

ผลของการใช้ปุ๋ยเคมีร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์ชีวภาพต่อการเจริญเติบโตและผลผลิต

ของข้าวเหนียวสันป่าตอง 1

Effects of Chemical Fertilizer and Organic Bio Fertilizer
on the Growth and Yield of San-Pah-Tawng 1 Sticky Rice

กฤษฎี ใจปัญญา

Krite Jaipunya

คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เชียงใหม่ 50200

Faculty of Agriculture, Chiang Mai University, Chiang Mai, Thailand 50200

*Corresponding author: krite999@gmail.com

Received: May 8, 2019

Revised: September 6, 2019

Accepted: October 7, 2019

Abstract

The study on the effects of using chemical fertilizers mixed with organic bio fertilizers on the growth and yield of San-Pah-Tawng 1 sticky rice in the research area of Mae Hia Agricultural Research, Demonstrative and Training Center, Faculty of Agriculture, Chiang Mai University, had been conducted from October 2016 to 2017. This study aimed to study the ratio of using chemical fertilizers and organic bio fertilizers suited to the growth and yield of San-Pah-Tawng 1 sticky rice and to investigate the changes of soil properties given with chemical and organic bio fertilizers in the plantation area of San-Pah-Tawng 1 sticky rice. It was also based upon six methods of Randomized Complete Block Design (RCBD) and three repeated trials. The study found that using chemical fertilizer application according to soil analysis and plant demand, resulting in the growth of rice in the number of grains per clump good seed weight 1,000 seeds and seeds yields more. It was found that the experimental set with organic bio fertilizer combined with resulting in the height of tillering tends to increase accordingly. Therefore, it was recommended that agriculture use organic bio fertilizer. During soil preparation and chemical fertilizer application according to soil analysis values which was the best way that can advise farmers to change the method of rice cultivation from farmer methods to use chemical fertilizer methods according to soil analysis and plant needs.

Keywords: San-Pah-Tawng 1 sticky rice, bio-organic fertilizers

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาอัตราการใช้ปุ๋ยเคมีและปุ๋ยอินทรีย์ชีวภาพที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าวสันป่าตอง 1 และเพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงสมบัติบางประการของดินที่ได้รับ การใส่ปุ๋ยเคมี และปุ๋ยอินทรีย์ชีวภาพในแปลงปลูกข้าว เหนียวสันป่าตอง 1 โดยวางแผนการทดลองแบบสุ่มใน บล็อกสมบูรณ์ (Randomized Complete Block Design; RCBD) ทั้งหมด 6 กรรมวิธีๆ ละ 3 ซ้ำ จากการศึกษา สามารถสรุปได้ว่า การใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินและ ความต้องการพืช มีผลทำให้การเจริญเติบโตของข้าวใน ด้านจำนวนรวงต่อกอ น้ำหนักเมล็ดดี น้ำหนัก 1,000 เมล็ด และผลผลิตกิโลกรัมต่อไร่มากที่สุด โดยพบว่าชุดการ ทดลองที่มีการใส่ปุ๋ยอินทรีย์ชีวภาพร่วมด้วยส่งผลให้ ความสูงต้นและการแตกกอมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น ดังนั้นควร แนะนำให้เกษตรกรได้มีการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ชีวภาพ ในระยะ เตรียมดินและมีการใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน ซึ่งเป็น วิธีที่ดีที่สุดที่สามารถแนะนำให้เกษตรกร เปลี่ยนวิธีการ ปลูกข้าวจากวิธีของเกษตรกรไปใช้วิธีการใส่ปุ๋ยเคมีตาม ค่าวิเคราะห์ดินและความต้องการของพืช

คำสำคัญ: ข้าวเหนียวสันป่าตอง 1 ปุ๋ยอินทรีย์ชีวภาพ

คำนำ

ข้าวเหนียวสันป่าตอง 1 เป็นข้าวพันธุ์ผสม ระหว่างพันธุ์ข้าวสายพันธุ์ BKNLR75001-B-CNT-B-RST-36-2 กับพันธุ์ กข 2 ที่สถานีทดลองข้าวสันป่าตอง เมื่อปี พ.ศ. 2527 ปลูกคัดเลือกจนได้สายพันธุ์ SPTLR84051-32-2-2-4 โดยมีการรับรองพันธุ์จาก คณะกรรมการบริหารกรมวิชาการเกษตร มีมติให้เป็น พันธุ์รับรองเมื่อวันที่ 19 มกราคม พ.ศ. 2543 ข้าวเหนียว สันป่าตอง 1 เป็นสายพันธุ์ที่มีลักษณะเด่นหลายด้าน อาทิ การต้านทานโรค ให้ผลผลิตสูง และเป็นข้าวเหนียวที่

