หัวข้อเค้าโครงเรื่องของผลงาน
(สายงานวิชาการเกษตร)
(กรณีลักษณะงานวิจัย)

๑. ชื่อผลงาน ศึกษาการขยายพันธุ์ของไส้เดือนดินและวัสดุเลี้ยงที่เหมาะสมกับไส้เดือนดินสายพันธุ์ต่างๆ

๒. บทคัดย่อ

การทดลองนี้ดำเนินการในพื้นที่ศูนย์ศึกษาวิธีการฟื้นฟูที่ดินเสื่อมโทรมเขาชะงุ้มอันเนื่องมาจากพระราชดำริ ต.เขาชะงุ้ม อ.โพธาราม จ.ราชบุรี ศึกษาการขยายพันธุ์ของไส้เดือนดินสายพันธุ์ต่างๆ ๔ สายพันธุ์ คือ *Eudilus eugeniae*, *Eisenia foetida*, สายพันธุ์ท้องถิ่นในพื้นที่ศูนย์ฯเขาชะงุ้ม (*Metaphire bahli*) และสายพันธุ์ท้องถิ่นในพื้นที่ดินเค็มเพชรบุรี (*Metaphire* sp.) เลี้ยงด้วยวัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตรที่แตกต่างกัน ๔ ชนิด คือ มูลวัว๑๐๐%, มูลวัว๗๐% ผสมมูลหมู ๓๐%, มูลวัว๗๐% ผสมก้อนเห็ดเก่า๓๐% และมูลวัว๗๐% ผสมใบไม้แห้ง๓๐% วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์และจัดสิ่งทดลองแบบแฟกโทเรียล พบว่า สายพันธุ์และอาหารมีผลต่อการเจริญเติบโตและคุณภาพของมูลไส้เดือนดิน สายพันธุ์ที่มีอัตราการรอดชีวิตสูงคือ *Eisenia foetida* รองลงมาคือ *Eudrilus eugeniae* ในส่วนของการผลิตไข่และตัวอ่อนสายพันธุ์ *Eisenia foetida* ที่เลี้ยงในมูลวัวผสมใบไม้มีการขยายพันธุ์สูงสุด และเริ่มพบผลิตไข่ในสัปดาห์ที่ ๔ และตัวอ่อนในสัปดาห์ที่ ๘ สายพันธุ์ที่ไม่สามารถรอดชีวิตอยู่ได้คือ สายพันธุ์ *Metaphire bahli* และสายพันธุ์ *Metaphire* sp สำหรับ bedding มูลวัวผสมใบไม้และมูลวัวเพียงอย่างเดียวส่งผลให้ไส้เดือนมีอัตราการรอดสูงสุด ส่วน bedding ที่มีส่วนผสมของมูลหมูและก้อนเห็ดส่งผลให้ไส้เดือนมีอัตราการรอดน้อยมาก ด้านคุณภาพของมูลไส้เดือนดิน พบว่า สายพันธุ์ไส้เดือนดินและชนิดอาหารมีผลต่อปริมาณธาตุอาหารไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมในมูลไส้เดือนแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง โดยสายพันธุ์ *Eisenia foetida* และ *Eudrilus eugeniae* ให้ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด ฟอสฟอรัสทั้งหมดและโพแทสเซียมทั้งหมดสูงสุดไม่ต่างกัน คือ ๒.๓๔-๒.๓๙%, ๓.๐๙-๓.๑๖% และ ๒.๐๘-๒.๐๙% ตามลำดับ อาหารที่ผสมมูลหมูจากการวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารหลักให้ค่าไนโตรเจนทั้งหมด ฟอสฟอรัสทั้งหมด และโพแทสเซียมทั้งหมดสูงสุดและแตกต่างจากตำรับอื่นอย่างมีนัยสำคัญ คือ ๒.๕๕%, ๕.๙๐% and ๒.๒๙% ตามลำดับ และเมื่อพิจารณาอิทธิพลร่วมของทั้งสองปัจจัยพบว่าให้ผลของประมาณธาตุไนโตรเจนทั้งหมด ฟอสฟอรัสทั้งหมด และโพแทสเซียมทั้งหมดสูงกว่าการพิจารณาแยกแต่ละปัจจัย การเลี้ยง *Eudrilus eugeniae* ในมูลวัวผสมมูลหมูให้ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดสูงสุดคือ ๒.๔๕% การเลี้ยง *Eudrilus eugeniae* และ *Eisenia foetida* ในมูลวัวผสมมูลหมูให้ปริมาณฟอสฟอรัสทั้งหมดและโพแทสเซียมทั้งหมดสูงสุดคือ ๕.๗๙-๖.๔๕%และ๒.๓๒-๒.๔๓% แต่ปริมาณโพแทสเซียมทั้งหมดสูงสุดไม่ต่างจากการเลี้ยง *Eudrilus eugeniae* ในมูลวัวผสมก้อนเห็ด สำหรับพารามิเตอร์ตัวอื่นในทุกตำรับการทดลองให้ผลอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานปุ๋ยอินทรีย์ ได้แก่ OM, C/N ratio, pH, EC ซึ่งมีค่าอยู่ในช่วง ๔๖.๖๑-๖๐.๔๐%, ๑๒.๙๒:๑-๑๕:๑, ๗.๒๕-๘.๑๔ และ ๔.๒๖-๖.๘๓ dSm^{-1} ในส่วนของกิจกรรมของจุลินทรีย์พบในกลุ่มแบคทีเรียส่วนใหญ่เพียง ๒ กิจกรรม คือ ตรึงไนโตรเจน และผลิตเอนไซม์เซลลูเลส และไม่พบกิจกรรมของการละลายฟอสเฟตในปุ๋ยหมักมูลไส้เดือน ในขณะที่การผลิตซิเดอร์โอฟอร์พบกิจกรรมเฉพาะในปุ๋ยหมักมูลไส้เดือนที่เลี้ยงด้วย bedding ที่มีส่วนผสมของใบไม้เท่านั้น เมื่อพิจารณาแยกตามชนิดของสายพันธุ์พบว่า ไส้เดือนพันธุ์ *Eudrilus eugeniae* พบกิจกรรมการผลิตเอนไซม์เซลลูลส และการตรึงไนโตรเจรมากที่สุด สรุปการนำไส้เดือนสายพันธุ์ท้องถิ่นมาเลี้ยงไม่ประสบความสำเร็จในการเพิ่มปริมาณ เมื่อพิจารณาด้านสายพันธุ์ไส้เดือนที่มีความทนทานและสามารถปรับตัวเข้ากับอาหารหลากหลายและรวดเร็วกว่าคือสายพันธุ์ *Eisenia foetida* เมื่อพิจารณาด้านอาหารที่ใช้เลี้ยงพบว่า มูลวัวผสมใบไม้และมูลวัวเพียงอย่างเดียวส่งผลให้ไส้เดือนมีอัตราการรอดชีวิตสูงสุด และมีอิทธิพล

ร่วมระหว่างสายพันธุ์ไส้เดือนกับอาหารที่เลี้ยงทำให้ได้ค่าปริมาณธาตุอาหารที่สูงขึ้น นอกจากนี้เมื่อพิจารณาด้านกิจกรรมของจุลินทรีย์พบว่าไส้เดือนพันธุ์ *Eudrilus eugeniae* มีกิจกรรมมากสุด

๓. หลักการและเหตุผล

ปัจจุบัน มีการใช้ประโยชน์จากไส้เดือนดินในหลายๆ ด้าน ไม่ว่าจะเป็นด้านอาหาร ยา เครื่องสำอาง สำหรับมนุษย์รวมถึงการใช้เป็นอาหารเสริมเลี้ยงสัตว์ชนิดต่างๆ นอกจากนั้นยังนำมาใช้ประโยชน์ในด้านการเกษตรด้วย ซึ่งวิธีการหนึ่งที่ได้รับความนิยมคือการเลี้ยงไส้เดือนดินกำจัดขยะอินทรีย์เพื่อผลิตปุ๋ยหมักมูลไส้เดือนดิน มีโครงการลักษณะนี้ในหลายสิบประเทศและในบางประเทศมีการผลิตปุ๋ยหมักมูลไส้เดือนดินเพื่อใช้ในฟาร์มกันอย่างแพร่หลาย เช่น ในประเทศอินเดีย มีเกษตรกรเกือบ ๑,๐๐๐ รายสามารถลดการใช้ปุ๋ยเคมีลงถึง ๙๐% โดยหันมาใช้ปุ๋ยหมักมูลไส้เดือนดินแทนปุ๋ยหมักชนิดอื่นๆ ในการปลูกพืช นอกจากนี้ประเทศในแถบอเมริกาและยุโรปก็มีการใช้ไส้เดือนดินย่อยสลายขยะอินทรีย์และผลิตปุ๋ยหมักมูลไส้เดือนดินโดยใช้เทคโนโลยีขั้นสูงเข้ามาจัดการอย่างมีศักยภาพ เช่นประเทศคิวบา มีศูนย์ผลิตปุ๋ยหมักมูลไส้เดือนดินขนาดใหญ่โดยใช้มูลวัวเป็นหลักร่วมกับการใช้มูลสุกร มูลแกะ ชานอ้อย เปลือกเมล็ดกาแฟ และเศษพืชอื่นๆ ประเทศสหรัฐอเมริกามีกำลังการผลิตปุ๋ยหมักมูลไส้เดือน วันละ ๑๒-๑๔ ตัน โดยใช้วัสดุเหลือใช้และขยะอินทรีย์จากชุมชนในเมือง ประเทศฝรั่งเศสใช้ระบบการผลิตแบบควบคุมอัตโนมัติทั้งหมดสามารถรองรับขยะต่างๆ ได้ ๒๐ ตันต่อวัน เป็นต้น ประเทศไทยเป็นประเทศที่มีความหลากหลายของสายพันธุ์ไส้เดือนดินค่อนข้างมาก ประกอบกับมีผู้สนใจใช้ไส้เดือนดินในการกำจัดขยะอินทรีย์ ทั้งภาครัฐและเอกชน แต่เนื่องจากสายพันธุ์ไส้เดือนดินไทยที่มีศักยภาพในการย่อยสลายขยะอินทรีย์มีการใช้กันน้อย ส่วนใหญ่จะเป็นการใช้สายพันธุ์ต่างประเทศ อาทิเช่น สายพันธุ์ ไทเกอร์วอร์ม (*Eisenia foetida*) แอฟริกัน ไนท์คลอเลอร์ (*Eudrilus eugeniae*) เรดวอร์ม (*Lumbricus rubellus*) จากการศึกษาและวิจัยที่ผ่าน พบว่า ประเทศไทยมีไส้เดือนดินสายพันธุ์ที่เหมาะสมต่อการนำมาใช้ในการกำจัดขยะอินทรีย์ได้อย่างดี ได้แก่ สายพันธุ์ *Perionyx* sp.(ขี้ตาแร่) ซึ่งเป็นสายพันธุ์ที่พบมากในภาคเหนือของไทย เมื่อมีการนำมาใช้ในภูมิภาคอื่นนั้น ศักยภาพการย่อยสลายขยะอินทรีย์จึงมีความแตกต่างกันไป ขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อมในท้องถิ่นนั้นๆ ดังนั้น หากมีการสำรวจและทดสอบสายพันธุ์ไส้เดือนดินที่เหมาะสมต่อการย่อยสลายขยะอินทรีย์เพื่อผลิตมูลไส้เดือนดิน ในภูมิภาคต่าง ๆ กัน ก็จะเป็นอีกทางเลือกหนึ่งสำหรับเกษตรกร หรือองค์กรที่สนใจในการนำไปประยุกต์ใช้ในท้องถิ่นของตนได้ จึงมีแนวคิดทำวิจัยเรื่องนี้เพื่อหาแนวทางและสายพันธุ์ไส้เดือนดินท้องถิ่นไทยที่เหมาะสมต่อการกำจัดขยะอินทรีย์และผลิตปุ๋ยหมักมูลไส้เดือนเพื่อใช้สำหรับภาคการเกษตรต่อไป

