

Received: December 10, 2023; Revised: January 8, 2025; Accepted: March 26, 2025

ผลของมูลสัตว์ชนิดต่าง ๆ ที่หมักร่วมกับขานอ้อยต่อการเจริญเติบโต และผลผลิตของผักกาดหัวพันธุ์เอเวอเรสต์ไฮบริด

Effects of animal manure and bagasse compost on growth and yield of Chinese Everest hybrid radish

ประภัศร สมบัติศรี^{1*} และนิพนธ์ สนธิธรรม¹Prapatsorn Sombatsri^{1*} and Nipon Sontetom¹¹คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี จังหวัดอุบลราชธานี¹Faculty of Agriculture, Ubon Ratchathani Rajabhat University, Ubon Ratchathani Province

*Corresponding Author E-mail Address : prapatsorn.n@ubru.ac.th

บทคัดย่อ

การวิจัยผลของมูลสัตว์ชนิดต่าง ๆ ที่นำมาทำปุ๋ยหมักร่วมกับขานอ้อยต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของผักกาดหัวพันธุ์เอเวอเรสต์ไฮบริด วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block Design (RCBD) จำนวน 5 กลุ่มทดลอง ประกอบด้วย กลุ่มทดลองที่ 1 ปุ๋ยเคมีสูตร 16-16-16 และปุ๋ยเคมีสูตร 13-13-21 กลุ่มทดลองที่ 2 ขานอ้อยหมักร่วมกับมูลไก่ กลุ่มทดลองที่ 3 ขานอ้อยหมักร่วมกับมูลโค กลุ่มทดลองที่ 4 ขานอ้อยหมักร่วมกับมูลสุกร และกลุ่มทดลองที่ 5 ขานอ้อยหมักร่วมกับมูลแพะ พบว่า กลุ่มทดลองที่ 1 ปุ๋ยเคมีสูตร 16-16-16 และปุ๋ยเคมีสูตร 13-13-21 มีประสิทธิภาพมากที่สุด เนื่องจากให้น้ำหนักผลผลิตเฉลี่ยกรัมต่อหัวมากที่สุด คือ 813 กรัมต่อหัว (41 กิโลกรัมต่อแปลง และ 6,560 กิโลกรัมต่อไร่) ในขณะที่เดียวกันก็มีเส้นผ่าศูนย์กลางของหัว และความยาวเฉลี่ยของหัว เท่ากับ 7.11 เซนติเมตร และ 29.68 เซนติเมตร ตามลำดับ ซึ่งให้ผลไม่แตกต่างกันทางสถิติกับกลุ่มทดลองอื่น การเจริญเติบโตและผลผลิตของผักกาดหัวที่ได้รับปุ๋ยเคมีพืชจะได้รับธาตุอาหารที่ครบถ้วนและสม่ำเสมอ ทำให้มีการเจริญเติบโตและผลผลิตที่ดี อย่างไรก็ตามการใช้ปุ๋ยเคมีอาจก่อให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมได้ในอนาคต

คำสำคัญ: มูลสัตว์ ขานอ้อย ผักกาดหัว

Abstract

Research on the Effects of animal manure and bagasse compost on growth and yield of Everest hybrid radish. The experimental design adopted was Randomized Complete Block Design (RCBD) with 5 treatments; Treatment 1: chemical fertilizer formula 16-16-16 and chemical fertilizer formula 13-13-21, Treatment 2: sugarcane bagasse mixed with chicken manure, Treatment 3: Fermented sugarcane bagasse with cow manure, Treatment 4: sugarcane bagasse composted with pig manure, and Treatment 5: sugarcane bagasse fermented with goat manure. The results demonstrated that Treatment 1, chemical fertilizer formula 16-16-16 and chemical fertilizer formula 13-13-21, was the most effective. It resulted in the highest average yield weight in grams per head of 813 grams per head (41 kilograms per plot and 6,560 kilograms per rai).

Also, the diameter and the average length of the head were 7.11 centimeters and 29.68 centimeters, respectively, which were not statistically different from other treatments. Everest hybrid radish treated with chemical fertilizers received complete and consistent nutrients, resulting in good growth and productivity. However, the use of chemical fertilizers may cause environmental impacts in the future.

