การจัดการขยะชุมชนโดยการพัฒนาสูตรปุ๋ยชีวภาพในพื้นที่ตำบลบ้านในดง อำเภอท่ายาง จังหวัดเพชรบุรี

Community Solid Waste Management Using Development of Organic Waste Composting Treatment in Ban Nai Dong Subdistrict, Ta Yang District, Phetchaburi Province

ปภาวรินท์ วนาวิวัฒน์กุล[1] ศรวณีย์ เกษหอม[1] วิจิตรา สุขใส[1] ไพรัตน์ บุญเกิด[1] อณัศยา บวบเมือง[1]
วราภรณ์ นิสสภา[1] สุดารัตน์ ไชยเฉลิม[1] และ สุคนธา สุคนธ์ธารา[2*]

[1] สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี
[2] สาขาอาหารและโภชนาการประยุกต์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี
Email: sukontara@yahoo.com

บทคัดย่อ

การศึกษาวิจัยครั้งนี้เป็นการจัดการขยะชุมชนโดยการพัฒนาสูตรปุ๋ยชีวภาพจากขยะมูลฝอยที่เหลือใช้จากครัวเรือนและวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรในพื้นที่องค์การบริหารส่วนตำบลบ้านในดง อำเภอท่ายาง จังหวัดเพชรบุรี วัสดุที่นำมาหมักปุ๋ย คือ เศษผักและผลไม้ วัสดุเหลือใช้จากการเกษตร เช่น เศษต้นกล้วย ซังและเปลือกข้าวโพด และมูลสัตว์ สูตรปุ๋ยชีวภาพแบ่งเป็น 2 สูตร คือ สูตรที่ 1 การหมักปุ๋ยชีวภาพแบบธรรมดา (ขยะอินทรีย์ผสม) และ สูตรที่ 2 การหมักปุ๋ยชีวภาพร่วมกับไส้เดือนดิน (ขยะอินทรีย์ผสมกับไส้เดือนดิน) ซึ่งจะใช้ระยะเวลาในการหมักปุ๋ยชีวภาพทั้ง 2 สูตรประมาณ 60 วัน ปุ๋ยชีวภาพจึงจะย่อยสลายสมบรูณ์จึงจะนำมาวิเคราะห์คุณภาพของปุ๋ยหมักชีวภาพ ผลการวิเคราะห์พบว่า ปุ๋ยชีวภาพ สูตรที่ 1 และ สูตรที่ 2 มีค่าการนำไฟฟ้าเท่ากับ 0.86 และ 1.01 เดซิซีเมนต์ต่อเมตร ความเป็นกรดเป็นด่าง (pH) เท่ากับ 6.68 และ 7.12 ปริมาณธาตุอาหารหลัก ได้แก่ ไนโตรเจนทั้งหมดคิดเป็นร้อยละ 1.2 และ 1.3 ปริมาณฟอสฟอรัสทั้งหมดคิดเป็นร้อยละ 0.376 และ 0.413 โพแทสเซียมทั้งหมดคิดเป็นร้อยละ 1.081 และ 1.249 ปริมาณอินทรียวัตถุคิดเป็นร้อยละ 24.30 และ 32.29 อัตราส่วนคาร์บอนต่อไนโตรเจนเท่ากับร้อยละ 12.08 ต่อ 1 และ ร้อยละ 18.96 ต่อ 1 ส่วนปริมาณโลหะหนัก ได้แก่ สารหนูมีค่าเท่ากับ 5.789 และ 4.486 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม แคดเมียมมีค่าเท่ากับ 0.191 และ 0.388 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตะกั่วมีค่าเท่ากับ 8.693 และ 6.405 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม และ ปรอทมีค่าเท่ากับ 0.385 และ 0.398 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ คุณภาพของปุ๋ยชีวภาพโดยเฉพาะธาตุอาหารหลักและอินทรียวัตถุในปุ๋ยชีวภาพสูตรที่ 2 มีค่ามากกว่าปุ๋ยชีวภาพสูตรที่ 1 รวมทั้งมีคุณภาพเป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานปุ๋ยอินทรีย์ของกรมวิชาการเกษตร ยกเว้นปริมาณฟอสฟอรัส

