ห้องสมุดกรมพัฒนาที่ดิน

การประยุกต์ใช้แบบจำลอง DSSAT เพื่อประเมินผลผลิตดินสำหรับการปลูกข้าว ในพื้นที่ลุ่มน้ำสาขาแม่น้ำปราจีนบุรีตอนล่าง (รหัส 1505)

Application of DSSAT Model for Soil Productivity Assessment on Rice Cultivation in Lower Part of Prachinburi River Subbasin (code 1505)

นางสาวลดาวัลย์ นักฟ้อน
นางสาวกรรณิการ์ หอมยามเย็น

กลุ่มวินิจฉัยคุณภาพและกำลังผลิตของดิน
กองสำรวจดินและวิจัยทรัพยากรดิน
กรมพัฒนาที่ดิน

เอกสารวิชาการเลขที่ 05/04/57
มิถุนายน 2557

b 9744

ห้องสมุดกรมพัฒนาที่ดิน

การประยุกต์ใช้แบบจำลอง DSSAT เพื่อประเมินผลผลิตดินสำหรับการปลูกข้าว ในพื้นที่ลุ่มน้ำสาขาแม่น้ำปราจีนบุรีตอนล่าง (รหัส 1505)

ห้องสมุดกรมพัฒนาที่ดิน
วันที่ 07 ก.ย. 2560
เลขหมู่ 633.18 ล118ก
เลขทะเบียน b9744

นางสาวลดาวัลย์ นักฟ้อน
นางสาวกรรณิการ์ หอมยามเย็น

กลุ่มวินิจฉัยคุณภาพและกำลังผลิตของดิน
กองสำรวจดินและวิจัยทรัพยากรดิน
กรมพัฒนาที่ดิน

633.18
ล 118 ก

ห้องสมุดกรมพัฒนาที่ดิน

การประยุกต์ใช้แบบจำลอง DSSAT เพื่อประเมินผลผลิตดินสำหรับการปลูกข้าว ในพื้นที่ลุ่มน้ำสาขาแม่น้ำปราจีนบุรีตอนล่าง (รหัส 1505)

Application of DSSAT Model for Soil Productivity Assessment on Rice Cultivation in Lower Part of Prachinburi River Subbasin (code 1505)

บทคัดย่อ

การประเมินผลผลิตดินสำหรับปลูกข้าวในพื้นที่ลุ่มน้ำสาขาแม่น้ำปราจีนบุรีตอนล่าง (รหัส 1505) ด้วยแบบจำลองการปลูกพืช DSSAT ทำการศึกษาดินที่ลุ่มปลูกข้าว จำนวน 12 กลุ่มชุดดิน 21 หน่วยแผนที่การจำลอง ได้แก่ กลุ่มชุดดินที่ 2 ในชุดดินบางน้ำเปรี้ยว ชุดดินมหาโพธิ์ กลุ่มชุดดินที่ 4 ในชุดดินชุมแสง ชุดดินพิมาย ชุดดินราชบุรี กลุ่มชุดดินที่ 6 ในชุดดินแกลง ชุดดินนครพนม กลุ่มชุดดินที่ 7 ในชุดดินนครปฐม ชุดดินธวัชบุรี กลุ่มชุดดินที่ 10 ในชุดดินองครักษ์ กลุ่มชุดดินที่ 11 ในชุดดินรังสิต กลุ่มชุดดินที่ 16 ในชุดดินหินกอง กลุ่มชุดดินที่ 17 ในชุดดินบัวใหญ่ ชุดดินร้อยเอ็ด ชุดดินเรณู กลุ่มชุดดินที่ 18 ในชุดดินหนองบุนนาก กลุ่มชุดดินที่ 21 ในชุดดินสรรพยา กลุ่มชุดดินที่ 22 ในชุดดินขอนแก่น ชุดดินสีทน และกลุ่มชุดดินที่ 25 ในชุดดินอ้น ชุดดินเพ็ญ เขตภูมิอากาศสถานีอุตุนิยมวิทยาปราจีนบุรี

จากการทดสอบความเชื่อมั่นของชุดข้อมูลนำเข้าและระบบการทำงานของแบบจำลองการปลูกพืช DSSAT ด้วยการวิเคราะห์ค่าทางสถิติจากการเปรียบเทียบผลผลิตข้าวพันธุ์ไวต่อช่วงแสง โดยใช้ข้อมูลชุดดินตัวแทน ณ จุดสำรวจของเกษตรกรจำนวน 14 ราย กับผลผลิตจากแบบจำลอง พบว่า ค่าดัชนีการยอมรับมีค่าเท่ากับร้อยละ 0.9 ค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจมีค่าเท่ากับ 0.85 และค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยมีค่าเท่ากับ 105 กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งค่าการยอมรับอยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้ ดังนั้นจึงสามารถใช้แบบจำลองและชุดข้อมูลนำเข้าเพื่อประเมินผลผลิตดินที่ลุ่มปลูกข้าวพันธุ์ไวต่อช่วงแสง ลุ่มน้ำสาขาแม่น้ำปราจีนบุรีตอนล่าง (รหัส 1505) ทั้ง 12 กลุ่มชุดดิน 21 หน่วยแผนที่การจำลอง ได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ผลการประเมินผลผลิตดินสำหรับปลูกข้าวพันธุ์ไวต่อช่วงแสง ลุ่มน้ำสาขาแม่น้ำปราจีนบุรีตอนล่าง (รหัส 1505) ที่อัตราไนโตรเจน 8 กิโลกรัมต่อไร่ พบว่า กลุ่มชุดดินที่ให้ผลผลิตข้าวสูงสุดมากกว่า 500 กิโลกรัมต่อไร่ ได้แก่ กลุ่มชุดดินที่ 4 7 และ 21 ซึ่งมีความอุดมสมบูรณ์ของดินธรรมชาติปานกลางถึงสูง มีศักยภาพการใช้ประโยชน์ที่ดินสำหรับปลูกข้าว รองลงมาเป็นกลุ่มชุดดินที่ให้ผลผลิตข้าวค่อนข้างสูงอยู่ในช่วง 400-500 กิโลกรัมต่อไร่ ได้แก่ กลุ่มชุดดินที่ 2 และ 10 กลุ่มชุดดินที่ให้ผลผลิตข้าวค่อนข้างต่ำอยู่ในช่วง 350-400 กิโลกรัมต่อไร่ ได้แก่ กลุ่มชุดดินที่ 6 11 16 และ 22 กลุ่มชุดดินที่ให้ผลผลิตข้าวต่ำสุดอยู่ในช่วง 250-350 กิโลกรัมต่อไร่ ได้แก่ กลุ่มชุดดินที่ 17 18 และ 25 ตามลำดับ

ห้องสมุดกรมพัฒนาที่ดิน

สารบัญ

	หน้า
1. คำนำ	1
2. วัตถุประสงค์	2
3. ตรวจเอกสาร	2
3.1 แบบจำลองการปลูกพืช	2
3.2 แบบจำลองการปลูกพืช DSSAT	2
3.3 การวินิจฉัยคุณภาพและกำลังผลิตของดิน	10
3.3.1 ผลผลิตดิน	10
3.3.2 การแปลความหมายดิน	10
3.3.3 หน่วยแผนที่การจำลอง	10
3.4 ข้าว	11
3.4.1 ลักษณะทางพฤกษศาสตร์	11
3.4.2 การจำแนกประเภทและชนิดข้าว	14
3.4.3 สภาพแวดล้อมที่เหมาะสมต่อการปลูกข้าว	15
3.5 ดินที่เหมาะสมต่อการปลูกข้าวในประเทศไทย	16
3.6 ลุ่มน้ำ	17
4. ผู้ดำเนินงาน	20
5. ระยะเวลาดำเนินงานและสถานที่ดำเนินการ	20
6. อุปกรณ์และวิธีการดำเนินงาน	20
6.1 อุปกรณ์	20
6.2 วิธีดำเนินงาน	20
7. ผลการศึกษา	21
7.1 ข้อมูลทั่วไป	21
7.1.1 ที่ตั้งและอาณาเขต	21
7.1.2 ลักษณะทางกายภาพของลุ่มน้ำ	22
7.1.3 แหล่งน้ำธรรมชาติ	22
7.1.4 สภาพภูมิประเทศ	22
7.1.5 สภาพภูมิอากาศ	22
7.1.6 สภาพธรณีสัณฐานวิทยา	29
7.1.7 วัตถุต้นกำเนิดดิน	30
7.1.8 ทรัพยากรดิน	32
7.1.9 การใช้ประโยชน์ที่ดิน	48

ห้องสมุดกรมพัฒนาที่ดิน

สารบัญ (ต่อ)

		หน้า
	7.2 ผลผลิตดินสำหรับปลูกข้าวพันธุ์ไวต่อช่วงแสงที่ได้จากการเก็บข้อมูลภาคสนาม (observated data)	58
	7.3 ผลผลิตดินสำหรับปลูกข้าวพันธุ์ไวต่อช่วงแสงที่ได้จากการคาดการณ์ของแบบจำลอง (simulated data)	58
	7.4 การทดสอบความเชื่อมั่นของชุดข้อมูลนำเข้าและการทำงานของแบบจำลอง (data and model evaluation)	63
	7.5 ผลการประเมินผลผลิตดินสำหรับปลูกข้าว ลุ่มน้ำสาขาแม่น้ำปราจีนบุรีตอนล่าง (รหัส 1505) ด้วยแบบจำลองการปลูกพืช DSSAT	64
	7.5.1 หน่วยแผนที่การจำลอง	64
	7.5.2 ผลผลิตดิน	67
8.	สรุปและวิจารณ์ผล	69
9.	ปัญหาและข้อเสนอแนะ	70
10.	ประโยชน์ที่ได้รับ	71
11.	เอกสารอ้างอิง	72

ห้องสมุดกรมพัฒนาที่ดิน

สารบัญตาราง

			หน้า
ตารางที่	1	ข้อมูลดิน แบบจำลองการปลูกพืช DSSAT	5
ตารางที่	2	ข้อมูลภูมิอากาศ แบบจำลองการปลูกพืช DSSAT	6
ตารางที่	3	ข้อมูลค่าสัมประสิทธิ์พันธุกรรมของข้าว แบบจำลอง CERES-Rice	7
ตารางที่	4	ตัวแปรส่วนต่างๆ ในแฟ้มงานทดลองพืช ของแบบจำลองการปลูกพืช DSSAT	9
ตารางที่	5	รายชื่อและขนาดพื้นที่ลุ่มน้ำ 25 ลุ่มน้ำหลักในประเทศไทย	19
ตารางที่	6	ข้อมูลภูมิอากาศ ช่วงปี พ.ศ. 2546-2555 เขตภูมิอากาศสถานีอุตุนิยมวิทยาปราจีนบุรี	26
ตารางที่	7	ข้อมูลภูมิอากาศ ช่วงปี พ.ศ. 2546-2555 เขตภูมิอากาศสถานีอุตุนิยมวิทยากบินทร์บุรี	27
ตารางที่	8	หน่วยแผนที่ดิน ลุ่มน้ำสาขาแม่น้ำปราจีนบุรีตอนล่าง (รหัส 1505)	43
ตารางที่	9	กลุ่มชุดดิน ลุ่มน้ำสาขาแม่น้ำปราจีนบุรีตอนล่าง (รหัส 1505)	46
ตารางที่	10	หน่วยการใช้ที่ดิน ลุ่มน้ำสาขาแม่น้ำปราจีนบุรีตอนล่าง (รหัส 1505)	49
ตารางที่	11	กลุ่มชุดดินที่ปลูกข้าว ลุ่มน้ำสาขาแม่น้ำปราจีนบุรีตอนล่าง (รหัส 1505)	56
ตารางที่	12	ผลผลิตดินสำหรับปลูกข้าวพันธุ์ไวต่อช่วงแสงที่ได้จากการเก็บข้อมูลภาคสนาม (observated data)	59
ตารางที่	13	ผลผลิตดินสำหรับปลูกข้าวพันธุ์ไวต่อช่วงแสงที่ได้จากการคาดการณ์ของแบบจำลอง (simulated data)	61
ตารางที่	14	หน่วยแผนที่การจำลองเขตภูมิอากาศ กลุ่มชุดดินที่ลุ่มปลูกข้าวลุ่มน้ำสาขาแม่น้ำปราจีนบุรีตอนล่าง (รหัส 1505) (simulation mapping unit; SMU)	65
ตารางที่	15	ผลผลิตดินสำหรับปลูกข้าวพันธุ์ไวต่อช่วงแสงตามกลุ่มชุดดินที่ลุ่มลุ่มน้ำสาขาแม่น้ำปราจีนบุรีตอนล่าง (รหัส 1505)	68

สารบัญภาพ

			หน้า
ภาพที่	1	พื้นที่รองรับน้ำเหนือจุดที่กำหนดให้ (ลุ่มน้ำ)	18
ภาพที่	2	ที่ตั้งและอาณาเขต ลุ่มน้ำสาขาแม่น้ำปราจีนบุรีตอนล่าง (รหัส 1505)	23
ภาพที่	3	ลำน้ำสายหลัก ลุ่มน้ำสาขาแม่น้ำปราจีนบุรีตอนล่าง (รหัส 1505)	24
ภาพที่	4	สภาพภูมิประเทศ ลุ่มน้ำสาขาแม่น้ำปราจีนบุรีตอนล่าง (รหัส 1505)	25
ภาพที่	5	ฤดูกาลเพาะปลูกพืช เขตภูมิอากาศสถานีอุตุนิยมวิทยาปราจีนบุรี	28
ภาพที่	6	ฤดูกาลเพาะปลูกพืช เขตภูมิอากาศสถานีอุตุนิยมวิทยากบินทร์บุรี	28
ภาพที่	7	ทรัพยากรดิน ลุ่มน้ำสาขาแม่น้ำปราจีนบุรีตอนล่าง (รหัส 1505)	45
ภาพที่	8	กลุ่มชุดดิน ลุ่มน้ำสาขาแม่น้ำปราจีนบุรีตอนล่าง (รหัส 1505)	47
ภาพที่	9	การใช้ประโยชน์ที่ดิน ลุ่มน้ำสาขาแม่น้ำปราจีนบุรีตอนล่าง (รหัส 1505)	54
ภาพที่	10	พื้นที่ปลูกข้าว ลุ่มน้ำสาขาแม่น้ำปราจีนบุรีตอนล่าง (รหัส 1505)	55
ภาพที่	11	กลุ่มชุดดินที่ปลูกข้าว ลุ่มน้ำสาขาแม่น้ำปราจีนบุรีตอนล่าง (รหัส 1505)	57
ภาพที่	12	การเปรียบเทียบผลผลิตระหว่างเกษตรกรกับแบบจำลอง	64
ภาพที่	13	เขตภูมิอากาศ กลุ่มชุดดินที่ปลูกข้าว ลุ่มน้ำสาขาแม่น้ำปราจีนบุรีตอนล่าง (รหัส 1505) (simulation mapping unit; SMU)	66

การประยุกต์ใช้แบบจำลอง DSSAT เพื่อประเมินผลผลิตดินสำหรับการปลูกข้าว ในพื้นที่ลุ่มน้ำสาขาแม่น้ำปราจีนบุรีตอนล่าง (รหัส 1505)

1. คำนำ

ข้าวเป็นทั้งอาหารจานหลักของคนไทยและเป็นฐานความมั่นคงด้านอาหารของประชากรโลก เพื่อดำรงไว้ซึ่งความสำคัญทางเศรษฐกิจของข้าวและชาวนาไทย หน่วยงานรัฐและองค์กรต่างๆ ที่เกี่ยวข้องจะต้องมีกลไกการจัดการที่ดี ทั้งการเพิ่มโอกาสและลดภาวะวิกฤตที่จะเกิดขึ้นกับเศรษฐกิจข้าวไทย ในปัจจุบันและอนาคต

พื้นที่ลุ่มน้ำสาขาแม่น้ำปราจีนบุรีตอนล่าง (รหัส 1505) มีเนื้อที่สำหรับปลูกข้าว 435,972 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 31.9050 ของพื้นที่ลุ่มน้ำสาขา (สำนักนโยบายและแผนการใช้ที่ดิน, 2556) ส่วนใหญ่เป็นนาน้ำฝน พันธุ์ที่ปลูกเป็นข้าวไวต่อช่วงแสง โดยเฉพาะพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 ซึ่งเป็นข้าวคุณภาพชั้นดี เพราะมีความนุ่มและมีกลิ่นหอม รสอร่อย ราคารับซื้อสูง เป็นที่ต้องการของกลุ่มผู้บริโภคที่มีรายได้สูงทั้งในและต่างประเทศ แต่ข้อจำกัดของข้าวพันธุ์นี้คือให้ผลผลิตต่อไร่ต่ำ เนื่องจากลักษณะประจำพันธุ์และเสี่ยงต่อความเสียหายของผลผลิต เนื่องจากปัจจัยภายนอก ได้แก่ การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (climate change) ทั้งสภาวะอุณหภูมิโลกที่สูงขึ้น ความแปรปรวนของฤดูกาล ปริมาณน้ำฝนและเกิดภาวะความแห้งแล้ง เป็นต้น

ระบบการเกษตรของประเทศไทย มีประชากรเกษตรประมาณ 22.7 ล้านคน (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2555) มีพื้นที่เกษตรครอบคลุม 174 ล้านไร่ คิดเป็นร้อยละ 54.36 ของพื้นที่ทั้งประเทศ (สำนักนโยบายและแผนการใช้ที่ดิน, 2556) ปี พ.ศ. 2545 มีการแบ่งประเภทพื้นที่เกษตรเป็นภาคการผลิตที่ใช้น้ำท่า ร้อยละ 95.0 ของปริมาณน้ำที่ใช้รายปี (UN_ESCAP, 2010) เกษตรกรประสบปัญหาการขาดแคลนน้ำในฤดูเพาะปลูก เนื่องจากความแปรปรวนของฤดูกาลที่รุนแรงขึ้น

การวางแผนการจัดการผลิตข้าวอย่างเหมาะสมเฉพาะพื้นที่ ให้ครอบคลุมพื้นที่ขนาดใหญ่อย่างเช่น พื้นที่ลุ่มน้ำสาขาแม่น้ำปราจีนบุรีตอนล่าง (รหัส 1505) ซึ่งมีเนื้อที่ทั้งหมด 1,366,469 ไร่ (สำนักวิจัยพัฒนาและอุทกวิทยา, 2552) อีกทั้งยังมีความซับซ้อนทางด้านดิน อากาศ ปัญหาภัยแล้ง น้ำท่วม โรคและแมลงศัตรูพืช จำเป็นต้องอาศัยฐานข้อมูลและองค์ความรู้อย่างมากมายมหาศาล ประกอบการวางแผนจัดการโดยเฉพาะกรณีที่จำกัดด้วยเวลา ทรัพยากร บุคลากรและงบประมาณ เป็นต้น อาจเกินขีดความสามารถของทรัพยากรบุคคลที่มีอยู่ โปรแกรมคอมพิวเตอร์ (software) อาทิเช่น แบบจำลองการปลูกพืช DSSAT (Decision Support System for Agrotechnology Transfer) จึงเป็นทางเลือกและวิธีการที่นำมาใช้คาดการณ์ (prediction) และประเมินความเหมาะสมสำหรับการปลูกพืชในสภาพแวดล้อมที่แตกต่างกันแต่ละพื้นที่ เนื่องจากเป็นระบบปฏิบัติการด้วยคอมพิวเตอร์ สามารถประมวลผลข้อมูลได้ปริมาณมากและรวดเร็ว ทั้งนี้แบบจำลองย่อย (module) ได้แก่ แบบจำลองการปลูกข้าว (CSM-CERES Rice Model: Crop System Model-Crop-Environment) ในแบบจำลองการปลูกพืช DSSAT ที่ใช้ในการศึกษานั้น สามารถคำนวณผลผลิตได้อย่างแม่นยำ ใกล้เคียงกับผลผลิตที่วัดได้ในสภาพแปลงผลิตจริงของเกษตรกร (ศักดิ์ดาและคณะ, 2543; IBSNAT, 1988) ซึ่งก่อให้เกิดประโยชน์ต่อการวางแผนการจัดการสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของข้าว เพื่อการกำหนดช่วงฤดูปลูก การวางแผนการให้น้ำชลประทาน การเลือกพันธุ์ โดยการจำลองแบบและแนวการผลิตข้าวได้ล่วงหน้า ช่วยลดความเสี่ยงต่อความเสียหายต่อผลผลิตของเกษตรในพื้นที่ได้

2. วัตถุประสงค์

เพื่อประเมินผลผลิตดินสำหรับปลูกข้าวไวต่อช่วงแสงในพื้นที่ลุ่มน้ำสาขาแม่น้ำปราจีนบุรีตอนล่าง (รหัส 1505) ด้วยแบบจำลองการปลูกพืช DSSAT

3. ตรวจเอกสาร

3.1 แบบจำลองการปลูกพืช (crop growth model) หมายถึง แบบจำลองระบบการผลิตพืช สามารถใช้เป็นตัวแทนระบบการเพาะปลูกจริง เพื่อศึกษาการเจริญเติบโตของพืช โดยคำนวณการเจริญเติบโตของพืชที่ตอบสนองต่อสภาพแวดล้อมต่างๆ ในพื้นที่ ได้แก่ ดิน ภูมิอากาศ พืช ที่เปลี่ยนแปลงตามแต่ละพื้นที่ สามารถนำมาใช้กับงานวิจัยและการประยุกต์อื่นๆ ได้ เช่น การคาดการณ์ผลผลิต การวางแผนการเพาะปลูกทางการเกษตร การจัดการฟาร์ม งานด้านวิทยาศาสตร์ที่ว่าด้วยสภาพทางอุตุนิยมวิทยาด้านเกษตร เป็นต้น (Dent and Blakie, 1979; Miglietta and Marco, 1993)

Penning และคณะ (1989) กล่าวว่า แบบจำลองการปลูกพืชเป็นโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ประกอบด้วยชุดสมการ สามารถจำลองระบบการเจริญเติบโตของพืช โดยคำนวณผลผลิต หรือการตอบสนองต่อปัจจัยต่างๆ ของพืช โดยการนำเข้าข้อมูลที่กำหนด เช่น ข้อมูลดิน ภูมิอากาศ พืช เป็นต้น นอกจากนี้ยังสามารถอธิบายบทบาทและความสัมพันธ์ของปัจจัยต่างๆ ที่ส่งผลต่อการเจริญเติบโตทั้งในเชิงปริมาณและคุณภาพได้อีกด้วย

แบบจำลองการปลูกพืชถูกคิดค้นและพัฒนาขึ้นมากมาย เพื่อใช้สนับสนุนงานวิจัยด้านการจัดการระบบการปลูกพืชและการวางแผนการใช้ที่ดิน ตัวอย่างเช่น แบบจำลอง WOFOST EPIC CROPWAT PLANTGRO และ DSSAT เป็นต้น แบบจำลอง WOFOST และ PLANTGRO ถูกออกแบบมาเพื่อคาดการณ์ผลผลิตพืช โดยอาศัยฐานข้อมูลดิน ภูมิอากาศ และพืช ในการคาดการณ์พฤติกรรม หรือการแสดงออกของพืช แบบจำลอง EPIC ใช้ในการคาดการณ์ผลผลิตดิน (soil productivity) ภายใต้เงื่อนไขของระดับความรุนแรงการชะล้างพังทลายดิน แบบจำลอง CROPWAT ใช้ในการประเมินปริมาณความต้องการการใช้น้ำของพืช โดยอาศัยฐานข้อมูลดิน ภูมิอากาศและพืช (Clarke และคณะ, 2000) แบบจำลองส่วนใหญ่ที่กล่าวมานั้นสามารถคาดการณ์ผลผลิตพืชได้เฉพาะพืชไร่ฤดูเดียว (annual crop) ยกเว้นแบบจำลอง PLANTGRO ที่สามารถคาดการณ์ผลผลิตได้ทั้งพืชไร่ฤดูเดียว หลายฤดู (perennial crop) และพืชสวนทั้งไม้ยืนต้น (tree) และไม้ผล (fruit tree) แต่สามารถคาดการณ์ผลผลิตพืชได้อย่างคร่าวๆ เท่านั้น (Hackett และคณะ, 1994; Hutchinson, 2005) ส่วนแบบจำลอง DSSAT เป็นระบบสนับสนุนการตัดสินใจทางการเกษตร ที่ได้รับการพัฒนาเพื่อคาดการณ์และประเมินความเหมาะสมสำหรับการปลูกพืชด้วยแบบจำลองย่อยตามพันธุ์พืชในสภาพแวดล้อมที่แตกต่างกันแต่ละพื้นที่ โดยอาศัยฐานข้อมูลดิน ภูมิอากาศ พืช โรคแมลงและข้อมูลเศรษฐศาสตร์ สามารถคำนวณผลผลิตได้อย่างแม่นยำ ใกล้เคียงกับผลผลิตที่วัดได้ในสภาพแปลงผลิตจริงของเกษตรกร (ศักดิ์ดาและคณะ, 2543; IBSNAT, 1988)

3.2 แบบจำลองการปลูกพืช DSSAT เป็นระบบสนับสนุนการตัดสินใจทางการเกษตร ซึ่งมีการเผยแพร่ระหว่างปี 1988 ภายใต้โครงการ IBSNAT (International Benchmark Site Network for Agrotechnology Transfer)

การศึกษาวิจัย โดยใช้แบบจำลองการปลูกพืช DSSAT ในประเทศไทย มีดังนี้

สหัสชัยและคณะ (2550) ประยุกต์ใช้แบบจำลองการปลูกข้าวและข้าวโพด (CERES RICE & CERES MAIZE) ในแบบจำลองการปลูกพืช DSSAT เป็นเครื่องมือจัดทำคำแนะนำและติดตามผล

การจัดการดินและธาตุอาหารของข้าวและข้าวโพด ในพื้นที่ศึกษา ตำบลน้ำสวย อำเภอเมือง จังหวัดเลย โดยปลูกข้าวในชุดดินหางดง (Hd) ปลูกข้าวโพดในชุดดินวังไห (Wi) และชุดดินวังสะพุง (Ws) ผลการทดสอบความใกล้เคียงระหว่างการคาดคะเนผลของแบบจำลองกับผลการวิจัยจากแปลงทดสอบ พบว่ามีค่าดัชนีการยอมรับ (agreement index) ที่ยอมรับได้ สามารถขยายผลเพื่อระบุอัตราปุ๋ยที่เหมาะสม พร้อมทั้งวิเคราะห์ความคุ้มค่าในการลงทุน

เกริกและคณะ (2552) ศึกษาผลกระทบของภาวะโลกร้อนต่อการผลิต ข้าว อ้อย มันสำปะหลังและข้าวโพดของประเทศไทย โดยใช้ข้อมูลสภาพภูมิอากาศในอนาคตของสถาบัน SEA START มาใช้เป็นตัวแปรขับเคลื่อนแบบจำลองการปลูกพืช DSSAT ภายใต้ข้อกำหนดที่ไม่มีการระบาดของโรคแมลงและมีการจัดการพืชตามคำแนะนำของกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ พบว่า ผลกระทบในระยะยาวจากภาวะโลกร้อน ไม่มีผลกระทบที่รุนแรงต่อผลผลิตพืช ยกเว้น มันสำปะหลัง แต่ผลกระทบทางอ้อมต่อความแปรปรวนของสภาพอากาศทำให้ผลผลิตมีความแปรปรวนรายปีสูงและความแปรปรวนระหว่างพื้นที่มีมากยิ่งขึ้น

กรรณิการ์ (2553) ได้จัดทำคำแนะนำอัตราปุ๋ยข้าวตามค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับการประยุกต์ใช้แบบจำลองการปลูกข้าว (CERES-Rice) ในแบบจำลองการปลูกพืช DSSAT ประเมินผลผลิตข้าวตามอัตราปุ๋ยที่แนะนำในพื้นที่ภาคเหนือและภาคกลางตอนบน โดยการสุ่มเก็บข้อมูลดินในแปลงนาเกษตรกรและวิเคราะห์ดินด้วยเครื่องมือตรวจสอบดินอย่างง่าย แล้วนำผลวิเคราะห์ดินมาสร้างคำแนะนำอัตราปุ๋ยที่เหมาะสมต่อการปลูกข้าว โดยสรุปผลตามค่าวิเคราะห์ดินของกรมวิชาการเกษตร ร่วมกับการประเมินผลิตดินสำหรับปลูกข้าวด้วยแบบจำลองการปลูกพืช DSSAT

3.2.1 หลักการทำงานและองค์ประกอบทั่วไปของแบบจำลองการปลูกพืช DSSAT จากการรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องในคู่มือการใช้แบบจำลองการปลูกพืช DSSAT 4.5 Volume 1–4 โดย Hoogenboom (2010), Jones และคณะ (2010) เอกสารวิชาการ ของ Tsuji และคณะ (1994), เมธี (2543) และสหัสชัย (2553) มีองค์ประกอบของระบบการทำงานที่ประกอบด้วย ระบบจัดการฐานข้อมูล (Database Management System: DBMS) ระบบแบบจำลองการปลูกพืช (Model Base Management System: MBMS) และระบบการจำลองการปลูกพืช โดยมีรายละเอียดดังนี้

1) ระบบจัดการฐานข้อมูล ประกอบด้วย ข้อมูลพื้นฐานทั่วไป (background) ข้อมูลงานทดลองพืช (experiment) ข้อมูลพืช (genetic coefficient) ข้อมูลภูมิอากาศ (weather) ข้อมูลดิน (soil) ข้อมูลโรคแมลง (pest) และข้อมูลเศรษฐศาสตร์ (economic)

2) แบบจำลองการปลูกพืช

ปัจจุบันแบบจำลองการปลูกพืช DSSAT เวอร์ชั่น 4.6 มีแบบจำลองย่อย ในการจำลองการปลูกพืช ทั้งสิ้น 10 กลุ่มหลัก จำนวน 29 พืช ประกอบด้วย

(1) **แบบจำลองการปลูกพืชตระกูลธัญพืช** ได้แก่ ข้าวบาเลย์ ข้าวโพด ข้าวฟ่าง ข้าวฟ่างไข่มุก ข้าว และ ข้าวสาลี

(2) **แบบจำลองการปลูกพืชตระกูลถั่ว** ได้แก่ ถั่วลูกไก่ ถั่วฝักยาว ถั่วลันเตา ถั่วลิสง ถั่วปากอ้า ถั่วเหลือง และ ถั่วเวลเวท

(3) **แบบจำลองการปลูกพืชตระกูลหัว** ได้แก่ มันสำปะหลัง มันฝรั่ง มันเทศ และเผือก

(4) **แบบจำลองการปลูกพืชน้ำมัน** ได้แก่ ทานตะวัน

(5) **แบบจำลองการปลูกพืชตระกูลผัก** ได้แก่ พริกไท กะหล่ำปลี มะเขือเทศ ถั่วแขกและข้าวโพดหวาน

(6) แบบจำลองการปลูกพืชตระกูลเส้นใย ได้แก่ ฝ้าย

(7) แบบจำลองการปลูกพืชตระกูลพืชอาหารสัตว์ ได้แก่ หญ้าบาเฮีย และหญ้าในสกุล Brachiaria

(8) แบบจำลองการปลูกพืชน้ำตาล/พลังงาน ได้แก่ อ้อย

(9) แบบจำลองการปลูกพืชผลที่เป็นพืชไร่ ได้แก่ สับปะรด

(10) แบบจำลองการปลูกอื่นๆ ได้แก่ การไถคราดทิ้งไว้โดยไม่ได้ปลูกพืชหรือการทำนาฟางลอย

แบบจำลองการปลูกข้าว (CSM-CERES Rice Model: Crop System Model-Crop-Environment) เป็นแบบจำลองการปลูกพืชตระกูลธัญพืช ได้รับการพัฒนาจากแบบจำลองข้าวโพด โดยโครงการ IBSNAT เป็นการจำลองกระบวนการทางสรีรวิทยาของพืช (plant physiology) ตามช่วงเวลา ประกอบด้วย กระบวนการพัฒนาการและกระบวนการเจริญเติบโตเป็นองค์ประกอบหลักขึ้นอยู่กับพันธุ์พืชและสภาพแวดล้อมที่มีภูมิอากาศและดินเฉพาะท้องที่ (Jones และคณะ, 2003) โดยมีความสัมพันธ์กับพลวัตของน้ำในดิน ไนโตรเจนทั้งในดินและพืช ยกเว้นฟอสฟอรัสและธาตุอาหารพืชอื่นๆ ซึ่งแบบจำลองฯ ประเมินว่ามีปริมาณที่เพียงพอต่อความต้องการของพืชแล้ว (อรรถชัยและคณะ, 2543; Hunt และ Boote, 1998) สามารถคำนวณผลผลิตได้อย่างแม่นยำ ใกล้เคียงกับผลผลิตที่วัดได้ในสภาพแปลงผลิตจริงของเกษตรกร (ศักดิ์ดาและคณะ, 2543; IBSNAT, 1988) มีข้อมูลนำเข้า (input data) ที่เป็นปัจจัยสำคัญในระบบการทำงานของแบบจำลองฯ ได้แก่ ข้อมูลดิน ข้อมูลพื้นที่ศึกษา ข้อมูลภูมิอากาศ ข้อมูลการจัดการและข้อมูลพันธุกรรมพืช ซึ่งเป็นค่าสัมประสิทธิ์ทางพันธุกรรม (genetic coefficients) ของพันธุ์พืชแต่ละชนิด ประกอบด้วย ตัวแปรชุดหนึ่งที่แบบจำลองกำหนดให้เป็นค่าเฉพาะพันธุ์และเป็นส่วนที่กำหนดศักยภาพของแต่ละพันธุ์ (Tsuji และคณะ, 1998; จิรวัฒน์, 2544; ศักดิ์ดาและคณะ, 2543)

3) ระบบจำลองการปลูกพืช แบ่งตามลักษณะการจำลองออกเป็นสองรูปแบบ ได้แก่ การจำลองการผลิตเป็นฤดู (seasonal analysis) และการจำลองการผลิตอย่างต่อเนื่อง (sequence analysis) ซึ่งการจำลองการผลิตพืชเป็นการจำลองระบบการผลิตพืชรายฤดู ทั้งที่เป็นพืชชนิดเดียวหรือหลายชนิดในปีเดียว เช่น กำหนดให้จำลองการปลูก 5 10 15 20 25 และ 30 ปี เพื่อให้มีสภาพแวดล้อมสอดคล้องและใกล้เคียงกับสภาพพื้นที่จริง ค่าเฉลี่ยของการเจริญเติบโตและผลผลิตพืชที่ได้จากการจำลองสภาพแวดล้อมที่มีความต่อเนื่องของระบบการผลิตพืชตามธรรมชาติ ทำให้สามารถติดตามสถานการณ์การเปลี่ยนแปลงปริมาณธาตุอาหารพืชที่สนใจตามช่วงเวลาได้

แบบจำลองการปลูกพืช DSSAT สามารถจำลองการเจริญเติบโตของพืชตั้งแต่เริ่มเพาะปลูกจนถึงระยะเก็บเกี่ยวภายใต้สภาพแวดล้อมที่มีความแตกต่างแต่ละพื้นที่ โดยอาศัยข้อมูลดินจากการสำรวจและจำแนกดิน ร่วมกับผลวิเคราะห์ทางเคมี กายภาพของดิน ข้อมูลภูมิอากาศ ข้อมูลค่าสัมประสิทธิ์ทางพันธุกรรมพืชและการจัดการดิน สามารถคำนวณค่าพื้นฐานด้านการเจริญเติบโต และพัฒนาการที่มีความสำคัญต่อกระบวนการทางสรีรวิทยาของพืชเป็นรายวัน ได้แก่ การเปลี่ยนแปลงน้ำหนักในส่วนของใบและลำต้นตามระยะสุกแก่ การคายระเหยน้ำของพืชและการลำเลียงสารอาหารเพื่อการเจริญเติบโตและการสร้างผลผลิต เป็นต้น ในการคำนวณค่าพื้นฐานด้านพัฒนาการและการเจริญเติบโต มีการพิจารณาถึงค่าพลังงานแสงอาทิตย์และดัชนีพื้นที่ใบของพืช ที่มีผลต่อกระบวนการกระบวนการสังเคราะห์แสงหรือปรุงอาหารของพืช สารประกอบที่เกิดจากกระบวนการสังเคราะห์แสงจะถูกลำเลียงเพื่อการเจริญเติบโตของใบ ลำต้น กิ่งก้านสาขา เมล็ด และระบบรากพืช ตามลำดับ (สหัสชัยและคณะ, 2547)

การใช้งานแบบจำลองการปลูกพืช DSSAT สามารถเลือกชนิดของแบบจำลองตามชนิดพืชที่ต้องการ สามารถกำหนดวิธีการจัดการดิน น้ำ ปุ๋ย และระบบการเขตกรรม ที่เหมาะสมตามชนิดของพืช โดยที่แบบจำลองฯ จะแสดงผลการประเมินในรูปแบบของตารางและกราฟตามที่ผู้ใช้ต้องการ

3.2.2 ชุดข้อมูลนำเข้าขั้นต่ำที่จำเป็นของแบบจำลองการปลูกพืช DSSAT

1) ข้อมูลดิน ในแบบจำลองการปลูกพืช DSSAT (Tsuji และคณะ, 1994) จะมีโปรแกรมที่ช่วยในการนำเข้าและสร้างข้อมูลดินเพิ่มเติมตามที่แบบจำลองต้องการ ใน Version 4.6 เรียกว่า Sbuild ซึ่งมีวัตถุประสงค์ช่วยสร้างข้อมูลดินเพื่อใช้ในงานทดลอง โดยการกำหนดให้มีการป้อนข้อมูล เช่น จำนวนชั้นดิน สีดิน เนื้อดิน ปริมาณเนื้อดินเหนียว ดินทรายและดินตะกอน ความหนาแน่นรวมของดิน ซึ่งเป็นข้อมูลที่ได้จากสมบัติทางกายภาพของดินจากการสำรวจและวิเคราะห์ดิน รวมทั้งข้อมูลเกี่ยวกับน้ำในดินและอื่นๆ ในกรณีที่ไม่มีข้อมูลโปรแกรมจะทำการคำนวณให้ผู้ใช้สามารถเพิ่มเติมเข้าไปก่อนที่จะมีการบันทึกลงไฟล์ SOIL.SOL และสามารถสร้างข้อมูลดินระดับชุดดินเก็บไว้ในแฟ้ม SOIL.SOL เพื่อให้แบบจำลองเรียกใช้ด้วยรหัสประจำชุดดินที่ระบุไว้ในแฟ้มงานทดลองพืช (FILEX) มาทำการจำลอง (simulate) ข้อมูลดินแต่ละชุดดินทั้งหมดจะถูกบรรจุลงในแฟ้มข้อมูล SOIL.SOL ซึ่งประกอบไปด้วยข้อมูลที่ได้จากการตรวจวัดและวิเคราะห์ดิน รายละเอียดดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ข้อมูลดิน แบบจำลองการปลูกพืช DSSAT

ข้อมูล	คำอธิบาย
Coordinate	พิกัดเส้นรุ้ง (latitude) เส้นแวง (longitude)
Soil classification	การจำแนกดิน
SCOM : Colour	สีดิน
SLDR : Drainage	การระบายน้ำ
SLB : Thickness of layer (cm)	ความหนาของแต่ละชั้นดิน
SLMH : Master horizon	สัญลักษณ์ชั้นดินวินิจฉัยชั้นดินหลัก
SRGF : Root Growth Factor	ปริมาณและความลึกของรากพืช
SBDM : Bulk Density 1/3 bar (g cm^{-3})	ความหนาแน่นรวมของดินแต่ละชั้นดิน
SLOC : % Organic Carbon	คาร์บอนอินทรีย์แต่ละชั้นดิน
SLCL : % Clay (<0.002 mm)	ปริมาณดินเหนียว
SLSI : % Silt (0.05-0.002 mm)	ปริมาณดินทรายแป้ง
SLCF : % Coarse Fraction > 2 mm	ปริมาณชิ้นส่วนหยาบ
SLNI : % Total Nitrogen	ปริมาณไนโตรเจนแต่ละชั้นดิน
SSKS : Saturation hydraulic conductivity (cm h^{-1})	ค่าสัมประสิทธิ์การนำน้ำ
SLHW : pH 1:1 in water for each layer	ปฏิกิริยาดิน (ละลายในน้ำ)
SMHB : pH 1:1 in buffer for each layer	ปฏิกิริยาดิน (ละลายในบัฟเฟอร์)
SCEC : Cation Exchange Capacity (cmol kg^{-1})	ความจุแลกเปลี่ยนแคตไอออน

2) ข้อมูลภูมิอากาศ ในระบบการทำงานของแบบจำลองการปลูกพืช DSSAT โดยใช้โปรแกรมช่วยสร้าง (generate) ข้อมูลภูมิอากาศ เรียกว่า Weatherman (weather data) ข้อมูลภูมิอากาศที่ใช้ศึกษาการเจริญเติบโต และพัฒนาการของพืชเป็นข้อมูลภูมิอากาศรายวันโดยครอบคลุมช่วงระยะเวลาการเจริญเติบโตของพืช (ก่อนวันปลูกและสิ้นสุดหลังวันสุกแก่) โปรแกรมนี้สามารถสร้างข้อมูลภูมิอากาศขึ้นมาใหม่เพื่อแทนข้อมูลที่สถานีตรวจวัดอากาศขาดหายไป เช่น กรณีข้อมูลขาดหาย (missing data) ข้อมูลมีค่าสูงต่ำกว่าความเป็นจริง หรือหน่วยการวัดของข้อมูลแตกต่างไปจากรูปแบบของแบบจำลองฯ เป็นต้น โดยโปรแกรมจะทำการตรวจสอบข้อมูลนำเข้าและทำการปรับแก้ไขด้วยวิธีการหลายขั้นตอนบนพื้นฐานวิธีการทางสถิติจากฐานข้อมูลภูมิอากาศ และสามารถนำมาใช้ในการประเมินวันปลูกที่เหมาะสม เพื่อเป็นข้อมูลในการตัดสินใจเลือกวันปลูกภายใต้สภาวะภูมิอากาศและชุดดินต่างๆ

แฟ้มข้อมูลภูมิอากาศในแบบจำลองการปลูกพืช DSSAT จะต้องมีข้อมูลนำเข้าอย่างต่ำที่สุด (minimum data set) ได้แก่ รหัสหน่วยงาน (institute code) สถานีอากาศ (site code) เส้นรุ้ง (latitude) เส้นแวง (longitude) ความสูง (elevation) ค่าพลังงานแสงอาทิตย์ (solar radiation) อุณหภูมิต่ำสุด (minimum temperature) อุณหภูมิสูงสุด (maximum temperature) และปริมาณน้ำฝน (rainfall) เป็นต้น รายละเอียดดังตารางที่ 2 การตั้งชื่อแฟ้มข้อมูลภูมิอากาศประกอบด้วยอักษรและตัวเลข 8 ตำแหน่ง ตามด้วยนามสกุลไม่เกิน 3 ตัวอักษร เก็บข้อมูลไว้ในรูปนามสกุล 2 ชนิด คือ ********.WTH หมายถึง แฟ้มข้อมูลภูมิอากาศที่ได้จากการตรวจวัดของสถานีตรวจวัดอากาศ ส่วนที่เป็นนามสกุล ********.WTG หมายถึง แฟ้มข้อมูลภูมิอากาศที่ได้จากการสร้างด้วยโปรแกรม Weatherman

ตารางที่ 2 ข้อมูลภูมิอากาศ แบบจำลองการปลูกพืช DSSAT

ข้อมูล	คำอธิบาย
INSI	รหัสหน่วยงาน (Institute Code) และสถานีอากาศ (Site Code)
LAT	เส้นรุ้ง (latitude; decimal degrees)
LONG	เส้นแวง (longitude; decimal degrees)
ELEV	ความสูง (elevation); เมตร (meter)
TAV	ค่าเฉลี่ยอุณหภูมิอากาศ (air temperature average); องศาเซลเซียส (°c)
AMP	ช่วงความกว้างของอุณหภูมิอากาศ (air temperature amplitude) เป็นค่าเฉลี่ยรายเดือน (monthly averages); องศาเซลเซียส (°c)
REFHT	ความสูงของเครื่องวัดค่าอุณหภูมิ (height of temperature measurements); เมตร (meter)
WNDHT	ความสูงของเครื่องวัดความเร็วลม (height of wind measurements); เมตร (meter)
DATE	ปีและวันที่ของข้อมูลภูมิอากาศ เริ่มนับจากวันที่ 1 มกราคม (year and date of climate data from January first)
SRAD	ค่าพลังงานแสงอาทิตย์ (solar radiation); เมกะจูลต่อตารางเมตรต่อวัน ($MJ\ m^{-2}\ day^{-1}$)
TMAX	อุณหภูมิอากาศสูงสุด (maximum air temperature); องศาเซลเซียส (°c)
TMIN	อุณหภูมิอากาศต่ำสุด (minimum air temperature); องศาเซลเซียส (°c)

ตารางที่ 2 (ต่อ)

ข้อมูล	คำอธิบาย
RAIN	ปริมาณน้ำฝน (precipitation); มิลลิเมตรต่อวัน (mm day^{-1})
RHUM	ความชื้นสัมพัทธ์สูงสุด (maximum relative humidity); เปอร์เซ็นต์ (%)
WIND	ความเร็วลม (wind run); กิโลเมตรต่อวัน (km day^{-1})
TDEW	อุณหภูมิจุดน้ำค้าง (dewpoint temperature); องศาเซลเซียส (°c)
PAR	แสงที่เป็นประโยชน์ต่อการสังเคราะห์แสง (photosynthetic active radiation); โมลต่อตารางเมตรต่อวัน (moles m^{-2} day^{-1})

