

ชื่อโครงการ	การจัดการดินเพื่อปลูกข้าวในกลุ่มชุดดินที่ 59 จังหวัดเชียงใหม่ โครงการนำร่องการผลิตพืชตามเขตการใช้ที่ดินพืชเศรษฐกิจเพื่อพัฒนาขีดความสามารถในการแข่งขันในประชาคมอาเซียน Soil management of rice plantation in soil group 59 at Chiang Mai province: pilot project on crop production based on land use, economic crops to improve competitiveness in ASEAN community.		
ทะเบียนวิจัยเลขที่	57 59 04 12 020000 018 107 01 11		
กลุ่มชุดดินที่	59		
ผู้ดำเนินการ	นางสาวนงเยาว์ จันทรอินทร์	Miss Nongyaow Chan-in	

บทคัดย่อ

การจัดการดินเพื่อปลูกข้าวในกลุ่มชุดดินที่ 59 จังหวัดเชียงใหม่ โครงการนำร่องการผลิตพืชตามเขตการใช้ที่ดินพืชเศรษฐกิจเพื่อพัฒนาขีดความสามารถในการแข่งขันในประชาคมอาเซียน ดำเนินการในพื้นที่หมู่ที่ 5 บ้านสันปง ตำบลสันทราย อำเภอพร้าว จังหวัดเชียงใหม่ ระหว่างเดือนเมษายน พ.ศ. 2557 ถึงเดือนกันยายน พ.ศ. 2559 มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงสมบัติทางเคมีของดิน เมื่อมีการจัดการปุ๋ยที่แตกต่างกันในพื้นที่ไม่เหมาะสมสำหรับข้าว (N) เพื่อศึกษาการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตข้าวตามเขตความเหมาะสมกับการปลูกเศรษฐกิจ (Zoning) ที่เป็นพื้นที่ไม่เหมาะสมสำหรับข้าว (N) ด้วยโปรแกรมดินไทยและโปรแกรมปุ๋ยรายแปลงของกรมพัฒนาที่ดินและศึกษาผลตอบแทนทางเศรษฐกิจโดยใช้ข้าวพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block Design (RCBD) จำนวน 4 ซ้ำ 5 ตำรับการทดลอง ประกอบด้วย ตำรับที่ 1 วิธีเกษตรกร ตำรับที่ 2 วิธีเกษตรกรร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ ตำรับที่ 3 วิธีตามคำแนะนำโปรแกรมดินไทยร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ ตำรับที่ 4 การใช้ปุ๋ยตามโปรแกรมการใช้ปุ๋ยรายแปลงกับน้ำหมักชีวภาพ และตำรับที่ 5 วิธีตามคำแนะนำจากสำนักวิทยาศาสตร์เพื่อการพัฒนาที่ดินร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ

ผลการศึกษาพบว่าสมบัติทางเคมีของดินในทุกตำรับไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ โดยปริมาณธาตุฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ และโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นในทุกตำรับ จากการไถกลบฟางข้าวลงสู่ดินและการใส่ปุ๋ย อีกทั้งสามารถเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตข้าวขาวดอกมะลิ 105 ได้ผลผลิตเฉลี่ยเพิ่มขึ้นจาก 602 กิโลกรัมต่อไร่ เป็น 1,041.02–1,106.26 กิโลกรัมต่อไร่ โดยตำรับที่ 5 วิธีตามคำแนะนำจากสำนักวิทยาศาสตร์เพื่อการพัฒนาที่ดินร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ ให้ผลผลิตเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 1,106.26 กิโลกรัมต่อไร่ ตำรับที่ 3 วิธีตามคำแนะนำโปรแกรมดินไทยร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ ให้ผลผลิตเฉลี่ยรองลงมาเท่ากับ 1,048.98 กิโลกรัมต่อไร่ และตำรับที่ 4 วิธีตามคำแนะนำโปรแกรมการใช้ปุ๋ยรายแปลงร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ ให้ผลผลิตเฉลี่ยเท่ากับ 1,041.42 กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งทั้ง 3 ตำรับนี้ให้ผลผลิตสูงกว่า ตำรับที่ 2 วิธีการของเกษตรกรร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ ผลผลิตเฉลี่ย 869.60 กิโลกรัมต่อไร่ และตำรับที่ 1 วิธีการของเกษตรกร ให้ผลผลิตเฉลี่ย

เท่ากับ 813.44 กิโลกรัมต่อไร่ มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ สำหรับผลตอบแทนทางเศรษฐกิจพบว่าตำรับที่ 5 วิธีตามคำแนะนำจากสำนักวิทยาศาสตร์เพื่อการพัฒนาที่ดินร่วมกับน้ำหมักชีวภาพให้ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจสูงสุดในการทดลองปีที่ 1 (2557) การทดลองปีที่ 2 (2558) และการทดลองปีที่ 3 (2559) คือ 7,901.50, 8,317.00 และ 7,836.00 บาทต่อไร่ ตามลำดับ ดังนั้นการแนะนำให้เกษตรกรเข้าใจถึงวิธีการจัดการดินตามค่าวิเคราะห์ดินจึงสามารถเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตข้าวได้ และการไถกลบฟางข้าวลงสู่ดินรวมกับการใส่ปุ๋ยยังสามารถช่วยเพิ่มธาตุฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ และโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดิน

คำสำคัญ : ข้าวขาวดอกมะลิ 105 กลุ่มชุดดินที่ 59 เขตความเหมาะสมกับการปลูกพืชเศรษฐกิจ

Abstract

Soil management of rice plantation in soil group 59 at Chiang Mai province which was a pilot project on crop production based on land use for economic crops to improve competitiveness in ASEAN community was conducted at Sonpong village, Sansai sub-district, Phrao district, Chiang Mai province during April 2014 to September 2016. The objectives of this research were to study changes in soil chemistry with different fertilizer management on unsuitability land use for rice production (N), to study on increasing rice production efficiency according to suitability plant economic zone (Zoning) that was unsuitability land use for rice production (N) by method on fertilizer programs which are Din Thai program (fertilizers according to the fertilizer program) and fertilizer by plot program by Land Development Department (LDD) and to study on economic returns using rice variety KDML 105. The experiment was designed by using Randomized Complete Block Design (RCBD) with 5 treatments and 4 replications including the application of 1) Farmer method 2) Farmer method with using bioextract 3) The method according to the recommendations of fertilizer programs which are Din Thai program with using bioextract 4) Utilization of fertilizers according to the fertilizer by plot program program with using bioextract 5) The method recommended by Office of Science for Land Development with using bioextract.

The result shown that the soil chemistry was not significant difference in statistical. Available phosphorus and exchangeable potassium were increase in every treatment which resulted from rice straw tillage and fertilizer management that could increase productivity of KDML105. The average yields increase from 602 kilogram per rai at the former up to 1,041.02 – 1,106.26 kilogram per rai. Treatment 5: The method recommended by Office of Science for Land Development with using bioextract had highest average yield as 1,106.26 kilogram per rai, followed by treatment 3: The method according to the recommendations of fertilizer programs which are Din Thai program with using bioextract as 1,048.98 kilogram per rai and 4: Utilization of fertilizers according to the fertilizer by plot program program with using bioextract as 1,041.42 kilogram per rai, which were higher than treatment 2: farmer method with using bioextract as 869.60 kilogram per rai and treatment 1 farmer method as 813.44 kilogram per rai that all treatment had significant difference in statistical. Economic return, treatment 5: the method recommended by Office of Science for Land Development with using bioextract had the highest economic return

in the first year (2014), the second year (2015) and the third year (2016) that was 7,901.50, 8,317.00 and 7,836.00 baht per rai, respectively. Therefore, it is concluded that introducing farmers to understand how to manage soil by using soil analysis value could increase rice production efficiency and plowing rice straw into soil increase available phosphorus and extractable potassium of soil.

Keywords: KDML 105, Soil group 59, Suitability plant economic zone (Zoning)

หลักการและเหตุผล

เนื่องจากในปัจจุบัน รัฐบาลและกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ได้กำหนดการเพิ่มประสิทธิภาพและลดต้นทุนการผลิตของเกษตรกร การแก้ปัญหาผลผลิตพืชเศรษฐกิจที่สำคัญบางชนิด เช่น ผลผลิตข้าวเปลือกที่มีปริมาณมากเกินไป จึงจำเป็นต้องมีมาตรการเชิงนโยบายลดพื้นที่การผลิตข้าว โดยเฉพาะพื้นที่ปลูกข้าวในเขตชลประทานและปรับเปลี่ยนพื้นที่ไปผลิตพืชอื่นที่มีความเหมาะสมต่อการเจริญเติบโต ให้ผลผลิตสูงและตลาดมีความต้องการผลผลิตข้าวเปลือก ตามหลักอุปสงค์และอุปทาน โดยมุ่งเน้นการตลาดเป็นสำคัญ ซึ่งโดยทั่วไปแล้วหากปัจจัยสภาพแวดล้อมเหมาะสมต่อการผลิตพืชแต่ละชนิดและแต่ละพันธุ์ โดยไม่มีปัญหาอุปสรรคของศัตรูพืชแล้ว พืชควรจะได้รับผลผลิตสูงสุดตามพันธุ์พืชชนิดนั้น แต่ปัจจุบันผลผลิตพืชต่ำกว่าเกณฑ์ที่ควรจะได้รับ จากปัญหาหลายประการทั้งด้านทรัพยากรดินขาดความอุดมสมบูรณ์ ดินมีศักยภาพต่ำ การใช้ที่ดินที่ไม่เหมาะสมกับศักยภาพดิน การขาดแคลนแหล่งน้ำ ต้นทุนการผลิตสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง และเกษตรกรขาดความเข้าใจในการจัดการดินกับพืชที่ถูกต้องและเหมาะสม เช่น ข้าวขาวดอกมะลิ 105 มีผลผลิตเฉลี่ยประจำพันธุ์ 60 ถังต่อไร่ แต่เกษตรกรจะได้รับผลผลิตประมาณ 40-50 ถังต่อไร่ เท่านั้น ดังนั้นการวิจัยนี้จึงต้องการศึกษาแนวทางในการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตให้ได้ผลผลิตสูงตามศักยภาพของพันธุ์พืช และการปรับเปลี่ยนพื้นที่เพื่อยกระดับผลผลิตพืชเศรษฐกิจ 6 ชนิด ได้แก่ ข้าว อ้อย ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ มันสำปะหลัง ยางพารา และปาล์มน้ำมัน ซึ่งเป็นพืชเศรษฐกิจที่อยู่ในนโยบาย 13 ชนิดพืช (กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, 2557) และโดยเฉพาะข้าวที่อยู่คู่กับคนไทยมาแต่อดีตเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญของไทย และเป็นพืชแข่งขันในระดับโลก ในเรื่องคุณภาพด้านความอร่อยและความหอม พัฒนาขีดความสามารถการแข่งขันในประชาคมอาเซียนตามเขตการใช้ที่ดินพืชเศรษฐกิจ (Zoning) ในขณะเดียวกันกระทรวงเกษตรและสหกรณ์มีนโยบายในแต่ละปี เพื่อลดพื้นที่ปลูกข้าวในเขตภาคกลาง ส่วนใหญ่จะอยู่ในเขตชลประทานหรือข้าวนาปรัง โดยกรมพัฒนาที่ดินเป็นเจ้าภาพ ซึ่งในการวิจัยนี้ได้คัดเลือกในพื้นที่ตำบลสันทราย อำเภอร้าว จังหวัดเชียงใหม่ เป็นพื้นที่ตัวแทนของพื้นที่ที่มีการใช้ประโยชน์ที่ดินในการเกษตรเพื่อปลูกข้าว และอยู่ในพื้นที่ที่ดินมีระดับพื้นที่ที่ไม่เหมาะสม (N) ในการปลูกข้าว แต่ยังคงจำเป็นต้องใช้พื้นที่เพื่อปลูกข้าวเพื่อการบริโภคของเกษตรกรและการบริโภคในระดับท้องถิ่น ทำให้ต้นทุนในการผลิตสูงแต่ผลผลิตที่ได้รับไม่คุ้มกับการลงทุน ซึ่งเหตุผลดังกล่าวจึงทำให้ผู้วิจัยสนใจการจัดการปุ๋ยที่เหมาะสมสำหรับการปลูกข้าวตามโปรแกรมการแนะนำการใช้ปุ๋ยเคมีของกรมพัฒนาที่ดินเพื่อจำกัดการใช้ปุ๋ยเคมี และใช้ปุ๋ยเคมีตามความต้องการของข้าวเท่านั้น ซึ่งจะทำให้ต้นทุนการใช้ปุ๋ยเคมีลดลง และให้ผลผลิตสูง ดังนั้นผลการจากการศึกษาจะสามารถใช้เป็นฐานข้อมูลที่สำคัญในการพัฒนาระบบการผลิตและถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิตไปสู่พื้นที่อื่นๆ เพื่อเตรียมความพร้อมและพัฒนาขีดความสามารถการส่งออกข้าว เพื่อการแข่งขันในประชาคมอาเซียนต่อไป

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงสมบัติทางเคมีของดิน เมื่อมีการจัดการปุ๋ยที่แตกต่างกันในพื้นที่ไม่เหมาะสมสำหรับข้าว (N)
2. เพื่อศึกษาการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตข้าวตามเขตความเหมาะสมกับการปลูกเศรษฐกิจ (Zoning) ที่เป็นพื้นที่ไม่เหมาะสมสำหรับข้าว (N) ด้วยโปรแกรมแนะนำการใช้ปุ๋ยเคมีของกรมพัฒนาที่ดิน
3. เพื่อศึกษาผลตอบแทนทางเศรษฐกิจของการจัดการดินเพื่อปลูกข้าวในกลุ่มชุดดินที่ 59 จังหวัดเชียงใหม่ โครงการนำร่องการผลิตพืชตามเขตการใช้ที่ดินพืชเศรษฐกิจ เพื่อพัฒนาขีดความสามารถในการแข่งขันในประชาคมอาเซียน

การตรวจสอบเอกสาร

1. ข้าวขาวดอกมะลิ 105

1.1 ความสำคัญ และสถานการณ์การเพาะปลูกข้าวประเทศไทย

ประเทศไทยมีประเพณีการปลูกข้าวมาช้านาน มีที่ดินปลูกข้าวมากที่สุดเป็นอันดับที่ 5 ของโลกและเป็นผู้ส่งออกข้าวอันดับ 1 ของโลก มีเนื้อที่เพาะปลูก 58,645,474 ไร่ ข้าวสายพันธุ์ที่ปลูกมากที่สุดในประเทศ คือข้าวขาวดอกมะลิ 105 ซึ่งเป็นข้าวประเภทที่มีคุณภาพสูง อย่างไรก็ตาม ข้าวขาวดอกมะลิ 105 ให้ผลผลิตน้อยกว่าข้าวประเภทอื่นอย่างมาก แต่โดยปกติแล้วสามารถขายได้ราคาแพงกว่าสองเท่าของข้าวสายพันธุ์อื่นในตลาดโลก

ประเทศไทยมีการส่งออกข้าวจำหน่ายในตลาดต่างประเทศ สินค้าข้าวที่ส่งออกมีคุณภาพสูงเป็นที่ยอมรับของทั่วโลก ปริมาณการส่งออกข้าวขาวดอกมะลิ 105 ในพ.ศ. 2560 จำนวน 228 พันล้านตัน คิดเป็นมูลค่า 50.7 หมื่นล้านบาท (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2560) คู่แข่งที่สำคัญของไทยคือ เวียดนาม จีน อินเดีย และสหรัฐอเมริกา ตามลำดับ ประเทศไทยนอกจากเป็นผู้ส่งออกข้าวรายใหญ่ของโลกแล้ว ยังเป็นผู้ส่งออกผลิตภัณฑ์แปรรูปจากข้าวในรูปแบบต่างๆ เช่น ผลิตภัณฑ์แป้งข้าวเจ้า แป้งข้าวเหนียว เส้นหมี่ เส้นก๋วยเตี๋ยว และขนมกรุบกรอบ รวมทั้งผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางชนิดต่างๆ ซึ่งในปัจจุบัน มีการแปรรูปข้าวเพื่อเพิ่มมูลค่าที่หลากหลาย

ประชาคมเศรษฐกิจอาเซียน (Asean Economics Community หรือ AEC) ที่จะเกิดประโยชน์ทางการค้าร่วมกัน ในปี 2558 โครงสร้างการตลาดข้าวไทยจะมีทั้งวิกฤตและโอกาสในด้านวิกฤต ถ้าข้าวของประเทศเพื่อนบ้าน เช่น พม่า กัมพูชา ลาว และเวียดนาม ซึ่งเป็นสมาชิก AEC มีการผลิตข้าวภายในประเทศเหลือและยังส่งออก จะทำให้การตลาดข้าวไทยมีคู่แข่งมากขึ้น แต่หากมองในด้านโอกาส เมื่อข้าวจากประเทศเพื่อนบ้านที่กล่าวมานั้นเข้ามาในประเทศไทย ก็จะเป็นผลดีต่อประชาชนที่มีรายได้น้อย เราจะได้เห็นคนไทยที่มีรายได้น้อยได้บริโภคข้าวราคาถูกลงจากประเทศเพื่อนบ้านแทนข้าวไทยที่มีราคาแพง ซึ่งก็จะทำให้คุณภาพชีวิตของประชาชนที่มีรายได้น้อยดีขึ้น และโอกาสของข้าวหอมมะลิไทยที่เป็นข้าวคุณภาพสูง จะมีตลาดที่กว้างขึ้นในหมู่คนที่มีความดีของประเทศอินโดนีเซีย ฟิลิปปินส์ และมาเลเซีย ที่พร้อมจะบริโภคข้าวคุณภาพสูง (ปราโมทย์, 2555)

1.2 ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของข้าวพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105

ข้าวเป็นพืชตระกูลหญ้า (Gramineae) ซึ่งจัดอยู่ในสกุล (genus) *Oryza* สกุลนี้ประกอบด้วยชนิด (species) ต่างๆ 23 ชนิด เป็นข้าวพันธุ์ป่า 21 ชนิด และข้าวพันธุ์ปลูก 2 ชนิด คือ *Oryza sativa* และ *Oryza glaberrima* ซึ่งปลูกทั่วไปในเขตต่างๆ ของโลก และชนิด *glaberrima* ซึ่งปลูกอยู่บ้าง ในแอฟริกาตะวันตก *Oryza sativa* เป็นข้าวที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจมาก เป็นข้าวที่มีการปลูกทั้งในเขตร้อนและเขตอบอุ่น

ประวัติของข้าวพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 ซึ่งนายสุนทร สีหะเนนิจ เจ้าพนักงานข้าว ได้รวบรวมจากอำเภอบางคล้า จังหวัดฉะเชิงเทรา เมื่อ พ.ศ.2493 - 2494 จำนวน 199 รวง แล้วนำไปคัดเลือกแบบคัดพันธุ์บริสุทธิ์ (pure line selection) ที่สถานีทดลองข้าวโคกสำโรง จังหวัดลพบุรี โดยนายมังกร จุ่มทอง พนักงานเกษตร ประจำสถานีทดลองนี้ และปลูกเปรียบเทียบพันธุ์ที่สถานีทดลองข้าวโคกสำโรง แล้วปลูกเปรียบเทียบพันธุ์ในท้องถื่น ภาคเหนือ ภาคกลาง และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จนได้สายพันธุ์ขาวดอกมะลิ 4-2-105 ซึ่งเลข 4 หมายถึง สถานีที่เก็บรวงข้าว คือ อำเภอบางคล้า เลข 2 หมายถึงพันธุ์ทดสอบที่ 2 คือ ขาวดอกมะลิ และเลข 105 หมายถึง แถวหรือรวงที่ 105 จากจำนวน 199 รวง คณะกรรมการการพิจารณาพันธุ์ ให้ใช้ขยายพันธุ์เป็นพันธุ์รับรอง เมื่อวันที่ 25 พฤษภาคม 2502

มีลักษณะประจำพันธุ์ เป็นข้าวเจ้าไวต่อช่วงแสง ผลผลิตเฉลี่ย 363 กิโลกรัมต่อไร่ อายุเก็บเกี่ยวประมาณ 25 พฤศจิกายน สูงประมาณ 140 เซนติเมตร ลำต้นสีเขียวจาง ใบสีเขียว ใบยาวค่อนข้างแคบ ฟางอ่อน ใบงอทำมุมกับคอรวง ข้าวเปลือกสีฟาง เมล็ดข้าวเปลือก ยาว x กว้าง x หนา = $10.6 \times 2.5 \times 1.9$ มิลลิเมตร เมล็ดข้าวกล้อง ยาว x กว้าง x หนา = $7.5 \times 2.1 \times 1.8$ มิลลิเมตร เมล็ดข้าวรูปร่างเรียวยาวคุณภาพการสีดี เมล็ดข้าวสารใส แกร่ง ปริมาณอมิโลสต่ำ (12-17 เปอร์เซ็นต์) ข้าวสุกนุ่ม มีกลิ่นหอม ระยะพักตัวประมาณ 8 สัปดาห์

ข้อควรระวังหรือข้อจำกัด ไม่ต้านทานเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล เพลี้ยจักจั่นสีเขียว แมลงบั่ว และหนอนกอ ไม่ต้านทานโรคไหม้โรคใบสีส้ม โรคขอบใบแห้ง โรคใบจุดสีน้ำตาล และโรคใบหงิก ตันอ่อนล้มง่าย (กรมการข้าว, 2560)

เนื่องจากข้าวหอมพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 เป็นที่นิยมของผู้บริโภค เมื่อนำมาหุงเป็นข้าวสุก ให้ลักษณะเมล็ดข้าวสุกเป็นตัว ขาว เรียว นุ่ม มีกลิ่นหอม และรสชาติอร่อย จึงทำให้ขายได้ราคาดีกว่าข้าวพันธุ์อื่นๆ แต่ปริมาณการผลิตยังไม่เพียงพอความต้องการของตลาด ทั้งนี้เพราะข้าวพันธุ์นี้มีลักษณะประจำพันธุ์หลายอย่างที่ไม่เอื้ออำนวยต่อการเพิ่มผลผลิต เช่น มีความไวต่อช่วงแสง (Photoperiod sensitive) ต้องการช่วงแสงสั้น (Short daylength) ในการชักนำให้ออกดอก อีกทั้งทรงต้นค่อนข้างสูงจึงหักล้มง่าย ทำให้ผลผลิตเสียหายได้ (อรอนงค์, 2547)

2. การบริหารจัดการพื้นที่เกษตร

การบริหารจัดการพื้นที่เกษตรเริ่มจากการนำข้อมูลเขตเหมาะสมพืชเศรษฐกิจมาใช้เป็นตัวกำหนดพื้นที่ โดยแบ่งเป็น พื้นที่ที่มีศักยภาพในการเพิ่มผลผลิตพื้นที่ความเหมาะสมมาก (S1) พื้นที่ความเหมาะสมปานกลาง (S2) และพื้นที่ที่ควรปรับเปลี่ยนการปลูกพืชให้เหมาะสมและสอดคล้องกับ

ศักยภาพของพื้นที่ความเหมาะสมน้อย (S3) และพื้นที่ไม่เหมาะสม (N) โดยการปลูกพืชหรือการจัดทำแผนงานโครงการควรทำให้สอดคล้องตามศักยภาพของพื้นที่ ดังนี้

2.1 พื้นที่ที่มีศักยภาพในการเพิ่มผลผลิตพื้นที่ความเหมาะสมมาก (S1) พื้นที่ความเหมาะสมปานกลาง (S2) การพัฒนาควรดำเนินการปรับปรุงแก้ไขเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ของดิน รวมทั้งมีการจัดการที่ดินที่เหมาะสม ลดต้นทุนการผลิต มาตรการเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต ควรคำนึงถึงเรื่องการปรับปรุงบำรุงดินเพื่อเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ของดิน โดยสามารถนำนวัตกรรมและเทคโนโลยีต่างๆ ของกรมพัฒนาที่ดินและหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ตลอดจนองค์ความรู้และภูมิปัญญาชาวบ้านไปบูรณาการปรับใช้ให้เหมาะสมในแต่ละพื้นที่ โดยใช้ประโยชน์จากวัสดุที่มีอยู่ในท้องถิ่นนั้น นอกจากการใช้ที่ดินและการจัดการที่ดินให้เหมาะสมต่อการผลิตแล้ว เกษตรกรควรมีความรู้ด้านการจัดทำบัญชีฟาร์ม เพื่อพิจารณาปัจจัยต้นทุนและผลตอบแทนของการผลิต ว่ามีกำไรหรือขาดทุนเพียงใด ถ้าพบว่าปัจจัยการผลิตมีราคาสูงอาจใช้แนวทางการลดต้นทุนโดยใช้การผลิตตามแนวทางเกษตรอินทรีย์ การผลิตเพื่อการยังชีพและเกษตรพอเพียง

2.2 พื้นที่ที่ควรปรับเปลี่ยนการปลูกพืชให้เหมาะสมและสอดคล้องกับศักยภาพของพื้นที่ความเหมาะสมน้อย (S3) และพื้นที่ไม่เหมาะสม (N) พื้นที่ดังกล่าวถือได้ว่า เป็นพื้นที่ที่ดินมีข้อจำกัดหรือดินมีปัญหาต่าง ๆ เช่น ดินตื้น ดินมีหินโผล่ ดินปนกรวด ดินเค็มจัด ดินเปรี้ยวจัด ดินทรายจัด ดินอินทรีย์ และดินลาดชันสูง เป็นต้น พื้นที่ดังกล่าวจึงเป็นพื้นที่ที่มีศักยภาพทางการเกษตรเล็กน้อยหรือไม่เหมาะสม การบริหารจัดการพื้นที่เกษตร นอกจากจะดำเนินงานเพื่อนำมาพัฒนาพื้นที่ตามมาตรการเดียวกับพื้นที่ที่มีศักยภาพแล้ว ควรเน้นในเรื่องการจัดการดินและการอนุรักษ์ดินและน้ำ โดยพิจารณารูปแบบการจัดการให้เหมาะสมและสอดคล้องกับพื้นที่ตามแบบเกษตรพอเพียง และเกษตรทฤษฎีใหม่ (กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, 2557)

