ผลของการใช้ไส้เดือนดินสายพันธุ์ African night crawler ต่อคุณภาพของปุ๋ยอินทรีย์สองชนิด
Effects of Utilization of Earthworm African night crawler on Quality of Two Organic Fertilizers

สายชล สุขญาณกิจ[1]
saychol.agri@gmail.com
โสภิดา จิวประเสริฐ[2]
sopida.jew@hotmail.com
[1]อาจารย์สาขาวิชาเกษตรศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา
[2]อาจารย์สาขาวิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา

บทคัดย่อ

ปุ๋ยมูลไส้เดือนเป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับความนิยมในการทำการเกษตรปัจจุบัน งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการใช้ไส้เดือนดินต่อคุณสมบัติทางกายภาพและเคมีของปุ๋ยอินทรีย์ฟางข้าวและปุ๋ยอินทรีย์ผักตบชวา วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (CRD) จำนวน 3 ซ้ำ ประกอบด้วย 4 ตำรับทดลอง คือ 1) ปุ๋ยอินทรีย์ฟางข้าวไม่ใส่ไส้เดือนดิน [RS (-EW)], 2) ปุ๋ยอินทรีย์ฟางข้าวใส่ไส้เดือนดิน [RS (+EW)], 3) ปุ๋ยอินทรีย์ผักตบชวาไม่ใส่ไส้เดือนดิน [WHC (-EW)] และ 4) ปุ๋ยอินทรีย์ผักตบชวาใส่ไส้เดือนดิน [WHC (+EW)] จากผลการทดลองพบว่า การใช้ไส้เดือนดินทำให้ปุ๋ยอินทรีย์ที่ได้มีลักษณะทางกายภาพดีกว่าการไม่ใช้ไส้เดือนดิน ปุ๋ยอินทรีย์ฟางข้าวให้ปริมาณอินทรียวัตถุ ไนโตรเจน และฟอสฟอรัสสูงกว่าปุ๋ยอินทรีย์ผักตบชวา ในทางตรงข้ามปุ๋ยอินทรีย์ผักตบชวาให้ปริมาณโพแทสเซียมสูงกว่าปุ๋ยอินทรีย์ฟางข้าว และในภาพรวมการใส่หรือไม่ใส่ไส้เดือนดินให้ผลการทดลองไม่แตกต่างกันในส่วนของสมบัติทางเคมีและธาตุอาหารพืช แต่ส่งผลให้ต้นทุนการผลิตปุ๋ยอินทรีย์เพิ่มขึ้น 175 บาท/100 กก. ของวัสดุที่ใช้ในการผลิตปุ๋ย

คำสำคัญ: ไส้เดือนดิน ฟางข้าว ผักตบชวา ปุ๋ยอินทรีย์

Abstract

Vermicompost is a currently popular product in agriculture. The objective of this research was focused to study the effect of utilization earthworm (EW) on physical and chemical properties of rice straw compost (RS) and water hyacinth compost (WHC). The experiment was arranged in completely randomized design (CRD) with three replication and four treatments. The treatments were 1) RS non plus EW [RS (-EW)], 2) RS plus EW [RS (+EW)], 3) WHC non plus EW [WHC (-EW)] and 4) WHC plus EW [WHC (+EW)]. The results showed that the using of EW was better physical characteristic of organic fertilizer than not

using EW. RS was higher organic matter content, total nitrogen and total phosphorus than WHC. On the other hand, WHC gave the total potassium content higher than RS. Perspective of this study, the using EW or not was not significantly different in terms of chemical properties and plant nutrient of organic fertilizer but increased production cost of organic fertilizer was 175 baht/100 kg of raw material.