คำสำคัญ: การจัดการขยะชุมชน ขยะอินทรีย์ องค์การบริหารส่วนตำบลบ้านในดง

Abstract

This research have attempted to manage community of solid waste by using the development of organic waste composting treatment in Ban Nai Dong subdistrict, Ta Yang district, Phetchaburi Province. This experiment design was carried out in 2 formulae, formula 1 normal composting which composed of mixed organic waste, and formula 2 vermicomposting which composed of mixed organic waste and earthworm. The sources of solid waste from agriculture

residues were found in the community area, such as leaf litter, banana leaves and tree, cow manure and corn husk and cop. The duration of fermentation was 60 days until fertilizer was completely decomposed which can be used to analyze for the quality of formula 1 and formula 2. The results found that electrical conductivity was 0.86 and 1.01 ds/m, pH was 6.68 and 7.12, total nitrogen was 1.2 and 1.3 %, total phosphorus was 0.376 and 0.413%, total potassium was 1.081 and 1.249 %, organic matter was 24.30 and 32.29%, and the ratio of carbon and nitrogen was 12.08 to 1 and 18.96 to 1% and heavy metal, such as arsenic (As) at 5.789 and 4.486 mg/kg, cadmium (Cd) at 0.191 and 0.388 mg/kg, lead (Pb) at 8.693 and 6.405 mg/kg, and mercury (Hg) at 0.385 and 0.398 mg/kg, respectively. The qualities of organic waste composting, especially major nutrient and organic matter in formula 2 was higher than formula 1, and in accordance with the standard of organic fertilizer, except total phosphorus.

Keyword: Solid waste management, Organic waste, Ban Nai Dong subdistrict administrative organization

1. ความเป็นมาและความสำคัญของงานวิจัย

ขยะมูลฝอยที่เกิดขึ้นในชุมชนต่างๆของประเทศไทยและในชุมชนต่างๆทั่วโลกในขณะนี้นับว่าเป็นปัญหาสำคัญและทวีความรุนแรงในทุกภาคส่วน สถานการณ์ขยะมูลฝอยในประเทศไทยมีปริมาณเพิ่มขึ้นในทุกๆปีโดยในปี พ.ศ. 2558 ขยะทั่วประเทศมีปริมาณเท่ากับ 26.84 ล้านตัน โดยมีอัตราการเกิดขยะมูลฝอยต่อคนอยู่ที่ประมาณ 1.13 กิโลกรัมต่อคนต่อวัน ในปี พ.ศ. 2559 ปริมาณขยะมูลฝอยเพิ่มขึ้น อยู่ที่ 27.06 ล้านตันต่อปี เฉลี่ยอัตราการเกิดขยะมูลฝอยอยู่ที่ประมาณ 1.14 กิโลกรัมต่อคนต่อวัน และในปี พ.ศ. 2560 มีปริมาณขยะมูลเพิ่มขึ้นจาก พ.ศ. 2559 เป็น 27.40 ล้านตันต่อปีซึ่งมากกว่าปี พ.ศ. 2559 โดยเฉลี่ย 0.34 ล้านตันต่อปี (กรมควบคุมมลพิษ, 2559)

จังหวัดเพชรบุรีเป็นจังหวัดหนึ่งที่มีปัญหาขยะมูลฝอยเนื่องจากประชาชนส่วนใหญ่ประกอบอาชีพเกษตรกรรมและอุตสาหกรรมจึงเป็นสาเหตุที่ก่อให้เกิดขยะมูลฝอยอย่างทวีคูณด้วยเหตุที่ขยะมูลฝอยเพิ่มขึ้นจึงส่งผลกระทบต่อชุมชนอย่างกว้างขวางเพราะจังหวัดเพชรบุรีไม่มีพื้นที่ในการฝังกลบขยะมูลฝอยเพียงพอ จากการสำรวจข้อมูลปริมาณขยะมูลฝอยในปี พ.ศ. 2556 พบว่าปริมาณขยะมูลฝอยที่องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น (84 แห่ง) ที่ต้องจัดการมีมากถึง 363 ตันต่อวัน หรือ 132,495 ตันต่อปี

