมถึงการกร่อนของดิน ซึ่งจะส่งผลกระทบต่อการเพิ่มขึ้นของระดับคุณภาพและความอุดมสมบูรณ์ของดิน อีกทั้ง ยังต้องมีการบริหารจัดการพื้นที่และวางแผนการทำการเกษตรอย่างชาญฉลาดบนข้อจำกัดของทรัพยากรดิน โดยการบริหารจัดการพื้นที่แปลงเกษตรแบบผสมผสานจากเดิมที่มีการปลูกพืชเชิงเดี่ยวและประสบปัญหาภัยแล้ง วางแผนการใช้ที่ดินโดยมาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำร่วมกับการพัฒนาที่ดิน ปรับปรุงบำรุงดินด้วยพืชปุ๋ยสด และเพิ่มมูลค่าสินค้าด้วยเครือข่ายการตลาดและสร้างแบรนด์ที่ยึดหลัก ปลูกได้ ขายเป็น เน้นแปรรูป และจัดทำเขตการจัดการดิน และอนุรักษ์ฟื้นฟูทรัพยากรดินพื้นที่ลุ่มน้ำตามศักยภาพของทรัพยากรดินในการผลิตพืชอย่างยั่งยืน รวมถึงการเพิ่มผลผลิตพืชเศรษฐกิจที่สำคัญในพื้นที่ลุ่มน้ำให้สูงขึ้น นำไปสู่การคาดการณ์และลดความเสี่ยงในการผลิตพืชทางการเกษตรจากสภาวะการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศที่รุนแรงเพิ่มมากขึ้นในปัจจุบัน

กำหนดมาตรการด้านการอนุรักษ์ดินและน้ำให้สอดคล้องกับสภาพปัญหาของพื้นที่และความต้องการของชุมชน เพื่อให้ได้เขตอนุรักษ์ดินและน้ำที่มีการบริหารจัดการเชิงระบบ เกษตรกรสามารถใช้ประโยชน์พื้นที่การเกษตรได้อย่างมีประสิทธิภาพและเหมาะสมตามศักยภาพของที่ดิน การบริหารจัดการสู่การกำหนดมาตรการและกิจกรรมในระดับพื้นที่ เพื่อเป็นต้นแบบการบริหารจัดการทรัพยากรดินระดับลุ่มน้ำและครอบคลุมการแก้ไขและป้องกันการชะล้างพังทลายของดินและฟื้นฟูพื้นเกษตรกรรมครอบคลุมทั้งลุ่มน้ำการป้องกัน แก้ไข และลดสภาพปัญหาดังกล่าว พื้นที่ลาดชันสูงควรเร่งฟื้นฟูปรับปรุงสภาพดินที่เสื่อมโทรม เลือกมาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำอย่างเหมาะสมตามสภาพพื้นที่ เพื่อช่วยลดปัญหาการชะล้างของดินในพื้นที่ลาดชันได้ เช่น การปลูกพืชตามแนวระดับและมีทางเบนน้ำออกจากแปลงสู่สระเก็บกักน้ำที่ถูกต้อง การปลูกหญ้าแฝกเป็นวิธีการหนึ่งเพื่อรักษาหน้าดินชะลอการไหลของน้ำในพื้นที่เกษตรกรรมไม่ให้เกิดการกัดเซาะและช่วยเก็บรักษาน้ำไว้ในดิน บริเวณที่ลาดชันน้อยควรฟื้นฟูปรับปรุงบำรุงดินที่เสื่อมโทรมโดยการปลูกพืชคลุมดิน ปลูกพืชต่างชนิดบนพื้นที่เดียวกัน ขวางความชันของพื้นที่ หรือตามแนวระดับเป็นแถบโดยสลับหมุนเวียนกันไป

5.4.2 แผนพัฒนาและฟื้นฟูทรัพยากรดินในพื้นที่เกษตรกรรมระดับลุ่มน้ำ

การจัดทำแผนบริหารจัดการทรัพยากรดิน และกำหนดดัชนีชี้วัดคุณภาพดินสำหรับดินที่มีข้อจำกัดทางการเกษตร และกำหนดมาตราการในการติดตามตรวจสอบสถานการณ์คุณภาพดิน (soil quality monitoring and assessment) ตามรูปแบบการจัดการดินและการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดิน ทั้งในระยะสั้น 1-3 ปี และระยะยาว 5-10 ปี รวมถึงมาตรการในการการจัดการดินและการปรับปรุงบำรุงดินให้เหมาะสมกับแต่ละสภาพพื้นที่และการใช้ที่ดิน ร่วมกับการใช้เทคโนโลยีพัฒนาที่ดินของกรมฯ ให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด เพื่อเพิ่มและรักษาระดับคุณภาพของดินให้สามารถใช้ทรัพยากรดินและที่ดินได้อย่างยั่งยืน รวมทั้งออกมาตรการในการควบคุม ป้องกัน และลดความเสื่อมโทรมของดินและที่ดินในระดับพื้นที่ลุ่มน้ำได้

บทที่ 6
สรุปและข้อเสนอแนะ

การประเมินคุณภาพดินและที่ดินในพื้นที่ลุ่มน้ำภาคใต้ โดยทำการสำรวจศึกษาลักษณะและสมบัติของดินตามชุดดินตัวแทน จากหลุมเจาะดินและการศึกษาหน้าตัดดินขนาดเล็ก การใช้ที่ดินทางการเกษตร การเก็บข้อมูลสภาพแวดล้อม และทำการเก็บตัวอย่างดินเพื่อนำไปวิเคราะห์สมบัติทางกายภาพและทางเคมีห้องปฏิบัติการ และนำข้อมูลดินจากภาคสนามและผลวิเคราะห์ดินจากห้องปฏิบัติการไปประเมินหาค่าดัชนีชี้วัดคุณภาพดิน สมรรถนะความอุดมสมบูรณ์ของดิน และระดับความอุดมสมบูรณ์ของดิน รวมทั้งเสนอแนะแนวทางการจัดการดินตามข้อจำกัดของดิน เพื่อกำหนดระดับคุณภาพดินและวิเคราะห์ศักยภาพการใช้ที่ดินอย่างยั่งยืนต่อไป

จากการประเมินความอุดมสมบูรณ์ของดิน พบว่า ดินมีความอุดมสมบูรณ์ตั้งแต่ระดับต่ำถึงสูง ซึ่งมีความอุดมสมบูรณ์นั้นแตกต่างกัน ส่วนใหญ่มีความอุดมสมบูรรณ์ต่ำโดยในชั้นดินบนมีความอุดมสมบูรณ์สูงกว่าในชั้นดินล่าง เนื่องจากมีปริมาณอินทรียวัตถุที่สูงกว่า รวมทั้งมีการจัดการดินและธาตุอาหารพืช

การจำแนกสมรรถนะความอุดมสมบูรณ์ของดินในพื้นที่เกษตร สามารถจำแนกได้ 19 กลุ่มสมรรถนะ โดยมีข้อจำกัดต่อการเจริญเติบโตของพืช เรียงตามปริมาณที่พบ คือ ความเสี่ยงต่อการขาดน้ำในฤดูแล้ง (d) ดินปนกรวดปริมาณมากในดิน (r) คาร์บอนอินทรีย์ในดินต่ำ (m) ปริมาณโพแทสเซียมต่ำ (k) ดินมีศักยภาพในการชะละลายสูง (e) ดินมีแคลเซียมคาร์บอเนตอิสระ (b) และดินเป็นกรด ธาตุอะลูมินัมละลายออกมามาก (a) อาจเกิดความเป็นพิษต่อพืชบางชนิด เป็นดินเปรี้ยวจัดมีจาโรไซต์ (c) ความเค็ม (s) และมีความเป็นพิษของโซเดียมสูง (n) มีส่งผลต่อการละลายธาตุอาหารในดินทำให้เสียสมดุลและมีความเป็นพิษต่อพืชและมีความเสี่ยงต่อการกร่อนดินสูงเนื่องจากดินบนและดินล่างต่างกัน (SC, LC)

จากการประเมินสมรรถนะความอุดมสมบูรณ์ของดิน โดยรวมแล้วพื้นที่ศึกษามีศักยภาพในการปลูกข้าว ไม้ผล ไม้ยืนต้นได้ดี การจัดการข้อจำกัดตามชั้นสมรรถนะหรือข้อจำกัดของดิน โดยการจัดการความเสี่ยงต่อการขาดน้ำในฤดูแล้ง (d) เกี่ยวข้องกับสมบัติทางกายภาพของดินที่ขึ้นอยู่กับสภาพภูมิอากาศของพื้นที่ ดังนั้นการเลือกช่วงเวลาปลูกพืชให้เหมาะสมกับสภาพภูมิอากาศจึงเป็นแนวทางในแก้ปัญหาความเสี่ยงต่อการขาดน้ำในฤดูแล้งได้ และควรมีการจัดหาแหล่งน้ำสำรองไว้ใช้เมื่อฝนทิ้งช่วงและการใช้ปุ๋ยเคมี ปุ๋ยคอก ร่วมกับการใช้ปุ๋ยพืชสด เป็นสิ่งจำเป็นสำหรับการเพิ่มความสามารถในการผลิตพืช ที่มีข้อจำกัดดินในการขาดฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ ควรมีการใส่ปูนเพื่อปรับพีเอชดินที่เป็นกรด และปลูกพืชที่เหมาะสมกับดินในสภาพที่ดินเป็นด่าง