3) ข้อมูลค่าสัมประสิทธิ์พันธุกรรมของพืช (genetic coefficient; GC) คือ คุณลักษณะของเฉพาะพันธุ์พืชที่ตอบสนองต่อปัจจัยการเจริญเติบโตที่ต่างๆ กันในแต่ละสภาพแวดล้อม เช่น สภาพอุณหภูมิสูงสุด-ต่ำสุดของอากาศ ความสั้น-ยาวของวัน ปริมาณน้ำและไนโตรเจนในดิน เป็นต้น ข้อมูลสัมประสิทธิ์พันธุกรรมพืชเป็นค่าที่แบบจำลองฯ ใช้ในการคำนวณการเจริญเติบโตของพืชแต่ละพันธุ์ ข้อมูลค่าสัมประสิทธิ์พันธุกรรมข้าว (rice genetic coefficient) ของแบบจำลอง CERES-Rice ที่ใช้ในการศึกษา ประกอบด้วยค่าสัมประสิทธิ์ของระยะพัฒนาการ (development coefficients) ซึ่งเป็นตัวแปรที่กำหนดการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาของข้าว เช่น การออกดอกและการสุกแก่ทางสรีรวิทยา มีทั้งหมด 4 ค่า (P1 P20 P2R และ P5) และค่าสัมประสิทธิ์ของการเจริญเติบโต (growth coefficients) ที่ควบคุมการเปลี่ยนแปลงเชิงปริมาณหรือการสร้างผลผลิตข้าวโดยมี 4 ค่า เช่นกัน (G1 G2 G3 และ G4) ซึ่งมีนิยามค่าสัมประสิทธิ์ต่างๆ รายละเอียดดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ข้อมูลค่าสัมประสิทธิ์พันธุกรรมของข้าว แบบจำลอง CERES-Rice

ค่าสัมประสิทธิ์	คำอธิบาย
P1	ระยะเวลา (growing degree days, GDD) (องศาเซลเซียส) ที่เกินจากอุณหภูมิพื้นฐาน (base temperature) เท่ากับ 9 องศาเซลเซียส ตั้งแต่ระยะกล้างอกจนถึงระยะสิ้นสุด การเจริญพื้นฐาน (basic vegetative phase) หรือเป็นระยะที่ข้าวไม่ตอบสนองต่อช่วงความยาวแสง
P20	เป็นค่าความยาววันวิกฤติ (critical photoperiod) หรือช่วงเวลากลางวันที่ยาวที่สุด (ชั่วโมง) ที่ทำให้การกำเนิดช่อรวง เกิดขึ้นในอัตราสูงสุด ถ้าค่าความยาววันมากกว่า P20 อัตรา การพัฒนาจะลดลง
P2R	เป็นระยะเวลาที่มีการชะลอการเกิดช่อรวง (panicle initiation; PI) (GDD เป็นองศาเซลเซียส) ต่อเวลา 1 ชั่วโมง ของความยาววันที่เกิน P20
P5	ระยะเวลาเป็น GDD (องศาเซลเซียส) ตั้งแต่เริ่มสะสมน้ำหนักเมล็ด (grain filling) (3-4 วันหลังจากออกดอก) จนสุกแก่ทางสรีรวิทยาที่มีอุณหภูมิพื้นฐาน (base temperature) เท่ากับ 9 องศาเซลเซียส

ตารางที่ 3 (ต่อ)

ค่าสัมประสิทธิ์	คำอธิบาย
G1	ดอกย่อยสูงสุด (potential spikelet) คือ จำนวนดอกย่อยต่อน้ำหนักแห้งของต้นแม่ 1 กรัม (โดยที่ไม่รวมแผ่นใบ กาบใบ และช่อดอก) ในช่วงออกดอก ค่าต้นแบบ (typical value) คือ 55
G2	น้ำหนักเมล็ดสูงสุด 1 เมล็ด (potential single grain weight) มีหน่วยเป็นกรัม
G3	ค่าสัมประสิทธิ์การแตกกอ (tillering coefficient) โดยเทียบกับพันธ์ IR64 ภายใต้สภาพไม่มีข้อจำกัดของสภาพแวดล้อม พันธุ์ที่มีการแตกกอสูงกว่าพันธุ์ดังกล่าว จะมีค่าสัมประสิทธิ์มากกว่า 1.0
G4	สัมประสิทธิ์ความทนอุณหภูมิ (temperature tolerance) ปกติเท่ากับ 1.0 สำหรับพันธุ์ที่ปลูกในสภาพปกติ ค่า G4 สำหรับข้าวชนิด Japonica ที่ปลูกในสภาพที่ร้อนจะเท่ากับหรือมากกว่า 1.0 และค่า G4 สำหรับข้าวชนิด Indica ในสภาพอากาศเย็นมากจะน้อยกว่า 1.0

ที่มา : ดัดแปลงมาจาก จิรวัฒน์ (2544)

4) ข้อมูลแฟ้มงานทดลองพืช (experimental detail file; FILEX) ในแบบจำลองการปลูกพืช DSSAT จะมีโปรแกรมย่อยที่ช่วยในการนำเข้าและสร้างข้อมูลแฟ้มงานทดลองพืช เรียกว่า Xbuild (crop management data) ที่ช่วยให้ผู้ใช้สามารถสร้างงานทดลอง โดยทำการป้อนข้อมูลรายละเอียดของงานทดลอง เช่น กำหนดสิ่งทดลอง กำหนดค่าเริ่มต้นของดินที่ใช้ในงานทดลอง การชลประทาน การใส่ปุ๋ยเคมี กำหนดชนิดปุ๋ยและอัตราปุ๋ยหรือไถกลบเศษซากพืช กำหนดพันธุ์พืช การเตรียมดิน ความลึกในการไถและข้อมูลอื่นๆ แม้ว่าโครงสร้างแฟ้มงานทดลองพืชจะประกอบด้วยส่วนต่างๆ (section) ถึง 16 ส่วน ก็ตาม แต่ผู้ใช้ก็สามารถกำหนดข้อมูลขั้นต่ำ (minimal required information) เพื่อสั่งให้แบบจำลองการปลูกพืชทำงานได้ ซึ่งข้อมูลขั้นต่ำที่จำเป็นในแฟ้มงานทดลองพืช ประกอบด้วย รายละเอียดแฟ้มงานทดลอง (experiment details) พันธุ์พืช (cultivar) แผนการทดลอง (treatment) สถานที่ทดลอง (field) รายละเอียดการปลูกพืช (planting details) และการควบคุมการจำลอง (simulation controls) รายละเอียดของส่วนต่างๆ ในแฟ้มงานทดลองพืช รวมทั้งรหัสสำหรับการป้อนรายละเอียดดังตารางที่ 4

3.2.3 การทดสอบความเชื่อมั่นของชุดข้อมูลนำเข้าและแบบจำลอง (data and model evaluation) โดยวิธีการดังต่อไปนี้

1) วิเคราะห์สหสัมพันธ์ (correlation analysis) โดยการเขียนกราฟสมการเส้นตรงเพื่อหาความสัมพันธ์ของปริมาณผลผลิตจากการคาดคะเนของแบบจำลอง (simulated values) กับปริมาณผลผลิตจากแปลงเกษตรกร (observed values) โดยการพิจารณาค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R-Square; r^2) ว่าอยู่ในระดับที่ยอมรับได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติหรือไม่ (Jones and Kiniry, 1986)

ตารางที่ 4 ตัวแปรส่วนต่างๆ ในแฟ้มงานทดลองพืชของแบบจำลองการปลูกพืช DSSAT

การแบ่งส่วนแฟ้มงานทดลองพืช	รายละเอียด
รายละเอียดแฟ้มงานทดลอง (experiment details)	ชื่อและรหัสงานทดลอง
ข้อมูลทั่วไป (general)	ชื่อผู้วิจัย ชื่อหน่วยงาน ชื่องานทดลอง สถานที่ทดลองและรายละเอียดแปลงทดลอง
แผนการทดลอง (treatments)	หมายเลขแผนการทดลอง ชื่อแผนการทดลองและรายละเอียด รหัสลำดับของปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับแผนการทดลอง
พันธุ์พืช (cultivar)	ลำดับพันธุ์พืช รหัสพันธุ์พืช หมายเลขประจำพันธุ์พืช และชื่อพันธุ์พืช
สถานที่ทดลอง (fields)	ลำดับสถานที่ทดลอง หมายเลขประจำสถานที่ทดลอง ชื่อสถานีตรวจอากาศ ชื่อดินและรายละเอียดทั่วไปของสถานที่ทดลอง
การวิเคราะห์ดิน (soil analysis)	ชุดข้อมูลสมบัติดินที่ได้จากการเก็บตัวอย่างในสถานที่ทดลองเพื่อใช้สำหรับการจำลองธาตุอาหารในแบบไดนามิก
ค่าเริ่มต้นของดินที่ใช้ในงานทดลอง (initial condition)	การเริ่มต้นเงื่อนไขของปริมาณน้ำและปริมาณไนโตรเจนในดิน รวมถึงปริมาณอินทรียวัตถุที่ตกค้างในดินของพืชที่ปลูกก่อนหน้า
รายละเอียดการปลูกพืช (planting details)	รายละเอียดวันปลูก ความหนาแน่นในการปลูก วิธีการปลูก ระดับความลึกของพืชที่ปลูกลงดิน
การจัดการด้านชลประทาน (irrigation and water management)	รายละเอียดวันให้น้ำ ปริมาณการให้น้ำ วิธีการให้น้ำ ประสิทธิภาพการให้น้ำ
การให้ปุ๋ย (fertilizers)	ข้อมูลการใช้ปุ๋ยเคมี ได้แก่ ชนิดปุ๋ย วันและอัตราการใส่ปุ๋ย
การให้อินทรียวัตถุ (residues)	ข้อมูลการไถกลบตอซัง การใช้ปุ๋ยหมัก ปุ๋ยคอก ปุ๋ยพืชสด
การใช้สารเคมี (chemical applications)	ข้อมูลการใช้สารกำจัดศัตรูพืช และสารกำจัดวัชพืช
การเปลี่ยนแปลงสภาพแวดล้อม (environmental modifications)	การปรับค่าพารามิเตอร์ของปัจจัยสภาพอากาศที่ใช้ในการศึกษาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศและสภาพแวดล้อม (ตัวอย่างเช่น ค่าคงที่ของความยาวนานของวัน ค่าคงที่ของอุณหภูมิ เป็นต้น)
การไถพรวน (tillage information)	รายละเอียดวันที่ไถพรวนดิน ชนิดของการไถพรวน ระดับความลึกที่ไถพรวน
รายละเอียดการเก็บเกี่ยว (harvest details)	ข้อมูลวันเก็บเกี่ยว ชนิดของชิ้นส่วนพืชที่เก็บเกี่ยว เป็นต้น
การควบคุมการจำลอง (simulations controls)	รายละเอียดของตัวเลือกการจำลอง (เช่นวันที่เริ่มต้น) การเปิดปิดตัวเลือกสำหรับส่วนประกอบของแบบจำลอง (เช่น การคำนวณสมดุลย์น้ำและสมดุลย์ไนโตรเจน) และตัวเลือกการแสดงผลการจำลอง

2) พิจารณาจากค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ย (root mean square error; RMSE) เป็นวิธีการประเมินความแม่นยำของค่าที่คาดคะเนได้จากแบบจำลองกับค่าที่วัดได้จริง ถ้ามีค่าน้อยแสดงว่ามีความแม่นยำมาก (Willmott, 1982) ดังสมการต่อไปนี้ คือ

$$\text{RMSE} = \left[\frac{\sum_{i=1}^{n}(\theta sim - \theta obs)^2}{n}\right]^{1/2}$$

โดยที่ θsim = ผลผลิตจากแบบจำลอง (simulated)
θobs = ผลผลิตจากแปลงเกษตรกร (observed)
n = จำนวนค่าของผลผลิตทั้งหมด

3) พิจารณาจากค่าดัชนีการยอมรับ (agreement index) (Willmott, 1982) โดยการเปรียบเทียบปริมาณผลผลิตจากการคาดคะเนของแบบจำลอง (simulated values) กับปริมาณผลผลิตจากแปลงเกษตรกร (observed values) ถ้ามีค่าดัชนีการยอมรับอยู่ในช่วง 0.75-1.00 แสดงถึงการยอมรับได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (Albers and Wards, 1991) ดังสมการต่อไปนี้ คือ

$$\text{Agreement Index} = 1 - \frac{[\sum(predicted\ value - observed\ value)^2]}{\left[\sum((predicted\ value - \bar{x}\ observed\ value) + (observed\ value - \bar{x}\ observed\ value))^2\right]}$$

โดยที่ $predicted\ value$ = ผลผลิตจากแบบจำลอง (simulated)
$observed\ value$ = ผลผลิตจากแปลงเกษตรกร (observed)
n = จำนวนค่าของผลผลิตทั้งหมด

ทั้งนี้ Dent and Blakie (1979) กล่าวว่ากระบวนการทดสอบความเชื่อมั่นของแบบจำลองจบสิ้นลงตั้งแต่แบบจำลองนั้นสามารถตอบสนองต่อสภาพต่าง ๆ เหมือนกับระบบจริงได้

3.3 การวินิจฉัยคุณภาพและกำลังผลิตของดิน ในงานด้านการวินิจฉัยคุณภาพและกำลังผลิตของดินมีนิยามและคำสำคัญที่เกี่ยวข้องต่างๆ ดังต่อไปนี้

3.3.1 ผลผลิตดิน (soil productivity) หมายถึง ความสามารถของดินในการทำให้พืชที่ปลูกให้ผลผลิตในระดับหนึ่ง วัดได้จากผลผลิตพืชต่อหน่วยพื้นที่ปลูก ภายใต้การจัดการ การเขตกรรมและสภาพแวดล้อมที่เหมาะสม ได้แก่ สมบัติด้านกายภาพดิน เคมีดิน ชีวภาพทางดิน ที่มีความสัมพันธ์กับสภาพภูมิประเทศ ภูมิสภาพอากาศและพันธุ์พืช (Land Classification Division, 1973; Brady, 1974; คณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา, 2544; มุกดา, 2544)

3.3.2 การแปลความหมายดิน (soil interpretation) หมายถึง การทำนายพฤติกรรมของดินในการตอบสนองต่อการใช้ และการจัดการเฉพาะอย่างจากลักษณะ และคุณภาพของดิน การแปลความหมายอาจเป็นการประมาณเชิงคุณภาพ หรือเชิงปริมาณหรือการวัดระดับผลิตภาพ ศักยภาพ และข้อจำกัดของดิน (คณะกรรมการจัดทำพจนานุกรมปฐพีวิทยา, 2551)

3.3.3 หน่วยแผนที่การจำลอง (simulation mapping unit, SMU) เป็นหน่วยแผนที่ที่มีความสำคัญในการเชื่อมโยงและประมวลผลข้อมูลที่ได้จากระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์และผลวิเคราะห์จากแบบจำลองการปลูกพืช DSSAT เข้าด้วยกัน ได้จากการซ้อนทับ (overlay) ชั้นข้อมูลดิน ชั้นข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดินและชั้นข้อมูลเขตภูมิอากาศ ด้วยระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ผลลัพธ์ที่ได้ คือ ชุดข้อมูลที่ประกอบด้วย กลุ่มชุดดินและชุดดินที่ปลูกพืชซึ่งกำกับด้วยเขตภูมิอากาศในพื้นที่นั้นๆ เป็นข้อมูลที่แสดง

ผลผลิต ณ จุดๆ หนึ่งบนพื้นที่ (point data) ทั้งนี้สามารถรวมจุดที่มีสภาพแวดล้อม ด้านทรัพยากรดินและสภาพภูมิอากาศที่ใกล้เคียงกันเข้าด้วยกันเป็นพื้นที่บริเวณกว้างและคาดการณ์ได้ว่าการเจริญเติบโตและการให้ผลผลิตพืชในบริเวณนั้นใกล้เคียงกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ดังนั้นจึงเรียกพื้นที่ดังกล่าวว่า Simulation Mapping Unit (SMU) ที่มีค่าที่ได้จากการจำลองผลผลิตพืชที่เท่ากันและยอมรับได้ว่าเป็นผลผลิตเฉลี่ยของพื้นที่ทั้งหมดของ SMU นั้นๆ (เกริกและคณะ, 2552)

3.4 ข้าว (rice) เป็นพืชล้มลุกใบเลี้ยงเดี่ยว จัดอยู่ใน Family: Gramineae Genus: Oryza Species: sativa ที่นิยมปลูกเป็นอาหารของมนุษย์มีด้วยกัน 2 ชนิด คือ *Oryza sativa* ปลูกกันทั่วไปพบมากในทวีปเอเชียรวมทั้งประเทศไทยด้วย และ *Oryza glaberrima* ปลูกมากในแอฟริกาตะวันตกเท่านั้น ข้อแตกต่างของข้าวทั้ง 2 ชนิดนี้ คือ *Oryza glaberrima* ไม่มีระแง้แขนงที่สอง เมล็ดข้าวจะติดอยู่ที่ระแง้แรกของรวงข้าว *Oryza sativa* แบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม ได้แก่ 1) indica มีลักษณะเมล็ดยาวเรียว ตอบสนองต่อปุ๋ยน้อย ผลผลิตค่อนข้างต่ำ ปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมได้ดี ปลูกมากในเขตร้อนของทวีปเอเชีย เช่น ไทย ฟิลิปปินส์ กัมพูชาและอินเดีย 2) japonica มีลักษณะเมล็ดป้อมสั้น ตอบสนองต่อปุ๋ยสูง ผลผลิตสูง ปลูกมากในเขตกึ่งร้อนหรืออบอุ่น เช่น ญี่ปุ่น เกาหลีและจีนตอนเหนือ 3) javanica มีลักษณะเมล็ดค่อนข้างป้อมอ้วน ผลผลิตต่ำ ปลูกมากในอินโดนีเซียและพม่า (คณาจารย์ภาควิชาพืชไร่นา, 2547; ประพาส, 2552; รังสฤษฏ์และคณะ, 2541)

3.4.1 ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของต้นข้าวแบ่งออกได้ตามระยะการเจริญเติบโตของต้นข้าว คือ การเจริญเติบโตทางลำต้นและการเจริญเติบโตทางการขยายพันธุ์ (ประพาส, 2552)

1) ลักษณะที่เกี่ยวกับการเจริญเติบโตทางลำต้น ได้แก่ ราก ลำต้นและใบ

(1) ราก (roots) ระบบรากเป็นแบบรากฝอย (fibrous root system) (รังสฤษดิ์และคณะ, 2541) มีการเจริญ 2 ส่วน คือ 1) รากที่เจริญมาจากส่วนของคัพภะ (embryo) เป็นรากที่พัฒนามาจากส่วนเรดิเคิล (radicle) เรียกว่า primary root หรือ first seedling root เป็นรากที่ยาว สีน้ำตาล รากที่แตกแขนงออกมาจาก primary root เรียกว่า secondary root หรือ lateral root นอกจากนี้ยังมีรากที่เกิดขึ้นที่ scutellar node เรียกว่า seminal root รากทั้งหมดนี้มีการเจริญในระยะเวลาสั้นๆ และตายไปในระยะที่ต้นข้าวยังเป็นต้นกล้า 2) รากที่เจริญมาจากปุ่มกำเนิดราก (root primordia) บริเวณข้อส่วนล่างของลำต้น เรียกว่า รากพิเศษ (adventitious root) รากชนิดนี้เริ่มเกิดเมื่อต้นข้าวมีอายุประมาณ 15 วัน ระยะแรกจะมีขนาดสั้น สีขาวและอวบ เมื่อต้นข้าวมีอายุ 6 สัปดาห์ รากชนิดนี้มีขนาดยาวขึ้น สีน้ำตาลอ่อนและมีรากแขนงแตกออกมาจำนวนมาก ต้นข้าวมีการสร้างรากชนิดนี้เพิ่มขึ้นเรื่อยๆ โดยมีจำนวนมากที่สุดระยะข้าวออกรวงแล้วค่อยๆ ลดลงจนถึงระยะเก็บเกี่ยว (คณาจารย์ภาควิชาพืชไร่นา, 2547; รังสฤษดิ์และคณะ, 2541)

- การเจริญเติบโตของรากข้าวแตกต่างกันไปตามการเตรียมดินและวิธีการปลูก คือ 1) ไถหน้าดินลึกและตีดินละเอียด รากข้าวจะยาวและแผ่กระจายออกด้านข้างได้มาก 2) ไถหน้าดินตื้น รากข้าวจะสั้นและแผ่กระจายออกด้านข้างได้น้อย 3) ปลูกแบบหว่าน (broadcasting rice) รากข้าวสามารถหยั่งลงไปได้ลึก แต่มีจำนวนรากและแผ่กระจายน้อย 4) ปลูกแบบปักดำ (transplanting rice) รากจะอยู่ในระดับตื้น มีจำนวนรากมากและแผ่กระจายดี 5) ข้าวไร่ (upland rice) รากจะหยั่งลึกลงใต้ดิน ไม่แผ่กระจายบริเวณผิวหน้าดินและ 6) ข้าวขึ้นน้ำ จะมีรากเกิดจากบริเวณข้อของลำต้นที่อยู่ใต้น้ำ นอกจากนี้การเจริญของรากในข้าวพันธุ์เดียวกันอาจแตกต่างกันเนื่องจากสภาพแวดล้อมที่ต่างกัน

เช่น ลักษณะภูมิอากาศ เนื้อดิน ธาตุอาหาร การใส่ปุ๋ย การระบายน้ำ การดูแลรักษา ระยะปลูกและวิธีการปลูก (รังสฤษดิ์และคณะ, 2541)

(2) ลำต้น (culm) มีลักษณะทรงกลม แกนกลางกลวง ไม่มีแก่น ลำต้นตั้งตรง ประกอบด้วย รากซึ่งอยู่บริเวณโคนต้น ปล้อง (internodes) และข้อ (nodes) กั้นระหว่างปล้อง ลำต้นจะขยายตัวตามยาวหรือเรียกว่า ย่างปล้อง ในระยะข้าวแตกกอหรืออายุประมาณ 30 วัน และจะยืดตัวสูงขึ้นอย่างรวดเร็วสามารถมองเห็นได้ชัดเจนในระยะที่ข้าวออกรวงหรืออายุประมาณ 90 วัน ความยาวของปล้องมีความแตกต่างกัน คือ ส่วนโคนต้นใต้ผิวดินเป็นปล้องที่มีขนาดสั้น ปล้องที่อยู่ส่วนบนสูงขึ้นไปจะยาวกว่าปล้องที่อยู่ด้านล่างจนถึงปล้องสุดท้ายส่วนปลายเป็นปล้องที่ยาวที่สุด ความสูงของต้นข้าวขึ้นอยู่กับจำนวนปล้องซึ่งแตกต่างกันตามความไวต่อช่วงแสงของพันธุ์ข้าว ดังนี้ 1) พันธุ์ข้าวที่ไม่ไวต่อช่วงแสงจะมีจำนวนปล้องประมาณ 15 ปล้อง เหมือนกันทุกพันธุ์ 2) พันธุ์ข้าวที่ไวต่อช่วงแสงจะมีจำนวนปล้องมากกว่า 15 ปล้อง 3) ข้าวขึ้นน้ำที่ไวต่อช่วงแสงและเป็นพันธุ์หนักในสภาพน้ำลึกมีลำต้นสูงประมาณ 8 เมตร บางครั้งมีจำนวนปล้องถึง 30 ปล้อง ปล้องจะมีความยาวมากกว่าข้าวนาสวนปกติ (คณาจารย์ภาควิชาพืชไร่นา, 2547; ประพาส, 2552)

- ต้นข้าวจะเริ่มแตกกอเมื่อมีใบ 4-6 ใบ หรือมีอายุประมาณ 30 วัน โดยจะเริ่มแตกกอจากตาที่ข้อบริเวณโคนใบที่สาม หน่อที่แตกออกมาจากต้นแม่ เรียกว่า หน่อปฐมภูมิ (primary tiller) และหน่อที่แตกออกมาจากหน่อปฐมภูมิ เรียกว่า หน่อทุติยภูมิ (secondary tiller) ต้นแม่แต่ละต้นสามารถแตกหน่อได้ประมาณ 3-10 หน่อ รวงและเมล็ดที่เกิดจากต้นแม่จะมีน้ำหนักดีกว่ารวงและเมล็ดที่เกิดจากหน่อปฐมภูมิ เช่นเดียวกันกับรวงและเมล็ดที่เกิดจากหน่อปฐมภูมิจะมีน้ำหนักดีกว่ารวงและเมล็ดที่เกิดจากหน่อทุติยภูมิ (ประพาส, 2552)

(3) ใบ (leaf) มีลักษณะแบนบาง ยาว แคบ อาจงอโค้งหรือตั้งตรง ประกอบด้วย กาบใบ (leaf sheath) คือส่วนล่างของใบที่ห่อหุ้มข้อและปล้อง ไม่มีเส้นกลางใบ ส่วนที่ติดกับปลายกาบใบ คือ แผ่นใบ (leaf blade) มีส่วนปลายคล้ายปลายหอก มีเส้นกลางใบชัดเจน บนแผ่นใบอาจมีขน (hairs or pubescence) หรือไม่มีขน แผ่นใบที่ไม่มีขนจะมีผิวเรียบรวมทั้งบริเวณผิวของเมล็ดก็ไม่มีขนด้วย ใบข้าวใบสุดท้ายที่ติดอยู่กับรวงข้าว เรียกว่า ใบธง (flag leaf) ตรงรอยต่อระหว่างกาบใบและแผ่นใบมีลักษณะคล้ายรอยพับ เรียกว่า ข้อใบ (collar) ทำมุมทแยงยื่นออกไปจากลำต้น ที่ข้อต่อจะมีเยื่อกันน้ำฝนหรือลิ้นใบ (ligule) มีลักษณะเป็นเยื่อบางใส อาจมีสีชมพูอ่อนหรือม่วงอ่อน ใกล้ๆ กับเยื่อกันน้ำฝนตรงรอยต่อส่วนที่ติดกับกาบใบจะเห็นเขี้ยวใบ (auricle) มีลักษณะคล้ายทางมะพร้าวสีขาวอมชมพูอ่อน ทั้งเยื่อกันน้ำฝนและเขี้ยวใบยังไม่มีรายงานถึงหน้าที่เฉพาะ แต่ด้วยองค์ประกอบของใบนี้ทำให้สามารถแยกต้นข้าวออกจากหญ้าได้ โดยที่หญ้าจะไม่มีเขี้ยวใบ ส่วนใบข้าวมีหน้าที่สังเคราะห์แสงในเวลากลางวัน เพื่อเปลี่ยนธาตุอาหารและคาร์บอนไดออกไซด์เป็นแป้งและหายใจในเวลากลางคืนเพื่อดูดออกซิเจนจากอากาศไปเปลี่ยนแป้งเป็นพลังงานสำหรับใช้ในการเจริญเติบโตและการสร้างเมล็ดพันธุ์ต่อไป (คณาจารย์ภาควิชาพืชไร่นา, 2547; ประพาส, 2552)

- แผ่นใบของข้าวแต่ละพันธุ์อาจมีความกว้างและยาวไม่เท่ากัน เช่นเดียวกับการทำมุมกับลำต้น แผ่นใบจะทำมุมกับลำต้นไม่เท่ากัน ถ้าทำมุมกับลำต้นน้อย ถือว่าเป็นลักษณะที่ดีเพราะจะได้ใบที่ตั้งตรง โอกาสที่จะได้รับแสงมีมาก ถ้าใบธงทำมุมกับก้านช่อดอกน้อยใบก็จะตั้งตรงทำให้ได้รับแสงเต็มที่แม้ในช่วงที่ข้าวออกดอกจนถึงสร้างเมล็ด การที่ใบธงไม่ถูกบังแสงจึงมีการปรุงอาหารและลำเลียงอาหารไปยังช่อดอกตลอดเวลา ทำให้การเพิ่มน้ำหนักของเมล็ดเป็นไปอย่างต่อเนื่อง ส่งผลให้ได้ผลผลิตสูงขึ้น ลักษณะใบธงที่ตั้งตรงนี้จะไม่พบเห็นในข้าวพันธุ์พื้นเมืองของ

ประเทศไทย แต่จะพบเห็นในข้าวพันธุ์ใหม่ๆ ที่กรมส่งเสริมการเกษตรแนะนำให้เกษตรกรใช้เป็นพันธุ์ปลูก (คณาจารย์ภาควิชาพืชไร่นา, 2547)

2) ลักษณะที่เกี่ยวกับการเจริญเติบโตทางการขยายพันธุ์ ได้แก่ รวงข้าว ดอกข้าว และเมล็ดข้าว (คณาจารย์ภาควิชาพืชไร่นา, 2547; ประพาส, 2552; รังสฤษดิ์และคณะ, 2541)

(1) รวงข้าว (panicle or ear) หมายถึง ช่อดอกของข้าวที่เจริญมาจากตายอด (terminal bud) โดยมีปล้องสุดท้ายของลำต้น (uppermost internode) เป็นก้านช่อดอก (peduncle) แกนกลางช่อดอก เรียกว่า rachis หรือ panicle axis มีการแตกกิ่งก้านจากส่วนของ rachis เรียกว่า primary branch และกิ่งก้านที่แตกจากส่วนของ primary branch เรียกว่า secondary branch

(2) ดอกข้าว (spikelets) เป็นดอกสมบูรณ์เพศเพราะมีเกสรตัวผู้ (stamen) และเกสรตัวเมีย (stigma) อยู่ภายในดอกเดียวกัน การผสมเกสรส่วนใหญ่ผสมภายในดอกเดียวกัน เรียกว่า การผสมตัวเอง (self-pollination) แต่ก็มีโอกาสผสมเกสรแบบข้ามต้น (cross-pollination) ได้เหมือนกัน ซึ่งเกิดขึ้นน้อยมากประมาณ 0.5-5.0 เปอร์เซ็นต์เท่านั้น ดอกข้าวจะบานในตอนเช้าประมาณ 07.00-08.00 น. ขึ้นอยู่กับอุณหภูมิและความเข้มของแสงแดด ถ้าท้องฟ้ามีเมฆมากและอุณหภูมิไม่สูงมาก ดอกข้าวจะบานในเวลาสายถึงเที่ยงวัน โดยจะเริ่มบานจากปลายรวงลงมาสู่โคนรวง ใช้เวลาประมาณ 3-5 วัน จึงจะบานและมีการผสมเกสรครบทุกดอก ภายหลังการผสมเกสรแล้วประมาณ 30 วัน ก็จะได้เมล็ดข้าวที่สุกแก่พร้อมจะเก็บเกี่ยวได้

(3) เมล็ดข้าว (grains or hulled rice) คือ ดอกข้าวที่มีการผสมเกสรแล้วเกิดเป็นถุงแป้ง เรียกว่า เอ็นโดสเปิร์ม (endosperm) และคัพภะ (embryo) หรือเรียกกันทั่วไปว่าจมูกข้าว เอ็นโดสเปิร์มเป็นแป้งที่มนุษย์นำมาบริโภคเป็นอาหาร คัพภะเป็นส่วนที่มีชีวิต เมื่อนำไปเพาะจะงอกเป็นรากและลำต้นต่อไป

- ผลของข้าวที่สุกแก่เต็มที่แล้ว เรียกว่า เมล็ดข้าวเปลือก (hulled grain) ซึ่งยังมีเปลือกหุ้ม (hull) ติดอยู่ ห่อหุ้มส่วนภายในที่เรียกว่า เมล็ดข้าวกล้อง (brown rice grain) มักจะมีสีน้ำตาลอ่อน เมื่อทำการผ่าเมล็ดข้าวออกตามแนวยาว พบว่า เมล็ดข้าวกล้องประกอบด้วยเยื่อหุ้มบางๆ 3 ชนิด ดังนี้ 1) เยื่อหุ้มชั้นนอกสุด เรียกว่า pericarp layers มีจำนวน 3 ชั้น ได้แก่ epicarp mesodocarpและendocarp ตามลำดับ ทำหน้าที่ป้องกันเชื้อรา 2) ผิวเยื่อชั้นกลาง เรียกว่า tegmen layers หรือ seed coat มีจำนวน 2 ชั้น ประกอบด้วยไขมันและโปรตีน 3) ผิวเยื่อชั้นใน เรียกว่า aleurone layer มีจำนวน 1 ชั้นหรือมากกว่าขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อม เป็นชั้นที่มีรำข้าว ซึ่งมีโปรตีนและวิตามินสูง

- ขนาดและรูปร่างของเมล็ดข้าวแตกต่างกันตามพันธุ์ข้าว โดยมีมาตรฐานกำหนดขนาดของเมล็ดข้าวกล้อง ดังนี้ 1) เมล็ดที่มีความยาว 6.61-7.50 มิลลิเมตร เรียกว่า ข้าวเมล็ดยาว (long grain) 2) เมล็ดที่มีความยาว 5.51-6.60 มิลลิเมตร เรียกว่า ข้าวเมล็ดยาวปานกลาง (medium grain) และ 3) เมล็ดที่มีความยาวน้อยกว่า 5.50 มิลลิเมตร เรียกว่า ข้าวเมล็ดสั้น (short grain) ส่วนรูปร่างของเมล็ดวัดด้วยอัตราส่วนระหว่างความยาวต่อความกว้างของเมล็ดข้าวกล้อง โดยมีมาตรฐานกำหนด คือ 1) เมล็ดที่มีอัตราส่วนความยาวต่อความกว้างมากกว่า 3.0 ขึ้นไป เรียกว่า รูปร่างเรียว (slender) 2) เมล็ดที่มีอัตราส่วนความยาวต่อความกว้างอยู่ระหว่าง 2.1-3.0 เรียกว่า รูปร่างเรียวปานกลาง (medium slender) และ 3) เมล็ดที่มีอัตราส่วนความยาวต่อความกว้างต่ำกว่า 2.1 เรียกว่า รูปร่างป้อม (oval or roundish)

3.4.2 การจำแนกประเภทและชนิดข้าว

ข้าวที่ปลูกในประเทศไทย สามารถแบ่งออกเป็นข้าวประเภทและชนิดต่างๆ ตามปัจจัยแวดล้อมและคุณลักษณะบางประการ (ประพาส, 2552) ดังต่อไปนี้

1) ตามสภาพพื้นที่ปลูกและระดับน้ำในนา ได้แก่

(1) ข้าวไร่ (upland rice) คือข้าวที่ปลูกบนที่ดอน ไม่มีน้ำขังในพื้นที่ปลูก ไถเตรียมดินในขณะที่ดินแห้งพอประมาณ ปลูกโดยวิธีการหว่าน หยอดเป็นหลุมหรือโรยเป็นแถว ทำเฉพาะฤดูการทำนาปีโดยอาศัยน้ำฝน ปลูกกันมากในบริเวณที่ราบสูง ทั้งภาคเหนือ ใต้ ตะวันออกและตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย

(2) ข้าวนาสวน (lowland rice) คือข้าวที่ปลูกในที่ลุ่มที่มีระดับน้ำในนาลึกไม่เกิน 50 เซนติเมตร โดยอาศัยน้ำฝน เรียกว่า ข้าวนาน้ำฝน (rainfed rice) และน้ำชลประทาน เรียกว่า ข้าวนาชลประทาน (irrigated rice) ปลูกในทุกภาคของประเทศไทย

(3) ข้าวน้ำลึก (deep water rice) คือข้าวที่ปลูกในที่ลุ่มที่มีระดับน้ำในนาลึก 50-100 เซนติเมตร โดยอาศัยน้ำฝน

(4) ข้าวขึ้นน้ำหรือข้าวนาเมืองหรือข้าวฟางลอย (floating rice) คือข้าวที่ปลูกในที่ลุ่มที่มีระดับน้ำในนาลึกมากกว่า 100 เซนติเมตร ขึ้นไป เป็นพันธุ์ข้าวที่มีลักษณะพิเศษในการยืดลำต้นให้อยู่เหนือระดับน้ำที่สูงขึ้นได้ บางพันธุ์สามารถอยู่ได้ที่ระดับน้ำลึก 500-600 เซนติเมตร และยังสามารถลอยตามกระแสน้ำได้ด้วย ปลูกกันมากในบริเวณพื้นที่จังหวัดอยุธยา สุพรรณบุรี ลพบุรี พิจิตร อ่างทอง ชัยนาทและสิงห์บุรี

(5) ข้าวที่สูง (highland rice) ข้าวที่ปลูกบนพื้นที่สูงจากระดับน้ำทะเลปานกลาง 600 เมตร ขึ้นไป ปลูกแบบหยอดเป็นหลุมหรือปักดำ ขึ้นอยู่กับสภาพพื้นที่ เช่น กรณีที่เป็นพื้นที่นาขั้นบันไดใช้วิธีการปลูกแบบปักดำ เป็นต้น

2) ตามลักษณะความไวต่อช่วงแสง ช่วงแสง หมายถึง ความยาวของแสงในเวลากลางวัน ซึ่งมีอิทธิพลต่อการออกรวงของข้าวแต่ละพันธุ์ (คณาจารย์ภาควิชาพืชไร่นา, 2547) แบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือ

(1) ข้าวที่ไวต่อช่วงแสง (photoperiod sensitive variety) เป็นพันธุ์ข้าวที่ต้องการช่วงแสงสั้นในการสร้างช่อรวง คือ ระยะเวลากลางวันต้องสั้นกว่า 12 ชั่วโมง เรียกว่า วันสั้น และเรียกข้าวว่า พืชวันสั้น มีอายุการเก็บเกี่ยวไม่แน่นอน สำหรับประเทศไทยช่วงวันสั้นในพื้นที่ภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนืออยู่ระหว่างเดือนสิงหาคม-ตุลาคม พื้นที่ภาคกลางอยู่ระหว่างเดือนกันยายน-พฤศจิกายน และพื้นที่ภาคใต้อยู่ระหว่างเดือนตุลาคม-มกราคม

(2) ข้าวที่ไม่ไวต่อช่วงแสง (non-photoperiod sensitive variety) เป็นพันธุ์ข้าวที่สร้างช่อรวงโดยไม่ต้องการระยะเวลากลางวันสั้นกว่า 12 ชั่วโมง มีอายุการเก็บเกี่ยวที่แน่นอน ออกดอกและเก็บเกี่ยวได้เมื่อครบอายุการเจริญเติบโตโดยที่ช่วงแสงไม่มีอิทธิพลในการบังคับให้ออกดอก สามารถปลูกได้ทุกฤดูกาล แต่ไม่ควรปลูกให้ช่วงเก็บเกี่ยวอยู่ในระยะที่มีฝนตกชุกเพราะจะทำให้ข้าวเปลือกมีความชื้นสูง

3) ตามฤดูการปลูก ได้แก่

(1) ข้าวนาปี (wet-season rice) คือข้าวที่ปลูกในฤดูฝน โดยอาศัยน้ำฝนหรือน้ำชลประทานหรือทั้งสองอย่างร่วมกัน เริ่มปลูกตั้งแต่เดือนพฤษภาคมถึงเดือนตุลาคม เก็บเกี่ยวเสร็จสิ้นในปลายฤดูฝนหรือหลังฤดูฝนเล็กน้อย พันธุ์ข้าวที่ปลูกเป็นพันธุ์ที่ไวต่อช่วงแสงหรือไม่ไวต่อช่วงแสงก็ได้

(2) ข้าวนาปรัง (off-season rice) คือข้าวที่ปลูกในฤดูแล้ง โดยอาศัยน้ำชลประทานเป็นหลัก พันธุ์ข้าวที่ปลูกต้องเป็นพันธุ์ที่ไม่ไวต่อช่วงแสง

4) ตามอายุการเก็บเกี่ยว ได้แก่

(1) ข้าวเบา (early variety) คือ ข้าวที่มีอายุการเก็บเกี่ยว 90-100 วัน

(2) ข้าวกลาง (medium variety) คือ ข้าวที่มีอายุการเก็บเกี่ยว 100-120 วัน

(3) ข้าวหนัก (late variety) คือ ข้าวที่มีอายุการเก็บเกี่ยว 120 วันขึ้นไป

5) ตามชนิดของแป้งในเอ็นโดสเปิร์ม ได้แก่

(1) ข้าวเจ้า (non-glutinous rice) ประกอบด้วยแป้ง (starch) ประมาณ 90 เปอร์เซ็นต์ โดยมีส่วนประกอบ 2 ชนิด คือ amylopectin 60-90 เปอร์เซ็นต์ และ amylose 10-30 เปอร์เซ็นต์ เมล็ดข้าวกล้องมีสีขาวใส

(2) ข้าวเหนียว (glutinous rice) ประกอบด้วย amylopectin 95 เปอร์เซ็นต์ มี amylose ต่ำกว่า 2 เปอร์เซ็นต์ บางครั้งพบว่าไม่มีเลย เมล็ดข้าวกล้องมีสีขาวขุ่น

3.4.3 สภาพแวดล้อมที่เหมาะสมต่อการปลูกข้าว (คณาจารย์ภาควิชาพืชไร่นา, 2547; ประพาส, 2552)

1) ระดับความสูงของพื้นที่ ข้าวเจริญเติบโตได้ในพื้นที่ตั้งแต่ระดับทะเลปานกลางถึงสูงมากกว่า 1,000 เมตร เหนือระดับทะเลปานกลาง ทั้งที่เป็นที่ดอน ที่ลุ่ม และที่สูง

2) ดิน สมบัติดินที่เหมาะสมต่อการปลูกข้าว ประกอบด้วย เนื้อดินเป็นดินเหนียวถึงดินร่วนปนเหนียว สามารถอุ้มน้ำได้ดี ค่าปฏิกิริยาดิน (pH) 5.0-6.0 ปริมาณอินทรียวัตถุไม่น้อยกว่า 5 เปอร์เซ็นต์ ระดับความลึกของดิน 30-50 เซนติเมตร

3) น้ำ ไม่ควรให้น้ำแก่ต้นข้าวในปริมาณมากเกินไป เพราะจะทำให้ดินขาดออกซิเจน และทำให้ความชื้นรอบต้นข้าวสูงเป็นสาเหตุการแพร่กระจายของโรคและแมลง ควรปล่อยให้ข้าวขาดน้ำบ้างเป็นระยะๆ เพื่อเพิ่มออกซิเจนให้แก่รากข้าวและลดปริมาณสารพิษในนาข้าวลง สถาบันวิจัยข้าวนานาชาติ (International Rice Research Institute; IRRI) แนะนำให้รักษาปริมาณน้ำในนาข้าวไว้ที่ระดับ 5 เซนติเมตร ตลอดฤดูปลูก เพราะเป็นสภาพที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของข้าวทำให้ได้ผลผลิตสูงและลดปัญหาการเข้าทำลายต้นข้าวของปูนาลงอีกทางหนึ่ง

4) ความชื้นสัมพัทธ์ ความชื้นสัมพัทธ์ในชั้นบรรยากาศไม่มีผลโดยตรงต่อการเจริญเติบโตของข้าว แต่มีผลกระทบทางอ้อม คือ ในช่วงที่อากาศร้อนชื้น ชั้นบรรยากาศมีความชื้นสัมพัทธ์สูง ทำให้การแพร่กระจายของเชื้อโรคข้าวบางชนิดพัฒนาตัวได้ดีมาก เช่น โรคใบไหม้ (blast) เป็นต้น ในเวลากลางคืนอากาศชื้นมาก เชื้อราและแบคทีเรียบางชนิดก็จะแพร่กระจายได้รวดเร็ว มีผลกระทบต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าวในที่สุด

5) ฝน โดยปกติเกษตรกรไทยปลูกข้าวในช่วงต้นฤดูฝน (เดือนพฤษภาคมถึงเดือนสิงหาคม) ทั้งนี้เพราะต้องอาศัยน้ำฝนทำให้พื้นนาอ่อนนุ่มจนไถพรวนได้ ข้าวต้องการน้ำฝนตลอดฤดูปลูกไม่น้อยกว่า 1,200 มิลลิเมตร แต่ถ้าในพื้นที่นั้นมีฝนตกเกือบทุกๆ 3-4 วัน รวมวันที่ฝนตกมากกว่า 15 วันในหนึ่งเดือน แม้ว่าจะมีปริมาณน้ำฝนรวมไม่ถึง 900 มิลลิเมตร ก็จะไม่ทำให้ผลผลิตของข้าวลดลง ดังนั้น ในการพิจารณาความเหมาะสมของปริมาณน้ำฝนต่อการปลูกข้าวต้องคำนึงถึงการกระจายมากกว่าปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยตลอดปี

6) พลังงานรังสีจากดวงอาทิตย์ พลังงานรังสีที่เป็นประโยชน์ต่อการปรุงอาหารของข้าวอยู่ในช่วงที่สายตามองเห็นได้ (visible lenght) คือ 380-720 นาโนเมตร สำหรับประเทศไทยพลังงานรังสีที่วัดได้ในหนึ่งวัน ช่วงระยะเวลาใกล้เก็บเกี่ยวข้าว มีค่าประมาณ 350 แคลอรี่ต่อตารางเซนติเมตร

ปริมาณและความเข้มของแสงอาทิตย์มีผลต่อกระบวนการสังเคราะห์แสงซึ่งส่งผลต่อการเจริญเติบโตของข้าว

7) ลม ลมช่วยระบายความร้อนและรักษาระดับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ความเร็วประมาณ 0.75-2.25 เซนติเมตรต่อวินาที เป็นช่วงที่เหมาะสมทำให้มีการถ่ายเทก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เข้าสู่กระบวนการการสังเคราะห์แสงของข้าวได้ดี เกิดความสมบูรณ์ในกระบวนสังเคราะห์แสงของข้าวมากยิ่งขึ้น (Wadswarth, 1959) แต่อย่างไรก็ตามความเร็วลมที่มากกว่า 15 กิโลเมตรต่อชั่วโมง มีผลต่อการแพร่กระจายของโรคและแมลงศัตรูข้าวบางชนิด ทั้งอาจทำให้ใบข้าวฉีกขาด ต้นข้าวหักล้ม การสร้างและสะสมอาหารหยุดชะงัก จึงควรปลูกไม้ยืนต้นเป็นแนวกันลม (wind break) เพื่อป้องกันความเสียหายของต้นข้าว

