การผลิตปุ๋ยหมักมูลไส้เดือนดินจากขยะอินทรีย์
Vermicomposting on Organic Waste

สามารถ ใจเตี้ย

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ภาควิชาสาธารณสุขศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่
จังหวัดเชียงใหม่ 50300

บทคัดย่อ

กิจกรรมของไส้เดือนดินมีความสำคัญต่อการหมุนเวียนของอินทรียวัตถุและธาตุอาหารพืช ซึ่งส่งผลต่อโครงสร้างของดิน การผลิตปุ๋ยหมักมูลไส้เดือนดินเป็นการนำขยะอินทรีย์หลากหลายชนิดทั้งขยะอินทรีย์ในครัวเรือน พื้นที่เกษตร อุตสาหกรรม และตะกอนจากระบบบำบัดน้ำเสียมาใช้ใหม่ ทั้งนี้ปริมาณไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโปรแตสเซี่ยมในปุ๋ยหมักที่ได้จะมีความแตกต่างกันตามชนิดของขยะอินทรีย์ที่ใช้ ทั้งนี้ปุ๋ยหมักมูลไส้เดือนดินจะละเอียด มีรูพรุน ระบายอากาศได้ดี มีความชื้นสูง ปัจจัยเหล่านี้จะส่งผลต่อกิจกรรมของจุลินทรีย์ การดูดซับธาตุอาหารพืชของดิน และการเจริญเติบโตของพืช การผลิตปุ๋ยหมักมูลไส้เดือนดินจึงเป็นเทคโนโลยีและกระบวนการกำจัดขยะอินทรีย์ที่ราคาถูกและเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม ทั้งนี้สายพันธุ์ไส้เดือนดินที่ใช้มีส่วนสำคัญอย่างยิ่งต่อกระบวนการการผลิตปุ๋ยหมักจากขยะอินทรีย์ โดยสายพันธุ์ไส้เดือนดินแต่ละชนิดจะส่งผลต่อกิจกรรมในกระบวนการผลิตปุ๋ยหมัก ซึ่งในประเทศไทยนิยมใช้ไส้เดือนดินสายพันธุ์ ฟีเรททิมา พีกัวนา

Abstract

Earthworms play an important role in the cycling of plant nutrients, turnover the organic matter and maintain the soil structure. The decomposition of different types of organic substrates (household waste, agro-residues, and sludge) is able to be turned into valuable vermicompost. The percentage of, nitrogen, phosphorous and potassium in vermicompost was found to increase on different types of organic waste. Vermicompost is a finely divided, peat like material with high porosity, good aeration, drainage, water holding capacity, microbial activity, enriching of nutrients and buffering capacity thereby resulting the required physiochemical characters congenial for soil fertility and plant growth. Vermicomposting is a low-technology, environmentally-friendly process used to treat organic waste. Moreover, certain species of earthworms are used to enhance the process of organic waste conversion and produce a better end product. The Earthworm species *Pheretima peguana* were especially used in Thailand.

คำสำคัญ : ปุ๋ยหมักมูลไส้เดือนดิน ขยะอินทรีย์

Keywords : Vermicompost, Organic Waste

* *ผู้นิพนธ์ประสานงานไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ Samartcmru@gmail.com โทร. 0 5388 5651*

1. บทนำ

ความเจริญทางด้านเศรษฐกิจและการพัฒนาก่อเกิดปริมาณขยะมูลฝอยในกลุ่มประเทศที่พัฒนาแล้วอัตราเพิ่มขึ้นเป็น 3 เท่า เมื่อเปรียบเทียบกับ 20 ปีที่แล้ว มีการคาดการณ์ว่าในกลุ่มประเทศที่กำลังพัฒนาอัตราการเกิดขยะมูลฝอยจะเพิ่มเป็น 2 เท่าในอีก 10 ปีข้างหน้า และปริมาณขยะมูลฝอยทั่วโลกจะเพิ่มขึ้นเป็น 5 เท่าใน ค.ศ. 2025 (ศูนย์รวมสาระความรู้ทางด้านวิศวกรรมและอุตสาหกรรม, 2553) ในประเทศไทยได้มีการสำรวจข้อมูลปริมาณขยะทั่วประเทศพบว่า มีปริมาณ 26.77 ล้านตัน เพิ่มขึ้นจากปี พ.ศ. 2555 ถึง 2 ล้านตันในจำนวนนี้มีการเก็บขนและนำไปจำกัดแบบถูกต้อง จำนวน 7.2 ล้านตัน และกำจัดแบบไม่ถูกต้อง จำนวน 6.9 ล้านตัน นอกจากนั้นพบว่าปริมาณขยะที่ไม่ได้รับการเก็บขนทำให้ตกค้างในพื้นที่ ประมาณ 7.6 ล้านตัน และมีปริมาณขยะที่นำกลับมาใช้ประโยชน์ใหม่เพียง 5.1 ล้านตันโดยทั้งนี้พบว่าขยะที่เกิดขึ้นจำนวน 26.77 ล้านตันนั้น เป็นขยะที่เกิดขึ้นในพื้นที่รับผิดชอบขององค์การบริหารส่วนตำบลทั่วประเทศคิดเป็นร้อยละ 46 หรือ 12.396 ล้านตัน เกิดขึ้นในพื้นที่รับผิดชอบของเทศบาลร้อยละ 38 หรือ 10.241 ล้านตัน และเกิดขึ้นในเขตความรับผิดชอบของกรุงเทพมหานคร ร้อยละ 16 หรือ 4.137 ล้านตัน ด้านสถานที่ในการกำจัดขยะมูลฝอย พบว่าในปัจจุบันมีสถานที่กำจัดขยะมูลฝอยรวมทั่วประเทศจำนวน 2,490 แห่ง ในจำนวนนี้มีสถานที่ที่กำจัดขยะอย่างถูกต้องเพียง 466 แห่ง หรือเพียงร้อยละ 19 เท่านั้น ส่วนสถานที่ที่กำจัดขยะแบบไม่ถูกต้อง เช่น การเทกองกลางแจ้ง การเผาในที่โล่ง มีประมาณ 2,024 แห่ง หรือร้อยละ 81 จากเหตุผลดังกล่าวจึงทำให้เกิดปริมาณขยะมูลฝอยสะสมตกค้างเพิ่มสูงขึ้น โดยปี 2556 มีขยะสะสมสูงถึง 19.9 ล้านตัน หากพิจารณาจากอัตราการผลิตขยะต่อคนต่อวัน ในระยะ 5 ปีที่ผ่านมาพบว่ายังคงอัตราเพิ่มขึ้นโดยในปี 2551 มีอัตราการผลิตขยะต่อคนเท่ากับ 0.3 กก./คน/วัน แต่ในปี 2556 มีจำนวนเพิ่มขึ้นเป็น 1.15 กก./คน/วัน (ปิยชาติ ศิลปสุวรรณ, 2557)

