

ผลงานวิจัย

เรื่อง การศึกษาผลจากการพักแปลงนาเพื่อปรับปรุงบำรุงดิน
และการทำนาแบบต่อเนื่องในพื้นที่อำเภอลำลูกกา จังหวัดปทุมธานี

โดย

นางศิริกร ศรีทองคำ

นางสาวสิริวัลย์ ราษฎร์อาศัย

นางสาววัลลภา ชัยมาต

นายทรงชล กระแสสินธุ์

เอกสารประกอบการประเมินผลงานเพื่อแต่งตั้งให้ดำรง
ตำแหน่ง นักวิชาการเกษตรชำนาญการ ตำแหน่งเลขที่ 897
สถานีพัฒนาที่ดินลำพูน
สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 6
กรมพัฒนาที่ดิน

คำนำ

ดินเปรี้ยวจัด เป็นดินปัญหาทางการเกษตรที่สร้างความเสียหายอย่างมากต่อการผลิตพืช ลักษณะของดินเปรี้ยวจัดเป็นดินเหนียว การระบายน้ำเลว โดยทั่วไปเป็นที่ราบลุ่มต่ำและมักเกิดปัญหาน้ำท่วมขัง เมื่อดินแห้งจะแตกระแหงเป็นร่องกว้างและลึกทำให้การไถพรวนดินทำได้ยาก ลักษณะเด่นของดินเปรี้ยวจัด คือ มีสารสีเหลืองฟางข้าวที่เรียกว่าจาโรไซด์ปะปนอยู่ทั่วไปในชั้นดิน อิทธิพลจากกรดกำมะถัน ทำให้ดินมีสภาพเป็นกรดจัดมากและเป็นข้อจำกัดต่อการปลูกพืช โดยเฉพาะข้าวซึ่งเป็นพืชที่ปลูกกันมากในพื้นที่ราบลุ่มภาคกลาง มีเนื้อที่ปลูกข้าวรวมทั้งสิ้น 8,490,019 ไร่ สภาพที่เป็นกรดจัดมากของดินทำให้เหล็กและอะลูมิเนียมละลายออกมามากจนเป็นพิษต่อข้าว ส่วนกำมะถันที่สะสมอยู่ในชั้นดิน จะถูกเปลี่ยนเป็นซัลไฟด์ที่เป็นพิษต่อรากข้าว เหล็กและอะลูมิเนียมที่ละลายออกมายังตรึงฟอสฟอรัสไว้ให้อยู่ในรูปที่ไม่เป็นประโยชน์ ความเป็นกรดของดินยังทำให้กิจกรรมการย่อยสลายอินทรีย์วัตถุของจุลินทรีย์เกิดได้ช้า จนส่งผลกระทบต่อผลผลิตข้าว

เอกสารงานวิจัยฉบับนี้ จัดทำขึ้นเพื่อศึกษาสมบัติทางเคมีของดิน ผลผลิตข้าว ต้นทุนและผลตอบแทนทางเศรษฐกิจระหว่างการพักแปลงนาเพื่อปรับปรุงบำรุงดินและการทำนาแบบต่อเนื่อง ข้อมูลจากการศึกษาในครั้งนี้จะเป็นประโยชน์อย่างยิ่ง ในการสนับสนุนงานด้านวิชาการของกรมพัฒนาที่ดิน เพื่อส่งเสริมและแนะนำให้เกษตรกรนำไปปฏิบัติในการพัฒนาพื้นที่ดินเปรี้ยวจัดได้อย่างถูกต้อง สามารถนำมาใช้แก้ปัญหาความเสื่อมโทรมของทรัพยากรดิน เพื่อให้เกิดการใช้ทรัพยากรดินอย่างยั่งยืนต่อไป

ศิริกร ศรีทองคำ

ธันวาคม 2566

สารบัญ

หน้า

คำนำ	
สารบัญ	(1)
สารบัญตาราง	(3)
สารบัญตารางผนวก	(5)
สารบัญภาพ	(7)
สารบัญภาพผนวก	(8)
แบบการเสนอผลงาน ระดับชำนาญการ	1
ส่วนที่ 1 ข้อมูลบุคคล/ตำแหน่ง	1
ส่วนที่ 2 ผลงานที่เป็นผลการปฏิบัติงานหรือผลสำเร็จของงาน	2
1. เรื่อง การศึกษาผลจากการพักแปลงนาเพื่อปรับปรุงบำรุงดิน และการทำนาแบบต่อเนื่องในพื้นที่อำเภอลำลูกกา จังหวัดปทุมธานี	2
2. ระยะเวลาการดำเนินการ	2
3. ความรู้ ความชำนาญงาน หรือความเชี่ยวชาญและประสบการณ์ที่ใช้ ในการปฏิบัติงาน	2
4. สรุปสาระสำคัญ ขั้นตอนการดำเนินการ และเป้าหมายของงาน	2
4.1 บทคัดย่อ/Abstract	2
4.2 หลักการและเหตุผล	4
4.3 วัตถุประสงค์	5
4.4 ตรวจเอกสาร	5
4.5 วิธีการดำเนินการ	34
4.6 ผลการศึกษา	39
4.7 วิจารณ์ผลการศึกษา	51
4.8 สรุปผลการศึกษา	53
4.9 เป้าหมายของงาน	54
5. ผลสำเร็จของงาน (เชิงปริมาณ/คุณภาพ)	54
5.1 เชิงปริมาณ	54
5.2 เชิงคุณภาพ	54
6. การนำไปใช้ประโยชน์/ผลกระทบ	54

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
7. ความยุ่งยากและซับซ้อนในการดำเนินการ	55
8. ปัญหาและอุปสรรคในการดำเนินการ	55
9. ข้อเสนอแนะ	55
10. การเผยแพร่ผลงาน	55
11. ผู้มีส่วนร่วมในผลงาน	56
เอกสารอ้างอิง	58
ภาคผนวก	63
ตารางผนวกที่ 1	65
ตารางผนวกที่ 2	65
ตารางผนวกที่ 3	65
ตารางผนวกที่ 4	66
ตารางผนวกที่ 5	66
ตารางผนวกที่ 6	66
ตารางผนวกที่ 7	67
ตารางผนวกที่ 8	67
ตารางผนวกที่ 9	67
ตารางผนวกที่ 10	68
ตารางผนวกที่ 11	68
ตารางผนวกที่ 12	69
ตารางผนวกที่ 13	69
ตารางผนวกที่ 14	69
ตารางผนวกที่ 15	71
ตารางผนวกที่ 16	71
ตารางผนวกที่ 17	72
ตารางผนวกที่ 18	72
ภาพผนวกที่ 1	79
ภาพผนวกที่ 2	79
ภาพผนวกที่ 3	80
ภาพผนวกที่ 4	80

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1 สถิติภูมิอากาศ ณ สถานีตรวจอากาศสนามบินดอนเมือง กรุงเทพมหานคร พ.ศ. 2536-2565	10
2 สภาพการใช้ประโยชน์ที่ดิน อำเภอลำลูกกา จังหวัดปทุมธานี	12
3 หน่วยแผนที่ดินที่พบในพื้นที่อำเภอลำลูกกา จังหวัดปทุมธานี	15
4 สมบัติทางเคมีของชุดดินบางน้ำเปรี้ยว	17
5 ปฏิทินการปลูกข้าวในพื้นที่อำเภอลำลูกกา จังหวัดปทุมธานี	23
6 ปริมาณฮอร์โมนและกรดฮิวมิกในน้ำหมักชีวภาพ	29
7 ชนิดและปริมาณธาตุอาหารหลักและธาตุอาหารรองในน้ำหมักชีวภาพ	29
8 สมบัติทางเคมีของดินก่อนดำเนินการ	39
9 เปรียบเทียบผลวิเคราะห์ดินทางเคมีหลังดำเนินการของกลุ่มเกษตรกรแปลงใหญ่ ตำบลบึงคอไห และหลังการทดลองของเกษตรกรที่พักแปลงนาเพื่อปรับปรุงบำรุงดิน ในพื้นที่อำเภอลำลูกกา จังหวัดปทุมธานี	39
10 เปรียบเทียบผลวิเคราะห์ดินทางเคมีหลังดำเนินการของกลุ่มเกษตรกรแปลงใหญ่ ตำบลบึงคอไห และหลังการทดลองของเกษตรกรที่ทำนาต่อเนื่องในพื้นที่ อำเภอลำลูกกา จังหวัดปทุมธานี	40
11 เปรียบเทียบค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดินหลังการทดลอง ของเกษตรกรที่พักแปลงนาเพื่อปรับปรุงบำรุงดินและเกษตรกรที่ทำนาต่อเนื่อง	41
12 เปรียบเทียบปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน (เปอร์เซ็นต์) หลังการทดลอง ของเกษตรกรที่พักแปลงนาเพื่อปรับปรุงบำรุงดินและเกษตรกรที่ทำนาต่อเนื่อง	42
13 เปรียบเทียบปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดิน (มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม) หลังการทดลองของเกษตรกรที่พักแปลงนาเพื่อปรับปรุงบำรุงดินและ เกษตรกรที่ทำนาต่อเนื่อง	42
14 เปรียบเทียบปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ในดิน (มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม) หลังการทดลองของเกษตรกรที่พักแปลงนาเพื่อปรับปรุงบำรุงดินและ เกษตรกรที่ทำนาต่อเนื่อง	43
15 ข้อมูลทั่วไปของเกษตรกรที่พักแปลงนาเพื่อปรับปรุงบำรุงดิน และเกษตรกรที่ทำนาต่อเนื่อง	43
16 เปรียบเทียบผลผลิตข้าว (กิโลกรัมต่อไร่) ของเกษตรกรที่พักแปลงนา เพื่อปรับปรุงบำรุงดินและเกษตรกรที่ทำนาต่อเนื่อง	47

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
17 ต้นทุนและผลตอบแทนทางเศรษฐกิจของเกษตรกรที่พักแปลงนา เพื่อปรับปรุงบำรุงดินและเกษตรกรที่ทำนาต่อเนื่อง	48
18 เปรียบเทียบต้นทุนค่าวัสดุการเกษตร (บาทต่อไร่) ของเกษตรกรที่พักแปลงนา เพื่อปรับปรุงบำรุงดินและเกษตรกรที่ทำนาต่อเนื่อง	49
19 เปรียบเทียบต้นทุนค่าแรง (บาทต่อไร่) ของเกษตรกรที่พักแปลงนา เพื่อปรับปรุงบำรุงดินและเกษตรกรที่ทำนาต่อเนื่อง	50
20 เปรียบเทียบต้นทุนการผลิตรวม (บาทต่อไร่) ของเกษตรกรที่พักแปลงนา เพื่อปรับปรุงบำรุงดินและเกษตรกรที่ทำนาต่อเนื่อง	50
21 เปรียบเทียบมูลค่าผลผลิต (บาทต่อไร่) ของเกษตรกรที่พักแปลงนา เพื่อปรับปรุงบำรุงดินและเกษตรกรที่ทำนาต่อเนื่อง	51

สารบัญตารางผนวก

ตารางผนวกที่	หน้า
1 ผลการวิเคราะห์ t-test ของสมบัติทางเคมีของดินหลังการทดลอง ของเกษตรกรที่พักแปลงนาเพื่อปรับปรุงบำรุงดินและเกษตรกรที่ ทำนาต่อเนื่อง	65
2 เปรียบเทียบค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดิน (pH) ของเกษตรกรที่พักแปลงนาเพื่อปรับปรุงบำรุงดินและเกษตรกรที่ ทำนาต่อเนื่อง	65
3 เปรียบเทียบปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน (เปอร์เซ็นต์) ของเกษตรกรที่พักแปลงนาเพื่อปรับปรุงบำรุงดินและเกษตรกรที่ ทำนาต่อเนื่อง	65
4 เปรียบเทียบปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดิน (มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม) ของเกษตรกรที่พักแปลงนาเพื่อปรับปรุงบำรุงดินและเกษตรกรที่ ทำนาต่อเนื่อง	66
5 เปรียบเทียบปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ในดิน (มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม) ของเกษตรกรที่พักแปลงนาเพื่อปรับปรุงบำรุงดินและเกษตรกรที่ ทำนาต่อเนื่อง	66
6 เปรียบเทียบผลผลิตข้าว (กิโลกรัมต่อไร่) ของเกษตรกรที่พักแปลงนา เพื่อปรับปรุงบำรุงดินและเกษตรกรที่ทำนาต่อเนื่อง	66
7 เปรียบเทียบต้นทุนค่าวัสดุการเกษตร (บาทต่อไร่) ของเกษตรกรที่พัก แปลงนาเพื่อปรับปรุงบำรุงดินและเกษตรกรที่ทำนาต่อเนื่อง	67
8 เปรียบเทียบต้นทุนค่าแรง (บาทต่อไร่) ของเกษตรกรที่พักแปลงนา เพื่อปรับปรุงบำรุงดินและเกษตรกรที่ทำนาต่อเนื่อง	67
9 เปรียบเทียบต้นทุนการผลิตรวม (บาทต่อไร่) ของเกษตรกรที่พักแปลงนา เพื่อปรับปรุงบำรุงดินและเกษตรกรที่ทำนาต่อเนื่อง	67
10 เปรียบเทียบมูลค่าผลผลิต (บาทต่อไร่) ของเกษตรกรที่พักแปลงนา เพื่อปรับปรุงบำรุงดินและเกษตรกรที่ทำนาต่อเนื่อง	68
11 ระดับความรุนแรงของความเป็นกรด-ด่างของดิน (soil reaction)	68
12 ระดับอินทรีย์วัตถุในดิน (% organic carbon x 1.724)	69
13 ระดับปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดิน (mg kg ⁻¹)	69

สารบัญตารางผนวก (ต่อ)

ตารางผนวกที่	หน้า
14 ระดับปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ในดิน (mg kg^{-1})	69
15 การประเมินธาตุไนโตรเจนที่พืชปุ๋ยสดปล่อยสู่ดินเมื่อมีการไถกลบ พืชปุ๋ยสด และทำการเปรียบเทียบกับปริมาณและมูลค่าปุ๋ยยูเรีย	71
16 การประเมินธาตุฟอสฟอรัสที่พืชปุ๋ยสดปล่อยสู่ดินเมื่อมีการไถกลบ พืชปุ๋ยสด และทำการเปรียบเทียบกับปริมาณปุ๋ยทริปเปิลซูเปอร์ฟอสเฟต	71
17 การประเมินธาตุโพแทสเซียมที่พืชปุ๋ยสดปล่อยสู่ดินเมื่อมีการไถกลบเป็น ปุ๋ยโพแทสเซียมคลอไรด์	72
18 ประเมินมูลค่าปริมาณธาตุอาหารพืชปุ๋ยสดที่ปลดปล่อยในดิน	72

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1 ขอบเขตพื้นที่จังหวัดปทุมธานี	7
2 กราฟสมดุลของน้ำเพื่อการเกษตร ปี พ.ศ. 2536-2565	11
3 แผนที่สภาพการใช้ประโยชน์ที่ดิน อำเภอลำลูกกา จังหวัดปทุมธานี	13
4 แผนที่ทรัพยากรดิน อำเภอลำลูกกา จังหวัดปทุมธานี	16

แบบการเสนอผลงาน (ระดับชำนาญการ)

ส่วนที่ 1 ข้อมูลบุคคล/ตำแหน่ง

ชื่อผู้ขอประเมิน นางสาวศิริกร ศรีทองคำ

ตำแหน่งปัจจุบัน นักวิชาการเกษตรปฏิบัติการ

หน้าที่ความรับผิดชอบของตำแหน่งปัจจุบัน

1. ศึกษา วิจัยและทดสอบการพัฒนาที่ดินในพื้นที่เพื่อให้สามารถใช้ที่ดินเพื่อการเกษตรได้อย่างยั่งยืน
2. ปฏิบัติการในด้านการพัฒนาที่ดิน การส่งเสริมการสาธิต เกี่ยวกับการพัฒนาที่ดิน เพื่อสามารถแก้ไขปัญหาดินให้เหมาะสมกับสภาพพื้นที่
3. ฝึกอบรมและถ่ายทอดเทคโนโลยีให้แก่หมอดินอาสา และเกษตรกรทั่วไป เพื่อสร้างเครือข่ายการถ่ายทอดเทคโนโลยีการพัฒนาที่ดินอย่างต่อเนื่องและยั่งยืน
4. ปฏิบัติการตามแผนพัฒนาทรัพยากรที่ดินและแผนพัฒนาการเกษตร เพื่อให้มีการใช้ประโยชน์ที่ดินอย่างเต็มศักยภาพ
5. จัดทำแผนพัฒนาทรัพยากรที่ดินระดับพื้นที่ เพื่อสามารถพัฒนาที่ดินให้เหมาะสมกับสภาพพื้นที่

ตำแหน่งที่จะแต่งตั้ง นักวิชาการเกษตรชำนาญการ

หน้าที่ความรับผิดชอบของตำแหน่งที่จะแต่งตั้ง

1. ศึกษา วิจัยและทดสอบการพัฒนาที่ดินในพื้นที่ซึ่งมีความยุ่งยากซับซ้อนมาก ต้องอาศัยความรู้ทางวิชาการ ความชำนาญงานและประสบการณ์สูงมาก เพื่อให้สามารถใช้ที่ดินเพื่อการเกษตรได้อย่างยั่งยืน
2. ปฏิบัติการในด้านการพัฒนาที่ดิน การส่งเสริมการสาธิต เกี่ยวกับการพัฒนาที่ดิน ซึ่งมีความยุ่งยากซับซ้อนมาก ต้องอาศัยความรู้ทางวิชาการ ความชำนาญงานและประสบการณ์สูงมาก เพื่อสามารถแก้ไขปัญหาดินให้เหมาะสมกับสภาพพื้นที่
3. การฝึกอบรมและถ่ายทอดเทคโนโลยีให้แก่หมอดินอาสา และเกษตรกรทั่วไป เพื่อสร้างเครือข่ายการถ่ายทอดเทคโนโลยีการพัฒนาที่ดินอย่างต่อเนื่องและยั่งยืน
4. ปฏิบัติการตามแผนพัฒนาทรัพยากรที่ดินและแผนพัฒนาการเกษตร เพื่อให้มีการใช้ประโยชน์ที่ดินอย่างเต็มศักยภาพ
5. จัดทำแผนพัฒนาทรัพยากรที่ดินระดับพื้นที่ เพื่อสามารถพัฒนาที่ดินให้เหมาะสมกับสภาพพื้นที่

ส่วนที่ 2 ผลงานที่เป็นผลการปฏิบัติงานหรือผลสำเร็จของงาน

1. เรื่อง การศึกษาผลจากการพักแปลงนาเพื่อปรับปรุงบำรุงดิน และการทำงานแบบต่อเนื่องในพื้นที่อำเภอลำลูกกา จังหวัดปทุมธานี

2. ระยะเวลาการดำเนินการ ตุลาคม พ.ศ. 2564 ถึง มีนาคม พ.ศ. 2566 สถานที่ดำเนินการ อำเภอลำลูกกา จังหวัดปทุมธานี

3. ความรู้ ความชำนาญงาน หรือความเชี่ยวชาญและประสบการณ์ที่ใช้ในการปฏิบัติงาน

3.1 ความรู้ในการจัดทำแผนการใช้ที่ดิน และมาตรการการจัดการที่เหมาะสม เพื่อให้เกิดการใช้ทรัพยากรธรรมชาติอย่างยั่งยืนและเกิดประโยชน์สูงสุด ที่จะสามารถนำมาใช้แก้ปัญหาความเสื่อมโทรมของทรัพยากรดิน เพื่อให้เกิดการใช้ทรัพยากรดินอย่างยั่งยืนต่อไป

3.2 ความรู้เรื่องการใช้เทคโนโลยีชีวภาพทางดินของกรมพัฒนาที่ดิน เพื่อให้เกษตรกรสามารถนำไปใช้ในการพัฒนาที่ดินได้อย่างมีประสิทธิภาพและเกิดความยั่งยืนในพื้นที่ต่อไป

3.2 ความรู้ในการวิเคราะห์ต้นทุนและผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ ที่จะสามารถนำมาใช้ในการคำนวณต้นทุนและผลตอบแทนในการผลิตข้าว

4. สรุปสาระสำคัญ ขั้นตอนการดำเนินการ และเป้าหมายของงาน

4.1 บทคัดย่อ / Abstract

การศึกษาผลจากการพักแปลงนาเพื่อปรับปรุงบำรุงดินและการทำงานแบบต่อเนื่องในพื้นที่อำเภอลำลูกกา จังหวัดปทุมธานี ดำเนินการในพื้นที่ตำบลบึงคอไห และตำบลพิชอุดม อำเภอลำลูกกา จังหวัดปทุมธานี ชุดดินบางน้ำเปรี้ยว (Bp) ในเดือน ตุลาคม พ.ศ. 2564 ถึง มีนาคม พ.ศ. 2566 เพื่อเปรียบเทียบสมบัติทางเคมีของดิน ผลผลิตข้าว และต้นทุนและผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ โดยวางแผนการทดลองแบบสัปดาห์การันต์ 2 วิธีการทดลอง คือ 1) เกษตรกรที่พักแปลงนาเพื่อปรับปรุงบำรุงดิน 2) เกษตรกรที่ทำนาแบบต่อเนื่อง มีการกำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 100 ราย สุ่มตัวอย่างเพื่อเก็บข้อมูลสมบัติทางเคมีของดิน จำนวน 20 ราย และเก็บข้อมูลผลผลิต และผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ จากการสัมภาษณ์

ผลการศึกษาสมบัติทางเคมีของดิน พบว่าค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดิน (pH) ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดิน และปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ในดิน มีค่าสูงขึ้นในแปลงเกษตรกรที่พักแปลงนาเพื่อปรับปรุงบำรุงดิน เมื่อเปรียบเทียบกับแปลงเกษตรกรที่ทำนาต่อเนื่อง ผลผลิตข้าว พบว่า เกษตรกรที่พักแปลงนาเพื่อปรับปรุงบำรุงดิน ให้ผลผลิตเฉลี่ย 895 กิโลกรัมต่อไร่ และเกษตรกรที่ทำนาต่อเนื่อง ให้ผลผลิตเฉลี่ย 735 กิโลกรัมต่อไร่ ด้านต้นทุนการผลิตข้าว เกษตรกรที่พักแปลงนาเพื่อปรับปรุงบำรุงดิน มีต้นทุนการผลิตรวมต่ำกว่าเกษตรกรที่ทำนาต่อเนื่อง ซึ่งทำให้ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจของเกษตรกรที่พักแปลงนาเพื่อปรับปรุงบำรุงดิน มีอัตรารายได้ต่อต้นทุนทั้งหมด มีค่าเท่ากับ 1.74 สูงกว่าเกษตรกรที่ทำนาต่อเนื่อง มีค่าเท่ากับ 1.32 ส่งผลให้เกษตรกรที่พักแปลงนาเพื่อปรับปรุงบำรุงดิน ได้รับกำไรสุทธิจากการจำหน่ายผลผลิตมากกว่าเกษตรกรที่ทำนาต่อเนื่อง

ในการศึกษาครั้งนี้ สรุปได้ว่า ผลจากการพักแปลงนาเพื่อปรับปรุงบำรุงดินดีกว่าการทำนาแบบต่อเนื่องทั้งสมบัติทางเคมีของดินและผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ

คำสำคัญ : การพักแปลงนาเพื่อปรับปรุงบำรุงดิน การทำนาแบบต่อเนื่อง สมบัติทางเคมีของดิน

Abstract

The study on the effect of field fallow practice for soil improvement and continuous rice farming was conducted in the Bueng Kho Hai Subdistrict, and Phuet Udom Subdistrict, Lam Luk Ka District, Pathum Thani Province, Bang Nam Priao Series: Bp between October 2021 and March 2023. The objective of this study was to compare soil chemical properties, rice yields, costs, and economic returns. The experiment design was carried out in an observation trial with two treatments, as follows: 1) Farmer field fallow practice for soil improvement 2) Farmers continuous rice farming. The sample size of 100 people was random of soil chemical properties which 20 people. Crop production and an economic return were collected by interviewed.

It was found that the soil pH, organic matter, available phosphorus, available potassium were higher when farmers were field fallow practice for soil improvement to compare farmers continuous rice farming. The rice production farmers field fallow practice for soil improvement had an average yield of 895 kilograms per rai and farmers continuous rice farming had an average yield of 735 kilograms per rai. As for the value of rice production, farmers field fallow practice for soil improvement; with a lower than of continuous rice farming. The benefit-cost ratio (B/C ratio) of farmer field fallow practice for soil improvement was 1.74, higher than farmers who continuous rice farming, with a value of 1.32. The resulting in farmers field fallow practice for soil improvement received more net profits from selling products than farmers who continue rice farming.

It was concluded that field fallow practice for soil improvement was superior to continuous rice farming in terms of both soil properties and economic return.

Keywords: field follow practice for soil improvement, continuous rice farming, soil chemical properties.

4.2 หลักการและเหตุผล

จังหวัดปทุมธานี มีพื้นที่ทั้งหมด 953,660 ไร่ โดยมีพื้นที่เกษตรกรรม 353,308.17 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 36.66 ของพื้นที่ทั้งหมด และพืชเศรษฐกิจที่สำคัญของจังหวัดปทุมธานี ได้แก่ ข้าว ปาล์มน้ำมัน ยางพารา กล้วยน้ำว้า กล้วยหอม และหญ้าปูลานาม เป็นต้น ซึ่งพื้นที่ส่วนใหญ่เป็นที่ราบลุ่ม มีเนื้อดินเป็นดินร่วนเหนียวปนทรายแบ่งถึงดินเหนียว ที่มีการระบายน้ำค่อนข้างเลวถึงเลว ดินชั้นล่าง มักพบสารประกอบกำมะถันบางแห่งอาจพบผลึกยิปซัม มักมีน้ำแข็งในฤดูฝน ไม่เหมาะสำหรับเพาะปลูกพืชไร่ ไม้ผล และไม้ยืนต้น หากจะปลูกพืชชนิดอื่น จำเป็นต้องยกร่อง หรือสร้างคันน้ำ มีคันดินอัดแน่นล้อมรอบเพื่อป้องกันน้ำท่วม จึงเป็นสาเหตุหลักที่เกษตรกรเลือกปลูกข้าว เนื่องจากมีต้นทุนในการจัดการแปลงที่ต่ำกว่า อีกทั้งจังหวัดปทุมธานีเป็นพื้นที่เกษตรที่มีการเพาะปลูกข้าวในเขตชลประทาน มีศักยภาพและความสามารถในการเพาะปลูกข้าวได้ตลอดทั้งปี ประกอบกับพื้นที่ที่เกษตรกรทำนาร้อยละ 67.39 เป็นข้อมูลพื้นฐานระดับการเกษตรปี 2560/61 (สำนักงานเกษตรจังหวัดปทุมธานี, 2563)

การปลูกข้าวแบบปักแปลงนาเพื่อปรับปรุงบำรุงดิน จะปลูกข้าวทั้งนาปีและนาปรัง ซึ่งข้าวนาปีจะปลูกข้าวในช่วงเดือนเมษายนถึงสิงหาคม และข้าวนาปรังจะปลูกในช่วงเดือนตุลาคมถึงกุมภาพันธ์ของปีถัดไป ในกระบวนการปลูกข้าวก็จะเริ่มจาก หลังทำการเก็บเกี่ยว ไม่เผาตอซัง-ฟางข้าว หมักตอซัง-ฟางข้าว พักดินทิ้งไว้ประมาณ 7-10 วัน เพื่อให้ฟางแห้ง หลังจากนั้นรดน้ำเข้านา พร้อมกับปล่อยน้ำหมักชีวภาพ พด.2 อัตรา 5 ลิตรต่อไร่ เพื่อช่วยย่อยสลายตอซัง-ฟางข้าว ปล่อยหมักทิ้งไว้ 10 วัน หลังจากนั้นเข้าสู่กระบวนการเตรียมดิน ด้วยการเตรียมเมล็ดพันธุ์ข้าว ซึ่งในพื้นที่ดำเนินการจะหว่านแบบน่าน้ำตม ก็จะนำเมล็ดพันธุ์ข้าวที่เตรียมไว้ แขน้นาน 2 คืน แล้วหว่านโดยใช้เครื่องพ่น หลังจากหว่านข้าวแล้วไม่เกิน 10 วัน ให้ทำการฉีดยาควบคุมวัชพืชชนิดคุมหญ้า และจะใส่ปุ๋ยเคมี (สูตร 16-20-0 และ สูตร 18-8-8) จำนวน 2 รอบ หากพบแมลงศัตรูพืช กำจัดโดยใช้ยาฆ่าแมลง พร้อมกับฮอร์โมนร่วมด้วย เก็บเกี่ยวข้าวเมื่ออายุประมาณ 95-115 วัน เมื่อเก็บเกี่ยวเสร็จแล้วเกษตรกรจะขายผลผลิตทันที และในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ถึงเมษายน เกษตรกรที่ปักแปลงนาจะมีการปรับปรุงบำรุงดิน โดยใช้พืชปุ๋ยสดเมื่อไถกลบพืชปุ๋ยสดลงสู่ดินจะช่วยเพิ่มธาตุอาหารและอินทรีย์วัตถุในดิน การปรับปรุงดินด้วยปุ๋ยหมักเพื่อลดความเป็นกรดของดิน ทำให้ดินมีความเป็นกรดเป็นด่างอยู่ในช่วงที่เหมาะสมต่อการปลูกข้าว และการใช้น้ำหมักชีวภาพ จากสารเร่งซูเปอร์ พด.2 จำนวน 5 ลิตรต่อไร่ เจือจางกับน้ำ 100 ลิตร หรือน้ำหมักชีวภาพ จากสารเร่งซูเปอร์ พด.2 ใสไปตามน้ำจนทั่วแปลงนา เพื่อช่วยให้ตอซังข้าวย่อยสลายได้ง่าย ทำให้ได้รับปริมาณธาตุอาหารหลักและธาตุอาหารรองเพิ่มมากขึ้น

การปลูกข้าวแบบต่อเนื่อง จะปลูกข้าวทั้งนาปี นาปรัง และนาปรังครั้งที่สองหรือนานอกฤดู ซึ่งข้าวนาปีจะปลูกข้าวในช่วงเดือน เมษายนถึงสิงหาคม ส่วนข้าวนาปรังรอบแรก จะปลูกในช่วงเดือนตุลาคมถึงมกราคมของปีถัดไป และข้าวนาปรัง จะปลูกในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ถึงเมษายน ในกระบวนการปลูกข้าวก็จะเหมือนกับการปลูกข้าวแบบปักแปลงนาเพื่อปรับปรุงบำรุงดิน แต่การปลูกข้าวแบบต่อเนื่อง จะไม่มีฤดูและเวลาที่แน่นอน เพราะมีการทำนาต่อเนื่องและหมุนเวียนตลอดทั้งปี แต่จะเพิ่มเติมในส่วนการเตรียมดิน หลังทำการเกี่ยว ทำการเผาฟางเพื่อล่อข้าววัชพืช และเพิ่มเติมในส่วนการดูแลรักษา จะใส่ปุ๋ยเคมีเพิ่มอีก 1 ครั้ง โดยใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0 อัตรา 10 กิโลกรัมต่อไร่ เนื่องจากในขั้นตอนเตรียมดินมีการเผาฟาง

เพื่อกำจัดข้าววัชพืช อาจทำให้ปริมาณธาตุอาหารที่พืชได้รับไม่เพียงพอ และหลังจากนั้นก็จะทำการปลูกข้าวแบบต่อเนื่องตลอดทั้งปี โดยไม่มีการพักดิน ทำให้โครงสร้างดินถูกทำลาย เกิดปัญหาการชะล้างพังทลายได้ง่าย ทำให้ธาตุอาหารและอินทรีย์วัตถุในดินสูญหายไป เมื่อดินไม่เหมาะสมต่อพืช พืชก็ไม่สามารถนำธาตุอาหารมาใช้ประโยชน์ได้อย่างเพียงพอ ส่งผลให้พืชมีการเจริญเติบโตลดลง ปริมาณผลผลิตลดลง อ่อนแอต่อโรคและแมลง ที่สำคัญทำให้ต้นทุนการผลิตข้าวเพิ่มมากขึ้น และทำให้รายได้ไม่เพียงพอต่อค่าครองชีพ

จากเหตุผลดังกล่าวข้างต้น จึงได้ทำการศึกษาการเปลี่ยนแปลงสมบัติทางเคมีของดินระหว่างการพักแปลงนาเพื่อปรับปรุงบำรุงดินและการทำนาต่อเนื่อง บนชุดดินบางน้ำเปรี้ยว และเปรียบเทียบต้นทุนและผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ เพื่อเป็นแนวทางในการนำข้อมูลไปใช้ประกอบการตัดสินใจ ในการวางแผนการปลูกข้าวแบบพักแปลงนาเพื่อปรับปรุงบำรุงดิน รวมถึงให้เกษตรกรได้เข้าใจและเห็นถึงประโยชน์ ในการพักดินเพื่อการปรับปรุงบำรุงดิน การจัดการดินในพื้นที่ของตนเอง ลดการใช้ปุ๋ยและสารเคมี และสามารถนำไปปรับใช้ให้เกิดประโยชน์ในที่ดินของตนเองอย่างคุ้มค่าและยั่งยืนต่อไป