8) แสง ความยาวของแสงในแต่ละวัน (day lenght) มีผลต่อการเจริญเติบโตของข้าว ข้าวเป็นพืชวันสั้น (short day plant) ดังนั้นช่วงเวลากลางวันที่มีช่วงแสงยาวกว่า 12 ชั่วโมง ทำให้ข้าวพันธุ์ไวต่อช่วงแสงไม่ออกดอก จนถึงเดือนที่กลางวันสั้นกว่ากลางคืนในเดือนตุลาคม ข้าวพันธุ์พื้นเมืองส่วนใหญ่ไวต่อช่วงแสง เมื่อระยะเวลาเพาะปลูกอยู่ในช่วงฤดูฝนก็จะออกดอกประมาณเดือนตุลาคม เก็บเกี่ยวประมาณปลายเดือนพฤศจิกายน บางพันธุ์อาจจะล่าช้าไปถึงเดือนธันวาคม ซึ่งเป็นช่วงที่หมดฝนแล้ว

9) อุณหภูมิ มีผลการศึกษาอิทธิพลของอุณหภูมิต่อการเจริญเติบโตของข้าว พบว่าอุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตและการให้ผลผลิตของข้าวอยู่ที่ 25-33 องศาเซลเซียส อุณหภูมิที่ต่ำหรือสูงเกินไป คือ ต่ำกว่า 25 องศาเซลเซียส และสูงกว่า 33 องศาเซลเซียส มีผลกระทบต่อการงอกของเมล็ด (Osada และคณะ, 1973) การยืดของใบ การแตกกอ การสร้างดอกอ่อนและการผสมเกสรของข้าว โดยอุณหภูมิที่ต่ำและสูงเกินไปจะทำให้ดอกข้าวเป็นหมันทำให้ผลผลิตตกต่ำ ช่วงฤดูการทำนาในประเทศไทยอุณหภูมิจะอยู่ในเกณฑ์ที่สูงกว่า 30 องศาเซลเซียส ทำให้ข้าวสุกแก่เร็ว ได้ผลผลิตต่ำ เนื่องจากข้าวที่ออกดอกในช่วงอากาศร้อนจัด ชั้นบรรยากาศแห้งทำให้ข้าวติดเมล็ดน้อยมาก เนื่องจากความร้อนทำให้ไข่ที่ได้รับการผสมเกสรแล้วไม่เจริญเป็นเมล็ด

10) ฤดูกาล จำเป็นต้องวางแผนการปลูกที่ในช่วงเวลาที่เหมาะสม ควรหลีกเลี่ยงช่วงการปลูกข้าวที่มีระยะออกดอกในช่วงที่อุณหภูมิต่ำกว่า 25 องศาเซลเซียส หรือสูงกว่า 33 องศาเซลเซียส และช่วงการปลูกที่ต้องเก็บเกี่ยวในระยะที่มีฝนชุก เพราะจะทำให้ข้าวเปลือกมีความชื้นสูง

3.5 ดินที่เหมาะสมต่อการปลูกข้าวในประเทศไทย

ชั้นความเหมาะสมของดินที่ใช้ปลูกข้าวในประเทศไทย แบ่งออกเป็น 5 ชั้น โดยอาศัยเกณฑ์การจำแนกความเหมาะสมของดินสำหรับพืชเศรษฐกิจของประเทศไทย (คณะกรรมการพิจารณาการจำแนกความเหมาะสมของดิน, 2541) ดังนี้

3.5.1 ชั้นที่ 1 (P-I) เป็นชั้นที่มีความเหมาะสมดีมาก (soil very well suited) ลักษณะโดยทั่วไปเป็นดินลึก เนื้อละเอียด สภาพให้น้ำซึมผ่านได้ช้า พื้นที่ราบเรียบ ดินมีการระบายน้ำเลว มีความอุดมสมบูรณ์ปานกลางถึงสูง มีปริมาณเกลือต่ำ ขังน้ำได้ดี มีน้ำมากพอที่จะปลูกข้าวได้อย่างน้อย 1 ครั้งในรอบปี ในระดับการจัดการธรรมดา ผลผลิตข้าวมากกว่า 50 ถังต่อไร่

3.5.2 ชั้นที่ 2 (P-II) เป็นชั้นที่มีความเหมาะสมดี (soil well suited) มีข้อจำกัดบางประการสำหรับการปลูกข้าว เช่น เนื้อดินเป็นดินร่วนหรือร่วนเหนียวปนทราย สภาพให้น้ำซึมผ่านได้ค่อนข้างช้าถึงปานกลาง มีชั้นดินอัดตัวแน่นในช่วงความลึก 10-30 เซนติเมตร ข้าวอาจจะได้รับความเสียหาย เนื่องจากการขาดน้ำแต่ไม่รุนแรงนัก หรือมีน้ำมากเกินไป ในระดับการจัดการธรรมดา ผลผลิตข้าวประมาณ 35-50 ถังต่อไร่

3.5.3 ชั้นที่ 3 (P-III) เป็นชั้นที่มีความเหมาะสมปานกลาง (soil moderately suited) มีข้อจำกัดบางประการสำหรับปลูกข้าว และระดับความรุนแรงสูงกว่าชั้นที่ 2 เช่น มีปริมาณก้อนกรวดปะปนอยู่ในเนื้อดินเล็กน้อยถึงปานกลาง มีหินโผล่บ้าง ปริมาณเกลือในระดับปานกลาง ดินเป็นกรดจัด ข้าวอาจจะได้รับความเสียหาย เนื่องจากการขาดน้ำหรือมีน้ำมากเกินไป สูงกว่าชั้นที่ 2 ผลผลิตข้าวประมาณ 20-35 ถังต่อไร่

3.5.4 ชั้นที่ 4 (P-IV) เป็นชั้นที่ไม่ค่อยมีความเหมาะสมหรือมีความเหมาะสมน้อยมาก (soil poorly suited) ดินมีข้อจำกัดรุนแรงเพิ่มขึ้นมากกว่าชั้นที่ 3 เช่น เนื้อดินค่อนข้างเป็นทราย มีปริมาณก้อนกรวด และหินโผล่ ปริมาณเกลือสูง เป็นกรดรุนแรงถึงรุนแรงมากในระดับความลึก 20-50 เซนติเมตร มีการขาดน้ำหรือมีน้ำท่วมขังรุนแรง ผลผลิตข้าวประมาณ 15-20 ถังต่อไร่

3.5.5 ชั้นที่ 5 (P-V) เป็นชั้นที่ไม่มีความเหมาะสมสำหรับปลูกข้าว (soil unsuited) ดินมีข้อจำกัดรุนแรงมากกว่าชั้นที่ 4 เช่น สภาพพื้นที่เป็นที่ดอน ไม่สามารถเก็บกักน้ำได้ปริมาณก้อนกรวดที่ปะปนในเนื้อดินมากกว่าร้อยละ 80 ในช่วงความลึก 20 เซนติเมตร มีหินโผล่ปกคลุมพื้นที่มากกว่าร้อยละ 25 ซึ่งเป็นอุปสรรคต่อการปลูกข้าว มีปริมาณเกลือสูงมาก ค่าสภาพการนำไฟฟ้า (electrical conductivity; EC) มากกว่า 10 dS/m

3.6 ลุ่มน้ำ

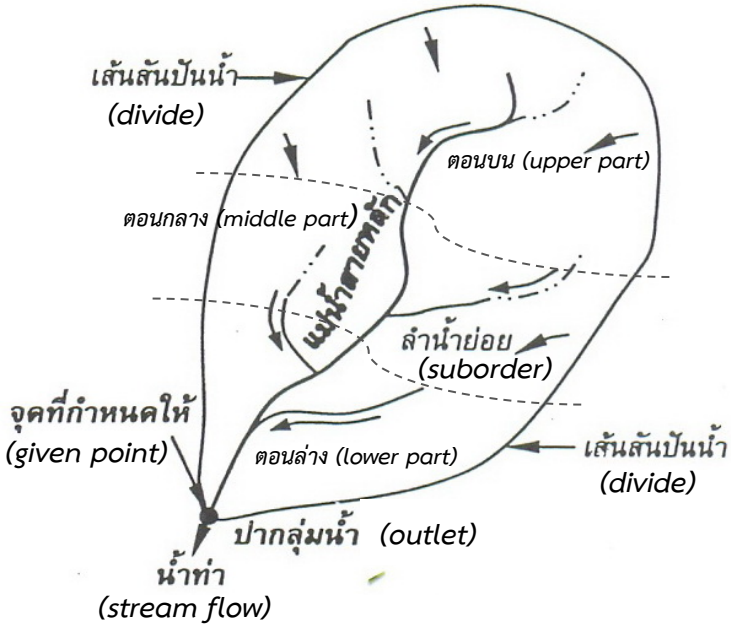
เนื่องจากมีการให้คำจำกัดความของลุ่มน้ำไว้หลากหลาย จึงต้องทำความเข้าใจในขั้นต้นว่า ลุ่มน้ำ คือ ระบบพื้นที่/หน่วยพื้นที่ (unit area) ขนาดหนึ่งที่เป็นระบบเปิด ลักษณะทางกายภาพมีรูปร่างปิด มีขอบโดยรอบ ระบบทางน้ำธรรมชาติไหลจากขอบเข้าสู่ตอนกลางซึ่งมีลำน้ำหลักรองรับ มีทิศทางการไหลออกสู่พื้นที่รับน้ำที่มีขนาดใหญ่ ได้แก่ มหาสมุทร ทะเล ทะเลสาบหรือแม่น้ำสายหลัก ซึ่งตรงกับคำศัพท์ในภาษาอังกฤษหลายๆ คำ แต่ละคำถูกใช้ตามความถนัดของสาขาวิชาและลักษณะการใช้ประโยชน์ เช่น basin river basin drainage basin watershed และ catchment area (เกษม, 2551; คำรณ, 2552, นิพนธ์, 2552)

ขอบเขตของลุ่มน้ำ อาจจะเป็นเส้นสันปันน้ำ (divide) เส้นอาณาเขตทางกฎหมายหรือแนวเขตที่ถูกกำหนดขึ้นก็ได้ พื้นที่ลุ่มน้ำแต่ละแห่งจะมีขนาดไม่แน่นอนขึ้นอยู่กับสภาพทางภูมิศาสตร์และวัตถุประสงค์ในการจัดแบ่งพื้นที่เพื่อการบริหารจัดการ โดยทางวิชาการแล้วนักวิทยาศาสตร์ลุ่มน้ำนิยมที่จะแบ่งลุ่มน้ำออกเป็นเขตหรือเป็นตอน เช่น ตอนบน (upper part) หรือที่สูงต้นน้ำ ตอนกลาง (middle part) หรือเนินเขาและตอนล่าง (lower part) หรือที่ราบลุ่มนี้เพื่อสะดวกในการดำเนินการ (เกษม, 2551; นิพนธ์, 2552)

เพื่อให้เป็นคำที่ใช้ร่วมกันทุกๆ ฝ่าย สำนักนายกรัฐมนตรีได้ออกระเบียบว่าด้วยการบริหารจัดการน้ำแห่งชาติในปี พ.ศ. 2546 โดยได้นิยามลุ่มน้ำไว้ คือ “ลุ่มน้ำ หมายถึง พื้นที่หน่วยหนึ่งซึ่งครอบคลุมลำน้ำธรรมชาติเพื่อทำหน้าที่รวบรวมน้ำให้ไหลลงสู่แม่น้ำหนึ่ง พื้นที่ลุ่มน้ำแต่ละแห่ง จะมีขนาดไม่แน่นอน ขึ้นอยู่กับลักษณะทางภูมิศาสตร์และวัตถุประสงค์ในการจัดแบ่งพื้นที่เพื่อการบริหารจัดการ”

ระบบลุ่มน้ำถือเป็นขอบเขตที่กำหนดโดยธรรมชาติ เพราะพื้นที่ลุ่มน้ำ หมายถึง หน่วยพื้นที่ซึ่งล้อมรอบด้วยสันปันน้ำ เป็นพื้นที่รับน้ำฝนของแม่น้ำสายหลักในลุ่มน้ำนั้นๆ เมื่อฝนตกลงมาในพื้นที่ลุ่มน้ำจะไหลออกสู่ลำธารสายย่อยๆ (suborder) แล้วรวมกันออกสู่ลำธารสายใหญ่ (order) และรวมกันออกแม่น้ำสายหลัก (mainstream) จนไหลออกปากลุ่มน้ำ (outlet) ในที่สุด (สำนักวิจัยพัฒนาและอุทกวิทยา, 2552)

ลุ่มน้ำ คือ พื้นที่เหนือจุดๆ หนึ่ง (given point) บนลำธารที่มีการระบายน้ำให้ผ่านจุดนั้น ดังแสดงในภาพที่ 1 (เกษม, 2551)



ภาพที่ 1 พื้นที่รองรับน้ำเหนือจุดที่กำหนดให้ (ลุ่มน้ำ)

ที่มา : ดัดแปลงมาจาก เกษม (2551)

การแบ่งลุ่มน้ำหลักและลุ่มน้ำสาขา โดยยึดหลักเกณฑ์ตามที่คณะอนุกรรมการศูนย์ข้อมูลสนเทศอุทกวิทยากำหนดไว้ คือ ลำน้ำสาขาที่ไหลลงสู่ลำน้ำสายหลักและมีขนาดพื้นที่ตั้งแต่ 500 ตารางกิโลเมตร ขึ้นไป กำหนดให้เป็นลุ่มน้ำสาขา โดยให้ชื่อของลำน้ำสุดท้ายที่ไหลบรรจบกับลำน้ำสายหลักเป็นชื่อของลุ่มน้ำสาขา กรณีที่พื้นที่ลุ่มน้ำสาขามีขนาดมากกว่า 3,000 ตารางกิโลเมตร ให้แบ่งออกเป็น 2 ส่วน โดยเรียกชื่อเป็นตอนบน (upper part) และตอนล่าง (lower part) หรือแบ่งตามชื่อลำน้ำสาขากรณีที่พื้นที่มีขนาดตั้งแต่ 500 ตารางกิโลเมตร ขึ้นไป สำหรับลำน้ำสายเล็กๆ ที่มีขนาดพื้นที่น้อยกว่า 500 ตารางกิโลเมตร และไหลลงสู่ลำน้ำสายหลักโดยตรง ซึ่งมีพื้นที่รวมกันประมาณ 500-3,000 ตารางกิโลเมตร ให้กำหนดขึ้นเป็นลุ่มน้ำสาขาของลำน้ำใกล้เคียงเข้าด้วยกัน โดยกรณีที่มี 2 พื้นที่ ให้เรียกชื่อเป็น ตอนบน (upper part) และตอนล่าง (lower part) กรณีที่มี 3 พื้นที่ ให้เรียกชื่อเป็น ตอนบน (upper part) ตอนกลาง (middle part) และตอนล่าง (lower part) และกรณีที่มีมากกว่า 4 พื้นที่ขึ้นไป ให้เรียกชื่อเป็นตอนบน (upper part) ส่วนที่ 2 (2^{nd} part) ส่วนที่ 3 (3^{rd} part) และตอนล่าง (lower part) โดยเรียงลำดับจากต้นน้ำมายังปลายน้ำหรือจากทิศเหนือมายังทิศใต้ในทุกกรณี

ประเทศไทยแบ่งลุ่มน้ำออกเป็น 25 ลุ่มน้ำหลัก และ 254 ลุ่มน้ำสาขา รายละเอียดของข้อมูลดังแสดงในตารางที่ 5 (สำนักวิจัยพัฒนาและอุทกวิทยา, 2552) โดยใช้สันปันน้ำทั้งที่เป็นธรรมชาติและสิ่งที่มนุษย์สร้างขึ้นเป็นเส้นแบ่ง มีวัตถุประสงค์เพื่อการบริหารจัดการน้ำ ซึ่งพื้นที่ในระบบเขตการปกครองไม่สามารถแบ่งน้ำได้

ห้องสมุดกรมพัฒนาที่ดิน

ตารางที่ 5 รายชื่อและขนาดพื้นที่ลุ่มน้ำ 25 ลุ่มน้ำหลักในประเทศไทย

รหัสลุ่มน้ำหลัก	ชื่อลุ่มน้ำหลัก	พื้นที่ (ตร.กม.)	พื้นที่ (ไร่)	ร้อยละ	พื้นที่เกาะ (ตร.กม.)	ร้อยละ
01	ลุ่มน้ำหลักแม่น้ำสาละวิน	19,105.94	11,941,212	3.72	-	-
02	ลุ่มน้ำหลักแม่โขง	57,188.60	35,742,875	11.13	-	-
03	ลุ่มน้ำหลักแม่กก	7,299.83	4,562,394	1.42	-	-
04	ลุ่มน้ำหลักแม่น้ำชี	49,129.87	30,706,169	9.56	-	-
05	ลุ่มน้ำหลักแม่น้ำมูล	71,071.57	44,419,731	13.83	-	-
06	ลุ่มน้ำหลักแม่น้ำปิง	34,499.39	21,562,119	6.71	-	-
07	ลุ่มน้ำหลักแม่น้ำวัง	10,793.58	6,745,988	2.10	-	-
08	ลุ่มน้ำหลักแม่น้ำยม	23,948.15	14,967,594	4.66	-	-
09	ลุ่มน้ำหลักแม่น้ำน่าน	34,908.11	21,817,569	6.79	-	-
10	ลุ่มน้ำหลักแม่น้ำเจ้าพระยา	20,266.49	12,666,556	3.94	-	-
11	ลุ่มน้ำหลักแม่น้ำสะแกกรัง	5,055.88	3,159,925	0.98	-	-
12	ลุ่มน้ำหลักแม่น้ำป่าสัก	15,623.36	9,764,600	3.04	-	-
13	ลุ่มน้ำหลักแม่น้ำท่าจีน	13,491.63	8,432,269	2.62	-	-
14	ลุ่มน้ำหลักแม่น้ำแม่กลอง	30,180.71	18,862,944	5.87	-	-
15	ลุ่มน้ำหลักแม่น้ำปราจีนบุรี	9,672.10	6,045,062	1.88	-	-
	- ลุ่มน้ำสาขาคลองพระสทึง (รหัส 1502)	2,639.99	1,649,994	0.51	-	-
	- ลุ่มน้ำสาขาแม่น้ำพระปรง (รหัส 1503)	2,699.94	1,687,462	0.52	-	-
	- ลุ่มน้ำสาขาแม่น้ำหนุมาน (รหัส 1504)	2,145.82	1,341,137	0.42	-	-
	- ลุ่มน้ำสาขาแม่น้ำปราจีนบุรีตอนล่าง (รหัส 1505)	2,186.35	1,366,469	0.43	-	-
16	ลุ่มน้ำหลักแม่น้ำบางปะกง	10,700.71	6,687,944	2.08	-	-
17	ลุ่มน้ำหลักโตนเลสาบ	4,085.93	2,553,706	0.79	-	-
18	ลุ่มน้ำหลักชายฝั่งทะเลตะวันออก	13,093.05	8,183,156	2.55	404.46	22.62
19	ลุ่มน้ำหลักแม่น้ำเพชรบุรี	6,260.17	3,912,606	1.22	0.03	0.00
20	ลุ่มน้ำหลักชายฝั่งทะเลตะวันตก	7,132.81	4,458,006	1.39	5.19	0.29
21	ลุ่มน้ำหลักภาคใต้ฝั่งตะวันออก	26,067.89	16,292,431	5.07	426.36	23.85
22	ลุ่มน้ำหลักแม่น้ำตาปี	13,561.81	8,476,131	2.64	-	-
23	ลุ่มน้ำหลักทะเลสาบสงขลา	8,481.28	5,300,800	1.65	0.16	0.01
24	ลุ่มน้ำหลักแม่น้ำปัตตานี	3,654.87	2,284,294	0.71	-	-
25	ลุ่มน้ำหลักภาคใต้ฝั่งตะวันตก	18,775.60	11,734,750	3.65	951.63	53.23
รวมเนื้อที่ทั้งหมด		**514,049.33**	**321,280,831**	**100.00**	**1,787.83**	**100.00**

ที่มา : สำนักวิจัยพัฒนาและอุทกวิทยา กรมทรัพยากรน้ำ (2552)

ห้องสมุดกรมพัฒนาที่ดิน

4. ผู้ดำเนินงาน

4.1 นางสาวลดาวัลย์ นักฟ้อน

4.2 นางสาวกรรณิการ์ หอมยามเย็น

5. ระยะเวลาดำเนินงานและสถานที่ดำเนินการ

5.1 ระยะเวลาดำเนินงาน : ธันวาคม 2555 ถึง มิถุนายน 2557

5.2 สถานที่ดำเนินการ : ส่วนวิจัยและวินิจฉัยคุณภาพดิน
สำนักสำรวจดินและวิจัยทรัพยากรดิน กรมพัฒนาที่ดิน

6. อุปกรณ์และวิธีการดำเนินงาน

6.1 อุปกรณ์

6.1.1 ข้อมูลแผนที่กลุ่มชุดดินในพื้นที่ลุ่มน้ำสาขาแม่น้ำปราจีนบุรีตอนล่าง (รหัส 1505) มาตราส่วน 1:25,000 (ชัยรัตน์, 2555)

6.1.2 ข้อมูลแผนที่การใช้ประโยชน์ที่ดินในพื้นที่ลุ่มน้ำสาขาแม่น้ำปราจีนบุรีตอนล่าง (รหัส 1505) มาตราส่วน 1:25,000 (สำนักนโยบายและแผนการใช้ที่ดิน, 2556)

6.1.3 ข้อมูลภูมิอากาศรายวันและรายเดือนในช่วงปี พ.ศ. 2546-2555 บริเวณพื้นที่ลุ่มน้ำสาขาแม่น้ำปราจีนบุรีตอนล่าง (รหัส 1505) และบริเวณข้างเคียง ประกอบด้วย สถานีอุตุนิยมวิทยาปราจีนบุรี และสถานีอุตุนิยมวิทยากบินทร์บุรี (สำนักพัฒนาอุตุนิยมวิทยา, 2556)

6.1.4 ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS)

6.1.5 แบบจำลองการปลูกพืช DSSAT เวอร์ชั่น 4.6 (Hoogenboom, 2014)

6.1.6 โปรแกรม CROPWAT เวอร์ชั่น 4

6.2 วิธีดำเนินงาน ประกอบด้วยกระบวนการดำเนินงาน 3 ขั้นตอน คือ

6.2.1 การรวบรวมและนำเข้าข้อมูล

1) ศึกษาและรวบรวมข้อมูลดิน สภาพการใช้ที่ดินและข้อมูลภูมิอากาศ ในพื้นที่ลุ่มน้ำสาขาแม่น้ำปราจีนบุรีตอนล่าง (รหัส 1505) จากแผนที่กลุ่มชุดดินและแผนที่การใช้ประโยชน์ที่ดิน มาตราส่วน 1:25,000 ด้วยโปรแกรมสารสนเทศภูมิศาสตร์

2) สร้างเขตภูมิอากาศด้วยวิธี Theissen polygon โดยการนำเข้าข้อมูลตำแหน่งตามระบบพิกัดบนพื้นโลก (GPS) ของสถานีตรวจวัดอากาศบริเวณพื้นที่ลุ่มน้ำสาขาแม่น้ำปราจีนบุรีตอนล่าง (รหัส 1505) และบริเวณข้างเคียงแล้วกำหนดรหัสเขตภูมิอากาศสำหรับเชื่อมโยงและประมวลผลข้อมูลเชิงพื้นที่ในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์กับโปรแกรม DSSAT

3) สร้างหน่วยแผนที่การจำลอง (simulation mapping unit; SMU) ซึ่งเป็นหน่วยแผนที่ ที่มีความสำคัญในการเชื่อมโยงและประมวลผลข้อมูลที่ได้จากระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์และผลวิเคราะห์จากแบบจำลองการปลูกพืช DSSAT เข้าด้วยกัน ได้จากการซ้อนทับ (overlay) ชั้นข้อมูลดิน ชั้นข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดินและชั้นข้อมูลเขตภูมิอากาศ ด้วยระบบปฏิบัติการสารสนเทศภูมิศาสตร์ ผลลัพธ์ที่ได้ คือ ชุดข้อมูลที่ประกอบด้วยกลุ่มชุดดินและชุดดินที่ปลูกข้าวตามเขตภูมิอากาศที่พบในพื้นที่ลุ่มน้ำสาขาแม่น้ำปราจีนบุรีตอนล่าง (รหัส 1505)

6.2.2 การเก็บข้อมูลภาคสนาม

1) กำหนดจุดเก็บข้อมูลการสำรวจ (soil observation) โดยวิธีการบันทึกแบบสอบถามเกษตรกร สำรวจแบบสุ่มกระจายตามหน่วยแผนที่การจำลองของพื้นที่ลุ่มน้ำสาขาแม่น้ำปราจีนบุรีตอนล่าง (รหัส 1505) ที่ได้จากการซ้อนทับ ชั้นข้อมูลดิน ชั้นข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดิน มาตราส่วน 1:25,000 และชั้นข้อมูลเขตภูมิอากาศ (theissen polygon)

2) ดำเนินการเก็บและรวบรวมข้อมูลการจัดการและผลผลิตข้าวตามจุดเก็บตัวอย่างที่กำหนดข้างต้นด้วยวิธีการสัมภาษณ์และบันทึกแบบสอบถามเกษตรกรที่เป็นเจ้าของแปลง

6.2.3 เปรียบเทียบหาความเชื่อมั่นของชุดข้อมูลนำเข้าและการทำงานของแบบจำลอง (data and model evaluation)

6.2.4 การใช้แบบจำลองการปลูกพืช DSSAT ประเมินผลผลิตข้าว ด้วยการใช้ข้อมูล 4 ชุด ดังต่อไปนี้

1) ข้อมูลดินที่เป็นชุดดินตัวแทน โดยคัดเลือกจากพื้นที่ที่พบมากที่สุดในขอบเขตบริเวณที่ทำการศึกษา

2) ข้อมูลอากาศแบบรายวันของสถานีตรวจวัดอากาศในพื้นที่ลุ่มน้ำสาขาแม่น้ำปราจีนบุรีตอนล่าง (รหัส 1505) ได้แก่ สถานีอุตุนิยมวิทยาปราจีนบุรีและสถานีอุตุนิยมวิทยากบินทร์บุรี

3) ข้อมูลสัมประสิทธิ์พันธุกรรมของข้าวที่เกษตรกรปลูกในพื้นที่ลุ่มน้ำสาขาแม่น้ำปราจีนบุรีตอนล่าง (รหัส 1505) โดยใช้ข้อมูลพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 แทนพันธุ์ข้าวที่ไวต่อช่วงแสง

4) ข้อมูลการจัดการพืช (crop management data) จำลองการปลูกข้าวโดยกำหนดปัจจัยที่ต้องการตามโปรแกรม ได้แก่ ชุดดิน สถานีตรวจวัดอากาศ พันธุ์ข้าว อัตราไนโตรเจน 8 กิโลกรัมต่อไร่ การชลประทาน การจัดการน้ำ เป็นต้น

เมื่อนำเข้าข้อมูลทั้ง 4 ชุด ข้างต้น ในแบบจำลองการปลูกพืช DSSAT แล้วจึงทำการจำลองเพื่อประเมินผลผลิตข้าวในพื้นที่ลุ่มน้ำสาขาแม่น้ำปราจีนบุรีตอนล่าง (รหัส 1505) ต่อไป

7. ผลการศึกษา

7.1 ข้อมูลทั่วไป บริเวณที่ทำการศึกษาอยู่ในพื้นที่ลุ่มน้ำสาขาแม่น้ำปราจีนบุรีตอนล่าง (รหัส 1505) ซึ่งมีสภาพทั่วไป ดังต่อไปนี้

7.1.1 ที่ตั้งและอาณาเขต ลุ่มน้ำสาขาแม่น้ำปราจีนบุรีตอนล่าง (รหัส 1505) เป็นลุ่มน้ำสาขาหนึ่งของลุ่มน้ำหลักแม่น้ำปราจีนบุรี (รหัส 15) ตั้งอยู่ระหว่างพิกัดฉาก (UTM) ที่ 47P 784000-879000 mN, 586000-668000 mE มีเนื้อที่ 2,186.35 ตารางกิโลเมตร หรือ 1,366,469 ไร่ ครอบคลุมพื้นที่ อำเภอบ้านสร้าง อำเภอเมือง อำเภอศรีมโหสถ อำเภอศรีมหาโพธิ อำเภอประจันตคาม และอำเภอกบินทร์บุรี จังหวัดปราจีนบุรี อำเภอปากพลี จังหวัดนครนายก และอำเภอพนมสารคาม จังหวัดฉะเชิงเทรา ลุ่มน้ำสาขาแม่น้ำปราจีนบุรีตอนล่าง (รหัส 1505) มีอาณาเขตติดต่อดังนี้ (ภาพที่ 2)

ทิศเหนือ	ติดต่อลุ่มน้ำสาขาแม่น้ำหนุมาน (รหัส 1504) ลุ่มน้ำหลักแม่น้ำปราจีนบุรี (รหัส 15) ซึ่งอยู่ในเขตอำเภอประจันตคามจังหวัดปราจีนบุรีและลุ่มน้ำสาขาแม่น้ำนครนายก (รหัส 1602) ลุ่มน้ำหลักแม่น้ำบางปะกง (รหัส 16) ซึ่งอยู่ในเขตอำเภอเมือง และอำเภอปากพลี จังหวัดนครนายก
ทิศใต้	ติดต่อ ลุ่มน้ำสาขาแม่น้ำพระปรง (รหัส 1503) ซึ่งอยู่ในเขตอำเภอกบินทร์บุรีจังหวัดปราจีนบุรี ลุ่มน้ำสาขาคลองท่าลาด (รหัส 1603) ซึ่งอยู่ในเขตอำเภอพนมสารคามและอำเภอสนามชัยเขต จังหวัดฉะเชิงเทรา และลุ่มน้ำสาขาที่ราบแม่น้ำบางปะกง (รหัส 1605) ซึ่งอยู่ในเขตอำเภอบ้านสร้าง อำเภอศรีมโหสถ จังหวัดปราจีนบุรี และอำเภอพนมสารคาม จังหวัดฉะเชิงเทรา

ทิศตะวันออก ติดต่อ ลุ่มน้ำสาขาแม่น้ำพระปรง (รหัส 1503) ซึ่งอยู่ในเขตอำเภอกบินทร์บุรี จังหวัดปราจีนบุรีและลุ่มน้ำสาขาแม่น้ำหนุมาน (รหัส 1504) ซึ่งอยู่ในเขตอำเภอนาดี จังหวัดปราจีนบุรี

ทิศตะวันตก ติดต่อ ลุ่มน้ำสาขาแม่น้ำนครนายก (รหัส 1602) ซึ่งอยู่ในเขตอำเภอเมือง จังหวัดนครนายก และอำเภอเมือง จังหวัดปราจีนบุรี

7.1.2 ลักษณะทางกายภาพของลุ่มน้ำ ลุ่มน้ำสาขาแม่น้ำปราจีนบุรีตอนล่าง (รหัส 1505) มีลักษณะคล้ายรูปสี่เหลี่ยม ประกอบด้วยลำธารสายสั้นๆ ที่เป็นทางไหลของน้ำลงสู่ลำธารสายหลักด้วยระยะเวลาอันสั้นตามระยะทางของสายธารนั้น พื้นที่ทั้งสองด้านทิศเหนือและทิศใต้มีความลาดเอียง มีทิศทางการไหลของน้ำลงสู่พื้นที่ตอนกลาง ซึ่งเป็นบริเวณที่ราบลุ่มน้ำสาขาแม่น้ำปราจีนบุรีตอนล่าง (รหัส 1505) อัตราการไหลของน้ำสูงสุดเกิดขึ้นบริเวณปากลุ่มน้ำ แต่เนื่องจากลุ่มน้ำลักษณะนี้มีขนาดเล็ก จึงมีปริมาณน้ำหล่อเลี้ยงลำธารน้อยไม่ก่อให้เกิดผลเสียหายต่อพื้นที่มากนัก ลักษณะทางกายภาพของลุ่มน้ำมีอิทธิพลทั้งทางตรงและทางอ้อม ต่อปริมาณและการกระจายของน้ำฝน อัตราการไหลของน้ำ ปริมาณการสูญเสียและการเก็บกักน้ำ ตลอดจนสมบัติของดิน การเจริญเติบโตและการกระจายของพันธุ์ไม้ (สำนักนโยบายและแผนการใช้ที่ดิน, 2555)

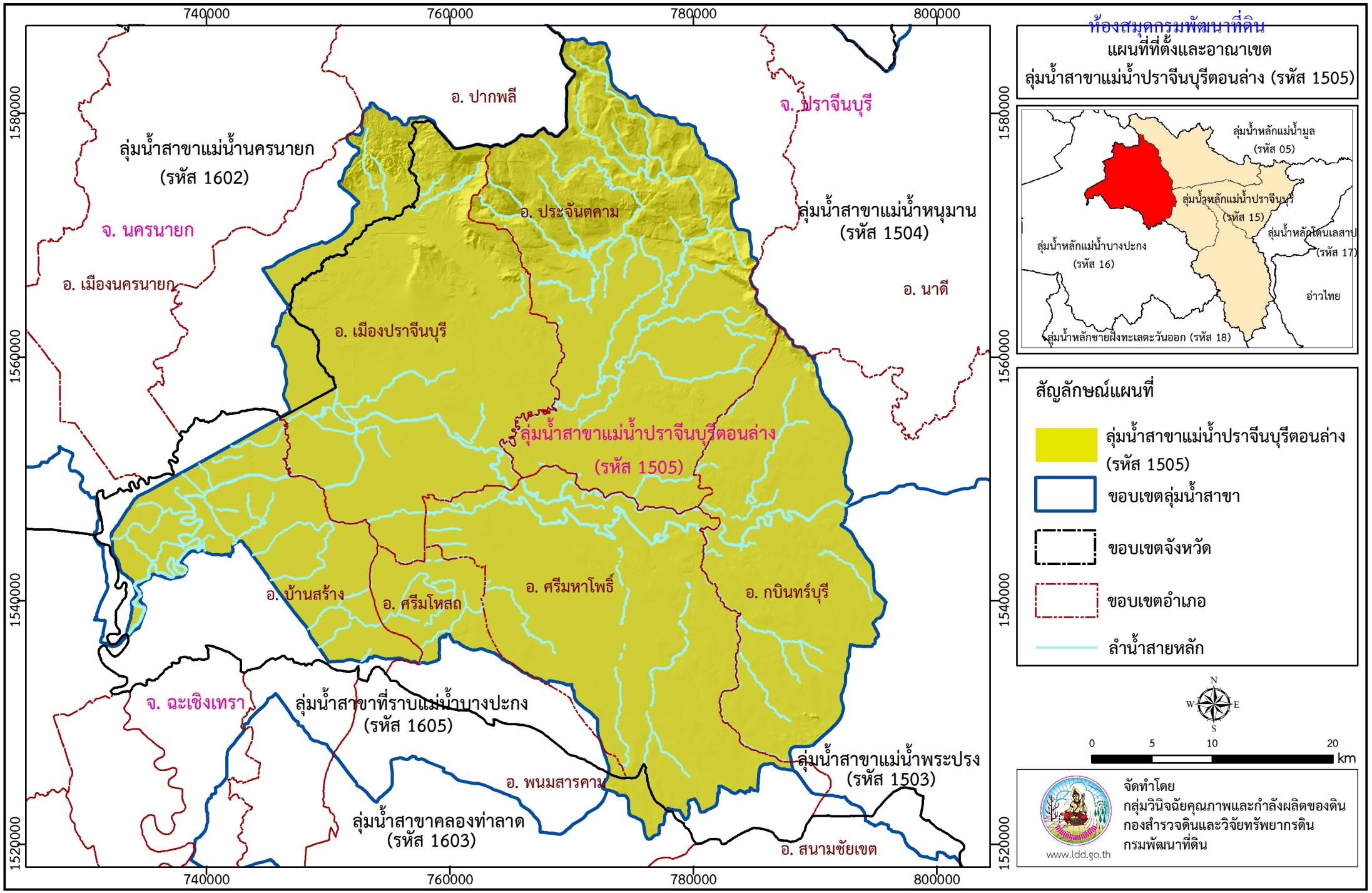
7.1.3 แหล่งน้ำธรรมชาติ ลุ่มน้ำสาขาแม่น้ำปราจีนบุรีตอนล่าง (รหัส 1505) มีลำน้ำตามธรรมชาติที่สำคัญหลายสาย โดยแบ่งออกเป็น ลำน้ำสายหลักและลำน้ำสายรอง ดังนี้ (ภาพที่ 3)

1) ลำน้ำสายหลัก เป็นลักษณะของลำน้ำที่มีน้ำไหลตลอดทั้งปีแต่อาจมีปริมาณไหลน้อยในช่วงฤดูแล้ง ลำน้ำประเภทนี้ส่วนใหญ่เกิดจากพื้นที่ที่มีป่าไม้สมบูรณ์ โดยในลุ่มน้ำสาขาแม่น้ำปราจีนบุรีตอนล่าง (รหัส 1505) มีลำน้ำสายหลักที่สำคัญ ได้แก่ แม่น้ำบางปะกง แม่น้ำประจันตคาม คลองประจันตคาม คลองยาง ห้วยมะกอก คลองวังบอน คลองแก้มซ้ำ ห้วยน้อย คลองกันเกรางาม คลองมอญ คลองสวนพริก คลองไผ่ ห้วยแล้ง ห้วยก้านเหลือง คลองวังหมากแงว คลองบางจาน คลองคล้า คลองตะเม็ง คลองท่าแห คลองสนามโพธิ์ คลองบางพลวง คลองบางไทรน้อย คลองบางไทรใหญ่ คลองน้ำไหล คลองโสม คลองสมบูรณ์ คลองรั้ง คลองชลองเวง คลองวังขอน คลองโป่งเข้ คลองคำ ห้วยยาง เป็นต้น

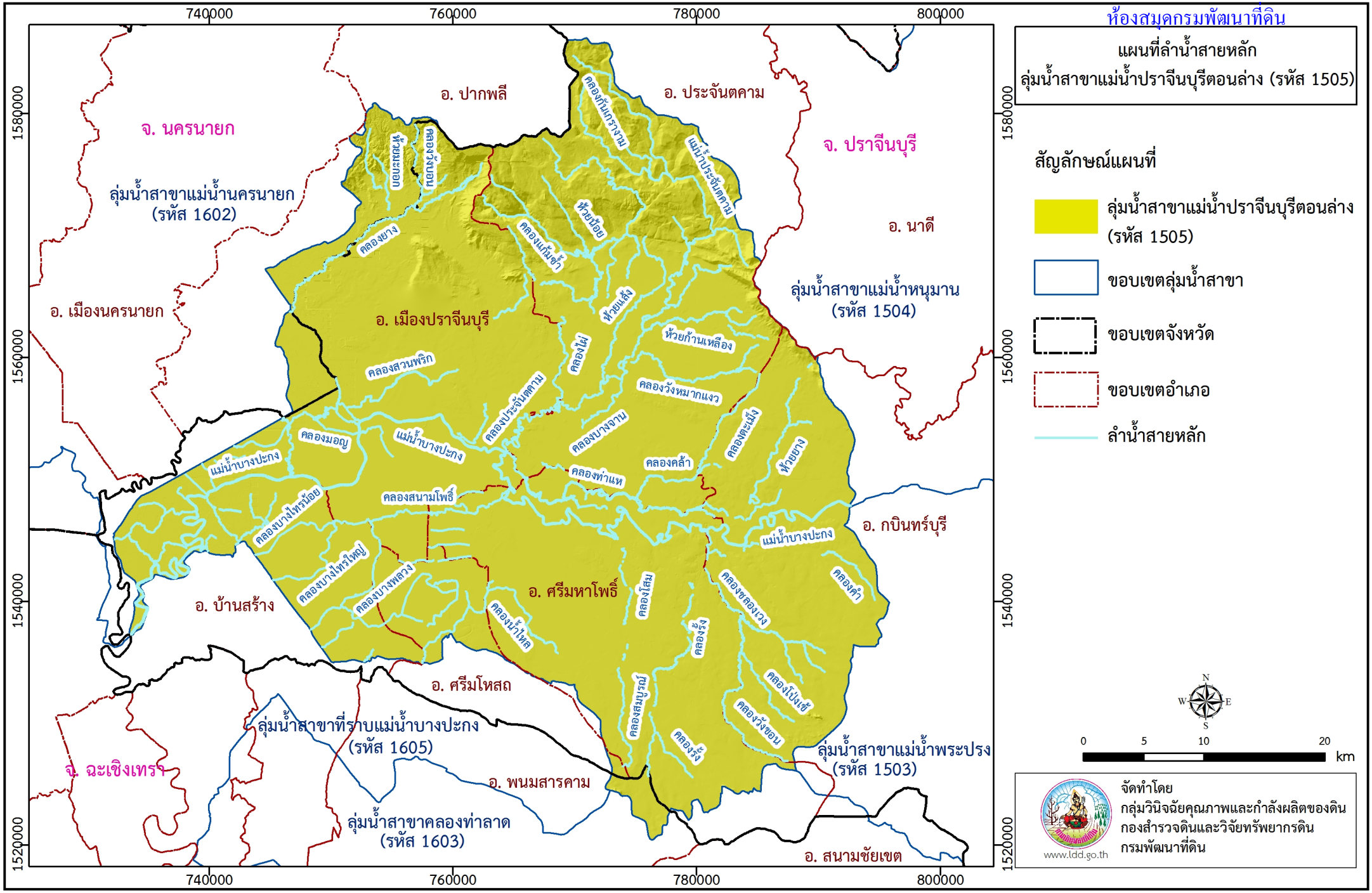
2) ลำน้ำสายรอง เป็นลักษณะของลำน้ำที่มีน้ำไหลเป็นบางช่วงของปี ในช่วงฤดูแล้งอาจมีปริมาณน้ำไหลน้อยหรือไม่มีปริมาณน้ำในลำน้ำขึ้นอยู่กับลักษณะอากาศและสภาพภูมิประเทศในบริเวณนั้นๆ เป็นสำคัญ ได้แก่ คลองวังบอน คลองจันทุ คลองไม้ปล้อง คลองหินดาด หนองห้อง คลองอายด้วน คลองบางครัง คลองเปรม คลองบางตาล่า คลองหนองลาด ห้วยสะแกงาม ลำรางบัวหมู เป็นต้น

7.1.4 สภาพภูมิประเทศ ลุ่มน้ำสาขาแม่น้ำปราจีนบุรีตอนล่าง (รหัส 1505) มีลักษณะคล้ายแอ่งร่องน้ำขนาดใหญ่ สภาพพื้นที่ทางด้านทิศเหนือมีลักษณะเป็นเนินสูงจนถึงภูเขา มีแนวเทือกเขาสูงที่ทอดตัวเป็นแนวยาวจากทางทิศเหนือของจังหวัดนครนายกพาดผ่านพื้นที่ตอนบนของลุ่มน้ำสาขาแม่น้ำปราจีนบุรีตอนล่าง (รหัส 1505) คือ แนวเทือกเขาสันกำแพงในเขตอุทยานแห่งชาติเขาใหญ่ (กองวางแผนการใช้ที่ดิน, 2542; สำนักสำรวจดินและวางแผนการใช้ที่ดิน, 2551) สูงจากระดับทะเลปานกลางตั้งแต่ 500 เมตร ขึ้นไป (สุภาพ, 2549) สภาพพื้นที่ทางด้านทิศใต้ส่วนใหญ่เป็นที่ดอน มีลักษณะเป็นลูกคลื่นลอนลาดจนถึงเนินเขา สูงจากระดับทะเลปานกลางไม่เกิน 300 เมตร ดังแสดงในภาพที่ 4

7.1.5 สภาพภูมิอากาศ ลุ่มน้ำสาขาแม่น้ำปราจีนบุรีตอนล่าง (รหัส 1505) อยู่ในเขตภูมิอากาศสถานีอุตุนิยมวิทยาปราจีนบุรี และกบินทร์บุรี ซึ่งจัดอยู่ในเขตภูมิอากาศทุ่งหญ้าเขตร้อน (tropical savanna climate, Aw) ตามระบบการจำแนกของเคิปเปน (Köppen, 1931) คือ มีอุณหภูมิเฉลี่ยทุกเดือนสูงกว่า 18 องศาเซลเซียส มีระยะฝนชุกสั้น ประมาณ 3-4 เดือน และมีระยะแห้งแล้งยาวนานชัดเจน เดือนที่แล้งที่สุดมีปริมาณฝนน้อยกว่า 60.9 มิลลิเมตร แบ่งเป็น 3 ฤดูกาล ดังนี้

