การทำปุ๋ยอินทรีย์จากสลัดจ์ระบบบำบัดน้ำเสียและวัสดุเหลือทิ้งจากโรงงานเฟอร์นิเจอร์ไม้ปาติเกิล

Composting of organic wastes from wastewater sludge and waste from a particleboard furniture factory

นริสรา ศรีจันทร์เติม[1], ธนากร รัตนพันธุ์[2], อภิญญา พูลพุทธา[2], มณีรัตน์ องค์วรรณดี[3*]

Nirissara Srichuntiem[1], Thanakorn Rattanapun[2], Apinya Phoonphutta[2], Maneerat Ongwandee [3*]

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้ทำการศึกษาคุณภาพปุ๋ยหมักอินทรีย์แบบเติมอากาศในถังหมักปุ๋ยโดยการใช้วัสดุเหลือทิ้งโรงงานเฟอร์นิเจอร์ไม้ปาติเกิลและสลัดจ์จากระบบบำบัดน้ำเสีย มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ซึ่งเป็นระบบบำบัดน้ำเสียแบบสระเติมอากาศ โดยมีความมุ่งหมายของงานวิจัยเพื่อ 1) ศึกษาผลของวัตถุดิบที่นำมาหมักปุ๋ยที่แตกต่างกัน 2) ศึกษาขนาดของวัตถุดิบที่นำมาหมักปุ๋ยที่แตกต่างกัน และ 3) ศึกษาผลของ Effective Microorganisms (อีเอ็ม) แบบน้ำ และแบบบอล ต่อคุณภาพปุ๋ยหลังการหมัก ชุดทดลองประกอบด้วย ถังบรรจุวัตถุดิบทำปุ๋ยหมัก ขนาด 6 กิโลกรัม จำนวน 5 ถัง ใช้เวลาหมักปุ๋ย 53 วัน บ่มอีก 15 วัน ผลการศึกษาพบว่า การใช้ฝุ่นขี้เลื่อยทั้งหมดโดยไม่มีผักตบชวาให้คุณภาพปุ๋ยดีกว่า แต่จำเป็นต้องใส่ยูเรียเพิ่มมากขึ้นด้วย เพราะไม่มีผักตบชวาช่วยเพิ่มค่าไนโตรเจน แต่การใส่ผักตบชวาอาจมีผลต่อการเพิ่มค่าการนำไฟฟ้าเมื่อพิจารณาถังอื่นที่ใส่ผักตบชวาด้วย และผักตบชวาทำให้ค่าความชื้นของปุ๋ยเพิ่มมากขึ้น ส่วนการบดวัสดุหลัก คือ ผักตบชวา ทำให้อัตราการย่อยสลายเป็นไปได้ง่ายกว่า ช่วยให้ปริมาณอินทรียวัตถุมีค่ามากกว่า และผักตบชวาสับที่มีชิ้นใหญ่กว่าเมื่อสิ้นสุดการหมักจะมีขนาดไม่แตกต่างกัน ผลการทดลองอีเอ็มพบว่า อีเอ็มน้ำที่ใช้ช่วยเพิ่มปริมาณอินทรียวัตถุได้เล็กน้อยเมื่อเทียบกับการไม่ใช้อีเอ็ม แต่อีเอ็มน้ำมีผลทำให้ค่าการนำไฟฟ้าของปุ๋ยสูงขึ้น โดย

---

[1] นิสิตปริญญาโท, [2] นิสิตปริญญาตรี, [3] ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สาขาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม อำเภอกันทรวิชัย จังหวัดมหาสารคาม 44150

[1] Graduate Student, [2] Undergraduate Student, [3] Assistant Professor, Environmental Engineering, Faculty of Engineering, Mahasarakham University, Kantharawichai District, Mahasarakham 44150, Thailand.

[*] Corresponding author: Maneerat Ongwandee, Environmental Engineering, Faculty of Engineering, Mahasarakham University, Kantharawichai District, Mahasarakham 44150, Thailand.

