แบบ วจ.3

แบบฟอร์มรายงานผลการวิจัยฉบับสมบูรณ์

กอง โครงการ เขต สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 7
รหัสโครงการวิจัย 57 58 01 99 21609 019 102 01 12
ชื่อโครงการ การใช้ประโยชน์ชุดตรวจดินภาคสนามกรมพัฒนาที่ดินสำหรับให้คำแนะนำปุ๋ยสำหรับการปลูกข้าวโพดในจังหวัดน่าน
ผู้รับผิดชอบโครงการ นางสุนีย์รัตน์ โลหะโชติ
ผู้ร่วมดำเนินการ นางสาวสุภาพร สินศิริวัฒนา นายประกิจ ดวงแก้ว
ที่ปรึกษาโครงการ ผู้อำนวยการสำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 7
เริ่มต้นเดือน ตุลาคม 2556 **สิ้นสุดเดือน** กันยายน 2558
รวมระยะเวลาทั้งสิ้น 3 ปี

สถานที่ดำเนินการ	**ชุดดิน**	**กลุ่มชุดดิน**	**ชนิดพืช**
ต.ไชยสถาน อ.เมือง จ.น่าน	หางดง	5	ข้าว

ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานทั้งสิ้น

ปีงบประมาณ (บาท)	**งบบุคลากร (บาท)**	**งบดำเนินงาน (บาท)**	**รวม (บาท)**
2556	-	130,000	130,000
2557	-	130,000	130,000
2558	-	76,400	76,400
รวม	-	336,400	336,400

แหล่งงบประมาณที่ใช้ งบโครงการวิจัยและพัฒนา กรมพัฒนาที่ดิน

พร้อมนี้ได้แนบรายละเอียดตามแบบฟอร์มที่กำหนดด้วยแล้ว

ลงชื่อ.....
(นางสุนีย์รัตน์ โลหะโชติ)

ลงชื่อ.....
(.....)
ประธานคณะกรรมการกลั่นกรองผลงานวิชาการของหน่วยงานต้นสังกัด

วันที่.....เดือน.....พ.ศ. .....

โครงการวิจัย 57 58 01 99 21609 019 102 01 12

ชื่อโครงการ การใช้ประโยชน์ชุดตรวจดินภาคสนามกรมพัฒนาที่ดินสำหรับให้คำแนะนำปุ๋ยสำหรับการปลูกข้าวในจังหวัดน่าน

กลุ่มชุดดินที่ 5 **ชุดดิน** หางดง

ผู้ดำเนินการ นางสุนีย์รัตน์ โลหะโชติ

นางสาวสุภาพร สินศิริวัฒนา

นายประกิจ ดวงแก้ว

บทคัดย่อ

กรมพัฒนาที่ดินได้พัฒนาชุดตรวจสอบดินภาคสนาม (LDD Soil Test Kit) เพื่อใช้แทนชุดตรวจดินภาคสนามที่ผลิตโดยองค์กรอื่น จึงได้มีการศึกษาการใช้ประโยชน์ชุดตรวจดินภาคสนามกรมพัฒนาที่ดินสำหรับให้คำแนะนำปุ๋ยสำหรับการปลูกข้าวพันธุ์ กข. 6 ในจังหวัดน่าน เพื่อศึกษาแนวทางการใช้ LDD Soil Test Kit ที่เหมาะสมสำหรับใช้ประเมินอัตราการใส่ปุ๋ยสำหรับการปลูกข้าว และศึกษาการเจริญเติบโต ผลผลิต และผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ ดำเนินการในปี พ.ศ. 2556-2558 วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block Design มีจำนวน 4 ซ้ำ 6 วิธีการ ประกอบด้วย 1.ควบคุม (ไม่ใส่ปุ๋ยทุกชนิด) 2.ใส่ปุ๋ยตามวิธีการและอัตราที่เกษตรกรเคยปฏิบัติ 3.ประเมินอัตราปุ๋ยจากค่าวิเคราะห์ดินโดยใช้เกณฑ์ของกรมวิชาการเกษตร 4.ประเมินอัตราปุ๋ยจากค่าวิเคราะห์ดินโดยใช้ปริมาณการดูดใช้ไนโตรเจนของพืชร่วมกับการปลดปล่อยไนโตรเจนจากอินทรียวัตถุในดินและประสิทธิภาพการดูดใช้ไนโตรเจนของพืชที่ 50 %และค่าวิกฤตของฟอสฟอรัสในดินที่ 10 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม และค่าวิกฤตโพแทสเซียมในดิน 80 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมเป็นเกณฑ์ 5.อัตราปุ๋ยสูงสุดตามเกณฑ์ของกรมวิชาการเกษตร 6.ประเมินอัตราปุ๋ยโดยใช้ค่าวิเคราะห์ดินจากชุดตรวจสอบดินภาคสนาม (LDD Soil Test Kit)โดยใช้เกณฑ์ของกรมวิชาการเกษตร

ผลการศึกษาพบว่า ข้าวพันธุ์ กข. 6 มีการตอบสนองต่อการใส่ปุ๋ยเคมีแต่ละอัตราอย่างมีนัยสำคัญ โดยวิธีการที่ 4 ทำให้ได้ผลผลิตข้าวดีที่สุด 752 กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งไม่แตกต่างกันทางสถิติกับวิธีการที่ 2,3,5 และ 6 ให้ผลผลิต 717,611,712 และ 739 กิโลกรัมต่อไร่ แต่เมื่อคิดผลตอบแทนทางด้านเศรษฐกิจ ในวิธีการที่ 6 ได้ผลตอบแทนสุทธิ 5,572 บาทต่อไร่ และมีอัตราส่วนของผลตอบแทนต่อต้นทุน(B/C ratio) 1.38 ซึ่งมีค่ามากกว่า 1 แสดงว่าเหมาะสมในการเลือกลงทุน ดังนั้น การประเมินอัตราปุ๋ยโดยใช้ค่าวิเคราะห์ดินจากชุดตรวจสอบดินภาคสนาม (LDD Soil Test Kit) มีความเหมาะสมในการที่เกษตรกรจะเลือกใช้ในการประเมินการใส่ปุ๋ยในนาข้าวเพื่อลดต้นทุนและเพิ่มผลผลิตได้

Abstract

Study of LDD soil testing kit for chemical fertilizer recommendation for rice in Nan Province. Rice (RD.6) production in soil series Group No.5 (Hang Dong series:Hd).The objectives of the research are the effects of chemical fertilizers on appropriate soil management and sustainability for rice growing and yield of Rice (RD 6) variety and study on economic return. The experiment was Randomized Complete Block Design with 4 replications, there were 6 treatment. They were T1.) control (no chemical fertilizer). T2.)chemical fertilizers rate by farmer . T3.) chemical fertilizer in rate by Rice Department recommend. T4.)chemical fertilizer in rate of Uptake N-INS, Critical P,K T5.) chemical fertilizer in maximum rate of recommend from Rice Department. T6.) chemical fertilizer in rate of LDD Soil Test Kit.

The results showed that yield of rice (RD.6) has responded to each chemical fertilizer rate significantly . T4 (chemical fertilizer in rate of Uptake N-INS, Critical P,K) had optimum yield of rice (RD.6) were 752 kilogram per rai. But non-significant with T2, T5 and T6 (Yield of rices were 717,611,712 and 739 kilogram per rai). But chemical fertilizer rate by LDD soil test kit was Benefit and Cost Ratio (B/C ratio) was 1.38 ,which suitable to be used in assessing the farmers fertilizer in rice fields to reduce costs and increase productivity .

หลักการและเหตุผล

กรมพัฒนาที่ดินได้พัฒนาชุดตรวจสอบดินภาคสนาม (LDD Soil Test Kit) เพื่อใช้แทนชุดตรวจดินภาคสนามที่ผลิตโดยองค์กรอื่น และได้นำมาใช้ในการปฏิบัติงานของหมอดินทั่วประเทศมาเป็นเวลานาน ซึ่งการพัฒนา LDD Soil Test Kit เป็นการแสดงถึงศักยภาพของกรมฯ ในฐานะที่เป็นหน่วยงานที่รับผิดชอบงานด้านการพัฒนาดินของรัฐโดยตรงแล้ว ยังเป็นการประหยัดงบประมาณได้อีกด้วย ดังนั้นหากว่าการวิเคราะห์ดินในแปลงเกษตรกรด้วย LDD Soil Test Kit ให้ผลการวิเคราะห์ที่สามารถนำไปใช้ได้ ย่อมก่อให้เกิดประโยชน์แก่เกษตรกรอย่างกว้างขวาง เพราะหากเกษตรกรสามารถใส่ปุ๋ยในการเพาะปลูกได้อย่างเหมาะสม และอัตราการใส่ปุ๋ยเป็นไปตามคุณภาพของดินแทนที่จะใช้ตามวิธีการที่เคยปฏิบัติ ซึ่งไม่ค่อยได้คำนึงถึงเรื่องคุณภาพของดินโดยเฉพาะอย่างยิ่ง ปริมาณธาตุอาหารหลักที่มีอยู่ในดิน ตลอดจนปริมาณความต้องการธาตุอาหารหลักของพืชที่จะปลูก เกษตรกรไม่เพียงแต่จะสามารถลดต้นทุนการผลิตด้านปุ๋ย แต่ยังเกิดผลดีในแง่ของการช่วยลดปัญหาเรื่องการเสื่อมโทรมของดินที่เกิดจากการใช้ปุ๋ยไม่ถูกต้อง ซึ่งปัญหาที่พบบ่อย ได้แก่ การที่ดินขาดสมดุลของธาตุอาหารพืช เพราะมีการสะสมของ P และ K ในดินในระดับสูง และเป็นกรดเพิ่มขึ้นเพราะใช้ปุ๋ยไนโตรเจนมากเกินไป

เกษตรกรใส่ปุ๋ยโดยมิได้คำนึงถึงผลวิเคราะห์ดิน เมื่อต้องการเพิ่มผลผลิตข้าว เกษตรกรมักให้ความสำคัญกับปุ๋ยเคมี ทำให้มีต้นทุนสูงขึ้น เมื่อมีการใช้ปุ๋ยเคมีติดต่อกันนานๆจะทำให้ดินมีสภาพเป็นกรด ในพื้นที่ลุ่มส่วนมากปลูกข้าวนาดำ ดินที่พบส่วนใหญ่เป็นกลุ่มชุดดินที่ 5 6 และ 15 เช่น ชุดดินพาน ชุดดินหางดง ชุดดินแม่สาย ฯลฯ ซึ่งแต่ชุดดินมีวัตถุต้นกำเนิด สมบัติทางเคมี กายภาพที่แตกต่างกัน ความอุดมสมบูรณ์ของดินจึงมีผลต่อผลผลิต และผลตอบแทนทางด้านเศรษฐกิจ ดังนั้น การเผยแพร่ LDD Soil Test Kit ไปสู่ผู้ใช้ในวงกว้าง จำเป็นต้องมีการศึกษาวิจัยเพิ่มเติม โดยเฉพาะการทดลองในภาคสนาม เพื่อให้ได้ข้อมูลที่สามารถยืนยันได้ว่า LDD Soil Test Kit สามารถใช้ตรวจสอบสภาพความ อุดมสมบูรณ์ของดินขั้นพื้นฐานได้ โดยค่าวิเคราะห์ที่ได้มีความเหมาะสม และน่าเชื่อถือในระดับที่เพียงพอสำหรับการใช้ประเมินความต้องการปุ๋ยของพืชที่เกษตรกรจะปลูกได้

วัตถุประสงค์

1.เพื่อศึกษาแนวทางการใช้ LDD Soil Test Kit ที่เหมาะสมสำหรับใช้ประเมินอัตราการใส่ปุ๋ยสำหรับการปลูกข้าว

2. เพื่อศึกษาการเจริญเติบโต ผลผลิต และผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ

ตรวจเอกสาร

ข้าว (Rice) อยู่ใน Family Gramineae มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Oryza sativa* เป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญของประเทศไทย ในปี 2556/57 มีเนื้อที่ เก็บเกี่ยว 1,004.63 ล้านไร่ ผลผลิต 476.37 ล้านตัน ข้าวสาร (710.30 ล้านตันข้าวเปลือก) ผลผลิตต่อไร่ 707 กิโลกรัม เนื้อที่เก็บเกี่ยวและผลผลิตเพิ่มขึ้นจาก 988.56 ล้านไร่ ผลผลิต 471.88 ล้านตัน ข้าวสาร (703.60 ล้านตันข้าวเปลือก) ของปี 2555/56 ร้อยละ 1.63 และร้อยละ 0.95 ตามลำดับ ส่วนผลผลิตต่อไร่ลดลงจาก 712 กิโลกรัม ของปี 2555/56 ร้อยละ 0.70 โดยประเทศที่มีผลผลิตเพิ่มขึ้น เช่น บังคลาเทศ บราซิล เมียนมาร์ กัมพูชา อียิปต์อินเดีย ญี่ปุ่น เกาหลีใต้ ปากีสถาน ฟิลิปปินส์ เวียดนาม และไทย ส่วนประเทศที่มีผลผลิตลดลง เช่น จีน อินโดนีเซีย และสหรัฐอเมริกา (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2558) โดยในปี พ.ศ. 2558 ประเทศที่มีผลผลิตต่อไร่สูงที่สุดในอาเซียนคือ ประเทศเวียดนาม 894 กิโลกรัมต่อไร่ ตามด้วยอินโดนีเซีย 827 กิโลกรัมต่อไร่ ผลผลิตของมาเลเซียมีประสิทธิภาพการผลิตเป็นอันดับที่สาม จำนวน 699 กิโลกรัมต่อไร่ ตามด้วยผลผลิตต่อไร่ของประเทศฟิลิปปินส์ ลาว เมียนมา และกัมพูชา สำหรับผลผลิตต่อไร่ของไทยเป็นอันดับที่แปดของอาเซียน อยู่ที่ 481 กิโลกรัมต่อไร่ (ผลผลิตต่อไร่ของข้าวนาปีอยู่ที่ 436 กก.ต่อไร่ และ ข้าวนาปรัง 642 กก.ต่อไร่) ซึ่งมากกว่าผลผลิตต่อไร่ของบรูไน (http://www.aseanthai.net/ewt_news.php?nid=3502&filename=index) ข้าวเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญของไทย จึงต้องมีการจัดการที่ดีเพื่อลดต้นทุนการผลิตและเพิ่มผลผลิตต่อพื้นที่ การเพิ่มผลผลิตข้าวมีปัจจัยที่เกี่ยวข้องหลายด้าน ปัจจัยที่มีความสำคัญอย่างหนึ่งคือการจัดการดินให้มีความอุดมสมบูรณ์เพิ่มขึ้น ซึ่งมีผลโดยตรงต่อการเจริญเติบโตและการให้ผลผลิต โดยทั่วไปการจัดการดินเพื่อให้มีความเหมาะสมต่อการปลูกพืชทำได้โดยการใส่ปุ๋ยเพื่อเพิ่มปริมาณธาตุอาหารพืชแก่ดิน

ข้าวพันธุ์ กข 6 เป็นข้าวเหนียวต้นสูง ส่งเสริมให้ปลูกแบบข้าวนาสวนในภาคเหนือ และภาคตะวันออกเฉียงเหนือปลูกได้เฉพาะนาปี คณะกรรมการวิจัยและพัฒนากรมวิชาการเกษตร มีมติให้เป็นพันธุ์รับรอง เมื่อวันที่ 4 พฤษภาคม 2520 และใช้ชื่อว่า พันธุ์ กข 6 ลักษณะประจำพันธุ์ เป็นข้าวเหนียว ไวต่อช่วงแสง ปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมได้ดี ต้นสูงเหมาะกับสภาพนาลุ่ม ทรงกอกระจายเล็กน้อย การแตกกออยู่ในเกณฑ์ดี ใบยาวสีเขียวเข้ม ใบธงตั้ง ลำต้นแข็งไม่ล้มง่าย รวงยาว เมล็ดยาวเรียว เมล็ดข้าวเปลือกสีน้ำตาล คุณภาพการขัดสีดี อายุเก็บเกี่ยวประมาณ 21 พฤศจิกายน ระยะพักตัวของเมล็ดประมาณ 5 สัปดาห์ เมล็ดข้าวกล้อง กว้าง 2.28 มิลลิเมตร ยาว 7.23 มิลลิเมตร หนา 1.7 มิลลิเมตร สูงประมาณ 154 เซนติเมตร คุณภาพข้าวสุก เหนียวนุ่ม มีกลิ่นหอม ผลผลิต ประมาณ 670 กิโลกรัมต่อไร่ ลักษณะเด่น ให้ผลผลิตสูงและทนแล้งดีกว่าพันธุ์เหนียวสันป่าตอง ต้านทานโรคใบจุดสีน้ำตาล เก็บเกี่ยวง่าย คุณภาพการหุงต้มดี มีกลิ่นหอม ลำต้นแข็งปานกลาง ต้านทานโรคใบจุดสีน้ำตาล คุณภาพการสีดี เปอร์เซ็นต์แป้งอะไมโลส น้อยมาก ข้อดี ทนแล้งได้ดี ทำให้ผลผลิตไม่ลดในฤดูการทำนาที่ฝนทิ้งช่วง ข้อควรระวัง เป็นพันธุ์ที่ปลูกได้เฉพาะฤดูนาปี เนื่องจากพันธุ์นี้มีต้นกำเนิดมาจากข้าวเจ้า เมื่อปลูกไปนานๆ จะกลายเป็นข้าวเจ้าได้ง่าย ไม่ต้านทานโรคขอบใบไหม้ ไม่ต้านทานเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล และแมลงบั่ว (ศูนย์วิจัยข้าวแพร่, 2542)

สภาพแวดล้อมที่เหมาะสมของข้าว ข้าวเป็นพืชที่มีนิเวศน์ที่สามารถเจริญเติบโตให้ผลผลิตได้ในสภาพที่หลากหลายมากกว่าพืชชนิดอื่นๆ คือสามารถเจริญเติบโตได้ในสภาพที่ไม่มีน้ำขัง ได้แก่ ข้าวไร่ ในสภาพน้ำขังปานกลาง ได้แก่ ข้าวนาสวน ซึ่งเป็นสภาพนิเวศส่วนใหญ่ในการปลูกข้าวทั้งหมด และในสภาพน้ำลึก ได้แก่ ข้าวขึ้นน้ำ ข้าวขึ้นได้ดีในบริเวณที่มีอากาศร้อน และมีความชื้นเพียงพอ ข้าวขึ้นได้ดีในดินตั้งแต่ดินทรายจนถึงดินเหนียว แต่ดินเหนียวจะขึ้นได้ดีกว่าเพราะเก็บรักษาน้ำไว้ได้มากกว่า และเหมาะสำหรับข้าวที่ชอบขึ้นในดินน้ำขัง ความเป็นกรดเป็นด่างของดินที่เหมาะสมอยู่ระหว่าง pH 5.5-6.5 ไม่ชอบกรดจัด (pH น้อยกว่า 4.0) และด่างจัด (pH มากกว่า7.0) ไนโตรเจนเป็นธาตุอาหารที่ข้าวต้องการมากที่สุด ในสภาพน้ำขัง

ข้าวดูดใช้ไนโตรเจนในรูปแอมโมเนียม (NH^{4+}-N) และอาจดูดใช้ในรูปไนเตรท (NO^{-}_{3}) บ้างในขณะที่น้ำถูกระเหยออกจนแห้งหรือเกือบแห้ง นอกจากนี้ก็มีธาตุฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมที่ข้าวต้องการสำหรับการเจริญเติบโตตามปกติ (กองปฐพีวิทยา, 2543)

ดินนาเมื่อมีน้ำขัง น้ำที่ท่วมเหนือผิวดินจะขัดขวางการแพร่ออกซิเจนลงไปในดิน ประกอบกับจุลินทรีย์ได้ใช้ออกซิเจนที่เหลืออยู่ในเวลาอันสั้น ในที่สุดดินก็ขาดออกซิเจน และมีสภาพรีดักชัน จึงมีเฉพาะกิจกรรมของจุลินทรีย์ดินที่ไม่ใช้ออกซิเจน กับพวกที่ทั้งใช้และไม่ใช้ออกซิเจนเท่านั้น ในสภาพดังกล่าวมีการเปลี่ยนแปลงของธาตุอาหารดังนี้ 1) มินเนอราลไลเซชันของไนโตรเจน ในอินทรีย์สารจะสิ้นสุดเมื่อได้แอมโมเนียมไอออน 2) ไนเตรทที่เหลือในดินจะผ่านกระบวนการดีไนตริฟิเคชัน ได้แก๊ส N_2O , NO และ N_2 แล้วระเหยไป 3) ซัลเฟตถูกรีดิวซ์กลายเป็นซัลไฟล์ 4) Mn^{4+} และ Fe^{3+} ถูกรีดิวซ์กลายเป็น Mn^{2+} และ Fe^{2+} ตามลำดับ ดังนั้นฟอสฟอรัสที่เคยถูกตรึงอยู่ในรูปของสารประกอบเฟอริกฟอสเฟต และแมงกานีสฟอสเฟตจะกลายเป็นเฟอรัสฟอสเฟต และแมงกานีสฟอสเฟตที่ละลายง่ายกว่าเดิม ความเป็นประโยชน์ของเหล็กแมงกานีส และฟอสฟอรัสในดินนาน้ำขังจึงสูงขึ้น (ทัศนีย์, 2543 : Kirk, 2004 : Sahrawat, 2004 อ้างโดย ยงยุทธ และคณะ, 2551)

ดินนาน้ำขังดินจะมีการปรับสภาพยกระดับค่า pH ที่เพิ่มขึ้นเหมาะต่อการเจริญของจุลินทรีย์สอดคล้องกับในสภาพของดินนาเมื่อดินถูกน้ำขังกระบวนการต่างๆ โดยเฉพาะกระบวนการทางชีวเคมีที่เกิดจากจุลินทรีย์ในดิน จะทำให้ pH ของดินเปลี่ยนแปลงไป โดย pH ของดินจะปรับเข้าสู่ความเป็นกลาง ดินที่มีค่า pH ต่ำหรือเป็นกรดเมื่อมีสภาพน้ำขัง pH ของดินนั้นก็จะถูกปรับให้สูงขึ้นแต่การเปลี่ยนแปลงค่า pHของดินนั้นจะเปลี่ยนแปลงไปได้มากหรือน้อยขึ้นอยู่กับสมบัติของดิน และปัจจัยแวดล้อมอื่นๆ เช่น ปริมาณเหล็ก และแมงกานีส ที่ถูกรีดิ้วออกมา จะเป็นการยกระดับ pH ของดินให้สูงขึ้น การปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จะทำให้ค่า pH ของดินลดลง ดินที่มีอุณหภูมิต่ำจะชะลอการเปลี่ยนแปลง pH ของดินจะเห็นได้ว่าดินนา (Lowland soil) จะมีสภาพที่แตกต่างจากดินไร่และดินสวน (Upland soil) อย่างมาก เนื่องจากดินนาจะมีสภาพน้ำขัง ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงโดยกระบวนการทางชีวเคมี (Biochemical changes) ในสภาพที่มีออกซิเจนน้อยหรือไม่มีเลย(อนันท์, 2547)ในสภาพดินที่นำมาหาค่า pH ก่อนการทดลองเป็นดินแห้ง ไม่ว่าดินจะเป็นกรดหรือเป็นด่าง เมื่อดินมีน้ำขังแล้ว pH ของดินจะปรับเข้าสู่ความเป็นกลาง ซึ่งจะมี pH6.54-7.50 (Patrick and Reddy, 1978) ดังนั้นดินนา เมื่อถูกน้ำขังก็จะปรับเข้าสู่ความเป็นกลาง ดังเหตุผลที่กล่าวมาข้างต้น ซึ่งความเป็นกรดเป็นด่างของดินที่เหมาะสมสำหรับข้าวอยู่ระหว่าง 5.5-6.5 (กองปฐพีวิทยา, 2543)

ปุ๋ยสำหรับนาข้าวแบ่งได้ตามลักษณะดิน ถ้าเป็นนาข้าวในเขตที่ราบลุ่ม เช่นภาคกลาง ภาคใต้และภาคเหนือส่วนมาก ซึ่งเป็นดินที่มีเนื้อละเอียด เป็นนาดินเหนียวหรือดินร่วนปนดินเหนียว ซึ่งดินดังกล่าวนี้มีธาตุโพแทสเซียมพอต่อต้นข้าว ปุ๋ยที่ใช้จึงไม่มีธาตุโพแทสเซียม เช่น ปุ๋ยสูตร 16-20-0 20-20-0 และสูตร 18-22-0 (ปฐพีชล, 2533)

การจัดการดินที่เหมาะสมสำหรับการปลูกข้าวพันธุ์ กข.6ในกลุ่มชุดดินที่6 ชุดดินเชียงราย อำเภอแม่ใจ จังหวัดพะเยา พบว่าการใช้ปุ๋ยเคมีอัตรา 8-8-6 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์น้ำ อัตรา 20 ลิตรต่อไร่ โดยน้ำหมักชีวภาพหมักจากผักตบชวา แบ่งใส่ 4 ครั้ง ขณะทำเทือก ราดรอบคันนา เมื่อข้าวอายุ 30 ,45 และ 60 วัน ได้ผลผลิตข้าวเฉลี่ยสูงสุด 672 กิโลกรัมต่อไร่จากผลการทดลองนี้แสดงว่าการเจริญเติบโตของข้าวสูงสุดน่าจะเกิดจากอิทธิพลของปุ๋ยเคมี โดยเฉพาะปุ๋ยเคมีอัตราสูงและมีปุ๋ยอินทรีย์น้ำ เป็นตัวเร่งหรือส่งเสริมให้พืชใช้ปุ๋ยเคมีอย่างมีประสิทธิภาพ(ศรัญญุพงศ์,2548)

ผลของปุ๋ยอินทรีย์และปุ๋ยเคมีในการจัดการดิน กลุ่มชุดดินที่ 5 ชุดดินหางดง สำหรับการปลูกข้าวพันธุ์ กข 6 อำเภอแม่ริม จังหวัดเชียงใหม่ พบว่าการใช้โสนอัฟริกันร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์น้ำ อัตรา 25 ลิตร

ต่อไร่และการใช้ปุ๋ยเคมีอัตรา 8-8-0 กิโลกรัมต่อไร่ ให้ผลผลิตสูงสุด 990 กิโลกรัมต่อไร่ เมื่อพิจารณาผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ การใช้ปุ๋ยเคมีอัตรา 8-8-0 กิโลกรัมต่อไร่ ให้ผลตอบแทนสูงที่สุด 2,655.39บาทต่อไร่ อิทธิพลของการใช้ปุ๋ยเคมี พืชปุ๋ยสดและปุ๋ยอินทรีย์น้ำ มีแนวโน้มให้ผลผลิตข้าวเพิ่มขึ้น เมื่อใช้อัตราปุ๋ยเคมีและปุ๋ยอินทรีย์น้ำสูงขึ้น (กำชัย,2548)