จากปริมาณขยะมูลฝอยทั่วประเทศโดยขยะที่พบส่วนมากเป็นขยะอินทรีย์ซึ่งไม่สามารถนำมาใช้ประโยชน์ใหม่ได้มีกลิ่นเหม็นและเป็นแหล่งสะสมของเชื้อโรคต่างๆเพื่อเป็นการเพิ่มมูลค่าทางเศรษฐกิจให้กับขยะอินทรีย์จึงมีการส่งเสริมให้ประชาชนนำขยะอินทรีย์มาใช้เป็นปุ๋ยหมักชีวภาพเพื่อบำรุงดินและพืชผัก เพราะการทำปุ๋ยหมักชีวภาพมีขั้นตอนที่ไม่ยุ่งยากและใช้ต้นทุน การผลิตต่ำ วิธีการหมักปุ๋ยหมักชีวภาพ นำเศษพืชผักผลไม้ ในอัตราส่วนที่เท่ากันและนำมาใส่รวมกันในบ่อซีเมนต์ที่เตรียมไว้เป็นชั้นๆโดยรดน้ำสัปดาห์ละ 1 ครั้งทิ้งไว้เป็นเวลา 1 - 2 เดือน จะได้ปุ๋ยหมักชีวภาพที่มีคุณภาพและสามารถนำมาใช้ในการเกษตร (กรมวิชาการเกษตร, 2556)

ดังนั้นผู้วิจัยมีแนวคิดที่จะจัดการขยะมูลฝอยในชุมชนโดยเฉพาะขยะอินทรีย์โดยการพัฒนาสูตรปุ๋ยหมักชีวภาพให้เหมาะสมกับบริบทของพื้นที่องค์การบริหารส่วนตำบลบ้านในดง อำเภอท่ายาง จังหวัดเพชรบุรี ซึ่งมีพื้นที่ทั้งหมด 8,350 ไร่ มีพื้นที่ทางการเกษตร 7,822 ไร่ มีปริมาณขยะอยู่ที่ 0.3025 ตัน/วัน (แผนพัฒนาการเกษตรตำบลบ้านในดง , 2556) สูตรปุ๋ยหมักชีวภาพที่มีคุณภาพที่เหมาะสมสามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการเกษตรให้มีประโยชน์สูงสุดและนำ

ปุ๋ยหมักชีวภาพมาทดแทนการใช้ปุ๋ยเคมีในการทำการเกษตรกรรม รวมทั้งลดปัญหาสิ่งแวดล้อมและสารเคมีในพื้นที่ซึ่งอาจส่งผลกระทบต่อสุขภาพของเกษตรกรและผู้บริโภคได้

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อพัฒนาสูตรปุ๋ยชีวภาพให้เหมาะสมกับบริบทของพื้นที่ตำบลบ้านในดง อำเภอท่ายาง จังหวัดเพชรบุรี

3. ขอบเขตของการวิจัย

ศึกษาคุณภาพของสูตรปุ๋ยหมักชีวภาพ ได้แก่ ค่าการนำไฟฟ้า (EC) ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) ธาตุอาหาร เช่น ไนโตรเจน (N) ฟอสฟอรัส (P) โพแทสเซียม (K) อินทรียวัตถุ (OM) โลหะหนัก (Hg, As, Cd, Pb) ค่าอัตราส่วนคาร์บอนต่อไนโตรเจน (C/N) และโลหะหนัก จากขยะอินทรีย์ในพื้นที่องค์การบริหารส่วนตำบลบ้านในดง อำเภอท่ายาง จังหวัดเพชรบุรี