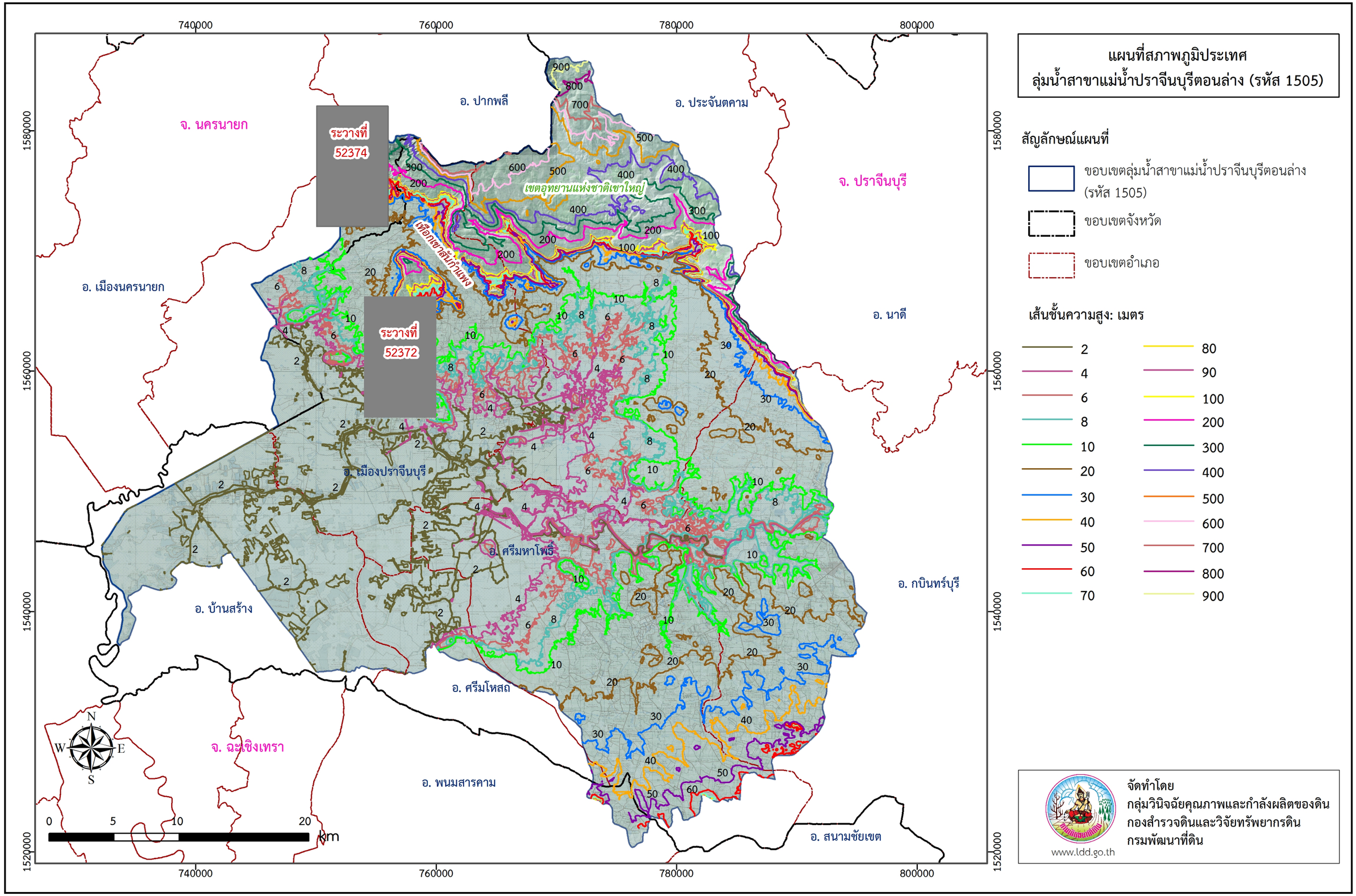


ภาพที่ 2 ที่ตั้งและอาณาเขต ลุ่มน้ำสาขาแม่น้ำปราจีนบุรีตอนล่าง (รหัส 1505)



ภาพที่ 3 ลำน้ำสายหลัก ลุ่มน้ำสาขาแม่น้ำปราจีนบุรีตอนล่าง (รหัส 1505)

ห้องสมุดกรมพัฒนาที่ดิน



ภาพที่ 4 สภาพภูมิประเทศ ลุ่มน้ำสาขาแม่น้ำปราจีนบุรีตอนล่าง (รหัส 1505)

- ฤดูฝน เริ่มตั้งแต่เดือนพฤษภาคมถึงเดือนตุลาคม
- ฤดูหนาว เริ่มตั้งแต่เดือนพฤศจิกายนถึงเดือนกุมภาพันธ์
- ฤดูร้อน เริ่มตั้งแต่เดือนมีนาคมถึงเดือนพฤษภาคม

สภาพอากาศโดยทั่วไป ร้อนจัดในฤดูร้อนและหนาวจัดในฤดูหนาว สภาพอากาศที่วัดได้ในเขตภูมิอากาศสถานีอุตุนิยมวิทยาปราจีนบุรี มีอุณหภูมิเฉลี่ยตลอดปี เท่ากับ 28.6 องศาเซลเซียส มีอุณหภูมิสูงสุดในเดือนเมษายน เท่ากับ 37.1 องศาเซลเซียส และมีอุณหภูมิต่ำสุดในเดือนมกราคม เท่ากับ 21.2 องศาเซลเซียส ในเขตภูมิอากาศสถานีอุตุนิยมวิทยากบินทร์บุรี มีอุณหภูมิเฉลี่ยตลอดปี เท่ากับ 27.8 องศาเซลเซียส มีอุณหภูมิสูงสุดในเดือนเมษายน เท่ากับ 36.8 องศาเซลเซียส และมีอุณหภูมิต่ำสุดในเดือนมกราคม เท่ากับ 20.3 องศาเซลเซียส รายละเอียดดังแสดงในตารางที่ 6 และตารางที่ 7

ตารางที่ 6 ข้อมูลภูมิอากาศ ช่วงปี พ.ศ. 2546-2555 เขตภูมิอากาศสถานีอุตุนิยมวิทยาปราจีนบุรี

เดือน	ปริมาณน้ำฝน (มม.)	จำนวนวันที่ฝนตก (วัน)	อุณหภูมิเฉลี่ยต่ำสุด (°ซ.)	อุณหภูมิเฉลี่ยสูงสุด (°ซ.)	อุณหภูมิเฉลี่ย (°ซ.)	ความชื้นสัมพัทธ์ (%)	ศักย์การคายระเหย[1/] (มม.)	ปริมาณน้ำฝนที่เป็นประโยชน์[1/] (มม.)	0.5 ศักย์การคายระเหย
มกราคม	11.5	2	21.2	33.2	26.8	64.0	96.1	11.3	48.1
กุมภาพันธ์	23.0	3	23.4	35.2	28.5	68.0	78.4	22.2	39.2
มีนาคม	48.7	5	24.6	36.2	29.6	69.0	99.2	44.9	49.6
เมษายน	104.1	9	25.5	37.1	30.3	73.0	96.0	86.8	48.0
พฤษภาคม	208.5	16	25.6	35.6	29.7	78.0	93.0	138.9	46.5
มิถุนายน	227.7	18	25.4	34.5	29.1	81.0	87.0	144.7	43.5
กรกฎาคม	304.9	21	25.0	33.6	28.5	82.0	86.8	155.5	43.4
สิงหาคม	321.4	22	25.1	33.5	28.4	82.0	86.8	157.1	43.4
กันยายน	415.7	22	24.9	33.2	28.2	82.0	81.0	166.6	40.5
ตุลาคม	160.3	13	24.9	33.4	28.5	76.0	89.9	119.2	45.0
พฤศจิกายน	39.9	3	23.8	33.6	28.2	66.0	99.0	37.4	49.5
ธันวาคม	9.1	1	21.5	32.8	26.8	61.0	108.5	9.0	54.3
ผลรวม	**1,874.8**	**132**	-	-	-	-	**1,101.7**	**1,093.6**	**550.9**
ค่าเฉลี่ย	-	-	**24.2**	**34.3**	**28.6**	**73.5**	-	-	-

ที่มา : กลุ่มภูมิอากาศ สำนักพัฒนาอุตุนิยมวิทยา กรมอุตุนิยมวิทยา (2556)

[1/] เป็นค่าที่ได้จากการคำนวณด้วยโปรแกรม CROPWAT เวอร์ชั่น 4

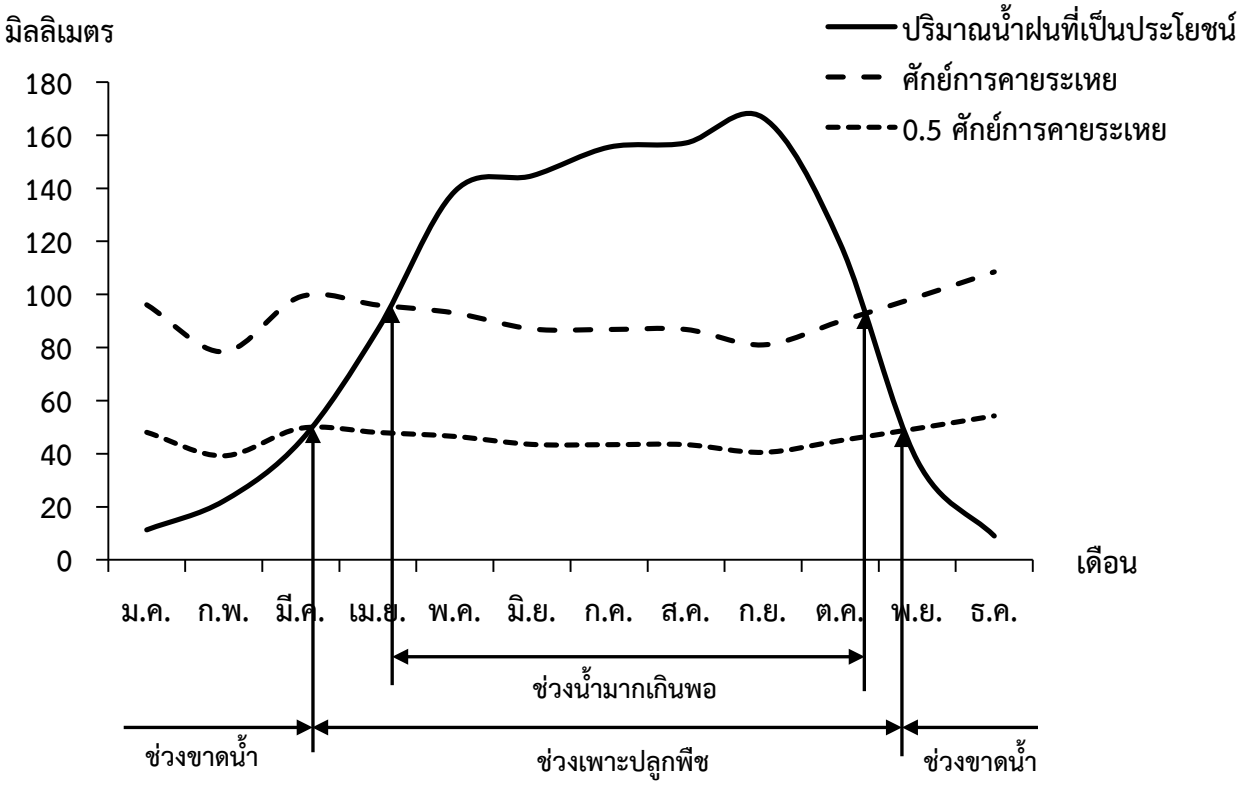
ตารางที่ 7 ข้อมูลภูมิอากาศ ช่วงปี พ.ศ. 2546-2555 เขตภูมิอากาศสถานีอุตุนิยมวิทยากบินทร์บุรี

เดือน	ปริมาณน้ำฝน (มม.)	จำนวนวันที่ฝนตก (วัน)	อุณหภูมิเฉลี่ยต่ำสุด (°ซ.)	อุณหภูมิเฉลี่ยสูงสุด (°ซ.)	อุณหภูมิเฉลี่ย (°ซ.)	ความชื้นสัมพัทธ์ (%)	ศักย์การคายระเหย[1/] (มม.)	ปริมาณน้ำฝนที่เป็นประโยชน์[1/] (มม.)	0.5 ศักย์การคายระเหย
มกราคม	14.4	2	20.3	33.1	25.9	64.0	80.6	14.1	40.3
กุมภาพันธ์	31.9	3	22.4	35.1	27.9	68.0	72.8	30.3	36.4
มีนาคม	43.6	5	23.7	35.9	28.9	69.0	89.9	40.6	45.0
เมษายน	108.2	9	24.8	36.8	29.6	73.0	87.0	89.5	43.5
พฤษภาคม	151.2	16	25.0	35.2	29.0	78.0	86.8	114.6	43.4
มิถุนายน	160.8	19	25.0	34.0	28.5	81.0	84.0	119.4	42.0
กรกฎาคม	263.8	20	24.7	33.0	27.9	82.0	83.7	151.4	41.9
สิงหาคม	217.1	20	24.7	32.7	27.8	82.0	83.7	141.7	41.9
กันยายน	314.3	21	24.6	32.7	27.6	82.0	75.0	156.4	37.5
ตุลาคม	152.8	14	24.3	32.9	27.7	76.0	77.5	115.4	38.8
พฤศจิกายน	26.7	3	22.7	33.1	27.1	66.0	81.0	25.6	40.5
ธันวาคม	8.4	1	20.4	32.2	25.6	61.0	83.7	8.3	41.9
ผลรวม	**1,493.2**	**133**	-	-	-	-	**985.7**	**1,007.3**	**492.9**
ค่าเฉลี่ย	-	-	**23.6**	**33.9**	**27.8**	**73.5**	-	-	-

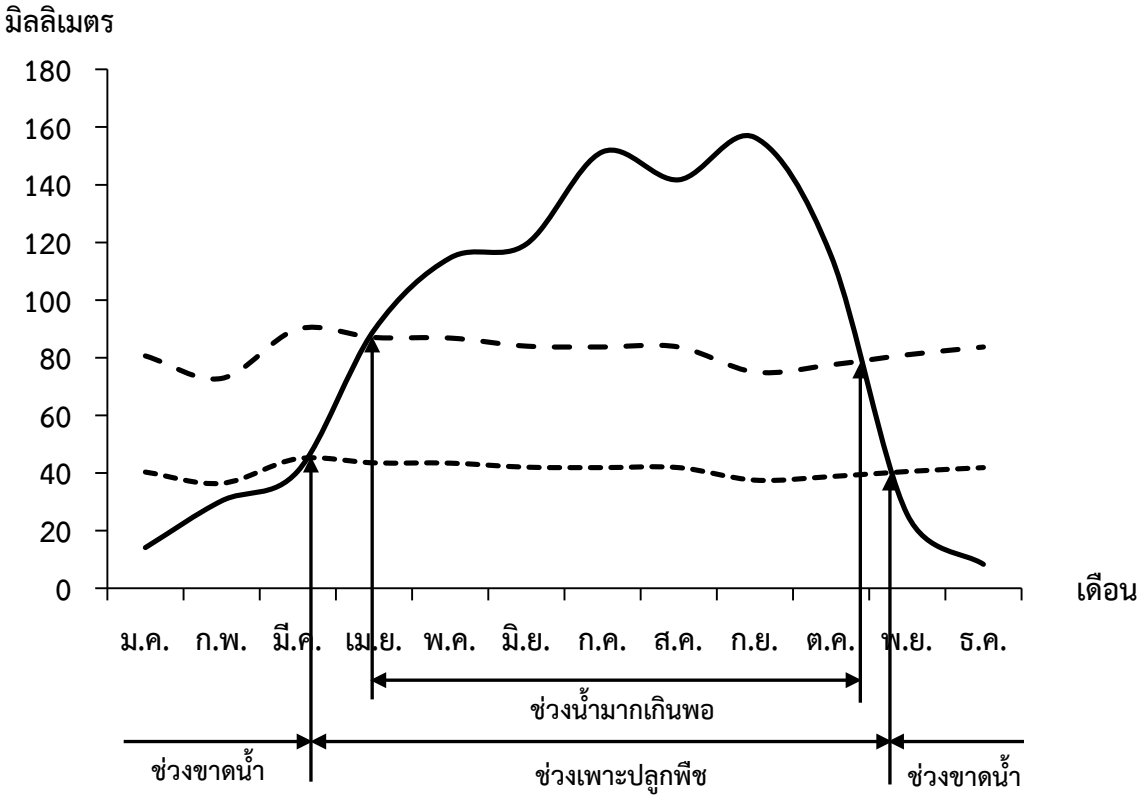
ที่มา : กลุ่มภูมิอากาศ สำนักพัฒนาอุตุนิยมวิทยา กรมอุตุนิยมวิทยา (2556)

[1/] เป็นค่าที่ได้จากการคำนวณด้วยโปรแกรม CROPWAT เวอร์ชั่น 4

จากการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณน้ำฝนที่เป็นประโยชน์และศักย์การคายระเหยในพื้นที่ลุ่มน้ำสาขาแม่น้ำปราจีนบุรีตอนล่าง (รหัส 1505) พบว่า ทั้งในเขตภูมิอากาศสถานีอุตุนิยมวิทยาปราจีนบุรี และเขตภูมิอากาศสถานีอุตุนิยมวิทยากบินทร์บุรี มีช่วงฤดูกาลเพาะปลูกพืชเริ่มต้นประมาณปลายเดือนมีนาคมถึงต้นเดือนพฤศจิกายน เป็นระยะเวลาโดยประมาณ 7-8 เดือน หรือประมาณ 234 วัน ดังแสดงในภาพที่ 5 และภาพที่ 6 (กรมอุตุนิยมวิทยา, 2556)



ภาพที่ 5 ฤดูกาลเพาะปลูกพืช เขตภูมิอากาศสถานีอุตุนิยมวิทยาปราจีนบุรี



ภาพที่ 6 ฤดูกาลเพาะปลูกพืช เขตภูมิอากาศสถานีอุตุนิยมวิทยากบินทร์บุรี

7.1.6 สภาพธรณีสัณฐานวิทยา ลุ่มน้ำสาขาแม่น้ำปราจีนบุรีตอนล่าง (รหัส 1505) เป็นพื้นที่ที่เกิดจากการทับถม (depositional landform) และถูกลดระดับให้ต่ำลงโดยกระบวนการปรับระดับของพื้นที่ (denudational processes) (กองวางแผนการใช้ที่ดิน, 2542, คณาจารย์ภาควิชาภูมิศาสตร์, 2550, สำนักสำรวจดินและวางแผนการใช้ที่ดิน, 2551) ตัวการที่เกี่ยวข้องกับการสร้างตัวของสภาพพื้นที่ทั้งสองแบบ คือ น้ำ ซึ่งเป็นตัวการที่ชะล้างวัตถุออกไปจากพื้นที่และนำพาวัตถุไปทับถม สภาพทางธรณีสัณฐานของลุ่มน้ำปราจีนบุรีตอนล่าง (รหัส 1505) มีลักษณะต่างๆ ดังนี้

1) หน่วยสภาพพื้นที่ที่มีกำเนิดจากโครงสร้างทางธรณีวิทยา (structure unit) มีลักษณะทางโครงสร้างทางธรณีดั้งเดิม เป็นหน่วยพื้นผิวโลกที่มีความทนทานต่อการสลายตัวผุพัง ประกอบด้วย ลักษณะของสันเขาหรือแนวของสันเขาที่เกิดจากการคดโก่งงอแบบกระทะคว่ำ กระทะหงาย และแนวยุบตัวของหินโครงสร้าง (anticlinal synclinal ridge and fault) เป็นหน่วยโครงสร้างที่มีพื้นที่มากที่สุด พบทางด้านตะวันตกเฉียงเหนือของจังหวัด และลักษณะของสันเขาที่เกิดจากการโค้งงอไปทางเดียวของหินโครงสร้าง (monoclonal ridge) เนื่องจากถูกตัดขาดหรือบริเวณใกล้เคียงยุบตัวลงไปตามกระบวนการเปลี่ยนแปลงของพื้นที่โลกและใต้ผิวโลก เป็นบริเวณเขาและภูเขา (hill and moutains) หรือพื้นที่ลาดชันเชิงซ้อน (slope complex) สภาพพื้นที่มีความลาดชันมากกว่า 35 เปอร์เซ็นต์ ลักษณะและสมบัติของดินไม่แน่นอนขึ้นอยู่กับชนิดของหินที่เป็นวัตถุต้นกำเนิด ส่วนใหญ่เป็นหินแกรนิต ดินที่พบส่วนใหญ่เป็นดินตื้น มีปัญหาการชะล้างพังทลายของดินสูง ไม่เหมาะสำหรับเพาะปลูก ควรรักษาไว้ให้อยู่ในสภาพป่าธรรมชาติเพื่อรักษาต้นน้ำลำธาร

2) บริเวณลาดชันเขา (scarp zone) พบถัดจากส่วนต่อจากหน่วยโครงสร้างลงมา มีความลาดชันมากกว่า 20 เปอร์เซ็นต์ ปกติจะพบร่องรอยของการถูกกัดเซาะลักษณะของร่องจะกว้างหรือลึกขึ้นอยู่กับชนิดของหิน ปริมาณพืชที่ขึ้นอยู่บนพื้นที่บริเวณนั้นตลอดจนความลาดชันของพื้นที่

3) เขาโดด (inselberg) ส่วนใหญ่ลักษณะของเนินเขา สูงไม่เกิน 300 เมตร ความลาดชันมากกว่า 20 เปอร์เซ็นต์ พบกระจัดกระจายอยู่ทั่วไป

4) หน่วยพื้นที่ที่สลายตัวอยู่กับที่เนื่องจากกระบวนการปรับระดับของพื้นที่ ลักษณะพื้นที่เป็นลูกคลื่นลอนลาดถึงเนินเขา พื้นที่ต่ำสุดอยู่เหนือระดับน้ำทะเลประมาณ 100 เมตร และที่สูงสุดซึ่งเป็นภูเขาสูงประมาณ 317 เมตร ซึ่งอาศัยความลาดเอียงของพื้นที่ แบ่งออกเป็น 2 หน่วยย่อย ดังนี้

(1) ลูกคลื่นลอนลาดถึงลูกคลื่นลอนชัน (undulating to rolling) เกิดจากลักษณะพื้นที่ที่สลายตัวผุพังเพื่อปรับระดับพื้นที่สูงต่ำ มีความลาดชัน 5-12 เปอร์เซ็นต์ พบว่า ทางด้านทิศตะวันตกและทางด้านทิศเหนือของหุบเขา (valley fill) เป็นบริเวณที่มีอัตราการสลายตัวผุพังสูง เนื่องจากวัตถุต้นกำเนิดดินในบริเวณนี้เกิดจากหินที่ง่ายต่อการสลายตัวผุพัง

(2) ลูกคลื่นลอนชันถึงเนินเขา (rolling to hilly) เกิดจากลักษณะพื้นที่ ที่สลายตัวผุพังเพื่อปรับระดับพื้นที่สูงต่ำ มีความลาดเทระหว่าง 12-30 เปอร์เซ็นต์ ความรุนแรงของการถูกกัดเซาะปานกลางถึงรุนแรง (moderated to strongly dissected) พื้นที่บริเวณนี้มักจะพบหินที่ค่อนข้างทนทานต่อการสลายตัวผุพัง

5) หุบเขาทับถม (valley fill) เป็นลักษณะวัตถุที่พังทลายลงมาทับถมโดยแรงโน้มถ่วงของโลก ทอดเป็นหุบเขายาวตามแนวเหนือใต้ มีลักษณะแคบ ลึก ความลาดเทของแนวลำน้ำเป็นไปอย่างสม่ำเสมอตลอดแนวหุบเขา

6) สภาพพื้นที่แบบลาดเชิงเขา (piedmont alluvial plian) เป็นพื้นที่ที่เกิดจากการทับถมของตะกอนเนื้อหยาบ เช่น ทราย กรวดหิน ซึ่งถูกพัดพามาจากภูเขาและเนินเขาโดยกระแสน้ำ

ที่ไหลเชี่ยว ตะกอนที่ละเอียดกว่าจะถูกน้ำที่ไหลค่อนข้างช้าพัดพามาทับถมเป็นบริเวณกว้าง สภาพพื้นที่มีความลาดชันต่ำ 1-2 เปอร์เซ็นต์ แบ่งตามความลาดชันของพื้นที่ ได้ดังนี้

(1) สภาพพื้นที่แบบเพียดมอนท์ที่มีความลาดชันค่อนข้างสูง (piedmont sloping type, generally slope gradient more than 5 percent) ส่วนใหญ่มักพบที่ลาดเชิงเขาและที่ลาดชันเขา (colluviums slope) มีความลาดชัน 6-10 เปอร์เซ็นต์ พื้นที่ผิวถูกกัดเซาะรุนแรงถึงปานกลาง ดินชั้นล่างมีกรวดหินปะปนและมีปริมาณน้อยหรือขนาดของก้อนหินแตกต่างกันตามระยะห่างไกลจากภูเขา

(2) สภาพพื้นที่แบบเพียดมอนท์ที่มีความลาดชันระหว่าง 3-5 เปอร์เซ็นต์ (piedmont sloping type, slightly dissected slope gradient 3-5 percent) พบตามพื้นที่ที่ถัดลงมาจากพื้นที่ที่มีความลาดชันค่อนข้างสูงและมักจะพบปูนมาร์ลปะปนในดินและพื้นผิวดิน ความรุนแรงของการกัดเซาะเล็กน้อย

(3) สภาพพื้นที่แบบเพียดมอนท์ที่มีความลาดชันต่ำกว่า 3 เปอร์เซ็นต์ (piedmont sloping type, very slightly dissected slope gradient less than 3 percent)

7) ที่ราบตะกอนลำน้ำ (alluvium plain) เกิดจากตะกอนลำน้ำใหญ่มาทับถม พบบริเวณสันดินริมแม่น้ำเก่าและใหม่ ทางน้ำโค้งตวัด (meander) ทะเลสาบรูปแอกหรือบึงโค้ง (oxbow lake) ที่ลุ่มหลังคันดิน (back swamp) เป็นต้น

8) ตะกอนลำน้ำรูปพัดต่อเนื่อง (coalescing alluvium fans) เกิดจากตะกอนที่ถูกพัดพาลงมาจากเนินเขาและภูเขา โดยการชะล้างจากอิทธิพลของน้ำฝนตามแรงโน้มถ่วงของโลก แพร่กระจายขยายเป็นวงคล้ายรูปพัด

7.1.7 วัตถุต้นกำเนิดดิน วัตถุต้นกำเนิดดินเป็นปัจจัยที่สำคัญนอกเหนือไปจากสภาพภูมิอากาศ สภาพภูมิประเทศ พืชพรรณและเวลา ซึ่งทำให้ดินต่างๆ ก่อกำเนิดขึ้นมา ชนิดของวัตถุต้นกำเนิดดินเป็นตัวการสำคัญในการถ่ายทอดลักษณะต่างๆ ที่ทำให้ดินมีลักษณะแตกต่างกันไป วัตถุต้นกำเนิดดินที่สำรวจพบ (สำนักสำรวจดินและวางแผนการใช้ที่ดิน, 2551) แบ่งออกได้ ดังนี้

1) วัตถุต้นกำเนิดที่เกิดอยู่กับที่ (in situ) เป็นพวกที่เกิดจากการผุพังสลายตัวอยู่กับที่ของหิน แร่ทำให้เปลี่ยนสภาพจากของแข็งแน่นทึบ มาเป็นวัตถุร่วนที่มีขนาดอนุภาคเล็กลง ส่วนใหญ่จะหมายถึงวัตถุต้นแหล่งซึ่งเป็นหินหรือแร่ในส่วนประกอบของเปลือกโลก โดยจะมีส่วนประกอบทางเคมี ทางกายภาพ แร่ธาตุและโครงสร้างที่แตกต่างกันไป ชนิดของหินที่สำรวจพบ ได้แก่ หินแกรนิต หินดินดาน หินไนส์และหินชิสต์ ซึ่งให้ดินเนื้อหยาบหรือละเอียดแตกต่างกันไป ได้แก่ บริเวณสันเขา (ridge) และที่ลาดชันข้างเขา (side slope) ลักษณะดินบริเวณนี้บางชนิดเป็นดินลึก บางชนิดเป็นดินตื้น มีการระบายน้ำดี ส่วนใหญ่มีความชันประมาณ 30-35 เปอร์เซ็นต์ ดังนั้นดินบริเวณนี้ไม่เหมาะสมที่จะเปิดทำการเกษตรกรรม เนื่องจากเกิดการชะล้างพังทลายของหน้าดินได้ง่าย ควรปล่อยให้คงสภาพป่าเพื่อรักษาไว้เป็นต้นน้ำลำธาร

2) วัตถุต้นกำเนิดที่ถูกเคลื่อนย้ายมาทับถมเป็นระยะทางใกล้ๆ (short transported) ได้แก่ บริเวณร่องน้ำกัดเซาะและทับถมระหว่างเขา (dissected channel) ในบริเวณนี้จะให้วัตถุต้นกำเนิดดินที่มีลักษณะใกล้เคียงกับพวกที่ได้กล่าวมาแล้วข้างต้น เนื่องจากถูกเคลื่อนย้ายจากสันเขาและที่ลาดชันข้างเขาลงไปทับถมอยู่ระหว่างร่องเขาเป็นระยะทางใกล้ๆ โดยแรงโน้มถ่วงของโลก บริเวณพื้นผิวที่ตกค้างจากการกร่อนนี้เป็นที่ดอน สภาพพื้นที่เป็นลูกคลื่นลอนลาดถึงลูกคลื่นลอนชัน มีความลาดเท 4-20 เปอร์เซ็นต์ ประกอบด้วยวัตถุต้นกำเนิดดินดังต่อไปนี้

(1) พวกที่เกิดจากวัสดุตกค้างและหินดาดเชิงเขาที่เป็นหินปูน หินดินดานหินฟิลไลท์ที่เป็นด่าง จะให้ดินที่มีเนื้อเป็นดินเหนียว มีการระบายน้ำดี ดินลึกปานกลาง ปฏิกิริยาดินเป็นกลางถึงเป็นด่างปานกลาง

(2) พวกที่เกิดจากวัสดุตกค้างหินดาดเชิงเขาที่เป็นหินดินดานและหินฟิลไลท์ ให้ดินที่มีเนื้อละเอียด มีการระบายน้ำดี มีชั้นดินชัดเจน เป็นดินตื้นถึงดินลึก ปฏิกิริยาของดินเป็นกรดปานกลางถึงเป็นกรดเล็กน้อย

(3) พวกที่เกิดจากวัสดุตกค้างและหินดาดเชิงเขาที่เป็นหินแกรนิต เป็นบริเวณที่มีการกร่อนที่ผิวและโครงสร้างของที่ราบสูงที่ประกอบด้วยหินต่างชนิดกัน ซึ่งในบริเวณลุ่มน้ำสาขาแม่น้ำปราจีนบุรีตอนล่างนี้เป็นเนินหินแกรนิตผุ สภาพพื้นที่เป็นลูกคลื่นลอนลาดจนถึงเนินเขา ดินที่พบเป็นดินตื้น การระบายน้ำดี เนื้อดินเป็นดินร่วนปนทรายถึงดินร่วนเหนียวปนทราย มักพบกรวดหรือลูกรังปนอยู่ปริมาณมาก ปฏิกิริยาดินเป็นกรดจัดถึงกรดปานกลาง ความอุดมสมบูรณ์ตามธรรมชาติต่ำ

3) วัตถุต้นกำเนิดที่เกิดจากการทับถมของตะกอนโดยมีตัวนำพา (transported parent material) วัตถุต้นกำเนิดดินเหล่านี้ถูกพัดพามาทับถมโดยกระบวนการทางธรณี วัตถุที่เป็นองค์ประกอบจะแตกต่างไปจากหินต้นกำเนิดดั้งเดิมอย่างมากมาย ได้แก่ บริเวณที่ราบตะกอนลำน้ำเก่าและใหม่ แยกประเภทได้ดังนี้

(1) บริเวณที่ราบน้ำทะเลเคยท่วมถึง (former tidal flats with marine water sediments) พื้นที่บริเวณนี้อยู่ถัดจากที่ราบน้ำทะเลขึ้นถึง (active tidal flats) สภาพพื้นที่ราบเรียบ สูงจากระดับน้ำทะเลปานกลางประมาณ 2-3 เมตร วัตถุต้นกำเนิดดินเป็นตะกอนน้ำกร่อยที่ทับถมอยู่บนตะกอนน้ำทะเล เป็นตะกอนเนื้อละเอียด มักพบซากหอยนางรมยักษ์ (*crassostrea gigas sp.*) แสดงให้เห็นว่า เมื่อ 6,000-7,000 ปีที่ผ่านมาบริเวณนี้น้ำทะเลท่วมถึงมาก่อน ดินในบริเวณนี้ส่วนใหญ่เป็นดินลึก เนื้อดินเป็นดินเหนียว การระบายน้ำเลวถึงเลวมาก มักมีน้ำท่วมขังในฤดูฝน ปฏิกิริยาดินเป็นกรดจัดหรือดินเปรี้ยว พบแร่จาโรไซต์และยิปซัมสะสมอยู่ในชั้นดินล่าง ชุดดินที่พบ ได้แก่ ชุดดินมหาโพธิ์ (Ma) ชุดดินองครักษ์ (Ok) และชุดดินรังสิต (Rs) เป็นต้น

(2) บริเวณที่ราบน้ำท่วมถึง (floodplains) และสันดินริมน้ำ (river levee) เกิดจากตะกอนน้ำพามาทับถมบนสันดินริมน้ำหรือที่ราบลุ่มน้ำท่วมถึง (flood plain) ในส่วนที่เป็นสันดินริมน้ำ ดินจะมีการระบายน้ำดีปานกลางถึงดี เนื้อดินมีความแปรปรวนตั้งแต่เนื้อดินเหนียวถึงดินทรายโดยมีการเรียงสลับกันเป็นชั้นๆ ในบริเวณที่ราบลุ่มน้ำท่วมถึง เนื้อดินเป็นดินเหนียวมีการระบายน้ำค่อนข้างเลวถึงเลว มีน้ำท่วมขังทุกปีทั้งน้ำจากแม่น้ำและน้ำฝน มีการใช้ประโยชน์ที่ดินในการทำนาข้าว ชุดดินที่พบ ได้แก่ ชุดดินนครพนม (Nn) ชุดดินเชียงใหม่ (Cm) และชุดดินชุมพลบุรี (Cph) เป็นต้น

(3) บริเวณที่ราบลุ่มหลังแม่น้ำ (river basin) ลักษณะพื้นที่ราบเรียบหรือเป็นแอ่งอยู่ต่ำกว่าคันดินธรรมชาติริมฝั่งแม่น้ำ ตะกอนที่ถูกพัดพามาทับถมมีเนื้อละเอียด การระบายน้ำเลว มีน้ำท่วมขังในฤดูฝน พื้นที่ส่วนใหญ่ใช้ทำนา ดินที่พบส่วนใหญ่มีลักษณะและสมบัติดินไม่แน่นอนขึ้นอยู่กับชนิดของวัตถุต้นกำเนิดดินในบริเวณนั้นๆ ชุดดินที่พบ ได้แก่ ชุดดินชุมแสง (Cs) ชุดดินพิมาย (Pm) และชุดดินราชบุรี (Rb) เป็นต้น

(4) บริเวณลานตะพักลำน้ำ (river terrace) พื้นที่บริเวณนี้อยู่สูงขึ้นมาจากบริเวณที่ราบน้ำท่วมถึง วัตถุต้นกำเนิดดินเป็นพวกตะกอนลำน้ำเก่า (old riverine alluvium) ที่พัดพามาทับถมเป็นเวลานานแล้ว ลักษณะชั้นดินแบ่งแยกเห็นชัดเจน เนื้อดินส่วนใหญ่เป็นดินร่วนปนทรายหรือดินทรายปนร่วน แบ่งตามความสูงต่ำของพื้นที่ได้ดังนี้ คือ

- **ลานตะพักลำน้ำขั้นต่ำ (low river terrace)** ดินมีพัฒนาการชั้นดินมากกว่าดินที่เกิดบนที่ราบ มีความลาดเท 0-2 เปอร์เซ็นต์ มีการระบายน้ำค่อนข้างเลวถึงเลว มักพบจอมปลวก เนื้อดินมีความแปรปรวนตั้งแต่ละเอียดถึงหยาบ มีช่วงน้ำท่วมขัง 4-5 เดือน พื้นที่ส่วนใหญ่ใช้ประโยชน์ที่ดินในการทำนา ชุดดินที่พบ ได้แก่ ชุดดินแกลง (Kl) ชุดดินหินกอง (Hk) และชุดดินร้อยเอ็ด (Re) เป็นต้น

- **ลานตะพักลำน้ำขั้นกลาง (middle terrace)** สภาพพื้นที่ที่พบมีลักษณะเป็นลูกคลื่นลอนลาด มีความลาดเท 3-5 เปอร์เซ็นต์ ดินมีเนื้อละเอียดถึงหยาบ การระบายน้ำดีถึงดีปานกลาง ปฏิกิริยาดินเป็นกรดจัดมากถึงกรดเล็กน้อย ชุดดินที่พบ ได้แก่ ชุดดินเรณู (Rn) ชุดดินโคราช (Kt) และชุดดินสตึก (Suk) เป็นต้น

- **ลานตะพักลำน้ำขั้นสูง (high terrace)** สภาพพื้นที่ที่พบมีลักษณะเป็นลูกคลื่นลอนลาดจนถึงเนินเขา มีความลาดเท 6-8 เปอร์เซ็นต์ ดินที่พบเป็นดินตื้นถึงลึก การระบายน้ำดี เนื้อดินเป็นดินร่วนถึงดินร่วนเหนียวปนทราย มักพบกรวดที่มีรูปร่างกลม (cobbles) และลูกรังปนในชั้นดินล่าง ปฏิกิริยาดินเป็นกรดจัดถึงกรดจัดมาก ชุดดินที่พบ ได้แก่ ชุดดินวาริน (Wn) และชุดดินด่านซ้าย (Ds) เป็นต้น

7.1.8 ทรัพยากรดิน

จากการศึกษาข้อมูลแผนที่ดินมาตราส่วน 1:25,000 ปี 2555 สำนักสำรวจดินและวางแผนการใช้ที่ดิน พบว่า พื้นที่ลุ่มน้ำสาขาแม่น้ำปราจีนบุรีตอนล่าง (รหัส 1505) มีทรัพยากรดินทั้งหมด 42 หน่วยแผนที่ดิน มีเนื้อที่ 1,152,805 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 84.3638 ของพื้นที่ลุ่มน้ำสาขา และพื้นที่ป่าไม้ มีเนื้อที่ 213,664 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 15.6362 ของพื้นที่ลุ่มน้ำสาขา รายละเอียดดังแสดงในตารางที่ 8 และภาพที่ 7

ลักษณะและสมบัติของกลุ่มชุดดิน (สำนักสำรวจดินและวางแผนการใช้ที่ดิน, 2547) ที่พบในพื้นที่ลุ่มน้ำสาขาแม่น้ำปราจีนบุรีตอนล่าง (รหัส 1505) ทั้ง 31 หน่วยแผนที่ พื้นที่เบ็ดเตล็ด 1 หน่วยแผนที่ และพื้นที่ป่าไม้ 1 หน่วยแผนที่ (ตารางที่ 9 และ ตารางที่ 8) สรุปได้ดังนี้

1) กลุ่มชุดดินที่ 2 มีเนื้อดินเป็นพวกดินเหนียวละเอียดถึงดินเหนียวละเอียดมาก ดินลึกมาก เกิดจากวัตถุต้นกำเนิดดินพวกตะกอนผสมระหว่างตะกอนลำน้ำและตะกอนน้ำทะเล แล้วพัฒนาในสภาพน้ำกร่อย พบบริเวณที่ราบลุ่มที่ห่างจากทะเลไม่มากนัก สภาพพื้นที่ราบเรียบถึงค่อนข้างราบเรียบ มีความลาดชัน 0-2 เปอร์เซ็นต์ มีน้ำแช่ขังในช่วงฤดูฝน การระบายน้ำเลว หน้าดินแตกระแหงเป็นร่องในฤดูแล้ง มีรอยอูไถลในดิน สีดินส่วนใหญ่เป็นสีดำหรือสีเทาตลอดหน้าตัดดิน มีจุดประสีน้ำตาล สีเหลือง หรือสีแดงปะปนตลอดชั้นดิน พบชั้นดินเหนียวสีเทาที่มีจุดประสีเหลืองของสารจาโรไซต์หรือชั้นที่แสดงถึงอิทธิพลของการเป็นดินกรดรุนแรง ที่ระดับความลึก 100-150 เซนติเมตร วางตัวอยู่บนชั้นดินเลนตะกอนน้ำทะเลที่มีสีเทาปนเขียว ดินมีความอุดมสมบูรณ์ตามธรรมชาติปานกลาง ปฏิกิริยาดินเป็นกรดจัดมากถึงกรดจัด อยู่บนชั้นดินที่เป็นกรดรุนแรงมาก มีค่าความเป็นกรดเป็นด่างประมาณ 4.5-5.0

กลุ่มชุดดินที่ 2 พบ 1 หน่วยแผนที่ ได้แก่

หน่วยแผนที่ 2 : กลุ่มชุดดินที่ 2 มีความลาดชัน 0-2 เปอร์เซ็นต์ มีเนื้อที่ 39,808 ไร่ หรือร้อยละ 2.9132 ของพื้นที่ลุ่มน้ำสาขา

ข้อจำกัดการใช้ประโยชน์ที่ดิน ดินเป็นกรดจัดมาก มีศักยภาพก่อให้เกิดความเป็นกรดของดินเพิ่มขึ้นในดินล่าง มีผลกระทบต่อผลผลิต เมื่อมีการจัดการดินอย่างเหมาะสมจะให้ผลผลิตค่อนข้างสูง

2) กลุ่มชุดดินที่ 4 มีเนื้อดินเป็นพวกดินเหนียวละเอียดถึงดินเหนียวละเอียดมาก ดินลึกมาก เกิดจากวัตถุต้นกำเนิดดินพวกตะกอนลำน้ำ พบบริเวณที่ราบลุ่มหรือที่ราบเรียบ อาจจะได้รับอิทธิพลน้ำท่วมจากแม่น้ำ สภาพพื้นที่ราบเรียบถึงค่อนข้างราบเรียบ มีความลาดชัน 0-2 เปอร์เซ็นต์ มีน้ำแช่ขังในช่วงฤดูฝน การระบายน้ำเลวหรือค่อนข้างเลว หน้าดินแตกระแหงเป็นร่องในฤดูแล้ง และอาจจะพบรอยถูไถลในดิน ดินบนมีสีดำหรือสีเทาเข้ม ดินล่างมีสีเทาสีน้ำตาล สีน้ำตาลอ่อน หรือสีเทาปนเขียวมะกอก มีจุดประสีน้ำตาลปนเหลือง สีเหลือง สีน้ำตาลแก่ หรือสีแดง อาจพบก้อนปูนหรือก้อนสารเคมีสะสมพวกเหล็กและแมงกานีสในชั้นดินล่าง ดินมีความอุดมสมบูรณ์ตามธรรมชาติปานกลาง ปฏิกิริยาดินเป็นกรดจัดถึงเป็นกรดเล็กน้อย มีค่าความเป็นกรดเป็นด่างประมาณ 5.5-6.5

กลุ่มชุดดินที่ 4 พบ 1 หน่วยแผนที่ ได้แก่

หน่วยแผนที่ 4 : กลุ่มชุดดินที่ 4 มีความลาดชัน 0-2 เปอร์เซ็นต์ มีเนื้อที่ 23,554 ไร่ หรือร้อยละ 1.7237 ของพื้นที่ลุ่มน้ำสาขา

ข้อจำกัดการใช้ประโยชน์ที่ดิน โครงสร้างดินแน่นทึบ ดินแห้งแข็งและแตกระแหงไถพรวนยาก ขาดแคลนน้ำและมีน้ำท่วมขังในช่วงฤดูฝน

3) กลุ่มชุดดินที่ 6 มีเนื้อดินเป็นพวกดินเหนียวละเอียด ดินลึกมาก เกิดจากวัตถุต้นกำเนิดดินพวกตะกอนลำน้ำ พบบริเวณที่ราบเรียบ สภาพพื้นที่ราบเรียบถึงค่อนข้างราบเรียบ มีความลาดชัน 0-2 เปอร์เซ็นต์ มีน้ำแช่ขังในช่วงฤดูฝน การระบายน้ำเลวถึงค่อนข้างเลว เนื้อดินบนเป็นดินร่วนเหนียวหรือดินเหนียว สีเทาเข้ม ดินล่างเป็นดินเหนียวสีน้ำตาลอ่อน หรือสีเทา มีจุดประสีน้ำตาล สีเหลือง หรือสีแดงตลอดชั้นดิน บางแห่งพบศิลาแลงอ่อนหรือก้อนสารเคมีสะสมพวกเหล็กแมงกานีสปะปนอยู่ด้วย ดินมีความอุดมสมบูรณ์ตามธรรมชาติต่ำหรือค่อนข้างต่ำ ปฏิกิริยาดินเป็นกรดจัดมากถึงเป็นกรดจัด มีค่าความเป็นกรดเป็นด่างประมาณ 4.5-5.5

กลุ่มชุดดินที่ 6 พบ 1 หน่วยแผนที่ ได้แก่

หน่วยแผนที่ 6 : กลุ่มชุดดินที่ 6 มีความลาดชัน 0-2 เปอร์เซ็นต์ มีเนื้อที่ 125,190 ไร่ หรือร้อยละ 9.1616 ของพื้นที่ลุ่มน้ำสาขา

ข้อจำกัดการใช้ประโยชน์ที่ดิน ดินมีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ มีความเป็นกรดจัดมากบางพื้นที่ ขาดแคลนน้ำและมีน้ำท่วมขังในฤดูฝน

4) กลุ่มชุดดินที่ 7 มีเนื้อดินเป็นพวกดินเหนียวละเอียดหรือดินเหนียวละเอียดมาก ดินลึกมาก เกิดจากวัตถุต้นกำเนิดดินพวกตะกอนลำน้ำ พบบริเวณค่อนข้างราบเรียบ สภาพพื้นที่ราบเรียบถึงค่อนข้างราบเรียบ มีความลาดชัน 0-2 เปอร์เซ็นต์ มีน้ำแช่ขังในช่วงฤดูฝน การระบายน้ำเลวถึงค่อนข้างเลว เนื้อดินบนเป็นดินร่วนเหนียวหรือดินเหนียวสีเทาเข้ม ดินล่างเป็นดินเหนียวสีน้ำตาลอ่อน สีเทาหรือสีน้ำตาลปนเทา พบจุดประสีน้ำตาล สีเหลืองหรือสีแดงปะปนตลอดชั้นดิน ดินมีความอุดมสมบูรณ์ตามธรรมชาติปานกลาง ปฏิกิริยาดินเป็นกรดปานกลางถึงเป็นด่างปานกลาง มีค่าความเป็นกรดเป็นด่างประมาณ 6.0-7.0

