

## เอกสารวิชาการ

### เรื่อง

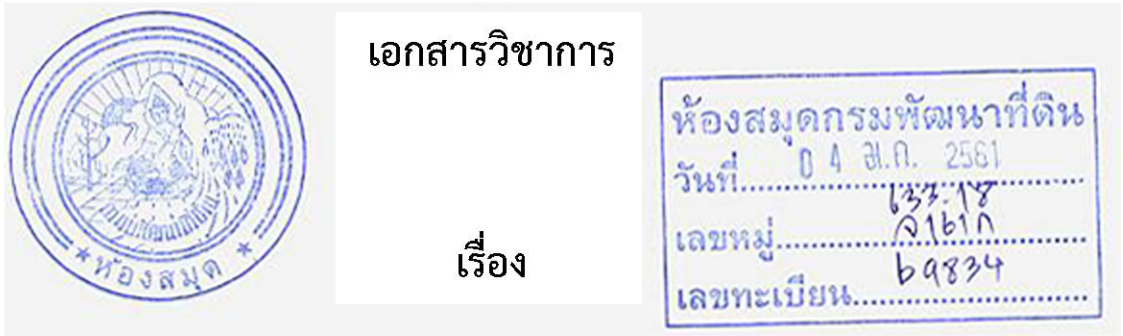
การใช้เทคโนโลยีการจัดการดินและการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินเพื่อลดต้นทุน  
การผลิตของเกษตรกรผู้ปลูกข้าวในโครงการระบบส่งเสริมการเกษตรแบบ  
แปลงใหญ่ (นาแปลงใหญ่) ตำบลบึงทองหลาง อำเภอลำลูกกา จังหวัดปทุมธานี

### โดย

นางจรัสศรี สุมะนังกุล

กลุ่มวิชาการเพื่อการพัฒนาที่ดิน  
สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 1  
กรมพัฒนาที่ดิน  
มิถุนายน 2560





การใช้เทคโนโลยีการจัดการดินและการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินเพื่อลดต้นทุน  
การผลิตของเกษตรกรผู้ปลูกข้าวในโครงการระบบส่งเสริมการเกษตรแบบ  
แปลงใหญ่ (นาแปลงใหญ่) ตำบลบึงทองหลาง อำเภอลำลูกกา จังหวัดปทุมธานี

โดย

นางจรัสศรี สุมะนังกุล

กลุ่มวิชาการเพื่อการพัฒนาที่ดิน  
สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 1  
กรมพัฒนาที่ดิน  
มิถุนายน 2560

## สารบัญ

	หน้า
สารบัญ	(1)
สารบัญตาราง	(3)
สารบัญตารางภาคผนวก	(3)
สารบัญภาพ	(4)
สารบัญภาพภาคผนวก	(4)
บทที่ 1 บทนำ	
1.1 หลักการและเหตุผล	1
1.2 วัตถุประสงค์	2
1.3 ระยะเวลาและสถานที่ดำเนินการ	2
1.4 ขั้นตอนและวิธีดำเนินงาน	2
บทที่ 2 ข้อมูลทั่วไป	
2.1 ที่ตั้งและอาณาเขต	4
2.2 สภาพภูมิอากาศ	6
2.3 ลักษณะภูมิประเทศ	7
2.4 ทรัพยากรดิน	8
2.5 การวิเคราะห์สภาพพื้นที่	9
2.6 โครงการระบบส่งเสริมการเกษตรแบบแปลงใหญ่ (นาแปลงใหญ่)	16
บทที่ 3 การตรวจเอกสาร	
3.1 การจัดการพื้นที่ดินเปรี้ยวจัด	19
3.2 การเก็บตัวอย่างดิน	21
3.3 หลักการใช้ปุ๋ยที่มีประสิทธิภาพ	21
3.4 การใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน	22
3.5 ประวัติความเป็นมาของข้าว	23
3.6 พันธุ์ข้าว	24
3.7 ข้าวพันธุ์ปทุมธานี 1	25
3.8 เทคโนโลยีการจัดการดิน	25
3.9 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	36

## สารบัญ (ต่อ)

บทที่ 4 ผลการศึกษา	
4.1 วิเคราะห์สภาพพื้นที่	39
4.2 ศึกษาการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน	41
4.3 ศึกษาขั้นตอนการผลิตข้าวโดยการใช้เทคโนโลยีการจัดการดินและการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินเพื่อลดต้นทุนการผลิตของเกษตรกรผู้ปลูกข้าว	43
4.4 ผลการศึกษาการใช้เทคโนโลยีการจัดการดินและการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินในการปลูกข้าวต่อการเจริญเติบโตและปริมาณผลผลิต	45
4.5 ต้นทุนและผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ	46
บทที่ 5 สรุปผลการศึกษา	
5.1 ข้อเสนอแนะ	52
5.2 ประโยชน์ที่ได้รับ	52
เอกสารอ้างอิง	53
ภาคผนวก	55

## สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	สถิติภูมิอากาศจังหวัดปทุมธานี พ.ศ. 2558	6
2	สถิติภูมิอากาศจังหวัดปทุมธานี พ.ศ. 2559	7
3	ข้อมูลชุดดินในพื้นที่จังหวัดปทุมธานี	8
4	แสดงพื้นที่รายตำบลของอำเภอลำลูกกาจังหวัดปทุมธานี	9
5	แสดงเนื้อที่ของชุดดินแต่ละตำบลในอำเภอลำลูกกา จังหวัดปทุมธานี	11
6	สรุปประเภทการใช้ที่ดินอำเภอลำลูกกา จังหวัดปทุมธานี พ.ศ.2558	15
7	การใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน	23
8	สมบัติทางเคมีของดินของเกษตรกรโครงการระบบส่งเสริมการเกษตรแบบแปลงใหญ่ (นาแปลงใหญ่) ตำบลบึงทองหลาง อำเภอลำลูกกา จังหวัดปทุมธานี	41
9	คำแนะนำการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน	42
10	การเจริญเติบโตด้านความสูง จำนวนต้นตอก และจำนวนรวงตอก	45
11	การเจริญเติบโตของข้าวด้านน้ำหนัก 100 เมล็ดและเปอร์เซ็นต์เมล็ดดี	45
12	แสดงปริมาณผลผลิตข้าวต่อไร่ของเกษตรกรโครงการระบบส่งเสริมการเกษตรแบบแปลงใหญ่ (นาแปลงใหญ่) ตำบลบึงทองหลาง อำเภอลำลูกกา จังหวัดปทุมธานี	46
13	แสดงต้นทุนการผลิตข้าวแบบวิถีเกษตรกรทั่วไป	47
14	แสดงต้นทุนการผลิตข้าวตามวิถีเดิมของเกษตรกร	48
15	แสดงต้นทุนการผลิตข้าวโดยการใช้เทคโนโลยีการจัดการดินและการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน	49
16	ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจของข้าว	50
<b>ตารางภาคผนวกที่</b>		
1	การใช้ประโยชน์น้ำหมักชีวภาพในพื้นที่เกษตร	56
2	ค่าความเป็นกรดเป็นด่าง	57
3	อินทรีย์วัตถุในดิน	57
4	ปริมาณไนโตรเจน	58
5	ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์	58
6	โพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์	58

## สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	แผนที่แสดงที่ตั้งจังหวัดปทุมธานี และอาณาเขตติดต่อ	5
2	แผนที่แสดงขอบเขตตำบลอำเภอลำลูกกา จังหวัดปทุมธานี	10
3	แผนที่กลุ่มชุดดิน อำเภอลำลูกกา จังหวัดปทุมธานี	13
4	แผนที่แสดงขอบเขตโครงการระบบส่งเสริมการเกษตรแบบแปลงใหญ่ (นาแปลงใหญ่) ตำบลบึงทองหลาง อำเภอลำลูกกา จังหวัดปทุมธานี	18
<b>ภาพผนวกที่</b>		
1	การเตรียมดินก่อนปลูก	60
2	หว่านข้าวโดยใช้เครื่องโรยข้าวหน้าน้ำตม	60
3	แปลงข้าวระยะ 10 – 20 วัน	61
4	แปลงข้าวระยะ 30 – 40 วัน	61
5	การปฏิบัติดูแลรักษา	62
6	การเก็บเกี่ยว	63

## บทที่ 1

### บทนำ

#### 1.1 หลักการและเหตุผล

ข้าวเป็นพืชอาหารหลักและการทำนาเป็นอาชีพหลักที่สำคัญของเกษตรกรไทย ประเทศไทยมีพื้นที่ปลูกข้าวในปี 2558/2559 ประมาณ 69.25 ล้านไร่ (แบ่งเป็นนาปี 60.79 ล้านไร่ นาปรัง 8.46 ล้านไร่) หรือคิดเป็นร้อยละ 46.40 ของพื้นที่การเกษตร เกษตรกรผู้ปลูกข้าวมีจำนวน 4.16 ล้านครัวเรือน คิดเป็นร้อยละ 65 ของเกษตรกรทั้งประเทศ สามารถผลิตข้าวได้ 31.61 ล้านตัน ข้าวเปลือก และส่งออกทำรายได้ให้แก่ประเทศปีละประมาณ 200,000 ล้านบาท ซึ่งคิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 20 ของผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศของภาคการเกษตร นอกจากนี้ ข้าวยังเป็นแหล่งรายได้ที่สำคัญของภาคเกษตรและอุตสาหกรรมต่อเนื่องเป็นจำนวนมาก

จังหวัดปทุมธานี เป็นหนึ่งในจังหวัดที่มีการปลูกข้าวสูงสุด 5 อันดับแรกของประเทศ โดยในปีเพาะปลูก 2555/56 จังหวัดปทุมธานีมีพื้นที่เพาะปลูกข้าว (นาปี) 327,731 ไร่ ผลผลิตที่ได้ 244,487 ตันต่อปี โดยมีพื้นที่ปลูกข้าว (นาปี) ปลอดภัย 4,189 ไร่ ได้ผลผลิต 3,134 ตัน โดยดูจากแนวโน้มแล้ว พบว่า การผลิตข้าว (นาปี) ปลอดภัย (Good Agricultural Practice : GAP) มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น แต่ทั้งนี้พื้นที่ทั้งหมดของจังหวัด มีปัญหาในเรื่องของดินเปรี้ยวจัด ที่เกิดจากตะกอนน้ำกร่อยที่มีปริมาณซัลเฟตสะสมอยู่เป็นจำนวนมาก ก่อให้เกิดข้อจำกัดในการปลูกพืชโดยเฉพาะนาข้าวหลายประการ ทำให้ผลผลิตของข้าวที่ปลูกมีผลผลิตต่ำ ผนวกกับการทำการเกษตรที่มีการใช้เคมีอย่างเดียวยิ่งใช้ต้นทุนสูง ไม่คุ้มกับการลงทุน รวมทั้งมีการใช้ประโยชน์ที่ดินโดยขาดการจัดการที่เหมาะสมและถูกต้องตามหลักวิชาการ จึงก่อให้เกิดความเสื่อมโทรมของทรัพยากรดินด้วย

ในช่วงที่ผ่านมาการดำเนินนโยบายด้านข้าวของรัฐบาลเพื่อช่วยเหลือชาวนาในด้านราคาผลผลิตให้มีราคาสูงกว่าราคาตลาด ทำให้ชาวนาไม่ทราบราคาที่แท้จริงส่งผลให้มีการเพิ่มพื้นที่การผลิตและผลผลิตเพิ่มจำนวนมาก ขณะเดียวกันความใส่ใจในการพัฒนาคุณภาพข้าวน้อยลง ทำให้ไม่สามารถพัฒนาขีดความสามารถในการแข่งขันกับประเทศอื่น ๆ เป็นผลให้การส่งออกลดลง ส่งผลให้มีปริมาณข้าวคงเหลือในประเทศจำนวนมาก ในสภาพปัจจุบันประเทศผู้ส่งออกข้าวหลายประเทศได้มีการพัฒนาประสิทธิภาพการผลิตและเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันการส่งออกได้สูงขึ้น โดยมีต้นทุนการผลิตที่ต่ำกว่าประเทศไทยทำให้สามารถแย่งส่วนแบ่งในตลาดโลกได้เพิ่มขึ้น ทำให้ปัจจุบันรัฐบาลต้องปรับเปลี่ยนจากนโยบายด้านราคาข้าวเปลือกเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตและปรับปรุงคุณภาพของผลผลิต เพื่อให้ต้นทุนการผลิตต่ำลงและรักษาระดับผลผลิตให้มีปริมาณและคุณภาพสอดคล้องกับความต้องการของตลาด

กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ ได้มีนโยบายให้มีการดำเนินงานตามมาตรการระบบส่งเสริมการเกษตรแบบแปลงใหญ่ โดยเน้นการลดต้นทุนการผลิต เพิ่มผลผลิตและคุณภาพข้าว และมีการกำหนดเขตที่เหมาะสมต่อการปลูกข้าวแต่ละชนิดพันธุ์ ถ่ายทอดองค์ความรู้ด้านการผลิตการบริหารจัดการการผลิต เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตข้าว ด้วยการส่งเสริมการปลูกข้าวพันธุ์ดี สาธิตและถ่ายทอดความรู้ระบบการปลูกข้าวแบบประณีต และทดสอบชุดเทคโนโลยีการลดต้นทุนการผลิตข้าวที่เหมาะสมในแต่ละพื้นที่ การปฏิบัติดูแลรักษาที่เหมาะสม ได้แก่ วิธีการปลูก การใส่ปุ๋ยตามค่า



วิเคราะห์ดิน การป้องกันกำจัดศัตรูข้าวแบบผสมผสาน การจัดการน้ำแบบประหยัด และการเก็บเกี่ยวในช่วงเวลาที่เหมาะสม เป็นต้น

กรมพัฒนาที่ดินได้เห็นความสำคัญของนโยบายกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ ที่จะช่วยเหลือเกษตรกรในการลดต้นทุนการผลิตและเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตทางการเกษตรให้สูงขึ้น จึงได้จัดทำคำแนะนำการจัดการดินและปุ๋ยรายแปลง สำหรับการปลูกพืช เพื่อเผยแพร่แก่เกษตรกรทั่วประเทศ สามารถใช้เป็นแนวทางในการจัดการดินและปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินเพื่อการใช้ปุ๋ยให้มีประสิทธิภาพ สามารถลดต้นทุนการใช้ปุ๋ยในพื้นที่ของตนเอง สามารถสร้างความรู้ความเข้าใจในการใช้ปุ๋ยเคมี ตลอดจนร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์ให้กับเกษตรกรอย่างถูกวิธีตามอัตราที่ใช้ และระยะเวลาใส่ปุ๋ยที่เหมาะสมตามชนิดพืชที่เลือกปลูก โดยให้สอดคล้องกับลักษณะดินและปริมาณธาตุอาหารในดิน ซึ่งจะเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพและสามารถลดต้นทุนการผลิตตลอดจนเพิ่มผลผลิตทางการเกษตรได้อย่างเหมาะสมตามศักยภาพของดินในพื้นที่นั้น ๆ

## 1.2 วัตถุประสงค์

1.2.1 เพื่อศึกษาการใช้เทคโนโลยีการจัดการดินและการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินในการปลูกข้าวต่อการเปลี่ยนแปลงสมบัติของดิน

1.2.2 เพื่อศึกษาการใช้เทคโนโลยีการจัดการดินและการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินในการปลูกข้าวต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าว

1.2.3 เพื่อศึกษาการใช้เทคโนโลยีการจัดการดินและการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินในการปลูกข้าวต่อต้นทุนการผลิต และผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ

## 1.3 ระยะเวลาและสถานที่ดำเนินงาน

1.3.1 ระยะเวลาดำเนินงาน ธันวาคม 2558 – ธันวาคม 2559

1.3.2 สถานที่ดำเนินงาน แปลงนา นายจรูญ บุญส่ง (พิกัด X 695047 Y 1546712) หมู่ 13 ตำบลบึงทองหลาง อำเภอลำลูกกา จังหวัดปทุมธานี (พื้นที่ 14 ไร่)

## 1.4 ขั้นตอนและวิธีดำเนินงาน

1.4.1 พิจารณาคัดเลือกพื้นที่

พิจารณาคัดเลือกพื้นที่บริเวณหมู่ 13 ตำบลบึงทองหลาง อำเภอลำลูกกา จังหวัดปทุมธานี ในแปลงที่ดินของ นายจรูญ บุญส่ง หมอดินอาสาประจำหมู่บ้าน ขนาดพื้นที่ 14 ไร่ ปัญหาสำคัญที่พบมาก คือ ปัญหาดินเปรี้ยวจัด ดินมีความอุดมสมบูรณ์ปานกลาง ปัญหาโรคแมลงศัตรูพืช ทำให้ต้องใช้ปุ๋ยเคมี และสารเคมีเป็นจำนวนมาก ต้นทุนในการผลิตสูง จึงได้มีการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน ร่วมกับเทคโนโลยีการจัดการดินและผลิตภัณฑ์ของกรมพัฒนาที่ดิน ในการแก้ไขปัญหา

#### 1.4.2 การวิเคราะห์สภาพปัญหา

1) การตรวจสอบในพื้นที่ โดยการเก็บตัวอย่างดินเพื่อการวิเคราะห์สำหรับการปลูกพืช  
 2) การวิเคราะห์สภาพเขตการใช้ที่ดิน ตำบลบึงทองหลาง อำเภอลำลูกกา จังหวัดปทุมธานี พบว่า บริเวณพื้นที่ดำเนินการเป็นกลุ่มชุดดินที่ 3 ชุดดินฉะเชิงเทรา ซึ่งมีข้อจำกัดในการใช้ประโยชน์ ดังนี้

(1) เนื่องจากดินเป็นกรดจัดมาก หรือ ดินเป็นดินเปรี้ยวจัดถึงเป็นกลาง ทำให้เกิดการตรึงธาตุอาหารและปลดปล่อยสารที่เป็นพิษต่อพืช โครงสร้างดินแน่นทึบ การไหลพรวนยาก มีน้ำขังในฤดูฝน

(2) ดินมีความอุดมสมบูรณ์ปานกลาง มักขาดธาตุอาหารหลักของพืชเนื่องจากถูกตรึงเอาไว้ โดยเฉพาะธาตุฟอสฟอรัส

#### 1.4.3 กำหนดแนวทางแก้ไขปัญหา

กำหนดแนวทางแก้ไขปัญหาโดยการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ร่วมกับเทคโนโลยีการจัดการดินและ ผลิตภัณฑ์ของกรมพัฒนาที่ดิน ดังนี้

- 1) ปัญหาดินเปรี้ยวจัด แก้ปัญหาโดยการใช้ปูนมาร์ล
- 2) ปัญหาดินขาดอินทรีย์วัตถุ มีความอุดมสมบูรณ์ปานกลาง แก้ปัญหาโดยการไถกลบตอซังร่วมกับใช้น้ำหมักชีวภาพ
- 3) ปัญหาดินขาดธาตุอาหารแก้ปัญหโดยการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินเพื่อให้ได้ธาตุอาหารตามที่ข้าวต้องการ
- 4) ปัญหาการระบาดของแมลงศัตรูพืช แก้ปัญหาโดยการผลิตสารป้องกันแมลงศัตรูพืช (พด.7)

#### 1.4.4 ดำเนินการศึกษา และทดลองตามแผนการที่กำหนด

ศึกษาแนวทางในการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับการใช้ผลิตภัณฑ์กรมพัฒนาที่ดิน เพื่อเพิ่มศักยภาพในการผลิตของเกษตรกรในพื้นที่การดำเนินงาน

#### 1.4.5 เก็บข้อมูลและวิเคราะห์ผลการศึกษา

สำรวจและเก็บข้อมูลด้านเศรษฐกิจที่เป็นผลมาจากการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน โดยข้อมูลด้านเศรษฐกิจที่นำมาใช้ในการวิเคราะห์ ประกอบด้วย

- 1) ต้นทุนการผลิตจากการทำนาข้าว ก่อนและหลังเข้าร่วมโครงการเกษตรแบบแปลงใหญ่และการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน
- 2) ปริมาณผลผลิต ก่อนและหลังเข้าร่วมโครงการเกษตรแบบแปลงใหญ่และการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน
- 3) รายได้สุทธิ ก่อนและหลังเข้าร่วมโครงการเกษตรแบบแปลงใหญ่และการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน

#### 1.4.6 สรุปผลการศึกษา

## บทที่ 2

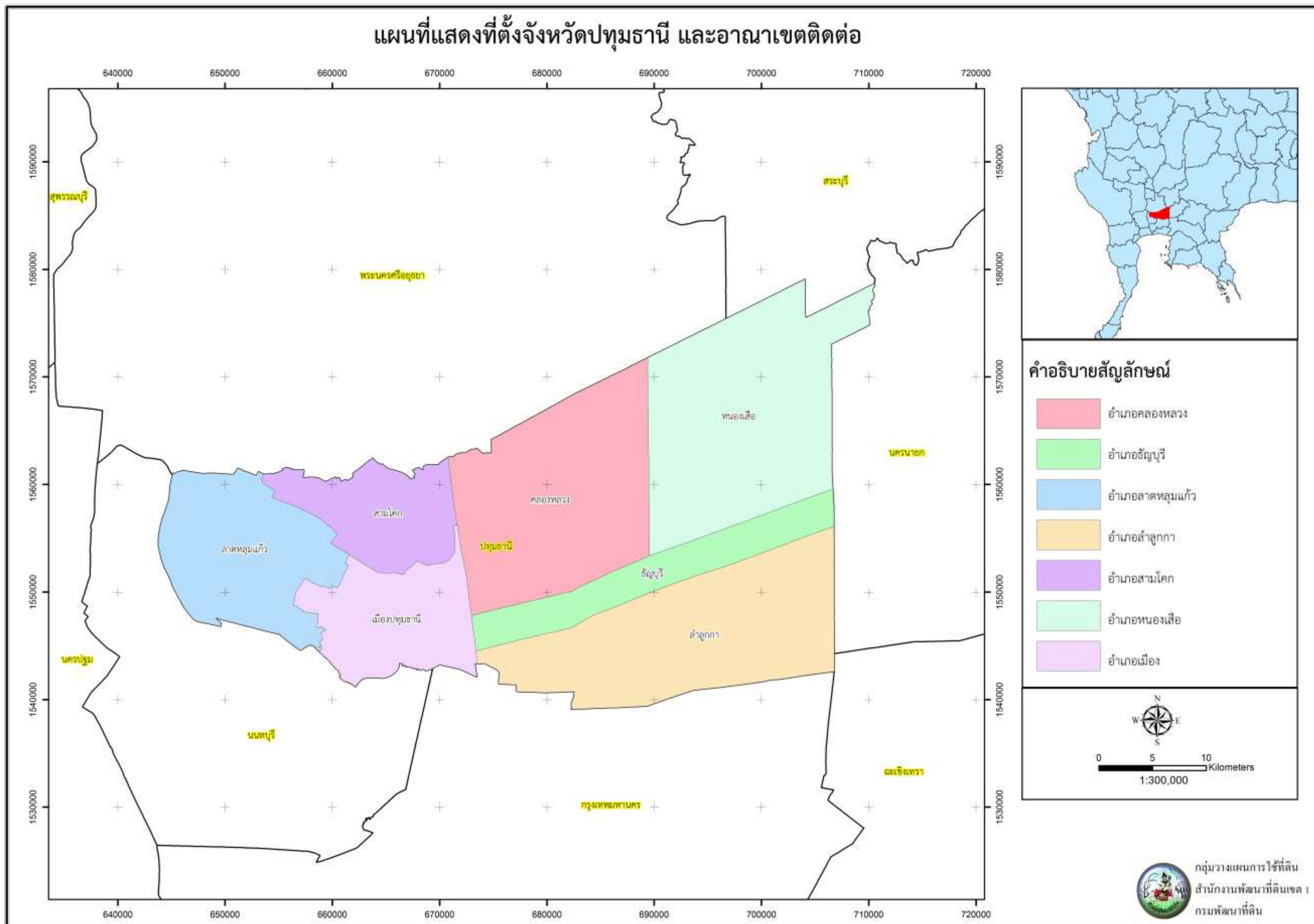
### ข้อมูลทั่วไป

#### 2.1 ที่ตั้งและอาณาเขต

จังหวัดปทุมธานีเป็นจังหวัดปริมณฑลอยู่ในเขตภาคกลาง ประมาณเส้นรุ้งที่ 14 องศาเหนือ และเส้นแวงที่ 100 องศาตะวันออก อยู่เหนือระดับน้ำทะเลปานกลาง 2.30 เมตร มีเนื้อที่ทั้งหมด 1,525,856 ตารางกิโลเมตร หรือ 953,660 ไร่ ห่างจากกรุงเทพมหานครไปทางทิศเหนือตามทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 1 หรือถนนพหลโยธินประมาณ 27.8 กิโลเมตร มีอาณาเขตดังนี้

ทิศเหนือ	ติดต่อกับ	อำเภอหนองแค และอำเภอวิหารแดง จังหวัดสระบุรี อำเภอบางไทร อำเภอบางปะอิน และอำเภอลำลูกกา จังหวัดพระนครศรีอยุธยา
ทิศใต้	ติดต่อกับ	เขตหนองจอก เขตคลองสามวา เขตสายไหม เขตบางเขน เขตดอนเมือง จังหวัดกรุงเทพมหานคร อำเภอบางบัวทอง และอำเภอปากเกร็ด จังหวัดนนทบุรี
ทิศตะวันออก	ติดต่อกับ	อำเภอองครักษ์ จังหวัดนครนายก และอำเภอบางน้ำเปรี้ยว จังหวัดฉะเชิงเทรา
ทิศตะวันตก	ติดต่อกับ	อำเภอไทรน้อย จังหวัดนนทบุรี อำเภอลาดบัวหลวง จังหวัดพระนครศรีอยุธยา และอำเภอบางเลน จังหวัดนครปฐม

ในปัจจุบัน จังหวัดปทุมธานีแบ่งการปกครองส่วนภูมิภาคออกเป็น 7 อำเภอ 60 ตำบล 466 หมู่บ้าน การปกครองส่วนท้องถิ่นประกอบไปด้วย องค์การบริหารส่วนจังหวัด 1 แห่ง เทศบาลเมือง 7 แห่ง เทศบาลตำบล 12 แห่ง และองค์การบริหารส่วนตำบล 45 แห่ง อำเภอประกอบไปด้วย อำเภอเมืองปทุมธานี อำเภอธัญบุรี อำเภอลองหลวง อำเภอลำลูกกา อำเภอลาดหลุมแก้ว อำเภอสามโคก และอำเภอหนองเสือ (ภาพที่ 1)



ภาพที่ 1 แผนที่แสดงที่ตั้งจังหวัดปทุมธานี และอาณาเขตติดต่อ

ที่มา : กรมการปกครอง กระทรวงมหาดไทย (2555)

## 2.2 สภาพภูมิอากาศ

ลักษณะภูมิอากาศในพื้นที่จังหวัดปทุมธานี ได้รับอิทธิพลของลมมรสุม 2 ประเภท คือ ลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ จะเริ่มพัดผ่านตั้งแต่เดือนพฤษภาคมถึงเดือนตุลาคม ทำให้มีฝนตกชุกและลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ เริ่มพัดผ่านตั้งแต่เดือนพฤศจิกายนถึงเดือนมีนาคม จะพัดพาความหนาวเย็นและอากาศแห้งมาปกคลุมพื้นที่ อุณหภูมิของจังหวัดปทุมธานีมี 3 ฤดู คือ ฤดูร้อน เริ่มตั้งแต่เดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนเมษายน ฤดูฝน เริ่มตั้งแต่เดือนพฤษภาคมถึงเดือนกันยายน และฤดูหนาว เริ่มตั้งแต่เดือนตุลาคมจนถึงเดือนมกราคม ในปี พ.ศ. 2558 มีอุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ย 35.2 องศาเซลเซียส อุณหภูมิต่ำสุดเฉลี่ย 22.1 องศาเซลเซียส ปริมาณน้ำฝนรวมทั้งปี 1,045.7 มิลลิเมตร (ตารางที่ 1) ส่วนในปี 2559 อุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ย 37.6 องศาเซลเซียส อุณหภูมิต่ำสุดเฉลี่ย 21.8 องศาเซลเซียส ปริมาณน้ำฝนรวมทั้งปี 1,027.5 มิลลิเมตร (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 1 สถิติภูมิอากาศจังหวัดปทุมธานี พ.ศ. 2558

