

ผลของน้ำหมักชีวภาพต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าวพันธุ์ กข 41 Fermented Bioextracts Natural Products to Enhance Growth and Yield of RD41 Rice (*Oryza Sativa* L.)

สุจิตรา เรืองเดชาวีวัฒน์^{1*}, พรวิภา สนะวงษ์², อรพรรณ เกื่อนรอด²

Sujitra Ruengdechawiwat^{1*}, Pornwipa Sanawong², Orapan Thuanrod²

¹สาขาวิทยาศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา พิษณุโลก, ประเทศไทย

¹Science Majors, Faculty of Sciences and Agricultural Technology, Rajamangala University of Technology
Lanna, Phitsanulok, THAILAND

²สาขาพืชศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา พิษณุโลก, ประเทศไทย

²Plant Majors, Faculty of Sciences and Agricultural Technology, Rajamangala University of Technology Lanna,
Phitsanulok, THAILAND

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของน้ำหมักชีวภาพต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าวพันธุ์ กข41 โดยวางแผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ (RCBD) ณ สาขาพืชศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา พิษณุโลก ตั้งแต่เดือนกรกฎาคมถึงเดือนตุลาคม 2560 ประกอบด้วย 4 สิ่งทดลอง จำนวน 4 ซ้ำ ได้แก่ สิ่งทดลองที่ 1 ไม่ใส่น้ำหมักชีวภาพ, สิ่งทดลองที่ 2 ใส่น้ำหมักชีวภาพสูตรผลไม้, สิ่งทดลองที่ 3 ใส่น้ำหมักชีวภาพสูตรนมสด และสิ่งทดลองที่ 4 ใส่น้ำหมักชีวภาพสูตรหน่อกล้วย พบว่าน้ำหมักชีวภาพสูตรนมสดให้ค่าเฉลี่ยจำนวนแตกกอ จำนวนรวง ความยาวของรวงเฉลี่ย (10.15 กอ 14.40 รวง 26.00 เซนติเมตร) ตามลำดับ และให้ผลผลิตต่อไร่ 158.96 กิโลกรัมต่อไร่ จากการวิเคราะห์ทางด้านเคมีพบว่าน้ำหมักชีวภาพสูตรนมสดมีระดับปริมาณของไนโตรเจนและฟอสเฟตสูงสุด (ร้อยละ 0.23 และ 0.010 ตามลำดับ) เมื่อเทียบกับน้ำหมักชีวภาพจากสูตรอื่นพบว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติที่ 0.01 ซึ่งเป็นธาตุหลักที่ช่วยในการเจริญเติบโตและคุณภาพของผลผลิต แสดงให้เห็นถึงศักยภาพของน้ำหมักชีวภาพสูตรนมสดต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตข้าวพันธุ์ กข41

คำสำคัญ: ข้าวพันธุ์ กข41 น้ำหมักชีวภาพ การเจริญเติบโต ผลผลิต

* Corresponding author : sujitra5000@gmail.com

Abstract

The purposes of this research were to evaluate efficiency of fermented bioextracts natural products towards the growth of RD41 rice. It was conducted at greenhouse of Plant science section, Faculty of Science and Agricultural Technology, Rajamangala University of Technology Lanna, Phitsanulok from July to October 2017. The experiment design was randomized complete block design (RCBD) consisting of 4 treatments with 4 replications of fermented bioextracts application; no fermented bioextracts (T1), fermented bioextracts from banana shoot (T2), fermented bioextracts from fresh fruit (T3) and fermented bioextracts from fresh milk (T4). The results demonstrated that using with fermented bioextract from fresh milk gave the highest tiller number, panicle number, panicle length (10.15 tillers, 14.40 panicles and 26.00 cm) respectively and highest the yield at 158.96 kg per rai. From the chemical analysis, fermented bioextract of fresh milk had the highest nitrogen and phosphate content (0.23 and 0.010 percent respectively) which are the important nutrient for quality and production significantly ($P < 0.01$). Therefore, we can be concluded that the using fermented bioextracts from fresh milk had efficiency on yield quality of RD41 rice.

