

เอกสารวิชาการ

เรื่อง

การไถกลบตอซังเพื่อลดต้นทุนการผลิตข้าว
ตำบลคลองควาย อำเภอสามโคก จังหวัดปทุมธานี

โดย

นางสาววัลลภา ชัยมาต

ฝ่ายวิชาการเพื่อการพัฒนาที่ดิน
สถานีพัฒนาที่ดินปทุมธานี สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 1
กรมพัฒนาที่ดิน
ธันวาคม 2561

สารบัญ

	หน้า
สารบัญ	(1)
สารบัญตาราง	(3)
สารบัญภาพ	(4)
สารบัญตารางภาคผนวก	(5)
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 หลักการและเหตุผล	1
1.2 วัตถุประสงค์	1
1.3 ขอบเขตการดำเนินงาน	1
1.4 ระยะเวลาและสถานที่ดำเนินการ	2
1.5 ขั้นตอนและวิธีดำเนินงาน	2
บทที่ 2 ข้อมูลทั่วไป	6
2.1 ที่ตั้งและอาณาเขต	6
2.2 สภาพภูมิอากาศ	7
2.3 ลักษณะภูมิประเทศ	8
2.4 ทรัพยากรดิน	10
2.5 การวิเคราะห์สภาพพื้นที่	10
บทที่ 3 การตรวจเอกสาร	12
3.1 การเปลี่ยนแปลงอินทรีย์วัตถุในดินนา	12
3.2 โครงการอบรมไถกลบตอซังเพื่อบรรเทาภาวะโลกร้อน	12
3.3 การไถกลบตอซัง	13
3.4 สถานการณ์ตอซังและฟางข้าว	15
3.5 การจัดการพื้นที่ดินเปรี้ยวจัด	16
3.6 การเตรียมดินสำหรับการปลูกข้าว	18
3.7 การเตรียมเมล็ดพันธุ์สำหรับการปลูกข้าว	19
3.8 การจัดการน้ำสำหรับการปลูกข้าว	20
3.9 การใส่ปุ๋ยเคมีสำหรับการปลูกข้าว	20
3.10 ข้าวพันธุ์ กข 31	20
3.11 น้ำหมักชีวภาพ ชูปเปอร์ พด.2	21
3.12 สารป้องกันแมลงศัตรูพืชที่ผลิตจาก สารเร่ง พด. 7	22
3.13 สารเคมีที่ใช้ในการทำนาของเกษตรกร	23
3.14 ผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	25

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 4 ผลการดำเนินงาน	28
4.1 การเปรียบเทียบสมบัติทางเคมีของดิน	28
4.2 ผลการศึกษาด้านการเจริญเติบโตและผลผลิตข้าว	29
4.3 ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ	31
บทที่ 5 สรุป	34
5.1 สรุปผลการดำเนินงาน	34
5.2 ข้อเสนอแนะ	34
5.3 ประโยชน์ที่ได้รับ	35
เอกสารอ้างอิง	36
ภาคผนวก	40

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	สถิติภูมิอากาศจังหวัดปทุมธานี พ.ศ. 2559	8
2	ปริมาณธาตุอาหารพืชในวัสดุตอซังแต่ละชนิด	14
3	ประมาณการปริมาณตอซังและฟางข้าวในแต่ละภาคของประเทศไทย ปี 2553	16
4	มาตรฐานเมล็ดข้าว	19
5	การใช้อัตราเมล็ดพันธุ์ที่เหมาะสมตามคำแนะนำต่อการปลูกพืชแต่ละวิธี	19
6	สมบัติทางเคมีของดินของแปลงทดสอบ	29
7	การเจริญเติบโตด้านความสูง จำนวนต้นตอกอ และจำนวนรวงตอกอ	30
8	การเจริญเติบโตของข้าวด้าน น้ำหนัก 100 เมล็ด และเปอร์เซ็นต์เมล็ดดี	30
9	ปริมาณผลผลิตข้าวต่อไร่ของเกษตรกร	31
10	ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ	33

สารบัญญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	แผนที่ขอบเขตการปกครอง ตำบลคลองควาย อำเภอสามโคก จังหวัดปทุมธานี	6
2	แผนที่แสดงพิกัดแปลงทดสอบการผลิตข้าวตามวิธีเกษตรกรทั่วไป และการผลิตข้าวของเกษตรกรโดยวิธีการไถกลบตอซัง ตำบลคลองควาย อำเภอสามโคก จังหวัดปทุมธานี	9
3	แผนที่แสดงจุดดิน ตำบลคลองควาย อำเภอสามโคก จังหวัดปทุมธานี	11

สารบัญตารางภาคผนวก

ตารางภาคผนวกที่		หน้า
1	ระดับความรุนแรงของความเป็นกรดเป็นด่างของดิน (soil reaction), pH (ดิน:น้ำ = 1:1)	41
2	ระดับอินทรีย์วัตถุ (organic matter) (% organic carbon x 1.724)	41
3	ระดับของปริมาณฟอสฟอรัสในรูปที่เป็นประโยชน์ต่อพืชในดิน (available phosphorus ; avail.P) (USDA)	41
4	ระดับของปริมาณโพแทสเซียมในรูปที่เป็นประโยชน์ต่อพืชในดิน (available potassium ; avail.K) (USDA)	42
5	ปริมาณฮิวมิกและกรดฮิวมิกในน้ำหมักชีวภาพ	42
6	ชนิดและปริมาณธาตุอาหารหลักและธาตุอาหารรองในน้ำหมักชีวภาพ	42
7	การใช้ประโยชน์น้ำหมักชีวภาพในพื้นที่การเกษตร	43
8	การจัดการแปลงข้าวของเกษตรกรแปลงเปรียบเทียบ (นายสมศักดิ์ มะลิทอง)	44
9	การจัดการแปลงข้าวตามวิธีเดิมของเกษตรกร (นายดาวเรือง มะลิทอง)	45
10	การจัดการแปลงข้าวของเกษตรกรโดยวิธีไถกลบตอซัง (นายดาวเรือง มะลิทอง)	46

บทที่ 1

บทนำ

1.1 หลักการและเหตุผล

ประเทศไทยเป็นพื้นที่เกษตรกรรม ประชากรส่วนใหญ่ประกอบอาชีพเกษตรกรรม โดยมีพื้นที่ทำการเกษตรทั้งประเทศ 149.254 ล้านไร่ เป็นพื้นที่นาข้าว 68.728 ล้านไร่ และเป็นพืชไร่ 30.734 ล้านไร่ เมื่อเสร็จสิ้นฤดูการเก็บเกี่ยว จึงมีเศษเหลือของวัสดุต่อซังข้าวโพด และอื่นๆกว่า 35 ล้านตันต่อปี โดยมีปริมาณต่อซังข้าวมากที่สุด เมื่อเปรียบเทียบกับต่อซังพืชชนิดอื่น ในพื้นที่ปลูกข้าว 1 ไร่ มีปริมาณต่อซังและฟางข้าว โดยเฉลี่ยปีละ 650 กิโลกรัม ต่อซังเป็นวัสดุที่ย่อยสลายง่าย มีอัตราส่วนคาร์บอนต่อไนโตรเจนเฉลี่ย 99:1 มีปริมาณธาตุอาหารหลักของพืช ได้แก่ ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมเฉลี่ย 0.51 0.14 และ 1.55 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณธาตุอาหารรองของพืช ได้แก่ แคลเซียม แมกนีเซียม และซัลเฟอร์ เฉลี่ย 0.47 0.25 และ 0.17 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (กรมพัฒนาที่ดิน, 2558) แต่เกษตรกรส่วนมากยังนิยมเผาต่อซัง เพื่อความสะดวกสบาย มีผลทำให้เกิดปัญหาหมอกควัน มลภาวะทางอากาศ และดินสูญเสียอินทรีย์วัตถุที่เป็นส่วนประกอบที่สำคัญ เมื่อดินเสื่อมโทรมลง เกษตรกรจึงต้องพึ่งพาการใช้ปุ๋ยเคมีและสารเคมีมากขึ้น เพื่อทดแทนธาตุอาหารที่สูญเสียไปจากที่พืชนำไปใช้ และการเผาต่อซัง เพื่อให้ได้ผลผลิตคงเดิม จากข้อมูลการนำเข้าปุ๋ยเคมีเดือนสิงหาคม ปี 2561 มีปริมาณการนำเข้า 564,532.8 ตันต่อปี คิดเป็นมูลค่า 6,179 ล้านบาท (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2561)

ดังนั้น การไถกลบต่อซังจึงเป็นการนำต่อซังข้าวที่เป็นวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรให้เกิดประโยชน์ในการปรับปรุงบำรุงดินเพิ่มอินทรีย์วัตถุ เพิ่มผลผลิต ลดต้นทุนการผลิต รักษาสิ่งแวดล้อม บรรเทาภาวะโลกร้อน และสนับสนุนการขับเคลื่อนวาระแห่งชาติเกษตรอินทรีย์ สอดคล้องตามนโยบายรัฐบาล และเป็นแนวทางในการส่งเสริมการใช้วัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรให้เกิดประโยชน์และประสิทธิภาพอย่างคุ้มค่า ก่อความยั่งยืนให้กับอาชีพของเกษตรกรและสิ่งแวดล้อม

1.2 วัตถุประสงค์

- 1.2.1 เพื่อศึกษาการไถกลบต่อซังข้าวต่อการเปลี่ยนแปลงสมบัติทางเคมีของดิน
- 1.2.2 เพื่อศึกษาการไถกลบต่อซังข้าวต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตข้าว
- 1.2.3 เพื่อศึกษาการไถกลบต่อซังข้าวต่อต้นทุนการผลิต และผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ

1.3 ขอบเขตการดำเนินงาน

เป็นการศึกษาการไถกลบต่อซังเพื่อลดต้นทุนการผลิตข้าว ในกลุ่มชุดดินที่ 2 ชุดดินอยุธยา (Ay) สถานที่ดำเนินงานตั้งอยู่ที่ หมู่ 3 ตำบลคลองควาย อำเภอสามโคก จังหวัดปทุมธานี ชื่อเจ้าของแปลง คือนายดาวเรือง มะลิทอง ซึ่งเป็นหมอดินอาสาระดับหมู่บ้าน และนายสมศักดิ์ มะลิทอง โดยมีการเก็บตัวอย่างดินในแปลงศึกษา เพื่อเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงสมบัติทางเคมีของดิน กิจกรรมการใช้น้ำหมักชีวภาพ ชูเปอร์ พด. 2 ร่วมกับการไถกลบต่อซัง การใช้สมุนไพรไล่แมลง จากสารเร่งชูเปอร์ พด. 7 และผลต่อการเจริญเติบโตของข้าว การให้ผลผลิตของข้าว รวมถึงต้นทุนและผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ

1.4 ระยะเวลาและสถานที่ดำเนินงาน

1.4.1 ระยะเวลาดำเนินงาน มีนาคม-มิถุนายน 2559

1.4.2 สถานที่ดำเนินงาน แปลงเกษตรกร นายดาวเรือง มะลิตอง เป็นแปลงทดสอบการผลิตข้าวตามวิธีเดิมของเกษตรกรและการผลิตข้าวของเกษตรกรโดยวิธีการไถกลบตอซัง หมู่ที่ 3 ตำบลคลองควาย อำเภอสามโคก จังหวัดปทุมธานี พื้นที่ 9 ไร่ พิกัด UTM zone 47P 659418E 1558502N และแปลงนายสมศักดิ์ มะลิตอง เป็นแปลงเปรียบเทียบ ตั้งอยู่ หมู่ที่ 3 ตำบลคลองควาย อำเภอสามโคก จังหวัดปทุมธานี พื้นที่ 40 ไร่ พิกัด UTM zone 47P 659686E 1558037N

ลักษณะดินเป็นกลุ่มชุดดินที่ 2 ชุดดินอยุธยา (Ayutthaya series : Ay) การจำแนกดินจัดอยู่ใน Very-fine, mixed, active, acid, isohyperthermic, Vertic Endoaquepts เกิดจากตะกอนน้ำผสมกับตะกอนทะเลพัฒนาในสภาพน้ำกร่อย บริเวณที่ราบน้ำทะเลเคยขึ้นถึง สภาพพื้นที่มีลักษณะราบเรียบ ความลาดชัน 0-1 เปอร์เซ็นต์ ลักษณะเป็นดินลึกมาก การระบายน้ำเร็ว การไหลบ่าของน้ำบนผิวดินช้า และความอุดมสมบูรณ์ปานกลาง

ดินบนมีเนื้อดินเป็นดินเหนียว สีเทาเข้ม ปฏิกริยาดินเป็นกรดปานกลาง มีค่าความเป็นกรดเป็นด่างประมาณ 6.0 ส่วนดินล่างมีเนื้อดินเป็นดินเหนียวสีเทา สีเทาปนน้ำตาล มีจุดประสีแดง สีแดงปนเหลือง ปฏิกริยาดินเป็นกรดจัดถึงกรดจัดมาก มีค่าความเป็นกรดเป็นด่างประมาณ 5.0-5.5 ที่ระดับความลึก 100-150 เซนติเมตร จากผิวดิน พบจุดประสีเหลืองฟางข้าว และผลึกแร่ยิปซัมปะปนในชั้นหน้าตัดดิน ปฏิกริยาดินเป็นกรดจัดรุนแรงมาก มีค่าความเป็นกรดเป็นด่างประมาณ 4.0-4.5

1.5 ขั้นตอนและวิธีดำเนินงาน

1.5.1 พิจารณาคัดเลือกพื้นที่

พิจารณาคัดเลือกพื้นที่ทั้ง 2 แปลง ซึ่งอยู่บนพื้นที่หมู่ 3 ตำบลคลองควาย อำเภอสามโคก จังหวัดปทุมธานี ทั้งสองแปลงเป็นดินเปรี้ยวจัด อยู่ในกลุ่มชุดดินที่ 2 ชุดดินอยุธยา ปัญหาสำคัญที่พบมากคือ ดินเป็นดินเหนียว ดินจึงเป็นกรดจัด ดินมีความอุดมสมบูรณ์ปานกลาง ปัญหาโรคแมลงศัตรูพืช ทำให้ต้องใช้ปุ๋ยเคมี และสารเคมีเป็นจำนวนมาก ต้นทุนในการผลิตสูง

1.5.2 การใช้น้ำหมักชีวภาพ พด.2 ร่วมกับการไถกลบตอซัง

เป็นการใช้น้ำหมักชีวภาพ ชุบเปอร์ พด.2 สูตรสับประรด มาหมักในนาข้าว เพื่อใช้ในการย่อยสลายตอซังและฟางข้าว โดยใช้สับประรด จำนวน 20 กิโลกรัม กากน้ำตาล 10 กิโลกรัม น้ำ 10 ลิตร และสารเร่งชูบเปอร์ พด. 2 จำนวน 1 ซอง หมักทิ้งไว้ 15 วัน แล้วนำไปใช้ในการย่อยสลายตอซังในนาข้าว หลังจากเก็บเกี่ยวผลผลิตแล้ว อัตราที่ใช้ 5 ลิตรต่อไร่ โดยปล่อยไหลไปตามน้ำ ในขณะที่เปิดน้ำเข้านาจนทั่วทั้งแปลง แล้วปล่อยให้ย่อยสลายนาน 7 วัน

1.5.3 การใช้สมุนไพรไล่แมลง จากสารเร่ง พด. 7

เป็นการหมักสมุนไพร จาก ยาสูบ หางไหล เปลือกซาก และเมล็ดสะเดาอบ จำนวน 40 กิโลกรัม กากน้ำตาล 10 กิโลกรัม น้ำ 10 ลิตร และสารเร่งชูบเปอร์ พด. 7 จำนวน 1 ซอง หมักทิ้งไว้ 21 วัน จึงกรองเอาน้ำมาใช้ ผสมเจือจาง 1 ต่อ 100 แล้วนำไปฉีดพ่นในนาข้าว อัตรา 30 ลิตรต่อไร่ เมื่อข้าวอายุ 25 วัน

1.5.4 ศึกษาขั้นตอนการผลิตข้าวของเกษตรกรแปลงทดสอบ ทั้ง 2 แปลง

จากการศึกษาขั้นตอนต่างๆ ในการผลิตข้าวของเกษตรกร ตำบลคลองควาย อำเภอสามโคก จังหวัดปทุมธานี สามารถสรุปขั้นตอนการผลิตข้าว ตามรายละเอียดดังนี้

1) ขั้นตอนการผลิตข้าวของเกษตรกรแปลงเปรียบเทียบ (นายสมศักดิ์ มะลิทอง)

การเตรียมดิน หลังจากที่ทำกรเก็บเกี่ยวแล้ว ทำการเผาตอซังในแปลงทั้งหมดทิ้งแล้ว จึงวิดน้ำเข้านา เริ่มจากการใช้รถทำการไถตะ แล้วหมักดินทิ้งไว้ 3 วัน ตามด้วยนารมมาทำคราด จำนวน 3 เทียว โดยการเว้นช่วง คือ คราดครั้งหนึ่ง หมักดินทิ้งไว้ 3 วัน แล้วจึงนารมมาคราดครั้งที่สอง หมักดินทิ้งไว้อีก 3 วัน นารมมาทำคราดครั้งสุดท้าย การคราดดินจะช่วยทำให้ดินนุ่ม เพื่อปรับระดับหน้าดินให้เรียบสม่ำเสมอ พร้อมสำหรับการหว่าน แล้วเจาะรางทำทางระบายน้ำออก

การเตรียมเมล็ดพันธุ์นำเมล็ดพันธุ์ข้าว (กข 31) แชน้ำนาน 1 คินนำเมล็ดมาหุ้ม (บ่ม) ไว้ 2 คิน แล้วใช้เครื่องพ่นชนิดติดเครื่องยนต์หว่านเมล็ดให้ทั่วกระจายทั้งแปลงนา อัตราการหว่าน 25 กิโลกรัมต่อไร่

การปฏิบัติดูแลรักษาหลังจากหว่านข้าวแล้ว ในวันรุ่งขึ้นให้ฉีดพ่นสารควบคุมวัชพืช ชื่อทางการค้าโซฟิต 300 อีซี (เพรทิลาคลอร์) อัตรา 400 ซีซีต่อน้ำ 80 ลิตร (พ่นบนพื้นที่ 1 ไร่) เมื่อข้าวอายุ 10 วัน ให้ฉีดสารป้องกันวัชพืชชนิดคุมหญ้าชื่อทางการค้าโรเซอร์ (พีน็อกซูแลม) อัตรา 90 ซีซีต่อน้ำ 60 ลิตร (พ่นบนพื้นที่ 1 ไร่) อีกครั้ง ทิ้งไว้ 1-2 วัน จึงสูบน้ำเข้านาใส่ปุ๋ยเคมีครั้งที่ 1 เมื่อข้าวอายุ 20-25 วัน สูตร 46-0-0 อัตรา 20 กิโลกรัมต่อไร่ ใส่ปุ๋ยเคมีครั้งที่ 2 ข้าวอายุ 45 วัน สูตร 16-20-0 อัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่ ใส่ปุ๋ยเคมีครั้งที่ 3 ข้าวอายุ 60 วัน สูตร 46-0-0 อัตรา 5 กิโลกรัมต่อไร่ ฉีดสารเคมีกำจัดแมลงศัตรูพืช ชื่อทางการค้าแอมเมท 15 อีซี (อินด็อกซาคาร์บ) อัตรา 15 ซีซี ผสมกับน้ำ 20 ลิตร (พ่นบนพื้นที่ 1 ไร่) เมื่อข้าวอายุ 30 วัน และทำการเก็บเกี่ยว เมื่อข้าวอายุ 110 วัน

2) ขั้นตอนการผลิตข้าวตามวิธีเดิมของเกษตรกร (นายดาวเรือง มะลิทอง)

การเตรียมดิน หลังจากที่ทำกรเก็บเกี่ยวแล้ว เผาตอซังในแปลงทั้งหมดทิ้ง ปล่อยให้ทิ้งไว้ 10 วัน จึงวิดน้ำเข้านา ปล่อยให้ขังไว้ในนา 3 วัน จึงนารมมาทำการไถตะ ต่อจากนั้นนารมมาทำคราด จำนวน 3 เทียว โดยเว้นช่วงเช่นเดียวกัน ทำคราดครั้งที่หนึ่ง เว้นไป 2 วัน จึงทำคราดครั้งที่สอง หมักดินทิ้งไว้อีก 2 วัน จึงทำคราดครั้งที่สาม การทำคราดจะช่วยทำให้ดินนุ่ม หลังจากนั้น จึงทำเทือก ลากปรับดินให้เรียบ แล้วเจาะรางทำทางระบายน้ำออก

การเตรียมเมล็ดพันธุ์นำเมล็ดพันธุ์ข้าว (กข 31) แชน้ำผสมกับเชื้อไตรโคเดอร์มา นาน 1 คิน นำเมล็ดมาหุ้ม (บ่ม) ไว้ 1 วัน แล้วใช้เครื่องพ่นชนิดติดเครื่องยนต์หว่านเมล็ดให้ทั่วกระจายทั้งแปลงนา อัตราการหว่าน 25 กิโลกรัมต่อไร่

การปฏิบัติดูแลรักษาหลังจากหว่านข้าว 10 วัน ฉีดยาคุมวัชพืช ชื่อทางการค้า แกมิต (โคลมาโซนร่วมกับโพพานิล) อัตรา 250 ซีซี ผสมกับน้ำ 60 ลิตร (พ่นบนพื้นที่ 1 ไร่) ร่วมกับยาคุมวัชพืช ชื่อทางการค้าไพแองเคอร์ (ไพริเบนโซซิม) อัตรา 80 ซีซี ผสมกับน้ำ 60 ลิตร (พ่นบนพื้นที่ 1 ไร่) หลังจากฉีดยาคุมวัชพืชแล้ว ให้ทำการวิดน้ำเข้านา ข้าวอายุ 20 วัน ใส่ปุ๋ยเคมีครั้งที่ 1 สูตร 16-20-0 อัตรา 20 กิโลกรัมต่อไร่ ข้าวอายุ 25 วัน ฉีดยากำจัดแมลงศัตรูพืชชื่อทางการค้า ดูปองท์ พริวาธอน (คลอแรนทรานิลิโพรล) อัตรา 20 ซีซี ผสมกับน้ำ 20 ลิตร (พ่นบนพื้นที่ 1 ไร่) ข้าวอายุ 45 วัน ใส่ปุ๋ยเคมีครั้งที่ 2 สูตร 16-20-0 อัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่ ข้าวอายุ 70 วัน ใส่ปุ๋ยเคมีครั้งที่ 3 สูตร 46-0-0 อัตรา 5 กิโลกรัมต่อไร่ และทำการเก็บเกี่ยว เมื่อข้าวอายุ 110 วัน

3) ขั้นตอนการผลิตข้าวของเกษตรกรโดยวิธีการไถกลบตอซัง (นายดาวเรือง มะลิทอง)

การเตรียมดิน หลังจากที่ได้เก็บเกี่ยวผลผลิตแล้วนั้น ให้ทำการพักดินทิ้งไว้ 10 วัน โดยไม่ต้องเผาตอซัง ทำการผสมน้ำหมักชีวภาพสูตรสับปะรด จำนวน 5 ลิตรต่อไร่ กับน้ำ 100 ลิตร แล้วเทสารละลายน้ำหมักชีวภาพ พด.2 ไหลไปตามน้ำขณะเปิดน้ำเข้านา ให้ทั่วทั้งแปลงนา หมักตอซังทิ้งไว้ประมาณ 7 วัน เพื่อย่อยสลายตอซัง หากพางข้าวไม่จมน้ำ ให้นำรถมาไถ เพื่อช่วยให้พางข้าวจมน้ำ แล้วย่อยสลายหลังจากนั้นจึงนำรถมาทำการไถตะ บ่อยหมักดินทิ้งไว้ 3 วันต่อจากนั้นนำรถมาทำคราด จำนวน 3 เที่ยว โดยเว้นช่วงเช่นเดียวกัน ทำคราดครั้งที่หนึ่ง เว้นไป 2 วัน จึงทำคราดครั้งที่สอง หมักดินทิ้งไว้อีก 2 วัน จึงทำคราดครั้งที่สาม การทำคราดจะช่วยทำให้ดินนุ่ม หลังจากนั้น จึงทำเทือก ลากปรับดินให้เรียบ แล้วเจาะรางทำทางระบายน้ำออก ปรับหน้าดินให้เรียบ ลูบหน้าดินให้เสมอกัน แล้วจึงทำการซักร่องน้ำ ระบายน้ำออก เตรียมหว่านข้าวต่อไป

การเตรียมเมล็ดพันธุ์นำเมล็ดพันธุ์ข้าว (กข 31) แช่น้ำผสมกับเชื้อไตรโคเดอร์มา นาน 1 คืน นำเมล็ดมาหุ้ม (บ่ม) ไข่ 1 คืน แล้วใช้เครื่องพ่นชนิดติดเครื่องยนต์หว่านเมล็ดให้ทั่วกระจายทั้งแปลงนา อัตราการหว่าน 20 กิโลกรัมต่อไร่ มีการใช้เมล็ดพันธุ์ข้าวลดน้อยลง เนื่องจากได้ปฏิบัติตามคำแนะนำของศูนย์วิจัยข้าวจังหวัดปทุมธานี

