



<https://li01.tci-thaijo.org/index.php/pajrmu/index>

บทความวิจัย

ประสิทธิภาพของปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพจากเมล็ดถั่วเหลืองและสับปะรดในการเพิ่มผลผลิตคะน้า

เยาวพล ชุมพล*

สาขาวิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี อำเภอเมือง จังหวัดอุดรธานี 41000

ข้อมูลบทความ

Article history

รับ: 31 มีนาคม 2564

แก้ไข: 22 เมษายน 2564

ตอบรับการตีพิมพ์: 27 พฤษภาคม 2564

ตีพิมพ์ออนไลน์: 28 มิถุนายน 2654

คำสำคัญ

ถั่วเหลือง

สับปะรด

ปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพ

บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของการใช้ปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพที่ได้จากการหมักเมล็ดถั่วเหลืองและสับปะรดในการเพิ่มผลผลิตในแปลงเพาะปลูกคะน้าพันธุ์เพชรน้ำเอก วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ จำนวน 4 ซ้ำ โดยมีระดับความเข้มข้นหรืออัตราส่วนผสมของปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพต่อน้ำที่มีความเข้มข้นแตกต่างกัน 5 ทริตเมนต์ดังนี้ ทริตเมนต์ที่ 1 ผิดพันด้วยน้ำเปล่า ทริตเมนต์ที่ 2 ใส่ปุ๋ยยูเรียอัตรา 25 กิโลกรัม/ไร่ ทริตเมนต์ที่ 3 ปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพต่อน้ำอัตรา 1:100 โดยปริมาตร ทริตเมนต์ที่ 4 ปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพต่อน้ำอัตรา 1:200 โดยปริมาตรและทริตเมนต์ที่ 5 ปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพต่อน้ำอัตรา 1:300 โดยปริมาตร วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ วัตถุประสงค์ของต้นคะน้าในด้านความสูงลำต้น จำนวนใบ ความกว้างใบ ความยาวก้านใบ และชั่งน้ำหนักสดของคะน้า ผลการศึกษาพบว่า การใช้ปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพจากเมล็ดถั่วเหลืองและสับปะรดในอัตราส่วนต่างกันและปุ๋ยยูเรีย มีผลต่อการเจริญเติบโตของคะน้าในด้านความสูง จำนวนใบ ความกว้างของใบ ความยาวก้านใบ และน้ำหนักสดของต้นคะน้าที่อายุ 21, 28, 35, 42, 49 และ 56 วันหลังปลูก โดยคะน้าในทริตเมนต์ที่ 2 ที่ใช้ปุ๋ยยูเรีย มีค่าเฉลี่ยของความสูง ลำต้น จำนวนใบ ความกว้างของใบ และความยาวก้านใบเพิ่มขึ้นดีที่สุด แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P>0.05$) เมื่อเปรียบเทียบกับผลการเจริญเติบโตของคะน้าในทริตเมนต์ที่ 3 ที่ใช้ปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพจากเมล็ดถั่วเหลืองและสับปะรดต่อน้ำในอัตราส่วน 1:100 นอกจากนั้น การใช้ปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพจากถั่วเหลืองและสับปะรดที่ระดับความเข้มข้น 1:100 ส่งผลให้ค่าเฉลี่ยน้ำหนักสดของต้นคะน้าที่อายุ 56 วัน สูงสุด (46.6 กรัมต่อต้น) ไม่แตกต่างทางสถิติ ($P>0.05$) เมื่อเปรียบเทียบกับคะน้าที่ใช้ปุ๋ยยูเรีย (46.3 กรัมต่อต้น) ดังนั้นการใช้ปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพจากถั่วเหลืองและสับปะรดในอัตราส่วนผสมของน้ำหมักชีวภาพต่อน้ำ 1:100 มีผลต่อการเพิ่มการเจริญเติบโตของต้นคะน้าพันธุ์เพชรน้ำเอก และสามารถทดแทนการใช้ปุ๋ยยูเรียได้ อีกทั้งยังลดการใช้สารเคมีที่ส่งผลต่อสุขภาพของผู้ใช้ ผู้บริโภค และสิ่งแวดล้อมได้อย่างดี

บทนำ

ผักคะน้า (Chinese kale) คะน้าถือว่าเป็นผักชนิดหนึ่งที่สำคัญทางเศรษฐกิจของประเทศไทย เป็นที่นิยมบริโภคกันทั่วโลก สามารถกินได้ทั้งใบและลำต้น มีปริมาณมากเนื่องจากสามารถปลูกได้ตลอดทั้งปี มีรอบอายุผลผลิตที่สั้น สามารถเก็บเกี่ยว

ผลผลิตได้เร็ว จึงทำให้เกษตรกรขายผลผลิตได้และมีผลตอบแทนในเวลาอันสั้น การปลูกคะน้าโดยทั่วไปจะนิยมปลูกในแปลงและใช้วิธีหว่านเมล็ดลงบนแปลง หรือโรยเป็นแถว อย่างไรก็ตามคะน้าเป็นผักกินใบและลำต้นจึงต้องการธาตุไนโตรเจนในปริมาณสูง ดังนั้นการใส่ปุ๋ยคะน้าจึงเน้นการใส่ปุ๋ยที่มีไนโตรเจนสูงด้วย

* Corresponding author

E-mail address: yaovapol.ch@udru.ac.th (Y. Chumphol)

