

รายงานผลการวิจัยฉบับสมบูรณ์

ชื่อแผนงานวิจัย การวิจัยและพัฒนาฟื้นฟูระบบอนุรักษ์ดินและน้ำ เพื่อเพิ่มศักยภาพ
การใช้น้ำและผลผลิตทางการปลูกพืชในพื้นที่เสี่ยงภัยแล้งที่เป็นดินทราย

Research and development of rehabilitation management on soil and water
conservation systems for increasing potential of water efficiency and crop
productivity in sandy soil affected drought risk areas.

ชื่อโครงการวิจัย การอนุรักษ์ดินและน้ำด้วยระบบพืชหมุนเวียนหลังนา เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพ
การผลิตข้าวอินทรีย์ในจังหวัดศรีสะเกษ

Soil and water conservation by after-rice crop rotation system to increase
organic rice production efficiency in Si-saket province.

จัดทำโดย

นางสาววรรณ สุวรรณจิตร

นางสาวสุพรรณภา บุญจรัส

นางอุมรา กล้าหาญ

นางสาวกนกวรรณ หาญสุขใจเจริญ

นางสาวสุกัญญา สิงห์แรง

ทะเบียนวิจัยเลขที่ 64 66 02 18 20000 016 102 02 11

กลุ่มวิชาการเพื่อการพัฒนาที่ดิน สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต

กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

(เมษายน 2567)

แบบรายงานผลการวิจัยฉบับสมบูรณ์

ทะเบียนวิจัยเลขที่ 64 66 02 18 20000 016 102 02 11

ชื่อแผนงานวิจัย การวิจัยและพัฒนาพื้นที่พระบ่อนุรักษ์ดินและน้ำ เพื่อเพิ่มศักยภาพการใช้น้ำ และผลิต
ภาพการปลูกพืชในพื้นที่เสี่ยงภัยแล้งที่เป็นดินทรายชื่อโครงการวิจัย การอนุรักษ์ดินและน้ำด้วยระบบพืชหมุนเวียนหลังนา เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตข้าว
อินทรีย์ในจังหวัดศรีสะเกษ

ชื่อผู้รับผิดชอบโครงการ นางสาวรรณา สุวรรณวิจิตร นักวิชาการเกษตรชำนาญการพิเศษ

หน่วยงาน กลุ่มวิชาการเพื่อการพัฒนาที่ดิน สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 4

ที่ปรึกษาโครงการ นายยุทธสงค์ นามสาย ผู้เชี่ยวชาญด้านวางระบบการพัฒนาที่ดิน สพข.4

ผู้ร่วมดำเนินการ นางสาวสุวรรณา บุญจรงค์ สถานีพัฒนาที่ดินยโสธร สพข.4

นางอุมรา กล้าหาญ กลุ่มวิเคราะห์ดิน สพข. 4

นางสาวกนกวรรณ หาญสุขใจเจริญ กลุ่มวางแผนการใช้ที่ดิน สพข.4

และนางสาวสุกัญญา สิงห์แรง เศรษฐกร กลุ่มวางแผนการใช้ที่ดิน สพข.4

เริ่มต้น เดือน มีนาคม พ.ศ. 2564 สิ้นสุดเดือน ธันวาคม พ.ศ. 2566

รวมระยะเวลาทั้งสิ้น 3 ปี 3 เดือน

สถานที่ดำเนินการ (จังหวัด อำเภอ ตำบล หมู่บ้าน)

ศรีสะเกษ กันทรารมย์ ผักแพว สวนอ้อย

พิกัด ชุดดิน กลุ่มชุดดิน ชนิดดิน

447313 E 1661554 N 17 คล้ายชุดดินร้อยเอ็ด ดินร่วนหยาบ

ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานทั้งสิ้น

ปีงบประมาณ	งบบุคลากร	งบดำเนินงาน	รวม
2564	-	144,725	144,725
2565	-	194,000	194,000
2566	-	216.300	216.300
รวมทั้งสิ้น	-	555,025	555,025

แหล่งงบประมาณที่ใช้ กรมพัฒนาที่ดิน

พร้อมนี้ได้แนบรายละเอียดประกอบตามแบบฟอร์มที่กำหนดมาแล้ว

ลงชื่อ.....

(นางสาวรรณา สุวรรณวิจิตร)

ผู้รับผิดชอบโครงการ

(ลงชื่อ).....



(นายสุทธิพล วงษ์จันทา)

ตำแหน่ง ผู้อำนวยการสำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 4

ประธานคณะกรรมการด้านวิชาการสำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 4 (คณะ 1)

วันที่ 2 เดือน เม.ย. พ.ศ. 2567

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
สารบัญเรื่อง	(1)
สารบัญตาราง	(2)
สารบัญตารางภาคผนวก	(3)
สารบัญภาพภาคผนวก	(4)
บทคัดย่อ (ภาษาไทย)	8
บทคัดย่อ (ภาษาอังกฤษ)	9
หลักการและเหตุผล	12
วัตถุประสงค์	12
การตรวจเอกสาร	12
ระยะเวลาและสถานที่ดำเนินการ	14
อุปกรณ์และวิธีการ	16
ผลการวิจัยและวิจารณ์	20
สรุปผลและข้อเสนอแนะ	33
ประโยชน์ที่ได้รับ	34
การเผยแพร่ผลงานวิจัย	35
เอกสารอ้างอิง	35
ภาคผนวก	37

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	ค่าความหนาแน่นรวมของดินก่อนและหลังการทดลอง ปีที่ 1 (2564/65) และ ปีที่ 2 (2565/66)	21
2	ความเป็นกรดเป็นด่างและค่าการนำไฟฟ้าของดินก่อนและหลังการทดลอง ปีที่ 1 (2564/65) และปีที่ 2 (2565/66)	22
3	ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินก่อนและหลังการทดลอง ปีที่ 1 (2564/65) และปีที่ 2 (2565/66)	23
4	ปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ในดินก่อนและหลังการทดลอง ปีที่ 1 (2564/65) และปีที่ 2 (2565/66)	24
5	การเจริญเติบโตของข้าวขาวดอกมะลิ 105 อายุ 30 วันหลังปักดำ ปีที่ 1-3 (2564-2566)	25
6	การเจริญเติบโตของข้าวขาวดอกมะลิ 105 อายุ 60 วันหลังปักดำ ปีที่ 1-3 (2564-2566)	25
7	การเจริญเติบโตของข้าวขาวดอกมะลิ 105 อายุ 90 วันหลังปักดำ ปีที่ 1-3 (2564-2566)	26
8	จำนวนต้นตอกของข้าวขาวดอกมะลิ 105 ปีที่ 1-3 (2564-2566)	26
9	จำนวนรวงตอกของข้าวขาวดอกมะลิ 105 ปีที่ 1-3 (2564-2566)	27
10	จำนวนเมล็ดต่อรวงของข้าวขาวดอกมะลิ 105 ปีที่ 1-3 (2564-2566)	27
11	น้ำหนัก 1,000 เมล็ด ของข้าวขาวดอกมะลิ 105 ปีที่ 1-3 (2564-2566)	28
12	เปอร์เซ็นต์เมล็ดดีของข้าวขาวดอกมะลิ 105 ปีที่ 1-3 (2564-2566)	28
13	ปริมาณธาตุอาหารในตัวอย่างเมล็ดข้าวขาวดอกมะลิ 105	29
14	ปริมาณธาตุอาหารในตัวอย่างพืชหมุนเวียนหลังนา	30
15	ผลผลิตข้าวขาวดอกมะลิ 105 ปีที่ 1-3 (2564-2566)	31
16	มวลชีวภาพและผลผลิตพืชหลังนา ปีที่ 1 (ปี 2564/65) และปีที่ 2 (2565/66)	32

สารบัญตารางภาคผนวก

ตารางภาคผนวกที่	หน้า
1 เกณฑ์สูงต่ำของค่าวิเคราะห์ดิน	38
2 ผลการวิเคราะห์สมบัติทางเคมีของปุ๋ยคอก และน้ำหมักชีวภาพ	39
3 ปริมาณน้ำฝนรวม จำนวนวันที่ฝนตกรวม อุณหภูมิเฉลี่ย (ต่ำสุดและสูงสุด) และ ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย และปริมาณการระเหยของน้ำ จังหวัดศรีสะเกษ ปี 2564	40
4 ปริมาณน้ำฝนรวม จำนวนวันที่ฝนตกรวม อุณหภูมิเฉลี่ย (ต่ำสุดและสูงสุด) และ ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย และปริมาณการระเหยของน้ำ จังหวัดศรีสะเกษ ปี 2565	41
5 ปริมาณน้ำฝนรวม จำนวนวันที่ฝนตกรวม อุณหภูมิเฉลี่ย (ต่ำสุดและสูงสุด) และ ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย และปริมาณการระเหยของน้ำ จังหวัดศรีสะเกษ ปี 2566	42
6-1 ต้นทุนและผลตอบแทนต่อไร่ในการผลิตข้าวขาวดอกมะลิ 105 ปีที่ 1 (2564/65)	43
6-2 ต้นทุนและผลตอบแทนต่อไร่ในการผลิตข้าวขาวดอกมะลิ 105 ปีที่ 2 (2565/66)	45
6-3 ต้นทุนและผลตอบแทนต่อไร่ในการผลิตข้าวขาวดอกมะลิ 105 ปีที่ 3 (2566/67)	47
7-1 ต้นทุนและผลตอบแทนต่อไร่ในการผลิตหอมแดงหลังนา ปีที่ 1 (ปี 2564/65)	49
7-2 ต้นทุนและผลตอบแทนต่อไร่ในการผลิตหอมแดงหลังนา ปีที่ 2 (ปี 2565/66)	51
8-1 ต้นทุนและผลตอบแทนต่อไร่ในการผลิตปอเทืองหลังนา ปีที่ 1 (ปี 2564/65)	52
8-2 ต้นทุนและผลตอบแทนต่อไร่ในการผลิตปอเทืองหลังนา ปีที่ 2 (ปี 2565/66)	54
9-1 ต้นทุนและผลตอบแทนต่อไร่ในการผลิตถั่วพริ้วหลังนา ปีที่ 1 (ปี 2564/65)	55
9-2 ต้นทุนและผลตอบแทนต่อไร่ในการผลิตถั่วพริ้วหลังนา ปีที่ 2 (ปี 2565/66)	57
10-1 ต้นทุนและผลตอบแทนต่อไร่ในการผลิตถั่วลิสงหลังนา ปีที่ 1 (ปี 2564/65)	58
10-2 ต้นทุนและผลตอบแทนต่อไร่ในการผลิตถั่วลิสงหลังนา ปีที่ 2 (ปี 2565/66)	60
11-1 ต้นทุนและผลตอบแทนต่อไร่ในการผลิตถั่วเหลืองหลังนา ปีที่ 1 (ปี 2564/65)	62
11-2 ต้นทุนและผลตอบแทนต่อไร่ในการผลิตถั่วเหลืองหลังนา ปีที่ 2 (ปี 2565/66)	64
12-1 ต้นทุนและผลตอบแทนต่อไร่ในการผลิตถั่วเขียว ปีที่ 1 (ปี 2564/65)	65
12-2 ต้นทุนและผลตอบแทนต่อไร่ในการผลิตถั่วเขียว ปีที่ 2 (ปี 2565/66)	67
13 สรุปเกษตรกรผู้เข้าร่วมการประชุมถ่ายทอดองค์ความรู้ที่ได้จากโครงการวิจัยฯ	68
14 พื้นที่สำหรับการปลูกข้าว และระยะเวลาที่เกษตรกรทำการเกษตร	69
15 พื้นที่สำหรับการปลูกข้าวอินทรีย์ และระยะเวลาที่เกษตรกรทำการเกษตร	70
16 เมล็ดพันธุ์ข้าว การจำหน่ายผลผลิต และรายได้จากผลผลิตข้าว	70
17 รูปแบบการทำการเกษตรและการขอเครื่องหมายรับรองมาตรฐาน สินค้าเกษตรและอาหาร (Q)	71

สารบัญตารางภาคผนวก (ต่อ)

ตารางภาคผนวกที่	หน้า
18 เกษตรกรที่สนใจการทำเกษตรอินทรีย์	72
19 รายได้จากการปลูกพืชหลังนา	72
20 ความพึงพอใจต่อการปลูกข้าว/ทำนาข้าวอินทรีย์ และปลูกพืชหมุนเวียนหลังนา	73
21 ความพึงพอใจต่อการปลูกข้าว/ทำนาข้าวอินทรีย์ และปลูกพืชหมุนเวียนหลังนา (ต่อ)	74

สารบัญภาพภาคผนวก

ภาพภาคผนวกที่	หน้า
1 ค่าคุณสมบัติทางเคมีของดิน กลุ่มชุดดินที่ 17	76
2 แผนที่ทรัพยากรดิน บ้านสวนอ้อย ตำบลผักแพว อำเภอกันทรารมย์ จังหวัดศรีสะเกษ	77
3 – 19 กิจกรรมการดำเนินงานโครงการวิจัย ปีที่ 1-3 (ปีงบประมาณ 2564-2566)	78

ทะเบียนวิจัยเลขที่	64 66 02 18 20000 016 102 02 11
ชื่อแผนงานวิจัย	(ภาษาไทย) การวิจัยและพัฒนาฟื้นฟูระบบอนุรักษ์ดินและน้ำ เพื่อเพิ่มศักยภาพการใช้ น้ำและผลิตภาพการปลูกพืชในพื้นที่เสี่ยงภัยแล้งที่เป็นดินทราย (ภาษาอังกฤษ) Research and development of rehabilitation management on soil and water conservation systems for increasing potential of water efficiency and crop productivity in sandy soil affected drought risk areas.
ชื่อโครงการวิจัย	(ภาษาไทย) การอนุรักษ์ดินและน้ำด้วยระบบพืชหมุนเวียนหลังนา เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพ การผลิตข้าวอินทรีย์ในจังหวัดศรีสะเกษ (ภาษาอังกฤษ) Soil and water conservation by after-rice crop rotation system to increase organic rice production efficiency in Si-saket province.
กลุ่มชุดดินที่	17 ชุดดินคล้ายชุดดินร้อยเอ็ด
สถานที่ดำเนินการ	บ้านสวนอ้อย ตำบลผักแพว อำเภอกันทรารมย์ จังหวัดศรีสะเกษ
ผู้รับผิดชอบโครงการ	นางสาววรรณภา สุวรรณวิจิตร Miss Wanna Suwannawijit
ผู้ร่วมดำเนินการ	นางสาวสุวรรณา บุญจงรัก Miss Suwannapa Boonjongrak นางอุมรา กล้าหาญ Mrs. Oomara Klahan นางสาวกนกวรรณ หาญสุขใจเจริญ Miss Kanokwan Hansukjaicharoen นางสาวสุกัญญา สิงห์แรง Miss Sukanya Singrang

บทคัดย่อ (ภาษาไทย)

การอนุรักษ์ดินและน้ำด้วยระบบพืชหมุนเวียนหลังนา เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตข้าวอินทรีย์ใน
จังหวัดศรีสะเกษ ดำเนินการ ณ บ้านสวนอ้อย ตำบลผักแพว อำเภอกันทรารมย์ จังหวัดศรีสะเกษ ระยะเวลา
ดำเนินการวิจัยตั้งแต่เดือนมีนาคม 2564 ถึงเดือนธันวาคม 2566 มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาชนิดพืชหมุนเวียน
หลังนาที่เหมาะสมต่อการเพิ่มปริมาณและคุณภาพผลผลิตข้าว ในพื้นที่น่าน้ำฝน จังหวัดศรีสะเกษ รวมทั้งการ
เปลี่ยนแปลงของสมบัติทางเคมีดินก่อนและหลังการปลูกพืชหมุนเวียนหลังนา และวิเคราะห์ความคุ้มค่า
(ต้นทุนและผลตอบแทน) ของชนิดพืชหมุนเวียนหลังนาข้าว ในพื้นที่น่าน้ำฝน จังหวัดศรีสะเกษ วางแผนการ
ทดลองแบบ Randomize Complete Block Design จำนวน 7 ดำรับ 3 ซ้ำ รวม 21 แปลงทดลอง โดย
ดำรับที่ 1-7 ประกอบด้วย ระบบการปลูกข้าวอินทรีย์ตามด้วยการไม่ปลูก และปลูกพืชหมุนเวียนหลังนาข้าว
ได้แก่ หอมแดง ปอเทือง ถั่วพราง ถั่วลิสง ถั่วเหลือง และถั่วเขียว ตามลำดับ โดยเก็บข้อมูลการเปลี่ยนแปลง
สมบัติดิน การเจริญเติบโต ผลผลิตข้าวพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 ผลผลิตพืชหมุนเวียนหลังนา และผลตอบแทน
ทางเศรษฐกิจ

การเปลี่ยนแปลงสมบัติทางกายภาพของดิน พบว่า ความหนาแน่นรวมของดินก่อนการทดลอง มีค่า 1.45
กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร ดินหลังการทดลอง ปีที่ 1 ในดำรับที่ปลูกปอเทืองเป็นพืชหมุนเวียนหลังนา มีค่าความ
หนาแน่นรวมลดลง และมีค่าต่ำสุดเท่ากับ 1.10 กรัมต่อลบ.ซม. ส่วนดินหลังการทดลองปีที่ 2 มีค่าความหนาแน่น
รวมไม่แตกต่างกัน ความชื้นในดินก่อนการทดลองมีค่าเท่ากับ 9.45 เปอร์เซ็นต์ ส่วนดินหลังการทดลองปีที่ 1 มีค่า
ความชื้นในดินแตกต่างกันทางสถิติ โดยดำรับที่ 2 ที่ปลูกหอมแดงหลังนามีปริมาณความชื้นในดินมากที่สุด เท่ากับ

19.16 เปอร์เซ็นต์ สำหรับดินหลังการทดลอง ปีที่ 2 พบว่า มีค่าความชื้นในดินอยู่ในช่วง 16.84-18.00 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติ

การเปลี่ยนแปลงสมบัติทางเคมีของดิน พบว่า ดินก่อนการทดลอง มีค่า pH 6.23 ซึ่งเป็นกรดเล็กน้อย สำหรับดินหลังการทดลองปีที่ 1 ในตำรับที่ไม่มีการปลูกพืชหมุนเวียนหลังนา (T1) มีค่า pH 5.53 (เป็นกรดจัด) ส่วนตำรับที่มีการปลูกพืชหมุนเวียนหลังนา (T 2-7) มีค่า pH อยู่ในช่วง 5.87-7.02 (เป็นกรดเล็กน้อยถึงเป็นกลาง) ดินหลังการทดลอง ปีที่ 2 มีค่า pH อยู่ในช่วง 6.03-7.03 ซึ่งเป็นกรดเล็กน้อยถึงเป็นกลาง) สำหรับค่าการนำไฟฟ้าของดินก่อนการทดลอง มีค่า 0.07 เดซิซีเมนต์ต่อเมตร (ดินไม่เค็ม) ดินหลังการทดลองปีที่ 1 และ 2 ตำรับที่ไม่ปลูกพืชหมุนเวียนหลังนา (T1) มีค่าการนำไฟฟ้าต่ำ 0.027 และ 0.023 เดซิซีเมนต์ต่อเมตร (ดินไม่เค็ม) ตามลำดับ ส่วนตำรับที่ปลูกพืชหมุนเวียนหลังนา (T2 – T7) มีค่าการนำไฟฟ้าสูงกว่าตำรับที่ไม่ปลูกพืชหมุนเวียนหลังนา (T1) ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินก่อนการทดลองมีค่า 0.57 เปอร์เซ็นต์ (ต่ำมาก) ดินหลังการทดลองปีที่ 1 และปีที่ 2 มีปริมาณอินทรีย์วัตถุต่ำมากถึงค่อนข้างต่ำ (อยู่ในช่วง 0.45-0.82 และ 0.68-1.29% ตามลำดับ) ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินก่อนการทดลองมีค่าสูง 24.33 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ส่วนดินหลังการทดลองปีที่ 1 และปีที่ 2 ในตำรับที่ปลูกถั่วลิสงและหอมแดงเป็นพืชหมุนเวียนหลังนา มีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์สูงมาก โดยมีค่า 151.33 และ 133.33 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ สำหรับดินก่อนการทดลองมีปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ต่ำ 47.67 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ส่วนดินหลังการทดลองปีที่ 1 และปีที่ 2 ในตำรับที่ปลูกหอมแดงเป็นพืชหมุนเวียนหลังนา มีปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์สูงมาก โดยมีค่า 208.67 และ 271 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ

ข้าวขาวดอกมะลิ 105 ปีที่ 1 ตำรับที่ 1-7 ให้ผลผลิตอยู่ในช่วง 546-740 กิโลกรัมต่อไร่ ผลผลิตเฉลี่ย (ทุกตำรับ) 664 กิโลกรัมต่อไร่ ณ ราคาที่จำหน่าย 30 บาทต่อกิโลกรัม ให้ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ 19,920 บาทต่อไร่ ข้าวปีที่ 2 ตำรับที่ 1-7 ให้ผลผลิตข้าวอยู่ในช่วง 690-846 กิโลกรัมต่อไร่ ผลผลิตเฉลี่ย (ทุกตำรับ) 731 กิโลกรัมต่อไร่ ณ ราคาที่จำหน่าย 30 บาทต่อกิโลกรัม ให้ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ 21,930 บาทต่อไร่ และข้าวปีที่ 3 ตำรับที่ 1-7 ให้ผลผลิตข้าวอยู่ในช่วง 700-800 กิโลกรัมต่อไร่ ผลผลิตเฉลี่ย (ทุกตำรับ) 753 กิโลกรัมต่อไร่ ณ ราคาที่จำหน่าย 30 บาทต่อกิโลกรัม ให้ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ 22,590 บาทต่อไร่ สำหรับองค์ประกอบผลผลิตข้าว ได้แก่ จำนวนเมล็ดข้าวต่อรวง น้ำหนักข้าว 1,000 เมล็ด และเปอร์เซ็นต์เมล็ดดี มีค่าไม่แตกต่างกัน

การปลูกหอมแดงหลังนาข้าวในปีที่ 1 ให้ผลผลิตและผลตอบแทนสูงสุด 2,228 กิโลกรัมต่อไร่ และ 66,840 บาทต่อไร่ ตามลำดับ และในปีที่ 2 ให้ผลผลิตและผลตอบแทนมากที่สุด 1,724 กิโลกรัมต่อไร่ และ 51,720 บาทต่อไร่ ตามลำดับ ดังนั้น หอมแดงจึงเป็นพืชที่แนะนำให้เกษตรกรปลูกเป็นพืชหมุนเวียนหลังนาข้าวขาวดอกมะลิ 105 อินทรีย์ เพราะให้ผลผลิตและผลตอบแทนทางเศรษฐกิจสูงสุด

บทคัดย่อ (ภาษาอังกฤษ)

This experiment was conducted at Ban Suan Oei, Pak Paw sub district, Kanthararom district, Sri Saket province from March 2021 to December 2023. The objectives were to study the kinds of after-rice rotation crops which possible increased the quality and

quantity of rice yield including the changes of before and after rotation crop soil properties and economic return of those rotation crops. The randomized complete blocks design was applied with 7 treatments and 3 replications. Organic rice cultivation system with and without rotation crops as shallot, crotalaria, jack bean, peanut, soy bean and mung bean. The changes of soil properties, rice growth, rice yield, rotation crops yield and economic return information s were collected.

Soil bulk density before experiment was 1.45 grams/cubic centimeter. Soil after experiment at 1st year, the treatment that culture sun hemp as rotate crop after rice culture had less and lowest density as 1.10 grams/cubic centimeter. While soil after experiment at 2nd year had not difference of density. Soil moisture content before experiment was 9.45 %. After the first year, soil moisture was statistically significant which shallots treatment got the highest soil moisture (19.16 %). Soil moisture content in the second year was non statistically significant.

Soil pH in no rotation crops treatment was 5.53 (strongly acid) but that's in rotation crops treatments were 5.87-7.02 (slightly acid to neutral) the first year while 6.03-7.03 (slightly acid to neutral) in the second year. The soil electrical conductivity values in both years were low. Soil organic matter content before experiment was 0.57% (very low) while in the first and second year of experiment were 0.45-0.820% and 0.68-1.29% (defined as very low to rather low level), respectively. Soil available phosphorus content before experiment was 24.33 mg/kg (high level) while in the first and second year on peanut and shallots treatments were 151.33 and 133.33 mg/kg (very high level), respectively. Soil available potassium content before experiment was 47.67 mg/kg (low level) but in the first and second year on shallots treatment were 208.67 and 271.00 mg/kg (very high level).

The average rice yields in the first, second and third year were 664, 731 and 753 kg/rai, respectively. The average economy return in all three years were 19,920, 21,930 and 22,590 baht/rai as the rice price was 30 baht/ kg. The yield components (seed amount/panicle, 1,000 seed weight and good seed percentages in all three years were non-significant.

In conclusion, the after-rice shallots cultivation in both years got the highest yield and economic return (2,228 kg/rai and 66,840 baht/rai in the first year and 1,724 kg/rai and 51,720 baht/rai in the second year). Therefore, shallots was recommended as the rotation crop, especially, growing after rice harvest because it earned highest yield and economic return.

หลักการและเหตุผล

ภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีเนื้อที่ปลูกข้าวมากเป็นอันดับหนึ่งของประเทศ ในปีการผลิต 2561 คิดเป็น 36,878,181 ไร่ เมื่อเทียบกับภาคอื่นๆ แต่มีผลผลิตข้าวเฉลี่ย 356 กิโลกรัมต่อไร่เท่านั้น (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2563) แต่เนื่องจากพื้นที่นาข้าวในเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือส่วนใหญ่มีเนื้อดินค่อนข้างเป็นทราย หรือเป็นดินร่วนปนทราย หรือเป็นดินทรายละเอียดปนดินร่วน ทำให้มีการอุ้มน้ำต่ำ แร่ธาตุอาหารพืชตามธรรมชาติต่ำ การดูดซับปุ๋ยหรือธาตุอาหารต่ำ และมีโครงสร้างแน่นทึบได้ง่าย พืชจะขาดน้ำและธาตุอาหาร แคระแกร็นไม่เจริญเติบโต ให้ผลผลิตต่ำ (กองสำรวจและจำแนกดิน, 2544) จังหวัดศรีสะเกษ เป็นจังหวัดที่ประชากรส่วนใหญ่ประกอบอาชีพทางการเกษตร 243,306ครัวเรือน มีเนื้อที่เพาะปลูกข้าวทั้งหมด 3,006,706 ไร่ มีผลผลิตเฉลี่ย 364 กิโลกรัมต่อไร่ (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2563) ซึ่งน้อยกว่าภาคอื่นของประเทศ การทำนาข้าวเป็นอาชีพหลักและอาศัยเพียงน้ำฝน พื้นที่นาข้าวส่วนใหญ่เป็นดินร่วนปนทราย หรือเป็นดินทรายละเอียดปนดินร่วน มีการอุ้มน้ำต่ำ ดินมีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ และดินมีโครงสร้างแน่นทึบได้ง่าย ทำให้พืชขาดน้ำและธาตุอาหาร แคระแกร็น ไม่เจริญเติบโต ให้ผลผลิตต่ำ การทำนาข้าวจำเป็นต้องปรับปรุงบำรุงดินให้มีความอุดมสมบูรณ์ เนื่องจากเกษตรกรทำนาข้าวเป็นอาชีพหลัก ซึ่งรายได้หลักของครัวเรือนมาจากการจำหน่ายผลผลิตข้าวในปีในแต่ละปี อย่างไรก็ตาม เกษตรกรส่วนใหญ่มีรายได้ไม่เพียงพอต่อการเลี้ยงชีพ ดังนั้นเกษตรกรบางรายหันมาปลูกพืชหมุนเวียนหลังเก็บเกี่ยวผลผลิตข้าว โดยเลือกพืชที่ใช้น้ำมีอายุเก็บเกี่ยวสั้น และทนแล้งได้ดี ซึ่งเป็นพืชที่เหมาะสมสำหรับปลูกหลังนาข้าว มีหลากหลายชนิดพืช ได้แก่ พืชไร่ (ถั่วเขียว ถั่วเหลือง ถั่วลิสง) หรือพืชตระกูลถั่ว/พืชปุ๋ยสด (ปอเทือง ถั่วพรี ถั่วพุ่ม) เพื่อปรับปรุงบำรุงดิน เพิ่มปริมาณธาตุอาหารและอินทรีย์วัตถุในดิน พื้นฟูปรับโครงสร้างดินให้โปร่ง ไม่แน่นทึบ และร่วนซุยขึ้น รวมทั้งการปลูกหอมแดงหลังนา เนื่องจากหอมแดงเป็นพืชเศรษฐกิจของจังหวัดศรีสะเกษ เพื่อเพิ่มรายได้แก่ครัวเรือนอีกทางหนึ่ง เป็นการใช้พื้นที่นาได้อย่างมีประสิทธิภาพ เกิดประโยชน์และมีความคุ้มค่าสูงสุด นอกจากนี้ช่วยลดการระบาดของศัตรูพืช และลดการใช้ปุ๋ยในการทำนาข้าวปีถัดไป

วัตถุประสงค์

- 1) ศึกษาชนิดพืชหมุนเวียนหลังนาที่เหมาะสมต่อการเพิ่มปริมาณและคุณภาพผลผลิตข้าว ในพื้นที่น่าน้ำฝน จังหวัดศรีสะเกษ
- 2) ศึกษาการเปลี่ยนแปลงของสมบัติทางเคมีดินก่อนและหลังการปลูกพืชหมุนเวียนหลังนา ในพื้นที่น่าน้ำฝน จังหวัดศรีสะเกษ
- 3) วิเคราะห์ความคุ้มค่า (ต้นทุนและผลตอบแทน) ของชนิดพืชหมุนเวียนหลังนาข้าว ในพื้นที่น่าน้ำฝน จังหวัดศรีสะเกษ

การตรวจเอกสาร

1. ข้าวขาวดอกมะลิ 105 (KhaoDawk Mali 105) เป็นพันธุ์ข้าวเจ้าหอมที่ไวต่อช่วงแสง ได้มาจากการคัดเลือกข้าวพันธุ์พื้นเมืองจากแปลงนาเกษตรกร ที่อำเภอบางคล้า จังหวัดฉะเชิงเทรา คุณภาพการหุงต้มดี ข้าวสุกนุ่ม มีกลิ่นหอม รสชาติดี ลำต้นสูงประมาณ 140-150 เซนติเมตร ออกดอกประมาณวันที่ 20 ตุลาคม

และจะสุกเก็บเกี่ยวได้ประมาณวันที่ 20 พฤศจิกายน เมล็ดมีระยะพักตัวประมาณ 8 สัปดาห์ ปลุกได้ดีในที่นา ดอนทั่วไป ทนแล้ง ทนดินเปรี้ยว-ดินเค็ม ต้านทานโรคไส้เดือนฝอยรากปม ไม่ต้านทานโรคไหม้ โรคขอบใบแห้ง โรคใบสีส้ม โรคจู๋ เพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล เพลี้ยจักจั่นสีเขียว และหนอนกอ (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2542) สำหรับพื้นที่ปลูกข้าวขาวดอกมะลิ 105 ที่เหมาะสม ได้แก่ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ภาคเหนือ และภาคกลางบางพื้นที่ ในการหว่านข้าวแห้งสภาพดินร่วนปนทรายที่จังหวัดสุรินทร์ และดินทรายปนดินร่วนที่ทุ่งกุลาร้องไห้ จะเตรียมดินโดยการไถพรวนแล้วหว่านเมล็ดข้าว ในอัตรา 10 กิโลกรัมต่อไร่ จากนั้นคราดกลบ และไถพรวนคลุม 1,000 กิโลกรัมต่อไร่ จะทำให้ผลผลิตเฉลี่ยที่ได้สูงถึง 500 กิโลกรัมต่อไร่

2. ลักษณะพันธุ์พืชที่เหมาะสมสำหรับปลูกหลังนา (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2560) มีดังนี้

- 1) เป็นพืชที่มีช่วงอายุเก็บเกี่ยวสั้น สามารถหลีกเลี่ยงผลกระทบแล้งช่วงติดดอกออกฝักได้
- 2) ทนแล้ง เนื่องจากความชื้นที่เหลือน้ำหลังเก็บเกี่ยวข้าว จะเพียงพอแค่สำหรับการปลูกพืชในระยะ

1 เดือนแรก

3) ความแข็งแรงของต้นกล้า ควรมีความสามารถเจริญเติบโตระยะแรกอย่างรวดเร็วในสภาพที่ต้องแข่งขันกับวัชพืช และความชื้นในดินที่จำกัด และผลกระทบอื่น เช่น โรคและแมลง

4) เป็นพืชไม่ไวแสง เนื่องจากหลังเก็บเกี่ยวข้าว เป็นช่วงวันสั้น ดังนั้นพันธุ์พืชที่เหมาะสม ต้องไม่ตอบสนองต่อช่วงแสง

5) ทนทานต่อน้ำขัง ช่วงหลังเก็บเกี่ยวข้าว มักประสบปัญหาน้ำท่วมขังในระยะแรก ดังนั้นพันธุ์พืชที่เหมาะสม ควรทนทานต่อการทำลายของน้ำฝน และควรมีความสามารถในการให้ผลผลิตได้ แม้ว่าจะใช้ปัจจัยการผลิตต่ำ เช่น ใช้ปุ๋ยและสารป้องกันกำจัดแมลงน้อย

6) ลักษณะอื่น ๆ ได้แก่ ต้านทานโรคและแมลง ฝักไม่แตก ลำต้นไม่หักล้มง่าย

3. ระบบการปลูกพืชหลังนา สมชาย และคณะ (2558) รายงานว่า ระบบการปลูกข้าว-ถั่วลิสง ในจังหวัดขอนแก่น ให้ผลตอบแทนสูงกว่าการปลูกข้าวอย่างเดียว ร้อยละ 134 ในทำนองเดียวกับจังหวัดนครพนม ซึ่งระบบการปลูกข้าว-ถั่วลิสงให้ผลตอบแทนสูงกว่าการปลูกข้าวอย่างเดียว ร้อยละ 244 ในจังหวัดสุรินทร์ พบว่าระบบการปลูกข้าว-ถั่วลิสง ในพื้นที่ระดับน้ำใต้ดินตื้นเขตใช้น้ำฝน ให้ผลตอบแทนเฉลี่ยสูงกว่าการปลูกข้าวเพียงอย่างเดียว ร้อยละ 161 จังหวัดอุบลราชธานี พบว่า ระบบการปลูกข้าว-ถั่วลิสงในพื้นที่ระดับน้ำใต้ดินลึกเขตใช้น้ำฝน ให้ผลตอบแทนสูงกว่าระบบการปลูกข้าวอย่างเดียว

4. ระบบการปลูกพืชต่อความอุดมสมบูรณ์ของดิน การใช้พืชตระกูลถั่วในระบบการปลูกพืช เพื่อเพิ่มผลผลิตมันสำปะหลังที่ปลูกบนดินลูกรัง พบว่า ระบบของการใช้ถั่วพุ่มเป็นปุ๋ยพืชสดแล้วปลูกมันสำปะหลังตามสามารถให้ผลผลิตหัวสด และผลผลิตแป้งสูงสุด คือ 4,648.0 และ 998.6 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ ซึ่งภายหลังการทดลองดินมีค่าความเป็นกรดเป็นด่างเพิ่มขึ้นจาก 5.21 เป็น 5.37 และปริมาณอินทรีย์วัตถุเปลี่ยนจาก 1.92 เปอร์เซ็นต์ เป็น 1.98 เปอร์เซ็นต์ (ชินจิต และคณะ, 2558) ในทำนองเดียวกัน สุทธกานต์ และคณะ (2557) ได้ศึกษาผลของการปลูกพืชหมุนเวียนต่อความอุดมสมบูรณ์ของดินและผลผลิตข้าวนาขั้นบันได โดยพบว่า ดินก่อนและหลังปลูกพืชหมุนเวียนมีความอุดมสมบูรณ์ไม่แตกต่างกัน แต่ระบบการปลูกข้าวและถั่วเป๋ย ทำให้ผลผลิตข้าวเพิ่มขึ้น 13 เปอร์เซ็นต์ มีความสูงและจำนวนรวงเพิ่มขึ้น เมื่อเทียบกับระบบการปลูกข้าวอย่างเดียว สอดคล้องกับ พีรเดช (2546) รายงานว่า การปลูกถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น 60-3 หลังนาข้าวหอม

มะลิของมหาวิทยาลัยขอนแก่น พบว่า ได้ผลผลิตข้าวเพียง 337 กิโลกรัมต่อไร่ โดยไม่ได้มีการปลูกถั่ว แต่หากปลูกถั่วลิสงหลังนาและปลูกข้าวตามมา พบว่า ได้ผลผลิตข้าว 430 กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งเพิ่มขึ้นร้อยละ 27 สิ่งสำคัญที่ได้จากซากต้นถั่วที่ไถกลบลงดิน คือ มีปุ๋ยไนโตรเจนมากถึง 10 กิโลกรัมต่อไร่ เท่ากับใส่ปุ๋ยยูเรีย 25 กิโลกรัม การปลูกถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น 60-3 หลังนา ได้ผลผลิต 300-800 กิโลกรัมต่อไร่ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับพื้นที่

