

ผลของปุ๋ยหมักจากวัสดุเหลือใช้ของหวายกิ้นหน่อต่อการเจริญเติบโต

และผลผลิตของคะน้าและข้าวโพดหวาน

EFFECTS OF COMPOST FROM RATTAN RESIDUES ON GROWTH

AND YIELD OF CHINESE KALE AND SWEET CORN

ปฐมรัตน์ หัสกรรจ^{*1}, เยาวพล ชุมพล², อรรถศาสตร์ วิเชียรศาสตร์³ และ วิบูล เป็นสุข¹

Patommarat Hutsakan^{*1}, Yaovapol Chumpol², Atthasat Wiseansat³

and Viboon Pensuk¹

¹ สาขาวิชาการจัดการทรัพยากรเกษตรและสิ่งแวดล้อม คณะเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี

² สาขาวิชาเกษตรศาสตร์ คณะเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี

³ สาขาวิชาธุรกิจการเกษตร คณะเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี

¹ Program in Agricultural Resource and Environmental Management, Faculty of Technology,
Udonthani Rajabhat University

² Program in Agriculture, Faculty of Technology, Udonthani Rajabhat University

³ Program in Agribusiness, Faculty of Technology, Udonthani Rajabhat University

Received: 4 April 2023

Revised: 10 May 2023

Accepted: 15 May 2023

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาสมบัติบางประการของปุ๋ยหมักจากวัสดุเหลือใช้ของหวายกิ้นหน่อและเพื่อศึกษาผลของปุ๋ยหมักจากวัสดุเหลือใช้ของหวายกิ้นหน่อต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของคะน้าและข้าวโพดหวาน โดยทำการศึกษาผลของปุ๋ยหมักจากวัสดุเหลือใช้ของหวายกิ้นหน่อต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของคะน้าและข้าวโพดหวาน ทำการทดลอง ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาท้องถิ่นบ้านตาด มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี แบ่งงานทดลองออกเป็น 2 งานทดลอง งานทดลองที่ 1 ใช้คะน้าเป็นพืชทดลอง งานทดลองที่ 2 ใช้ข้าวโพดหวานเป็นพืชทดลอง วางแผนการทดลองแบบ Completely Randomized Design มี 3 ตำรับการทดลอง คือ ตำรับการทดลองที่ 1 ใส่ปุ๋ยเคมี ตำรับการทดลองที่ 2

* Corresponding author: ปฐมรัตน์ หัสกรรจ

E-mail: patommarat@gmail.com

Vol.11 Issue.2 (May – August 2023) | ปีที่ 11 ฉบับที่ 2 (พฤษภาคม – สิงหาคม 2566)

experimental were to compare effects of compost from rattan residues and chemical fertilizer on growth and yield of Chinese kale and sweet corn. Completely Randomized Design was used in this study. There were 3 treatments consisting of: Treatment 1, Chemical fertilizer, Treatment 2, Reduced 25 percentage of chemical fertilizer, adding 1,000 Kg/rai compost fertilizer and Treatment 3, Reduced 50 percentage of chemical fertilizer rate, adding 1,500 Kg/rai compost fertilizer. The plants were grown in plastic pots in a plastic greenhouse with 4 replications. The analysis of chemical properties of compost from rattan residual material were pH 7.5, electrical conductivity 5.56 dS/meter, organic matter 42 percent, organic carbon content 24.60 percent, carbon and nitrogen ratio (C/N ratio) 36.55, total nitrogen content 0.67 percent, total available phosphorus (P_2O_5) 0.85 percent, and total available potassium (K_2O) 1.86 percent. The results of this study showed that adding compost with chemical fertilizer promoted the height and yield of Chinese kale significantly. However, adding 1,000 or 1,500 kg/rai of compost with reduced 25 or 50 percent rate of chemical fertilizer gave the same result. For sweet corn, all treatments did not show significant differences for height in an early growth stage but at 60 and 75 DAP, adding 1,500 kg/rai with 50 percent reduced rate of chemical fertilizer gave the highest plant height. All 3 treatments did not show the difference of the ear length, the ear width, the ear weight, number of seeds row per ear and brix index. Additionally, adding 1,000 or 1,500 kg/rai of compost with reduced 25 or 50 percent rate of chemical fertilizer showed the highest number of seeds/ear and the highest weight of seeds/ear while these two treatments did not show the significant differences.

