



รายงานการวิจัย

การเปรียบเทียบวัสดุรองพื้นที่ใช้ในการเลี้ยงไส้เดือน
ที่แตกต่างกันต่อคุณภาพมูลไส้เดือนในจังหวัดเพชรบูรณ์

A Comparison of Different Bedding for Worm Compost Quality
in Phetchabun Province

ศิวดล แจ่มจรัส

สาขาวิชาเกษตรศาสตร์

คณะเทคโนโลยีการเกษตรและเทคโนโลยีอุตสาหกรรม

มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์

ประจำปีงบประมาณ 2559

รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

การเปรียบเทียบวัสดุรองพื้นที่ใช้ในการเลี้ยงไส้เดือน
ที่แตกต่างกันต่อคุณภาพมูลไส้เดือนในจังหวัดเพชรบูรณ์

A Comparison of Different Bedding for Worm Compost Quality
in Phetchabun Province

ศิวดล แจ่มจำรัส

สาขาวิชาเกษตรศาสตร์

คณะเทคโนโลยีการเกษตรและเทคโนโลยีอุตสาหกรรม

ทุนอุดหนุนโดย มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์

งบประมาณแผ่นดิน ประเภทรายงานวิจัยเพื่อพัฒนาชุมชนและท้องถิ่น

ประจำปีงบประมาณ 2559

ชื่องานวิจัย การเปรียบเทียบวัสดุรองพื้นที่ใช้ในการเลี้ยงไส้เดือนที่แตกต่างกันต่อคุณภาพ
มูลไส้เดือนในจังหวัดเพชรบูรณ์

A Comparison of Different Bedding for Worm Compost Quality
in Phetchabun Province

ผู้วิจัย ศิวดล แจ่มจำรัส

สาขาวิชา เกษตรศาสตร์

มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ ปีเสร็จวิจัย 2560

บทคัดย่อ

งานวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาเปรียบเทียบคุณภาพของมูลไส้เดือนที่ใช้วัสดุรองพื้นที่แตกต่างกันในการเลี้ยงไส้เดือน ทำการวางแผนการทดลองโดยใช้แผนการทดลองแบบบล็อกสมบูรณ์ กำหนดให้วัสดุรองพื้นเป็นบล็อก มีทั้งหมด 3 บล็อก ประกอบด้วย วัสดุรองพื้นที่เป็นมูลโค มูลสุกร และมูลไก่ ตามลำดับ และกำหนดให้การเสริมอาหารที่เป็นแหล่งพลังงานและโปรตีนต่างๆ ให้กับไส้เดือนเป็นปัจจัย มีทั้งหมด 4 ปัจจัยคือ ไม่เสริมอาหาร เสริมข้าวโพดบด เสริมรำละเอียด และเสริมกากถั่วเหลือง ทำการทดลองซ้ำทั้งหมด 4 ซ้ำ และทดลองเลี้ยงไส้เดือนเป็นระยะเวลา 6 สัปดาห์ ทำการสุ่มเก็บมูลไส้เดือนเพื่อนำไปวิเคราะห์คุณภาพมูลไส้เดือนทั้งหมด

จากการทดลองพบว่าการเลี้ยงไส้เดือนโดยการใชวัสดุรองพื้นที่แตกต่างกัน 3 ชนิด มูลโค มูลสุกร และมูลไก่ แล้วทำการเปรียบเทียบค่ามาตรฐานของมูลไส้เดือน พบว่าค่าเฉลี่ยความชื้นมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) ส่วนการเลี้ยงไส้เดือนโดยการไม่เสริมอาหาร และเสริมอาหารที่ต่างกัน 3 ชนิด ข้าวโพดบด รำละเอียด และกากถั่วเหลือง พบว่าค่าเฉลี่ยไปแทสซีมีมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$)

คำสำคัญ: การเลี้ยงไส้เดือน คุณภาพมูลไส้เดือน วัสดุรองพื้น

Title A Comparison of Different Bedding for Worm Compost Quality
 in Phetchabun Province

Researcher Mr. Siwadon Chaemchamrat

Department Agriculture
 Phetchabun Rajabhat University, 2017

Abstract

The objective of this study was to compared the different bedding for worm compost quality. Randomized Complete Block Design was used in this experiment, Three block were composed with manure of cow, pig and chicken, Four treatments for energy and protein supplement; control (no treat), corn mill, rice bran and soybean meal supplements. There were four replications. Random collected vermicast in 6 weeks for analyzed the worm compost quality.

The results revealed that the average of moisture in 3 manures, cow pig and chicken, were significantly different. ($P<0.05$). The average potassium in four treatments, control (no treat), corn mill, rice bran and soybean meal supplements were significantly different. ($P<0.05$).

Keywords: Worm Production, Worm Compost Quality, Bedding

กิตติกรรมประกาศ

รายงานการวิจัยฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี เนื่องจากได้รับคำแนะนำต่างๆ จาก อาจารย์พิพัฒน์ ชนาเทพาพร อาจารย์จันทร์จิรา ไต๊ะขวัญแก้ว และคณาจารย์ในสาขาวิชา เกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ และความร่วมมือช่วยเหลืออย่างดียิ่งจากบุคคลฝ่าย ต่างๆ ที่สละเวลาให้คำแนะนำ คำปรึกษา รวมถึงข้อเสนอแนะต่างๆ อันเป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อ การดำเนินการวิจัยในครั้งนี้

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร. เป็รื่อง จันดา เป็นอย่างสูง ที่ให้ความกรุณา ให้คำปรึกษาแนะนำแก่ผู้วิจัย และขอขอบพระคุณสถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏ เพชรบูรณ์ที่ได้ให้ทุนอุดหนุนการวิจัยครั้งนี้มา ณ ที่นี้ด้วย

ศิวดล แจ่มจำรัส

กุมภาพันธ์ 2560

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	ข
กิตติกรรมประกาศ.....	ค
สารบัญ.....	ง
สารบัญตาราง.....	ฉ
สารบัญภาพ.....	ช
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	1
1.3 ขอบเขตการวิจัย.....	1
1.4 นิยามศัพท์เฉพาะ.....	2
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	3
2.1 การย่อยสลายอาหารของไส้เดือนดิน.....	3
2.2 การเตรียมวัสดุรองพื้นเพื่อเป็นที่อาศัยของไส้เดือนดิน.....	4
2.3 คุณสมบัติของปุ๋ยหมักมูลไส้เดือนดิน.....	5
2.4 ผลผลิตที่ได้จากการเลี้ยงไส้เดือน.....	5
2.5 คุณสมบัติของปุ๋ยมูลไส้เดือน.....	7
2.6 การใช้ประโยชน์จากปุ๋ยมูลไส้เดือน.....	8
2.7 น้ำสกัดชีวภาพจากไส้เดือนหรือน้ำหมักมูลไส้เดือน.....	9
บทที่ 3 วิธีการดำเนินงานวิจัย.....	11
3.1 วัสดุ อุปกรณ์.....	11
3.2 การวางแผนการทดลอง.....	11
3.3 วิธีการทดลอง.....	11
3.4 การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ.....	12
3.5 สถานที่ดำเนินงาน.....	12
3.6 ระยะเวลาดำเนินงาน.....	12

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 4 ผลการวิจัย.....	13
บทที่ 5 สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....	16
5.1 สรุปผลการวิจัย.....	16
5.2 อภิปรายผล.....	16
5.3 ข้อเสนอแนะ.....	17
บรรณานุกรม.....	18
ภาคผนวก.....	19
ประวัติคณะผู้วิจัย.....	22

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	แสดงคุณค่าทางอาหารของปุ๋ยจากมูลไส้เดือนต่อพืชจากงานทดลองต่างๆ.....	6
2	เปรียบเทียบธาตุอาหารจากปุ๋ยมูลไส้เดือนสองชนิดกับปุ๋ยหมักจากเศษพืช.....	6
3	แสดงการเปรียบเทียบการใช้ปุ๋ยเคมีและปุ๋ยมูลไส้เดือนในการปลูกพืช.....	7
4	ผลการวิเคราะห์และการเปรียบเทียบค่ามาตรฐานของปุ๋ยอินทรีย์มูลไส้เดือนที่ใช้ วัสดุรองพื้นที่แตกต่างกัน 3 ชนิด.....	13
5	ผลการวิเคราะห์และการเปรียบเทียบค่ามาตรฐานของปุ๋ยอินทรีย์มูลไส้เดือนที่ใช้ ชนิดอาหารแตกต่างกัน 4 ชนิด.....	14