นันทนา(ไม่ระบุปี พ.ศ.) ได้ศึกษาการใช้ปุ๋ยเคมีในนาข้าวตามค่าวิเคราะห์ดิน ใช้พันธุ์ข้าว กข.31 (ข้าวไม่ไวแสง) โดยวางแผนการทดลอง แบบ Randomized complete block design มี 4 ซ้ำ และใส่ปุ๋ยตามกรรมวิธี ต่างๆ 5 กรรมวิธี คือ(1) ไม่ใส่ปุ๋ยเคมี (2) การใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำของศูนย์บริการวิชาการเกษตรฯ (14-6-0 กก. N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่) (3) การใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินของกรมการข้าว (12-3-0 กก. N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่) (4) การใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินแบบสั่งตัด (8-4-1 กก. N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่) (5) การใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร (9-4.6-0 กก. N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ จากผลการทดลองพบว่าทุกกรรมวิธีที่ใส่ปุ๋ยให้ผลผลติมากกว่าที่ไม่ใส่ปุ๋ยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และการใส่ปุ๋ยเคมีทุกกรรมวิธีไม่มีความแตกต่างกันในการเพิ่มความสูง จำนวนต้น จำนวนรวง และผลผลติของข้าว ซึ่งกรรมวิธีที่ใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินของกรมการข้าวให้ผลผลิต รายได้ของผลผลิต และรายได้สุทธิสูงกว่ากรรมวิธีที่ใส่ปุ๋ยเคมีอื่นๆ

Doberman and Fairhurst (2000) ซึ่งรายงานว่าข้าวพันธุ์มาตรฐานซึ่งให้ผลผลิตเมล็ด 1 ตัน มีการสะสมธาตุอาหารหลักในเมล็ดและตอซังดังนี้ 17.5 กก.N, 3 กก.P และ 17 กก.K เป็นหลักในการกำหนดปริมาณไนโตรเจน (N) ฟอสฟอรัส (P) และโพแทสเซียม (K) และ ในดินนาที่มีการชลประทาน โดยทั่วไปปลดปล่อยไนโตรเจนได้ในช่วง 40-70 กิโลกรัมN/เฮกตาร์(ha) หรือ (6.4 – 11.2 กก.Nต่อไร่) และข้าวให้ผลผลิตเมล็ดในช่วงตั้งแต่ 3-5 ตัน/เฮกตาร์ (480 – 800 กก.ต่อไร่) หากถือว่าดินที่มีปริมาณ N ที่ปลดปล่อยได้ในช่วง 6.4 – 11.2 กิโลกรัมNต่อไร่ มีอินทรียวัตถุ 1 -2 % สำหรับปริมาณ N ที่ปลดปล่อยได้จากดินที่มีอินทรียวัตถุระดับต่างกัน

ระยะเวลาและสถานที่ดำเนินการ

ระยะเวลาดำเนินการ เริ่มต้นเดือน ตุลาคม พ.ศ. 2556
สิ้นสุดเดือน สิ้นสุดเดือน กันยายน พ.ศ. 2558

สถานที่ดำเนินการ

ตำบลไชยสถาน อำเภอเมือง จังหวัดน่าน
จุดพิกัด : (ระบบ UTM) N 684903 E 2077477
ชุดดิน หางดง กลุ่มชุดดินที่ 5

Site characterization

ชุดดินหางดง (Hang Dong series: Hd)

กลุ่มชุดดินที่ 5
การจำแนกดิน Fine, mixed, semiactive, isohyperthermic Typic Endoaqualfs
การกำเนิด เกิดจากตะกอนน้ำพาบริเวณตะพักลำน้ำหรือที่ราบระหว่างเขา
สภาพพื้นที่ ราบเรียบถึงค่อนข้างราบเรียบ ความลาดชัน 0-2 %
การระบายน้ำ เลว
การไหลบ่าของน้ำบนผิวดิน ช้า
การซึมผ่านได้ของน้ำ ช้า
พืชพรรณธรรมชาติและการใช้ประโยชน์ที่ดิน นาข้าว อาจใช้ปลูกพืชไร่ เช่น ข้าวโพด ถั่ว หรือพืชผัก ก่อนหรือหลังปลูกข้าว
การแพร่กระจาย พบมากในภาคเหนือ
การจัดเรียงชั้นดิน Apg-Btg
ลักษณะและสมบัติดิน เป็นดินลึกมาก ดินบนเป็นดินร่วนปนดินเหนียวหรือดินร่วนเหนียวปนทรายแป้ง สีเทาถึงสีเทาเข้ม มีจุดประสีน้ำตาลปนเหลืองหรือสีน้ำตาลแก่ ปฏิกิริยาดินเป็นกรดจัดถึงเป็นกรดเล็กน้อย (pH 5.5-6.5) ดินล่างเป็นดินเหนียวหรือดินเหนียวปนทรายแป้ง สีเทา มีจุดประสีน้ำตาลปนเหลืองหรือสีน้ำตาลแก่ ปฏิกิริยาดินเป็นกรดเล็กน้อยถึงเป็นด่างปานกลาง (pH 6.5-8.0)

ความลึก (ซม.)	อินทรียวัตถุ	ความจุแลกเปลี่ยนแคตไอออน	ความอิ่มตัวเบส	ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์	โพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์	ความอุดมสมบูรณ์ของดิน
0-25	ปานกลาง	ปานกลาง	ปานกลาง	ปานกลาง	ปานกลาง	ปานกลาง
25-50	ต่ำ	ปานกลาง	ปานกลาง	ต่ำ	ปานกลาง	ปานกลาง
50-100	ต่ำ	ปานกลาง	สูง	ต่ำ	ปานกลาง	ปานกลาง

ชุดดินที่คล้ายคลึงกัน ชุดดินพาน
ข้อจำกัดการใช้ประโยชน์ ไม่มี
ข้อเสนอแนะในการใช้ประโยชน์ ปรับปรุงบำรุงดินและเพิ่มผลผลิตโดยใช้ปุ๋ยอินทรีย์ร่วมกับปุ๋ยเคมี ในพื้นที่ชลประทาน นอกฤดูทำนาอาจปลูกพืชไร่หรือพืชผัก ซึ่งจะต้องยกร่องและปรับสภาพดินให้ร่วนซุยและระบายน้ำดีขึ้น โดยการเพิ่มอินทรียวัตถุ

อุปกรณ์และวิธีการดำเนินงาน

อุปกรณ์

1. ปุ๋ยเคมีเกรด 46–0–0, 15-15-15 ,0-46-0,0-0-60
2. เมล็ดพันธุ์ข้าว พันธุ์ กข.6
3. สารเคมีป้องกันกำจัดวัชพืช

.

วิธีการ

วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block จำนวน 4 ซ้ำ 6 วิธีการการทดลอง ขนาดแปลงทดลอง 3 X 5 เมตร

ปีที่ 1-2 มีวิธีการทดลองดังนี้ (ดำเนินการ 2 ปี)

วิธีการที่ 1 ควบคุม (ไม่ใส่ปุ๋ยทุกชนิด)

วิธีการที่ 2 ใส่ปุ๋ยตามวิธีการและอัตราที่เกษตรกรเคยปฏิบัติ

วิธีการที่ 3 ประเมินอัตราปุ๋ยจากค่าวิเคราะห์ดินโดยใช้เกณฑ์ของกรมวิชาการเกษตร (ตารางภาคผนวกที่ 1)

วิธีการที่ 4 ประเมินอัตราปุ๋ยจากค่าวิเคราะห์ดินโดยใช้ปริมาณการดูดใช้ไนโตรเจนของพืชร่วมกับการปลดปล่อยไนโตรเจนจากอินทรียวัตถุในดิน (ตารางภาคผนวกที่ 2) และประสิทธิภาพการดูดใช้ไนโตรเจนของพืชที่ 50 เปอร์เซ็นต์ และค่าวิกฤตของฟอสฟอรัสในดินที่ 10 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม และค่าวิกฤตโพแทสเซียมในดิน 80 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม เป็นเกณฑ์

วิธีการที่ 5 ประเมินอัตราปุ๋ยจากค่าวิเคราะห์ดินโดยใช้ปริมาณการดูดใช้ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมของพืช (ตารางภาคผนวกที่ 3) ร่วมกับการชดเชยปริมาณธาตุอาหารที่สูญเสียจากกระบวนการชะล้างของดินคิดเป็นปริมาณ 30 เปอร์เซ็นต์ของการดูดใช้ของพืชเป็นเกณฑ์

วิธีการที่ 6 ประเมินอัตราปุ๋ยจากค่าวิเคราะห์ดินโดยใช้คำแนะนำของสำนักวิทยาศาสตร์เพื่อการพัฒนาที่ดิน กรมพัฒนาที่ดิน

ปีที่ 3 มีการเปลี่ยนวิธีการทดลองในวิธีการที่ 4 5 และ 6 ดังนี้

วิธีการที่ 4 ประเมินอัตราปุ๋ยจากค่าวิเคราะห์ดินโดยใช้ปริมาณการดูดใช้ไนโตรเจนของพืชร่วมกับการปลดปล่อยไนโตรเจนจากอินทรียวัตถุในดินและประสิทธิภาพการดูดใช้ไนโตรเจนของพืชที่ 50 %และค่าวิกฤตของฟอสฟอรัสในดินที่ 10 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม และค่าวิกฤตโพแทสเซียมในดิน 80 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมเป็นเกณฑ์ (ปริมาณการดูดใช้ไนโตรเจนของพืชจากผลผลิตที่คาดหวัง ใช้ข้อมูลจากการทดลองในปี 2556 และ 2557)

วิธีการที่ 5 ปุ๋ยอัตราแนะนำสูงสุดของกรมวิชาการเกษตร

วิธีการที่ 6 ประเมินอัตราปุ๋ยจากค่าวิเคราะห์ดินจาก LDD Soil Test Kit โดยใช้เกณฑ์ของกรมวิชาการเกษตร

ขั้นตอนการดำเนินงาน

1.การสำรวจและคัดเลือกพื้นที่ แบ่งแปลงย่อยตามพื้นที่กระทงนา ขนาด 3x5 ตารางเมตร

2.แปลงเปรียบเทียบ ใส่ปุ๋ยตาม วิธีเกษตรกร โดยแบ่งใส่ 2 ครั้งหลังจากข้าวอายุได้ 25 และ 45 วัน

3.การเตรียมแปลงกล้าไถเตรียมดินเพื่อตกกล้าปลายมิถุนายน ถึงเดือนกรกฎาคม โดยการไถดะ ไถแปร คราด เก็บเศษวัชพืชออกให้หมด แล้วจึง คราด และทำเทือก

4.การเตรียมเมล็ดพันธุ์ข้าว นำเมล็ดพันธุ์แช่น้ำ 24 ชั่วโมง และหุ้มโดยใช้กระสอบป่านเพื่อรักษาความชื้นเป็นระยะเวลา 48 ชั่วโมง แล้วนำไปหว่านในแปลงตกกล้าที่เตรียมไว้

5.การดูแลรักษาแปลงกล้าก่อนหว่านเมล็ดพันธุ์ข้าว ปล่อยน้ำออกจากแปลงกล้าให้แห้ง เพื่อให้ยอดอ่อนได้รับแสง หลังจากหว่านกล้าแล้ว 7 วัน เปิดน้ำเข้าแปลง รักษาระดับน้ำให้อยู่ที่ระดับ 5 เซนติเมตร

6.การเตรียมแปลงปักดำ ไถเตรียมดินเพื่อปลูกข้าวโดยไถดะทิ้งไว้ 10–15 วัน ไถแปรเอาน้ำเข้าทิ้งไว้จนกว่าดินจะอ่อนตัวพอเหมาะจึงคราดปรับระดับผิวดิน แล้วทำเทือกรักษาระดับน้ำในแปลงปักดำประมาณ 5 เซนติเมตร จากผิวดิน

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

8.การเก็บเกี่ยวข้าวในช่วงต้นเดือนธันวาคมของทุกปี ดำเนินการเกี่ยวข้าวด้วยแรงคน และตากแดดทิ้งไว้ในแปลงนาข้าว 3-5 วัน จนกระทั่งข้าวแห้ง แล้วจึงนวดข้าวด้วยมือที่ความชื้นเมล็ดข้าวประมาณ 14 เปอร์เซ็นต์

9. การเก็บข้อมูล

9.1 ข้อมูลด้านดิน

9.1.1สมบัติทางเคมีของดิน

เก็บตัวอย่างดินก่อนและหลังการทดลอง โดยใช้พลั่วขุดดินเป็นรูปลิ่มลึก 15 เซนติเมตร หลังจากนั้นเก็บดินโดยใช้พลั่วแซะดินข้างหลุม (ด้านเรียบ) ให้ได้ดินเป็นแผ่นหนา ประมาณ 2-3 เซนติเมตร จนถึงก้นหลุม ใช้มีดปาดด้านข้าง 2 ข้าง โดยการสุ่มในแต่ละแปลงย่อยละ 3 จุดและนำมาคลุกเคล้ารวมกัน (composite sample) เป็น 1 ตัวอย่าง น้ำหนักดิน 0.5 กิโลกรัม เพื่อวิเคราะห์หาปฏิกิริยาของดิน (pH) อินทรียวัตถุในดิน (OM) ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (Available Phosphorus) และหาปริมาณโพแทสเซียมที่สกัดได้ (Extractable K)

9.2 ข้อมูลด้านพืช

เก็บข้อมูลการเจริญเติบโตของข้าว ในระยะก่อนการเก็บเกี่ยวผลผลิต

ความสูงของข้าว วัดความสูงของต้นข้าวจากโคนต้นถึงปลายรวงแปลงย่อยละ 16 ต้น แล้วนำมาหาค่าเฉลี่ยความสูงของต้นข้าว (เซนติเมตร)

จำนวนต้นต่อกอสุ่มนับจำนวนต้นต่อกอ แปลงย่อยละ 16 กอ แล้วนำมาหาค่าเฉลี่ยจำนวนต้นต่อกอ (ต้นต่อกอ)

น้ำหนักฟางข้าว หลังจากนวดข้าวด้วยการฟาดด้วยมือ ในพื้นที่เก็บตัวอย่าง 2x4 ตารางเมตร ชั่งน้ำหนักฟางข้าว แล้วนำมาหาค่าเฉลี่ยน้ำหนักฟางข้าวต่อไร่ (กิโลกรัมต่อไร่)

เก็บข้อมูลองค์ประกอบและผลผลิตข้าว ในระยะหลังการเก็บเกี่ยวผลผลิต

น้ำหนักเมล็ดข้าว 100 เมล็ดหลังจากนวดข้าวด้วยการฟาดด้วยมือ ในพื้นที่เก็บตัวอย่าง 2x4 ตารางเมตร แล้วทำความสะอาดเมล็ดข้าวเอาเศษฟางข้าวออก แล้วสุ่มเก็บเมล็ดข้าวจำนวน 300 กรัมต่อตัวอย่าง นำไปสุ่มนับเมล็ดข้าว 100 เมล็ดแล้วชั่งน้ำหนักทศนิยม 2 ตำแหน่ง (กรัม)

เปอร์เซ็นต์เมล็ดดีของข้าว หลังจากนวดข้าวด้วยการฟาดด้วยมือ ในพื้นที่เก็บตัวอย่าง 2x4 ตารางเมตร แล้วทำความสะอาดเมล็ดข้าวเอาเศษฟางข้าวออก แล้วสุ่มเก็บเมล็ดข้าวจำนวน 300 กรัมต่อตัวอย่าง นำไปสุ่มนับเมล็ดข้าว 100 เมล็ดจากนั้นแยกเมล็ดดี เมล็ดลีบออกจากกัน ใน 100 เมล็ด คิดเป็น 100 เปอร์เซ็นต์ ถ้าหากมีเมล็ดดี 80 เมล็ดเมล็ดลีบมี 20 เมล็ดก็จะได้เปอร์เซ็นต์เมล็ดดีของข้าว 80 เปอร์เซ็นต์

การเก็บข้อมูลด้านพืชเก็บใบที่เป็นดัชนีชี้วัดวัดสภาวะของธาตุอาหาร นำไปวิเคราะห์หาความเข้มข้นของธาตุอาหารในใบชี้วัด

ผลผลิตข้าวนวดข้าวด้วยการฟาดด้วยมือ ในพื้นที่เก็บตัวอย่าง 2x4 ตารางเมตร แล้วทำความสะอาดเมล็ดข้าวเอาเศษฟางข้าวออก แล้วชั่งเมล็ดข้าวทั้งหมด แล้วคำนวณกลับไปหาน้ำหนักเมล็ดข้าวเป็นกิโลกรัมต่อไร่ เป็นน้ำหนักเมล็ดข้าว หลังจากการนวดข้าวด้วยการฟาดด้วยมือ มีความชื้นประมาณ 14 เปอร์เซ็นต์ หลังจากนั้นสุ่มเก็บตัวอย่างพืชแยกระหว่างเมล็ดและตอซังนำไปวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารที่ติดไปกับผลผลิตพืช (ปริมาณธาตุอาหารหลักที่นำออกไปจากพื้นที่)

<u>วิธีปรับผลผลิตที่ความชื้นมาตรฐาน</u>

$$\text{ผลผลิตที่ความชื้นมาตรฐาน} = \frac{\text{100 – ความชื้นที่วัดได้}}{\text{100 – ความชื้น 14 \%}} \times \text{น้ำหนักผลผลิต (กิโลกรัมต่อไร่)}$$

10. การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ โดยใช้โปรแกรม SPSS version.21 และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan’s Multiple Range Test (DMRT)

ผลการทดลองและวิจารณ์

สมบัติทางเคมีของดิน

การศึกษาการเปลี่ยนแปลงสมบัติทางเคมีของดิน ได้เก็บตัวอย่างดินก่อนและหลังการทดลอง ที่ระดับความลึก 0–15 เซนติเมตร ส่งห้องปฏิบัติการ เพื่อนำมาวิเคราะห์ ค่าความเป็นกรด-ด่างของดิน (pH),ปริมาณอินทรียวัตถุในดิน(OM),ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์(Available P) และปริมาณโพแทสเซียมที่สกัดได้ (Extractable K) ผลการวิเคราะห์ดินเป็นดังนี้

1.1 ค่าความเป็นกรด-ด่างของดิน (pH)

จากผลการวิเคราะห์ดินพบว่า ก่อนปลูกปี พ.ศ. 2556 ดินมีสภาพเป็นกรดปานกลาง(pH 5.90) โดยหลังเก็บเกี่ยวผลผลิตข้าวปีที่ 1 ดินมีความเป็นกรดเป็นด่างมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น จัดอยู่ในช่วงปฏิกิริยาดินมีความเป็นกรดจัดมาก (pH 4.77 – 4.93) ทุกวิธีการไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ หลังเก็บเกี่ยวผลผลิตข้าวปีที่ 2 สภาพดินเป็นกรดจัดมาก (pH 4.83 – 4.98) ซึ่งมีความแตกต่างกันทางสถิติ แสดงดังตารางที่ 1 และภาพที่ 1 หลังเก็บเกี่ยวผลผลิตข้าวปีที่ 3 สภาพดินเป็นกรดจัดมากถึงกรดจัด (pH 4.95 – 5.01) แสดงในตารางที่ 2 และภาพที่ 2

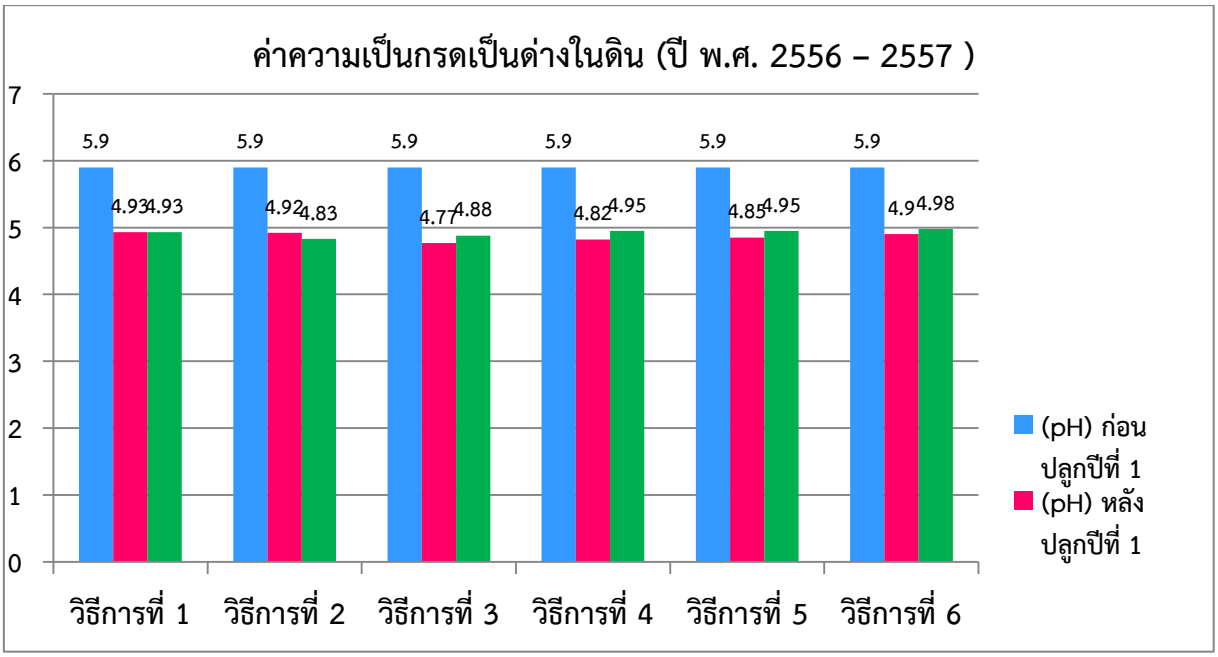
ตารางที่ 1 ค่าความเป็นกรดเป็นด่างในดิน (ปี พ.ศ. 2556 – 2557)

วิธีการ	ค่าความเป็นกรดเป็นด่าง(pH)		
	ก่อนปลูกปีที่ 1	หลังปลูกปีที่ 1	หลังปลูกปีที่ 2
1. ควบคุม (ไม่ใส่ปุ๋ยทุกชนิด)	5.90	4.93	4.93ab
2. ใส่ปุ๋ยตามวิธีการและอัตราที่เกษตรกรเคยปฏิบัติ	5.90	4.92	4.83a
3. ประเมินอัตราปุ๋ยจากค่าวิเคราะห์ดินโดยใช้เกณฑ์ของกรมวิชาการเกษตร	5.90	4.77	4.88ab
4. ประเมินอัตราปุ๋ยจากค่าวิเคราะห์ดินโดยใช้ปริมาณการดูดใช้ไนโตรเจนของพืช และค่าวิกฤตของฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมในดินเป็นเกณฑ์ ร่วมกับการปลดปล่อยไนโตรเจนจากอินทรียวัตถุในดินและประสิทธิภาพการดูดใช้ไนโตรเจนของพืชที่ 50 %	5.90	4.82	4.95ab
5. ประเมินอัตราปุ๋ยจากค่าวิเคราะห์ดินโดยใช้ปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหารหลักของพืชร่วมกับการชดเชยปริมาณธาตุอาหารที่สูญเสียจากกระบวนการชะล้างของดินคิดเป็นปริมาณ 30 % ของการดูดใช้ของพืชเป็นเกณฑ์	5.90	4.85	4.95ab
6. ประเมินอัตราปุ๋ยจากค่าวิเคราะห์ดินโดยใช้คำแนะนำของสำนักวิทยาศาสตร์เพื่อการพัฒนาที่ดิน กรมพัฒนาที่ดิน	5.90	4.90	4.98b
F-test	-	ns	*
C.V.(เปอร์เซ็นต์)	-	2.05	1.70

หมายเหตุ : ns หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

*มีความแตกต่างที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธี DMRT

ข้อมูลในสดมภ์เดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรต่างกันมีความแตกต่างกันทางสถิติ



ภาพที่ 1 ค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดินก่อนปลูกและหลังเก็บเกี่ยวผลผลิตปี พ.ศ. 2556 – 2557

ตารางที่ 2 ค่าความเป็นกรดเป็นด่างในดิน (ปี พ.ศ. 2558)