4.3 วัตถุประสงค์

- 4.3.1 เพื่อศึกษาสมบัติทางเคมีของดิน ระหว่างการพักแปลงนาเพื่อปรับปรุงบำรุงดินและการทำนาต่อเนื่อง
- 4.3.2 เพื่อศึกษาผลผลิตข้าว ระหว่างการพักแปลงนาเพื่อปรับปรุงบำรุงดินและการทำนาต่อเนื่อง
- 4.3.3 เพื่อใช้หลักการคำนวณทางสถิติมาประเมินการเปลี่ยนแปลงสมบัติดิน ผลผลิตข้าว ต้นทุน และผลตอบแทนทางเศรษฐกิจระหว่างการพักแปลงนาเพื่อปรับปรุงบำรุงดินและการทำนาต่อเนื่อง

4.4 ตรวจเอกสาร

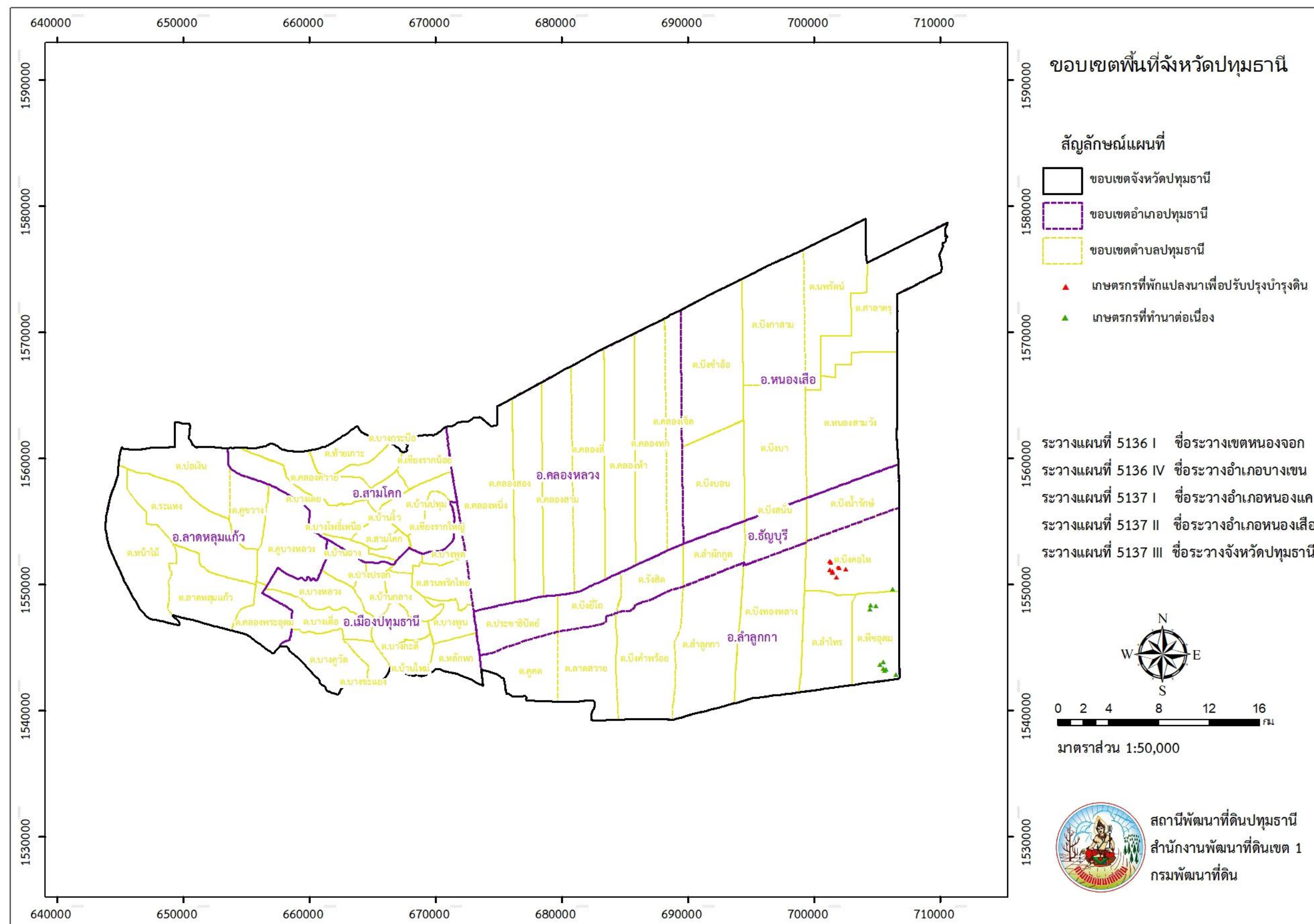
4.4.1 ลักษณะทั่วไปอำเภอลำลูกกา จังหวัดปทุมธานี

1) ที่ตั้งอาณาเขต

อำเภอลำลูกกา จังหวัดปทุมธานี ตั้งอยู่ทางทิศตะวันออกเฉียงใต้ของจังหวัดปทุมธานี ห่างจากศาลากลางจังหวัดปทุมธานี ประมาณ 32 กิโลเมตร เนื้อที่ประมาณ 297.71 ตารางกิโลเมตร การปกครองและประชากร แบ่งการปกครองออกเป็น 8 ตำบล 126 หมู่บ้าน และการปกครองส่วนท้องถิ่น 11 แห่ง ประชากรทั้งหมด 284,419 คน

อาณาเขตติดต่อกับจังหวัดใกล้เคียง (ภาพที่ 1) ดังนี้

ทิศเหนือ	ติดต่อกับอำเภอธัญบุรี จังหวัดปทุมธานี มีแนวเส้นขนานคลองรังสิตประยูรศักดิ์ไปทางทิศใต้ 1.6 กิโลเมตรเป็นเส้นแบ่งเขต
ทิศตะวันออก	ติดต่อกับอำเภอองครักษ์ จังหวัดนครนายก และอำเภอบางน้ำเปรี้ยว จังหวัดฉะเชิงเทรา มีคลองสิบสี่เป็นเส้นแบ่งเขต
ทิศใต้	ติดต่อกับเขตหนองจอก เขตคลองสามวา เขตสายไหม และเขตดอนเมือง กรุงเทพมหานคร มีแนวคั่นนาระหว่างจังหวัดปทุมธานีและกรุงเทพมหานคร
ทิศตะวันตก	ติดต่อกับอำเภอเมืองปทุมธานี จังหวัดปทุมธานี มีคลองเปรมประชากร ถนนลูกช้าง และทางรถไฟสายเหนือเป็นเส้นแบ่งเขต



ภาพที่ 1 ขอบเขตพื้นที่จังหวัดปทุมธานี

ที่มา: สถานีพัฒนาที่ดินปทุมธานี สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 1 (2566)

2) สภาพภูมิประเทศ

ลักษณะภูมิประเทศโดยส่วนใหญ่เป็นที่ราบลุ่ม สภาพพื้นที่ราบเรียบถึงค่อนข้างราบเรียบ เป็นส่วนหนึ่งของที่ราบลุ่มแม่น้ำเจ้าพระยาอยู่ทางฝั่งตะวันออกหรือฝั่งซ้ายของแม่น้ำเจ้าพระยา มีคลองส่งน้ำชลประทานหลายสายไหลผ่าน ได้แก่ คลองสิบเอ็ด คลองสิบสอง คลองสิบสาม คลองสิบสี่ รวมถึงคลองกลางต่าง ๆ ที่คั่นระหว่างคลองทั้งสิ้น

3) สภาพภูมิอากาศ

สภาพภูมิอากาศจังหวัดปทุมธานี มีรายละเอียดดังนี้

(1) สภาพอากาศทั่วไป

จังหวัดปทุมธานีอยู่ภายใต้อิทธิพลของมรสุม 2 ชนิด คือมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ ซึ่งพัดจากทิศตะวันออกเฉียงเหนือปกคลุมในช่วงฤดูหนาว ทำให้บริเวณจังหวัดปทุมธานีประสบกับสภาวะอากาศหนาวเย็นและแห้งแล้ง กับมรสุมอีกชนิดหนึ่งคือมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ ซึ่งพัดจากทิศตะวันตกเฉียงใต้ปกคลุมในช่วงฤดูฝนทำให้อากาศชุ่มชื้นและมีฝนตก

(2) ฤดูกาล

พิจารณาตามลักษณะลมฟ้าอากาศของประเทศไทย แบ่งฤดูกาลของจังหวัดปทุมธานี ออกเป็น 3 ฤดู ดังนี้

ฤดูหนาว เริ่มตั้งแต่กลางเดือนตุลาคมถึงกลางเดือนกุมภาพันธ์ ซึ่งเป็นฤดูมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ ความกดอากาศสูงจากประเทศจีนซึ่งมีคุณสมบัติหนาวเย็นและแห้ง จะแผ่ลงมาปกคลุมประเทศไทย ทำให้อากาศเย็นและแห้งแล้ง แต่เนื่องจากจังหวัดปทุมธานีอยู่ทางตอนกลางของประเทศไทย อากาศจึงไม่หนาวเหมือนจังหวัดที่อยู่ทางตอนบนของประเทศ โดยจะมีอากาศเย็นในช่วงเช้า ส่วนในช่วงบ่ายอุณหภูมิจะสูงขึ้นและมีอากาศร้อน เดือนธันวาคมและมกราคมเป็นเดือนที่มีอากาศหนาวที่สุดในรอบปีของจังหวัดปทุมธานี

ฤดูร้อน เริ่มเมื่อมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือสิ้นสุดลง คือประมาณกลางเดือนกุมภาพันธ์ถึงกลางเดือนพฤษภาคม ในระยะนี้จะมีหย่อมความกดอากาศต่ำเนื่องจากความร้อนปกคลุมประเทศไทยตอนบน ประกอบกับลมที่พัดปกคลุมประเทศไทยในช่วงนี้เป็นลมฝ่ายใต้ ทำให้มีอากาศร้อนอบอ้าวทั่วไป โดยมีอากาศร้อนจัดอยู่ในเดือนเมษายน เนื่องจากดวงอาทิตย์ได้โคจรจากซีกโลกใต้มายู่ในละติจูดที่ตั้งฉากกับประเทศไทย จึงได้รับรังสีจากดวงอาทิตย์เต็มที่

ฤดูฝน เริ่มตั้งแต่กลางเดือนพฤษภาคมถึงกลางเดือนตุลาคม ซึ่งเป็นช่วงที่มรสุมตะวันตกเฉียงใต้พัดปกคลุมประเทศไทย ร่องความกดอากาศต่ำที่พัดผ่านบริเวณภาคใต้ของประเทศไทยจะเลื่อนขึ้นมาพัดผ่านบริเวณภาคกลางและภาคเหนือเป็นลำดับ ในระยะนี้ทำให้มีฝนตกชุกขึ้นตั้งแต่กลางเดือนพฤษภาคมเป็นต้นไป โดยเดือนกันยายนเป็นเดือนที่มีฝนตกชุกที่สุดในรอบปีและเป็นช่วงที่มีความชื้นสูง

(3) อุณหภูมิ

เนื่องจากจังหวัดปทุมธานีอยู่ในพื้นที่ลุ่มของภาคกลาง มีลำน้ำเจ้าพระยาไหลผ่าน และได้รับกระแสลมฝ่ายใต้จากทะเลเป็นประจำ จึงทำให้อากาศไม่ค่อยจะร้อนอบอ้าวมากนักในช่วงฤดูร้อน

ส่วนในฤดูหนาวก็ไม่ค่อยจะหนาวจัด มีอุณหภูมิโดยเฉลี่ยทั้งปี 28.9 องศาเซลเซียส อุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ย 33.5 องศาเซลเซียส ในเดือนเมษายน และอุณหภูมิต่ำสุดเฉลี่ย 25.4 องศาเซลเซียส ในเดือนมกราคมและธันวาคม

(4) ปริมาณน้ำฝน

มีปริมาณน้ำฝนรวมทั้งปี 1,496.1 มิลลิเมตร มีฝนตกประมาณ 132 วัน เดือนที่มีฝนตกมากที่สุด ในเดือนกันยายน มีปริมาณฝน 301.3 มิลลิเมตร และมีฝนตกประมาณ 21 วัน

(5) สมดุลน้ำเพื่อการเกษตร

จากข้อมูลสถิติภูมิอากาศในคาบ 30 ปี (ช่วงปี พ.ศ. 2536-2565) กรมอุตุนิยมวิทยา (2566) ณ สถานีตรวจอากาศสนามบินดอนเมือง กรุงเทพมหานคร ได้นำมาวิเคราะห์หาสภาพสมดุลของน้ำเพื่อการเกษตร ซึ่งเป็นการวิเคราะห์หาช่วงฤดูกาลเพาะปลูกพืช ตลอดจนช่วงระยะเวลาที่พืชเสี่ยงต่อการขาดน้ำ ข้อมูลที่นำมาวิเคราะห์ คือ ปริมาณน้ำฝน และศักยภาพการคายระเหยน้ำอ้างอิง (Reference Crop Evapotranspiration; ETo) ซึ่งคำนวณด้วยโปรแกรม Cropwat for Windows Version 8.0 โดยใช้สมการ Penman-Monteith สามารถสรุปสภาพสมดุลของน้ำเพื่อการเกษตรในเขตอาศัยน้ำฝนได้ดังนี้

ช่วงที่เหมาะสมต่อการปลูกพืช จะอยู่ในช่วงตั้งแต่ปลายเดือนมีนาคมถึงต้นเดือนพฤศจิกายน เป็นช่วงที่ดินมีความชุ่มชื้นพอเหมาะต่อการเพาะปลูกพืชหลังจากหมดฤดูฝน แต่ทั้งนี้ควรวางแผนจัดระบบการปลูกพืชให้เหมาะสมในแต่ละพื้นที่

ช่วงที่มีน้ำมากเกินไป อยู่ในช่วงตั้งแต่กลางเดือนเมษายนถึงต้นเดือนพฤศจิกายน เป็นช่วงที่ค่าปริมาณน้ำฝนมากกว่าค่าการระเหยจากผิวดินและการคายน้ำของพืช เป็นช่วงที่มีปริมาณน้ำฝนมากบริเวณที่ลุ่มหรือบริเวณริมฝั่งแม่น้ำ อาจเกิดน้ำท่วมซึ่งส่งผลเสียหายกับผลผลิตได้

ช่วงขาดน้ำ เป็นช่วงฤดูแล้งที่ค่าปริมาณน้ำฝนน้อยกว่าค่า 0.5 การระเหยจากผิวดิน และการคายน้ำของพืช มีปริมาณน้ำฝนและกระจายตัวน้อยหรืออาจจะไม่เพียงพอต่อการเจริญเติบโตของพืช อยู่ในช่วงตั้งแต่เดือนพฤศจิกายนถึงปลายเดือนมีนาคม ซึ่งพืชอาจเสียหายจากการขาดแคลนน้ำได้ (ตารางที่ 1 และภาพที่ 2)

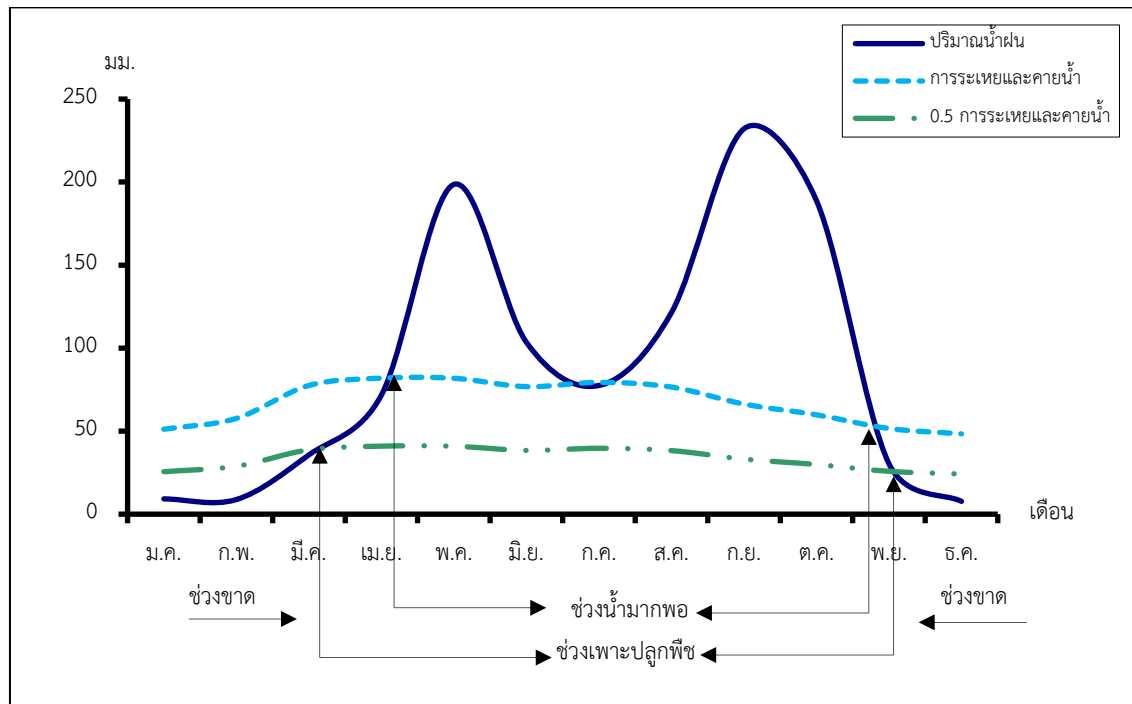
ตารางที่ 1 สถิติภูมิอากาศ ณ สถานีตรวจอากาศสนามบินดอนเมือง กรุงเทพฯ^{/1} (ปี พ.ศ. 2536-2565)

เดือน	อุณหภูมิ (องศาเซลเซียส)			ความชื้น สัมพัทธ์ (%)	ปริมาณ น้ำฝน (มม.)	จำนวนวันที่ ฝนตก (วัน)	ศักยภาพการคาย ระเหยน้ำ (มม.)	ปริมาณฝนใช้ การ ^{/2} (มม.)
	ต่ำสุด	สูงสุด	เฉลี่ย					
ม.ค.	22.9	32.1	27.2	66.0	17.7	2.1	88.4	17.2
ก.พ.	24.2	33.6	28.6	68.0	16.5	2.6	88.8	16.1
มี.ค.	25.9	34.9	29.8	70.0	52.3	4.8	110.1	47.9
เม.ย.	26.7	35.7	30.6	72.0	101.3	8.6	108.3	84.9
พ.ค.	26.8	34.9	30.2	74.0	218.8	16.4	106.3	142.2
มิ.ย.	26.6	34.2	29.7	74.0	194.4	17.4	103.8	133.9
ก.ค.	26.4	33.5	29.3	75.0	173.0	17.8	105.7	125.1
ส.ค.	26.2	33.4	29.1	76.0	185.9	19.7	102.3	130.6
ก.ย.	25.6	33.0	28.6	80.0	301.3	21.1	86.7	155.1
ต.ค.	25.5	32.6	28.5	78.0	187.1	15.7	82.8	131.1
พ.ย.	24.7	32.4	28.3	70.0	35.4	4.6	84.6	33.4
ธ.ค.	22.9	31.5	27.0	65.0	12.4	1.6	89.3	12.2
เฉลี่ย	25.4	33.5	28.9	72.3	-	-	-	-
รวม	-	-	-	-	1,496.1	132.4	1,157.0	1,029.7

หมายเหตุ: ^{/1} เป็นสถานีตรวจอากาศที่ใกล้พื้นที่ตำบลมากที่สุด

^{/2} จากการคำนวณโดยโปรแกรม CropWat for Windows Version 8.0

ที่มา: กรมอุตุนิยมวิทยา (2566)



ภาพที่ 2 กราฟสมดุลของน้ำเพื่อการเกษตร ปี พ.ศ. 2536-2565

ที่มา: กรมอุตุนิยมวิทยา (2566)

4) สภาพการใช้ที่ดิน

สภาพการใช้ที่ดินของอำเภอลำลูกกา จังหวัดปทุมธานี ซึ่งสำรวจโดยกลุ่มวิเคราะห์สภาพการใช้ที่ดิน กองนโยบายและแผนการใช้ที่ดิน กรมพัฒนาที่ดิน (2566) สามารถจำแนกประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดินได้ 4 ประเภท ได้แก่ พื้นที่เกษตรกรรม พื้นที่เบ็ดเตล็ด พื้นที่ชุมชนและสิ่งปลูกสร้าง และพื้นที่น้ำ (ตารางที่ 1 และภาพที่ 3) โดยมีรายละเอียดซึ่งสามารถสรุปได้ ดังนี้

(1) พื้นที่เกษตรกรรมมีเนื้อที่ 108,179 ไร่ หรือร้อยละ 56.87 ของพื้นที่ตำบล ได้แก่ พื้นที่นา พืชไร่ ไม้ยืนต้น ไม้ผล พืชสวน สถานที่เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ และทุ่งหญ้าและไม้ละเมาะ ซึ่งส่วนใหญ่เป็นพื้นที่นา เป็นเนื้อที่ร้อยละ 45.49 ของพื้นที่ตำบล

(1.1) พื้นที่นา มีเนื้อที่ 86,537 ไร่ หรือร้อยละ 45.49 ของพื้นที่ตำบล ได้แก่ นาข้าว นาไร่

(1.2) พืชไร่ มีเนื้อที่ 348 ไร่ หรือร้อยละ 0.18 ของพื้นที่ตำบล ได้แก่ อ้อย มันสำปะหลัง

(1.3) ไม้ยืนต้น มีเนื้อที่ 630 ไร่ หรือร้อยละ 0.33 ของพื้นที่ตำบล ได้แก่ ปาล์ม น้ำมัน ไม้ยืนต้นร้าง/เสื่อมโทรม ไม้ยืนต้นผสม ปาล์มน้ำมัน+กล้วย ยูคาลิปตัส สะเดา และไผ่ปลูกเพื่อการค้า

(1.4) ไม้ผล มีเนื้อที่ 4,523 ไร่ หรือร้อยละ 2.38 ของพื้นที่ตำบล ได้แก่ ไม้ผลร้าง/เสื่อมโทรม กล้วย มะม่วง ไม้ผลผสม มะพร้าว มะพร้าว+กล้วย ลิ้นจี่ กล้วย+ฝรั่ง กล้วย+ขนุน มะละกอ และมะนาว

(1.5) พืชสวน มีเนื้อที่ 3,784 ไร่ หรือร้อยละ 1.99 ของพื้นที่ตำบล ได้แก่ พืชผัก ไม้ดอกไม้ประดับ พืชสวนร่าง/เลื่อมโทรม พืชผัก/ไม้ดอกไม้ประดับ และนาหญ้า

(1.6) สถานที่เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ มีเนื้อที่ 12,357 ไร่ หรือร้อยละ 6.50 ของพื้นที่ตำบล ได้แก่ สถานที่เพาะเลี้ยงปลา สถานที่เพาะเลี้ยงกุ้ง และสถานที่เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำร้าง

2) พื้นที่เบ็ดเตล็ด มีเนื้อที่ 20,088 ไร่ หรือร้อยละ 10.56 ของพื้นที่ตำบล ได้แก่ ทุ่งหญ้าและไม้ละเมาะ พื้นที่ลุ่ม เหมืองแร่ บ่อขุด และพื้นที่เบ็ดเตล็ด

3) พื้นที่ชุมชนและสิ่งปลูกสร้าง มีเนื้อที่ 56,568 ไร่ หรือร้อยละ 29.74 ของพื้นที่ตำบล ซึ่งส่วนใหญ่เป็นหมู่บ้าน เป็นเนื้อที่ร้อยละ 19.16 ของพื้นที่ตำบล

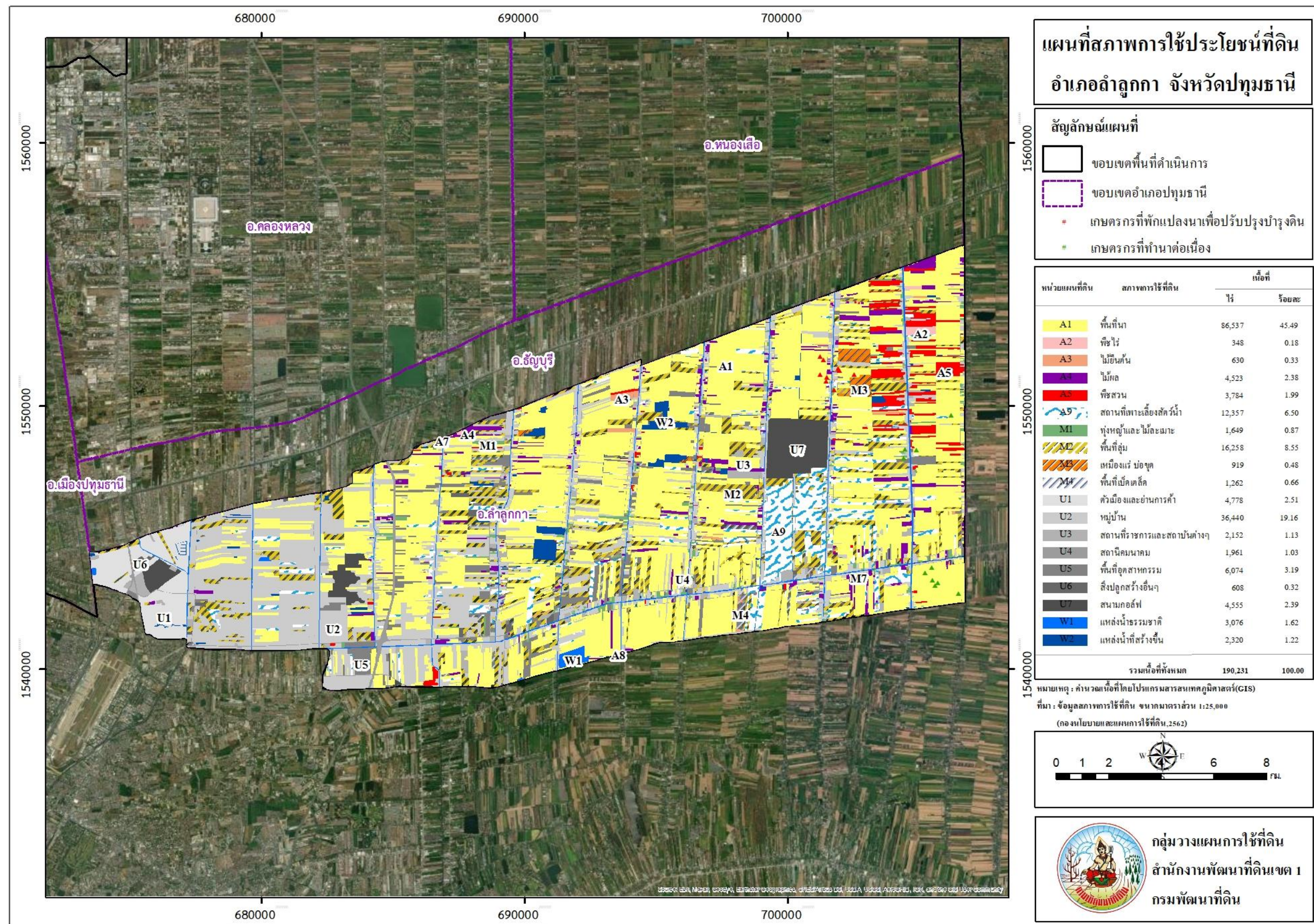
4) พื้นที่น้ำ มีเนื้อที่ 5,396 ไร่ หรือคิดเป็นร้อยละ 2.84 ของพื้นที่ตำบล ได้แก่ แม่น้ำ ลำห้วย ลำคลอง

ตารางที่ 2 สภาพการใช้ประโยชน์ที่ดิน อำเภอลำลูกกา จังหวัดปทุมธานี

สัญลักษณ์	ประเภทการใช้ที่ดิน	เนื้อที่	
		ไร่	ร้อยละ
A	พื้นที่เกษตรกรรม	108,179	56.87
A1	พื้นที่นา	86,537	45.49
A2	พืชไร่	348	0.18
A3	ไม้ยืนต้น	630	0.33
A4	ไม้ผล	4,523	2.38
A5	พืชสวน	3,784	1.99
A9	สถานที่เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ	12,357	6.50
M	พื้นที่เบ็ดเตล็ด	20,088	10.56
M1	ทุ่งหญ้าและไม้ละเมาะ	1,649	0.87
M2	พื้นที่ลุ่ม	16,258	8.55
M3	เหมืองแร่ บ่อขุด	919	0.48
M4	พื้นที่เบ็ดเตล็ด	1,262	0.66
U	พื้นที่ชุมชนและสิ่งปลูกสร้าง	56,568	29.74
W	พื้นที่น้ำ	5,396	2.84
เนื้อที่ทั้งหมด		190,231	100.00

หมายเหตุ: เนื้อที่คำนวณด้วยระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

ที่มา: กลุ่มวิเคราะห์สภาพการใช้ที่ดิน กองนโยบายและแผนการใช้ที่ดิน (2566)



ภาพที่ 3 แผนที่สภาพการใช้ประโยชน์ที่ดิน อำเภอลำลูกกา จังหวัดปทุมธานี

ที่มา: กลุ่มวางแผนการใช้ที่ดิน สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 1 (2566)

5) ทรัพยากรดิน

ทรัพยากรดินในพื้นที่อำเภอลำลูกกา จังหวัดปทุมธานี (ตารางที่ 3 และภาพที่ 4) ประกอบด้วย

(1) ดินในพื้นที่ลุ่ม ได้แก่

(1.1) หน่วยแผนที่ดิน Bp-cA ชุดดินบางน้ำเปรี้ยว มีเนื้อดินบนเป็นดินเหนียว ความลาดชัน 0-2 เปอร์เซ็นต์ มีเนื้อที่ 15,362 ไร่ หรือร้อยละ 8.08 ของเนื้อที่ตำบล

(1.2) หน่วยแผนที่ดิน Cc-cA ชุดดินฉะเชิงเทรา มีเนื้อดินบนเป็นดินเหนียว ความลาดชัน 0-2 เปอร์เซ็นต์ มีเนื้อที่ 47,684 ไร่ หรือร้อยละ 25.06 ของเนื้อที่ตำบล

(1.3) หน่วยแผนที่ดิน Rs-cA ชุดดินรังสิต มีเนื้อดินบนเป็นดินเหนียว ความลาดชัน 0-2 เปอร์เซ็นต์ มีเนื้อที่ 8,709 ไร่ หรือร้อยละ 4.58 ของเนื้อที่ตำบล

(1.4) หน่วยแผนที่ดิน Tan-sicA ชุดดินธัญบุรี มีเนื้อดินบนเป็นดินเหนียวปนทราย แป้ง ความลาดชัน 0-2 เปอร์เซ็นต์ มีเนื้อที่ 25,716 ไร่ หรือร้อยละ 13.52 ของเนื้อที่ตำบล

(2) พื้นที่เบ็ดเตล็ด ประกอบด้วย 5 หน่วยแผนที่ดิน คือ

(1.1) หน่วยแผนที่ AQ พื้นที่เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ มีเนื้อที่ 12,357 ไร่ หรือร้อยละ 6.50 ของเนื้อที่ตำบล

(1.2) หน่วยแผนที่ M พื้นที่ลุ่มชื้นแฉะ มีเนื้อที่ 16,258 ไร่ หรือร้อยละ 8.55 ของเนื้อที่ตำบล

(1.3) หน่วยแผนที่ ML พื้นที่เบ็ดเตล็ด มีเนื้อที่ 2,181 ไร่ หรือร้อยละ 1.14 ของเนื้อที่ตำบล

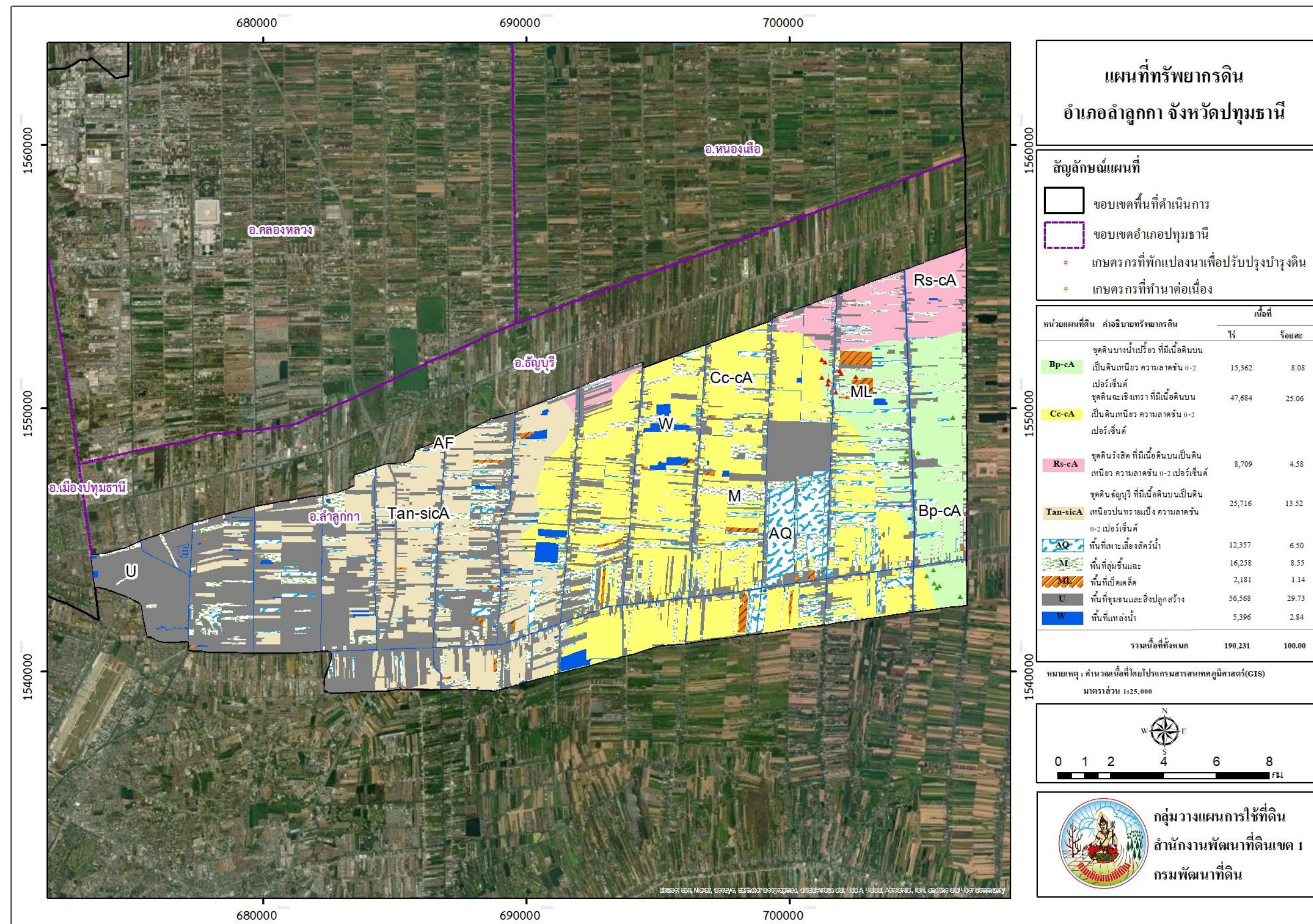
(1.4) หน่วยแผนที่ U พื้นที่ชุมชนและสิ่งปลูกสร้าง มีเนื้อที่ 56,568 ไร่ หรือร้อยละ 29.73 ของเนื้อที่ตำบล

