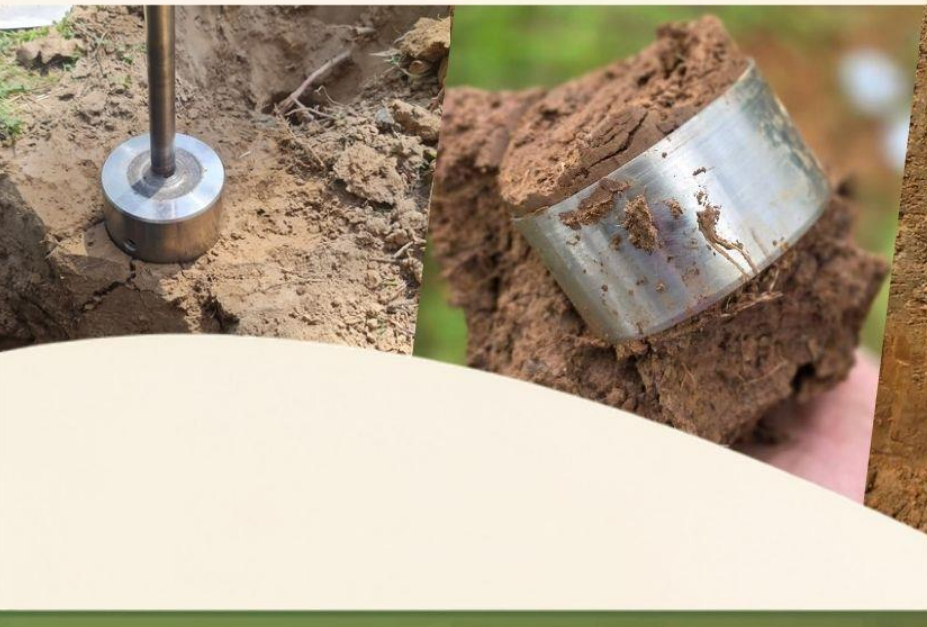
ผลการดำเนินงาน
ปีงบประมาณ 2569

โครงการ

การประเมินความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อดินกับปริมาณน้ำในดิน

เพื่อประเมินศักยภาพการกักเก็บน้ำในดิน
และความต้องการน้ำสำหรับข้าวไวแสง
ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ





กลุ่มวินิจฉัยคุณภาพและกำลังผลิตของดิน
กองสำรวจดินและวิจัยทรัพยากรดิน

คำนำ

โครงการการประเมินความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อดินกับปริมาณน้ำในดิน จัดทำขึ้นเพื่อศึกษาและประเมินสมบัติของดินที่มีความสัมพันธ์กับการกักเก็บ การเคลื่อนที่ และการระบายน้ำในดิน ซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญต่อศักยภาพการผลิตข้าวไวแสง โดยมุ่งเน้นการวิเคราะห์สมบัติทางกายภาพและชลศาสตร์ของดิน ได้แก่ ความหนาแน่นรวมของดิน (Bulk Density: BD) ค่าการนำน้ำขณะอิ่มตัว (Saturated Hydraulic Conductivity: Ksat) ความจุความชื้นสนาม (Field Capacity: FC) จุดเหี่ยวถาวร (Permanent Wilting Point: PWP) และความจุน้ำที่เป็นประโยชน์ต่อพืช (Available Water Capacity: AWC) จำแนกตามกลุ่มขนาดอนุภาคดิน ชั้นความเหมาะสมสำหรับการปลูกข้าวไวแสง และระดับความลึกของดิน

การดำเนินงานให้ความสำคัญกับการคัดเลือกชุดดินตัวแทนโดยพิจารณาจากกลุ่มขนาดอนุภาคดิน สภาพการระบายน้ำ สภาพที่ดินมีน้ำอิ่มตัวจนเกิดสภาวะรีดักชัน และลักษณะทางอนุกรมวิธานของดิน ประกอบกับพื้นที่กระจายตัวและความพร้อมของข้อมูลสมบัติดิน เพื่อให้สามารถเปรียบเทียบความแตกต่างของสมบัติทางกายภาพและชลศาสตร์ ตลอดจนประเมินความจุน้ำที่เป็นประโยชน์ต่อพืชในแต่ละกลุ่มดินได้อย่างเป็นระบบ อันจะนำไปสู่การทำความเข้าใจศักยภาพและข้อจำกัดด้านการกักเก็บและการเคลื่อนที่ของน้ำในดินที่สัมพันธ์กับการผลิตข้าวไวแสงในพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

ผลการศึกษาที่ได้จะเป็นข้อมูลพื้นฐานทางวิชาการสำหรับการประเมินศักยภาพการกักเก็บน้ำของชุดดินสำคัญ การวินิจฉัยคุณภาพและกำลังผลิตของดิน ตลอดจนสนับสนุนการวางแผนการใช้ที่ดินและการจัดการทรัพยากรดินและน้ำให้เหมาะสมกับลักษณะและข้อจำกัดของดินแต่ละกลุ่ม ซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตข้าวไวแสงและการใช้ทรัพยากรดินและน้ำอย่างมีประสิทธิภาพและยั่งยืน

กลุ่มวินิจฉัยคุณภาพและกำลังผลิตของดินหวังเป็นอย่างยิ่งว่า รายงานผลการดำเนินโครงการฉบับนี้จะเป็นประโยชน์ต่อหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง นักวิชาการ และผู้สนใจ สามารถนำข้อมูลไปประยุกต์ใช้ในการศึกษาวิจัย และพัฒนาการจัดการทรัพยากรดินและน้ำเพื่อการเกษตรต่อไป

สารบัญ

คำนำ **ก**

สารบัญ **ข**

บทที่ 1 บทนำ **1**

1.1 หลักการและเหตุผล 1

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ 3

1.3 พื้นที่ศึกษา 3

1.4 ระยะเวลาดำเนินการ 3

1.5 ผลผลิต (Output) 3

1.6 ผลลัพธ์ (Outcome) 3

1.7 ผลกระทบ (Impact) 4

1.8 ผลประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ 4

1.9 ผู้รับผิดชอบโครงการ 4

บทที่ 2 ตรวจเอกสาร **5**

2.1 ลักษณะและสมบัติของดิน 5

2.2 น้ำในดิน (Soil Water) 11

2.3 ความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อดินกับน้ำในดิน 15

2.4 ศักยภาพการกักเก็บน้ำของดิน 16

2.5 ความต้องการน้ำของพืช 17

2.6. ลักษณะและความต้องการน้ำของข้าวไวแสง 18

2.7 หลักเกณฑ์ทั่วไปในการจำแนกความเหมาะสมของดิน 20

บทที่ 3 ข้อมูลทั่วไปของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ **23**

3.1 ที่ตั้งและอาณาเขต 23

3.2 ลักษณะภูมิประเทศ 23

3.3 สภาพภูมิอากาศ 23

3.4 ทรัพยากรน้ำ 27

3.5 ข้อมูลธรณีวิทยา 29

3.6 ทรัพยากรดิน 34

3.7 การใช้ประโยชน์ที่ดินในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 41

3.8 พื้นที่ปลูกข้าวและการผลิตข้าวในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 43

3.9 ปัญหาและข้อจำกัดต่อการผลิตข้าวในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 47

บทที่ 4 อุปกรณ์และวิธีดำเนินงาน 49

4.1 การเตรียมข้อมูลก่อนออกปฏิบัติงานภาคสนาม 49

4.2 การออกปฏิบัติงานภาคสนาม ศึกษาลักษณะดิน และเก็บตัวอย่างดิน 49

4.3 การวิเคราะห์สมบัติของดินในห้องปฏิบัติการ 50

4.4 ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษาและการจัดเตรียมฐานข้อมูล 50

4.5 การปรับมาตรฐานข้อมูล 51

4.6 การคำนวณความจุน้ำที่เป็นประโยชน์ต่อพืชและปริมาณน้ำสะสมในหน้าตัดดิน 51

4.7 การวิเคราะห์สหสัมพันธ์เพียร์สันและการสร้างสมการถดถอย 52

บทที่ 5 ผลการดำเนินงาน 53

5.1 สมบัติทางกายภาพและชลศาสตร์ของดินในภาพรวมและการเปลี่ยนแปลงตามความลึก 53

5.2 อิทธิพลของกลุ่มขนาดอนุภาคดิน (PSC) ต่อความสามารถในการอุ้มน้ำของดิน 54

5.3 ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติทางชลศาสตร์ของดินกับชั้นความเหมาะสมสำหรับการปลูกข้าว 56

5.4 การจัดกลุ่มศักยภาพการกักเก็บน้ำของชุดดินและการประยุกต์ใช้ในการจัดการน้ำชลประทาน 58

บทที่ 6 สรุปผลการดำเนินงาน 65

6.1 สรุปผลการศึกษา 65

6.2 ข้อเสนอแนะในการนำผลไปใช้ประโยชน์ 65

เอกสารอ้างอิง 66

สารบัญตาราง

ตารางที่ 1 สเกลทั่วไปของค่าความหนาแน่นรวมของดิน 10
ตารางที่ 2 ชั้นสภาพนำน้ำขณะอิ่มตัวด้วยน้ำของดิน 11
ตารางที่ 3 แสดงอิทธิพลการจัดการน้ำต่อผลผลิต (กก./ไร่) ข้าวพันธุ์ IR8 และ H-4 (ฤดูฝน ค.ศ.1966) 20
ตารางที่ 4 แสดงข้อจำกัดของดินแต่ละชั้นความเหมาะสมที่นำมาใช้ปลูกข้าว (Paddy : Pa) 22
ตารางที่ 5 สถิติภูมิอากาศเฉลี่ย 10 ปี ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ (พ.ศ.2558-2568) 25
ตารางที่ 6 กลุ่มหินโคราช (Khorat Group) 30
ตารางที่ 7 ความสัมพันธ์ระหว่างธรณีวิทยากับทรัพยากรดิน 32
ตารางที่ 8 การใช้ประโยชน์ที่ดีในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 41
ตารางที่ 9 พื้นที่ปลูกข้าวนาปี ผลผลิตและผลผลิตต่อไร่รายจังหวัดของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ปี 2568 43
ตารางที่ 10 แสดงค่าทางสถิติของสมบัติทางกายภาพ ความชื้นความจุสนาม และความชื้นที่จุดเหี่ยวถาวรของดินทั้ง 37 ชุดดิน (n = 145 ชั้นความลึก) 53
ตารางที่ 11 ค่าเฉลี่ยสมบัติทางกายภาพและชลศาสตร์ของดินจำแนกตามกลุ่มขนาดอนุภาคดิน (PSC) 55
ตารางที่ 12 การเปรียบเทียบสมบัติทางกายภาพของดินตามชั้นความเหมาะสมสำหรับการปลูกข้าว 57
ตารางที่ 13 ตารางสรุปสมบัติทางกายภาพ ชลศาสตร์ของดิน และการจัดอันดับปริมาณน้ำใช้ได้จริงสะสมตลอดหน้าตัดดิน (37 ชุดดิน เรียงตามค่า AWC เทียบเท่า 60cm) 59

สารบัญรูปภาพ

ภาพที่ 1 แสดงการเปรียบเทียบระหว่างความหนาแน่นของอนุภาคดิน (Particle Density) และความหนาแน่นรวมของดิน (Bulk Density) 10
ภาพที่ 2 ความสัมพันธ์ระหว่างแรงดึงน้ำ ความเป็นประโยชน์ และความไม่เป็นประโยชน์ของน้ำในดิน 16
ภาพที่ 3 สมดุลน้ำเพื่อการเกษตรน้ำของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 26
ภาพที่ 4 แผนที่ธรณีวิทยาภาคตะวันออกเฉียงเหนือประเทศไทย 33
ภาพที่ 5 แผนที่กลุ่มชุดดินภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 40
ภาพที่ 6 แผนที่สภาพการใช้ประโยชน์ที่ดินภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 42
ภาพที่ 7 แผนที่แสดงพื้นที่ปลูกข้าวภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 46
ภาพที่ 8 แผนที่ชั้นความเหมาะสมของดินที่ใช้ประโยชน์ในการปลูกข้าว ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 62
ภาพที่ 9 แผนที่ความจุความชื้นที่เป็นประโยชน์ต่อพืช (AWC) ของดินในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 63
ภาพที่ 10 กราฟแสดงค่าความจุความชื้นที่เป็นประโยชน์ต่อพืชสูงสุดที่ดินสามารถกักเก็บไว้ได้ของชุดดินต่างๆ 64
ภาพที่ 11 กราฟแสงค่าเฉลี่ยของความจุความชื้นสนาม (FC) จุดเหี่ยวถาวร (PWP) และ ความจุน้ำที่เป็นประโยชน์ต่อพืช (AWC) ตามชั้นความเหมาะสมของดิน 64

บทที่ 1
บทนำ

1.1 หลักการและเหตุผล

สมบัติทางกายภาพและชลศาสตร์ของดิน (Soil physical and hydraulic properties) เป็นปัจจัยพื้นฐานที่มีอิทธิพลโดยตรงต่อการเจริญเติบโตของพืช การเคลื่อนที่ของน้ำและธาตุอาหารในหน้าตัดดิน ตลอดจนการประเมินศักยภาพของที่ดินเพื่อการเกษตร ตัวแปรสำคัญที่ใช้อธิบายพฤติกรรมของน้ำในดิน ประกอบด้วย ความหนาแน่นรวมของดิน (Bulk Density, BD) ซึ่งสะท้อนถึงความโปร่งพรุนและการอัดแน่นของโครงสร้างดิน ค่าการนำน้ำขณะอิ่มตัว (Saturated Hydraulic Conductivity, Ksat) ซึ่งบ่งชี้ความสามารถในการระบายน้ำและการซึมผ่านของน้ำในหน้าตัดดิน และค่าคงที่ความชื้นของดิน ได้แก่ ความจุความชื้นสนาม (Field Capacity, FC) และจุดเหี่ยวถาวร (Permanent Wilting Point, PWP) โดยผลต่างระหว่างค่าทั้งสอง คือ ความจุน้ำที่เป็นประโยชน์ต่อพืช (Available Water Capacity, AWC) ซึ่งเป็นดัชนีชี้วัดปริมาณน้ำต้นทุนในเขตรากพืชที่พืชสามารถดึงไปใช้ได้จริง

ในการบริหารจัดการทรัพยากรดินเพื่อการผลิตข้าวและพืชเศรษฐกิจในประเทศไทย กรมพัฒนาที่ดินได้จำแนกชุดดิน (Soil Series) ตามระบบอนุกรมวิธานดิน (Soil Taxonomy) โดยพิจารณาจากกลุ่มขนาดอนุภาคดิน (Particle Size Class: PSC) และสภาพการระบายน้ำของดิน (Soil Drainage) ร่วมกับการจัดชั้นความเหมาะสมของที่ดินสำหรับการปลูกข้าว (Rice Suitability Class) อย่างไรก็ตาม พื้นที่เกษตรกรรมของประเทศไทยมีความหลากหลายทางธรณีสัณฐาน วัตถุต้นกำเนิดดิน และพัฒนาการของตัดดินสูงมาก การศึกษาและตรวจวัดพารามิเตอร์ทางชลศาสตร์ของดินให้ครบทุกชดดินในทุกพื้นที่จึงมีข้อจำกัดทั้งในด้านจบประมาณและระยะเวลา ดังนั้น การคัดเลือกชุดดินตัวแทน (Representative Soil Series) ที่มีพื้นที่แพร่กระจายกว้างขวางและมีความสำคัญทางเศรษฐกิจการเกษตร จึงเป็นแนวทางสำคัญในการสร้างฐานข้อมูลมูลมาตรฐานและพัฒนาแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ที่สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในระดับภูมิภาคและระดับประเทศได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ในการศึกษาครั้งนี้ ได้ดำเนินการคัดเลือกชอดดินตัวแทนสำคัญจำนวน 37 ชุดดิน โดยออาศัยหลักเกณฑ์ทางปฐพีวิทยาและการใช้ประโยชน์ที่ดิน 4 มิติหลัก เพื่อให้ครอบคลุมความแปรปรวนของทรัพยากรดินในประเทศไทยอย่างแท้จริง ได้แก่

1.1.1 ความเป็นตัวแทนของกลุ่มขนาดอนภาคดิน (Particle Size Class Diversity) คัดเลือกชุดดินที่ครอบคลุมตั้งแต่อนุภาคขนาดละเอียดมากจนถึงขนาดหยาบและมีขึ้นส่วนหยาบปน รวมทั้งสิ้น 11 กลุ่มขนาดอนุภาคดิน (PSC) ได้แก่ กลุ่มดินเนื้อละเอียดมาก (vf): ชุดดินพิมาย (Pm), กลุ่มดินเนื้อละเอียด (f): ชุดดินศรีสงคราม (Ss), ชุดดินกันทรวิชัย (Ka), ชุดดินบุรีรัมย์ (Br), ชุดดินธวัชบุรี (Th), กลุ่มดินร่วนละเอียด (fl): ชุดดินชัยภูมิ (Cy), ชุดดินนาแขม (Nak), ชุดดินร้อยเอ็ด (Re) กลุ่มดินร่วนหยาบ (col): ชุดดินขามทะเลสอ (Kts), ชุดดินสีทน (St), ชุดดินอุดร (Ud) กลุ่มดินทรายแป้งละเอียด (fsi) : ชุดดินศรีขรภูมิ (Sik), ชุดดินชำนิ (Cni),

กลุ่มดินร่วน (l) : ชุดดินอุบล (Ub), กลุ่มดินร่วนปนชิ้นส่วนหยาบ (lsk) : ชุดดินอ้น (On), ชุดดินเพ็ญ (Pn) ตลอดจนกลุ่มดินที่มีเนื้อดินสองขึ้นต่างกับชัดเจนภายในหน้าตัดดิน (Contrasting partide-size classes: fl/c, col/c, col/csk และ lsk/c) ซึ่งการกระจายตัวของขนาดอนุภาคที่กว้างนี้ช่วยให้การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้างรูพรุนและการอุ้มน้ำของดินมีความสมบูรณ์ตามหลักกลศาสตร์ของดิน

1.1.2 ความครอบคลุมตามสภาพภูมิสัญฐานและสภาพการระบายน้ำของดับ (Geomorphology and Soil Drainage Gradient) ชุดดินตัวแทนที่คัดเลือกครอบคลุมทั้งกลุ่มดินในพื้นที่ราบลุ่มน้ำขังหรือที่ราบตะกอนน้ำพา (Alluvial plains and floodplains) ซึ่งมีการระบายน้ำเลวถึงก่อนข้างเลว (pd, spd-pd, spd) และกลุ่มดินในพื้นที่ดอนหรือลานตะพักลำน้ำน้ำน้ำระดับต่างๆ (Low to high terraces and undulating uplands) ซึ่งมีการระบายน้ำดีปานกลางถึงที่ค่อนข้างเลว (mw, mw-spd) สะท้อนถึงพลวัตการเคลื่อนที่ของน้ำในหน้าตัดดินที่แตกต่างกันตามสภาพภูมิประเทศ

1.1.3 ความเป็นตัวแทนตามชั้นความเหมาะสมสำหรับการปลกข้าวและการเกษตร (Rice Suitability and Agricultural Significance): คัดเลือกชุดดินที่เป็นฐานการผลิตข้าวและพืชไร่สำคัญของประเทศครอบคลุมคลุมครบทั้ง 4 ชั้นความเหมาะสมหลัก ได้แก่ ชั้นความเหมาะสมที่ 1 (เหมาะสมดีมาก จำนวน 10 ชุดดิน), ชั้นความเหมาะสมที่ 2 (หมาะสมดีแต่มีข้อจำกัดเล็กน้อยด้านเนื้อดิน ความอุดมสมบูรณ์ หรือความเต็ม จำนวน 7 ชุดดิน), ชั้นความเหมาะสมที่ 3 (เหมาะสมป่านกลาง จำนวน 6 ชุดดิน) และชั้นความเหมาะสมที่ 4 (พื้นที่ดอนที่ไม่เหมาะสมต่อการทำนาน้ำขังหรือเป็นพื้นที่ศักยภาพควบ 4d ที่เกษตรกรมักใช้ปลูกข้าวอาศัยน้ำฝนสลับพืชไร่ เช่น มันล้าปะหลังและอ้อย จำนวน 14 ชดดิน) การเปรียบเทียบข้ามชั้นความเหมาะสมเหล่านี้ช่วยให้เข้าใจถึงข้อจำกัดเชิงกายภาพและชลศาสตร์ที่เป็นตัวกำหนดศักยภาพการให้ผลผลิตของที่ดิน

เนื่องจากในทางปฏิบัติ การตรวจวัดค่าคงที่ความชื้นของดิน (FC, PWP และ AWC) ในห้องปฏิบัติการด้วยเครื่องสกัดความชื้นภายใต้ความดัน (Pressure plate extractor) มีขั้นตอนที่ซับซ้อน ใช้เวลานาน และมีค่าใช้จ่ายสูง ในขณะที่การตรวจวัดความหนาแน่นรวมของดิน (BD) และการจำแนกเนื้อดินสามารถทำได้จำได้ง่ายและรวดเร็วกว่ามาก การนำฐานข้อมูลจากชดดินตัวแทนทั้ง 37 ชุดดิน มาวิเคราะห์สหสัมพันธ์เชิงเส้นแบบเพียร์สันควบคู่กับการพัฒนาสมการถดถอยเชิงเส้นและพหุคูณในลักษณะของฟังก์ชันถ่ายโอนสมบัติของดิน (Pedotransfer Functions: PTFs) จึงเป็นเครื่องมือสำคัญที่ช่วยให้สามารถประเมินค่า FC, PWP และ AWC จากค่า BD และกลุ่มเนื้อดินได้อย่างเป็นระบบและมีความน่าเชื่อถือทางสถิติ

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ

1.2.1 ประเมินศักยภาพดินในการบริหารจัดการน้ำสำหรับพืชเศรษฐกิจ

1.2.2 บูรณาการและจัดทำฐานข้อมูลมาตรฐานของสมบัติทางกายภาพและชลศาสตร์ของดินที่ระดับความลึก 0 - 60 เซนติเมตร จากชุดดินตัวแทนสำคัญจำนวน 37 ชุดดิน (n = 145 ชั้นความลึก)

1.2.3 วิเคราะห์การกระจายตัวและเปรียบเทียบค่าความหนาแน่นรวม (BD), การนำน้ำขณะอิ่มตัว (K sat), และความจุน้ำที่เป็นประโยชน์ต่อพืช (AWC) จำแนกตามกลุ่มขนาดอนุภาคดิน (11 กลุ่ม) และระดับความลึกของดิน

1.2.4 วิเคราะห์สหสัมพันธ์เชิงเส้นแบบเพียร์สัน (Pearson correlation coefficient, r) ระหว่างตัวแปรทางกายภาพและชลศาสตร์ของดิน

1.2.5 สร้างสมการถดถอยเชิงเส้นอย่างง่ายและสมการถดถอยพหุคูณ (Simple anf Multiple Linear Regression Equations) สำหรับทำนายค่า FC, PWP และ AWC จากค่า BD และกลุ่มเนื้อดิน (PSC)

1.2.6 ประเมินปริมาณน้ำใช้ได้จริงสะสมตลอดหน้าตัดดิน (Total AWC ในหน่วยมิลลิเมตร) และวิเคราะห์ความสัมพันธ์กับชั้นความเหมาะสมของดินสำหรับการปลูกข้าว (ชั้นความเหมาะสมที่ 1 ถึงชั้นความเหมาะสมที่ 4) เพื่อใช้เป็นแนวทางในการจัดการน้ำและปรับปรุงบำรุงดินตามศักยภาพของชุดดิน

1.3 พื้นที่ศึกษา

พื้นที่ที่ปลูกข้าวไวแสงในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย

1.4 ระยะเวลาดำเนินการ

ปีงบประมาณ 2569 (1 ตุลาคม 2568 – 30 กันยายน 2569)

1.5 ผลผลิต (Output)

ฐานข้อมูลน้ำในดิน รายงาน แผนที่ และคำแนะนำการจัดการน้ำที่เหมาะสมของพืชเศรษฐกิจตามชุดดิน

1.6 ผลลัพธ์ (Outcome)

- **การวางแผนวิชาการ:** นักวิชาการนำข้อมูลดินและน้ำไปวางแผนจัดการพื้นที่ รอบการให้น้ำ และการผลิตพืชเศรษฐกิจให้ได้ผลผลิตสูง
- **เครื่องมือรับมือความแปรปรวนของสภาพอากาศ:** ได้แผนที่ศักยภาพการให้น้ำ พร้อมแนวทางและต้นแบบการจัดการดิน-น้ำ-พืช

1.7 ผลกระทบ (Impact)

- **เพิ่มประสิทธิภาพการผลิต:** เลือกใช้พื้นที่ได้ถูกต้อง ลดต้นทุน เพิ่มผลผลิตและคุณภาพลดเสี่ยงพืชขาดน้ำ
- **ยกระดับคุณภาพชีวิตเกษตรกร:** เกษตรกรและเจ้าหน้าที่มีแนวทางจัดการทรัพยากรจริง สร้างรายได้ที่มั่นคงและยั่งยืน

1.8 ผลประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- มีฐานข้อมูลดิน-น้ำที่แม่นยำสำหรับวางแผนการเกษตร
- เกษตรกรตัดสินใจเลือกพืชและวิธีจัดการดินได้เหมาะกับพื้นที่
- เกษตรกรลดความเสี่ยง ลดต้นทุน และเพิ่มผลผลิตทางการเกษตร

1.9 ผู้รับผิดชอบโครงการ

กลุ่มวินิจฉัยคุณภาพและกำลังผลิตของดิน (วฉ.) กองสำรวจดินและวิจัยทรัพยากรดิน (กสด.)

บทที่ 2
ตรวจเอกสาร

2.1 ลักษณะและสมบัติของดิน

2.1.1 เนื้อดิน (Soil Texture)

เนื้อดิน เป็นสมบัติที่บอกถึงความหยาบหรือละเอียดของดิน มีผลต่อการดูดซับน้ำการดูดยึดธาตุอาหารและปฏิกิริยาต่างๆ ที่เกิดขึ้นในดิน เนื้อดินเป็นผลมาจากการรวมตัวกันของชิ้นส่วนเล็กๆ ที่เราเรียกกันว่า “อนุภาคของดิน” อนุภาคเหล่านี้มีขนาดไม่เท่ากัน แบ่งออกได้เป็น 3 กลุ่ม คือ ขนาดใหญ่ เรียกว่า อนุภาคขนาดทราย (เส้นผ่าศูนย์กลาง 2.0-0.05 มิลลิเมตร) ขนาดกลาง เรียกว่าอนุภาคขนาดทรายแป้ง (เส้นผ่าศูนย์กลาง 0.05-0.002 มิลลิเมตร) และขนาดเล็ก คืออนุภาคขนาดดินเหนียว (เส้นผ่าศูนย์กลาง < 0.002 มิลลิเมตร) สามารถแบ่งเนื้อดินเป็นกลุ่มใหญ่ๆ ได้ 3 กลุ่ม คือ กลุ่มดินทราย กลุ่มดินร่วน และกลุ่มดินเหนียว

1) กลุ่มดินทราย หมายถึง กลุ่มเนื้อดินที่มีอนุภาคขนาดทรายเป็นองค์ประกอบอยู่มากกว่าร้อยละ 70 โดยอนุภาคจะเกาะตัวกันหลวมๆ และมองเห็นเป็นเม็ดเดี่ยวๆได้ ความรู้สึกเมื่อสัมผัสดินที่แห้งจะแตกออกจากกันได้ง่าย ถ้ากำดินที่อยู่ในสภาพชื้นจะสามารถทำให้เป็นก้อนหลวมๆได้ แต่พอสัมผัสจะแตกออกจากกันทันที ปกติดินทรายเป็นดินที่มีการระบายน้ำและอากาศดีมาก แต่มีความสามารถในการอุ้มน้ำต่ำเพราะความสามารถในการดูดยึดธาตุอาหารพืชน้อย พืชที่ขึ้นบนดินทรายจึงมักขาดทั้งธาตุอาหารและน้ำ

เนื้อดินที่อยู่ในกลุ่มนี้ ได้แก่ ดินทราย และดินทรายปนดินร่วน

2) กลุ่มดินร่วน โดยทั่วไปจะประกอบด้วยอนุภาคขนาดทราย ทรายแป้ง และดินเหนียวในปริมาณใกล้เคียงกัน เป็นดินที่มีเนื้อดินค่อนข้างละเอียดนุ่มมือ ในสภาพดินแห้งจะจับกันเป็นก้อนแข็งพอประมาณ ในสภาพดินชื้นดินจะยืดหยุ่นได้บ้าง เมื่อสัมผัสหรือคลึงดินจะรู้สึกนุ่มมือ แต่อาจจะรู้สึกสากมืออยู่บ้างเล็กน้อย แต่เมื่อกำดินให้แน่นในฝ่ามือแล้วคลายมือออกดินจะจับกันเป็นก้อนไม่แตกออกจากกัน ดินร่วนเป็นดินที่มีความเหมาะสมสำหรับการเพาะปลูกเพราะไถพรวนง่าย มีการระบายน้ำและถ่ายเทอากาศดีและมักจะมีความอุดมสมบูรณ์ดี

เนื้อดินที่อยู่ในกลุ่มนี้ ได้แก่ ดินร่วน ดินร่วนปนทราย ดินร่วนปนทรายแป้ง ดินร่วนปนดินเหนียว ดินร่วนเหนียวปนทราย ดินร่วนเหนียวปนทรายแป้ง และดินทรายแป้ง

3) กลุ่มดินเหนียว กลุ่มเนื้อดินประกอบด้วยอนุภาคขนาดดินเหนียวตั้งแต่ร้อยละ 35 ขึ้นไป เป็นดินที่มีเนื้อละเอียด ในสภาพดินแห้งจะเกาะตัวกันเป็นก้อนแข็ง เมื่อเปียกน้ำแล้วจะมีความยืดหยุ่น สามารถปั้นเป็นก้อนหรือคลึงเป็นเส้นยาวได้ ลักษณะเหนียวติดมือ มีทั้งที่ระบายน้ำและอากาศดีและไม่ดี สามารถอุ้มน้ำได้ดูดซับและแลกเปลี่ยนธาตุอาหารพืชได้ดี บริเวณพื้นที่ลุ่มต่ำบางพื้นที่ที่เป็นดินเหนียวจัดจะไถพรวนลำบาก เพราะเมื่อดินแห้งจะแข็งมาก แต่เมื่อเปียกดินจะเหนียวติดเครื่องมือไถพรวน

เนื้อดินที่อยู่ในกลุ่มนี้ ได้แก่ ดินเหนียว ดินเหนียวปนทราย ดินเหนียวปนทรายแป้ง

2.1.2 ชั้นขนาดอนุภาคดิน (Particle size classes)

ชั้นดินที่มีอนุภาคดินขนาดเล็กกว่า 2 มิลลิเมตร (fine earth fraction) มีสัดส่วนอนุภาคดินเหนียว ดินทราย และดินทรายแป้ง รวมถึงชิ้นส่วนที่มีขนาด 2-75 มิลลิเมตร ในสัดส่วนที่แตกต่างกัน เช่น

1) ดินร่วน (l : loamy) ชั้นขนาดอนุภาคนี้ใช้กับดินที่มีอนุภาคดินเหนียวน้อยกว่าร้อยละ 35 โดยน้ำหนัก (ดินอันดับ Vertisols อนุภาคดินเหนียวน้อยกว่าร้อยละ 30 โดยน้ำหนัก) พิจารณาใช้กับวงศ์ดินที่เป็น shallow (แนวสัมผัสชั้นหินเนื้ออ่อนภายในความลึก 50 เซนติเมตรจากผิวดิน) กลุ่มย่อย Lithic (แนวสัมผัสชั้นหินแข็งภายในความลึก 50 เซนติเมตรจากผิวดิน) กลุ่มย่อย Arenic (ดินที่มีชั้นทรายหนา 50-100 เซนติเมตร) หรือ Grossarenic (ดินที่มีชั้นทรายหนาเท่ากับหรือมากกว่า 100 เซนติเมตรจากผิวดิน) หรือดินที่มีชั้นขนาดอนุภาคดินแตกต่างกันอย่างชัดเจนทันทีทันใดภายในช่วงความลึกควบคุม (ชั้นต่อเนื่องมีอนุภาคดินเหนียวแตกต่างเท่ากับหรือมากกว่าร้อยละ 25 โดยน้ำหนักภายในความลึก 100 เซนติเมตรจากผิวดิน)

2) ดินเหนียว (c : clayey) ชั้นขนาดอนุภาคนี้ใช้กับดินที่มีอนุภาคดินเหนียวเท่ากับหรือมากกว่าร้อยละ 35 โดยน้ำหนัก (ดินอันดับ Vertisols อนุภาคดินเหนียวเท่ากับหรือมากกว่าร้อยละ 30 โดยน้ำหนัก) พิจารณาใช้กับวงศ์ดินที่เป็น shallow (แนวสัมผัสชั้นหินเนื้ออ่อนภายในความลึก 50 เซนติเมตรจากผิวดิน) กลุ่มย่อย Lithic (แนวสัมผัสชั้นหินแข็งภายในความลึก 50 เซนติเมตรจากผิวดิน) กลุ่มย่อย Arenic (ดินที่มีชั้นทรายหนา 50-100 เซนติเมตร) หรือ Grossarenic (ดินที่มีชั้นทรายหนาเท่ากับหรือมากกว่า 100 เซนติเมตรจากผิวดิน) หรือดินที่มีชั้นขนาดอนุภาคดินแตกต่างกันอย่างชัดเจนทันทีทันใดภายในช่วงความลึกควบคุม (ชั้นต่อเนื่องมีอนุภาคดินเหนียวแตกต่างเท่ากับหรือมากกว่าร้อยละ 25 โดยน้ำหนักภายในความลึก 100 เซนติเมตรจากผิวดิน)

3) ดินทราย (s : sandy) ชั้นขนาดอนุภาคดินนี้ใช้กับดินที่มีเนื้อดินเป็นดินทรายหยาบ ดินทราย ดินทรายละเอียด ดินทรายหยาบปนดินร่วน ดินทรายปนดินร่วน หรือดินทรายละเอียดปนดินร่วน ภายในช่วงความลึกควบคุม