ข้อมูลเดือน	อุณหภูมิอากาศ (องศาเซลเซียส)			ปริมาณน้ำฝน (มิลลิเมตร)	จำนวนวันฝนตก (วัน)
	สูงสุด (°C)	ต่ำสุด (°C)	เฉลี่ย (°C)		
มกราคม	32.2	16.5	25.7	8.6	3
กุมภาพันธ์	34.5	19.6	28.5	12.6	3
มีนาคม	35.7	21.5	29.4	187.1	6
เมษายน	36.7	23.0	31.1	36.8	4
พฤษภาคม	37.3	24.7	31.6	46.2	6
มิถุนายน	36.2	23.5	31.2	107.8	8
กรกฎาคม	35.6	22.3	30.0	166.7	12
สิงหาคม	35.5	24.4	31.2	102.1	14
กันยายน	34.3	22.7	29.8	254.6	14
ตุลาคม	34.5	23.5	31.0	104.8	14
พฤศจิกายน	35.4	23.5	30.2	18.2	6
ธันวาคม	34.3	20.0	28.4	0.2	2
<b>เฉลี่ย</b>	<b>35.2</b>	<b>22.1</b>	<b>29.9</b>	<b>87.1</b>	<b>8</b>
<b>รวม</b>				<b>1,045.7</b>	<b>92</b>

ที่มา : กรมอุตุนิยมวิทยา (2560)

ตารางที่ 2 สถิติภูมิอากาศจังหวัดปทุมธานี พ.ศ. 2559

ข้อมูลเดือน	อุณหภูมิอากาศ (องศาเซลเซียส)			ปริมาณน้ำฝน (มิลลิเมตร)	จำนวนวันฝนตก (วัน)
	สูงสุด (°C)	ต่ำสุด (°C)	เฉลี่ย (°C)		
มกราคม	35.0	13.5	24.2	17.1	5
กุมภาพันธ์	37.4	15.5	26.4	0.0	0
มีนาคม	37.2	21.0	29.1	1.0	1
เมษายน	39.2	23.0	31.1	50.6	1
พฤษภาคม	38.5	24.6	31.5	121.7	4
มิถุนายน	39.0	24.0	31.5	214.6	16
กรกฎาคม	37.8	23.8	30.8	177.2	21
สิงหาคม	38.0	24.5	31.2	159.1	14
กันยายน	37.0	24.0	30.5	113.9	18
ตุลาคม	38.5	24.6	31.5	115.6	17
พฤศจิกายน	37.0	22.5	29.8	56.7	7
ธันวาคม	36.9	20.1	28.5	0.0	0
<b>เฉลี่ย</b>	<b>37.6</b>	<b>21.8</b>	<b>29.7</b>	<b>85.6</b>	<b>8.6</b>
<b>รวม</b>				<b>1,027.5</b>	<b>104</b>

ที่มา : กรมอุตุนิยมวิทยา (2560)

### 2.3 ลักษณะภูมิประเทศ

พื้นที่ส่วนใหญ่ของจังหวัดเป็นที่ราบลุ่มริมสองฝั่งแม่น้ำ โดยมีแม่น้ำเจ้าพระยาไหลผ่านใจกลางจังหวัด ในเขตอำเภอเมืองปทุมธานีและอำเภอสสามโคก ทำให้พื้นที่ของจังหวัดปทุมธานีถูกแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ ฝั่งตะวันตกของจังหวัดหรือบนฝั่งขวาของแม่น้ำเจ้าพระยา ได้แก่ พื้นที่ในเขตอำเภอลาดหลุมแก้ว กับพื้นที่บางส่วนของอำเภอเมือง และอำเภอสสามโคก กับฝั่งตะวันออกของจังหวัดหรือบนฝั่งซ้ายของแม่น้ำเจ้าพระยา ได้แก่ พื้นที่อำเภอเมืองบางส่วน อำเภอธัญบุรี อำเภอคลองหลวง อำเภอหนองเสือ อำเภอลำลูกกา และบางส่วนของอำเภอสสามโคก โดยปกติระดับน้ำในแม่น้ำเจ้าพระยาในฤดูฝนจะเพิ่มสูงขึ้น เฉลี่ยประมาณ 50 เซนติเมตร ซึ่งทำให้เกิดภาวะน้ำท่วมในบริเวณพื้นที่ราบริมฝั่งแม่น้ำเจ้าพระยาเป็นบริเวณกว้าง และก่อให้เกิดปัญหาอุทกภัยในพื้นที่ฝั่งขวาของแม่น้ำเจ้าพระยา สำหรับพื้นที่ทางฝั่งซ้ายของแม่น้ำเจ้าพระยานั้น เนื่องจากประกอบด้วยคลองซอยเป็นคลองชลประทานจำนวนมาก ทำให้สามารถควบคุมจำนวนปริมาณน้ำได้ ปัญหาเกี่ยวกับอุทกภัยมีน้อยกว่า

## 2.4 ทรัพยากรดิน

ชุดดินที่พบทั้งหมดในพื้นที่ของจังหวัดปทุมธานีมีจำนวนทั้งสิ้น 17 ชุดดิน โดยชุดดินที่พบประกอบไปด้วย ชุดดินอยุธยา ชุดดินบางปะอิน ชุดดินบางกอก ชุดดินบางเลน ชุดดินบางเขน ชุดดินบางน้ำเปรี้ยว ชุดดินฉะเชิงเทรา ชุดดินดอนเมือง ชุดดินมหาโพธิ์ ชุดดินนาเฉลียง ชุดดินองครักษ์ ชุดดินรังสิต ชุดดินสระบุรี ชุดดินเสนา ชุดดินสมุทรปราการ ชุดดินธัญบุรี และชุดดินธนบุรี (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 3 ข้อมูลชุดดินในพื้นที่จังหวัดปทุมธานี

สัญลักษณ์	ชื่อชุดดิน	พื้นที่		
		ตาราง กิโลเมตร	ไร่	ร้อยละ
Ay	ชุดดินอยุธยา (Ayutthaya series : Ay)	107	67,202	7
Bin	ชุดดินบางปะอิน (Bang-Pa-in series : Bin)	1	72	0
Bk	ชุดดินบางกอก (Bangkok series : Bk)	10	6,016	1
Bl	ชุดดินบางเลน (Bang Len series : Bl)	45	28,424	3
Bn	ชุดดินบางเขน (Bang Khen series : Bn)	94	58,683	6
Bp	ชุดดินบางน้ำเปรี้ยว (Bang Num Prieo series : Bp)	13	8,294	1
Ce	ชุดดินฉะเชิงเทรา (Chachoengsao series : Ce)	224	139,957	15
Dm	ชุดดินดอนเมือง (Don Muang series : Dm)	3	1,969	0
Ma	ชุดดินมหาโพธิ์ (Maha Phot series : Ma)	1	111	0
Ne	ชุดดินนาเฉลียง (Na Chaliang series : Ne)	9	5,574	1
Ok	ชุดดินองครักษ์ (Ongkharalk : Ok)	33	20,449	2
Rs	ชุดดินรังสิต (Rangsit series : Rs)	578	361,044	38
Sb	ชุดดินสระบุรี (Saraburi series : Sb)	0	4	0
Se	ชุดดินเสนา (Sena series : Se)	147	91,853	10
Sm	ชุดดินสมุทรปราการ (Samut Prakan series : Sm)	16	9,828	1
Tan	ชุดดินธัญบุรี (Thanyaburi series : Tan)	223	139,366	15
Tb	ชุดดินธนบุรี (Thon Buri series : Tb)	10	6,482	1
W	น้ำ (Water : W)	8	5,176	1
<b>รวม</b>		<b>1,520</b>	<b>950,507</b>	<b>100</b>

ที่มา : กรมพัฒนาที่ดิน (2548)



## 2.5 การวิเคราะห์สภาพพื้นที่

ในปัจจุบัน จังหวัดปทุมธานีแบ่งการปกครองส่วนภูมิภาคออกเป็น 7 อำเภอ 60 ตำบล 466 หมู่บ้านการปกครองส่วนท้องถิ่นประกอบไปด้วย องค์การบริหารส่วนจังหวัด 1 แห่ง เทศบาลเมือง 7 แห่ง เทศบาลตำบล 12 แห่ง และองค์การบริหารส่วนตำบล 45 แห่ง อำเภอประกอบไปด้วย อำเภอเมืองปทุมธานี อำเภอธัญบุรี อำเภอลองหลวง อำเภอลำลูกกา อำเภอลาดหลุมแก้ว อำเภอสามโคก และอำเภอหนองเสือ

### 2.5.1 ข้อมูลทั่วไป อำเภอลำลูกกา จังหวัดปทุมธานี

ที่ตั้งและอาณาเขต อำเภอลำลูกกาตั้งอยู่ทางทิศตะวันออกเฉียงใต้ของจังหวัด มีอาณาเขตติดต่อดังนี้

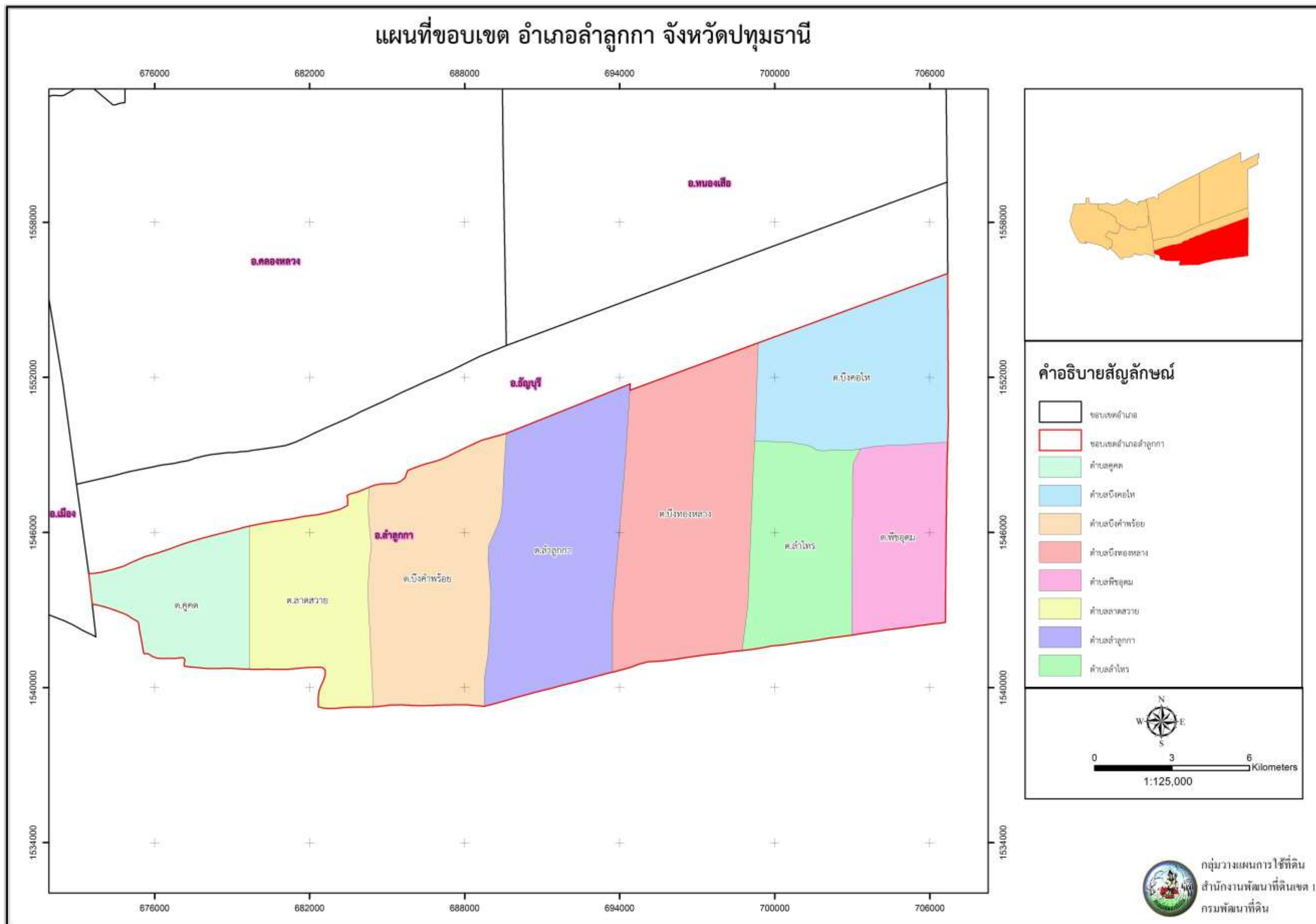
ทิศเหนือ	ติดต่อกับ	อำเภอธัญบุรี มีแนวเส้นขนานคลองรังสิตประยูรศักดิ์เป็นเส้นแบ่งเขต
ทิศตะวันออก	ติดต่อกับ	อำเภอองครักษ์ (จังหวัดนครนายก) และอำเภอบางน้ำเปรี้ยว (จังหวัดฉะเชิงเทรา) มีคลองสิบลำเป็นเส้นแบ่งเขต
ทิศใต้	ติดต่อกับ	เขตหนองจอก เขตคลองสามวา เขตสายไหม และเขตดอนเมือง (กรุงเทพมหานคร) มีแนวคั่นนาระหว่างจังหวัดปทุมธานีและกรุงเทพมหานคร คลองหกวา คลองสอง แนวน้ำท่วมบ้านก้านไผ่ไฮมิลเลจ แนวน้ำท่วมศูนย์สถานแห่งชาติ แนวเส้นตรงผ่านแนวโรงเรียนมัธยมสังคีตวิทยา กรุงเทพมหานคร แนวน้ำท่วมบ้านวังทอง และแนวน้ำท่วมบริษัทดอนเมืองพัฒนาเป็นเส้นแบ่งเขต
ทิศตะวันตก	ติดต่อกับ	อำเภอเมืองปทุมธานี มีคลองเปรมประชากร ถนนลูกรังและทางรถไฟสายเหนือเป็นเส้นแบ่งเขต

### ตารางที่ 4 แสดงพื้นที่รายตำบลของอำเภอลำลูกกา จังหวัดปทุมธานี

ตำบล	เนื้อที่ (ไร่)
1. ตำบลคูคต	620
2. ตำบลบึงคอไห	14,962
3. ตำบลบึงคำพร้อย	28,060
4. ตำบลบึงทองหลาง	35,617
5. ตำบลพีชอุดม	16,321
6. ตำบลลาดสวาย	16,232
7. ตำบลลำไทร	18,912
8. ตำบลลูกกา	19,182
<b>รวม</b>	<b>149,906</b>

ที่มา : กรมพัฒนาที่ดิน (2554)





ภาพที่ 2 แผนที่แสดงขอบเขต อำเภอลำลูกกา จังหวัดปทุมธานี  
ที่มา : กรมการปกครอง กระทรวงมหาดไทย (2555)

## 2.5.2 กลุ่มชุดดินในอำเภอลำลูกกา (กรมพัฒนาที่ดิน, 2554)

## 1) กลุ่มชุดดิน

ชุดดินที่พบทั้งหมดในพื้นที่ของอำเภอลำลูกกา มีทั้งหมด 3 กลุ่มชุดดิน รวมทั้งสิ้นจำนวน 5 ชุดดิน โดยชุดดินที่พบประกอบไปด้วย ชุดดินบางน้ำเปรี้ยว (Bp) ชุดดินบางกอก (Bk) ชุดดินฉะเชิงเทรา (Cc) ชุดดินรังสิต (Rs) ชุดดินธัญบุรี (Tan) รายละเอียด ดังตารางที่ 5 และภาพที่ 3 ดังนี้

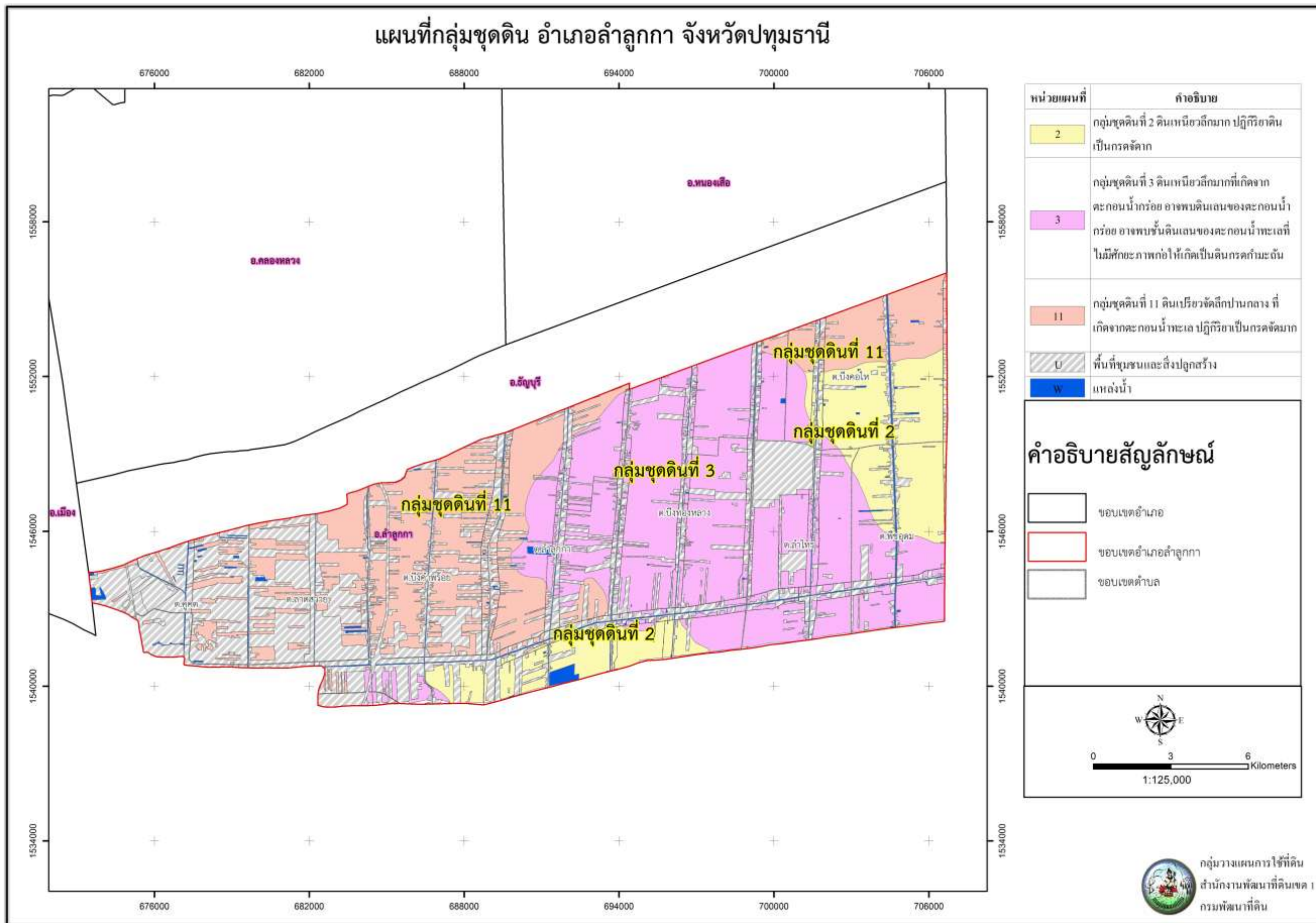
ตารางที่ 5 แสดงเนื้อที่ของชุดดินแต่ละตำบลในอำเภอลำลูกกา จังหวัดปทุมธานี

ตำบล	กลุ่มชุดดิน	พื้นที่ (ไร่)
1.ตำบลบึงคำพร้อย	2	1,845
	3	2,243
	11	23,971
รวม		28,058
2.ตำบลพืชมุดม	2	7,262
	3	9,052
รวม		16,314
3.ตำบลลาดสวาย	3	272
	11	15,960
รวม		16,232
4.ตำบลบึงคอไห	2	10,502
	3	4,460
	11	9,599
รวม		24,561

ตารางที่ 5 แสดงเนื้อที่ของดินแต่ละตำบลในอำเภอลำลูกกา จังหวัดปทุมธานี (ต่อ)

ตำบล	กลุ่มชุดดิน	พื้นที่ (ไร่)
5.ตำบลบึงทองกลาง	2	2,858
	3	32,800
	11	3
รวม		35,661
6.ตำบลคูคต	11	620
รวม		620
7.ตำบลลำลูกกา	2	4,763
	3	14,315
	11	13,189
รวม		32,267
8.ตำบลลำไทร	2	269
	3	18,630
รวม		18,899

ที่มา : กรมพัฒนาที่ดิน (2554)



ภาพที่ 3 แผนที่แสดงกลุ่มชุดดิน อำเภอลำลูกกา จังหวัดปทุมธานี  
ที่มา : กองสำรวจและวิจัยทรัพยากรดิน (2559)

## 2) ลักษณะดินและการจัดการดินในพื้นที่อำเภอลำลูกกา (กรมพัฒนาที่ดิน, 2554)

### (1) กลุ่มชุดดินที่ 2

เป็นกลุ่มชุดดินเหนียว ที่เกิดจากวัตถุต้นกำเนิดดินพวกตะกอนผสมระหว่างตะกอนลำน้ำและตะกอนทะเล บริเวณที่ราบลุ่มที่เป็นน้ำกร่อย อยู่ห่างจากทะเลไม่มากนัก มีน้ำแช่ขังในช่วงฤดูฝน ดินลึกมาก การระบายน้ำไม่ดี เมื่อดินแห้งจะแตกกระแหงเป็นร่องลึก โดยเฉพาะในช่วงฤดูแล้ง และมีรอยอุ้มน้ำในดินสีดินส่วนใหญ่จะเป็นสีเทาหรือสีเทาแก่ตลอด มีจุดประสีน้ำตาล สีเหลือง หรือสีแดงปะปนตลอดชั้นดิน อาจพบผลึกยิปซัมเล็กน้อย ดินเป็นกรดจัด ค่าความเป็นกรดเป็นด่าง 4.5-5.0 พบชั้นดินเหนียวสีเทาที่มีจุดประสีเหลืองของสารจาโรไซต์หรือชั้นดินกรดกำมะถันที่เป็นกรดรุนแรงลึกกว่า 100 เซนติเมตร ทั้บถมอยู่บนชั้นดินเลนตะกอนน้ำทะเลที่มีสีเทาปนเขียว ดินเป็นกรดรุนแรงมาก ค่าค่าความเป็นกรดเป็นด่างต่ำกว่า 4.0 ดินมีความอุดมสมบูรณ์ตามธรรมชาติปานกลาง

ปัจจุบันพื้นที่ส่วนใหญ่ใช้ทำนา บางแห่งยกร่องปลูกไม้ยืนต้นและไม้ผลบางชนิด นอกฤดูทำนาบางบริเวณอาจใช้ปลูกพืชไร่ เช่น พืชตระกูลถั่วต่างๆ บางแห่งถูกปล่อยทิ้งร้าง ปัญหาหลักในการใช้ประโยชน์ที่ดิน ได้แก่ ดินเป็นกรดรุนแรง ทำให้ผลผลิตต่ำ จำเป็นต้องใส่วัสดุปูนเพื่อลดความเป็นกรดลง

การจัดการดินสำหรับการปลูกข้าว ควรปลูกพืชบำรุงดิน แก้ไขดินเหนียวที่มีโครงสร้างค่อนข้างแน่นทึบ ด้วยวัสดุอินทรีย์ เช่น ปุ๋ยหมักหรือปุ๋ยคอก 1.5-2.0 ตันต่อไร่ หรือใช้วัสดุปรับปรุงดินอย่างอื่น เช่น ขี้เลื่อย แกลบ กากน้ำตาล เป็นต้น ไถคลุกเคล้า และกลบลงในดิน แก้ไขดินกรดโดยใส่ปูนมาร์ล หินปูนบด หรือหินปูนฝุ่นเลือกใช้อย่างใดอย่างหนึ่ง อัตรา 0.5-1.0 ตันต่อไร่

### (2) กลุ่มชุดดินที่ 3

เป็นกลุ่มชุดดินเหนียว ที่เกิดจากวัตถุต้นกำเนิดดินพวกตะกอนผสมระหว่างตะกอนลำน้ำและตะกอนทะเล บริเวณที่ราบลุ่มที่เป็นน้ำกร่อย อยู่ห่างจากทะเลไม่มากนัก มีน้ำแช่ขังในช่วงฤดูฝน ดินลึกมาก การระบายน้ำไม่ดี เมื่อดินแห้งจะแตกกระแหงเป็นร่องลึก โดยเฉพาะในช่วงฤดูแล้ง และมีรอยอุ้มน้ำในดิน ดินบนมีสีดำ ส่วนดินล่างมีสีเทาหรือน้ำตาลอ่อน มีจุดประสีเหลืองและสีน้ำตาล อาจพบจุดประสีแดงปะปน หรือพบผลึกยิปซัม ดินเป็นกลางหรือเป็นด่างปานกลาง ค่าความเป็นกรดเป็นด่าง 7.0-8.5 ทั้บถมอยู่บนตะกอนทะเลสีเขียวมะกอกที่ความลึกประมาณ 100 ถึง 150 เซนติเมตร จากผิวดิน และพบเปลือกหอยปน ดินมีความอุดมสมบูรณ์ตามธรรมชาติปานกลางถึงสูง

ปัจจุบันพื้นที่ส่วนใหญ่ใช้ทำนา หรือยกร่องปลูกพืชผักและผลไม้ ซึ่งไม่ค่อยจะมีปัญหาในการใช้ประโยชน์ที่ดิน แต่ถ้าเป็นที่ลุ่มมากๆ จะมีปัญหาเรื่องน้ำท่วมในฤดูฝน หรือถ้าหากอยู่ในบริเวณที่มีอิทธิพลของน้ำทะเลขึ้นลงอยู่ในรอบปี อาจพบปัญหาดินเค็มบ้าง

การจัดการดินสำหรับการปลูกข้าว ควรไถกลบตอซัง หรือพืชปุ๋ยสด ปรับปรุงดินด้วยวัสดุอินทรีย์ 2-3 ตันต่อไร่

### (3) กลุ่มชุดดินที่ 11

เป็นกลุ่มชุดดินเปรี้ยวจัดหรือดินกรดกำมะถัน ที่เกิดจากวัตถุต้นกำเนิดดินพวกตะกอนผสมระหว่างตะกอนลำน้ำและตะกอนทะเล บริเวณที่ราบลุ่มที่เป็นน้ำกร่อย มีน้ำแช่ขังในฤดูฝน ดินลึกมาก การระบายน้ำไม่ดี เนื้อดินเป็นดินเหนียวหรือดินเหนียวจัด เมื่อดินแห้งในช่วงฤดูแล้ง หน้าดินจะแตกกระแหงเป็นร่องลึก และมีรอยอุ้มน้ำในดินล่าง ดินบนมีสีดำหรือเทาเข้ม ดินล่างมีสีเทา มีสีจุดประสี



เหลืองหรือสีแดงปะปนตลอดชั้นดิน ดินบนและดินล่างตอนบนเป็นกรดจัดมากถึงเป็นกรดจัด ค่าความเป็นกรดเป็นด่าง 4.5-5.0 และพบชั้นดินกรดรุนแรงมาก มีค่าความเป็นกรดเป็นด่าง 4.0 หรือต่ำกว่า ซึ่งมีจุดประสีเหลืองฟางข้าวของสารจาโรไซด์ อยู่ในระดับลึกกว่า 50-100 เซนติเมตร ดินมีความอุดมสมบูรณ์ปานกลาง

ปัจจุบันพื้นที่ส่วนใหญ่ใช้ทำนา บางแห่งมีการยกร่องปลูกพืชผัก ส้มเขียวหวาน และสนประดิพัทธ์ ปัญหาสำคัญของดินในการปลูกพืชได้แก่ ความเป็นกรดรุนแรงมาก ทำให้ธาตุอาหารพืชบางอย่างโดยเฉพาะฟอสฟอรัสเป็นประโยชน์ต่อพืชน้อยมาก และธาตุบางอย่างได้แก่ อลูมิเนียม และเหล็กละลายออกมามาก จนเป็นพิษต่อพืชที่ปลูก จำเป็นต้องได้รับการปรับปรุงบำรุงดิน ใช้ปุ๋ย และปูนในอัตราที่เหมาะสม และมีการควบคุมน้ำ หรือจัดระบบชลประทานที่มีประสิทธิภาพ พืชที่ปลูกจะให้ผลผลิตดีขึ้น