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	ปุยมูลไส้เดือน.....	8
2	ปุยมูลไส้เดือนบรรจุถุงพร้อมจำหน่าย.....	8
3	การเตรียมน้ำสกัดชีวภาพจากไส้เดือนโดยการเติมอากาศ.....	10
ภาพผนวกที่		หน้า
1	การคัดแยกตัวไส้เดือนออกจากมูลไส้เดือน	20
2	การจัดบันทึกมูลไส้เดือนในแต่ละกล่อง	20
3	การคัดแยกเก็บมูลไส้เดือนและจัดบันทึกการทดลอง	21
4	การบันทึกน้ำหนักมูลไส้เดือนเพื่อส่งวิเคราะห์	21

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ในปัจจุบันการเลี้ยงไส้เดือนเป็นที่ได้รับความนิยมกันอย่างแพร่หลาย เนื่องจากคุณสมบัติที่หลากหลายของไส้เดือนเป็นสัตว์ที่ลงทุนไม่มากในการเลี้ยง แต่ให้ผลประโยชน์กลับมาสูง และเป็นสัตว์ที่มีการขยายพันธุ์อย่างรวดเร็วถ้าอยู่ในสภาพแวดล้อมที่เหมาะสม ตัวของไส้เดือนเองเป็นอาหารที่มีโปรตีนสูง เหมาะสำหรับใช้เป็นอาหารสัตว์ทั้งในระบบอุตสาหกรรม ทั้งสัตว์บก และโดยเฉพาะสัตว์น้ำที่นิยมนำไส้เดือนมาเป็นเหยื่อสำหรับตกปลา นอกจากนั้นไส้เดือนยังมีประโยชน์ในการช่วยลดปริมาณขยะ และแปรสภาพขยะ หรือของเสียจากระบบการผลิตสัตว์ ให้กลายเป็นดินเกษตรหรือที่รู้จักกันอย่างแพร่หลายว่า “ปุ๋ยจากมูลไส้เดือน” (Vermicompost or Worm compost) ซึ่งผลผลิตที่ได้จากการเลี้ยงไส้เดือนนี้ ล้วนประกอบไปด้วยสารอาหารที่จำเป็นสำหรับพืช เหมาะสำหรับการนำไปใช้ในการบำรุงรักษาต้นไม้ในกระถาง หรือสนามหญ้า

ผู้วิจัย จึงมีความสนใจถึงคุณภาพผลิตปุ๋ยมูลไส้เดือนโดยใช้วัสดุรองปรับสภาพการเลี้ยงที่แตกต่างกัน โดยผลที่ได้รับจากการเลี้ยงเหล่านี้ นำมาใช้ประโยชน์ในแง่ของการเป็นพืชบำรุงดิน และปุ๋ยให้แก่ต้นไม้และเพื่อประโยชน์สำหรับการพัฒนาระบบการเลี้ยงไส้เดือน และการเพิ่มมูลค่าของผลผลิตจากการเลี้ยงไส้เดือนในเขตจังหวัดเพชรบูรณ์

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อเปรียบเทียบคุณภาพของมูลไส้เดือนที่ใช้วัสดุรองพื้นที่แตกต่างกันในการเลี้ยงไส้เดือน

1.3 ขอบเขตการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้การศึกษาถึงชนิดของวัสดุรองพื้นที่ใช้ในการเลี้ยงไส้เดือนที่แตกต่างกันต่อคุณภาพมูลไส้เดือนในจังหวัดเพชรบูรณ์

1.4 นิยามศัพท์เฉพาะ

1. ไส้เดือนดิน หรือไส้เดือน หรือรากดิน หมายถึงสัตว์ที่ไม่มีกระดูกสันหลัง จัดอยู่ในไฟลัม แอนเนลิดา ในอันดับย่อย Lumbricina มีลักษณะลำตัวเป็นข้อปล้อง พบได้ทั่วไปในดิน ได้กองใบไม้ หรือได้มูลสัตว์ เป็นสัตว์ที่มี 2 เพศในตัวเดียวกัน มีการสืบพันธุ์ทั้งแบบอาศัยเพศและไม่อาศัยเพศ

2. ปุ๋ยมูลไส้เดือน หมายถึง เศษซากอินทรีย์วัตถุต่างๆ ที่ไส้เดือนกินเข้าไปแล้วผ่านกระบวนการย่อยสลายอินทรีย์วัตถุเหล่านั้นภายในลำไส้ของไส้เดือน แล้วจึงขับถ่ายเป็นมูลออกมา ซึ่งมูลที่ได้จะมีลักษณะเป็นเม็ดสีดำ มีธาตุอาหารพืชอยู่ในรูปที่พืชสามารถนำไปใช้ในปริมาณที่สูง และมีจุลินทรีย์จำนวนมาก ซึ่งในกระบวนการผลิตปุ๋ยโดยใช้ไส้เดือนขยะอินทรีย์ที่ไส้เดือนกินเข้าไป และผ่านการย่อยสลายในลำไส้แล้วขับถ่ายออกมามูลไส้เดือนที่เรียกว่า ปุ๋ยหมักมูลไส้เดือน

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 การย่อยสลายอาหารของไส้เดือนดิน

ไส้เดือนดินสายพันธุ์ไทยพันธุ์พีเรติมา ฟีกัวน่า (Pheretima peguana) และไส้เดือนดินสายพันธุ์ต่างประเทศพันธุ์แลมบริคัส รูเบลลัส (Lumbricus rubellus) โดยใช้อัตราส่วนปริมาณไส้เดือนต่อปริมาณอาหารเท่ากับ 1 : 2 กิโลกรัม (ไส้เดือนสายพันธุ์ไทย 1 กก. มี 1,200 ตัว ส่วนไส้เดือนสายพันธุ์ต่างประเทศ 1 กก. มี 970 ตัว) พบว่า ไส้เดือนดินสายพันธุ์ต่างประเทศพันธุ์แลมบริคัส รูเบลลัส (Lumbricus rubellus) มีความสามารถในการย่อยสลายอาหารได้เร็วกว่าไส้เดือนดินสายพันธุ์ไทยพันธุ์พีเรติมา ฟีกัวน่า (Pheretima peguana) โดยใช้เวลาในการย่อยสลายน้อยกว่า 2 เท่าของไส้เดือนสายพันธุ์ไทย และไส้เดือนดินทั้งสองสายพันธุ์ใช้เวลาในการย่อยเศษผลไม้ได้รวดเร็วที่สุด และใช้เวลาในการย่อยเศษอาหารและเศษผักใกล้เคียงกัน ปัจจัยที่ควบคุมการเจริญเติบโตและการขยายพันธุ์ของไส้เดือนดิน ได้แก่ อุณหภูมิ ความชื้น การระบายอากาศ อาหาร ความเป็นกรด-ด่าง (อานันท์, 2552)

ไส้เดือนดินและการทำปุ๋ยหมักเศษซากอินทรีย์วัตถุที่ใช้ในการทำปุ๋ยหมัก เศษวัสดุเหลือใช้ทุกชนิดจากภาคการเกษตร อุตสาหกรรม หรือขยะอินทรีย์จากชุมชน มูลสัตว์ เช่น มูลม้า วัว หรือควาย วัสดุอื่นๆ เช่น ฟางข้าว ต้นกล้วย ผักตบชวา เปลือกข้าว และใบกระถิน สารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่มีความเป็นพิษต่อไส้เดือนดิน ได้แก่ อัลดีคาร์บ เบนโนมิล บีเอชซี คาร์บาริล คาร์โบฟูราน คลอร์เดน เอนดริน เฮปตาคลอร์ มาลาไธออน พาราไธออน (<http://www.northernstudy.org>)