การปฏิบัติดูแลรักษาหลังหว่านข้าว 10 วัน ฉีดยาคุมวัชพืชชื่อทางการค้าแกมิต (โคลมาโซน ร่วมกับ โพรพานิล) อัตรา 250 ซีซี ผสมกับน้ำ 60 ลิตร (พ่นบนพื้นที่ 1 ไร่) ร่วมกับยาคุมวัชพืช ชื่อทางการค้าไพแองเคอร์ (ไพริเบนโซซิม) อัตรา 80 ซีซี ผสมกับน้ำ 60 ลิตร (พ่นบนพื้นที่ 1 ไร่) ข้าวอายุ 20 วัน ใส่ปุ๋ยเคมีครั้งที่ 1 สูตร 16-20-0 อัตรา 10 กิโลกรัมต่อไร่ และ สูตร 46-0-0 อัตรา 5 กิโลกรัมต่อไร่ ข้าวอายุ 45 วัน ใส่ปุ๋ยเคมีครั้งที่ 2 สูตร 16-20-0 อัตรา 15 กิโลกรัมต่อไร่ เมื่อข้าวอายุ 25 วัน ฉีดยากำจัดศัตรูพืช ชื่อทางการค้าคูปองท์ พรียวรอน (คลอแรนทรานิลิโพรล) อัตรา 10 ซีซี ผสมกับน้ำ 20 ลิตร (พ่นบนพื้นที่ 1 ไร่) ร่วมกับ การใช้น้ำหมักชีวภาพ พด.7 ผสมในอัตราส่วน 1 ต่อ 100 แล้วนำไปฉีดพ่นในนาข้าว อัตรา 30 ลิตรต่อไร่ และทำการเก็บเกี่ยวผลผลิตเมื่อข้าวอายุ 110 วัน

1.5.5 เก็บตัวอย่างดินวิเคราะห์คุณสมบัติทางเคมี

ทำการเก็บตัวอย่างดินหลังเก็บเกี่ยวผลผลิตข้าวของแต่ละแปลงศึกษา โดยสุ่มแบบ composite sample ทั้งนี้ก่อนเก็บตัวอย่างดิน จะต้องเอา เศษหญ้า หรือพางข้าวออกให้หมด แล้วใช้จอบขุดลงเป็นรูปตัววี ที่ระดับความลึก 0-15 เซนติเมตร เก็บดินใส่ถังพลาสติก สุ่มให้ทั่วทั้งแปลง ประมาณ 15 จุด นำตัวอย่างดินมาผสมคลุกเคล้าให้เข้ากัน แล้วแบ่งตัวอย่างดินออกมา ครึ่งกิโลกรัม นำตัวอย่างดินดังกล่าวส่งกลุ่มวิเคราะห์ดิน สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 1 เพื่อวิเคราะห์หาค่าความเป็นกรดเป็นด่าง (pH) โดยใช้อัตราส่วนดินต่อน้ำ 1:1 แล้ววัดด้วย pH meter ปริมาณอินทรีย์วัตถุ (OM) วิเคราะห์โดยวิธี Walkley and Black method (Walkley and Black, 1947) ปริมาณธาตุฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (Avail.P) วิเคราะห์โดยวิธี Bray II (Bray and Kurtz, 1945) และปริมาณธาตุโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ (Avail.K) วิเคราะห์โดยวิธีการสกัดด้วย ammonium acetate (NH₄OAc) pH 7 (สำนักวิทยาศาสตร์เพื่อการพัฒนาที่ดิน, 2547)

1.5.6 เก็บข้อมูลและวิเคราะห์ผลการศึกษา

1) การเจริญเติบโตด้านความสูง จำนวนต้นตอกและจำนวนรวงตอก

การเจริญเติบโตทางด้านความสูง ทำการสุ่มเลือกวัดจุดละ 1 กอ รวมทั้งสิ้น 5 กอ เป็นความสูงโดยเฉลี่ย โดยที่ทำการบันทึกความสูงของต้นข้าวโดยเฉลี่ยให้ใช้หน่วยเป็นเซนติเมตร และวิธีวัด

ความสูง ให้สังเกตต้นข้าว ที่เป็นตัวแทนของความสูง ให้จับที่ปล้องสุดท้ายของลำต้นให้ตรง แล้ววัดความสูงจากพื้นดินจนถึงปลายข้อสุดท้ายของลำต้น

จำนวนต้นต่อกอ ให้นับจำนวนต้นข้าวทุกต้นที่แตกหน่อออกมาในแต่ละกอ โดยสุ่มเลือกจากจุดละ 2 กอ ติดต่อกัน รวมเป็น 10 กอ แล้วนำมาหารเฉลี่ย มีหน่วยเป็น ต้น

จำนวนรวงต่อกอ ให้นับจำนวนรวงในแต่ละกอที่ใช้เป็นตัวแทน นับจำนวนรวงที่ออก โดยไม่ต้องคำนึงว่ารวงข้าวนั้นจะมีเมล็ดที่ลีบหรือติดเมล็ดหรือไม่ โดยสุ่มเลือกจากจุดละ 2 กอ ติดต่อกัน รวมเป็น 10 กอ มีหน่วยเป็น รวง

2) น้ำหนักเมล็ด 100 เมล็ด และเปอร์เซ็นต์เมล็ดดี ทำโดยการสุ่มนับเมล็ดดีจากผลผลิตจำนวน 100 เมล็ดมาชั่งน้ำหนัก

3) ปริมาณผลผลิตข้าว การเก็บข้อมูลปริมาณผลผลิต จะเก็บจากปริมาณข้าวทั้งหมดที่เกษตรกรชั่งขายได้ แล้วนำมาหาค่าเฉลี่ยผลผลิตต่อไร่

4) เก็บข้อมูล ต้นทุนผันแปรการผลิต ผลผลิต ราคาผลผลิต มูลค่าผลผลิตของข้าวแล้วนำมาวิเคราะห์ต้นทุน และผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ

1.5.7 สรุปผลการศึกษา

บทที่ 2 ข้อมูลทั่วไป

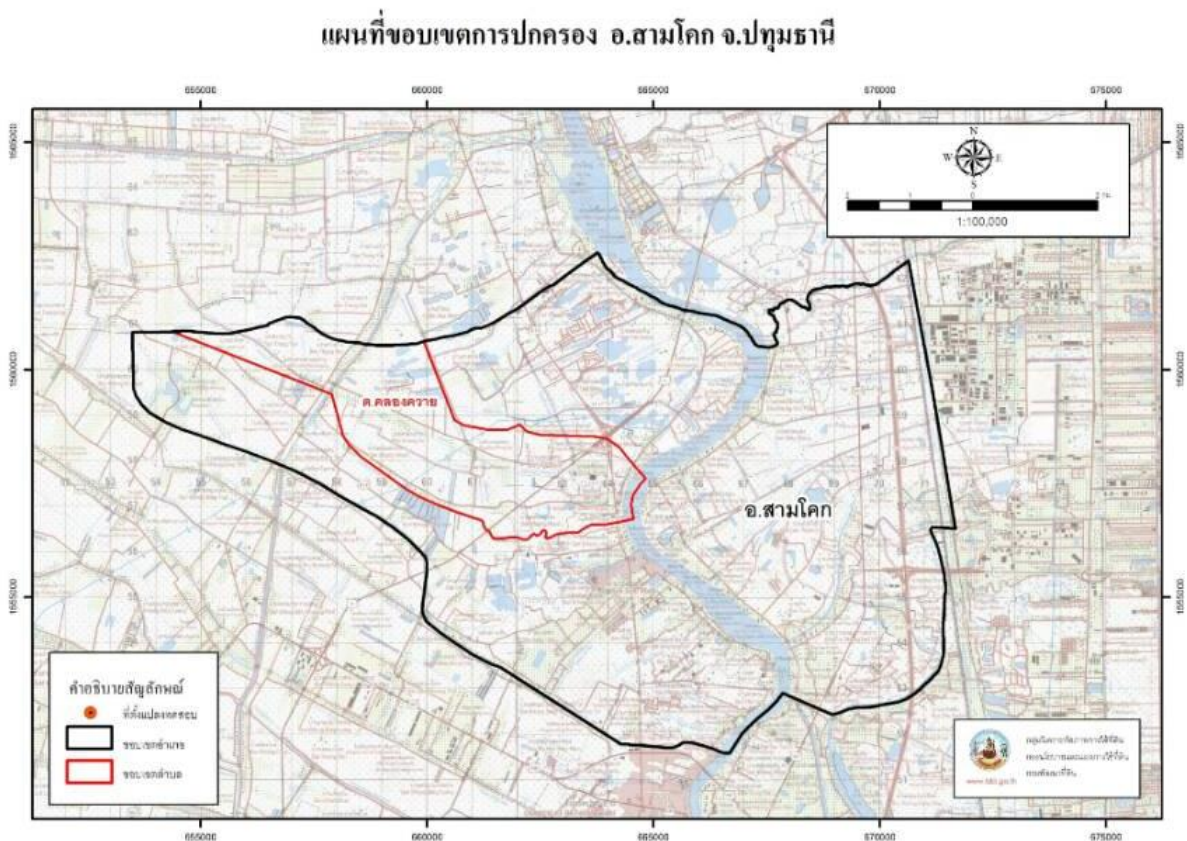
2.1 ที่ตั้งและอาณาเขต

2.1.1 ตำบลคลองควาย อำเภอสามโคก จังหวัดปทุมธานี

ตำบลคลองควาย เป็นตำบลหนึ่งในเขตการปกครองของ อำเภอสามโคก ประกอบด้วย 8 หมู่บ้าน ได้แก่ หมู่ 1 บ้านเจดีย์ทอง หมู่ 2 บ้านคลองสระ หมู่ 3 บ้านคลองสระ หมู่ 4 บ้านโพธิ์ หมู่ 5 บ้านคลองควาย หมู่ 6 บ้านคลองควาย หมู่ 7 บ้านคลองควาย หมู่ 8 บ้านทางยาว

ตำบลคลองควาย มีเนื้อที่ประมาณ 11,396 ไร่ ห่างจากที่ว่าการอำเภอสามโคก ประมาณ 2 กิโลเมตร มีอาณาเขตติดต่อกับพื้นที่ใกล้เคียง (ภาพที่ 1) ดังนี้

ทิศเหนือ	ติดต่อกับ	ตำบลท้ายเกาะและตำบลบางกระปือ อำเภอสามโคก จังหวัดปทุมธานี
ทิศตะวันออก	ติดต่อกับ	ตำบลบ้านจิว อำเภอสามโคก จังหวัดปทุมธานี
ทิศตะวันตก	ติดต่อกับ	ตำบลบางเตย อำเภอสามโคกจังหวัดปทุมธานี
ทิศใต้	ติดต่อกับ	ตำบลบางเตย อำเภอสามโคก และตำบลคูขวาง อำเภอลาดหลุมแก้ว จังหวัดปทุมธานี



ภาพที่ 1 : แผนที่ขอบเขตการปกครอง ตำบลคลองควาย อำเภอสามโคก จังหวัดปทุมธานี

ที่มา : กลุ่มวิเคราะห์สภาพการใช้ที่ดิน กองนโยบายและแผนการใช้ที่ดิน (2561ก)

2.1.2 พื้นที่แปลงดำเนินงาน

พื้นที่ดำเนินงาน ตั้งอยู่ที่ หมู่ 3 ตำบลคลองควาย อำเภอสามโคก จังหวัดปทุมธานี โดยใช้แปลงนาของเกษตรกร จำนวน 2 แปลง เป็นพื้นที่ดำเนินงาน (ภาพที่ 2) ดังนี้

1) แปลงนายนายดาวเรือง มะลิตอง เป็นแปลงทดสอบการผลิตข้าวตามวิธีเดิมของเกษตรกร และการผลิตข้าวของเกษตรกรโดยวิธีการไถกลบตอซัง พิกัด UTM Zone 47P 659418E 1558502N

2) แปลงนายนายสมศักดิ์ มะลิตอง เป็นแปลงเปรียบเทียบ พิกัด UTM Zone 47P 659686E 1558843N

2.2 สภาพภูมิอากาศ

ลักษณะภูมิอากาศในพื้นที่จังหวัดปทุมธานีได้รับอิทธิพลของลมมรสุม 2 ประเภท คือ ลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ จะเริ่มพัดผ่านตั้งแต่เดือนพฤษภาคมถึงเดือนตุลาคม ทำให้มีฝนตกชุก และลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ เริ่มพัดผ่านตั้งแต่เดือนพฤศจิกายนถึงเดือนมีนาคมจะพัดพาความหนาวเย็นและอากาศแห้งมาปกคลุมพื้นที่ ลักษณะอากาศโดยทั่วไป แบบร้อนชื้น มี 3 ฤดู คือ ฤดูร้อนเริ่มตั้งแต่เดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนเมษายน ฤดูฝนเริ่มตั้งแต่เดือนพฤษภาคมถึงเดือนกันยายน และฤดูหนาวเริ่มตั้งแต่เดือนตุลาคมจนถึงเดือนมกราคม

ในปี พ.ศ. 2559 มีอุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ย 37.78 องศาเซลเซียส อุณหภูมิต่ำสุดเฉลี่ย 21.76 องศาเซลเซียส โดยเดือนพฤษภาคมมีอุณหภูมิสูงสุด 41 องศาเซลเซียส อุณหภูมิต่ำสุดเฉลี่ยรายเดือนในเดือนมกราคม 24.9 องศาเซลเซียส

ปริมาณน้ำฝนรวมทั้งปีวัดได้ 1,027.5 มิลลิเมตร ปริมาณฝนมากที่สุด คือ เดือนมิถุนายน วัดได้ 214.6 มิลลิเมตร และในเดือนกุมภาพันธ์ ไม่มีฝนตกตลอดทั้งเดือน จำนวนวันที่ฝนตกรวมตลอดปีเฉลี่ย 104 วัน

ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยตลอดทั้งปี ของจังหวัดปทุมธานี เท่ากับ 69.25 เปอร์เซ็นต์ โดยเดือนกันยายนมีความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยสูงสุด 76 เปอร์เซ็นต์ เดือนมีนาคม และเดือนธันวาคม มีความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยต่ำสุด 62 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 สถิติภูมิอากาศจังหวัดปทุมธานี พ.ศ. 2559

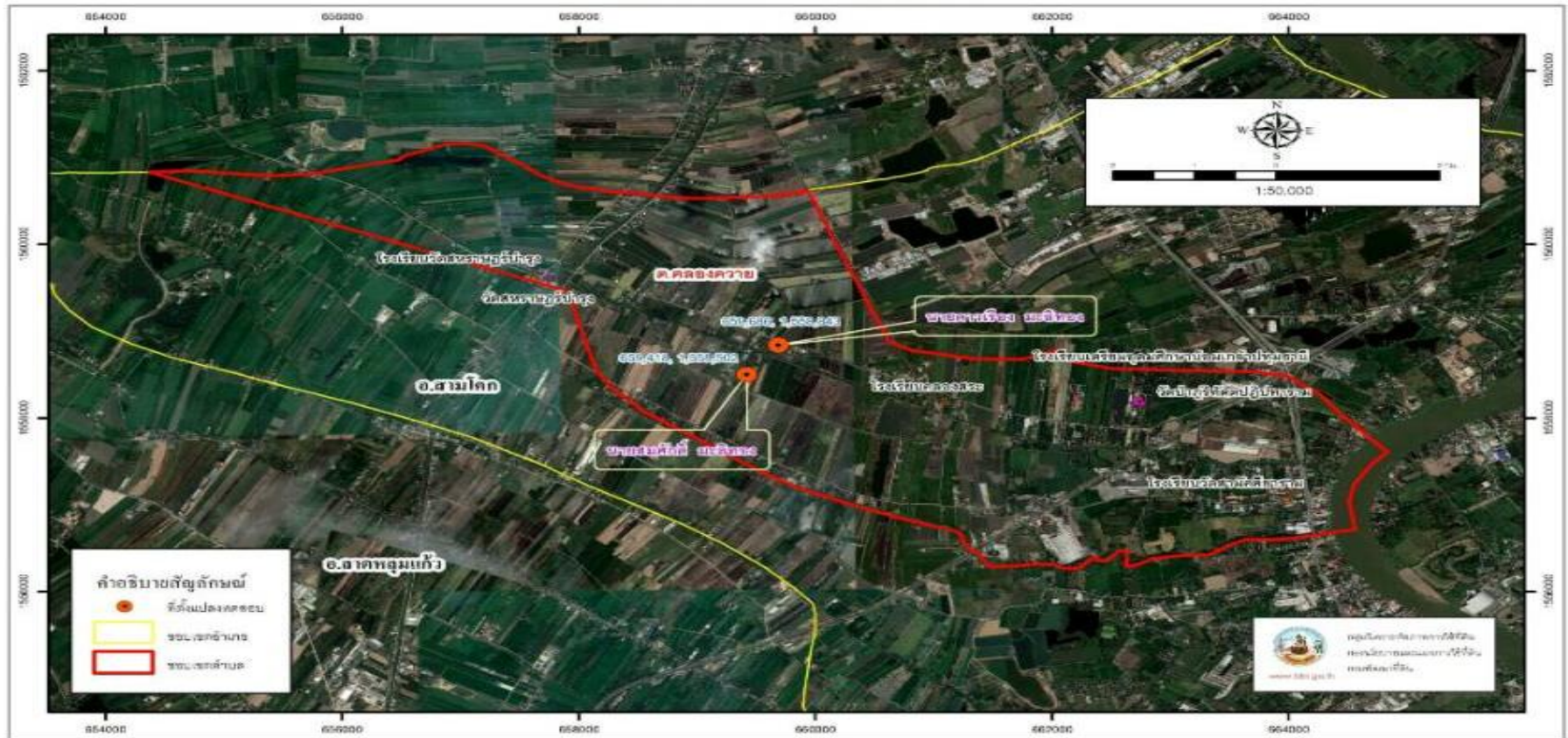
ข้อมูลเดือน	อุณหภูมิอากาศ (องศาเซลเซียส)			ปริมาณ น้ำฝน (มิลลิเมตร)	จำนวน วันที่ฝนตก (วัน)	ความชื้นสัมพัทธ์ (เปอร์เซ็นต์)		
	สูงสุด	ต่ำสุด	เฉลี่ย			สูงสุด	ต่ำสุด	เฉลี่ย
มกราคม	36.3	13.5	24.9	17.1	5	98	37	68
กุมภาพันธ์	36.8	15.5	26.2	0	0	97	31	64
มีนาคม	39.4	21.0	30.2	1	1	95	29	62
เมษายน	40.7	23.0	31.9	50.6	1	97	29	63
พฤษภาคม	41.0	24.6	32.8	121.7	4	99	37	68
มิถุนายน	38.0	24.0	31.0	214.6	16	99	47	73
กรกฎาคม	37.5	23.8	30.7	177.2	21	98	48	73
สิงหาคม	37.4	24.5	31.0	159.1	14	100	45	73
กันยายน	36.5	24.0	30.3	113.9	18	99	53	76
ตุลาคม	35.7	24.6	30.2	115.6	17	99	50	75
พฤศจิกายน	37.0	22.5	29.8	56.7	7	99	49	74
ธันวาคม	37.0	20.1	28.6	0	0	87	37	62
เฉลี่ย	37.78	21.76	29.8	85.63		97.25	41	69.25
รวม				1027.5	104			

ที่มา : สถานีอุตุนิยมวิทยา จังหวัดปทุมธานี (2560)

2.3 ลักษณะภูมิประเทศ

ลักษณะโดยทั่วไป เป็นที่ราบลุ่ม เป็นส่วนหนึ่งของลุ่มน้ำเจ้าพระยา มีแม่น้ำเจ้าพระยาไหลผ่านทางทิศใต้ ระดับความสูงของพื้นที่ 0-2 เมตรจากระดับทะเลปานกลาง

แผนที่ตั้งแปลงทดสอบการผลิตข้าวตามวิธีของเกษตรกรทั่วไปและการผลิตข้าวของเกษตรกรโดยวิธีการไถกลบตอซัง
ต.คลองควาย อ.สามโคก จ.ปทุมธานี



ภาพที่ 2 : แผนที่แสดงพิกัดแปลงทดสอบการผลิตข้าวตามวิธีเกษตรกรทั่วไปและการผลิตข้าวของเกษตรกรโดยวิธีการไถกลบตอซัง ตำบลคลองควาย อำเภอสามโคก จังหวัดปทุมธานี

ที่มา : กลุ่มวิเคราะห์สภาพการใช้ที่ดิน กองนโยบายและแผนการใช้ที่ดิน กรมพัฒนาที่ดิน (2561ข)

2.4 ทรัพยากรดิน

ทรัพยากรดินในตำบลคลองควาย อำเภอสามโคก จังหวัดปทุมธานี อยู่ในกลุ่มชุดดินที่ 2 ประกอบด้วย 2 ชุดดิน คือ ชุดดินอยุธยา (Ay) จำนวน 7,361 ไร่ และ ชุดดินบางเขน (Bn) จำนวน 1,222 ไร่ ตามลำดับ (ภาพที่ 3) โดยมีรายละเอียดของกลุ่มชุดดิน ดังนี้ คือ

เป็นกลุ่มชุดดินเหนียว ที่เกิดจากวัตถุต้นกำเนิดดินพวกตะกอนผสมระหว่างตะกอนลำน้ำและตะกอนทะเล บริเวณที่ราบลุ่มที่เป็นน้ำกร่อย อยู่ห่างจากทะเลไม่มากนัก มีน้ำแช่ขังในช่วงฤดูฝน ดินลึกมาก การระบายน้ำไม่ดี เมื่อดินแห้งจะแตกกระแหงเป็นร่องลึก โดยเฉพาะในช่วงฤดูแล้ง และมีรอยอุกไถในดินสีดินส่วนใหญ่จะเป็นสีเทาหรือสีเทาแก่ตลอด มีจุดประสีน้ำตาล สีเหลือง หรือสีแดงปะปนตลอดชั้นดิน อาจพบเปลือกหอยปะปนเล็กน้อย ดินเป็นกรดจัด ค่าความเป็นกรดเป็นด่าง 4.5-5.0 พบชั้นดินเหนียวสีเทาที่มีจุดประสีเหลืองของสารจาโรไซต์ หรือชั้นดินกรดกำมะถันที่เป็นกรดรุนแรง ลึกกว่า 100 เซนติเมตร ทั้ถมอยู่บนชั้นดินเลนตะกอนน้ำทะเลที่มีสีเทาปนเขียว ดินเป็นกรดรุนแรงมาก ค่าค่าความเป็นกรดเป็นด่างต่ำกว่า 4.0 ดินมีความอุดมสมบูรณ์ตามธรรมชาติปานกลาง

ปัจจุบันพื้นที่ส่วนใหญ่ใช้ทำนา บางแห่งยกร่องปลูกไม้ยืนต้นและไม้ผลบางชนิด นอกฤดูทำนา บางบริเวณอาจใช้ปลูกพืชไร่ เช่น พืชตระกูลถั่วต่างๆ บางแห่งถูกปล่อยทิ้งร้าง