(1.5) หน่วยแผนที่ W พื้นที่แหล่งน้ำ มีเนื้อที่ 5,396 ไร่ หรือร้อยละ 2.84 ของเนื้อที่ตำบล

ตารางที่ 3 หน่วยแผนที่ดินที่พบในพื้นที่อำเภอลำลูกกา จังหวัดปทุมธานี

หน่วยแผนที่ดิน	คำอธิบาย	เนื้อที่	
		ไร่	ร้อยละ
Bp-cA	ชุดดินบางน้ำเปรี้ยว มีเนื้อดินบนเป็นดินเหนียว ความลาดชันร้อยละ 0-2	15,362	8.08
Cc-cA	ชุดดินฉะเชิงเทรา มีเนื้อดินบนเป็นดินเหนียว ความลาดชันร้อยละ 0-2	47,684	25.06
Rs-cA	ชุดดินรังสิต มีเนื้อดินบนเป็นดินเหนียว ความลาดชันร้อยละ 0-2	8,709	4.58
Tan-sicA	ชุดดินธัญบุรี มีเนื้อดินบนเป็นดินเหนียวปนทรายแป้ง ความลาดชัน ร้อยละ 0-2	25,716	13.52
AQ	พื้นที่เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ	12,357	6.50
M	พื้นที่ลุ่มชื้นแฉะ	16,258	8.55
ML	พื้นที่เบ็ดเตล็ด	2,181	1.14
U	พื้นที่ชุมชนและสิ่งปลูกสร้าง	56,568	29.73
W	พื้นที่แหล่งน้ำ	5,396	2.84
รวมเนื้อที่ทั้งหมด		190,231	100.00

ที่มา: กลุ่มวางแผนการใช้ที่ดิน สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 1 (2566)



ภาพที่ 4 แผนที่ทรัพยากรดิน อำเภอลำลูกกา จังหวัดปทุมธานี
ที่มา: กลุ่มวางแผนการใช้ที่ดิน สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 1 (2566)

4.4.2 ข้อมูลดินในแปลงเกษตรกรที่พักแปลงนาเพื่อปรับปรุงบำรุงดินและเกษตรกรที่ทำนาต่อเนื่อง

ชุดดินบางน้ำเปรี้ยว (Bang Nam Priao Series: Bp) กลุ่มชุดดินที่ 2 การจำแนกดิน (USDA) : Fine (Very-fine), mixed, active, acid, isohyperthermic Vertic Endoaquepts สภาพพื้นที่ราบเรียบ ที่ราบน้ำทะเลเคยขึ้นถึง มีความลาดชัน 0-1 เปอร์เซ็นต์ วัตถุต้นกำเนิดดินเป็นตะกอนน้ำผสมกับตะกอนทะเล พัฒนาในสภาพน้ำกร่อย การระบายน้ำเร็ว การซึมผ่านได้ของน้ำช้า การไหลบ่าของน้ำบนผิวดินช้า ลักษณะสมบัติของดิน เป็นดินกรดจัดลึกมาก ดินบนเป็นดินเหนียว สีเทาเข้มถึงสีเทาเข้มมาก ปฏิกริยาดินเป็นกรดจัดมากถึงเป็นกรดปานกลาง (pH 4.5-6.0) ดินล่างตอนบน เนื้อดินเป็นดินเหนียว สีนํ้าตาลปนเทา มีจุดประสีแดงปนเหลือง ปฏิกริยาดินเป็นกรดรุนแรงมากถึงเป็นกรดปานกลาง (pH 4.0-6.0) หากพบจุดประสีเหลืองฟางข้าว (jarosite) จะมีค่าปฏิกริยาดินเป็นกรดจัดหรือรุนแรงกว่า (pH < 5.5) ดินล่างมีสีนํ้าตาลปนเทา มีจุดประสีเหลืองปนนํ้าตาล สีนํ้าตาลปนแดง สีแดงปนเหลือง พบดินเลนสีเทาปนเขียว ที่มีปริมาณซัลเฟอร์สูง ที่ความลึกตั้งแต่ 150 เซนติเมตรลงไป ปฏิกริยาดินเป็นกลางถึงเป็นด่างปานกลาง (pH 7.0-8.0) ชุดดินบางน้ำเปรี้ยวที่ระดับความลึก 0-25 เซนติเมตร 0-50 เซนติเมตร และ 50-100 เซนติเมตร มีความอุดมสมบูรณ์ของดิน ระดับปานกลาง จากการประเมินปัจจัยของปริมาณอินทรีย์วัตถุ ความจุแลกเปลี่ยนแคตไอออน ความอิ่มตัวเบส ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ และโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ (ตารางที่ 4)

ดินนี้หน้าดินมีรอยแตกและเป็นร่องลึก ข้อจำกัดดินเป็นกรดจัด และในการเพิ่มผลผลิตนาข้าว ควรแก้ความเป็นกรดโดยใช้วัสดุปูนชนิดต่าง ๆ และใช้ปุ๋ยเคมีร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์ จะทำให้ดินมีความอุดมสมบูรณ์ดีขึ้น (ภาพผนวกที่ 1)

ตารางที่ 4 สมบัติทางเคมีของชุดดินบางน้ำเปรี้ยว

ความลึก (ซม.)	อินทรีย์วัตถุ	ความจุ แลกเปลี่ยน แคตไอออน	ความอิ่มตัว เบส	ฟอสฟอรัสที่ เป็น ประโยชน์	โพแทสเซียม ที่เป็น ประโยชน์	ความอุดม สมบูรณ์ของ ดิน
0 - 25	ปานกลาง	สูง	ปานกลาง	ต่ำ	สูง	ปานกลาง
25 - 50	ปานกลาง	สูง	ปานกลาง	ต่ำ	สูง	ปานกลาง
50 - 100	ต่ำ	สูง	ปานกลาง	ต่ำ	สูง	ปานกลาง

ที่มา: กองสำรวจและวิจัยทรัพยากรดิน (ม.ป.ป.)

4.4.3 กระบวนการปลูกข้าว

1) การเลือกพันธุ์ข้าว

วัตถุประสงค์ ดังนี้คือ

1.1 เพื่อการบริโภค เป็นการลดค่าใช้จ่ายในครัวเรือน เลือกปลูกพันธุ์ข้าวที่มีคุณภาพตรงตามความต้องการบริโภคของคนในครัวเรือน

1.2 เพื่อการขาย เพิ่มรายได้ให้ครอบครัวโดยการเลือกพันธุ์ข้าวที่ตรงกับความต้องการของตลาดที่รับซื้อ

1.3 ด้านทานศัตรูข้าวที่ระบาดในพื้นที่

1.4 ทนทานต่อสภาพแวดล้อมที่ไม่เหมาะสม

ดังนั้นจึงต้องศึกษาลักษณะที่สำคัญของพันธุ์ข้าวที่จะปลูกเพื่อการดูแลรักษาที่ถูกต้อง โดยพันธุ์ข้าวที่นิยมปลูกในพื้นที่นาชลประทาน ภาคกลาง มีดังนี้คือ

1. ปทุมธานี 1

- ข้าวเจ้า ไม่ไวต่อช่วงแสง
- ความสูงประมาณ 104-133 เซนติเมตร
- อายุเก็บเกี่ยว 104-126 วัน
- ปริมาณอมิโลส 15-19 เปอร์เซนต์
- คุณภาพข้าวสุก นุ่มเหนียว มีกลิ่นหอมอ่อน
- ผลผลิต ประมาณ 650-774 กิโลกรัมต่อไร่
- ด้านทานเพลี้ยกระโดดหลังขาว เพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล โรคขอบใบแห้ง และโรคไหม้ แต่ไม่ต้านทานเพลี้ยจักจั่นสีเขียว โรคใบหงิก และโรคใบสีส้ม

2. สุพรรณบุรี 1

- ข้าวเจ้า ไม่ไวต่อช่วงแสง
 - ความสูงประมาณ 125 เซนติเมตร
 - อายุเก็บเกี่ยวประมาณ 120 วัน
 - มีปริมาณอมิโลส 29 เปอร์เซนต์
 - ผลผลิตประมาณ 807 กิโลกรัมต่อไร่
 - ด้านทานโรคไหม้ โรคขอบใบแห้ง และต้านทานโรคใบหงิก และโรคใบสีส้ม
- ในสภาพธรรมชาติ และต้านทานเพลี้ยกระโดดหลังขาวและเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล

3. กข41

- ข้าวเจ้า ไม่ไวต่อช่วงแสง ความสูงประมาณ 104 เซนติเมตร
- อายุเก็บเกี่ยว 105 วัน
- เป็นข้าวแข็ง ปริมาณอมิโลส 27.15 เปอร์เซนต์
- ผลผลิต 722 กิโลกรัมต่อไร่
- ค่อนข้างต้านทานเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล และโรคไหม้
- อ่อนแอต่อโรคขอบใบแห้ง ไม่ควรใส่ปุ๋ยไนโตรเจนใน ระดับสูงเกินไปจะทำให้เกิดโรครุนแรง อ่อนแอต่อ เพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล ในเขตจังหวัดนครปฐมและ ปทุมธานีการปลูกในช่วงกลางเดือนกันยายนถึงพฤศจิกายน จะกระทบอากาศเย็นทำให้ผลผลิตต่ำกว่าปกติ

4. กข43

- ข้าวเจ้า ไม่ไวต่อช่วงแสง ความสูงประมาณ 144 เซนติเมตร
- ความสูงประมาณ 144 เซนติเมตร
- อายุเก็บเกี่ยว 95 วัน
- ข้าวสุกนุ่ม มีกลิ่นหอมอ่อน มีปริมาณอมิโลส 18.82 เปอร์เซ็นต์
- ผลผลิตเฉลี่ย 561 กิโลกรัมต่อไร่
- ต้านทานต่อเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลและโรคใบไหม้

5. กข79 หรือ ชัยนาท 62

- ข้าวเจ้า ไม่ไวต่อช่วงแสง
- ความสูงประมาณ 102 เซนติเมตร
- อายุเก็บเกี่ยว 112-118 วัน
- คุณภาพข้าวสุก นุ่ม มีปริมาณอมิโลส 16.82 เปอร์เซ็นต์
- ผลผลิตเฉลี่ย 809 กิโลกรัมต่อไร่
- ต้านทานเพลี้ย แต่อ่อนแอต่อโรคขอบใบแห้ง

2) การเตรียมเมล็ดพันธุ์ข้าว ต้องเลือกซื้อจากแหล่งจำหน่ายเมล็ดพันธุ์ที่ขึ้นทะเบียนกับทางราชการ โดยปกติเมล็ดพันธุ์ข้าวที่ได้มาตรฐานจะต้องตรงตามพันธุ์ที่ระบุไว้ มีความงอกไม่น้อยกว่า 80 เปอร์เซ็นต์ หรือชาวนาอาจจะเก็บเมล็ดพันธุ์ตัวเองเพื่อประหยัดค่าเมล็ดพันธุ์ได้ และต้องใช้เมล็ดพันธุ์ในอัตราแนะนำ เมล็ดพันธุ์ที่ใช้สำหรับนาหว่านคือ 15-20 กิโลกรัมต่อไร่ นาดำไข 7 กิโลกรัมต่อไร่ และนาโยนไข 5 กิโลกรัมต่อไร่ หรือหากเป็นกลาถาดนั้น นาดำด้วยเครื่องไข อัตรา 50-55 ถาดต่อไร่ นาโยนไข 70-75 ถาดต่อไร่ การปลูกข้าวแน่นเกินไปนอกจากจะสิ้นเปลืองค่าเมล็ดพันธุ์ แล้วยังส่งผลให้อากาศในทรงพุ่มต้นข้าวถ่ายเทไม่สะดวก จึงเหมาะต่อการระบาดของโรคและแมลงศัตรูข้าวได้ง่าย (มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2559)

3) การเตรียมดิน ต้องเตรียมแปลงนาให้เรียบสม่ำเสมอ หากแปลงมีความลาดเอียงของพื้นที่ ควรแบ่งแปลงออกให้แต่ละแปลงมีความสม่ำเสมอของพื้นที่ เพื่อให้สามารถจัดการน้ำได้ง่าย ถึงแม้จะมีค่าใช้จ่ายมากในช่วงแรก แต่ก็คุ้มค่าทุนในปัดไป แปลงนาที่เตรียมดินดี ต้องไถลึก ปรับพื้นนาให้เรียบสม่ำเสมอ ส่งผลให้ชาวอกสม่ำเสมอ ลดปัญหาวัชพืชในแปลง และจัดการน้ำง่าย การเจริญเติบโตของต้นข้าวดี โดยเฉพาะรากทำให้สามารถหาอาหารและปุ๋ยที่สลายไปได้อย่างมีประสิทธิภาพ การเพาะปลูกข้าวต่อเนื่องตลอดโดยไม่พักนาอาจจะทำให้เกิดปัญหา เมล็ดวัชพืชสะสมในแปลงมาก ชาวนาอาจจะต้องมีการไถเตรียมดินเพื่อล่อวัชพืชขึ้น แล้วไถกลับเพื่อกำจัดวัชพืช ก่อนการเตรียมดินเพื่อเพาะปลูกจริง ซึ่งก็เป็นอีกวิธีการหนึ่งที่ช่วยลดปริมาณวัชพืชที่จะงอกขึ้นมาเจริญเติบโตแข่งขันกันกับต้นข้าวที่ปลูก และลดปริมาณการใช้สารควบคุมวัชพืชในการเพาะปลูกได้ การเตรียมดินสำหรับปลูกข้าวแต่ละพื้นที่จะแตกต่างกันไป พางข้าวที่มีอยู่ในแปลงนั้น ไม่ควรเผาทิ้งแต่ควรไถกลับแล้วปล่อยให้ย่อยสลายเพื่อบำรุงดิน (มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2559)

4) การปลูก การปลูกข้าวในปัจจุบันมีหลายวิธีการ ทั้งการปักดำ การหว่านข้าววงอก และการหว่านข้าวแห้ง แต่วิธีการต่างๆ มีข้อดีข้อเสียแตกต่างกัน เช่น การปักดำประหยัดเมล็ดพันธุ์ แต่สิ้นเปลืองแรงงาน ส่วนการหว่านข้าววงอก หรือการหว่านข้าวแห้ง ประหยัดแรงงาน แต่ใช้เมล็ดพันธุ์มาก 15-25 กิโลกรัมต่อไร่ และในภาวะที่เมล็ดพันธุ์ข้าวมีราคาสูง 22-24 บาทต่อกิโลกรัม (พฤษภาคม 2551) การปลูกข้าวโดยการโยนกกล้าจึงเป็นอีกทางเลือกหนึ่ง เนื่องจากใช้เมล็ดพันธุ์ข้าวเพียง 4-5 กิโลกรัมต่อไร่ สามารถประหยัดเวลาและแรงงานในการดำนา โดยมีค่าใช้จ่ายด้านวัสดุปลูก เมล็ดพันธุ์ และแรงงานโดยรวมประมาณ 550 บาทต่อไร่ ซึ่งในพื้นที่ดำเนินการเกษตรจะปลูกข้าวแบบนาหว่านข้าววงอก ซึ่งมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

(1) การเตรียมดินสำหรับการทำนา ต้องคำนึงถึงสภาพแวดล้อม เช่น น้ำ ภูมิอากาศ ลักษณะพื้นที่ ตลอดจนแบบวิธีการทำนา และเครื่องมือการเตรียมดินที่แตกต่างกัน การเตรียมดินแยกได้เป็น 2 ขั้นตอนคือ

(1.1) การไถและไถแปร การไถคือการไถพลิกหน้าดินครั้งแรกเพื่อกำจัดวัชพืชและตากดินให้แห้ง การไถแปรคือการไถครั้งที่สองโดยไถขวางแนวไถตะ เพื่อย่อยดินและคลุกเคล้าฟาง วัชพืช ฯลฯ ลงไปในดิน การไถ ไถด้วยแรงงานสัตว์ เช่น วัว ควาย รถไถเดินตาม รถแทรกเตอร์

(1.2) การคราดหรือใช้ลูกทุบ คือการกำจัดวัชพืช ตลอดจนการทำให้ดินแตกตัว และเป็นเทือกพร้อมที่จะปักดำได้ และขังน้ำไว้ระยะหนึ่ง เพื่อให้มีสภาพดินที่เหมาะสมในการคราด การใช้ลูกทุบหรือเครื่องไถพรวนจอบหมุน (Rotary)

ข้อควรระวังในการเตรียมดิน

- ควรปล่อยให้ดินนามีโอกาสแห้งสนิท เป็นระยะเวลานานพอสมควร และถ้าสามารถไถพลิกดินล่างขึ้นมาตากให้แห้งได้ก็จะดียิ่งขึ้น ถ้าดินเปียกน้ำติดต่อกันโดยไม่มีโอกาสแห้ง จะเกิดการสะสมของสารพิษ เช่น แก๊สไข่เน่า (ไฮโดรเจนซัลไฟด์) และกรดอินทรีย์ เป็นต้น ซึ่งถ้าสารเหล่านี้มีปริมาณมากก็จะเป็นอันตรายต่อรากข้าวได้

- ควรมีการหมักฟาง หยาบรวมทั้งอินทรีย์วัตถุเพื่อให้สลายตัวสมบูรณ์ ประมาณ 2 สัปดาห์ หลังการไถเตรียมดิน เพื่อให้ ดินปรับตัวอยู่ในสภาพที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของข้าว และสามารถปลดปล่อยธาตุอาหารที่จำเป็นออกมาให้แก่ต้นข้าว

- ดินกรดจัดหรือดินเปรี้ยวจัด มีค่าความเป็นกรดเป็นด่างต่ำ (pH ต่ำกว่า 4.0) ควรขังน้ำไว้อย่างน้อย 1 เดือน ก่อนปักดำข้าว เพื่อให้ปฏิกิริยาต่างๆ ตลอดจนความเป็นกรดของดินลดลงสู่สภาวะปกติ และค่อนข้างเป็นกลางเสียก่อน ดินกลุ่มนี้ถ้ามีการขังน้ำตลอดปี หรือมีการทำนาปีละ 2 ครั้ง ก็จะเป็นการลดสภาวะความเป็นกรดของดิน และการเกิดสารพิษลงได้ ซึ่งจะทำให้ผลผลิตของข้าวสูงขึ้น

การทำนาหว่าน เป็นการปลูกข้าวโดยการหว่านเมล็ดลงไปในพื้นที่เตรียมพื้นที่ไว้แล้วโดยตรง เป็นวิธีการที่นิยมมากขึ้นในปัจจุบัน เนื่องจากประหยัดแรงงานและเวลา แบ่งเป็น 2 วิธี คือ

(1) นาหว่านข้าวแห้ง เป็นการหว่านเมล็ดข้าวเพื่อคอยฝน และมีชื่อเรียกปลีกย่อยไปตามวิธีปฏิบัติ

(1.1) การหว่านสำรวย เป็นการหว่านเมล็ดข้าวแห้งในสภาพดินแห้ง เนื่องจากฝนยังไม่ตก โดยหลังจากการไถแปรครั้งสุดท้ายแล้วหว่านเมล็ดข้าวลงไปโดยไม่ต้องคราดกลบ เมล็ดจะตกลงไปอยู่ในระหว่างก้อนดิน เมื่อฝนตกลงมาเมล็ดข้าวจะงอกขึ้นมา ในบางพื้นที่หลังจากการหว่านข้าวแห้งแล้วมีการคราดกลบหรือไถกลบ

(1.2) การหว่านหลังซีไถ เป็นการหว่านในสภาพที่มีฝนตกลงมา และน้ำเริ่มจะขังในกระตนา เมื่อไถแปรแล้วก็หว่านเมล็ดพันธุ์ข้าวตามหลัง แล้วคราดกลบทันที

(2) นาหว่านข้าวออก หว่านนํ้าตาม โดยการนำเมล็ดพันธุ์ข้าวที่ถูกเพาะให้งอก มีขนาดตุ่มตา (มีรากงอกประมาณ 1-2 มิลลิเมตร) ไปหว่านลงในกระตนา ซึ่งมีการเตรียมดินจนเป็นเทือก แบ่งเป็น

(2.1) การหว่านหนีนํ้า ทำในนํ้าฝน เนื่องจากการหว่านข้าวแห้ง หรือทำการตกกล้าไม่ทัน เมื่อฝนมามาก หลังจากเตรียมดินเป็นเทือกดีแล้ว ก็หว่านข้าวที่เพาะจนงอก ลงไปในกระตนาที่มีนํ้าขังอยู่มากจึงเรียกว่า นาหว่านนํ้าตาม

(2.2) นาชลประทาน หรือนาในเขตที่มีแหล่งนํ้าอุดมสมบูรณ์ การทำนาในสภาพนี้มักจะให้ผลผลิตสูง หลังจากเตรียมดินเป็นเทือกดีแล้วระบายนํ้าออกหรือให้เหลือนํ้าขังบนผืนนาอย่างน้อยที่สุด นำเมล็ดพันธุ์ข้าวที่งอกขนาดตุ่มตาหว่านลงไป แล้วคอยดูแลควบคุมการให้นํ้า มักจะเรียกการทำนาแบบนี้ว่า การทำน่านํ้าตามแผนใหม่

(3) การเตรียมเมล็ดพันธุ์

(3.1) ตรวจความบริสุทธิ์ของเมล็ดพันธุ์ พิจารณามีเมล็ดข้าวพันธุ์อื่นหรือเมล็ดวัชพืชปนหรือไม่ ไม่มีโรคหรือแมลงทำลาย รูปร่างเมล็ดมีความสม่ำเสมอ ถ้าพบว่ามีเมล็ดข้าวพันธุ์อื่นหรือเมล็ดวัชพืชปน หรือมีโรค แมลงทำลายก็ไม่ควรนำมาใช้ทำพันธุ์

(3.2) การทดสอบความงอก โดยการนำเมล็ดข้าว จำนวน 100 เมล็ด มาเพาะเพื่อดูเปอร์เซ็นต์ความงอก อาจทำ 3-4 ขั้ว เพื่อเพิ่มความมั่นใจ เมื่อรู้ว่าเมล็ดงอกก็เปอร์เซ็นต์จะได้เตรียมปริมาณพันธุ์ข้าวที่ใช้ได้ถูกต้อง

(3.3) คัดเมล็ดพันธุ์ให้ได้เมล็ดที่แข็งแรง มีนํ้าหนักเมล็ดดีที่เรียกว่าข้าวเต็มเมล็ด จะได้ต้นข้าวที่เจริญเติบโตแข็งแรง

(4) อัตราเมล็ดพันธุ์

อัตราเมล็ดพันธุ์ที่ใช้ในการทำนาหว่านนํ้าตาม ขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายประการ กล่าวคือถ้ามีการเตรียมดินไว้ดี มีเทือกอ่อนนุ่ม พื้นดินปรับได้ระดับ เมล็ดที่ใช้เพียง 7-8 กิโลกรัม หรือ 1 ถัง ต่อไร่ ก็เพียงพอที่จะทำให้ได้ผลผลิตสูง แต่ถ้าพื้นที่ปรับได้ไม่ดี การระบายนํ้าทำได้ยาก รวมถึงอาจมีการทำลายของนก หนู หลังจากหว่าน เมล็ดที่ใช้หว่านควรมากขึ้น เพื่อชดเชยการสูญเสีย ดังนั้นเมล็ดที่ใช้ควรเป็นไร่ละ 15-20 กิโลกรัม

(5) การหว่าน

ควรหว่านให้สม่ำเสมอทั่วแปลง ข้าวจะได้รับธาตุอาหาร แสงแดด และเจริญเติบโตสม่ำเสมอ กัน ทำให้ได้ผลผลิตสูง โดยเดินหว่านในร่องแคบ ๆ ที่ทำไว้ เมล็ดพันธุ์ที่ใช้หว่านแต่ละแปลงย่อย

ควรแบ่งออกเป็นส่วนๆ ตามขนาดและจำนวนแปลงย่อย เพื่อเมล็ดข้าวที่หว่านลงไปจะได้สม่ำเสมอทั่วทั้งแปลง ในนาที่เป็นดินทรายมีตะกอนน้อยหลังจากทำเทือกแล้วควรหว่านทันที กักน้ำไว้หนึ่งคืนแล้วจึงระบายออก จะทำให้ข้าวงอกและจับดินดียิ่งขึ้น

(6) การดูแลรักษา

การทำนาหว่านน้าตม จะต้องมีการดูแลให้ต้นข้าวงอกดีโดยพิจารณาถึง

(6.1) พันธุ์ข้าว การใช้พันธุ์ข้าวนาปีซึ่งมีลำต้นสูง ควรจะทำการหว่านข้าวให้อายุข้าวจากหว่านถึงออกดอกประมาณ 70-80 วัน เนื่องจากความยาวแสงจะลดลง จะทำให้ต้นข้าวเตี้ยลง ถูกจำกัดเวลาในการเจริญเติบโตทางต้นและทางใบ ทำให้ต้นข้าวแข็งแรงขึ้นและไม่ล้มง่าย สำหรับข้าวที่ไม่ไวแสงหรือข้าวนาปรังไม่มีปัญหา เพียงแต่กำหนดระยะให้เก็บเกี่ยวในระยะฝนทิ้งช่วง หรือหมดฝน หรือหลีกเลี่ยงไม่ให้ข้าวบางพันธุ์ เช่น ปทุมธานี 1 ออกดอกในฤดูหนาว เป็นต้น

(6.2) ระดับน้ำ การผลผลิตข้าวให้ได้ผลผลิตสูงการควบคุมระดับน้ำเป็นสิ่งสำคัญ โดยเฉพาะตั้งแต่เริ่มหว่านจนข้าวแตกกอ ระดับน้ำไม่ควรเกิน 5 เซนติเมตร เมื่อข้าวแตกกอเต็มที่ ระดับน้ำอาจเพิ่มสูงขึ้นได้ เพื่อจะได้ไม่ต้องสูบน้ำบ่อยๆ แต่ไม่ควรเกิน 10 เซนติเมตร เพราะถ้าระดับน้ำสูงจะทำให้ต้นข้าวที่แตกกอเต็มที่แล้ว เพิ่มความสูงของต้น และความยาวของใบ โดยไม่ได้ประโยชน์อะไร เป็นเหตุให้ต้นข้าวล้ม เกิดการทำลายของโรคและแมลงได้ง่าย

(7) การใส่ปุ๋ย ต้องใส่ปุ๋ยให้ถูกต้องตามระยะเวลาที่ข้าวต้องการ จำนวนที่พอเหมาะ จึงจะให้ผลคุ้มค่า

(8) การควบคุมวัชพืช วัชพืชเป็นปัญหาใหญ่ในการทำนาหว่านน้าตม การปรับระดับพื้นที่ให้ราบเรียบสม่ำเสมอ และการควบคุมระดับน้ำ จะช่วยลดประชากรวัชพืชได้ส่วนหนึ่ง ถ้ายังมีวัชพืชในปริมาณสูงจำเป็นต้องใช้สารเคมี

(9) การป้องกันกำจัดโรค แมลง และสัตว์ศัตรูข้าว ปฏิบัติเหมือนการทำนาดำ (กรมการข้าว, 2559)

5) การดูแลรักษาต้นข้าว วันทนา (2554) กล่าวถึงการดูแลรักษาในระหว่างการเจริญเติบโตของต้นข้าว เริ่มตั้งแต่การหว่านเมล็ด ต้นข้าวต้องการน้ำและปุ๋ยสำหรับการเจริญเติบโต ในระยะนี้ต้นข้าวอาจถูกโรคและแมลงศัตรูข้าวหลายชนิดเข้ามาทำลายต้นข้าว โดยทำให้ต้นข้าวแห้งตาย หรือผลผลิตต่ำและคุณภาพเมล็ดไม่ได้มาตรฐาน เพราะฉะนั้นนอกจากจะมีวิธีการปลูกที่ดีแล้ว จะต้องมีการดูแลรักษาที่ดีอีกด้วย ผู้ปลูกจะต้องหมั่นออกไปตรวจดูต้นข้าวที่ปลูกไว้เสมอ ๆ ในพื้นที่นาหว่าน ชาวนาจะต้องกำจัดวัชพืชโดยใช้สารเคมีพ่น หรือใช้แรงคนถอนทิ้งไปก็ได้ นอกจากนี้จะต้องพ่นสารเคมีเพื่อป้องกันกำจัดโรคและแมลงอีกด้วย เนื่องจากพื้นที่นาหว่านมักจะมีระดับน้ำลึกกว่านาดำ ฉะนั้น ชาวนาควรใส่ปุ๋ยก่อนที่น้ำจะลึก ยกเว้นในพื้นที่ที่น้ำไม่ลึกมาก ก็ให้ใส่ปุ๋ยแบบนาดำทั่ว ๆ ไป

6) การเก็บเกี่ยวข้าว หยาดฝน (2556) ได้กล่าวถึงการเก็บเกี่ยวเมล็ดข้าว โดยสรุปว่าเมล็ดที่แก่พร้อมเก็บเกี่ยวหลังจากออกดอกหรือออกรวงแล้วประมาณ 20 วัน ชาวนาจะเร่งระบายน้ำออกเพื่อเป็นการเร่งให้ข้าวสุกพร้อม ๆ กันและทำให้เมล็ดมีความชื้นไม่สูงเกินไป จะสามารถเก็บเกี่ยวได้หลังจากระบายน้ำ

ออกประมาณ 10 วัน ระยะเวลาที่เหมาะสมสำหรับการเก็บเกี่ยวเรียกว่า ระยะพลับพลึง คือ สังเกตที่ปลายรวงจะมีสีเหลืองกลางรวงเป็นสีทองอ่อนการเก็บเกี่ยวในระยะนี้จะได้เมล็ดข้าวที่มีความแข็งแรงมีน้ำหนักและมีคุณภาพในการสี

7) การเก็บรักษาข้าว บุญหงษ์ (2557) กล่าวถึงการเก็บรักษาข้าวไว้ว่า หลังจากชาวนาได้ตากเมล็ดข้าวจนแห้ง และมีความชื้นในเมล็ดประมาณร้อยละ 13-15 แล้วนั้น ชาวนาก็จะเก็บข้าวไว้ในยุ้งฉางเพื่อไว้บริโภคและขาย หรือแบ่งไว้ทำพันธุ์ ฉะนั้นข้าวพวกนี้จะต้องเก็บไว้เป็นอย่างดี โดยรักษาให้ข้าวนั้นมีคุณภาพได้มาตรฐานอยู่ตลอดเวลาและไม่สูญเสียความงอก ข้าวพวกนี้ควรเก็บไว้ในยุ้งฉางที่ดี ซึ่งทำด้วยไม้ยกพื้นสูงอย่างน้อย 1 เมตร อากาศถ่ายเทได้สะดวก เพื่อจะได้ระบายความชื้นและความร้อนออกไปจากยุ้งฉาง นอกจากนี้หลังคาของยุ้งฉางจะต้องไม่รั่ว และสามารถกันน้ำฝนไม่ให้หยดลงไปในยุ้งฉางได้ ก่อนเอาข้าวขึ้นไปเก็บไว้ในยุ้งฉางจำเป็นต้องทำความสะอาดยุ้งฉางเสียก่อน โดยปิดกวาดแล้วพ่นด้วยยาฆ่าแมลง

8) ปฏิทินการปลูกข้าว

ปฏิทินการปลูกข้าว โดยชาวนาปี คือ ชาวนาปีจะปลูกข้าวในช่วงเดือนเมษายนถึงสิงหาคม และชาวนาปรัง จะปลูกข้าวในช่วงเดือนตุลาคมถึงเมษายนของปีถัดไป ซึ่งชาวนาปรังจะปลูกข้าว 2 รอบ (ตารางที่ 5) เป็นผลทำให้สถิติการเก็บข้อมูลการปลูกข้าวนาปีและชาวนาปรังในพื้นที่ไม่แน่นอน เกิดจากการเลื่อนระยะเวลาของการปลูกและการเก็บเกี่ยวข้าวในแต่ละเดือนที่มีตลอดทั้งปี

ตารางที่ 5 ปฏิทินการปลูกข้าวในพื้นที่อำเภอลำลูกกา จังหวัดปทุมธานี

ระบบ ปลูกข้าว	ปี 2565												ปี 2566	
	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.
2 ครั้ง/ปี														
3 ครั้ง/ปี														