โรงเรือนไส้เดือนเพื่อผลิตปุ๋ยหมักมูลไส้เดือนดิน ต้องมีหลังคา กันฝนและพรางแสง เนื่องจากไส้เดือนดินไม่ชอบแสงสว่าง ในบริเวณบ่อเลี้ยงต้องมีตาข่ายปิดด้านบน หรือใช้ตาข่ายกันบริเวณด้านข้างรอบโรงเรือนเพื่อป้องกันศัตรูของไส้เดือน บ่อเลี้ยงไส้เดือน กว้าง ประมาณ 1 เมตร ความยาวแล้วแต่ต้องการ และมีความลึกไม่เกิน 0.5 เมตร จะใช้เป็นบ่อเลี้ยงที่ใช้ผลิตปุ๋ยหมัก มูลไส้เดือนดินจากวัสดุอินทรีย์ได้ดีและสะดวกในการจัดการ บ่อเก็บน้ำหมักมูลไส้เดือนดิน ควรก่อสร้างบริเวณด้านข้างโรงเรือนหรือด้านหลังโรงเรือนให้น้ำหมักจากบ่อเลี้ยงไส้เดือนไหล เข้าไปเก็บไว้ในบ่อเก็บน้ำหมักได้ง่าย ขนาดของบ่อเก็บน้ำหมักจะมีขนาดเล็กกว่าบ่อเลี้ยงไส้เดือนตามความเหมาะสมของปริมาณ น้ำหมักที่ได้ (อานันท์, 2552)

2.2 การเตรียมวัสดุรองพื้นเพื่อเป็นที่อาศัยของไส้เดือนดิน

การเตรียมวัสดุรองพื้นเพื่อเป็นที่อาศัยของไส้เดือนดินโดยใช้วัสดุอินทรีย์สด เป็นวัสดุรองพื้นหนาประมาณ 6 นิ้ว โดยเน้นส่วนที่เป็นผักสีเขียว วัชพืช ขยะสดโดยจะใช้ปุ๋ยคอกโรยบนหน้า ให้หนาประมาณ 2 นิ้ว โรยปูนขาวให้ทั่วบริเวณ แล้วจึงให้ความชื้นเล็กน้อยประมาณ 20 เปอร์เซ็นต์ ของน้ำหนักขยะสดหรือให้เปียกชุ่มแต่ไม่ให้มีน้ำ แฉะขังทิ้งไว้ประมาณ 2-3 วัน จะพบว่าเกิด ขบวนการหมัก สังเกตได้โดยมีความร้อนที่สูงขึ้นทั้งไว้ประมาณ 4-6 สัปดาห์ความร้อนที่เกิดขึ้นจะหายไปหรืออาจจะเร็วกว่านี้ ถ้ามีการหมักในกองที่มีความหนาน้อยกว่าที่กำหนดไว้ การหมักที่ สมบูรณ์จะทำวัสดุมีสีเข้มจนเป็นสีน้ำตาล มีลักษณะร่วนซุยไม่มีกลิ่นเหม็น การเริ่มต้นเลี้ยง ไส้เดือนดิน ในระยะเตรียมการจึงควรมีปริมาณไส้เดือนดินอย่างน้อย 1 กิโลกรัมต่อพื้นที่ 1 ตาราง เมตร ซึ่งจะใช้เวลาประมาณ 4 – 6 สัปดาห์ ก็จะทำให้ปริมาณไส้เดือนเพิ่มจำนวนขึ้นอย่างรวดเร็ว และทวีจำนวนมากขึ้นในสภาพแวดล้อมที่เหมาะสม

ปริมาณอาหารที่ให้ไส้เดือน โดยปกติไส้เดือนดินชอบอาหารที่มีปริมาณโปรตีนสูง รวมถึง ในดินที่มีปริมาณอินทรีย์วัตถุจำนวนมาก ไส้เดือนดินสายพันธุ์ไทย *Pheretima peguana* และ *Pheretima posthuma* จะกินอาหารเฉลี่ย 120-150 มิลลิกรัมต่อน้ำหนักตัว 1 กรัมต่อวัน และ พบว่าไส้เดือนดินสายพันธุ์ *Lumbricus rubellus* และ *Eisenia foetida* จะกินอาหารประมาณ 240-300 กรัมต่อวัน ต่อน้ำหนักไส้เดือน 1 กิโลกรัม ซึ่งเป็นจำนวน 2 เท่าของอาหารไส้เดือนดินสายพันธุ์ ไทย การให้อาหารที่เป็นเศษอินทรีย์วัตถุกับไส้เดือนดินในบ่อเลี้ยง นำขยะสดจากชุมชนมาแยก วัสดุที่ไม่ย่อยสลายเช่นถุงพลาสติกต่างๆ ออก ปริมาณขยะสดที่ควรเตรียมให้ไส้เดือนดิน ควรจะมี การเตรียมการหมักให้เริ่มบูดเสียก่อน นำมาใส่ในบ่อเลี้ยงไส้เดือนดินความหนาไม่เกิน 10 เซนติเมตร เนื่องจากถ้าหนามากกว่านี้ จะทำให้เกิดความร้อน (อานันท์, 2552) Surendra (2007) พบว่าเศษผัก ผสมใบไม้เล็กน้อยทำให้การเจริญเติบโตของไส้เดือนดินสูงสุด Clemente (1981) แนะนำว่าเศษ ซากพืชที่มีขนาดใหญ่จะย่อยสลายได้เร็วขึ้นถ้าตัดให้มีขนาดเล็กลงเพราะทำให้มีพื้นที่ผิวมากขึ้น สำหรับไส้เดือนดินและจุลินทรีย์ในการย่อยสลายนอกจากนี้การผสมขยะชุมชนหลายๆชนิดด้วยกัน สามารถช่วยเพิ่มจำนวนของไส้เดือนดินและจุลินทรีย์ในกองปุ๋ยหมักซึ่งจะส่งผลต่อปริมาณธาตุ อาหารพืชที่ได้

2.3 คุณสมบัติของปุ๋ยหมักมูลไส้เดือนดิน

ลักษณะโครงสร้างทางกายภาพของปุ๋ยหมักไส้เดือนดิน มีลักษณะเป็นเม็ดร่วนละเอียดมีสีดำออกน้ำตาลโปร่งเบา มีความพรุน ระบายน้ำและอากาศได้ดีมาก มีความจุความชื้นสูง และมีปริมาณอินทรีย์วัตถุสูงมากซึ่งผลจากการย่อยสลายขยะอินทรีย์ที่ไส้เดือนดินดูดกินเข้าไปภายในลำไส้และด้วยกิจกรรมของจุลินทรีย์ที่อยู่ในลำไส้และน้ำย่อยของไส้เดือนดินจะช่วยให้ธาตุอาหารหลายๆชนิดที่อยู่ในเศษอินทรีย์วัตถุเหล่านั้นถูกเปลี่ยนให้อยู่ในรูปที่พืชสามารถนำไปใช้ได้เช่น เปลี่ยนไนโตรเจนให้อยู่ในรูปไนเตรทหรือแอมโมเนีย ฟอสฟอรัสในรูปที่เป็นประโยชน์ โพแทสเซียมในรูปที่แลกเปลี่ยนได้และนอกจากนี้ยังมีส่วนประกอบของธาตุอาหารพืชชนิดอื่นและจุลินทรีย์หลายชนิดที่เป็นประโยชน์ต่อดินรวมทั้งสารควบคุมการเจริญเติบโตของพืชหลายชนิดที่เกิดจากกิจกรรมของจุลินทรีย์ในลำไส้ของไส้เดือนดินอีกด้วยปริมาณธาตุอาหารพืชที่ได้จากการใช้ไส้เดือนดินย่อยสลายขยะชุมชนมีความแตกต่างกันตามชนิดของขยะชุมชนที่ใช้ทำปุ๋ยหมักการผสมอินทรีย์วัตถุหลายชนิดในการผลิตปุ๋ยหมักจากมูลไส้เดือนดินจะช่วยเพิ่มปริมาณธาตุอาหารพืชได้ (อรอนงค์ และโชคชัย, 2553)

2.4 ผลผลิตที่ได้จากการเลี้ยงไส้เดือน

ปุ๋ยจากมูลไส้เดือน (Vermicast หรือ Worm compost)