กลุ่มชุดดินที่ 7 พบ 1 หน่วยแผนที่ ได้แก่

หน่วยแผนที่ 7 : กลุ่มชุดดินที่ 7 มีความลาดชัน 0-2 เปอร์เซ็นต์ มีเนื้อที่ 4,435 ไร่ หรือร้อยละ 0.3246 ของพื้นที่ลุ่มน้ำสาขา

ข้อจำกัดการใช้ประโยชน์ที่ดิน โครงสร้างดินแน่นทึบ ดินแห้งแข็ง ไถพรวนยาก ขาดแคลนน้ำและมีน้ำท่วมขังในฤดูฝน ก่อให้เกิดความเสียหายกับพืชที่ไม่ชอบน้ำ

5) กลุ่มชุดดินที่ 8 กลุ่มชุดดินที่มีการยกร่อง เนื้อดินส่วนใหญ่เป็นดินเหนียว ดินบนมีลักษณะการทับถมเป็นชั้นๆ ของดินและอินทรียวัตถุที่ได้จากการขุดลอกร่องน้ำ ดินล่างมีสีเทา บางแห่งมีเปลือกหอยปะปนอยู่ด้วย พบบริเวณพื้นที่ราบลุ่ม ซึ่งเกษตรกรได้ดัดแปลงพื้นที่เพื่อใช้ปลูกไม้ผล ไม้ยืนต้น หรือพืชไร่ ทำให้สภาพผิวดินเดิมเปลี่ยนแปลงไป ปฏิกิริยาดินของดินไม่แน่นอน ขึ้นอยู่กับสมบัติของดินเดิมที่ยกร่อง ส่วนใหญ่ ดินมีความอุดมสมบูรณ์ตามธรรมชาติปานกลางถึงสูง ปฏิกิริยาดินเป็นกรดปานกลางถึงเป็นกลาง มีค่าความเป็นกรดเป็นด่างประมาณ 6.0-7.0

กลุ่มชุดดินที่ 8 พบ 1 หน่วยแผนที่ ได้แก่

หน่วยแผนที่ 8 : กลุ่มชุดดินที่ 8 มีความลาดชัน 0-2 เปอร์เซ็นต์ มีเนื้อที่ 2,715 ไร่ หรือร้อยละ 0.1987 ของพื้นที่ลุ่มน้ำสาขา

ข้อจำกัดการใช้ประโยชน์ที่ดิน ดินในกลุ่มนี้ได้รับการปรับปรุงบำรุงดินเป็นอย่างดีและได้ทำมานานแล้ว จึงถือว่าไม่มีปัญหาแต่ประการใดในเรื่องคุณภาพของดิน แต่สำหรับดินตามชายทะเลบางแห่ง ซึ่งยกร่องใหม่ อาจมีปัญหาเรื่องความเค็ม หรือถ้าเป็นดินที่ยกร่องในพื้นที่ที่เป็นดินกรดจัดมักพบปัญหาเรื่องความเป็นกรดของดิน ซึ่งต้องมีการปรับปรุงดินด้วยวัสดุปูนตามอัตราที่เหมาะสม

6) กลุ่มชุดดินที่ 10 มีเนื้อดินเป็นพวกดินเหนียวละเอียดถึงดินเหนียวละเอียดมาก ดินลึกมาก เกิดจากวัตถุต้นกำเนิดดินพวกตะกอนผสมของตะกอนลำน้ำและตะกอนน้ำทะเลแล้วพัฒนาในสภาพน้ำกร่อย พบบริเวณที่ราบลุ่มที่ห่างจากทะเลไม่มากนัก สภาพพื้นที่ราบเรียบถึงค่อนข้างราบเรียบ มีความลาดชัน 0-2 เปอร์เซ็นต์ มีน้ำแช่ขังในช่วงฤดูฝน การระบายน้ำเลวหรือค่อนข้างเลว ดินบนมีสีดำหรือสีเทาเข้ม ดินล่างมีสีเทา มีจุดประสีน้ำตาลปนเหลือง สีแดง ปะปนตลอดชั้นดิน และพบจุดประสีเหลืองฟางข้าวของสารจาโรไซต์ภายในระดับความลึก 50 เซนติเมตร จากผิวดิน ดินมีความอุดมสมบูรณ์ตามธรรมชาติต่ำ ปฏิกิริยาดินเป็นกรดรุนแรงมากถึงกรดจัดมาก มีค่าความเป็นกรดเป็นด่างต่ำกว่า 4.5

กลุ่มชุดดินที่ 10 พบ 1 หน่วยแผนที่ ได้แก่

หน่วยแผนที่ 10 : กลุ่มชุดดินที่ 10 มีความลาดชัน 0-2 เปอร์เซ็นต์ มีเนื้อที่ 51,441 ไร่ หรือร้อยละ 3.7645 ของพื้นที่ลุ่มน้ำสาขา

ข้อจำกัดการใช้ประโยชน์ที่ดิน ดินเป็นกรดรุนแรงมาก มักขาดธาตุอาหารพืชพวกไนโตรเจนและฟอสฟอรัส ในขณะเดียวกันจะมีสารละลายพวกอะลูมินัมและเหล็กเป็นปริมาณมากจนเป็นพิษต่อพืชที่ปลูก ดินกลุ่มนี้จัดเป็นดินเปรี้ยวจัดหรือดินกรดกำมะถัน

7) กลุ่มชุดดินที่ 11 มีเนื้อดินเป็นพวกดินเหนียวละเอียดถึงดินเหนียวละเอียดมาก ดินลึกมาก เกิดจากวัตถุต้นกำเนิดดินพวกตะกอนผสมระหว่างตะกอนลำน้ำและตะกอนน้ำทะเลแล้วพัฒนาในสภาพน้ำกร่อย พบบริเวณที่ราบลุ่มที่ห่างจากทะเลไม่มากนัก สภาพพื้นที่ราบเรียบถึงค่อนข้างราบเรียบ มีความลาดชัน 0-2 เปอร์เซ็นต์ มีน้ำแช่ขังในช่วงฤดูฝน การระบายน้ำเลวหรือค่อนข้างเลว เนื้อดินเป็นดินเหนียวจัด หน้าดินอาจแตกระแหงเป็นร่องในฤดูแล้งและมีรอยถูไถลในดิน ดินบนมีสีดำหรือสีเทาเข้ม ดินล่างมีสีเทา และมีจุดประสีน้ำตาล สีเหลืองหรือสีแดง ปะปนอยู่เป็นจำนวนมากบริเวณตอนบนของชั้นดินล่าง และพบจุดประสีเหลืองฟางข้าวของสารจาโรไซต์ภายในระดับความลึก 50-100 เซนติเมตร จากผิวดิน ดินมีความสมบูรณ์ตามธรรมชาติค่อนข้างต่ำ ปฏิกิริยาเป็นดินกรดรุนแรงมากถึงเป็นกรดจัดมาก ค่าความเป็นกรดเป็นด่างประมาณ 4.0-4.5

กลุ่มชุดดินที่ 11 พบ 1 หน่วยแผนที่ ได้แก่

หน่วยแผนที่ 11 : กลุ่มชุดดินที่ 11 มีความลาดชัน 0-2 เปอร์เซ็นต์ มีเนื้อที่ 178,528 ไร่ หรือร้อยละ 13.0649 ของพื้นที่ลุ่มน้ำสาขา

ข้อจำกัดการใช้ประโยชน์ที่ดิน ดินเป็นกรดรุนแรงมาก อาจขาดธาตุอาหารพืชพวกไนโตรเจนและฟอสฟอรัส หรือมีสารละลายพวกอะลูมินัมและเหล็กเป็นปริมาณมากจนเป็นพิษต่อพืชที่ปลูก เป็นดินเปรี้ยวจัดหรือดินกรดกำมะถัน

8) กลุ่มชุดดินที่ 16 มีเนื้อดินเป็นพวกดินทรายแป้งละเอียด ดินลึกมาก เกิดจากวัตถุต้นกำเนิดดินพวกตะกอนลำน้ำ พบบริเวณที่ราบเรียบหรือค่อนข้างราบเรียบ สภาพพื้นที่ราบเรียบถึงค่อนข้างราบเรียบ มีความลาดชัน 0-2 เปอร์เซ็นต์ มีน้ำแช่ขังในช่วงฤดูฝน การระบายน้ำเลวถึงค่อนข้างเลว เนื้อดินบนเป็นพวกดินร่วนปนทรายแป้ง ดินล่างเป็นดินร่วนเหนียวปนทรายแป้ง มีสีน้ำตาลอ่อนหรือสีน้ำตาลปนเทา และมีจุดประสีน้ำตาลเข้ม สีเหลืองหรือสีแดงในชั้นดินล่าง บางพื้นที่อาจพบก้อนสารเคมีสะสมพวกเหล็กและแมงกานีสปะปน ดินมีความอุดมสมบูรณ์ตามธรรมชาติต่ำถึงค่อนข้างต่ำ ปฏิกิริยาดินเป็นกรดจัดมากถึงเป็นกรดจัด ค่าความเป็นกรดเป็นด่างประมาณ 4.5-5.5

กลุ่มชุดดินที่ 16 พบ 1 หน่วยแผนที่ ได้แก่

หน่วยแผนที่ 16 : กลุ่มชุดดินที่ 16 มีความลาดชัน 0-2 เปอร์เซ็นต์ มีเนื้อที่ 18,698 ไร่ หรือร้อยละ 1.3683 ของพื้นที่ลุ่มน้ำสาขา

ข้อจำกัดการใช้ประโยชน์ที่ดิน ดินมีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ หน้าดินแน่นทึบทำให้ข้าวแตกกอได้ยาก

9) กลุ่มชุดดินที่ 17 มีเนื้อดินเป็นพวกดินร่วนละเอียด ดินลึกมาก เกิดจากวัตถุต้นกำเนิดดินพวกตะกอนลำน้ำ และ/หรือการสลายตัวผุพังอยู่กับที่แล้วถูกเคลื่อนย้ายมาในระยะทางไม่ไกลนักของหินเนื้อหยาบ พบบริเวณที่ราบเรียบหรือค่อนข้างราบเรียบ สภาพพื้นที่ราบเรียบถึงค่อนข้างราบเรียบ มีความลาดชัน 0-2 เปอร์เซ็นต์ มีน้ำแช่ขังในช่วงฤดูฝน การระบายน้ำเลวหรือค่อนข้างเลว เนื้อดินบนเป็นดินร่วนปนทราย ดินล่างเป็นดินร่วนเหนียวปนทรายหรือดินร่วนเหนียว มีสีน้ำตาลอ่อนถึงเทา พบจุดประสีน้ำตาล สีเหลือง สีแดงปะปน บางแห่งอาจพบศิลาแลงอ่อนหรือก้อนสารเคมีสะสมพวกเหล็กและแมงกานีสในดินชั้นล่าง ดินมีความสมบูรณ์ตามธรรมชาติต่ำ ปฏิกิริยาดินเป็นกรดจัดมากถึงเป็นกรดจัด ค่าความเป็นกรดเป็นด่างประมาณ 4.5-5.5

กลุ่มชุดดินที่ 17 พบ 3 หน่วยแผนที่ มีเนื้อที่รวม 74,800 ไร่ หรือร้อยละ 5.4740 ของพื้นที่ลุ่มน้ำสาขา ได้แก่

หน่วยแผนที่ 17 : กลุ่มชุดดินที่ 17 มีความลาดชัน 0-2 เปอร์เซ็นต์ มีเนื้อที่ 70,944 ไร่ หรือร้อยละ 5.1918 ของพื้นที่ลุ่มน้ำสาขา

หน่วยแผนที่ 17hi : กลุ่มชุดดินที่ 17 มีความลาดชัน 0-2 เปอร์เซ็นต์ ที่ดอน มีเนื้อที่ 3,382 ไร่ หรือร้อยละ 0.2475 ของพื้นที่ลุ่มน้ำสาขา

หน่วยแผนที่ 17Bhi : กลุ่มชุดดินที่ 17 มีความลาดชัน 2-5 เปอร์เซ็นต์ ที่ดอน มีเนื้อที่ 474 ไร่ หรือร้อยละ 0.0347 ของพื้นที่ลุ่มน้ำสาขา

ข้อจำกัดการใช้ประโยชน์ที่ดิน ดินมีความอุดมสมบูรณ์ต่ำและเนื้อดินบนค่อนข้างเป็นทราย

10) กลุ่มชุดดินที่ 18 มีเนื้อดินเป็นพวกดินร่วนละเอียด ดินลึกมาก เกิดจากการสลายตัวผุพังอยู่กับที่ หรือถูกเคลื่อนย้ายมาในระยะทางไม่ไกลนักของหินเนื้อหยาบหรือจากวัตถุต้นกำเนิดดินพวกตะกอนลำน้ำ พบบริเวณที่ราบเรียบหรือค่อนข้างราบเรียบ สภาพพื้นที่ราบเรียบถึงค่อนข้างราบเรียบ มีความลาดชัน 0-2 เปอร์เซ็นต์ มีน้ำแช่ขังในช่วงฤดูฝน การระบายน้ำเลวถึงค่อนข้างเลว เนื้อดินบนเป็นพวกดินร่วนปนทรายหรือดินร่วน ดินล่างเป็นดินร่วนเหนียวปนทรายหรือดินร่วนเหนียว มีสีน้ำตาล

อ่อนถึงสีเทา พบจุดประสีน้ำตาล สีเหลือง หรือสีแดงปะปน ดินมีความสมบูรณ์ตามธรรมชาติต่ำ ปฏิกิริยาเป็นกรดเล็กน้อยถึงเป็นกลาง ค่าความเป็นกรดเป็นด่างประมาณ 6.5-7.0

กลุ่มชุดดินที่ 18 พบ 1 หน่วยแผนที่ ได้แก่

หน่วยแผนที่ 18 : กลุ่มชุดดินที่ 18 มีความลาดชัน 0-2 เปอร์เซ็นต์ มีเนื้อที่ 4,215 ไร่ หรือร้อยละ 0.3085 ของพื้นที่ลุ่มน้ำสาขา

ข้อจำกัดการใช้ประโยชน์ที่ดิน ดินมีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ เนื้อดินบนค่อนข้างเป็นทราย มีความเสี่ยงต่อการขาดแคลนน้ำสำหรับปลูกข้าว

11) กลุ่มชุดดินที่ 21 มีเนื้อดินเป็นพวกดินร่วนหยาบ ดินลึกมาก เกิดจากวัตถุต้นกำเนิดดินพวกตะกอนลำน้ำ บนส่วนต่ำของสันดินริมน้ำ พบบริเวณที่ราบเรียบหรือค่อนข้างราบเรียบ มีความลาดชัน 0-2 เปอร์เซ็นต์ มีน้ำแช่ขังในช่วงฤดูฝน การระบายน้ำค่อนข้างเลว เนื้อดินบนเป็นดินร่วนปนทรายหรือดินทรายปนดินร่วน สีน้ำตาลปนเหลือง ดินล่างเป็นชั้นสลับของดินร่วน ดินร่วนปนทรายหรือดินทราย มีจุดประสีเหลืองและสีเทา ส่วนใหญ่มีแร่ไมกาปะปนอยู่ด้วย ดินมีความสมบูรณ์ตามธรรมชาติปานกลาง ปฏิกิริยาดินเป็นกรดจัดถึงเป็นกลาง ค่าความเป็นกรดเป็นด่างประมาณ 5.5-7.0

กลุ่มชุดดินที่ 21 พบ 1 หน่วยแผนที่ ได้แก่

หน่วยแผนที่ 21 : กลุ่มชุดดินที่ 21 มีความลาดชัน 0-2 เปอร์เซ็นต์ มีเนื้อที่ 726 ไร่ หรือร้อยละ 0.0531 ของพื้นที่ลุ่มน้ำสาขา

ข้อจำกัดการใช้ประโยชน์ที่ดิน ปัญหาในการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อการเกษตรน้อย ยกเว้นการปลูกข้าว มีความเสี่ยงต่อการขาดแคลนน้ำในช่วงฤดูแล้ง

12) กลุ่มชุดดินที่ 22 มีเนื้อดินเป็นพวกดินร่วนหยาบ ดินลึกมาก เกิดจากวัตถุต้นกำเนิดดินพวกตะกอนลำน้ำ หรือจากการสลายตัวผุพังอยู่กับที่ หรือจากการสลายตัวผุพังแล้วถูกเคลื่อนย้ายมาทับถมของวัสดุเนื้อหยาบ พบบริเวณที่ราบเรียบหรือค่อนข้างราบเรียบ มีความลาดชัน 0-2 เปอร์เซ็นต์ มีน้ำแช่ขังในช่วงฤดูฝน การระบายน้ำค่อนข้างเลว เนื้อดินบนเป็นดินร่วนปนทรายหรือดินทรายปนดินร่วน ดินล่างเป็นดินร่วนปนทราย สีพื้นเป็นสีเทาหรือสีน้ำตาลปนเทา มีจุดประสีน้ำตาลปนเหลืองหรือสีเหลืองปนน้ำตาล และอาจพบมีศิลาแลงอ่อนในดินชั้นล่าง ดินมีความอุดมสมบูรณ์ตามธรรมชาติต่ำ ปฏิกิริยาดินเป็นกรดจัดมากถึงเป็นกรดจัด มีค่าความเป็นกรดเป็นด่างประมาณ 4.5-5.5

กลุ่มชุดดินที่ 22 พบ 1 หน่วยแผนที่ ได้แก่

หน่วยแผนที่ดิน 22 : กลุ่มชุดดินที่ 22 มีความลาดชัน 0-2 เปอร์เซ็นต์ มีเนื้อที่ 44,769 ไร่ หรือร้อยละ 3.2762 ของพื้นที่ลุ่มน้ำสาขา

ข้อจำกัดการใช้ประโยชน์ที่ดิน ดินมีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ เนื้อดินบนค่อนข้างเป็นทราย ความสามารถในการอุ้มน้ำต่ำ

13) กลุ่มชุดดินที่ 25 มีเนื้อดินเป็นพวกดินร่วนหรือดินเหนียว ชิ้นส่วนหยาบปริมาณมาก ดินตื้นถึงตื้นมาก เกิดจากการสลายตัวผุพังอยู่กับที่หรือถูกเคลื่อนย้ายมาในระยะทางไม่ไกลนักของหินเนื้อหยาบ หรือจากวัตถุต้นกำเนิดดินพวกตะกอนลำน้ำที่วางตัวอยู่บนชั้นหินผุ พบบริเวณที่ราบเรียบถึงค่อนข้างราบเรียบ มีความลาดชัน 0-2 เปอร์เซ็นต์ มีน้ำแช่ขังในช่วงฤดูฝน การระบายน้ำค่อนข้างเลว เนื้อดินบนเป็นดินร่วนปนทราย ส่วนดินล่างเป็นดินเหนียวหรือดินร่วนปนดินเหนียวปนลูกรังหนาแน่นมากปริมาณมากกว่าร้อยละ 35 โดยปริมาตรหรือพบศิลาแลงแข็งภายในความลึก 50 เซนติเมตร จากผิวดิน ใต้ชั้นลูกรังอาจพบชั้นดินเหนียวที่มีศิลาแลงอ่อนปะปน ดินมีสีน้ำตาลอ่อนถึงสีเทาและพบจุดประพวกสีน้ำตาล สีเหลือง หรือสีแดงปะปน ดินมีความอุดมสมบูรณ์ตามธรรมชาติต่ำมาก ปฏิกิริยาดินเป็นกรดจัดมากถึงกรดจัด มีค่าความเป็นกรดเป็นด่างประมาณ 4.5-5.0

กลุ่มชุดดินที่ 25 พบ 1 หน่วยแผนที่ ได้แก่

หน่วยแผนที่ 25 : กลุ่มชุดดินที่ 25 มีความลาดชัน 0-2 เปอร์เซ็นต์ มีเนื้อที่ 13,223 ไร่ หรือร้อยละ 0.9677 ของพื้นที่ลุ่มน้ำสาขา

ข้อจำกัดการใช้ประโยชน์ที่ดิน เป็นดินตื้น บางบริเวณพบลูกรังบนผิวหน้าดิน เนื้อดินค่อนข้างเป็นทราย มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ

14) กลุ่มชุดดินที่ 29 มีเนื้อดินเป็นพวกดินเหนียวละเอียด ดินลึกมาก เกิดจากการสลายตัวผุพังอยู่กับที่ หรือจากการสลายตัวผุพังแล้วถูกเคลื่อนย้ายมาทับถมจากวัสดุหลายชนิดที่มีเนื้อละเอียด ทั้งที่มาจากหินตะกอน หรือหินภูเขาไฟ หรือจากวัตถุต้นกำเนิดดินพวกตะกอนลำน้ำ พบบริเวณพื้นที่ดอน สภาพพื้นที่เป็นลูกคลื่นลอนลาดเล็กน้อย มีความลาดชัน 2-5 เปอร์เซ็นต์ การระบายน้ำดี ดินบนมีเนื้อดินเป็นดินร่วนปนดินเหนียวหรือดินเหนียว ดินล่างมีเนื้อดินเป็นดินเหนียว สีดินเป็นสีน้ำตาล สีเหลืองหรือสีแดง ดินมีความอุดมสมบูรณ์ตามธรรมชาติค่อนข้างต่ำ ปฏิกิริยาดินเป็นกรดจัดมากถึงเป็นกรดจัด มีค่าความเป็นกรดเป็นด่างประมาณ 4.5-5.5

กลุ่มชุดดินที่ 29 พบ 1 หน่วยแผนที่ ได้แก่

หน่วยแผนที่ 29B : กลุ่มชุดดินที่ 29 มีความลาดชัน 2-5 เปอร์เซ็นต์ มีเนื้อที่ 165 ไร่ หรือร้อยละ 0.0121 ของพื้นที่ลุ่มน้ำสาขา

ข้อจำกัดการใช้ประโยชน์ที่ดิน ดินมีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ ในช่วงฤดูเพาะปลูกพืชอาจขาดน้ำได้หากฝนทิ้งช่วงไปเป็นเวลานาน ส่วนในบริเวณที่มีความลาดชันสูงจะมีปัญหาเกี่ยวกับการชะล้างพังทะลายของหน้าดิน

15) กลุ่มชุดดินที่ 33 มีเนื้อดินเป็นพวกดินทรายแป้งละเอียด ดินลึกมาก มีวัตถุต้นกำเนิดดินเป็นพวกตะกอนลำน้ำบนสันดินริมน้ำเก่า เนินตะกอนรูปพัด หรือที่ราบตะกอนน้ำพา พบบริเวณพื้นที่ดอนที่มีสภาพพื้นที่ราบเรียบถึงค่อนข้างราบเรียบ มีความลาดชัน 0-2 เปอร์เซ็นต์ การระบายน้ำดีถึงดีปานกลาง สีดินเป็น สีน้ำตาล หรือสีน้ำตาลปนแดง บางแห่งในดินล่างลึกๆ มีจุดประสีเทาและสีน้ำตาลอาจมีแร่ไมกาหรือก้อนปูนปะปนอยู่ด้วย ดินชั้นบนมักมีปฏิกิริยาเป็นกรดจัดถึงเป็นกรดเล็กน้อย มีค่าความเป็นกรดเป็นด่างประมาณ 5.5-6.5 ส่วนชั้นดินล่าง ถ้ามีก้อนปูนปะปน ดินมีความอุดมสมบูรณ์ตามธรรมชาติปานกลาง ปฏิกิริยาดินเป็นกลางถึงเป็นด่างจัด มีค่าความเป็นกรดเป็นด่างประมาณ 7.0-8.5

กลุ่มชุดดินที่ 33 พบ 1 หน่วยแผนที่ ได้แก่

หน่วยแผนที่ 33 : กลุ่มชุดดินที่ 33 มีความลาดชัน 0-2 เปอร์เซ็นต์ มีเนื้อที่ 5,621 ไร่ หรือร้อยละ 0.4114 ของพื้นที่ลุ่มน้ำสาขา

ข้อจำกัดการใช้ประโยชน์ที่ดิน ดินกลุ่มนี้ ไม่ค่อยมีปัญหาในการใช้ประโยชน์

16) กลุ่มชุดดินที่ 35 มีเนื้อดินเป็นพวกดินร่วนละเอียด ดินลึกมาก เกิดจากวัตถุต้นกำเนิดดินพวกตะกอนลำน้ำ หรือการสลายตัวผุพังอยู่กับที่หรือการสลายตัวผุพังแล้วถูกเคลื่อนย้ายมาทับถมของวัสดุเนื้อหยาบที่ส่วนใหญ่มาจากหินตะกอน พบบริเวณพื้นที่ดอน ที่มีสภาพพื้นที่เป็นลูกคลื่นลอนลาดเล็กน้อยถึงเป็นลูกคลื่นลอนลาด มีความลาดชัน 2-12 เปอร์เซ็นต์ การระบายน้ำดีถึงดีปานกลาง เนื้อดินบนเป็นดินร่วนปนทราย ส่วนดินล่างเป็นดินร่วนเหนียวปนทราย ดินมีสีน้ำตาล สีเหลืองหรือแดง และอาจพบจุดประสีต่างๆ ในชั้นดินล่าง ดินมีความอุดมสมบูรณ์ตามธรรมชาติต่ำ ปฏิกิริยาดินเป็นกรดจัดถึงเป็นกรดจัดมาก มีค่าความเป็นกรดเป็นด่างประมาณ 4.5-5.5

กลุ่มชุดดินที่ 35 พบ 2 หน่วยแผนที่ มีเนื้อที่รวม 51,886 ไร่ หรือร้อยละ 3.7971 ของพื้นที่ลุ่มน้ำสาขา ได้แก่

หน่วยแผนที่ 35B : กลุ่มชุดดินที่ 35 มีความลาดชัน 2-5 เปอร์เซ็นต์ มีเนื้อที่ 51,807 ไร่ หรือร้อยละ 3.7913 ของพื้นที่ลุ่มน้ำสาขา

หน่วยแผนที่ 35C : กลุ่มชุดดินที่ 35 มีความลาดชัน 5-12 เปอร์เซ็นต์ มีเนื้อที่ 79 ไร่ หรือร้อยละ 0.0058 ของพื้นที่ลุ่มน้ำสาขา

ข้อจำกัดการใช้ประโยชน์ที่ดิน ดินมีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ เนื้อดินค่อนข้างเป็นทราย มีการชะล้างพังทลายของหน้าดินในบริเวณที่มีความลาดชันสูง

17) กลุ่มชุดดินที่ 36 มีเนื้อดินเป็นพวกดินร่วนละเอียด ดินลึกมาก เกิดจากวัตถุต้นกำเนิดดินพวกตะกอนลำน้ำ หรือการสลายตัวผุพังอยู่กับที่หรือการสลายตัวผุพังแล้วถูกเคลื่อนย้ายมาทับถมของวัสดุเนื้อหยาบ พบบริเวณพื้นที่ดอน ที่มีสภาพพื้นที่เป็นลูกคลื่นลอนลาดเล็กน้อย มีความลาดชัน 2-5 เปอร์เซ็นต์ การระบายน้ำดีถึงดีปานกลาง มีเนื้อดินบนเป็นดินร่วนปนทราย หรือดินร่วน ส่วนดินล่างเป็นดินร่วนเหนียวปนทรายหรือดินร่วนปนดินเหนียว ดินมีสีน้ำตาล สีเหลืองหรือแดง และอาจพบจุดประสีต่างๆ ในชั้นดินล่าง ดินมีความอุดมสมบูรณ์ตามธรรมชาติค่อนข้างต่ำถึงปานกลาง ปฏิกิริยาดินชั้นดินบนส่วนใหญ่เป็นกรดจัดมากถึงกรดปานกลาง มีค่าความเป็นกรดเป็นด่างประมาณ 5.0-6.0 ปฏิกิริยาดินชั้นดินล่างเป็นกรดปานกลางถึงเป็นกลาง มีค่าความเป็นกรดเป็นด่างประมาณ 6.0-7.0

กลุ่มชุดดินที่ 36 พบ 1 หน่วยแผนที่ ได้แก่

หน่วยแผนที่ 36B : กลุ่มชุดดินที่ 36 มีความลาดชัน 2-5 เปอร์เซ็นต์ มีเนื้อที่ 100 ไร่ หรือร้อยละ 0.0073 ของพื้นที่ลุ่มน้ำสาขา

ข้อจำกัดการใช้ประโยชน์ที่ดิน เนื้อดินค่อนข้างเป็นทราย อุ้มน้ำต่ำ พืชอาจขาดแคลนน้ำได้ในช่วงฝนทิ้งช่วงเป็นระยะเวลานานๆ มีการชะล้างพังทลายของหน้าดินในบริเวณที่มีความลาดชันสูง

18) กลุ่มชุดดินที่ 38 มีเนื้อดินเป็นพวกดินร่วนหยาบ ดินลึกมาก มีวัตถุต้นกำเนิดดินเป็นพวกตะกอนลำน้ำที่มีลักษณะการทับถมเป็นชั้นๆ ของตะกอนลำน้ำในแต่ละช่วงเวลา พบบนสันดินริมน้ำ หรือที่ราบตะกอนน้ำพา เป็นพื้นที่ดอน ที่มีสภาพพื้นที่ราบเรียบถึงค่อนข้างราบเรียบ มีความลาดชัน 0-2 เปอร์เซ็นต์ การระบายน้ำดีถึงดีปานกลาง มีเนื้อดินบนเป็นดินร่วนปนทราย ดินล่างเป็นชั้นสลับของดินร่วนเหนียวปนทราย ดินร่วนปนทรายและดินทรายปนดินร่วน สีดินเป็นสีน้ำตาลอ่อน อาจพบจุดประสีเทาและสีน้ำตาลในชั้นดินล่าง ในบางบริเวณมีแร่ไมกาหรือก้อนปูนปะปนอยู่ด้วย ดินมีความอุดมสมบูรณ์ตามธรรมชาติปานกลาง ปฏิกิริยาดินเป็นกรดจัดถึงเป็นกลาง มีค่าความเป็นกรดเป็นด่างประมาณ 5.5-7.0

กลุ่มชุดดินที่ 38 พบ 1 หน่วยแผนที่ ได้แก่

หน่วยแผนที่ 38 : กลุ่มชุดดินที่ 38 มีความลาดชัน 0-2 เปอร์เซ็นต์ มีเนื้อที่ 4,839 ไร่ หรือร้อยละ 0.3541 ของพื้นที่ลุ่มน้ำสาขา

ข้อจำกัดการใช้ประโยชน์ที่ดิน ดินกลุ่มนี้ไม่มีปัญหาในการใช้ประโยชน์ ยกเว้นในช่วงฤดูฝนน้ำในลำน้ำอาจเอ่อล้นฝั่ง ก่อให้เกิดความเสียหายต่อพืชผลได้

19) กลุ่มชุดดินที่ 40 มีเนื้อดินเป็นพวกดินร่วนหยาบ ดินลึกมาก เกิดจากวัตถุต้นกำเนิดดินพวกตะกอนลำน้ำ หรือจากการสลายตัวผุพังอยู่กับที่ หรือจากการสลายตัวผุพังแล้วถูกเคลื่อนย้ายมาทับถมของพวกวัสดุเนื้อหยาบ เป็นพื้นที่ดอน ที่มีสภาพพื้นที่เป็นลูกคลื่นลอนลาดเล็กน้อยถึงเป็นลูกคลื่นลอนชัน มีความลาดชัน 2-20 เปอร์เซ็นต์ การระบายน้ำดีหรือดีปานกลาง ดินบนมีเนื้อดินเป็นดินร่วนปนทรายหรือดินทรายปนดินร่วน ดินล่างมีเนื้อดินเป็นดินร่วนปนทราย และอาจพบดินร่วนเหนียวปนทรายในชั้นดินล่างถัดไป ดินมีสีน้ำตาล สีเหลืองหรือแดง และอาจพบจุดประสีต่างๆ ในชั้นดินล่าง ดินมี

ความอุดมสมบูรณ์ตามธรรมชาติต่ำ ปฏิกิริยาดินเป็นกรดจัดถึงเป็นกรดจัดมาก มีค่าความเป็นกรดเป็นด่างประมาณ4.5-5.5

กลุ่มชุดดินที่ 40 พบ 3 หน่วยแผนที่ มีเนื้อที่รวม 121,458 ไร่ หรือร้อยละ 8.8884 ของพื้นที่ลุ่มน้ำสาขา ได้แก่

หน่วยแผนที่ 40B : กลุ่มชุดดินที่ 40 มีความลาดชัน 2-5 เปอร์เซ็นต์ มีเนื้อที่ 121,374 ไร่ หรือร้อยละ 8.8823 ของพื้นที่ลุ่มน้ำสาขา

หน่วยแผนที่ 40C : กลุ่มชุดดินที่ 40 มีความลาดชัน 5-12 เปอร์เซ็นต์ มีเนื้อที่ 58 ไร่ หรือร้อยละ 0.0042 ของพื้นที่ลุ่มน้ำสาขา

หน่วยแผนที่ 40D : กลุ่มชุดดินที่ 40 มีความลาดชัน 12-20 เปอร์เซ็นต์ มีเนื้อที่ 26 ไร่ หรือร้อยละ 0.0019 ของพื้นที่ลุ่มน้ำสาขา

ข้อจำกัดการใช้ประโยชน์ที่ดิน ดินมีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ เนื้อดินค่อนข้างเป็นทราย อุ้มน้ำได้น้อย พืชเสี่ยงต่อการขาดน้ำได้ง่าย มีการชะล้างพังทลายของหน้าดินในบริเวณที่มีความลาดชันสูง

20) กลุ่มชุดดินที่ 41 มีเนื้อดินเป็นพวกดินทรายหนาปานกลาง ดินลึกมาก เกิดจากการสลายตัวผุพังอยู่กับที่ หรือจากการสลายตัวผุพังแล้วถูกเคลื่อนย้ายมาทับถมของพวกวัสดุเนื้อหยาบหรือจากวัตถุต้นกำเนิดดินพวกตะกอนลำน้ำหรือวัตถุน้ำพาจากบริเวณที่สูง วางตัวอยู่บนชั้นดินร่วนหยาบหรือร่วนละเอียด พบบริเวณพื้นที่ดอน ที่มีสภาพพื้นที่เป็นลูกคลื่นลอนลาดเล็กน้อย มีความลาดชัน 2-5 เปอร์เซ็นต์ การระบายน้ำดีถึงดีปานกลาง เนื้อดินบนช่วง 50-100 เซนติเมตร เป็นดินทรายหรือดินทรายปนดินร่วน ส่วนชั้นดินถัดลงไปเป็นดินร่วนปนทราย และดินร่วนเหนียวปนทราย สีดินเป็นสีน้ำตาลอ่อนหรือสีเหลืองปนสีน้ำตาล พบจุดประสีต่างๆ ในดินชั้นล่าง ชั้นดินบนมีปฏิกิริยาดินเป็นกรดจัดถึงเป็นกรดเล็กน้อย มีค่าความเป็นกรดเป็นด่างประมาณ 5.5-6.5 ส่วนในดินล่าง ดินมีความอุดมสมบูรณ์ตามธรรมชาติต่ำ ปฏิกิริยาดินเป็นกรดปานกลางถึงเป็นกลาง มีค่าความเป็นกรดเป็นด่างประมาณ 6.0-7.0

กลุ่มชุดดินที่ 41 พบ 1 หน่วยแผนที่ ได้แก่

หน่วยแผนที่ 41B : กลุ่มชุดดินที่ 41 มีความลาดชัน 2-5 เปอร์เซ็นต์ มีเนื้อที่ 2,274 ไร่ หรือร้อยละ 0.1664 ของพื้นที่ลุ่มน้ำสาขา

ข้อจำกัดการใช้ประโยชน์ที่ดิน ดินมีความอุดมสมบูรณ์ต่ำมาก เนื้อดินบนเป็นทรายจัด อุ้มน้ำได้น้อย พืชเสี่ยงต่อการขาดน้ำได้ง่าย แต่ถ้ามีฝนตกมากดินชั้นบนจะแฉะและอาจเป็นอันตรายต่อพืชที่ปลูกบางชนิด มีการชะล้างพังทลายของหน้าดินในบริเวณที่มีความลาดชันสูง

21) กลุ่มชุดดินที่ 44 มีเนื้อดินเป็นพวกดินทรายหนา ดินลึกมาก เกิดจากวัตถุต้นกำเนิดดินพวกตะกอนลำน้ำ หรือจากการสลายตัวผุพังอยู่กับที่ของพวกวัสดุเนื้อหยาบ พบบริเวณพื้นที่ดอน มีสภาพพื้นที่เป็นลูกคลื่นลอนลาดเล็กน้อยถึงเนินลูกคลื่นลอนลาด มีความลาดชัน 2-12 เปอร์เซ็นต์ การระบายน้ำดีมากเกินไป เนื้อดินบนเป็นดินทรายหรือทรายปนร่วน สีดินเป็นสีเทา หรือสีน้ำตาลอ่อน และในชั้นดินล่าง ที่ลึกลงไปมากกว่า 150 เซนติเมตร อาจพบเนื้อดินเป็นดินร่วนปนทรายหรือดินร่วนเหนียวปนทราย บางบริเวณอาจพบจุดประสีต่างๆ ในดินชั้นล่าง ดินมีความอุดมสมบูรณ์ตามธรรมชาติต่ำ ปฏิกิริยาดินโดยมากจะเป็นกรดจัดถึงเป็นกลาง มีค่าความเป็นกรดเป็นด่างประมาณ 5.5-7.0

กลุ่มชุดดินที่ 44 พบ 2 หน่วยแผนที่ มีเนื้อที่รวม 3,943 ไร่ หรือร้อยละ 0.2886 ของพื้นที่ลุ่มน้ำสาขา ได้แก่

หน่วยแผนที่ 44B : กลุ่มชุดดินที่ 44 มีความลาดชัน 2-5 เปอร์เซ็นต์ มีเนื้อที่ 1,395 ไร่ หรือร้อยละ 0.1021 ของพื้นที่ลุ่มน้ำสาขา

หน่วยแผนที่ 44C : กลุ่มชุดดินที่ 44 มีความลาดชัน 5-12 เปอร์เซ็นต์ มีเนื้อที่ 2,548 ไร่ หรือร้อยละ 0.1865 ของพื้นที่ลุ่มน้ำสาขา

ข้อจำกัดการใช้ประโยชน์ที่ดิน ดินมีความอุดมสมบูรณ์ต่ำและโครงสร้างไม่ดี เนื้อดินเป็นทรายจัดและหนามาก อุ้มน้ำได้น้อย พืชเสี่ยงต่อการขาดน้ำได้ง่าย มีการชะล้างพังทลายของหน้าดินในบริเวณที่มีความลาดชันสูง

22) กลุ่มชุดดินที่ 46 มีเนื้อดินเป็นพวกหรือดินเหนียวปนชิ้นส่วนหยาบปริมาณมาก ดินตื้นมากถึงตื้น เกิดจากวัตถุต้นกำเนิดดินพวกตะกอนลำน้ำ หรือจากการสลายตัวผุพังอยู่กับที่ หรือจากการสลายตัวผุพังแล้วถูกเคลื่อนย้ายมาทับถมของวัสดุเนื้อละเอียดที่มาจากพวกหินตะกอนหรือหินภูเขาไฟ พบบริเวณพื้นที่ดอน ที่มีสภาพพื้นที่เป็นลูกคลื่นลอนลาดเล็กน้อย มีความลาดชัน 0-5 เปอร์เซ็นต์ การระบายน้ำดี เนื้อดินบนเป็นดินร่วนหรือดินร่วนปนดินเหนียว (หรือปนชิ้นส่วนเนื้อหยาบ) เนื้อดินล่างเป็นดินร่วนปนดินเหนียวหรือดินเหนียวปนชิ้นส่วนเนื้อหยาบปริมาณมาก เช่น กรวด ลูกรัง หรือเศษหินที่มีเหล็กเคลือบมากกว่าร้อยละ 35 โดยปริมาตร ภายในความลึก 50 เซนติเมตร จากผิวดิน สีดินเป็นสีน้ำตาล สีเหลืองหรือสีแดง ดินมีความอุดมสมบูรณ์ตามธรรมชาติต่ำ ปฏิกิริยาดินเป็นกรดจัดมากถึงกรดเล็กน้อย มีค่าความเป็นกรดเป็นด่างประมาณ 5.0-6.5

กลุ่มชุดดินที่ 46 พบ 2 หน่วยแผนที่ มีเนื้อที่รวม 212,088 ไร่ หรือร้อยละ 15.5209 ของพื้นที่ลุ่มน้ำสาขา ได้แก่

หน่วยแผนที่ 46 : กลุ่มชุดดินที่ 46 มีความลาดชัน 0-2 เปอร์เซ็นต์ มีเนื้อที่ 65,988 ไร่ หรือร้อยละ 4.8291 ของพื้นที่ลุ่มน้ำสาขา

หน่วยแผนที่ 46B : กลุ่มชุดดินที่ 46 มีความลาดชัน 2-5 เปอร์เซ็นต์ มีเนื้อที่ 146,100 ไร่ หรือร้อยละ 10.6918 ของพื้นที่ลุ่มน้ำสาขา

ข้อจำกัดการใช้ประโยชน์ที่ดิน เป็นดินตื้น มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ มีการชะล้างพังทลายของหน้าดินในบริเวณที่มีความลาดชันสูง

23) กลุ่มชุดดินที่ 47 มีเนื้อดินเป็นพวกดินร่วนหรือดินเหนียวปนชิ้นส่วนหยาบปริมาณมากอยู่บนชั้นหินพื้น ดินตื้นถึงตื้นมาก เกิดจากการสลายตัวผุพังอยู่กับที่ หรือจากการสลายตัวผุพังแล้วถูกเคลื่อนย้ายมาในระยะทางไม่ไกลนักของวัสดุเนื้อละเอียดที่มาจากทั้งหินตะกอน หรือหินอัคนี พบบริเวณพื้นที่ดอน ที่มีสภาพพื้นที่เป็นลูกคลื่นลอนลาดเล็กน้อยถึงเนินลูกคลื่นลอนลาด มีความลาดชัน 2-12 เปอร์เซ็นต์ การระบายน้ำดี ดินบนมีเนื้อดินเป็นดินร่วนหรือดินร่วนปนทรายปนเศษหิน ดินล่างมีเนื้อดินเป็นดินร่วนปนดินเหนียวหรือดินปนเศษหิน ปริมาณมากกว่าร้อยละ 35 โดยปริมาตร อยู่บนชั้นหินพื้น ภายในความลึก 50 เซนติเมตร จากผิวดิน สีดินเป็นสีน้ำตาล สีเหลืองหรือสีแดง ดินมีความอุดมสมบูรณ์ตามธรรมชาติต่ำถึงปานกลาง ปฏิกิริยาดินเป็นกรดจัดถึงเป็นกลาง มีค่าความเป็นกรดเป็นด่างประมาณ 5.5-7.0

กลุ่มชุดดินที่ 47 พบ 2 หน่วยแผนที่ มีเนื้อที่รวม 603 ไร่ หรือร้อยละ 0.0441 ของพื้นที่ลุ่มน้ำสาขา ได้แก่

หน่วยแผนที่ 47B : กลุ่มชุดดินที่ 47 มีความลาดชัน 2-5 เปอร์เซ็นต์ มีเนื้อที่ 394 ไร่ หรือร้อยละ 0.0288 ของพื้นที่ลุ่มน้ำสาขา

หน่วยแผนที่ 47C : กลุ่มชุดดินที่ 47 มีความลาดชัน 5-12 เปอร์เซ็นต์ มีเนื้อที่ 209 ไร่ หรือร้อยละ 0.0153 ของพื้นที่ลุ่มน้ำสาขา

ข้อจำกัดการใช้ประโยชน์ที่ดิน เป็นดินตื้นหรือตื้นมากถึงชั้นหินพื้น มีเศษหินปะปนอยู่ในเนื้อดินเป็นปริมาณ มีการชะล้างพังทลายของหน้าดินอย่างรุนแรงในบริเวณที่มีความลาดชันสูง

24) กลุ่มชุดดินที่ 49 มีเนื้อดินเป็นพวกดินร่วนหรือดินเหนียวปนชิ้นส่วนหยาบมาก ดินตื้นถึงตื้นมาก เกิดจากวัตถุต้นกำเนิดดินพวกตะกอนลำน้ำ หรือจากการสลายตัวผุพังอยู่กับที่ หรือจากการสลายตัวผุพังแล้วถูกเคลื่อนย้ายมาทับถมในระยะทางไม่ไกลนักของวัตถุต้นกำเนิดดินที่มาจากวัสดุเนื้อค่อนข้างหยาบ วางตัวอยู่บนชั้นดินที่เกิดจากการสลายตัวผุพังของหินพื้นหรือจากวัตถุต้นกำเนิดดินที่ต่างชนิดต่างยุคกัน พบบริเวณพื้นที่ดอน มีสภาพพื้นที่เป็นลูกคลื่นลอนลาดเล็กน้อย มีความลาดชัน 2-5 เปอร์เซ็นต์ การระบายน้ำดีปานกลาง เนื้อดินบนเป็นดินร่วนปนทราย ส่วนดินชั้นล่างเป็นดินเหนียวปนลูกรังปริมาณมากกว่าร้อยละ 35 โดยปริมาตร ภายในความลึก 50 เซนติเมตร จากผิวดิน สีดินเป็นสีน้ำตาล หรือสีเหลือง และก่อนความลึก 100 เซนติเมตร จะเป็นชั้นดินเหนียวสีเทา มีจุดประสีน้ำตาล สีแดง และมีศิลาแลงอ่อนปะปนอยู่จำนวนมาก อาจพบชั้นหินทรายหรือหินดินดานที่ผุพังสลายตัวแล้วในชั้นถัดไป ดินมีความอุดมสมบูรณ์ตามธรรมชาติต่ำ ปฏิกิริยาดินเป็นกรดจัดมากถึงกรดเล็กน้อย มีค่าความเป็นกรดเป็นด่างประมาณ 5.0-6.5

