



โครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริ
สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี

รายงานสัตว์ศึกษา
ไส้เดือนดิน

งานฐานทรัพยากรท้องถิ่น
สนองพระราชดำริโดย
องค์การบริหารส่วนตำบลหนองระเวียง
อำเภอเมืองนครราชสีมา จังหวัดนครราชสีมา
รหัสสมาชิก 8-6300125
วันที่ 7 กันยายน 2561



โครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริ

สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี

งานฐานทรัพยากรท้องถิ่น

สนองพระราชดำริโดย

องค์การบริหารส่วนตำบลหนองระเวียง อำเภอเมืองนครราชสีมา จังหวัดนครราชสีมา

บทคัดย่อ

รายงานสัต์ว์ศึกษา

ไส้เดือนดิน

ไส้เดือนดินเมื่อฟักออกจากถุงไข่จะใช้เวลาในการเจริญเติบโตเป็นตัวเต็มวัยที่อายุ 50 วัน มีรูปร่างเป็นทรงกระบอกยาว ด้านหัวและท้ายเรียวแหลม ความยาวลำตัวประมาณ 12 เซนติเมตร ลำตัวมีสีน้ำตาลอมม่วง ลำตัวมีน้ำเมือก ทำให้ผิวลำตัวชุ่มชื้น รูปร่างเป็นทรงกระบอกยาว ด้านหัวและท้ายเรียวแหลม ความยาวลำตัวประมาณ 10 - 20 เซนติเมตร ลำตัวมีสีน้ำตาลอมม่วง ลำตัวมีน้ำเมือก ทำให้ผิวลำตัวชุ่มชื้น ลำตัวแบ่งเป็นปล้องชัดเจน มีอวัยวะที่มองเห็นชัดเจนภายใต้แก่ ปาก ไคลเทลลัม ระบบทางเดินอาหาร และ ทวารหนัก มี 2 เพศในตัวเดียวกันแต่ต้องอาศัยการแลกเปลี่ยนสเปิร์มจากไส้เดือนดินตัวอื่น มีการเคลื่อนที่แบบ ระลอกคลื่น โดยอาศัยเดือยและกล้ามเนื้อวงและกล้ามเนื้อยาวหดและคลายตัว ไส้เดือนดินเป็นแหล่งอาหารของสัตว์หลายชนิด ชอบอาศัยในที่ชื้นและมืด กินซากพืชและมูลสัตว์เป็นอาหาร มูลไส้เดือนดินมีธาตุอาหารหลักของพืชสูงโดยเฉพาะแร่ธาตุฟอสฟอรัสมีอยู่สูงมากช่วยเร่งการเจริญเติบโตและการออกดอกของพืช การทำดินปลูกมูลไส้เดือนสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้โดยไม่ต้องผสมดิน เหมาะต่อการปลูกพืชในกระถางและถุงเพาะชำ องค์การบริหารส่วนตำบลหนองระเวียงได้นำองค์ความรู้จากการศึกษาไส้เดือนไปถ่ายทอดแก่ชุมชนและโรงเรียนเพื่อสร้างจิตสำนึกในการอนุรักษ์ทรัพยากรอย่างยั่งยืน

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณโครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริ สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี ที่ได้ให้แนวทางในการดำเนินงานฐานทรัพยากรท้องถิ่น ตลอดจน ที่ปรึกษาประสานงานงานฐานทรัพยากรท้องถิ่นทุกท่าน ตลอดจน เจ้าหน้าที่โครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืช อันเนื่องมาจากพระราชดำริ สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน เจ้าหน้าที่ศูนย์ประสานงานโครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืช อันเนื่องมาจากพระราชดำริ สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี คณาจารย์จากมหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา ที่ให้คำแนะนำตอบคำถามในข้อที่สงสัยและเป็นกำลังใจในการทำงานตลอดมา

ขอขอบคุณสมาชิกสภาองค์การบริหารส่วนตำบล ผู้นำชุมชนทุกท่าน รวมถึงผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องทุกท่าน ที่เป็นกำลังสำคัญในการดำเนินงานจนทำให้ผลการดำเนินงานขององค์การบริหารส่วนตำบลหนองระเวียงสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