ในระบบย่อยอาหารของไส้เดือนเป็นเสมือนเครื่องหมักและผสมขนาดเล็กที่มีสภาพที่เหมาะสมในการหมักย่อยความชื้นความเป็นกรด-ด่างและปริมาณของจุลินทรีย์ภายในระบบย่อยที่ทำงานร่วมกันอย่างเข้มข้นจนได้ผลผลิตสุดท้ายออกมาเป็นปุ๋ยจากมูลไส้เดือนซึ่งประกอบไปด้วยจำนวนของสิ่งมีชีวิตจำนวนหลายพันชนิดซึ่งมีทั้งแบคทีเรียเอนไซม์และเศษเหลือต่างๆที่ระบบย่อยอาหารของไส้เดือนไม่สามารถย่อยสลายได้ซึ่งกระบวนการเหล่านี้เริ่มมาภายหลังจากไส้เดือนเริ่มต้นการย่อยสลายจนได้เป็นกองของมูลไส้เดือนขึ้นมาซึ่งในความเป็นจริงแล้วประชากรของแบคทีเรียที่มีอยู่จากมูลไส้เดือนนี้มีอยู่มากกว่าในดินหรือในระบบย่อยของตัวไส้เดือนเอง ส่วนประกอบที่สำคัญของปุ๋ยจากมูลไส้เดือนนี้คือส่วนของอินทรีย์วัตถุที่ได้รับการย่อยสลายอย่างสมบูรณ์ (humus) กรดฮิวมิกที่ให้ธาตุต่างๆที่เป็นสารอาหารที่จำเป็นสำหรับพืชเช่นแคลเซียมไอรอนโพแทสเซียมซิลเฟอร์และฟอสฟอรัสเป็นตัวจับเกาะสำหรับให้พืชนำไปใช้ประโยชน์ได้โดยการค่อยๆปล่อยสารอาหารที่มีประโยชน์สำหรับพืชซึ่งได้มาจากน้ำลายของไส้เดือนโดยสารอาหาร

เหล่านั้นจะค่อยๆละลายออกมาช้าๆและมีคุณสมบัติที่ดีต่อโครงสร้างของดินช่วยในการอุ้มน้ำและ
เป็นสิ่งแวดล้อมที่ดีช่วยเพิ่มการดูดซึมน้ำรวมทั้งช่วยป้องกันอันตรายของรากต่ออุณหภูมิที่สูงเกินไป
ภายในดินรวมทั้งช่วยป้องกันการชะกัดและปฏิกิริยาเคมีได้

เนื่องจากปุ๋ยจากมูลไส้เดือนผลิตมาจากวัตถุดิบที่ได้จากธรรมชาติ 100 เปอร์เซ็นต์โดยไม่
มีสารเคมีหรือสิ่งแปลกปลอมใดๆ เจือปน จึงไม่เป็นอันตราย และสร้างมลพิษต่อสิ่งแวดล้อม ดัง
ตารางที่ 1 และ 2 ที่แสดงคุณค่าทางอาหารของปุ๋ยจากมูลไส้เดือนต่อพืชจากงานทดลองต่างๆ
และการเปรียบเทียบธาตุอาหารจากปุ๋ยมูลไส้เดือนและปุ๋ยหมักจากเศษพืชตามลำดับ

ตารางที่ 1 แสดงคุณค่าทางอาหารของปุ๋ยจากมูลไส้เดือนต่อพืชจากงานทดลองต่างๆ

ธาตุอาหาร(เปอร์เซ็นต์)	Anonymous (2003)	Gilbert (2003)
ไนโตรเจน (N)	0.60 – 1.20	1.50 – 2.20
ฟอสฟอรัส (P_2O_5)	1.34 – 2.20	1.80 – 2.20
โพแทสเซียม (K_2O)	0.40 – 0.67	1.00 – 1.50
แคลเซียม (CaO)	0.44	-
แมกนีเซียม (MgO)	0.15	-

ที่มา: <http://www.flyfishing-thailand.com/tip.htm>

ตารางที่ 2 เปรียบเทียบธาตุอาหารจากปุ๋ยมูลไส้เดือนสองชนิดกับปุ๋ยหมักจากเศษพืช

ค่า	ปุ๋ยจากมูลไส้เดือน		ปุ๋ยหมักจากเศษพืช
	จาก <i>Eiseniafetida</i>	จาก <i>Perionyxexcavatus</i>	
pH	7.4	7	7.2
อินทรีย์คาร์บอน (%)	27.43	30.31	12.2
ไนโตรเจน (%)	0.60	0.66	0.55
ฟอสฟอรัส (%)	1.34	1.93	0.75
โพแทสเซียม (%)	0.4	0.42	2.30
C:N Ratio	45.7	45.90	24.40

ที่มา: <http://www.urbancomposting.com/Can%20FAQ.htm>.

ตารางที่ 3 แสดงการเปรียบเทียบการใช้ปุ๋ยเคมีและปุ๋ยมูลไส้เดือนในการปลูกพืช

ปัจจัย	ใช้ปุ๋ยเคมีในการผลิตพืช	ใช้ปุ๋ยมูลไส้เดือนในการผลิตพืช
ราคา/หน่วย	ค่อนข้างแพง	ราคาใกล้เคียงกับปุ๋ยเคมี
อัตราการใช้	ใช้น้อยเห็นผลเร็ว	ใช้มากเห็นผลช้า
ธาตุอาหาร/หน่วย	ตามสูตรปุ๋ยที่ระบุ	ธาตุอาหารหลักมีน้อยแต่ธาตุอาหารรองและจุลธาตุมีเพียงพอต่อการเจริญเติบโตของการปลูกพืชแต่ละครั้ง
ฮอร์โมนพืช	ไม่มี	มีฮอร์โมนออกซินไซโตไคนินและจิบเบอเรลลินความเข้มข้นขึ้นอยู่กับชนิดของวัสดุที่นำมาใช้ผลิตปุ๋ยหมักมูลไส้เดือนโดยจะมีมากในเศษผลไม้

ที่มา: <http://mypeoplepc.com/members/arbra/trinity/id14.html>.

จากตารางซึ่งจะเห็นว่าธาตุอาหารของปุ๋ยมูลไส้เดือน เมื่อเทียบกับปุ๋ยหมักจากเศษพืชแล้ว ปุ๋ยจากมูลไส้เดือนมีปริมาณของธาตุอาหารที่เป็นประโยชน์ต่อพืชอยู่สูงกว่าปุ๋ยหมักโดยทั่วไป ซึ่งในต่างประเทศรวมถึงประเทศไทยในปัจจุบัน จึงมีการใช้ประโยชน์จากปุ๋ยมูลไส้เดือนกันอย่างแพร่หลายและมีการพัฒนาคิดค้นเทคโนโลยีใหม่ๆเกี่ยวกับกระบวนการผลิตปุ๋ยมูลไส้เดือนนี้มากขึ้น

2.5 คุณสมบัติของปุ๋ยมูลไส้เดือน

- ไม่มีสารเคมีเจือปน
 - เหมาะสำหรับพืชทุกชนิด ได้แก่พืชไร่พืชสวนไม้ดอกไม้กระถางเพิ่มความต้านทานต่อการแห้งแล้งของดินทำหน้าที่เสมือนฟองน้ำที่สามารถซับน้ำไว้ในดินไม่กักน้ำให้ท่วมขังในดิน
 - พื้นฟูดินที่มีความเค็ม ช่วยปรับค่าสารเคมีที่ตกค้างในดินได้อย่างมาก (ต้องทำติดต่อกัน)
- กำจัดโรคราต่างๆที่มีผลต่อพืช
- ช่วยลดจำนวนคนงานในไร่สวนของท่าน เนื่องจากไม่จำเป็นต้องใส่ปุ๋ยบ่อยๆ ง่ายต่อการบำรุงรักษา ดูแลง่าย และสะดวกต่อการใช้และบำรุงดูแล



ภาพที่ 1 ปุ๋ยมูลไส้เดือน

ที่มา: <http://www.urbancomposting.com/Can%20FAQ.htm>



ภาพที่ 2 ปุ๋ยมูลไส้เดือนบรรจุถุงพร้อมจำหน่าย

ที่มา: <http://www.ornerrfarms.com/vermicompost.htm>

2.6 การใช้ประโยชน์จากปุ๋ยมูลไส้เดือน

การใช้ประโยชน์จากปุ๋ยมูลไส้เดือน สามารถนำมาใช้โรยที่โคนต้นไม้ได้เลย แล้วรดน้ำตามให้ชุ่มหรือผสมกับขุยมะพร้าว (ในสัดส่วนที่เท่ากัน) สำหรับการใช้ในการปลูกต้นไม้ใหม่ลงกระถาง ใช้ปุ๋ยมูลไส้เดือน 25 – 30% ผสมกับหน้าดินที่มีคุณภาพสำหรับพืชสวนแล้วรดน้ำตามให้ชุ่ม หรือการใช้ปุ๋ยสำหรับสนามหญ้าสามารถใช้ได้ในอัตราส่วนสนามหญ้า 9 ตารางเมตรต่อปุ๋ยมูลไส้เดือน 5 กิโลกรัมหรือดัดแปลงเป็นน้ำสกัดชีวภาพจากไส้เดือนหรือน้ำหมักมูลไส้เดือน (Worm Tea)