4) ดินร่วนหยาบ (col : coarse-loamy) ชั้นขนาดอนุภาคนี้ใช้กับดินที่มีขนาดเล็กกว่า 75 มิลลิเมตร มีอนุภาคขนาด 0.1-75 มิลลิเมตร เท่ากับหรือมากกว่าร้อยละ 15 โดยน้ำหนัก และมีอนุภาคดินเหนียวน้อยกว่าร้อยละ 18 โดยน้ำหนัก ภายในช่วงความลึกควบคุม

5) ดินร่วนละเอียด (fl : fine-loamy) ชั้นขนาดอนุภาคนี้ใช้กับดินที่มีขนาดเล็กกว่า 75 มิลลิเมตร มีอนุภาคขนาด 0.1-75 มิลลิเมตร เท่ากับหรือมากกว่าร้อยละ 15 โดยน้ำหนัก และมีอนุภาคดินเหนียวร้อยละ 18 ถึงน้อยกว่าร้อยละ 35 โดยน้ำหนัก ภายในช่วงความลึกควบคุม

6) ดินทรายแป้งหยาบ (cosi : coarse-silty) ชั้นขนาดอนุภาคนี้ใช้กับดินที่มีขนาดเล็กกว่า 75 มิลลิเมตร มีอนุภาคขนาด 0.1-75 มิลลิเมตร น้อยกว่าร้อยละ 15 โดยน้ำหนัก และมีอนุภาคดินเหนียวน้อยกว่าร้อยละ 18 โดยน้ำหนัก ภายในช่วงความลึกควบคุม

7) ดินทรายแป้งละเอียด (fsi : fine-silty) ชั้นขนาดอนุภาคนี้ใช้กับดินที่มีขนาดเล็กกว่า 75 มิลลิเมตร มีอนุภาคขนาด 0.1-75 มิลลิเมตร น้อยกว่าร้อยละ 15 โดยน้ำหนัก และมีอนุภาคดินเหนียวร้อยละ 18 ถึงน้อยกว่าร้อยละ 35 โดยน้ำหนัก ภายในช่วงความลึกควบคุม

8) ดินเหนียวละเอียด (f : fine) ชั้นขนาดอนุภาคนี้ใช้กับดินที่มีอนุภาคดินเหนียวเท่ากับหรือมากกกว่าร้อยละ 35 โดยน้ำหนัก ถึงน้อยกว่าร้อยละ 60 โดยน้ำหนัก ภายในช่วงความลึกควบคุม

9) ดินเหนียวละเอียดมาก (vf : very fine) ชั้นขนาดอนุภาคนี้ใช้กับดินที่มีอนุภาคดินเหนียวเท่ากับหรือมากกว่าร้อยละ 60 โดยน้ำหนัก ภายในช่วงความลึกควบคุม

10) ดินร่วนปนชิ้นส่วนหยาบมาก (lsk : loamy-skeletal) ชั้นขนาดอนุภาคนี้ใช้กับดินที่มีอนุภาคขนาดเท่ากับหรือใหญ่กว่า 2-75 มิลลิเมตร ปริมาณเท่ากับหรือมากกว่าร้อยละ 35 โดยปริมาตร และมีอนุภาคดินเหนียวน้อยกว่าร้อยละ 35 โดยน้ำหนัก ภายในช่วงความลึกควบคุม

11) ดินเหนียวปนชิ้นส่วนหยาบมาก (csk : clayey-skeletal) ชั้นขนาดอนุภาคนี้ใช้กับดินที่มีอนุภาคขนาดเท่ากับหรือใหญ่กว่า 2-75 มิลลิเมตร ปริมาณเท่ากับหรือมากกว่าร้อยละ 35 โดยปริมาตร และมีอนุภาคดินเหนียวเท่ากับหรือมากกว่าร้อยละ 35 โดยน้ำหนัก ภายในช่วงความลึกควบคุม

2.1.3 ชั้นขนาดอนุภาคดินแตกต่างกันอย่างชัดเจน (Strongly contrasting particle size classes)

ชั้นขนาดอนุภาคดินแตกต่างกันอย่างชัดเจน มีลักษณะแตกต่างกันอย่างเด่นชัดทันทีทันใดภายในชั้นดินที่มีการสะสมดินเหนียวหรือภายในความลึก 100 เซนติเมตรจากผิวดิน เช่น

1) ดินเหนียวทับอยู่บนดินร่วน (c/l : clayey over loamy) ดินสองชั้นนี้วางตัวอยู่ต่อเนื่องกัน มีดินเหนียวทับอยู่บนดินร่วน และมีอนุภาคดินเหนียวแตกต่างกันเท่ากับหรือมากกว่าร้อยละ 25 โดยน้ำหนักอย่างทันทีทันใดในช่วงความลึกควบคุม

2) ดินร่วนปนชิ้นส่วนหยาบมากทับอยู่บนดินเหนียว (lsk/c : loamy-skeletal over clayey)

ดินสองชั้นที่ต่อเนื่อง มีดินร่วนปนชิ้นส่วนหยาบเท่ากับหรือมากกว่าร้อยละ 35 โดยปริมาตร ทับอยู่บนดินเหนียว และมีอนุภาคดินเหนียวแตกต่างกันเท่ากับหรือมากกว่าร้อยละ 25 โดยน้ำหนัก อย่างทันทีทันใดในช่วงความลึกควบคุม

3) ดินเหนียวทับอยู่บนดินร่วนปนชิ้นส่วนหยาบมาก (c/lsk : clayey over loamy-skeletal)

ดินสองชั้นที่ต่อเนื่อง มีดินเหนียวทับอยู่บนดินร่วนปนชิ้นส่วนหยาบเท่ากับหรือมากกว่าร้อยละ 35 โดยปริมาตร และมีอนุภาคดินเหนียวแตกต่างกันเท่ากับหรือมากกว่าร้อยละ 25 โดยน้ำหนัก อย่างทันทีทันใดในช่วงความลึกควบคุม

4) ดินร่วนหยาบทับอยู่บนดินเหนียว (col/c : coarse-loamy over clayey) ดินสองชั้นที่ต่อเนื่อง มีดินร่วนหยาบทับอยู่บนดินเหนียว และมีอนุภาคดินเหนียวแตกต่างกันเท่ากับหรือมากกว่าร้อยละ 25 โดยน้ำหนัก อย่างทันทีทันใดในช่วงความลึกควบคุม

5) ดินร่วนละเอียดทับอยู่บนดินเหนียว (fl/c : fine-loamy over clayey) ดินสองชั้นที่ต่อเนื่อง มีดินร่วนละเอียดทับอยู่บนดินเหนียว และมีอนุภาคดินเหนียวแตกต่างกันเท่ากับหรือมากกว่าร้อยละ 25 โดยน้ำหนัก อย่างทันทีทันใดในช่วงความลึกควบคุม

6) ดินทรายแป้งหยาบทับอยู่บนดินเหนียว (cosi/c : coarse-silty over clayey) ดินสองชั้นที่ต่อเนื่อง มีดินทรายแป้งหยาบทับอยู่บนดินเหนียว และมีอนุภาคดินเหนียวแตกต่างกันเท่ากับหรือมากกว่าร้อยละ 25 โดยน้ำหนัก อย่างทันทีทันใดในช่วงความลึกควบคุม

7) ดินทรายแป้งละเอียดทับอยู่บนดินเหนียว (fsi/c : fine-silty over clayey) ดินสองชั้นที่ต่อเนื่อง มีดินทรายแป้งละเอียดทับอยู่บนดินเหนียว และมีอนุภาคดินเหนียวแตกต่างกันเท่ากับหรือมากกว่าร้อยละ 25 โดยน้ำหนัก อย่างทันทีทันใดในช่วงความลึกควบคุม

8) ดินทรายทับอยู่บนดินเหนียว (s/c : sandy over clayey) ดินสองชั้นที่ต่อเนื่อง มีดินทรายทับๆอยู่บนดินเหนียว และมีอนุภาคดินเหนียวแตกต่างกันเท่ากับหรือมากกว่าร้อยละ 25 โดยน้ำหนัก อย่างทันทีทันใดในช่วงความลึกควบคุม

9) ดินทรายทับอยู่บนดินร่วน (s/l : sandy over loamy) ดินสองชั้นที่ต่อเนื่อง มีดินทรายทับอยู่บนดินร่วน และมีอนุภาคดินเหนียวแตกต่างกันเท่ากับหรือมากกว่าร้อยละ 25 โดยน้ำหนัก อย่างทันทีทันใดในช่วงความลึกควบคุม

2.1.4 การระบายน้ำของดิน (Soil drainage)

การระบายน้ำของดิน การเคลื่อนที่ของน้ำออกจากหน้าตัดดินหรือออกจากพื้นที่ตามธรรมชาติได้ง่ายหรือยาก เช่น

1) การระบายน้ำดี (wd : well drained) ดินที่น้ำไหลซึมออกจากดินง่าย แต่ไม่เร็วเกินไป ระดับน้ำใต้ดินในช่วงฤดูฝนอยู่ลึกกว่า 100 เซนติเมตรจากผิวดิน ส่วนใหญ่ดินมีสีเหลือง สีน้ำตาลหรือสีแดง และไม่พบจุดประภายในความลึก 100 เซนติเมตรจากผิวดิน

2) การระบายน้ำดีปานกลาง (mw : moderately well drained) ดินที่น้ำไหลซึมออกจากดินค่อนข้างช้าในบางช่วงเวลาของปี ช่วงฤดูฝนระดับน้ำใต้ดินหรือดินอิ่มตัวด้วยน้ำอยู่ตื้นกว่า 100 เซนติเมตรจากผิวดิน พบจุดประภายในความลึก 100 เซนติเมตรจากผิวดิน

3) การระบายน้ำค่อนข้างเลว (spd : somewhat poorly drained) ดินที่น้ำไหลซึมออกจากดินค่อนข้างช้า ทำให้ดินอิ่มตัวด้วยน้ำนาน โดยเฉพาะในฤดูฝนระดับน้ำใต้ดินอยู่ตื้นกว่า 50 เซนติเมตรจากผิวดิน ดินบนมีจุดประเป็นชั้นหนา ดินมีสีเทาเด่นชัดในชั้นดินล่างที่มีการสะสมดินเหนียวภายในความลึก 50 เซนติเมตรจากผิวดิน และมีจุดประตลอดทุกชั้นดิน

4) การะบายน้ำเลว (pd : poorly drained) ดินที่ไหลซึมของน้ำออกจากดินช้า ระดับน้ำใต้ดินอยู่ใกล้ผิวดินหรืออยู่ที่ผิวดินในช่วงฤดูฝน (น้อยกว่า 6 เดือนในรอบปี) ดินมีสีเทาเด่นชัดภายในความลึก 25 เซนติเมตรจากผิวดินหรือใต้ชั้นไถพรวนและมีจุดประตลอดทุกชั้นดิน

5) การระบายน้ำเลวมาก (vpd : very poorly drained) ดินที่มีการไหลซึมของน้ำออกจากดินช้ามาก ระดับน้ำใต้ดินอยู่ที่ผิวดินหรือใกล้ผิวดินนานมากกว่า 6 เดือนในรอบปี (น้ำขังเกือบตลอดทั้งปีหรือที่ลุ่มน้ำขัง) ดินมีสีเทาเด่นชัดภายในความลึก 25 เซนติเมตรจากผิวดิน และมีจุดประตลอดทุกชั้นดิน

2.1.5 ความหนาแน่นรวมของดิน (bulk density)

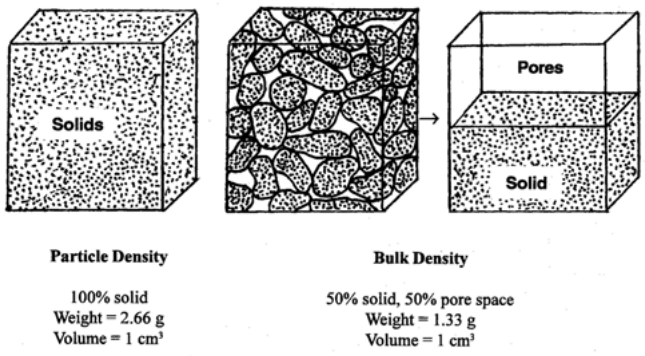
ความหนาแน่นรวมของดิน หมายถึง สัดส่วนระหว่างมวลของดินขณะที่มวลแห้งสนิทต่อหนึ่งหน่วยปริมาตรรวมของดิน (ปริมาตรของอนุภาคดินและช่องว่างในดิน) ค่านี้จะแตกต่างจาก "ความหนาแน่นของอนุภาค" (particle density) ซึ่งหมายถึงสัดส่วนระหว่างมวลของดินขณะดินแห้งสนิทต่อหนึ่งหน่วยปริมาตรของส่วนที่เป็นของแข็งของดิน ค่าความหนาแน่นของอนุภาคจึงสูงกว่าค่าความหนาแน่นรวมเสมอ ค่าความหนาแน่นรวมมีหน่วยเป็นน้ำหนักต่อหน่วยปริมาตร ที่ใช้โดยทั่ว ๆ ไปคือ g cm^{-3}

ดินในที่ต่าง ๆ จะมีค่าความหนาแน่นรวมแตกต่างกันไปขึ้นอยู่กับปริมาณอินทรียวัตถุในดิน เนื้อดิน โครงสร้างของดิน และการเขตกรรม เป็นต้น โดยทั่ว ๆ ไปคำความหนาแน่นรวมของดินบนที่มีเนื้อดินเป็นดิน ดินเหนียว ดินร่วนปนเหนียว และดินร่วนปนทรายแป้ง มีค่าอยู่ในช่วง 1.20 - 1.80 g cm^{-3} ส่วนใหญ่ค่าความหนาแน่นรวมของดินจะเพิ่มขึ้นตามความลึกเนื่องจากมีอินทรียวัตถุน้อยกว่าดินบน ดินล่างต้องรับน้ำหนักของดินที่อยู่ข้างบนหรือเครื่องมือเขตกรรม การเหยียบย่ำของคนหรือสัตว์ (สำนักวิทยาศาสตร์เพื่อการพัฒนาที่ดิน, 2567)

ตารางที่ 1 สเกลทั่วไปของค่าความหนาแน่นรวมของดิน

Bulk Density (g cm^{-3})	Rating
<1.0	Very low
1.0-1.3	Low
1.3 – 1.6	Moderate
1.6 – 1.9	High
>1.9	Very high

ที่มา: สำนักวิทยาศาสตร์เพื่อการพัฒนาที่ดิน, 2567



ภาพที่ 1 แสดงการเปรียบเทียบระหว่างความหนาแน่นของอนุภาคดิน (Particle Density) และความหนาแน่นรวมของดิน (Bulk Density)

2.1.3 การนำน้ำของดินที่อิ่มตัวด้วยน้ำ (saturated hydraulic conductivity)

การนำน้ำของดินที่อิ่มตัวด้วยน้ำ (saturated hydraulic conductivity หรือ K_{sat}) หมายถึง ความสามารถหรืออัตราการไหลผ่านของน้ำผ่านช่องว่างของมวลดิน ในสภาวะที่ช่องว่างทั้งหมดในดินนั้นมีน้ำบรรจุอยู่จนเต็มพอดี ไม่มีอากาศแทรกอยู่เลย (กองสำรวจและจำแนกดิน, 2532)

การที่น้ำจะเคลื่อนที่ผ่านดินซึ่งเปรียบเสมือนวัตถุพรุนได้นั้นจะต้องมีแรงมากระทำ ซึ่งแรงเหล่านี้ก็มีอยู่มากมาย เช่น เกรเดียนท์ของแรงดัน (pressure gradient) หรือแรงดึงดูดของโลก (gravitational) หรือแรงดูดยึด (adsorption) เป็นต้น โดยทั่วไปแล้วแรงที่มากระทำเพื่อให้เกิดการเคลื่อนที่ของน้ำในดินขึ้นขึ้นนั้นเรียกว่าแรงขับเคลื่อน (driving force) เนื่องจากในสภาพธรรมชาติแล้วดินจะมีน้ำอยู่ 2 สภาวะคือ สภาวะที่อิ่มตัวด้วยน้ำ (saturated condition) ซึ่งหมายถึงช่องว่างในดินทุกส่วนจะมีน้ำอยู่เต็ม และอีกสภาวะหนึ่งคือสภาวะที่ไม่อิ่มตัวด้วยน้ำ (unsaturated condition) หมายถึงช่องว่างในดินมีน้ำอยู่เพียงบางส่วนเท่านั้น

ดังนั้น การเคลื่อนที่ของน้ำใน ดินจึงมีอยู่ 2 สภาวะเช่นเดียวกัน เมื่อเป็นเช่นนี้ค่าการนำน้ำของดินจึงมีอยู่ 2 ค่า เช่นกัน คือการนำน้ำในสภาพอิ่มตัว (saturated hydraulic conductivity) และการนำน้ำของดินในสภาพที่ไม่อิ่มตัว (unsaturated hydraulic conductivity) ในที่นี้จะเป็นการวัดค่าการนำน้ำในสภาพอิ่มตัวของดินโดยการเก็บตัวอย่างดินมาวัดในห้องปฏิบัติการ (สำนักวิทยาศาสตร์เพื่อการพัฒนาที่ดิน, 2567)

ตารางที่ 2 ชั้นสภาพนำน้ำขณะอิ่มตัวด้วยน้ำของดิน

Class		Hydraulic Conductivity (cm hr^1)
Very slow	VS	<0.125
Slow	S	0.125 – 0.5
Moderately slow	MS	0.5 – 2.0
Moderately	M	2.0 – 6.25
Moderately rapid	MR	6.25 – 12.5
Rapid	R	12.5 – 25.0
Very rapid	VR	>25.0

ที่มา สำนักวิทยาศาสตร์เพื่อการพัฒนาที่ดิน (2548), O'neal(1952)

2.2 น้ำในดิน (Soil Water)

2.2.1 รูปแบบและชนิดของน้ำในดิน

น้ำในดิน (Soil Water) ใช้เรียกน้ำทุกรูปแบบที่อยู่ในดิน ทั้งน้ำที่แทรกตัวอยู่ในช่องว่างระหว่างเม็ดดินและน้ำที่ถูกดูดซับไว้โดยอนุภาคของดิน น้ำในดินถือเป็นแหล่งน้ำหลักที่พืชดูดซึมไปใช้งาน โดยปรากฏอยู่ใน 3 สถานะหลัก ได้แก่ สถานะก๊าซ ของเหลว และของแข็ง น้ำในดินแบ่งได้ 4 ประเภท ดังนี้

1) น้ำดูดซับ (Hygroscopic water) คือ ฟิล์มน้ำบางๆที่เกิดจากอนุภาคของแข็งในดินดึงดูดเอาความชื้นจากอากาศโดยตรง ความหนา และปริมาณของน้ำประเภทนี้จะขึ้นอยู่กับระดับความอิ่มตัวของไอน้ำในอากาศในสภาวะอากาศแห้งสนิท น้ำดูดซับจะมีค่าใกล้เคียงศูนย์ แต่ในสภาวะที่ไอน้ำอิ่มตัว จะมีค่าสูงสุด น้ำชนิดนี้ถูกดูดซับอย่างแน่นหนาโดยอนุภาคดิน จึงไม่สามารถเคลื่อนที่ได้อย่างอิสระทำให้พืชนำไปใช้ประโยชน์ได้ยากมาก

2) น้ำเยื่อบาง (Film water) เมื่ออนุภาคดินดูดซับไอน้ำจนถึงจุดสูงสุดแล้ว ดินจะยังสามารถดูดซับน้ำในสถานะของเหลวเพิ่มได้อีก ทำให้เกิดฟิล์มน้ำที่เชื่อมต่อกันห่อหุ้มอยู่รอบนอกของน้ำดูดซับ เรียกว่า "น้ำเยื่อบาง" น้ำชนิดนี้มีแรงยึดเหนี่ยวกับดินน้อยกว่า จึงสามารถเคลื่อนที่ไปมาระหว่างฟิล์มได้ (จากจุดที่หนาไปจุดที่บางกว่า)พืชสามารถดูดซึมน้ำเยื่อบางใช้ได้ แต่ในปริมาณที่น้อยมาก

3) น้ำแคปิลลารี (Capillary water) เมื่อความชื้นในดินเพิ่มขึ้น จนเกินขีดจำกัดการอัมน้ำระดับโมเลกุลน้ำจะเข้าเข้าไปเต็มเต็มในช่องว่างขนาดเล็กของดิน (Capillary pores) น้ำที่ถูกยึดเหนี่ยวด้วยแรงแคปิลลารีนี้เป็นแหล่งน้ำที่สำคัญที่สุดสาหรับพืช เพราะมีแรงยึดเหนี่ยวน้อย เคลื่อนที่ได้อย่างอิสระ พืชจึงดูดซึมไปใช้ได้อย่างเต็มที่ นอกจากนี้ยังทำหน้าที่เป็นตัวท่าละลายสารเคมีและธาตุอาหารในดินเพื่อลำเลียงไปสู่รากพืช

4) น้ำจากแรงโน้มถ่วง (Gravitational water) เมื่อปริมาณน้ำในดินมีมากเกินกว่าที่แรงแคปิลลารีจะอุ้มไว้ได้ น้ำส่วนเกินจะไหลลงสู่ช่องว่างขนาดใหญ่ในดินตามแรงโน้มถ่วงของโลก แม้พืชจสามารถดูดซึมน้ำชนิดนี้ได้ แต่มักจะไหลผ่านเขตรากพืช (Root zone) ไปอย่างรวดเร็ว ทำให้พืชส่วนใหญ่ไม่มีโอกาสได้ใช้ประโยชน์

2.2.2 อิทธิพลของน้ำในดินต่อพืช

น้ำในดินมีบทบาทสำคัญตั้งแต่ก่อนที่เมล็ดจะงอก ความชื้นในดินช่วยทำให้เปลือกเมล็ดนิ่มลงและกระตุ้นกระบวนการงอก นอกจากนี้ ระดับความขึ้นในดินยังมีผลโดยตรงต่อการพัฒนาระบบราก ในสภาพดินแห้งแล้ง พืชจะมีรากที่หยั่งลึกเพื่อหาแหล่งน้ำ ในขณะที่ดินที่มีความชื้นสูง รากพืชจะแผ่อยู่บริเวณผิวดินตื้นๆ พืชแต่ละชนิดมีความต้องการระดับน้ำที่เหมาะสมแตกต่างกัน หากน้ำน้อยเกินไปพืชจะเหี่ยวเฉา หากมากเกินไปรากจะขาดออกซิเจนและเน่าตาย ตัวอย่างเช่น พืชที่ขึ้นบนเนินทรายต้องการความขึ้นในดินประมาณ 60% ในขณะที่ผักบุ้งที่เติบโตในพื้นที่ชุ่มน้ำอาจต้องการความชื้นสูงถึง 110% หรือมากกว่านั้น

2.2.3 ข้อแตกต่างระหว่างน้ำในดิน (Soil Water) และความชื้นในดิน (Soil Moisture)

น้ำในดิน (Soil Water) และความชื้นดิน (Soil Moisture) เป็นคำศัพท์ทางวิทยาศาสตร์ดินที่มีความสัมพันธ์กันอย่างใกล้ชิด และมักใช้ในบริบทของการศึกษาทรัพยากรดิน การกักเก็บน้ำในดิน และการจัดการน้ำเพื่อการเกษตร (สำนักงานราชบัณฑิตยสภา, 2562) นิยามความหมายของศัพท์ทั้ง 2 คำนี้ว่าเป็นน้ำที่ถูกดูดซับบนผิวอนุภาคดิน ขังอยู่ชั่วคราวหรืออยู่ในสภาวะไอน้ำในช่องระหว่างอนุภาคดิน น้ำเหล่านี้จะระเหยหมดไปเมื่ออบที่อุณหภูมิ 105-110 องศาเซลเซียส ไม่น้อยกว่า 24 ชั่วโมง แต่อย่างไรก็ตาม ทั้งสองคำมีความแตกต่างกันในด้านความหมายและลักษณะการนำไปใช้ โดยสามารถอธิบายได้ดังนี้

1) ความชื้นดิน (Soil Moisture) คือปริมาณน้ำสัมพัทธ์ในดิน มักแสดงผลเป็นเปอร์เซ็นต์ (เช่น ความชื้นในดิน 25%) เป็นค่าที่เปลี่ยนแปลงตลอดเวลาตามสภาพอากาศและชนิดของดิน สามารถวัดค่าได้อย่างแม่นยำด้วย เซ็นเซอร์วัดความชื้นในดิน (Soil Moisture Sensor)

2) น้ำในดิน (Soil Water) คือปริมาณน้ำทั้งหมดในดินครอบคลุมทุกสถานะ (ของเหลว, ของแข็ง, ก๊าซ) มักแสดงในหน่วยปริมาตรหรือมวล (เช่น ลูกบาศก์เมตร หรือ กิโลกรัม) วัดได้จากการชั่งน้ำหนัก

2.2.4 ปริมาณน้ำในดิน

หากต้องจะวัดค่าปริมาณน้ำในดินที่ความลึกระยะต่าง ๆ ในหน้าตัด เพื่อใช้คำนวณปริมาณน้ำทั้งหมดของหน้าตัดดิน ณ เวลาหนึ่ง ๆ การแสดงค่าปริมาณน้ำในดินแสดงได้หลายแบบขึ้นกับผลที่ต้องการใช้ ได้แก่ ปริมาณน้ำสัดส่วนเชิงมวล ปริมาณน้ำสัดส่วนเชิงปริมาตร สัดส่วนอิ่มตัวด้วยน้ำ ปริมาณน้ำเทียบเป็นความสูงของชั้นน้ำและปริมาณน้ำเก็บกักตลอดหน้าตัด ปริมาณน้ำรูปต่าง ๆ แสดงไว้ด้วยสมการดังนี้ (สุนทรี, 2536)

ปริมาณน้ำสัดส่วนเชิงมวล $\theta m = MwMs$

เมื่อ Mw = มวลของน้ำที่ระเหยไป (กิโลกรัม)

Ms = มวลดินอบแห้ง (กิโลกรัม)

ปริมาณน้ำสัดส่วนเชิงปริมาตร $\theta v = VwV$

เมื่อ Vw = ปริมาตรน้ำในดินทั้งก้อน (ลูกบาศก์เมตร)

V = ปริมาตรรวมของดินทั้งก้อน (ลูกบาศก์เมตร)

สัดส่วนอิ่มตัวด้วยน้ำ $S = \frac{Vw(\text{สัดส่วน})}{Vv}$

เมื่อ Vw = ปริมาตรน้ำในดิน

Vv = ปริมาตรของสัดส่วนที่เป็นช่องว่างในดิน

ความสูงของชั้นน้ำ $dw = \theta v \times d$ เมตร

เมื่อ θv = ปริมาณน้ำเชิงปริมาตรต่อหนึ่งหน่วยพื้นที่ (Vw/Area)

d = ความลึกของชั้นดินที่ต้องการทราบค่าปริมาณน้ำในดิน

ปริมาณน้ำที่เก็บกัก $S = \sum idw$

เมื่อ S = ค่ารวมความสูงของชั้นน้ำของดินแต่ละชั้น

ในด้านการชลประทาน ปริมาณน้ำที่นิยมใช้อยู่ในรูปของความสูงของน้ำและปริมาณน้ำเก็บกัก ความสูงของน้ำเป็นการบอกถึงปริมาตรน้ำในดินต่อหนึ่งหน่วยพื้นที่ แทนที่จะเป็นต่อหนึ่งหน่วยปริมาตรเหมือนค่าสัดส่วนน้ำเชิงปริมาตร ความสูงของน้ำจะวัดเป็นค่าสำหรับชั้นดินแต่ละชั้นซึ่งมักจะเป็นชั้นที่เก็บตัวอย่างดินมาวัดความชื้นและโดยที่ปริมาณน้ำในดินแต่ละชั้นความลึกจะมีค่าแตกต่างกันไป ฉะนั้นดินแต่ละชั้นจะมีค่าความสูงของน้ำไม่เท่ากันด้วย เมื่อรวมค่าความสูงของน้ำของดินแต่ละชั้นเข้าด้วยกันจะได้ค่าปริมาณน้ำเก็บกักตลอดหน้าตัดความลึกปริมาณน้ำเก็บกักเป็นค่าหนึ่งที่ใช้มากในการประเมินการใช้น้ำของพืชและการกำหนดการชลประทาน การวางแผนชลประทานเบื้องต้นจะคำนวณปริมาณน้ำที่ให้ตามความสามารถของดินที่

จะเก็บน้ำไว้ให้พืชใช้ได้ คือให้น้ำแก่ดินจนเต็มความจุน้ำที่เป็นประโยชน์ต่อพืชของดิน กำหนดการให้น้ำครั้งต่อไปจะขึ้นกับอัตราการคายระเหยน้ำของพืช ว่าได้ใช้น้ำจากดินจนหมดถึงระดับที่ต้องให้น้ำแก่ดินครั้งใหม่

2.2.5 ความจุน้ำสนาม (Field Capacity: FC)

คือระดับความชื้นในดินที่น้ำซึ่งอยู่ในช่องว่างขนาดใหญ่ของดินได้ระบายออกไปแล้วภายใต้แรงโน้มถ่วงโดยทั่วไปการให้น้ำในปริมาณที่ทำให้ปริมาณน้ำในดินสูงเกินระดับ FC ถือว่าไม่เหมาะสม เนื่องจากน้ำส่วนเกินจะซึมผ่านลงสู่ชั้นดินที่ลึกกว่าและไม่สามารถนำมาใช้ประโยชน์โดยระบบรากพืชได้ เมื่อดินอยู่ที่ระดับ FC ปริมาณน้ำในดินถือว่าอยู่ในระดับที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของพืช ดังนั้น FC จึงมักใช้เป็นค่าขีดจำกัดบนสำหรับการจัดการชลประทาน โดยทั่วไปดินเกษตรส่วนใหญ่จะเข้าสู่ระดับความจุความชื้นสนามภายในประมาณ 1–3 วันหลังจากการให้น้ำหรือเกิดฝนตก ณ ระดับ FC ค่า ปริมาณน้ำในดินโดยปริมาตร โดยทั่วไปมีค่าประมาณ 20% ในดินทราย และสูงถึง 40% ในดินเหนียว หรือเทียบเท่ากับประมาณ 2.4–4.8 นิ้วต่อความลึกของดิน 1 ฟุต ค่าศักย์เมทริกซ์ของดิน (Soil Matric Potential; SMP) ณ ระดับ FC โดยทั่วไปอยู่ในช่วงประมาณ 10–33 kPa

2.2.6 จุดเหี่ยวถาวร (Permanent Wilting Point: PWP)

ความชื้นในดินที่พืชไม่สามารถดูดมาใช้ได้เพียงพอสำหรับการคายน้ำ และหลังจากนั้นพืชจะเริ่มมีการเหี่ยวเฉาอย่างถาวร เรียกว่า ความชื้นที่จุดเหี่ยวเฉาถาวร (Permanent Wilting Point) หรืออีกนัยหนึ่งคือปริมาณน้ำที่ดูดซับไว้ด้วยแรงดึงดูด 15 บรรยากาศ (บาร์) (ส่วนการใช้น้ำชลประทาน สำนักบริหารจัดการน้ำและอุทกวิทยา กรมชลประทาน, 2554)

ค่าขีดจำกัดที่พืชไม่สามารถดูดน้ำจากดินได้ในอัตราที่รวดเร็วเพียงพอต่อความต้องการใช้น้ำของพืช เมื่อดินอยู่ที่ระดับ PWP อนุภาคดินจะยึดเหนี่ยวน้ำไว้ด้วยแรงที่สูงมาก จนรากพืชไม่สามารถดูดน้ำออกมาใช้ได้อย่างเพียงพอ เมื่อความชื้นในดินถึงระดับดังกล่าว การคายน้ำซึ่งเป็นกระบวนการใช้น้ำของพืชและกระบวนการทางสรีรวิทยาอื่น ๆ ที่มีความสำคัญต่อการดำรงชีวิตของพืช จะลดลงจนเกือบหยุดชะงัก ส่งผลให้การเจริญเติบโตและผลผลิตของพืชลดลงอย่างมีนัยสำคัญหากปริมาณน้ำในดิน (Soil Water Content; SWC) ยังคงต่ำกว่าระดับ PWP เป็นระยะเวลานาน ในที่สุดพืชจะตาย ดังนั้นควรดำเนินการให้น้ำหรือจัดการชลประทานก่อนที่ค่า SWC จะลดลงจนเข้าใกล้ระดับ PWP

ค่า PWP แตกต่างกันตามชนิดของพืช ชนิดของดิน และสภาพภูมิอากาศ โดยมีค่าประมาณ 7% ในดินทรายและเพิ่มขึ้นได้ถึง 24% ในดินเหนียว หรือเทียบเท่ากับประมาณ 0.8–2.9 นิ้วต่อความลึกของดิน 1 ฟุต เมื่อแสดงค่าในรูปของ ปริมาณน้ำในดินโดยปริมาตร (Volumetric Water Content; VWC)

ศักย์เมทริกซ์ของดิน (soil matric potential) ณ จุดเหี่ยวถาวรมีค่าอยู่ในช่วงประมาณ 500 – 3,000 kPa โดยทั่วไปค่า 1,500 kPa มักใช้เป็นค่าประมาณของ ศักย์เมทริกซ์ของดิน (Soil Matric Potential; SMP) เฉลี่ย ณ จุดเหี่ยวถาวรสำหรับดินเกษตรส่วนใหญ่

2.2.7 น้ำที่พืชสามารถใช้ประโยชน์ได้ (Available Water: AW)

น้ำในดินที่รากพืชสามารถดูดไปใช้ได้เรียกว่า น้ำที่เป็นประโยชน์ (Available Water) เป็นปริมาณน้ำที่อยู่ระหว่างจุดพิกัดบนกับจุดพิกัดล่าง สำหรับจุดพิกัดบน (Upper Limit) หมายถึงความชื้นที่เหลือหลังจากทำการให้น้ำแก่ดินจนเปียกแล้วปล่อยให้มีการระบายออกจากดินเป็นเวลา 2-3 วัน

จากผลการศึกษาดินในเขตร้อนพบว่าความชื้นที่จุดนี้ ส่วนใหญ่มีค่าพลังงานกำกับก้อนดินที่ -0.1 ถึง -0.2 x10^5 Pa เดิมเคยเรียกความชื้นในระดับนี้ว่าความจุความชื้นสนาม (Field Capacity) ส่วนจุดพิกัดล่าง (Lower Limit) หมายถึงค่าความชื้นของดินในบริเวณรากพืชที่หนาแน่นขณะที่พืชแสดงอาการเหี่ยวถาวร (Permanent Wilting Point) เป็นความชื้นที่พืชดูดจากดินไม่ทันกับอัตราสูญเสียน้ำโดยกระบวนการคายน้ำ เป็นความชื้นที่พลังงานกำกับก้อนดินมีค่า-15x10^5 Pa การกำหนดค่าความชื้นนี้ เป็นจุดพิกัดล่างเป็นการกำหนดจากสมบัติของดินอย่างเดียว

