

การผลิตปุ๋ยมูลไส้เดือนจากผักตบชวาและเศษผัก
Production of Vermicompost Containing Water Hyacinth and
Vegetable Fragments

กุลธิดา ธรรมรัตน์

Kuntida Thammarat

สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์

Environmental Science Program, Faculty of Science at Buriram Rajabhat University

E-Mail: kuntida.tr@bru.ac.th

Received: March 3, 2020

Revised: May 16, 2020

Accepted: June 3, 2020

บทคัดย่อ

การศึกษาในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ผลิตปุ๋ยมูลไส้เดือนจากผักตบชวาร่วมกับเศษผัก 2) ศึกษาคุณสมบัติทางกายภาพของปุ๋ยมูลไส้เดือน คุณสมบัติทางเคมี และวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารหลัก 3) เพื่อศึกษาเปรียบเทียบปุ๋ยมูลไส้เดือนต่อการเจริญเติบโตของผักกวางตุ้ง โดยนำปุ๋ยมูลไส้เดือนมีทั้งหมด 3 สูตร มีอัตราส่วนผสม คือ สูตรที่ 1 ผักตบชวา 4 กิโลกรัม ผสมกับมูลวัว 4 กิโลกรัม สูตรที่ 2 เศษผัก 4 กิโลกรัม ผสมกับมูลวัว 4 กิโลกรัม สูตรที่ 3 ผักตบชวา 2 กิโลกรัม ร่วมกับเศษผัก 2 กิโลกรัม ผสมกับมูลวัว 4 กิโลกรัม ออกแบบแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (Complete randomized design : CRD) โดยการทดลองทำการปลูกผักกวางตุ้งจำนวน 4 ชุดการทดลอง จำนวน 5 ซ้ำ ผลการวิเคราะห์คุณสมบัติของปุ๋ยมูลไส้เดือนทั้ง 3 สูตร ได้แก่ สูตรที่ 1, 2 และ 3 มีค่าดังนี้ ความเป็นกรด - ด่าง (pH) เท่ากับ 8.247 8.206 และ 8.303 ความชื้นร้อยละ 2.041 2.480 และ 1.864 ค่าการนำไฟฟ้า (เดซิซีเมน/เมตร) 0.047 0.051 และ 0.054 ปริมาณอินทรีย์วัตถุร้อยละ 53.560 61.696 และ 73.636 มีธาตุอาหารหลัก ได้แก่ ไนโตรเจนร้อยละ 1.49 1.65 และ 2.05 ฟอสฟอรัสร้อยละ 0.83 0.90 และ 0.91 โพแทสเซียมร้อยละ 2.32 2.60 และ 2.56 ตามลำดับ เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของปุ๋ยมูลไส้เดือนต่อการเจริญเติบโตของผักกวางตุ้งพบว่า ปุ๋ยมูลไส้เดือนทั้ง 3 สูตร เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของผักกวางตุ้งด้านความสูงของลำต้น ความกว้างของใบ ความยาวของใบ จำนวนใบ เส้นรอบวงของลำต้น และน้ำหนัก สด-แห้ง และปุ๋ยมูลไส้เดือนที่ให้ประสิทธิภาพในการเจริญเติบโตมากที่สุด คือ ปุ๋ยมูลไส้เดือนสูตรที่ 3 (ปุ๋ยมูลไส้เดือนที่ได้รับผักตบชวาร่วมกับเศษผักเป็นอาหาร) ซึ่งทำให้ผักกวางตุ้งมีการเจริญเติบโตด้านความสูงของลำต้น ความกว้างของใบ ความยาวของใบ จำนวนใบ เส้นรอบวง และน้ำหนักสด-แห้งดีที่สุด และดีกว่าผลที่ได้จากสูตรที่ 1 และสูตรที่ 2 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

คำสำคัญ : ปุ๋ยมูลไส้เดือน, ผักตบชวา, เศษผัก, ผักกวางตุ้ง

Abstracts

The objectives of the research was to 1) compare the efficiency of the vermicompost prepared from water hyacinth mixed with vegetable fragments 2) study to physical, chemical and macronutrient properties of vermicompost 3) compare the vermicompost efficiency in cultivation of pakchor (*Brassica chinensis* L.). The three formulas of the vermicompost are formula 1 compost contained of 4 kilograms of water hyacinth: 4 kilograms of cow manure, formula 2 compost contained of 4 kilograms of vegetable fragments: 4 kilograms of cow manure and formula 3 compost contained of 2 kilograms of water hyacinth: 2 kilograms of vegetable fragments: 4 kilograms of cow manure. The experimental design used the completely randomized design (CRD) for five replications of the four treatments of pakchor cultivation. Chemical analyses of the vermicompost formula 1, 2 and 3 indicated the values of the pH were 8.247, 8.206 and 8.303 the moisture content were 2.041, 2.480 and 1.864 percent by weight the EC (decicements/meter) were 0.047, 0.051 and 0.054 and the organic matter content were 53.560, 61.696 and 73.636 respectively. For macronutrient content, nitrogen were 1.49, 1.65 and 2.05. Phosphorus were 0.83, 0.90 and 0.91. Potassium were of 2.32, 2.60 and 2.56. All results are complying with the standard for organic fertilizer issued by the department of agriculture. In conclusion, the vermicompost formula 3 was the most suitable material for cultivation of Pakchor (*Brassica chinensis* L.) comparison among 3 formula, formula 3 is the best with in statistical significance at $p \leq 0.05$).

Keywords: Vermicompost, Water hyacinth, Vegetable fragments, Pakchor (*Brassica chinensis* L.)