๔. วัตถุประสงค์

๔.๑ เพื่อศึกษาแนวทางการเพิ่มปริมาณของไส้เดือนดินสายพันธุ์ต่างๆ โดยใช้วัสดุเลี้ยงที่เหมาะสม

๔.๒ เพื่อศึกษาสมบัติทางเคมีบางประการในมูลไส้เดือนดินเมื่อเลี้ยงด้วยสายพันธุ์ต่างๆ โดยใช้วัสดุเลี้ยงต่างชนิดกัน

๔.๓ เพื่อศึกษาสมบัติทางชีวภาพบางประการของมูลไส้เดือนดินในมูลไส้เดือนดินเมื่อเลี้ยงด้วยสายพันธุ์ต่างๆ โดยใช้วัสดุเลี้ยงต่างชนิดกัน

๕. ระยะเวลาและสถานที่ดำเนินการ

ระยะเวลา ตุลาคม ๒๕๕๙ - เมษายน ๒๕๖๑

สถานที่ดำเนินการ ศูนย์ศึกษาวิธีการฟื้นฟูดินเสื่อมโทรมเขาชะงุ้มอันเนื่องมาจากพระราชดำริ หมู่๒ บ้านเขาเขียว-เขาเสด็จ ตำบลเขาชะงุ้ม อำเภอโพธาราม จังหวัดราชบุรี

๖. ผู้ดำเนินการ

๖.๑ นางสาวธัญญกานต์ เช้งเครือ ตำแหน่ง นักวิชาการเกษตรปฏิบัติการ
มีหน้าที่ เป็นหัวหน้าโครงการวิจัย ปฏิบัติงานร้อยละ ๘๐

๖.๒ นางสาวนันทพร กอบธัญญกิจ ตำแหน่ง นักวิชาการเกษตรปฏิบัติการ
มีหน้าที่ เป็นผู้ร่วมโครงการิวิจัย ปฏิบัติงานร้อยละ ๑๐

๖.๓ นายสุรเชษฐ์ นาราภัทร์ ตำแหน่ง นักวิทยาศาสตร์ชำนาญการพิเศษ
มีหน้าที่ เป็นผู้ร่วมโครงการิวิจัย ปฏิบัติงานร้อยละ ๑๐

๗. อุปกรณ์การทดลอง

๗.๑ กระถางพลาสติกทึบสีดำขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง ๓๐ เซนติเมตร สูง ๒๕ เซนติเมตร เจาะรูที่ก้นเพื่อให้มีการระบายน้ำ

๗.๒ วัสดุที่ใช้เป็นที่อยู่ของไส้เดือนดิน คือมูลวัว มูลหมู ก้อนเห็ดเก่าและเศษใบไม้แห้งในอัตราส่วนมูลวัว ๗๐% ผสมวัสดุอื่นอีก ๓๐% แหล่งที่มาของวัสดุเลี้ยง ได้แก่

- มูลวัวที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้ได้จากฟาร์มโคนมในพื้นที่ตำบลหนองโพ อำเภอโพธาราม จังหวัดราชบุรี
- มูลหมูได้ฟาร์มในพื้นที่ตำบลหนองกบ อำเภอบ้านโป่ง จังหวัดราชบุรี
- ก้อนเห็ดเก่าได้จากโรงเลี้ยงเห็ดสกุลนารม ของเกษตรกรเครือข่ายของศูนย์ศึกษาวิธีการฟื้นฟูที่ดินเสื่อมโทรมเขาชะงุ้มอันเนื่องมาจากพระราชดำริ ตำบลเขาชะงุ้ม อำเภอโพธาราม จังหวัดราชบุรี
- ใบไม้แห้งได้จากศูนย์ศึกษาวิธีการฟื้นฟูที่ดินเสื่อมโทรมเขาชะงุ้มอันเนื่องมาจากพระราชดำริ เป็นใบไม้แห้งที่ร่วงหล่นจากต้นไม้หลายๆชนิด ซึ่งได้เก็บกวาดทำความสะอาดพื้นที่โดยรอบศูนย์ฯ

๗.๓ ไส้เดือนดินที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้คือ ไส้เดือนดิน ๔ สายพันธุ์ ได้แก่ *Eudrilus eugeniae* (African night crawler) สายพันธุ์ *Eisenia foetida* (Tiger worm) สายพันธุ์ท้องถิ่นในศูนย์ศึกษาฯเขาชะงุ้ม จ.ราชบุรี และสายพันธุ์ท้องถิ่นในดินเค็ม จังหวัดเพชรบุรี แหล่งที่มาของไส้เดือนดิน ได้แก่

- ไส้เดือนสายพันธุ์ *Eudrilus eugeniae* และ *Eisenia foetida* ได้จากโรงไส้เดือนของศูนย์ศึกษาวิธีการฟื้นฟูที่ดินเสื่อมโทรมเขาชะงุ้มอันเนื่องมาจากพระราชดำริ
- ไส้เดือนสายพันธุ์ ท้องถิ่นในศูนย์ศึกษาฯเขาชะงุ้ม จ.ราชบุรี ได้จากกองปุ๋ยหมักในแปลงปลูกผักผสมผสาน
- ไส้เดือนสายพันธุ์ท้องถิ่นในดินเค็ม จังหวัดเพชรบุรี ขุดได้จากคอกวัวในพื้นที่หมู่บ้านดอนมะขามย่างเนื้อ ตำบลปากทะเล อำเภอบ้านแหลม จังหวัดเพชรบุรี

๗.๔ อุปกรณ์ในการวิเคราะห์ค่าทางเคมีของปุ๋ยอินทรีย์ ใช้ห้องปฏิบัติการของกลุ่มพืช ปุ๋ย และวัสดุปรับปรุงดิน สำนักวิทยาศาสตร์เพื่อการพัฒนาที่ดิน กรมพัฒนาที่ดิน

๗.๕ อุปกรณ์ในการวิเคราะห์ค่าทางชีวภาพของปุ๋ยอินทรีย์ ใช้ห้องปฏิบัติการของภาควิชาปฐพีวิทยา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตบางเขน กรุงเทพมหานคร

๘. ขั้นตอนและวิธีการดำเนินงาน

๘.๑ สำรวจและเก็บตัวไส้เดือนดินในแหล่งต่างๆ ที่ต้องการจนได้ปริมาณมากพอสำหรับตำรับการทดลองต่างๆ

๘.๒ อนุบาลไส้เดือนในวัสดุเดิมสังเกตการเจริญเติบโตของไส้เดือนดิน

๘.๓ การเตรียมวัสดุเลี้ยงหรือที่อยู่ของไส้เดือนดิน (Bedding) ผสมวัสดุต่าง ๆ ตามตำรับการทดลองที่กำหนดและให้ความชื้นประมาณ ๖๐% ทดสอบโดยการกำวัสดุไว้ในมือ เมื่อแบมือวัสดุนั้นจับตัวกันเป็นก้อนไม่แตกออกจากกัน และขณะบีบต้องไม่มีน้ำหยดจากง่ามมือซึ่งแสดงว่าแฉะเกินไป เมื่อทดสอบได้ความชื้นที่ต้องการแล้วตักใส่กระสอบ หมักทิ้งไว้ในกระสอบประมาณ ๔ สัปดาห์ พลิกกลับกระสอบทุก ๑-๒ วันเพื่อระบายความร้อน และทดสอบความร้อนก่อนใช้หากพบวัสดุอุณหภูมิยังสูงให้หมักต่ออีกระยะหนึ่ง เมื่อวัสดุหมักหมดความร้อนแล้วจึงนำมาใช้เลี้ยงไส้เดือนดิน เรียกการหมักวัสดุระยะสั้นๆ นี้ว่า Pre-compost

๘.๔ ปัจจัยที่สนใจศึกษามี ๒ ปัจจัย คือ สายพันธุ์ไส้เดือนกับ Bedding ดังนี้

ปัจจัยที่ ๑ สายพันธุ์ไส้เดือนดิน ๔ สายพันธุ์ ได้แก่

A๑ = *Eudrilus eugeniae* or African night crawler

A๒ = *Eisenia foetida* or Tiger worm

A๓ = สายพันธุ์ท้องถิ่นในศูนย์ศึกษาฯเขาชะงุ้ม จ.ราชบุรี

A๔ = สายพันธุ์ท้องถิ่นในดินเค็ม จ.เพชรบุรี

ปัจจัย B คือ bedding (ที่อยู่ของไส้เดือน) ๔ ชนิด ได้แก่

B๑ = มูลวัว ๑๐๐%

B๒ = มูลวัว ๗๐% ผสมมูลหมู ๓๐%

B๓ = มูลวัว ๗๐% ผสมก้อนเห็ดเก่า ๓๐%

B๔ = มูลวัว ๗๐% ผสมเศษใบไม้ ๓๐%

ตำรับการทดลอง A x B ดังนี้

A๑B๑ คือ เลี้ยงไส้เดือนพันธุ์ African night crawler ในมูลวัวอย่างเดียว

A๑B๒ คือ เลี้ยงไส้เดือนพันธุ์ African night crawler ในมูลวัว ๗๐% ผสมกับมูลหมู ๓๐%

A๑B๓ คือ เลี้ยงไส้เดือนพันธุ์ African night crawler ในมูลวัว ๗๐% ผสมกับก้อนเห็ดเก่า ๓๐%

A๑B๔ คือ เลี้ยงไส้เดือนพันธุ์ African night crawler ในมูลวัว ๗๐% ผสมกับเศษใบไม้ ๓๐%

A๒B๑ คือ เลี้ยงไส้เดือนพันธุ์ Tiger worm ในมูลวัวอย่างเดียว

A๒B๒ คือ เลี้ยงไส้เดือนพันธุ์ Tiger worm ในมูลวัว ๗๐% ผสมกับมูลหมู ๓๐%

A๒B๓ คือ เลี้ยงไส้เดือนพันธุ์ Tiger worm ในมูลวัว ๗๐% ผสมกับก้อนเห็ดเก่า ๓๐%

A๒B๔ คือ เลี้ยงไส้เดือนพันธุ์ Tiger worm ในมูลวัว ๗๐% ผสมกับเศษใบไม้ ๓๐%

A๓B๑ คือ เลี้ยงไส้เดือนพันธุ์ ท้องถิ่น จ.ราชบุรี ในมูลวัวอย่างเดียว

A๓B๒ คือ เลี้ยงไส้เดือนพันธุ์ ท้องถิ่น จ.ราชบุรี ในมูลวัว ๗๐% ผสมกับมูลหมู ๓๐%

A๓B๓ คือ เลี้ยงไส้เดือนพันธุ์ ท้องถิ่น จ.ราชบุรี ๗๐% ผสมกับก้อนเห็ดเก่า ๓๐%

A๓B๔ คือ เลี้ยงไส้เดือนพันธุ์ ท้องถิ่น จ.ราชบุรี ๗๐% ผสมกับเศษใบไม้ ๓๐%

A๔B๑ คือ เลี้ยงไส้เดือนพันธุ์ ท้องถิ่น จ.เพชรบุรี ในมูลวัวอย่างเดียว

A๔B๒ คือ เลี้ยงไส้เดือนพันธุ์ ท้องถิ่น จ.เพชรบุรี ในมูลวัว ๗๐% ผสมกับมูลหมู ๓๐%

A๔B๓ คือ เลี้ยงไส้เดือนพันธุ์ ท้องถิ่น จ.เพชรบุรี ๗๐% ผสมกับก้อนเห็ดเก่า ๓๐%

A๔B๔ คือ เลี้ยงไส้เดือนพันธุ์ ท้องถิ่น จ.เพชรบุรี ๗๐% ผสมกับเศษใบไม้ ๓๐%

๘.๕ แบบงานวิจัยและวิธีทางสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์

การจัดสิ่งทดลองแบบ Factorial โดยใช้แผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ (CRD) วิเคราะห์ทางสถิติโดยใช้โปรแกรม R และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของแต่ละตำรับโดยวิธี Tukey's Multiple Comparison test ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ ๙๕