5. ชนิดของพืชหมุนเวียนหลังนา ได้แก่ พืชไร่ เช่น ถั่วเขียว ถั่วลิสง ถั่วเหลือง ข้าวโพดฝักสด หรือพืชผักต่าง ๆ เช่น หอมแดง กระเทียม หรือพืชปุ๋ยสด (green manure crops) หมายถึง ชนิดพืชที่ปลูกไว้สำหรับการไถกลบลงดิน เพื่อใช้ประโยชน์ในการปรับปรุงบำรุงดิน พืชปุ๋ยสดนั้นจะเป็นพืชชนิดใดก็ได้ที่ใช้เพื่อวัตถุประสงค์ดังกล่าว ส่วนใหญ่มักเป็นพืชตระกูลถั่ว ซึ่งโดยทั่วไปมีคุณลักษณะพิเศษตรงที่มีปมเกิดขึ้นที่ราก (root nodule) หรือบางชนิดมีปมที่บริเวณลำต้น (stem nodule) ปมเหล่านี้ช่วยตรึงไนโตรเจนจากอากาศแล้วสะสมไว้ในส่วนต่างๆ ของพืชตระกูลถั่ว เมื่อถูกไถกลบลงดินไนโตรเจนจะถูกปลดปล่อยสู่ดิน ตัวอย่างพืชปุ๋ยสด เช่น ปอเทือง ถั่วพราง ถั่วพุ่ม (ศรจิตร์, 2547) สำหรับปุ๋ยพืชสด (green manure) หมายถึง ปุ๋ยอินทรีย์ชนิดหนึ่งที่ได้จากการปฏิบัติใด ๆ ที่ทำให้พืชที่ยังสดอยู่ถูกฝัง หรือไถกลบลงดิน ระยะที่พืชเริ่มออกดอกจนกระทั่งดอกบานเต็มที่ มีวัตถุประสงค์เพื่อทำให้ดินดีขึ้น เมื่อปลูกพืชแล้วทำให้ได้ผลผลิตสูงขึ้น การใช้ปุ๋ยพืชสดต้องคำนึงถึงปัจจัยสำคัญ คือ ช่วงระยะเวลาปลูกและไถกลบเป็นปุ๋ยพืชสด เพื่อให้มีการสลายตัวปลดปล่อยธาตุอาหารออกมาเป็นประโยชน์ต่อพืชหลักที่ปลูกตามมา (ประชา และคณะ, 2544) สอดคล้องกับ สำนักเทคโนโลยีชีวภาพทางดิน (2549) รายงานว่า พืชปุ๋ยสด ส่วนใหญ่เป็นพืชตระกูลถั่ว เป็นพืชที่ช่วยในการปรับปรุงบำรุงดินในระบบการปลูกพืช (Cropping system) ดังนั้นวิธีการใช้ประโยชน์ของพืชปุ๋ยสด จึงมุ่งเน้นที่ระบบการปลูกพืช ซึ่งเหมาะสมแก่เกษตรกรรมในประเทศไทยเป็นอย่างยิ่ง นอกจากนี้พืชปุ๋ยสดมีประโยชน์คือ ช่วยเพิ่มธาตุอาหารให้แกดิน เพิ่มและขจัดเชื้ออินทรีย์วัตถุในดิน ปรับปรุงสมบัติทางกายภาพของดินให้ดีขึ้น และลดการใช้ปุ๋ยเคมีลงได้

6. การปลูกพืชหมุนเวียน (Crop rotation) เป็นระบบการเกษตรกรรมที่ใช้การปลูกพืชหลายชนิดที่ต่างชนิดกัน ในบริเวณเดียวกัน ตามลำดับของฤดู เพื่อให้ได้ประโยชน์หลายอย่าง เช่น เพื่อเลี่ยงการสร้างสมของตัวกำเนิดโรค (Pathogens) หรือศัตรูพืช (Pest) ที่มักจะเกิดขึ้น ถ้าปลูกพืชชนิดเดียวต่อเนื่องกัน นอกจากนี้เพื่อสร้างความสมดุลของธาตุอาหารในดินที่ไม่ถูกพืชดูดออกไปใช้ เนื่องจากการปลูกพืชชนิดเดียวเป็นเวลานาน การปลูกพืชหมุนเวียนที่ทำกันมา มักจะเป็นการปลูกพืชที่ช่วยสร้างเสริมไนโตรเจน โดยการใช้ปุ๋ยพืชสด (green manure) พร้อมกับการปลูกธัญพืชและพืชชนิดอื่น ซึ่งเป็นองค์ประกอบของระบบการปลูกพืชหลากหลายชนิด (Polyculture) ตรงกันข้ามกับระบบการปลูกพืชชนิดเดียว (Monoculture) นอกจากนั้นการปลูกพืชหมุนเวียนยังเป็นการปรับปรุงโครงสร้างของดิน (soil structure) และเพิ่มความสมบูรณ์ของดิน (soil fertility) โดยการสลับสับเปลี่ยนระหว่างการปลูกพืชไร่กับพืชไร่ (วิกิพีเดียสารานุกรมเสรี, 2563)

ระยะเวลาและสถานที่ดำเนินการ

ระยะเวลาการดำเนินการ

- เริ่มต้น เดือน มีนาคม 2564 สิ้นสุด เดือน ธันวาคม 2566

สถานที่ดำเนินการ

- บ้านสวนอ้อย ตำบลฝักแพว อำเภอกันทรารมย์ จังหวัดศรีสะเกษ

- พิกัดแปลงวิจัย 447313 E และ 1661554 N

- วิเคราะห์ตัวอย่างดินในการทดลอง ณ กลุ่มวิเคราะห์ดิน ตำบลสระคู อำเภอสุวรรณภูมิ จังหวัดร้อยเอ็ด และสำนักวิทยาศาสตร์เพื่อการพัฒนาที่ดิน กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

- พื้นที่แปลงวิจัยจัดอยู่ในกลุ่มชุดดินที่ 17 ชุดดินคล้ายชุดดินร้อยเอ็ด

สภาพพื้นที่ (Site characterization)

พื้นที่แปลงวิจัยอยู่ในกลุ่มชุดดินที่ 17 ชุดดินคล้ายชุดดินร้อยเอ็ดที่เป็นดินร่วนหยาบมีเนื้อดินบนเป็นดินร่วนปนทรายมีความลาดชัน 0-2 % ลึกมากไม่มีการกัดกร่อนมีการจำแนกดิน(USDA) Fine – loamy, Mixedm Semiactive isohypertsemic Aeris Kadiaquults ลักษณะภูมิस्थฐาน เป็นพื้นที่เกือบราบ (peneplain) การระบายน้ำค่อนข้างเร็วถึงเร็ว การไหลบ่าของน้ำบนผิวดินปานกลางถึงช้า ดินบนมีเนื้อดินเป็นดินร่วนปนทรายหรือทรายปนร่วน สีน้ำตาลปนเทาหรือสีน้ำตาล ปฏิกริยาดินเป็นกรดปานกลางถึงเป็นกลาง (pH 6.0-7.3) ดินล่างมีเนื้อดินเป็นดินร่วนปนทราย หรือร่วนเหนียวปนทรายมีสีน้ำตาลแดงและมีจุดประสีเหลืองส้ม หรือแดงตลอดหน้าตัดดิน ปฏิกริยาดินเป็นกรดปานกลาง (pH 5.6-6.0)

ข้อจำกัดการใช้ประโยชน์ เนื้อดินค่อนข้างเป็นทรายความอุดมสมบูรณ์ต่ำ เสี่ยงต่อการขาดน้ำในฤดูเพาะปลูก ข้อเสนอแนะในการใช้ประโยชน์ หากทำนาควรมีการชลประทานเข้าช่วย และมีการปรับปรุงสมบัติทางกายภาพ และเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ของดิน โดยการใส่ปุ๋ยพืชสด ปุ๋ยหมัก ปุ๋ยคอก และปุ๋ยเคมีเพิ่มขึ้น ถ้าปลูกพืชโดยอาศัยน้ำฝน ควรเลือกระยะเวลาปลูกที่เหมาะสม เพื่อลดอัตราเสี่ยงการขาดแคลนน้ำ

ปริมาณน้ำฝนรวม

ตั้งแต่เริ่มดำเนินการทดลองเดือนมีนาคม 2564 ถึงเดือนมีนาคม 2567 มีปริมาณน้ำฝนรวม 4,525.9 มิลลิเมตร จำนวนวันที่ฝนตกรวม 359 วัน มีการกระจายของน้ำฝน ปีที่ 1 เริ่มเดือนมีนาคม 2564 ถึงเดือนมีนาคม 2565 เท่ากับ 1,473.5 มิลลิเมตร (ตารางภาคผนวกที่ 3) ปีที่ 2 เริ่มเดือนเมษายน 2565 ถึงเดือนมีนาคม 2566 เท่ากับ 1,641.1 มิลลิเมตร (ตารางภาคผนวกที่ 4) และปีที่ 3 เริ่มเดือนเมษายน 2566 ถึงเดือนธันวาคม 2566 เท่ากับ 1,404.6 มิลลิเมตร (ตารางภาคผนวกที่ 5)

อุณหภูมิเฉลี่ยรายเดือน

เริ่มดำเนินการทดลอง ตั้งแต่เดือนมีนาคม 2564 ถึงเดือนมีนาคม 2567 โดยปีที่ 1 เริ่มเดือนมีนาคม 2564 ถึงเดือนมีนาคม 2565 มีอุณหภูมิต่ำสุดเฉลี่ย 23.50 องศาเซลเซียส และอุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ย 33.30 องศาเซลเซียส (ตารางภาคผนวกที่ 3) ปีที่ 2 เริ่มเดือนเมษายน 2565 ถึงเดือนมีนาคม 2566 มีอุณหภูมิต่ำสุดเฉลี่ย 22.94 องศาเซลเซียส และมีอุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ย 32.46 องศาเซลเซียส (ตารางภาคผนวกที่ 4) และปีที่ 3 เริ่มเดือนเมษายน 2566 ถึงเดือนธันวาคม 2566 มีอุณหภูมิต่ำสุดเฉลี่ย 24.80 องศาเซลเซียส และมีอุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ย 33.60 องศาเซลเซียส (ตารางภาคผนวกที่ 5)

ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยรายเดือน

เริ่มดำเนินการทดลอง ตั้งแต่เดือนมีนาคม 2564 ถึงเดือนมีนาคม 2567 โดยปีที่ 1 เริ่มเดือนมีนาคม 2564 ถึงเดือนมีนาคม 2565 มีความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย 73.20 เปอร์เซ็นต์ (ตารางภาคผนวกที่ 3) ปีที่ 2 เริ่มเดือนเมษายน 2565 ถึงเดือนมีนาคม 2566 มีความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย 73.60 เปอร์เซ็นต์ (ตารางภาคผนวกที่ 4)

และปีที่ 3 เริ่มเดือนเมษายน 2566 ถึงเดือนธันวาคม 2566 มีความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย 76.33 เปอร์เซ็นต์ (ตารางภาคผนวกที่ 5)

ปริมาณการระเหยของน้ำรายเดือน

เริ่มดำเนินการทดลอง ตั้งแต่เดือนมีนาคม 2564 ถึงเดือนมีนาคม 2567 โดยปีที่ 1 เริ่มเดือนมีนาคม 2564 ถึงเดือนมีนาคม 2565 มีปริมาณการระเหยของน้ำเฉลี่ย 4.4 มิลลิเมตร (ตารางภาคผนวกที่ 3) ปีที่ 2 เริ่มเดือนเมษายน 2565 ถึงเดือนมีนาคม 2566 มีปริมาณการระเหยของน้ำเฉลี่ย 4.2 มิลลิเมตร (ตารางภาคผนวกที่ 4) และปีที่ 3 เริ่มเดือนเมษายน 2566 ถึงเดือนธันวาคม 2566 มีปริมาณการระเหยของน้ำเฉลี่ย 4.38 มิลลิเมตร (ตารางภาคผนวกที่ 5)

อุปกรณ์และวิธีการ

1. อุปกรณ์

1. เมล็ดพันธุ์ข้าวขาวดอกมะลิ 105 เมล็ดพันธุ์พืชปลูกหลังนาข้าว ได้แก่ เมล็ดพันธุ์ปอเทือง ถั่วพราง ถั่วลิสง ถั่วเหลือง ถั่วเขียว และหัวพันธุ์หอมแดง
2. ปุ๋ยคอก ได้แก่ มูลโค มูลไก่ น้ำหมักชีวภาพ (สูตรผลไม้) และสารเร่งซุปเปอร์ พด.2
3. อุปกรณ์วัดผลการเจริญเติบโตและผลผลิตข้าว ได้แก่ ตลับเทป ไม้วัดความสูง ตาชั่ง ถังตาข่าย
4. อุปกรณ์เก็บตัวอย่างดิน ได้แก่ กระบองเก็บตัวอย่างดินอูมิเนียม จอบ เสียม ถังพลาสติกใส ยางวงถังพลาสติก ปากกาเคมี
5. ป้ายโครงการวิจัย และป้ายดำรับการทดลอง

2. วิธีการ

1. วางแผนการทดลองแบบ RCBD จำนวน 7 ดำรับ 3 ซ้ำ ได้แก่
 - ดำรับที่ 1 (T1) ปลูกข้าวและไม่ปลูกพืชหมุนเวียนหลังนา
 - ดำรับที่ 2 (T2) ปลูกข้าวและปลูกหอมแดงหลังนา
 - ดำรับที่ 3 (T3) ปลูกข้าวและปลูกปอเทืองหลังนา
 - ดำรับที่ 4 (T4) ปลูกข้าวและปลูกถั่วพรางหลังนา
 - ดำรับที่ 5 (T5) ปลูกข้าวและปลูกถั่วลิสงหลังนา
 - ดำรับที่ 6 (T6) ปลูกข้าวและปลูกถั่วเหลืองหลังนา
 - ดำรับที่ 7 (T7) ปลูกข้าวและปลูกถั่วเขียวหลังนา

2. ขั้นตอนการวิจัย

1) สำรวจแปลงนาข้าวอินทรีย์ของเกษตรกร นางมุกดาณี สุพรรณ บ้านสวนอ้อย ตำบลฝักแพว อำเภอกันทรารมย์ จังหวัดศรีสะเกษ เนื้อที่ประมาณ 1 ไร่ ซึ่งอยู่ในพื้นที่น่าน้ำฝน จากนั้นชี้แจงรายละเอียดโครงการวิจัยแก่เกษตรกรเจ้าของแปลงนาข้าวอินทรีย์ฯ และพูดคุยเพื่อให้เกิดความเข้าใจ จับพิกัดแปลงนาข้าวอินทรีย์ที่คัดเลือกเป็นพื้นที่ดำเนินโครงการวิจัยฯ

2) ติดต่อประสานงานให้นักสำรวจดินมาเก็บตัวอย่างดินก่อนดำเนินโครงการวิจัย และจัดทำ Site characterization ของดิน เพื่อแสดงลักษณะและความสัมพันธ์ต่างๆ ของชั้นกำเหนิดดิน

3) วัดแปลงวิจัย และวางแผนแปลงทดลอง โดยวางแผนการทดลองแบบ RCBD จำนวน 7 ดำรับ 3 ซ้ำ รวมทั้งหมด 21 แปลงทดลอง จากนั้นไถเตรียมดิน ปั่นคันดิน เพื่อจัดทำแปลงทดลองแต่ละแปลงให้มีขนาดความกว้าง 5 เมตร ความยาว 7 เมตร คิดเป็นเนื้อที่ 35 ตารางเมตรต่อแปลงทดลอง ทั้งหมด 21 แปลงทดลอง

4) ไถเตรียมดินเพื่อเตรียมแปลงกล้าข้าว จากนั้นแช่เมล็ดพันธุ์ข้าวขาวดอกมะลิ 105 อัตรา 15 กก. ต่อไร่ ลงในน้ำหมักชีวภาพ (สูตรผลไม้) 3 ซอนโตะ เจือจางด้วยน้ำ 20 ลิตร นาน 1 คืน นำขึ้นพัก/บ่มไว้ 1 คืน จากนั้นไถแปร คราดดินให้แตกละเอียด และหว่านเมล็ดพันธุ์ข้าวลงในแปลงกล้าข้าว

5) หว่านมูลโค อัตรา 1 ตันต่อไร่ (หรือประมาณ 25 กิโลกรัมต่อแปลงทดลอง 35 ตารางเมตร) จากนั้นไถดะ 1 ครั้ง หมักทิ้งไว้ เพื่อกำจัดวัชพืช และรอนกล้าข้าวมีอายุพร้อมปักดำ ประมาณ 25-28 วัน

6) ถอนกล้าข้าว เมื่อมีอายุ 25 - 28 วันหลังหว่าน จากนั้นไถพรวนภายในแปลงทดลอง 1 ครั้ง และนำกล้าข้าวมาปักดำ จับกล้า 3 ต้นต่อหลุม ใช้ระยะปลูก ระหว่างต้นและระหว่างแถว 20 เซนติเมตร ภายในแปลงทดลอง ทั้งหมด 21 แปลง ซึ่งเกษตรกรดำเนินการทำนาข้าวด้วยระบบเกษตรอินทรีย์

7) ถอนวัชพืชภายในแปลงทดลอง หลังจากปักดำข้าวแล้ว 25 วัน จากนั้นหว่านมูลไก่หรือมูลโค อัตรา 1 ตันต่อไร่ (หรือประมาณ 25 กิโลกรัมต่อแปลงทดลอง 35 ตารางเมตร) หลังจากต้นข้าวมีอายุ 30-40 วัน หากแปลงนามีน้ำขัง และมีวัชพืชขึ้นหนาแน่นภายในแปลงทดลอง แนะนำให้กำจัดวัชพืชด้วยภูมิปัญญาของนางมุกดาณี สุพรรณ ซึ่งเป็เกษตรกรผู้ร่วมดำเนินโครงการวิจัยนี้ ด้วยวิธีการใช้ต้นกล้วยที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้น 7-9 นิ้ว ตัดให้ยาว 1 เมตร วางในแนวขวาง มัดเชือกแล้วลากต้นกล้วยทับต้นข้าวให้ทั้งแปลงทดลอง 2-3 รอบ จากการปฏิบัติดังกล่าว จะช่วยให้ต้นวัชพืชล้มและจมอยู่ใต้น้ำ ส่วนต้นข้าวจะลู่ลงกับน้ำ และจะสามารถกลับมาตั้งต้นขึ้นได้เองในภายหลัง

8) ดูแลรักษาข้าวภายในแปลงทดลองด้วยระบบเกษตรอินทรีย์ด้วยการฉีดพ่นน้ำหมักชีวภาพ (สูตรผลไม้) อัตรา 40 มิลลิลิตร (ประมาณ 3 ซอนโตะ) เจือจางด้วยน้ำ 20 ลิตร อัตรา 80-100 ลิตรต่อไร่ ฉีดพ่นในเดือนกรกฎาคมถึงเดือนกันยายน เดือนละ 1 ครั้ง ช่วงเวลาเช้า (แดดอ่อน ๆ) นอกจากนี้นำเชื้อราไตรโคเดอร์มาที่ขยายลงข้าวสุกแล้ว จำนวน 1 ถัง (150 กรัม) แช่ลงในน้ำ 20 ลิตร นาน 30 นาที จากนั้นกรองเอาแต่น้ำ ฉีดพ่นในต้นเดือนตุลาคม ใช้อัตรา 100-120 ลิตรต่อไร่ ช่วงเวลาเย็น ๆ (แดดอ่อน) ภายในแปลงทดลอง พร้อมเก็บข้อมูลการเจริญเติบโตของข้าว

9) เก็บเกี่ยวผลผลิตข้าว เมื่อถึงระยะสุกแก่เหมาะสม ประมาณกลางเดือน พ.ย. ของปี หรือไม่เกินวันที่ 20 พ.ย.) ตากผลผลิตข้าวภายในแปลงทดลองจนแห้งดี นำผลผลิตข้าวมาวัดและฝัด จากนั้นเก็บข้อมูลผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตข้าว

10) เก็บตัวอย่างดินหลังเก็บเกี่ยวข้าว จำนวน 21 ตัวอย่างดิน ภายในแปลงทดลองทั้งหมด 21 แปลง จากนั้นตัดตอซังข้าวภายในแปลงทดลองให้สั้นลง อยู่ในระดับพื้นดิน ฉีดพ่นน้ำหมักชีวภาพ (สูตรผลไม้) อัตรา 20 ลิตรต่อไร่ ลงบนตอซังข้าวให้ทั่ว และหากดินมีค่า pH ต่ำ ให้ปรับสภาพดินด้วยปูนตามคำแนะนำของการวิเคราะห์ดิน โดยทั่วไปใส่อัตรา 100-200 กก./ไร่ ขณะที่ดินมีความชื้น

11) ไถพรวนดิน 1 ครั้ง ยกแปลง หรือยกร่อง เพื่อปลูก โดยความยาวแปลงปลูกแล้วแต่ความเหมาะสมของแต่ละพื้นที่ หรือชุดหลุมปลูก ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับพืชหมุนเวียนหลังนาแต่ละชนิด ได้แก่ หอมแดง ปอเทือง ถั่วพรี ถั่วลิสง ถั่วเหลือง และถั่วเขียว ลงในแปลงทดลองตามดำรับการทดลอง

12) ใส่มูลโค เพื่อรองพื้นช่วงเตรียมดิน จากนั้นบ้นย่อยดินให้แตกละเอียดหรือใช้จอบสับย่อยดิน และคลุกเคล้ามูลโคกับดินให้เข้ากัน ปรับหน้าดินให้เรียบสม่ำเสมอ

13) ก่อนปลูกพืชหมุนเวียนหลังนา นำเชื้อราไตรโคเดอร์มาที่ขยายลงข้าวสุกแล้ว จำนวน 1 ถัง (150 กรัม) แคลงในน้ำ 20 ลิตรต่อหัวพันธุ์หอมแดง 20 กิโลกรัม แช่นาน 20-30 นาที จากนั้นยกขึ้นจากน้ำ ผึ่งในที่ร่มพอหมาด ส่วนถั่วลิสง ถั่วเหลือง และถั่วเขียวมีการคลุกเคล้าปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม 1 ถัง (200 กรัม) สามารถใช้คลุกกับเมล็ดพันธุ์ถั่วลิสง อัตรา 10-15 กิโลกรัม หรือถั่วเหลือง อัตรา 10-12 กิโลกรัม หรือถั่วเขียว อัตรา 3-5 กิโลกรัม จากนั้นปลูกพืชหมุนเวียนหลังนาตามดำรับการทดลอง (มีรายละเอียดการปลูกพืชหมุนเวียนหลังนาในภาคผนวก)

14) ถอนและกำจัดวัชพืช/หญ้าและดูแลรักษาพืชหมุนเวียนหลังนาภายในแปลงทดลอง เก็บข้อมูลวัดปลูก วันออกดอกในแต่ละชนิด จนกระทั่งเก็บเกี่ยวผลผลิต โดยพืชหมุนเวียนหลังนาแต่ละชนิดมีอายุเก็บเกี่ยวแตกต่างกัน ได้แก่ หอมแดง 65-70 วันหลังปลูก ปอเทือง 110-120 วันหลังปลูก ถั่วพรี 140-160 วันหลังปลูก ถั่วลิสง 115-120 วันหลังปลูก ถั่วเหลือง 100-115 วันหลังปลูก และถั่วเขียว 60-65 วันหลังปลูก

15) งดให้น้ำแก่พืชหมุนเวียนหลังนาก่อนเก็บเกี่ยวผลผลิตประมาณ 5-7 วัน และมีการจัดการผลผลิตพืชหมุนเวียนหลังนา โดยเกี่ยวทั้งต้น และคัดแยกเอาเฉพาะฝักเมล็ด ปอเทือง ถั่วพรี ถั่วเหลือง และถั่วเขียว นำใส่ถุงตาข่ายและตากแดดจนฝักเมล็ดแห้งดี จากนั้นนำมาบด และผัด เพื่อแยกเมล็ดออกจากฝัก/เปลือก ส่วนผลผลิตหอมแดง นำมามัดเป็นจุก และผึ่งในที่ร่ม จนแห้งดี จากนั้นชั่งน้ำหนักผลผลิตหัวหอมแดง และผลผลิต (เมล็ด)ปอเทือง ถั่วพรี ถั่วลิสง ถั่วเหลือง และถั่วเขียว

16) นำต้นพืชหมุนเวียนหลังนาที่ได้คัดแยกเฉพาะฝักเมล็ดแล้ว นำกลับคืนในแต่ละแปลงทดลอง จากนั้นฉีดพ่นน้ำหมักชีวภาพ (สูตรผลไม้) อัตรา 20 ลิตรต่อไร่ ลงบนต้น/ตอซังพืชหมุนเวียนหลังนาให้ทั่วทั้งแปลงทดลอง และสับกลบดิน หมักทิ้งไว้ 15 วัน จึงเก็บตัวอย่างดินหลังการทดลอง จำนวน 21 ตัวอย่างดินภายในแปลงทดลอง ทั้งหมด 21 แปลง

3. การเก็บและบันทึกข้อมูล

3.1 ข้อมูลข้าวเจ้าพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105

1) เก็บและบันทึกข้อมูลด้านการเจริญเติบโตของข้าว โดยวัดความสูงจากระดับผิวดินถึงปลายสุดของใบ เมื่อมีอายุ 30, 60, 90 วันหลังปลูก และนับจำนวนต้นตอกอ สุ่มนับต้นข้าว จำนวน 15 กอต่อแปลงทดลอง

2) ชั่งและบันทึกน้ำหนักผลผลิตข้าว สุ่มเก็บในพื้นที่ 3x4 ตารางเมตรต่อแปลงทดลอง แล้วคำนวณผลผลิตต่อไร่ และสุ่มเก็บ จำนวน 10 รวง ต่อแปลงทดลอง เพื่อหาองค์ประกอบผลผลิตข้าว ได้แก่ นับจำนวนรวงตอกอ นับจำนวนเมล็ดต่อรวง หาเปอร์เซ็นต์เมล็ดดี และชั่งน้ำหนักเมล็ดข้าว 1,000 เมล็ด

3) ร้อยละของผลผลิตข้าวที่เพิ่มขึ้น โดยหาส่วนต่างระหว่างผลผลิตข้าวในดำรับที่ปลูกพืชหมุนเวียนหลังนา กับดำรับที่ไม่ปลูกพืชหมุนเวียนหลังนา

3.2 ข้อมูลพืชหมุนเวียนหลังนา ได้แก่ หอมแดง ปอเทือง ถั่วพราง ถั่วลิสง ถั่วเหลือง และถั่วเขียว

1) บันทึกข้อมูลวันปลูก วันออกดอก วันเก็บเกี่ยวผลผลิต

2) เก็บและบันทึกข้อมูลมวลชีวภาพ (Biomass) ของพืชหลัง โดยการสุ่มเก็บในพื้นที่ 1 ตารางเมตร ต่อหนึ่งแปลงทดลอง จำนวน 3 จุด จากนั้นชั่งน้ำหนักสดของพืชหลังนา จากนั้นนำไปอบในตู้อบความร้อน (Hot Air Oven) อุณหภูมิ 72 องศาเซลเซียส ประมาณ 48 ชั่วโมง นำตัวอย่างพืชออกจากตู้อบ และชั่งน้ำหนักแห้ง เพื่อหามวลชีวภาพของพืช และชั่งและบันทึกน้ำหนักผลผลิตพืชหลังนา สุ่มเก็บในพื้นที่ 2X3 ตารางเมตรต่อแปลงทดลอง

3.3 ข้อมูลดิน ทำการเก็บตัวอย่างดินก่อนการทดลอง และดินหลังการทดลอง (หลังจากสับกลบพืชหมุนเวียนหลังลงดินแล้ว 15 วัน) ในแต่ละแปลงทดลองและทุกตำรับที่ระดับความลึก 0-15 เซนติเมตร เพื่อวิเคราะห์สมบัติทางกายภาพของดิน ได้แก่ ความหนาแน่นรวมของดิน (Blake and Harte, 1986) ความชื้นในดิน และสมบัติทางเคมีของดิน ได้แก่ ความเป็นกรด-ด่างของดิน (pH) (Peech, 1965) การนำไฟฟ้าของดิน (Electrical Conductivity : EC ปริมาณอินทรีย์วัตถุ (Walkley และ Black, 1947) ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (Available P) (Bray และ Kurt, 1945) ปริมาณและโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ (Available K) (Jackson, 1958)

3.4 ข้อมูลเศรษฐกิจและสังคม ด้วยการสัมภาษณ์ตามแบบสอบถาม เพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลของเกษตรกร ซึ่งเป็นข้อมูลสถานภาพพื้นฐานทางเศรษฐกิจและสังคม การผลิตพืชหลัก คือ ข้าวขาวดอกมะลิ 105 (อินทรี) การผลิตพืชหมุนเวียนหลังนา ตลอดจนความพึงพอใจของเกษตรกร การยอมรับของเทคโนโลยี รวมทั้งต้นทุนและผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ และปัญหาและข้อเสนอแนะของเกษตรกรในพื้นที่ดำเนินการวิจัย (มีรายละเอียดในภาคผนวก)

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

1) การวิเคราะห์ข้อมูลในแปลงทดลองทางสถิติ โดยวิเคราะห์ค่าความแปรปรวน (Analysis of variance: ANOVA) และเปรียบเทียบความแตกต่างของข้อมูล ที่ระดับความเชื่อมั่นที่ 95 เปอร์เซนต์

2) การวิเคราะห์ข้อมูลด้านเศรษฐกิจ ได้แก่ ข้อมูลลักษณะทั่วไปของเกษตรกรเจ้าของแปลงวิจัย การถือครองที่ดิน อายุของเกษตรกรหัวหน้าครอบครัว ขนาดเนื้อที่เพาะปลูก ขนาดเนื้อที่เก็บเกี่ยว จำนวนคนในครัวเรือน ภาวะหนี้สิน ปัญหาและความต้องการความช่วยเหลือจากรัฐ โดยคิดเป็นค่าเฉลี่ยและค่าร้อยละ

3) การวิเคราะห์ต้นทุนการผลิต เป็นการวิเคราะห์ต้นทุนผันแปร ต้นทุนคงที่และต้นทุนทั้งหมด จำแนกเป็นส่วนที่เป็นต้นทุนเงินสดและไม่เป็นเงินสด สำหรับต้นทุนผันแปรจะเปลี่ยนแปลงไปตามขนาดของการผลิต เช่น ค่าพันธุ์ ค่าปุ๋ย ค่าฮอร์โมน ค่าสารปราบศัตรูพืช ค่าสารปราบวัชพืช ค่าน้ำมันเชื้อเพลิงและหล่อลื่นเครื่องจักร ค่าจ้างแรงงานชั่วคราว ค่าอุปกรณ์การเกษตรและวัสดุการเกษตรอื่นๆ เป็นต้น ส่วนต้นทุนคงที่ที่เป็นต้นทุน ที่ไม่เปลี่ยนแปลงไปตามขนาดการผลิต เช่น ค่าภาษีที่ดิน ค่าเช่าที่ดิน และค่าเสื่อมราคาอุปกรณ์การเกษตร เป็นต้น สำหรับต้นทุนทั้งหมด คือ ต้นทุนผันแปรทั้งหมดรวมกับต้นทุนคงที่ทั้งหมด ส่วนการวิเคราะห์ผลตอบแทนการผลิตพืชจำแนกการวิเคราะห์ผลตอบแทน 3 ชนิด คือ 1) ผลตอบแทนเหนือต้นทุนเงินสดได้จากผลต่างระหว่างมูลค่าผลผลิตที่ได้ทั้งหมดกับต้นทุนที่เป็นเงินสดทั้งหมด 2) ผลตอบแทนเหนือต้นทุนผันแปรได้จากผลต่างระหว่างมูลค่าผลผลิตที่ได้ทั้งหมดกับต้นทุนผันแปรทั้งหมด 3) ผลตอบแทนเหนือต้นทุนทั้งหมดได้จากผลต่าง

ระหว่างมูลค่าผลผลิตทั้งหมดกับต้นทุนทั้งหมด พร้อมวิเคราะห์อัตราส่วนทางการเงิน เช่น อัตราส่วนผลได้ต่อต้นทุน (B/C Ratio) และระดับราคาและผลผลิตคุ้มทุน (B.E.P. หรือ Break Even Point) เป็นต้น มีรายละเอียดในภาคผนวก

5. จัดทำคู่มือคำแนะนำหรือเอกสารวิชาการและถ่ายทอดองค์ความรู้และเทคโนโลยีที่ได้จากผลการวิจัยทั้ง 3 ปี จากนั้นสรุปผลการถ่ายทอดองค์ความรู้และเทคโนโลยีแก่เกษตรกรที่เข้าร่วมโครงการ และบริเวณใกล้เคียงพื้นที่ดำเนินงานวิจัย และเขียนรายงานผลการวิจัยฉบับสมบูรณ์

ผลการวิจัยและวิจารณ์

1. การเปลี่ยนแปลงสมบัติทางกายภาพของดิน

ความหนาแน่นรวมของดินก่อนการทดลอง มีค่า 1.45 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร ดินหลังการทดลอง ปีที่ 1 ในตำรับที่ปลูกปอเทืองเป็นพืชหมุนเวียนหลังนา มีค่าความหนาแน่นรวมลดลง และมีค่าต่ำสุดเท่ากับ 1.10 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร เมื่อปลูกปอเทืองเป็นพืชหมุนเวียนหลังนา (ตารางที่ 1) ทั้งนี้เนื่องจากปอเทืองเป็นพืชตระกูลถั่ว/พืชปรับปรุงบำรุงดิน/พืชปุ๋ยสดที่มีก้านสาขามาลักษณะลำต้นตั้งตรง แตกกิ่งก้านสาขามาก สามารถเจริญเติบโตได้ดีในพื้นที่แห้งแล้ง ช่วยปรับปรุงดิน และสามารถให้ปริมาณมวลชีวภาพ สามารถปลูกหมุนเวียน หรือปลูกแซมกับพืชหลักในระบบการปลูกพืชได้ (สำนักเทคโนโลยีชีวภาพทางดิน, 2549; Duke, 1981) และปอเทืองให้มวลชีวภาพมากที่สุด เท่ากับ 1,188 กิโลกรัมต่อไร่ ในปีที่ 1 ดังนั้นเมื่อสับกลบต้นปอเทืองหลังนาลงดิน มีผลให้ดินหลังการทดลองในปีที่ 1 มีความหนาแน่นรวมลดลงและมีค่าต่ำสุด ส่วนดินหลังการทดลองปีที่ 2 มีค่าความหนาแน่นรวมไม่แตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 1) สำหรับความชื้นในดินก่อนการทดลองมีค่าเท่ากับ 9.45 เปอร์เซ็นต์ ส่วนดินหลังการทดลองปีที่ 1 มีค่าความชื้นในดินแตกต่างกันทางสถิติ โดยตำรับที่ 2 ที่ปลูกหอมแดงหลังนามีปริมาณความชื้นในดินมากที่สุด เท่ากับ 19.16 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 1) ทั้งนี้เนื่องจากเกษตรกรให้น้ำหอมแดงภายในแปลงทดลอง ทุก 2 วัน ให้น้ำ 1 ครั้ง เฉพาะช่วงเช้า สำหรับดินหลังการทดลอง ปีที่ 2 พบว่า มีค่าความชื้นในดินอยู่ในช่วง 16.84-18.00 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งไม่แตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 ค่าความหนาแน่นรวมและความชื้นในดินก่อนและหลังการทดลอง ปีที่ 1 (ปี 2564/65) และ ปีที่ 2 (ปี 2565/66)

ดำรับการทดลอง (T)	ความหนาแน่นรวมของดิน (g/cm. ³)		ความชื้นในดิน (%)	
	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 1	ปีที่ 2
ก่อนทดลอง	1.45	1.39	9.45	21.11
หลังทดลอง				
T1 ไม่ปลูกพืชหลังนา (ควบคุม)	1.38 ab	1.38	9.86 bc	17.82
T2 ปลูกหอมแดงหลังนา	1.45 ab	1.33	19.16 a	18.00
T3 ปลูกปอเทืองหลังนา	1.10 b	1.46	4.77 c	17.61
T4 ปลูกถั่วพรางหลังนา	1.36 ab	1.37	10.22 bc	17.89
T5 ปลูกถั่วสียงหลังนา	1.77 a	1.41	12.26 abc	17.93
T6 ปลูกถั่วเหลืองหลังนา	1.85 a	1.42	12.93 ab	16.84
T7 ปลูกถั่วเขียวหลังนา	1.62 ab	1.45	17.27 ab	17.28
F-test	**	ns	**	ns
C.V. (%)	12.54	6.08	22.90	5.12

หมายเหตุ : ns หมายถึงค่าเฉลี่ยไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ และ ** หมายถึง ค่าเฉลี่ยมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ตัวอักษรที่แตกต่างกันในแต่ละคอลัมน์ แสดงความแตกต่างทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 99 % โดยวิธี DMRT

2. การเปลี่ยนแปลงสมบัติทางเคมีดิน

ดินก่อนการทดลอง มีค่า pH 6.23 (เป็นกรดเล็กน้อย) สำหรับดินหลังการทดลองปีที่ 1 ในดำรับที่ไม่ปลูกพืชหมุนเวียนหลังนา (T1) มีค่า pH 5.53 (เป็นกรดจัด) ส่วนดำรับที่ปลูกพืชหมุนเวียนหลังนา (T 2 - T7) มีค่า pH อยู่ในช่วง 5.87-7.02 (เป็นกรดเล็กน้อยถึงเป็นกลาง) (ตารางที่ 2) ทั้งนี้เนื่องจากการสับกลบพืชหมุนเวียนหลังนาลงดิน ซึ่งเป็นพืชตระกูลถั่ว จะช่วยเพิ่มอินทรีย์วัตถุและปริมาณไนโตรเจนในดิน และช่วยเพิ่มความต้านทานการเปลี่ยนแปลงความเป็นกรดเป็นด่างของดินได้ด้วย เนื่องจากอินทรีย์วัตถุในดินมีประจุลบเป็นจำนวนมาก จึงมีความสามารถในการดูดซับไอออนบวกได้สูง มีความสามารถต้านทานต่อการเปลี่ยนแปลงของ pH ได้ดี (สำนักเทคโนโลยีชีวภาพทางดิน, 2551) นอกจากนี้แล้วพืชหมุนเวียนหลังนาที่ปลูกส่วนใหญ่เป็นพืชตระกูลถั่วยังเพิ่มธาตุอาหารที่เป็นประโยชน์ และปรับปรุงสมบัติทางกายภาพ เคมี และชีวภาพของดิน (ยงยุทธ และคณะ, 2554) ประกอบกับค่า pH ของดินหลังการทดลองปีที่ 1 ซึ่งเป็นกรดอ่อนถึงเป็นกลาง เป็นผลดีต่อการเจริญเติบโตและกิจกรรมของจุลินทรีย์ดิน ดังนั้นการสลายตัวของพืชตระกูลถั่วในดิน จึงเกิดได้เร็วกว่าดินที่มีค่า pH เป็นกรดหรือเป็นด่าง และดินหลังการทดลอง ปีที่ 2 มีค่า pH อยู่ในช่วง 6.03 - 7.03 (เป็นกรดเล็กน้อยถึงเป็นกลาง) ซึ่งทุกดำรับมีค่า pH ไม่แตกต่างกัน ค่าการนำไฟฟ้าของดินก่อนการทดลอง เท่ากับ 0.07 เดซิซีเมนต์ต่อเมตร (ดินไม่เค็ม) ส่วนดินหลังการทดลองปีที่ 1 และปีที่ 2 แตกต่างกันทางสถิติ โดยดำรับที่ไม่ปลูกพืชหมุนเวียนหลังนา (T1) มีค่าการนำไฟฟ้าต่ำสุด 0.027 และ 0.023 เดซิซีเมนต์ต่อเมตร (ดินไม่เค็ม)