จากสถานการณ์ดังกล่าวจะเห็นได้ว่าปัญหาการจัดการขยะมูลฝอยยังเป็นปัญหาที่ต้องแก้ไขอย่างเร่งด่วนโดยเฉพาะขยะอินทรีย์ที่มีแหล่งกำเนิดจากครัวเรือน พื้นที่ทางการเกษตรและชุมชน ซึ่งไส้เดือนดินสามารถกำจัดขยะอินทรีย์เหล่านี้ได้โดยนำมาเป็นอาหารภายใต้สภาพแวดล้อมที่เหมาะสมและเป็นเทคนิคทางชีวภาพที่ราคาถูก (Nattudurai et al., 2014, p. 23) ในประเทศไทยนิยมใช้ไส้เดือนดินสายพันธุ์ท้องถิ่นซึ่งหาได้ง่ายและสามารถที่จะปรับตัวให้เข้ากับสภาพแวดล้อมล้อมได้ดีกว่าสายพันธุ์จากต่างประเทศ ซึ่งไส้เดือนเหล่านี้มีคุณสมบัติในการเปลี่ยนแปลงขยะอินทรีย์ให้มีสีดำ มีกลิ่นดินแทนกลิ่นเหม็น และร่วนซุย อุดมไปด้วยธาตุอาหารที่เหมาะสมกับพืชเหมือนปุ๋ยหมักรูปแบบหนึ่ง ซึ่งในต่างประเทศจัดว่าเป็นวิธีการที่ง่าย และสมบูรณ์แบบในการลดขยะเหล่านี้ และเป็นแนวทางช่วยลดปัญหาสิ่งแวดล้อมได้อีกทั้งยังเป็นการนำสารอินทรีย์ในระบบการผลิตกลับมาใช้ใหม่ นอกจากนี้ไส้เดือนดินยังใช้เป็นดัชนีที่มีชีวิต (Bio-index) ในการบ่งชี้การปนเปื้อนสารพิษในดิน เนื่องจากไส้เดือนมีไขมันมากที่สามารถดูดซับสารเคมีกำจัดศัตรูพืชบางกลุ่มที่จะนำมาวิเคราะห์ได้ภายหลัง จำนวนไส้เดือนดินที่ลดลงในดินที่ศึกษาก็จะเป็นข้อบ่งชี้ถึงสภาพแวดล้อมที่ไม่เหมาะสมได้

บทความนี้ได้รวบรวมข้อมูลกระบวนการผลิตปุ๋ยหมักมูลไส้เดือนดินจากเอกสารและงานวิจัยที่

เกี่ยวข้องอันทั้งข้อมูลทั่วไปของไส้เดือนดิน ปัจจัยการเพาะเลี้ยง ประสิทธิภาพของปุ๋ยหมัก เป็นต้น อันจะส่งผลต่อการประยุกต์ใช้ประโยชน์ไส้เดือนดินในการกำจัดขยะอินทรีย์และการเพาะเลี้ยงไส้เดือนดินเชิงพาณิชย์ต่อไป

2. วิธีการศึกษา

2.1 ลักษณะทั่วไปของไส้เดือนดิน

ไส้เดือนดินเป็นโอลิโกคีตที่มีขนาดใหญ่ที่สุด มีประมาณ 500 ชนิด ถูกจัดอยู่ในอาณาจักรสัตว์ (Kingdom Animalia) ไฟลัมแอนนิลิดา (Phylum Annelida) ชั้นโอลิโกคีตา (Class : Oligochaeta) อันดับโอพิสโธโพรา (Order : Opisthopora) นักวิทยาศาสตร์ได้จำแนกออกเป็นจำนวนวงศ์ที่แตกต่างกันออกไป การจำแนกสายพันธุ์ของไส้เดือนดินอยู่ในอันดับโอพิสโธโพรา ทั้งหมด 21 วงศ์ ไส้เดือนดินจะดำรงชีวิตอยู่ในดินลึกประมาณ 12-18 นิ้ว ซึ่งมีสารอินทรีย์และความชื้นพอเหมาะในเวลาที่อากาศร้อนจัด อาจขุดลึกลงไปและม้วนตัวเป็นก้อนกลม การที่ไส้เดือนดินชอนไชไปตามดินนี้ทำให้ดินร่วนซุย นอกจากนี้ไส้เดือนดินกินอาหารโดยการกินดินเข้าไปเพื่อดึงสารอินทรีย์ไปใช้ แล้วจึงขับถ่ายดินออกเป็นการทำให้ดินร่วนซุย มีไส้เดือนดินเพียง 2-3 ชนิดเท่านั้นที่สามารถมีชีวิตอยู่ในสภาพแวดล้อมที่มีความเข้มข้นของอินทรียวัตถุสูง และสามารถขยายพันธุ์ได้รวดเร็ว โดยทั่วไปแล้วไส้เดือนดินที่มีขนาดใหญ่และขุดโพรงลึก ไม่เหมาะสมที่จะนำมาใช้ในการกำจัดขยะ เนื่องจากจะมีอัตราการขยายพันธุ์ต่ำ ไม่สามารถที่จะผลิตอินทรียวัตถุในปริมาณที่มากได้ และเป็นผู้ใช้มากกว่าที่จะเป็นผู้ผลิตอินทรียวัตถุในการย่อยอินทรีย์ที่เป็นของเสีย ไส้เดือนดินชนิดที่ใช้กำจัดขยะจะกินจุลินทรีย์ซึ่งเจริญเติบโตบนของเสียเป็นอาหาร และในขณะเดียวกันก็ช่วยเร่งกิจกรรมของจุลินทรีย์ ดังนั้นมูลของไส้เดือนดินจึงร่วนไม่เกาะตัวและมีจุลินทรีย์มากกว่าที่กินเข้าไป ไส้เดือนดินสามารถแบ่งเป็นกลุ่มย่อยต่าง ๆ ตามพฤติกรรมในเชิงนิเวศ ดังนี้

2.1.1 ไส้เดือนดินกลุ่ม Epigeic ไส้เดือนดินในกลุ่มย่อยนี้อาศัยอยู่ในชั้นดินพื้นผิวและกินอาหารจากซากพืชที่เน่าเปื่อยแล้ว ไส้เดือนกลุ่มนี้มีขนาดเล็กและขยายพันธุ์ได้เร็ว

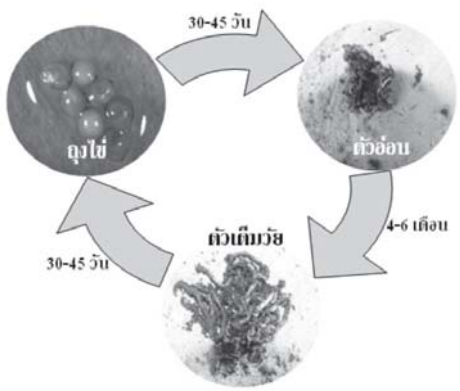
2.1.2 ไส้เดือนดินกลุ่ม Endogeic ไส้เดือนดินกลุ่มนี้อยู่ชั้นใต้พื้นผิวดิน โดยอยู่ในอุโมงค์ดิน (Burrow) แนวราบซึ่งมีแขนงแตกไปทั่ว ไส้เดือนดินกลุ่มนี้กินดินเป็นจำนวนมาก และชอบดินที่มีอินทรียวัตถุสูง ส่วน endogeic นี้ จึงส่งผลโดยตรงต่อการย่อยสลายซากพืชที่ตายแล้ว แต่ไม่สำคัญในการกำจัดซากพืชที่มีอยู่บนผิวดิน

2.1.3 ไส้เดือนกลุ่ม Anecic ไส้เดือนกลุ่มนี้สร้างอุโมงค์ในแนวดิ่งลึกลงไปในดินและกลับขึ้นมาผิวดินอีกครั้งหนึ่ง เพื่อกินมูลสัตว์ ใบไม้และวัตถุธาตุอื่น ๆ ไส้เดือนดินในกลุ่มนี้เช่น Hightcrawler (*Lumbricus terrestris* และ *Aporrectodea longa*) ซึ่งเป็นไส้เดือนดินที่ส่งผลต่อการย่อยสลายอินทรียวัตถุและการสร้างดิน (Formation of soil)