สรุป คุณภาพของปุ๋ยหมักทั้ง 5 ถัง ผ่านเกณฑ์มาตรฐานปุ๋ยจากกรมวิชาการเกษตร ยกเว้นค่าการนำไฟฟ้าของถังที่มีการใส่ผักตบชวา โดยเฉพาะถังที่ผสมอีเอ็มน้ำด้วยนั้นมีค่าการนำไฟฟ้าสูงที่สุด

คำสำคัญ: ฝุ่นละอองขนาดเล็ก, การทำเหมืองแร่ทองคำ

Abstract

This study was to investigate the quality of organic fertilizer obtained from aerated composting. The main raw materials were saw dust from a particleboard furniture factory and wastewater treatment sludge. The objectives of the study were to examine 1) the effect of different types of raw materials, 2) the effect of raw material size, and 3) the effect of EM (effective microorganisms) ball and liquid-form EM. The experimental composting was conducted with 5 containers for 53 composting days and 15 curing days. Each container had 6 kgs of raw materials. Results show that application of only saw dust without Water Hyacinth yielded the better quality of compost. However, the composting of only saw dust required a higher amount of urea for enhancing nitrogen content. Furthermore, the addition of Water Hyacinth caused an increase of conductivity and humidity of the finished compost. The pretreatment of Water Hyacinth by grounding helped increasing the final organic content, but it did not affect the size of the finished compost matter. The used liquid-form EM marginally increased the organic content comparing with the compost without EM. However, the liquid-form EM increased the conductivity of the compost. Overall, the quality of all composts obtained in this study complied with the fertilizer quality standard regulated by Department of Agriculture (Thailand).

Keywords: organic fertilizer, particleboard waste, wastewater sludge

บทนำ

ในปัจจุบันประเทศไทยได้มีการพัฒนาในด้านต่างๆ ไม่ว่าจะเป็น ด้านเศรษฐกิจ การท่องเที่ยว และอุตสาหกรรม โดยเฉพาะด้านอุตสาหกรรม ทำให้เกิดของเสียออกสู่สิ่งแวดล้อมในรูปแบบต่างๆ ทั้งน้ำเสีย กากตะกอน ขยะของแข็ง และมลพิษอากาศ ซึ่งการกำจัดของเสียโดยการบำบัด ฝังกลบ และเผาทำลาย อาจก่อให้เกิดมลพิษขึ้นได้อีก เช่น น้ำชะจากขยะที่ฝังกลบ หรือไอเสียจากเตาเผาขยะ นอกจากนี้ยังมีข้อจำกัดเรื่องสถานที่หรือพื้นที่สำหรับสร้างหลุมฝังกลบหรือติดตั้งเตาเผาขยะ ดังนั้นการพยายามลดของเสียตั้งแต่แหล่งกำเนิด รวมถึงการนำกลับมาใช้ใหม่หรือใช้ซ้ำ และการนำวัสดุอินทรีย์ที่ย่อยสลายได้มาทำปุ๋ยหมัก จึงเป็นวิธีการที่สามารถช่วยลดผลกระทบที่จะเกิดขึ้นจากการจัดการของเสียที่ปลายท่อ (End of pipe treatment)

กิจการของโรงงานผลิตไม้ปาติเกิล (Particleboard) และเยื่อไม้ความหนาแน่นปานกลาง (Medium Density Fibre, MDF) มีของเสียเกิดขึ้นต่อวันในปริมาณมาก เช่น เศษไม้เหลือทิ้ง รวมถึงฝุ่นไม้ ไม้อัด กระดาษปิดผิว และของเสียอื่นๆ ข้อมูลของโรงงานแห่งหนึ่งในจังหวัดสุรินทร์ รายงานปริมาณของเสียที่เกิดขึ้นประมาณ 5 ตันต่อวัน ดังนั้นการนำของเสียดังกล่าวไปผลิตเป็นผลิตภัณฑ์อื่นที่สามารถเพิ่มมูลค่าได้ เช่น การทำปุ๋ยหมัก จะสามารถลดต้นทุนในการกำจัดพร้อมกับเพิ่มรายได้ให้กับโรงงานได้อีกทางหนึ่ง