องค์การบริหารส่วนตำบลหนองระเวียง

คำนำ

ไส้เดือนดิน เป็นสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังชนิดหนึ่งที่นิยมนำมากำจัดเศษขยะอินทรีย์โดยไม่ทำลายสิ่งแวดล้อม และใช้ระยะเวลารวดเร็วกว่าการทำปุ๋ยอินทรีย์ในแบบอื่นๆ อีกทั้งยังได้ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพต่อพืชหลายชนิด องค์กรบริหารส่วนตำบลหนองระเวียง ได้ศึกษาไส้เดือนดิน ตั้งแต่การศึกษา การเจริญเติบโต รูปลักษณ์และคุณสมบัติ ความสัมพันธ์ของพืชและสิ่งแวดล้อม การขยายพันธุ์การดูแลรักษา การกำหนดการใช้ประโยชน์ กระบวนการสรรค์สร้าง ผลิตภัณฑ์และสิ่งใหม่ๆ การสร้างจิตสำนึก

ไส้เดือนดินยังมีอีกหลายสายพันธุ์ที่มีคุณสมบัติแตกต่างกันไปที่สามารถนำมาเลี้ยงเพื่อใช้ประโยชน์ได้ องค์กรบริหารส่วนตำบลหนองระเวียงจะดำเนินการศึกษาแต่ละสายพันธุ์เพิ่มเติมในขั้นตอนต่อไป

องค์กรบริหารส่วนตำบลหนองระเวียง

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ.....	(1)
กิตติกรรมประกาศ.....	(2)
คำนำ.....	(3)
สารบัญ.....	(4)
สารบัญภาพ.....	(6)
สารบัญตาราง.....	(7)
บทที่ 1 บทนำ.....	1
ความสำคัญและที่มา.....	1
วัตถุประสงค์ของการศึกษา.....	2
ขอบเขตการศึกษา.....	2
บทที่ 2 การตรวจเอกสาร.....	3
อนุกรมวิธานของไส้เดือนดิน <i>Eudrilus eugeniae</i>	3
ข้อมูลทั่วไปของไส้เดือนดิน	3
นิเวศวิทยาของไส้เดือนดิน	9
การขยายพันธุ์ไส้เดือนดิน	9
การนำไส้เดือนดินไปใช้ประโยชน์.....	9
ปุ๋ยหมักมูลไส้เดือนดิน.....	10
คุณสมบัติของปุ๋ยหมักมูลไส้เดือนดิน.....	10
ประโยชน์และความสำคัญของปุ๋ยหมักมูลไส้เดือนดิน.....	11
ข้อดีของวัสดุปลูกที่มีส่วนผสมของปุ๋ยหมักมูลไส้เดือนดิน.....	12
บทที่ 3 อุปกรณ์และวิธีการ.....	13
อุปกรณ์	13
วิธีการศึกษา.....	15

	หน้า
บทที่ 4 ผลการศึกษา.....	38
ผลการศึกษาการเจริญเติบโตของไส้เดือนดิน.....	39
ผลการศึกษารูปลักษณ์ของไส้เดือนดิน.....	41
ผลการศึกษาพฤติกรรมของไส้เดือนดิน.....	46
ผลการศึกษาลักษณะทางนิเวศวิทยาของไส้เดือนดิน.....	47
ผลการศึกษาการขยายพันธุ์การดูแลรักษาไส้เดือนดิน.....	50
ผลการศึกษาคุณสมบัติทางเคมีของมูลไส้เดือนดิน.....	50
ผลการศึกษาการนำไปใช้ประโยชน์ของไส้เดือนดิน.....	51
สร้างจิตสำนึก.....	54
การจัดแสดง หรือเผยแพร่งานจากการเรียนรู้และการใช้ประโยชน์.....	54
บทที่ 5 สรุปผลการศึกษา.....	56
บรรณานุกรม.....	88
ภาคผนวก.....	89