การจัดการดินสำหรับการปลูกข้าว แก้ไขความเป็นกรดโดยใช้วัสดุปูน เช่น ปูนขาว ปูนมาร์ล ปูนโดโลไมท์ หินปูน ตามความต้องการปูน กรณีที่มีแหล่งน้ำมากพอ ใช้น้ำล้างความเป็นกรดโดยปล่อยน้ำขังในนาแล้วระบายออกหลายครั้ง ควรมีการปรับปรุงดินโดยใช้วัสดุอินทรีย์ เช่น ปุ๋ยหมักหรือปุ๋ยคอก 1.5-2.0 ตันต่อไร่

### 2.5.3 การใช้ที่ดิน

การใช้ที่ดินนั้นไม่คงที่ มีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา และจากการศึกษา พบว่า การใช้ประโยชน์ที่ดินในพื้นที่ อำเภอลำลูกกา จังหวัดปทุมธานีนั้น พื้นที่เกษตรกรรมมีเนื้อที่มากที่สุด จำนวน 112,548 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 59.29 ของพื้นที่ทั้งหมดของอำเภอ รองลงมาคือพื้นที่ชุมชนและสิ่งปลูกสร้าง เป็นจำนวน 59,747 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 31.47 ของพื้นที่ทั้งหมดของอำเภอ พื้นที่เบ็ดเตล็ด จำนวน 9,511 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 5.01 ของพื้นที่ทั้งหมด และพื้นที่แหล่งน้ำมีขนาดน้อยที่สุด จำนวน 8,029 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 4.23 ของพื้นที่ทั้งอำเภอ รายละเอียดแสดงดังตารางที่ 6

ตารางที่ 6 สรุปประเภทการใช้ที่ดิน อำเภอลำลูกกา จังหวัดปทุมธานี พ.ศ. 2548

ประเภทการใช้ที่ดิน	เนื้อที่	
	ไร่	ร้อยละ
พื้นที่ชุมชนและสิ่งปลูกสร้าง	59,747	31.47
พื้นที่เกษตรกรรม	112,548	59.29
พื้นที่แหล่งน้ำ	8,029	4.23
พื้นที่เบ็ดเตล็ด	9,511	5.01
<b>รวม</b>	<b>189,835</b>	<b>100.00</b>

ที่มา : สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 1 (2548)

## 2.6 โครงการระบบส่งเสริมการเกษตรแบบแปลงใหญ่ (นาแปลงใหญ่)

โครงการระบบส่งเสริมการเกษตรแบบแปลงใหญ่ (นาแปลงใหญ่) มีวัตถุประสงค์เพื่อให้ผู้ปฏิบัติงานของกรมการข้าวและหน่วยงานร่วมบูรณาการ (กรมส่งเสริมการเกษตร กรมพัฒนาที่ดิน สำนักงานการปฏิรูปที่ดินเพื่อเกษตรกรรม กรมส่งเสริมสหกรณ์ และสำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร) ที่ดำเนินงานโครงการในระดับพื้นที่ และส่วนกลางได้ศึกษาถึงวัตถุประสงค์ เป้าหมาย งบประมาณและแนวทางในการดำเนินงานโครงการ เพื่อสร้างความเข้าใจในขั้นตอนการปฏิบัติงานโครงการเพื่อให้มีความรู้ ความเข้าใจในโครงการเป็นไปในทิศทางเดียวกัน รวมทั้งเพื่อให้การดำเนินงานโครงการเป็นไปตามวัตถุประสงค์อย่างมีประสิทธิภาพ และบรรลุเป้าหมายโครงการ

แนวทางในการดำเนินการการเกษตรแบบแปลงใหญ่ (นาแปลงใหญ่) นั้น จำเป็นต้องมีการพัฒนาการผลิตข้าวเพื่อให้ได้ผลผลิตที่ดีและมีคุณภาพ โดยมีการรวมกลุ่มชาวนาผู้ผลิตเมล็ดพันธุ์ข้าวคุณภาพดี และกลุ่มชาวนาผู้ผลิตข้าวคุณภาพดีที่มีการบริหารจัดการในรูปแบบเชิงอุตสาหกรรม โดยมีการพัฒนากรรมวิธีการปลูกข้าวแบบประณีต (Intensive Farming) นำชุดเทคโนโลยีที่เหมาะสมมาใช้ มีการนำเครื่องจักรกลการเกษตร มาใช้ในกระบวนการผลิต เพื่อลดต้นทุนการผลิตของชาวนาที่ยังสูงอยู่ และสามารถผลิตข้าวได้ผลผลิตสูงมีคุณภาพดีที่มีการตรวจสอบรับรองมาตรฐาน (GAP) รวมทั้งต้องมีการเชื่อมโยงการตลาด เพื่อให้สามารถกระจายผลผลิตทั้งที่ผลิตเป็นเมล็ดพันธุ์ และข้าวเปลือกคุณภาพดี สามารถขายได้ราคาสูงกว่าข้าวปกติทั่วไปในท้องตลาด ทั้งนี้เพื่อเป็นแรงจูงใจให้ชาวนามีการพัฒนาคุณภาพผลผลิตของตนเอง โดยมีการส่งเสริมแบบเน้นหนักในพื้นที่นาขนาดใหญ่ที่กลุ่มชาวนามีส่วนร่วมในการดำเนินการร่วมกับหน่วยงานภาครัฐ องค์กรส่วนท้องถิ่น เอกชน และผู้ประกอบการค้าข้าวที่เกี่ยวข้องในระดับพื้นที่

โครงการระบบส่งเสริมการเกษตรแบบแปลงใหญ่ (นาแปลงใหญ่) ปี 2560 เป็นการดำเนินงานส่งเสริมการปฏิบัติตามกระบวนการผลิตเมล็ดพันธุ์ข้าวคุณภาพดี และการผลิตข้าวคุณภาพดี โดยการทำนาแบบประณีตนำเครื่องจักรกลมาใช้ ได้แก่ เครื่องปักดำนา เครื่องโรยข้าววงอก และเครื่องหยอดข้าว ชุมชนละประมาณ 3,000 ไร่ เริ่มตั้งแต่การผลิต การตลาด การรับรองคุณภาพข้าวแบบครบวงจร โดยให้ชุมชนมีส่วนร่วมในการบริหารจัดการโครงการ ในพื้นที่ขนาดใหญ่รวม 65 จังหวัด 417 ชุมชน มีการดำเนินกิจกรรมที่ครอบคลุมตามนโยบายของกรมการข้าวและยุทธศาสตร์ข้าวไทย ปี 2558-2562 ซึ่งมีเป้าประสงค์ให้ชาวนาไทยผลิตข้าวได้อย่างมีประสิทธิภาพ ได้ผลผลิตข้าวรวมทั้งประเทศที่สมดุลกับอุปสงค์ ผลผลิตต่อไร่สูงด้วยต้นทุนการผลิตที่ต่ำผลผลิตมีคุณภาพ มีความปลอดภัย และมีมูลค่าสูง ชาวนามีรายได้เพิ่มขึ้นและองค์กรชาวนามีความเข้มแข็ง และนโยบายของกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ที่ให้มีการลดต้นทุนการผลิตสินค้าเกษตร ในการลดปัจจัยการผลิตเพิ่มผลผลิตต่อไร่ เพื่อการบริหารจัดการและการตลาด

### 2.6.1 วัตถุประสงค์ของโครงการ

- 1) เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตข้าว โดยการลดต้นทุนการผลิตและเพิ่มผลผลิตข้าวคุณภาพดี
- 2) เพื่อเพิ่มสมรรถนะในการบริหารจัดการการผลิตข้าวของชุมชนแบบครบวงจรตั้งแต่การผลิต การจัดการคุณภาพ และการจัดการด้านการตลาด เพื่อให้ชุมชนมีความเข้มแข็งพึ่งพาตนเองได้

## 2.6.2 ประโยชน์ของโครงการ

1) เพิ่มประสิทธิภาพการผลิต โดยลดต้นทุนการผลิตต่อหน่วยผลผลิตและเพิ่มผลผลิตต่อไร่

2) พัฒนากลุ่มชาวนา 417 กลุ่ม (กลุ่มนาแปลงใหญ่ส่วนของกรมส่งเสริมการเกษตร 39 กลุ่ม กลุ่มนาเชิงอุตสาหกรรมฯ 23 กลุ่ม กลุ่มเดิม 301 กลุ่ม รวมกลุ่มชาวนาใหม่ 54 กลุ่ม ) เกษตรกร 66,000 ราย พื้นที่ 900,000 ไร่ ใน 65 จังหวัด

3) กลุ่มแปลงใหญ่ 417 กลุ่ม มีการวางแผนการผลิต เพิ่มประสิทธิภาพการผลิต การจัดการคุณภาพและการตลาดครบวงจร

จังหวัดปทุมธานี มีพื้นที่ ดำเนินการ จำนวน 3 สถานที่ ประกอบด้วย

1) ศูนย์ข้าวชุมชน หมู่ 2 บ้านบึงกาสาม ตำบลบึงกาสาม อำเภอหนองเสือ จังหวัดปทุมธานี ขนาดพื้นที่ 3,000 ไร่ จำนวนเกษตรกร 205 ราย ชนิดพันธุ์ข้าวที่ปลูก ปทุมธานี1, กข57

2) ศูนย์ข้าวชุมชน หมู่ 14 บ้านบึงทองกลาง อำเภอลำลูกกา จังหวัดปทุมธานี ขนาดพื้นที่ 3,000 ไร่ จำนวนเกษตรกร 205 ราย ชนิดพันธุ์ข้าวที่ปลูก ปทุมธานี1, กข57

3) ศูนย์ข้าวชุมชน หมู่ 6 บ้านคลองพระอุดม ตำบลคลองพระอุดม อำเภอลาดหลุมแก้ว จังหวัดปทุมธานี ขนาดพื้นที่ 3,000 ไร่ จำนวนเกษตรกร 205 ราย ชนิดพันธุ์ข้าวที่ปลูก กข57 กข41

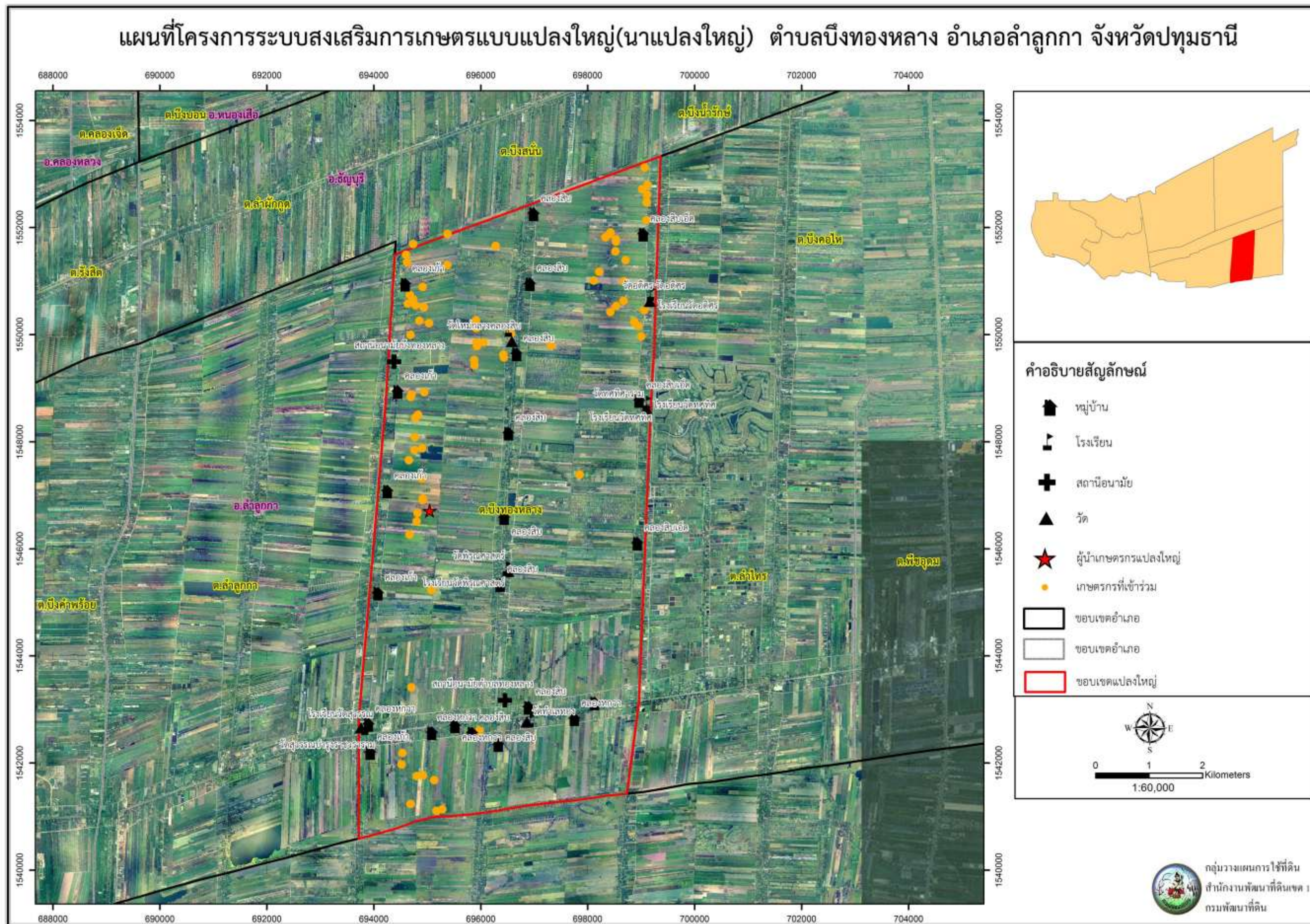
สถานีพัฒนาที่ดินปทุมธานี มีกิจกรรมที่เข้าดำเนินการดังนี้

1) จัดตั้งกลุ่มชาวนาผู้ผลิตปุ๋ยอินทรีย์ และผลิตน้ำหมักชีวภาพจำนวน 1 กลุ่มต่อชุมชน ได้แก่ ธนาคารปุ๋ยอินทรีย์ ธนาคารน้ำหมักชีวภาพ และธนาคารเมล็ดพันธุ์พืชปุ๋ยสด

2) เก็บตัวอย่างดินเพื่อการวิเคราะห์ แปรลงนาข้าวของเกษตรกรที่เข้าร่วมโครงการฯ จำนวน 25 รายต่อศูนย์

3) ถ่ายทอดองค์ความรู้เทคโนโลยีด้านการพัฒนาที่ดิน การปรับปรุงบำรุงดิน เพื่อลดการใช้ปุ๋ยเคมี เป็นการลดรายจ่าย เพิ่มรายได้ และเพิ่มผลผลิตให้แก่เกษตรกรที่เข้าร่วมโครงการ





ภาพที่ 4 แผนที่โครงการระบบส่งเสริมการเกษตรแบบแปลงใหญ่ (นาแปลงใหญ่) ตำบลบึงทองหลาง อำเภอลำลูกกา จังหวัดปทุมธานี  
 ที่มา : กลุ่มวางแผนการใช้ที่ดิน สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 1 (2559)



### บทที่ 3 การตรวจเอกสาร

#### 3.1 การจัดการพื้นที่ดินเปรี้ยวจัด

นงคราญ (2559) กล่าวถึง ดินเปรี้ยวจัด หรือดินกรดกำมะถัน หมายถึงดินที่มีสารประกอบไพไรต์เป็นองค์ประกอบ เมื่อผ่านกระบวนการออกซิเดชัน ทำให้เกิดกรดกำมะถันในชั้นดิน และฤทธิ์ของความเข้มข้นกรดรุนแรงมากจนส่งผลกระทบต่อปลูกพืช ดินชนิดนี้มักพบจาโรไซต์ ลักษณะสีเหลืองฟางข้าวที่ชั้นใดชั้นหนึ่งในหน้าตัดดิน เกิดในบริเวณที่ราบลุ่มชายฝั่งทะเลที่มีหรือเคยมีน้ำทะเล หรือมีน้ำกร่อยท่วมถึงในอดีต

ลักษณะดินเปรี้ยวจัด มีเนื้อดินเป็นดินเหนียวจัด พบสารสีเหลืองฟางข้าวหรือตะกอนน้ำทะเลที่มีองค์ประกอบของสารกำมะถันภายในความลึก 150 เซนติเมตรจากผิวดิน สภาพพื้นที่โดยทั่วไป เป็นที่ลุ่มต่ำ น้ำท่วมขัง มีต้นกกหรือกระถินทุ่งขึ้นอยู่ทั่วไป คุณภาพน้ำในบริเวณดังกล่าวใสมาก และเป็นกรดจัดมาก มักพบคราบสนิมเหล็กในดินและที่ผิวน้ำ เมื่อดินแห้งจะแตกแฉกเป็นร่องกว้างและลึก เมื่อขุดดินหรือยกร่องลึก จะพบสารสีเหลืองฟางข้าวกระจายอยู่ทั่วไป หรือพบชั้นดินเลนเหนียวหรือร่วนเหนียวปนทรายแป้ง ชั้นดินเลนนี้เมื่อแห้งมีปฏิกิริยาดินเป็นกรดจัดมาก ถึงเป็นกรดรุนแรงมาก มีค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดิน ต่ำกว่า 4.5

##### 3.1.1 ดินเปรี้ยวจัดแบ่งได้เป็น 3 ชนิดใหญ่ ๆ ดังนี้

- 1) ดินเปรี้ยวจัดที่เป็นกรดรุนแรงมาก พบชั้นดินกรดกำมะถัน (หรือสารประกอบจาโรไซต์) ภายในระดับความลึก 50 เซนติเมตรจากผิวดิน มีเนื้อที่ 725,520 ไร่
- 2) ดินเปรี้ยวจัดที่เป็นกรดรุนแรงปานกลาง พบชั้นดินกรดกำมะถัน (หรือสารประกอบจาโรไซต์) ในช่วงระดับความลึก 50-100 เซนติเมตรจากผิวดินมีเนื้อที่ 2,978,117 ไร่
- 3) ดินเปรี้ยวจัดที่เป็นกรดรุนแรงน้อย พบชั้นดินกรดกำมะถัน (หรือสารประกอบจาโรไซต์) ในช่วงระดับความลึก 100-150 เซนติเมตร จากผิวดิน มีเนื้อที่ 1,861,710 ไร่

##### 3.1.2 สภาพปัญหาของดินเปรี้ยวจัด

- 1) ดินเป็นกรดจัด มีค่าความเป็นกรดเป็นด่าง ต่ำกว่า 5.0 ซึ่งมีผลทำให้ความเป็นประโยชน์ของธาตุอาหารในดินลดลง ความเป็นกรดของดินจะเป็นอันตรายต่อพืชโดยตรง เมื่อดินมีค่าความเป็นกรดเป็นด่างต่ำมาก การแตกแขนงของรากจะถูกยับยั้งและในกรณีที่รุนแรงมากขึ้นปลายรากจะตาย พืชไม่สามารถเจริญเติบโตได้
- 2) ดินเปรี้ยวจัดมักขาดแคลนธาตุอาหารไนโตรเจนและฟอสฟอรัส ซึ่งจำเป็นต่อการเจริญเติบโตและการให้ผลผลิตของพืช เช่น ข้าวที่ปลูกไม่เจริญเติบโตเท่าที่ควร และให้ผลผลิตต่ำมาก (200-300 กิโลกรัมต่อไร่)
- 3) เกิดการเป็นพิษของเหล็ก อะลูมิเนียม และแมงกานีส
  - (1) เมื่อสารละลายดินมีเหล็ก 100-1,000 มิลลิกรัมต่อลิตร และความเข้มข้นของเหล็กในใบ 300-500 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม พบใบแก่เป็นจุดสีน้ำตาลเริ่มจากปลายใบถึงโคนใบ การเจริญเติบโตลดลง ข้าวแตกกออ่อน ผลผลิตลดลง

(2) เมื่อสารละลายดินมีอะลูมิเนียมมากกว่า 1 มิลลิกรัมต่อลิตร และความเข้มข้นของอะลูมิเนียมในใบระยะแตกกอสูงกว่า 300 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม อาการเป็นพิษปรากฏที่ใบแก่ เริ่มที่ปลายใบเป็นสีขาวลามมาหาโคนใบเป็นสีขาวหรือเหลืองระหว่างเส้นใบ แผ่นใบบางส่วนเป็นจุดสีน้ำตาลแล้วตายเป็นหย่อมๆ

(3) เมื่อดินมีแมงกานีสที่สกัดได้สูง 20-25 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ทำให้ต้นข้าวชะงักการแตกกอ ลำต้นแคระแกร็น แผ่นใบและก้านใบเกิดจุดสีน้ำตาล มันเกิดกับใบล่างๆของต้น

### 3.1.3 การใช้ประโยชน์พื้นที่ดินเปรี้ยวจัดในการปลูกข้าว

พื้นที่ดินเปรี้ยวจัดส่วนใหญ่ใช้ประโยชน์ในการทำนาปลูกข้าว โดยการปรับปรุงแก้ไขความเป็นกรดของดินด้วยวัสดุปูนอัตราตามความต้องการปูนของดินด้วยวัสดุปูนอัตราตามความต้องการปูนของดิน วัสดุปูนที่ใช้ในพื้นที่ดินเปรี้ยวจัดภาคกลางและภาคตะวันออก ได้แก่ ปูนมาร์ล ส่วนพื้นที่ดินเปรี้ยวจัดภาคใต้ใช้หินปูนฝุ่น พื้นที่ที่ยกร่องปลูกไม้ผล ไม้ยืนต้น ใช้ปูนโดโลไมท์ปรับปรุงแก้ไขความเป็นกรดจัดของดินก่อนปลูก

#### 1) ขั้นตอนการจัดการดินเปรี้ยวจัดเพื่อปลูกข้าวให้ได้ผลผลิตสูง

(1) เริ่มต้นด้วยการเก็บตัวอย่างดินวิเคราะห์ เพื่อจะรู้ว่าดินเป็นกรดรุนแรงมากหรือน้อย วัดค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดิน หาค่าความต้องการปูนของดิน วิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหาร ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม เพื่อนำไปหาอัตราปุ๋ยที่ต้องใช้ ตามโปรแกรมคำแนะนำการใช้ปุ๋ยรายแปลง

(2) ใส่วัสดุปูนปรับปรุงดินตามที่อัตราที่กำหนด (ตามค่าความต้องการปูนของดิน) โดยหว่านปูนกระจายทั่วพื้นที่ ไถคลุกเคล้ากับดินหมักไว้อย่างน้อย 7 วัน ในสภาพดินชื้นเพื่อให้ปูนทำปฏิกิริยาสะเทินกรดในดิน ความรุนแรงของกรดจะลดลง (ค่าความเป็นกรดเป็นด่างสูงขึ้น) การใช้วัสดุปูนทางการเกษตรแก้ความรุนแรงของกรดในดิน จึงเป็นวิธีที่ง่าย สะดวกและได้ผลรวดเร็วที่สุด

สำหรับอัตราปุ๋ยที่แนะนำให้ใช้นั้นแตกต่างกันไปตามระดับความรุนแรงของกรดในดิน ดังนี้

ดินเปรี้ยวจัดที่เป็นกรดรุนแรงน้อย ค่าความเป็นกรดเป็นด่างประมาณ 4.6-5.0 ใส่อัตรา 0.5 ตันต่อไร่

ดินเปรี้ยวจัดที่เป็นกรดรุนแรงปานกลาง ค่าความเป็นกรดเป็นด่างประมาณ 4.0 - 4.5 ใส่อัตรา 1 ตันต่อไร่

ดินเปรี้ยวจัดที่เป็นกรดรุนแรงมาก ค่าความเป็นกรดเป็นด่าง ต่ำกว่า 4.0 ใส่อัตรา 1.5 -2.0 ตันต่อไร่ หรือตามค่าความต้องการปูนของดินที่วิเคราะห์ได้

ประโยชน์ของวัสดุปูน ลดความเป็นกรดจัดของดิน ดินมีค่าความเป็นกรดเป็นด่างสูงขึ้น ตามปริมาณปูนที่ใส่มากขึ้น เพิ่มความเป็นประโยชน์ของธาตุอาหาร (ไนโตรเจนและฟอสฟอรัส) และลดความเป็นพิษของอะลูมิเนียม เช่น ดินเปรี้ยวจัดชุดดินรังสิตกรดจัด มี ค่าความเป็นกรดเป็นด่าง 4.4 หลังใส่ปูนมาร์ลอัตรา 1,426 กิโลกรัมต่อไร่ ความรุนแรงของกรดลดลง ดินมีค่า ค่าความเป็นกรดเป็นด่าง สูงขึ้นเป็น 5.6 มีปริมาณอะลูมิเนียมลดลงเหลือ 0.5 มิลลิกรัมวาเลนต่อดิน 100 กรัม จากเดิมมี 4.1 มิลลิกรัมวาเลนต่อดิน 100 กรัม ปริมาณเหล็กลดลงจาก 9.3 มิลลิกรัมวาเลนต่อดิน 100 กรัม

เป็น 6.4 มิลลิลิตรควาเส้นต่อดิน 100 กรัม ซึ่งเป็นช่วงที่ข้าวสามารถเจริญเติบโตได้ดีและให้ผลผลิตสูง

### 3.2 การเก็บตัวอย่างดิน (กรมพัฒนาที่ดิน, 2553)

เวลาที่เหมาะสมสำหรับการเก็บตัวอย่างดิน คือหลังจากการเก็บเกี่ยวหรือก่อนการปลูกข้าว ประมาณ 1 เดือน สภาพดินไม่ควรแฉะหรือว่าแห้งจนเกินไป เพราะจะทำให้ไม่สะดวกในการเก็บจำนวนตัวอย่างดินที่จะเก็บขึ้นอยู่กับลักษณะของพื้นที่ ชนิดของดิน ความลาดเอียงของพื้นที่ โดยทั่วไปถ้าเป็นพื้นที่ที่สม่ำเสมอขนาด 5-10 ไร่ ควรเก็บตัวอย่างดินอย่างน้อย 5 จุด กระจายให้ทั่วแปลง แล้วนำมารวมกันเป็น 1 ถุง น้ำหนักประมาณ 1 กิโลกรัม

#### อุปกรณ์

1. จอบ เสียม หรือพลั่ว
2. ภาชนะสำหรับใส่ดิน เช่น ถัง ถุงพลาสติก

#### วิธีการ

ใช้จอบ เสียม หรือพลั่ว ให้ชุดหลุมเป็นรูปตัว V ขนาดความกว้างเท่ากับ หน้าจอบ/เสียม/พลั่ว ลึกประมาณ 15 เซนติเมตร นำดินในหลุมออกให้หมดแล้วใช้จอบ/เสียม/พลั่ว ขุดที่ขอบหลุมด้านใดด้านหนึ่ง นำดินที่ได้ใส่ถุงพลาสติก ระวังอย่าให้มีเศษตอซังฟางข้าว หรือรากข้าวติดมาด้วย เพราะจะทำให้ค่าวิเคราะห์ดินที่ได้ไม่ใช่ปริมาณธาตุอาหารที่แท้จริงของดินในแปลง นำดินที่ได้แต่ละจุดมากองรวมกัน คลุกเคล้าให้เข้ากัน แล้วแบ่งดินออกมาประมาณ 1 กิโลกรัม หากดินเปียกให้นำดินมาทิ้งในที่ร่มให้แห้ง แล้วบดให้ละเอียด ใส่ถุงพลาสติกที่จะส่งวิเคราะห์ เขียนรายละเอียด ชื่อนามสกุล วันที่เก็บตัวอย่าง ประวัติการปลูกพืช และประวัติการใส่ปุ๋ยในฤดูที่แล้ว

### 3.3 หลักการใส่ปุ๋ยที่มีประสิทธิภาพ (กรมพัฒนาที่ดิน, 2559)

ปุ๋ยเคมี ปุ๋ยอินทรีย์ และปุ๋ยชีวภาพ จะมีประสิทธิภาพและเกิดประโยชน์ในการปรับปรุงบำรุงดินและเป็นธาตุอาหารพืชเมื่อมีการใช้อย่างเข้าใจและถูกต้องตามหลักการซึ่งมีอยู่ 4 ประการดังต่อไปนี้

