

แบบ วจ.3

แบบฟอร์มรายงานผลการวิจัยฉบับสมบูรณ์

กอง โครงการ เขต สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 7
รหัสโครงการวิจัย 51 54 01 08 40001 021 102 01 11
ชื่อโครงการ การศึกษาผลของอัตราและวิธีการใช้น้ำหมักชีวภาพที่มีต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าวนาดำในชุดดินหางดง (Hd) อำเภอเวียงป่าเป้า จังหวัดเชียงราย

ผู้รับผิดชอบโครงการ นางสุนีย์รัตน์ โลหะโชติ
ผู้ร่วมดำเนินการ -
ที่ปรึกษาโครงการ ผู้อำนวยการสำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 7
เริ่มต้นเดือน กุมภาพันธ์ 2551 สิ้นสุดเดือน มกราคม 2554
รวมระยะเวลาทั้งสิ้น 4 ปี

สถานที่ดำเนินการ ชุดดิน กลุ่มชุดดิน ชนิดพืช
จังหวัดเชียงราย หางดง 5 ข้าว
อำเภอเวียงป่าเป้า
ตำบลสันสลี
บ้านสันสลี

ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานทั้งสิ้น

ปีงบประมาณ (บาท)	งบบุคลากร (บาท)	งบดำเนินงาน (บาท)	รวม (บาท)
2551	-	86,000	86,000
2552	-	86,000	86,000
2553	-	86,000	86,000
2554	-	70,500	70,500
รวม	-	328,500	328,500

แหล่งงบประมาณที่ใช้ งบโครงการวิจัยและพัฒนา กรมพัฒนาที่ดิน

พร้อมนี้ได้แนบรายละเอียดตามแบบฟอร์มที่กำหนดด้วยแล้ว

ลงชื่อ.....

(นางสุนีย์รัตน์ โลหะโชติ)

ลงชื่อ.....

(นายอิสรา อุนรัักษ์พงศธร)

ประธานคณะกรรมการกลั่นกรองผลงานวิชาการของหน่วยงานต้นสังกัด

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.

โครงการวิจัย	51 54 01 08 40001 021 102 01 11
ชื่อโครงการ	การศึกษาผลของอัตราและวิธีการใช้น้ำหมักชีวภาพที่มีต่อการเจริญเติบโตและ ผลผลิตของข้าวนาดำในชุดดินหางดง (Hd) อำเภอเวียงป่าเป้า จังหวัดเชียงราย
กลุ่มชุดดินที่	5 ชุดดิน หางดง
ผู้ดำเนินการ	นางสุนีย์รัตน์ โลหะโชติ

บทคัดย่อ

การศึกษาผลของอัตราและวิธีการใช้น้ำหมักชีวภาพที่มีต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าวนาดำในชุดดินหางดง (Hd) อำเภอเวียงป่าเป้า จังหวัดเชียงราย ดำเนินการในระหว่าง พ.ศ. 2551 – 2553 ดำเนินการที่บ้านสันสลี ตำบลสันสลี อำเภอเวียงป่าเป้า จังหวัดเชียงราย ใช้ข้าวพันธุ์สันป่าตอง 1 ได้วางแผนการทดลอง แบบ Randomized Complete Block Design มี 5 วิธีการ จำนวน 3 ซ้ำ วิธีการประกอบด้วย 1.ปลูกข้าวแบบเกษตรกรใส่ปุ๋ยเคมี สูตร 16-20-0 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ 2.ปลูกข้าวฉีดพ่นด้วยน้ำหมักชีวภาพที่ใบ อัตราส่วน 1 : 500 ฉีดพ่น 7 วันต่อครั้งจนข้าวออกดอก 3.ปลูกข้าวใช้น้ำหมักชีวภาพเข้มข้นเทราดบริเวณทางระบายน้ำเข้าแปลง อัตรา 5 ลิตรต่อไร่ เทราด 14 วันต่อครั้ง จนข้าวออกดอก 4.ปลูกข้าวใช้น้ำหมักชีวภาพเข้มข้นใส่ในขณะคราดเตรียมดิน อัตรา 10 ลิตรต่อไร่ 1 ครั้ง แล้วปลูกข้าว 5.ปลูกข้าวใช้น้ำหมักชีวภาพเข้มข้นใส่กระสอบวางไว้บริเวณทางระบายน้ำเข้าแปลง อัตรา 10 ลิตรต่อไร่รวมกากหอยเชอรี่ 2 กิโลกรัม เดือนละ 1 ครั้ง จนข้าวออกดอก วัตถุประสงค์เพื่อศึกษาวิธีการและอัตราการใช้น้ำหมักชีวภาพที่เหมาะสม และศึกษาการเปลี่ยนแปลงสมบัติทางเคมีและกายภาพของดินเมื่อมีการจัดการดินแตกต่างกัน

ผลการทดลองพบว่า การปลูกข้าวพันธุ์สันป่าตอง 1 ตลอดระยะเวลา 3 ปี การเจริญเติบโตด้านความสูงทุกวิธีการทดลองไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ $P \leq 0.05$ และผลผลิตเฉลี่ยของข้าวทั้ง 3 ปีมีความแตกต่างกันทางสถิติที่ $P \leq 0.05$ โดยการใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 16-20-0 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ให้ผลผลิตเฉลี่ยมากที่สุดคือ 784.6 กิโลกรัมต่อไร่ แต่ในปีที่ 3 การใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 16-20-0 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ให้ผลผลิตเฉลี่ยคือ 720.50 กิโลกรัม ซึ่งไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ $P \leq 0.05$ กับวิธีการปลูกข้าวใช้น้ำหมักชีวภาพเข้มข้นเทราดบริเวณทางระบายน้ำเข้าแปลง อัตรา 5 ลิตรต่อไร่ เทราด 14 วันต่อครั้ง จนข้าวออกดอก ให้ผลผลิตเฉลี่ยคือ 642.53 กิโลกรัมต่อไร่ จากการศึกษากการเปลี่ยนแปลงเคมีของดิน ค่าความเป็นกรด-ด่างของดิน (pH) ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (Available P) ปริมาณโพแทสเซียมที่สกัดได้ (Extractable K) ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ $P \leq 0.05$ และปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน (OM) มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ $P \leq 0.05$ ซึ่งก่อนและหลังการทดลองมีปริมาณอินทรีย์วัตถุค่อนข้างสูง ดังนั้นในการปลูกข้าวนาดำพันธุ์ สันป่าตอง 1 เมื่อมีการใช้น้ำหมักชีวภาพเข้มข้นโดยใส่อัตรา 5 ลิตรต่อไร่ เทราด 14 วันต่อครั้ง เป็นวิธีการใส่ปุ๋ยที่สะดวกและมีแนวโน้มให้ผลผลิตใกล้เคียงกับการใช้ปุ๋ยเคมี และระยะเวลาการใส่ทั้งหมด 5 ครั้งรวมใช้ปริมาณน้ำหมักชีวภาพ 25 ลิตรต่อไร่ต่อฤดูกาล อาจมีผลต่อการเติมธาตุอาหารพืชและฮอโมนลงไปในดิน ประกอบกับผลวิเคราะห์ดินที่มีปริมาณอินทรีย์วัตถุค่อนข้างสูง ซึ่งอินทรีย์วัตถุเป็นแหล่งอาหารและแหล่งพลังงานของจุลินทรีย์ดินมีผลทำให้ปริมาณและกิจกรรมของจุลินทรีย์เพิ่มขึ้น โดยเฉพาะกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงธาตุอาหารในดินให้อยู่ในรูปที่เป็นประโยชน์ต่อพืช จุลินทรีย์ดินมีการทำปฏิกิริยาในการปลดปล่อยธาตุอาหาร ดังนั้นในการปลูกข้าวนาดำพันธุ์ สันป่าตอง 1 โดยใช้น้ำหมักชีวภาพเข้มข้นมีแนวโน้มให้ผลผลิตใกล้เคียงกับการใช้ปุ๋ยเคมี จึงเป็นวิธีการที่เกษตรกรน่าจะนำไปปฏิบัติซึ่งสามารถที่จะลดการใช้ปุ๋ยเคมีและช่วยลดต้นทุนได้

Abstract

Study on the effect of rate and method application of liquid organic fertilizer on rate growth and yield of paddy rice on Hang Dong soil series (Hd) in Waing papao district, Chaingrai province. During the rice growing season of 2008 – 2010. Rice variety is San Pa Tong 1. The experiment design was 3 replications Randomized Complete Block Design with 5 fertilizer management treatment. There were 1). Farmer practice method (16-20-0 formula rate of 50 kg / rai). 2). Sprayed with water to form liquid organic fertilizer ratio of 1: 500, 7 days a spray until the rice flowering time. 3). Drain liquid organic fertilizer into plot used rate of 5 liters / rai only topped 14 days at a time, until the rice flower. 4) Input Drain liquid organic fertilizer into plot used rate 10 liters / rai while harrow soil preparation. 5) Drain liquid organic fertilizer into plot used rate of 10 liters / rai /month with waste snail 2 kg at a time, until the rice flower. Objective were rate of liquid organic fertilizer for rice And the change of the chemical and physical properties of soil on a different soil management.

The results showed that Planting rice Sanpatong 1 through 3 years of growth in height all the way was no significant at $P \leq 0.05$ and yield of rice average 3 years have different statistical $P \leq 0.05$. The use of chemical fertilizer 16-20-0 rate of 50 kg / rai to yield the highest 784.6 kg / rai, But the third years, the use of chemical fertilizer 16-20-0 rate of 50 kg / rai average yield. is 720.50 kg./rai, which did not differ significantly at $P \leq 0.05$ Drain liquid organic fertilizer into plot used rate of 5 liters / rai only topped 14 days at a time, until the rice flower, the yield is 642.53 kg / rai. The study of changes in soil chemistry. pH, Available P and Extractable K were no significant at $P \leq 0.05$ and the amount of organic matter in soil (OM) have significant at $P \leq 0.05$, which before and after treatment with relatively high organic matter content. Using Drain liquid organic fertilizer into plot used rate of 5 liters / rai only 14 days, the total amount of 25 liters /rai bio season. liquid organic fertilizer maybe affect the addition of plant nutrients and hormones into the soil. Combined with the analysis of soil have high organic matter. The organic matter is a source of food and energy source of microorganisms affect the quantity and activity of microorganisms. So rice varieties (Sanpatong 1) used liquid organic fertilizer have likely to yield similar to the use of chemical fertilizers. This method is the way that farmers would be put into practice, which can reduce the use of chemical fertilizers and reduce costs.