กลุ่มชุดดินที่ 49 พบ 1 หน่วยแผนที่ ได้แก่

หน่วยแผนที่ 49B : กลุ่มชุดดินที่ 49 มีความลาดชัน 2-5 เปอร์เซ็นต์ มีเนื้อที่ 522 ไร่ หรือร้อยละ 0.0382 ของพื้นที่ลุ่มน้ำสาขา

ข้อจำกัดการใช้ประโยชน์ที่ดิน เป็นดินตื้นและมีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ บางแห่งมีก้อนศิลาแลงโผล่กระจัดกระจายอยู่ทั่วไปเป็นอุปสรรคต่อการเขตกรรม มีการชะล้างพังทลายของหน้าดินอย่างรุนแรงในบางบริเวณที่มีความลาดชันสูง

25) กลุ่มชุดดินที่ 56 มีเนื้อดินเป็นพวกดินร่วนละเอียด ดินลึกปานกลาง เกิดจากการสลายตัวผุพังอยู่กับที่ หรือจากการสลายตัวผุพังแล้วถูกเคลื่อนย้ายมาทับถมในระยะทางไม่ไกลนักของวัสดุเนื้อหยาบที่มาจากพวกหินตะกอนหรือหินอัคนี พบบริเวณพื้นที่ดอน มีสภาพพื้นที่เป็นลูกคลื่นลอนลาดเล็กน้อยถึงเนินลูกคลื่นลอนลาด มีความลาดชัน 2-12 เปอร์เซ็นต์ การระบายน้ำดี เนื้อดินบน เป็นดินร่วนหรือดินร่วนปนทราย ส่วนดินล่างเป็นดินร่วนเหนียวปนทรายปนเศษหินอยู่บนชั้นหินพื้นในช่วงความลึก 50-100 เซนติเมตร จากผิวดิน สีดินเป็นสีน้ำตาล สีเหลืองหรือสีแดง ดินมีความอุดมสมบูรณ์ตามธรรมชาติต่ำ ปฏิกิริยาดินเป็นกรดจัดมากถึงกรดปานกลาง มีค่าความเป็นกรดเป็นด่างประมาณ 5.0-6.0

กลุ่มชุดดินที่ 56 พบ 2 หน่วยแผนที่ มีเนื้อที่รวม 1,434 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 0.1050 ของพื้นที่ลุ่มน้ำสาขา ได้แก่

หน่วยแผนที่ 56B : กลุ่มชุดดินที่ 56 มีความลาดชัน 2-5 เปอร์เซ็นต์ มีเนื้อที่ 1,250 ไร่ หรือร้อยละ 0.0915 ของพื้นที่ลุ่มน้ำสาขา

หน่วยแผนที่ 56C : กลุ่มชุดดินที่ 56 มีความลาดชัน 5-12 เปอร์เซ็นต์ มีเนื้อที่ 184 ไร่ หรือร้อยละ 0.0135 ของพื้นที่ลุ่มน้ำสาขา

ข้อจำกัดการใช้ประโยชน์ที่ดิน ดินมีความอุดมสมบูรณ์ค่อนข้างต่ำ และอาจเกิดการชะล้างพังทลายได้ง่าย ถ้าปลูกพืชในบริเวณที่มีความลาดชันมากๆ โดยไม่มีการอนุรักษ์ดินและน้ำที่เหมาะสม

26) กลุ่มชุดดินที่ 62 กลุ่มชุดดินที่มีความลาดชันมากกว่า 35 เปอร์เซ็นต์ เป็นพื้นที่ภูเขาและเทือกเขา ลักษณะและสมบัติของดินที่พบไม่แน่นอน มีทั้งดินลึกและดินตื้น ลักษณะของเนื้อดินและความอุดมสมบูรณ์ตามธรรมชาติแตกต่างกันไปแล้วแต่ชนิดของหินต้นกำเนิดในบริเวณนั้น มักมีเศษหินก้อนหินหรือพื้นโผล่กระจัดกระจายทั่วไป ส่วนใหญ่ยังปกคลุมด้วยป่าไม้ประเภทต่างๆ เช่น ป่าเบญจพรรณ ป่าเต็งรังหรือป่าดงดิบชื้น หลายแห่งมีการทำไร่เลื่อนลอยโดยปราศจากมาตรการในการอนุรักษ์ดินและน้ำ ซึ่งเป็นผลทำให้เกิดการชะล้างพังทลายของหน้าดิน จนบางแห่งเหลือแต่หินโผล่

กลุ่มชุดดินที่ 62 พบ 1 หน่วยแผนที่ ได้แก่ หน่วยแผนที่ 62 มีเนื้อที่ 838 ไร่ หรือร้อยละ 0.0613 ของพื้นที่ลุ่มน้ำสาขา

ข้อจำกัดการใช้ประโยชน์ที่ดิน กลุ่มดินนี้ไม่ควรนำมาใช้ประโยชน์ทางการเกษตร เนื่องจากมีปัญหาหลายประการที่มีผลกระทบต่อระบบนิเวศน์ ควรสงวนไว้เป็นป่าตามธรรมชาติเพื่อรักษาแหล่งต้นน้ำลำธาร

27) หน่วยแผนที่ 2/11 เป็นหน่วยรวมของกลุ่มชุดดินที่ 2 มีความลาดชัน 0-2 เปอร์เซ็นต์ และกลุ่มชุดดินที่ 11 มีความลาดชัน 0-2 เปอร์เซ็นต์ สัดส่วนร้อยละ 70/30 มีเนื้อที่ 157 ไร่ หรือร้อยละ 0.0115 ของพื้นที่ลุ่มน้ำสาขา

28) หน่วยแผนที่ 35B/56B เป็นหน่วยรวมของกลุ่มชุดดินที่ 35 มีความลาดชัน 2-5 เปอร์เซ็นต์ และกลุ่มชุดดินที่ 56 มีความลาดชัน 2-5 เปอร์เซ็นต์ สัดส่วนร้อยละ 70/30 มีเนื้อที่ 3,757 ไร่ หรือร้อยละ 0.2749 ของพื้นที่ลุ่มน้ำสาขา

29) หน่วยแผนที่ 40C/56C เป็นหน่วยรวมของกลุ่มชุดดินที่ 40 มีความลาดชัน 5-12 เปอร์เซ็นต์ และกลุ่มชุดดินที่ 56 มีความลาดชัน 5-12 เปอร์เซ็นต์ สัดส่วนร้อยละ 70/30 มีเนื้อที่ 1,914 ไร่ หรือร้อยละ 0.1401 ของพื้นที่ลุ่มน้ำสาขา

30) หน่วยแผนที่ 48B/56B เป็นหน่วยรวมของกลุ่มชุดดินที่ 48 มีความลาดชัน 2-5 เปอร์เซ็นต์ กลุ่มชุดดินที่ 56 มีความลาดชัน 2-5 เปอร์เซ็นต์ สัดส่วนร้อยละ 70/30 มีเนื้อที่ 3,220 ไร่ หรือร้อยละ 0.2356 ของพื้นที่ลุ่มน้ำสาขา กลุ่มชุดดินที่ 48 มีเนื้อดินเป็นพวกดินร่วนหรือดินเหนียวปนชิ้นส่วนหยาบมาก ดินตื้นหรือดินตื้นมาก เกิดจากวัตถุต้นกำเนิดดินพวกตะกอนลำน้ำ หรือจากการสลายตัวผุพังอยู่กับที่ หรือจากการสลายตัวผุพังแล้วถูกเคลื่อนย้ายมาในระยะทางไม่ไกลนักของวัสดุเนื้อค่อนข้างหยาบที่มาจากพวกหินตะกอน หรือหินแปร พบบริเวณพื้นที่ดอน มีสภาพพื้นที่เป็นลูกคลื่นลอนลาดเล็กน้อย มีความลาดชัน 2-5 เปอร์เซ็นต์ การระบายน้ำดี เนื้อดินบนเป็นดินร่วนปนทราย ส่วนดินล่างมีเนื้อดินเป็นดินร่วนปนดินเหนียวหรือดินเหนียวปนเศษหินหรือปนกรวด ก้อนกรวดส่วนใหญ่เป็นหินกลมมน หรือเศษหินต่างๆ ปริมาณมากกว่าร้อยละ 35 โดยปริมาตร อยู่ลึกมากกว่า 50 เซนติเมตร จากผิวดิน สีดินเป็นสีน้ำตาล สีเหลืองหรือสีแดง ดินมีความอุดมสมบูรณ์ตามธรรมชาติต่ำ ปฏิกิริยาดินเป็นกรดจัดมากถึงกรดปานกลาง มีค่าความเป็นกรดเป็นด่างประมาณ 5.0-6.0

ข้อจำกัดการใช้ประโยชน์ที่ดิน กลุ่มชุดดินที่ 48 เป็นดินตื้นมาก บริเวณที่มีความลาดชันสูงเกิดการชะล้างพังทลายได้ง่าย มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ

31) หน่วยแผนที่ 48C/RL เป็นหน่วยรวมของกลุ่มชุดดินที่ 48 มีความลาดชัน 5-12 เปอร์เซ็นต์ ที่ดินเต็มไปด้วยก้อนหิน สัดส่วนร้อยละ 70/30 มีเนื้อที่ 281 ไร่ หรือร้อยละ 0.0206 ของพื้นที่ลุ่มน้ำสาขา

ข้อจำกัดการใช้ประโยชน์ที่ดิน กลุ่มชุดดินที่ 48 เป็นดินตื้นมาก บริเวณที่มีความลาดชันสูงเกิดการชะล้างพังทลายได้ง่าย มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ ส่วนที่ดินเต็มไปด้วยก้อนหิน (RL: Rubble Land) เป็นบริเวณที่เต็มไปด้วยหินมนเล็ก ก้อนหินและหินมนใหญ่ พบบริเวณเชิงเขา ไม่เหมาะสมสำหรับทำการเกษตรกรรม

32) พื้นที่เบ็ดเตล็ด : MA มีเนื้อที่ 155,603 ไร่ หรือร้อยละ 11.3872 ของพื้นที่ลุ่มน้ำสาขา

33) พื้นที่ป่าไม้ : F มีเนื้อที่ 213,664 ไร่ หรือร้อยละ 15.6362 ของพื้นที่ลุ่มน้ำสาขา

ตารางที่ 8 หน่วยแผนที่ดิน ลุ่มน้ำสาขาแม่น้ำปราจีนบุรีตอนล่าง (รหัส 1505)

หน่วยแผนที่ดิน	คำอธิบาย	เนื้อที่ (ไร่)	ร้อยละ
2	กลุ่มชุดดินที่ 2 มีความลาดชัน 0-2 เปอร์เซ็นต์	39,808	2.9132
4	กลุ่มชุดดินที่ 4 มีความลาดชัน 0-2 เปอร์เซ็นต์	23,554	1.7237
6	กลุ่มชุดดินที่ 6 มีความลาดชัน 0-2 เปอร์เซ็นต์	125,190	9.1616
7	กลุ่มชุดดินที่ 7 มีความลาดชัน 0-2 เปอร์เซ็นต์	4,435	0.3246
8	กลุ่มชุดดินที่ 8 มีความลาดชัน 0-2 เปอร์เซ็นต์	2,715	0.1987
10	กลุ่มชุดดินที่ 10 มีความลาดชัน 0-2 เปอร์เซ็นต์	51,441	3.7645
11	กลุ่มชุดดินที่ 11 มีความลาดชัน 0-2 เปอร์เซ็นต์	178,528	13.0649
16	กลุ่มชุดดินที่ 16 มีความลาดชัน 0-2 เปอร์เซ็นต์	18,698	1.3683
17	กลุ่มชุดดินที่ 17 มีความลาดชัน 0-2 เปอร์เซ็นต์	70,944	5.1918
17hi	กลุ่มชุดดินที่ 17 มีความลาดชัน 0-2 เปอร์เซ็นต์ ที่ดอน	3,382	0.2475
17Bhi	กลุ่มชุดดินที่ 17 มีความลาดชัน 2-5 เปอร์เซ็นต์ ที่ดอน	474	0.0347
18	กลุ่มชุดดินที่ 18 มีความลาดชัน 0-2 เปอร์เซ็นต์	4,215	0.3085
21	กลุ่มชุดดินที่ 21 มีความลาดชัน 0-2 เปอร์เซ็นต์	726	0.0531
22	กลุ่มชุดดินที่ 22 มีความลาดชัน 0-2 เปอร์เซ็นต์	44,769	3.2762
25	กลุ่มชุดดินที่ 25 มีความลาดชัน 0-2 เปอร์เซ็นต์	13,223	0.9677
29B	กลุ่มชุดดินที่ 29 มีความลาดชัน 2-5 เปอร์เซ็นต์	165	0.0121
33	กลุ่มชุดดินที่ 33 มีความลาดชัน 0-2 เปอร์เซ็นต์	5,621	0.4114
35B	กลุ่มชุดดินที่ 35 มีความลาดชัน 2-5 เปอร์เซ็นต์	51,807	3.7913
35C	กลุ่มชุดดินที่ 35 มีความลาดชัน 5-12 เปอร์เซ็นต์	79	0.0058
36B	กลุ่มชุดดินที่ 36 มีความลาดชัน 2-5 เปอร์เซ็นต์	100	0.0073
38	กลุ่มชุดดินที่ 38 มีความลาดชัน 0-2 เปอร์เซ็นต์	4,839	0.3541
40B	กลุ่มชุดดินที่ 40 มีความลาดชัน 2-5 เปอร์เซ็นต์	121,374	8.8823
40C	กลุ่มชุดดินที่ 40 มีความลาดชัน 2-5 เปอร์เซ็นต์	58	0.0042
40D	กลุ่มชุดดินที่ 40 มีความลาดชัน 12-20 เปอร์เซ็นต์	26	0.0019
41B	กลุ่มชุดดินที่ 41 มีความลาดชัน 2-5 เปอร์เซ็นต์	2,274	0.1664
44B	กลุ่มชุดดินที่ 44 มีความลาดชัน 2-5 เปอร์เซ็นต์	1,395	0.1021
44C	กลุ่มชุดดินที่ 44 มีความลาดชัน 5-12 เปอร์เซ็นต์	2,548	0.1865
46	กลุ่มชุดดินที่ 46 มีความลาดชัน 0-2 เปอร์เซ็นต์	65,988	4.8291
46B	กลุ่มชุดดินที่ 46 มีความลาดชัน 2-5 เปอร์เซ็นต์	146,100	10.6918
47B	กลุ่มชุดดินที่ 47 มีความลาดชัน 2-5 เปอร์เซ็นต์	394	0.0288

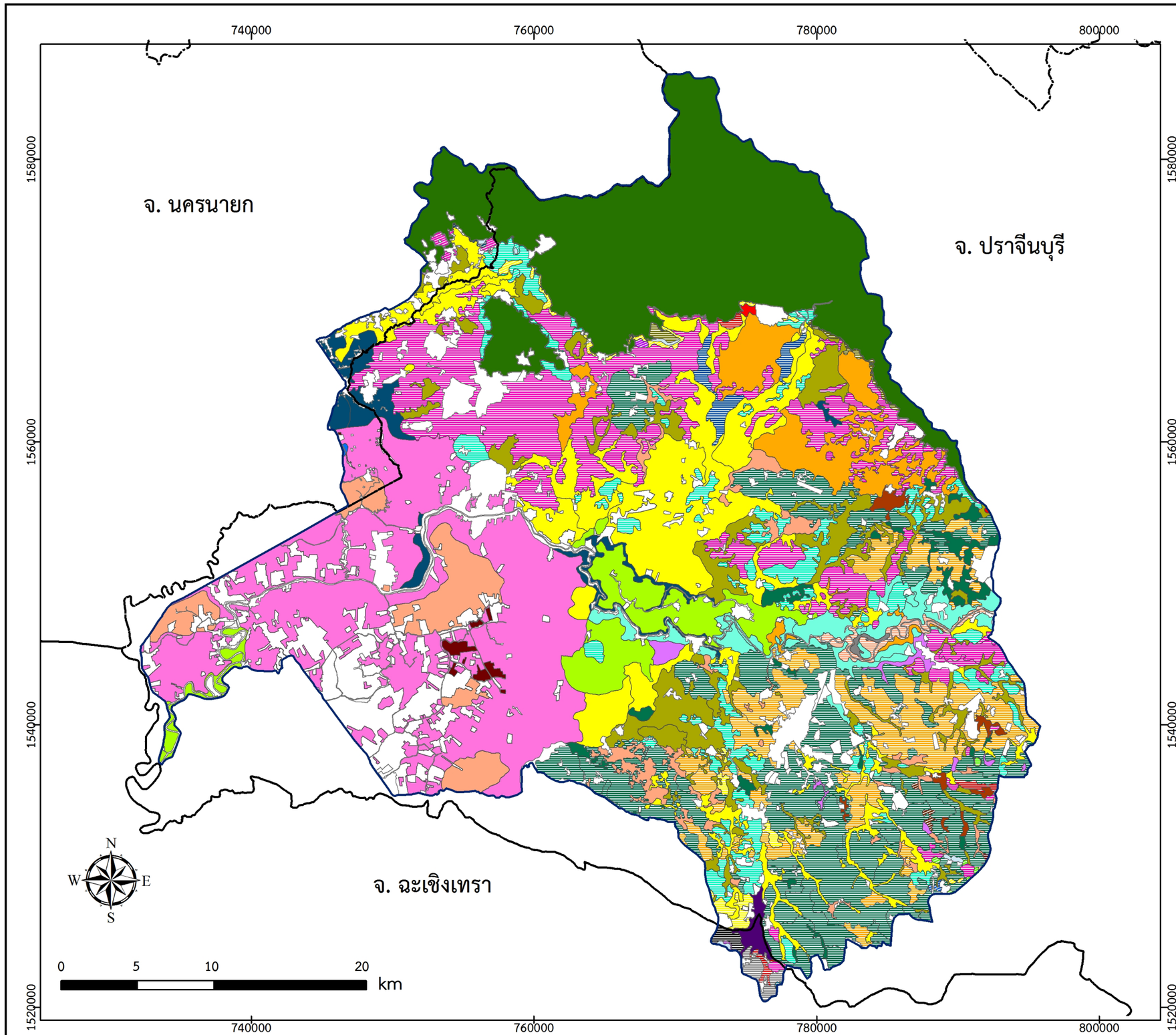
ตารางที่ 8 (ต่อ)

หน่วยแผนที่ดิน	คำอธิบาย	เนื้อที่ (ไร่)	ร้อยละ
47C	กลุ่มชุดดินที่ 47 มีความลาดชัน 5-12 เปอร์เซ็นต์	209	0.0153
49B	กลุ่มชุดดินที่ 49 มีความลาดชัน 2-5 เปอร์เซ็นต์	522	0.0382
56B	กลุ่มชุดดินที่ 56 มีความลาดชัน 2-5 เปอร์เซ็นต์	1,250	0.0915
56C	กลุ่มชุดดินที่ 56 มีความลาดชัน 5-12 เปอร์เซ็นต์	184	0.0135
62	กลุ่มชุดดินที่ 62 มีความลาดชันมากกว่า 35 เปอร์เซ็นต์	838	0.0613
2/11	หน่วยรวมของกลุ่มชุดดินที่ 2 มีความลาดชัน 0-2 เปอร์เซ็นต์ และ กลุ่มชุดดินที่ 11 มีความลาดชัน 0-2 เปอร์เซ็นต์ สัดส่วน 70/30	157	0.0115
35B/56B	หน่วยรวมของกลุ่มชุดดินที่ 35 มีความลาดชัน 2-5 เปอร์เซ็นต์ และ กลุ่มชุดดินที่ 56 มีความลาดชัน 2-5 เปอร์เซ็นต์ สัดส่วน 70/30	3,757	0.2749
40C/56C	หน่วยรวมของกลุ่มชุดดินที่ 40 มีความลาดชัน 5-12 เปอร์เซ็นต์ และ กลุ่มชุดดินที่ 56 มีความลาดชัน 5-12 เปอร์เซ็นต์ สัดส่วน 70/30	1,914	0.1401
48B/56B	หน่วยรวมของกลุ่มชุดดินที่ 35 มีความลาดชัน 2-5 เปอร์เซ็นต์ และ กลุ่มชุดดินที่ 56 มีความลาดชัน 2-5 เปอร์เซ็นต์ สัดส่วน 70/30	362	0.0265
48C/56C	หน่วยรวมของกลุ่มชุดดินที่ 48 มีความลาดชัน 5-12 เปอร์เซ็นต์ และ กลุ่มชุดดินที่ 56 มีความลาดชัน 5-12 เปอร์เซ็นต์ สัดส่วน 70/30	2,858	0.2091
48C/RL	หน่วยรวมของกลุ่มชุดดินที่ 48 มีความลาดชัน 5-12 เปอร์เซ็นต์ กับที่ดินเต็มไปด้วยก้อนหิน สัดส่วน 70/30	281	0.0206
MA	พื้นที่เบ็ดเตล็ด	155,603	11.3872
F	พื้นที่ป่าไม้	213,664	15.6362
รวมเนื้อที่ทั้งหมด		**1,366,469**	**100.0000**

ที่มา : ข้อมูลแผนที่กลุ่มชุดดิน มาตราส่วน 1:25,000 (ชัยรัตน์, 2555)

จากข้อมูลหน่วยแผนที่ดินที่พบในพื้นที่ลุ่มน้ำสาขาแม่น้ำปราจีนบุรีตอนล่าง (รหัส 1505) (ตารางที่ 8) สามารถจัดเป็นกลุ่มชุดดินได้ 31 หน่วยแผนที่ ได้แก่ กลุ่มชุดดินที่ 2 4 6 7 8 10 11 16 17 18 21 22 25 29 33 35 36 38 40 41 44 46 47 49 56 62 2/11 35/56 40/56 48/56 และ48/RL โดยมีเนื้อที่ 997,202 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 72.9766 ของพื้นที่ลุ่มน้ำสาขา พื้นที่เบ็ดเตล็ด 1 หน่วยแผนที่ มีเนื้อที่ 155,603 ไร่ หรือร้อยละ 11.3872 ของพื้นที่ลุ่มน้ำสาขา และพื้นที่ป่าไม้ 1 หน่วยแผนที่ มีเนื้อที่ 213,664 ไร่ หรือร้อยละ 15.6362 ของพื้นที่ลุ่มน้ำสาขา รายละเอียดดังแสดงในตารางที่ 9 และภาพที่ 8

ห้องสมุดกรมพัฒนาที่ดิน



แผนที่ทรัพยากรดิน
ลุ่มน้ำสาขาแม่น้ำปราจีนบุรีตอนล่าง (รหัส 1505)

สัญลักษณ์แผนที่

ขอบเขตลุ่มน้ำสาขาแม่น้ำปราจีนบุรีตอนล่าง (รหัส 1505)

ขอบเขตจังหวัด

หน่วยแผนที่ดิน	เนื้อที่ (ไร่)	ร้อยละ	หน่วยแผนที่ดิน	เนื้อที่ (ไร่)	ร้อยละ
2	39,808	2.9132	40C	58	0.0042
4	23,554	1.7237	40D	26	0.0019
6	125,190	9.1616	41B	2,274	0.1664
7	4,435	0.3246	44B	1,395	0.1021
8	2,715	0.1987	44C	2,548	0.1865
10	51,441	3.7645	46	65,988	4.8291
11	178,528	13.0649	46B	146,100	10.6918
16	18,698	1.3683	47B	394	0.0288
17	70,944	5.1918	47C	209	0.0153
17hi	3,382	0.2475	49B	522	0.0382
17Bhi	474	0.0347	56B	1,250	0.0915
18	4,215	0.3085	56C	184	0.0135
21	726	0.0531	62	838	0.0613
22	44,769	3.2762	2/11	157	0.0115
25	13,223	0.9677	35B/56B	3,757	0.2749
29B	165	0.0121	40C/56C	1,914	0.1401
33	5,621	0.4114	48B/56B	362	0.0265
35B	51,807	3.7913	48C/56C	2,858	0.2091
35C	79	0.0058	48C/RL	281	0.0206
36B	100	0.0073	MA	155,603	11.3872
38	4,839	0.3541	F	213,664	15.6362
40B	121,374	8.8823			
รวมเนื้อที่ทั้งหมด				1,366,469	100.0000

ที่มา : แผนที่กลุ่มชุดดิน มาตราส่วน 1:25,000 (ชัยรัตน์, 2555)

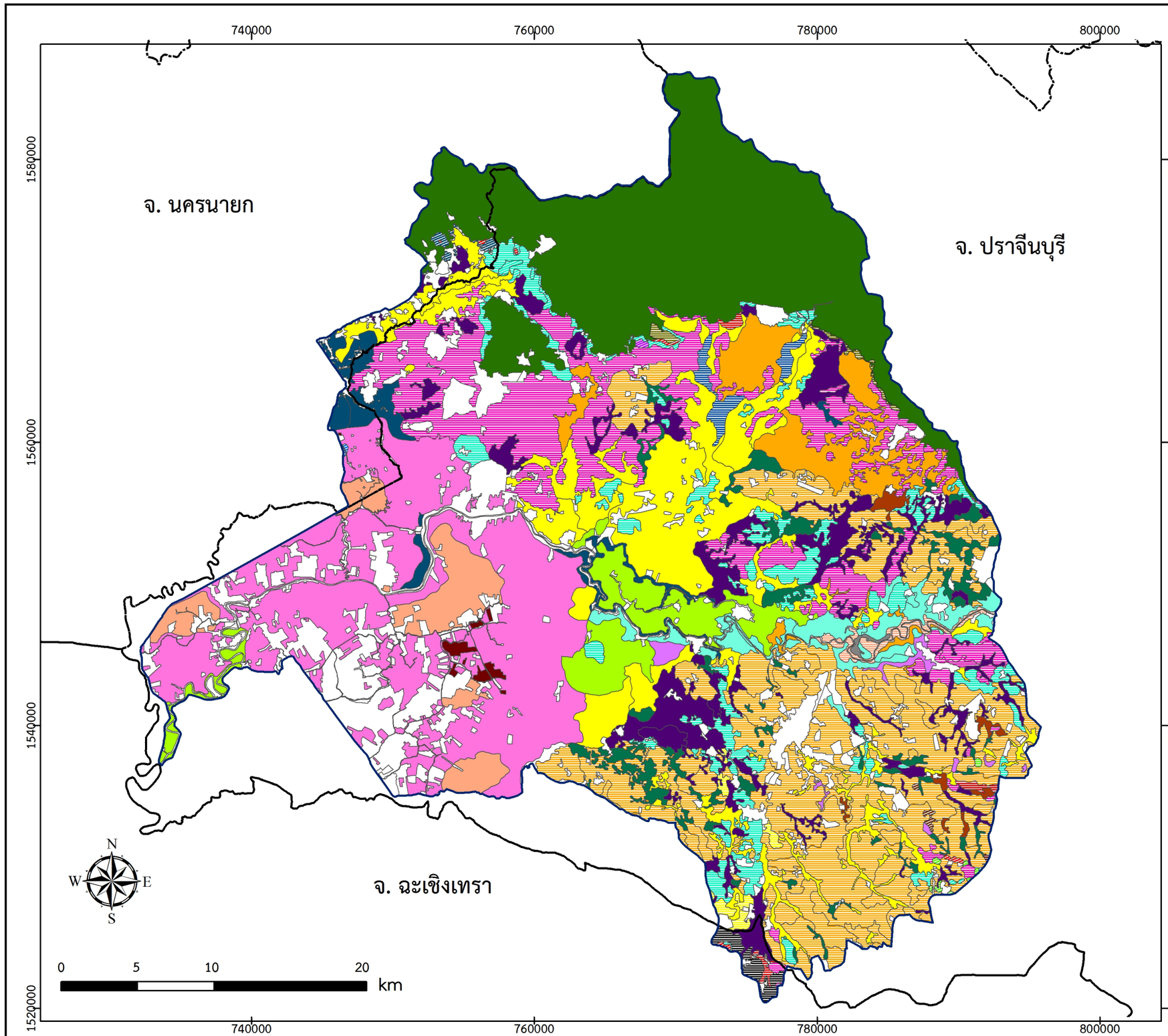
จัดทำโดย
กลุ่มวินิจฉัยคุณภาพและกำลังผลิตของดิน
กองสำรวจดินและวิจัยทรัพยากรดิน
กรมพัฒนาที่ดิน
www.ldd.go.th

ภาพที่ 7 ทรัพยากรดิน ลุ่มน้ำสาขาแม่น้ำปราจีนบุรีตอนล่าง (รหัส 1505)

ตารางที่ 9 กลุ่มชุดดิน ลุ่มน้ำสาขาแม่น้ำปราจีนบุรีตอนล่าง (รหัส 1505)

ลำดับที่	หน่วยแผนที่	เนื้อที่ (ไร่)	ร้อยละ
1	2	39,808	2.9132
2	4	23,554	1.7237
3	6	125,190	9.1616
4	7	4,435	0.3246
5	8	2,715	0.1987
6	10	51,441	3.7645
7	11	178,528	13.0649
8	16	18,698	1.3683
9	17	74,800	5.474
10	18	4,215	0.3085
11	21	726	0.0531
12	22	44,769	3.2762
13	25	13,223	0.9677
14	29	165	0.0121
15	33	5,621	0.4114
16	35	51,886	3.7971
17	36	100	0.0073
18	38	4,839	0.3541
19	40	121,458	8.8884
20	41	2,274	0.1664
21	44	3,943	0.2886
22	46	212,088	15.5209
23	47	603	0.0441
24	49	522	0.0382
25	56	1,434	0.105
26	62	838	0.0613
27	2/11	157	0.0115
28	35/56	3,757	0.2749
29	40/56	1,914	0.1401
30	48/56	3,220	0.2356
31	48/RL	281	0.0206
32	MA	155,603	11.3872
33	F	213,664	15.6362
รวมเนื้อที่ทั้งหมด		**1,366,469**	**100.0000**

ที่มา : ข้อมูลแผนที่กลุ่มชุดดิน มาตราส่วน 1:25,000 (ชัยรัตน์, 2555)



แผนที่กลุ่มชุดดิน
ลุ่มน้ำสาขาแม่น้ำปราจีนบุรีตอนล่าง (รหัส 1505)

สัญลักษณ์แผนที่

ขอบเขตลุ่มน้ำสาขาแม่น้ำปราจีนบุรีตอนล่าง (รหัส 1505)

ขอบเขตจังหวัด

หน่วยแผนที่	เนื้อที่ (ไร่)	ร้อยละ	หน่วยแผนที่	เนื้อที่ (ไร่)	ร้อยละ
2	39,808	2.9132	36	100	0.0073
4	23,554	1.7237	38	4,839	0.3541
6	125,190	9.1616	40	121,458	8.8884
7	4,435	0.3246	41	2,274	0.1664
8	2,715	0.1987	44	3,943	0.2886
10	51,441	3.7645	46	212,088	15.5209
11	178,528	13.0649	47	603	0.0441
16	18,698	1.3683	49	522	0.0382
17	70,800	5.4740	56	1,434	0.1050
18	4,215	0.3085	62	838	0.0613
21	726	0.0531	2/11	157	0.0115
22	44,769	3.2762	35/56	3,757	0.2749
25	13,223	0.9677	40/56	1,914	0.1401
29	165	0.0121	48/56	3,220	0.2356
33	5,621	0.4114	48/RL	281	0.0206
35	51,886	3.7971	MA	155,603	11.3872
			F	213,664	15.6362
รวมเนื้อที่ทั้งหมด				1,366,469	100.0000

ที่มา : แผนที่กลุ่มชุดดิน มาตราส่วน 1:25,000 (ชัยรัตน์, 2555)

จัดทำโดย
กลุ่มวินิจฉัยคุณภาพและกำลังผลิตของดิน
กองสำรวจดินและวิจัยทรัพยากรดิน
กรมพัฒนาที่ดิน
www.ldd.go.th

ภาพที่ 8 กลุ่มชุดดิน ลุ่มน้ำสาขาแม่น้ำปราจีนบุรีตอนล่าง (รหัส 1505)

7.1.9 การใช้ประโยชน์ที่ดิน

จากการศึกษาข้อมูลแผนที่การใช้ประโยชน์ที่ดินมาตราส่วน 1:25,000 ปี 2556 สำนักนโยบายและแผนการใช้ที่ดิน พบว่า พื้นที่ลุ่มน้ำสาขาแม่น้ำปราจีนบุรีตอนล่าง (รหัส 1505) มีสภาพการใช้ประโยชน์ที่ดินทั้งหมด 150 หน่วยการใช้ที่ดิน คิดเป็น 100 เปอร์เซ็นต์ของบริเวณพื้นที่ศึกษา รายละเอียดดังแสดงในตารางที่ 10

จากข้อมูลหน่วยการใช้ที่ดินที่พบในพื้นที่ลุ่มน้ำสาขาแม่น้ำปราจีนบุรีตอนล่าง (รหัส 1505) (ตารางที่ 10) ทั้ง 150 หน่วยการใช้ที่ดิน สามารถจำแนกประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดินได้เป็น 5 ปะเภท ดังนี้ (ภาพที่ 9)

1) พื้นที่เกษตรกรรม ได้แก่ นาข้าว พืชไร่ ไม้ยืนต้น ไม้ผล พืชผัก ไม้ดอกไม้ประดับ ทุ่งหญ้าและโรงเรือนเลี้ยงสัตว์ พื้นที่เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ มีเนื้อที่ทั้งหมด 801,597 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 58.6619 ของพื้นที่ลุ่มน้ำสาขา

2) พื้นที่ป่าไม้ มีเนื้อที่ทั้งหมด 206,270 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 15.0951 ของพื้นที่ลุ่มน้ำสาขา

3) พื้นที่เบ็ดเตล็ด มีเนื้อที่ทั้งหมด 130,230 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 9.5303 ของพื้นที่ลุ่มน้ำสาขา

4) พื้นที่ชุมชนและสิ่งก่อสร้าง มีเนื้อที่ทั้งหมด 191,879 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 14.0420 ของพื้นที่ลุ่มน้ำสาขา

5) แหล่งน้ำ มีเนื้อที่ทั้งหมด 36,493 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 2.6707 ของพื้นที่ลุ่มน้ำสาขา

พื้นที่ลุ่มน้ำสาขาแม่น้ำปราจีนบุรีตอนล่าง (รหัส 1505) ปลูกข้าวมากที่สุด มีเนื้อที่ 435,972 ไร่ หรือร้อยละ 31.9050 ของพื้นที่ลุ่มน้ำสาขา ดังแสดงในภาพที่ 10 กลุ่มชุดดินที่พบสำหรับปลูกข้าว มีทั้งหมด 26 กลุ่มชุดดิน ได้แก่ กลุ่มชุดดินที่ 2 4 6 7 10 11 16 17 18 21 22 25 33 35 38 40 41 44 46 47 49 56 2/11 35/56 40/56 และ 48/56 ดังแสดงในตารางที่ 11 และภาพที่ 11

จากการศึกษาสภาพการใช้ที่ดิน ทรัพยากรดินและสภาพภูมิอากาศ และหาความสัมพันธ์เพื่อกำหนดหน่วยแผนที่การจำลอง พบว่า สภาพภูมิอากาศไม่มีความแตกต่างในพื้นที่ลุ่มน้ำสาขาแม่น้ำปราจีนบุรีตอนล่าง (รหัส 1505) ดังนั้น หน่วยแผนที่การจำลองการปลูกข้าวมีความหมายเหมือนกับความสัมพันธ์ระหว่างการปลูกข้าวตามกลุ่มชุดดินที่พบในพื้นที่ลุ่มน้ำสาขา

กลุ่มชุดดินที่ปลูกข้าวในพื้นที่ลุ่ม ได้แก่ กลุ่มชุดดินที่ 2 4 6 7 10 11 16 17 18 21 22 และ 25 มีเนื้อที่ 257,061 ไร่ หรือร้อยละ 58.9627 ของพื้นที่ปลูกข้าว ลุ่มน้ำสาขาแม่น้ำปราจีนบุรีตอนล่าง (รหัส 1505)

กลุ่มชุดดินที่ปลูกข้าวในพื้นที่ดอน ได้แก่ กลุ่มชุดดินที่ 33 35 38 40 41 44 46 47 49 56 2/11 35/56 40/56 และ 48/56 มีเนื้อที่ 178,911 ไร่ หรือร้อยละ 41.0373 ของพื้นที่ปลูกข้าว ลุ่มน้ำสาขาแม่น้ำปราจีนบุรีตอนล่าง (รหัส 1505)

ตารางที่ 10 สภาพการใช้ที่ดิน ลุ่มน้ำสาขาแม่น้ำปราจีนบุรีตอนล่าง (รหัส 1505)

หน่วยแผนที่			คำอธิบาย	เนื้อที่ (ไร่)	ร้อยละ
A	A1		**พื้นที่เกษตรกรรม**	**801,597**	**58.6619**
		A101	**นาข้าว**	**435,972**	**31.9050**
	A2		**พืชไร่**	**93,674**	**6.8852**
		A200	ไร่ร้าง	1,263	0.0925
		A202	ข้าวโพด	1,182	0.0865
		A203	อ้อย	1,077	0.0788
		A204	มันสำปะหลัง	90,064	6.5910
		A204/A302	มันสำปะหลัง/ยางพารา	15	0.0011
		A204/A407	มันสำปะหลัง/มะม่วง	23	0.0017
		A205	สับปะรด	12	0.0009
		A205/A302	สับปะรด/ยางพารา	5	0.0004
		A220	แตงโม	15	0.0011
		A237	สบู่ดำ	18	0.0013
	A3		**ไม้ยืนต้น**	**144,866**	**10.6015**
		A301	ไม้ยืนต้นผสม	104	0.0076
		A302	ยางพารา	4,663	0.3412
		A302/A322	ยางพารา/กฤษณา	11	0.0008
		A302/A416	ยางพารา/ขนุน	41	0.0030
		A302/A417	ยางพารา/กระท้อน	14	0.0010
		A302/A503	ยางพารา/ไม้ดอกไม้ประดับ	23	0.0017
		A303	ปาล์มน้ำมัน	231	0.0169
		A304	ยูคาลิปตัส	100,085	7.3244
		A304/A407	ยูคาลิปตัส/มะม่วง	7	0.0005
		A305	สัก	1,451	0.1062
		A305/A323	สัก/ตะกู	13	0.0010
		A306	สะเดา	208	0.0152
		A307	สนประดิพัทธ์	123	0.0090
		A308	กระถิน	80	0.0059
		A315	ไผ่	34,088	2.4946
		A315/A415	ไผ่/มะละกอ	39	0.0029
		A315/A427	ไผ่/ส้มโอ	18	0.0013
		A315/A503	ไผ่/ไม้ดอกไม้ประดับ	2,830	0.2071
		A317	หมาก	140	0.0102

ตารางที่ 10 (ต่อ)

หน่วยแผนที่			คำอธิบาย	เนื้อที่ (ไร่)	ร้อยละ
A	A3	A317/A403	หมาก/ทุเรียน	5	0.0004
		A317/A417	หมาก/กระท้อน	42	0.0031
		A317/A419	หมาก/มังคุด	56	0.0041
		A317/A420	หมาก/ลางสาด ลองกอง	11	0.0008
		A317/A427	หมาก/ส้มโอ	25	0.0018
		A319	ตีนเป็ด	110	0.0080
		A322	กฤษณา	284	0.0208
		A322/A416	กฤษณา/ขนุน	52	0.0038
		A322/A417	กฤษณา/กระท้อน	3	0.0002
		A322/A503	กฤษณา/ไม้ดอกไม้ประดับ	9	0.0007
		A323	ตะกู	85	0.0062
		A323/A422	ตะกู/มะนาว	15	0.0011
	A4		**ไม้ผล**	**38,182**	**2.7942**
		A400	ไม้ผลผสมร้าง	3,187	0.2332
		A401	ไม้ผลผสม	6,127	0.4484
		A402	ส้ม	2,285	0.1672
		A403	ทุเรียน	109	0.0080
		A403/A404	ทุเรียน/เงาะ	77	0.0056
		A403/A406	ทุเรียน/ลิ้นจี่	21	0.0015
		A403/A416	ทุเรียน/ขนุน	3	0.0002
		A403/A417	ทุเรียน/กระท้อน	13	0.0010
		A403/A419	ทุเรียน/มังคุด	82	0.0060
		A403/A420	ทุเรียน/ลางสาด ลองกอง	85	0.0062
		A403/A427	ทุเรียน/ส้มโอ	42	0.0031
		A404	เงาะ	383	0.0280
		A404/A407	เงาะ/มะม่วง	30	0.0022
		A404/A416	เงาะ/ขนุน	10	0.0007
		A405	มะพร้าว	1	0.0001
		A405/A407	มะพร้าว/มะม่วง	43	0.0032
		A405/A411	มะพร้าว/กล้วย	2	0.0002
		A405/A416	มะพร้าว/ขนุน	19	0.0014
		A405/A427	มะพร้าว/ส้มโอ	14	0.0010
		A406	ลิ้นจี่	143	0.0105

ตารางที่ 10 (ต่อ)

หน่วยแผนที่			คำอธิบาย	เนื้อที่ (ไร่)	ร้อยละ
A		A406/A416	ลิ้นจี่/ขนุน	5	0.0004
		A406/A419	ลิ้นจี่/มังคุด	7	0.0005
		A406/A420	ลิ้นจี่/ลางสาด ลองกอง	32	0.0023
		A407	มะม่วง	13,225	0.9678
		A407/A411	มะม่วง/กล้วย	35	0.0026
		A407/A412	มะม่วง/มะขาม	164	0.0120
		A407/A416	มะม่วง/ขนุน	198	0.0145
		A407/A417	มะม่วง/กระท้อน	433	0.0317
		A407/A419	มะม่วง/มังคุด	8	0.0006
		A407/A427	มะม่วง/ส้มโอ	822	0.0602
		A407/A503	มะม่วง/ไม้ดอกไม้ประดับ	21	0.0015
		A408	มะม่วงหิมพานต์	361	0.0264
		A411	กล้วย	195	0.0143
		A412	มะขาม	55	0.0040
		A413	ลำไย	47	0.0034
		A414	ฝรั่ง	11	0.0008
	A4	A415	มะละกอ	925	0.0677
		A415/A422	มะละกอ/มะนาว	58	0.0042
		A416	ขนุน	1,024	0.0749
		A416/A417	ขนุน/กระท้อน	64	0.0047
		A416/A419	ขนุน/มังคุด	29	0.0021
		A416/A422	ขนุน/มะนาว	12	0.0009
		A416/A427	ขนุน/ส้มโอ	118	0.0086
		A417	กระท้อน	2,027	0.1483
		A417/A419	กระท้อน/มังคุด	89	0.0065
		A417/A420	กระท้อน/ลางสาด ลองกอง	9	0.0007
		A417/A427	กระท้อน/ส้มโอ	92	0.0067
		A417/A430	กระท้อน/มะไฟ	20	0.0015
		A418	ชมพู่	234	0.0171
		A419	มังคุด	143	0.0105
		A419/A420	มังคุด/ลางสาด ลองกอง	27	0.0020
		A419/A427	มังคุด/ส้มโอ	12	0.0009
		A419/A503	มังคุด/ไม้ดอกไม้ประดับ	8	0.0006

ตารางที่ 10 (ต่อ)