Online print: 28 June 2021. Copyright © 2021. This is an open access article, production and hosting by Faculty of Agricultural Technology, Rajabhat Maha Sarakham University. <https://doi.org/10.14456/paj.2021.4>

เกษตรกรส่วนใหญ่จึงนิยมใช้ปุ๋ยเคมีเพื่อช่วยเร่งการเจริญเติบโตของต้นคะน้าให้ได้ผลผลิตในปริมาณมาก (Boonchai, 2011) นอกจากนั้นหนอนใยผักและหมัดกระโดด เป็นแมลงศัตรูผักคะน้าที่สำคัญ (Pratumporn et al., 2015) สร้างความเสียหายต่อการปลูกต้นคะน้าโดยทำลายที่ใบคะน้ากัดกินใบทำให้เกิดรูพรุน ทำให้ใบคะน้าไม่สวยงามไม่เป็นที่ต้องการของผู้บริโภค ส่งผลให้เกษตรกรใช้สารเคมีอันตรายฉีดพ่นต้นคะน้า เพื่อป้องกันและกำจัดศัตรูพืชดังกล่าวเพื่อให้ได้ผลผลิตใบคะน้าสมบูรณ์มีสีสวยงามเป็นที่ต้องการของตลาด ส่งผลกระทบต่อเกษตรกรที่ได้รับพิษสารเคมีเข้าสู่ร่างกายและมีผลตกค้างในผักคะน้าส่งผลกระทบต่อสุขภาพของผู้บริโภค ซึ่งการส่งออกคะน้าไปต่างประเทศก็จะทำให้ประเทศผู้ค้าร่วมไม่ยอมรับในตัวสินค้านี้ เกิดความเสียหายทางเศรษฐกิจโดยรวมทั้งประเทศ (Thitiya et al., 2007) นอกจากนั้นความเป็นพิษของสารเคมียังตกค้างและก่อให้เกิดมลพิษต่อสิ่งแวดล้อมในด้านต่าง ๆ สะสมจนทำให้เป็นปัญหาด้านสิ่งแวดล้อมของประเทศไทย ดังนั้น การปลูกคะน้าปลอดสารพิษหรือสารเคมีจึงเป็นแนวทางที่ทำให้ได้ผลผลิตผักมีคุณภาพไร้สารพิษตกค้าง ผู้บริโภคปลอดภัย และช่วยให้เกษตรกรผู้ปลูกผักมีสุขภาพอนามัยดีขึ้นจากสารเคมีกำจัดศัตรูพืชอันตราย และลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมได้อย่างดี (Orapin et al., n.d.)

ในปัจจุบันเกษตรกรจึงนิยมปลูกผักคะน้าในรูปแบบอินทรีย์เพิ่มมากขึ้น ซึ่งเป็นที่นิยมของผู้บริโภคในปัจจุบัน และมีราคาสูงกว่าการปลูกที่ใช้สารเคมี โดยแนวทางการปลูกผักคะน้าในรูปแบบอินทรีย์สามารถทำได้หลากหลายรูปแบบ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการใช้น้ำหมักชีวภาพ ซึ่งได้จากวัสดุเหลือใช้จากพืชหรือสัตว์ ที่มีลักษณะสดมีความชื้นสูงนำมาหมักกับกากน้ำตาล ทำให้เกิดจุลินทรีย์ที่เป็นประโยชน์จำนวนมาก โดยกระบวนการหมักโดยจุลินทรีย์ทั้งในสภาพที่ไม่มีออกซิเจนและมียอกซิเจน ช่วยสลายธาตุอาหารต่าง ๆ ที่อยู่ในพืช เช่น โปรตีน กรดอะมิโน กรดอินทรีย์ ธาตุอาหารหลัก ธาตุอาหารรอง จุลธาตุ ฮอร์โมนเร่งการเจริญเติบโต เอนไซม์ และวิตามิน ซึ่งขึ้นอยู่กับชนิดของวัตถุดิบที่นำมาหมัก โดยสารอินทรีย์เหล่านี้พืชสามารถนำไปใช้ ในการเจริญเติบโตได้อย่างมีประสิทธิภาพ (Soros., 2016) มีรายงานการศึกษาด้านประสิทธิภาพของน้ำหมักชีวภาพต่อการเจริญเติบโตของพืชผัก เพื่อทดแทนการใช้ปุ๋ยและสารเคมีในแปลงเกษตรของ Gunyaporn et al. (2020) ที่ศึกษาการใช้น้ำหมักชีวภาพจากการยีสต์เพื่อผลิตคะน้าอินทรีย์ในสภาพดินนา พบว่า ปัจจัยร่วมระหว่างการฉีดพ่นคะน้าด้วยน้ำหมักชีวภาพจากยีสต์ ด้วยอัตรา 1:200 ส่งผลต่อการเพิ่มการเจริญเติบโต ด้านความสูงคะน้าที่อายุ 34 วัน (หลังปลูกลงดิน) ความยาวใบ จำนวนใบคะน้า และน้ำหนักสด และการฉีดพ่นน้ำหมักชีวภาพ ส่งผลให้ผลผลิตต่อต้น และ