๘.๖ การเก็บข้อมูลการทดลอง

- ดำเนินการตรวจนับตัวไส้เดือนและชั่งน้ำหนักในช่วงเดือนแรกทุก ๒ สัปดาห์หลังจากนั้นตรวจนับทุกเดือน ตรวจนับไข่และตัวอ่อนเมื่อพบ ใช้เครื่องมือวัดความชื้นและอุณหภูมิโรงเรือนเลี้ยงไส้เดือนดินตลอดการทดลอง
- เก็บตัวอย่างวัสดุเลี้ยง (Raw Material) ก่อนเริ่มการทดลอง จำนวนอย่างละ ๓ ตัวอย่าง
- เมื่อสิ้นการทดลองเก็บตัวอย่างวัสดุเลี้ยงทุกตำรับการทดลอง โดยใช้ช้อนตักสุ่มเก็บกระจายทั่วภาชนะเลี้ยงจำนวน ๓ จุดต่อกะละมัง โดยหลีกเลี่ยงการสัมผัสด้วยมือเพราะอาจส่งผลต่อค่าทางเคมีบางประการ
- เก็บตัวอย่างส่งวิเคราะห์สมบัติทางเคมีบางประการ ได้แก่
    ๑) ค่าพีเอช (pH)
    ๒) ค่าการนำไฟฟ้า (EC)
    ๓) ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด (Total nitrogen) ด้วย Kjeldahl method
    ๔) ปริมาณฟอสเฟสทั้งหมด (Total phosphate) ด้วย Vanadomolybdate (Barton) method
    ๕) ปริมาณโพแทสทั้งหมด (Total potass) ด้วย Flame photometric method
    ๖) ปริมาณอินทรียวัตถุ (Organic matter) อินทรีย์คาร์บอน (Total organic carbon) ด้วยการดัดแปลงจากวิธีของ Walkley-Black และ Graham
    ๗) อัตราส่วนคาร์บอนต่อไนโตรเจน (C:N ratio), ด้วย Conductivity meter (รายละเอียดวิธีการวิเคราะห์อยู่ในภาคผนวก)
- เก็บตัวอย่างส่งวิเคราะห์สมบัติทางชีวภาพบางประการ ได้แก่
    ๑) การศึกษากิจกรรมการผลิตซิเดอร์โรฟอร์ของแบคทีเรียในมูลไส้เดือน

ทดสอบกิจกรรมการสร้างซิเดอร์โรฟอร์ บนอาหารแข็ง chrome azurol S medium (CAS-medium) (ตารางผนวกที่ ๑) ทำการทดลองโดยนำตัวอย่างปุ๋ยหมักมูลไส้เดือนดินมาเจือจางด้วยเทคนิค Dilution plating method (๑๐-๑-๑๐-๘) จากนั้นดูดสารละลายตัวอย่างที่เจือจางแล้วนำไป spread plate บนอาหาร CAS-medium บ่มไว้ที่อุณหภูมิ ๓๗ องศาเซลเซียส เป็นเวลา ๗๒ ชั่วโมง สังเกตการเปลี่ยนแปลงบนอาหารเลี้ยงเชื้อ โดยกิจกรรมของแบคทีเรียที่สามารถสร้างซิเดอร์โรฟอร์ได้นั้นสังเกตุจากการสร้าง halo zone

ซึ่งมีสีเหลือหรือส้มรอบๆ โคโลนี (Alexander, ๑๙๙๑) ของแบคทีเรีย ทำการนับจำนวนแบคทีเรียที่เกิดกิจกรรม และคำนวณเป็นหน่วย colony forming unit (CFU)

๒) การศึกษากิจกรรมการผลิตเอนไซม์เซลลูเลสของแบคทีเรียในมูลไส้เดือน

ศึกษากิจกรรมการผลิตเอนไซม์เซลลูเลสหรือความสามารถในการย่อยสลายเซลลูโลสของแบคทีเรีย โดยทำการคัดแยกแบคทีเรียด้วยเทคนิค Dilution plating method ตามวิธีการข้างต้น จากนั้นนำมา spread plate บนอาหาร Carboxymethyl cellullose agar (CMC agar) (ตารางผนวกที่ ๒) แล้วนำไปบ่มที่อุณหภูมิ ๓๗ องศาเซลเซียส เป็นเวลา ๒๔-๔๘ ชม. ทำการนับจำนวนแบคทีเรีย และคำนวณหน่วย colony forming unit (CFU)

๓) ความสามารถในการตรึงไนโตรเจนของแบคทีเรียในมูลไส้เดือน

ศึกษาสามารถในการตรึงไนโตรเจนของแบคทีเรีย โดยนำตัวอย่างที่เจือจางด้วยเทคนิค Dilution plating method ตามวิธีการข้างต้น ไป spread plate บนอาหารแข็ง Nitrogen-free culture media (Okon, ๑๙๙๗) ดังตารางผนวกที่ ๓ บ่มเชื้อที่อุณหภูมิ ๓๗ องศาเซลเซียส เป็นเวลา ๑๔ วัน สังเกตการเจริญของแบคทีเรียที่ขึ้นบนอาหารแข็ง Nitrogen-free culture media ทำการนับจำนวนแบคทีเรีย และคำนวณหน่วย colony forming unit (CFU)

๔) ความสามารถในการละลายฟอสเฟตของแบคทีเรียในมูลไส้เดือนดิน

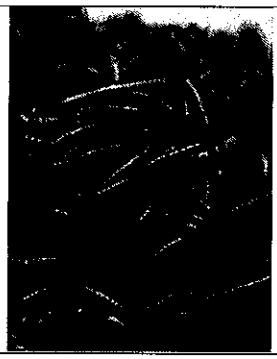
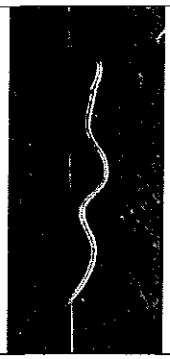
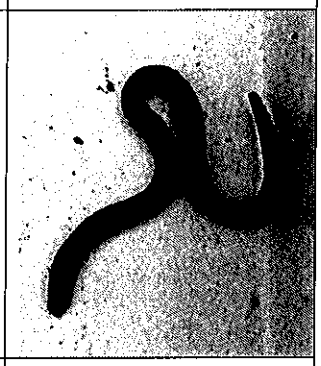
ศึกษาความสามารถของแบคทีเรียที่มีความสามารถในการละลายฟอสเฟต โดยนำตัวอย่างที่เจือจางด้วยเทคนิค Dilution plating method ตามวิธีการข้างต้น ไป spread plate บนอาหารแข็ง National Botanical Research Institute's Phosphate growth mediem (NBRIP) ดังตารางผนวกที่ ๔ แล้วนำไปบ่มที่อุณหภูมิ ๓๗ องศาเซลเซียส เป็นเวลา ๑๔-๓๐ วัน จากนั้นนับจำนวนแบคทีเรียที่เกิดวงใสรอบโคโลนี และคำนวณหน่วย colony forming unit (CFU)

๙. ผลการทดลองและวิจารณ์

๙.๑การจำแนกสายพันธุ์ของไส้เดือนที่ศึกษา

การศึกษาการขยายพันธุ์ของไส้เดือนดินที่เลี้ยงด้วยวัสดุเลี้ยงที่เหมาะสมโดยการใช้สายพันธุ์ไส้เดือนดินต่างชนิดกัน โดยศึกษาการเพิ่มปริมาณของไส้เดือนดินสายพันธุ์ต่างๆ ที่เติบโตบนวัสดุเลี้ยงที่ต่างกัน และเปรียบเทียบคุณภาพของมูลไส้เดือน ดำเนินการในพื้นที่ศูนย์ศึกษาวิธีการฟื้นฟูที่ดินเสื่อมโทรมเขาชะงุ้มอันเนื่องมาจากพระราชดำริ จังหวัดราชบุรี

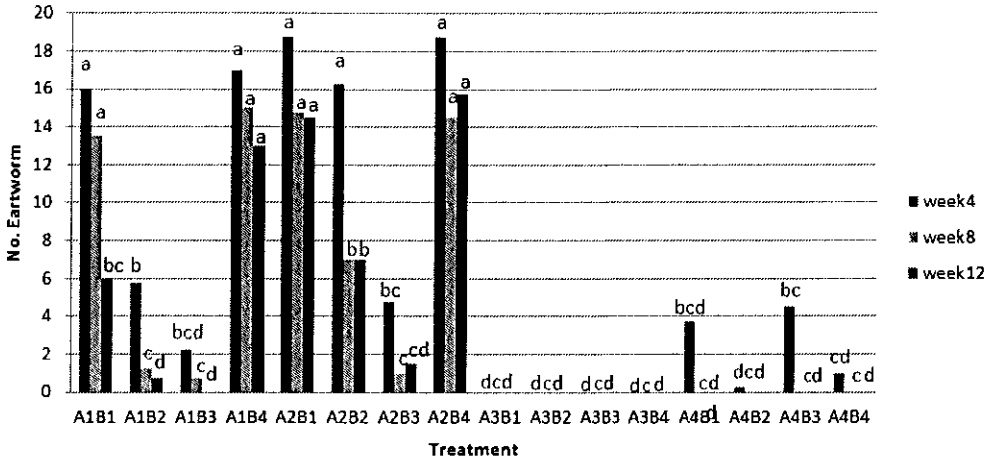
ดำเนินการส่งตัวไส้เดือนดินสายพันธุ์ที่ทดลองเพื่อให้ ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี จำแนกสายพันธุ์ไส้เดือนดิน ซึ่งได้ชื่อจำแนกสายพันธุ์ไส้เดือนดิน ดังนี้

A๑	A๒	A๓	A๔
			
Eudilus eugeniae	*Eisenia foetida*	*Metaphire bahli*	*Metaphire* sp.