ส่วนดินมีศักยภาพทางการเกษตรต่ำ เนื่องจากลักษณะและสมบัติดินที่ได้มาจากวัตถุต้นกำเนิด ร่วมกับกระบวนการทางดินที่ส่งผลทำให้ดินมีลักษณะทางกายภาพและทางเคมีที่ไม่เหมาะสมต่อการใช้ทางการเกษตร อย่างไรก็ตามดินเหล่านี้สามารถใช้ปลูกพืชได้แต่ต้องมีการจัดการที่เหมาะสม เช่น การที่ดินมีปริมาณกรวดเป็นจำนวนมาก ซึ่งเป็นอุปสรรคต่อการไชชอนของรากพืช ประกอบกับช่องภายในดินมี ปริมาณมาก ปริมาณอนุภาคดินเหนียวน้อย ดินจึงขาดความชื้นได้ง่าย และดินสามารถกักเก็บธาตุอาหารในดินได้น้อย ดังนั้น ควรเพิ่มอินทรียวัตถุให้กับดิน ซึ่งจะช่วยในการดูดยึดธาตุอาหารร่วมกับการใช้ปุ๋ยเคมี เพื่อช่วยชะลอการสูญเสียธาตุอาหารกับกระบวนการชะละลาย โดยเฉพาะในบริเวณที่ใช้ปลูกพืชไร่เศรษฐกิจการทิ้งเศษเหลือจากการ เก็บเกี่ยว หรือการปลูกพืชตระกูลถั่วหมุนเวียนแล้วไถกลบ ก็เป็นการช่วยรักษาความชื้นและเพิ่มปริมาณอินทรียวัตถุได้อีกแนวทางหนึ่ง สำหรับในบริเวณที่มีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยต่อปีมากกว่า 1,600 มิลลิเมตร สามารถปลูกยางพาราได้ การปลูกสร้างสวนป่าอาจเป็นทางเลือกอีกทางหนึ่งที่น่าสนใจซึ่งในระยะยาว นอกจากจะให้

ผลผลิตเป็นเนื้อไม้แล้วยัง ช่วยรักษาความชื้นและอินทรียวัตถุไว้ในดินได้ด้วย พันธุ์ไม้ที่สามารถเจริญเติบโตได้ในดินปนกรวด ได้แก่ กระถินณรงค์ ยูคาลิปตัส สน ประดู่ และสัก

ข้อเสนอแนะรายงานสถานการณ์คุณภาพทรัพยากรดินระดับลุ่มน้ำ ปี 2568

หลักเกณฑ์ในการจำแนกชั้นสมรรถนะความอุดมสมบูรณ์ของดิน (1) ตัวแปรขยายบางตัวมีมากกว่า 1 เกณฑ์ ควรพิจารณาในการเลือกใช้อย่างระมัดระวัง เพื่อให้สอดคล้องกับคุณสมบัติของดินนั้นอย่างแท้จริง (2) การพิจารณาความอิ่มตัวด้วยคาร์บอนอินทรีย์ (m) ซึ่งเป็นตัวแปรขยายใหม่ที่เพิ่มเข้ามาในรุ่น 4 นี้ สามารถปรับให้มีความง่ายในการประเมิน โดยใช้เกณฑ์การประเมินปริมาณอินทรียวัตถุในดิน จากวิธีการประเมินระดับความอุดมสมบูรณ์ของดิน (กองสำรวจดิน, 2523) (3) ควรเพิ่มเกณฑ์พิจารณาฟอสฟอรัสในดินอีกหนึ่งเกณฑ์ เนื่องจากในรุ่นที่ 4 พิจารณาจากตัวแปรขยาย i, x, a และ b ซึ่งเป็นผลทางอ้อม ดังนั้นจึงไม่สามารถประเมินปริมาณฟอสฟอรัสที่มีอยู่ในดิน ณ เวลานั้นได้อย่างแท้จริง เพื่อให้ประเมินการใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัสมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

การใช้คำแนะนำปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินนั้น ต้องพิจารณาลักษณะพื้นที่ ลักษณะเนื้อดิน อาการขาดธาตุอาหารของพืชที่พบในแปลง รวมไปถึงช่วงระยะเวลาในการปลูกร่วมด้วย เพื่อวางแผน การจัดการได้ดียิ่งขึ้น เพื่อให้ได้ผลผลิตที่ดีที่สุด การปลูกพืชเศรษฐกิจควรพิจารณาช่วงเวลาในการปลูก ซึ่งจะสัมพันธ์กับความชื้นดิน เนื่องจากการปลูกล่าช้า จะส่งผลกระทบถึงผลผลิตพืช

เอกสารอ้างอิง

กรมพัฒนาที่ดิน. 2558. **สถานภาพทรัพยากรดินและที่ดินของประเทศไทย**. กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ.

กองนโยบายและแผนการใช้ที่ดิน. 2561. **แผนที่การใช้ประโยชน์ที่ดินรายจังหวัด.** กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ.

กองวิจัยและพัฒนาการจัดการที่ดิน, 2563) **สถานภาพการชะล้างพังทลายของดินในประเทศไทย.** กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ.

กองสำรวจดิน. 2523. **คู่มือการจำแนกความเหมาะสมของดินสำหรับพืชเศรษฐกิจ**. เอกสารวิชาการ เล่มที่ 28. กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ.

กองสำรวจดินและวิจัยทรัพยากรดิน. 2561. **แผนที่ทรัพยากรดินของประเทศไทย มาตราส่วน 1:25,000**. กรมพัฒนาที่ดิน, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. กรุงเทพฯ.

คณะกรรมการจัดทำพจนานุกรมศัพท์ปฐพีศาสตร์. 2562. **พจนานุกรมศัพท์ปฐพีศาสตร์ ฉบับราชบัณฑิตยสภา.** สำนักงานราชบัณฑิตยสภา, กรุงเทพฯ. 433 น.

นุกูล ถวิลถึง. 2552. **ผลระยะยาวของการปลูกพืชภายใต้ระบบเกษตรอินทรีย์ต่อความอุดมสมบูรณ์ของดินและความสมดุลของธาตุอาหารพืชเมื่อเปรียบเทียบกับระบบเกษตรเคมี.** 324 หน้า

บัณฑิต ตันศิริ และ คำรณ ไทรฟัก. 2542. **คู่มือการประเมินคุณภาพที่ดินสำหรับพืชเศรษฐกิจ**. เอกสารวิชาการฉบับที่ 2/2542. กองวางแผนการใช้ที่ดิน กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ.

พิบูลย์ กังแฮ. 2554. **คุณภาพดิน**. เอกสารประกอบการสอน ภาควิชาปฐพีวิทยา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

ยงยุทธ โอสถสภา. 2557. **คุณภาพดินเพื่อการเกษตร**. สำนักพิมพ์ สมาคมดินและปุ๋ยแห่งประเทศ, กรุงเทพฯ. 248 หน้า

ลาวรรณ์ พร้อมสุข. 2556. **การประเมินคุณภาพดินเพื่อใช้ทางการเกษตรในพื้นที่ลุ่มน้ำป่าสักส่วนที่ 2 จังหวัดเพชรบูรณ์**. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. 75 น.

วิจิตร ทันด่วน. 2539. **การจำแนกสมรรถนะความอุดมสมบูรณ์ของดินในประเทศไทย**. เอกสารวิชาการฉบับที่ 372. กองสำรวจดินและจำแนกดิน กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ.

เอิบ เขียวรื่นรมณ์. 2548. **การสำรวจดิน: มโนทัศน์ หลักการและเทคนิค**. พิมพ์ครั้งที่ 2, สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ. 733 หน้า.

_____. 2552. **คู่มือปฏิบัติการ การสำรวจดิน**. พิมพ์ครั้งที่ 6. ภาควิชาปฐพีวิทยา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

Andrews, S.S., C.B. Flora, J.P. Mitchell and D.L. Karlen. 2003. Growers' perception and acceptance of soil quality indices. **Geomedia**. 114: 187-213.

Buol, S.W. 1987. Fertility capacity classification system and its utilization, pp. 317–331. *In* **Soil Management under Humid Conditions in Asia (ASIALAND)**. IBSRAM Proceedings No. 5, Bangkok.

Carter, M.R., E.G. Gregorich, D.W. Anderson, J.W. Doran, H.H. Janzen and F.J. Pierce. 1997. Concepts of Soil Quality and Their Significance. *In* E.G. Gregorich and M.R. Cater (eds). **Soil Quality for Crop Productin and Ecosystem Health**. Elsevier 1–19.

Karlen, D.L., Mausback, M.J., Doran, J.W., Cline, R.G., Harris, R.F., Schuman, G.E., 1997. **Soil quality: a concept, definition and framework for evaluation**. Soil Sci. Soc. Am. J. 61, 4–10.