2.2 วงจรชีวิตของไส้เดือนดิน

วงจรชีวิตของไส้เดือนดินประกอบด้วย ระยะถุงไข่ (Cocoon) ระยะตัวอ่อน ระยะก่อนเต็มวัย และระยะตัวเต็มวัย (ไคเทลลัมเจริญเต็มที่) โดยทั่วไปไส้เดือนดินจะจับคู่ผสมพันธุ์กันในบริเวณใต้ดิน บางสายพันธุ์ก็จับคู่ผสมพันธุ์กันบริเวณผิวดินด้วย ลักษณะการผสมพันธุ์ของไส้เดือนดินจะ

มีลักษณะนำส่วนท้องที่เป็นส่วนของไคลเทลลัม มาแนบติดกันและสลับหัวสลับหางกัน ซึ่งจะพบไส้เดือนดินจับคู่ผสมพันธุ์กันมากในช่วงที่เห็นไคลเทลลัมชัดเจน ซึ่งเมื่อจับคู่ผสมพันธุ์กันแล้วไส้เดือนดินแต่ละตัวก็จะสร้างถุงหุ้มไข่ที่เรียกว่าโคคูน เคลื่อนผ่านไปบริเวณส่วนหัวรับไข่และสเปิร์มเข้าไปภาย ในและเคลื่อนออกมานอกลำตัวในบริเวณช่องสืบพันธุ์เพศเมีย ตัวอ่อนจะพัฒนาอยู่ภายในถุงและฟักเป็นตัวในเวลาต่อมา ถุงไข่ของไส้เดือนดินนั้นมีหลายขนาดและมีรูปร่างที่แตกต่างกันออกไปคือ แบบหัวแหลมท้ายแหลม แบบรูปทรงกลม และรูปทรงรี ถุงไข่ไส้เดือนมีขนาดใหญ่สุดคือ มากกว่า 75-20 มิลลิเมตร และเล็กสุดมีขนาดน้อยกว่า 1 มิลลิเมตร ดังรูปที่ 1



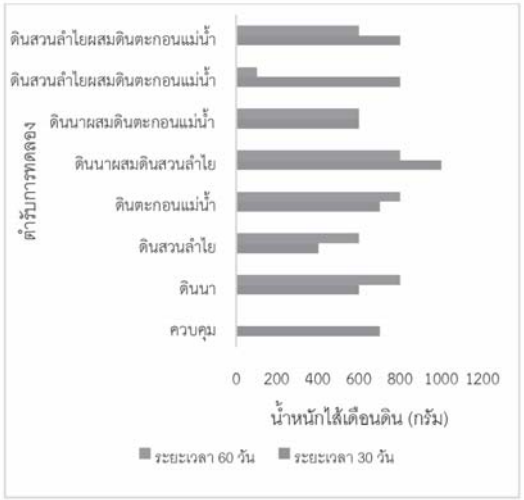
รูปที่ 1 วงจรชีวิตไส้เดือนดิน

2.3 การเพาะเลี้ยงไส้เดือนดินเพื่อผลิตปุ๋ยหมัก

ไส้เดือนดินเป็นสัตว์ที่อาศัยอยู่ในดินและเป็นสัตว์ที่มีประโยชน์มาก เพราะช่วยย่อยสลายเศษพืชและอินทรียวัตถุ ช่วยให้เป็นประโยชน์ต่อพืช ทำให้ดินโปร่ง ง่ายต่อการไหลลงของน้ำลงในดินหรือกรณีที่ดินชื้นจะช่วยให้ดินระเหยน้ำออกได้ดีขึ้น (Gurav and Pathade, 2011, p. 182) แต่ในปัจจุบันไส้เดือนดินที่มีประโยชน์ค่อนข้างจะหายาก จำเป็นต้องมีการขยายพันธุ์ให้มีปริมาณมากขึ้นซึ่งการเพาะเลี้ยงไส้เดือนดิน ต้องคำนึงถึงปัจจัยดังนี้

2.3.1 วัสดุที่เหมาะสมในการเลี้ยงไส้เดือนดิน

คุณสมบัติของวัสดุที่ใช้เลี้ยงไส้เดือนควรเก็บความชื้นได้ดี มีความพรุน และไม่อัดตัวแน่นมีโปรตีนสูง การใช้วัสดุอินทรีย์สดเป็นวัสดุรองพื้นหนาประมาณ 6 นิ้ว ควรใช้ผักสีเขียวหรือขยะสดแล้วใช้ปุ๋ยคอกโรยบนหน้าให้หนาประมาณ 2 นิ้ว โรยปูนขาวให้ทั่วบริเวณให้ความชื้นเล็กน้อย ประมาณร้อยละ 20 ของน้ำหนักขยะสด หรือให้เปียกชุ่มแต่ไม่ให้มีน้ำแช่ขังทิ้งไว้ประมาณ 2-3 วัน โดยพบว่า เกิดกระบวนการหมัก สังเกตได้โดยมีความร้อนที่สูงขึ้น ทิ้งไว้ประมาณ 4-6 สัปดาห์ ความร้อนที่เกิดขึ้นและจะหายไปหรืออาจจะเร็วกว่านี้ ถ้ามีการหมักในกองที่มีความหนาน้อยกว่าที่กำหนดไว้ การหมักที่สมบูรณ์จะทำวัสดุมีสีเข้มจนเป็นสีน้ำตาลมีลักษณะร่วนซุยไม่มีกลิ่นเหม็น การเริ่มต้นเลี้ยงไส้เดือนดิน ในระยะเตรียมการจึงควรมีปริมาณไส้เดือนดินอย่างน้อย 1 กิโลกรัมต่อพื้นที่ 1 ตารางเมตร ซึ่งจะใช้เวลาประมาณ 4-6 สัปดาห์ ก็จะทำให้ปริมาณไส้เดือนเพิ่มจำนวนขึ้นอย่างรวดเร็ว และทวีจำนวนมากขึ้นถ้ามีสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมการเลือกวัสดุเลี้ยงต้องคำนึงถึงค่าความเป็นกรด-ด่าง โลหะเงิน แคดเมี่ยม ตะกั่ว ดีบุก และสังกะสีที่ปนเปื้อนอยู่ (Federico et al., 2007, p. 2782) นอกจากนี้ การปนเปื้อนของดินจากมลพิษต่าง ๆ รวมถึงชนิดของดินที่ไส้เดือนดินอยู่อาศัยมีผลต่อการเจริญเติบโตของไส้เดือนดิน นอกจากนี้ ยังพบว่า ชนิดของดินที่ใช้เป็นวัสดุเลี้ยงมีผลต่อการเพิ่มจำนวนของไส้เดือนดินสายพันธุ์ *Pheretima posthuma* ดังรูปที่ 2



รูปที่ 2 น้ำหนักไส้เดือนดินสายพันธุ์ Pheretima posthuma หลังจากเพาะเลี้ยงโดยใช้ชนิดดินที่แตกต่างกันเป็นวัสดุเลี้ยง

ที่มา: สามารถ ใจเตี้ย (2549)