Keywords: Animal manure, Bagasse, Radish

บทนำ

ผักกาดหัวเป็นพืชที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจที่ปลูกเพื่อการบริโภค สำหรับสายพันธุ์ลูกผสมเอเวอร์เรสต์ ลักษณะหัวมีขนาดใหญ่ เนื้อแน่น ฟามขาว มีอายุตั้งแต่ปลูกจนถึงเก็บเกี่ยวประมาณ 50-55 วัน อายุเก็บเกี่ยวโดยทั่วไปจะขึ้นอยู่กับสายพันธุ์ ซึ่งสามารถจำแนกสายพันธุ์ออกได้คือ พันธุ์เบาอายุเก็บเกี่ยว 40 วัน พันธุ์กลางอายุเก็บเกี่ยว 55 วัน และพันธุ์หนักอายุเก็บเกี่ยว 70 วัน คุณภาพของผลผลิตขึ้นอยู่กับปัจจัย เช่น สายพันธุ์ สภาพอากาศ การดูแลรักษาและการเก็บเกี่ยว ทั้งนี้ในการปลูกผักกาดหัว ควรปลูกในดินร่วนปนทราย ในบริเวณที่มีแสงเต็มที่ตลอดวัน ช่วงอุณหภูมิที่เหมาะสม คือ 18-25 องศาเซลเซียส นอกจากนี้ผักกาดหัวเป็นพืชที่มีระบบรากลึก ดังนั้น จึงควรพรวนดินให้เพียงพอจึงจะให้ผลผลิตได้ตรงตามสายพันธุ์ การปลูกผักกาดหัวในปัจจุบัน เกษตรกรส่วนใหญ่เลือกใช้ปุ๋ยเคมีในการปลูกเป็นจำนวนมาก เนื่องจากช่วยให้ได้ผลผลิตสูงและคุณภาพดี (Thai-Chinese Herb Information Center, 2010) อย่างไรก็ตาม การใช้ปุ๋ยเคมีในระยะยาวนั้นก่อให้เกิดปัญหาต่าง ๆ ตามมา เช่น ต้นทุนการผลิตของเกษตรกรสูงขึ้น ความอุดมสมบูรณ์ของดินลดลง ดินเสื่อมสภาพ แร่แข็ง และเป็นกรด ส่งผลกระทบบระยะยาวต่อสิ่งแวดล้อม รวมทั้งอาจส่งผลกระทบต่อสุขภาพของผู้บริโภคและผู้ผลิตเอง ซึ่งขานอ้อยเป็นวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรและอุตสาหกรรมการเกษตรและมีในปริมาณที่มากเพียงพอต่อการนำมาใช้ประโยชน์ต่อได้หลายด้าน ไม่ว่าจะเป็นการผลิตก้อนเชื้อเห็ด วัสดุก่อสร้าง ทำปุ๋ยหมัก หรือการนำไปทำเป็นเชื้อเพลิง การเลือกใช้ขานอ้อยหมักร่วมกับมูลสัตว์เพื่อผลิตเป็นปุ๋ยหมักจึงเป็นทางเลือกหนึ่งที่น่าสนใจ เนื่องจากเป็นวิธีการหนึ่งในการเพิ่มประสิทธิภาพในการเพาะปลูกทดแทนการใช้ปุ๋ยเคมี เนื่องจากสามารถเพิ่มปริมาณธาตุอาหาร เพิ่มความอุดมสมบูรณ์ของดิน ลดการใช้ปุ๋ยเคมี เพิ่มผลผลิตและสร้างสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมสำหรับการเจริญเติบโตของพืช และมีความสำคัญในการพัฒนาการเกษตรที่ยั่งยืนและเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม

ดังนั้นงานวิจัยนี้ จึงศึกษาการนำมูลสัตว์ชนิดต่าง ๆ มาทำปุ๋ยหมักร่วมกับขานอ้อย ในการปลูกผักกาดหัวพันธุ์เอเวอร์เรสต์ไฮบริด เพื่อทดแทนการใช้ปุ๋ยเคมีและปรับปรุงดินให้กลับมามีความอุดมสมบูรณ์อีกครั้ง เพื่อเป็นประโยชน์แก่ผู้บริโภคต่อไป

วัสดุ อุปกรณ์ และวิธีการ

1. การวางแผนการทดลอง

วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block Design ประกอบด้วย 5 กลุ่มทดลอง ๆ ละ 3 ซ้ำ โดยใช้แปลงปลูกขนาด 1x10 เมตร จำนวนทั้งหมด 15 แปลง ประกอบด้วย กลุ่มทดลองที่ 1 ปุ๋ยเคมีสูตร 16-16-16 และปุ๋ยเคมีสูตร 13-13-21 กลุ่มทดลองที่ 2 ขานอ้อยหมักร่วมกับมูลไก่ กลุ่มทดลองที่ 3 ขานอ้อยหมักร่วมกับมูลโค กลุ่มทดลองที่ 4 ขานอ้อยหมักร่วมกับมูลสุกร กลุ่มทดลองที่ 5 ขานอ้อยหมักร่วมกับมูลแพะ