Keywords: compost, rattan, Chinese kale, sweet corn

บทนำ

จังหวัดสกลนครมีเนื้อที่ทั้งสิ้น 6,003,603 ไร่ เนื้อที่ถือครองทางการเกษตร 2,902,151 ไร่ คิดเป็น 51.65 เปอร์เซ็นต์ ของพื้นที่ทั้งจังหวัด มีการปลูกพืชเศรษฐกิจที่สำคัญ ได้แก่ ข้าว มันสำปะหลัง อ้อยโรงงานและยางพารา (สำนักงานสถิติจังหวัดสกลนคร, 2561) นอกจากพืชเศรษฐกิจแล้วยังมีพืชท้องถิ่นที่มีศักยภาพในพื้นที่ โดยเฉพาะแถบเทือกเขาภูพาน ได้แก่ หวาย ซึ่งเป็นทั้งพืชอาหารและสามารถนำไปใช้ประโยชน์อย่างอื่นได้ โดยหน่อ ยอด และผลของหวายสามารถนำมาเป็นอาหาร การผลิตหวายเพื่อการค้าแหล่งใหญ่อยู่ที่จังหวัดสกลนคร โดยในปี พ.ศ. 2550/2551 มีพื้นที่ปลูก 4,406 ไร่ ผลผลิตรวม 5.1 ล้านหน่อ ผลผลิตเฉลี่ย 1,600 หน่อต่อไร่ (กรมวิชาการเกษตร, 2558) อย่างไรก็ตาม หลังจากมีการเก็บเกี่ยวผลผลิตของหวายกินหน่อก่อนนำไปบริโภค มีการตัดแต่งส่วนใบและกาบใบ ทำให้มีเศษวัสดุเหลือใช้จำนวนมาก โดยเกษตรกรส่วนใหญ่จะทิ้งไว้ในสวนไร่ทำให้แห้งและเผาทำลาย ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

การนำทรัพยากรหรือวัสดุต่างๆ กลับมาใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุดหรือคุ้มค่าที่สุดหรือการลดปริมาณของเสียให้น้อยลงเท่ากับศูนย์ (Zero Waste) ตามแนวทางพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศ BCG Economic Model ประกอบด้วย 1) เศรษฐกิจชีวภาพ 2) เศรษฐกิจหมุนเวียน 3) เศรษฐกิจสีเขียว ที่เกี่ยวข้องกับการลดการใช้ทรัพยากร การใช้ทรัพยากรหมุนเวียนและการลดการปลดปล่อยของเสียจากการใช้ชีวิต ในรูปแบบของปุ๋ยหมักเพื่อปรับปรุงดินและเพิ่มธาตุอาหารแก่พืช เป็นการลดขยะและช่วยลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมได้จากการศึกษาที่ผ่านมาพบว่า สมถวิล รุ่งศิรินันท์พร (2545) มีการใช้ปุ๋ยหมักจากฟางข้าวชนิดต่างๆ ต่อผลผลิตผัก นอกจากนี้มีการใช้อินทรีย์วัตถุเหลือใช้จากกากตะกอนน้ำเสีย กากละหุ่ง ฮิวมัสและปุ๋ยฟางข้าว ใช้เป็นปุ๋ยในโตรเจนสำหรับปลูกข้าวในสภาพไร่ที่ทำการปลูกในชุดดินก่ำแพงแสน (ศุภมาศ พนิชศักดิ์พัฒนา และคณะ, 2531) และ อมลณัฐ ฉัตรตระกูล (2554) ได้ศึกษาการพัฒนาผลิตภัณฑ์ปุ๋ยหมักจากวัสดุเหลือใช้จากกะขามและการผลิตปุ๋ยหมักจากวัสดุเศษเหลือในโรงงานสกัดน้ำมันปาล์ม สอดคล้องกับการศึกษาของ ธีระพงศ์ จันทนิยม และ อัจฉรา เพ็งหนู (2557) เรื่องผลของการใช้ปุ๋ยหมักจากทะเลาเป่าปาล์มน้ำมันและปุ๋ยน้ำหมักที่มีผลต่อการเจริญเติบโตพืช นอกจากนี้ ศิริฉวี วงศ์กระจ่าง (2558) ยังพบว่า การใช้ปุ๋ยหมักสามารถช่วยเพิ่มปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินและช่วยยกระดับความเป็นกรดเป็นด่างในดินจากผลการใช้ปุ๋ยเคมีอย่างต่อเนื่องในพื้นที่ปลูกพืช เพราะปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินสามารถ

ดูดซับธาตุอาหารพืชและน้ำให้กับรากพืชได้อย่างเต็มที่ ส่งผลทำให้ลำต้นพืชมีความแข็งแรงเป็นอย่างดี

อย่างไรก็ดี การศึกษาเรื่องการใช้ประโยชน์ของวัสดุเหลือใช้จากหว่ายกลับมาหมุนเวียนเพื่อลดของเหลือทิ้งทางการเกษตรในเชิงรูปแบบของปุ๋ยหมักยังมีจำนวนน้อย รวมทั้งผู้วิจัยได้เล็งเห็นศักยภาพการใช้วัสดุเหลือใช้จากหว่ายมาทำเป็นปุ๋ยหมัก เพื่อหมุนเวียนกลับลงสู่ดิน รักษาทรัพยากรดินให้มีความอุดมสมบูรณ์ ดังนั้นจึงมีวัตถุประสงค์เพื่อทำการผลิตปุ๋ยหมักจากวัสดุเหลือใช้จากหว่าย และนำมาใช้ทดสอบต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของคะน้าและข้าวโพดหวาน เพื่อเป็นอีกทางเลือกสำหรับเกษตรกรในการใช้ปุ๋ยอินทรีย์เพื่อทดแทนการใช้ปุ๋ยเคมี รวมทั้งเพื่อลดต้นทุนของปัจจัยในการผลิตพืช และเป็นแนวทางให้เกษตรกรลดขยะ ลดการเผา มุ่งแก้ไขปัญหามลพิษโดยเฉพาะปัญหาฝุ่นละอองขนาดเล็กที่เกิดจากการเผา (PM2.5) เพื่อลดผลกระทบต่อโลกอย่างยั่งยืน