Gregorich, E.G. and M.R.Carter. 1997. **Soil Quality for Crop Production and Ecosystem Health**. Developments in soil science 25.

Sanchez , W. Cauto and S.W. Buol. 1982. The fertility capability soil classification system : interpretation, applicability and modification. **Geoderma** 27: 283–309.

_____. C.A. Palm and S.W. Buol. 2003. Fertility capability soil classification : a tool to help assess soil quality in the tropics. **Geoderma** 114: 157–185.

Shukla, M.K., R. Lal, and M. Ebinger. 2004. Soil quality indicators for the North Appalachian Experimental Watersheds in Coshocton Ohio. **Soil Science**. 169 (3): 195-205.

Soil Survey Staff. 2014. **Key to Soil Taxonomy**. 11st ed. United States Department of Agriculture, Natural Resource Conservation Service, Washington, DC.

Vijarnsorn and Eswaran. 2002. **The Soil Resoures of Thailand, Land Resource Constraints for Sustainable Agricututе in Thailand**. Pp. 112–123

ภาคผนวก

ตารางภาคผนวกที่ 1 จุดเก็บตัวอย่างดินในพื้นที่เกษตรลุ่มน้ำภาคใต้

No.	Latitude	Longitude	Code	Soil series	Landuse	Project
1	8.366649	98.276566	64-3-Cya-ศว16	Cya	นาร้าง	FCC_64
2	8.370609	98.300681	64-3-Gk-ศว15	Gk	ปาล์มน้ำมัน	FCC_64
3	8.43046	98.349217	64-3-Wat-ศว14	Wat	ยางพารา	FCC_64
4	8.277522	98.372489	64-3-Bu-ศว17	Bu	กล้วย ปาล์มน้ำมัน	FCC_64
5	9.464171	98.438445	64-3- Ry-ศว26	Ry	ทุ่งหญ้าเลี้ยงสัตว์	FCC_64
6	8.262742	98.445896	64-3-Klt-ศว18	Klt	ปาล์มน้ำมัน	FCC_64
7	9.622559	98.551042	64-3- Pk-ศว20	Pk	ปาล์มน้ำมัน	FCC_64
8	9.545662	98.595299	64-3- Pac-ศว24	Pac	ยางพารา	FCC_64
9	9.609793	98.598823	64-3- Pga-ศว21	Pga	ปาล์มน้ำมัน	FCC_64
10	9.536248	98.604112	64-3- Klt-ศว25	Klt	ยางพารา	FCC_64
11	9.576813	98.604202	64-3- Ntn-ศว23	Ntn	ยางพารา	FCC_64
12	9.591015	98.605625	64-3- Ro-ศว19	Ro	สวนไม้ผลผสม	FCC_64
13	9.629081	98.611596	64-3- Pga-ศว22	Pga	ปาล์มน้ำมัน	FCC_64
14	9.864031	98.61977	64-3- Pac-ศว27	Pac	ทุ่งหญ้าเลี้ยงสัตว์	FCC_64
15	10.074061	98.653504	64-3- Pk-ศว34	Pk	-	FCC_64
16	10.128767	98.686717	64-3- Pga-ศว33	Pga	ยางพารา	FCC_64
17	10.143768	98.712097	64-3- Tkn-ศว32	Tkn	-	FCC_64
18	10.119842	98.751742	64-3- Ro-ศว31	Ro	-	FCC_64
19	10.458471	98.81957	64-3- Kkt-ศว30	Kkt	-	FCC_64
20	10.596738	98.852518	64-3- Pac-ศว29	Pac	มังคุด	FCC_64
21	10.631245	98.908692	64-3- Tim-ศว28	Tim	ปาล์มน้ำมัน	FCC_64
22	7.813853	99.8781	64-3-Pkm-ศว7	Pkm	ยางพารา	FCC_64
23	7.531082	100.079846	64-3-Ko-f-ศว1	Ko-f	ข้าวสังข์หยด	FCC_64
24	7.721109	100.114894	64-3-Ran-ศว8	Ran	ข้าว	FCC_64
25	7.190114	100.124826	64-3-Knk-ศว3	Knk	ยางพารา	FCC_64
26	7.380484	100.128671	64-3-Sng-ศว5	Sng	ยางพารา	FCC_64
27	7.656603	100.130391	64-3-Ta-ศว12	Ta	ข้าว	FCC_64

No.	Latitude	Longitude	Code	Soil series	Landuse	Project
28	7.483011	100.130781	64-3-Kh-ศว13	Kh	ยางพารา	FCC_64
29	7.204602	100.132442	64-3-Lh-ศว2	Lh	ยางพารา	FCC_64
30	7.653266	100.14398	64-3-Koy-ศว9	Koy	นาร้าง	FCC_64
31	7.290028	100.148886	64-3-Pi-ศว4	Pi	ยางพารา	FCC_64
32	7.426686	100.195818	64-3-Ko-ศว6	Ko	ยางพารา	FCC_64
33	7.354738	100.362003	64-3-Mu-ศว10	Mu	ปาล์มน้ำมัน	FCC_64
34	7.280711	100.405876	64-3-Cyi-ศว11	Cyi	พื้นที่ทิ้งร้าง	FCC_64
35	9.165518	99.566095	68_19_Lgu_T1	Lgu	ปาล์มน้ำมัน	FCC_68
36	9.184302	99.607052	68_19_Pkm_T2	Pkm	ปาล์มน้ำมัน	FCC_68
37	9.043303	99.335418	68_19_Fd_T3	Fd	ทุเรียน	FCC_68
38	8.87359	99.394248	68_19_Tg_T4	Tg	เงาะพันธุ์สีทอง	FCC_68
39	8.677972	99.341707	68_19_Ko_T5	Ko	ปาล์มน้ำมัน/กระท่อม	FCC_68
40	8.763428	99.34524	68_19_Knk_T6	Knk	มังคุด	FCC_68
41	8.848577	99.29774	68_19_Tg_T7	Tg	ยางพารา	FCC_68
42	8.814677	99.203264	68_19_Ro_T8	Ro	ปาล์มน้ำมัน	FCC_68
43	8.742673	99.164862	68_19_Te-md_T9	Te-md	ยางพารา	FCC_68
44	8.657451	98.937538	68_19_Fd_T10	Fd	ปาล์มน้ำมัน	FCC_68
45	9.062196	99.200759	68_19_Bu-pic_T11	Bu-pic	ปาล์มน้ำมัน	FCC_68
46	9.007978	99.14996	68_19_Km_T12	Km	ยางพารา	FCC_68
47	10.427745	99.066959	68_19_Ak_T13	Ak	ทุเรียน/กล้วย	FCC_68
48	10.66034	99.123875	68_19_Sw_T14	Sw	ปาล์มน้ำมัน	FCC_68
49	10.760293	99.192295	68_19_Ro-mw_T15	Ro-mw	ปาล์มน้ำมัน	FCC_68
50	10.915214	99.300699	68_19_Sw_W1	Sw	ยางพารา	FCC_68
51	9.52434	99.059457	68_19_Kh_K1	Kh	ปาล์มน้ำมัน	FCC_68
52	9.494292	99.1031	68_19_Fd_K2	Fd	ยางพารา	FCC_68
53	9.463698	99.197947	68_19_Vi_K3	Vi	ปาล์มน้ำมัน	FCC_68
54	10.815343	99.258245	68_19_Pto_K4	Pto	ปาล์มน้ำมัน	FCC_68
55	8.58205	98.755587	68_22_Kh_T1	Kh	ยางพารา	FCC_68
56	8.398912	98.700188	68_22_Pto_T2	Pto-d	ปาล์มน้ำมัน	FCC_68