2.7 น้ำสกัดชีวภาพจากไส้เดือนหรือน้ำหมักมูลไส้เดือน (Worm Tea)

น้ำสกัดชีวภาพเป็นน้ำสกัดที่ได้จากการย่อยสลายเศษวัสดุเหลือใช้จากส่วนต่างๆ ของพืช หรือสัตว์โดยผ่านการบวกรวมการหมักในสภาพที่ไม่มีออกซิเจน (anaerobic condition) มีจุลินทรีย์ทำหน้าที่ที่ย่อยสลายเศษซากพืชและซากสัตว์เหล่านั้น ให้กลายเป็นสารละลายรวมถึงการใช้เอนไซม์ที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติหรือมีการเติมเอนไซม์เพื่อเร่งการย่อยสลายได้อย่างรวดเร็วยิ่งขึ้น

น้ำสกัดชีวภาพจากไส้เดือน หรือน้ำหมักมูลไส้เดือน เป็นอีกผลิตภัณฑ์หนึ่งที่เกิดขึ้นมาจากการใช้ประโยชน์จากปุ๋ยไส้เดือนสาเหตุที่เรียกกันว่า Worm Tea เพราะลักษณะของของเหลวที่สกัดได้มีสีน้ำตาลอมดำหรือคล้ายกับสีของน้ำชาและสาเหตุที่เรียกว่าน้ำสกัดชีวภาพ เนื่องจากมีหลักการเช่นเดียวกันกับน้ำสกัดที่ได้จากการย่อยสลายเศษวัสดุเหลือใช้ แต่แตกต่างกันตรงปริมาณของสารอาหารที่มีความจำเป็นต่อพืช เนื่องจากน้ำสกัดชีวภาพที่มีอยู่โดยทั่วไปนั้นมีธาตุอาหารที่พบในน้ำสกัดแล้วยังพบ ฮอริโมนกรดอินทรีย์ที่มีประโยชน์ต่อพืชปะปนอยู่แต่เพียงปริมาณเล็กน้อย เนื่องจากจุลินทรีย์หลายกลุ่มในน้ำสกัดชีวภาพจะช่วยย่อยสลายสารอินทรีย์ที่ไม่มีในธรรมชาติ ทำให้พืชได้รับประโยชน์จากธาตุอาหารการจะนำมาใช้เป็นรูปปุ๋ยโดยตรงยังไม่สามารถสรุปยืนยันได้ว่าจะทำให้เพิ่มการเจริญเติบโตของพืช หรือเพิ่มผลผลิตได้หรือไม่ มากน้อยเพียงใด หากเมื่อเปรียบเทียบกับน้ำสกัดชีวภาพจากไส้เดือนซึ่งสกัดได้จากมูลไส้เดือนโดยตรงนั้น ประกอบไปด้วยสารอินทรีย์ที่เป็นประโยชน์ต่อต้นไม้ ทั้งไม้กระถาง ไม้ดอกไม้ประดับหรือไม้ยืนต้น น้ำสกัดชีวภาพจากไส้เดือนสามารถเตรียมได้หลายวิธีการด้วยกันดังนี้

น้ำชะล้าง (leachate) จากการชะล้างอยู่ในการเลี้ยงไส้เดือนทำให้ได้เศษเหลือจากการล้างที่มีลักษณะเป็นน้ำมีสีน้ำตาลออกดำสามารถนำไปใช้ต่อไปในการรดน้ำต้นไม้ได้

น้ำสกัดปุ๋ยหมักจากไส้เดือนโดยไม่มีการเติมอากาศ สามารถเตรียมได้โดยตรงจากปุ๋ยมูลไส้เดือนโดยการใช้ปุ๋ยมูลไส้เดือนผสมกับน้ำใส่ในถังคนให้เข้ากันแล้วทิ้งไว้ค้างคืน หลังจากนั้นกรองด้วยผ้าขาวบางน้ำที่ได้จะออกเป็นสีน้ำตาล (Worm Tea) นำน้ำที่ได้ไปฉีดพ่นที่ดอก-ใบของพืชได้อีกทางหนึ่งและกากหลังจากที่กรองยังนำไปใช้โรยต้นไม้ได้ตามปกติต่อไป

น้ำสกัดปุ๋ยหมักจากไส้เดือนโดยมีการเติมอากาศ ขั้นตอนการเตรียมกระทำเช่นเดียวกันกับวิธีการข้างต้น แต่มีการเติมอากาศเข้าไปเพื่อช่วยเพิ่มการทำงานของจุลินทรีย์ให้สามารถทำงานได้ดียิ่งขึ้นดังแสดงให้เห็นในภาพที่ 3



ภาพที่ 3 การเตรียมน้ำสกัดชีวภาพจากไส้เดือนโดยการเติมอากาศ

ที่มา: <http://www.wackyworldsof.com/worm-tea/>

น้ำสกัดปุ๋ยหมักจากไส้เดือนโดยมีการเติมอากาศและให้อาหารแก่จุลินทรีย์ นอกจากวิธีการเติมอากาศโดยตรงแล้วในระบบการผลิตขนาดใหญ่ที่ใช้น้ำสกัดชีวภาพจากไส้เดือนโดยตรงนั้น อาจมีการเติมอาหารแก่จุลินทรีย์ลงไปใต้น้ำสกัดด้วย เช่น กากน้ำตาลรำข้าวหรือฮอร์โมนที่จำเป็นสำหรับพืชเพื่อให้จุลินทรีย์สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้อย่างสูงสุด

worm tea เต็มไปด้วยสารอินทรีย์ที่ได้มาจากการขับถ่ายของเสียจากไส้เดือนเมื่อนำไปละลายในน้ำสารอาหารที่มีอยู่จำนวนมาก จะถูกปลดปล่อยออกมาจากส่วนผสมดังกล่าว เมื่อนำน้ำที่ละลายได้ ไปใช้ประโยชน์ในการปลูกพืช โดยสามารถนำไปฉีดโดยตรงบนใบไม้เช่นเดียวกับสารสกัดที่บรรจุภายในขวดหรือแกลลอน เพื่อความสะดวกในการนำไปใช้สามารถนำไปเจือจางกับน้ำเปล่าตามอัตราส่วนที่ระบุไว้ และมีการพัฒนาเทคโนโลยีใหม่ๆ ที่ช่วยในการผลิตน้ำสกัดชีวภาพจากไส้เดือนในปริมาณมากเพื่อเป็นปุ๋ยสำหรับสวนผักสวนครัวที่มีขนาดใหญ่ เพื่อเป็นการลดอัตราการใช้สารเคมีและแรงงานคนได้เป็นจำนวนมากโดยการรดด้วยฝักบัวหรือฉีดพ่นต่อไป

บทที่ 3

วิธีการดำเนินงานวิจัย

3.1 วัสดุและอุปกรณ์

1. ตู้อินชั๊ก 4 ชั้น จำนวน 48 ตู้
2. วัสดุรองพื้น ได้แก่ มูลโค มูลสุกร มูลไก่ ขุยมะพร้าว
3. ปุ๋ย 4 ปุ๋ย ได้แก่ ไม่เสริมอาหาร ข้าวโพดบด รำละเอียด และกากถั่วเหลือง
4. ไข่เดือนดินพันธุ์ *African Night Crawler* จำนวน 30 กิโลกรัม