3. กลุ่มชุดดินที่ 59

ลักษณะและสมบัติของดิน : มีการผสมของดินหลายชนิด ซึ่งเกิดจากตะกอนลำน้ำพัดพา มาทับถมกัน พบบริเวณที่ราบลุ่ม หรือบริเวณพื้นล่างของหุบเขา มีสภาพพื้นที่ราบเรียบ มีความลาดชันประมาณ 0-2 เปอร์เซ็นต์ ดินที่พบส่วนใหญ่มีการระบายน้ำค่อนข้างเลวถึงเลว มีลักษณะและคุณสมบัติต่างๆ เช่น เนื้อดิน สีดิน ความลึกของดิน ปฏิกริยาดิน ตลอดจนความอุดมสมบูรณ์ตามธรรมชาติไม่แน่นอนขึ้นอยู่กับชนิดของวัตถุต้นกำเนิดดินในบริเวณนั้นๆ ส่วนมากมีก้อนกรวดและเศษหินปะปนอยู่ในเนื้อดิน ได้แก่ ชุดดินตะกอน สีนํ้าการระบายน้ำเลว (AL-P) ปัจจุบันบริเวณดังกล่าวใช้ประโยชน์ในการทำนา ส่วนในฤดูแล้ง ถ้ามีแหล่งน้ำนิยมใช้ปลูกพืชผัก หรือพืชไร่อายุสั้น ไม้ผล หรือไม้ยืนต้นนั้นไม่เหมาะสม เพราะมีน้ำท่วมขังในฤดูฝนและดินมีสภาพการระบายน้ำค่อนข้างเลวถึงเลว

การจัดการกลุ่มชุดดินที่ 59 สำหรับการปลูกข้าว หรือทำนา : ปัญหาดินมีความอุดมสมบูรณ์ต่ำและเนื้อดินค่อนข้างเป็นทรายในบางพื้นที่ให้ใส่ปุ๋ยอินทรีย์ ได้แก่ ปุ๋ยคอก ปุ๋ยหมัก อัตรา 1.5-2.0 ตันต่อไร่ หรือปลูกพืชตระกูลถั่ว เช่น ปอเทือง โสน โสนอัฟริกัน เป็นปุ๋ยพืชสด สำหรับใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 35 กิโลกรัมต่อไร่ ใส่ระยะปักดำหรือก่อนปลูก และใส่ปุ๋ยแอมโมเนียมซัลเฟตหรือแอมโมเนียมคลอไรด์ อัตรา 20-30 กิโลกรัมต่อไร่ หรือปุ๋ยยูเรีย อัตรา 10-15 กิโลกรัมต่อไร่ เป็นการใส่ปุ๋ยครั้งที่สอง เมื่อข้าวอายุ 35-50 วัน หลังปักดำ

การจัดการกลุ่มชุดดินที่ 59 สำหรับการปลูกพืชไร่ : ปัญหาการระบายน้ำของดินค่อนข้างเลวถึงเลว ในบางพื้นที่และน้ำท่วมขังในฤดูฝน การเตรียมพื้นที่ปลูก: ในกรณีปลูกพืชไร่ในช่วงฤดูแล้ง หลังการเก็บเกี่ยวข้าว ควรดำเนินการดังต่อไปนี้ ทำร่องระบายน้ำรอบกระทรงนา กว้าง 40-50 เซนติเมตร และลึกประมาณ 20 เซนติเมตร แล้วยกร่องปลูกมีขนาดสันร่องกว้างประมาณ 2 เมตร และระหว่างสันร่องปลูก มีทางเดิน กว้างประมาณ 30 เซนติเมตร เพื่อสะดวกในการให้น้ำและเข้าไปดูแลพืชที่ปลูก ในกรณีเปลี่ยนสภาพการใช้ที่ดินจากนาข้าวเป็นพื้นที่ปลูกพืชไร่อย่างถาวรคือ ปลูกทั้งฤดูฝนและฤดูแล้ง ให้ทำคันรอบพื้นที่ปลูกและให้ยกร่องปลูกแบบถาวร สันร่องกว้างระหว่าง 6-8 เมตร และมีร่องระบายน้ำระหว่างสันร่องปลูก กว้างประมาณ 1.5 เมตร และลึกประมาณ 1 เมตร บนสันร่องปลูกอาจแบ่งซอยเป็นสันร่องย่อย โดยการยกแปลงให้สูงขึ้น 10-20 เซนติเมตร และกว้าง 1.5-2.0 เมตร เพื่อช่วยการระบายน้ำบนสันร่อง และสะดวกในการเข้าไปดูแลพืชที่ปลูก ปัญหาเนื้อดินค่อนข้างเป็นทราย ในบางพื้นที่แก้ไขโดยการใช้ปุ๋ยอินทรีย์เช่นปุ๋ยคอกและปุ๋ยหมัก อัตรา 1-2 ตันต่อไร่ ร่วมกับการใช้ปุ๋ยเคมีหรือน้ำหมักชีวภาพ พื้นที่ที่เป็นกรดจัดมากควรใช้วัสดุปูน 200-300 กิโลกรัมต่อไร่ ก่อนปลูกพืชไร่หรือพืชผัก มีระบบอนุรักษ์ดินและน้ำโดยวิธีกล เช่น ไถพรวนและปลูกพืชตามแนวระดับ หรือโดยวิธีพืช เช่น ปลูกพืชปุ๋ยสด วัสดุคลุมดิน ปลูกพืชหมุนเวียน ปลูกพืชสลับเป็นแถบหรือโดยวิธีกลร่วมกับวิธีพืช สำหรับสภาพพื้นที่ที่เป็นลูกคลื่นลอนลาดถึงเป็นเนินเขาไม่เหมาะสำหรับการปลูกพืชผัก การปลูกพืชไร่ มีมาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำโดยวิธีกล เช่น การปลูกพืชหมุนเวียน ปลูกพืชสลับเป็นแถบ หรือโดยวิธีกลร่วมกับวิธีพืช จัดการระบบชลประทานและระบบการให้น้ำในพื้นที่ปลูก (กรมพัฒนาที่ดิน, 2548)

4. การจัดการดินและธาตุอาหารตามคำแนะนำโปรแกรมดินไทยและธาตุอาหารพืช และโปรแกรมการจัดการดินและปุ๋ยรายแปลง

เพื่อการปลูกให้ได้ผลผลิตสูง ควรมีการปรับปรุงบำรุงดินโดยการจัดการดินและธาตุอาหารพืชด้วยการใส่ปุ๋ย ซึ่งอาจอยู่ในรูปของปุ๋ยเคมี หรืออินทรีย์วัตถุ เนื่องจากปุ๋ยทั้งสองเป็นแหล่งธาตุอาหารพืชที่สำคัญแก่พืช เกษตรกรส่วนใหญ่ยังมีความเข้าใจในการใช้ปุ๋ยเคมีไม่ถูกต้อง เช่น ใส่ปุ๋ยมากหรือน้อยเกินไป หรือใส่ปุ๋ยไม่ตรงกับระยะเวลาที่พืชต้องการ รวมถึงการใส่ปุ๋ยไม่เหมาะสมกับลักษณะเนื้อดินและพันธุ์พืช ดินที่เกษตรกรใช้ประโยชน์ในการปลูกพืชแต่ละกลุ่มชุดดินมีความต้องการธาตุอาหารแตกต่างกัน เนื่องจากมีสภาพการเกิดและวัตถุดิบกำเนิดดินที่ต่างกัน ประกอบกับดินแต่ละพื้นที่ถูกนำไปใช้ประโยชน์ไม่เหมือนกัน ส่งผลให้ดินในกลุ่มชุดเดียวกัน หรือแม้แต่ดินชุดเดียวกันก็มีความอุดมสมบูรณ์แตกต่างกันได้ ดังนั้นถ้าเกษตรกรมีการวิเคราะห์ดินก่อนการปลูกพืชจะสามารถประเมินระดับความอุดมสมบูรณ์ของดินได้ถูกต้อง และจะทำให้การจัดการดินและธาตุอาหารพืชมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น จากการที่กรมพัฒนาที่ดินได้พัฒนาระบบฐานข้อมูลดิน ทำให้สามารถเชื่อมโยงกับคำแนะนำการจัดการดินและธาตุอาหารพืชเศรษฐกิจได้เฉพาะเจาะจงมากขึ้น จากเดิมที่คำแนะนำการใช้ปุ๋ย จะจัดทำเฉพาะดินทรายหรือร่วนทรายและดินเหนียวหรือร่วนเหนียว เปลี่ยนมาเป็นคำแนะนำสำหรับกลุ่มชุดดินที่ 26-62 ซึ่งได้จากการจัดรวมชุดดินที่มีสมบัติใกล้เคียงกันหรือต้องการวิธีการจัดการที่คล้ายคลึงกันมาไว้ด้วยกัน เพื่อสะดวกในการจัดการ ทำให้การผลิตพืชทำได้ถูกต้องเหมาะสมกับลักษณะ และสมบัติของดิน ก่อให้เกิดความประหยัดและเป็นการใช้ทรัพยากรได้อย่างยั่งยืน ดินบาง

กลุ่มมีลักษณะจำเพาะ ที่ต้องการการจัดการเป็นพิเศษ หรือไม่เหมาะที่จะนำมาใช้ประโยชน์ จะได้รับการระบุไว้เพื่อให้ผู้ใช้นำไปพิจารณา ดังนั้นจึงสมควรที่จะได้จัดทำคำแนะนำการจัดการดินและธาตุอาหารเพื่อเพิ่มผลผลิตพืช เพื่อให้เป็นคำแนะนำเบื้องต้น เนื่องจากการจัดการดินและธาตุอาหารพืชที่มีประสิทธิภาพควรมีการจัดการตามผลวิเคราะห์ดิน ซึ่งเกษตรกรต้องมีการเก็บดินวิเคราะห์เพื่อทราบถึงระดับความอุดมสมบูรณ์และธาตุอาหารพืชในพื้นที่ปลูกของเกษตรกรเอง ในกรณีที่เกษตรกรไม่สะดวกในการเก็บดินวิเคราะห์ ก็สามารถใช้คำแนะนำตามกลุ่มชุดดินเป็นคำแนะนำเบื้องต้นได้ จนกว่าจะมีข้อมูลผลวิเคราะห์ดินของพื้นที่ปลูก จึงอาจเปลี่ยนไปใช้คำแนะนำตามค่าผลวิเคราะห์ ซึ่งจะ เป็นคำแนะนำที่เจาะจงเฉพาะพื้นที่ต่อไป การกำหนดสูตรและอัตราปุ๋ยเคมีประจำกลุ่มชุดดิน ได้จากการนำค่ามัธยฐานของผลวิเคราะห์ดินของชุดดินในกลุ่ม มาวิเคราะห์กับตารางผลวิเคราะห์ดินของพืชนั้นๆ เพื่อให้ได้อัตราธาตุอาหาร ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม แล้วจึงนำไปคำนวณเพื่อให้ได้สูตรปุ๋ย ตามค่าวิเคราะห์ดินของกลุ่มชุดดินนั้นๆ กรณีที่มีผลวิเคราะห์ดิน สามารถนำไปวิเคราะห์เพื่อให้ได้ธาตุอาหารและสูตรปุ๋ยเฉพาะพื้นที่

จากเหตุผลข้างต้น กรมพัฒนาที่ดินจึงได้จัดทำโปรแกรมดินไทยและธาตุอาหารพืช โปรแกรมการจัดการดินและปุ๋ยรายแปลง และจัดทำเอกสารการจัดการดินและธาตุอาหารเบื้องต้นเพื่อเพิ่มผลผลิตพืชตามกลุ่มชุดดินต่างๆ (กรมพัฒนาที่ดิน, 2558) มีโปรแกรม ดังนี้

4.1 โปรแกรมดินไทยและธาตุอาหารพืช คือโปรแกรมสำเร็จรูปที่ได้รับการพัฒนาขึ้นจากฐานข้อมูลกลุ่มชุดดินที่อยู่ทั้งหมดในประเทศไทย ที่กรมพัฒนาที่ดินได้ทำการสำรวจดินทั่วประเทศ โดยโปรแกรมจะมีข้อมูล ชนิดของดิน สภาพพื้นที่ ความลาดชัน ธาตุอาหารที่มีอยู่ในดิน ความเป็นกรดเป็นด่างของดิน และอื่นๆ ที่เชื่อมโยงกับคำแนะนำการจัดการดินและธาตุอาหารพืช ความเหมาะสมในการปลูกพืช ปัญหาและข้อควรระวังในการปลูกพืช คำแนะนำสูตรปุ๋ย อัตราการใช้ปุ๋ย เป็นโปรแกรมที่สะดวก และสามารถเรียกใช้ข้อมูลดินตามขอบเขตการปกครองทั่วประเทศ โดยโปรแกรมจะแสดงรายละเอียดข้อมูลดินได้ถึงระดับตำบล การใช้โปรแกรมมีขั้นตอน ดังนี้

4.1.1 เข้าสู่ระบบโดยเลือก “คลิกที่นี่เข้าสู่ระบบ” เลือกพื้นที่เป้าหมาย โดยเลือกแผนที่ขอบเขตการปกครอง ได้ถึง อำเภอ ตำบล และระดับหมู่บ้าน ของจังหวัดนั้นๆ

4.1.2 เมื่อเลือกถึงระดับตำบลแล้ว จะแสดงแผนที่กลุ่มชุดดิน มีแผนที่ภูมิประเทศแสดงที่ตั้งและชื่อของหมู่บ้าน เส้นทาง แม่น้ำ ลำคลอง ที่ตั้งและชื่อวัด ที่ตั้งและชื่อโรงเรียน ฯลฯ ซึ่งเป็นประโยชน์ในการหาตำแหน่งแปลงเกษตรกรได้ง่ายและสะดวก

4.1.3 เมื่อเลือกแปลงแล้ว จะเรียกดูลักษณะดินหรือหน้าตัดดิน ลักษณะทางเคมีของดิน ปริมาณธาตุอาหารในดิน เช่น ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม

4.1.4 หลังจากนั้นเลือกการใช้ปุ๋ยเคมี และชนิดพืชที่ปลูก โปรแกรมจะแสดงคำแนะนำการใช้ปุ๋ยได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยโปรแกรมดินไทยและธาตุอาหารพืชนี้เหมาะสำหรับเกษตรกรที่สามารถระบุแปลงทำกินของตนได้ในแผนที่ และไม่ได้ทำการวิเคราะห์ดินมาก่อน

4.2 โปรแกรมการจัดการดินและปุ๋ยรายแปลง คือโปรแกรมสำเร็จรูปที่ได้พัฒนาขึ้นเพื่อเน้นการจัดการดินและการใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน และใส่ให้พอดีกับความต้องการของพืชในแปลงนั้นๆ ซึ่งโปรแกรมนี้นี้จะแตกต่างจากโปรแกรมดินไทยและธาตุอาหารพืชตรงที่เกษตรกรจะต้องเก็บตัวอย่างดินไปวิเคราะห์ แล้วนำผลวิเคราะห์ที่ได้นำมาป้อนข้อมูล ลงในโปรแกรม ซึ่งจะช่วยประมวล

สูตรปุ๋ยและอัตรา เพื่อให้ได้ปริมาณธาตุอาหารที่ต้องใส่ลงไปในดินตรงตามความต้องการของพืช นอกจากนี้ โปรแกรมยังได้เชื่อมโยงกับระบบอื่นๆ เพื่อให้คำแนะนำในการใส่ปุ๋ยเคมีให้เกิดประสิทธิภาพ อัตราการใส่ปุ๋ย วันปลูกที่เหมาะสม การคาดการณ์ผลผลิตที่จะได้รับ และข้อมูลอื่นๆ สำหรับการใส่โปรแกรมมีขั้นตอน ดังนี้

4.2.1 เลือกขอบเขตการปกครอง ตั้งแต่ระดับจังหวัด อำเภอ และตำบล โดยเลือกจากช่องตัวเลือกที่อยู่ทางด้านขวามือของจอคอมพิวเตอร์ การเลือกขอบเขตการปกครองนี้เป็นการกำหนดลักษณะทางภูมิอากาศ ที่จะใช้ในการให้คำแนะนำ และเป็นการคัดกรองข้อมูลชุดดินด้วย

4.2.2 การตรวจสอบข้อมูลชุดดิน โดยผู้ใช้งานจำเป็นต้องตรวจสอบข้อมูลชุดดินที่แสดงอยู่ในโปรแกรมว่าตรงกับแปลงเกษตรกรที่ต้องการรับคำแนะนำหรือไม่ ถือว่าเป็นการวิเคราะห์ข้อมูลทางกายภาพของดินให้ตรงกันเพื่อรับคำแนะนำการจัดการดินและปุ๋ยที่แม่นยำขึ้น

4.2.3 การกำหนดชนิดพืชปลูก มีพืชให้เลือก 6 ชนิด คือ ข้าว ข้าวโพด อ้อย มันสำปะหลัง ยางพารา และ ปาล์มน้ำมัน

4.2.4 การกำหนดค่าวิเคราะห์ดินสำหรับรับคำแนะนำการใส่ปุ๋ย หลังจากที่กำหนดชนิดพืชแล้ว โปรแกรมจะให้คำแนะนำการใส่ปุ๋ยทันที โดยอาศัยค่าวิเคราะห์ดินพื้นฐานของชุดดินนั้นๆ การใช้ค่าวิเคราะห์นี้จะใช้ในกรณีที่ไม่มีกรเก็บตัวอย่างดินมาวิเคราะห์ หากมีการเก็บตัวอย่างดินมาวิเคราะห์ จะสามารถเลือกค่าวิเคราะห์ดินที่ตรงกับความเป็นจริงในแปลงเกษตรกรได้ ซึ่งเลือกได้ทั้งค่าวิเคราะห์ดินจากห้องปฏิบัติการและค่าวิเคราะห์ดินโดยชุดตรวจสอบดินอย่างง่าย ซึ่งคำแนะนำการใส่ปุ๋ยที่ได้จากการเก็บตัวอย่างดินมาวิเคราะห์นี้ จะมีความแม่นยำและมีความเชื่อมั่นสูงกว่า

5. น้ำหมักชีวภาพจากสารเร่งซูเปอร์ พด.2

น้ำหมักชีวภาพ เป็นของเหลวซึ่งได้จากการย่อยสลายวัสดุเหลือใช้จากพืช หรือสัตว์ที่มีลักษณะสด อวบน้ำหรือมีความชื้นสูง โดยอาศัยกิจกรรมของจุลินทรีย์ ได้ ฮอร์โมน หรือ สารเสริมการเจริญเติบโตของพืชโดยอาศัยกิจกรรมของจุลินทรีย์ เช่น ออกซิน จิบเบอเรลลิน และไซโตไคนิน รวมทั้งกรดอินทรีย์หลายชนิด ได้แก่ กรดแลคติก กรดอะซิติก กรดอะมิโน และกรดฮิวมิก (กรมพัฒนาที่ดิน, 2553)

สารเร่งซูเปอร์ พด.2 เป็นกลุ่มจุลินทรีย์ที่มีคุณสมบัติพิเศษ คือ เพิ่มประสิทธิภาพการย่อยโปรตีน ไขมัน ช่วยลดกลิ่นเหม็นระหว่างการผลิต และเพิ่มการละลายธาตุอาหารในการหมักเปลือกไข่ ก้างปลา และกระดูกสัตว์ในเวลาสั้นและได้คุณภาพ ซึ่งเจริญได้ในสภาพเป็นกรด ประกอบด้วยจุลินทรีย์ 5 สายพันธุ์ ดังนี้ ยีสต์ ผลิตแอลกอฮอล์และกรดอินทรีย์ แบคทีเรียผลิตกรดแลคติก แบคทีเรียย่อยสลายโปรตีน แบคทีเรียย่อยสลายไขมัน และแบคทีเรียละลายอินทรีย์ฟอสฟอรัส

5.1 การผลิตน้ำหมักชีวภาพ วัสดุที่ใช้ในการผลิตน้ำหมักชีวภาพ 2 สูตร ดังนี้

5.1.1 น้ำหมักชีวภาพ จากผักและผลไม้ จำนวน 50 ลิตร (ใช้เวลาหมัก 7 วัน) ประกอบด้วย

- ผักหรือผลไม้	40 กิโลกรัม
- กากน้ำตาล	10 กิโลกรัม
- น้ำ	10 ลิตร (หรือให้ท่วมวัสดุหมัก)

- สารเร่งซูปเปอร์ พด.2 1 ซอง (25 กรัม)

5.1.2 น้ำหมักชีวภาพ จากปลาหรือหอยเชอรี่ จำนวน 50 ลิตร (ใช้เวลาการหมัก 15-20 วัน) ประกอบด้วย

- ปลาหรือหอยเชอรี่	30 กิโลกรัม
- ผลไม้	10 กิโลกรัม
- กากน้ำตาล	10 กิโลกรัม
- น้ำ	10 ลิตร (หรือให้ท่วมวัสดุหมัก)
- สารเร่งซูปเปอร์ พด.2	1 ซอง (25 กรัม)

5.2 วิธีทำ

วิธีการผลิตน้ำหมักชีวภาพ หั่นหรือสับวัสดุพืชหรือสัตว์ให้เป็นชิ้นเล็กๆ ผสมกับกากน้ำตาลในถังหมักขนาด 50 ลิตร นำสารเร่งซูปเปอร์ พด.2 จำนวน 1 ซอง ผสมในน้ำ 10 ลิตร คนให้เข้ากันนาน 5 นาที เทสารละลายสารเร่งซูปเปอร์ พด.2 ในถังหมักคนส่วนผสมให้เข้ากัน ปิดฝาไม่ต้องสนิทและตั้งทิ้งไว้ในที่ร่ม ในระหว่างการหมัก คนหรือกวน 1-2 ครั้งต่อวัน เพื่อระบายก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์และทำให้ส่วนผสมคลุกเคล้าได้ดียิ่งขึ้น

การพิจารณาน้ำหมักชีวภาพที่หมักสมบูรณ์แล้ว การเจริญของจุลินทรีย์น้อยลงโดยคราบเชื้อที่พบในช่วงแรกลดลง ไม่พบฟองก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ กลิ่นแอลกอฮอล์ลดลง

โดยคุณสมบัติของน้ำหมักชีวภาพขึ้นอยู่กับวัสดุที่ใช้หมัก โดยน้ำหมักชีวภาพจากผักผลไม้ มีปริมาณธาตุอาหารหลัก ได้แก่ ไนโตรเจน 0.04 เปอร์เซ็นต์ ฟอสฟอรัส 0.04 เปอร์เซ็นต์ และโพแทสเซียม 0.53 เปอร์เซ็นต์ ธาตุอาหารรอง ได้แก่ แคลเซียม 0.08 เปอร์เซ็นต์ แมกนีเซียม 0.06 เปอร์เซ็นต์ และซิลเฟอร์ 0.11 เปอร์เซ็นต์ ในขณะที่น้ำหมักชีวภาพจากปลาจะมีปริมาณธาตุอาหารหลักและธาตุอาหารรองสูงกว่าน้ำหมักชีวภาพจากผักผลไม้ ไนโตรเจน 0.98 เปอร์เซ็นต์ ฟอสฟอรัส 1.12 เปอร์เซ็นต์ และโพแทสเซียม 1.03 เปอร์เซ็นต์ ธาตุอาหารรอง ได้แก่ แคลเซียม 1.66 เปอร์เซ็นต์ แมกนีเซียม 0.24 เปอร์เซ็นต์ และซิลเฟอร์ 0.20 เปอร์เซ็นต์

5.3 การใช้ประโยชน์น้ำหมักชีวภาพในการทำเกษตรดังนี้

5.3.1 ข้าว

1) แช่เมล็ดพันธุ์ข้าว ใช้น้ำหมักชีวภาพ 20 มิลลิลิตร ผสมน้ำ 20 ลิตร แช่เมล็ดข้าว 20 กิโลกรัม เป็นเวลา 12 ชั่วโมง แล้วนำขึ้นมาพัก 1 วัน จึงนำไปปลูกเพื่อกระตุ้นการงอกของเมล็ด

2) การเตรียมดิน ใช้น้ำหมักชีวภาพ 5 ลิตรต่อไร่ ฉีดพ่นหรือรดลงดินระหว่างเตรียมดิน หรือก่อนการไถกลบตอซัง เพื่อช่วยย่อยสลายเศษซากพืชระหว่างการเตรียมดิน

3) ช่วงการเจริญเติบโต ใช้น้ำหมักชีวภาพ 5 ลิตรต่อไร่ เมื่อข้าวอายุ 30 50 และ 60 วัน ฉีดพ่นหรือเทลงในนาข้าว เพื่อช่วยกระตุ้นการยึดตัว และการแตกกอของต้นข้าว เนื่องจากในน้ำหมักชีวภาพมีสารเร่งการเจริญเติบโตของพืช เช่น ออกซิน จิบเบอเรลลิน และไซโตไคนิน

5.3.2 พืชไร่

1) ช่วงการเจริญเติบโต ใช้น้ำหมักชีวภาพ 1 ลิตร ผสมน้ำ 500 ลิตร ในพื้นที่ 5 ไร่ ฉีดพ่นหรือรดน้ำลงดินทุก 10 วัน ก่อนออกดอก และช่วงติดผล เนื่องจากในน้ำหมักชีวภาพมีสารเร่งการเจริญเติบโตของพืช ทำให้พืชเจริญเติบโต และติดผลได้ดีขึ้น