สามารถปลูกได้ตลอดทั้งปี ข้าวเหนียวสันป่าตอง 1 จึงได้รับ ความนิยมในกลุ่มเกษตรกรอย่างแพร่หลาย แต่ด้วย ปัจจุบันเกษตรกรผู้ปลูกข้าวยังคงต้องเผชิญกับปัญหา เรื่องการแบกรับต้นทุนการผลิตในการซื้อปุ๋ยเคมีและ สภาพปัญหาของดินที่ทรุดโทรมลงจากการใช้ปุ๋ยเคมี มาหลายฤดูการเพาะปลูก ซึ่งส่งผลกระทบต่อ การเพาะปลูก พืชในฤดูกาลถัดไป (Poomphuang, 2016)

โดยวิธีการลดปัญหาดังกล่าวจึงเริ่มมีการนำปุ๋ย ชีวภาพและปุ๋ยอินทรีย์มาใช้กันอย่างแพร่หลาย เพราะ ไม่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม อีกทั้งยังมีการพัฒนาให้ ปุ๋ยอินทรีย์ที่รู้จักกันทั่วไปให้กลายเป็นแหล่งธาตุอาหารหลัก ที่มีคุณภาพ โดยการผสมจุลินทรีย์ที่ทำหน้าที่ในการตรึง ไนโตรเจนเพื่อเพิ่มไนโตรเจน จุลินทรีย์ย่อยสลายหิน ฟอสเฟตเพื่อเพิ่มฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ และจุลินทรีย์ ละลายแร่โพแทสเซียม โดยใช้ปุ๋ยอินทรีย์เป็นแหล่งอาหาร และพลังงานของจุลินทรีย์ ซึ่งธาตุอาหารหลักทั้ง 3 ชนิด จะเพิ่มมากขึ้น เมื่ออยู่ในสภาพแวดล้อมเหมาะสม และ ยิ่งไปกว่านั้นธาตุอาหารหลักเหล่านี้จะมีปริมาณเพิ่มขึ้น เมื่อใส่ให้แก่พืช เนื่องจากจุลินทรีย์จะได้รับธาตุอาหาร และแหล่งพลังงานเพิ่มเติมจากสารประกอบที่ปลดปล่อย ออกมาจากรากพืช จึงทำให้จุลินทรีย์มีจำนวนมากขึ้นและ กิจกรรมของจุลินทรีย์จะเพิ่มขึ้นด้วย ทำให้การเจริญเติบโต ของพืชดีขึ้นอย่างต่อเนื่อง

ดังนั้นการศึกษามูลค่าของการใช้ปุ๋ยเคมีร่วมกับปุ๋ย อินทรีย์ชีวภาพต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของ ข้าวเหนียวสันป่าตอง 1 จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่ง เพื่อเป็น ข้อมูลพื้นฐานสำหรับประกอบการตัดสินใจในการใช้ปุ๋ย อินทรีย์ชีวภาพการผลิตข้าวให้เป็นประโยชน์สูงสุดต่อไป

วิธีดำเนินการวิจัย

งานวิจัยนี้ได้ทำการทดลองในแปลงวิจัยพืชไร่ ศูนย์วิจัย สาธิตและฝึกอบรมการเกษตรแม่เหียะ คณะ เกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