ตามลำดับ ส่วนดำรับที่ปลูกพืชหมุนเวียนหลังนา (T2 – T7) มีค่าการนำไฟฟ้าสูงกว่า โดยอยู่ในช่วง 0.063 - 0.127 และ 0.057 - 0.133 เดซิซีเมนต์ต่อเมตร ตามลำดับ โดยดำรับที่ 2 ปลูกหอมแดงหลังนาและดำรับที่ 4 ปลูกถั่วพริ้วหลังนา มีค่าการนำไฟฟ้าใกล้เคียงกันทั้งปีที่ 1 และปีที่ 2 อยู่ในช่วง 0.063 - 0.067 และ 0.057 - 0.063 เดซิซีเมนต์ต่อเมตร (ดินไม่เค็ม) ตามลำดับ สำหรับดำรับที่ปลูกพืชหมุนเวียนหลังนาชนิดอื่น ๆ ได้แก่ ปอเทือง (T3) ถั่วลิสง (T5) ถั่วเหลือง (T6) และถั่วเขียวหลังนา (T7) มีค่าการนำไฟฟ้าสูงกว่า อยู่ในช่วง 0.090 - 0.127 และ 0.087 - 0.133 เดซิซีเมนต์ต่อเมตร แต่อย่างไรก็ตาม ค่าการนำไฟฟ้าของดินทั้งก่อนและหลังการทดลองมีค่าอยู่ในเกณฑ์ต่ำ ดินไม่เค็ม (ตารางที่ 2) อาจเป็นผลจากการใส่มูลโครองพื้นในช่วงเตรียมดินก่อนปลูกข้าวและพืชหมุนเวียนหลังนา อย่างไรก็ตามระดับความเค็มไม่ส่งผลกระทบต่อผลการเจริญเติบโตและการให้ผลผลิตของพืชหมุนเวียนหลังนา

ตารางที่ 2 ค่าความเป็นกรดเป็นด่างและค่าการนำไฟฟ้าของดินก่อนและหลังการทดลอง
ปีที่ 1 (2564/65) และปีที่ 2 (2565/66)

ดำรับการทดลอง (T)	ความเป็นกรดเป็นด่าง (pH)		ค่าการนำไฟฟ้า (EC : dS/m)	
	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 1	ปีที่ 2
ก่อนทดลอง	6.23	-	0.070	-
หลังทดลอง				
T1 ไม่ปลูกพืชหลังนา (ควบคุม)	5.53 c	6.03	0.027 c	0.023 c
T2 ปลูกหอมแดงหลังนา	5.87 bc	7.03	0.063 ab	0.063 bc
T3 ปลูกปอเทืองหลังนา	6.53 abc	6.33	0.093 ab	0.087 abc
T4 ปลูกถั่วพริ้วหลังนา	6.10 abc	6.60	0.067 ab	0.057 bc
T5 ปลูกถั่วลิสงหลังนา	6.80 ab	6.43	0.090 ab	0.090 ab
T6 ปลูกถั่วเหลืองหลังนา	6.97 ab	6.73	0.093 ab	0.097 ab
T7 ปลูกถั่วเขียวหลังนา	7.02 a	6.33	0.127 a	0.133 a
F-test	**	ns	**	**
C.V. (%)	6.11	5.58	31.46	29.06

หมายเหตุ : ns หมายถึงค่าเฉลี่ยไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ และ ** หมายถึง ค่าเฉลี่ยมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ตัวอักษรที่แตกต่างกันในแต่ละคอลัมน์ แสดงความแตกต่างทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 99% โดยวิธี DMRT

ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินก่อนการทดลองต่ำมาก มีค่า 0.57 เปอร์เซ็นต์ ดินหลังการทดลองปีที่ 1 และปีที่ 2 มีปริมาณอินทรีย์วัตถุอยู่ในเกณฑ์ต่ำมากถึงค่อนข้างต่ำ โดยมีค่าอยู่ในช่วง 0.45-0.82 และ 0.68 - 1.29 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินก่อนการทดลองมีค่า 24.33 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (อยู่ในเกณฑ์สูง) อาจเป็นเพราะแปลงนา ซึ่งเป็นพื้นที่ดำเนินงานวิจัย เกษตรกรทำนาข้าวอินทรีย์และใส่มูลโคจากคอกปศุสัตว์ของเกษตรกรเอง เพื่อรองพื้นก่อนการทำนาข้าวอย่างต่อเนื่องทุกปี เป็นเวลานานกว่า 13 ปี ซึ่งมูลโคมีปริมาณฟอสฟอรัส 0.45 เปอร์เซ็นต์ (ตารางภาคผนวกที่ 2)

ดินหลังการทดลองปีที่ 1 และปีที่ 2 ในตำรับที่ปลูกถั่วลิสงและหอมแดงเป็นพืชหมุนเวียนหลังนา มีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์อยู่ในระดับสูงมาก โดยมีค่า 151.33 และ 133.33 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ ทั้งนี้อาจเนื่องจากเกษตรกรใส่มูลโคที่มีปริมาณฟอสฟอรัส 0.45 เปอร์เซ็นต์ (ตารางภาคผนวกที่ 2) เพื่อรองพื้นในช่วงเตรียมดินก่อนปลูกพืชหมุนเวียนหลังนา ประกอบกับซากต้นถั่วลิสงที่สับกลบลงดินหลังจากเก็บเกี่ยวผลผลิตแล้ว มีปริมาณฟอสฟอรัส 0.21 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 14) นอกจากนี้แล้วเกษตรกรมีการใส่มูลโคในช่วงไถเตรียมดินก่อนปักดำ และใส่มูลไก่ที่มีปริมาณฟอสฟอรัสสูง 2.67 เปอร์เซ็นต์ (ตารางภาคผนวกที่ 2) และฉีดพ่นน้ำหมักชีวภาพ (สูตรผลไม้) เพื่อบำรุงต้นข้าวในระยะก่อนออกดอก/ระยะสร้างช่อดอก ทำให้ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินหลังการทดลองในปีที่ 1 และปีที่ 2 มีค่าสูงมาก (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 3 ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินและฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินก่อนและหลังการทดลอง ปีที่ 1 (2564/65) และปีที่ 2 (2565/66)

ตำรับการทดลอง (T)	อินทรีย์วัตถุในดิน (%OM)		ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดิน (mg.kg ⁻¹)	
	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 1	ปีที่ 2
ก่อนทดลอง	0.57	-	24.33	-
หลังทดลอง				
T1 ไม่ปลูกพืชหลังนา (ควบคุม)	0.61	0.68	4.67 c	28.67 b
T2 ปลูกหอมแดงหลังนา	0.59	1.29	26.67 c	133.33 a
T3 ปลูกปอเทืองหลังนา	0.82	0.96	12.00 c	29.00 b
T4 ปลูกถั่วพรางหลังนา	0.60	1.18	90.33 b	37.33 b
T5 ปลูกถั่วลิสงหลังนา	0.72	1.14	151.33 a	34.00 b
T6 ปลูกถั่วเหลืองหลังนา	0.45	0.72	87.33 b	39.00 b
T7 ปลูกถั่วเขียวหลังนา	0.62	0.82	62.00 b	51.33 b
F-test	ns	ns	**	**
C.V. (%)	21.85	31.12	17.36	28.83

หมายเหตุ : ns หมายถึงค่าเฉลี่ยไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ และ ** หมายถึง ค่าเฉลี่ยมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ตัวอักษรที่แตกต่างกันในแต่ละคอลัมน์ แสดงความแตกต่างทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 99% โดยวิธี DMRT

ดินก่อนการทดลองมีปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์อยู่ในระดับต่ำ 47.67 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (ตารางที่ 4) อาจเป็นเพราะเก็บตัวอย่างดินหลังเก็บเกี่ยวผลผลิตข้าวแล้ว (มีนาคม 2564) ซึ่งข้าวมีความต้องการโพแทสเซียมปริมาณมาก เพื่อการสร้างช่อดอกและเมล็ดข้าว ซึ่งโพแทสเซียมมีบทบาทสำคัญต่อกระบวนการสังเคราะห์แป้ง น้ำตาล และโปรตีน ส่งเสริมการเคลื่อนย้ายแป้งและน้ำตาลจากใบพืชไปยังเมล็ดของพืช ช่วยให้เมล็ดพืชเจริญเติบโตเร็วและแข็งแรง และหากดินมีโพแทสเซียมปริมาณมาก พืชจะดูดโพแทสเซียมไปใช้ในปริมาณที่มากกว่าที่พืชจะต้องการใช้จริง ๆ ซึ่งในแต่ละปีดินมีการสูญเสียโพแทสเซียมไปประมาณ 12-16 กิโลกรัมต่อไร่ (คณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา, 2544) นอกจากนี้แล้วดินอาจสูญเสียธาตุ

โพแทสเซียมไปกับผลผลิตข้าวที่เก็บเกี่ยวออกจากแปลงนา จึงทำให้ดินก่อนการทดลอง มีปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ต่ำ ส่วนดินหลังการทดลองปีที่ 1 และปีที่ 2 ในตำรับที่ปลูกหอมแดงเป็นพืชหมุนเวียนหลังนา มีปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์อยู่ในเกณฑ์สูงมาก โดยมีค่าเท่ากับ 208.67 และ 271 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ (ตารางที่ 4) อาจเป็นผลจากการใส่มูลโครองพื้นช่วงเตรียมดินปลูกหอมแดง ซึ่งมีธาตุโพแทสเซียมสูง 2.96 เปอร์เซ็นต์ และเกษตรกรมีการใส่มูลโคและมูลไก่ที่มีโพแทสเซียมสูง 2.91 เปอร์เซ็นต์ และฉีดพ่นน้ำหมักชีวภาพ (สูตรผลไม้) ซึ่งมีโพแทสเซียม 0.66 เปอร์เซ็นต์ (ตารางภาคผนวกที่ 2) เพื่อบำรุงต้นข้าวระยะก่อนออกดอก/ระยะสร้างช่อดอกดังกล่าวข้างต้น จึงอาจเป็นผลให้โพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ในดินหลังการทดลองปีที่ 1 และปีที่ 2 มีค่าสูงมาก

ตารางที่ 4 ปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ในดินก่อนและหลังการทดลองปีที่ 1 (2564/65) และปีที่ 2 (2565/66)

ตำรับการทดลอง (T)	โพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ในดิน (mg.kg ⁻¹)	
	ปีที่ 1	ปีที่ 2
ก่อนทดลอง	47.67	-
หลังทดลอง	ปีที่ 1	ปีที่ 2
T1 ไม่ปลูกพืชหลังนา (ควบคุม)	17.33 b	66.67 b
T2 ปลูกหอมแดงหลังนา	208.67 a	271.00 a
T3 ปลูกปอเทืองหลังนา	24.33 b	146.00 ab
T4 ปลูกถั่วพริ้วหลังนา	25.67 b	139.00 ab
T5 ปลูกถั่วลิสงหลังนา	42.33 b	199.33 ab
T6 ปลูกถั่วเหลืองหลังนา	29.33 b	162.67 ab
T7 ปลูกถั่วเขียวหลังนา	31.00 b	222.67 a
F-test	**	**
C.V. (%)	21.14	30.48

หมายเหตุ : ** หมายถึง ค่าเฉลี่ยมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ตัวอักษรที่แตกต่างกันในแต่ละคอลัมน์ แสดงความแตกต่างทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 99% โดยวิธี DMRT

3. การเจริญเติบโตของข้าวขาวดอกมะลิ 105 ปีที่ 1-3 (ปี 2564-2566)

3.1 การเจริญเติบโต (ความสูง) ของข้าวขาวดอกมะลิ 105 ปีที่ 1-3 จากการทดลอง พบว่า ข้าวขาวดอกมะลิ 105 ที่อายุ 30 วันหลังปักดำในปีที่ 1, 2 และ 3 มีความสูงไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยมีค่าอยู่ในช่วง 51.62-61.02, 62.98-68.11 และ 63.04-69.40 เซนติเมตร ตามลำดับ (ตารางที่ 5) อาจเป็นผลมาจากการปลูกพืชหมุนเวียนหลังนาข้าวปีที่ 1 และปีที่ 2 ในตำรับที่ 2-7 ตามลำดับ ทำให้ข้าวมีการเจริญเติบโตดี แต่อย่างไรก็ตาม ข้าวในตำรับที่ 2-7 มีค่าความสูงไม่แตกต่างจากตำรับที่ 1 ซึ่งไม่ได้มีการปลูกพืชหมุนเวียนหลังนาข้าว (ตารางที่ 5) ซึ่งความสูงของต้นข้าวช่วงอายุดังกล่าว มีค่าอยู่ในเกณฑ์การเจริญเติบโตตามลักษณะประจำพันธุ์ข้าวขาวดอกมะลิ 105

ตารางที่ 5 การเจริญเติบโตของข้าวขาวดอกมะลิ 105 อายุ 30 วันหลังปักดำ ปีที่ 1-3 (ปี 2564-2566)

ดำรับการทดลอง (T)	ความสูงของต้นข้าว (เซนติเมตร) อายุ 30 วันหลังปักดำ		
	ปีที่ 1 (2564)	ปีที่ 2 (2565)	ปีที่ 3 (2566)
T1 ไม่ปลูกพืชหลังนา (ควบคุม)	52.44	66.67	65.71
T2 ปลูกหอมแดงหลังนา	55.89	62.98	69.13
T3 ปลูกปอเทืองหลังนา	52.40	65.33	63.38
T4 ปลูกถั่วพริ้วหลังนา	59.33	68.11	65.75
T5 ปลูกถั่วลิสงหลังนา	51.62	64.04	69.40
T6 ปลูกถั่วเหลืองหลังนา	55.96	66.53	65.91
T7 ปลูกถั่วเขียวหลังนา	61.02	63.13	63.04
F-test	ns	ns	ns
C.V. (%)	10.84	5.81	3.68

หมายเหตุ : ns หมายถึง ค่าเฉลี่ยไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

ข้าวขาวดอกมะลิ 105 ที่อายุ 60 วันหลังปักดำ ทั้งในปีที่ 1, 2 และ 3 พบว่า ทุกดำรับการทดลองมีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 6) ซึ่งความสูงของต้นข้าวช่วงอายุดังกล่าว มีค่าอยู่ในเกณฑ์การเจริญเติบโตตามลักษณะประจำพันธุ์ข้าวขาวดอกมะลิ 105

ตารางที่ 6 การเจริญเติบโตของข้าวขาวดอกมะลิ 105 อายุ 60 วันหลังปักดำ ปีที่ 1-3 (ปี 2564-2566)

ดำรับการทดลอง (T)	ความสูงของต้นข้าว (เซนติเมตร) อายุ 60 วันหลังปักดำ		
	ปีที่ 1 (2564)	ปีที่ 2 (2565)	ปีที่ 3 (2566)
T1 ไม่ปลูกพืชหลังนา (ควบคุม)	82.24	124.71	128.87
T2 ปลูกหอมแดงหลังนา	80.60	143.67	130.29
T3 ปลูกปอเทืองหลังนา	78.67	110.71	115.69
T4 ปลูกถั่วพริ้วหลังนา	83.82	123.96	128.76
T5 ปลูกถั่วลิสงหลังนา	85.33	126.93	126.76
T6 ปลูกถั่วเหลืองหลังนา	85.49	120.18	123.25
T7 ปลูกถั่วเขียวหลังนา	88.31	115.62	123.31
F-test	ns	ns	ns
C.V. (%)	4.91	12.28	4.80

หมายเหตุ : ns หมายถึง ค่าเฉลี่ยไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

จากการทดลองพบว่า ข้าวขาวดอกมะลิ 105 ที่อายุ 90 วันหลังปักดำ ปีที่ 1, 2 และปีที่ 3 ในทุกดำรับการทดลองมีค่าความสูงไม่แตกต่างกัน (ตารางที่ 7) ซึ่งความสูงของต้นข้าวช่วงอายุดังกล่าว มีค่าอยู่ในเกณฑ์การเจริญเติบโตตามลักษณะประจำพันธุ์ข้าวขาวดอกมะลิ 105

ตารางที่ 7 การเจริญเติบโตของข้าวขาวดอกมะลิ 105 อายุ 90 วันหลังปักดำ ปีที่ 1-3 (ปี 2564-2566)

ดำรับการทดลอง (T)	ความสูงของต้นข้าว (เซนติเมตร) อายุ 90 วันหลังปักดำ		
	ปีที่ 1 (2564)	ปีที่ 2 (2565)	ปีที่ 3 (2566)
T1 ไม่ปลูกพืชหลังนา (ควบคุม)	141.38	162.27	161.20
T2 ปลูกหอมแดงหลังนา	136.29	160.82	170.16
T3 ปลูกปอเทืองหลังนา	133.18	149.45	159.42
T4 ปลูกถั่วพริ้วหลังนา	138.53	163.82	167.73
T5 ปลูกถั่วลิสงหลังนา	142.71	163.02	172.36
T6 ปลูกถั่วเหลืองหลังนา	136.09	153.18	166.47
T7 ปลูกถั่วเขียวหลังนา	146.07	154.71	161.33
F-test	ns	ns	ns
C.V. (%)	4.83	6.90	3.03

หมายเหตุ : ns หมายถึง ค่าเฉลี่ยไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

3.2 จำนวนต้นตอกของข้าวขาวดอกมะลิ 105 ทั้งปีที่ 1, 2 และ 3 มีค่าไม่แตกต่างกัน (ตารางที่ 8)

ตารางที่ 8 จำนวนต้นตอกของข้าวขาวดอกมะลิ 105 ปีที่ 1-3 (ปี 2564-2566)

ดำรับการทดลอง (T)	จำนวนต้นตอกของข้าวขาวดอกมะลิ 105		
	ปีที่ 1 (2564)	ปีที่ 2 (2565)	ปีที่ 3 (2566)
T1 ไม่ปลูกพืชหลังนา (ควบคุม)	9.58	11.38	11.53
T2 ปลูกหอมแดงหลังนา	9.84	12.00	12.40
T3 ปลูกปอเทืองหลังนา	9.07	11.69	11.13
T4 ปลูกถั่วพริ้วหลังนา	9.31	11.25	12.73
T5 ปลูกถั่วลิสงหลังนา	9.85	12.07	12.07
T6 ปลูกถั่วเหลืองหลังนา	9.24	12.13	12.22
T7 ปลูกถั่วเขียวหลังนา	9.49	11.53	11.40
F-test	ns	ns	ns
C.V. (%)	8.65	6.59	7.13

หมายเหตุ : ns หมายถึง ค่าเฉลี่ยไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

สำหรับจำนวนรวงตอกของข้าวขาวดอกมะลิ 105 ทั้ง 3 ปี พบว่า ไม่แตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 9)

ตารางที่ 9 จำนวนรวงตอกของข้าวขาวดอกมะลิ 105 ปีที่ 1-3 (ปี 2564-2566)

ดำรับการทดลอง (T)	จำนวนรวงตอกของข้าวดอกมะลิ 105		
	ปีที่ 1 (2564)	ปีที่ 2 (2565)	ปีที่ 3 (2566)
T1 ไม่ปลูกพืชหลังนา (ควบคุม)	9.91	11.11	10.91
T2 ปลูกหอมแดงหลังนา	8.67	11.40	11.16
T3 ปลูกปอเทืองหลังนา	9.51	11.42	10.20
T4 ปลูกถั่วพริ้วหลังนา	8.73	10.53	12.36
T5 ปลูกถั่วลิสงหลังนา	8.89	11.47	11.38
T6 ปลูกถั่วเหลืองหลังนา	9.02	11.75	11.22
T7 ปลูกถั่วเขียวหลังนา	10.11	11.11	11.53
F-test	ns	ns	ns
C.V. (%)	12.55	4.61	8.21

หมายเหตุ : ns หมายถึง ค่าเฉลี่ยไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

4. องค์ประกอบผลผลิตข้าวพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 ปีที่ 1-3 (ปี 2564-2566)

4.1 องค์ประกอบผลผลิตข้าวขาวดอกมะลิ 105 ได้แก่ จำนวนเมล็ดข้าวต่อรวง ปีที่ 1 (ปี 2564) ปีที่ 2 (2565) และปีที่ 3 (2566) มีค่าอยู่ในช่วง 182-191, 151-166 และ 129-150 เมล็ดต่อรวง ตามลำดับ ซึ่งทุกดำรับการทดลองมีจำนวนเมล็ดต่อรวงไม่แตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 10)

ตารางที่ 10 จำนวนเมล็ดต่อรวงของข้าวขาวดอกมะลิ 105 ปีที่ 1-3 (ปี 2564-2566)

ดำรับการทดลอง (T)	จำนวนเมล็ดข้าวต่อรวง		
	ปีที่ 1 (2564)	ปีที่ 2 (2565)	ปีที่ 3 (2566)
T1 ไม่ปลูกพืชหลังนา (ควบคุม)	185	166	150
T2 ปลูกหอมแดงหลังนา	185	161	147
T3 ปลูกปอเทืองหลังนา	186	151	141
T4 ปลูกถั่วพริ้วหลังนา	191	160	133
T5 ปลูกถั่วลิสงหลังนา	186	158	129
T6 ปลูกถั่วเหลืองหลังนา	182	158	123
T7 ปลูกถั่วเขียวหลังนา	183	156	133
F-test	ns	ns	ns
C.V. (%)	6.62	8.84	7.26

หมายเหตุ : ns หมายถึง ค่าเฉลี่ยไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

4.2 องค์ประกอบผลผลิตของข้าวขาวดอกมะลิ 105 ได้แก่ น้ำหนักข้าว 1,000 เมล็ด ปีที่ 1 (ปี 2564) ปีที่ 2 (2565) และปีที่ 3 (2566) มีค่าอยู่ในช่วง 27.30-28.73, 28.30-29.53 และ 27.53-28.00 กรัม ตามลำดับ ซึ่งทุกตำรับการทดลองมีน้ำหนัก 1,000 เมล็ด ไม่แตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 11)

ตารางที่ 11 น้ำหนักข้าว 1,000 เมล็ด ปีที่ 1-3 (ปี 2564-2566)

ตำรับการทดลอง (T)	น้ำหนักข้าว 1,000 เมล็ด (กรัม)		
	ปีที่ 1 (2564)	ปีที่ 2 (2565)	ปีที่ 3 (2566)
T1 ไม่ปลูกพืชหลังนา (ควบคุม)	28.73	29.10	27.70
T2 ปลูกหอมแดงหลังนา	27.60	28.70	27.73
T3 ปลูกปอเทืองหลังนา	27.30	29.53	27.57
T4 ปลูกถั่วพริ้วหลังนา	27.57	28.80	28.00
T5 ปลูกถั่วลิสงหลังนา	28.13	29.07	28.00
T6 ปลูกถั่วเหลืองหลังนา	27.63	28.30	27.53
T7 ปลูกถั่วเขียวหลังนา	27.87	28.87	27.77
F-test	ns	ns	ns
C.V. (%)	2.56	3.10	2.56

หมายเหตุ : ns หมายถึง ค่าเฉลี่ยไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

4.3 องค์ประกอบผลผลิตข้าวขาวดอกมะลิ 105 ได้แก่ เปอร์เซ็นต์เมล็ดดี ปีที่ 1 (ปี 2564) ปีที่ 2 (2565) และปีที่ 3 (2566) มีค่าอยู่ในช่วง 89.17-91.23, 92.08-94.51 และ 90.70-94.72 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ซึ่งทุกตำรับการทดลองมีเปอร์เซ็นต์เมล็ดดีไม่แตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 12)

ตารางที่ 12 เปอร์เซ็นต์เมล็ดดีของข้าวขาวดอกมะลิ 105 ปีที่ 1-3 (2564-2566)

ตำรับการทดลอง (T)	เปอร์เซ็นต์เมล็ดดี (%)		
	ปีที่ 1 (2564)	ปีที่ 2 (2565)	ปีที่ 3 (2566)
T1 ไม่ปลูกพืชหลังนา (ควบคุม)	89.93	92.20	90.70
T2 ปลูกหอมแดงหลังนา	89.17	93.06	94.72
T3 ปลูกปอเทืองหลังนา	90.70	92.81	94.70
T4 ปลูกถั่วพริ้วหลังนา	91.23	92.09	92.15
T5 ปลูกถั่วลิสงหลังนา	90.77	93.48	91.86
T6 ปลูกถั่วเหลืองหลังนา	90.53	92.08	93.83
T7 ปลูกถั่วเขียวหลังนา	90.03	94.51	93.31
F-test	ns	ns	ns
C.V. (%)	2.25	2.55	3.89

หมายเหตุ : ns หมายถึง ค่าเฉลี่ยไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

จากการสุ่มตัวอย่างเมล็ดข้าวขาวดอกมะลิ 105 เพื่อวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารหลักที่สะสมในเมล็ดข้าว ปีที่ 3 พบว่า เมล็ดข้าวขาวดอกมะลิ 105 จากตำรับที่ 1 (ข้าวและไม่ปลูกพืชหลังนา) และตำรับที่ 2 ข้าวและปลูกหอมแดงหลังนา มีปริมาณไนโตรเจนสูงสุด เท่ากับ 0.68 และ 0.66 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตารางที่ 1) ทั้งนี้แม้ว่าตำรับที่ 1 (ไม่ปลูกพืชหลังนาข้าว) แต่เกษตรกรปลูกข้าวอินทรีย์มาแล้วกว่า 13 ปี และมีการปลูกพืชหมุนเวียนหลังนา/พืชปุ๋ยสด/พืชตระกูลถั่วอย่างต่อเนื่อง ไม่ต่ำกว่า 5 ปี อีกทั้งใส่มูลโครองพื้นในช่วงเตรียมดินก่อนทำนาข้าวอินทรีย์ ซึ่งเหล่านี้ส่งผลให้ดินมีความอุดมสมบูรณ์มากขึ้น มีปริมาณอินทรีย์วัตถุ และธาตุไนโตรเจนในดินสูงขึ้น ส่วนตำรับที่ 2 ข้าวและปลูกหอมแดงหลังนา มีการไถกลบตอซึ่งข้าวลงดิน จากนั้นใส่มูลโคในช่วงเตรียมดินปลูก อัตรา 3.80 ตันต่อไร่ ร่วมกับการคลุมดินด้วยฟางข้าว เพื่อรักษาความชื้นในดิน ลดการสูญเสียน้ำจากหน้าดิน และป้องกันการเกิดวัชพืชภายในแปลงปลูกหอมแดง

สำหรับปริมาณฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมที่สะสมในเมล็ดข้าวขาวดอกมะลิ 105 ไม่แตกต่างกัน โดยมีค่าอยู่ในช่วง 0.04-0.06 และ 0.19-0.26 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตารางที่ 13)

ตารางที่ 13 ปริมาณธาตุอาหารในตัวอย่างเมล็ดข้าวขาวดอกมะลิ 105 ปีที่ 3 (ปี 2566/67)

ตำรับการทดลอง (T)	ธาตุอาหารในตัวอย่างเมล็ดข้าวขาวดอกมะลิ 105 (%)		
	ไนโตรเจน	ฟอสฟอรัส	โพแทสเซียม
T1 ไม่ปลูกพืชหลังนา (ควบคุม)	0.68 a	0.05	0.24
T2 ปลูกหอมแดงหลังนา	0.66 a	0.05	0.23
T3 ปลูกปอเทืองหลังนา	0.43 d	0.06	0.26
T4 ปลูกถั่วพริ้วหลังนา	0.58 b	0.06	0.25
T5 ปลูกถั่วลิสงหลังนา	0.43 d	0.05	0.22
T6 ปลูกถั่วเหลืองหลังนา	0.47 cd	0.06	0.23
T7 ปลูกถั่วเขียวหลังนา	0.48 c	0.04	0.19
F-test	**	ns	ns
C.V. (%)	3.35	11.25	13.55

หมายเหตุ : ns หมายถึง ค่าเฉลี่ยไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ และ ** หมายถึง ค่าเฉลี่ยมีความแตกต่างกันทางสถิติ อย่างมีนัยสำคัญ ตัวอักษรที่แตกต่างกันในแต่ละคอลัมน์ แสดงความแตกต่างทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 99% โดยวิธี DMRT

5. ปริมาณธาตุอาหารในพืชหมุนเวียนหลังนา ปีที่ 2 (ปี 2565/66)

จากการสุ่มวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารที่สะสมในตัวอย่างพืชหลังนา พบว่า พืชหลังนาแต่ละชนิดมีปริมาณธาตุอาหาร ได้แก่ ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมแตกต่างกัน โดยตัวอย่างพืชหลังนาข้าว (ส่วนเหนือดิน) ได้แก่ ถั่วลิสงหลังนา และถั่วเขียวหลังนามีปริมาณไนโตรเจนค่าสูงสุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 5.25 เปอร์เซ็นต์ ถั่วเหลืองหลังนามีปริมาณฟอสฟอรัสสูงสุด เท่ากับ 0.42 เปอร์เซ็นต์ และถั่วลิสงหลังนามีปริมาณโพแทสเซียมสูงสุด เท่ากับ 2.37 เปอร์เซ็นต์ แต่มีค่าไม่แตกต่างกับถั่วพริ้วหลังนา ซึ่งมีค่าเท่ากับ 2.23 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 14)

ตารางที่ 14 ปริมาณธาตุอาหารในตัวอย่างพืชหมุนเวียนหลังนาปีที่ 2 (ปี 2565/66)

ตำรับการทดลอง (T)	ธาตุอาหารในตัวอย่างพืชหลังนา (%)		
	ไนโตรเจน	ฟอสฟอรัส	โพแทสเซียม
T1 ไม่ปลูกพืชหลังนา (ควบคุม)	-	-	-
T2 ปลูกหอมแดงหลังนา	n/a	n/a	n/a
T3 ปลูกปอเทืองหลังนา	3.67 d	0.16 c	1.60 b
T4 ปลูกถั่วพริ้วหลังนา	4.28 c	0.31 b	2.23 a
T5 ปลูกถั่วลิสงหลังนา	5.25 a	0.21 c	2.37 a
T6 ปลูกถั่วเหลืองหลังนา	4.37 b	0.42 a	1.91 ab
T7 ปลูกถั่วเขียวหลังนา	5.25 a	0.20 c	2.08 ab
F-test	**	**	**
C.V. (%)	0.59	9.47	9.19

หมายเหตุ : n/a หมายถึง ไม่ได้วิเคราะห์ตัวอย่างพืชหลังนาในดำรับที่ 2 หอมแดง เนื่องจากไม่มีการสับกลบพืชหลังนา (หอมแดง) ลงดิน และ ** หมายถึง ค่าเฉลี่ยมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ตัวอักษรที่แตกต่างกันในแต่ละคอลัมน์ แสดงความแตกต่างทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 99% โดยวิธี DMRT

6. ผลผลิตข้าวขาวดอกมะลิ 105 อินทรี และผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ ปีที่ 1 (ปี 2564/65)

จากการทดลอง พบว่า ผลผลิตข้าวขาวดอกมะลิ 105 ปีที่ 1 มีค่ามากที่สุดเท่ากับ 740 กิโลกรัมต่อไร่ ในดำรับที่มีการปลูกถั่วเขียวหลังนาข้าว แต่มีค่าผลผลิตไม่แตกต่างกับดำรับที่มีการปลูกถั่วลิสงหลังนา ซึ่งให้ผลผลิตเท่ากับ 723 กิโลกรัมต่อไร่ (ตารางที่ 15) ซึ่งมูลโคมี แต่เนื่องจากผลผลิตข้าวขาวดอกมะลิ 105 ปีที่ 1 เป็นการทํานาข้าวอินทรีย์ในปีแรกของโครงการวิจัยนี้ ซึ่งยังไม่ได้มีการปลูกพืชหมุนเวียนหลังนา ดังนั้น ผลผลิตข้าวที่ได้ จึงอาจเป็นผลมาจากการใส่มูลโค (จากคอกปศุสัตว์ของเกษตรกรเอง) เพื่อรองพื้นก่อนการทํานาข้าวอินทรีย์อย่างต่อเนื่อง โดยเกษตรกรทํานาข้าวอินทรีย์เป็นเวลานานกว่า 13 ปี ประกอบกับมูลโคมี ปริมาณธาตุอาหารหลัก ได้แก่ ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม เท่ากับ 1.39, 0.45 และ 2.96 เปอร์เซ็นต์ (ตารางภาคผนวกที่ 2) จึงทำให้ข้าวมีปริมาณผลผลิตสูง

ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจของการปลูกข้าวขาวดอกมะลิ 105 ปีที่ 1 (2564/65) เท่ากับ 22,200 บาท ต่อไร่ ณ ราคาที่จำหน่าย 30 บาทต่อกิโลกรัม มีอัตราส่วนรายได้ต่อต้นทุนทั้งหมด (BCR) เท่ากับ 3.28 ต้นทุนทั้งหมดต่อกิโลกรัมเฉลี่ย 9.14 บาท อย่างไรก็ตาม จากทุกตำรับการทดลอง (ดำรับที่ 1-7) เกษตรกรได้ผลผลิตเฉลี่ย 664 กิโลกรัมต่อไร่ ณ ราคาที่จำหน่าย 30 บาทต่อกิโลกรัม ผลตอบแทนในการปลูกข้าวขาวดอกมะลิ 105 ปีที่ 1 (2564/65) คิดเป็นมูลค่าจากผลผลิตเฉลี่ย (ทุกดำรับ) 19,920 บาทต่อไร่ จากมูลค่าผลผลิตดังกล่าวเกษตรกรจะได้รับผลตอบแทนเหนือต้นทุนเงินสดเฉลี่ย 17,905 บาทต่อไร่ ผลตอบแทนเหนือต้นทุนผันแปรเฉลี่ย 14,388.64 บาทต่อไร่ และผลตอบแทนเหนือต้นทุนทั้งหมดเฉลี่ย 13,153.50 บาทต่อไร่ มีอัตราส่วนรายได้ต่อต้นทุนทั้งหมด (BCR) เท่ากับ 2.94 ต้นทุนทั้งหมดต่อกิโลกรัมเฉลี่ย 10.19 บาท (ตารางภาคผนวกที่ 6-1)

7. ผลผลิตข้าวขาวดอกมะลิ 105 และผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ ปีที่ 2 (ปี 2565/66) และปีที่ 3 (ปี 2566/67)

ผลผลิตข้าวขาวดอกมะลิ 105 ปีที่ 2 และ 3 มีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยมีผลผลิตอยู่ในช่วง 690 – 846 และ 700-800 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ (ตารางที่ 15) ซึ่งเห็นว่าการปลูกพืชหมุนเวียนหลังนาต่อเนื่องกัน 2 ปี ทั้งในดำรับที่ 2-7 ด้วยการฉีดพ่นน้ำหมักชีวภาพ (สูตรผลไม้) และไถกลบตอซังข้าวภายในแปลงทดลอง พร้อมทั้งใส่ปุ๋ยคอกรองพื้นช่วงเตรียมดินก่อนปลูกพืชหลังนาข้าว มีผลให้ข้าวปีที่ 2 และปีที่ 3 มีปริมาณผลผลิตเฉลี่ยทั้ง 2 ปี เพิ่มขึ้นจากปีที่ 1 ในทุกดำรับ โดยมีผลผลิตเพิ่มขึ้นต่ำสุด 5 เปอร์เซ็นต์ ในดำรับที่ 5 (ปลูกถั่วลิสงหลังนาข้าว) และเพิ่มขึ้นสูงสุด 50 เปอร์เซ็นต์ ในดำรับที่ 2 (ปลูกหอมแดงหลังนาข้าว)

ผลตอบแทนในการผลิต เกษตรกรได้ผลผลิตเฉลี่ย 731 กิโลกรัมต่อไร่ ณ ราคาที่จำหน่าย 30 บาทต่อกิโลกรัม คิดเป็นมูลค่าผลผลิตเฉลี่ย 21,930 บาทต่อไร่ จากมูลค่าผลผลิตดังกล่าวเกษตรกรจะได้รับผลตอบแทนเหนือต้นทุนเงินสดเฉลี่ย 18,891 บาทต่อไร่ ผลตอบแทนเหนือต้นทุนผันแปรเฉลี่ย 16,077.11 บาทต่อไร่ และผลตอบแทนเหนือต้นทุนทั้งหมดเฉลี่ย 14,899.85 บาทต่อไร่ มีอัตราส่วนรายได้ต่อต้นทุนทั้งหมด (BCR) เท่ากับ 3.12 ต้นทุนทั้งหมดต่อกิโลกรัมเฉลี่ย 9.62 บาท (ตารางภาคผนวกที่ 6-2)

ผลตอบแทนในการผลิต เกษตรกรได้ผลผลิตเฉลี่ย 753 กิโลกรัมต่อไร่ ณ ราคาที่จำหน่าย 30 บาทต่อกิโลกรัม คิดเป็นมูลค่าผลผลิตเฉลี่ย 22,590 บาทต่อไร่ จากมูลค่าผลผลิตดังกล่าวเกษตรกรจะได้รับผลตอบแทนเหนือต้นทุนเงินสดเฉลี่ย 19,307 บาทต่อไร่ ผลตอบแทนเหนือต้นทุนผันแปรเฉลี่ย 17,243.10 บาทต่อไร่ และผลตอบแทนเหนือต้นทุนทั้งหมดเฉลี่ย 15,759.84 บาทต่อไร่ มีอัตราส่วนรายได้ต่อต้นทุนทั้งหมด (BCR) เท่ากับ 3.31 ต้นทุนทั้งหมดต่อกิโลกรัมเฉลี่ย 9.07 บาท (ตารางภาคผนวกที่ 6-3)