กรมส่งเสริมการเกษตร (2549) แนะนำการเลี้ยงไส้เดือนดินดังนี้ การผสมดินก่อนนำไปเลี้ยง ใช้ปุ๋ยหมัก 55 ส่วน ขี้เถ้าแกลบเก่า 35 ส่วน และปุ๋ยคอก 10 ส่วน ผสมคลุกเคล้ากัน รดน้ำพอชุ่ม คลุมด้วยวัสดุที่สามารถระบายอากาศได้ดีและดูดซับความชื้นได้ ทิ้งไว้ประมาณ 2-3 สัปดาห์ ความเป็นกรดเป็นด่าง (pH) ของดินที่เหมาะสมเท่ากับ 7 วิธีการเลี้ยง นำส่วนผสมดินใส่ในวงบ่อสูงประมาณ 10-15 เซนติเมตร ปล่อยไส้เดือนดินอายุ 2-3 เดือนลงไป (ถ้ามีอายุมากหรือขนาดโตจะให้ลูกน้อย) 10-20 คู่ บนดินคลุมด้วยใบไม้แห้งเพื่อช่วยกันความชื้นและเป็นอาหารของไส้เดือนดิน ทิ้งไว้ประมาณ 5-6 เดือน จะได้ลูกไส้เดือนเป็นจำนวนมาก ปริมาณความชื้นของเศษวัสดุอินทรีย์เป็นปัจจัยที่สำคัญต่อกิจกรรมของไส้เดือนดินและการย่อยสลายปุ๋ยหมัก การใส่ฟางข้าวลงบนกองวัสดุเป็นชั้นบาง ๆ สามารถเก็บความชื้นได้ ช่วยให้ไส้เดือนดินสามารถย่อยสลายเศษวัสดุที่ใส่ลงไปในแต่ละครั้ง การรดน้ำมากเกินไปหรือฝนตกโดยไม่มีที่กำบัง ทำให้เศษวัสดุที่ใช้ในการทำปุ๋ยหมักอยู่ในสภาวะที่ไม่มีออกซิเจน ซึ่งเป็นพิษต่อไส้เดือนดิน มูลวัวและฟางข้าวเป็นวัสดุที่หาง่ายได้ถูกใช้มาเป็นแหล่งอาหารของไส้เดือนดิน โดยไส้เดือนดินใช้ในการย่อยสลายได้ง่าย เมื่อใส่เป็นชั้นบาง ๆ ในชั้นบนสุด ฟางข้าวสดเหมาะในการนำมาให้ไส้เดือนดินกิน โดยการแช่น้ำให้มีความอ่อนนุ่ม ฟางข้าวยังช่วยเพิ่มช่องอากาศภายในกองปุ๋ยหมัก ต้นข้าวโพดอ่อนทั้งสดและแห้งสามารถนำมาผสมมูลวัวแล้วเก็บไว้ 1 สัปดาห์ ก่อนที่จะนำมาให้ไส้เดือนดินกิน (ทัศนีย์ ศรีโสภา บรรจงศักดิ์ ภักดี และ Phillip Julian, 2542) ตามปกติการกำจัดขยะอินทรีย์จะมีประสิทธิภาพสูงสุดเมื่อไส้เดือนดินมีน้ำหนัก 2 กิโลกรัม ต่อจำนวนขยะอินทรีย์ที่เริ่มเน่าแล้วปริมาณ 1 กิโลกรัม แม้ว่าการเริ่มต้นด้วยอัตราส่วนนี้เป็นวิธีการที่มีค่าใช้จ่ายค่อนข้างสูง ในระยะเตรียมการจึงควรมีปริมาณไส้เดือนดินอย่างน้อย 1 กิโลกรัม ต่อพื้นที่ 1 ตารางเมตรซึ่งใช้ระยะเวลาประมาณ 4-6 สัปดาห์ เพื่อทำให้ปริมาณไส้เดือนเพิ่มจำนวนขึ้นอย่างรวดเร็ว และทวีจำนวนมากขึ้นตามสภาพแวดล้อมที่เหมาะสม (อานัฐ ตันโช และศุภธิดา อ่ำทอง, 2550)

2.3.2 สถานที่เพาะเลี้ยงไส้เดือนดิน

สถานที่เพาะเลี้ยงไส้เดือนดินต้องมีหลังคากันฝนและพรางแสง เนื่องจากไส้เดือนดินไม่ชอบแสงสว่าง ควรเป็นสถานที่ที่ระบายอากาศได้ดี ในบริเวณบ่อเลี้ยงต้องมีตาข่ายปิดด้านบน หรือใช้ตาข่ายกั้นบริเวณด้านข้างรอบเพื่อป้องกันศัตรูของไส้เดือน เช่น มด กบ งู เป็นต้น ท่อซีเมนต์สำหรับทำบ่อรองรับสิ่งปฏิกูล ขนาดกว้างประมาณ 1 เมตร ความยาวแล้วแต่ต้องการ และมีความลึกไม่เกิน

0.5 เมตร ซึ่งเหมาะสมใช้เป็นบ่อเลี้ยงไส้เดือนดิน เพื่อกำจัดขยะอินทรีย์ที่ผลิตจากครัวเรือนได้ดีและสะดวกในการจัดการ

สถานที่เพาะเลี้ยงไส้เดือนดินมีดังนี้

1) การเลี้ยงไส้เดือนดินในถังพลาสติกสีขาว มีขั้นตอนการเตรียมการ ดังนี้ เริ่มต้นที่นำถังพลาสติกสีขาวขนาด 30-40 ลิตร มาเจาะรูแล้วต่อวาล์วน้ำเพื่อใช้ระบายน้ำบริเวณก้นถังแล้วจึงเจาะรูที่ฝาปิดถัง เพื่อระบายอากาศโดยเจาะรูรอบฝาปิด เพื่อให้อากาศถ่ายเทได้ดี ใส่ก้อนกรวดหนาประมาณ 5 เซนติเมตร (ความหนาให้อยู่สูงกว่าก๊อกระบายน้ำ) แล้วปิดทับก้อนกรวดด้วยตาข่ายไนล่อน ผสมวัสดุเลี้ยงที่มีความชื้นประมาณร้อยละ 80-90 ใส่ลงไปบนตาข่ายไนล่อนหนาประมาณ 15 เซนติเมตรนำไส้เดือนดินปล่อยลงไปในถังประมาณ 500 ตัว แล้วจึงใส่เศษผัก เปลือกผลไม้เพื่อเป็นอาหารของไส้เดือนดิน (ไม่ควรใส่หนาเกิน 2 นิ้ว) อาจเพิ่มมูลวัวแห้งที่นำมาแช่น้ำเดือนละครั้งเพื่อบำรุงตัวไส้เดือนดิน สำหรับบริเวณที่มีแดดส่องให้ใช้เศษผ้าเก่าชุบน้ำให้เปียกแล้วคลุมไว้และหมั่นพรมน้ำในถังประมาณวันละครั้ง

2) การเลี้ยงไส้เดือนดินในบ่อซีเมนต์ ควรใช้บ่อซีเมนต์ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 80-120 เซนติเมตรหรือขนาดใกล้เคียง พื้นบ่อปิดฝาและเจาะรูให้ระบายน้ำได้ ปูพื้นด้วยกระดาษหนังสือพิมพ์หรือตาข่ายไนลอนสีฟ้าอย่างใดอย่างหนึ่ง นำดินนาผสมดินสวนลำไยใส่ลงในบ่อซีเมนต์ (1 ส่วน 3 ของบ่อ) กรณีที่มีอาหารเพียงพอไส้เดือนดินจึงสามารถขยายพันธุ์ได้ทุก ๆ 2 เดือน อาจเติมอาหารเสริมที่ทำให้ไส้เดือนดินสมบูรณ์ดี เช่น น้ำซาวข้าว (สามารถ ใจเตี้ย, 2549) เมื่อพบว่า มีไส้เดือนดินจำนวนเพิ่มขึ้นจนแน่นบ่อ แนะนำให้แยกออกไปเลี้ยงในบ่อใหม่ ซึ่งจะใช้ระยะเวลาเพียง 3 เดือน จะได้ปริมาณไส้เดือนดินเพิ่มขึ้นหลายเท่าตัว การป้องกันนก หนู จิ้งจก หรือศัตรูอื่น ๆ เข้ามากัดกินให้ทำมุ้งลวดล้อมอย่างมิดชิด ดินที่ใช้เลี้ยงให้เปลี่ยนใหม่ทุก ๆ 3-6 เดือน สิ่งสำคัญดินจะต้องชุ่มชื้นอยู่เสมอ และที่สำคัญต้องมีชนิดและปริมาณอาหารที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของไส้เดือนดินด้วย