Keywords: RD41 Rice, Fermented Bioextracts, Growth, Yield

1. บทนำ

ประเทศไทยเป็นประเทศเกษตรกรรมผลิตข้าวได้เป็นอันดับ 6 ของโลก รองจากจีน อินเดีย อินโดนีเซีย บังคลาเทศ และเวียดนาม มีพื้นที่ปลูกข้าวนาปีประมาณ 57 ล้านไร่ (ข้าวหอมล้านนา, 2561) ข้าวเป็นพืชเศรษฐกิจที่มีความสำคัญมาก มีชื่อทางวิทยาศาสตร์ *Oryza sativa* L. ข้าวเป็นธัญพืชซึ่งประชากรโลก ข้าวเป็นธัญญาหารหลักของไทย จัดเป็นพืชสายพันธุ์เดียวกับหญ้าและมีความหลากหลายทางชีวภาพ สามารถปลูกขึ้นได้ง่ายมีความทนทานต่อทุกสภาพ (สำนักวิจัยและพัฒนาข้าว กรมการข้าว, 2558) ปัจจุบันนักปรับปรุงพันธุ์ข้าวสามารถปรับปรุงพันธุ์ข้าวเพื่อให้ได้ข้าวสายพันธุ์ใหม่ๆ ต่อความต้องการของผู้บริโภค เช่น ข้าวพันธุ์ กข41 (RD41)

ข้าวพันธุ์ กข41 (RD41) เป็นข้าวสายพันธุ์ที่ได้รับการรับรองพันธุ์เมื่อวันที่ 17 กันยายน 2552 จากสายพันธุ์ CNT96028-21-1-PSL-1-1 โดยผสม 3 ทางระหว่างลูกผสมชั่วที่ 1 ของ CNT85059-27-1-3-2 กับ สุพรรณบุรี 60 นำไปผสมกับ RP217-635-8 ที่ศูนย์วิจัยข้าวชัยนาทในฤดูนาปี 2539 (กองวิจัยและพัฒนาข้าว กรมการข้าว, 2563) ลักษณะโดดเด่นคือไม่ไวต่อช่วงแสงให้ผลผลิตสูงสุด 1,104 กิโลกรัมต่อไร่ มีปริมาณอะมิโลสสูงร้อยละ 27.15 ความคงตัวของแป้งสูงอยู่ในระดับอ่อน เมื่อหุงสุกมีลักษณะร่วน ซึ่งเป็นข้าวที่นิยมเพาะปลูกกันมาก ทำให้มีการใช้สารเคมีในการเร่งการเจริญเติบโตและเร่งผลผลิตมาก เมื่อใช้สารเคมีติดต่อกัน