2) แห่ท่อนพันธุ์อ้อย หรือ มันสำปะหลัง โดยใช้น้ำหมักชีวภาพ 40 มิลลิลิตร ผสมน้ำ 20 ลิตร แห่ท่อนพันธุ์อ้อย หรือ มันสำปะหลัง เป็นเวลา 12 ชั่วโมง เพื่อเป็นการกระตุ้นการแตกตาของท่อนพันธุ์

5.3.3 พืชผักและไม้ดอก ใช้น้ำหมักชีวภาพ 1 ลิตร ผสมน้ำ 1,000 ลิตร ในพื้นที่ 10 ไร่ ฉีดพ่นหรือรดน้ำลงดินทุก 10 วัน เพื่อส่งเสริมการเจริญเติบโตของผักและไม้ดอก

5.3.4 ไม้ผล ใช้น้ำหมักชีวภาพ 1 ลิตร ผสมน้ำ 500 ลิตร ในพื้นที่ 20 ไร่ ฉีดพ่นหรือรดน้ำลงดินทุก 1 เดือน ช่วงการเจริญเติบโต ก่อนออกดอก และช่วงติดผล ทำให้พืชเจริญเติบโต เร่งการออกดอก และติดผลได้ดีขึ้น

6. ทฤษฎีเกี่ยวกับต้นทุนการศึกษาผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ

6.1 องค์ประกอบของต้นทุนการผลิตพืชตามฤดูกาล แบ่งเป็น 2 ประเภท คือ

6.1.1 ต้นทุนผันแปร หมายถึง ต้นทุนการผลิตที่เปลี่ยนแปลงไปตามปริมาณของผลผลิตที่เป็นค่าใช้จ่ายที่เกิดจากการใช้ปัจจัยผันแปรในการผลิต คือ ปัจจัยที่ผู้ผลิตสามารถเปลี่ยนแปลงการใช้ได้ในช่วงระยะเวลาการผลิต เช่น ค่าแรงงาน เมล็ดพันธุ์ ปุ๋ยเคมี และยาปราบวัชพืช

6.1.2 ต้นทุนคงที่ หมายถึง ต้นทุนในการผลิตที่ไม่เปลี่ยนแปลงไปตามปริมาณของผลผลิต คือ ไม่ว่าจะเป็นปริมาณเท่าใดผู้ผลิตจะต้องเสียต้นทุนในจำนวนคงที่ ซึ่งเป็นค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจากการใช้ปัจจัยคงที่ในการผลิต คือ เป็นปัจจัยการผลิตที่ผู้ผลิตไม่สามารถเปลี่ยนแปลงปริมาณการใช้ได้ในช่วงระยะเวลาของการผลิต เช่น พื้นที่ปลูก และอุปกรณ์การเกษตร

6.2 ลักษณะขอบเขตและความหมายของต้นทุนและผลตอบแทนแยกตามกิจกรรมเป็น 3 ประเภท คือ

6.2.1 ต้นทุนการผลิตกิจกรรมการเตรียมดินปลูก ประกอบด้วย ค่าแรงงานคน ค่าแรงงานสัตว์ และค่าเครื่องจักรที่ใช้ในการเตรียมดินและการปลูก ค่าเมล็ดพันธุ์ และค่าน้ำมันเชื้อเพลิง

6.2.2 ต้นทุนการผลิตกิจกรรมการดูแลรักษา ประกอบด้วย ค่าแรงงานคน ค่าแรงงานสัตว์ และค่าเครื่องจักรที่ใช้ในกิจกรรมดูแลรักษา เช่น การพรวนดิน ดายหญ้า ใส่ปุ๋ย และการปราบศัตรูพืช

6.2.3 ต้นทุนการผลิตกิจกรรมการเก็บเกี่ยวและแปรรูปก่อนขาย ประกอบด้วย ค่าแรงงานคน ค่าแรงงานสัตว์และแรงงานเครื่องจักรที่ใช้ เช่น การเก็บเกี่ยว การล้าง การขนย้ายผลผลิต และการบรรจุหีบห่อ

ประโยชน์ที่ได้รับคือ ทำให้ทราบว่าปริมาณการผลิตเท่าใดจึงจะคุ้มทุนหรือมีกำไร เพื่อใช้ในการประเมินการดำเนินงานและเลือกลงทุนได้อย่างเหมาะสม (พจน์, 2546)

6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

มนตรี และคณะ (2550) ศึกษาอิทธิพลของปุ๋ยอินทรีย์เคมีต่อการเจริญเติบโต และผลผลิตของข้าวขาวดอกมะลิ 105 มี 8 ดำรับการทดลอง ได้แก่ ไม่ใส่ปุ๋ย ปุ๋ยเคมีสูตร 16-16-8 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ในปีที่ 1 และอัตรา 30 กิโลกรัมต่อไร่ในปีที่ 2 ปุ๋ยอินทรีย์เคมีสูตร 9-8-4 อัตรา 50 กิโลกรัม ปุ๋ยอินทรีย์เคมีสูตร 9-9-4 อัตรา 50 กิโลกรัม ปุ๋ยอินทรีย์เคมีสูตร 6-7-2 อัตรา 50 กิโลกรัม ปุ๋ยอินทรีย์เคมีสูตร 8-8-4 อัตรา 50 กิโลกรัม และปุ๋ยอินทรีย์เคมีสูตร 5-5-3 อัตรา 50 กิโลกรัม ผลการทดลองพบว่า การใช้ปุ๋ยเคมีและการใช้ปุ๋ยอินทรีย์เคมีสูตรต่างๆ สามารถเพิ่มผลผลิตข้าวได้ถึง 50-80 เปอร์เซ็นต์ ทั้งสองปีการทดลองการใช้วัสดุอินทรีย์ร่วมกับปุ๋ยเคมีสามารถลดปริมาณปุ๋ยเคมี 30-70 เปอร์เซ็นต์ โดยผลผลิตข้าวไม่แตกต่างกัน

สุดสงวน (2554) ศึกษาการใช้ปุ๋ยอินทรีย์และผลิตภัณฑ์ของกรมพัฒนาที่ดิน ต่อการเพิ่มผลผลิตและคุณภาพข้าวขาวดอกมะลิ 105 ที่ปลูกในกลุ่มชุดดินที่ 17 จำนวน 6 ดำรับการทดลองดังนี้ 1) วิถีเกษตรกร (ปุ๋ยคอกอัตรา 1 ตันต่อไร่ + ปุ๋ยเคมีสูตร 16-16-8 อัตรา 35 กิโลกรัมต่อไร่) 2) ปุ๋ยเคมีตามอัตราแนะนำ (ปุ๋ยเคมีสูตร 16-16-18 อัตรา 35 กิโลกรัมต่อไร่) 3) พืชปุ๋ยสด (ถั่วพุ่ม) ทำการหว่านถั่วพุ่มแล้วไถกลบ 4) พืชปุ๋ยสด (ถั่วพุ่ม) + น้ำหมักชีวภาพสารเร่งซุปเปอร์ พด.2 5) พืชปุ๋ยสด (ถั่วพุ่ม) + ปุ๋ยเคมีสูตร 16-16-18 ครึ่งหนึ่งของอัตราแนะนำ และ 6) พืชปุ๋ยสด (ถั่วพุ่ม) + น้ำหมักชีวภาพสารเร่งซุปเปอร์ พด.2 + ปุ๋ยเคมีสูตร 16-16-18 ครึ่งหนึ่งของอัตราแนะนำ มีวัตถุประสงค์คือเปรียบเทียบการใช้ปุ๋ยเคมีกับการใช้ผลิตภัณฑ์ของกรมพัฒนาที่ดินในการผลิตข้าว และคุณภาพของข้าวขาวดอกมะลิ ผลการทดลองพบว่า ผลผลิตของข้าว มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญถึงทางสถิติ ซึ่งดำรับที่ปลูกถั่วพุ่มแล้วทำการไถกลบถั่วพุ่มร่วมกับใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 16-16-18 ครึ่งหนึ่งของอัตราแนะนำ ให้ผลผลิตสูงสุดเฉลี่ยคือ 574 กิโลกรัมต่อไร่ นอกจากนี้ สำหรับคุณภาพเมล็ดข้าวทางเคมี พบว่า ทุกดำรับการทดลองมีปริมาณอะมิโลส เฉลี่ยอยู่ในช่วง 14.85-15.20 เปอร์เซ็นต์ และค่าความหอมเฉลี่ยอยู่ในช่วง 3.071-2.649 มิลลิกรัมต่อลิตร เมื่อคำนึงถึงผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ ที่ปลูกถั่วพุ่มแล้วทำการไถกลบถั่วพุ่มร่วมกับใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 16-16-18 ครึ่งหนึ่งของอัตราแนะนำ ให้รายได้สูงสุดเฉลี่ย 5,736 บาทต่อไร่ และให้ผลตอบแทนเฉลี่ยสูงสุด 2,600 บาทต่อไร่ ตามลำดับ

สุวรรณภา และคณะ (2554) รายงานว่า การใส่ปุ๋ยเคมีตามโปรแกรมการจัดการดินและปุ๋ยตามคำแนะนำปุ๋ยรายแปลงโดยวิธีห่องปฏิบัติการร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงมีผลทำให้การเจริญเติบโตด้านความสูงและจำนวนต้นตอกของข้าวเพิ่มมากที่สุด

นุชจรี และคณะ (2558) ศึกษาผลของการใช้ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง และปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ที่มีผลต่อการเจริญเติบโต และผลผลิตข้าวขาวดอกมะลิ 105 มี 6 ดำรับการทดลองคือ 1) ไม่ใส่ปุ๋ย 2) ใส่ปุ๋ยเคมี 3) ใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินจากโปรแกรมปุ๋ยรายแปลงโดยวิธีห่องปฏิบัติการ 4) ใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินจากโปรแกรมปุ๋ยรายแปลงโดยวิธีชุดทดสอบดินภาคสนาม 5) ใส่ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงอัตราแนะนำ 400 กิโลกรัมต่อไร่ และ 6) ใส่ปุ๋ยเคมีครึ่งหนึ่งของค่าวิเคราะห์ดินจากโปรแกรมปุ๋ยรายแปลงโดยวิธีห่องปฏิบัติการร่วมกับใส่ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงครึ่งหนึ่งของอัตราแนะนำ พบว่า การเจริญเติบโตของข้าว ในด้านความสูง การแตกกอ และผลผลิตของข้าวขาวดอกมะลิ 105 ในทุกดำรับสูงกว่าการไม่ใส่ปุ๋ยเคมี และดำรับที่ 5 ใส่ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงอัตราแนะนำ 400 กิโลกรัม

ต่อไร่ สมบัติทางเคมีของดินหลังการทดลอง มีปริมาณ อินทรีย์วัตถุ ไนโตรเจน ฟอสฟอรัสและ โพแทสเซียมเพิ่มขึ้น และให้ผลผลิตสูงสุด 487.6 กิโลกรัมต่อไร่

อภิวัฒน์ (2558) ศึกษาผลของปุ๋ยอินทรีย์และปุ๋ยเคมีต่อคุณภาพของข้าวขาวดอกมะลิ 105 โดยสุ่มเก็บตัวอย่างข้าวเปลือกจากนาข้าวใช้ปุ๋ยอินทรีย์ภายใต้มาตรฐานสินค้าเกษตรอินทรีย์ (มกษ. 9000-2552) โดยใส่ปุ๋ยมูลสุกร (ไนโตรเจนร้อยละ 2.7) อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ คิดเป็นปริมาณ ไนโตรเจนทั้งหมด 1.35 กิโลกรัมต่อไร่ และนาข้าวใช้ปุ๋ยเคมีภายใต้ระบบมาตรฐานสินค้าเกษตร (มกษ. 4400-2552) โดยใส่ปุ๋ยสูตร 16-16-8 และ 46-0-0 อัตรา 25 และ 15 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ คิดเป็นปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด 10.9 กิโลกรัมต่อไร่ ผลการศึกษาพบว่า ข้าวที่ได้รับปุ๋ยอินทรีย์มีน้ำหนัก 100 เมล็ด ปริมาณอะไมโลส ปริมาณโปรตีน และปริมาณไนโตรเจนในเมล็ดน้อยกว่าข้าวที่ได้รับปุ๋ยเคมี จึงมีผลทำให้ข้าวที่ได้รับปุ๋ยอินทรีย์มีความนุ่มเหนียวมากกว่าข้าวที่ได้รับปุ๋ยเคมี สอดคล้องกับการประเมินคุณภาพการยอมรับของผู้บริโภค พบว่า ข้าวที่ได้รับปุ๋ยอินทรีย์มีคุณภาพการยอมรับด้านนุ่มเหนียวมากกว่าข้าวที่ได้รับปุ๋ยเคมี ข้าวที่ได้รับปุ๋ยอินทรีย์มีคุณภาพการยอมรับของผู้บริโภคด้านลักษณะที่ปรากฏ กลิ่นหอม และความนุ่มเหนียวมากกว่าข้าวที่ได้รับปุ๋ยเคมี อย่างไรก็ตาม พบว่า ระยะเวลาการเก็บรักษามีผลทำให้ปริมาณคาร์โบไฮเดรต ปริมาณอะไมโลส และคุณภาพการหุงต้ม เพิ่มขึ้นจากเมื่อเริ่มเก็บรักษา ดังนั้น ผลการทดลองจึงชี้ให้เห็นว่า ความแตกต่างด้านปริมาณธาตุอาหารของการใส่ปุ๋ยอินทรีย์และปุ๋ยเคมีมีผลต่อคุณภาพข้าวขาวดอกมะลิ 105 ที่ปลูกในจังหวัดสุรินทร์

นันทนา และคณะ (2553) ศึกษาการใช้ปุ๋ยเคมีในนาข้าวตามค่าการวิเคราะห์ดิน โดยวางแผนการทดลอง แบบ Randomized complete block design มี 4 ซ้ำและใส่ปุ๋ยตามกรรมวิธีต่างๆ 5 กรรมวิธี คือ (1) ไม่ใส่ปุ๋ยเคมี (2) การใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำของศูนย์บริการวิชาการเกษตรฯ (14-6-0 กิโลกรัมต่อไร่) (3) การใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินของกรมการข้าว (12-3-0 กิโลกรัมต่อไร่) (4) การใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินแบบสั่งตัด (8-4-1 กิโลกรัมต่อไร่) (5) การใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร (9-4.6-0 กิโลกรัมต่อไร่) ใช้พันธุ์ข้าว กข 31 จากผลการทดลองพบว่าทุกกรรมวิธีที่ใส่ปุ๋ยให้ผลผลิตมากกว่าที่ไม่ใส่ปุ๋ยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และการใส่ปุ๋ยเคมีทุกกรรมวิธีไม่มีความแตกต่างกันในการเพิ่มความสูง จำนวนต้น จำนวนรวงและผลผลิตของข้าว ซึ่งกรรมวิธีที่ใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินของกรมการข้าวให้ผลผลิต รายได้ของผลผลิต และรายได้สุทธิสูงกว่ากรรมวิธีที่ใส่ปุ๋ยเคมีอื่นๆ

สุกัญญา และคณะ (2554) ศึกษาการใช้ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินเพื่อลดต้นทุนการผลิตข้าว โดยเปรียบเทียบการจัดการธาตุอาหาร ในนาข้าวให้มีประสิทธิภาพและเพียงพอกับการเจริญเติบโต และผลผลิตข้าวโดยใช้คำแนะนำการใส่ปุ๋ยเคมีในนาข้าววิธีการต่างๆ ซึ่งได้แก่คำแนะนำทั่วไป (ตามเนื้อดิน) คำแนะนำตามค่าวิเคราะห์ดินในห้องปฏิบัติการและการใช้โปรแกรมสำเร็จรูปการจัดการดินและปุ๋ยรายแปลง พัฒนาโดยกรมพัฒนาที่ดิน (LDD-P2) มาใช้กับพื้นที่ปลูกข้าวทั่วไปและพื้นที่ที่ติดมีปัญหา จังหวัด สุพรรณบุรี พิจิตรโลก พัทลุง นครราชสีมา ราชบุรี ปทุมธานี และฉะเชิงเทรา ทำการทดลองในพื้นที่ในนาเกษตรกรและศูนย์วิจัยข้าวระหว่างเดือนตุลาคม 2551 ถึงกันยายน 2552 ผลการทดลองพบว่า ในดินนาทั่วไป ซึ่งพบว่า คำแนะนำการใช้ปุ๋ยเคมีในทุกกรรมวิธีให้ผลผลิตไม่แตกต่างกันทางสถิติ ยกเว้นวิธีการใช้ปุ๋ยเคมีตามโปรแกรมจัดการดินและปุ๋ยรายแปลง ที่ให้ผลผลิตต่ำกว่า

แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ในนาดินเค็มที่จังหวัดนครราชสีมา พบว่า คำแนะนำการใช้ปุ๋ยเคมีทั้ง 3 แบบและวิธีของเกษตรกรให้ผลผลิตไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่จะให้ผลผลิตเพิ่มขึ้นถึงร้อยละ 62-68 กิโลกรัมต่อไร่ จากวิธีของเกษตรกร เมื่อปรับปรุงดินเค็มในพื้นที่ด้วยโซนออฟริกกัน 5 กิโลกรัมต่อไร่ และใส่แกลบ 2 ตัน ร่วมกับการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินของกรมการข้าวที่ให้ผลผลิตสูงสุด และต้นทุนการผลิตต่อกิโลกรัมผลผลิตต่ำสุด แต่ในพื้นที่นาจังหวัดราชบุรี ผลผลิตข้าวไม่ตอบสนองต่อการปรับปรุงดินเค็มด้วยวิธีการดังกล่าว บางครั้ง โปรแกรมจัดการดินและปุ๋ยรายแปลงมีโอกาที่จะให้ผลผลิตต่ำกว่าวิธีการอื่น พื้นที่ดินเปรี้ยวจัดควรมีการจัดการแก้ปัญหาดินเปรี้ยวจัดก่อนเพื่อให้ปุ๋ยที่ใช้เพิ่มผลผลิตได้อย่างมีประสิทธิภาพ

การกำหนดปริมาณการใช้ปุ๋ยควรพิจารณาระหว่างคำแนะนำแบบต่างๆที่ทางราชการได้แนะนำอัตราการใช้ปุ๋ยที่เหมาะสม เนื่องจากทุกวิธีการที่ทางราชการแนะนำมีพื้นฐานคำแนะนำที่ได้จากผลงานวิจัย ดังนั้น เกษตรกรจะเลือกใช้คำแนะนำการใช้ปุ๋ยเคมีวิธีใด ควรพิจารณาเงื่อนไขอื่นประกอบการตัดสินใจ เช่น การลดต้นทุนต่อหน่วยผลผลิต และผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ และควรให้ความสำคัญเรื่องการจัดการดินและการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ควบคู่กับปุ๋ยเคมี เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพและศักยภาพการผลิตให้ได้ผลผลิตสูงอย่างยั่งยืน

อดุลย์ และคณะ (2553) ศึกษาการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินในนาดินเปรี้ยวจัด โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการใช้ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินให้สามารถใช้ปุ๋ยได้อย่างเหมาะสม และเป็น การลดต้นทุนการผลิตข้าว วางแผนการทดลองแบบ RCBD จำนวน 4 ซ้ำ 7 กรรมวิธีประกอบด้วย ไม่ใส่ปุ๋ย ใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำ ใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินของกรมการข้าว ใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินตาม การวิเคราะห์ของโปรแกรมดินไทย ใส่ปุ๋ยตามแบบเกษตรกร ใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินของกรมการ ข้าว+ปูนมาร์ล และใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินของกรมการข้าว+ปูนมาร์ล+หินฟอสเฟต ผลการทดลอง พบว่าในแปลงที่ 1 ดินมีค่าความเป็นกรดเป็นด่างเท่ากับ 3.91 การใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน ร่วมกับปูนมาร์ลและหินฟอสเฟตทำให้ผลผลิตข้าวเพิ่มขึ้น และให้ผลตอบแทนสุทธิสูงกว่าการใช้ ปุ๋ยเคมีตามแบบเกษตรกรประมาณ 369 บาทต่อไร่ แปลงที่ 2 ดินมีค่าความเป็นกรดเป็นด่างเท่ากับ 4.53 ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์และปริมาณโพแทสเซียมที่สกัดได้สูง การใส่ปุ๋ยเคมีตาม คำแนะนำของทางราชการ (ตามเนื้อดิน) มีต้นทุนด้านปุ๋ยต่ำกว่าการใช้ปุ๋ยเคมีตามแบบเกษตรกร ประมาณ 39 บาทต่อไร่

ระยะเวลาและสถานที่ดำเนินการ

1. ระยะเวลาดำเนินงาน เริ่มต้น เดือนเมษายน พ.ศ. 2557
สิ้นสุด เดือนกันยายน พ.ศ. 2559
2. สถานที่ดำเนินงาน หมู่ที่ 5 บ้านสันปง ตำบลสันทราย อำเภอฟัว จังหวัดเชียงใหม่
พิกัด E 520313 N 2146432

อุปกรณ์และวิธีดำเนินการ

1. อุปกรณ์

1.1 พันธุ์ข้าว ขาวดอกมะลิ 105

1.2 วัสดุอุปกรณ์ในการผลิตน้ำหมักชีวภาพ ได้แก่ ถังหมัก ถังน้ำพลาสติก กากน้ำตาล

สารเร่งซูเปอร์ พด. 2

1.3 ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15, 16-20-0, 46-0-0 และ 0-0-60

1.4 อุปกรณ์เก็บตัวอย่างดิน

1.5 อุปกรณ์บันทึกข้อมูลข้าวด้านองค์ประกอบ และผลผลิตข้าว

1.6 วัสดุสำนักงาน

2. วิธีดำเนินการ

2.1 วางแผนการทดลอง

วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block Design (RCBD) จำนวน 4 ซ้ำ ประกอบด้วย 5 ตำรับการทดลอง โดยมีตำรับการทดลองดังนี้

ตำรับที่ 1 = วิธีเกษตรกร

ตำรับที่ 2 = วิธีเกษตรกรร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ

ตำรับที่ 3 = วิธีตามคำแนะนำโปรแกรมดินไทยร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ

ตำรับที่ 4 = การใช้ปุ๋ยตามโปรแกรมการใช้ปุ๋ยรายแปลงร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ

ตำรับที่ 5 = วิธีตามคำแนะนำจากสำนักวิทยาศาสตร์เพื่อการพัฒนาที่ดินร่วมกับ

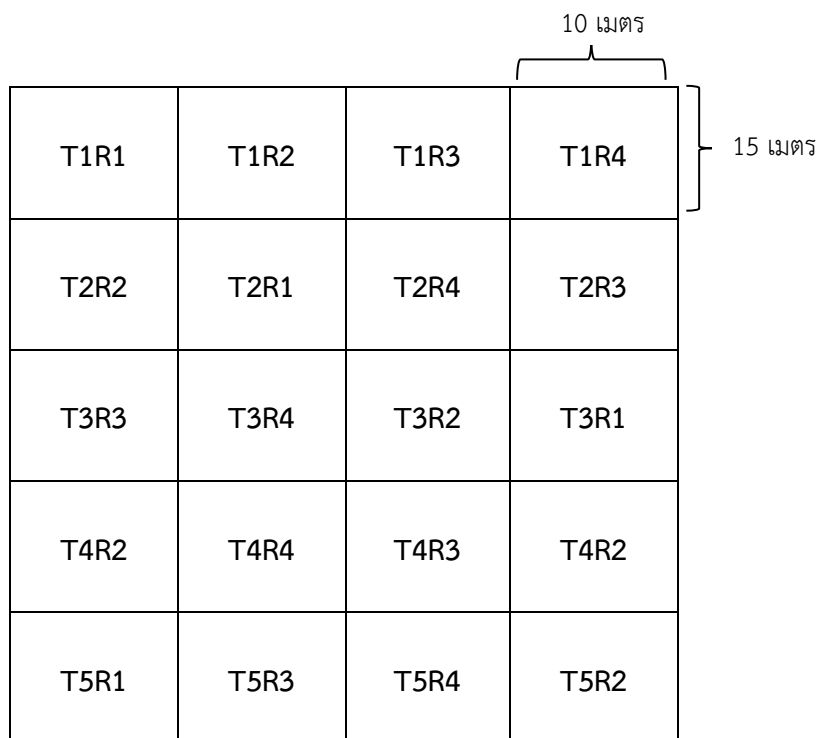
น้ำหมักชีวภาพ

2.2 ขั้นตอนและวิธีการทดลอง

2.2.1 คัดเลือกแปลงทดลองในพื้นที่เกษตรกร กลุ่มชุดดินที่ 59 อยู่ในพื้นที่ไม่เหมาะสม (N)

2.2.2 เก็บตัวอย่างดินก่อนการทดลอง โดยทำการสุ่มเก็บแบบ composite sample จำนวน 3 จุดต่อ composite sample 1 ตัวอย่าง จำนวน 3 ซ้ำ โดยใช้จอบขุดดินเป็นรูปตัว V ระดับความลึก 0-15 เซนติเมตร แล้วจึงชะเอาดินด้านข้างหนาประมาณ 2-3 เซนติเมตร จากปากหลุม ขนาลงไปตามหน้าดินที่ขุดไว้ลึกถึงก้นหลุม นำดินมาคลุกเคล้าให้ทั่วกันและแบ่งตัวอย่างดินออกมาประมาณ 1 กิโลกรัม นำส่งตัวอย่างดินดังกล่าวส่งกลุ่มวิเคราะห์ดิน สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 6 เพื่อวิเคราะห์หาสมบัติทางเคมีของดิน ได้แก่ ค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดิน ปริมาณอินทรีย์วัตถุ ปริมาณธาตุฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ และปริมาณธาตุโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้