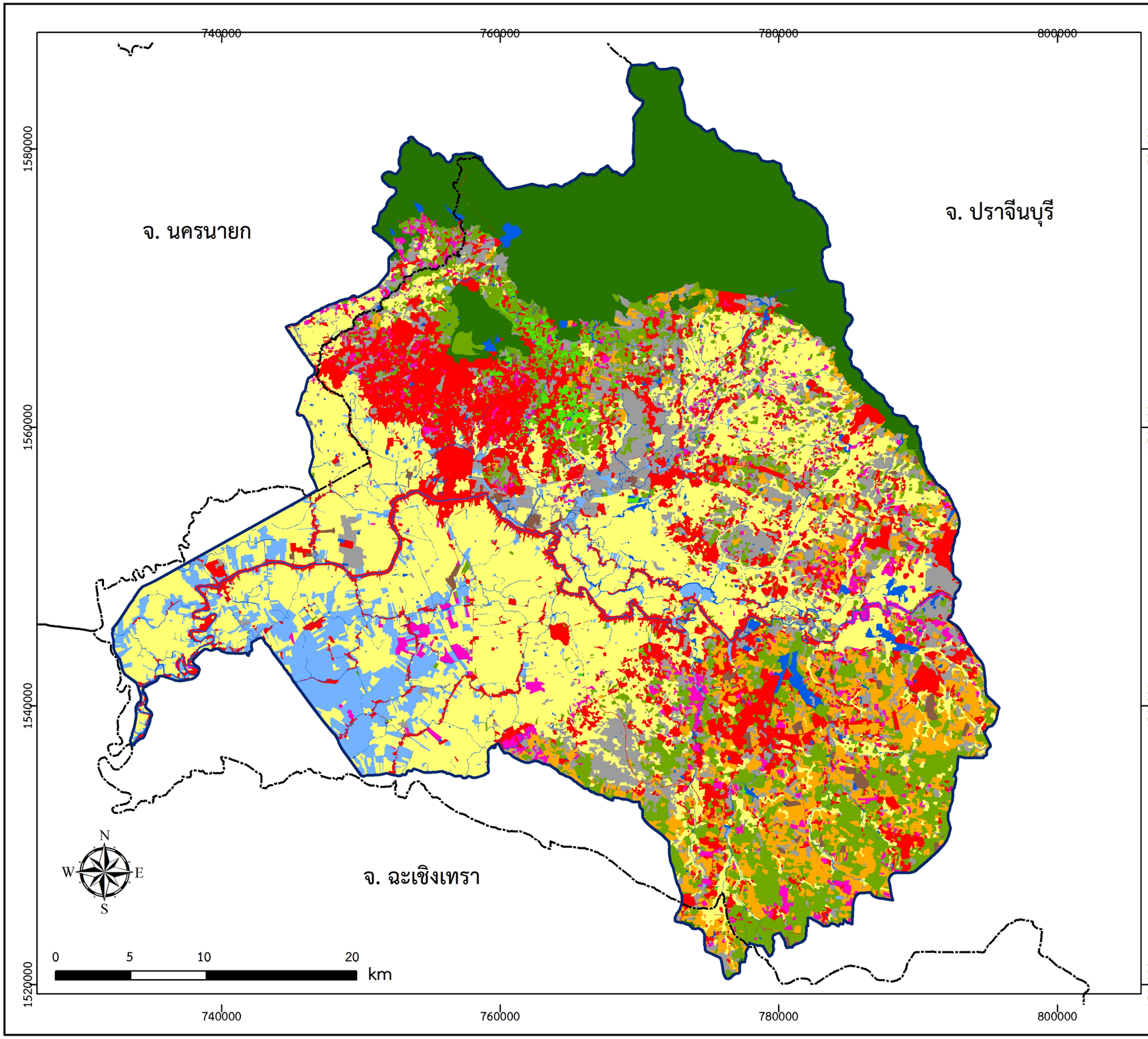
หน่วยแผนที่			คำอธิบาย	เนื้อที่ (ไร่)	ร้อยละ
A		A420	ลางสาด ลองกอง	41	0.0030
		A420/A427	ลางสาด ลองกอง/ส้มโอ	9	0.0007
		A422	มะนาว	308	0.0225
		A426	แก้วมังกร	17	0.0012
	A4	A426/A427	แก้วมังกร/ส้มโอ	2	0.0002
		A427	ส้มโอ	4,489	0.3285
		A427/A429	ส้มโอ/มะปราง มะยงชิด	64	0.0047
		A429	มะปราง มะยงชิด	63	0.0046
		A430	มะไฟ	3	0.0002
			พืชผัก, ไม้ดอกไม้ประดับ	**9,484**	**0.6940**
	A5	A502	พืชผัก	733	0.0536
		A503	ไม้ดอกไม้ประดับ	8,751	0.6404
			ทุ่งหญ้าและโรงเรือนเลี้ยงสัตว์	**9,899**	**0.7244**
		A700	โรงเรือนร้าง	224	0.0164
		A700/A900	โรงเรือนร้าง/สถานที่เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำผสมร้าง	100	0.0073
		A701	ทุ่งหญ้าเลี้ยงสัตว์	304	0.0222
	A7	A702	โรงเรือนเลี้ยงโค กระบือ และม้า	324	0.0237
		A703	โรงเรือนเลี้ยงสัตว์ปีก	4,929	0.3607
		A703/A704	โรงเรือนเลี้ยงสัตว์ปีก/โรงเรือนเลี้ยงสุกร	54	0.0040
		A703/A902	โรงเรือนเลี้ยงสัตว์ปีก/สถานที่เพาะเลี้ยงปลา	2,651	0.1940
		A704	โรงเรือนเลี้ยงสุกร	1,313	0.0961
			พืชน้ำ	**257**	**0.0188**
	A8	A802	กก	78	0.0057
		A803	บัว	22	0.0016
		A807	ผักกะเฉด	157	0.0115
			สถานที่เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ	**69,263**	**5.0688**
		A900	สถานที่เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำผสมร้าง	7,964	0.5828
	A9	A901	สถานที่เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำผสม	1,865	0.1365
		A902	สถานที่เพาะเลี้ยงปลา	37,919	2.7750
		A903	สถานที่เพาะเลี้ยงกุ้ง	21,515	1.5745
F			**พื้นที่ป่าไม้**	**206,270**	**15.0951**
	F1	F100	ป่าดิบรอสภาพฟื้นฟู	31,829	2.3293
		F101	ป่าดิบสมบูรณ์	174,006	12.7340

ตารางที่ 10 (ต่อ)

หน่วยแผนที่			คำอธิบาย	เนื้อที่ (ไร่)	ร้อยละ
F	F2	F201	ป่าผลัดใบสมบูรณ์	253	0.0185
	F5	F501	สวนป่าสมบูรณ์	182	0.0133
M			**พื้นที่เบ็ดเตล็ด**	**130,230**	**9.5303**
	M1	M101	ทุ่งหญ้า	64,267	4.7031
		M102	ไม้ละเมาะ	46,876	3.4304
	M2	M2	พื้นที่ลุ่ม	9,836	0.7198
	M3	M300	เหมืองเก่า บ่อขุดเก่า	3,570	0.2613
		M302	บ่อลูกรัง	5,528	0.4045
	M4	M403	ที่หินโผล่	41	0.0030
		M404	ที่ทิ้งขยะ	25	0.0018
		M405	พื้นที่ถม	87	0.0064
U	U1		**พื้นที่ชุมชน, สิ่งก่อสร้าง**	**191,879**	**14.0420**
		U1	ตัวเมืองและย่านการค้า	5,801	0.4245
	U2	U200	หมู่บ้านร้าง	1,509	0.1104
		U201	หมู่บ้าน	132,646	9.7072
	U3	U3	สถานที่ราชการและสถาบันต่างๆ	23,235	1.7004
	U4	U405	ถนน	5,626	0.4117
	U5	U500	โรงงานอุตสาหกรรมร้าง	281	0.0206
		U501	นิคมอุตสาหกรรม	5,675	0.4153
		U502	โรงงานอุตสาหกรรม	12,215	0.8939
		U503	ลานตากและแหล่งรับซื้อทางการเกษตร	298	0.0218
	U6	U601	สถานที่พักผ่อนหย่อนใจ	1,400	0.1025
		U602	สนามกอล์ฟ	1,981	0.1450
		U603	สุสาน,ป่าช้า	1,212	0.0887
W			**แหล่งน้ำ**	**36,493**	**2.6707**
	W1	W101	แม่น้ำลำคลอง	19,983	1.4624
		W102	ทะเลสาบ บึง	3,387	0.2479
	W2	W201	อ่างเก็บน้ำ	5,381	0.3938
		W202	บ่อน้ำในไร่นา	5,703	0.4174
		W203	คลองชลประทาน	2,039	0.1492
รวมเนื้อที่ทั้งหมด				**1,366,469**	**100.0000**

ที่มา : ข้อมูลแผนที่การใช้ประโยชน์ที่ดิน มาตราส่วน 1:25,000 (สำนักนโยบายและแผนการใช้ที่ดิน, 2556)

ห้องสมุดกรมพัฒนาที่ดิน



แผนที่การใช้ประโยชน์ที่ดิน
ลุ่มน้ำสาขาแม่น้ำปราจีนบุรีตอนล่าง (รหัส 1505)

สัญลักษณ์แผนที่

- ขอบเขตลุ่มน้ำสาขาแม่น้ำปราจีนบุรีตอนล่าง (รหัส 1505)
- ขอบเขตจังหวัด

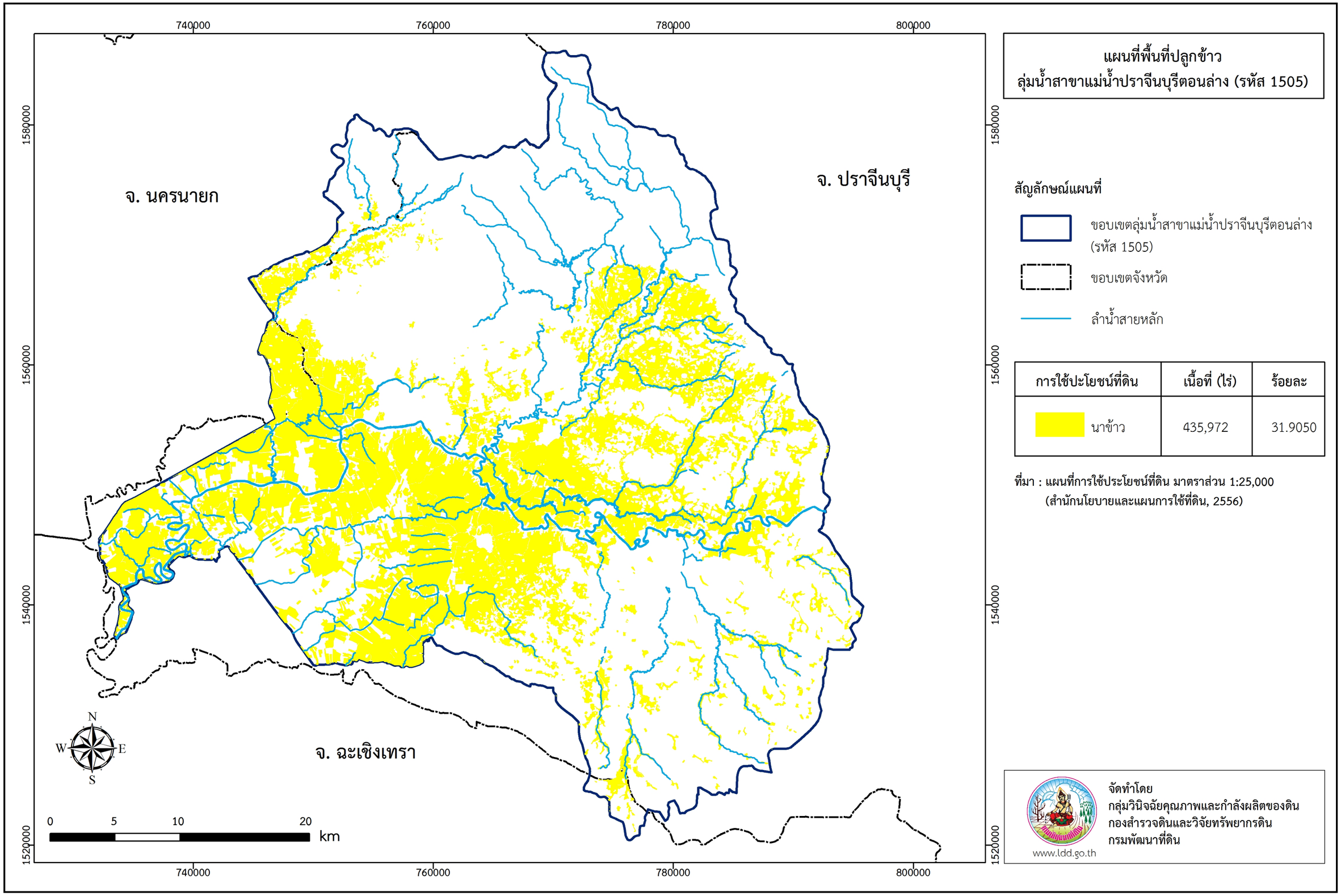
หน่วยแผนที่	เนื้อที่ (ไร่)	ร้อยละ
พื้นที่เกษตรกรรม (A)	**801,597**	**58.6619**
A1 นาข้าว	435,972	31.9050
A2 พืชไร่	93,674	6.8552
A3 ไม้ยืนต้น	144,866	10.6015
A4 ไม้ผล	38,182	2.7942
A5 พืชผัก, ไม้ดอกไม้ประดับ	9,484	0.6940
A7 ทุ่งหญ้าและโรงเรือนเลี้ยงสัตว์	9,899	0.7244
A8 พืชน้ำ	257	0.0188
A9 สถานที่เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ	69,263	5.0688
F พื้นที่ป่าไม้	206,270	15.0951
M พื้นที่เบ็ดเตล็ด	130,230	9.5303
U พื้นที่ชุมชน, สิ่งก่อสร้าง	191,879	14.0420
W แหล่งน้ำ	36,493	2.6707
รวมเนื้อที่ทั้งหมด	1,366,469	100.0000

ที่มา : แผนที่การใช้ประโยชน์ที่ดิน มาตราส่วน 1:25,000
(สำนักนโยบายและแผนการใช้ที่ดิน, 2556)

จัดทำโดย
กลุ่มวินิจฉัยคุณภาพและกำลังผลิตของดิน
กองสำรวจดินและวิจัยทรัพยากรดิน
กรมพัฒนาที่ดิน
www.ldd.go.th

ภาพที่ 9 การใช้ประโยชน์ที่ดิน ลุ่มน้ำสาขาแม่น้ำปราจีนบุรีตอนล่าง (รหัส 1505)

ห้องสมุดกรมพัฒนาที่ดิน



ภาพที่ 10 พื้นที่ปลูกข้าว ลุ่มน้ำสาขาแม่น้ำปราจีนบุรีตอนล่าง (รหัส 1505)

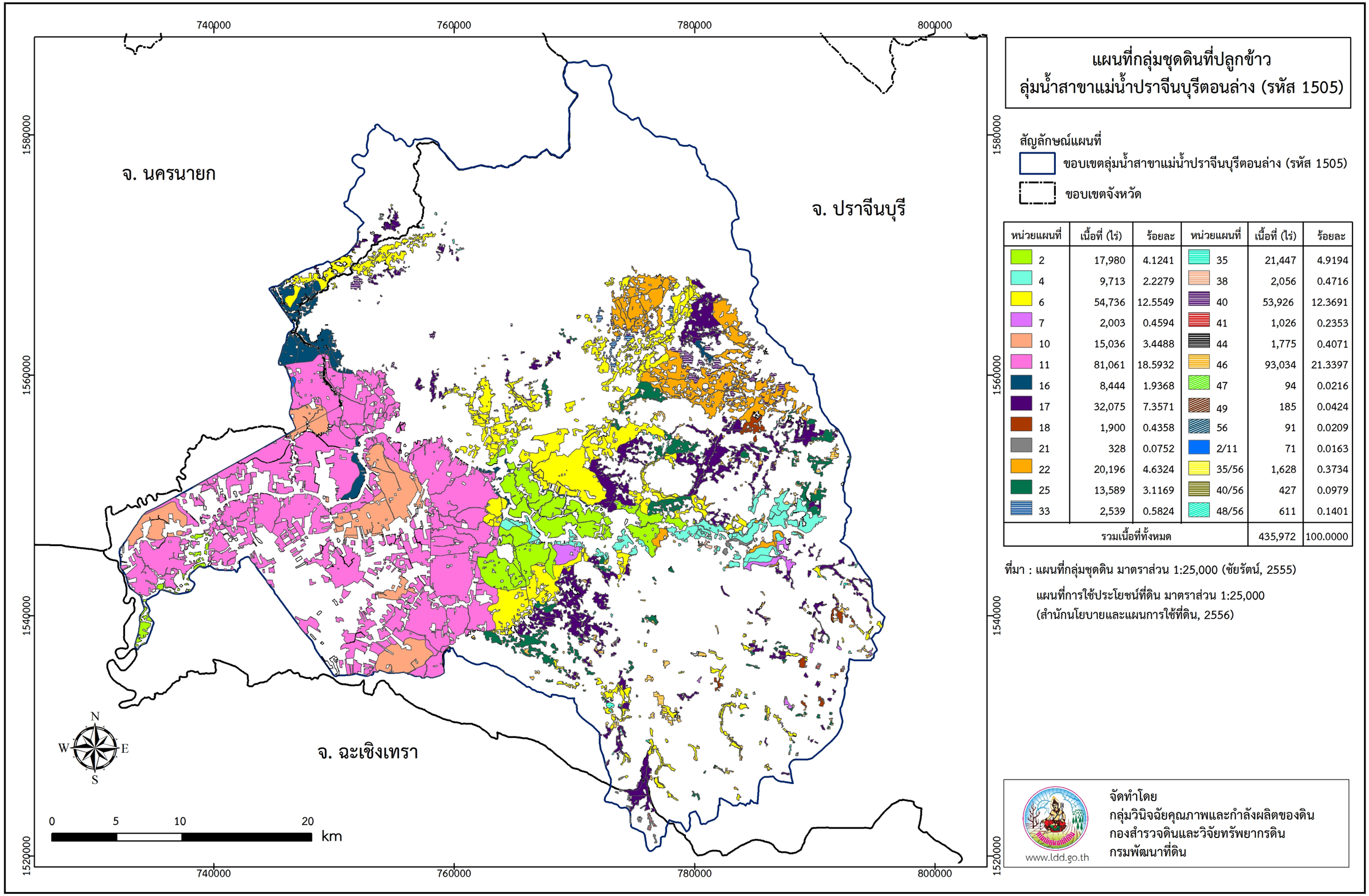
ตารางที่ 11 กลุ่มชุดดินที่ปลูกข้าว ลุ่มน้ำสาขาแม่น้ำปราจีนบุรีตอนล่าง (รหัส 1505)

หน่วยแผนที่	เนื้อที่ (ไร่)	ร้อยละ
2	17,980	4.1241
4	9,713	2.2280
6	54,736	12.5549
7	2,003	0.4594
10	15,036	3.4488
11	81,061	18.5933
16	8,444	1.9368
17	32,075	7.3571
18	1,900	0.4358
21	328	0.0752
22	20,196	4.6324
25	13,589	3.1169
33	2,539	0.5824
35	21,447	4.9194
38	2,056	0.4716
40	53,926	12.3691
41	1,026	0.2353
44	1,775	0.4071
46	93,035	21.3398
47	94	0.0216
49	185	0.0424
56	91	0.0209
2/11	71	0.0163
35/56	1,628	0.3734
40/56	427	0.0979
48/56	611	0.1401
รวมเนื้อที่ทั้งหมด	**435,972**	**100.0000**

ที่มา : ข้อมูลแผนที่กลุ่มชุดดิน มาตราส่วน 1:25,000 (ชัยรัตน์, 2555)
ข้อมูลแผนที่การใช้ประโยชน์ที่ดิน มาตราส่วน 1:25,000 (สำนักนโยบายและแผนการใช้ที่ดิน, 2556)

กลุ่มชุดดินที่เหมาะสมสำหรับปลูกข้าวส่วนใหญ่เป็นดินที่ลุ่ม ประกอบด้วย กลุ่มชุดดินที่ 1-25 กลุ่มชุดดินที่ 57-59 (สำนักสำรวจดินและวางแผนการใช้ที่ดิน, 2548) จากข้อมูลการศึกษากลุ่มชุดดินสำหรับปลูกข้าว ลุ่มน้ำสาขาแม่น้ำปราจีนบุรีตอนล่าง (รหัส 1505) (ตารางที่ 11) พบว่า กลุ่มชุดดินที่ลุ่มปลูกข้าว มีจำนวน 12 กลุ่มชุดดิน ได้แก่ กลุ่มชุดดินที่ 2 4 6 7 10 11 16 17 18 21 22 และ 25 จึงกำหนดให้ดินที่ลุ่มทั้ง 12 กลุ่มชุดดิน นี้ เป็นกรณีศึกษาการประยุกต์ใช้แบบจำลอง DSSAT เพื่อประเมินผลผลิตดินสำหรับการปลูกข้าวพันธุ์ไวต่อช่วงแสงในพื้นที่ลุ่มน้ำสาขาแม่น้ำปราจีนบุรีตอนล่าง (รหัส 1505)

ห้องสมุดกรมพัฒนาที่ดิน



แผนที่กลุ่มชุดดินที่ปลูกข้าว ลุ่มน้ำสาขาแม่น้ำปราจีนบุรีตอนล่าง (รหัส 1505)

สัญลักษณ์แผนที่

- ขอบเขตลุ่มน้ำสาขาแม่น้ำปราจีนบุรีตอนล่าง (รหัส 1505)
- ขอบเขตจังหวัด

หน่วยแผนที่	เนื้อที่ (ไร่)	ร้อยละ	หน่วยแผนที่	เนื้อที่ (ไร่)	ร้อยละ
2	17,980	4.1241	35	21,447	4.9194
4	9,713	2.2279	38	2,056	0.4716
6	54,736	12.5549	40	53,926	12.3691
7	2,003	0.4594	41	1,026	0.2353
10	15,036	3.4488	44	1,775	0.4071
11	81,061	18.5932	46	93,034	21.3397
16	8,444	1.9368	47	94	0.0216
17	32,075	7.3571	49	185	0.0424
18	1,900	0.4358	56	91	0.0209
21	328	0.0752	2/11	71	0.0163
22	20,196	4.6324	35/56	1,628	0.3734
25	13,589	3.1169	40/56	427	0.0979
33	2,539	0.5824	48/56	611	0.1401
รวมเนื้อที่ทั้งหมด				435,972	100.0000

ที่มา : แผนที่กลุ่มชุดดิน มาตราส่วน 1:25,000 (ชัยรัตน์, 2555)

แผนที่การใช้ประโยชน์ที่ดิน มาตราส่วน 1:25,000 (สำนักนโยบายและแผนการใช้ที่ดิน, 2556)

www.ldd.go.th

จัดทำโดย
กลุ่มวินิจฉัยคุณภาพและกำลังผลิตของดิน
กองสำรวจดินและวิจัยทรัพยากรดิน
กรมพัฒนาที่ดิน

ภาพที่ 11 กลุ่มชุดดินที่ปลูกข้าว ลุ่มน้ำสาขาแม่น้ำปราจีนบุรีตอนล่าง (รหัส 1505)

7.2 ผลผลิตดินสำหรับปลูกข้าวพันธุ์ไวต่อช่วงแสงที่ได้จากการเก็บข้อมูลภาคสนาม (observated data) (ตารางที่ 12) ได้ผลดังนี้

7.2.1 กลุ่มชุดดินที่ 2 ผลผลิตข้าวพันธุ์ กข 51 อยุธยา 1 และเหลืองเกษตร ซึ่งเป็นพันธุ์ไวต่อช่วงแสง ที่ปลูกในชุดดินมหาโพธิ์ ของเกษตรกร จำนวน 5 ราย อยู่ในช่วง 450-500 กิโลกรัมต่อไร่ มีค่าผลผลิตเฉลี่ย เท่ากับ 474 กิโลกรัมต่อไร่

7.2.2 กลุ่มชุดดินที่ 4 ผลผลิตข้าวพันธุ์พลายงาม ขาวดอกมะลิ 105 และขาวตาแห้ง ซึ่งเป็นพันธุ์ไวต่อช่วงแสง ที่ปลูกในชุดดินราชบุรี ของเกษตรกร จำนวน 3 ราย อยู่ในช่วง 581-613 กิโลกรัมต่อไร่ มีค่าผลผลิตเฉลี่ย เท่ากับ 595 กิโลกรัมต่อไร่

7.2.3 กลุ่มชุดดินที่ 6 ผลผลิตข้าวพันธุ์เหลืองเกษตร พลายงาม และหอมปราจีน ซึ่งเป็นพันธุ์ไวต่อช่วงแสง ที่ปลูกในชุดดินแกลง ของเกษตรกร จำนวน 3 ราย อยู่ในช่วง 526-600 กิโลกรัมต่อไร่ มีค่าผลผลิตเฉลี่ย เท่ากับ 571 กิโลกรัมต่อไร่

7.2.4 กลุ่มชุดดินที่ 10 ผลผลิตข้าวพันธุ์เหลืองเกษตร ที่ปลูกในชุดดินองครักษ์ ของเกษตรกร จำนวน 1 ราย มีค่าเท่ากับ 210 กิโลกรัมต่อไร่

7.2.5 กลุ่มชุดดินที่ 17 ผลผลิตข้าวพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 ที่ปลูกในชุดดินร้อยเอ็ด ของเกษตรกร จำนวน 1 ราย มีค่าเท่ากับ 352 กิโลกรัมต่อไร่

7.2.6 กลุ่มชุดดินที่ 22 ผลผลิตข้าวพันธุ์พลายงาม ที่ปลูกในชุดดินสีทน ของเกษตรกร จำนวน 1 ราย มีค่าเท่ากับ 100 กิโลกรัมต่อไร่

7.3 ผลผลิตดินสำหรับปลูกข้าวพันธุ์ไวต่อช่วงแสงที่ได้จากการคาดการณ์ของแบบจำลอง (simulated data) (ตารางที่ 13) ได้ผลดังนี้

7.3.1 กลุ่มชุดดินที่ 2 ผลผลิตข้าวพันธุ์ กข 51 อยุธยา 1 และเหลืองเกษตร ซึ่งเป็นพันธุ์ไวต่อช่วงแสง ที่ปลูกในชุดดินมหาโพธิ์ ของเกษตรกร จำนวน 5 ราย อยู่ในช่วง 441-533 กิโลกรัมต่อไร่ มีค่าผลผลิตเฉลี่ย เท่ากับ 482 กิโลกรัมต่อไร่

7.3.2 กลุ่มชุดดินที่ 4 ผลผลิตข้าวพันธุ์พลายงาม ขาวดอกมะลิ 105 และขาวตาแห้ง ซึ่งเป็นพันธุ์ไวต่อช่วงแสง ที่ปลูกในชุดดินราชบุรี ของเกษตรกร จำนวน 3 ราย อยู่ในช่วง 677-717 กิโลกรัมต่อไร่ มีค่าผลผลิตเฉลี่ย เท่ากับ 704 กิโลกรัมต่อไร่

7.3.3 กลุ่มชุดดินที่ 6 ผลผลิตข้าวพันธุ์เหลืองเกษตร พลายงาม และหอมปราจีน ซึ่งเป็นพันธุ์ไวต่อช่วงแสง ที่ปลูกในชุดดินแกลง ของเกษตรกร จำนวน 3 ราย อยู่ในช่วง 630-738 กิโลกรัมต่อไร่ มีค่าผลผลิตเฉลี่ย เท่ากับ 693 กิโลกรัมต่อไร่

7.3.4 กลุ่มชุดดินที่ 10 ผลผลิตข้าวพันธุ์เหลืองเกษตร ที่ปลูกในชุดดินองครักษ์ ของเกษตรกร จำนวน 1 ราย มีค่าเท่ากับ 132 กิโลกรัมต่อไร่

7.3.5 กลุ่มชุดดินที่ 17 ผลผลิตข้าวพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 ที่ปลูกในชุดดินร้อยเอ็ด ของเกษตรกร จำนวน 1 ราย มีค่าเท่ากับ 475 กิโลกรัมต่อไร่

7.3.6 กลุ่มชุดดินที่ 22 ผลผลิตข้าวพันธุ์พลายงาม ที่ปลูกในชุดดินสีทน ของเกษตรกร จำนวน 1 ราย มีค่าเท่ากับ 76 กิโลกรัมต่อไร่

ตารางที่ 12 ผลผลิตดินสำหรับปลูกข้าวพันธุ์ไวต่อช่วงแสงที่ได้จากการเก็บข้อมูลภาคสนาม (observated data)

ลำดับ	ชื่อ-นามสกุล	ตำบล	อำเภอ	จังหวัด	พิกัด		กลุ่มชุดดิน	หน่วยแผนที่การจำลอง			ผลผลิตเกษตรกร (กก./ไร่)
					X	Y		ชุดดิน	พันธุ์ข้าว	เขตภูมิอากาศ	
1	อดุลย์ ยำพวา	บ้านซ่อง	พนมสารคาม	ฉะเชิงเทรา	757461	1526594	2	มหาโพธิ์	กข.51	สถานีอากาศเกษตรฉะเชิงเทรา	463
2	ชำนาญ สุขศรี	บ้านซ่อง	พนมสารคาม	ฉะเชิงเทรา	757606	1526858	2	มหาโพธิ์	กข.51	สถานีอากาศเกษตรฉะเชิงเทรา	457
3	สมคิด วงษ์ปุน	บ้านซ่อง	พนมสารคาม	ฉะเชิงเทรา	757694	1528080	2	มหาโพธิ์	อยุธยา 1	สถานีอากาศเกษตรฉะเชิงเทรา	450
4	สุวิทย์ ผาวันดี	บ้านซ่อง	พนมสารคาม	ฉะเชิงเทรา	757716	1529054	2	มหาโพธิ์	อยุธยา 1	สถานีอากาศเกษตรฉะเชิงเทรา	500
5	สนุ่น แนวดง	ดงกระทงยาม	ศรีมหาโพธิ์	ปราจีนบุรี	765080	1544191	2	มหาโพธิ์	เหลืองเกษตร	สถานีอุตุนิยมวิทยาปราจีนบุรี	500
										ผลผลิตเฉลี่ย (กก./ไร่)	**474**
6	จรูญ ที่ชอบ	บ้านหอย	ประจันตคาม	ปราจีนบุรี	779696	1546783	4	ราชบุรี	พลายงาม	สถานีอุตุนิยมวิทยาปราจีนบุรี	581
7	นายแสงจันทร์ ทะนงรบ	บ้านทาม	ศรีมหาโพธิ์	ปราจีนบุรี	780398	1548668	4	ราชบุรี	ขาวดอกมะลิ105	สถานีอุตุนิยมวิทยาปราจีนบุรี	590
8	นางฉลวย แก้วการเกศ	บ้านทาม	ศรีมหาโพธิ์	ปราจีนบุรี	779696	1546783	4	ราชบุรี	ขาวตาแห้ง	สถานีอุตุนิยมวิทยาปราจีนบุรี	613
										ผลผลิตเฉลี่ย (กก./ไร่)	**595**

ตารางที่ 12 (ต่อ)

ลำดับ	ชื่อ-นามสกุล	ตำบล	อำเภอ	จังหวัด	พิกัด		กลุ่มชุดดิน	หน่วยแผนที่การจำลอง			ผลผลิตเกษตรกร (กก./ไร่)
					X	Y		ชุดดิน	พันธุ์ข้าว	เขตภูมิอากาศ	
9	ศักดิ์ชัย พิมแพน	หัวหว้า	ศรีมหาโพธิ์	ปราจีนบุรี	768376	1541201	6	แกลง	เหลืองเกษตร	สถานีอุตุนิยมวิทยาปราจีนบุรี	587
10	นางวนิดาย์ จ่างอยู่	หาดนางแก้ว	กบินทร์บุรี	ปราจีนบุรี	786200	1546096	6	แกลง	พลายงาม	สถานีอุตุนิยมวิทยาปราจีนบุรี	526
11	ลำดวน ธรรมดิษฐ	หนองโพรง	ศรีมหาโพธิ์	ปราจีนบุรี	767591	1543613	6	แกลง	หอมปราจีน	สถานีอุตุนิยมวิทยาปราจีนบุรี	600
										ผลผลิตเฉลี่ย (กก./ไร่)	**571**
12	มะลิวรรณ ยิ่งขยัน	หัวหว้า	ศรีมหาโพธิ์	ปราจีนบุรี	766743	1538490	10	องครักษ์	เหลืองเกษตร	สถานีอุตุนิยมวิทยาปราจีนบุรี	210
										ผลผลิตเฉลี่ย (กก./ไร่)	**210**
13	นางมณี กงทะศร	บ้านหอย	ประจันตคาม	ปราจีนบุรี	781228	1548506	17	ร้อยเอ็ด	ขาวดอกมะลิ105	สถานีอุตุนิยมวิทยาปราจีนบุรี	352
										ผลผลิตเฉลี่ย (กก./ไร่)	**352**
14	นายฉกาล ถึกไทย	หาดนางแก้ว	กบินทร์บุรี	ปราจีนบุรี	785464	1546013	22	สีทน	พลายงาม	สถานีอุตุนิยมวิทยาปราจีนบุรี	100
										ผลผลิตเฉลี่ย (กก./ไร่)	**100**

ตารางที่ 13 ผลผลิตดินสำหรับปลูกข้าวพันธุ์ไวต่อช่วงแสงที่ได้จากการคาดการณ์ของแบบจำลอง (simulated data)

ลำดับ	ชื่อ-นามสกุล	ตำบล	อำเภอ	จังหวัด	พิกัด		กลุ่มชุดดิน	หน่วยแผนที่การจำลอง			ผลผลิตแบบจำลอง (กก./ไร่)
					X	Y		ชุดดิน	พันธุ์ข้าว	เขตภูมิอากาศ	
1	อดุลย์ ยำพวา	บ้านซ่อง	พนมสารคาม	ฉะเชิงเทรา	757461	1526594	2	มหาโพธิ์	กข.51	สถานีอากาศเกษตรฉะเชิงเทรา	470
2	ชำนาญ สุขศรี	บ้านซ่อง	พนมสารคาม	ฉะเชิงเทรา	757606	1526858	2	มหาโพธิ์	กข.51	สถานีอากาศเกษตรฉะเชิงเทรา	470
3	สมคิด วงษ์ปุน	บ้านซ่อง	พนมสารคาม	ฉะเชิงเทรา	757694	1528080	2	มหาโพธิ์	อยุธยา 1	สถานีอากาศเกษตรฉะเชิงเทรา	441
4	สุวิทย์ ผาวันดี	บ้านซ่อง	พนมสารคาม	ฉะเชิงเทรา	757716	1529054	2	มหาโพธิ์	อยุธยา 1	สถานีอากาศเกษตรฉะเชิงเทรา	498
5	สนุ่น แนวดง	ดงกระทงยาม	ศรีมหาโพธิ์	ปราจีนบุรี	765080	1544191	2	มหาโพธิ์	เหลืองเกษตร	สถานีอุตุนิยมวิทยาปราจีนบุรี	533
ผลผลิตเฉลี่ย (กก./ไร่)											**482**
6	จรูญ ที่ชอบ	บ้านหอย	ประจันตคาม	ปราจีนบุรี	779696	1546783	4	ราชบุรี	พลายงาม	สถานีอุตุนิยมวิทยาปราจีนบุรี	677
7	นายแสงจันทร์ ทะนงรบ	บ้านทาม	ศรีมหาโพธิ์	ปราจีนบุรี	780398	1548668	4	ราชบุรี	ขาวดอกมะลิ105	สถานีอุตุนิยมวิทยาปราจีนบุรี	717
8	นางฉลวย แก้วการเกศ	บ้านทาม	ศรีมหาโพธิ์	ปราจีนบุรี	779696	1546783	4	ราชบุรี	ขาวตาแห้ง	สถานีอุตุนิยมวิทยาปราจีนบุรี	717
ผลผลิตเฉลี่ย (กก./ไร่)											**704**

ตารางที่ 13 (ต่อ)

ลำดับ	ชื่อ-นามสกุล	ตำบล	อำเภอ	จังหวัด	พิกัด		กลุ่มชุดดิน	หน่วยแผนที่การจำลอง			ผลผลิตแบบจำลอง (กก./ไร่)
					X	Y		ชุดดิน	พันธุ์ข้าว	เขตภูมิอากาศ	
9	ศักดิ์ชัย พิมแพน	หัวหว้า	ศรีมหาโพธิ์	ปราจีนบุรี	768376	1541201	6	แกลง	เหลืองเกษตร	สถานีอุตุนิยมวิทยาปราจีนบุรี	710
10	นางวนิดาย์ จ่างอยู่	หาดนางแก้ว	กบินทร์บุรี	ปราจีนบุรี	786200	1546096	6	แกลง	พลายงาม	สถานีอุตุนิยมวิทยาปราจีนบุรี	630
11	ลำดวน ธรรมดิษฐ	หนองโพรง	ศรีมหาโพธิ์	ปราจีนบุรี	767591	1543613	6	แกลง	หอมปราจีน	สถานีอุตุนิยมวิทยาปราจีนบุรี	738
										ผลผลิตเฉลี่ย (กก./ไร่)	**693**
12	มะลิวรรณ ยิ่งขยัน	หัวหว้า	ศรีมหาโพธิ์	ปราจีนบุรี	766743	1538490	10	องครักษ์	เหลืองเกษตร	สถานีอุตุนิยมวิทยาปราจีนบุรี	132
										ผลผลิตเฉลี่ย (กก./ไร่)	**132**
13	นางมณี กงทะศร	บ้านหอย	ประจันตคาม	ปราจีนบุรี	781228	1548506	17	ร้อยเอ็ด	ขาวดอกมะลิ105	สถานีอุตุนิยมวิทยาปราจีนบุรี	475
										ผลผลิตเฉลี่ย (กก./ไร่)	**475**
14	นายฉกาล ถึกไทย	หาดนางแก้ว	กบินทร์บุรี	ปราจีนบุรี	785464	1546013	22	สีทน	พลายงาม	สถานีอุตุนิยมวิทยาปราจีนบุรี	76
										ผลผลิตเฉลี่ย (กก./ไร่)	**76**

7.4 การทดสอบความเชื่อมั่นของชุดข้อมูลนำเข้าและการทำงานของแบบจำลอง (data and model evaluation)

จากการเปรียบเทียบผลผลิตดินสำหรับปลูกข้าวพันธุ์ไวต่อช่วงแสงที่ได้จากการเก็บข้อมูลภาคสนามกับผลผลิตที่ได้จากการคาดการณ์ของแบบจำลอง DSSAT ได้ผลดังนี้

7.4.1 กลุ่มชุดดินที่ 2 ผลผลิตข้าวพันธุ์ กข 51 อยุธยา 1 และเหลืองเกษตร ซึ่งเป็นพันธุ์ไวต่อช่วงแสง ที่ปลูกในชุดดินมหาโพธิ์ ของเกษตรกร จำนวน 5 ราย อยู่ในช่วง 450-500 กิโลกรัมต่อไร่ มีค่าผลผลิตเฉลี่ย เท่ากับ 474 กิโลกรัมต่อไร่ ผลผลิตที่คาดการณ์จากแบบจำลอง อยู่ในช่วง 441-533 กิโลกรัมต่อไร่ มีค่าผลผลิตเฉลี่ย เท่ากับ 482 กิโลกรัมต่อไร่

7.4.2 กลุ่มชุดดินที่ 4 ผลผลิตข้าวพันธุ์พลายงาม ขาวดอกมะลิ 105 และขาวตาแห้ง ซึ่งเป็นพันธุ์ไวต่อช่วงแสง ที่ปลูกในชุดดินราชบุรี ของเกษตรกร จำนวน 3 ราย อยู่ในช่วง 581-613 กิโลกรัมต่อไร่ มีค่าผลผลิตเฉลี่ย เท่ากับ 595 กิโลกรัมต่อไร่ ผลผลิตที่คาดการณ์จากแบบจำลอง อยู่ในช่วง 677-717 กิโลกรัมต่อไร่ มีค่าผลผลิตเฉลี่ย เท่ากับ 704 กิโลกรัมต่อไร่

7.4.3 กลุ่มชุดดินที่ 6 ผลผลิตข้าวพันธุ์เหลืองเกษตร พลายงาม และหอมปราจีน ซึ่งเป็นพันธุ์ไวต่อช่วงแสง ที่ปลูกในชุดดินแกลง ของเกษตรกร จำนวน 3 ราย อยู่ในช่วง 526-600 กิโลกรัมต่อไร่ มีค่าผลผลิตเฉลี่ย เท่ากับ 571 กิโลกรัมต่อไร่ ผลผลิตที่คาดการณ์จากแบบจำลอง อยู่ในช่วง 630-738 กิโลกรัมต่อไร่ มีค่าผลผลิตเฉลี่ย เท่ากับ 693 กิโลกรัมต่อไร่

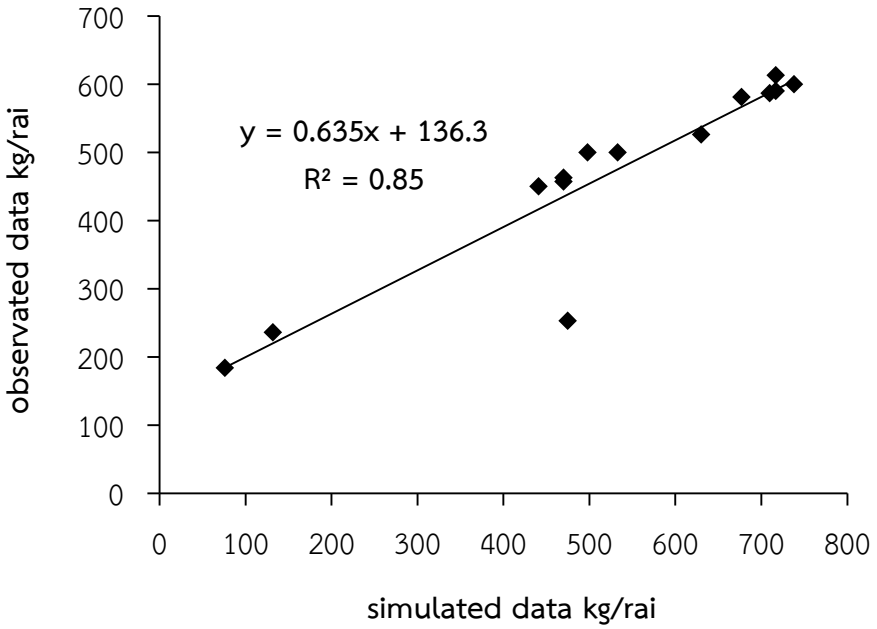
7.4.4 กลุ่มชุดดินที่ 10 ผลผลิตข้าวพันธุ์เหลืองเกษตร ที่ปลูกในชุดดินองครักษ์ ของเกษตรกร จำนวน 1 ราย มีค่าเท่ากับ 210 กิโลกรัมต่อไร่ ผลผลิตที่คาดการณ์จากแบบจำลอง มีค่าเท่ากับ 132 กิโลกรัมต่อไร่

7.4.5 กลุ่มชุดดินที่ 17 ผลผลิตข้าวพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 ที่ปลูกในชุดดินร้อยเอ็ด ของเกษตรกร จำนวน 1 ราย มีค่าเท่ากับ 352 กิโลกรัมต่อไร่ ผลผลิตที่คาดการณ์จากแบบจำลอง มีค่าเท่ากับ 475 กิโลกรัมต่อไร่

7.4.6 กลุ่มชุดดินที่ 22 ผลผลิตข้าวพันธุ์พลายงาม ที่ปลูกในชุดดินสีทน ของเกษตรกร จำนวน 1 ราย มีค่าเท่ากับ 100 กิโลกรัมต่อไร่ ผลผลิตที่คาดการณ์จากแบบจำลอง มีค่าเท่ากับ 76 กิโลกรัมต่อไร่

ผลการเปรียบเทียบผลผลิตข้าวพันธุ์ไวต่อช่วงแสงของเกษตรกรในบริเวณพื้นที่ศึกษา กับผลผลิตที่ได้จากการคาดการณ์ของแบบจำลอง สังเกตได้ว่าผลผลิตข้าวพันธุ์ไวต่อช่วงแสงของเกษตรกรส่วนใหญ่มีค่าน้อยกว่าผลผลิตที่คาดการณ์จากแบบจำลอง แต่จากการทดสอบความเชื่อมั่นของชุดข้อมูลนำเข้าและการทำงานของแบบจำลอง ด้วยการวิเคราะห์ค่าทางสถิติ จากการเปรียบเทียบข้อมูลผลผลิตของเกษตรกรกับผลผลิตที่คาดการณ์จากแบบจำลอง โดยกำหนดเงื่อนไขสถานการณ์ในแบบจำลอง ได้แก่ ชุดดิน พันธุ์ข้าว ข้อมูลภูมิอากาศเฉพาะเขตภูมิอากาศ รวมทั้งการจัดการ ที่สอดคล้องและใกล้เคียงกับแปลงของเกษตรกรตามจุดสำรวจมากที่สุด ทั้งตำแหน่งที่ตั้ง และช่วงเวลาตลอดฤดูการเพาะปลูกจนถึงฤดูการเก็บเกี่ยวผลผลิต พบว่า ค่าดัชนีการยอมรับ มีค่าเท่ากับร้อยละ 0.9 อยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้ ค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ มีค่าเท่ากับ 0.85 และค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ย มีค่าเท่ากับ 105 กิโลกรัมต่อไร่ (ภาพที่ 12)

ดังนั้นแฟ้มข้อมูลงานทดลองที่ได้ปรับแก้ค่าพารามิเตอร์ให้สอดคล้องกับสภาพแปลงปลูกข้าวพันธุ์ไวต่อช่วงแสงของเกษตรกร ณ จุดสำรวจ แล้วนั้น สามารถใช้เป็นข้อมูลในการคาดการณ์ผลผลิตตามกลุ่มชุดดินที่ลุ่มปลูกข้าวพันธุ์ไวต่อช่วงแสง ในพื้นที่ลุ่มน้ำสาขาแม่น้ำปราจีนบุรีตอนล่าง (รหัส 1505) ตามขั้นตอนต่อไปได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ



Variable Name	Mean		Ratio	Std.Dev.		r-Square	Mean Diff.	Mean Abs.Diff.	RMSE	d-Stat.	Used Obs.	Total Number Obs.
	Observed	Simulated		Observed	Simulated							
Mat Yield kg/rai	467	520	1.08	138	200	0.85	53	85	105	0.9	14	14