Keywords: Earthworm, rice straw, water hyacinth, organic fertilizer

บทนำ

ไส้เดือนดินสายพันธุ์ African night crawler (*Eudrilus eugeniae*) เป็นสายพันธุ์ที่มีต้นกำเนิดในแถบทวีปแอฟริกา และได้รับความนิยมอย่างมากในการเลี้ยงเพื่อกำจัดขยะอินทรีย์ และบำบัดของเสีย เนื่องจากเป็นสายพันธุ์ที่กินอาหารเก่ง แพร่พันธุ์ได้อย่างรวดเร็วทำให้ได้ประชากรไส้เดือนจำนวนมาก และยังสามารถทนทานต่อสภาพแวดล้อมที่ไม่เหมาะสมได้ดี (ปนัดดา และคณะ 2563) ในปัจจุบันการผลิตปุ๋ยมูลไส้เดือนได้รับความนิยมอย่างมาก เนื่องจากปุ๋ยดังกล่าวอุดมไปด้วยธาตุอาหารหลักและฮอร์โมนต่าง ๆ Gopinath et al. (2010) รายงานว่าปุ๋ยมูลไส้เดือนให้ธาตุไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมประมาณ 2-3, 1.9-2.3 และ 1.6-2.3 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ นอกจากนี้ยังมีจุลินทรีย์ที่มีประโยชน์ในการตรึงไนโตรเจน รวมทั้งให้ฮอร์โมนพืชที่สำคัญด้วย โดยธาตุอาหารในปุ๋ยมูลไส้เดือนนั้นอยู่ในรูปที่เป็นประโยชน์ต่อพืชได้ง่าย ดังนั้นการใช้ปุ๋ยชนิดนี้จะช่วยให้พืชสามารถดูดใช้ธาตุอาหารได้อย่างรวดเร็ว ซึ่งส่งผลให้พืชมีผลผลิตเพิ่มขึ้น (Banik and Sharma, 2009; Bejbaruah et al. 2013) แต่ทั้งนี้ปริมาณธาตุอาหารที่ได้ขึ้นอยู่กับวัตถุดิบที่นำมาเลี้ยงไส้เดือนด้วย โดยปกติการเลี้ยงไส้เดือนดินนั้นมักใช้วัตถุดิบเป็นพวกเศษอาหารซึ่งมักเป็นการทำในครัวเรือน แต่ยังมีวัสดุอีกหลายประเภทที่สามารถนำมาใช้ในการเลี้ยงไส้เดือนดินได้ดี เช่น ในการทดลองนี้เลือกใช้ฟางข้าวและผักตบชวามาใช้ในการทดสอบเลี้ยงไส้เดือนดิน เนื่องจากเป็นวัตถุดิบที่มีมากในพื้นที่และได้รับการสนับสนุนจากภาครัฐในการกำจัดและส่งเสริมให้นำไปใช้ประโยชน์ในรูปแบบอื่น (สำนักงานทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมจังหวัดปทุมธานี, 2558) ทั้งนี้เพื่อเป็นการลดการเผาในกรณีของฟางข้าวซึ่งจะช่วยลดปัญหาฝุ่นควัน PM 2.5 และรักษาสิ่งแวดล้อมในพื้นที่ ส่วนผักตบชวานั้นการนำมาใช้ในการผลิตปุ๋ยจะช่วยลดจำนวนผักตบชวาที่กีดขวางการไหลของน้ำในแม่น้ำคูคลองและช่วยลดปัญหาการกีดขวางการคมนาคมขนส่งทางน้ำด้วย ดังนั้นการศึกษาในครั้งนี้จะช่วยให้ทราบถึงประสิทธิภาพของวัสดุแต่ละชนิดที่เหมาะสมในการใช้เลี้ยงไส้เดือนดินและปริมาณธาตุอาหารที่ได้ภายหลังการหมักแล้วเสร็จ ข้อมูลที่ได้จะเป็นประโยชน์ในการพัฒนาการผลิตปุ๋ยอินทรีย์ของเกษตรกรต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อศึกษาผลของการใช้ไส้เดือนดินในการผลิตปุ๋ยอินทรีย์ต่อสมบัติทางกายภาพ เคมีและธาตุอาหารพืชของปุ๋ยอินทรีย์ที่ผลิตจากฟางข้าวและผักตบชวา

ขอบเขตของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ทำการศึกษาการใช้วัสดุเหลือทิ้ง 2 ชนิด คือ ฟางข้าวและผักตบชวาร่วมกับการใช้ไส้เดือนดินสายพันธุ์ African night crawler (*Eudrilus eugeniae*) เพื่อผลิตปุ๋ยอินทรีย์ โดยทำการทดลอง ณ แปลงฝึกประสบการณ์วิชาชีพสาขาวิชาเกษตรศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยาในระหว่างเดือน กุมภาพันธ์ ถึงเดือน พฤษภาคม 2562