รูปที่ 3 การเลี้ยงไส้เดือนดินในบ่อซีเมนต์

2.3.3 สายพันธุ์ไส้เดือนดิน

ไส้เดือนดินเป็นสัตว์เลือดเย็นที่มี 2 เพศอยู่ในตัวเดียวกัน วิธีผสมพันธุ์จะกลับหัวกลับหางใช้ส่วนอกที่ค่อนมาทางส่วนหัวแตะกันแล้วใช้ขาเทียมยึดกันไว้เพื่อปล่อย และรับน้ำเชื้อตัวผู้ระหว่างกันที่ช่องเปิดส่วนที่สัมผัสกันหลังจากแลกเปลี่ยนเชื้อตัวผู้เป็นที่เรียบร้อย จึงแยกตัวออกต่อมาแต่ละตัวจะสร้างปลอกไว้รอบคอคล้ายวงแหวนสีชมพูอ่อนเพื่อรองรับไข่ที่ผ่านการผสมพันธุ์แล้ว เมื่อไข่สุกปลอกคอจะรับไข่ไว้และเคลื่อนขึ้นไปส่วนหัวอย่างช้า ๆ ในที่สุดปลอกคอจะหลุดออกฝังตัวอยู่ในดินตื้น ๆ และฟักออกเป็นตัวในที่สุด ไส้เดือนดินแต่ละตัวจะวางไข่คราวละ 5-30 ฟอง กลุ่มผู้เลี้ยงไส้เดือนดิน (2550) กล่าวว่า ในปัจจุบันมีการจำแนกไส้เดือนดินทั่วโลกมากกว่า 4,000 ชนิด สายพันธุ์ที่นำมาใช้กำจัดขยะอินทรีย์มีประมาณ 15 ชนิด

ส่วนใหญ่จะอยู่ในกลุ่มของ Megadrili ในวงศ์ Lumbricidae ดังนี้

1) อายซิเนีย ฟูทิดา (*Eisenia foetida*) ชื่อสามัญ The Tiger worm, Manure worm, Compost worm ไส้เดือนดินสายพันธุ์ อายซิเนีย ฟูทิดา เป็นไส้เดือนสีแดงที่มีลำตัวกลม ขนาดเล็ก ลำตัวมีสีแดงสด มีปล้อง แต่ละปล้องแบ่งอย่างชัดเจน สามารถแพร่ขยายพันธุ์ได้รวดเร็ว และมีกลิ่นตัวที่รุนแรง โดยทั่วไปประเทศในแถบยุโรป และ อเมริกา ส่วนมากมักจะใช้ไส้เดือนดินสายพันธุ์ *Eisenia foetida* หรือ สายพันธุ์ใกล้เคียงกันคือ สายพันธุ์ *Eisenia andrei* ในการกำจัดขยะอินทรีย์ เนื่องจากไส้เดือนดินสายพันธุ์นี้จะอาศัยอยู่ทั่วไปในบริเวณที่มีขยะอินทรีย์อยู่ โดยพวกมันจะสร้างกลุ่มและเจริญเติบโตอยู่ในกองขยะอินทรีย์เหล่านั้น และมีความทนทานต่อช่วงอุณหภูมิที่กว้างและสามารถดำรงชีวิตอยู่ในขยะอินทรีย์ที่มีความชื้นได้หลายระดับ โดยรวมแล้วเป็นไส้เดือนสายพันธุ์ที่มีความทนทานต่อสภาพแวดล้อมดีมากและเลี้ยงง่าย เหมาะสมในการนำมาเลี้ยงเพื่อกำจัดขยะอินทรีย์ได้หลายชนิดที่ปะปนกัน เมื่อนำมาเลี้ยงร่วมกับไส้เดือนดินสายพันธุ์อื่นภายในฟาร์ม พบว่า จะมีความทนทานมากกว่าไส้เดือนสายพันธุ์อื่น ๆ

2) ยูดริลลัส ยูจีนิแอ (*Eudrilus eugeniae*) ชื่อสามัญ African night crawler ไส้เดือนดินสายพันธุ์นี้มีขนาดลำตัวค่อนข้างใหญ่ สามารถเคลื่อนที่ได้รวดเร็วและไต่ขึ้นขอบบ่อได้ดี ในต่างประเทศมีการเลี้ยงไส้เดือนดินสายพันธุ์นี้กันอย่างกว้างขวาง ไส้เดือนดินสายพันธุ์นี้มีความเหมาะสมมากในการนำมาผลิตเป็นโปรตีน สำหรับเลี้ยงสัตว์ เนื่องจากมีขนาดใหญ่และมีอัตราการแพร่พันธุ์สูงมาก แต่มีข้อเสียคือไส้เดือนดินสายพันธุ์นี้เจริญเติบโตภายใต้อุณหภูมิจำเพาะ เลี้ยงยาก สำหรับในด้านการนำมาใช้จัดการขยะ พบว่า ไส้เดือนดินสายพันธุ์นี้มีความสามารถในการย่อยสลายขยะในปริมาณมากได้ในระยะเวลาสั้น ๆ และเป็นไส้เดือนดินสายพันธุ์ในเขตร้อนซึ่งจะชอบอุณหภูมิที่ค่อนข้างร้อน โดยจะเจริญเติบโตได้ไม่ดีในอุณหภูมิที่ต่ำกว่า 16 องศาเซลเซียส และจะตายในอุณหภูมิที่ต่ำกว่า 10 องศาเซลเซียส ดังนั้นการเลี้ยงไส้เดือนดินสายพันธุ์นี้ในประเทศเขตหนาว จะถูกจำกัดการเลี้ยงเฉพาะภายในโรงเรือนที่มีการควบคุมอุณหภูมิในช่วงฤดูหนาวเท่านั้นถึงจะเลี้ยงได้ สำหรับการเลี้ยงแบบภายนอกโรงเรือนจะเหมาสมกับเฉพาะพื้นที่ในเขตร้อนหรือกึ่งร้อนเท่านั้น

3) รูบริคัส รูเบลลัส (*Lumbricus rebellus*) ชื่อสามัญ Red worm, Red Marsh worm, Red wriggler ไส้เดือนดินสายพันธุ์รูเบลคัส รูเบลลัส เป็นไส้เดือนดินสีแดงที่มีลำตัวแบนและมีลำตัวขนาดกลางไม่ใหญ่มาก แต่ใหญ่กว่าไส้เดือนดินสายพันธุ์อายซิเนีย ฟูทิดา ในขณะเดียวกันเล็กกว่าไส้เดือนดินสายพันธุ์อัฟริกัน ไนท์ ครอเลอร์ ไส้เดือนดินสายพันธุ์นี้พบได้ทั่วไปในดินที่มีความชุ่มชื้น หรือบริเวณที่มีมูลสัตว์หรือกากสิ่งปฏิกูล ไส้เดือนดินสายพันธุ์นี้มีความทนทานต่อสภาพอุณหภูมิและความชื้นในช่วงกว้าง ไม่ค่อยเคลื่อนไหวมาก กินเศษซากอินทรียวัตถุได้มากและเจริญเติบโตเร็ว เป็นไส้เดือนดินพันธุ์การค้าที่มีความเหมาะสมและนิยมนำมาใช้ย่อยสลายขยะอินทรีย์เพื่อผลิตเป็นปุ๋ยหมักในต่างประเทศ