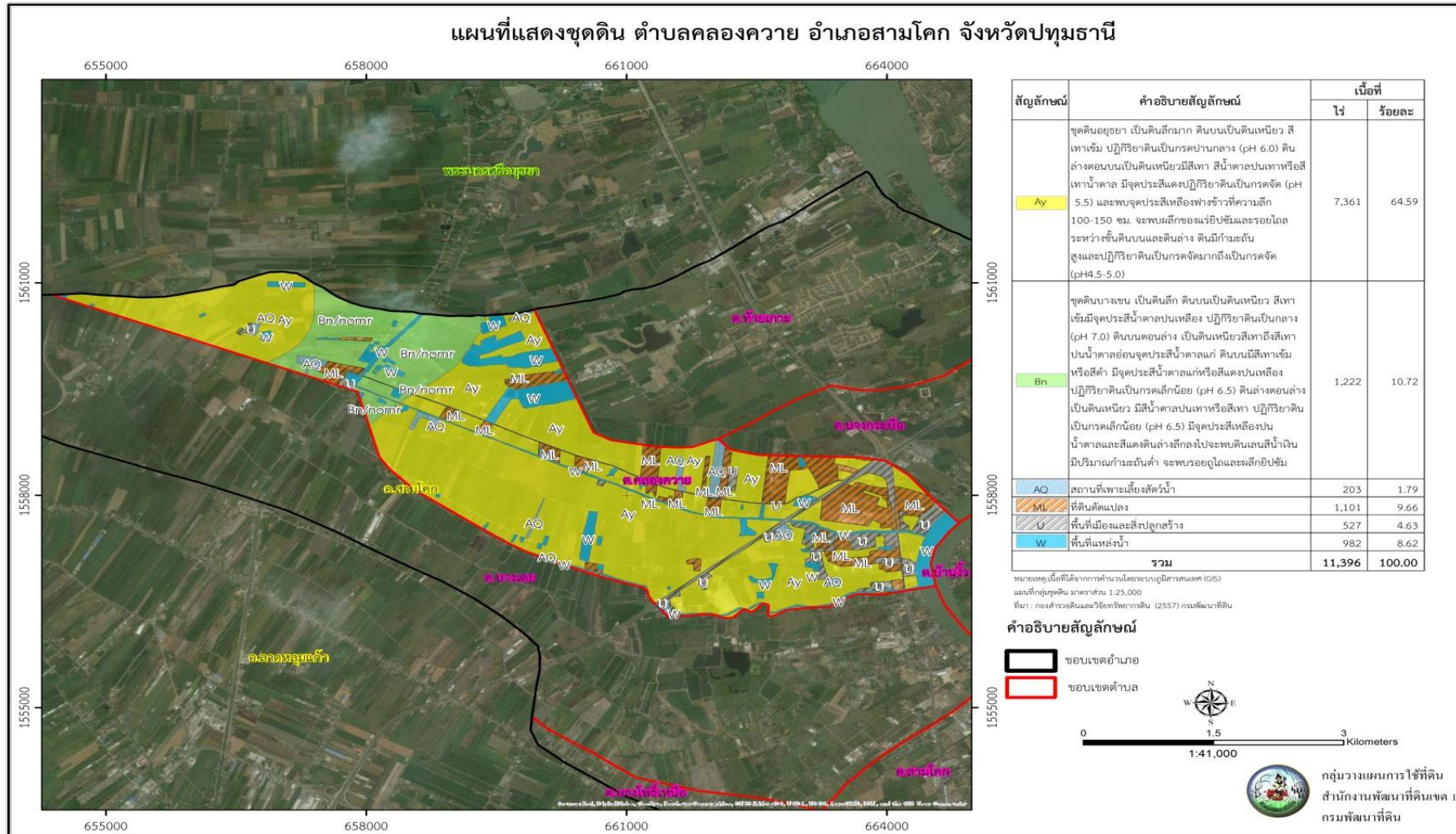
ปัญหาหลักในการใช้ประโยชน์ที่ดิน ได้แก่ ดินเป็นกรดรุนแรง ทำให้ผลผลิตต่ำ จำเป็นต้องใส่วัสดุปูนเพื่อลดความเป็นกรดลง

การจัดการดินสำหรับการปลูกข้าว ควรปลูกพืชบำรุงดิน แก้ไขดินเหนียวที่มีโครงสร้างค่อนข้างแน่นทึบ ด้วยวัสดุอินทรีย์ เช่น ปุ๋ยหมักหรือปุ๋ยคอก 1.5-2.0 ตันต่อไร่ หรือใช้วัสดุปรับปรุงดินอย่างอื่น เช่น ขี้เลื่อย แกลบ กากน้ำตาล เป็นต้น ไถคลุกเคล้า และกลบลงในดิน แก้ไขดินกรดโดยใส่ปูนมาร์ล หินปูนบด หรือหินปูนฝุ่นเลือกใช้อย่างใดอย่างหนึ่ง อัตรา 0.5-1.0 ตันต่อไร่ (สำนักสำรวจและวิจัยทรัพยากรดิน, 2554)

2.5 การวิเคราะห์สภาพพื้นที่

พื้นที่ส่วนใหญ่เป็นที่ราบลุ่มต่ำ ดินเป็นดินเหนียว ดินบนสีเทาหรือสีเทาเข้มมาก ดินชั้นล่างสีเทาหรือสีน้ำตาลอ่อน พบจุดประสีเหลืองและสีน้ำตาล มีการระบายน้ำเลว ปฏิกริยาของดินเป็นกรดจัดมาก ความอุดมสมบูรณ์อยู่ในระดับปานกลาง ปัจจุบันบริเวณดังกล่าวส่วนใหญ่ใช้ทำนา ปัญหาและข้อจำกัดในการปลูกพืช คือ พบน้ำท่วมขัง ในช่วงฤดูฝนใน เนื่องจากกลุ่มชุดดินนี้พบในบริเวณที่ราบลุ่มต่ำ มีน้ำท่วมขังเป็นระยะเวลา 4-5 เดือน ดินเป็นดินเหนียวจัด การระบายน้ำค่อนข้างเลว และดินมีโครงสร้างค่อนข้างแน่นทึบ ทำให้การไหลพรวนดิน ค่อนข้างลำบากและเป็นอุปสรรคต่อการซุยของรากพืชทำให้พืชเกิดการชะงักการเจริญเติบโต

ดินมีความอุดมสมบูรณ์ปานกลาง ปัญหาจากการใช้สารฆ่าแมลงและปุ๋ยเคมีจำนวนมาก อย่างต่อเนื่องเป็นเวลาหลายปีจนทำให้ดินเสื่อมสภาพลง และต้นทุนในการผลิตสูง ทำให้ได้รับผลตอบแทนต่ำ



ภาพที่ 3: แผนที่แสดงชุดดิน ตำบลคลองควาย อำเภอสามโคก จังหวัดปทุมธานี
ที่มา: กลุ่มวางแผนการใช้ที่ดิน สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 1 (2561)

ผลการใช้สารอินทรีย์ทดแทนสารเคมีทางการเกษตร และสามารถนำมาเป็นเป้าหมายของการปรับเปลี่ยนระบบการผลิตที่เป็นเกษตรลดใช้สารเคมีทางการเกษตรได้ รวมถึงติดตามผลการดำเนินงาน จัดเก็บข้อมูลวิเคราะห์ สรุปผลการเปลี่ยนแปลงและรายงานผลให้กรมพัฒนาที่ดินทราบต่อไป และให้เกษตรกรมีการทำอย่างต่อเนื่องด้วยตนเองต่อไป

3.3 การไถกลบตอซัง

การไถกลบตอซัง (crop residue incorporation) หมายถึง การไถกลบตอซังหรือพืชไร่ที่มีอยู่ในไร่ นาภายหลังจากการเก็บเกี่ยวผลผลิตแล้วลงไปดินระหว่างการเตรียมพื้นที่เพาะปลูก ขณะที่ดินมีความชื้น และปล่อยทิ้งไว้ช่วงระยะเวลาหนึ่ง เพื่อให้เกิดกระบวนการย่อยสลายในดิน ซึ่งจะกลายเป็นแหล่งของอินทรีย์วัตถุและธาตุอาหารพืช แล้วจึงปลูกพืชหลักตามที่ต้องการต่อไป (กรมพัฒนาที่ดิน, 2548)

ในปัจจุบันได้มีการนำเทคโนโลยีทางชีวภาพของกรมพัฒนาที่ดินโดยการนำน้ำหมักชีวภาพ ซุปเปอร์ พด.2 ที่ได้จากการหมักวัสดุเศษปลา หอยเชอรี่ ผักผลไม้ หรือเศษอาหารบ้านเรือน โดยกิจกรรมของจุลินทรีย์ มาใช้ประโยชน์ในการหมักตอซัง โดยน้ำหมักชีวภาพ ซุปเปอร์ พด.2 มีประโยชน์เป็นสารเสริมการเติบโต ประกอบด้วยฮอร์โมนออกซิน จิบเบอเรลลิน ไซโตไคนิน และกรดอินทรีย์ รวมถึงวิตามินบีหลายชนิด ช่วยในการกระตุ้นการเจริญและเพิ่มจำนวนของจุลินทรีย์ดิน ทำหน้าที่ย่อยสลายตอซังและฟางข้าวได้ดียิ่งขึ้น ตอซังและฟางข้าวอ่อนนุ่มย่อยสลายได้ง่ายและไถกลบสะดวกขึ้น

การไถกลบตอซังสามารถทำได้ทั้งที่เป็นพื้นที่เขตชลประทาน และพื้นที่เขตเกษตรน้ำฝน โดยพื้นที่เขตชลประทาน สามารถปลูกข้าวได้ต่อเนื่อง 2-3 ครั้งต่อปี ซึ่งหลังจากเก็บเกี่ยวข้าวแล้ว ให้ผสมน้ำหมักชีวภาพ ซุปเปอร์ พด.2 จำนวน 5 ลิตรต่อไร่ กับน้ำ 100 ลิตร แล้วเทสารละลายน้ำหมักชีวภาพ ซุปเปอร์ พด.2 ไหลไปตามน้ำขณะเปิดน้ำเข้านา จนทั่วแปลงนาหรือใช้รถบรรทุกสารละลายน้ำหมักชีวภาพ ซุปเปอร์ พด.2 สาดให้ทั่วแปลงนาขณะเดียวกันใช้รถตีฟางย่ำให้จมลงดิน ปล่อยให้ย่อยสลายประมาณ 10-15 วัน หลังจากนั้นจึงทำเทือก เพื่อเตรียมหว่านหรือปักดำข้าวครั้งใหม่ต่อไป หรือ สามารถปลูกพืชไร่เศรษฐกิจชนิดอื่นได้ เช่น พืชตระกูลถั่วและข้าวโพด เป็นต้น ส่วนพื้นที่เขตเกษตรน้ำฝน ในกรณีที่ปลูกข้าวเพียงอย่างเดียวตลอดฤดูเพาะปลูก โดยอาศัยน้ำฝน หลังจากการเก็บเกี่ยวข้าว ให้ทิ้งฟางข้าวหรือตอซังไว้ในพื้นที่ เพื่อเป็นการคลุมหน้าดิน เมื่อเข้าสู่ต้นฤดูฝน ช่วงปลายเดือนเมษายนหรือต้นเดือนพฤษภาคม ให้ผสมน้ำหมักชีวภาพซุปเปอร์ พด.2 จำนวน 5 ลิตรต่อไร่ กับน้ำ 100 ลิตร โดยใส่สารละลายน้ำหมักชีวภาพ ซุปเปอร์ พด.2 ลงในถังที่ติดกับรถปั่นฟางแล้วหยอดไปพร้อมกับการปั่นฟาง หรือสาดให้ทั่วสม่ำเสมอ แล้วใช้รถไถย่ำฟางให้จมดิน หมักฟางทิ้งไว้ประมาณ 10-15 วัน หลังจากนั้นจึงทำเทือกเตรียมแปลง พร้อมทั้งจะปลูกข้าวต่อไป

ประโยชน์จากการไถกลบตอซังนั้นจะช่วยในการปรับปรุงโครงสร้างของดินให้มีความเหมาะสม ทำให้ดินโปร่งร่วนซุยต่อการเตรียมดินการปักดำกล้า และทำให้ระบบรากพืชสามารถแพร่กระจายในดินได้มากขึ้น ดินมีการระบายอากาศเพิ่มมากขึ้น ทำให้ปริมาณออกซิเจนเพียงพอต่อการหายใจของระบบรากพืชในดิน เพิ่มการซึมผ่านของน้ำได้อย่างเหมาะสม และการอุ้มน้ำของดินดีขึ้น

อินทรีย์วัตถุมีความสามารถในการแลกเปลี่ยนประจุบวกค่อนข้างสูง จึงทำให้ธาตุอาหารในดินทั้งในรูปของการใส่ปุ๋ยเคมี และที่มีอยู่ในดินเดิม ซึ่งอยู่ในรูปของประจุบวกบางชนิด ถูกดูดซับไว้มิให้เกิดการสูญเสียไปจากดินและเป็นพืชต่อพืช และพืชสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ มีรายงานว่า การไถกลบตอซังติดต่อกันเป็นระยะเวลานาน จะช่วยลดความเป็นพิษเนื่องจากเหล็กและแมงกานีสในดิน จากรายงานการใส่วัสดุฟางข้าวและพืชปุ๋ยสด โสนอัฟริกันและปอเทืองอัตราละ 1 กิโลกรัมต่อไร่ ในดินชุดวารินเป็นเวลา

90 วัน มีผลต่อการเพิ่มปริมาณฟอสฟอรัสในดินอย่างเด่นชัด เมื่อเปรียบเทียบการไม่ใส่วัสดุอินทรีย์ โดยเพิ่มขึ้นจาก 9.1 เป็น 14.5 16.4 และ 16.4 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมตามลำดับ และปริมาณโพแทสเซียมเพิ่มขึ้นจาก 95.5 เป็น 205.5 193.0 และ 161.2 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ ส่วนในดินชุดร้อยเอ็ดมีผลต่อการเพิ่มธาตุอาหารในดินเช่นกัน โดยทำให้ปริมาณฟอสฟอรัสในดินเพิ่มขึ้น จาก 2.5 เป็น 5.5 5.4 และ 4.5 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมตามลำดับ และปริมาณโพแทสเซียมเพิ่มขึ้นจาก 69.5 เป็น 217.8 188.1 และ 220 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมตามลำดับ อีกทั้งยังช่วยลดความเป็นพิษของเหล็ก และแมงกานีสในดิน เนื่องจากธาตุอาหารดังกล่าวนี้จะละลายออกมามากในดินที่สภาพดินกรด หรือดินเปรี้ยว ซึ่งทำให้ธาตุอาหารพืชถูกตรึงไว้ในดินและช่วยลดความเป็นพิษของดินเค็ม โดยต่อซึ่งช่วยในการอุ้มน้ำในดิน ทำให้ดินมีความชุ่มชื้น ส่งผลให้เกลือไต่ดิน ไม่สามารถขึ้นมาได้ นอกจากนี้ ยังเพิ่มจุลินทรีย์ที่เป็นประโยชน์ในดิน อินทรีย์วัตถุเป็นแหล่งอาหารและแหล่งพลังงานของจุลินทรีย์ในดิน มีผลทำให้ปริมาณและกิจกรรมของจุลินทรีย์เพิ่มขึ้น และเป็นแหล่งที่อยู่อาศัยของจุลินทรีย์และสัตว์เล็กๆในดิน และช่วยลดปริมาณเชื้อสาเหตุโรคพืชบางชนิดในดินน้อยลงเพิ่มความต้านทานการเปลี่ยนแปลงความเป็นกรดและด่างของดินเนื่องจากอินทรีย์วัตถุจากวัสดุเศษพืชที่ใช้ในการไถกลบมีคุณสมบัติในการเพิ่มความต้านทานการเปลี่ยนแปลงความเป็นกรดและด่างของดิน (buffer capacity) ซึ่งจะทำให้ค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดิน อยู่ในระดับที่เพิ่มขึ้นหรือเป็นกลางจากการไถกลบฟางข้าวในอัตรา 1 ตันต่อไร่ ก่อนปลูกข้าวเป็นเวลาหนึ่งเดือนในดินชุดเรณูและร้อยเอ็ด เปรียบเทียบการไม่ไถกลบและเผาฟางข้าว พบว่า หลังจากการเก็บเกี่ยวผลผลิตข้าว มีผลทำให้ค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดินเพิ่มขึ้นจาก 5.6 และ 6.0 เป็น 6.2 และ 6.7 ตามลำดับและเพิ่มผลผลิตให้กับพืชเพาะปลูก จากรายงานการนำฟางข้าวไถกลบลงไปดินติดต่อกันเป็นระยะยาว มีผลต่อการเพิ่มศักยภาพของดินเพื่อเพิ่มผลผลิตของพืชที่เพาะปลูก จากการเผาฟางให้ผลผลิตเฉลี่ย 544 กิโลกรัมต่อไร่ แต่การไถกลบต่อซึ่งจะให้ผลผลิตข้าวเพิ่มขึ้นเป็น 656 กิโลกรัมต่อไร่ นอกจากนั้นปรัชญาและคณะ (2534) ศึกษาพบว่า การไถกลบต่อซึ่งอัตรา 1 ตันต่อไร่ เพื่อเพิ่มอินทรีย์วัตถุให้แก่ดินนาชุดดินเรณูและร้อยเอ็ด จะให้ผลผลิตข้าวเพิ่มขึ้นจาก 439.3 และ 370.7 เป็น 502.8 และ 436.8 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับซึ่งเพิ่มขึ้นโดยเฉลี่ย 13 เปอร์เซ็นต์ และยังทำให้น้ำหนักแห้งของฟางข้าวเพิ่มขึ้น 15 เปอร์เซ็นต์

กรมพัฒนาที่ดิน (2545) ได้รายงานไว้ว่า วัสดุต่อซึ่งแต่ละชนิดมีธาตุอาหารพืชอยู่ในปริมาณที่แตกต่างกัน การไถกลบต่อซึ่ง จึงมีผลต่อการเพิ่มศักยภาพของดิน เนื่องจากการเพิ่มปริมาณธาตุอาหารลงในดิน ส่งผลให้ผลผลิตของพืชเพิ่มมากขึ้น นอกจากนั้นยังมีผลทำให้การเจริญเติบโต จำนวนรวงต่อต้นเพิ่มขึ้น และจำนวนเมล็ดต่อรวงเพิ่มขึ้น แสดงให้เห็นว่าการไถกลบมีผลต่อการเพิ่มประสิทธิภาพของปุ๋ยเคมีที่มีผลต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตข้าว ผลของการไถกลบต่อซึ่งเพื่อเพิ่มผลผลิตข้าวจะแสดงผลชัดเจนในปีที่สองของฤดูทำนาโดยทำให้ผลผลิตข้าวเพิ่มขึ้น 10 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 2 ปริมาณธาตุอาหารพืชในวัสดุต่อซึ่งแต่ละชนิด

ชนิดวัสดุต่อซึ่ง	ธาตุอาหาร (ร้อยละ)			C/N ratio
	ไนโตรเจน	ฟอสฟอรัส	โพแทสเซียม	
ต่อซึ่งข้าว	0.55	0.09	2.39	89
ต่อซึ่งข้าวโพด	0.53	0.15	2.21	62
เศษใบอ้อย	0.49	0.21	0.58	55
ต่อซึ่งพืชตระกูลถั่ว	2.42	0.61	2.94	29

ที่มา : กรมพัฒนาที่ดิน (2545)

พิธีฐ (2549) รายงานว่า การเผาตอซังและฟางข้าว มีผลกระทบต่ออย่างมากต่อการทำลายโครงสร้างดิน จุลินทรีย์ และสิ่งมีชีวิตที่เป็นประโยชน์ในดิน เพราะความร้อนก่อให้เกิดผลเสียต่อทรัพยากรดิน ดังนี้

1) ทำให้โครงสร้างของดินเปลี่ยนแปลงไป เนื้อดินจับตัวแน่นและแข็ง ทำให้รากพืชแคะแสร้งไม่สมบูรณ์ อ่อนแอ ความสามารถในการหาอาหารของรากพืชลดลง รวมถึงมีผลทำให้เชื้อโรคพืชสามารถเข้าทำลายได้ง่าย

2) สูญเสียอินทรีย์วัตถุและธาตุอาหารในดิน คือเมื่ออินทรีย์วัตถุในดินถูกเผา จะกลายเป็นก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ เกิดการสูญหายไปในช่วงบรรยากาศ และธาตุอาหารจะเปลี่ยนสภาพให้อยู่ในรูปที่สามารถสูญเสียไปจากดินได้โดยง่าย

3) ทำลายจุลินทรีย์และแมลงที่เป็นประโยชน์ในดิน ทำให้ปริมาณ และกิจกรรมของจุลินทรีย์ในดินลดลง รวมถึงตัวอ่อนของแมลงศัตรูพืช เช่น ตัวห้ำ ตัวเบียน ที่อาศัยอยู่ในดินหรือตอซังพืช รวมทั้งจุลินทรีย์ที่สามารถควบคุมโรคพืชก็จะถูกทำลายจากการเผาไปด้วย

4) สูญเสียน้ำในดิน การเผาตอซังพืชทำให้ผิวดินมีอุณหภูมิสูงถึง 90 องศาเซลเซียส น้ำในดินจะระเหยสู่บรรยากาศอย่างรวดเร็ว ทำให้ความชื้นของดินลดลง ทำให้ดินแห้งแข็งเพิ่มมากขึ้น

5) ทำให้เกิดฝุ่นละออง ฝ้าเขม่า และก๊าซหลายชนิด ที่ก่อให้เกิดมลพิษ เป็นอันตรายต่อสุขภาพ และบดบังทัศนวิสัยการคมนาคม

พงษ์พันธ์ (2549) รายงานว่า สาเหตุที่เกษตรกรทั่วไปนิยมเผาตอซัง คือ เป็นการทำลายโรคและแมลงที่อาศัยอยู่ในฟางข้าว ซึ่งเป็นผลพลอยได้จากการลดค่าใช้จ่ายในการซื้อสารเคมีป้องกันกำจัดโรคแมลงและเป็นการทำลายแหล่งซุกซ่อนของหนูอีกด้วย อีกทั้งยังเป็นการประหยัดค่าใช้จ่ายเนื่องจากหากจัดการในรูปแบบอื่นต้องมีการใช้แรงงานและลงทุนสูง และในพื้นที่ที่มีการจัดระบบการปลูกพืชหมุนเวียนเมื่อมีการไถกลบหลังการเก็บเกี่ยวแล้วปลูกพืชต่อจะมีผลต่อการแปรสภาพของธาตุอาหารพืช เช่น กระบวนการ immobilization ซึ่งกระบวนการนี้ธาตุอาหารพืชในรูปอนินทรีย์จะถูกแปรสภาพเป็นรูปสารอินทรีย์ เช่น ในกรณีของธาตุไนโตรเจน เมื่ออินทรีย์ไนโตรเจนถูกแปรสภาพเป็นอินทรีย์ไนโตรเจนทำให้ธาตุไนโตรเจนอยู่รูปที่ไม่เป็นประโยชน์ต่อพืช พืชเกิดการขาดธาตุไนโตรเจน

ในทางกลับกัน การเผาฟางข้าวมีผลกระทบต่อระบบนิเวศทำให้เกิดปัญหาหมอกควันและส่งผลกระทบต่อการจราจร ด้านความอุดมสมบูรณ์ของดินการเผาตอซังและฟางข้าวจะทำให้เกิดการสูญเสียไนโตรเจนร้อยละ 93 ฟอสฟอรัสและโพแทสเซียม สูญเสียร้อยละ 20 โดยทั่วไปผลผลิตของข้าว 5 ตัน ต้องใช้ปริมาณธาตุอาหารจากดินสำหรับการเจริญเติบโต ดังนี้ ไนโตรเจน 150 กิโลกรัม ฟอสฟอรัส 20 กิโลกรัม โพแทสเซียม 150 กิโลกรัมและกำมะถัน 20 กิโลกรัม ธาตุอาหารพืช เหล่านี้จะสะสมอยู่ในส่วนต่าง ๆ ของต้นข้าว แต่ปริมาณธาตุอาหารในตอซังข้าวและฟางข้าวหลังจากเก็บเกี่ยวในแต่ละท้องที่มีความแตกต่างกันออกไปขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายอย่างเช่น ปุ๋ยที่ใส่ คุณภาพของน้ำชลประทาน พันธุ์ข้าวและฤดูกาล ดังนั้นการเผาตอซังและฟางข้าวจึงนับว่าเป็นการสูญเสียอย่างมาก

3.4 สถานการณ์ตอซังและฟางข้าว

รัชนี้ (2554) พบว่า ถ้านำสัดส่วนตอซังและฟางข้าวของสำนักงานสิ่งแวดล้อมภาคที่ 1 มาคำนวณจากพื้นที่ปลูกข้าว ในปี 2553 พบว่า พื้นที่นาข้าว 72.62 ล้านไร่ จะมีฟางข้าวเฉลี่ยประมาณปีละ 28.82 ล้านตัน และมีตอซังข้าวที่ตกค้างอยู่ในนาข้าว 18.88 ล้านตัน รวม 47.62 ล้านตัน โดยในภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีปริมาณฟางข้าวและตอซังมากที่สุด คือจำนวน 23.25 ล้านตัน รองลงมาคือ

ภาคเหนือ และภาคกลาง มีจำนวนฟางข้าวและตอซังรวม 11.94 และ 10.34 ล้านตันต่อปี ส่วนภาคใต้มีจำนวนฟางข้าวและตอซังน้อยที่สุด คือ 2.09 ล้านตัน (ตารางที่ 3) ซึ่งหากตอซังและฟางข้าวจำนวน 47.62 ล้านตันถูกเผาหมด จะก่อให้เกิดฝุ่นละอองปริมาณ 95,240-666,680 ตัน หรือเฉลี่ย 380,960 ตัน (การเผา 1 ตัน จะทำให้เกิดฝุ่นละออง 2-14 กิโลกรัม)