2. การทำปุ๋ยหมักขานอ้อย

ทำกองปุ๋ยขนาด 1x2 เมตร มีทั้งหมด 4 กอง แต่ละกองประกอบด้วยขานอ้อย 100 กิโลกรัม มูลสัตว์ตามกลุ่มทดลอง ๆ ละ 20 กิโลกรัม ปุ๋ยยูเรียสูตร 46-0-0 จำนวน 200 กรัม และสารเร่งซูเปอร์ พด.1 (Super PD1) 1 ของ โดยในแต่ละกองเริ่มจากการนำขานอ้อยมารองพื้นกองปุ๋ยตามด้วยมูลสัตว์ ทำเป็นชั้นสลับประมาณ 5 ชั้น มีลักษณะเป็นรูปสามเหลี่ยมสูง 100 เซนติเมตร จากนั้นใส่ปุ๋ยยูเรียสูตร 46-0-0 จำนวน 200 กรัม โดยกระจายให้ทั่วแปลง แล้วรดด้วยน้ำที่ผสมกับ พด.1 ให้กองปุ๋ยมีความชื้นประมาณ 60 เปอร์เซ็นต์ จากนั้นคลุมด้วยฟางข้าว กลบกองปุ๋ยทุก ๆ 7 วัน พร้อมกับการรดน้ำ

3. การปลูกและการดูแลรักษา

เตรียมแปลงปลูกขนาด 1x10 เมตร จำนวน 15 แปลง ทำการหยอดเมล็ดผักกาดหัวพันธุ์เอเวอร์เรสต์ ไฮบริด ลงในแปลงที่เตรียมไว้โดยหยอดเป็นแถวจำนวน 2 แถว แต่ละแถวห่างกัน 50x40 เซนติเมตร หยอดเมล็ดผักกาดหัวจำนวน 2 เมล็ดต่อหลุม จากนั้นเมื่อผักกาดหัวงอกได้ 10 วันหลังจากการเพาะเมล็ด จึงทำการถอนแยกต้นกล้าให้เหลือ 1 ต้นต่อหลุม การดูแลรักษาโดยรดน้ำ เช้า-เย็น หรือเมื่อดินขาดความชุ่มชื้น และให้ปุ๋ยตามวิธีของกลุ่มทดลอง โดยปุ๋ยเคมีแบ่งใส่ปุ๋ย 2 ครั้ง ครั้งแรกใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 16-16-16 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่สำหรับรองพื้น และครั้งที่ 2 เมื่อต้นกล้ามีอายุประมาณ 25 วันหลังจากการเพาะเมล็ด ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 13-13-21 อัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่ ส่วนปุ๋ยหมักแต่ละชุดทดลองใส่รองพื้นในอัตรา 4,000 กิโลกรัมต่อไร่ ทำการเก็บเกี่ยวผลผลิตเมื่ออายุ 55 วันหลังจากการเพาะเมล็ด

4. การบันทึกข้อมูล

ทำการบันทึกข้อมูลจำนวนใบเฉลี่ยต่อต้น (ใบ) ความกว้างและความยาวของใบเฉลี่ย (เซนติเมตร) น้ำหนักของผลผลิตเฉลี่ยต่อหัว (กรัม) เส้นผ่าศูนย์กลางเฉลี่ยของหัว (เซนติเมตร) น้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งของส่วนที่เหลือหลังการเก็บเกี่ยว โดยนำไปอบที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 48 ชั่วโมง เพื่อนำมาหาค่าเปอร์เซ็นต์วัตถุดิบ นำข้อมูลที่ได้นำมาวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ ตามแผนการทดลองที่กำหนดและเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของแต่ละกลุ่มทดลองโดยวิธี Least Significant Difference (LSD)