การวางแผนการทดลอง

วางแผนการทดลองแบบ RCBD (Randomized Complete Block Design) จำนวน 6 ชุดทดลอง จำนวน 3 ซ้ำ ขนาดแปลง 20x20 ตารางเมตร ทั้งหมด 18 แปลง ตามชุดทดลองดังนี้ **ชุดทดลองที่ 1** ชุดควบคุม (ไม่ใส่ปุ๋ย) **ชุดทดลองที่ 2** ใส่ปุ๋ยเคมีตามคำแนะนำทางวิชาการ (โดยการใส่ปุ๋ย 2 ครั้ง คือ ครั้งที่ 1 ใส่ปุ๋ยเคมีเกรด 16-20-0 ในอัตราส่วน 25 กก./ไร่ ครั้งที่ 2 ใส่ปุ๋ยเคมีเกรด 46-0-0 ในอัตรา 10 กก./ไร่ โดยได้รับไนโตรเจน = 9 กก.ไนโตรเจน/ไร่ ฟอสฟอรัส = 5 กก. ฟอสฟอรัส/ไร่ และโพแทสเซียม = 0 กก.โพแทสเซียม/ไร่) **ชุดทดลองที่ 3** ใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินและความต้องการพืช โดยคำนวณการใส่ปุ๋ยจากโปรแกรมแนะนำการจัดการดินและปุ๋ยรายแปลง Version 3.0 ของกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ กรมพัฒนาที่ดิน โดยได้ผลการคำนวณสำหรับการใส่ปุ๋ยดังนี้ การใส่ปุ๋ยครั้งที่ 1 ใส่ปุ๋ยรองพื้นเกรด 16-20-0 ในอัตรา 2 กก./ไร่ ปุ๋ยเคมีเกรด 0-0-60 ในอัตรา 10 กก./ไร่ และปุ๋ยเคมีเกรด 46-0-0 ในอัตรา 9 กก./ไร่ ครั้งที่ 2 ใส่ปุ๋ยแต่งหน้าเกรด 46-0-0 ในอัตรา 11 กก./ไร่ โดยได้รับไนโตรเจน = 10 กก.ไนโตรเจน/ไร่ ฟอสฟอรัส = 0.4 กก.ฟอสฟอรัส/ไร่ และโพแทสเซียม = 6 กก.โพแทสเซียม/ไร่ **ชุดทดลองที่ 4** ใส่ปุ๋ยเคมี 1/4 ตามค่าวิเคราะห์ดินและความต้องการของพืช + ปุ๋ยอินทรีย์ชีวภาพ 500 กก./ไร่ (โดยการใส่ปุ๋ยครั้งที่ 1 ใส่ปุ๋ยรองพื้นเกรด 16-20-0 ในอัตรา 0.5 กก./ไร่ ปุ๋ยเคมีเกรด 0-0-60 ในอัตรา 2.5 กก./ไร่ และปุ๋ยเคมีเกรด 46-0-0 ในอัตรา 2.25 กก./ไร่ + ปุ๋ยอินทรีย์ชีวภาพ ในอัตรา 250 กก./ไร่ ครั้งที่ 2 ใส่ปุ๋ยแต่งหน้าเกรด 46-0-0 ในอัตรา 2.75 กก./ไร่ + ปุ๋ยอินทรีย์ชีวภาพ ในอัตรา 250 กก./ไร่) โดยได้รับ ไนโตรเจน = 10 กก.ไนโตรเจน/ไร่ ฟอสฟอรัส = 26 กก.ฟอสฟอรัส/ไร่ และโพแทสเซียม = 9 กก.โพแทสเซียม/ไร่ **ชุดทดลองที่ 5** ใส่ปุ๋ยเคมี 1/2 ตามค่าวิเคราะห์ดินตามความต้องการของพืช + ปุ๋ยอินทรีย์ชีวภาพ 500 กก./ไร่ (โดยการใส่ปุ๋ยครั้งที่ 1 ใส่ปุ๋ยรองพื้นเกรด 16-20-0 ในอัตรา 1 กก./ไร่ , ปุ๋ยเคมีเกรด 0-0-60

ในอัตรา 5 กก./ไร่ และปุ๋ยเคมีเกรด 46-0-0 ในอัตรา 4.5 กก./ไร่ + ปุ๋ยอินทรีย์ชีวภาพ ในอัตรา 250 กก./ไร่ ครั้งที่ 2 ใส่ปุ๋ยแต่งหน้าเกรด 46-0-0 ในอัตรา 5.5 กก./ไร่ + ปุ๋ยอินทรีย์ชีวภาพ ในอัตรา 250 กก./ไร่) โดยได้รับ ไนโตรเจน = 12 กก.ไนโตรเจน/ไร่ ฟอสฟอรัส = 26 กก.ฟอสฟอรัส/ไร่ และโพแทสเซียม = 10 กก.โพแทสเซียม/ไร่ **ชุดทดลองที่ 6** ใส่ปุ๋ยอินทรีย์ชีวภาพให้ได้ปริมาณธาตุไนโตรเจนที่เพียงพอต่อความต้องการของข้าวตามค่าวิเคราะห์ดิน 700 กก./ไร่ (โดยอ้างอิงการคำนวณในการหาไนโตรเจนจากกรรมวิธีที่ 2 Total N = 10 กก.ไนโตรเจน/ไร่ โดยในปุ๋ยอินทรีย์ชีวภาพ มีค่าไนโตรเจนที่ 1.43% โดยได้ผลการคำนวณสำหรับการใส่ปุ๋ยดังนี้ การใส่ปุ๋ยอินทรีย์ชีวภาพครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 ในอัตรา 350 กก./ไร่) การใส่ปุ๋ยจะแบ่งเป็น 2 ครั้ง คือ เมื่อข้าวอายุ 10 วัน หลังปักดำ และเมื่อข้าวอายุ 55 วันหลังปักดำ โดยได้รับ ไนโตรเจน = 10 กก.ไนโตรเจน/ไร่ ฟอสฟอรัส = 36 กก.ฟอสฟอรัส/ไร่ และโพแทสเซียม = 11 กก.โพแทสเซียม/ไร่