ภาพที่ ๑ แสดงลักษณะของสายพันธุ์ไส้เดือนที่ศึกษา ๔ สายพันธุ์พร้อมให้ชื่อหลังจำแนกสายพันธุ์

สายพันธุ์ไส้เดือนเหล่านี้อยู่ในออเดอร์โอลิโกซีตา (Order Oligochaeta) ประเภทอาศัยบนผิวดินใต้กองใบไม้เก่า (Epigeic earthworm) (Monroy, ๒๐๐๘) สายพันธุ์ A๑ อยู่ในวงศ์ Eudrilidae และ A๒ อยู่ในวงศ์ Lumbricidae ส่วนไส้เดือน A๓ (*Metaphire bahli)* และ A๔ (*Metaphire* sp.) อยู่ในวงศ์ Megascolecidae สถานที่พบบริเวณคอกวัวติดกับแหล่งน้ำในพื้นที่จังหวัดเพชรบุรี และพบใต้กองปุ๋ยหมักในพื้นที่จังหวัดราชบุรี ตามลำดับ ซึ่งสอดคล้องกับรายงานของ รุ่งโรจน์และคณะ (๒๕๕๙) ซึ่งได้สำรวจไส้เดือนดินในไทยพบบริเวณฟาร์มวัวนมพบมากสุดกว่า ๕ ชนิด ได้แก่ M. peguana, M. anomala, M. houlleti, A. alexandri และ P. corethrurus รองลงมาคือพื้นที่สวนผลไม้กับพื้นที่ แปลงปลูกผัก พบเพียง ๔ ชนิด ได้แก่A. alexandri, M. peguana, M. posthuma และ P. corethrurus จีรวัฒน์ นวนพุดซาและคณะ (๒๕๕๗) ได้ศึกษาแนวทางการผลิตปุ๋ยหมักมูลไส้เดือนด้วยไส้เดือนสายพันธุ์ท้องถิ่นไทย โดยการเลี้ยงในสภาพกลางแจ้งและโรงเรือนปัจจัยที่ศึกษามี ๒ ปัจจัย คือ ทดสอบใช้โมเดล ๔ แบบ และสายพันธุ์ไส้เดือน ๕ สายพันธุ์ พบว่าไส้เดือนดินสายพันธุ์ *Perionyx* sp.๑, *Perionyx* sp.๒, *Eudrilus eugeniae* เหมาะสมต่อการเลี้ยงในทุกโมเดลที่ใช้ทดสอบ ส่วนสายพันธุ์ *Amynthas* sp. เหมาะสมกับเฉพาะ โมเดลแบบกองพื้น และสายพันธุ์ *Metaphire posthuma* เหมาะสมกบเฉพาะโมเดลแบบกองพื้นและบ่อซีเมนต์

๙.๒ การเพิ่มปริมาณของไส้เดือนดินสายพันธุ์ต่างๆ ที่เติบโตบนวัสดุเลี้ยงที่ต่างกัน



ภาพที่ ๒ แสดงการเพิ่มปริมาณของไส้เดือนดินสายพันธุ์ต่างๆ ที่เติบโตบนวัสดุเลี้ยงที่ต่างกัน

จากกราฟแสดงการเจริญเติบโตของไส้เดือนดินตำรับการทดลองต่างๆ เมื่อเลี้ยงไส้เดือนดินในโรงเรือนเป็นระยะเวลา ๓ เดือน ใช้พันธุ์ของไส้เดือนดิน ๔ สายพันธุ์ คือ *Eudrilus eugeniae*, *Eisenia foetida, Metaphire bahli* และ*Metaphire* sp. เลี้ยงด้วยวัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตรที่แตกต่างกัน ๔ ชนิด คือ มูลวัว๑๐๐%, มูลวัว๗๐% ผสมมูลหมู ๓๐%, มูลวัว๗๐% ผสมก้อนเห็ดเก่า๓๐% และมูลวัว๗๐% ผสมใบไม้แห้ง ๓๐% พบว่า สายพันธุ์และอาหารมีผลต่อการเจริญเติบโตและคุณภาพของมูลไส้เดือนดิน สายพันธุ์ที่มีอัตราการรอดชีวิตสูงคือ *Eisenia foetida* รองลงมาคือ *Eudrilus eugeniae* ในส่วนของการผลิตไข่และตัวอ่อนสายพันธุ์ *Eisenia foetida* ที่เลี้ยงในมูลวัวผสมใบไม้มีการขยายพันธุ์สูงสุด และเริ่มพบผลิตไข่ในสัปดาห์ที่ ๔ และตัวอ่อนในสัปดาห์ที่ ๘ สายพันธุ์ที่ไม่สามารถรอดชีวิตอยู่ได้คือ สายพันธุ์ *Metaphire bahli* และสายพันธุ์ *Metaphire* sp สำหรับbedding มูลวัวผสมใบไม้และมูลวัวเพียงอย่างเดียวส่งผลให้ไส้เดือนมีอัตราการรอดสูงสุด ส่วน bedding ที่มีส่วนผสมของมูลหมูและก้อนเห็ดส่งผลให้ไส้เดือนมีอัตราการรอดน้อยมาก

๒. ศึกษาสมบัติทางเคมีบางประการของมูลไส้เดือนดิน

ตารางที่ ๓ สมบัติทางเคมีบางประการของวัสดุอินทรีย์ก่อนการเลี้ยงไส้เดือนดิน

วัสดุอินทรีย์	OM (%)	OC (%)	C/N Ratio	Total N (%)	Total P_2O_5(%)	Total K_2O(%)	pH	EC (dS/m
มูลวัว	๗๖.๙๗b	๔๔.๖๔b	๒๗.๖๗b	๑.๖๒b	๑.๒๒b	๑.๐๗a	๗.๗๕b	๓.๓๔a
มูลหมู	๖๕.๒๙c	๓๗.๘๗c	๑๕c	๒.๕๕a	๗.๓๑a	๑.๓๗a	๗.๘๑ab	๒.๓๒bc
ก้อนเห็ดเก่า	๖๒.๕๗c	๓๖.๓๐c	๔๔a	๐.๘๓d	๐.๐๕b	๐.๒๔b	๘.๔๔a	๒.๐๖c
เศษใบไม้	๘๖.๔๕a	๕๐.๑๔a	๔๕.๓๓a	๑.๑๑c	๐.๐๔b	๐.๔๗b	๕.๖๕c	๒.๘๐ab
F-Test	**	**	**	**	**	**	**	**
%CV	๒.๓๑	๓.๓๖	๓.๓๖	๓.๓๖	๓.๓๖	๓.๓๖	๓.๓๖	๓.๓๖

หมายเหตุ: ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

* มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญที่ความเชื่อมั่น ๙๕ เปอร์เซ็นต์

** มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญที่ความเชื่อมั่น ๙๙ เปอร์เซ็นต์

ตัวเลขในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันไม่มีความแตกต่างทางสถิติ โดยวิธี Least Significant Difference (LSD)

สมบัติทางเคมีของวัสดุอินทรีย์ก่อนการเลี้ยงไส้เดือนดิน พบว่าวัสดุทั้ง ๔ ชนิดมีค่าคางเคมีแตกต่างกัน โดยที่ค่าอินทรียวัตถุและอินทรีย์คาร์บอนให้ผลสอดคล้องกันโดยพบในเศษใบไม้>มูลวัว>มูลหมูและก้อนเห็ดเก่า มีค่าเท่ากับ ๘๖.๔๕%, ๗๖.๙๗% และ ๖๕.๒๙-๖๕.๕๗% ตามลำดับ ค่าอัตราส่วนคาร์บอนต่อไนโตรเจน (C/N Ratio) ในมูลหมู<มูลวัว<ก้อนเห็ดเก่าและเศษใบไม้ มีค่าเท่ากับ ๑๕, ๒๗.๖๗ และ ๔๔-๔๕.๓๓ ตามลำดับ ค่าธาตุอาหารหลักพบไนโตนเจนทั้งหมดมากที่สุดในมูลหมูมีค่าเท่ากับ ๒.๕๕% รองลงมาคือมูลวัวมีค่าเท่ากับ ๑.๖๒% และเศษใบไม้มีค่าเท่ากับ ๑.๑๑% และพบไนโตนเจนน้อยสุดในก้อนเห็ดเก่ามีเพียง ๐.๘๓% สำหรับค่าฟอสฟอรัสทั้งหมดนั้น วัสดุอินทรีย์แต่ละอย่างให้ค่าแตกต่างกันตามลำดับโดยพบมูลหมู>มูลวัว>ก้อนเห็ดเก่าและเศษใบไม้ มีค่าเท่ากับ ๗.๓๑%, ๑.๒๒% และ ๐.๐๔-๐.๐๕% ค่าโพแทสเซียมทั้งหมดพบมากสุดในวัสดุ ๒ ชนิดคือ มูลหมูและมูลวัว มีค่า ๑.๐๗-๑.๓๗% และรองลงมาคือเศษใบไม้และก้อนเห็ดเก่ามีค่า ๐.๒๔-๐.๔๗% ค่า pH ของวัสดุอินทรีย์พบว่ามีความแตกต่างกันโดยพบ pH ก้อนเห็ดเก่า≥มูลหมู≥มูลวัว>เศษใบไม้ มีค่าเท่ากับ ๘.๔๔, ๗.๘๑, ๗.๗๕ และ ๕.๖๕ ตามลำดับ ค่าการนำไฟฟ้า(EC) พบว่ามีมากสุดในมูลวัวและเศษใบไม้ มีค่าสูงสุดไม่ต่างกันเท่ากับ ๓.๓๔ dSm^{-1} และ ๒.๘๐ dSm^{-1} ตามลำดับ รองลงมาคือ มูลหมูและก้อนเห็ดเก่าให้ค่าน้อยสุดไม่ต่างกันเท่ากับ ๒.๓๒ dSm^{-1} และ ๒.๐๖ dSm^{-1} ตามลำดับ

ตารางที่ ๔ สมบัติทางเคมีบางประการของมูลไส้เดือนดินหลังเลี้ยงไส้เดือน ๔ สายพันธุ์ ในวัสดุเลี้ยงที่แตกต่างกันเป็นเวลา ๓ เดือน

สายพันธุ์ไส้เดือนที่ใช้	OM (%)	OC (%)	C/N Ratio	Total N (%)	Total P_2O_5 (%)	Total K_2O (%)	pH	EC (dS/m)
A๑	๕๕.๖๐	๓๒.๒๕	๑๔b	๒.๓๔a	๓.๑๕a	๒.๐๙a	๗.๕๒bc	๖.๕๕a
A๒	๕๔.๖๑	๓๑.๖๘	๑๓.๒๕c	๒.๓๙a	๓.๐๙a	๒.๐๘a	๗.๗๑a	๖.๘๓a
A๓	๕๕.๙๘	๓๒.๔๗	๑๓.๕๘bc	๒.๓๖a	๓.๑๔a	๒.๑๒a	๗.๕๗b	๖.๖๖a
A๔	๕๔.๙๑	๓๑.๘๕	๑๕a	๒.๑๔b	๒.๖๙b	๑.๒๑b	๗.๔๔c	๔.๒๕b
F-test	ns	ns	**	*	*	**	**	**

หมายเหตุ: ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

* มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญที่ความเชื่อมั่น ๙๕ เปอร์เซ็นต์

** มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญที่ความเชื่อมั่น ๙๙ เปอร์เซ็นต์

ตัวเลขในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันไม่มีความแตกต่างทางสถิติ โดยวิธี Least Significant Difference (LSD)