ผลการวิจัย และการอภิปรายผล

1. การเจริญเติบโตของผักกาดหัว

เมื่อผักกาดหัวอายุได้ 42 วันหลังเพาะเมล็ด ทำการนับจำนวนใบครั้งสุดท้าย พบว่า ทุกกลุ่มทดลองมีจำนวนใบเฉลี่ยไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่กลุ่มทดลองที่ 2 ขานอ้อยหมักร่วมกับมูลไก่ มีแนวโน้มให้จำนวนใบเฉลี่ยมากที่สุดคือ 12.14 ใบต่อต้น รองลงมาคือกลุ่มทดลองที่ 1 ปุ๋ยเคมี กลุ่มทดลองที่ 5 ขานอ้อยหมักร่วมกับมูลแพะ กลุ่มทดลองที่ 3 ขานอ้อยหมักร่วมกับมูลโค และกลุ่มทดลองที่ 4 ขานอ้อยหมักร่วมกับมูลสุกร มีจำนวนใบเฉลี่ยเท่ากับ 12.00, 11.96, 11.70 และ 11.46 ใบต่อต้น ตามลำดับ (Table 1) สอดคล้องกับ Alhadad, et al., (2015) ที่พบว่า มูลไก่มีประสิทธิภาพมากกว่าวัสดุอินทรีย์อื่น ๆ ที่ทำให้มีการเพิ่มขึ้นในความสูง น้ำหนักแห้งของยอดและหัวของพืช รวมถึงการเพิ่มขึ้นของปริมาณธาตุอาหารในใบและหัว และงานวิจัยของ Keshar, et al., (2019) ที่วิจัยประเมินผลกระทบของปุ๋ยอินทรีย์ต่าง ๆ ต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตหัวไชเท้าในเนปาล โดยพบว่า มูลสัตว์ปีกเพิ่มความสูงของพืช จำนวนใบ ความยาวราก และผลผลิตชีวมวลอย่างมีนัยสำคัญเมื่อเทียบกับปุ๋ยอื่น ๆ สำหรับความกว้างของใบ เมื่อผักกาดหัวอายุได้ 42 วันหลังเพาะเมล็ด ทำการวัดความกว้างใบเฉลี่ยครั้งสุดท้าย พบว่า ทุกกลุ่มทดลองมีความกว้างใบเฉลี่ยไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่กลุ่มทดลองที่ 5 ขานอ้อยหมักร่วมกับมูลแพะ มีแนวโน้มที่จะส่งผลให้ผักกาดหัวมีความกว้างใบเฉลี่ยมากที่สุดคือ 17.17 เซนติเมตร รองลงมาคือ กลุ่มทดลองที่ 2 ขานอ้อยหมักร่วมกับมูลไก่ กลุ่มทดลองที่ 1 ปุ๋ยเคมี กลุ่มทดลองที่ 4 ขานอ้อยหมักร่วมกับมูลสุกร และกลุ่มทดลองที่ 3 ขานอ้อยหมักร่วมกับมูลโค มีความกว้างใบเฉลี่ยเท่ากับ 16.37, 16.07, 16.07 และ 14.97 เซนติเมตร ตามลำดับ สำหรับความยาวเฉลี่ยของใบผักกาดหัว เมื่อผักกาดหัวอายุได้ 42 วันหลังเพาะเมล็ดทำการวัดครั้งสุดท้าย พบว่า ทุกกลุ่มทดลองมีความยาวใบเฉลี่ยไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่กลุ่มทดลองที่ 2 ขานอ้อยหมักร่วมกับมูลไก่ มีแนวโน้มให้ความยาวใบเฉลี่ยมากที่สุดคือ 28.42 เซนติเมตร รองลงมาคือ กลุ่มทดลองที่ 5 ขานอ้อยหมักร่วมกับมูลแพะ กลุ่มทดลองที่ 1 ปุ๋ยเคมี กลุ่มทดลองที่ 3 ขานอ้อยหมักร่วมกับมูลโค และกลุ่มทดลองที่ 4 ขานอ้อยหมักร่วมกับมูลสุกร มีความยาวใบเฉลี่ยเท่ากับ 28.33, 27.50, 27.33 และ 27.29 เซนติเมตร ตามลำดับ ดัง Table 1

Table 1 The average number of leaves per plant and the average leaf width and length (centimeters) of radish

Type of compost	Average number of leaves (Leaves per plant)	Leaf width (cm)	Leaf length (cm)
Chemical fertilizer	12.00	16.07	27.50
Sugarcane bagasse mixed with chicken manure	12.14	16.37	28.42
Sugarcane bagasse mixed with cattle manure	11.70	14.97	27.33
Sugarcane bagasse mixed with pig manure	11.46	16.07	27.29
Sugarcane bagasse mixed with goat manure	11.96	17.17	28.33
F-test	ns	ns	ns
CV. (%)	2.81	4.05	2.09

Note: Means in each column are not significantly different.