ในตารางที่ 3 แสดงให้เห็นว่าหากเหลือตอซังและฟางข้าวไว้ในนาข้าวทั้งหมดจำนวน 47.62 ล้านตัน จะได้ไนโตรเจน 328,578 ตัน ฟอสฟอรัส 38,096 ตัน มีโพแทสเซียม 742,872 ตัน รวมธาตุอาหารพืช 1,109,546 ตัน คิดเป็นมูลค่า 13,117 ล้านบาท (ราคานำเข้าปุ๋ยยูเรีย ปี 2553 เฉลี่ยตันละ 11,822 บาท) หรือเท่ากับการเผาตอซังและฟางข้าวในพื้นที่นา 1 ไร่ สูญเสียธาตุอาหารพืชไร่ละ 15.25 กิโลกรัม คิดเป็นมูลค่า 180.29 บาท ดังนั้นการไถกลบตอซังและฟางข้าวลงไปในนา จึงเป็นการเพิ่มอินทรีย์วัตถุกลับลงไปในดินและเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ของดิน โดยการคืนธาตุอาหารกลับสู่ดินด้วย

ตารางที่ 3 ประมาณการปริมาณตอซังและฟางข้าวในแต่ละภาคของประเทศไทย ปี 2553

ภาค	พื้นที่		ข้าวนาปี		ข้าวนาปรัง		ตอซัง (ล้านตัน)	ฟาง ข้าว (ล้านตัน)	รวม (ล้านตัน)	ธาตุอาหารพืช (ตัน)		
	ปลูก ข้าว (ล้านไร่)	พื้นที่	(ล้านตัน)		(ล้านตัน)					N	P	K
			ตอ	ฟาง	ตอ	ฟาง						
		ซัง	ข้าว	ซัง	ข้าว							
เหนือ	18.37	3.29	4.93	1.49	2.23	4.78	7.16	11.94	82,386	9,552	186,264	
อีสาน	35.76	8.51	12.77	0.79	1.18	9.30	13.95	23.25	164,425	18,600	362,700	
กลาง	15.92	2.54	3.81	1.60	2.39	4.14	6.20	10.34	71,346	8,272	161,304	
ใต้	2.22	0.49	1.38	0.09	0.13	0.58	1.51	2.09	14,421	1,672	32,604	
รวมทั้ง ประเทศ	72.62	14.83	22.89	3.97	5.93	18.8	28.82	47.62	328,578	38,096	742,872	

ที่มา : สำนักงานสิ่งแวดล้อมภาคที่ 1 จังหวัดเชียงใหม่ (2550)

นอกจากนี้ กรมส่งเสริมการเกษตร (2549) รายงานว่า ในตอซังและฟางข้าว จำนวน 1 ตัน จะมีปริมาณธาตุอาหารหลักของพืชได้แก่ ไนโตรเจน 6.9 กิโลกรัม คิดเป็นมูลค่า 58.50 บาทต่อไร่ ฟอสฟอรัส 0.8 กิโลกรัม คิดเป็นมูลค่า 8.80 บาทต่อไร่ และโพแทสเซียม 15.6 กิโลกรัม คิดเป็นมูลค่า 117 บาทต่อไร่

3.5 การจัดการพื้นที่ดินเปรี้ยวจัด

นงคราญ (2559) กล่าวถึง ดินเปรี้ยวจัด หรือดินกรดกำมะถัน หมายถึงดินที่มีสารประกอบไพไรต์ เป็นองค์ประกอบ เมื่อผ่านกระบวนการออกซิเดชัน ทำให้เกิดกรดกำมะถันในชั้นดิน และฤทธิ์ของความ เป็นกรดรุนแรงมากจนส่งผลกระทบต่อปลูกพืช ดินชนิดนี้มักพบจาโรไซด์ ลักษณะสีเหลืองฟางข้าวที่ ชั้นใดชั้นหนึ่งในหน้าตัดดิน เกิดในบริเวณที่ราบลุ่มชายฝั่งทะเลที่มีหรือเคยมีน้ำทะเลหรือมีน้ำกร่อยท่วมถึง ในอดีต

ลักษณะดินเปรี้ยวจัด มีเนื้อดินเป็นดินเหนียวจัด พบสารสีเหลืองฟางข้าวหรือตะกอนน้ำทะเลที่มี องค์ประกอบของสารกำมะถันภายในความลึก 150 เซนติเมตรจากผิวดิน สภาพพื้นที่โดยทั่วไป เป็นที่ลุ่ม ต่ำ น้ำท่วมขัง มีต้นกกหรือกระถินทุ่งขึ้นอยู่ทั่วไป คุณภาพน้ำในบริเวณดังกล่าวใสมาก และเป็นกรดจัด

มาก มักพบคราบสนิมเหล็กในดินและที่ผิวน้ำ เมื่อดินแห้งจะแตกกระแหงเป็นร่องกว้างและลึกเมื่อขุดดินหรือยกร่องลึก จะพบสารสีเหลืองฟางข้าวกระจายอยู่ทั่วไป หรือพบชั้นดินเลนเหนียวหรือร่วนเหนียวปนทรายแป้ง ชั้นดินเลนนี้เมื่อแห้งมีปฏิกิริยาดินเป็นกรดจัดมาก ถึงเป็นกรดรุนแรงมาก มีค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดิน ต่ำกว่า 4.5

ดินเปรี้ยวจัดสามารถแบ่งได้เป็น 3 ชนิดใหญ่ๆ ดังนี้ คือ ดินเปรี้ยวจัดที่เป็นกรดรุนแรงมาก พบชั้นดินกรดกำมะถัน (หรือสารประกอบจาโรไซต์) ภายในระดับความลึก 50 เซนติเมตรจากผิวดิน มีเนื้อที่ 725,520 ไร่ ดินเปรี้ยวจัดที่เป็นกรดรุนแรงปานกลาง พบชั้นดินกรดกำมะถัน (หรือสารประกอบจาโรไซต์) ในช่วงระดับความลึก 50-100 เซนติเมตรจากผิวดิน มีเนื้อที่ 2,978,117 ไร่ และดินเปรี้ยวจัดที่เป็นกรดรุนแรงน้อย พบชั้นดินกรดกำมะถัน (หรือสารประกอบจาโรไซต์) ในช่วงระดับความลึก 100-150 เซนติเมตร จากผิวดิน มีเนื้อที่ 1,861,710 ไร่

สภาพปัญหาของดินเปรี้ยวจัดมีค่าความเป็นกรดเป็นด่าง ต่ำกว่า 5.0 ซึ่งมีผลทำให้ความเป็นประโยชน์ของธาตุอาหารในดินลดลง ความเป็นกรดของดินจะเป็นอันตรายต่อพืชโดยตรง เมื่อดินมีค่าความเป็นกรดเป็นด่างต่ำมาก การแตกแขนงของรากจะถูกยับยั้งและในกรณีที่รุนแรงมากขึ้น ปลายรากจะตาย พืชไม่สามารถเจริญเติบโตได้ ดินมักขาดแคลนธาตุอาหารไนโตรเจนและฟอสฟอรัส ซึ่งจำเป็นต่อการเจริญเติบโตและการให้ผลผลิตของพืช เช่น ข้าวที่ปลูกไม่เจริญเติบโตเท่าที่ควร และให้ผลผลิตต่ำมาก (200-300 กิโลกรัมต่อไร่) และเกิดการเป็นพิษของเหล็ก อะลูมิเนียม และแมงกานีส เช่น เมื่อสารละลายดินมีเหล็ก 100-1,000 มิลลิกรัมต่อลิตร และความเข้มข้นของเหล็กในใบ 300-500 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม พบใบแก่เป็นจุดสีน้ำตาลเริ่มจากปลายใบถึงโคนใบ การเจริญเติบโตลดลง ข้าวแตกกออ่อน ผลผลิตลดลง หากสารละลายดินมีอะลูมิเนียมมากกว่า 1 มิลลิกรัมต่อลิตร และความเข้มข้นของอะลูมิเนียมในใบระยะแตกกอสูงกว่า 300 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม อาการเป็นพิษปรากฏที่ใบแก่ เริ่มที่ปลายใบเป็นสีขาวลามมาหาโคนใบเป็นสีขาวหรือเหลืองระหว่างเส้นใบ แผ่นใบบางส่วนเป็นจุดสีน้ำตาลแล้วตายเป็นหย่อมๆ และเมื่อดินมีแมงกานีสที่สกัดได้สูง 20-25 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ทำให้ต้นข้าวชะงักการแตกกอ ลำต้นแคระแกร็นแผ่นใบและก้านใบเกิดจุดสีน้ำตาล มักเกิดกับใบล่างๆ ของต้น

พื้นที่ดินเปรี้ยวจัดส่วนใหญ่ใช้ประโยชน์ในการทำนาปลูกข้าว โดยการปรับปรุงแก้ไขความเป็นกรดของดินด้วยวัสดุปูนอัตราตามความต้องการปูนของดิน วัสดุปูนที่ใช้ในพื้นที่ดินเปรี้ยวจัดภาคกลางและภาคตะวันออกเฉียงใต้แก่ ปูนมาร์ล ส่วนพื้นที่ดินเปรี้ยวจัดภาคใต้ ใช้หินปูนฝุ่น พื้นที่ยกทรงปลูกไม้ผล ไม้ยืนต้น ใช้ปูนโดโลไมท์ ปรับปรุงแก้ไขความเป็นกรดจัดของดินก่อนปลูก

ขั้นตอนการจัดการดินเปรี้ยวจัดเพื่อปลูกข้าวให้ได้ผลผลิตสูงเริ่มต้นด้วยการเก็บตัวอย่างดินวิเคราะห์ เพื่อจะรู้ว่าดินเป็นกรดรุนแรงมากหรือน้อย วัดค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดิน หาค่าความต้องการปูนของดิน วิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหาร ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม เพื่อนำไปหาอัตราปุ๋ยที่ต้องใช้ ตามโปรแกรมคำแนะนำการใช้ปุ๋ยรายแปลงแล้วใส่วัสดุปูนปรับปรุงดินตามอัตราที่กำหนด (ตามค่าความต้องการปูนของดิน) โดยหว่านปูนกระจายทั่วพื้นที่ ไถคลุกเคล้ากับดินหมักไว้อย่างน้อย 7 วัน ในสภาพดินชื้น เพื่อให้ปูนทำปฏิกิริยาสะเทินกรดในดิน ความรุนแรงของกรดจะลดลง (ค่าความเป็นกรดเป็นด่างสูงขึ้น) การใช้วัสดุปูนทางการเกษตรแก้ความรุนแรงของกรดในดิน จึงเป็นวิธีที่ง่าย สะดวกและได้ผลรวดเร็วที่สุด สำหรับอัตราปุ๋ยที่แนะนำให้ใช้นั้นแตกต่างกันไปตามระดับความรุนแรงของกรดในดิน โดยดินเปรี้ยวจัดที่เป็นกรดรุนแรงน้อย ค่าความเป็นกรดเป็นด่างประมาณ 4.6-5.0 ใส่ปูนอัตรา 0.5 ตันต่อไร่ ดินเปรี้ยวจัดที่เป็นกรดรุนแรงปานกลาง ค่าความเป็นกรดเป็นด่างประมาณ 4.0-4.5 ใส่ปูนอัตรา

1 ต้นต่อไร่ ดินเปรี้ยวจัดที่เป็นกรดรุนแรงมาก ค่าความเป็นกรดเป็นด่างต่ำกว่า 4.0 ใส่ปูนอัตรา 1.5-2.0 ต้นต่อไร่ หรือตามค่าความต้องการปูนของดินที่วิเคราะห์ได้

ประโยชน์ของวัสดุปูน คือ ลดความเป็นกรดจัดของดิน ดินมีค่าความเป็นกรดเป็นด่างสูงขึ้นตามปริมาณปูนที่ใส่มากขึ้น เพิ่มความเป็นประโยชน์ของธาตุอาหาร (ไนโตรเจนและฟอสฟอรัส) และลดความเป็นพิษของอะลูมิเนียม เช่น ดินเปรี้ยวจัด ชุดดินรังสิต มีค่าความเป็นกรดเป็นด่าง 4.4 หลังใส่ปูนมาร์ลอัตรา 1,426 กิโลกรัมต่อไร่ ความรุนแรงของกรดลดลง ดินมีค่าความเป็นกรดเป็นด่าง สูงขึ้นเป็น 5.6 มีปริมาณอะลูมิเนียมลดลงเหลือ 0.5 มิลลิกรัมต่อดิน 100 กรัม จากเดิมมี 4.1 มิลลิกรัมต่อดิน 100 กรัม ปริมาณเหล็กลดลงจาก 9.3 มิลลิกรัมต่อดิน 100 กรัม เป็น 6.4 มิลลิกรัมต่อดิน 100 กรัม ซึ่งเป็นช่วงที่ข้าวสามารถเจริญเติบโตได้ดีและให้ผลผลิตสูงขึ้น

3.6 การเตรียมดินสำหรับการปลูกข้าว

ศูนย์วิจัยข้าวปทุมธานี (2555) กล่าวว่า การทำนาในเขตชลประทานของประเทศไทยส่วนใหญ่นั้นสามารถทำการเพาะปลูกได้ตลอดทั้งปี เนื่องจากมีน้ำอย่างเพียงพอ จึงเป็นแรงจูงใจให้เกษตรกรเร่งการทำนาให้ได้จำนวนรอบต่อปีมากที่สุด การผลิตข้าวให้ได้คุณภาพดี ต้นทุนต่ำ ควรมีการเตรียมดินโดยก่อนการเก็บเกี่ยว ปล่อยให้แปลงแห้งก่อนการเก็บเกี่ยว 7-10 วัน เพื่อให้ข้าวสุกแก่สม่ำเสมอ สามารถเก็บเกี่ยวได้สะดวก และทำความสะอาด อุปกรณ์ต่างๆที่เกี่ยวข้องกับการเก็บเกี่ยวข้าว ได้แก่ รถเกี่ยวข้าว กระจอบบรรจุข้าว และรถขนข้าว เพื่อป้องกันข้าวปน และให้มีการจัดการฟางที่เหมาะสม เนื่องจากฟางข้าว 1 ต้นจะมีธาตุอาหารไนโตรเจนประมาณ 5.4 กิโลกรัม ธาตุฟอสฟอรัสประมาณ 1.1 กิโลกรัม และธาตุโพแทสเซียมประมาณ 14.5 กิโลกรัม ถ้าคิดราคาธาตุอาหารเฉลี่ยกิโลกรัมละ 40 บาท (คำนวณจากราคาปุ๋ยยูเรียเท่ากับ 1,840 บาท 18-46-0 เท่ากับ 2,140 บาท และ 0-0-60 เท่ากับ 1,300 บาท ต่อตัน (ราคา ณ เดือน มีนาคม 2551) ดังนั้นการเผาฟาง 1 ต้น เท่ากับเผาเงินทิ้ง 840 บาท ยังไม่รวมการเสียคุณค่าในด้านของการปรับปรุงบำรุงสมบัติของดินและธาตุอาหารอื่นที่มีอยู่ในฟาง เช่น Zn S Si Mg Ca Fe Mn Cu และ B ในปริมาณ 0.03 0.8 65 2.0 3.50.45 0.003 และ 0.01 กิโลกรัม ตามลำดับ

ขั้นตอนการจัดการฟางที่เหมาะสม ให้ทำในขณะที่แปลงยังพอมีความชื้น แล้วใช้รถแทรกเตอร์ไถกลบฟางทันที โดยใช้เทคนิคให้ไถขวางแนวฟางจะทำให้ไถได้ง่ายขึ้น หลังจากนั้นปล่อยให้แห้งอีก 2 สัปดาห์ เพื่อให้ต่อซังและฟางแห้ง ส่วนแปลงที่มีความชื้นไม่พอ จะปล่อยให้แห้งต่อไปอีก 2 สัปดาห์ เพื่อให้ต่อซังและฟางข้าวแห้งมากขึ้น เพื่อไม่ให้เกิดลูกข้าวจนออกรวงมาเป็นข้าวปนในฤดูต่อไป โดยการเอาน้ำเข้าแปลงให้ฟางเปียกชุ่มแล้วระบายน้ำออกไม่ให้มีน้ำขัง ทิ้งไว้ 1 สัปดาห์ หรือถ้าพอมีเวลาให้ทิ้งไว้ในสภาพชื้นจนกว่าเมล็ดข้าวเริ่ม เมล็ดวัชพืชงอก จึงดำเนินการขั้นต่อไป กรณีฟางน้อยกว่า 1,200 กิโลกรัมต่อไร่ (ดูจากผลผลิตได้น้อยกว่า 80 ถังต่อไร่) ให้ใช้รถไถเดินตาม แล้วไถกลบฟาง ส่วนกรณีฟางมากกว่า 1,200 กิโลกรัมต่อไร่ (ดูจากผลผลิตมากกว่า 80 ถังต่อไร่) ให้ใช้รถแทรกเตอร์ติดโรตารี ปั่นฟางหรือย่ำฟางด้วยรถไถยนต์ให้แบนราบกับพื้นดิน หมักไว้อย่างน้อย 3 สัปดาห์ หากจะย่นระยะเวลาการหมักฟางให้สั้นลง ให้ใช้น้ำหมักชีวภาพ พด. 2 อัตรา 5 ลิตรต่อไร่ พร้อมกับกากน้ำตาล 5 กิโลกรัมต่อไร่ ผสมกับน้ำ 200 ลิตร แล้วปล่อยน้ำลงในแปลงพอท่วมเพื่อให้ต่อซังข้าวที่นุ่มดีแล้วเกิดการย่อยสลาย หวานปุ๋ยยูเรียเพิ่มอีก 5 กิโลกรัมต่อไร่ และรักษาระดับน้ำไว้อย่าให้แปลงแห้ง ปล่อยหมักฟางทิ้งไว้ 15 วัน จึงไถกลบ หรือใช้โรตารีติดรถไถปั่นฟาง

3.7 การเตรียมเมล็ดพันธุ์สำหรับการปลูกข้าว

ศูนย์วิจัยข้าวปทุมธานี (2555) กล่าวว่า การเตรียมเมล็ดพันธุ์ที่ดีนั้น จะช่วยให้เกษตรกรลดอัตราการใช้เมล็ดพันธุ์ ได้ต้นข้าวที่เจริญเติบโตสม่ำเสมอ และช่วยเพิ่มคุณภาพผลผลิตคุณสมบัติของเมล็ดพันธุ์ที่ดี ได้แก่ เมล็ดพันธุ์มีความบริสุทธิ์ ตรงตามพันธุ์ ไม่มีพันธุ์อื่นปะปน เมล็ดพันธุ์สะอาด ไม่มีสิ่งอื่นเจือปน (เช่น เศษพืช ดิน หิน กรวด ทราย มอด และแมลงที่ตายแล้ว) หรือมีสิ่งเจือปนไม่เกินมาตรฐานที่กำหนด ไม่มีเมล็ดพืชอื่น หรือเมล็ดวัชพืชปะปน โดยเฉพาะวัชพืชร้ายแรง เช่น ข้าวแดง เป็นต้น มีความสม่ำเสมอของเมล็ดพันธุ์ทั้งขนาดและรูปร่าง ซึ่งเมื่อนำไปปลูกจะได้ต้นกล้าที่มีขนาดเท่าๆกัน เจริญเติบโตรวดเร็ว ออกดอกและเก็บเกี่ยวพร้อมกัน ไม่มีโรคแมลงติดมากับเมล็ด ซึ่งจะทำให้ผลผลิตและคุณภาพต่ำ และเป็นแหล่งเชื้อโรคติดต่อสู่แปลงอื่นๆ และเมล็ดพันธุ์มีความงอกสูงกว่า 80 เปอร์เซ็นต์ และมีความชื้นต่ำกว่า 14 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 4)

ตารางที่ 4 มาตรฐานเมล็ดข้าว

ส่วนประกอบ	พันธุ์หลัก	พันธุ์ขยาย	พันธุ์จำหน่าย
เมล็ดพันธุ์บริสุทธิ์	>98 เปอร์เซ็นต์	>98 เปอร์เซ็นต์	>98 เปอร์เซ็นต์
ข้าวแดง	ไม่มี	ไม่มี	1 เมล็ด ใน 1,000 กรัม
ข้าวพันธุ์อื่นปน	1 เมล็ด ใน 1,000 กรัม	1 เมล็ด ใน 500 กรัม	1 เมล็ด ใน 250 กรัม
สิ่งเจือปน	< 2 เปอร์เซ็นต์	< 2 เปอร์เซ็นต์	< 2 เปอร์เซ็นต์
ความงอก	> 80 เปอร์เซ็นต์	> 80 เปอร์เซ็นต์	> 80 เปอร์เซ็นต์
ความชื้น	< 14 เปอร์เซ็นต์	< 14 เปอร์เซ็นต์	< 14 เปอร์เซ็นต์

ที่มา : ศูนย์วิจัยข้าวปทุมธานี (2555)

วิธีการ เตรียมเมล็ดพันธุ์สำหรับหว่านข้าววงอก ให้นำเมล็ดพันธุ์ดีมาแช่น้ำนาน 1 คืน (อัตราเมล็ดพันธุ์ ดังตารางที่ 5) หลังจากนั้นนำขึ้นมาหุ้ม 1-2 คืน รดน้ำ เข้า-เย็น แล้วจึงนำไปหว่าน บนแปลงที่เตรียมไว้ให้สม่ำเสมอ

ตารางที่ 5 การใช้อัตราเมล็ดพันธุ์ที่เหมาะสมตามคำแนะนำต่อการปลูกแต่ละวิธี

วิธีการปลูก	อัตราเมล็ดพันธุ์ดี
หว่านน้ำตม	15-20 กิโลกรัมต่อไร่ (จำนวนต้น 300-400 ต้นต่อตารางเมตร)
ปักด้วยต้น	6-10 กิโลกรัมต่อไร่
ปักด้วยเครื่องปักดำ	6-10 กิโลกรัมต่อไร่
การโยนกล้า	4-6 กิโลกรัมต่อไร่ (ระยะห่าง 20X20 เซนติเมตร)

ที่มา : ศูนย์วิจัยข้าวปทุมธานี (2555)

3.8 การจัดการน้ำสำหรับการปลูกข้าว

ศูนย์วิจัยข้าวปทุมธานี (2555) รายงานว่าการจัดการน้ำที่เหมาะสม จะช่วยให้ข้าวงอกและเจริญเติบโตสม่ำเสมอ และยังเป็นการใช้ทรัพยากรน้ำได้อย่างเกิดประสิทธิภาพและเพียงพอต่อความต้องการของข้าว โดยวิธีการจัดการระดับน้ำที่เหมาะสมหลังหว่านข้าว ให้ระบายน้ำออก แล้วเอาน้ำเข้าแปลงภายใน 7 วัน หลังจากพ่นสารคุมหรือสารกำจัดวัชพืชที่ระดับ 5 เซนติเมตร เพื่อควบคุมวัชพืชไม่ให้งอกและเพื่อการหว่านปุ๋ยครั้งที่ 1 ปล่อยให้แห้งไปตามธรรมชาติ จนหน้าดินเริ่มแห้ง จึงสูบน้ำเข้าแปลงที่ระดับ 5 เซนติเมตร แล้วปล่อยให้แห้งไปตามธรรมชาติจนหน้าดินเริ่มแห้ง เช่นเคย จะทำให้รากข้าวได้รับอากาศ เพิ่มความแข็งแรงของราก ช่วยให้รากสามารถดูดซึมอาหารได้เพิ่มมากขึ้น จึงสูบน้ำเข้าแปลงที่ระดับ 5 เซนติเมตร เพื่อการหว่านปุ๋ยครั้งที่ 2 และรักษาระดับน้ำนี้ไว้จนถึงระยะข้าวโน้มรวง จึงปล่อยให้แปลงแห้งก่อนการเก็บเกี่ยว 7-10 วัน เพื่อให้ข้าวสุกแก่สม่ำเสมอ เก็บเกี่ยวได้สะดวก

3.9 การใส่ปุ๋ยเคมีสำหรับการปลูกข้าว

ศูนย์วิจัยข้าวปทุมธานี (2555) รายงานว่าการใส่ปุ๋ยที่เหมาะสม จะช่วยให้การใช้ปุ๋ยเกิดประสิทธิภาพสูงสุด ข้าวได้รับธาตุอาหารตรงตามความต้องการ และข้าวได้ผลผลิตสูงขึ้น โดยการใส่ปุ๋ยเคมีที่เหมาะสม แบ่งเป็น 2 วิธีการ

1) การใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำ โดยแบ่งใส่ 3 ครั้ง ครั้งที่ 1 ใส่ปุ๋ยรองพื้นหลังจากหว่านข้าว 20-25 วัน หรือก่อนปักดำ 1 วัน หรือหลังปักดำ 10 วัน แนะนำให้ใส่ปุ๋ยสูตร 16-20-0 อัตรา 30-35 กิโลกรัมต่อไร่ หรือ ปุ๋ยสูตร 16-12-8 อัตรา 30-35 กิโลกรัมต่อไร่ หรือปุ๋ยสูตร 18-12-6 อัตรา 30-35 กิโลกรัมต่อไร่ ครั้งที่ 2 ใส่ปุ๋ยไนโตรเจน สูตร 46-0-0 อัตรา 7-10 กิโลกรัมต่อไร่ ที่ระยะแตกกอ เพื่อให้หน่อข้าวที่แตกใหม่สมบูรณ์ สามารถให้รวงได้ และครั้งที่ 3 ใส่ปุ๋ยไนโตรเจน สูตร 46-0-0 อัตรา 7-10 กิโลกรัมต่อไร่ ที่ระยะกำเนิดช่อดอก เพื่อให้ข้าวสามารถสร้างจำนวนเมล็ดต่อรวงได้มากที่สุด

2) ใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน คือการเก็บตัวอย่างดินหลังการเก็บเกี่ยวแล้วนำไปวิเคราะห์เพื่อประเมินปริมาณธาตุอาหารในดินที่สำคัญสำหรับการปลูกข้าว คือ ธาตุไนโตรเจน ธาตุฟอสฟอรัส และธาตุโพแทสเซียม นำไปใช้ในการแนะนำการใช้ปุ๋ยให้ถูกต้องตามความต้องการของข้าวทั้งด้านชนิด อัตราและเวลาการใส่ปุ๋ย

3.10 ข้าวพันธุ์กข 31

ข้าวพันธุ์กข 31 ได้จากการผสมพันธุ์ระหว่าง สายพันธุ์ BKNA6-18-3-2 กับสายพันธุ์ PTT85061-86-3-2-1 ที่ศูนย์วิจัยข้าวปทุมธานีในปี พ.ศ. 2533 ปลูกคัดเลือกจนได้สายพันธุ์ PTT90071-93-8-1-1 โดยคณะกรรมการวิจัยและพัฒนากรมวิชาการเกษตร มีมติให้เป็นพันธุ์รับรองเมื่อวันที่ 30 พฤษภาคม 2542

ลักษณะประจำพันธุ์ เป็นข้าวเจ้าสูงประมาณ 104-133 เซนติเมตร ไม่ไวต่อช่วงแสง อายุเก็บเกี่ยวประมาณ 104-126 วัน ทรงกอตั้ง ใบสีเขียว กาบใบและเปลือกสีเขียว ใบธงยาว ทำมุม 45 องศา กีบคอรวงรวงอยู่ใต้ใบธง เมล็ดข้าวเปลือกสีฟาง มีขน มีหางเล็กน้อย ระยะพักตัวของเมล็ดประมาณ 3-4 สัปดาห์ ปริมาณอมิโลส 15-19 เปอร์เซ็นต์ คุณภาพข้าวสุก นุ่มเหนียว มีกลิ่นหอมอ่อน ปริมาณผลผลิต ประมาณ 650 -774 กิโลกรัมต่อไร่ ลักษณะเด่น ผลผลิตสูง คุณภาพเมล็ดคล้ายพันธุ์ข้าวดอกมะลิ 105 ต้านทานเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล และเพลี้ยกระโดดหลังขาว ต้านทานโรคไหม้ และโรคขอบใบแห้ง ค่อนข้างอ่อนแอ

เพ็ญจักษ์จันสีเขียว โรคใบหงิก และโรคใบสีส้ม พื้นที่แนะนำคือ เขตชลประทานภาคกลาง (ศูนย์วิจัยข้าว ปทุมธานี, 2555)

3.11 น้ำหมักชีวภาพซูปเปอร์ พด. 2

กรมพัฒนาที่ดิน (2557) ให้ความหมายของน้ำหมักชีวภาพ พด.2 ว่าเป็นของเหลวซึ่งได้จากการย่อยสลายวัสดุเหลือใช้จากพืชหรือสัตว์ที่มีลักษณะสด อวบน้ำหรือมีความชื้นสูง โดยอาศัยกิจกรรมของจุลินทรีย์ทั้งในสภาพที่ไม่มีออกซิเจนและมีออกซิเจน ทำให้ได้ฮอร์โมนหรือสารเสริมการเจริญเติบโตของพืช เช่น ออกซิน จิบเบอเรลลิน และไซโตไคนิน รวมทั้งกรดอินทรีย์หลายชนิด เช่น กรดแลคติก กรดอะซิติก กรดอะมิโน และกรดฮิวมิก เป็นน้ำสกัดที่ได้จากการย่อยสลายเศษวัสดุเหลือใช้จากส่วนต่างๆ ของพืชและสัตว์ โดยผ่านกระบวนการหมักในสภาพที่ไม่มีออกซิเจน (anaerobic condition) มีจุลินทรีย์ทำหน้าที่ย่อยสลายเศษซากพืชและซากสัตว์เหล่านี้ให้กลายเป็นสารละลาย รวมถึงการใช้เอนไซม์ที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติหรือมีการเติมเอนไซม์เพื่อเร่งการย่อยสลายได้อย่างรวดเร็วยิ่งขึ้น จุลินทรีย์ที่พบในน้ำหมักชีวภาพ มีทั้งที่ต้องการออกซิเจนและไม่ต้องการออกซิเจน

วัสดุอุปกรณ์และวัตถุดิบที่ใช้ในการทำน้ำหมักชีวภาพ พด.2 ประกอบด้วยถังหมักที่มีฝาปิดสนิทจะเป็นถังพลาสติก กระเบื้องเคลือบ โถง และอื่นๆ ที่มีปากกว้างพอที่จะใส่วัตถุดิบได้โดยง่าย อุปกรณ์สำหรับหมัก ควรมีขนาดที่เหมาะสมกับจำนวนหรือปริมาณของเศษซากวัตถุดิบที่จะใช้ในการหมัก ถ้าขนาดอุปกรณ์ใหญ่กว่ามาก อาจใช้ถังพลาสติกสีดำสำหรับใส่ขยะ แล้วทำการมัดปากถังปิดให้สนิทสามารถใช้ได้ เพื่อให้เกิดการย่อยสลายดีขึ้น ผักและผลไม้ อวบน้ำทุกชนิด รวมทั้งเปลือกผลไม้ที่สดไม่เน่าเปื่อย ได้แก่ พืชผักสด เช่น ผักบุ้ง กวางตุ้ง คะน้า ผักกาดขาว และตำลึง ผลไม้สุก เช่น กัลยน้ำว่ามะละกอ และพริกทอง ผลไม้ดิบ เช่น กัลยน้ำว่าดิบ สัตว์ เช่น เนื้อ หรือกระดูกปลา หอยเชอรี่ ไข่ไก่ นมสด ส่วนน้ำตาล อาจใช้ น้ำตาลทราย น้ำตาลปีบ หรือกากน้ำตาลที่มีราคาถูก ที่มีธาตุอาหารของจุลินทรีย์และสารเร่งซูปเปอร์ พด.2 ดังนั้น กล่าวโดยสรุปได้ว่า การทำน้ำหมักชีวภาพ พด.2 สามารถทำได้จากวัตถุดิบที่หาได้ง่ายและมีอยู่ในพื้นที่ เช่น พืชผัก ผลไม้ ปลา และหอยเชอรี่ เป็นต้น

กรมพัฒนาที่ดิน (2557) ได้กล่าวถึง ส่วนผสมน้ำหมักชีวภาพ ขั้นตอนการทำน้ำหมักชีวภาพซูปเปอร์ พด.2 มีดังนี้ คือ น้ำหมักชีวภาพจากผักผลไม้ จำนวน 50 ลิตร (ใช้เวลาหมัก 7-10 วัน) มีส่วนผสมดังนี้ ผักหรือผลไม้ 40 กิโลกรัม กากน้ำตาล 10 กิโลกรัม น้ำ 10 ลิตร (หรือให้ท่วมวัสดุหมัก) และสารเร่งซูปเปอร์ พด.2 จำนวน 1 ซอง (25 กรัม) ส่วนน้ำหมักชีวภาพจากปลาหรือหอยเชอรี่ จำนวน 50 ลิตร (ใช้เวลาหมัก 15-21 วัน) มีส่วนผสม ดังนี้ ปลาหรือหอยเชอรี่ 30 กิโลกรัม ผลไม้ 10 กิโลกรัม กากน้ำตาล 10 กิโลกรัม น้ำ 10 ลิตร และสารเร่งซูปเปอร์ พด.2 จำนวน 1 ซอง

ขั้นตอนการทำน้ำหมักชีวภาพ ซูปเปอร์ พด.2 โดยทำการผสมน้ำกับกากน้ำตาล แล้วคนให้เข้ากัน แล้วหั่นหรือสับวัสดุพืชหรือสัตว์ให้เป็นชิ้นเล็กๆ แล้วนำไปผสมกับกากน้ำตาล และน้ำในถังหมักที่เตรียมไว้ หลังจากนั้นนำสารเร่งซูปเปอร์ พด.2 จำนวน 1 ซอง ผสมในน้ำ 10 ลิตร แล้วคนให้เข้ากันเป็นระยะเวลา 5-7 นาที แล้วเทสารละลายสารเร่งซูปเปอร์ พด.2 ลงไปในถังหมัก คนส่วนผสมทุกอย่างให้เข้ากัน และไม่ต้องปิดฝาให้สนิท ตั้งไว้ในที่ร่ม โดยในระหว่างการหมัก ควรทำการคนหรือกวน 1 ครั้งต่อวัน เพื่อระบายก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ และทำให้ส่วนผสมคลุกเคล้าเข้ากันได้ดียิ่งขึ้น การหมักจะเกิดฝ้าสีขาวซึ่งเป็นเชื้อจุลินทรีย์ที่ผิวหน้าของวัสดุหมัก ฟองก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ และกลิ่นแอลกอฮอล์

ในระหว่างการหมักควรสังเกตกิจกรรมที่เกิดขึ้น เพื่อเป็นการแสดงให้เห็นว่ากระบวนการหมักเป็นไปอย่างต่อเนื่องและสมบูรณ์ ซึ่งการเจริญของจุลินทรีย์ที่เพิ่มขึ้น โดยเกิดฝ้าขาว หรือโคลนของ

จุลินทรีย์อยู่ที่ผิวหน้าของวัสดุหมักในช่วง 1-3 วัน หลังการหมัก เนื่องจากจุลินทรีย์ดังกล่าวมีการใช้แหล่งคาร์บอนจากน้ำตาล เป็นแหล่งอาหารและพลังงาน เพื่อการเจริญและการเพิ่มจำนวนของเซลล์มากขึ้น การเกิดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์สูงขึ้น โดยมีฟองก๊าซเกิดขึ้นที่ผิวหน้าวัสดุและใต้ผิววัสดุหมัก ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เกิดขึ้น เนื่องจากกระบวนการหายใจของกลุ่มจุลินทรีย์พวกยีสต์และจุลินทรีย์ผลิตภัณฑ์อินทรีย์ในระหว่างการดำเนินกิจกรรมการหมัก หลังจากนั้นสารละลายค่อยๆ เปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลเข้ม เนื่องจากเป็นลักษณะที่เกิดขึ้นจากกระบวนการหมักโดยกลุ่มจุลินทรีย์ที่เป็นประโยชน์ จะช่วยรักษาผลิตภัณฑ์ที่เกิดขึ้นไม่ให้เกิดการเน่าเสีย

การใช้น้ำหมักชีวภาพ ชูเปอร์ พด.2 อย่างมีประสิทธิภาพนั้น น้ำหมักชีวภาพควรมีค่าความเข้มข้นของสารละลายสูง (ค่า EC เกิน 4 ds/m) และเป็นกรดจัดมีค่า pH อยู่ระหว่าง 3.6-4.5 ก่อนนำไปใช้กับพืช ต้องทำให้เจือจางโดยผสมน้ำหมักชีวภาพ อัตรา 30-50 ซีซีต่อน้ำ 20 ลิตรโดยน้ำหมักชีวภาพจะเป็นประโยชน์ต่อพืชได้สูงสุดต้องใช้เวลาในการหมักจนแน่ใจว่าจุลินทรีย์ย่อยสลายสารได้สมบูรณ์แล้ว จึงนำไปใช้กับพืชได้และน้ำหมักชีวภาพแต่ละสูตรมีธาตุอาหารเกือบทุกชนิด แต่มีในปริมาณต่ำควรใส่ปุ๋ยอินทรีย์ ได้แก่ ปุ๋ยคอก ปุ๋ยหมัก ปุ๋ยพืชสด หรือปุ๋ยเคมีเสริมทางดิน น้ำหมักชีวภาพแต่ละสูตรมีฮอร์โมนพืชในระดับที่แตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับวัตถุดิบที่นำมาใช้ทำน้ำหมักชีวภาพ มีฮอร์โมนในกลุ่มออกซิน ได้แก่ อินโดลอะซิติกแอซิด (IAA) มีผลในการเร่งการเจริญเติบโตของยอด กระตุ้นการเกิดรากของกิ่งปักชำ ฮอร์โมนจิบเบอเรลลิน (GA3) กระตุ้นการเจริญเติบโตของต้น ส่งเสริมการออกดอกและทำให้ช่อดอกยืดยาวขึ้น และฮอร์โมนกลุ่มไซโตไคนิน ได้แก่ เซติน (zeatin) และไคเนติน (kinetin) มีผลกระตุ้นการเกิดตาช่วยเคลื่อนย้ายอาหารในต้นพืชและช่วยให้ผักมีความสดนานขึ้น

3.12 สารป้องกันแมลงศัตรูพืชที่ผลิตจาก สารเร่งพด. 7

กรมพัฒนาที่ดิน (2557) กล่าวว่า สารป้องกันแมลงศัตรูพืชที่ผลิตจากสารเร่งชูเปอร์ พด.7 เป็นสารสกัดที่ได้จากการหมักพืชสมุนไพร โดยกิจกรรมจุลินทรีย์ประกอบด้วย สารออกฤทธิ์และสารไล่แมลงที่อยู่ในพืชสมุนไพร รวมทั้งกรดอินทรีย์หลายชนิด เพื่อใช้ในการป้องกันและกำจัดแมลงศัตรูพืช

วัสดุสำหรับผลิตสารควบคุมแมลงศัตรูพืชจากพืชสมุนไพรสด คือ พืชสมุนไพร 30 กิโลกรัม กากน้ำตาล 10 กิโลกรัม รำข้าว 100 กรัม น้ำ 30 ลิตร และสารเร่งชูเปอร์ พด.7 (1 ซอง) 25 กรัม ส่วนการหมักพืชสมุนไพรแห้ง จะใช้พืชสมุนไพร 10 กิโลกรัม กากน้ำตาล 20 กิโลกรัม รำข้าว 100 กรัม น้ำ 60 ลิตร และสารเร่งชูเปอร์ พด.7 (1 ซอง) 25 กรัม โดยวิธีผลิตสารควบคุมแมลงศัตรูพืชให้สับพืชสมุนไพรเป็นชิ้นเล็ก ทูบหรือตำให้แหลก แล้วนำพืชสมุนไพรและรำข้าวใส่ลงในถังหมัก หลังจากนั้นละลายกากน้ำตาลในน้ำ แล้วใส่สารเร่งชูเปอร์ พด.7 ผสมให้เข้ากัน 5 นาทีแล้วเทสารละลายใส่ลงในถังหมัก คลุกเคล้าและคนให้เข้ากัน และปิดฝาถังไม่ต้องแน่น ตั้งทิ้งไว้ในที่ร่ม และคนทุกวัน ใช้ระยะเวลาในการหมัก 21 วัน

การพิจารณาสารควบคุมแมลงศัตรูพืชที่หมักสมบูรณ์แล้ว จะมีลักษณะเช่นเดียวกับน้ำหมักชีวภาพ พด.2 โดยสังเกตการเกิดฝ้าจุลินทรีย์เจริญบนผิววัสดุหมักหลังจากหมัก 5-7 วัน หลังจากนั้นฝ้าจุลินทรีย์จะค่อยๆ ลดลง ไม่ปรากฏฟองก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ หรือมีน้อยลง กลิ่นแอลกอฮอล์ลดลง และสารละลายมีสภาพเป็นกรด ระหว่าง 3-4 และได้กลิ่นเปรี้ยว

อัตราการใช้สารควบคุมแมลงศัตรูพืช ต้องเจือจางสารควบคุมแมลงศัตรูพืช:น้ำ เท่ากับ 1:100 และนำไปฉีดพ่นทุกๆ 3-5 วัน และฉีดต่อเนื่องอย่างน้อย 3 ครั้ง ขึ้นอยู่กับการระบาดของหนอนและเพลี้ย ควรฉีดพ่นช่วงตัวอ่อน หรือช่วงที่เพลี้ยยังไม่เกิดแป้ง

วิธีการใช้สารควบคุมแมลงศัตรูพืช ควรใส่สารจับใบ เช่น น้ำยาล้างจาน 10 มิลลิลิตร ลงในสารควบคุมแมลงศัตรูพืช 10 ลิตร พืชไร่ พืชผัก และไม้ดอก ฉีดพ่นสารควบคุมแมลงศัตรูพืชที่เจือจางแล้ว อัตรา 50 ลิตรต่อไร่ ไม้ผล ฉีดพ่นสารควบคุมแมลงศัตรูพืชที่เจือจางแล้ว อัตรา 100 ลิตรต่อไร่ โดยทำการฉีดพ่นที่ใบ ลำต้น หรือบริเวณที่มีหนอนหรือเพลี้ยอาศัยอยู่

ชนิดพืชสมุนไพรที่สามารถนำมา ทำสารป้องกันแมลงศัตรูพืชที่ผลิตจาก สารเร่ง พด.7 แยกตามการกำจัดแมลงศัตรูพืช แต่ละชนิด เช่น พืชสมุนไพรที่ใช้ป้องกันพวกเพลี้ย ได้แก่ ตะไคร้หอม ทางไหลสาบเสือ หนอนตายอยาก บอระเพ็ด กระทกรก และข่า เป็นต้น พืชสมุนไพรป้องกันหนอนกระทู้ หนอนชอนใบ ได้แก่ ฟ้ายะลวยโจร ทางไหล ตะไคร้หอม เปลือกแค สาบเสือ หนอนตายอยาก สะเดา ว่านเศรษฐี และว่านน้ำ เป็นต้น พืชสมุนไพรที่ป้องกันและเป็นพืชต่อแมลงวันทอง ได้แก่ หมาก เมล็ดน้อยหน้า เมล็ดเงาะ ยาสูบ พริกไทยดำ ขิง และพญาไร้ใบ พืชสมุนไพรที่ไล่แมลงไม่ให้วางไข่ ได้แก่ คำแสด มะกรูด ตะไคร้ เมล็ดละหุ่ง มะนาว พริก และพริกไทย เป็นต้น

การใช้สารป้องกันแมลงศัตรูจากสารเร่งซูเปอร์ พด.7 และชนิดพืชสมุนไพรให้มีประสิทธิภาพ มีเคล็ดลับการใช้งาน โดยต้นพืชจะมีสารออกฤทธิ์ไม่เท่ากันทุกส่วนจึงควรเลือกใช้ส่วนของพืชที่มีสารออกฤทธิ์ในปริมาณสูง เพื่อมีประสิทธิภาพในการป้องกันแมลงศัตรูพืช เช่น สารสกัดอะซาดิแรคติน ที่พบในสะเดาจะมีมากที่เนื้อในเมล็ด หรือสารสกัดโรติโนน ที่พบในทางไหลแดงจะมีปริมาณมากที่ส่วนราก เป็นต้น ฉีดพ่นสารสกัดสมุนไพรที่ผลิตจากสารเร่งซูเปอร์ พด.7 ในอัตราความเข้มข้นที่เหมาะสมและตามคำแนะนำ หากฉีดพ่นในอัตราส่วนความเข้มข้นสูงเกินไปอาจส่งผลเป็นพิษต่อพืชได้ และใช้ให้ถูกต้อง เนื่องจากสมุนไพรมีชื่อพ้องหรือซ้ำกันมาก และยังมีชื่อท้องถิ่นซึ่งเรียกต่างกันไปทำให้เกิดการสับสนในการทำงาน แต่สารป้องกันแมลงศัตรูจากสมุนไพร มีจุดด้อยคือ สารออกฤทธิ์สลายตัวเร็วไม่ทนทานต่อแสงแดดจึงควรฉีดพ่นตอนเช้ามืดหรือตอนเย็นหลังพระอาทิตย์ตกดิน ฤทธิ์ของสารสกัดไม่แรงเหมือนสารเคมีจึงต้องฉีดพ่นบ่อยครั้ง นอกจากนี้ไม่ควรใช้สารสกัดสมุนไพรตัวใดตัวหนึ่งเพียงอย่างเดียวเป็นประจำ ทำให้แมลงและหนอนปรับตัวกลายเป็นดื้อยาได้ ควรเปลี่ยนหรือสลับกันใช้ในการหมักสมุนไพรจึงควรหมักพืชสมุนไพรแต่ละชนิดแยกกัน เพื่อสะดวกกับการเลือกใช้และปรับเปลี่ยนจะทำให้ได้ผลแน่นอนขึ้น และควรผสมสารจับใบ เช่น น้ำสบู่ น้ำยาล้างจาน แชมพู อัตรา 10 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร เพื่อช่วยเพิ่มประสิทธิภาพของสารสกัดสมุนไพร

คุณสมบัติของสารควบคุมแมลงศัตรูพืชสารออกฤทธิ์ที่สกัดได้จากสมุนไพรชนิดต่างๆ เช่น สารอะซาดิแรคติน A สารโรติโนน pinene nepthaquinine geraniol cironellallimonene และ phellandrene เป็นต้น สารพวก Repellant สามารถไล่แมลงชนิดต่างๆ เช่น alkaloid saponin gum essential oiltannin และ steroid เป็นต้น กรดอินทรีย์หลายชนิด เช่น กรดแลคติก กรดอะซิติก กรดฟอร์มิก และกรดอะมิโน มีฮอร์โมนหลายชนิด เช่น ออกซิน ไซโตไคนิน โดยเฉพาะจิบเบอเรลลิน และมีความเป็นกรดเป็นด่าง ระหว่าง 3-4

3.13 สารเคมีที่ใช้ในการทำนาของเกษตรกร

เกษตรกรส่วนมากยังมีการใช้สารเคมีการเกษตรค่อนข้างมากในการทำการผลิตโดยเฉพาะในการทำนาปลูกข้าว สารเคมีที่ใช้มีทั้งสารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่ใช้กันแพร่หลายในพื้นที่ ได้แก่ สารเคมีกำจัดแมลงต่างๆ สารเคมีกำจัดเชื้อรา และสารเคมีกำจัดวัชพืช ในการศึกษาครั้งนี้ พบว่า เกษตรกรยังมีการใช้สารเคมีในการทำนา เนื่องจากเห็นผลง่ายและรวดเร็ว อีกทั้งช่วยเร่งการเจริญเติบโตของต้นข้าว และมีการใช้สารช่วยยับยั้งการเจริญเติบโตของวัชพืชที่มาปกคลุมต้นข้าว

ในการศึกษาครั้งนี้ พบว่า เกษตรกรมีการใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชดังนี้

ไรเซอร์ มีสารสำคัญ คือ ฟีน็อกซูแลม จัดอยู่ในกลุ่มสารเคมี Triazolopyrimidine ประโยชน์ ใช้สำหรับกำจัดวัชพืชหลัง ในนาหว่านน้ำตม เพื่อกำจัดวัชพืชประเภทใบแคบ เช่น หญ้าข้าวนก วัชพืชประเภทใบกว้าง เช่น ผักปอด และวัชพืชประเภทกก เช่น กกทราย หนวดปลาตุ๊ก และกกขนาก วิธีใช้ พ่นที่ระยะ 7 วัน หลังหว่านข้าว ใช้อัตรา 70-90 มิลลิลิตร ผสมน้ำ 60-80 ลิตร ในพื้นที่ 1 ไร่ หรือ 17.5-22.5 มิลลิลิตร ผสมน้ำ 15-20 ลิตร ในพื้นที่ 1 งาน หรือพ่นที่ระยะ 14 วัน หลังหว่านข้าว ใช้อัตรา 80-90 มิลลิลิตร ผสมน้ำ 60-80 ลิตร ในพื้นที่ 1 ไร่ หรือ 20-22.5 มิลลิลิตร ผสมน้ำ 15-20 ลิตร ในพื้นที่ 1 งาน ก่อนพ่นสารกำจัดวัชพืช ให้ระบายน้ำออกจากนาข้าว และรดน้ำเข้าหลังพ่นสารกำจัดวัชพืชแล้ว 2-3 วัน (เคมีเกษตร, 2561)

แกมิต มีชื่อสามัญว่าโคลมาโซนและ โพรพานิล (clomazone and propanil) ประโยชน์ใช้สำหรับกำจัดวัชพืชหลังวัชพืชงอกในระยะเริ่มต้น (early post-emergence) ในนาหว่านน้ำตม เพื่อกำจัดวัชพืชประเภทใบแคบ เช่น หญ้าข้าวนกและหญ้าไม้กวาด (หญ้าดอกขาว) ประเภทกก เช่น กกขนาก แนะนำให้ใช้อัตรา 240-320 ซีซี ผสมน้ำ 60-80 ลิตร พ่นบนพื้นที่ 1 ไร่ หรือ 60-80 ซีซี ผสมน้ำ 15-20 ลิตร พ่นบนพื้นที่ 1 งาน หลังจากหว่านข้าวงอกแล้ว 8 วัน (เคมีเกษตร, 2561)