ผลผลิตต่อไร่เพิ่มขึ้น สอดคล้องกับงานวิจัยของ Khuannapa (2015) ที่ศึกษาประสิทธิภาพของน้ำหมักชีวภาพจากผักและปลาต่อการเจริญเติบโตของโหระพาสีม่วง พบว่าแปลงที่ได้รับการฉีดด้วยปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพในอัตราส่วนน้ำหมักชีวภาพต่อน้ำ 1:500 มีผลให้ทำให้ความสูงของลำต้น พื้นที่ใบรวม น้ำหนักแห้งใบ อัตราส่วนน้ำหนักแห้งต่อต้น ความเขียวของใบ ปริมาณคลอโรฟิลล์รวมในใบดีที่สุด

อย่างไรก็ตามรายงานการศึกษากการใช้น้ำหมักชีวภาพที่หมักจากวัตถุดิบที่เป็นแหล่งธาตุไนโตรเจน เช่น เมล็ดถั่วเหลืองเพื่อทดแทนการใช้ปุ๋ยเคมีที่มีธาตุไนโตรเจนสูงยังมีข้อมูลที่จำกัด ดังนั้น การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของน้ำหมักชีวภาพจากการหมักถั่วเหลืองและสับปะรดต่อผลผลิตคะน้าพันธุ์เพชรน้ำเอกและอัตราส่วนที่เหมาะสมของปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพเพื่อทดแทนการใช้ปุ๋ยยูเรีย ข้อมูลที่ได้สามารถใช้เป็นแนวทางลดต้นทุนการผลิต ทดแทนปุ๋ยเคมี ที่ส่งผลต่อความปลอดภัยทั้งต่อตัวผู้ใช้และผู้บริโภค

วิธีการวิจัย

การทดสอบประสิทธิภาพปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพจากถั่วเหลืองและสับปะรดในการเพิ่มผลผลิตคะน้า

ในการทดลองใช้เครื่องพ่นสารแบบสับโยกสะพายหลังยี่ห้อ Icon รุ่น 123 R ขนาด 20 ลิตร สำหรับรดต้นคะน้าพันธุ์เพชรน้ำเอกด้วยทรีตเมนต์ต่าง ๆ ในการทดสอบประสิทธิภาพของปุ๋ยน้ำหมักจากเมล็ดถั่วเหลืองและสับปะรดต่อการเจริญเติบโตของคะน้า โดยวางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (Completely Randomized Design; CRD) ทำการทดลอง 5 ทรีตเมนต์ ๆ ละ 4 ซ้ำ ๆ ละ 4 ต้น ดังนี้

- ทรีตเมนต์ที่ 1 กลุ่มควบคุม (ฉีดพ่นด้วยน้ำเปล่า)
- ทรีตเมนต์ที่ 2 ใส่ปุ๋ยยูเรีย อัตรา 25 กิโลกรัม/ไร่
- ทรีตเมนต์ที่ 3 ใส่ปุ๋ยอัตราส่วนน้ำหมักชีวภาพต่อน้ำ 1:100
- ทรีตเมนต์ที่ 4 ใส่ปุ๋ยอัตราส่วนน้ำหมักชีวภาพต่อน้ำ 1:200
- ทรีตเมนต์ที่ 5 ใส่ปุ๋ยอัตราส่วนน้ำหมักชีวภาพต่อน้ำ 1:300

การปลูกและดูแลรักษา

การเตรียมดินปลูก โดยผสมดินร่วนและแกลบดำในอัตราส่วน 1:1 จากนั้นกรอกดินใส่ในถุงพลาสติกดำขนาด 6 นิ้ว แล้วรดน้ำให้ชุ่ม ทำการหยอดเมล็ดคะน้าพันธุ์เพชรน้ำเอก ประมาณ 3-5 เมล็ดต่อ 1 ถุง แล้วกลบ รดน้ำวันละ 2 ครั้งในตอนเช้าเวลา 09.00 น. และตอนบ่ายเวลา 16.00 น. หลังจากคะน้าอายุ 10 วัน ทำการถอนแยกให้เหลือ 1 ต้นต่อ 1 ถุง และการกำจัดวัชพืชเมื่อต้นคะน้าอายุได้ 15 และ 30 วันหลังปลูก ทำการฉีดปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพจากถั่วเหลืองและสับปะรด ตามชุดการทดลองของ

แต่ละทรีตเมนต์เมื่อต้นคะน้าอายุได้ 14 วัน โดยทำการฉีดพ่นทุก ๆ 7 วัน ส่วนทรีตเมนต์ที่ 2 ที่มีการใส่ปุ๋ยยูเรียอัตรา 25 กิโลกรัม/ไร่ ทำการให้ปุ๋ย จำนวน 7 ครั้ง หลังย้ายปลูกคืออายุ 14 21 28 35 42 49 และ 56 วัน

เมื่อคะน้าอายุ 14 21 28 35 42 49 และ 56 วัน ทำการจดบันทึกลักษณะการเจริญเติบโตในด้านต่าง ๆ ของต้นคะน้า (สุ่มวัดจากคะน้า 4 ต้น ใน 1 ซ้ำ หลังพ่นด้วยทรีตเมนต์) ได้แก่ วัดความสูงต้น (เซนติเมตร) โดยวัดจากพื้นดินถึงปลายยอด นับจำนวนใบเมื่อคะน้า วัดความกว้างใบ (เซนติเมตร) โดยวัดด้านขอบใบ วัดใบแรกจากพื้นดิน 1 ใบต่อต้น วัดความยาวก้านใบ (เซนติเมตร) โดยวัดลำต้นถึงใบ วัดใบแรกจากพื้นดิน 1 ก้านต่อต้น และชั่งน้ำหนักสดของคะน้า (กรัม) เมื่อคะน้าที่อายุ 56 วัน