4.วิธีดำเนินการวิจัย

ศึกษาลักษณะของขยะอินทรีย์ในพื้นที่องค์การบริหารส่วนตำบลบ้านในดง อำเภอท่ายาง จังหวัดเพชรบุรี โดยพบว่า ขยะอินทรีย์ส่วนใหญ่มาจากวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร เช่น เศษใบไม้ ต้นกล้วย มูลสัตว์ และ เปลือกและซังข้าวโพด ทางผู้วิจัยจึงได้พัฒนาสูตรปุ๋ยชีวภาพ โดยแบ่งการทำการทดลองออกเป็น 2 สูตร คือ สูตรที่ 1 ใช้ปริมาณขยะอินทรีย์ 100 กิโลกรัม ทำการหมักในรองบ่อปูนซีเมนต์กลม ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 80-100 เซนติเมตร ส่วนสูตรที่ 2 ใช้ปริมาณขยะอินทรีย์ 100 กิโลกรัมในวัสดุชนิดเดียวกัน ซึ่งจะทำการหมักพร้อมกันทั้งสูตร 1 และสูตร 2 เมื่อปุ๋ยเริ่มย่อยสลายในช่วงเวลาประมาณ 2-3 สัปดาห์ จะทำการใส่ไส้เดือนดินสายพันธุ์สีน้ำเงินในระยะตัวเต็มวัยลงไปในปุ๋ยหมักชีวภาพ สูตรที่ 2 ปริมาณ 500 กรัม จากนั้นจะทำการหมักปุ๋ยชีวภาพทั้ง 2 สูตร ไว้เป็นเวลา 3-4 สัปดาห์ รวมระยะเวลาในการทำปุ๋ยหมักชีวภาพทั้งหมดประมาณ 60 วัน ปุ๋ยหมักชีวภาพจึงย่อยสลายสมบูรณ์และนำมาวิเคราะห์หาคุณภาพของปุ๋ยหมักชีวภาพทางเคมีและกายภาพ ได้แก่ ค่าการนำไฟฟ้า (EC) ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) อินทรียวัตถุ (Organic matter) ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด (Total Nitrogen) ฟอสฟอรัสทั้งหมด (Total P_2O_5) โพแทสเซียมทั้งหมด (Total K_2O) โลหะหนัก (heavy metal) ได้แก่ สารหนู (As) แคดเมียม (Cd) ตะกั่ว (Pb) และปรอท (Hg) วิธีวิเคราะห์ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 วิธีวิเคราะห์คุณสมบัติของปุ๋ย

Properties	Method	Reference
ค่าการนำไฟฟ้า (EC)	อัตราส่วนของปุ๋ย 5 g ต่อน้ำกลั่น 50 ml	กรมวิชาการเกษตร, 2556
ความเป็นกรด-ด่าง (pH)	วัดโดยใช้เครื่อง Electrical conductivity meter อัตราส่วนของดินต่อน้ำเท่ากับ 10:50 วัดโดยใช้เครื่อง pH meter	กลุ่มงานวิเคราะห์ปุ๋ย, 2541
อินทรียวัตถุ (Organic matter)	วิธี Walkley-Black titration	Black, 1965
ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (Total P_2O_5)	วิธี Bray II	Bray and Kurtz, 1945
โพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ (Total K_2O)	วิธีสกัดด้วยกรด วัดปริมาณโดยใช้เครื่อง Atomic Absorption Spectrophotometer	Pratt, 1965
ไนโตรเจนรวม (Total nitrogen)	วิธี Kjedhal nitrogen	กลุ่มงานวิเคราะห์ปุ๋ย, 2541
โลหะหนัก (heavy metal)	วิธีสกัดด้วยกรด วัดปริมาณโดยใช้เครื่อง Atomic Absorption Sectrophotometer	Bibbam, 1996

5. สรุปและอภิปรายผลการวิจัย

การศึกษาคุณภาพปุ๋ยหมักชีวภาพจากขยะอินทรีย์สูตรที่ 1 และสูตรที่ 2 ในพื้นที่องค์การบริหารส่วนตำบลบ้านในดง อำเภอท่ายาง จังหวัดเพชรบุรี โดยผลการศึกษาปรากฏดังตารางที่ 2