2.2.8 น้ำที่พืชสามารถใช้ประโยชน์ได้ทั้งหมด (Total Available Water: TAW)

หมายถึง ปริมาณน้ำทั้งหมดในดินที่พืชสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ โดยประเมินจาก ความแตกต่างระหว่างปริมาณน้ำในดินที่ระดับความจุความชื้นสนาม (Field Capacity; FC) และที่ระดับจุดเหี่ยวถาวร (Permanent Wilting Point; PWP)

เมื่อต้นน้ำหรือปริมาณน้ำในดิน สูงกว่าระดับ FC น้ำส่วนเกินจะสามารถใช้ประโยชน์โดยพืชได้เพียงช่วงระยะเวลาสั้น ๆ ประมาณ 1–3 วัน หลังจากนั้นน้ำจะสูญเสียไปจากดินผ่านกระบวนการการระบายน้ำ ในทางตรงกันข้าม เมื่อ SWC ต่ำกว่าระดับ PWP พืชจะไม่สามารถสร้างแรงดูดน้ำได้มากเพียงพอที่จะดึงน้ำส่วนที่เหลือออกจากดิน

ดังนั้น ปริมาณน้ำในดินที่อยู่นอกช่วงระหว่าง FC และ PWP จึงถือว่าเป็นน้ำที่ พืชไม่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ ดินทราย มีความสามารถในการอุ้มน้ำต่ำ จึงมีค่า TAW ต่ำที่สุด ในขณะที่ดินเนื้อปานกลาง เช่น ดินร่วนปนทรายแป้ง และดินร่วนเหนียวปนทรายแป้งมีค่า TAW สูงที่สุด ดังนั้น ดินทรายจึงจำเป็นต้องได้รับการให้น้ำหรือชลประทานบ่อยกว่าดินร่วน แม้ว่าพืชจะสามารถดูดใช้น้ำได้ตลอดช่วงของ TAW แต่ภาวะเครียดจากการขาดน้ำ จะเริ่มเกิดขึ้นก่อนที่ SWC จะลดลงจนเข้าใกล้ระดับPWP ดังนั้น เพื่อป้องกันการเกิดภาวะเครียดจากการขาดน้ำในพืช จึงควรให้น้ำในขณะที่ค่า SWC ยังสูงกว่าระดับ PWP อย่างเพียงพอ

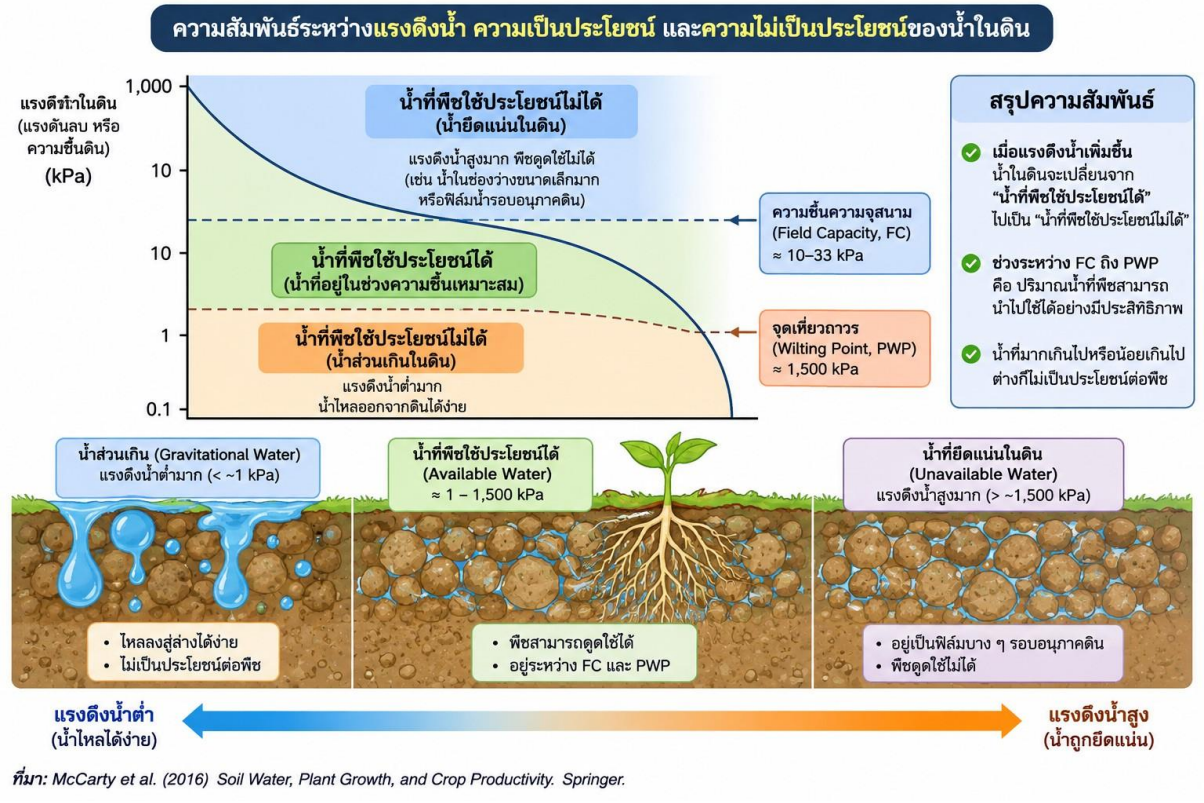
2.3 ความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อดินกับน้ำในดิน

น้ำเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับการเจริญเติบโตของพืชและพืชได้รับน้ำจากดิน น้ำซึมเข้าสู่ดินผ่านรูพรุน ซึ่งเป็นช่องว่างระหว่างอนุภาคดินแต่ละอนุภาคและกลุ่มอนุภาคที่เรียกว่าโครงสร้างดิน ส่วนที่เป็นของแข็งของดินประกอบด้วยอนุภาคขนาดทราย ตะกอน และดินเหนียว และอินทรียวัตถุ อนุภาคทรายมีรูปร่างทรงกลมและมักมีช่องว่างขนาดใหญ่ระหว่างอนุภาคแต่ละอนุภาค ขนาดตะกอนมีขนาดเล็กกว่าอนุภาคขนาดทราย อนุภาคเหล่านี้มีช่องว่างระหว่างอนุภาคเล็กกว่าและมีการจัดเรียงรูพรุนที่ไม่เป็นระเบียบมากกว่า อนุภาคตะกอนมักมีรูปร่างเป็นวงรีหรือรูปร่างไม่สม่ำเสมอ อนุภาคดินเหนียวมีขนาดเล็กที่สุดในบรรดาอนุภาคดินทั้งสามขนาด

อนุภาคดินเหนียวมักมีรูปร่างแบนคล้ายไพ่ แต่มีขนาดเล็กกว่ามาก อนุภาคดินเหนียวมีอัตราส่วนพื้นที่ผิวต่อปริมาตรสูงมากเมื่อเทียบกับอนุภาคทรายและตะกอน ในดินเหนียวจะมีรูพรุนขนาดเล็กจำนวนมากและการจัดเรียงตัวของรูพรุนนั้นไม่เป็นระเบียบ น้ำจะไหลผ่านอนุภาคขนาดทรายได้อย่างรวดเร็วเนื่องจากรูพรุนมีขนาดใหญ่และเชื่อมต่อกันได้ดี ในดินเหนียว รูพรุนมีรูปร่างไม่สม่ำเสมอและหลายรูมีขนาดเล็ก ซึ่งทำให้การไหลของน้ำผ่านดินช้าลงมาก อย่างไรก็ตาม ดินทรายจะกักเก็บน้ำได้น้อยเนื่องจากรูพรุนขนาดใหญ่ที่เชื่อมต่อกันได้ดี ในดินเหนียวจะมีรูพรุนขนาดเล็กที่ไม่สม่ำเสมอจำนวนมาก ซึ่งทำให้การกักเก็บน้ำได้มากขึ้น การกักเก็บน้ำของดินได้รับผลกระทบจากทั้งโครงสร้างและเนื้อดิน ปริมาณอินทรียวัตถุในดินก็มีผลต่อปริมาณน้ำที่ดินกักเก็บไว้เช่นกัน อินทรียวัตถุมีความสำคัญในการสร้างโครงสร้างและมีพื้นที่ผิวสูงซึ่งสามารถดูดซับน้ำได้ ดินที่มีปริมาณอินทรียวัตถุสูงโดยทั่วไปจะมีการกักเก็บน้ำได้สูงกว่า น้ำจะถูกกักเก็บไว้ในรูพรุนของดิน และสามารถเก็บไว้ได้ในชั้นระหว่างของแร่ดินเหนียวบางชนิด

2.4 ศักยภาพการกักเก็บน้ำของดิน

ศักยภาพการกักเก็บน้ำเป็นคุณสมบัติอีกอย่างหนึ่งของดินที่สามารถวัดได้โดยการทำให้ดินอิ่มตัวด้วยน้ำ แล้วปล่อยให้ระบายน้ำออกจนกระทั่งน้ำหยุดหยด ค่าที่ได้จะคล้ายกับค่าความจุภาคสนาม อย่างไรก็ตาม ค่าศักย์น้ำที่เกิดกระบวนการนี้อาจแตกต่างกันไปขึ้นอยู่กับเนื้อดิน ค่าศักย์น้ำจะใกล้เคียงกับ 0 ในดินทราย และค่าศักย์น้ำจะติดลบมากขึ้นในดินที่มีเนื้อละเอียดกว่า



ที่มา: McCarty et al. (2016) Soil Water, Plant Growth, and Crop Productivity. Springer.

ภาพที่ 2 ความสัมพันธ์ระหว่างแรงดึงน้ำ ความเป็นประโยชน์ และความไม่เป็นประโยชน์ของน้ำในดิน

2.5 ความต้องการน้ำของพืช

2.5.1 การคายระเหยน้ำ

เป็นกระบวนการเปลี่ยนสถานะของน้ำที่เป็นของเหลวจากพื้นดินที่ปกคลุมด้วยต้นพืช ให้แปรสภาพเป็นไอน้ำลอยขึ้นสู่ชั้นบรรยากาศ กระบวนการดังกล่าวนี้เป็นผลรวมระหว่างกระบวนการ 2 ส่วน คือ การคายน้ำของพืช (Transpiration) และการระเหย (Evaporation) ของน้ำจากผิวน้ำหรือจากผิวดินโดยตรง ดังนั้นค่าการคายระเหยจึงขึ้นอยู่กับคงที่ประกอบหลายประการ เช่น สภาพภูมิอากาศ ความชื้น และคุณสมบัติของดิน ตลอดจนชนิดและอายุของพืช ฯลฯ เนื่องจากกระบวนการคายระเหยเป็นกระบวนการหนึ่งในวงจรอุทกวิทยา (Hydrologic Cycle) ที่ก่อให้เกิดการหมุนเวียนน้ำบนผิวโลก ดังนั้นในการวางแผนพัฒนาแหล่งน้ำ (Water Resource Development) ของลุ่มน้ำ อ่างเก็บน้ำ หรือแหล่งน้ำผิวดินอื่นๆ ซึ่งมีปริมาณคายระเหยค่อนข้างมากจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องคาดหมายปริมาณคายระเหยในพื้นที่นั้น เพื่อจัดทำงบดุลน้ำ (Water Budget)และนำใช้ประกอบการออกแบบอ่างเก็บน้ำ การประมาณค่าปริมาณน้ำท่า การทำนายสภาพของลำน้ำ การประเมินและการวางแผนจัดการน้ำอย่างมีประสิทธิภาพและเพียงพอกับความต้องการ เป็นต้น

2.5.2 การใช้น้ำของพืช

ปริมาณการใช้น้ำของพืช (Evapotranspiration; ET) คือ ปริมาณน้ำที่พืชนำไปใช้ในกระบวนการเจริญเติบโตและการคายน้ำรวมกับการระเหยของน้ำจากผิวดิน ปริมาณการใช้น้ำของพืชชนิดต่างๆ ที่ได้จากการศึกษาทดลองและวิจัยโดยใช้ถังวัดอัตราการใช้น้ำของพืช (Lysimeter) และโดยการตรวจวัดจากแปลงทดลองโดยตรง

2.5.3 สัมประสิทธิ์การใช้น้ำของพืช (Crop Coefficient: Kc)

ค่าคงที่ของพืชที่ได้จากความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณการใช้น้ำของพืช (ET) ที่ทำการทดลองและตรวจวัดได้จากถังวัดการใช้น้ำของพืช (L.ysimeter) กับผลการคำนวณหาปริมาณการใช้น้ำของพืชอ้างอิง (ETo) จากสูตรใดสูตรหนึ่ง โดยอยู่ในรูปสมการ

$$Kc = \frac{ET}{ETo}$$

ค่าสัมประสิทธิ์พืช จะเป็นประโยชน์อย่างมากต่อการนำไปใช้งานในด้านชลประทานและการเกษตร ในกรณีที่ต้องการปลูกพืชในท้องถิ่นอื่นอื่นที่ยังไม่มีการทำการทดลองหาปริมาณการใช้น้ำของพืชชนิดนั้นมาก่อนเลย เมื่อต้องการทราบก็สามารถนำค่า Kc มาคำนวณหาค่า ET ร่วมกับค่า ETo ที่ได้จากข้อมูลของสภาพภูมิอากาศของท้องถิ่นนั้นได้สิ่งสำคัญที่สุดของคงการนำค่าสัมประสิทธิ์ของพืชไปใช้งานคือ จะต้องจำไว้เสมอว่าพืชแต่ละชนิด Kc ที่ได้จากการคำนวณสูตรหลายค่าด้วยกัน ดังนั้นก่อนนำค่า Kc ไปใช้งานต้องตรวจสอบเสียก่อนว่าเป็นค่า Kc ของสูตรใด เพื่อจะได้นำค่า ETo ของสูตรนั้นมาใช้ เพื่อค่า ET ที่ถูกต้องและนำไปใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ค่าสัมประสิทธิ์พืชจะมีค่าที่แตกต่างกันทั้งนี้ขึ้นอยู่กับชนิดของพืชนและช่วงการเจริญเติบโตของพืชและสูตรที่ใช้ในการคำนวณหา ETo เป็นสำคัญ

2.5.4 ปริมาณน้ำฝนที่ใช้ประโยชน์ได้

ปริมาณน้ำฝนส่วนหนึ่งจากน้ำฝนทั้งหมดที่ตกลงในพื้นที่และสามารถใช้ให้เป็นประโยชน์ได้อย่างมีประสิทธิภาพตามวัตถุประสงค์ขึ้นอยู่กับองค์ประกอบที่สำคัญ คือปริมาณที่ตกในแต่ละช่วงเวลา, ปริมาณการใช้น้ำของพืช ความเคยชินของชาวนาต่อการเก็บกักน้ำชลประทานไว้ในแปลงนา และความสูงของคันนา สำหรับด้านการชลประทาน หมายถึง ปริมาณน้ำฝนที่ตกลงบนพื้นที่ เพาะปลูกและเป็นประโยชน์ต่อการเพาะปลูกนั้น คือพืชสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้หรือสามารถทดแทนน้ำชลประทานที่ต้องจัดหามาให้แก่พืชที่แปลงเพาะปลูกได้

2.6 ลักษณะและความต้องการน้ำของข้าวไวแสง

2.6.1 ลักษณะทั่วไปของข้าวไวแสง

ข้าวไวแสง คือข้าวที่ตั้งท้องและออกดอกในช่วงเวลากลางวันสั้นกว่ากลางคืน โดยต้องได้รับชั่วโมงแสงน้อยกว่า 12 ชั่วโมง จึงจะตั้งท้องและออกดอก ตรงกับช่วงกลางเดือนกันยายนของประเทศไทย เป็นต้นไปซึ่งนิยมเพาะปลูกในช่วงนาปี ประมาณเดือนพฤษภาคม – เดือนสิงหาคม และเก็บเกี่ยวในเดือน ตุลาคม-ธันวาคมโดยพันธุ์ข้าวที่นิยมปลูกในประเทศไทย ได้แก่ ข้าวขาวดอกมะลิ 105, ข้าวเหนียว กข 6, ข้าว กข 15 ข้าวเหนียวสันป่าตอง และข้าวเหนียวเขี้ยวงู

2.6.2 ระยะการเจริญเติบโตของข้าวไวแสง

(สำนักงานเกษตรอำเภอเมืองสุพรรณบุรี) ได้ศึกษาการพัฒนาการของข้าวตั้งแต่ปลูกจนถึงระยะเก็บเกี่ยวแบ่งออกเป็น 6 ระยะ ดังนี้

1) ระยะพักตัว หลังจากเก็บเกี่ยวเมล็ดข้าวแล้ว เมล็ดข้าวบางพันธุ์จะงอกเป็นต้นข้าวได้หากสภาพแวดล้อมเหมาะสม บางพันธุ์จะไม่งอก เรียกว่า ระยะพัก จึงไม่สามารถใช้เมล็ดพันธุ์ข้าวปลูกต่อเนื่องได้ทันที วิธีการทำลายระยะพักตัวด้วยความร้อนที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 4-5 วัน หรือตากบนพื้นซีเมนต์เป็นเวลา 1-2 สัปดาห์

2) ระยะกล้า หลังจากเมล็ดงอกเป็นรากอ่อนและต้นอ่อนแล้ว รากที่เจริญจากบริเวณเดียวกับรากอ่อนทำหน้าที่ดูดน้ำและอาหารนำไปเลี้ยงต้นอ่อนในระยะแรก แล้วจะมีรากชุดที่สองเกิดขึ้นจากข้อส่วนล่างของต้นกล้าต่อมาต้นอ่อนจะยืดตัวเป็นใบอ่อน ระยะแรกต้นกล้าจะอาศัยอาหารจากเมล็ด และจะเริ่มสร้างอาหารได้เองเมื่อมีใบสาม และสี่ ตามลำดับ

3) ระยะแตกกอ หลังปักกล้าข้าวจะชะงักการเจริญเติบโตประมาณ 3-5 วัน และจะแทงหน่อใหม่ภายใน 7-10 วัน แตกกอในเวลา 50-80 วัน

4) ระยะกำเนิดช่อดอก ระยะนี้ใช้เวลาประมาณ 2 เดือน ก่อนการเก็บเกี่ยว และเร็วขึ้นเล็กน้อยเมื่อปลูกโดยวิธีหว่านน้ำตม

5) ระยะตั้งท้องและออกรวง หลังจากกำเนิดช่อดอก จะมีการพัฒนาของช่อดอกใช้เวลาประมาณ 30 วัน ต่อมาจะเข้าสู่ระยะออกรวง และดอกจะบานหลังจากออกรวงแล้ว 1 วัน ดอกจะบานระหว่าง 7.00-12.00 น. ปัจจัยที่มีผลต่อการบานของดอกขึ้นอยู่กับความชื้นในบรรยากาศ อุณหภูมิ และความเข้มของแสง

6) ระยะการสุกแก่ของเมล็ด หลังจากการผสมเกสร เมล็ดข้าวจะพัฒนาในช่วง 7-10 วัน ด้วยการสร้างแป้งมีลักษณะเป็นของเหลว เรียกว่า นม จากนั้นอีก 7-10 วันต่อมา แป้งจะแข็งตัวจนถึงระยะเก็บเกี่ยว ใช้เวลาประมาณ 25-35 วัน หลังออกรวง

2.6.3 ความต้องการน้ำของข้าวในแต่ละระยะการเจริญเติบโต

การปลูกข้าวในประเทศไทยมีวิธีการเขตกรรมปลูกข้าวแตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับลักษณะการใช้น้ำซึ่งแบ่งออกได้เป็น 2 นิเวศน์ คือใช้น้ำฝน และน้ำจากแหล่งน้ำผิวดินหรือชลประทาน การปลูกข้าวในพื้นที่อาศัยน้ำฝน การควบคุมปริมาณน้ำ หรือจัดการน้ำในแปลงนาให้มีความสัมพันธ์กับช่วงอายุการเจริญเติบโตของข้าวผู้ปลูกข้าวในเขตใช้น้ำฝนจะต้องทราบและศึกษาสภาพภูมิอากาศ ในพื้นที่แต่ละแหล่งปลูกเป็นอย่างดีเพื่อจัดการปลูกภายใต้ความสัมพันธ์ของดิน น้ำ พืช เป็นไปอย่างใกล้ชิดมาก เพื่อให้การผลิตข้าวประสบความสำเร็จ ได้รับผลผลิตตามวัตถุประสงค์ต่อไป แต่ในบางปีที่เกษตรกรประสบปัญหาสภาพการแปรปรวนของฝน เช่น ฝนตกน้อยหรือมากเกินไป หรือมีการกระจายตัวของฝนไม่สม่ำเสมอก็อาจส่งผลกระทบต่อการเจริญเติบโตของข้าว และมีผลทำให้ได้รับผลผลิตต่ำ แม้แต่ในเขตชลประทานในบางปีที่มีปริมาณน้ำต้นทุนน้อย การผลิตข้าวนาปรังที่อยู่ในเขตชลประทานย่อมได้รับผลกระทบ ปัจจุบันประเทศไทยมีพื้นที่ปลูกข้าวนาชลประทานประมาณ 15 ล้านไร่ แต่มีเพียง 1.5 ล้านไร่ เท่านั้นที่มีศักยภาพได้รับน้ำชลประทานอย่างสมบูรณ์ และไม่มีปัญหาการขาดแคลนน้ำในระหว่างฤดูปลูก ดังนั้นน้ำจึงเป็นปัจจัยการผลิตข้าวขั้นพื้นฐานสำคัญที่เกษตรกรจะต้องมีการจัดการน้ำสำหรับการปลูกข้าวในระดับเหมาะสม และมีประสิทธิภาพ โดยรายละเอียดของระบบการจัดการน้ำชลประทานในนาข้าวดังนี้

การขังน้ำในนาตลอดฤดูปลูกระดับความลึก 2.5-7.5 เซนติเมตร (Shallow continuous flooding)

การขังน้ำแบบนี้ใช้ได้ดีกับพันธุ์ข้าวที่ได้รับการปรับปรุงใหม่ ผลการทดลองที่ IRRI พบว่าการขังน้ำระดับตื้นไม่ทำให้ผลผลิตข้าวแตกต่างกับการขังน้ำในระดับสูง ในช่วงระยะเวลาให้น้ำเท่าๆ กัน (85-90 วัน) และมีประสิทธิภาพการใช้น้ำ 1.02 กรัม/น้ำ 1 ลิตร

การขังน้ำในนาตลอดฤดูปลูกระดับความลึก 15 เซนติเมตร (deep continuous flooding) การขังน้ำในระดับลึกให้ผลผลิตไม่แตกต่างกับการขังน้ำระดับตื้น บางครั้งผลผลิตข้าวจะลดลงหากมีระดับน้ำสูงมากเกินไปสำหรับข้าวบางพันธุ์ และเห็นได้ชัดเจนในพันธุ์ H-4 แต่ไม่แตกต่างกันในพันธุ์ IR8 การเพิ่มระดับน้ำจะมีผลทำให้ข้าวมีลำต้นสูงขึ้นแตกกอลดลง ประสิทธิภาพการใช้น้ำมีค่าประมาณ 0.95 กรัม/น้ำ 1 ลิตร และมีปริมาณการใช้น้ำมากกว่าเนื่องจากการซึมลึก ซึมด้านข้างมากกว่าการขังน้ำระดับตื้น

ตารางที่ 3 แสดงอิทธิพลการจัดการน้ำต่อผลผลิต (กก./ไร่) ข้าวพันธุ์ IR8 และ H-4 (ฤดูฝน ค.ศ.1966)

กรรมวิธีการจัดการน้ำ	IR8	H-4
ขังน้ำระดับ 10 ซม.	816	256
ระบายน้ำกลางฤดู	848	384
ขังน้ำระดับ 25 ซม.	816	336
ใช้น้ำฝน	736	512

ที่มา: De Datta,1981

การส่งน้ำในนาแบบไหลผ่าน (continuous flowing irrigation) การให้น้ำแบบนี้มีประโยชน์มากในเขตร้อนอุณหภูมิน้ำสูงการให้น้ำผ่านแปลงตลอดเวลาช่วยลดอุณหภูมิน้ำและดินได้ ขณะเดียวกันสามารถนำวิธีการนี้ไปใช้ในเขตหนาว แต่การปล่อยให้ดินอยู่ในสภาพ oxidized จะช่วยเพิ่มปริมาณออกซิเจนให้แก่ดินและให้ผลผลิตข้าวไม่แตกต่างกับการจัดการน้ำแบบขังตลอดฤดูปลูก แต่พบว่าการจัดการน้ำแบบนี้ใช้ปริมาณน้ำต่อฤดูปลูกมาก 458 เซนติเมตร และมีประสิทธิภาพการใช้น้ำต่ำ 0.18 กรัม/น้ำ 1 ลิตร และจากการที่มีการปล่อยน้ำผ่านแปลงตลอดเวลาทำให้เกิดการสูญเสียธาตุอาหารไปจากแปลงปลูกโดยการชะล้าง โดยเฉพาะธาตุไนโตรเจนสูญเสียไปถึง 0.8-1.6 กิโลกรัม/ไร่/ฤดูปลูก นอกจากนั้นสภาพเปียกสลับแห้งยังส่งเสริมการสูญหายของไนโตรเจนโดยขบวนการ Denitrification

2.7 หลักเกณฑ์ทั่วไปในการจำแนกความเหมาะสมของดิน

(กองสำรวจและจำแนกดิน, 2543) ได้กำหนดบรรทัดฐานที่นำมาใช้พิจารณาเพื่อจำแนกความเหมาะสมของดินไว้ ซึ่งเป็นปัจจัยพื้นฐานสำคัญประการแรกในการพิจารณาความเหมาะสมเพื่อการปลูกพืชที่ต้องดำเนินการควบคู่ไปกับการบริหารจัดการปัจจัยการผลิตอื่นอย่างเหมาะสม เพื่อให้เกิดผลผลิตสูงสุด

2.7.1 เกณฑ์คุณลักษณะถาวรและสภาพแวดล้อม

การจำแนกอ้างอิงคุณลักษณะถาวรของดินที่ยากต่อการเปลี่ยนแปลง อาทิ เนื้อดิน ความลึกของชั้นดาน/กรวด หินโผล่ ความเค็ม การระบายน้ำ ความอุดมสมบูรณ์ กรด-ด่าง ความลึกที่พบชั้นดินกรดกำมะถัน (จาโรไซต์) และดินอินทรีย์ ร่วมกับสภาพแวดล้อมเฉพาะ อาทิ สภาพพื้นที่ ภัยน้ำท่วม น้ำแช่ขัง ความเสี่ยงขาดแคลนน้ำ และการกร่อนของดิน รายละเอียดในตารางที่ 4

2.7.2 ระดับการจำแนกและความรุนแรงของข้อจำกัด

ประเมินตามระดับความรุนแรงของข้อจำกัดหรือความเสี่ยงต่อความเสียหาย โดยจำแนกได้ในระดับชุดดิน (soil series) ดินคล้าย (soil variants) ตลอดจนประเภทของชุดดิน/ดินคล้าย (phase) ทั้งนี้ ดินที่อยู่ในระดับความเหมาะสมเดียวกันอาจมีแนวทางบริหารจัดการที่แตกต่างกันได้

2.7.3 ข้อจำกัดเชิงปริมาณผลผลิต

การจำแนกไม่ได้ระบุถึงปริมาณผลผลิตโดยตรง เนื่องจากผลผลิตขึ้นอยู่กับปัจจัยภายนอกอื่นด้วย เช่น ปัจจัยด้านการจัดการ สายพันธุ์ โรค แมลง และสภาพภูมิอากาศ

2.7.4 การใช้อุตุนิยมวิทยาฤดูกาลเป็นเกณฑ์

พิจารณาสภาพดินในฤดูเพาะปลูกปกติ (ฤดูฝน) เป็นหลัก เช่น ดินนาที่มีน้ำขังในฤดูฝนจะถูกประเมินว่าไม่เหมาะสมต่อพืชไร่หรือพืชที่ไม่ทนน้ำขัง

2.7.5 การเปลี่ยนแปลงชั้นความเหมาะสม

ชั้นความเหมาะสมไม่ใช่ค่าคงที่ตลอดไป สามารถเปลี่ยนแปลงได้เมื่อมีการปรับปรุงสภาพดินถาวร เช่น การยกร่อง การป้องกันน้ำท่วม การสร้างคันดิน หรือเมื่อมีการพัฒนาเทคโนโลยีทางการเกษตรและมีข้อมูลปฐพีวิทยาที่ค้นพบเพิ่มเติม

2.7.6 ความยืดหยุ่นในการเลือกชนิดพืช

ดินที่ไม่เหมาะสมต่อพืชชนิดหนึ่งอาจเหมาะสมต่อพืชอีกชนิดหนึ่งได้เมื่อปรับเปลี่ยนประเภทพืชหรือช่วงเวลาปลูกอย่างเหมาะสม เช่น การปรับเปลี่ยนเป็นทุ่งหญ้าเลี้ยงสัตว์หรือสวนป่า

2.7.7 ปัจจัยภายนอกที่ไม่นำมาประเมินโดยตรง

สภาพภูมิอากาศ ความสูงเหนือระดับน้ำทะเล ตลอดจนปัจจัยทางเศรษฐกิจ สังคม และการคมนาคม จะไม่ถูกนำมาใช้เป็นเกณฑ์จำแนกความเหมาะสมของดินโดยตรง อย่างไรก็ดี ผู้เชี่ยวชาญควรนำสภาพภูมิอากาศและเขตความชื้นมาใช้เป็นข้อมูลประกอบการแนะนำชนิดพืชที่เหมาะสมต่อไป

ตารางที่ 4 ข้อจำกัดของดินแต่ละชั้นความเหมาะสมที่นำมาใช้ปลูกข้าว (Paddy : Pa)

ชนิดของข้อจำกัด	สัญลักษณ์	ชั้นความเหมาะสมของดิน				
		1	2	3	4	5
สภาพพื้นที่ (%) (topography)	t	--	--	--	2-5	>5
เนื้อดิน (texture) เฉลี่ย 0-25 ซม.	s	--	sil, l, scl	ls, sl	s, si	--
ชั้นชะล้างอย่างรุนแรง (albic horizon)	b	--	--	--	--	--
ความลึกที่พบชั้นดานแข็ง หรือ พบก้อนกรวด >60% (ซม) (consolidated layer)	c	--	--	25 - 50	<25	--
ความลึกที่พบก้อนกรวด 35–60 % (ซม) (gravel 35 –60 %)	g	--	--	--	<25	--
หินพื้นโผล่ (%ของพื้นที่) (rockiness)	r	--	0.1-2	2-10	10-50	>50
ก้อนหินโผล่ (% ของพื้นที่) (stoniness)	z	--	0.1-3	3-15	15-50	>50
ความเค็มของดิน (dS/m) (salinity) เฉลี่ย 0-25 ซม.	x	--	2- 4	4 –8	8 –12	>12
การระบายน้ำของดิน (drainage)	d	--	--	--	mw	wd, sex, ex
อันตรายจากการถูกน้ำท่วม (ครั้ง/10ปี) (flooding hazard)	f	--	1 - 2	3 - 4	5 - 8	>8
น้ำแช่ขัง (water logging)	w	--	--	--	--	--
การเสี่ยงต่อการขาดแคลนน้ำ (risk of moisture shortage)	m	--	เล็กน้อย	ปานกลาง	รุนแรง	--
ความอุดมสมบูรณ์ (nutrient status) เฉลี่ย 0-25 ซม.	n	--	ต่ำ	--	--	--
ความเป็นกรดของดิน (pH) (acidity) เฉลี่ย 0-25 ซม.	a	--	--	4.0-4.5	<4	--
ความเป็นด่างของดิน (pH) (alkalinity) เฉลี่ย 0-25 ซม.	k	--	--	--	>8.5	--
ความลึกที่พบชั้นดินกรดกำมะถัน(ซม) (acid sulfate layer)	j	--	--	Jarosite<100 ซม และ/หรือ pH 4. 0– 4. 5	Jarosite<100 ซม และ/หรือ pH< 4.0	--
การกร่อนดิน (erosion)	e	--	--	--	--	--
ความหนาของชั้นวัสดุดินอินทรีย์(ซม) (organic soil material)	o	--	--	20 – 40	> 40	--

ที่มา : คู่มือการจำแนกความเหมาะสมของดินสำหรับพืชเศรษฐกิจของประเทศไทย เอกสารวิชาการ 453

บทที่ 3
ข้อมูลทั่วไปของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

3.1 ที่ตั้งและอาณาเขต

ภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย หรือภาคอีสาน ตั้งอยู่บริเวณตอนกลางของอนุภูมิภาคลุ่มแม่น้ำโขง มีลักษณะภูมิประเทศโดยทั่วไปเป็นที่ราบสูงโคราช และมีพื้นที่ขนาดใหญ่ครอบคลุมบริเวณตอนตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศ โดยมีพื้นที่ประมาณ 170,226 ตารางกิโลเมตร หรือประมาณ 105.5 ล้านไร่ คิดเป็นประมาณหนึ่งในสามของพื้นที่ประเทศไทย ทั้งนี้ เอกสารของกรมพัฒนาที่ดินระบุว่าภาคตะวันออกเฉียงเหนือตั้งอยู่ระหว่างละติจูดประมาณ 14–19 องศาเหนือ และลองจิจูดประมาณ 101–106 องศาตะวันออก

ภาคตะวันออกเฉียงเหนือเป็นที่ราบสูง (Plateau) ประกอบด้วย 20 จังหวัด ได้แก่ จังหวัดเลย อุดรธานี นครพนม กาฬสินธุ์ ร้อยเอ็ด อุบลราชธานี ชัยภูมิ สุรินทร์ มุกดาหาร หนองบัวลำภู หนองคาย สกลนคร ขอนแก่น มหาสารคาม ศรีษะเกษ นครราชสีมา บุรีรัมย์ ยโสธร บึงกาฬ และอำนาจเจริญ