บทนำ

ประเทศไทยจัดว่าเป็นหนึ่งในประเทศเกษตรกรรม โดยพื้นที่การเกษตรส่วนใหญ่ของประเทศไทยประสบปัญหาเกี่ยวกับคุณลักษณะ และคุณสมบัติของดินเป็นจำนวนมาก โดยเฉพาะปัญหาดินเสื่อมสภาพหรือดินขาดธาตุอาหาร ซึ่งในปัจจุบันเกษตรกรโดยส่วนใหญ่มักจะแก้ไขปัญหาโดยการอาศัยการเติมปุ๋ยเคมี เนื่องจากวิธีดังกล่าวกระทำได้ง่าย และได้ผลผลิตสูงขึ้นในระยะเวลาที่รวดเร็ว อย่างไรก็ตาม การใช้ปุ๋ยเคมีในระยะเวลานานจะส่งผลกระทบต่อคุณสมบัติของดิน เช่น ดินอัดตัวแน่น และค่าความสามารถในการอุ้มน้ำของดินลดลง ดังนั้น การปรับปรุงดินหรือการเพิ่มธาตุอาหารให้แก่ดิน โดยการเติมปุ๋ยอินทรีย์ เช่น ปุ๋ยหมัก ปุ๋ยคอก รวมทั้งปุ๋ยมูลไส้เดือน การเติมปุ๋ยอินทรีย์ จะช่วยทั้งใน ด้าน

การเพิ่มธาตุอาหารให้แก่ดิน และปรับปรุงคุณลักษณะทางกายภาพของดิน เช่น ความพรุนของดิน และความสามารถในการอุ้มน้ำของดินให้ดีขึ้นได้ (บัญชา รัตน์ทุ, 2555) การเกษตรของประเทศไทยได้สนับสนุนให้เกษตรกรหันมากลับมาใส่ใจคุณภาพของผลผลิต และสุขภาพของผู้บริโภคมากขึ้น โดยปรับเปลี่ยนวิธีการผลิตให้พึงพิงธรรมชาติมากกว่าเดิม โดยการลดการใช้ปุ๋ยเคมี ยาฆ่าแมลง และยาปราบวัชพืชให้น้อยลง ดังนั้น ปุ๋ยมูลไส้เดือนจึงเป็นอีกทางเลือกหนึ่งที่เกษตรกรหันมานิยมใช้ เพื่อทำการเกษตรอินทรีย์ การลดต้นทุนทางการเกษตร และ ตอบโจทย์ความต้องการของผู้บริโภคที่ต้องการอาหารที่ปลอดภัยปราศจากสารปนเปื้อน

ผู้ทำวิจัยสนใจที่จะผลิตปุ๋ยมูลไส้เดือนโดยใช้วัชพืชที่เป็นปัญหาต่อสิ่งแวดล้อมโดยพบว่าที่แหล่งน้ำรอบมหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ มีวัชพืชอยู่เป็นจำนวนมาก ได้แก่ ผักตบชวา เนื่องจากผักตบชวาเป็นวัชพืชที่มีการขยายพันธุ์อย่างรวดเร็วที่ทางเมล็ดและการแตกหน่อ ดังนั้นจึงทำให้ผักตบชวามีการแพร่ระบาดอย่างรุนแรงก่อให้เกิดปัญหาต่อแหล่งน้ำต่าง ๆ ผักตบชวามีอัตราการเจริญเติบโตที่สูงมาก มีความสามารถในการสะสมมวลชีวภาพได้สูงและยังทำให้เกิดปัญหา การระบายน้ำได้ช้าลง ถ้าหากผักตบชวามีจำนวนมากจะเป็นที่อยู่ของสัตว์มีพิษอย่างงูหรือสัตว์ที่เป็นพาหะ

ผู้วิจัยได้พบว่าวัสดุที่เหลือทิ้งภายในบริเวณตลาดสดของตัวอำเภอเมือง จังหวัดบุรีรัมย์ มีปริมาณเศษผักเป็นจำนวนมาก และไม่สามารถได้นำไปใช้ประโยชน์ได้ เศษผักเหล่านี้จะไม่สามารถนำไปจำหน่ายได้ หากปล่อยทิ้งไว้ก็จะเกิดการเน่าเสียส่งกลิ่นเหม็นตามมา และจะเป็นสิ่งดึงดูดแมลงหรือสัตว์ที่เป็นพาหะนำโรคอย่างหนูเข้ามา โดยเศษผักเป็นผักที่มีเส้นใยสูงมาก เส้นใยที่วุ้นนี้เป็นเส้นใยที่ไม่ละลายน้ำ แต่จะพองตัวเมื่อมีน้ำ จึงมีความสามารถในการอุ้มน้ำได้เป็นอย่างดี ซึ่งการอุ้มน้ำได้ดีนี้จะช่วยเพิ่มปริมาตรของกากอาหาร สามารถนำมาผลิตเป็นปุ๋ยได้ เนื่องจากเศษผักมีองค์ประกอบธาตุหลักและธาตุรอง ซึ่งไม่เป็นพิษต่อพืช แต่เป็นธาตุอาหารที่พืชต้องการเมื่อนำมาหมักอีกต่อระยะ ดังนั้นผู้วิจัยมีความสนใจที่จะผลิตปุ๋ยมูลไส้เดือนโดยใช้วัสดุที่ก่อให้เกิดปัญหาผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและวัสดุเหลือทิ้งจากการเกษตร ผักตบชวาและเศษผักจึงมีความเหมาะสมที่จะนำมาทำปุ๋ยมูลไส้เดือนประกอบด้วยธาตุอาหารที่ได้จากการย่อยอินทรีย์วัตถุที่อยู่ในดินโดยปกติแล้วปุ๋ยไส้เดือนจะมีธาตุอาหารเป็นจำนวนมาก เช่น ไนโตรเจน โพแทสเซียมและฟอสฟอรัส ซึ่งการศึกษาในครั้งนี้เป็นการศึกษาเกี่ยวกับการผลิตปุ๋ยมูลไส้เดือนโดยใช้ผักตบชวาและเศษผัก