เป็นเวลานานจะส่งผลให้เกิดปัญหาดินเสื่อมสภาพ และเกิดการตกค้างของสารเคมีเป็นอันตรายต่อสิ่งแวดล้อม (Apiwat, 2015) จึงได้มีการศึกษาวิธีเพิ่มผลผลิตทางการเกษตรด้วยวิธีต่างๆ เพื่อทดแทนการใช้สารเคมี ได้แก่ การปรับปรุงพันธุ์พืช ศึกษาสภาวะที่เหมาะสมต่อการปลูกพืชและปัจจุบันมีการนำความรู้ด้านเทคโนโลยีทางชีวภาพช่วยในเพิ่มผลผลิตเป็นอย่างมาก (Division of Agricultural Chemistry, 2002) โดยมีการศึกษาเกี่ยวกับการนำน้ำหมักชีวภาพจากวัสดุจากธรรมชาติมาใช้ประโยชน์ในด้านการเกษตร (Somkiat, 2012) พบว่าในน้ำหมักชีวภาพจากผลไม้สุกบางชนิดสามารถช่วยเร่งการเจริญเติบโตของรากและยอดพืชได้เป็นอย่างดี (Talenger *et al.*, 1994; Panjaitan *et al.*, 2007; Aguilar *et al.*, 2009) และพบว่าการใช้สารอินทรีย์ในการเพาะปลูกสามารถช่วยลดปริมาณการใช้ปุ๋ยเคมี ลดต้นทุนการผลิตของเกษตรกรและปลอดภัยต่อผู้บริโภค อีกทั้งยังช่วยปรับปรุงสภาพดินให้ดีขึ้นโดยสามารถเพิ่มความพรุนช่วยถ่ายเทอากาศ (Ratneetoo, 2009) นอกจากนี้ยังได้มีหลายงานวิจัยศึกษาการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ในการเพาะปลูกพบว่าปุ๋ยมูลสุกรมีประสิทธิภาพในการเจริญเติบโตของข้าวขาวดอกมะลิ 105 ได้เป็นอย่างดี ด้วยการใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 16-16-8, 46-0-0 และปุ๋ยมูลสุกร อัตรา 50 กก./ไร่ พบว่าการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ทำให้ข้าวขาวดอกมะลิ 105 มีปริมาณอะมิโนสต่ำลงและมีปริมาณแป้งเพิ่มขึ้น จึงทำให้ข้าวมีความนุ่มเหนียว (Apiwat *et al.* 2016) นอกจากนี้ข้าวขาวดอกมะลิ 105 ที่ปลูกโดยการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ยังมีคุณค่าทางโภชนาการมากกว่าการใช้ปุ๋ยเคมี Nisit (2008) ศึกษาบทบาทการใช้สารสกัดชีวภาพร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์สามารถช่วยเพิ่มผลผลิตการเจริญเติบโตของถั่วพุ่มซึ่งส่งผลให้น้ำหนักแห้งของพืชและน้ำหนักผลผลิตสูงกว่าปุ๋ยอินทรีย์อย่างมีนัยสำคัญ Phakpen *et al.* (2017) ศึกษาผลของปุ๋ยอินทรีย์ต่อการผลผลิตของข้าวพันธุ์สุพรรณบุรี 1 พบว่าการเจริญเติบโตและปริมาณผลผลิตข้าวเปลือกและปริมาณโปรตีนในเมล็ดเพิ่มขึ้นตามอัตราปุ๋ยที่เพิ่มขึ้น แต่มีปริมาณสารความหอม (2-AP) ลดลงส่งผลให้ข้าวที่ได้มีความนุ่มเหนียวและความหอมของข้าวหุงสุกลดลง Renoo (2013) พบว่าปุ๋ยอินทรีย์มีต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของพืชผักบางชนิด Saowapa (2011) ศึกษาคุณภาพปุ๋ยหมักมูลสุกรของเกษตรกรอินทรีย์โดยใช้ปุ๋ยน้ำหมักมูลสุกรสามารถทดแทนปุ๋ยเคมีในไร่สำหรับหลัง ไร่ย่อย และแปลงเกษตรผสมผสาน พบว่าให้ผลผลิตทางการเกษตรดี และช่วยลดต้นทุนการผลิต Thanaporn *et al.* (2016) พบว่าปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพสูตรหอยเชอรี่ ให้ผลการเจริญเติบโตด้านความสูงมากที่สุด เท่ากับ 55.33 เซนติเมตร ส่วนปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพสูตรยอดพืชช่วยให้จำนวนกิ่งแขนงมากที่สุด เท่ากับ 47 กิ่งต่อต้น และส่งเสริมการเร่งดอกมากที่สุด ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 จากหลายงานวิจัยที่ได้กล่าวไปแล้วการใช้สารชีวภาพเป็นทางเลือกหนึ่งที่ทำมาจากวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร

น้ำหมักชีวภาพ ได้จากการหมักพืชหรือสัตว์กับกากน้ำตาลก่อให้เกิดธาตุอาหารและฮอร์โมนที่สำคัญมากต่อผลผลิตพืช โดยปัจจุบันน้ำหมักชีวภาพได้รับความสนใจในวงการเกษตรของไทยอย่างแพร่หลายในการนำไปเสริมการเจริญเติบโตของพืช ด้วยวิธีการรดหรือฉีดพ่นให้แก่พืช ช่วยให้พืชเจริญเติบโตดีขึ้น และอายุการเก็บเกี่ยวยาวนานขึ้น (สาลิ, 2544 และกาญจนา, 2544) ดังนั้นน้ำหมักชีวภาพจึงเป็นแนวทางหนึ่งที่อาจช่วยด้านคุณภาพผลผลิตและลดการใช้ปุ๋ยเคมี ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงศึกษาประสิทธิภาพน้ำหมักชีวภาพในการเพาะปลูกข้าวพันธุ์ กข41 เพื่อลดการใช้สารพิษได้ผลผลิตที่มีความปลอดภัยต่อผู้บริโภคตลอดจนเป็นแนวทางมุ่งสู่เกษตรอินทรีย์ต่อไป

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

เพื่อศึกษาน้ำหมักชีวภาพที่มีประสิทธิภาพต่อผลผลิตข้าวพันธุ์ กข41 ทดแทนการใช้สารเคมีในการเพาะปลูก

3. วิธีดำเนินการวิจัย

การวางแผนการทดลอง

วางแผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ (Randomized Complete Block Design (RCBD)) จำนวน 4 ซ้ำ ประกอบด้วย 4 สิ่งทดลอง ได้แก่ สิ่งทดลองที่ 1 ไม่ใส่น้ำหมักชีวภาพ, สิ่งทดลองที่ 2 ใส่น้ำหมักชีวภาพสูตรผลไม้, สิ่งทดลองที่ 3 ใส่น้ำหมักชีวภาพสูตรนมสด และสิ่งทดลองที่ 4 ใส่น้ำหมักชีวภาพสูตรหน่อกล้วย โดยการทดลองอยู่ในช่วงระหว่างเดือนกรกฎาคมถึงเดือนตุลาคม 2560 ณ แปลงทดลอง มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา พิษณุโลก