4) ฟีเรททิมา พีกัวนา (*Pheretima peguana*) ชื่อท้องถิ่น ขี้ตาแร่ ไส้เดือนดินสายพันธุ์ ฟีเรททิมา พีกัวนา เป็นไส้เดือนดินสีแดงที่มีลำตัวกลมขนาดปานกลาง โดยมีขนาดใกล้เคียงกับไส้เดือนดินสาย

พันธุ์ แอฟริกัน ไนท์ครอเลอร์ ไส้เดือนดินสายพันธุ์ฟีเรททิมา พีกัวนาเป็นไส้เดือนดินสีแดงที่พบได้ทั่วไปในแถบเอเชีย ไส้เดือนดินสายพันธุ์นี้มีลำตัวขนาดกลางอาศัยอยู่ในบริเวณที่มีอินทรียวัตถุมาก เช่น ใต้กองปุ๋ยหมัก ใต้กองมูลวัวในโรงเลี้ยงวัวนม ใต้เศษหญ้าที่ตัดทิ้ง โดยจะอาศัยอยู่บริเวณผิวดินไม่ขุดรูอยู่ในดินที่ลึก ลักษณะพิเศษของไส้เดือนดินสายพันธุ์นี้ คือ มีความตื่นตัวสูงมาก เมื่อถูกจับตัว จะดิ้นอย่างรุนแรงและเคลื่อนที่หนีเร็วมาก นอกจากนี้ การนำไปใช้กำจัดขยะอินทรีย์พบว่า ไส้เดือนดินสายพันธุ์นี้สามารถกินขยะอินทรีย์จำพวกเศษผัก ผลไม้ หมดอย่างรวดเร็ว จากการทดลองนำไส้เดือนสายพันธุ์นี้มากำจัดขยะอินทรีย์ เช่น มูลวัวสด เศษต้นกล้วย หรือเปลือกแตงโม สามารถถูกย่อยหมดอย่างรวดเร็ว นอกจากนั้นพันธุ์นี้ยังสามารถขยายพันธุ์ได้อย่างรวดเร็ว

5) ฟีเรททิมา โพสธูมา (*Pheretima posthuma*) ชื่อท้องถิ่น ขี้คู้ ไส้เดือนดินสายพันธุ์นี้เป็นไส้เดือนดินสีเทาที่มีลำตัวกลมขนาดใหญ่ โดยมีขนาดใหญ่กว่า ไส้เดือนแดงพันธุ์ ฟีเรททิมา พีกัวนา จะอาศัยอยู่บริเวณผิวดินในฤดูฝน กินเศษซากอินทรียวัตถุที่เน่าเปื่อยในฤดูร้อนและฤดูหนาวจะอาศัยอยู่ในดินที่ลึกลงไป และกินดินหรืออินทรียวัตถุในดินที่เน่าเปื่อยไส้เดือนดินสายพันธุ์นี้มักพบอยู่ใต้ดินภายในสวน สนามหญ้า หรือพื้นดินในป่า ซึ่งลำตัวจะมีสีเทาผิวเป็นมันวาว สะท้อนกับแสงอาทิตย์จะออกเป็นสีรุ้ง เมื่อจับจะดิ้นอย่างรุ่นแรงและเคลื่อนไหวได้อย่างรวดเร็วมาก แพร่พันธุ์และเจริญเติบโตได้น้อย อาศัยอยู่ในดินที่ค่อนข้างลึก

6) โพลีฟีเรททิมา อีลองกาตา (*Polypheretima elongata*) ไส้เดือนดินสายพันธุ์นี้เคยนำมาทดลองใช้ในกระบวนการกำจัดขยะอินทรีย์ เช่น ขยะจากเทศบาลขยะหรือของเสียที่ได้จากโรงฆ่าสัตว์ สิ่งขับถ่ายจากมนุษย์ สัตว์ปีก มูลวัว และเศษเหลือทิ้งจากการผลิตเห็ดในอินเดีย ซึ่งในประเทศอินเดียได้ใช้ไส้เดือนดินสายพันธุ์นี้ในการทำปุ๋ยหมักทางการค้า ไส้เดือนดินสายพันธุ์นี้พบเฉพาะในเขตร้อน และไม่สามารถดำรงชีวิตได้ในเขตหนาว

7) เดนโดรแบนา วีนาตา (*Dendrobaena veneta*) ไส้เดือนดินสายพันธุ์นี้มีลำตัวขนาดใหญ่และมีศักยภาพเพียงพอสำหรับนำไปใช้ในการกำจัดขยะอินทรีย์ ไส้เดือนดินสายพันธุ์นี้จะอาศัยอยู่ในดินลึก เจริญเติบโตและขยายพันธุ์ช้า ไส้เดือนดินสายพันธุ์นี้ไม่เหมาะสมสำหรับนำไปใช้ในการย่อยสลายขยะอินทรีย์

8) เพอริโอนิกซ์ เอกซ์คาวาตัส (Perionyx excavatus) ไส้เดือนดินสายพันธุ์นี้เป็นไส้เดือนดินในเขตร้อน ซึ่งขยายพันธุ์ได้รวดเร็วและเลี้ยงง่าย เหมือนกับไส้เดือนดินสายพันธุ์ Eisenia foetida การแยกไส้เดือนดินออกจากปุ๋ยหมักทำได้ง่าย แต่มีความต้านทานต่อการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิที่ไม่เหมาะสมได้ค่อนข้างต่ำสำหรับการเลี้ยงไส้เดือนสายพันธุ์นี้ในเขตหนาว ในสภาพเขตร้อนเหมาะสมสำหรับการเลี้ยงไส้เดือนดินสายพันธุ์นี้เนื่องจากเป็นพันธุ์พื้นเมืองที่พบทั่วไปในเอเชีย ได้มีการนำมาใช้ในกระบวนการผลิตปุ๋ยหมักมูลไส้เดือนดินในประเทศฟิลิปปินส์และออสเตรเลีย ในประเทศไทยมีการเพาะเลี้ยงไส้เดือนดินสายพันธุ์ฟีเรททิมา พีกัวนา (Pheretima peguana) เชิงพาณิชย์อย่างแพร่หลายในระดับครัวเรือน เพื่อขายตัวไส้เดือนดินและปุ๋ยหมัก ทั้งนี้ตลาดจะมีการซื้อขายไส้เดือนดิน (Pheretima peguana) ในราคากำหนดไว้ที่ประมาณกิโลกรัมละ 500 บาท (ฤดูหนาวและฤดูร้อนราคาจะเพิ่มขึ้น) ส่วนปุ๋ยหมักราคากิโลกรัมละ 25-30 บาท