3.3.1 ชนิดปุ๋ยที่ถูกต้อง (Right kind) การใส่ปุ๋ยเพื่อการปรับปรุงโครงสร้างดินจำเป็นต้องใช้ปุ๋ยอินทรีย์ ขณะที่ปุ๋ยชีวภาพต้องใช้ในสภาพแวดล้อมที่เหมาะสม กรณีธาตุอาหารพืชนั้นให้แนวคิดด้านการใส่ปุ๋ยคือ ธาตุใดบ้างที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิตของพืช และหากได้รับธาตุนั้นไม่เพียงพอจะมีอาการผิดปกติ ซึ่งแก้ไขได้เมื่อให้ธาตุอาหารจนพืชได้รับอย่างเพียงพอ เมื่อพืชไม่เจริญเติบโตเพราะขาดธาตุอาหารหนึ่งธาตุหรือหลายธาตุ ปุ๋ยที่ใช้จึงต้องมีธาตุอาหารตรงกับที่พืชขาดแคลนซึ่งอาจได้จากปุ๋ยเคมี ปุ๋ยอินทรีย์ ปุ๋ยชีวภาพ หรือสารปรับปรุงดินบางชนิดก็ได้

3.3.2 อัตราปุ๋ยที่ถูกต้อง (Right rate) การใส่ปุ๋ยจะเกิดผลตามที่มุ่งหวัง ทั้งด้านการปรับปรุงโครงสร้าง และการให้ธาตุอาหารนั้น ขึ้นกับปริมาณของปุ๋ยที่ใช้เป็นสำคัญ หากใช้น้อยไปก็ไม่เห็นผล หากใช้มากเกินไปอาจทำให้เกิดโทษได้ ในกรณีของธาตุอาหาร พืชต้องการธาตุอาหารครบทุกธาตุ แต่ละธาตุต้องเพียงพอและสมดุลกัน จึงจะเจริญเติบโตตามปกติ โดยทั่วไปพืชต้องการธาตุอาหารหลักและ

ธาตุอาหารรองปริมาณมาก และต้องการจุลธาตุปริมาณน้อย แต่หากได้รับธาตุใดธาตุหนึ่งมากเกินไปจนเสียสมดุล การเจริญเติบโตจะผิดปกติและอาจเกิดเป็นพิษได้

3.3.3 ให้อายุให้ถูกจังหวะเวลา (Right time) การเจริญเติบโตของพืชในแต่ละช่วงเวลามีความต้องการธาตุอาหารในสัดส่วนที่ต่างกัน จึงต้องใช้ปุ๋ยเพื่อให้ธาตุอาหารถูกจังหวะเวลาที่พืชต้องการ ขณะที่การใช้ปุ๋ยอินทรีย์ต้องประเมินจังหวะเวลาของการสลายตัวและปลดปล่อยธาตุอาหารให้เหมาะสม เพื่อให้พืชได้รับธาตุอาหารได้เต็มที่ และตรงช่วงเวลาที่ต้องการในการเจริญเติบโต

3.3.4 ใส่ในบริเวณที่ถูกต้อง (Right place) ด้วยวิธีที่ถูกต้อง ปุ๋ยเคมีเมื่อละลายธาตุอาหารจะเข้าสู่พืชผ่านทางราก หากอยู่ในสภาพแวดล้อมที่ไม่เหมาะสมอาจถูกตรึงหรือตกตะกอนไม่เป็นประโยชน์ได้หรืออาจถูกชะละลายและสูญหายไปกับการกร่อนของดินได้ การใส่ปุ๋ยเคมีที่มีประสิทธิภาพคือใส่ในบริเวณที่จะเข้าสู่รากพืชได้ง่าย และควรกลบเพื่อลดการสูญเสียจากการละลายไปกับน้ำ ขณะเดียวกันการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ควบคู่กับปุ๋ยเคมีจะช่วยให้ปุ๋ยเคมีมีประสิทธิภาพสูงขึ้น ลดปัญหาการถูกตรึงและการชะละลายจนพินเขตรากพืชได้ ขณะเดียวกันปุ๋ยอินทรีย์จะช่วยปรับโครงสร้างดินให้ร่วนซุย รากพืชสามารถเจริญเติบโตได้ดีและดูดซึมธาตุอาหารได้อย่างมีประสิทธิภาพ

### 3.4 การใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน (กรมพัฒนาที่ดิน, 2559)

ดินเกิดจากการผุพังของหินและแร่ผสมคลุกเคล้ากับอินทรีย์วัตถุ ภายใต้สภาพพื้นที่ สภาพภูมิอากาศ และระยะเวลาในการสร้างตัวที่ต่างกัน ดินในแต่ละพื้นที่จึงมีสมบัติและลักษณะที่แตกต่างกัน ความแตกต่างกันของสมบัติและลักษณะดินมีผลต่อความเหมาะสมของดินในการใช้ประโยชน์ที่ต่างกันไป โดยทั่วไปแล้วสมบัติของดินเป็นสมบัติที่มีการเปลี่ยนแปลงได้ยากยกเว้นสมบัติทางด้านความอุดมสมบูรณ์ของดินจะเปลี่ยนแปลงได้ง่ายและมีผลต่อการเจริญเติบโตของพืชอย่างชัดเจน เช่น ปริมาณไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมในดิน ซึ่งเป็นธาตุอาหารที่พืชต้องการใช้มากและหมดไปจากดินได้ง่ายหากไม่มีการเพิ่มเติมให้กับดินในรูปของปุ๋ยต่างๆ นอกจากนี้สมบัติด้านโครงสร้างและความแน่นทึบของดินก็สามารถเปลี่ยนแปลงได้ เนื่องจากเกี่ยวพันกับการหมดไปของอินทรีย์วัตถุอย่างรวดเร็ว หากในการจัดการดินไม่มีการเพิ่มเติมอินทรีย์วัตถุให้กับดิน จะทำให้ดินแน่นทึบ ความเป็นประโยชน์ของธาตุอาหารจะลดลง เนื่องจากรากพืชไม่สามารถแผ่กระจายได้เท่าที่ควร เป็นเหตุให้ปุ๋ยต่างๆ ที่ใส่ให้กับพืชดูเหมือนไม่ได้ผลดังที่คาดหวังไว้

สมบัติที่เปลี่ยนแปลงได้ง่ายเหล่านี้มักเกิดในชั้นหน้าดิน ซึ่งเป็นส่วนที่รากพืชจะแผ่กระจายดูดน้ำและธาตุอาหารขึ้นไปเพื่อการเจริญเติบโตของพืช ฉะนั้น หากดินในชุดเดียวกันแต่มีการจัดการดินที่ต่างกัน จะทำให้ดินมีสมบัติที่ต่างกันได้ เช่น มีต้นทุนธาตุอาหารคงเหลือในดินที่ต่างกัน เป็นต้น การจัดการปุ๋ยเคมีและปุ๋ยอินทรีย์ในดินที่มีสมบัติแตกต่างกัน ย่อมแตกต่างกันไปด้วย การทราบถึงสภาพของสมบัติดินในปัจจุบัน จำเป็นต้องมีการสำรวจตรวจสอบ และวิเคราะห์ดิน ทั้งนี้ หนึ่งใน การตรวจสอบสมบัติดินเบื้องต้น คือ การหาปริมาณธาตุอาหารในดิน ซึ่งถือเป็นจุดเริ่มต้นของการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน

การใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน คือ การตรวจวิเคราะห์ตัวอย่างดิน เพื่อหาปริมาณธาตุอาหารหรือต้นทุนธาตุอาหารที่เหลืออยู่ในดิน เปรียบเทียบกับความต้องการธาตุอาหารพืชแต่ละชนิด เมื่อพบว่าต้นทุนธาตุอาหารที่มีในดินมีไม่เพียงพอ จึงให้คำแนะนำการใช้ปุ๋ยในรูปของธาตุอาหารที่

จำเป็นต้องให้เพิ่มเติม ทั้งนี้ธาตุอาหารนั้นอาจจะได้มาจากปุ๋ยอินทรีย์หรือปุ๋ยเคมีก็ได้ แต่โดยทั่วไปมักแนะนำในรูปของปุ๋ยเคมี เนื่องจากสามารถคำนวณปริมาณธาตุอาหารได้แน่นอนกว่า และแนะนำให้ใช้ควบคู่กับปุ๋ยอินทรีย์ เพื่อให้ปุ๋ยอินทรีย์ช่วยปรับโครงสร้างดินให้เหมาะสม ช่วยเก็บรักษาธาตุอาหารที่ละลายจากปุ๋ยเคมีไว้ไม่ให้ถูกชะละลายไปกับน้ำ และช่วยเสริมธาตุอาหารรองและจุลธาตุให้กับพืชด้วย

**ตารางที่ 7** การใช้ปุ๋ยกับข้าวตามค่าวิเคราะห์ดิน

ปริมาณธาตุอาหาร			คำแนะนำการใช้ปุ๋ย	
ตัวชี้วัด	ระดับ	ค่าวิเคราะห์	ข้าวพันธุ์ไม่ไวต่อช่วงแสง	ข้าวพันธุ์ไวต่อช่วงแสง
อินทรีย์วัตถุ (OM,%)	ต่ำ	<1	18 กก. N/ไร่	9 กก. N/ไร่
	ปานกลาง	1-2	12 กก. N/ไร่	6 กก. N/ไร่
	สูง	>2	6 กก. N/ไร่	3 กก. N/ไร่
ฟอสฟอรัส (p,มก./กก.)	ต่ำ	<5	6 กก.P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> /ไร่	6 กก.P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> /ไร่
	ปานกลาง	5-10	3 กก.P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> /ไร่	3 กก.P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> /ไร่
	สูง	>2	0 กก.P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> /ไร่	0 กก.P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> /ไร่
โพแทสเซียม (K, มก./กก.)	ต่ำ	<60	6 กก.K <sub>2</sub> O /ไร่	6 กก.K <sub>2</sub> O /ไร่
	ปานกลาง	60-80	3 กก.K <sub>2</sub> O /ไร่	3 กก.K <sub>2</sub> O /ไร่
	สูง	>80	0 กก.K <sub>2</sub> O /ไร่	0 กก.K <sub>2</sub> O /ไร่

หมายเหตุ : ปุ๋ยไนโตรเจนให้แบ่งใส่ 2-3 ครั้ง ตามอายุข้าว โดยครั้งสุดท้ายควรรี๋ยในช่วงสร้างตาดอกหรือก่อนข้าวตั้งท้อง 7 วัน

ที่มา : กรมพัฒนาที่ดิน (2559)

### 3.5 ประวัติความเป็นมาของข้าว

ประพาส (2531) กล่าวถึงข้าวเป็นธัญญาหารหลักของโลก จัดเป็นพืชสายพันธุ์เดียวกับหญ้า ซึ่งนับได้ว่าเป็นหญ้าที่มีขนาดใหญ่ที่สุดในโลกและมีความหลากหลายทางชีวภาพ สามารถปลูกขึ้นได้ง่ายมีความทนทานต่อทุกสภาพภูมิประเทศในโลกไม่ว่าจะเป็นถิ่นแห้งแล้งแบบทะเลทราย พื้นที่ราบลุ่มน้ำท่วมถึง หรือแม้กระทั่งบนเทือกเขาที่หนาวเย็น ข้าวก็ยังสามารถงอกงามขึ้นมาได้อย่างทรหดอดทน



ข้าวชนิดแรกที่มีมนุษย์รู้จักนำมากิน คือ ข้าวป่า ซึ่งข้าวป่าในช่วงแรกจะมีก้าน และใบเดี่ยว แต่ที่ปลูกใหม่มีถึง 5 ก้าน เป็นการแสดงให้เห็นว่า ในช่วงเวลาดังกล่าว มนุษย์เริ่มเข้าใจว่าหากปลูกข้าวลงดินเองจะเพิ่มขึ้นถึง 5 เท่า แต่ข้าวที่ปลูกและซื้อขายกันในตลาดโลกเกือบทั้งหมดจะเป็นข้าวจากทวีปเอเชียแบ่งเป็น 3 กลุ่ม ตามลักษณะและพื้นที่ปลูกได้ดังนี้

3.5.1 ข้าวอินดิกา (Indica) หรือข้าวเจ้า เป็นข้าวที่มีลักษณะเมล็ดยาวรี ลำต้นสูง ตั้งชื่อมาจากแหล่งที่ค้นพบครั้งแรกในประเทศอินเดีย เป็นข้าวที่นิยมเพาะปลูกในทวีปเอเชีย เขตมรสุม ตั้งแต่ จีน เวียดนาม ฟิลิปปินส์ ไทย อินโดนีเซีย อินเดีย และศรีลังกา ซึ่งคนไทยสมัยนั้นเรียกข้าวอินดิกาที่มาจากต่างประเทศ ว่าข้าวของเจ้า แล้วเรียกกันสั้นลงเหลือเพียง ข้าวเจ้า มาถึงทุกวันนี้

3.5.2 ข้าวจาปอนิกา (Japonica) เป็นข้าวเหนียว เมล็ดป้อม กลมรี มีแหล่งกำเนิดจากสททางภาคเหนือ แล้วผ่านมาทางลุ่มแม่น้ำโขง

3.5.3 ข้าวจาวานิกา (Javanica) เป็นข้าวลักษณะเมล็ดป้อมใหญ่ สันนิษฐานว่า เป็นข้าวพันธุ์ผสมระหว่างข้าวอินดิกา และจาปอนิกา นิยมเพาะปลูกในอินโดนีเซีย ฟิลิปปินส์ ไต้หวัน หมู่เกาะริวกิว และญี่ปุ่น แต่ไม่ค่อยได้รับความนิยมมากนัก เพราะให้ผลผลิตต่ำ

ปัจจุบัน การปลูกข้าวในประเทศไทย คงมีเพียงข้าวเมล็ดป้อมที่พบมากในภาคเหนือ และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ขณะที่ข้าวเมล็ดยาว พบมากในภาคกลางและภาคใต้ ที่มีความอุดมสมบูรณ์มากที่สุด ภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีพื้นที่ปลูกข้าว คิดเป็นร้อยละ 45 ของพื้นที่เพาะปลูกทั้งประเทศ

### 3.6 พันธุ์ข้าว

ศุภวารรณ (2551) กล่าวถึงพันธุ์ข้าวเป็นปัจจัยหนึ่งที่มีความสำคัญอันดับแรกในการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตข้าว โดยไม่ต้องเพิ่มต้นทุนการผลิต ถ้าหากว่ามีพันธุ์ข้าวที่ให้ผลผลิตสูงและมีคุณภาพ ทั้งข้าวคุณภาพดี ข้าวคุณภาพปานกลาง ข้าวคุณภาพต่ำ และข้าวคุณภาพพิเศษ ที่ตรงกับความต้องการของตลาดและเพื่อทำผลิตภัณฑ์ที่มีความต้านทานต่อโรคแมลง และมีความเหมาะสมกับสภาพแวดล้อมในแต่ละท้องถิ่นแล้วจะเป็นการลดค่าใช้จ่ายในการผลิตข้าวหรือเป็นการลดต้นทุนการผลิตข้าวได้เป็นอย่างดี สำนักวิจัยและพัฒนาข้าว กรมการข้าว ได้ดำเนินงานปรับปรุงพันธุ์ข้าวมาอย่างต่อเนื่องจนได้ข้าวพันธุ์รับรอง พันธุ์แนะนำ และพันธุ์ทั่วไป ให้เกษตรกรปลูกในระบบนิเวศต่างๆ ซึ่งมีทั้งพันธุ์ข้าวนาสวน ข้าวไร่ ข้าวขึ้นน้ำ ข้าวน้ำลึก ธัญพืชเมืองหนาว และข้าวญี่ปุ่น จำนวน 93 พันธุ์ โดยชนิดของพันธุ์ข้าวแบ่งตาม

#### 3.6.1 แบ่งตามนิเวศการปลูก

1) ข้าวนาสวน ข้าวที่ปลูกในนาที่มีน้ำขังหรือกักเก็บน้ำได้ระดับน้ำลึกไม่เกิน 50 เซนติเมตร แบ่งออกเป็น

(1) ข้าวนาสวนนาข้าวที่ปลูกในฤดูนาปี และอาศัยน้ำฝนตามธรรมชาติไม่สามารถควบคุมระดับน้ำได้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับ การกระจายตัวของฝน

(2) ข้าวนาสวนนาชลประทานข้าวที่ปลูกได้ตลอดทั้งปีในนาที่สามารถควบคุมระดับน้ำได้ โดยอาศัยน้ำจากการชลประทาน

(3) ข้าวขึ้นน้ำ ข้าวที่ปลูกในนาที่มีน้ำท่วมขังในระหว่างการเจริญเติบโตของข้าว มีระดับน้ำลึกตั้งแต่ 1-5 เมตร เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 1 เดือน

(4) ข้าวน้ำลึก ข้าวที่ปลูกในพื้นที่น้ำลึก ระดับน้ำในนามากกว่า 50 เซนติเมตร แต่ไม่เกิน 100 เซนติเมตร

(5) ข้าวไร่ ข้าวที่ปลูกในที่ดอนหรือในสภาพไร่ บริเวณไหล่เขาหรือพื้นที่ซึ่งไม่มีน้ำขัง ไม่มีการทำคันนาเพื่อกักเก็บน้ำ

(6) ข้าวนาที่สูง ข้าวที่ปลูกในนาที่มีน้ำขังบนที่สูงตั้งแต่ 700 เมตร เหนือระดับน้ำทะเลขึ้นไป พันธุ์ข้าวนาที่สูงต้องมีความสามารถทนทานอากาศหนาวเย็นได้ดี

### 3.6.2 แบ่งตามการตอบสนองต่อช่วงแสง

1) ข้าวไวต่อช่วงแสง เป็นข้าวที่ออกดอกเฉพาะเมื่อช่วงเวลากลางวันสั้นกว่า 12 ชั่วโมง พันธุ์ข้าวประเภทนี้จึงปลูกและให้ผลผลิตได้ปีละหนึ่งครั้ง หรือปลูกได้เฉพาะในฤดูนาปีบางครั้งจึงเรียกว่า ข้าวนาปี พันธุ์ข้าวในประเทศไทยที่เป็นพันธุ์พื้นเมือง ส่วนใหญ่เป็นพันธุ์ที่มีความไวต่อช่วงแสง

2) ข้าวไม่ไวต่อช่วงแสง เป็นข้าวที่ออกดอกเมื่อข้าวมีระยะเวลาการเจริญเติบโตและให้ผลผลิตตามอายุ จึงใช้ปลูกและให้ผลผลิตได้ตลอดทั้งปี หรือปลูกได้ในฤดูนาปรังบางครั้งจึงเรียกว่า ข้าวนาปรัง

### 3.7 ข้าวพันธุ์ปทุมธานี 1 (ศูนย์วิจัยข้าวปทุมธานี, 2555)

ข้าวพันธุ์ปทุมธานี 1 ได้จากการผสมพันธุ์ระหว่าง สายพันธุ์ BKNA6-18-3-2 กับสายพันธุ์ PTT85061-86-3-2-1 ที่ศูนย์วิจัยข้าวปทุมธานีในปี พ.ศ. 2533 ปลูกคัดเลือกจนได้สายพันธุ์ PTT90071-93-8-1-1 โดยคณะกรรมการวิจัยและพัฒนากรมวิชาการเกษตร มีมติให้เป็นพันธุ์รับรอง เมื่อวันที่ 30 พฤษภาคม 2542

ลักษณะประจำพันธุ์ เป็นข้าวเจ้าสูงประมาณ 104-133 เซนติเมตร ไม่ไวต่อช่วงแสง อายุเก็บเกี่ยว ประมาณ 104-126 วัน ทรงกอตั้ง ใบสีเขียว กาบใบและเปลือกสีเขียว ใบธงยาว ทำมุม 45 องศา ก้านคอรวง รวงอยู่ใต้ใบธง เมล็ดข้าวเปลือกสีฟาง มีขน มีหางเล็กน้อย ระยะพักตัวของเมล็ด ประมาณ 3-4 สัปดาห์ ปริมาณอมิโลส 15-19 เปอร์เซ็นต์ คุณภาพข้าวสุก นุ่มเหนียว มีกลิ่นหอมอ่อน ปริมาณผลผลิต ประมาณ 650 -774 กิโลกรัมต่อไร่ ลักษณะเด่น ผลผลิตสูง คุณภาพเมล็ดคล้ายพันธุ์ข้าวดอกมะลิ 105 ต้านทานเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล และเพลี้ยกระโดดหลังขาว ต้านทานโรคไหม้ และโรคขอบใบแห้ง ค่อนข้างอ่อนแอเพลี้ยจักจั่นสีเขียว โรคใบหงิก และโรคใบสีส้ม พื้นที่แนะนำคือ เขตชลประทานภาคกลาง

### 3.8 เทคโนโลยีการจัดการดิน

#### 3.8.1 น้ำหมักชีวภาพ พด.2 (กรมพัฒนาที่ดิน, 2551)

เป็นของเหลวซึ่งได้จากการย่อยสลายวัสดุเหลือใช้จากพืชหรือสัตว์ที่มีลักษณะสด อวบน้ำหรือมีความชื้นสูง โดยอาศัยกิจกรรมของจุลินทรีย์ทั้งในสภาพที่ไม่มีออกซิเจนและมีออกซิเจน ทำให้ได้ฮอโมนหรือสารเสริมการเจริญเติบโตของพืช เช่น ออกซิน จิบเบอเรลลิน และไซโตไคนิน



รวมทั้งกรดอินทรีย์หลายชนิด เช่น กรดแลคติก กรดอะซีติก กรดอะมิโน และกรดฮิว เป็นน้ำสกัดที่ได้จากการย่อยสลายเศษวัสดุเหลือใช้จากส่วนต่างๆ ของพืชและสัตว์ โดยผ่านกระบวนการหมักในสภาพที่ไม่มี ออกซิเจน (anaerobic condition) มีจุลินทรีย์ทำหน้าที่ย่อยสลายเศษซากพืชและซากสัตว์เหล่านี้ให้กลายเป็นสารละลาย รวมถึงการใช้เอนไซม์ที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติหรือมีการเติมเอนไซม์เพื่อเร่งการย่อยสลายได้อย่างรวดเร็วยิ่งขึ้น จุลินทรีย์ที่พบในน้ำสกัดชีวภาพ มีทั้งที่ต้องการออกซิเจนและไม่ต้องการออกซิเจน

### 1) ความหมายของสารเร่งซูปเปอร์ พด.2 ผลิตน้ำหมักชีวภาพ

สารเร่งซูปเปอร์ พด.2 หมายถึง เชื้อจุลินทรีย์ที่มีคุณสมบัติในการย่อยสลายวัสดุ การเกษตรในลักษณะสด อวบน้ำหรือมีความชื้นสูง เพื่อผลิตน้ำหมักชีวภาพ โดยดำเนินกิจกรรมทั้งในสภาพที่ไม่มีออกซิเจนและมีออกซิเจน ประกอบด้วยจุลินทรีย์ 5 ชนิด

-ยีสต์ผลิตแอลกอฮอล์ และกรดอินทรีย์ : *Pichia sp.*

-แบคทีเรียผลิตกรดแลคติก : *Lactobacillus sp.*

-แบคทีเรียย่อยโปรตีน : *Bacillus megaterium*

-แบคทีเรียย่อยไขมัน : *Bacillus subtilis*

-แบคทีเรียสลายสารประกอบฟอสเฟส : *Burkholderia sp.*

### 2) จุดเด่นของจุลินทรีย์ในสารเร่งซูปเปอร์ พด.2

(1) สามารถผลิตน้ำหมักชีวภาพจากวัตถุดิบหลายชนิด เช่น ผัก ผลไม้ ปลา หอย เซอร์รี่ เปลือกไข่ เศษก้างและกระดูกสัตว์

(2) เพิ่มประสิทธิภาพการสลายธาตุอาหารในการหมักวัตถุดิบจาก เปลือกไข่ ก้าง และกระดูกสัตว์

(3) เป็นจุลินทรีย์เจริญได้ในสภาพความเป็นกรด

(4) จุลินทรีย์ส่วนใหญ่สร้างสปอร์ ทำให้ทนต่อสภาพแวดล้อมและเก็บรักษาได้นาน

(5) สามารถผลิตน้ำหมักชีวภาพในเวลาสั้นและได้คุณภาพ

(6) ช่วยพืชแข็งแรง ต้านทานต่อการเข้าทำลายของโรค/แมลง

### 3) คุณสมบัติของจุลินทรีย์ในสารเร่งซูปเปอร์ พด.2

(1) จุลินทรีย์ที่ไม่ต้องการอากาศ ได้แก่ ยีสต์ แบคทีเรียผลิตกรดแลคติก

(2) จุลินทรีย์ที่เจริญได้ทั้งที่มีอากาศและไม่มีอากาศ ได้แก่ แบคทีเรียย่อยโปรตีนย่อยไขมัน และละลายอนินทรีย์ฟอสฟอรัส

(3) เจริญได้ดีในสภาพที่เป็นของเหลว

(4) เจริญที่อุณหภูมิ 30-35 องศาเซลเซียส

(5) เจริญได้ดีในสภาพความเป็นกรดเป็นด่าง เป็นกรด

## 4) ส่วนผสมสำหรับผลิตน้ำหมักชีวภาพ

(1) น้ำหมักชีวภาพจากผัก/ผลไม้ : จำนวน 50 ลิตร หมัก 7 วัน

ผักหรือผลไม้	40	กิโลกรัม
กากน้ำตาล	10	กิโลกรัม
น้ำ	10	ลิตร
ซูเปอร์ฟอสฟอรัส (1 ซอง)	25	กรัม

(2) น้ำหมักชีวภาพจากปลา/หอยเชอรี่: จำนวน 50 ลิตร หมัก 15-20 วัน

ปลาหรือหอย	30	กิโลกรัม
ผลไม้	10	กิโลกรัม
กากน้ำตาล	10	กิโลกรัม
น้ำ	10	ลิตร
ซูเปอร์ฟอสฟอรัส (1 ซอง)	25	กรัม

## 5) วิธีการผลิตน้ำหมักชีวภาพ

(1) หั่นหรือสับวัสดุพืชหรือสัตว์ให้เป็นชิ้นเล็กๆ ผสมกับกากน้ำตาลในถังหมักขนาด 50 ลิตร

(2) นำสารเร่งซูเปอร์ฟอสฟอรัส จำนวน 1 ซอง ผสมในน้ำ 10 ลิตร คนให้เข้ากันนาน 5 นาที

(3) เทสารละลายสารเร่งซูเปอร์ฟอสฟอรัส ลงในถังหมักคนส่วนผสมให้เข้ากัน

(4) ปิดฝาไม่ต้องสนิทและตั้งไว้ในที่ร่ม

(5) ในระหว่างการหมักคนหรือกวน 1-2 ครั้ง/วัน เพื่อละลายก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์

(6) การพิจารณาน้ำหมักชีวภาพที่สมบูรณ์แล้ว การเจริญของจุลินทรีย์น้อยลง โดยคราบเชื้อที่พบในช่วงแรกจะลดลง ไม่พบฟองก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ กลิ่นแอมโมเนียลดลง

## 6) คุณสมบัติของน้ำหมักชีวภาพ

(1) มีฮอร์โมนหรือสารเสริมการเจริญเติบโตหลายชนิด เช่น ออกซิเจน จิบเบอเรลลิน ไซโตไคนิน

(2) มีกรดอินทรีย์หลายชนิด เช่น กรดแลคติก กรดอะซิติก กรดอะมิโน และกรดฮิวมิก

(3) มีวิตามินบี เช่น วิตามินบีสองและไนอะซิน

(4) มีความเป็นกรดเป็นด่างอยู่ระหว่าง 3 - 4

## 7) สารเร่งการเจริญเติบโตหรือฮอร์โมนพืช

การใช้ประโยชน์ของน้ำหมักชีวภาพทางการเกษตร องค์ประกอบที่สำคัญคือ สารเสริมการเจริญเติบโตของพืช หรือฮอร์โมน โดยเป็นสารที่พืชสามารถสร้างเองตามธรรมชาติ และมีจุลินทรีย์บางชนิดสังเคราะห์ฮอร์โมนได้ ฮอร์โมนที่พบโดยทั่วไปในน้ำหมักชีวภาพ และมีบทบาทสำคัญต่อพืช ดังนี้

(1) ออกซิน ทำให้เซลล์พืชขยายตัวมากขึ้น กระตุ้นการแบ่งเซลล์ มีการเกิดรากฝอยและรากแขนงเพิ่มมากขึ้น เร่งการเจริญเติบโตของลำต้น ควบคุมการเจริญของใบ ส่งเสริมการออกดอก กระตุ้นการสุกของผล

(2) จิบเบอเรลลิน กระตุ้นการแบ่งเซลล์ การยืดตัวของลำต้น กระตุ้นการงอกของเมล็ดและตา ทำลายการพักตัวของเมล็ด พัฒนาการเกิดหน่อข้าง