2.2.3 เตรียมแปลงทดลองโกลบฟางข้าว ทำการไถตะ 1 ครั้ง ใช้รถตีฟางย่ำให้จมลงดิน และปล่อยน้ำเข้า ใช้น้ำหมักชีวภาพ จำนวน 5 ลิตรต่อไร่ แล้วหมักฟางทิ้งไว้ 10 วัน ไถทำเทือก เตรียมแปลงทดลองและแบ่งแปลงย่อยตามกระถางนา ขนาดความกว้าง 10 เมตร x ความยาว 15 เมตร จำนวน 20 แปลง (ภาพที่ 1) และมีการทำคั่นนาในในแต่ละตำรับการทดลองกว้าง 50 เซนติเมตร สูง 25 เซนติเมตร



ภาพที่ 1 ผังแปลงการทดลอง

2.2.4 เตรียมพันธุ์ปลูกโดยใช้เมล็ดพันธุ์ข้าวพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 แช่เมล็ดพันธุ์ในน้ำหมักชีวภาพเจือจางในอัตรา 1:1,000 นาน 12 ชั่วโมง แล้วพักทิ้งไว้ 1 คืน ก่อนนำไปหว่าน โดยใช้ อัตรา 30 กิโลกรัมต่อไร่ เมื่อต้นกล้ามีอายุ 30 วัน จึงถอนต้นกล้าไปปักดำ

2.2.5 การเตรียมน้ำหมักชีวภาพ จากสารเร่งซูปเปอร์ พด.2

ส่วนผสมของวัสดุในการผลิตน้ำหมักชีวภาพ จำนวน 50 ลิตร ประกอบด้วย

- เศษผลไม้ตามฤดูกาล 40 กิโลกรัม
- กากน้ำตาล 10 กิโลกรัม
- สารเร่งซูปเปอร์ พด.2 1 ชอง

1) ละลายสารเร่งซูปเปอร์ พด.2 ในน้ำ 10 ลิตร นาน 5 นาที

2) นำเศษผลไม้อัตรา 40 กิโลกรัม ใส่ลงในถังหมักขนาด 120 ลิตร จากนั้นใส่กากน้ำตาลอัตรา 10 กิโลกรัม และเทน้ำที่ละลายสารเร่งซูปเปอร์ พด.2 ผสมคลุกเคล้าให้เข้ากัน จากนั้นปิดฝาไม่ต้องสนิท และคน 2 ครั้งต่อวัน เมื่อทำการหมักครบ 20 วัน สามารถนำไปใช้ ในการแช่เมล็ดพันธุ์ข้าวใช้น้ำหมักชีวภาพเจือจางในอัตรา 1:1,000 นาน 12 ชั่วโมง แล้วพักทิ้งไว้ 1 คืน ก่อนนำไปหว่าน ช่วงเตรียมดินรดลงดินใช้น้ำหมักชีวภาพ จำนวน 5 ลิตรต่อไร่ และช่วงการเจริญเติบโตเมื่อข้าวมีอายุ 30 วัน และ 60 วัน ฉีดพ่นใช้น้ำหมักชีวภาพเจือจาง 1 ต่อ 500 จำนวน 5 ลิตรต่อไร่ (กรมพัฒนาที่ดิน, 2558)

2.2.6 เตรียมปุ๋ยเคมีตามตำราการทดลองดังนี้

ตำราที่ 1 วิธีเกษตรกรกร ใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 16-20-0 อัตรา 30 กิโลกรัมต่อไร่ และปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0 อัตรา 33 กิโลกรัมต่อไร่

ตำราที่ 2 วิธีเกษตรกรกรใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 16-20-0 อัตรา 30 กิโลกรัมต่อไร่ และปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0 อัตรา 33 กิโลกรัมต่อไร่ และน้ำหมักชีวภาพ ช่วงเตรียมดินรดลงดินใช้น้ำหมักชีวภาพ จำนวน 5 ลิตรต่อไร่ และช่วงการเจริญเติบโต เมื่อข้าวมีอายุ 30 วัน และ 60 วัน ฉีดพ่นใช้น้ำหมักชีวภาพเจือจาง 1 ต่อ 500 จำนวน 5 ลิตรต่อไร่

ตำราที่ 3 วิธีตามคำแนะนำโปรแกรมดินไทยร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ ใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 16-20-0 ร่วมกับปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0 และ 0-0-60 หลังปักดำ 10 วัน ใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 16-20-0 อัตรา 30 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ยเคมีสูตร 0-0-60 อัตรา 10 กิโลกรัมต่อไร่ และน้ำหมักชีวภาพ ช่วงเตรียมดินรดลงดินใช้น้ำหมักชีวภาพ จำนวน 5 ลิตรต่อไร่ และช่วงการเจริญเติบโต เมื่อข้าวมีอายุ 30 วัน และ 60 วัน ฉีดพ่นใช้น้ำหมักชีวภาพเจือจาง 1 ต่อ 500 จำนวน 5 ลิตรต่อไร่

ตำราที่ 4 การใช้ปุ๋ยตามโปรแกรมการใช้ปุ๋ยรายแปลงกับน้ำหมักชีวภาพ ใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0 หลังปักดำ 10 วัน ปุ๋ยเคมีสูตร 0-0-60 อัตรา 10 กิโลกรัมต่อไร่ ระยะข้าวสร้างรวงอ่อนใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0 อัตรา 6.5 กิโลกรัมต่อไร่ และน้ำหมักชีวภาพ ช่วงเตรียมดินรดลงดินใช้น้ำหมักชีวภาพ จำนวน 5 ลิตรต่อไร่ และช่วงการเจริญเติบโต เมื่อข้าวมีอายุ 30 วัน และ 60 วัน ฉีดพ่นใช้น้ำหมักชีวภาพเจือจาง 1 ต่อ 500 จำนวน 5 ลิตรต่อไร่

ตำราที่ 5 วิธีตามคำแนะนำจากสำนักวิทยาศาสตร์เพื่อการพัฒนาที่ดินร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ ในปีการทดลองที่ 1 (ปี 2557) จากค่าวิเคราะห์ดินที่ได้ ปริมาณอินทรีย์วัตถุ 2.17 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ 15 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณธาตุโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ 50.75 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ได้คำแนะนำจากกลุ่มวิเคราะห์ดินสำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 6 ใช้อัตราปุ๋ยเคมีดังนี้

ใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 27 กิโลกรัมต่อไร่ ปุ๋ยเคมีสูตร 16-20-0 อัตรา 10 กิโลกรัมต่อไร่ ปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0 อัตรา 10 กิโลกรัมต่อไร่ หลังหว่านข้าว 25 วัน และน้ำหมักชีวภาพ ช่วงเตรียมดินรดลงดินใช้น้ำหมักชีวภาพ จำนวน 5 ลิตรต่อไร่ และช่วงการเจริญเติบโต เมื่อข้าวมีอายุ 30 วัน และ 60 วัน ฉีดพ่นใช้น้ำหมักชีวภาพเจือจาง 1 ต่อ 500 จำนวน 5 ลิตรต่อไร่

ในปีการทดลองที่ 2 (ปี 2558) จากค่าวิเคราะห์ดินที่ได้ ปริมาณอินทรีย์วัตถุ 1.78 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ 14 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณธาตุโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ 29.50 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม

คำนวณปริมาณธาตุอาหารหลักพืชที่ต้องใช้ 6-0-6 กิโลกรัมต่อไร่ จากคำแนะนำสำหรับข้าวไวแสง ใช้ ปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0 และ 0-0-60

ปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0

น้ำหนัก 46 กิโลกรัม ไนโตรเจน ได้จากปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0 น้ำหนัก 100 กิโลกรัม

ต้องการ 6 กิโลกรัม ไนโตรเจน ได้จากปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0 เท่ากับ

$$\frac{100 \times 6}{46} = 13.04 \text{ กิโลกรัม}$$

แบ่งใส่ 2 ครั้งคือ หลังปักดำ 10 วัน ใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0 อัตรา 7 กิโลกรัมต่อไร่ และระยะข้าวสร้างรวงอ่อนใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0 อัตรา 6 กิโลกรัมต่อไร่

ปุ๋ยเคมีสูตร 0-0-60

น้ำหนัก 60 กิโลกรัม โพแทสเซียม ได้จากปุ๋ยเคมีสูตร 0-0-60 น้ำหนัก 100 กิโลกรัม

ต้องการ 6 กิโลกรัม โพแทสเซียม ได้จากปุ๋ยเคมีสูตร 0-0-60 เท่ากับ $\frac{100 \times 6}{60} = 10$ กิโลกรัม

หลังปักดำ 10 วัน ใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 0-0-60 อัตรา 10 กิโลกรัมต่อไร่ และน้ำหมักชีวภาพ ช่วงเตรียมดินรดลงดินใช้น้ำหมักชีวภาพ จำนวน 5 ลิตรต่อไร่ และช่วงการเจริญเติบโต เมื่อข้าวมีอายุ 30 วัน และ 60 วัน ฉีดพ่นใช้น้ำหมักชีวภาพเจือจาง 1 ต่อ 500 จำนวน 5 ลิตรต่อไร่

ในปีการทดลองที่ 3 (ปี 2559) จากค่าวิเคราะห์ดินที่ได้ปริมาณอินทรีย์วัตถุ 1.85 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ 25 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณธาตุโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ 49.25 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม

คำนวณปริมาณธาตุอาหารหลักพืชที่ต้องใช้ 6-0-6 กิโลกรัมต่อไร่ จากคำแนะนำสำหรับข้าวไวแสง ใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0 และ 0-0-60

ปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0

น้ำหนัก 46 กิโลกรัม ไนโตรเจน ได้จากปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0 น้ำหนัก 100 กิโลกรัม

ต้องการ 6 กิโลกรัม ไนโตรเจน ได้จาก ปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0 เท่ากับ $\frac{100 \times 6}{46} = 13.04$ กิโลกรัม

แบ่งใส่ 2 ครั้งคือ หลังปักดำ 10 วัน ใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0 อัตรา 7 กิโลกรัมต่อไร่ และระยะข้าวสร้างรวงอ่อนใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0 อัตรา 6 กิโลกรัมต่อไร่

ปุ๋ยเคมีสูตร 0-0-60

น้ำหนัก 60 กิโลกรัม โพแทสเซียม ได้จากปุ๋ยเคมีสูตร 0-0-60 น้ำหนัก 100 กิโลกรัม

ต้องการ 6 กิโลกรัม โพแทสเซียม ได้จากปุ๋ยเคมีสูตร 0-0-60 เท่ากับ $\frac{100 \times 6}{60} = 10$ กิโลกรัม

หลังปักดำ 10 วัน ใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 0-0-60 อัตรา 10 กิโลกรัมต่อไร่ และน้ำหมักชีวภาพ ช่วงเตรียมดินรดลงดินใช้น้ำหมักชีวภาพ จำนวน 5 ลิตรต่อไร่ และช่วงการ

เจริญเติบโต เมื่อข้าวมีอายุ 30 วัน และ 60 วัน ฉีดพ่นใช้น้ำหมักชีวภาพเจือจาง 1 ต่อ 500 จำนวน 5 ลิตรต่อไร่

2.2.7 ปลุกข้าวโดยใช้ต้นกล้าอายุ 30 วัน ปักดำในนาที่เตรียมไว้โดยมีน้ำขัง 5-10 เซนติเมตร ทำการปักดำโดยใช้ระยะปลูก 25x25 เซนติเมตร จำนวน 3-4 ต้นต่อกอ

2.2.8 จัดการปุ๋ยตามตำรับการทดลอง

2.2.9 ดูแลรักษา ให้น้ำ สำรวจแปลงอย่างสม่ำเสมอ กำจัดวัชพืช ป้องกันกำจัดโรคและแมลงศัตรูพืชตามความจำเป็น

2.3 การเก็บข้อมูล

2.3.1 ข้อมูลดิน

เก็บตัวอย่างดินที่ระดับความลึก 0-15 เซนติเมตร ก่อนการทดลองและหลังเก็บเกี่ยวผลผลิต เพื่อวิเคราะห์หาสมบัติทางเคมีของดิน ได้แก่ ค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดิน ปริมาณอินทรีย์วัตถุ ปริมาณธาตุฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ และปริมาณธาตุโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้

2.3.2 ข้อมูลพืช

1) องค์ประกอบของข้าว ได้แก่ จำนวนรวงต่อตารางเมตร จำนวนต้นต่อตารางเมตร จำนวนเมล็ดดีต่อรวง เปอร์เซ็นต์เมล็ดดีต่อรวง น้ำหนัก 1,000 เมล็ด และน้ำหนักฟางข้าว

2) ผลผลิตข้าว

2.4 วิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้วิธีทางสถิติ (ANOVA: Analysis of Variance) และหาค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's Multiple Range Test (DMRT) เปรียบเทียบผลการวิเคราะห์ดินก่อนปลูกและหลังเก็บเกี่ยว

2.5 วิเคราะห์ข้อมูลผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ

เก็บข้อมูลด้านผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ โดยพิจารณาจากต้นทุนผันแปรการผลิต (บาทต่อไร่) ผลผลิต (กิโลกรัมต่อไร่) ราคาผลผลิต มูลค่าผลผลิต (บาทต่อไร่) และผลตอบแทนเหนือต้นทุนผันแปร (บาทต่อไร่)

2.6 จัดทำสรุปเล่มรายงาน

ผลการทดลองและวิจารณ์

จากการศึกษาการจัดการดินเพื่อปลูกข้าวในกลุ่มชุดดินที่ 59 จังหวัดเชียงใหม่ โครงการนำร่องการผลิตพืชตามเขตการใช้ที่ดินพืชเศรษฐกิจเพื่อพัฒนาขีดความสามารถในการแข่งขันในประชาคมอาเซียน ดำเนินการในพื้นที่หมู่ที่ 5 บ้านสันปง ตำบลสันทราย อำเภอพร้าว จังหวัดเชียงใหม่ ปรากฏผลดังนี้

1. เพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงสมบัติทางเคมีของดิน เมื่อมีการจัดการปุ๋ยที่แตกต่างกันในพื้นที่ไม่เหมาะสมสำหรับข้าว (N)

1.1 ค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดิน

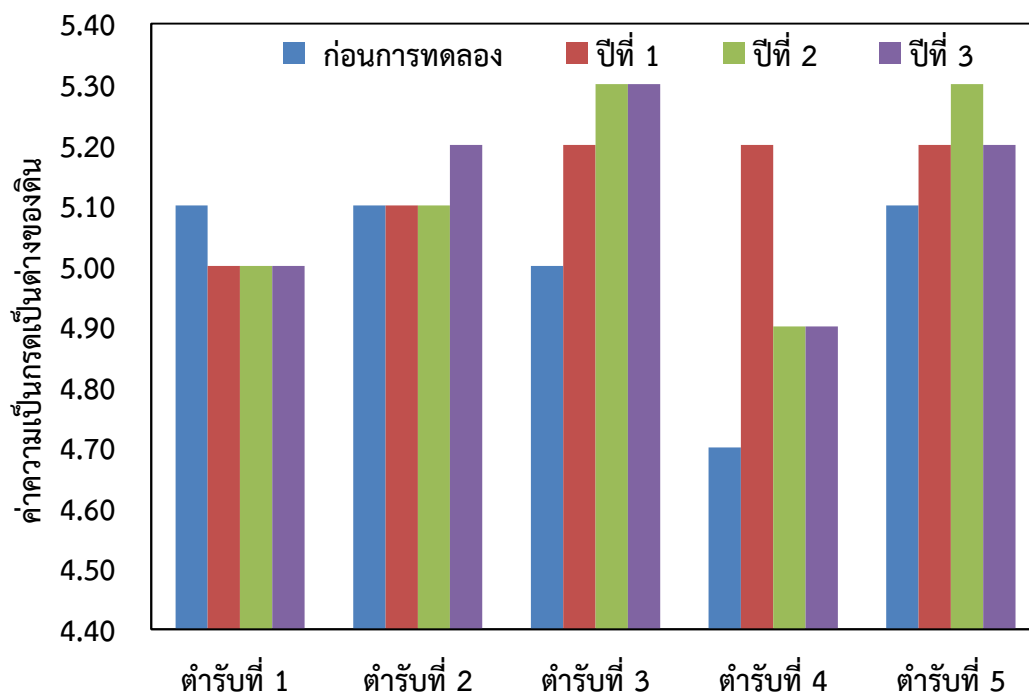
จากการเก็บตัวอย่างดินที่ระดับความลึก 0-15 เซนติเมตร เพื่อทำการวิเคราะห์ค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดิน พบว่า ค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดินก่อนการทดลองในทุกตำรับทดลองไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ดินมีค่าความเป็นกรดเป็นด่างอยู่ระหว่าง 4.70-5.10 ซึ่งจัดอยู่ในระดับกรดจัดถึงกรดแก่ เช่นเดียวกันกับผลการวิเคราะห์ค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดินหลังการทดลองปีที่ 1 พบว่า มีค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดินอยู่ระหว่าง 5.00-5.20 ซึ่งไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ดินอยู่ในระดับกรดจัดถึงกรดแก่ เมื่อทำการวิเคราะห์ค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดินหลังการทดลองปีที่ 2 พบว่า ค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดินมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยมีค่าความเป็นกรดเป็นด่างอยู่ระหว่าง 4.90-5.30 ซึ่งอยู่ในระดับกรดจัดถึงกรดแก่ โดยตำรับที่ 3 และ ตำรับที่ 5 มีค่าความเป็นกรดเป็นด่างอยู่ในระดับกรดแก่ 5.30 ซึ่งตำรับที่ 2 ตำรับที่ 1 ตำรับที่ 4 ค่าความเป็นกรดเป็นด่าง อยู่ในระดับกรดจัดถึงกรดแก่ 5.10, 5.00 และ 4.90 ตามลำดับ และค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดินหลังการทดลองปีที่ 3 ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ดินมีค่าความเป็นกรดเป็นด่างอยู่ระหว่าง 4.90-5.30 ซึ่งอยู่ในระดับกรดจัดถึงกรดแก่ (ตารางที่ 1 และภาพที่ 2)

เมื่อพิจารณาในแต่ละตำรับ มีรายละเอียดดังนี้ ค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดินใน ตำรับที่ 1 เป็นกรดจัด ก่อนการทดลองมีค่าเท่ากับ 5.10 และลดลงเป็น 5.00 ในปี ที่ 1 2 และ 3 ตำรับที่ 2 ดินเป็นกรดจัด มีค่าคงที่ที่ 5.10 ก่อนการทดลอง ปีที่ 1 และ 2 เพิ่มขึ้น 5.20 ในปี ที่ 3 ตำรับที่ 3 ดินเป็นกรดจัด ค่าเพิ่มขึ้นจาก 5.10 เป็น 5.20 ในปี ที่ 1 และเพิ่มขึ้นเป็น 5.30 ในปี ที่ 2 และ 3 ตำรับที่ 4 ดินเป็นกรดจัดมาก ก่อนการทดลองมีค่าเท่ากับ 4.70 เพิ่มขึ้นเป็น 5.20 ในปี ที่ 1 และลดลงเป็น 4.90 ในปี ที่ 2 และ 3 ตำรับที่ 5 ดินเป็นกรดจัด ก่อนการทดลองมีค่าเท่ากับ 5.10 เพิ่มขึ้นเป็น 5.20 ในปี ที่ 1 เท่ากับ 5.30 ในปี ที่ 2 และลดลงเป็น 5.20 ในปี ที่ 3 โดยดินที่อยู่ภายใต้สภาพน้ำขัง ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงโดยกระบวนการทางชีวเคมี (Biochemincal changes) ดินมีออกซิเจนน้อยหรือปราศจากออกซิเจน ส่งผลให้ค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดินนาเมื่อมีน้ำขังแล้วค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดินจะปรับเข้าสู่สภาพเป็นกลาง (อนนท์, 2547) อีกทั้งผลของ กระบวนการ reduction แล้วปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ ในสภาพน้ำขังอาจถูกใช้ในกระบวนการ photosynthesis ทำให้ปริมาณกรดคาร์บอนิกและไฮโดรเจนในน้ำลดลงแต่กลับปลดปล่อยปริมาณไฮดรอกไซด์มากขึ้น ผลที่ได้คือค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดินสูงขึ้น (พัชร และคณะ, 2557)

ตารางที่ 1 ค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดิน

ตำรับการทดลอง	ก่อนการ ทดลอง	ค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดิน		
		ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3
ตำรับที่ 1 วิธีเกษตรกรใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 16-20-0 อัตรา 30 กิโลกรัม ต่อไร่ และปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0 อัตรา 33 กิโลกรัมต่อไร่	5.10	5.00	5.00 bc	5.00
ตำรับที่ 2 วิธีเกษตรกรใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 16-20-0 อัตรา 30 กิโลกรัม ต่อไร่ และปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0 อัตรา 33 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับ น้ำหมักชีวภาพ	5.10	5.10	5.10 ab	5.20
ตำรับที่ 3 วิธีตามคำแนะนำโปรแกรม ดินไทยร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ	5.00	5.20	5.30 a	5.30
ตำรับที่ 4 การใช้ปุ๋ยตามโปรแกรมการใช้ ปุ๋ยรายแปลงกับน้ำหมักชีวภาพ	4.70	5.20	4.90 bc	4.90
ตำรับที่ 5 วิธีตามคำแนะนำจากสำนัก วิทยาศาสตร์เพื่อการพัฒนา ที่ดินร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ	5.10	5.20	5.30 a	5.20
CV (เปอร์เซ็นต์)	4.56	4.17	3.12	3.26

หมายเหตุ : ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่น
95 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธี DMRT



ภาพที่ 2 ค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดิน

1.2 ปริมาณอินทรีย์วัตถุ (เปอร์เซ็นต์)

จากการเก็บตัวอย่างดินที่ระดับความลึก 0-15 เซนติเมตร เพื่อทำการวิเคราะห์ปริมาณอินทรีย์วัตถุ พบว่า ก่อนการทดลอง และหลังเก็บเกี่ยวผลผลิตทั้ง 3 ปี ปริมาณอินทรีย์วัตถุไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 2 และภาพที่ 3)

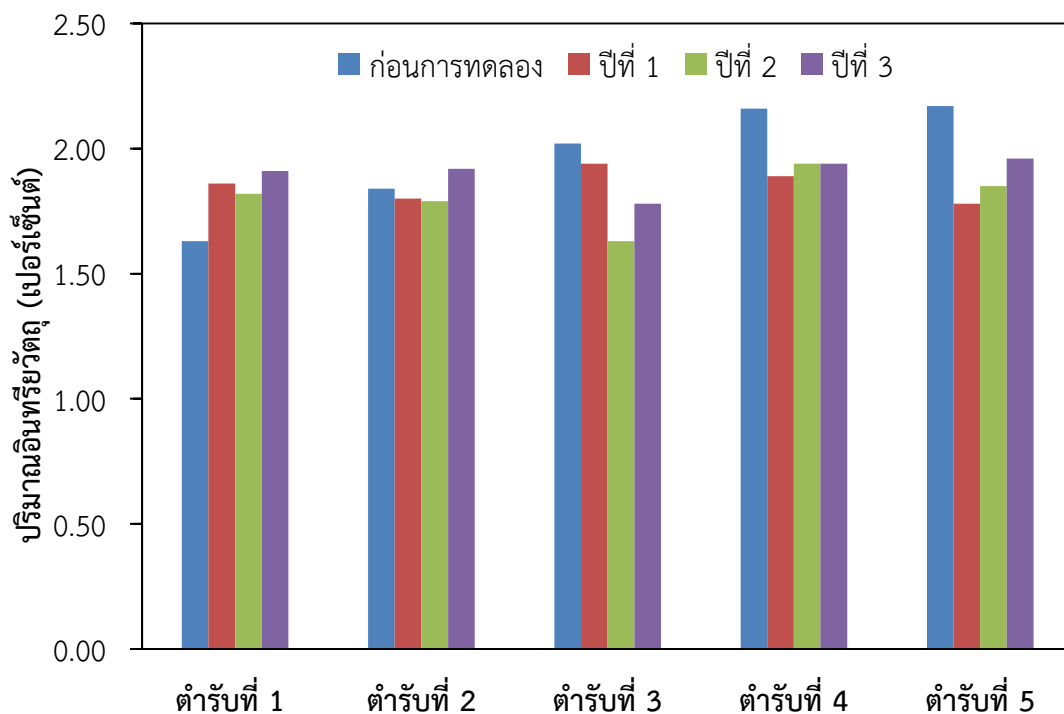
สำหรับการเปลี่ยนแปลงปริมาณอินทรีย์วัตถุในแต่ละตำรับ พบว่าตำรับที่ 1 มีความแปรผันของปริมาณอินทรีย์วัตถุในแต่ละปี กล่าวคือก่อนการทดลองมีค่าเท่ากับ 1.63 เปอร์เซ็นต์ เพิ่มขึ้นเป็น 1.86 เปอร์เซ็นต์ ในปีที่ 1 และลดลงเป็น 1.82 เปอร์เซ็นต์ ในปีที่ 2 จากนั้นเพิ่มขึ้นเป็น 1.91 เปอร์เซ็นต์ ในปีที่ 3 ตำรับที่ 2 ก่อนการทดลองมีค่าเท่ากับ 1.84 เปอร์เซ็นต์ ลดลงเป็น 1.80 เปอร์เซ็นต์ ในปีที่ 1 และ 1.79 เปอร์เซ็นต์ ในปีที่ 2 และเพิ่มขึ้นเป็น 1.92 เปอร์เซ็นต์ ในปีที่ 3 ในขณะที่ตำรับที่ 3 มีความแปรผันเช่นเดียวกัน กล่าวคือก่อนการทดลองมีค่าเท่ากับ 2.02 เปอร์เซ็นต์ ลดลงเป็น 1.94 เปอร์เซ็นต์ ในปีที่ 1 และ 1.63 เปอร์เซ็นต์ ในปีที่ 2 จากนั้นเพิ่มขึ้นเป็น 1.78 เปอร์เซ็นต์ ในปีที่ 3 ตำรับที่ 4 ปริมาณอินทรีย์วัตถุก่อนการทดลองเท่ากับ 2.16 เปอร์เซ็นต์ ลดลงเป็น 1.89 เปอร์เซ็นต์ ในปีที่ 1 และเพิ่มขึ้นเป็น 1.94 เปอร์เซ็นต์ ในปีที่ 2 และ 3 และตำรับที่ 5 ปริมาณอินทรีย์วัตถุก่อนการทดลองเท่ากับ 2.17 เปอร์เซ็นต์ ลดลงเป็น 1.78 เปอร์เซ็นต์ ในปีที่ 1 และเพิ่มขึ้นเป็น 1.85 เปอร์เซ็นต์ ในปีที่ 2 และ 1.96 เปอร์เซ็นต์ ในปีที่ 3 จากการทดลองพบว่าปริมาณอินทรีย์วัตถุมีการเปลี่ยนแปลงมีแนวโน้มลดลงในทุกตำรับ ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการไถพรวนส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพทางกายภาพและทางเคมีของดิน โดยการไถพรวนแบบปกติจะเป็นการเพิ่มอากาศเข้าไปในดินเป็นผลให้จุลินทรีย์ที่ใช้ก๊าซออกซิเจนในการหายใจมีกิจกรรมการย่อยสลายอินทรีย์วัตถุมากขึ้น จึงทำให้ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน

ลดลง (Duiker et al.,2003) Ogle et al. (2003) รายงานว่าการไถพรวนติดต่อกันเป็นระยะยาว ส่งผลให้ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินลดลงร้อยละ 20 - 50 นอกจากนี้จำนวนครั้งของการไถพรวนที่เพิ่มขึ้นโดยเฉพาะการทำเพื่อจะเร่งการสลายตัวของอินทรีย์วัตถุในดินนาข้าว ส่งผลให้ซากอินทรีย์วัตถุในดินนาเหลือในปริมาณน้อย (พัชรี และคณะ, 2551) โดยผ่านกระบวนการปลดปล่อยธาตุอาหารออกมา (Nitrification) และ กระบวนการย่อยสลายโดยราและแบคทีเรียที่สามารถย่อยสลายไนโตรเจนในสิ่งมีชีวิตให้กลับเป็นแอมโมเนียมซึ่งพืชสามารถนำมาใช้ได้ (Ammonification) (คณาจารย์ภาคปฐพีวิทยา, 2548) และการไถกลบซากอินทรีย์วัตถุในนาข้าว ซึ่งประกอบด้วย ฟางข้าว ตอซัง และรากข้าว เมื่อพิจารณาจากองค์ประกอบทางเคมีพบว่า เป็นวัสดุอินทรีย์ที่มีปริมาณเซลลูโลสสูง ซึ่งเซลลูโลสเป็นคาร์โบไฮเดรตที่มีหน่วยของกลูโคสเชื่อมติดกันเป็นลูกโซ่ (วิทยา, 2530) เป็นองค์ประกอบที่ถูกย่อยสลายได้ง่ายเนื่องจากมีโครงสร้างไม่ซับซ้อน

ตารางที่ 3 ปริมาณอินทรีย์วัตถุ (เปอร์เซ็นต์)

ตำรับการทดลอง	ก่อนการทดลอง	ปริมาณอินทรีย์วัตถุ (เปอร์เซ็นต์)		
		ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3
ตำรับที่ 1 วิธีเกษตรกรใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 16-20-0 อัตรา 30 กิโลกรัม ต่อไร่ และปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0 อัตรา 33 กิโลกรัมต่อไร่	1.63	1.86	1.82	1.91
ตำรับที่ 2 วิธีเกษตรกรใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 16-20-0 อัตรา 30 กิโลกรัม ต่อไร่ และปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0 อัตรา 33 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับ น้ำหมักชีวภาพ	1.84	1.80	1.79	1.92
ตำรับที่ 3 วิธีตามคำแนะนำโปรแกรม ดินไทยร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ	2.02	1.94	1.63	1.78
ตำรับที่ 4 การใช้ปุ๋ยตามโปรแกรมการใช้ ปุ๋ยรายแปลงกับน้ำหมักชีวภาพ	2.16	1.89	1.94	1.94
ตำรับที่ 5 วิธีตามคำแนะนำจากสำนัก วิทยาศาสตร์เพื่อการพัฒนา ที่ดินร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ	2.17	1.78	1.85	1.96
CV (เปอร์เซ็นต์)	13.68	13.77	13.09	15.05

หมายเหตุ : ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธี DMRT



ภาพที่ 3 ปริมาณอินทรีย์วัตถุ (เปอร์เซ็นต์)

1.3 ปริมาณธาตุฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม)

จากการเก็บตัวอย่างดินที่ระดับความลึก 0-15 เซนติเมตร เพื่อทำการวิเคราะห์ ปริมาณธาตุฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ พบว่าก่อนการทดลองปริมาณธาตุฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ หลังเก็บเกี่ยวผลผลิตปีที่ 1 และปีที่ 2 ปีที่ 3 ปริมาณธาตุฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

หลังเก็บเกี่ยวผลผลิตปีที่ 1 ดํารับที่ 3 วิธีตามคำแนะนำโปรแกรมดินไทยร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ ดํารับที่ 4 วิธีตามคำแนะนำโปรแกรมการใช้ปุ๋ยรายแปลงร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ และ ดํารับที่ 1 วิธีการของเกษตรกร มีปริมาณธาตุฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ 31, 25 และ 24 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ ซึ่งสูงกว่าดํารับที่ 2 วิธีการของเกษตรกรร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ และดํารับที่ 5 วิธีตามคำแนะนำจากสำนักวิทยาศาสตร์เพื่อการพัฒนาที่ดินร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ มีปริมาณธาตุฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ 16 และ 14 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ

หลังเก็บเกี่ยวผลผลิตปีที่ 2 ดํารับที่ 2 วิธีการของเกษตรกรร่วมกับน้ำหมักชีวภาพและ ดํารับที่ 3 วิธีตามคำแนะนำโปรแกรมดินไทยร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ มีปริมาณธาตุฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ 40 และ 35 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมตามลำดับ ซึ่งสูงกว่าดํารับที่ 4 วิธีตามคำแนะนำโปรแกรมการใช้ปุ๋ยรายแปลงร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ ดํารับที่ 1 วิธีการของเกษตรกร และดํารับที่ 5 วิธีตามคำแนะนำจากสำนักวิทยาศาสตร์เพื่อการพัฒนาที่ดินร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ มีปริมาณธาตุฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ 29, 25 และ 25 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ

หลังเก็บเกี่ยวผลผลิตปีที่ 3 ดำรับที่ 4 วิธีตามคำแนะนำโปรแกรมการใช้ปุ๋ยรายแปลง ร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ มีปริมาณธาตุฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ 62 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ซึ่งสูงกว่า ดำรับที่ 2 วิธีการของเกษตรกรร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ ดำรับที่ 5 วิธีตามคำแนะนำจากสำนักวิทยาศาสตร์เพื่อการพัฒนาที่ดินร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ ดำรับที่ 3 วิธีตามคำแนะนำโปรแกรมดินไทย ร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ และดำรับที่ 1 วิธีการของเกษตรกร และมีปริมาณธาตุฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ 48, 48, 42 และ 32 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ (ตารางที่ 3 และภาพที่ 4)

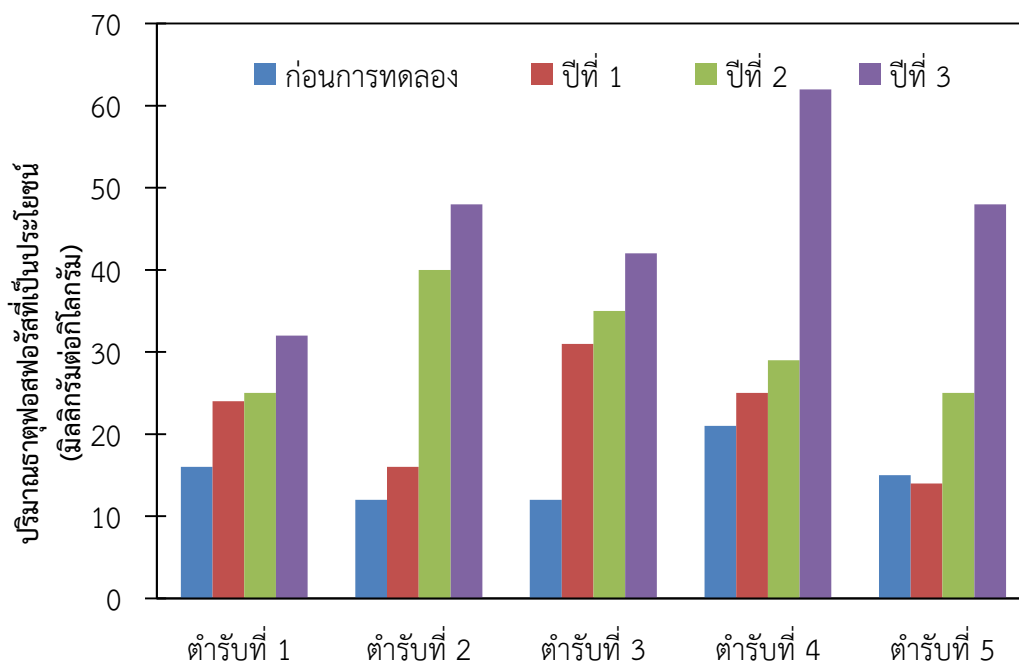
การเปลี่ยนปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในทุกดำรับการทดลองมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น โดยดำรับที่ 1 มีปริมาณธาตุฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ก่อนการทดลอง ปีที่ 1, 2 และ 3 เพิ่มขึ้นจาก 16 เป็น 24, 25 และ 32 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ ปริมาณฟอสฟอรัสที่เพิ่มขึ้นได้มาจาก ปุ๋ยเคมีสูตร 16-20-0 ที่ใส่ลงไปให้แกดิน ดำรับที่ 2 มีค่าเพิ่มขึ้นจาก 12 เป็น 16, 40 และ 48 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ ปริมาณฟอสฟอรัสที่เพิ่มขึ้นได้มาจากปุ๋ยเคมีสูตร 16-20-0 ที่ใส่ลงไป ให้แกดินเช่นเดียวกับในดำรับที่ 1 แต่มีปริมาณที่สูงกว่า ดำรับที่ 3 มีค่าเพิ่มขึ้นจาก 12 เป็น 31, 35 และ 42 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ ดำรับที่ 4 มีค่าเพิ่มขึ้นจาก 21 เป็น 25, 29 และ 62 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ และดำรับที่ 5 มีค่าเท่ากับ 15, 14, 25 และ 48 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ

จะเห็นว่าปริมาณธาตุฟอสฟอรัสมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นในทุกดำรับ รวมถึงในดำรับที่ 4 ที่ไม่มีการใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัสให้แกดิน ทั้งนี้ปริมาณฟอสฟอรัสที่เพิ่มขึ้นมาจากฟอสฟอรัสที่ปลดปล่อยมาจาก ฟางข้าวที่ย่อยสลาย และเมื่อดินถูกน้ำขังจะได้รับประโยชน์จากฟอสฟอรัสจากดินมากขึ้น เนื่องจาก เกิดกระบวนการเปลี่ยนแปลงทางเคมีในสภาพที่ไม่มีออกซิเจน (Anaerobic condition) ทำให้ฟอสฟอรัส ถูกปลดปล่อยออกมา ซึ่งความเป็นประโยชน์ของฟอสฟอรัสในดินน้ำขังจะมีความสัมพันธ์กับความ รุนแรงของกระบวนการ Reduction ในดิน เมื่อดินถูกน้ำขังเป็นระยะเวลานานขึ้น ค่า Redox potential ลดลง จะเกิดกระบวนการเปลี่ยนแปลงทางเคมีต่างๆ ทำให้ปลดปล่อยฟอสฟอรัสออกมา เป็นประโยชน์ต่อพืช (อนนท์, 2547) และมีปริมาณเพิ่มมากขึ้นอย่างเห็นได้ชัดในปีที่ 3

ตารางที่ 3 ปริมาณธาตุฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม)

ตำรับการทดลอง	ก่อนการทดลอง	ปริมาณธาตุฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม)		
		ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3
ตำรับที่ 1 วิธีเกษตรกรใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 16-20-0 อัตรา 30 กิโลกรัม ต่อไร่ และปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0 อัตรา 33 กิโลกรัมต่อไร่	16	24 b	25 b	32 c
ตำรับที่ 2 วิธีเกษตรกรใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 16-20-0 อัตรา 30 กิโลกรัม ต่อไร่ และปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0 อัตรา 33 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับ น้ำหมักชีวภาพ	12	16 c	40 a	48 b
ตำรับที่ 3 วิธีตามคำแนะนำโปรแกรม ดินไทยร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ	12	31 a	35 a	42 b
ตำรับที่ 4 การใช้ปุ๋ยตามโปรแกรมการใช้ ปุ๋ยรายแปลงกับน้ำหมักชีวภาพ	21	25 ab	29 b	62 a
ตำรับที่ 5 วิธีตามคำแนะนำจากสำนัก วิทยาศาสตร์เพื่อการพัฒนา ที่ดินร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ	15	14 c	25 b	48 b
CV (เปอร์เซ็นต์)	31.35	21.55	13.02	13.37

หมายเหตุ : ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธี DMRT



ภาพที่ 4 ปริมาณธาตุฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม)

1.4 ปริมาณธาตุโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ (มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม)

จากการเก็บตัวอย่างดินที่ระดับความลึก 0-15 เซนติเมตร เพื่อทำการวิเคราะห์ปริมาณธาตุโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ พบว่า ก่อนการทดลอง และหลังเก็บเกี่ยวผลผลิตทั้ง 3 ปี ปริมาณธาตุโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 4 และภาพที่ 5)

การเปลี่ยนปริมาณธาตุโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในทุกตำรับการทดลองมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น ตำรับที่ 1 มีปริมาณธาตุโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ก่อนการทดลอง ปีที่ 1, 2 และ 3 เพิ่มขึ้นจาก 44.75 เป็น 59.25, 60.75 และ 66.25 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ ตำรับที่ 2 มีค่าเพิ่มขึ้นจาก 50.00 เป็น 55.75, 61.50 และ 67.75 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ ตำรับที่ 3 มีค่าเพิ่มขึ้นจาก 53.25 เป็น 58.00 และ 74.00 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ และลดลงเป็น 66.25 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ในปี 3 ตำรับที่ 4 มีค่าเพิ่มขึ้นจาก 51.00 เป็น 62.75 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ในปี 1 และในปี 2 และ 3 เท่ากับ 64.25 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม และตำรับที่ 5 มีปริมาณธาตุโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ก่อนการทดลองเท่ากับ 50.75 ลดลงเป็น 29.50 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ในปี 1 และเพิ่มขึ้นเป็น 49.25 และ 64.00 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ในปี 2 และ 3 ตามลำดับ

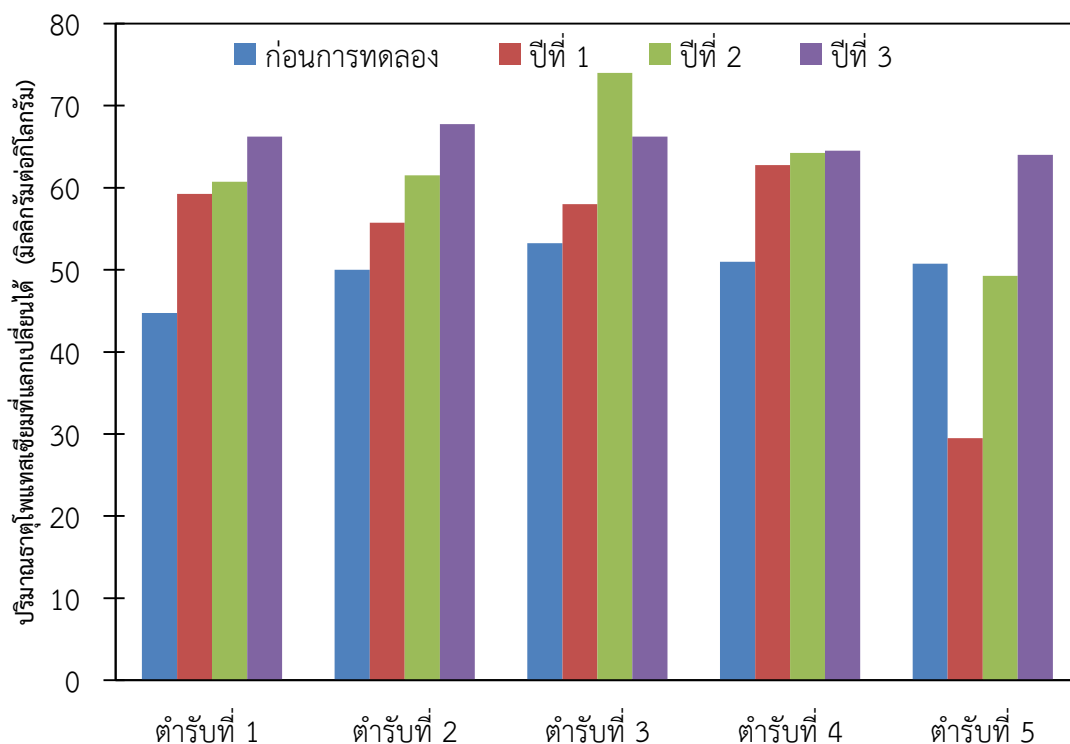
พบว่า ปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดินมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเล็กน้อยในทุกตำรับ อาจเนื่องจากฟางข้าวที่ไถกลบ และปุ๋ยเคมีที่ใส่ให้แก่ดินในการจัดการดิน ซึ่งในสภาพดินนาข้าวโพแทสเซียมจะถูกปลดปล่อยออกมาเป็นประโยชน์ต่อพืชมากขึ้น (อนนท์, 2547) การเพิ่มขึ้นของปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ในดิน การไถกลบฟางข้าว เนื่องจากฟางข้าวเพิ่มสภาพรืดอกชั้นในดินจึงส่งเสริมให้ Fe^{2+} และ Mn^{2+} ในดินที่เพิ่มขึ้นเข้าไปโล่ที่โพแทสเซียมที่ถูกตรึงอยู่ในดินออกมาเป็นประโยชน์กับพืชมากขึ้น (Oh, 1984; Ponnampereuma, 1984) เกษมศรี (2542) รายงานว่า ดิน

นาของจังหวัดภาคเหนือแทบจะไม่มี การดูดตรึงโพแทสเซียมไว้ในดินเลย แสดงว่าหากมีการใส่โพแทสเซียมในดินนาพืชสามารถจะนำไปใช้ได้อย่างรวดเร็ว จากการทดลองของนักวิจัยทั้งหลาย เช่น Chang and Chu (1960) Feng and Chang (1963) พบว่า ปริมาณโพแทสเซียมที่สามารถแลกเปลี่ยนได้ในดินนาแทบจะไม่มี การเปลี่ยนแปลงเลย ทั้งๆ ที่มีการใส่ปุ๋ยหรือมีการปลูกข้าวติดต่อกันเป็นระยะเวลานานๆ

ตารางที่ 4 ปริมาณธาตุโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม)

ตัวรับการทดลอง	ก่อนการทดลอง	ปริมาณธาตุโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม)		
		ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3
ตัวรับที่ 1 วิธีเกษตรกรใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 16-20-0 อัตรา 30 กิโลกรัมต่อไร่ และปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0 อัตรา 33 กิโลกรัมต่อไร่	44.75	59.25	60.75	66.25
ตัวรับที่ 2 วิธีเกษตรกรใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 16-20-0 อัตรา 30 กิโลกรัมต่อไร่ และปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0 อัตรา 33 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ	50.00	55.75	61.50	67.75
ตัวรับที่ 3 วิธีตามคำแนะนำโปรแกรมดินไทยร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ	53.25	58.00	74.00	66.25
ตัวรับที่ 4 การใช้ปุ๋ยตามโปรแกรมการใช้ปุ๋ยรายแปลงกับน้ำหมักชีวภาพ	51.00	62.75	64.25	64.50
ตัวรับที่ 5 วิธีตามคำแนะนำจากสำนักวิทยาศาสตร์เพื่อการพัฒนาที่ดินร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ	50.75	29.50	49.25	64.00
CV (เปอร์เซ็นต์)	7.24	7.35	7.28	7.91

หมายเหตุ : ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธี DMRT



ภาพที่ 5 ปริมาณธาตุโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ (มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม)

2. องค์ประกอบและผลผลิตข้าว

2.1 องค์ประกอบข้าว

2.1.1 จำนวนรวงต่อตารางเมตร

จากผลการทดลอง พบว่า ในปีที่ 1 มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งพบว่าการรับที่ 3 วิธีตามคำแนะนำโปรแกรมดินไทยร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ การรับที่ 5 วิธีตามคำแนะนำจากสำนักวิทยาศาสตร์เพื่อการพัฒนาที่ดินร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ การรับที่ 4 วิธีตามคำแนะนำโปรแกรมการใช้ปุ๋ยรายแปลงร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ และการรับที่ 2 วิธีการของเกษตรกรร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ ให้จำนวนรวงต่อตารางเมตร 297.43, 294.27, 283.68 และ 272.15 รวง ตามลำดับ ซึ่งสูงกว่าการรับที่ 1 วิธีการของเกษตรกร ให้จำนวนรวงต่อตารางเมตร 233.93 รวง ตามลำดับ

จำนวนรวงต่อตารางเมตร ในปีที่ 2 มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติโดยการรับที่ 5 วิธีตามคำแนะนำจากสำนักวิทยาศาสตร์เพื่อการพัฒนาที่ดินร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ การรับที่ 3 วิธีตามคำแนะนำโปรแกรมดินไทยร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ การรับที่ 4 วิธีตามคำแนะนำโปรแกรมการใช้ปุ๋ยรายแปลงร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ และการรับที่ 2 วิธีการของเกษตรกรร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ ให้จำนวนรวงต่อตารางเมตร 286.60, 276.02, 269.07 และ 254.75 รวง ตามลำดับ ซึ่งสูงกว่าการรับที่ 1 วิธีการของเกษตรกรที่ให้จำนวนรวงต่อตารางเมตร เฉลี่ยเท่ากับ 222.72 รวง

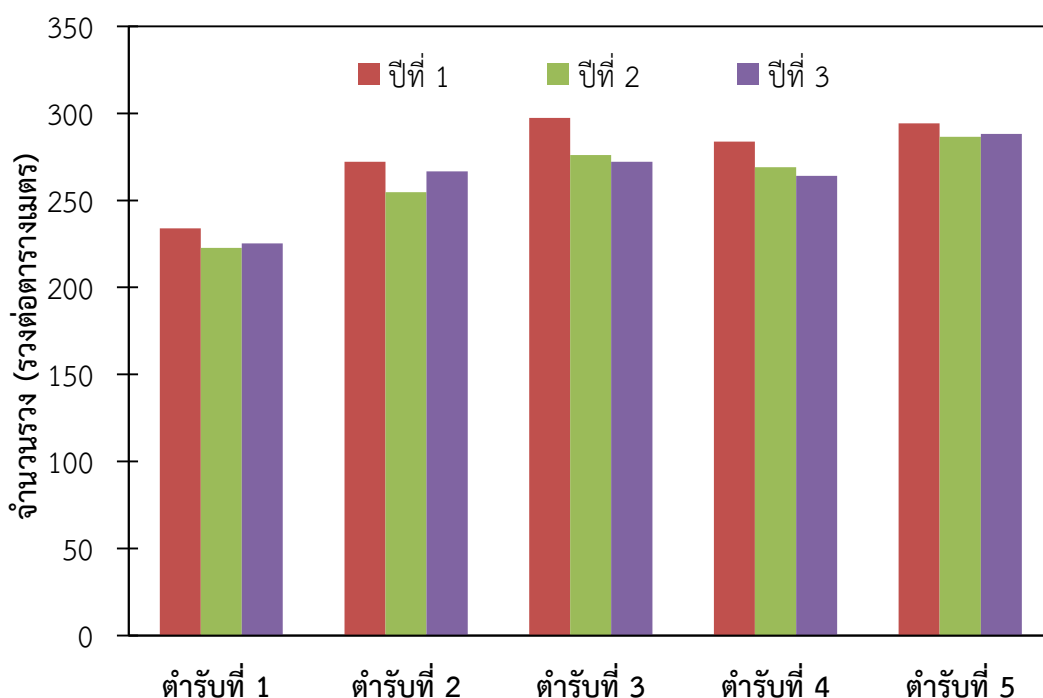
จำนวนรวงต่อตารางเมตร ในปีที่ 3 มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติโดยการรับที่ 5 วิธีตามคำแนะนำจากสำนักวิทยาศาสตร์เพื่อการพัฒนาที่ดินร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ การรับที่ 3 วิธีตามคำแนะนำโปรแกรมดินไทยร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ การรับที่ 4 วิธีตามคำแนะนำโปรแกรมการใช้ปุ๋ยรายแปลงร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ และการรับที่ 2 วิธีการของเกษตรกรร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ ให้จำนวนรวงต่อตารางเมตร 286.60, 276.02, 269.07 และ 254.75 รวง ตามลำดับ ซึ่งสูงกว่าการรับที่ 1 วิธีการของเกษตรกรที่ให้จำนวนรวงต่อตารางเมตร เฉลี่ยเท่ากับ 222.72 รวง