สารบัญภาพ

	หน้า
ภาพที่ 1 ผังความคิดแสดงวิธีการศึกษาการเจริญเติบโตของไส้เดือนดิน.....	15
ภาพที่ 2 แสดงผังความคิดการศึกษารูปลักษณ์ของไส้เดือนดิน.....	17
ภาพที่ 3 แสดงผังความคิดการศึกษาพฤติกรรมของไส้เดือนดิน.....	20
ภาพที่ 4 แสดงผังความคิดการศึกษาลักษณะทางนิเวศวิทยาของไส้เดือนดิน.....	22
ภาพที่ 5 แสดงผังความคิดการศึกษาวงจรการขยายพันธุ์ไส้เดือนดิน.....	26
ภาพที่ 6 แสดงผังความคิดระยะเวลาการดูแลรักษาไส้เดือนดิน	26
ภาพที่ 7 แสดงผังความคิดการศึกษาคูณสมบัติทางเคมีของมูลไส้เดือนดิน.....	29
ภาพที่ 8 แสดงผังความคิดการนำไปใช้ประโยชน์ของไส้เดือนดิน.....	32
ภาพที่ 9 แสดงการเจริญเติบโตของไส้เดือนดิน.....	40
ภาพที่ 10 ดินปลูกมูลไส้เดือน.....	51
ภาพที่ 11 การใช้ประโยชน์ของดินปลูกมูลไส้เดือน.....	51
ภาพที่ 12 การใช้ประโยชน์ของดินปลูกมูลไส้เดือน.....	51
ภาพที่ 13 การเปรียบเทียบความเป็นกรดเป็นด่างของมูลไส้เดือนและดินปลูกมูลไส้เดือน....	52
ภาพที่ 14 การเปรียบเทียบระดับไนโตรเจน (N) ของของมูลไส้เดือนและดินปลูกมูลไส้เดือน	52
ภาพที่ 15 การเปรียบเทียบระดับฟอสฟอรัส (P) ของของมูลไส้เดือนและดินปลูกมูลไส้เดือน..	53
ภาพที่ 16 แสดงปริมาณของโพแทสเซียม (K) ของมูลไส้เดือน.....	53
ภาพที่ 17 แสดงปริมาณของโพแทสเซียม (K) ของดินปลูกมูลไส้เดือน.....	53

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 1 แสดงผลการชั่งน้ำหนักไส้เดือนดินที่เวลาเลี้ยง 20 และ 35 วัน.....	50
ตารางที่ 2 แสดงผลการศึกษาคูณสมบัติทางเคมีของมูลไส้เดือนดิน.....	50
ตารางที่ 3 ผลการศึกษาคูณสมบัติทางเคมีของดินปลูกมูลไส้เดือนดิน.....	52
ตารางที่ 4 เปรียบเทียบคูณสมบัติทางเคมีของมูลไส้เดือนและดินปลูกมูลไส้เดือนดิน.....	52

บทที่ 1 บทนำ

1.1 ความสำคัญและที่มา

จากพระราชดำริบางประการของสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี ความว่า “ข้าพเจ้ารู้สึกชื่นชมที่ได้ทราบว่างานของ โครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชได้ขยายไปถึง องค์การบริหารส่วนท้องถิ่น ดำเนินงานอนุรักษ์ทรัพยากรทางกายภาพ ทรัพยากรทางชีวภาพ ครอบคลุมไปถึง ทรัพยากรทางวัฒนธรรมภูมิปัญญา ที่จะก่อให้เกิดประโยชน์ทั้งในด้านเศรษฐกิจ ด้านการดำรงรักษา สภาพแวดล้อม ให้คงสภาพที่ดีและด้านการอนุรักษ์ภูมิปัญญา ด้านวัฒนธรรมที่บรรพบุรุษได้ตั้งใจสืบสานกันมา ให้ดำรงอยู่และเกื้อกูลประโยชน์แก่คนรุ่นนี้และรุ่นต่อไป ประเทศไทยเป็นประเทศหนึ่งที่อุดมไปด้วย ทรัพยากรธรรมชาติแต่ด้วยเหตุปัจจัยหลายประการ เป็นเหตุให้ทรัพยากรอันอุดมพร่องไปอย่างน่ากังวล โครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืช นอกจากดำเนินงานอนุรักษ์ทรัพยากรยังมีวัตถุประสงค์ที่จะส่งเสริมให้เยาวชน และบุคคลทั่วไปเห็นคุณค่าของทรัพยากร สร้างจิตสำนึกด้านการอนุรักษ์และส่งเสริมให้เยาวชนเกิดความรักใน ท้องถิ่นทั้งเต็มใจที่จะเข้าร่วมในการบำรุงรักษาทำภูมิปัญญาท้องถิ่นของตนเองให้คงอยู่” ให้ไว้ ณ วันที่ 1 พฤศจิกายน 2554 ณ ศูนย์ฝึกหนองระเวียง มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน ตำบลหนองระเวียง อำเภอเมืองนครราชสีมา จังหวัดนครราชสีมา