วิธีการดำเนินการวิจัย

ทำการเปรียบเทียบคุณภาพของปุ๋ยอินทรีย์ 2 ชนิด คือ ปุ๋ยอินทรีย์จากฟางข้าวและปุ๋ยอินทรีย์จากผักตบชวาโดยทดลองใส่ไส้เดือนดินพันธุ์ African night crawler ร่วมด้วยในการหมัก วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (CRD) จำนวน 3 ซ้ำ 4 ตำรับทดลอง ดังนี้ 1) ปุ๋ยอินทรีย์ฟางข้าวไม่ใส่ไส้เดือนดิน [RS (-EW)], 2) ปุ๋ยอินทรีย์ฟางข้าวใส่ไส้เดือนดิน [RS (+EW)], 3) ปุ๋ยอินทรีย์ผักตบชวาไม่ใส่ไส้เดือนดิน [WHC (-EW)] และ 4) ปุ๋ยอินทรีย์ผักตบชวาใส่ไส้เดือนดิน [WHC (+EW)] โดยกรรมวิธีการทำปุ๋ยอินทรีย์ฟางข้าวนั้นทำโดยใช้ฟางข้าวและมูลวัวอย่างละ 15 กก. (อัตราส่วน 1:1) หมักร่วมกันในกระบะพลาสติกที่เจาะรูโดยรอบซึ่งมีเส้นผ่านศูนย์กลาง 65 ซม. สูง 45 ซม. และรองก้นกระบะอีกครั้งด้วยแผ่นพลาสติก โดยหมักฟางข้าวและมูลวัวผสมกันเป็นชั้น ๆ ละประมาณ 10 ซม. จนครบปริมาณวัตถุดิบที่กำหนด ซึ่งจะหมักเป็นระยะเวลา 25 วัน จากนั้นในตำรับทดลองที่ใส่ไส้เดือนดินจะทำการชั่งไส้เดือนดินพันธุ์ African night crawler จำนวน 150 กรัม ใส่ผสมลงไปแล้วหมักต่อจนครบ 60 วัน ทำการกลับกองปุ๋ยอินทรีย์ทุก 7 วันและทุกครั้งที่กลับกองจะรดน้ำกองปุ๋ยให้พอชื้นเท่านั้น ส่วนปุ๋ยอินทรีย์จากผักตบชวาจะใช้ผักตบชวาที่ตากแดดจนมีความชื้นเหลือประมาณ 20 เปอร์เซ็นต์หมักร่วมกับมูลวัว โดยใช้ผักตบชวาหนัก 20 กก. หมักผสมกับมูลวัว 10 กก. (อัตราส่วน 2:1) ในกระบะพลาสติกขนาดเดียวกัน โดยใช้กรรมวิธีการทดลองเหมือนกับการทำปุ๋ยอินทรีย์ฟางข้าว สมบัติทางเคมีเบื้องต้นของฟางข้าวและผักตบชวาแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 สมบัติของวัสดุที่ใช้ในการผลิตปุ๋ยอินทรีย์

Raw materials	Properties (%)			
	Organic carbon	Total nitrogen	Total phosphorus	Total potassium
Rice straw	45.9	0.47	0.06	1.17
Water hyacinth	47.7	1.75	0.25	2.25

การเก็บข้อมูลผลการทดลองโดยการสังเกตลักษณะของปุ๋ยอินทรีย์ที่ระยะ 60 วันหลังการหมักและวิเคราะห์สมบัติทางเคมีของปุ๋ยอินทรีย์ ตามวิธีการของกรมพัฒนาที่ดิน (2553) ประกอบด้วย ค่าพีเอช ค่าการนำไฟฟ้า ค่าความชื้นปุ๋ย สัดส่วนของคาร์บอนต่อไนโตรเจน ปริมาณอินทรียวัตถุ ปริมาณไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมทั้งหมด (Total N-P-K) และประเมินต้นทุนการผลิตโดยพิจารณาจากค่าจ้างเหมาในการเก็บ

รวบรวมวัตถุดิบในการผลิตปุ๋ยรวมถึงต้นทุนค่าปุ๋ยมูลวัวและไส้เดือนดินที่ใช้ในการทดลอง ผลการทดลองที่ได้นำมาวิเคราะห์โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS version 17 โดยหาค่าความแปรปรวนด้วยวิธี Analysis of variance (ANOVA) และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's new multiple range test (DMRT) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ขึ้นไป

ผลการวิจัย

1. ลักษณะทางกายภาพและเคมีบางประการของปุ๋ยอินทรีย์

ลักษณะทางกายภาพของปุ๋ยอินทรีย์หลังการหมักแล้วเสร็จที่ระยะ 60 วัน แสดงในภาพที่ 1 จะสังเกตได้ว่าปุ๋ยอินทรีย์ทั้งจากฟางข้าวและผักตบชวาที่หมักร่วมกับไส้เดือนดินจะได้ปุ๋ยที่มีลักษณะละเอียด มีชิ้นส่วนหยาบของวัสดุที่ใช้หมักหลงเหลืออยู่น้อยกว่าปุ๋ยอินทรีย์ที่หมักโดยไม่ใช้ไส้เดือนดิน และเมื่อเปรียบเทียบระหว่างฟางข้าวและผักตบชวาจะเห็นได้ว่าปุ๋ยอินทรีย์จากฟางข้าวมีชิ้นส่วนหยาบหลงเหลืออยู่น้อยว่าปุ๋ยอินทรีย์ผักตบชวา ส่วนความชื้นของปุ๋ยนั้น (ตารางที่ 2) พบว่าปุ๋ยอินทรีย์ฟางข้าวมีความชื้นอยู่ในพิสัย 30.26-31.09 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งสูงกว่าปุ๋ยอินทรีย์จากผักตบชวา (25.29-26.26 เปอร์เซ็นต์) ส่วนการใส่และไม่ใส่ไส้เดือนดินนั้นพบว่าค่าความชื้นที่ได้ไม่แตกต่างกัน

ภาพที่ 1 ลักษณะทางกายภาพของปุ๋ยอินทรีย์ที่ผ่านการหมักร่วมกับไส้เดือนดิน (RS (-EW) = ปุ๋ยอินทรีย์ฟางข้าวไม่ใส่ไส้เดือนดิน, RS (+EW) = ปุ๋ยอินทรีย์ฟางข้าวใส่ไส้เดือนดิน, WHC (-EW) = ปุ๋ยอินทรีย์ผักตบชวาไม่ใส่ไส้เดือนดิน, WHC (+EW) = ปุ๋ยอินทรีย์ผักตบชวาใส่ไส้เดือนดิน)