การศึกษาการทำปุ๋ยหมักในประเทศไทยมีค่อนข้างมาก ตัวอย่างเช่น จุฑามาศ รัตนศรีบัว และคณะ1 ศึกษาอัตราส่วนที่เหมาะสมระหว่างกากตะกอนน้ำทิ้งชุมชนและชานอ้อยในการผลิตปุ๋ยหมักเพื่อเปรียบเทียบค่าสัดส่วนคาร์บอนต่อไนโตรเจนเริ่มต้นที่เหมาะสม โดยสัดส่วนคาร์บอนต่อไนโตรเจนเริ่มต้นประกอบด้วย 10, 25 และ 35 ผลการศึกษาพบว่า สัดส่วนคาร์บอนต่อไนไตร

เจน เริ่มต้นที่ 25 เป็นค่าที่เหมาะสมในการทำปุ๋ยหมักจากกากตะกอนน้ำทิ้งชุมชนและชานอ้อย บุปผา คำวัน2 ศึกษาการเพิ่มศักยภาพของฟางข้าวและแกลบในการทำปุ๋ยหมักแบบอาศัยออกซิเจนตามธรรมชาติ ที่อุณหภูมิ 35 องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลา 120 วัน โดยแบ่งการทดลองออกเป็น 2 ส่วน การทดลองส่วนที่ 1 ใช้มูลไก่ปรับอัตราส่วนคาร์บอนต่อไนโตรเจนเริ่มต้นเท่ากับ 25:1, 30:1, 35:1 การทดลองส่วนที่ 2 ใช้จุลินทรีย์ 3 แหล่งต่างกัน คือ เชื้อ EM เชื้อ พ.ด.1 น้ำเชื้อหมักมูลวัวร่วมดับผลการทดลองส่วนที่ 1 ที่ให้อัตราการทดลองของวัตถุดิบร่วมกับการผสมมูลไก่ มีศักยภาพดีกว่าการหมักปุ๋ยโดยใช้แกลบ เนื่องจากใช้ระยะเวลาในการหมักน้อยกว่า และการเติมเชื้อจุลินทรีย์ทั้งฟางข้าวและแกลบจะช่วยลดระยะเวลาในการทำปุ๋ยหมักลงได้

ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อนำวัสดุเหลือทิ้งประเภทฝุ่นไม้จากโรงงานปาติเกิล มาผลิตเป็นปุ๋ยอินทรีย์รวมกับสลัดจ์ตะกอนที่ได้จากระบบบำบัดน้ำเสียแบบสระเติมอากาศ (Aerated lagoon) ของมหาวิทยาลัยมหาสารคาม โดยทำการศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อคุณภาพปุ๋ย ได้แก่ ชนิดของวัตถุดิบที่นำมาผลิตปุ๋ย ขนาดของวัตถุดิบ และการเติมอีเอ็ม ซึ่งคุณภาพปุ๋ยที่ผลิตได้จะเปรียบเทียบกับมาตรฐานปุ๋ยอินทรีย์ของกรมวิชาการเกษตร (2548)

วัสดุ อุปกรณ์และวิธีการศึกษา

งานวิจัยนี้ทำปุ๋ยอินทรีย์แบบใช้อากาศ (Aerobic composting) ด้วยถังอลูมิเนียมขนาด 6 กก. เจาะรูโดยรอบถังเพื่อให้อากาศไหลผ่านภายในถังได้ (Figure 1.) ทำการศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อคุณภาพของปุ๋ยที่หมักโดยแบ่งการหมักปุ๋ยออกเป็น 5 ถัง

Figure 1. Container used for composting.