การผลิตน้ำหมักชีวภาพ

การผลิตน้ำหมักชีวภาพที่ได้จากเมล็ดถั่วเหลืองและสับปะรด มีกระบวนการผลิต โดยใช้ เมล็ดถั่วเหลือง 1 กิโลกรัม โดย สับปะรดทั้งเปลือก 2 กิโลกรัม น้ำตาลทรายแดง 3 กิโลกรัม และน้ำขาวข้าว 10 ลิตร ทำการสับสับปะรดทั้งเปลือกเป็นชิ้นเล็ก ๆ ผสมกับเมล็ดถั่วเหลืองใส่ลงในถังหมัก จากนั้นนำน้ำตาลทรายแดง และน้ำขาวข้าวที่เตรียมไว้ผสมลงไปจนถึงหมักแล้วคนให้เข้ากัน หมักทิ้งไว้เป็นเวลา 14 วัน เมื่อการหมักสมบูรณ์แล้วให้นำมากรองกากทั้งหมดทิ้งและน้ำหมักที่ได้เก็บในถังพลาสติกเพื่อใช้ในการทดลองต่อไป

การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

นำข้อมูลผลการทดลองที่ได้ทั้งหมดมาวิเคราะห์หาความแปรปรวน (Analysis of Variance) ตามแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (CRD) เปรียบเทียบความแตกต่างทางสถิติของค่าเฉลี่ยแต่ละทรีตเมนต์ด้วยวิธี Least Significant Difference (LSD) โดยกำหนดระดับความมีนัยสำคัญทางสถิติที่น้อยกว่า 0.05 (P<0.05) ด้วยโปรแกรม Statistix 10

ผลการวิจัย

1. ความสูงของต้นคะน้า

การใช้ปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพจากถั่วเหลืองและสับปะรดในอัตราส่วนต่างกันและปุ๋ยยูเรีย มีผลต่อการเจริญเติบโตของต้นคะน้าที่อายุ 21 28 35 42 49 และ 56 โดยต้นคะน้าที่อายุ 56 วัน ในทรีตเมนต์ที่ 2 (การใช้ปุ๋ยยูเรีย) มีความสูงของลำต้นสูงที่สุด แตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ (P>0.05) เมื่อเปรียบเทียบกับความสูงของ ลำต้นคะน้าในทรีตเมนต์ที่ 3 และ 4 ในขณะที่ทรีตเมนต์ 1 (กลุ่มควบคุม) มีความสูงของต้นคะน้าน้อยที่สุดดังแสดงใน Table 1

Table 1 Effectiveness of bio-fertilizer from soybean seed mixed with sliced pineapple fruit fermentation on height of Chinese kale yields

Treatment	Height (centimeter)						
	14d	21d	28 d	35 d	42d	49d	56d
Sprayed with Plain water (Control)	3.8	7 ^c	8.6 ^c	12.2 ^c	14.2 ^c	18.6 ^c	22.4 ^c
Urea (25 kg./rai)	3.8	8.6 ^a	11.6 ^a	16.3 ^a	23.6 ^a	26.1 ^a	29.6 ^a
Biofertilizer: water (1:100)	3.6	8.7 ^a	11.7 ^a	16.1 ^a	24.2 ^a	25.9 ^{ab}	29.0 ^a
Biofertilizer: water (1:200)	3.9	8.6 ^a	10.7 ^b	16.1 ^a	23.0 ^a	25.6 ^{ab}	28.1 ^a
Biofertilizer: water (1:300)	3.8	8.2 ^b	10.1 ^b	15.5 ^b	20.6 ^b	25.1 ^b	26.5 ^b
F-Test	ns	**	**	**	**	**	**
C.V. (%)	13.1	3.1	4.0	2.4	3.4	2.2	2.3

ns = non-significant difference

** highly significant difference at 1% probability level by Least Significant Difference (LSD)

a,b = different alphabet in a column showed highly significant difference (P<0.01)

2. จำนวนใบคะน้า

การใช้ปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพจากถั่วเหลืองและสับปะรดในอัตราส่วนต่างกันและปุ๋ยยูเรีย มีผลต่อค่าเฉลี่ยจำนวนใบเฉลี่ยของคะน้าที่อายุ 21 28 35 42 49 และ 56 วัน โดยพบว่าการใช้ปุ๋ยยูเรียมีค่าเฉลี่ยจำนวนใบสูงที่สุด แตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ (P>0.05) เมื่อเปรียบเทียบกับจำนวนใบของต้นคะน้าที่ใช้ปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพจากถั่วเหลืองและสับปะรดที่ระดับความเข้มข้น

Table 2 Effectiveness of bio-fertilizer from soybean seed mixed with sliced pineapple fruit fermentation on leaf number of Chinese kale yields