No.	Latitude	Longitude	Code	Soil series	Landuse	Project
57	8.433337	98.718395	68_22_Ntn_T3	Ntn	ยางพารา	FCC_68
58	8.243392	98.794612	68_22_Kbi_T4	Kbi	ปาล์มน้ำมัน/ยางพารา	FCC_68
59	8.216178	98.777988	68_22_Kbi_T5	Kbi	ปาล์มน้ำมัน	FCC_68
60	8.13974	98.889195	68_22_Ro_T6	Ro	ปาล์มน้ำมัน	FCC_68
61	8.16239	98.904113	68_22_Pto_T7	Pto	ปาล์มน้ำมัน	FCC_68
62	8.132222	98.940207	68_22_Te_T8	Te	ปาล์มน้ำมัน	FCC_68
63	8.154082	98.997055	68_22_Ntm_T9	Ntm-f	ปาล์มน้ำมัน	FCC_68
64	8.12324	99.013723	68_22_Ntm_T10	Ntm	ปาล์มน้ำมัน	FCC_68
65	7.970023	98.96082	68_22_Bh-nc_T11	Bh-nc	ปาล์มน้ำมัน	FCC_68
66	7.949438	98.973132	68_22_Bc_T12	Bc	ปาล์มน้ำมัน	FCC_68
67	7.973107	99.087793	68_22_Kh_T13	Kh	ปาล์มน้ำมัน	FCC_68
68	7.722208	99.493575	68_22_Ntm_T14	Ntm	ปาล์มน้ำมัน	FCC_68
69	7.64575	99.503823	68_22_Ntm_T15	Ntm	ยางพารา	FCC_68
70	7.619547	99.503697	68_22_Pkm_T16	Pkm	ยางพารา	FCC_68
71	7.636115	99.599243	68_22_Wat_T17	Wat	ปาล์มน้ำมัน	FCC_68
72	7.71237	99.688872	68_22_Pga_T18	Pga	ยางพารา/กาแฟ	FCC_68
73	7.835307	99.56283	68_22_Ll_T19	Ll-pic	ยางพารา	FCC_68
74	7.76879	99.575417	68_22_Klt_T20	Kit	ยางพารา	FCC_68
75	7.57537	99.653337	68_22_Ba_T21	Ba	นาข้าว	FCC_68
76	7.563653	99.77539	68_22_Pga_T22	Pga-f	ปาล์มน้ำมัน	FCC_68
77	7.541228	99.3586	68_20_Ll_T23	Ll-mw	ยางพารา	FCC_68
78	7.52716	99.881307	68_20_Knk_T24	Knk	ยางพารา	FCC_68
79	7.429903	99.642127	68_22_Fd-f_T25	Fd-f	ยางพารา	FCC_68
80	7.405672	99.66696	68_22_Nok_T26	Nok	ยางพารา/โกโก้	FCC_68
81	7.259527	99.61069	68_22_Tkt_T27	Tkt	ปาล์มน้ำมัน	FCC_68
82	7.209613	99.567095	68_22_Mik_T28	Mik	ปาล์มน้ำมัน	FCC_68
83	8.113422	99.814833	68_19_Ntn_T29	Ntn	ยางพารา	FCC_68
84	8.324548	99.856399	68_19_Bu_T30	Bu	มังคุด	FCC_68
85	8.414703	99.796488	68_19_Tkn_T31	Tkn	มังคุด	FCC_68

No.	Latitude	Longitude	Code	Soil series	Landuse	Project
86	8.59328	99.858742	68_19_Sng_T32	Sng	ยางพารา	FCC_68
87	8.73774	99.750622	68_19_Klt_T33	Klt	ยางพารา	FCC_68
88	8.77613	99.867305	68_19_Lam_T34	Lam	ทุเรียน	FCC_68
89	8.62533	99.9389	68_19_Ran_T35	Ran	ปาล์มน้ำมัน	FCC_68
90	7.128039	100.233816	68_20_Ro-mw_T1	Ro-mw	ทุเรียน/มังคุด/ลองกอง	FCC_68
91	7.139118	100.318183	68_20_Ro-pic,f_T2	Ro-pic,f	ยางพารา	FCC_68
92	7.133058	100.343257	68_20_Bu-pic_T3	Bu-pic,fl	ยางพารา	FCC_68
93	7.185238	100.378016	68_20_Ko_T4	Ko	ยางพารา	FCC_68
94	7.174362	100.396452	68_20_Ptl_T5	Ptl	ยางพารา	FCC_68
95	7.216706	100.34081	68_20_Ko-col_T6	Ko-col	ยางพารา	FCC_68
96	7.248696	100.316476	68_20_Ko-f_T7	Ko-f	ปาล์มน้ำมัน/นาข้าว	FCC_68
97	7.078709	100.384691	68_20_Km-md_T8	Km-md	ยางพารา	FCC_68
98	7.103906	100.364334	68_20_Km_T9	Km	ยางพารา	FCC_68
99	7.088052	100.434688	68_20_Ta-pic,f_T10	Ta-pic,f	ปาล์น้ำมัน	FCC_68
100	7.053034	100.497533	68_20_Te-mw_T11	Te-mw	ยางพารา	FCC_68
101	7.030766	100.53587	68_20_Tim-fl_T12	Tim-fl	ยางพารา	FCC_68
102	6.951307	100.439526	68_20_Hy_T13	Hy	ยางพารา	FCC_68
103	7.068197	100.606742	68_20_Tg_T14	Tg	ยางพารา	FCC_68
104	7.288432	100.515483	68_20_Bh_T16	Bh	มะม่วง	FCC_68
105	7.352952	100.200371	68_20_Sng_T20	Sng	ยางพารา	FCC_68
106	7.329443	100.161449	68_20_Cp_T21	Cp	ยางพารา	FCC_68
107	7.293805	100.200556	68_20_Kh_T22	Kh	ยางพารา	FCC_68
108	7.313858	100.219071	68_20_Sd_T23	Sd-fl	ยางพารา	FCC_68
109	7.305216	100.326674	68_20_Pto_T24	Pto	-	FCC_68
110	7.288975	100.410465	68_20_Ra_T25	Ra	ปาล์น้ำมัน	FCC_68
111	6.934045	99.831675	68_22_Ptl_T29	Ptl	นาข้าว	FCC_68
112	6.881438	99.859593	68_22_Kkt_T30	Kkt	ยางพารา	FCC_68
113	6.82381	99.890408	68_22_Kkt_T31	Kkt	ปาล์น้ำมัน	FCC_68
114	6.91615	99.781322	68_22_Lgu_T35	Lgu	นาข้าว	FCC_68

No.	Latitude	Longitude	Code	Soil series	Landuse	Project
115	6.937792	99.775125	68_22_Tuk_T36	Tuk	นาข้าว	FCC_68
116	7.779986	100.080963	68_20_Ba_K1	Ba	นาข้าว	FCC_68
117	7.771921	100.047738	68_20_Ptl_K2	Ptl-nonpic	นาข้าว	FCC_68
118	7.745802	100.051756	68_20_Ptl_K3	Ptl-nonpic,hb	นาข้าว	FCC_68
119	7.714506	100.05822	68_20_Lgu_K4	Lgu-pic	นาข้าว	FCC_68
120	8.576055	99.545345	68_19_Ntn,d_K1	Ntn,d	ยางพารา	FCC_68
121	8.712236	98.342102	GI64-D-Pga-K21	Pga	-	GI_64
122	8.547517	98.343995	GI64-R-Pac-f-K22	Pac-f	-	GI_64
123	8.2988	98.347029	GI64-R-Chl-T26	Chl	-	GI_64
124	8.392577	98.358617	GI64-R-Ll-T27	Ll	-	GI_64
125	8.281027	98.36402	GI64-R-Ntn-T25	Ntn	-	GI_64
126	8.610489	98.367089	GI64-R-Ntn-mw-vd-K23	Ntn-mw-vd	-	GI_64
127	8.743517	98.393294	GI64-D-Ll-K20	Ll	-	GI_64
128	8.718818	98.418342	GI64-D-Pac-br-T21	Pac-br	-	GI_64
129	8.7135	98.424377	GI64-D-Pac-f-T22	Pac-f	-	GI_64
130	8.859088	98.438594	GI64-D-Ntn-T24	Ntn	-	GI_64
131	8.650391	98.440261	GI64-D-Ntn-vd-K18	Ntn-vd	-	GI_64
132	8.702401	98.44192	GI64-D-Pac-T20	Pac	-	GI_64
133	8.679753	98.442172	GI64-D-Ntn-K19	Ntn	-	GI_64
134	8.843237	98.447275	GI64-D-Ll-T23	Ll	-	GI_64
135	8.512922	98.46901	GI64-R-Ntn-K24	Ntn	-	GI_64
136	8.453402	98.486343	GI64-R-Ntn-mw-K25	Ntn-mw	-	GI_64
137	10.039389	98.854238	GI64-D-Ak-T31	Ak	-	GI_64
138	10.038685	98.857249	GI64-D-Ak-T30	Ak	-	GI_64
139	10.018932	98.858937	GI64-D-Kbi/ow-K28	Kbi/ow	-	GI_64
140	10.0219	98.861637	GI64-D-Kbi-d3-K27	Kbi-d3	-	GI_64
141	10.02418	98.864547	GI64-D-Ak-K26	Ak	-	GI_64
142	10.044894	98.869274	GI64-D-Kbi-br-T28	Kbi-br	-	GI_64
143	10.033173	98.869963	GI64-D-Ak-T29	Ak	-	GI_64