ถังที่ 1 และ 2 เพื่อใช้ศึกษาผลของชนิดวัตถุดิบที่ใช้หมักปุ๋ย ได้แก่ ฝุ่นขี้เลื่อย สลัดจ์ ผักตบชวา

ถังที่ 2 และ 3 เพื่อใช้ศึกษาผลของขนาดของวัตถุดิบ ได้แก่ ผักตบชวาแห้งสับขนาด 1x1 ซม. และ ผักตบชวาแห้งบดละเอียด

ถังที่ 4 และ 5 เพื่อใช้ศึกษาผลของการเติมอีเอ็ม ได้แก่ อีเอ็มน้ำ และ อีเอ็มบอล

โดยทั้ง 5 ถัง เติมวัตถุดิบต่างๆ ให้ได้อัตราส่วนคาร์บอนต่อไนโตรเจน (C/N) ประมาณ 30/1 ทุกถัง และใช้ยูเรีย (NH_2CONH_2) เป็นแหล่งไนโตรเจน ควบคุมความชื้นระหว่างการหมักให้คงที่ประมาณ 65% ชนิดและปริมาณของวัตถุดิบที่ใช้ของแต่ละถังแสดงใน Table 1.

ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

1. นำวัตถุดิบตามที่กำหนดใน Table 1. มาคลุกเคล้าแล้วบรรจุในถังหมักเจาะรูที่เตรียมไว้ จากนั้นเติมยูเรียในปริมาณที่กำหนดลงไป พร้อมเติมน้ำให้ได้ความชื้นประมาณ 65 %

2. ทุกๆ 2-3 วัน ให้กลิ้งถังกับพื้นเพื่อให้มีการผสมและระบายอากาศภายในถัง เมื่อกลิ้งถังเสร็จแล้วสามารถเปิดฝาถังเพื่อให้อากาศซึมผ่านเข้าถัง

3. รักษาความชื้นของปุ๋ยโดยตรวจวัดความชื้นกองปุ๋ยรดน้ำปุ๋ยเมื่อความชื้นน้อยกว่า 65 %

4. ตรวจวัดอุณหภูมิ เพื่อดูการเปลี่ยนแปลง จนกว่าอุณหภูมิในถังหมักลดลงใกล้เคียงกับอุณหภูมิอากาศภายนอก หรือต่ำกว่า 40 องศาเซลเซียส

5. เมื่อการหมักปุ๋ยสิ้นสุดลง (53 วัน) ย้ายปุ๋ยหมักเข้าบ่มไว้ในร่มอีก 15 วันเพื่อให้ปุ๋ยหมักมีความชื้นลดลงที่ประมาณ 30 % และหยุดการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์

6. ตรวจวิเคราะห์คุณภาพปุ๋ย ได้แก่ ค่าพีเอช, ปริมาณอินทรียวัตถุ, ค่าการนำไฟฟ้า, ไนโตรเจนทั้งหมด, ความชื้น, ขนาดของปุ๋ย และอัตราส่วน C/N

Table 1. Quantities of raw materials used for composting in each container.

ถังที่	ฝุ่นขี้เลื่อย (กก.)	สลัดจ์ (กก.)	ผักตบชวา (กก.)	ยูเรีย (กก.)	อีเอ็มน้ำ (กก.)	อีเอ็มบอล (กก.)	น้ำ (กก.)	รวม (กก.)
1	1.50	0.50	-	1.00	-	-	1.95	4.95
2	0.80	0.50	1.20 (สับ)	0.50	-	-	1.95	4.95
3	0.80	0.50	1.20 (บด)	0.50	-	-	1.95	4.95

4	0.80	0.50	1.20 (บด)	0.50	0.20	-	1.75	4.95
5	0.80	0.50	1.20 (บด)	0.50	-	0.15	2.00	5.15