หลักการและเหตุผล

ปัจจุบันการเพิ่มผลผลิตข้าวของเกษตรกรมักให้ความสำคัญกับปุ๋ยเคมี ทำให้มีต้นทุนสูงขึ้น การใช้ปุ๋ยอินทรีย์ปรับปรุงบำรุงดินในพื้นที่นา เป็นสิ่งที่สามารถทำได้ง่าย และให้ผลดีในระดับหนึ่ง แต่เมื่อใช้ติดต่อกันจะทำให้เกิดประโยชน์แก่เกษตรกรและผู้บริโภคมากขึ้น เช่น ทำให้สมบัติทางกายภาพและเคมีของดินดีขึ้น ลดต้นทุนการผลิต เป็นผลดีต่อสภาพแวดล้อม ฯลฯ กรมพัฒนาที่ดินได้พัฒนาปุ๋ยอินทรีย์หลายรูปแบบ เช่น ปุ๋ยหมัก ปุ๋ยพืชสด และปุ๋ยชีวภาพ เช่น น้ำหมักชีวภาพ เป็นผลิตภัณฑ์หนึ่งที่ถูกพัฒนาขึ้น ภายใต้แนวทางเกษตรอินทรีย์ จากการศึกษาวิจัยพบว่าให้ผลดีกับพืชผัก และไม้ผล ส่วนพืชไร่ เช่น ข้าว ข้าวโพด ฯลฯ ยังไม่ชัดเจน เช่น วิธีการใช้ อัตราการใช้ ฯลฯ ดังนั้นก่อนที่จะนำไปใช้กับพืชเหล่านี้ควรมีการศึกษาผลตอบสนองให้ชัดเจน ในพื้นที่ลุ่มส่วนมากปลูกข้าวนาดำ ดินที่พบส่วนใหญ่เป็นกลุ่มชุดดินที่ 5 6 และ 15 ฯลฯ เช่น ชุดดินพาน ชุดดินหางดง ชุดดินแม่สาย ฯลฯ พื้นที่ปลูกข้าวมีทั้งระบบชลประทาน และอาศัยน้ำฝนตลอดจนเหมืองฝายต่าง ๆ น้ำหมักชีวภาพ เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการใช้เศษวัสดุที่มีลักษณะสดหมัก โดยใช้สารเร่งซูเปอร์พด.2 ช่วยในการหมัก ผลิตภัณฑ์ที่ได้เป็นสารอินทรีย์ที่ประกอบด้วยฮอโมน และกรดอินทรีย์หลายชนิด เมื่อนำมาใช้กับพืชจะช่วยเร่งการเจริญเติบโต เช่น ช่วยในการยึดตัวของเซลล์ ฯลฯ นับเป็นผลิตภัณฑ์ดี แต่การใช้ น้ำหมักชีวภาพกับพืชไร่ เช่น ข้าว ข้าวโพด ฯลฯ ยังไม่มีความชัดเจน ทั้งวิธีการใช้และอัตราการใช้ จากผลการศึกษาวิจัยที่ผ่านมา การใช้ น้ำหมักชีวภาพฉีดพ่นที่ใบ ได้ผลดีกับพืชผัก และไม้ผล นอกจากนั้นการใช้น้ำหมักชีวภาพต้องมีการทำให้เจือจางลงโดยผสมน้ำ ในพืชผักใช้ในอัตราส่วน 1:1,000 ส่วนพืชไร่และไม้ผลใช้ในอัตราส่วน 1:500 แต่จากการทดลองกับข้าวนาดำพบว่าให้ผลไม่ชัดเจน ดังนั้นจึงควรมีการศึกษาวิธีการใช้และอัตราการใช้ให้ชัดเจน เช่น ใช้วิธีผสมไปกับน้ำชลประทาน หรือหว่านน้ำหมักชีวภาพที่เข้มข้นลงไปนาใน ระยะที่ข้าวมีอายุ 25-30 วัน หลังปักดำ ฯลฯ จึงได้ทำการทดลองที่บ้านสันสลี ตำบลสันสลี อำเภอเวียงป่าเป้า จังหวัดเชียงราย เมื่อเดือนกุมภาพันธ์ 2551 ถึงเดือน มกราคม 2554

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาวิธีการใช้และอัตราการใช้ น้ำหมักชีวภาพ (พด.2) ที่เหมาะสม
2. เพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงสมบัติทางเคมีและกายภาพของดินเมื่อมีการจัดการดินแตกต่างกัน

ตรวจเอกสาร

ข้าว (Rice) อยู่ใน Family Gramineae มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Oryza sativa* เป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญของประเทศไทย เมื่อพิจารณาผลผลิตเฉลี่ยของข้าวในแต่ละประเทศมีความแตกต่างกันมาก ข้าวที่มีการปรับปรุงพันธุ์ ดีแล้วจะให้ผลผลิตสูงมาก สำหรับผลผลิตสูงสุดที่แต่ละประเทศได้รายงานไว้คือ ญี่ปุ่น 2,112 กิโลกรัมต่อไร่ ฟิลิปปินส์ 1,760 กก./ไร่ อินเดีย 2,848 กก./ไร่ ในขณะที่ประเทศไทย มีผลผลิตเฉลี่ยสูงสุดเพียง 541 กก./ไร่ จึงเห็นได้ว่ายังมีช่องทางในการเพิ่มผลผลิตข้าวได้อีกมาก (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2553) ข้าวเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญของไทย แต่เนื่องจากปัจจุบันมีการแข่งขันส่งออกข้าวกับประเทศเพื่อนบ้าน เช่น เวียดนาม ฯลฯ จึงต้องมีการจัดการที่ดีเพื่อลดต้นทุนการผลิตและเพิ่มผลผลิตต่อพื้นที่ การเพิ่มผลผลิตข้าวมีปัจจัยที่เกี่ยวข้องหลายด้าน ปัจจัยที่มีความสำคัญอย่างหนึ่งคือการจัดการดินให้มีความอุดมสมบูรณ์เพิ่มขึ้น ซึ่งมีผลโดยตรงต่อการเจริญเติบโตและการให้ผลผลิต โดยทั่วไปการจัดการดินเพื่อให้ความเหมาะสมต่อการปลูกพืชทำได้โดยการใส่ปุ๋ยเพื่อเพิ่มปริมาณธาตุอาหารพืชแก่ดิน ซึ่งสามารถแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ ปุ๋ยเคมีและปุ๋ยอินทรีย์ น้ำหมักชีวภาพ เป็นน้ำหมักที่ได้จากการหมักเศษชิ้นส่วนของพืชและ

สัตว์ กากน้ำตาล และน้ำ โดยใช้จุลินทรีย์เป็นตัวย่อยสลาย น้ำหมักชีวภาพจะมีธาตุอาหารพืชมากหรือน้อย ขึ้นอยู่กับวัสดุที่นำมาใช้หมัก น้ำหมักชีวภาพที่ผลิตจากสัตว์จะมีธาตุอาหารพืชมากกว่าผลิตจากพืช องค์ประกอบทางเคมีและชีวภาพจากน้ำหมักชีวภาพแต่ละชนิดที่วิเคราะห์โดยกรมพัฒนาที่ดินและกรมวิชาการเกษตร พบว่าประกอบด้วย ธาตุอาหารหลัก ธาตุอาหารรอง ธาตุอาหารเสริม(จุลธาตุ) กรดอินทรีย์ วกกรด ฮิวมิก ฮอร์โมน พวกออกซิน จิบเบอ์เรลลิน และไซโตไคนิน เอนไซม์บางชนิด และจุลินทรีย์ที่เป็นประโยชน์บางชนิด สารเร่งซูปเปอร์ พด.2 เป็นกลุ่มจุลินทรีย์ที่มีคุณสมบัติพิเศษ คือ เพิ่มประสิทธิภาพการย่อยโปรตีน ไขมัน ช่วยลดกลิ่นเหม็นระหว่างการหมัก และการเพิ่มการละลายธาตุอาหารในการหมักเปลือกไข่ ก้างปลา และกระดูกสันในเวลาน้ำและได้คุณภาพ ซึ่งเจริญได้ในสภาพเป็นกรด (กรมพัฒนาที่ดิน,2553)

พื้นที่อำเภอเวียงป่าเป้า จังหวัดเชียงราย เป็นพื้นที่ที่ใช้ในการผลิตข้าวนาดำ เมื่อนำสมบัติของดินมาจัดชั้นความเหมาะสมในการปลูกข้าว พบว่ามีความเหมาะสมที่จะปลูกข้าว แต่มีข้อจำกัดมากขึ้นคือ ไม่เหมาะสมต่อการทำเขตกรรมในด้านความลึกของดิน เนื้อดินและโครงสร้างของดิน (กรมพัฒนาที่ดิน, 2548) ชุดดินทางดง กลุ่มชุดดินที่ 5 การจำแนกดิน Fine, mixed, semiactive, isohyperthermic Typic Endoaqualfs การกำเนิด เกิดจากตะกอนน้ำพาบริเวณตะพักลำน้ำหรือที่ราบระหว่างเขา สภาพพื้นที่ ราบเรียบถึงค่อนข้างราบเรียบ ความลาดชัน 0-2 %การระบายน้ำ เสว การไหลบ่าของน้ำบนผิวดิน ช้ำ การซึมผ่านได้ของน้ำ ช้ำพืชพรรณธรรมชาติและการใช้ประโยชน์ที่ดิน นาข้าว อาจใช้ปลูกพืชไร่ เช่น ข้าวโพด ถั่ว หรือพืชผัก ก่อนหรือหลังปลูกข้าวการแพร่กระจาย พบมากในภาคเหนือการจัดเรียงชั้นดิน Apg-Btg ลักษณะและสมบัติดิน เป็นดินลึกมาก ดินบนเป็นดินร่วนปนดินเหนียวหรือดินร่วนเหนียวปนทรายแฉะ สีเทาถึงสีเทาเข้ม มีจุดประสีน้ำตาลปนเหลืองหรือสีน้ำตาลแก่ ปฏิกิริยาดินเป็นกรดจัดถึงเป็นกรดเล็กน้อย (pH 5.5-6.5) ดินล่างเป็นดินเหนียวหรือดินเหนียวปนทรายแฉะ สีเทา มีจุดประสีน้ำตาลปนเหลืองหรือสีน้ำตาลแก่ ปฏิกิริยาดินเป็นกรดเล็กน้อยถึงเป็นด่างปานกลาง (pH 6.5-8.0)

ข้าวพันธุ์สันป่าตอง 1 เป็นข้าวเหนียวที่ส่งเสริมให้ปลูกแบบข้าวนาสวนในภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ปลูกได้เฉพาะฤดูนาปีเท่านั้นเป็นพันธุ์ซึ่งกลายพันธุ์มาจากข้าวเจ้าพันธุ์เหลืองใหญ่ 10 โดยเจ้าหน้าที่วิชาการจากสถานีทดลองข้าวสันป่าตอง เป็นผู้คัดเลือกแล้วมาปลูกคัดพันธุ์ใหม่อีกครั้งหนึ่ง เป็นพันธุ์ข้าวเหนียวที่มีเมล็ดเรียวยาวข้าวที่นึ่งสุกแล้วมีความนุ่มนวลรับประทาน คณะกรรมการพิจารณาพันธุ์ให้ใช้ขยายพันธุ์เมื่อ วันที่ 6 พฤษภาคม 2505 และให้ชื่อพันธุ์ว่า พันธุ์เหนียวสันป่าตอง เป็นข้าวเหนียวต้นสูง ทรงกอแผ่เล็กน้อย ความสูงประมาณ 150 เซนติเมตร ฟางค่อนข้างอ่อน รวงยาว เมล็ดมีรูปร่างเรียวยาว ลักษณะพันธุ์ไวต่อช่วงแสง ผลผลิตประมาณ 526 กิโลกรัมต่อไร่ (ศูนย์วิจัยข้าวแพร่,2542) ปุ๋ยสำหรับนาข้าวแบ่งได้ตามลักษณะดิน ถ้าเป็นนาข้าวในเขตที่ราบลุ่ม เช่นภาคกลาง ภาคใต้ และภาคเหนือส่วนมาก ซึ่งเป็นดินที่มีเนื้อละเอียด เป็นนาดินเหนียวหรือดินร่วนปนดินเหนียว ซึ่งดินดังกล่าวนี้มีธาตุโพแทสเซียมพอสอดต้นข้าว ปุ๋ยที่ใช้จึงไม่มีธาตุโพแทสเซียม เช่น ปุ๋ยสูตร 16-20-0 20-20-0 และสูตร 18-22-0 (ปฐพีซล, 2533)