การดำเนินการวิจัย

การเตรียมต้นกล้า นำเมล็ดข้าวสันป่าตอง 1 ที่คัดเลือกแล้วมาทำการเพาะกล้าโดยใช้เวลา 15 วัน แล้วนำไปปลูกในแปลงทดลอง

การเตรียมแปลงทดลอง เตรียมแปลงทดลองแปลงย่อย จำนวน 18 แปลง ขนาดแปลงกว้าง 20x20 เมตร โดยให้คันดินกว้าง 1 เมตร x 30 ซม. เพื่อป้องกันไม่ให้น้ำในแปลงไหลข้ามไปยังแปลงอื่น หลังจากนั้นรักษาความสูงของระดับน้ำอยู่ที่ 5-10 ซม. จนข้าวอายุได้ 120 วัน จึงนำไปปักดำต่อไป

การเตรียมตัวอย่างและวิเคราะห์ข้อมูล

1. ตัวอย่างดิน สุ่มเก็บตัวอย่าง จำนวน 3 ครั้ง ครั้งที่ 1 เก็บตัวอย่างดินก่อนการเพาะปลูก ครั้งที่ 2 เก็บตัวอย่างดินหลังการใส่ปุ๋ยครั้งที่ 2 ครั้งที่ 3 เก็บตัวอย่างดินหลังการเก็บเกี่ยวผลผลิต เพื่อนำมาวิเคราะห์หา

ปริมาณธาตุอาหารไนโตรเจน (N) ฟอสฟอรัส (P) โพแทสเซียม (K) ความเป็นกรดต่าง (pH) ปริมาณอินทรีย์วัตถุ (OM) ค่าการนำไฟฟ้าในดิน (EC)

2. ข้อมูลพืช ผลผลิตและองค์ประกอบของผลผลิต

2.1 ความสูงของต้นข้าว (ซม.) โดยสุ่มวัดความสูง 3 ระยะหลังการปลูก ได้แก่ ระยะ 55, 90 และ 120 วัน ตามลำดับ

2.2 จำนวนหน่อตอก โดยนับจำนวนต้นจำนวน 3 ระยะ ได้แก่ ระยะ 35, 55 และ 90 วันหลังปลูก ตามลำดับ

2.3 องค์ประกอบของผลผลิตข้าว โดยสุ่มตัวอย่างข้าว 1 ตารางเมตร ที่ระยะสุกแก่ นับจำนวนตอก น้ำหนักเมล็ดดี น้ำหนัก 1,000 เมล็ด และผลผลิต (กิโลกรัม/ไร่)

การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ความแปรปรวน (Analysis of Variance) และเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของแต่ละกรรมวิธีการทดลอง โดยใช้วิธี Duncan's Multiple Ranges Test (DMRT) ของข้อมูลแต่ละลักษณะตามแผนการทดลองที่กำหนด โดยใช้โปรแกรมวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติสำเร็จรูป Statistix8 Version 8.0 ในแผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ (Randomized Complete Block Design; RCBD)

ผลการวิจัยและวิจารณ์

การศึกษาผลของการใส่ปุ๋ยเคมีร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์ชีวภาพต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าวเหนียวสันป่าตอง 1 ในสภาพแปลงพืชไร่ ศูนย์วิจัย สาคิตและฝึกอบรมการเกษตรแม่เหิยะ มีผลการศึกษาดังนี้

สมบัติดินก่อนและหลังการทดลอง

1. สมบัติทางเคมีของดินก่อนการทดลอง จากการวิเคราะห์สมบัติทางกายภาพและทางเคมีของดินก่อนการทดลองพบว่า ดินที่ใช้ทำการทดลองเป็นกรดปานกลางมีค่าเท่ากับ 5.90 มีค่าการนำไฟฟ้า (EC) เท่ากับ 24.8 $\mu\text{s}/\text{cm}$ อินทรีย์วัตถุ (OM) เท่ากับ 0.95% (มีค่าระดับต่ำ) ปริมาณธาตุอาหารหลักไนโตรเจน (N) เท่ากับ 0.06% (มีค่าระดับต่ำ) ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (P) เท่ากับ 41.93 mg/kg (มีค่าระดับสูง) และโพแทสเซียมแลกเปลี่ยนได้ (K) เท่ากับ 87.85 mg/kg (มีค่าระดับสูง)