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อผลิตปุ๋ยมูลไส้เดือนจากผักตบชวาและเศษผัก
2. เพื่อศึกษาคุณสมบัติของปุ๋ยมูลไส้เดือนคุณสมบัติด้านกายภาพ (ได้แก่ ขนาด สี กลิ่นความชื้น สิ่งปลอมปน และลักษณะของเนื้อปุ๋ย) คุณสมบัติทางเคมี (ได้แก่ ความเป็นกรด-ด่าง (pH) การนำไฟฟ้า และปริมาณอินทรีย์วัตถุ และปริมาณธาตุอาหารหลัก (ได้แก่ ไนโตรเจน (N) ฟอสฟอรัส (P) และโพแทสเซียม (K))

3. เพื่อศึกษาเปรียบเทียบปุ๋ยมูลไส้เดือนต่อการเจริญเติบโตของผักกวางตุ้ง (ได้แก่ ความสูงของลำต้น ความยาวของใบ ความกว้างของใบ จำนวนใบ เส้นรอบวงของลำต้น และน้ำหนักสด – แห้ง)

วิธีดำเนินการวิจัย

1. วัสดุและอุปกรณ์

1) วัสดุ ได้แก่ ผักตบชวา และเศษผัก หั่นเป็นชิ้นเล็ก ๆ ขนาด 1-2 เซนติเมตร มูลวัว น้ำ เมล็ดพันธุ์ผักกวางตุ้ง และไส้เดือน พันธุ์ยูดริลัส ยูจีนีแอ (*Eudrilus eugeniae*)

2) อุปกรณ์ ได้แก่ บัวรดน้ำ ไม้ไผ่ กะละมัง สว่านพร้อมดอก ถาดหลุมสำหรับเพาะต้นกล้า และกระถางพลาสติกขนาด 10 เซนติเมตร

2. ขั้นตอนการเตรียมผลิตปุ๋ยมูลไส้เดือน

การเตรียมที่อยู่อาศัยของไส้เดือน

- 1) นำไม้ไผ่มาตัดทำเป็นชั้นสำหรับวางกะละมังเลี้ยงไส้เดือน
- 2) นำมูลวัวมาแช่น้ำเป็นเวลา 7 วัน ผึ่งลม 3 ชั่วโมงเพื่อลดความเป็นกรด-ด่าง ลดความร้อนและแมลงที่อยู่ในมูลวัว
- 3) นำกะละมังขนาดความกว้าง 50 เซนติเมตร มาทำการเจาะรูที่ก้นกะละมังจำนวน 10-20 รู เส้นผ่าศูนย์กลาง 0.5 เซนติเมตร จำนวน 9 ใบ เพื่อให้มีการระบายน้ำออก
- 4) นำมูลวัวที่เตรียมไว้ในกะละมังใบละ 4 กิโลกรัม จำนวน 9 ใบ (ผลิตปุ๋ยมูลไส้เดือน 3 สูตร สูตรละ 3 ชั้น) เพื่อเป็นที่อยู่ของไส้เดือน

3. การเตรียมอาหารไส้เดือน

นำผักตบชวาและเศษผักไปล้างน้ำให้สะอาด หั่นเป็นชิ้นขนาด 1-2 เซนติเมตร เพื่อเตรียมเป็นอาหารของไส้เดือน วางแผนการทดลองผลิตปุ๋ยมูลไส้เดือน 3 สูตร ๆ ละ 3 ชั้น โดยแต่ละสูตรจะให้อาหารที่แตกต่างกัน ครั้งละ 0.8 กิโลกรัม ทุก 7 วัน เป็นจำนวน 5 ครั้ง ดังตาราง

ตารางที่ 1 สูตรผลิตปุ๋ยมูลไส้เดือน

ปุ๋ยมูลไส้เดือนสูตรที่	ปริมาณ (กิโลกรัม)	
	ผักตบชวา	เศษผัก
1	0.8	0
2	0	0.8
3	0.4	0.4

4. วิธีผลิตปุ๋ยมูลไส้เดือน

- 1) นำมูลวัวที่เตรียมไว้ใส่ในกะละมังขนาด 50 เซนติเมตร จำนวน 9 ใบ ละคร 4 กิโลกรัม
- 2) นำไส้เดือนสายพันธุ์แอฟริกัน ไนท์ ครอเลอร์ (African night crawler) ใส่ในกะละมัง ละคร 0.3 กิโลกรัม จำนวน 9 ใบ (ผลิตปุ๋ยมูลไส้เดือน 3 สูตร ละคร 3 ซ้ำ)
- 3) นำกะละมังปุ๋ยมูลไส้เดือนวางบนชั้นในที่ร่ม มีอากาศถ่ายเทได้สะดวก และไม่โดนแสงแดด
- 4) การดูแลไส้เดือน รดน้ำให้ที่อยู่ของไส้เดือนในทุกวัน เพื่อให้มีความชุ่มชื้น
- 5) การให้อาหาร สัปดาห์ละ 1 ครั้ง โดยมีปุ๋ยสูตรที่ 1 จะให้ผักตบชวาครั้งละ 0.8 กิโลกรัม/กะละมัง ปุ๋ยสูตรที่ 2 จะให้เศษผัก ครั้งละ 0.8 กิโลกรัม/กะละมัง ส่วนปุ๋ยสูตรที่ 3 จะให้ผักตบชวา ร่วมกับเศษผักครั้งละ 0.4 กิโลกรัม/กะละมัง และทุก 7 วัน ก่อนให้อาหารไส้เดือนจะทำการเก็บปุ๋ยมูลไส้เดือนที่ได้ในแต่ละสัปดาห์ และนำไปผึ่งลมเพื่อลดความชื้นแล้วจึงทำการรวบรวมเก็บใส่ถุงเพื่อรอการวิเคราะห์ต่อไป