เมื่อแยกพิจารณาเฉพาะปัจจัยด้านสายพันธุ์ไส้เดือนดิน พบว่า ค่า C/N ratio ปริมาณโพแทสเซียมทั้งหมด pH และ ค่าการนำไฟฟ้า (EC) มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น ๙๙% โดยปริมาณโพแทสเซียมทั้งหมดพบสูงสุดในไส้เดือนสายพันธุ์ *Eudrilus eugeniae*, *Eisenia foetida* และ *Metaphire* sp. โดยพบปริมาณโพแทสเซียมทั้งหมดมีค่าเท่ากับ ๒.๐๘-๒.๑๒% ทั้งสามสายพันธุ์ให้ค่าสูงสุดไม่ต่างกัน ส่วนค่า C/N ratio พบสูงสุดในมูลไส้เดือนที่เลี้ยงด้วยไส้เดือนสายพันธุ์ *Metaphire bahli* มีค่าเท่ากับ ๑๕ รองลงมาคือสายพันธุ์ *Metaphire* sp. และ *Eisenia foetida* มีค่าเท่ากับ ๑๓.๕๘-๑๔ และค่าน้อยสุดคือสายพันธุ์ *Eudrilus eugeniae* มีค่าเท่ากับ ๑๓.๒๕ ค่า pH สูงสุดเมื่อเลี้ยงไส้เดือนสายพันธุ์ *Eisenia foetida* มีค่าเท่ากับ ๗.๗ รองลงมาคือสายพันธุ์ *Metaphire* sp. และ *Eudrilus eugeniae* และไม่แตกต่างจากไส้เดือนสายพันธุ์ *Metaphire bahli* มีค่าเท่ากับ ๗.๔๔-๗.๕๗ ค่าการนำไฟฟ้า (Electrical Conductivity : EC) สูงสุดเมื่อเลี้ยงไส้เดือน ๓ สายพันธุ์ ได้แก่ *Eudrilus eugeniae*, *Eisenia foetida* และ *Metaphire bahli* มีค่าเท่ากับ ๖.๕๕-๖.๘๓ $dSm^{-๑}$ ค่าน้อยที่สุดเมื่อเลี้ยงใช้พันธุ์ *Metaphire* sp. มีค่าเท่ากับ ๔.๒๕ $dSm^{-๑}$ อย่างไรก็ตามจะเห็นว่าค่า C/N ratio และ pH ของมูลไส้เดือนที่ตรวจวัดนั้นพบทุกสายพันธุ์อยู่ในมาตรฐานของปุ๋ยอินทรีย์ซึ่งกำหนดว่า C/N ratio ต้องไม่เกิน ๒๐ และ pH อยู่ในช่วง ๕.๕-๘.๕ และค่าการนำไฟฟ้าไม่เกิน ๑๐ $dSm^{-๑}$

ค่าไนโตรเจนและฟอสฟอรัสทั้งหมดมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น ๙๕% โดยทั้งสองพารามิเตอร์ให้ผลคล้ายคลึงกันดังนี้ มูลไส้เดือนที่เลี้ยงด้วยสายพันธุ์ *Eudrilus eugeniae*, *Eisenia foetida* และสายพันธุ์ *Metaphire* sp ให้ค่าไนโตรเจนและฟอสฟอรัสทั้งหมดสูงสุดเท่ากับ ๒.๓๔-๒.๓๙% และ ๓.๐๙-๓.๑๕% ตามลำดับ

ค่าอินทรียวัตถุ (OM) และออกานิกคาร์บอน (OC) ของมูลไส้เดือนดินให้ผลไม่แตกต่างกันทางสถิติ ซึ่งค่าที่ได้ทั้งสามพารามิเตอร์นั้นแสดงให้เห็นว่ามูลไส้เดือนดินอยู่ในมาตรฐานของปุ๋ยอินทรีย์ซึ่งกำหนดว่าปริมาณอินทรียวัตถุรับรอง (Organic Matter) ไม่ต่ำกว่าร้อยละ ๒๐ ของน้ำหนัก ซึ่งค่าที่ได้จากมูลไส้เดือนนั้นอยู่ระหว่าง ๕๔.๖๑-๕๕.๙๘% ซึ่งค่อนข้างสูง และค่ามาตรฐานความเป็นกรดเป็นด่าง (pH) อยู่ระหว่าง ๕.๕-๘.๕ ซึ่งได้ที่ตรวจวัดได้จากมูลไส้เดือนดินทุกสายพันธุ์เท่ากับ ๗.๔๔-๗.๗๑ ซึ่งถือว่าได้มาตรฐานปุ๋ยอินทรีย์

ตารางที่ ๕ สมบัติทางเคมีบางประการของมูลไส้เดือนดินหลังเลี้ยงด้วย Bedding ๔ ชนิด ด้วยสายพันธุ์ไส้เดือนที่ต่างกันเป็นเวลา ๓ เดือน

ชนิดของ Bedding	OM (%)	OC (%)	C/N Ratio	Total N (%)	Total P_2O_5 (%)	Total K_2O (%)	pH	EC (dS/m)
B๑	๕๒.๘๕b	๓๐.๖๕ b	๑๔.๒๕ a	๒.๑๘c	๒.๐๒bc	๑.๕๘c	๗.๒๕c	๕.๗๘
B๒	๕๗.๓๘a	๓๓.๒๙ a	๑๒.๙๑ b	๒.๕๔a	๕.๘๙a	๒.๒๘a	๗.๓๕c	๖.๐๘
B๓	๕๔.๒๖b	๓๑.๔๗ b	๑๔.๑๖ a	๒.๒๓bc	๑.๘๑c	๑.๘๗b	๘.๑๔a	๖.๕๐
B๔	๕๖.๖๒a	๓๒.๘๔ a	๑๔.๕a	๒.๒๗b	๒.๓๕b	๑.๗๕bc	๗.๕๑b	๕.๙๓
F-test	**	**	**	*	**	**	**	ns

หมายเหตุ: ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

* มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญที่ความเชื่อมั่น ๙๕ เปอร์เซ็นต์

** มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญที่ความเชื่อมั่น ๙๙ เปอร์เซ็นต์

ตัวเลขในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันไม่มีความแตกต่างทางสถิติ โดยวิธี Least Significant Difference (LSD)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยด้านวัสดุที่ใช้เลี้ยงไส้เดือนดิน (Bedding) พบว่า ค่าอินทรียวัตถุ (OM) อินทรีย์คาร์บอน(OC) ค่าอัตราส่วนคาร์บอนต่อไนโตรเจน (C/N Ratio) ปริมาณฟอสฟอรัสทั้งหมด ปริมาณโพแทสเซียมทั้งหมดและ pH ของมูลไส้เดือนดินที่เลี้ยงด้วยวัสดุ ๔ ชนิด คือ มูลวัว ๑๐๐% (B๑), มูลวัว ๗๐% ผสมมูลหมู ๓๐% (B๒), มูลวัว ๗๐% ผสมก้อนเห็ดเก่า ๓๐% (B๓) และมูลวัว ๗๐% ผสมเศษใบไม้ ๓๐%(B๔) มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น ๙๙% โดยปริมาณธาตุอาหารหลักพบปริมาณฟอสฟอรัสทั้งหมดสูงสุดในตำรับที่เลี้ยงด้วยมูลวัวผสมมูลหมูมีเท่ากับ ๕.๘๙% รองลงมาคือตำรับที่เลี้ยงด้วยมูลวัวผสมเศษใบไม้ และมูลวัว๑๐๐% ให้ค่าไม่แตกต่างกันเท่ากับ ๒.๓๕% และ ๒.๐๒% และน้อยสุดคือมูลวัวผสมก้อนเห็ดเก่า ๓๐% มีค่าเท่ากับ ๑.๘๑% ปริมาณโพแทสเซียมทั้งหมด พบว่า มูลไส้เดือนที่เลี้ยงด้วย Bedding มูลวัว ๗๐% ผสมมูลหมู ๓๐% ให้ค่าสูงสุดเท่ากับ ๒.๒๘% รองลงมาคือ Bedding ที่ใช้มูลวัวผสมก้อนเห็ดเก่าให้ค่าไม่ต่างจากมูลวัวผสมเศษใบไม้และมูลวัว ๑๐๐% เท่ากับ ๑.๘๗%, ๑.๗๕% และ ๑.๕๘% ตามลำดับ ค่าอินทรียวัตถุ (OM) และออกานิกคาร์บอน (OC) ของมูลไส้เดือนดินให้ผลสอดคล้องไปในทิศทางเดียวกัน กล่าวคือ มูลไส้เดือนที่เลี้ยงด้วยมูลวัวผสมมูลหมู และมูลวัวผสมเศษใบไม้ ให้ค่าสูงสุดไม่ต่างกันทั้งสองพารามิเตอร์ มีค่า OM เท่ากับ ๕๗.๓๘% และ ๕๖.๖๒% มีค่า OC เท่ากับ ๓๓.๒๙% และ ๓๒.๘๔% รองลงมาคือมูลไส้เดือนที่เลี้ยงด้วยมูลวัวผสมก้อนเห็ดเก่า และมูลวัว ๑๐๐% มีค่าOM เท่ากับ ๕๔.๒๖% และ ๕๒.๘๕% มีค่า OC เท่ากับ ๓๑.๔๗% และ ๓๐.๖๕% ตามลำดับ ค่า C/N Ratio พบว่ามูลไส้เดือนที่เลี้ยงด้วยมูลวัวผสมเศษใบไม้, มูลวัว ๑๐๐% และ มูลวัวผสมก้อนเห็ดเก่า มีค่าสูงสุดไม่ต่างกันเท่ากับ ๑๔.๕, ๑๔.๒๕ และ ๑๔.๑๖

ตามลำดับ ค่า pH พบว่ามูลไส้เดือนที่เลี้ยงด้วยมูลวัวผสมก้อนเห็ดเก่าให้ค่าสูงสุดเท่ากับ ๘.๑๔ และรองลงมาคือมูลวัวผสมเศษใบไม้ มีค่าเท่ากับ ๗.๕๑ และมูลไส้เดือนที่เลี้ยงด้วยมูลวัวผสมมูลหมูและมูลวัว๑๐๐% ให้ค่าน้อยสุดไม่ต่างกันเท่ากับ ๗.๓๕ และ ๗.๒๕ ตามลำดับ

ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดในมูลไส้เดือนที่เลี้ยงด้วยวัสดุต่างๆ กันมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น ๙๕% โดยมูลไส้เดือนที่เลี้ยงด้วยมูลวัวผสมมูลหมูให้ปริมาณไนโตนเจนทั้งหมดสูงสุดเท่ากับ ๒.๕๔% รองลงมาคือ มูลไส้เดือนที่เลี้ยงด้วยมูลวัวผสมใบไม้และมูลวัวผสมก้อนเห็ดเท่ากับ ๒.๒๗% และ ๒.๒๓% พบปริมาณน้อยสุดในวัสดุเลี้ยงมูลวัว๑๐๐% เท่ากับ ๒.๑๘%

ค่าการนำไฟฟ้า (EC) พบว่า มูลไส้เดือนที่ได้ทุกตำรับการทดลองไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ และมีค่าอยู่ในช่วง ๕.๗๘-๖.๕๐ ซึ่งถือว่าได้มาตรฐานปุ๋ยอินทรีย์ เนื่องจากมาตรฐานปุ๋ยอินทรีย์กำหลดในมีค่า EC ไม่เกิน ๑๐ $dSm^{-๑}$

ตารางที่ ๖ สมบัติทางเคมีบางประการของมูลไส้เดือนดินหลังเลี้ยงเป็นเวลา ๓ เดือน เมื่อเลี้ยงไส้เดือนดิน ๔ สายพันธุ์ ในวัสดุที่แตกต่างกัน ๔ ชนิด