2. ปริมาณและคุณภาพผลผลิต

ปริมาณและคุณภาพผลผลิตผักกาดหัว ที่ปลูกในดินที่มีปุ๋ยมูลสัตว์ต่างชนิดกันหมักร่วมกับขานอ้อย เมื่อผักกาดหัวอายุได้ 55 วันหลังเพาะ ทำการเก็บเกี่ยวผลผลิต พบว่า หน่วยน้ำหนักกรัมต่อหัว มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$) โดยกลุ่มทดลองที่ 1 ปุ๋ยเคมี มีน้ำหนักผลผลิตเฉลี่ยมากที่สุดคือ 813 กรัมต่อหัว รองลงมาคือ กลุ่มทดลองที่ 4 ขานอ้อยหมักร่วมกับมูลสุกร กลุ่มทดลองที่ 2 ขานอ้อยหมักร่วมกับมูลไก่ และกลุ่มทดลองที่ 5 ขานอ้อยหมักร่วมกับมูลแพะ มีน้ำหนักผลผลิตเฉลี่ยเท่ากับ 777, 776 และ 716 กรัมต่อหัว ตามลำดับ ในขณะที่กลุ่มทดลองที่ 3 ขานอ้อยหมักร่วมกับมูลโค มีน้ำหนักผลผลิตเฉลี่ยน้อยที่สุดคือ 650 กรัมต่อหัว (Table 2) เนื่องจากผักกาดหัวที่ได้รับปุ๋ยเคมีสูตร 16-16-16 และ 13-13-21 จะมีไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมอย่างเพียงพอและต่อเนื่อง และอยู่ในรูปที่พืชสามารถดูดซึมไปใช้ได้ทันทีเมื่อละลายน้ำ โดยธาตุไนโตรเจนทำหน้าที่เสริมสร้างการเจริญเติบโตทางลำต้น กระตุ้นให้มีการแตกกิ่ง ก้านใบ รวมถึงการสร้างคลอโรฟิลล์ ทำให้พืชสามารถสังเคราะห์แสงได้อย่างเต็มที่ ในขณะที่ขานอ้อยหมักเมื่อพืชได้รับปริมาณฟอสฟอรัสที่เหมาะสมจะทำให้รากของพืชมีการเจริญเติบโตที่ดี สามารถดูดน้ำและอาหารได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น (Gahoonia & Nielsen, 2022) และช่วยให้พืชดูดใช้ธาตุไนโตรเจนได้ดีขึ้นด้วย นอกจากนี้ไนโตรเจนและฟอสฟอรัสที่เป็นธาตุอาหารหลักที่สำคัญของพืชแล้ว โพแทสเซียมก็เป็นธาตุอาหารหลักที่สำคัญต่อพืชเช่นกัน โดยโพแทสเซียมหน้าที่รักษาสสมดุลของเอนไซม์ และควบคุมแรงดันต่าง ๆ ในเซลล์พืชและที่สำคัญยังสามารถส่งเสริมการเจริญเติบโตของพืช (Marschner, 1995) ดังนั้นเมื่อพืชได้รับธาตุอาหารที่จำเป็นครบทุกธาตุ จึงสามารถให้การเจริญเติบโตและผลผลิตได้ดี ส่งผลให้กลุ่มทดลองที่ใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 16-16-16 และปุ๋ยเคมีสูตร 13-13-21 มีน้ำหนักผลผลิตเฉลี่ยมากที่สุด

Table 2 Average yield weight of radish at 55 days after sowing: comparison between soil amended with various types of animal manure composted with sugarcane bagasse and chemical fertilizer application

Type of compost	Average yield weight ¹ (g/head)	Average head diameter (cm)	Average head length (cm)
Chemical fertilizer	813 ^a	7.11	29.68
Sugarcane bagasse mixed with chicken manure	776 ^b	6.97	27.49
Sugarcane bagasse mixed with cattle manure	650 ^d	6.64	27.84
Sugarcane bagasse mixed with pig manure	777 ^b	7.23	28.37
Sugarcane bagasse mixed with goat manure	716 ^c	6.38	28.87
F-test	**	ns	ns
CV. (%)	5.11	12.01	7.07

Note: ¹ Means in the same column with different lowercase-letter subscripts are significantly different at $p < 0.05$.