5. การวิเคราะห์ข้อมูลของปุ๋ยมูลไส้เดือน

- 1) วิเคราะห์ทางกายภาพ ได้แก่ ขนาด สี กลิ่น ความชื้น สิ่งปลอมปน และลักษณะของปุ๋ยมูลไส้เดือน
 - ขนาดของปุ๋ยมูลไส้เดือนในแต่ละสูตร พิจารณาโดยการนำปุ๋ยมูลไส้เดือนไปร่อนที่ตระแกรงร่อนปุ๋ย เบอร์ No.18
 - สี พิจารณาสีของปุ๋ยมูลไส้เดือนในแต่ละสูตร ซึ่งทำได้โดยการสังเกต และวิเคราะห์ด้วยตาเปล่า
 - กลิ่น พิจารณาโดยการใช้จมูกดมกลิ่น
 - ลักษณะของเนื้อปุ๋ย พิจารณาลักษณะของปุ๋ยหมักมูลไส้เดือนทำได้โดยการสังเกตและวิเคราะห์ด้วยตาเปล่า
 - ความชื้น
- 2) การวิเคราะห์ข้อมูลทางเคมี ได้แก่ ความเป็นกรด – ด่าง (pH) ค่าการนำไฟฟ้า (EC) ปริมาณอินทรีย์วัตถุ (OM)
- 3) การวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารหลัก ได้แก่ ไนโตรเจน (N) ฟอสฟอรัส (P) และโพแทสเซียม (K)

6. ขั้นตอนการเตรียมปลูกผักกวางตุ้ง

1) การเตรียมกล้า

นำดินมาใส่ถาดหลุม หยอดเมล็ดพันธุ์ผักกวางตุ้งมาโรยลงในแต่ละหลุม ความลึก 0.5 - 0.7 เซนติเมตร จากนั้นทำการกลบดิน รดน้ำให้ชุ่มทุกวันเช้า – เย็น เป็นเวลา 3 สัปดาห์ ผักกวางตุ้งจะงอก จึงจะสามารถย้ายไปปลูกในกระถางได้

2) วางแผนการทดลองปลูกผักกวางตุ้ง

การจัดรูปแบบการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (CRD) เป็นการจัดวางตำแหน่งของกระถางจะเป็นลักษณะการสุ่มวาง ซึ่งมีทั้งหมดจำนวน 4 ชุดการทดลอง ๆ ละ 5 ซ้ำ รวมทั้งหมด 20 หน่วยการทดลอง ดังนี้

ชุดการทดลองที่ 1 ใส่ปุ๋ยสูตรที่ 1 คือ ปุ๋ยมูลไส้เดือนที่ได้จากไส้เดือนที่ได้รับ ผักตบชวา+มูลวัว เป็นอาหาร

ชุดการทดลองที่ 2 ใส่ปุ๋ยสูตรที่ 2 คือ ปุ๋ยมูลไส้เดือนที่ได้จากไส้เดือนที่ได้รับ เศษผัก+มูลวัว เป็นอาหาร

ชุดการทดลองที่ 3 ใส่ปุ๋ยสูตรที่ 3 คือ ปุ๋ยมูลไส้เดือนที่ได้จากไส้เดือนที่ได้รับ ผักตบชวา+เศษผัก+มูลวัว เป็นอาหาร

ชุดการทดลองที่ 4 (ชุดควบคุม) คือ ไม่ใส่ปุ๋ย

7. ขั้นตอนการปลูกผักกวางตุ้ง

1) การเตรียมดินเพื่อปลูกผักกวางตุ้ง นำปุ๋ยมูลไส้เดือนสูตรที่ 1, 2 และ 3 มาผสมเข้ากับดิน เกษตรตามอัตราส่วนการเตรียมดิน ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ชุดการทดลอง

ชุดการทดลอง	อัตราส่วนการเตรียมดิน	
	ปุ๋ยมูลไส้เดือน (กิโลกรัม)	ดิน (กิโลกรัม)
T1	ปุ๋ยมูลไส้เดือนสูตรที่ 1 จำนวน 0.5	2
T2	ปุ๋ยมูลไส้เดือนสูตรที่ 2 จำนวน 0.5	2
T3	ปุ๋ยมูลไส้เดือนสูตรที่ 3 จำนวน 0.5	2
T4 (ควบคุม)	ไม่ใส่ปุ๋ย	2.5

หมายเหตุ : T หมายถึงชุดการทดลอง (Treatment)

2) การย้ายต้นกล้า โดยคัดเลือกต้นกล้าผักกวางตุ้งที่มีอายุ 20 วัน ที่มีขนาดเท่าๆ กันมาปลูกลงในกระถางที่เตรียมไว้ โดย 1 กระถางจะปลูกทั้งหมด 3 ต้นจากนั้นนำไปเก็บไว้ในโรงเรือน รดน้ำเข้า-เย็น เป็นระยะเวลา 35 วัน