องค์การบริหารส่วนตำบลหนองระเวียง อำเภอเมืองนครราชสีมา จังหวัดนครราชสีมา เป็น องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นแห่งหนึ่งของจังหวัดนครราชสีมา ที่ได้สมัครเข้าร่วมสนองพระราชดำริในการ อนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริ เมื่อวันที่ ๓๐ มิถุนายน พ.ศ.๒๕๕๔ ได้รับการตอบรับเข้า ร่วมโครงการ เมื่อวันที่ ๒๓ มิถุนายน พ.ศ.๒๕๕๗ รหัสสมาชิก ๘-๖๓๐๐๑๒๕ และได้เข้ารับป้ายพระราชทาน งานฐานทรัพยากรท้องถิ่น โครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริ สมเด็จพระเทพ รัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี (อพ.สธ.) พระราชทานเมื่อวันที่ ๒๙ กรกฎาคม ๒๕๕๙ ณ การประชุม วิชาการและนิทรรศการสวนพฤกษศาสตร์โรงเรียนและฐานทรัพยากรท้องถิ่น ระดับภูมิภาคครั้งที่ ๔ ณ สำนัก พระราชวัง(สนามเสือป่า) พระราชวังดุสิต เขตดุสิต กรุงเทพมหานคร โดยการศึกษาในครั้งนี้อันองค์การบริหาร ส่วนตำบลหนองระเวียง ได้คัดเลือกไส้เดือนดินสายพันธุ์ African night crawler, *Eudrilus eugeniae* เป็น สัตว์ศึกษา

เนื่องจากประชาชนส่วนใหญ่ในพื้นที่ตำบลหนองระเวียงประกอบอาชีพเกษตรกรรม และ ไส้เดือนเป็นสัตว์ที่มีความสำคัญต่อระบบนิเวศ เป็นสัตว์ที่มีความสำคัญอย่างมากในการย่อยอินทรีย์สารในดิน และการเคลื่อนที่ในดินของไส้เดือน ถือเป็นการพรวนดิน ทำให้ดินมีช่องว่างที่จะเพิ่มปริมาณออกซิเจนให้แก่ดิน ซึ่งมีความสำคัญต่อการปลูกพืช อีกทั้งยังใช้ในการผลิตปุ๋ยหมักและน้ำหมักชีวภาพจากไส้เดือนอีกด้วย และเพื่อ เป็นการสร้างความตระหนักให้ประชาชน เห็นคุณค่า รู้ค่า ของทรัพยากรสัตว์ การศึกษาในครั้งนี้นี้จึงมุ่งเน้น การศึกษาลักษณะ รูปลักษณ์ พฤติกรรม ลักษณะทางนิเวศวิทยา การขยายพันธุ์ การเจริญเติบโต และการ นำไปใช้ประโยชน์ในด้านต่างๆ ของไส้เดือนดิน โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการศึกษา

1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา

- 1.2.1 เพื่อศึกษาการเจริญเติบโตของไส้เดือนดิน
- 1.2.2 เพื่อศึกษารูปลักษณ์ไส้เดือนดิน
- 1.2.3 เพื่อศึกษาพฤติกรรมของไส้เดือนดิน
- 1.2.4 เพื่อศึกษาทางนิเวศวิทยาของไส้เดือนดิน
- 1.2.5 เพื่อศึกษาการขยายพันธุ์การดูแลรักษาไส้เดือนดิน
- 1.2.6 เพื่อศึกษาคุณสมบัติทางเคมีของมูลไส้เดือนดิน
- 1.2.7 เพื่อศึกษาการนำไปใช้ประโยชน์ของไส้เดือนดิน