2. การเปลี่ยนแปลงสมบัติดินหลังการเก็บเกี่ยว ผลจากการวิเคราะห์หาคุณสมบัติทางด้านเคมีบางประการของดินที่มีความจำเป็นต่อการเจริญเติบโตของข้าวพบว่า ปริมาณของไนโตรเจน (N) ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยเฉลี่ยอยู่ในช่วง 0.06-0.02% ในขณะที่ปริมาณของฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (P) มีความแตกต่างกันทางสถิติ เฉลี่ยอยู่ในช่วง 34.07-16.00 mg/kg ปริมาณของโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (K) ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ เฉลี่ยอยู่ในช่วง 38.71-32.81 mg/kg ปริมาณของกรด-ด่าง (pH) ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เฉลี่ยอยู่ในช่วง 5.64-4.92 ปริมาณของการนำไฟฟ้า (EC) ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เฉลี่ยอยู่ในช่วง 0.02-0.05 $\mu\text{s}/\text{cm}$ และปริมาณอินทรีย์วัตถุ พบว่าไม่มีความแตกต่างทางสถิติ เฉลี่ยอยู่ในช่วง 1.18-0.47% ตามลำดับ (Table 1) การใส่ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงอัตราแนะนำ 400 กก./ไร่ มีผลทำให้ค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดินเฉลี่ยอยู่ในช่วงระหว่าง 7.1-7.3 ปริมาณอินทรีย์วัตถุ ไนโตรเจนทั้งหมด ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ต่อพืชเพิ่มขึ้น ในขณะที่การใส่ปุ๋ยเคมีครึ่งหนึ่งของค่าวิเคราะห์ดินจากโปรแกรมปุ๋ยรายแปลง โดยวิธีหองปฏิบัติการร่วมกับใส่ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงครึ่งหนึ่งของอัตราแนะนำ มีเพียงปริมาณฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ต่อพืช

เท่านั้นที่เพิ่มขึ้น แต่ยังคงมีความสอดคล้องในบางประเด็นที่กล่าวว่า การใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินจากโปรแกรมปุ๋ยรายแปลงโดยวิธีชุดทดลองดินภาคสนาม มีผลทำให้ดิน

หลังปลูกข้าวมีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินมีปริมาณลดลง (Kongpolporm *et al.*, 2016)

Table 1 Analysis values for soil chemical properties after harvesting of San-Pah-Tawng 1 sticky rice

Treatments	Total N (%)	Available P (mg/kg)	Soluble K (mg/kg)	pH	Electrical Conductivity (μS/cm)	Organic matter (%)
Control	0.02	22.50b	32.81	4.92	17.27b	0.47b
Chemical fertilizer according to the soil analysis	0.03	16.67b	51.81	5.02	0.02b	0.53b
Chemical fertilizer according to the soil analysis and plant demand	0.04	30.08a	38.71	5.05	0.03b	0.56b
1/4 chemical fertilizer according to the soil analysis and plant demand + organic biofertilizers 500 kg/rai	0.06	28.88a	34.96	5.64	0.05a	1.18a
1/2 chemical fertilizer according to the soil analysis and plant demand + organic bio fertilizers 500 kg/rai	0.04	16.00b	37.45	5.50	0.03ab	0.85a
Organic biofertilizers to get enough nitrogen to the demand of rice according to the soil analysis values of 700 kg/rai	0.05	34.07a	55.56	5.14	0.03ab	1.05a

ผลของการใช้ปุ๋ยเคมีร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์ชีวภาพต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตข้าวเหนียวสันป่าตอง 1

1. ความสูงต้นข้าวที่ระยะ 55, 90 และ 120 วันหลังออก พบว่าต้นข้าวในแต่ละชุดการทดลองมีความสูงต้นเฉลี่ยแตกต่างกันระหว่างชุดควบคุม (ไม่ใส่ปุ๋ย) และทุกชุดการทดลอง และความสูงของต้นข้าวจะเพิ่มตามอายุข้าวที่เพิ่มขึ้น โดยความสูงของต้นข้าวที่ระยะ 55, 90 และ 120 วันหลังออก เฉลี่ยอยู่ในช่วง 90.82-82.93, 130.45-118.40 และ 131.80-119.42 ซม. ตามลำดับ ซึ่งระยะ 90 และ 120 วันหลังออก พบว่าต้นข้าวในชุดควบคุมมีความสูงของต้นข้าวต่ำกว่าในชุดทดลองที่มีการใส่ปุ๋ยเคมีหรือปุ๋ยอินทรีย์ชีวภาพสูง นอกจากนี้พบว่า ข้าวที่ได้รับปริมาณธาตุไนโตรเจนที่เพียงพอต่อความต้องการของข้าวตามค่าวิเคราะห์ดิน 700 กก./ไร่ มีความสูงต้น