3.2 การวางแผนการทดลอง

การวางแผนการทดลองวิจัยนี้ ใช้แผนการทดลองแบบบล็อกสมบูรณ์ (Randomized complete block designs; RBD) โดยกำหนดให้ วัสดุรองพื้นเป็นบล็อก มีทั้งหมด 3 บล็อก ประกอบด้วย วัสดุรองพื้นที่เป็นมูลโค มูลสุกร และมูลไก่ ตามลำดับ และกำหนดให้การเสริมอาหารที่เป็นแหล่งพลังงานและโปรตีนต่างๆ ให้กับไข่เดือนดิน เป็นปัจจัย (Treatment) ซึ่งมีทั้งหมด 4 ปัจจัยคือ ไม่เสริมอาหาร ข้าวโพดบด รำละเอียด และกากถั่วเหลือง ทำการทดลองซ้ำทั้งหมด 4 ซ้ำ และทดลองเลี้ยงไข่เดือนดินเป็นระยะเวลา 6 สัปดาห์

3.3 วิธีการทดลอง

1. เตรียมวัสดุที่ใช้ในการเลี้ยงไข่เดือนดิน ได้แก่ ตู้อินชั๊กและวัสดุรองปรับสภาพ
 - 1.1 นำตู้อินชั๊กมาเจาะรูระบายอากาศทุกชั้น ยกเว้นชั้นล่างสุดเพื่อไว้รองรับน้ำจากเศษอาหารและของเสียที่ไข่เดือนดินขับถ่าย
 - 1.2 เตรียมวัสดุรองพื้นปรับสภาพเรียบร้อยแล้ว ดังนี้
 - บล็อกที่ 1 ใช้มูลโค เป็นวัสดุรองพื้น
 - บล็อกที่ 2 ใช้มูลสุกร เป็นวัสดุรองพื้น
 - บล็อกที่ 3 ใช้มูลไก่ เป็นวัสดุรองพื้น

1.3 เตรียมอาหารที่เป็นแหล่งพลังงานและโปรตีนต่างๆ ให้กับไส้เดือน ดังนี้

ปัจจัยที่ 1 ไม่ให้อาหารเสริม

ปัจจัยที่ 2 เสริมด้วยข้าวโพดบด 10 เปอร์เซ็นต์ของวัสดุรองพื้น

ปัจจัยที่ 3 เสริมด้วยรำละเอียด 10 เปอร์เซ็นต์ของวัสดุรองพื้น

ปัจจัยที่ 4 เสริมด้วยกากถั่วเหลือง 10 เปอร์เซ็นต์ของวัสดุรองพื้น

2. นำวัสดุรองพื้นแต่ละชนิด (บล็อก) ที่เตรียมไว้ใส่ในตู้ลิ้นชัก ลิ้นชักละ 3 กิโลกรัม

3. ในแต่ละบล็อก ทำการสุมให้อาหารทั้ง 4 ปัจจัย

4. สุ่มเก็บตัวอย่างจากแต่ละบล็อกและแต่ละปัจจัยก่อนการทดลอง มาทำการวิเคราะห์หาค่าของธาตุอาหารต่างๆ

5. นำไส้เดือนใส่ในตู้ลิ้นชักชั้นละ 150 ตัวทุกลิ้นชัก และทำการเลี้ยงไส้เดือน เป็นระยะเวลา 6 สัปดาห์

6. เมื่อสิ้นสุดการทดลอง ทำการแยกเก็บเกี่ยวไส้เดือนและมูลไส้เดือนออกจากกันในแต่ละบล็อกและในแต่ละปัจจัย จากนั้นสุ่มเก็บตัวอย่างมูลไส้เดือนมาทำการวิเคราะห์หาค่าของธาตุอาหารต่างๆ

7. นำผลการวิเคราะห์ค่าของธาตุอาหารมาทำการวิเคราะห์ทางสถิติและวิจารณ์ผลการวิจัย

3.4 การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ความแปรปรวนสถิติ Analysis of variance (ANOVA) และทำการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธี Least significant different (LSD) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป

3.5 สถานที่ดำเนินงาน

โรงเรียนไส้เดือน คณะเทคโนโลยีการเกษตรและเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์

3.6 ระยะเวลาดำเนินงาน

ระหว่างเดือนตุลาคม 2558 ถึงเดือนกันยายน 2559

บทที่ 4

ผลการวิจัย

จากการทดลองชนิดของวัสดุรองพื้นที่ใช้ในการเลี้ยงไส้เดือนที่แตกต่างกัน ต่อคุณภาพมูลไส้เดือนในจังหวัดเพชรบูรณ์ โดยการวิเคราะห์ค่ามาตรฐานต่างๆ แล้วนำข้อมูลที่ได้มาเปรียบเทียบกับกันสามารถ แสดงได้ดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ผลการวิเคราะห์และการเปรียบเทียบค่ามาตรฐานของปุ๋ยอินทรีย์มูลไส้เดือนที่ใช้วัสดุรองพื้นที่แตกต่างกัน 3 ชนิด

ค่ามาตรฐานปุ๋ย	ชนิดวัสดุรองพื้น		
	มูลโค	มูลสุกร	มูลไก่
ความชื้น	$34.88 \pm 9.58^{\text{ก}}$	$26.44 \pm 3.26^{\text{ก,ข}}$	$23.42 \pm 2.75^{\text{ก}}$
ความเป็นกรดต่าง	7.29 ± 0.09	7.38 ± 0.10	7.49 ± 0.05
การนำไฟฟ้า	2.43 ± 0.32	2.16 ± 0.66	2.43 ± 0.23
อินทรีย์วัตถุ	28.18 ± 0.24	30.05 ± 2.23	31.46 ± 2.14
ไนโตรเจน	1.39 ± 0.11	1.48 ± 0.06	1.55 ± 0.12
ฟอสฟอรัส	0.53 ± 0.14	0.50 ± 0.05	0.66 ± 0.16
โปแทสเซียม	1.14 ± 0.06	1.18 ± 0.07	1.19 ± 0.03
C:N ratio	11.65 ± 1.75	11.80 ± 0.57	11.80 ± 0.29

ก, ข, ค ตัวอักษรต่างกันบนบรรทัดเดียวกันมีความแตกต่างกัน ($P < 0.05$)

จากตารางที่ 4 จะพบว่าค่าเฉลี่ยความชื้นของมูลไส้เดือนที่ใช้วัสดุรองพื้นเป็นมูลโค มูลสุกร และมูลไก่ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($P < 0.05$) โดยมีค่าเฉลี่ยความชื้นของมูลไส้เดือนเท่ากับ 34.88 ± 9.58 , 26.44 ± 3.26 และ 23.42 ± 2.75 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ค่าเฉลี่ยความเป็นกรดต่างแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญ ($P > 0.05$) โดยมีค่าเฉลี่ยความเป็นกรดต่างของมูลไส้เดือนเท่ากับ 7.29 ± 0.09 , 7.38 ± 0.10 และ 7.49 ± 0.05 ตามลำดับ ค่าเฉลี่ยการนำไฟฟ้าแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญ ($P > 0.05$) โดยมีค่าเฉลี่ยการนำไฟฟ้าของมูลไส้เดือน เท่ากับ 2.43 ± 0.32 , 2.16 ± 0.66 และ 2.43 ± 0.23 เดซิซีเมนต์ต่อเมตร ตามลำดับ ค่าเฉลี่ยอินทรีย์วัตถุ

แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญ ($P>0.05$) โดยมีค่าเฉลี่ยอินทรีย์วัตถุของมูลไส้เดือนเท่ากับ 28.18 ± 0.24 , 30.05 ± 2.23 และ 31.46 ± 2.14 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ค่าเฉลี่ยไนโตรเจนแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญ ($P>0.05$) โดยมีค่าเฉลี่ยของไนโตรเจนในมูลไส้เดือนเท่ากับ 1.39 ± 0.11 , 1.48 ± 0.06 และ 1.55 ± 0.12 ตามลำดับ ค่าเฉลี่ยฟอสฟอรัสแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญ ($P>0.05$) โดยมีค่าเฉลี่ยของฟอสฟอรัสในมูลไส้เดือนเท่ากับ 0.53 ± 0.14 , 0.50 ± 0.05 และ 0.66 ± 0.16 ตามลำดับ ค่าเฉลี่ยโปแทสเซียมแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญ ($P>0.05$) โดยมีค่าเฉลี่ยของโปแทสเซียมในมูลไส้เดือนเท่ากับ 1.14 ± 0.06 , 1.18 ± 0.07 และ 1.19 ± 0.03 ตามลำดับ ค่าเฉลี่ยอัตราส่วนของคาร์บอนต่อไนโตรเจนแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญ ($P>0.05$) โดยมีค่าเฉลี่ยอัตราส่วนของคาร์บอนต่อไนโตรเจนในมูลไส้เดือนเท่ากับ 11.65 ± 1.75 , 11.80 ± 0.57 และ 11.80 ± 0.29 ตามลำดับ