วิธีดำเนินการวิจัย

วิธีการดำเนินการวิจัย แบ่งเป็น 2 ส่วน ดังนี้ 1) การเตรียมการผลิตปุ๋ยหมักจากวัสดุเหลือใช้ของหว่าย รวบรวมวัสดุเหลือใช้จากหว่ายกินหน่อจากแปลงเรียนรู้ของเกษตรกร (นายยุทธชัย หัตถกรรจ์) ตำบลวาริชภูมิ จังหวัดสกลนคร ได้แก่ ส่วนของใบและกาบใบที่เหลือใช้จากการตัดแต่งหว่าย นำมาเป็นวัตถุดิบในการศึกษาเพื่อผลิตปุ๋ยหมักที่ใช้ระยะเวลาในการหมักสั้น (30-45 วัน) โดยอาศัยจุลินทรีย์เร่งการหมัก ได้แก่ สารเร่งซูเปอร์ พด.1 กรมพัฒนาที่ดิน

กรรมวิธีการผลิตปุ๋ยหมักด้วยสารเร่งซูเปอร์พด.1 กรมพัฒนาที่ดิน

ส่วนผสมในการทำปุ๋ยหมัก 1 ตัน ประกอบด้วย

เศษวัสดุเหลือใช้จากหว่ายกินหน่อ	1,000	กิโลกรัม
มูลสัตว์	200	กิโลกรัม
ปุ๋ยไนโตรเจน (46-0-0)	2	กิโลกรัม
สารเร่งซูเปอร์ พด. 1	1	ซอง

นำเศษวัสดุเหลือใช้จากหว่ายกินหน่อโดยใช้เครื่องสับหว่ายอาหารสัตว์ ผสมกับมูลสัตว์ และปุ๋ยไนโตรเจน คลุกเคล้าวัสดุให้เข้ากัน กองเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าไว้ในโรงเรือนหลบแดด หลบฝน ผสมสารเร่งซูเปอร์ พด.1 ในน้ำ 20 ลิตร คนนาน 5-10 นาที เพื่อกระตุ้นให้จุลินทรีย์

ออกจากสภาพที่เป็นสปอร์และพร้อมที่จะเกิดกิจกรรมย่อยสลาย รวดสารละลายสารเร่งให้ทั่ว กองปุ๋ยหมัก รดน้ำรักษาความชื้นในกองปุ๋ย มีความชื้น 50-60% อยู่เสมอ กลับกองปุ๋ย 7-10 วันต่อครั้ง เพื่อระบายอากาศ เพิ่มออกซิเจน และช่วยให้วัสดุคลุกเคล้าเข้ากัน การพิจารณา ปุ๋ยหมักที่เสร็จสมบูรณ์ โดยพิจารณาจากสีของวัสดุเหลือใช้ของหว่ายกินหน่อให้มีสีน้ำตาลเข้ม จนถึงสีดำลักษณะอ่อนนุ่ม ยุ่ย ขาดจากกันได้ง่าย ไม่แข็งกระด้างเหมือนวัสดุเริ่มแรก ไม่มี กลิ่นเหม็น ไม่มีความร้อนในกองปุ๋ยหมัก มีพีชเจริญในกองปุ๋ยหมัก ทำการเก็บตัวอย่างปุ๋ยหมัก จำนวน 1 กิโลกรัม เพื่อนำมาวิเคราะห์หาสมบัติทางเคมีของปุ๋ยหมักบางประการ โดยวิธี มาตรฐานทั่วไป ได้แก่ ค่าความเป็นกรดเป็นด่าง (pH) (1:10 H₂O) การนำไฟฟ้า (EC) (dSm⁻¹) (1:10 H₂O) ปริมาณไนโตรเจน (N) ปริมาณฟอสฟอรัส (P₂O₅) ปริมาณโพแทสเซียม (K₂O) แคลเซียม (%Ca) แมกนีเซียม (%Mg) ปริมาณอินทรีย์วัตถุ (%OM) ปริมาณอินทรีย์คาร์บอน (%OC) และอัตราส่วนธาตุคาร์บอนต่อธาตุไนโตรเจน (C/N ratio) 2) ศึกษาผลของปุ๋ยหมัก จากวัสดุเหลือใช้ของหว่ายที่มีต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของคะน้าและข้าวโพดหวาน วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ มี 3 ดำรับการทดลอง 4 ซ้ำ คือ ดำรับการทดลองที่ 1 ใส่ปุ๋ยเคมีตามอัตราแนะนำ ปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0 ร่วมกับ 27-6-6 อัตรา 20 กิโลกรัมต่อไร่ ใช้กับข้าวโพดหวาน และปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ร่วมกับปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0 อัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่ ใช้กับคะน้า ดำรับการทดลองที่ 2 ใส่ปุ๋ยเคมีลดลงร้อยละ 25 และใส่ปุ๋ยหมักจากวัสดุเหลือใช้ของหว่ายกินหน่อ อัตรา 1,000 กิโลกรัมต่อไร่และดำรับการ ทดลองที่ 3 ใส่ปุ๋ยเคมีลดลงร้อยละ 50 และใส่ปุ๋ยหมักจากวัสดุเหลือใช้ของหว่ายกินหน่อ อัตรา 1,500 กิโลกรัม/ไร่ การเตรียมดินปลูกคะน้า โดยใส่ปุ๋ยหมักจากวัสดุเหลือใช้ของหว่าย กินหน่อผสมกับดินตามแต่ละของดำรับการทดลอง โดยการใส่ปุ๋ยเคมีอ้างอิงตาม วรณิศา ปัทมะภูษิต และ พรไพรินทร์ รุ่งเจริญทอง (2557) แบ่งใส่ปุ๋ยจำนวน 3 ครั้ง ดังนี้ ครั้งที่ 1 ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0 + 27-6-6 อัตรา 20 กิโลกรัมต่อไร่ ครั้งที่ 2 ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0 + 27-6-6 ในอัตรา 40 กิโลกรัมต่อไร่ และครั้งที่ 3 ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0 + 27-6-6 ในอัตรา 20 กิโลกรัมต่อไร่ เมื่อคะน้าอายุ 15, 30 และ 45 วันหลังปลูก ตามลำดับ สำหรับการเตรียม ดินปลูกข้าวโพดหวาน ใส่ปุ๋ยหมักจากวัสดุเหลือใช้ของหว่ายกินหน่อผสมกับดินตามดำรับ การทดลอง โดยการใส่ปุ๋ยเคมีอ้างอิงตามกรรมวิธีของ ฉลอง เกิดศรี และ ไพโรจน์ สุวรรณจินดา (2551) แบ่งใส่ปุ๋ย 3 ครั้ง ดังนี้ ครั้งที่ 1 ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่