ตำรับ	OM (%)	OC (%)	C/N Ratio	Total N (%)	Total P_2O_5 (%)	Total K_2O (%)	pH	EC (dS/m)
A๑B๑	๕๒.๐๓f	๓๐.๑๘f	๑๔	๒.๒๕d	๒.๐๖cde	๑.๗๙ef	๗.๒๖de	๖.๐๑
A๑B๒	๕๕.๐๔cdef	๓๑.๙๒ cdef	๑๓	๒.๔๘abc	๖.๔๕a	๒.๔๓ab	๗.๓๓cde	๖.๘๗
A๑B๓	๕๖.๖๑abcd	๓๒.๘๔ abcd	๑๔	๒.๓๔cd	๑.๙๙cde	๒.๓๒abc	๘.๒๓a	๗.๑๑
A๑B๔	๕๘.๗๓abc	๓๔.๐๖ abc	๑๕	๒.๒๘d	๒.๑๒cde	๑.๘๑ef	๗.๒๖de	๖.๒๓
A๒B๑	๕๒.๔๓ef	๓๐.๔๑ ef	๑๓	๒.๓๑cd	๒.๒๐cde	๑.๙๙de	๗.๕๒bc	๖.๖๑
A๒B๒	๕๖.๑๖bcde	๓๒.๕๘bcde	๑๓	๒.๔๗bc	๕.๗๘	๒.๓๒abc	๗.๕๖bc	๖.๒๕
A๒B๓	๕๖.๕๓abcd	๓๒.๗๙abcd	๑๓	๒.๔๗cd	๒.๒๔cde	๒.๒๐bcd	๘.๑๕a	๘.๐๒
A๒B๔	๕๓.๓๓def	๓๐.๙๔ def	๑๔	๒.๓๐cd	๒.๑๕cde	๑.๗๙ef	๗.๖๓b	๖.๔๓
A๓B๑	๕๓.๖๘def	๓๑.๑๔ def	๑๔	๒.๒๕d	๑.๙๓cde	๑.๙๗de	๗.๓๒cde	๖.๗๔
A๓B๒	๕๗.๙๓abc	๓๓.๖๐abc	๑๓	๒.๕๗ab	๖.๒๙a	๒.๒๑abcd	๗.๑๖e	๖.๓๘
A๓B๓	๕๗.๒๘abcd	๓๓.๒๒ abcd	๑๔	๒.๓๒cd	๑.๘๒ef	๒.๔๖a	๘.๑๓a	๗.๘๒
A๓B๔	๕๕.๐๕cdef	๓๑.๙๓ cdef	๑๔	๒.๓๑cd	๒.๕๒cd	๑.๘๔e	๗.๖๙b	๕.๗๐
A๔B๑	๕๓.๒๗def	๓๐.๙๐ def	๑๖	๑.๙๐e	๑.๘๙de	๐.๖g	๖.๘๙f	๓.๗๖
A๔B๒	๖๐.๔๐a	๓๕.๐๓a	๑๓	๒.๖๖a	๕.๐๖b	๒.๑๗cd	๗.๓๕cde	๔.๘๒
A๔B๓	๔๖.๖๑g	๒๗.๐๓๔ g	๑๕	๑.๘๐e	๑.๑๙f	๐.๔๙g	๘.๐๕a	๓.๐๗
A๔B๔	๕๙.๓๖ab	๓๔.๔๓ ab	๑๖	๒.๒๑d	๒.๖๑cd	๑.๕๘f	๗.๔๘bcd	๕.๓๖
F-test	**	**	ns	**	*	**	**	ns

Remark: a, ab , b Different letters indicates a difference statistically significant at p <o.o๕.By Tukey's

หมายเหตุ: ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

* มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญที่ความเชื่อมั่น ๙๕ เปอร์เซ็นต์

** มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญที่ความเชื่อมั่น ๙๙ เปอร์เซ็นต์

ตัวเลขในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันไม่มีความแตกต่างทางสถิติ โดยวิธี Least Significant Difference (LSD)

ด้านคุณภาพของมูลไส้เดือนดิน พบว่า สายพันธุ์ไส้เดือนดินและชนิดอาหารมีผลต่อปริมาณธาตุอาหารไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมในมูลไส้เดือนแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง โดยสายพันธุ์ *Eisenia foetida และ Eudrilus eugeniae* ให้ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด ฟอสฟอรัสทั้งหมดและโพแทสเซียมทั้งหมดสูงสุดไม่ต่างกัน คือ ๒.๓๔-๒.๓๙%, ๓.๐๙-๓.๑๖% และ ๒.๐๘-๒.๐๙% ตามลำดับ อาหารที่ผสมมูลหมูจากการวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารหลักให้ค่าไนโตรเจนทั้งหมด ฟอสฟอรัสทั้งหมด และโพแทสเซียมทั้งหมดสูงสุดและแตกต่างจากตำรับอื่นอย่างมีนัยสำคัญ คือ ๒.๕๕%, ๕.๙๐% and ๒.๒๙% ตามลำดับ และเมื่อพิจารณาอิทธิพลร่วมของทั้งสองปัจจัยพบว่าให้ผลของประมาณธาตุไนโตรเจนทั้งหมด ฟอสฟอรัสทั้งหมด และโพแทสเซียมทั้งหมดสูงกว่าการพิจารณาแยกแต่ละปัจจัย การเลี้ยง *Eudrilus eugeniae* ในมูลวัวผสมมูลหมูให้ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดสูงสุดคือ ๒.๔๕% การเลี้ยง *Eudrilus eugeniae* และ *Eisenia foetida* ในมูลวัวผสมมูลหมูให้ปริมาณฟอสฟอรัสทั้งหมดและโพแทสเซียมทั้งหมดสูงสุดคือ ๕.๗๙-๖.๔๕%และ ๒.๓๒-๒.๔๓% แต่ปริมาณโพแทสเซียมทั้งหมดสูงสุดไม่ต่างจากการเลี้ยง *Eudrilus eugeniae* ในมูลวัวผสมก้อนเห็ด สำหรับพารามิเตอร์ตัวอื่นในทุกตำรับการทดลองให้ผลอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานปุ๋ยอินทรีย์ ได้แก่ OM, C/N ratio, pH, EC ซึ่งมีค่าอยู่ในช่วง ๔๖.๖๑-๖๐.๔๐%, ๑๒.๙๒:๑-๑๕:๑, ๗.๒๕-๘.๑๔ และ ๔.๒๖-๖.๘๓ dSm^{-1}

๓. ศึกษาสมบัติทางชีวภาพบางประการของมูลไส้เดือนดิน

ตารางที่ ๗ จำนวนแบคทีเรียในมูลไส้เดือนที่มีกิจกรรมการส่งเสริมการเจริญเติบโตของพืชแต่ละกิจกรรม

ตำรับ	พันธุ์ไส้เดือน	ชนิดของวัสดุที่ใช้เลี้ยง	จำนวนแบคทีเรีย (CFU/g) ของกิจกรรมต่างๆ			
			ย่อยสลายเซลลูโลส	ละลายฟอสเฟต	ตรึงไนโตรเจน	ผลิตซิเดอโรฟอร์
A๑B๑	*Eudilus eugeniae*	มูลวัว ๑๐๐%	๒.๙๓๖x๑๐^{๔}	ไม่พบ	๔.๔๖๒x๑๐^{๕}	๓.๕๗๐x๑๐^{๑}
A๑B๒		มูลวัว๗๐%ผสมมูลหมู๓๐%	๑.๑๘๘x๑๐^{๔}	ไม่พบ	๒.๘๕๒x๑๐^{๕}	ไม่พบ
A๑B๓		มูลวัว๗๐%ผสมก้อนเห็ด๓๐%	๑.๙๑๙x๑๐^{๔}	ไม่พบ	๒.๔๙๒x๑๐^{๕}	ไม่พบ
A๑B๔		มูลวัว๗๐%ผสมใบไม้๓๐%	๔.๑๔๑x๑๐^{๔}	ไม่พบ	๙.๗๗๒x๑๐^{๕}	๑.๒๒๑ x๑๐^{๑}
A๒B๑	*Eisenia foetida*	มูลวัว ๑๐๐%	๒.๗๗๕x๑๐^{๔}	ไม่พบ	๓.๒๓๙x๑๐^{๕}	ไม่พบ
A๒B๒		มูลวัว๗๐%ผสมมูลหมู๓๐%	๑.๕๕๗x๑๐^{๔}	ไม่พบ	๓.๗๗๔x๑๐^{๕}	ไม่พบ
A๒B๓		มูลวัว๗๐%ผสมก้อนเห็ด๓๐%	๓.๖๘๙x๑๐^{๔}	ไม่พบ	๖.๑๐๗x๑๐^{๕}	ไม่พบ
A๒B๔		มูลวัว๗๐%ผสมใบไม้๓๐%	๓.๖๒๕x๑๐^{๔}	ไม่พบ	๔.๒๐๓x๑๐^{๕}	๔.๒๐๓ x๑๐^{๑}
A๓B๑	*Metaphire bahli*	มูลวัว ๑๐๐%	๓.๑๔๔x๑๐^{๔}	ไม่พบ	๗.๑๒๔x๑๐^{๕}	ไม่พบ
A๓B๒		มูลวัว๗๐%ผสมมูลหมู๓๐%	๑.๘๔๑x๑๐^{๔}	ไม่พบ	๔.๕๖๔x๑๐^{๕}	ไม่พบ
A๓B๓		มูลวัว๗๐%ผสมก้อนเห็ด๓๐%	๒.๓๓๖x๑๐^{๔}	ไม่พบ	๑๐.๖๖๒x๑๐^{๕}	ไม่พบ
A๓B๔		มูลวัว๗๐%ผสมใบไม้๓๐%	๑.๔๒๑x๑๐^{๔}	ไม่พบ	๑๖.๖๕๖x๑๐^{๕}	๓.๓๓๑ x๑๐^{๑}
A๔B๑	*Metaphire* sp	มูลวัว ๑๐๐%	๒.๖๖๙x๑๐^{๔}	ไม่พบ	๓.๔๗๘x๑๐^{๕}	ไม่พบ
A๔B๒		มูลวัว๗๐%ผสมมูลหมู๓๐%	๒.๑๔๙x๑๐^{๔}	ไม่พบ	๑๐.๖๑๐x๑๐^{๕}	ไม่พบ
A๔B๓		มูลวัว๗๐%ผสมก้อนเห็ด๓๐%	๔.๓๓๔x๑๐^{๔}	ไม่พบ	๘.๑๐๐x๑๐^{๕}	ไม่พบ
A๔B๔		มูลวัว๗๐%ผสมใบไม้๓๐%	๑.๙๘๓x๑๐^{๔}	ไม่พบ	๓.๐๙๘x๑๐^{๕}	๔.๑๓๑ x๑๐^{๑}

พบกิจกรรมของจุลินทรีย์ในกลุ่มแบคทีเรียส่วนใหญ่เพียง ๒ กิจกรรม คือ ตรึงไนโตรเจน และผลิตเอนไซม์เซลลูเลส และไม่พบกิจกรรมของการละลายฟอสเฟตในปุ๋ยหมักมูลไส้เดือน ในขณะที่การผลิตซิเดอร์โอฟอร์พบกิจกรรมเฉพาะในปุ๋ยหมักมูลไส้เดือนที่เลี้ยงในวัสดุบางประเภท

กิจกรรมการตรึงไนเตรเจนเป็นกิจกรรมที่พบได้มากที่สุดในทุกพนธุ์ของไส้เดือนที่เลี้ยงด้วยวัสดุต่างๆ รองลงมาคือการละลายฟอสเฟต ในขณะที่การผลิตซิเดอร์โอฟอร์พบกิจกรรมน้อยมากและพบเฉพาะในปุ๋ยหมักมูลไส้เดือนที่เลี้ยงใบไม้เท่านั้น

พันธุ์ของไส้เดือนมีผลต่อกิจกรรมของจุลินทรีย์ที่ตรวจพบซึ่งขึ้นกับวัสดุที่ใช้ในการเลี้ยงด้วย กล่าวคือ