ผลการทดลอง และวิจารณ์

1. คุณภาพของปุ๋ยหลังการบ่ม ผลการวิเคราะห์ปุ๋ยหมักที่ได้เปรียบเทียบกับมาตรฐานปุ๋ยอินทรีย์ของประกาศกรมวิชาการเกษตรแสดงดัง Table

2. ซึ่งพบว่าปุ๋ยหมักทั้ง 5 ถัง มีค่าพีเอชอยู่ในช่วง 6.66-7.14 คือเป็นกลางค่อนไปทางกรดเล็กน้อย มีค่าอินทรียวัตถุอยู่ในช่วง 30.5-55.49 % โดยถังที่ 5 มีค่าต่ำที่สุด และทุกถังยกเว้นถังที่ 1 มีค่าความชื้นของปุ๋ยค่อนข้างสูงประมาณ 30-35 % เมื่อเปรียบเทียบคุณภาพปุ๋ยที่ได้กับเกณฑ์มาตรฐานปุ๋ยจากกรมวิชาการเกษตร พบว่าผ่านเกณฑ์ ยกเว้นค่าการนำไฟฟ้าของปุ๋ยในถังที่ 2, 3, 4 และ 5 ซึ่งใส่ผักตบชวามีค่าสูงกว่ามาตรฐาน

Table 2. Properties of fertilizer obtained.

ถัง	ค่าพีเอช	อินทรียวัตถุ (%)	การนำไฟฟ้า (dS/m)	ไนโตเจนทั้งหมด (%)	ความชื้น (%)	ขนาดของปุ๋ย (mm)	C/N
1	6.77	55.49	4.61	3.04	8.06	3	10.58:1
2	7.14	39.22	11.54	2.59	35.08	3	8.78:1
3	6.66	46.85	13.97	2.81	31.53	3	9.67:1
4	6.91	49.14	16.19	2.82	32.15	3	10.10:1
5	6.89	30.50	7.83	2.38	30.20	3	7.43:1
มาตรฐาน	5.5-8.5	>30	<6	>1	<35	<12.5	<20:1

2. ปัจจัยที่มีผลต่อคุณภาพปุ๋ยที่หมักได้

2.1 ชนิดวัตถุดิบที่นำมาหมักปุ๋ย

เมื่อนำผลการวิเคราะห์ปุ๋ยของถังที่ 1 และ 2 มาเปรียบเทียบกัน พบว่า ปริมาณอินทรียวัตถุมีค่าที่แตกต่างกันอย่างชัดเจน ถังที่ 1 มีปริมาณอินทรียวัตถุมากกว่าถังที่ 2 โดยถังที่ 1 ใช้ฝุ่นขี้เลื่อย 1.5 กก. แต่ไม่มีผักตบชวา ถังที่ 2 ใช้ฝุ่นขี้เลื่อย 0.8 กก. และผักตบชวา 1.2 กก. ถึงแม้จะควบคุมอัตราส่วน C/N ทั้ง 2 ถังเท่ากันตามการคำนวณปริมาณที่ใส่ทางทฤษฎี แต่ในความเป็นจริงค่าคาร์บอนอาจมีค่ามากกว่าที่ใช้ในการคำนวณ ดังนั้นการใช้ฝุ่นขี้เลื่อยทั้งหมดโดยไม่มีผักตบชวา มีคุณภาพดีกว่า แต่ก็ทำให้ต้องใส่ยูเรียเพิ่มมากขึ้นตามมาด้วย เพราะไม่มีผักตบชวาซึ่งมีอัตราส่วนไนโตรเจนมากกว่าฝุ่นขี้เลื่อย

ค่าการนำไฟฟ้าเป็นค่าที่บ่งบอกถึงความเค็มของปุ๋ย พบว่า ถังที่ 1 มีค่าน้อยกว่าถังที่ 2 อย่างชัดเจน ส่วนถังที่ 2 ไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน ดังนั้นจึงอาจเป็นไปได้ที่ผักตบชวามีผลต่อการเพิ่มค่าการนำไฟฟ้าเมื่อพิจารณาถังอื่นที่ใส่ผักตบชวาด้วย