3.2 ลักษณะภูมิประเทศ

ภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทยมีลักษณะภูมิประเทศโดยทั่วไปเป็นที่ราบสูง เรียกว่า ที่ราบสูงโคราช ซึ่งมีลักษณะเป็นแอ่งขนาดใหญ่ และมีขอบพื้นที่สูงบริเวณด้านตะวันตกและด้านใต้ โดยพื้นที่ส่วนใหญ่มีระดับความสูงลดหลั่นและลาดเอียงไปทางทิศตะวันออกและตะวันออกเฉียงใต้ ลักษณะภูมิประเทศดังกล่าวเกิดจากพัฒนาการทางธรณีวิทยา และการเปลี่ยนแปลงของพื้นผิวโลกในระยะเวลายาวนาน ส่งผลให้พื้นที่มีทั้งที่ราบ ที่ดอน เนินเขา และแนวเทือกเขาสลับกัน กรมพัฒนาที่ดินระบุว่าพื้นที่ส่วนใหญ่มีระดับความสูงประมาณ 130–250 เมตรจากระดับทะเลปานกลาง ขณะที่บริเวณขอบที่ราบสูงและพื้นที่ภูเขามีระดับความสูงแตกต่างกันไปตามลักษณะภูมิประเทศ

ลักษณะภูมิประเทศของภาคตะวันออกเฉียงเหนือเป็นที่ราบสูงเกิดจากการยกตัวของแผ่นดิน 2 ด้าน คือ ด้านตะวันตก และด้านใต้ของภาค ทำให้มีความลาดเอียงไปทางตะวันออก มีลักษณะคล้ายกระทะ แบ่งเป็น 2 เขตใหญ่ คือ แอ่งที่ราบโคราชและแอ่งสกลนคร โดยภูเขาที่แบ่งระหว่างแอ่งโคราชและแอ่งสกลนคร ได้แก่ ทิวเขาภูพาน ดินในภาคตะวันออกเฉียงเหนือเป็นดินทรายและขาดธาตุอาหาร ใต้ดินมีเกลือหินทำให้ดินเค็มและแห้ง

3.3 สภาพภูมิอากาศ

ลักษณะภูมิอากาศเป็นปัจจัยสำคัญที่ส่งผลต่อสภาพแวดล้อมและการใช้ประโยชน์จากพื้นที่ โดยเฉพาะด้านการเกษตร ซึ่งเกี่ยวข้องกับอุณหภูมิ ปริมาณน้ำฝน ความชื้นสัมพัทธ์ ความเร็วลม และระยะเวลาที่มีแสงแดด ข้อมูลภูมิอากาศที่นำมาศึกษาในครั้งนี้ประกอบด้วยข้อมูลรายเดือน เช่น อุณหภูมิ ปริมาณน้ำฝน ความชื้นสัมพัทธ์ ความเร็วลม และระยะเวลาเฉลี่ยที่มีแสงแดด สามารถสรุปลักษณะภูมิอากาศได้ดังนี้

3.3.1 อุณหภูมิ

จากการวิเคราะห์ข้อมูลอุณหภูมิเฉลี่ยรายเดือนของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ พบว่าอุณหภูมิเฉลี่ยตลอดปีมีค่าประมาณ 26.6 องศาเซลเซียส โดยเดือนพฤษภาคมมีอุณหภูมิเฉลี่ยสูงสุดที่ 30.6 องศาเซลเซียส รองลงมาคือเดือนเมษายน ซึ่งมีอุณหภูมิเฉลี่ย 30.5 องศาเซลเซียส ในขณะที่เดือนธันวาคมมีอุณหภูมิเฉลี่ยต่ำสุดที่ 21.7 องศาเซลเซียส ข้อมูลดังกล่าวสะท้อนให้เห็นถึงความแปรผันของอุณหภูมิตามช่วงเวลาของปี โดยภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีอากาศร้อนในช่วงเดือนเมษายนถึงพฤษภาคม และมีอุณหภูมิลดลงในช่วงปลายปี

3.3.2 ปริมาณน้ำฝน

ปริมาณน้ำฝนแตกต่างกันตามฤดูกาล โดยเดือนกันยายนมีปริมาณน้ำฝนสูงสุดที่ 303.9 มิลลิเมตร รองลงมาคือเดือนกรกฎาคมและสิงหาคม ซึ่งมีปริมาณน้ำฝน 279.9 และ 272.5 มิลลิเมตร ตามลำดับ ส่วนเดือนธันวาคมมีปริมาณน้ำฝนต่ำสุดเพียง 5.1 มิลลิเมตร ข้อมูลนี้สะท้อนให้เห็นว่าฝนส่วนใหญ่ตกในช่วงฤดูฝนระหว่างเดือนพฤษภาคมถึงตุลาคม และลดลงอย่างชัดเจนในช่วงฤดูแล้ง

3.3.3 ความชื้นสัมพัทธ์

ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยรายปีมีค่าประมาณร้อยละ 74.3 โดยมีค่าสูงสุดในเดือนกันยายนที่ร้อยละ 88.0 รองลงมาคือเดือนสิงหาคมและเดือนตุลาคม ซึ่งมีค่าร้อยละ 87.3 และ 86.3 ตามลำดับ ขณะที่เดือนมีนาคมมีค่าต่ำสุดที่ร้อยละ 56.0 ข้อมูลดังกล่าวสะท้อนให้เห็นถึงความแปรผันของความชื้นสัมพัทธ์ตามฤดูกาล โดยมีค่าสูงขึ้นในช่วงฤดูฝน สอดคล้องกับช่วงที่มีปริมาณน้ำฝนมาก และลดลงในช่วงฤดูแล้ง

3.3.4 ความเร็วลม

ความเร็วลมในภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีความแปรผันตามฤดูกาล โดยเดือนธันวาคมมีความเร็วลมเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 215.7 กิโลเมตรต่อวัน ขณะที่เดือนกันยายนมีความเร็วลมเฉลี่ยต่ำสุดเท่ากับ 122.7 กิโลเมตรต่อวัน

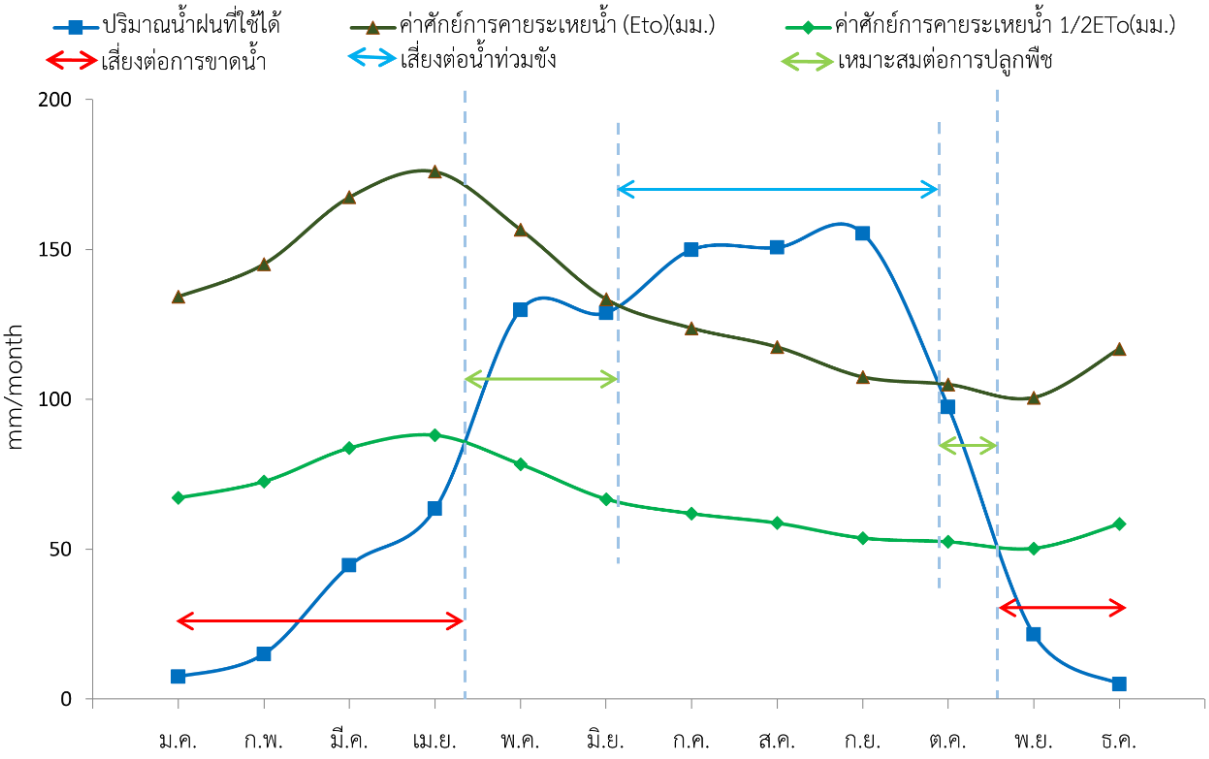
3.3.5 ระยะเวลาเฉลี่ยที่มีแสงแดด

ระยะเวลาที่มีแสงแดดเฉลี่ยอยู่ที่ประมาณ 5–6 ชั่วโมงต่อวัน โดยช่วงเดือนเมษายนถึงมิถุนายนมีค่าเฉลี่ยสูงสุดที่ประมาณ 6 ชั่วโมงต่อวัน ส่วนเดือนอื่น ๆ ส่วนใหญ่มีค่าเฉลี่ยประมาณ 5 ชั่วโมงต่อวัน สะท้อนให้เห็นว่าระยะเวลาที่มีแสงแดดในแต่ละเดือนแตกต่างกันเพียงเล็กน้อย

ตารางที่ 5 สถิติภูมิอากาศเฉลี่ย 10 ปี ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ (พ.ศ.2558-2568)

เดือน	อุณหภูมิ (C°)			ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย (mm)	ความชื้นสัมพัทธ์ (%)	ความเร็วลมเฉลี่ย (km/day)	ระยะเวลาเฉลี่ยที่มีแสงแดด (h/day)
	เฉลี่ยสูงสุด	เฉลี่ยต่ำสุด	เฉลี่ย				
มกราคม	34.3	11.4	22.9	7.6	64.3	201.9	5
กุมภาพันธ์	37.3	12.6	25.0	15.5	57.7	198.9	5
มีนาคม	39.9	17.6	28.8	48.4	56.0	168.2	5
เมษายน	41.0	20.0	30.5	71.9	57.4	161.6	6
พฤษภาคม	38.7	22.5	30.6	184.8	72.3	139.2	6
มิถุนายน	34.7	23.2	28.9	184.2	82.0	163.8	6
กรกฎาคม	33.2	22.5	27.8	279.9	85.6	175.8	5
สิงหาคม	32.3	22.5	27.4	272.5	87.3	160.7	5
กันยายน	32.2	22.2	27.2	303.9	88.0	122.7	5
ตุลาคม	31.6	18.1	24.9	121.5	86.3	142.9	5
พฤษจิกายน	31.9	14.7	23.3	22.5	81.9	177.8	5
ธันวาคม	32.0	11.4	21.7	5.1	73.2	215.7	5
ผลรวม	**-**	**-**	**-**	**1,517.8**	**-**	**-**	**-**
เฉลี่ยตลอดทั้งปี	**34.9**	**18.2**	**26.6**	**-**	**74.3**	**2.0**	**18.2**

ที่มา : ข้อมูลภูมิอากาศภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 10 ปี (พ.ศ.2558–2568) NASA POWER Data Access Viewer (DAV)



ภาพที่ 3 สมดุลน้ำเพื่อการเกษตรน้ำของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

3.3.6 สมดุลน้ำเพื่อการเกษตร

จากการวิเคราะห์เส้นกราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง **ปริมาณน้ำฝนที่ใช้ประโยชน์ได้ (Accessible Rainfall)** และ **ค่าศักย์การคายระเหยน้ำ (Potential Evapotranspiration: ETo)** ตลอดรอบปี สามารถจำแนกสภาพสภาวะน้ำในพื้นที่ออกเป็น 3 ช่วงสถานการณ์หลัก เพื่อใช้เป็นแนวทางในการบริหารจัดการน้ำและการเลือกช่วงเวลาเพาะปลูกพืชให้เหมาะสม ดังนี้

1) ช่วงสภาวะเสี่ยงต่อการขาดน้ำ (Water Deficit Period)

- **ช่วงเวลา:** เดือนมกราคม – เมษายน และ เดือนพฤศจิกายน – ธันวาคม
- **ลักษณะทางกายภาพ:** เป็นช่วงที่ปริมาณน้ำฝนที่ใช้ประโยชน์ได้ (เส้นสีฟ้า) มีค่าต่ำกว่าครึ่งหนึ่งของค่าศักย์การคายระเหยน้ำ (1/2 ETo : เส้นสีเขียว) อย่างมีนัยสำคัญ
- **ข้อจำกัดทางการเกษตร:** ความชื้นในดินมีไม่เพียงพอต่อความต้องการของพืช หากทำการเพาะปลูกในช่วงนี้จะมีความเสี่ยงสูงต่อการยืนต้นตาย จึงจำเป็นต้องพึ่งพาระบบชลประทานหรือแหล่งน้ำสำรองในการเพาะปลูก

2) ช่วงสภาวะสมดุลที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของพืช (Optimum Growing Period)

- **ช่วงเวลา:** ปลายเดือนเมษายน – เดือนมิถุนายน และ เดือนตุลาคม
- **ลักษณะทางกายภาพ:** ปริมาณน้ำฝนที่ใช้ประโยชน์ได้ (เส้นสีฟ้า) มีระดับเพิ่มสูงขึ้น โดยอยู่ระหว่างเกณฑ์ขั้นต่ำ (1/2 ETo : เส้นสีเขียว) และเกณฑ์ความต้องการสูงสุด (ETo : เส้นสีน้ำตาล)
- **โอกาสทางการเกษตร:** เป็นช่วงเวลาที่พืชได้รับน้ำในปริมาณที่สมดุล ไม่มากหรือน้อยเกินไป เหมาะสมที่สุดสำหรับการเริ่มเตรียมดิน ปลูกพืช หรือเป็นช่วงที่พืชเจริญเติบโตได้ดีโดยอาศัยน้ำฝนตามธรรมชาติ

3) ช่วงสภาวะเสี่ยงต่อน้ำท่วมขัง (Water Surplus Period)

- **ช่วงเวลา:** ปลายเดือนมิถุนายน – ต้นเดือนตุลาคม
- **ลักษณะทางกายภาพ:** ปริมาณน้ำฝนที่ใช้ประโยชน์ได้ (เส้นสีฟ้า) พุ่งสูงเกินกว่าค่าศักย์การคายระเหยน้ำสูงสุด (ETo : เส้นสีน้ำตาล) ส่งผลให้มีปริมาณน้ำส่วนเกินในระบบสะสมในปริมาณมาก
- **ข้อจำกัดทางการเกษตร:** อัตราการตกของฝนมีมากกว่าอัตราที่พืชและดินจะระบายหรือคายน้ำออกได้ทัน ทำให้เกิดความเสี่ยงสูงต่อการเกิดปัญหาน้ำท่วมขังหรือรากพืชเน่าเสียหาย พื้นที่เพาะปลูกจำเป็นต้องมีระบบระบายน้ำที่มีประสิทธิภาพในช่วงดังกล่าว

3.4 ทรัพยากรน้ำ

ทรัพยากรน้ำถือเป็นปัจจัยพื้นฐานที่มีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการดำรงชีวิตของผู้คน รวมถึงการทำอาชีพเกษตรกรรมในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ โดยเฉพาะการปลูกข้าวที่ต้องพึ่งพาปริมาณน้ำฝน แหล่งน้ำผิวดิน น้ำใต้ดิน และระบบชลประทาน

3.4.1 แหล่งน้ำผิวดิน

แหล่งน้ำผิวดินมีบทบาทสำคัญสำหรับการอุปโภคบริโภคและการเกษตรในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ซึ่งรวมถึงแม่น้ำ ลำห้วย หนอง บึง อ่างเก็บน้ำ และเขื่อน ที่ทำหน้าที่เป็นแหล่งรองรับ และกักเก็บน้ำเพื่อใช้ประโยชน์ในหลากหลายกิจกรรม ปริมาณน้ำในแต่ละพื้นที่ขึ้นอยู่กับปัจจัยต่าง ๆ เช่น ปริมาณฝน ลักษณะภูมิประเทศ และความสามารถในการกักน้ำของแหล่งน้ำ

การจัดการทรัพยากรน้ำในภาคตะวันออกเฉียงเหนือต้องพิจารณาจากระดับลุ่มน้ำ เนื่องจากน้ำในพื้นที่หนึ่งอาจมีแหล่งกำเนิดจากอีกพื้นที่หนึ่ง กรมทรัพยากรน้ำจึงได้พัฒนาแผนแม่บทการจัดการทรัพยากรน้ำลุ่มน้ำโขงตะวันออกเฉียงเหนือ เพื่อกำหนดแนวทางการพัฒนาและจัดการแหล่งน้ำให้สอดคล้องกับความต้องการใช้ในพื้นที่ในการผลิตข้าว แหล่งน้ำผิวดินมีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการเพาะปลูก โดยเฉพาะในพื้นที่ลุ่มและบริเวณที่มีระบบส่งน้ำจากแหล่งกักเก็บน้ำที่มีประสิทธิภาพ อย่างไรก็ตาม พื้นที่การเกษตรที่อาศัยน้ำฝนเป็นแหล่งน้ำหลักยังคงเผชิญความเสี่ยงจากปัญหาฝนทิ้งช่วง ซึ่งอาจส่งผลต่อความเพียงพอของน้ำในกระบวนการเพาะปลูก ด้วยเหตุดังกล่าว การพัฒนาแหล่งน้ำเพิ่มเติมและการจัดสรรน้ำให้สอดคล้องกับช่วงเวลาเพาะปลูกจึงถือเป็นแนวทางสำคัญที่ช่วยเสริมสร้างความมั่นคงด้านน้ำเพื่อรองรับภาคการเกษตรอย่างยั่งยืน

3.4.2 แหล่งน้ำใต้ดิน

น้ำใต้ดินหรือน้ำบาดาลเป็นแหล่งทรัพยากรน้ำสำคัญที่สะสมอยู่ในช่องว่างของชั้นดิน และหินใต้พื้นดิน โดยสามารถนำมาใช้ประโยชน์ผ่านการเจาะบ่อน้ำบาดาลเพื่อการอุปโภคบริโภคและกิจกรรมทางการเกษตร โดยเฉพาะในพื้นที่ที่มีข้อจำกัดในการเข้าถึงแหล่งน้ำผิวดิน หรือพื้นที่ที่ต้องการน้ำเพิ่มเติมในช่วงฤดูแล้งซึ่งน้ำผิวดินอาจไม่เพียงพอ

กรมทรัพยากรน้ำบาดาลได้ดำเนินการจัดทำข้อมูลด้านศักยภาพน้ำบาดาลและแผนที่น้ำบาดาล เพื่อช่วยประเมินความเหมาะสมสำหรับการพัฒนาแหล่งน้ำใต้ดิน นอกจากนี้ยังจัดเตรียมเอกสารเผยแพร่เกี่ยวกับลุ่มน้ำหลักและลุ่มน้ำสาขาในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ รวมถึงคู่มือเกี่ยวกับการเติมน้ำใต้ดิน ซึ่งมีเป้าหมายเพื่อสนับสนุนการวางแผนและบริหารจัดการทรัพยากรน้ำให้เกิดประโยชน์สูงสุด ศักยภาพในการใช้น้ำบาดาลแตกต่างกันไปในแต่ละพื้นที่ เพราะขึ้นอยู่กับลักษณะทางธรณีวิทยา ชนิดของชั้นหิน ความลึกของชั้นน้ำบาดาล ปริมาณน้ำที่สามารถสูบได้ และคุณภาพของน้ำ ดังนั้น การพัฒนาน้ำบาดาลควรใช้ข้อมูลสำรวจจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้องก่อนที่จะนำมาใช้สำหรับการเกษตรอย่างต่อเนื่อง สำหรับการผลิตข้าว น้ำใต้ดินสามารถเติมเต็มการขาดแคลนน้ำผิวดินในบางพื้นที่ได้ แต่ควรประเมินคุณภาพน้ำและความเหมาะสมของพื้นที่อย่างละเอียด โดยเฉพาะพื้นที่ที่เสี่ยงต่อปัญหาความเค็ม ซึ่งอาจส่งผลกระทบต่อคุณภาพน้ำ และประสิทธิภาพในการใช้ประโยชน์ทางการเกษตร การขาดแคลนน้ำในช่วงวิกฤตอาจทำให้การเจริญเติบโตและผลผลิตลดลง

3.4.3 พื้นที่ชลประทาน

พื้นที่ชลประทานถือเป็นพื้นที่เกษตรกรรมที่ได้รับการสนับสนุนด้านน้ำจากระบบการจัดส่ง และกระจายน้ำที่พัฒนาอย่างมีประสิทธิภาพ ไม่ว่าจะเป็นเขื่อน อ่างเก็บน้ำ หรือระบบคลองส่งน้ำต่าง ๆ ระบบชลประทานช่วยเสริมสร้างความมั่นคงทางด้านน้ำ ลดการพึ่งพาปริมาณน้ำฝนเป็นหลัก และสนับสนุนให้เกษตรกรสามารถวางแผนการเพาะปลูกได้สอดคล้องกับปริมาณน้ำที่มีอยู่

ทางกรมทรัพยากรน้ำได้จัดทำแผนแม่บทและแผนปฏิบัติการสำหรับการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำในระดับลุ่มน้ำ เพื่อใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาและบริหารจัดการทรัพยากรน้ำให้เหมาะสมกับความต้องการของแต่ละพื้นที่ นอกจากนี้ การประเมินศักยภาพน้ำบาดาลยังถูกนำมาใช้เป็นอีกหนึ่งแนวทางในการพัฒนาแหล่งน้ำ เพื่อสนับสนุนพื้นที่ที่ประสบปัญหาการขาดแคลนน้ำ ในส่วนของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ การบริหารจัดสรรน้ำ เพื่อการเกษตรจำเป็นต้องพิจารณาปัจจัยหลายด้าน ทั้งความต้องการใช้น้ำของพืช ปริมาณน้ำต้นทุน และสมรรถนะของระบบส่งน้ำ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในกรณีของการปลูกข้าว ซึ่งมีความต้องการใช้น้ำที่แตกต่างกันในแต่ละช่วงของการเจริญเติบโต หากขาดแคลนน้ำในช่วงสำคัญ อาจส่งผลกระทบต่อการเติบโต และผลผลิต

3.5 ข้อมูลธรณีวิทยา

3.5.1. ลักษณะทางธรณีวิทยาทั่วไป

ภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย หรือที่เรียกว่า ที่ราบสูงโคราช (Khorat Plateau) มีลักษณะทางธรณีวิทยาที่โดดเด่นและแตกต่างจากภูมิภาคอื่น โดยมีลักษณะเป็นแอ่งที่ราบสูงขนาดใหญ่ล้อมรอบด้วยแนวเทือกเขาและพื้นที่สูง โดยด้านตะวันตกติดต่อกับเทือกเขาเลย–เพชรบูรณ์ ด้านใต้ติดต่อกับเทือกเขาพนมดงรัก ส่วนด้านเหนือและตะวันออกมีแม่น้ำโขงเป็นแนวขอบเขตทางธรรมชาติ

ลักษณะภูมิประเทศโดยทั่วไปมีความลาดเอียงต่ำจากทิศตะวันตกเฉียงเหนือไปทางทิศตะวันออกเฉียงใต้ และมีแนวเทือกเขาภูพานวางตัวแบ่งพื้นที่ออกเป็น 2 แอ่งหลัก ได้แก่ แอ่งสกลนครทางตอนเหนือ และแอ่งโคราชทางตอนใต้

ลักษณะทางธรณีวิทยาส่วนใหญ่ประกอบด้วยหินตะกอนในมหายุคมีโซโซอิก โดยเฉพาะหินในกลุ่มหินโคราช (Khorat Group) ซึ่งเป็นหินตะกอนสีแดงที่เกิดจากการสะสมตัวของตะกอนบนภาคพื้นทวีป ประกอบด้วยหินทราย หินทรายแป้ง หินโคลน และหินกรวดมน มีความหนารวมประมาณ 4,000 เมตร นอกจากนี้ยังพบหินปูนยุคพาลีโอโซอิก หินอัคนีประเภทหินบะซอลต์ และตะกอนยุคควอเทอร์นารีกระจายอยู่ในบริเวณต่าง ๆ

3.5.2 หน่วยหินและลำดับชั้นทางธรณีวิทยา

ธรณีวิทยาของภาคตะวันออกเฉียงเหนือสามารถจำแนกตามอายุทางธรณีวิทยาได้เป็น 3 กลุ่มสำคัญ ดังนี้

1) หินมหายุคพาลีโอโซอิก (Paleozoic Era) เป็นหินที่มีอายุเก่าแก่ พบกระจายบริเวณขอบที่ราบสูงโคราช โดยเฉพาะบริเวณเทือกเขาเลย–เพชรบูรณ์และแนวเทือกเขาทางด้านใต้ ประกอบด้วยหินยุคคาร์บอนิเฟอรัสและเพอร์เมียนเป็นส่วนใหญ่ ได้แก่ หินทราย หินดินดาน หินเชิร์ต และหินปูน

หินปูนยุคเพอร์เมียนพบมากในบริเวณจังหวัดเลยและแนวเทือกเขาต่อเนื่องลงมาทางจังหวัดสระบุรี โดยมีซากดึกดำบรรพ์ เช่น ฟูซูลินิด ปะการัง และแบรคิโอพอด เป็นหลักฐานแสดงถึงสภาพแวดล้อมการสะสมตัวของตะกอนในทะเลโบราณ

2) หินมหายุคมีโซโซอิก (Mesozoic Era) เป็นกลุ่มหินที่พบแพร่กระจายครอบคลุมพื้นที่ส่วนใหญ่ของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ โดยเฉพาะกลุ่มหินโคราช (Khorat Group) ซึ่งประกอบด้วยหินตะกอนสีแดงที่เกิดจากการสะสมตัวในสภาพแวดล้อมบนภาคพื้นทวีป มีอายุตั้งแต่ยุคไทรแอสซิกตอนปลายถึงยุคครีเทเชียส กลุ่มหินโคราชแบ่งออกเป็น 8 หมวดหิน เรียงลำดับจากล่างขึ้นบน ดังนี้ (ตารางที่ 6)

ตารางที่ 6 กลุ่มหินโคราช (Khorat Group)

ลำดับ	หมวดหิน	ลักษณะทางธรณีวิทยา
1	ห้วยหินลาด (Huai Hin Lat)	หินกรวดมน หินทราย หินทรายแป้ง และหินดินดาน
2	น้ำพอง (Nam Phong)	หินทราย หินทรายแป้ง และหินกรวดมนสีแดง
3	ภูกระดึง (Phu Kradung)	หินทรายแป้ง หินทราย หินโคลน และหินกรวดมน
4	พระวิหาร (Phra Wihan)	หินทรายเนื้อควอตซ์ สีขาว เนื้อค่อนข้างหยาบ
5	เสาขัว (Sao Khua)	หินทรายแป้ง หินโคลน และหินกรวดมนปนทราย
6	ภูพาน (Phu Phan)	หินทรายปนกรวดมน เนื้อค่อนข้างหยาบ
7	โคกกรวด (Khok Kruat)	หินทราย หินทรายแป้ง หินกรวดมน และหินทรายแป้งปนปูน
8	มหาสารคาม (Maha Sarakham)	หินทรายแป้ง หินทราย เกลือหิน ยิปซัม และแร่โพแทช

ที่มา ดัดแปลงจาก กรมทรัพยากรธรณี

นอกจากนี้ยังมีหมวดหินภูทอก (Phu Thok Formation) ซึ่งประกอบด้วยหินทรายเนื้อละเอียดสีแดง เกิดจากการสะสมตัวของตะกอนโดยกระบวนการทางน้ำและลม พบกระจายบริเวณตอนกลางของแอ่งที่ราบสูงโคราช

ลักษณะสำคัญของกลุ่มหินโคราช คือ การมีหินตะกอนสีแดงและหินทรายเป็นองค์ประกอบหลัก ซึ่งมีอิทธิพลต่อการเกิดภูมิประเทศ ลักษณะการผุพัง และการพัฒนาของดินในพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

3) หินและตะกอนมหายุคซีโนโซอิก (Cenozoic Era)

ประกอบด้วยหินและตะกอนที่เกิดขึ้นในช่วงเวลาทางธรณีวิทยาล่าสุด โดยเฉพาะตะกอนยุคควอเทอร์นารี ซึ่งพบกระจายตามพื้นที่ลุ่มน้ำ ที่ราบริมแม่น้ำ และบริเวณขอบแอ่งที่ราบสูงโคราช ตะกอนที่พบได้แก่

- ตะกอนน้ำพา (Alluvial deposits) เกิดจากการสะสมตัวของตะกอนที่ถูกพัดพาโดยแม่น้ำและลำธาร พบตามที่ราบลุ่มและพื้นที่ริมแม่น้ำ

- ตะกอนตะพักลำน้ำ (Terrace deposits) พบตามระดับพื้นที่สูงกว่าที่ราบลุ่มปัจจุบัน ประกอบด้วยกรวด ทราย และดินเหนียว

- ตะกอนศิลาแลงและดินลูกรัง (Lateritic deposits) พบมากบริเวณขอบแอ่งและพื้นที่เนินหรือที่ดอน

- ตะกอนทรายแป้งลมหอบ (Loess deposits) พบในบางพื้นที่ของที่ราบสูงโคราช โดยมีลักษณะเป็นตะกอนเนื้อละเอียดสีน้ำตาลแดงถึงเหลือง

นอกจากนี้ยังพบหินบะซอลต์อายุประมาณ 3.25–0.92 ล้านปี ในบริเวณจังหวัดบุรีรัมย์ สุรินทร์ และศรีสะเกษ ซึ่งเกิดจากการปะทุและไหลปกคลุมของลาวาในอดีต

3.5.3 ธรณีวิทยาบริเวณเทือกเขาเลย–เพชรบูรณ์

บริเวณเทือกเขาเลย–เพชรบูรณ์เป็นแนวภูเขาทางด้านตะวันตกของที่ราบสูงโคราช ครอบคลุมพื้นที่บางส่วนของจังหวัดเลยและพื้นที่ต่อเนื่องไปยังจังหวัดเพชรบูรณ์ ลพบุรี และสระบุรี มีลักษณะธรณีวิทยาซับซ้อน ประกอบด้วยหินตะกอน หินอัคนี และหินแปร ซึ่งมีอายุตั้งแต่มหายุคพาลีโอโซอิกจนถึงมหายุคซีโนโซอิก

หินที่พบประกอบด้วยหินทราย หินดินดาน หินปูน หินเชิร์ต และหินภูเขาไฟ เช่น หินแอนดีไซต์ หินไรโอไลต์ และหินบะซอลต์ นอกจากนี้ยังพบหินแกรนิตและหินแกรโนไดออไรต์ซึ่งเกิดจากการเย็นตัวของหินหนืดใต้ผิวโลก

บริเวณดังกล่าวมีความสำคัญในฐานะแหล่งกำเนิดวัตถุต้นกำเนิดดินที่หลากหลาย เนื่องจากมีองค์ประกอบทางธรณีวิทยาแตกต่างกัน ทั้งหินทราย หินปูน หินภูเขาไฟ และหินแปร ส่งผลให้ลักษณะเนื้อดิน องค์ประกอบแร่ และสมบัติทางกายภาพและเคมีของดินแตกต่างกันตามชนิดของหินต้นกำเนิดและกระบวนการผุพัง

3.5.4 ความสัมพันธ์ระหว่างธรณีวิทยากับทรัพยากรดิน

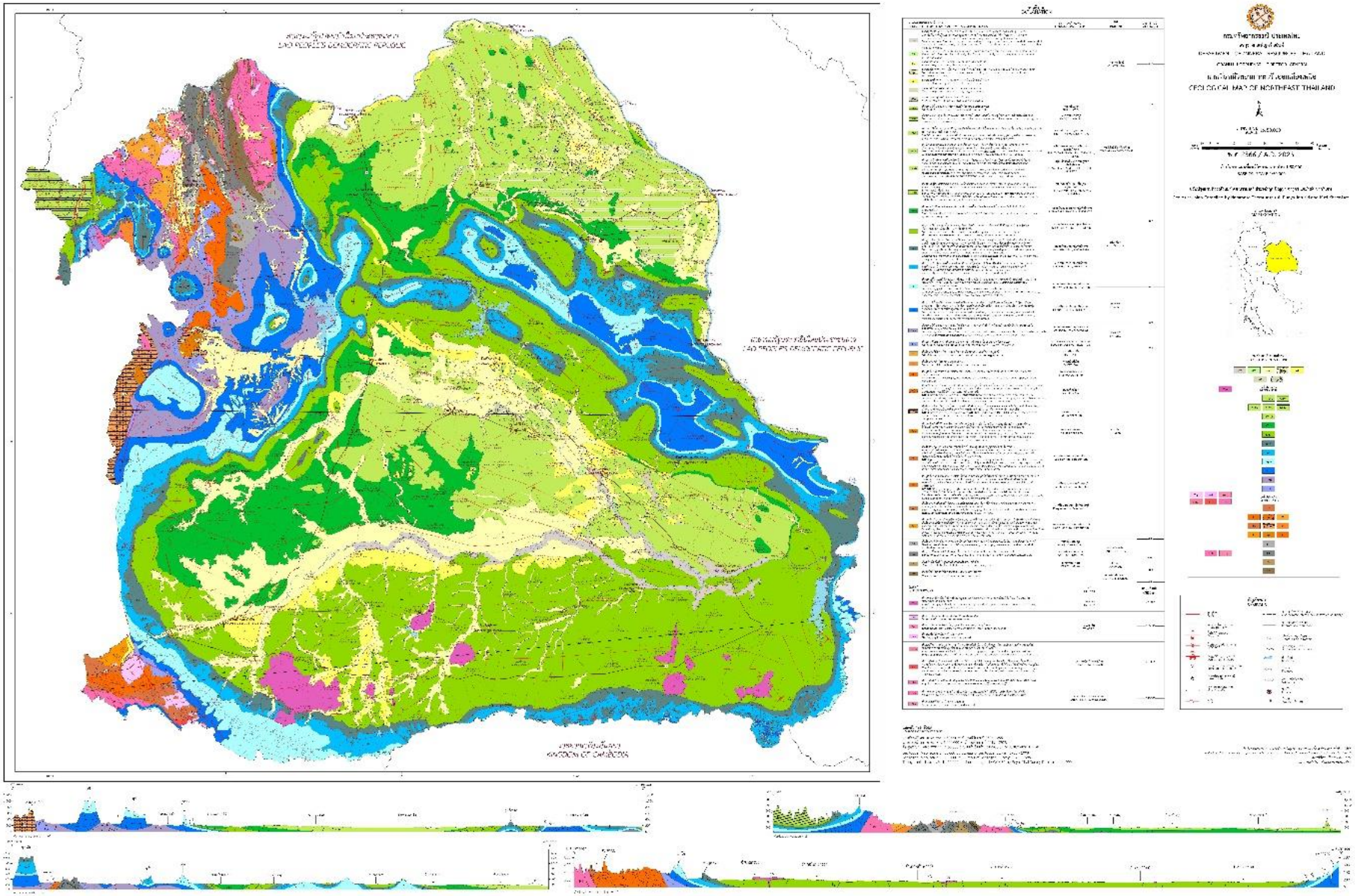
ธรณีวิทยาเป็นปัจจัยพื้นฐานที่มีอิทธิพลต่อการเกิดและพัฒนาของดินในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ โดยชนิดของหินและตะกอนต้นกำเนิดมีผลต่อองค์ประกอบของอนุภาคดิน การกระจายขนาดอนุภาค เนื้อดิน การระบายน้ำ และความสามารถในการกักเก็บน้ำของดิน สามารถอธิบายความสัมพันธ์ในเบื้องต้นได้ตามตารางที่ 7