<u>กิจกรรมการผลิตเอนไซม์เซลลูเลส</u>

การแยกพิจารณาตามชนิดของสายพันธุ์ไส้เดือนพันธุ์ *Eudrilus eugeniae* ที่เลี้ยงในมูลวัวผสมใบไม้จะพบกิจกรรมที่สุด ไส้เดือนพันธุ์ *Eisenia foetida* ที่เลี้ยงในมูลวัวผสมก้อนเชื้อเห็ดและมูลวัวผสมใบไม้จะพบกิจกรรม (ใกล้เคียงกัน) ไส้เดือนพันธุ์ *Metaphire bahli* มูลวัวจะพบกิจกรรมการที่สุด ไส้เดือนพันธุ์ *Metaphire* sp. มูลวัวผสมใบไม้จะพบกิจกรรมที่สุด

<u>กิจกรรมการละลายฟอสเฟต</u>

การวัดกิจกรรมการละลายฟอสเฟตของปุ๋ยหมักมูลไส้เดือนที่ได้จากการเลี้ยงในเลี้ยงในวัสดุต่างๆ ซึ่งแตกต่างสายพันธุ์กัน พบว่าแบคทีเรียในปุ๋ยหมักมูลไส้เดือนสามารถเจริญบนอาหารละลายฟอสเฟตได้ แต่ไม่สามารถเกิดโซนใสที่ปรากฏรอบโคโลนี ดังนั้นจึงถือได้ว่าไม่พบกิจกรรมของการละลายฟอสเฟตในมูลไส้เดือนที่ทดสอบ

<u>กิจกรรมการตรึงไนโตรเจน</u>

การแยกพิจารณาตามชนิดของสายพันธุ์ไส้เดือนพันธุ์ *Eudrilus eugeniae* ที่เลี้ยงในมูลวัวผสมใบไม้จะพบกิจกรรมมากที่สุด ไส้เดือนพันธุ์ *Eisenia foetida* ที่เลี้ยงในมูลวัวผสมก้อนเชื้อเห็ดจะพบกิจกรรมมากที่สุด รองลงมาคือ *Eisenia foetida* ที่เลี้ยงในมูลวัวผสมใบไม้ และไส้เดือนพันธุ์ *Metaphire bahli* ที่เลี้ยงในวัวผสมใบไม้จะพบกิจกรรมที่สุด ไส้เดือนพันธุ์ *Metaphire* sp ที่เลี้ยงในมูลวัวผสมมูลหมูจะพบกิจกรรมมากที่สุด

<u>กิจกรรมการผลิตซิเดอร์โรฟอร์</u>

พบกิจกรรมการผลิตซิเดอร์โอฟอร์ในปุ๋ยหมักมูลไส้เดือนทุกสายพันธุ์ที่มีการเลี้ยงด้วยมูลวัวผสมใบไม้ยกเว้นไส้เดือนพันธุ์ *Eudrilus eugeniae* ที่พบกิจกรรมทั้งการเลี้ยงในมูลวัวและใบไม้ ทั้งนี้ไส้เดือนพันธุ์ *Eisenia foetida* และ ไส้เดือนพันธุ์ *Metaphire* sp จะพบกิจกรรมมากที่สุดแต่น้อยกว่ากิจกรรมอื่นๆ ประมาณ ๔๐ โคโลนี

๑๐. สรุปผลการทดลอง

สรุปการนำไส้เดือนสายพันธุ์ท้องถิ่นมาเลี้ยงไม่ประสบความสำเร็จในการเพิ่มปริมาณ เมื่อพิจารณาด้านสายพันธุ์ไส้เดือนที่มีความทนทานและสามารถปรับตัวเข้ากับอาหารหลากหลายและรวดเร็วกว่าคือสายพันธุ์ *Eisenia foetida* เมื่อพิจารณาด้านอาหารที่ใช้เลี้ยงพบว่า มูลวัวผสมใบไม้และมูลวัวเพียงอย่างเดียวส่งผลให้ไส้เดือนมีอัตราการรอดชีวิตสูงสุด มีอิทธิพลร่วมระหว่างสายพันธุ์ไส้เดือนกับอาหารที่เลี้ยงจะส่งเสริมให้ได้ค่าปริมาณธาตุอาหารที่สูงขึ้น นอกจากนี้เมื่อพิจารณาด้านกิจกรรมของจุลินทรีย์พบว่าไส้เดือนพันธุ์ *Eudrilus eugeniae* มีกิจกรรมมากสุด

๑๑. ประโยชน์ที่ได้รับ

๑๑.๑ การนำไส้เดือนในธรรมชาติมาทดลองเลี้ยงในระบบโรงเรือนเลี้ยงไส้เดือนดินยังไม่ประสบความสำเร็จ อาจต้องมีการพิจารณาทดลองจำลองสภาพธรรมชาติเพื่อศึกษาปัจจัยที่สำคัญบางประการในสภาพธรรมชาติทดแทนการนำไส้เดือนในธรรมชาติมาเลี้ยงในระบบเลี้ยง

๑๑.๒ ข้อมูลจากการทดลองด้านสมบัติทางเคมีทำให้เราสามารถนำมาใช้ในการพัฒนาสูตรอาหารสำหรับการเลี้ยงไส้เดือนโดยการจัดการวัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตรมาเลี้ยงไส้เดือน

๑๑.๓ เป็นข้อมูลในการส่งเสริมการเลี้ยงไส้เดือนสำหรับเกษตรกรที่สนใจ

๑๑.๔ สามารถผลิตหมักมูลไส้เดือนที่มีคุณภาพสูงเหมาะสำหรับการปลูกพืช และใช้ต้นทุนต่ำเมื่อเกษตรกรสามารถผลิตได้ด้วยตนเอง

๑๑.๕ สามารถลดเพิ่มมูลค่าของวัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตรได้ เช่น ก้อนเห็ดเก่า และเศษใบไม้นำมาใช้เลี้ยงไส้เดือนได้ประสบความสำเร็จ

๑๑.๖ ลดต้นทุนการผลิตโดยการลดใช้ปุ๋ยเคมี

๑๒. ข้อเสนอแนะ

๑. แม้การนำไส้เดือนในธรรมชาติมาทดลองเลี้ยงจะไม่สามารถเพิ่มปริมาณได้ แต่จากการพบสมบัติบางประการในมูลไส้เดือนดินที่เลี้ยงด้วยวัสดุต่างๆ กัน สามารถนำมาวางแผนในการเพิ่มคุณภาพของมูลไส้เดือนจะการเลี้ยงด้วยวัสดุเหมาะสมกับสมบัติที่ต้องการได้ ในส่วนของระบบเลี้ยงนั้นเป็นระบบที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม โดยเป็นการหมุนเวียนนำวันดุเหลือทิ้งอินทรีย์ซึ่งในภาคการเกษตรมีประปริมาณมาก น้ำกลับมาให้ใหม่ในรูปแบบของปุ๋ยหมักคุณภาพสูง ทำให้เหมาะสมในการส่งเสริมการเลี้ยงไส้เดือนดินกับเกษตรกรที่ทำการเกษตรในระบบอินทรีย์

๒. ควรทำการศึกษาทดลองเพิ่มเติม ในส่วนของความเป็นไปได้ในการเลี้ยงไส้เดือนในธรรมชาติเพื่อหาปัจจัยที่เหมาะสมในการส่งเสริมการมีชีวิตอยู่ของไส้เดือน จะทำให้สามารถเพิ่มสิงมีชีวิตในดินและการเจริญเติบโตของพืชในแปลงปลูกได้ โดยใช้ต้นทุนต่ำ

ขอรับรองว่าผลงานดังกล่าวข้างต้นเป็นความจริงทุกประการ

ลงชื่อ.....
(นางสาวธัญญกานต์ เช้งเครือ)
ผู้เสนอผลงาน
วันที่ ๒๓ มีนาคม ๒๕๖๕

ขอรับรองว่าสัดส่วนหรือลักษณะงานในการดำเนินการของผู้เสนอข้างต้นถกต้องตรงกับความจริงทุกประการ

ลงชื่อ.....
(นางสาวนันทพร กอบธัญญกิจ)
ผู้ร่วมดำเนินการ
วันที่ ๒๓ มีนาคม ๒๕๖๕

ลงชื่อ.....
(นายสุรเชษฐ์ นาราภัทร์)
ผู้ร่วมดำเนินการ
วันที่ ๒๓ มีนาคม ๒๕๖๕

ได้ตรวจสอบแล้วขอรับรองว่าผลงานดังกล่าวข้างต้นถูกต้องตรงกับความเป็นจริงทุกประการ

ลงชื่อ.....
(นายอนุรักษ์ บัวคลี่คลาย)
ตำแหน่ง ผู้อำนวยการศูนย์ศึกษาวิธีการฟื้นฟูที่ดินเสื่อมโทรมเขาชะงุ้มอันเนื่องมาจากพระราชดำริ
วันที่ ๒๓ มีนาคม ๒๕๖๕

ลงชื่อ.....
(นายอนุวัชร โพธินาม)
ผู้อำนวยการสำนักงานพัฒนาที่ดินเขต ๑๐
วันที่ ๒๓ มีนาคม ๒๕๖๕

ข้อเสนอแนวความคิด/วิธีการเพื่อพัฒนางานหรือปรับปรุงให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

ของ นางสาวธัญญกานต์ เชิ้งเครือ
เพื่อประกอบการแต่งตั้งให้ดำรงตำแหน่ง นักวิชาการเกษตรชำนาญการ ตำแหน่งเลขที่ ๑๑๔๓
ศูนย์ศึกษาวิธีการฟื้นฟูที่ดินเสื่อมโทรมเขาชะงุ้มอันเนื่องมาจากพระราชดำริ สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต ๑๐

๑. เรื่อง แนวทางการถ่ายทอดเทคโนโลยีการพัฒนาที่ดินเพื่อขับเคลื่อนกลุ่มเกษตรกรสู่การรับรองมาตรฐานเกษตรอินทรีย์ PGS

๒. หลักการและเหตุผล

การพัฒนาเกษตรอินทรีย์โดยภาครัฐได้เริ่มให้ความสำคัญมาอย่างต่อเนื่องโดยสนับสนุนให้เกษตรอินทรีย์เป็นวาระแห่งชาติ เพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืนและสร้างโอกาสให้ประเทศไทยเป็นแหล่งผลิตอาหารปลอดภัยพร้อมเป็นครัวของโลก ซึ่งกรมพัฒนาที่ดินทำหน้าที่เป็นที่ปรึกษาด้านเกษตรอินทรีย์ให้กับกลุ่มเกษตรกรจัดทำโครงการพัฒนาเกษตรอินทรีย์อย่างจริงจังอย่างต่อเนื่องตั้งแต่ปี ๒๕๕๔ จนถึงปัจจุบัน โดยให้การสนับสนุนกับกลุ่มเกษตรกรที่มีความพร้อมและเต็มใจเข้าสู่การรับรองมาตรฐานเกษตรอินทรีย์ สนับสนุนปัจจัยการผลิตทางการเกษตรที่จำเป็นด้านการปรับปรุงบำรุงดินให้เหมาะสมกับการผลิตในระบบเกษตรอินทรีย์ ถ่ายทอดองค์ความรู้เรื่องมาตรฐานเกษตรอินทรีย์ให้กับเกษตรกรที่เข้าร่วมโครงการดำเนินการขับเคลื่อนกระบวนการรับรองแบบมีส่วนร่วม PGS ให้กับกลุ่มเกษตรกรโดยมีเจ้าหน้าที่ของกรมพัฒนาที่ดินทำหน้าที่เป็นที่ปรึกษาทางวิชาการด้านเกษตรอินทรีย์ ระบบการตรวจประเมิน PGS เป็นกระบวนการแลกเปลี่ยนเรียนรู้เพื่อให้เกิดการพัฒนาการผลิต โดยในการตรวจฟาร์มแต่ละครั้งสมาชิกทั้งหมดหรือผู้บริโภคสามารถเข้าร่วมสังเกตการณ์ขณะมีการตรวจประเมินแปลงได้