สภาพแวดล้อมที่เหมาะสมของข้าว ข้าวเป็นพืชที่มีนิเวศที่สามารถเจริญเติบโตให้ผลผลิตได้ในสภาพที่หลากหลายมากกว่าพืชชนิดอื่นๆ คือสามารถเจริญเติบโตได้ในสภาพที่ไม่มีน้ำขัง ได้แก่ ข้าวไร่ ในสภาพน้ำขังปานกลาง ได้แก่ ข้าวนาสวน ซึ่งเป็นสภาพนิเวศส่วนใหญ่ในการปลูกข้าวทั้งหมด และในสภาพน้ำลึก ได้แก่ ข้าวขึ้นน้ำ ข้าวขึ้นได้ดินบริเวณที่มีอากาศร้อน และมีความชื้นเพียงพอ ข้าวขึ้นได้ดินดินตั้งแต่ดินทรายจนถึงดินเหนียว แต่ดินเหนียวจะขึ้นได้ดีกว่าเพราะเก็บรักษาน้ำไว้ได้มากกว่า และเหมาะสำหรับข้าวที่ชอบขึ้นในดินน้ำขัง ความเป็นกรดเป็นด่างของดินที่เหมาะสมอยู่ระหว่าง pH 5.5-6.5 ไม่ชอบกรดจัด (pH น้อยกว่า 4.0) และด่างจัด (pH มากกว่า7.0) ไนโตรเจนเป็นธาตุอาหารที่ข้าวต้องการมากที่สุดสำหรับให้ผลผลิตสูง ในสภาพน้ำขัง

ข้าวดูดใช้ในโตรเจนในรูปแอมโมเนียม ($\text{NH}_4\text{-N}$) และอาจดูดใช้ในรูปไนเตรท ($\text{NO}_3\text{-N}$) บ้างในขณะที่น้ำถูกระเหยออกจนแห้งหรือเกือบแห้ง นอกจากนี้ก็มีธาตุฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมที่ข้าวต้องการสำหรับกรเจริญเติบโตตามปกติ (กองปรุพีวิทยา, 2543)

ดินนาเมื่อมีน้ำขัง น้ำที่ท่วมเหนือผิวดินจะขัดขวางการแพร่ออกซิเจนลงไปในดิน ประกอบกับจุลินทรีย์ได้ใช้ออกซิเจนที่เหลืออยู่ในเวลาอันสั้น ในที่สุดดินก็ขาดออกซิเจน และมีสภาพกรดมากขึ้น จึงมีเฉพาะกิจกรรมของจุลินทรีย์ดินที่ไม่ใช้ออกซิเจน กับพวกที่ทั้งใช้และไม่ใช้ออกซิเจนเท่านั้น ในสภาพดังกล่าวมีการเปลี่ยนแปลงของธาตุอาหารดังนี้ 1) มินเนอรอลไลเซชันของไนโตรเจน ในอินทรีย์สารจะสิ้นสุดเมื่อได้แอมโมเนียมไอออน 2) ไนเตรทที่เหลือในดินจะผ่านกระบวนการดีไนตริฟิเคชัน ได้แก๊ส N_2O , NO และ N_2 แล้วระเหยไป 3) ซัลเฟตถูกรีดิวซ์กลายเป็นซัลไฟด์ 4) Mn^{4+} และ Fe^{3+} ถูกรีดิวซ์กลายเป็น Mn^{2+} และ Fe^{2+} ตามลำดับ ดังนั้นฟอสฟอรัสที่เคยถูกตรึงอยู่ในรูปของสารประกอบเฟอริกฟอสเฟต และแมงกานีสฟอสเฟต จะกลายเป็นเฟอรัสฟอสเฟต และแมงกานีสฟอสเฟตที่ละลายง่ายกว่าเดิม ความเป็นประโยชน์ของเหล็ก แมงกานีส และฟอสฟอรัสในดินน่าน้ำขังจึงสูงขึ้น (ทัศนีย์, 2543 : Kirk, 2004 : Sahrawat, 2004 อ้างโดย ยงยุทธ และคณะ, 2551 ก)

การศึกษาผลการใช้น้ำหมักชีวภาพในระยะต่างๆ ของการเจริญเติบโตของข้าวและผลผลิตข้าวขาวดอกมะลิ 105 ดำเนินการทดลองในพื้นที่เกษตรกรบ้านปลวกแหลม ตำบลทุ่งพระ อำเภอคอนสาร จังหวัดชัยภูมิพบว่าการใส่น้ำหมักชีวภาพ อัตรา 10 ลิตร/ไร่ ในช่วงข้าวอายุ 65 วัน ส่งผลให้ผลผลิตเฉลี่ยในปีที่ 1 – ปีที่ 3 โดยให้ผลผลิตเฉลี่ย 1,103 กก./ไร่ (นวลจันทร์และคณะ, 2554)

การศึกษาการใช้ปุ๋ยสูตรร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ (พด.2) เพื่อปลูกข้าวในพื้นที่หมู่บ้านพัฒนาที่ดินบ้านต้นเนียง ตำบลเทพราช อำเภอสิชล จังหวัดนครศรีธรรมราช พบว่าวิธีการใช้ปุ๋ยสูตรร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ (พด.2) และใช้ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน เป็นวิธีการที่ดีที่สุด สามารถยกระดับค่าความเป็นกรดเป็นด่างจาก 4.33 เป็น 4.98 ดินมีปริมาณอินทรีย์วัตถุเพิ่มขึ้นจาก 2.73 เป็น 3.48 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์เพิ่มขึ้นจาก 7.06 เป็น 8.98 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม โพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ปานกลางเป็นสูง คือ 45.5 เป็น 69.80 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ให้ผลผลิตเฉลี่ยสูงสุดคือ 600.83 กิโลกรัมต่อไร่ มีต้นทุนการผลิตเฉลี่ย 3,897.50 บาทต่อไร่ต่อปี เกษตรกรมีรายได้สุทธิ 2,110.80 บาทต่อไร่ต่อปี (มาสินีและคณะ, 2554)

ระยะเวลาและสถานที่ดำเนินการ

ระยะเวลาดำเนินการ เริ่มต้นเดือน กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2551
สิ้นสุดเดือน กันยายน พ.ศ. 2554

สถานที่ดำเนินการ

1. สถานที่ตั้ง บ้านสันสลี หมู่ที่ 5 ตำบลสันสลี อำเภอเวียงป่าเป้า จังหวัดเชียงราย
พิกัด N 2144661 E 552833
2. Site characterization

กลุ่มชุดดินที่ 5 เนื้อดินเป็นพวกดินเหนียว ดินบนมีสีเทาแก่ น้ำตาลปนเทา ดินล่างมีสีเทาอ่อนหรือสีเทา มีจุดประสีน้ำตาลแก่และน้ำตาลปนเหลือง ตลอดชั้นดินมักพบก้อนสารเคมี เหล็กและแมงกานีสปะปนอยู่ในพื้นที่ปลูกของไม้ผลแต่ละชนิดชั้นดินลึกดินกลุ่มดินนี้ เกิดจากพวกตะกอนลำน้ำ และเป็นดินลึก มีการระบายน้ำเร็ว พบในพื้นที่ราบเรียบตามลานตะพักลำน้ำค่อนข้างใหม่ และลานตะพักลำน้ำระดับต่ำ น้ำแช่ขังลึกน้อยกว่า 30 เซนติเมตร นาน 3-5 เดือน ดินมีความอุดมสมบูรณ์ตามธรรมชาติค่อนข้างต่ำถึงปานกลาง pH 5.5-6.5 แต่ถ้าดินมีก้อนปูนปะปนในดินชั้นล่าง ดินชั้นนี้จะมีปฏิกิริยาเป็นด่างอ่อน pH 7.5-8.0 ได้แก่ ชุดดินทางดง และ พาน ปัจจุบันบริเวณดังกล่าวส่วนใหญ่ใช้ทำนา ในบริเวณที่มีแหล่งน้ำใช้ปลูกพืชไร่ พืชผัก และยาสูบในช่วงฤดูแล้ง ข้าวที่ปลูกโดยมากให้ผลผลิตค่อนข้างสูง

ชุดดินทางดง มีการจำแนกดิน Fine, mixed, semiactive, isohyperthermic Typic Endoaqualfs การกำเนิด เกิดจากตะกอนน้ำพาบริเวณตะพักลำน้ำหรือที่ราบระหว่างเขา สภาพพื้นที่ราบเรียบถึงค่อนข้างราบเรียบ ความลาดชัน 0-2 %การระบายน้ำเร็ว การไหลบ่าของน้ำบนผิวดิน ช้ำ การซึมผ่านได้ของน้ำ ช้ำพืชพรรณธรรมชาติและการใช้ประโยชน์ที่ดิน นาข้าว อาจใช้ปลูกพืชไร่ เช่น ข้าวโพด ถั่ว หรือพืชผัก ก่อนหรือหลังปลูกข้าวการแพร่กระจาย พบมากในภาคเหนือการจัดเรียงชั้นดิน Apg-Btg ลักษณะและสมบัติดิน เป็นดินลึกมาก ดินบนเป็นดินร่วนปนดินเหนียวหรือดินร่วนเหนียวปนทรายแฉะ สีเทาถึงสีเทาเข้ม มีจุดประสีน้ำตาลปนเหลืองหรือสีน้ำตาลแก่ ปฏิกิริยาดินเป็นกรดจัดถึงเป็นกรดเล็กน้อย (pH 5.5-6.5) ดินล่างเป็นดินเหนียวหรือดินเหนียวปนทรายแฉะ สีเทา มีจุดประสีน้ำตาลปนเหลืองหรือสีน้ำตาลแก่ ปฏิกิริยาดินเป็นกรดเล็กน้อยถึงเป็นด่างปานกลาง (pH 6.5-8.0)

อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์

1. ปุ๋ยเคมีเกรด 16 - 20 - 0
2. เมล็ดพันธุ์ข้าว พันธุ์ สันป่าตอง 1
3. น้ำหมักชีวภาพ สูตรหอยเชอร์รี่
4. สารเคมีป้องกันกำจัดโรคและแมลงศัตรูพืช

วิธีการ

วางแผนการทดลอง แบบ Randomized Complete Block Design จำนวน 3 ซ้ำ 5 วิธีการ
มีวิธีการทดลองดังนี้

- วิธีการที่ 1 ปลูกข้าวแบบเกษตรกร ใช้ปุ๋ยเคมี 16-20-0 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ แบ่งใส่ 2 ครั้ง
- วิธีการที่ 2 ปลูกข้าวฉีดพ่นด้วยน้ำหมักชีวภาพที่ใบ อัตราส่วน 1 : 500 ฉีดพ่น 7 วันต่อครั้งจนข้าวออกดอก
- วิธีการที่ 3 ปลูกข้าวใช้น้ำหมักชีวภาพเข้มข้นเทราดบริเวณทางระบายน้ำเข้าแปลง อัตรา 5 ลิตรต่อไร่

เทราด 14 วันต่อครั้ง จนข้าวออกดอก

วิธีการที่ 4 ปลูกข้าวใช้น้ำหมักชีวภาพเข้มข้นในขณะคราดเตรียมดิน อัตรา 10 ลิตรต่อไร่ 1 ครั้ง

วิธีการที่ 5 ปลูกข้าวใช้น้ำหมักชีวภาพเข้มข้นใส่กระสอบวางไว้บริเวณทางระบายน้ำเข้าแปลง อัตรา 10 กิโลกรัมต่อไร่ เดือนละ 1 ครั้ง จนข้าวออกดอก

ขั้นตอนดำเนินงาน

1. การสำรวจและคัดเลือกพื้นที่ แบ่งแปลงย่อยตามพื้นที่กระทงนา ขนาด 20x20 ตารางเมตร จำนวน 15 แปลง พื้นที่ประมาณ 4 ไร่

2. แปลงเปรียบเทียบ วิธีเกษตรกร ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 16-20-0 อัตรา 50 กก./ไร่ โดยแบ่งใส่ 2 ครั้ง หลังจากข้าวอายุได้ 25 และ 45 วัน

3. การเตรียมแปลงกล้า ไถเตรียมดินเพื่อตกกล้าในเดือน มิถุนายน โดยการไถตะ ไถแปร คราด เก็บเศษวัชพืชออกให้หมด แล้วจึง คราด และทำเทือก