ด้านสมบัติทางเคมีของปุ๋ยอินทรีย์พิจารณาจากค่าพีเอช ค่าการนำไฟฟ้า สัดส่วนคาร์บอนต่อไนโตรเจน และปริมาณอินทรียวัตถุ (ตารางที่ 2 และ ภาพที่ 2A) พบว่ามีความแตกต่างทางสถิติในส่วนของค่าการนำไฟฟ้า สัดส่วนคาร์บอนต่อไนโตรเจน และปริมาณอินทรียวัตถุ ($p<0.01$) โดยปุ๋ยอินทรีย์จากฟางข้าว (50.16-50.39 เปอร์เซ็นต์) ให้ปริมาณอินทรียวัตถุสูงกว่าปุ๋ยอินทรีย์จากผักตบชวาอย่างชัดเจน (17.65-20.11 เปอร์เซ็นต์) ขณะที่สัดส่วนคาร์บอนต่อไนโตรเจนนั้นพบว่า ปุ๋ยอินทรีย์ฟางข้าวที่ใส่ไส้เดือนดิน [RS (+EW)] ให้ค่าสูงกว่าตำรับการทดลองอื่น ๆ (13.50) และค่าการนำไฟฟ้านั้นพบว่า ปุ๋ยอินทรีย์ผักตบชวาไม่ใส่ไส้เดือนดิน

[WHC (-EW)] มีค่าการนำไฟฟ้าสูงที่สุด (3.26 dS/m) ส่วนค่าพีเอชของปุ๋ยอินทรีย์ทั้ง 2 ชนิดนั้นไม่พบความแตกต่างทางสถิติระหว่างตำรับทดลอง ($p>0.05$)

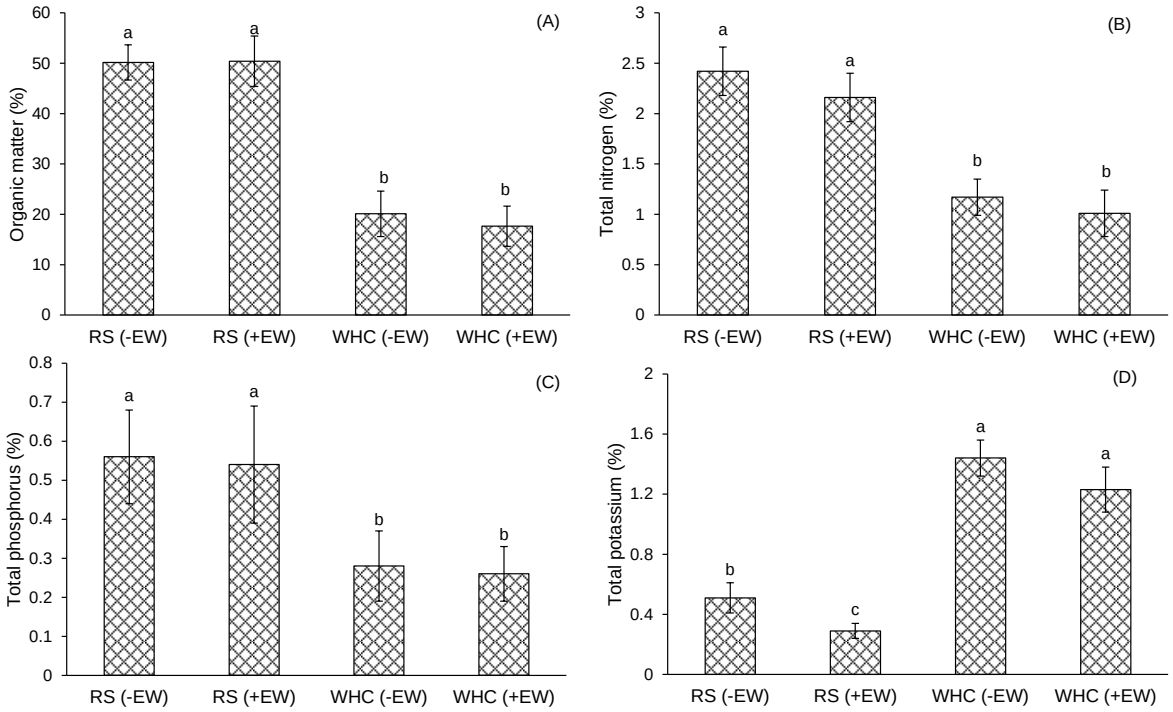
ตารางที่ 2 ผลของวัสดุต่างชนิดร่วมกับการใช้ไส้เดือนดินต่อสมบัติทางเคมีของปุ๋ยอินทรีย์