การเตรียมน้ำหมักชีวภาพ

- น้ำหมักชีวภาพสูตรผลไม้

ผลไม้สุก (มะม่วง, สับปะรด, เมล่อน) รวม 2 กิโลกรัม หั่นเป็นชิ้นเล็กๆ คลุกเคล้าให้เข้ากัน ผสมกากน้ำตาล 1 กิโลกรัม ใส่น้ำ 10 ลิตร คนให้เข้ากันปิดฝาให้แน่น หมักไว้ 7-8 วัน กรองเอาเฉพาะของเหลวไปใช้ในการเพาะปลูกข้าว

- น้ำหมักชีวภาพสูตรนมสด

นำส่วนผสมนมสด 5 กิโลกรัม, กากน้ำตาล 5 กิโลกรัม, นมเปรี้ยว 180 มล. และลูกแป้งข้าวหมาก 1 ลูก ใส่ลงในภาชนะ กวนให้เข้ากัน หมักทิ้งไว้ 1 เดือน จากนั้นนำมากรองเอาเฉพาะของเหลวไปใช้ในการเพาะปลูกข้าว

- น้ำหมักชีวภาพสูตรหน่อกล้วย

นำหน่อกล้วย 3 กิโลกรัม มาหั่นสับๆเป็นชิ้นเล็ก ๆ ผสมกับกากน้ำตาล 1 ลิตร ใส่ในถังหมักขนาด 15 ลิตร หมักไว้ 7 วัน กรองเอาเฉพาะของเหลวไปใช้ในการเพาะปลูกข้าว (อริศพัฒน์, 2558)

วิเคราะห์ลักษณะทางเคมีของน้ำหมักชีวภาพ

เก็บตัวอย่างดินและน้ำหมักชีวภาพสูตรต่าง ๆ ที่เตรียมไว้ใช้ในการทดสอบประสิทธิภาพในการเพาะปลูกข้าวพันธุ์ กข41 นำมาวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีเพื่อหาระดับปริมาณไนโตรเจน, ฟอสเฟต และโพแทสเซียม (สำนักวิทยาศาสตร์เพื่อการพัฒนาที่ดิน, 2553)

การปลูกข้าวและการดูแลรักษา

เพาะกล้าข้าวพันธุ์ กข41 ในถาดเพาะหยอดเมล็ดข้าวพันธุ์ กข41 หลุมละ 1-2 เมล็ด กลบเมล็ดจากนั้นรดน้ำ นาน 15 วัน (แสดงดังภาพที่ 1) จากนั้นย้ายต้นกล้ามาปลูกโดยวิธีการปักดำลงในกระถาง (กระถางขนาด 12 นิ้ว จำนวน 4 ต้นต่อกระถาง) ระยะปลูก 10×10 ซม. และระยะห่างระหว่างกระถาง 30×30 ซม. หลังวันที่ปักดำใส่น้ำหมักชีวภาพตามสิ่งทดลองที่กำหนดไว้ (น้ำหมักชีวภาพสูตรผลไม้, น้ำหมักชีวภาพสูตรนมสด และหยวกกล้วย) โดยเจือจางน้ำหมักชีวภาพในอัตรา 25 ซีซี ต่อน้ำ 20 ลิตร นำมาฉีดพ่นหลังปักดำ 7 วัน และฉีดพ่นทุก 7 วัน (แสดงดังภาพที่ 2) ในการทดลองนี้จะศึกษาการเจริญเติบโตของข้าวพันธุ์ กข41 ช่วงระยะเวลาการเพาะปลูก 45-90 วัน ซึ่งเป็นช่วงเวลาข้าวออกดอก เมล็ดข้าวในรวงมีการสุกแก่พร้อมที่จะเก็บเกี่ยว



ภาพที่ 1 เพาะกล้าข้าวพันธุ์ กข 41 ในถาดเพาะ หยอดเมล็ดพันธุ์หลุมละ 1 เมล็ด



(ก)



(ข)