ใช้ปุ๋ยรายแปลงร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ และ ดำรับที่ 2 วิธีการของเกษตรกรร่วมกับน้ำหมักชีวภาพให้จำนวนรวงต่อตารางเมตร 288.25, 272.15, 264.05 และ 266.68 รวง ตามลำดับ ซึ่งสูงกว่าดำรับที่ 1 วิธีการของเกษตรกร และให้จำนวนรวงต่อตารางเมตร เฉลี่ยเท่ากับ 225.32 รวง (ตารางที่ 5 และ ภาพที่ 6)

ตารางที่ 5 จำนวนรวงต่อตารางเมตร

ดำรับทดลอง	จำนวนรวง (รวงต่อตารางเมตร)		
	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3
ดำรับที่ 1 วิธีเกษตรกรใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 16-20-0 อัตรา 30 กิโลกรัม ต่อไร่ และปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0 อัตรา 33 กิโลกรัมต่อไร่	233.93 b	222.72 b	225.32 b
ดำรับที่ 2 วิธีเกษตรกรใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 16-20-0 อัตรา 30 กิโลกรัม ต่อไร่ และปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0 อัตรา 33 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับ น้ำหมักชีวภาพ	272.15 a	254.75 ab	266.68 a
ดำรับที่ 3 วิธีตามคำแนะนำโปรแกรม ดินไทยร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ	297.43 a	276.02 a	272.15 a
ดำรับที่ 4 การใช้ปุ๋ยตามโปรแกรมการใช้ ปุ๋ยรายแปลงกับน้ำหมักชีวภาพ	283.68 a	269.07 a	264.05 a
ดำรับที่ 5 วิธีตามคำแนะนำจากสำนัก วิทยาศาสตร์เพื่อการพัฒนา ที่ดินร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ	294.27 a	286.60 a	288.25 a
CV (เปอร์เซ็นต์)	8.16	9.31	9.39

หมายเหตุ : ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธี DMRT



ภาพที่ 6 จำนวนรวางต่อตารางเมตร

2.1.2 จำนวนตันต่อตารางเมตร

จากผลการทดลอง พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติของจำนวนตันต่อตารางเมตร ในปีที่ 1 ด้ารับที่ 4 วิธีตามคำแนะนำโปรแกรมการใช้อยู่รายแปลงร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ ด้ารับที่ 5 วิธีตามคำแนะนำจากสำนักวิทยาศาสตร์เพื่อการพัฒนาที่ดินร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ ด้ารับที่ 3 วิธีตามคำแนะนำโปรแกรมดินไทยร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ ให้จำนวนตันต่อตารางเมตรมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 360.00, 346.15 และ 330.40 ตัน ตามลำดับ รองลงมาคือด้ารับที่ 2 วิธีการของเกษตรกรร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ ให้จำนวนตันต่อตารางเมตร เฉลี่ยเท่ากับ 297.65 ตัน ตามลำดับ ซึ่งทั้ง 4 ด้ารับให้จำนวนตันต่อตารางเมตรสูงกว่าด้ารับที่ 1 วิธีการของเกษตรกร เฉลี่ยเท่ากับ 276.68 ตัน

จำนวนตันต่อตารางเมตร ในปีที่ 2 มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยด้ารับที่ 4 วิธีตามคำแนะนำโปรแกรมการใช้อยู่รายแปลงร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ และด้ารับที่ 5 วิธีตามคำแนะนำจากสำนักวิทยาศาสตร์เพื่อการพัฒนาที่ดินร่วมกับน้ำหมักชีวภาพให้จำนวนตันต่อตารางเมตรมากที่สุด เฉลี่ยเท่ากับ 364.62 และ 331.30 ตัน ตามลำดับ รองลงมาคือ ด้ารับที่ 3 วิธีตามคำแนะนำโปรแกรมดินไทยร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ 313.15 ตัน ซึ่งให้จำนวนตันต่อตารางเมตรสูงกว่าด้ารับที่ 2 วิธีการของเกษตรกรร่วมกับน้ำหมักและด้ารับที่ 1 วิธีการของเกษตรกร ที่ให้จำนวนตันต่อตารางเมตร เท่ากับ 279.30 และ 276.08 ตัน ตามลำดับ

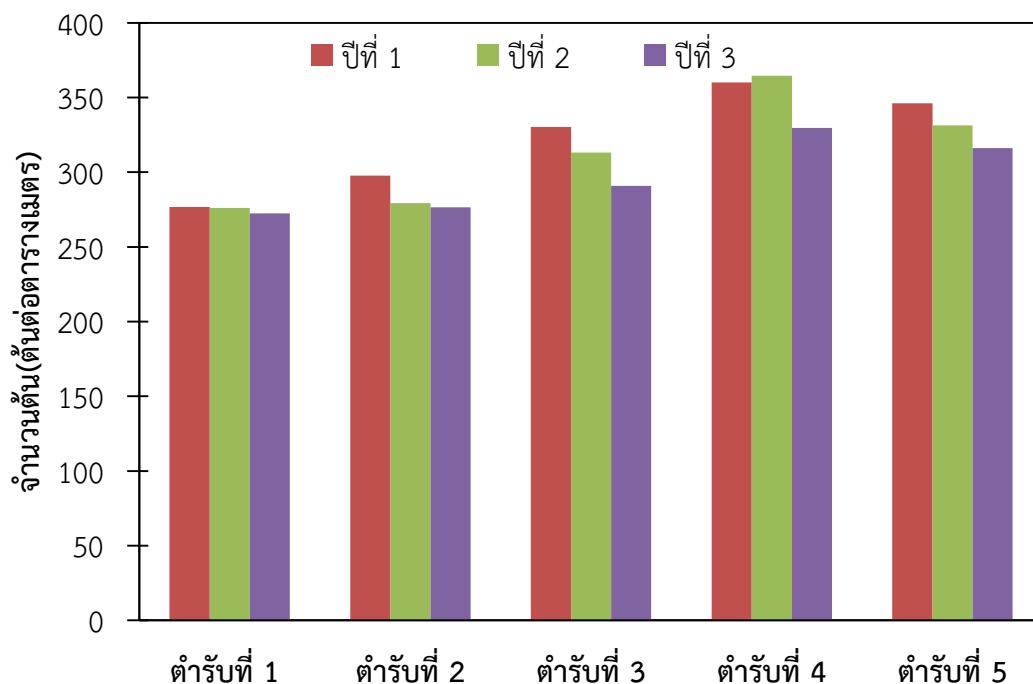
จำนวนตันต่อตารางเมตร ในปีที่ 3 มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยด้ารับที่ 4 วิธีตามคำแนะนำโปรแกรมการใช้อยู่รายแปลงร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ ด้ารับที่ 5 วิธีตามคำแนะนำจากสำนักวิทยาศาสตร์เพื่อการพัฒนาที่ดินร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ ด้ารับที่ 3 วิธีตามคำแนะนำโปรแกรมดินไทยร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ ให้จำนวนตันต่อตารางเมตร เท่ากับ 329.60,

316.23 และ 290.88 ตัน ตามลำดับ ซึ่งสูงกว่าตำรับที่ 2 วิธีการของเกษตรกรร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ และตำรับที่ 1 วิธีการของเกษตรกร ให้จำนวนตันต่อตารางเมตร 276.52 และ 272.48 ตัน ตามลำดับ (ตารางที่ 6 และภาพที่ 7)

ตารางที่ 6 จำนวนตันต่อตารางเมตร

ตำรับการทดลอง	จำนวนตัน (ตันต่อตารางเมตร)		
	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3
ตำรับที่ 1 วิธีเกษตรกรใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 16-20-0 อัตรา 30 กิโลกรัม ต่อไร่ และปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0 อัตรา 33 กิโลกรัมต่อไร่	276.68 c	276.08 c	272.48 b
ตำรับที่ 2 วิธีเกษตรกรใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 16-20-0 อัตรา 30 กิโลกรัม ต่อไร่ และปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0 อัตรา 33 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับ น้ำหมักชีวภาพ	297.65 bc	279.30 c	276.52 b
ตำรับที่ 3 วิธีตามคำแนะนำโปรแกรม ดินไทยร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ	330.40 ab	313.15 bc	290.88 ab
ตำรับที่ 4 การใช้ปุ๋ยตามโปรแกรมการใช้ ปุ๋ยรายแปลงกับน้ำหมักชีวภาพ	360.00 a	364.62 a	329.60 a
ตำรับที่ 5 วิธีตามคำแนะนำจากสำนัก วิทยาศาสตร์เพื่อการพัฒนา ที่ดินร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ	346.15 a	331.30 ab	316.23 ab
CV (เปอร์เซ็นต์)	9.34	9.95	9.2

หมายเหตุ : ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธี DMRT



ภาพที่ 7 จำนวนต้นต่อตารางเมตร

2.1.3 จำนวนเมล็ดดี (เมล็ดต่อรวง)

จากผลการทดลอง พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในปีที่ 1 ตำรับที่ 3 วิธีตามคำแนะนำโปรแกรมดินไทยร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ ตำรับที่ 4 วิธีตามคำแนะนำโปรแกรมการใช้ปุ๋ยรายแปลงร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ ให้จำนวนเมล็ดดีต่อรวงจำนวน 120 และ 111 เมล็ด รองลงมาคือ ตำรับที่ 5 วิธีตามคำแนะนำจากสำนักวิทยาศาสตร์เพื่อการพัฒนาที่ดินร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ ที่ให้จำนวนเมล็ดดีต่อรวงจำนวน 101 เมล็ด ซึ่งสูงกว่าตำรับที่ 1 วิธีการของเกษตรกร และตำรับที่ 2 วิธีการของเกษตรกรร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ ที่ให้จำนวนเมล็ดดีต่อรวงน้อยที่สุด เฉลี่ยเท่ากับ 73 และ 75 เมล็ด ตามลำดับ

จำนวนเมล็ดดีต่อรวง ในปีที่ 2 มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยตำรับที่ 4 วิธีตามคำแนะนำโปรแกรมการใช้ปุ๋ยรายแปลงร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ ตำรับที่ 3 วิธีตามคำแนะนำโปรแกรมดินไทยร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ และตำรับที่ 5 วิธีตามคำแนะนำจากสำนักวิทยาศาสตร์เพื่อการพัฒนาที่ดินร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ ให้จำนวนเมล็ดดีต่อรวง จำนวน 121, 119 และ 110 เมล็ด ตามลำดับ ซึ่งสูงกว่าตำรับที่ 1 วิธีการของเกษตรกร และตำรับที่ 2 วิธีการของเกษตรกรร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ ให้จำนวนเมล็ดดีต่อรวงจำนวน 85 และ 89 เมล็ด ตามลำดับ

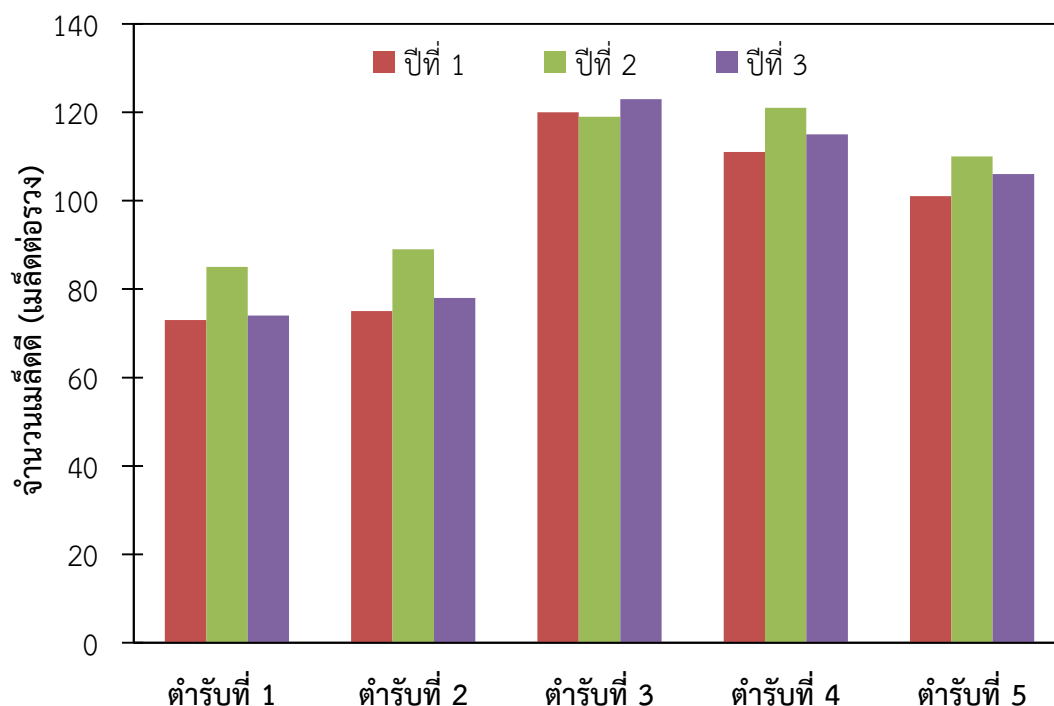
จำนวนเมล็ดดีต่อรวง ในปีที่ 3 มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยตำรับที่ 3 วิธีตามคำแนะนำโปรแกรมดินไทยร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ ตำรับที่ 4 วิธีตามคำแนะนำโปรแกรมการใช้ปุ๋ยรายแปลงร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ ให้จำนวนเมล็ดดีต่อรวง จำนวน 123 และ 115 เมล็ด ตามลำดับ รองลงมาคือตำรับที่ 5 วิธีตามคำแนะนำจากสำนักวิทยาศาสตร์เพื่อการพัฒนาที่ดินร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ ที่ให้จำนวนเมล็ดดีต่อรวงจำนวน 106 เมล็ด ซึ่งสูงกว่าตำรับที่ 1 วิธีการของเกษตรกร

และดำรับที่ 2 วิธีการของเกษตรกรร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ ที่ให้จำนวนเมล็ดดีต่อรวงจำนวน 74 และ 78 เมล็ด ตามลำดับ (ตารางที่ 7 และภาพที่ 8)

ตารางที่ 7 จำนวนเมล็ดดี (เมล็ดต่อรวง)

ดำรับการทดลอง	จำนวนเมล็ดดี (เมล็ดต่อรวง)		
	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3
ดำรับที่ 1 วิธีการเกษตรกรใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 16-20-0 อัตรา 30 กิโลกรัม ต่อไร่ และปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0 อัตรา 33 กิโลกรัมต่อไร่	73 c	85 b	74 c
ดำรับที่ 2 วิธีการเกษตรกรใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 16-20-0 อัตรา 30 กิโลกรัม ต่อไร่ และปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0 อัตรา 33 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับ น้ำหมักชีวภาพ	75 c	89 b	78 c
ดำรับที่ 3 วิธีตามคำแนะนำโปรแกรม ดินไทยร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ	120 a	119 a	123 a
ดำรับที่ 4 การใช้ปุ๋ยตามโปรแกรมการใช้ ปุ๋ยรายแปลงกับน้ำหมักชีวภาพ	111 ab	121 a	115 ab
ดำรับที่ 5 วิธีตามคำแนะนำจากสำนัก วิทยาศาสตร์เพื่อการพัฒนา ที่ดินร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ	101 b	110 a	106 b
CV (เปอร์เซ็นต์)	7.97	10.77	8.97

หมายเหตุ : ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธี DMRT



ภาพที่ 8 จำนวนเมล็دت่อรวง (เมล็دت่อรวง)

2.1.4 เปอร์เซ็นต์เมล็دت่อรวง (เปอร์เซ็นต์ต่อรวง)

จากผลการทดลอง พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งเปอร์เซ็นต์เมล็دت่อรวง ในปีที่ 1 ตำรับที่ 3 วิธีตามคำแนะนำโปรแกรมดินไทยร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ ตำรับที่ 5 วิธีตามคำแนะนำจากสำนักวิทยาศาสตร์เพื่อการพัฒนาที่ดินร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ และตำรับที่ 4 วิธีตามคำแนะนำโปรแกรมการใช้ปุ๋ยรายแปลงร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ ให้เปอร์เซ็นต์เมล็دت่อรวง จำนวน 79.17, 78.60 และ 76.88 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ซึ่งสูงกว่าตำรับที่ 1 วิธีการของเกษตรกร และตำรับที่ 2 วิธีการของเกษตรกรร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ ให้เปอร์เซ็นต์เมล็دت่อรวง จำนวน 72.17 และ 72.62 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

เปอร์เซ็นต์เมล็دت่อรวง ในปีที่ 2 มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยตำรับที่ 5 วิธีตามคำแนะนำจากสำนักวิทยาศาสตร์เพื่อการพัฒนาที่ดินร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ ตำรับที่ 4 วิธีตามคำแนะนำโปรแกรมการใช้ปุ๋ยรายแปลงร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ และตำรับที่ 3 วิธีตามคำแนะนำโปรแกรมดินไทยร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ ให้เปอร์เซ็นต์เมล็دت่อรวง จำนวน 79.70, 79.15 และ 78.55 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ซึ่งสูงกว่าตำรับที่ 1 วิธีการของเกษตรกร และตำรับที่ 2 วิธีการของเกษตรกรร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ ที่ให้เปอร์เซ็นต์เมล็دت่อรวง จำนวน 72.05 และ 74.47 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

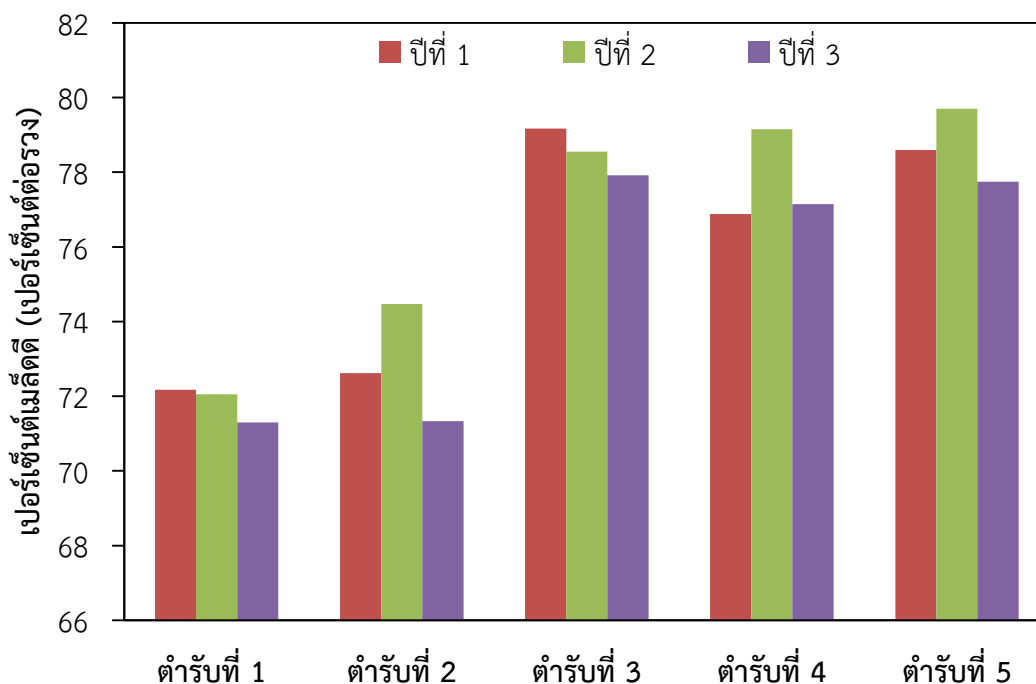
เปอร์เซ็นต์เมล็دت่อรวง ในปีที่ 3 มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยตำรับที่ 3 วิธีตามคำแนะนำโปรแกรมดินไทยร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ ตำรับที่ 5 วิธีตามคำแนะนำจากสำนักวิทยาศาสตร์เพื่อการพัฒนาที่ดินร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ และตำรับที่ 4 วิธีตามคำแนะนำโปรแกรมการ

ใช้ปุ๋ยรายแปลงร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ ให้เปอร์เซ็นต์เมล็ดดีต่อรวง จำนวน 77.92, 77.75 และ 77.15 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ซึ่งสูงกว่าดำรับที่ 1 วิธีการของเกษตรกร และดำรับที่ 2 วิธีการของเกษตรกร ร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ ให้เปอร์เซ็นต์เมล็ดดีต่อรวง จำนวน 71.30 และ 71.33 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตารางที่ 8 และภาพที่ 9)

ตารางที่ 8 เปอร์เซ็นต์เมล็ดดี (เปอร์เซ็นต์ต่อรวง)

ดำรับการทดลอง	เปอร์เซ็นต์เมล็ดดี (เปอร์เซ็นต์ต่อรวง)		
	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3
ดำรับที่ 1 วิธีการใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 16-20-0 อัตรา 30 กิโลกรัม ต่อไร่ และปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0 อัตรา 33 กิโลกรัมต่อไร่	72.17 b	72.05 c	71.3 b
ดำรับที่ 2 วิธีการใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 16-20-0 อัตรา 30 กิโลกรัม ต่อไร่ และปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0 อัตรา 33 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับ น้ำหมักชีวภาพ	72.62 b	74.47 bc	71.33 b
ดำรับที่ 3 วิธีตามคำแนะนำโปรแกรม ดินไทยร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ	79.17 a	78.55 ab	77.92 a
ดำรับที่ 4 การใช้ปุ๋ยตามโปรแกรมการใช้ ปุ๋ยรายแปลงกับน้ำหมักชีวภาพ	76.88 a	79.15 a	77.15 a
ดำรับที่ 5 วิธีตามคำแนะนำจากสำนัก วิทยาศาสตร์เพื่อการพัฒนา ที่ดินร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ	78.6 a	79.7 a	77.75 a
CV (เปอร์เซ็นต์)	3.57	3.7	2.68

หมายเหตุ : ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธี DMRT



ภาพที่ 9 เปอร์เซนต์เมล็ดดี (เปอร์เซ็นต์ต่อรวง)

2.1.5 น้ำหนัก 1,000 เมล็ด (กรัม)

จากผลการทดลอง พบว่า น้ำหนัก 1,000 เมล็ด ในปีที่ 1 มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยน้ำหนัก 1,000 เมล็ด ในปีที่ 1 ตำรับที่ 4 วิธีตามคำแนะนำโปรแกรมการใช้ปุ๋ยรายแปลงร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ ตำรับที่ 3 วิธีตามคำแนะนำโปรแกรมดินไทยร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ ตำรับที่ 5 วิธีตามคำแนะนำจากสำนักวิทยาศาสตร์เพื่อการพัฒนาที่ดินร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ และตำรับที่ 2 วิธีการของเกษตรกรร่วมกับน้ำหมักชีวภาพให้น้ำหนัก 1,000 เมล็ด เท่ากับ 26.50, 26.35, 26.30 และ 26.15 กรัม ตามลำดับ ซึ่งสูงกว่าตำรับที่ 1 วิธีการของเกษตรกร ให้น้ำหนัก 1,000 เมล็ด เท่ากับ 25.18 กรัม

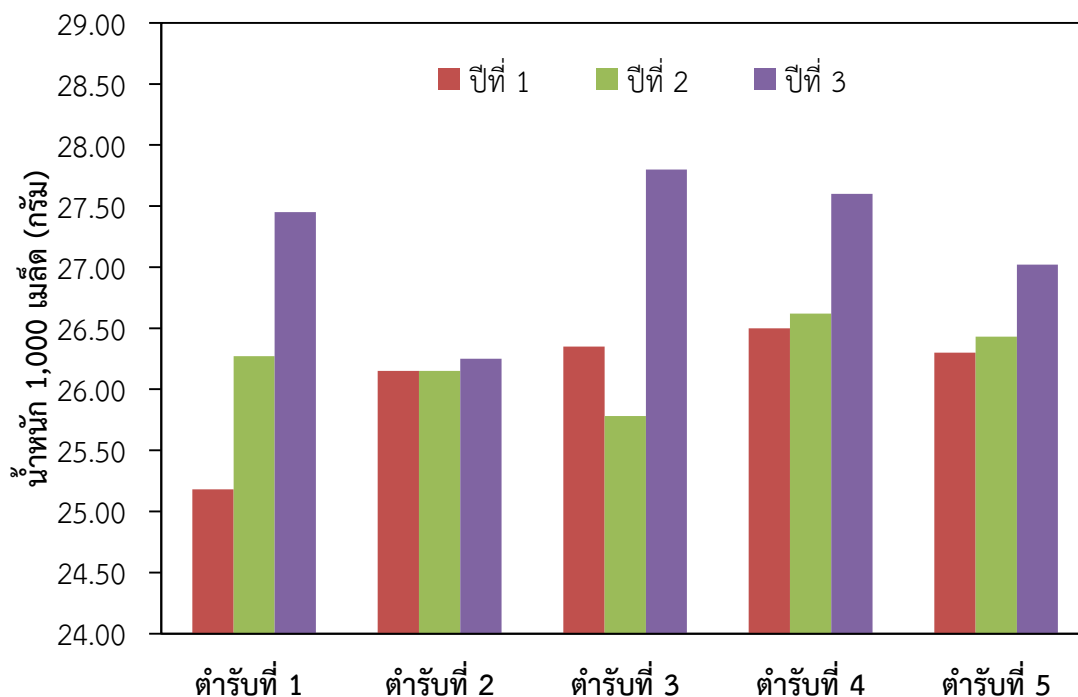
น้ำหนัก 1,000 เมล็ด ในปีที่ 2 ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ โดยมีน้ำหนัก 1,000 เมล็ด ระหว่าง 25.78-26.62 กรัม