ทั้งนี้ ลักษณะดินที่เกิดจากวัตถุต้นกำเนิดแต่ละประเภทอาจแตกต่างกันตามสภาพภูมิประเทศ ภูมิอากาศ ระยะเวลาการพัฒนาดิน และกระบวนการทางดินอื่น ๆ จึงไม่สามารถใช้ชนิดหินต้นกำเนิดเพียงอย่างเดียวในการระบุสมบัติของดินได้

ตารางที่ 7 ความสัมพันธ์ระหว่างธรณีวิทยากับทรัพยากรดิน

วัตถุต้นกำเนิดดิน	ลักษณะดินที่อาจพบ	สมบัติที่เกี่ยวข้อง
หินทราย	ดินเนื้อหยาบถึงปานกลาง	การระบายน้ำค่อนข้างดี ความสามารถในการอุ้มน้ำต่ำถึงปานกลาง
หินทรายแป้ง	ดินเนื้อปานกลาง	ความสามารถในการอุ้มน้ำปานกลาง
หินดินดานและหินโคลน	ดินเนื้อละเอียด	การซึมผ่านของน้ำอาจต่ำ ความสามารถในการกักเก็บน้ำค่อนข้างสูง
หินปูน	ดินที่มีแคลเซียมและแมกนีเซียมเป็นองค์ประกอบ	สมบัติทางเคมีและปฏิกิริยาดินสัมพันธ์กับวัสดุต้นกำเนิด
หินบะซอลต์	ดินที่มีองค์ประกอบแร่จากหินภูเขาไฟ	อาจมีดินเนื้อละเอียดและมีแร่ธาตุหลายชนิด
ตะกอนน้ำพา	ดินมีเนื้อดินหลากหลายตั้งแต่ทรายถึงดินเหนียว	ขึ้นอยู่กับแหล่งกำเนิดและสภาพแวดล้อมการสะสมตัว
ตะกอนลูกรังและศิลาแลง	ดินที่มีกรวด ลูกรังหรือชั้นเชื่อมแข็ง	อาจจำกัดการชอนไชของรากและการเคลื่อนที่ของน้ำ

ที่มา ดัดแปลงจาก กรมทรัพยากรธรณี



ภาพที่ 4 แผนที่ธรณีวิทยาภาคตะวันออกเฉียงเหนือประเทศไทย

3.6 ทรัพยากรดิน

ทรัพยากรดินในภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีความหลากหลายซึ่งเกิดจากลักษณะทางภูมิศาสตร์ ธรณีสัณฐานวิทยา และวัตถุต้นกำเนิดดิน สามารถแบ่งออกตามลักษณะพื้นที่ได้ 4 พื้นที่ ได้แก่

3.6.1 ดินในพื้นที่ราบลุ่ม ส่วนใหญ่พบในที่ราบตะกอนน้ำพา ตะพักลำน้ำ ที่ราบระหว่างเนิน สภาพพื้นที่ราบเรียบถึงค่อนข้างราบเรียบ ช่วงฤดูฝนมีน้ำแช่ขังแฉะมีระดับน้ำใต้ดินตื้นใกล้ผิวดิน การระบายน้ำของดินค่อนข้างเลวถึงเลว ดินมีสีเทาหรือเทาอ่อน และมีจุดประสีตลอดหน้าตัดดินบ่งถึงการมีน้ำแช่ขังในดิน ปฏิกิริยาดินส่วนใหญ่เป็นกรดจัดถึงกรดปานกลาง ความอุดมสมบูรณ์ต่ำ ประกอบด้วย 14 กลุ่มชุดดิน ดังนี้

1) กลุ่มชุดดินที่ 1 เป็นกลุ่มดินเหนียวสีดำลึกมาก มีรอยแตกระแหงกว้างและลึก ปฏิกิริยาดินเป็นกรดเล็กน้อยถึงเป็นด่างเล็กน้อย การระบายน้ำเลวถึงค่อนข้างเลว เช่น ชุดดินบุรีรัมย์ (Br)

2) กลุ่มชุดดินที่ 4 เป็นกลุ่มดินเหนียวลึกมากที่เกิดจากตะกอนลำน้ำที่มีอายุยังน้อย ปฏิกิริยาดินเป็นกลางถึงเป็นด่าง การระบายน้ำค่อนข้างเลว ความอุดมสมบูรณ์ปานกลาง เช่น ชุดดินกันทรวิชัย (Ka) ชุดดินพิมาย (Pm) ชุดดินศรีสงคราม (Ss) และชุดดินเกษตรสมบูรณ์ (Ksb)

3) กลุ่มชุดดินที่ 6 เป็นกลุ่มดินเหนียวลึกมากที่เกิดจากตะกอนลำน้ำ ปฏิกิริยาดินเป็นกรดจัดมากถึงเป็นกรดจัด การระบายน้ำเลวถึงค่อนข้างเลว ความอุดมสมบูรณ์ต่ำ เช่น ชุดดินนครพนม (Nn)

4) กลุ่มชุดดินที่ 7 เป็นกลุ่มดินเหนียวลึกมากที่เกิดจากตะกอนลำน้ำ ปฏิกิริยาดินเป็นกลางถึงเป็นด่าง การระบายน้ำค่อนข้างเลว ความอุดมสมบูรณ์ปานกลาง เช่น ชุดดินชุมแพ (Cpa) ชุดดินนาอ้อ (Nao) ชุดดินหนองกุง (Nkg) ชุดดินท่าตูม (Tt) และชุดดินธวัชบุรี (Th)

5) กลุ่มชุดดินที่ 15 เป็นกลุ่มดินทรายแป้งลึกมากที่เกิดจากตะกอนลำน้ำ ปฏิกิริยาดินเป็นกลางหรือเป็นด่าง การระบายน้ำเลวถึงค่อนข้างเลว ความอุดมสมบูรณ์ต่ำถึงปานกลาง เช่น ชุดดินศีขรภูมิ (Sik)

6) กลุ่มชุดดินที่ 16 เป็นกลุ่มดินทรายแป้งลึกมากที่เกิดจากตะกอนลำน้ำ ปฏิกิริยาดินเป็นกรดจัดมาก การระบายน้ำเลว ความอุดมสมบูรณ์ต่ำ เช่น ชุดดินหินกอง (Hk)

7) กลุ่มชุดดินที่ 17 เป็นกลุ่มดินร่วนละเอียดลึกมากที่เกิดจากตะกอนลำน้ำ ปฏิกิริยาดินเป็นกรดจัดมาก การระบายน้ำเลวถึงค่อนข้างเลว ความอุดมสมบูรณ์ต่ำ เช่น ชุดดินนาแขม (Nak)

8) กลุ่มชุดดินที่ 18 เป็นกลุ่มดินร่วนละเอียดลึกมากที่เกิดจากตะกอนลำน้ำ ปฏิกิริยาดินกลางหรือเป็นด่าง การระบายน้ำเลวถึงค่อนข้างเลว ความอุดมสมบูรณ์ต่ำถึงปานกลาง เช่น ชุดดินชัยภูมิ (Cy) และชุดดินหนองบุญนาก (Nbn)

9) กลุ่มชุดดินที่ 19 เป็นกลุ่มดินร่วนหยาบที่เกิดจากตะกอนลำน้ำ มีชั้นแน่นทึบภายในความลึก 100 ซม. จากผิวดิน ปฏิกิริยาดินเป็นกรดจัดมากถึงเป็นด่างเล็กน้อย การระบายน้ำค่อนข้างเลว ความอุดมสมบูรณ์ต่ำ เช่น ชุดดินวิเชียรบุรี (Wb)

10) กลุ่มชุดดินที่ 20 เป็นกลุ่มดินเค็มเกิดจากตะกอนลำน้ำ มีคราบเกลือลอยหน้าหรือมีชั้นดานแข็งที่สะสมเกลือภายในความลึก 100 ซม. จากผิวดิน ปฏิกิริยาดินเป็นกรดเล็กน้อยถึงเป็นด่าง การระบายน้ำค่อนข้างเลว ความอุดมสมบูรณ์ต่ำ เช่น ชุดดินกุลาร้องไห้ (Ki) ชุดดินประทาย (Tt) ชุดดินทุ่งสัมฤทธิ์ (Tsr) และชุดดินอุดร (Ud)

11) กลุ่มชุดดินที่ 22 เป็นกลุ่มดินร่วนหยาบลึกมากที่เกิดจากตะกอนลำน้ำเนื้อหยาบ ปฏิกิริยาดินเป็นกรดจัดถึงเป็นกลาง การระบายน้ำเลวถึงค่อนข้างเลว ความอุดมสมบูรณ์ต่ำ เช่น ชุดดินสีทน (St)

10) กลุ่มชุดดินที่ 24 เป็นกลุ่มดินทรายลึกมากเกิดจากตะกอนลำน้ำที่มีเนื้อดินเป็นดินทรายหนา ปฏิกิริยาดินเป็นกรด การระบายน้ำค่อนข้างเลวถึงดีปานกลาง ความอุดมสมบูรณ์ต่ำ เช่น ชุดดินท่าอุเทน (Tu) และชุดดินอุบล (Ub)

11) กลุ่มชุดดินที่ 25 เป็นกลุ่มดินตื้น ปฏิกิริยาดินเป็นกรดจัดถึงเป็นด่างเล็กน้อย การระบายน้ำเลวถึงค่อนข้างเลว ความอุดมสมบูรณ์ต่ำ เช่น ชุดดินอ้น (On) และชุดดินเพ็ญ (Pn)

12) กลุ่มชุดดินที่ 59 เป็นกลุ่มดินร่วนหยาบหรือดินร่วนละเอียดที่เกิดจากดินตะกอนน้ำพาเชิงซ้อน ชั้นดินมีลักษณะเป็นชั้นสลับ เนื้อดินไม่แน่นอนขึ้นอยู่กับตะกอนที่มาทับถม ปฏิกิริยาดินเป็นกรดจัดถึงเป็นกลาง การระบายน้ำเลวถึงค่อนข้างเลว ความอุดมสมบูรณ์ต่ำ เช่น ดินตะกอนน้ำพาเชิงซ้อนที่มีการระบายน้ำเลว

จำแนกตามกลุ่มเนื้อดินอย่างกว้าง ๆ ได้ 5 กลุ่ม ดังนี้

1) กลุ่มเนื้อดินที่เป็นดินเหนียว มีเนื้อดินบนเป็นดินร่วน ดินร่วนเหนียวปนทรายแป้งหรือดินเหนียว ส่วนดินล่างเป็นดินเหนียว หรือดินเหนียวปนทรายแป้ง บางบริเวณอาจได้รับอิทธิพลของหินปูนหรือหินอัคนีทำให้เนื้อดดินเป็นดินเหนียวจัด ได้แก่ กลุ่มชุดดินที่ 1 4 6 และ 7

2) กลุ่มเนื้อดินที่เป็นดินร่วน มีเนื้อดินบนเป็นดินร่วน ดินร่วนปนทราย ดินร่วนปนทรายแป้ง ส่วนล่างเป็นดินร่วน ดินร่วนเหนียว ดินร่วนปนทราย ดินเหนียวปนทราย หรือดินร่วนเหนียวปนทรายแป้ง ได้แก่ กลุ่มชุดดินที่ 15 16 17 18 19 22 และ 59

3) กลุ่มเนื้อดินที่เป็นดินทราย มีเนื้อดินทั้งดินบนและดินล่างเป็นดินทราย หรือดินทรายปนดินร่วน ได้แก่ กลุ่มชุดดินที่ 24

4) กลุ่มเนื้อดินที่เป็นดินตื้น มีเนื้อดินบนเป้นดินร่วนปนทรายหรือดินร่วนเหนียว ส่วนดินล่างเป็นดินร่วน ดินร่วนเหนียวหรือดินเหนียวปนกับกรวดหรือลูกรัง ปริมาณเท่ากับหรือมากกว่าร้อยละ 35 โดยปริมาตร ภายในความลึก 50 เซนติเมตรจากผิวดิน ได้แก่ กลุ่มชุดดินที่ 25

5) กลุ่มชุดดินที่เป็นดินเค็ม พบในบริเวณที่มีหินเกลือรองรับ ดินบนเป็นดินร่วน ดินร่วนปนทราย ส่วนดินล่างเป็นดินร่วนเหนียวหรือดินร่วนเหนียวปนทราย ได้แก่ กลุ่มชุดดินที่ 20

3.6.2 ดินบริเวณพื้นที่กึ่งลุ่มกึ่งดอน ส่วนใหญ่พบในส่วนต่ำของพื้นที่เกือบราบ ส่วนกลางของพื้นที่เกือบราบและบางส่วนของส่วนสูงของพื้นที่เกือบราบ สภาพพื้นที่ค่อนข้างราบเรียบถึงลูกคลื่นลอนลาดเล็กน้อย ช่วงฤดูฝนมีน้ำแช่ขังในดินอยู่บ้าง แต่ช่วงฤดูแล้งหรือฝนทิ้งช่วงจะทำให้ดินขาดน้ำ การระบายน้ำของดินดีปานกลางถึงค่อนข้างเลว หน้าตัดดินมีจุดประสีแดง สีแดงปนเหลือง และอาจพบศิลาแลงอ่อนได้ ปฏิกิริยาดินส่วนใหญ่เป็นกรดจัดถึงกรดปานกลาง ความอุดมสมบูรณ์ต่ำ ประกอบด้วย 7 กลุ่มชุดดิน ดังนี้

1) กลุ่มชุดดินที่ 7hi เป็นกลุ่มดินเหนียวลึกมากที่เกิดจากตะกอนลำน้ำ ปฏิกิริยาดินเป็นกรดปานกลางถึงเป็นกลาง การระบายน้ำของดินดีปานกลางถึงค่อนข้างเลว ความอุดมสมบูรณ์ปานกลางถึงสูง เช่น ชุดดินโนนไทย (Nt)

2) กลุ่มชุดดินที่ 15hi เป็นกลุ่มดินทรายแป้งลึกมากที่เกิดจากตะกอนลำน้ำ ปฏิกิริยาดินเป็นกรดจัดถึงเป็นกรดเล็กน้อย การระบายน้ำของดินดีปานกลางถึงค่อนข้างเลว ความอุดมสมบูรณ์ต่ำ และอาจพบศิลาแลงอ่อน เช่น ชุดดินชำนิ (Cni)

3) กลุ่มชุดดินที่ 17hi เป็นกลุ่มดินร่วนละเอียดลึกมากที่เกิดจากตะกอนลำน้ำ ปฏิกิริยาดินเป็นกรดจัดมากถึงเป็นกรดปานกลาง การระบายน้ำของดินดีปานกลางถึงค่อนข้างเลว ความอุดมสมบูรณ์ต่ำ และอาจพบศิลาแลงอ่อน เช่น ชุดดินร้อยเอ็ด (Re) ชุดดินเรณู (Rn) และชุดดินบุณฑริก (Bt)

4) กลุ่มชุดดินที่ 19hi กลุ่มเป็นดินร่วนละเอียดทับอยู่บนดินเหนียว ปฏิกิริยาดินเป็นกรดจัดมากถึงเป็นด่างเล็กน้อย การระบายน้ำของดินค่อนข้างเลวในดินบนและค่อนข้างดีในดินล่าง ความอุดมสมบูรณ์ต่ำ และอาจพบศิลาแลงอ่อน เช่น ชุดดินเขมราฐ (Kmr) ชุดดินนาดูน (Nad) และชุดดินพล (Po)

5) กลุ่มชุดดินที่ 20hi เป็นกลุ่มดินร่วนหยาบลึกและได้รับอิทธิพลจากหินเกลือ ปฏิกิริยาดินเป็นกรดเล็กน้อยถึงเป็นด่าง การระบายน้ำของดินดีปานกลางถึงค่อนข้างเลว ความอุดมสมบูรณ์ต่ำ เช่น ชุดดินขามทะเลสอ (Kts)

6) กลุ่มชุดดินที่ 22hi เป็นกลุ่มดินร่วนหยาบลึกมาก ปฏิกิริยาดินเป็นกรดจัดถึงเป็นกรดปานกลาง การระบายน้ำของดินดีปานกลางถึงค่อนข้างเลว ความอุดมสมบูรณ์ต่ำ เช่น ชุดดินละหานทราย (Lah) และชุดดินโนนแดง (Ndg)

7) กลุ่มชุดดินที่ 25hi เป็นกลุ่มดินร่วนปนชิ้นส่วนหยาบมากทับอยู่บนดินเหนียว ปฏิกิริยาดินเป็นกรดจัดมากถึงเป็นกรดปานกลาง การระบายน้ำของดินดีปานกลางถึงค่อนข้างเลว ความอุดมสมบูรณ์ต่ำ เช่น ชุดดินศรีเมืองใหม่ (Smi)

จำแนกตามกลุ่มเนื้อดินอย่างกว้าง ๆ ได้ 4 กลุ่ม ดังนี้

1) กลุ่มเนื้อดินที่เป็นดินเหนียว มีเนื้อดินบนเป็นดินร่วน ดินร่วนเหนียวปนทรายแป้งหรือดินเหนียว ส่วนดินล่างเป็นดินเหนียว หรือดินเหนียวปนทรายแป้ง ได้แก่ กลุ่มชุดดินที่ 7hi

2) กลุ่มเนื้อดินที่เป็นดินร่วน มีเนื้อดินบนเป็นดินร่วน ดินร่วนปนทราย ดินร่วนปนทรายแป้ง ส่วนล่างเป็นดินร่วน ดินร่วนเหนียว ดินร่วนปนทราย ดินเหนียวปนทราย หรือดินร่วนเหนียวปนทรายแป้ง ได้แก่ กลุ่มชุดดินที่ 15hi 17hi 19hi และ 22h

3) กลุ่มเนื้อดินที่เป็นดินตื้น มีเนื้อดินบนเป้นดินร่วนปนทรายหรือดินร่วนเหนียว ส่วนดินล่างเป็นดินร่วนดินร่วนเหนียวหรือดินเหนียวปนกับกรวดหรือลูกรัง ปริมาณเท่ากับหรือมากกว่าร้อยละ 35 โดยปริมาตร ภายในความลึก 50 เซนติเมตรจากผิวดิน ได้แก่ กลุ่มชุดดินที่ 25hi

4) กลุ่มชุดดินที่เป็นดินเค็ม พบในบริเวณที่มีหินเกลือรองรับ ดินบนเป็นดินร่วน ดินร่วนปนทราย ส่วนดินล่างเป็นดินร่วนเหนียวหรือดินร่วนเหนียวปนทราย ได้แก่ กลุ่มชุดดินที่ 20hi

3.6.3 ดินบริเวณพื้นที่ดอนที่อยู่ในเขตดินแห้ง ดินมีช่วงแห้งนานและดินแห้งติดต่อกันมากกว่า 45 วัน หรือแห้งรวมกันมากกว่า 90 วัน หากไม่มีระบบชลประมาณ การเพาะปลูกพืชจะทำได้ในเฉพาะฤดูฝนเท่านั้น มีการเพาะปลูกพืชจะทำได้ในเฉพาะฤดูฝนเท่านั้น มีการทำเกษตรกรรมบริเวณสันดินริมน้ำ ตะพักลำน้ำระดับกลางและระดับสูง และบริเวณพื้นที่เหลือค้างจากการกัดกร่อนที่เกิดจากกระบวนการปรับระดับของพื้นที่ สภาพพื้นที่มีตั้งแต่ราบเรียบ ลูกคลื่น เนินเขา มีระดับน้ำใต้ดินลึกกว่า 2 เมตร การระบายน้ำดีปานกลาง ดี หรือมากเกินไป ดินส่วนใหญ่มีสีน้ำตาล สีเหลือง หรือสีแดง และอาจพบสีจุดประเล็กน้อย ปฏิกิริยาดินมีตั้งแต่เป็นกรดจัดถึงเป็นกรดเล็กน้อย ความอุดมสมบูรณ์ต่ำ มักพบอินธิพลของชั้นวัตถุต้นกำเนิดดินพวกหินตะกอนในหน้าตัดดินประกอบด้วย 20 กลุ่มชุดดิน ดังนี้

1) กลุ่มชุดดินที่ 28 เป็นกลุ่มดินเหนียวลึกมากสีดำที่มีรอยแตกระแหงกว้างและลึก ปฏิกิริยาดินเป็นกลางถึงเป็นด่าง การระบายน้ำดีถึงดีปานกลาง ความอุดมสมบูรณ์ปานกลางถึงสูง เช่น ชุดดินดงลาน (Dl)

2) กลุ่มชุดดินที่ 29 เป็นกลุ่มดินเหนียวลึกถึงลึกมากที่เกิดจากวัตถุต้นกำเนิดดินเนื้อละเอียด ปฏิกิริยาดินเป็นกรดจัด การระบายน้ำดีถึงดีปานกลาง ความอุดมสมบูรณ์ต่ำ เช่น ชุดดินปากช่อง (Pc) ชุดดินครบุรี (Kbr) และชุดดินโชคชัย (Ci)

3) กลุ่มชุดดินที่ 31 เป็นกลุ่มดินเหนียวลึกถึงลึกมากที่เกิดจากวัตถุต้นกำเนิดดินเนื้อละเอียด ปฏิกิริยาดินเป็นกลางหรือเป็นด่าง การระบายน้ำดีถึงดีปานกลาง ความอุดมสมบูรณ์ปานกลาง เช่น ชุดดินเลย (Lo) ชุดดินกลางดง (Kld) ชุดดินภูผาม่าน (Ppm) และชุดดินสูงเนิน (Sn)

4) กลุ่มชุดดินที่ 33 เป็นกลุ่มดินทรายแป้งละเอียดหรือดินร่วนละเอียดลึกมากที่เกิดจากตะกอนแม่น้ำหรือตะกอนน้ำพารูปพัด ปฏิกิริยาดินเป็นกรดเล็กน้อยถึงเป็นกลาง การระบายน้ำดีถึงดีปานกลาง ความอุดมสมบูรณ์ปานกลาง เช่น ชุดดินธาตุพนม (Tp)

5) กลุ่มชุดดินที่ 35 เป็นกลุ่มดินร่วนละเอียดลึกถึงลึกมากที่เกิดจากตะกอนลำน้ำหรือวัตถุต้นกำเนิดดินเนื้อหยาบ ปฏิกิริยาดินเป็นกรดจัดมาก การระบายน้ำดีถึงดีปานกลาง ความอุดมสมบูรณ์ต่ำ เช่น ชุดดินด่านซ้าย (Ds) ชุดดินภูเรือ (Pur) ชุดดินสตึก (Suk) ชุดดินวาริน (Wn) ชุดดินยโสธร (Yt) และชุดดินโคราช (Kt)

6) กลุ่มชุดดินที่ 36 เป็นกลุ่มดินร่วนละเอียดลึกถึงลึกมากที่เกิดจากตะกอนลำน้ำหรือวัตถุต้นกำเนิดดินเนื้อหยาบ ปฏิกิริยาดินกลางหรือเป็นด่าง การระบายน้ำดีถึงดีปานกลาง ความอุดมสมบูรณ์ต่ำถึงปานกลาง เช่น ชุดดินคง (Kng) และชุดดินสีคิ้ว (Si)

7) กลุ่มชุดดินที่ 37 เป็นกลุ่มดินร่วนหยาบลึกปานกลาง ที่เกิดจากการสลายตัวหรือพัดพาตะกอนเนื้อหยาบ มาทับถมบนชั้นหินผุในช่วงความลึก 50-100 ซม. จากผิวดิน ปฏิกิริยาดินเป็นกรดจัดมาก การระบายน้ำดีถึงดีปานกลาง ความอุดมสมบูรณ์ต่ำ เช่น ชุดดินนาคู (Nu)

8) กลุ่มชุดดินที่ 38 เป็นกลุ่มดินร่วนหยาบลึกมากที่เกิดจากตะกอนริมแม่น้ำ มีปฏิกิริยาดินเป็นกรดเล็กน้อยถึงเป็นกลางการระบายน้ำดีถึงดีปานกลาง ความอุดมสมบูรณ์ปานกลาง เช่น ชุดดินชุมพลบุรี (Chp)

9) กลุ่มชุดดินที่ 40 เป็นกลุ่มดินร่วนหยาบลึกถึงลึกมากที่เกิดจากตะกอนลำน้ำหรือวัตถุต้นกำเนิดเนื้อหยาบ ปฏิกิริยาดินเป็นกรดจัดหรือเป็นกลาง การระบายน้ำดีถึงดีปานกลาง ความอุดมสมบูรณ์ต่ำ เช่น ชุดดินจักราช (Ckr) ชุดดินชุมพวง (Cpg) ชุดดินจอมพระ (Cpr) ชุดดินห้วยแถลง (Ht) ชุดดินปักธงชัย (Ptc) ชุดดินพระทองคำ (Ptk) ชุดดินภูพาน (Pu) และชุดดินยางตลาด (Yl)

10) กลุ่มชุดดินที่ 41 เป็นกลุ่มดินทรายหนาปานกลาง ที่เกิดจากตะกอนลำน้ำหรือตะกอนเนื้อหยาบ ทับอยู่บนชั้นดินที่มีเนื้อดินเป็นดินร่วนปนดินเหนียว หรือดินร่วนเหนียวปนทรายแป้ง ปฏิกิริยาดินเป็นกรดเล็กน้อยถึงเป็นกลาง การระบายน้ำดี อยู่บนชั้นดินที่มีการระบายน้ำดีปานกลาง ความอุดมสมบูรณ์ต่ำ เช่น ชุดดินบ้านไผ่ (Bpi) ชุดดินมหาสารคาม (Msk) และชุดดินชุมพวง (Cpg)

11) กลุ่มชุดดินที่ 44 เป็นกลุ่มดินทรายหนาที่เกิดจากตะกอนลำน้ำหรือตะกอนเนื้อหยาบ ปฏิกิริยาดินเป็นกรดเล็กน้อยถึงเป็นกลาง การระบายน้ำค่อนข้างมาก ความอุดมสมบูรณ์ต่ำ เช่น ชุดดินจันทึก (Cu) ชุดดินด่านขุดทด (Dk) และชุดดินน้ำพอง (Ng)

12) กลุ่มชุดดินที่ 46 เป็นกลุ่มดินตื้นถึงก้อนกรวด หรือเศษหินปนลูกรังหนามาก ปฏิกิริยาดินเป็นกรดจัดมาก การระบายน้ำดี ความอุดมสมบูรณ์ต่ำ เช่น ชุดดินเชียงคาน (Ch) และชุดดินสุรินทร์ (Su)

13) กลุ่มชุดดินที่ 47 เป็นกลุ่มดินตื้นถึงก้อนกรวด หรือเศษหินปนลูกรังหนามาก ปฏิกิริยาดินเป็นกรดจัดมาก การระบายน้ำดี ความอุดมสมบูรณ์ต่ำ เช่น ชุดดินเชียงคาน (Ch) และชุดดินสุรินทร์ (Su)

14) กลุ่มชุดดินที่ 48 เป็นกลุ่มดินตื้นถึงชั้นหินพื้น ปฏิกิริยาดินเป็นกรดถึงเป็นกลาง มีการระบายน้ำดี ความอุดมสมบูรณ์ต่ำ เช่น ชุดดินวังน้ำเขียว (Wk)

15) กลุ่มชุดดินที่ 49 เป็นกลุ่มดินตื้นถึงลูกรังหรือชั้นเชื่อมแข็งของเหล็กทับอยู่บนชั้นดินเหนียว ปฏิกิริยาดินเป็นกรดถึงเป็นกลาง การระบายน้ำดีถึงดีปานกลาง ความอุดมสมบูรณ์ต่ำ เช่น ชุดดินบรบือ (Bb) และชุดดินโพนพิสัย (Pp)

16) กลุ่มชุดดินที่ 52 เป็นกลุ่มดินตื้นถึงชั้นมาร์ลหรือก้อนปูน ปฏิกิริยาดินเป็นด่าง การระบายน้ำดี ความอุดมสมบูรณ์ปานกลางถึงสูง เช่น ชุดดินตาคลี (Tk)

17) กลุ่มชุดดินที่ 54 เป็นกลุ่มดินลึกปานกลางถึงชั้นมาร์ลหรือก้อนปูน ปฏิกิริยาดินเป็นด่าง การระบายน้ำดี ความอุดมสมบูรณ์ปานกลาง เช่น ชุดดินลำพญากลาง (Lg)

18) กลุ่มชุดดินที่ 55 เป็นกลุ่มดินลึกปานกลางถึงชั้นหินพื้น เศษหิน ก้อนหินหรือลูกรัง ปฏิกิริยาดินเป็นกลางหรือเป็นด่าง การระบายน้ำดีถึงดีปานกลาง ความอุดมสมบูรณ์ปานกลาง เช่น ชุดดินจัตุรัส (Ct) และชุดดินวังสะพุง (Ws)

19) กลุ่มชุดดินที่ 56 เป็นกลุ่มดินลึกปานกลางถึงชั้นหินพื้น เศษหินหรือลูกรัง ปฏิกิริยาดินเป็นกรดจัด การระบายน้ำดีถึงดีปานกลาง ความอุดมสมบูรณ์ต่ำ เช่น ชุดดินโพนงาม (Png)

20) กลุ่มชุดดินที่ 60 เป็นกลุ่มดินร่วนที่เกิดจากดินตะกอนน้ำพาเชิงซ้อน ปฏิกิริยาดินเป็นกรดจัดถึงเป็นกลาง การระบายน้ำดีถึงดีปานกลาง ความอุดมสมบูรณ์ต่ำ ได้แก่ ดินตะกอนลำน้ำเชิงซ้อนที่มีการระบายน้ำดี

จำแนกตามกลุ่มเนื้อดินอย่างกว้าง ๆ ได้ 4 กลุ่ม ดังนี้

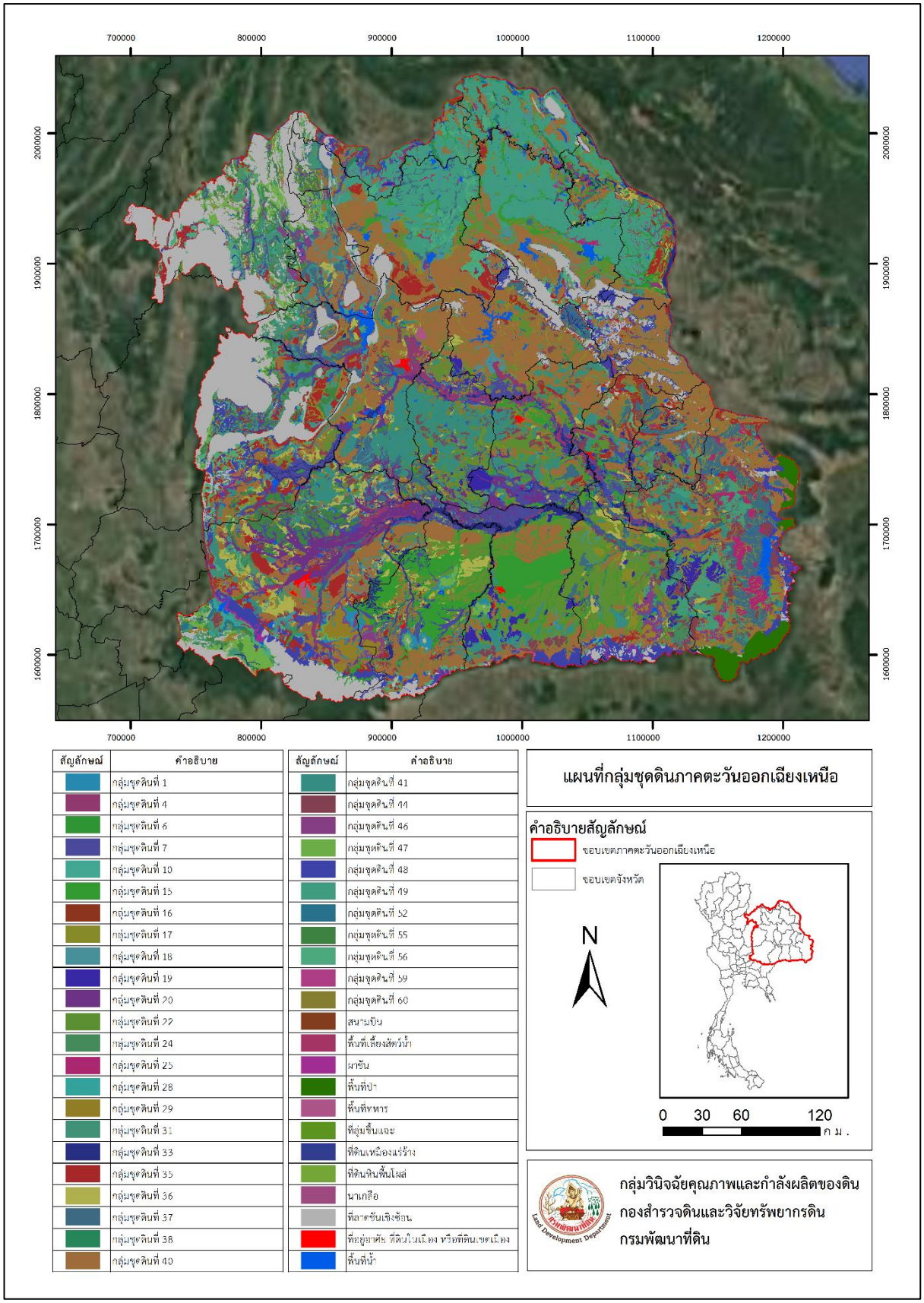
1) กลุ่มเนื้อดินที่เป็นดินเหนียว มีเนื้อดินบนเป็นดินร่วน ดินร่วนเหนียวปนทรายแป้งหรือดินเหนียว ส่วนดินล่างเป็นดินเหนียว หรือดินเหนียวปนทรายแป้ง ได้แก่ กลุ่มชุดดินที่ 28 29 31 54 และ 55