ภาพที่ 2 ภาพแสดง (ก) การปลูกต้นข้าวพันธุ์ กข41 และ (ข) ระยะแตกกอ

การเก็บข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูล

เก็บข้อมูลการเจริญเติบโต โดยวัดความสูงของต้น นับจำนวนรวงต่อกอ จำนวนการแตกกอของข้าว จำนวนเมล็ดต่อรวง น้ำหนักเมล็ดต่อรวง และคำนวณหาผลผลิตต่อไร่โดยในแต่ละแปลงย่อยทำการสุ่มต้นข้าว 4 ซ้ำ ซ้ำละ 10 กอ จากนั้นนำเมล็ดข้าวทั้งหมดมาชั่งน้ำหนัก แล้วคำนวณเป็นผลผลิตต่อไร่แล้วเทียบหน่วยเป็น

กิโกรัม นำข้อมูลมาวิเคราะห์หาค่าความแปรปรวน (Analysis of Variance) และหาความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's new Multiple Range Test (DMRT)

4. ผลการวิจัย

จากการวิเคราะห์คุณสมบัติทางเคมีของดินเพาะปลูกดังตารางที่ 1 พบว่าดินที่ใช้ในการทดลองมีปริมาณไนโตรเจน, ฟอสเฟต, และโพแทสเซียม อยู่ในระดับต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐาน (สำนักวิทยาศาสตร์เพื่อการพัฒนาที่ดิน, 2558) ซึ่งค่ามาตรฐานต้องอยู่ในระดับไม่น้อยกว่าร้อยละ 0.15, 1.10 และ 6.10 ตามลำดับ จึงจำเป็นต้องปรับปรุงคุณภาพดินโดยการเติมน้ำหมักชีวภาพเพื่อให้เหมาะสมต่อการเพาะปลูก

ตารางที่ 1 ผลการวิเคราะห์คุณภาพทางเคมีของดินเพาะปลูก

พารามิเตอร์	ปริมาณ (ร้อยละ)
ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด (N)	0.06
ปริมาณฟอสเฟตทั้งหมด (P_2O_5)	0.02
ปริมาณโพแทสเซียมทั้งหมด (K_2O)	0.04
ค่าอินทรีย์วัตถุ (OM)	1.17

ตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์คุณภาพทางเคมีของน้ำหมักชีวภาพ

พารามิเตอร์	น้ำหมักชีวภาพ		
	สูตรผลไม้	สูตรนมสด	สูตรหน่อกล้วย
ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด (ร้อยละ N)	0.11	0.23	0.04
ปริมาณฟอสเฟตทั้งหมด (ร้อยละ P_2O_5)	0.001	0.010	0.002
ปริมาณโพแทสเซียมทั้งหมด (ร้อยละ K_2O)	0.23	0.19	0.22
ความเป็นกรด-ด่าง (pH)	4.06	3.34	3.99
ค่าการนำไฟฟ้า (EC) ($\mu S/cm$)	15.13	8.23	13.68

น้ำหมักชีวภาพสูตรนมสดมีปริมาณไนโตรเจนและฟอสเฟตสูงสุดที่ร้อยละ 0.23 และ 0.010 ตามลำดับ และน้ำหมักชีวภาพสูตรผลไม้มีปริมาณโพแทสเซียมสูงสุดที่ร้อยละ 0.23 และพบว่าค่าความเป็นกรด-เบส (pH) ของน้ำหมักชีวภาพที่เตรียมไว้ใช้ในการเพาะปลูกอยู่ในช่วง 3.34–4.06 ซึ่งเกิดสภาพกรดขึ้นเนื่องจากการย่อยสลายของสารอินทรีย์ระหว่างกระบวนการหมัก ดังนั้นก่อนนำไปฉีดพ่นลงในพืชจึงต้องทำการเจือจางน้ำหมักชีวภาพโดยในการศึกษาครั้งนี้จะเจือจางน้ำหมักชีวภาพในอัตรา 25 ซีซี ต่อน้ำ 20 ลิตร ด้านค่าการนำไฟฟ้า (EC) พบว่าอยู่ในช่วง 8.23-15.13 $\mu S/cm$

ตารางที่ 3 ค่าเฉลี่ยความสูงเฉลี่ยของต้นข้าวพันธุ์ กข41

สิ่งทดลอง	ค่าเฉลี่ยความสูงของต้นข้าว (เซนติเมตร) ที่ระยะเวลาการปักดำ ระยะต่าง ๆ (วัน)			
	45	60	75	90
ไม่ใส่น้ำหมักชีวภาพ	14.00 ^b	35.46 ^b	55.90 ^a	74.30 ^a
น้ำหมักชีวภาพสูตรผลไม้	15.52 ^a	36.70 ^{ab}	57.86 ^a	76.25 ^a
น้ำหมักชีวภาพสูตรนมสด	14.88 ^{ab}	37.87 ^a	56.75 ^a	75.50 ^a
น้ำหมักชีวภาพสูตรนอกกล้วย	15.22 ^a	35.62 ^b	51.37 ^b	76.81 ^a
C.V. %	4.10	2.66	2.85	3.26