(3) ไซโตไคนิน กระตุ้นการแบ่งเซลล์ การเจริญของตาข้าง การขยายตัวของใบ เพิ่มอัตราการเกิดการสังเคราะห์แสง ทำให้ใบพืชมีสีเขียวได้นานและร่วงหล่นช้า ทำให้เมล็ดงอกในที่มืด ส่งเสริมพืชให้มีประสิทธิภาพในการเคลื่อนย้ายอาหารจากรากไปสู่ยอดพืช

(4) กรดอะมิโน ช่วยการแตกยอดใหม่ของพืชเพิ่มขึ้น ทำให้ก้านดอกยาวขึ้น เป็นสารตั้งต้นในการผลิตฮอร์โมนออกซิน ช่วยทำให้ธาตุอาหารในน้ำหมักชีวภาพอยู่ในรูปของอะมิโนคีเลท พืชสามารถดึงไปใช้ได้อย่างรวดเร็ว

เมื่อนำน้ำหมักชีวภาพไปพ่นที่ใบและรดลงดินจะสามารถส่งเสริมการเจริญเติบโตของพืชรวมถึงการติดดอกออกผลได้เป็นอย่างดี สำหรับการใช้อยู่อินทรีย์น้ำ (น้ำหมักชีวภาพ) ให้มีประสิทธิภาพนั้นควรใช้ควบคู่ไปกับการปรับปรุงบำรุงดินด้วยอินทรีย์วัตถุ แต่อย่างไรก็ตามปริมาณธาตุอาหารในปุ๋ยอินทรีย์น้ำก็ยังไม่เพียงพอต่อความต้องการของพืช ดังนั้นจึงจำเป็นต้องใส่ปุ๋ยเคมี ปุ๋ยหมัก ปุ๋ยคอก ลงไปด้วย ส่วนปริมาณฮอร์โมน กรดฮิวมิก ธาตุอาหารหลักและธาตุอาหารรองในน้ำหมักชีวภาพแต่ละชนิดจะมีปริมาณแตกต่างกันออกไปขึ้นอยู่กับชนิดของวัตถุดิบที่นำมาหมักและการใช้ประโยชน์น้ำหมักชีวภาพในพื้นที่ทางการเกษตร

### 3.8.2 สารป้องกันแมลงศัตรูพืชที่ผลิตจาก สารเร่งพด.7 (กรมพัฒนาที่ดิน, 2551)

เป็นสารสกัดที่ได้จากการหมักพืชสมุนไพร โดยกิจกรรมจุลินทรีย์ประกอบด้วย สารออกฤทธิ์และสารไล่แมลงที่อยู่ในพืชสมุนไพร รวมทั้งกรดอินทรีย์หลายชนิด เพื่อใช้ในการป้องกันและกำจัดแมลงศัตรูพืช

#### 1) สารเร่งซูเปอร์ พด.7

เป็นเชื้อจุลินทรีย์ที่มีคุณสมบัติในการเพิ่มประสิทธิภาพการหมักและย่อยสลายพืชสมุนไพรชนิดต่างๆ ในสภาพที่ไม่มีออกซิเจน เพื่อผลิตสารป้องกันแมลงศัตรูพืช

#### 2) ชนิดของจุลินทรีย์ในสารเร่งซูเปอร์ พด.7

(1) ยีสต์ผลิตแอลกอฮอล์ และกรดอินทรีย์

(2) แบคทีเรียผลิตกรดอะซิติก

(3) แบคทีเรียผลิตกรดแลคติก

#### 3) วัสดุสำหรับผลิตสารควบคุมแมลงศัตรูพืช

##### (1) การหมักพืชสมุนไพรสด

พืชสมุนไพร 30 กิโลกรัม

กากน้ำตาล 10 กิโลกรัม

รำข้าว 100 กรัม

น้ำ 30 ลิตร

สารเร่งซูเปอร์ พด.7 (1 ซอง) 25 กรัม

## (2) การหมักพืชสมุนไพรแห้ง

พืชสมุนไพร	10	กิโลกรัม
กากน้ำตาล	20	กิโลกรัม
รำข้าว	100	กรัม
น้ำ	60	ลิตร
สารเร่งซูเปอร์ พด.7 (1 ซอง)	25	กรัม

## 4) ชนิดพืชสมุนไพร

(1) พืชสมุนไพรที่ใช้ป้องกันพวกเพลี้ย ได้แก่ ตะไคร้หอม ทางไหล สาบเสือ หนอนตายอยาก บอระเพ็ด กระตกรก และข่า เป็นต้น

(2) สมุนไพรป้องกันหนอนกระทู้ หนอนชอนใบ ได้แก่ ฟ้ายะลวยโจร ทางไหล ตะไคร้หอม เปลือกแค สาบเสือ หนอนตายอยาก สะเดา ว่านเศรษฐี และว่านน้ำ เป็นต้น

(3) สมุนไพรที่ป้องกันและเป็นพิษต่อแมลงวันทอง ได้แก่ หมาก เมล็ดน้อยหน้า เมล็ดเงาะ ยาสูบ พริกไทยดำ ขิง และพญาไร้ใบ

(4) สมุนไพรที่ไล่แมลงไม่ให้วางไข่ ได้แก่ คำแสด มะกรูด ตะไคร้ เมล็ดละหุ่ง มะนาว พริก และพริกไทย เป็นต้น

5) เคล็ดลับการใช้สารป้องกันแมลงศัตรูจากสารเร่งซูเปอร์ พด.7 และชนิดพืชสมุนไพรให้มีประสิทธิภาพ

(1) ใช้ให้ถูกส่วนในต้นพืชจะมีสารออกฤทธิ์ไม่เท่ากันทุกส่วนจึงควรเลือกใช้ส่วนของพืชที่มีสารออกฤทธิ์ในปริมาณสูง เพื่อมีประสิทธิภาพในการป้องกันแมลงศัตรูพืช เช่น สารสกัดอะซาดิแรคติน ที่พบในสะเดาจะมีมากที่เนื้อในเมล็ด หรือสารสกัดโรตินิน ที่พบในทางไหลแดงจะมีปริมาณมากที่ส่วนราก เป็นต้น

(2) ฉีดพ่นสารสกัดสมุนไพรที่ผลิตจากสารเร่ง พด.7 ในอัตราความเข้มข้นที่เหมาะสมและตามที่แนะนำ หากฉีดพ่นในอัตราส่วนความเข้มข้นสูงเกินไปอาจจะส่งผลเป็นพิษต่อพืชได้

(3) ใช้ให้ถูกต้อง เนื่องจากสมุนไพรมีชื่อพ้องหรือซ้ำกันมาก และยังมีชื่อท้องถิ่นซึ่งเรียกต่างกันไปทำให้เกิดการสับสนในการใช้งาน

(4) จุดต่อของสารสกัดจากสมุนไพร คือ สารออกฤทธิ์สลายตัวเร็วไม่ทนทานต่อแสงแดดจึงควรฉีดพ่นตอนเช้าก่อนแดดออก หรือตอนเย็นหลังพระอาทิตย์ตกดิน ฤทธิ์ของสารสกัดไม่แรงเหมือนสารเคมีจึงต้องฉีดพ่นบ่อยครั้ง

(5) ไม่ควรใช้สารสกัดสมุนไพรตัวใดตัวหนึ่งเพียงอย่างเดียวเป็นประจำ ทำให้แมลงและหนอนปรับตัวกลายเป็นดื้อยาได้ ควรเปลี่ยนหรือสลับกันใช้ในการหมักสมุนไพรจึงควรหมักพืชสมุนไพรแต่ละชนิดแยกกัน เพื่อสะดวกกับการเลือกใช้และปรับเปลี่ยนจะทำให้ได้ผลแน่นอนขึ้น

(6) ควรผสมสารจับใบ เช่น น้ำสบู่ น้ำยาล้างจาน แชมพู อัตรา 10 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร เพื่อช่วยเพิ่มประสิทธิภาพของสารสกัดสมุนไพร

## 6) วิธีผลิตสารควบคุมแมลงศัตรูพืช

- (1) สับพืชสมุนไพรให้เป็นชิ้นเล็ก ทูบหรือตำให้แหลก
- (2) นำพืชสมุนไพรและรำข้าวใส่ลงในถังหมัก
- (3) ละลายกากน้ำตาลในน้ำ แล้วใส่สารเร่งซูเปอร์ พด.7 ผสมให้เข้ากัน 5 นาที
- (4) เทสารละลายใส่ลงในถังหมักคลุกเคล้าและคนให้เข้ากัน
- (5) ปิดฝาถังไม่ต้องแน่น ตั้งทิ้งไว้ในที่ร่ม และคนทุกวัน ใช้ระยะเวลาในการหมัก

21 วัน

## 7) การพิจารณาลักษณะที่ดีทางกายภาพในระหว่างการหมักเพื่อผลิตสารควบคุมแมลงศัตรูพืช

หมัก 1-3 วัน

- (1) การเจริญของจุลินทรีย์ เกิดฝ้าของเชื้อจุลินทรีย์เจริญเต็มผิวหน้า หลังจากการหมัก 1-3 วัน
- (2) การเกิดฟองก๊าซ CO<sup>2</sup> มีฟองก๊าซเกิดขึ้นบนผิวและใต้ผิววัสดุหมัก
- (3) การเกิดกลิ่นแอลกอฮอล์ ได้กลิ่นแอลกอฮอล์ฉุนมาก
- (4) ความใสของสารละลาย เป็นของเหลวใสและมีสีเข้ม

## 8) การพิจารณาสารควบคุมแมลงศัตรูพืชที่หมักสมบูรณ์แล้ว

(1) เกิดฝ้าจุลินทรีย์เจริญบนผิววัสดุหมักหลังจากหมัก 5-7 วัน หลังจากนั้นฝ้าจุลินทรีย์จะค่อยๆ ลดลง

- (2) ไม่ปรากฏฟองก๊าซ CO<sup>2</sup> หรือมีน้อยลง
- (3) กลิ่นแอลกอฮอล์ลดลง
- (4) สารละลายมีสภาพเป็นกรด ระหว่าง 3-4 และได้กลิ่นเปรี้ยว

## 9) คุณสมบัติของสารควบคุมแมลงศัตรูพืช

(1) มีสารออกฤทธิ์ที่สกัดได้จากสมุนไพรชนิดต่างๆ เช่น สารอะชาติแรคติน A, สารโรตินิน, pinene, neptha, quinine, geraniol cironellal, limonene และ phellandrene เป็นต้น

(2) มีสารพวก Repellant สามารถไล่แมลงชนิดต่างๆ เช่น alkaloid, saponin, gum, essential oil, tannin และ steroid เป็นต้น

(3) มีกรดอินทรีย์หลายชนิด เช่น กรดแลคติก กรดอะซิติก กรดฟอร์มิก และกรดอะมิโน เป็นต้น

(4) มีฮอร์โมนหลายชนิด เช่น ออกซิน ไซโตไคนิน โดยเฉพาะ จิบเบอเรลลิน

(5) มีความเป็นกรดเป็นด่าง ระหว่าง 3-4

## 10) อัตราการใช้สารควบคุมแมลงศัตรูพืช

(1) เจือจางสารควบคุมแมลงศัตรูพืช : น้ำ เท่ากับ 1 : 100

(2) ฉีดพ่นทุกๆ 3-5 วัน และฉีดต่อเนื่องอย่างน้อย 3 ครั้ง ขึ้นอยู่กับการระบาดของหนอนและเพลี้ย ควรฉีดพ่นช่วงตัวอ่อน หรือช่วงที่เพลี้ยยังไม่เกิดแป้ง

## 11) วิธีการใช้สารควบคุมแมลงศัตรูพืช

- (1) ใส่สารจับใบ เช่น น้ำยาล้างจาน 10 มิลลิลิตร ลงในสารควบคุมแมลงศัตรูพืช 10 ลิตร
- (2) พืชไร่ พืชผัก และไม้ดอก ฉีดพ่นสารควบคุมแมลงศัตรูพืชที่เจือจางแล้วอัตรา 50 ลิตรต่อไร่
- (3) ไม้ผล ฉีดพ่นสารควบคุมแมลงศัตรูพืชที่เจือจางแล้ว อัตรา 100 ลิตรต่อไร่
- (4) ทำการฉีดพ่นที่ใบ ลำต้น หรือบริเวณที่มีหนอนหรือเพลี้ยอาศัยอยู่

## 12) ประโยชน์ของสารเร่งซูเปอร์ พด.7

ป้องกันแมลงศัตรูพืช เช่น เพลี้ยต่างๆ หนอนเจาะผลและลำต้น หนอนใบผัก หนอนชอนใบ หนอนคืบ หนอนกระทู้ หนอนกอ ไโรแดง และแมลงหวี่ เป็นต้น

## 3.8.3 การไถกลบตอซังเพื่อปรับปรุงดินและเพิ่มผลผลิตข้าว (กรมพัฒนาที่ดิน, 2553)

การไถกลบตอซัง หมายถึง การไถกลบตอซังข้าวหรือพืชไร่ที่มีอยู่ในไร่ในภายหลังจากการเก็บเกี่ยวผลผลิตแล้วลงไปไถดินระหว่างเตรียมพื้นที่เพาะปลูกขณะที่ดินมีความชื้น และปล่อยทิ้งไว้ระยะเวลาหนึ่ง เพื่อให้เกิดกระบวนการย่อยสลายในดินซึ่งจะกลายเป็นแหล่งของอินทรีย์วัตถุและธาตุอาหารพืช แล้วจึงปลูกพืชหลักตามที่ต้องการต่อไป

ประเทศไทยมีพื้นที่ปลูกข้าวประมาณ 65 ล้านไร่ หรือประมาณร้อยละ 20 ของพื้นที่ทั้งประเทศ ได้ผลผลิตข้าว 24 ล้านตัน มีฟางข้าวเฉลี่ยประมาณปีละ 25.45 ล้านตัน และมีปริมาณตอซังข้าวที่ตกค้างอยู่ในนาข้าว 16.9 ล้านตันต่อปี ดังนั้นจึงนับได้ว่ามีปริมาณฟางข้าวและตอซังมากที่สุด ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ คือ จำนวน 13.7 และ 9.1 ล้านตันต่อปี รองลงมาคือภาคกลาง และภาคตะวันออกมีจำนวนฟางข้าวและตอซัง 6.2 และ 4.1 ล้านตันต่อปี และในพื้นที่ปลูกข้าว 1 ไร่ มีปริมาณฟางข้าวและตอซัง โดยเฉลี่ยปีละ 650 กิโลกรัม

ตอซังข้าวหรือฟางข้าวเป็นวัสดุที่ย่อยสลายง่าย มีค่าอัตราส่วนคาร์บอนต่อไนโตรเจนเฉลี่ย 99:1 มีปริมาณธาตุอาหารหลักของพืชได้แก่ ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม เฉลี่ย 0.51 0.14 และ 1.55 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณธาตุอาหารรองของพืชได้แก่ แคลเซียม แมกนีเซียม และซัลเฟอร์ เฉลี่ย 0.47 0.25 และ 0.17 เปอร์เซ็นต์

## 1) ประโยชน์จากการไถกลบตอซังข้าว

## (1) ปรับปรุงสมบัติทางกายภาพของดิน

- ทำให้ดินโปร่ง ร่วนซุย ง่ายต่อการเตรียมดิน การปักดำกล้า และทำให้ระบบรากพืชสามารถแพร่กระจายในดินได้มากขึ้น

- การระบายอากาศของดินเพิ่มมากขึ้น
- เพิ่มการซึมผ่านของน้ำ และการอุ้มน้ำของดินให้ดีขึ้น

## (2) ปรับปรุงสมบัติทางเคมีของดิน

- เป็นการเพิ่มธาตุอาหารให้แก่ดินโดยตรง ถึงแม้ปริมาณธาตุอาหารจะไม่มากเมื่อเปรียบเทียบกับปุ๋ยเคมี แต่จะมีธาตุอาหารครบถ้วนตามที่พืชต้องการทั้งธาตุอาหารหลัก (ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม) ธาตุอาหารรอง (แคลเซียม แมกนีเซียม และกำมะถัน)

และจุลธาตุ (เหล็ก แมงกานีส ทองแดง สังกะสี โบรอน โมลิบดีนัม และคลอรีน) และจะค่อยๆ ปลดปล่อยให้เป็นประโยชน์ต่อพืชในระยะยาว

- ช่วยลดยี่ดธาตุอาหารจากการใส่ปุ๋ยเคมีไม่ให้สูญเสียไปจากดินซึ่งพืชสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ เป็นการเพิ่มประสิทธิภาพ และลดปริมาณการใช้ปุ๋ยเคมี

- ช่วยเพิ่มความต้านทานการเปลี่ยนแปลงความเป็นกรดเป็นด่างของดินทำให้การเปลี่ยนแปลงไม่รวดเร็วจนเป็นอันตรายต่อพืช

- ช่วยลดความเป็นพิษของเหล็กและแมงกานีสในดิน

- ช่วยลดความเป็นพิษจากดินเค็ม

### (3) ปรับปรุงสมบัติทางชีวภาพของดิน

- อินทรีย์วัตถุเป็นแหล่งอาหารและแหล่งพลังงานของจุลินทรีย์ดินมีผลทำให้ปริมาณและกิจกรรมของจุลินทรีย์เพิ่มขึ้นโดยเฉพาะกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงธาตุอาหารในดินให้อยู่ในรูปที่เป็นประโยชน์ต่อพืช

- การเพิ่มปริมาณหรือจำนวนของจุลินทรีย์ดินมีผลช่วยลดปริมาณเชื้อสาเหตุโรคพืชบางชนิดในดินลดน้อยลง

### 2) วิธีการไถกลบตอซังข้าว

(1) พื้นที่เขตชลประทาน ในเขตพื้นที่ชลประทานซึ่งสามารถปลูกข้าวได้ต่อเนื่อง 2-3 ครั้งต่อปี หลังจากเก็บเกี่ยวข้าวแล้วไม่ต้องเผาตอซังและฟางข้าว ให้ทำการไถกลบตอซังและฟางข้าว แล้วปล่อยน้ำเข้านา โดยให้ระดับน้ำพอท่วมวัสดุ หลังจากนั้นใช้ปุ๋ยอินทรีย์น้ำอัตรา 5 ลิตรต่อไร่ เจือจางกับน้ำ 100 ลิตร คิดเป็นอัตราส่วน 1:20 ราดลงในแปลงข้าวเพื่อช่วยให้ตอซังข้าวย่อยสลายได้ง่าย หมักไว้ประมาณ 2 สัปดาห์แล้วจึงทำเทือกเพื่อเตรียมเพาะปลูกข้าวครั้งใหม่ต่อไป หรือสามารถปลูกพืชไร่เศรษฐกิจอื่นได้ เช่น พืชตระกูลถั่ว ข้าวโพด ข้าว ฯลฯ

(2) พื้นที่เขตเกษตรน้ำฝน ในกรณีที่เกษตรกรมีการปลูกข้าวเป็นพืชหลักเพียงอย่างเดียวตลอดฤดูเพาะปลูกโดยอาศัยน้ำฝน หลังจากการเก็บเกี่ยวข้าวให้ทิ้งฟางข้าว และตอซังไว้ในพื้นที่ของเกษตรกรเพื่อเป็นการคลุมผิวหน้าดินจากนั้นเมื่อเข้าสู่ต้นฤดูฝนประมาณปลายเดือนเมษายน หรือต้นเดือนพฤษภาคมให้ทำการเตรียมดินพร้อมกับการไถกลบตอซังและฟางข้าวแล้วปฏิบัติเช่นเดียวกับในเขตชลประทาน โดยทำการปล่อยน้ำเข้านาให้ระดับน้ำท่วมวัสดุที่ไถกลบหลังจากนั้นใส่ปุ๋ยอินทรีย์น้ำในพื้นที่ 1 ไร่ ใช้อัตรา 5 ลิตร โดยให้เจือจางกับน้ำ 100 ลิตร ก่อนราดลงในแปลงนาข้าว หมักทิ้งไว้ประมาณ 2 สัปดาห์ เพื่อให้ตอซังข้าวเกิดการย่อยสลาย แล้วจึงทำเทือกเตรียมแปลงพร้อมปลูกข้าวต่อไป

### 3) ผลเสียจากการเผาตอซัง

เกษตรกรที่เตรียมพื้นที่สำหรับปลูกข้าวโดยทำการเผาตอซังข้าวเพื่อให้เกิดความสะดวกในการไถเตรียมดิน หรือเพื่อต้องการกำจัดวัชพืชและแมลงศัตรูพืชนั้นจะมีผลกระทบต่อ การเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติของดินทั้งทางด้านกายภาพ เคมี และชีวภาพ เนื่องจากความร้อนจากการเผาตอซัง กล่าวคือ

(1) ทำให้โครงสร้างของดินเปลี่ยนแปลงไปอนุภาคดินจับตัวกันแน่นและแข็งทำให้รากพืช แคระแกร็นไม่สมบูรณ์และอ่อนแอ การขาดอาหารลดลงรวมทั้งเชื้อโรคพืชสามารถเข้าทำลายได้ง่าย



(2) สูญเสียอินทรีย์วัตถุและธาตุอาหารในดิน คาร์บอนและอินทรีย์ในดินเมื่อถูกเผาจะกลายเป็นก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์สูญเสียไปในบรรยากาศ ส่วนธาตุอาหารจะแปรสภาพให้อยู่ในรูปที่สามารถสูญเสียไปจากดินได้ง่าย

(3) ทำลายจุลินทรีย์และแมลงที่เป็นประโยชน์ในดิน ทำให้ปริมาณกิจกรรมของจุลินทรีย์ดินลดลง เช่น กิจกรรมเปลี่ยนก๊าซไนโตรเจนจากบรรยากาศให้อยู่ในรูปของสารประกอบไนโตรเจนที่พืชใช้ประโยชน์ได้ การแปรสภาพอินทรีย์ฟอสฟอรัสให้อยู่ในรูปของฟอสเฟตที่ละลายน้ำได้ และการย่อยสลายอินทรีย์สารเป็นการเพิ่มธาตุอาหารให้แก่ดิน นอกจากนี้ตัวอ่อนของแมลงศัตรูพืชเช่นตัวห้ำตัวเบียนที่อาศัยอยู่ในดินหรือต่อซึ่งพืชรวมทั้งจุลินทรีย์ที่สามารถควบคุมโรคพืชถูกเผาทำลายไป ซึ่งหากระบบนิเวศของดินไม่สมดุลจะทำให้การแพร่ระบาดของโรคเกิดง่ายขึ้น

(4) สูญเสียน้ำในดิน การเผาตอซังพืชทำให้ผิวดินมีอุณหภูมิสูงถึง 90 องศาเซลเซียส น้ำในดินจะระเหยสู่บรรยากาศอย่างรวดเร็ว ให้ความชื้นของดินลดลง

### 3.8.4 ปูนโดโลไมท์เพื่อการปรับปรุงบำรุงดิน (สร้อยญาและคณะ, 2548)

เป็นสารปรับสภาพดิน และปรับโครงสร้างดิน ลดความเป็นกรด แก้ดินเปรี้ยวรักษาอาการดินเสีย ที่เป็นสาเหตุที่ทำให้พืชไม่ดูดปุ๋ย ให้ปุ๋ยไปมากเท่าไร พืชก็ไม่ดูดกิน อันเนื่องมาจากดินเสีย เพราะใช้เคมีกับดินมาเป็นเวลานาน มีส่วนประกอบ ได้แก่ แคลเซียมออกไซด์ 35 เปอร์เซ็นต์ แมกนีเซียมออกไซด์ 25 เปอร์เซ็นต์ และซิลิกอนไดออกไซด์ 10 เปอร์เซ็นต์ โดยทั่วไปโดโลไมท์ที่ใช้ในการเกษตรเพื่อปรับสภาพดิน หรือให้ธาตุอาหารหลัก และอาหารรองแก่ดิน พืช แรกเริ่มจะมีลักษณะเป็นผงฝุ่น ต่อมาได้มีการพัฒนาการเป็นชนิดอัดเม็ด มีขนาดใกล้เคียงกับปุ๋ยเคมี เพื่อความสะดวกต่อการใช้งานทางด้านการเกษตร เช่น ใส่ไปกับเครื่องหยอดปุ๋ยได้ ในขั้นตอนบ่มเม็ดของผู้ผลิตบางรายได้มีการพบธาตุอาหารที่เป็นประโยชน์แก่พืชลงไป เพื่อให้ผลผลิตทางด้านเกษตรกรรมดีขึ้น

#### 1) การปรับสภาพดินด้วยโดโลไมท์

โดโลไมท์ช่วยในการปลูกพืช ปรับสภาพน้ำ ปราศจากสารเคมีที่เป็นอันตรายต่อมนุษย์ ช่วยในการเจริญเติบโตใช้ทดแทนการใช้ปุ๋ยเคมีได้ถึงกว่า 50 เปอร์เซ็นต์ ลดต้นทุนการผลิตของเกษตรกร ส่วนประกอบสำคัญ : แคลเซียมไม่ต่ำกว่า 43 เปอร์เซ็นต์ แมกนีเซียมไม่ต่ำกว่า 22 เปอร์เซ็นต์ นอกจากนี้ยังประกอบด้วย แร่ธาตุ ซิลิกอน โซเดียม เหล็ก แมงกานีส ทาลิเนียม ฟอสฟอรัส ฯลฯ ทำมาจากหินฟอสเฟตจากธรรมชาติ ที่มีชื่อทางการว่าโดโลไมท์ ซึ่งเป็นที่ยอมรับทางหน่วยงานในภาครัฐมีการรณรงค์ให้เกษตรกรหันมาใช้ เพราะนอกจากจะเป็นการปรับปรุงบำรุงดิน และน้ำโดยวิธีธรรมชาติแล้ว ทำให้เกษตรกรลดค่าใช้จ่ายจากเดิมได้มากขึ้น คุณสมบัติในดินช่วยเสริมสร้างส่วนที่เป็นดอก การผสมเกสร และการติดเมล็ด เร่งสร้างความเจริญเติบโต และให้ผลผลิตของพืชเพิ่มภูมิต้านทาน เสริมต้นพืชให้แข็งแรง ทนต่อสภาพแวดล้อม และโรคแมลงต่างๆ ควบคุมค่าความเป็นกรดเป็นด่างด้วย กล่าวคือ ในสภาพดินที่มีแนวโน้มการเป็นกรดเป็นด่างสูงให้ใช้ปุ๋ยโดโลไมท์นั้น ควรให้ก่อน หรือหลังใส่ปุ๋ยประมาณ 1 เดือน เพื่อป้องกันการดูดตรึงธาตุอาหารไว้ในดินทำให้มะพร้าวไม่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ การปรับสภาพความเป็นกรดเป็นด่างของดินโดยทั่วไปสภาพดินมีการเปลี่ยนแปลง เนื่องจากการใส่ปุ๋ยเคมีติดต่อกันมาเป็นระยะเวลาหลายปีเกิดการเปลี่ยนแปลงทางโครงสร้างของดิน เช่น ดินจับแข็งเป็นก้อนซึ่งเกิดจากการตรึงธาตุอาหารบางชนิดที่จำเป็นต่อการไถพรวนดินที่ผิดวิธีที่ก่อให้เกิดการชะล้างของผิวดินการปลูกพืชชนิดเดียวกันเป็นเวลา



ติดต่อกันหลายปีทำให้เนื้อดินเกิดการเปลี่ยนแปลงด้วยวิธี การปรับสภาพความเป็นกรดต่างของดิน กระทำได้โดยใส่ปูนขาว ปูนมาร์ล หรือแรโดโลไมท์ อัตรา 200-300 กิโลกรัมต่อไร่

หลังจากหว่านหรือใส่ปูนแล้วจะต้องรดน้ำตามด้วย ค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดิน หรือพีเอช จะบอกค่าตัวเลขตั้งแต่ 0-14 หากดินมีค่าน้อยกว่า 7 ดินนั้นจะเป็นดินกรด ยิ่งน้อยกว่า 7 มาก ก็จะเป็นกรดมาก ถ้าดินมีค่าความเป็นกรดเป็นด่างเท่ากับ 7 แสดงว่าเป็นกลาง ความเป็นกรดเป็นด่างของดินจะเป็นตัวควบคุมการละลายหรือการตรึงธาตุอาหารในดินออกมาอยู่ในรูปสารละลาย ในดินเพื่อให้พืชนำไปใช้ประโยชน์ได้ ช่วงค่าความเป็นกรดเป็นด่าง 6.2-6.8 เป็นช่วงที่ธาตุอาหาร ทั้งหมดที่จำเป็นแก่พืชจะถูกนำไปใช้ได้มากที่สุด ค่าความเป็นกรดเป็นด่างสูงกว่า 6.8 อาจทำให้พืช แสดงอาการขาดธาตุ ฟอสฟอรัสและธาตุเสริม เช่น เหล็ก แมงกานีส สังกะสี ทองแดง และโบรอน หากค่าความเป็นกรดเป็นด่างต่ำกว่า 5.3 อาจทำให้พืชแสดงอาการขาดธาตุแคลเซียม แมกนีเซียม กำมะถัน และโมลิบดีนัม ได้ หรือพืชจะแสดงอาการเป็นพิษจากแมงกานีส มากเกินไปแต่พืชบางชนิด อาจเจริญได้ดีที่เป็นกรดหรือเป็นด่าง มากกว่านี้ค่าความเป็นกรดเป็นด่างสามารถวัดได้โดยใช้เครื่องมือ วัดพีเอช