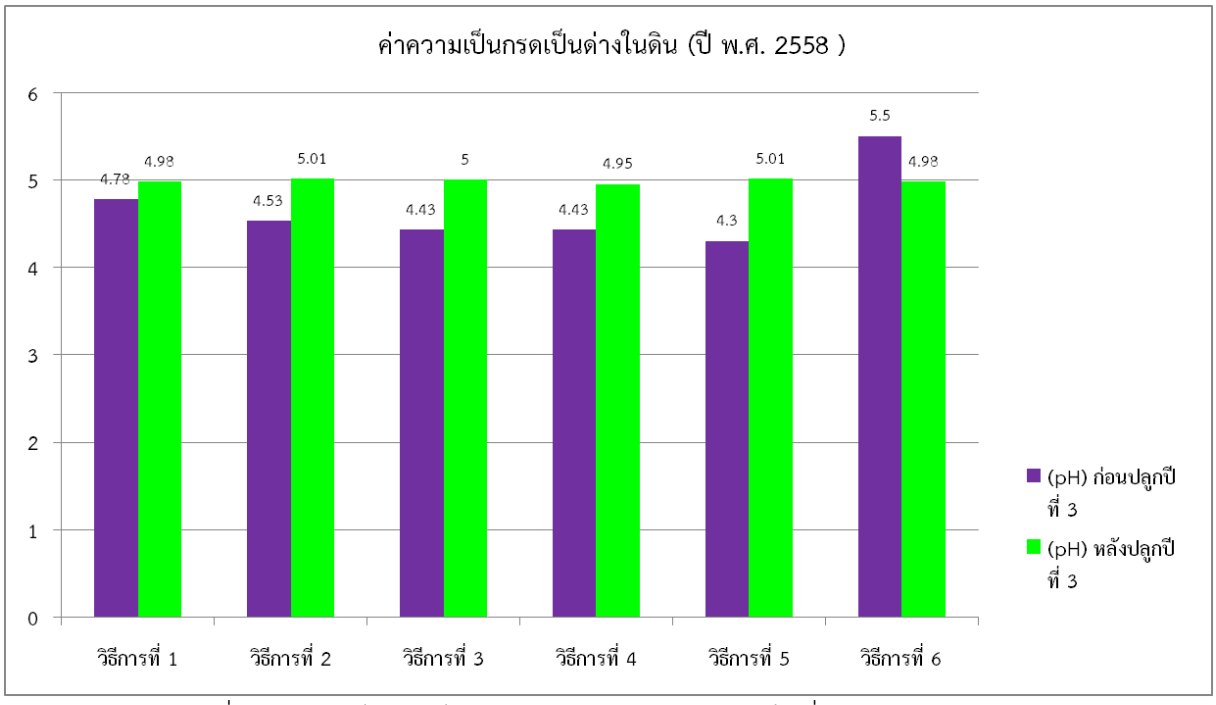
วิธีการ	ค่าความเป็นกรดเป็นด่าง(pH)	
	ก่อนปลูกปีที่ 3	หลังปลูกปีที่ 3
1. ควบคุม (ไม่ใส่ปุ๋ยทุกชนิด)	4.78b	4.98
2. ใส่ปุ๋ยตามวิธีการและอัตราที่เกษตรกรเคยปฏิบัติ	4.53ab	5.01
3. ประเมินอัตราปุ๋ยจากค่าวิเคราะห์ดินโดยใช้เกณฑ์ของกรมวิชาการเกษตร	4.43ab	5.00
4. ประเมินอัตราปุ๋ยจากค่าวิเคราะห์ดินโดยใช้ปริมาณการดูดใช้ไนโตรเจนของพืช และค่าวิกฤตของฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมในดินเป็นเกณฑ์ ร่วมกับการปลดปล่อยไนโตรเจนจากอินทรียวัตถุในดินและประสิทธิภาพการดูดใช้ไนโตรเจนของพืชที่ 50 %	4.43ab	4.95
5. ประเมินอัตราปุ๋ยจากค่าวิเคราะห์ดินในอัตราสูงสุดตามเกณฑ์ของกรมวิชาการเกษตร	4.30a	5.01
6. ประเมินอัตราปุ๋ยจากค่าวิเคราะห์ดินจาก LDD Soil Test Kit	5.50c	4.98
F-test	*	ns
C.V.(เปอร์เซ็นต์)	5.60	1.55

หมายเหตุ :ns หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

*มีความแตกต่างที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธี DMRT

ข้อมูลในสดมภ์เดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรต่างกันมีความแตกต่างกันทางสถิติ

ค่าวิเคราะห์ดินจาก LDD Soil Test Kit มี ค่า pH 5.50



ภาพที่ 2 ค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดินก่อนปลูกและหลังเก็บเกี่ยวผลผลิตปี พ.ศ. 2558

1.2 ปริมาณอินทรียวัตถุในดิน (OM)

ปริมาณอินทรียวัตถุในดิน (OM) ก่อนปลูกปี พ.ศ. 2556 มีปริมาณอินทรียวัตถุ 1.26 % ระดับอินทรียวัตถุค่อนข้างต่ำ และหลังเก็บเกี่ยวผลผลิตข้าวในปีที่ 1 ทุกวิธีการไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ มีปริมาณอินทรียวัตถุปานกลาง มีค่าอยู่ระหว่าง 1.70 – 1.90 % ในปีที่ 2 หลังเก็บเกี่ยวผลผลิต ทุกวิธีการไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ มีปริมาณอินทรียวัตถุปานกลาง มีค่าอยู่ระหว่าง 1.70 – 1.86 % แสดงดังตารางที่ 3 และภาพที่ 3 ในปีที่ 3 หลังหลังเก็บเกี่ยวผลผลิต ปริมาณอินทรียวัตถุมีความแตกต่างทางสถิติ โดยปริมาณอินทรียวัตถุมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นทุกวิธีการทดลอง มีปริมาณอินทรียวัตถุค่อนข้างต่ำ – สูง มีค่าอยู่ระหว่าง 1.35 – 3.54 % แสดงในตารางที่ 4 และภาพที่ 4 ในช่วงระยะเวลา 3 ปีที่ทำการทดลอง การเตรียมดินก่อนปลูกข้าว ใช้วิธีการไถกลบตอซัง มีผลทำให้ปริมาณอินทรียวัตถุในดินมีแนวโน้มที่เพิ่มขึ้น สอดคล้องกับการไถกลบตอซังข้าว 1 ตันต่อไร่ ในการปลูกข้าวในดินชุดเรณูและร้อยเอ็ดมีผลต่อการเพิ่มประสิทธิภาพการเปลี่ยนแปลงสมบัติทางเคมีของดิน โดยทำให้ระดับของอินทรียวัตถุในดินเพิ่มขึ้นจาก 1.94 เป็น 2.17 เปอร์เซ็นต์ (กรมพัฒนาที่ดิน,2551)

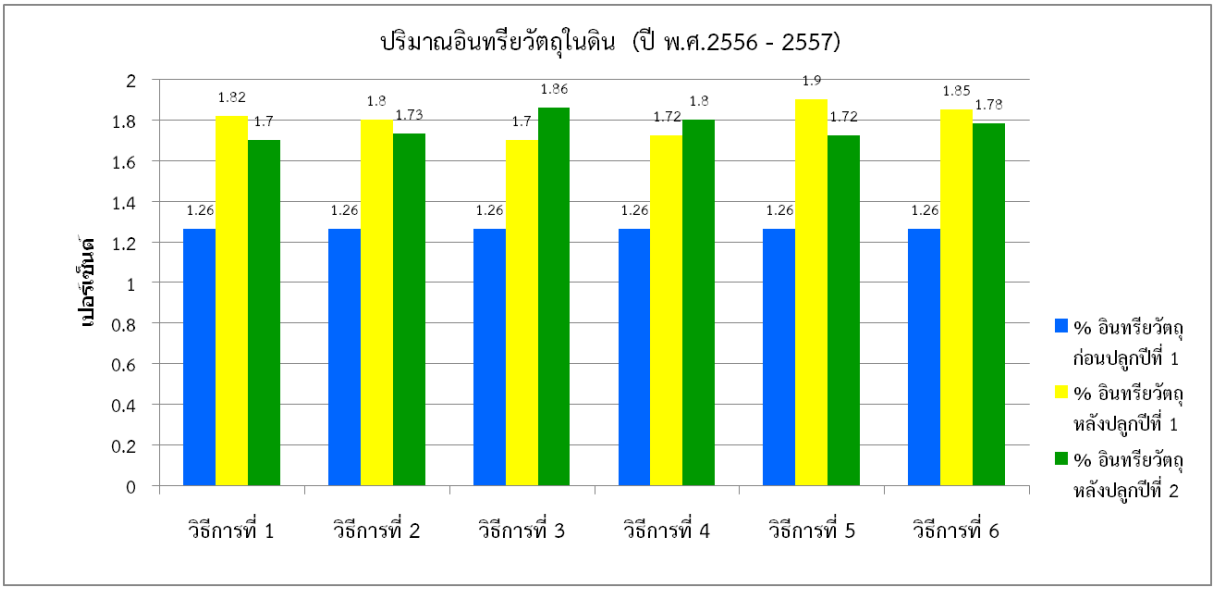
ตารางที่ 3 ปริมาณอินทรียวัตถุในดิน (ปี พ.ศ.2556 - 2557)

วิธีการ	ปริมาณอินทรียวัตถุ(เปอร์เซ็นต์)		
	ก่อนปลูกปีที่ 1	หลังปลูกปีที่ 1	หลังปลูกปีที่ 2
1. ควบคุม (ไม่ใส่ปุ๋ยทุกชนิด)	1.26	1.82	1.70
2. ใส่ปุ๋ยตามวิธีการและอัตราที่เกษตรกรเคยปฏิบัติ	1.26	1.80	1.73
3. ประเมินอัตราปุ๋ยจากค่าวิเคราะห์ดินโดยใช้เกณฑ์ของกรมวิชาการเกษตร	1.26	1.70	1.86
4. ประเมินอัตราปุ๋ยจากค่าวิเคราะห์ดินโดยใช้ปริมาณการดูดใช้ไนโตรเจนของพืช และค่าวิกฤตของฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมในดินเป็นเกณฑ์ ร่วมกับการปลดปล่อยไนโตรเจนจากอินทรียวัตถุในดินและประสิทธิภาพการดูดใช้ไนโตรเจนของพืชที่ 50 %	1.26	1.72	1.80
5. ประเมินอัตราปุ๋ยจากค่าวิเคราะห์ดินโดยใช้ปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหารหลักของพืชร่วมกับการชดเชยปริมาณธาตุอาหารที่สูญเสียจากกระบวนการชะล้างของดินคิดเป็นปริมาณ 30 % ของการดูดใช้ของพืชเป็นเกณฑ์	1.26	1.90	1.72
6. ประเมินอัตราปุ๋ยจากค่าวิเคราะห์ดินโดยใช้คำแนะนำของสำนักวิทยาศาสตร์เพื่อการพัฒนาที่ดิน กรมพัฒนาที่ดิน	1.26	1.85	1.78
F-test	-	ns	ns
C.V.(เปอร์เซ็นต์)	-	1.80	10.91

หมายเหตุ :ns หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

*มีความแตกต่างที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธี DMRT

ข้อมูลในสดมภ์เดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรต่างกันมีความแตกต่างกันทางสถิติ



ภาพที่ 3 ปริมาณอินทรียวัตถุก่อนปลูกและหลังเก็บเกี่ยวผลผลิตปี พ.ศ. 2556 – พ.ศ. 2557

ตารางที่ 4 ปริมาณอินทรียวัตถุในดิน (ปี พ.ศ.2558)

วิธีการ	ปริมาณอินทรียวัตถุ (เปอร์เซ็นต์)	
	ก่อนปลูกปีที่ 3	หลังปลูกปีที่ 3
1. ควบคุม (ไม่ใส่ปุ๋ยทุกชนิด)	1.73	2.05
2. ใส่ปุ๋ยตามวิธีการและอัตราที่เกษตรกรเคยปฏิบัติ	1.76	1.81
3. ประเมินอัตราปุ๋ยจากค่าวิเคราะห์ดินโดยใช้เกณฑ์ของกรมวิชาการเกษตร	1.73	2.05
4. ประเมินอัตราปุ๋ยจากค่าวิเคราะห์ดินโดยใช้ปริมาณการดูดใช้ไนโตรเจนของพืช และค่าวิกฤตของฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมในดินเป็นเกณฑ์ ร่วมกับการปลดปล่อยไนโตรเจนจากอินทรียวัตถุในดินและประสิทธิภาพการดูดใช้ไนโตรเจนของพืชที่ 50 %	1.72	2.02
5. ประเมินอัตราปุ๋ยจากค่าวิเคราะห์ดินในอัตราสูงสุดตามเกณฑ์ของกรมวิชาการเกษตร	1.80	2.04
6. ประเมินอัตราปุ๋ยจากค่าวิเคราะห์ดินจาก LDD Soil Test Kit	1.00	1.35
F-test	ns	ns
C.V.(เปอร์เซ็นต์)	11.84	24.41

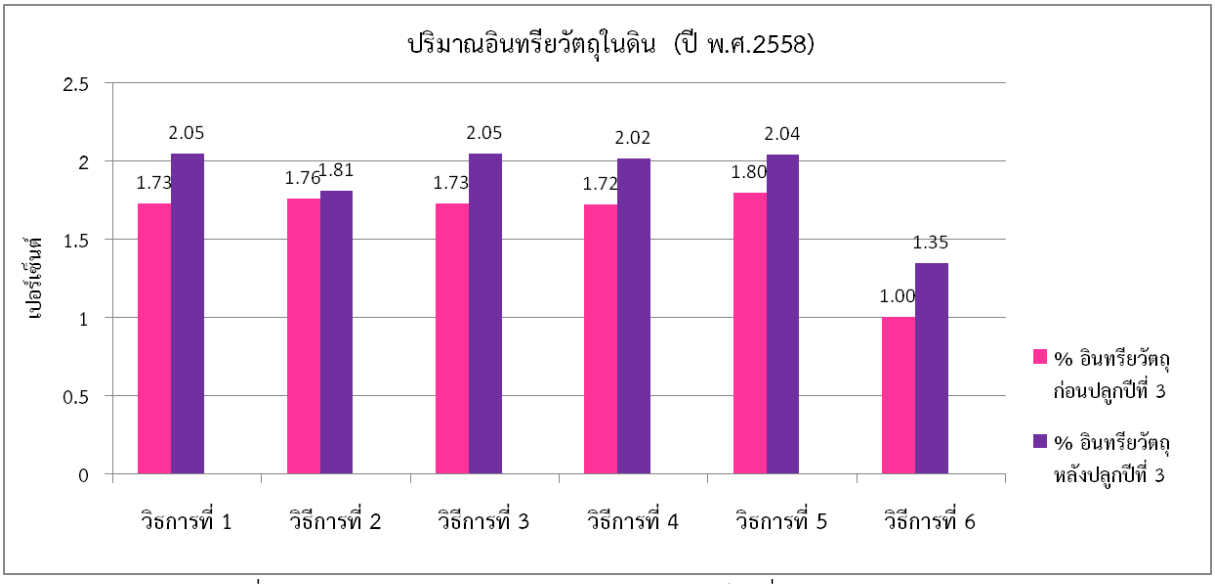
หมายเหตุ : ns หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

*มีความแตกต่างที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธี DMRT

ข้อมูลในสดมภ์เดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรต่างกันมีความแตกต่างกันทางสถิติ

ค่าวิเคราะห์ดินจาก LDD Soil Test Kit มีค่า N = ต่ำมาก

เมื่อเทียบแล้วได้ OM มีค่าน้อยกว่า 1 เปอร์เซ็นต์



ภาพที่ 4 ปริมาณอินทรียวัตถุก่อนปลูกและหลังเก็บเกี่ยวผลผลิตปี พ.ศ. 2558

1.3 ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (Available P)

จากผลการวิเคราะห์ดินพบว่า ก่อนปลูกปี พ.ศ. 2556 ดินทุกวิธีการมีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์อยู่ในระดับค่อนข้างต่ำ (7 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม) และหลังการเก็บเกี่ยวในปีที่ 1 ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์อยู่ในระดับที่ต่ำมาก (1.50 -2.00 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม) ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ทุกวิธีการมีแนวโน้มที่ลดลง สำหรับดินหลังการเก็บเกี่ยวในปีที่ 2 (ปี พ.ศ.2557) มีความแตกต่างกันทางสถิติ ดินวิธีการที่ 2 มีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในระดับต่ำมาก(7.75 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม) ส่วนวิธีการอื่นระดับปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์อยู่ในระดับปานกลางถึงสูง แสดงในตารางที่ 5 และภาพที่ 5 และหลังการเก็บเกี่ยวในปีที่ 3 (ปี พ.ศ.2558) ดินทุกวิธีการมีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในระดับต่ำมาก(1 – 2 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม) แสดงดังตารางที่ 6 และภาพที่ 6 สำหรับการขาดฟอสฟอรัสในดินนา มักพบในดินกรดและดินด่าง ส่วนใหญ่ถูกดินตรึงไว้เพียง 20% ของฟอสฟอรัสในปุ๋ยเท่านั้นที่ข้าวดูดไปใช้ประโยชน์ได้ (ยงยุทธ ,2558) การเปลี่ยนแปลงของฟอสฟอรัสในนาข้าวจากผลวิเคราะห์ดิน ในระยะเวลา 3 ปี พืชดูดใช้ทำให้มีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินลดลง

ตารางที่ 5 ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดิน (ปี พ.ศ. 2556 - 2557)

วิธีการ	ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม) น้ำยาสกัด Bray II		
	ก่อนปลูกปีที่ 1	หลังปลูกปีที่ 1	หลังปลูกปีที่ 2
1. ควบคุม (ไม่ใส่ปุ๋ยทุกชนิด)	7.00	2.00	12.75ab
2. ใส่ปุ๋ยตามวิธีการและอัตราที่เกษตรกรเคยปฏิบัติ	7.00	1.75	7.75a
3. ประเมินอัตราปุ๋ยจากค่าวิเคราะห์ดินโดยใช้เกณฑ์ของกรมวิชาการเกษตร	7.00	1.50	32.00b
4. ประเมินอัตราปุ๋ยจากค่าวิเคราะห์ดินโดยใช้ปริมาณการดูดใช้ไนโตรเจนของพืช และค่าวิกฤตของฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมในดินเป็นเกณฑ์ ร่วมกับการปลดปล่อยไนโตรเจนจากอินทรียวัตถุในดินและประสิทธิภาพการดูดใช้ไนโตรเจนของพืชที่ 50 %	7.00	1.50	16.00ab
5. ประเมินอัตราปุ๋ยจากค่าวิเคราะห์ดินโดยใช้ปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหารหลักของพืชร่วมกับการชดเชยปริมาณธาตุอาหารที่สูญเสียจากกระบวนการชะล้างของดินคิดเป็นปริมาณ 30 % ของการดูดใช้ของพืชเป็นเกณฑ์	7.00	1.75	25.50ab
6. ประเมินอัตราปุ๋ยจากค่าวิเคราะห์ดินโดยใช้คำแนะนำของสำนักวิทยาศาสตร์เพื่อการพัฒนาที่ดิน กรมพัฒนาที่ดิน	7.00	1.75	17.00ab
F-test	-	ns	*
C.V.(เปอร์เซ็นต์)	-	44.33	66.39

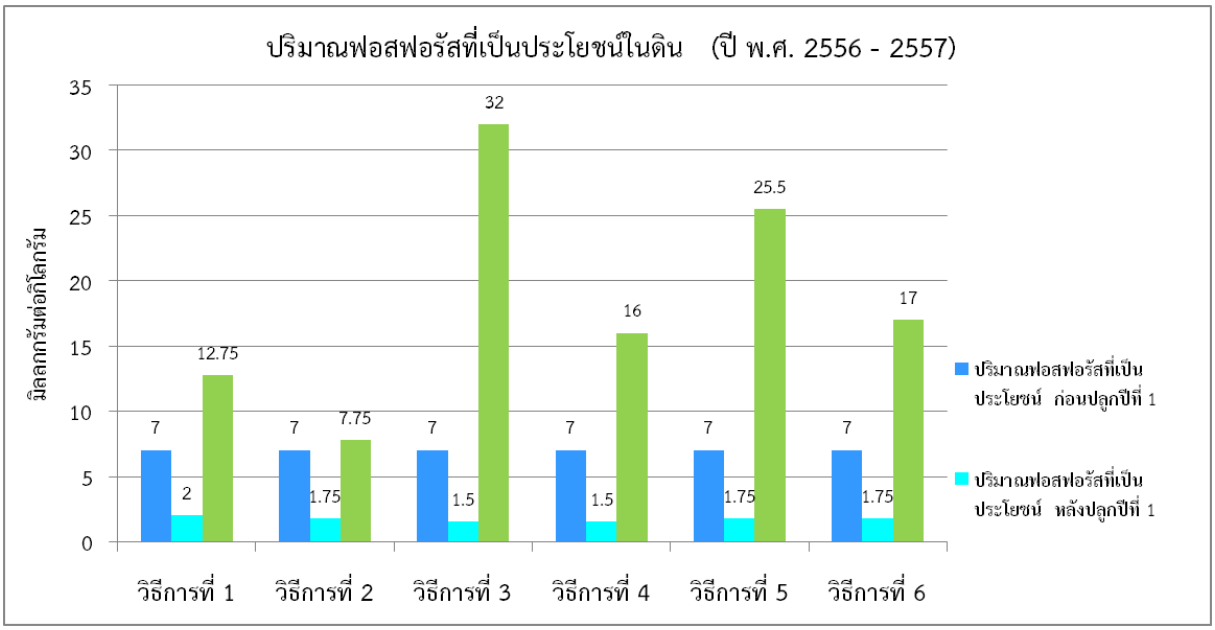
หมายเหตุ :ns หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

*มีความแตกต่างที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธี DMRT

ข้อมูลในสดมภ์เดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรต่างกันมีความแตกต่างกันทางสถิติ

ปี 56 วิเคราะห์ดินโดยใช้ Double Acid ได้ผลวิเคราะห์ P = 35 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม

ปี 57 วิเคราะห์ดินโดยใช้ Double Acid ได้ผลวิเคราะห์ P = 5 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม



ภาพที่ 5 ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินปี พ.ศ. 2556 - 2557

ตารางที่ 6 ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดิน (ปี พ.ศ. 2558)

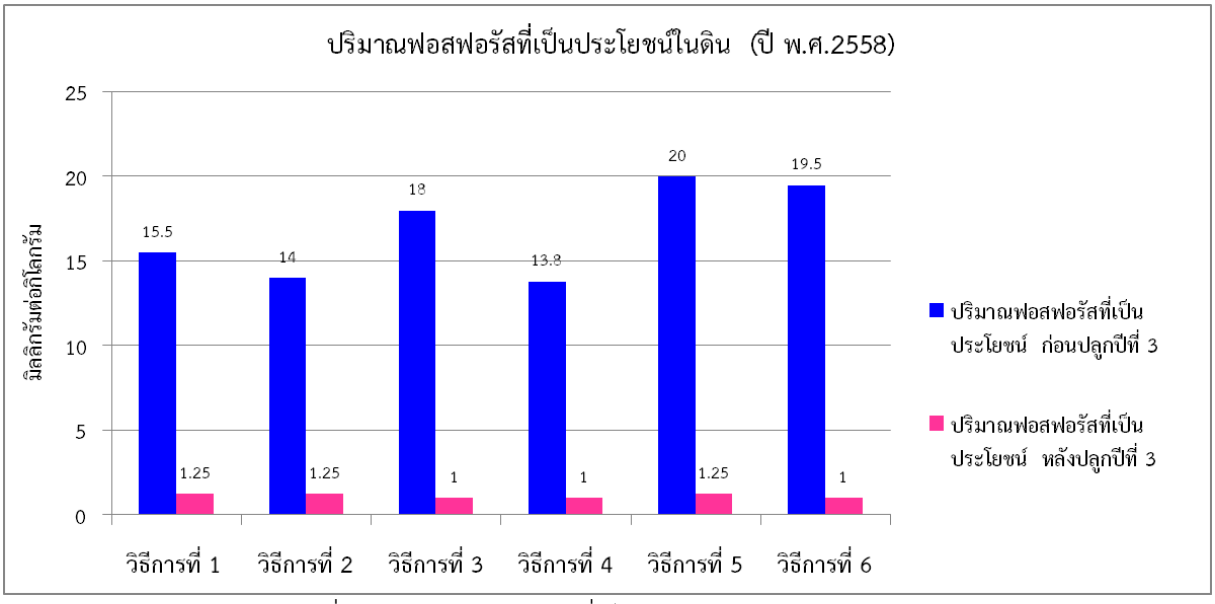
วิธีการ	ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม) น้ำยาสกัด Bray II	
	ก่อนปลูกปีที่ 3	หลังปลูกปีที่ 3
1. ควบคุม (ไม่ใส่ปุ๋ยทุกชนิด)	17.75ab	1.25
2. ใส่ปุ๋ยตามวิธีการและอัตราที่เกษตรกรเคยปฏิบัติ	9.00a	1.25
3. ประเมินอัตราปุ๋ยจากค่าวิเคราะห์ดินโดยใช้เกณฑ์ของกรมวิชาการเกษตร	13.00bc	1.00
4. ประเมินอัตราปุ๋ยจากค่าวิเคราะห์ดินโดยใช้ปริมาณการดูดใช้ไนโตรเจนของพืช และค่าวิกฤตของฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมในดินเป็นเกณฑ์ ร่วมกับการปลดปล่อยไนโตรเจนจากอินทรียวัตถุในดินและประสิทธิภาพการดูดใช้ไนโตรเจนของพืชที่ 50 %	18.75a	1.00
5. ประเมินอัตราปุ๋ยจากค่าวิเคราะห์ดินในอัตราสูงสุดตามเกณฑ์ของกรมวิชาการเกษตร	32.50c	1.25
6. ประเมินอัตราปุ๋ยจากค่าวิเคราะห์ดินจาก LDD Soil Test Kit	24.50c	1.00
F-test	*	ns
C.V.(เปอร์เซ็นต์)	14.9	30.66

หมายเหตุ :ns หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

*มีความแตกต่างที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธี DMRT

ข้อมูลในสดมภ์เดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรต่างกันมีความแตกต่างกันทางสถิติ

วิเคราะห์ดินโดยใช้ชุดน้ำยา LDD Soil Test Kit ได้ผลวิเคราะห์ P ต่ำมาก (น้อยกว่า 6)



ภาพที่ 6 ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินปี พ.ศ. 2558

1.4 ปริมาณโพแทสเซียมที่สกัดได้ (Extractable K)

จากผลการวิเคราะห์ดินก่อนปลูกปี พ.ศ. 2556 พบว่าดินมีปริมาณโพแทสเซียมที่สกัดได้อยู่ในระดับต่ำมาก (4 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม) และหลังการเก็บเกี่ยวในปีที่ 1 ทุกวิธีการมีปริมาณโพแทสเซียมที่สกัดได้อยู่ในระดับที่ต่ำมาก (15.50 -24.00 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม) ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นในทุกวิธีการ หลังการเก็บเกี่ยวในปีที่ 2 (ปี พ.ศ.2557) ดินทุกวิธีการปริมาณโพแทสเซียมที่สกัดได้อยู่ในระดับที่ต่ำมาก (15 – 21.25 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม) แสดงดังตารางที่ 7 และและภาพที่ 7

ตารางที่ 7 ปริมาณโพแทสเซียมที่สกัดได้ในดิน (ปี พ.ศ.2556 - 2557)

วิธีการ	ปริมาณโพแทสเซียมที่สกัดได้(มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม) น้ำยาสกัด NH_4OAc		
	ก่อนปลูกปีที่ 1	หลังปลูกปีที่ 1	หลังปลูกปีที่ 2
1. ควบคุม (ไม่ใส่ปุ๋ยทุกชนิด)	4.00	22.25	16.25
2. ใส่ปุ๋ยตามวิธีการและอัตราที่เกษตรกรเคยปฏิบัติ	4.00	18.25	18.75
3. ประเมินอัตราปุ๋ยจากค่าวิเคราะห์ดินโดยใช้เกณฑ์ของกรมวิชาการเกษตร	4.00	15.50	15.00
4. ประเมินอัตราปุ๋ยจากค่าวิเคราะห์ดินโดยใช้ปริมาณการดูดใช้ไนโตรเจนของพืช และค่าวิกฤตของฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมในดินเป็นเกณฑ์ ร่วมกับการปลดปล่อยไนโตรเจนจากอินทรียวัตถุในดินและประสิทธิภาพการดูดใช้ไนโตรเจนของพืชที่ 50 %	4.00	24.00	21.25
5. ประเมินอัตราปุ๋ยจากค่าวิเคราะห์ดินโดยใช้ปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหารหลักของพืชร่วมกับการชดเชยปริมาณธาตุอาหารที่สูญเสียจากกระบวนการชะล้างของดินคิดเป็นปริมาณ 30 % ของการดูดใช้ของพืชเป็นเกณฑ์	4.00	16.00	17.50
6. ประเมินอัตราปุ๋ยจากค่าวิเคราะห์ดินโดยใช้คำแนะนำของสำนักวิทยาศาสตร์เพื่อการพัฒนาที่ดิน กรมพัฒนาที่ดิน	4.00	17.50	21.00
F-test	-	ns	ns
C.V.(เปอร์เซ็นต์)	-	39.06	42.27