ไพแองเคอร์ มีชื่อสามัญว่าไพริเบนโซซิม (pyribenzoxim) จัดอยู่ในกลุ่มสารเคมี pyrimidinyloxybenzoic ใช้หลังวัชพืชงอก (post-emergence) ในข้าวนาหว่านน้ำตม เพื่อกำจัดวัชพืชใบแคบ เช่น หญ้าข้าวนก และหญ้าแดง และวัชพืชประเภทใบกว้าง เช่น ผักปอดนา ในอัตรา 80-100 มิลลิลิตร ผสมน้ำ 60-80 ลิตร พ่นบนพื้นที่ 1 ไร่ หรืออัตรา 20-25 มิลลิลิตร ผสมน้ำ 15-20 ลิตร พ่นบนพื้นที่ 1 งาน หลังหว่านข้าว 9 วัน และรดน้ำเข้านาหลังพ่นสาร 2-3 วัน (เคมีเกษตร, 2561)

โซฟิต อยู่ในกลุ่มสารเคมี chloroacetamide ใช้ก่อนวันพืชงอก ในข้าวนาหว่านน้ำตมเพื่อกำจัดวัชพืช ที่งอกจากเมล็ดใช้อัตรา 400 มิลลิลิตร ผสมน้ำ 60-80 ลิตร พ่นบนพื้นที่ 1 ไร่ หรืออัตรา 100 มิลลิลิตร ผสมน้ำ 15-20 ลิตร พ่นบนพื้นที่ 1 งาน หลังหว่านข้าว 1 วัน เปิดน้ำเข้าแปลงนาที่ 7 วัน หลังหว่านเข้า โดยไม่ให้ท่วมยอดข้าว รักษาระดับน้ำที่ความลึก 5-10 เซนติเมตร 30 วัน หลังหว่านข้าว (ปุ๋ยยาออนไลน์, 2561)

และในการศึกษาครั้งนี้ เกษตรกรมีการใช้สารเคมีกำจัดแมลง เพลี้ย หนอน ดังนี้

แอมเมท อีซี สารสำคัญที่ออกฤทธิ์ คือ อินด็อกซาคาร์บ 15 เปอร์เซนต์ W/V EC (Indoxacarb) จัดอยู่ในกลุ่มสารเคมี Oxadiazine ใช้สำหรับป้องกันกำจัดหนอนห่อใบข้าวในนาข้าว อัตราที่แนะนำ 10-15 มิลลิลิตร ผสมน้ำ 20 ลิตร อัตราการใช้ 60 ลิตรต่อไร่ หรืออัตรา 30-45 มิลลิลิตรต่อไร่ พ่นให้ทั่วเมื่อพบการระบาดของหนอนห่อใบข้าวในนาข้าว (เคมีเกษตร, 2561)

ดูปองท์ พริวาธอน สารสำคัญที่ออกฤทธิ์ คือ คลอแรนทรานิลิโพรล อยู่ในกลุ่ม diamides ใช้สำหรับป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืช วิธีการใช้ในนาข้าว อัตราการใช้ 10-15 มิลลิลิตร ผสมน้ำ 20 ลิตร ช่วงข้าวอายุไม่เกิน 40 วัน ใช้น้ำ 40 ลิตรต่อไร่ ช่วงข้าวอายุเกิน 40 วัน ใช้น้ำ 60 ลิตรต่อไร่ พ่นเมื่อพบการระบาดของหนอนกอสีครีมในข้าว (เคมีเกษตร, 2561)

3.14 ผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ปรัชญาและคณะ (2534) ได้ศึกษาผลของการไถกลบตอซังเพื่อเพิ่มอินทรีย์วัตถุให้แก่ดินนา ภาคตะวันออกเฉียงเหนือและภาคเหนือ โดยทำการทดลองปลูกข้าว พันธุ์ กข.23 หลังจากไถกลบตอซังและฟางข้าวในอัตรา 500 1,000 1,500 และ 2,000 กิโลกรัมต่อไร่ แล้วทำการเปรียบเทียบกับแปลงนาที่มีการเผาตอซังและฟางข้าวในอัตรา 500 กิโลกรัมต่อไร่ แล้วไถกลบในดินชุดเรณูและดินชุดร้อยเอ็ด (มิถุนายน-ธันวาคม 2532) ผลการศึกษาพบว่า การไถกลบตอซังและฟางข้าวในอัตราตั้งแต่ 1,000 กิโลกรัมต่อไร่ขึ้นไป จะทำให้ผลผลิตของข้าวโดยเฉลี่ยสูงขึ้น และมีแนวโน้มทำให้ค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดินสูงขึ้น และปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินมีปริมาณเพิ่มขึ้น

สุดชล และคณะ (2536) ได้ศึกษาการจัดการธาตุอาหารพืชในระบบการปลูกพืชในเขตเกษตรอาศัยน้ำฝน พบว่าการไถกลบฟางข้าวในอัตรา 1,000 กิโลกรัมต่อไร่ ก่อนปักดำ 7 วัน ร่วมกับการใช้ปุ๋ยเคมีอัตรา 4-1.1-1.1 กิโลกรัม (N-P₂O₅-K₂O) ต่อไร่ ในช่วงก่อนปักดำ 1 วัน มีผลต่อการเพิ่มปริมาณผลผลิตของข้าวจาก 211 เป็น 235 กิโลกรัมต่อไร่ เมื่อเทียบกับการไม่ได้ไถกลบฟางข้าว

ประเสริฐ (2543) ได้ศึกษาการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ในนาข้าวพบว่าการใส่ฟางข้าวในอัตรา 1-2 ตันต่อปี ต่อเนื่อง 8 ปี ให้ผลผลิตข้าว กข. 7 441-448 กิโลกรัมต่อไร่ ในขณะที่ไม่ใส่ฟางให้ผลผลิต 433 กิโลกรัมต่อไร่ ส่วนข้าวขาวดอกมะลิ 105 ใส่ฟางข้าวต่อเนื่อง 8 ปีให้ผลผลิต 431-444 กิโลกรัมต่อไร่ ในขณะที่ไม่ใส่ฟางให้ผลผลิต 403 กิโลกรัมต่อไร่

ชุติวัดน์ (2545) ได้ศึกษาเรื่อง ผลของวิธีการจัดการไถกลบตอซังและฟางข้าวของเกษตรกรต่อปุ๋ยเคมี พบว่าการใส่ฟางข้าว 2 ตันต่อไร่ ติดต่อกัน 3-4 ปี ให้ผลผลิตข้าว กข.23 ใกล้เคียงกับการใส่ปุ๋ยเคมีอัตรา 8-4-4 กิโลกรัม (N-P₂O₅-K₂O) ต่อไร่ การใส่ฟางข้าว 2 ตันต่อไร่ ทำให้ดินนามีความอุดมสมบูรณ์สูงกว่าการเกี่ยวตอซังออก หรือการเผาตอซังและฟางข้าวทั้ง

พิธีฐ (2549) ได้ศึกษาไม่เผาตอซังและฟางข้าว แล้วจะปลูกข้าวได้อย่างไร การวิจัยการผลิตข้าวที่มีการไถกลบตอซังและฟางข้าวแทนการเผาฟางข้าว โดยมีการศึกษาการใช้วัสดุต่างๆ ที่น่าจะส่งเสริมการย่อยสลายฟางข้าวของจุลินทรีย์ นำมาใส่ก่อนการไถกลบตอซัง สรุปผลการวิจัยได้ว่า การผลิตข้าวนาสวนแบบไถกลบฟางข้าว โดยดำเนินการทดลองในถังซีเมนต์ ทำการใส่วัสดุหลายชนิดที่ น่าจะส่งเสริมการย่อยสลายตอซังและฟางข้าว ใช้ตอซังและฟางข้าวอัตรา 2 กิโลกรัมต่อตารางเมตร (ประมาณ 3.2 ตันต่อไร่) แล้วตรวจวัดความเปลี่ยนแปลงของอินทรีย์วัตถุในดิน เพื่อเป็นตัวบ่งชี้การสลายตัวของตอซังและฟางข้าว และผลผลิตข้าวที่ปลูกหลังหมักตอซังและฟางข้าว ผลการทดสอบพบว่า หัวเชื้อปุ๋ยหมัก พด.1 ปุ๋ยยูเรีย ปุ๋ยคอก ปูนมาร์ลและปูนขาวที่ใส่ในช่วงการหมักฟางข้าว ไม่มีผลต่อการสลายตัวของฟางข้าว วัสดุที่กล่าวมา ไม่มีผลต่อผลผลิตข้าว ยกเว้นปุ๋ยยูเรียทำให้ข้าวพันธุ์ชัยนาท 1 ที่ปลูกหลังหมักฟางข้าว 0-1 เดือนมีผลผลิตสูงขึ้น จากการคลุมหมักฟางข้าวลงในดินก่อนการปลูกข้าว อินทรีย์วัตถุในดินลดลงในช่วง 0-1 เดือน หลังจากนั้นเพิ่มสูงขึ้นในช่วง 2-4 เดือน ส่วนการผลิตข้าวนาปลักแบบไถกลบฟางข้าว ดำเนินการทดลองในนาโดยทำการใส่วัสดุหลายชนิดที่ส่งเสริมการย่อยสลายตอซังและฟางข้าว แล้วไถกลบฟางด้วยชุดไถผาน 3 และพรวนด้วยชุดไถผาน 7 พบว่าหัวเชื้อปุ๋ยหมัก พด.1 ปุ๋ยยูเรีย ปุ๋ยคอก ปูนมาร์ลและปูนขาว ไม่มีผลต่อการสลายตัวของฟางข้าวและผลผลิตข้าว

สุรพล (2549) ได้ศึกษาจุลินทรีย์ที่มีประสิทธิภาพย่อยสลายตอซังและฟางข้าว พบว่า จุลินทรีย์ พด.2 ช่วยย่อยสลายตอซังและฟางข้าวได้ดี สามารถปลูกข้าวได้หลังจากการไถกลบ 2 สัปดาห์แล้วยังศึกษาต่อไปถึงวิธีการจัดการฟางข้าว โดยแบ่งออกเป็น 2 วิธี คือ ไถกลบและไม่ไถกลบ โดยใช้จุลินทรีย์ที่มีประสิทธิภาพ พด.1 ร่วมกับ พด.3 และ พด.2 ย่อยสลายตอซังและฟางข้าว แล้วเพิ่มประสิทธิภาพของ

จุลินทรีย์ด้วยการเพิ่มแหล่งอาหารและพลังงาน ได้แก่ กากน้ำตาลและปุ๋ยยูเรีย เปรียบเทียบกับวิธีการเผาหรือเอาตอซังและฟางข้าวออกนอกพื้นที่ ผลการศึกษาปริมาณโปรตีน และฟีนอลที่เกิดขึ้นในกระบวนการย่อยสลายฟางข้าว และค่าลบในสภาพรีดักชัน (Eh) พบว่า กระบวนการย่อยสลายฟางเกิดขึ้นสูงสุดในช่วง 3-4 สัปดาห์ และค่าลบในสภาพรีดักชันมีค่าลดลงอย่างรวดเร็วในช่วง 3 วันแรกหลังการซังน้ำ และมีค่าเพิ่มขึ้นตามลำดับเมื่อดินอยู่ในสภาพ oxidation เมื่อลดระดับน้ำหลังการหว่านข้าว ผลการศึกษานี้ชี้ให้เห็นว่า จุลินทรีย์และแหล่งอาหารช่วยในการย่อยสลายเกิดเร็วขึ้นและเกิดสูงสุดในช่วง 2-3 สัปดาห์ แล้วลดลงเมื่อปล่อยน้ำออก

กัลยา (2551) ได้ศึกษา ปัจจัยที่มีผลต่อพฤติกรรมและการเผาตอซัง ฟางข้าวของเกษตรกรในพื้นที่อำเภอลาดบัวหลวง จังหวัดพระนครศรีอยุธยา ผลการศึกษาพบว่า 1) รัฐบาลได้มีการจัดทำแผนแม่บทแห่งชาติว่าด้วยการควบคุมการเผาในที่โล่งขึ้นเพื่อควบคุมและป้องกันการเกิดไฟบนดินหรือไฟป่า ในแผนแม่บทฯ นี้มียุทธศาสตร์การจัดการเศษวัสดุเหลือใช้จากภาคเกษตรกรรม โดยได้มีการดำเนินงานตามแผนยุทธศาสตร์ไปแล้วหลายด้าน เช่น มีการสร้างเครือข่ายกลุ่มเกษตรกรไม่เผาตอซัง ตั้งศูนย์สาธิตเครื่องจักรกลไกลบตอซัง เป็นต้น 2) ผลการศึกษา พฤติกรรมการเผาตอซัง-ฟางข้าวพบว่า เกษตรกรส่วนใหญ่ยังคงทำการเผาอยู่ร้อยละ 61 ไม่เผาร้อยละ 39 3) ผลการศึกษาทัศนคติพบว่า สาเหตุที่เกษตรกรยังคงเผาตอซัง-ฟางข้าว เพื่อความสะดวกในการเตรียมพื้นที่เพาะปลูกครั้งต่อไปและ 4) ปัจจัยที่มีผลต่อพฤติกรรมการเผาตอซัง-ฟางข้าว ได้แก่ จำนวนพื้นที่ที่ใช้เพาะปลูก จำนวนสมาชิกในครัวเรือนที่ประกอบอาชีพเกษตรกรรม ความสามารถในการจัดหาเครื่องจักรกลการเกษตรที่จัดการกับตอซัง-ฟางข้าว และต้นทุนการผลิต

อินแปลง (2553) ได้ศึกษาการจัดการฟางข้าวเพื่ออนุรักษ์ธาตุ ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม ในดินนาของประเทศลาว พบว่า การไถกลบฟางข้าวลงในดินนา จะช่วยเปลี่ยนสภาพของธาตุอาหารที่มีอยู่ในฟางข้าว โดยกิจกรรมของจุลินทรีย์ จากรูปสารอินทรีย์ไปเป็นอนินทรีย์ที่พืชสามารถนำไปใช้ได้ เมื่อมีการไถกลบฟางข้าวลงไปดิน ธาตุอาหารที่มีอยู่ในฟางข้าว เป็นธาตุไนโตรเจนประมาณ 23 กิโลกรัมต่อไร่ ฟอสฟอรัส ประมาณ 0.3 กิโลกรัมต่อไร่ และโพแทสเซียม ประมาณ 5-7 กิโลกรัมต่อไร่ มีโอกาสสูงที่จะกลับคืนลงดิน

รัชณี (2554) ได้ศึกษาเศรษฐกิจการใช้เทคโนโลยีในการไถกลบตอซังเพื่อบรรเทาภาวะโลกร้อน พบว่า ตอซังและฟางข้าวเป็นเศษวัสดุพืชที่มีการเผามากที่สุดในพื้นที่เกษตร ซึ่งการเผาตอซังข้าว 1 ไร่ จะทำให้เกิดฝุ่นละออง 5.247 กิโลกรัม สูญเสียธาตุอาหารไร่ละ 15.25 กิโลกรัม มูลค่า 180.29 บาท การดำเนินงานที่ผ่านมาสามารถลดการเผาในที่โล่งในอัตราร้อยละ 3.8 ต่อปี ได้รับทราบข่าวสารจากสื่อโทรทัศน์มากที่สุด และปรับเปลี่ยนการเผาเป็นการไถกลบตอซังโดยได้รับแรงจูงใจจากภาครัฐ และให้การยอมรับเทคโนโลยีการไถกลบตอซัง ผลการศึกษาทัศนคติ พบว่ากลุ่มเกษตรกรไถกลบตอซังเห็นด้วยอย่างยิ่งกับการใช้เทคโนโลยีไถกลบตอซัง เพราะลดการใช้ปุ๋ยเคมี ทำให้ดินร่วนซุย ส่วนเกษตรกรที่เผาตอซังมีทัศนคติที่ไม่ยอมรับปัญหาที่เกิดจากการเผา และเห็นว่าการไถกลบตอซังมีความยุ่งยาก ใช้เวลานานและค่าใช้จ่ายสูง และการเผาช่วยทำลายโรคและแมลงศัตรูพืช ทั้งสองกลุ่มเห็นด้วยว่าการไถกลบตอซังเป็นวิธีที่ดีมีประโยชน์ แต่ยุ่งยาก มีปัญหาเรื่องระบบน้ำ และไม่เหมาะสมกับทุกสภาพพื้นที่แปลงนา จึงทำให้ยังคงมีการเผาตอซัง

นิสา (2555) ได้ศึกษา พลวัตรของคาร์บอนในดินจากการไถกลบตอซังในพื้นที่ภาคกลางของประเทศไทย พบว่า วิธีการจัดการดินมีผลต่ออัตราการปลดปล่อยก๊าซมีเทนตลอดฤดูการปลูกข้าวที่แตกต่างทางสถิติ โดยการไถกลบตอซังมีอัตราการปลดปล่อยสูงสุด 131.82 มิลลิกรัมต่อตารางเมตรต่อ

ชั่วโมง แต่ไม่แตกต่างทางสถิติกับการนำตอซังออกไปนอกแปลงที่มีอัตราการปลดปล่อยก๊าซมีเทนเท่ากับ 130.77 มิลลิกรัมต่อตารางเมตรต่อชั่วโมง แต่ทั้ง 2 วิธี มีอัตราการปลดปล่อยก๊าซมีเทนมากกว่าการเผาตอซังคือ 111.32 มิลลิกรัมต่อตารางเมตรต่อชั่วโมง ไม่พบความแตกต่างทางสถิติของวิธีการจัดการดินต่ออัตราการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ แต่พบว่า ฤดูข้าวนาปรังมีอัตราการปลดปล่อยก๊าซมีเทน ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ น้ำหนักมวลชีวภาพ ปริมาณคาร์บอนที่กักเก็บลงดิน และการปลดปล่อยคาร์บอนสุทธิที่สูงกว่าข้าวนาปี การไถกลบตอซังเป็นวิธีที่เหมาะสมต่อการช่วยบรรเทาภาวะโลกร้อน เนื่องจาก มีปริมาณคาร์บอนที่กักเก็บลงสู่ดินเฉลี่ยสูงสุด 603 กิโลกรัมต่อไร่ และมีค่าการปลดปล่อยคาร์บอนสุทธิเฉลี่ยต่ำสุด 1,312.2 กิโลกรัมต่อไร่ การลดพื้นที่ปลูกข้าวนาปรังจะช่วยลดการปลดปล่อยก๊าซมีเทนและก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์สู่บรรยากาศได้

วัลยา (2556) ได้ศึกษาการวิเคราะห์แรงจูงใจในการงดเผาตอซังข้าวของเกษตรกรอำเภอคลองเขื่อน จังหวัดฉะเชิงเทรา ทำการเปรียบเทียบต้นทุนระหว่างเกษตรกรทั้ง 2 กลุ่มตัวอย่าง พบว่ามีความแตกต่างกัน โดยปรากฏว่าเกษตรกรที่เพาะปลูกข้าวแบบงดเผาตอซังข้าวนั้นจะมีต้นทุนการผลิตที่เป็นเงินสดเท่ากับ 3,895.01 บาทต่อไร่ มีต้นทุนรวมเท่ากับ 5,025.15 บาทต่อไร่ ซึ่งต้นทุนการผลิตต่ำกว่าเกษตรกรผู้เพาะปลูกข้าวแบบมีการเผาตอซังข้าว ซึ่งมีต้นทุนการผลิตเท่ากับ 3,999.87 บาทต่อไร่ และต้นทุนรวมเท่ากับ 5,099.41 บาทต่อไร่ ในส่วนของรายได้จากการเพาะปลูกข้าวนั้น เกษตรกรที่เพาะปลูกข้าวแบบงดเผาตอซังข้าวมีรายได้ทั้งหมดจากการขายข้าวเท่ากับ 7,638.42 บาทต่อไร่ และเกษตรกรที่เพาะปลูกข้าวแบบเผาตอซังมีรายได้ทั้งหมดจากการขายข้าวเท่ากับ 7,365.94 บาทต่อไร่ เมื่อพิจารณาถึงผลการศึกษาระแรงจูงใจของเกษตรกรอำเภอคลองเขื่อน ตำบลคลองเขื่อน จังหวัดฉะเชิงเทราในการงดเผาตอซังข้าว พบว่ามีปัจจัยที่มีอิทธิพลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติต่อแรงจูงใจ ได้แก่ ต้นทุนการจัดการตอซังข้าว ความสะดวกถึงผลกระทบจากการเผาตอซังด้านสุขภาพ ปริมาณผลผลิตต่อไร่พื้นที่ที่ใช้ทำการเกษตร และรายได้จากการขายข้าว

บทที่ 4

ผลการดำเนินงาน

4.1 การเปรียบเทียบสมบัติทางเคมีของดิน

หลังจากเก็บเกี่ยวผลผลิตแล้วนั้น ได้ดำเนินการเก็บตัวอย่างดินในแปลงเกษตรกร ส่งวิเคราะห์ที่กลุ่มวิเคราะห์ดิน สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 1 (ตารางที่ 6) พบว่า ค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดินในแปลงนายนายดาวเรือง มะลิทอง ก่อนที่จะดำเนินการผลิตข้าวโดยวิธีการไถกลบตอซัง ดินเป็นกรดจัดมาก แต่หลังจากที่ดำเนินการผลิตข้าวโดยวิธีการไถกลบตอซัง แล้วนั้น ทำให้ค่าความเป็นกรดเป็นด่างเพิ่มมากขึ้น จาก 4.7 เป็น 5.8 ในขณะที่ แปลงนายนายสมศักดิ์ มะลิทอง มีค่าความเป็นกรดเป็นด่างอยู่ที่ 5.5

ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน (OM) แปลงนายนายสมศักดิ์ มะลิทอง (T1) มีปริมาณอินทรีย์วัตถุ 2.65 เปอร์เซ็นต์ แปลงนายนายดาวเรือง มะลิทอง ก่อนดำเนินการไถกลบตอซัง (T2) มีปริมาณอินทรีย์วัตถุ 2.56 เปอร์เซ็นต์ แต่เมื่อมีการผลิตข้าวโดยการไถกลบตอซัง (T3) แล้วนั้น ปริมาณอินทรีย์วัตถุ เพิ่มขึ้นเป็น 3.83 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งสอดคล้องกับ ปรัชญา และคณะ (2534) ได้ศึกษาผลของการไถกลบตอซังเพื่อเพิ่มอินทรีย์วัตถุให้แก่ดินนาภาคตะวันออกเฉียงเหนือและภาคเหนือ พบว่า การไถกลบตอซังและฟางข้าวในอัตราตั้งแต่ 1,000 กิโลกรัมต่อไร่ขึ้นไป จะทำให้ผลผลิตของข้าวโดยเฉลี่ยสูงขึ้น และมีแนวโน้มทำให้ค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดิน และปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินมีปริมาณเพิ่มขึ้น ดังนั้น จึงกล่าวได้ว่า เนื่องจากมีการไถกลบตอซัง ทำให้เกิดการเพิ่มขึ้นของอินทรีย์วัตถุ จึงส่งผลให้ค่าความเป็นกรดเป็นด่างเพิ่มมากขึ้น

ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (Avail. P) จากผลวิเคราะห์ดิน พบว่า การผลิตข้าวตามวิธีเดิมของเกษตรกร (T2) มีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินเท่ากับ 2 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ซึ่งอยู่ในระดับที่ต่ำมาก แต่หลังจากที่เกษตรกรเปลี่ยนมาผลิตข้าวโดยวิธีการไถกลบตอซัง (T3) ทำให้มีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินเท่ากับ 4 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ซึ่งอยู่ในระดับที่ต่ำ แสดงให้เห็นว่าการไถกลบตอซังทำให้ดินมีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ เพิ่มขึ้น

ปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ (Avail. K) จากผลวิเคราะห์ดิน พบว่า การผลิตข้าวโดยวิธีการไถกลบตอซังของเกษตรกร (T3) มีปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ เท่ากับ 180 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ซึ่งมากกว่าวิธีการผลิตข้าวของเกษตรกรแปลงเปรียบเทียบ (T1) (169 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม) และวิธีเดิมของเกษตรกร (T2) (175 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม)

ตารางที่ 6 สมบัติทางเคมีของดินของแปลงทดสอบ

วิธีการ	ค่าความเป็นกรดเป็นด่าง	ปริมาณอินทรีย์วัตถุ (OM) (เปอร์เซ็นต์)	ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (Avail P) (mgkg^{-1})	ปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ (Avail K) (mgkg^{-1})
T1	5.5	2.65	6	169
T2	4.7	2.56	2	175
T3	5.8	3.83	4	180

ที่มา : กลุ่มวิเคราะห์ดิน สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 1

หมายเหตุ T1 คือ วิธีการที่ 1 การผลิตข้าวของเกษตรกรแปลงเปรียบเทียบ (นายสมศักดิ์ มะลิทอง)