จากการศึกษาคุณภาพปุ๋ยหมักชีวภาพจากขยะอินทรีย์ในพื้นที่ ปุ๋ยชีวภาพสูตรที่ 2 จะมีค่ามากกว่าสูตรที่ 1 เนื่องจากสูตรที่ 2 มีการใส่ไส้เดือนดินเพื่อช่วยในการย่อยสลายขยะอินทรีย์ ซึ่งโครงสร้างของปุ๋ยหมักไส้เดือนดินที่ได้จะประกอบไปด้วยธาตุอาหารพืชที่อยู่ในรูปที่พืชสามารถดูดไปใช้ได้ จากการศึกษาคุณภาพของปุ๋ยหมักมูลไส้เดือนดินที่ได้จากการย่อยสลายวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรและมูลสัตว์ พบว่า มีปริมาณธาตุอาหารพืช ไนโตรเจน(N) ฟอสฟอรัส (P) โพแทสเซียม(K) แคลเซียม(Ca) แมกนีเซียม(Mg) และ โบรอน(B) แตกต่างกันออกไปขึ้นกับวัตถุดิบที่ใช้และสายพันธุ์ไส้เดือนที่ใช้ (กรวิกา, 2549 และ อานัติ ตันโช, 2548) นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับการศึกษาของ วิศรุต วิชัยวิทย์ และคณะ (2559) ที่ศึกษาคุณภาพปุ๋ยมูลไส้เดือนดินที่ได้จากการย่อยสลายขยะอินทรีย์ประเภทต่างๆ โดยไส้เดือนดินสายพันธุ์สีน้ำเงิน (*Perionyx excavates)* มีค่าอินทรียคาร์บอนเท่ากับร้อยละ 20.97 ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม เท่ากับร้อยละ 1.67, 0.8 และ 0.75 ซึ่งการที่ธาตุอาหารพืชในปุ๋ยมูลไส้เดือนดินที่ได้จากไส้เดือนดินสายพันธุ์เดียวกันมีปริมาณแตกต่างกัน อาจเกิดจากความแตกต่างขององค์ประกอบของขยะอินทรีย์ที่นำมาให้ไส้เดือนดินย่อยสลาย (สุมา, 2549 และ Aalok, A. *et al*.,2009)

ตารางที่ 2 คุณภาพของสูตรปุ๋ยชีวภาพจากขยะอินทรีย์เทียบกับมาตรฐานปุ๋ยอินทรีย์

พารามิเตอร์ของปุ๋ยหมักชีวภาพ	ขยะอินทรีย์ผสม (สูตร 1)	ขยะอินทรีย์ผสมไส้เดือนดิน (สูตร 2)	มาตรฐานปุ๋ยอินทรีย์ พ.ศ 2550
ค่าการนำไฟฟ้า (EC)	0.86	1.01	ไม่เกิน 10 dS/m
ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH)	6.68	7.12	5.5 ถึง 8.5
อินทรียวัตถุ (% OM)	24.30	32.29	ไม่น้อยกว่าร้อยละ 20
ไนโตรเจนรวม (Total nitrogen, %)	1.2	1.3	ไม่น้อยกว่าร้อยละ 1.0
ฟอสฟอรัสทั้งหมด (Total P_2O_5, %)	0.376	0.413	ไม่น้อยกว่าร้อยละ 0.5
โพแทสเซียมทั้งหมด (Total K_2O, %)	1.081	1.249	ไม่น้อยกว่าร้อยละ 0.5
อัตราส่วนคาร์บอนต่อไนโตรเจน (C/N)	12.08	18.96	ไม่เกิน 20:1
*โลหะหนัก (Heavy metal)			
As (mg/kg)	5.789	4.486	ไม่เกิน 50 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม
Cd (mg/kg)	0.191	0.388	ไม่เกิน 5 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม
Pb (mg/kg)	8.693	6.405	ไม่เกิน 500 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม
Hg (mg/kg)	0.385	0.398	ไม่เกิน 2 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม

* ตามมาตรฐานของปุ๋ยอินทรีย์ ของกรมวิชาการเกษตร พ.ศ. 2548

สอดคล้องกับ สกุลเทพ ชูพงษ์ และคณะ (2559) ที่นำวัสดุอินทรีย์ผสม ได้แก่ มูลวัวขี้เลื่อย ฟางข้าวแห้ง เปลือกไข่บด กระดาษเหลือทิ้ง วัสดุเพาะเห็ด และผักตบชวา ผสมเข้าด้วยกันในอัตราส่วน 1: 1: 1: 1: 1: 1: 3 ใช้เป็นซับสเตรทในการผลิตปุ๋ยมูลไส้เดือนดิน มีปริมาณไนโตรเจน ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ และ โพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ มีค่าเท่ากับร้อยละ 1.44, 1.05 และ 2.08 ตามลำดับ จะเห็นได้ว่าปุ๋ยมูลไส้เดือนดินมีคุณสมบัติช่วยส่งเสริมสภาพดินให้ดีเมื่อนำมาใช้ในการปลูกพืช จะส่งเสริมให้ดินมีความโปร่งร่วนซุย เพิ่มช่องว่างช่วยกักเก็บน้ำในดิน ทำให้จุลินทรีย์ดินบริเวณรากพืชทำงานได้ดี (Sinha *et al.*,2010) และสอดคล้องกับ นริสราและ สาวิตรี (2555) ทำการศึกษาการผลิตปุ๋ยหมักธรรมดา และปุ๋ยหมักจากไส้เดือนดิน ในระยะเวลาหมักที่เท่ากัน ผลการทดลองพบว่า ปุ๋ยหมักจากไส้เดือนดินถูกย่อยสลายได้เร็ว และให้ธาตุอาหารสำหรับพืชมากกว่าปุ๋ยหมักธรรมดา นอกจากนี้ Sailila *et al*. (2010) ได้นำวัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตร เช่น มูลแพะ ฟางข้าว วัสดุเพาะเห็ด ขี้เลื่อย มาผลิตเป็นปุ๋ยมูลไส้เดือนดิน โดยสายพันธุ์ที่ใช้คือ *Lumbricus rubellus* เป็นสายพันธุ์ที่พบในประเทศมาเลเซียผลการทดลองพบว่า ปุ๋ยมูล

ไส้เดือนดินที่ผลิตได้ ให้ค่าธาตุอาหารหลักของพืช รวมทั้งค่า C:N ratio มีค่าสูง จากการศึกษาคุณภาพปุ๋ยหมักชีวภาพสูตรที่ 1 และ สูตรที่ 2 พบว่ามีคุณภาพอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานปุ๋ยอินทรีย์ของกรมวิชาการเกษตร ยกเว้นปริมาณฟอสฟอรัสทั้งหมด ดังนั้นการที่จะเพิ่มปริมาณฟอสฟอรัสต้องเพิ่มการใส่หินฟอสเฟตในปุ๋ย และ ใส่สารบำรุงดิน เช่น ปูนขาว ปูนมาร์ล หรือ โดโลไมด์เพื่อช่วยเพิ่มความเป็นประโยชน์ของฟอสเฟต รวมทั้งการใช้จุลินทรีย์ซุปเปอร์พด.9 ประกอบด้วยเชื้อ แบคทีเรีย *Burkholderia* sp. ที่มีความสามารถในการผลิตกรดอินทรีย์ซึ่งเป็นกลไกหลักในการเปลี่ยนอนินทรีย์ฟอสฟอรัสจากรูปที่ไม่เป็นประโยชน์เป็นรูปที่สามารถเป็นประโยชน์กับพืชได้ (กรมพัฒนาที่ดิน, 2556) ส่วนต้นทุนในการผลิตปุ๋ยหมักชีวภาพจากขยะอินทรีย์โดยทั่วไปอยู่ที่ประมาณ 4 บาทต่อกิโลกรัม และการทำปุ๋ยหมักชีวภาพในพื้นที่จะสามารถลดปริมาณขยะที่เกิดขึ้นประมาณ 0.3025 ตันต่อวัน ได้ร้อยละ 33 ของปริมาณขยะทั้งหมด หากมีการนำขยะอินทรีย์ไปทำปุ๋ยหมักชีวภาพจำนวน 100 กิโลกรัมต่อวัน