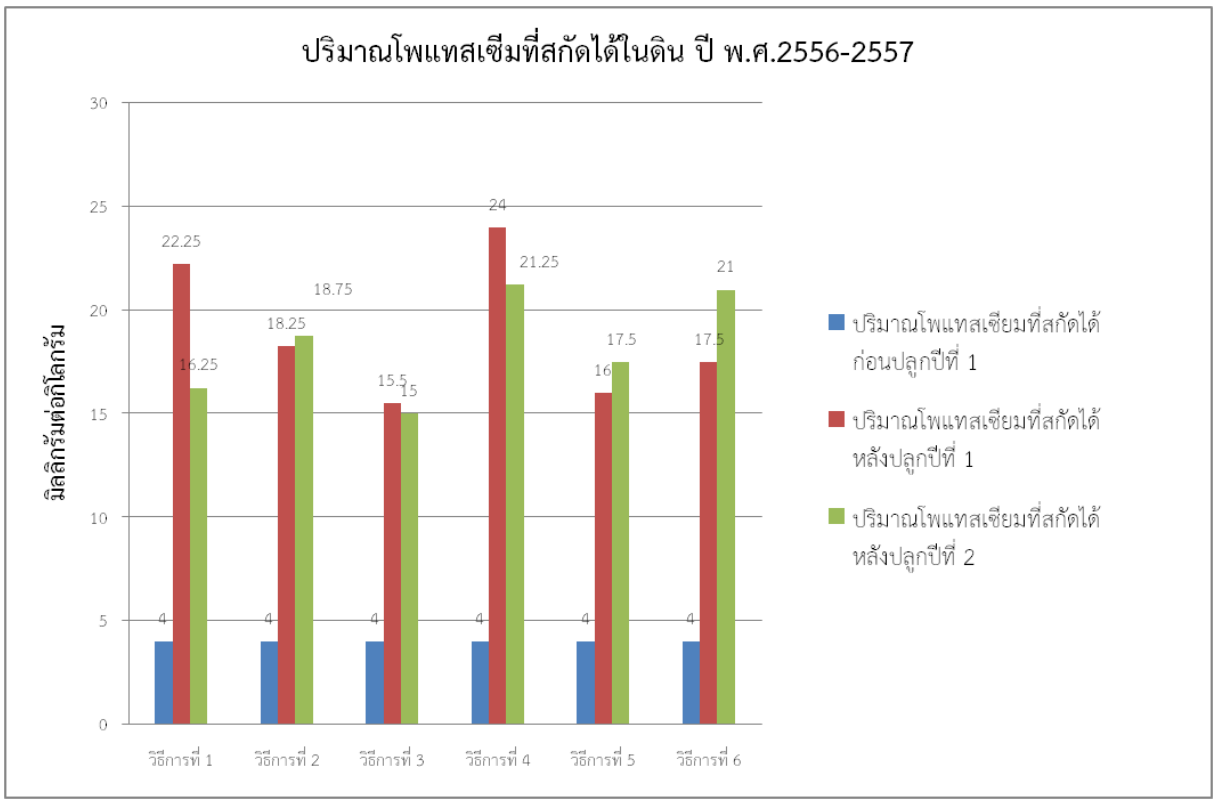
หมายเหตุ :ns หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

*มีความแตกต่างที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธี DMRT

ข้อมูลในสดมภ์เดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรต่างกันมีความแตกต่างกันทางสถิติ

ปี 56 วิเคราะห์ดินโดยใช้ Double Acid ได้ผลวิเคราะห์ K = 29 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม

ปี 57 วิเคราะห์ดินโดยใช้ Double Acid ได้ผลวิเคราะห์ K = 20 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม



ภาพที่ 7 ปริมาณโพแทสเซียมที่สกัดได้ในดิน ปี พ.ศ. 2556 - 2557

ก่อนปลูกปีที่ 3 (พ.ศ.2558) พบว่าดินมีปริมาณโพแทสเซียมที่สกัดได้อยู่ในระดับต่ำมาก (6.50–7.75 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม) ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ และหลังการเก็บเกี่ยวในปีที่ 3 (ปี พ.ศ.2558) ดินทุกวิธีการปริมาณโพแทสเซียมที่สกัดได้อยู่ในระดับที่ต่ำมาก (5.25 –8.50 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม) และหลังเก็บเกี่ยวผลผลิตทุกวิธีการปริมาณโพแทสเซียมที่สกัดได้อยู่ในระดับต่ำมาก มีแนวโน้มลดลง เนื่องจากข้าวนำธาตุอาหารไปใช้ในการเจริญเติบโต แสดงดังตารางที่ 8 และภาพที่ 8

ตารางที่ 8 ปริมาณโพแทสเซียมที่สกัดได้ในดิน (ปี พ.ศ.2558)

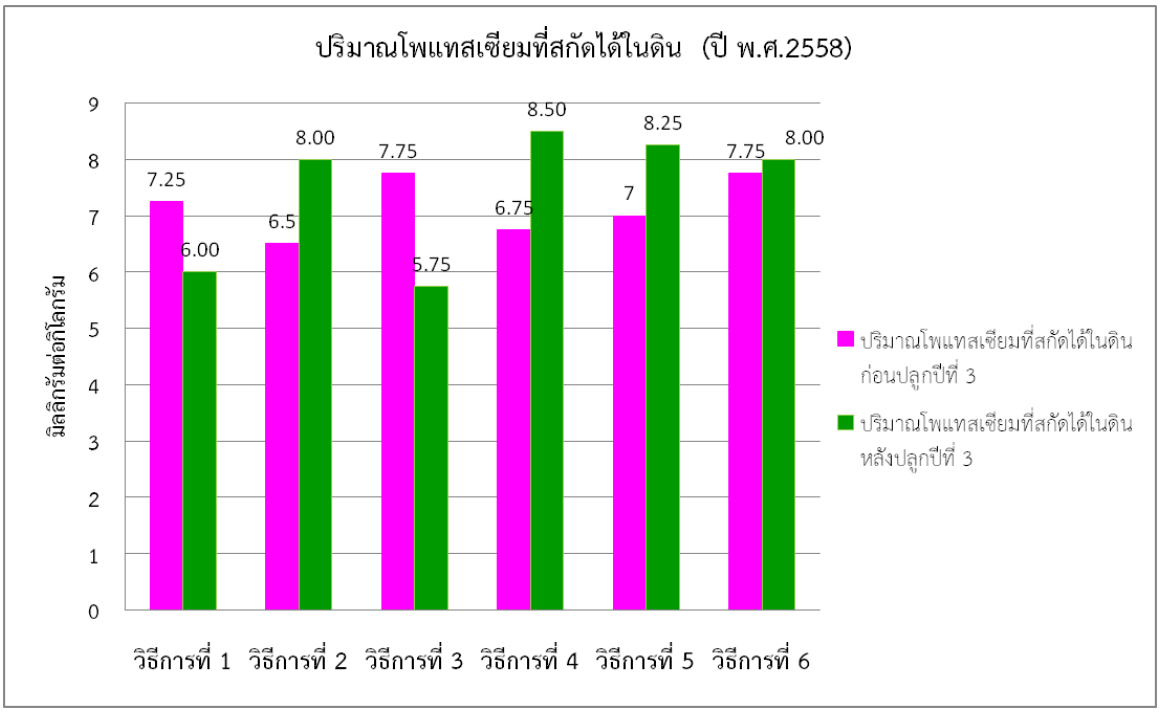
วิธีการ	ปริมาณโพแทสเซียมที่สกัดได้ในดิน (มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม) น้ำยาสกัด NH_4OAc	
	ก่อนปลูกปีที่ 3	หลังปลูกปีที่ 3
1. ควบคุม (ไม่ใส่ปุ๋ยทุกชนิด)	7.25	6.00
2. ใส่ปุ๋ยตามวิธีการและอัตราที่เกษตรกรเคยปฏิบัติ	6.50	8.00
3. ประเมินอัตราปุ๋ยจากค่าวิเคราะห์ดินโดยใช้เกณฑ์ของกรมวิชาการเกษตร	7.75	5.75
4. ประเมินอัตราปุ๋ยจากค่าวิเคราะห์ดินโดยใช้ปริมาณการดูดใช้ไนโตรเจนของพืช และค่าวิกฤตของฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมในดินเป็นเกณฑ์ ร่วมกับการปลดปล่อยไนโตรเจนจากอินทรียวัตถุในดินและประสิทธิภาพการดูดใช้ไนโตรเจนของพืชที่ 50 %	6.75	8.50
5. ประเมินอัตราปุ๋ยจากค่าวิเคราะห์ดินในอัตราสูงสุดตามเกณฑ์ของกรมวิชาการเกษตร	7.00	8.25
6. ประเมินอัตราปุ๋ยจากค่าวิเคราะห์ดินจาก LDD Soil Test Kit	7.75	8.00
F-test	ns	ns
C.V.(เปอร์เซ็นต์)	39.77	32.36

หมายเหตุ : ns หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

*มีความแตกต่างที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธี DMRT

ข้อมูลในสดมภ์เดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรต่างกันมีความแตกต่างกันทางสถิติ

วิเคราะห์ดินโดยใช้ชุดน้ำยา LDD Soil Test Kit ได้ผลวิเคราะห์ K ต่ำ (30 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม)



ภาพที่ 8 ปริมาณโพแทสเซียมที่สกัดได้ในดิน ปี พ.ศ. 2558

การเจริญเติบโตและผลผลิต

3.1 ความสูงของต้นข้าวจากโคนต้นถึงปลายรวง ปี พ.ศ. 2556 – 2558

ความสูงของต้นข้าวพันธุ์ กข 6 โดยวัดความสูงจากโคนต้นถึงปลายรวง พบว่าในปีที่ 1 (พ.ศ. 2556) มีความแตกต่างกันทางสถิติ มีความสูงอยู่ระหว่าง 126.50 – 155.75 เซนติเมตร โดยวิธีการที่ 1 มีความสูงน้อยที่สุด 126.50 เซนติเมตร ต่างกับวิธีการที่ 4 และ 5 มีความสูงต้นขาวมากกว่าวิธีการอื่นๆคือ 153.75 และ 155.75 เซนติเมตร ในปีที่ 2 (พ.ศ. 2557) ความสูงของต้นข้าวพันธุ์ กข.6 มีความแตกต่างกันทางสถิติ มีความสูงอยู่ระหว่าง 102.50 – 141.25 เซนติเมตร โดยวิธีการที่ 1 มีความสูงน้อยที่สุด 102.50 เซนติเมตร สำหรับวิธีการที่ 3 4 5 และ 6 มีความสูงไม่แตกต่างกันทางสถิติ คือ 136.00, 141.25, 140.25, และ 139.50 เซนติเมตร ตามลำดับ เมื่อพิจารณาค่าเฉลี่ย 2 ปี มีความแตกต่างกันทางสถิติ วิธีการที่ 1 มีความสูงน้อยที่สุด 114.50 เซนติเมตร สำหรับวิธีการที่ 2 3 และ 6 มีความสูงไม่แตกต่างกันทางสถิติ คือ 134.75, 136.63 และ139.75 เซนติเมตร ตามลำดับ ความสูงต้นข้าวที่แนวโน้มสูงที่สุดคือ วิธีการที่ 4 และ 5 คือ 147.50 และ148.00 เซนติเมตร ตามลำดับ แสดงดังตารางที่ 9 และภาพที่ 9

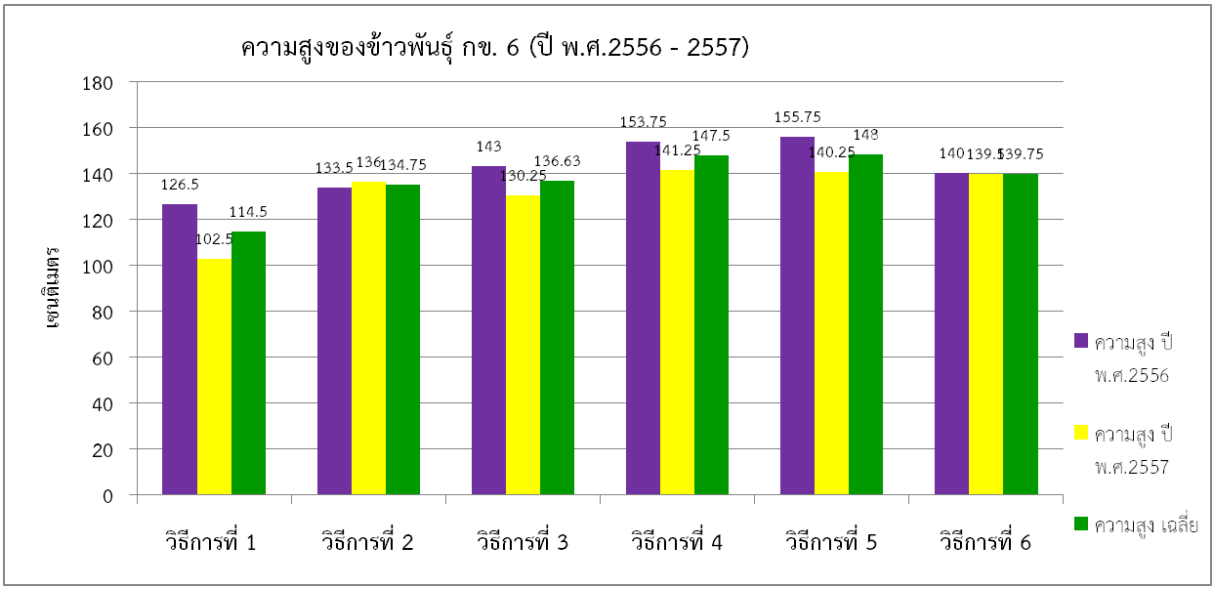
ตารางที่ 9 ความสูงของข้าวพันธุ์ กข. 6 (ปี พ.ศ.2556 - 2557)

วิธีการ	ความสูง(เซนติเมตร)		
	ปี พ.ศ. 2556	ปี พ.ศ. 2557	เฉลี่ย
1. ควบคุม (ไม่ใส่ปุ๋ยทุกชนิด)	126.50a	102.50a	114.50a
2. ใส่ปุ๋ยตามวิธีการและอัตราที่เกษตรกรเคยปฏิบัติ	133.50b	136.00c	134.75b
3. ประเมินอัตราปุ๋ยจากค่าวิเคราะห์ดินโดยใช้เกณฑ์ของกรมวิชาการเกษตร	143.00c	130.25b	136.63b
4. ประเมินอัตราปุ๋ยจากค่าวิเคราะห์ดินโดยใช้ปริมาณการดูดใช้ไนโตรเจนของพืช และค่าวิกฤตของฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมในดินเป็นเกณฑ์ ร่วมกับการปลดปล่อยไนโตรเจนจากอินทรียวัตถุในดินและประสิทธิภาพการดูดใช้ไนโตรเจนของพืชที่ 50 %	153.75d	141.25c	147.50c
5. ประเมินอัตราปุ๋ยจากค่าวิเคราะห์ดินโดยใช้ปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหารหลักของพืชร่วมกับการชดเชยปริมาณธาตุอาหารที่สูญเสียจากกระบวนการชะล้างของดินคิดเป็นปริมาณ 30 % ของการดูดใช้ของพืชเป็นเกณฑ์	155.75d	140.25c	148.00c
6. ประเมินอัตราปุ๋ยจากค่าวิเคราะห์ดินโดยใช้คำแนะนำของสำนักวิทยาศาสตร์เพื่อการพัฒนาที่ดิน กรมพัฒนาที่ดิน	140.00c	139.50c	139.75b
F-test	*	*	*
C.V.(เปอร์เซ็นต์)	2.93	2.68	6.17

หมายเหตุ : ns หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

*มีความแตกต่างที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธี DMRT

ข้อมูลในสดมภ์เดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรต่างกันมีความแตกต่างกันทางสถิติ



ภาพที่ 9 ความสูงของข้าวพันธุ์ กข. 6 (ปี พ.ศ.2556 - 2557)

สำหรับการทดลองในปีที่ 3 (พ.ศ. 2558) พบว่า ความสูงของข้าวพันธุ์ กข.6 มีความแตกต่างกันทางสถิติ ความสูงอยู่ระหว่าง 120.74 – 143.41 เซนติเมตร ข้าวมีการตอบสนองต่อการใส่ปุ๋ยเคมีในอัตราต่างๆกัน โดยวิธีการที่ 1 มีความสูงน้อยที่สุด 120.74 เซนติเมตร ต่างกับวิธีการใส่ปุ๋ย วิธีการที่ 2 4 5 และ 6 ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ มีความสูงต้นข้าว คือ 138.57, 143.41, 142.17,และ 141.55 เซนติเมตร ตามลำดับ แสดงดังตารางที่ 10 และภาพที่ 10

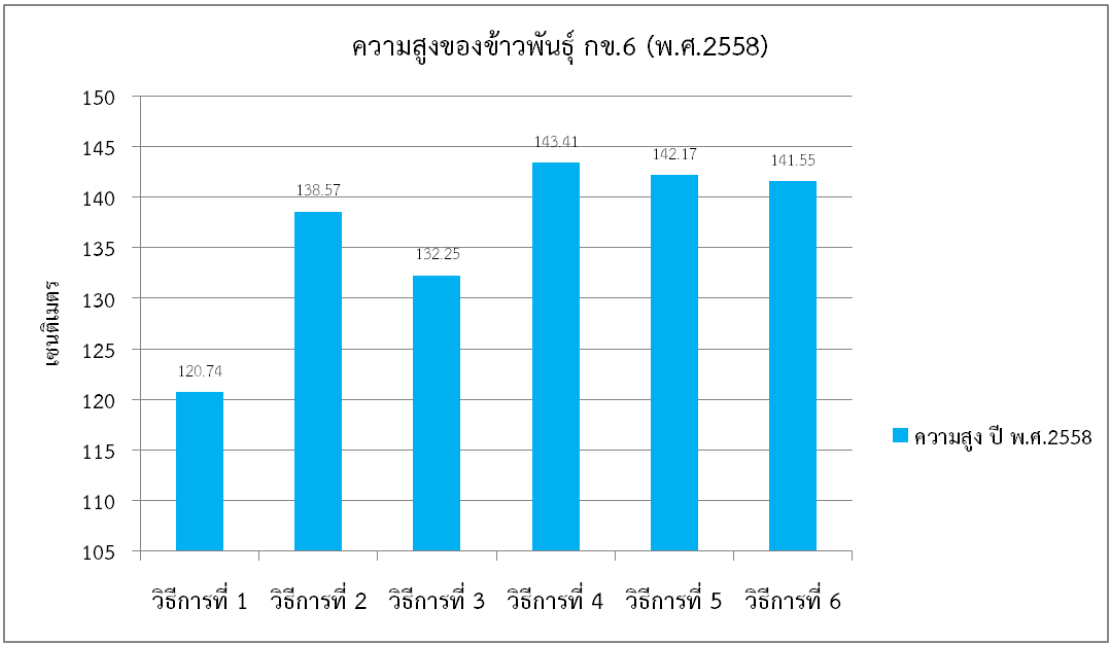
ตารางที่ 10 ความสูงของข้าวพันธุ์ กข.6 (พ.ศ.2558)

วิธีการ	ความสูง(เซนติเมตร)
	ปี พ.ศ.2558
1. ควบคุม (ไม่ใส่ปุ๋ยทุกชนิด)	120.74a
2. ใส่ปุ๋ยตามวิธีการและอัตราที่เกษตรกรเคยปฏิบัติ	138.57c
3. ประเมินอัตราปุ๋ยจากค่าวิเคราะห์ดินโดยใช้เกณฑ์ของกรมวิชาการเกษตร	132.25b
4. ประเมินอัตราปุ๋ยจากค่าวิเคราะห์ดินโดยใช้ปริมาณการดูดใช้ไนโตรเจนของพืช และค่าวิกฤตของฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมในดินเป็นเกณฑ์ ร่วมกับการปลดปล่อยไนโตรเจนจากอินทรียวัตถุในดินและประสิทธิภาพการดูดใช้ไนโตรเจนของพืชที่ 50 %	143.41c
5. ประเมินอัตราปุ๋ยจากค่าวิเคราะห์ดินในอัตราสูงสุดตามเกณฑ์ของกรมวิชาการเกษตร	142.17c
6. ประเมินอัตราปุ๋ยจากค่าวิเคราะห์ดินจาก LDD Soil Test Kit	141.55c
F-test	*
C.V.(เปอร์เซ็นต์)	2.76

หมายเหตุ : ns หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

*มีความแตกต่างที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธี DMRT

ข้อมูลในสดมภ์เดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรต่างกันมีความแตกต่างกันทางสถิติ



ภาพที่ 10 ความสูงของข้าวพันธุ์ กข. 6 (ปี พ.ศ.2556 - 2557

3.2 น้ำหนักฟางข้าว ปี พ.ศ. 2556 – 2558

ในปีแรกที่ดำเนินการ (ปี พ.ศ. 2556 พบว่าน้ำหนักฟางข้าวมีความแตกต่างกันทางสถิติ เฉลี่ยอยู่ระหว่าง 992 – 1,568 กิโลกรัมต่อไร่ โดยวิธีการที่ 1 มีน้ำหนักฟางข้าวน้อยที่สุด คือ 922 กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งไม่ต่างกับวิธีการที่ 2 3 และ 6 น้ำหนักฟางข้าว 1,085 1,128 และ 1,188 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ วิธีการที่ 5 มีน้ำหนักฟางข้าวมากที่สุด คือ 1,568 กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งไม่ต่างกับวิธีการที่ 4 และ 6 น้ำหนักฟางข้าว 1,462 และ 1,188 กิโลกรัมต่อไร่ ในปีที่ 2 (ปี พ.ศ. 2557) พบว่าน้ำหนักฟางข้าวมีความแตกต่างกันทางสถิติ เฉลี่ยอยู่ระหว่าง 624 –1,064 กิโลกรัมต่อไร่ โดยวิธีการที่ 1 มีน้ำหนักฟางข้าวน้อยที่สุด 624 กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งต่างจากวิธีการที่ 2 – 6 เมื่อคิดค่าเฉลี่ยน้ำหนักฟางข้าว 2 ปี พบว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติ น้ำหนักฟางข้าวเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 808 – 1,307 กิโลกรัมต่อไร่ แสดงดังตารางที่ 11 และภาพที่ 11

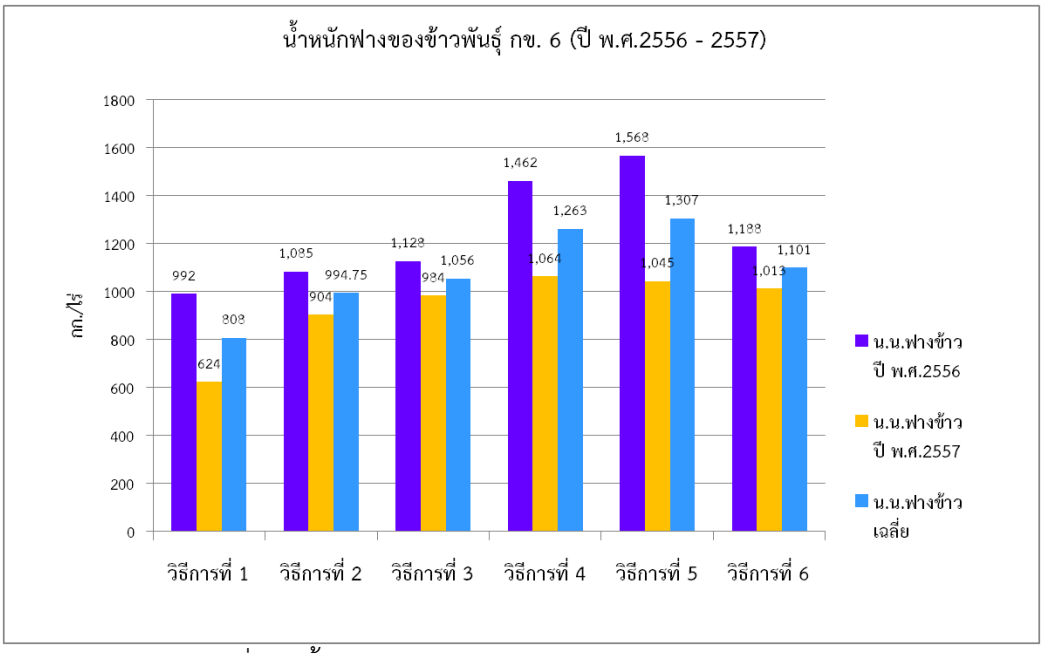
ตารางที่ 11 น้ำหนักฟางของข้าวพันธุ์ กข. 6 (ปี พ.ศ.2556 - 2557)

วิธีการ	น้ำหนักฟางข้าว(กก./ไร่)		
	ปี พ.ศ.2556	ปี พ.ศ.2557	เฉลี่ย
1. ควบคุม (ไม่ใส่ปุ๋ยทุกชนิด)	992a	624a	808a
2. ใส่ปุ๋ยตามวิธีการและอัตราที่เกษตรกรเคยปฏิบัติ	1,085ab	904b	994.75ab
3. ประเมินอัตราปุ๋ยจากค่าวิเคราะห์ดินโดยใช้เกณฑ์ของกรมวิชาการเกษตร	1,128ab	984b	1,056abc
4. ประเมินอัตราปุ๋ยจากค่าวิเคราะห์ดินโดยใช้ปริมาณการดูดใช้ไนโตรเจนของพืช และค่าวิกฤตของฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมในดินเป็นเกณฑ์ ร่วมกับการปลดปล่อยไนโตรเจนจากอินทรียวัตถุในดินและประสิทธิภาพการดูดใช้ไนโตรเจนของพืชที่ 50 %	1,462bc	1,064b	1,263bc
5. ประเมินอัตราปุ๋ยจากค่าวิเคราะห์ดินโดยใช้ปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหารหลักของพืชร่วมกับการชดเชยปริมาณธาตุอาหารที่สูญเสียจากกระบวนการชะล้างของดินคิดเป็นปริมาณ 30 % ของการดูดใช้ของพืชเป็นเกณฑ์	1,568c	1,045b	1,307bc
6. ประเมินอัตราปุ๋ยจากค่าวิเคราะห์ดินโดยใช้คำแนะนำของสำนักวิทยาศาสตร์เพื่อการพัฒนาที่ดิน กรมพัฒนาที่ดิน	1,188abc	1,013b	1,101bc
F-test	*	*	*
C.V.(เปอร์เซ็นต์)	20.07	12.97	23.44