เส้นผ่าศูนย์กลางเฉลี่ยของหัว พบว่า กลุ่มทดลองที่ 4 ขานอ้อยหมักร่วมกับมูลสุกร มีแนวโน้มให้เส้นผ่าศูนย์กลางเฉลี่ยของหัวมากที่สุด คือ 7.23 เซนติเมตร รองลงมาคือกลุ่มทดลองที่ 1 ปุ๋ยเคมี กลุ่มทดลองที่ 2 ขานอ้อยหมักร่วมกับมูลไก่ กลุ่มทดลองที่ 3 ขานอ้อยหมักร่วมกับมูลโค และกลุ่มทดลองที่ 5 ขานอ้อยหมักร่วมกับมูลแพะ มีเส้นผ่าศูนย์กลางเฉลี่ยของหัวเท่ากับ 7.11, 6.97, 6.64 และ 6.38 เซนติเมตร ตามลำดับ และไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (Table 2) เนื่องจากมูลสุกรถือเป็นวัสดุที่มีธาตุอาหารรอง และจุลธาตุอาหารในปริมาณที่สูงกว่ามูลสัตว์ชนิดอื่น ๆ ทั้งนี้เพราะอาหารสัตว์ยุคใหม่มีการเสริมวิตามินและแร่ธาตุต่าง ๆ ในปริมาณสูง เพื่อให้สุกรเจริญเติบโตได้ตามปกติ ซึ่งแร่ธาตุเหล่านั้น ไม่สามารถถูกนำไปใช้ประโยชน์ได้หมด และถูกขับถ่ายออกมาทางมูล อีกทั้งตัวแร่ธาตุเองจะถูกแปรสภาพ ให้อยู่ในรูปละลายน้ำได้มากขึ้น จึงเป็นประโยชน์ต่อต้นพืชมากขึ้น พืชสามารถดูดธาตุอาหารไปใช้ได้เร็วกว่า ซึ่งจะช่วยเพิ่มอัตราในการสังเคราะห์แสง และการเจริญเติบโตของพืช ทำให้พืชมีผลผลิตที่มีคุณภาพมากขึ้น (Chattupornpong et al., 2011)

ความยาวเฉลี่ยของหัว เมื่อสิ้นสุดการทดลองเก็บเกี่ยวผลผลิตที่อายุ 55 วัน หลังเพาะเมล็ด พบว่า ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ แต่กลุ่มทดลองที่ 1 ปุ๋ยเคมี มีแนวโน้มความยาวเฉลี่ยของหัวมากที่สุด คือ 29.68 เซนติเมตร รองลงมาคือกลุ่มทดลองที่ 5 ขานอ้อยหมักร่วมกับมูลแพะ กลุ่มทดลองที่ 4 ขานอ้อยหมักร่วมกับมูลสุกร กลุ่มทดลองที่ 3 ขานอ้อยหมักร่วมกับมูลโค และกลุ่มทดลองที่ 2 ขานอ้อยหมักร่วมกับมูลไก่ มีความยาวเฉลี่ยของหัวเท่ากับ 28.87, 28.37, 27.84 และ 27.49 เซนติเมตร ตามลำดับ (Table 2) เนื่องจากผักกาดหัวที่ได้รับปุ๋ยเคมีสูตร 16-16-16 ในระยะแรก และ 13-13-21 ในระยะที่สอง ทำให้ได้ปริมาณไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมอย่างเพียงพอและต่อเนื่อง ช่วยส่งเสริมกระบวนการสร้างแป้ง และน้ำตาลในลำต้น ใบ ผลหรือเมล็ด เร่งการดูดซับไนโตรเจนและการสังเคราะห์แสง (Gahoonia & Nielsen, 2022) ทำให้ได้ผลผลิตที่ดีและมีคุณภาพสูง ส่งผลให้มีแนวโน้มความยาวเฉลี่ยของหัวมากกว่ากลุ่มทดลองอื่น ๆ

3. เปอร์เซ็นต์วัตถุแห้งของส่วนที่เหลือหลังการเก็บเกี่ยว

หลังจากเก็บเกี่ยวผลผลิต นำส่วนที่เหลือหลังการเก็บเกี่ยวมาชั่งน้ำหนักสด พบว่า ทุกกลุ่มทดลองมีน้ำหนักสดเฉลี่ยไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่กลุ่มทดลองที่ 1 ปุ๋ยเคมี มีแนวโน้มให้น้ำหนักสดเฉลี่ยมากที่สุดคือ 357.80 กรัม รองลงมาคือกลุ่มทดลองที่ 4 ขานอ้อยหมักร่วมกับมูลสุกร กลุ่มทดลองที่ 3 ขานอ้อยหมักร่วมกับมูลโค และกลุ่มทดลองที่ 5 ขานอ้อยหมัก

ร่วมกับมูลแพะ มีน้ำหนักสดเฉลี่ยเท่ากับ 345.65, 342.69 และ 335.25 กรัม ตามลำดับ ในขณะที่กลุ่มทดลองที่ 2 ขานอ้อยหมักร่วมกับมูลไก่ มีแนวโน้มให้น้ำหนักสดเฉลี่ยน้อยที่สุด คือ 333.95 กรัม