ที่มา: จากการสัมภาษณ์เกษตรกร (2565)

หมายเหตุ: การทำนาแบบปักแปลงเพื่อปรับปรุงบำรุงดิน

 การทำนาครั้งที่ 1

 การทำนาครั้งที่ 2

การทำนาแบบต่อเนื่อง

 การทำนาครั้งที่ 1

 การทำนาครั้งที่ 2

 การทำนาครั้งที่ 3

4.4.4 การปลูกข้าวแบบปักแปลงนาเพื่อปรับปรุงบำรุงดินและการทำนาแบบต่อเนื่อง

การปลูกข้าวของเกษตรกรจังหวัดปทุมธานี ส่วนใหญ่ปลูกข้าวด้วยการหว่านน้ำตาม มีบางส่วนที่ใช้เครื่องจักรกลในการปักดำ หากแบ่งเป็นทำตามฤดูกาลแล้ว สามารถแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ 1) การทำนาปี ในเขตชลประทานจะได้รับน้ำชลประทาน จะใช้พันธุ์ข้าวไม่มีความไวต่อช่วงแสง

2) การทำนาปรัง หรือนาครั้งที่สอง หรือนานอกฤดู หรือนาน้ำตม ในเขตชลประทาน พันธุ์ข้าวที่ปลูกเป็นพันธุ์ข้าวอายุสั้น ไม่มีความไวต่อช่วงแสง กล่าวคือ ข้าวจะออกดอกติดรวงข้าว และเก็บเกี่ยวได้ตามอายุ ระยะเวลาการเพาะปลูก และอายุเก็บเกี่ยวจะน้อยกว่าข้าวนาปี

การปลูกข้าวแบบปักแปลงนาเพื่อปรับปรุงบำรุงดิน จะปลูกข้าวทั้งนาปีและนาปรัง ซึ่งข้าวนาปีจะปลูกข้าวในช่วงเดือนเมษายนถึงสิงหาคม และข้าวนาปรังจะปลูกในช่วงเดือนตุลาคมถึงกุมภาพันธ์ของปีถัดไป ในกระบวนการปลูกข้าวก็จะเริ่มจากการเตรียมดิน หลังทำการเก็บเกี่ยว ไม่เผาตอซัง-ฟางข้าว หมักตอซัง-ฟางข้าว พักดิน ทิ้งไว้ประมาณ 7-10 วัน เพื่อให้ฟางแห้ง หลังจากนั้นวิดน้ำเข้านา พร้อมกับปล่อยน้ำหมักชีวภาพ พด.2 อัตรา 5 ลิตรต่อไร่ เพื่อช่วยย่อยสลายตอซัง-ฟางข้าว ปล่อยหมักทิ้งไว้ 10 วัน พอครบกำหนด 10 วัน ให้นํารดมาตีดิน แล้วปล่อยทิ้งไว้อีก 2-3 วัน จึงนํารดลงไปคราด รอบที่ 1 แล้วปล่อยทิ้งไว้ 2-3 วัน และนํารดลงไปคราดรอบที่ 2 เพื่อย่อยดินให้ละเอียด แล้วจึงทำการปรับลูบเทือกให้เรียบเสมอกันทั้งแปลง แล้วจึงทำร่องให้ทั่วทั้งแปลง เพื่อสะดวกต่อการระบายน้ำออกจากแปลงได้อย่างสม่ำเสมอ และเป็นทางสำหรับเดินปฏิบัติงานในแปลงเพื่อไม่ให้เหยียบต้นข้าว หลังจากนั้นระบายน้ำออกแต่ไม่แห้งเกินไป เพื่อเตรียมหว่านข้าว เตรียมเมล็ดพันธุ์ข้าว นำเมล็ดพันธุ์ข้าวที่เตรียมไว้ แช่นํานาน 1 คืน ในน้ำที่แช่เมล็ดพันธุ์ข้าวให้ผสมเชื้อไตรโคเดอร์มาลงไปด้วย เพื่อป้องกันโรค และนำมาพักไว้ 2 คืน อัตราการหว่าน 20-25 กิโลกรัมต่อไร่ หว่านโดยใช้เครื่องพ่น การปลูกข้าว นำเมล็ดพันธุ์ที่เพาะให้งอกแล้วหว่านลงแปลงนาและปล่อยน้ำออก และฉีดยาคุมหญ้าเพื่อป้องกันการเจริญเติบโตของวัชพืชด้วยเมื่อหว่านข้าวเสร็จ การดูแลรักษา หลังจากหว่านข้าวแล้วไม่เกิน 10 วัน ให้ทำการฉีดยาควบคุมวัชพืชชนิดคุมหญ้า หลังจากนั้น 1-2 วันให้ทำการวิดน้ำเข้านา เมื่อข้าวอายุ 20-25 วัน หว่านปุ๋ยเคมีครั้งแรก ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 16-20-0 อัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่ เมื่อข้าวอายุ 40-50 วัน ใส่ปุ๋ยครั้งที่ 2 ปุ๋ยเคมีสูตร 16-20-0 หรือ 18-8-8 อัตรา 20-25 กิโลกรัมต่อไร่ หมั่นสำรวจแปลงนาเป็นประจำ หากพบแมลงศัตรูพืช กำจัดโดยใช้ยาฆ่าแมลง พร้อมกับฮอร์โมนร่วมด้วย การเก็บเกี่ยว เก็บเกี่ยวข้าวเมื่ออายุประมาณ 95-115 วัน ควรมีการระบายน้ำออกจากแปลงนาก่อนเก็บเกี่ยว 7-10 วัน เพื่อกระตุ้นให้ข้าวสุกแก่พร้อมกันและสามารถลงปฏิบัติงานได้สะดวก เมื่อเก็บเกี่ยวเสร็จแล้วเกษตรกรจะขายผลผลิตทันที (กรมการข้าว, 2559) และในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ถึงเมษายน เกษตรกรที่ปักแปลงนาจะมีการปรับปรุงบำรุงดิน โดยใช้พืชปุ๋ยสดเมื่อไถกลบพืชปุ๋ยสดลงสู่ดินจะช่วยเพิ่มธาตุอาหารและอินทรีย์วัตถุในดิน การปรับปรุงดินด้วยปูนมาร์ล เพื่อลดความเป็นกรดของดิน ทำให้ดินมีความเป็นกรดเป็นด่าง อยู่ในช่วงที่เหมาะสมต่อการปลูกข้าว และการใช้น้ำหมักชีวภาพ จากสารเร่งซุเปอร์ พด.2 จำนวน 5 ลิตรต่อไร่ เจือจางกับน้ำ 100 ลิตร หรือราดน้ำหมักชีวภาพ จากสารเร่งซุเปอร์ พด.2 ไหลไปตามน้ำจนทั่วแปลงนา เพื่อช่วยให้ตอซังข้าวย่อยสลายได้ง่าย ทำให้มีปริมาณธาตุอาหารหลักและธาตุอาหารรองเพิ่มขึ้น (กรมพัฒนาที่ดิน, 2558)

การปลูกข้าวแบบต่อเนื่อง จะปลูกข้าวทั้งนาปี นาปรัง และนาปรังครั้งที่สองหรือนานอกฤดู ซึ่งข้าวนาปีจะปลูกข้าวในช่วงเดือนเมษายนถึงสิงหาคม ส่วนข้าวนาปรังรอบแรก จะปลูกในช่วงเดือนตุลาคมถึงมกราคมของปีถัดไป และข้าวนาปรัง จะปลูกในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ถึงเมษายน ในกระบวนการปลูกข้าวก็จะเหมือนกับการปลูกข้าวแบบปักแปลงนาเพื่อปรับปรุงบำรุงดิน แต่การปลูกข้าวแบบต่อเนื่อง จะไม่มีฤดูและเวลาที่แน่นอน เพราะมีการทำนาต่อเนื่องและหมุนเวียนตลอดทั้งปี แต่จะเพิ่มเติมในส่วนการเตรียมดิน

หลังทำการเก็บเกี่ยว จะทำการเผาฟางเพื่อกำจัดข้าววัชพืช และการดูแลรักษา หลังจากหว่านข้าวแล้วไม่เกิน 10 วัน ให้ทำการฉีดยาควบคุมวัชพืชชนิดคุมหญ้า หลังจากนั้น 1-2 วันให้ทำการรดน้ำเข้านา เมื่อข้าวอายุ 20-25 วัน หว่านปุ๋ยเคมีครั้งแรก ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 16-20-0 อัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่ เมื่อข้าวอายุ 35-45 วัน ใส่ปุ๋ยครั้งที่ 2 ปุ๋ยเคมีสูตร 16-20-0 อัตรา 20-25 กิโลกรัมต่อไร่ เมื่อข้าวอายุ 60-65 วัน ใส่ปุ๋ยครั้งที่ 3 ปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0 อัตรา 10 กิโลกรัมต่อไร่ หมั่นสำรวจแปลงนาเป็นประจำ หากพบแมลงศัตรูพืช กำจัดโดยใช้ยาฆ่าแมลง พร้อมกับฮอร์โมนร่วมด้วย เก็บเกี่ยวข้าวเมื่ออายุ 95-115 วัน และการทำงานอย่างต่อเนื่อง ทำให้เกษตรกรไม่มีเวลาพักที่ดินหรือหมักฟาง ขบวนการหมักฟางจึงเกิดขึ้นระหว่างการเจริญเติบโตของข้าว ในช่วงข้าวอายุ 1 เดือนถึงข้าวแตกกอ มีผลทำให้ข้าวแสดงอาการของโรคแมงช้าง ทำให้ประสิทธิภาพการให้ผลผลิตข้าวลดลง (นิตยา และ สุกัญญา, 2555)

4.4.5 ข้าวพันธุ์ กข43

ข้าวพันธุ์ กข43 (RD43) เป็นข้าวเจ้า ได้จากการผสมเตี้ยระหว่างพันธุ์ข้าวเจ้าหอมสุพรรณบุรี และพันธุ์สุพรรณบุรี 1 ที่ศูนย์วิจัยข้าวสุพรรณบุรี ในฤดูนาปรัง พ.ศ. 2542 และปลูกคัดเลือกข้าวที่ 2-7 จนได้สายพันธุ์ SPR99007-22-1-2-2-1 ปลูกทดสอบผลผลิตในสถานี ทดสอบความต้านทานต่อโรคและแมลงศัตรูข้าว รับรองพันธุ์โดยคณะกรรมการพิจารณาพันธุ์ กรมการข้าว มีมติรับรองพันธุ์ ชื่อ กข43 เพื่อแนะนำให้เกษตรกรปลูก เมื่อวันที่ 17 กันยายน 2552 ลักษณะประจำพันธุ์ เป็นข้าวเจ้าไม่ไวต่อช่วงแสง สูงประมาณ 103 เซนติเมตร อายุเก็บเกี่ยว 95 วัน ทรงกอตั้ง ต้นค่อนข้างแข็ง ใบสีเขียวจาง ใบธงเอนปานกลาง เมล็ดข้าวเปลือกสีฟาง ข้าวกล้องสีขาว รูปร่างเรียวยาว เมล็ดข้าวเปลือก ยาวxกว้างxหนา เท่ากับ 10.9x2.6x2.1 มิลลิเมตร เมล็ดข้าวกล้อง ยาวxกว้างxหนา เท่ากับ 7.5x2.1x1.8 มิลลิเมตร ปริมาณอมิโลสต่ำ (18.82 เปอร์เซ็นต์) คุณภาพของเมล็ดทางการหุงต้มรับประทาน ข้าวสุกนุ่มเหนียว มีกลิ่นหอมอ่อน ระยะพักตัวของเมล็ดพันธุ์ประมาณ 5 สัปดาห์ ผลผลิตประมาณ 561 กิโลกรัมต่อไร่ ลักษณะเด่น อายุการเก็บเกี่ยวสั้น 95 วันเมื่อปลูกโดยวิธีหว่านน้ำตม คุณภาพของเมล็ดทางการหุงต้มรับประทานดี ข้าวสุกนุ่ม มีกลิ่นหอมอ่อน ค่อนข้างต้านทานต่อโรคไหม้และเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลเนื่องจากเป็นข้าวอายุการเก็บเกี่ยวสั้น ไม่ควรปลูกร่วมกับข้าวที่มีอายุต่างกันมากอาจจะเสียหายจากการทำลายของนกและหนูได้ ข้าวพันธุ์นี้มีลำต้นเล็ก การใส่ปุ๋ยอัตราสูงอาจทำให้ข้าวล้มได้ และข้าวพันธุ์นี้อ่อนแอต่อโรคไหม้ที่พิษณุโลก พื้นที่แนะนำ คือ พื้นที่นาชลประทาน พื้นที่ที่มีน้ำท่วมขังเป็นเวลานานและเกษตรกรมีช่วงเวลาในการทำนายน้อยกว่าพื้นที่ปลูกข้าวอื่น ๆ และพื้นที่ที่มีปัญหาข้าววัชพืชระบาด (กรมการข้าว, 2559)

4.4.6 การใช้ปูนมาร์ลปรับปรุงพื้นที่ดินเปรี้ยวจัดเพื่อปลูกข้าว

ปูนมาร์ลหรือดินมาร์ล องค์ประกอบส่วนใหญ่เป็นแคลเซียมคาร์บอเนต (CaCO_3) และดินเหนียว (Clay) ที่พบในประเทศไทยมักจะมีสีขาวหรือขาวปนน้ำตาล เป็นหินปูนที่มีลักษณะเนื้อค่อนข้างร่วนสละเป็นชั้นอยู่ใต้ดินมีคุณสมบัติในการแก้ความเป็นกรดของดินและเพิ่มธาตุอาหารพืชในดิน ชั้นที่พบอาจจะหนาถึง 4-6 เมตร ที่พบเป็นแหล่งใหญ่จะอยู่ใต้ผิวดินประมาณ 1 เมตร ของชุดดินลพบุรีและชุดดินตาคลี ครอบคลุมพื้นที่ 10 ล้านไร่ ตั้งแต่ อำเภอดาเกี๋ย จังหวัดนครสวรรค์ จนถึงลพบุรีและสระบุรี สำหรับบริเวณ

อื่นๆ ที่มีภูเขาหินปูนอาจจะพบปูนมาร์ลได้เช่นกัน (กรมพัฒนาที่ดิน, 2558) ดินเปรี้ยวจัดมีศักยภาพเหมาะสมสำหรับทำนาปลูกข้าว เนื่องจากสภาพพื้นที่เป็นที่ราบลุ่มต่ำ น้ำขัง ดินเหนียวจัด อุดมไนโตรเจนได้ดี แต่มีปัญหาดินเป็นกรดจัด ขาดแคลนธาตุอาหาร ไนโตรเจนและฟอสฟอรัสซึ่งจำเป็นสำหรับการเจริญเติบโตและการให้ผลผลิตของข้าว ข้าวที่ปลูกจึงไม่เจริญเติบโตและให้ผลผลิตต่ำมากระหว่าง 20-30 ถังต่อไร่ เท่านั้น จากการศึกษาวิจัยหาวิธีการที่เหมาะสมต่อการพัฒนาพื้นที่ดินเปรี้ยวจัดเพื่อปลูกข้าวให้ได้ผลผลิตสูง พบว่า สามารถดำเนินการได้หลายวิธี ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสภาพพื้นที่นั้น ๆ ว่าเป็นพื้นที่เกษตรในเขตชลประทาน หรือเป็นพื้นที่เขตเกษตรน้ำฝน ตลอดจนสภาพเศรษฐกิจและสังคมของเกษตรกรในพื้นที่นั้น ๆ ด้วย อย่างไรก็ตามขั้นตอนหรือแนวทางการปรับปรุงพื้นที่ดินเปรี้ยวจัดให้เหมาะสมต่อการปลูกข้าว เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพประสิทธิผลและความยั่งยืน มีหลักเกณฑ์ดำเนินการ ดังนี้ คือ ใช้วัสดุปูนมาร์ล ปรับปรุงดินก่อนเพื่อลดความเป็นกรดของดิน ทำให้ดินมีความเป็นกรด-ด่าง อยู่ในช่วงที่เหมาะสมต่อการปลูกข้าว ข้าวที่ปลูกในพื้นที่ดินเปรี้ยวจัดได้รับการปรับปรุงดินด้วยปูนมาร์ล มีการเจริญเติบโตและให้ผลผลิตสูงขึ้นมากกว่าข้าวที่ปลูกในดินเปรี้ยวจัดที่ไม่มีการใช้ปูนมาร์ลปรับปรุงดิน วิธีการใส่ปูนมาร์ลหว่านให้ทั่วพื้นที่ ไกลจากเคล้ากับดินหมักไว้ 7 วัน ในสภาพดินชั้น (นงคราญ และ จุมพล, 2544)

การใส่ปูนมาร์ล นอกจากจะช่วยลดความเป็นกรดของดินแล้วยังเพิ่มธาตุอาหารบางชนิด เช่น แคลเซียมให้กับพืช เพิ่มความเป็นประโยชน์ของฟอสฟอรัสในดินและยังช่วยป้องกันพิษของอะลูมิเนียมและเหล็กด้วย เนื่องจากการใส่ปูนมาร์ลในดินเปรี้ยวจัด ดินขทำให้ความเป็นกรดเป็นด่างของดินเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว ลดความเข้มข้นของเหล็กและอะลูมิเนียมในสารละลายดิน สำหรับช่วงเวลาการใส่ปูนมาร์ลที่เหมาะสมในนาข้าว คือ ไกลจากเคล้าปูนมาร์ลกับดินหมักไว้ประมาณ 7 วัน เนื่องจากช่วงเวลาดังกล่าวเกิดการเปลี่ยนแปลงทางเคมีของดินนา ความเป็นกรดลดลง เพิ่มความเป็นประโยชน์ของธาตุอาหารพืชโดยเฉพาะฟอสฟอรัสซึ่งข้าวสามารถดูดใช้ได้ และให้ผลผลิตข้าวสูงกว่าเมื่อเทียบกับการหมักปูนมาร์ลในช่วงเวลาอื่น ๆ (จุมพล, 2524)

จากการศึกษาอัตราการใส่ปูนมาร์ลที่เหมาะสมในการปรับปรุงดินเปรี้ยวจัดเพื่อปลูกข้าว นั้น พบว่าปริมาณปูนมาร์ลที่ใช้จะแตกต่างกันตามชุดดินหรือกลุ่มชุดดิน ที่มีระดับความรุนแรงของกรดต่างกัน จึงควรมีการวิเคราะห์ค่าความต้องการปูนมาร์ลของดินก่อน เพื่อจะได้ใช้ปูนมาร์ล อย่างมีประสิทธิภาพ ได้ผลผลิตและผลตอบแทนสูงคุ้มค่า (นงคราญ และ จุมพล, 2544)

อัตราปูนมาร์ลที่แนะนำในนาข้าว ที่เป็นดินเปรี้ยวน้อย พบชั้นกรดกำมะถันที่ระดับลึกมากกว่า 100 เซนติเมตร คือ 500 กิโลกรัมต่อไร่ นาข้าวที่เป็นดินเปรี้ยวจัดปานกลาง พบชั้นกรดกำมะถันที่ระดับลึก 50-100 เซนติเมตร แนะนำปูนมาร์ล 1 ตันต่อไร่ และนาข้าวที่เป็นดินเปรี้ยวจัดมาก พบชั้นกรดกำมะถันที่ระดับตื้น 50 เซนติเมตร แนะนำปูนมาร์ล 1.5 ตันต่อไร่ ซึ่งปริมาณปูนมาร์ลที่แนะนำสอดคล้องกับปริมาณความต้องการปูนมาร์ลของดินนั้นด้วย จากการวิเคราะห์หาปริมาณความต้องการปูนของดินเปรี้ยวจัดที่มีระดับความรุนแรงของกรดต่างกัน พบว่า ดินเปรี้ยวจัดที่มีระดับความรุนแรงของกรดน้อย เช่น ชุดดินอยุธยา (ความเป็นกรดเป็นด่าง 5.1) มีความต้องการปูนมาร์ล 490 กิโลกรัมต่อไร่ ดินเปรี้ยวจัดที่มีระดับความรุนแรงของกรดปานกลาง เช่น ชุดดินรังสิต (ความเป็นกรดเป็นด่าง 4.9) มีความต้องการปูนมาร์ล 1,000

กิโลกรัมต่อไร่ และดินเปรี้ยวจัดที่มีระดับความรุนแรงของกรดสูง เช่น ชุดดินองครักษ์ (ความเป็นกรดเป็นด่าง 4.1) มีความต้องการปูนมาร์ล 1,234 กิโลกรัมต่อไร่ (นงคราญ และ ชูจิตต, 2549)

การเปลี่ยนแปลงทางเคมีของดินเปรี้ยวจัดหลังการใส่ปูนมาร์ล พบว่าดินมีความเป็นกรดเป็นด่าง เพิ่มขึ้นตามปริมาณปูนมาร์ลที่ใส่มากขึ้น ปริมาณแคลเซียมสูงขึ้นตามอัตราปูนมาร์ลที่สูงขึ้น เพิ่มความเป็นประโยชน์ของธาตุอาหาร ลดความเป็นพิษของเหล็ก อะลูมินัม ข้าวที่ปลูกในดินเปรี้ยวจัดที่มีการปรับปรุงดินด้วยปูนมาร์ลในอัตราที่เหมาะสมจึงเจริญเติบโตและให้ผลผลิตสูงขึ้น

ระยะเวลาการใส่ปูนมาร์ล สำหรับระยะเวลาการใส่ปูนมาร์ลนั้น ควรใส่ปูนมาร์ลในนาข้าวตามอัตราที่แนะนำหรืออัตราตามความต้องการปูนมาร์ลของดินนั้น ๆ 1 ครั้ง ปูนมีประสิทธิภาพแก้ความเป็นกรดของดินได้นาน 4-5 ปี โดยผลผลิตข้าวได้สูงสุดในปีที่ 2-3 และเริ่มลดลงในปีที่ 4-5 ปัจจุบันเกษตรกรทำนาต่อเนื่องปีละ 2 ครั้ง ดังนั้นประสิทธิภาพของปูนมาร์ลที่ใช้จะอยู่ได้นานขึ้น เนื่องจากพื้นที่นาที่มีความชื้นเกือบตลอดปี โอกาสเกิดออกซิเดชันของไฟโรไทน์ในชั้นดินมีน้อยมาก จึงไม่มีกรดกำมะถันเกิดเพิ่มขึ้น อย่างไรก็ตามควรทำการวิเคราะห์ดินทุก 2 ปี เพื่อตรวจสอบสภาพความเป็นกรดของดินและปรับปรุงแก้ไขต่อไป

4.4.7 การใช้พืชปุ๋ยสด

กรมพัฒนาที่ดิน (2558) ได้ให้ความหมายพืชปุ๋ยสดไว้ว่า เป็นพืชที่ปลูกแล้วสับกลบเป็นปุ๋ยพืชสด ที่นิยมทั่วไปจะเป็นพืชตระกูลถั่ว เนื่องจากขึ้นได้ง่ายและเจริญเติบโตได้ดี

โสฬส (2559) ได้ให้ความหมายไว้ว่า ปุ๋ยอินทรีย์ชนิดหนึ่งที่ได้จากการปลูกพืชลงไปในพื้นที่แล้วไถกลบขณะที่ยังสด และอยู่ในช่วงระยะเวลาที่พืชออกดอก เพราะให้น้ำหนักสดและปริมาณธาตุอาหารสูง จากนั้นปล่อยให้เกิดการย่อยสลายก็จะให้ธาตุอาหารพืชและเพิ่มอินทรีย์วัตถุแก่ดิน ซึ่งจะเป็นประโยชน์สำหรับพืชที่จะปลูกต่อไป

จากความหมายข้างต้น สรุปได้ว่า พืชปุ๋ยสด หมายถึง พืชตระกูลถั่วที่ปลูกแล้ว ไว้สำหรับการสับกลบหรือไถกลบลงไปในดิน มีจุดประสงค์เพื่อปรับปรุงบำรุงดินให้มีความอุดมสมบูรณ์ ควรไถกลบในช่วงที่ออกดอก แล้วปล่อยให้ย่อยสลายจะทำให้ได้ธาตุอาหารของพืชและเป็นการเพิ่มอินทรีย์วัตถุให้แกดิน

ปอเทือง (*Crotalaria juncea*) เป็นพืชตระกูลถั่วที่สามารถเจริญเติบโตได้ในพื้นที่แห้งแล้ง สามารถปลูกปอเทืองเป็นปุ๋ยพืชสดในนาข้าวได้ โดยปลูกหลังการเก็บเกี่ยวข้าวนาปี ปอเทืองออกดอกเมื่ออายุ 40-50 วัน และไถกลบเป็นปุ๋ยพืชสดก่อนปลูกข้าว ปริมาณธาตุอาหารในปอเทืองมีไนโตรเจน 2.76 เปอร์เซ็นต์ ฟอสฟอรัส 0.22 เปอร์เซ็นต์ โพแทสเซียม 2.40 เปอร์เซ็นต์ แคลเซียม 1.53 เปอร์เซ็นต์ แมกนีเซียม 2.04 และซัลเฟอร์ 0.96 เปอร์เซ็นต์ การประเมินมูลค่าธาตุอาหารและอินทรีย์วัตถุในการใช้พืชปุ๋ยสดนั้น ปอเทืองน้ำหนักสด 2,500 กิโลกรัมต่อไร่ น้ำหนักแห้ง 500 กิโลกรัมต่อไร่ มีอินทรีย์วัตถุในดินพื้นที่ 1 ไร่ เท่ากับ 0.20 เปอร์เซ็นต์ และปริมาณธาตุอาหารคิดเป็นมูลค่าปุ๋ย 1,155 บาท จะเห็นว่าการใช้ปอเทืองสามารถเพิ่มอินทรีย์วัตถุในดินและลดการใช้ปุ๋ยของเกษตรกรได้เป็นอย่างดี (กรมพัฒนาที่ดิน, 2558) ความสำคัญและประโยชน์ของปุ๋ยพืชสด ปุ๋ยพืชสดช่วยเพิ่มอินทรีย์วัตถุให้แกดินในการไถกลบพืชปุ๋ยสด โดยเฉพาะดินที่ขาดอินทรีย์วัตถุมาก และเป็นการขุดเซอินทรีย์วัตถุในดินที่สูญเสียไป เนื่องจากการเพาะปลูก

ช่วยเพิ่มธาตุอาหารไนโตรเจนแก่ดิน เมื่อทำการไถกลบพืชปุ๋ยสด และสลายตัวแล้วธาตุอาหารเหล่านั้นก็จะตกอยู่ในดินชั้นบนเป็นประโยชน์แก่พืชเศรษฐกิจอันเป็นพืชหลักต่อไป

4.4.8 น้ำหมักชีวภาพจากสารเร่งซูปเปอร์ พด.2

เป็นของเหลวซึ่งได้จากการย่อยสลายวัสดุเหลือใช้จากพืชหรือสัตว์ที่มีลักษณะสด อวบน้ำ หรือมีความชื้นสูง โดยอาศัยกิจกรรมของจุลินทรีย์ทั้งในสภาพที่ไม่มีออกซิเจนและมีออกซิเจน ทำให้ได้ฮอร์โมนหรือสารเสริมการเจริญเติบโตของพืช เช่น ออกซิน จิบเบอเรลลิน และไซโตไคนิน รวมทั้งกรดอินทรีย์หลายชนิด เช่น กรดแลคติก กรดอะซิติก กรดอะมิโน และกรดฮิวมิก เป็นน้ำสกัดที่ได้จากการย่อยสลายเศษวัสดุเหลือใช้จากส่วนต่างๆ ของพืชและสัตว์ โดยผ่านกระบวนการหมักในสภาพที่ไม่มีออกซิเจน (anaerobic condition) มีจุลินทรีย์ทำหน้าที่ย่อยสลายเศษซากพืชและซากสัตว์เหล่านี้ให้กลายเป็นสารละลาย รวมถึงการใช้เอนไซม์ที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติหรือมีการเติมเอนไซม์เพื่อเร่งการย่อยสลายได้อย่างรวดเร็วยิ่งขึ้น จุลินทรีย์ที่พบในน้ำหมักชีวภาพมีทั้งที่ต้องการออกซิเจนและไม่ต้องการออกซิเจน ขั้นตอนการทำน้ำหมักชีวภาพ ซูปเปอร์ พด.2 มีดังนี้ คือ น้ำหมักชีวภาพจากผักผลไม้ จำนวน 50 ลิตร (ใช้เวลาหมัก 7-10 วัน) มีส่วนผสมดังนี้ ผักหรือผลไม้ 40 กิโลกรัม กากน้ำตาล 10 กิโลกรัม น้ำ 10 ลิตร (หรือให้ท่วมวัสดุหมัก) และสารเร่งซูปเปอร์ พด.2 จำนวน 1 ซอง (25 กรัม) ส่วนน้ำหมักชีวภาพจากปลาหรือหอยเชอรี่ จำนวน 50 ลิตร (ใช้เวลาหมัก 15-21 วัน) มีส่วนผสม ดังนี้ ปลาหรือหอยเชอรี่ 30 กิโลกรัม ผลไม้ 10 กิโลกรัม กากน้ำตาล 10 กิโลกรัม น้ำ 10 ลิตร และสารเร่งซูปเปอร์ พด.2 จำนวน 1 ซอง ในระหว่างการหมักควรสังเกตกิจกรรมที่เกิดขึ้นเพื่อเป็นการแสดงให้เห็นว่ากระบวนการหมักเป็นไปอย่างต่อเนื่องและสมบูรณ์ ซึ่งการเจริญของจุลินทรีย์ที่เพิ่มขึ้น เกิดฝ้าขาวหรือโคโลนีของจุลินทรีย์อยู่ที่ผิวหน้าของวัสดุหมักในช่วง 1-3 วัน หลังการหมัก เนื่องจากจุลินทรีย์ดังกล่าวมีการใช้แหล่งคาร์บอนจากน้ำตาล เป็นแหล่งอาหารและพลังงานเพื่อการเจริญและการเพิ่มจำนวนของเซลล์มากขึ้น การเกิดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์สูงขึ้น โดยมีฟองก๊าซเกิดขึ้นที่ผิวหน้าวัสดุและใต้ผิววัสดุหมัก ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เกิดขึ้น เนื่องจากกระบวนการหายใจของกลุ่มจุลินทรีย์พวกยีสต์และจุลินทรีย์ผลิตกรดอินทรีย์ในระหว่างการดำเนินกิจกรรมการหมัก หลังจากนั้นสารละลายค่อยๆ เปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลเข้ม เนื่องจากเป็นลักษณะที่เกิดขึ้นจากกระบวนการหมักโดยกลุ่มจุลินทรีย์ที่เป็นประโยชน์ จะช่วยรักษาลักษณะที่เกิดขึ้นไม่ให้เกิดการเน่าเสีย (กรมพัฒนาที่ดิน, 2558)

การใช้น้ำหมักชีวภาพ ซูปเปอร์ พด.2 อย่างมีประสิทธิภาพนั้น น้ำหมักชีวภาพควรมีค่าความเข้มข้นของสารละลายสูง ค่าการนำไฟฟ้า (Electrolytic conductivity: EC) เกิน 4 เดซิซีเมนต์ต่อเมตร (dS/m) และเป็นกรดจัดมีค่าความเป็นกรดเป็นด่าง (pH) อยู่ระหว่าง 3.6-4.5 ก่อนนำไปใช้กับพืชต้องทำให้เจือจางโดยผสมน้ำหมักชีวภาพ อัตรา 30-50 ซีซีต่อน้ำ 20 ลิตร โดยน้ำหมักชีวภาพจะเป็นประโยชน์ต่อพืชได้สูงสุดเมื่อใช้เวลาในการหมักจนแน่ใจว่าจุลินทรีย์ย่อยสลายสารได้สมบูรณ์แล้ว น้ำหมักชีวภาพแต่ละสูตรมีธาตุอาหารเกือบทุกชนิด แต่มีในปริมาณต่ำควรใส่ปุ๋ยอินทรีย์ ได้แก่ ปุ๋ยคอก ปุ๋ยหมัก ปุ๋ยพืชสดหรือปุ๋ยเคมีเสริมทางดิน น้ำหมักชีวภาพแต่ละสูตรมีฮอร์โมนพืชในระดับที่แตกต่างกันขึ้นอยู่กับวัตถุดิบที่นำมาใช้น้ำหมักชีวภาพ มีฮอร์โมนในกลุ่มออกซิน ได้แก่ อินโดลอะซิติกแอซิด (Indole-3-acetic acid, IAA) มีผลในการเร่ง

การเจริญเติบโตของยอด กระตุ้นการเกิดรากของกิ่งปักชำ ฮอร์โมนจิบเบอเรลลิน (Gibberellin A3 (GA₃)) กระตุ้นการเจริญเติบโตของต้น ส่งเสริมการออกดอกและทำให้ช่อดอกยืดยาวขึ้นและฮอร์โมนกลุ่มไซโตไคนิน (Cytokinins) ได้แก่ เซติน (zeatin) และไคเนติน (kinetin) มีผลกระตุ้นการเกิดตา ช่วยเคลื่อนย้ายอาหารใน ต้นพืชและช่วยให้ผักมีความสดนานขึ้น (กรมพัฒนาที่ดิน, 2558) แสดงดังตารางที่ 6 และ 7 ตามลำดับ