ตารางที่ 15 ผลผลิตข้าวขาวดอกมะลิ 105 ปีที่ 1-3 (ปี 2564-2566)

ดำรับการทดลอง (T)	ผลผลิตข้าวขาวดอกมะลิ 105 (กิโลกรัมต่อไร่)		
	ปีที่ 1 (2564)	ปีที่ 2 (2565)	ปีที่ 3 (2566)
T1 ไม่ปลูกพืชหลังนา (ควบคุม)	653 ab	940	700
T2 ปลูกหอมแดงหลังนา	546 b	851	788
T3 ปลูกปอเทืองหลังนา	629 ab	909	720
T4 ปลูกถั่วพริ้วหลังนา	676 ab	878	778
T5 ปลูกถั่วลิสงหลังนา	723 a	776	742
T6 ปลูกถั่วเหลืองหลังนา	632 ab	767	744
T7 ปลูกถั่วเขียวหลังนา	740 a	900	799
F-test	*	ns	ns
C.V. (%)	8.85	17.10	8.71

หมายเหตุ : ns หมายถึง ค่าเฉลี่ยไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ และ * หมายถึง ค่าเฉลี่ยมีความแตกต่างกันทางสถิติ อย่างมีนัยสำคัญ ตัวอักษรที่แตกต่างกันในแต่ละคอลัมน์ แสดงความแตกต่างทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

8. มวลชีวภาพ ผลผลิต และผลตอบแทนทางเศรษฐกิจของพืชหมุนเวียนหลังนา ปีที่ 1 (2564/65) และ ปีที่ 2 (2565/66)

จากการทดลอง พบว่า การปลูกหอมแดงเป็นพืชหมุนเวียนหลังนา ปีที่ 1 (ปี 2564/65) และปีที่ 2 (ปี 2565/66) ให้ผลผลิตมากที่สุด เท่ากับ 2,228 และ 1,724 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ ส่วนมวลชีวภาพของ ปอเทือง ซึ่งปลูกเป็นพืชหมุนเวียนหลังนาข้าว ปีที่ 1 (ปี 2564) และปีที่ 2 (ปี 2565) ให้มวลชีวภาพสูงสุด เท่ากับ 1,188 และ 1,175 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ (ตารางที่ 17)

ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจของการปลูกพืชหมุนเวียนหลังนาข้าว ปีที่ 1 (ปี 2564/65) เกษตรกรได้ผลผลิตเฉลี่ย 2,228 กิโลกรัมต่อไร่ ณ ราคาที่จำหน่าย 30 บาทต่อกิโลกรัม คิดเป็นมูลค่าผลผลิตเฉลี่ย 66,840 บาทต่อไร่ จากมูลค่าผลผลิตดังกล่าวเกษตรกรจะได้รับผลตอบแทนเหนือต้นทุนเงินสดเฉลี่ย 59,488.50 บาทต่อไร่ ผลตอบแทนเหนือต้นทุนผันแปรเฉลี่ย 53,187.60 บาทต่อไร่ และผลตอบแทนเหนือต้นทุนทั้งหมดเฉลี่ย 52,312.70 บาทต่อไร่ มีอัตราส่วนรายได้ต่อต้นทุนทั้งหมด (BCR) เท่ากับ 4.60 ต้นทุนทั้งหมดต่อกิโลกรัมเฉลี่ย 6.52 บาท (ตารางภาคผนวกที่ 15-1-1)

ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจของการปลูกพืชหมุนเวียนหลังนาข้าว ปีที่ 2 (ปี 2565/66) เกษตรกรได้ผลผลิตเฉลี่ย 1,724 กิโลกรัมต่อไร่ ณ ราคาที่จำหน่าย 30 บาทต่อกิโลกรัม คิดเป็นมูลค่าผลผลิตเฉลี่ย 51,720 บาทต่อไร่ จากมูลค่าผลผลิตดังกล่าวเกษตรกรจะได้รับผลตอบแทนเหนือต้นทุนเงินสดเฉลี่ย 44,291.00 บาทต่อไร่ ผลตอบแทนเหนือต้นทุนผันแปรเฉลี่ย 37,074.34 บาทต่อไร่ และผลตอบแทนเหนือต้นทุนทั้งหมดเฉลี่ย 36,481.65 บาทต่อไร่ มีอัตราส่วนรายได้ต่อต้นทุนทั้งหมด (BCR) เท่ากับ 3.39 ต้นทุนทั้งหมดต่อกิโลกรัมเฉลี่ย 8.84 บาท (ตารางภาคผนวกที่ 15-1-2)

ตารางที่ 16 มวลชีวภาพและผลผลิตพืชหลังนา ปีที่ 1 (ปี 2564/65) และปีที่ 2 (ปี 2565/66)

ดำรับการทดลอง (T)	มวลชีวภาพพืชหลังนา		ผลผลิตพืชหลังนา	
	(กิโลกรัมต่อไร่)		(กิโลกรัมต่อไร่)	
	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 1	ปีที่ 2
T1 ไม่ปลูกพืชหลังนา (ควบคุม)	-	-	-	-
T2 ปลูกหอมแดงหลังนา	ไม่มีมวลชีวภาพที่สับลงดิน		2,228	1,724
T3 ปลูกปอเทืองหลังนา	1,188	1,175	853	629
T4 ปลูกถั่วพริ้วหลังนา	995	758	1,173	888
T5 ปลูกถั่วลิสงหลังนา	1,097	1,055	384	724
T6 ปลูกถั่วเหลืองหลังนา	692	279	95	315
T7 ปลูกถั่วเขียวหลังนา	771	539	467	339

หมายเหตุ : ค่าเฉลี่ยของมวลชีวภาพและผลผลิตพืชหลังนา ปีที่ 1 (ปี 2564/65) และปีที่ 2 (ปี 2565/66)

สรุปผลและข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาการอนุรักษ์ดินและน้ำด้วยระบบพืชหมุนเวียนหลังนา เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตข้าวอินทรีย์ในจังหวัดศรีสะเกษ สามารถสรุปผลการทดลองได้ ดังนี้

1. การเปลี่ยนแปลงสมบัติทางกายภาพของดิน พบว่า ความหนาแน่นรวมของดินก่อนการทดลอง มีค่า 1.45 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร ดินหลังการทดลอง ปีที่ 1 ในตำรับที่ปลูกปอเทืองเป็นพืชหมุนเวียนหลังนา มีค่าความหนาแน่นรวมลดลง และมีค่าต่ำสุดเท่ากับ 1.10 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร เมื่อปลูกปอเทืองเป็นพืชหมุนเวียนหลังนา ส่วนดินหลังการทดลองปีที่ 2 มีค่าความหนาแน่นรวมไม่แตกต่างกันทางสถิติ สำหรับความชื้นในดินก่อนการทดลองมีค่าเท่ากับ 9.45 เปอร์เซ็นต์ ดินหลังการทดลองปีที่ 1 มีค่าความชื้นในดินแตกต่างกันทางสถิติ โดยตำรับที่ 2 ที่ปลูกหอมแดงหลังนามีปริมาณความชื้นในดินมากที่สุด เท่ากับ 19.16 เปอร์เซ็นต์ สำหรับดินหลังการทดลอง ปีที่ 2 มีค่าความชื้นในดินไม่แตกต่างกัน

2. การเปลี่ยนแปลงสมบัติทางเคมีของดิน พบว่า ดินก่อนการทดลอง มีค่า pH 6.23 (เป็นกรดเล็กน้อย) สำหรับดินหลังการทดลองปีที่ 1 ในตำรับที่ไม่มีการปลูกพืชหมุนเวียนหลังนา (T1) มีค่า pH 5.53 (เป็นกรดจัด) ส่วนตำรับที่มีการปลูกพืชหมุนเวียนหลังนา (T 2-T7) มีค่า pH อยู่ในช่วง 5.87-7.02 (เป็นกรดเล็กน้อยถึงเป็นกลาง) ดินหลังการทดลอง ปีที่ 2 มีค่า pH อยู่ในช่วง 6.03-7.03 (เป็นกรดเล็กน้อยถึงเป็นกลาง) สำหรับค่าการนำไฟฟ้าของดินก่อนการทดลองมีค่า 0.07 เดซิซีเมนต์ต่อเมตร (ดินไม่เค็ม) ส่วนดินหลังการทดลองปีที่ 1 และปีที่ 2 ในทุกตำรับมีค่าการนำไฟฟ้าอยู่ในช่วง 0.027-0.127 และ 0.023-0.133 เดซิซีเมนต์ต่อเมตร ตามลำดับ อย่างไรก็ตาม ดินก่อนและหลังการทดลองปีที่ 1 และปีที่ 2 ไม่เค็ม

3. ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินก่อนการทดลองมีค่าต่ำมาก 0.57 เปอร์เซ็นต์ ดินหลังการทดลองปีที่ 1 และปีที่ 2 มีปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินต่ำมากถึงค่อนข้างต่ำ (0.45-0.82 และ 0.68-1.29% ตามลำดับ) ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินก่อนการทดลองมีค่าสูง 24.33 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ส่วนดินหลังการทดลองปีที่ 1 และปีที่ 2 ในตำรับที่ปลูกถั่วลิสงและหอมแดงเป็นพืชหมุนเวียนหลังนา มีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์สูงมาก 151.33 และ 133.33 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ สำหรับดินก่อนการทดลองมีปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ต่ำ 47.67 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ส่วนดินหลังการทดลองปีที่ 1 และปีที่ 2 ในตำรับที่ปลูกหอมแดงเป็นพืชหมุนเวียนหลังนา มีปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์สูงมาก 208.67 และ 271 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ

4. ข้าวขาวดอกมะลิ 105 ปีที่ 1 ตำรับที่ 1-7 ให้ผลผลิตอยู่ในช่วง 546-740 กิโลกรัมต่อไร่ ผลผลิตเฉลี่ย (ทุกตำรับ) 664 กิโลกรัมต่อไร่ ข้าวปีที่ 2 ตำรับที่ 1-7 ให้ผลผลิตอยู่ในช่วง 690-846 กิโลกรัมต่อไร่ ผลผลิตเฉลี่ย (ทุกตำรับ) 731 กิโลกรัมต่อไร่ และข้าวปีที่ 3 ตำรับที่ 1-7 ให้ผลผลิตอยู่ในช่วง 700-800 กิโลกรัมต่อไร่ ผลผลิตเฉลี่ย (ทุกตำรับ) 753 กิโลกรัมต่อไร่ อย่างไรก็ตาม การปลูกพืชหมุนเวียนหลังนาต่อเนื่องกัน 2 ปี ในตำรับที่ 2-7 (T2-T7) ทำให้ผลผลิตข้าวเฉลี่ย (ทุกตำรับ) ปีที่ 2 และปีที่ 3 มีค่าเพิ่มขึ้นจากปีที่ 1 คิดเป็นร้อยละ 10.09 และ 13.40 ตามลำดับ โดยผลผลิตข้าวเพิ่มขึ้นไม่น้อยกว่า 5 เปอร์เซ็นต์ เมื่อปลูกถั่วลิสงหลังนาข้าว (ตำรับที่ 5) และให้ผลผลิตข้าวเพิ่มขึ้นสูงสุดถึง 50 เปอร์เซ็นต์ เมื่อปลูกหอมแดงหลังนาข้าว (ตำรับที่ 2) สำหรับองค์ประกอบผลผลิตข้าวขาวดอกมะลิ 105 ปีที่ 1 (2564) ปีที่ 2 (2565) และปีที่ 3 (2566) ได้แก่ จำนวนเมล็ดข้าวต่อรวง น้ำหนักข้าว 1,000 เมล็ด และเปอร์เซ็นต์เมล็ดดี ทุกตำรับการทดลองมีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติ

5. ผลผลิตของพืชหมุนเวียนหลังนาข้าว ปีที่ 1 (2564/65) และปีที่ 2 (2565/66) พบว่า การปลูกหอมแดงเป็นพืชหมุนเวียนหลังนาข้าวในปีที่ 1 และปีที่ 2 ให้ผลผลิตสูงสุด 2,228 และ 1,724 กิโลกรัมต่อไร่ และให้ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจมากที่สุด 66,840 และ 51,720 บาทต่อไร่ ณ ราคาที่จำหน่าย 30 บาทต่อกิโลกรัม มีอัตราส่วนรายได้ต่อต้นทุนทั้งหมด (BCR) เท่ากับ 4.60 และ 3.39 ตามลำดับ ดังนั้น หอมแดงเป็นพืชหมุนเวียนหลังนาข้าวชาวดอกมะลิ 105 อินทรี ที่แนะนำให้เกษตรกรปลูก เพราะให้ผลผลิตและผลตอบแทนทางเศรษฐกิจสูงสุด

6. ข้อเสนอแนะสำหรับโครงการวิจัยฯ ควรดำเนินการปลูกพืชหมุนเวียนหลังจากเก็บเกี่ยวข้าวชาวดอกมะลิ 105 อินทรี ภายในเดือนพฤศจิกายนถึงกลางเดือนธันวาคมของปี เนื่องจากดินนา ยังคงมีปริมาณความชื้นเพียงพอสำหรับการปลูกพืชหมุนเวียนหลังนาได้เป็นอย่างดี หากเกษตรกรสามารถจัดการดิน ปุ๋ย และดูแลรักษาพืชหมุนเวียนหลังนาดังกล่าว ได้อย่างถูกต้องและเหมาะสมตามแต่ละชนิดพืชแล้ว และมีแหล่งน้ำเสริม เพื่อให้มีน้ำเพิ่มเติมแก่พืชหมุนเวียนหลังนาสำหรับบางชนิดพืชที่มีอายุการเก็บเกี่ยวค่อนข้างยาว จะช่วยลดข้อจำกัดการใช้ประโยชน์ที่ดินหลังนาข้าวลงได้ อีกทั้งช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการปลูกพืชหมุนเวียนหลังนาข้าวให้ได้ผลผลิตมากขึ้น

ประโยชน์ที่ได้รับ

1. ได้ข้อมูลชนิดพืชหมุนเวียนหลังนาข้าวชาวดอกมะลิ 105 อินทรีอย่างน้อย 1 ชนิดที่เหมาะสมในการอนุรักษ์ดินและน้ำ ช่วยเพิ่มรายได้ครัวเรือนเกษตรกรจากการจำหน่ายผลผลิตพืชหมุนเวียนหลังนาข้าวได้เป็นอย่างดี

2. ได้ข้อมูลปริมาณผลผลิต ต้นทุน-ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจของการปลูกพืชหมุนเวียนหลังนาข้าวชาวดอกมะลิ 105 อินทรีแต่ละชนิด (หอมแดง ปอเทือง ถั่วพราง ถั่วลิสง ถั่วเหลือง และถั่วเขียว) เพื่อใช้ประกอบการตัดสินใจ และ/หรือเป็นทางเลือกแก่เกษตรกร

3. เป็นการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตข้าวอินทรี และการใช้ประโยชน์ที่ดินในนาข้าวอินทรีย์มากขึ้น อีกทั้งเป็นการสืบสานปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงและสืบทอดภูมิปัญญาดั้งเดิมในการทำนาข้าวอินทรีย์วิถีชาวนาไทย

4. ช่วยลดปริมาณการนำเข้าปุ๋ยเคมีและสารเคมีทางการเกษตรได้เป็นอย่างดี/ลดการสูญเสียเงินตราต่างประเทศ

5. ผลการวิจัยนี้จะเป็นประโยชน์ต่อเกษตรกรเจ้าของแปลงวิจัย รวมทั้งเกษตรกรที่ทำนาข้าวพันธุ์ข้าวดอกมะลิ 105 อินทรี ในพื้นที่น่าน้ำฝน จังหวัดศรีสะเกษ และจังหวัดใกล้เคียงอื่น ๆ และบุคคลผู้ที่สนใจใฝ่รู้ตลอดจนเจ้าหน้าที่ส่งเสริมการเกษตร สามารถนำความรู้การอนุรักษ์ดินและน้ำด้วยระบบปลูกพืชหมุนเวียนหลังนา เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตข้าวอินทรีย์ในจังหวัดศรีสะเกษไปเผยแพร่ หรือประยุกต์ใช้เป็นแนวทางในการสร้างรายได้เสริมให้แก่ครัวเรือนเกษตรกรที่ทำนาข้าว ในพื้นที่น่าน้ำฝน

การเผยแพร่ผลงานวิจัย

คณะผู้วิจัยได้ดำเนินการประชุมถ่ายทอดองค์ความรู้ที่ได้จากโครงการวิจัยฯ ให้แก่เกษตรกร/กลุ่มเกษตรกรนาแปลงใหญ่ข้าว ณ บ้านสวนอ้อย ตำบลผักแพว อำเภอกันทรารมย์ จังหวัดศรีสะเกษ ซึ่งเป็นพื้นที่ดำเนินโครงการวิจัยฯ พร้อมทั้งจัดทำเอกสารวิชาการผลงานวิจัยฯ (แผ่นพับ) เพื่อเผยแพร่ให้แก่เกษตรกร/กลุ่มเกษตรกรฯ ประชาชนทั่วไป หรือผู้มาขอรับบริการ ณ กลุ่มวิชาการเพื่อการพัฒนาที่ดิน สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 4 ตำบลแจระแม อำเภอเมือง จังหวัดอุบลราชธานี นอกจากนี้จะเผยแพร่ผลงานวิจัยฯ นี้ด้วยการถ่ายทอดความรู้และแจกจ่ายเอกสารวิชาการผลงานวิจัยฯ (แผ่นพับ) ให้แก่เกษตรกร/กลุ่มเกษตรกรผู้ผลิตเกษตรอินทรีย์ด้วยระบบการรับรองแบบมีส่วนร่วม PGS ปี 2567 ได้แก่ กลุ่มขั้นที่ 1 (กลุ่มใหม่) กลุ่มขั้นที่ 2 (ต่อยอดซ้ำ) และกลุ่มก้าวหน้าขั้นที่ 3 (ผ่านการรับรองมาตรฐานเกษตรอินทรีย์แบบมีส่วนร่วม PGS) ในพื้นที่จังหวัดศรีสะเกษ และจังหวัดมุกดาหาร รวมทั้งจะดำเนินการเผยแพร่ผลงานวิจัยฯ เรื่องนี้ในการประชุมวิชาการกรมพัฒนาที่ดินประจำปีงบประมาณ 2567 และเผยแพร่ผ่านสื่อโซเชียลออนไลน์ของสำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 4 ได้แก่ เฟสบุ๊กสำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 4 และเพจกลุ่มวิชาการเพื่อการพัฒนาที่ดิน สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 4

เอกสารอ้างอิง

- กรมส่งเสริมการเกษตร. 2542. **การปลูกข้าวขาวดอกมะลิ 105**. โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย, กรุงเทพฯ. 257 หน้า.
- กรมส่งเสริมการเกษตร. 2560. **การปลูกพืชหลังนา**. บริษัทนิวธรรมดาการพิมพ์ (ประเทศไทย) จำกัด, กรุงเทพฯ. 28 หน้า.
- กองสำรวจและจำแนกดิน กรมพัฒนาที่ดิน. 2544. **ดินที่มีปัญหาต่อการใช้ประโยชน์ด้านเกษตรกรรมของประเทศไทย**. <http://www.r01.ddd.go.th/aya/information/ดินมีปัญหาของประเทศไทย.doc>. สืบค้นเมื่อ 22 ตุลาคม 2560.
- คณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา. 2544. **ปฐพีวิทยาเบื้องต้น**. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. 547 หน้า.
- จันทนา ใจจิตร, ชวนชื่น เดียววิไล, อารง ช่วยเจริญ, พรทิพย์ แพงจันทร์, นิรมล คำพะอิก, หฤทัย แก่นลา, สมชาย บุญประดับ, วันชัย ถนอมทรัพย์ และ วิไลวรรณ พรหมคำ. 2558. **รายงานโครงการวิจัยและพัฒนาระบบการปลูกพืชอย่างยั่งยืนในพื้นที่ใช้น้ำฝน** กรมวิชาการเกษตร, กรุงเทพฯ. 121 หน้า.
- ชื่นจิต แก้วกัญญา, ชยานันท์ หนองใหญ่ และ อนุรัตน์ เรียมแสน. 2558. **การใช้พืชตระกูลถั่วในระบบการปลูกพืชเพื่อเพิ่มผลผลิตมันสำปะหลังที่ปลูกบนดินลูกรัง**. วารสารแก่นเกษตร 43 ฉบับพิเศษ 1 : 2558. 635-642 น.
- ประชา นาคะประเวช, ปรัชญา ธัญญาดี และ พิรัชญา วาสนานุกุล. 2544. **คู่มือการใช้ปุ๋ยพืชสด**. กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ.

- พีรเดช ทองอำไพ. 2546. บทความเรื่อง “ปลูกถั่วหลังนา”. เผยแพร่โดยสำนักงานพัฒนาการวิจัยการเกษตร (องค์การมหาชน). แหล่งที่มา <http://www.arda.or.th/easyknowledge>. 10 เมษายน 2561.
- มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี. 2563. รูปแบบการปลูกพืช. แหล่งที่มา: <http://www.agri.ubu.ac.th>, 8 กันยายน 2563.
- ยงยุทธ โอสภสภ, อรรถศิษฐ์ วงศ์มณีโรจน์ และ ชวลิต ฮงประยูร. 2554. ปุ๋ยเพื่อการเกษตรยั่งยืน. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. 519 หน้า.
- วิกิพีเดีย สารานุกรมเสรี. 2563. การปลูกพืชหมุนเวียน. แหล่งที่มา: <https://th.wikipedia.org/wiki>, 8 กันยายน 2563.
- ศรจิตร ศรีณรงค์. 2547. ปุ๋ยพืชสดบำรุงดินเพื่อการผลิตมันสำปะหลังอ้อยและข้าว. สำนักงานพัฒนาที่ดิน เขต 3 กรมพัฒนาที่ดิน, กรุงเทพฯ. 175 หน้า.
- ศูนย์อุตุนิยมวิทยาภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง. ข้อมูลปริมาณน้ำฝน อุณหภูมิเฉลี่ย (ต่ำสุดและสูงสุด) ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย และปริมาณการระเหยของน้ำรายเดือน จังหวัดศรีสะเกษ. กรมอุตุนิยมวิทยา กระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร, อุบลราชธานี.
- สมชาย บุญประดับ, ฉัตรสุตา เจิงอักษร, พนิต หมวกเพชร, พรทิพย์ แผงจันทร์, บงการ พันธุ์เพ็ง, สุจิตร์ ใจจิตร, ไพบูรณ์ เปரியิ่ง และ ศรีธนา ชูธรรมธัช. 2558. รายงานโครงการวิจัยและพัฒนาระบบการปลูกพืชอย่างยั่งยืนในพื้นที่ชลประทาน กรมวิชาการเกษตร, กรุงเทพฯ. 63 หน้า.
- สุทธกานต์ ใจกาวิล, พิษณุพันธ์ กังแฮ, อภิวัฒน์ หาญธนพงศ์ และ ศิลา วันจันทร์บุตร. 2557. ผลของการปลูกพืชหมุนเวียนต่อความอุดมสมบูรณ์ของดินและผลผลิตข้าวนาขั้นบันได. วารสารแก่นเกษตร 42 ฉบับพิเศษ 2 : 2557. 414-416 น.
- สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2563. ข้อมูลการผลิตข้าว รายจังหวัด ปี 2561. แหล่งที่มา: <http://www.oae.go.th/view/1/ข้อมูลเศรษฐกิจการเกษตร/TH-TH>, 8 กันยายน 2563.
- สำนักเทคโนโลยีชีวภาพทางดิน. 2549. การใช้ประโยชน์ของพืชปุ๋ยสดชนิดต่างๆ. กรมพัฒนาที่ดิน, กรุงเทพฯ. 82 หน้า.
- สำนักเทคโนโลยีชีวภาพทางดิน. 2551. คู่มือการจัดการอินทรีย์วัตถุเพื่อปรับปรุงบำรุงดิน และเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ของดิน. กรมพัฒนาที่ดิน, กรุงเทพฯ. 187 หน้า.
- Duke, J.A. 1981. Handbook of Legumes of world economic importance. Plenum Press, New York. 345 pp.

ภาคผนวก

ตารางภาคผนวกที่ 1 เกณฑ์สูงต่ำของค่าวิเคราะห์ดิน

1) การประเมินระดับความเป็นกรด – ด่างของดิน (pH 1:1)

pH 1:1	ระดับการประเมิน
< 4.5	กรดรุนแรง
4.5 – 5.5	กรดจัด
5.6 – 6.5	กรดเล็กน้อย
6.6 – 7.3	กลาง
7.4 – 8.4	ด่างเล็กน้อย
> 8.4	ด่างจัด

ที่มา: ดัดแปลงจาก Soil Survey Division Staff, USDA (2014)

2) การประเมินระดับความเค็มของดิน

ค่า EC (1:5) ตามประเภทของเนื้อดิน (dS/m)		ระดับความเค็ม
ดินที่ไม่ใช่ดินเหนียว	ดินเหนียว	
< 0.15	< 0.30	ไม่เค็ม
0.16 - 0.30	0.31 - 0.60	เค็มน้อยมาก
0.31 - 0.60	0.61 - 1.15	เค็มปานกลาง
0.61 - 1.20	1.16 - 2.30	เค็มจัด
> 1.20	> 2.30	เค็มจัดมาก

ที่มา: Patterson (2004)

3) การประเมินปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน (%OM)

ช่วงค่าวิเคราะห์ดิน	ระดับการประเมิน
< 0.5	ต่ำมาก
0.5 – 1.0	ต่ำ
1.0 – 1.5	ค่อนข้างต่ำ
1.5 – 2.5	ปานกลาง
2.5 – 3.5	ค่อนข้างสูง
3.5 – 4.5	สูง
> 4.5	สูงมาก

ที่มา: Land Classification Division and FAO Project Staff (1973)

4) ระดับธาตุอาหารหลักและธาตุอาหารรอง รูปที่เป็นประโยชน์ต่อพืชในดิน (USDA)

พารามิเตอร์	ระดับการประเมิน (mg/kg)				
	ต่ำมาก	ต่ำ	ปานกลาง	สูง	สูงมาก
ฟอสฟอรัส (P)	< 3	3-10	11-15	16-45	> 45
โพแทสเซียม (K)	< 30	30-60	61-90	91-120	> 120

ที่มา: คู่มือการวิเคราะห์ตัวอย่าง ดิน น้ำ พืช ปุ๋ย วัสดุปรับปรุงดิน และการวิเคราะห์เพื่อตรวจรับรอง
มาตรฐานสินค้า

ตารางภาคผนวกที่ 2 ผลการวิเคราะห์สมบัติทางเคมีของปุ๋ยคอกที่ใช้สำหรับใส่รองพื้นข้าวและพืชหลังนา

ชนิดของตัวอย่าง	ผลการวิเคราะห์						
	C/N Ratio	OM (%)	pH	EC (dS/m)	N (%)	P ₂ O ₅ (%)	K ₂ O (%)
ปุ๋ยคอก (มูลไก่)	11	55.09	7.70	5.07	2.94	2.67	2.91
ปุ๋ยคอก (มูลโค)	15	35.09	9.30	1.72	1.39	0.45	2.96
น้ำหมักชีวภาพ สูตรผลไม้ (พด.2)	-	-	3.63	12.09	0.36	0.02	0.66

ที่มา : สำนักวิทยาศาสตร์เพื่อการพัฒนาที่ดิน กรมพัฒนาที่ดิน (2565)

ตารางภาคผนวกที่ 3 ปริมาณน้ำฝนรวม จำนวนวันที่ฝนตกรวม อุณหภูมิเฉลี่ย (ต่ำสุดและสูงสุดความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย และการระเหยของน้ำจังหวัดศรีสะเกษ (มี.ค. 2564 - มี.ค. 2565)

เดือน ปี	ปริมาณน้ำฝนรวม (มิลลิเมตร)	จำนวนวันที่ฝนตกรวม (วัน)	อุณหภูมิเฉลี่ย (องศาเซลเซียส)		อุณหภูมิเฉลี่ย (องศาเซลเซียส)	ปริมาณน้ำระเหย (มิลลิเมตร)
			ต่ำสุด	ต่ำสุด		
มีนาคม 2564	1	2	23.3	36.6	63	5.09
เมษายน 64	37.6	8	25.2	35.9	70	4.66
พฤษภาคม 64	155.4	14	25.9	35.8	74	5.08
มิถุนายน 64	140.2	13	25.8	34.5	76	5.37
กรกฎาคม 64	197.3	20	25.4	33	79	4.5
สิงหาคม 64	170.2	19	25.3	34	79	4.64
กันยายน 64	447.4	25	24.9	31.3	85	3.54
ตุลาคม 64	249	15	24.2	31	82	3.31
พฤศจิกายน	0.1	1	22.5	31.3	71	3.92
ธันวาคม 64	4.1	2	19.5	29.7	66	3.94
มกราคม 65	0.3	1	19.6	32.5	68	3.86
กุมภาพันธ์ 65	10.3	4	20.1	32.4	69	4.17
มีนาคม 65	60.6	6	23.8	35.4	69	4.72
รวม	1473.5	130	305.5	433.4	951	56.8
เฉลี่ยรวม	113.3	10	23.5	33.3	73.2	4.4

ที่มา : ศูนย์อุตุนิยมวิทยาภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง จังหวัดอุบลราชธานี กรมอุตุนิยมวิทยา
กระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

ตารางภาคผนวกที่ 4 ปริมาณน้ำฝนรวมจำนวนวันที่ฝนตกรวมอุณหภูมิเฉลี่ย(ต่ำสุดและสูงสุด) ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย และการระเหยของน้ำ จังหวัดศรีสะเกษ (เม.ย. 2565 - มี.ค. 2566)

เดือน ปี	ปริมาณน้ำฝนรวม (มิลลิเมตร)	จำนวนวันที่ ฝนตกรวม (วัน)	อุณหภูมิเฉลี่ย (องศาเซลเซียส)		ความชื้น สัมพัทธ์เฉลี่ย (%)	ปริมาณ น้ำระเหย (มิลลิเมตร)
			ต่ำสุด	ต่ำสุด		
เมษายน 2565	81.3	10	23	33.5	71	4.2
พฤษภาคม 65	241.3	17	24.5	32.5	80	4.18
มิถุนายน 65	102.7	9	25.6	34.9	77	4.84
กรกฎาคม 65	310.9	18	25.4	33	82	4.11
สิงหาคม 65	234.2	20	25.2	32.5	83	3.81
กันยายน 65	510.2	24	24.8	31.5	86	3.33
ตุลาคม 65	119	8	23.2	30.6	74	4.06
พฤศจิกายน 65	21.8	4	23.5	32.5	72	3.76
ธันวาคม 65	0	0	18.8	29.8	66	4.16
มกราคม 66	12.8	4	18	29.3	68	3.96
กุมภาพันธ์ 66	0	0	21	33.8	63	4.92
มีนาคม 66	6.9	2	22.3	35.6	61	5.24
รวม	1641.1	116	275.3	389.5	883	50.57
เฉลี่ยรวม	136.76	9.7	22.94	32.46	73.6	4.2

ที่มา : ศูนย์อุตุนิยมวิทยาภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง จังหวัดอุบลราชธานี กรมอุตุนิยมวิทยา
กระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

ตารางภาคผนวกที่ 5 ปริมาณน้ำฝนรวมจำนวนวันที่ฝนตกรวมอุณหภูมิเฉลี่ย(ต่ำสุดและสูงสุด) ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย และการระเหยของน้ำ จังหวัดศรีสะเกษ (เม.ย. 2566 - ธ.ค. 2566)

เดือน ปี	ปริมาณน้ำฝนรวม (มิลลิเมตร)	จำนวนวันที่ ฝนตกรวม (วัน)	อุณหภูมิเฉลี่ย (องศาเซลเซียส)		ความชื้น สัมพัทธ์เฉลี่ย (%)	ปริมาณ น้ำระเหย (มิลลิเมตร)
			ต่ำสุด	สูงสุด		
เมษายน 2566	105.2	4	26.3	37.7	65	5.30
พฤษภาคม 66	17.8	12	26.1	35.8	74	4.77
มิถุนายน 66	298.2	18	25.7	33.9	81	4.68
กรกฎาคม 66	317.8	18	25.5	33.4	81	4.49
สิงหาคม 66	143.2	18	25.6	33	81	4.24
กันยายน 66	343.4	23	25.3	31.7	86	3.28
ตุลาคม 66	175.3	15	24.9	32.6	80	3.91
พฤศจิกายน 66	3.7	4	22.9	32.3	71	4.34
ธันวาคม 66	0	0	20.9	32	68	4.42
รวม	1404.6	112	223.2	302.4	687	39.43
เฉลี่ยรวม	156.07	12.44	24.8	33.6	76.33	4.38

ที่มา : ศูนย์อุตุนิยมวิทยาภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง จังหวัดอุบลราชธานี กรมอุตุนิยมวิทยา
กระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจของการปลูกข้าวขาวดอกมะลิ 105 ปีที่ 1-3 (ปี 2564-2566)

1. ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจของการปลูกข้าวขาวดอกมะลิ 105 ปีที่ 1 (ปี 2564/65) จากการวิเคราะห์ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจของการอนุรักษ์ดินและน้ำด้วยระบบพืชหมุนเวียนหลังนา เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตข้าวอินทรีย์ในจังหวัดศรีสะเกษ โดยศึกษาวิเคราะห์ต้นทุนและผลตอบแทนของข้าวขาวดอกมะลิ 105 ในพื้นที่นาข้าวฝน จังหวัดศรีสะเกษ ณ บ้านสวนอ้อย ตำบลฝักแพว อำเภอกันทรารมย์ จังหวัดศรีสะเกษ พบว่าเกษตรกรที่เข้าร่วมโครงการวิจัยฯ ได้รับผลผลิตข้าวเจ้าหน้าปี (นาดำ) พันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 เฉลี่ย 664 กิโลกรัมต่อไร่ คิดเป็นมูลค่าผลผลิตเฉลี่ย 19,920 บาทต่อไร่ เกษตรกรเริ่มเพาะปลูกเดือนมิถุนายน และเก็บเกี่ยวเดือนพฤศจิกายน ซึ่งเป็นช่วงเวลาข้าวให้ผลผลิตดีที่สุด แหล่งน้ำที่ใช้ในการเพาะปลูกเกษตรกรใช้น้ำฝนร่วมกับการใช้น้ำบาดาลเป็นหลัก การใช้ประโยชน์ผลผลิตส่วนใหญ่ร้อยละ 68.38 ของผลผลิตทั้งหมดมีไว้เพื่อการจำหน่ายเป็นเมล็ดพันธุ์ข้าวอินทรีย์ ซึ่งผลผลิตทั้งหมดเกษตรกรจำหน่ายเองที่บ้าน โดยจำหน่ายให้แก่เพื่อนบ้านและคนในชุมชน/ในหมู่บ้าน รองลงมาเก็บไว้เพื่อบริโภคในครัวเรือน ร้อยละ 30.12 และเก็บส่วนหนึ่งไว้ทำพันธุ์ในรอบการปลูกข้าวอินทรีย์ปีถัดไป ร้อยละ 1.50

สำหรับการใช้ปัจจัยการผลิตที่ใช้ในการปลูกข้าวเจ้าหน้าปี (นาดำ) พันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 เกษตรกรมีการใช้เมล็ดพันธุ์เฉลี่ย 7 กิโลกรัมต่อไร่ น้ำหมักชีวภาพ (สูตรผลไม้) เฉลี่ย 21 ลิตรต่อไร่ ปุ๋ยคอก (มูลโคและมูลไก่) เฉลี่ย 945 กิโลกรัมต่อไร่ และน้ำมันเชื้อเพลิงและหล่อลื่นเฉลี่ย 13.23 ลิตรต่อไร่ นอกจากนี้ยังมีการใช้แรงงานคนและแรงงานเครื่องจักรในการผลิต โดยมีการใช้แรงงานคนในการผลิตเฉลี่ย 5.57 คน-วันต่อไร่ เป็นแรงงานในการเตรียมดินเฉลี่ย 0.50 คน-วันต่อไร่ แรงงานปลูกเฉลี่ย 2.19 คน-วันต่อไร่ แรงงานในการดูแลรักษาเฉลี่ย 0.63 คน-วันต่อไร่ ส่วนแรงงานเก็บเกี่ยวและหลังเก็บเกี่ยวเฉลี่ย 2.25 คน-วันต่อไร่ สำหรับแรงงานเครื่องจักร มีการใช้ในการผลิต เฉลี่ย 35 ชั่วโมงต่อไร่ เป็นแรงงานในการเตรียมดินเฉลี่ย 4 ชั่วโมงต่อไร่ แรงงานในการดูแลรักษาเฉลี่ย 26 ชั่วโมงต่อไร่ และแรงงานในการเก็บเกี่ยวและหลังเก็บเกี่ยวเฉลี่ย 5 ชั่วโมงต่อไร่

ต้นทุนในการผลิตข้าวเจ้าหน้าปี (นาดำ) พันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 ประกอบไปด้วยต้นทุนผันแปรและต้นทุนคงที่ ทั้งที่เป็นเงินสด และไม่เป็นเงินสดรวมเฉลี่ย 6,766.50 บาทต่อไร่ โดยเป็นต้นทุนที่เป็นเงินสดเฉลี่ย 2,015 บาทต่อไร่ และต้นทุนที่ไม่เป็นเงินสดเฉลี่ย 4,751.50 บาทต่อไร่ ดังนี้