หมายเหตุ : ns หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

*มีความแตกต่างที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธี DMRT

ข้อมูลในสดมภ์เดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรต่างกันมีความแตกต่างกันทางสถิติ



ภาพที่ 11 น้ำหนักฟางของข้าวพันธุ์ กข. 6 (ปี พ.ศ.2556 - 2557)

ในปีที่ 3 (ปี พ.ศ. 2558) น้ำหนักฟางข้าวมีความแตกต่างกันทางสถิติพบว่าน้ำหนักฟางข้าวเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 992 – 1,568 กิโลกรัมต่อไร่ โดยวิธีการที่ 1 มีน้ำหนักฟางข้าวน้อยที่สุด คือ 773 กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งแตกต่างกับวิธีการอื่นๆ สำหรับวิธีการที่ 2 มีน้ำหนักฟางข้าวมากที่สุด 1,263 กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งไม่ต่างจากวิธีการที่ 4 และ 6 มีน้ำหนักฟางข้าว 1,132 และ 1,167 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ แสดงดังตารางที่ 12 และภาพที่ 12

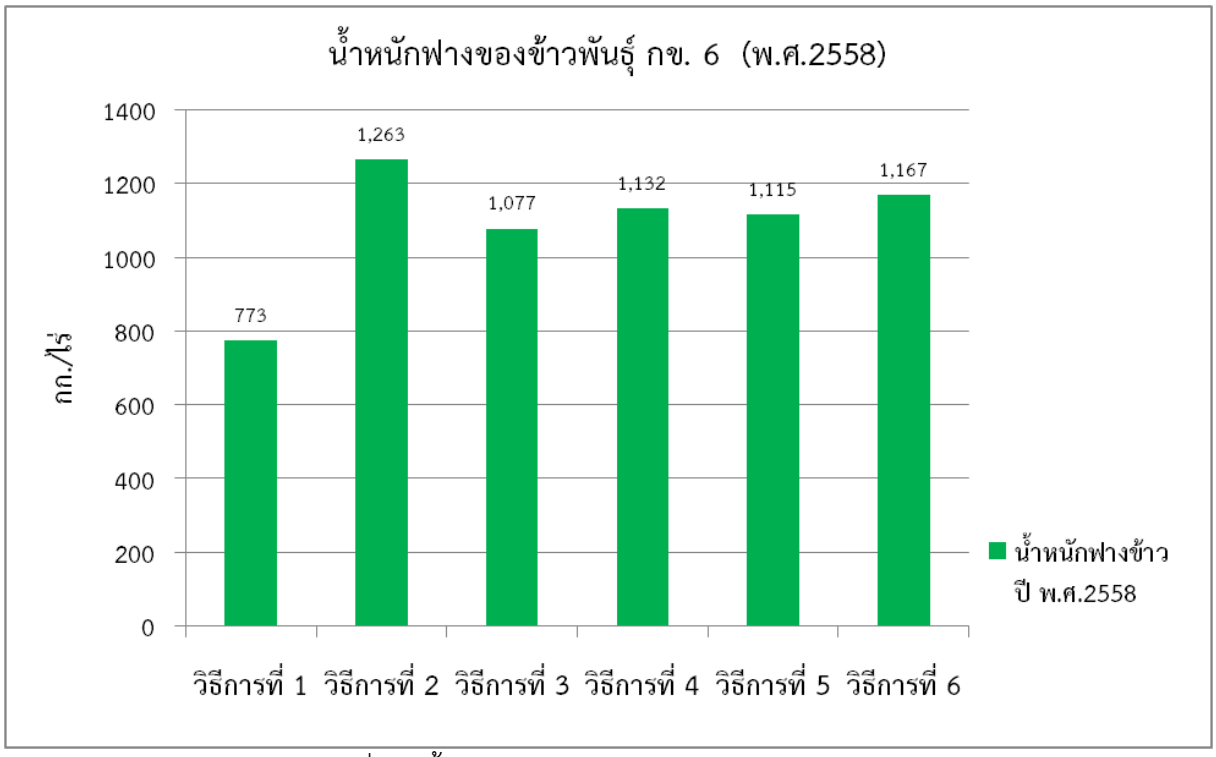
ตารางที่ 12 น้ำหนักฟางของข้าวพันธุ์ กข. 6 (พ.ศ.2558)

วิธีการ	น้ำหนักฟางข้าว(กก./ไร่)
	ปี พ.ศ.2558
1. ควบคุม (ไม่ใส่ปุ๋ยทุกชนิด)	773a
2. ใส่ปุ๋ยตามวิธีการและอัตราที่เกษตรกรเคยปฏิบัติ	1,263c
3. ประเมินอัตราปุ๋ยจากค่าวิเคราะห์ดินโดยใช้เกณฑ์ของกรมวิชาการเกษตร	1,077b
4. ประเมินอัตราปุ๋ยจากค่าวิเคราะห์ดินโดยใช้ปริมาณการดูดใช้ไนโตรเจนของพืช และค่าวิกฤตของฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมในดินเป็นเกณฑ์ ร่วมกับการปลดปล่อยไนโตรเจนจากอินทรียวัตถุในดินและประสิทธิภาพการดูดใช้ไนโตรเจนของพืชที่ 50 %	1,132bc
5. ประเมินอัตราปุ๋ยจากค่าวิเคราะห์ดินในอัตราสูงสุดตามเกณฑ์ของกรมวิชาการเกษตร	1,115b
6. ประเมินอัตราปุ๋ยจากค่าวิเคราะห์ดินจาก LDD Soil Test Kit	1,167bc
F-test	*
C.V.(เปอร์เซ็นต์)	7.78

หมายเหตุ : ns หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

*มีความแตกต่างที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธี DMRT

ข้อมูลในสดมภ์เดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรต่างกันมีความแตกต่างกันทางสถิติ



ภาพที่ 12 น้ำหนักฟางของข้าวพันธุ์ กข. 6 (ปี พ.ศ.2558)

3.3 จำนวนต้นต่อกอของข้าว

จำนวนต้นต่อกอของข้าว ในปีที่ 1 (ปี พ.ศ. 2556) มีความแตกต่างกันทางสถิติ พบว่า จำนวนต้นต่อกอของข้าวอยู่ระหว่าง 12 – 15 ต้นต่อกอกอ โดยวิธีการที่ 1 การแตกกอของต้นข้าวน้อยที่สุด 12 ต้นต่อกอกอ ในปีที่ 2 (พ.ศ. 2557) จำนวนต้นต่อกอของข้าว มีความแตกต่างกันทางสถิติ พบว่าจำนวนต้นต่อกอของข้าวอยู่ระหว่าง 10–15 ต้นต่อกอ โดยวิธีการที่ 1 การแตกกอของต้นข้าวน้อยที่สุด 10 ต้นต่อกอกอ การใส่ปุ๋ยอัตราต่างๆมีผลต่อการแตกกอข้าว แสดงดังตารางที่ 13 และภาพที่ 13

ในปีที่ 3 (พ.ศ. 2558) จำนวนต้นต่อกอของข้าว มีความแตกต่างกันทางสถิติ วิธีการที่ 1 มีการแตกกอ 11 ต้นต่อกอ เมื่อพิจารณาจำนวนต้นต่อกอของข้าว เฉลี่ย 3 ปี มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยวิธีการที่ 2 มีการแตกกอมากที่สุด (14 ต้น) แต่ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับวิธีการที่ 4, 5 และ 6 มีการแตกกอ 13 ต้น แสดงดังตารางที่ 14 และภาพที่ 14

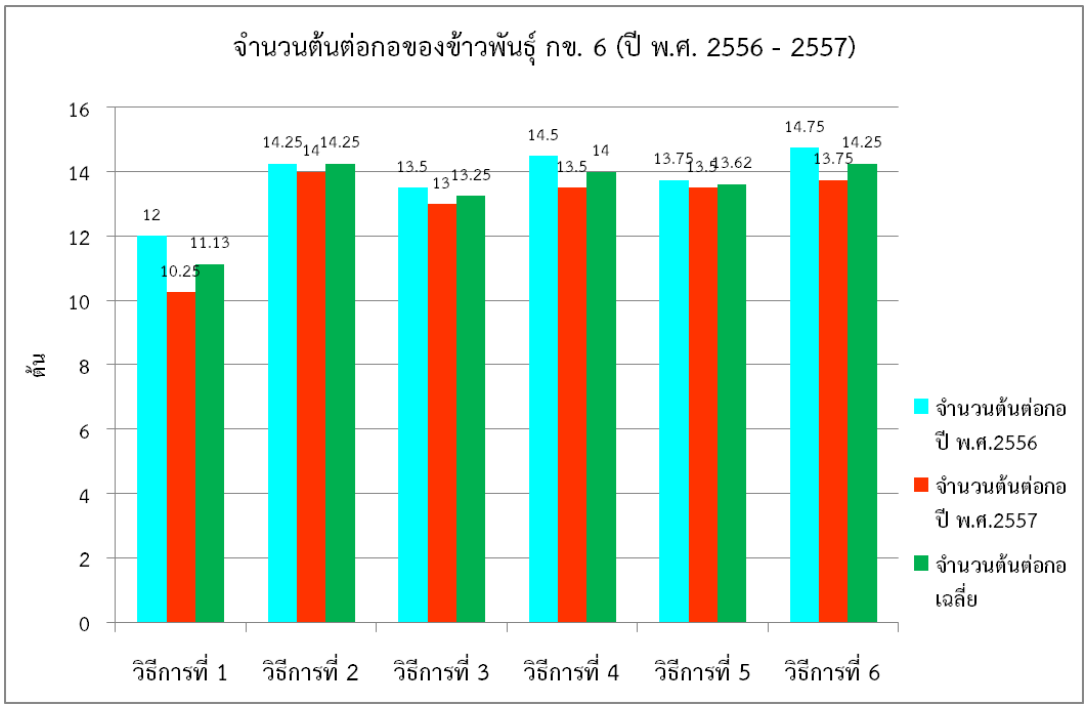
ตารางที่ 13 จำนวนต้นต่อกอของข้าวพันธุ์ กข. 6 (ปี พ.ศ. 2556 - 2557)

วิธีการ	จำนวนต้นต่อกอ(ต้น)		
	ปี พ.ศ. 2556	ปี พ.ศ. 2557	เฉลี่ย
1. ควบคุม (ไม่ใส่ปุ๋ยทุกชนิด)	12a	10a	11a
2. ใส่ปุ๋ยตามวิธีการและอัตราที่เกษตรกรเคยปฏิบัติ	14ab	14b	14b
3. ประเมินอัตราปุ๋ยจากค่าวิเคราะห์ดินโดยใช้เกณฑ์ของกรมวิชาการเกษตร	14ab	13b	13b
4. ประเมินอัตราปุ๋ยจากค่าวิเคราะห์ดินโดยใช้ปริมาณการดูดใช้ไนโตรเจนของพืช และค่าวิกฤตของฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมในดินเป็นเกณฑ์ ร่วมกับการปลดปล่อยไนโตรเจนจากอินทรียวัตถุในดินและประสิทธิภาพการดูดใช้ไนโตรเจนของพืชที่ 50 %	15b	14b	14b
5. ประเมินอัตราปุ๋ยจากค่าวิเคราะห์ดินโดยใช้ปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหารหลักของพืชร่วมกับการชดเชยปริมาณธาตุอาหารที่สูญเสียจากกระบวนการชะล้างของดินคิดเป็นปริมาณ 30 % ของการดูดใช้ของพืชเป็นเกณฑ์	14ab	14b	14b
6. ประเมินอัตราปุ๋ยจากค่าวิเคราะห์ดินโดยใช้คำแนะนำของสำนักวิทยาศาสตร์เพื่อการพัฒนาที่ดิน กรมพัฒนาที่ดิน	15b	14b	14b
F-test	*	*	*
C.V.(เปอร์เซ็นต์)	10.16	6.43	8.62

หมายเหตุ : ns หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

*มีความแตกต่างที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธี DMRT

ข้อมูลในสดมภ์เดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรต่างกันมีความแตกต่างกันทางสถิติ



ภาพที่ 13 จำนวนต้นต่อกอของข้าวพันธุ์ กข. 6 (ปี พ.ศ. 2556 - 2557)

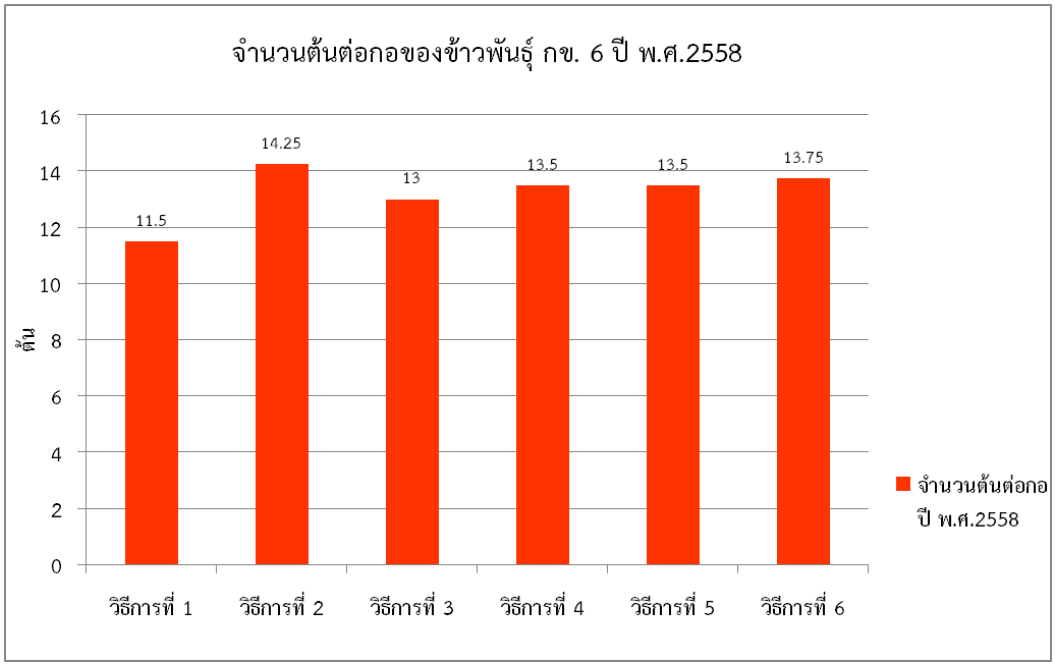
ตารางที่ 14 จำนวนต้นต่อกอของข้าวพันธุ์ กข. 6 ปี พ.ศ.2558

วิธีการ	จำนวนต้นต่อกอ(ต้น)
	ปี พ.ศ.2558
1. ควบคุม (ไม่ใส่ปุ๋ยทุกชนิด)	11a
2. ใส่ปุ๋ยตามวิธีการและอัตราที่เกษตรกรเคยปฏิบัติ	14c
3. ประเมินอัตราปุ๋ยจากค่าวิเคราะห์ดินโดยใช้เกณฑ์ของกรมวิชาการเกษตร	13b
4. ประเมินอัตราปุ๋ยจากค่าวิเคราะห์ดินโดยใช้ปริมาณการดูดใช้ไนโตรเจนของพืช และค่าวิกฤตของฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมในดินเป็นเกณฑ์ ร่วมกับการปลดปล่อยไนโตรเจนจากอินทรียวัตถุในดินและประสิทธิภาพการดูดใช้ไนโตรเจนของพืชที่ 50 %	14bc
5. ประเมินอัตราปุ๋ยจากค่าวิเคราะห์ดินในอัตราสูงสุดตามเกณฑ์ของกรมวิชาการเกษตร	14bc
6. ประเมินอัตราปุ๋ยจากค่าวิเคราะห์ดินจาก LDD Soil Test Kit	14bc
F-test	*
C.V.(เปอร์เซ็นต์)	5.40

หมายเหตุ : ns หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

*มีความแตกต่างที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธี DMRT

ข้อมูลในสดมภ์เดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรต่างกันมีความแตกต่างกันทางสถิติ



ภาพที่ 14 จำนวนต้นต่อกอของข้าวพันธุ์ กข. 6 (ปี พ.ศ. 2558)

3.4 น้ำหนักเมล็ดข้าว 100 เมล็ด

น้ำหนัก 100 เมล็ด ของข้าวในปีแรกที่ดำเนินการ (ปี พ.ศ. 2556) น้ำหนัก 100 เมล็ด ของข้าวมีความแตกต่างกันทางสถิติ มีค่าอยู่ระหว่าง 2.32 – 2.63 กรัม ในปีที่ 2 (ปี พ.ศ. 2552)น้ำหนัก 100 เมล็ด ของข้าวมีความแตกต่างกันทางสถิติ พบว่าน้ำหนัก 100 เมล็ด ของข้าวมีค่าอยู่ระหว่าง 2.42 – 2.72กรัม แสดงดังตารางที่ 15 และภาพที่ 15

ตารางที่ 15 น้ำหนักเมล็ดข้าว 100 เมล็ดของข้าวพันธุ์ กข. 6 (พ.ศ.2556 - พ.ศ.2557)

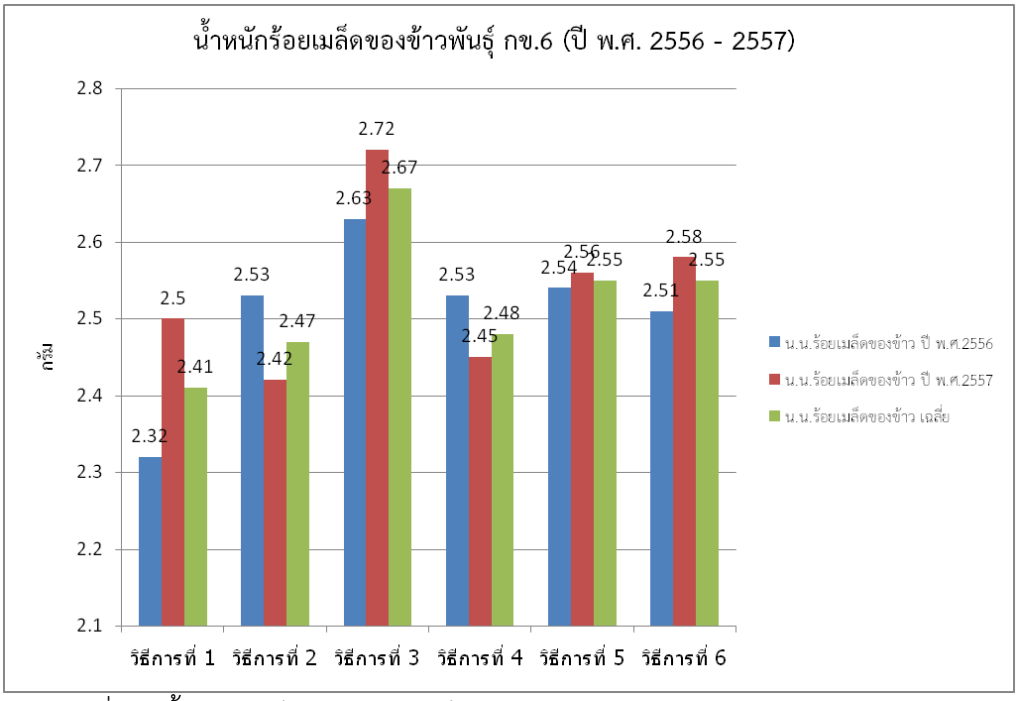
วิธีการ	น้ำหนักเมล็ดข้าว 100 เมล็ด(กรัม)		
	ปี พ.ศ.2556	ปี พ.ศ.2557	เฉลี่ย
1. ควบคุม (ไม่ใส่ปุ๋ยทุกชนิด)	2.32a	2.50a	2.41a
2. ใส่ปุ๋ยตามวิธีการและอัตราที่เกษตรกรเคยปฏิบัติ	2.53ab	2.42a	2.47a
3. ประเมินอัตราปุ๋ยจากค่าวิเคราะห์ดินโดยใช้เกณฑ์ของกรมวิชาการเกษตร	2.63b	2.72b	2.67b
4. ประเมินอัตราปุ๋ยจากค่าวิเคราะห์ดินโดยใช้ปริมาณการดูดใช้ไนโตรเจนของพืช และค่าวิกฤตของฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมในดินเป็นเกณฑ์ ร่วมกับการปลดปล่อยไนโตรเจนจากอินทรียวัตถุในดินและประสิทธิภาพการดูดใช้ไนโตรเจนของพืชที่ 50 %	2.53ab	2.45a	2.48a
5. ประเมินอัตราปุ๋ยจากค่าวิเคราะห์ดินโดยใช้ปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหารหลักของพืชร่วมกับการชดเชยปริมาณธาตุอาหารที่สูญเสียจากกระบวนการชะล้างของดินคิดเป็นปริมาณ 30 % ของการดูดใช้ของพืชเป็นเกณฑ์	2.54ab	2.56ab	2.55ab
6. ประเมินอัตราปุ๋ยจากค่าวิเคราะห์ดินโดยใช้คำแนะนำของสำนักวิทยาศาสตร์เพื่อการพัฒนาที่ดิน กรมพัฒนาที่ดิน	2.51ab	2.58ab	2.55ab
F-test	*	*	*
C.V.(เปอร์เซ็นต์)	7.46	5.14	6.39

หมายเหตุ : ns หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

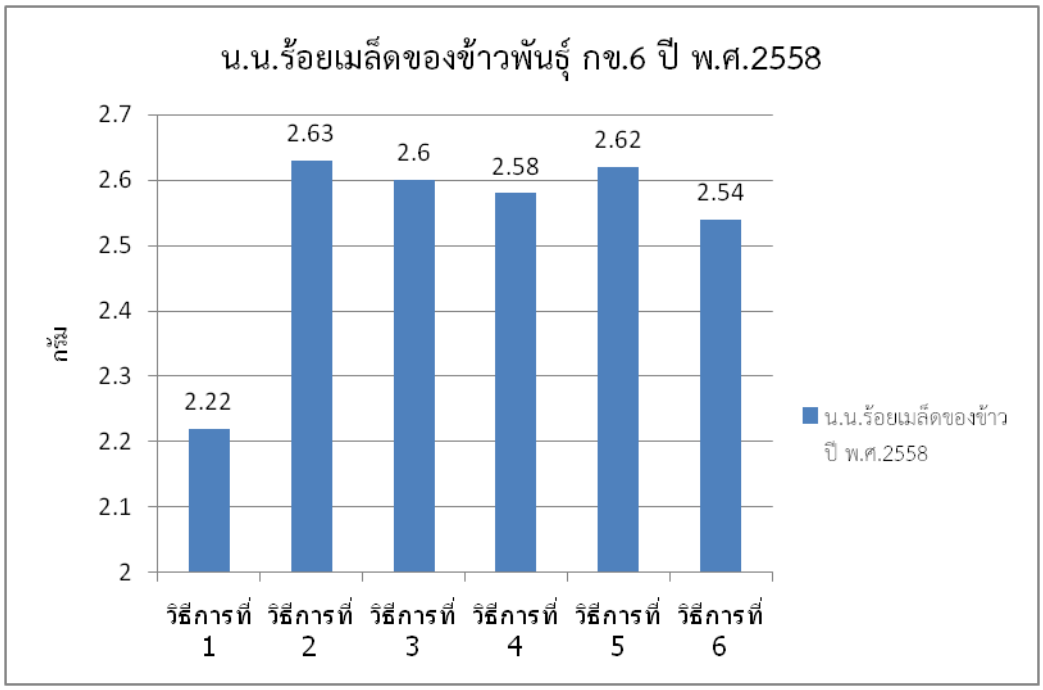
*มีความแตกต่างที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธี DMRT

ข้อมูลในสดมภ์เดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรต่างกันมีความแตกต่างกันทางสถิติ

ในปีที่ 3 (ปี พ.ศ. 2558) น้ำหนัก 100 เมล็ด ของข้าวมีความแตกต่างกันทางสถิติพบว่าน้ำหนัก 100 เมล็ด ของข้าวมีค่าอยู่ระหว่าง2.22 - 2.63 กรัม โดยน้ำหนัก 100 เมล็ด วิธีการที่ 1 มีความแตกต่างกันทางสถิติ กับวิธีการที่ 2 - 6 แสดงดังตารางที่ 16 และภาพที่ 16



ภาพที่ 15 น้ำหนักเมล็ดข้าว 100 เมล็ดของข้าวพันธุ์ กข. 6 (พ.ศ.2556 - พ.ศ.2557)



ภาพที่ 16 น้ำหนักเมล็ดข้าว 100 เมล็ดของข้าวพันธุ์ กข. 6 (พ.ศ.2558)

ตารางที่ 16 น้ำหนักเมล็ดข้าว 100 เมล็ดของข้าวพันธุ์ กข. 6 (พ.ศ.2558)

วิธีการ	น้ำหนักเมล็ดข้าว 100 เมล็ด (กรัม)
1. ควบคุม (ไม่ใส่ปุ๋ยทุกชนิด)	2.22a
2. ใส่ปุ๋ยตามวิธีการและอัตราที่เกษตรกรเคยปฏิบัติ	2.63b
3. ประเมินอัตราปุ๋ยจากค่าวิเคราะห์ดินโดยใช้เกณฑ์ของกรมวิชาการเกษตร	2.60b
4. ประเมินอัตราปุ๋ยจากค่าวิเคราะห์ดินโดยใช้ปริมาณการดูดใช้ไนโตรเจนของพืช และค่าวิกฤตของฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมในดินเป็นเกณฑ์ ร่วมกับการปลดปล่อยไนโตรเจนจากอินทรียวัตถุในดินและประสิทธิภาพการดูดใช้ไนโตรเจนของพืชที่ 50 %	2.58b
5. ประเมินอัตราปุ๋ยจากค่าวิเคราะห์ดินในอัตราสูงสุดตามเกณฑ์ของกรมวิชาการเกษตร	2.62b
6. ประเมินอัตราปุ๋ยจากค่าวิเคราะห์ดินจาก LDD Soil Test Kit	2.54b
F-test	*
C.V.(เปอร์เซ็นต์)	3.84