T2 คือ วิธีการที่ 2 การผลิตข้าวตามวิธีเดิมของเกษตรกร (นายดาวเรือง มะลิทอง)

T3 คือ วิธีการที่ 3 การผลิตข้าวของเกษตรกรโดยวิธีการไถกลบตอซัง (นายดาวเรือง มะลิทอง)

4.2 ผลการศึกษาด้านการเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าว

4.2.1 การเจริญเติบโตและองค์ประกอบผลผลิต

จากการศึกษาการเจริญเติบโตของข้าว ทำการเก็บข้อมูลด้าน ความสูงจำนวนต้นตอก และจำนวนรวงตอก (ตารางที่ 7) พบว่าการเจริญเติบโต ด้านความสูง ทั้ง 3 วิธีการ มีการเจริญเติบโตไม่แตกต่างกันมากนัก โดยที่วิธีการผลิตข้าวโดยวิธีเดิมของเกษตรกร (T2) มีการเจริญเติบโตทางด้านความสูงมากที่สุดคือ 117 เซนติเมตร รองลงมาคือ วิธีการผลิตข้าวของเกษตรกรโดยวิธีการไถกลบตอซัง (T3) 116 เซนติเมตร และวิธีการผลิตข้าวโดยวิธีการของเกษตรกรแปลงเปรียบเทียบ (T1) มีการเจริญเติบโตทางด้านความสูงน้อยที่สุด คือ 115 เซนติเมตร

การเจริญเติบโตด้านจำนวนต้นตอก พบว่าวิธีการผลิตข้าวของเกษตรกรโดยวิธีการไถกลบตอซัง (T3) มีจำนวนต้นตอกมากที่สุด คือ 12.50 ต้นตอก รองลงมาคือ การผลิตข้าวของเกษตรกรแปลงเปรียบเทียบ (T1) คือ 12.00 ต้นตอก และการผลิตข้าวตามวิธีเดิมของเกษตรกร (T2) มีจำนวนต้นตอก น้อยที่สุด คือ 11.50 ต้นตอก (ตารางที่ 7)

4.2.2 องค์ประกอบผลผลิตและผลผลิต

การเจริญเติบโตด้าน จำนวนรวงตอก พบว่า พบว่าวิธีการผลิตข้าวของเกษตรกรโดยวิธีการไถกลบตอซัง (T3) มีจำนวนรวงตอกมากที่สุด คือ 15.75 รวงตอก รองลงมาคือ การผลิตข้าวของเกษตรกรแปลงเปรียบเทียบ (T1) คือ 14.75 รวงตอก และวิธีการผลิตข้าวตามวิธีเดิมของเกษตรกร (T2) มีจำนวนรวงตอก น้อยที่สุด คือ 14.00 รวงตอก (ตารางที่ 7)

ตารางที่ 7 การเจริญเติบโตด้านความสูง จำนวนต้นตอกและจำนวนรวงตอก

วิธีการ	ความสูง (เซนติเมตร)	จำนวนต้นตอก (ต้น)	จำนวนรวงตอก (รวง)
T1 : การผลิตข้าวของเกษตรกรแปลง เปรียบเทียบ (นายสมศักดิ์ มะลิทอง)	115.00	12.00	14.75
T2 : การผลิตข้าวตามวิธีเดิมของเกษตรกร (นายดาวเรือง มะลิทอง)	117.00	11.50	14.00
T3 : การผลิตข้าวของเกษตรกรโดยวิธีการไถ กลบตอซัง(นายดาวเรือง มะลิทอง)	116.00	12.50	15.75

จากการศึกษาการให้ผลผลิตด้านน้ำหนัก 100 เมล็ด พบว่า ทั้ง 3 วิธีการ ไม่แตกต่างกันมากนัก โดยที่ วิธีการผลิตข้าวตามวิธีเดิมของเกษตรกร (T2) มีน้ำหนัก 100 เมล็ดมากที่สุด รองลงมาคือ วิธีการผลิตข้าวของเกษตรกรโดยวิธีการไถกลบตอซัง (T3) และวิธีการผลิตข้าวของเกษตรกรแปลงเปรียบเทียบ (T1) น้อยที่สุด คือ 18.50 18.00 และ 17.50 กรัม ตามลำดับ (ตารางที่ 8)

เปอร์เซ็นต์เมล็ดดี พบว่า วิธีการผลิตข้าวโดยวิธีการไถกลบตอซัง (T3) มีเปอร์เซ็นต์เมล็ดดีสูงกว่าการผลิตข้าวตามวิธีเดิมของเกษตรกร (T2) และวิธีการผลิตข้าวของเกษตรกรแปลงเปรียบเทียบ (T1) คือมีเปอร์เซ็นต์เมล็ดดีเท่ากับ 92 90 และ 85 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตารางที่ 8)

ตารางที่ 8 การเจริญเติบโตของข้าวด้าน น้ำหนัก 100 เมล็ด และเปอร์เซ็นต์เมล็ดดี

วิธีการ	น้ำหนัก 100 เมล็ด (กรัม)	เปอร์เซ็นต์เมล็ดดี (เปอร์เซ็นต์)
T1 : การผลิตข้าวของเกษตรกรแปลง เปรียบเทียบ(นายสมศักดิ์ มะลิทอง)	17.50	85
T2 : การผลิตข้าวตามวิธีเดิมของเกษตรกร (นายดาวเรือง มะลิทอง)	18.50	90
T3 : การผลิตข้าวของเกษตรกรโดยวิธีการ ไถกลบตอซัง (นายดาวเรือง มะลิทอง)	18.00	92

จากการศึกษาในด้านปริมาณผลผลิตข้าว พบว่า วิธีการผลิตข้าวโดยวิธีการไถกลบตอซังมีปริมาณผลผลิตสูงที่สุด 935 กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งใกล้เคียงกับปริมาณผลผลิตข้าวของวิธีการผลิตข้าวของเกษตรกรแปลงเปรียบเทียบ (932 กิโลกรัมต่อไร่) แต่เมื่อเปรียบเทียบกับวิธีการผลิตข้าวตามวิธีเดิมของเกษตรกร พบว่ามีปริมาณผลผลิตข้าวเพิ่มขึ้นจากวิธีเดิมที่เกษตรกรเคยปฏิบัติเท่ากับ 82 กิโลกรัมต่อไร่ เนื่องจากเกษตรกรมีการจัดดินที่ตึ่มากขึ้น มีการปรับปรุงบำรุงดิน มีการใช้น้ำหมักชีวภาพ ซึ่งช่วยให้ดินมีความอุดมสมบูรณ์เพิ่มมากขึ้น ส่งผลต่อปริมาณผลผลิตที่เพิ่มมากขึ้น (ตารางที่ 9)

ตารางที่ 9 ปริมาณผลผลิตข้าวต่อไร่ของเกษตรกร

วิธีการ	ปริมาณผลผลิตข้าว (กิโลกรัมต่อไร่)
T1 : การผลิตข้าวของเกษตรกรแปลงเปรียบเทียบ (นายสมศักดิ์ มะลิทอง)	932.00
T2 : การผลิตข้าวตามวิธีเดิมของเกษตรกร (นายดาวเรือง มะลิทอง)	853.00
T3 : การผลิตข้าวของเกษตรกรโดยวิธีการไถกลบตอซัง (นายดาวเรือง มะลิทอง)	935.00

4.3 ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ

ในการศึกษาข้อมูลครั้งนี้ ทำการศึกษาต้นทุน และผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ โดยการบันทึกค่าใช้จ่ายตลอดฤดูกาลเพาะปลูก (รายละเอียดดังตารางที่ 10) พบว่า การผลิตข้าวของเกษตรกรแปลงเปรียบเทียบ (นายสมศักดิ์ มะลิทอง) เกษตรกรมีต้นทุนในด้านต่างๆ ดังนี้ ค่าเตรียมดิน (ไถย่ำฟาง ทำเทือก และค่าน้ำมัน) จำนวน 300 บาทต่อไร่ ค่าเมล็ดพันธุ์ข้าว กข. 31 (อัตราการใช้เมล็ดพันธุ์ 25 กิโลกรัมต่อไร่ โดยราคาเมล็ดพันธุ์ข้าวกิโลกรัมละ 15.20 บาท) จำนวน 380 บาทต่อไร่ ค่าแรงหว่านข้าว โดยใช้เครื่องพ่นติดเครื่องยนต์แบบสะพายหลัง ราคา 50 บาทต่อไร่ ค่าสารเคมีและค่าแรงพ่นสารเคมีควบคุมวัชพืชดำเนินการฉีด 2 ครั้ง เป็นเงิน 1,075.40 บาทต่อไร่ ค่าสูบน้ำเข้านา จำนวน 500 บาทต่อไร่ ค่าปุ๋ยเคมี เกษตรกรใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 16-20-0 ตลอดฤดูกาลผลิต จำนวน 25 กิโลกรัมต่อไร่ ราคา กิโลกรัมละ 11 บาท เป็นเงิน 275 บาทต่อไร่ ปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0 เกษตรกรใช้ 25 กิโลกรัมต่อไร่ ราคา กิโลกรัม 10.80 บาท เป็นเงิน 270 บาทต่อไร่ ค่าแรงหว่านปุ๋ยเคมี 3 ครั้ง ๆ ละ 50 บาทต่อไร่ รวมจำนวน 150 บาทต่อไร่ ค่าแรงและสารป้องกันกำจัดแมลง โรคพืช และฮอร์โมนพืช จำนวน 113.40 บาทต่อไร่ ค่าเก็บเกี่ยว ราคา 390 บาทต่อไร่ รวมต้นทุนการผลิตข้าวต่อไร่ของเกษตรกร จำนวน 3,502.80 บาทต่อไร่

การผลิตข้าวตามวิธีเดิมของเกษตรกร (นายดาวเรือง มะลิทอง) พบว่า มีต้นทุน ดังนี้ ค่าเตรียมดิน (ไถย่ำฟาง ทำเทือก และค่าน้ำมัน) จำนวน 300 บาทต่อไร่ ค่าพันธุ์ข้าว กข 31 อัตราการใช้ 25 กิโลกรัมต่อไร่ โดยราคาเมล็ดพันธุ์ข้าวกิโลกรัมละ 15.20 บาท รวมเป็นจำนวนเงิน 380 บาทต่อไร่ ค่าแรงหว่านข้าว โดยใช้เครื่องพ่นติดเครื่องยนต์แบบสะพายหลัง ราคา 50 บาทต่อไร่ ค่าสารเคมีและค่าแรงพ่นสารเคมีควบคุมวัชพืช ดำเนินการจำนวน 1 ครั้ง เป็นเงิน 829.50 บาทต่อไร่ ค่าสูบน้ำเข้านา ราคา 500 บาทต่อไร่ ค่าปุ๋ยเคมี เกษตรกรใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 16-20-0 จำนวน 45 กิโลกรัม ตลอดฤดูกาลผลิต ราคา กิโลกรัมละ 11 บาท เป็นเงิน 495 บาทต่อไร่ ปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0 จำนวน 5 กิโลกรัม ราคา กิโลกรัมละ 10.80 บาท เป็นเงิน 54 บาทต่อไร่ ค่าแรงหว่านปุ๋ยเคมี 3 ครั้ง ๆ ละ 50 บาท รวมจำนวน 150 บาทต่อไร่ ค่าแรงและสารป้องกันกำจัดแมลงและโรคพืช เป็นเงิน 102.80 บาทต่อไร่ ค่าเก็บเกี่ยวและค่าน้ำมัน จำนวน 390 บาทต่อไร่ รวมต้นทุนการผลิตข้าวต่อไร่ของเกษตรกร จำนวน 3,251.30 บาทต่อไร่

การผลิตข้าวโดยวิธีการไถกลบตอซัง (นายดาวเรือง มะลิทอง) พบว่า มีต้นทุน ค่าเตรียมดิน (ไถย่ำฟาง ทำเทือก และค่าน้ำมัน) จำนวน 300 บาทต่อไร่ ค่าพันธุ์ข้าว กข. 31 อัตราการใช้ 20 กิโลกรัมต่อไร่ โดยราคาเมล็ดพันธุ์ข้าวกิโลกรัมละ 15.20 บาท รวมเป็นจำนวนเงิน 304 บาทต่อไร่ ค่าแรงหว่านข้าว โดยใช้เครื่องพ่นติดเครื่องยนต์แบบสะพายหลัง ราคา 50 บาทต่อไร่ ค่าสารเคมีและค่าแรงพ่นสารเคมีควบคุมวัชพืชดำเนินการจำนวน 1 ครั้ง เป็นเงิน 829.50 บาทต่อไร่ ค่าสูบน้ำเข้านา ราคา 500 บาทต่อไร่ ค่า

ปุ๋ยเคมี เกษตรกรใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 16-20-0 จำนวน 35 กิโลกรัม ราคา กิโลกรัมละ 11 บาท คิดเป็นเงิน 385 บาทต่อไร่ ปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0 เกษตรกรใช้ 5 กิโลกรัม ราคา กิโลกรัมละ 10.80 บาท คิดเป็นเงิน 54 บาทต่อไร่ ค่าแรงหว่านปุ๋ยเคมี 2 ครั้งๆ ละ 50 บาท เป็นเงิน 100 บาทต่อไร่ ค่าแรงและสารป้องกันกำจัดแมลงและโรคพืช จำนวน 81.40 บาทต่อไร่ ค่าเก็บเกี่ยวและค่าน้ำมัน ราคา 390 บาทต่อไร่ ค่าน้ำหมักซูเปอร์ พด. 2 สำหรับการหมักตอซังและฟางข้าว จำนวน 5 ลิตรต่อไร่ ราคา ลิตรละ 10 บาท คิดเป็นเงิน 50 บาทต่อไร่ ค่าน้ำหมักซูเปอร์ พด. 7 ไล่แมลง จำนวน 30 ลิตรต่อไร่ ราคา ลิตรละ 13 บาท คิดเป็นเงิน 390 บาทต่อไร่ รวมต้นทุนการผลิตข้าวต่อไร่ของเกษตรกร จำนวน 3,433.90 บาทต่อไร่

ด้านผลตอบแทนทางเศรษฐกิจของการปลูกข้าวประเมินราคา ที่ 7,000 บาทต่อตัน คิดค่าใช้จ่ายในพื้นที่ 1 ไร่ มีรายละเอียดดังนี้ (ตารางที่ 10)

แปลงเกษตรกรที่ผลิตข้าวของเกษตรกรแปลงเปรียบเทียบ ได้รับผลผลิตเฉลี่ย 929.20 กิโลกรัมต่อไร่ รายได้เฉลี่ย 6,504.40 บาทต่อไร่ ต้นทุนเฉลี่ย 3,502.80 บาทต่อไร่ และได้รับผลตอบแทนสุทธิเฉลี่ย 3,001.60 บาทต่อไร่

แปลงเกษตรกรที่ผลิตข้าวตามวิธีเดิมของเกษตรกรได้รับผลผลิตเฉลี่ย 853.80 กิโลกรัมต่อไร่ รายได้เฉลี่ย 5,976.60 บาทต่อไร่ ต้นทุนเฉลี่ย 3,251.30 บาทต่อไร่ และได้รับผลตอบแทนสุทธิเฉลี่ย 2,720.20 บาทต่อไร่

แปลงไถกลบตอซังได้รับผลผลิตเฉลี่ย 935.80 กิโลกรัมต่อไร่ รายได้เฉลี่ย 6,550.6 บาทต่อไร่ ต้นทุนเฉลี่ย 3,433.90 บาทต่อไร่ และได้รับผลตอบแทนสุทธิเฉลี่ย 3,116.70 บาทต่อไร่

จากการศึกษาพบว่าวิธีการผลิตข้าวโดยการไถกลบตอซังสามารถทำให้เกษตรกรมีผลผลิตข้าวเฉลี่ยเพิ่มมากขึ้นกว่าเดิม จากเดิม 853.80 กิโลกรัมต่อไร่ เพิ่มขึ้นเป็น 935.80 กิโลกรัมต่อไร่ เพิ่มขึ้น 82 กิโลกรัมต่อไร่ จึงส่งผลให้เกษตรกรได้รับผลตอบแทนเพิ่มมากขึ้น 396.40 บาทต่อไร่ เนื่องจากมีการปรับปรุงบำรุงดินโดยการเพิ่มอินทรีย์วัตถุลงไปในดิน ซึ่งสอดคล้องกับ วัลยา (2556) ได้ศึกษาการวิเคราะห์แรงจูงใจในการงดเผาตอซังข้าวของเกษตรกร อำเภอคลองเขื่อน จังหวัดฉะเชิงเทรา ทำการเปรียบเทียบต้นทุนระหว่างเกษตรกรทั้ง 2 กลุ่มตัวอย่างคือ เกษตรกรที่เพาะปลูกข้าวแบบงดเผาตอซังข้าว และเกษตรกรที่เพาะปลูกข้าวแบบเผาตอซังข้าว พบว่ามีความแตกต่างกัน โดยปรากฏว่าเกษตรกรที่เพาะปลูกข้าวแบบงดเผาตอซังข้าว นั้นจะมีต้นทุนการผลิตที่เป็นเงินสดเท่ากับ 3,895.01 บาทต่อไร่ มีต้นทุนรวมเท่ากับ 5,025.15 บาทต่อไร่ ซึ่งต้นทุนการผลิตต่ำกว่าเกษตรกรผู้เพาะปลูกข้าวแบบมีการเผาตอซังข้าว ซึ่งมีต้นทุนการผลิตเท่ากับ 3,999.87 บาทต่อไร่ และต้นทุนรวมเท่ากับ 5,099.41 บาทต่อไร่ ในส่วนของรายได้จากการเพาะปลูกข้าว นั้น เกษตรกรที่เพาะปลูกข้าวแบบงดเผาตอซังข้าว มีรายได้ทั้งหมดจากการขายข้าวเท่ากับ 7,638.42 บาทต่อไร่ และเกษตรกรที่เพาะปลูกข้าวแบบเผาตอซังข้าว มีรายได้ทั้งหมดจากการขายข้าวเท่ากับ 7,365.94 บาทต่อไร่ เมื่อพิจารณาถึงผลการศึกษารแรงจูงใจของเกษตรกรอำเภอคลองเขื่อน ตำบลคลองเขื่อน จังหวัดฉะเชิงเทรา ในการงดเผาตอซังข้าว พบว่ามีปัจจัยที่มีอิทธิพลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติต่อแรงจูงใจ ได้แก่ ต้นทุนการจัดการตอซังข้าว ความตระหนักถึงผลกระทบจากการเผาตอซังด้านสุขภาพ ปริมาณผลผลิตต่อไร่พื้นที่ที่ใช้ทำการเกษตร และรายได้จากการขายข้าว

ตารางที่ 10 ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ

รายการ	วิธีการ		
	แปลงเปรียบเทียบ (สมศักดิ์ มะลิทอง)	วิธีเดิมของเกษตรกร (ดาวเรือง มะลิทอง)	แปลงไถกลบต่อซัง (ดาวเรือง มะลิทอง)
1. ไถเตรียมดินปลูกข้าว	300	300	300
2. ค่าแรงหว่านข้าว	50	50	50
3. ค่าแรงในการดูแลรักษา			
3.1 หว่านปุ๋ยครั้งละ 50 บาท	150	150	100
3.2 พ่นสารเคมีควบคุมวัชพืชครั้งละ 60 บาท	120	60	60
3.3 พ่นสารเคมีป้องกันกำจัดแมลงครั้งละ 60	60	60	60
4. ค่าแรงเก็บเกี่ยว	390	390	390
5. ค่าวัสดุการเกษตร			
5.1 ค่าเมล็ดพันธุ์ข้าว	380	380	304
5.2 ค่าปุ๋ยเคมีสูตร 16-20-0	275	495	385
5.2 ค่าปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0	270	54	54
5.3 ค่าสารเคมีควบคุมวัชพืช	954.40	769.50	769.50
5.4 ค่าสารเคมีควบคุมแมลง	53.40	42.80	21.40
5.5 ค่าน้ำหมักชีวภาพ ซุปเปอร์ พด.2			50
5.6 ค่าน้ำหมักชีวภาพ ซุปเปอร์ พด. 7			390
6. ค่าน้ำมันสูบน้ำเข้านาและค่าไถเตรียมดิน	500	500	500
ต้นทุนผันแปร (บาท/ไร่)	3,502.80	3,251.30	3,433.90
ผลผลิตข้าวเฉลี่ย (กิโลกรัมต่อไร่)	929.20	853.80	935.80
ราคาผลผลิตข้าว (บาทต่อกิโลกรัม)	7	7	7
มูลค่าผลผลิตข้าว (บาทต่อไร่)	6,504.40	5,976.60	6,550.60
ผลตอบแทนสุทธิ (บาทต่อไร่)	3,001.60	2,720.30	3,116.70
อัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุน	1.85	1.83	1.91

หมายเหตุ: ค่าเมล็ดพันธุ์ข้าว กิโลกรัมละ 15.20 บาท
 ปุ๋ยสูตร 16-20-0 ราคา กิโลกรัมละ 11 บาท
 สารควบคุมวัชพืชโซฟิต ราคาซีซีละ 2.08 บาท
 สารควบคุมวัชพืชแกมิต ราคาซีซีละ 2.63 บาท
 สารเคมีควบคุมแมลงแอมเมทราคาซีซีละ 3.56 บาท
 น้ำหมักชีวภาพ ซุปเปอร์ พด.2 ลิตรละ 10 บาท

น้ำมันราคาลิตรละ 25 บาท
 ปุ๋ยสูตร 46-0-0 ราคา กิโลกรัมละ 10.80 บาท
 สารควบคุมวัชพืชโรเซอร์ ราคาซีซีละ 1.36 บาท
 สารควบคุมวัชพืชไฟแองเคอร์ ราคาซีซีละ 1.40 บาท
 สารเคมีควบคุมแมลง ดูปอง ราคาซีซีละ 2.14 บาท
 น้ำหมักชีวภาพ ซุปเปอร์ พด.7 ลิตรละ 13 บาท

บทที่ 5

สรุป

5.1 สรุปผลการดำเนินงาน

การไกล่เกลี่ยต่อชั่งเพื่อลดต้นทุนการผลิตข้าว ตำบลคลองควาย อำเภอสามโคก จังหวัดปทุมธานี ผู้ทำการศึกษาได้เก็บข้อมูล จากการศึกษาการผลิตข้าว เพื่อเปรียบเทียบระหว่างการผลิตข้าวของเกษตรกรแปลงเปรียบเทียบ การผลิตข้าวตามวิธีเดิมของเกษตรกร กับการผลิตข้าวของเกษตรกรโดยวิธีการไกล่เกลี่ยต่อชั่ง พบว่า

ดินก่อนเริ่มการศึกษาเป็นดินอยู่ในกลุ่มชุดดินเหนียว ดินจึงเป็นกรดจัดมากหรือดินเป็นดินเปรี้ยวจัดถึงปานกลาง ระดับความเป็นกรดเป็นต่างของดินเท่ากับ 4.7 ทำให้เกิดการตรึงธาตุอาหารและปลดปล่อยสารที่เป็นพิษต่อพืช โครงสร้างดินแน่นทึบ การไหลพรวนยาก มีน้ำแช่ขังในฤดูฝน การระบายน้ำไม่ดี ดินมีความอุดมสมบูรณ์ปานกลาง มักขาดธาตุอาหารหลักของพืชเนื่องจากถูกตรึงเอาไว้ โดยเฉพาะธาตุฟอสฟอรัส เมื่อสิ้นสุดการศึกษาพบว่า การผลิตข้าวที่มีการไกล่เกลี่ยต่อชั่ง มีค่าสมบัติทางเคมีของดินดีกว่าการผลิตข้าวของเกษตรกรแปลงเปรียบเทียบ และการผลิตข้าวตามวิธีเดิมของเกษตรกร โดยมีปริมาณอินทรีย์วัตถุ ปริมาณไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม เท่ากับ 3.83 เปอร์เซ็นต์ 0.24 และ 180 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ แสดงถึงความอุดมสมบูรณ์ของดินที่เพิ่มมากขึ้น เมื่อดินมีความอุดมสมบูรณ์เพิ่มมากขึ้นแล้วนั้น จะช่วยให้เกษตรกรลดปริมาณการใช้ปุ๋ยเคมีลง เป็นการช่วยลดต้นทุนการผลิตให้กับเกษตรกร

ด้านการเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าว จากการศึกษา พบว่า การผลิตข้าวโดยวิธีการไกล่เกลี่ยต่อชั่ง มีการเจริญเติบโตในด้านของความสูง จำนวนต้นตอกอ เพิ่มขึ้นจาก 11 เป็น 12 จำนวนรวงตอกอเพิ่มขึ้นจาก 14 เป็น 15.75 น้ำหนักและเปอร์เซ็นต์เมล็ดดี เพิ่มขึ้นจาก 90 เป็น 92 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ซึ่งมีการเจริญเติบโตไปในทิศทางที่เป็นบวก