No.	Latitude	Longitude	Code	Soil series	Landuse	Project
144	7.768388	100.04525	GI64-R-Ptl-T17	Ptl	-	GI_64
145	7.719618	100.046463	GI64-R-Ptl-pic-K17	Ptl-pic	-	GI_64
146	7.687311	100.069113	GI64-R-Lgu-K14	Lgu	-	GI_64
147	7.526551	100.087112	GI64-R-Tsl-T19	Tsl	-	GI_64
148	7.569636	100.091235	GI64-R-Tsl-Pic-K16	Tsl-Pic	-	GI_64
149	7.734929	100.097259	GI64-R-Ba-T18	Ba	-	GI_64
150	7.57465	100.100828	GI64-R-Ptl/ow-K15	Ptl/ow	-	GI_64
151	10.418122	99.042963	GI68_cof_Kbi_K1	Ak	กาแฟถ้ำสิงห์	GI_68
152	10.413806	99.071396	GI68_cof_Kbi_K2	Ak	กาแฟถ้ำสิงห์	GI_68
153	10.48925	99.026131	GI68_cof_Klt_K3	Klt	กาแฟถ้ำสิงห์	GI_68
154	10.456201	99.011565	GI68_cof_zSC_K4	Ntn	กาแฟถ้ำสิงห์	GI_68
155	10.466026	99.116421	GI68_cof_Pto_K5	Pto-col,gm	กาแฟถ้ำสิงห์	GI_68
156	10.46333	99.121236	GI68_cof_Pto_K6	Pto	กาแฟถ้ำสิงห์	GI_68
157	10.326061	99.109075	GI68_cof_Ro-pic,fl_K7	Ro-pic,fl	กาแฟถ้ำสิงห์	GI_68
158	10.406405	99.102249	GI68_cof_Sw-br_K8	Sw-br	กาแฟถ้ำสิงห์	GI_68
159	10.379659	99.117372	GI68_cof_Sw_K9	Sw	กาแฟถ้ำสิงห์	GI_68
160	10.468471	99.110573	GI68_cof_None_K10	Pto	กาแฟถ้ำสิงห์	GI_68
161	10.469773	99.008772	GI68_cof_Klt_T1	Klt	กาแฟถ้ำสิงห์	GI_68
162	10.406203	99.096204	GI68_LM_Sw_K1	Sw-gm	กล้วยหอมทองละแม	GI_68
163	10.380046	99.119011	GI68_LM_Sw-d_K2	Sw-d	กล้วยหอมทองละแม	GI_68
164	9.745107	98.990827	GI68_LM_Tim_K3	Tim-fl	กล้วยหอมทองละแม	GI_68
165	9.756858	98.966803	GI68_LM_Tim-fl_K4	Tim-fl	กล้วยหอมทองละแม	GI_68
166	9.74027	98.949028	GI68_LM_Tim_K5	Tim	กล้วยหอมทองละแม	GI_68
167	9.703033	98.994496	GI68_LM_Tkn_K6	Tkn-fl	กล้วยหอมทองละแม	GI_68
168	9.762837	99.026308	GI68_LM_Pto_K7	Tng	กล้วยหอมทองละแม	GI_68
169	9.7952	98.81029	GI68_LM_zSC_K8	Pac	กล้วยหอมทองละแม	GI_68
170	10.423643	99.085595	GI68_LM_Ak_K9	Ak	กล้วยหอมทองละแม	GI_68
171	10.425578	99.101383	GI68_LM_Ak_K10	Ak	กล้วยหอมทองละแม	GI_68
172	9.7847	99.0481	GI68_LM_Kh-fl_T1	Kh-fl	กล้วยหอมทองละแม	GI_68

No.	Latitude	Longitude	Code	Soil series	Landuse	Project
173	9.846827	99.069989	GI68_LM_Ro-fl_T2	Ro-fl	กล้วยหอมทองละแม	GI_68
174	9.753544	99.047448	GI68_LM_Kh-fl_T3	Kh-fl	กล้วยหอมทองละแม	GI_68
175	9.700375	99.10707	GI68_LM_Fd_T4	Fd	กล้วยหอมทองละแม	GI_68
176	9.743605	99.038895	GI68_LM_Tg-mw_T5	Tg-mw	กล้วยหอมทองละแม	GI_68
177	10.412698	99.123032	GI68_LM_Pto-d_T6	Pto-d	กล้วยหอมทองละแม	GI_68
178	10.409163	99.114132	GI68_LM_Sw_T7	Sw	กล้วยหอมทองละแม	GI_68
179	8.917315	99.386976	GI68_Nas_Knk_K1	Knk	เงาะโรงเรียนนาสาร	GI_68
180	8.813222	99.349905	GI68_Nas_Tg_K2	Tg	เงาะโรงเรียนนาสาร	GI_68
181	8.794133	99.43053	GI68_Nas_Lam,col_K3	Lam-col	เงาะโรงเรียนนาสาร	GI_68
182	8.749833	99.409765	GI68_Nas_Knk_K4	Knk	เงาะโรงเรียนนาสาร	GI_68
183	8.779371	99.45848	GI68_Nas_Tg,col_K5	Tg-col	เงาะโรงเรียนนาสาร	GI_68
184	8.774923	99.437727	GI68_Nas_Knk_K6	Knk	เงาะโรงเรียนนาสาร	GI_68
185	8.91098	99.335087	GI68_Nas_Knk_K7	Knk	เงาะโรงเรียนนาสาร	GI_68
186	8.812043	99.379403	GI68_Nas_Ko,rb_K8	Ko,rb	เงาะโรงเรียนนาสาร	GI_68
187	8.652367	99.432927	GI68_Nas_Tg_K9	Tg	เงาะโรงเรียนนาสาร	GI_68
188	8.65446	99.43494	GI68_Nas_Knk,d_K10	Knk-d	เงาะโรงเรียนนาสาร	GI_68
189	8.87294	99.36069	GI68_Nas_Ro_K11	Ro	เงาะโรงเรียนนาสาร	GI_68
190	8.79743	99.423193	GI68_Nas_Lam,spd_K12	Lam-spd	เงาะโรงเรียนนาสาร	GI_68
191	8.878227	99.3964	GI68_Nas_Ro,rb_K13	Ro-rb	เงาะโรงเรียนนาสาร	GI_68
192	8.711675	99.307847	GI68_Nas_Ko_K14	Ko	เงาะโรงเรียนนาสาร	GI_68
193	6.978753	100.385572	GI68_POM_Bu_W1	Bu-pic	ส้มโอหอมควนลัง	GI_68
194	6.984982	100.377318	GI68_POM_Bu_W2	Bu	ส้มโอหอมควนลัง	GI_68
195	6.976908	100.404648	GI68_POM_Bu_W3	Bu	ส้มโอหอมควนลัง	GI_68
196	6.97175	100.407482	GI68_POM_Ptl-rb_W4	Ptl-rb	ส้มโอหอมควนลัง	GI_68
197	6.96492	100.408475	GI68_POM_Ptl_W5	Ptl	ส้มโอหอมควนลัง	GI_68
198	6.976772	100.38607	GI68_POM_Ptl_W6	Ptl	ส้มโอหอมควนลัง	GI_68
199	6.972905	100.379032	GI68_POM_Ptl_W7	Ptl	ส้มโอหอมควนลัง	GI_68
200	6.972619	100.397968	GI68_POM_Te_W8	Te	ส้มโอหอมควนลัง	GI_68
201	6.958435	100.414647	GI68_POM_Vi_W9	Vi	ส้มโอหอมควนลัง	GI_68

No.	Latitude	Longitude	Code	Soil series	Landuse	Project
202	9.308212	98.401792	GI68_Man_Ro_01	Ro	มังคุดทิพย์พังงา	GI_68
203	9.318804	98.424128	GI68_Man_Knk_02	Knk	มังคุดทิพย์พังงา	GI_68
204	9.072285	98.441406	GI68_Man_Ll_03	Ll	มังคุดทิพย์พังงา	GI_68
205	9.101177	98.4436	GI68_Man_Ll-pic_04	Ll	มังคุดทิพย์พังงา	GI_68
206	8.723001	98.353719	GI68_Man_Tim-md_05	Tim-md	มังคุดทิพย์พังงา	GI_68
207	8.714817	98.433866	GI68_Man_Ntn-d_06	Ntn-d	มังคุดทิพย์พังงา	GI_68
208	8.729037	98.434672	GI68_Man_Pac_07	Pac	มังคุดทิพย์พังงา	GI_68
209	8.815009	98.378383	GI68_Man_Ro_08	Ro	มังคุดทิพย์พังงา	GI_68
210	8.828815	98.354118	GI68_Man_Pga_09	Pga	มังคุดทิพย์พังงา	GI_68
211	9.380485	99.17782	Ti68_19_Pkm_K1	Pkm	ปาล์มน้ำมัน	Tidal_68
212	9.311103	99.211252	Ti68_19_Cya_K2	Cya	ปาล์มน้ำมัน	Tidal_68
213	10.441809	99.169154	Ti68_19_Mu_K3	Mu	-	Tidal_68
214	10.51998	99.133282	Ti68_19_Ba_K4	Ba	นาข้าว	Tidal_68
215	10.46236	99.169645	Ti68_19_Ra_K5	Ra	ปาล์มน้ำมัน	Tidal_68
216	8.884176	99.90731	Ti68_19_GK_K6	Gk	-	Tidal_68
217	8.820275	99.920126	Ti68_19_Blm_K7	Blm	-	Tidal_68
218	9.217757	99.183555	Ti68_19_Ra_K8	Ra	ปาล์มน้ำมัน	Tidal_68
219	9.24536	99.214172	Ti68_19_Tkt_K9	Tkt	ปาล์มน้ำมัน	Tidal_68
220	9.339687	99.186918	Ti68_19_Ta_K10	Ta	ปาล์มน้ำมัน	Tidal_68
221	9.396233	99.218748	Ti68_19_Tsl_K11	Tsl	ปาล์มน้ำมัน	Tidal_68
222	9.081675	99.217228	Ti68_19_Mu,rb_K12	Mu,rb	มะพร้าว	Tidal_68
223	9.132148	99.204002	Ti68_19_Ra,rb_K13	Ra,rb	ปาล์มน้ำมัน	Tidal_68
224	9.164768	99.433163	Ti68_19_Ran,rb_K14	Ran,rb	ปาล์มน้ำมัน	Tidal_68
225	7.290217	100.514123	TI68_20_Bh_T15	Bh	มะพร้าว	Tidal_68
226	7.404233	100.459903	TI68_20_Ran_T17	Ran	นาข้าว	Tidal_68
227	7.341877	100.445263	TI68_20_Ran_T18	Ran	นาข้าว	Tidal_68
228	7.260325	100.46816	TI68_20_Ran_T19	Ran	นาข้าว	Tidal_68
229	6.733588	99.945812	TI68_22_Nok_T26	Nok	ยางพารา	Tidal_68
230	6.776735	99.955445	TI68_22_Stu_T27	Stu	ปาล์มน้ำมัน	Tidal_68