Treatment	$pH_{1:2}$ 1/	$EC_{1:10}$ dS/m 1/	C:N ratio 1/	Moisture (%)1/
RS (-EW)	7.44	2.41^{ab}	11.96^{ab}	31.09^{a}
RS (+EW)	7.03	2.43^{ab}	13.50^{a}	30.26^{a}
WHC (-EW)	7.54	3.26^{a}	9.93^{b}	26.26^{b}
WHC (+EW)	7.18	1.62^{b}	10.30^{b}	25.29^{b}
F-test	ns	**	**	**
CV (%)	4.1	12.33	4.27	1.99

หมายเหตุ: 1/ค่าเฉลี่ยที่ตามหลังด้วยตัวอักษรที่ต่างกันในแนวตั้งมีความแตกต่างกันทางสถิติโดยวิธี DMRT; ** = ค่าเฉลี่ยมีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99% (RS (-EW) = ปุ๋ยอินทรีย์ฟางข้าวไม่ใส่ไส้เดือนดิน, RS (+EW) = ปุ๋ยอินทรีย์ฟางข้าวใส่ไส้เดือนดิน, WHC (-EW) = ปุ๋ยอินทรีย์ผักตบชวาไม่ใส่ไส้เดือนดิน, WHC (+EW) = ปุ๋ยอินทรีย์ผักตบชวาใส่ไส้เดือนดิน)

2. ปริมาณธาตุอาหารในปุ๋ยอินทรีย์

ปริมาณธาตุอาหารในปุ๋ยอินทรีย์พิจารณาจากปริมาณธาตุอาหารหลักของพืช ได้แก่ ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม (ภาพที่ 2B, 2C และ 2D) จากผลการทดลองพบว่าปริมาณธาตุอาหารหลักทั้ง 3 ชนิดในแต่ละตำรับทดลองมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.01$) โดยปุ๋ยอินทรีย์จากฟางข้าวให้ปริมาณไนโตรเจนและฟอสฟอรัสสูงกว่าปุ๋ยอินทรีย์จากผักตบชวา โดยมีค่าพิสัยอยู่ระหว่าง 2.16-2.42 และ 0.54-0.56 เปอร์เซ็นต์ ส่วนปุ๋ยอินทรีย์จากผักตบชวามีค่าพิสัยของปริมาณไนโตรเจนและฟอสฟอรัสอยู่ระหว่าง 1.01-1.17 และ 0.26-0.28 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนปริมาณโพแทสเซียมนั้นให้ผลตรงข้ามกับปริมาณไนโตรเจนและฟอสฟอรัส โดยพบว่าปุ๋ยอินทรีย์จากผักตบชวาให้ปริมาณโพแทสเซียมอยู่ในพิสัย 1.23-1.44 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งสูงกว่าปุ๋ยอินทรีย์จากฟางข้าวที่มีค่าพิสัยของความเข้มข้นโพแทสเซียมอยู่ระหว่าง 0.29-0.51 เปอร์เซ็นต์ และในภาพรวมนั้นไม่พบความแตกต่างทางสถิติของปริมาณธาตุอาหารระหว่างการใส่และไม่ใส่ไส้เดือนดิน โดยเฉพาะปริมาณธาตุไนโตรเจนและฟอสฟอรัส



ภาพที่ 2 ผลของวัสดุต่างชนิดร่วมกับการใช้ไส้เดือนดินต่อปริมาณอินทรียวัตถุและธาตุอาหารพืช; A) ปริมาณอินทรียวัตถุ, B) ไนโตรเจนทั้งหมด, C) ฟอสฟอรัสทั้งหมด, D) โพแทสเซียมทั้งหมด

3. ต้นทุนการพัฒนาสูตรปุ๋ย

ต้นทุนวัสดุที่นำมาใช้ในการผลิตปุ๋ยอินทรีย์แสดงในตารางที่ 3 ซึ่งประกอบด้วย ค่าจ้างเหมาเก็บรวบรวมวัสดุที่ใช้ในการทำปุ๋ยอินทรีย์ โดยฟางข้าวและผักตบชวาที่ใช้ในการทดลองจำนวน 1 กก. มีค่าเก็บรวบรวมเท่ากับ 0.5 และ 0.8 บาท ส่วนราคาขายมูลวัวและไส้เดือนดินเท่ากับ 4 และ 350 บาท/กก. ตามลำดับ สำหรับปุ๋ยอินทรีย์ฟางข้าวจะใช้ฟางข้าวต่อมูลวัวในอัตรา 1:1 ดังนั้นในการผลิตปุ๋ยอินทรีย์ฟางข้าว 100 กก. (ฟางข้าว 50 กก.: มูลวัว 50 กก.) จึงมีค่าต้นทุนการผลิตเท่ากับ 225 บาท โดยเป็นค่าเก็บรวบรวมวัตถุดิบทำปุ๋ย 25 บาท และค่ามูลวัว 200 บาท และเมื่อมีการหมักร่วมกับไส้เดือนดินซึ่งจะใช้ในอัตรา 0.5 กก./100 กก. ของวัสดุที่ใช้ผลิตปุ๋ยอินทรีย์ ซึ่งมีต้นทุน 175 บาท ทำให้ต้นทุนการผลิตปุ๋ยอินทรีย์ฟางข้าวร่วมกับไส้เดือนดินเท่ากับ 400 บาท/100 กก. ในส่วนของปุ๋ยอินทรีย์ผักตบชวาตามสูตรที่ใช้ในการทดลองจะใช้ผักตบชวาต่อมูลวัวในอัตรา 2:1 ดังนั้นในการผลิตปุ๋ยอินทรีย์ผักตบชวา 100 กก. (ผักตบชวา 67 กก.: มูลวัว 33 กก.) จึงมีต้นทุนการผลิตเท่ากับ 186 บาท โดยเป็นค่าเก็บรวบรวมผักตบชวา 53 บาท และค่ามูลวัว 133 บาท ขณะที่การผลิตปุ๋ยอินทรีย์ผักตบชวาร่วมกับไส้เดือนดินมีต้นทุนการผลิต 361 บาท/100 กก. (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 3 ต้นทุนในการผลิตปุ๋ยอินทรีย์