## 2) วิธีใช้โดโลไมท์ในพื้นที่เกษตรกรรม

(1) การแก้ไขดินกรดก่อนการปลูกพืช พื้นที่ดินปลูกผักส่วนใหญ่จะเป็นดินกรด ดังนั้นในการปลูกพืชส่วนใหญ่จำเป็นต้องปรับค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดินให้สูงขึ้น ควรใช้หินปูน บด หรือปูนโดโลไมท์ ในการปรับค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดิน ปริมาณหินปูนที่ใช้ขึ้นอยู่กับสภาพ ของดินว่าดินมีบัฟเฟอร์มากน้อยแค่ไหน เกษตรกรจึงควรส่งดินเพื่อตรวจสอบค่าความเป็นกรดเป็น ด่างของดิน และขอคำแนะนำปริมาณหินปูนสำหรับดินชุดที่ส่งไปตรวจนั้นโดยทั่วไปหากผสมหินปูน 1.75 กิโลกรัม ในดิน 1 ลูกบาศก์เมตร จะทำให้ค่าความเป็นกรดเป็นด่างเพิ่มขึ้นประมาณ 0.3-0.5 หน่วย หากไม่สามารถส่งดินเพื่อตรวจสอบได้ อาจทดลองผสมหินปูนในอัตราที่ คาดว่าจะใช้จริงกับดิน จำนวนน้อยก่อนโดยทำให้ดินชื้นเหมือนก่อนปลูกพืช แล้วใส่ถุงพลาสติกเป็นเวลา 2 สัปดาห์ จากนั้น จึงควรตรวจสอบค่าความเป็นกรดเป็นด่าง ควรใช้ปูนชนิดละเอียด เพื่อการทดสอบนี้ เพราะหินปูน หยาบจะใช้เวลาจนถึง 6 เดือน จึงจะทำปฏิกิริยาและลดค่าความเป็นกรดเป็นด่างได้ ในการใส่ปูนใน แปลงจึงสำคัญมาก ที่จะผสมให้เข้ากับดินเพื่อที่จะช่วยให้สลายตัวเร็วขึ้น หินปูนโดโลไมท์นอกจากจะ ปรับสภาพดินแล้วยังให้ธาตุอาหารรอง คือ แคลเซียม ส่วนโดโลไมท์ยังให้แมกนีเซียมอีกด้วย ดังนั้นใน การปรับสภาพดินกรดโดยทั่วไป จึงแนะนำให้ใช้ปูนโดโลไมท์

(2) การแก้ไขดินกรดหลังปลูกพืชแล้ว การใส่หินปูน หรือปูนโดโลไมท์จะให้ผลช้า ดังนั้น จึงไม่เหมาะสมกับการแก้ไขดินกรดเมื่อปลูกพืช แล้วซึ่งอาจปฏิบัติได้ ดังนี้

หากดินมีสภาพเป็นกรดเล็กน้อย อาจใช้ปุ๋ยเดี่ยว เช่น แคลเซียมไนเตรท และ โปแทสเซียมไนเตรท โดยอาจใช้แคลเซียมไนเตรทอัตรา 2.4 กรัมต่อน้ำ 1 ลิตร อัตรา 1.2 กรัมต่อน้ำ 1 ลิตร รดทุกสัปดาห์ วิธีนี้จะได้ผลหากเกษตรกรหมั่นตรวจสอบระดับค่าความเป็นกรดเป็นด่าง

หากดินมีสภาพเป็นกรดรุนแรง อาจจำเป็นต้องใช้ปูนขาว (แคลเซียมไฮดรอกไซด์) ปูนขาวอาจทำอันตรายต่อเนื้อเยื่อพืชได้ และในปริมาณมากจะทำให้รากเสียหาย การใช้ปูนขาว อาจใช้ในอัตรา 75 กรัมต่อ 1 ลูกบาศก์เมตร โรยลงบนดิน และให้น้ำทันทีเพื่อล้างส่วนที่ติดกับพืช ออกไปและเพื่อให้ปูนขาวเริ่มละลายน้ำลงสู่ดิน หรืออาจให้ในรูปสารละลายน้ำได้ดี แต่จะมีผลใน

ระยะสั้นดังนั้นหากปัญหาดินกรดยังไม่ดีขึ้น อาจให้ปูนขาวอีกครั้งหลังจากครั้งแรก 2-3 สัปดาห์ ปูนขาวอาจทำให้ธาตุไนโตรเจนในรูปของแอมโมเนียม เปลี่ยนกลับเป็นก๊าซแอมโมเนียมซึ่งเป็นอันตรายต่อรากและใบพืช ดังนั้นไม่ควรใช้ปูนขาวเมื่อในแปลงปลูกได้ให้ปุ๋ยละลายตัวซ้ำที่มีแอมโมเนียมอยู่ก่อนแล้ว

(3) การแก้ปัญหาดินต่าง สามารถกระทำได้โดยเพิ่มสารอินทรีย์ในดิน ซึ่งเป็นขบวนการที่ค่อนข้างช้าหรือใช้กำมะถันผง แอมโมเนียมซัลเฟต และเหล็กซัลเฟต ในขณะที่ก่อนปลูกพืชหรือหลังปลูก สารทั้ง 3 ชนิด สามารถผสมในดินแห้งได้ หรืออาจให้ได้โดยละลายน้ำรดบนดินเมื่อปลูกพืชได้ สารพวกซัลเฟตจะทำปฏิกิริยาได้เร็วมาก ในขณะที่กำมะถันผงจะต้องถูกสลายตัวโดยจุลินทรีย์ก่อนซึ่งเป็นเวลาประมาณ 2-3 สัปดาห์ ความเค็มของสารละลายในดิน ในการดูตัวของพืชส่วนใหญ่แล้วน้ำจะเคลื่อนที่จากสารละลายดินที่มีความเข้มข้นของเกลือต่ำเข้าสู่รากที่มีสารละลายเกลือความเข้มข้นสูงกว่า หากปริมาณสารละลายเกลือในสารละลายดินมากเกินไป จะทำให้น้ำไม่เข้าสู่ราก ซึ่งพืชจะชะงักการเจริญเติบโตปลายรากตาย โดยเฉพาะบริเวณดินแห้ง เพราะปริมาณเกลือจะมีความเข้มข้นสูงใบจะแห้งโดยเฉพาะบริเวณขอบใบ และจะแสดงอาการขาดธาตุอาหารต่าง ๆ ที่เป็นผลจากรากการรากเสียหายจนไม่สามารถดูดน้ำ ปุ๋ยเม็ด และปุ๋ยละลายตัวซ้ำ จะสลายตัวซึ่งให้เกลือที่ละลายน้ำ ปุ๋ยอินทรีย์บางชนิดมีธาตุไนโตรเจนสูง ก็เป็นแหล่งของเกลือ ดังนั้นในสารละลายดินควรมีปริมาณเกลือที่ละลายอยู่บ้าง เพื่อแสดงว่าได้ให้ปุ๋ยเพียงพอแต่ปริมาณเกลือก็ไม่ควรมากเกินไปจนเกิดผลเสียแก่พืช เช่น เกลือแคง เป็นต้น การแก้ไขหากมีปริมาณเกลือที่ละลายน้ำได้ในดินมากเกินไปก็สามารถแก้ไขได้โดยการชะล้างเกลือออกโดยใช้น้ำปริมาณมาก เพื่อรักษาโครงสร้างของดินจึงมีคำแนะนำให้ชะล้างเกลือด้วยน้ำ 200 ลิตรต่อตารางเมตร โดยใช้ระบบน้ำเหวี่ยง

### 3) ประโยชน์ของแรโดโลไมท์ต่อการเกษตร

(1) ให้ธาตุอาหารหลักแก่พืช เพราะแรโดโลไมท์ ที่เราขุดพบนั้นมีส่วนประกอบของธาตุไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม

(2) ให้ธาตุอาหารรองแก่พืช นอกจากจะมีธาตุอาหารหลักแล้ว จากการส่งตรวจวิเคราะห์ยังพบธาตุอาหารเสริมที่จำเป็นแก่พืช อาทิ เหล็ก แมงกานีส ทองแดง และสังกะสี อีกด้วย

(3) ปรับปรุงบำรุงดินให้ร่วนซุย เนื่องจากโดโลไมท์เป็นแร่ที่มีลักษณะพรุนช่วยให้อากาศถ่ายเทได้สะดวก ทำให้จุลินทรีย์ในดินที่เป็นประโยชน์ต่อพืชทำงานได้เต็มประสิทธิภาพที่ดี

(4) ปลดปล่อยธาตุอาหารในดิน ดินที่ถูกตรึงธาตุอาหารไว้ เนื่องจากการใช้ปุ๋ยเคมีมาเป็นเวลานานและทำให้ปุ๋ยเคมีสะสมในดินเป็นจำนวนมาก จึงทำให้รากพืชสามารถดูดและนำพาปุ๋ยเคมีสะสมในดินเป็นจำนวนมาก จึงทำให้รากพืชสามารถดูดและนำพาปุ๋ยที่สะสมในดินไปใช้ประโยชน์ได้ทั้งหมด

(5) แก้ปัญหาสภาพดินเปรี้ยว ดินพรุน ดินดาน ดินเสื่อมโทรม และดินที่ใช้ทำการเกษตรมาเป็นเวลานาน ๆ สามารถปรับสภาพดินให้กลับมา มีความอุดมสมบูรณ์เหมาะกับการทำการเกษตร ส่งผลให้ผลผลิตมีคุณภาพสูง

(6) ป้องกันและแก้ปัญหามันพืชโตช้า แคระแกร็น ใบเหลือง ใบซีด ใบหงิกงอ ดอกผลร่วง ผลมีขนาดเล็ก รูปทรงผิดส่วน ผลผลิตต่ำ ใช้โดโลไมท์ ซึ่งเป็นแร่ธรรมชาติปรับสภาพดิน จะช่วยแก้ปัญหเหล่านี้ได้อย่างเห็นผลได้ดี

(7) พืชสามารถนำธาตุอาหารต่างๆ รวมถึงอินทรีย์วัตถุที่มีไนโตรเจนไปใช้ประโยชน์ได้ทันที เพราะมีการย่อยสลายที่สมบูรณ์

### 3.9 ผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

นงคราญ (2527) ศึกษาอัตราและสัดส่วนผสมของปุ๋ยไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม ที่เหมาะสมต่อข้าวที่ปลูกในดินเปรี้ยวที่ปรับปรุงด้วยการใช้ปูนมาร์ล จากการทดลองพบว่า ข้าวพันธุ์ กข.7 ที่ปลูกในดินเปรี้ยวชุดดินรังสิตเปรี้ยวจัด มีผลตอบสนองต่อการใช้ปุ๋ยไนโตรเจนและฟอสฟอรัสอย่างเด่นชัด ในด้านการเจริญเติบโต ความสูง การแตกกอ ผลผลิต และการดูดใช้ธาตุอาหารหลัก แต่ไม่มีผลตอบสนองต่อการใช้ปุ๋ยโพแทสเซียมแต่อย่างใด นอกจากนี้การใช้ปุ๋ยไนโตรเจนและปุ๋ยฟอสฟอรัสรวมกันในอัตราและสัดส่วนที่เหมาะสม จะให้ผลผลิตดีกว่าการใช้ปุ๋ยดังกล่าวอย่างใดอย่างหนึ่งเพียงอย่างเดียว สำหรับผลผลิตของเมล็ดนั้น โดยทั่วไปข้าวจะตอบสนองต่อการใช้ปุ๋ยฟอสฟอรัสมากกว่าปุ๋ยไนโตรเจน และปุ๋ยโพแทสเซียม ตามลำดับ ดังนั้นอัตราของธาตุปุ๋ยหลักแต่ละชนิดที่เหมาะสม และควรแนะนำในการปลูกข้าวพันธุ์ กข. 7 คือปุ๋ยยูเรียในอัตรา 16 กิโลกรัม ไนโตรเจนต่อไร่ ปุ๋ยดับเบิลซูเปอร์ฟอสเฟตในอัตรา 8 กิโลกรัม ฟอสเฟตต่อไร่ สำหรับปุ๋ยโพแทสเซียมคลอไรด์นั้นจะใช้หรือไม่ใช้ก็ได้ ถ้าใช้ก็ควรใช้ในอัตรา 8 กิโลกรัม โพแทสเซียมต่อไร่ นอกจากนี้เพื่อให้เกิดผลดีมากที่สุด ควรมีการปรับปรุงปฏิกริยาดินด้วยปูนมาร์ลเพื่อลดความเป็นกรดของดินก่อนการใช้ปุ๋ย

กัญเกียรติ (2530) ศึกษาการใช้วัสดุปรับปรุงดินของเกษตรกรในการเพิ่มผลผลิตข้าวในเขตพื้นที่ดินเปรี้ยว ผลการวิจัยปรากฏว่า เกษตรกรในเขตพื้นที่ดินเปรี้ยว มีอายุเฉลี่ย 48.56 ปี ส่วนมากจบชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีที่นาเป็นของตนเองเฉลี่ยครอบครัวละ 50.37 ไร่ ผลผลิตข้าวเฉลี่ย 37.43 ถังต่อไร่ นิยมใช้ข้าวปลูกมากกว่า 1 สายพันธุ์ ส่วนใหญ่เป็นพันธุ์พื้นเมือง เกษตรกรส่วนมากทราบว่าที่นาของตนมีปัญหาในเรื่องดินเปรี้ยว โดยสังเกตจากน้ำ สำหรับการเก็บตัวอย่างดินไปตรวจวิเคราะห์ เกษตรกรส่วนมากยังไม่รู้จักวิธีในการเก็บตัวอย่างดิน เกษตรกรมีปัญหาในเรื่องไม่มีเงินสดเพียงพอในการลงทุน ส่วนใหญ่เคยกู้เงินมาลงทุนโดยกู้จากสถาบันกลุ่มเกษตรกรต่าง ๆ โดยเฉพาะธนาคารเพื่อการเกษตรและสหกรณ์ เกษตรกรในเขตพื้นที่ดินเปรี้ยว ส่วนมากใช้หินฟอสเฟต โดยได้มาจากทางราชการซึ่งไม่คิดมูลค่า และในอัตราส่วนระหว่าง 75-100 กิโลกรัมต่อไร่ ใช้หว่านหลังจากทำเทือกแล้วคราดกลบ สำหรับการใส่ปุ๋ยเคมีร่วมกับการใช้หินฟอสเฟตนั้น ส่วนมากเกษตรกรใส่ปุ๋ยเคมีร่วมด้วย 2 ครั้ง โดยใช้ปุ๋ยสูตร 16-20-0 ในอัตราไม่เกิน 20 กิโลกรัมต่อไร่ ในระยะก่อนปักดำ 1 วัน และในระยะข้าวตั้งท้องเป็นส่วนใหญ่ ปัญหาที่เกษตรกรส่วนมากพบ คือ หินฟอสเฟตเป็นฝุ่นหว่านลำบาก และไม่มีหินฟอสเฟตจำหน่ายในท้องถิ่น การใช้ปูนมาร์ล ปรากฏว่าเกษตรกรส่วนมากใช้ปูนมาร์ลในอัตราไร่ละ 1,000-2,000 กิโลกรัม โดยหว่านในช่วงฤดูแล้งก่อนการเตรียมดิน และใส่ปุ๋ยเคมี สูตร 16-20-0 ร่วมด้วย โดยหว่านไม่เกินครั้งละ 20 กิโลกรัมต่อไร่ ครั้งที่ 1 หว่านในช่วงระยะก่อนปักดำ 1 วัน หรือหลังจากปักดำ 7-10 วัน และครั้งที่ 2 นิยมหว่านในระยะข้าวตั้งท้อง ปัญหาของเกษตรกรที่ใช้ปูนมาร์ลคือเงินทุนไม่เพียงพอ และการขนส่งปูนมาร์ลไม่สะดวก สำหรับสภาพการใส่ปุ๋ยเคมี เกษตรกรส่วนมากนิยมใส่ปุ๋ย 2 ครั้ง โดยใช้ปุ๋ยสูตร 16-20-0

ทั้ง 2 ครั้ง ในอัตราไม่เกินไร่ละ 20 กิโลกรัม ครั้งที่ 1 ระยะก่อนปักดำ 1 วัน หรือหลังจากปักดำได้ 7-10 วัน และครั้งที่ 2 ในระยะข้าวตั้งท้อง เกษตรกรมีปัญหามากที่สุดคือการไม่มีเงินทุน

นันทนา และคณะ (2533) ศึกษาการใช้ปุ๋ยเคมีในนาข้าวตามค่าการวิเคราะห์ดิน โดยได้ทำการทดลองที่ศูนย์บริการวิชาการเกษตร มูลนิธิชัยพัฒนา จังหวัดปทุมธานี โดยวางแผนการทดลองแบบ Randomized complete block design มี 4 ซ้ำ และใส่ปุ๋ยตามกรรมวิธีต่างๆ 5 กรรมวิธี คือ (1) ไม่ใส่ปุ๋ยเคมี (2) การใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำของศูนย์บริการวิชาการเกษตรฯ (14-6-0 กิโลกรัมต่อไร่) (3) การใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินของกรมการข้าว (12-3-0 กิโลกรัมต่อไร่) (4) การใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินแบบสั่งตัด (8-4-1 กิโลกรัมต่อไร่) (5) การใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร (9-4.6-0 กิโลกรัมต่อไร่) ใช้พันธุ์ข้าว กข.31 จากผลการทดลอง พบว่า ทุกกรรมวิธีที่ใส่ปุ๋ยให้ผลผลิตมากกว่าที่ไม่ใส่ปุ๋ยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และการใส่ปุ๋ยเคมีทุกกรรมวิธีไม่มีความแตกต่างกันในการเพิ่มความสูง จำนวนต้น จำนวนรวง และผลผลิตข้าว ซึ่งกรรมวิธีที่ใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินของกรมการข้าวให้ผลผลิต รายได้และรายได้สุทธิสูงกว่ากรรมวิธีที่ใส่ปุ๋ยเคมีอื่น ๆ

สรชัย (2544) ปฏิกริยาสัมพันธ์ระหว่างปุ๋ยมาร์ลและหินฟอสเฟตต่อปริมาณธาตุอาหารในดินที่สกัดได้ การเจริญเติบโตและผลผลิตข้าวที่ปลูกในดินเปรี้ยวจัดสามชั้นความเหมาะสมการศึกษาอิทธิพลของการใช้ปุ๋ยมาร์ล 3 อัตรา คือ 0, 0.5 และ 1 ตันต่อไร่ ร่วมกับหินฟอสเฟต 5 อัตรา คือ 0, 4, 8, 12, และ 16 กิโลกรัม ฟอสเฟตต่อไร่ ในดินเปรี้ยวจัดสามชุดดิน ได้แก่ ชุดดินเสนา รังสิต และองครักษ์ เพื่อศึกษาอิทธิพลของการใช้ปุ๋ยที่มีต่อประสิทธิภาพของการใช้ปุ๋ยหินฟอสเฟตสำหรับข้าว เพื่อศึกษาผลตอบสนองของข้าวและเปรียบเทียบประสิทธิภาพของหินฟอสเฟตกับปุ๋ยทริปเปิลซูเปอร์ฟอสเฟต ในอัตราแนะนำเพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์จากการใช้ปุ๋ยมาร์ลและหินฟอสเฟต เพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงทางเคมีดินบางประการจากการใช้ปุ๋ยมาร์ลและหินฟอสเฟต เพื่อศึกษาถึงการเจริญเติบโต องค์ประกอบของผลผลิต ตลอดจนการดูดตั้งธาตุอาหารข้าว เพื่อศึกษาผลตกค้างของปุ๋ยมาร์ลและปุ๋ยฟอสเฟต พบว่าการใช้ปุ๋ยมาร์ลไม่มีผลทำให้ประสิทธิภาพของหินฟอสเฟตเพิ่มขึ้นในด้านผลผลิตข้าวทั้งสองปีในทั้งสามชุดดิน ในปีที่ 1 การใช้ปุ๋ยมาร์ลไม่มีผลทำให้ผลผลิตข้าวในชุดดินเสนา และ รังสิต แตกต่างกัน แต่การใช้ปุ๋ยมาร์ลอัตรา 0.5 ตันต่อไร่ ทำให้ผลผลิตข้าวในดินชุดรังสิตกรดจัดสูงที่สุด ผลตกค้างของปุ๋ยมาร์ลต่อผลผลิต ในปีที่ 2 พบว่าไม่มีผลทำให้ผลผลิตข้าวแตกต่างกันในทั้งสามชุดดิน การใช้หินฟอสเฟตในปีที่ 1 ไม่มีผลทำให้ผลผลิตข้าวแตกต่างกันในทั้งสามชุดดินการใช้ปุ๋ยมาร์ลร่วมกับปุ๋ยหินฟอสเฟตไม่มีผลแตกต่างไปจากการใช้ปุ๋ยมาร์ลอัตรา 1 ตันต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ยทริปเปิลซูเปอร์ฟอสเฟตอัตรา 8 กิโลกรัม ฟอสเฟต ( $P_2O_5$ ) ต่อไร่ ในด้านผลผลิตข้าว การใช้ปุ๋ยมาร์ลร่วมกับหินฟอสเฟตมีแนวโน้มในการทำให้ผลผลิตข้าวดีกว่าทั้งสามชุดดิน ผลตกค้างของหินฟอสเฟตมีแนวโน้มให้ผลผลิตข้าวสูงกว่าปุ๋ยทริปเปิลซูเปอร์ฟอสเฟตในชุดดินเสนาและรังสิตแต่มีแนวโน้มต่ำกว่าปุ๋ยทริปเปิลซูเปอร์ฟอสเฟตในชุดดินรังสิตกรดจัด

จุฑามาศ และคณะ (2557) ศึกษาการจัดการดินและปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน เพื่อการผลิตข้าวของเกษตรกรตำบลกระเบื้องใหญ่ อำเภอนครราชสีมา ผลการศึกษาพบว่า (1) เกษตรกรผู้ปลูกข้าวส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง มีอายุระหว่าง 51-60 ปี แหล่งรายได้หลักของครอบครัวคือ เกษตรกรรม (2) สภาพพื้นที่ปลูกข้าวเป็นนาลุ่ม ปลูกข้าวพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 ด้วยวิธีหว่านแห้ง

มีการเฝ้าสังเกตข้อขัดข้อง อัตราการใส่ปุ๋ยเคมีลดลง ปุ๋ยคอกที่ใช้คือ ปุ๋ยมูลไก่ เกษตรกรมีการผลิตปุ๋ยหมักเองโดยใช้วัสดุเหลือใช้จากการเกษตร มีการใช้ปุ๋ยคอกเป็นปุ๋ยพืชสด และผลิตน้ำหมักชีวภาพจากผัก (3) ผลการทดสอบสมมติฐาน พบว่า ต้นทุนการผลิตข้าว ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ และผลผลิตข้าวของเกษตรกร ก่อนและหลังการจัดการดินตามค่าวิเคราะห์ดิน มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติที่ระดับ 0.01 (4) ค่าความเป็นกรดเป็นด่าง และปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดิน มีการเพิ่มขึ้นหลังการจัดการดิน ปริมาณอินทรีย์วัตถุและปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ในดิน ไม่มีการเปลี่ยนแปลงหลังการจัดการดิน (5) ปัญหาการจัดการดินของเกษตรกรในการปลูกข้าวอยู่ในระดับต่ำ ด้านที่มีปัญหามากที่สุด คือ ผลผลิตพืชต่อพื้นที่ ข้อเสนอแนะคือ ภาครัฐควรให้คำแนะนำเรื่องการผลิตเพื่อเพิ่มผลผลิตทางการเกษตร

อุไรวรรณ (2557) ศึกษาผลของการใช้ปุ๋ยหมักร่วมกับการจัดการธาตุอาหารเฉพาะพื้นที่ต่อการเจริญเติบโต และผลผลิตข้าวพันธุ์ปทุมธานีในชุดดินสรรพยา วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ภายในบล็อก ประกอบด้วย 6 สิ่งทดลองๆละ 6 ซ้ำ ได้แก่ 1)ไม่ใส่ปุ๋ยเคมีและปุ๋ยหมัก (control) 2) ใส่ปุ๋ยหมัก 500 กิโลกรัมต่อไร่ 3)ใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน 4) ใส่ปุ๋ยหมัก 500 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ยเคมี 0.5 เท่าของค่าวิเคราะห์ดิน 5) ใส่ปุ๋ยหมัก 500 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน 6) ใส่ปุ๋ยหมัก 500 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ยเคมี 2 เท่าของค่าวิเคราะห์ดิน ผลการทดลองพบว่า ที่อายุ 30 และ 50 วัน สิ่งทดลองที่ 6 มีค่าเฉลี่ยความสูงมากกว่าสิ่งทดลองอื่นๆ ที่อายุ 50 วัน สิ่งทดลองที่ 5 ให้ค่าเฉลี่ยจำนวนต้นต่อกอสูงที่สุด ไม่แตกต่างกับสิ่งทดลองที่ 3 , 4 และ 5 แต่แตกต่างกับสิ่งทดลองที่ 1 และ 2 องค์ประกอบผลผลิตของข้าวได้แก่ น้ำหนัก 100 เมล็ด เเปอร์เซ็นต์เมล็ดลีบ และจำนวนเมล็ดต่อรวง สิ่งทดลองที่ 5 ให้ค่าเฉลี่ยสูงที่สุดไม่แตกต่างกับสิ่งทดลองที่ 4 และสิ่งทดลองที่ 6 แต่แตกต่างกับสิ่งทดลองที่ 1 , 2 และ 3 นอกจากนี้ผลผลิตของข้าวในสิ่งทดลองที่ 6 มีค่าเฉลี่ยผลผลิตสูงที่สุด (951 กิโลกรัมต่อไร่) ไม่แตกต่างกับสิ่งทดลองที่ 5 (922 กิโลกรัมต่อไร่) แต่แตกต่างกับ control และกลุ่มที่ได้รับปุ๋ยในอัตราที่ต่ำกว่า อย่างไรก็ตาม เมื่อคิดผลตอบแทนหลังหักต้นทุนค่าปุ๋ย พบว่า การใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน (สิ่งทดลองที่ 3) มีค่าตอบแทนสูงที่สุด (8,275 บาทต่อไร่) จากผลการทดลองนี้สรุปได้ว่า การใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับการใส่ปุ๋ยหมักสำหรับข้าวพันธุ์ปทุมธานีที่ปลูกในชุดดินสรรพยาเป็นวิธีการใส่ปุ๋ยที่เหมาะสม

## บทที่ 4 ผลการศึกษา

### 4.1 วิเคราะห์สภาพพื้นที่

#### 4.1.1 ดิน

พื้นที่ส่วนใหญ่เป็นที่ราบลุ่มต่ำ ดินเป็นดินเหนียว ดินบนสีเทาหรือสีเทาเข้มมาก ดินชั้นล่างสีเทาหรือสีน้ำตาลอ่อน พบจุดประสีเหลืองและสีน้ำตาล มีการระบายน้ำเร็ว ปฏิกิริยาของดินเป็นกรดจัดมาก ความอุดมสมบูรณ์อยู่ในระดับปานกลาง ปัจจุบันบริเวณดังกล่าวส่วนใหญ่ใช้ทำนา หรือยกร่องปลูกไม้ผล พืชผัก ปัญหาและข้อจำกัดในการปลูกพืชอื่น คือ

1) น้ำท่วม เนื่องจากกลุ่มชุดดินนี้พบในบริเวณที่ราบลุ่มต่ำ ในช่วงฤดูฝน น้ำท่วมขังเป็นระยะเวลา 4-5 เดือน ไม่เหมาะสมในการปลูก พืชไร่ ไม้ผล และพืชผัก แต่เหมาะสมสำหรับการปลูกข้าว