ต้นทุนผันแปร เกษตรกรมีต้นทุนผันแปรในการผลิตรวมเฉลี่ย 5,531.36 บาทต่อไร่ ต้นทุนผันแปรส่วนใหญ่เป็นค่าแรงงานในการผลิต (ค่าแรงงานคนและค่าแรงงานเครื่องจักร) เฉลี่ย 2,803 บาทต่อไร่ รองลงมาเป็นค่าวัสดุการเกษตรเฉลี่ย 1,943 บาทต่อไร่ ค่าไฟฟ้าทางการเกษตรเฉลี่ย 720 บาทต่อไร่ และค่าเสียโอกาสเงินลงทุนเฉลี่ย 62.46 บาทต่อไร่

ต้นทุนคงที่ เกษตรกรมีต้นทุนคงที่ในการผลิตรวมเฉลี่ย 1,235.14 บาทต่อไร่ ต้นทุนคงที่ส่วนใหญ่เป็นค่าใช้ที่ดินเฉลี่ย 996 บาทต่อไร่ รองลงมาเป็นค่าเสื่อมเครื่องมือและอุปกรณ์การเกษตร ค่าเสียโอกาสเงินลงทุนอุปกรณ์การเกษตร และภาษีที่ดินเฉลี่ย 172.68 62.46 และ 4 บาทต่อไร่ ตามลำดับ

ผลตอบแทนในการผลิต เกษตรกรได้ผลผลิตเฉลี่ย 664 กิโลกรัมต่อไร่ ณ ราคาที่จำหน่าย 30 บาทต่อกิโลกรัม คิดเป็นมูลค่าผลผลิตเฉลี่ย 19,920 บาทต่อไร่ จากมูลค่าผลผลิตดังกล่าวเกษตรกรจะได้รับผลตอบแทนเหนือต้นทุนเงินสดเฉลี่ย 17,905 บาทต่อไร่ ผลตอบแทนเหนือต้นทุนผันแปรเฉลี่ย 14,388.64

บาทต่อไร่ และผลตอบแทนเหนือต้นทุนทั้งหมดเฉลี่ย 13,153.50 บาทต่อไร่ มีอัตราส่วนรายได้ต่อต้นทุนทั้งหมด (BCR) เท่ากับ 2.94 ต้นทุนทั้งหมดต่อกิโลกรัมเฉลี่ย 10.19 บาท (ตารางภาคผนวกที่ 6-1)

ตารางภาคผนวกที่ 6-1 ต้นทุนและผลตอบแทนต่อไร่ในการผลิตข้าวขาวดอกมะลิ 105 ปีที่ 1 (ปี 2564/65)

รายการ	ต้นทุนการผลิต (บาท/ไร่)		
	เป็นเงินสด	ไม่เป็นเงินสด	รวม
1. ต้นทุนผันแปร	2,011.00	3,520.36	5,531.36
1.1 ค่าวัสดุ	116.00	1,827.00	1,943.00
1.เมล็ดพันธุ์ข้าว	-	210.00	210.00
2.ปุ๋ย	-	1,617.00	1,617.00
2.1 ปุ๋ยอินทรีย์	-	1,617.00	1,617.00
น้ำหมักชีวภาพ	-	357.00	357.00
ปุ๋ยคอก (มูลวัว/มูลไก่)	-	1,260.00	1,260.00
3.ค่าน้ำมันเชื้อเพลิงและหล่อลื่น	116.00	-	116.00
1.2 ค่าแรงงาน	1,175.00	1,628.00	2,803.00
แรงงานคน	575.00	844.00	1,419.00
แรงงานเครื่องจักร	600.00	784.00	1,384.00
1.3. ค่าไฟฟ้าทางการเกษตร	720.00	-	720.00
1.4 ค่าเสียโอกาสเงินลงทุน	-	65.36	65.36
2. ต้นทุนคงที่	4.00	1,231.14	1,235.14
2.1 ภาษีที่ดิน	4.00	-	4.00
2.2 ค่าใช้ที่ดิน	-	996.00	996.00
2.3 ค่าเสื่อมอุปกรณ์การเกษตร	-	172.68	172.68
2.4 ค่าเสียโอกาสเงินลงทุนอุปกรณ์การเกษตร	-	62.46	62.46
3. ต้นทุนทั้งหมด	2,015.00	4,751.50	6,766.50
ผลผลิตและมูลค่าผลผลิต (จำหน่ายเป็นเมล็ดพันธุ์ข้าวอินทรีย์)			
ผลผลิตเฉลี่ย (กก./ไร่)			664.00
ราคาผลผลิต (บาท/กก.)			30.00
มูลค่าผลผลิต (บาท/ไร่)			19,920.00
ผลตอบแทนเหนือต้นทุนเงินสด (บาท/ไร่)			17,905.00
ผลตอบแทนเหนือต้นทุนผันแปร (บาท/ไร่)			14,388.64
ผลตอบแทนเหนือต้นทุนทั้งหมด (บาท/ไร่)			13,153.50
อัตราส่วนรายได้ต่อต้นทุนทั้งหมด (BCR)			2.94
ต้นทุนทั้งหมดต่อ กก. (บาท)			10.19

ที่มา : จากการสำรวจ กลุ่มวางแผนการใช้ที่ดิน สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 4 (2564)

หมายเหตุ: ฝนทิ้งช่วงเดือนพฤษภาคม-สิงหาคม ทำให้ต้องสูบน้ำบาดาลใช้ในช่วงปักดำถึงช่วงข้าวเริ่มออกรวง

1.2 ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจของการปลูกข้าวขาวดอกมะลิ 105 ปีที่ 2 (ปี 2565/66) จากการศึกษาพบว่า เกษตรกรที่เข้าร่วมโครงการวิจัยฯ ได้รับผลผลิตข้าวเจ้าหน้าปี (นาดำ) พันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 เฉลี่ย 731 กิโลกรัมต่อไร่ คิดเป็นมูลค่าผลผลิตเฉลี่ย 21,930 บาทต่อไร่ เกษตรกรเริ่มเพาะปลูกเดือนมิถุนายน และเก็บเกี่ยวเดือนพฤศจิกายน ซึ่งเป็นช่วงเวลาที่ข้าวให้ผลผลิตดีที่สุด แหล่งน้ำที่ใช้ในการเพาะปลูกเกษตรกรใช้น้ำฝนร่วมกับการใช้น้ำบาดาลเป็นหลัก การใช้ประโยชน์ผลผลิตส่วนใหญ่ร้อยละ 79.48 ของผลผลิตทั้งหมดมีไว้เพื่อการจำหน่าย (เป็นการจำหน่ายเมล็ดพันธุ์ข้าวอินทรีย์ซึ่งผลผลิตทั้งหมดเกษตรกรขายที่บ้าน) รองลงมาเก็บไว้บริโภคและเก็บไว้ทำพันธุ์ คิดเป็นร้อยละ 13.68 และ 6.84 ตามลำดับ

สำหรับการใช้ปัจจัยการผลิตที่ใช้ในการปลูกข้าวเจ้าหน้าปี (นาดำ) พันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 เกษตรกรมีการใช้เมล็ดพันธุ์เฉลี่ย 7 กิโลกรัมต่อไร่ ปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพ (ผลไม้) เฉลี่ย 21 ลิตรต่อไร่ ปุ๋ยคอก (มูลวัวและมูลไก่) เฉลี่ย 1,170 กิโลกรัมต่อไร่ และน้ำมันเชื้อเพลิงและหล่อลื่นเฉลี่ย 8 ลิตรต่อไร่ นอกจากนี้ยังมีการใช้แรงงานคนและแรงงานเครื่องจักรในการผลิต โดยมีการใช้แรงงานคนในการผลิตเฉลี่ย 4.54 คน-วันต่อไร่ เป็นแรงงานในการเตรียมดินเฉลี่ย 0.25 คน-วันต่อไร่ แรงงานปลูกเฉลี่ย 1.66 คน-วันต่อไร่ แรงงานในการดูแลรักษาเฉลี่ย 0.25 คน-วันต่อไร่ ส่วนแรงงานเก็บเกี่ยวและหลังเก็บเกี่ยวเฉลี่ย 2.38 คน-วันต่อไร่ สำหรับแรงงานเครื่องจักรมีการใช้ในการผลิต เฉลี่ย 17 ชั่วโมงต่อไร่ เป็นแรงงานในการเตรียมดินเฉลี่ย 3 ชั่วโมงต่อไร่ แรงงานในการดูแลรักษาเฉลี่ย 8 ชั่วโมงต่อไร่ และแรงงานในการเก็บเกี่ยวและหลังเก็บเกี่ยวเฉลี่ย 6 ชั่วโมงต่อไร่

ต้นทุนในการผลิตข้าวเจ้าหน้าปี (นาดำ) พันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 ประกอบไปด้วยต้นทุนผันแปรและต้นทุนคงที่ ทั้งที่เป็นเงินสด และไม่เป็นเงินสดรวมเฉลี่ย 7,030.15 บาทต่อไร่ โดยเป็นต้นทุนที่เป็นเงินสดเฉลี่ย 3,039 บาทต่อไร่ และต้นทุนที่ไม่เป็นเงินสดเฉลี่ย 3,991.15 บาทต่อไร่ ดังนี้

ต้นทุนผันแปร เกษตรกรมีต้นทุนผันแปรในการผลิตรวมเฉลี่ย 6,055.58 บาทต่อไร่ ต้นทุนผันแปรส่วนใหญ่เป็นค่าแรงงานในการผลิต (ค่าแรงงานคนและค่าแรงงานเครื่องจักร) เฉลี่ย 2,852.50 บาทต่อไร่ รองลงมาเป็นค่าวัสดุการเกษตรเฉลี่ย 2,602 บาทต่อไร่ ค่าไฟฟ้าทางการเกษตรเฉลี่ย 500 บาทต่อไร่ และค่าเสียโอกาสเงินลงทุนเฉลี่ย 101.08 บาทต่อไร่

ต้นทุนคงที่ เกษตรกรมีต้นทุนคงที่ในการผลิตรวมเฉลี่ย 1,177.26 บาทต่อไร่ ต้นทุนคงที่ส่วนใหญ่เป็นค่าค่าใช้ที่ดินเฉลี่ย 996 บาทต่อไร่ รองลงมาเป็นค่าเสื่อมเครื่องมือและอุปกรณ์การเกษตรเฉลี่ย 132.70 บาท ต่อไร่ ค่าเสียโอกาสเงินลงทุนอุปกรณ์การเกษตรเฉลี่ย 44.56 บาทต่อไร่ และภาษีที่ดินเฉลี่ย 4 บาทต่อไร่ ตามลำดับ

ผลตอบแทนในการผลิต เกษตรกรได้ผลผลิตเฉลี่ย 731 กิโลกรัมต่อไร่ ณ ราคาที่จำหน่าย 30 บาทต่อกิโลกรัม คิดเป็นมูลค่าผลผลิตเฉลี่ย 21,930 บาทต่อไร่ จากมูลค่าผลผลิตดังกล่าวเกษตรกรจะได้รับผลตอบแทนเหนือต้นทุนเงินสดเฉลี่ย 18,891 บาทต่อไร่ ผลตอบแทนเหนือต้นทุนผันแปรเฉลี่ย 16,077.11 บาทต่อไร่ และผลตอบแทนเหนือต้นทุนทั้งหมดเฉลี่ย 14,899.85 บาทต่อไร่ มีอัตราส่วนรายได้ต่อต้นทุนทั้งหมด (BCR) เท่ากับ 3.12 ต้นทุนทั้งหมดต่อกิโลกรัมเฉลี่ย 9.62 บาท (ตารางภาคผนวกที่ 6-2)

ตารางภาคผนวกที่ 6-2 ต้นทุนและผลตอบแทนต่อไร่ในการผลิตข้าวขาวดอกมะลิ 105 ปีที่ 2 (ปี 2565/66)

รายการ	ต้นทุนการผลิต (บาท/ไร่)		
	เป็นเงินสด	ไม่เป็นเงินสด	รวม
1. ต้นทุนผันแปร	3,035.00	2,817.89	
1.1 ค่าวัสดุ	985.00	1,617.00	2,602.00
1. เมล็ดพันธุ์ข้าว	-	210.00	210.00
2. ปุ๋ยอินทรีย์	630.00	1,407.00	2,037.00
น้ำหมักชีวภาพ	-	357.00	357.00
ปุ๋ยคอก (มูลวัว/มูลไก่)	630.00	1,050.00	1,680.00
3. ค่าน้ำมันเชื้อเพลิงและหล่อลื่น	295.00	-	295.00
4. ค่าอุปกรณ์การเกษตรและวัสดุอื่นๆ	60.00	-	
1.2 ค่าแรงงาน	1,550.00	1,102.25	2,652.25
แรงงานคน	850.00	797.25	1,647.25
แรงงานเครื่องจักร	700.00	305.00	1,005.00
1.3 ค่าไฟฟ้าทางการเกษตร	500.00	-	500.00
1.4 ค่าเสียโอกาสเงินลงทุน	-	98.64	
2. ต้นทุนคงที่	4.00	1,173.26	
2.1 ภาษีที่ดิน	4.00	-	
2.2 ค่าใช้ที่ดิน	-	996.00	996.00
2.3 ค่าเสื่อมอุปกรณ์การเกษตร	-	132.70	132.70
2.4 ค่าเสียโอกาสเงินลงทุนอุปกรณ์การเกษตร	-	44.56	
3. ต้นทุนทั้งหมด	3,039.00	3,991.15	
ผลผลิตและมูลค่าผลผลิต (จำหน่ายเป็นเมล็ดพันธุ์ข้าว)			
ผลผลิตเฉลี่ย (กก./ไร่)			
ราคาผลผลิต (บาท/กก.)			
มูลค่าผลผลิต (บาท/ไร่)			21,930.00
ผลตอบแทนเหนือต้นทุนเงินสด (บาท/ไร่)			18,891.00
ผลตอบแทนเหนือต้นทุนผันแปร (บาท/ไร่)			16,077.11
ผลตอบแทนเหนือต้นทุนทั้งหมด (บาท/ไร่)			14,899.85
อัตราส่วนรายได้ต่อต้นทุนทั้งหมด (BCR)			
ต้นทุนทั้งหมดต่อ กก. (บาท)			

ที่มา : จากการสำรวจ กลุ่มวางแผนการใช้ที่ดิน สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 4 (2565)

1.3 ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจของการปลูกข้าวขาวดอกมะลิ 105 ปีที่ 3 (ปี 2566/67) จากการศึกษาพบว่า เกษตรกรที่เข้าร่วมโครงการวิจัยฯ ได้รับผลผลิตข้าวเจ้าหน้าปี (นาดำ) พันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 เฉลี่ย 753 กิโลกรัมต่อไร่ คิดเป็นมูลค่าผลผลิตเฉลี่ย 22,590 บาทต่อไร่ เกษตรกรเริ่มเพาะปลูกเดือนมิถุนายน และเก็บเกี่ยวเดือนพฤศจิกายน ซึ่งเป็นช่วงเวลาที่ข้าวให้ผลผลิตดีที่สุด แหล่งน้ำที่ใช้ในการเพาะปลูกเกษตรกรใช้น้ำฝนร่วมกับการใช้น้ำบาดาลเป็นหลัก การใช้ประโยชน์ผลผลิตส่วนใหญ่ ร้อยละ 86.72 ของผลผลิตทั้งหมดมีไว้เพื่อการจำหน่าย (เป็นการจำหน่ายเมล็ดพันธุ์ข้าวอินทรีย์ซึ่งผลผลิตทั้งหมดเกษตรกรขายที่บ้าน) และเก็บไว้บริโภค คิดเป็นร้อยละ 13.28 ตามลำดับ

สำหรับการใช้ปัจจัยการผลิตที่ใช้ในการปลูกข้าวเจ้าหน้าปี (นาดำ) พันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 เกษตรกรมีการใช้เมล็ดพันธุ์เฉลี่ย 7 กิโลกรัมต่อไร่ ปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพ (สูตรผลไม้) และเชื้อราไตรโคเดอร์มา เฉลี่ย 20 ลิตรต่อไร่ ปุ๋ยคอก (มูลโค) เฉลี่ย 690 กิโลกรัมต่อไร่ และน้ำมันเชื้อเพลิงและหล่อลื่นเฉลี่ย 10.79 ลิตรต่อไร่ นอกจากนี้ยังมีการใช้แรงงานคนและแรงงานเครื่องจักรในการผลิต โดยมีการใช้แรงงานคนในการผลิตเฉลี่ย 5.73 คน-วันต่อไร่ เป็นแรงงานในการเตรียมดินเฉลี่ย 0.06 คน-วันต่อไร่ แรงงานปลูกเฉลี่ย 1.79 คน-วันต่อไร่ แรงงานในการดูแลรักษาเฉลี่ย 0.88 คน-วันต่อไร่ ส่วนแรงงานเก็บเกี่ยวและหลังเก็บเกี่ยวเฉลี่ย 3 คน-วันต่อไร่ สำหรับแรงงานเครื่องจักรมีการใช้ในการผลิต เฉลี่ย 17.50 ชั่วโมงต่อไร่ เป็นแรงงานในการเตรียมดินเฉลี่ย 4 ชั่วโมงต่อไร่ แรงงานในการดูแลรักษาเฉลี่ย 3.50 ชั่วโมงต่อไร่ และแรงงานในการเก็บเกี่ยวและหลังเก็บเกี่ยวเฉลี่ย 10 ชั่วโมงต่อไร่

ต้นทุนในการผลิตข้าวเจ้าหน้าปี (นาดำ) พันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 ประกอบไปด้วยต้นทุนผันแปรและต้นทุนคงที่ ทั้งที่เป็นเงินสด และไม่เป็นเงินสดรวมเฉลี่ย 6,830.16 บาทต่อไร่ โดยเป็นต้นทุนที่เป็นเงินสดเฉลี่ย 3,283 บาทต่อไร่ และต้นทุนที่ไม่เป็นเงินสดเฉลี่ย 3,547.16 บาทต่อไร่ ดังนี้

ต้นทุนผันแปร เกษตรกรมีต้นทุนผันแปรในการผลิตรวมเฉลี่ย 5,346.90 บาทต่อไร่ ต้นทุนผันแปรส่วนใหญ่เป็นค่าแรงงานในการผลิต (ค่าแรงงานคนและค่าแรงงานเครื่องจักร) เฉลี่ย 3,132.50 บาทต่อไร่ รองลงมาเป็นค่าวัสดุการเกษตรเฉลี่ย 1,857.80 บาทต่อไร่ ค่าไฟฟ้าทางการเกษตรเฉลี่ย 250 บาทต่อไร่ และค่าเสียโอกาสเงินลงทุนเฉลี่ย 106.60 บาทต่อไร่

ต้นทุนคงที่ เกษตรกรมีต้นทุนคงที่ในการผลิตรวมเฉลี่ย 1,483.26 บาทต่อไร่ ต้นทุนคงที่ส่วนใหญ่เป็นค่าใช้ที่ดินเฉลี่ย 997 บาทต่อไร่ รองลงมาเป็นค่าเสื่อมเครื่องมือและอุปกรณ์การเกษตรเฉลี่ย 294.21 บาทต่อไร่ ค่าเสียโอกาสเงินลงทุนอุปกรณ์การเกษตรเฉลี่ย 189.05 บาทต่อไร่ และภาษีที่ดินเฉลี่ย 3 บาทต่อไร่ ตามลำดับ

ผลตอบแทนในการผลิต เกษตรกรได้ผลผลิตเฉลี่ย 753 กิโลกรัมต่อไร่ ณ ราคาที่จำหน่าย 30 บาทต่อกิโลกรัม คิดเป็นมูลค่าผลผลิตเฉลี่ย 22,590 บาทต่อไร่ จากมูลค่าผลผลิตดังกล่าวเกษตรกรจะได้รับผลตอบแทนเหนือต้นทุนเงินสดเฉลี่ย 19,307 บาทต่อไร่ ผลตอบแทนเหนือต้นทุนผันแปรเฉลี่ย 17,243.10 บาทต่อไร่ และผลตอบแทนเหนือต้นทุนทั้งหมดเฉลี่ย 15,759.84 บาทต่อไร่ มีอัตราส่วนรายได้ต่อต้นทุนทั้งหมด (BCR) เท่ากับ 3.31 ต้นทุนทั้งหมดต่อกิโลกรัมเฉลี่ย 9.07 บาท (ตารางภาคผนวกที่ 6-3)

ตารางภาคผนวกที่ 6-3 ต้นทุนและผลตอบแทนต่อการในการผลิตข้าวขาวดอกมะลิ 105 ปีที่ 3
(ปี 2566/67)

รายการ	ต้นทุนการผลิต (บาท/ไร่)		
	เป็นเงินสด	ไม่เป็นเงินสด	รวม
1. ต้นทุนผันแปร	3,280.00	2,066.90	5,346.90
1.1 ค่าวัสดุ	1,305.00	552.80	1,857.80
1.เมล็ดพันธุ์ข้าว	-	210.00	210.00
2. ปุ๋ย	920.00	340.00	1,260.00
2.1 ปุ๋ยอินทรีย์	920.00	340.00	1,260.00
น้ำหมักชีวภาพ	-	340.00	340.00
ปุ๋ยคอก (มูลวัว)	920.00	-	920.00
3. สารป้องกันและปราบศัตรูพืช	-	2.80	2.80
4. ค่าน้ำมันเชื้อเพลิงและหล่อลื่น	385.00	-	385.00
1.2 ค่าแรงงาน	1,725.00	1,407.50	3,132.50
แรงงานคน	1,225.00	742.50	1,967.50
แรงงานเครื่องจักร	500.00	665.00	1,165.00
1.3. ค่าไฟฟ้าทางการเกษตร	250.00	-	250.00
1.4 ค่าเสียโอกาสเงินลงทุน	-	106.60	106.60
2. ต้นทุนคงที่	3.00	1,480.26	1,483.26
2.1 ภาษีที่ดิน	3.00	-	3.00
2.2 ค่าใช้ที่ดิน	-	997.00	997.00
2.3 ค่าเสื่อมอุปกรณ์การเกษตร	-	294.21	294.21
2.4 ค่าเสียโอกาสเงินลงทุนอุปกรณ์การเกษตร	-	189.05	189.05
3. ต้นทุนทั้งหมด	3,283.00	3,547.16	6,830.16
ผลผลิตและมูลค่าผลผลิต (จำหน่ายเป็นเมล็ดพันธุ์ข้าว			
ผลผลิตเฉลี่ย (กก./ไร่)			753.00
ราคาผลผลิต (บาท/กก.)			30.00
มูลค่าผลผลิต (บาท/ไร่)			22,590.00
ผลตอบแทนเหนือต้นทุนเงินสด (บาท/ไร่)			19,307.00
ผลตอบแทนเหนือต้นทุนผันแปร (บาท/ไร่)			17,243.10
ผลตอบแทนเหนือต้นทุนทั้งหมด (บาท/ไร่)			15,759.84
อัตราส่วนรายได้ต่อต้นทุนทั้งหมด (BCR)			3.31
ต้นทุนทั้งหมดต่อ กก. (บาท)			9.07

ที่มา : จากการสำรวจ กลุ่มวางแผนการใช้ที่ดิน สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 4 (2566)

หมายเหตุ : ช่วงปลายเดือนกันยายนประสบปัญหาลมพายุฝนฟ้าคะนอง ส่งผลให้ต้นข้าวล้ม รวงข้าวแช่น้ำ จึงทำให้ผลผลิตข้าวในบางส่วนเกิดความเสียหาย

2. ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจของการปลูกพืชหมุนเวียนหลังนา ปีที่ 1 (ปี 2564/65) และปีที่ 2 (ปี 2565/66)

2.1 หอมแดง ปีที่ 1 (ปี 2564/65) จากการศึกษา พบว่า เกษตรกรที่เข้าร่วมโครงการวิจัยฯ พืชหลังนา เกษตรกรได้รับผลผลิตหอมแดง (หอมแดงอินทรีย์) เฉลี่ย 2,228 กิโลกรัมต่อไร่ คิดเป็นมูลค่าผลผลิตเฉลี่ย 66,840 บาทต่อไร่ เกษตรกรเริ่มเพาะปลูกเดือนธันวาคม 2564 และเก็บเกี่ยวเดือนกุมภาพันธ์ 2565 แหล่งน้ำที่ใช้ในการเพาะปลูกเกษตรกรใช้น้ำบาดาลเป็นหลัก การใช้ประโยชน์ผลผลิตส่วนใหญ่ร้อยละ 98.97 ของผลผลิตทั้งหมดมีไว้เพื่อการจำหน่าย เก็บไว้เพื่อบริโภค คิดเป็นร้อยละ 0.01 และที่เหลือเก็บไว้ทำพันธุ์ คิดเป็นร้อยละ 1.02 ทั้งนี้ เกษตรกรจำหน่ายผลผลิตหอมแดงทั้งหมดในตลาดชุมชนอำเภอเมืองกันทรารมย์ จังหวัดศรีสะเกษ (ตารางภาคผนวกที่ 7)

สำหรับการใช้ปัจจัยการผลิตที่ใช้ในการปลูกหอมแดง เกษตรกรมีการใช้พันธุ์เฉลี่ย 228 กิโลกรัมต่อไร่ วัสดุคลุมดิน (ฟางข้าว) 450 กิโลกรัมต่อไร่ ปุ๋ยคอก (มูลโค) เฉลี่ย 3,800 กิโลกรัมต่อไร่ สารป้องกันและปราบโรคพืช (เชื้อราไตรโคเดอร์มา) เฉลี่ย 0.50 กิโลกรัมต่อไร่ และน้ำมันเชื้อเพลิงและหล่อลื่นเฉลี่ย 3 ลิตรต่อไร่ นอกจากนี้ ยังมีการใช้แรงงานคนและแรงงานเครื่องจักรในการผลิต โดยมีการใช้แรงงานคนในการผลิตเฉลี่ย 7.60 คน-วันต่อไร่ เป็นแรงงานในการเตรียมดินเฉลี่ย 2.13 คน-วันต่อไร่ แรงงานปลูกเฉลี่ย 1.50 คน-วันต่อไร่ แรงงานในการดูแลรักษาเฉลี่ย 1.38 คน-วันต่อไร่ ส่วนแรงงานเก็บเกี่ยวและหลังเก็บเกี่ยวเฉลี่ย 2.59 คน-วันต่อไร่ สำหรับแรงงานเครื่องจักรมีการใช้ในการผลิต เฉลี่ย 38 ชั่วโมงต่อไร่ เป็นแรงงานในการเตรียมดินเฉลี่ย 2 ชั่วโมงต่อไร่ และแรงงานในการดูแลรักษาเฉลี่ย 36 ชั่วโมงต่อไร่

ต้นทุนในการผลิตหอมแดง ประกอบไปด้วยต้นทุนผันแปรและต้นทุนคงที่ ทั้งที่เป็นเงินสด และไม่เป็นเงินสดรวมเฉลี่ย 14,527.30 บาทต่อไร่ โดยเป็นต้นทุนที่เป็นเงินสดเฉลี่ย 7,350.50 บาทต่อไร่ และต้นทุนที่ไม่เป็นเงินสดเฉลี่ย 7,176.80 บาทต่อไร่ ดังนี้

ต้นทุนผันแปร เกษตรกรมีต้นทุนผันแปรในการผลิตรวมเฉลี่ย 13,652.40 บาทต่อไร่ ต้นทุนผันแปรส่วนใหญ่เป็นค่าวัสดุการเกษตรเฉลี่ย 10,570 บาทต่อไร่ รองลงมาเป็นค่าแรงงานในการผลิต (ค่าแรงงานคนและค่าแรงงานเครื่องจักร) เฉลี่ย 2,385.50 บาทต่อไร่ ค่าไฟฟ้าทางการเกษตรเฉลี่ย 540 บาทต่อไร่ ค่าเสียโอกาสเงินลงทุนเฉลี่ย 119.40 บาทต่อไร่ และค่าซ่อมแซมอุปกรณ์การเกษตรเฉลี่ย 37.50 บาทต่อไร่

ต้นทุนคงที่ เกษตรกรมีต้นทุนคงที่ในการผลิตรวมเฉลี่ย 874.90 บาทต่อไร่ ต้นทุนคงที่ส่วนใหญ่เป็นค่าใช้ที่ดินเฉลี่ย 497 บาทต่อไร่ รองลงมาเป็นค่าเสื่อมเครื่องมือและอุปกรณ์การเกษตร ค่าเสียโอกาสเงินลงทุน อุปกรณ์การเกษตร และภาษีที่ดินเฉลี่ย 271.94, 102.96 และ 3 บาทต่อไร่ ตามลำดับ

ผลตอบแทนในการผลิต เกษตรกรได้ผลผลิตเฉลี่ย 2,228 กิโลกรัมต่อไร่ ณ ราคาที่จำหน่าย 30 บาทต่อกิโลกรัม คิดเป็นมูลค่าผลผลิตเฉลี่ย 66,840 บาทต่อไร่ จากมูลค่าผลผลิตดังกล่าวเกษตรกรจะได้รับผลตอบแทนเหนือต้นทุนเงินสดเฉลี่ย 59,488.50 บาทต่อไร่ ผลตอบแทนเหนือต้นทุนผันแปรเฉลี่ย 53,187.60 บาทต่อไร่ และผลตอบแทนเหนือต้นทุนทั้งหมดเฉลี่ย 52,312.70 บาทต่อไร่ มีอัตราส่วนรายได้ต่อต้นทุนทั้งหมด (BCR) เท่ากับ 4.60 ต้นทุนทั้งหมดต่อกิโลกรัมเฉลี่ย 6.52 บาท (ตารางภาคผนวกที่ 7-1)

ตารางภาคผนวกที่ 7-1 ต้นทุนและผลตอบแทนต่อไร่ในการผลิตหอมแดงหลังนา ปีที่ 1 (ปี 2564/65)

รายการ	ต้นทุนการผลิต (บาท/ไร่)		
	เป็นเงินสด	ไม่เป็นเงินสด	รวม
1. ต้นทุนผันแปร	7,347.50	6,304.90	13,652.40
1.1 ค่าวัสดุ	6,770.00	3,800.00	10,570.00
1.เมล็ด/ต้นพันธุ์	5,700.00	-	5,700.00
2.วัสดุคลุมดิน	750.00	-	750.00
3. ปุ๋ยคอก	-	3,800.00	3,800.00
4. สารป้องกันและปราบโรคพืช	150.00	-	150.00
5. ค่าน้ำมันเชื้อเพลิงและหล่อลื่น	90.00	-	90.00
6. ค่าอุปกรณ์การเกษตรและวัสดุอื่นๆ	80.00	-	80.00
1.2 ค่าแรงงาน	-	2,385.50	2,385.50
แรงงานคน	-	2,275.50	2,275.50
แรงงานเครื่องจักร	-	110.00	110.00
1.3. ค่าไฟฟ้าทางการเกษตร	540.00	-	540.00
1.4 ค่าซ่อมแซมอุปกรณ์การเกษตร	37.50	-	37.50
1.5 ค่าเสียโอกาสเงินลงทุน	-	119.40	119.40
2. ต้นทุนคงที่	3.00	871.90	874.90
2.1 ภาษีที่ดิน	3.00	-	4.00
2.2 ค่าใช้ที่ดิน	-	497.00	497.00
2.3 ค่าเสื่อมอุปกรณ์การเกษตร	-	271.94	271.94
2.4 ค่าเสียโอกาสเงินลงทุนอุปกรณ์การเกษตร	-	102.96	102.96
3. ต้นทุนทั้งหมด	7,350.50	7,176.80	14,527.30
ผลผลิตและมูลค่าผลผลิต			
ผลผลิตเฉลี่ย (กก./ไร่)			2,228.00
ราคาผลผลิต (บาท/กก.)			30.00
มูลค่าผลผลิต (บาท/ไร่)			66,840.00
ผลตอบแทนเหนือต้นทุนเงินสด (บาท/ไร่)			59,488.50
ผลตอบแทนเหนือต้นทุนผันแปร (บาท/ไร่)			53,187.60
ผลตอบแทนเหนือต้นทุนทั้งหมด (บาท/ไร่)			52,312.70
อัตราส่วนรายได้ต่อต้นทุนทั้งหมด (BCR)			4.60
ต้นทุนทั้งหมดต่อ กก. (บาท)			6.52

ที่มา : จากการสำรวจ กลุ่มวางแผนการใช้ที่ดิน สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 4 (2565)

2.2 หอมแดง ปีที่ 2 (ปี 2565/66) จากการศึกษา พบว่า เกษตรกรที่เข้าร่วมโครงการวิจัยฯ พืชหลังนา เกษตรกรได้รับผลผลิตหอมแดงเฉลี่ย 1,724 กิโลกรัมต่อไร่ คิดเป็นมูลค่าผลผลิตเฉลี่ย 68,960 บาทต่อไร่ เกษตรกรเริ่มเพาะปลูกเดือนมกราคม 2566 และเก็บเกี่ยวเดือนมีนาคม 2566 แหล่งน้ำที่ใช้ในการเพาะปลูก เกษตรกรใช้น้ำบาดาลเป็นหลัก การใช้ประโยชน์ผลผลิตส่วนใหญ่ร้อยละ 98.61 ของผลผลิตส่วนใหญ่มีไว้เพื่อ

การจำหน่าย เก็บไว้เพื่อบริโภค คิดเป็นร้อยละ 0.17 และที่เหลือเก็บไว้ทำพันธุ์ คิดเป็นร้อยละ 1.22 ทั้งนี้ผลผลิตหอมแดงทั้งหมด เกษตรกรจำหน่ายในตลาดชุมชนอำเภอเมืองกันทรารมย์ จังหวัดศรีสะเกษ

สำหรับการใช้ปัจจัยการผลิตที่ใช้ในการปลูกหอมแดง เกษตรกรมีการใช้พันธุ์เฉลี่ย 115 กิโลกรัมต่อไร่ วัสดุคลุมดิน (ฟางข้าว) 450 กิโลกรัมต่อไร่ และปุ๋ยคอก (มูลโค) เฉลี่ย 3,800 กิโลกรัมต่อไร่ นอกจากนี้ยังมีการใช้แรงงานคน และแรงงานเครื่องจักรในการผลิต โดยมีการใช้แรงงานคนในการผลิตเฉลี่ย 11 คน-วันต่อไร่ เป็นแรงงานในการเตรียมพันธุ์เฉลี่ย 0.5 คน-วันต่อไร่ แรงงานปลูกเฉลี่ย 2.75 คน-วันต่อไร่ แรงงานในการดูแลรักษาเฉลี่ย 1.50 คน-วันต่อไร่ ส่วนแรงงานเก็บเกี่ยวและหลังเก็บเกี่ยวเฉลี่ย 6.25 คน-วันต่อไร่ สำหรับแรงงานเครื่องจักรมีการใช้ ในการผลิต เฉลี่ย 9 ชั่วโมงต่อไร่ เป็นแรงงานในการเตรียมดินเฉลี่ย 1 ชั่วโมงต่อไร่ และแรงงานในการดูแลรักษาเฉลี่ย 8 ชั่วโมงต่อไร่

ต้นทุนในการผลิตหอมแดง ประกอบไปด้วยต้นทุนผันแปรและต้นทุนคงที่ ทั้งที่เป็นเงินสด และไม่เป็นเงินสดรวมเฉลี่ย 15,238.35 บาทต่อไร่ โดยเป็นต้นทุนที่เป็นเงินสดเฉลี่ย 7,429 บาทต่อไร่ และต้นทุนที่ไม่เป็นเงินสดเฉลี่ย 7,809.35 บาทต่อไร่ ดังนี้

ต้นทุนผันแปร เกษตรกรมีต้นทุนผันแปรในการผลิตรวมเฉลี่ย 14,645.66 บาทต่อไร่ ต้นทุนผันแปรส่วนใหญ่เป็นค่าวัสดุการเกษตรเฉลี่ย 10,175 บาทต่อไร่ รองลงมาเป็นค่าแรงงานในการผลิต (ค่าแรงงานคนและค่าแรงงานเครื่องจักร) เฉลี่ย 3,550 บาทต่อไร่ ค่าไฟฟ้าทางการเกษตรเฉลี่ย 800 บาทต่อไร่ และค่าเสียโอกาสเงินลงทุนเฉลี่ย 120.66 บาทต่อไร่

ต้นทุนคงที่ เกษตรกรมีต้นทุนคงที่ในการผลิตรวมเฉลี่ย 592.69 บาทต่อไร่ ต้นทุนคงที่ส่วนใหญ่เป็นค่าใช้ที่ดินเฉลี่ย 496 บาทต่อไร่ รองลงมาเป็นค่าเสื่อมเครื่องมือและอุปกรณ์การเกษตร ค่าเสียโอกาสเงินลงทุน อุปกรณ์การเกษตร และภาษีที่ดินเฉลี่ย 59.38 33.31 และ 4.00 บาทต่อไร่ ตามลำดับ

ผลตอบแทนในการผลิต เกษตรกรได้ผลผลิตเฉลี่ย 1,724 กิโลกรัมต่อไร่ ณ ราคาที่จำหน่าย 30 บาทต่อกิโลกรัม คิดเป็นมูลค่าผลผลิตเฉลี่ย 51,720 บาทต่อไร่ จากมูลค่าผลผลิตดังกล่าวเกษตรกรจะได้รับผลตอบแทนเหนือต้นทุนเงินสดเฉลี่ย 44,291 บาทต่อไร่ ผลตอบแทนเหนือต้นทุนผันแปรเฉลี่ย 37,074.34 บาทต่อไร่ และผลตอบแทนเหนือต้นทุนทั้งหมดเฉลี่ย 36,481.65 บาทต่อไร่ มีอัตราส่วนรายได้ต่อต้นทุนทั้งหมด (BCR) เท่ากับ 3.39 ต้นทุนทั้งหมดต่อกิโลกรัมเฉลี่ย 8.84 บาท (ตารางภาคผนวกที่ 7-2)

ตารางภาคผนวกที่ 7-2 ต้นทุนและผลตอบแทนต่อไร่ในการผลิตหอมแดง ปีที่ 2 (ปี 2565/66)

รายการ	ต้นทุนการผลิต (บาท/ไร่)		
	เป็นเงินสด	ไม่เป็นเงินสด	รวม
1. ต้นทุนผันแปร	7,425.00	7,220.66	14,645.66
1.1 ค่าวัสดุ	6,375.00	3,800.00	10,175.00
1.เมล็ด/ต้นพันธุ์	4,600.00	-	4,600.00
2. วัสดุคลุมดิน	875.00	-	875.00
3. ปุ๋ยคอก	-	3,800.00	3,800.00
4. ค่าอุปกรณ์การเกษตรและวัสดุอื่นๆ	900.00	-	900.00
1.2 ค่าแรงงาน	250.00	3,300.00	3,550.00
แรงงานคน	-	3,300.00	3,300.00