เมื่อ 25 วันหลังปลูก ครั้งที่ 2 ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0 อัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่ และครั้งที่ 3 ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0 อัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่ ใส่หลังปลูก 45 วันหลังปลูก

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติด้วยการวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of variance: ANOVA) และตรวจสอบความแตกต่าง ของค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's multiple range test (DMRT) โดยทำการบันทึกข้อมูลการเจริญเติบโต ความสูงของต้นและน้ำหนักผลผลิต ส่วนเหนือดิน เมื่อค่น้ำมีอายุ 25, 35 และ 55 วันหลังปลูก และเก็บเกี่ยวผลผลิตที่ 55 วัน หลังปลูกบันทึกการเจริญเติบโตข้าวโพดหวาน โดยสุ่มวัดความสูงจากระดับผิวดินถึงปลายสุด ของใบ เมื่อข้าวโพดมีอายุ 15, 30, 45, 60 และ 75 วันหลังปลูก เมื่อข้าวโพดอายุ 75 วัน เก็บเกี่ยวผลผลิต และบันทึกองค์ประกอบของผลผลิต ได้แก่ ความยาว ความกว้างของฝัก น้ำหนักฝักสดทั้งเปลือก ปอกเปลือก น้ำหนักเมล็ด จำนวนเมล็ดต่อฝัก จำนวนแถวต่อฝักและความหวานของข้าวโพด

ผลการวิจัย

1. สมบัติบางประการของปุ๋ยหมักจากวัสดุเหลือใช้ของหว่ายกินหน่อ จากการวิเคราะห์คุณสมบัติทางเคมีบางประการของปุ๋ยหมัก พบว่า ปุ๋ยหมักจากวัสดุเหลือใช้ของหว่ายกินหน่อ มีค่า pH อยู่ในระดับกลาง (7.5) ปริมาณอินทรีย์วัตถุสูงและมีค่า C/N ratio อยู่ในระดับที่เป็นประโยชน์ต่อการย่อยสลายของจุลินทรีย์ดิน (36.55) มีปริมาณธาตุอาหาร NP_2O_5 , K_2O เท่ากับ 0.67 0.85 และ 1.86% ตามลำดับ ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 สมบัติของปุ๋ยหมักจากวัสดุเหลือใช้ของหว่ายกินหน่อ

สมบัติบางประการ	ปุ๋ยหมักจากวัสดุเหลือใช้ของหว่ายกินหน่อ
pH	7.5
EC (ds/m)	5.56
Moisture (%)	28.80
Organic matter (%)	42.42
Organic carbon (%)	24.60
C/N Ratio	36.55
Total N (%)	0.67
Total P_2O_5 (%)	0.85
Total K_2O (%)	1.86

2. การศึกษาผลของปุ๋ยหมักจากวัสดุเหลือใช้ของหอยกินหน่อต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของคะน้าและข้าวโพดหวาน

2.1 ผลของปุ๋ยหมักจากวัสดุเหลือใช้ของหอยกินหน่อต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของคะน้า จากการศึกษาการเจริญเติบโตด้านความสูง พบว่าเมื่อคะน้าอายุ 25 วัน หลังปลูกความสูงของคะน้ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ และมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ที่อายุ 35 และ 55 วันหลังปลูก ซึ่งคะน้าที่ได้รับการใส่ปุ๋ยเคมีร่วมกับปุ๋ยหมักจากวัสดุเหลือใช้ของหอยกินหน่อ มีความสูงมากกว่าการใส่ปุ๋ยเคมีอย่างเดียวในขณะ ที่ด้านผลผลิต พบว่า น้ำหนักผลผลิตต่อต้นของคะน้าก่อนตัดแต่ง และหลังตัดแต่งในแต่ละ การับการทดลอง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ซึ่งคะน้าที่ได้รับการใส่ปุ๋ยเคมีร่วมกับ ปุ๋ยหมักจากวัสดุเหลือใช้ของหอยกินหน่อ มีน้ำหนักผลผลิตต่อต้น มากกว่าการใส่ปุ๋ยเคมี อย่างเดียว แสดงดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ความสูงและน้ำหนักผลผลิตต่อต้นของคะน้า