4. การเตรียมเมล็ดพันธุ์ข้าว นำเมล็ดพันธุ์แช่น้ำ 24 ชั่วโมง และหุ้มโดยใช้กระสอบป่านเพื่อรักษาความชื้นเป็นระยะเวลา 48 ชั่วโมง แล้วนำไปหว่านในแปลงตกกล้าที่เตรียมไว้

5. การดูแลรักษาแปลงกล้า ก่อนหว่านเมล็ดพันธุ์ข้าว ปล่อน้ำออกจากแปลงกล้าให้แห้ง เพื่อให้ยอดอ่อนได้รับแสง หลังจากหว่านกล้าแล้ว 7 วัน เปิดน้ำเข้าแปลง รักษาระดับน้ำให้อยู่ที่ระดับ 5 เซนติเมตรและไม่มีการใส่ปุ๋ย แต่มีการฉีดพ่นสารเคมีป้องกันโรคขอบใบไหม้

6. การเตรียมแปลงปักดำ ไถเตรียมดินเพื่อปลูกข้าวในเดือนกรกฎาคมโดยไถตะทิ้งไว้ 10-15 วัน ไถแปรเอาหน้าเข้าทิ้งไว้จนกว่าดินจะอ่อนตัวพอเหมาะจึงคราดปรับระดับผิวดิน แล้วทำเทือกรักษาระดับน้ำในแปลงปักดำประมาณ 5 เซนติเมตรจากผิวดิน

7. การปลูกข้าวปักดำข้าวโดยใช้ต้นกล้าอายุ 30 วัน ระยะปลูก 25x25 เซนติเมตรใช้ 3-5 ต้นต่อจับ

8. การเก็บเกี่ยวข้าว ในเดือน พฤศจิกายน ของทุกปีที่ได้ดำเนินการ

9. การเก็บข้อมูล

9.1 ข้อมูลด้านดิน เก็บตัวอย่างดินที่ระดับความลึก 0 - 15 เซนติเมตร แปลงย่อยละ 3 จุด รวมเป็น 1 ตย. ส่งห้องปฏิบัติการ

9.1.1 สมบัติทางเคมีของดิน เก็บตัวอย่างดินก่อนและหลังการทดลอง ที่ระดับความลึก 0-15 เซนติเมตร เพื่อวิเคราะห์หา pH, OM, P, K

9.1.2 สมบัติทางกายภาพของดิน เก็บตัวอย่างดินก่อนและหลังดำเนินงาน ที่ระดับความลึก 0-15 เซนติเมตรโดยแยกตามวิธีการทดลอง เพื่อวิเคราะห์หาความหนาแน่นรวมของดิน (Bulk density)

9.2 ข้อมูลด้านพืช

9.2.1 ข้าว เก็บข้อมูลการเจริญเติบโตของข้าว ในระยะก่อนการเก็บเกี่ยวผลผลิต วัดความสูงของต้นข้าวจากโคนต้นถึงปลายรวง และชั่งน้ำหนักฟางข้าวหลังจากนวดข้าวด้วยการฟาดด้วยมือ เก็บข้อมูลผลผลิต ในพื้นที่เก็บตัวอย่าง 2x4 ตารางเมตร แปลงย่อยละ 2 จุด และองค์ประกอบผลผลิต (น้ำหนักเมล็ดข้าว 100 เมล็ด และเปอร์เซ็นต์เมล็ดดี)

10. การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's Multiple Range Test (DMRT)

ผลการทดลองและวิจารณ์

1. การเปลี่ยนแปลงสมบัติทางเคมีของดิน

การศึกษาการเปลี่ยนแปลงสมบัติทางเคมีของดิน ได้เก็บตัวอย่างดินก่อนและหลังการทดลอง ที่ระดับความลึก 0 – 15 เซนติเมตร ส่งห้องปฏิบัติการ เพื่อนำมาวิเคราะห์ ค่าความเป็นกรด-ด่างของดิน (pH) , ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (Available P), ปริมาณโพแทสเซียมที่สกัดได้ (Extractable K) และ ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน (OM) ผลการวิเคราะห์เป็นดังนี้

1.1 ค่าความเป็นกรด-ด่างของดิน (pH) จากผลการวิเคราะห์พบว่า ก่อนปลูกปี พ.ศ. 2551 ไม่มีความแตกต่างกันสถิติ มีสภาพดินเป็นกรดจัดมาก – กรดรุนแรงมาก (pH 4.52 – 4.66) โดยหลังการทดลองความ เป็นกรดเป็นด่างมีแนวโน้มที่เพิ่มขึ้น ไม่มีความแตกต่างกันสถิติ แต่จัดอยู่ในช่วงปฏิกริยาดินมีความเป็นกรดจัด มาก หลังเก็บเกี่ยวผลผลิตข้าวปีที่ 1 สภาพดินเป็นกรดจัดมาก – กรดจัด (pH 4.89 – 5.15) หลังเก็บเกี่ยว ผลผลิตข้าวปีที่ 2 สภาพดินเป็นกรดจัดมาก (pH 4.64 – 4.86) และหลังเก็บเกี่ยวผลผลิตข้าวปีที่ 3 สภาพดิน เป็นกรดจัดมาก (pH 4.73 – 4.86) แสดงในตารางที่ 1 ดินนาข้าวซึ่งดินจะมีการปรับสภาพยกกระดับค่า pH ที่เพิ่มขึ้นเหมาะต่อการเจริญของจุลินทรีย์ สอดคล้องกับในสภาพของดินนาเมื่อดินถูกน้ำขังกระบวนการต่างๆ โดยเฉพาะกระบวนการทางชีวเคมีที่เกิดจากจุลินทรีย์ในดิน จะทำให้ pH ของดินเปลี่ยนแปลงไป โดย pH ของ ดินจะปรับเข้าสู่ความเป็นกลาง ดินที่มีค่า pH ต่ำหรือเป็นกรดเมื่อมีสภาพน้ำขัง pH ของดินนั้นก็จะถูกปรับให้ สูงขึ้นแต่การเปลี่ยนแปลงค่า pH ของดินนั้นจะเปลี่ยนแปลงไปได้มากหรือน้อยขึ้นอยู่กับสมบัติของดิน และ ปัจจัยแวดล้อมอื่นๆ เช่น ปริมาณเหล็ก และแมงกานีส ที่ถูกรีดิวออกมา จะเป็นการยกระดับ pH ของดินให้ สูงขึ้น การปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จะทำให้ค่า pH ของดินลดลง ดินที่มีอุณหภูมิต่ำจะชะลอการ เปลี่ยนแปลง pH ของดินจะเห็นได้ว่าดินนา (Lowland soil) จะมีสภาพที่แตกต่างจากดินไร่และดินสวน (Upland soil) อย่างมาก เนื่องจากดินนาจะมีสภาพน้ำขัง ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงโดยกระบวนการทาง ชีวเคมี (Biochemical changes) ในสภาพที่มีออกซิเจนน้อยหรือไม่มีเลย (อนนท์, 2547)

ตารางที่ 1 ค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดินก่อนปลูกปี 2551)และหลังเก็บเกี่ยวผลผลิตแต่ละปี (ปี 2551 – 2553)

วิธีการ	ค่าความเป็นกรดเป็นด่าง			
	ก่อนปลูกปีที่ 1	หลังปลูกปีที่ 1	หลังปลูกปีที่ 2	หลังปลูกปีที่ 3
1.ใช้ปุ๋ยเคมี 16-20-0 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่	4.64	4.89	4.64	4.65
2.ฉีดพ่นด้วยน้ำหมักชีวภาพที่ใบ อัตรา 1 : 500 7 วันต่อครั้ง	4.56	5.12	4.82	4.82
3.ใช้น้ำหมักชีวภาพเข้มข้นเทราดบริเวณทางระบายน้ำเข้าแปลง อัตรา 5 ลิตรต่อไร่ เทราด 14 วันต่อครั้ง	4.52	5.15	4.73	4.73
4.ใช้น้ำหมักชีวภาพเข้มข้นใส่ในขณะคราดเตรียมดิน อัตรา 10 ลิตรต่อไร่ 1 ครั้ง	4.66	5.01	4.74	4.74
5.ใช้น้ำหมักชีวภาพเข้มข้นใส่กระสอบวางไว้บริเวณทางระบายน้ำเข้าแปลง อัตรา 10 กก.ต่อไร่ เดือนละ 1 ครั้ง	4.63	5.00	4.86	4.86
F-test	ns	ns	ns	ns
CV(%)	2.71	5.10	2.58	2.58

หมายเหตุ : ns หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

*มีความแตกต่างที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % โดยวิธี DMRT

ข้อมูลในสมมติเดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรต่างกันมีความแตกต่างกันทางสถิติ

1.2 ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน (OM) มีความแตกต่างกันทางสถิติ ซึ่งก่อนปลูกปี พ.ศ. 2551 มีปริมาณอินทรีย์วัตถุค่อนข้างสูง มีค่าอยู่ระหว่าง 2.86 – 3.36 % และหลังเก็บเกี่ยวผลผลิตข้าวในปีที่ 1 ทุกวิธีการไม่มีความแตกต่างทางสถิติ มีปริมาณอินทรีย์วัตถุค่อนข้างสูงมีค่าอยู่ระหว่าง 2.77 – 3.30 % ในปีที่ 2 หลังเก็บเกี่ยวผลผลิต มีปริมาณอินทรีย์วัตถุค่อนข้างสูงมีค่าอยู่ระหว่าง 2.64 – 3.01 % ในปีที่ 3 หลังเก็บเกี่ยวผลผลิตทุกวิธีการไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ปริมาณอินทรีย์วัตถุมีแนวโน้มลดลงทุกวิธีการทดลอง มีปริมาณอินทรีย์วัตถุปานกลาง – ค่อนข้างสูง มีค่าอยู่ระหว่าง 2.47 – 2.82 % แสดงดังตารางที่ 2 การที่ดินมีปริมาณอินทรีย์วัตถุค่อนข้างสูงมีผลต่อแหล่งธาตุอาหารพืช การย่อยสลายอินทรีย์วัตถุโดยจุลินทรีย์ทำให้ธาตุที่เป็นองค์ประกอบของสารอินทรีย์ถูกปลดปล่อยออกมา โดยเฉพาะอย่างยิ่งไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และกำมะถัน (ยงยุทธและคณะ,2541)

ตารางที่ 2 ปริมาณอินทรีย์วัตถุก่อนปลูก (ปี 2551)และหลังเก็บเกี่ยวผลผลิตแต่ละปี (ปี 2551 – 2553)

วิธีการ	ปริมาณอินทรีย์วัตถุ			
	ก่อนปลูกปีที่ 1	หลังปลูกปีที่ 1	หลังปลูกปีที่ 2	หลังปลูกปีที่ 3
1.ใช้ปุ๋ยเคมี 16-20-0 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่	3.36a	3.30	3.01a	2.72
2.ฉีดพ่นด้วยน้ำหมักชีวภาพที่ใบ อัตรา1 : 500 7 วันต่อครั้ง	2.86b	2.77	2.64b	2.47
3.ใช้น้ำหมักชีวภาพเข้มข้นเทราดบริเวณทางระบายน้ำเข้าแปลง อัตรา 5 ลิตรต่อไร่ เทราด 14 วันต่อครั้ง	3.16ab	2.85	2.99a	2.71
4.ใช้น้ำหมักชีวภาพเข้มข้นใส่ในขณะคราดเตรียมดิน อัตรา 10 ลิตรต่อไร่ 1 ครั้ง	3.23a	3.09	3.01a	2.82
5.ใช้น้ำหมักชีวภาพเข้มข้นใส่กระสอบวางไว้บริเวณทางระบายน้ำเข้าแปลง อัตรา 10 กก.ต่อไร่ เดือนละ 1 ครั้ง	3.18ab	2.89	2.85ab	2.48
F-test	*	ns	*	ns
CV(%)	5.95	11.83	5.70	8.93

หมายเหตุ : ns หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

*มีความแตกต่างที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % โดยวิธี DMRT