นำตัวอย่างส่วนที่เหลือหลังการเก็บเกี่ยวที่ได้ไปอบที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 48 ชั่วโมง เพื่อหาน้ำหนักแห้ง พบว่า ทุกกลุ่มทดลองมีน้ำหนักแห้งเฉลี่ยไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยกลุ่มทดลองที่ 5 ขานอ้อยหมักร่วมกับมูลแพะ มีแนวโน้มให้น้ำหนักแห้งเฉลี่ยมากที่สุดคือ 72.05 กรัม รองลงมาคือ กลุ่มทดลองที่ 1 ปุ๋ยเคมี กลุ่มทดลองที่ 4 ขานอ้อยหมักร่วมกับมูลสุกร และกลุ่มทดลองที่ 2 ขานอ้อยหมักร่วมกับมูลไก่ มีน้ำหนักแห้งเฉลี่ยเท่ากับ 71.88, 70.36 และ 69.82 กรัม ตามลำดับ ในขณะที่กลุ่มทดลองที่ 3 ขานอ้อยหมักร่วมกับมูลโค มีแนวโน้มให้น้ำหนักแห้งเฉลี่ยน้อยที่สุดคือ 69.80 กรัม (Table 3)

หลังจากนั้นนำค่าน้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งที่ได้ไปวิเคราะห์หาเปอร์เซ็นต์น้ำหนักแห้ง พบว่า กลุ่มทดลองที่ 1 ปุ๋ยเคมี มีแนวโน้มให้เปอร์เซ็นต์น้ำหนักแห้งเฉลี่ยมากที่สุดคือ 79.91 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ กลุ่มทดลองที่ 4 ขานอ้อยหมักร่วมกับมูลสุกร กลุ่มทดลองที่ 3 ขานอ้อยหมักร่วมกับมูลโค และกลุ่มทดลองที่ 2 ขานอ้อยหมักร่วมกับมูลไก่ มีเปอร์เซ็นต์น้ำหนักแห้งเฉลี่ยเท่ากับ 79.64, 79.63 และ 79.09 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ในขณะที่กลุ่มทดลองที่ 5 ขานอ้อยหมักร่วมกับมูลแพะ มีแนวโน้มให้เปอร์เซ็นต์น้ำหนักแห้งเฉลี่ยน้อยที่สุดคือ 78.51 เปอร์เซ็นต์ (Table 3) สาเหตุที่การใช้ปุ๋ยเคมี มีแนวโน้มให้เปอร์เซ็นต์น้ำหนักแห้งเฉลี่ยมากที่สุด เนื่องจากในปุ๋ยเคมีมีธาตุไนโตรเจนที่ช่วยในการส่งเสริมการเจริญเติบโตทางกิ่ง ก้าน ใบ รวมถึงเป็นองค์ประกอบของคลอโรฟิลล์ที่เป็นรงควัตถุที่ช่วยในกระบวนการสังเคราะห์แสงและสร้างอาหาร ในขณะเดียวกันก็มีฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมเป็นองค์ประกอบ หากมีในปริมาณที่เหมาะสมก็จะเป็นแหล่งพลังงานและช่วยในการลำเลียงสารอาหารต่าง ๆ (Gahoonia & Nielsen, 2022) และปริมาณธาตุอาหารทั้ง 3 ชนิด พืชได้รับ 2 ครั้ง คือช่วงแรกของการเจริญเติบโตได้รับปุ๋ยเคมีสูตร 16-16-16 และช่วงกลางของการเจริญเติบโตได้รับปุ๋ยเคมีสูตร 13-13-21 และปุ๋ยทั้ง 2 อยู่ในรูปที่พืชสามารถนำไปใช้ได้ทันทีเมื่อละลายน้ำ ทำให้พืชได้รับสารอาหารอย่างต่อเนื่องและเพียงพอทั้งจากปุ๋ยและการสังเคราะห์แสง ดังนั้นเมื่อพืชได้รับธาตุอาหารที่จำเป็นครบทุกธาตุจึงสามารถให้การเจริญเติบโตและผลผลิตได้ดี ซึ่งเปอร์เซ็นต์ตัวต่งแห้ง คือส่วนที่เหลือจากการนำเอาชิ้นส่วนพืชไปอบจนได้น้ำหนักคงที่ ที่มีสารอาหารเป็นองค์ประกอบอยู่ 2 กลุ่มคือ 1. พวกที่มีองค์ประกอบเป็นสารอินทรีย์ ได้แก่ คาร์โบไฮเดรต โปรตีน ไขมัน วิตามิน และ 2. พวกที่มีองค์ประกอบเป็นสารอนินทรีย์ ได้แก่ พวกแร่ธาตุ ที่เป็นอาหารสะสมในผล โครงสร้างของพืชและแร่ธาตุที่รวมอยู่เป็นองค์ประกอบของสารอินทรีย์ (Phongphianchan, 2000).