Treatment	leaf number						
	14d	21d	28d	35d	42d	49d	56d
Sprayed with Plain water (Control)	2.7	3.3 ^c	4.1 ^c	5.1 ^c	5.8 ^c	6.4 ^c	7.0 ^d
Urea (25 kg./rai)	2.7	3.9 ^a	5.5 ^a	6.0 ^a	7.2 ^a	7.8 ^a	8.3 ^a
Biofertilizer: water (1:100)	2.7	3.8 ^a	5.4 ^a	5.9 ^a	7.2 ^a	7.8 ^a	8.1 ^{ab}
Biofertilizer: water (1:200)	2.7	3.8 ^{ab}	4.7 ^b	5.8 ^b	6.7 ^{ab}	7.5 ^b	7.9 ^b
Biofertilizer: water (1:300)	2.8	3.5 ^{bc}	4.4 ^b	5.6 ^b	6.4 ^b	7.3 ^b	7.8 ^c
F-Test	ns	*	**	**	**	**	**
C.V. (%)	8.6	4.6	4.0	4.5	3.4	2.6	2.4

ns = non-significant difference

* significant difference at 5% probability level

** highly significant difference at 1% probability level by Least Significant Difference (LSD)

a, b = different alphabet in a column showed highly significant difference (P<0.01)

1:100 (ทรีตเมนต์ที่ 3) ในขณะที่ทรีตเมนต์ที่ 1 (กลุ่มควบคุม) ไม่ใส่ปุ๋ย มีจำนวนใบน้อยที่สุด ดังแสดงใน Table 2

3. ความกว้างใบ

การใช้ปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพจากถั่วเหลืองและสับปะรดในอัตราส่วนต่างกันและปุ๋ยยูเรีย มีผลต่อค่าเฉลี่ยความกว้างใบคะน้าที่อายุ 21 28 35 42 49 และ 56 วัน โดยพบว่าค่าเฉลี่ยความกว้างใบคะน้า ที่อายุ 56 วัน ที่ใช้ปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพจากถั่วเหลืองและสับปะรดที่ระดับความเข้มข้น 1:100 (ทรีตเมนต์ที่ 3) มีค่าเฉลี่ยความกว้างของใบสูงสุด แตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($P>0.05$) เมื่อเปรียบเทียบกับ ความสูงของลำต้นคะน้าในทรีตเมนต์ที่ 2 (การใช้ปุ๋ยยูเรีย) และทรีตเมนต์ที่ 4 ที่ใช้ปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพจากถั่วเหลืองและสับปะรดที่ระดับความเข้มข้น 1:200 ในขณะที่ทรีตเมนต์ที่ 1 (กลุ่มควบคุม) มีค่าเฉลี่ยความกว้างใบคะน้าน้อยที่สุด ดังแสดงใน Table 3

Table 3 Effectiveness of bio-fertilizer from soybean seed mixed with sliced pineapple fruit fermentation on leaf width of Chinese kale yields

Treatment	Leaf width (centimeter)						
	14d	21d	28d	35d	42d	49d	56d
Sprayed with Plain water (Control)	1.6	2.4 ^d	3.3 ^c	4.6 ^c	5.1 ^d	5.4 ^d	6.1 ^c
Urea (25 kg./rai)	1.7	3.2 ^a	4.2 ^a	5.7 ^a	6.5 ^{ab}	6.9 ^a	8.1 ^a
Bio-fertilizer: water (1:100)	1.7	3.0 ^{ab}	4.1 ^a	5.6 ^a	6.6 ^a	6.9 ^a	8.2 ^a
Bio-fertilizer: water (1:200)	1.7	2.9 ^{bc}	4.0 ^{ab}	5.5 ^a	6.3 ^b	6.6 ^b	7.9 ^a
Bio-fertilizer: water (1:300)	1.6	2.7 ^c	3.7 ^b	5.2 ^b	5.5 ^c	6.1 ^c	7.5 ^b
F-Test	ns	**	**	**	**	**	**
C.V. (%)	11.6	5.6	4.4	2.9	2.7	2.4	3.0

ns = non-significant difference

**highly significant difference at 1% probability level by Least Significant Difference (LSD)

a, b = different alphabet in a column showed highly significant difference ($P<0.01$)

4. ความยาวก้านใบคะน้า

การใช้ปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพจากถั่วเหลืองและสับปะรดในอัตราส่วนต่างกันและปุ๋ยยูเรีย มีผลต่อค่าเฉลี่ยความยาวก้านใบของคะน้าที่อายุ 21, 28, 35, 42, 49 และ 56 วัน โดยพบว่าการใช้ปุ๋ยยูเรียมีค่าเฉลี่ยความยาวก้านใบสูงที่สุด แตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($P>0.05$) เมื่อเปรียบเทียบกับค่าเฉลี่ยความยาวก้านใบคะน้าที่ใช้ปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพจากถั่วเหลืองและสับปะรดที่ระดับความเข้มข้น 1:100 (ทรีตเมนต์ที่ 3) ในขณะที่ทรีตเมนต์ที่ 1 (กลุ่มควบคุม) ไม่ใส่ปุ๋ย มีความยาวก้านใบคะน้าน้อยที่สุด ดังแสดงใน Table 4

Table 4 Effectiveness of bio-fertilizer from soybean seed mixed with sliced pineapple fruit fermentation on petiole length of Chinese kale yields