น้ำหนัก 1,000 เมล็ด ในปีที่ 3 มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยตำรับที่ 3 วิธีตามคำแนะนำโปรแกรมดินไทยร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ ตำรับที่ 4 วิธีตามคำแนะนำโปรแกรมการใช้ปุ๋ยรายแปลงร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ ตำรับที่ 1 วิธีการของเกษตรกร และตำรับที่ 5 วิธีตามคำแนะนำจากสำนักวิทยาศาสตร์เพื่อการพัฒนาที่ดินร่วมกับน้ำหมักชีวภาพให้น้ำหนัก 1,000 เมล็ด 27.80, 27.60, 27.45 และ 27.02 กรัม ตามลำดับ ซึ่งสูงกว่าตำรับที่ 2 วิธีการของเกษตรกรร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ ให้น้ำหนัก 1,000 เมล็ด เท่ากับ 26.25 กรัม (ตารางที่ 9 และภาพที่ 10)

ตารางที่ 9 น้ำหนัก 1,000 เมล็ด (กรัม)

ตำรับการทดลอง	น้ำหนัก 1,000 เมล็ด (กรัม)		
	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3
ตำรับที่ 1 วิธีเกษตรกรใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 16-20-0 อัตรา 30 กิโลกรัม ต่อไร่ และปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0 อัตรา 33 กิโลกรัมต่อไร่	25.18 b	26.27	27.45 a
ตำรับที่ 2 วิธีเกษตรกรใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 16-20-0 อัตรา 30 กิโลกรัม ต่อไร่ และปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0 อัตรา 33 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับ น้ำหมักชีวภาพ	26.15 a	26.15	26.25 b
ตำรับที่ 3 วิธีตามคำแนะนำโปรแกรม ดินไทยร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ	26.35 a	25.78	27.8 a
ตำรับที่ 4 การใช้ปุ๋ยตามโปรแกรมการใช้ ปุ๋ยรายแปลงกับน้ำหมักชีวภาพ	26.5 a	26.62	27.6 a
ตำรับที่ 5 วิธีตามคำแนะนำจากสำนัก วิทยาศาสตร์เพื่อการพัฒนา ที่ดินร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ	26.3 a	26.43	27.02 ab
CV (เปอร์เซ็นต์)	2.22	2.4	2.19

หมายเหตุ : ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่น
95 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธี DMRT



ภาพที่ 9 น้ำหนัก 1,000 เมล็ด (กรัม)

2.1.6 น้ำหนักฟางข้าว (กิโลกรัมต่อไร่)

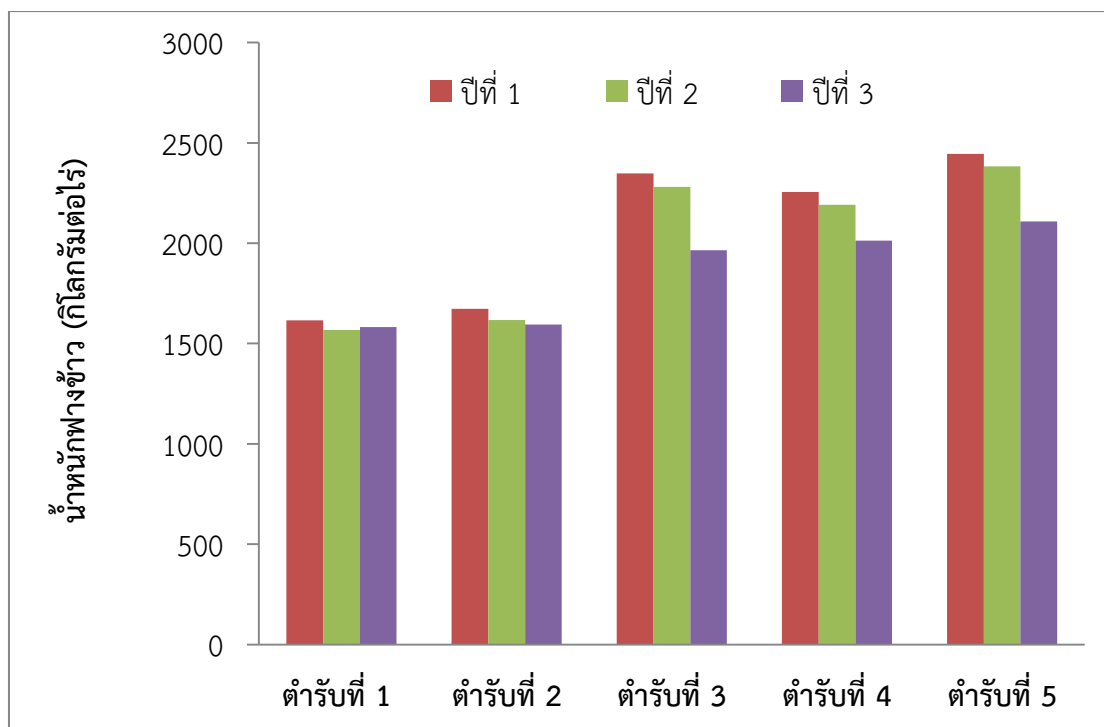
จากการทดลองพบว่า น้ำหนักฟางข้าวในปีที่ 1 มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยน้ำหนักฟางข้าวในปีที่ 1 ดํารับที่ 5 วิธีตามคำแนะนำจากสำนักวิทยาศาสตร์เพื่อการพัฒนาที่ดิน ร่วมกับน้ำหนักชีวภาพ ดํารับที่ 3 วิธีตามคำแนะนำโปรแกรมดินไทยร่วมกับน้ำหนักชีวภาพ และดํารับที่ 4 วิธีตามคำแนะนำโปรแกรมการใช้ปุ๋ยรายแปลงร่วมกับน้ำหนักชีวภาพ ให้น้ำหนักฟางข้าวเท่ากับ 2,445.33, 2,348.00 และ 2,254.67 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ ซึ่งสูงกว่า กับดํารับที่ 1 วิธีการของเกษตรกร และดํารับที่ 2 วิธีการของเกษตรกรร่วมกับน้ำหนักชีวภาพ ให้น้ำหนักฟางข้าวเท่ากับ 1,616.00 และ 1,673.33 กิโลกรัมต่อไร่

ในขณะที่น้ำหนักฟางข้าวในปีที่ 2 และปีที่ 3 ไม่พบความแตกต่างทางสถิติ โดยในปีที่ 2 มีน้ำหนักฟางข้าว ระหว่าง 1,568.00-2,382.40 กิโลกรัมต่อไร่ และปีที่ 3 มีน้ำหนักฟางข้าว ระหว่าง 1,582.67-2,108.00 กิโลกรัมต่อไร่ (ตารางที่ 10 และภาพที่ 11)

ตารางที่ 10 น้ำหนักฟางข้าว (กิโลกรัมต่อไร่)

ดำรับการทดลอง	น้ำหนักฟางข้าว (กิโลกรัมต่อไร่)		
	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3
ดำรับที่ 1 วิธีเกษตรกรใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 16-20-0 อัตรา 30 กิโลกรัม ต่อไร่ และปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0 อัตรา 33 กิโลกรัมต่อไร่	1,616.00 b	1,568.00	1,582.67
ดำรับที่ 2 วิธีเกษตรกรใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 16-20-0 อัตรา 30 กิโลกรัม ต่อไร่ และปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0 อัตรา 33 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับ น้ำหมักชีวภาพ	1,673.33 b	1,617.33	1,594.67
ดำรับที่ 3 วิธีตามคำแนะนำโปรแกรม ดินไทยร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ	2,348.00 a	2,281.33	1,965.33
ดำรับที่ 4 การใช้ปุ๋ยตามโปรแกรมการใช้ ปุ๋ยรายแปลงกับน้ำหมักชีวภาพ	2,254.67 a	2,192.00	2,013.33
ดำรับที่ 5 วิธีตามคำแนะนำจากสำนัก วิทยาศาสตร์เพื่อการพัฒนา ที่ดินร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ	2,445.33 a	2,382.40	2,108.00
CV (เปอร์เซ็นต์)	12.15	12.11	16.55

หมายเหตุ : ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่น
95 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธี DMRT



ภาพที่ 11 น้ำหนักฟางข้าว (กิโลกรัมต่อไร่)

2.2 ผลผลิตข้าว (กิโลกรัมต่อไร่)

ผลผลิตข้าวขาวดอกมะลิ 105 จากการทดลอง ในปีที่ 1 พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยดํารับที่ 5 วิธีตามคำแนะนำจากสำนักวิทยาศาสตร์เพื่อการพัฒนาที่ดินร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ ดํารับที่ 3 วิธีตามคำแนะนำโปรแกรมดินไทยร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ และดํารับที่ 4 วิธีตามคำแนะนำโปรแกรมการใช้ปุ๋ยรายแปลงร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ ให้ผลผลิต 1,149.42, 1,132.40 และ 1,074.65 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ ซึ่งสูงกว่าดํารับที่ 1 วิธีการของเกษตรกร และดํารับที่ 2 วิธีการของเกษตรกรร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ ให้ผลผลิตเท่ากับ 870.17 และ 919.70 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ

ผลผลิต ปีที่ 2 มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยดํารับที่ 5 วิธีตามคำแนะนำจากสำนักวิทยาศาสตร์เพื่อการพัฒนาที่ดินร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ ดํารับที่ 3 วิธีตามคำแนะนำโปรแกรมดินไทยร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ และดํารับที่ 4 วิธีตามคำแนะนำโปรแกรมการใช้ปุ๋ยรายแปลงร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ ให้ผลผลิตเท่ากับ 1,049.90, 1,032.72 และ 975.08 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ ซึ่งสูงกว่าดํารับที่ 1 วิธีการของเกษตรกร และดํารับที่ 2 วิธีการของเกษตรกรร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ ให้ผลผลิตเท่ากับ 770.70 และ 820.23 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ

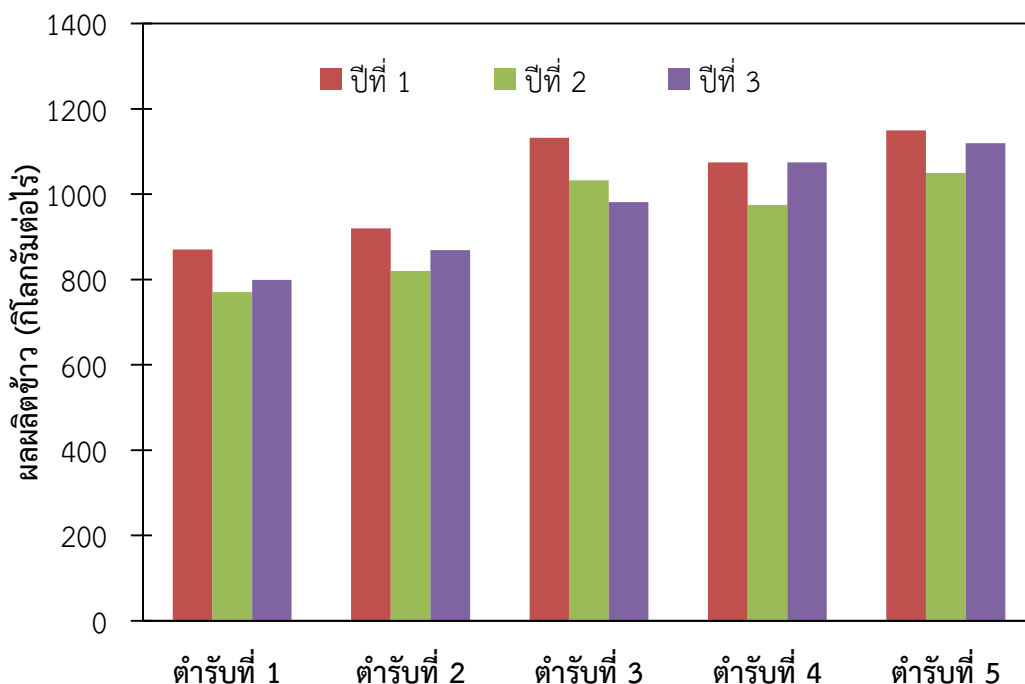
ผลผลิต ปีที่ 3 มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติของ โดยดํารับที่ 5 วิธีตามคำแนะนำจากสำนักวิทยาศาสตร์เพื่อการพัฒนาที่ดินร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ ดํารับที่ 4 วิธีตามคำแนะนำโปรแกรมการใช้ปุ๋ยรายแปลงร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ และดํารับที่ 3 วิธีตามคำแนะนำโปรแกรมดินไทยร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ ให้ผลผลิต 1,119.47, 1,074.53 และ 981.83 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ ซึ่งสูงกว่าดํารับที่ 1 วิธีการของเกษตรกร และดํารับที่ 2 วิธีการของเกษตรกรร่วมกับน้ำ

หมักชีวภาพ ให้ผลผลิตเท่ากับ 779.45 และ 868.88 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ (ตารางที่ 11 และภาพที่ 12)

ตารางที่ 11 ผลผลิตข้าว (กิโลกรัมต่อไร่)

ดำรับการทดลอง	ผลผลิต (กิโลกรัมต่อไร่)		
	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3
ดำรับที่ 1 วิธีเกษตรกรใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 16-20-0 อัตรา 30 กิโลกรัมต่อไร่ และปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0 อัตรา 33 กิโลกรัมต่อไร่	870.17 c	770.70 c	799.45 b
ดำรับที่ 2 วิธีเกษตรกรใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 16-20-0 อัตรา 30 กิโลกรัมต่อไร่ และปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0 อัตรา 33 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ	919.70 bc	820.23 bc	868.88 b
ดำรับที่ 3 วิธีตามคำแนะนำโปรแกรมดินไทยร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ	1,132.40 a	1,032.72 a	981.83 ab
ดำรับที่ 4 การใช้ปุ๋ยตามโปรแกรมการใช้ปุ๋ยรายแปลงกับน้ำหมักชีวภาพ	1,074.65 ab	975.08 ab	1,074.53 a
ดำรับที่ 5 วิธีตามคำแนะนำจากสำนักวิทยาศาสตร์เพื่อการพัฒนาที่ดินร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ	1,149.42 a	1,049.90 a	1,119.47 a
CV (เปอร์เซ็นต์)	10.37	11.48	12.55

หมายเหตุ : ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธี DMRT



ภาพที่ 12 ผลผลิตข้าว (กิโลกรัมต่อไร่)

3. เพื่อศึกษาผลตอบแทนทางเศรษฐกิจของการจัดการดินเพื่อปลูกข้าวในกลุ่มชุดดินที่ 59 จังหวัดเชียงใหม่ โครงการนำร่องการผลิตพืชตามเขตการใช้ที่ดินพืชเศรษฐกิจ เพื่อพัฒนาขีดความสามารถในการแข่งขันในประชาคมอาเซียน

ต้นทุนและผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ (2557) ของการผลิตข้าวขาวดอกมะลิ 105 ต้นทุนการผลิตข้าว ประกอบด้วย การเตรียมดิน ได้แก่ ค่าไถดะ และค่าไถพรวน ค่าวัสดุการเกษตร ได้แก่ ค่าเมล็ดพันธุ์ข้าว ค่าปุ๋ยเคมี และ ค่าน้ำหมักชีวภาพ ค่าแรงงาน ได้แก่ ค่าจ้างปักดำข้าว ค่าจ้างหว่านปุ๋ยเคมี ค่าจ้างฉีดพ่นน้ำหมักชีวภาพ ค่าจ้างกำจัดวัชพืช และ ค่าจ้างเก็บเกี่ยวข้าว เมื่อรวมต้นทุนผันแปร พบว่า ในปีการทดลองที่ 1 (2557) ตำบลที่ 2 มีต้นทุนผันแปร สูงสุด 5,181 บาทต่อไร่ รองลงมา คือ ตำบลที่ 5 มีต้นทุนผันแปร 5,086.5 บาทต่อไร่ ตำบลที่ 3 มีต้นทุนผันแปร 5,052 บาทต่อไร่ ตำบลที่ 1 มีต้นทุนผันแปร 4,981 บาทต่อไร่ และตำบลที่ 4 มีต้นทุนผันแปร 4,604.5 บาทต่อไร่ สำหรับมูลค่าผลผลิต ตำบลที่ 5 มีมูลค่าผลผลิต 12,988 บาทต่อไร่ รองลงมา คือ ตำบลที่ 3 มีมูลค่าผลผลิต 12,794 บาทต่อไร่ ตำบลที่ 4 มีมูลค่าผลผลิต 12,143 บาทต่อไร่ ตำบลที่ 2 มีมูลค่าผลผลิต 10,393 บาทต่อไร่ และตำบลที่ 1 มีมูลค่าผลผลิต 9,833 บาทต่อไร่ รายได้เหนือต้นทุนผันแปรนั้น ตำบลที่ 5 ให้รายได้เหนือต้นทุนผันแปรสูงสุด 7,902 บาทต่อไร่ รองลงมาได้แก่ตำบลที่ 3 รายได้เหนือต้นทุนผันแปร 7,742 บาทต่อไร่ ตำบลที่ 4 รายได้เหนือต้นทุนผันแปร 7,538 บาทต่อไร่ ตำบลที่ 2 รายได้เหนือต้นทุนผันแปร 5,212 บาทต่อไร่ และตำบลที่ 1 รายได้เหนือต้นทุนผันแปร 4,852 บาทต่อไร่ (ตารางที่ 12)

ต้นทุนและผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ (2558) ของการผลิตข้าวขาวดอกมะลิ 105 ต้นทุนการผลิตข้าว ประกอบด้วย การเตรียมดิน ได้แก่ ค่าไถดะ และค่าไถพรวน ค่าวัสดุการเกษตร ได้แก่ ค่า

เมล็ดพันธุ์ข้าว ค่าปุ๋ยเคมี และค่าน้ำหมักชีวภาพ ค่าแรงงาน ได้แก่ ค่าจ้างปักดำข้าว ค่าจ้างหว่าน ปุ๋ยเคมี ค่าจ้างฉีดพ่นน้ำหมักชีวภาพ ค่าจ้างกำจัดวัชพืช และค่าจ้างเก็บเกี่ยวข้าว เมื่อรวมต้นทุนผันแปร พบว่าในปีการทดลองที่ 2 (2558) ดำรับที่ 2 มีต้นทุนผันแปร สูงสุด 5,181 บาทต่อไร่ รองลงมา คือดำรับที่ 3 มีต้นทุนผันแปร 5,052 บาทต่อไร่ ดำรับที่ 1 มีต้นทุนผันแปร 4,981 บาทต่อไร่ ดำรับที่ 5 มีต้นทุนผันแปร 4,702 บาทต่อไร่ และดำรับที่ 4 มีต้นทุนผันแปร 4,604.5 บาทต่อไร่ สำหรับมูลค่า ผลผลิต ดำรับที่ 5 มีมูลค่าผลผลิต 13,019 บาทต่อไร่ รองลงมา คือดำรับที่ 3 มีมูลค่าผลผลิต 12,806 บาทต่อไร่ ดำรับที่ 4 มีมูลค่าผลผลิต 12,091 บาทต่อไร่ ดำรับที่ 2 มีมูลค่าผลผลิต 10,171 บาทต่อไร่ และดำรับที่ 1 ผลตอบแทน 9,557 บาทต่อไร่ ตามลำดับ ส่วนรายได้เหนือต้นทุนผันแปรนั้น ดำรับที่ 5 ให้รายได้เหนือต้นทุนผันแปร 8,317 บาทต่อไร่ รองลงมาได้แก่ดำรับที่ 3 ให้รายได้เหนือต้นทุนผันแปร 7,754 บาทต่อไร่ ดำรับที่ 4 ให้รายได้เหนือต้นทุนผันแปร 7,486.5 บาทต่อไร่ ดำรับที่ 2 ให้รายได้เหนือต้นทุนผันแปร 4,990 บาทต่อไร่ และดำรับที่ 1 ให้รายได้เหนือต้นทุนผันแปร 4,576 บาทต่อไร่ ตามลำดับ (ตารางที่ 12)

ต้นทุนและผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ (2559) ของการผลิตข้าวขาวดอกมะลิ 105 ต้นทุนการผลิตข้าว ประกอบด้วย การเตรียมดิน ได้แก่ ค่าไถดะ และค่าไถพรวน ค่าวัสดุการเกษตร ได้แก่ ค่าเมล็ดพันธุ์ข้าว ค่าปุ๋ยเคมี และค่าน้ำหมักชีวภาพ ค่าแรงงาน ได้แก่ ค่าจ้างปักดำข้าว ค่าจ้างหว่าน ปุ๋ยเคมี ค่าจ้างฉีดพ่นน้ำหมักชีวภาพ ค่าจ้างกำจัดวัชพืช และค่าจ้างเก็บเกี่ยวข้าว เมื่อรวมต้นทุนผันแปร พบว่าในปีการทดลองที่ 3 (2559) ดำรับที่ 2 มีต้นทุนผันแปรสูงสุด 5,181 บาทต่อไร่ รองลงมา คือดำรับที่ 3 มีต้นทุนผันแปร 5,052 บาทต่อไร่ ดำรับที่ 1 มีต้นทุนผันแปร 4,981 บาทต่อไร่ ดำรับที่ 5 มีต้นทุนผันแปร 4,702 บาทต่อไร่ และดำรับที่ 4 มีต้นทุนผันแปร 4,604.5 บาทต่อไร่ สำหรับมูลค่า ผลผลิต ดำรับที่ 5 มีมูลค่าผลผลิต 12,538 บาทต่อไร่ รองลงมาคือดำรับที่ 4 มีมูลค่าผลผลิต 12,035 บาทต่อไร่ ดำรับที่ 3 มีมูลค่าผลผลิต 10,996 บาทต่อไร่ ดำรับที่ 2 มีมูลค่าผลผลิต 9,731 บาทต่อไร่ และดำรับที่ 1 มีมูลค่าผลผลิต 8,954 บาทต่อไร่ ตามลำดับ ส่วนส่วนรายได้เหนือต้นทุนผันแปรนั้น ดำรับที่ 5 ให้รายได้เหนือต้นทุนผันแปรสูงสุด 7,836 บาทต่อไร่ รองลงมาได้แก่ดำรับที่ 4 ให้รายได้เหนือต้นทุนผันแปร 7,430.5 บาทต่อไร่ ดำรับที่ 4 ให้รายได้เหนือต้นทุนผันแปร 5,944 บาทต่อไร่ ดำรับที่ 2 ให้รายได้เหนือต้นทุนผันแปร 4,550 บาทต่อไร่ และดำรับที่ 1 ให้รายได้เหนือต้นทุนผันแปร 3,973 บาทต่อไร่ ตามลำดับ (ตารางที่ 12)

ตารางที่ 12 ต้นทุนและผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ

ตัวรับการลงทุน	ปีที่ 1					ปีที่ 2					ปีที่ 3				
	ตัวรับที่ 1	ตัวรับที่ 2	ตัวรับที่ 3	ตัวรับที่ 4	ตัวรับที่ 5	ตัวรับที่ 1	ตัวรับที่ 2	ตัวรับที่ 3	ตัวรับที่ 4	ตัวรับที่ 5	ตัวรับที่ 1	ตัวรับที่ 2	ตัวรับที่ 3	ตัวรับที่ 4	ตัวรับที่ 5
1. การเตรียมดิน															
- ค่าไถตะ	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400
- ค่าไถทำเทือก	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400
2. ค่าวัสดุการเกษตร															
- ค่าเมล็ดพันธุ์ข้าว	350	350	350	350	350	350	350	350	350	350	350	350	350	350	350
- ค่าปุ๋ยเคมี	831	831	702	254.50	736.50	831	831	702	254.50	352	831	831	702	254.50	352
- ค่าน้ำหมักชีวภาพ	-	200	200	200	200	-	200	200	200	200	-	200	200	200	200
3. ค่าแรงงาน															
- ค่าจ้างปักดำข้าว	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200
- ค่าจ้างหว่านปุ๋ยเคมี	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150
- ค่าจ้างฉีดพ่นน้ำหมักชีวภาพ	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150
- ค่าจ้างกำจัดวัชพืช	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300
- ค่าจ้างเก็บเกี่ยวข้าว	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200
รวมต้นทุนผันแปร (บาทต่อไร่)	4,981.00	5,181.00	5,052.00	4,604.50	5,086.50	4,981.00	5,181.00	5,052.00	4,604.50	4,702.00	4,981.00	5,181.00	5,052.00	4,604.50	4,702.00
ผลผลิต (กิโลกรัมต่อไร่)	870.20	919.70	1,132.40	1,074.60	1,149.40	770.70	820.23	1,032.72	975.08	1,049.91	799.50	868.90	981.80	1074.50	1119.50
ราคาผลผลิต (บาทต่อกิโลกรัม)	11.30	11.30	11.30	11.30	11.30	12.40	12.40	12.40	12.40	12.40	11.20	11.20	11.20	11.20	11.20
มูลค่าผลผลิต (บาทต่อไร่)	9,833.00	10,393.00	12,794.00	12,143.00	12,988.00	9,557.00	10,171.00	12,806.00	12,091.00	13,019.00	8,954.00	9,731.00	10,996.00	12,035.00	12,538.00
รายได้เหนือต้นทุนผันแปร (บาทต่อไร่)	4,852.00	5,212.00	7,742.00	7,538.50	7,901.50	4,576.00	4,990.00	7,754.00	7,486.50	8,317.00	3,973.00	4,550.00	5,944.00	7,430.50	7,836.00