ไส้เดือนดินจะไม่ย่อยสลายสิ่งมีชีวิตแต่จะเข้าย่อยสารอินทรีย์ที่เริ่มเน่าเปื่อย โดยเฉพาะสารอินทรีย์ที่มีปริมาณไนโตรเจนเป็นองค์ประกอบอยู่สูง ปริมาณอาหารที่ไส้เดือนต้องการจะแตกต่างกันไปตามสายพันธุ์และจำนวนไส้เดือนใน ไส้เดือนดินสายพันธุ์ไทย Pheretima peguana และ Pheretima *posthuma* จะกินอาหารเฉลี่ย 120-150 มิลลิกรัม ต่อน้ำหนักตัว 1 กรัมต่อวัน โดยปกติไส้เดือนสายพันธุ์ไทย 1 กิโลกรัมจะมีจำนวนประมาณ 1,200 ตัว จึงควรได้อาหารประมาณ 120-150 กรัมต่อตัวต่อวัน ส่วนสายพันธุ์ต่างประเทศจะกินอาหารเป็น 2 เท่าของไส้เดือนดินสายพันธุ์ไทย Surendra (2007, p. 1235) พบว่า เศษผักผสมใบไม้เล็กน้อยทำให้การเจริญเติบโตของไส้เดือนดินสูงสุด เศษซากพืชที่มีขนาดใหญ่จะย่อยสลายได้เร็วขึ้นถ้าตัดให้มีขนาดเล็กลงเพราะทำให้มีพื้นที่ผิวมากขึ้น สำหรับการสัมผัสน้ำย่อยที่ผลิตโดยไส้เดือนดินและจุลินทรีย์ในการย่อยสลาย นอกจากนี้ การผสมขยะชุมชนหลาย ๆ ชนิดด้วยกันสามารถช่วยเพิ่มจำนวนของไส้เดือนดินและจุลินทรีย์ในกองปุ๋ยหมักซึ่งจะส่งผลต่อปริมาณธาตุอาหารพืชที่ได้ นอกจากนี้ การผสมอินทรียวัตถุ เช่น กากตะกอนจากระบบบำบัดน้ำเสียจะช่วยเพิ่มปริมาณธาตุอาหารในปุ๋ยหมักและลดความเค็มในดินได้ (Mahmoud and Ibrahim, 2012, p.431)

2.4 คุณสมบัติปุ๋ยหมักมูลไส้เดือนดินจากขยะอินทรีย์

ลักษณะโครงสร้างทางกายภาพของปุ๋ยหมักไส้เดือนดินมีลักษณะเป็นเม็ดร่วนละเอียด มีสีดำออกน้ำตาล โปร่งเบา มีความพรุนระบายน้ำและอากาศได้ดีมาก มีความจุความชื้นสูง และมีประมาณอินทรียวัตถุสูงมาก ซึ่งผลจากการย่อยสลายขยะอินทรีย์ที่ไส้เดือนดินดูดกินเข้าไปภายในลำไส้ และด้วยกิจกรรมของจุลินทรีย์ที่อยู่ในลำไส้และน้ำย่อยของไส้เดือนดิน จะช่วยให้ธาตุอาหารหลาย ๆ ชนิดที่อยู่ในเศษอินทรียวัตถุเหล่านั้นถูกเปลี่ยนให้อยู่ในรูปที่พืชสามารถนำไปใช้ได้ เช่น เปลี่ยนไนโตรเจนให้อยู่ในรูป ไนเตรท หรือ แอมโมเนีย ฟอสฟอรัสในรูปที่เป็นประโยชน์ โพแทสเซียมในรูปที่แลกเปลี่ยนได้ นอกจากนี้ ยังมีส่วนประกอบของธาตุอาหารพืชชนิดอื่นและจุลินทรีย์หลายชนิดที่เป็นประโยชน์ต่อดิน รวมทั้งสารควบคุมการเจริญเติบโตของพืชหลายชนิดที่เกิดจากกิจกรรมของจุลินทรีย์ในลำไส้ของไส้เดือนดินอีกด้วย สามารถ ใจเตี้ย (2554, หน้า 27) พบว่า ปริมาณธาตุอาหารพืชที่ได้จากการใช้ไส้เดือนดินย่อยสลายขยะชุมชนมีความแตกต่างกัน ตามชนิดของขยะชุมชนที่ใช้ทำปุ๋ยหมัก การผสมอินทรียวัตถุหลายชนิดในการผลิตปุ๋ยหมักจากมูลไส้เดือนดินจะช่วยเพิ่มปริมาณธาตุอาหารพืชได้ ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ปริมาณไนโตรเจนในปุ๋ยหมักมูลไส้เดือนดิน

Treatment	N (%)
Control	0.52
Vermicompost from fruit peels	1.42
Vermicompost from vegetable peels	1.20
Vermicompost from weeds	1.39
Vermicompost from vegetable peels mixed weeds	1.52
Vermicompost from fruit peels mixed vegetable peels	2.20
Vermicompost from fruit peels mixed weeds	1.51
Vermicompost from fruit peels mixed vegetable peels and weeds	1.53
F –test	** (highly significant)
CV (%)	31.60

ที่มา: สามารถ ใจเตี้ย (2554, หน้า 32)

ในปัจจุบันยังไม่มีมาตรฐานปุ๋ยหมักมูลไส้เดือนดิน แต่จะเห็นได้ว่าปุ๋ยหมักมูลไส้เดือนดินมีคุณสมบัติใกล้เคียงกับมาตรฐานปุ๋ยหมักของกรมพัฒนาที่ดิน ซึ่งคุณสมบัติของปุ๋ยหมักทั่วไปควรมีอัตราส่วนคาร์บอนต่อไนโตรเจน (C : N ratio) น้อยกว่า หรือเท่ากับ 20: 1 อินทรียวัตถุมากกว่าหรือเท่ากับร้อยละ 35 โดยน้ำหนักความเป็นกรดและด่างอยู่ระหว่าง 5.5-8.5 ไนโตรเจน (N) มากกว่าหรือเท่ากับร้อยละ 1 โดยน้ำหนัก ฟอสฟอรัส (P_2O_5) มากกว่าหรือเท่ากับร้อยละ 0.5 โดยน้ำหนัก และโพแทสเซียม (K2O) มากกว่าหรือเท่ากับร้อยละ 0.5 โดยน้ำหนัก (กรมพัฒนาที่ดิน, 2550) การใช้ปุ๋ยหมักมูลไส้เดือนดินและน้ำหมักมูลไส้เดือนดินในการปลูกพืชจะส่งผลให้ดินมีโครงสร้างดีขึ้น คือ ทำให้ดินกักเก็บความชื้นได้มากขึ้น มีความโปร่งร่วนซุย รากพืชสามารถชอนไชและแพร่กระจายได้กว้าง ดินมีการระบายน้ำและอากาศได้ดี ทำให้จุลินทรีย์ดินที่เป็นประโยชน์บริเวณรากพืชสามารถสร้างเอนไซม์ที่เป็นประโยชน์ต่อพืชได้เพิ่มขึ้น นอกจากนี้จุลินทรีย์ดินที่ปนออกมากับมูลของไส้เดือนดินยังสามารถสร้างเอ็นไซม์ฟอสฟาเตสได้อีกด้วย ซึ่งมีส่วนช่วยเพิ่มประมาณฟอสฟอรัสในดินให้สูงขึ้นได้ และไส้เดือนดินยังช่วยสนับสนุนวัฏจักรคาร์บอนและวัฏจักรไนโตรเจนในระบบการเกษตร (Steven et al., 2007, p. 446)

3. สรุป

ปัญหาการจัดการขยะจากแหล่งกำเนิดต่าง ๆ ทั้งขยะที่ย่อยสลายไม่ได้และย่อยสลายได้มีส่วนกระตุ้นให้มนุษย์ได้พยายามแสวงหาทางเลือกในการจัดการปัญหาดังกล่าว นำมาสู่กระบวนการแบบดั้งเดิมที่ลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อมให้น้อยลง การใช้ไส้เดือนดินกำจัดขยะอินทรีย์เป็นอีกแนวทางหนึ่ง แต่สภาพธรรมชาติในปัจจุบันมีการปนเปื้อนของสารเคมีที่ส่งผลกระทบต่อการขยายพันธุ์ของไส้เดือนดินทำให้ปริมาณไส้เดือนดินในธรรมชาติลดลงอย่างมาก บางพื้นที่ในเขตเมือง