หมายเหตุ ตัวอักษรภาษาอังกฤษที่แตกต่างกันตามแนวดังแสดงถึงความแตกต่างทางสถิติระหว่างชุดการทดลอง
($p < 0.05$)

ค่าเฉลี่ยความสูงของลำต้นและการแตกกอข้าวพันธุ์ กข41 ในช่วงระยะเวลาการปักดำ 90 วัน พบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ $P > 0.05$ โดยน้ำหมักชีวภาพสูตรนอกกล้วย มีแนวโน้มให้ความสูงต้นข้าวเฉลี่ย 76.81 เซนติเมตร รองลงมา คือ น้ำหมักชีวภาพสูตรผลไม้ น้ำหมักชีวภาพสูตรนมสด และชุดไม่ใส่น้ำหมักชีวภาพ (ควบคุม) ให้ความสูงต้นข้าวเฉลี่ย 76.25, 75.50 และ 74.30 เซนติเมตร ตามลำดับ (ตารางที่ 3)

การแตกกอของข้าวพันธุ์ กข41 ในระยะเวลาการปักดำ 60-90 วัน มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ 0.01 พบว่าระยะเวลาการปักดำ 90 วัน การใช้น้ำหมักชีวภาพสูตรผลไม้และน้ำหมักชีวภาพสูตรนมสดจะส่งเสริมให้เกิดการแตกกอต้นข้าวได้ดีเฉลี่ย 9.90 และ 10.15 เซนติเมตร ตามลำดับ ส่วนการใส่น้ำหมักชีวภาพสูตรนอกกล้วย และชุดไม่ใส่น้ำหมักชีวภาพ (ควบคุม) ให้ผลการแตกกอต้นข้าวน้อยสุดเฉลี่ย 8.77 และ 8.62 เซนติเมตร ตามลำดับ (ตารางที่ 4)

จำนวนรวงต่อกอข้าวพันธุ์ กข41 มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ 0.01 พบว่าน้ำหมักชีวภาพสูตรนมสดมีแนวโน้มช่วยให้มีจำนวนรวงมากที่สุด 14.40 รวงต่อกอ ในขณะที่การใส่น้ำหมักชีวภาพสูตรผลไม้และน้ำหมักชีวภาพสูตรนอกกล้วยจะให้จำนวนรวงเฉลี่ย 13.50 และ 12.85 รวงต่อกอ ตามลำดับ ด้านความยาวรวงและจำนวนเมล็ดต่อรวง พบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยแต่ละสิ่งทดลองให้ความยาวรวงข้าวเฉลี่ยในช่วง 25.40 ถึง 26.00 เซนติเมตร และให้จำนวนเมล็ดต่อรวงเฉลี่ย 112.05 ถึง 115.97 เมล็ดต่อรวง (ตารางที่ 5) น้ำหมักชีวภาพสูตรนมสดจะช่วยเร่งการเจริญเติบโตได้ดีเนื่องจากมีระดับปริมาณไนโตรเจนสูงโดยสามารถเปลี่ยนเป็นสารประกอบไนเตรตซึ่งมีผลต่อการเร่งการเจริญเติบโต และจากผลการทดลองในน้ำหมักชีวภาพสูตรนมสดมีระดับปริมาณฟอสฟอรัสสูงซึ่งส่งผลต่อการเจริญเติบโตของข้าวพันธุ์ กข41

ตารางที่ 4 ค่าเฉลี่ยการแตกกอในช่วงหลังปักดำของข้าวพันธุ์ กข41

สิ่งทดลอง	ค่าเฉลี่ยการแตกกอที่ระยะเวลาการปักดำต่าง ๆ (วัน)			
	45	60	75	90
ไม่ใส่น้ำหมักชีวภาพ	1.35	4.87 ^b	6.97 ^b	8.62 ^b
น้ำหมักชีวภาพสูตรผลไม้	1.35	7.15 ^a	8.87 ^a	9.90 ^a
น้ำหมักชีวภาพสูตรนมสด	1.40	7.90 ^a	9.32 ^a	10.15 ^a
น้ำหมักชีวภาพสูตรหน่อกล้วย	1.42	5.62 ^b	7.47 ^b	8.77 ^b
C.V. %	4.86	9.04	3.66	3.28

ตารางที่ 5 ค่าเฉลี่ยจำนวนรวงต่อกอ ความยาวรวง และจำนวนเมล็ดต่อรวงของข้าวพันธุ์ กข41