มากที่สุด เท่ากับ 131.80 ซม. รองลงมา คือ การใส่ปุ๋ยเคมี (1/2) ตามค่าวิเคราะห์ดินและความต้องการของพืช+ปุ๋ยอินทรีย์ชีวภาพ 500 กก./ไร่ เท่ากับ 129.22 ซม. ในขณะที่ชุดควบคุม (ไม่ใส่ปุ๋ย) เท่ากับ 120.42 ซม. (Table 2) การใส่ปุ๋ยสังตั้งต่อการเจริญเติบโตของข้าวหอมมะลิ 105 เพื่อพัฒนาเป็นแปลงต้นแบบเกษตรอินทรีย์ในชุมชนเกษตรอินทรีย์ พบว่าผลของการใส่ปุ๋ยอินทรีย์ชีวภาพในกรรมวิธีที่ 2 ที่ใช้ปุ๋ยสังตั้งอัตรา 400 กก./ไร่ มีความสูงต้นมากที่สุด 114.53 ซม. รองลงมา คือ กรรมวิธีที่ 1 ใช้ปุ๋ยอินทรีย์สังตั้งอัตรา 300 กก./ไร่ กรรมวิธี 4 ใช้ปุ๋ยอินทรีย์สังตั้งอัตรา 600 กก./ไร่ และกรรมวิธีที่ 3 ใช้ปุ๋ยอินทรีย์สังตั้งอัตรา 500 กก./ไร่ เท่ากับ 113.32, 103.87 และ 102.33 ซม. ตามลำดับ (Suwanakeree; *et al.*, 2015)

Table 2 Height at age 55, 90 and 120 days after germination of San-Pah-Tawng 1 sticky rice that received chemical fertilizer and organic biofertilizers to treatments

Treatments	Height (cm)		
	55 days	90 days	120 days
Control	85.30	117.60b	119.42b
Chemical fertilizer according to the soil analysis	85.87	118.40b	120.42b
Chemical fertilizer according to the soil analysis and plant demand.	82.93	122.43a	124.15b
1/4 chemical fertilizer according to the soil analysis and plant demand + organic biofertilizers 500 kg/rai	89.60	128.00a	128.73a
1/2 chemical fertilizer according to the soil analysis and plant demand + organic biofertilizers 500 kg/rai	89.98	127.23a	129.22a
Organic biofertilizers to get enough nitrogen to the demand of rice according to the soil analysis values of 700 kg/rai	90.82	130.45a	131.80a

2. การแตกกอ จากการนับจำนวนหน่อตอกของข้าว ที่ระยะปลูก 35, 55 และ 90 วันหลังงอก พบว่ามีจำนวนหน่อตอกเฉลี่ยตั้งแต่ 20.13-12.22, 32.17-17.58 และ 34.47-18.73 หน่อตอก ตามลำดับ โดยที่ระยะเวลาปลูก 90 วัน มีจำนวนหน่อตอกระหว่างชุดทดลองและชุดควบคุม มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.01$) และพบว่าข้าวที่ได้รับการใส่ปุ๋ยเคมี 1/2 ตามค่าวิเคราะห์ดินและความต้องการพืช + ปุ๋ยอินทรีย์ชีวภาพ 500 กก./ไร่ เท่ากับ 34.47 หน่อตอกรองลงมา คือ ใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินและความต้องการของพืช เท่ากับ 32.83 หน่อตอก และชุดควบคุม

(ไม่ใส่ปุ๋ย) เท่ากับ 18.73 หน่อตอก (Table 3) ข้าวที่ได้รับปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงอัตราแนะนำ 400 กก./ไร่ มีจำนวนหน่อตอกมากที่สุด เท่ากับ 15.3 หน่อตอกรองลงมาคือ ข้าวที่ใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินจากโปรแกรมปุ๋ยรายแปลงโดยวิธีห้องปฏิบัติการ (15.0 หน่อตอก) และข้าวที่ได้รับปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินจากโปรแกรมปุ๋ยรายแปลงโดยวิธีชุดทดสอบดินภาคสนาม (14.6 หน่อตอก) ในขณะที่ข้าวที่ไม่ได้รับปุ๋ยใดๆ มีจำนวนหน่อตอกน้อยที่สุด (9.0 หน่อตอก) (Kongpolporm *et al.*, 2016)

Table 3 Tillering of rice at age 35, 55 and 90 days after germination of San-Pah-Tawng 1 sticky rice that received chemical fertilizer and organic biofertilizers to treatments