จากการทดลองให้อาหารในการเลี้ยงไส้เดือนที่แตกต่างกัน 4 ชนิด ต่อคุณภาพมูลไส้เดือนในจังหวัดเพชรบูรณ์ โดยการวิเคราะห์ค่ามาตรฐานต่างๆ แล้วนำแล้วนำข้อมูลที่ได้มาเปรียบเทียบกัน สามารถแสดงได้ดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 ผลการวิเคราะห์และการเปรียบเทียบค่ามาตรฐานของปุ๋ยอินทรีย์มูลไส้เดือนที่ใช้ชนิดอาหารที่แตกต่างกัน 4 ชนิด

ค่ามาตรฐานปุ๋ย	ชนิดอาหาร			
	ไม่เสริม	ข้าวโพดบด	รำละเอียด	กากถั่วเหลือง
ความชื้น	30.62 ± 5.69	32.30 ± 12.00	27.93 ± 5.99	22.14 ± 2.16
ความเป็นกรดด่าง	7.40 ± 0.11	7.38 ± 0.16	7.40 ± 0.15	7.37 ± 0.10
การนำไฟฟ้า	2.38 ± 0.38	2.52 ± 0.19	2.03 ± 0.75	2.43 ± 0.23
อินทรีย์วัตถุ	29.58 ± 2.96	30.25 ± 2.76	30.28 ± 2.04	29.47 ± 1.97
ไนโตรเจน	1.43 ± 0.19	1.49 ± 0.16	1.48 ± 0.04	1.47 ± 0.03
ฟอสฟอรัส	0.58 ± 0.24	0.55 ± 0.16	0.59 ± 0.07	0.52 ± 0.09
โปแทสเซียม	$1.23 \pm 0.02^{\text{a}}$	$1.12 \pm 0.05^{\text{b}}$	$1.14 \pm 0.06^{\text{b}}$	$1.17 \pm 0.04^{\text{a,b}}$
C:N ratio	11.00 ± 0.74	12.51 ± 1.47	11.84 ± 0.64	11.66 ± 0.62

^{a, b} ตัวอักษรต่างกันบนบรรทัดเดียวกันมีความแตกต่างกัน ($P<0.05$)

จากตารางที่ 5 จะพบว่าค่าเฉลี่ยมาตรฐานปฏิกิริยาที่ใช้ชนิดอาหารที่แตกต่างกัน 4 ชนิดเป็นอาหารให้กับไส้เดือน คือ ไม่เสริมอาหาร เสริมด้วยข้าวโพดบด เสริมด้วยรำละเอียด และเสริมด้วยกากถั่วเหลืองนั้น ทำให้ค่าเฉลี่ยความชื้นของมูลไส้เดือนแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญ ($P>0.05$) โดยมีค่าเฉลี่ยความชื้นของมูลไส้เดือนเท่ากับ 30.62 ± 5.69 , 32.30 ± 12.00 , 27.93 ± 5.99 และ 22.14 ± 2.16 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ค่าเฉลี่ยความเป็นกรดต่างแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญ ($P>0.05$) โดยมีค่าเฉลี่ยความเป็นกรดต่างของมูลไส้เดือนเท่ากับ 7.40 ± 0.11 , 7.38 ± 0.16 , 7.40 ± 0.15 และ 7.37 ± 0.10 ตามลำดับ ค่าเฉลี่ยการนำไฟฟ้าแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญ ($P>0.05$) โดยมีค่าเฉลี่ยการนำไฟฟ้าของมูลไส้เดือน เท่ากับ 2.38 ± 0.38 , 2.52 ± 0.19 , 2.03 ± 0.75 และ 2.43 ± 0.23 เดซิซีเมนต์ต่อเมตร ตามลำดับ ค่าเฉลี่ยอินทรีย์วัตถุแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญ ($P>0.05$) โดยมีค่าเฉลี่ยอินทรีย์วัตถุของมูลไส้เดือนเท่ากับ 29.58 ± 2.96 , 30.25 ± 2.76 , 30.28 ± 2.04 และ 29.47 ± 1.97 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ค่าเฉลี่ยไนโตรเจนแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญ ($P>0.05$) โดยมีค่าเฉลี่ยของไนโตรเจนในมูลไส้เดือนเท่ากับ 1.43 ± 0.19 , 1.49 ± 0.16 , 1.48 ± 0.04 และ 1.47 ± 0.03 ตามลำดับ ค่าเฉลี่ยฟอสฟอรัสแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญ ($P>0.05$) โดยมีค่าเฉลี่ยของฟอสฟอรัสในมูลไส้เดือนเท่ากับ 0.58 ± 0.24 , 0.55 ± 0.16 , 0.59 ± 0.07 และ 0.52 ± 0.09 ตามลำดับ ค่าเฉลี่ยโปแทสเซียมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($P<0.05$) โดยมีค่าเฉลี่ยของโปแทสเซียมในมูลไส้เดือนเท่ากับ 1.23 ± 0.02 , 1.12 ± 0.05 , 1.14 ± 0.06 และ 1.17 ± 0.04 ตามลำดับ ค่าเฉลี่ยอัตราส่วนของคาร์บอนต่อไนโตรเจนแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญ ($P>0.05$) โดยมีค่าเฉลี่ยอัตราส่วนของคาร์บอนต่อไนโตรเจนในมูลไส้เดือนเท่ากับ 11.00 ± 0.74 , 12.51 ± 1.47 , 11.84 ± 0.64 และ 11.66 ± 0.62 ตามลำดับ

บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการวิจัย

จากการทดลองชนิดของวัสดุรองพื้นที่ใช้ในการเลี้ยงไส้เดือนที่แตกต่างกัน ต่อคุณภาพมูลไส้เดือนในจังหวัดเพชรบูรณ์ สามารถสรุปผลได้ดังนี้

ทำการเลี้ยงไส้เดือนโดยใช้วัสดุรองพื้นที่แตกต่างกัน 3 ชนิด มูลโค มูลสุกร และมูลไก่ แล้วทำการเปรียบเทียบค่ามาตรฐานของปุ๋ยอินทรีย์มูลไส้เดือน คือ ค่าเฉลี่ยความชื้น ค่าเฉลี่ยความเป็นกรดต่าง ค่าเฉลี่ยการนำไฟฟ้า ค่าเฉลี่ยอินทรีย์วัตถุ ค่าเฉลี่ยไนโตรเจน ค่าเฉลี่ยฟอสฟอรัส ค่าเฉลี่ยโปแทสเซียม และค่าเฉลี่ยอัตราส่วนของคาร์บอนต่อไนโตรเจน สรุปว่ามีเพียงค่าเฉลี่ยความชื้นเท่านั้นที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$)

ทำการเลี้ยงไส้เดือนโดยการไม่เสริมอาหาร และเสริมอาหารที่แตกต่างกัน 3 ชนิด ได้แก่ ข้าวโพดบด รำละเอียด และกากถั่วเหลือง แล้วทำการเปรียบเทียบค่ามาตรฐานของปุ๋ยอินทรีย์มูลไส้เดือน คือ ค่าเฉลี่ยความชื้น ค่าเฉลี่ยความเป็นกรดต่าง ค่าเฉลี่ยการนำไฟฟ้า ค่าเฉลี่ยอินทรีย์วัตถุ ค่าเฉลี่ยไนโตรเจน ค่าเฉลี่ยฟอสฟอรัส ค่าเฉลี่ยโปแทสเซียม และค่าเฉลี่ยอัตราส่วนของคาร์บอนต่อไนโตรเจน สรุปว่ามีเพียงค่าเฉลี่ยโปแทสเซียมเท่านั้น ที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$)

5.2 อภิปรายผล

การทดลองชนิดของวัสดุรองพื้นที่ใช้ในการเลี้ยงไส้เดือนที่แตกต่างกัน ต่อคุณภาพมูลไส้เดือนในจังหวัดเพชรบูรณ์ สามารถสรุปอภิปรายผลได้ดังนี้