ข้อมูลในสมมติเดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรต่างกันมีความแตกต่างกันทางสถิติ

1.3 ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (Available P) จากผลการวิเคราะห์พบว่า ก่อนปลูกปี พ.ศ. 2551 พบว่าดินทุกวิธีการมีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์อยู่ในระดับต่ำมาก(0.95 -1.29 mg/kg) ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ และหลังการเก็บเกี่ยวในปีที่ 1 ซึ่งปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์อยู่ในระดับที่ต่ำมาก (0.50 -1.00 mg/kg) ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ หลังการเก็บเกี่ยวในปีที่ 2 (ปี พ.ศ.2552) ดินทุกวิธีการมีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในระดับต่ำมาก(0.63 -1.62 mg/kg) และหลังการเก็บเกี่ยวในปีที่ 3 (ปี พ.ศ.2553) ดินทุกวิธีการมีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในระดับต่ำมาก(0.75 -2.05 mg/kg) แต่พบว่าในวิธีการที่ 1 การใช้ปุ๋ยเคมี 16-20-0 มีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์มากที่สุด แต่จัดอยู่ในระดับที่ต่ำมาก แสดงดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ก่อนดำเนินการ (ปี 2551) และหลังเก็บเกี่ยวผลผลิตแต่ละปี (ปี 2551 – 2553)

วิธีการ	ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์			
	ก่อนปลูกปีที่ 1	หลังปลูกปีที่ 1	หลังปลูกปีที่ 2	หลังปลูกปีที่ 3
1. ใช้ปุ๋ยเคมี 16-20-0 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่	0.95	0.77	1.62	2.05a
2. ฉีดพ่นด้วยน้ำหมักชีวภาพที่ใบ อัตรา 1 : 500 7 วันต่อครั้ง	0.82	0.83	1.31	0.78b
3. ใช้น้ำหมักชีวภาพเข้มข้นเทราดบริเวณทางระบายน้ำเข้าแปลง อัตรา 5 ลิตรต่อไร่ เทราด 14 วันต่อครั้ง	1.19	1.00	0.99	0.78b
4. ใช้น้ำหมักชีวภาพเข้มข้นใส่ในขณะคราดเตรียมดิน อัตรา 10 ลิตรต่อไร่ 1 ครั้ง	0.89	0.74	1.05	0.98b
5. ใช้น้ำหมักชีวภาพเข้มข้นใส่กระสอบวางไว้บริเวณทางระบายน้ำเข้าแปลง อัตรา 10 กก.ต่อไร่ เดือนละ 1 ครั้ง	1.29	0.50	0.63	0.75b
F-test	ns	ns	ns	*
CV(%)	46.30	55.89	47.44	49.34

หมายเหตุ : ns หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

*มีความแตกต่างที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % โดยวิธี DMRT

ข้อมูลในสมมติเดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรต่างกันมีความแตกต่างกันทางสถิติ

1.4 ปริมาณโพแทสเซียมที่สกัดได้ (Extractable K) จากผลการวิเคราะห์พบว่า ก่อนปลูกปี พ.ศ. 2551 พบว่าดินทุกวิธีการมีปริมาณโพแทสเซียมที่สกัดได้อยู่ในระดับปานกลาง (59.50 – 83.10 mg/kg) ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ และหลังการเก็บเกี่ยวในปีที่ 1 ทุกวิธีการปริมาณโพแทสเซียมที่สกัดได้อยู่ในระดับที่ต่ำ (32.17 -39.83 mg/kg) มีแนวโน้มลดลง ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ หลังการเก็บเกี่ยวในปีที่ 2 (ปี พ.ศ.2552) ดินทุกวิธีการทุกวิธีการปริมาณโพแทสเซียมที่สกัดได้อยู่ในระดับที่ต่ำ (35.23 – 47.73 mg/kg) และหลังการเก็บเกี่ยวในปีที่ 3 (ปี พ.ศ.2553) ดินทุกวิธีการทุกวิธีการปริมาณโพแทสเซียมที่สกัดได้อยู่ในระดับที่ต่ำ (26.37 – 30.87 mg/kg) ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ดินก่อนปลูกมีปริมาณโพแทสเซียมที่สกัดได้อยู่ในระดับปานกลาง และหลังเก็บเกี่ยวผลผลิตทุกวิธีการปริมาณโพแทสเซียมที่สกัดได้อยู่ในระดับต่ำ มีแนวโน้มลดลง เนื่องจากข้าวดูดไปใช้ในการเจริญเติบโต แต่ยังมีเหลือตกค้างในดิน แสดงดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ปริมาณโพแทสเซียมที่สกัดได้ก่อนดำเนินการ (ปี 2551) และหลังเก็บเกี่ยวผลผลิตแต่ละปี (ปี 2551 – 2553)

วิธีการ	ปริมาณโพแทสเซียมที่สกัดได้			
	ก่อนปลูกปีที่ 1	หลังปลูกปีที่ 1	หลังปลูกปีที่ 2	หลังปลูกปีที่ 3
1. ใช้ปุ๋ยเคมี 16-20-0 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่	78.03	39.83	39.10	30.30
2. ฉีดพ่นด้วยน้ำหมักชีวภาพที่ใบ อัตรา 1 : 500 7 วันต่อครั้ง	59.50	35.15	35.23	30.87
3. ใช้น้ำหมักชีวภาพเข้มข้นเทราดบริเวณทางระบายน้ำเข้าแปลง อัตรา 5 ลิตรต่อไร่ เทราด 14 วันต่อครั้ง	67.07	38.34	47.73	30.33
4. ใช้น้ำหมักชีวภาพเข้มข้นใส่ในขณะคราดเตรียมดิน อัตรา 10 ลิตรต่อไร่ 1 ครั้ง	83.10	32.17	37.53	26.37
5. ใช้น้ำหมักชีวภาพเข้มข้นใส่กระสอบวางไว้บริเวณทางระบายน้ำเข้าแปลง อัตรา 10 กก.ต่อไร่ เดือนละ 1 ครั้ง	64.93	37.47	35.43	28.63
F-test	ns	ns	ns	ns
CV(%)	26.13	26.71	22.07	15.53

หมายเหตุ : ns หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

*มีความแตกต่างที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % โดยวิธี DMRT

ข้อมูลในสมมติเดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรต่างกันมีความแตกต่างกันทางสถิติ

2.การเปลี่ยนแปลงสมบัติทางกายภาพ

จากการเก็บตัวอย่างดิน ที่ระดับความลึก 0 – 15 เซนติเมตร พบว่าดินก่อนปลูกปี พ.ศ. 2551 มีความหนาแน่นรวมปานกลาง $1.37 - 1.48 \text{ g/cm}^3$ ซึ่งทุกวิธีการไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ และหลังการเก็บเกี่ยวผลผลิตในปีที่ 1 (พ.ศ. 2551) พบว่าความหนาแน่นรวมของดินอยู่ในช่วง $1.3 - 1.42 \text{ g/cm}^3$ มีแนวโน้มลดลงในทุกวิธีการ หลังการเก็บเกี่ยวผลผลิตในปีที่ 2 พบว่าความหนาแน่นรวมของดินคือ $1.45 - 1.57 \text{ g/cm}^3$ และในปีที่ 3 (พ.ศ. 2553) หลังการเก็บเกี่ยวผลผลิต พบว่าความหนาแน่นรวมของดินคือ $1.40 - 1.49 \text{ g/cm}^3$ ดินมีความหนาแน่นรวมปานกลาง แสดงดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 ค่าความหนาแน่นของดินก่อนดำเนินงาน (ปี 2551)และหลังเก็บเกี่ยวผลผลิตแต่ละปี (ปี 2551 – 2553)

วิธีการ	ค่าความหนาแน่นของดิน(g/cm^3)			
	ก่อนปลูกปีที่ 1	หลังปลูกปีที่ 1	หลังปลูกปีที่ 2	หลังปลูกปีที่ 3
1.ใช้ปุ๋ยเคมี 16-20-0 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่	1.38	1.30b	1.49	1.47
2.ฉีดพ่นด้วยน้ำหมักชีวภาพที่ใบ อัตรา 1 : 500 7 วันต่อครั้ง	1.48	1.42a	1.54	1.49
3.ใช้น้ำหมักชีวภาพเข้มข้นเทราดบริเวณทางระบายน้ำเข้าแปลง อัตรา 5 ลิตรต่อไร่ เทราด 14 วันต่อครั้ง	1.45	1.29b	1.49	1.40
4.ใช้น้ำหมักชีวภาพเข้มข้นใส่ในขณะคราดเตรียมดิน อัตรา 10 ลิตรต่อไร่ 1 ครั้ง	1.41	1.32b	1.45	1.45
5.ใช้น้ำหมักชีวภาพเข้มข้นใส่กระสอบวางไว้บริเวณทางระบายน้ำเข้าแปลง อัตรา 10 กก.ต่อไร่ เดือนละ 1 ครั้ง	1.37	1.32b	1.57	1.49
F-test	ns	*	ns	ns
CV(%)	4.39	4.03	7.10	3.74

หมายเหตุ : ns หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

*มีความแตกต่างที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % โดยวิธี DMRT

ข้อมูลในสมมติเดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรต่างกันมีความแตกต่างกันทางสถิติ

3.การเจริญเติบโตของข้าว

3.1 ความสูงของข้าว

ความสูงของต้นข้าวพันธุ์สันป่าตอง 1 โดยวัดความสูงจากโคนต้นถึงปลายรวง พบว่าในปีที่ 1 (พ.ศ. 2551) ความสูงของต้นข้าวพันธุ์สันป่าตอง 1 ใกล้เคียงกันและไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ มีความสูง 105.07 – 109.43 เซนติเมตร ในปีที่ 2 (พ.ศ. 2552) ความสูงของต้นข้าวพันธุ์สันป่าตอง 1 ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ วิธีการที่ 1 มีความสูงมากที่สุด คือ 105.07 เซนติเมตร ในปีที่ 3 (พ.ศ. 2553) ความสูงของต้นพันธุ์สันป่าตอง 1 ข้าวใกล้เคียงกันและไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ มีความสูง 95.00 – 96.80 เซนติเมตร เมื่อพิจารณาความสูงเฉลี่ย 3 ปี พบว่า ข้าวพันธุ์สันป่าตอง 1 ทุกวิธีการมีความสูงใกล้เคียงกัน และไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ แสดงดังตารางที่ 6

ตารางที่ 6 ความสูงของข้าวพันธุ์สันป่าตอง 1

วิธีการ	ความสูง (เซนติเมตร)			
	ปี พ.ศ.2551	ปี พ.ศ.2552	ปี พ.ศ.2553	เฉลี่ย
1.ใช้ปุ๋ยเคมี 16-20-0 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่	105.07a	105.07a	94.93	102.03
2.ฉีดพ่นด้วยน้ำหมักชีวภาพที่ใบ อัตรา 1 : 500 7 วันต่อครั้ง	109.10a	99.67b	96.80	101.87
3.ใช้น้ำหมักชีวภาพเข้มข้นเทราดบริเวณทางระบายน้ำเข้าแปลง อัตรา 5 ลิตรต่อไร่ เทราด 14 วันต่อครั้ง	105.77a	103.73ab	95.00	101.50
4.ใช้น้ำหมักชีวภาพเข้มข้นใส่ในขณะคราดเตรียมดิน อัตรา 10 ลิตรต่อไร่ 1 ครั้ง	109.43a	102.47ab	96.47	102.13
5.ใช้น้ำหมักชีวภาพเข้มข้นใส่กระสอบวางไว้บริเวณทางระบายน้ำเข้าแปลง อัตรา 10 กก.ต่อไร่ เดือนละ 1 ครั้ง	108.93a	99.27b	89.93	101.03
F-test	ns	*	ns	ns
CV(%)	4.10	2.43	3.05	2.59

หมายเหตุ : ns หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

*มีความแตกต่างที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % โดยวิธี DMRT