โครงการขับเคลื่อนกระบวนการรับรองแบบมีส่วนร่วม PGS ให้กับกลุ่มเกษตรกร ได้จัดทำกรอบการดำเนินงานและสนับสนุนงบประมาณในการจัดการฝึกอบรมและถ่ายทอดความรู้ด้านในการผลิตรูปแบบเกษตรอินทรีย์เพื่อให้เกษตรกรผู้เข้าร่วมโครงการฯ นำความรู้ที่ได้รับไปปฏิบัติในการผลิตและปฏิบัติตามระบบของรับรองมาตรฐานเกษตรอินทรีย์แบบมีส่วนร่วม PGS เช่น การจัดการแปลงและออกแบบแนวกันชนให้เหมาะสม การตรวจเยี่ยมฟาร์มเพื่อน การจดบันทึกข้อมูลและทำบัญชีฟาร์ม เป็นต้น

๓. บทวิเคราะห์/แนวความคิด/ข้อเสนอ

การดำเนินการรับรองเกษตรอินทรีย์แบบมีส่วนร่วม (Participatory Guarantee Systems, PGS) เป็นกระบวนการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ และให้เกิดการพัฒนาการผลิต โดยในการตรวจฟาร์มแต่ละครั้งสมาชิกทั้งหมดหรือผู้บริโภค มาร่วมตรวจได้ ในปีแรกๆที่เริ่มดำเนินการ กลุ่มคณะผู้ตรวจอาจจะไม่มั่นใจหรือมีองค์ความรู้ไม่พอกลุ่มสามารถหาพี่เลี้ยงเป็นที่ปรึกษาได้ ผู้ตรวจประเมินต้องมีองค์ความรู้และรอบรู้ในกระบวนการเกษตรอินทรีย์เป็นอย่างดี สามารถให้คำแนะนำได้ ซึ่งการตรวจประเมินฟาร์มเพื่อเป็นการยืนยันการปฏิบัติของผู้ผลิตดำเนินการสอดคล้องกับมาตรฐานเกษตรอินทรีย์ จะเป็นทักษะที่เป็นศาสตร์และศิลป์ภายใต้หลักการ PGS ของ IFOAM ปัญหาและอุปสรรคของการขับเคลื่อนกระบวนการรับรองมาตรฐานเกษตรอินทรีย์แบบมีส่วนร่วม PGS มีดังนี้

๑. หลักเกณฑ์ของมาตรฐานเกษตรอินทรีย์มีความละเอียด มีข้อกำหนดและข้อจำกัดซึ่งบางอย่างมีความยากในการปฏิบัติ เนื่องจากการเขียนไม่ได้ระบุชัดเจนทำให้ต้องใช้การตีความ เช่น กรณีมีมะลอกอในแปลงที่ขอรับรองมาตรฐาน ซึ่งเกษตรกรต้องพิสูจน์ให้ได้ว่าไม่เป็นพืช GMO ซึ่งการใช้พืช GMO เป็นสิ่งที่ขัดกับมาตรฐานอินทรีย์

๒. การปฏิบัติในการจัดการแปลงค่อนข้างมีความละเอียด ซับซ้อน และจำเป็นต้องการมีการจดบันทึกการปฏิบัติทุกอย่างในแปลง ซึ่งไม่สอดคล้องกับวิถีเดิมของเกษตรกรทำให้มีเกษตรกรที่สำเร็จในการทำเกษตรอินทรีย์จำนวนน้อย เช่น การใช้น้ำในแปลงปลูกพืช ที่มีขอบเขตการแบ่งแปลงกับระบบน้ำค่อมทับกัน หรือในกรณีที่เจ้าของแปลงอายุมากจะไม่ค่อยถนัดในด้านการจดปัญทึกเนื่องด้วยสายตา สุขภาพ เป็นต้น

๓. มาตรฐานเกษตรอินทรีย์แบบมีส่วนร่วม PGS มีหลายหน่วยให้การสนับสนุน แต่ละหน่วยงานก็มีการถ่ายทอดวิธีการจัดการแปลงอินทรีย์ไม่ตรงกัน ทำให้เกษตรกรผู้ปฏิบัติเกิดความสับสน เนื่องจากบางคนสังกัดในหลายกลุ่มที่ให้มาตรฐานอินทรีย์ เช่น การพิจารณาแนวกันชนทางอากาศ การมีแนวกันชนไม่สมบูรณ์หรือเว้าแหว่งในบางช่วง ซึ่งการพิจารณาผ่านหรือไม่ขึ้นกับดุลยพินิจของคณะกรรมการผู้ตรวจเป็นหลัก หรือการใช้ซาแลนเป็นแนวกันชน บางมาตรฐานเกษตรอินทรีย์ไม่อนุญาต บางมาตรฐานใช้ได้ เป็นต้น

๔. เกษตรกรยังขาดความรู้ในการปรับปรุงดินโดยไม่ใช้ปุ๋ยเคมีและสารเคมีทางการเกษตร เกษตรกรบางรายไม่ชื่อสัตย์ โดยการนำปุ๋ยเคมีมาใช้ในแปลง การนำวัตถุดิบที่เป็นระบบเลี้ยงสัตว์ที่ไม่มีคุณธรรม เช่น ขี้ไก่กงตับ มาใช้ในแปลงอินทรีย์ เป็นต้น

๕. ราคาจำหน่ายผลผลิตอินทรีย์กับการผลิตแบบปลอดภัยในรูแบบอื่น ไม่มีความแตกต่างกัน ทำให้ไม่เกิแรงจูงใจในการปรับเปลี่ยน เช่น การจำหน่ายสินค้าอินทรีย์ในศูนย์เขาชะงุ้มฯ ผักหลายชนิดราคาถุงละ ๑๐ บาท หรือโลละ ๒๐ บาท การขายให้กับโรงพยาบาลโพธารามซึ่งให้ราคาผักอินทรีย์กิโลกรัมละ ๒๐-๔๐ บาท เป็นต้น

๖. เกษตรกรทั่วไปไม่ค่อยสนใจในการผลิตระบบเกษตรอินทรีย์ จากการไปรับสมัครผู้ที่สนใจเข้าร่วมโครงการเพิ่มเติม โดยส่วนใหญ่ไม่เข้ามาร่วมเพราะไม่เคยปฏิบัติและคิดว่าเป็นวิธีการจัดการแปลงที่ยุ่งยาก ซับซ้อน

๗. กลุ่มเกษตรอินทรีย์ PGS มีการขับเคลื่อนไปได้ช้า และสมาชิกในกลุ่มยังไม่สามารุได้รับมาตรฐานครบทุกราย (๒๕ ราย)

แนวความคิดและข้อเสนอแนะในการขับเคลื่อนกระบวนการรับรองมาตรฐานเกษตรอินทรีย์แบบมีส่วนร่วม PGS มีดังนี้

๑. มิสเตอร์เกษตรอินทรีย์ ต้องเป็นพี่เลี้ยงถ่ายทอดความรู้ด้านการทำเกษตรอินทรีย์อย่างใกล้ชิดและสร้างองค์ความรู้ร่วมกันกับกลุ่มเกษตรกรที่ดูแล เพื่อการขับเคลื่อนไปในทิศทางเดียวกัน

๒. สร้างทีมหรือรูปแบบการจดบันทึกที่เข้าใจง่าย และมีการออกติดตามการปฏิบัติเป็นระยะอย่างน้อยช่วงแรกสัปดาห์ละ ๑ ครั้ง หรือว่าจ้างลูกหลานในกลุ่มเป็นผู้ช่วยในการติดตามการบันทึกอย่างใกล้ชิด

๓. สร้างเกษตรกรต้นแบบที่สามารถดำเนินการจัดการแปลงและผลิตพืชตามมาตฐานเกษตรอินทรีย์ และนำเป็นแปลงตัวอย่างในการศึกษาเรียนรู้เพื่อให้เกษตรกรรายอื่นได้เห็นภาพชัดเจน รวมถึงมีการจดบันทึกกิจกรรมหรือสิ่งที่เป็นข้อกังขาของสมาชิกกลุ่ม และนำมาพูดเล่าหรือย้ำเตือนกันในการประชุมที่จัดขึ้นเป็นประจำ

๔. เจ้าหน้าที่กรมพัฒนาที่ดิน ต้องหาสูตรการผลิตในระบบอินทรีย์ให้เหมาะสมในแต่ละสภาพพื้นที่ ดำเนินการถอดองค์ความรู้และแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับคนในกลุ่มโดยมีเจ้าหน้าที่เป็นสื่อกลางโดยเน้นเรื่องการปรับปรุงบำรุงดิน และการจัดการแปลงในภาพรวมจนสามารถเก็บผลผลิตพืชได้

๕. ตลาดนำการผลิต ต้องจับมือกับภาคีเครือข่ายในการรับซื้อหรือหาแหล่งจำหน่ายผลผลิตจากระบบอินทรีย์ให้กับตลาดบน

๖. จัดให้เกษตรกรศึกษาดูงานจากเกษตรกรที่ประสบความสำเร็จในการทำเกษตรอินทรีย์เพื่อให้เห็นตัวอย่างที่สามารถทำได้จริง และเพื่อเป็นแรงจูงใจ

๗. ค้นหาจุดอ่อนของกลุ่มและให้องค์ความรู้ในส่วนที่เป็นปัญหาสำคัญของเกษตรกรก่อนเป็นลำดับแรก เช่น องค์ความรู้ด้านการใช้สารชีวภัณฑ์

๔. ผลที่คาดว่าจะได้รับ

๑. เกษตรกรในโครงการได้รับการถ่ายทอดความรู้ในการทำเกษตรอินทรีย์จากวิทยากรมืออาชีพ ทำให้เกิดความเข้าใจในการผลิตระบบเกษตรอินทรีย์แบบมีส่วนร่วมPGS มากขึ้น

๒. เกษตรกรมีความรู้ความเข้าใจในการปรับปรุงบำรุงดินสำหรับการผลิตในระบบอินทรีย์มากขึ้น

๓. เกษตรกรสามารถพึ่งพาตนเองในการผลิตในระบบอินทรีย์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

๕. ตัวชี้วัดความสำเร็จ

๕.๑ จำนวนเกษตรกรที่ได้รับการรับรองมาตรฐานเกษตรอินทรีย์แบบมีส่วนร่วม PGS

๕.๒ กลุ่มเกษตรอินทรีย์ PGS มีความเข้มแข็ง สามารถผลิตพืชอินทรีย์ได้คุณภาพดี และปริมาณเพียงพอกับความต้องการของตลาด

๕.๓ สามารถขยายเนื้อที่การผลิตเกษตรอินทรีย์ได้

ลงชื่อ.....

(นางสาวธัญญกานต์ เซ้งเครือ)

นักวิชาการเกษตรปฏิบัติการ

ผู้เสนอแนวคิด

๒๓ มีนาคม ๒๕๖๕

ความเห็นของผู้บังคับบัญชาระดับกองหรือสำนัก

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....

นายอนุวัชร โพธินาม)

ผู้อำนวยการสำนักงานพัฒนาที่ดินเขต ๑๐

๒๓ มีนาคม ๒๕๖๕