ตารางที่ 6 ปริมาณฮอร์โมนและกรดฮิวมิกในน้ำหมักชีวภาพ

ชนิดน้ำหมักชีวภาพ	ออกซิน	จิบเบอเรลลิน	ไซโตไคนิน	กรดฮิวมิก
	(มิลลิกรัมต่อลิตร)			(เปอร์เซ็นต์)
น้ำหมักชีวภาพจากปลา	4.01	33.07	3.05	3.36
น้ำหมักชีวภาพจากหอยเชอรี่	6.85	37.14	13.62	3.07
น้ำหมักชีวภาพจากผักประเภทกินใบ	4.43	16.57	22.64	0.95
น้ำหมักชีวภาพจากผักประเภทกินผล	0.27	28.93	11.28	0.83
น้ำหมักชีวภาพจากน้ำนมและผลไม้	48.04	360.60	25.60	0.87
น้ำหมักชีวภาพจากน้ำนมดิบ	1.63	17.18	15.12	1.39
น้ำหมักชีวภาพจากพืชสมุนไพร	1.34	17.40	23.81	1.01

ที่มา: แปลงจาก กรมพัฒนาที่ดิน (2558)

ตารางที่ 7 ชนิดและปริมาณธาตุอาหารหลักและธาตุอาหารรองในน้ำหมักชีวภาพ

ชนิดน้ำหมักชีวภาพ	ธาตุอาหาร (เปอร์เซ็นต์)					
	ไนโตรเจน	ฟอสฟอรัส	โพแทสเซียม	แคลเซียม	แมกนีเซียม	ซัลเฟอร์
น้ำหมักชีวภาพจากผักและผลไม้	0.14	0.04	0.53	0.08	0.06	0.11
น้ำหมักชีวภาพจากปลา	0.98	1.12	1.03	1.66	0.24	0.20
น้ำหมักชีวภาพจากหอยเชอรี่	0.73	0.24	0.89	2.90	0.32	0.22
น้ำหมักชีวภาพจากน้ำนมดิบ	0.38	0.19	0.60	0.28	0.09	0.16

ที่มา: ดัดแปลงจาก กรมพัฒนาที่ดิน (2558)

สุจิตรา และคณะ (2565) ทำการศึกษาผลของน้ำหมักชีวภาพสูตรต่างๆ ต่อการเจริญเติบโต และผลผลิตของข้าวพันธุ์ กข41 พบว่า การใช้น้ำหมักชีวภาพสูตรผลไม้ การใช้น้ำหมักชีวภาพสูตรนมสด การใช้น้ำหมักชีวภาพสูตรหน่อกล้วย และการไม่ใส่น้ำหมักชีวภาพ ให้น้ำหนักผลผลิตต่อไร่ของข้าวพันธุ์ กข41 ไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่การใช้น้ำหมักชีวภาพสูตรนมสด และน้ำหมักชีวภาพสูตรผลไม้ จะให้ แนวโน้มน้ำหนักผลผลิตต่อไร่สูงสุดเฉลี่ย 158.96 และ 158.85 กิโลกรัมต่อไร่

4.4.9 สารควบคุมการเจริญเติบโตของพืช (ฮอร์โมน)

สารควบคุมการเจริญเติบโตของพืช (plant growth regulators; PGRs) หมายถึง สารเคมีใดๆ ที่พืชผลิตขึ้นเอง และไม่ได้ผลิตโดยพืช ซึ่งมีผลในการควบคุมการเจริญเติบโต ของพืช ทั้งในทางส่งเสริมและยับยั้งการเจริญเติบโต และสามารถทำงานได้ที่ความเข้มข้นต่ำ แต่จะต้องไม่ใช่สารอาหารพืช (กรมวิชาการเกษตร, 2559)

ฮอร์โมนพืช (plant hormones หรือ phytohormones) หมายถึง สารที่พืชสร้างขึ้นในปริมาณน้อย โดยขบวนการทางชีววิทยาในส่วใดส่วหนึ่งของพืช แล้วเคลื่อนย้ายไปยังอีกส่วหนึ่งและมีผลกระทบต้อสรีรวิทยาที่เฉพาะเจาะจงภายในพืช หรือเป็นที่พืชสร้างขึ้นโดยอวัยวะหรือเนื้อเยื่อนั้นและมีผลโดยตรงต่ออวัยวะหรือเนื้อเยื่อนั้น ๆ (กรมวิชาการเกษตร, 2559)

การแบ่งกลุ่มสารควบคุมการเจริญเติบโตพืช ตามลักษณะการทำงานได้ 3 กลุ่ม คือ (กรมวิชาการเกษตร, 2559) คือ

1. ออกซิน (Auxins) สารกลุ่มนี้มีหน้าที่เกี่ยวข้องกับการขยายขนาดของเซลล์ การแบ่งตัวของเซลล์ในแคมเบียม การขยายขนาดของใบ การเกิดราก การขยายขนาดของผล ป้องกันการหลุดร่วงของใบ ดอกผล ยับยั้งการแตกข้าง ฮอร์โมนที่พืชสร้างคือ ไอเอเอ (IAA) ส่วนของพืชที่มีการสร้างมากคือบริเวณปลายยอด ปลายราก ผลอ่อนและบริเวณที่มีเนื้อเยื่อเจริญอยู่มาก (meristematic tissue) ปริมาณ IAA ในเนื้อเยื่อพืชแต่ละชนิดจะมีมากน้อยแตกต่างกันไป สารสังเคราะห์ที่จัดอยู่ในกลุ่มออกซิน ที่ใช้มากได้แก่ เอ็นเอเอ (naphthyl acetic acid, NAA) ไอบีเอ (indol-3-butyric acid: IBA) 2,4-ดี (2,4-dichlorophenoxy acetic acid, 2,4-D) และ 4-ซีพีเอ (4-chlorophenoxy acetic acid; 4-CPA) ส่วนประโยชน์ของสารในกลุ่มออกซินจะช่วยกระตุ้นการเกิดราก ใช้ในการปักชำหรือกิ่งตอน เพื่อเร่งการเกิดรากให้เร็วขึ้นและมากขึ้น ใช้ป้องกันการหลุดร่วงของผล โดยการยับยั้งรอยแยก เร่งการออกดอกในพืชบางชนิด เช่น สับปะรด โดยกระตุ้นให้สร้างเอทิลีน การใช้ความเข้มข้นสูงทำให้เกิดความเป็นพิษต่อพืช ทำให้ใบผลร่วง และต้นตาย

2. จิบเบอเรลลิน (Gibberellins) สารกลุ่มนี้มีหน้าที่เกี่ยวข้องกับการยืดตัวของเซลล์ (cell elongation) ช่วยขยายขนาดผล ทำลายการพักตัวของพืช กระตุ้นการงอกของเมล็ด กระตุ้นการเจริญของพืชทั้งต้นรวมทั้งผล กระตุ้นการออกดอกของพืชบางชนิดหรือยับยั้งการออกดอกของพืชบางชนิดปรับเปลี่ยนเพศดอก ทำให้เกิดดอกตัวผู้ กระตุ้นให้เกิดผลแบบไม่มีเมล็ด (parthenocarpic) ในพืชบางชนิด สารกลุ่มนี้มีทั้งที่พืชสร้างขึ้นเองและเชื้อราบางชนิดสร้างขึ้น แหล่งที่มีการสร้างจิบเบอเรลลินในพืช เช่น กิ่งที่เจริญเติบโตอย่างรวดเร็ว เมล็ดและผลที่กำลังพัฒนา บริเวณที่กำลังยืดตัว เช่น ปลายยอดและปลายราก ปัจจุบันมีสารประกอบประเภทนี้มากกว่า 80 ชนิด โดยตั้งชื่อ Gibberellin A1 (GA₁) A2 A3 เป็นต้น และพบว่า Gibberellin A3 (GA₃) เป็นตัวที่นำมาใช้มากทางการเกษตร ชื่อเรียกเฉพาะของ GA₃ คือ จิบเบอเรลลิกแอซิด (gibberellic acid) พืชสามารถสร้าง GA₃ ได้ในปริมาณน้อยมากและส่วนของพืชที่มีการสังเคราะห์จิบเบอเรลลิน คือ ใบอ่อน ผลอ่อนและต้นอ่อน ส่วนประโยชน์ของสารในกลุ่มจิบเบอเรลลินใช้เร่งการเติบโต

ของพืชทั่ว ๆ ไป ช่วยขยายขนาดของผล ทำลายการพักตัวของพืช ปรับเปลี่ยนเพศดอก และกระตุ้นให้เกิดผลแบบไม่มีเมล็ด

3. ไซโตไคนิน (Cytokinins) สารกลุ่มนี้มีหน้าที่เกี่ยวข้องกับการแบ่งเซลล์ของพืช การสร้างอวัยวะ การเพิ่มขนาดของเซลล์และอวัยวะ การป้องกันการสลายตัวของคลอโรพลาสต์ การเจริญของคลอโรพลาสต์ (Chloroplast) ชะลอการแก่ชราการเปิดปิดปากใบ การพัฒนาของตาและกิ่งก้าน กระตุ้นการแตกตาข้าง และการทำให้เกิดการลำเลียงอาหารไปยังอวัยวะหรือเนื้อเยื่อที่ได้รับไซโตไคนินมากขึ้น สารสังเคราะห์ในกลุ่มไซโตไคนิน ได้แก่ BPA (6-(benzylamino)-9-(2-tetrahydropyranyl-9H-purine)) BA (6-benzyl aminopurine) Kinetin (6-furfuryl aminopurine) และ CPPU (1-(2-chloro-4-pyridyl)-3-phenylurea) ส่วนประโยชน์ของสารในกลุ่มไซโตไคนินช่วยการแบ่งเซลล์ การสร้างอวัยวะ การเพิ่มขนาดของเซลล์และอวัยวะ ใช้เร่งการแตกตา ชะลอการแก่ชราของพืช ป้องกันการสลายตัวของคลอโรพลาสต์ การปิดเปิดปากใบ การพัฒนาการของตาและกิ่งก้าน และยืดอายุการปักแจกันดอกไม้

4.4.10 การไถกลบตอซังเพื่อปรับปรุงดินและเพิ่มผลผลิตข้าว

สำนักเทคโนโลยีชีวภาพทางดิน (2551) ได้กล่าวถึงการไถกลบตอซังว่า การไถกลบตอซังหมายถึงการไถกลบตอซังข้าวหรือพืชไร่ที่มีอยู่ในไร่ภายหลังจากการเก็บเกี่ยวผลผลิตแล้วลงไปในดิน ระหว่างการเตรียมพื้นที่เพาะปลูกขณะที่ดินมีความชื้น และปล่อยทิ้งไว้ระยะเวลาหนึ่ง เพื่อให้เกิดกระบวนการย่อยสลาย ซึ่งจะกลายเป็นแหล่งของอินทรีย์วัตถุและธาตุอาหารพืช แล้วจึงปลูกพืชหลักตาม

ตอซังข้าวหรือฟางข้าวเป็นวัสดุที่ย่อยสลายง่าย มีปริมาณธาตุอาหารหลักของพืช ได้แก่ ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม เฉลี่ย 0.55 0.09 และ 2.39 เปอร์เซ็นต์ โดยวัสดุตอซังพืชแต่ละชนิดมีปริมาณธาตุอาหารหลักที่เป็นประโยชน์ต่อพืชแตกต่างกัน

ประโยชน์จากการไถกลบตอซังข้าว ช่วยปรับปรุงสมบัติทางกายภาพของดิน ทำให้ดินโปร่ง ร่วนซุย ง่ายต่อการเตรียมดิน และทำให้ระบบรากพืชสามารถแพร่กระจายในดินได้มากขึ้น การระบายอากาศ และการอุ้มน้ำของดินดีขึ้น ช่วยปรับปรุงสมบัติทางเคมีของดิน เป็นการเพิ่มธาตุอาหารให้แก่ดินโดยตรง ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพ และลดปริมาณการใช้ปุ๋ยเคมี เพิ่มความต้านทานการเปลี่ยนแปลงความเป็นกรดเป็นด่างของดิน ช่วยลดความเป็นพิษของเหล็กและแมงกานีสในดิน ช่วยปรับปรุงสมบัติทางชีวภาพของดิน มีผลทำให้ปริมาณและกิจกรรมของจุลินทรีย์เพิ่มขึ้น โดยเฉพาะกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงธาตุอาหารในดินให้อยู่ในรูปที่เป็นประโยชน์ต่อพืช เพิ่มปริมาณหรือจำนวนของจุลินทรีย์ที่มีประโยชน์ในดินมีผลทำให้ปริมาณเชื้อสาเหตุโรคพืชบางชนิดในดินลดน้อยลง

วิธีการไถกลบตอซังข้าว ในพื้นที่เขตชลประทาน หลังจากเก็บเกี่ยวข้าวแล้วไม่ต้องเผาตอซังและฟางข้าว ให้ทำการไถกลบตอซังและฟางข้าวแล้วปล่อยน้ำเข้านา โดยให้ระดับน้ำพอท่วมฟางข้าว หลังจากนั้นใช้น้ำหมักชีวภาพที่ผลิตจากสารเร่ง พด.2 อัตรา 5 ลิตรต่อไร่ เจือจางกับน้ำ 100 ลิตร เทลงในแปลงข้าว เพื่อช่วยให้ตอซังข้าวย่อยสลายได้ง่าย หมักไว้ประมาณ 2 สัปดาห์ แล้วจึงทำเทือกเพื่อเตรียมเพาะปลูกข้าวครั้งใหม่ต่อไป สำหรับพื้นที่เขตเกษตรน้ำฝน หลังจากการเก็บเกี่ยวข้าวแล้วให้ทิ้งฟางข้าว และตอซังไว้ในพื้นที่เพื่อเป็นการคลุมผิวหน้าดิน จากนั้นเมื่อเข้าสู่ต้นฤดูฝนประมาณปลายเดือนเมษายน หรือต้นเดือนพฤษภาคม

ให้ทำการเตรียมดินพร้อมกับการไถกลบตอซังและฟางข้าว ปฏิบัติเช่นเดียวกับในเขตชลประทาน โดยทำการปล่อยน้ำเข้านาให้ระดับน้ำท่วมฟางข้าวที่ไถกลบ หลังจากนั้นใส่น้ำหมักชีวภาพที่ผลิตจากสารเร่ง พด.2 อัตรา 5 ลิตรต่อไร่ เจือจางกับน้ำ 100 ลิตร เเทลงในแปลงนาข้าว หมักทิ้งไว้ประมาณ 2 สัปดาห์ เพื่อให้ตอซังข้าวเกิดการย่อยสลาย แล้วจึงทำการปลูกข้าวต่อไป

ผลเสียจากการเผาตอซัง ทำให้โครงสร้างของดินเปลี่ยนแปลงไป อนุภาคดินจับตัวกันแน่น และแข็ง ทำให้รากพืชแคะแกร็นไม่สมบูรณ์และอ่อนแอ ธาตุอาหารพืชลดลง รวมทั้งเชื้อโรคพืชสามารถเข้าทำลายได้ง่าย สูญเสียอินทรีย์วัตถุและธาตุอาหารในดิน ทำลายจุลินทรีย์และแมลงที่เป็นประโยชน์ในดิน ทำให้ปริมาณของจุลินทรีย์ดินลดลง นอกจากนั้นตัวอ่อนของแมลงศัตรูพืช เช่น ตัวห้ำ ตัวเบียนที่อาศัยอยู่ในดินหรือตอซังพืชรวมทั้งจุลินทรีย์ที่สามารถควบคุมโรคพืชถูกเผาทำลายไป และสูญเสียน้ำ ทำให้ความชื้นของดินลดลง

4.4.11 การวิเคราะห์ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ

1) การวิเคราะห์ต้นทุนการผลิต ประกอบด้วย ต้นทุนทั้งหมด ต้นทุนผันแปร และต้นทุนคงที่

(1.1) ต้นทุนทั้งหมด (Total Cost: TC) เป็นค่าใช้จ่ายทั้งหมดในการผลิต โดยรวมต้นทุนผันแปร และต้นทุนคงที่ วิธีการคำนวณสามารถแสดงให้เห็นได้ดังสมการที่ (1) ดังนี้

ต้นทุนทั้งหมด = ต้นทุนผันแปร + ต้นทุนคงที่

$$TC = TVC + TFC \quad \dots\dots\dots(1)$$

(1.2) ต้นทุนผันแปร (Total Variable Cost: TVC) เป็นค่าใช้จ่ายที่เกี่ยวข้องกับการผลิตที่จะเปลี่ยนแปลงไปตามปริมาณการผลิต ค่าใช้จ่ายประเภทนี้เกษตรกรสามารถเพิ่มหรือลดได้ในช่วงระยะเวลาการผลิตพืช ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 ประเภท ตามลักษณะการใช้จ่าย ดังนี้

- ต้นทุนผันแปรที่เป็นเงินสด เป็นค่าใช้จ่ายผันแปรที่ผู้ผลิตจ่ายออกไปเป็นเงินสดในการซื้อหาวัสดุปัจจัยการผลิตต่าง ๆ เช่น ค่าพันธุ์ ค่าปุ๋ย ค่าสารเคมีต่าง ๆ ค่าแรงงานคน ค่าแรงงานเครื่องจักร ค่าซ่อมแซมอุปกรณ์การเกษตร และค่าขนส่งผลผลิต ฯลฯ

- ต้นทุนผันแปรที่ไม่เป็นเงินสด เป็นค่าใช้จ่ายผันแปรที่เกี่ยวข้องกับค่าแรงงานในครัวเรือน แรงงานแลกเปลี่ยน ปัจจัยการผลิตของตนเอง ค่าเสียโอกาสเงินลงทุน ฯลฯ ที่ได้มาโดยไม่เสียค่าใช้จ่ายแต่นำไปใช้ประกอบในการผลิต ซึ่งได้ประเมินค่าออกมาเป็นตัวเงิน

(1.3) ต้นทุนคงที่ (Total Fixed Cost: TFC) เป็นค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นแก่เกษตรกร ถึงแม้จะไม่ได้ทำการผลิตพืช เนื่องจากค่าใช้จ่ายประเภทนี้จะไม่เปลี่ยนแปลงไปตามปริมาณการผลิตพืช ซึ่งแบ่งเป็น 2 ประเภท ตามลักษณะของการใช้จ่าย ดังนี้

- ต้นทุนคงที่ที่เป็นเงินสด เป็นค่าใช้จ่ายคงที่ ที่ผู้ผลิตได้จ่ายออกไปจริงเป็นเงิน เช่น ค่าเช่าที่ดินที่ใช้ในการปลูกพืช ค่าภาษีที่ดินซึ่งต้องเสียทุกปี ไม่ว่าที่ดินผืนนั้นจะใช้ประโยชน์ในปีนั้น ๆ หรือไม่ก็ตาม

- ต้นทุนคงที่ที่ไม่เป็นเงินสด เป็นค่าใช้จ่ายคงที่ ที่ผู้ผลิตไม่ได้จ่ายออกไปเป็นตัวเงินเป็นเพียงค่าใช้จ่ายจากการประเมิน เพราะเกษตรกรนำเอาปัจจัยการผลิตของตนเองมาใช้ในการผลิต ได้แก่

ค่าใช้ที่ดินของตนเองในการปลูกพืช ค่าเสื่อมราคาอุปกรณ์การเกษตร และค่าเสียโอกาสเงินลงทุนในอุปกรณ์การเกษตร

(1.4) ต้นทุนการผลิตต่อหน่วย วิเคราะห์เพื่อให้เกษตรกรทราบถึงต้นทุนการผลิตเฉลี่ยต่อผลผลิต 1 หน่วย วิธีการคำนวณสามารถแสดงให้เห็นได้ดังสมการที่ (2) ดังนี้

$$\text{ต้นทุนการผลิตต่อหน่วย} = \frac{\text{ต้นทุนการผลิตทั้งหมด}}{\text{ปริมาณผลผลิตทั้งหมด}} \dots\dots\dots(2)$$

2) การวิเคราะห์ผลผลิต ราคา และมูลค่าผลผลิต

(2.1) ผลผลิตต่อไร่ หมายถึง ผลผลิตทั้งหมดที่ผู้ผลิตได้รับจากการผลิต คิดเฉลี่ยต่อเนื้อที่เพาะปลูก 1 ไร่

(2.2) ราคาผลผลิต หมายถึง ราคาที่ผู้ผลิตขายได้หรือรับจากการขายผลผลิต โดยราคาผลผลิตที่นำมาคำนวณมูลค่าผลผลิตหรือรายได้นั้น ใช้ราคาเฉลี่ยจากกลุ่มตัวอย่างที่ทำการศึกษา ซึ่งใช้เป็นราคาเดียวกันตามชนิดข้าว ในการคำนวณในทุกระดับความเหมาะสมทางกายภาพของที่ดิน การที่ใช้ราคาดังกล่าวก็เพื่อขจัดปัญหาด้านราคาที่แตกต่างกันตามสถานที่ผลิตและระยะเวลาจำหน่ายผลผลิต

(2.3) มูลค่าผลผลิต หมายถึง มูลค่าผลผลิตทั้งหมดที่ผู้ผลิตได้รับจากการผลิต (จำนวนผลผลิตทั้งหมดคูณด้วยราคาของผลผลิต)

(2.4) มูลค่าผลผลิตต่อไร่ หมายถึง มูลค่าผลผลิตทั้งหมดที่ผู้ผลิตได้รับจากการผลิตคิดเฉลี่ยต่อเนื้อที่เพาะปลูก 1 ไร่

3) การวิเคราะห์ผลตอบแทนการลงทุน ประกอบด้วย ผลตอบแทนเหนือต้นทุนเงินสด ผลตอบแทนเหนือต้นทุนผันแปร ผลตอบแทนเหนือต้นทุนทั้งหมด และผลตอบแทนต่อหน่วย ดังนี้

(3.1) ผลตอบแทนเหนือต้นทุนเงินสด หมายถึง ผลต่างระหว่างมูลค่าผลผลิตที่ได้ทั้งหมดกับต้นทุนที่เป็นเงินสดทั้งหมด

(3.2) ผลตอบแทนเหนือต้นทุนผันแปร หมายถึง ผลต่างระหว่างมูลค่าผลผลิตที่ได้ทั้งหมดกับต้นทุนผันแปรทั้งหมด

(3.3) ผลตอบแทนเหนือต้นทุนทั้งหมด หมายถึง ผลต่างระหว่างมูลค่าผลผลิตทั้งหมดกับต้นทุนทั้งหมด

(3.4) ผลตอบแทนต่อหน่วย วิเคราะห์เพื่อให้เกษตรกรทราบถึงผลตอบแทนการผลิตเฉลี่ยต่อผลผลิต 1 หน่วย วิธีการคำนวณสามารถแสดงให้เห็นได้ดังสมการที่ (3) ดังนี้

$$\text{ผลตอบแทนต่อหน่วย} = \frac{\text{ผลตอบแทนเหนือต้นทุนทั้งหมด}}{\text{ปริมาณผลผลิตทั้งหมด}} \dots\dots\dots(3)$$

4) การวิเคราะห์ความคุ้มค่า (ความเป็นไปได้) ทางเศรษฐศาสตร์เป็นการวิเคราะห์ทางการเงิน (Financial Analysis) หมายถึง ขบวนการที่ถูกนำมาใช้ในการกำหนดหรือวัดความสามารถในการทำกำไร (Profitability) ของการลงทุนในโครงการหนึ่ง หรือเพื่อใช้เปรียบเทียบความสามารถในการทำกำไรระหว่าง

2) วิธีการดำเนินการ

2.1 วางแผนการทดลองแบบสังเกตการณ์ (observation trial) มีวิธีการ (treatment) จำนวน 2 วิธีการ ดังนี้

วิธีการที่ 1 เกษตรกรที่พักแปลงนาเพื่อปรับปรุงบำรุงดิน

วิธีการที่ 2 เกษตรกรที่ทำนาต่อเนื่อง

2.2 ขั้นตอนการดำเนินงาน

(1) สำรวจและคัดเลือกพื้นที่ดำเนินการ 2 แบบ แบบพักแปลงนาเพื่อปรับปรุงบำรุงดินและทำนาต่อเนื่อง ทำการวิจัยในฤดูนาปีและนาปรัง เป็นพื้นที่ดินเปรี้ยวกลุ่มชุดดินที่ 2 ชุดดินบางน้ำเปรี้ยว ในพื้นที่อำเภอลำลูกกา จังหวัดปทุมธานี

(2) การสุ่มเก็บข้อมูล

- ข้อมูลดิน การเก็บตัวอย่างดินของเกษตรกรที่พักแปลงนาเพื่อปรับปรุงบำรุงดิน จำนวน 10 ราย

- แปลงที่ 1 นายสำราญ ช่างเชื้อวงษ์ บ้านเลขที่ 15 หมู่ 9 ตำบลบึงคอไห อำเภอลำลูกกา จังหวัดปทุมธานี พิกัดแปลง E 603855 N 1543024 เนื้อที่ 37 ไร่

- แปลงที่ 2 นางสาวสุกัญญา วงษ์น้อย บ้านเลขที่ 26/2 หมู่ 8 ตำบลบึงคอไห อำเภอลำลูกกา จังหวัดปทุมธานี พิกัดแปลง E 701985 N 1551326 เนื้อที่ 34 ไร่

- แปลงที่ 3 นายชูชีพ วงษ์น้อย บ้านเลขที่ 12 หมู่ 8 ตำบลบึงคอไห อำเภอลำลูกกา จังหวัดปทุมธานี พิกัดแปลง E 701464 N 1550931 เนื้อที่ 17 ไร่

- แปลงที่ 4 นายเอกรัตน์ จันทร์ศิริ บ้านเลขที่ 26/3 หมู่ 8 ตำบลบึงคอไห อำเภอลำลูกกา จังหวัดปทุมธานี พิกัดแปลง E 702541 N 1551194 เนื้อที่ 28 ไร่

- แปลงที่ 5 นายไกรฤกษ์ ทองเพชร บ้านเลขที่ 30 หมู่ 8 ตำบลบึงคอไห อำเภอลำลูกกา จังหวัดปทุมธานี พิกัดแปลง E 701940 N 1551415 เนื้อที่ 30 ไร่

- แปลงที่ 6 นายแดง มาเจริญ บ้านเลขที่ 24 หมู่ 8 ตำบลบึงคอไห อำเภอลำลูกกา จังหวัดปทุมธานี พิกัดแปลง E 701247 N 1551173 เนื้อที่ 20 ไร่

- แปลงที่ 7 นางสาวนลินี วงษ์เพ็ง บ้านเลขที่ 11/4 หมู่ 8 ตำบลบึงคอไห อำเภอลำลูกกา จังหวัดปทุมธานี พิกัดแปลง E 701487 N 1551078 เนื้อที่ 15 ไร่

- แปลงที่ 8 นายเชาว์ พรหมวงษ์ บ้านเลขที่ 9 หมู่ 8 ตำบลบึงคอไห อำเภอลำลูกกา จังหวัดปทุมธานี พิกัดแปลง E 701769 N 1550607 เนื้อที่ 12 ไร่

- แปลงที่ 9 นายสมชาย พุทธบรรจง บ้านเลขที่ 8/4 หมู่ 9 ตำบลบึงคอไห อำเภอลำลูกกา จังหวัดปทุมธานี พิกัดแปลง E 701242 N 1551870 เนื้อที่ 12 ไร่

- แปลงที่ 10 นายอาทิตย์ ช่างเชื้อวงษ์ บ้านเลขที่ 8 หมู่ 9 ตำบลบึงคอไห อำเภอลำลูกกา จังหวัดปทุมธานี พิกัดแปลง E 701378 N 1551750 เนื้อที่ 7.50 ไร่

การเก็บตัวอย่างดิน ของเกษตรกรที่ทำนาต่อเนื่อง จำนวน 10 ราย

- แปลงที่ 1 นายสมศักดิ์ วิเชียรสมุทร บ้านเลขที่ 1 หมู่ 4 ตำบลพีชอุดม
อำเภอลำลูกกา จังหวัดปทุมธานี พิกัดแปลง E 705714 N 1543260 เนื้อที่ 65 ไร่
- แปลงที่ 2 นางสาวนุชสรา โพธิ์เขียว บ้านเลขที่ 3 หมู่ 4 ตำบลพีชอุดม
อำเภอลำลูกกา จังหวัดปทุมธานี พิกัดแปลง E 706501 N 1542846 เนื้อที่ 18 ไร่
- แปลงที่ 3 นายซาฟีอี โกมินทร์ บ้านเลขที่ 35/1 หมู่ 7 ตำบลพีชอุดม
อำเภอลำลูกกา จังหวัดปทุมธานี พิกัดแปลง E 704886 N 1548307 เนื้อที่ 13 ไร่
- แปลงที่ 4 นายอภิพรณ จิตต์โอบอ้อม บ้านเลขที่ 18/4 หมู่ 4 ตำบลพีชอุดม
อำเภอลำลูกกา จังหวัดปทุมธานี พิกัดแปลง E 705606 N 1543166 เนื้อที่ 24 ไร่
- แปลงที่ 5 นางสาวจุฑารัตน์ บุรณภา บ้านเลขที่ 2 หมู่ 4 ตำบลพีชอุดม
อำเภอลำลูกกา จังหวัดปทุมธานี พิกัดแปลง E 705497 N 1543362 เนื้อที่ 20 ไร่
- แปลงที่ 6 นายเสรีย์ ดังเจตีย์ บ้านเลขที่ 33 หมู่ 7 ตำบลพีชอุดม
อำเภอลำลูกกา จังหวัดปทุมธานี พิกัดแปลง E 706230 N 1549642 เนื้อที่ 20 ไร่
- แปลงที่ 7 นายสมคิด ประดับญาติ บ้านเลขที่ 39/1 หมู่ 7 ตำบลพีชอุดม
อำเภอลำลูกกา จังหวัดปทุมธานี พิกัดแปลง E 704474 N 1548346 เนื้อที่ 23 ไร่
- แปลงที่ 8 นางสาวสัมพันธ์ บุรณษภา บ้านเลขที่ 2 หมู่ 4 ตำบลพีชอุดม
อำเภอลำลูกกา จังหวัดปทุมธานี พิกัดแปลง E 705485 N 1543848 เนื้อที่ 22 ไร่
- แปลงที่ 9 นายธานินทร์ ตาปนานนท์ บ้านเลขที่ 3/2 หมู่ 9 ตำบลพีชอุดม
อำเภอลำลูกกา จังหวัดปทุมธานี พิกัดแปลง E 705239 N 1543635 เนื้อที่ 15 ไร่
- แปลงที่ 10 นายประวิตร ผลเจริญ บ้านเลขที่ 23/1 หมู่ 7 ตำบลพีชอุดม
อำเภอลำลูกกา จังหวัดปทุมธานี พิกัดแปลง E 704426 N 1548021 เนื้อที่ 20 ไร่

- ข้อมูลผลผลิต และผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ เก็บข้อมูลจากการสัมภาษณ์
เกษตรกรผู้ปลูกข้าวที่ขึ้นทะเบียนกับกรมส่งเสริมการเกษตร ในปี 2560/2561 จำนวน 2,249 ครัวเรือน
ในพื้นที่อำเภอลำลูกกา จังหวัดปทุมธานี กำหนดวิธีการสุ่มตัวอย่างแบบง่าย (Simple Random Sampling)
กำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ใช้สูตรการคำนวณหาขนาดของกลุ่มตัวอย่างของ ทาโร ยามาเน
(Taro Yamane) ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 90 ได้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 100 ราย โดยใช้แบบสัมภาษณ์ของ
กลุ่มวางแผนการใช้ที่ดิน สำนักงานพัฒนาที่ดิน เขต1

$$\text{สูตร} \quad n = \frac{N}{1 + N e^2} \quad \dots\dots\dots(5)$$

เมื่อ	n	=	ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง (คน)
	N	=	จำนวนหน่วยประชากร (คน)
	e	=	ความคลาดเคลื่อนที่ยอมรับได้
แทนค่า		=	$\frac{2,249}{1 + (2,249(0.1)^2)}$
		=	95.74
กลุ่มตัวอย่างในการวิจัย (n)		=	100 ราย

(3) สถานที่ทำการทดลองและเก็บข้อมูล

สถานที่ทำการทดลอง ตำบลบึงคอไห และตำบลพิชอุดม อำเภอลำลูกกา จังหวัดปทุมธานี ชุดดินบางน้ำเปรี้ยว (Bang Nam Priao Series: Bp) ชนิดพีช ข้าว (กข43)

(4) การเก็บข้อมูล

(4.1) การวิเคราะห์สมบัติทางเคมีของดิน

(1) สมบัติทางเคมีของดิน ก่อนดำเนินการ (ใช้ข้อมูลจากเกษตรกรกลุ่มแปลงใหญ่ตำบลบึงคอไห) กลุ่มวิเคราะห์ดิน สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 1 (2563)

(2) สมบัติทางเคมีของดิน หลังดำเนินการ เก็บตัวอย่างดินที่ระดับความลึก 0-15 เซนติเมตร เก็บตัวอย่างดินแยกตามวิธีการ เก็บบริเวณด้านบนของแปลง บริเวณส่วนกลางของแปลง และบริเวณท้ายแปลง แล้วนำมาคลุกเคล้ารวมกัน (composite sample) แบ่งมา 1 กิโลกรัม เพื่อเป็นตัวแทนของแต่ละวิธีการ เพื่อนำไปวิเคราะห์สมบัติทางเคมีของดิน

(2.1) การวิเคราะห์ พีเอชดิน (soil reaction, pH) โดยใช้เครื่องมือวัดพีเอชดิน (pH meter) อัตราส่วนดินต่อน้ำเท่ากับ 1:1 (National Soil Survey Center, 1995)

(2.2) ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน (organic matter content) โดยวิธี Walkley-Black (Nelson and Sommers, 1996)

(2.3) ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (available phosphorus) โดยวิธี Bray II (Bray and Kurtz, 1945)

(2.4) ปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ (available potassium) โดยใช้ 1M NH₄OAc ที่ pH 7.0 (Thomas, 1987a)