2) ดินเหนียวจัด และดินมีโครงสร้างค่อนข้างแน่นทึบ ทำให้การไถพรวนดิน ค่อนข้างลำบากและเป็นอุปสรรคต่อการขนถ่ายของรากพืชทำให้พืชเกิดการชะงักการเจริญเติบโต

สำหรับในด้านอื่นๆ ของพื้นที่ คือ ดินเปรี้ยว แก้ไขปรับปรุงโดยการใช้ปูนมาร์ลเพื่อให้คุณสมบัติทางเคมีของดินดีขึ้น ลดความเป็นกรดในดิน เพิ่มธาตุอาหารที่จำเป็นต่อพืชในดิน ทำให้โครงสร้างของดินร่วนซุยง่ายต่อการไถพรวน ดินมีความอุดมสมบูรณ์ปานกลาง ปัญหาจากการใช้สารฆ่าแมลงและปุ๋ยเคมีจำนวนมากอย่างต่อเนื่องเป็นเวลหลายปีจนทำให้ดินเสื่อมสภาพลง และต้นทุนในการผลิตสูง ทำให้ได้รับผลตอบแทนต่ำ

ทำการเก็บตัวอย่างดินเพื่อการวิเคราะห์ ในแปลงนาของเกษตรกรที่เข้าร่วมโครงการ จำนวน 25 ราย จากเกษตรกรทั้งหมด 205 ราย เพื่อให้ได้ข้อมูลรายละเอียด ธาตุอาหารพืช ความเป็นกรดเป็นด่างของดิน พร้อมคำแนะนำการใส่ปูน เพื่อปรับปรุงดินกรด และให้คำแนะนำการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินได้อย่างถูกต้องตามอัตราที่ใช้ ระยะเวลาใส่ปุ๋ยที่เหมาะสม ให้สอดคล้องกับลักษณะของดิน และปริมาณธาตุอาหารในดิน ซึ่งจะเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต และสามารถลดต้นทุนการผลิต ตลอดจนเพิ่มผลผลิตทางการเกษตร เพิ่มรายได้ให้แก่เกษตรกร

#### 4.1.2 สภาพการใช้ประโยชน์ที่ดิน

สภาพการใช้ประโยชน์ที่ดิน เนื่องจากเป็นพื้นที่ราบลุ่มต่ำดินเหนียว การระบายน้ำค่อนข้างเร็วถึงเร็ว ในช่วงฤดูฝนมีน้ำแช่ขังแฉะ หรือมีระดับน้ำใต้ดินอยู่ใกล้ผิวดินเป็นเวลานาน จึงเหมาะสมสำหรับปลูกข้าว หากต้องการปลูกไม้ผลหรือผักต้องทำการยกร่อง

#### 4.1.3 แหล่งน้ำ

ในพื้นที่โครงการไม่มีแหล่งน้ำธรรมชาติ หรือแหล่งน้ำขนาดใหญ่ แต่มีแหล่งน้ำชลประทาน ซึ่งได้รับน้ำชลประทาน จากโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษารังสิตใต้ โดยมีการส่งน้ำผ่านคลองรังสิตประยูรศักดิ์คลองหกวาสายล่างและคลองระบายน้ำต่างๆ ตั้งแต่คลองแปดจนถึงคลองสิบเอ็ด อำเภอลำลูกกามีพื้นที่ชลประทานทั้งหมด 100,000 ไร่



#### 4.1.4 ข้าว

พันธุ์ข้าวที่กรมการข้าวได้แนะนำให้ปลูกในโครงการระบบส่งเสริมการเกษตรแบบแปลงใหญ่ (นาแปลงใหญ่) ตำบลบึงทองหลาง อำเภอลำลูกกา จังหวัดปทุมธานี มี 2 พันธุ์ คือ

1) พันธุ์ปทุมธานี 1 ได้จากการผสมพันธุ์ระหว่าง สายพันธุ์ BKNA6-18-3-2 กับสายพันธุ์ PTT85061-86-3-2-1 ที่ศูนย์วิจัยข้าวปทุมธานีในปี พ.ศ. 2533 ปลูกคัดเลือกจนได้สายพันธุ์ PTT90071-93-8-1-1 โดยคณะกรรมการวิจัยและพัฒนากรมวิชาการเกษตร มีมติให้เป็นพันธุ์รับรองเมื่อวันที่ 30 พฤษภาคม 2542 เป็นข้าวเจ้าหอมที่ไม่ไวต่อแสง สามารถนำไปปลูกได้ตลอดทั้งปี คือปลูกได้ทั้งนาปีและนาปรัง คุณภาพของเมล็ดคล้ายพันธุ์ข้าวขาวดอกมะลิ 105 เมื่อเวลาข้าวสุกจะนุ่มเหนียว มีกลิ่นหอมมาก อายุเก็บเกี่ยวหลังหว่าน 104-114 วัน ต้นสูงประมาณ 104 – 133 เซนติเมตร ผลผลิตประมาณ 650 – 774 กิโลกรัมต่อไร่ ข้อควรระวังคือ ข้าวพันธุ์ปทุมธานี 1 ค่อนข้างไม่ต้านทานเพลี้ยจักจั่นสีเขียว โรคใบหงิกและโรคใบสีส้ม ไม่ควรใส่ปุ๋ยอัตราสูงเกินไป โดยเฉพาะปุ๋ยไนโตรเจน ถ้าใส่มากเกินไปจะทำให้ฟางอ่อน ต้นข้าวล้ม และผลผลิตลดลงได้

2) ข้าวพันธุ์ กข 57 ปทุมธานี 200 ผสมพันธุ์ระหว่าง สุพรรณบุรี 1 กับ IR64 เป็นข้าวเจ้าไม่ไวต่อช่วงแสง อายุเก็บเกี่ยว 107-110 วัน (วิธีหว่านน้ำตม) 117-120 วัน (วิธีปักดำ) ความสูงประมาณ 115-120 เซนติเมตร มีลักษณะกอตั้ง ลำต้นค่อนข้างแข็ง ใบสีเขียว มุมปลายใบตั้งตรง ใบธงยาว 46.5 เซนติเมตร กว้าง 1.38 เซนติเมตร มุมใบตรงตั้งตรง รวงยาว 25.7 เซนติเมตร รวงแน่นปานกลาง คอรวงโผล่เล็กน้อย เมล็ดรวงง่าย ข้าวเปลือกสีฟางยาว 10.75 มิลลิเมตร กว้าง 2.54 มิลลิเมตร หนา 2.11 มิลลิเมตร ข้าวกล้องรูปร่างยาว 7.41 กว้าง 2.23 มิลลิเมตร หนา 1.90 มิลลิเมตร ข้าวสารยาว 6.98 มิลลิเมตร กว้าง 2.04 มิลลิเมตร หนา 1.79 มิลลิเมตร เป็นข้าวอมิโลสสูง (27.33 เปอร์เซ็นต์) ต้านทานเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล ศักยภาพการให้ผลผลิตสูงถึง 1,169 กิโลกรัมต่อไร่

#### 4.1.5 ลักษณะของการจัดการข้าวทั่วไป

หลังเก็บเกี่ยว พักดิน 15-20 วัน ไม่เผาฟางและตอซังข้าว จากนั้นใช้รถไถยนต์แบบแทรกเตอร์ (ผาน 7) ไถ 1 ครั้ง ตากดินทิ้งไว้ 1 เดือน ไถทำเทือกโดยใช้รถไถเดินตาม แล้วทิ้งไว้ 5-7 วัน หลังจากนั้น ระบายน้ำออก เพื่อเตรียมหว่านข้าว

การเตรียมเมล็ดพันธุ์ แช่เมล็ดพันธุ์ข้าว (พันธุ์ปทุมธานี 1) ในน้ำหมักชีวภาพ พด.2 (น้ำหมักสับปะรด) นาน 1 คืน หว่านเมล็ดพันธุ์ข้าวโดยใช้เครื่องโรยข้าวหรือน้ำตม อัตราการหว่าน 8 กิโลกรัมต่อไร่

การปฏิบัติดูแลรักษา หลังหว่านข้าว 4-7 วันฉีดสารป้องกันวัชพืชชนิดคุมหญ้า ข้าวอายุ 20 วัน ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 16-20-20 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ และ สูตร 46-0-0 อัตรา 15 กิโลกรัมต่อไร่ ข้าวอายุ 60 วัน ใส่ปุ๋ยเคมี สูตร 46-0-0 อัตรา 10 กิโลกรัมต่อไร่ กำจัดวัชพืชโดยใช้ยาฆ่าหญ้า สำรวจแปลงนา หากพบแมลงศัตรูกำจัดโดยใช้ยาฆ่าแมลงร่วมกับน้ำส้มควันไม้ เก็บเกี่ยวข้าวเมื่ออายุ 115-120 วัน

#### 4.2 ศึกษาการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน

หลังเก็บเกี่ยวผลผลิต ได้ดำเนินการเก็บตัวอย่างดินในแปลงเกษตรกรจำนวน 25 ราย ส่งวิเคราะห์ที่กลุ่มวิเคราะห์ดิน สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 1 ซึ่งทางกลุ่มวิเคราะห์ดินได้ตรวจวิเคราะห์และให้คำแนะนำการจัดการดินและปุ๋ย สำหรับข้าวไม่ไวต่อช่วงแสง รายละเอียดดังนี้

##### 4.2.1 ผลการวิเคราะห์ดิน

จากการศึกษา พบว่า สมบัติทางเคมีของดินในพื้นที่ศึกษาการผลิตข้าวในโครงการระบบส่งเสริมการเกษตรแบบแปลงใหญ่ ดินก่อนเริ่มดำเนินการศึกษา ดินเป็นกรดแก่ ปริมาณอินทรีย์วัตถุอยู่ในระดับปานกลาง ปริมาณธาตุฟอสฟอรัสอยู่ในระดับต่ำมาก ปริมาณธาตุโพแทสเซียมอยู่ในระดับสูงมาก เมื่อสิ้นสุดการทดลอง พบว่า การผลิตข้าวที่มีการใช้เทคโนโลยีการจัดการดินและการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินมีค่าสมบัติทางเคมีสูงกว่าการทำนาแบบวิธีเกษตรกรทั่วไปและวิธีเดิมของเกษตรกร ปริมาณอินทรีย์วัตถุและปริมาณไนโตรเจนในดินเพิ่มขึ้น แสดงถึงความอุดมสมบูรณ์ของดินที่เพิ่มขึ้น(ตารางที่ 8)

**ตารางที่ 8** สมบัติทางเคมีของดินของเกษตรกรในโครงการระบบส่งเสริมการเกษตรแบบแปลงใหญ่ (นาแปลงใหญ่) ตำบลบึงทองหลาง อำเภอลำลูกกา จังหวัดปทุมธานี

สมบัติทางเคมีของดิน	ค่าความเป็นกรดเป็นด่าง	อินทรีย์วัตถุ (เปอร์เซ็นต์)	ไนโตรเจน (เปอร์เซ็นต์)	ฟอสฟอรัส (มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม)	โพแทสเซียม (มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม)
ก่อนการทดลอง					
-การผลิตข้าวแบบวิธีเกษตรกรทั่วไป	4.6	2.50	0.1	7	286
-การผลิตข้าวแบบวิธีเดิมของเกษตรกร	4.6	2.82	0.1	1	189
-การผลิตข้าวโดยการใช้เทคโนโลยีการจัดการดินและการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน	4.7	2.56	0.1	2	181
หลังการทดลอง					
-การผลิตข้าวแบบวิธีเกษตรกรทั่วไป	5.5	2.65	0.1	6	269
-การผลิตข้าวแบบวิธีเดิมของเกษตรกร	4.7	2.56	0.1	2	181
-การผลิตข้าวโดยการใช้เทคโนโลยีการจัดการดินและการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน	5.7	3.84	0.1	2	266



## 4.2.2 คำแนะนำการใช้ปุ๋ยเคมีตามสูตรปุ๋ยมาตรฐาน

หลังจากได้ผลวิเคราะห์ดินแล้ว สามารถประเมินธาตุอาหารที่ต้องใช้ ได้ ดังนี้

ไนโตรเจน (N)	อัตรา	2	กิโลกรัม/ไร่
ฟอสฟอรัส ( $P_2O_5$ )	อัตรา	4.55	กิโลกรัม/ไร่
โพแทสเซียม ( $K_2O$ )	อัตรา	0.10	กิโลกรัม/ไร่
ความต้องการปูนมาร์ล	อัตรา	1,008	กิโลกรัม/ไร่

สรุปคำแนะนำในการใช้ปุ๋ยได้ดังนี้ การใส่ปุ๋ยครั้งที่ 1 หรือปุ๋ยรองพื้น ให้ดำเนินการใส่ปุ๋ยสูตร 16-20-0 อัตรา 23 กิโลกรัมต่อไร่ และใช้สูตร 46-0-0 อัตรา 6 กิโลกรัมต่อไร่ และในการใส่ปุ๋ยครั้งที่ 2 ปุ๋ยแต่งหน้า ให้ใช้สูตร 46-0-0 อัตรา 2 กิโลกรัมต่อไร่ (ตารางที่ 9)

## ตารางที่ 9 คำแนะนำการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน

การใส่ปุ๋ยครั้งที่ 1 ปุ๋ยรองพื้น		การใส่ปุ๋ยครั้งที่ 2 ปุ๋ยแต่งหน้า	
ใช้สูตร 16 - 20 - 0	อัตรา 23 กิโลกรัม/ไร่	ใช้สูตร 46 - 0 - 0	อัตรา 2 กิโลกรัม/ไร่
ใช้สูตร 46 - 0 - 0	อัตรา 6 กิโลกรัม/ไร่		

#### 4.3 ศึกษาขั้นตอนการผลิตข้าวโดยการใช้เทคโนโลยีการจัดการดินและการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินเพื่อลดต้นทุนการผลิตของเกษตรกรผู้ปลูกข้าว

จากการศึกษาขั้นตอนต่างๆ ในการผลิตข้าวของเกษตรกรที่เข้าร่วมโครงการระบบส่งเสริมการเกษตรแบบแปลงใหญ่ (นาแปลงใหญ่) ตำบลบึงทองหลาง อำเภอลำลูกกา จังหวัดปทุมธานี สามารถสรุปขั้นตอนการผลิตรายละเอียดดังนี้

##### 4.3.1 ขั้นตอนการผลิตข้าวแบบเกษตรกรทั่วไป

###### 1) ก่อนปลูก

- (1) หลังเก็บเกี่ยว พักดิน 15-20 วัน ไม่เผาฟาง ตอซังข้าว
- (2) ใช้รถไถยนต์แบบแทรกเตอร์ (ผาน 7) ไถ 1 ครั้ง
- (3) ตากดินทิ้งไว้ 1 เดือน
- (4) ไถทำเทือกโดยใช้รถไถเดินตาม แล้วทิ้งไว้ 5-7 วัน
- (5) หลังจากนั้น ระบายน้ำออก เพื่อเตรียมหว่านข้าว

###### 2) การเตรียมเมล็ดพันธุ์

- (1) แช่เมล็ดพันธุ์ข้าว (พันธุ์ปทุมธานี 1) ในน้ำหมักชีวภาพ พด.2 (น้ำหมักสับปะรด) นาน 1 คืน
- (2) หว่านเมล็ดพันธุ์ข้าวโดยใช้เครื่องโรยข้าวหน้าน้ำตม อัตราการหว่าน 8 กิโลกรัมต่อไร่

###### 3) การปฏิบัติดูแลรักษา

- (1) หลังหว่านข้าว 4-7 วันฉีดสารป้องกันวัชพืชชนิดคุมหญ้า
- (2) ข้าวอายุ 20 วัน ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 16-20-20 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ และ สูตร 46-0-0 อัตรา 15 กิโลกรัมต่อไร่
- (3) ข้าวอายุ 60 วัน ใส่ปุ๋ยเคมี สูตร 46-0-0 อัตรา 10 กิโลกรัมต่อไร่
- (4) กำจัดวัชพืชโดยใช้ยาฆ่าหญ้า
- (5) สำรวจแปลงนา หากพบแมลงศัตรู กำจัดโดยใช้ยาฆ่าแมลงร่วมกับน้ำส้มควันไม้
- (6) เก็บเกี่ยวข้าวเมื่ออายุ 115-120 วัน

##### 4.3.2 ขั้นตอนการผลิตข้าวตามวิธีเดิมของเกษตรกร

###### 1) ก่อนปลูก

- (1) หลังเก็บเกี่ยว พักดิน 15-20 วัน ไม่เผาฟาง ตอซังข้าว
- (2) ใช้รถไถยนต์ย่ำฟางให้แบนราบ
- (3) ระบายน้ำเข้านา และใช้น้ำหมักชีวภาพ พด. 2 (น้ำหมักสับปะรด) อัตรา 5 ลิตรต่อไร่ หมักฟางทิ้งไว้ 15 วัน
- (4) ไถทำเทือกโดยใช้รถไถเดินตาม แล้วทิ้งไว้ 5-7 วัน
- (5) หลังจากนั้น ระบายน้ำออก เพื่อเตรียมหว่านข้าว

###### 2) การเตรียมเมล็ดพันธุ์

- (1) แช่เมล็ดพันธุ์ข้าว (พันธุ์ปทุมธานี 1) ในน้ำหมักชีวภาพ พด.2 (น้ำหมักสับปะรด) นาน 1 คืน

(2) หว่านเมล็ดพันธุ์ข้าวโดยใช้เครื่องโรยข้าวณาน้ำตม อัตราการหว่าน 8 กิโลกรัมต่อไร่

3) การปฏิบัติดูแลรักษา

- (1) หลังหว่านข้าว 4-7 วันฉีดสารป้องกันวัชพืชชนิดคุมหญ้า
- (2) ข้าวอายุ 20 วัน ใส่ปุ๋ยเคมี สูตร 16-20-20 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ และ สูตร 46-0-0 อัตรา 15 กิโลกรัมต่อไร่
- (3) ข้าวอายุ 60 วัน ใส่ปุ๋ยเคมี สูตร 46-0-0 อัตรา 10 กิโลกรัมต่อไร่
- (4) กำจัดวัชพืชโดยใช้ยาฆ่าหญ้า
- (5) สำรวจแปลงนา หากพบแมลงศัตรู กำจัดโดยใช้ยาฆ่าแมลงร่วมกับน้ำส้มควันไม้
- (6) เก็บเกี่ยวข้าวเมื่ออายุ 115-120 วัน

4.3.3 ขั้นตอนการผลิตข้าวโดยการใช้เทคโนโลยีการจัดการดินและการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน

1) ก่อนปลูก

- (1) หลังเก็บเกี่ยว พักดิน 15-20 วัน ไม่เผาฟาง ต่อซังข้าว
- (2) ใช้รถไถยนต์ย่ำฟางให้แบนราบ
- (3) ระบายน้ำเข้านา และใช้น้ำหมักชีวภาพ พด. 2 (น้ำหมักสับปะรด) อัตรา 5 ลิตรต่อไร่ หมักฟางทิ้งไว้ 15 วัน
- (4) ไถทำเทือกโดยใช้รถไถเดินตาม แล้วทิ้งไว้ 5-7 วัน
- (5) หลังจากนั้น ระบายน้ำออก เพื่อเตรียมหว่านข้าว

2) การเตรียมเมล็ดพันธุ์

- (1) แช่เมล็ดพันธุ์ข้าว (พันธุ์ปทุมธานี 1) ในน้ำหมักชีวภาพ พด.2 (น้ำหมักสับปะรด) นาน 1 คืน
- (2) หว่านเมล็ดพันธุ์ข้าวโดยใช้เครื่องโรยข้าวณาน้ำตม อัตราการหว่าน 8 กิโลกรัมต่อไร่

3) การปฏิบัติดูแลรักษา

- (1) หลังหว่านข้าว 4-7 วันฉีดสารป้องกันวัชพืชชนิดคุมหญ้า
- (2) ข้าวอายุ 20 วัน ใส่ปุ๋ยเคมี สูตร 16-20-20 อัตรา 23 กิโลกรัมต่อไร่ และ สูตร 46-0-0 อัตรา 6 กิโลกรัมต่อไร่
- (3) ข้าวอายุ 60 วัน ใส่ปุ๋ยเคมี สูตร 46-0-0 อัตรา 2 กิโลกรัมต่อไร่
- (4) กำจัดวัชพืชโดยใช้ยาฆ่าหญ้า
- (5) สำรวจแปลงนา หากพบแมลงศัตรู กำจัดโดยใช้ยาฆ่าแมลงร่วมกับน้ำส้มควันไม้
- (6) เก็บเกี่ยวข้าวเมื่ออายุ 115-120 วัน

#### 4.4 ผลการศึกษาการใช้เทคโนโลยีการจัดการดินและการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินในการปลูกข้าวต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าว

##### 4.4.1 การเจริญเติบโต

จากการศึกษาการเจริญเติบโตของข้าว พบว่า การเจริญเติบโตทั้งในด้านความสูง จำนวนต้นตอก และจำนวนรวงตอก การผลิตข้าวโดยการใช้เทคโนโลยีการจัดการดินและการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินมีความสูงของต้นข้าว จำนวนต้นตอก และจำนวนรวงตอก สูงกว่าการผลิตแบบวิธีเกษตรกรทั่วไป และการผลิตตามวิธีเดิมของเกษตรกร มีค่าเท่ากับ 130.75 เซนติเมตร 15.90 ต้นตอก และ 14.50 รวงตอก ตามลำดับ (ตารางที่10)

ตารางที่ 10 การเจริญเติบโตด้านความสูง จำนวนต้นตอกและจำนวนรวงตอก

กรรมวิธี	ความสูง (เซนติเมตร)	จำนวนต้นตอ (ต้น)	จำนวนรวงตอ (รวง)
การผลิตข้าวแบบวิธีเกษตรกรทั่วไป	130.00	15.50	14.00
การผลิตข้าวตามวิธีเดิมของเกษตรกร	129.50	15.00	14.00
การผลิตข้าวโดยการใช้เทคโนโลยีการจัดการดินและการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน	130.75	15.90	14.50

จากการศึกษาการเจริญเติบโตด้านน้ำหนัก 100 เมล็ด และเปอร์เซ็นต์เมล็ดดี พบว่า การผลิตข้าวโดยการใช้เทคโนโลยีการจัดการดินและการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน มีน้ำหนัก 100 เมล็ด และเปอร์เซ็นต์เมล็ดดีสูงกว่าการผลิตแบบวิธีเกษตรกรทั่วไป และการผลิตตามวิธีเดิมของเกษตรกร มีค่าเท่ากับ 2.51 กรัม และ 93 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ (ตารางที่ 11)

ตารางที่ 11 การเจริญเติบโตของข้าวด้าน น้ำหนัก 100 เมล็ด และเปอร์เซ็นต์เมล็ดดี

กรรมวิธี	น้ำหนัก 100 เมล็ด (กรัม)	เปอร์เซ็นต์เมล็ดดี (เปอร์เซ็นต์)
การผลิตข้าวแบบวิธีเกษตรกรทั่วไป	2.45	90.50
การผลิตข้าวตามวิธีเดิมของเกษตรกร	2.46	90.66
การผลิตข้าวโดยการใช้เทคโนโลยีการจัดการดินและการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน	2.51	93.00

#### 4.4.2 ปริมาณผลผลิตข้าว

จากการศึกษาในด้านปริมาณผลผลิตข้าว พบว่า การผลิตข้าวโดยการใช้เทคโนโลยีการจัดการดินและการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน มีปริมาณผลผลิตสูงสุด (857 กิโลกรัมต่อไร่) รองลงมา คือ การผลิตข้าวตามวิธีเดิมของเกษตรกร ได้ปริมาณผลผลิตข้าวเฉลี่ย 821 กิโลกรัมต่อไร่ ส่วนการผลิตข้าวแบบวิธีเกษตรกรทั่วไปได้ปริมาณผลผลิตข้าวเฉลี่ยน้อยที่สุด 780 กิโลกรัมต่อไร่ (ตารางที่ 12)

**ตารางที่ 12** แสดงปริมาณผลผลิตข้าวต่อไร่ของเกษตรกรในโครงการระบบส่งเสริมการเกษตรแบบแปลงใหญ่ (นาแปลงใหญ่) ตำบลบึงทองหลาง อำเภอลำลูกกา จังหวัดปทุมธานี

กรรมวิธี	ปริมาณผลผลิตข้าว (กิโลกรัมต่อไร่)
การผลิตข้าวแบบวิธีเกษตรกรทั่วไป	780.00
การผลิตข้าวตามวิธีเดิมของเกษตรกร	821.00
การผลิตข้าวโดยการใช้เทคโนโลยีการจัดการดินและการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน	857.00

#### 4.5 ต้นทุนและผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ

##### 4.5.1 ต้นทุนการผลิต

1) การผลิตข้าวแบบวิธีเกษตรกรทั่วไปจากการศึกษาโดยการบันทึกค่าใช้จ่ายตลอดฤดูปลูก พบว่า เกษตรกรมีต้นทุนในด้านต่าง ๆ ดังนี้ ค่าเตรียมดิน (ไถย่ำฟาง ทำเทือก และค่าน้ำมัน) จำนวน 510 บาท ค่าพันธุ์ข้าว เกษตรกรปลูกข้าวพันธุ์ปทุมธานี 1 อัตราการใช้ 8 กิโลกรัมต่อไร่ โดยราคาเมล็ดพันธุ์ข้าวกิโลกรัมละ 20 บาท รวมเป็นจำนวนเงิน 160 บาท ค่าแรงหว่านข้าว โดยใช้เครื่องโรยข้าวนาหว่านน้ำถม จำนวน 100 บาท ค่าสารเคมีและค่าแรงพ่นสารเคมีควบคุมวัชพืชดำเนินการจำนวน 2 ครั้ง จำนวน 430 บาท ค่าสูบน้ำเข้านา จำนวน 50 บาท ค่าปุ๋ยเคมี ปุ๋ยสูตร 16-20-0 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ จำนวน 650 บาท ปุ๋ยสูตร 46-0-0 อัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่ จำนวน 325 บาท ค่าแรงหว่านปุ๋ยเคมี 3 ครั้งๆละ 50 บาท รวมจำนวน 150 บาท ค่าแรงและสารป้องกันกำจัดแมลงและโรคพืช จำนวน 465 บาท ค่าเก็บเกี่ยวและค่าน้ำมัน จำนวน 415 บาท และค่าใช้จ่ายอื่น ๆ จำนวน 500 บาท รวมต้นทุนการผลิตข้าวต่อไร่ของเกษตรกร จำนวน 3,755 บาทต่อไร่ (ตารางที่ 13)

ตารางที่ 13 แสดงต้นทุนการผลิตข้าวแบบวิธีเกษตรกรทั่วไป (บาทต่อไร่)

กิจกรรม	จำนวนเงิน (บาท)
1. ค่าเตรียมดิน (ไถย่ำฟางทำเทือก และค่าน้ำมัน)	510
2. ค่าพันธุ์ข้าวพันธุ์ปทุมธานี 1 อัตราการใช้ 8 กิโลกรัมต่อไร่ ราคา กิโลกรัมละ 20 บาท	160
3. ค่าแรงหว่านข้าวโดยใช้เครื่องโรยข้าวหน้าน้ำตม	100
4. ค่าสารเคมีและค่าแรงพ่นสารเคมีควบคุมวัชพืช จำนวน 2 ครั้ง	430
5. ค่าสูบน้ำเข้านา	50
6. ค่าปุ๋ยเคมีตลอดฤดูปลูก	
ปุ๋ยสูตร 16-20-0 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่	650
ปุ๋ยสูตร 46-0-0 อัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่	325
7. ค่าแรงหว่านปุ๋ยเคมี 3 ครั้งๆละ 50 บาท	150
8. ค่าแรงและสารป้องกันกำจัดแมลงและโรคพืช	465
9. ค่าเก็บเกี่ยวและค่าน้ำมัน	415
10. ค่าใช้จ่ายอื่น ๆ	500
<b>รวมค่าใช้จ่าย</b>	<b>3,755</b>