การทดลอง	ความสูงของคะน้า (เซนติเมตร)			น้ำหนักผลผลิตต่อต้น (กรัม)	
	25 วัน	35 วัน	55 วัน	ก่อนตัดแต่ง	หลังตัดแต่ง
1. ปุ๋ยเคมี	4.18b	4.70b	5.25b	3.85b	3.34b
2. ปุ๋ยเคมีลดลง 25% +ปุ๋ยหมัก 1,000 กก./ไร่	4.78a	6.75a	9.50a	38.32a	31.75a
3. ปุ๋ยเคมีลดลง 50% +ปุ๋ยหมัก 1,500 กก./ไร่	4.95a	7.70a	11.08a	46.47a	38.78a
C.V. (%)	7.07	12.35	12.95	24.81	24.38
F-test	*	**	**	**	**

หมายเหตุ: ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกัน ที่ตามด้วยอักษรเดียวกัน ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

* แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($P < 0.05$)

** แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($P < 0.01$)

2.2 ผลของปุ๋ยหมักจากวัสดุเหลือใช้ของหอยกินหน่อต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าวโพดหวาน จากศึกษาการเจริญเติบโตด้านความสูง พบว่า ความสูงของ ข้าวโพดหวานมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญเมื่ออายุของข้าวโพดหวาน 60 วันหลังปลูก ซึ่งข้าวโพดหวานที่ได้รับการใส่ปุ๋ยเคมีร่วมกับปุ๋ยหมักจากวัสดุเหลือใช้ของหอยกินหน่อ

มีความสูงมากกว่าการใส่ปุ๋ยเคมีอย่างเดียวและความสูงของข้าวโพดหวานมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งเมื่ออายุของข้าวโพดหวาน 75 วันหลังปลูก (ตารางที่ 3) แสดงให้เห็นว่าปุ๋ยหมักจากวัสดุเหลือใช้ของหว่ายกินหน่อ มีอิทธิพลต่อการเจริญเติบโตด้านความสูงของข้าวโพดหวาน ซึ่งเป็นไปตามสมบัติของปุ๋ยหมัก คือ มีธาตุอาหารหลัก ธาตุอาหารรองและจุลธาตุครบตามที่พืชต้องการ แม้แต่ละธาตุจะมีปริมาณที่น้อยกว่าปุ๋ยเคมีและธาตุอาหารในปุ๋ยหมักส่วนมากจะปลดปล่อยออกมาอย่างช้าๆ จึงมีการสูญเสียจากการชะล้างน้อยกว่าปุ๋ยเคมี (He et al., 2001) ซึ่งจะเห็นได้จากความสูงของข้าวโพดหวานที่เพิ่มขึ้นในช่วง 60 และ 75 วันหลังปลูกสูงกว่าการใส่ปุ๋ยเคมี

ตารางที่ 3 ความสูงของต้นข้าวโพดหวาน

ดำรับการทดลอง	ความสูงของข้าวโพดหวาน (เซนติเมตร)				
	15 วัน	30 วัน	45 วัน	60 วัน	75 วัน
1. ปุ๋ยเคมี	53.83	71.68	93.43	109.10 ^{1/b}	130.03b
2. ปุ๋ยเคมีลดลง 25% +ปุ๋ยหมัก 1,000 กก./ไร่	55.90	72.05	95.38	113.48b	140.90ab
3. ปุ๋ยเคมีลดลง 50% +ปุ๋ยหมัก 1,500 กก./ไร่	64.65	87.28	118.25	140.73a	177.45a
C.V. (%)	13.78	15.36	14.75	12.17	11.39
F-test	ns	ns	ns	*	**

หมายเหตุ: ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกัน ที่ตามด้วยอักษรเดียวกัน ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$)

* แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($P<0.05$)

** แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($P<0.01$)

ความยาว ความกว้าง และน้ำหนักฝักของข้าวโพดหวานไม่พอกเปลือกและพอกเปลือกในแต่ละดำรับการทดลองพบว่าไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติ (ตารางที่ 4)

ตารางที่ 4 ความยาว ความกว้างและน้ำหนักฝักของข้าวโพดหวานไม่ปกเปลือกและปกเปลือก

ตัวรับการทดลอง	ความยาวฝัก (เซนติเมตร)		ความกว้างฝัก (เซนติเมตร)		น้ำหนักฝัก (กรัม)	
	ไม่	ปก	ไม่	ปก	ไม่	ปก
	ปกเปลือก	เปลือก	ปกเปลือก	เปลือก	ปกเปลือก	เปลือก
1. ปุยเคมี	21.85	15.10	5.09	4.40	223.50	163.50
2. ปุยเคมีลดลง 25% + ปุยหมัก 1,000 กก./ไร่	25.10	18.50	5.38	4.53	307.00	222.00
3. ปุยเคมีลดลง 50% + ปุยหมัก 1,500 กก./ไร่	25.30	18.50	5.75	4.85	324.50	251.00
C.V. (%)	10.96	11.89	8.27	6.80	25.07	21.12
F-test	ns	ns	ns	ns	ns	ns