Table 3 Average percentage of dry weight of radish residues after harvest at the end of the experiment.

Type of compost	Fresh weight (g)	Dry weight (g)	Weight (%)
Chemical fertilizer	357.80	71.88	79.91
Sugarcane bagasse mixed with chicken manure	333.95	69.82	79.09
Sugarcane bagasse mixed with cattle manure	342.69	69.80	79.63
Sugarcane bagasse mixed with pig manure	345.65	70.36	79.64
Sugarcane bagasse mixed with goat manure	335.25	72.05	78.51
F-test	ns	ns	ns
CV. (%)	16.83	8.51	2.47

Note: Means in each column are not significantly different.

บทสรุป

จากการศึกษาสรุปได้ว่า การนำมูลสัตว์ชนิดต่าง ๆ มาหมักร่วมกับขานอ้อยในการปลูกผักกาดหัวพันธุ์เอเวอร์เรสต์ ไฮบริด ด้านการเจริญเติบโต พบว่า ทุกกลุ่มทดลองให้ผลไม่แตกต่างกันทางสถิติ ส่วนด้านปริมาณและคุณภาพผลผลิต พบว่า การใช้ปุ๋ยเคมีมีประสิทธิภาพมากที่สุด เนื่องจากให้น้ำหนักผลผลิตเฉลี่ยกรัมต่อหัวมากที่สุด คือ 813 กรัมต่อหัว (41 กิโลกรัมต่อแปลง และ 6,560 กิโลกรัมต่อไร่) ในขณะที่เดียวกันก็มีเส้นผ่านศูนย์กลางของหัวและความยาวเฉลี่ยของหัว เท่ากับ 7.11 เซนติเมตร และ 29.68 เซนติเมตร ตามลำดับ ซึ่งให้ผลไม่แตกต่างกันทางสถิติกับกลุ่มทดลองอื่น ๆ

กิตติกรรมประกาศ

การวิจัยเรื่องนี้สำเร็จด้วยดี ต้องขอขอบคุณคณะกรรมการเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี ที่อนุเคราะห์สถานที่ในการทำการทดลอง และขอขอบคุณแหล่งทุนจากโครงการสนับสนุนส่งเสริมและสนับสนุนศักยภาพนักวิจัย ประจำปีงบประมาณ 2566

เอกสารอ้างอิง

- Alhadad, I. I., & Abou, W. A. A. (2015). Effect of organic materials and inorganic fertilizers on the growth, mineral composition, and soil fertility of radish plants (*Raphanus sativus*) grown in sandy soil. *Journal of Soil Science and Plant Nutrition*, 15(2), 123–130.
- Chattupornpong, S., Kantho, U., & Usungnoen, P. (2011). *Pig manure extract: Efficient use of animal manure as fertilizer for crops: Extension document, Vol. 54(1)*. Kasetsart University, Office of Extension and Training, Division of Extension and Publications. (in Thai)
- Gahoonia, T. S., & Nielsen, N. E. (2003). Phosphorus uptake and growth of a root hairless barley mutant (Bald Root Barley, BRB) and wild type in low- and high-P soils. *Plant, Cell & Environment*, 26(7), 845–853.
- Keshar, Bahadur, Khatri., Roshan, Babu, Ojha., Keshab, Raj, Pande., Babu, Ram, Khanal. (2019). The Effects of Different Sources of Organic Manures in Growth and Yield of radish (*Raphanus sativus* L.). *International Journal of Applied Sciences and Biotechnology*, 7(1):39-42.
- Marschner, H. (1995). *Mineral nutrition of higher plants* (2nd ed.). London: Academic Press.
- Mahmood, F., Khan, I., Ashraf, U., Shahzad, T., Hussain, S., Shahid, M., Abid, M., & Ullah, S. (2017). Effects of organic and inorganic manures on maize and their residual impact on soil physicochemical properties. *Journal of Soil Science and Plant Nutrition*, 17(1), 22-32.
- Phongphianchan, P. (2000). *Principles of animal nutrition, Vol. 1: Nutrients (Revised edition)* Odeon Store Publishing. (In Thai).
- Thai-Chinese Herb Information Center, Huachiew Chalermprakiet University. (2010). *White radish* (In Thai). <https://tchic.hcu.ac.th/>