แรงงานเครื่องจักร	250.00	-	250.00
1.3 ค่าไฟฟ้าทางการเกษตร	800.00	-	800.00
1.4 ค่าเสียโอกาสเงินลงทุน (6.5%)	-	120.66	120.66
2. ต้นทุนคงที่	3.00	588.69	592.69
2.1 ภาษีที่ดิน	3.00	-	4.00
2.2 ค่าใช้ที่ดิน	-	497.00	496.00
2.3 ค่าเสื่อมอุปกรณ์การเกษตร	-	59.38	59.38
2.4 ค่าเสียโอกาสเงินลงทุนอุปกรณ์การเกษตร	-	33.31	33.31
3. ต้นทุนทั้งหมด	7,429.00	7,809.35	15,238.35
ผลผลิตและมูลค่าผลผลิต			
ผลผลิตเฉลี่ย (กก./ไร่)			1,724.00
ราคาผลผลิต (บาท/กก.)			30.00
มูลค่าผลผลิต (บาท/ไร่)			51,720.00
ผลตอบแทนเหนือต้นทุนเงินสด (บาท/ไร่)			44,291.00
ผลตอบแทนเหนือต้นทุนผันแปร (บาท/ไร่)			37,074.34
ผลตอบแทนเหนือต้นทุนทั้งหมด (บาท/ไร่)			36,481.65
อัตราส่วนรายได้ต่อต้นทุนทั้งหมด (BCR)			3.39
ต้นทุนทั้งหมดต่อ กก. (บาท)			8.84

ที่มา : จากการสำรวจ กลุ่มวางแผนการใช้ที่ดิน สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 4 (2566)

2.3 ปอเทือง ปีที่ 1 (2564/65) จากการศึกษา พบว่า เกษตรกรที่เข้าร่วมโครงการวิจัยฯ ได้รับผลผลิต ปอเทืองเฉลี่ย 853.33 กิโลกรัมต่อไร่ คิดเป็นมูลค่าผลผลิตเฉลี่ย 25,386.57 บาทต่อไร่ เกษตรกรเริ่มเพาะปลูก เดือนพฤศจิกายน 2564 และเก็บเกี่ยวเดือนพฤษภาคม 2565 ซึ่งเป็นช่วงเวลาที่ปอเทืองให้ผลผลิตดีที่สุด แหล่งน้ำที่ใช้ในการเพาะปลูกเกษตรกรใช้น้ำฝนเป็นหลัก การใช้ประโยชน์ผลผลิตทั้งหมดเก็บไว้ทำพันธุ์

สำหรับการใช้ปัจจัยการผลิตที่ใช้ในการปลูกปอเทือง ปลูกเป็นแถว ระยะห่างระหว่างแถว 50 เซนติเมตร เกษตรกรมีการใช้เมล็ดพันธุ์เฉลี่ย 5 กิโลกรัมต่อไร่ และน้ำมันเชื้อเพลิงและหล่อลื่นเฉลี่ย 3.33 ลิตรต่อไร่ นอกจากนี้ยังมีการใช้แรงงานคนและแรงงานเครื่องจักรในการผลิต โดยมีการใช้แรงงานคนในการผลิตเฉลี่ย 5.13 คน-วันต่อไร่ เป็นแรงงานในการปลูกเฉลี่ย 1 คน-วันต่อไร่ การดูแลรักษาเฉลี่ย 1.50 คน-วันต่อไร่ และแรงงานเก็บเกี่ยวและหลังเก็บเกี่ยวเฉลี่ย 2.63 คน-วันต่อไร่ สำหรับแรงงานเครื่องจักรมีการใช้ในการผลิตเฉลี่ย 3 ชั่วโมงต่อไร่ ทั้งหมดเป็นการใช้แรงงานในการเตรียมดิน

ต้นทุนในการผลิตปอเทือง ประกอบไปด้วยต้นทุนผันแปรและต้นทุนคงที่ ทั้งที่เป็นเงินสด และไม่เป็นเงินสดรวมเฉลี่ย 2,719.46 บาทต่อไร่ โดยเป็นต้นทุนที่เป็นเงินสดเฉลี่ย 253 บาทต่อไร่ และต้นทุนที่ไม่เป็นเงินสดเฉลี่ย 2,466.46 บาทต่อไร่ ดังนี้

ต้นทุนผันแปร เกษตรกรมีต้นทุนผันแปรในการผลิตรวมเฉลี่ย 1,896.25 บาทต่อไร่ ต้นทุนผันแปรส่วนใหญ่เป็นค่าแรงงานในการผลิต (ค่าแรงงานคนและค่าแรงงานเครื่องจักร) เฉลี่ย 1,637.50 บาทต่อไร่ รองลงมา เป็นค่าวัสดุการเกษตรเฉลี่ย 250 บาทต่อไร่ และค่าเสียโอกาสเงินลงทุนเฉลี่ย 8.75 บาทต่อไร่

ต้นทุนคงที่ เกษตรกรมีต้นทุนคงที่ในการผลิตรวมเฉลี่ย 823.21 บาทต่อไร่ ต้นทุนคงที่ส่วนใหญ่เป็นค่าใช้ที่ดินเฉลี่ย 497 บาทต่อไร่ รองลงมาเป็นค่าเสื่อมเครื่องมือและอุปกรณ์การเกษตร ค่าเสียโอกาสเงินลงทุนอุปกรณ์การเกษตร และภาษีที่ดินเฉลี่ย 166.25, 156.96 และ 3 บาทต่อไร่ ตามลำดับ

ผลตอบแทนในการผลิต เกษตรกรได้ผลผลิตเฉลี่ย 853.33 กิโลกรัมต่อไร่ ณ ราคาที่จำหน่าย 29.75 บาทต่อกิโลกรัม คิดเป็นมูลค่าผลผลิตเฉลี่ย 25,386.57 บาทต่อไร่ จากมูลค่าผลผลิตดังกล่าวเกษตรกรจะได้รับผลตอบแทนเหนือต้นทุนเงินสดเฉลี่ย 25,133.57 บาทต่อไร่ ผลตอบแทนเหนือต้นทุนผันแปรเฉลี่ย 23,490.32 บาทต่อไร่ และผลตอบแทนเหนือต้นทุนทั้งหมดเฉลี่ย 22,667.11 บาทต่อไร่ มีอัตราส่วนรายได้ต่อต้นทุนทั้งหมด (BCR) เท่ากับ 9.33 ต้นทุนทั้งหมดต่อกิโลกรัมเฉลี่ย 3.19 บาท (ตารางภาคผนวกที่ 8-1)

ตารางภาคผนวกที่ 8-1 ต้นทุนและผลตอบแทนต่อไร่ในการผลิตปอเทืองหลังนา ปีที่ 1 (ปี 2564/65)

รายการ	ต้นทุนการผลิต (บาท/ไร่)		
	เป็นเงินสด	ไม่เป็นเงินสด	รวม
1. ต้นทุนผันแปร	250.00	1,646.25	1,896.25
1.1 ค่าวัสดุ	250.00	-	250.00
1. พันธุ์พืชปุ๋ยสด	150.00	-	150.00
2. ค่าน้ำมันเชื้อเพลิงและหล่อลื่น	100.00	-	100.00
1.2 ค่าแรงงาน	-	1,637.50	1,637.50
แรงงานคน	-	1,537.50	1,537.50
แรงงานเครื่องจักร	-	100.00	100.00
1.3 ค่าเสียโอกาสเงินลงทุน	-	8.75	8.75
2. ต้นทุนคงที่	3.00	820.21	823.21
2.1 ภาษีที่ดิน	3.00	-	3.00
2.2 ค่าใช้ที่ดิน	-	497.00	497.00
2.3 ค่าเสื่อมอุปกรณ์การเกษตร	-	166.25	166.25
2.4 ค่าเสียโอกาสเงินลงทุนอุปกรณ์การเกษตร	-	156.96	156.96
3. ต้นทุนทั้งหมด	253.00	2,466.46	2,719.46
ผลผลิตและมูลค่าผลผลิต			
ผลผลิตเฉลี่ย (กก./ไร่)			853.33
ราคาผลผลิต (บาท/กก.)			29.75
มูลค่าผลผลิต (บาท/ไร่)			25,386.57
ผลตอบแทนเหนือต้นทุนเงินสด (บาท/ไร่)			25,133.57
ผลตอบแทนเหนือต้นทุนผันแปร (บาท/ไร่)			23,490.32
ผลตอบแทนเหนือต้นทุนทั้งหมด (บาท/ไร่)			22,667.11
อัตราส่วนรายได้ต่อต้นทุนทั้งหมด (BCR)			9.33
ต้นทุนทั้งหมดต่อ กก. (บาท)			3.19

ที่มา : จากการสำรวจ กลุ่มวางแผนการใช้ที่ดิน สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 4 (2565)

2.4 ปอเทือง ปีที่ 2 (2565/66) จากการศึกษา พบว่า เกษตรกรที่เข้าร่วมโครงการวิจัยฯ ได้รับผลผลิต ปอเทืองเฉลี่ย 629 กิโลกรัมต่อไร่ คิดเป็นมูลค่าผลผลิตเฉลี่ย 18,712.75 บาทต่อไร่ เกษตรกรเริ่มเพาะปลูกเดือน มกราคม 2566 และเก็บเกี่ยวเดือนเมษายน 2566 แหล่งน้ำที่ใช้ในการเพาะปลูกเกษตรกรใช้น้ำบาดาลเป็นหลักการใช้ประโยชน์ผลผลิตส่วนใหญ่ ร้อยละ 99.21 มีไว้เพื่อจำหน่าย และเก็บไว้ทำพันธุ์ คิดเป็นร้อยละ 0.79 ทั้งนี้ผลผลิตปอเทืองทั้งหมด เกษตรกรจำหน่ายที่บ้านและตลาดชุมชนอำเภอเมืองกันทรารมย์ จังหวัด ศรีสะเกษ

สำหรับการใช้ปัจจัยการผลิตที่ใช้ในการปลูกปอเทือง ปลูกเป็นแถว ระยะห่างระหว่างแถว 50 เซนติเมตร เกษตรกรมีการใช้เมล็ดพันธุ์เฉลี่ย 5 กิโลกรัมต่อไร่ นอกจากนี้ยังมีการใช้แรงงานคนและแรงงานเครื่องจักรในการผลิต โดยมีการใช้แรงงานคนในการผลิตเฉลี่ย 4.51 คน-วันต่อไร่ เป็นแรงงานในการเตรียมดิน (ยกร่อง) เฉลี่ย 1 คน-วันต่อไร่ การปลูกเฉลี่ย 0.50 คน-วันต่อไร่ การดูแลรักษาเฉลี่ย 0.94 คน-วันต่อไร่ และแรงงาน เก็บเกี่ยวและหลังเก็บเกี่ยวเฉลี่ย 2.07 คน-วันต่อไร่ สำหรับแรงงานเครื่องจักรมีการใช้ในการผลิตเฉลี่ย 5 ชั่วโมงต่อไร่ เป็นการใช้แรงงานในการเตรียมดินเฉลี่ย 1 ชั่วโมงต่อไร่ และการดูแลรักษาเฉลี่ย 4 ชั่วโมงต่อไร่

ต้นทุนในการผลิตปอเทือง ประกอบไปด้วยต้นทุนผันแปรและต้นทุนคงที่ ทั้งที่เป็นเงินสด และไม่เป็นเงินสดรวมเฉลี่ย 3,275.12 บาทต่อไร่ โดยเป็นต้นทุนที่เป็นเงินสดเฉลี่ย 1,306.44 บาทต่อไร่ และต้นทุนที่ไม่เป็นเงินสดเฉลี่ย 1,968.68 บาทต่อไร่ ดังนี้

ต้นทุนผันแปร เกษตรกรมีต้นทุนผันแปรในการผลิตรวมเฉลี่ย 2,682.43 บาทต่อไร่ ต้นทุนผันแปรส่วนใหญ่เป็นค่าแรงงานในการผลิต (ค่าแรงงานคนและค่าแรงงานเครื่องจักร) เฉลี่ย 1,600.75 บาทต่อไร่ รองลงมา เป็นค่าวัสดุการเกษตรเฉลี่ย 873.44 บาทต่อไร่ ค่าไฟฟ้าทางการเกษตรเฉลี่ย 180 บาทต่อไร่ และค่าเสียโอกาส เงินลงทุนเฉลี่ย 28.24 บาทต่อไร่

ต้นทุนคงที่ เกษตรกรมีต้นทุนคงที่ในการผลิตรวมเฉลี่ย 592.69 บาทต่อไร่ ต้นทุนคงที่ส่วนใหญ่เป็นค่าใช้ ที่ดินเฉลี่ย 497 บาทต่อไร่ รองลงมาเป็นค่าเสื่อมเครื่องมือและอุปกรณ์การเกษตร ค่าเสียโอกาสเงินลงทุนอุปกรณ์ การเกษตร และภาษีที่ดินเฉลี่ย 59.38, 33.31 และ 3 บาทต่อไร่ ตามลำดับ

ผลตอบแทนในการผลิต เกษตรกรได้ผลผลิตเฉลี่ย 629 กิโลกรัมต่อไร่ ณ ราคาที่จำหน่าย 29.75 บาท ต่อกรัม คิดเป็นมูลค่าผลผลิตเฉลี่ย 18,712.75 บาทต่อไร่ จากมูลค่าผลผลิตดังกล่าวเกษตรกรจะได้รับ ผลตอบแทนเหนือต้นทุนเงินสดเฉลี่ย 17,406.31 บาทต่อไร่ ผลตอบแทนเหนือต้นทุนผันแปรเฉลี่ย 16,030.32 บาทต่อไร่ และผลตอบแทนเหนือต้นทุนทั้งหมดเฉลี่ย 15,437.63 บาทต่อไร่ มีอัตราส่วนรายได้ต่อต้นทุน ทั้งหมด (BCR) เท่ากับ 5.71 ต้นทุนทั้งหมดต่อกิโลกรัมเฉลี่ย 5.21 บาท (ตารางภาคผนวกที่ 8-2)

ตารางภาคผนวกที่ 8-2 ต้นทุนและผลตอบแทนต่อไร่ในการผลิตปอเทืองหลังนา ปีที่ 2 (ปี 2565/66)

รายการ	ต้นทุนการผลิต (บาท/ไร่)		
	เป็นเงินสด	ไม่เป็นเงินสด	รวม
1. ต้นทุนผันแปร	1,303.44	1,378.99	2,682.43
1.1 ค่าวัสดุ	873.44	-	873.44
1. พันธุ์พืชปุ๋ยสด	150.00	-	150.00
2. ปุ๋ยคอก	723.44	-	723.44
1.2 ค่าแรงงาน	250.00	1,350.75	1,600.75
แรงงานคน	-	1,350.75	1,350.75
แรงงานเครื่องจักร	250.00	-	250.00
1.3 ค่าไฟฟ้าทางการเกษตร	180.00	-	180.00
1.4 ค่าเสียโอกาสเงินลงทุน	-	28.24	28.24
2. ต้นทุนคงที่	3.00	589.69	
2.1 ภาษีที่ดิน	3.00	-	3.00
2.2 ค่าใช้ที่ดิน	-	497.00	497.00
2.3 ค่าเสื่อมอุปกรณ์การเกษตร	-	59.38	59.38
2.4 ค่าเสียโอกาสเงินลงทุนอุปกรณ์การเกษตร	-	33.31	33.31
3. ต้นทุนทั้งหมด	1,306.44	1,968.68	3,275.12
ผลผลิตและมูลค่าผลผลิต			
ผลผลิตเฉลี่ย (กก./ไร่)			629.00
ราคาผลผลิต (บาท/กก.)			29.75
มูลค่าผลผลิต (บาท/ไร่)			18,712.75
ผลตอบแทนเหนือต้นทุนเงินสด (บาท/ไร่)			17,406.31
ผลตอบแทนเหนือต้นทุนผันแปร (บาท/ไร่)			16,030.32
ผลตอบแทนเหนือต้นทุนทั้งหมด (บาท/ไร่)			15,437.63
อัตราส่วนรายได้ต่อต้นทุนทั้งหมด (BCR)			5.71
ต้นทุนทั้งหมดต่อ กก. (บาท)			5.21

ที่มา : จากการสำรวจ กลุ่มวางแผนการใช้ที่ดิน สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 4 (2566)

2.5 ถั่วพรี ปีที่ 1 (2564/65) จากการศึกษา พบว่า เกษตรกรที่เข้าร่วมโครงการวิจัยฯ ได้รับผลผลิตถั่วพรีเฉลี่ย 1,173.33 กิโลกรัมต่อไร่ คิดเป็นมูลค่าผลผลิตเฉลี่ย 28,159.92 บาทต่อไร่ เกษตรกรเริ่มเพาะปลูกเดือนพฤศจิกายน 2564 และเก็บเกี่ยวเดือนพฤษภาคม 2565 ซึ่งเป็นช่วงเวลาที่ถั่วพรีให้ผลผลิตดีที่สุด แหล่งน้ำที่ใช้ในการเพาะปลูกเกษตรกรใช้น้ำฝนเป็นหลัก การใช้ประโยชน์ผลผลิตทั้งหมดเก็บไว้ทำพันธุ์

สำหรับการใช้ปัจจัยการผลิตที่ใช้ในการปลูกถั่วพรีด้วยวิธีหยอดเมล็ด หลุมละ 2 เมล็ด ระยะปลูก 50X75 เซนติเมตร เกษตรกรมีการใช้เมล็ดพันธุ์เฉลี่ย 10 กิโลกรัมต่อไร่ และน้ำมันเชื้อเพลิงและหล่อลื่นเฉลี่ย 3.33 ลิตรต่อไร่ นอกจากนี้ยังมีการใช้แรงงานคนและแรงงานเครื่องจักรในการผลิต โดยมีการใช้แรงงานคนในการผลิต

เฉลี่ย 5.65 คน-วันต่อไร่ เป็นแรงงานในการปลูกเฉลี่ย 1.75 คน-วันต่อไร่ และแรงงานเก็บเกี่ยวและหลังเก็บเกี่ยวเฉลี่ย 3.90 คน-วันต่อไร่ สำหรับแรงงานเครื่องจักรมีการใช้ในการผลิตเฉลี่ย 3 ชั่วโมงต่อไร่ ทั้งหมดเป็นการใช้แรงงานในการเตรียมดิน

ต้นทุนในการผลิตถั่วพริ้ว ประกอบไปด้วยต้นทุนผันแปรและต้นทุนคงที่ ทั้งที่เป็นเงินสด และไม่เป็นเงินสดรวมเฉลี่ย 2,927.59 บาทต่อไร่ โดยเป็นต้นทุนที่เป็นเงินสดเฉลี่ย 303 บาทต่อไร่ และต้นทุนที่ไม่เป็นเงินสดเฉลี่ย 2,624.59 บาทต่อไร่ ดังนี้

ต้นทุนผันแปร เกษตรกรมีต้นทุนผันแปรในการผลิตรวมเฉลี่ย 2,104.38 บาทต่อไร่ ต้นทุนผันแปรส่วนใหญ่เป็นค่าแรงงานในการผลิต (ค่าแรงงานคนและค่าแรงงานเครื่องจักร) เฉลี่ย 1,793.88 บาทต่อไร่ รองลงมาเป็น ค่าวัสดุการเกษตรเฉลี่ย 300 บาทต่อไร่ และค่าเสียโอกาสเงินลงทุนเฉลี่ย 10.50 บาทต่อไร่

ต้นทุนคงที่ เกษตรกรมีต้นทุนคงที่ในการผลิตรวมเฉลี่ย 823.21 บาทต่อไร่ ต้นทุนคงที่ส่วนใหญ่เป็นค่าใช้ที่ดินเฉลี่ย 497 บาทต่อไร่ รองลงมาเป็นค่าเสื่อมเครื่องมือและอุปกรณ์การเกษตร ค่าเสียโอกาสเงินลงทุน อุปกรณ์การเกษตร และภาษีที่ดินเฉลี่ย 166.25 156.96 และ 3 บาทต่อไร่ ตามลำดับ

ผลตอบแทนในการผลิต เกษตรกรได้ผลผลิตเฉลี่ย 1,173.33 กิโลกรัมต่อไร่ ณ ราคาที่จำหน่าย 24 บาทต่อกิโลกรัม คิดเป็นมูลค่าผลผลิตเฉลี่ย 28,159.92 บาทต่อไร่ จากมูลค่าผลผลิตดังกล่าวเกษตรกรจะได้รับผลตอบแทนเหนือต้นทุนเงินสดเฉลี่ย 27,856.92 บาทต่อไร่ ผลตอบแทนเหนือต้นทุนผันแปรเฉลี่ย 23,490.32 บาทต่อไร่ และผลตอบแทนเหนือต้นทุนทั้งหมดเฉลี่ย 25,232.33 บาทต่อไร่ มีอัตราส่วนรายได้ต่อต้นทุนทั้งหมด (BCR) เท่ากับ 9.60 ต้นทุนทั้งหมดต่อกิโลกรัมเฉลี่ย 2.50 บาท (ตารางภาคผนวกที่ 9-1)

ตารางภาคผนวกที่ 9-1 ต้นทุนและผลตอบแทนต่อไร่ในการผลิตถั่วพริ้วหลังนา ปีที่ 1 (ปี 2564/65)

รายการ	ต้นทุนการผลิต (บาท/ไร่)		
	เป็นเงินสด	ไม่เป็นเงินสด	รวม
1. ต้นทุนผันแปร	300.00	1,804.38	2,104.38
1.1 ค่าวัสดุ	300.00	-	300.00
1. พันธุ์พืชปุ๋ยสด (ถั่วพริ้ว)	200.00	-	200.00
2. ค่าน้ำมันเชื้อเพลิงและหล่อลื่น	100.00	-	100.00
1.2 ค่าแรงงาน	-	1,793.88	1,793.88
แรงงานคน	-	1,693.88	1,693.88
แรงงานเครื่องจักร	-	100.00	100.00
1.3 ค่าเสียโอกาสเงินลงทุน	-	10.50	10.50
2. ต้นทุนคงที่	3.00	820.21	823.21
2.1 ภาษีที่ดิน	3.00	-	3.00
2.2 ค่าใช้ที่ดิน	-	497.00	497.00
2.3 ค่าเสื่อมอุปกรณ์การเกษตร	-	166.25	166.25
2.4 ค่าเสียโอกาสเงินลงทุนอุปกรณ์การเกษตร	-	156.96	156.96
3. ต้นทุนทั้งหมด	303.00	2,624.59	2,927.59
ผลผลิตและมูลค่าผลผลิต			

ผลผลิตเฉลี่ย (กก./ไร่)	1,173.33
ราคาผลผลิต (บาท/กก.)	24.00
มูลค่าผลผลิต (บาท/ไร่)	28,159.92
ผลตอบแทนเนื้อต้นทุนเงินสด (บาท/ไร่)	27,856.92
ผลตอบแทนเนื้อต้นทุนผันแปร (บาท/ไร่)	26,055.54
ผลตอบแทนเนื้อต้นทุนทั้งหมด (บาท/ไร่)	25,232.33
อัตราส่วนรายได้ต่อต้นทุนทั้งหมด (BCR)	9.60
ต้นทุนทั้งหมดต่อ กก. (บาท)	2.50

ที่มา : จากการสำรวจ กลุ่มวางแผนการใช้ที่ดิน สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 4 (2565)

2.6 ถั่วพราง ปีที่ 2 (2565/66) จากการศึกษา พบว่า เกษตรกรที่เข้าร่วมโครงการวิจัยฯ ได้รับผลผลิตถั่วพรางเฉลี่ย 888 กิโลกรัมต่อไร่ คิดเป็นมูลค่าผลผลิตเฉลี่ย 14,208 บาทต่อไร่ เกษตรกรเริ่มเพาะปลูกเดือนมกราคม 2566 และเก็บเกี่ยวเดือนเมษายน 2566 แหล่งน้ำที่ใช้ในการเพาะปลูกเกษตรกรใช้น้ำบาดาลเป็นหลัก ทั้งนี้ผลผลิตทั้งหมดที่ได้รับเกษตรกรผลิตเพื่อจำหน่ายร้อยละ 99.44 และเพื่อทำพันธุ์ คิดเป็นร้อยละ 0.56 ทั้งนี้ผลผลิตถั่วพรางทั้งหมด เกษตรกรจำหน่ายที่บ้านและตลาดชุมชนอำเภอเมืองกันทรารมย์ จังหวัดศรีสะเกษ

สำหรับการใช้ปัจจัยการผลิตที่ใช้ในการปลูกถั่วพรางด้วยวิธีหยอดเมล็ด หลุมละ 2 เมล็ด ระยะปลูก 50X75 เซนติเมตร เกษตรกรมีการใช้เมล็ดพันธุ์เฉลี่ย 10 กิโลกรัมต่อไร่ และปุ๋ยคอก (มูลโค) 452 กิโลกรัมต่อไร่ นอกจากนี้ยังมีการใช้แรงงานคนและแรงงานเครื่องจักรในการผลิต โดยมีการใช้แรงงานคนในการผลิตเฉลี่ย 2.51 คน-วันต่อไร่ เป็นแรงงานในการปลูกเฉลี่ย 0.13 คน-วันต่อไร่ การดูแลรักษาเฉลี่ย 0.69 คน-วันต่อไร่ แรงงานเก็บเกี่ยว และหลังเก็บเกี่ยวเฉลี่ย 1.69 คน-วันต่อไร่ สำหรับแรงงานเครื่องจักรมีการใช้ในการผลิตเฉลี่ย 5 ชั่วโมงต่อไร่ เป็นแรงงานในการเตรียมดินเฉลี่ย 1 ชั่วโมงต่อไร่ และแรงงานในการดูแลรักษาเฉลี่ย 4 ชั่วโมงต่อไร่

ต้นทุนในการผลิตถั่วพราง ประกอบไปด้วยต้นทุนผันแปรและต้นทุนคงที่ ทั้งที่เป็นเงินสด และไม่เป็นเงินสดรวมเฉลี่ย 2,684.72 บาทต่อไร่ โดยเป็นต้นทุนที่เป็นเงินสดเฉลี่ย 1,316.20 บาทต่อไร่ และต้นทุนที่ไม่เป็นเงินสดเฉลี่ย 1,368.52 บาทต่อไร่ ดังนี้

ต้นทุนผันแปร เกษตรกรมีต้นทุนผันแปรในการผลิตรวมเฉลี่ย 2,092.03 บาทต่อไร่ ต้นทุนผันแปรส่วนใหญ่เป็นค่าแรงงานในการผลิต (ค่าแรงงานคนและค่าแรงงานเครื่องจักร) เฉลี่ย 1,000.38 บาทต่อไร่ รองลงมาเป็น ค่าวัสดุการเกษตรเฉลี่ย 883.20 บาทต่อไร่ ค่าไฟฟ้าทางการเกษตร 180 บาทต่อไร่ และค่าเสียโอกาสเงินลงทุนเฉลี่ย 28.45 บาทต่อไร่

ต้นทุนคงที่ เกษตรกรมีต้นทุนคงที่ในการผลิตรวมเฉลี่ย 592.69 บาทต่อไร่ ต้นทุนคงที่ส่วนใหญ่เป็นค่าใช้ที่ดินเฉลี่ย 497 บาทต่อไร่ รองลงมาเป็นค่าเสื่อมเครื่องมือและอุปกรณ์การเกษตร ค่าเสียโอกาสเงินลงทุนอุปกรณ์การเกษตร และภาษีที่ดินเฉลี่ย 59.38, 33.31 และ 3 บาทต่อไร่ ตามลำดับ

ผลตอบแทนในการผลิต เกษตรกรได้ผลผลิตเฉลี่ย 888 กิโลกรัมต่อไร่ ณ ราคาที่จำหน่าย 16 บาทต่อกิโลกรัม คิดเป็นมูลค่าผลผลิตเฉลี่ย 14,208 บาทต่อไร่ จากมูลค่าผลผลิตดังกล่าวเกษตรกรจะได้รับผลตอบแทนเนื้อต้นทุนเงินสดเฉลี่ย 12,891.80 บาทต่อไร่ ผลตอบแทนเนื้อต้นทุนผันแปรเฉลี่ย 12,115.97

บาทต่อไร่ และผลตอบแทนเหนือต้นทุนทั้งหมดเฉลี่ย 11,523.28 บาทต่อไร่ มีอัตราส่วนรายได้ต่อต้นทุนทั้งหมด (BCR) เท่ากับ 5.30 ต้นทุนทั้งหมดต่อกิโลกรัมเฉลี่ย 3.02 บาท (ตารางที่ 9-2)

ตารางภาคผนวกที่ 9-2 ต้นทุนและผลตอบแทนต่อไร่ในการผลิตถั่วพราะหลังนา ปีที่ 2 (ปี 2565/66)

รายการ	ต้นทุนการผลิต (บาท/ไร่)		
	เป็นเงินสด	ไม่เป็นเงินสด	รวม
1. ต้นทุนผันแปร	1,313.20	778.83	2,092.03
1.1 ค่าวัสดุ	883.20	-	883.20
1.เมล็ด/ต้นพันธุ์	160.00	-	160.00
2.ปุ๋ยคอก	723.20	-	723.20
1.2 ค่าแรงงาน	250.00	750.38	1,000.38
แรงงานคน	-	750.38	750.38
แรงงานเครื่องจักร	250.00	-	250.00
13 ค่าไฟฟ้าทางการเกษตร	180.00	-	180.00
1.4 ค่าเสียโอกาสเงินลงทุน	-	28.45	28.45
2. ต้นทุนคงที่	3.00	589.69	592.69
2.1 ภาษีที่ดิน	3.00	-	3.00
2.2 ค่าใช้ที่ดิน	-	497.00	497.00
2.3 ค่าเสื่อมอุปกรณ์การเกษตร	-	59.38	59.38
2.4 ค่าเสียโอกาสเงินลงทุนอุปกรณ์การเกษตร	-	33.31	33.31
3. ต้นทุนทั้งหมด	1,316.20	1,368.52	2,684.72
ผลผลิตและมูลค่าผลผลิต			
ผลผลิตเฉลี่ย (กก./ไร่)			888.00
ราคาผลผลิต (บาท/กก.)			16.00
มูลค่าผลผลิต (บาท/ไร่)			14,208.00
ผลตอบแทนเหนือต้นทุนเงินสด (บาท/ไร่)			12,891.80
ผลตอบแทนเหนือต้นทุนผันแปร (บาท/ไร่)			12,115.97
ผลตอบแทนเหนือต้นทุนทั้งหมด (บาท/ไร่)			11,523.28
อัตราส่วนรายได้ต่อต้นทุนทั้งหมด (BCR)			5.30
ต้นทุนทั้งหมดต่อ กก. (บาท)			3.02

ที่มา : จากการสำรวจ กลุ่มวางแผนการใช้ที่ดิน สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 4 (2566)

2.7 ถั่วลิสงพันธุ์ไทนาน 9 ปีที่ 1 (2564/65) จากการศึกษา พบว่า เกษตรกรที่เข้าร่วมโครงการวิจัยฯ ได้รับผลผลิตถั่วลิสง(ผลผลิตพร้อมเปลือก) เฉลี่ย 768.81 กิโลกรัมต่อไร่ คิดเป็นมูลค่าผลผลิตเฉลี่ย 46,128.30 บาทต่อไร่ เกษตรกรเริ่มเพาะปลูกเดือนธันวาคม 2564 และเก็บเกี่ยวเดือนเมษายน 2565 แหล่งน้ำที่ใช้ในการเพาะปลูกเกษตรกรใช้น้ำบาดาลเป็นหลัก ทั้งนี้ผลผลิตทั้งหมดที่ได้รับเกษตรกรผลิตเพื่อทำพันธุ์ ร้อยละ 98.70 และเพื่อจำหน่าย ร้อยละ 1.30

สำหรับการใช้ปัจจัยการผลิตที่ใช้ในการปลูกถั่วลิสงด้วยวิธีหยอดเมล็ด หลุมละ 2 เมล็ด ระยะปลูก 25X50 เซนติเมตร เกษตรกรมีการใช้เมล็ดพันธุ์เฉลี่ย 15 กิโลกรัมต่อไร่ ปุ๋ยคอก 624 กิโลกรัมต่อไร่ วัสดุปรับปรุงดิน (ใส่ยิปซัมระยะก่อนออกดอก) อัตรา 45 กิโลกรัมต่อไร่ ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม 0.20 กิโลกรัมต่อไร่ และน้ำมันเชื้อเพลิงและหล่อลื่นเฉลี่ย 3.33 ลิตรต่อไร่ นอกจากนี้ยังมีการใช้แรงงานคนและแรงงานเครื่องจักรในการผลิต โดยมีการใช้แรงงานคนในการผลิตเฉลี่ย 12.17 คน-วันต่อไร่ เป็นแรงงานในการปลูกเฉลี่ย 1.79 คน-วันต่อไร่ การดูแลรักษา 3.38 คน-วันต่อไร่ ส่วนแรงงานเก็บเกี่ยวและหลังเก็บเกี่ยวเฉลี่ย 7 คน-วันต่อไร่ สำหรับแรงงานเครื่องจักรมีการใช้ในการผลิตเฉลี่ย 27 ชั่วโมงต่อไร่ เป็นแรงงานในการเตรียมดินเฉลี่ย 3 ชั่วโมงต่อไร่ และแรงงานในการดูแลรักษาเฉลี่ย 24 ชั่วโมงต่อไร่

ต้นทุนในการผลิตถั่วลิสง ประกอบไปด้วย ต้นทุนผันแปรและต้นทุนคงที่ ทั้งที่เป็นเงินสด และไม่เป็นเงินสดรวมเฉลี่ย 7,134.08 บาทต่อไร่ โดยเป็นต้นทุนที่เป็นเงินสดเฉลี่ย 2,464 บาทต่อไร่ และต้นทุนที่ไม่เป็นเงินสดเฉลี่ย 4,670.08 บาทต่อไร่ ดังนี้

ต้นทุนผันแปร เกษตรกรมีต้นทุนผันแปรในการผลิตรวมเฉลี่ย 6,264.57 บาทต่อไร่ ต้นทุนผันแปรส่วนใหญ่เป็นค่าแรงงานในการผลิต (ค่าแรงงานคนและค่าแรงงานเครื่องจักร) เฉลี่ย 3,750.25 บาทต่อไร่ รองลงมาเป็นค่าวัสดุการเกษตรเฉลี่ย 2,125 บาทต่อไร่ ค่าไฟฟ้าทางการเกษตร 336 บาทต่อไร่ และค่าเสียโอกาสเงินลงทุนเฉลี่ย 53.32 บาทต่อไร่

ต้นทุนคงที่ เกษตรกรมีต้นทุนคงที่ในการผลิตรวมเฉลี่ย 869.51 บาทต่อไร่ ต้นทุนคงที่ส่วนใหญ่เป็นค่าใช้ที่ดินเฉลี่ย 497 บาทต่อไร่ รองลงมาเป็นค่าเสื่อมเครื่องมือและอุปกรณ์การเกษตร ค่าเสียโอกาสเงินลงทุนอุปกรณ์การเกษตร และภาษีที่ดินเฉลี่ย 261.25, 108.26 และ 3 บาทต่อไร่ ตามลำดับ

ผลตอบแทนในการผลิต เกษตรกรได้ผลผลิตเฉลี่ย 768.81 กิโลกรัมต่อไร่ ณ ราคาที่จำหน่าย 60 บาทต่อกิโลกรัม คิดเป็นมูลค่าผลผลิตเฉลี่ย 46,128.30 บาทต่อไร่ จากมูลค่าผลผลิตดังกล่าวเกษตรกรจะได้รับผลตอบแทนเหนือต้นทุนเงินสดเฉลี่ย 43,664.30 บาทต่อไร่ ผลตอบแทนเหนือต้นทุนผันแปรเฉลี่ย 39,863.73 บาทต่อไร่ และผลตอบแทนเหนือต้นทุนทั้งหมดเฉลี่ย 38,994.22 บาทต่อไร่ มีอัตราส่วนรายได้ต่อต้นทุนทั้งหมด (BCR) เท่ากับ 6.47 ต้นทุนทั้งหมดต่อกิโลกรัมเฉลี่ย 9.28 บาท (ตารางภาคผนวกที่ 10-1)

ตารางภาคผนวกที่ 10-1 ต้นทุนและผลตอบแทนต่อการในการผลิตถั่วลิสงหลังนา ปีที่ 1 (ปี 2564/65)

รายการ	ต้นทุนการผลิต (บาท/ไร่)		
	เป็นเงินสด	ไม่เป็นเงินสด	รวม
1. ต้นทุนผันแปร	2,461.00	3,803.57	6,264.57
1.1 ค่าวัสดุ	2,125.00	-	2,125.00
1.เมล็ด/ต้นพันธุ์	750.00	-	750.00
2.ปุ๋ยคอก	840.00	-	840.00
3.วัสดุปรับปรุงดิน	400.00	-	400.00
4.สารเร่งการเจริญเติบโต (ฮอร์โมน)	35.00	-	35.00
5.ค่าน้ำมันเชื้อเพลิงและหล่อลื่น	100.00	-	100.00
1.2 ค่าแรงงาน	-	3,750.25	3,750.25