สิ่งทดลอง	จำนวนรวงต่อกอ (รวง)	ความยาวรวง (เซนติเมตร)	จำนวนเมล็ดต่อรวง (เมล็ด)
ไม่ใส่น้ำหมักชีวภาพ	12.07 ^b	25.40	112.05
น้ำหมักชีวภาพสูตรผลไม้	13.50 ^{ab}	25.77	115.72
น้ำหมักชีวภาพสูตรนมสด	14.40 ^a	26.00	115.97
น้ำหมักชีวภาพสูตรหน่อกล้วย	12.85 ^{ab}	25.69	112.30
C.V. %	5.50	2.76	6.85

ตารางที่ 6 ผลผลิตต่อไร่ของข้าวพันธุ์ กข41

สิ่งทดลอง	ผลผลิตต่อไร่ (กิโลกรัม)
ไม่ใส่น้ำหมักชีวภาพ	154.62
น้ำหมักชีวภาพสูตรผลไม้	158.85
น้ำหมักชีวภาพสูตรนมสด	158.96
น้ำหมักชีวภาพสูตรหน่อกล้วย	155.37
C.V. %	13.56

น้ำหนักผลผลิตต่อไร่ข้าวพันธุ์ กข41 พบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ แต่การใช้น้ำหมักชีวภาพสูตรนมสดและน้ำหมักชีวภาพสูตรผลไม้จะให้แนวโน้มน้ำหนักผลผลิตต่อไร่สูงสุดเฉลี่ย 158.96 และ 158.85 กิโลกรัมต่อไร่ (ตารางที่ 6)

5. อภิปรายผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

น้ำหมักชีวภาพส่งผลให้ข้าวพันธุ์ กข41 มีการเจริญเติบโตและผลผลิตสูงกว่าการไม่ใส่น้ำหมักชีวภาพ (ควบคุม) โดยการเฉพาะอย่างยิ่งการใช้น้ำหมักชีวภาพสูตรนมสดส่งผลให้แนวโน้มค่าเฉลี่ยจำนวนแตกกอ จำนวนรวง ความยาวของรวงสูงสุด (10.15 กอ 14.40 รวง 26.00 เซนติเมตร) ตามลำดับ และให้ผลผลิตต่อไร่ 158.96 กิโลกรัมต่อไร่ เนื่องจากในน้ำหมักชีวภาพสูตรนมสดมีระดับปริมาณของไนโตรเจนและฟอสเฟตที่เหมาะสมต่อการส่งเสริมการเจริญเติบโต เร่งการแตกกอของต้นข้าว ความยาวรวง และเมล็ดต่อรวงมากที่สุด เนื่องจากไนโตรเจนมีสมบัติที่ช่วยด้านการเจริญเติบโตของพืช โดยพืชจะดูดซึมสารไนโตรเจนไปใช้ในรูปแบบไนเตรท ไอออนทำให้มีความแข็งแรงเจริญเติบโตเร่งและผลที่สมบูรณ์ (Aslam et al., 2001) แสดงให้เห็นว่าน้ำหมักสูตรนมสดมีศักยภาพต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตข้าวพันธุ์ กข41 ส่วนสารประกอบฟอสเฟตเป็นธาตุสำคัญในการสร้างผลและเมล็ดของพืชจึงทำให้น้ำหมักชีวภาพสูตรนมสดมีผลต่อผลผลิตต่อไร่มาก

6. กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบคุณมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา พิษณุโลก ที่ให้การสนับสนุนส่งเสริมการเสนองานวิจัยในครั้งนี้ และขอขอบคุณผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องทุกท่าน ที่ทำให้งานวิจัยนี้ สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