Treatment	petiole length (centimeter)						
	14d	21d	28d	35d	42d	49d	56d
Sprayed with Plain water (Control)	1.6	1.4 ^b	2.3 ^c	3.1 ^c	3.7 ^d	3.9 ^c	4.2 ^c
Urea (25 kg./rai)	1.6	2.5 ^a	3.5 ^a	4.5 ^a	5.0 ^a	5.4 ^a	6.2 ^a
Bio-fertilizer: water (1:100)	1.7	2.5 ^a	3.4 ^{ab}	4.5 ^a	4.9 ^{ab}	5.4 ^a	6.1 ^a
Bio-fertilizer: water (1:200)	1.6	2.3 ^a	3.2 ^{ab}	4.5 ^{ab}	4.7 ^{bc}	5.0 ^b	5.3 ^b
Bio-fertilizer: water (1:300)	1.7	1.7 ^b	3.2 ^b	4.2 ^b	4.5 ^c	4.9 ^b	5.1 ^b
F-Test	ns	**	**	**	**	**	**
C.V. (%)	11.7	10.0	6.0	3.8	3.5	2.9	4.8

ns = non-significant difference

** highly significant difference at 1% probability level by Least Significant Difference (LSD)

a, b = different alphabet in a column showed highly significant difference ($P<0.01$)

5. น้ำหนักสดของต้นคะน้า

การใช้ปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพจากถั่วเหลืองและสับปะรดในอัตราส่วนต่างกันและปุ๋ยยูเรีย มีผลต่อค่าเฉลี่ยน้ำหนักสดคะน้าที่อายุ 56 วัน โดยพบว่า คะน้าในทรีตเมนต์ที่ 3 ที่ใช้ปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพจากถั่วเหลืองและสับปะรดที่ระดับความเข้มข้น 1:100 มีค่าเฉลี่ยน้ำหนักสดสูงสุด (46.64 กรัมต่อต้น) แตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($P>0.05$) เมื่อเปรียบเทียบกับคะน้าในทรีตเมนต์ที่ 2 (การใช้ปุ๋ยยูเรีย) ในขณะที่ทรีตเมนต์ที่ 1 (กลุ่มควบคุม) ไม่ใส่ปุ๋ย มีน้ำหนักสดน้อยที่สุด ดังแสดงผลใน Table 5

อภิปรายผล

การศึกษาครั้งนี้พบว่า ประสิทธิภาพของการใช้ปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพที่ได้จากการหมักถั่วเหลืองและสับปะรดสามารถเพิ่มผลผลิตในแปลงเพาะปลูกคะน้าพันธุ์เพชรน้ำเอก โดยพบว่าอัตราส่วนผสมร้อยละของปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพต่อน้ำที่มีความเข้มข้นเพิ่มขึ้นมีผลต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของคะน้า ซึ่งอาจเนื่องมาจากในเมล็ดถั่วเหลืองมีวิตามินบีที่ประกอบไปด้วย อินทรีวิตามินมากมาย โดยเฉพาะอย่างยิ่งกรดอะมิโนที่จำเป็นและธาตุไนโตรเจนแต่มีการย่อยสลายยาก (Wanchai, 1984) เมื่อทำการหมักร่วมกับสับปะรดซึ่งมีเอนไซม์โบรมิเลน (Bromelain) เป็น

Table 5 Effectiveness of bio-fertilizer from soybean seed mixed with sliced pineapple fruit fermentation on weight of Chinese kale fresh tree yields

Treatment	Chinese kale fresh yield (gm./tree)
Sprayed with Plain water (Control)	29.8 ^c
Urea (25 kg/rai)	46.3 ^a
Bio-fertilizer:water (1:100)	46.6 ^a
Bio-fertilizer:water (1:200)	38.6 ^b
Bio-fertilizer:water (1:300)	33.9 ^c
F-Test	**
C.V. (%)	7.1

** highly significant difference at 1% probability level by Least Significant Difference (LSD)

a,b = different alphabet in a column showed highly significant difference (P<0.01)

ส่วนประกอบสำคัญที่สามารถย่อยพันธะเปปไทด์ของโปรตีนในเมล็ดถั่วเหลืองให้เป็นเปปไทด์สายสั้น ๆ และกรดอะมิโนอิสระทำให้การใช้ประโยชน์ของโปรตีนที่มีธาตุไนโตรเจนจากกากถั่วเหลืองให้ดียิ่งขึ้น ส่งผลให้ปริมาณสารอินทรีย์ในน้ำหมักชีวภาพจากการหมักถั่วเหลืองและสับปะรดเพิ่มมากขึ้น (Waraphan et al., 2004; Downrung and Jantasara, 2014) ซึ่ง Waraphan et al. (2004) รายงานว่าน้ำคั้นสับปะรดหมักมีประสิทธิภาพในการละลายโปรตีนในกากถั่วเหลืองได้เท่ากับร้อยละ 11.29 สามารถปรับปรุงการย่อยสลายโปรตีนจากกากถั่วเหลืองได้ดีซึ่งสารอินทรีย์ที่ได้จากการหมักย่อยเหล่านี้จะสามารถนำไปใช้ ในการเจริญเติบโตได้อย่างมีประสิทธิภาพ (Soros. 2016) การศึกษาครั้งนี้พบว่าการใช้ปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพจากถั่วเหลืองและสับปะรดที่ระดับความเข้มข้น 1:100 (ทริตเมนต์ที่ 3) มีผลทำให้ต้นคะน้าพันธุ์เพชรน้ำเอกมีการเจริญเติบโตในด้านความสูง จำนวนใบและน้ำหนักสดไม่แตกต่างกันทางสถิติ (P>0.05) เมื่อเปรียบเทียบกับคะน้าที่ใส่ปุ๋ยยูเรีย (ทริตเมนต์ที่ 2) ซึ่งชี้ให้เห็นว่าการใช้ปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพถั่วเหลืองและสับปะรดที่ระดับความเข้มข้น 1:100 สามารถทดแทนการใช้ปุ๋ยยูเรียในการปลูกคะน้าได้ Wongsrisakulkaew et al. (2016) รายงานการใช้ปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพสูตรกากถั่วเหลืองที่มีผลต่อการเจริญเติบโตและคุณภาพของผักสลัดพันธุ์เรดโอ๊คและพันธุ์เรดคอเรล โดยให้สีใบของผักสลัดมีสีเข้มกว่าการใช้ปุ๋ยเคมี ซึ่งอาจเนื่องมาจากการเพิ่มขึ้นของจุลชีพที่เป็นประโยชน์ต่อดินและพืช และน้ำหมักชีวภาพจากน้ำหมักที่ประกอบไปด้วยธาตุคาร์บอนและไนโตรเจนที่เป็นธาตุอาหารที่สำคัญในการเจริญเติบโตของต้นผัก (Nisit et al., 2008) สอดคล้องกับผลการศึกษาของ Gunyapom et al (2020) ที่มีปลูกคะน้าอินทรีย์โดยการใช้ปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพทดแทนการใช้สารเคมีโดยมีการฉีดพ่นต้นคะน้าที่ปลูกด้วยน้ำหมักชีวภาพจากกากยีสต์ ที่