2) การผลิตข้าวตามวิธีเดิมของเกษตรกรจากการศึกษาโดยการบันทึกค่าใช้จ่ายตลอดฤดูปลูก พบว่า เกษตรกรมีต้นทุนในด้านต่าง ๆ ดังนี้ ค่าเตรียมดิน (ไถย่ำฟาง ทำเทือก และค่าน้ำมัน) จำนวน 492 บาท ค่าพันธุ์ข้าว เกษตรกรปลูกข้าวพันธุ์ปทุมธานี 1 อัตราการใช้ 8 กิโลกรัมต่อไร่ โดยราคาเมล็ดพันธุ์ข้าว กิโลกรัมละ 20 บาท รวมเป็นจำนวนเงิน 160 บาท ค่าแรงหว่านข้าว โดยใช้เครื่องโรยข้าวหน้าน้ำตม จำนวน 100 บาท ค่าสารเคมีและค่าแรงพ่นสารเคมีควบคุมวัชพืช ดำเนินการจำนวน 2 ครั้ง จำนวน 315 บาท ค่าสูบน้ำเข้านา จำนวน 50 บาท ค่าปุ๋ยเคมี ปุ๋ยสูตร 16-20-0 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ จำนวน 650 บาท ปุ๋ยสูตร 46-0-0 อัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่ จำนวน 325 บาท ค่าแรงหว่านปุ๋ยเคมี 3 ครั้งๆละ 50 บาท รวมจำนวน 150 บาท ค่าแรงและสารป้องกันกำจัดแมลงและโรคพืช จำนวน 206 บาท ค่าเก็บเกี่ยวและค่าน้ำมัน จำนวน 415 บาท และค่าใช้จ่ายอื่น ๆ จำนวน 500 บาท รวมต้นทุนการผลิตข้าวต่อไร่ของเกษตรกร จำนวน 3,363 บาทต่อไร่ (ตารางที่ 14)

ตารางที่ 14 แสดงต้นทุนการผลิตข้าวตามวิธีเดิมของเกษตรกร (บาทต่อไร่)

กิจกรรม	จำนวนเงิน (บาท)
1. ค่าเตรียมดิน (ไถย่ำฟางทำเทือก และค่าน้ำมัน)	492
2. ค่าพันธุ์ข้าวพันธุ์ปทุมธานี 1 อัตราการใช้ 8 กิโลกรัมต่อไร่ ราคา กิโลกรัมละ 20 บาท	160
3. ค่าแรงหว่านข้าวโดยใช้เครื่องโรยข้าวหน้าน้ำตม	100
4. ค่าสารเคมีและค่าแรงพ่นสารเคมีควบคุมวัชพืช จำนวน 2 ครั้ง	315
5. ค่าสูบน้ำเข้านา	50
6. ค่าปุ๋ยเคมีตลอดฤดูปลูก	
ปุ๋ยสูตร 16-20-0 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่	650
ปุ๋ยสูตร 46-0-0 อัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่	325
7. ค่าแรงหว่านปุ๋ยเคมี 3 ครั้งๆละ 50 บาท	150
8. ค่าแรงและสารป้องกันกำจัดแมลงและโรคพืช	206
9. ค่าเก็บเกี่ยวและค่าน้ำมัน	415
10. ค่าใช้จ่ายอื่น ๆ	500
<b>รวมค่าใช้จ่าย</b>	<b>3,363</b>

3) การผลิตข้าวโดยใช้เทคโนโลยีการจัดการดินและการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน จากการศึกษาโดยการบันทึกค่าใช้จ่ายตลอดฤดูปลูก พบว่า เกษตรกรมีต้นทุนในด้านต่าง ๆ ดังนี้ ค่าเตรียมดิน (ไถย่ำฟาง ทำเทือก และค่าน้ำมัน) จำนวน 492 บาท ค่าพันธุ์ข้าว เกษตรกรปลูกข้าวพันธุ์ปทุมธานี 1 อัตราการใช้ 8 กิโลกรัมต่อไร่ โดยราคาเมล็ดพันธุ์ข้าว กิโลกรัมละ 20 บาท รวมเป็นจำนวนเงิน 160 บาท ค่าแรงหว่านข้าว โดยใช้เครื่องโรยข้าวหน้าน้ำตม จำนวน 100 บาท ค่าสารเคมีและค่าแรงพ่นสารเคมีควบคุมวัชพืชดำเนินการจำนวน 2 ครั้ง จำนวน 315 บาท ค่าสูบน้ำเข้านา จำนวน 50 บาท ค่าปุ๋ยเคมี ปุ๋ยสูตร 16-20-0 อัตรา 23 กิโลกรัมต่อไร่ จำนวน 299 บาท ปุ๋ยสูตร 46-0-0 อัตรา 8 กิโลกรัมต่อไร่ จำนวน 104 บาท ค่าแรงหว่านปุ๋ยเคมี 3 ครั้งๆละ 50 บาท รวมจำนวน 150 บาท ค่าแรงและสารป้องกันกำจัดแมลงและโรคพืช จำนวน 206 บาท ค่าเก็บเกี่ยวและค่าน้ำมัน จำนวน 415 บาท และค่าใช้จ่ายอื่น ๆ จำนวน 500 บาท รวมต้นทุนการผลิตข้าวต่อไร่ของเกษตรกร จำนวน 2,791 บาทต่อไร่ (ตารางที่ 15)

ตารางที่ 15 แสดงต้นทุนการผลิตข้าวโดยการใช้เทคโนโลยีการจัดการดินและการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน (บาทต่อไร่)

กิจกรรม	จำนวนเงิน (บาท)
1. ค่าเตรียมดิน (ไถย่ำฟางทำเทือก และค่าน้ำมัน)	492
2. ค่าพันธุ์ข้าว พันธุ์ปทุมธานี 1 อัตราการใช้ 8 กิโลกรัมต่อไร่ ราคา กิโลกรัมละ 20 บาท	160
3. ค่าแรงหว่านข้าวโดยใช้เครื่องโรยข้าวขนาดน้ำตม	100
4. ค่าสารเคมีและค่าแรงพ่นสารเคมีควบคุมวัชพืช จำนวน 2 ครั้ง	315
5. ค่าสูบน้ำเข้านา	50
6. ค่าปุ๋ยเคมีตลอดฤดูปลูก	
ปุ๋ยสูตร 16-20-0 อัตรา 23 กิโลกรัมต่อไร่	299
ปุ๋ยสูตร 46-0-0 อัตรา 8 กิโลกรัมต่อไร่	104
7. ค่าแรงหว่านปุ๋ยเคมี 3 ครั้งๆละ 50 บาท	150
8. ค่าแรงและสารป้องกันกำจัดแมลงและโรคพืช	206
9. ค่าเก็บเกี่ยวและค่าน้ำมัน	415
10. ค่าใช้จ่ายอื่น ๆ	500
<b>รวมค่าใช้จ่าย</b>	<b>2,791</b>

#### 4.5.2 ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ

จากการศึกษาผลตอบแทนทางเศรษฐกิจของการปลูกข้าว ประเมินราคาที่ได้รับ 7,000 บาทต่อตัน คิดค่าใช้จ่ายในพื้นที่ 1 ไร่ มีรายละเอียดดังนี้ (ตารางที่ 16)

แปลงเกษตรกรที่ผลิตข้าวแบบวิธีเกษตรกรทั่วไปได้รับผลผลิตต่อไร่เฉลี่ย 780 กิโลกรัมต่อไร่ รายได้เฉลี่ย 5,460 บาทต่อไร่ ต้นทุนเฉลี่ย 3,755 บาทต่อไร่ และได้รับผลตอบแทนสุทธิเฉลี่ย 1,705 บาทต่อไร่

แปลงเกษตรกรที่ผลิตข้าวตามวิธีเดิมของเกษตรกรได้รับผลผลิตต่อไร่เฉลี่ย 821 กิโลกรัมต่อไร่ รายได้เฉลี่ย 5,747 บาทต่อไร่ ต้นทุนเฉลี่ย 3,363 บาทต่อไร่ และได้รับผลตอบแทนสุทธิเฉลี่ย 2,384 บาทต่อไร่

แปลงเกษตรกรที่ผลิตข้าวโดยการใช้เทคโนโลยีการจัดการดินและการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินได้รับผลผลิตต่อไร่เฉลี่ย 857 กิโลกรัมต่อไร่ รายได้เฉลี่ย 5,999 บาทต่อไร่ ต้นทุนเฉลี่ย 2,791 บาทต่อไร่ และได้รับผลตอบแทนสุทธิเฉลี่ย 3,208 บาทต่อไร่

จากการศึกษาจะเห็นว่า การผลิตข้าวโดยการใช้เทคโนโลยีการจัดการดินและการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินมีปริมาณผลผลิตต่อไร่ รายได้ต่อไร่ และผลตอบแทนสุทธิ สูงกว่าการผลิตข้าวแบบวิธีเกษตรกรทั่วไป และการผลิตข้าวตามวิธีเดิมของเกษตรกร และมีต้นทุนการผลิตต่ำกว่าวิธีการผลิตอื่น สอดคล้องกับการศึกษาของ นันทนา และคณะ (2533) ซึ่งได้ศึกษาการใช้ปุ๋ยเคมีในนาข้าวตามค่าวิเคราะห์ดิน และพบว่า กรรมวิธีที่ใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินของกรมการข้าว ให้ผลผลิต



รายได้ของผลผลิต และรายได้สุทธิสูงกว่ากรรมวิธีที่ใส่ปุ๋ยเคมีอื่นๆ และสอดคล้องกับการศึกษาของ อูไรวรรณ (2557) ซึ่งได้ศึกษาผลของการใช้ปุ๋ยหมักร่วมกับการจัดการธาตุอาหารเฉพาะพื้นที่ต่อ การเจริญเติบโต และผลผลิตข้าวพันธุ์ปทุมธานีในชุดดินสรรพยา พบว่า เมื่อคิดผลตอบแทนหลักหัก ต้นทุนค่าปุ๋ย กรรมวิธีที่มีการใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินมีค่าตอบแทนสูงที่สุด

**ตารางที่ 16** ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจของข้าว

วิธีการ	ผลผลิตต่อไร่ (กิโลกรัม)	รายได้ (บาทต่อไร่)	ต้นทุน (บาทต่อไร่)	ผลตอบแทนสุทธิ (บาทต่อไร่)
การผลิตข้าวแบบวิธีเกษตรกรทั่วไป	780.00	5,460	3,755	1,705
การผลิตข้าวตามวิธีเดิมของเกษตรกร	821.00	5,747	3,363	2,384
การผลิตข้าวโดยการใช้เทคโนโลยีการ จัดการดินและการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ ดิน	857.00	5,999	2,791	3,208

## บทที่ 5 สรุปผลการศึกษา

การศึกษาการใช้เทคโนโลยีการจัดการดินและการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินเพื่อลดต้นทุนการผลิตข้าวของเกษตรกรผู้ปลูกข้าวในโครงการระบบส่งเสริมการเกษตรแบบแปลงใหญ่ (นาแปลงใหญ่) ตำบลบึงทองหลาง อำเภอลำลูกกา จังหวัดปทุมธานี ผู้ทำการศึกษาได้เก็บข้อมูล จากการศึกษาการผลิตข้าว เพื่อเปรียบเทียบระหว่างการทำนาแบบวิธีเกษตรกรกับการทำนามีการใช้เทคโนโลยีการจัดการดินและการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินตามวัตถุประสงค์ดังนี้

1) ศึกษาการใช้เทคโนโลยีการจัดการดินและการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินในการผลิตข้าวต่อการเปลี่ยนแปลงสมบัติทางเคมีของดิน เปรียบเทียบกับแบบวิธีเกษตรกรในโครงการระบบส่งเสริมการเกษตรแบบแปลงใหญ่

จากการศึกษา พบว่า สมบัติทางเคมีของดินในพื้นที่ศึกษาการปลูกข้าวในโครงการระบบส่งเสริมการเกษตรแบบแปลงใหญ่ ตำบลบึงทองหลาง อำเภอลำลูกกา จังหวัดปทุมธานี ดินก่อนเริ่มดำเนินการศึกษา ดินเป็นกรดแก่ ปริมาณอินทรีย์วัตถุอยู่ในระดับปานกลาง ปริมาณธาตุโพสฟอรัสอยู่ในระดับต่ำมาก ปริมาณธาตุโพแทสเซียมอยู่ในระดับสูงมาก เมื่อสิ้นสุดการทดลองพบว่า การผลิตข้าวที่มีการใช้เทคโนโลยีการจัดการดินและการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน มีค่าสมบัติทางเคมีสูงกว่าการทำนาแบบวิธีเกษตรกร ปริมาณอินทรีย์วัตถุและปริมาณไนโตรเจนในดินเพิ่มขึ้นแสดงถึงความอุดมสมบูรณ์ของดินที่เพิ่มขึ้น

2) ศึกษาการใช้เทคโนโลยีการจัดการดินและการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินในการผลิตข้าวต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าว เปรียบเทียบกับแบบวิธีเกษตรกรในโครงการระบบส่งเสริมการเกษตรแบบแปลงใหญ่

จากการศึกษา พบว่า การทำนามีการใช้เทคโนโลยีการจัดการดินและการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน มีการเจริญเติบโตของต้นข้าวที่มากกว่า การทำนาแบบวิธีเกษตรกรทั้งในด้านความสูงของต้นข้าว จำนวนต้นตอกอ จำนวนรวงตอกอ น้ำหนักฟาง น้ำหนักเมล็ด 100 เมล็ด และเปอร์เซ็นต์เมล็ดดี และมีแนวโน้มการเจริญเติบโตไปในทิศทางบวก เมื่อได้มีการผลิตข้าวที่มีการใช้เทคโนโลยีการจัดการดินและการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินในปีต่อไป

ด้านปริมาณผลผลิต พบว่า ผลผลิตข้าวที่มีการใช้เทคโนโลยีการจัดการดินและการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินมีปริมาณผลผลิตข้าวที่มากกว่าการผลิตข้าวแบบวิธีเกษตรกรทั่วไป 77 กิโลกรัมต่อไร่และมากกว่าการผลิตตามวิธีเดิมของเกษตรกร 36 กิโลกรัมต่อไร่

3) ศึกษาการใช้เทคโนโลยีการจัดการดินและการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินในการผลิตข้าวต่อต้นทุนการผลิตและผลตอบแทนทางเศรษฐกิจเปรียบเทียบกับแบบวิธีเกษตรกร ในโครงการระบบส่งเสริมการเกษตรแบบแปลงใหญ่

จากการศึกษาด้านผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ พบว่า การผลิตข้าวแบบวิธีเกษตรกรมีต้นทุนการผลิตที่สูงกว่า ขณะที่มูลค่าผลผลิตและรายได้สุทธิของการผลิตข้าวที่มีการใช้เทคโนโลยีการจัดการดินและการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินสูงกว่า ในการศึกษาครั้งนี้เป็นการสนับสนุนการส่งเสริมการใช้เทคโนโลยีการจัดการดินและการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินแก่เกษตรกร ทำให้ดินมีความอุดมสมบูรณ์

การเจริญเติบโตของต้นข้าว ปริมาณผลผลิตที่เพิ่มขึ้น และส่งผลให้ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจเพิ่มขึ้น ซึ่งเป็นการผลิตข้าวที่ทำให้เกษตรกรมีความพึงพอใจ และพร้อมที่จะหันมาใช้เทคโนโลยีการจัดการดิน และการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินในการทำงาน

### 5.1 ข้อเสนอแนะ

5.1.1 การศึกษาการใช้เทคโนโลยีการจัดการดินและการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน ตามหลักวิชาการของกรมพัฒนาที่ดิน ในโครงการระบบส่งเสริมการเกษตรแบบแปลงใหญ่ในการผลิตข้าว ควรมีการศึกษาต่อไป เพื่อได้ทราบถึงผลของเทคโนโลยีการจัดการดินและการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินต่อสมบัติทางเคมีของดิน การเจริญเติบโต ปริมาณผลผลิตและผลตอบแทนทางเศรษฐกิจในระยะยาว

5.1.2 ควรมีการศึกษาถึงสมบัติทางเคมีของข้าวเพื่อให้ทราบถึงองค์ประกอบทางเคมีของเมล็ดข้าวว่ามีผลจากเทคโนโลยีการจัดการดิน และการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน ตามหลักวิชาการของกรมพัฒนาที่ดินหรือไม่

5.1.3 สถานีพัฒนาที่ดินควรนำองค์ความรู้ในการผลิตข้าวครั้งนี้ไปเผยแพร่ทางการฝึกอบรมหมอดินอาสา เกษตรกร หรือเอกสารเผยแพร่ เช่น แผ่นพับ หรือ โปสเตอร์ เพื่อให้เกษตรกรและผู้เกี่ยวข้องนำไปใช้ได้

### 5.2 ประโยชน์ที่ได้รับ

5.2.1 เป็นแนวทางในการใช้เทคโนโลยีการผลิตข้าว เพื่อเพิ่มผลผลิต คุณภาพผลผลิต และการลดปริมาณการใช้ปุ๋ยเคมีเป็นการลดต้นทุนการผลิตข้าวแก่เกษตรกรอื่น

5.2.2 สามารถใช้เป็นจุดเรียนรู้งานด้านเทคโนโลยีการจัดการดินและการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินและเป็นตัวอย่างให้เกษตรกรในบริเวณใกล้เคียงได้ศึกษาและนำไปใช้ในพื้นที่ของตนเอง

5.2.3 เป็นการส่งเสริมการใช้เทคโนโลยีการผลิตข้าวและการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินเพื่อประโยชน์ในด้านการเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ของดินในพื้นที่ปลูกข้าวและการทำเกษตรกรรมอื่นๆ

## เอกสารอ้างอิง

- กรมพัฒนาที่ดิน. 2547. คู่มือการวิเคราะห์ตัวอย่างดิน น้ำ ปุ๋ย พีชวัสดุปรับปรุงดิน และการวิเคราะห์เพื่อตรวจรับรองมาตรฐานสินค้า สำนักวิทยาศาสตร์เพื่อการพัฒนาที่ดิน. กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ
- \_\_\_\_\_. 2548. ลักษณะและสมบัติของดินในภาคกลางของประเทศไทย. เอกสารวิชาการ ฉบับที่ 54/03/48. สำนักสำรวจดินและวางแผนการใช้ที่ดิน กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ
- \_\_\_\_\_. 2551. ผลิตภัณฑ์เทคโนโลยีชีวภาพกรมพัฒนาที่ดิน เพื่อเพิ่มผลผลิตทางการเกษตร. กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. กรุงเทพมหานคร.
- \_\_\_\_\_. 2553. คู่มือการพัฒนาที่ดินสำหรับหมอดินอาสาและเกษตรกร. กรมพัฒนาที่ดิน กรุงเทพฯ
- \_\_\_\_\_. 2554. คู่มือ คำแนะนำการใช้ปุ๋ยเคมีร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์อย่างมีประสิทธิภาพตามค่าวิเคราะห์ดิน สำหรับการปลูกพืชเศรษฐกิจ รายตำบล. กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ
- \_\_\_\_\_. 2559. คู่มือ การใช้แผนที่ คำแนะนำการจัดการดินและปุ๋ยรายแปลง. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ
- กรมอุตุนิยมวิทยา. 2560. สถิติภูมิอากาศภาคกลาง. กระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร. กรุงเทพฯ
- กัญเกียรติ สร้อยทอง. 2530. การใช้วัสดุปรับปรุงดินของเกษตรกรในการเพิ่มผลผลิตข้าวในเขตพื้นที่ดินเปรี้ยว. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ
- จุฑามาศ ไกรเพิ่ม, พงศ์พันธุ์ เอียรศิริญ และบำเพ็ญ เขียวหวาน. 2557. การจัดการดินและปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน เพื่อการผลิตข้าวของเกษตรกรตำบลกระเบื้องใหญ่ อำเภอพิมาย จังหวัดนครราชสีมา. ใน การจัดประชุมเสนอผลงานวิจัยระดับบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมธราช. สืบค้นจาก [www.stou.ac.th/thai/grad\\_stdy/masters/ฝสส/research/4nd/Fullpaper/ST/oral/](http://www.stou.ac.th/thai/grad_stdy/masters/ฝสส/research/4nd/Fullpaper/ST/oral/)
- นงคราญ ดวงโต. 2527. การศึกษาอัตราและสัดส่วนผสมของปุ๋ย N, P และ K ที่เหมาะสมต่อข้าวที่ปลูกในดินเปรี้ยวที่ปรับปรุงด้วยการใช้ปูนมาร์ล. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ
- นงคราญ มณีวรรณ. 2559. คู่มือ การจัดการพื้นที่ดินเปรี้ยวจัดเพื่อใช้ประโยชน์ทางการเกษตรอย่างยั่งยืน. กองวิจัยและการพัฒนาการจัดการที่ดิน. กรมพัฒนาที่ดิน. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ
- นันทนา ชื่นอิม, วิวัฒน์ อิงคะประดิษฐ์, สมชาย กรีฑาภิรมย์ และนุชรา สีนบัวทอง. 2533. การใช้ปุ๋ยเคมีในนาข้าวตามค่าวิเคราะห์ดิน. สืบค้นจาก [www.lib.ku.ac.th/Kuconf/data53/kc4801041.pdf](http://www.lib.ku.ac.th/Kuconf/data53/kc4801041.pdf).

- ประพาส วีระแพทย์. 2531. **ความรู้เรื่องข้าว**. สาขาตัดพันธุ์ด้านทานศัตรูข้าว กองการข้าว กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ
- ศุภวรรณ ใจแสน. 2551. **ข้าวอินทรีย์ การผลิตข้าวต้นทุนต่ำให้ผลผลิตสูง**. พิมพ์ครั้งที่ 2. สำนักพิมพ์นาคาอินเตอร์มีเดีย, กรุงเทพฯ.
- ศูนย์วิจัยข้าวปทุมธานี. 2555. **การผลิตข้าวให้ได้คุณภาพดี ต้นทุนต่ำ กำไรงาม**. สำนักวิจัยและพัฒนาข้าว.กรมการข้าว. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ
- สร้อยญา คำอำภย์, จำเป็น อ่อนทอง และชัยรัตน์ นิลนนท์. 2548. ผลของปุ๋ยคอกและปูนโดโลไมท์ต่อสมบัติดินและการเจริญเติบโตของพืชในดินกรดที่ตอน. **วารสารสงขลานครินทร์**. 14(27):727-737.
- สุรัชย์ หมื่นสังข์. 2544. **ศึกษาปฏิกิริยาสัมพันธ์ระหว่างปูนมาร์ลและหินฟอสเฟตต่อปริมาณธาตุอาหารในดินที่สกัดได้ การเจริญเติบโตและผลผลิตข้าวที่ปลูกในดินเปรี้ยวจัดสามชั้นความเหมาะสม**.กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ
- กรมการปกครอง กระทรวงมหาดไทย. 2555. **แผนที่แสดงที่ตั้งจังหวัดปทุมธานี และอาณาเขตติดต่อ** กรมการปกครอง กระทรวงมหาดไทย กรุงเทพฯ
- กรมการปกครอง กระทรวงมหาดไทย. 2555. **แผนที่แสดงขอบเขต อำเภอลำลูกกา จังหวัดปทุมธานี** กรมการปกครอง กระทรวงมหาดไทย กรุงเทพฯ
- กองสำรวจและวิจัยทรัพยากรดิน 2559. **แผนที่แสดงกลุ่มชุดดิน อำเภอลำลูกกา จังหวัดปทุมธานี** กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ กรุงเทพฯ
- กลุ่มวางแผนการใช้ที่ดิน สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 1. 2559. **แผนที่แปลงใหญ่**. กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ กรุงเทพฯ
- อุไรวรรณ ไอยสุวรรณ. 2557. ผลของการใช้ปุ๋ยหมักร่วมกับการจัดการธาตุอาหารเฉพาะพื้นที่ต่อการเจริญเติบโต และผลผลิตข้าวพันธุ์ปทุมธานีในชุดดินสรพยา.**แก่นเกษตร**.42(3) : 369-374

ภาคผนวก

**ตารางภาคผนวกที่ 1** การใช้ประโยชน์น้ำหมักชีวภาพในพื้นที่การเกษตร

พื้นที่การเกษตร	อัตราน้ำหมักชีวภาพ	วิธีการใช้
<b>ข้าว</b>		
- แซ่เมล็ดพันธุ์ข้าว	- น้ำหมักชีวภาพ 20 มิลลิลิตร น้ำ 20 ลิตรต่อเมล็ดข้าว 20 กิโลกรัม	- แซ่เมล็ดข้าวเป็นเวลา 12 ชั่วโมง แล้วนำขึ้นมาพักไว้ 1 วัน จึงนำไป ปลูก
- ช่วงเตรียมดิน	- น้ำหมักชีวภาพ 5 ลิตรต่อไร่	- ฉีดพ่นหรือรดลงดินระหว่างเตรียม ดินหรือก่อนไถกลบตอซัง
- ช่วงการเจริญเติบโต	- น้ำหมักชีวภาพ 5 ลิตรต่อไร่ เมื่อข้าวอายุ 30 50 และ 60 วัน	- เเทลงในนาข้าว
<b>พืชไร่</b>		
- ช่วงการเจริญ เจริญเติบโต	- น้ำหมักชีวภาพ 1 ลิตร เจือจาง ด้วยน้ำ 500 ลิตร ในพื้นที่ 5 ไร่	- ฉีดพ่นหรือรดลงดิน ทุก 10 วัน ก่อนออกดอกและช่วงติดผล
- แซ่ท่อนพันธุ์อ้อย และมันสำปะหลัง	- น้ำหมักชีวภาพ 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร	- แซ่ท่อนพันธุ์อ้อยหรือมันสำปะหลัง เป็นเวลา 12 ชั่วโมง จึงลงปลูก
<b>พืชผักและไม้ดอก</b>	- น้ำหมักชีวภาพ 1 ลิตร เจือจาง ด้วยน้ำ 1,000 ลิตร ในพื้นที่ 10 ไร่	- ฉีดพ่นหรือรดลงดิน ทุก ๆ 10 วัน
<b>ไม้ผล</b>	- น้ำหมักชีวภาพ 1 ลิตร เจือจาง ด้วยน้ำ 500 ลิตร ในพื้นที่ 2 ไร่	- ฉีดพ่นหรือรดลงดิน ทุก ๆ 10 เดือน ช่วงกำลังเจริญเติบโต ก่อน ออกดอกและช่วงติดผล

ที่มา :กรมพัฒนาที่ดิน(2553)



ตารางภาคผนวกที่ 2 ค่าความเป็นกรดเป็นด่าง (pH)

ค่า	ระดับ
<4.5	กรดจัดมาก
4.5-5.0	กรดจัด
5.1-5.5	กรดแก่
5.6-6.0	กรดปานกลาง
6.1-6.5	กรดเล็กน้อย
6.6-7.3	กลาง
7.4-8.4	กลางอย่างอ่อน
8.5-9.0	ด่างแก่
>9.0	ด่างจัด

ที่มา: กรมพัฒนาที่ดิน (2547)

ตารางภาคผนวกที่ 3 อินทรีย์วัตถุในดิน (OM)

ค่า %	ระดับ
<0.5	ต่ำมาก
0.5-1.0	ต่ำ
1.0-1.5	ค่อนข้างต่ำ
1.5-2.5	ปานกลาง
2.5-3.5	ค่อนข้างสูง
3.5-4.5	สูง
>4.5	สูงมาก

ที่มา: กรมพัฒนาที่ดิน (2547)

## ตารางภาคผนวกที่ 4 ปริมาณไนโตรเจน (%N)

ค่า %	ระดับ
<0.025	ต่ำมาก
0.025-0.075	ต่ำ
0.075-0.125	ปานกลาง
0.125-0.175	สูง
>0.175	สูงมาก

ที่มา: กรมพัฒนาที่ดิน (2547)

## ตารางภาคผนวกที่ 5 ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (avai.P)

ค่า (มล./กก.)	ระดับ
<3	ต่ำมาก
3-10	ต่ำ
11-15	ปานกลาง
16-45	สูง
>45	สูงมาก

ที่มา: กรมพัฒนาที่ดิน (2547)

## ตารางภาคผนวกที่ 6 โพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ (avai.K)

ค่า (มล./กก.)	ระดับ
<30	ต่ำมาก
30-60	ต่ำ
61-90	ปานกลาง
91-120	สูง
>120	สูงมาก

ที่มา : กรมพัฒนาที่ดิน(2547)

ภาพผนวก



ภาพผนวก 1 การเตรียมดินก่อนปลูก



ภาพผนวก 2 หว่านข้าวโดยใช้เครื่องโรว์ขำวน้ำตม



ภาพผนวก 3 แปลงข้าวระยะ 10-20 วัน



ภาพผนวก 4 แปลงข้าวระยะ 30-40 วัน





ภาพผนวกที่ 5 การปฏิบัติดูแลรักษา





ภาพผนวกที่ 6 การเก็บเกี่ยว