ค่าไนโตรเจนทั้งหมด พบว่า ถังที่ 1 มีปริมาณไนโตรเจนมากกว่าถังที่ 2 เนื่องจากมีการใส่ยูเรียในปริมาณที่มากกว่า การใส่ผักตบชวาซึ่งคาดว่ามีไนโตรเจนสูงไม่สามารถช่วยเพิ่มปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดได้เท่ากับการเติมยูเรียอย่างเดียว ความชื้น พบว่า ถังที่ 1 มีค่าความชื้นน้อย เนื่องจากส่วนประกอบหลักของถังที่ 1 คือ ฝุ่นขี้เลื่อย และสลัดจ์ซึ่งเป็นวัสดุที่ไม่อมน้ำ แตกต่างจากถังที่ 2 ที่ประกอบด้วยผักตบชวาซึ่งเป็นวัสดุอมน้ำทำให้ค่าความชื้นไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน

2.2 ขนาดของวัตถุดิบที่นำมาหมัก

เมื่อนำผลการวิเคราะห์ปุ๋ยของถังที่ 2 และ 3 ที่ใช้วัสดุที่นำมาหมักปุ๋ยเหมือนกัน แต่ถังที่ 2 ใช้ผักตบชวาแห้งสับเป็นชิ้น ถังที่ 3 ใช้ผักตบชวาแห้งบด โดยควบคุมอัตราส่วน C/N ประมาณ 30/1 ความชื้นเท่ากับ 65 % ผลการวิเคราะห์ปุ๋ยหลังการบ่ม พบว่า ปริมาณอินทรียวัตถุมีค่าที่แตกต่างกันอย่างชัดเจน ถังที่ 2 มีปริมาณอินทรียวัตถุน้อยกว่าถังที่ 3 เนื่องจากถังที่ 3 มีการบดวัสดุหลัก คือ ผักตบชวา จึงทำให้อัตราการย่อยสลายเป็นไปได้ง่ายกว่า ส่วนค่าการนำไฟฟ้า และค่าไนโตรเจนทั้งหมด ของทั้งสองถังมีค่าใกล้เคียงกัน สำหรับขนาดของปุ๋ย เมื่อเริ่มต้นการหมักถังที่ 2 มีขนาดของวัสดุที่ใหญ่กว่าถังที่ 3 คือ ผักตบชวาแห้งสับ แต่เมื่อสิ้นสุดการหมักจะไม่แตกต่างกัน

2.3 การใช้อีเอ็มแบบน้ำ และแบบบอล

เมื่อนำผลการวิเคราะห์ปุ๋ยของถังที่ 4 และ 5 ที่มีวัสดุที่นำมาใช้ในการหมักปุ๋ยเหมือนกัน แต่ถังที่ 4 ใช้อีเอ็มน้ำ ส่วนถังที่ 5 ใช้อีเอ็มบอล โดยควบคุมอัตราส่วน C/N ประมาณ 30/1 ความชื้นเท่ากับ 65 % ผลการวิเคราะห์ปุ๋ยหลังการบ่ม พบว่า ค่าพีเอชทั้งสองถังมีค่าใกล้เคียงกัน ส่วนปริมาณอินทรียวัตถุมีค่าที่แตกต่างกันอย่างชัดเจน ถังที่ 4 มีปริมาณอินทรียวัตถุมากกว่าถังที่ 5 เนื่องจากอีเอ็มน้ำสามารถผสมกับส่วนผสมอื่นๆ ได้ทั่วถึงกว่าอีเอ็มแบบบอล และอาจมีความเข้มข้นของจุลินทรีย์ที่จำเป็นในการย่อยสลายสารอินทรีย์ได้มากกว่า จึงทำให้สุดท้ายได้ปริมาณอินทรียวัตถุมากกว่า ดังนั้นจึงทำให้ค่า C/N ของปุ๋ยถังที่ 4 สูงกว่าถังที่ 5 ด้วย ค่าการนำไฟฟ้า พบว่า ถังที่ 4 มีค่าการนำไฟฟ้ามากกว่าถังที่ 5 อาจเป็นเพราะอีเอ็มน้ำมีปริมาณอนินทรีย์ และสารประกอบอินทรีย์ต่าง ๆ ที่อยู่ในน้ำมีปริมาณความเข้มข้นมาก น้ำอีเอ็มที่ใช้สัตว์