1.3 ขอบเขตของการศึกษา

- 1.3.1 ศึกษาการเจริญเติบโตของไส้เดือนดินในพื้นที่องค์การบริหารส่วนตำบลหนองระเวียง มีระยะเวลาในการศึกษา คือ 20 มีนาคม 2561 ถึง 8 พฤษภาคม 2561
- 1.3.2 ศึกษารูปลักษณ์ไส้เดือนดินในพื้นที่องค์การบริหารส่วนตำบลหนองระเวียง มีระยะเวลาในการศึกษา คือ วันที่ 10 พฤษภาคม 2561 ถึง 11 พฤษภาคม 2561
- 1.3.3 ศึกษาพฤติกรรมของไส้เดือนดินในพื้นที่องค์การบริหารส่วนตำบลหนองระเวียง มีระยะเวลาในการศึกษา คือ วันที่ 10 พฤษภาคม 2561 ถึง 4 มิถุนายน 2561
- 1.3.4 ศึกษาทางนิเวศวิทยาของไส้เดือนดินในพื้นที่องค์การบริหารส่วนตำบลหนองระเวียง มีระยะเวลาในการศึกษา คือ วันที่ 10 พฤษภาคม 2561 ถึง 4 มิถุนายน 2561
- 1.3.5 ศึกษาการขยายพันธุ์การดูแลรักษาไส้เดือนดินในพื้นที่องค์การบริหารส่วนตำบลหนองระเวียง มีระยะเวลาในการศึกษา คือ 9 เมษายน 2561 ถึง 14 พฤษภาคม 2561
- 1.3.6 ศึกษาคุณสมบัติของมูลไส้เดือนดินในพื้นที่องค์การบริหารส่วนตำบลหนองระเวียง มีระยะเวลาในการศึกษา คือ 1 สิงหาคม 2561
- 1.3.7 ศึกษาการนำไปใช้ประโยชน์ของไส้เดือนดินในพื้นที่องค์การบริหารส่วนตำบลหนองระเวียง มีระยะเวลาในการศึกษา คือ 29 สิงหาคม 2561

บทที่ 2 การตรวจเอกสาร

2.1 ออนุกรมวิธานของไส้เดือนดิน *Eudrilus eugeniae*

Kingdom Animalia

Phylum Annelida

Class Clitellata

Subclass Oligochaeta

Order Haplotaxida

Family Eudrilidae

Genus *Eudrilus*

Species *E. eugeniae*

ชื่อสัตว์ : ไส้เดือนดิน *Eudrilus eugeniae*

ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Eudrilus eugeniae*

ชื่อสามัญ: African Nightcrawler

2.2 ข้อมูลทั่วไปของไส้เดือนดิน

ประวัติของไส้เดือนดิน

ไส้เดือนดิน *Eudrilus eugeniae* (African Night Crawler) เป็นไส้เดือนดินพื้นเมืองในภูมิภาคตะวันตกของทวีปแอฟริกาที่ได้รับความนิยมนำมาเลี้ยงกันอย่างกว้างขวางทั่วโลกในพื้นที่เขตร้อนชื้น เมื่อเลี้ยงไส้เดือนดิน *E. eugeniae* ในสภาวะที่เหมาะสมจะสามารถเจริญเติบโตและสืบพันธุ์ได้อย่างรวดเร็ว และมีความสามารถในการทำปุ๋ยมูลไส้เดือนโดยเฉพาะประเทศในเขตร้อน การนำไส้เดือนดิน *E. eugeniae* มากำจัดเศษขยะอินทรีย์เพื่อเปลี่ยนเป็นปุ๋ยอินทรีย์ เป็นวิธีที่ดีในการกำจัดเศษขยะอินทรีย์โดยไม่ทำลายสิ่งแวดล้อม และใช้ระยะเวลาเร็วกว่าการทำปุ๋ยอินทรีย์ในแบบอื่นๆ อีกทั้งยังได้ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพดีชนิดหนึ่ง มีการศึกษาพบว่าไส้เดือนดิน *E. eugeniae* สามารถเปลี่ยนแปลงอินทรีย์วัตถุให้เป็นปุ๋ยอินทรีย์ที่มีคุณภาพสูง เหมาะที่จะนำมาใช้เพื่อการเพาะปลูก หรือเพื่อใช้ในการปรับปรุงดินทดแทนปุ๋ยเคมี