(4.2) ข้อมูลพืช

(1) ข้าว (พันธุ์ กข43) วัดปริมาณผลผลิตของเกษตรกรจากการสัมภาษณ์เกษตรกรผู้ปลูกข้าว ในพื้นที่อำเภอลำลูกกา จังหวัดปทุมธานี บนชุดดินบางน้ำเปรี้ยว มีการกำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 100 ราย แล้วนำมาหาค่าเฉลี่ยและเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยใช้วิธี t-test เปรียบเทียบแบบจับคู่

(2) ข้อมูลด้านผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ โดยบันทึกข้อมูลต้นทุนและรายได้ของเกษตรกรแต่ละวิธีการ จากการสัมภาษณ์เกษตรกรผู้ปลูกข้าวในพื้นที่อำเภอลำลูกกา จังหวัดปทุมธานี บนชุดดินบางน้ำเปรี้ยว

(4.3) การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลโดยวิธีทางสถิติ และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยใช้วิธี t-test เปรียบเทียบแบบจับคู่ เพื่อใช้เปรียบเทียบสมบัติทางเคมีของดินจากเกษตรกรที่พลิกแปลงนาเพื่อปรับปรุงบำรุงดินกับเกษตรกรที่ทำนาต่อเนื่อง และต้นทุนและผลตอบแทนทางเศรษฐกิจของเกษตรกรที่พลิกแปลงนาเพื่อปรับปรุงบำรุงดินกับเกษตรกรที่ทำนาต่อเนื่อง

วิธีทดสอบทางสถิติ โดยใช้วิธีเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างตัวแปร 2 ตัวที่เป็นอิสระต่อกัน ด้วยค่า Independent-Sample t-test เป็นการทดสอบสมมติฐานของกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่มที่เป็นอิสระจากกัน ซึ่งเป็นการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่มที่เป็นอิสระต่อกัน (มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2567)

การพิจารณาผลการทดสอบสมมติฐานด้วย t-test ที่เป็น Independent-Sample t-test จะพิจารณาค่า P จาก Sig. (2-tailed) ซึ่งมี 2 ตัว คือ ตัวบนที่เป็น Equal variances assumed และตัวล่างที่เป็น Equal variances not assumed จึงต้องมีหลักการพิจารณาว่าจะเลือกใช้ค่า P จากตัวใดได้ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 : ให้พิจารณาค่าความแปรปรวนของกลุ่มในช่อง Sig. ว่า Sig. หรือไม่ (Sig. หมายถึง มีค่าน้อยกว่าหรือเท่ากับค่าอัลฟา 0.05 ที่ผู้วิจัยได้กำหนดไว้)

ขั้นตอนที่ 2 : ในกรณี ค่าความแปรปรวนของกลุ่มในช่อง Sig. แสดงว่า Equal variances not assumed ให้เลือกใช้ค่า P Sig. (2-tailed) จากตัวล่าง

ขั้นตอนที่ 3 : ในกรณี ค่าความแปรปรวนของกลุ่มในช่อง Sig. ถ้าไม่ Sig. แสดงว่า Equal variances assumed ให้เลือกใช้ค่า P Sig. (2-tailed) จากตัวบน

ขั้นตอนที่ 4 การสรุปผลการทดสอบสมมติฐาน
สมมติฐานทางสถิติ :

$H_0 : \mu_{\text{Experiment}} = \mu_{\text{Control}}$ เกษตรกรที่เข้าร่วมการฝึกอบรมและเกษตรกรที่ไม่เข้าร่วมการฝึกอบรมมีความรู้ในเรื่องการเพิ่มผลผลิตข้าวไม่แตกต่างกัน

$H_1 : \mu_{\text{Experiment}} \neq \mu_{\text{Control}}$ เกษตรกรที่เข้าร่วมการฝึกอบรมและเกษตรกรที่ไม่เข้าร่วมการฝึกอบรม มีความรู้ในเรื่องการเพิ่มผลผลิตข้าวแตกต่างกัน

P (ความน่าจะเป็น) = 0.551, ค่าอัลฟา (ระดับนัยสำคัญ) = 0.05 ดังนั้น

ค่า P มากกว่าค่าอัลฟา (ระดับนัยสำคัญ) (เท่ากับไม่ Sig.) จึงยอมรับ H_0 ปฏิเสธ H_1

จึงสรุปได้ว่า เกษตรกรที่เข้าร่วมการฝึกอบรมและเกษตรกรที่ไม่เข้าร่วมการฝึกอบรมมีความรู้ในเรื่องการเพิ่มผลผลิตข้าวไม่แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

4.6 ผลการศึกษา

1. การเปลี่ยนแปลงสมบัติทางเคมีของดิน

1.1 สมบัติทางเคมีของดินก่อนการทดลอง

จากรายงานผลการวิเคราะห์ดินของกลุ่มเกษตรกรแปลงใหญ่ตำบลบึงคอไห ชุมชนบางน้ำเปรี้ยว กลุ่มวิเคราะห์ดิน สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 1 (2563) พบว่า ค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดิน มีค่าเท่ากับ 5.0 ซึ่งอยู่ในระดับกรดจัด ปริมาณอินทรีย์วัตถุของดิน มีค่าเท่ากับ 3.34 เปอร์เซ็นต์ อยู่ในระดับค่อนข้างสูง ปริมาณธาตุฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ มีค่าเท่ากับ 25 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม อยู่ในระดับสูง ปริมาณธาตุโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ มีค่าเท่ากับ 198 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ซึ่งถือว่าอยู่ในระดับสูงมาก ดังตารางที่ 8

ตารางที่ 8 สมบัติทางเคมีของดินก่อนดำเนินการ

รายการวิเคราะห์	ผลวิเคราะห์ดิน	
ความเป็นกรดเป็นด่าง (pH)	5.0	กรดจัด
ปริมาณอินทรีย์วัตถุ (OM; %)	3.34	ค่อนข้างสูง
ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (Avail. P; mg kg ⁻¹)	25	สูง
ปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ (Avail. K; mg kg ⁻¹)	198	สูงมาก

ที่มา: กลุ่มเกษตรกรแปลงใหญ่ตำบลบึงคอไห ชุมชนบางน้ำเปรี้ยว กลุ่มวิเคราะห์ดิน สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 1 (2563)

1.2 สมบัติทางเคมีของดินหลังการทดลอง

จากการเก็บตัวอย่างดินของเกษตรกร แบบสุ่มกระจายของกลุ่มตัวอย่างจำนวน 100 ราย ในพื้นที่อำเภอลำลูกกา จังหวัดปทุมธานี บนชุมชนบางน้ำเปรี้ยว ดังตารางที่ 9 และ 10 ตามลำดับ

ตารางที่ 9 เปรียบเทียบผลวิเคราะห์ดินทางเคมีหลังดำเนินการของกลุ่มเกษตรกรแปลงใหญ่ตำบลบึงคอไห และหลังการทดลองของเกษตรกรที่พักแปลงนาเพื่อปรับปรุงบำรุงดินในพื้นที่อำเภอลำลูกกา จังหวัดปทุมธานี

ลำดับ	pH		OM (%)		Avail. P (mg kg ⁻¹)		Avail. K (mg kg ⁻¹)	
	ก่อน	หลัง	ก่อน	หลัง	ก่อน	หลัง	ก่อน	หลัง
1	5.0	5.3	3.34	4.16	25	82	198	340
2	5.0	5.3	3.34	2.25	25	12	198	188
3	5.0	5.3	3.34	3.20	25	66	198	185

ตารางที่ 9 (ต่อ)

ลำดับ	pH		OM (%)		Avail. P (mg kg ⁻¹)		Avail. K (mg kg ⁻¹)	
	ก่อน	หลัง	ก่อน	หลัง	ก่อน	หลัง	ก่อน	หลัง
4	5.0	5.2	3.34	3.30	25	25	198	198
5	5.0	5.4	3.34	4.58	25	15	198	378
6	5.0	5.2	3.34	3.30	25	65	198	198
7	5.0	5.0	3.34	4.55	25	90	198	204
8	5.0	5.5	3.34	3.52	25	15	198	265
9	5.0	5.8	3.34	2.64	25	10	198	165
10	5.0	5.1	3.34	3.50	25	90	198	169
เฉลี่ย	5.0	5.3	3.34	3.50	25	47	198	229

ตารางที่ 10 เปรียบเทียบผลวิเคราะห์ดินทางเคมีหลังดำเนินการของกลุ่มเกษตรกรแปลงใหญ่ตำบล
บึงคอไห และหลังการทดลองของเกษตรกรที่ทำนาต่อเนื่องในพื้นที่อำเภอลำลูกกา
จังหวัดปทุมธานี

ลำดับ	pH		OM (%)		Avail. P (mg kg ⁻¹)		Avail. K (mg kg ⁻¹)	
	ก่อน	หลัง	ก่อน	หลัง	ก่อน	หลัง	ก่อน	หลัง
1	5.0	4.5	3.34	2.20	25	23	198	288
2	5.0	4.6	3.34	1.50	25	82	198	126
3	5.0	4.6	3.34	2.35	25	14	198	258
4	5.0	4.5	3.34	1.75	25	36	198	192
5	5.0	4.2	3.34	1.50	25	19	198	279
6	5.0	4.3	3.34	2.00	25	10	198	264
7	5.0	4.3	3.34	1.55	25	7	198	165
8	5.0	4.2	3.34	1.35	25	9	198	134
9	5.0	4.8	3.34	2.10	25	15	198	149
10	5.0	4.0	3.34	1.20	25	15	198	125
เฉลี่ย	5.0	4.4	3.34	1.75	25	23	198	198

1.2.1 ค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดิน

ค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดินก่อนการทดลองมีค่าเท่ากับ 5.0 เป็นกรดจัดมาก (ตารางที่ 8) หลังการทดลอง พบว่า เกษตรกรที่พักแปลงนาเพื่อปรับปรุงบำรุงดิน มีค่าความเป็นกรดเป็นด่างเฉลี่ยเท่ากับ 5.3 เป็นกรดจัด (ตารางที่ 9) และเกษตรกรที่ทำนาต่อเนื่องมีค่าความเป็นกรดเป็นด่างเฉลี่ยเท่ากับ 4.4 เป็นกรดรุนแรง (ตารางที่ 10) เมื่อนำมาเปรียบเทียบพบว่า ค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดินหลังการทดลองเฉลี่ยแต่ละวิธีการ มีความแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 11)

ตารางที่ 11 เปรียบเทียบค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดิน (pH) หลังการทดลองของเกษตรกรที่พักแปลงนาเพื่อปรับปรุงบำรุงดินและเกษตรกรที่ทำนาต่อเนื่อง

วิธีการที่	pH	t-test	
		T1	T2
1. เกษตรกรที่พักแปลงนาเพื่อปรับปรุงบำรุงดิน	5.3	-	**
2. เกษตรกรที่ทำนาต่อเนื่อง	4.4	-	-

** หมายถึง แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($P < 0.01$)

1.2.2 ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน

ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินก่อนการทดลองมีค่าเท่ากับ 3.34 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 8) หลังการทดลอง พบว่า เกษตรกรที่พักแปลงนาเพื่อปรับปรุงบำรุงดิน มีปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินเฉลี่ยเท่ากับ 3.50 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 9) ซึ่งสูงกว่า เกษตรกรที่ทำนาต่อเนื่องที่มีปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินเฉลี่ยเท่ากับ 1.75 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 10) เมื่อนำมาเปรียบเทียบพบว่า ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน หลังการทดลองเฉลี่ยแต่ละวิธีการ มีความแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ (ตารางที่ 12) เนื่องจากการเพาะปลูกแบบพักแปลงนานั้นเกษตรกรได้มีการใช้ปุ๋ยสด น้ำหมักชีวภาพ และวัสดุพูนทางการเกษตร ในการปรับปรุงบำรุงดิน เพื่อเพิ่มธาตุอาหารให้กับพืชในการเจริญเติบโต กรมพัฒนาที่ดิน (2558) รายงานว่า การใช้ปุ๋ยคอกสามารถเพิ่มอินทรีย์วัตถุในดินและลดการใช้ปุ๋ยของเกษตรกรได้เป็นอย่างดี

ตารางที่ 12 เปรียบเทียบปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน (OM) (เปอร์เซ็นต์) หลังการทดลอง ของเกษตรกรที่พัก
แปลงนาเพื่อปรับปรุงบำรุงดินและเกษตรกรที่ทำนาต่อเนื่อง

วิธีการที่	OM (%)	t-test	
		T1	T2
1. เกษตรกรที่พักแปลงนาเพื่อ ปรับปรุงบำรุงดิน	3.50	-	**
2. เกษตรกรที่ทำนาต่อเนื่อง	1.75	-	-

** หมายถึง แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($P < 0.01$)

1.2.3 ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดิน

ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดิน ก่อนการทดลองมีค่าเท่ากับ 25 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (ตารางที่ 8) หลังการทดลอง พบว่า เกษตรกรที่พักแปลงนาเพื่อปรับปรุงบำรุงดิน ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินเฉลี่ยเท่ากับ 47 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (ตารางที่ 9) และเกษตรกรที่ทำนาต่อเนื่อง มีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินเฉลี่ยเท่ากับ 23 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (ตารางที่ 10) เมื่อนำมาเปรียบเทียบพบว่า ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดิน หลังการทดลองเฉลี่ยแต่ละวิธีการ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 13)

ตารางที่ 13 เปรียบเทียบปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดิน (Avail. P) (มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม)
หลังการทดลองของเกษตรกรที่พัก แปลงนาเพื่อปรับปรุงบำรุงดินและเกษตรกรที่ทำนาต่อเนื่อง

วิธีการที่	Avail. P (mg kg ⁻¹)	t-test	
		T1	T2
1. เกษตรกรที่พักแปลงนาเพื่อ ปรับปรุงบำรุงดิน	47	-	ns
2. เกษตรกรที่ทำนาต่อเนื่อง	23	-	-

ns หมายถึง ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

1.2.4 ปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ในดิน

ปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ในดิน ก่อนการทดลองมีค่าเท่ากับ 198 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (ตารางที่ 8) หลังการทดลอง พบว่า เกษตรกรที่พักแปลงนาเพื่อปรับปรุงบำรุงดิน ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินเฉลี่ยเท่ากับ 229 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (ตารางที่ 9) และเกษตรกรที่ทำนาต่อเนื่อง มีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินเฉลี่ยเท่ากับ 198 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (ตารางที่ 10)

เมื่อนำมาเปรียบเทียบพบว่า ปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ในดิน หลังการทดลองเฉลี่ยแต่ละวิธีการ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 14)

ตารางที่ 14 เปรียบเทียบปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ในดิน (Avail. K) (มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม) หลังการทดลองของเกษตรกรที่ฝึกแปลงนาเพื่อปรับปรุงบำรุงดินและเกษตรกรที่ทำนาต่อเนื่อง

วิธีการที่	Avail. K (mg kg ⁻¹)	t-test	
		T1	T2
1. เกษตรกรที่ฝึกแปลงนาเพื่อปรับปรุงบำรุงดิน	229	-	ns
2. เกษตรกรที่ทำนาต่อเนื่อง	198	-	-

ns หมายถึง ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

2. ต้นทุนและผลตอบแทนทางเศรษฐกิจของเกษตรกร

2.1 ข้อมูลทั่วไปของเกษตรกรที่ฝึกแปลงนาเพื่อปรับปรุงบำรุงดินและเกษตรกรที่ทำนาต่อเนื่อง

จากการศึกษาข้อมูลทั่วไปของเกษตรกรได้แก่ เพศ อายุ ระดับการศึกษา จำนวนสมาชิกในครัวเรือน ประสบการณ์ในการปลูกข้าว การถือครองที่ดินทางการเกษตร และแหล่งเงินทุน ปรากฏผลดังตารางที่ 15 ดังนี้

ตารางที่ 15 ข้อมูลทั่วไปของเกษตรกรที่ฝึกแปลงนาเพื่อปรับปรุงบำรุงดินและเกษตรกรที่ทำนาต่อเนื่อง

n=100						
สภาพพื้นฐานส่วนบุคคล	เกษตรกรที่ฝึกแปลงนาเพื่อปรับปรุงบำรุงดิน (n = 50)		เกษตรกรที่ทำนาแบบต่อเนื่อง (n = 50)		รวม	
	จำนวน (คน)	ร้อยละ	จำนวน (คน)	ร้อยละ	จำนวน (คน)	ร้อยละ
1. เพศ						
ชาย	41	82.0	37	74.0	78	78.0
หญิง	9	18.0	13	26.0	22	22.0

ตารางที่ 15 (ต่อ)

n=100

สภาพพื้นฐานส่วนบุคคล	เกษตรกรที่ฝึกแปลงนา เพื่อปรับปรุงบำรุงดิน		เกษตรกรที่ทำนา แบบต่อเนื่อง		รวม	
	(n = 50)		(n = 50)			
	จำนวน (คน)	ร้อยละ	จำนวน (คน)	ร้อยละ	จำนวน (คน)	ร้อยละ
2. อายุ (ปี)						
น้อยกว่า 31	1	2.0	1	2.0	2	2.0
31 - 40	6	12.0	4	8.0	10	10.0
41 - 50	7	14.0	11	22.0	18	18.0
51 - 60	17	34.0	15	30.0	32	32.0
มากกว่า 60	19	38.0	19	38.0	38	38.0
ค่าเฉลี่ย (ปี)	56.34		55.88		56.11	
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	12.63		9.84		11.27	
3. ระดับการศึกษา						
ประถมศึกษา	25	50.0	32	64.0	57	57.0
มัธยมศึกษาตอนต้น	13	26.0	13	26.0	26	26.0
มัธยมศึกษาตอน	7	14.0	5	10.0	12	12.0
ปลายหรือเทียบเท่า (ปวช.)						
อนุปริญญาหรือ	1	2.0	0	0.0	1	1.0
เทียบเท่า (ปวส.)						
ปริญญาตรี	2	4.0	0	0.0	2	2.0
สูงกว่าปริญญาตรี	2	4.0	0	0.0	2	2.0
4. จำนวนสมาชิกในครัวเรือน						
(คน)						
1	12	24.0	21	42.0	33	33.0
2	23	46.0	18	36.0	41	41.0
3	4	8.0	4	8.0	8	8.0
4	11	22.0	7	14.0	18	18.0
ค่าเฉลี่ย (ปี)	2.28		1.94		2.11	
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	1.07		1.04		1.06	

ตารางที่ 15 (ต่อ)

n=100

สภาพพื้นฐานส่วนบุคคล	เกษตรกรที่พักแปลงนา เพื่อปรับปรุงบำรุงดิน (n = 50)		เกษตรกรที่ทำนา แบบต่อเนื่อง (n = 50)		รวม	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
	(คน)		(คน)		(คน)	
5. ประสบการณ์ในการปลูกข้าว (ปี)						
น้อยกว่า 11	5	10.0	3	6.0	8	8.0
11 - 20	4	8.0	9	18.0	13	13.0
21 - 30	7	14.0	17	34.0	24	24.0
31 - 40	18	36.0	17	34.0	35	35.0
มากกว่า 40	16	32.0	4	8.0	20	20.0
ค่าเฉลี่ย (ปี)	34.26		29.25		31.89	
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	13.27		8.57		11.36	
6. จำนวนพื้นที่ถือครองทางการเกษตรทั้งหมด (ไร่)						
พื้นที่ตนเอง	0	0.0	4	8.0	4	4.0
พื้นที่เช่า	50	100.0	46	92.0	96	96.0
7. แหล่งเงินทุน						
ไม่ได้กู้ยืม	50	100.0	9	18.0	59	59.0
กู้ยืม (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)	0	0.0	41	82.0	41	41.0
กองทุนหมู่บ้าน	0	0.0	2	4.0	2	2.0
ธกส.	0	0.0	30	60.0	30	30.0
สหกรณ์การเกษตร	0	0.0	9	18.0	9	9.0

จากตารางที่ 15 ข้อมูลทั่วไปของเกษตรกรที่พักแปลงนาเพื่อปรับปรุงบำรุงดินและเกษตรกรที่ทำนาต่อเนื่องโดยรวม ผลการศึกษาพบว่า

เพศ พบว่า เกษตรกรร้อยละ 78.0 เป็นเพศชาย ร้อยละ 22.0 เป็นเพศหญิง

อายุ พบว่า เกษตรกรร้อยละ 38.0 มีอายุมากกว่า 60 ปี รองลงมาร้อยละ 32.0 มีอายุระหว่าง 51-60 ปี และร้อยละ 18.0 มีอายุระหว่าง 41-50 ปี ตามลำดับ

ระดับการศึกษา พบว่า เกษตรกรร้อยละ 57.0 จบการศึกษาในระดับประถมศึกษา รองลงมา ร้อยละ 26.0 จบการศึกษาในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น และร้อยละ 12.0 จบการศึกษาในระดับมัธยมศึกษาตอนปลายหรือเทียบเท่า (ปวช.) ตามลำดับ

จำนวนสมาชิกในครัวเรือน พบว่า เกษตรกรร้อยละ 41.0 จำนวนสมาชิกในครัวเรือน 2 คน รองลงมา ร้อยละ 33.0 จำนวนสมาชิกในครัวเรือน 1 คน และร้อยละ 18.0 จำนวนสมาชิกในครัวเรือน 4 คน ตามลำดับ

ประสบการณ์ในการปลูกข้าว พบว่า เกษตรกรร้อยละ 35.0 มีประสบการณ์ในการปลูกข้าวอยู่ระหว่าง 31-40 ปี รองลงมา ร้อยละ 24.0 มีประสบการณ์ในการปลูกข้าวอยู่ระหว่าง 21-30 ปี และร้อยละ 20.0 มีประสบการณ์ในการปลูกข้าวมากกว่า 40 ปี ตามลำดับ

การถือครองที่ดินทางการเกษตร พบว่า เกษตรกรร้อยละ 96.0 เป็นพื้นที่เช่า และร้อยละ 4.0 เป็นพื้นที่ของตัวเอง และลักษณะการใช้ประโยชน์ที่ดินของครัวเรือนเกษตรกรทั้งหมดเป็นพื้นที่นาใช้ปลูกข้าว

แหล่งเงินทุน พบว่า เกษตรกรร้อยละ 59.0 ไม่มีการกู้ยืม และร้อยละ 41.0 มีการกู้ยืม โดยมีการกู้ยืมเงินจากธนาคารเพื่อการเกษตรและสหกรณ์มากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 30.0 รองลงมา ร้อยละ 9.0 กู้ยืมจากสหกรณ์การเกษตร และร้อยละ 2.0 กู้ยืมจากกองทุนหมู่บ้าน ตามลำดับ โดยวัตถุประสงค์ในการกู้ยืมเงินทั้งหมดคือนำมาใช้ในการครัวเรือน

2.2 ผลผลิตข้าว ต้นทุนและผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ

2.2.1 ผลผลิตข้าว

จากการศึกษาผลผลิตข้าวของเกษตรกรที่พักแปลงนาเพื่อปรับปรุงบำรุงดินและเกษตรกรที่ทำนาต่อเนื่อง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ โดยเกษตรกรที่พักแปลงนาเพื่อปรับปรุงบำรุงดินมีผลผลิตเฉลี่ยเท่ากับ 895.00 กิโลกรัมต่อไร่ สูงกว่าเกษตรกรที่ทำนาต่อเนื่อง ซึ่งมีผลผลิตเฉลี่ยเท่ากับ 735.00 กิโลกรัมต่อไร่ ดังตารางที่ 16 ซึ่งรายงานของ นิตยา และ สุภิญญา (2555) พบว่าการปลูกข้าวโดยใช้ข้าวพันธุ์เดียวกันตลอดทั้งปี หรือมีการเปลี่ยนพันธุ์ทุกฤดูในรอบปี การปลูกข้าว 3 ครั้งต่อปี ให้ผลผลิตสูงกว่าการปลูก 2 ครั้งต่อปี 103-326 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี และในกรณีมีการใช้ข้าวอายุสั้นร่วมระบบการปลูกข้าวจะเห็นว่า ผลผลิตรวมจากการปลูกข้าว 2 ครั้งต่อปี สูงกว่าการปลูกข้าว 3 ครั้งต่อปี เมื่อมีการใช้ข้าวอายุสั้นในครั้งที่ 3 ทำให้ทั้งรายได้และกำไรรวมทั้งปีต่ำกว่าด้วย ซึ่งมีผลมาจากเกิดอุทกภัยปลายเดือนกันยายนถึงเดือนตุลาคม 2554 ส่วนหนึ่ง และการปลูกข้าว 2 ครั้งต่อปี จะมีช่วงเวลาได้พักดิน เป็นการเพิ่มศักยภาพการให้ผลผลิตของดิน

ตารางที่ 16 เปรียบเทียบผลผลิตข้าว (กิโลกรัมต่อไร่) ของเกษตรกรที่พักแปลงนาเพื่อปรับปรุงบำรุงดินและเกษตรกรที่ทำนาต่อเนื่อง

วิธีการที่	ผลผลิตต่อไร่ (กิโลกรัม)	t-test	
		T1	T2
1. เกษตรกรที่พักแปลงนาเพื่อปรับปรุงบำรุงดิน	895	-	**
2. เกษตรกรที่ทำนาต่อเนื่อง	735	-	-

** หมายถึง แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($P < 0.01$)

2.2.2 การศึกษาต้นทุนและผลตอบแทนทางเศรษฐกิจของเกษตรกรที่พักแปลงนาเพื่อปรับปรุงบำรุงดินและเกษตรกรที่ทำนาต่อเนื่อง ดังตารางที่ 17 ดังนี้

1. เกษตรกรที่พักแปลงนาเพื่อปรับปรุงบำรุงดิน ผลการศึกษา พบว่า

1.1 ต้นทุนการผลิตข้าว ประกอบด้วย ต้นทุนผันแปร เกษตรกรมีการใช้ต้นทุนผันแปรการผลิตรวมเฉลี่ย 4,129.50 บาทต่อไร่ ต้นทุนผันแปรส่วนใหญ่เป็นค่าวัสดุการเกษตรเฉลี่ย 2,512.00 บาทต่อไร่ รองลงมาเป็นค่าแรงงานในการผลิต (ค่าแรงงานคนและค่าแรงงานเครื่องจักร) เฉลี่ย 1,360.00 บาทต่อไร่ ค่าขนส่งผลผลิตเฉลี่ย 120.00 บาทต่อไร่ ค่าไฟฟ้าทางการเกษตรเฉลี่ย 79.00 บาทต่อไร่ และค่าบำรุงรักษาอุปกรณ์การเกษตรเฉลี่ย 58.50 บาทต่อไร่ ส่วนต้นทุนคงที่รวมเฉลี่ย 443.83 บาทต่อไร่ ส่วนใหญ่เป็นค่าเช่าที่ดินเฉลี่ย 365.33 บาทต่อไร่ รองลงมาเป็นค่าเสื่อมอุปกรณ์ทางการเกษตรเฉลี่ย 78.50 บาทต่อไร่ ตามลำดับ

1.2 ผลตอบแทนและความคุ้มค่าทางด้านเศรษฐกิจ พบว่า

ผลตอบแทนการผลิตข้าว ได้ผลผลิตเฉลี่ย 895.00 กิโลกรัมต่อไร่ คิดเป็นมูลค่าผลผลิต 7,965.50 บาทต่อไร่ ราคาขาย ณ ไร่นาเฉลี่ย 8.90 บาทต่อกิโลกรัม จากต้นทุนการผลิตดังกล่าว เกษตรกรได้รับผลตอบแทนเหนือต้นทุนผันแปรและผลตอบแทนเหนือต้นทุนทั้งหมดเฉลี่ย 3,836.00 และ 3,392.17 บาทต่อไร่ ตามลำดับ และมีอัตราส่วนรายได้ต่อต้นทุนทั้งหมด (B/C Ratio) เท่ากับ 1.74

2. เกษตรกรที่ทำนาต่อเนื่อง ผลการศึกษา พบว่า

2.1 ต้นทุนการผลิตข้าว ประกอบด้วย ต้นทุนผันแปร เกษตรกรมีการใช้ต้นทุนผันแปรการผลิตรวมเฉลี่ย 4,420.50 บาทต่อไร่ ต้นทุนผันแปรส่วนใหญ่เป็นค่าวัสดุการเกษตรเฉลี่ย 2,659.50 บาทต่อไร่ รองลงมาเป็นค่าแรงงานการผลิต (ค่าแรงงานคนและค่าแรงงานเครื่องจักร) เฉลี่ย 1,480.00 บาทต่อไร่ ค่าขนส่งผลผลิตเฉลี่ย 120.00 บาทต่อไร่ ค่าไฟฟ้าทางการเกษตรเฉลี่ย 87.00 บาทต่อไร่ และค่าบำรุงรักษาอุปกรณ์การเกษตรเฉลี่ย 74.00 บาทต่อไร่ ส่วนต้นทุนคงที่รวมเฉลี่ย 523.17 บาทต่อไร่ ส่วนใหญ่เป็นค่าเช่าที่ดินเฉลี่ย 442.67 บาทต่อไร่ รองลงมาเป็นค่าเสื่อมอุปกรณ์ทางการเกษตรเฉลี่ย 80.50 บาทต่อไร่ ตามลำดับ

2.2 ผลตอบแทนและความคุ้มค่าทางด้านการเศรษฐกิจ พบว่า

ผลตอบแทนการผลิตข้าว ได้ผลผลิตเฉลี่ย 735.00 กิโลกรัมต่อไร่ คิดเป็นมูลค่าผลผลิต 6,541.50 บาทต่อไร่ ราคาขาย ณ ไร่นาเฉลี่ย 8.90 บาทต่อกิโลกรัม จากต้นทุนการผลิตดังกล่าวเกษตรกรได้รับผลตอบแทนเหนือต้นทุนผันแปรและผลตอบแทนเหนือต้นทุนทั้งหมดเฉลี่ย 2,121.00 และ 1,597.83 บาทต่อไร่ ตามลำดับ และมีอัตราส่วนรายได้ต่อต้นทุนทั้งหมด (B/C Ratio) เท่ากับ 1.32

ตารางที่ 17 ต้นทุนและผลตอบแทนทางเศรษฐกิจของเกษตรกรที่ปลูกแปลงนาเพื่อปรับปรุงบำรุงดินและเกษตรกรที่ทำนาต่อเนื่อง

(หน่วย:บาท/ไร่)

รายการ	เกษตรกรที่ปลูกแปลงนาเพื่อปรับปรุงบำรุงดิน	เกษตรกรที่ทำนาต่อเนื่อง
1. ต้นทุนผันแปร	4,129.50	4,420.50
1.1 ค่าวัสดุการเกษตร	2,512.00	2,659.50
ค่าเมล็ดพันธุ์ข้าว (กข.43)	500.00	500.00
ค่าปุ๋ยเคมี (46-0-0, 16-20-0, 18-8-8)	804.00	902.00
ค่าสารป้องกันและกำจัดวัชพืช	98.00	132.00
ค่าสารป้องกันและกำจัดศัตรูพืช/โรคพืช	410.00	454.00
ค่าสารเร่งการเจริญเติบโต (ฮอร์โมน)	58.00	149.00
ค่าน้ำหมักชีวภาพ พด.2	130.00	0.00
ค่าน้ำมันเชื้อเพลิง	512.00	522.50
1.2 ค่าแรงงาน	1,360.00	1,480.00
ค่าไถดะ/แปร/ควด	350.00	350.00
ค่าจ้างหว่านข้าว	50.00	50.00
ค่าจ้างหว่านปุ๋ยเคมี	100.00	150.00
ค่าจ้างฉีดสารป้องกันและกำจัดวัชพืช	120.00	100.00
ค่าจ้างฉีดสารป้องกันและกำจัดศัตรูพืช/โรคพืช	120.00	150.00
ค่าจ้างฉีดสารเร่งการเจริญเติบโต (ฮอร์โมน)	60.00	100.00
ค่าจ้างตัดหญ้า	60.00	60.00
ค่าจ้างรถเกี่ยวข้าว	300.00	320.00
ค่าแรงตนเอง	200.00	200.00
1.3 ค่าขนส่งผลผลิต	120.00	120.00
1.4 ค่าไฟฟ้าทางการเกษตร	79.00	87.00
1.5 ค่าบำรุงรักษาอุปกรณ์การเกษตร	58.50	74.00

ตารางที่ 17 (ต่อ)

รายการ	(หน่วย:บาท/ไร่)	
	เกษตรกรที่พักแปลงนาเพื่อปรับปรุงบำรุงดิน	เกษตรกรที่ทำนาต่อเนื่อง
2. ต้นทุนคงที่	443.83	523.17
2.1 ค่าเช่าที่ดิน	365.33	442.67
2.2 ค่าเสื่อมอุปกรณ์ทางการเกษตร	78.50	80.50
3. ต้นทุนทั้งหมด	4,573.33	4,943.67
ผลผลิตเฉลี่ย (กิโลกรัมต่อไร่)	895.00	735.00
ราคาผลผลิตเฉลี่ย (บาท/กิโลกรัม)	8.90	8.90
มูลค่าผลผลิตเฉลี่ย (บาท/ไร่)	7,965.50	6,541.50
ผลตอบแทนเหนือต้นทุนผันแปร (บาท/ไร่)	3,836.00	2,121.00
ผลตอบแทนเหนือต้นทุนทั้งหมด (บาท/ไร่)	3,392.17	1,597.83
ความคุ้มค่าทางด้านเศรษฐกิจ		
อัตราส่วนรายได้ต่อต้นทุนทั้งหมด (B/C Ratio)	1.74	1.32

ที่มา: จากการสำรวจ (2565)