ข้อมูลในสดมภ์เดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรต่างกันมีความแตกต่างกันทางสถิติ

3.2 จำนวนต้นตอกของข้าว ปี พ.ศ. 2551-2553 และ เฉลี่ย 3 ปี

จำนวนต้นตอกของข้าว ในปีแรกที่ดำเนินการ (ปี พ.ศ. 2551) จำนวนต้นตอกของข้าว มีความแตกต่างกันทางสถิติ พบว่าจำนวนต้นตอกของข้าวอยู่ระหว่าง 9 – 11 ต้นตอก โดยวิธีการที่ 1 การแตกกอของต้นข้าวมากที่สุด 11 ต้นตอก ในปีที่ 2 (พ.ศ. 2552) จำนวนต้นตอกของข้าว มีความแตกต่างกันทางสถิติ วิธีการที่ 1 และ 2 มีการแตกกอ 11 ต้นตอก ในปีที่ 3 (พ.ศ. 2553) จำนวนต้นตอกของข้าว มีความแตกต่างกันทางสถิติ วิธีการที่ 1 มีการแตกกอ 11 ต้นตอก เมื่อพิจารณาจำนวนต้นตอกของข้าว เฉลี่ย 3 ปี มีความแตกต่างกันทางสถิติ พบว่า ข้าวพันธุ์สันป่าตอง 1 ในวิธีที่ 1 มีการแตกกอใกล้เคียงกับวิธีการที่ 2 – 4 แสดงดังตารางที่ 7

ตารางที่ 7 จำนวนต้นตอกของข้าวพันธุ์สันป่าตอง 1

วิธีการ	จำนวนต้นตอก(ต้น)			
	ปี พ.ศ.2551	ปี พ.ศ.2552	ปี พ.ศ.2553	เฉลี่ย
1.ใช้ปุ๋ยเคมี 16-20-0 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่	11a	11a	11a	11a
2.ฉีดพ่นด้วยน้ำหมักชีวภาพที่ใบ อัตรา1 : 500 7 วันต่อครั้ง	10ab	11a	9ab	10ab
3.ใช้น้ำหมักชีวภาพเข้มข้นทราดบริเวณทางระบายน้ำเข้าแปลง อัตรา 5 ลิตรต่อไร่ ทราด 14 วันต่อครั้ง	10ab	10ab	9b	10ab
4.ใช้น้ำหมักชีวภาพเข้มข้นใส่ในขณะคราดเตรียมดิน อัตรา 10 ลิตรต่อไร่ 1 ครั้ง	10ab	9b	9ab	10ab
5.ใช้น้ำหมักชีวภาพเข้มข้นใส่กระสอบวางไว้บริเวณทางระบายน้ำเข้าแปลง อัตรา 10 กก.ต่อไร่ เดือนละ 1 ครั้ง	9b	9b	8b	9b
F-test	*	*	*	*
CV(%)	8.45	6.83	8.35	5.15

หมายเหตุ : ns หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

*มีความแตกต่างที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % โดยวิธี DMRT

ข้อมูลในสดมภ์เดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรต่างกันมีความแตกต่างกันทางสถิติ

3.3 น้ำหนักฟางข้าว ปี พ.ศ. 2551-2553 และ เฉลี่ย 3 ปี

น้ำหนักฟางข้าวในปีแรกๆที่ดำเนินการ (ปี พ.ศ. 2551) น้ำหนักฟางข้าวไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ พบว่าน้ำหนักฟางข้าวเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 1,467-1,590 กิโลกรัมต่อไร่ ในปีที่ 2 (ปี พ.ศ. 2552) น้ำหนักฟางข้าวมีความแตกต่างกันทางสถิติ พบว่าน้ำหนักฟางข้าวเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 1,517-1,650 กิโลกรัมต่อไร่ ในปีที่ 3 (ปี พ.ศ. 2553) น้ำหนักฟางข้าวมีความแตกต่างกันทางสถิติ พบว่าน้ำหนักฟางข้าวเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 1,467-1,567 กิโลกรัมต่อไร่ น้ำหนักฟางข้าวเฉลี่ย 3 ปี มีความแตกต่างกันทางสถิติ พบว่าน้ำหนักฟางข้าวเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 1,478 - 1,602 กิโลกรัมต่อไร่ แสดงดังตารางที่ 8

ตารางที่ 8 น้ำหนักฟางข้าวพันธุ์สันป่าตอง 1

วิธีการ	น้ำหนักฟางข้าว(กิโลกรัมต่อไร่)			
	ปี พ.ศ.2551	ปี พ.ศ.2552	ปี พ.ศ.2553	เฉลี่ย
1.ใช้ปุ๋ยเคมี 16-20-0 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่	1,590	1,650a	1,567a	1,602a
2.ฉีดพ่นด้วยน้ำหมักชีวภาพที่ใบ อัตรา1 : 500 7 วันต่อครั้ง	1,480	1,533ab	1,500ab	1,504ab
3.ใช้น้ำหมักชีวภาพเข้มข้นเทราดบริเวณทางระบายน้ำเข้าแปลง อัตรา 5 ลิตรต่อไร่ เทราด 14 วันต่อครั้ง	1,500	1,517b	1,467b	1,495ab
4.ใช้น้ำหมักชีวภาพเข้มข้นใส่ในขณะคราดเตรียมดิน อัตรา 10 ลิตรต่อไร่ 1 ครั้ง	1,547	1,547ab	1,497ab	1,530ab
5.ใช้น้ำหมักชีวภาพเข้มข้นใส่กระสอบวางไว้บริเวณทางระบายน้ำเข้าแปลง อัตรา 10 กก.ต่อไร่ เดือนละ 1 ครั้ง	1,467	1,500a	1,467b	1,478b
F-test	ns	*	*	*
CV(%)	5.15	4.25	3.28	3.77

หมายเหตุ : ns หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

*มีความแตกต่างที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % โดยวิธี DMRT

ข้อมูลในสดมภ์เดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรต่างกันมีความแตกต่างกันทางสถิติ

3.4 น้ำหนัก 100 เมล็ดของข้าว ปี พ.ศ. 2551-2553 และ เฉลี่ย 3 ปี

น้ำหนัก 100 เมล็ด ของข้าวในปีแรกที่ดำเนินการ (ปี พ.ศ. 2551) น้ำหนัก 100 เมล็ด ของข้าวไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ มีค่าอยู่ระหว่าง 2.86 – 2.95 กรัม ในปีที่ 2 (ปี พ.ศ. 2552) น้ำหนัก 100 เมล็ด ของข้าว ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ พบว่าน้ำหนัก 100 เมล็ด ของข้าวมีค่าอยู่ระหว่าง 2.72 – 3.01 กรัม ในปีที่ 3 (ปี พ.ศ. 2553) น้ำหนัก 100 เมล็ด ของข้าวไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ พบว่าน้ำหนัก 100 เมล็ด ของข้าวมีค่าอยู่ระหว่าง 2.83 - 2.95 กรัม โดยน้ำหนัก 100 เมล็ด เฉลี่ย 3 ปี ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ พบว่าน้ำหนัก 100 เมล็ด ของข้าว มีค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 2.80 – 3.00 กรัม แสดงดังตารางที่ 9

ตารางที่ 9 น้ำหนัก 100 เมล็ด ของข้าวพันธุ์สันป่าตอง 1

วิธีการ	น้ำหนัก 100 เมล็ด (กรัม)			
	ปี พ.ศ.2551	ปี พ.ศ.2552	ปี พ.ศ.2553	เฉลี่ย
1.ใช้ปุ๋ยเคมี 16-20-0 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่	2.95	3.01	2.95	3.00
2.ฉีดพ่นด้วยน้ำหมักชีวภาพที่ใบ อัตรา1 : 500 7 วันต่อครั้ง	2.80	2.78	2.80	2.80
3.ใช้น้ำหมักชีวภาพเข้มข้นเกรดบริเวณทางระบายน้ำเข้าแปลง อัตรา 5 ลิตรต่อไร่ เกรด 14 วันต่อครั้ง	2.86	2.92	2.87	2.86
4.ใช้น้ำหมักชีวภาพเข้มข้นใส่ในขณะคราดเตรียมดิน อัตรา 10 ลิตรต่อไร่ 1 ครั้ง	2.86	3.01	2.86	2.93
5.ใช้น้ำหมักชีวภาพเข้มข้นใส่กระสอบวางไว้บริเวณทางระบายน้ำเข้าแปลง อัตรา 10 กก.ต่อไร่ เดือนละ 1 ครั้ง	2.89	2.97	2.83	2.90
F-test	ns	ns	ns	ns
CV(%)	4.01	5.38	6.35	4.26

หมายเหตุ : ns หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

*มีความแตกต่างที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % โดยวิธี DMRT

ข้อมูลในสดมภ์เดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรต่างกันมีความแตกต่างกันทางสถิติ

3.5 เปอร์เซ็นต์เมล็ดดีของข้าว ปี พ.ศ. 2551-2553 และ เฉลี่ย 3 ปี

เปอร์เซ็นต์เมล็ดดีของข้าว ในปีแรกที่ยดำเนินการ (ปี พ.ศ. 2551) เปอร์เซ็นต์เมล็ดดีของข้าว ข้าวไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ มีค่าอยู่ระหว่าง 78 – 84 เปอร์เซ็นต์ ในปีที่ 2 (ปี พ.ศ. 2552) เปอร์เซ็นต์เมล็ดดีของข้าว ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ พบว่าเปอร์เซ็นต์เมล็ดดีของข้าว มีค่าอยู่ระหว่าง 81 – 89 เปอร์เซ็นต์ ในปีที่ 3 (ปี พ.ศ. 2553) เปอร์เซ็นต์เมล็ดดีของข้าว ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ พบว่าเปอร์เซ็นต์เมล็ดดีของข้าว มีค่าอยู่ระหว่าง 87 – 88 เปอร์เซ็นต์ โดยเปอร์เซ็นต์เมล็ดดีของข้าว เฉลี่ย 3 ปี ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ พบว่าเปอร์เซ็นต์เมล็ดดีของข้าว มีค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 84 – 87 เปอร์เซ็นต์ แสดงดังตารางที่ 10

ตารางที่ 10 เปอร์เซ็นต์เมล็ดดีของข้าว พันธุ์สันป่าตอง 1

วิธีการ	เปอร์เซ็นต์เมล็ดดีของข้าว			
	ปี พ.ศ.2551	ปี พ.ศ.2552	ปี พ.ศ.2553	เฉลี่ย
1.ใช้ปุ๋ยเคมี 16-20-0 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่	83	83	88	87
2.ฉีดพ่นด้วยน้ำหมักชีวภาพที่ใบ อัตรา 1 : 500 7 วันต่อครั้ง	78	85	88	84
3.ใช้น้ำหมักชีวภาพเข้มข้นเทราดบริเวณทางระบายน้ำเข้าแปลง อัตรา 5 ลิตรต่อไร่ เทราด 14 วันต่อครั้ง	84	81	88	84
4.ใช้น้ำหมักชีวภาพเข้มข้นใส่ในขณะคราดเตรียมดิน อัตรา 10 ลิตรต่อไร่ 1 ครั้ง	82	89	89	87
5.ใช้น้ำหมักชีวภาพเข้มข้นใส่กระสอบวางไว้บริเวณทางระบายน้ำเข้าแปลง อัตรา 10 กก.ต่อไร่ เดือนละ 1 ครั้ง	83	84	87	85
F-test	ns	ns	ns	ns
CV(%)	6.44	4.82	2.15	2.24

หมายเหตุ : ns หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

*มีความแตกต่างที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % โดยวิธี DMRT

ข้อมูลในสดมภ์เดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรต่างกันมีความแตกต่างกันทางสถิติ