สรุปผลการทดลอง

การศึกษาทดลองเรื่อง การจัดการดินเพื่อปลูกข้าวในกลุ่มชุดดินที่ 59 จังหวัดเชียงใหม่ โครงการนำร่องการผลิตพืชตามเขตการใช้ที่ดินพืชเศรษฐกิจเพื่อพัฒนาขีดความสามารถในการแข่งขัน ในประชาคมอาเซียน สรุปได้ว่า การเปลี่ยนแปลงสมบัติทางเคมีของดิน เมื่อมีการจัดการปุ๋ยที่แตกต่าง กันในพื้นที่ไม่เหมาะสมสำหรับข้าว (N) พบว่า ค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดินไม่มีการเปลี่ยนแปลง ปริมาณอินทรีย์วัตถุ มีแนวโน้มลดลงในทุกตำรับ แต่ธาตุฟอสฟอรัส ปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยน ได้มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นในทุกตำรับ

ผลผลิตข้าวขาวดอกมะลิ 105 จากการจัดการดินตามค่าวิเคราะห์ดินตามโปรแกรมดินไทย โปรแกรมการใช้ปุ๋ยรายแปลง และคำแนะนำจากสำนักวิทยาศาสตร์เพื่อการพัฒนาที่ดิน สามารถเพิ่ม ประสิทธิภาพการผลิตข้าวตามเขตความเหมาะสมกับพืชเศรษฐกิจ โดยผลผลิตมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น และ มากกว่าพื้นที่ที่อยู่ในชั้นความเหมาะสมมาก (S1) มีผลผลิตข้าวมากกว่า 550 กิโลกรัมต่อไร่ (กระทรวง เกษตรและสหกรณ์, 2556) กล่าวคือ ตำรับที่ 5 วิธีตามคำแนะนำจากสำนักวิทยาศาสตร์เพื่อการพัฒนาที่ดินร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ ตำรับที่ 3 วิธีตามคำแนะนำโปรแกรมดินไทยร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ และตำรับที่ 4 วิธีตามคำแนะนำโปรแกรมการใช้ปุ๋ยรายแปลงร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ ให้ผลผลิต สูง กว่าตำรับที่ 1 วิธีการของเกษตรกร และตำรับที่ 2 วิธีการของเกษตรกรร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ มีความ แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญโดยในการทดลองปีที่ 1 (2557) การทดลองปีที่ 2 (2558) และการทดลองปี ที่ 3 (2559) ตำรับการทดลองที่ 5 วิธีตามคำแนะนำจากสำนักวิทยาศาสตร์เพื่อการพัฒนาที่ดินร่วมกับ น้ำหมักชีวภาพให้ผลผลิตสูงที่สุดคือ 1,149.4, 1,049.9 และ 1,119.5 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ สำหรับ น้ำหนักฟางข้าว จำนวนรวงต่อตารางเมตร และจำนวนต้นต่อตารางเมตร พบว่า ตำรับที่ 3 วิธีตาม คำแนะนำโปรแกรมดินไทยร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ ตำรับที่ 4 การใช้ปุ๋ยตามโปรแกรมการใช้ปุ๋ยราย แปลงกับน้ำหมักชีวภาพ และตำรับที่ 5 วิธีตามคำแนะนำจากสำนักวิทยาศาสตร์เพื่อการพัฒนาที่ดิน ร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ ให้ผลผลิตสูงกว่า ตำรับที่ 1 วิธีการของเกษตรกร และตำรับที่ 2 วิธีการของ เกษตรกรกับน้ำหมักชีวภาพ อย่างมีนัยสำคัญ และเมื่อพิจารณาผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ ในการ ทดลองปีที่ 1 (2557) การทดลองปีที่ 2 (2558) และการทดลองปีที่ 3 (2559) ตำรับที่ 5 วิธีตาม คำแนะนำจากสำนักวิทยาศาสตร์เพื่อการพัฒนาที่ดินร่วมกับน้ำหมักชีวภาพให้ผลตอบแทนเหนือ ต้นทุนสูงสุด คือ 7,901.50, 8,317.00 และ 7,836.00 บาทต่อไร่ ตามลำดับ

ข้อเสนอแนะ

1. ควรเก็บตัวอย่างดินมาวิเคราะห์ก่อนการปลูกพืช จะทำให้เราทราบถึงคุณสมบัติทางกายภาพและเคมีของดิน ทำให้สามารถคำนวณ สูตรปุ๋ยเคมี อัตราการใช้ปุ๋ยเคมี และกำหนดช่วงเวลาในการใส่ ปุ๋ยเคมีได้ จะช่วยให้เกษตรกรสามารถตัดสินใจลงทุนในเรื่องการจัดการดินและปุ๋ยได้

ประโยชน์ที่ได้รับ

1. การใช้โปรแกรมดินไทยและโปรแกรมการใช้ปุ๋ยรายแปลง ร่วมกับผลิตภัณฑ์เทคโนโลยีชีวภาพของกรมพัฒนาที่ดิน และ การใช้วิธีตามคำแนะนำจากสำนักวิทยาศาสตร์เพื่อการพัฒนาที่ดิน ในการผลิตข้าวขาวดอกมะลิ 105
2. ดินมีคุณภาพทางเคมีและทางกายภาพดีขึ้น เนื่องจากการใช้ผลิตภัณฑ์เทคโนโลยีชีวภาพของกรมพัฒนาที่ดินทดแทนการใช้ปุ๋ยเคมีและสารเคมีทางการเกษตร ไม่ทำให้สมดุลของธาตุอาหารของดินในแปลงปลูกเสียไป ซึ่งจะสามารถเพิ่มผลผลิตข้าวได้
3. การบริหารจัดการดินเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตในพื้นที่ไม่เหมาะสมสำหรับข้าว (N) นั้นมีปัจจัยหลายประการทั้งด้านทรัพยากรดินขาดความอุดมสมบูรณ์ ดินมีศักยภาพต่ำ การใช้ที่ดินที่ไม่เหมาะสมกับศักยภาพดิน การขาดแคลนแหล่งน้ำ แต่เกษตรกรมีการจัดการดินกับพืชที่ถูกต้องเหมาะสมสามารถผลิตพืชให้ได้ศักยภาพอย่างเต็มที่และลดต้นทุนการผลิตได้

เอกสารอ้างอิง

- กรมการข้าว. 2560. **คู่มือพันธุ์และลักษณะประจำพันธุ์ข้าว. ศูนย์วิจัยข้าวพิษณุโลก กองวิจัยและพัฒนาข้าว กรมการข้าว กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 164 หน้า.**
- กรมพัฒนาที่ดิน. 2548. **รายงานการจัดการทรัพยากรดินเพื่อปลูกพืชเศรษฐกิจหลักตามกลุ่มชุดดิน เล่มที่ 1 ดินบนพื้นที่ราบต่ำ. กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 576 หน้า.**
- _____. 2551. **โปรแกรมดินไทยและธาตุอาหารพืช V1.2b ภาคเหนือ.**
- _____. 2553. **คู่มือการพัฒนาที่ดินสำหรับหมอดินอาสาและเกษตรกร. กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 236 หน้า.**
- _____. 2558. **คู่มือการพัฒนาที่ดินสำหรับหมอดินอาสาและเกษตรกร. กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 242 หน้า.**
- กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 2556. **เขตเหมาะสมสำหรับการปลูกข้าว มันสำปะหลัง ยางพารา ปาล์มน้ำมัน อ้อยโรงงาน ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์. กรุงเทพฯ:กรมพัฒนาที่ดิน. 360 หน้า.**
- _____. 2557. **คู่มือการบริหารจัดการการผลิตสินค้าเกษตรตามแนวทางการบริหารจัดการพื้นที่ เกษตรกรรม Zoning). กลุ่มแผนงาน สำนักแผนงานและโครงการพิเศษ สำนักงาน ปลัดกระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 101 หน้า.**
- เกษมศรี ชับซ้อน. 2542. **การปลดปล่อยปริมาณโพแทสเซียมในดินนาสภาพน้ำขัง. กรุงเทพฯ: ทบวงมหาวิทยาลัย.**
- คณาจารย์ภาคปฐพีวิทยา. 2548. **ปฐพีวิทยาเบื้องต้น. พิมพ์ครั้งที่ 10 ภาควิชาปฐพีวิทยา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. 547 หน้า.**
- นันทนา ชื่นอัม วิวัฒน์ อิงคะประดิษฐ์ สมชาย กริธาภิรมย์ และนุชรา สีนบัวทอง. 2553. **การใช้ปุ๋ยเคมีในนาข้าวตามค่าการวิเคราะห์ดิน. กรุงเทพฯ:มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. สำนักงาน คณะกรรมการอุดมศึกษา. กระทรวงศึกษาธิการ. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. กระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร. สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ. สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย.**
- นุชจรี กองพลพรหม ฤทธิรงค์ จังโกฏี และธวัชชัย ธาณี. 2558. **ผลของการใช้ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง และปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ที่มีผลต่อการเจริญเติบโต และผลผลิตข้าวหอมมะลิ 105. ก้าวทันโลกวิทยาศาสตร์. 15(1): 66 – 77.**
- ปราโมทย์ วาณิชานนท์. 2555. **สถานการณ์การค้าข้าวและผลิตภัณฑ์จากข้าว: มุมมองงานวิจัยจากภาครัฐและเอกชนการวิจัยพัฒนาข้าวไทยและความท้าทายยุค AEC. การประชุมวิชาการ ข้าวแห่งชาติ ครั้งที่ 2 มิติใหม่วิจัยข้าวไทย พร้อมรับมือการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศ และการเปิดตลาดเสรีอาเซียน. วันที่ 21-23 ธันวาคม 2555 ณ โรงแรม Swissotel Le Concorde กรุงเทพฯ. 55 - 56 .**

- ปิยะ ดวงพัตรา. 2538. **หลักการและวิธีการใส่ปุ๋ยเคมี**. กรุงเทพมหานคร : ภาควิชาปฐพีวิทยา คณะเกษตรศาสตร์. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- พจน์ เกิดชัย. 2546. **การผลิตและผลตอบแทนทางเศรษฐกิจของแก้วมังกรในจังหวัดเชียงใหม่และเชียงราย**.บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. 85 หน้า.
- พัชรี้ แสนจันทร์, มัจฉา แก้วพิลา, นิภา ธรรมโสม, พุกษา หล้าวงษา, ดวงสมร ตูลาพิทักษ์ และ เกษสุตา เดชภิมล. 2557. ผลของฟางข้าวต่อสภาพรื้ดักชั้นในดินนาและปริมาณการปล่อยก๊าซมีเทน (การทดลองในกระถางปลูกข้าว).**แก่นเกษตร 42 ฉบับพิเศษ. 1 : 235-240.**
- พัชรี้ แสนจันทร์, อัจฉรวดี เครือภักดี และดวงสมร ตูลาพิทักษ์. 2551. ผลผลิตข้าว การสะสมคาร์บอน และศักยภาพของการเกิดก๊าซมีเทน ในดินนาที่ใส่ปุ๋ยหมักฟางข้าวและลดการไถพรวน. **แก่นเกษตร 39 : 305-314.**
- มนตรี วันตาแสง จักรกฤษณ์ หอมจันทร์ นิวัต เหลืองชัยศรี และ ปรีชา นิระ. 2550. อิทธิพลของปุ๋ยอินทรีย์เคมีต่อการเจริญเติบโต และผลผลิตของข้าวขาวดอกมะลิ 105.**แก่นเกษตร 35 ฉบับพิเศษ. สัมมนาวิชาการเกษตร : 47-56.**
- วิทยา มะเสนา. 2530. **จุลวิทยาทางดิน**. ภาควิชาปฐพีศาสตร์.มหาวิทยาลัยขอนแก่น, ขอนแก่น
- สำนักงานการเศรษฐกิจเกษตร. 2560. **ข้อมูลเศรษฐกิจการเกษตรที่สำคัญการนำเข้า-ส่งออก**. แหล่งที่มา: www.oae.go.th/oae_report/export_import/export_result.php 15 พฤศจิกายน 2560.
- สำนักวิทยาศาสตร์เพื่อการพัฒนาที่ดิน. 2547. **คู่มือการวิเคราะห์ตัวอย่างดิน น้ำ ปุ๋ย พืช วัสดุ ปรับปรุงดินและการวิเคราะห์เพื่อตรวจรับรองมาตรฐานสินค้า**. พิมพ์ครั้งที่ 2 กรมพัฒนาที่ดิน เขตจตุจักร กรุงเทพฯ. 236 หน้า.
- สุกัญญา กองเงิน สิริมา ปั่นศิริ อดุลย์ ฤทธะดี ไพสิน นิเวินแฮ่ส ไพสิน รัตนจันทร์ ไชยรัตน์ เพ็ชรชานววัฒน์ สาธิต ทยาพัชร เจริญ ทองระย้า สมหมาย เลิศนา เฉลิมชาติ ฤาไชยคาม นิวัฒน์ นักรังค์ ยุพิน รมณีย์ และทิชากร เครืออรุณรัตน์. 2554. **การใช้ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินเพื่อลดต้นทุนการผลิตข้าว**. ม.ป.ท :กรมการข้าว สำนักวิจัยและพัฒนาข้าว.
- สุดสงวน เทียมไธสงค์ วัชรภรณ์ จันทบุตร และ สุกัญญา พรหมสาขา ณ สกลนคร. 2554. ศึกษาการใช้ปุ๋ยอินทรีย์และผลิตภัณฑ์ของกรมพัฒนาที่ดิน ต่อการเพิ่มผลผลิตและคุณภาพข้าวขาวดอกมะลิ 105 ที่ปลูกในกลุ่มชุดดินที่ 17.**แก่นเกษตร 39 ฉบับพิเศษ. 3 : 348-355.**
- สุวรรณภา บุญจงรักษ์ ภัฏญาพร สังข์แก้ว และ มยุรี อบสุข. 2554. **การจัดการดินและปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงสูตรกรมพัฒนาที่ดินตามโปรแกรมจัดการดินและปุ๋ยตามคำแนะนำปุ๋ยรายแปลงเพื่อการผลิตข้าวขาวดอกมะลิ 105 อย่างยั่งยืน**.กรุงเทพฯ: กรมพัฒนาที่ดิน.
- อดุลย์ ฤทธะดี สุกัญญา กองเงิน และสิริมา ปั่นศิริ. 2553. **การศึกษาการใช้ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินในนาดินเปรี้ยวจัด**. ม.ป.ท : กรมการข้าว สำนักวิจัยและพัฒนาข้าว ศูนย์วิจัยข้าวปราจีนบุรี.
- อนนท์ สุขสวัสดิ์. 2547. **การประเมินความอุดมสมบูรณ์ของดินนา**. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์. 116 หน้า.

- อภิรดี อัมเธิบ. 2542. แนวทางปรับปรุงคุณภาพทางเคมีของดินในประเทศไทย. วารสารพัฒนาที่ดิน. ปีที่ 36 ฉบับที่ 372 มกราคม – มีนาคม 2542: 24-38.
- อภิวัฒน์ อินทร์นก. 2558. **ศึกษาผลของปุ๋ยอินทรีย์และปุ๋ยเคมีต่อคุณภาพของข้าวขาวดอกมะลิ 105.** วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต ภาควิชาเทคโนโลยีการเกษตร และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์. 90 หน้า.
- อรอนงค์ นัยวิกุล. 2547. **ข้าว : วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.** กรุงเทพมหานคร : ภาควิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร คณะอุตสาหกรรมเกษตร. มหาวิทยาลัย เกษตรศาสตร์. 366 หน้า.
- Chang, S.C., M.P. Feng. 1960. **Exchangeable and Nonexchangeable Potassium in the main Agricultural Soils of Taiwan** Mem. Coll. Agr. Natl. Taiwan Univ. 5(4), 54-63.
- Duiker, S.W., F.E. Rhoton, J. Torrent, N.E. Smeck and R. Lal. 2003. **Iron (hydr) oxide crystallinity effects on soil aggregation.** Soil Sci. Soc. Am. J. 67:606 – 611.
- Feng M.P. and S.C. Chang. 1963. **The Fixation, Accumulation and Depletion of Potassium in lowland Rice Soils.** A Paper Present at the Annual Meeting of Taiwan Society of Soil Scientist and Fertilizer Technologist, December 1963, Taichang. 159p.
- Ogle, S.M., F.J. Breidt, M.D. Eve and K. Paustian. 2003. **Uncertainty in estimating land use and management impacts on soil organic carbon storage for US agricultural lands between 1982 and 1997.** Global Change Biol. 9, 1521-1542
- Oh, W.K. 1984. **Effects of organic matter on rice production.** pp. 477-788. In International Rice Research Institute. Organic matter and rice. Los Banos, Philippines.
- Ponnamperuma, F.N. 1984. **Straw as a source of nutrients for wetland rice.** pp. 119-136. In International Rice Research Institute. Organic matter and rice. Los Banos, Philippines.

ภาคผนวก

ภาพภาคผนวกที่ 1 แผนที่ดินตำบลสันทราย อำเภอพร้าว จังหวัดเชียงใหม่

A3

ภาพภาคผนวกที่ 2 แผนที่ความเหมาะสมสำหรับการปลูกข้าวชาวดอกมะลิ 105 ตำบลสันทราย
อำเภอพร้าว จังหวัดเชียงใหม่

A3

ภาพภาคผนวกที่ 3 แผนที่การใช้ประโยชน์ที่ดินตำบลสันทราย อำเภอพร้าว จังหวัดเชียงใหม่

A3

ภาพภาคผนวกที่ 4 ค่าสมบัติทางเคมี กลุ่มชุดดินที่ 59

ชุดดินที่จำแนกอยู่ในกลุ่มชุดดินที่ 59 ได้แก่ ดินตะกอนลำนํ้าพาเชิงซ้อนที่มีการระบายน้ำของดินเลว (AC-pd : Alluvial Complex-poorly drained)

สภาพพื้นที่ :	ราบเรียบ ถึงเป็นลูกคลื่นลอนลาดเล็กน้อย
ความลาดชัน :	0-2 เปอร์เซ็นต์
เนื้อดิน	- ดินบน : ไม่แน่นอนขึ้นอยู่กั้วัตถุต้นกำเนิดของดินบริเวณนั้นๆ ส่วนใหญ่เป็นดินร่วนปนทรายหรือดินร่วน
	- ดินล่าง : ดินร่วน ดินร่วนปนทราย หรือดินร่วนปนทรายแบ่ง สลับกันไป
ความลึก :	ดินลึกมาก อาจพบเศษหินหรือก้อนกรวดปะปน
การระบายน้ำ :	เลวถึงค่อนข้างเลว
การซาบซึมน้ำ :	ช้าถึงปานกลาง
การไหลบ่าของน้ำบนผิวดิน :	ช้า



บริเวณที่พบ



หน้าตัดดิน

สมบัติทางเคมีที่สำคัญ

บริเวณที่พบ	อินทรีย์วัตถุ* (เปอร์เซ็นต์)	ฟอสฟอรัสที่เป็น ประโยชน์ (มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม)	โพแทสเซียมที่เป็น ประโยชน์ (มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม)	ความเป็นกรดเป็นด่าง (pH)
ดินบน	0.4	2.4	25.0	-
ดินล่าง	-	-	-	-

หมายเหตุ : * เปอร์เซ็นต์ไนโตรเจน มีค่าเท่ากับ เปอร์เซ็นต์อินทรีย์วัตถุ x 0.05

ที่มา: กรมพัฒนาที่ดิน (2551)

ตัวเลขสีแดง

หมายถึง ค่าที่ต่ำกว่ามาตรฐานของสมบัติทางเคมีของดิน

ตัวเลขสีส้ม

หมายถึง ค่าปานกลางตามมาตรฐานของสมบัติทางเคมีของดิน

พืชพรรณและการใช้ประโยชน์ที่ดิน :

ใช้ทำนา ในฤดูแล้งถ้ามีแหล่งน้ำใช้ปลูกพืชผัก หรือพืชไร่
อายุสั้น เช่น ถั่วต่างๆ เป็นต้น

ข้อจำกัดในการใช้ประโยชน์ :

มีเนื้อค่อนข้างเป็นทราย พืชอาจถูกน้ำท่วมฉับพลันได้เมื่อ
มีฝนตกชุก เนื่องจากพื้นที่เป็นที่ราบหุบเขา

ตารางภาคผนวกที่ 1 การประเมินค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดิน (ดิน:น้ำ = 1:1)

ระดับ (rating)		พิสัย (range)
เป็นกรดจัดมาก	(extreamely acid)	< 4.5
เป็นกรดจัด	(very strongly acid)	4.5-5.0
เป็นกรดแก่	(strongly acid)	5.1-5.5
เป็นกรดปานกลาง	(moderately acid)	5.6-6.0
เป็นกรดเล็กน้อย	(slightly acid)	6.1-6.5
เป็นกลาง	(near neutral)	6.6-7.3
เป็นด่างอย่างอ่อน	(slightly alkali)	7.4-8.4
เป็นด่างแก่	(strongly alkali)	8.5-9.0
เป็นด่างจัด	(extreamely alkali)	> 9.0

ที่มา : สำนักวิทยาศาสตร์เพื่อการพัฒนาที่ดิน กรมพัฒนาที่ดิน (2547)

ตารางภาคผนวกที่ 2 การประเมินระดับอินทรีย์วัตถุในดิน

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

ที่มา: สำนักวิทยาศาสตร์เพื่อการพัฒนาที่ดิน กรมพัฒนาที่ดิน (2547)

ตารางภาคผนวกที่ 3 การประเมินระดับธาตุฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์

ระดับ (rating)	พิสัย (range) (มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม)
ต่ำมาก	<3
ต่ำ	3-6
ค่อนข้างต่ำ	6-10
ปานกลาง	10-15
ค่อนข้างสูง	15-25
สูง	25-45
สูงมาก	>45

ที่มา : ปิยะ (2538)

ตารางภาคผนวกที่ 4 การประเมินระดับธาตุโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้

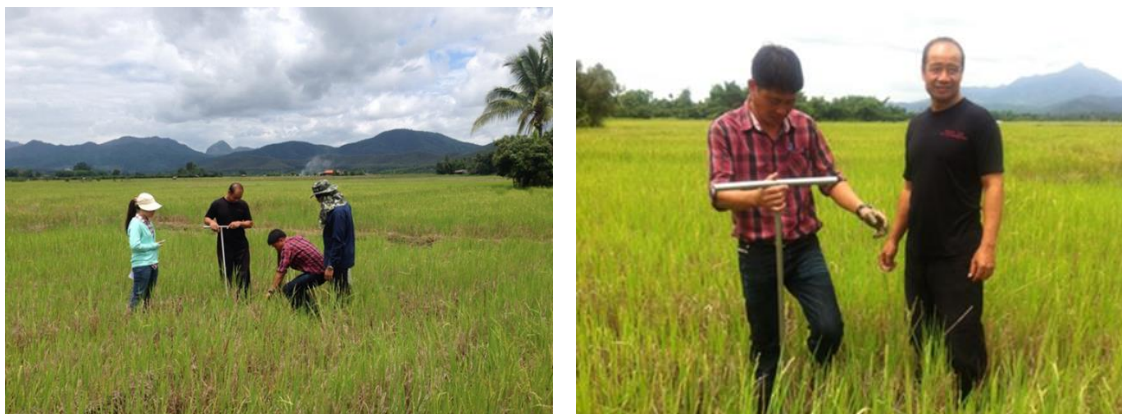
ระดับ (rating)	พิสัย (range) (มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม)
ต่ำมาก (very low)	<30
ต่ำ (low)	30-60
ปานกลาง (moderately)	60-90
สูง (high)	90-120
สูงมาก (very high)	>120

ที่มา : อภิรดี (2542)

ภาพประกอบการดำเนินงาน



ภาพภาคผนวกที่ 5 สภาพภูมิประเทศทั่วไป



ภาพภาคผนวกที่ 6 การเก็บตัวอย่างดินเพื่อวิเคราะห์หาสมบัติทางเคมีของดินก่อนการปลูกข้าว



ภาพภาคผนวกที่ 7 ไถคราดเพื่อทำเทือก เตรียมแปลงทดลอง



ภาพภาคผนวกที่ 8 ถอนแยกกล้าข้าวขาวดอกมะลิ 105



ภาพภาคผนวกที่ 9 การปักดำข้าวขาวดอกมะลิ 105 ที่กล้าอายุ 30 วัน



ภาพภาคผนวกที่ 10 ใส่ปุ๋ยตามดำรับการทดลอง ข้าวขาวดอกมะลิ 105 อายุหลังปักดำ 15 วัน



ภาพภาคผนวกที่ 11 ทำน้ำหมักชีวภาพจากเศษผลไม้ โดยใช้สารเร่งซูเปอร์ พด.2



ภาพภาคผนวกที่ 12 ใส่ปุ๋ยตามดำรับการทดลอง ข้าวขาวดอกมะลิ 105 ระยะข้าวสร้างรวงอ่อน



ภาพภาคผนวกที่ 13 ฉีดพ่นน้ำหมักจากสารเร่งซูเปอร์ พด.2



ภาพภาคผนวกที่ 14 คู่มือแปลงทดลอง ข้าวขาวดอกมะลิ 105



ภาพภาคผนวกที่ 15 เก็บเกี่ยวผลผลิตข้าวขาวดอกมะลิ 105



ภาพภาคผนวกที่ 16 นับจำนวนต้นต่อตารางเมตร



ภาพภาคผนวกที่ 17 นับจำนวนเมล็ดต่อรวง



ภาพภาคผนวกที่ 18 นับจำนวนเมล็ดดีต่อรวง (เปอร์เซ็นต์เมล็ดดีต่อรวง)



ภาพภาคผนวกที่ 19 น้ำหนัก 1,000 เมล็ด