ระดับความเข้มข้นของอัตราส่วนน้ำหมักชีวภาพต่อน้ำ 1:200 มีผลต่อการเจริญเติบโตทำให้ต้นคะน้าความสูง ความยาวใบ จำนวนใบ และน้ำหนักสดต้นคะน้าได้ดีที่สุด นอกจากนี้ ยังมีงานวิจัยของ Somkiat and Lalognam (2009) ที่พบว่าการใช้ปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพที่ได้จากผักสดกับกากน้ำตาลที่ระดับความเข้มข้นอัตราส่วนน้ำหมักชีวภาพต่อน้ำ 1:1,200 มีผลทำให้รากของถั่วเขียว ถั่วดำ และถั่วแดง มีการเจริญเติบโตดีกว่าระดับความเข้มข้นอื่น ๆ ส่วนการศึกษาในพืชอื่น ๆ เช่น โหระพาสีม่วงที่ได้รับการฉีดด้วยปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพจากผักและปลาในระดับความเข้มข้นอัตราส่วนน้ำหมักชีวภาพต่อน้ำ 1:500 มีผลให้ทำให้ความสูงของลำต้น พื้นที่ใบรวม น้ำหนักแห้งใบ อัตราส่วนน้ำหนักแห้งรากต่อต้น ความเขียวของใบ ปริมาณคลอโรฟิลล์รวมในใบดีที่สุด (Khuannapa, 2015) จากผลงานวิจัยดังกล่าวนี้ชี้ให้เห็นว่าการใช้ปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพนั้น มีต่อการเจริญเติบโตของพืชชนิดใดชนิดหนึ่ง ขึ้นอยู่กับชนิดของพืชชนิดของน้ำหมัก และอัตราส่วนน้ำหมักชีวภาพต่อน้ำที่ใช้กับพืชในแต่ละชนิดด้วย

สรุปผลการศึกษา

การศึกษาในครั้งนี้ได้ชี้ให้เห็นว่า ประสิทธิภาพของการใช้ปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพจากเมล็ดถั่วเหลืองและสับปะรด ที่อัตราส่วนของน้ำหมักชีวภาพต่อน้ำ 1:100 ส่งผลต่อการเจริญเติบโตของต้นคะน้าได้ดีเมื่อทำการฉีดพ่นปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพจากเมล็ดถั่วเหลืองและสับปะรดทางใบทุก 7 วัน จึงทำให้มีความสูง จำนวนใบ ความยาวก้านใบ ความกว้างใบ และน้ำหนักสดของต้นสูงที่สุด และมีประสิทธิภาพไม่แตกต่างกับการใช้ปุ๋ยยูเรีย ดังนั้น การใช้ปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพจากเมล็ดถั่วเหลืองและสับปะรดที่อัตราส่วนของน้ำหมักชีวภาพต่อน้ำ 1:100 สามารถเพิ่มผลผลิตและทดแทนการใช้ปุ๋ยยูเรียในการปลูกคะน้าพันธุ์เพชรน้ำเอกได้ ข้อมูลที่ได้เกษตรกรสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการลดปริมาณการใช้ปุ๋ยยูเรียในแปลงเพาะปลูก ทำให้ลดต้นทุน เพิ่มความปลอดภัย หลีกเลี่ยงการใช้สารเคมี ทั้งยังได้ผลิตภัณฑ์ปลอดสาร และมีกระบวนการผลิตที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม

กิตติกรรมประกาศ

การวิจัยครั้งนี้ ขอขอบคุณสาขาวิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี ที่สนับสนุนสถานที่ทดลอง ผู้วิจัยขอขอบคุณ นายวรารกร เบ้าโทสง และกิตติภาพ บัชมามาตย์ นักศึกษาสาขาวิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช ที่ให้ความช่วยเหลือในการดำเนินการทดลองในครั้งนี้