3) การใส่ปุ๋ย โดยทำการพรวนดินแล้วใส่ปุ๋ยมูลไส้เดือนในชุดการทดลองที่ 1, 2 และ 3 ปริมาณ 0.1 กิโลกรัม ตามลำดับ ทุก 1 สัปดาห์ กลบปุ๋ยและรดน้ำ

8. วิธีการวัดการเจริญเติบโตของผักกวางตุ้ง

ตารางที่ 3 วิธีการวัดการเจริญเติบโต

การเจริญเติบโต	วิธีการวัด
ความสูงของลำต้น	วัดจากโคนของลำต้นที่พ้นจากดินจนถึงปลายยอดของใบผักกวางตุ้ง
ความกว้างของใบ	วัดจากฝั่งหนึ่งของใบจนถึงอีกฝั่งหนึ่งของใบ
ความยาวของใบ	วัดจากโคนของใบจนถึงปลายยอดของใบผักกวางตุ้ง
จำนวนใบ	นับจำนวนของใบ
เส้นรอบวงของลำต้น	กำหนดจุดที่วัดจากโคนของลำต้นที่พื้นดินขึ้นมา 3 เซนติเมตร จากนั้นนำเชือกฟางมาวัดบริเวณดังกล่าว แล้วนำไปเทียบกับไม้บรรทัด

9. ขั้นตอนการวิเคราะห์การเจริญเติบโตของผักกวางตุ้ง

1) การเก็บข้อมูลการเจริญเติบโตของผักกวางตุ้งด้านความสูงของลำต้น ความกว้างของใบ ความยาวของใบ จำนวนใบ เส้นรอบวงของลำต้น โดยทำการเก็บข้อมูลทุก ๆ 7 วัน ตลอดระยะเวลาการทดลอง 35 วัน จำนวน 5 ครั้ง แล้วทำการจดบันทึกผลข้อมูลและสรุป

2) วิเคราะห์น้ำหนักสดของผักกวางตุ้งหลังการทดลองแล้ว 35 วัน และทำการเก็บข้อมูล โดยการนำผักกวางตุ้งมาชั่งน้ำหนักสด จากนั้นจดบันทึกผลข้อมูลเพื่อวิเคราะห์ข้อมูล

3) วิเคราะห์น้ำหนักแห้งของผักกวางตุ้งหลังการทดลองแล้ว 35 วัน และทำการเก็บข้อมูล โดยการนำผักกวางตุ้งมาชั่งน้ำหนักแห้ง โดยการนำมาอบที่อุณหภูมิ 105 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24-48 ชั่วโมง ชั่งน้ำหนักแห้งอบ จากนั้นจดบันทึกผลข้อมูลเพื่อวิเคราะห์ข้อมูล

10. สถิติที่ใช้ในงานวิจัย

1) สถิติพรรณนาที่ใช้อธิบายข้อมูลเชิงปริมาณ ได้แก่ ค่าเฉลี่ย (Average, Mean) อัตราร้อยละ หรือเปอร์เซ็นต์ (Percentage or percent) และอัตราส่วน (Ratio)

2) สถิติอ้างอิงหรือสถิติอนุมาน (Inferential statistics)

สถิติทดสอบ F- test (One-way ANOVA) ในการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ และการจัดการข้อมูลต่าง ๆ ข้อมูลที่ได้มีถูกต้องแม่นยำ และมาวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย ค่าคุณสมบัติทางเคมีของปุ๋ยมูลไส้เดือน ได้แก่ ความเป็นกรด-ด่าง (pH) ความชื้น ค่าการนำไฟฟ้า ปริมาณอินทรีย์วัตถุ วิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารหลัก ได้แก่ ไนโตรเจน (N) ฟอสฟอรัส (P) โพแทสเซียม (K) และผลการเจริญเติบโตของผักกวางตุ้ง

อภิปรายผลการวิจัย

การผลิตปุ๋ยมูลไส้เดือนจากผักตบชวาและเศษผักเพื่อใช้ปลูกผักกวางตุ้งโดยมีปุ๋ยมูลไส้เดือน 3 สูตร ได้แก่ สูตรที่ 1 คือ ปุ๋ยมูลไส้เดือนที่ได้จากไส้เดือนที่ได้รับ ผักตบชวา+มูลวัว เป็นอาหาร สูตรที่ 2 คือ ปุ๋ยมูลไส้เดือนที่ได้จากไส้เดือนที่ได้รับ เศษผัก+มูลวัว เป็นอาหาร และสูตรที่ 3 คือ ปุ๋ยมูลไส้เดือนที่ได้จากไส้เดือนที่ได้รับ ผักตบชวา+เศษผัก+มูลวัว เป็นอาหาร ผลการศึกษาโดยนำปุ๋ยมูลไส้เดือนทั้ง 3 สูตร ไปศึกษาลักษณะทางกายภาพ ทางเคมี และวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารหลัก จากนั้นทำการปลูกผักกวางตุ้งเป็นระยะเวลา 5 สัปดาห์ เก็บผลการทดลองทุก 7 วัน โดยทำการวัดการเจริญเติบโตของผักกวางตุ้ง ได้แก่ ความสูงของลำต้น ความกว้างของใบ ความยาวของใบ จำนวนใบ และน้ำหนักสด-แห้ง เก็บผลในสัปดาห์ที่ 5 ซึ่งนำเสนอผลการทดลองดังต่อไปนี้