แรงงานคน	-	3,650.25	3,650.25
แรงงานเครื่องจักร	-	100.00	100.00
1.3 ค่าไฟฟ้าทางการเกษตร	336.00	-	336.00
1.4 ค่าเสียโอกาสเงินลงทุน	-	53.32	53.32
2. ต้นทุนคงที่	3.00	866.51	
2.1 ภาษีที่ดิน	3.00	-	3.00
2.2 ค่าใช้ที่ดิน	-	497.00	497.00
2.3 ค่าเสื่อมอุปกรณ์การเกษตร	-	261.25	261.25
2.4 ค่าเสียโอกาสเงินลงทุนอุปกรณ์การเกษตร	-	108.26	108.26
3. ต้นทุนทั้งหมด	2,464.00	4,670.08	7,134.08
ผลผลิตและมูลค่าผลผลิต			
ผลผลิตเฉลี่ย (กก./ไร่)			
ราคาผลผลิต (บาท/กก.)			
มูลค่าผลผลิต (บาท/ไร่)			46,128.30
ผลตอบแทนเนื้อดินทุนเงินสด (บาท/ไร่)			43,664.30
ผลตอบแทนเนื้อดินทุนผันแปร (บาท/ไร่)			39,863.73
ผลตอบแทนเนื้อดินทุนทั้งหมด (บาท/ไร่)			38,994.22
อัตราส่วนรายได้ต่อต้นทุนทั้งหมด (BCR)			
ต้นทุนทั้งหมดต่อ กก. (บาท)			

ที่มา : จากการสำรวจ กลุ่มวางแผนการใช้ที่ดิน สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 4 (2565)

2.8 ถั่วลิสงพันธุ์ไทนาน 9 ปีที่ 2 (2565/66) จากการศึกษา พบว่า เกษตรกรที่เข้าร่วมโครงการวิจัยฯ ได้รับผลผลิตถั่วลิสง(ผลผลิตพร้อมเปลือก) เฉลี่ย 724 กิโลกรัมต่อไร่ คิดเป็นมูลค่าผลผลิตเฉลี่ย 43,440 บาทต่อไร่ เกษตรกรเริ่มเพาะปลูกเดือนมกราคม 2566 และเก็บเกี่ยวเดือนเมษายน 2566 แหล่งน้ำที่ใช้ในการเพาะปลูกเกษตรกรใช้น้ำบาดาลเป็นหลัก ทั้งนี้ผลผลิตทั้งหมดที่ได้รับเกษตรกรผลิตเพื่อจำหน่าย ร้อยละ 98.62 และเพื่อทำพันธุ์ ร้อยละ 1.38 ทั้งนี้ผลผลิตถั่วลิสงทั้งหมด เกษตรกรจำหน่ายที่บ้านและตลาดชุมชนอำเภอเมืองกันทรารมย์ จังหวัดศรีสะเกษ

สำหรับการใช้ปัจจัยการผลิตที่ใช้ในการปลูกถั่วลิสงด้วยวิธีหยอดเมล็ด หลุมละ 2 เมล็ด ระยะปลูก 30X50 เซนติเมตร เกษตรกรมีการใช้เมล็ดพันธุ์เฉลี่ย 15 กิโลกรัมต่อไร่ ปุ๋ยคอก (มูลโค) 904.30 กิโลกรัมต่อไร่ และปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม 0.20 กิโลกรัมต่อไร่ นอกจากนี้ยังมีการใช้แรงงานคนและแรงงานเครื่องจักรในการผลิต โดยมีการใช้แรงงานคนในการผลิตเฉลี่ย 7.47 คน-วันต่อไร่ เป็นแรงงานในการเตรียมพันธุ์เฉลี่ย 0.01 คน-วันต่อไร่ การเตรียมดินเฉลี่ย 1.50 คน-วันต่อไร่ การปลูกเฉลี่ย 0.75 คน-วันต่อไร่ การดูแลรักษา 1.50 คน-วันต่อไร่ ส่วนแรงงานเก็บเกี่ยวและหลังเก็บเกี่ยวเฉลี่ย 3.71 คน-วันต่อไร่ สำหรับแรงงานเครื่องจักรมีการใช้ในการผลิตเฉลี่ย 17 ชั่วโมงต่อไร่ เป็นแรงงานในการเตรียมดินเฉลี่ย 1 ชั่วโมงต่อไร่ และแรงงานในการดูแลรักษาเฉลี่ย 16 ชั่วโมงต่อไร่

ต้นทุนในการผลิตถั่วลิสง ประกอบไปด้วย ต้นทุนผันแปรและต้นทุนคงที่ ทั้งที่เป็นเงินสด และไม่เป็นเงินสดรวมเฉลี่ย 6,829.68 บาทต่อไร่ โดยเป็นต้นทุนที่เป็นเงินสดเฉลี่ย 3,879.88 บาทต่อไร่ และต้นทุนที่ไม่เป็นเงินสดเฉลี่ย 2,949.80 บาทต่อไร่ ดังนี้

ต้นทุนผันแปร เกษตรกรมีต้นทุนผันแปรในการผลิตรวมเฉลี่ย 6,236.99 บาทต่อไร่ ต้นทุนผันแปรส่วนใหญ่เป็นค่าแรงงานในการผลิต (ค่าแรงงานคนและค่าแรงงานเครื่องจักร) เฉลี่ย 2,491.11 บาทต่อไร่ รองลงมาเป็นค่าวัสดุการเกษตรเฉลี่ย 2,381.88 บาทต่อไร่ ค่าไฟฟ้าทางการเกษตร 1,280 บาทต่อไร่ และค่าเสียโอกาสเงินลงทุนเฉลี่ย 84 บาทต่อไร่

ต้นทุนคงที่ เกษตรกรมีต้นทุนคงที่ในการผลิตรวมเฉลี่ย 592.69 บาทต่อไร่ ต้นทุนคงที่ส่วนใหญ่เป็นค่าใช้ที่ดินเฉลี่ย 497 บาทต่อไร่ รองลงมาเป็นค่าเสื่อมเครื่องมือและอุปกรณ์การเกษตร ค่าเสียโอกาสเงินลงทุน อุปกรณ์การเกษตร และภาษีที่ดินเฉลี่ย 59.38, 33.31 และ 3 บาทต่อไร่ ตามลำดับ

ผลตอบแทนในการผลิต เกษตรกรได้ผลผลิตเฉลี่ย 724 กิโลกรัมต่อไร่ ณ ราคาที่จำหน่าย 60 บาทต่อกิโลกรัม คิดเป็นมูลค่าผลผลิตเฉลี่ย 43,440 บาทต่อไร่ จากมูลค่าผลผลิตดังกล่าวเกษตรกรจะได้รับผลตอบแทนเหนือต้นทุนเงินสดเฉลี่ย 39,560.12 บาทต่อไร่ ผลตอบแทนเหนือต้นทุนผันแปรเฉลี่ย 37,203.01 บาทต่อไร่ และผลตอบแทนเหนือต้นทุนทั้งหมดเฉลี่ย 36,610.32 บาทต่อไร่ มีอัตราส่วนรายได้ต่อต้นทุนทั้งหมด (BCR) เท่ากับ 6.36 ต้นทุนทั้งหมดต่อกิโลกรัมเฉลี่ย 9.43 บาท (ตารางภาคผนวกที่ 10-2)

ตารางภาคผนวกที่ 10-2 ต้นทุนและผลตอบแทนต่อไร่ในการผลิตถั่วลิสงหลังนา ปีที่ 2 (ปี 2565/66)

รายการ	ต้นทุนการผลิต (บาท/ไร่)		
	เป็นเงินสด	ไม่เป็นเงินสด	รวม
1. ต้นทุนผันแปร	3,876.88	2,360.11	6,236.99
1.1 ค่าวัสดุ	2,346.88	35.00	2,381.88
1.เมล็ด/ต้นพันธุ์	900.00	-	900.00
2. ปุ๋ยคอก	1,446.88	-	1,446.88
3.ปุ๋ยชีวภาพ (ไรโซเบียม)	-	35.00	35.00
1.2 ค่าแรงงาน	250.00	2,241.11	2,491.11
แรงงานคน	-	2,241.11	2,241.11
แรงงานเครื่องจักร	250.00	-	250.00
1.3 ค่าไฟฟ้าทางการเกษตร	1,280.00	-	1,280.00
1.4 ค่าเสียโอกาสเงินลงทุน	-	84.00	84.00
2. ต้นทุนคงที่	3.00	589.69	
2.1 ภาษีที่ดิน	3.00	-	3.00
2.2 ค่าใช้ที่ดิน	-	497.00	497.00
2.3 ค่าเสื่อมอุปกรณ์การเกษตร	-	59.38	59.38
2.4 ค่าเสียโอกาสเงินลงทุนอุปกรณ์การเกษตร	-	33.31	33.31
3. ต้นทุนทั้งหมด	3,879.88	2,949.80	6,829.68
ผลผลิตและมูลค่าผลผลิต			

ผลผลิตเฉลี่ย (กก./ไร่)	724.00
ราคาผลผลิต (บาท/กก.)	60.00
มูลค่าผลผลิต (บาท/ไร่)	43,440.00
ผลตอบแทนเหนือต้นทุนเงินสด (บาท/ไร่)	39,560.12
ผลตอบแทนเหนือต้นทุนผันแปร (บาท/ไร่)	37,203.01
ผลตอบแทนเหนือต้นทุนทั้งหมด (บาท/ไร่)	36,610.32
อัตราส่วนรายได้ต่อต้นทุนทั้งหมด (BCR)	6.36
ต้นทุนทั้งหมดต่อ กก. (บาท)	9.43

ที่มา : จากการสำรวจ กลุ่มวางแผนการใช้ที่ดิน สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 4 (2566)

2.9 ถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่ 60 ปีที่ 1 (2564/65) จากการศึกษา พบว่า เกษตรกรที่เข้าร่วมโครงการวิจัยฯ ได้รับผลผลิตถั่วเหลืองเฉลี่ย 95 กิโลกรัมต่อไร่ คิดเป็นมูลค่าผลผลิตเฉลี่ย 4,750 บาทต่อไร่ เกษตรกรเริ่มเพาะปลูกเดือนมกราคม 2565 และเก็บเกี่ยวเดือนเมษายน 2565 แหล่งน้ำที่ใช้ในการเพาะปลูก เกษตรกรใช้น้ำบาดาลเป็นหลัก ทั้งนี้ผลผลิตทั้งหมดที่ได้รับเกษตรกรผลิตเพื่อทำพันธุ์ ร้อยละ 83.42 และเพื่อจำหน่าย ร้อยละ 16.58

สำหรับการใช้ปัจจัยการผลิตที่ใช้ในการปลูกถั่วเหลืองด้วยวิธีหยอดเมล็ด หลุมละ 2-3 เมล็ด ระยะปลูก 25X50 เซนติเมตร เกษตรกรมีการใช้เมล็ดพันธุ์เฉลี่ย 15.00 กิโลกรัมต่อไร่ ปุ๋ยคอก (มูลโค) 104 กิโลกรัมต่อไร่ ปุ๋ยชีวภาพไรโซเปียม 0.20 กิโลกรัมต่อไร่ และน้ำมันเชื้อเพลิงและหล่อลื่นเฉลี่ย 3.33 ลิตรต่อไร่ นอกจากนี้ยังมีการใช้แรงงานคนและแรงงานเครื่องจักรในการผลิต โดยมีการใช้แรงงานคนในการผลิตเฉลี่ย 5.34 คน-วันต่อไร่ เป็นแรงงานในการปลูกเฉลี่ย 1.79 คน-วันต่อไร่ การดูแลรักษา 0.63 คน-วัน ต่อไร่ ส่วนแรงงานเก็บเกี่ยวและ หลังเก็บเกี่ยวเฉลี่ย 2.92 คน-วัน ต่อไร่ สำหรับแรงงานเครื่องจักรมีการใช้ในการผลิตเฉลี่ย 15 ชั่วโมงต่อไร่ เป็นแรงงานในการเตรียมดินเฉลี่ย 3 ชั่วโมงต่อไร่ และแรงงานในการดูแลรักษาเฉลี่ย 12 ชั่วโมงต่อไร่

ต้นทุนในการผลิตถั่วเหลือง ประกอบไปด้วย ต้นทุนผันแปรและต้นทุนคงที่ ทั้งที่เป็นเงินสด และไม่เป็นเงินสดรวมเฉลี่ย 4,027.93 บาทต่อไร่ โดยเป็นต้นทุนที่เป็นเงินสดเฉลี่ย 1,430.00 บาทต่อไร่ และต้นทุนที่ไม่เป็นเงินสดเฉลี่ย 2,597.93 บาทต่อไร่ ดังนี้

ต้นทุนผันแปร เกษตรกรมีต้นทุนผันแปรในการผลิตรวมเฉลี่ย 3,158.42 บาทต่อไร่ ต้นทุนผันแปรส่วนใหญ่เป็นค่าแรงงานในการผลิต (ค่าแรงงานคนและค่าแรงงานเครื่องจักร) เฉลี่ย 1,700.50 บาทต่อไร่ รองลงมาเป็นค่าวัสดุการเกษตรเฉลี่ย 1,175.00 บาทต่อไร่ ค่าไฟฟ้าทางการเกษตร 252.00 บาทต่อไร่ และค่าเสียโอกาสเงินลงทุนเฉลี่ย 30.92 บาทต่อไร่

ต้นทุนคงที่ เกษตรกรมีต้นทุนคงที่ในการผลิตรวมเฉลี่ย 869.51 บาทต่อไร่ ต้นทุนคงที่ส่วนใหญ่เป็นค่าใช้ที่ดินเฉลี่ย 497.00 บาทต่อไร่ รองลงมาเป็นค่าเสื่อมเครื่องมือและอุปกรณ์การเกษตร ค่าเสียโอกาสเงินลงทุน อุปกรณ์การเกษตร และภาษีที่ดินเฉลี่ย 261.25 108.26 และ 3 บาทต่อไร่ ตามลำดับ

ผลตอบแทนในการผลิต เกษตรกรได้ผลผลิตเฉลี่ย 95 กิโลกรัมต่อไร่ ณ ราคาที่จำหน่าย 50 บาทต่อกิโลกรัม คิดเป็นมูลค่าผลผลิตเฉลี่ย 4,750 บาทต่อไร่ จากมูลค่าผลผลิตดังกล่าวเกษตรกรจะได้รับผลตอบแทน

เหนือต้นทุนเงินสดเฉลี่ย 3,320 บาทต่อไร่ ผลตอบแทนเหนือต้นทุนผันแปรเฉลี่ย 1,591.58 บาทต่อไร่ และผลตอบแทนเหนือต้นทุนทั้งหมดเฉลี่ย 722.07 บาทต่อไร่ มีอัตราส่วนรายได้ต่อต้นทุนทั้งหมด (BCR) เท่ากับ 1.18 ต้นทุนทั้งหมดต่อกิโลกรัมเฉลี่ย 42.40 บาท (ตารางภาคผนวกที่ 11-1)

ตารางภาคผนวกที่ 11-1 ต้นทุนและผลตอบแทนต่อไร่ในการผลิตถั่วเหลืองหลังนา ปีที่ 1 (ปี 2564/65)

รายการ	ต้นทุนการผลิต (บาท/ไร่)		
	เป็นเงินสด	ไม่เป็นเงินสด	รวม
1. ต้นทุนผันแปร	1,427.00	1,731.42	3,158.42
1.1 ค่าวัสดุ	1,175.00	-	1,175.00
1.เมล็ด/ต้นพันธุ์	900.00	-	900.00
2. พันธุ์พืชปุ๋ยสด	-	-	-
3. ปุ๋ยคอก	140.00	-	140.00
4.สารเร่งการเจริญเติบโต (ฮอร์โมน)	35.00	-	35.00
5.ค่าน้ำมันเชื้อเพลิงและหล่อลื่น	100.00	-	100.00
1.2 ค่าแรงงาน	-	1,700.50	1,700.50
แรงงานคน	-	1,600.50	1,600.50
แรงงานเครื่องจักร	-	100.00	100.00
1.3 ค่าไฟฟ้าทางการเกษตร	252.00	-	252.00
1.4 ค่าเสียโอกาสเงินลงทุน	-	30.92	30.92
2. ต้นทุนคงที่	3.00	866.51	869.51
2.1 ภาษีที่ดิน	3.00	-	3.00
2.2 ค่าใช้ที่ดิน	-	497.00	497.00
2.3 ค่าเสื่อมอุปกรณ์การเกษตร	-	261.25	261.25
2.4 ค่าเสียโอกาสเงินลงทุนอุปกรณ์การเกษตร	-	108.26	108.26
3. ต้นทุนทั้งหมด	1,430.00	2,597.93	4,027.93
ผลผลิตและมูลค่าผลผลิต			
ผลผลิตเฉลี่ย (กก./ไร่)			95.00
ราคาผลผลิต (บาท/กก.)			50.00
มูลค่าผลผลิต (บาท/ไร่)			4,750.00
ผลตอบแทนเหนือต้นทุนเงินสด (บาท/ไร่)			3,320.00
ผลตอบแทนเหนือต้นทุนผันแปร (บาท/ไร่)			1,591.58
ผลตอบแทนเหนือต้นทุนทั้งหมด (บาท/ไร่)			722.07
อัตราส่วนรายได้ต่อต้นทุนทั้งหมด (BCR)			1.18
ต้นทุนทั้งหมดต่อ กก. (บาท)			42.40

ที่มา : จากการสำรวจ กลุ่มวางแผนการใช้ที่ดิน สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 4 (2565)

หมายเหตุ : ประสบปัญหาอากาศร้อน ทำให้การติดฝักไม่ดี ประกอบกับการจัดการไม่ดีพอ ส่งผลให้มีวัชพืชรบกวนแปลง ค่อนข้างมาก ทำให้เกิดความเสียหายต่อผลผลิต และได้ผลผลิตน้อยกว่าเกณฑ์ที่คาดหวังไว้

2.10 ถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่ 60 ปีที่ 2 (2565/66) จากการศึกษา พบว่า เกษตรกรที่เข้าร่วมโครงการวิจัยฯ ได้รับผลผลิตถั่วเหลืองเฉลี่ย 315 กิโลกรัมต่อไร่ คิดเป็นมูลค่าผลผลิตเฉลี่ย 15,750 บาทต่อไร่ เกษตรกรเริ่มเพาะปลูกเดือนมกราคม 2566 และเก็บเกี่ยวเดือนเมษายน 2566 แหล่งน้ำที่ใช้ในการเพาะปลูกเกษตรกรใช้น้ำบาดาลเป็นหลัก ทั้งนี้ผลผลิตทั้งหมดที่ได้รับเกษตรกรผลิตเพื่อจำหน่าย ร้อยละ 99.05 และเพื่อทำพันธุ์ คิดเป็นร้อยละ 0.95 ทั้งนี้ผลผลิตถั่วเหลืองทั้งหมด เกษตรกรจำหน่ายที่บ้านและตลาดชุมชนอำเภอเมืองกันทรารมย์ จังหวัดศรีสะเกษ

สำหรับการใช้ปัจจัยการผลิตที่ใช้ในการปลูกถั่วเหลืองด้วยวิธีหยอดเมล็ด หลุมละ 2-3 เมล็ด ระยะปลูก 25X50 เซนติเมตร เกษตรกรมีการใช้เมล็ดพันธุ์เฉลี่ย 15 กิโลกรัมต่อไร่ ปุ๋ยคอก 904.30 กิโลกรัมต่อไร่ และปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม 0.20 กิโลกรัมต่อไร่ นอกจากนี้ยังมีการใช้แรงงานคนและแรงงานเครื่องจักรในการผลิต โดยมีการใช้แรงงานคนในการผลิตเฉลี่ย 6.97 คน-วันต่อไร่ เป็นแรงงานในการเตรียมพันธุ์เฉลี่ย 0.01 คน-วันต่อไร่ การเตรียมดินเฉลี่ย 1.50 คน-วันต่อไร่ การปลูกเฉลี่ย 0.50 คน-วันต่อไร่ การดูแลรักษา 1.25 คน-วันต่อไร่ ส่วนแรงงานเก็บเกี่ยวและหลังเก็บเกี่ยวเฉลี่ย 3.71 คน-วันต่อไร่ สำหรับแรงงานเครื่องจักรมีการใช้ในการผลิตเฉลี่ย 6 ชั่วโมงต่อไร่ เป็นแรงงานในการเตรียมดินเฉลี่ย 1 ชั่วโมงต่อไร่ และแรงงานในการดูแลรักษาเฉลี่ย 5 ชั่วโมงต่อไร่

ต้นทุนในการผลิตถั่วเหลือง ประกอบไปด้วย ต้นทุนผันแปรและต้นทุนคงที่ ทั้งที่เป็นเงินสด และไม่เป็นเงินสดรวมเฉลี่ย 5,611.94 บาทต่อไร่ โดยเป็นต้นทุนที่เป็นเงินสดเฉลี่ย 2,849.88 บาทต่อไร่ และต้นทุนที่ไม่เป็นเงินสดเฉลี่ย 2,762.06 บาทต่อไร่ ดังนี้

ต้นทุนผันแปร เกษตรกรมีต้นทุนผันแปรในการผลิตรวมเฉลี่ย 5,019.25 บาทต่อไร่ ต้นทุนผันแปรส่วนใหญ่เป็นค่าแรงงานในการผลิต (ค่าแรงงานคนและค่าแรงงานเครื่องจักร) เฉลี่ย 2,341.11 บาทต่อไร่ รองลงมาเป็นค่าวัสดุการเกษตรเฉลี่ย 2,231.88 บาทต่อไร่ ค่าไฟฟ้าทางการเกษตร 400 บาทต่อไร่ และค่าเสียโอกาสเงินลงทุนเฉลี่ย 46.26 บาทต่อไร่

ต้นทุนคงที่ เกษตรกรมีต้นทุนคงที่ในการผลิตรวมเฉลี่ย 592.69 บาทต่อไร่ ต้นทุนคงที่ส่วนใหญ่เป็นค่าใช้ที่ดินเฉลี่ย 497 บาทต่อไร่ รองลงมาเป็นค่าเสื่อมเครื่องมือและอุปกรณ์การเกษตร ค่าเสียโอกาสเงินลงทุน อุปกรณ์การเกษตร และภาษีที่ดินเฉลี่ย 59.38, 33.31 และ 3 บาทต่อไร่ ตามลำดับ

ผลตอบแทนในการผลิต เกษตรกรได้ผลผลิตเฉลี่ย 315 กิโลกรัมต่อไร่ ณ ราคาที่จำหน่าย 50 บาทต่อกิโลกรัม คิดเป็นมูลค่าผลผลิตเฉลี่ย 15,750 บาทต่อไร่ จากมูลค่าผลผลิตดังกล่าวเกษตรกรจะได้รับผลตอบแทนเหนือต้นทุนเงินสดเฉลี่ย 12,900.12 บาทต่อไร่ ผลตอบแทนเหนือต้นทุนผันแปรเฉลี่ย 10,730.75 บาทต่อไร่ และผลตอบแทนเหนือต้นทุนทั้งหมดเฉลี่ย 10,138.06 บาทต่อไร่ มีอัตราส่วนรายได้ต่อต้นทุนทั้งหมด (BCR) เท่ากับ 2.81 ต้นทุนทั้งหมดต่อกิโลกรัมเฉลี่ย 17.82 บาท (ตารางภาคผนวกที่ 11-2)

ตารางภาคผนวกที่ 11-2 ต้นทุนและผลตอบแทนต่อไร่ในการผลิตถั่วเหลืองหลังนา ปีที่ 2 (ปี 2565/66)

รายการ	ต้นทุนการผลิต (บาท/ไร่)		
	เป็นเงินสด	ไม่เป็นเงินสด	รวม
1. ต้นทุนผันแปร	2,846.88	2,172.37	5,019.25
1.1 ค่าวัสดุ	2,196.88	35.00	2,231.88
1.เมล็ด/ต้นพันธุ์	750.00	-	750.00
2.ปุ๋ยคอก (มูลโค)	1,446.88	-	1,446.88
3.ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม	-	35.00	35.00
1.2 ค่าแรงงาน	250.00	2,091.11	2,341.11
แรงงานคน	-	2,091.11	2,091.11
แรงงานเครื่องจักร	250.00	-	250.00
1.3 ค่าไฟฟ้าทางการเกษตร	400.00	-	400.00
1.4 ค่าเสียโอกาสเงินลงทุน	-	46.26	46.26
2. ต้นทุนคงที่	3.00	589.69	592.69
2.1 ภาษีที่ดิน	3.00	-	3.00
2.2 ค่าใช้ที่ดิน	-	497.00	497.00
2.3 ค่าเสื่อมอุปกรณ์การเกษตร	-	59.38	59.38
2.4 ค่าเสียโอกาสเงินลงทุนอุปกรณ์การเกษตร	-	33.31	33.31
3. ต้นทุนทั้งหมด	2,849.88	2,762.06	5,611.94
ผลผลิตและมูลค่าผลผลิต			
ผลผลิตเฉลี่ย (กก./ไร่)			315.00
ราคาผลผลิต (บาท/กก.)			50.00
มูลค่าผลผลิต (บาท/ไร่)			15,750.00
ผลตอบแทนเหนือต้นทุนเงินสด (บาท/ไร่)			12,900.12
ผลตอบแทนเหนือต้นทุนผันแปร (บาท/ไร่)			10,730.75
ผลตอบแทนเหนือต้นทุนทั้งหมด (บาท/ไร่)			10,138.06
อัตราส่วนรายได้ต่อต้นทุนทั้งหมด (BCR)			2.81
ต้นทุนทั้งหมดต่อ กก. (บาท)			17.82

จากการสำรวจ กลุ่มวางแผนการใช้ที่ดิน สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 4 (2566)

2.11 ถั่วเขียว ปีที่ 1 (2564/65) จากการวิเคราะห์ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจของการอนุรักษ์ดินและน้ำด้วยระบบพืชหมุนเวียนหลังนา เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตข้าวอินทรีย์ในจังหวัดศรีสะเกษ โดยศึกษาวิเคราะห์ความคุ้มค่า (ต้นทุนและผลตอบแทน) ของชนิดพืชหมุนเวียนหลังนาข้าว ในพื้นที่น่าน้ำฝน จังหวัดศรีสะเกษ ณ บ้านสวนอ้อย ตำบลผักแพว อำเภอกันทรารมย์ จังหวัดศรีสะเกษ พบว่า เกษตรกรที่เข้าร่วมโครงการวิจัยฯ ได้รับผลผลิตถั่วเขียวเฉลี่ย 466.67 กิโลกรัมต่อไร่ คิดเป็นมูลค่าผลผลิตเฉลี่ย 9,333.40 บาทต่อ

ไร่ เกษตรกรเริ่มเพาะปลูกเดือนธันวาคม 2564 และเก็บเกี่ยวเดือนมีนาคม 2565 แหล่งน้ำที่ใช้ในการเพาะปลูก เกษตรกรใช้น้ำฝนเป็นหลัก ทั้งนี้ผลผลิตทั้งหมดที่ได้รับเกษตรกรเก็บไว้ทำพันธุ์

สำหรับการใช้ปัจจัยการผลิตที่ใช้ในการปลูกถั่วเขียว เกษตรกรมีการใช้เมล็ดพันธุ์เฉลี่ย 4 กิโลกรัมต่อไร่ ปุ๋ย ชีวภาพไรโซเปียม 0.20 กิโลกรัมต่อไร่ และน้ำมันเชื้อเพลิงและหล่อลื่นเฉลี่ย 3.33 ลิตรต่อไร่ นอกจากนี้ยังมีการใช้แรงงานคนและแรงงานเครื่องจักรในการผลิต โดยมีการใช้แรงงานคนในการผลิตเฉลี่ย 4.17 คน-วันต่อไร่ เป็นแรงงานในการปลูกเฉลี่ย 0.29 คน-วันต่อไร่ ส่วนแรงงานเก็บเกี่ยวและหลังเก็บเกี่ยวเฉลี่ย 3.88 คน-วันต่อไร่ สำหรับแรงงานเครื่องจักรมีการใช้ในการผลิตเฉลี่ย 3 ชั่วโมงต่อไร่ ทั้งหมดเป็นการใช้แรงงานในการเตรียมดิน

ต้นทุนในการผลิตถั่วเขียว ประกอบไปด้วยต้นทุนผันแปรและต้นทุนคงที่ ทั้งที่เป็นเงินสด และไม่เป็นเงินสดรวมเฉลี่ย 2,361.62 บาทต่อไร่ โดยเป็นต้นทุนที่เป็นเงินสดเฉลี่ย 238 บาทต่อไร่ และต้นทุนที่ไม่เป็นเงินสดเฉลี่ย 2,123.62 บาทต่อไร่ ดังนี้

ต้นทุนผันแปร เกษตรกรมีต้นทุนผันแปรในการผลิตรวมเฉลี่ย 1,590.73 บาทต่อไร่ ต้นทุนผันแปรส่วนใหญ่เป็นค่าแรงงานในการผลิต (ค่าแรงงานคนและค่าแรงงานเครื่องจักร) เฉลี่ย 1,350.25 บาทต่อไร่ รองลงมาเป็นค่าวัสดุการเกษตรเฉลี่ย 235 บาทต่อไร่ และค่าเสียโอกาสเงินลงทุนเฉลี่ย 5.48 บาทต่อไร่

ต้นทุนคงที่ เกษตรกรมีต้นทุนคงที่ในการผลิตรวมเฉลี่ย 770.89 บาทต่อไร่ ต้นทุนคงที่ส่วนใหญ่เป็นค่าใช้ที่ดินเฉลี่ย 497 บาทต่อไร่ รองลงมาเป็นค่าเสื่อมเครื่องมือและอุปกรณ์การเกษตร ค่าเสียโอกาสเงินลงทุน อุปกรณ์การเกษตร และภาษีที่ดินเฉลี่ย 166.25, 104.64 และ 3 บาทต่อไร่ ตามลำดับ

ผลตอบแทนในการผลิต เกษตรกรได้ผลผลิตเฉลี่ย 466.67 กิโลกรัมต่อไร่ ณ ราคาที่จำหน่าย 20 บาทต่อกิโลกรัม คิดเป็นมูลค่าผลผลิตเฉลี่ย 9,333.40 บาทต่อไร่ จากมูลค่าผลผลิตดังกล่าวเกษตรกรจะได้รับผลตอบแทนเหนือต้นทุนเงินสดเฉลี่ย 9,095.40 บาทต่อไร่ ผลตอบแทนเหนือต้นทุนผันแปรเฉลี่ย 7,742.67 บาทต่อไร่ และผลตอบแทนเหนือต้นทุนทั้งหมดเฉลี่ย 6,971.78 บาทต่อไร่ มีอัตราส่วนรายได้ต่อต้นทุนทั้งหมด (BCR) เท่ากับ 3.95 ต้นทุนทั้งหมดต่อกิโลกรัมเฉลี่ย 5.06 บาท (ตารางภาคผนวกที่ 12-1)

ตารางภาคผนวกที่ 12-1 ต้นทุนและผลตอบแทนต่อการในการผลิตถั่วเขียว ปีที่ 1 (ปี 2564/65)

รายการ	ต้นทุนการผลิต (บาท/ไร่)		
	เป็นเงินสด	ไม่เป็นเงินสด	รวม
1. ต้นทุนผันแปร	235.00	1,355.73	1,590.73
1.1 ค่าวัสดุ	235.00	-	235.00
1.เมล็ด/ต้นพันธุ์	100.00	-	100.00
2.ปุ๋ยชีวภาพไรโซเปียม	35.00	-	35.00
3.ค่าน้ำมันเชื้อเพลิงและหล่อลื่น	100.00	-	100.00
1.2 ค่าแรงงาน	-	1,350.25	1,350.25
แรงงานคน	-	1,250.25	1,250.25
แรงงานเครื่องจักร	-	100.00	100.00
1.3 ค่าเสียโอกาสเงินลงทุน	-	5.48	5.48
2. ต้นทุนคงที่	3.00	767.89	770.89

2.1 ภาษีที่ดิน	3.00	-	3.00
2.2 ค่าใช้ที่ดิน	-	497.00	497.00
2.3 ค่าเสื่อมอุปกรณ์การเกษตร	-	166.25	166.25
2.4 ค่าเสียโอกาสเงินลงทุนอุปกรณ์การเกษตร (7%)	-	104.64	104.64
3. ต้นทุนทั้งหมด	238.00	2,123.62	2,361.62
ผลผลิตและมูลค่าผลผลิต			
ผลผลิตเฉลี่ย (กก./ไร่)			466.67
ราคาผลผลิต (บาท/กก.)			20.00
มูลค่าผลผลิต (บาท/ไร่)			9,333.40
ผลตอบแทนเหนือต้นทุนเงินสด (บาท/ไร่)			9,095.40
ผลตอบแทนเหนือต้นทุนผันแปร (บาท/ไร่)			7,742.67
ผลตอบแทนเหนือต้นทุนทั้งหมด (บาท/ไร่)			6,971.78
อัตราส่วนรายได้ต่อต้นทุนทั้งหมด (BCR)			3.95
ต้นทุนทั้งหมดต่อ กก. (บาท)			5.06

ที่มา : จากการสำรวจ กลุ่มวางแผนการใช้ที่ดิน สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 4 (2565)

2.12 ถั่วเขียว ปีที่ 2 (2565/66) จากการศึกษา พบว่า เกษตรกรที่เข้าร่วมโครงการวิจัยฯ ได้รับผลผลิต ถั่วเขียวเฉลี่ย 339 กิโลกรัมต่อไร่ คิดเป็นมูลค่าผลผลิตเฉลี่ย 16,950 บาทต่อไร่ เกษตรกรเริ่มเพาะปลูกเดือน มกราคม 2566 และเก็บเกี่ยวเดือนเมษายน 2566 แหล่งน้ำที่ใช้ในการเพาะปลูกเกษตรกรใช้น้ำบาดาลเป็นหลัก ทั้งนี้ผลผลิตทั้งหมดที่ได้รับเกษตรกรผลิตเพื่อจำหน่ายร้อยละ 97.05 และเพื่อทำพันธุ์ คิดเป็นร้อยละ 2.95 ทั้งนี้ ผลผลิตถั่วเขียวทั้งหมด เกษตรกรจำหน่ายที่บ้านและตลาดชุมชนอำเภอเมืองกันทรารมย์ จังหวัดศรีสะเกษ

สำหรับการใช้ปัจจัยการผลิตที่ใช้ในการปลูกถั่วเขียว (วิธีหยอดเมล็ด หลุมละ 2-3 เมล็ด ระยะห่าง 40*40 เซนติเมตร) เกษตรกรมีการใช้เมล็ดพันธุ์เฉลี่ย 4 กิโลกรัม ต่อไร่ และปุ๋ยคอกเฉลี่ย 452 กิโลกรัมต่อไร่ นอกจากนี้ ยังมีการใช้แรงงานคนและแรงงานเครื่องจักรในการผลิต โดยมีการใช้แรงงานคนในการผลิตเฉลี่ย 6.07 คน-วัน ต่อไร่ เป็นแรงงานในการเตรียมดินเฉลี่ย 1 คน-วันต่อไร่ การปลูกเฉลี่ย 0.50 คน-วันต่อไร่ การดูแลรักษาเฉลี่ย 0.69 คน-วันต่อไร่ ส่วนแรงงานเก็บเกี่ยวและหลังเก็บเกี่ยวเฉลี่ย 3.88 คน-วันต่อไร่ สำหรับแรงงานเครื่องจักร มีการใช้ในการผลิตเฉลี่ย 6 ชั่วโมงต่อไร่ เป็นการจ้างแรงงานในการเตรียมดินเฉลี่ย 1 ชั่วโมงต่อไร่ และการดูแลรักษาเฉลี่ย 5 ชั่วโมงต่อไร่

ต้นทุนในการผลิตถั่วเขียว ประกอบไปด้วยต้นทุนผันแปรและต้นทุนคงที่ ทั้งที่เป็นเงินสด และไม่เป็น เงินสดรวมเฉลี่ย 4,019.48 บาทต่อไร่ โดยเป็นต้นทุนที่เป็นเงินสดเฉลี่ย 1,576.20 บาทต่อไร่ และต้นทุนที่ไม่เป็นเงินสดเฉลี่ย 2,443.28 บาทต่อไร่ ดังนี้

ต้นทุนผันแปร เกษตรกรมีต้นทุนผันแปรในการผลิตรวมเฉลี่ย 3,426.79 บาทต่อไร่ ต้นทุนผันแปรส่วนใหญ่เป็นค่าแรงงานในการผลิต (ค่าแรงงานคนและค่าแรงงานเครื่องจักร) เฉลี่ย 2,069.50 บาทต่อไร่ รองลงมา เป็นค่าวัสดุการเกษตรเฉลี่ย 923.20 บาทต่อไร่ ค่าไฟฟ้าทางการเกษตรเฉลี่ย 400 บาทต่อไร่และค่าเสียโอกาส เงินลงทุนเฉลี่ย 34.09 บาทต่อไร่

ต้นทุนคงที่ เกษตรกรมีต้นทุนคงที่ในการผลิตรวมเฉลี่ย 592.69 บาทต่อไร่ ต้นทุนคงที่ส่วนใหญ่เป็นค่าใช้ที่ดินเฉลี่ย 497 บาทต่อไร่ รองลงมาเป็นค่าเสื่อมเครื่องมือและอุปกรณ์การเกษตร ค่าเสียโอกาสเงินลงทุนอุปกรณ์การเกษตร และภาษีที่ดินเฉลี่ย 59.38, 33.31 และ 3 บาทต่อไร่ ตามลำดับ

ผลตอบแทนในการผลิต เกษตรกรได้ผลผลิตเฉลี่ย 339 กิโลกรัมต่อไร่ ณ ราคาที่จำหน่าย 50 บาทต่อกิโลกรัม คิดเป็นมูลค่าผลผลิตเฉลี่ย 16,950 บาทต่อไร่ จากมูลค่าผลผลิตดังกล่าวเกษตรกรจะได้รับผลตอบแทนเหนือต้นทุนเงินสดเฉลี่ย 15,373.80 บาทต่อไร่ ผลตอบแทนเหนือต้นทุนผันแปรเฉลี่ย 13,523.21 บาทต่อไร่ และผลตอบแทนเหนือต้นทุนทั้งหมดเฉลี่ย 12,930.52 บาทต่อไร่ มีอัตราส่วนรายได้ต่อต้นทุนทั้งหมด (BCR) เท่ากับ 4.22 ต้นทุนทั้งหมดต่อกิโลกรัมเฉลี่ย 11.86 บาท ((ตารางภาคผนวกที่ 12-2)