หมายเหตุ: ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$)

คุณภาพผลผลิตของข้าวโพดหวาน พบว่า จำนวนเมล็ดต่อฝักมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ และน้ำหนักเมล็ดต่อฝักมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง โดยตัวรับการทดลองที่ 2 และ 3 ที่ได้รับปุ๋ยเคมีร่วมกับปุ๋ยหมัก มีจำนวนเมล็ดต่อฝัก และน้ำหนักเมล็ดต่อฝักมากกว่าตัวรับการทดลองที่ 1 ที่ได้รับปุ๋ยเคมีอย่างเดียว ส่วนจำนวนแถวต่อฝักและความหวานพบว่าไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติ ผลการทดลองแสดงดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 จำนวนแถว จำนวนเมล็ด น้ำหนักเมล็ดต่อฝักและความหวานของข้าวโพดหวาน

ตัวรับการทดลอง	จำนวนแถว ต่อฝัก (แถว)	จำนวนเมล็ด ต่อฝัก (เมล็ด)	น้ำหนักเมล็ด ต่อฝัก (กรัม)	ความหวาน (บริกซ์)
1. ปุยเคมี	12.10	353.75b	26.60b	17.05
2. ปุยเคมีลดลง 25% + ปุยหมัก 1,000 กก./ไร่	12.70	455.35a	43.60a	16.65
3. ปุยเคมีลดลง 50% + ปุยหมัก 1,500 กก./ไร่	13.20	500.10a	53.96a	17.35
C.V. (%)	5.09	13.13	16.41	5.23
F-test	ns	*	**	ns

หมายเหตุ: ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกัน ที่ตามด้วยอักษรเดียวกัน ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ, * แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$)

** แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($P<0.01$)

สรุปและอภิปรายผล

จากสมบัติบางประการของปุ๋ยหมักจากวัสดุเหลือใช้ของหว่ายกินหน่อ พบว่ามีสมบัติหลายประการที่เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานของปุ๋ยหมัก เช่น ค่าการนำไฟฟ้า ความชื้น P K และมีปริมาณอินทรีย์วัตถุสูงมาก ซึ่งปริมาณอินทรีย์วัตถุมีผลต่อการปรับปรุงสมบัติทางกายภาพของดิน จากการศึกษาของ ชัยสิทธิ์ ทองจุ (2538) เรื่องผลจากการใช้ปุ๋ยหมักช่วยปรับปรุงสมบัติทางกายภาพของดิน โดยปุ๋ยหมักที่ใส่ลงในดินมีปริมาณอินทรีย์วัตถุสูงช่วยในการปรับปรุงคุณภาพของดินให้ดีขึ้น อีวมีสในปุ๋ยหมักเป็นสารอินทรีย์ซึ่งมีประจุลบเป็นตัวช่วยดูดซับธาตุและมีผลให้อนุภาคดินเกาะตัวกันและสารเมือกที่ปลดปล่อยจากแบคทีเรียจะส่งเสริมการเกิดเม็ดดิน ปุ๋ยหมักสามารถปรับปรุงโครงสร้างของดินให้ดีขึ้นและลดความหนาแน่นรวมดินลงการระบายอากาศของดินเพิ่มมากขึ้น ระบบรากของพืชสามารถแผ่กระจายในดินได้อย่างกว้างขวาง ทำให้ความสามารถในการดูดธาตุอาหารของรากเพิ่มมากขึ้นด้วย ส่วนอัตราคาร์บอนต่อไนโตรเจน (C/N ratio) ก็ถือว่าเป็นตรรกะที่สำคัญสำหรับการทำปุ๋ยหมัก โดย C/N ratio ในการเริ่มต้นหมักทำปุ๋ยตามทฤษฎีมีค่าอยู่ระหว่าง 25-30 หรือในทางปฏิบัติอาจจะมีความได้ถึง 35-45 ซึ่งถ้าค่า C/N ratio สูงขึ้น ก็จะทำให้ระยะเวลาในการหมักนานขึ้นด้วย การที่ค่าสัดส่วนคาร์บอนต่อไนโตรเจน (C/N Ratio) สูง สามารถแก้ไขได้โดยการเติมปุ๋ยไนโตรเจนเพิ่มเติมในกระบวนการหมักหรือใช้วัสดุที่มีปริมาณไนโตรเจนสูง เช่น น้ำหมักชีวภาพจากปลาเป็นวัสดุในการหมักร่วมด้วย จะมีผลต่อจุลินทรีย์ที่ย่อยสลายอินทรีย์สารจะใช้คาร์บอนเป็นแหล่งพลังงานและใช้ในโตรเจน เพื่อสร้างโครงสร้างของเซลล์ในกระบวนการหมัก ปริมาณคาร์บอนและไนโตรเจนเป็นสารสำคัญและเป็นสารที่มีผลต่อการจำกัดอัตราการย่อยสลายสารอินทรีย์ของจุลินทรีย์ (Richard, 1992)