ปัจจัยการผลิต	ราคาวัสดุที่ใช้ผลิตปุ๋ยอินทรีย์ (บาท/100 กก.)			
	RS (-EW)	RS (+EW)	WHC (-EW)	WHC (+EW)
1. ค่าจ้างรวบรวมวัสดุในการผลิตปุ๋ยอินทรีย์	25	25	53	53
2. มูลวัว	200	200	133	133
3. ไส้เดือนดิน	-	175	-	175
รวม	225	400	186	361

อภิปรายผลการวิจัย

การใช้ไส้เดือนดินร่วมในการหมักปุ๋ยอินทรีย์จากฟางข้าวและผักตบชวามีอิทธิพลอย่างชัดเจนต่อลักษณะทางกายภาพ โดยเฉพาะขนาดอนุภาคของปุ๋ยอินทรีย์ที่ได้ โดยปุ๋ยอินทรีย์จากฟางข้าวและผักตบชวาที่ผ่านการหมักร่วมกับไส้เดือนดินให้ปุ๋ยที่มีลักษณะละเอียดและมีชิ้นส่วนหยาบหลงเหลืออยู่น้อยกว่าปุ๋ยอินทรีย์ที่หมักโดยไม่ใช้ไส้เดือนดิน ซึ่งขนาดของอนุภาคปุ๋ยอินทรีย์นั้นเป็นปัจจัยสำคัญต่อกระบวนการปลดปล่อยธาตุอาหารพืช โดยอนุภาคหรือชิ้นส่วนของเศษวัสดุอินทรีย์ที่มีขนาดเล็กเมื่อใส่ลงดินจุลินทรีย์ดินจะสามารถย่อยสลายและปลดปล่อยธาตุอาหารออกมาได้เร็วกว่าเศษวัสดุที่มีขนาดใหญ่ (ธงชัย, 2550) ประกอบกับการใช้ไส้เดือนดินร่วมในการหมักปุ๋ยอินทรีย์จะทำให้ปุ๋ยที่ได้มีองค์ประกอบของฮอร์โมนพืชมากขึ้น (Gopinath et al., 2010) ซึ่งมีส่วนในการกระตุ้นการทำงานของจุลินทรีย์ดินทำให้เกิดการปลดปล่อยธาตุอาหารออกมาได้เร็วขึ้นส่งผลถึงผลผลิตพืชที่เพิ่มขึ้นด้วย (Banik and Sharma, 2009; Bejbaruah et al. 2013) เมื่อพิจารณาสมบัติทางเคมีของปุ๋ยอินทรีย์ที่ได้จะพบว่า ปุ๋ยอินทรีย์ฟางข้าวมีปริมาณอินทรียวัตถุสูงกว่าปุ๋ยอินทรีย์ผักตบชวาอย่างชัดเจนทั้งนี้เป็นผลมาจากวัสดุที่นำมาใช้ในการหมักปุ๋ยอินทรีย์ จากการวิเคราะห์สมบัติทางเคมีของวัสดุที่นำมาใช้ทำปุ๋ยอินทรีย์พบว่าฟางข้าวมีอินทรีย์คาร์บอน 45.9 เปอร์เซ็นต์ ขณะที่ปริมาณไนโตรเจนมีเพียง 0.47 เปอร์เซ็นต์เท่านั้น (ตารางที่ 1) ซึ่งสัดส่วนของคาร์บอนต่อไนโตรเจนของฟางข้าวมีค่ากว้างมากเมื่อเทียบกับผักตบชวาที่มีค่าสัดส่วนคาร์บอนต่อไนโตรเจนแคบกว่าจึงทำให้ปริมาณอินทรียวัตถุของปุ๋ยอินทรีย์จากฟางข้าวมีค่าสูงกว่าปุ๋ยอินทรีย์จากผักตบชวา ขณะที่ค่าการนำไฟฟ้าของปุ๋ยอินทรีย์ผักตบชวาที่ไม่ใส่ไส้เดือนดินร่วมด้วยในการหมักให้ค่าสูงกว่าตำรับการทดลองอื่น ๆ อย่างชัดเจน (ตารางที่ 2) อาจเพราะผักตบชวามีองค์ประกอบของธาตุโซเดียมสูงกว่าฟางข้าว จากรายงานของ ประไพพรรณ (2559) กล่าวว่าผักตบชวามีโซเดียมเป็นองค์ประกอบสูงถึง 2.5 เปอร์เซ็นต์ ขณะที่ฟางข้าวมีโซเดียมเป็นองค์ประกอบเฉลี่ยเพียง 0.96 เปอร์เซ็นต์ (Jeng et al., 2012) ปริมาณโซเดียมที่เป็นองค์ประกอบในวัสดุทำปุ๋ยอินทรีย์ในปริมาณสูงกว่าจึงมีผลให้ค่าการนำไฟฟ้าของปุ๋ยอินทรีย์ที่ได้มีค่าสูงตามไปด้วย ส่วนค่าสัดส่วนคาร์บอนต่อไนโตรเจนของปุ๋ยอินทรีย์ที่ได้นั้นอยู่ในพิสัย 9.93:1 -13.5:1 ซึ่งเป็นไปตามมาตรฐานของกรมวิชาการเกษตร (2548) ที่กำหนดไว้ว่าปุ๋ยอินทรีย์ตามพระราชบัญญัติปุ๋ย พ.ศ. 2518 ต้องมีค่าสัดส่วนคาร์บอนต่อไนโตรเจนไม่เกิน 20:1 ในส่วนของสมบัติด้านธาตุอาหารของปุ๋ยอินทรีย์ที่ได้นั้นพบว่า ปุ๋ยอินทรีย์จากฟางข้าวให้ปริมาณไนโตรเจนและ