No.	Latitude	Longitude	Code	Soil series	Landuse	Project
231	6.785355	99.959797	TI68_22_Ptl_T28	Ptl	นาข้าว	Tidal_68
232	6.849247	99.795647	TI68_22_Stu_T32	Kut	ปาล์มน้ำมัน	Tidal_68
233	6.84955	99.783432	TI68_22_Ra_T33	Ra	นาข้าว	Tidal_68
234	6.829375	99.810455	TI68_22_Stu_T34	Stu	นาข้าว	Tidal_68
235	6.996223	99.677635	TI68_22_Bc_mw_T37	Bc-mw	-	Tidal_68
236	7.229675	99.56418	TI68_22_Tuk_md_T38	Tuk-md	ปาล์มน้ำมัน	Tidal_68
237	5.69322	81.3546	TI68_22_Sng_T39	Sng	ปาล์มน้ำมัน	Tidal_68
238	7.415623	99.620193	TI68_22_Yk_T40	Yk	ยางพารา	Tidal_68
239	7.126737	100.640622	TI68_20_Bh_K1	Bh	ปาล์มน้ำมัน	Tidal_68
240	7.129743	100.6413	TI68_20_Wp-rb_K2	Wp-rb	ปาล์มน้ำมัน	Tidal_68
241	7.103865	100.640805	TI68_20_Ta_K3	Ta	นาข้าว	Tidal_68
242	7.130883	100.500288	TI68_20_Cyi_K4	Cyi	พืชผสม	Tidal_68
243	7.115348	100.437732	TI68_20_Bu_K5	Bu	ยางพารา	Tidal_68
244	7.589582	100.383678	TI68_20_Ran_K6	Ran	นาข้าว	Tidal_68
245	7.636158	100.349815	TI68_20_Ran_K7	Ran-sicA	นาข้าว	Tidal_68
246	7.839555	100.333984	TI68_20_Ran_K8	Ran	ปาล์มน้ำมัน	Tidal_68
247	7.819154	100.304405	TI68_20_Ran_K9	Ran-cA	นาข้าว	Tidal_68
248	7.805472	100.281692	TI68_20_Koy_K10	Koy	นาข้าว	Tidal_68
249	7.798255	100.231275	TI68_20_Mu_K11	Mu	ปาล์มน้ำมัน	Tidal_68
250	7.859555	100.195543	TI68_20_Mu_K12	Mu	นาข้าว	Tidal_68
251	7.710058	100.136292	TI68_20_Ra-rb_K13	Ra-rb	ปาล์มน้ำมัน	Tidal_68
252	7.933272	100.193106	TI68_20_Cyi_K14	Cyi	ปาล์มน้ำมัน	Tidal_68
253	7.915501	100.267441	TI68_20_Ran_K15	Ran	นาข้าว	Tidal_68
254	7.964521	100.29464	TI68_19_Ppn_K16	Ppn	นาข้าว	Tidal_68
255	7.937397	100.226916	TI68_19_Ran_K17	Ran	ปาล์มน้ำมัน	Tidal_68
256	7.971253	100.134788	TI68_19_Mu-dj_K18	Mu-dj-rb	ปาล์มน้ำมัน	Tidal_68
257	8.191955	100.134544	TI68_19_Ppn_K19	Ppn	นาข้าว	Tidal_68
258	8.202427	100.024902	TI68_19_Mu_K20	Mu	ปาล์มน้ำมัน	Tidal_68
259	8.225525	100.217991	TI68_19_Ppn_K21	Ppn	นาข้าว	Tidal_68

No.	Latitude	Longitude	Code	Soil series	Landuse	Project
260	8.345222	100.091471	TI68_19_Ppn_K22	Ppn	มะพร้าว	Tidal_68
261	8.429357	98.624033	Ti68_22_Kh_K1	Kh	ปาล์มน้ำมัน	Tidal_68
262	8.446254	98.614955	Ti68_22_Te-mw_K2	Te-mw	ปาล์มน้ำมัน	Tidal_68
263	8.415701	98.585293	Ti68_22_Td_K3	Td	ปาล์มน้ำมัน	Tidal_68
264	8.436719	98.553069	Ti68_22_Lgu_K4	Lgu	ปาล์มน้ำมัน	Tidal_68
265	7.977477	98.969019	Ti68_22_Bh_K5	Bh	ปาล์มน้ำมัน	Tidal_68
266	8.069191	98.971523	Ti68_22_Sw_K6	Sw	ปาล์มน้ำมัน	Tidal_68
267	7.714315	99.07104	Ti68_22_Ptl_K7	Ptl	นาข้าว	Tidal_68
268	7.771307	99.087706	Ti68_22_Kc_K8	Kc	ปาล์มน้ำมัน	Tidal_68
269	7.804556	99.111413	Ti68_22_Kh-ow,mw_K9	Kh-ow,mw	ปาล์มน้ำมัน	Tidal_68
270	7.98754	99.127238	Ti68_22_Lam-col_K10	Lam-col	ยางพารา	Tidal_68

ตารางภาคผนวกที่ 2 หน่วยสมรรถนะความอุดมสมมบูรณ์ (FCC Units) ลุ่มน้ำภาคใต้

No.	FCC Units	เนื้อที่ (ไร่)	ร้อยละ
1	Cdap	434,334	0.97
2	Cdiap	191,248	0.43
3	Cg	518,129	1.16
4	Cg-	1,394	0.00
5	Cgaekpm	10,525	0.02
6	Cgak	4,794	0.01
7	Cgcsnkp	430,835	0.96
8	CRdep	1,473	0.00
9	LCd	3,531	0.01
10	LCdaekp	401,437	0.90
11	LCda-ekp	10,030	0.02
12	LCd-aekp	104,499	0.23
13	LCdaep	987,818	2.21
14	LCdakpm	318,788	0.71
15	LCdap	936,722	2.09
16	LCdekp	316,623	0.71
17	LCdp	4,988	0.01
18	LCd-p	12,772	0.03
19	LCdr+	23,220	0.05
20	LCdr++	118,494	0.26
21	LCdr++aekp	394,773	0.88
22	LCd-r++aekp	15,151	0.03
23	LCdr++aep	269,819	0.60
24	LCdr++a-ep	179,202	0.40
25	LCdr+aekp	2,440	0.01
26	LCdr+ekp	1,000	0.00
27	Lcekpm	14,161	0.03
28	LCgaekp	209,878	0.47
29	LCga-ekp	849,164	1.90
30	LCgaekpm	569,457	1.27

No.	FCC Units	เนื้อที่ (ไร่)	ร้อยละ
31	LCgaep	22,131	0.05
32	LCgc	568,419	1.27
33	LCgcsn	10,997	0.02
34	LCgek	147,403	0.33
35	LCg-ek	2,698	0.01
36	Lcgekp	1,112	0.00
37	LCgekpm	28,278	0.06
38	Lcgep	2,669	0.01
39	LCgk	125,239	0.28
40	LCgpm	618,231	1.38
41	LCg-r++ekp	47,158	0.11
42	LCgsn	193,201	0.43
43	LCr++aekp	27,339	0.06
44	LCr++bk	3,363	0.01
45	Ldaekp	3,243,616	7.24
46	Ld-aekp	851,220	1.90
47	Ldaekpm	2,900,582	6.48
48	Ld-aekpm	12,988	0.03
49	Ldaep	571,333	1.28
50	Ldakp	243,433	0.54
51	Ldakpm	54,587	0.12
52	Ldap	1,526,087	3.41
53	Ld-bekp	6,254	0.01
54	Ld-ekp	925,889	2.07
55	Ldekpm	3,549	0.01
56	Ldem	161,419	0.36
57	Ld-g-aekp	1,855	0.00
58	Ld-g-aekpm	22,257	0.05
59	Ld-g-ap	84,877	0.19
60	Ld-g-apk	2,874	0.01
61	Ld-g-ekp	2,288	0.01
62	Ldkpm	18,096	0.04