4.ผลผลิตข้าวพันธุ์สันป่าตอง 1

ผลผลิตข้าวพันธุ์สันป่าตอง 1 ที่ปลูกในพื้นที่ชุดดินทางดง ในปีที่ 1 (พ.ศ.2551) การใช้ปุ๋ยเคมี 16-20-0 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ ผลผลิตข้าวสูงสุดเฉลี่ย 823.50 กิโลกรัมต่อไร่ มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ $P \leq 0.05$ เมื่อเปรียบเทียบกับอีก 4 วิธีการที่มีการใช้น้ำหมักชีวภาพด้วยวิธีการต่างๆ สำหรับในปีที่ 2 (พ.ศ.2552) การใช้ปุ๋ยเคมี 16-20-0 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ ,การใช้น้ำหมักชีวภาพเข้มข้นเทราดบริเวณทางระบายน้ำเข้าแปลง อัตรา 5 ลิตรต่อไร่ เทราด 14 วันต่อครั้ง และการฉีดพ่นด้วยน้ำหมักชีวภาพที่ใบ อัตราส่วน 1 : 500 ฉีดพ่น 7 วันต่อครั้ง ให้ผลผลิตข้าวที่ไม่แตกต่างกันทางสถิติ เท่ากับ 809.93 กิโลกรัมต่อไร่, 692.93 กิโลกรัมต่อไร่ และ 680.53 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ ส่วนในปีที่ 3 (พ.ศ.2553) ให้ผลผลิตมีแนวโน้มเช่นเดียวกัน แต่ผลผลิตปีที่ 3 ที่ได้น้อยกว่าปีที่ 2 ผลผลิตข้าว การใช้ปุ๋ยเคมี 16-20-0 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ ,การใช้น้ำหมักชีวภาพเข้มข้นเทราดบริเวณทางระบายน้ำเข้าแปลง อัตรา 5 ลิตรต่อไร่ เทราด 14 วันต่อครั้ง และการฉีดพ่นด้วยน้ำหมักชีวภาพที่ใบ อัตราส่วน 1 : 500 ฉีดพ่น 7 วันต่อครั้ง ให้ผลผลิตข้าวที่ไม่แตกต่างกันทางสถิติ เท่ากับ 720.50 กิโลกรัมต่อไร่, 642.53 กิโลกรัมต่อไร่ และ 584.53 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ เมื่อคิดค่าเฉลี่ยรวมทั้ง 3 ปี พบความแตกต่างทางสถิติ แยกเป็น 2 กลุ่ม การใช้ปุ๋ยเคมี 16-20-0 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ ให้ผลผลิตเฉลี่ยสูงสุด 784.63 กิโลกรัมต่อไร่ ส่วนวิธีการที่ 2 -4 ให้ผลผลิตที่ไม่แตกต่างกันทางสถิติ แสดงดังตารางที่ 11

ตารางที่ 11 ผลผลิตข้าวของข้าวพันธุ์สันป่าตอง 1

วิธีการ	ผลผลิต (กิโลกรัมต่อไร่)			
	ปี พ.ศ.2551	ปี พ.ศ.2552	ปี พ.ศ.2553	เฉลี่ย
1.ใช้ปุ๋ยเคมี 16-20-0 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่	823.50 a	839.13 a	720.50 a	784.64 a
2.ฉีดพ่นด้วยน้ำหมักชีวภาพที่ใบ อัตรา 1 : 500 7 วันต่อครั้ง	685.80 b	680.53 ab	584.53 c	650.30 b
3.ใช้น้ำหมักชีวภาพเข้มข้นเทราดบริเวณทางระบายน้ำเข้าแปลง อัตรา 5 ลิตรต่อไร่ เทราด 14 วันต่อครั้ง	698.53 b	692.93 ab	642.53 b	678.00 b
4.ใช้น้ำหมักชีวภาพเข้มข้นใส่ในขณะคราดเตรียมดิน อัตรา 10 ลิตรต่อไร่ 1 ครั้ง	701.73 b	638.73 b	561.80 c	634.10 b
5.ใช้น้ำหมักชีวภาพเข้มข้นใส่กระสอบวางไว้บริเวณทางระบายน้ำเข้าแปลง อัตรา 10 กก.ต่อไร่ เดือนละ 1 ครั้ง	683.10 b	672.00 ab	572.63 c	642.60 b
F-test	*	*	*	*
CV(%)	4.35	12.78	2.72	8.33

หมายเหตุ : ns หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

*มีความแตกต่างที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % โดยวิธี DMRT

ข้อมูลในสดมภ์เดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรต่างกันมีความแตกต่างกันทางสถิติ

5.ปริมาณธาตุอาหารจากปุ๋ยเคมีและน้ำหมักชีวภาพ

ผลการวิเคราะห์น้ำหมักชีวภาพ(สูตรหอยเชอร์รี่) ในปี พ.ศ. 2551 – 2553 แสดงในตารางที่ 12 ดังนี้ พบว่ามีธาตุอาหารพืชในปริมาณที่น้อย โดยปี พ.ศ. 2551 มีธาตุอาหารไนโตรเจน 0.50 % ฟอสฟอรัส 0.05 % และโพแทสเซียม 0.78 % และปี พ.ศ. 2552 มีธาตุอาหารไนโตรเจน 0.21 % ฟอสฟอรัส 0.02 % และโพแทสเซียม 0.30 % และปี พ.ศ. 2553 มีธาตุอาหารไนโตรเจน 0.34 % ฟอสฟอรัส 0.01 % และโพแทสเซียม 0.24 % ดังตารางที่ 12 ธาตุอาหารจากปุ๋ยเคมี ปี พ.ศ. 2551 - 2553 ในวิธีการที่ 1 วิธีเกษตรกร ใช้ปุ๋ยเคมีเกรด 16-20-0 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ ให้ธาตุไนโตรเจน 8.0 กิโลกรัมต่อไร่ ให้ธาตุฟอสฟอรัส 10.00 กิโลกรัมต่อไร่ ให้ธาตุโพแทสเซียม 0.00 กิโลกรัมต่อไร่

การปลูกข้าวฉีดยาด้วยน้ำหมักชีวภาพที่ใบ อัตราส่วน 1 : 500 ฉีดพ่น 7 วันต่อครั้งจนข้าวออกดอก ใช้ น้ำหมักชีวภาพรวม 2 ลิตร/ไร่/ฤดูกาล

การปลูกข้าวใช้น้ำหมักชีวภาพเข้มข้นเทราดบริเวณทางระบายน้ำเข้าแปลง อัตรา 5 ลิตรต่อไร่ เทราด 14 วันต่อครั้ง จนข้าวออกดอก ใช้ น้ำหมักชีวภาพรวม 25 ลิตร/ไร่/ฤดูกาล

การปลูกข้าวใช้น้ำหมักชีวภาพเข้มข้นใส่ในขณะคราดเตรียมดิน อัตรา 10 ลิตรต่อไร่ 1 ครั้ง แล้วปลูกข้าว ใช้ น้ำหมักชีวภาพรวม 10 ลิตร/ไร่/ฤดูกาล

การปลูกข้าวใช้น้ำหมักชีวภาพเข้มข้นใส่กระสอบวางไว้บริเวณทางระบายน้ำเข้าแปลง อัตรา 10 กิโลกรัมต่อไร่ เดือนละ 1 ครั้ง จนข้าวออกดอก ใช้ น้ำหมักชีวภาพรวม 30 ลิตร/ไร่/ฤดูกาล

ตารางที่ 12 ผลวิเคราะห์น้ำหมักชีวภาพปี พ.ศ. 2551 – 2553

ปี พ.ศ.	ผลการวิเคราะห์			
	pH	N(%)	P ₂ O ₅ (%)	K ₂ O(%)
2551	5.1	0.50	0.05	0.78
2552	5.2	0.21	0.02	0.30
2553	7.5	0.34	0.01	0.24
เฉลี่ย	5.95	0.35	0.03	0.44

6. ปริมาณน้ำฝน ปี พ.ศ. 2551 – 2553

ปริมาณน้ำฝนรวม เก็บข้อมูลปริมาณน้ำฝนในแต่ละวันจากเครื่องวัดฝนแบบกระบอกตวง ที่ติดตั้งไว้บริเวณแปลงทดลอง ฝนเริ่มตกประมาณเดือนเมษายน สิ้นสุดเดือน พฤศจิกายน ปี พ.ศ. 2551 มีปริมาณน้ำฝนเพียงพอสำหรับการเจริญเติบโตของข้าว ปริมาณน้ำฝนรวมปี พ.ศ. 2551 เท่ากับ 681.1 มิลลิเมตร ในปีที่สอง ปริมาณน้ำฝนรวมปี พ.ศ. 2552 เท่ากับ 974 มิลลิเมตร และปีที่สาม ปริมาณน้ำฝนรวมปี พ.ศ. 2553 เท่ากับ 1,011 มิลลิเมตร ในปีที่ 1 – 3 ปริมาณน้ำฝนเดือน สิงหาคม-กันยายน มากที่สุด แสดงดังตารางที่ 13

ตารางที่ 13 ปริมาณน้ำฝน

เดือน	ปริมาณน้ำฝน (มิลลิเมตร)		
	ปีพ.ศ. 2551	ปี พ.ศ. 2552	ปี พ.ศ. 2553
มกราคม	-	-	-
กุมภาพันธ์	-	-	-
มีนาคม	-	-	-
เมษายน	60.7	7	10
พฤษภาคม	110.1	175	88
มิถุนายน	117.2	76	69
กรกฎาคม	93.9	121	152
สิงหาคม	111.6	216	443
กันยายน	119.2	227	236
ตุลาคม	58.5	152	13
พฤศจิกายน	14.9	-	-
ธันวาคม	-	-	-
รวม	686.1	974	1,011

สรุปและวิจารณ์ผลการทดลอง

1. การปลูกข้าวพันธุ์สันป่าตอง 1 การเจริญเติบโตด้านความสูงทุกวิธีการทดลองไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ และผลผลิตเฉลี่ยของข้าวทั้ง 3 ปีมีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยการใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 16-20-0 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ให้ผลผลิตเฉลี่ยมากที่สุด แต่แนวโน้มในปีที่ 2 และ 3 วิธีการปลูกข้าวใช้น้ำหมักชีวภาพเข้มข้นเทราดบริเวณทางระบายน้ำเข้าแปลง อัตรา 5 ลิตรต่อไร่ เทราด 14 วันต่อครั้ง จนข้าวออกดอกให้ผลผลิตเฉลี่ยไม่แตกต่างทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบกับการใช้ปุ๋ยเคมี

2. การเปลี่ยนแปลงเคมีของดิน ค่าความเป็นกรด-ด่างของดิน (pH) ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (Available P) ปริมาณโพแทสเซียมที่สกัดได้ (Extractable K) ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ และปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน (OM) ทุกวิธีการก่อนและหลังการทดลองมีปริมาณอินทรีย์วัตถุค่อนข้างสูง จากผลผลิตข้าวเฉลี่ย มีแนวโน้มใกล้เคียงกัน อาจเนื่องมาจาก 2 สาเหตุ คือโดยทั่วไปแล้วไนโตรเจนจะถูกปลดปล่อยออกมาประมาณ 2 -5 % ของปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน (อนนท์,2547) และเมื่อมีการใช้น้ำหมักชีวภาพเข้มข้นสูตรหอยเชอรี่ มีส่วนช่วยในการเร่งการเจริญเติบโตของราก เพิ่มการขยายตัวของใบและการยึดตัวของลำต้น ส่งเสริมการออกดอกและติดผลดีขึ้น และระยะเวลาการใส่ทั้งหมด 5 ครั้งรวมใช้ปริมาณน้ำหมักชีวภาพ 25 ลิตรต่อไร่ต่อฤดูกาล อาจมีผลต่อการเติมธาตุอาหารพืชและฮอร์โมนลงไปดินนาน้ำซึ่งประกอบด้วยผลวิเคราะห์ดินทุกวิธีการที่มีปริมาณอินทรีย์วัตถุสูงซึ่งอินทรีย์วัตถุเป็นแหล่งอาหารและแหล่งพลังงานของจุลินทรีย์ดิน มีผลทำให้ปริมาณและกิจกรรมของจุลินทรีย์เพิ่มขึ้น โดยเฉพาะกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงธาตุอาหารในดินให้อยู่ในรูปที่เป็นประโยชน์ต่อพืช จุลินทรีย์ดินมีการทำปฏิกิริยาในการปลดปล่อยธาตุอาหาร