หมายเหตุ : ns หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

*มีความแตกต่างที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธี DMRT

ข้อมูลในสดมภ์เดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรต่างกันมีความแตกต่างกันทางสถิติ

3.5 เปอร์เซ็นต์เมล็ดดีของข้าว

เปอร์เซ็นต์เมล็ดดีของข้าวในปีแรกที่ดำเนินการ (ปี พ.ศ. 2556) เปอร์เซ็นต์เมล็ดดีของข้าวข้าวไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติมีค่าอยู่ระหว่าง73.75 – 90.75 เปอร์เซ็นต์ ในปีที่ 2 (ปี พ.ศ. 2552)พบว่าเปอร์เซ็นต์เมล็ดดีของข้าวมีค่าอยู่ระหว่าง 89.25 – 93.50 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติเช่นเดียวกันเมื่อนำมาคิดค่าเฉลี่ย 2 ปี ทุกวิธีการมีเปอร์เซ็นต์เมล็ดดีของข้าวที่ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ เปอร์เซ็นต์เมล็ดดีของข้าวมีค่าอยู่ระหว่าง 81.50 – 91.86 เปอร์เซ็นต์ วิธีการที่ไม่ใส่ปุ๋ย จะมีแนวโน้มเปอร์เซ็นต์เมล็ดดีของข้าวน้อยที่สุด แสดงดังตารางที่ 17 และภาพที่ 17

ในปีที่ 3 (ปี พ.ศ. 2558) เปอร์เซ็นต์เมล็ดดีของข้าวมีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยวิธีการที่ 1 ไม่มีการใส่ปุ๋ย มีเปอร์เซ็นต์เมล็ดดีของข้าว 77.25 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมีความแตกต่างกันทางสถิติกับ วิธีการที่ 2,3,4,5 และ6 เปอร์เซ็นต์เมล็ดดีของข้าวมีค่า 89.50, 92.25, 93.25, 95.25 และ 93.50 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ แสดงดังตารางที่ 18 และภาพที่ 18

ตารางที่ 17 เปอร์เซ็นต์เมล็ดดีของข้าวข้าวพันธุ์ กข. 6 (พ.ศ.2556 - พ.ศ.2557)

วิธีการ	เปอร์เซ็นต์เมล็ดดีของข้าว		
	ปี พ.ศ. 2556	ปี พ.ศ. 2557	เฉลี่ย
1. ควบคุม (ไม่ใส่ปุ๋ยทุกชนิด)	73.75	89.25	81.50
2. ใส่ปุ๋ยตามวิธีการและอัตราที่เกษตรกรเคยปฏิบัติ	90.00	93.50	91.75
3. ประเมินอัตราปุ๋ยจากค่าวิเคราะห์ดินโดยใช้เกณฑ์ของกรมวิชาการเกษตร	87.50	92.00	89.75
4. ประเมินอัตราปุ๋ยจากค่าวิเคราะห์ดินโดยใช้ปริมาณการดูดใช้ไนโตรเจนของพืช และค่าวิกฤตของฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมในดินเป็นเกณฑ์ ร่วมกับการปลดปล่อยไนโตรเจนจากอินทรียวัตถุในดินและประสิทธิภาพการดูดใช้ไนโตรเจนของพืชที่ 50 %	89.25	94.50	91.86
5. ประเมินอัตราปุ๋ยจากค่าวิเคราะห์ดินโดยใช้ปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหารหลักของพืชร่วมกับการชดเชยปริมาณธาตุอาหารที่สูญเสียจากกระบวนการชะล้างของดินคิดเป็นปริมาณ 30 % ของการดูดใช้ของพืชเป็นเกณฑ์	90.75	90.00	90.36
6. ประเมินอัตราปุ๋ยจากค่าวิเคราะห์ดินโดยใช้คำแนะนำของสำนักวิทยาศาสตร์เพื่อการพัฒนาที่ดิน กรมพัฒนาที่ดิน	89.00	90.50	89.75
F-test	ns	ns	ns
C.V.(เปอร์เซ็นต์)	13.35	3.60	9.70

หมายเหตุ : ns หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

*มีความแตกต่างที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธี DMRT

ข้อมูลในสดมภ์เดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรต่างกันมีความแตกต่างกันทางสถิติ

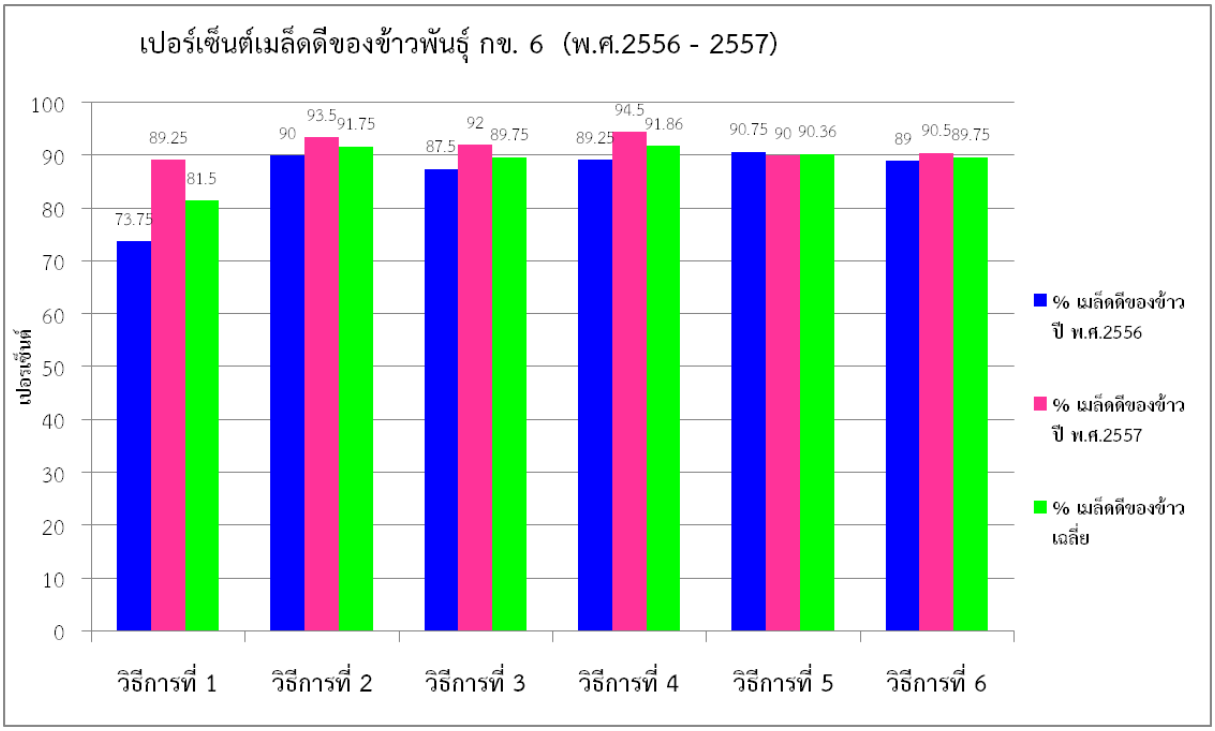
ตารางที่ 18 เปอร์เซ็นต์เมล็ดดีของข้าวข้าวพันธุ์ กข. 6 ปี พ.ศ.2558

วิธีการ	เปอร์เซ็นต์เมล็ดดีของข้าว
1. ควบคุม (ไม่ใส่ปุ๋ยทุกชนิด)	77.25a
2. ใส่ปุ๋ยตามวิธีการและอัตราที่เกษตรกรเคยปฏิบัติ	89.50b
3. ประเมินอัตราปุ๋ยจากค่าวิเคราะห์ดินโดยใช้เกณฑ์ของกรมวิชาการเกษตร	92.25b
4. ประเมินอัตราปุ๋ยจากค่าวิเคราะห์ดินโดยใช้ปริมาณการดูดใช้ไนโตรเจนของพืช และค่าวิกฤตของฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมในดินเป็นเกณฑ์ ร่วมกับการปลดปล่อยไนโตรเจนจากอินทรียวัตถุในดินและประสิทธิภาพการดูดใช้ไนโตรเจนของพืชที่ 50 %	93.25b
5. ประเมินอัตราปุ๋ยจากค่าวิเคราะห์ดินในอัตราสูงสุดตามเกณฑ์ของกรมวิชาการเกษตร	95.25b
6. ประเมินอัตราปุ๋ยจากค่าวิเคราะห์ดินจาก LDD Soil Test Kit	93.50b
F-test	*
C.V.(เปอร์เซ็นต์)	5.26

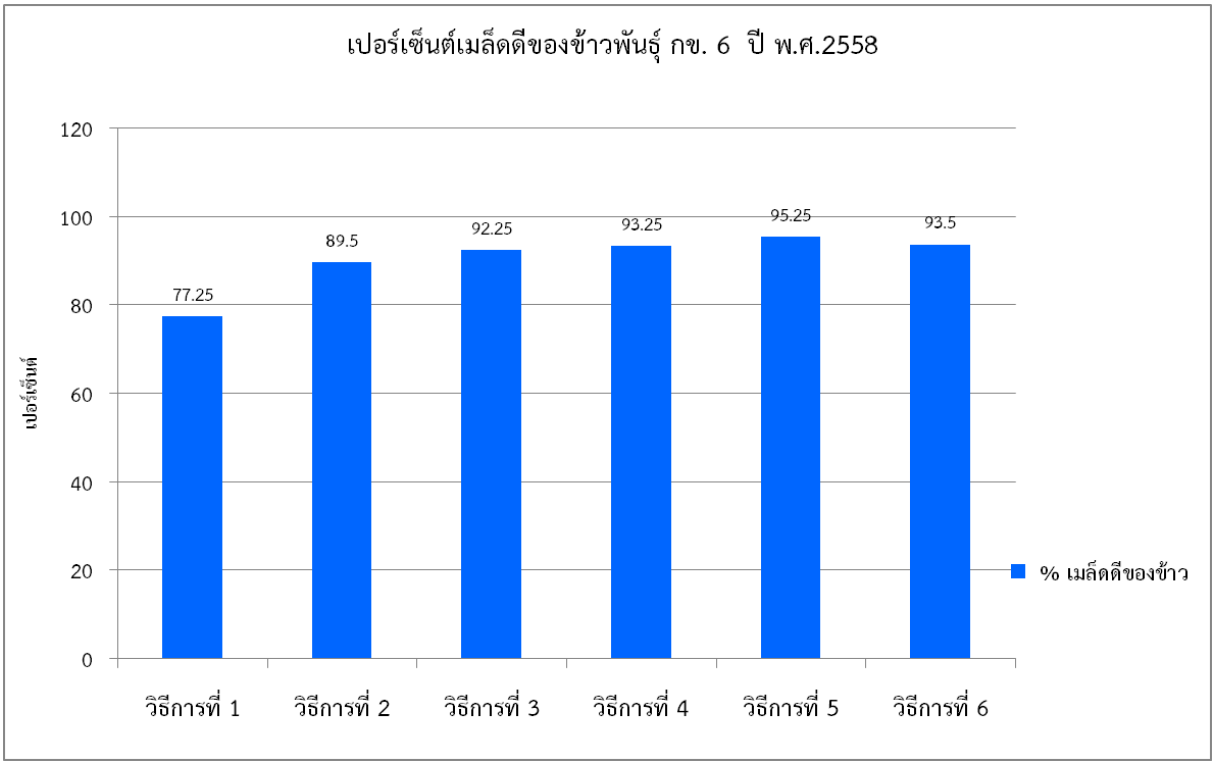
หมายเหตุ : ns หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

*มีความแตกต่างที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธี DMRT

ข้อมูลในสดมภ์เดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรต่างกันมีความแตกต่างกันทางสถิติ



ภาพที่ 17 เปอร์เซ็นต์เมล็ดดีของข้าวข้าวพันธุ์ กข. 6 (พ.ศ.2556 - พ.ศ.2557)



ภาพที่ 18 เปอร์เซ็นต์เมล็ดดีของข้าวข้าวพันธุ์ กข. 6 (พ.ศ.2558)

3.6 ผลผลิตข้าวพันธุ์ กข.6

ในปีที่ 1 ผลผลิตข้าวพันธุ์ กข 6 มีความแตกต่างกันทางสถิติ วิธีการที่ไม่ใส่ปุ๋ยให้ผลผลิต 477 กิโลกรัมต่อไร่ การใส่ปุ๋ยเคมีทุกอัตราที่ใช้ทดลอง ทำให้ข้าวในพื้นที่นี้ เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ โดยอัตราที่ 5 ทำให้ข้าวได้ผลผลิตดีที่สุด (703 กิโลกรัมต่อไร่) แต่ก็ไม่ต่างจากอัตราที่ 2, 3, 4 และ 6 ซึ่งให้ผลผลิต 641, 649, 646 และ 660 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ การใส่ปุ๋ยเคมีทุกอัตราที่ใช้ทดลอง ทำให้ข้าวในพื้นที่นี้เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ ในปีที่ 2 ผลผลิตข้าวพันธุ์ กข 6 มีความแตกต่างกันทางสถิติ วิธีการที่ไม่ใส่ปุ๋ยให้ผลผลิต 539 กิโลกรัมต่อไร่ การใส่ปุ๋ยเคมีทุกอัตราที่ใช้ทดลอง ทำให้ข้าวในพื้นที่นี้ เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ โดยอัตราที่ 5 ทำให้ข้าวได้ผลผลิตดีที่สุด (790 กิโลกรัมต่อไร่) แต่ก็ไม่ต่างจากอัตราที่ 2, 3, 4 และ 6 ซึ่งให้ผลผลิต 750, 769, 770 และ 745 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ การใส่ปุ๋ยเคมีทุกอัตราที่ใช้ทดลอง ทำให้ข้าวในพื้นที่นี้เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ แสดงดังตารางที่ 19 และภาพที่ 19

ในปีที่ 3 ผลผลิตข้าวพันธุ์ กข 6 มีความแตกต่างกันทางสถิติ วิธีการที่ไม่ใส่ปุ๋ยให้ผลผลิต 512 กิโลกรัมต่อไร่ การใส่ปุ๋ยเคมีทุกอัตราที่ใช้ทดลอง ทำให้ข้าวในพื้นที่นี้ เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ โดยอัตราที่ 4 ทำให้ข้าวได้ผลผลิตดีที่สุด (752 กิโลกรัมต่อไร่) แต่ก็ไม่ต่างจากอัตราที่ 5 6 และ 2 ซึ่งให้ผลผลิต 712 739 และ 717 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ แสดงดังตารางที่ 20 และภาพที่ 20

ตารางที่ 19 ผลผลิตของข้าวพันธุ์ กข. 6 (พ.ศ.2556 - พ.ศ.2557)

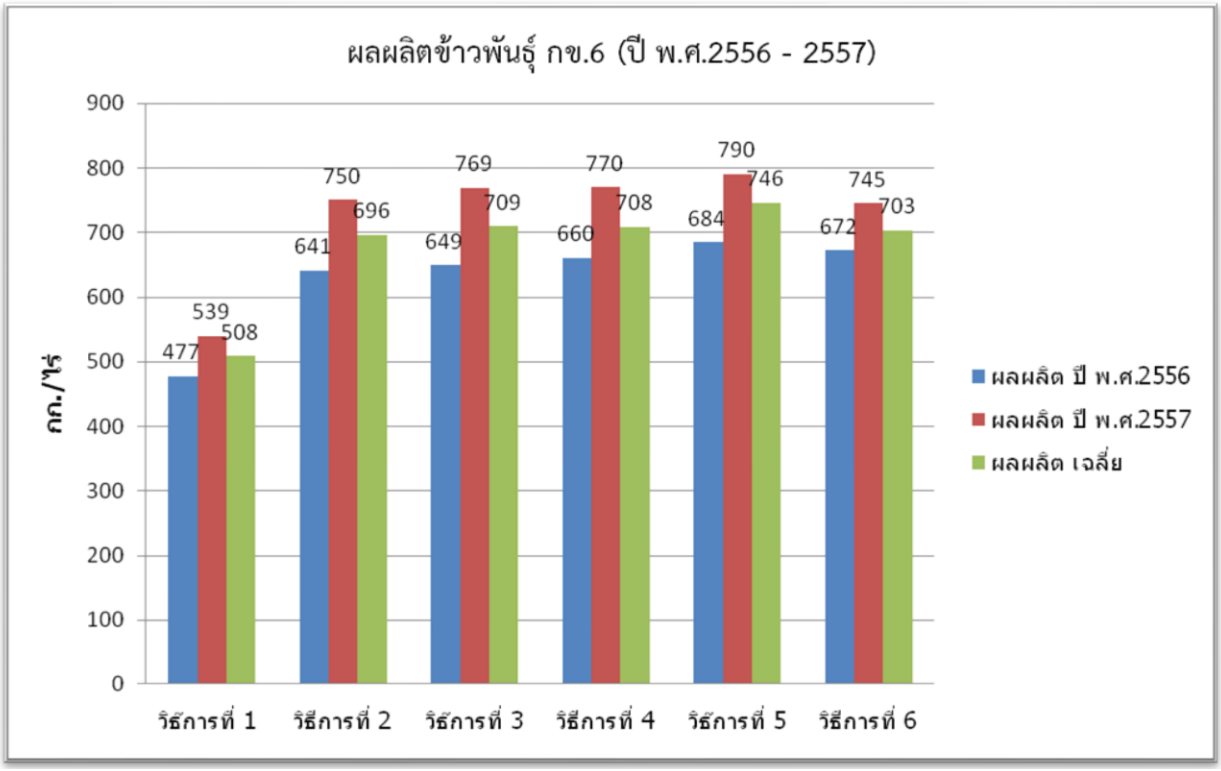
วิธีการ	ผลผลิต(กิโลกรัมต่อไร่)		
	ปี พ.ศ. 2556	ปี พ.ศ. 2557	เฉลี่ย
1. ควบคุม (ไม่ใส่ปุ๋ยทุกชนิด)	477a	539a	508a
2. ใส่ปุ๋ยตามวิธีการและอัตราที่เกษตรกรเคยปฏิบัติ	641b	750b	696b
3. ประเมินอัตราปุ๋ยจากค่าวิเคราะห์ดินโดยใช้เกณฑ์ของกรมวิชาการเกษตร	649b	769b	709b
4. ประเมินอัตราปุ๋ยจากค่าวิเคราะห์ดินโดยใช้ปริมาณการดูดใช้ไนโตรเจนของพืช และค่าวิกฤตของฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมในดินเป็นเกณฑ์ ร่วมกับการปลดปล่อยไนโตรเจนจากอินทรียวัตถุในดินและประสิทธิภาพการดูดใช้ไนโตรเจนของพืชที่ 50 %	646b	770b	708b
5. ประเมินอัตราปุ๋ยจากค่าวิเคราะห์ดินโดยใช้ปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหารหลักของพืชร่วมกับการชดเชยปริมาณธาตุอาหารที่สูญเสียจากกระบวนการชะล้างของดินคิดเป็นปริมาณ 30 % ของการดูดใช้ของพืชเป็นเกณฑ์	703b	790b	746b
6. ประเมินอัตราปุ๋ยจากค่าวิเคราะห์ดินโดยใช้คำแนะนำของสำนักวิทยาศาสตร์เพื่อการพัฒนาที่ดิน กรมพัฒนาที่ดิน	660b	745b	703b
F-test	**	*	**
C.V.(เปอร์เซ็นต์)	7.39	13.52	12.98

หมายเหตุ : ns หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

*มีความแตกต่างที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธี DMRT

**มีความแตกต่างที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธี DMRT

ข้อมูลในสดมภ์เดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรต่างกันมีความแตกต่างกันทางสถิติ



ภาพที่ 19 ผลผลิตของข้าวพันธุ์ กข. 6 (พ.ศ.2556 - พ.ศ.2557)

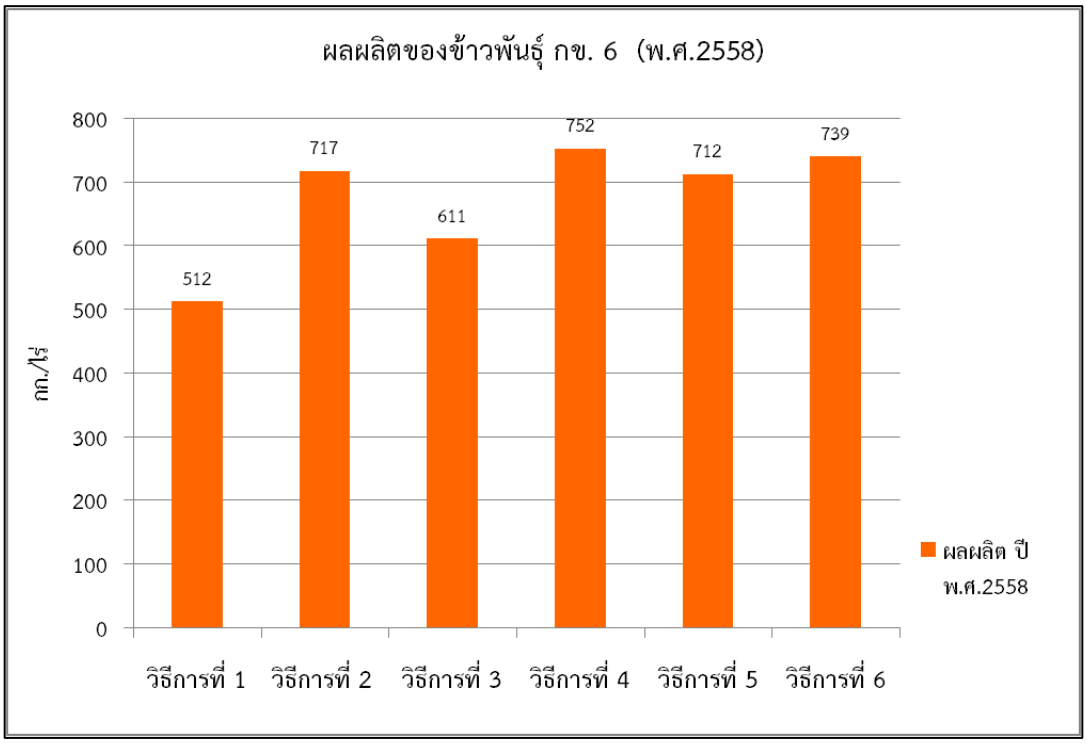
ตารางที่ 20 ผลผลิตของข้าวพันธุ์ กข. 6 (พ.ศ.2558)

วิธีการ	ผลผลิต(กิโลกรัมต่อไร่)
	ปี พ.ศ.2558
1. ควบคุม (ไม่ใส่ปุ๋ยทุกชนิด)	512a
2. ใส่ปุ๋ยตามวิธีการและอัตราที่เกษตรกรเคยปฏิบัติ	717c
3. ประเมินอัตราปุ๋ยจากค่าวิเคราะห์ดินโดยใช้เกณฑ์ของกรมวิชาการเกษตร	611b
4. ประเมินอัตราปุ๋ยจากค่าวิเคราะห์ดินโดยใช้ปริมาณการดูดใช้ไนโตรเจนของพืช และค่าวิกฤตของฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมในดินเป็นเกณฑ์ ร่วมกับการปลดปล่อยไนโตรเจนจากอินทรียวัตถุในดินและประสิทธิภาพการดูดใช้ไนโตรเจนของพืชที่ 50 %	752c
5. ประเมินอัตราปุ๋ยจากค่าวิเคราะห์ดินในอัตราสูงสุดตามเกณฑ์ของกรมวิชาการเกษตร	712c
6. ประเมินอัตราปุ๋ยจากค่าวิเคราะห์ดินจาก LDD Soil Test Kit	739c
F-test	*
C.V.(เปอร์เซ็นต์)	8.98

หมายเหตุ : ns หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

*มีความแตกต่างที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธี DMRT

ข้อมูลในสดมภ์เดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรต่างกันมีความแตกต่างกันทางสถิติ



ภาพที่ 20 ผลผลิตของข้าวพันธุ์ กข. 6 (พ.ศ.2558)

3.7 ความเข้มข้นของธาตุอาหารหลักในใบธงข้าว

ความเข้มข้นของธาตุอาหารหลักในใบธงข้าว พันธุ์ กข.6 ในปีพ.ศ.2558 โดยเก็บใบธงข้าว ในช่วงข้าวระยะออกดอก พบว่าในวิธีการที่ไม่ใส่ปุ๋ยและใส่ปุ๋ย ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ มีไนโตรเจนในใบธงข้าวอยู่ในระหว่าง 2.63 - 3.08 เปอร์เซ็นต์ ฟอสฟอรัสในใบธงข้าวอยู่ในระหว่าง 0.11 - 0.13 เปอร์เซ็นต์ และโพแทสเซียมในใบธงข้าวอยู่ในระหว่าง 1.17 – 1.23 เปอร์เซ็นต์ แสดงดังตารางที่ 21 และภาพที่ 21 ต้นข้าวขาดธาตุอาหารหลัก จากข้อมูลของ Doberman and Fairhurst (2000) ในประเทศสหรัฐอเมริกาต้นข้าวจะแสดงการขาดธาตุอาหารหลัก เมื่อค่าไนโตรเจนในใบธงข้าว น้อยกว่า 2.5 เปอร์เซ็นต์ เปอร์เซ็นต์ฟอสฟอรัสในใบธงข้าว น้อยกว่า 0.18 เปอร์เซ็นต์ และโพแทสเซียมในใบธงข้าว น้อยกว่า 1.2 เปอร์เซ็นต์ สอดคล้องกับความเข้มข้นของไนโตรเจนในข้าวที่ถือว่าเพียงพอระยะออกดอก ใบธงมีค่า 2.2 - 3.0 เปอร์เซ็นต์ ความเข้มข้นของฟอสฟอรัสในข้าวที่ถือว่าเพียงพอระยะออกดอก ใบธงมีค่า 0.2 - 0.3 เปอร์เซ็นต์ ความเข้มข้นของโพแทสเซียมในข้าวที่ถือว่าเพียงพอระยะออกดอก ใบธงมีค่า 1.4-2.0 เปอร์เซ็นต์ (Reuter et al.(1997);Fageria et al.(2003) อ้างโดย ยงยุทธ,2558