No.	FCC Units	เนื้อที่ (ไร่)	ร้อยละ
63	Ldr++	147,432	0.33
64	Ldr+++aekp	2,125	0.00
65	Ldr+++aep	1,470	0.00
66	Ldr+++akpm	8,979	0.02
67	Ldr++aekp	158,955	0.35
68	Ldr++aep	1,925	0.00
69	Ld-r++aepk	74,839	0.17
70	Ldr++ekp	788	0.00
71	Ldr++ep	20,442	0.05
72	Ldr+aekp	37,700	0.08
73	Ldr+aekpm	1,748,939	3.91
74	Ld-r+aekpm	4,201	0.01
75	Ldr+ep	7,919	0.02
76	Lgaekp	340,580	0.76
77	Lga-ekp	52,469	0.12
78	Lgaekpm	822,156	1.84
79	Lgc	15,860	0.04
80	Lgcs	46,950	0.10
81	Lgcsepm	61,111	0.14
82	Lgcsn	1,570,272	3.51
83	Lgekpm	62,126	0.14
84	Lgk	124,327	0.28
85	Lgpm	18,218	0.04
86	Lg-pm	66,747	0.15
87	Lr+++dakpm	3,813	0.01
88	LRdakp	370,127	0.83
89	LRdekp	456	0.00
90	LRdep	302,281	0.67
91	LRdr+++ep	2,757	0.01
92	LRr+++dakp	430	0.00
93	Oga	333,849	0.75
94	SLdekpm	8,440	0.02

No.	FCC Units	เนื้อที่ (ไร่)	ร้อยละ
95	Sdekp	480,721	1.07
96	Sdekpm	493,904	1.10
97	Sdepm	416	0.00
98	Sdp	27,457	0.06
99	Sg-km	1,429	0.00
100	Sgsep	70,951	0.16
101	RC	3,926	0.01
102	RL	1,207	0.00
103	SC	15,557,235	34.74
104	AP	4,332	0.01
105	BEACH	9,262	0.02
106	EC	9,538	0.02
107	GC	3,358	0.01
108	I	209,367	0.47
109	MA	5,718	0.01
110	MARSH	33,886	0.08
111	ML	26,716	0.06
112	Others	392,614	0.86
113	P	28,387	0.06
114	U	7,723	0.02
115	W	1,231,230	2.75
เนื้อที่รวม		**44,786,201**	**100.00**

ตารางภาคผนวกที่ 3 หลักเกณฑ์การจำแนกสมรรถนะความอุดมสมบูรณ์ของดินตามระบบ FCC

ชั้นสมรรถนะและคำอธิบาย	สัญลักษณ์	เกณฑ์ที่กำหนด
1. ประเภท: เนื้อดินบน	S	ดินบนเป็นทราย: ทรายปนดินร่วน และทราย
ใช้ชั้นไถพรวน หรือความลึกประมาณ 0–20 เซนติเมตร หรือตื้นกว่า	L	ดินบนเป็นดินร่วน: ปริมาณดินเหนียว < 35% แต่ไม่ใช่ทรายปนร่วน
		หรือทราย
	C	ดินบนเป็นดินเหนียว: ปริมาณดินเหนียว > 35%
	O	ดินอินทรีย์: มีคาร์บอนอินทรีย์ > 12% จนถึงความลึก 50 เซนติเมตร (อันดับฮิสโทซอลส์ และกลุ่มฮิสติก)
2. ประเภทดินล่าง: เนื้อดินล่าง ใช้เมื่อเนื้อดินล่างต่างจากดินบน ภายใน 50 เซนติเมตรจากผิวดิน	S	ดินล่างเป็นทราย: ลักษณะเช่นเดียวกับประเภท
	L	ดินล่างเป็นดินร่วน: ลักษณะเช่นเดียวกับประเภท
	C	ดินล่างเป็นดินเหนียว: ลักษณะเช่นเดียวกับประเภท
	R	ดินล่างเป็นวัสดุแข็งที่จำกัดการชอนไชของพืช ภายในระยะ 50 เซนติเมตร
	R^-	ดินล่างเป็นวัสดุแข็งที่จำกัดการชอนไชของพืช ภายในระยะ 50 เซนติเมตร แต่สามารถใช้ ripper ไถหรือทำลายได้เพื่อเพิ่มการชอนไชของราก
3. ตัวแปรขยาย: ใช้ในชั้นไถพรวนหรือภายในระยะ 20 เซนติเมตรจากผิวดินหรือตื้นกว่า เว้นแต่ที่ระบุไว้เป็นอย่างอื่น ในกลุ่มตัวแปรขยาย มีความสัมพันธ์กับสมบัติทางฟิสิกส์ของดิน พีเอชดิน แร่ในดินและสมบัติทางชีวภาพของดิน		
ตัวแปรขยายที่เกี่ยวข้องกับสมบัติทางฟิสิกส์ของดิน		
การขังน้ำ (สีเทา): สภาวะไร้อากาศ (anaerobic) เกิดการรีดักชันทางเคมี กระบวนการ Denitrification เกิดการปลดปล่อยไนตรัสออกไซด์ (N_2O) และมีเทน (CH_4)	g	มีระบอบความชื้นดินแบบแอควิก; จุดประมีค่ารงค์ < 2 ภายในความลึก 50 เซนติเมตรจากผิวดิน หรือใต้ชั้นไถพรวน หรือดินมีสภาพอิ่มตัวด้วยน้ำมากกว่า 60 วันต่อปี
	g^+	ระยะเวลาการขังน้ำ; ดินอิ่มตัวด้วยน้ำตามธรรมชาติหรือน้ำชลประทาน > 200 วันต่อปี ไม่มีจุดประบ่งชี้ว่ามี Fe^{3+} เป็นองค์ประกอบชัดเจนภายในความลึก 50 เซนติเมตร รวมไปถึงดินนาและการปลูกพืชแบบไม่ใช้ออกซิเจนที่พืชไม่สามารถเติบโตได้โดยปราศจากการขังน้ำ ต่อเนื่องไปจนถึงปฏิกิริยารีดักชั่นที่ส่งผลให้เกิดไนโตรเจน mineralization ช้าลงและการขาดสังกะสีในข้าว
ฤดูแล้งจัด (แห้ง): เป็นข้อจำกัดในการปลูกพืชตลอดทั้งปี ขัดขวางวงจรศัตรูพืช และมีผลกระทบต่อพืช	d	มีระบอบความชื้นดินแบบอัสติกหรือเซอริก; วันที่แห้งติดต่อกัน > 60 วันต่อปี แต่มีวันที่ชื้นสะสมกัน >180 วันต่อปี ภายในความลึก 20–60 เซนติเมตร
	d^+	มีระบอบความชื้นแบบแอริดิก หรือทอริก แห้งเกินไปที่พืชจะเจริญเติบโตถ้าไม่มีการชลประทาน
กรวด	r^+	มีปริมาณกรวด 10–35% (โดยปริมาตร)
	r^{++}	มีปริมาณกรวด ≥35% (โดยปริมาตร) กรวดมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 2–25 เซนติเมตร ภายในความลึก 50 เซนติเมตร
	r^{+++}	มีปริมาณหินโผล่ มากกว่า 15%
ความลาดชัน	%	บอกเป็นช่วงร้อยละ หรือ % ของความลาดชัน เช่น 0–15%, 15–30%, >30%
มีความเสี่ยงการกร่อนดินสูง	SC, LC, CR, LR, SR, >30%	ดินที่มีความสามารถในการกร่อนดินสูงเนื่องมาจากมีเนื้อดินแตกต่างกันอย่างชัดเจน (SC, LC) ดินตื้น (R) หรือมีความลาดชัน (slope > 30%)