3. การปลูกข้าวนาดำพันธุ์สันป่าตอง 1 โดยใช้น้ำหมักชีวภาพเข้มข้นมีแนวโน้มให้ผลผลิตใกล้เคียงกับการใช้ปุ๋ยเคมี จึงเป็นวิธีการที่สะดวกและง่ายต่อการที่เกษตรกรจะนำไปปฏิบัติ และหากมีการใช้ร่วมกับพืชปุ๋ยสด และใช้ร่วมกับปุ๋ยเคมี น่าจะเป็นแนวทางที่สามารถที่จะลดการใช้ปุ๋ยเคมีและลดต้นทุนได้

ข้อเสนอแนะ

- 1.สถานีพัฒนาที่ดิน สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต กรมพัฒนาที่ดิน ควรเผยแพร่ข้อมูลผลการทดลองผ่านเครือข่ายหมอดิน เช่น นำเสนอในการอบรมหมอดินอาสาประจำปี หรือจัดเป็นแปลงสาธิตในศูนย์เรียนรู้
- 2.ควรมีการศึกษาการใช้น้ำหมักชีวภาพเข้มข้นและพืชปุ๋ยสดร่วมกับใช้ปุ๋ยเคมี น่าจะเป็นแนวทางให้ข้าวมีผลผลิตเพิ่มขึ้น น้ำหมักชีวภาพจากหอยเชอรี่ สามารถหาวัตถุดิบได้ง่ายและการปลูกพืชปุ๋ยสดที่หาได้ง่ายได้ตามท้องถิ่น

ประโยชน์ที่ได้รับ

- 1.เกษตรกรมีทางเลือกในการใช้ประโยชน์จากน้ำหมักชีวภาพสูตรหอยเชอรี่ในนาข้าว เพื่อลดต้นทุนการใช้ปุ๋ยเคมี
- 2.การใช้น้ำหมักชีวภาพที่มีต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตข้าว เป็นแนวทางในการแก้ไขปัญหาต้นทุนการผลิตข้าวสูง ลดการใช้ปุ๋ยเคมีทำให้มีผลดีต่อสภาพแวดล้อม และผู้บริโภค มุ่งสู่แนวทางการเกษตรอินทรีย์

แผนการถ่ายทอดเทคโนโลยีหรือผลการวิจัยสู่กลุ่มเป้าหมาย

1. นำเสนอผลงานทางวิชาการ ปี 2554 ของกรมพัฒนาที่ดินร่วมกับกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ ระหว่างวันที่ 27 กุมภาพันธ์ – 1 มีนาคม 2554 ณ พิพิธภัณฑสถานแห่งชาติพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว อำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี โดยได้นำเสนอผลงานวิชาการภาคนิทรรศการ (โปสเตอร์) ประเภทบุคคล และได้ตีพิมพ์ผลงานใน เอกสารประกอบการประชุมวิชาการ กรมพัฒนาที่ดิน ปี 2554 วันที่ 27 กุมภาพันธ์ – 1 มีนาคม 2554 ณ พิพิธภัณฑสถานแห่งชาติพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว อำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี ภาคนิทรรศการ ประเภทบุคคล หน้า 338



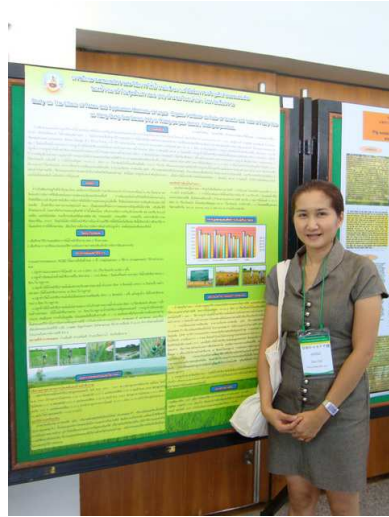
รูปที่ 1 อธิบัติกรมพัฒนาที่ดินเยี่ยมชมการนำเสนอผลงานภาคโปสเตอร์

2. ได้ถ่ายทอดผลการวิจัยสู่เกษตรกรกลุ่มเป้าหมายโดยผ่านการฝึกอบรมหมอดินอาสาประจำหมู่บ้านในพื้นที่อำเภอเวียงป่าเป้าในเดือน มิถุนายน 2554



รูปที่ 2 การฟังบรรยายผลงานวิจัยสู่หมอดินอาสา

3. นำเสนอผลงานทางในการประชุมวิชาการดินและปุ๋ยแห่งชาติ ครั้งที่ 2 ของสมาคมดินและปุ๋ยแห่งประเทศไทยร่วมกับมหาวิทยาลัยแม่โจ้ ระหว่างวันที่ 11-13 พฤษภาคม 2554 ณ ศูนย์การศึกษาและฝึกอบรมนานาชาติ มหาวิทยาลัยแม่โจ้ จังหวัดเชียงใหม่ โดยได้นำเสนอผลงานวิชาการภาคนิทรรศการ (โปสเตอร์) สาขาเคมีดิน ความอุดมสมบูรณ์ของดินและธาตุอาหารพืช และได้ตีพิมพ์ผลงานใน เอกสารประกอบการประชุม หน้า 117



รูปที่ 3 การนำเสนอผลงานภาคโปสเตอร์ในการประชุมวิชาการดินและปุ๋ยแห่งชาติ ครั้งที่ 2

เอกสารอ้างอิง

- กรมพัฒนาที่ดิน. 2545. การผลิตและใช้น้ำหมักชีวภาพเพื่อการปรับปรุงบำรุงดิน กรมพัฒนาที่ดิน 31 หน้า
- _____ . 2545. การผลิตและประโยชน์ของน้ำหมักชีวภาพ กรมพัฒนาที่ดิน 57 หน้า
- _____ . 2547. วาระแห่งชาติการใช้ปุ๋ยชีวภาพ กรมพัฒนาที่ดิน 40 หน้า
- _____ . 2548. รายงานการจัดการทรัพยากรดินเพื่อการปลูกพืชเศรษฐกิจหลักตามกลุ่มชุดดิน เล่มที่ 1 กรมพัฒนาที่ดิน 576 หน้า
- _____ . 2548. คู่มือการพัฒนาที่ดินสำหรับหมอดินอาสาและเกษตรกร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ 236 หน้า
- กองปฏิวัติวิทยา. 2543 ก. คำแนะนำปุ๋ยข้าวและธัญพืชเมืองหนาว. กรมวิชาการเกษตร. หน้า 1-22.
- _____ ข. คำแนะนำปุ๋ยข้าวและธัญพืชเมืองหนาว. กรมวิชาการเกษตร. หน้า 1-22.
- _____ ค. คำแนะนำปุ๋ยข้าวและธัญพืชเมืองหนาว. กรมวิชาการเกษตร. หน้า 1-22.
- นวลจันทร์ ภาสตา วุฒิชัย จันทรมสมบัติ .2554 ผลการใช้ปุ๋ยอินทรีย์น้ำในระยะต่างๆของการเจริญเติบโต ของข้าว เอกสารประกอบการประชุมวิชาการ กรมพัฒนาที่ดิน ปี 2554 386 หน้า
- ปฏิวัติชล วายุอัคคี 2543 ปุ๋ยนาข้าว ดินและปุ๋ย โรงพิมพ์ศูนย์ผลิตตำราเกษตรเพื่อชนบท กรุงเทพฯ 135 หน้า
- มาทินี จິงจะดี อติศักดิ์ สรรพพิตร ไพโรจน์ สุขหอม. 2554 ศึกษาการใช้พืชปุ๋ยสดร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์น้ำ (พด.2) เพื่อปลูกข้าวในพื้นที่หมู่บ้านพัฒนาที่ดิน เอกสารประกอบการประชุมวิชาการ กรมพัฒนาที่ดิน ปี 2554 386 หน้า
- ยงยุทธ ไอสถสภา อรรถศิษฐ์ วงศ์มณีโรจน์ ขวลิต สงประยูร. 2551. ปุ๋ยเพื่อการเกษตรยั่งยืน สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ. 519 หน้า.
- ศูนย์วิจัยข้าวแพร่ 2542 พันธุ์ข้าวที่นิยมปลูกในเขตภาคเหนือตอนบน 40 หน้า
- สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2553. สถิติการเกษตรของประเทศไทย. ปีเพาะปลูก 2552/2553 สถิติการเกษตร เลขที่ 3/2553. 121 หน้า.
- อนนท์ สุขสวัสดิ์. 2547 การประเมินความอุดมสมบูรณ์ของดินนา 116 หน้า

ภาคผนวก

ระดับสถานะสมบัติทางเคมีของดิน

ระดับของสมบัติทางเคมีของดิน	
อินทรีย์วัตถุ	เปอร์เซ็นต์ของอินทรีย์วัตถุ
ต่ำมาก (very low)	< 0.5
ต่ำ (low)	0.5 – 1.0
ค่อนข้างต่ำ (moderately low)	1.0 – 1.5
ปานกลาง (medium)	1.5 – 2.5
ค่อนข้างสูง (moderately high)	2.5 – 3.5
สูง (high)	3.5 – 4.5
สูงมาก (very high)	> 4.5
ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์	(mg/kg)
ต่ำมาก (very low)	< 3
ต่ำ (low)	3 – 6
ค่อนข้างต่ำ (moderately low)	6 – 10
ปานกลาง (medium)	10 – 15
ค่อนข้างสูง (moderately high)	15 – 25
สูง (high)	25 – 45
สูงมาก (very high)	> 45
ปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์	mg/kg
ต่ำมาก (very low)	< 30
ต่ำ (low)	30 – 60
ปานกลาง (medium)	60 – 90
สูง (high)	90 – 20
สูงมาก (very high)	> 120
สภาพกรดหรือสภาพต่างของดิน	pH
กรดรุนแรงมากที่สุด (Ultra acid)	< 3.5
กรดรุนแรงมาก (extremely acid)	3.5 – 4.5
กรดจัดมาก (very strongly acid)	4.6 – 5.0
กรดจัด (strongly acid)	5.1 – 5.5
กรดปานกลาง (moderately acid)	5.6 – 6.0
กรดเล็กน้อย (slightly acid)	6.1 – 6.5
กลาง (neutral)	6.6 – 7.3
ด่างเล็กน้อย (slightly alkaline)	7.4 – 7.8
ด่างปานกลาง (moderately alkaline)	7.9 – 8.4
ด่างจัด (strongly alkaline)	8.5 – 9.0
ด่างจัดมาก (very strongly alkaline)	> 9.0

ระดับสถานะสมบัติทางเคมีของดิน (ต่อ)

ระดับของสมบัติทางเคมีของดิน	
ปริมาณแอมโมเนียมและไนเตรท	mg/kg
ต่ำมาก (very low)	< 10
ค่อนข้างต่ำ (moderately low)	10 – 20
ปานกลาง (medium)	20 – 30
ค่อนข้างสูง (moderately high)	30 – 50
สูงมาก (very high)	> 50

หมายเหตุ : ปฐพีวิทยาเบื้องต้น/คณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา ภาควิชาปฐพีวิทยา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. พิมพ์ครั้งที่ 10. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. หน้า 188-189 และหน้า 241-255.

: รายงานการสำรวจดิน.มโนทัศน์ หลักการและการคิด /อวบ เขียวรีนรมย์. 2542. ภาควิชาปฐพีวิทยา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. สำนักพิมพ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.หน้า 640-664.