2) กลุ่มเนื้อดินที่เป็นดินร่วน มีเนื้อดินบนเป็นดินร่วน ดินร่วนปนทราย ดินร่วนปนทรายแป้ง ส่วนล่างเป็นดินร่วน ดินร่วนเหนียว ดินร่วนปนทราย ดินเหนียวปนทราย หรือดินร่วนเหนียวปนทรายแป้ง ได้แก่กลุ่มชุดดินที่ 33 35 36 37 38 40 56 และ 60

3) กลุ่มเนื้อดินที่เป็นดินทราย มีเนื้อดินทั้งดินบนและดินล่างเป็นดินทราย หรือดินทรายปนดินร่วน ได้แก่ กลุ่มชุดดินที่ 41 และ 44

4) กลุ่มเนื้อดินที่เป็นดินตื้น มีเนื้อดินบนเป้นดินร่วนปนทรายหรือดินร่วนเหนียว ส่วนดินล่างเป็นดินร่วน ดินร่วนเหนียวหรือดินเหนียวปนกับกรวดหรือลูกรัง ปริมาณเท่ากับหรือมากกว่าร้อยละ 35 โดยปริมาตรภายในความลึก 50 เซนติเมตรจากผิวดิน ได้แก่ กลุ่มชุดดินที่ 46 47 48 49 และ 52

3.6.4 ดินบริเวณพื้นที่ภูเขาสูง มีความลาดชันมากกว่า 35 เปอร์เซ็นต์ ได้แก่ กลุ่มชุดดินที่ 62



ภาพที่ 5 แผนที่กลุ่มชุดดินภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

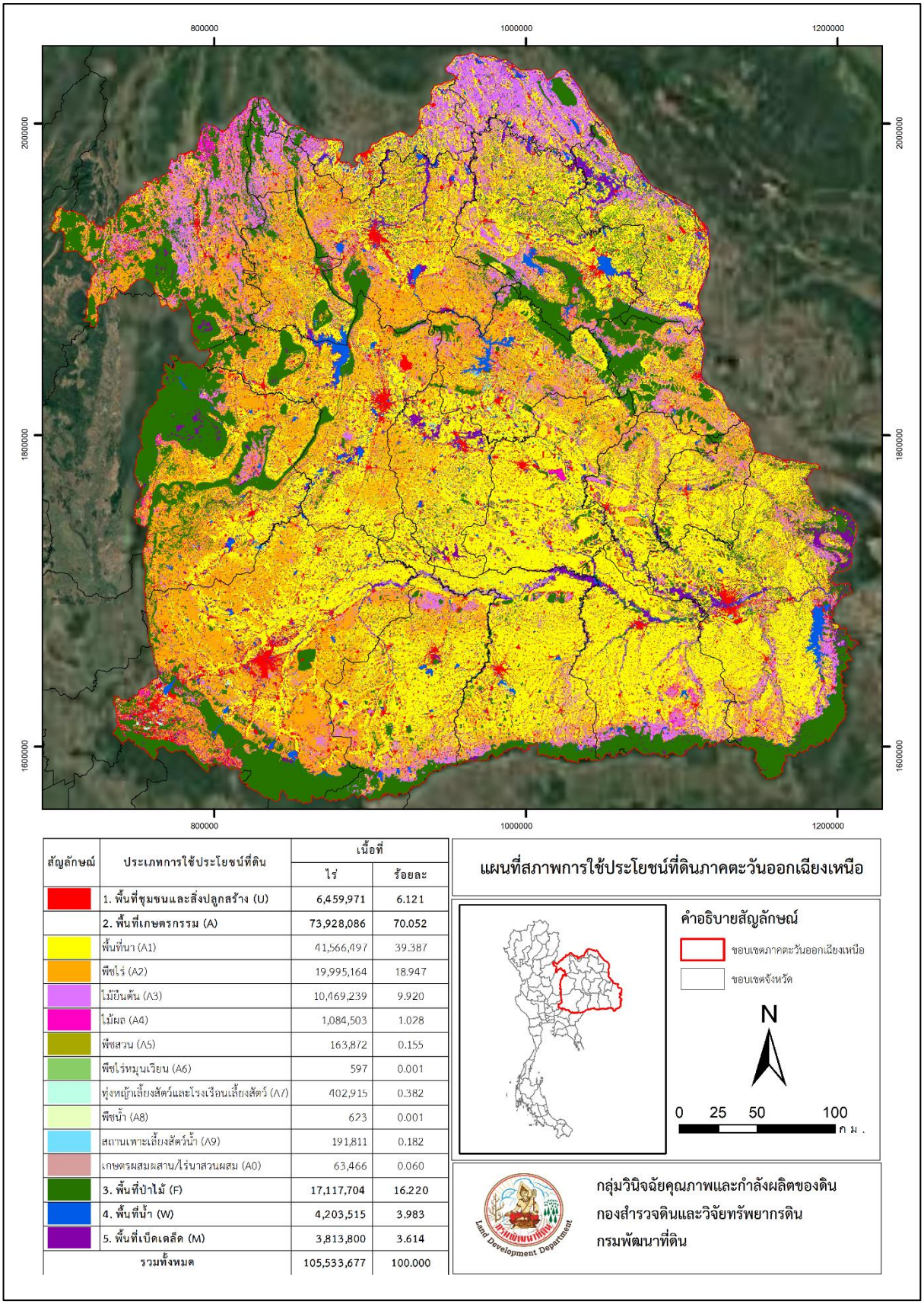
3.7 การใช้ประโยชน์ที่ดินในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

ข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดินในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ซึ่งรวบรวมจากข้อมูลสภาพการใช้ที่ดินรายจังหวัด ครอบคลุมพื้นที่ทั้งหมด 20 จังหวัด ได้แก่ จังหวัดนครราชสีมา บุรีรัมย์ สุรินทร์ ศรีสะเกษ อุบลราชธานี ยโสธร อำนาจเจริญ มุกดาหาร ร้อยเอ็ด มหาสารคาม ขอนแก่น ชัยภูมิ กาฬสินธุ์ สกลนคร นครพนม อุดรธานี หนองบัวลำภู หนองคาย บึงกาฬ และเลย โดยจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดินออกเป็น 5 ประเภทหลัก ได้แก่ พื้นที่เกษตรกรรม พื้นที่ป่าไม้ พื้นที่ชุมชนและสิ่งปลูกสร้าง พื้นที่น้ำ และพื้นที่เบ็ดเตล็ด (กรมพัฒนาที่ดิน, 2566)

จากข้อมูลแผนที่สภาพการใช้ประโยชน์ที่ดินภาคตะวันออกเฉียงเหนือของกรมพัฒนาที่ดิน พบว่า มีพื้นที่ทั้งหมด 105,533,677 ไร่ โดยการใช้ประโยชน์ที่ดินส่วนใหญ่เป็น พื้นที่เกษตรกรรม 73,928,086 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 70.052 ของพื้นที่ทั้งหมด ซึ่งส่วนใหญ่เป็นพื้นที่นา (ร้อยละ 39.387) รองลงมาคือ พืชไร่ (ร้อยละ 18.947) และไม้ยืนต้น (ร้อยละ 9.920) สะท้อนให้เห็นว่าภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีการใช้ที่ดินเพื่อการผลิตทางการเกษตรเป็นหลักรองลงมาคือ พื้นที่ป่าไม้ คิดเป็นร้อยละ 16.220 พื้นที่ชุมชนและสิ่งปลูกสร้าง ร้อยละ 6.121 พื้นที่น้ำ ร้อยละ 3.983 และพื้นที่เบ็ดเตล็ด ร้อยละ 3.614

ตารางที่ 8 การใช้ประโยชน์ที่ดิในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

ประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดิน	เนื้อที่	
	ไร่	ร้อยละ
1. พื้นที่ชุมชนและสิ่งปลูกสร้าง (U)	6,459,971	6.121
2. พื้นที่เกษตรกรรม (A)	73,928,086	70.052
พื้นที่นา (A1)	41,566,497	39.387
พืชไร่ (A2)	19,995,164	18.947
ไม้ยืนต้น (A3)	10,469,239	9.920
ไม้ผล (A4)	1,084,503	1.028
พืชสวน (A5)	163,872	0.155
พืชไร่หมุนเวียน (A6)	597	0.001
ทุ่งหญ้าเลี้ยงสัตว์และโรงเรือนเลี้ยงสัตว์ (A7)	402,915	0.382
พืชน้ำ (A8)	623	0.001
สถานเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ (A9)	191,811	0.182
เกษตรผสมผสาน/ไร่นาสวนผสม (A0)	63,466	0.060
3. พื้นที่ป่าไม้ (F)	17,117,704	16.220
4. พื้นที่น้ำ (W)	4,203,515	3.983
5. พื้นที่เบ็ดเตล็ด (M)	3,813,800	3.614
รวมทั้งหมด	105,533,677	100.000



สัญลักษณ์	ประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดิน	เนื้อที่	
		ไร่	ร้อยละ
	1. พื้นที่ชุมชนและสิ่งปลูกสร้าง (U)	6,459,971	6.121
	2. พื้นที่เกษตรกรรม (A)	73,928,086	70.052
	พื้นที่นา (A1)	41,566,497	39.387
	พืชไร่ (A2)	19,995,164	18.947
	ไม้ยืนต้น (A3)	10,469,239	9.920
	ไม้ผล (A4)	1,084,503	1.028
	พืชสวน (A5)	163,872	0.155
	พืชไร่หมุนเวียน (A6)	597	0.001
	ทุ่งหญ้าเลี้ยงสัตว์และโรงเรือนเลี้ยงสัตว์ (A7)	402,915	0.382
	พืชน้ำ (A8)	623	0.001
	สถานเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ (A9)	191,811	0.182
	เกษตรผสมผสาน/ไร่นาสวนผสม (A0)	63,466	0.060
	3. พื้นที่ป่าไม้ (F)	17,117,704	16.220
	4. พื้นที่น้ำ (W)	4,203,515	3.983
	5. พื้นที่เบ็ดเตล็ด (M)	3,813,800	3.614
รวมทั้งหมด		105,533,677	100.000

ภาพที่ 6 แผนที่สภาพการใช้ประโยชน์ที่ดินภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

3.8 พื้นที่ปลูกข้าวและการผลิตข้าวในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

ในปี 2568 ภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีพื้นที่ปลูกข้าวนาปีรวมประมาณ 37,618,640 ไร่ และมีผลผลิตรวม 13,450,164 ตัน โดยจังหวัดอุบลราชธานีมีพื้นที่ปลูกข้าวมากที่สุด จำนวน 4,120,350 ไร่ รองลงมา ได้แก่ จังหวัดนครราชสีมา จำนวน 3,400,470 ไร่ จังหวัดสุรินทร์ จำนวน 3,078,291 ไร่ จังหวัดร้อยเอ็ด จำนวน 3,048,565 ไร่ และจังหวัดศรีสะเกษ จำนวน 3,015,356 ไร่ ตามลำดับ ขณะที่จังหวัดเลยมีพื้นที่ปลูกข้าวน้อยที่สุด จำนวน 384,241 ไร่ เมื่อพิจารณาด้านปริมาณผลผลิต พบว่า จังหวัดอุบลราชธานีมีผลผลิตข้าวสูงที่สุด จำนวน 1,488,291 ตัน รองลงมา ได้แก่ จังหวัดนครราชสีมา จำนวน 1,267,579 ตัน และจังหวัดสุรินทร์ จำนวน 1,188,562 ตัน ส่วนผลผลิตต่อไร่ตามข้อมูลในตาราง พบว่า จังหวัดมุกดาหารมีผลผลิตต่อไร่สูงที่สุด จำนวน 411 กิโลกรัมต่อไร่ รองลงมา ได้แก่ จังหวัดชัยภูมิ จำนวน 392 กิโลกรัมต่อไร่ และจังหวัดสุรินทร์ จำนวน 387 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ ทั้งนี้ ความแตกต่างของพื้นที่ปลูกข้าว ปริมาณผลผลิต และผลผลิตต่อไร่ในแต่ละจังหวัดสะท้อนให้เห็นถึงความแตกต่างด้านขนาดพื้นที่การผลิตและระดับผลผลิตต่อหน่วยพื้นที่ ซึ่งอาจเกี่ยวข้องกับสภาพภูมิประเทศ ทรัพยากรดิน แหล่งน้ำ และการจัดการเพาะปลูกของเกษตรกร (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2569)

ตารางที่ 9 พื้นที่ปลูกข้าวนาปี ผลผลิตและผลผลิตต่อไร่รายจังหวัดของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ปี 2568

ลำดับ	จังหวัด	พื้นที่ปลูกข้าว (ไร่)	เนื้อที่เก็บเกี่ยว (ไร่)	ผลผลิต (ตัน)	ผลผลิตต่อไร่ (กก./ไร่)
1	อุบลราชธานี	4,120,350	4,056,367	1,488,291	367
2	นครราชสีมา	3,400,470	3,373,933	1,267,579	376
3	สุรินทร์	3,078,291	3,067,495	1,188,562	387
4	ร้อยเอ็ด	3,048,565	2,890,297	1,016,063	352
5	ศรีสะเกษ	3,015,356	3,004,148	1,113,447	371
6	บุรีรัมย์	2,909,378	2,826,677	1,054,301	373
7	ขอนแก่น	2,302,728	2,258,967	778,013	344
8	มหาสารคาม	2,101,536	2,039,718	751,400	368
9	สกลนคร	2,097,234	1,999,862	696,692	348
10	อุดรธานี	1,950,915	1,861,178	676,942	364
11	ชัยภูมิ	1,660,190	1,635,738	640,418	392
12	กาฬสินธุ์	1,485,456	1,452,915	548,119	377

ตารางที่9 พื้นที่ปลูกข้าวนาปี ผลผลิตและผลผลิตต่อไร่รายจังหวัดของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ปี 2568 (ต่อ)

ลำดับ	จังหวัด	พื้นที่ปลูกข้าว (ไร่)	เนื้อที่เก็บเกี่ยว (ไร่)	ผลผลิต (ตัน)	ผลผลิตต่อไร่ (กก./ไร่)
13	นครพนม	1,456,512	1,335,110	468,773	351
14	ยโสธร	1,354,459	1,281,278	487,096	380
15	อำนาจเจริญ	1,073,856	1,067,419	396,819	372
16	หนองบัวลำภู	686,993	671,002	248,387	370
17	หนองคาย	573,842	474,082	173,397	366
18	บึงกาฬ	467,132	419,506	135,599	323
19	มุกดาหาร	451,136	448,793	184,521	411
20	เลย	384,241	381,951	135,745	355

ที่มา: สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2569

3.8.1 ลักษณะประจำพันธุ์และคุณสมบัติทางการเกษตรของข้าวไวแสงในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

เกษตรกรในภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีการเพาะปลูกข้าวนาปีเป็นสำคัญ โดยอาศัยน้ำฝนเป็นแหล่งน้ำหลัก และใช้น้ำจากระบบชลประทานในบางพื้นที่ พันธุ์ข้าวไวต่อช่วงแสงที่เหมาะสมกับการเพาะปลูกในภูมิภาค ได้แก่ ขาวดอกมะลิ 105 กข15 และ กข6 ซึ่งแต่ละพันธุ์มีลักษณะประจำพันธุ์และคุณสมบัติทางการเกษตรแตกต่างกัน ดังนี้

1) ข้าวพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 เป็นข้าวเจ้าหอมไวต่อช่วงแสง มีลักษณะลำต้นสูงประมาณ 140 เซนติเมตร เมล็ดเรียวยาว ข้าวสารมีลักษณะใสและแกร่ง มีปริมาณอมิโลสประมาณร้อยละ 12–17 เมื่อหุงสุก ข้าวมีลักษณะนุ่มและมีกลิ่นหอม มีคุณสมบัติทนต่อสภาพแห้งแล้งได้ค่อนข้างดี รวมทั้งทนต่อสภาพดินเปรี้ยวและดินเค็ม จึงเหมาะสมต่อการเพาะปลูกในพื้นที่นาน้ำฝนของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ อย่างไรก็ตาม พันธุ์ดังกล่าวไม่ต้านทานต่อโรคไหม้ โรคขอบใบแห้ง และเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล

2) ข้าวพันธุ์ กข15 เป็นข้าวเจ้าหอมไวต่อช่วงแสงที่ได้จากการปรับปรุงพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 โดยการชักนำให้เกิดการกลายพันธุ์ด้วยรังสีแกมมา มีลักษณะเมล็ดเรียวยาว ข้าวสารใสและแกร่ง มีปริมาณอมิโลสประมาณร้อยละ 14–17 เมื่อหุงสุกมีลักษณะนุ่มและมีกลิ่นหอมเช่นเดียวกับขาวดอกมะลิ 105 ลักษณะสำคัญคือ มีอายุเก็บเกี่ยวสั้นกว่าขาวดอกมะลิ 105 ทนต่อสภาพแห้งแล้งได้ค่อนข้างดี และต้านทานต่อโรคใบจุดสีน้ำตาล อย่างไรก็ตาม พันธุ์นี้มีข้อจำกัดด้านการหักล้มและการร่วงของเมล็ด รวมทั้งไม่ต้านทานต่อโรคไหม้และโรคขอบใบแห้ง

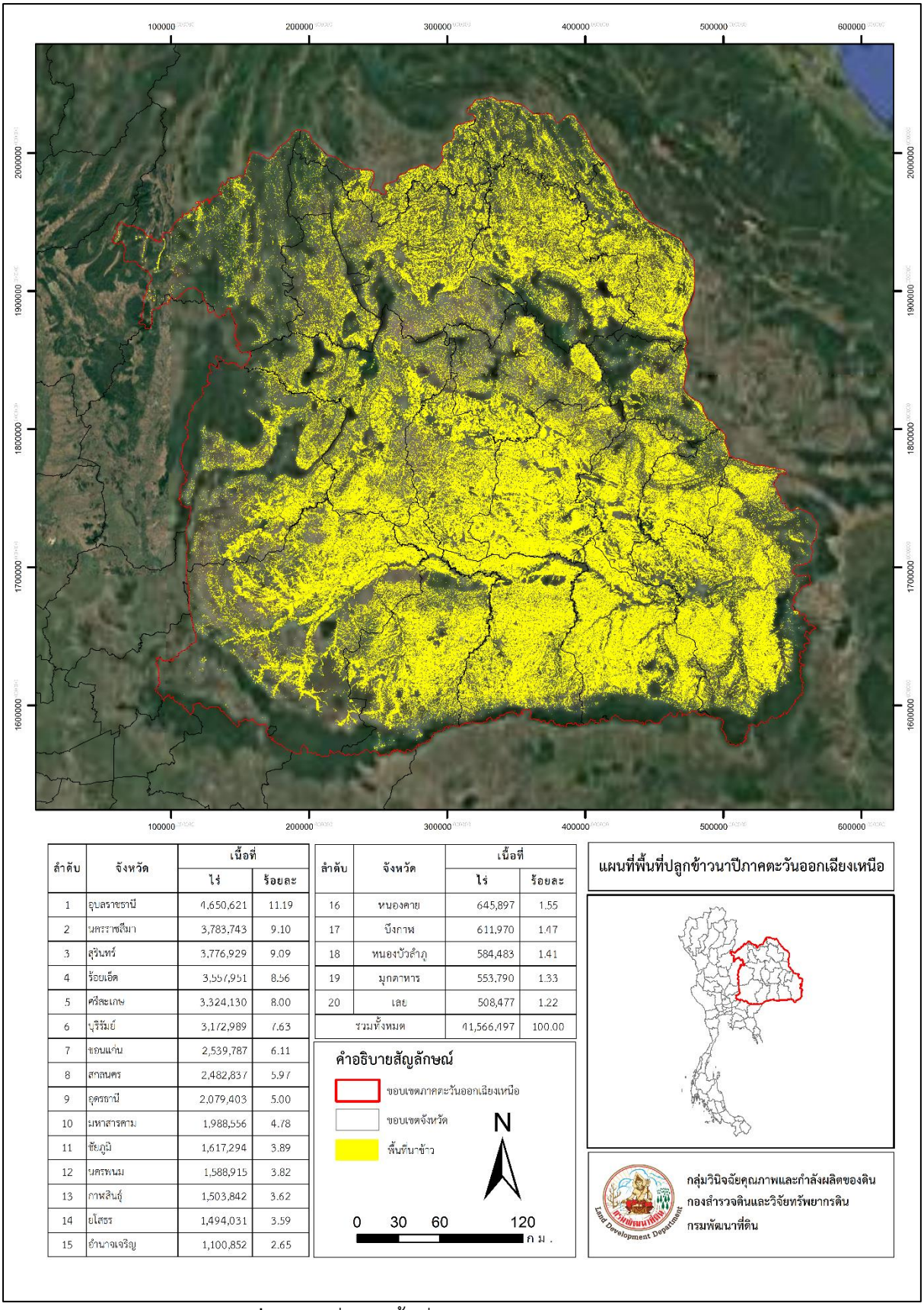
3) ข้าวพันธุ์ กข6 เป็นข้าวเหนียวไวต่อช่วงแสงที่ได้จากการปรับปรุงพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 ด้วยการชักนำให้เกิดการกลายพันธุ์โดยใช้รังสีแกมมา มีลักษณะลำต้นสูงประมาณ 154 เซนติเมตร เมล็ดเรียวยาว และมีคุณภาพการสีดี เมื่อนึ่งสุกมีลักษณะเหนียวนุ่มและมีกลิ่นหอม สามารถทนต่อสภาพแห้งแล้งได้ดี และมีความต้านทานต่อโรคใบจุดสีน้ำตาล จึงเป็นพันธุ์ข้าวเหนียวที่เหมาะสมต่อการเพาะปลูกในภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ อย่างไรก็ตาม พันธุ์นี้ไม่ต้านทานต่อโรคไหม้ โรคขอบใบแห้ง เพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล และแมลงบั่ว

3.8.2 ฤดูกาลเพาะปลูก

การเพาะปลูกข้าวของเกษตรกรในภาคตะวันออกเฉียงเหนือสามารถจำแนกตามฤดูกาลเพาะปลูกได้เป็น 2 รูปแบบ ได้แก่ การทำนาปีและการทำนาปรัง ซึ่งมีความแตกต่างกันด้านช่วงเวลาการเพาะปลูก แหล่งน้ำที่ใช้ และพันธุ์ข้าวที่เหมาะสมกับสภาพการผลิต ดังนี้

1) การทำนาปี เป็นการเพาะปลูกข้าวในช่วงฤดูฝน โดยสำนักงานเศรษฐกิจการเกษตรกำหนดช่วงเวลาอ้างอิงของการเพาะปลูกข้าวนาปีตั้งแต่วันที่ 1 พฤษภาคม ถึง 31 ตุลาคมของปีเดียวกัน การเพาะปลูกในภาคตะวันออกเฉียงเหนือส่วนใหญ่อาศัยน้ำฝนเป็นหลัก และอาจใช้น้ำจากระบบชลประทานเพิ่มเติมในบางพื้นที่ พันธุ์ข้าวที่นิยมปลูก ได้แก่ ขาวดอกมะลิ 105 กข15 และ กข6 ซึ่งเป็นพันธุ์ข้าวไวต่อช่วงแสง โดยการออกดอกขึ้นอยู่กับความยาวของช่วงเวลากลางวัน จึงเหมาะสมกับการเพาะปลูกในฤดูนาปี ทั้งนี้ ระยะเวลาการเก็บเกี่ยวขึ้นอยู่กับลักษณะประจำพันธุ์และสภาพแวดล้อมของพื้นที่เพาะปลูก (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2568)

2) การทำนาปรัง เป็นการเพาะปลูกข้าวนอกฤดูฝน โดยมีช่วงเวลาอ้างอิงตั้งแต่วันที่ 1 พฤศจิกายน ถึง 30 เมษายนของปีถัดไป การเพาะปลูกส่วนใหญ่อาศัยน้ำจากระบบชลประทานหรือแหล่งน้ำที่สามารถจัดหาได้อย่างเพียงพอตลอดฤดูปลูก เนื่องจากเป็นช่วงที่มีปริมาณน้ำฝนค่อนข้างน้อย พันธุ์ข้าวที่เหมาะสมกับการทำนาปรังส่วนใหญ่เป็นพันธุ์ไม่ไวต่อช่วงแสง ซึ่งสามารถออกดอกตามอายุการเจริญเติบโตโดยไม่ขึ้นอยู่กับความยาวของช่วงเวลากลางวัน เช่น กข22 กข41 และ กข49 ทั้งนี้ การเลือกใช้พันธุ์ข้าวขึ้นอยู่กับความเหมาะสมของพื้นที่ ความต้องการของเกษตรกร และปริมาณน้ำที่มีอยู่ โดยการทำนาปรังในภาคตะวันออกเฉียงเหนือมักจำกัดอยู่ในบริเวณที่มีแหล่งน้ำเพียงพอสำหรับการเพาะปลูก (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2568)



ลำดับ	จังหวัด	เนื้อที่	
		ไร่	ร้อยละ
1	อุบลราชธานี	4,650,621	11.19
2	นครราชสีมา	3,783,743	9.10
3	ลุ่วันทร์	3,776,929	9.09
4	ร้อยเอ็ด	3,557,951	8.56
5	ศรีสะเกษ	3,324,130	8.00
6	บุรีรัมย์	3,172,989	7.63
7	ขอนแก่น	2,539,787	6.11
8	สกลนคร	2,482,837	5.97
9	อุดรธานี	2,079,403	5.00
10	มหาสารคาม	1,988,556	4.78
11	ชัยภูมิ	1,617,294	3.89
12	นครพนม	1,588,915	3.82
13	กาฬสินธุ์	1,503,842	3.62
14	ยโสธร	1,494,031	3.59
15	อำนาจเจริญ	1,100,852	2.65

ลำดับ	จังหวัด	เนื้อที่	
		ไร่	ร้อยละ
16	หนองคาย	645,897	1.55
17	บึงกาฬ	611,970	1.47
18	หนองบัวลำภู	584,483	1.41
19	มุกดาหาร	553,790	1.33
20	เลย	508,477	1.22
รวมทั้งหมด		41,566,197	100.00

คำอธิบายสัญลักษณ์

ขอบเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

ขอบเขตจังหวัด

พื้นที่นา-ข้าว

N

0 30 60 120 ก.ม.

แผนที่พื้นที่ปลูกข้าวนาปีภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

กลุ่มวิบิจฉัยคุณภาพและกำลังผลิตของดิน
กองสำรวจดินและวิจัยทรัพยากรดิน
กรมพัฒนาที่ดิน

ภาพที่ 7 แผนที่แสดงพื้นที่ปลูกข้าวภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

3.9 ปัญหาและข้อจำกัดต่อการผลิตข้าวในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

ภาคตะวันออกเฉียงเหนือเป็นแหล่งผลิตข้าวที่สำคัญของประเทศไทย โดยมีพื้นที่ปลูกข้าวทั้งในเขตนาน้ำฝนและพื้นที่ชลประทาน แต่การผลิตข้าวในภูมิภาคนี้ยังมีข้อจำกัดด้านทรัพยากรดินและน้ำ ปัญหาหลักจากทรัพยากรดินที่หลากหลายเกิดจากวัตถุต้นกำเนิดและสภาพแวดล้อมการเกิดดินที่แตกต่างกัน ทำให้บางบริเวณเป็นดินปัญหาทางการเกษตร นอกจากนี้ยังมีความแปรปรวนของปริมาณน้ำฝน ภัยแล้ง และน้ำท่วม ซึ่งส่งผลโดยตรงต่อการเจริญเติบโตของข้าว ผลผลิตที่ได้ของเกษตรกร เราสามารถแบ่งปัญหาและข้อจำกัดสำหรับการผลิตข้าวในภาคตะวันออกเฉียงเหนือได้เป็น 2 ส่วน ได้แก่

3.9.1 ปัญหาและข้อจำกัดจากทรัพยากรดิน ภาคตะวันออกเฉียงเหนือส่วนใหญ่เป็นดินที่ความอุดมสมบูรณ์ค่อนข้างต่ำ และมีดินปัญหาที่มีผลกระทบต่อการผลิตข้าว ดังนี้

1) ดินทรายจัด มีเนื้อที่ 8,492,602 ไร่ ลักษณะของดินมีเนื้อดินบนเป็นดินทรายหรือดินทรายปนร่วน ความหนามากกว่า 50 เซนติเมตร ดินมีการระบายน้ำดีจนถึงดีเกินไป ไม่อุ้มน้ำ และเกิดการกร่อนได้ง่าย เกิดจากวัตถุต้นกำเนิดพวกตะกอนเนื้อหยาบ (กรมพัฒนาที่ดิน, 2568) ทำให้ในการผลิตข้าวเกิดการขาดแคลนน้ำในระยะการเจริญเติบโต โดยเฉพาะนาน้ำฝนเมื่อเกิดฝนทิ้งช่วงหรือปริมาณน้ำฝนลดลง ข้าวมีโอกาสเกิดความเครียดจากการขาดน้ำ ส่งผลให้การแตกกอลดลง การเจริญเติบโตชะงัก และการสะสมอาหารเพื่อสร้างผลผลิตไม่สมบูรณ์

2) ดินที่ได้รับผลกระทบจากเกลือ มีเนื้อที่ 2,400,594 ไร่ เกิดจากวัตถุต้นกำเนิดดินที่ได้รับอิทธิพลจากหินเกลือ ลักษณะของดินมีปริมาณเกลือที่ละลายอยู่ในดินมากเกินไปจนมีผลกระทบต่อการเจริญเติบโตและผลิตผลของพืช เนื่องจากทำให้พืชเกิดอาการขาดน้ำ และมีการสะสมโซเดียมไอออนที่เป็นพิษต่อพืชมากเกินไป นอกจากนี้ยังทำให้เกิดความไม่สมดุลของธาตุอาหารพืชด้วย ดินเค็มในประเทศไทยสามารถจำแนกตามสภาพพื้นที่หรือแหล่งที่มาของเกลือได้ ส่วนใหญ่พบในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ คือ ดินเค็มบก (กรมพัฒนาที่ดิน, 2568)

3.9.2 ปัญหาและข้อจำกัดจากสภาพภูมิอากาศและสิ่งแวดล้อม

สภาพภูมิอากาศเป็นอีกปัจจัยสำคัญที่ส่งผลต่อศักยภาพการผลิตข้าวในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ เนื่องจากการเพาะปลูกข้าวในพื้นที่ส่วนหนึ่งต้องอาศัยน้ำฝนตามธรรมชาติ ทำให้ปริมาณและการกระจายตัวของฝนมีอิทธิพลต่อการกำหนดช่วงเวลาเพาะปลูก การเจริญเติบโต และผลผลิตข้าว โดยลักษณะภูมิอากาศของภาคตะวันออกเฉียงเหนือได้รับอิทธิพลจากมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ ร่องมรสุม และพายุหมุนเขตร้อน ส่งผลให้ปริมาณน้ำฝนมีความแตกต่างกันทั้งในเชิงพื้นที่และช่วงเวลา บางปีอาจเกิดภาวะฝนทิ้งช่วงและภัยแล้ง ขณะที่บางช่วงอาจมีฝนตกหนักต่อเนื่องจนเกิดน้ำท่วมขังในพื้นที่การเกษตร ปัจจัยเหล่านี้เป็นข้อจำกัดสำคัญต่อการบริหารจัดการน้ำในแปลงนา และอาจทำให้ปริมาณและคุณภาพผลผลิตข้าวมีความไม่แน่นอน

1) ปัญหาภัยแล้ง ภัยแล้งเป็นข้อจำกัดสำคัญต่อการผลิตข้าวในพื้นที่นาน้ำฝน เนื่องจากปริมาณน้ำไม่เพียงพอต่อความต้องการของต้นข้าว โดยเฉพาะในระยะแตกกอ ตั้งท้อง และออกดอก ส่งผลให้การเจริญเติบโตชะงัก จำนวนรวงลดลง และเกิดเมล็ดลีบ ทำให้ผลผลิตข้าวลดลง นอกจากนี้ พื้นที่ดินทรายที่มีความสามารถในการอุ้มน้ำต่ำยังมีความเสี่ยงต่อความเสียหายจากภัยแล้งมากขึ้น

2) ปัญหาฝนทิ้งช่วง ฝนทิ้งช่วงเป็นปัญหาที่เกิดจากการกระจายตัวของฝนไม่สม่ำเสมอในฤดูเพาะปลูก ทำให้ปริมาณน้ำในแปลงนาไม่เพียงพอต่อการเจริญเติบโตของข้าว โดยเฉพาะในช่วงเริ่มเพาะปลูกและระยะสร้างรวง ส่งผลให้การงอก การแตกกอ และการสร้างเมล็ดไม่สมบูรณ์ อีกทั้งยังทำให้เกษตรกรประสบปัญหาในการกำหนดช่วงเวลาเพาะปลูกและการจัดการน้ำในแปลงนา

3) ปัญหาภัยน้ำท่วม ภัยน้ำท่วมมักเกิดจากฝนตกหนักต่อเนื่องและน้ำล้นตลิ่ง โดยเฉพาะบริเวณพื้นที่ราบลุ่มและพื้นที่ที่มีการระบายน้ำไม่ดี หากต้นข้าวถูกน้ำท่วมมิดเป็นเวลานาน อาจทำให้การสังเคราะห์แสงและการเจริญเติบโตลดลง ส่งผลให้ต้นข้าวเสียหายและผลผลิตลดลง นอกจากนี้ น้ำท่วมในช่วงใกล้เก็บเกี่ยวยังอาจทำให้ต้นข้าวล้ม เมล็ดข้าวเสื่อมคุณภาพ และเพิ่มต้นทุนการเก็บเกี่ยว