Treatments	Number of shoots		
	35 days	55 days	90 days
Control	12.22c	17.58b	18.73
Chemical fertilizer according to the soil analysis	13.35c	21.68b	27.60
Chemical fertilizer according to the soil analysis and plant demand	20.13a	28.73ab	32.83
1/4 chemical fertilizer according to the soil analysis and plant demand + organic biofertilizers 500 kg/rai	18.30ab	23.90b	32.67
1/2 Chemical fertilizer according to the soil analysis and plant demand + organic biofertilizers 500 kg/rai	15.25bc	32.17a	34.47
Organic-biofertilizers to get enough nitrogen to the demand of rice according to the soil analysis values of 700 kg/rai	16.90abc	26.17b	29.47

3. จำนวนรวงต่อกอ จากการสุ่มวัดจำนวนรวงของข้าวพบว่า จำนวน 1 กอ มีจำนวนรวงต่อกอเฉลี่ยตั้งแต่ 28.30-18.73 รวง โดยทุกชุดการทดลองมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.01$) โดยชุดทดลองที่ได้รับปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินและความต้องการของพืชมีจำนวนรวงต่อกอมากที่สุด เท่ากับ 28.30 รวง รองลงมา คือ การใส่ปุ๋ยเคมี (1/2) ตามค่าวิเคราะห์ดินและความต้องการของพืช+ปุ๋ยอินทรีย์ชีวภาพ 500 กก./ไร่ คือ 28.00 รวง ในขณะที่ชุดควบคุม (ไม่ใส่ปุ๋ย) มีจำนวนรวงต่อกอน้อยที่สุด คือ 18.73 รวง (Table 4)

4. น้ำหนักเมล็ด จากการชั่งน้ำหนักเมล็ดข้าวแห้ง พบว่าน้ำหนักเมล็ดข้าวมีค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 35.70-21.97 กรัม โดยน้ำหนักเมล็ดข้าวในทุกชุดการทดลองมีค่าแตกต่างกันกับชุดควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.01$) โดยชุดทดลองที่ได้รับปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินและความต้องการของพืช มีน้ำหนักเมล็ดข้าวที่สูงที่สุด เท่ากับ 35.70 กรัม รองลงมา คือ การใส่ปุ๋ยเคมีตามคำแนะนำทางวิชาการ เท่ากับ 34.76 กรัม ในขณะที่ชุดควบคุม (ไม่ใส่ปุ๋ย) มีน้ำหนักเมล็ดตึ้น้อยที่สุด คือ 21.97 กรัม (Table 4)

5. น้ำหนักเมล็ด 1,000 เมล็ด จากการชั่งน้ำหนักเมล็ด 1,000 เมล็ดของข้าวที่แห้งแล้ว พบว่า

น้ำหนักเมล็ดข้าวจำนวนดังกล่าวมีน้ำหนักเฉลี่ยอยู่ที่ 33.00-21.80 กรัม โดยน้ำหนักเมล็ดข้าวทุกชุดการทดลองมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.01$) โดยชุดการทดลองที่ได้รับการใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินและความต้องการของพืช มีน้ำหนักเมล็ดข้าวมากที่สุด เท่ากับ 33.00 กรัม รองลงมา คือ ชุดทดลองที่ทำการใส่ปุ๋ยเคมี 1/2 ตามค่าวิเคราะห์ดินและความต้องการของพืช+ปุ๋ยอินทรีย์ชีวภาพ 500 กก./ไร่ คือ 30.83 กรัม ในขณะที่ชุดทดลองควบคุม (ไม่ใส่ปุ๋ย) มีน้ำหนักน้อยที่สุด คือ 21.80 กรัม (Table 4)

6. ผลผลิตกิโลกรัมต่อไร่ จากการชั่งน้ำหนักผลผลิตข้าวแห้งพบว่ามีค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 909.42-592.48 กิโลกรัมต่อไร่ โดยน้ำหนักเมล็ดข้าวในทุกชุดการทดลองมีค่าแตกต่างกันกับชุดควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.01$) โดยชุดทดลองที่ได้รับปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินและความต้องการพืช ให้ผลผลิตน้ำหนักเมล็ดข้าวสูงที่สุด เท่ากับ 909.42 กิโลกรัมต่อไร่ รองลงมา คือ ชุดทดลองที่ใส่ปุ๋ยเคมี 1/2 ตามค่าวิเคราะห์ดินและความต้องการของพืช+ปุ๋ยอินทรีย์ชีวภาพ 500 กก./ไร่ คือ 887.30 ในขณะที่น้ำหนักเมล็ดข้าวในชุดควบคุมมีน้ำหนักน้อยที่สุด คือ 592.48 กิโลกรัมต่อไร่ (Table 4)