ภาพที่ 12 การเปรียบเทียบผลผลิตระหว่างเกษตรกรกับแบบจำลอง

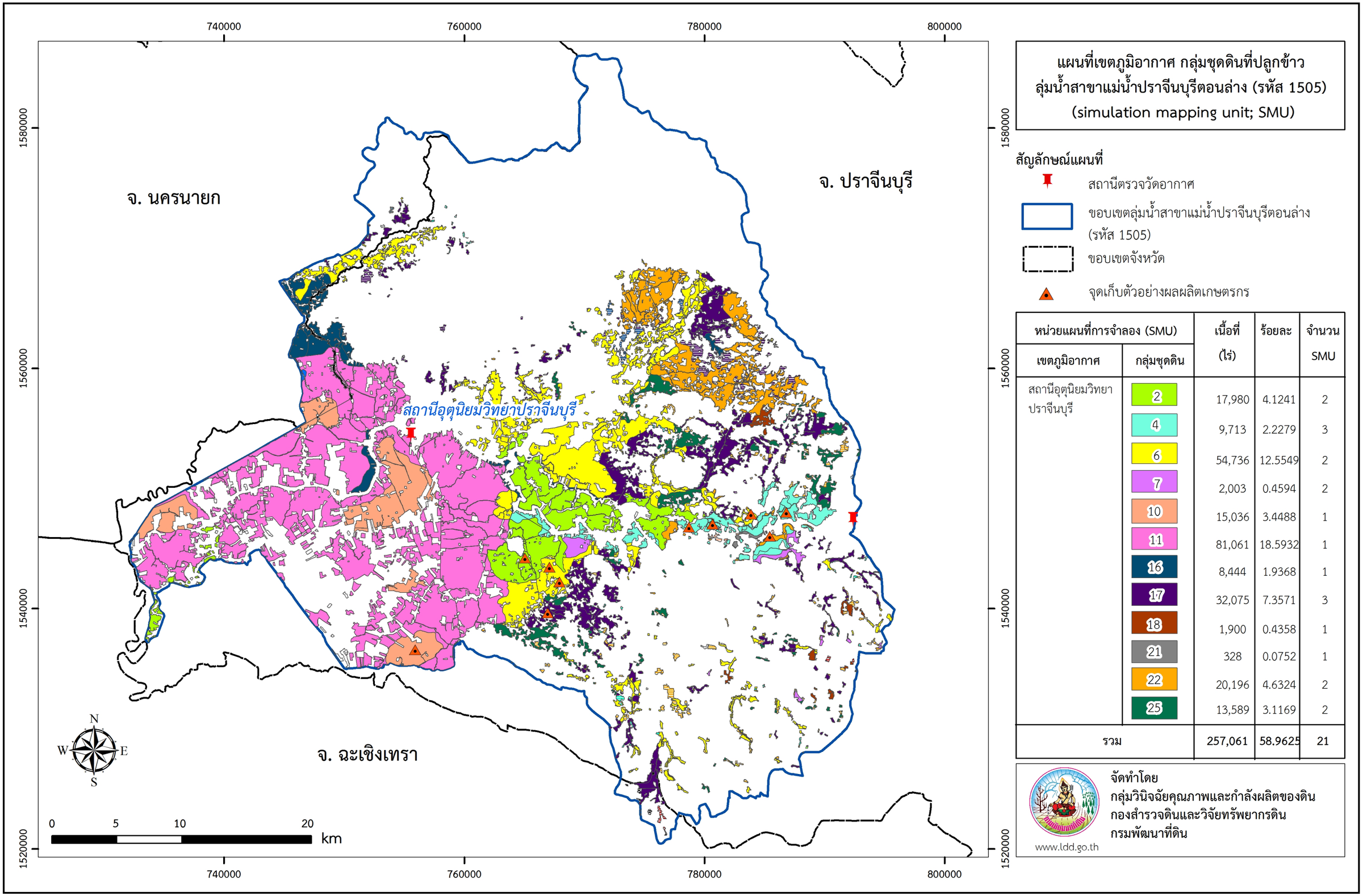
7.5 ผลการประเมินผลผลิตดินสำหรับปลูกข้าว ลุ่มน้ำสาขาแม่น้ำปราจีนบุรีตอนล่าง (รหัส 1505) ด้วยแบบจำลองการปลูกพืช DSSAT

7.5.1 หน่วยแผนที่การจำลอง จากการศึกษาสภาพการใช้ที่ดิน ทรัพยากรดินและสภาพภูมิอากาศ และหาความสัมพันธ์เพื่อกำหนดหน่วยแผนที่การจำลอง เนื่องด้วยสภาพภูมิอากาศไม่มีความแตกต่างในพื้นที่ลุ่มน้ำสาขาแม่น้ำปราจีนบุรีตอนล่าง (รหัส 1505) ดังนั้น หน่วยแผนที่การจำลองการปลูกข้าวมีความหมายเหมือนกับความสัมพันธ์ระหว่างการปลูกข้าวตามกลุ่มชุดดินที่พบในพื้นที่ลุ่มน้ำสาขา มีทั้งหมด 21 หน่วยแผนที่การจำลอง ประกอบด้วยกลุ่มชุดดินที่ลุ่ม จำนวน 12 กลุ่มชุดดิน ได้แก่ กลุ่มชุดดินที่ 2 4 6 7 10 11 16 17 18 21 22 และ25 ในเขตภูมิอากาศ สถานีอุตุนิยมวิทยาปราจีนบุรี รายละเอียดดังแสดงในตารางที่ 14 และภาพที่ 13

ตารางที่ 14 หน่วยแผนที่การจำลองเขตภูมิอากาศ กลุ่มชุดดินที่ลุ่มปลูกข้าว ลุ่มน้ำสาขาแม่น้ำปราจีนบุรีตอนล่าง (รหัส 1505) (simulation mapping unit; SMU)

หน่วยแผนที่การจำลอง	ลุ่มน้ำสาขา	เขตภูมิอากาศ	กลุ่มชุดดิน	ชุดดิน
1	แม่น้ำปราจีนบุรีตอนล่าง (รหัส 1505)	สถานีอุตุนิยมวิทยาปราจีนบุรี	2	บางน้ำเปรี้ยว
2				มหาโพธิ์
3			4	ชุมแสง
4				พิมาย
5				ราชบุรี
6			6	แกลง
7				นครพนม
8			7	นครปฐม
9				ธวัชบุรี
10			10	องครักษ์
11			11	รังสิต
12			16	หินกอง
13			17	บัวใหญ่
14				ร้อยเอ็ด
15				เรณู
16			18	หนองบุนนาก
17			21	สรรพยา
18			22	ขอนแก่น
19				สีทน
20			25	อ้น
21				เพ็ญ

ห้องสมุดกรมพัฒนาที่ดิน



แผนที่เขตภูมิอากาศ กลุ่มชุดดินที่ปลูกข้าว ลุ่มน้ำสาขาแม่น้ำปราจีนบุรีตอนล่าง (รหัส 1505) (simulation mapping unit; SMU)

สัญลักษณ์แผนที่

- สถานีตรวจวัดอากาศ
- ขอบเขตลุ่มน้ำสาขาแม่น้ำปราจีนบุรีตอนล่าง (รหัส 1505)
- ขอบเขตจังหวัด
- จุดเก็บตัวอย่างผลผลิตเกษตรกร

หน่วยแผนที่การจำลอง (SMU)		เนื้อที่ (ไร่)	ร้อยละ	จำนวน SMU
เขตภูมิอากาศ	กลุ่มชุดดิน			
สถานีอุตุนิยมวิทยาปราจีนบุรี	2	17,980	4.1241	2
	4	9,713	2.2279	3
	6	54,736	12.5549	2
	7	2,003	0.4594	2
	10	15,036	3.4488	1
	11	81,061	18.5932	1
	16	8,444	1.9368	1
	17	32,075	7.3571	3
	18	1,900	0.4358	1
	21	328	0.0752	1
	22	20,196	4.6324	2
	25	13,589	3.1169	2
รวม		257,061	58.9625	21

จัดทำโดย
กลุ่มวินิจฉัยคุณภาพและกำลังผลิตของดิน
กองสำรวจดินและวิจัยทรัพยากรดิน
กรมพัฒนาที่ดิน
www.ldd.go.th

ภาพที่ 13 เขตภูมิอากาศ กลุ่มชุดดินที่ปลูกข้าว ลุ่มน้ำสาขาแม่น้ำปราจีนบุรีตอนล่าง (รหัส 1505) (simulation mapping unit; SMU)

7.5.2 ผลผลิตดิน จากการศึกษาตามหน่วยแผนที่การจำลองการปลูกข้าวในพื้นที่ลุ่มน้ำสาขาปราจีนบุรีตอนล่าง (รหัส 1505) โดยการประยุกต์ใช้แบบจำลองการปลูกพืช DSSAT เพื่อประเมินผลผลิตดินสำหรับปลูกข้าวพันธุ์ที่ไวต่อช่วงแสงในกลุ่มชุดดินที่ลุ่ม ทั้ง 12 กลุ่มชุดดิน คือ กลุ่มชุดดินที่ 2 4 6 7 10 11 16 17 18 21 22 และ25 ในเขตภูมิอากาศสถานีอุตุนิยมวิทยาปราจีนบุรี ข้อมูลพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 กำหนดอัตราไนโตรเจนตามการจัดการปุ๋ยของเกษตรกรในพื้นที่ คือ 8 กิโลกรัม/ไร่ โดยแสดงข้อมูลผลผลิตดินเป็นค่าเฉลี่ย 10 ปี ตามกลุ่มชุดดิน (ตารางที่ 15) ดังนี้

1) กลุ่มชุดดินที่ 2 มีความอุดมสมบูรณ์ของดินปานกลาง ให้ผลผลิตเฉลี่ยเท่ากับ 457 กิโลกรัมต่อไร่ โดยชุดดินมหาโพธิ์ ให้ผลผลิตสูงสุดเท่ากับ 487 กิโลกรัมต่อไร่ และชุดดินบางน้ำเปรี้ยว ให้ผลผลิตเท่ากับ 427 กิโลกรัมต่อไร่

2) กลุ่มชุดดินที่ 4 มีความอุดมสมบูรณ์ของดินปานกลาง ให้ผลผลิตเท่ากับ 509 กิโลกรัมต่อไร่ โดยชุดดินราชบุรี ให้ผลผลิตสูงสุดเท่ากับ 596 กิโลกรัมต่อไร่ รองลงมา คือชุดดินชุมแสง ให้ผลผลิตเท่ากับ 471 กิโลกรัมต่อไร่ และชุดดินพิมาย ให้ผลผลิตเท่ากับ 459 กิโลกรัมต่อไร่

3) กลุ่มชุดดินที่ 6 มีความอุดมสมบูรณ์ของดินต่ำ ให้ผลผลิตเฉลี่ยเท่ากับ 388 กิโลกรัมต่อไร่ โดยชุดดินแกลงและชุดดินนครพนม ให้ผลผลิตใกล้เคียงกัน คือ 385 และ390 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ

4) กลุ่มชุดดินที่ 7 มีความอุดมสมบูรณ์ของดินปานกลาง ให้ผลผลิตเฉลี่ยเท่ากับ 548 กิโลกรัมต่อไร่ โดยชุดดินนครปฐม ให้ผลผลิตสูงสุดเท่ากับ 615 กิโลกรัมต่อไร่ และชุดดินธวัชบุรี ให้ผลผลิตเท่ากับ 481 กิโลกรัมต่อไร่

5) กลุ่มชุดดินที่ 10 มีความอุดมสมบูรณ์ของดินต่ำ ในชุดดินองครักษ์ ให้ผลผลิตเท่ากับ 464 กิโลกรัมต่อไร่

6) กลุ่มชุดดินที่ 11 มีความอุดมสมบูรณ์ของดินต่ำ ในชุดดินรังสิต ให้ผลผลิตเท่ากับ 367 กิโลกรัมต่อไร่

7) กลุ่มชุดดินที่ 16 มีความอุดมสมบูรณ์ของดินต่ำ ในชุดดินหินกอง ให้ผลผลิตเท่ากับ 351 กิโลกรัมต่อไร่

8) กลุ่มชุดดินที่ 17 มีความอุดมสมบูรณ์ของดินต่ำ ให้ผลผลิตเฉลี่ยเท่ากับ 326 กิโลกรัมต่อไร่ โดยชุดดินเรณูให้ผลผลิตสูงสุดเท่ากับ 471 กิโลกรัมต่อไร่ ชุดดินร้อยเอ็ด ให้ผลผลิตเท่ากับ 318 กิโลกรัมต่อไร่ และชุดดินบัวใหญ่ให้ผลผลิต เท่ากับ 310 กิโลกรัมต่อไร่

9) กลุ่มชุดดินที่ 18 มีความอุดมสมบูรณ์ของดินต่ำ ในชุดดินหนองบุญนาก ให้ผลผลิตเท่ากับ 285 กิโลกรัมต่อไร่

10) กลุ่มชุดดินที่ 21 มีความอุดมสมบูรณ์ของดินปานกลาง ในชุดดินสรรพยา ให้ผลผลิตเท่ากับ 560 กิโลกรัมต่อไร่

11) กลุ่มชุดดินที่ 22 มีความอุดมสมบูรณ์ของดินต่ำ ให้ผลผลิตเฉลี่ยเท่ากับ 391 กิโลกรัมต่อไร่ โดยชุดดินสีทน ให้ผลผลิตสูงสุดเท่ากับ 470 กิโลกรัมต่อไร่ และชุดดินขอนแก่น ให้ผลผลิตเท่ากับ 312 กิโลกรัมต่อไร่

12) กลุ่มชุดดินที่ 25 มีความอุดมสมบูรณ์ของดินต่ำมาก ให้ผลผลิตเฉลี่ยเท่ากับ 281 กิโลกรัมต่อไร่ โดยชุดดินเพ็ญ ให้ผลผลิตสูงสุดเท่ากับ 311 กิโลกรัมต่อไร่ และชุดดินอ้น ให้ผลผลิตเท่ากับ 250 กิโลกรัมต่อไร่

ตารางที่ 15 ผลผลิตดินสำหรับปลูกข้าวพันธุ์ไวต่อช่วงแสงตามกลุ่มชุดดินที่ลุ่มลุ่มน้ำสาขาแม่น้ำปราจีนบุรีตอนล่าง (รหัส 1505)

ลุ่มน้ำสาขา	เขตภูมิอากาศ	กลุ่มชุดดิน	ความอุดมสมบูรณ์ของดิน	ชุดดิน	ผลผลิตของดิน (กก./ไร่)
แม่น้ำปราจีนบุรีตอนล่าง (รหัส 1505)	สถานีอุตุนิยมวิทยาปราจีนบุรี	2	ปานกลาง	บางน้ำเปรี้ยว	427
				มหาโพธิ์	487
		ผลผลิตเฉลี่ยที่อัตราไนโตรเจน 8 กก./ไร่			**457**
		4	ปานกลาง	ชุมแสง	471
				พิมาย	459
				ราชบุรี	596
		ผลผลิตเฉลี่ยที่อัตราไนโตรเจน 8 กก./ไร่			**509**
		6	ต่ำ	แกลง	385
				นครพนม	390
		ผลผลิตเฉลี่ยที่อัตราไนโตรเจน 8 กก./ไร่			**388**
		7	ปานกลาง	นครปฐม	615
				ธวัชบุรี	481
		ผลผลิตเฉลี่ยที่อัตราไนโตรเจน 8 กก./ไร่			**548**
		10	ต่ำ	องครักษ์	464
		ผลผลิตเฉลี่ยที่อัตราไนโตรเจน 8 กก./ไร่			**464**
		11	ต่ำ	รังสิต	367
		ผลผลิตเฉลี่ยที่อัตราไนโตรเจน 8 กก./ไร่			**367**
		16	ต่ำ	หินกอง	351
		ผลผลิตเฉลี่ยที่อัตราไนโตรเจน 8 กก./ไร่			**351**
		17	ต่ำ	บัวใหญ่	310
				ร้อยเอ็ด	318
				เรณู	351
		ผลผลิตเฉลี่ยที่อัตราไนโตรเจน 8 กก./ไร่			**326**
		18	ต่ำ	หนองบุนนาก	285
		ผลผลิตเฉลี่ยที่อัตราไนโตรเจน 8 กก./ไร่			**285**
		21	ปานกลาง	สรรพยา	560
		ผลผลิตเฉลี่ยที่อัตราไนโตรเจน 8 กก./ไร่			**560**
		22	ต่ำ	ขอนแก่น	312
				สีทน	470
		ผลผลิตเฉลี่ยที่อัตราไนโตรเจน 8 กก./ไร่			**391**
		25	ต่ำมาก	อ้น	250
				เพ็ญ	311
		ผลผลิตเฉลี่ยที่อัตราไนโตรเจน 8 กก./ไร่			**281**

8. สรุปและวิจารณ์ผล

จากผลการจำลองการปลูกข้าวขาวดอกมะลิ 105 ซึ่งเป็นพันธุ์ไวต่อช่วงแสง พบว่า กลุ่มชุดดินที่ให้ผลผลิตข้าวสูงสุดมากกว่า 500 กิโลกรัมต่อไร่ ได้แก่ กลุ่มชุดดินที่ 7 ในชุดดินนครปฐม กลุ่มชุดดินที่ 4 ในชุดดินราชบุรี และกลุ่มชุดดินที่ 21 ในชุดดินสรรพยา เนื่องจากเป็นชุดดินที่เกิดจากวัตถุต้นกำเนิดพวกตะกอนลำน้ำในบริเวณที่ราบลุ่มหรือที่ราบเรียบ มีศักยภาพการใช้ประโยชน์ที่ดินสำหรับปลูกข้าว โดยเฉพาะชุดดินนครปฐมและชุดดินราชบุรี ซึ่งมีความอุดมสมบูรณ์ของดินตามธรรมชาติสูง (สำนักสำรวจดินและวางแผนการใช้ที่ดิน, 2551) ส่วนชุดดินสรรพยา เป็นชุดดินที่เกิดจากวัตถุต้นกำเนิดพวกตะกอนลำน้ำบนส่วนต่ำของสันดินริมน้ำ เนื้อดินเป็นดินร่วนเหนียวปนทราย ดินมีพัฒนาการค่อนข้างน้อย ความอุดมสมบูรณ์ของดินตามธรรมชาติปานกลาง มีการพัดพาตะกอนมาทับถมอย่างเสมอในแต่ละปี โดยวินิจฉัยได้จากการที่พบแร่ไมกาปะปนอยู่ในชั้นดินและ จำแนกดินเป็น Fine-loamy mixed active nonacid isohyperthermic Aeric Endoaquepts (สำนักสำรวจดินและวางแผนการใช้ที่ดิน, 2547) ซึ่งเป็นดินที่จัดอยู่ในอันดับ Inceptisols เป็นดินที่เริ่มมีพัฒนาการทางลักษณะของสีและโครงสร้างดิน ยังไม่มีชั้นดินสะสมสารต่างๆ ที่เด่นชัด ตอบสนองต่อธาตุอาหารพืชได้ดี จึงให้ผลผลิตค่อนข้างสูงเมื่อมีการจัดการที่เหมาะสม

กลุ่มชุดดินที่ให้ผลผลิตข้าวค่อนข้างสูงอยู่ในช่วง 400-500 กิโลกรัมต่อไร่ ได้แก่ กลุ่มชุดดินที่ 2 และกลุ่มชุดดินที่ 10 เนื่องจากกลุ่มชุดดินที่ 2 ในชุดดินบางน้ำเปรี้ยวและชุดดินมหาโพธิ์เป็นดินเหนียวที่มีความอุดมสมบูรณ์ของดินตามธรรมชาติปานกลาง เหมาะสมต่อการปลูกข้าว ชุดดินมหาโพธิ์เป็นดินเปรี้ยวจัดลึกพบแร่จาโรไซต์ในชั้นดินที่ความลึก 100 เซนติเมตรลงไป ซึ่งไม่มีผลกระทบต่อการเจริญเติบโตของข้าวที่มีระบบรากตื้น รวมทั้งได้กำหนดแบบจำลองให้มีปริมาณการให้น้ำอย่างเพียงพอตลอดอายุการเก็บเกี่ยว ส่วนกลุ่มชุดดินที่ 10 ในชุดดินองครักษ์ ความอุดมสมบูรณ์ของดินตามธรรมชาติต่ำ เป็นดินเปรี้ยวจัดตื้นพบแร่จาโรไซต์ในชั้นดินที่ความลึกตื้นกว่า 50 เซนติเมตร โดยชุดดินองครักษ์ที่ใช้ในแบบจำลองพบแร่จาโรไซต์ที่ชั้นความลึกดิน 40 เซนติเมตร (สำนักสำรวจดินและวางแผนการใช้ที่ดิน, 2547) มีผลกระทบต่อการเจริญเติบโตของข้าวที่มีระบบรากตื้นน้อย รวมทั้งได้กำหนดแบบจำลองให้มีปริมาณการให้น้ำอย่างเพียงพอตลอดอายุการเก็บเกี่ยว ประกอบกับมีเนื้อดินเป็นดินเหนียวมีความเหมาะสมต่อการปลูกข้าว จึงให้ผลผลิตข้าวค่อนข้างสูง

กลุ่มชุดดินที่ให้ผลผลิตข้าวค่อนข้างต่ำอยู่ในช่วง 350-400 กิโลกรัมต่อไร่ ได้แก่ กลุ่มชุดดินที่ 6 11 16 และ 22 เนื่องจากมีความอุดมสมบูรณ์ของดินตามธรรมชาติต่ำ กลุ่มชุดดินที่ 6 ชุดดินแกลง ชุดดินนครพนม และกลุ่มชุดดินที่ 16 ชุดดินหินกอง เป็นชุดดินที่เกิดจากวัตถุต้นกำเนิดพวกตะกอนลำน้ำที่มีพัฒนาการสูง ความอุดมสมบูรณ์ของดินตามธรรมชาติต่ำเหมือนกัน โดยชุดดินแกลง จัดจำแนกตามระบบอนุกรมวิธานดินได้เป็น Very-fine, kaolinitic, isohyperthermic Typic Plinthaquults ชุดดินนครพนม จัดจำแนกตามระบบอนุกรมวิธานดินได้เป็น Fine, kaolinitic, isohyperthermic Aeric Plinthic Paleaquults และชุดดินหินกอง จัดจำแนกตามระบบอนุกรมวิธานดินได้เป็น Fine-silty mixed, subactive isohyperthermic Typic Paleaquults (สำนักสำรวจดินและวางแผนการใช้ที่ดิน, 2548) ทั้งหมดเป็นดินที่จัดอยู่ในอันดับ Ultisols ที่มีชั้นดินวินิจฉัยอาจิลลิก (argillic horizon) หรือชั้นดินวินิจฉัยแคนดิก (kandic horizon) และมีค่าความอิ่มตัวเบสต่ำกว่าร้อยละ 35 (Soil Survey Staff, 2014) กลุ่มชุดดินที่ 11 ในชุดดินรังสิต เป็นดินเปรี้ยวจัดลึกปานกลาง พบแร่จาโรไซต์ในชั้นดินที่ความลึก 50-100 เซนติเมตร ไม่มีผลกระทบต่อการเจริญเติบโตของข้าวที่มีระบบรากตื้น กำหนดแบบจำลองให้มีปริมาณการให้น้ำอย่างเพียงพอตลอดอายุการเก็บเกี่ยวเช่นเดียวกับกลุ่มชุดดินที่ 2 และ 10 แต่เนื่องจากชุดดินรังสิตมีพัฒนาการของชั้นหน้าตัดดินสูงกว่าชุดดินองครักษ์ โดยวินิจฉัยได้จากการพบแร่จาโรไซต์ในชั้นดินที่มีความลึก

มากกว่าชุดดินองรักษ์ ประกอบกับมีร้อยละของเนื้อดินเหนียวต่ำกว่าและความอุดมสมบูรณ์ของดินตามธรรมชาติต่ำ (สำนักสำรวจดินและวางแผนการใช้ที่ดิน, 2547) จึงให้ผลผลิตข้าวค่อนข้างต่ำ และกลุ่มชุดดินที่ 22 ในชุดดินขอนแก่นและชุดดินสีทน เนื่องจากมีความอุดมสมบูรณ์ของดินตามธรรมชาติต่ำ โดยชุดดินขอนแก่น จัดจำแนกตามระบบอนุกรมวิธานดินได้เป็น Coarse-loamy, mixed, subactive, isohyperthermic Aeric Kandiaquults ซึ่งมีเนื้อดินเป็นดินร่วนหยาบ จัดอยู่ในอันดับ Ultisols ที่มีชั้นดินวินิจฉัยอาจิลลิกหรือชั้นดินวินิจฉัยแคนดิก และมีค่าความอิ่มตัวเบสต่ำกว่าร้อยละ 35 จัดอยู่ในกลุ่มดินหลัก Kandiaquults แสดงว่าพบชั้นดินวินิจฉัยแคนดิก ซึ่งมีค่าความจุแลกเปลี่ยนแคตไอออนต่ำกว่า 16 เซนติโมลต่อกิโลกรัมดินเหนียว (cmol kg^{-1} clay) (Soil Survey Staff, 2014) ชุดดินสีทน จัดจำแนกตามระบบอนุกรมวิธานดินได้เป็น Coarse-loamy, mixed, nonacid, isohyperthermic Fluvaquentic Endoaquepts ซึ่งมีเนื้อดินเป็นดินร่วนหยาบ จัดอยู่ในอันดับ Inceptisols เป็นดินที่เริ่มมีพัฒนาการทางลักษณะของสีและโครงสร้างดิน ยังไม่มีชั้นดินสะสมสารต่างๆ ที่เด่นชัด ตอบสนองต่อธาตุอาหารพืชได้ดี แต่ถ้าไม่มีการจัดการที่เหมาะสมก็จะทำให้ผลผลิตดินที่ได้ค่อนข้างต่ำ

กลุ่มชุดดินที่ให้ผลผลิตข้าวต่ำสุดอยู่ในช่วง 250-350 กิโลกรัมต่อไร่ ได้แก่ กลุ่มชุดดินที่ 17 ชุดดินบัวใหญ่ ชุดดินร้อยเอ็ด ชุดดินเรณู กลุ่มชุดดินที่ 18 ชุดดินหนองบุนนาก และกลุ่มชุดดินที่ 25 ชุดดินอ้น ชุดดินเพ็ญ ซึ่งเป็นกลุ่มชุดดินที่เกิดจากการสลายตัวผุพังอยู่กับที่ หรือถูกเคลื่อนย้ายมาในระยะทางไม่ไกลนักของหินเนื้อหยาบหรือจากวัตถุต้นกำเนิดดินพวกตะกอนลำน้ำ เนื้อดินบนเป็นดินร่วนปนทราย ความสามารถในการอุ้มน้ำและความอุดมสมบูรณ์ของดินต่ำ โดยเฉพาะกลุ่มชุดดินที่ 25 ที่มีความอุดมสมบูรณ์ของดินอยู่ในระดับต่ำมาก จึงให้ผลผลิตข้าวต่ำสุดในชุดดินอ้น เท่ากับ 250 กิโลกรัมต่อไร่

อัตราผลผลิตข้าวที่ได้จากการประเมินด้วยโปรแกรม DSSAT อาจจะไม่สอดคล้องกับอัตราผลผลิตข้าวจากแปลงของเกษตรกรในพื้นที่ อาจเนื่องมาจากสาเหตุดังต่อไปนี้ เช่น นาข้าวประสบปัญหาน้ำท่วม/ขาดน้ำ โรคหรือแมลงศัตรูพืชระบาดในช่วงฤดูการเพาะปลูก ข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์เกษตรกรในพื้นที่คลาดเคลื่อน อีกทั้งตัวโปรแกรมฯ ที่ใช้ประเมินผลผลิตข้าวสามารถจำลองการผลิตในระบบการผลิตที่มีไนโตรเจนเป็นปัจจัยจำกัด โดยประเมินว่าปริมาณฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมในดินเพียงพอต่อความต้องการของพืชและยังไม่สามารถตรวจจับ (detect) ปัจจัยด้านการจัดการศัตรูพืช ที่ก่อความเสียหายให้แก่ผลผลิตทางการเกษตรได้

ข้อมูลการเพาะปลูกข้าวที่ได้จากการสัมภาษณ์เกษตรกรในพื้นที่ เช่น พันธุ์ที่ปลูก วันที่ปลูก อัตราปุ๋ยที่ใส่ จำนวนครั้งการใส่ปุ๋ย อัตราผลผลิต ฯลฯ อาจจะมีความคลาดเคลื่อน เนื่องจากเกษตรกรอาจมีการบันทึกหรือจดจำข้อมูลตลอดฤดูการเพาะปลูกที่คลาดเคลื่อนได้

9. ปัญหาและข้อเสนอแนะ

การศึกษาการประยุกต์ใช้แบบจำลอง DSSAT เพื่อประเมินผลผลิตดินสำหรับการปลูกข้าวในพื้นที่ลุ่มน้ำสาขาแม่น้ำปราจีนบุรีตอนล่าง (รหัส 1505) ในเอกสารวิชาการฉบับนี้ยังไม่สมบูรณ์ครบถ้วน เนื่องจากได้ทำการศึกษาเฉพาะพื้นที่กลุ่มชุดดินที่ลุ่มปลูกข้าว ซึ่งยังไม่ครอบคลุมพื้นที่ปลูกข้าวทั้งลุ่มน้ำสาขา ทั้งนี้เนื่องจากยังขาดจุดเก็บข้อมูลการสำรวจ (soil observation) โดยวิธีการบันทึกแบบสอบถามเกษตรกรในพื้นที่ของกลุ่มชุดดินที่ดอนปลูกข้าว ซึ่งจำเป็นต้องใช้เป็นข้อมูลเพื่อทดสอบความเชื่อมั่นของชุดข้อมูลนำเข้าและการทำงานของแบบจำลอง (data and model evaluation) เพื่อให้ผลการศึกษามีระดับความน่าเชื่อถืออย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ หากมีโอกาสคณะผู้วิจัยจะทำการศึกษาเพิ่มเติมเพื่อความสมบูรณ์ของเอกสารวิชาการฉบับนี้ ต่อไป

10. ประโยชน์ที่ได้รับ

10.1 นักวิชาการเกษตร/นักสำรวจดินในพื้นที่ลุ่มน้ำสาขาแม่น้ำปราจีนบุรีตอนล่าง (รหัส 1505) สามารถใช้เป็นองค์ความรู้เพื่อถ่ายทอดเป็นข้อมูลการวางแผนการใช้ประโยชน์ที่ดินสำหรับปลูกข้าว สำหรับเกษตรกรและผู้ที่สนใจในพื้นที่ทราบและนำไปใช้เป็นแนวทางปฏิบัติ ต่อไป

10.2 นักวิชาการหรือผู้ที่สนใจสามารถใช้เป็นข้อมูลและองค์ความรู้เพื่อขยายผลหรือต่อยอดงานวิชาการทางด้านเกษตรและสำรวจดินในพื้นที่ลุ่มน้ำสาขาแม่น้ำปราจีนบุรีตอนล่าง (รหัส 1505) ได้

11. เอกสารอ้างอิง

เกษม จันทร์แก้ว. 2551. หลักการจัดการลุ่มน้ำ. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ. 341 หน้า.

เกริก ปั้นเหน่งเพ็ชร, วินัย ศรวัต, สมชาย บุญประดับ, สุกิจ รัตนศรีวงษ์, สหัสชัย คงทน และ สมปอง นิลพันธ์. 2552. ผลกระทบของภาวะโลกร้อนต่อการผลิตข้าว อ้อย มันสำปะหลังและข้าวโพดของประเทศไทย. สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย. กรุงเทพฯ. 168 หน้า.

กรรณิการ์ หอมยามเย็น. 2553. การจัดทำคำแนะนำอัตราปุ๋ยข้าวตามค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับการประยุกต์ใช้แบบจำลอง CERES- Rice ประเมินผลผลิตข้าวตามอัตราปุ๋ยที่แนะนำ ในพื้นที่ภาคเหนือและภาคกลางตอนบน. เอกสารวิชาการเลขที่ 192/04/53. สำนักสำรวจและวางแผนการใช้ที่ดิน, กรมพัฒนาที่ดิน, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. กรุงเทพฯ. 122 หน้า.

กองวางแผนการใช้ที่ดิน. 2542. แผนการใช้ที่ดินลุ่มน้ำสาขาแม่น้ำปราจีนบุรีตอนล่าง. กรมพัฒนาที่ดิน. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. กรุงเทพฯ.

คณะกรรมการจัดทำพจนานุกรมปฐพีวิทยา. 2551. พจนานุกรมปฐพีวิทยา. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. 206 หน้า.

คณะกรรมการพิจารณาการจำแนกความเหมาะสมของดิน. 2541. การจำแนกความเหมาะสมของดินสำหรับพืชเศรษฐกิจของประเทศไทย. เอกสารวิชาการฉบับที่ 442. กองสำรวจและจำแนกดิน. กรมพัฒนาที่ดิน. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. กรุงเทพฯ. 67 หน้า.

คณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา. 2544. ปฐพีวิทยาเบื้องต้น. ภาควิชาปฐพีวิทยา คณะเกษตร. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ.

คณาจารย์ภาควิชาพืชไร่นา. 2547. พืชเศรษฐกิจ. ภาควิชาพืชไร่นา คณะเกษตร. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ.

คำรณ ไทรฟัก. 2552. การจำแนกพื้นที่ลุ่มน้ำและการดำเนินงานเขตพัฒนาที่ดิน. กรมพัฒนาที่ดิน. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. กรุงเทพฯ. 42 หน้า.

จิรวัฒน์ เวชแพศย์. 2544. อิทธิปัจจัยก่อนเก็บเกี่ยวที่มีต่อระบบกำหนดคุณภาพการสีของข้าว ใน “การใช้วิธีวิจัยเชิงระบบเพื่อวิเคราะห์อิทธิพลของปัจจัยที่มีต่อผลผลิตและคุณภาพการสีของข้าว” วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรดุษฎีบัณฑิต มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. เชียงใหม่.

ชัยรัตน์ วรรณรักษ์. 2555. แผนที่ดินประเทศไทยมาตราส่วน 1:25,000 Release Candidate:RC1. [ซีดีรอม]. สำนักสำรวจและวิจัยทรัพยากรดิน กรมพัฒนาที่ดิน, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. กรุงเทพฯ.

นิพนธ์ ตั้งธรรม. 2552. ลุ่มน้ำ ชั้นคุณภาพลุ่มน้ำ และทิศทางการการบริหารจัดการลุ่มน้ำของประเทศไทย. ใน เอกสารประกอบการฝึกอบรม การเสริมสร้างความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการจัดการลุ่มน้ำและมาตรฐานการแบ่งลุ่มน้ำหลักและลุ่มน้ำสาขาของประเทศไทย ระดับผู้บริหาร กรมทรัพยากรน้ำ, 10 กุมภาพันธ์ 2552, นครนายก.

ประพาส วีระแพทย์. 2552. ความรู้เบื้องต้นเรื่องข้าว. สำนักพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช จำกัด. กรุงเทพฯ. 100 หน้า.

มุกดา สุขสวัสดิ์. 2544. ความอุดมสมบูรณ์ของดิน. สำนักพิมพ์โอเดียนสโตร์. กรุงเทพฯ.

เมธี เอกะสิงห์. 2543. ระบบสนับสนุนการตัดสินใจเชิงพื้นที่: มิติใหม่ของการวิเคราะห์และวางแผนระบบเกษตร. ใน: รายงานการสัมมนาระบบเกษตรแห่งชาติ ครั้งที่ 1. ศูนย์วิจัยระบบทรัพยากรเกษตร. กรุงเทพฯ. 212 หน้า.

รังสฤษดิ์ กาวีต๊ะ, เรวัต เลิศฤทัยโยธิน, ชูศักดิ์ จอมพุก และจุฑามาศ ร่มแก้ว. 2541. พฤกษศาสตร์พืชเศรษฐกิจ. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ. 223 หน้า.

สหัสชัย คงทน, วินัย ศรวัต และ สุกิจ รัตนศรีวงษ์. 2547. ผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศโลกต่อการผลิตข้าวโพด อ้อย และมันสำปะหลังในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย: พื้นที่ศึกษาจังหวัดขอนแก่น. ใน: เอกสารเผยแพร่หมายเลข 2. สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย. กรุงเทพฯ. 24 หน้า.

สหัสชัย คงทน, สมปอง นิลพันธ์, กรรณิการ์ หอมยามเย็น และ สุลาวัลย์ สุทธิวรวงศ์. 2550. การใช้โปรแกรมจัดทำคำแนะนำและติดตามผลการจัดการดินและธาตุอาหารพืช พื้นที่ศึกษา ต.น้ำสวย อ.เมือง จ.เลย. ทะเบียนวิจัยเลขที่ 49 50 09 07 1015 009 104 01 11. สำนักสำรวจดินและวางแผนการใช้ที่ดิน, กรมพัฒนาที่ดิน, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. กรุงเทพฯ. 26 หน้า.

สหัสชัย คงทน. 2553. การใช้ระบบช่วยการตัดสินใจในการถ่ายทอดเทคโนโลยีทางการเกษตรเพื่อวินิจฉัยและประเมินกำลังผลิตของดิน. กองสำรวจและจำแนกดิน, กรมพัฒนาที่ดิน, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. กรุงเทพฯ. 67 หน้า.

สุภาพ บุญไชย. 2549. ภูมิศาสตร์ประเทศไทย. สำนักพิมพ์โอเดียนสโตร์. กรุงเทพฯ. 334 หน้า.

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2555. ภาวะเศรษฐกิจสังคมครัวเรือนและแรงงานเกษตรปี 2549-50. เข้าถึงข้อมูลวันที่ 5 ตุลาคม พ.ศ. 2556. จากเว็บไซต์ http://www.oae.go.th/more_news.php?cid=444.

สำนักนโยบายและแผนการใช้ที่ดิน. 2555. แผนการใช้ที่ดินลุ่มน้ำสาขาแม่น้ำปราจีนบุรีตอนล่าง. กรมพัฒนาที่ดิน. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. กรุงเทพฯ.

สำนักนโยบายและแผนการใช้ที่ดิน. 2556. ข้อมูลเชิงเลขแผนที่การใช้ประโยชน์ที่ดินลุ่มน้ำสาขาแม่น้ำปราจีนบุรีตอนล่าง. กรมพัฒนาที่ดิน. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. กรุงเทพฯ.

สำนักวิจัยพัฒนาและอุทกวิทยา. 2552. แผนที่มาตรฐานการแบ่งลุ่มน้ำหลักและลุ่มน้ำสาขาของประเทศไทย อ้างอิง แผนที่ภูมิประเทศ 1:50,000 ชุด L7018 WGS84 UTM Zone 47N. กรมทรัพยากรน้ำ. กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. กรุงเทพฯ. 22 หน้า.

สำนักพัฒนาอุตุนิยมวิทยา. 2556. ข้อมูลภูมิอากาศรายวัน ปี 2546-2555 ของสถานีตรวจอากาศอุตุนิยมวิทยาปราจีนบุรีและกบินทร์บุรี (ข้อมูล digital 2556). เข้าถึงข้อมูลได้จาก: งานบริการข้อมูลกลุ่มภูมิอากาศ. กรมอุตุนิยมวิทยา. กรุงเทพฯ.

สำนักสำรวจดินและวางแผนการใช้ที่ดิน. 2547. ลักษณะและสมบัติของดินที่เป็นตัวแทนกลุ่มชุดดินเพื่อการปลูกพืชเศรษฐกิจ. กรมพัฒนาที่ดิน. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. กรุงเทพฯ.

สำนักสำรวจดินและวางแผนการใช้ที่ดิน. 2548. มหัศจรรย์พันธุ์ดิน. กรมพัฒนาที่ดิน. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. กรุงเทพฯ.

สำนักสำรวจดินและวางแผนการใช้ที่ดิน. 2548. ลักษณะและสมบัติของชุดดินในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย. กรมพัฒนาที่ดิน. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. กรุงเทพฯ.

สำนักสำรวจดินและวางแผนการใช้ที่ดิน. 2548. ลักษณะและสมบัติของชุดดินในภาคใต้และชายฝั่งทะเลภาคตะวันออกของประเทศไทย. กรมพัฒนาที่ดิน. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. กรุงเทพฯ.

สำนักสำรวจดินและวางแผนการใช้ที่ดิน. 2551. รายงานการสำรวจดินเพื่อการเกษตรจังหวัดปราจีนบุรี มาตราส่วน 1:25,000. กรมพัฒนาที่ดิน. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. กรุงเทพฯ.

ศักดิ์ดา จงแก้ววัฒนา, จิรวัฒน์ เวชแพศย์, อานันท์ ผลวัฒนะ และทุสยันส์ ปาละ. 2543. การทดสอบแบบจำลองการเจริญเติบโตของข้าว CERES-Rice ภายใต้การจัดการน้ำและระดับปุ๋ยไนโตรเจนที่ Bureau of Rice Research and Development. น. 167-189. ใน เมธี เอกะสิงห์และคณะ (บรรณาธิการ). ระบบสนับสนุนการตัดสินใจการผลิตข้าว. รายงานผลการวิจัยฉบับสมบูรณ์ส่วนที่ 1 โครงการวิจัยระบบสนับสนุนการตัดสินใจการผลิตพืช: ข้าวในภาคเหนือ. ศูนย์วิจัยเพื่อเพิ่มผลผลิตทางเกษตรคณะเกษตรศาสตร์. มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. เชียงใหม่.

อรรถชัย จินตะเวช, วินัย ศรวัต, ก้อนทอง พวงประโคน, หัสไชย บุญจูง, เกริก ปั้นเหน่งเพชร, พนมศักดิ์ พรหมบุรมย์ และ ปรีชา พราหมณีย์. 2543. แบบจำลองระบบการผลิตพืชกับงานวิจัยระบบทำฟาร์ม, น. 214-236. ใน รายงานการสัมมนาระบบเกษตรแห่งชาติ ครั้งที่ 1, 15-17 พฤศจิกายน 2543, กรุงเทพฯ.

Brady, N. C. 1974. Organic matter of mineral soils. In: Buckman, H. O. and Brady N. C. ed. The nature and properties of soils. Macmillan Publishing Co., New York.

Albers, D.W. and J.N., Wards. 1991. Simulation Growth and Yield of Five Cotton Varieties Using GOSSYM-CCMAX. P13. Agronomy Abstracts.

Dent, J.B. and M.J., Blakie. 1979. Simulation in agriculture. Applied Sci., Pub., Ltf., London, p.180.

Clarke D., Smith M. and El-Askari, K. 2000. "CROPWAT 4 and CROPWAT for Windows". Crop water requirements software package." Food and Agricultural Organization of the United Nations, http://www.fao.org/ag/agl/aglw/cropwat.stm.

Hackett, C., Prestwidge, D. B. and Valentine, T. 1994. Plantgro: MS DOS Version 2.0 a Software Package for Coarse Prediction of Plant Growth. Iris Media Software Division, Brisbane.

Hoogenboom, G. 2014. DSSAT V4.6 Decision Support System for Agrotechnology Transfer Volume1Overview. Internation Consortium for Agricultural Systems Applications University of Hawii.

Hoogenboom, G. 2010. DSSAT V4.5 Decision Support System for Agrotechnology Transfer Volume1 Overview. Internation Consortium for Agricultural Systems Applications University of Hawii.

Hunt, L.A. and Boote, K.J., 1998. Data for model operation, calibration, and evaluation. In Tsuji, G.Y.,Hoogenboom, G., Thornton, P.K. (eds.), Understanding Options for Agricultural Production.Kluwer Academic Publishers, p. 9 -39.

Hutchinson, G. 2005. PlantGro™ Matching Plants to Soils and Climates Version 4.0 for Windows. Topoclimate Services Pty Ltd., Auatralia.

IBSNAT (International Benchmark Sites Network for Agrotechnology Transfer Project). 1988. Technical report 1. Experimental design and data collection procedure for IBSNAT. The minimum data sets for systems analysis and crop simulation, 3rd. University of Hawaii, Honolulu, P 73.

Jones, C.A. and Kiniry, J.R. 1986. CERES-Maize: a Simulation Model of Maize Growth and Development. Taxas A&M University Press, College Station, 194 pp.

Jones, J.W., Hoogenboom, G., Wilkens, P.W., Porter, C.H. and Tsuji, G. 2010. Decision Support System for Agrotechnology Transfer Version 4.5. Volume 3. DSSAT v4.5: ICASA Tools. University of Hawaii, Honolulu, HI.

Jones, J.W., Hoogenboom, G., Wilkens, P.W., Porter, C.H. and Tsuji, G.Y.E., 2003. Decision Support System for Agrotechnology Transfer Version 4.0. Volume 4. DSSAT v4: Crop Model Documentation. University of Hawaii, Honolulu, HI.

Jone, J.W., Tsuji, G.Y., Hoogenboom, G., Hunt, L.A., Wilkens, P.W., Imaura, D.T., Bowenand, W.T. and Singh, U. 1998. Decision support system for agrotechnology transfer : DSSAT v3. In Tsuji, G.Y., G. Hoogenboom and P.K. Thronton. (eds). Understanding Option for Agriculture Production. Kluwer Academic Publishers, p. 157-177.

Köppen, W. 1931. Grundiss., der Klimakunde. and Walter de Gruyter, Berlin.

Land Classification Division. 1973. Soil Interpretation Handbook for Thailand. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), Bangkok.

Miglietta, F., and. Marco B., 1993. Crop Growth Simulation Models for Research, Farm Management and Agrometeorology. EARSel ADVANCES IN REMOTE SENSING. p 148–150.

Osada, A., V. Sasiprapa, M. Rahongs, S. Dhammanuvong and H. Chakrabandhu. 1973. Abnormal occurance of empty grains of indica rice plants in the dry, hot season in Thailand. Proc. Crop. Sci. Soc. Jpn. 42:103-109.

Penning de Vries, F.W.T. 1982. System analysis and models of crop growth. In Penning de Vries, F.W.T. and Van Laar, H.H.. Simulation of plant growth and crop production. Centre for Agricultural Publishing and Documentation (Pudoc), Wageningen.

Penning de Vries, F.W.T., D.M. Jansen, H.F.M. Ten Berge. and A. Bakema. 1989. Simulation of Ecophysiological Process of Growth in Several Annual Crops. Pudoc, Wageningen and IRRI, Los Banos, p. 271.

Soil Survey Staff. 2014. Key to Soil Taxonomy. 12th ed. Natural Resources Conservation Survice, U.S. Dept. Agr., U.S. Govt. Printing Office, Washington D.C. Tsuji, G.Y., Uehara, G., Balas, S. 1994. Decision Support System for Agrotechnology Transfer (DSSAT) Version 3. University of Hawaii, Honolulu, Hawaii.

Tsuji, G., Uhera, G., and Balas, S. 1994. Overview of Input and Output Files Used by Crops Models DSSAT V3. International Benchmark Sites Network for Agrotechnology University of Hawaii.

Tsuji, G.Y., G. Hoogenboom and P.K. Thronton. 1998. Understanding Option for Agriculture Production., Kluwer Academic Publishers., Dordrecht, Nertherlands.

UN_ESCAP (United Nations Economic and Social Commission for Asia and the Pacific). 2010. Statistical Yearbook for Asia and the Pacific 2009. Bangkok, Thailand. 260 p.

Wadswarth, A.M. 1959. On optimum wind speed for plant growth. Ann. Bot. N.S. 23:195-199.

Wilmoltt, C.J. 1982. Some comments on the evaluation of model performance. Am. Met. Soc. Bull., 63: 1309-1313.

ห้องสมุดกรมพัฒนาที่ดิน