ต้นทุนค่าวัสดุการเกษตรของเกษตรกรที่พักแปลงนาเพื่อปรับปรุงบำรุงดินและเกษตรกรที่ทำนาต่อเนื่อง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยเกษตรกรที่พักแปลงนาเพื่อปรับปรุงบำรุงดินมีต้นทุนของค่าวัสดุการเกษตรเฉลี่ยเท่ากับ 2,512.00 บาทต่อไร่ และเกษตรกรที่ทำนาต่อเนื่องมีต้นทุนของค่าวัสดุการเกษตรเฉลี่ยเท่ากับ 2,659.50 บาทต่อไร่ ดังตารางที่ 18

ตารางที่ 18 เปรียบเทียบต้นทุนค่าวัสดุการเกษตร (บาทต่อไร่) ของเกษตรกรที่พักแปลงนาเพื่อปรับปรุงบำรุงดินและเกษตรกรที่ทำนาต่อเนื่อง

วิธีการที่	ต้นทุนค่าวัสดุการเกษตร (บาทต่อไร่)	t-test	
		T1	T2
1. เกษตรกรที่พักแปลงนาเพื่อปรับปรุงบำรุงดิน	2,512.00	-	ns
2. เกษตรกรที่ทำนาต่อเนื่อง	2,659.50	-	-

ns หมายถึง ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

ต้นทุนค่าแรงของเกษตรกรที่พักแปลงนาเพื่อปรับปรุงบำรุงดินและเกษตรกรที่ทำนาต่อเนื่อง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยเกษตรกรที่พักแปลงนาเพื่อปรับปรุงบำรุงดิน มีต้นทุนค่าแรงเฉลี่ยเท่ากับ 1,360.00 บาทต่อไร่ และเกษตรกรที่ทำนาต่อเนื่องมีต้นทุนค่าแรงเฉลี่ยเท่ากับ 1,480.00 บาทต่อไร่ ดังตารางที่ 19

ตารางที่ 19 เปรียบเทียบต้นทุนค่าแรง (บาทต่อไร่) ของเกษตรกรที่พักแปลงนาเพื่อปรับปรุงบำรุงดินและเกษตรกรที่ทำนาต่อเนื่อง

วิธีการที่	ต้นทุนค่าแรง (บาทต่อไร่)	t-test	
		T1	T2
1. เกษตรกรที่พักแปลงนาเพื่อปรับปรุงบำรุงดิน	1,360.00	-	**
2. เกษตรกรที่ทำนาต่อเนื่อง	1,480.00	-	-

** หมายถึง แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($P < 0.01$)

ต้นทุนการผลิตรวมของเกษตรกรที่พักแปลงนาเพื่อปรับปรุงบำรุงดินและเกษตรกรที่ทำนาต่อเนื่อง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยเกษตรกรที่พักแปลงนาเพื่อปรับปรุงบำรุงดิน มีต้นทุนการผลิตรวมเฉลี่ยเท่ากับ 4,573.33 บาทต่อไร่ ส่วนเกษตรกรที่ทำนาต่อเนื่องมีต้นทุนการผลิตรวมเฉลี่ยเท่ากับ 4,943.67 บาทต่อไร่ ดังตารางที่ 20

ตารางที่ 20 เปรียบเทียบต้นทุนการผลิตรวม (บาทต่อไร่) ของเกษตรกรที่พักแปลงนาเพื่อปรับปรุงบำรุงดินและเกษตรกรที่ทำนาต่อเนื่อง

วิธีการที่	ต้นทุนการผลิตรวม (บาทต่อไร่)	t-test	
		T1	T2
1. เกษตรกรที่พักแปลงนาเพื่อปรับปรุงบำรุงดิน	4,573.33	-	**
2. เกษตรกรที่ทำนาต่อเนื่อง	4,943.67	-	-

** หมายถึง แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($P < 0.01$)

มูลค่าผลผลิตของเกษตรกรที่พักแปลงนาเพื่อปรับปรุงบำรุงดินและเกษตรกรที่ทำนาต่อเนื่อง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยเกษตรกรที่พักแปลงนาเพื่อปรับปรุงบำรุงดิน มีมูลค่าผลผลิตเฉลี่ยเท่ากับ 7,965.50 บาทต่อไร่ เกษตรกรที่ทำนาต่อเนื่อง มีมูลค่าผลผลิตเฉลี่ยเท่ากับ 6,541.50 บาทต่อไร่ ดังตารางที่ 21

ตารางที่ 21 เปรียบเทียบมูลค่าผลผลิต (บาทต่อไร่) ของเกษตรกรที่พักแปลงนาเพื่อปรับปรุงบำรุงดินและเกษตรกรที่ทำนาต่อเนื่อง

วิธีการที่	มูลค่าผลผลิต (บาทต่อไร่)	t-test	
		T1	T2
1. เกษตรกรที่พักแปลงนาเพื่อปรับปรุงบำรุงดิน	7,965.50	-	**
2. เกษตรกรที่ทำนาต่อเนื่อง	6,541.50	-	-

** หมายถึง แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($P < 0.01$)

4.7 วิจารณ์ผลการศึกษา

จากการศึกษาสมบัติทางเคมีของดินบนชุดดินบางน้ำเปรี้ยว พบว่า สมบัติทางเคมีของดินระหว่างเกษตรกรที่พักแปลงนาเพื่อปรับปรุงบำรุงดินและเกษตรกรที่ทำนาต่อเนื่อง ค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดิน และปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดิน และปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ในดิน ของเกษตรกรที่พักแปลงนาเพื่อปรับปรุงบำรุงดินและเกษตรกรที่ทำนาต่อเนื่อง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ เนื่องจากดินเปรี้ยวจัดมีเนื้อดินเป็นดินเหนียวจัด การระบายน้ำและอากาศไม่ดี รากพืชไม่สามารถเจริญเติบโตและแผ่ขยายได้ การดูดใช้ธาตุอาหารจำกัด ดังนั้นการปรับสภาพของดินเป็นสิ่งสำคัญ และจะต้องมีการเพิ่มอินทรีย์วัตถุให้กับดิน โดยการใช้ปุ๋ยหมัก ปุ๋ยคอก หรือปุ๋ยพืชสด เพื่อให้ดินร่วนซุย ระบบรากดี การระบายน้ำดี เป็นต้น สำนักเทคโนโลยีชีวภาพทางดิน (2551) รายงานว่า การใช้ปุ๋ยอินทรีย์และเศษตอซังข้าว ทำให้ปริมาณอะลูมิเนียมที่สกัดได้ในดินลดลง การใช้ปุ๋ยพืชสดก็จะเป็นการเพิ่มอินทรีย์วัตถุและความอุดมสมบูรณ์แก่ดิน สำหรับการใช้ปุ๋ยพืชสดซึ่งเป็นปุ๋ยอินทรีย์ชนิดหนึ่งที่ได้จากการไถกลบพืชที่ยังสดอยู่ลงดิน หรือปลูกพืชตระกูลถั่วให้เจริญเติบโตถึงระยะที่พืชออกดอกแล้วจึงไถกลบลงไปในดิน เมื่อผ่านขบวนการย่อยสลายแบบสมบูรณ์โดยจุลินทรีย์ในดิน ก็จะเป็นการเพิ่มอินทรีย์วัตถุและความอุดมสมบูรณ์แก่ดิน โดยเฉพาะความเป็นประโยชน์ของธาตุไนโตรเจนและฟอสฟอรัส ปุ๋ยพืชสดยังประกอบด้วยธาตุอาหารอื่นๆ เช่น โพแทสเซียม แคลเซียม แมกนีเซียม และธาตุอาหารเสริมบางชนิด นอกจากนี้การใช้ปุ๋ยพืชสดยังเป็นการช่วยปรับปรุงสมบัติทางกายภาพของดิน ถ้าดินเดิมเป็นดินเหนียวแน่นที่ระบายน้ำยาก ก็จะร่วนซุย ถ่ายเทอากาศดี มีการดูดซับน้ำเพิ่มขึ้น และระบายน้ำได้ดีขึ้น ทำให้สามารถปลูกพืชชนิดอื่น ๆ ที่ต้องการได้ (บรรเจิดลักษณ์, 2559)

จากการประเมินปริมาณธาตุอาหารและอินทรีย์วัตถุในดินของการใช้พืชปุ๋ยสดเมื่อมีการไถกลบพืชปุ๋ยสดลงสู่ดิน เป็นปุ๋ยไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม เมื่อคำนวณเป็นมูลค่าจะพบว่า การใช้พืชปุ๋ยสด (ปอเทือง) 5 กิโลกรัมต่อไร่ แล้วไถกลบเมื่ออายุ 55 วัน จะให้น้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งเฉลี่ยเป็น 2,500 และ 500 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ ธาตุอาหารไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมเฉลี่ย 2.76 0.22 และ 2.40 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และสามารถประเมินเป็นมูลค่าปุ๋ยเคมีตามปริมาณธาตุอาหาร

พืชปุ๋ยสดที่ปลดปล่อยลงดิน มีค่าเฉลี่ยประมาณ 1,543 บาทต่อไร่ (ตารางผนวกที่ 18) และสามารถเพิ่มอินทรีย์วัตถุให้กับดินได้เฉลี่ยประมาณ 0.2 เปอร์เซ็นต์ต่อไร่ (กรมพัฒนาที่ดิน, 2558) จึงแสดงให้เห็นว่าเกษตรกรที่มีการใช้พืชปุ๋ยสดในการปรับปรุงบำรุงดิน สามารถลดการใช้ปุ๋ยเคมี และยังสามารถลดต้นทุนในการผลิตข้าวได้อีก

การไถกลบตอซังในเขตพื้นที่ชลประทาน หลังจากเก็บเกี่ยวข้าวแล้วไม่ต้องเผาตอซังและฟางข้าว ให้ทำการไถกลบตอซังและฟางข้าว โดยมีกระบวนการจัดการฟางข้าว แล้วปล่อยน้ำเข้านาและใช้น้ำหมักชีวภาพ จากสารเร่งซุเปอร์ พด.2 จำนวน 5 ลิตรต่อไร่ เจือจางกับน้ำ 100 ลิตร หรือราดน้ำหมักชีวภาพ จากสารเร่งซุเปอร์ พด.2 ไหลไปตามน้ำจนทั่วแปลงนา เพื่อช่วยให้ตอซังข้าวย่อยสลายได้ง่าย แล้วหมักทิ้งไว้ประมาณ 2 สัปดาห์ หลังจากนั้นจึงทำเทือก เพื่อเตรียมหว่านหรือปักดำข้าวครั้งใหม่ และในพื้นที่ปลูกข้าว 1 ไร่ มีปริมาณฟางข้าวและตอซัง โดยเฉลี่ยปีละ 650 กิโลกรัม ซึ่งตอซังและฟางข้าวเป็นวัสดุที่ย่อยสลายง่าย มีค่าอัตราส่วนคาร์บอนต่อไนโตรเจนเฉลี่ย 99:1 มีปริมาณธาตุอาหารหลักของพืชได้แก่ ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมเฉลี่ย 0.51 0.14 และ 1.55 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณธาตุอาหารรองของพืชได้แก่ แคลเซียม แมกนีเซียม และซัลเฟอร์เฉลี่ย 0.47 0.25 และ 0.17 ซึ่งเมื่อประเมินเป็นมูลค่าเมื่อเปรียบเทียบกับแม่ปุ๋ยหลัก 8.34 1.13 และ 22.04 กิโลกรัม ตามลำดับ คิดเป็นมูลค่ารวม 942 บาทต่อไร่ (วิสุทธิ, 2559)

ผลผลิตข้าวของเกษตรกรพักแปลงนาเพื่อปรับปรุงบำรุงดินมีผลผลิตเฉลี่ยเท่ากับ 895 กิโลกรัมต่อไร่ สูงกว่าเกษตรกรที่ทำนาต่อเนื่อง ซึ่งมีผลผลิตเฉลี่ยเท่ากับ 735 กิโลกรัมต่อไร่ แต่เมื่อพิจารณาถึงต้นทุนและผลตอบแทนทั้งหมดแล้ว จะพบว่าเกษตรกรพักแปลงนาเพื่อปรับปรุงบำรุงดิน ได้รับผลตอบแทนและความคุ้มค่าทางเศรษฐกิจมากกว่า เกษตรกรที่ทำนาต่อเนื่อง จากรายงานของ บรรเจิดลักษณ์ (2559) พบว่าการปรับปรุงดินด้วยปุ๋ยหมักและปุ๋ยพืชสดช่วยเพิ่มผลผลิตข้าวมากขึ้น ทำให้เกษตรกรมีรายได้เพิ่มขึ้นและต้นทุนมากกว่าการไม่ปรับปรุงบำรุงดิน

ต้นทุนการผลิตข้าว พบว่า เกษตรกรที่พักแปลงนาเพื่อปรับปรุงบำรุงดิน มีต้นทุนรวมเฉลี่ยทั้งหมดเท่ากับ 4,573.33 บาทต่อไร่ ในขณะที่เกษตรกรที่ทำนาต่อเนื่องมีต้นทุนรวมทั้งหมด 4,943.67 บาทต่อไร่ ทั้งนี้เมื่อพิจารณาต้นทุนทั้งหมด พบว่า เกษตรกรมีต้นทุนในส่วนของค่าปุ๋ยเคมีมากที่สุด เมื่อเทียบกับค่าใช้จ่ายในการผลิตรายการอื่น ๆ เนื่องจากการใช้ปุ๋ยเคมี เป็นปัจจัยการผลิตทางการเกษตรที่มีความสำคัญ และเป็นต้นทุนหลักในการผลิตพืช การใช้ปุ๋ยเพื่อเพิ่มธาตุอาหารให้กับพืช ควรใช้ให้เหมาะสมกับสภาพดิน ชนิดพืช ระยะเวลาที่พืชต้องการ รวมทั้งวิธีการใส่ที่ถูกต้อง และควรทำการวิเคราะห์ดินก่อนปลูกหรือในแต่ละปี เพื่อประเมินระดับความอุดมสมบูรณ์ของดิน ช่วยให้การจัดการดินและปุ๋ยในการผลิตพืชได้อย่างเหมาะสม และสามารถลดต้นทุนการผลิตได้ การใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน เป็นแนวทางในการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตพืช ลดต้นทุน และเพิ่มรายได้เกษตรกรอย่างมั่นคงและยั่งยืน (กรมวิชาการเกษตร, 2564) ดังนั้นเกษตรกรควรปรับเปลี่ยนวิธีการใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน ปุ๋ยชีวภาพ ปุ๋ยอินทรีย์ และน้ำหมักชีวภาพ ร่วมกับการปลูกข้าว เพื่อเป็นการลดต้นทุนการผลิตและเพิ่มรายได้ของเกษตรกร

เกษตรกรที่พักแปลงนาเพื่อปรับปรุงบำรุงดินมีมูลค่าผลผลิตเฉลี่ย และผลตอบแทนเหนือต้นทุนทั้งหมด สูงกว่าเกษตรกรที่ทำนาต่อเนื่อง ส่งผลให้เกษตรกรที่พักแปลงนาเพื่อปรับปรุงบำรุงดิน ได้รับผลตอบแทนสุทธิสูงกว่า เกษตรกรที่ทำนาต่อเนื่อง

4.8 สรุปผลการศึกษา

ผลการศึกษาสมบัติทางเคมีของดินของเกษตรกรที่พักแปลงนาเพื่อปรับปรุงบำรุงดิน พบว่า ค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดิน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 5.3 เป็นกรดจัด ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.50 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดิน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 47 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม และปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ในดิน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 229 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม

เกษตรกรที่ทำนาต่อเนื่อง พบว่า ค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดิน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.4 เป็นกรดรุนแรง ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.75 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดิน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 23 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม และปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ในดิน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 198 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม

ผลผลิตข้าว พบว่า เกษตรกรที่พักแปลงนาเพื่อปรับปรุงบำรุงดิน มีผลผลิตเฉลี่ย 895 กิโลกรัมต่อไร่ สูงกว่าเกษตรกรที่ทำนาต่อเนื่อง มีผลผลิตเฉลี่ย 735 กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งเป็นผลมาจากการปรับปรุงบำรุงดินโดยใช้ปุ๋ยสด น้ำหมักชีวภาพ การใส่วัสดุปูนทางการเกษตร หรือการใส่ปุ๋ยในกระบวนการเพาะปลูกข้าวอย่างต่อเนื่อง จากการศึกษาการจัดการดินเปรี้ยวจัดชุดมโนะแบบบูรณาการเพื่อการปลูกข้าว พบว่า การปรับปรุงบำรุงดินโดยการใส่ปูนทำให้ผลผลิตข้าวมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น การใส่ปุ๋ยพืชสดร่วมด้วยทำให้ข้าวดูดธาตุ P K Ca และ Mg จากดินเพิ่มขึ้น ส่งผลให้ผลผลิตข้าวเพิ่มขึ้น (สายหยุด, 2553)

การประเมินการเปลี่ยนแปลงสมบัติทางเคมีของดิน พบว่า สมบัติทางเคมีของดินระหว่างเกษตรกรที่พักแปลงนาเพื่อปรับปรุงบำรุงดินและเกษตรกรที่ทำนาต่อเนื่อง ค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดิน และปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดิน และปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ในดิน ของเกษตรกรที่พักแปลงนาเพื่อปรับปรุงบำรุงดินและเกษตรกรที่ทำนาต่อเนื่อง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ จากการรายงานของ ศรีบุญพงศ์ (2554) ได้ศึกษาผลของชนิดของปุ๋ยพืชสดต่อการเพิ่มผลผลิตข้าวนาดำในกลุ่มชุดดินที่ 21 ชุดดินสรพยา (Sa) ในพื้นที่อำเภอเวียงป่าเป้า จังหวัดเชียงราย พบว่า การใช้พืชตระกูลถั่วทั้ง 4 ชนิด เป็นปุ๋ยพืชสด ค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดินมีค่าลดลง จากดินที่มีสภาพเป็นกรดจัดมาก เป็นกรดรุนแรงมาก ทำให้ดินเป็นกรดมากขึ้นจากการไถกลบตอซัง และไถกลบปุ๋ยพืชสด การสลายตัวของปุ๋ยพืชสด ทำให้เกิดกรดอินทรีย์และคาร์บอนไดออกไซด์ ซึ่งจะช่วยเพิ่มไฮโดรเจนไอออน (โปรตอน) เป็นเหตุให้ค่าความเป็นกรดเป็นด่างลดต่ำกว่าเดิม ผลของการใช้ปุ๋ยพืชสดปรับปรุงบำรุงดิน ทำให้สมบัติทางเคมีและกายภาพของดินเปลี่ยนแปลงเล็กน้อย

ต้นทุนการผลิตข้าว เกษตรกรที่พักแปลงนาเพื่อปรับปรุงบำรุงดิน มีต้นทุนการผลิตรวมมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4,573.33 บาทต่อไร่ ต่ำกว่าเกษตรกรที่ทำนาต่อเนื่อง มีต้นทุนการผลิตรวมเฉลี่ยเท่ากับ 4,943.67 บาทต่อไร่

มูลค่าผลผลิตข้าว เกษตรกรที่พักแปลงนาเพื่อปรับปรุงบำรุงดิน มีมูลค่าผลผลิตเท่ากับ 7,965.50 บาทต่อไร่ มีมูลค่าผลผลิตข้าวสูงกว่า เกษตรกรที่ทำนาต่อเนื่อง มีมูลค่าผลผลิตเท่ากับ 6,541.50 บาทต่อไร่

ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ พบว่า เกษตรกรที่พักแปลงนาเพื่อปรับปรุงบำรุงดิน มีอัตรารายได้ต่อต้นทุนทั้งหมด มีค่าเท่ากับ 1.74 สูงกว่าเกษตรกรที่ทำนาต่อเนื่อง มีค่าเท่ากับ 1.32 ส่งผลให้เกษตรกรที่พักแปลงนาเพื่อปรับปรุงบำรุงดิน ได้รับกำไรสุทธิจากการจำหน่ายผลผลิตมากกว่าเกษตรกรที่ทำนาต่อเนื่อง

ในการศึกษาครั้งนี้ สรุปได้ว่า ผลจากการพักแปลงนาเพื่อปรับปรุงบำรุงดินดีกว่าการทำนาแบบต่อเนื่องทั้งสมบัติทางเคมีของดินและผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ

4.9 เป้าหมายของงาน

4.9.1 ทำให้ทราบผลของการเปรียบเทียบสมบัติทางเคมีของดินระหว่างการปลูกข้าวแบบพักแปลงนาและไม่พักแปลงนา เพื่อนำมาใช้เป็นแนวทางในการปรับปรุงบำรุงดินและการเพิ่มผลผลิตของข้าวให้กับเกษตรกรผู้ปลูกข้าวในพื้นที่ดำเนินการต่อไป

4.9.2 ทำให้ทราบถึงต้นทุนและผลตอบแทนทางเศรษฐกิจระหว่างการพักแปลงเพื่อปรับปรุงบำรุงดินและการทำนาแบบต่อเนื่อง เพื่อสร้างแรงจูงใจและเพิ่มการยอมรับ ตลอดจนมีทัศนคติที่ดีในการผลิตข้าวให้ได้คุณภาพต่อไป

5. ผลสำเร็จของงาน (เชิงปริมาณ/คุณภาพ)

5.1 เชิงปริมาณ

จากผลการศึกษา ทำให้ทราบถึงข้อมูลการจัดการดิน ต้นทุนและผลตอบแทนทางเศรษฐกิจในพื้นที่ดำเนินการ มีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้และปรับทัศนคติของเกษตรกรในเรื่องของการปรับปรุงบำรุงดินและการใช้เทคโนโลยีชีวภาพทางดินรวมไปถึงการใช้ผลิตภัณฑ์ของกรมพัฒนาที่ดิน ในการช่วยให้เกษตรกรในพื้นที่มีทางเลือกการทำนาแบบลดต้นทุนการผลิต และช่วยปรับปรุงบำรุงดินให้มีโครงสร้างดินที่ดีขึ้น เพิ่มปริมาณอินทรีย์วัตถุให้กับดิน และสามารถนำมาใช้แก้ปัญหาความเสื่อมโทรมของดินได้ ส่งผลให้เกิดการใช้ประโยชน์ที่ดินในพื้นที่ของตนเองต่อไป

5.2 เชิงคุณภาพ

สามารถนำผลการศึกษา ไปขยายผลหรือถ่ายทอดให้แก่หมอดินอาสา กลุ่มเกษตรกร หรือผู้ที่สนใจทราบถึงข้อมูลต้นทุนและผลตอบแทนทางเศรษฐกิจในพื้นที่ดำเนินการ เพื่อเป็นแนวทางในการตัดสินใจของเกษตรกรในพื้นที่หรือพื้นที่ใกล้เคียง ในการนำไปใช้ประโยชน์ที่ดินของตนเองต่อไป

6. การนำไปใช้ประโยชน์/ผลกระทบ

6.1 นักวิชาการ/เจ้าหน้าที่ส่งเสริมการเกษตร สามารถนำองค์ความรู้ที่ได้จากการศึกษาไปใช้เป็นแนวทางในการวางแผน พัฒนา ปรับปรุง และแก้ไขปัญหาต่าง ๆ ในการดำเนินการส่งเสริมการปรับปรุงบำรุงดิน

6.2 เกษตรกรเกิดการแลกเปลี่ยน เรียนรู้ และปรับแนวคิดในการปรับปรุงบำรุงดิน ให้เหมาะสมกับสภาพพื้นที่และการผลิตของเกษตรกร ให้ได้ผลตอบแทนต่อหน่วยพื้นที่สูงสุด และเป็นไปอย่างยั่งยืน

6.3 นักวิจัยสามารถนำข้อมูลที่ได้จากการศึกษา ไปใช้เป็นแนวทางในการต่อยอดวิจัยประเด็นต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องได้

7. ความยั่งยืนและซับซ้อนในการดำเนินการ

7.1 การพัฒนาองค์ความรู้และศักยภาพของเกษตรกรในพื้นที่ สร้างเครือข่ายขยายผลให้เกษตรกรเข้าใจ ตระหนัก และเห็นความสำคัญของการใช้ที่ดินและมาตรการการจัดการที่เหมาะสม

7.2 การพัฒนาที่ดินเพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุด ควรมีการนำวิทยาการด้านต่าง ๆ เช่น น้ำ พืช สิ่งแวดล้อม สถิติ อุตุนิยมวิทยา สารสนเทศ มาบูรณาการร่วมกัน นำประสบการณ์จากผลงานวิจัยมาปรับใช้ เพื่อให้ได้แนวทางด้านการพัฒนาที่ดินที่มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

8. ปัญหาและอุปสรรคในการดำเนินการ

8.1 โดยส่วนใหญ่เกษตรกรในพื้นที่ที่เข้าร่วมโครงการจะมีอายุเฉลี่ยที่ค่อนข้างมาก และยังคงยึดติดในความคิดของการผลิตพืชแบบดั้งเดิม ไม่กล้าที่จะตัดสินใจในการปรับเปลี่ยนการผลิตพืช ดังนั้น การสร้างความรู้ความเข้าใจให้คำแนะนำ สร้างความเชื่อมั่นให้เกษตรกรจึงเป็นเรื่องที่สำคัญ

8.2 ช่วงเวลาที่เข้าไปเก็บข้อมูล บางครั้งไม่ตรงกับเวลาที่เกษตรกรดำเนินการ ทำให้ได้ข้อมูลที่ไม่ครบถ้วนและสมบูรณ์

9. ข้อเสนอแนะ

9.1 ควรมีการส่งเสริม อบรม ให้ความรู้ เกี่ยวกับการปลูกข้าวให้ได้ผลผลิตสูงและมีคุณภาพ เช่น ปริมาณการใช้เมล็ดพันธุ์ที่เหมาะสมต่อไร่ การพัฒนาปรับปรุงพันธุ์ข้าวให้เหมาะสมกับสภาพพื้นที่ เป็นต้น

9.2 เกษตรกรส่วนใหญ่ เป็นรายย่อย อาจส่งผลให้เผชิญกับปัญหาและข้อจำกัดต่าง ๆ เช่น ปัญหาด้านต้นทุนการผลิตตลอดกระบวนการผลิตสูง ปัญหาด้านการขาดอำนาจต่อรอง การจัดการห่วงโซ่อุปทาน การเชื่อมโยงตลาดระหว่างเกษตรกรกับผู้ประกอบการ รวมถึงปัญหาด้านการถ่ายทอดองค์ความรู้และเทคโนโลยีที่ยังไม่เข้าถึงเกษตรกรเท่าที่ควร หน่วยงานภาครัฐควรส่งเสริมและสนับสนุนให้เกิดการรวมกลุ่มของเกษตรกรในพื้นที่สร้างเครือข่ายการผลิตร่วมกันแบบเกษตรแปลงใหญ่ เพื่อสามารถเข้าไปสนับสนุนและถ่ายทอดองค์ความรู้ให้แก่เกษตรกรได้อย่างทั่วถึง เพิ่มอำนาจการต่อรองให้แก่เกษตรกร และสามารถเพิ่มประสิทธิภาพการบริหารจัดการต้นทุนการผลิต

9.3 หน่วยงานภาครัฐควรส่งเสริมและให้คำแนะนำ หรือประชาสัมพันธ์ในเรื่องการผลิตพืชที่มีความเหมาะสมกับสภาพพื้นที่และตลาด เพื่อให้เกษตรกรมีแนวทางในการปรับเปลี่ยนการปลูกพืช หรือปลูกพืชผสมผสานเพิ่มมากขึ้นเพื่อสร้างรายได้ และกระจายความเสี่ยงในการปลูกพืช

9.4 เพื่อเป็นแนวทางในการตัดสินใจของเกษตรกรในการใช้ประโยชน์ที่ดิน เพื่อความยั่งยืนต่อไป

10. การเผยแพร่ผลงาน

การประชุมวิชาการกรมพัฒนาที่ดิน ประจำปี 2566 (ภาคนิทรรศการ) ณ โรงแรมเดอะกรีนเนอรี รีสอร์ท เขาใหญ่ อำเภอปากช่อง จังหวัดนครราชสีมา ระหว่างวันที่ 4 - 6 กันยายน 2566

11. ผู้มีส่วนร่วมในผลงาน

11.1 นางสาวศิริกร ศรีทองคำ ตำแหน่ง นักวิชาการเกษตรปฏิบัติการ มีหน้าที่ วางแผนการทำงาน เก็บรวบรวมข้อมูล ประมวลผล วิเคราะห์ข้อมูล และจัดทำรายงาน สัดส่วนผลงาน 85 เปอร์เซ็นต์

11.2 นางสาวสิริวัลย์ ราษฎร์อาศัย ตำแหน่ง นักวิชาการเกษตรชำนาญการ มีหน้าที่ ร่วมวางแผนการทำงาน เก็บรวบรวมข้อมูล สัดส่วนผลงาน 5 เปอร์เซ็นต์

11.3 นางสาววัลลภา ชัยมาต ตำแหน่ง นักวิชาการเกษตรชำนาญการ มีหน้าที่ ร่วมวางแผนการทำงาน เก็บรวบรวมข้อมูล สัดส่วนผลงาน 5 เปอร์เซ็นต์

11.4 นายทรงชล กระแสสินธุ์ ตำแหน่ง เศรษฐกรชำนาญการ มีหน้าที่ ร่วมวางแผนการทำงาน วิเคราะห์ข้อมูล สัดส่วนผลงาน 5 เปอร์เซ็นต์

ขอรับรองว่าผลงานดังกล่าวข้างต้นเป็นความจริงทุกประการ

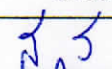
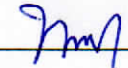
(ลงชื่อ).....

(นางศิริกร ศรีทองคำ)

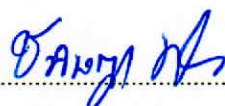
ผู้ขอประเมิน

วันที่.....6...../.....ธันวาคม...../.....2566.....

ขอรับรองว่าสัดส่วนการดำเนินการข้างต้นเป็นความจริงทุกประการ (ถ้ามี)

รายชื่อผู้มีส่วนร่วมในผลงาน	ลายมือชื่อ
นางสาวสิริวัลย์ ราษฎร์อาศัย	
นางสาววัลลภา ชัยมาต	
นายทรงชล กระแสสินธุ์	

ได้ตรวจสอบแล้วขอรับรองว่าผลงานดังกล่าวข้างต้นถูกต้องตรงกับความเป็นจริงทุกประการ

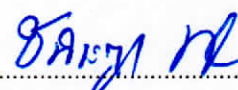
ลงชื่อ..... 

(นางสาวชนิษฐา พันธุ์เมือง)

ตำแหน่ง ผู้เชี่ยวชาญด้านวางระบบการพัฒนาที่ดิน
รักษาราชการแทน ผู้อำนวยการสถานีพัฒนาที่ดินลำพูน

วันที่.....7...../.....ธันวาคม...../.....2566....

(ผู้บังคับบัญชาที่ควบคุมดูแลการดำเนินการ)

ลงชื่อ..... 

(นางสาวชนิษฐา พันธุ์เมือง)

ตำแหน่ง ผู้เชี่ยวชาญด้านวางระบบการพัฒนาที่ดิน

รักษาราชการแทน

ผู้อำนวยการสำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 6

วันที่.....7...../.....ธันวาคม...../.....2566....

หมายเหตุ คำรับรองจากผู้บังคับบัญชาอย่างน้อยสองระดับ คือ ผู้บังคับบัญชาที่กำกับดูแล และผู้บังคับบัญชาที่
เหนือขึ้นไปอีกหนึ่งระดับ เว้นแต่ในกรณีที่ผู้บังคับบัญชาดังกล่าวเป็นบุคคลคนเดียวกัน ก็ให้มีคำรับรองหนึ่ง
ระดับได้

เอกสารอ้างอิง

- กรมพัฒนาที่ดิน. 2558. **คู่มือการพัฒนาที่ดินสำหรับหมอดินอาสาและเกษตรกร**. กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพมหานคร.
- กรมวิชาการเกษตร. 2564. **คำแนะนำการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน สำหรับพืชไร่เศรษฐกิจ**. กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพมหานคร.
- _____. 2564. **สารควบคุมการเจริญเติบโตพืชและแนวทางการใช้กับไม้ผล**. พิมพ์ครั้งที่ 1. โรงพิมพ์ Post Tech, สถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- กลุ่มวางแผนการใช้ที่ดิน สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 1. 2566. **แผนที่สภาพการใช้ประโยชน์ที่ดิน อำเภอลำลูกกา จังหวัดปทุมธานี ปี 2562**. กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ.
- กลุ่มวางแผนการใช้ที่ดิน สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 1. 2566. **แผนที่ทรัพยากรดิน อำเภอลำลูกกา จังหวัดปทุมธานี ปี 2562**. กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ.
- กลุ่มวิเคราะห์สภาพการใช้ที่ดิน. 2566. **สภาพการใช้ที่ดิน ปี 2562**. กองนโยบายและแผนการใช้ที่ดิน กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ.
- กองวิจัยและพัฒนาข้าว กรมการข้าว. 2559. **องค์ความรู้เรื่องข้าว การทำนาหว่าน**. แหล่งที่มา: <https://newwebs2.ricethailand.go.th/webmain/rkb3/title-index.php-file=content.php&id=2-8.htm>, 2 กุมภาพันธ์ 2567.
- กองวิจัยและพัฒนาข้าว กรมการข้าว. 2559. **องค์ความรู้เรื่องข้าว กข43 (RD43)**. แหล่งที่มา: <https://newwebs2.ricethailand.go.th/webmain/rkb3/15%E0%B8%81%E0%B8%8243.pdf>, 2 กุมภาพันธ์ 2567.
- กองส่งเสริมโครงการพระราชดำริ การจัดการพื้นที่และวิศวกรรมเกษตร. 2564. **ขอความร่วมมืองดการปลูกข้าวรอบที่ 3 (นาปรังรอบที่ 2)**. แหล่งที่มา: <http://www.royalagro.doe.go.th/?p=983>, 2 กุมภาพันธ์ 2567.

คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. ม.ป.ป. การเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างตัวแปร 2 ตัว.
แหล่งที่มา: https://ageconextens.agri.cmu.ac.th/Course_online/Course/352441/t-test.pdf, 6 มีนาคม 2567.

จุมพล ยูวะนิยม. 2531. การศึกษาอิทธิพลของการใช้ปุ๋ยร่วมกับปุ๋ยฟอสเฟตอย่างมีประสิทธิภาพเพื่อปรับปรุงการผลิตข้าวในดินเปรี้ยวจัด. วิทยานิพนธ์ปริญญาเอก. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

นงคราญ มณีวรรณ และ จุมพล ยูวะนิยม. 2544. รายงานผลการศึกษาเรื่องการศึกษาวิเคราะห์วิธีการจัดการดินเปรี้ยวตามชั้นความเหมาะสมของดินเพื่อเพิ่มผลผลิตข้าวในพื้นที่ดินเปรี้ยวภาคกลาง. กองอนุรักษ์ดินและน้ำ. กรุงเทพมหานคร: กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

นงคราญ มณีวรรณ และ ชูจิตต สงวนทรัพย์ากร. 2549. ผลของปุ๋ยอินทรีย์และปุ๋ยเคมีในการจัดการดินเปรี้ยวจัด เพื่อปลูกข้าวพันธุ์ปทุมธานี 1. น. 628-635. ใน เอกสารการประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 44, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพมหานคร

นิตยา รื่นสุข และ สุกัญญา บินอะหมัด. 2555. เปรียบเทียบระบบการปลูกข้าวแบบ 2 ครั้งต่อปี และ 3 ครั้งต่อปี ในเขตชลประทาน. การประชุมวิชาการข้าวแห่งชาติครั้งที่ 2, 21-23 ธ.ค. 2555, 81-84, กรุงเทพฯ

ธานี ศรีวงศ์ชัย และ สราวุธ รุ่งเมฆารัตน์. การปลูกข้าว. แหล่งที่มา: <https://ebook.lib.ku.ac.th/ebook27/ebook/20160045/>, 2 กุมภาพันธ์ 2567.

บรรเจิดลักษณ์ จินตฤทธิ. 2559. เทคโนโลยีการจัดการเพื่อเพิ่มผลผลิตทางการเกษตรบริเวณพื้นที่ดินเปรี้ยวจัด. กองวิจัยและพัฒนาการจัดการที่ดิน กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

บุญหงส์ จงคิด. 2557. ข้าวและเทคโนโลยีการผลิต. มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์. กรุงเทพฯ.

ไพจิตร ชัยสิทธิ์. 2558. แนวทางการบริหารจัดการเขตการใช้ที่ดินสำหรับพื้นที่เกษตรกรรม (Zoning) ในส่วนของเศรษฐกิจ. กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

รัตนชาติ ช่วยบุตดา และ บุศรินทร์ แสงวลาภ. 2562. คู่มือวิเคราะห์ดินทางเคมีเพื่อประเมินความอุดมสมบูรณ์ของดิน. เอกสารวิชาการสำนักวิทยาศาสตร์เพื่อการพัฒนาที่ดิน. กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

วิสุทธิ เลิศไกร. 2559. การหมุนเวียนธาตุอาหารและเพิ่มอินทรีย์วัตถุในดินจากเศษซากพืช ในแปลงเกษตรกรรมด้วยวิธีการไถกลบตอซัง. แหล่งที่มา: https://alro.go.th/uploads/org/research_plan/download/article/article_20160902102029.pdf, 25 เมษายน 2566.

วิกิพีเดีย. ที่ตั้งอาณาเขตอำเภอลำลูกกา จังหวัดปทุมธานี. แหล่งที่มา: <https://th.wikipedia.org/wiki/20> ตุลาคม 2566.

ศรัณณพงศ์ ชัยวัฒนกุล. 2554. ผลของชนิดของปุ๋ยพืชสดต่อการเพิ่มผลผลิตข้าวนาดำในกลุ่มชุดดินที่ 21 ชุดดินสรพยา (Sa) ในพื้นที่อำเภอเวียงป่าเป้า จังหวัดเชียงราย. รายงานผลการวิจัยสมบูรณ์. กรุงเทพฯ, กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

ศูนย์ภูมิอากาศ กองพัฒนาอุตุนิยมวิทยา. 2566. ภูมิอากาศจังหวัดปทุมธานี. แหล่งที่มา: <http://climate.tmd.go.th/data/province/ภาคกลาง/ภูมิอากาศจังหวัดปทุมธานี.pdf>, 1 ธันวาคม 2566.

สมพร อิศวิลานนท์. 2553. มาทำความเข้าใจนโยบายประกันรายได้เกษตรกรผู้ปลูกข้าว. วารสารคนสหกรณ์. 7: 22-24.

สมศักดิ์ เปรียบพร้อม. 2531. การจัดการฟาร์มประยุกต์. ภาควิชาเศรษฐศาสตร์ และทรัพยากรทางเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ.

สายหยุด เพ็ชรสุข. 2553. การจัดการดินเปรี้ยวจัดชุดดินมูโนะแบบบูรณาการเพื่อการปลูกข้าว. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.

สำนักวิทยาศาสตร์เพื่อการพัฒนาที่ดิน. 2547. คู่มือการวิเคราะห์ตัวอย่าง ดิน น้ำ ปุ๋ย พืช วัสดุปรับปรุงดิน และการวิเคราะห์เพื่อตรวจรับรองมาตรฐานสินค้า เล่ม 1. กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. กรุงเทพฯ.

สำนักงานเกษตรจังหวัดปทุมธานี. 2563. **ข้อมูลพื้นฐานระดับการเกษตร ปี 2560/61.** แหล่งที่มา: <http://www.pathumthani.doae.go.th>, 20 ตุลาคม 2563.

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2565. **ข้อมูลเศรษฐกิจการเกษตร.** สำนักนโยบายและแผนพัฒนาการเกษตร สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. แหล่งที่มา: <https://www.oae.go.th/view/1/ข้อมูลการผลิตสินค้าเกษตร /TH-TH>, 20 ตุลาคม 2566.

สำนักเทคโนโลยีชีวภาพทางดิน. 2551. **คู่มือการจัดการอินทรีย์วัตถุเพื่อปรับปรุงบำรุงดินและเพิ่มอุดมสมบูรณ์ของดิน.** กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

สำนักสำรวจดินและวิจัยทรัพยากรดิน. กรมพัฒนาที่ดิน. ม.ป.ป. **ชุดดินบางน้ำเปรี้ยว.** แหล่งที่มา: http://oss101.ldd.go.th/web_thaisoils/pf_desc/central/Bp.htm, 20 พฤศจิกายน 2566.

สุจิตรา เรืองเดชาวิวัฒน์, พรวิภา สະนะวงค์ และ อรพรรณ เกื้อนรอต. 2565. ผลของน้ำหมักชีวภาพต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าวพันธุ์ กข41. **วารสารวิชาการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์** 14 (19): 1-11.

โสฬส แซ่ลิ้ม. 2559. **ปุ๋ยอินทรีย์และการใช้ประโยชน์ในประเทศไทย.** กลุ่มวิจัยและพัฒนากิจการอินทรีย์วัตถุ กองเทคโนโลยีชีวภาพทางดิน. กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

หยาดฝน ธีญโชติกานต์. 2556. **ข้าวอินทรีย์ Organic rice.** มุลนิธิสายใยแผ่นดิน. กรุงเทพฯ.

Bray, R.H. and Kurtz, L.T. 1945. Determination of total, organic, and available forms of phosphorus in soils. **Soil Sci.** 59: 39-45.

National Soil Survey Center. 1995. **Soil Survey Laboratory Information Manual.** United States Dept. of Agriculture, Natl. Soil Surv. Cent, Soil Surv. Lab., Soil Survey Investigation Reports No 45, Version 3.0.

- Nelson, D.W. and Sommers, L.E. 1996. Total carbon, and organic matter, pp. 961-1010. *In* D.L. Sparks, A.L. Page, P.A. Helmke and R.H. Loeppert, eds. **Methods of Soil Analysis. Part III. Chemical Method.** Amer. Soc. Agron. Inc., Madison, Wisconsin, USA.
- Thomas, G.W. 1987a. Exchangeable cations, pp. 159-161. *In* C.A. Black, ed. **Methods of Soil Analysis. Part II. Chemical and Microbiological Properties.** Amer. Soc. Agron. Inc., Madison, Wisconsin, USA.

ภาคผนวก

ตารางผนวก

ตารางผนวกที่ 1 ผลการวิเคราะห์ t-test ของสมบัติทางเคมีของดินหลังการทดลอง ของเกษตรกรที่พักแปลงนาเพื่อปรับปรุงบำรุงดินและเกษตรกรที่ทำนาต่อเนื่อง

Parameter	Compared treatment	Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality			
		F	P*(F)	t	df	P*(t)	SE
pH	tr1 vs tr2	0.574	0.459	8.770	18	**0.000	0.10376
OM (%)	tr1 vs tr2	2.102	0.164	6.486	18	**0.000	0.26981
Avail. P (mg kg ⁻¹)	tr1 vs tr2	8.397	0.010	1.845	15.414	0.084	13.00854
Avail. K (mg kg ⁻¹)	tr1 vs tr2	0.000	0.989	0.978	17.826	0.341	31.69823

** หมายถึง แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง (P<0.01)

ตารางผนวกที่ 2 เปรียบเทียบค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดิน (pH) ของเกษตรกรที่พักแปลงนาเพื่อปรับปรุงบำรุงดินและเกษตรกรที่ทำนาต่อเนื่อง

	N	ค่าเฉลี่ย	S.D.	t	sig
เกษตรกรที่พักแปลงนาเพื่อปรับปรุงบำรุงดิน	10	5.3	0.254	8.141	0.000**
เกษตรกรที่ทำนาต่อเนื่อง	10	4.4	0.240		

** หมายถึง แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง (P<0.01)

ตารางผนวกที่ 3 เปรียบเทียบปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน (เปอร์เซ็นต์) ของเกษตรกรที่พักแปลงนาเพื่อปรับปรุงบำรุงดินและเกษตรกรที่ทำนาต่อเนื่อง

	N	ค่าเฉลี่ย	S.D.	t	sig
เกษตรกรที่พักแปลงนาเพื่อปรับปรุงบำรุงดิน	10	3.50	1.343	3.959	0.001**
เกษตรกรที่ทำนาต่อเนื่อง	10	1.75	0.391		

** หมายถึง แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง (P<0.01)

ตารางผนวกที่ 4 เปรียบเทียบปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดิน (มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม) ของเกษตรกรที่พักแปลงนาเพื่อปรับปรุงบำรุงดินและเกษตรกรที่ทำนาต่อเนื่อง

	N	ค่าเฉลี่ย	SD	t	sig
เกษตรกรที่พักแปลงนาเพื่อปรับปรุงบำรุงดิน	10	47.00	41.671	1.605	0.131 ^{ns}
เกษตรกรที่ทำนาต่อเนื่อง	10	23.00	22.351		

ns หมายถึง ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

ตารางผนวกที่ 5 เปรียบเทียบปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ในดิน (มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม) ของเกษตรกรที่พักแปลงนาเพื่อปรับปรุงบำรุงดินและเกษตรกรที่ทำนาต่อเนื่อง

	N	ค่าเฉลี่ย	SD	t	sig
เกษตรกรที่พักแปลงนาเพื่อปรับปรุงบำรุงดิน	10	229.00	74.295	0.978	0.341 ^{ns}
เกษตรกรที่ทำนาต่อเนื่อง	10	198.00	67.290		

ns หมายถึง ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

ตารางผนวกที่ 6 เปรียบเทียบผลผลิตข้าว (กิโลกรัมต่อไร่) ของเกษตรกรที่พักแปลงนาเพื่อปรับปรุงบำรุงดินและเกษตรกรที่ทำนาต่อเนื่อง

	N	ค่าเฉลี่ย	SD	t	sig
เกษตรกรที่พักแปลงนาเพื่อปรับปรุงบำรุงดิน	50	895.00	44.179	23.121	0.000**
เกษตรกรที่ทำนาต่อเนื่อง	50	735.00	21.007		

** หมายถึง แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($P < 0.01$)

ตารางผนวกที่ 7 เปรียบเทียบต้นทุนค่าวัสดุการเกษตร (บาทต่อไร่) ของเกษตรกรที่พักแปลงนาเพื่อปรับปรุงบำรุงดินและเกษตรกรที่ทำนาต่อเนื่อง

	N	ค่าเฉลี่ย	SD	t	sig
เกษตรกรที่พักแปลงนาเพื่อปรับปรุงบำรุงดิน	50	2,512.00	108.138	52.001	0.102 ^{ns}
เกษตรกรที่ทำนาต่อเนื่อง	50	2,659.50	617.633		

ns หมายถึง ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

ตารางผนวกที่ 8 เปรียบเทียบต้นทุนค่าแรง (บาทต่อไร่) ของเกษตรกรที่พักแปลงนาเพื่อปรับปรุงบำรุงดินและเกษตรกรที่ทำนาต่อเนื่อง

	N	ค่าเฉลี่ย	SD	t	sig
เกษตรกรที่พักแปลงนาเพื่อปรับปรุงบำรุงดิน	50	1,360.00	174.393	83.464	0.000 ^{**}
เกษตรกรที่ทำนาต่อเนื่อง	50	1,480.00	111.816		

^{**} หมายถึง แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($P < 0.01$)

ตารางผนวกที่ 9 เปรียบเทียบต้นทุนการผลิตรวม (บาทต่อไร่) ของเกษตรกรที่พักแปลงนาเพื่อปรับปรุงบำรุงดินและเกษตรกรที่ทำนาต่อเนื่อง

	N	ค่าเฉลี่ย	SD	t	sig
เกษตรกรที่พักแปลงนาเพื่อปรับปรุงบำรุงดิน	50	4,573.33	187.296	56.922	0.000 ^{**}
เกษตรกรที่ทำนาต่อเนื่อง	50	4,943.67	656.571		

^{**} หมายถึง แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($P < 0.01$)

ตารางผนวกที่ 10 เปรียบเทียบมูลค่าผลผลิต (บาทต่อไร่) ของเกษตรกรที่พักแปลงนาเพื่อปรับปรุงบำรุงดิน และเกษตรกรที่ทำนาต่อเนื่อง

	N	ค่าเฉลี่ย	SD	t	sig
เกษตรกรที่พักแปลงนาเพื่อปรับปรุงบำรุงดิน	50	7,965.50	393.194	70.080	0.000**
เกษตรกรที่ทำนาต่อเนื่อง	50	6,541.50	186.965		

** หมายถึง แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($P < 0.01$)

ตารางผนวกที่ 11 ระดับความรุนแรงของความเป็นกรด-ด่างของดิน (soil reaction)

ระดับ (rating)	พิสัย (range)
เป็นกรดรุนแรงมากที่สุด (Ultra acid)	<3.5
เป็นกรดรุนแรงมาก (extremely acid)	3.5-4.5
เป็นกรดจัดมาก (very strongly acid)	4.6-5.0
เป็นกรดจัด (strongly acid)	5.1-5.5
เป็นกรดปานกลาง (moderately acid)	5.6-6.0
เป็นกรดเล็กน้อย (slightly acid)	6.1-6.5
เป็นกลาง (neutral)	6.6-7.3
เป็นด่างเล็กน้อย (slightly alkaline)	7.4-7.8
เป็นด่างปานกลาง (moderately alkaline)	7.9-8.4
เป็นด่างจัด (strongly alkaline)	8.5-9.0
เป็นด่างจัดมาก (very strongly alkaline)	>9.0

ที่มา: สำนักวิทยาศาสตร์เพื่อการพัฒนาที่ดิน กรมพัฒนาที่ดิน (2547)

ตารางผนวกที่ 12 ระดับอินทรียวัตถุในดิน (% organic carbon x 1.724)

ระดับ (rating)	พิสัย (ร้อยละ)
ต่ำมาก (very low)	< 0.5
ต่ำ (low)	0.5–1.0
ค่อนข้างต่ำ (moderately low)	1.0–1.5
ปานกลาง (medium)	1.5–2.5
ค่อนข้างสูง (moderately high)	2.5–3.5
สูง (high)	3.5–4.5
สูงมาก (very high)	> 4.5

ที่มา: รัตนชาติ และ บุศรินทร์ (2562)

ตารางผนวกที่ 13 ระดับปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดิน (mg kg⁻¹)

ระดับ (rating)	พิสัย (ร้อยละ)
ต่ำมาก (very low)	< 3
ต่ำ (low)	3-10
ปานกลาง (medium)	11-15
สูง (high)	16-45
สูงมาก (very high)	> 45

ที่มา: รัตนชาติ และ บุศรินทร์ (2562)

ตารางผนวกที่ 14 ระดับปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ในดิน (mg kg⁻¹)

ระดับ (rating)	พิสัย (ร้อยละ)
ต่ำมาก (very low)	< 30
ต่ำ (low)	30-60
ปานกลาง (medium)	61-90
สูง (high)	91-120
สูงมาก (very high)	>120

ที่มา: รัตนชาติ และ บุศรินทร์ (2562)

การประเมินเปรียบเทียบพืชปุ๋ยสดกับปุ๋ยเคมี

1. การประเมินธาตุไนโตรเจนในพืชปุ๋ยสดกับปุ๋ยไนโตรเจน

การประเมินธาตุไนโตรเจนในพืชปุ๋ยสดกับปุ๋ยไนโตรเจน จะต้องเป็นปุ๋ยเดี่ยวของไนโตรเจน ในกรณีต้องการเปรียบเทียบปุ๋ยแอมโมเนียมซัลเฟต (สูตร 21-0-0) และปุ๋ยยูเรีย (สูตร 46-0-0) โดยพืชปุ๋ยสดที่นำมาเปรียบเทียบเป็นปอเทือง 2,500–3,000 กิโลกรัมต่อไร่ น้ำหนักแห้ง 500–840 กิโลกรัมต่อไร่ พบว่ามีเปอร์เซ็นต์ไนโตรเจน 2.76 หมายความว่า ปริมาณวัตถุแห้งปอเทือง 100 กิโลกรัม มีปริมาณไนโตรเจน 2.76 กิโลกรัม

วิธีคำนวณ

น้ำหนักแห้งของปอเทือง 100 กิโลกรัม	มีปริมาณไนโตรเจน	2.76	เปอร์เซ็นต์
น้ำหนักแห้งของปอเทือง 500 กิโลกรัม	มีปริมาณไนโตรเจน	$\frac{2.76 \times 500}{100}$	= 13.80 กิโลกรัม
น้ำหนักแห้งของปอเทือง 100 กิโลกรัม	มีปริมาณไนโตรเจน	2.76	เปอร์เซ็นต์
น้ำหนักแห้งของปอเทือง 840 กิโลกรัม	มีปริมาณไนโตรเจน	$\frac{2.76 \times 840}{100}$	= 23.18 กิโลกรัม

เมื่อเปรียบเทียบกับปุ๋ยยูเรีย (46 เปอร์เซ็นต์ ไนโตรเจน) แสดงว่า ปริมาณไนโตรเจน 46 กิโลกรัม ได้จากปุ๋ยยูเรียหนัก 100 กิโลกรัม

วิธีคำนวณ

ปริมาณไนโตรเจน 46 กิโลกรัม	ได้จากปุ๋ยยูเรียหนัก	100	กิโลกรัม
ปริมาณไนโตรเจน 13.80 กิโลกรัม	ได้จากปุ๋ยยูเรียหนัก	$\frac{100 \times 13.80}{46}$	= 30.00 กิโลกรัม
ปริมาณไนโตรเจน 46 กิโลกรัม	ได้จากปุ๋ยยูเรียหนัก	100	กิโลกรัม
ปริมาณไนโตรเจน 23.18 กิโลกรัม	ได้จากปุ๋ยยูเรียหนัก	$\frac{100 \times 23.18}{46}$	= 50.40 กิโลกรัม

ฉะนั้นกล่าวได้ว่า ปอเทือง 1 ไร่ น้ำหนักสด 2,500–3,000 กิโลกรัม มีปริมาณไนโตรเจนอยู่ 13.80–23.18 กิโลกรัม คิดเป็นปริมาณปุ๋ยยูเรีย 30.0–50.40 กิโลกรัม

ตารางผนวกที่ 15 การประเมินธาตุไนโตรเจนที่พืชปุ๋ยสดปล่อยสู่ดินเมื่อมีการไถกลบพืชปุ๋ยสด และทำการเปรียบเทียบกับปริมาณ และมูลค่าปุ๋ยยูเรีย

ชนิดพืช	ไนโตรเจนในพืช (เปอร์เซ็นต์)	เทียบเท่าปุ๋ยยูเรีย (กิโลกรัม)	มูลค่าปุ๋ยยูเรีย (บาท)
ปอเทือง	2.76	30-50	819-1,375
ถั่วพราง	2.72	30-50	819-1,375
ถั่วพุ่ม	2.68	17-39	464-1,065
ถั่วมะแฮะ	2.34	20-36	546-983
โสนอัฟริกัน	2.87	25-70	683-1,911

หมายเหตุ: ปุ๋ยยูเรียราคากิโลกรัมละ 27.30 บาท ราคา ณ วันที่ 31 ธันวาคม 2565 อ้างอิงจาก สำนักวิจัยเศรษฐกิจการเกษตร สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร (2565)

ที่มา: สำนักเทคโนโลยีชีวภาพทางดิน กรมพัฒนาที่ดิน (2551)

2. การประเมินธาตุฟอสฟอรัสในพืชปุ๋ยสดกับปุ๋ยฟอสฟอรัส

การประเมินธาตุฟอสฟอรัสในพืชปุ๋ยสดกับปุ๋ยฟอสฟอรัสโดยการคำนวณจากปริมาณมวลชีวภาพที่ได้ของพืชปุ๋ยสดเมื่อมีการไถกลบลงดิน กับปุ๋ยทริปเปิลซูเปอร์ฟอสเฟต และปุ๋ยซูเปอร์ฟอสเฟต ซึ่งมีวิธีการคำนวณเช่นเดียวกับการประเมินไนโตรเจนในพืชปุ๋ยสดกับปุ๋ยไนโตรเจน ซึ่งผลการประเมินปริมาณฟอสฟอรัสที่พืชปุ๋ยสดให้แก่ดินเมื่อถูกย่อยสลายดังแสดงในตารางผนวกที่ 16

ตารางผนวกที่ 16 การประเมินธาตุฟอสฟอรัสที่พืชปุ๋ยสดปล่อยสู่ดินเมื่อมีการไถกลบพืชปุ๋ยสด และทำการเปรียบเทียบกับปริมาณปุ๋ยทริปเปิลซูเปอร์ฟอสเฟต

ชนิดพืช	ฟอสฟอรัสในพืช (เปอร์เซ็นต์)	เทียบเท่าปุ๋ยทริปเปิล ซูเปอร์ฟอสเฟต (กิโลกรัม)	มูลค่าปุ๋ยทริปเปิล ซูเปอร์ฟอสเฟต (บาท)
ปอเทือง	0.22	2-4	48-96
ถั่วพราง	0.54	6-10	144-240
ถั่วพุ่ม	0.39	3-6	72-144
ถั่วมะแฮะ	0.25	2-4	48-96
โสนอัฟริกัน	0.42	4-10	96-240

หมายเหตุ: ปุ๋ยทริปเปิลซูเปอร์ฟอสเฟตราคากิโลกรัมละ 23.99 บาท ราคา ณ วันที่ 31 ธันวาคม 2565 อ้างอิงจาก สำนักวิจัยเศรษฐกิจการเกษตร สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร (2565)

ที่มา: สำนักเทคโนโลยีชีวภาพทางดิน กรมพัฒนาที่ดิน (2551)

3. การประเมินธาตุโพแทสเซียมในพืชปุ๋ยสดกับปุ๋ยโพแทสเซียมคลอไรด์

การประเมินธาตุโพแทสเซียมในพืชปุ๋ยสดกับปุ๋ยโพแทสเซียมคลอไรด์ ซึ่งมีวิธีการคำนวณเช่นเดียวกับการประเมินไนโตรเจนในพืชปุ๋ยสดกับปุ๋ยไนโตรเจน ซึ่งผลการประเมินปริมาณธาตุอาหารโพแทสเซียมที่พืชปุ๋ยสดให้แกดินเมื่อถูกย่อยสลายดังแสดงในตารางผนวกที่ 17

ตารางผนวกที่ 17 การประเมินธาตุโพแทสเซียมที่พืชปุ๋ยสดปล่อยสู่ดินเมื่อมีการไถกลบเป็นปุ๋ยโพแทสเซียมคลอไรด์

ชนิดพืช	โพแทสเซียมในพืช (เปอร์เซ็นต์)	เทียบเท่า ปุ๋ยโพแทสเซียมคลอไรด์ (กิโลกรัม)	มูลค่า ปุ๋ยโพแทสเซียมคลอไรด์ (บาท)
ปอเทือง	2.40	20-34	676-1,149
ถั่วพรี	2.14	18-30	608-1,014
ถั่วพุ่ม	2.56	13-29	439-980
ถั่วมะแฮะ	1.11	7-13	237-439
โสนอัฟริกัน	2.06	14-38	473-1,284

หมายเหตุ: ปุ๋ยโพแทสเซียมคลอไรด์ราคา กิโลกรัมละ 33.80 บาท ราคา ณ วันที่ 31 ธันวาคม 2565 อ้างอิงจาก สำนักวิจัยเศรษฐกิจการเกษตร สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร (2565)

ที่มา: สำนักเทคโนโลยีชีวภาพทางดิน กรมพัฒนาที่ดิน (2551)

ตารางผนวกที่ 18 ประเมินมูลค่าปริมาณธาตุอาหารพืชปุ๋ยสดที่ปลดปล่อยในดิน

ชนิดพืช	มูลค่าปุ๋ยยูเรีย (บาท)	มูลค่าปุ๋ยทริปเปิล ซูเปอร์ฟอสเฟต (บาท)	มูลค่าปุ๋ยโพแทสเซียม คลอไรด์ (บาท)	รวมมูลค่า (บาท)
ปอเทือง	819-1,375	48-96	676-1,149	1,543-2,620
ถั่วพรี	819-1,375	144-240	608-1,014	1,571-2,656
ถั่วพุ่ม	464-1,065	72-144	439-980	975-2,189
ถั่วมะแฮะ	546-983	48-96	237-439	831-1,518
โสนอัฟริกัน	683-1,911	96-240	473-1,284	1,252-3,435

หมายเหตุ: ราคา ณ วันที่ 31 ธันวาคม 2565 อ้างอิงจาก สำนักวิจัยเศรษฐกิจการเกษตร สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร (2565)

ที่มา: สำนักเทคโนโลยีชีวภาพทางดิน กรมพัฒนาที่ดิน (2551)



กรมพัฒนาที่ดิน
LAND DEVELOPMENT DEPARTMENT

แบบสัมภาษณ์ฉบับที่.....

แบบสัมภาษณ์เกษตรกร

เรื่อง การศึกษาผลจากการพักแปลงนาเพื่อปรับปรุงบำรุงดิน และการทำงานแบบต่อเนื่องในพื้นที่
อำเภอลำลูกกา จังหวัดปทุมธานี

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของเกษตรกร

1. ชื่อ - นามสกุล.....
2. เพศ () 1. ชาย () 2. หญิง
3. อายุ.....ปี
4. ระดับการศึกษา

() 1. ไม่ได้รับการศึกษา	() 2. ประถมศึกษา
() 3. มัธยมศึกษาตอนต้น	() 4. มัธยมศึกษาตอนปลาย
() 5. ประกาศนียบัตรวิชาชีพหรือเทียบเท่า	() 6. อนุปริญญาหรือเทียบเท่า
() 7. ปริญญาตรี	() 8. สูงกว่าปริญญาตรี (ระบุ).....
5. จำนวนสมาชิกในครัวเรือนทั้งหมด.....คน
6. ประสบการณ์ในการปลูกข้าว.....ปี
7. พื้นที่ในการปลูกข้าว จำนวน.....ไร่
8. การถือครองที่ดินทางการเกษตร

() 1. พื้นที่ของตนเอง.....ไร่
() 2. พื้นที่เช่า.....ไร่
() 3. เป็นที่ดินที่ผู้อื่นให้ปลูกฟรี.....ไร่
() 4. อื่น ๆ (ระบุ).....ไร่
9. แหล่งเงินทุน

() 1. ไม่ได้กู้ยืม		
() 2. กู้ยืม (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)		
() 1. กองทุนหมู่บ้าน	() 2. ธกส.	() 3. สหกรณ์การเกษตร
() 4. กลุ่มเกษตรกร	() 5. กลุ่มออมทรัพย์/กลุ่มแม่บ้าน	
() 6. ธนาคารพาณิชย์ (ระบุ)	() 7. อื่น ๆ (ระบุ).....	

ตอนที่ 2 ข้อมูลการผลิต/การใช้ประโยชน์จากพืช

2.1 ภาวะการผลิตพืช

ชนิดพืช	พันธุ์	เนื้อที่ (ไร่)		เดือนปลูก	เดือนเก็บเกี่ยว	ผลผลิตทั้งหมด				ลักษณะ	
		ปลูก	เก็บเกี่ยว			ปริมาณ (กก.)	ราคา (บาท/กก.)	มูลค่า (บาท)	ผลผลิตเฉลี่ย (กก./ไร่)	การปลูก	พื้นที่

2.2 การใช้ประโยชน์จากพืช

การใช้ประโยชน์ผลผลิต (กก.)						สถานที่ขาย		
ขาย	บริโภค	ทำพันธุ์	แจกจ่าย	ให้ค่าเช่าที่ดิน	รวม	สถานที่ (ชื่อ)	ระยะทางจากแปลงถึงร้าน (ระยะทาง)	การขาย 1=ขายเอง, 2=ผู้ซื้อมาซื้อ

ตอนที่ 3 ค่าวัสดุและค่าใช้จ่ายอื่น ๆ ในการปลูกพืช

รายการ	จำนวน (ครั้ง/ปี)	ชื่อ			ฟรี
		ปริมาณการใช้ (หน่วย/.....)	ราคา(บาท/หน่วย)	มูลค่า(บาท/ปี)	
3.1 สารปรับปรุงดิน					
ชนิด.....		/.....	บาท/.....	.....	.....
ชนิด.....		/.....	บาท/.....	.....	.....
ชนิด.....		/.....	บาท/.....	.....	.....
3.2 เมล็ดพันธุ์					
พันธุ์.....		/.....	บาท/.....	.....	.....
พันธุ์.....		/.....	บาท/.....	.....	.....
3.3 ปุ๋ยอินทรีย์					
.....		/.....	บาท/.....	.....	.....
.....		/.....	บาท/.....	.....	.....
3.4 ปุ๋ยชีวภาพ					
.....		/.....	บาท/.....	.....	.....
.....		/.....	บาท/.....	.....	.....
3.5 ปุ๋ยเคมี					
สูตร.....		/.....	บาท/.....	.....	.....
สูตร.....		/.....	บาท/.....	.....	.....
สูตร.....		/.....	บาท/.....	.....	.....
สูตร.....		/.....	บาท/.....	.....	.....
3.6 สารเคมีกำจัดวัชพืช					
ยาคุมหญ้า(ผง/น้ำ).....		/.....	บาท/.....	.....	.....
.....		/.....	บาท/.....	.....	.....
ยาฆ่าหญ้า.....		/.....	บาท/.....	.....	.....
.....		/.....	บาท/.....	.....	.....
3.7 สารเคมีกำจัดศัตรูพืช					
ยาป้องกันกำจัดโรค (ผง/น้ำ)		/.....	บาท/.....	.....	.....
.....		/.....	บาท/.....	.....	.....
ยาฆ่าแมลง (ผง/น้ำ).....		/.....	บาท/.....	.....	.....
.....		/.....	บาท/.....	.....	.....

ตอนที่ 4 การใช้แรงงานในการปลูกพืช

[illegible]

ตอนที่ 4 การใช้แรงงานในการปลูกพืช (ต่อ)

[illegible]

ตอนที่ 5 ทรัพย์สินระยะยาว (อายุการใช้งานมากกว่า 1 ปี)

รายการ	จำนวน	ราคาแรกซื้อ/ สร้าง	อายุการใช้ งาน	ใช้งาน มาแล้ว	มูลค่าซาก	ค่าซ่อม	อายุการใช้งานได้หลัง ซ่อมครั้งนี้	% การใช้งานกับ พีซีนี้/แปลงนี้
		(บาท)	(ปี)	(ปี)	(บาท)	(บาท/ปี)	(ปี)	(ร้อยละ)
5.1 รถไถเดินตาม								
5.2. รถแทรกเตอร์พร้อม อุปกรณ์								
5.3 รถไถ่ต้น								
5.4 เครื่องสูบน้ำพร้อม อุปกรณ์								
5.5 เครื่องตัดหญ้า								
5.6 เครื่องพ่นยาพร้อม อุปกรณ์								
5.7								
5.8								
5.9								
5.10								

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

.....

.....

.....

ภาพผนวก



ภาพผนวกที่ 1 ภาพหน้าตัดดิน (Soil Profile) ชุดดินบางน้ำเปรี้ยว (Bang Nam Priao Series: Bp)



ภาพผนวกที่ 2 การไถกลบตอซังข้าว



ภาพผนวกที่ 3 ต้นปอเทืองอายุประมาณ 50-55 วัน



ภาพผนวกที่ 4 การไถกลบปอเทือง