หรือชนบทจะไม่พบไส้เดือนดินทั้งที่อดีตสามารถพบได้ทั่วไป การประยุกต์ใช้ไส้เดือนดินในด้านต่าง ๆ ในปัจจุบันจำเป็นต้องหาแนวทางในการเพิ่มจำนวนไส้เดือนดินให้มากขึ้น

ทั้งนี้การเพาะเลี้ยงไส้เดือนดินต้องคำนึงถึงปัจจัย เช่น วัสดุที่ใช้เลี้ยง สถานที่ สายพันธุ์ไส้เดือนดินที่ใช้ รวมถึงชนิดของขยะอินทรีย์ วิธีการนี้สามารถนำมาประยุกต์ใช้ระดับครัวเรือน โรงงานอุตสาหกรรม แหล่งพื้นที่การเกษตร รวมถึงเขตเทศบาลที่มีปริมาณขยะอินทรีย์จำนวนมาก ผลผลิตขั้นสุดท้ายจากกระบวนกินหรือย่อยสลายอินทรียวัตถุของไส้เดือนดิน ซึ่งจะทำให้ได้ปุ๋ย 2 รูปแบบ คือ ปุ๋ยแห้ง (Drying castings) เป็นมูลไส้เดือนดินที่มีระบบการระบายน้ำออกแล้ว ปุ๋ยที่ได้จะต้องไม่มีกลิ่น ไม่มีวัชพืชขึ้นและมีอัตราความชื้นในระดับที่พอเหมาะ ส่วนน้ำหรือของเหลวที่ระบายออกมาจะเรียกว่าปุ๋ยน้ำ (Liquid castings) ของเหลวนี้จะมีจุลินทรีย์ที่เป็นประโยชน์และมีธาตุอาหารที่พืชจำเป็นต้องใช้อยู่ปริมาณมาก

สำหรับประเทศไทยไส้เดือนดินสายพันธุ์ฟีเรททิมา พีกัวนา (Pheretima peguana) เป็นสายพันธุ์ที่เหมาะสมในการนำมาใช้กำจัดขยะอินทรีย์ เนื่องจากมีความทนทานต่อสภาพการปนเปื้อนของสารเคมีในขยะ แพร่พันธุ์ได้อย่างรวดเร็วในสภาพแวดล้อมของประเทศไทยและเป็นสายพันธุ์ท้องถิ่นที่หาได้ง่าย แต่มีขนาดเล็กทำให้การคัดแยกออกจากปุ๋ยหมักที่ได้ทำได้ยาก และบางพื้นที่มีราคาสูง จึงมีการเพาะเลี้ยงเชิงการค้าเพิ่มมากขึ้น ซึ่งเป็นผลดีสำหรับการประยุกต์ใช้ในด้านต่าง ๆ เนื่องจากในธรรมชาติปริมาณของไส้เดือนดินลดลงจากกิจกรรมของมนุษย์ การเพาะเลี้ยงไส้เดือนดินสายพันธุ์นี้จำเป็นต้องมีการจัดการสถานที่เลี้ยงให้มีการระบายอากาศที่ดีพอ และการเลือกใช้วัสดุเลี้ยงต้องคำนึงถึงปริมาณธาตุอาหาร ค่าความหนาแน่น และควรเป็นวัสดุที่หาได้ง่ายในพื้นที่

ในส่วนของการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับการประยุกต์ใช้ไส้เดือนดินในการผลิตปุ๋ยหมักจากขยะอินทรีย์ ควรศึกษาการเร่งกระบวนการย่อยสลายโดยอาจประยุกต์ใช้ร่วมกับการผลิตปุ๋ยหมักแบบเติมอากาศ หรือประยุกต์ใช้ร่วมกับจุลินทรีย์ที่มีประสิทธิภาพในการย่อยสลายอินทรียวัตถุ

4. เอกสารอ้างอิง

กรมพัฒนาที่ดิน. 2550. ระเบียบกรมพัฒนาที่ดินว่าด้วยการใช้เครื่องหมายรับรองมาตรฐานปัจจัยการผลิตทางการเกษตร พ.ศ. 2550. กรุงเทพฯ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

กรมส่งเสริมการเกษตร. 2549. การเพาะเลี้ยงไส้เดือนดิน. www.doae.go.th/todaynew/news65_2545.html

กลุ่มผู้เลี้ยงไส้เดือนดิน. 2550. สายพันธุ์ไส้เดือนดินที่นิยมใช้ทางการค้าและเลี้ยงเพื่อกำจัดขยะ. www.index.php?lay=show&ac=article&Ntype=2&Id=406428

ทัศนีย์ ศรีโสภา บรรจงศักดิ์ ภักดี และ Phillip Julian. 2542. ศักยภาพของการใช้ไส้เดือนดินเพื่อการย่อยสลายอินทรียวัตถุในฟาร์มขนาดเล็ก. รายงานการวิจัย สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 1 กรมวิชาการเกษตร.

ปิยชาติ ศิลปสุวรรณ. 2557. ขยะมูลฝอยชุมชนปัญหาใหญ่ที่ประเทศกำลังเผชิญ http://library.senate.go.th/document/Ext7449/7449113_0002.PDF

ศูนย์รวมสาระความรู้ทางด้านวิศวกรรมและอุตสาหกรรม. 2553. สถานการณ์ขยะในมหานครเอเชีย ทางออกของกรุงเทพ. http://www.technologymedia.co.th/article/articleview.asp?id=187

สามารถ ใจเตี้ย. 2549. การกำจัดขยะชุมชนโดยใช้ไส้เดือนดินร่วมกับหัวเชื้อปุ๋ยหมัก. รายงานการวิจัย คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่.

สามารถ ใจเตี้ย. 2554. ประสิทธิภาพของปุ๋ยหมักจากไส้เดือนดินร่วมกับหัวเชื้อปุ๋ยหมัก, มทร. อีสาน. 4(1): 27-36.

อานัฐ ตันโช และ ศุภธิดา อ่ำทอง. 2550. มาใช้ไส้เดือนกำจัดขยะกันเถอะ. http:www.agric-prod.mju.ac.th/soil/research16.htm

Federico, A.G. , Jorge, S.B., Joaquín, A.M.M., Camerino, C.N. , Miguel, A.A., María, A.O.L., Reiner, R.R. and Luc, D. 2007. Vermicompost as a soil supplement to improve growth, yield and fruit quality of tomato (Lycopersicum esculentum). Bioresource Technology. 98(15): 2781-2786.

Gurav, M.V. and Pathade, G.R. 2011. Production of Vermicompost from Temple Waste (Nirmalya): A Case Study. Universal Journal of Environmental Research and Technology 1(2): 182-192.

Mahmoud, E.K. and Ibrahim, M.M. 2012. Effect of vermicompost and its mixtures with water treatment residuals on soil chemical properties and barley growth. Soil Science and Plant Nutrition. 12(3): 431-440.

Nattudurai, G., Ezhil Vendan, S., Ramachandran, P.V. and Lingathurai, S. 2014. Vermicomposting of coirpith with cowdung by Eudrilus eugeniae Kinberg and its efficacy on the growth of Cyamopsis tetragonaloba(L) Taub. Journal of the Saudi Society of Agricultural Sciences. 13: 23-27.

Steven, J.F., Angela, Y.Y.K., Chris V.K., Paul F.H. and Johan S. 2007.Influence of earthworm activity on aggregate-associated carbon and nitrogen dynamics differs with agroecosystem management. Agriculture, Ecosystems & Environment 120(2-4): 442-448.

Surendra, S. 2007. **Vermicomposting potential of Perionyx sansibaricus (Perrier) in different waste materials**. Bioresource Technology. 98(6): 1231-1237.