การใช้ปุ๋ยหมักจากวัสดุเหลือใช้ของหว่ายกินหน่อร่วมกับปุ๋ยเคมีทำให้ความสูงและผลผลิตของคะน้าสูงกว่าการใช้ปุ๋ยเคมีอย่างเดียวอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่การใส่ปุ๋ยเคมีลดลงร้อยละ 25 แล้วเติมปุ๋ยหมัก 1,000 กิโลกรัม/ไร่ และการใส่ปุ๋ยเคมีลดลงร้อยละ 50 แล้วเติมปุ๋ยหมัก 1,500 กิโลกรัม/ไร่ ให้ผลไม่แตกต่างกัน สำหรับงานทดลองในข้าวโพด พบว่าทุกตำรับการทดลองไม่ได้ทำให้ความสูงของข้าวโพดแตกต่างกันในช่วงแรก ๆ แต่เมื่อข้าวโพดอายุ 60 และ 75 วันหลังปลูก การใส่ปุ๋ยเคมีในอัตราลดลงร้อยละ 50 ร่วมกับการใส่ปุ๋ยหมัก 1,500 กิโลกรัม/ไร่ ทำให้ความสูงของต้นข้าวโพดสูงที่สุด ในขณะที่ทุกตำรับการทดลองไม่มีผลต่อการแสดงออกของลักษณะ ความยาวฝัก ความกว้างฝัก น้ำหนักฝัก จำนวนแถวต่อฝัก

และความหวาน แต่ดำรับการใช้ปุ๋ยเคมีลดลงร้อยละ 25 ร่วมกับใส่ปุ๋ยหมักอัตรา 1,000 กิโลกรัม/ไร่ และดำรับการใช้ปุ๋ยเคมีในอัตราลดลงร้อยละ 50 ร่วมกับใส่ปุ๋ยหมักในอัตรา 1,500 กิโลกรัม/ไร่ ทำให้จำนวนเมล็ดต่อฝักและน้ำหนักเมล็ดต่อฝัก สูงกว่าการใช้ปุ๋ยเคมีอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยที่ดำรับที่ 2 และ 3 ให้ผลไม่แตกต่างกัน

นอกจากการศึกษาการใช้ปุ๋ยหมักต่อการเจริญเติบโตของคะน้าและข้าวโพดหวานแล้ว ยังมีการศึกษาผลของการใช้ปุ๋ยหมักร่วมกับปุ๋ยเคมีต่อผลผลิตพืชชนิดอื่น ได้แก่ การศึกษาของ วันยุภา บุตรวร และคณะ (2561) เรื่องผลของปุ๋ยเคมีและปุ๋ยหมักเติมอากาศต่อการเจริญเติบโตของหอมแบ่ง ใส่ปุ๋ยเคมีร่วมกับปุ๋ยหมักเติมอากาศ 200 กิโลกรัมต่อไร่ ให้น้ำหนักสดต่อกอสูงสุด (18.60 กรัม) เกศศิริรินทร์ แสงมณี และคณะ (2562) ศึกษาผลของการใช้ปุ๋ยเคมีและปุ๋ยหมักจากกากตะกอนหม้อกรองร่วมกับมูลสุกรต่อผลผลิตของอ้อยพันธุ์ขอนแก่น 3 การใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 21-7-18 อัตรา 60 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ยหมักกากตะกอนหม้อกรองผสมมูลสุกร อัตรา 1,800 กิโลกรัมต่อไร่ ทำให้อ้อยมีจำนวนลำต่อไร่และผลผลิตรวมสูงสุดคือ 17,422.22 ลำต่อไร่และ 25.48 ตันต่อไร่, ตามลำดับ ในขณะที่อ้อยมีความหวานสูงสุดคือ 20%Brix เมื่อได้รับปุ๋ยหมักขี้หม้อกรองอ้อยร่วมกับมูลสุกร อัตรา 1,800 กิโลกรัมต่อไร่ ทำให้อ้อยมีจำนวนลำต่อไร่และผลผลิตรวมสูงสุดเมื่อเปรียบเทียบกับกรรมวิธีการใส่ปุ๋ยเคมีอย่างเดียวและไม่ใส่ปุ๋ย เช่นเดียวกับกับงานวิจัยของ อุไรวรรณ ไอยสุวรรณ์ (2556) พบว่าการจัดการปุ๋ยที่เหมาะสม คือ การใช้ปุ๋ยเคมีร่วมกับปุ๋ยหมักทำให้ผลผลิตและประสิทธิภาพการใช้ปุ๋ยให้เกิดประโยชน์สูงสุดในข้าวพันธุ์ชัยนาท 1

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณแปลงเรียนรู้ของเกษตรกร (นายยุทธชัย หัศกรรจ) ตำบลวาริชภูมิ จังหวัดสกลนคร และ ศูนย์วิจัยและพัฒนาท้องถิ่นบ้านตาด มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี ต.บ้านตาด อ.เมือง จ.อุดรธานี ที่ให้ความอนุเคราะห์พื้นที่สำหรับการวิจัยในครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

กรมวิชาการเกษตร. (2558). รายงานผลงานวิจัยและพัฒนาการผลิตหวานในพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน. สืบค้นเมื่อวันที่ 21 มกราคม 2563, จาก <https://www.doa.go.th/>.