ลักษณะทั่วไปของไส้เดือนดิน

ไส้เดือนดินมีรูปร่างเป็นทรงกระบอกยาว ด้านหัวและท้ายเรียวแหลม ความยาวลำตัวประมาณ 10 - 20 เซนติเมตร ลำตัวมีสีน้ำตาลอมม่วง ผงลำตัวชั้นนอกเป็นคิวติเคิลที่ปกคลุมด้วยสารพวกโพลีแซคคาไรด์ เจลาติน และชั้นอีพิเตอร์มิส มีเซลล์ ต่อมต่างๆ ที่ทำหน้าที่สร้างน้ำเมือก ทำให้ผิวลำตัวชุ่มชื้น ลำตัวแบ่งเป็นปล้องชัดเจนจำนวนประมาณ 120 ปล้อง ทางด้านหัวมีช่องปากอยู่กึ่งกลางของปล้องแรก โดยมีติ่งเนื้อ (Prostomium) ทำหน้าที่คล้ายริมฝีปาก ไม่มีส่วนหัวที่ชัดเจน ไม่มีตาไม่มีหนวด แต่ละปล้องจะมีติ่งเล็กๆ ใช้ในการเกาะกับดินเพื่อการเคลื่อนที่ และการจับคู่ผสมพันธุ์มี Clitellum ซึ่งเกิดจากปล้องใกล้ส่วนหัว จำนวน

3 - 4 ปล้อง รวมกันเป็นปล้องเดียว มีหน้าที่สร้างปลอกหุ้มไข่ที่ได้รับการผสมแล้ว อวัยวะที่สำคัญจะอยู่ระหว่างปล้องที่ 1 - 30