การเลี้ยงไส้เดือนโดยใช้วัสดุรองพื้นที่แตกต่างกัน 3 ชนิด มูลโค มูลสุกร และมูลไก่ แล้วทำการเปรียบเทียบค่ามาตรฐานของปุ๋ยอินทรีย์มูลไส้เดือน คือ ค่าเฉลี่ยความชื้นค่าเฉลี่ยความ

เป็นกรดต่าง ค่าเฉลี่ยการนำไฟฟ้า ค่าเฉลี่ยอินทรีย์วัตถุ ค่าเฉลี่ยไนโตรเจน ค่าเฉลี่ยฟอสฟอรัส ค่าเฉลี่ยโปแทสเซียม และค่าเฉลี่ยอัตราส่วนของคาร์บอนต่อไนโตรเจน เมื่อเปรียบเทียบกับค่ามาตรฐานที่ระบุไว้พระราชบัญญัติปุ๋ย ในส่วนของรายละเอียดเกณฑ์ในการควบคุมมาตรฐานปุ๋ยอินทรีย์นั้น พบว่าค่าเฉลี่ยที่ได้จากงานวิจัยในครั้งนี้ผ่านเกณฑ์มาตรฐานได้ทั้งหมด ยกเว้นค่าเฉลี่ยความชื้น ซึ่งสูงกว่าค่ามาตรฐานเพียงเล็กน้อย และสามารถแก้ไขปัญหาก็ได้เพียงแค่ผึ่งลมให้ความชื้นลดลงอีกเพียงเล็กน้อย ส่วนค่าเฉลี่ยอื่นๆ นั้น สามารถที่จะยืนยันได้ว่ามูลไส้เดือนที่ผลิตได้จากงานวิจัยในครั้งนี้เป็นปุ๋ยอินทรีย์มูลไส้เดือนที่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ในการผลิตพืชผักอินทรีย์ได้อย่างแท้จริง

การเลี้ยงไส้เดือนโดยการไม่เสริมอาหาร และเสริมอาหารที่แตกต่างกัน 3 ชนิด ข้าวโพดบด รำละเอียด และกากถั่วเหลือง แล้วทำการเปรียบเทียบค่ามาตรฐานของปุ๋ยอินทรีย์มูลไส้เดือน คือ ค่าเฉลี่ยความชื้น ค่าเฉลี่ยความเป็นกรดต่าง ค่าเฉลี่ยการนำไฟฟ้า ค่าเฉลี่ยอินทรีย์วัตถุ ค่าเฉลี่ยไนโตรเจน ค่าเฉลี่ยฟอสฟอรัส ค่าเฉลี่ยโปแทสเซียม และค่าเฉลี่ยอัตราส่วนของคาร์บอนต่อไนโตรเจน เมื่อเปรียบเทียบกับค่ามาตรฐานที่ระบุไว้พระราชบัญญัติปุ๋ย ในส่วนของรายละเอียดเกณฑ์ในการควบคุมมาตรฐานปุ๋ยอินทรีย์นั้น พบว่าค่าเฉลี่ยที่ได้จากงานวิจัยในครั้งนี้ผ่านเกณฑ์มาตรฐานได้ทั้งหมด ซึ่งค่าเฉลี่ยค่ามาตรฐานของปุ๋ยสามารถที่จะยืนยันได้ว่ามูลไส้เดือนที่ผลิตได้จากงานวิจัยในครั้งนี้เป็นปุ๋ยอินทรีย์มูลไส้เดือนที่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ในการผลิตพืชผักอินทรีย์ได้อย่างแท้จริง

5.3 ข้อเสนอแนะ

1. ควรศึกษาปริมาณปุ๋ยมูลไส้เดือนและจำนวนตัวและการเจริญเติบโตของไส้เดือนที่ได้รับการเสริมอาหารที่แตกต่างกัน
2. ควรศึกษาจำนวนชนิด และปริมาณฮอร์โมนแต่ละชนิดที่อยู่ในปุ๋ยมูลไส้เดือน

บรรณานุกรม

- ธิตินันท์ ขวัณฺณสท. 2546. การบำบัดและการทำปุ๋ยหมักมูลไก่โดยใช้ไส้เดือน *lumbricusrubellus* และ *eudriluseugeniae*. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- ปุ๋ยมูลไส้เดือน. 2555. **ปุ๋ยมูลไส้เดือนตราเดือนรุ่ง**. แหล่งที่มา: <http://www.flyfishing-thailand.com/tip.htm>, 16 มกราคม 2558.
- พนัธิตร มะลิสุวรรณ และผู้สดี สายชนะพันธ์. 2546. **การทำธุรกิจฟาร์มไส้เดือน**. บริษัทสำนักพิมพ์พิญฑิไลซ์จำกัด, กรุงเทพฯ.
- Urban.Composting.Ltd. 2012. A Can of Worms Frequently Asked Questions. Available source: <http://www.urbancomposting.com/Can%20FAQ.htm>, jan 16, 2012.
- Piccirillo, P. 2010. All About Worm Castings and Their Use. Available source: <http://mypeoplepc.com/members/arbra/trinity/id14.html>, jan 12, 2012.
- Rising Mist Organic Farm. 2011. Organic Fertilizer Teabags. Available source: <http://www.wackyworldsof.com/worm-tea>, jan 12, 2012.
- Tripod. 2010. The Compost Heap. Available source: <http://www.urbancomposting.com/Can%20FAQ.htm>, jan 16, 2012.
- Transform Plant Products. 2011. Compost Tea. Available source: <http://www.ornerfarms.com/vermicompost.htm>, Dec 27, 2011.

ภาคผนวก



ภาพผนวกที่ 1 การคัดแยกตัวไส้เดือนออกจากมูลไส้เดือน



ภาพผนวกที่ 2 การจดบันทึกมูลไส้เดือนในแต่ละกล่อง



ภาพผนวกที่ 3 การคัดแยกเก็บมูลไส้เดือนและจัดบันทึกการทดลอง



ภาพผนวกที่ 4 การบันทึกน้ำหนักมูลไส้เดือนเพื่อส่งวิเคราะห์

ประวัติคณะผู้วิจัย

หัวหน้าโครงการ

1. ชื่อ - นามสกุล (ภาษาไทย) นายศิวดล แจ่มจำรัส
ชื่อ - นามสกุล (ภาษาอังกฤษ) Mr. Siwadon Chaemchamrat
2. เลขหมายบัตรประจำตัวประชาชน 1 6699 00010 49 6
3. ตำแหน่งปัจจุบัน อาจารย์
เวลาที่ใช้ทำวิจัย 10 ชั่วโมงต่อสัปดาห์
4. หน่วยงานและสถานที่อยู่ติดต่อได้สะดวกพร้อมหมายเลขโทรศัพท์โทรสารและ
ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ (e-mail)
คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ อำเภอเมือง
จังหวัดเพชรบูรณ์ 67000 โทรศัพท์ 0-5671-7151 มือถือ 08-1164-6271
e-mail : vip119z@hotmail.com

5. ประวัติการศึกษา

คุณวุฒิ	ปีที่สำเร็จ	สาขาวิชา	สถาบัน
วท.ม.	2554	วท.ม. (พืชสวน)	มหาวิทยาลัยแม่โจ้
วท.บ.	2550	วท.บ. (พืชศาสตร์)	มหาวิทยาลัยแม่โจ้

6. สาขาวิชาการที่มีความชำนาญพิเศษซึ่งอาจแตกต่างจากวุฒิการศึกษาก็ได้

(-)

7. ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานวิจัยทั้งภายในและภายนอกประเทศโดย ระบุสถานภาพในการทำการวิจัยว่าเป็นผู้อำนวยการแผนงานวิจัย หัวหน้าโครงการวิจัย หรือผู้ร่วมวิจัยในแต่ละผลงานวิจัย

7.1 ผู้อำนวยการแผนงานวิจัย: ชื่อแผนงานวิจัย

(-)

7.2 หัวหน้าโครงการวิจัย : ชื่อโครงการวิจัย

(-)

7.3 งานวิจัยที่ทำเสร็จแล้ว : ชื่อผลงานวิจัยปีที่พิมพ์การเผยแพร่สถานภาพใน การทำการ วิจัยและแหล่งทุน (อาจมากกว่า 1 เรื่อง)

(-)