ตารางภาคผนวกที่ 12-2 ต้นทุนและผลตอบแทนต่อไร่ในการผลิตถั่วเขียวหลังนา

รายการ	ต้นทุนการผลิต (บาท/ไร่)		
	เป็นเงินสด	ไม่เป็นเงินสด	รวม
1. ต้นทุนผันแปร	1,573.20	1,853.59	3,426.79
1.1 ค่าวัสดุ	923.20	-	923.20
1.เมล็ด/ต้นพันธุ์	200.00	-	200.00
2. ปุ๋ยคอก	723.20	-	723.20
1.2 ค่าแรงงาน	250.00	1,819.50	2,069.50
แรงงานคน	-	1,819.50	1,819.50
แรงงานเครื่องจักร	250.00	-	250.00
1.3 ค่าไฟฟ้าทางการเกษตร	400.00	-	400.00
1.4 ค่าเสียโอกาสเงินลงทุน	-	34.09	34.09
2. ต้นทุนคงที่	3.00	589.69	592.69
2.1 ภาษีที่ดิน	3.00	-	3.00
2.2 ค่าใช้ที่ดิน	-	497.00	497.00
2.3 ค่าเสื่อมอุปกรณ์การเกษตร	-	59.38	59.38
2.4 ค่าเสียโอกาสเงินลงทุนอุปกรณ์การเกษตร	-	33.31	33.31
3. ต้นทุนทั้งหมด	1,576.20	2,443.28	4,019.48
ผลผลิตและมูลค่าผลผลิต			
ผลผลิตเฉลี่ย (กก./ไร่)			339.00
ราคาผลผลิต (บาท/กก.)			50.00
มูลค่าผลผลิต (บาท/ไร่)			16,950.00
ผลตอบแทนเหนือต้นทุนเงินสด (บาท/ไร่)			15,373.80
ผลตอบแทนเหนือต้นทุนผันแปร (บาท/ไร่)			13,523.21
ผลตอบแทนเหนือต้นทุนทั้งหมด (บาท/ไร่)			12,930.52
อัตราส่วนรายได้ต่อต้นทุนทั้งหมด (BCR)			4.22
ต้นทุนทั้งหมดต่อ กก. (บาท)			11.86

ที่มา : จากการสำรวจ กลุ่มวางแผนการใช้ที่ดิน สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 4 (2566)

3. ความพึงพอใจของเกษตรกรต่อการยอมรับองค์ความรู้และเทคโนโลยีที่ได้จากโครงการวิจัย เรื่อง “การอนุรักษ์ดินและน้ำด้วยระบบพืชหมุนเวียนหลังนา เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตข้าวอินทรีย์ในจังหวัดศรีสะเกษ” รวมทั้งต้นทุนและผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ ปัญหา และข้อเสนอแนะในการปลูกข้าวขาวดอกมะลิ 105 อินทรีย์ และการปลูกพืชหมุนเวียนหลังนาข้าว ตำบลผักแพว อำเภอกันทรารมย์ จังหวัดศรีสะเกษ

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1.1 จากการการศึกษาถึงความพึงพอใจของเกษตรกรต่อการยอมรับองค์ความรู้และเทคโนโลยี รวมทั้งต้นทุนและผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ รวมทั้งปัญหาและข้อเสนอแนะ ในการปลูกข้าวขาวดอกมะลิ 105 อินทรีย์ และการปลูกพืชหมุนเวียนหลังนาข้าว ตำบลผักแพว อำเภอกันทรารมย์ จังหวัดศรีสะเกษ สำหรับเกษตรกรในพื้นที่และชุมชนใกล้เคียง พบว่า เกษตรกรผู้เข้าร่วมอบรมถ่ายทอดความรู้ การอนุรักษ์ดินและน้ำด้วยระบบพืชหมุนเวียนหลังนา เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตข้าวอินทรีย์ในจังหวัดศรีสะเกษ ส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง จำนวน 18 ราย คิดเป็นร้อยละ 72 และเพศชาย จำนวน 7 ราย คิดเป็นร้อยละ 28 เกษตรกรมีอายุเฉลี่ย 57.36 ปี จำแนกตามช่วงอายุต่ำกว่า 50 ปี จำนวน 2 ราย คิดเป็นร้อยละ 8 ช่วงอายุระหว่าง 51-60 ปี จำนวน 15 ราย คิดเป็นร้อยละ 60 และอายุมากกว่า 60 ปี จำนวน 8 ราย คิดเป็นร้อยละ 32 เกษตรกรส่วนใหญ่จบระดับประถมศึกษา จำนวน 16 ราย คิดเป็นร้อยละ 64 มัธยมศึกษาตอนต้น จำนวน 5 ราย คิดเป็นร้อยละ 20 ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย/ปวช. และอนุปริญญา/ปวส. อยู่ในสัดส่วนที่เท่ากัน จำนวน 2 ราย คิดเป็นร้อยละ 8 ของผู้เข้าร่วมการประชุมถ่ายทอดองค์ความรู้ฯ ทั้งหมด (ตารางภาคผนวกที่ 13)

ตารางภาคผนวกที่ 13 สรุปเกษตรกรผู้เข้าร่วมการประชุมถ่ายทอดองค์ความรู้ที่ได้จากโครงการวิจัยฯ

รายการ	จำนวน	ร้อยละ
อายุเฉลี่ย (ปี)	57.36	
ชาย	7	28.00
หญิง	18	72.00
ช่วงอายุ		
ต่ำกว่า 50 ปี	2	8.00
ช่วงอายุ 51 - 60 ปี	15	60.00
มากกว่า 60 ปี	8	32.00
ระดับการศึกษา		
ไม่รู้หนังสือ	-	-
ประถมศึกษา	16	64.00
มัธยมศึกษาตอนต้น	5	20.00
มัธยมศึกษาตอนปลาย/ปวช.	2	8.00
อนุปริญญา/ปวส.	2	8.00
ปริญญาตรี	-	-
สูงกว่าปริญญาตรี	-	-

1.2 เกษตรกรในพื้นที่ปลูกข้าวพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 และพันธุ์ กข.6 เกษตรกรส่วนใหญ่ปลูกพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 และพันธุ์ กข.6 (ทั้ง 2 พันธุ์) คิดเป็นร้อยละ 72.00 เฉพาะพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 คิดเป็นร้อยละ 24 และปลูกเฉพาะพันธุ์ กข.6 คิดเป็นร้อยละ 4 เกษตรกรส่วนใหญ่ มีพื้นที่สำหรับการปลูกข้าวประมาณ 1-10 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 52 เนื้อที่ประมาณ 11-20 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 44 และเนื้อที่มากกว่า 20 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 4 เกษตรกรในพื้นที่มีประสบการณ์การปลูกข้าวระยะเวลาการทำการเกษตรมากกว่า 10 ปี คิดเป็นร้อยละ 92 และระยะเวลาการทำการเกษตร 6-10 ปี คิดเป็นร้อยละ 8 ของผู้เข้าร่วมการประชุมถ่ายทอดองค์ความรู้ฯ ทั้งหมด (ตารางภาคผนวกที่ 14)

ตารางภาคผนวกที่ 14 พื้นที่สำหรับการปลูกข้าว และระยะเวลาที่เกษตรกรทำการเกษตร

รายการ	จำนวน	ร้อยละ
<u>พื้นที่สำหรับการปลูกข้าว (ไร่)</u>		
1 – 10 ไร่	13	52.00
11 – 20 ไร่	11	44.00
มากกว่า 20 ไร่	1	4.00
<u>ระยะเวลาการทำการเกษตร (ปี)</u>		
1-5 ปี	-	-
6-10 ปี	2	8.00
มากกว่า 10 ปี	23	92.00
<u>พันธุ์ข้าวที่เพาะปลูก</u>		
ขาวดอกมะลิ 105 (พันธุ์เดียว)	6	24.00
กข.6 (พันธุ์เดียว)	1	4.00
ขาวดอกมะลิ 105 และ กข.6 (ทั้ง 2 พันธุ์)	18	72.00

1.3 จากการสัมภาษณ์ พบว่า เกษตรกรส่วนใหญ่ปลูกเฉพาะพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 คิดเป็นร้อยละ 60 พันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 และพันธุ์ กข.6 (ทั้ง 2 พันธุ์) คิดเป็นร้อยละ 24 และปลูกเฉพาะพันธุ์ กข.6 คิดเป็นร้อยละ 16 เกษตรกรส่วนใหญ่มีพื้นที่สำหรับการปลูกข้าวอินทรีย์ ประมาณ 1-10 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 96 และเนื้อที่ประมาณ 11-20 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 4 เกษตรกรส่วนใหญ่มีประสบการณ์การปลูกข้าวอินทรีย์อยู่ที่ระยะเวลาการทำการเกษตร 6-10 ปี คิดเป็นร้อยละ 60 ระยะเวลาการทำการเกษตร 1-5 ปี คิดเป็นร้อยละ 32 และระยะเวลาการทำการเกษตรมากกว่า 10 ปี คิดเป็นร้อยละ 8 ของผู้เข้าร่วมการประชุมถ่ายทอดองค์ความรู้ฯ ทั้งหมด (ตารางภาคผนวกที่ 15)

ตารางภาคผนวกที่ 15 พื้นที่สำหรับการปลูกข้าวอินทรีย์ และระยะเวลาที่เกษตรกรทำการเกษตร

รายการ	จำนวน	ร้อยละ
<u>พื้นที่สำหรับการปลูกข้าวอินทรีย์ (ไร่)</u>		
1 – 10 ไร่	24	96.00
11 – 20 ไร่	1	4.00
มากกว่า 20 ไร่	-	-
<u>ระยะเวลาการทำการเกษตร (ปี)</u>		
1-5 ปี	8	32.00
6-10 ปี	15	60.00
มากกว่า 10 ปี	2	8.00
<u>พันธุ์ข้าวที่เพาะปลูก</u>		
ข้าวดอกมะลิ 105 (พันธุ์เดียว)	15	60.00
กข.6 (พันธุ์เดียว)	4	16.00
ข้าวดอกมะลิ 105 และ กข.6 (ทั้ง 2 พันธุ์)	6	24.00

1.4 สำหรับเมล็ดพันธุ์ข้าวที่ปลูกส่วนใหญ่เป็นของตนเอง (เก็บพันธุ์) คิดเป็นร้อยละ 60 จากศูนย์เมล็ดพันธุ์ข้าว กรมการข้าว คิดเป็นร้อยละ 32 จากเพื่อนบ้านและร้านค้า มีสัดส่วนที่เท่ากัน คิดเป็นร้อยละ 4 การจำหน่ายผลผลิต เกษตรกรส่วนใหญ่นำไปจำหน่ายที่โรงสีข้าวในตัวอำเภอ คิดเป็นร้อยละ 52 สหกรณ์การเกษตร คิดเป็นร้อยละ 16 บางส่วนมีการจำหน่ายเป็นเมล็ดพันธุ์ข้าว และไม่ได้จำหน่าย/เก็บไว้บริโภคในครัวเรือน มีสัดส่วนที่เท่ากัน คิดเป็นร้อยละ 12 และพ่อค้ามารับซื้อในพื้นที่ คิดเป็นร้อยละ 8 สำหรับรายได้ของเกษตรกรส่วนใหญ่ในรอบ 1 การผลิต มีรายได้เฉลี่ย 25,001-50,000 บาท ต่อครัวเรือน คิดเป็นร้อยละ 48 รองลงมา มีรายได้เฉลี่ย 10,001-25,000 บาทต่อครัวเรือน คิดเป็นร้อยละ 36 มีรายได้เฉลี่ย 50,001-100,000 บาทต่อครัวเรือน คิดเป็นร้อยละ 8 และมีรายได้เฉลี่ยน้อยกว่า 10,000 บาท และรายได้เฉลี่ยมากกว่า 100,000 บาทต่อครัวเรือน มีสัดส่วนที่เท่ากัน คิดเป็นร้อยละ 4 ของผู้เข้าร่วมการประชุมถ่ายทอดองค์ความรู้ทั้งหมด (ตารางภาคผนวกที่ 16)

ตารางภาคผนวกที่ 16 เมล็ดพันธุ์ข้าว การจำหน่ายผลผลิต และรายได้จากผลผลิตข้าว

รายการ	จำนวน (ราย)	ร้อยละ
<u>เมล็ดพันธุ์ข้าวจากแหล่ง</u>		
1.เพื่อนบ้าน	1	4.00
2.เก็บพันธุ์เอง	15	60.00
3.ร้านค้า	1	4.00
4.ศูนย์เมล็ดพันธุ์ข้าว กรมการข้าว	8	32.00
<u>จำหน่ายผลผลิต</u>		
1.โรงสี	13	52.00

2.สหกรณ์การเกษตร	4	16.00
3.จำหน่ายเป็นเมล็ดพันธุ์ข้าว	3	12.00
4.ไม่ได้จำหน่าย/เก็บไว้บริโภคในครัวเรือน	3	12.00
5.พ่อค้ามารับซื้อในชุมชน	2	8.00
<u>รายได้</u>		
1.ไม่เกิน 10,000 บาท	1	4.00
2. 10,001-25,000 บาท	9	36.00
3. 25,001-50,000 บาท	12	48.00
4. 50,001-100,000 บาท	2	8.00
5. เกิน 100,000 บาทขึ้นไป	1	4.00

1.5 เกษตรกรผู้เข้ารับการอบรมปัจจุบันส่วนใหญ่ทำการเกษตรในรูปแบบเกษตรดีที่เหมาะสม (GAP) จำนวน 12 ราย คิดเป็นร้อยละ 48 รองลงมาเป็นการทำเกษตรกรอินทรีย์ แต่ยังไม่การรับรองจากหน่วยงาน จำนวน 7 ราย คิดเป็นร้อยละ 28 เกษตรผสมผสาน/เกษตรทฤษฎีใหม่ และเกษตรอินทรีย์และผ่านการรับรอง ในสัดส่วนที่เท่ากัน จำนวน 3 ราย คิดเป็นร้อยละ 12 สำหรับเกษตรกรที่ปลูกข้าวอินทรีย์และเคยยื่นขอ เครื่องหมายรับรองมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหาร (Q) คิดเป็นร้อยละ 16 ของผู้เข้าร่วมการประชุมถ่ายทอด องค์ความรู้ฯ ทั้งหมด (ตารางภาคผนวกที่ 17)

ตารางภาคผนวกที่ 17 รูปแบบการทำการเกษตรและการขอเครื่องหมายรับรองมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหาร (Q)

รายการ	จำนวน (ราย)	ร้อยละ
<u>การทำการเกษตร</u>		
1.เคมี	-	-
2.เกษตรดีที่เหมาะสม (GAP)	12	48.00
3.เกษตรผสมผสาน/เกษตรทฤษฎีใหม่	3	12.00
4.เกษตรกรอินทรีย์ทั้งหมด แต่ยังไม่ผ่านการรับรองจากหน่วยงาน	7	28.00
5. เกษตรอินทรีย์และผ่านการรับรอง	3	12.00
<u>การขอเครื่องหมายรับรองมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหาร (Q)</u>		
เคย	4	16.00
ไม่เคย	21	84.00

1.6 เกษตรกรผู้เข้ารับการอบรมที่มีความสนใจในการทำเกษตรอินทรีย์อยู่ในระดับมากที่สุด คิดเป็น ร้อยละ 48 ความพึงพอใจระดับมาก คิดเป็นร้อยละ 32 และความพึงพอใจระดับปานกลาง คิดเป็นร้อยละ 20 สำหรับประสบการณ์ระยะเวลาการทำเกษตรอินทรีย์เฉลี่ย 5.32 ปี ซึ่งเกษตรกรส่วนใหญ่ปลูกพืชหลังนา ได้แก่ ถั่วพริ้ว ถั่วเขียว ปอเทือง หอมแดง ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ คิดเป็นร้อยละ 64 มีรายได้จากการปลูกพืชหลัง นาเฉลี่ย มากกว่า 10,000 บาท คิดเป็นร้อยละ 20 รองลงมา มีรายได้ประมาณ 3,000-5,000 บาท คิดเป็น

ร้อยละ 16 มีรายได้ต่ำกว่า 3,000 บาท คิดเป็นร้อยละ 16 มีรายได้มากกว่า 5,000 บาท คิดเป็นร้อยละ 8 และส่วนที่เหลือร้อยละ 40 ไม่ได้ปลูกพืชหลัง (ตารางภาคผนวกที่ 18 และตารางภาคผนวกที่ 19)

ตารางภาคผนวกที่ 18 เกษตรกรที่สนใจการทำเกษตรอินทรีย์

รายการ	จำนวน	ร้อยละ
<u>สนใจ (ราย)</u>		
มากที่สุด	12	48.00
มาก	8	32.00
ปานกลาง	5	20.00
<u>ระยะเวลาการทำเกษตรอินทรีย์ (ปี)</u>	5.32	

ตารางภาคผนวกที่ 19 รายได้จากการปลูกพืชหลังนา

รายการ	จำนวน (ราย)	ร้อยละ
<u>ไม่มีรายได้</u>	10	40.00
<u>มีรายได้</u>	15	60.00
1. <3,000 บาท	4	26.67
2. 3,000-5,000 บาท	4	26.67
3. มากกว่า 5,000 บาท	2	13.33
4. เกิน 10,000 บาท	5	33.33

ส่วนที่ 2 ผลการวิเคราะห์ระดับความพึงพอใจ

ความพึงพอใจ ใช้ข้อมูลเกณฑ์การแบ่งระดับตามมาตรวัดแบบลิเคิร์ต (Likert Scale) โดยกำหนดเกณฑ์การจัดระดับความสำคัญออกเป็น 5 ระดับ โดยกำหนดคะแนนของความพึงพอใจของเกษตรกร ดังนี้

พึงพอใจมากที่สุด	มีค่าคะแนนเท่ากับ	5
พึงพอใจมาก	มีค่าคะแนนเท่ากับ	4
พึงพอใจปานกลาง	มีค่าคะแนนเท่ากับ	3
พึงพอใจน้อย	มีค่าคะแนนเท่ากับ	2
พึงพอใจน้อยที่สุด	มีค่าคะแนนเท่ากับ	1

ในการวัดกระจายข้อมูลระดับความพึงพอใจมีการกำหนดเกณฑ์การวัดระดับความสำคัญออกเป็น 5 ระดับ โดยอาศัยการเปรียบเทียบระดับคะแนนเฉลี่ยกับเกณฑ์ที่แบ่งโดยมีความกว้างของแต่ละอันตรภาคชั้นที่เท่ากัน ซึ่งคำนวณได้ดังนี้

$$\begin{aligned} \text{กำหนดความกว้างของแต่ละอันตรภาคชั้น} &= \frac{\text{คะแนนสูงสุด} - \text{คะแนนต่ำสุด}}{\text{จำนวนอันตรภาคชั้น}} \\ &= \frac{(5-1)}{5} = 0.8 \end{aligned}$$

ทำให้สามารถแบ่งคะแนนเฉลี่ยได้เป็น 5 ระดับ คือ

คะแนนเฉลี่ยระหว่าง 4.21 - 5.00	แสดงว่า	มีความพึงพอใจมากที่สุด
คะแนนเฉลี่ยระหว่าง 3.41 - 4.20	แสดงว่า	มีความพึงพอใจมาก
คะแนนเฉลี่ยระหว่าง 2.61 - 3.40	แสดงว่า	มีความพึงพอใจปานกลาง
คะแนนเฉลี่ยระหว่าง 1.81 - 2.60	แสดงว่า	มีความพึงพอใจน้อย
คะแนนเฉลี่ยระหว่าง 1.00 - 1.80	แสดงว่า	มีความพึงพอใจน้อยที่สุด

2.1 สำหรับเกษตรกรผู้เข้ารับการอบรม มีความพึงพอใจต่อการปลูกข้าว/ทำนาข้าวอินทรีย์ และปลูกพืชหมุนเวียนหลังนาทางการเกษตร เกษตรกรมีความพึงพอใจระดับมาก มีค่าเฉลี่ยรวม 3.70 ด้านเศรษฐกิจและสังคม มีความพึงพอใจระดับปานกลาง มีค่าเฉลี่ยรวม 3.22 ด้านครอบครัว/จิตใจ มีความพึงพอใจระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยรวม 4.29 ด้านสุขภาพ มีความพึงพอใจระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยรวม 4.27 และด้านสิ่งแวดล้อม มีความพึงพอใจระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยรวม 4.32 (ตารางที่ 8)

ตารางภาคผนวกที่ 20 ความพึงพอใจต่อการปลูกข้าว/ทำนาข้าวอินทรีย์ และปลูกพืชหมุนเวียนหลังนา

รายการ	ค่าเฉลี่ย	ระดับความพึงพอใจ
<u>1.ด้านการเกษตร</u>		
1.1 การทำนาข้าวของท่านได้ผลผลิตข้าวเพียงพอสำหรับบริโภคในครัวเรือน	4.12	มาก
1.2 การทำนาข้าวของท่านได้ผลผลิตข้าวเพียงพอสำหรับจำหน่ายเพื่อเป็นรายได้แก่ครัวเรือน	3.36	ปานกลาง
1.3 การทำนาข้าวของท่าน มีการใส่ปุ๋ยเคมีในนาข้าว	2.28	น้อย
1.4 การทำนาข้าวของท่าน มีการใช้ปุ๋ยคอกในนาข้าว	4.28	มากที่สุด
1.5 การทำนาข้าวของท่าน มีการใช้ปุ๋ยหมัก หรือปุ๋ยอินทรีย์	3.88	มาก
1.6 การทำนาข้าวของท่าน มีการใช้น้ำหมักชีวภาพ	3.76	มาก
1.7 การทำนาข้าวของท่าน มีการปลูกพืชปุ๋ยสด หรือพืชตระกูลถั่ว หรือพืชหลังนาข้าว	3.52	มาก
1.8 ท่านคิดว่าการใช้ปุ๋ยคอก/ปุ๋ยอินทรีย์/ปุ๋ยพืชสด ทำให้คุณภาพดินดีขึ้น	4.72	มากที่สุด
1.9 ท่านคิดว่าการใช้ปุ๋ยคอก/ปุ๋ยอินทรีย์/ปุ๋ยพืชสด/น้ำหมักชีวภาพ ช่วยลดการใช้ปุ๋ยเคมีลงได้ ทำให้ต้นทุนการผลิตลดลง	4.48	มากที่สุด
1.10 ท่านคิดว่าการใช้ปุ๋ยคอก/ปุ๋ยอินทรีย์/ปุ๋ยพืชสด น้ำหมักชีวภาพ ช่วยเพิ่มผลผลิตและคุณภาพข้าวได้	4.56	มากที่สุด
1.11 ท่านปลูกพืชปุ๋ยสด/พืชตระกูลถั่วหลังนา	3.64	มาก
1.12 ท่านใช้ปุ๋ยคอก/ปุ๋ยอินทรีย์/น้ำหมักชีวภาพในแปลงพืชหลังนา	3.52	มาก
1.13 ท่านมีการให้น้ำในแปลงปลูกพืชหลังนา	2.92	ปานกลาง

1.14 ท่านจำหน่ายพืชหลังนาภายในชุมชน หรือตลาดในชุมชน	2.48	น้อย
1.15 ท่านปลูกพืชหลังนา เพื่อเพิ่มรายได้แก่ครัวเรือน	2.6	น้อย
1.16 ท่านรู้หลักการทำเกษตรอินทรีย์ที่ถูกต้อง ในระดับใด	3.84	มาก
1.17 ท่านมีความพึงพอใจต่อการทำนาข้าวในภาพรวม	4.32	มากที่สุด
1.18 ท่านมีความพึงพอใจต่อการทำนาข้าวอินทรีย์ ในภาพรวม อยู่ในระดับใด	4.36	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยรวม	3.70	มาก

ตารางภาคผนวกที่ 21 ความพึงพอใจต่อการปลูกข้าว/ทำนาข้าวอินทรีย์ และปลูกพืชหมุนเวียนหลังนา (ต่อ)

รายการ	ค่าเฉลี่ย	ระดับความ พึงพอใจ
2. ด้านเศรษฐกิจและสังคม		
2.1 ท่านพึงพอใจต่อรายได้หลักที่ได้รับจากการทำนาข้าว	3.56	มาก
2.2 รายได้หลักที่ท่านได้รับจากการทำนาข้าวเพียงพอต่อค่าใช้จ่ายในครัวเรือน	3.4	ปานกลาง
2.3 ท่านพึงพอใจต่อรายได้ที่ได้จากการปลูกพืชหลังนา	2.68	ปานกลาง
2.4 ท่านพึงพอใจต่อการปลูกพืชหลังนา	3.24	ปานกลาง
ค่าเฉลี่ยรวม	3.22	ปานกลาง
3. ด้านครอบครัว/จิตใจ		
3.1 ท่านมีความสุขกับชีวิตความเป็นอยู่ ณ ปัจจุบัน	4.48	มากที่สุด
3.2 ท่านพึงพอใจในการทำเกษตรอินทรีย์	4.36	มากที่สุด
3.3 ท่านพึงพอใจต่ออาชีพเกษตรกรรม ทำให้ท่านมีชีวิตความเป็นอยู่ดี	4.04	มาก
3.4 สมาชิกในครอบครัวของท่านมีความเข้าใจกันดี และมีปฏิสัมพันธ์มากขึ้น	4.44	มากที่สุด
3.5 ท่านพึงพอใจในความสัมพันธ์ระหว่างท่านกับเพื่อนบ้านในชุมชนที่ท่านอาศัยอยู่	4.32	มากที่สุด
3.6 ท่านสามารถขอความช่วยเหลือจากเพื่อนบ้าน หรือกลุ่มเครือข่ายภายในชุมชน	4.12	มาก
ค่าเฉลี่ยรวม	4.29	มากที่สุด
4. ด้านสุขภาพ		
4.1 ท่านมีสุขภาพร่างกายแข็งแรงดี	4.08	มาก
4.2 ท่านพึงพอใจกับการทำกิจกรรมต่างๆ ในชีวิตประจำวันด้วยตนเอง	4.32	มากที่สุด

4.3 ท่านได้รับประทานอาหารที่มีประโยชน์ ถูกสุขลักษณะ และปลอดภัย	4.40	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยรวม	4.27	มากที่สุด
5. ด้านสิ่งแวดล้อม		
5.1 ท่านพึงพอใจกับสภาพแวดล้อม และที่พักอาศัยของท่าน	4.28	มากที่สุด
5.2 การทำเกษตรอินทรีย์ ลดปัญหาการเผาวัสดุทางเกษตรทำให้สภาพแวดล้อมดีขึ้น	4.36	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยรวม	4.32	มากที่สุด

ภาพภาคผนวกที่ 1 ค่าคุณสมบัติทางเคมีของดิน กลุ่มชุดดินที่ 17

ชุดดิน Re-col-sIA/d₅,E₀ กลุ่มชุดดินที่ 17

ดินคล้ายชุดดินร้อยเอ็ด เป็นดินร่วนหยาบ มีเนื้อดินบนเป็นดินร่วนปนทราย มีความลาดชัน 0-2 % ลึกมาก ไม่มีการกัดกร่อน

การจำแนกดิน USDA: (Fine-loamy, mixedm semiactive, isohyperthermic Aeris Kadiaquults)

ภูมิสัณฐาน : พื้นที่เกือบราบหรือที่เกือบราบ (peneplain)

สภาพพื้นที่ : ราบเรียบถึงค่อนข้างราบเรียบ 0-2 %

การระบายน้ำ : ค่อนข้างเร็วถึงเร็ว

การไหลบ่าของน้ำบนผิวดิน : ปานกลางถึงช้า

การซึมผ่านได้ของน้ำ : ช้า

การใช้ประโยชน์ : นาข้าว

การจัดเรียงชั้นดิน : A-Bt-2Bt₁-2Bt₂-2Bt₃

ลักษณะและสมบัติดิน : เป็นดินลึกลึกมาก ดินบนมีเนื้อดินเป็นดินร่วนปนทรายหรือทรายปนร่วน สีน้ำตาลปนเทาหรือสีน้ำตาล ปฏิกริยาดินเป็นกรดปานกลางถึงเป็นกลาง (pH 6.0-7.3) ดินล่างมีเนื้อดินเป็นดินร่วนปนทราย หรือร่วนเหนียวปนทราย มีสีน้ำตาลแดง และมีจุดประสีเหลือง ส้ม หรือ แดง ตลอดหน้าตัดดิน ปฏิกริยาดินเป็นกรดปานกลาง (pH 5.6-6.0)

ข้อจำกัดการใช้ประโยชน์ : เนื้อดินค่อนข้างเป็นทราย ความอุดมสมบูรณ์ค่อนข้างต่ำ เสี่ยงต่อการขาดน้ำในฤดูเพาะปลูก

ข้อเสนอแนะในการใช้ประโยชน์ : หากทำนาควรมีการชลประทานเข้าช่วยและมีการปรับปรุงสมบัติทางกายภาพและเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ของดิน โดยการใส่ปุ๋ยพืชสด ปุ๋ยคอก ปุ๋ยเคมีเพิ่มขึ้น ถ้าปลูกพืชโดยอาศัยน้ำฝน ควรเลือกระยะเวลาปลูกที่เหมาะสมเพื่อลดอัตราเสี่ยงของการขาดแคลนน้ำ



ภาพภาคผนวกที่ 2 แผนที่ทรัพยากรดิน บ้านสวนอ้อย ตำบลผักแพว อำเภอกันทรารมย์ จังหวัดศรีสะเกษ



ภาพภาคผนวกที่ 3 กิจกรรมการดำเนินงานโครงการวิจัย
ปีที่ 1 (ปีงบประมาณ 2564)

- จัดทำ Site characterization ของดินภายในแปลงวิจัย
- จัดเตรียมวัสดุอุปกรณ์ที่ต้องใช้ในโครงการวิจัย
- ผลิตน้ำหมักชีวภาพ สูตรผลไม้ (ใช้สารเร่งซูเปอร์ พด.2) เพื่อใช้ฉีดพ่นภายในแปลงวิจัย



ภาพภาคผนวกที่ 4 กิจกรรมการดำเนินงานโครงการวิจัย

ปีที่ 2-3 (ปีงบประมาณ 2565-2566)

- ผลิตน้ำหมักชีวภาพ สูตรผลไม้ (ใช้สารเร่งซูเปอร์ พด.2) เพื่อใช้ฉีดพ่นภายในแปลงวิจัย



ภาพภาคผนวกที่ 5 กิจกรรมการดำเนินงานโครงการวิจัย

ปีที่ 1 (ปีงบประมาณ 2564)

- ไถเตรียมดิน วางผังแปลง วัดขนาดแปลงทดลอง (ขนาด 5X7 ตารางเมตร) ปั่นย่อยดิน และปักคั่นนา



ภาพภาคผนวกที่ 6 กิจกรรมการดำเนินงานโครงการวิจัย

ปีที่ 2-3 (ปีงบประมาณ 2565-2566)

- เตรียมแปลงตัดหญ้าใส่ปุ๋ยมูลสัตว์เพื่อปลูกข้าวในปีการผลิตที่2/2565



ภาพภาคผนวกที่ 7 กิจกรรมการดำเนินงานโครงการวิจัย

ปีที่ 1-3 (ปีงบประมาณ 2564-2566)

- เตรียมและแช่เมล็ดพันธุ์ข้าวขาวดอกมะลิ 105 สูบน้ำใส่แปลงกล้าข้าว ไถป่นดิน หว่านเมล็ดพันธุ์ข้าวขาวดอกมะลิ 105 และใส่มูลไก่หลังจากกล้าข้าว (มีอายุ 15-20 วันหลังหว่าน) และสูบน้ำใส่แปลงกล้า



ภาพภาคผนวกที่ 8 กิจกรรมการดำเนินงานโครงการวิจัย

ปีที่ 1-3 (ปีงบประมาณ 2564-2566)

- ถอนกล้า ปรับแต่ง เสริมดินบนคันนา สูบน้ำ และไถพรวนดินภายในแปลงทดลอง จำนวน 21 แปลงย่อย ณ บ้านสวนอ้อย ตำบลฝักแพว อำเภอกันทรารมย์ จังหวัดศรีสะเกษ
- ดำเนินการปักดำข้าวในแปลงทดลองจำนวน 21 แปลง



ภาพภาคผนวกที่ 9 กิจกรรมการดำเนินงานโครงการวิจัย

ปีที่ 1-3 (ปีงบประมาณ 2564-2566)

- ถอนหญ้าและวัชพืชภายในแปลงทดลอง พร้อมทั้งตัดหญ้าและวัชพืชโดยรอบแปลงวิจัย
- ใส่ปุ๋ยคอกภายในแปลงทดลอง
- ฉีดพ่นน้ำหมักชีวภาพในแปลงนาข้าวภายในแปลงทดลอง



ภาพภาคผนวกที่ 10 กิจกรรมการดำเนินงานโครงการวิจัย

ปีที่ 1-3 (ปีงบประมาณ 2564-2566)

- วัดความสูงของต้นข้าวภายในแปลงทดลอง เมื่อมีอายุ 30, 60 และ 90 วันหลังปักดำ



ภาพภาคผนวกที่ 11 กิจกรรมการดำเนินงานโครงการวิจัย

ปีที่ 1-3 (ปีงบประมาณ 2564-2566)

- เก็บเกี่ยวผลผลิตข้าวขาวดอกมะลิ 105 ภายในแปลงวิจัย (ประมาณเดือนพฤศจิกายน)



ภาพภาคผนวกที่ 12 กิจกรรมการดำเนินงานโครงการวิจัย

ปีที่ 1-3 (ปีงบประมาณ 2564-2566)

- ตาก นวด เป่าคัดแยกเมล็ดลึบ และซึ่งผลผลิตข้าวขาวดอกมะลิ 105 (เดือนพ.ย. ถึง ธ.ค.ของปี)



ภาพภาคผนวกที่ 13 กิจกรรมการดำเนินงานโครงการวิจัย

ปีที่ 1-3 (ปีงบประมาณ 2564-2566)

- เก็บตัวอย่างดินหลังจากเก็บเกี่ยวผลผลิตข้าว (ช่วงเดือนพฤศจิกายนถึงเดือนธันวาคมของปี)
- สาดน้ำหมักชีวภาพฯ และไถกลบตอซังข้าวภายในแปลงทดลอง (ช่วงเดือนธันวาคมของปี)
- เก็บข้อมูลองค์ประกอบผลผลิตข้าว (ช่วงเดือนธันวาคมถึงเดือนมกราคมของปี)



ภาพภาคผนวกที่ 14 กิจกรรมการดำเนินงานโครงการวิจัย

ปีที่ 1-2 (ปีงบประมาณ 2565-2566)

- สัมภาษณ์เกษตรกรตามแบบสอบถามด้านเศรษฐกิจและสังคมหลังเก็บเกี่ยวผลผลิตข้าวและพืชหมุนเวียน
- เตรียมเมล็ดพันธุ์/หัวพันธุ์เพื่อปลูกพืชหมุนเวียนหลังการปลูกข้าว (ช่วงเดือนธันวาคมถึงเดือนมกราคมของปี)



ภาพภาคผนวกที่ 15 กิจกรรมการดำเนินงานโครงการวิจัย

ปีที่ 1-2 (ปีงบประมาณ 2565-2566)

- เตรียมเมล็ดพันธุ์/หัวพันธุ์เพื่อปลูกพืชหมุนเวียนหลังการปลูกข้าว (ช่วงเดือนธันวาคมถึงเดือนมกราคม)
- เตรียมแปลงและปลูกพืชหมุนเวียนหลังนา และดำเนินการปลูกพืชหมุนเวียนหลังการปลูกข้าว (ช่วงเดือนธันวาคมถึงเดือนมกราคม)



ภาพภาคผนวกที่ 16 กิจกรรมการดำเนินงานโครงการวิจัย

ปีที่ 1-2 (ปีงบประมาณ 2565-2566)

- สภาพแปลงวิจัยพืชหมุนเวียนหลังนา ได้แก่ หอมแดง ปอเทือง ถั่วพุ่ม ถั่วลิสง ถั่วเหลือง และถั่วเขียว



ภาพภาคผนวกที่ 17 กิจกรรมการดำเนินงานโครงการวิจัย

ปีที่ 1-2 (ปีงบประมาณ 2565-2566)

- ตัดหญ้า ถอนวัชพืช และดูแลรักษาพืชหมุนเวียนหลังนาภายในแปลงทดลอง
- เก็บเกี่ยวผลผลิตพืชหมุนเวียนหลังนาพร้อมตากและชั่งน้ำหนักผลผลิต (หอมแดง)



ภาพภาคผนวกที่ 18 กิจกรรมการดำเนินงานโครงการวิจัย

ปีที่ 1-2 (ปีงบประมาณ 2565-2566)

- ผึ่งตากแดด และชั่งน้ำหนักพืชหมุนเวียนหลังนา
- เก็บเกี่ยวผลผลิตพืชหมุนเวียนหลังนา พร้อมตาก-ผึ่งแดด และชั่งน้ำหนักผลผลิต (ถั่วเขียว ปอเทือง ถั่วเหลือง ถั่วลิสง และถั่วพั่ว ตามลำดับ)



ภาพภาคผนวกที่ 19 กิจกรรมการดำเนินงานโครงการวิจัย

ปีที่ 1-2 (ปีงบประมาณ 2565-2566)

- เก็บเกี่ยวผลผลิตพืชหมุนเวียนหลังนา พร้อมตาก-ผึ่งแดด และชั่งน้ำหนักผลผลิต (ถั่วเขียว ปอเทือง ถั่วเหลือง ถั่วลิสง และถั่วพั่ว ตามลำดับ) พร้อมทั้งเก็บตัวอย่างดิน เพื่อวิเคราะห์สมบัติทางกายภาพ และทางเคมีดิน



ภาพภาคผนวกที่ 20 กิจกรรมการดำเนินงานโครงการวิจัย
ปีที่ 3 (ปีงบประมาณ 2566/2567)
- จัดประชุมถ่ายทอดองค์ความรู้ที่ได้จากโครงการวิจัยฯ



ภาพภาคผนวกที่ 21 กิจกรรมการดำเนินงานโครงการวิจัย
ปีที่ 3 (ปีงบประมาณ 2566/2567)

- จัดประชุมถ่ายทอดองค์ความรู้ที่ได้จากโครงการวิจัยฯ (ต่อ)