ด้านปริมาณผลผลิต พบว่า การผลิตข้าวโดยวิธีการไกล่เกลี่ยต่อชั่งมีปริมาณผลผลิตเพิ่มมากขึ้นจากวิธีเดิมของเกษตรกร 82 กิโลกรัมต่อไร่ โดยที่วิธีเดิมของเกษตรกรเมื่อเก็บเกี่ยวผลผลิต ได้ผลผลิต 853.80 กิโลกรัมต่อไร่ แต่เมื่อใช้วิธีการไกล่เกลี่ยต่อชั่ง จำนวนผลผลิตเพิ่มขึ้นเป็น 935.80 กิโลกรัมต่อไร่

ด้านผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ พบว่า ถึงแม้ว่า การผลิตข้าวโดยวิธีการไกล่เกลี่ยต่อชั่งทำให้ต้นทุนการผลิตของเกษตรกรเพิ่มขึ้น จากแต่เดิมเคยใช้ต้นทุนการผลิตไร่ละ 3,251.30 บาท เพิ่มขึ้นเป็น 3,433.90 บาทต่อไร่ ต้นทุนการผลิตเพิ่มขึ้นเพียง 182.60 บาทต่อไร่ แต่ได้รับผลตอบแทนสุทธิเพิ่มมากขึ้น จาก 2,720.30 บาทต่อไร่ เป็น 3,116.70 บาทต่อไร่ และผลผลิตกลับเพิ่มขึ้นจากวิธีเดิมที่เคยปฏิบัติ จาก 853.80 กิโลกรัมต่อไร่ เป็น 935.80 กิโลกรัมต่อไร่

5.2 ข้อเสนอแนะ

5.2.1 ควรมีการศึกษาในกลุ่มเกษตรกรที่ยังมีการเผาต่อชั่งและฟางข้าว ว่าเกษตรกรกลุ่มนี้มีเหตุผล หรือปัจจัยอะไรบ้างที่ยังคงมีการดำเนินวิธีการจัดการต่อชั่งและฟางข้าว พฤติกรรมดั้งเดิม หรือมีแรงจูงใจอะไรที่ยังคงทำเหมือนเดิม

5.2.2 ควรมีการศึกษา วิธีการผลิตน้ำหมักที่ช่วยย่อยสลายต่อชั่งและฟางข้าว เพื่อลดจำนวนวันในการหมักย่อยสลายต่อชั่งและฟางข้าว เพื่อช่วยให้เกษตรกรตัดสินใจเลิกเผาต่อชั่งและฟางข้าวได้ง่ายขึ้น

5.2.3 เจ้าหน้าที่ ควรมีการแนะนำการใช้สารเคมีกำจัดแมลงศัตรูพืชให้กับเกษตรกร ให้ตรงตามหลักวิชาการ โดยควรมีการหมั่นสำรวจแปลงเป็นประจำ ก่อนที่จะมีการใช้สารเคมี เกษตรกรควรใช้สารเคมีเมื่อพบแมลงศัตรูพืช หากไม่พบแมลงศัตรูพืช ก็ไม่ควรใช้สารเคมีกำจัดแมลงศัตรูพืช จะช่วยให้เกษตรกรลดต้นทุน และปลอดภัยต่อตัวเกษตรกรเอง

5.2.4 ควรมีการผลิตสื่อให้มีความหลากหลาย และพัฒนาสื่ออย่างต่อเนื่อง มีช่องทางการนำเสนอที่หลากหลาย รวมถึงทำการถ่ายทอดเทคโนโลยีการไกล่เกลี่ยข้อพิพาท จากกลุ่มตัวอย่างไปยังเกษตรกรรายอื่นๆ

5.3 ประโยชน์ที่ได้รับ

5.3.1 เป็นแนวทางในการใช้เทคโนโลยีการผลิตข้าว เพื่อเพิ่มผลผลิต คุณภาพผลผลิต และการลดปริมาณการใช้ปุ๋ยเคมี การเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ให้กับดิน แก่เกษตรกรรายอื่น

5.3.2 สามารถใช้เป็นจุดเรียนรู้งานด้านเทคโนโลยีการจัดการดินและการการไกล่เกลี่ยข้อพิพาท ในการปลูกข้าว และเป็นตัวอย่างให้เกษตรกรในบริเวณใกล้เคียงได้ศึกษาและนำไปใช้ในพื้นที่ของตนเอง

เอกสารอ้างอิง

กรมพัฒนาที่ดิน. 2545. คู่มือเจ้าหน้าที่ของรัฐ การปรับปรุงดินด้วยอินทรีย์วัตถุ. กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ.

_____. 2548. คู่มือจดเผาตอซัง สร้างดินยั่งยืน พื้นสิ่งแวดล้อม. กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ.

_____. 2553. คู่มือการพัฒนาที่ดินสำหรับหมอดินอาสาและเกษตรกร. กองวิจัยและพัฒนาการจัดการที่ดิน กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ.

_____. 2549. การผลิตและประโยชน์ของปุ๋ยอินทรีย์น้ำโดยใช้สารเร่ง พด.2. กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ.

_____. 2557. คู่มือการพัฒนาที่ดิน สำหรับหมอดินอาสาและเกษตรกร. กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ.

_____. 2558. โครงการอบรมไถกลบตอซัง เพื่อบรรเทาภาวะโลกร้อน. กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ.

กรมส่งเสริมการเกษตร. 2549. การควบคุมการเผาในพื้นที่เกษตรกรรม. กรมส่งเสริมการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ.: ม.ป.ท

กลุ่มวิเคราะห์สภาพการใช้ที่ดิน. 2561ก. แผนที่ขอบเขตการปกครอง ตำบลคลองควาย อำเภอสามโคก จังหวัดปทุมธานี. กองนโยบายและแผนการใช้ที่ดิน กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ.

กลุ่มวิเคราะห์สภาพการใช้ที่ดิน. 2561ข. แผนที่แสดงพิกัดแปลงทดสอบการผลิตข้าวตามวิธีเกษตรกรทั่วไปและการผลิตข้าวของเกษตรกรโดยวิธีการไถกลบตอซัง ตำบลคลองควาย อำเภอสามโคก จังหวัดปทุมธานี. กองนโยบายและแผนการใช้ที่ดิน กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ.

กลุ่มวางแผนการใช้ที่ดิน. 2561. แผนที่แสดงชุดดิน ตำบลคลองควาย อำเภอสามโคก จังหวัดปทุมธานี. สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 1 กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ.

กัลยา นาคลังกา. 2551. ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อพฤติกรรมการเผาตอซัง-ฟางข้าวของเกษตรกรในพื้นที่อำเภอลาดบัวหลวง จังหวัดพระนครศรีอยุธยา. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาเศรษฐศาสตร์เกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

- เคมีเกษตรไทย. 2561. สารควบคุมวัชพืชแกมิต (online). <http://www.เคมีเกษตรไทย.com>, สืบค้นเมื่อ 7 ตุลาคม 2561.
- _____. 2561. สารควบคุมวัชพืชไพแองเคอร์ (online). <http://www.เคมีเกษตรไทย.com>. สืบค้นเมื่อ 7 ตุลาคม 2561.
- _____. 2561. สารควบคุมวัชพืชไรเซอร์ (online). <http://www.เคมีเกษตรไทย.com>. สืบค้นเมื่อ 7 ตุลาคม 2561.
- _____. 2561. สารควบคุมแมลงศัตรูพืชดูปอง (online). <http://www.เคมีเกษตรไทย.com>. สืบค้นเมื่อ 7 ตุลาคม 2561.
- _____. 2561. สารควบคุมแมลงศัตรูพืชแอมเมท (online). <http://www.เคมีเกษตรไทย.com>. สืบค้นเมื่อ 7 ตุลาคม 2561.
- ชุตติวัฒน์ วรณสาย. 2545. ผลของวิธีการจัดการไถกลบตอซังและฟางข้าวของเกษตรกรต่อปุ๋ยเคมี. ศูนย์วิจัยข้าวพิษณุโลก. รายงานผลการวิจัย : กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ.
- นิตา มีแสง. 2555. พลวัตของคาร์บอนในดินที่เกิดจากการไถกลบตอซังข้าวในภาคกลางของประเทศไทย. เอกสารประกอบการประชุมวิชาการ กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ.
- นงคราญ มณีวรรณ. 2559. คู่มือ การจัดการพื้นที่ดินเปรี้ยวจัดเพื่อใช้ประโยชน์ทางการเกษตรอย่างยั่งยืน. กองวิจัยและการพัฒนาการจัดการที่ดิน กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ.
- ประเสริฐ สองเมือง. 2543. การใช้ปุ๋ยอินทรีย์ในนาข้าว. รายงานการวิจัย : กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ.
- ปรัชญา ัญญาดี ประชา นาคะประเวศ ปรีดี ดีรักษา พิทยากร ลิ้มทองและ แหวตา วาสนานุกูล. 2534. ผลของการไถกลบตอซังข้าวเพื่อเพิ่มอินทรีย์วัตถุให้แก่ดินนา ภาคตะวันออกเฉียงเหนือและภาคเหนือ. รายงานผลการวิจัย 2533 : กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ.
- ปุ๋ยออนไลน์. 2561. สารควบคุมวัชพืชโซฟิต. แหล่งที่มา <http://www.puiyaonline.com>. สืบค้นเมื่อ 7 ตุลาคม 2561.

- พิสิฐ พรหมนาท. 2549. ไม่เผาตอซังและฟางข้าว แล้วจะปลูกข้าวได้อย่างไร. เอกสารประกอบคำบรรยาย: ศูนย์วิจัยข้าวปทุมธานี กรมการข้าวกระทรวงเกษตรและสหกรณ์, ปทุมธานี.
- พงษ์พันธ์ กาวิลละ. 2549. การใช้ประโยชน์จากฟางข้าวเป็นวัสดุปรับปรุงดินเพื่อการเกษตร. เอกสารประกอบการสัมมนาวิชาการ กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ.
- ยงยุทธ โอสธสภา. 2558. ดิน ธาตุอาหารและปุ๋ยข้าว. สมาคมดินและปุ๋ยแห่งประเทศไทย. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- รัชณี สนทนก. 2554. เศรษฐกิจการใช้เทคโนโลยีการไกลบตอซังเพื่อบรรเทาภาวะโลกร้อน. สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ.
- วัลยา ตรีวิเศษ. 2556. การวิเคราะห์แรงจูงใจในการงดเผาตอซังข้าวของเกษตรกร อำเภอคลองเขื่อน จังหวัดฉะเชิงเทรา. วิทยาสตรมหาบัณฑิต สาขาการจัดการทรัพยากร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- ศูนย์วิจัยข้าวปทุมธานี. 2555. การผลิตข้าวให้ได้คุณภาพดี ต้นทุนต่ำ กำไรงาม. สำนักวิจัยและพัฒนาข้าว. กรมการข้าว กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ.
- สถานีอุตุนิยมวิทยาปทุมธานี. 2560. สถิติภูมิอากาศ ปี 2559 จังหวัดปทุมธานี. กรมอุตุนิยมวิทยา กระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร, กรุงเทพฯ.
- สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2561. รายงานประจำปี 2561. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ.
- สำนักงานสิ่งแวดล้อมภาคที่ 1. 2550. การไกลบตอซังเพิ่มปรับปรุงดินและเพิ่มผลผลิตข้าว. แหล่งที่มา. http://www.ddd.go.th/menu_moc/POSTER/rice/rice.htm. สืบค้นเมื่อ 8 ตุลาคม 2561
- สำนักวิทยาศาสตร์เพื่อการพัฒนาที่ดิน. 2547. คู่มือการวิเคราะห์ตัวอย่างตัวอย่างดิน น้ำ ปุ๋ย พีช วัสดุปรับปรุงดินและการวิเคราะห์เพื่อตรวจรับรองมาตรฐานสินค้า. เล่มที่ 1. สำนักวิทยาศาสตร์เพื่อการพัฒนาที่ดิน กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ.
- สำนักสำรวจและวิจัยทรัพยากรดิน. 2554. คู่มือ คำแนะนำการใช้ปุ๋ยเคมีร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์อย่างมีประสิทธิภาพตามค่าวิเคราะห์ดิน สำหรับการปลูกพืชเศรษฐกิจ รายตำบล ประจำปีการเพาะปลูก 2554-2556 อำเภอสามโคก จังหวัดปทุมธานี. กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ.

สุดชล วุ่นประเสริฐ สมจิตร คันธสุวรรณ สุนทรี มีเพชร กรรณิกา นากลาง และบรรจง เหมทานนท์. 2536. การจัดการธาตุอาหารพืชในระบบการปลูกพืชในเขตเกษตรอาศัยน้ำฝน. รายงานประจำปี 2535 : ศูนย์วิจัยข้าวอุบลราชธานี กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, อุบลราชธานี.

สุรพล จัตุพร. 2549. การศึกษาจุลินทรีย์ที่มีประสิทธิภาพย่อยสลายตอซังและฟางข้าว. ศูนย์วิจัยข้าวสุพรรณบุรี กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, สุพรรณบุรี.

อินแปง ดวงวงสา. 2553. การจัดการฟางข้าวเพื่ออนุรักษ์ธาตุ ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมในดินนาของประเทศไทย. สาขาวิชาเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี, อุบลราชธานี.

Bray, R.H and Kurtz, L.T. 1945. **Determination of Total Organic and Available Forms of Phosphorus in Soils.** Soil Science, 59:35-45.

Walkly, A. and I.A. Black. 1947. **Chromic acid titration method for determination of soil organic matter.** Soil Sci. Amer. Proc. 63:257.

ภาคผนวก

ตารางภาคผนวกที่ 1 ระดับความรุนแรงของความเป็นกรดเป็นด่างของดิน (soil reaction), pH
(ดิน:น้ำ = 1:1)

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

ที่มา : สำนักวิทยาศาสตร์เพื่อการพัฒนาที่ดิน กรมพัฒนาที่ดิน (2547)

ตารางภาคผนวกที่ 2 ระดับอินทรีย์วัตถุ (organic matter) (% organic carbon x 1.724)

พิสัย (range)	ระดับ (rating)
< 0.5	ต่ำมาก (VL)
0.5-1.0	ต่ำ (L)
1.0-1.5	ค่อนข้างต่ำ (VL)
1.5-2.5	ปานกลาง (M)
2.5-3.5	ค่อนข้างสูง (MH)
3.5-4.5	สูง (H)
> 4.5	สูงมาก (VH)

ที่มา : สำนักวิทยาศาสตร์เพื่อการพัฒนาที่ดิน กรมพัฒนาที่ดิน (2547)

ตารางภาคผนวกที่ 3 ระดับของปริมาณฟอสฟอรัสในรูปที่เป็นประโยชน์ต่อพืชในดิน
(Available phosphorus ; Avail.P) (USDA)

มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม	ระดับความเป็นประโยชน์ต่อพืช
< 3	ต่ำมาก (very low)
3-10	ต่ำ (low)
11-15	ปานกลาง (medium)
16-45	สูง (high)
> 45	สูงมาก (very high)

ที่มา : สำนักวิทยาศาสตร์เพื่อการพัฒนาที่ดิน กรมพัฒนาที่ดิน (2547)

ตารางผนวกที่ 4 ระดับของปริมาณโพแทสเซียมในรูปที่เป็นประโยชน์ต่อพืชในดิน
(Available potassium ; Avail.K) (USDA)

มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม	ระดับความเป็นประโยชน์ต่อพืช
< 30	ต่ำมาก (very low)
30-60	ต่ำ (low)
61-90	ปานกลาง (medium)
91-120	สูง (high)
> 120	สูงมาก (very high)

ที่มา : สำนักวิทยาศาสตร์เพื่อการพัฒนาที่ดิน กรมพัฒนาที่ดิน (2547)

ตารางภาคผนวกที่ 5 ปริมาณฮอร์โมนและกรดฮิวมิกในน้ำหมักชีวภาพ

ชนิดน้ำหมักชีวภาพ	ฮอร์โมน (มิลลิกรัมต่อลิตร)			กรอฮิวมิก (เปอร์เซ็นต์)
	ออกซิน	จิบเบอเรลลิน	ไซโตไคนิน	
น้ำหมักชีวภาพจากปลา	4.01	33.07	3.05	3.36
น้ำหมักชีวภาพจากหอยเชอรี่	6.85	37.14	13.62	3.07
น้ำหมักชีวภาพจากผักประเภทกินใบ	4.43	16.57	22.64	0.95
น้ำหมักชีวภาพจากผักประเภทกินผล	0.27	28.93	11.28	0.83
น้ำหมักชีวภาพจากน้ำนมและผลไม้	48.08	360.60	25.60	0.87
น้ำหมักชีวภาพจากน้ำนมดิบ	1.63	17.18	15.12	1.39
น้ำหมักชีวภาพจากพืชสมุนไพร	1.34	17.40	23.81	1.01

ที่มา : กรมพัฒนาที่ดิน (2553)

ตารางภาคผนวกที่ 6 ชนิดและปริมาณธาตุอาหารหลักและธาตุอาหารรองในน้ำหมักชีวภาพ

ชนิดน้ำหมักชีวภาพ	ธาตุอาหาร (เปอร์เซ็นต์)					
	N	P	K	Ca	Mg	S
น้ำหมักชีวภาพจากผักและผลไม้	0.04	0.04	0.53	0.08	0.06	0.11
น้ำหมักชีวภาพจากปลา	0.98	1.12	1.03	1.66	0.24	0.20
น้ำหมักชีวภาพจากหอยเชอรี่	0.73	0.24	0.89	2.9	0.32	0.22
น้ำหมักชีวภาพจากน้ำนมดิบ	0.38	0.19	0.60	0.28	0.09	0.16

ที่มา : กรมพัฒนาที่ดิน (2553)

ตารางภาคผนวกที่ 7 การใช้ประโยชน์น้ำหมักชีวภาพในพื้นที่การเกษตร

พื้นที่การเกษตร	อัตราน้ำหมักชีวภาพ	วิธีการใช้
ข้าว		
- แห่เมล็ดพันธุ์ข้าว	- น้ำหมักชีวภาพ 20 มิลลิลิตร ต่อน้ำ 20 ลิตรต่อเมล็ดข้าว 20 กิโลกรัม	- แห่เมล็ดข้าวเป็นเวลา 12 ชั่วโมง แล้วนำขึ้นมาพักไว้ 1 วัน จึงนำไป ปลูก
- ช่วงเตรียมดิน	- น้ำหมักชีวภาพ 5 ลิตรต่อไร่	- ฉีดพ่นหรือรดลงดินระหว่างเตรียม ดินหรือก่อนไถกลบตอซัง
- ช่วงการเจริญเติบโต	- น้ำหมักชีวภาพ 5 ลิตรต่อไร่ เมื่อข้าวอายุ 30 50 และ 60 วัน	- เเทลงในนาข้าว
พืชไร่		
- ช่วงการเจริญ เจริญเติบโต	- น้ำหมักชีวภาพ 1 ลิตร เจือจางด้วย น้ำ 500 ลิตร ในพื้นที่ 5 ไร่	- ฉีดพ่นหรือรดลงดินทุก 10 วัน ก่อน ออกดอกและช่วงติดผล
- แห่ท่อนพันธุ์อ้อย และมันสำปะหลัง	- น้ำหมักชีวภาพ 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร	- แห่ท่อนพันธุ์อ้อยหรือมันสำปะหลัง เป็นเวลา 12 ชั่วโมง จึงลงปลูก
พืชผักและไม้ดอก	- น้ำหมักชีวภาพ 1 ลิตร เจือจางด้วย น้ำ 1,000 ลิตร ในพื้นที่ 10 ไร่	- ฉีดพ่นหรือรดลงดินทุก ๆ 10 วัน
ไม้ผล	- น้ำหมักชีวภาพ 1 ลิตร เจือจางด้วย น้ำ 500 ลิตร ในพื้นที่ 2 ไร่	- ฉีดพ่นหรือรดลงดินทุก ๆ 10 เดือน ช่วงกำลังเจริญเติบโต ก่อนออกดอก และช่วงติดผล

ที่มา : กรมพัฒนาที่ดิน (2553)

ตารางภาคผนวกที่ 8 การจัดการแปลงข้าวของเกษตรกรแปลงเปรียบเทียบ (นายสมศักดิ์ มะลิทอง)

กิจกรรม	อายุต้นข้าว			
	5-30 วัน	35-60 วัน	70-85 วัน	90-120 วัน
การฉีดยาคุมวัชพืช	- ครั้งที่ 1 ข้าวอายุ 10 วัน ฉีดสารไซฟิโต 300 อีซี อัตรา 400 ซีซี ต่อน้ำ 80 ลิตร - ครั้งที่ 2 ข้าวอายุ 25 วัน ฉีดสารโรเซอรั อัตรา 90 ซีซี ต่อน้ำ 60 ลิตร			
การใส่ปุ๋ยเคมี	- ครั้งที่ 1 ใส่ปุ๋ยสูตร 46-0-0 อัตรา 20 กิโลกรัมต่อไร่ (เมื่อข้าวอายุ 25 วัน)	- ครั้งที่ 2 ใส่ปุ๋ยสูตร 16-20-0 อัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่(เมื่อข้าวอายุ 45 วัน) - ครั้งที่ 3 ใส่ปุ๋ยสูตร 46-0-0 อัตรา 5 กิโลกรัมต่อไร่ (เมื่อข้าวอายุ 60 วัน)		
การฉีดสารกำจัดแมลงศัตรูพืช	ฉีดสารแอมเมท 15 อีซี อัตรา 15 ซีซีต่อน้ำ 20 ลิตร			
การเก็บเกี่ยวผลผลิต	เมื่อข้าวอายุ 110 วัน			
การเก็บตัวอย่างดิน	หลังเก็บเกี่ยวผลผลิตข้าวแล้ว 7 วัน			

ตารางภาคผนวกที่ 9 การจัดการแปลงข้าวตามวิธีเดิมของเกษตรกร (นายดาวเรือง มะลิทอง)

กิจกรรม	อายุต้นข้าว			
	5-30 วัน	35-60 วัน	70-85 วัน	90-120 วัน
การฉีดยาคุมวัชพืช	ข้าวอายุ 10 วัน ฉีดสารแกมิต อัตรา 250 ซีซี ต่อน้ำ 60 ลิตร ร่วมกับ ไพแองเคอร์ อัตรา 80 ซีซี ต่อน้ำ 60 ลิตร			
การใส่ปุ๋ยเคมี	ครั้งที่ 1 เมื่อข้าวอายุ 20 วัน ใส่ปุ๋ยสูตร 16-0-0 อัตรา 20 กิโลกรัมต่อไร่	ครั้งที่ 2 เมื่อข้าวอายุ 45 วัน ใส่ปุ๋ยสูตร 16-20-0 อัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่	ครั้งที่ 3 เมื่อข้าวอายุ 70 วัน ใส่ปุ๋ยสูตร 46-0-0 อัตรา 5 กิโลกรัมต่อไร่	
การฉีดสารกำจัดแมลงศัตรูพืช	ข้าวอายุ 25 ฉีดสาร ดูปอง พีริวาธอน อัตรา 20 ซีซีต่อน้ำ 20 ลิตร			
การเก็บเกี่ยวผลผลิต	เมื่อข้าวอายุ 110 วัน			
การเก็บตัวอย่างดิน	หลังเก็บเกี่ยวผลผลิตข้าวแล้ว 7 วัน			

ตารางภาคผนวกที่ 10 การจัดการแปลงข้าวของเกษตรกรโดยวิธีไถกลบตอซัง (นายดาวเรือง มะลิทอง)

กิจกรรม	อายุต้นข้าว			
	5-30 วัน	35-60 วัน	70-85 วัน	90-120 วัน
การฉีดยาคุมวัชพืช	ข้าวอายุ 10 วัน ฉีดสารแกมิต อัตรา 250 ซีซี ต่อน้ำ 60 ลิตร ร่วมกับไพแองเคอร์ อัตรา 80 ซีซี ต่อน้ำ 60 ลิตร			
การใส่ปุ๋ยเคมี	ครั้งที่ 1 เมื่อข้าวอายุ 20 วัน ใส่ปุ๋ยสูตร 16-0-0 อัตรา 20 กิโลกรัมต่อไร่และใส่ปุ๋ยสูตร46-0-0 อัตรา 5 กิโลกรัมต่อไร่	ครั้งที่ 2 เมื่อข้าวอายุ 45 วัน ใส่ปุ๋ย สูตร 16-20-0 อัตรา 15 กิโลกรัม ต่อไร่		
การฉีดสารกำจัดแมลงศัตรูพืช	ข้าวอายุ 25 วันฉีดสาร ตูบอง พรีวาทอน อัตรา 10 ซีซีต่อน้ำ 20 ลิตร ร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ พด.7 อัตรา 50 ลิตรต่อไร่			
การเก็บเกี่ยวผลผลิต	เมื่อข้าวอายุ 110 วัน			
การเก็บตัวอย่างดิน	หลังเก็บเกี่ยวผลผลิตข้าวแล้ว 7 วัน			