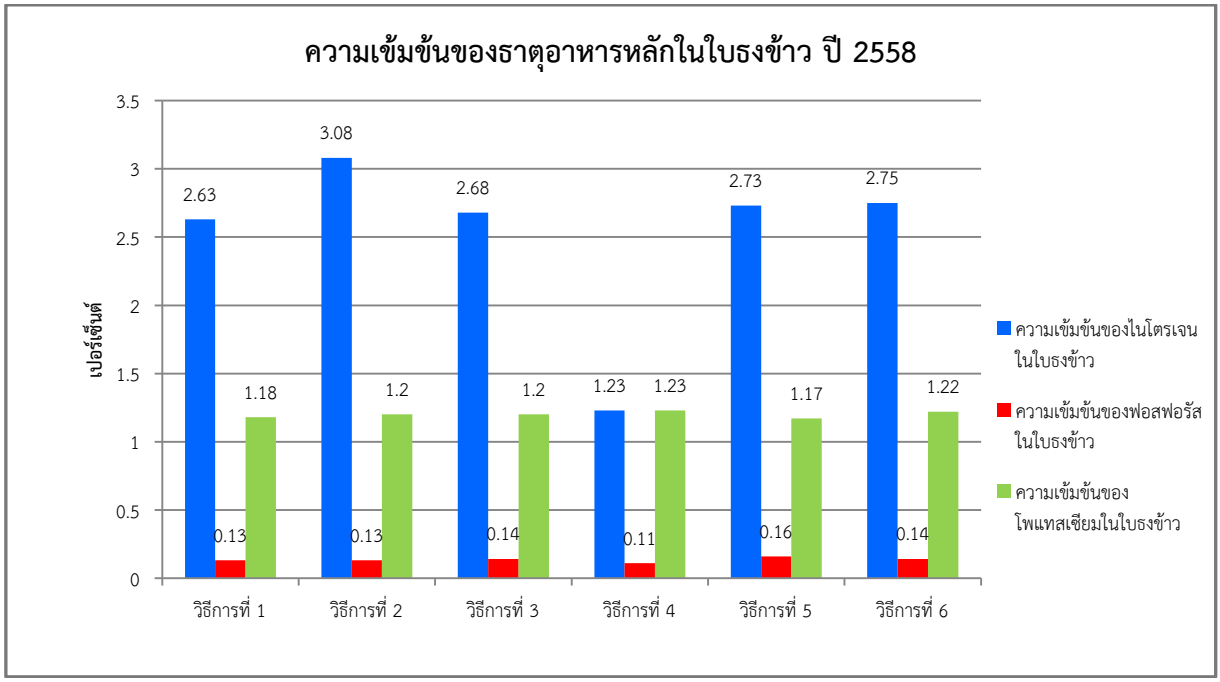
ตารางที่ 21 ความเข้มข้นของธาตุอาหารหลักในใบธงข้าว

วิธีการ	ความเข้มข้นของธาตุอาหารหลักในใบธงข้าว (เปอร์เซ็นต์)		
	N	P	K
1. ควบคุม (ไม่ใส่ปุ๋ยทุกชนิด)	2.63	0.13a	1.18
2. ใส่ปุ๋ยตามวิธีการและอัตราที่เกษตรกรเคยปฏิบัติ	3.08	0.13a	1.20
3. ประเมินอัตราปุ๋ยจากค่าวิเคราะห์ดินโดยใช้เกณฑ์ของกรมวิชาการเกษตร	2.68	0.14ab	1.20
4. ประเมินอัตราปุ๋ยจากค่าวิเคราะห์ดินโดยใช้ปริมาณการดูดใช้ไนโตรเจนของพืช และค่าวิกฤตของฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมในดินเป็นเกณฑ์ ร่วมกับการปลดปล่อยไนโตรเจนจากอินทรียวัตถุในดินและประสิทธิภาพการดูดใช้ไนโตรเจนของพืชที่ 50 %	2.66	0.11a	1.23
5. ประเมินอัตราปุ๋ยจากค่าวิเคราะห์ดินในอัตราสูงสุดตามเกณฑ์ของกรมวิชาการเกษตร	2.73	0.16b	1.17
6. ประเมินอัตราปุ๋ยจากค่าวิเคราะห์ดินจาก LDD Soil Test Kit	2.75	0.14ab	1.22
F-test	ns	*	ns
C.V.(เปอร์เซ็นต์)	4.14	7.59	3.72

หมายเหตุ : ns หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

*มีความแตกต่างที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธี DMRT

ข้อมูลในสดมภ์เดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรต่างกันมีความแตกต่างกันทางสถิติ



ภาพที่ 21 ความเข้มข้นของธาตุอาหารหลักในใบธงข้าว พันธุ์ กข. 6

3.8 การสะสมธาตุอาหารหลักในเมล็ดและฟางข้าว

การสะสมธาตุอาหารหลักในเมล็ดและฟางข้าว พันธุ์ กข.6 ในปีพ.ศ.2558 มีความแตกต่างกันทางสถิติ ในวิธีการที่ไม่ใส่ปุ๋ย ให้ผลผลิตข้าว 512 กิโลกรัมต่อไร่ ข้าวมีการสะสมไนโตรเจนในเมล็ดและฟางข้าว 6.7 กิโลกรัมต่อไร่ มีการสะสมฟอสฟอรัสในเมล็ดและฟางข้าว 0.85 กิโลกรัมต่อไร่ มีการสะสมโพแทสเซียมในเมล็ดและฟางข้าว 7.91 กิโลกรัมต่อไร่ แต่เมื่อใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินในวิธีการ 2 – 6 มีแนวโน้มของการสะสมธาตุอาหารหลักในเมล็ดและฟางข้าวเพิ่มมากขึ้น แสดงดังตารางที่ 22 และภาพที่ 22

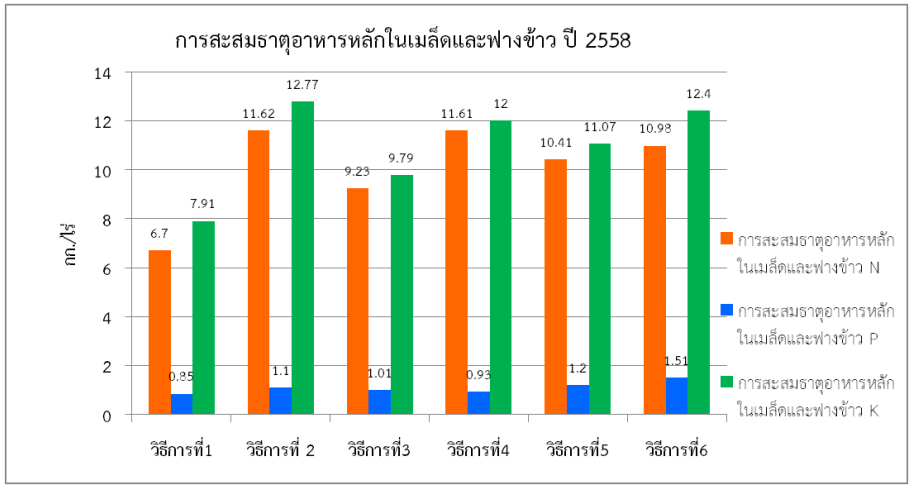
ตารางที่ 22 การสะสมธาตุอาหารหลักในเมล็ดและฟางข้าว

วิธีการ	การสะสมธาตุอาหารหลักในเมล็ดและฟางข้าว (กิโลกรัมต่อไร่)		
	Total N uptake	Total P uptake	Total K uptake
1. ควบคุม (ไม่ใส่ปุ๋ยทุกชนิด)	6.70a	0.85a	7.91a
2. ใส่ปุ๋ยตามวิธีการและอัตราที่เกษตรกรเคยปฏิบัติ	11.62c	1.10a	12.77c
3. ประเมินอัตราปุ๋ยจากค่าวิเคราะห์ดินโดยใช้เกณฑ์ของกรมวิชาการเกษตร	9.22b	1.01a	9.79b
4. ประเมินอัตราปุ๋ยจากค่าวิเคราะห์ดินโดยใช้ปริมาณการดูดใช้ไนโตรเจนของพืช และค่าวิกฤตของฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมในดินเป็นเกณฑ์ ร่วมกับการปลดปล่อยไนโตรเจนจากอินทรียวัตถุในดินและประสิทธิภาพการดูดใช้ไนโตรเจนของพืชที่ 50 %	11.61c	0.93a	12.00c
5. ประเมินอัตราปุ๋ยจากค่าวิเคราะห์ดินในอัตราสูงสุดตามเกณฑ์ของกรมวิชาการเกษตร	10.41bc	1.09a	11.07bc
6. ประเมินอัตราปุ๋ยจากค่าวิเคราะห์ดินจาก LDD Soil Test Kit	10.98c	1.50b	12.40c
F-test	*	*	*
C.V.(เปอร์เซ็นต์)	9.52	23.42	10.88

หมายเหตุ : ns หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

*มีความแตกต่างที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธี DMRT

ข้อมูลในสดมภ์เดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรต่างกันมีความแตกต่างกันทางสถิติ



ภาพที่ 22 การสะสมธาตุอาหารหลักในเมล็ดและฟางข้าว พันธุ์ กข. 6

สำหรับข้าวพันธุ์ กข.6 ในวิธีการที่ไม่ใส่ปุ๋ย พบว่าธาตุอาหารที่มีในฟางข้าว มีธาตุไนโตรเจน 2.96 กิโลกรัมต่อไร่ มีความแตกต่างกันทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบกับวิธีการที่ 2 – 6 ที่มีการใส่ปุ๋ยตามอัตราค่าวิเคราะห์ดิน โดยจะมีการสะสมมีธาตุไนโตรเจน อยู่ในช่วง 5.10 – 6.45 กิโลกรัมต่อไร่ การสะสมฟอสฟอรัสในฟางข้าวของวิธีการที่ไม่ใส่ปุ๋ย 0.25 กิโลกรัมต่อไร่ มีความแตกต่างกันทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบกับวิธีการที่ 2 – 6 ที่มีการใส่ปุ๋ยตามอัตราค่าวิเคราะห์ดิน โดยจะมีการสะสมมีธาตุฟอสฟอรัส อยู่ในช่วง 5.10 – 6.45 กิโลกรัมต่อไร่ และโพแทสเซียม 7.29 กิโลกรัมต่อไร่ แสดงดังตารางที่ 23 และภาพที่ 23 สำหรับธาตุอาหารที่มีในเมล็ดข้าว มีธาตุไนโตรเจน 3.87 กิโลกรัมต่อไร่ ฟอสฟอรัส 0.61 กิโลกรัมต่อไร่ และโพแทสเซียม 0.89 กิโลกรัมต่อไร่ มีความแตกต่างกันทางสถิติ กับวิธีการที่ 2 – 6 แสดงดังตารางที่ 24 และภาพที่ 24

ดังนั้นหากเก็บเกี่ยวเฉพาะเมล็ดออกไปโดยคืนตอซังทั้งหมดไว้ในนา จะมีไนโตรเจนติดไปกับเมล็ด 3.87 กิโลกรัมต่อไร่ และคืนไนโตรเจนสู่ดิน 2.96 กิโลกรัมต่อไร่ และจะมีฟอสฟอรัสติดไปกับเมล็ด 0.61 กิโลกรัมต่อไร่ และคืนฟอสฟอรัสลงสู่ดิน 0.25 กิโลกรัมต่อไร่ รวมถึงจะมีโพแทสเซียมติดไปกับเมล็ด 0.89 กิโลกรัมต่อไร่ และคืนโพแทสเซียมลงสู่ดิน 7.29 กิโลกรัมต่อไร่

ตารางที่ 23 การสะสมธาตุอาหารหลักในเมล็ดข้าว

วิธีการ	การสะสมธาตุอาหารหลักในเมล็ดข้าว (กิโลกรัมต่อไร่)		
	N	P	K
1. ควบคุม (ไม่ใส่ปุ๋ยทุกชนิด)	3.87a	0.61a	0.89a
2. ใส่ปุ๋ยตามวิธีการและอัตราที่เกษตรกรเคยปฏิบัติ	6.45c	0.72a	1.23a
3. ประเมินอัตราปุ๋ยจากค่าวิเคราะห์ดินโดยใช้เกณฑ์ของกรมวิชาการเกษตร	5.10b	0.73a	1.11ab
4. ประเมินอัตราปุ๋ยจากค่าวิเคราะห์ดินโดยใช้ปริมาณการดูดใช้ไนโตรเจนของพืช และค่าวิกฤตของฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมในดินเป็นเกณฑ์ ร่วมกับการปลดปล่อยไนโตรเจนจากอินทรียวัตถุในดินและประสิทธิภาพการดูดใช้ไนโตรเจนของพืชที่ 50 %	7.02c	0.54a	1.15ab
5. ประเมินอัตราปุ๋ยจากค่าวิเคราะห์ดินในอัตราสูงสุดตามเกณฑ์ของกรมวิชาการเกษตร	6.02bc	0.83a	1.23ab
6. ประเมินอัตราปุ๋ยจากค่าวิเคราะห์ดินจาก LDD Soil Test Kit	6.35c	1.16b	1.60b
F-test	*	*	*
C.V.(เปอร์เซ็นต์)	12.42	27.42	28.01

หมายเหตุ : ns หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

*มีความแตกต่างที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธี DMRT

ข้อมูลในสดมภ์เดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรต่างกันมีความแตกต่างกันทางสถิติ

ตารางที่ 24 การสะสมธาตุอาหารหลักในฟางข้าว

วิธีการ	การสะสมธาตุอาหารหลักในฟางข้าว (กิโลกรัมต่อไร่)		
	N	P	K
1. ควบคุม (ไม่ใส่ปุ๋ยทุกชนิด)	2.96a	0.25a	7.29a
2. ใส่ปุ๋ยตามวิธีการและอัตราที่เกษตรกรเคยปฏิบัติ	5.24b	0.39b	11.73c
3. ประเมินอัตราปุ๋ยจากค่าวิเคราะห์ดินโดยใช้เกณฑ์ของกรมวิชาการเกษตร	4.51b	0.30ab	9.46b
4. ประเมินอัตราปุ๋ยจากค่าวิเคราะห์ดินโดยใช้ปริมาณการดูดใช้ไนโตรเจนของพืช และค่าวิกฤตของฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมในดินเป็นเกณฑ์ ร่วมกับการปลดปล่อยไนโตรเจนจากอินทรียวัตถุในดินและประสิทธิภาพการดูดใช้ไนโตรเจนของพืชที่ 50 %	4.59b	0.39b	10.85bc
5. ประเมินอัตราปุ๋ยจากค่าวิเคราะห์ดินในอัตราสูงสุดตามเกณฑ์ของกรมวิชาการเกษตร	4.78b	0.29ab	10.64bc
6. ประเมินอัตราปุ๋ยจากค่าวิเคราะห์ดินจาก LDD Soil Test Kit	4.77b	0.36ab	11.15c
F-test	*	*	*
C.V.(เปอร์เซ็นต์)	12.82	21.48	9.13

หมายเหตุ : ns หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

*มีความแตกต่างที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธี DMRT

ข้อมูลในสดมภ์เดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรต่างกันมีความแตกต่างกันทางสถิติ

3.9 สีใบธงข้าว

การใส่ปุ๋ยไนโตรเจนให้ถูกต้องเหมาะสม โดยใช้แผ่นเทียบสี หรือ Leaf Color Chart = LCC ระดับค่าสีเหลืองอ่อนถึงระดับสีเขียวเข้ม(คะแนน 1-7) เพื่อใช้ประเมินค่าความต้องการความต้องการใช้ปุ๋ยไนโตรเจน นำแผ่นเทียบสีมาวัดสีใบ ในส่วนใบธง พบว่า ค่าสีที่วัดได้ มีค่าความแตกต่างกันทางสถิติ โดยในวิธีการที่ 1 ไม่ใส่ปุ๋ยมีค่า 4.25 มีค่าแตกต่างทางสถิติกับวิธีการที่ 2 - 6 ค่าสีในช่วง 5.50 – 5.75 เมื่อค่าสีต่ำกว่า 4 แสดงถึงความต้องการธาตุอาหารของต้นข้าว

ตารางที่ 25 สีใบธงข้าว

วิธีการ	สีใบธงข้าว
	ปีพ.ศ.2558
1. ควบคุม (ไม่ใส่ปุ๋ยทุกชนิด)	4.25a
2. ใส่ปุ๋ยตามวิธีการและอัตราที่เกษตรกรเคยปฏิบัติ	5.75b
3. ประเมินอัตราปุ๋ยจากค่าวิเคราะห์ดินโดยใช้เกณฑ์ของกรมวิชาการเกษตร	5.50b
4. ประเมินอัตราปุ๋ยจากค่าวิเคราะห์ดินโดยใช้ปริมาณการดูดใช้ไนโตรเจนของพืช และค่าวิกฤตของฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมในดินเป็นเกณฑ์ ร่วมกับการปลดปล่อยไนโตรเจนจากอินทรียวัตถุในดินและประสิทธิภาพการดูดใช้ไนโตรเจนของพืชที่ 50 %	5.25b
5. ประเมินอัตราปุ๋ยจากค่าวิเคราะห์ดินในอัตราสูงสุดตามเกณฑ์ของกรมวิชาการเกษตร	5.50b
6. ประเมินอัตราปุ๋ยจากค่าวิเคราะห์ดินจาก LDD Soil Test Kit	5.50b
F-test	*
C.V.(เปอร์เซ็นต์)	9.51

หมายเหตุ : ns หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

*มีความแตกต่างที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธี DMRT

ข้อมูลในสดมภ์เดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรต่างกันมีความแตกต่างกันทางสถิติ

4. ผลการตอบแทนทางด้านเศรษฐกิจ

ราคาข้าวเปลือก ข้าวเหนียวพันธุ์ กข.6 (ความชื้นไม่เกิน 14 เปอร์เซ็นต์) ที่เกษตรกรขายได้ที่ไร่นา เดือน ธันวาคม ราคาเฉลี่ย 13 บาทต่อกิโลกรัม ต้นทุนการผลิตต่อไร่ของการปลูกข้าวเหนียว พันธุ์ กข.6 ซึ่งเป็นค่าเตรียมแปลงทดลองได้แก่ ค่าไถกลบตอซัง ค่าไถเตรียมแปลงปลูกข้าว ค่าแรงงานได้แก่ การตกกล้า การปลูกข้าว การใส่ปุ๋ยเคมี การดูแลรักษาและกำจัดวัชพืช การเกี่ยวและการตากข้าว ค่าวัสดุ ได้แก่ ค่าเมล็ดพันธุ์ข้าว ค่ายากำจัดโรคพืช ค่าปุ๋ยเคมี จากการวิเคราะห์ต้นทุนและรายได้ในปีที่ 1 ปี พ.ศ.2556 พบว่า วิธีการทดลองที่ 1 มีรายได้สุทธิมากที่สุดเท่ากับ 3,901 บาทต่อไร่ เนื่องจากไม่มีต้นทุนค่าปุ๋ยเคมี รองลงมาได้แก่ วิธีการทดลองที่ 3, 5, 6 ,2 และ 4 มีรายได้สุทธิเท่ากับ 3,739, 3,431, 3,242, 3,420 และ 2,698 บาทต่อไร่ เมื่อวิเคราะห์อัตราส่วนของผลตอบแทนต่อต้นทุน(B/C ratio) พบว่าตำรับการทดลองที่ 1 มีค่า B/C Ratio มากที่สุดเท่ากับ 1.08 รองลงมาได้แก่ตำรับการทดลองที่ 3 , 6 ,2, 5 และ 4 มีค่า B/C Ratio เท่ากับ 0.80 , 0.64 , 0.64,0.63 และ0.46 ตามลำดับ (ตารางที่ 26)

ในปีที่ 2 วิเคราะห์ต้นทุนและรายได้จากตำรับการทดลองทั้ง 6 วิธีการ ค่าเฉลี่ยของปี พ.ศ.2557 พบว่าตำรับการทดลองที่ 6 มีรายได้สุทธิมากที่สุดเท่ากับ 6,385 บาทต่อไร่ รองลงมาได้แก่ตำรับการทดลองที่ 3,5 ,4,2 และ 1 มีรายได้สุทธิเท่ากับ 6,039, 5,682, 5,416, 5,359 และ 3,407 บาทต่อไร่ สำหรับตำรับการทดลองที่ 1 มีรายได้สุทธิน้อยที่สุดเท่ากับ 3,056 บาทต่อไร่ เมื่อวิเคราะห์อัตราส่วนของผลตอบแทนต่อต้นทุน(B/C ratio) พบว่าตำรับการทดลองที่ 6 มีค่า B/C Ratio มากที่สุดเท่ากับ 1.93 รองลงมาได้แก่ตำรับการทดลองที่ 3,5,2,4 และ 1 มีค่า B/C Ratio เท่ากับ 1.53, 1.24,1.24 ,1.22 และ 0.95 ตามลำดับ (ตารางที่ 27)

ในปีที่ 3 วิเคราะห์ต้นทุนและรายได้จากตำรับการทดลองทั้ง 6 วิธีการ ค่าเฉลี่ยของปี พ.ศ.2558 พบว่าตำรับการทดลองที่ 6 มีรายได้สุทธิมากที่สุดเท่ากับ 5,572 บาทต่อไร่ รองลงมาได้แก่ตำรับการทดลองที่ 5 ,2, 4 และ 3 มีรายได้สุทธิเท่ากับ 5,006, 4,930 4,454 และ 4,214 บาทต่อไร่ สำหรับตำรับการทดลองที่ 1 มีรายได้สุทธิน้อยที่สุดเท่ากับ 3,056 บาทต่อไร่ เมื่อวิเคราะห์อัตราส่วนของผลตอบแทนต่อต้นทุน(B/C ratio) พบว่าตำรับการทดลองที่ 6 มีค่า B/C Ratio มากที่สุดเท่ากับ 1.38 รองลงมาได้แก่ตำรับการทดลองที่ 5,3,2,1 และ 4 มีค่า B/C Ratio เท่ากับ 1.18, 1.13,1.12 ,0.85 และ 0.84 ตามลำดับ (ตารางที่ 28)

ตารางที่ 26 แสดงต้นทุนและรายได้จากการปลูกข้าวค่าเฉลี่ยปี พ.ศ.2556

รายการ	วิธีการ					
	วิธีการที่ 1	วิธีการที่ 2	วิธีการที่ 3	วิธีการที่ 4	วิธีการที่ 5	วิธีการที่ 6
1. ค่าเตรียมแปลงทดลอง	**700**	**700**	**700**	**700**	**700**	**700**
1.1 ค่าไถกลบตอซัง	400	400	400	400	400	400
1.2ค่าไถ คราด ทำเทือก	300	300	300	300	300	300
2. ค่าแรงงาน	**2,500**	**2,900**	**2,900**	**2,900**	**2,900**	**2,900**
2.1 การตกกล้าข้าว	300	300	300	300	300	300
2.2 การปลูกข้าว	600	600	600	600	600	600
2.3 การใส่ปุ๋ยเคมี(2 ครั้ง)	0	400	400	400	400	400
2.4 การดูแลรักษาและกำจัดวัชพืช	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
2.5 การเกี่ยวและการตากข้าว	600	600	600	600	600	600
3. ค่าวัสดุการเกษตร	**400**	**1491**	**1098**	**2,282**	**1861**	**1716**
3.1ค่าเมล็ดพันธุ์ข้าว	250	250	250	250	250	250
3.2 ค่าฉีดพ่นสารเคมีกำจัดโรคพืช	150	150	150	150	150	150
3.3 ค่าปุ๋ยเคมี(เกรด 46-0-0)	0	800	209	487	633	278
3.3 ค่าปุ๋ยเคมี(เกรด 15-15-15)	0	291	0	0	0	0
3.3 ค่าปุ๋ยเคมี(เกรด 0-46-0)	0	0	202	34	146	270
3.3 ค่าปุ๋ยเคมี(เกรด 0-0-60)	0	0	287	1,361	682	768
ต้นทุนผันแปร (บาทต่อไร่)	**3,600**	**5,091**	**4,698**	**5,882**	**5,461**	**5,316**
ผลผลิต (กิโลกรัมต่อไร่)	577	641	649	660	684	672
ราคาผลผลิต (13 บาทต่อกิโลกรัม)	13	13	13	13	13	13
มูลค่าผลผลิต (บาทต่อไร่)	7,501	8,333	8,437	8,580	8,892	8,736
ผลตอบแทนเหนือต้นทุนผันแปร (บาทต่อไร่)	**3,901**	**3,242**	**3,739**	**2,698**	**3,431**	**3,420**
B/C Ratio	**1.08**	**0.64**	**0.80**	**0.46**	**0.63**	**0.64**

หมายเหตุ: ราคาปุ๋ยยูเรีย(46-0-0) 16 บาทต่อกิโลกรัม
ราคาปุ๋ยเคมี(เกรด 15-15-15) 19 บาทต่อกิโลกรัม
ราคาปุ๋ยทริปเปิลซุปเปอร์ฟอสเฟต(0-46-0) 31 บาทต่อกิโลกรัม
ราคาปุ๋ยโพแทสเซียมคลอไรด์(0-0-60) 22 บาทต่อกิโลกรัม

ตารางที่ 27 แสดงต้นทุนและรายได้จากการปลูกข้าวค่าเฉลี่ยปี พ.ศ.2557

รายการ	วิธีการ					
	วิธีการที่ 1	วิธีการที่ 2	วิธีการที่ 3	วิธีการที่ 4	วิธีการที่ 5	วิธีการที่ 6
1. ค่าเตรียมแปลงทดลอง	**700**	**700**	**700**	**700**	**700**	**700**
1.1 ค่าไถกลบตอซัง	400	400	400	400	400	400
1.2ค่าไถ คราด ทำเทือก	300	300	300	300	300	300
2. ค่าแรงงาน	**2,500**	**2,900**	**2,900**	**2,900**	**2,900**	**2,900**
2.1 การตกกล้าข้าว	300	300	300	300	300	300
2.2 การปลูกข้าว	600	600	600	600	600	600
2.3 การใส่ปุ๋ยเคมี(2 ครั้ง)	0	400	400	400	400	400
2.4 การดูแลรักษาและกำจัดวัชพืช	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
2.5 การเกี่ยวและการตากข้าว	600	600	600	600	600	600
3. ค่าวัสดุการเกษตร	**400**	**1491**	**1058**	**1694**	**1688**	**400**
3.1ค่าเมล็ดพันธุ์ข้าว	250	250	250	250	250	250
3.2 ค่าฉีดพ่นสารเคมีกำจัดโรคพืช	150	150	150	150	150	150
3.3 ค่าปุ๋ยเคมี(เกรด 46-0-0)	0	800	313	255	549	
3.3 ค่าปุ๋ยเคมี(เกรด 15-15-15)	0	291	0	0	0	
3.3 ค่าปุ๋ยเคมี(เกรด 0-46-0)	0	0	202	127	176	
3.3 ค่าปุ๋ยเคมี(เกรด 0-0-60)	0	0	143	912	563	
ต้นทุนผันแปร (บาทต่อไร่)	**3,600.00**	**4,391**	**3,958**	**4,594**	**4,588**	**3,300**
ผลผลิต (กิโลกรัมต่อไร่)	539	750	769	770	790	745
ราคาผลผลิต (13 บาทต่อกิโลกรัม)	13	13	13	13	13	13
มูลค่าผลผลิต (บาทต่อไร่)	7,007	9,750	9,997	10,010	10,270	9,685
ผลตอบแทนเหนือต้นทุนผันแปร (บาทต่อไร่)	**3,407**	**5,359**	**6,039**	**5,416**	**5,682**	**6,385**
B/C Ratio	**0.95**	**1.22**	**1.53**	**1.18**	**1.24**	**1.93**