- เกศศิริรินทร์ แสงมณี, ชีระรัตน์ ชินแสน, นัยวัฒน์ เกิดมงคล และ สมประสงค์ จันทรา. (2562). ผลของการใช้ปุ๋ยเคมีและปุ๋ยหมักจากขี้กรองอ้อยร่วมกับมูลสุกรต่อผลผลิตของอ้อยพันธุ์ขอนแก่น 3. *วารสารเกษตรนเรศวร*, 16(1), 9-14.
- ฉลอง เกิดศรี และ ไพโรจน์ สุวรรณจินดา. (2551). การปลูกข้าวโพดหวานในสวนยางพารา. *เกษตรชายแดนใต้ ฉบับชาวบ้าน*, 3(8), 11.
- ชัยสิทธิ์ ทองจุ. (2538). *การใช้อินทรีย์วัสดุเหลือใช้บางชนิดเป็นปุ๋ยไนโตรเจน สำหรับกวางตุ้ง และข้าวโพดฝักอ่อนที่ปลูกในชุดดินกำแพงแสน*. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ธีระพงศ์ จันทนิยม และ อัจฉรา เพ็งหนู. (2557). การผลิตปุ๋ยหมักจากวัสดุเศษเหลือในโรงงานสกัดน้ำมันปาล์ม. *เคหการเกษตร*, 38(11), 234-240.
- วรรณศา ปัทมະภูษิต และ พรไพรินทร์ รุ่งเจริญทอง. (2557). ประสิทธิภาพปุ๋ยเคมีต่ออัตรา การเจริญเติบโตและผลผลิตค่น้ำ. *วารสารแก่นเกษตร*, 42(3), 941-946.
- วันยุภา บุตรวร, ณัฐรดา โสพิลา และ อังคณา เทียนกล้า. (2561). ผลของปุ๋ยเคมีและปุ๋ยหมักเติมอากาศต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของหอมแบ่ง. *วารสารวิชาการสถาบัน การอาชีวศึกษาเกษตร*, 2(2), 40-46.
- ศิริณี วงศ์กระจ่าง. (2558). ผลของการใช้ปุ๋ยหมักจากทะเลาเปลาปาเลมน้ำมันและปุ๋ย น้ำหมักต่อการเจริญเติบโตพืช. *วารสารวิทยาลัยราชชนรินทร์*, 7(1), 146-152.
- ศุภมาศ พนิชศักดิ์พัฒนา, กุลวดี คันธวีวรรณ และ สุเทพ ทองแพ. (2531). *การใช้วัสดุเหลือใช้ บางชนิดเป็นปุ๋ยพืชไร่ในชุดดินกำแพงแสน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ คณะเกษตร กรุงเทพฯ*. สืบค้นเมื่อวันที่ 23 เมษายน 2562, จาก http://www.pikul.lib.ku.ac.th/cgi-bin/agre.exe?recid=005203&database=agre&search_type=link&table=mona&back_path=agremona&lang=thai&format_name=TFMON.
- สมถวิล รุ่งศิรินันท์พร. (2545). *ผลของปุ๋ยหมักฟางข้าวชนิดต่าง ๆ ที่มีต่อผลผลิตของผัก. คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สถาบันราชภัฏเลย จังหวัดเลย*. สืบค้นเมื่อวันที่ 19 พฤษภาคม 2562, จาก http://www.pikul.lib.ku.ac.th/cgi-bin/agre.exe?rec_id=004073&database=agre&search_type=link&table=mona&back_path=/agre/mona&lang=thai&format_name=TFMON.

- สำนักงานสถิติจังหวัดสกลนคร. (2561). รายงานวิเคราะห์สถานการณ์จังหวัดสกลนคร. สืบค้นเมื่อวันที่ 5 มีนาคม 2563, จาก http://www.osthailand.nic.go.th/masterplan_area/userfiles/file%20.
- อมลณัฐ ฉัตรตระกูล. (2554). รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์ เรื่อง การพัฒนาผลิตภัณฑ์ปุ๋ยหมักจากวัสดุเหลือใช้ของมะขาม. เพชรบูรณ์: มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์.
- อุไรวรรณ ไอยสุวรรณ. (2556). ผลของการใช้ปุ๋ยหมักร่วมกับปุ๋ยเคมีในโตรเจนที่มีต่อผลผลิตและประสิทธิภาพการใช้ธาตุไนโตรเจนของข้าว. วารสารวิชาการเกษตร, 31(3), 270-281.
- He, Z., Yang, X., Kahn, B. A., Stoffella, P. J., & Calvert, D. V. (2001). Plant nutrition benefits of phosphorus, potassium, calcium. Magnesium, and micronutrients from compost utilization. In *Compost Utilization in Agricultural Cropping Systems*. New York: Lewis.
- Richard, T. L. (1992). Municipal solid waste composting. Physical and biological processing. *Biomass & Bioenergy*, 3(3-4), 195-211.