References

- Boonchai L., (2011). *Effect of chulalate on growth and yield of chinese kale*, pp. 311-326, academic conference and presenting research results at Sukhothaimathirath University. Year 2011, Sukhothaimathirath University, Nonthaburi.
- Downrungs S., & Jantasara S. (2014). Effect of soybean meal fermented by juice of pineapple peels in feed formula on growth performance of young growing piglets. *Kaenkaset*, 43 (Special Vol. 1): 433-438.
- Gunyaporn S., S. Boonjongrak & Intravech, A. (2020). Application of effective micro-organism fermented solution from yeast for improving organic chinese kale yields. *Journal of Songkla-nakarin. Plant Science*; 7(1). 24-32.
- Nisit K., L. Viriya, R. Sawaeng & Bell Richard, W. (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.
- Pratumporn P.,P. Phongsothon and A. Dusit .2015. Efficiency of bioformulation to *Phyllotreta sinuate* and *Spodoptera litura* controls on chinese kale production system. *Journal of Science and Technology*, 23 (6), 914-923
- Somkiat P. & Lalognam, S. (2009). *Effect of effective micro-organism fermented solution on root growth of mung bean, black bean and red bean*. Program of Sustainable Agriculture, Department of Agricultural Technology; Faculty of Science and Technology, Thammasat University.
- Soros S., (2016). *Organic fertilizers and their use in Thailand*. Organic Object Management Research and Development Group Soil Biotechnology. Land Department Development.
- Thitiya S., P. Hanmongkolpipat & Karagate, J. (2007). Using of pesticides of chinese kale planting farmers in Sainoi District, Nontaburi Province in 2005. *Journal of Kampangsaen*, 5(2), 1-10.
- Wanchai S. (1984). *Soybean and utilization in Thailand*. Institute of Food Research and Product Development. Kasetsart University. Pp. 212.
- Khuannapa T., (2015). *Effect of effective micro-organism fermented solution from vegetable, fish and herb on growth and some physiology of violet sweet basil (Ocimum basilicum L.) in hydroponic planting system*. Faculty of Science; Burapha University. P. 37-40.
- Orapin T., P. Thaiwanich and S. Glubnuam. (n.d.) *Organic Vegetable Planting*. http://www.eto.ku.ac.th/new_eto/e-ook/plant/herb_gar/save_veg.pdf.
- Waraphan J., K. Uthai, J. Sukanya, & Poontarika, H. (2004). *A study on chemical and bromelain activity analysis of pineapple juice and utilization for protein digestion in soybean meal*. Proceedings of 42nd Kasetsart University Annual Conference: Animals, Veterinary Medicine. pp 26-32.
- Wongsrisakulkaew, Y., N. Paisom, P. Maksik & Chokthaweepanich, H. (2016). Effect of chemical fertilizer and bio-extract on growth and quality of lettuces (*Lactuca sativa*) cv. Red Oak and Red Coral. *Songklanakarin Journal of Plant Science*, 3 (Suppl. III), M04/46-53.

Research article

Effectiveness of bio-fertilizer from soybean seed mixed with sliced pineapple fruit fermentation on increasing yield of Chinese kale

Yaovapol Chumpol*

Program in Plant Production Technology, Faculty of Technology, Udon Thani Rajabhat University, Mueang, Udon Thani 41000, Thailand

ARTICLE INFO

Article history

Received: 31 March 2021

Revised: 22 April 2021

Accepted: 27 May 2021

Online published: 28 June 2021

Keyword

*Soybean**Pineapple**Bio-fertilizer*

ABSTRACT

The objective of this research is to determine the efficiency of bio-fertilizer from soybean seed mixed with sliced pineapple fruit fermentation on growth of Chinese kale (*Brassica oleracea* L.) and to study its appropriate ratio for replacing the urea fertilizer. The experiments were conducted on field to determine the growth of Chinese kale in response to bio-fertilizer as a supporting medium. The treatments were arranged in a completely randomized design with 5 treatments on 4 replications as follow. 1 plain water (0:1), treatment 2 only Urea fertilizer (25 kg/rai), treatment 3: Bio-fertilizer:water (1:100 v/v), treatment 4: Bio-fertilizer:water (1:200 v/v) and treatment 5 Bio-fertilizer:water (1:300 v/v). And then, data were investigated and recorded on growth parameters; stem height, leaf number, leaf width, petiole length and weight of Kale fresh tree. It was found that the ratio of bio-fertilizer of soybean seed mixed with sliced pineapple fruit fermentation and water and urea fertilizer had influenced on the growth parameters of Chinese kale at 21, 28, 35, 42, 49 and 56 day after planing. Chinese kale in treatment 2 only urea fertilizer had the greatest influence on stem height, leaf number, leaf width and petiole length of kale with no significant difference ($P>0,05$) when compared with treatment 3 (1:100). In addition, kale at 56 day after planing in treatment 3 (1:100) was the highest of weight of fresh tree (46.6 g) with not significant difference ($P>0,05$) when compared with the treatment 2 (46.3 g). In this research, it can be concluded that the percentage ratio of bio-fertilizer of soybean seed mixed with sliced pineapple fruit fermentation and water as the ratio of 1:100 showed the best result as same as the result of using Urea fertilizer, and bio-fertilizer has an influence on the growth of Chinese kale

*Corresponding author

E-mail address: yaovapol.ch@udru.ac.th (Y. Chumpol)

Online print 28 June 2021. Copyright © 2021. This is an open access article, production and hosting by Faculty of Agricultural Technology, Rajabhat Maha Sarakham University. <https://doi.org/10.14456/paj.2021.4>