หมายเหตุ: ราคาปุ๋ยยูเรีย(46-0-0) 16 บาทต่อกิโลกรัม
ราคาปุ๋ยเคมี(15-15-15) 19 บาทต่อกิโลกรัม
ราคาปุ๋ยทริปเปิลซุปเปอร์ฟอสเฟต(0-46-0) 31 บาทต่อกิโลกรัม
ราคาปุ๋ยโพแทสเซียมคลอไรด์(0-0-60) 22 บาทต่อกิโลกรัม

ตารางที่ 28 แสดงต้นทุนและรายได้จากการปลูกข้าวค่าเฉลี่ยปี พ.ศ.2558

รายการ	วิธีการ					
	วิธีการที่ 1	วิธีการที่ 2	วิธีการที่ 3	วิธีการที่ 4	วิธีการที่ 5	วิธีการที่ 6
1. ค่าเตรียมแปลงทดลอง	**700**	**700**	**700**	**700**	**700**	**700**
1.1 ค่าไถกลบตอซัง	400	400	400	400	400	400
1.2ค่าไถ ครวด ทำเทือก	300	300	300	300	300	300
2. ค่าแรงงาน	**2,500**	**2,900**	**2,900**	**2,900**	**2,900**	**2,900**
2.1 การตกกล้าข้าว	300	300	300	300	300	300
2.2 การปลูกข้าว	600	600	600	600	600	600
2.3 การใส่ปุ๋ยเคมี(2 ครั้ง)	0	400	400	400	400	400
2.4 การดูแลรักษาและกำจัดวัชพืช	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
2.5 การเกี่ยวและการตากข้าว	600	600	600	600	600	600
3. ค่าวัสดุการเกษตร	**400**	**1,491**	**829**	**2,422**	**1,337**	**1,135**
3.1ค่าเมล็ดพันธุ์ข้าว	250	250	250	250	250	250
3.2 ค่าฉีดพ่นสารเคมีกำจัดโรคพืช	150	150	150	150	150	150
3.3 ค่าปุ๋ยเคมี(เกรด 46-0-0)	0	800	209	390	313	313
3.3 ค่าปุ๋ยเคมี(เกรด 15-15-15)	0	291	0	0	0	0
3.3 ค่าปุ๋ยเคมี(เกรด 0-46-0)	0	0	0	0	404	202
3.3 ค่าปุ๋ยเคมี(เกรด 0-0-60)	0	0	220	1632	220	220
ต้นทุนผันแปร (บาทต่อไร่)	**3,600**	**4,391**	**3,729**	**5,322**	**4,237**	**4,035**
ผลผลิต (กิโลกรัมต่อไร่)	512	717	611	752	711	739
ราคาผลผลิต (13 บาทต่อกิโลกรัม)	13	13	13	13	13	13
มูลค่าผลผลิต (บาทต่อไร่)	6,656	9,321	7,943	9,776	9,243	9,607
ผลตอบแทนเหนือต้นทุนผันแปร (บาทต่อไร่)	**3,056**	**4,930**	**4,214**	**4,454**	**5,006**	**5,572**
B/C Ratio	**0.85**	**1.12**	**1.13**	**0.84**	**1.18**	**1.38**

หมายเหตุ: ราคาปุ๋ยยูเรีย(46-0-0) 16 บาทต่อกิโลกรัม
ราคาปุ๋ยเคมี(15-15-15) 19 บาทต่อกิโลกรัม
ราคาปุ๋ยทริปเปิลซุปเปอร์ฟอสเฟต(0-46-0) 31 บาทต่อกิโลกรัม
ราคาปุ๋ยโพแทสเซียมคลอไรด์(0-0-60) 22 บาทต่อกิโลกรัม

สรุปผลการทดลอง

1.ในปีที่ 3 หลังการเก็บเกี่ยว ดินมีค่าความเป็นกรดเป็นด่าง ในระดับกรดจัดมากถึงกรดจัด ปริมาณอินทรียวัตถุมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น แต่ทุกวิธีการทดลองมีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์และปริมาณโพแทสเซียมที่สกัดได้ในระดับต่ำมาก

2.การประเมินอัตราปุ๋ยจากค่าวิเคราะห์ดินโดยใช้ปริมาณการดูดใช้ไนโตรเจนของพืช และค่าวิกฤตของฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมในดินเป็นเกณฑ์ ร่วมกับการปลดปล่อยไนโตรเจนจากอินทรียวัตถุในดิน และประสิทธิภาพการดูดใช้ไนโตรเจนของพืชที่ 50 % ให้ผลผลิตของข้าว เฉลี่ยสูงสุด 752 กิโลกรัมต่อไร่ แต่ผลตอบแทนเหนือต้นทุนผันแปร(B/C Ratio) 0.84 เนื่องจากใส่ปุ๋ยในปริมาณมาก

3. การประเมินอัตราปุ๋ยจากค่าวิเคราะห์ดินทุกวิธีการมีผลต่อการเจริญเติบโตของข้าว (ด้านความสูง น้ำหนักฟางข้าว การแตกกอ) และมีแนวโน้มให้ผลผลิตที่มากกว่าเมื่อเทียบกับการไม่ใส่ปุ๋ย

4.การใช้ค่าวิเคราะห์ดินก่อนปลูกในการกำหนดอัตราการใส่ปุ๋ยทำให้ผลผลิตข้าวมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น เมื่อเปรียบเทียบต้นทุนปุ๋ยของเกษตรกรคิดเป็น 100 % แต่การใช้อัตราตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตรมีต้นทุนปุ๋ย 39 % ของอัตราเกษตรกร และอัตราปุ๋ยจากค่าวิเคราะห์ดินจาก LDD Soil Test Kit เสียค่าใช้จ่ายด้านปุ๋ยประมาณ 67 % ของอัตราเกษตรกร โดยให้ผลผลิตไม่แตกต่างทางสถิติกับคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร

5. การประเมินอัตราปุ๋ยจากค่าวิเคราะห์ดินจาก LDD Soil Test Kit สามารถเป็นวิธีการหนึ่งในการแนะนำให้เกษตรกรเลือกใช้ เนื่องจากเมื่อใส่ปุ๋ยตามอัตราแล้วทำให้ได้ผลผลิตข้าว 739 กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งไม่แตกต่างทางสถิติกับวิธีการอื่นๆ และผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ ให้กำไรสุทธิเฉลี่ยสูงสุด 9,607 บาทต่อไร่ ผลตอบแทนเหนือต้นทุนผันแปร (B/C Ratio) 1.38

ข้อเสนอแนะ

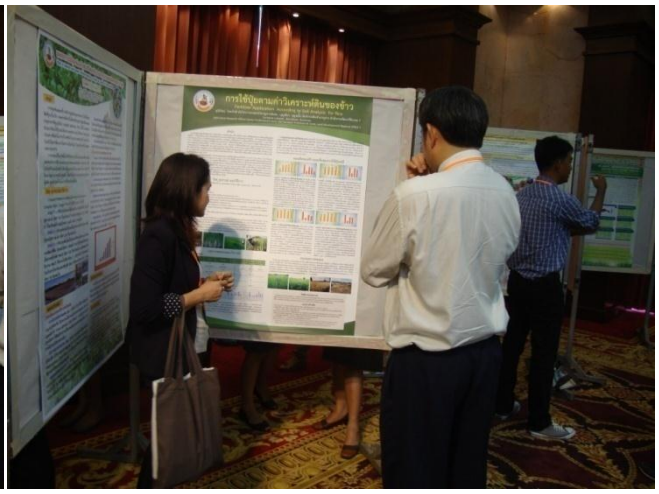
1.ควรมีการไถกลบตอซัง ฟาง เนื่องจากในฟางข้าวมีการสะสมมีธาตุฟอสฟอรัส อยู่ในช่วง 5.10 – 6.45 กิโลกรัมต่อไร่ และโพแทสเซียม 7.29 กิโลกรัมต่อไร่ และหว่านพืชตระกูลถั่ว ไถกลบเป็นพืชปุ๋ยสด เพิ่มธาตุอาหารในดิน

2.กรมพัฒนาที่ดินควรจัดชุดน้ำยา LDD Soil Test Kit ให้แก่หมอดินอาสา หรือกลุ่มเกษตรผู้ผลิตข้าว เพื่อใช้คำนวณอัตราปุ๋ยให้ตรงตามความต้องการของข้าว และลดต้นทุนการใช้ปุ๋ยเคมี

การถ่ายทอดเทคโนโลยีหรือผลการวิจัยสู่กลุ่มเป้าหมาย

1.นำเสนอผลงานภาคบรรยาย ในการประชุมวิชาการกรมพัฒนาที่ดิน ปีพ.ศ. 2557 ในวันที่ 24 – 27 สิงหาคม 2558 ณ โรงแรมเดอะรีเจนท์ ชะอำ บีทรีสอร์ท จ.เพชรบุรี

2.นำเสนอผลงานภาคโปสเตอร์ ในการประชุมวิชาการดินและปุ๋ยแห่งชาติครั้งที่ 4 “ธรรมชาติของดินและความจริงของปุ๋ยเพื่อการเกษตรอย่างยั่งยืน” 2 – 4 กรกฎาคม 2558 ณ โรงแรมหรรษา เจบี อ.หาดใหญ่ จ.สงขลา



เอกสารอ้างอิง

กองปฐพีวิทยา. 2543.คำแนะนำปุ๋ยข้าวและธัญพืชเมืองหนาว. กรมวิชาการเกษตร. หน้า 1-22.

กำชัย กาญจนธนเศรษฐ.2548.ผลของปุ๋ยอินทรีย์และปุ๋ยเคมีในการจัดการดิน กลุ่มชุดดินที่ 5 ชุดดินหางดง สำหรับการปลูกข้าวพันธุ์ กข 6 เอกสารประกอบการประชุมวิชาการ การเสนอผลงานวิชาการภาคบรรยาย การประชุมวิชาการกรมพัฒนาที่ดิน ปี 2549 วันที่ 17-19 กรกฎาคม 2549 ณ โรงแรมหินสวยน้ำใส อำเภอแกลง จังหวัดระยอง หน้า 1/4 – 1 ถึง 1/4 – 13

คณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา. 2548. ปฐพีวิทยาเบื้องต้น. ภาควิชาปฐพีวิทยา. คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. พิมพ์ครั้งที่ 10 สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.กรุงเทพฯ. หน้า 186–199

ศูนย์วิจัยข้าวแพร่. 2542. พันธุ์ข้าวที่นิยมปลูกในเขตภาคเหนือตอนบน 40 หน้า

นันทนาและคณะ(ไม่ระบุปี พ.ศ.) การใช้ปุ๋ยเคมีในนาข้าวตามค่าการวิเคราะห์ดิน 8 หน้า http://kucon.lib.ku.ac.th/Fulltext/KC4801041.pdf

ปฐพีชล วายุอัคคี. 2543. ปุ๋ยนาข้าว ดินและปุ๋ย โรงพิมพ์ศูนย์ผลิตตำราเกษตรเพื่อชนบท กรุงเทพฯ 135 หน้า

ศรัญญุพงศ์ ชัยวัฒนกุล.2548.การจัดการดินที่เหมาะสมสำหรับการปลูกข้าวพันธุ์ กข 6 ในกลุ่มชุดดินที่ 6 ชุดดินเชียงรายรายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์ (วจ -3)รหัส 46 47 07 15 10100 017 002 01 110 จำนวน 39 หน้า

ยงยุทธ. 2558. ดิน ธาตุอาหารและปุ๋ยข้าว สมาคมดินและปุ๋ยแห่งประเทศไทย 454 หน้า

ยงยุทธ โอสถสภา, อรรถศิษฐ์ วงศ์มณีโรจน์ และชวลิต ฮงประยูร. 2551. ปุ๋ยเพื่อการเกษตรยั่งยืน. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ. หน้า 350.

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2558. http://www.aseanthai.net/ewt_news.php?nid=3502&filename=index

อนนท์ สุขสวัสดิ์. 2547. การประเมินความอุดมสมบูรณ์ของดินนา 116 หน้า

Dobermann, A.and T.Fairhurst.2000 Rice: Nutrient Disonders and Nutrient Management. Itanbook series : Potash + Phosphate Inst., Potash + Phosphate Inst. of Canada and International Rice Research Inst. 191 p.

Patrick, W.H. Jr. and C.N. Reddy 1978. Chemical changes in rice soil. Soil and Rice, Los Banos Laguna, Philippines. 825 p.

ภาคผนวก

ตารางภาคผนวก 1 อัตราปุ๋ยจากค่าวิเคราะห์ดินโดยใช้เกณฑ์ของกรมวิชาการเกษตร

%OM	ปุ๋ย N(กก./ไร่)		Bray II (P)	ปุ๋ย P	Exch.K	ปุ๋ย K
	ข้าวไวแสง	ไม่ไวแสง	(มก.P/กก.)	(กกP_2O_5/ไร่)	(มก.K/กก.)	(กก.K_2O/ไร่)
<1 (L)	9	18	<5 (L)	6	<60 (L)	6
1-2 (M)	6	12	5-10 (M)	3	60-80 (M)	3
>2 (H)	3	6	>10 (H)	0	>80 (H)	0

ตารางภาคผนวก 2 การปลดปล่อยไนโตรเจนจากอินทรียวัตถุในดิน

%OM	Indigenous N supply (INS) กิโลกรัมN/ไร่/ฤดูปลูก
0.5	4
0.6	4.48
0.7	4.96
0.8	5.44
0.9	5.92
1.0	6.4
1.1	6.88
1.2	7.36
1.3	7.84
1.4	8.32
1.5	8.8
1.6	9.28
1.7	9.78
1.8	10.24
1.9	10.72
2.0	11.2
2.1	11.68
2.2	12.16
2.3	12.64
2.4	13.12
2.5	13.6
2.6	14.08

ปริมาณไนโตรเจน (N) ที่ปลดปล่อย(INS)ของดินนาที่มีอินทรียวัตถุ(%OM)ต่างกันในช่วง 1 ฤดูปลูก Doberman and Fairhurst (2000)

ตารางภาคผนวก 3 ปริมาณการดูดใช้ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมของข้าว
ผลผลิตข้าวที่คาดหวังคือ 800 กิโลกรัมต่อไร่ ต้องการ ไนโตรเจน (N) 14 กก., ฟอสฟอรัส (P) 2.4 กก. และ โพแทสเซียม (K) 13.6 กก. และชดเชยที่สูญเสียไปอีก 30 เปอร์เซ็นต์

ธาตุอาหาร	ความต้องการของพืช+ชดเชย 30เปอร์เซ็นต์ (กิโลกรัมต่อไร่)
N	14 + (14x0.3) = 18.2
P	2.4 + (2.4x0.3) = 3.12
K	13.6+ (13.6x0.3) = 17.68

ตารางภาคผนวก 4 ระดับความรุนแรงของความเป็นกรดเป็นด่างของดิน (soil reaction), pH (ดิน : น้ำ = 1 : 1) (Land Classification Division FAO Project Staff, 1973; Soil Survey Division Staff, 1993)

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

ที่มา :สำนักวิทยาศาสตร์เพื่อการพัฒนาที่ดิน กรมพัฒนาที่ดิน (2547)

ตารางภาคผนวก 5 ระดับอินทรียวัตถุ (organic matter) (เปอร์เซนต์organic carbon × 1.724)

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

ที่มา :สำนักวิทยาศาสตร์เพื่อการพัฒนาที่ดิน กรมพัฒนาที่ดิน (2547)

ตารางภาคผนวก 6 ระดับของปริมาณฟอสฟอรัสในภาพที่เป็นประโยชน์ต่อพืชในดิน (Available phosphorus; avail. P) (USDA)

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

ที่มา :สำนักวิทยาศาสตร์เพื่อการพัฒนาที่ดิน กรมพัฒนาที่ดิน (2547)

ตารางภาคผนวก 7 ระดับของปริมาณโพแทสเซียมในภาพที่เป็นประโยชน์ต่อพืชในดิน (Available potassium; avail. K) (USDA)

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

ที่มา :สำนักวิทยาศาสตร์เพื่อการพัฒนาที่ดิน กรมพัฒนาที่ดิน (2547)

ตารางภาคผนวก 8 สมบัติและลักษณะชุดดินหางดง จากโปรแกรมดินไทยและธาตุอาหารพืช

ชุดดิน :ชุดดินหางดง (Hd) ละงู (Lgu) และพาน (Ph)
สภาพพื้นที่สภาพพื้นที่ : ราบเรียบ ถึงค่อนข้างราบเรียบ
ความลาดชัน : 0-2%
เนื้อดิน **- ดินบน :** ดินร่วนปนดินเหนียว หรือดินร่วนเหนียวปนทรายแป้ง
- ดินล่าง : ดินเหนียว หรือดินเหนียวปนทรายแป้ง
ความลึก : ดินลึกมาก
การระบายน้ำ : เลว
การซาบซึมน้ำ : ช้า
การไหลบ่าของน้ำบนผิวดิน : ช้า

หน้าตัดดิน

บริเวณที่พบ

คุณสมบัติทางเคมีที่สำคัญ

บริเวณที่พบ	อินทรียวัตถุ*(%)	Avail P (mg kg^{-1})	Avail K (mg kg^{-1})	(pH)
ดินบน	2.09	13.10	68.0	5.5-6.5
ดินล่าง	2.30	12.50	65.2	6.5-8.0

หมายเหตุ : * เปอร์เซ็นต์ไนโตรเจน มีค่าเท่ากับเปอร์เซ็นต์อินทรียวัตถุ x 0.05
ตัวเลขสีแดงมีค่าในระดับต่ำกว่ามาตรฐาน
ตัวเลขสีส้มมีค่าในระดับปานกลาง
ตัวเลขสีเขียวมีค่าในระดับสูง
พืชพรรณและการใช้ประโยชน์ : นาข้าว อาจใช้ปลูกพืชไร่ เช่น ข้าวโพด ถั่ว หรือพืชผัก ก่อนหรือหลังปลูกข้าว
ข้อจำกัดในการใช้ประโยชน์ : ไม่มี

จากการพิจารณาค่าวิเคราะห์ดินด้านบน เปรียบเทียบกับค่ามาตรฐานการแปลความหมายค่าวิเคราะห์ดินพบว่า ค่าความเป็นกรด-ด่างอยู่ในเกณฑ์เป็นกรดจัด ถึงกรดเล็กน้อย ปริมาณอินทรียวัตถุอยู่ในเกณฑ์ปานกลาง ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์อยู่ในระดับปานกลาง ปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์อยู่ในระดับปานกลาง

ตารางภาคผนวก 9 ปริมาณปุ๋ยที่ใส่แต่ละวิธีการ ของแปลงทดลองปีพ.ศ. 2556

	วิธีการที่	N (กิโลกรัม N ต่อไร่)	P_2O_5 (กิโลกรัม P_2O_5 ต่อไร่)	K_2O (กิโลกรัม K_2O ต่อไร่)
1.	ไม่ใส่ปุ๋ย	0	0	0
2.	เกษตรกร	24.8	1.5	1.5
3.	กรมวิชาการเกษตร	6	3	6
4.	Uptake N-INS, Critical P,K	14.0	0.51	28.45
5.	Uptake+30%uptake	18.20	2.16	19.72
6.	กรมพัฒนาที่ดิน	8	4	4

ตารางภาคผนวก 10 ปริมาณปุ๋ยที่ใส่แต่ละวิธีการ ของแปลงทดลองปีพ.ศ. 2557

	วิธีการที่	N (กิโลกรัม N ต่อไร่)	P_2O_5 (กิโลกรัม P_2O_5 ต่อไร่)	K_2O (กิโลกรัม K_2O ต่อไร่)
1.	ไม่ใส่ปุ๋ย	0	0	0
2.	เกษตรกร	24.8	1.5	1.5
3.	กรมวิชาการเกษตร	9	3	3
4.	Uptake N-INS, Critical P,K	7.32	1.89	19.06
5.	Uptake+30%uptake	15.78	2.61	11.78
6.	กรมพัฒนาที่ดิน	8	4	4

ตารางภาคผนวก 11 ปริมาณปุ๋ยที่ใส่แต่ละวิธีการ ของแปลงทดลองปีพ.ศ. 2558

	วิธีการที่	N (กิโลกรัม N ต่อไร่)	P_2O_5 (กิโลกรัม P_2O_5 ต่อไร่)	K_2O (กิโลกรัม K_2O ต่อไร่)
1.	ไม่ใส่ปุ๋ย	0	0	0
2.	เกษตรกร	24.8	1.5	1.5
3.	กรมวิชาการเกษตร	6	0	6
4.	Uptake N-INS, Critical P,K	13.39	0	31.29
5.	อัตราสูงสุดของกรมวิชาการเกษตร	9	6	6
6.	LDD Soil Test Kit	9	3	6

ตารางภาคผนวก 12 การแปลผลวิเคราะห์จากการใช้ชุดน้ำยา LDD Soil Test Kit

ฟอสฟอรัส

ระดับ P ในดิน

ระดับ	ปริมาณ P (mg/kg)	
	น้ำยาสกัด Bray II	น้ำยาสกัด DA
ต่ำมาก	< 6	< 0.32
ต่ำ	6-15	0.32-3.21
ปานกลาง	15-25	> 3.21-6.42
สูง	25-45	> 6.42-12.85
สูงมาก	> 45	> 12.85

* เกณฑ์มาตรฐาน P จากน้ำยาสกัด Bray II ดัดแปลงจาก USDA

** เกณฑ์มาตรฐาน P จากน้ำยาสกัด DA คำนวณค่าแปลผลโดยยึดช่วงแปลผลของน้ำยาสกัด Bray II ตามสมการ Linear regression

$$\text{Bray II} = 3.1117\,(\text{DA}) + 5.0117$$

(เป็นสมการรวมใช้ได้กับทุกเนื้อดิน)

*** ระดับสีของสารมาตรฐาน (ต่ำมาก ต่ำ ปานกลาง สูง และสูงมาก) ใน LDD Test Kit ใช้ได้ตามปกติ

ตัวอย่าง

เมื่อใช้ LDD Test Kit วิเคราะห์ P ในดิน แล้วนำไปเทียบสีได้ระดับ ต่ำ ให้ดูระดับปริมาณ P ในช่องน้ำยาสกัด Bray II จะได้ 6-15 mg/kg ซึ่งช่วงค่า (range) ที่ได้นี้ สามารถนำไปตรวจสอบว่าจะต้องใส่ปุ๋ยในอัตราเท่าไหร่ สำหรับพืชแต่ละชนิด

<u>โพแทสเซียม</u>

ระดับ K ในดิน

ระดับ	ปริมาณ K (mg/kg)	
	น้ำยาสกัด NH_4OAc	น้ำยาสกัด DA
ต่ำมาก	< 30	< 12.10
ต่ำ	30-60	12.10-25.05
ปานกลาง	60-90	> 25.05-38.00
สูง	90-120	> 38.00-50.95
สูงมาก	> 120	> 50.95

* เกณฑ์มาตรฐาน K จากน้ำยาสกัด NH_4OAc ดัดแปลงจาก USDA

** เกณฑ์มาตรฐาน K จากน้ำยาสกัด DA คำนวณค่าแปลผลโดยยึดช่วงแปลผลของน้ำยาสกัด NH_4OAc ตามสมการ Linear regression

$$NH_4OAc = 2.317\ (DA) + 1.959$$

(เป็นสมการรวมใช้ได้กับทุกเนื้อดิน)

*** ระดับตะกอนของสารมาตรฐาน (ต่ำมาก ต่ำ ปานกลาง สูง และสูงมาก) ใน LDD Test Kit ใช้ได้ตามปกติ

<u>ตัวอย่าง</u>

เมื่อใช้ LDD Test Kit วิเคราะห์ K ในดิน แล้วนำไปเทียบระดับตะกอนได้ <u>ปานกลาง</u> ให้ดูระดับปริมาณ K ในช่องน้ำยาสกัด <u>NH_4OAc</u> จะได้ 60-90 mg/kg ซึ่งช่วงค่า (range) ที่ได้นี้ สามารถนำไปตรวจสอบว่าจะต้องใส่ปุ๋ยในอัตราเท่าไหร่ สำหรับพืชแต่ละชนิด

ภาคผนวกภาพกิจกรรม

ภาพ 1 นักวิจัยเข้าร่วมอบรมการใช้ LDD Soil Test Kit

ภาพ 2 การปั้นคันและแบ่งแปลงย่อยตามวิธีการทดลอง

ภาพ 3 การใส่ปุ๋ยตามอัตราต่างๆ

ภาพ 4 การวัดการเจริญเติบโตด้านความสูง

ภาพ 5 การวัดขนาดพื้นที่เก็บเกี่ยวข้าว

ภาพ 6 การเกี่ยวข้าวในพื้นที่ 2x4 เมตร ผึ่งแดดไว้ 5 วัน

ภาคผนวกภาพกิจกรรม(ต่อ)

ภาพ 7 เก็บตัวอย่างต้นข้าว

ภาพ 8 การนวดข้าว

ภาพ 9 การเก็บตัวอย่างเมล็ดและชั่งน้ำหนักผลผลิตข้าว

ภาพ 10 นักศึกษามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน วิทยาเขตสุรินทร์ศึกษาดูงานแปลงวิจัย

ภาพ 11 ผู้วิจัยนำเสนอผลงานภาคบรรยายในการประชุมวิชาการกรมพัฒนาที่ดิน ปี 2558

ภาพ 12 ผู้วิจัยนำเสนอผลงานภาคโปสเตอร์ในการประชุมวิชาการดินและปุ๋ยแห่งชาติครั้งที่ 4

ภาพ 13 นักสำรวจดินจัดทำ site characterization

ภาพ 14 รับฟังการบรรยายจากวิทยากรกรมพัฒนาที่ดินและที่ปรึกษาโครงการฯในการใช้ LDD Soil Test Kit