1. ผลการศึกษาลักษณะทางกายภาพของปุ๋ยมูลไส้เดือน

ลักษณะทางกายภาพของปุ๋ยมูลไส้เดือน ได้แก่ สี กลิ่น และลักษณะของเนื้อปุ๋ย

ตารางที่ 4 ลักษณะทางกายภาพของปุ๋ยมูลไส้เดือน

ปุ๋ยมูลไส้เดือน	ภาพปุ๋ยมูลไส้เดือน	ลักษณะทางกายภาพ		
		สี	กลิ่น	ลักษณะ
สูตรที่ 1		น้ำตาลเข้ม	ไม่มีกลิ่นเหม็น	เมื่อสัมผัสรู้สึก เบา นุ่ม เนื้อปุ๋ยไม่หยาบกระด้าง และเมื่อร่วนละเอียด
สูตรที่ 2		น้ำตาลเข้ม	ไม่มีกลิ่นเหม็น	เมื่อสัมผัสรู้สึก เบา นุ่ม เนื้อปุ๋ยไม่หยาบกระด้าง และเมื่อร่วนละเอียด

ตารางที่ 4 (ต่อ)

ปุ๋ยมูลไส้เดือน	ภาพปุ๋ยมูลไส้เดือน	ลักษณะทางกายภาพ		
		สี	กลิ่น	ลักษณะ
สูตรที่ 3		น้ำตาลเข้ม	ไม่มีกลิ่นเหม็น	เมื่อสัมผัสรู้สึก เบา นุ่ม เนื้อปุ๋ยไม่หยาบกระด้าง และเม็ดร่วนละเอียด

ลักษณะทางกายภาพของปุ๋ยมูลไส้เดือน (ตามเกณฑ์มาตรฐานปุ๋ยอินทรีย์) ได้แก่ ขนาด ความชื้น และสิ่งปลอมปน

ตารางที่ 5 ลักษณะทางกายภาพของปุ๋ยมูลไส้เดือน

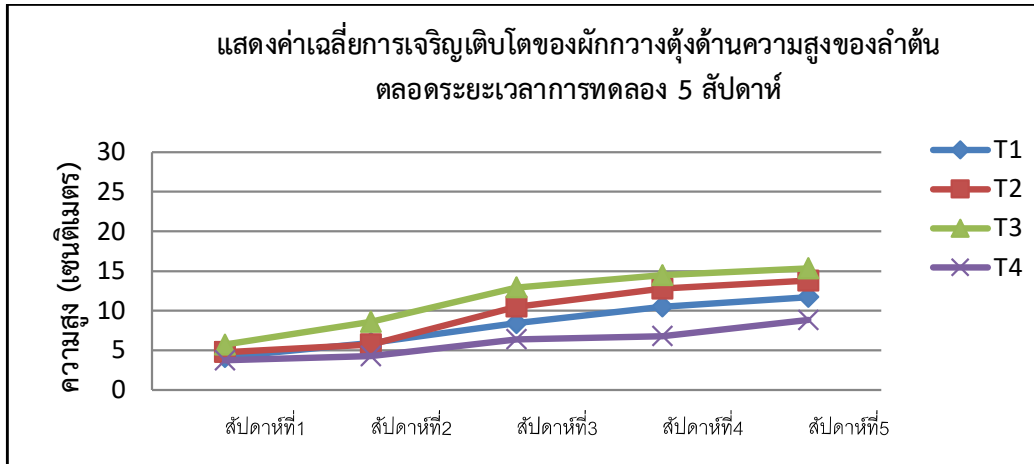
ปุ๋ยมูลไส้เดือน	ลักษณะทางกายภาพ		
	ขนาด (มิลลิเมตร)	ความชื้น	สิ่งปลอมปน
สูตรที่ 1	1-2 มิลลิเมตร	2.041 ^a	ไม่มี
สูตรที่ 2	1-2 มิลลิเมตร	2.480 ^a	ไม่มี
สูตรที่ 3	1-2 มิลลิเมตร	1.864 ^a	ไม่มี
เกณฑ์มาตรฐาน	ไม่เกิน 12.5 × 12.5	ไม่เกิน 35 (เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก)	ไม่มี

ตารางที่ 6 ผลการวิเคราะห์ทางเคมีของปุ๋ยมูลไส้เดือน

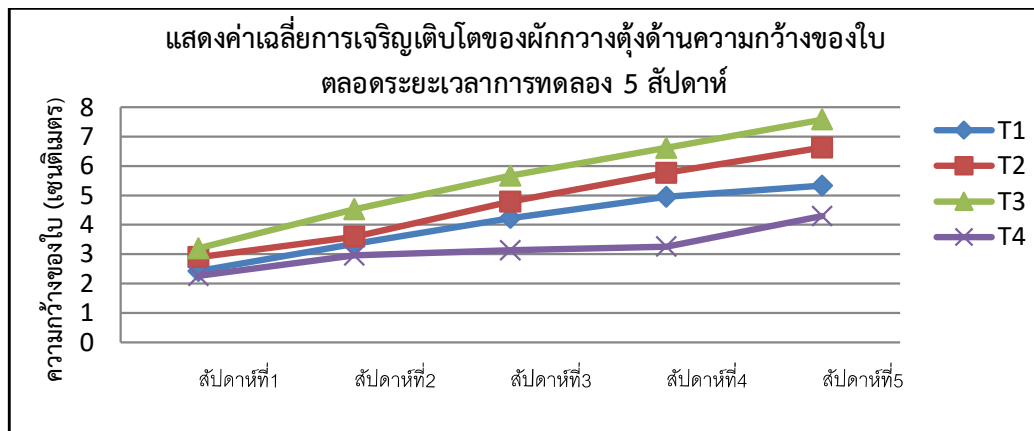
ปุ๋ยมูลไส้เดือน	ลักษณะทางเคมี		
	ความเป็นกรด-ด่าง	การนำไฟฟ้า	ปริมาณอินทรีย์วัตถุ
สูตรที่ 1	8.24 ^a	0.047 ^a	53.56 ^a
สูตรที่ 2	8.20 ^a	0.051 ^{ab}	61.69 ^a
สูตรที่ 3	8.30 ^b	0.054 ^b	73.63 ^a
เกณฑ์มาตรฐาน	5.5-8.5	ไม่เกิน 6 เดซิซีเมนต์/เมตร	ไม่น้อยกว่าร้อยละ 30 โดยน้ำหนัก