บทที่ 4
อุปกรณ์และวิธีดำเนินงาน

4.1 การเตรียมข้อมูลก่อนออกปฏิบัติงานภาคสนาม

4.1.1 การรวบรวมและสืบค้นข้อมูลพื้นฐาน

1) ข้อมูลด้านดินและภูมิศาสตร์ รวบรวมแผนที่ชุดดิน แผนที่การใช้ประโยชน์ที่ดิน ขอบเขตการปกครอง และรายงานการสำรวจดิน

2) ข้อมูลปัจจัยแวดล้อม รวบรวมข้อมูลภูมิอากาศ ข้อมูลพืชเศรษฐกิจ และสภาพการใช้ประโยชน์ที่ดินในปัจจุบัน

4.1.2 การประมวลผลและซ้อนทับชั้นข้อมูล (GIS Analysis)

นำข้อมูลแผนที่และข้อมูลสถิติต่างๆ เข้าสู่ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS) เพื่อทำประมวลผลและซ้อนทับชั้นข้อมูล (Layer Overlay) ในการวิเคราะห์ความสัมพันธ์เบื้องต้นระหว่างสภาพพื้นที่ ดิน และการปลูกพืช

4.1.3 การคัดเลือกและกำหนดพื้นที่เป้าหมาย

กำหนดพื้นที่เป้าหมาย แปลงศึกษา หรือหน่วยแผนที่ดินที่จะลงทำการสำรวจ โดยพิจารณาตามหน่วยแผนที่ดิน ขนาดอนุภาคดิน เนื้อดิน และ ชุดดิน/ ดินคล้าย เพื่อวางแผนการจัดเก็บข้อมูลและการสุ่มเก็บตัวอย่างดินในภาคสนามได้อย่างแม่นยำและครอบคลุม

4.2 การออกปฏิบัติงานภาคสนาม ศึกษาลักษณะดิน และเก็บตัวอย่างดิน

4.2.1 ศึกษาสภาพแวดล้อมและหน้าตัดดิน

1) เจาะสว่าน (Augering) เพื่อคัดเลือกแปลงตัวแทน และบันทึกสมบัติดินตามมาตรฐาน Soil Survey Manual

2) ขุดหลุมหน้าตัดดินขนาดเล็ก Mini-pit 50 X50 X 50 เซนติเมตร บันทึกข้อมูลตำแหน่ง ภาพถ่าย สภาพแวดล้อม และทำคำอธิบายหน้าตัดดิน

4.2.2 เก็บตัวอย่างดินส่งวิเคราะห์

1) แบบรบกวน (Disturbed): ใช้สว่านเจาะเก็บตัวอย่างดิน 2-3 กิโลกรัม แนวดิ่งในแต่ละชั้นกำเนิดดิน (genetic horizon)

2) แบบไม่รบกวน (Undisturbed): ใช้กระบอกเหล็ก (metal cylinder core) ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 5 เซนติเมตร สูง 5 เซนติเมตร ในแนวดิ่งจากชั้นดินบนลงไปตามชั้นการกำเนิดดิน (genetic horizon)

4.3 การวิเคราะห์สมบัติของดินในห้องปฏิบัติการ

วิเคราะห์สมบัติทางกายภาพของดิน ได้แก่ กระจายอนุภาคดิน, ความหนาแน่นรวม (Bulk Density), การนำน้ำอิ่มตัว (Ksat), ความจุความชื้นสนาม (FC) และจุดเหี่ยวถาวร (PWP)

4.4 ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษาและการจัดเตรียมฐานข้อมูล

ข้อมูลที่ใช้ในการวิเคราะห์ได้จากการรวบรวมผลวิเคราะห์สมบัติทางกายภาพและชลศาสตร์ของดินที่อยู่ในสภาพพื้นที่เป็นที่ลุ่มและจำนวน 37 ชุดดิน (Soil Series) ครอบคลุม 11 กลุ่มขนาดอนุภาคดิน (PSC: Particle size class) ได้แก่

4.4.1 กลุ่มดินเนื้อละเอียดมาก (vf: Very-fine) จำนวน 1 ชุดดิน ได้แก่ ชุดดินพิมาย (Pm)

4.4.2 กลุ่มดินเนื้อละเอียด (f: Fine) จำนวน 14 ชุดดิน ได้แก่ ชุดดินบุรีรัมย์ (Br), ชุดดินชุมแพ (Cpa), ชุดดินกันทรวิชัย (Ka), ชุดดินเกษตรสมบูรณ์ (Ksb), ชุดดินนาอ้อ (Nao), ชุดดินหนองกุง (Nkg), ชุดดินนครพนม (Nn), ชุดดินโนนไทย (Nt), ชุดดินประทาย (Pt), ชุดดินศรีสงคราม (Ss), ชุดดินธวัชบุรี (Th), ชุดดินทุ่งสัมฤทธิ์ (Tsr), ชุดดินท่าตูม (Tt) และ ชุดดินวัฒนา (Wa)

4.4.3 กลุ่มดินร่วนละเอียด (fl: Fine-loamy) จำนวน 7 ชุดดินบุณฑริก (Bt), ชุดดินชัยภูมิ (Cy), ชุดดินกุลาร้องไห้ (Ki), ชุดดินนาแขม (Nak), ชุดดินหนองบุญนาก (Nbn), ชุดดินร้อยเอ็ด (Re) และชุดดินเรณู (Rn)

4.4.4 กลุ่มดินร่วนหยาบ (col: Coarse-loamy) จำนวน 5 ชุดดิน ได้แก่ ชุดดินขามทะเลสอ (Kts), ชุดดินละหานทราย (Lah), ชุดดินโนนแดง (Ndg), ชุดดินสีทน (St), ชุดดินอุดร (Ud)

4.4.5 กลุ่มดินทรายแป้งละเอียด (fsi: Fine-silty) จำนวน 2 ชุดดิน ได้แก่ ชุดดินชำนิ (Cni), ชุดดินศรีขรภูมิ (Sik)

4.4.6 กลุ่มดินร่วนละเอียดวางทับบนชั้นดินเหนียว (fl/c: Fine-loamy over clayey) จำนวน 2 ชุดดิน ได้แก่ ชุดดินเขมราฐ (Kmr), ชุดดินพล (Pho)

4.4.7 กลุ่มดินร่วนหยาบวางทับบนชั้นดินเหนียว (col/c: Coarse-loamy over clayey) จำนวน 1 ชุดดิน ได้แก่ ชุดดินนาดูน (Nad)

4.4.8 กลุ่มดินร่วนหยาบวางทับบนชั้นดินเหนียวปนชิ้นส่วนหยาบ (col/csk: Coarse-loamy over clayey-skeletal) จำนวน 1 ชุดดิน ได้แก่ ชุดดินท่าอุเทน (Tu)

4.4.9 กลุ่มดินร่วน (l: Loamy) จำนวน 1 ชุดดิน ได้แก่ ชุดดินอุบล (Ub)

4.4.10 กลุ่มดินร่วนปนชิ้นส่วนหยาบ (lsk: Loamy-skeletal) จำนวน 2 ชุดดิน ได้แก่ ชุดดินอ้น (On), ชุดดินเพ็ญ (Pn)

4.4.11 กลุ่มดินร่วนปนชิ้นส่วนหยาบวางทับบนชั้นดินเหนียว (lsk/c: Loamy-skeletal over clayey) จำนวน 1 ชุดดิน ได้แก่ ชุดดินศรีเมืองใหม่ (Smi)

ในแต่ละชุดดินมีการเก็บข้อมูลตามระดับความลึก 4 ชั้นความลึก ได้แก่ 0-15, 15-30, 30-45 และ 45-60 เซนติเมตร (ยกเว้นชุดดินพิมาย (Pm) ที่มีข้อมูล 3 ชั้นความลึกที่ 0-45 ซม. และชุดดินบ้านทอน (Bt) ที่มีข้อมูล 2 ชั้นความลึกที่ 0-30 ซม.) รวมจำนวนหน่วยตัวอย่างทั้งสิ้น n=145 ชั้นดิน

4.5 การปรับมาตรฐานข้อมูล

การปรับเอกภาพของหน่วยความชื้นดินเชิงปริมาตร (Unit Standardization): ข้อมูลต้นฉบับบางส่วนถูกบันทึกในรูปสัดส่วนทศนิยม (cm^3 cm^{-3}, มีค่าน้อยกว่า 1.0) และบางส่วนบันทึกในรูปค่าร้อยละโดยปริมาตร (% by volume) จึงได้ปรับแปลงข้อมูลทั้งหมดให้เป็นหน่วยร้อยละโดยปริมาตร (% by volume) บนฐานเดียวกัน จากสมการความสัมพันธ์ระหว่างความชื้นเชิงปริมาตร (θ_v) และความชื้นเชิงน้ำหนัก (θ_g)

$$\theta_v = \theta_g \times BC$$

4.6 การคำนวณความจุน้ำที่เป็นประโยชน์ต่อพืชและปริมาณน้ำสะสมในหน้าตัดดิน

4.6.1 ความจุน้ำที่เป็นประโยชน์ต่อพืชเชิงปริมาตร (AWC, % by volume) ในแต่ละชั้นดิน คำนวณจากผลต่างระหว่างความจุความชื้นสนาม (FC) และจุดเหี่ยวถาวร (PWP):

$$\mathrm{AWC\ (\%)} = \mathrm{FC\ (\%)} - \mathrm{PWP\ (\%)}$$

4.6.2 การประเมินปริมาณน้ำใช้ได้จริงในรูปความลึกของน้ำ (หน่วยเป็นมิลลิเมตร, mm) สำหรับแต่ละชั้นความลึกที่มีความหนา Δ_z=15cm (150mm) คำนวณได้จากสมการ:

$$\mathrm{AWC_{layer}(mm)} = (\frac{\mathrm{AWC(\%)}}{100}) \times 150$$

4.6.3 ปริมาณน้ำใช้ได้จริงสะสมตลอดหน้าตัดดินที่ความลึก 0-60 เซนติเมตร **(Total AWC $_{0\text{-}60}$, mm)** คำนวณจากผลรวมของทั้ง 4 ชั้นความลึก :

$$\mathrm{TotalAWC_{0-60}(mm)} = \sum_{i=1}^{4} \mathrm{AWC_{layer,i}\ (mm)}$$

สำหรับชุดดินที่มีความลึกของข้อมูลไม่ครบ 60 เซนติเมตร (Pm และ Bt) ได้คำนวณค่าปริมาณน้ำเทียบเท่าที่ความลึกมาตรฐาน 60 เซนติเมตร (AWC $_{60cm}$ eq = AWC $_{mean}$ (%) × 6.0) เพื่อใช้เปรียบเทียบศักยภาพระหว่างชุดดิน

4.7 การวิเคราะห์สหสัมพันธ์เพียร์สันและการสร้างสมการถดถอย

สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เพียร์สัน (r) และสถิติทดสอบ t ที่องศาอิสระ df = n – 2 = 143 คำนวณจากสมการ

$$r_{xy} = \frac{\sum_{i=1}^{n}(x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sqrt{\sum_{i=1}^{n}(x_i - \bar{x})^2}\sqrt{\sum_{i=1}^{n}(y_i - \bar{y})^2}}, t = \sqrt{\frac{n-2}{1-r^2}}$$

สำหรับการสร้างสมการถดถอยพหุคูณ ได้กำหนดตัวแปรหุ่น (*Dummy variables)* แทนกลุ่มเนื้อหลัก ได้แก่ $D_{fine} = 1$ เมื่อเป็นกลุ่มดินเนื้อละเอียด (*vf, f)* และ $D_{loamy} = 1$ เมื่อเป็นกลุ่มดินร่วนและดินร่วนละเอียดที่มีการอุ้มน้ำปานกลางถึงดี เทียบกับกลุ่มอ้างอิงคือกลุ่มดินเนื้อหยาบจัดที่มีข้อมูลด้านเนื้อดิน (4d-3s)

$$\hat{Y} = \beta_0 + \beta_1(BD) + \beta_2 In(K_{sat} + 0.01) + \beta_3(D_{fine}) + \beta_4(D_{loamy})$$

บทที่ 5
ผลการดำเนินงาน

5.1 สมบัติทางกายภาพและชลศาสตร์ของดินในภาพรวมและการเปลี่ยนแปลงตามความลึก

ผลการวิเคราะห์ค่าสถิติของตัวอย่างชั้นดินทั้งหมด n=145 ชั้นความลึก (ตารางที่ 10) พบว่าความหนาแน่นรวมของดิน (BD) มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.48±0.17 g cm^{-3} โดยมีพิสัยอยู่ระหว่าง 1.14 g cm^{-3} ในชุดดินกันทรวิชัย (Ka) และชุดดินทุ่งสัมฤทธิ์ (Tsr) ซึ่งเป็นดินเหนียว (Clay, c) ถึง 1.93 g cm^{-3} ในชุดดินอุบล (Ub) ชั้นบนซึ่งเป็น ดินทรายปนดินร่วน (loamy sand :ls) เมื่อพิจารณาการกระจายตัวตามระดับความลึก พบว่า ค่า BD มีแนวโน้มค่อนข้างคงที่ตลอดความลึก 0-60 เซนติเมตร โดยมีค่ามัธยฐานอยู่ในช่วง 1.47-1.50 g cm^{-3} ซึ่งสะท้อนว่าชุดดินส่วนใหญ่ที่ใช้ในการเกษตรมีชั้นดินล่างที่มีความแน่นทึบปานกลางถึงค่อนข้างสูงจากการสะสมอนุภาคดินเหนียวหรือการเกิดชั้นดานไถพรวน

ตารางที่ 10 แสดงค่าทางสถิติของสมบัติทางกายภาพ ความชื้นความจุสนาม และความชื้นที่จุดเหี่ยวถาวรของดินทั้ง 37 ชุดดิน (n = 145 ชั้นความลึก)

สมบัติของดิน (Soil Properties)	ค่าเฉลี่ย (Mean)	มัธยฐาน (Median)	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD)	ค่าต่ำสุด (Min)	ค่าสูงสุด (Max)
ความหนาแน่นรวม (BD, g cm^{-3})	1.43	1.46	0.18	0.96	1.75
การนำน้ำขณะอิ่มตัว (K_{sat} cm hr^{-1})	2.84	0.45	6.12	0.01	35.20
ความจุความชื้นสนาม (FC, % by vol)	36.05	35.10	14.99	5.25	68.40
จุดเหี่ยวถาวร (PWP, % by vol)	20.64	18.90	12.04	1.50	52.10
ความจุน้ำที่เป็นประโยชน์ (AWC, % by vol)	15.41	15.80	5.12	3.75	28.50
ปริมาณน้ำใช้ได้จริงต่อชั้นดิน 15 cm (mm)	23.12	23.70	7.68	5.63	42.75

สำหรับค่าการนำน้ำขณะอิ่มตัว (K_{sat}) พบว่ามีการกระจายตัวแบบเบ้ขวาอย่างชัดเจน (ค่าเฉลี่ย 2.64 cm hr^{-1} สูงกว่าค่ามัธยฐานซึ่งอยู่ที่ 0.56 cm hr^{-1} อย่างมาก) เนื่องจากอิทธิพลของช่องว่างขนาดใหญ่ (Macropores) และโครงสร้างดินในบางชุดดิน เช่น ชุดดินศรีขรภูมิ (Sik) ที่ความลึก 0-15 ซม. มีค่า K_{sat} สูงถึง 92.09 cm hr^{-1} ระดับซึมน้ำได้เร็วมาก; Very Rapid และชุดดินหนองบุญนาก (Nbn) ที่ความลึก 0-15 ซม. มีค่าเท่ากับ 34.80 cm hr^{-1} ในทางตรงกันข้าม ดินเหนียวจัดที่มีการระบายน้ำเลวหรือค่อนข้างเลว เช่น ชุดดินกันทรวิชัย (Ka) ที่ความลึก 15-60 ซม. และชุดดินนาแขม (Nak) มีค่า K_{sat} ต่ำมาก 0.00-0.05 cm hr^{-1}, ระดับซึมน้ำได้ช้ามาก; Very Slow ซึ่งเป็นสมบัติที่เอื้อต่อการขังน้ำในแปลงนาข้าว

ในส่วนของค่าคงที่ความชื้นดินตามระดับความลึก พบว่า ค่าเฉลี่ยของ FC และ PWP มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเล็กน้อยตามความลึก จาก FC = 34.95% และ PWP = 19.46% ที่ชั้น 0-15 ซม. เพิ่มขึ้นเป็น FC = 36.93% และ PWP = 21.74% ที่ชั้น 45-60 ซม.) ซึ่งเป็นผลมาจากการเพิ่มขึ้นของสัดส่วนอนุภาคดินเหนียวในชั้นดินล่าง (Illuviation) ที่ช่วยเพิ่มพื้นที่ผิวจำเพาะในการดูดยึดน้ำ อย่างไรก็ตาม เนื่องจากทั้ง FC และ PWP เพิ่มขึ้นในสัดส่วนที่ใกล้เคียงกัน จึงทำให้ค่า AWC เฉลี่ยในแต่ละชั้นความลึกมีความสม่ำเสมออยู่ที่ประมาณ 15.19–15.61% ตลอดหน้าตัดดิน 0-60 เซนติเมตร

5.2 อิทธิพลของกลุ่มขนาดอนุภาคดิน (PSC) ต่อความสามารถในการอุ้มน้ำของดิน

เมื่อจำแนกผลการวิเคราะห์ตามกลุ่มขนาดอนุภาคดินทั้ง 11 กลุ่ม (ตารางที่ 2) พบความแตกต่างอย่างชัดเจนของสมบัติด้านความหนาแน่นและการกักเก็บน้ำตามองค์ประกอบทางเนื้อดิน ดังนี้:

1. ความหนาแน่นรวม (BD): กลุ่มดินเนื้อละเอียดมาก (vf) และกลุ่มดินเนื้อละเอียด (f) มีค่า BD เฉลี่ยต่ำที่สุดเท่ากับ 1.18 และ 1.40 g cm^{-3} ตามลำดับ เนื่องจากดินที่มีสัดส่วนอนุภาคดินเหนียวสูงจะมีโครงสร้างแบบก้อนเหลี่ยมหรือปริซึมที่มีความพรุนรวม (Total Porosity) สูง ในทางกลับกัน กลุ่มดินร่วน (l), ดินร่วนหยาบวางทับบนชั้นดินเหนียว (col/c), ดินร่วนละเอียดวางทับบนชั้นดินเหนียว (fl/c) และดินร่วนหยาบ (col) มีค่า BD เฉลี่ยสูงอยู่ในช่วง 1.58-1.85 g cm^{-3} เนื่องจากอนุภาคทรายและทรายแป้งสามารถจัดเรียงตัวอัดแน่นในช่องว่างระหว่างกันได้ง่ายกว่าและมีปริมาณอินทรียวัตถุต่ำ

2. ความจุความชื้นสนาม (FC) และจุดเหี่ยวถาวร (PWP): กลุ่มดินเนื้อละเอียดมาก (vf) และกลุ่มดินเนื้อละเอียด (f) มีค่า FC เฉลี่ยสูงสุด 60.04% และ 47.04% ตามลำดับ แต่ขณะเดียวกันก็มีค่า PWP สูงมากเช่นกัน 43.42% และ 30.18% ตามลำดับ เนื่องจากอนุภาคดินเหนียวมีช่องว่างขนาดเล็กมาก (Micropores) จำนวนมากที่ดูดยึดโมเลกุลของน้ำไว้ด้วยแรงเมทริกซ์ (Matric suction) ที่สูงกว่าแรงดึงดูดน้ำของรากพืช (ที่ศักย์ความชื้น -1,500kPa) พืชจึงไม่สามารถดึงน้ำส่วนนี้ออกมาใช้ได้

3. ความจุน้ำที่เป็นประโยชน์ต่อพืช (AWC): กลุ่มที่มีค่า AWC เฉลี่ยสูงสุด 4 อันดับแรกมีค่าใกล้เคียงกันมาก ได้แก่ กลุ่ม f (16.86%), col (16.67%), lsk (16.67%) และ vf (16.63%) ตามด้วยกลุ่ม l (15.64%) และ fl (15.06%) ข้อค้นพบนี้สอดคล้องกับทฤษฎีฟิสิกส์ของดินที่ระบุว่า ดินร่วนและดินร่วนปนทรายแป้งที่มีสัดส่วนช่องว่างขนาดกลาง (Mesopores) ในปริมาณที่เหมาะสม มักให้ค่า AWC ที่ทัดเทียมหรือสูงกว่าดินเหนียวจัด แม้ว่าดินเหนียวจัดจะมีปริมาณน้ำทั้งหมดที่ FC สูงกว่าก็ตาม ส่วนกลุ่มที่มีค่า AWC ต่ำที่สุดคือ lsk/c (ชุดดินศรีเมืองใหม่ (Smi), เนื้อดิน ls) ซึ่งมีค่า FC เพียง 5.25% และ AWC เฉลี่ยเพียง 3.75% (คิดเป็นน้ำสะสมเพียง 22.51mm ในความลึก 60cm)

ตารางที่ 11 ค่าเฉลี่ยสมบัติทางกายภาพและชลศาสตร์ของดินจำแนกตามกลุ่มขนาดอนุภาคดิน (PSC)

กลุ่มขนาดอนุภาคดิน (PSC)	จำนวนชุดดิน	จำนวนชั้นดิน	BD g cm^{-3}	K_{sat} cm hr^{-1}	FC %	PWP %	AWC %	AWC_{60cm} mm
Fine (f)	14	56	1.40	1.70	47.04	31.08	16.86	101.16
Coarse-loamy (col)	5	20	1.58	1.16	29.71	13.04	16.67	100.01
Loamy-skeletal (lsk)	2	8	1.42	0.46	35.45	18.78	16.67	100.00
Very-fine (vf)	1	3	1.18	0.55	60.04	43.42	16.63	99.76
Loamy (l)	1	4	1.85	0.30	23.91	8.26	15.64	93.86
Fine-loamy (fl)	7	26	1.55	2.31	29.50	14.43	15.06	89.37
Coarse-loamy over clayey (col/c)	1	4	1.62	0.26	31.81	16.94	14.87	89.21
Fine-loamy over clayey (fl/c)	2	8	1.59	0.50	30.25	16.58	13.67	81.99
Fine-silty (fsi)	2	8	1.46	18.07	26.68	15.03	11.65	69.89
Coarse-loamy over clayey-skeletal (col/csk)	1	4	1.47	4.28	15.27	4.74	10.54	63.23
Loamy-skeletal over clayey (lsk/c)	1	4	1.45	7.71	5.25	1.49	3.75	22.51

5.3 ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติทางชลศาสตร์ของดินกับชั้นความเหมาะสมสำหรับการปลูกข้าว

จากการจัดกลุ่มชุดดินทั้ง 37 ชุดดิน ตามชั้นความเหมาะสมสำหรับการปลูกข้าว (ตารางที่ 12) สามารถอธิบายความเชื่อมโยงระหว่างสมบัติทางฟิสิกส์ของดินกับศักยภาพการผลิตข้าวได้ดังนี้:

5.3.1 ชั้นความเหมาะสมที่ 1 เป็นชั้นที่มีความเหมาะสมดีมากสำหรับการปลูกข้าว จำนวน 10 ชุดดิน ประกอบด้วยชุดดินพิมาย (Pm), ชุดดินศรีสงคราม (Ss), ชุดดินบุรีรัมย์ (Br), ชุดดินชุมแพ (Cpa), ชุดดินกันทรวิชัย (Ka), ชุดดินเกษตรสมบูรณ์ (Ksb), ชุดดินนาอ้อ (Nao), ชุดดินหนองกุง (Nkg), ชุดดินธวัชบุรี (Th) และ ชุดดินวัฒนา (Wa) กลุ่มนี้มีค่าความหนาแน่นรวมเฉลี่ยต่ำที่สุด 1.38 g cm^{-3} มีค่ามัธยฐานของ K_{sat} อยู่ในระดับต่ำ 0.56 cm hr^{-1} ซึ่งช่วยลดการสูญเสียน้ำจากการซึมลึก (Percolation loss) ในแปลงนา และมีค่า FC เฉลี่ยสูงที่สุดถึง 49.91% โดยมีปริมาณน้ำใช้ได้จริงสะสมเทียบเท่าที่ความลึก 60 cm. เฉลี่ยสูงที่สุดเท่ากับ 106.18 mm (พิสัย 72.02-132.18 mm)

5.3.2 ชั้นความเหมาะสมที่ 2 เป็นชั้นความเหมาะสมดีสำหรับการปลูกข้าว จำนวน 7 ชุดดิน มีปริมาณน้ำใช้ได้จริงสะสมที่ความลึก 60 cm. เฉลี่ยเท่ากับ 102.11 mm และชั้นความเหมาะสมที่ 3 และเหมาะสมปานกลางสำหรับการปลูกข้าว จำนวน 6 ชุดดินมีปริมาณน้ำใช้ได้จริงสะสมที่ความลึก 60 cm เฉลี่ยเท่ากับ 102.91 mm ตามลำดับ ซึ่งใกล้เคียงกับดินชั้นความเหมาะสมที่ 1 มาก อย่างไรก็ตาม ข้อจำกัดที่ทำให้ดินกลุ่มนี้ถูกจัดอยู่ในชั้นความเหมาะสมที่ 2 หรือ 3 ไม่ได้เกิดจากการขาดความจุน้ำที่เป็นประโยชน์ (AWC) แต่เกิดจากปัจจัยจำกัดเฉพาะด้าน ดังนี้

ชุดดินที่มีความเหมาะสมดีสำหรับการปลูกข้าว แต่มีข้อจำกัดของเนื้อดินเป็นดินร่วน (2s) ได้แก่ ชุดดินนาแขม (Nak) และชุดดินมีข้อจำกัดความอุดมสมบูรณ์ของดินต่ำ (2n) ได้แก่ ชุดดินชัยภูมิ (Cy) และชุดดินนครพนม (Nn) มีค่า AWC สะสมสูงถึง 115.98 - 136.69 mm

ชุดดินที่มีข้อจำกัดของเนื้อดินเป็นดินร่วนปนทรายแป้ง ดินร่วน ถึงดินร่วนเหนียวปนทรายที่มีความอุดมสมบูรณ์ของดินต่ำ (2sn) ได้แก่ ชุดดินท่าตูม (Tt), ชุดดินหนองบุญนาก (Nbn) และชุดดินศรีขรภูมิ (Sik) มีอัตราการซึมน้ำ (K_{sat}) สูงผิดปกติ เฉลี่ยถึง 15.98 cm hr^{-1} โดยเฉพาะชุดดินหนองบุญนาก (Nbn) และชุดดินศรีขรภูมิ (Sik) ทำให้เก็บกักน้ำขังในนาได้ยากและมีค่า AWC สะสมลดลงเหลือ 81.37 mm

ชุดดินที่มีข้อจำกัดของความเค็มของดิน (3x) ได้แก่ ชุดดินทุ่งสัมฤทธิ์ (Tsr) มีค่า FC = 63.74% แต่มีค่า PWP สูงถึง 48.77% ทำให้สัดส่วนน้ำที่พืชดึงไปใช้ได้จริงลดลง มีค่า AWC สะสม 89.84 mm

5.3.3 ชั้นความเหมาะสมที่ 4 เป็นชั้นที่ไม่เหมาะสมสำหรับการปลูกข้าว หรือที่ดอนที่มีศักยภาพควบหากพัฒนาเป็นนา จำนวน 14 ชุดดิน มีค่าความหนาแน่นรวมเฉลี่ยสูงที่สุด 1.61 g cm^{-3} และมีค่า FC (24.00%), PWP (11.87%) และ AWC (12.13%) ต่ำกว่าชั้นความเหมาะสมที่ 1-3 อย่างชัดเจน โดยมีปริมาณน้ำใช้ได้จริงสะสมเฉลี่ยเพียง 72.87mm ต่อความลึก 60 cm. โดยเฉพาะอย่างยิ่งในกลุ่มย่อย 4d-3s 10 ชุดดิน เช่น ชุดดินศรีเมืองใหม่ (Smi), ชุดดินร้อยเอ็ด (Re), ชุดดินละหานทราย (Lah), ชุดดินเรณู (Rn), ชุดดินโนน

แดง (Ndg), ชุดดินท่าอุเทน (Tu), ชุดดินบุณฑริก (Bt), ชุดดินพล (Pho), ชุดดินนาดูน (Nad), และชุดดินอุบล (Ub) ซึ่งเป็นกลุ่มดินเนื้อหยาบถึงดินร่วนหยาบที่มีการระบายน้ำดีปานกลางถึงค่อนข้างเลว มีค่า AWC เฉลี่ยเพียง 10.16% หรือคิดเป็นปริมาณน้ำสะสมเทียบเท่า 60 cm เพียง 61.76mm ยกเว้นชุดดินขามทะเลสอ (Kts) ในกลุ่ม 4d-3sx ที่มีค่า AWC สูงถึง 28.24% หรือ 169.45mm เนื่องจากมีค่า FC สูงแต่ PWP ต่ำ

ตารางที่ 12 การเปรียบเทียบสมบัติทางกายภาพของดินตามชั้นความเหมาะสมสำหรับการปลูกข้าว

ชั้นความเหมาะสมปลูกข้าว (Rice Suit)	**จำนวนชุดดิน**	**BD_{mean} g cm-3**	**K_{sat} (Mean) cm hr^{-1}**	**K_{sat} (Med) cm hr^{-1}**	**FC_{mean} %**	**PWP_{mean} %**	**AWC_{mean} %**	**AWC_{60} cm mm**
ชั้นความเหมาะสมที่ 1 (รวม)*	10	1.38	1.39	0.56	49.91	32.18	17.72	106.18
ชั้นความเหมาะสมที่ 2 (รวม)	7	1.46	7.48	0.94	36.31	19.29	17.02	102.11
- ชั้นย่อย 2s (Nak)	1	1.50	0.05	0.05	40.70	17.92	22.78	136.69
- ชั้นย่อย 2n (Nn, Cy)	2	1.56	1.81	0.63	41.25	21.92	19.33	115.98
- ชั้นย่อย 2x (Pt)	1	1.36	0.73	0.76	39.11	22.11	17.00	102.01
- ชั้นย่อย 2sn (Tt, Nbn, Sik)	3	1.43	15.98	4.82	30.63	17.07	13.56	81.37
ชั้นความเหมาะสมที่ 3 (รวม)	6	1.39	0.47	0.46	40.35	23.20	17.15	102.91
- ชั้นย่อย 3s (St, Pn)	2	1.40	0.47	0.47	37.29	18.33	18.96	113.77
- ชั้นย่อย 3sx (Ud, Ki)	2	1.47	0.45	0.46	35.63	17.92	17.71	106.26
- ชั้นย่อย 3x (Tsr)	1	1.16	0.56	0.57	63.74	48.77	14.97	89.84
- ชั้นย่อย 3c (On)	1	1.47	0.45	0.44	32.51	17.92	14.59	87.56
ชั้นความเหมาะสมที่ 4 (รวม)	14	1.61	1.99	0.65	24.00	11.87	12.13	72.87
- ชั้นย่อย 4d-3sx (Kts)	1	1.59	0.66	0.65	47.40	19.15	28.24	169.45
- ชั้นย่อย 4d-1 (Nt)	1	1.56	4.37	4.12	40.78	24.95	15.83	94.98
- ชั้นย่อย 4td-4t (Kmr)	1	1.56	0.43	0.43	29.97	16.07	13.90	83.42
- ชั้นย่อย 4d-3s (10 ชุดดิน)**	10	1.63	2.20	0.71	19.26	9.10	10.16	61.76
- ชั้นย่อย 4d-2sn (Cni)	1	1.60	0.58	0.55	22.83	13.72	9.12	54.71

* ชั้นความเหมาะสมที่ 1 จำนวน 10 ชุดดิน Pm, Ss, Br, Cpa, Ka, Ksb, Nao, Nkg, Th, Wa

** ชั้นย่อย 4d-3s จำนวน 10 ชุดดิน ดังนี้ Lah, Ndg, Nad, Tu, Bt, Re, Rn, Pho, Ub, Smi

5.4 การจัดกลุ่มศักยภาพการกักเก็บน้ำของชุดดินและการประยุกต์ใช้ในการจัดการน้ำชลประทาน

เมื่อพิจารณาปริมาณน้ำใช้ได้จริงสะสมตลอดหน้าตัดดินที่ความลึกเทียบเท่า 60 เซนติเมตร ($AWC_{60cm}eq$) สามารถจำแนกชุดดินทั้ง 37 ชุดดิน ออกเป็น 4 ระดับศักยภาพ เพื่อใช้เป็นแนวทางในการวางแผนการให้น้ำและการจัดการพืชดังนี้

5.4.1 ระดับความจุน้ำสูงมาก มีค่า AWC_{60cm} มากกว่า 120 mm จำนวน 6 ชุดดิน ได้แก่ ชุดดินขามทะเลสอ (Kts) 169.45 mm, ชุดดินนาแขม (Nak) 136.69 mm, ชุดดินเกษตรสมบูรณ์ (Ksb) 132.18 mm, ชุดดินชัยภูมิ (Cy) 126.18 mm, ชุดดินธวัชบุรี (Th) 123.15 mm และ ชุดดินศรีสงคราม (Ss) 120.70 mm ดินกลุ่มนี้สามารถสำรองน้ำไว้ในเขตรากพืชได้สูงมาก ทนทานต่อสภาวะฝนทิ้งช่วงได้ดีเยี่ยม หากสมมติอัตราการใช้น้ำของพืชเฉลี่ยอยู่ที่ 4-5 mm day^{-1} และกำหนดระดับการใช้น้ำที่ยอมให้ลดลงได้โดยพืชไม่เครียด (Management Allowed Depletion, MAD) ที่ 50% ดินกลุ่มนี้จะสามารถหล่อเลี้ยงพืชได้นานถึง 12-17 วันต่อการให้น้ำหนึ่งครั้ง