ฟอสฟอรัสสูงกว่าปุ๋ยอินทรีย์จากผักตบชวา ทั้งนี้อาจเป็นผลมาจากสัดส่วนระหว่างปริมาณฟางข้าวและผักตบชวากับมูลวัวที่ใช้ ในการทดลองทำปุ๋ยอินทรีย์ฟางข้าวนั้นใช้สัดส่วนของฟางข้าวกับมูลวัวเท่ากับ 1:1 ขณะที่การทดลองทำปุ๋ยอินทรีย์จากผักตบชวาใช้สัดส่วนของผักตบชวากับมูลวัวเท่ากับ 2:1 ปริมาณไนโตรเจนและฟอสฟอรัสในปุ๋ยอินทรีย์ฟางข้าวจึงได้รับอิทธิพลอย่างมากจากมูลวัวที่ใส่ลงไปทำให้ผลวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารในส่วนของไนโตรเจนและฟอสฟอรัสของปุ๋ยอินทรีย์ฟางข้าวมีค่าสูงกว่าปุ๋ยอินทรีย์จากผักตบชวา ขณะที่ปริมาณโพแทสเซียมกลับพบว่าปุ๋ยอินทรีย์ผักตบชวาให้ปริมาณโพแทสเซียมสูงกว่าปุ๋ยอินทรีย์ฟางข้าว ทั้งนี้จากผลวิเคราะห์สมบัติของวัสดุที่ใช้ทำปุ๋ยอินทรีย์ (ตารางที่ 1) พบว่าผักตบชวามีปริมาณโพแทสเซียมสูงกว่าฟางข้าวประมาณ 1 เท่า ด้วยเหตุนี้จึงส่งผลให้ปุ๋ยอินทรีย์ผักตบชวามีปริมาณโพแทสเซียมสูงกว่าปุ๋ยอินทรีย์ฟางข้าว ทั้งนี้สมบัติของปุ๋ยอินทรีย์ทั้ง 2 ชนิดยังไม่เป็นไปตามมาตรฐานของกรมวิชาการเกษตร (กรมวิชาการเกษตร, 2548) ในส่วนของค่าฟอสฟอรัสในปุ๋ยอินทรีย์ผักตบชวาและค่าโพแทสเซียมในปุ๋ยอินทรีย์ฟางข้าวซึ่งอาจปรับปรุงค่าปริมาณธาตุอาหารเหล่านี้ได้โดยใช้วัสดุที่สามารถให้ธาตุอาหารดังกล่าวมาผสมเพิ่มเติม เช่น หินฟอสเฟตซึ่งเป็นวัสดุที่ให้ธาตุฟอสฟอรัสหรือเถ้าไม้ยางพาราที่มีรายงานว่าสามารถให้ธาตุโพแทสเซียมในรูปที่ละลายน้ำได้สูง (ณัฐวุฒิ และคณะ, 2558; ธงชัย, 2550) เมื่อทำการเปรียบเทียบต้นทุนการผลิตปุ๋ยอินทรีย์ทั้ง 2 ชนิดพบว่า ปุ๋ยอินทรีย์ฟางข้าวมีต้นทุนการผลิตสูงกว่าปุ๋ยอินทรีย์ผักตบชวาอยู่ 39 บาท/100 กก. ของวัสดุที่ใช้ในการผลิตปุ๋ย และเมื่อมีการใช้ไส้เดือนดินร่วมด้วยจะทำให้มีต้นทุนการผลิตเพิ่มขึ้นอีก 175 บาท/100 กก.