2.ผลการเจริญเติบโตของผักกวางตุ้ง

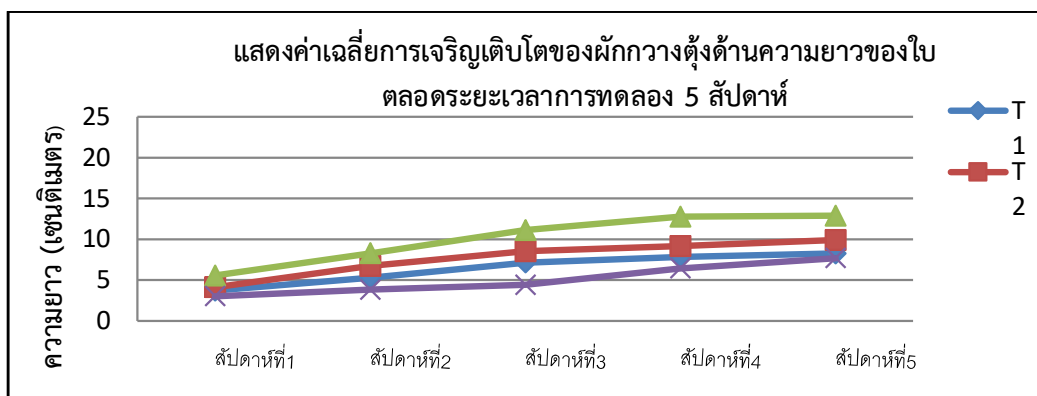
โดยวัดการเจริญเติบโตของผักกวางตุ้ง ทุก 7 วัน เป็นระยะเวลา 5 สัปดาห์ ได้แก่ วัดด้าน ความสูงของลำต้น ด้านความกว้างของใบ ความยาวของใบ จำนวนใบ เส้นรอบวง น้ำหนักสดและน้ำหนักแห้ง ดังนี้



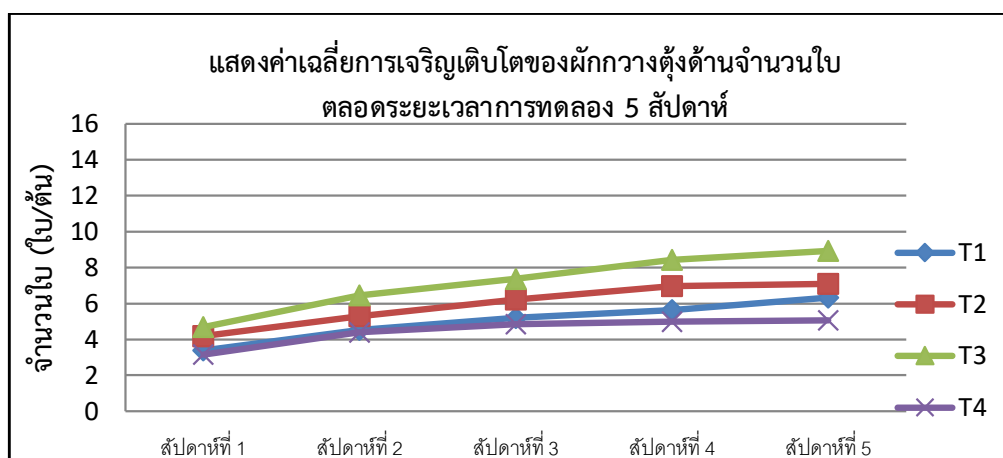
ภาพประกอบ 1 ค่าเฉลี่ยการเจริญเติบโตของผักกวางตุ้งด้านความสูงของลำต้น



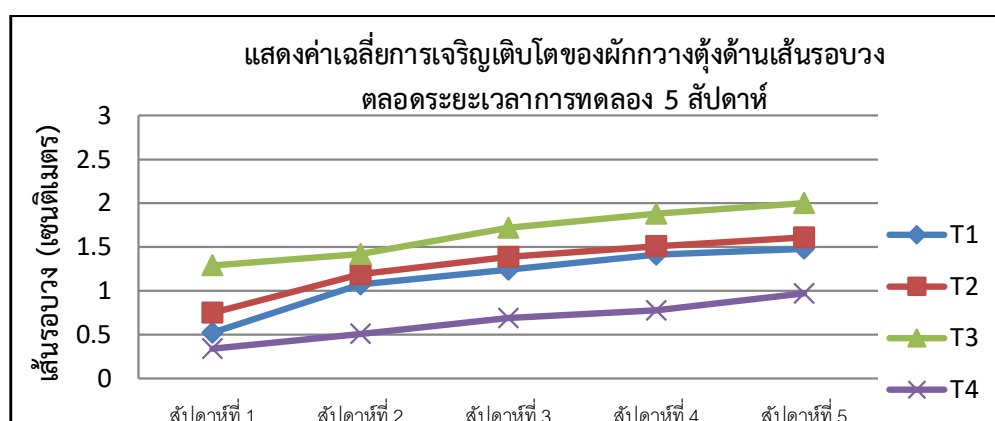
ภาพประกอบ 2 ค่าเฉลี่ยการเจริญเติบโตของผักกวางตุ้งด้านความกว้างของใบ