5.4.2 ระดับความจุน้ำปานกลางค่อนข้างสูง มีค่า AWC_{60cm} อยู่ในช่วง 90–120 mm จำนวน 15 ชุดดิน ได้แก่ ชุดดินหนองกุง (Nkg) 117.50 mm, ชุดดินสีทน (St) 115.10 mm, ชุดดินอุดร (Ud) 113.44 mm, ชุดดินเพ็ญ (Pn) 112.44 mm, ชุดดินบุรีรัมย์ (Br) 110.79 mm, ชุดดินนครพนม (Nn) 105.78 mm, ชุดดินประทาย (Pt) 102.01 mm, ชุดดินพิมาย (Pm) 99.76 mm, ชุดดินกุลาร้องไห้ (Ki) 99.09 mm, ชุดดินหนองบุญนาก (Nbn) 97.44 mm, ชุดดินวัฒนา (Wa) 96.05 mm, ชุดดินนาอ้อ (Nao) 95.89 mm, ชุดดินโนนไทย (Nt) 94.98 mm, ชุดดินอุบล (Ub) 93.86 mm และ ชุดดินกันทรวิชัย (Ka) 93.79 mm ดินกลุ่มนี้มีความสมดุลในการกักเก็บน้ำดี เหมาะสมต่อทั้งการทำนาและการปลูกพืชหลังนา โดยระยะเวลายืนต้นของพืชต่อรอบการให้น้ำ (ที่ MAD = 50%) อยู่ที่ประมาณ 9-12 วัน

5.4.3 ระดับความจุน้ำปานกลางค่อนข้างต่ำ มีค่า AWC_{60cm} อยู่ในช่วง 60–90 mm จำนวน 10 ชุดดิน ได้แก่ ชุดดินทุ่งสัมฤทธิ์ (Tsr) 89.84 mm, ชุดดินนาดูน (Nad) 89.21 mm, ชุดดินอ้น (On) 87.56 mm, ชุดดินศรีขรภูมิ (Sik) 85.07 mm, ชุดดินเขมราฐ (Kmr) 83.42 mm, ชุดดินพล (Pho) 80.56 mm, ชุดดินบุณฑริก (Bt) 76.16 mm, ชุดดินชุมแพ (Cpa) 72.02 mm, ชุดดินท่าอุเทน (Tu) 63.23 mm, ชุดดินโนนแดง (Ndg) 61.94 mm และ ชุดดินท่าตูม (Tt) 61.59 mm ดินกลุ่มนี้เริ่มมีความเสี่ยงต่อการขาดแคลนน้ำหากเกิดภาวะฝนทิ้งช่วงเกิน 6-8 วัน

5.4.4 ระดับความจุน้ำต่ำมาก มีค่า AWC_{60cm} น้อยกว่า 60 mm จำนวน 5 ชุดดิน ได้แก่ ชุดดินชำนิ (Cni) 54.71 mm, ชุดดินเรณู (Rn) 52.74 mm, ชุดดินละหานทราย (Lah) 40.14 mm, ชุดดินร้อยเอ็ด (Re) 37.31 mm และ ชุดดินศรีเมืองใหม่ (Smi) 22.51 mm ซึ่งส่วนใหญ่เป็นชุดดินในกลุ่ม 4d-3s ที่มีเนื้อดินเป็นดินทรายปนดินร่วน (ls) หรือดินร่วนปนทราย (sl) มีความหนาแน่นรวมสูงและมีค่า FC ต่ำมาก (5.25–22.83%) ดินกลุ่มนี้สามารถสำรองน้ำให้พืชใช้ได้เพียง 2-5 วันเท่านั้น (ที่ MAD = 50%) จึงจำเป็นต้องใช้ระบบการให้น้ำแบบความถี่สูงในปริมาณน้อย เช่น ระบบน้ำหยดหรือมินิสปริงเกลอร์ ร่วมกับการจัดการวัสดุคลุมดินและการเพิ่มอินทรียวัตถุอย่างต่อเนื่อง

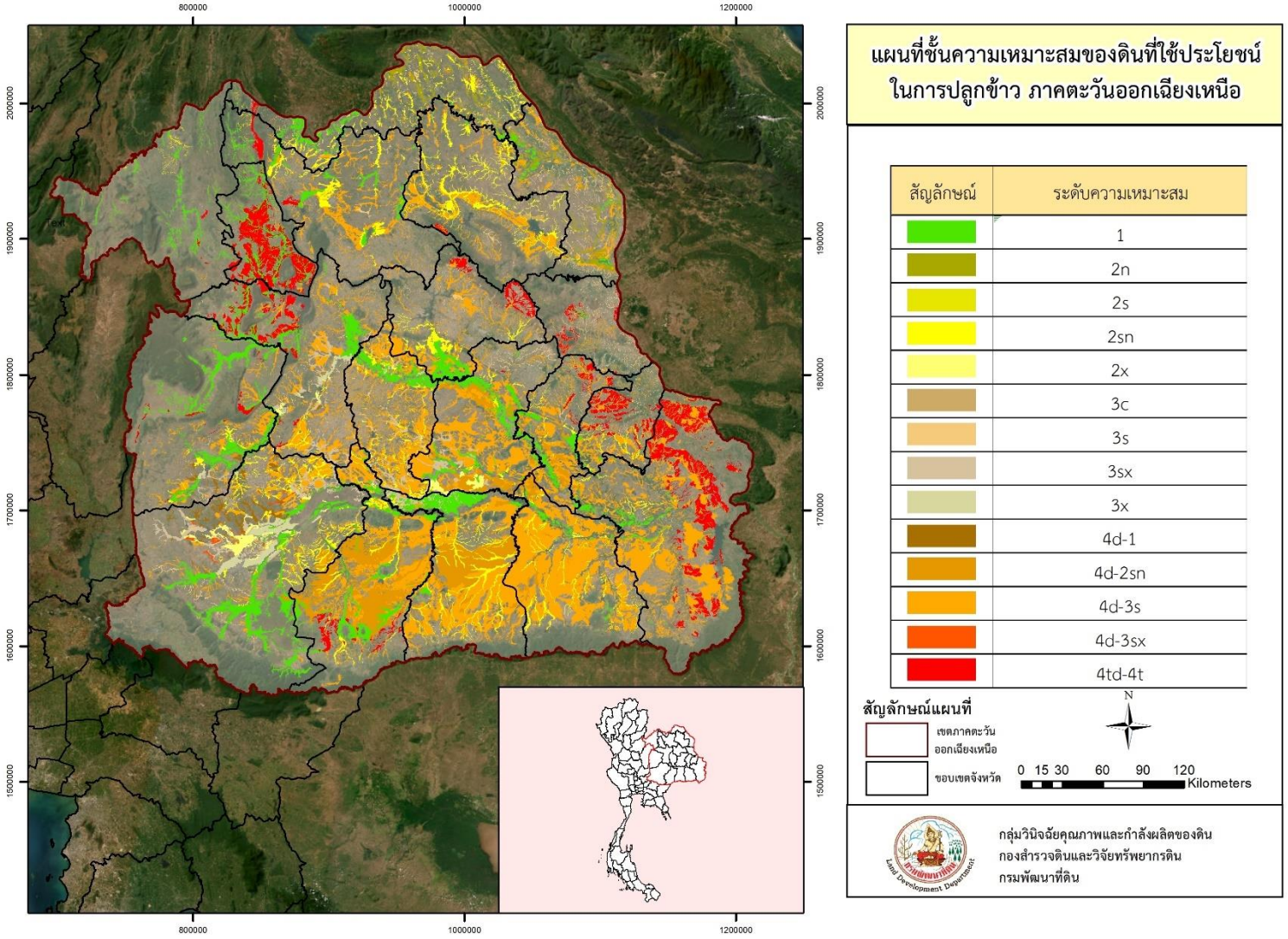
ตารางที่ 13 ตารางสรุปสมบัติทางกายภาพ ชลศาสตร์ของดิน และการจัดอันดับปริมาณน้ำใช้ได้จริงสะสมตลอดหน้าตัดดิน (37 ชุดดิน เรียงตามค่า AWC เทียบเท่า 60cm)

อันดับ	ชุดดิน (Soil Series)	PSC	การระบายน้ำ (Soil drainage)	ชั้นเหมาะสมข้าว	เนื้อดิน (Texture)	BD_{mean} g cm^{-3}	$Ksat_{mean}$ cm hr^{-1}	FC_{mean} %	PWP_{mean} %	AWC_{mean} %	$AWC_{สะสมจริง}$ mm	$AWC_{60\ cm}$ mm	ระดับศักยภาพน้ำต้นทุน
1	Kts	col	mw	4d-3sx	sl	1.59	0.66	47.40	19.15	28.24	169.45	169.45	สูงมาก
2	Nak	fl	spd	2s	l	1.50	0.05	40.70	17.92	22.78	136.69	136.69	สูงมาก
3	Ksb	f	spd	1	c	1.34	0.56	54.44	32.41	22.03	132.18	132.18	สูงมาก
4	Cy	fl	spd	2n	cl	1.66	0.25	41.42	20.39	21.03	126.18	126.18	สูงมาก
5	Th	f	spd	1	sil/l/cl	1.40	5.57	38.16	17.64	20.53	123.15	123.15	สูงมาก
6	Ss	f	pd	1	sic	1.28	1.81	59.92	39.81	20.12	120.70	120.70	สูงมาก
7	Nkg	f	spd	1	sil/sicl	1.41	1.73	37.50	17.91	19.58	117.50	117.50	ปานกลางค่อนข้างสูง
8	St	col	spd	3s	l	1.42	0.46	36.20	17.02	19.18	115.10	115.10	ปานกลางค่อนข้างสูง
9	Ud	col	spd	3sx	sl/l	1.51	0.43	35.98	17.07	18.91	113.44	113.44	ปานกลางค่อนข้างสูง
10	Pn	lsk	spd	3s	l/cl	1.38	0.48	38.38	19.64	18.74	112.44	112.44	ปานกลางค่อนข้างสูง
11	Br	f	spd-pd	1	sicl	1.60	0.58	61.61	43.15	18.46	110.79	110.79	ปานกลางค่อนข้างสูง
12	Nn	f	spd	2n	sicl/sic	1.45	3.37	41.07	23.44	17.63	105.78	105.78	ปานกลางค่อนข้างสูง
13	Pt	f	spd	2x	sicl/sic	1.36	0.73	39.11	22.11	17.00	102.01	102.01	ปานกลางค่อนข้างสูง
14	Pm	vf	pd	1	c	1.18	0.55	60.04	43.42	16.63	74.82*	99.76	ปานกลางค่อนข้างสูง
15	Ki	fl	spd	3sx	sl/l	1.43	0.46	35.28	18.77	16.51	99.09	99.09	ปานกลางค่อนข้างสูง
16	Nbn	fl	spd	2sn	scl/l	1.44	10.78	29.03	12.79	16.24	97.44	97.44	ปานกลางค่อนข้างสูง

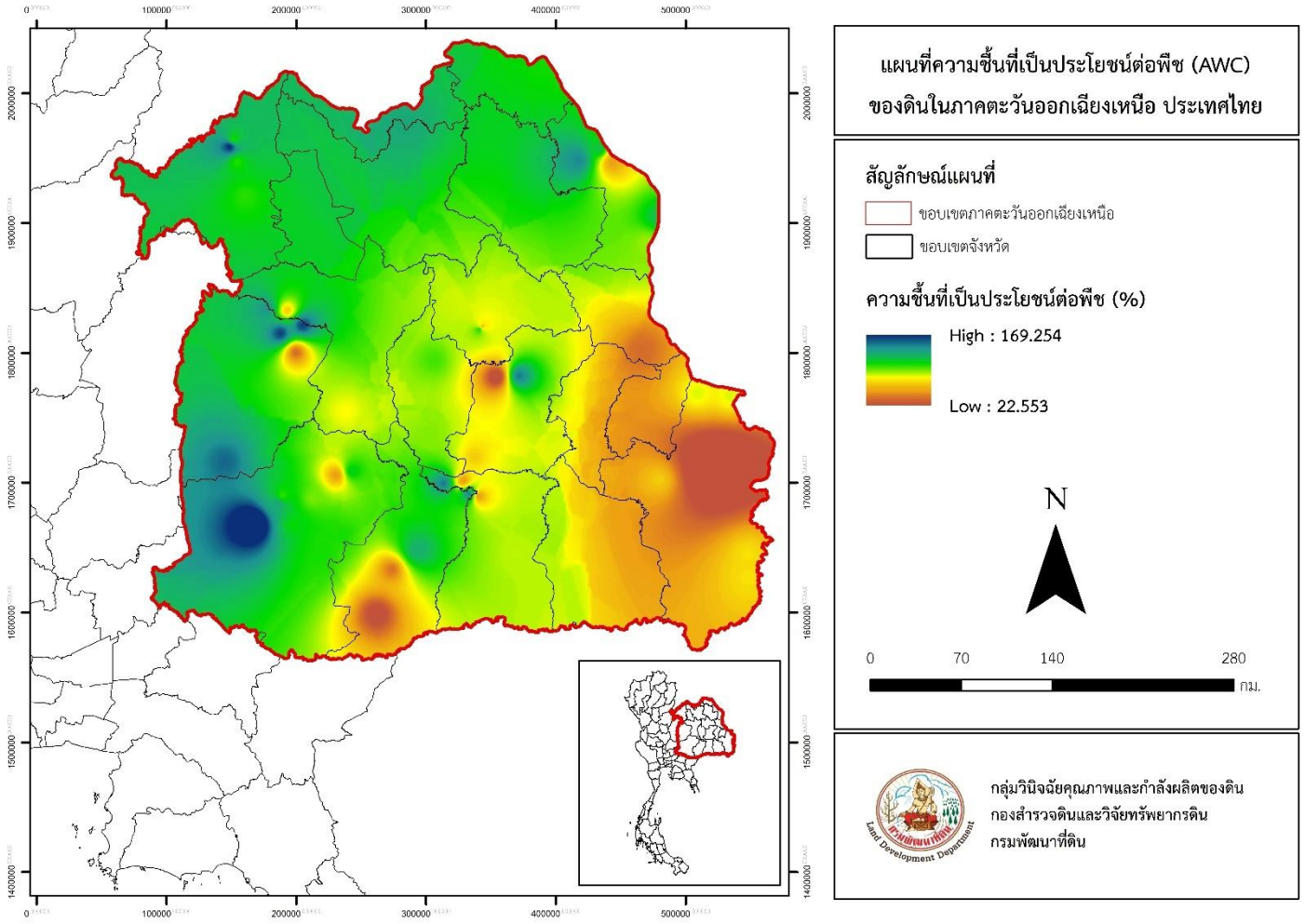
อันดับ	ชุดดิน (Soil Series)	PSC	การระบายน้ำ (Soil drainage)	ชั้นเหมาะสมข้าว	เนื้อดิน (Texture)	BD_{mean} g cm^{-3}	$Ksat_{mean}$ cm hr^{-1}	FC_{mean} %	PWP_{mean} %	AWC_{mean} %	$AWC_{สะสมจริง}$ mm	$AWC_{60\ cm}$ mm	ระดับศักยภาพน้ำต้นทุน
17	Wa	f	spd	1	c	1.22	0.17	56.27	40.27	16.01	96.05	96.05	ปานกลางค่อนข้างสูง
18	Nao	f	spd	1	sic	1.51	0.28	50.03	34.05	15.98	95.89	95.89	ปานกลางค่อนข้างสูง
19	Nt	f	mw-spd	4d-1	cl	1.56	4.37	40.78	24.95	15.83	94.98	94.98	ปานกลางค่อนข้างสูง
20	Ub	l	spd	4d-3s	ls	1.85	0.30	23.91	8.26	15.64	93.86	93.86	ปานกลางค่อนข้างสูง
21	Ka	f	spd	1	c	1.18	1.44	58.51	42.88	15.63	93.79	93.79	ปานกลางค่อนข้างสูง
22	Tsr	f	pd	3x	c	1.16	0.56	63.74	48.77	14.97	89.84	89.84	ปานกลางค่อนข้างต่ำ
23	Nad	col/c	mw-spd	4d-3s	sl	1.62	0.26	31.81	16.94	14.87	89.21	89.21	ปานกลางค่อนข้างต่ำ
24	On	lsk	spd	3c	sl/scl	1.47	0.45	32.51	17.92	14.59	87.56	87.56	ปานกลางค่อนข้างต่ำ
25	Sik	fsi	spd	2sn	sic/sicl	1.32	35.55	30.53	16.35	14.18	85.07	85.07	ปานกลางค่อนข้างต่ำ
26	Kmr	fl/c	mw-spd	4td-4t	sl	1.52	0.43	29.97	16.07	13.90	83.42	83.42	ปานกลางค่อนข้างต่ำ
27	Pho	fl/c	mw-spd	4d-3s	sl/scl	1.66	0.57	30.52	17.09	13.43	80.56	80.56	ปานกลางค่อนข้างต่ำ
28	Bt	fl	spd	4d-3s	ls	1.62	0.39	25.47	12.77	12.69	38.08*	76.16	ปานกลางค่อนข้างต่ำ
29	Cpa	f	spd	1	sl/scl	1.62	0.96	25.12	13.12	12.00	72.02	72.02	ปานกลางค่อนข้างต่ำ
30	Tu	col/csk	mw	4d-3s	s	1.47	4.28	15.27	4.74	10.54	63.23	63.23	ปานกลางค่อนข้างต่ำ
31	Ndg	col	spd	4d-3s	ls/sl	1.65	0.59	17.19	6.87	10.32	61.94	61.94	ปานกลางค่อนข้างต่ำ
32	Tt	f	spd	2sn	cl/sicl	1.51	1.62	32.33	22.06	10.27	61.59	61.59	ปานกลางค่อนข้างต่ำ
33	Cni	fsi	spd	4d-2sn	l	1.60	0.58	22.83	13.72	9.12	54.71	54.71	ต่ำมาก

อันดับ	ชุดดิน (Soil Series)	PSC	การระบายน้ำ (Soil drainage)	ชั้นเหมาะสมข้าว	เนื้อดิน (Texture)	BD_{mean} g cm^{-3}	$Ksat_{mean}$ cm hr^{-1}	FC_{mean} %	PWP_{mean} %	AWC_{mean} %	$AWC_{สะสมจริง}$ mm	$AWC_{60\ cm}$ mm	ระดับศักยภาพน้ำต้นทุน
34	Rn	fl	spd	4d-3s	sl	1.67	0.67	18.87	10.08	8.79	52.74	52.74	ต่ำมาก
35	Lah	col	spd	4d-3s	sl	1.73	3.67	11.77	5.08	6.69	40.14	40.14	ต่ำมาก
36	Re	fl	spd	4d-3s	sl	1.58	2.62	15.73	9.51	6.22	37.31	37.31	ต่ำมาก
37	Smi	lsk/c	mw	4d-3s	ls	1.45	7.71	5.25	1.49	3.75	22.51	22.51	ต่ำมาก

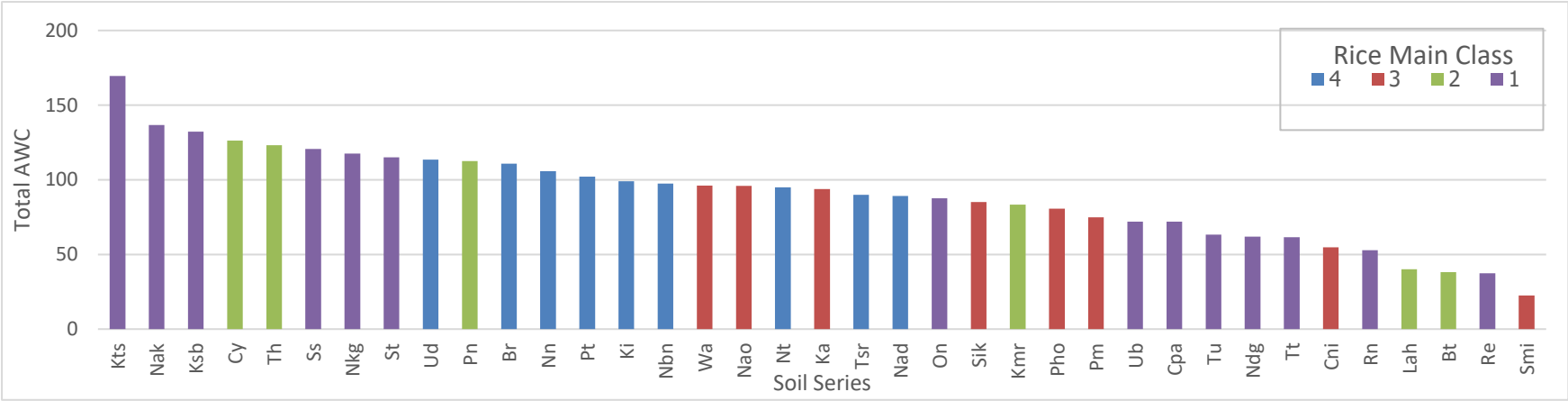
หมายเหตุ: ชุดดิน Pm มีข้อมูลความลึก 0–45cm และชุดดิน Bt มีข้อมูลความลึก 0–30cm)*



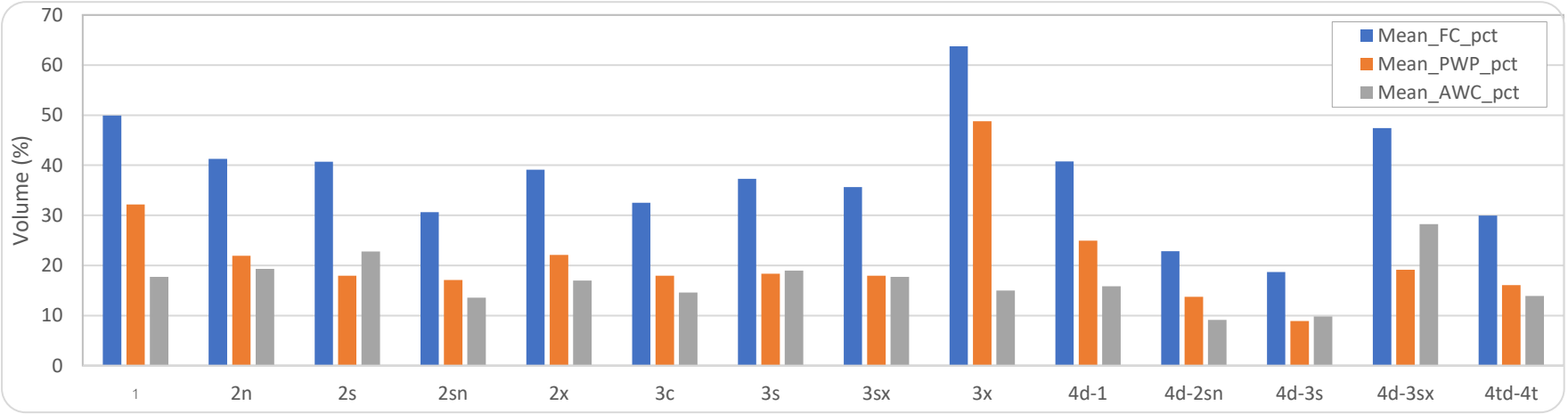
ภาพที่ 8 แผนที่ชั้นความเหมาะสมของดินที่ใช้ประโยชน์ในการปลูกข้าว ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ



ภาพที่ 9 แผนที่ความจุความชื้นที่เป็นประโยชน์ต่อพืช (AWC) ของดินในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ



ภาพที่ 10 กราฟแสดงค่าความจุความชื้นที่เป็นประโยชน์ต่อพืชสูงสุดที่ดินสามารถกักเก็บไว้ได้ของชุดดินต่างๆ



ภาพที่ 11 กราฟแสงค่าเฉลี่ยของความจุความชื้นสนาม (FC) จุดเหี่ยวถาวร (PWP) และ ความจุน้ำที่เป็นประโยชน์ต่อพืช (AWC) ตามชั้นความเหมาะสมของดิน

บทที่ 6
สรุปผลการดำเนินงาน

6.1 สรุปผลการศึกษา

การบูรณาการและปรับมาตรฐานฐานข้อมูลสมบัติทางกายภาพและชลศาสตร์ของดินจำนวน 37 ชุดดิน (145 ชั้นความลึก) กลุ่มขนาดอนุภาคดิน (PSC) เป็นปัจจัยกำหนดสัดส่วนของ FC และ PWP โดยกลุ่มดินเนื้อละเอียดมาก (vf) และดินเนื้อละเอียด (f) มีความหนาแน่นรวมต่ำที่สุด 1.18-1.40 g cm-3 และมีความจุความชื้นสนามสูงสุด 47.04–60.04% แต่เนื่องจากมีจุดเหี่ยวถาวรสูง จึงทำให้ค่าความจุน้ำที่เป็นประโยชน์ต่อพืช (AWC) มีค่าเฉลี่ยใกล้เคียงกับกลุ่มดินร่วนหยาบ (col) และดินร่วนปนชิ้นส่วนหยาบ (lsk) ที่ระดับประมาณ 16.63–16.86%

ชั้นความเหมาะสมสำหรับการปลูกข้าวมีความสอดคล้องกับสมบัติทางชลศาสตร์ของดินอย่างชัดเจน โดยดินในชั้นความเหมาะสมที่ 1-3 มีศักยภาพการกักเก็บน้ำใช้ได้จริงสะสมที่ความลึก 60 เซนติเมตร ในระดับใกล้เคียงกัน 102.11-106.18 mm ในขณะที่ดินชั้นที่ 4 โดยเฉพาะกลุ่มย่อย 4d-3s มีความหนาแน่นรวมเฉลี่ยสูง 1.63 g cm-3 และกักเก็บน้ำใช้ได้จริงสะสมได้ต่ำเพียง 61.76 mm ต่อความลึก 60 เซนติเมตร

6.2 ข้อเสนอแนะในการนำผลไปใช้ประโยชน์

การจัดการดินและน้ำสำหรับกลุ่มดินเนื้อหยาบและดินดอนในชั้น 4d-3s เช่น ชุดดินศรีเมืองใหม่ (Smi), ชุดดินร้อยเอ็ด (Re), ชุดดินละหานทราย (Lah), ชุดดินเรณู (Rn), ชุดดินโนนแดง (Ndg), ชุดดินอุบล (Ub) เนื่องจากดินกลุ่มนี้มีค่า BD สูง 1.65-1.85 g cm-3 และมีค่า AWC ต่ำมาก ควรส่งเสริมการไถระเบิดดินดานในชั้นความลึก 15-30 เซนติเมตร ควบคู่กับการไถกลบปุ๋ยพืชสดและใส่อินทรียวัตถุอัตราสูง เพื่อลดความหนาแน่นรวมและเพิ่มช่องว่างขนาดกลาง (Mesopores) สำหรับกักเก็บน้ำ

การบริหารจัดการน้ำในกลุ่มดินที่มีค่า Ksat สูง เช่น ชุดดินศรีขรภูมิ (Sik), ชุดดินหนองบุญนาก (Nbn), ชุดดินศรีเมืองใหม่ (Smi), ชุดดินธวัชบุรี (Th), ชุดดินโนนไทย (Nt) ในกรณีที่นำพื้นที่เหล่านี้ไปทำนาข้าว จะเกิดการสูญเสียน้ำจากการซึมลึกสูงมาก ควรพิจารณาปรับเปลี่ยนไปปลูกพืชไร่หรือพืชใช้น้ำน้อยที่มีมูลค่าสูง หรือหากทำนาควรมีการทำเทือกเพื่อลดค่า Ksat ในชั้นดินบน

การจัดการน้ำสำหรับกลุ่มดินเหนียวจัดที่มีค่า PWP สูง เช่น ชุดดิน ชุดดินทุ่งสัมฤทธิ์ (Tsr), ชุดดินพิมาย (Pm), ชุดดินบุรีรัมย์ (Br), ชุดดินกันทรวิชัย (Ka), ชุดดินวัฒนา (Wa) แม้ดินจะดูเหมือนมีความชื้นในดินสูง FC มากกว่า 55% แต่น้ำส่วนใหญ่ถูกยึดไว้ที่ระดับต่ำกว่าจุดเหี่ยวถาวร PWP มากกว่า 40% ดังนั้น เกษตรกรไม่ควรปล่อยให้ดินแห้งจนแตกระแหงในระยะวิกฤตของพืช เพราะรากพืชจะไม่สามารถดึงน้ำที่เหลืออยู่มาใช้ได้ และดินที่มีค่า Ksat ต่ำมาก น้อยกว่า 0.2 cm hr-1 จะทำให้การให้น้ำซึมลงสู่เขตรากพืชชั้นล่างเป็นไปได้ช้า

เอกสารอ้างอิง

NASA POWER Data Access Viewer (DAV). ข้อมูลสถิติภูมิอากาศเฉลี่ยของพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือในรอบ 10 ปี (พ.ศ. 2558–2568) ประกอบด้วย อุณหภูมิ ปริมาณน้ำฝน ความชื้นสัมพัทธ์ ความเร็วลม และระยะเวลาที่มีแสงแดด. สืบค้น 06 ตุลาคม 2569, จาก https://power.larc.nasa.gov/data-access-viewer/Nasa's EarthData. (n.d.). Soil Water Holding Capacity. earthdata.nasa.gov

Plant and Soil Sciences eLibrary. (2026). Physical Properties of Soil and Water. passel2.unl.edu

Saxton, K.E. and Rauls W.J. 2006. Soil water characteristics estimates by textures and organic matter for hydrologic solutions. Soil Science Society of America Journal. 70, 1569-1578. researchgate.net

Sumon Datta, Saleh Taghvaeian, Jacob Stivers. (2017). Understanding Soil Water Content and Thresholds for Irrigation Management. researchgate.net

กรมการข้าว. (ม.ป.ป.). ฐานข้อมูลพันธุ์ข้าว: กข15 (RD15). Rice Knowledge Bank. https://rkb.ricethailand.go.th/web/content_page.php?code=0X078F434PDM4YGXNBYLFRP1FDUE7

กรมการข้าว. (ม.ป.ป.). ฐานข้อมูลพันธุ์ข้าว: กข6 (RD6). Rice Knowledge Bank. https://rkb.ricethailand.go.th/web/content_page.php?code=T4ZPWIKJ5GBO9XB8F2IVKAA861MYR

กรมการข้าว. (ม.ป.ป.). ฐานข้อมูลพันธุ์ข้าว: ขาวดอกมะลิ 105. Rice Knowledge Bank. https://rkb.ricethailand.go.th/web/content_page.php?code=IG2V6DR5CBCR067OJHESNEJGFLSH1

กรมชลประทาน. (-). คู่มือปฏิบัติงาน ด้านจัดสรรน้ำ. กรุงเทพ: กรมชลประทาน.

กรมชลประทาน. (ม.ป.ป.). การใช้น้ำของพืช. water.rid.go.th

กรมทรัพยากรธรณี. 2569. ธรณีวิทยาประเทศไทย. (ออนไลน์). แหล่งที่มา : https://www.dmr.go.th/ด้านธรณีวิทยา/ธรณีวิทยาพื้นฐาน/ธรณีวิทยาประเทศไทย/ 2เมษายน2569

กรมพัฒนาที่ดิน. (2558). สถานภาพทรัพยากรดินและที่ดินของประเทศไทย.

กรมพัฒนาที่ดิน. (2561). แผนบริหารจัดการทรัพยากรดินปัญหาของประเทศไทย. ห้องสมุดกรมพัฒนาที่ดิน. https://e-library.ldd.go.th/library/flip/bib10082f/bib10082f.html#p=50

กรมพัฒนาที่ดิน. (ม.ป.ป.). กองนโยบายและแผนการใช้ที่ดิน: ข้อมูลสภาพการใช้ที่ดินรายจังหวัด. https://orgweb.ldd.go.th/lpd_lua

เอกสารอ้างอิง (ต่อ)

กองวิจัยและพัฒนาข้าว กรมการข้าว. (2559). องค์ความรู้เรื่องข้าว. rkb.ricethailand.go.th

กองสำรวจดินและวิจัยทรัพยากรดิน กรมพัฒนาที่ดิน. (ม.ป.ป.). ลักษณะและสมบัติที่สำคัญของดิน. ldd.go.th

กองสำรวจและจำแนกดิน. (2543). คู่มือการจำแนกความเหมาะสมของดินสำหรับพืชเศรษฐกิจ. กรุงเทพฯ: กรมพัฒนาที่ดิน.

ชนิดา จรัญวรพรรณ, ก. ด. (2562). การประเมินรอบการให้น้ำระดับไร่นาโดยอาศัยสมบัติทางการภาพของดิน. กรุงเทพ: สำนักวิทยาศาสตร์เพื่อการพัฒนาที่ดิน กรมพัฒนาที่ดิน.

เชิดพันธุ์ อมรกุล, ผศ.ดร.สุทธิศักดิ์ ศรลัมพ์. (n.d.). ปฐพีกลศาสตร์. ku.ac.th

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. (ม.ป.ป.). การคายระเหยน้ำ. archive.lib.cmu.ac.th

สถิระ อุดมศรี, ข. ฮ. (-). ลักษณะเนื้อดินบนของชุดดินต่างๆในประเทศไทย. กรุงเทพ: กองสำรวจและจำแนกดิน กรมพัฒนาที่ดิน.

ส่วนการใช้น้ำชลประทาน สำนักบริหารจัดการน้ำและอุทกวิทยา กรมชลประทาน. (2554). คู่มือการหาปริมาณการใช้น้ำของพืช ปริมาณการใช้น้ำของพืชอ้างอิงและค่าสัมประสิทธิ์พืช. กรุงเทพฯ: กรมชลประทาน.

ส่วนการใช้น้ำชลประทาน สำนักอุทกวิทยาและบริหารน้ำ. (2554). คู่มือการหาปริมาณการใช้น้ำของพืช ปริมาณการใช้น้ำของพืชอ้างอิงและค่าสัมประสิทธิ์พืช. กรมชลประทาน

ส่วนการใช้น้ำชลประทาน สำนักอุทกวิทยาและบริหารน้ำ. (2556). คู่มือการปฏิบัติงานด้านบริหารจัดการน้ำ. กรมชลประทาน

สำนักงานเกษตรอำเภอเมืองสุพรรณบุรี. (2568). ระยะการเติบโตของข้าว. สุพรรณบุรี: สำนักงานเกษตรอำเภอเมืองสุพรรณบุรี.

สำนักงานราชบัณฑิตยสภา. (2562). พจนานุกรมศัพท์ปฐพีศาสตร์ ฉบับราชบัณฑิตยสภา. กรุงเทพฯ: บริษัท อมรินทร์พริ้นติ้งแอนด์พับลิชชิ่ง จำกัด (มหาชน).

สำนักนโยบายและยุทธศาสตร์ข้าว กรมการข้าว. (2568). ข้าวไวแสง. brps.ricethailand.go.th

สำนักนโยบายและยุทธศาสตร์ข้าว. (2568). ข้าวไวแสง. กรุงเทพ: กรมการข้าว.

อี พาวเวอร์ เซอร์วิส. (2026). ประเภทของน้ำในดินและวิธีวัดค่าความชื้นด้วยเซ็นเซอร์วัดความชื้นในดิน. epower.co.th



กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์