Table 4 Plant height, seed weight filled, 1,000 seeds weight and seeds yields of San-Pah-Tawng 1 sticky rice that received chemical fertilizer and organic bio fertilizers to treatments

Treatments	plant height (ear)	Seed weight filled (gram)	1,000 seeds weight (gram)	Seeds yields (kg/rai)
Control	18.73b	21.97c	21.80c	592.48ab
Chemical fertilizer according to the soil analysis	24.73b	33.14bc	29.50bc	863.54ab
Chemical fertilizer according to the soil analysis and plant demand	28.30a	35.70a	33.00a	909.42a
1/4 chemical fertilizer according to the soil analysis and plant demand + organic biofertilizers 500 kg/rai	25.17ab	32.38c	28.83bc	776.14b
1/2 chemical fertilizer according to the soil analysis and plant demand + organic biofertilizers 500 kg/rai	28.00a	34.76ab	30.83ab	887.30a
Organic-bio fertilizers to get enough nitrogen to the demand of rice according to the soil analysis values of 700 kg/rai	23.53b	31.46c	27.17c	814.06ab

สรุปผลการวิจัย

การใส่ปุ๋ยทุกชุดการทดลองให้สมบัติทางเคมีของดินหลังการเก็บเกี่ยวผลผลิตลดลง ในขณะที่การใส่ปุ๋ยเคมี (1/2) ตามค่าวิเคราะห์ดินและความต้องการของพืช+ปุ๋ยอินทรีย์ชีวภาพ 500 กก./ไร่ มีปริมาณของไนโตรเจนทั้งหมด ความเป็นกรด-ด่าง ค่าการนำไฟฟ้า อินทรีย์วัตถุมีค่าสูงกว่าชุดการทดลองอื่นๆ และการใส่ปุ๋ยอินทรีย์ชีวภาพให้ได้ไนโตรเจนที่เพียงพอต่อความต้องการของข้าวตามค่าวิเคราะห์ดิน 700 กก./ไร่ มีเพียงปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ และโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้เท่านั้นที่มีปริมาณสูงที่สุดเมื่อเทียบกับชุดการทดลองอื่นๆ

การใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินและความต้องการพืช มีผลทำให้การเจริญเติบโตของข้าวในด้านจำนวนรวงต่อกอ น้ำหนักเมล็ดดี น้ำหนัก 1,000 เมล็ด และผลผลิตกิโลกรัมต่อไร่มากที่สุด

จากการทดลองดังกล่าวการใช้ชุดการทดลองที่มีการใส่ปุ๋ยอินทรีย์ชีวภาพร่วมด้วย ส่งผลให้ความสูงต้น การแตกกอ มีแนวโน้มสูงขึ้นตามไปด้วย ดังนั้นควรแนะนำให้เกษตรกรได้มีการใส่ปุ๋ยอินทรีย์ชีวภาพ ในระยะเตรียมดินและมีการใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน ซึ่งเป็นวิธีที่ดีที่สุดที่สามารถแนะนำให้เกษตรกรเปลี่ยนวิธีการปลูกข้าวจากวิธีของเกษตรกร ไปใช้วิธีการใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินและความต้องการของพืช

กิตติกรรมประกาศ

โครงการวิจัย“ผลของการใช้ปุ๋ยเคมีร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์ชีวภาพต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าวเหนียวสันป่าตอง 1” ได้รับการสนับสนุนงบประมาณจาก ทุนอุดหนุนโครงการวิจัยริเริ่มแบบมุ่งเป้า (Targeted Research Initiatives) ประเภททุนพัฒนานักวิจัยรุ่นใหม่ ประจำปี 2559 คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ผู้วิจัยขอขอบคุณมา ณ ที่นี้

เอกสารอ้างอิง

- Kongpolporm, N., R. Jungkot and T. Thani. 2016. Effect of using of high quality organic fertilizer and tailor-made fertilizer base on analysis on growth and yield of KDML 105 rice. **Advanced Science** 15(1): 66-77. [in Thai].
- Suwanakeree, C, C. Piriyaongpitak, S. Jeerat and K. Wangkuntod. 2015. Effect of tailor-made fertilizer using for growth of organic Jasmine rice 105 to model field organic agriculture development on community agricultural. **Agricultural Sci. J.** 46(3)(Suppl.): 473-476.
- Poomphuang, T. 2016. **San-Pah-Tawng1 sticky rice and Nam Ru rice good rice.** Department of Rice. [Online]. Available https://www.khaosod.co.th/view_newsonline.php?newsid=1462370760 (5 January 2016).