6. ข้อเสนอแนะและการนำไปใช้ประโยชน์

6.1 ควรนำสูตรปุ๋ยหมักชีวภาพที่ได้ไปใช้ปลูกพืชให้เหมาะสมกับบริบทของพื้นที่และสามารถนำไปใช้ตรงกับความต้องการของพืชแต่ละชนิดได้

6.2 ควรขยายพื้นที่ในการทำปุ๋ยหมักชีวภาพเพื่อส่งเสริมให้ลดปริมาณขยะอินทรีย์และสนับสนุนให้เกษตรกรใช้ปุ๋ยหมักชีวภาพจากขยะอินทรีย์แทนปุ๋ยเคมี

7. กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุนจากสำนักงานกองทุนสนับสนุนการสร้างเสริมสุขภาพ (สสส) ผู้วิจัยขอขอบคุณ คุณชนิดา ศรีสาคร เจ้าหน้าที่ปฏิบัติการ ที่ให้ความช่วยเหลือในวิเคราะห์คุณภาพปุ๋ยหมักชีวภาพในห้องปฏิบัติการและให้คำปรึกษาเป็นอย่างดี

8. เอกสารอ้างอิง

กรวิกา บุญมาวรรณ. (2549). **การศึกษาคุณภาพปุ๋ยหมักมูลไส้เดือนดินที่ได้จากการย่อยสลายวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรและมูลสัตว์ชนิดต่าง ๆ ของไส้เดือนดินสายพันธุ์ *Pheretima peguana***. ปัญหาพิเศษปริญญาตรี ภาควิชาทรัพยากรดินและสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยแม่โจ้: เชียงใหม่.

กรมควบคุมมลพิษ. (2559). **โครงการเมืองสวยใส ไร้มลพิษ.** วันที่สืบค้น 8 กุมภาพันธ์ 2561 จากเว็บไซต์ http://infofile.pcd.go.th/waste/CleanGreenCity60.pdf

กรมวิชาการเกษตร. (2556). **การผลิตปุ๋ยหมักเติมอากาศ**. วันที่สืบค้น 8 กุมภาพันธ์ 2561 จากเว็บไซต์ http://www.nsdoae.doae.go.th/homepage/wp-pdf

กรมพัฒนาที่ดิน. (2556). **เทคโนโลยีชีวภาพทางดิน** . กรุงเทพฯ: สำนัก เทคโนโลยีชีวภาพทางดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

กลุ่มงานวิเคราะห์ปุ๋ย. (2526). **คู่มือวิธีวิเคราะห์ปุ๋ย.** กองเกษตรเคมี กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ บางเขน กรุงเทพฯ. 37 หน้า.

กลุ่มงานวิเคราะห์ปุ๋ย. (2541). **คู่มือวิธีวิเคราะห์ปุ๋ย.** กองเกษตรเคมี กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ บางเขน กรุงเทพฯ. 114 หน้า.

นริสรา พานพ่วง และ สาวิตรี จันทรานุรักษ์. (2555). **การศึกษาเปรียบเทียบปริมาณธาตุอาหารหลักของพืชในปุ๋ยหมักธรรมชาติ ปุ๋ยมูลไส้เดือน โดยไส้เดือนดิน *Eudrilus eugeniae* และปุ๋ยหมักพด.1**. การประชุมทาง

วิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 50 กรุงเทพฯ หน้า 442-447

แผนพัฒนาการเกษตรระดับตำบล. (2556). **ศูนย์บริการและถ่ายทอดเทคโนโลยีการเกษตรประจำตำบลบ้านในดง.** วันที่สืบค้น 19 กุมภาพันธ์ 2561 จากเว็บไซต์ http://thayang.phetchaburi.doae.go.th/web_tayang/pdf_planput/

วิศรุต วิชัยวิทย์, และคณะ. (2559). คุณภาพปุ๋ยมูลไส้เดือนดินที่ได้จากการย่อยสลายขยะอินทรีย์ประเภทต่างๆ โดยไส้เดือนดินสายพันธุ์ *Perionyx excavates*. **วารสารเกษตรพระจอมเกล้า**, 2, 86-96.

สุมา หนูแก้ว. (2549). **การศึกษาเปรียบเทียบคุณภาพและปริมาณของปุ๋ยมูลไส้เดือนดินที่ได้จากากรย่อยสลายขยะอินทรีย์ชนิดต่างๆของไส้เดือนดินกำจัดขยะที่เป็นการค้าในระบบการผลิตพืช**. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาการจัดการทรัพยากรการเกษตรและสิ่งแวดล้อม. มหาวิทยาลัยแม่โจ้ : เชียงใหม่.

สำนักงานส่งเสริมการปกครองท้องถิ่นจังหวัดเพชรบุรี. (2556). **สภาพขยะมูลฝอยในจังหวัดเพชรบุรี.** วันที่สืบค้น 21 กุมภาพันธ์2561. จากเว็บไซต์ http://www.phetchaburi.go.th/data/pd/d8.pdf

สกุลเทพ ชูพงษ์ และคณะ. (2559). **การศึกษาศักยภาพการผลิตปุ๋ยมูลไส้เดือนดินจากผักตบชวาบริเวณคลองส่งน้ำในจังหวัดพระนครศรีอยุธยา**. การประชุมวิชาการระดับชาติมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ ครั้งที่ 1 (The 1st RUSNC) วันที่ 22 มิถุนายน 2559 ณ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ ศูนย์พระนครศรีอยุธยา หันตรา จังหวัดอยุธยา หน้า 519 – 524

อานัฐ ตันโช. 2548. **เทคนิคการผลิตปุ๋ยหมักมูลไส้เดือนดิน พิมพ์ครั้งที่ 1**. สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ. ปทุมธานี. 72 หน้า

อานัฐ ตันโช. (2550). **ไส้เดือนดิน (Earthworm) พิมพ์ครั้งที่ 2**. สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และ เทคโนโลยีแห่งชาติ ปทุมธานี. 259 หน้า

Aalok, A., Soni, P. and Tripathi, A.K. (2009). Role of earthworm in breakdown of different organic wastes into manure: A review. **Dynamic soil, dynamic plant**, 3 (special issue 2): 13-20.

Bibham, J.M. (1996). **Methods of Soli Analysis.** Socicty of Amerrica, Inc. American Socicty of Agronomy, Inc. Madison, Wisoposin, 1320 pp.

Black, C. A. (1965). **Method of Soil Analysis. Part 2, Chemical and Microbiological Properties.** American Society of Agronomy, Inc, Publisher, USA: Madison, Wisconsin.

Bray, R.H., and Kurtz L.T. (1945). Determination of total organic and available form of phosphorus in soil. **Soil Science**, 59 : 39-45

Pratt, P.E. (1965). Potassium. In Methods of Soil Analysis. **World Journal of Agricultural Research**, 2(1) : 12-21.

Sailila, N., Bakar, A.A., Mahmood, N.Z., Siliva, J.T., Abdullah, N. and Jamaludin, A.A. (2010). Nutrient elements of different agricultural wastes from vermicomposting activity. **Dynamic Soil, Dynamic Plant**, 4: 155-158

Sinha, R.K., Agarwai, S., Chauhan, K. and Valani, D. (2010). The wonders of earthworms & its Vermicompost in farm production: Charles Darwin's friends of farmers' with potential to replace destructive chemical fertilizers from agriculture. **Agricultural Sciences**, 1: 76-94