ข้อเสนอแนะ

จากผลการทดลองจะเห็นได้ว่าการใช้ไส้เดือนดินร่วมในการหมักปุ๋ยอินทรีย์นั้นให้ความแตกต่างในส่วนของสมบัติทางกายภาพของปุ๋ยอย่างชัดเจน ขณะที่สมบัติทางเคมีและปริมาณธาตุอาหารนั้นส่วนใหญ่ไม่มีความแตกต่างดังนั้น จึงควรพิจารณาในส่วนของการใช้กับพืชเป็นสำคัญ การใช้ปุ๋ยอินทรีย์ที่หมักร่วมกับไส้เดือนนั้นจะให้ปุ๋ยที่มีลักษณะอนุภาคเล็กและละเอียดซึ่งเหมาะกับพืชที่มีช่วงเวลาในการเจริญเติบโตจำกัด เช่น พืชผักต่าง ๆ ที่มีระยะปลูกถึงเก็บเกี่ยวสั้น เพราะปุ๋ยชนิดนี้จะมีการปลดปล่อยธาตุอาหารได้เร็วทันกับความต้องการของพืชที่ปลูก ขณะที่ปุ๋ยอินทรีย์ที่หมักโดยไม่ใส่ไส้เดือนดินนั้นแนะนำให้ใช้ในพืชกลุ่มไม้ผลจะให้ผลดีกว่า เนื่องจากพืชกลุ่มนี้มีระยะเวลาในการเจริญเติบโตยาวนาน ซึ่งปุ๋ยอินทรีย์ชนิดนี้มีขนาดอนุภาคใหญ่ กระบวนการย่อยสลายอาจเกิดช้ากว่า แต่ก็จะมีการปลดปล่อยธาตุอาหารออกมาให้พืชในกลุ่มนี้ใช้ได้ทันเวลา

เอกสารอ้างอิง

กรมพัฒนาที่ดิน. (2553). คู่มือการปฏิบัติงาน กระบวนการวิเคราะห์พืช ปุ๋ย และสิ่งปรับปรุงดิน. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. กรุงเทพฯ.

กรมวิชาการเกษตร. (2548). มาตรฐานปุ๋ยอินทรีย์ พ.ศ. 2548. ราชกิจจานุเบกษา หน้า 9, เล่มที่ 122 ตอนพิเศษ 109 ง.

ณัฐวุฒิ เอ้งฉ้วน สุริยา สาสนรักกิจ จันทร์จรัส วีรสาร และอรุณศิริ กำลัง. (2558). ผลของการใส่เถ้าไม้ยางพาราต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตข้าวในดินกรด. วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 4, 39-50.

ธงชัย มาลา. (2550). ปุ๋ยอินทรีย์และปุ๋ยชีวภาพ: เทคนิคการผลิตและการใช้โยชน์. พิมพ์ครั้งที่ 2. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

ปนัดดา จะแจ้ง โชติรัตน์ ศรีเกลื่อน ชัยสิทธิ์ ทองจู และวนิดา สืบสายพรหม. (2563). ประสิทธิภาพการผลิตปุ๋ยอินทรีย์จากมูลนกแอ่นกินรัง โดยไส้เดือนดินสายพันธุ์ *Eudrilus eugeniae*. วารสารแก่นเกษตร. 48, 471-482.

ประไพพรรณ จันทร์ทิพย์. (2559). การทำปุ๋ยหมักผักตบชวาร่วมกับกากตะกอนส่วนเกินจากระบบบำบัดน้ำเสียของโรงงานน้ำยางข้นและกากตะกอนจากโรงงานยางแท่ง STR 20. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.

สำนักงานทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมจังหวัดปทุมธานี. (2558). รายงานฉบับสมบูรณ์ โครงการเสริมสร้างศักยภาพการใช้ประโยชน์และพัฒนาสายน้ำเจ้าพระยา/ป่าสัก (ระยะที่ 3) กลุ่มจังหวัดภาคกลาง ตอนบน 1 ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2558. ปทุมธานี.

Banik, P. and Sharma R.C. (2009). Effect of organic and inorganic sources of nutrients on the winter crops-rice based cropping systems in sub-humid tropics of India. Archives of Agronomy and Soil Science. 55, 285–294.

Bejbaruah, R., Sharma R.C. and Banik P. (2013). Split application of vermicompost to rice (Oryza sativa L.): its effect on productivity, yield components, and N dynamics. Organic Agriculture. 3, 123-128.

Gopinath, K.A., Venkateswarlu B., Mina B.L., Nataraja K.C. and Devi K.G. (2004). Utilization of vermicompost as a soil amendment in organic crop production. Dynamic Soil Dynamic Plant. 4 (Special Issue 1), 48-57.

Jeng, S.L, Zainuddin A.M., Sharifah R.W. and Alwi H.H. (2012). A review on utilisation of biomass from rice industry as a source of renewable energy. Renewable and Sustainable Energy Reviews. 16, 3084-3094.