7. เอกสารอ้างอิง

- กาญจนา และ เอื้องฟ้า (2544). ปุ๋ยน้ำหมัก: ดีจริงหรือ?. วารสารเคหการเกษตร 25(4), 179-186.
- กองวิจัยและพัฒนาข้าว กรมการข้าว. (2563). องค์ความรู้เรื่องข้าว. <http://www.ricethailand.go.th/rkb3/title-index.php-file=content.php&id=121.htm>
- ข้าวหอมล้านนา. (2561). ข้าวหอมล้านนา เรื่องเล่าจากบ้านสามขา. <http://homlaannarice.blogspot.com/2014/04/kaohomlaanna.html>.
- สาส์ ชินสถิตย์. (2544). เทคโนโลยีการผลิตไม้ผลให้ปลอดภัยจากสารพิษ. กรุงเทพฯ: สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 6 กรมวิชาการ เกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- สำนักวิจัยและพัฒนาข้าว กรมการข้าว. (2558). คลังข้อมูลสารสนเทศข้าวเชิงลึก. <http://www.ricethailand.go.th>
- สำนักวิทยาศาสตร์เพื่อการพัฒนาที่ดิน (2553). คู่มือการปฏิบัติงานกระบวนการวิเคราะห์ตรวจสอบดินทางเคมี, กรมพัฒนาที่ดิน
- อริศพัฒน์ วรรณสุทธิ์. (2558). ปราชญ์เกษตรผลิต NGV ด้วยเศษอาหารและจุลินทรีย์หมักกล้วย. <https://www.rakbankerd.com/agriculture/rbk-view.php?id=176>
- Aguilar, M. L., Espadas, F., Maust, B., & Sáenz, L. (2009). Endogenous cytokinin content in coconut palms affected by lethal yellowing. *Journal of Plant Pathology*, 91(1), 141 – 146. <http://doi.org/10.4454/jpp.v91i1.634>

- Apiwat, I., Phakpen, P., & Ornprapa, T. (2016). Comparison on quality of rice var. Khao Dawk Mali 105 planted by using chemical and organic fertilizers in Surin Province. *Journal of science and technology*, 24(5), 766-774. <http://doi.org/10.14456/tstj.2016.63>
- Apiwat, T. (2015). Pesticides used in Thailand and toxic effects to human health. *Medical Research Archives*, 3, 1-8. <https://esmed.org/MRA/mra/article/view/176>
- Aslam, M., Travis, R. L., & Rains, D. W. (2001). Enhancement of nitrate reductase activity and metabolic nitrate concentration by methionine sulfoximine in barley roots. *Plant Sciences*, 161(1), 133–142. [http://doi.org/10.1016/S0168-9452\(01\)00396-X](http://doi.org/10.1016/S0168-9452(01)00396-X)
- Division of Agricultural Chemistry (2002). *Hormones and nutrients of plant in fermented bioextracts*. Department of Agriculture, Ministry of Agriculture and Cooperatives.
- Nisit, K. (2008). Role of Fermented Bio-extracts Produced by Farmers on Growth, Yield and Nutrient Contents in Cowpea (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) in Northeast Thailand. *Biological Agriculture & Horticulture*, 25(4), 353-368. <https://doi.org/10.1080/01448765.2008.9755061>
- Panjaitan, S. B., Aziz, M. A., Rashid, A. A., & Saleh, N. M. (2007). In-vitro plantlet regeneration from shoot tip of field-grown hermaphrodite papaya (*Carica papaya* L. cv. Eksotika). *International Journal of Agriculture and Biology*, 9(6), 827 - 832. <https://agris.fao.org/agris-search/search.do?recordID=PK2008000681>
- Phakpen, P., Voraphat, L., Chavin P., & Phiraya C. (2017). Effect of high quality organic fertilizer on production of Suphan Buri 1 rice. *Journal of Science and Technology*, 25(2), 248-257. <http://opac02.rbru.ac.th/cgi-bin/koha/opac-detail.pl?biblionumber=3223>
- Ratneetoo, B. (2009). Organic fertilizer improves deteriorated soil. *Princess of Naradhiwas University Journal*, 1, 1-16.
- Renoo, T. (2013). Effect of fertilizers application on growth and yield of some vegetable crops. *Prawarun Agricultural Journal*, 10(1), 19-27.
- Saowapa, C. (2011). Study the processing and quality of liquid fertilizer of swine manure fermentation for organic agriculture, Tambon Kongtool, Amphor Nongphai, Phetchabun Province. Phetchabun Rajabhat University. http://research.pcru.ac.th/rdb/project/dataview/445_445.html

- Somkiat, P. (2012). Fermented bio-extracts and agricultures. *Journal of Research Unit on Science, Technology and Environment for Learning*, 3(1), 59-64. <https://www.researchgate.net/publication/233997136>
- Talenger, D., Magambo, M. J. S., & Rubaihayo, P. R. (1994). Testing for a suitable culture medium for micropropagation of east African highland bananas. *African Crop Science Journal*, 2(1), 17 - 21. <https://doi.org/10.4314/acsj.v2i1.54657>
- Thanaporn, K., Benjamaporn, S., Wimolnun, K. and Cholthira, S. (2016). Effect of bio-extract on growth and flower yield in Jasmine (*Jasminum sambac* (L.) Ait.). *Thai Agricultural Research Journal*, 32(2), 129-138. <https://doi.org/10.14456/thaidoa-agres.2014.8>