เป็นวัสดุหลักในการหมัก จะมีค่าการนำไฟฟ้าสูงกว่าน้ำอีเอ็มที่ใช้พืชเป็นวัสดุหลักในการหมัก ส่วนน้ำอีเอ็มที่ใช้มูลสัตว์เป็นวัสดุหลักในการหมัก จะมีค่าการนำไฟฟ้าต่ำกว่าการใช้พืชและสัตว์เป็นวัสดุในการหมัก ดังนั้นอีเอ็มน้ำมีผลให้ค่าการนำไฟฟ้าสูงขึ้น

3. การคำนวณค่าใช้จ่าย

ในการทดลองนี้ เมื่อคำนวณค่าใช้จ่ายในการผลิตปุ๋ยหมักจากต้นทุน ดังนี้

ฝุ่นขี้เลื่อย สลัดจ์ ผักตบชวา และน้ำประปา – ไม่คิดราคา

ค่าขนส่งและแรงงาน – ไม่คิดราคา

ยูเรีย – 725 บาทต่อกระสอบ 50 กิโลกรัม (อ้างอิงจากบริษัท ThaiFertilizer)

อีเอ็มน้ำ – 20 บาทต่อ 1 ลิตร

อีเอ็มบอล – 30 บาทต่อ 1 กิโลกรัม

คำนวณได้ค่าต้นทุนในการผลิตปุ๋ยแต่ละถังดัง Table 3. คืออยู่ในช่วง 7.25-14.5 บาทต่อปุ๋ยที่ได้ 1 กก. เมื่อเปรียบเทียบกับราคาปุ๋ยที่ขายตามท้องตลาด กระสอบ 50 กก. ราคา 300 บาท หรือ 6 บาทต่อ 1 กิโลกรัม (อ้างอิงจากราคาปุ๋ยจาก บริษัท ThaiFertilizer) ดังนั้นปุ๋ยที่ผลิตในการทดลองมีราคาสูงกว่าปุ๋ยตามท้องตลาดประมาณ 0.8-2.4 เท่า ทั้งนี้เป็นเพราะปุ๋ยหมักในการศึกษานี้ใช้ยูเรียในปริมาณมากเพื่อควบคุมให้ได้อัตราส่วน C/N = 30/1 เนื่องจากฝุ่นขี้เลื่อย และสลัดจ์มีค่าปริมาณคาร์บอนสูง หากต้องการลดต้นทุน ควรลดปริมาณยูเรียเพราะการทดลองมีค่าไนโตรเจนที่สูงกว่ามาตรฐานอยู่แล้ว และใช้วัสดุที่มีค่าไนโตรเจนสูงมากกว่าผักตบชวา เช่น กระถิน แคบ้าน โสนกินดอก เป็นต้น

Table 3. Cost of composting in this study comparing with commercial fertilizer sold in the market.