ภาพประกอบ 3 ค่าเฉลี่ยการเจริญเติบโตของผักกวางตุ้งด้านความยาวของใบ



ภาพประกอบ 4 ค่าเฉลี่ยการเจริญเติบโตของผักกวางตุ้งด้านจำนวนใบ



ภาพประกอบ 5 ค่าเฉลี่ยการเจริญเติบโตของผักกวางตุ้งด้านเส้นรอบวง



ภาพประกอบ 6 ค่าเฉลี่ยการเจริญเติบโตของผักกวางตุ้งด้านน้ำหนักสด-แห้ง

สรุปผลการวิจัย

จากผลการผลิตปุ๋ยมูลไส้เดือนจากวัสดุที่ก่อให้เกิดปัญหาสิ่งแวดล้อม และวัสดุเหลือทิ้งมาใช้ประโยชน์ ซึ่งได้แก่ ผักตบชวา และเศษผัก เพื่อพัฒนาเป็นปุ๋ยมูลไส้เดือน โดยปุ๋ยมูลไส้เดือนที่ผลิตขึ้นได้นำมาใช้ในการทดสอบการเจริญเติบโตของผักกวางตุ้ง โดยสรุปได้ตามประเด็นดังนี้

สามารถนำวัสดุที่เป็นผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม คือ ผักตบชวา และวัสดุเหลือทิ้งคือ เศษผัก มาผลิตปุ๋ยมูลไส้เดือนได้ โดยปุ๋ยสูตรที่ 3 คือ ปุ๋ยมูลไส้เดือนที่ได้จากไส้เดือนที่ได้รับ ผักตบชวา+เศษผัก+มูลวัว เป็นอาหาร มีความเหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของผักกวางตุ้งด้านสูงของลำต้น ความกว้างของใบ ความยาวของใบ จำนวนใบ เส้นรอบวงของลำต้น และน้ำหนักสด-แห้ง ให้ผลผลิตมากที่สุด ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิเคราะห์ปริมาณไนโตรเจน คือ ปุ๋ยสูตรที่ 3 มีปริมาณไนโตรเจนมากกว่าปุ๋ยสูตรอื่นถึงร้อยละ 2.05 ไนโตรเจนเป็นธาตุอาหารที่สำคัญมากต่อการเจริญเติบโตของพืชกินใบ พืชที่ได้รับไนโตรเจนอย่างเพียงพอจะมีใบสีเขียวสด โตเร็ว ดังนั้น

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะเพื่อนำผลการวิจัยไปใช้

น้ำหนักปุ๋ยมูลไส้เดือนที่ได้จากการรดน้ำที่อยู่ของไส้เดือน ควรมีการนำภาชนะมารองน้ำหนักมูลไส้เดือนเพื่อนำไปใช้ประโยชน์ เช่น นำไปรดน้ำต้นไม้เสนอแนะเป็นลำดับ

2. ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

1) น้ำหนักปุ๋ยมูลไส้เดือนที่ได้จากการรดน้ำที่อยู่ของไส้เดือน สามารถนำไปศึกษาต่อยอดเพื่อนำไปใช้ประโยชน์ต่อพืช

2) นอกจากผักตบชวา และเศษผัก สามารถนำวัตถุดิบอื่นมาเป็นอาหารเพื่อผลิตเป็นปุ๋ยมูลไส้เดือนได้เช่น แหนแดง และถั่วพราง ซึ่งมีค่าไนโตรเจนสูง และทำการศึกษาเปรียบเทียบประเภทของอาหารที่ไส้เดือนได้รับ

เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. (2548). *ปุ๋ยพืชสด*. กรุงเทพฯ: กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงการเกษตรและสหกรณ์.
- กรมพัฒนาที่ดิน. (2553). *การผลิตปุ๋ยหมักที่มีคุณภาพ*. กรุงเทพฯ: สำนักวิทยาศาสตร์เพื่อการพัฒนาที่ดิน.
- กรมวิชาการเกษตร. (2548). *ประกาศกรมวิชาการเกษตร เรื่องหลักการใช้วิธีการและเงื่อนไขการขอรับรองการผลิตมาตรฐานปุ๋ยอินทรีย์*.
- กรมส่งเสริมการเกษตรและกระทรวงเกษตรและสหกรณ์. (2558). *ความสำคัญของปุ๋ยอินทรีย์*. สืบค้นเมื่อ 2 กรกฎาคม 2562. จาก <https://esc.doae.go.th/wp-content/uploads/2018/12/leaflet-18-2558.pdf>
- นริสลักษณ์ ชูรเวช. (2548). *ความรู้เกี่ยวกับปุ๋ยอินทรีย์*. กรุงเทพฯ: สำนักวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- นริสรา พานพวง และคณะ. (2554). *การศึกษาเปรียบเทียบปริมาณธาตุอาหารหลักของพืชในปุ๋ยหมักธรรมชาติ ปุ๋ยมูลไส้เดือน โดยไส้เดือนดิน EUDRILUS EUGENIAE และปุ๋ยหมักพด.1*. ภาควิชาเทคโนโลยีชีวภาพคณะอุตสาหกรรมเกษตร.มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- บัญชา รัตน์ทุ. (2555). *ปุ๋ยอินทรีย์กับการปรับปรุงดินเสื่อมคุณภาพ*. วารสารมหาวิทยาลัยนราธิวาสราช นครินทร์, 4(2).
- สำนักงานกองทุนสนับสนุนการสร้างเสริมสุขภาพ (สสส). *สรรพคุณและประโยชน์ของผักกวางตุ้ง 13 ข้อ*. จาก <https://medthai.com/ผักกวางตุ้ง/>