ชั้นสมรรถนะและคำอธิบาย	สัญลักษณ์	เกณฑ์ที่กำหนด
ตัวแปรขยายที่เกี่ยวข้องกับปฏิกิริยาดิน		
ซัลไฟด์ (Sulfidic) ของดินแคตเคลย์ (cat clay)	c	พีเอช < 3.5 เมื่อดินแห้ง สีจุดประของสารจาโรไซต์มีค่าเท่ากับสีสัน (hue) 2.5Y หรือเหลืองกว่า ค่ารงค์ (chroma) เท่ากับ 6 หรือสูงกว่า ภายในความลึก 60 เซนติเมตรจากผิวดิน (กลุ่มดินใหญ่ sulfaquents, sulfaquepts, sulfudepts)
ความเป็นพิษของอะลูมินัมสำหรับพืชทั่วไป	a	ดินมีค่าความอิ่มตัวของธาตุอะลูมินัม (Al saturation) > 60% ภายในความลึก 50 เซนติเมตร หรืออัตราร้อยละความอิ่มตัวเบส (base saturation) < 33% ของค่าความสามารถในการแลกเปลี่ยนประจุบวกต่ำ โดยการประเมินด้วยวิธีการหาผลรวมของแคตไอออนที่พีเอช 7 ภายในความลึก 50 เซนติเมตร หรืออัตราร้อยละความอิ่มตัวเบส < 14% ของค่าความจุแลกเปลี่ยนแคตไอออน โดยการประเมินด้วยวิธีการหาผลรวมของแคตไอออนที่พีเอช 8.2 ภายในความลึก 50 เซนติเมตร หรือพีเอช < 5.5 ยกเว้นดินอินทรีย์
	a^-	ค่าความอิ่มตัวของธาตุอะลูมินัมอยู่ระหว่าง 10–60% ภายในความลึก 50 เซนติเมตร โดยเฉพาะพืชที่ไวต่อกรด เช่น ฝ้ายและถั่วอัลฟาฟา
ไม่มีปฏิกิริยาเคมีเด่นที่เป็นข้อจำกัด (ตัวแปรขยาย h เดิม)	ไม่มีสัญลักษณ์	ดินมีค่าความอิ่มตัวของธาตุอะลูมินัม < 60% ของความสามารถในการแลกเปลี่ยนประจุบวกต่ำประสิทธิผล (ECEC) ภายในความลึก 50 เซนติเมตร พีเอชอยู่ระหว่าง 5.5–7.2
แคลเซียมคาร์บอเนต (ค่าปฏิกิริยาดินเป็นด่าง) โดยทั่วไปขาดเหล็กและสังกะสี	b	ดินมีสารประกอบแคลเซียมคาร์บอเนตอิสระภายในความลึก 50 เซนติเมตร (เกิดฟองฟู่กับกรดเกลือ) หรือพีเอช > 7.3
ความเค็ม (salinity)	s	ดินมีค่าสภาพการนำไฟฟ้าของสารละลายดินซึ่งอิ่มตัวด้วยน้ำ > 0.4 ซีเมนส์ต่อเมตร ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส ภายในความลึก 1 เมตรจากผิวดิน (ดินเค็มในกลุ่ม solonchaks)
	s^-	ดินมีค่าสภาพการนำไฟฟ้าของสารละลายดินซึ่งอิ่มตัวด้วยน้ำ 0.2–0.4 ซีเมนส์ต่อเมตร ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส ภายในความลึก 1 เมตรจากผิวดิน (ดินที่เริ่มมีความเค็ม)
สภาพด่าง (alkalinity)	n	ดินมีค่าความอิ่มตัวด้วยโซเดียม > 15% ของค่าความสามารถในการแลกเปลี่ยนประจุบวกต่ำ ภายในความลึก 50 เซนติเมตรจากผิวหน้าดิน (ดินเค็มในกลุ่ม solonetz)
	n^-	ดินมีค่าความอิ่มตัวด้วยโซเดียม 6–15% ของค่าความสามารถในการแลกเปลี่ยนประจุบวกต่ำภายในความลึก 50 เซนติเมตรจากผิวหน้าดิน (ดินที่เริ่มมีสภาพด่าง)
ตัวแปรขยายที่เกี่ยวข้องกับวิทยาแร่ในดิน		
ปริมาณธาตุอาหารสำรองต่ำ (ขาดโพแทสเซียม)	k	ดินมีแร่ที่สลายตัวง่าย < 10% ในขนาดอนุภาคทรายแป้งและทราย ภายในความลึก 50 เซนติเมตรจากผิวดิน หรือ siliceous mineralogy หรือปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ < 0.20 เซนติโมลต่อกิโลกรัม หรือโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ < 2% ในผลรวมของเบส ถ้าดินมีเบส < 10 เซนติโมลต่อกิโลกรัม
มีการตรึงฟอสฟอรัสสูงโดยออกไซด์ของเหล็กและอะลูมินัม (>100 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมฟอสฟอรัสที่ใส่เพิ่มเข้าไปให้เพียงพอต่อการทดสอบดิน) Ci ดินมีโครงสร้างดีมากแต่มีความสามารถในการอุ้มน้ำต่ำ Ci ดินล่างมีความสามารถในการกักเก็บไนเตรท	i	ปริมาณเหล็กและอะลูมินัมในรูปอิสระ (free R_2O_3) เมื่อสกัดด้วย dithionite ต่อร้อยละของอนุภาคดินเหนียว (% clay) มากกว่า 0.2 หรือปริมาณเหล็กที่สกัดได้ด้วย citrate dithionite มากกว่าร้อยละ 4 ในชั้นดินบน หรือดินในอันดับออกซิซอลส์และประเภทดินบนเป็นดินเหนียวในกลุ่มออกซิก หรือค่าสีสัน (hue) แดงกว่า 5YR และดินมีโครงสร้างแบบเม็ดกลม
	i^-	เหมือนด้านบน แต่ดินได้รับการใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัส เพื่อเพิ่มปริมาณฟอสฟอรัสในระยะยาวให้กับพืช ปริมาณฟอสฟอรัสในดินเมื่อสกัดด้วยวิธี Olsen มากกว่า 10 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม
	i^+	เหมือนด้านบน ความเป็นไปได้ที่เหล็กเป็นพิษเมื่อดินขังน้ำเป็นเวลานาน (g^+) หรือพื้นที่ดอนที่อยู่ติดกันมีตัวแปรขยาย i

ชั้นสมรรถนะและคำอธิบาย	สัญลักษณ์	เกณฑ์ที่กำหนด
ดินเหนียวที่มีการแตก (มีสมบัติเวอร์ติก): ดินเหนียวที่เหนียวจัดที่มีความสามารถในการเปลี่ยนรูปร่าง ดินบนมีการยืดหดตัวอย่างรุนแรง	v	อนุภาคดินเหนียวมากกว่าร้อยละ 35 ที่มีแร่ดินเหนียวประเภท 2:1 มากกว่าร้อยละ 50 หรือมีค่าสัมประสิทธิ์การขยายตัวเชิงเส้นมากกว่า 0.9 (อันดับดินเวอร์ติซอลส์ และกลุ่ม vertic)
ความสามารถในการชะละลายสูง (ค่าความสามารถของดินในการต้านทานการเปลี่ยนแปลงพีเอชของดินต่ำ ค่าความสามารถในการแลกเปลี่ยนประจุบวกต่ำประสิทธิผลต่ำ)	e	ค่าความสามารถในการแลกเปลี่ยนประจุบวกต่ำประสิทธิผลน้อยกว่า 4 เซนติโมลต่อกิโลกรัม หรือน้อยกว่า 7 เซนติโมลต่อกิโลกรัม โดยผลรวมของแคตไอออนที่พีเอช 7 หรือ น้อยกว่า 10 เซนติโมลต่อกิโลกรัม โดยผลรวมของแคตไอออนบวกกับอะลูมินัมและไฮโดรเจนไอออนที่พีเอช 8.2
ตัวแปรขยายที่เกี่ยวข้องกับสมบัติทางชีววิทยาของดิน		
อินทรีย์คาร์บอนอิ่มตัวต่ำ (อินทรียวัตถุต่ำ ศักยภาพในการสะสมคาร์บอนต่ำ)	m	ผลรวมของอินทรีย์คาร์บอนอิ่มตัวน้อยกว่าร้อยละ 80 ในดินบน เมื่อเทียบกับดินที่ไม่ถูกรบกวน หรือพื้นที่ดินชนิดเดียวกันที่มีประสิทธิภาพในการผลิตเทียบเป็นร้อยละ 100 หรืออินทรีย์คาร์บอนอิ่มตัวน้อยกว่าร้อยละ 80 เมื่อสกัดด้วย 333 nM $KMnO_4$ เมื่อเทียบกับดินที่ไม่ถูกรบกวน หรือพื้นที่ดินชนิดเดียวกันที่มีประสิทธิภาพในการผลิตเทียบเป็นร้อยละ 100

ที่มา: Sanchez et al. (2003)

ผู้รับผิดชอบโครงการ			
1	นายสถิระ อุดมศรี	ผู้อำนวยการกองสำรวจดินและวิจัยทรัพยากรดิน	ที่ปรึกษา
2	นางสาวกรรณิการ์ หอมยามเย็น	ผู้อำนวยการกลุ่มศึกษาและวิเคราะห์สถานการณ์ทรัพยากรดิน	ที่ปรึกษา
3	นายธงชัย คงหนองลาน	นักสำรวจดินชำนาญการ	หัวหน้าโครงการ
4	นายอภิชาติ บุญเกษม	นักสำรวจดินชำนาญการ	ผู้ร่วมโครงการ
5	นายโกศล เคนทะ	นักสำรวจดินชำนาญการ	ผู้ร่วมโครงการ
6	นางสาววิไลลักษณ์ สรรสร้างเจริญ	นักสำรวจดินชำนาญการ	ผู้ร่วมโครงการ
7	นางสาววิภาวรรณ อินทร์สมบูรณ์	นักสำรวจดินชำนาญการ	ผู้ร่วมโครงการ
8	นายเจษฎา ภูผา	นักสำรวจดินปฏิบัติการ	ผู้ร่วมโครงการ
9	นายอนุพนธ์ ศิริไทย	นักสำรวจดิน	ผู้ร่วมโครงการ
10	นางสาวบงกช จันทร์หลวง	จ้างเหมาเอกชน	ผู้ร่วมโครงการ
11	นางสาววรพรรณ ชัยวรรณ	จ้างเหมาเอกชน	ผู้ร่วมโครงการ