ถังที่	น้ำหนักก่อนหมัก (กิโลกรัม)	น้ำหนักหลังหมัก (กิโลกรัม)	ราคาของปุ๋ยหมักที่ทดสอบ (บาท/กิโลกรัมปุ๋ยที่ได้)	ราคาปุ๋ยตามท้องตลาด (บาท/กิโลกรัมปุ๋ย)
1	4.95	0.7	14.5	6
2	4.95	0.8	7.25	6
3	4.95	1.0	7.25	6
4	4.95	1.1	11.25	6
5	5.15	1.3	11.75	6

สรุปผล

จากผลการวิเคราะห์คุณภาพของปุ๋ยหมักทั้ง 5 ถัง ผ่านเกณฑ์มาตรฐานปุ๋ยจากกรมวิชาการเกษตร ยกเว้นค่าการนำไฟฟ้าถังที่ 2, 3, 4 และ 5 ซึ่งมีส่วนประกอบของวัสดุหมักปุ๋ยเหมือนกัน คือ ผักตบชวา แต่ถังที่ 4 ที่ผสมอีเอ็มน้ำนั้นมีค่าการนำไฟฟ้าสูงที่สุด อาจมาจากอีเอ็มน้ำมีปริมาณอนินทรีย์และสารประกอบอินทรีย์ต่าง ๆ ที่อยู่ในน้ำมีปริมาณความเข้มข้นมาก การใช้ฝุ่นขี้เลื่อยทั้งหมดโดยไม่มีผักตบชวาให้มีคุณภาพดีกว่า แต่ทำให้ต้องใส่ยูเรียเพิ่มมากขึ้นตามมาด้วย เพราะไม่มีผักตบชวาซึ่งมีปริมาณไนโตรเจนมากกว่าฝุ่นขี้เลื่อยมาช่วยเพิ่มค่าไนโตรเจนในปุ๋ย แต่การใส่ผักตบชวาอาจมีผลต่อการเพิ่มค่าการนำไฟฟ้าเมื่อพิจารณาถังอื่นที่ใส่ผักตบชวาด้วย และผักตบชวาทำให้ค่าความชื้นของปุ๋ยเพิ่มมากขึ้น การบดวัสดุหลัก คือ ผักตบชวา ทำให้อัตราการย่อยสลายเป็นไปได้ง่ายกว่า ช่วยให้ปริมาณอินทรียวัตถุมีค่ามากกว่า ผักตบชวาสับที่มีชิ้นใหญ่กว่าเมื่อสิ้นสุดการหมักจะขนาดไม่แตกต่างกัน การใช้อีเอ็มน้ำสามารถผสมกับส่วนผสมอื่นๆ ได้ทั่วถึงกว่าอีเอ็มแบบบอล ทำให้ได้ปริมาณอินทรียวัตถุมากกว่า ดังนั้นจึงทำให้ค่า C/N ของปุ๋ยสูงขึ้นด้วย และอีเอ็มน้ำมีผลทำให้ค่าการนำไฟฟ้าของปุ๋ยสูงขึ้นเมื่อเทียบกับการใช้อีเอ็มบอลซึ่งทำให้ค่าการนำไฟฟ้าลดลง

กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม สำหรับทุนสนับสนุนการวิจัยนี้

เอกสารอ้างอิง

จุฑามาศ รัตนศรีบัวทอง, สราวุธ สุธรรมาสา, สุดาว เลิศวิสุทธิไพบูลย์. อัตราส่วนที่เหมาะสมระหว่างกากตะกอนน้ำทิ้งชุมชนและชานอ้อยในการผลิตปุ๋ยหมัก. วารสารบัณฑิตศึกษาหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช, ปีที่ 1, ฉบับที่ 1, หน้า 125-132, 2551.

บุบผา คำวัน. การเพิ่มศักยภาพของฟางข้าวและแกลบในการทำปุ๋ยหมัก. วิทยา นิพนธ์สาขาวิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 2545.

กรมวิชาการเกษตร. ประกาศกรมวิชาการเกษตรเรื่องมาตรฐานปุ๋ยอินทรีย์ พ.ศ.2548.URL: www.agriinfo.doae.go.th/year52/knowledge/km_13-01-52.doc.