ลักษณะภายนอกของไส้เดือนดิน

ไส้เดือนดิน ลำตัวเป็นปล้องตั้งแต่หัวจนถึงส่วนท้ายของไส้เดือนดินมีรูปร่างทรง กระบอกยาว หัวท้ายเรียวแหลมยาวประมาณ 10 - 20 เซนติเมตร เมื่อโตเต็มที่จะมี 120 ปล้องมีช่องระหว่างปล้อง (Intersegmental groove) คั่นแต่ละปล้องไว้ แต่ละปล้องมีเดือยเล็กๆ เรียงอยู่โดยรอบปล้องประมาณปล้องละ 56 อัน ไม่มีส่วนหัวที่ชัดเจน ไม่มีตาไม่มีหนวด แต่มี Clitellum เมื่อถึงระยะสืบพันธุ์ Clitellum จะเห็นได้ชัดเจนอยู่ตรงปล้องที่ 14-16 ไส้เดือนดินมีรูปร่างทรงกระบอกยาวๆ มีหัวและหางค่อนข้างแหลม ลำตัวมีเยื่อหุ้มเป็น Cuticle เป็นมันและมีแสงเรืองๆทำให้เกิดสีต่างๆ คล้ายรุ้ง ซึ่งจะสังเกตเห็นได้ดีในที่มีมืด สีตัวด้านบนคล้ำกว่าด้านล่าง และตามปกติจะมีเมือกเปียกที่ผิวหนังชั้น Epidermis ลำตัวแบ่งเป็นปล้องๆ แต่ละปล้องเรียกว่า Segment ยาวทั้งสิ้นประมาณ 10-20 เซนติเมตร ตรงกลางปล้องมี เดือยเล็กๆอยู่รอบทุกปล้อง นอกจากปล้องที่ 1 ปล้องสุดท้ายที่เรียกว่า Clitellum เดือยนี้มีอยู่ประมาณปล้องละ 56 อัน และเดือยด้านท้องใหญ่กว่าด้านบน ตรงรอยต่อระหว่างปล้องมีลักษณะเป็นร่อง เรียกว่า Intersegmental groove ตำแหน่งที่มีอวัยวะสำคัญๆ ที่เกี่ยวกับการกินอาหารและการสืบพันธุ์ มีอยู่ตั้งแต่ปล้องที่ 1 ไปจนถึงปล้องที่ 28 และภายในลำตัวตรง Intersegmental groove มีเยื่อคั่นทุกปล้องเรียกว่า Septum ปล้องที่ 14,15 และ 16 จากทางหัวจะรวมกันเป็นปล้องใหญ่ปล้องเดียว พองออกหรือบางที่คอดเล็กน้อย เรียกว่า Clitellum ซึ่งบริเวณนี้มีต่อมตามผิวหนังสำหรับสร้างปลอกซึ่งเป็นถุงสำหรับหุ้มห่อไข่ที่ถูกผสมแล้ว เรียกปล้องนี้ว่า Cocoon ทางด้านล่างของลำตัวมีรูเปิดของอวัยวะต่างๆดังนี้ คือ ตรงระหว่างปล้องที่ 6 กับ 7, 7 กับ 8, และ 8 กับ 9 มี Spermathecal pore 3 - 8 คู่อยู่ข้างๆ ลำตัวค่อนข้างมนทางด้านล่างเล็กน้อยห่างกันพอประมาณ 1/4 ของเส้นรอบวงของลำตัวและอยู่ระดับเดียวกันกับเดือยอันที่ 12 นับจากเส้นกลางตัวด้านล่าง รูเหล่านี้เป็นรูสำหรับรับเชื้ออสุจิจากไส้เดือนดินอีกตัวหนึ่งในขณะที่กำลังผสมพันธุ์กัน ตรงกลางปล้องที่ 14 ด้านล่างมีรูเล็กๆ 1 รู เรียกว่า Female pore เป็นรูสำหรับบอออกไข่ ตั้งแต่ร่องระหว่างปล้องที่ 12/13 ต่อไปจนถึงปล้องสุดท้ายทางหาง มีรูเรียกว่า Dorsal pore อยู่ตรงกลางหลัง ด้านบนของลำตัวตลอดตัว เป็นรูเปิดซึ่งเป็นทางออกของน้ำที่อยู่ในช่องตัวมีหน้าที่กำจัดของเสียใน Coelom และทำให้ร่างกายชุ่มชื้นอยู่เสมอ ปลายสุดของปล้องสุดท้ายมีทวารหนักเป็นช่องแคบและยาวจากบนไปล่าง สำหรับให้ของเสียที่เป็นของแข็งหรือกากอาหารออกนอกร่างกาย

ลักษณะภายในของไส้เดือนดิน

ลักษณะภายในของไส้เดือนดินประกอบด้วย ระบบย่อยอาหาร ระบบขับถ่าย ระบบหายใจ ระบบประสาท ระบบสืบพันธุ์ และระบบกล้ามเนื้อ

ระบบย่อยอาหารของไส้เดือนดิน

ทางเดินอาหารทุกส่วนเป็นท่อกลมและกลวง ประกอบด้วยผนัง 4 ชั้น คือ Peritoneal layer เป็นชั้นนอกสุด มี Cloragogue cell ปะปนอยู่มาก ทำหน้าที่สะสมอาหารจำพวกไขมัน และทำหน้าที่ขับถ่ายอีกด้วย กล่าวคือ ดูดสิ่งขับถ่ายจากเส้นเลือดรอบลำไส้ เมื่อมันเต็มไปด้วยสิ่งขับถ่ายแล้วก็จะตายไปและหลุดออกไปอยู่ใน coelom แล้วในที่สุดก็ออกมาออกตัวทาง nephridium หรือไม่กี่ทาง dorsal pore ส่วน

Longitudinal muscle เป็นชั้นที่บางมาก Circular muscle เป็นชั้นที่หนากว่า Longitudinal muscle เล็กน้อย Intestinal epithelium เป็นเยื่อบุลำไส้ชั้นในสุด ประกอบด้วยเซลล์ 2 ชนิด คือ Columner cell และ ciliated Columner cell ทำหน้าที่สร้างน้ำย่อยอาหารและดูดอาหารที่ย่อยแล้วด้านบนของลำไส้มีเส้นเลือดกลางหลังซึ่งมีเลือดอยู่เต็มและล้อมรอบตัวด้วย เส้นเลือดนี้เรียกว่า Dorsal blood vessel (สามารถมองเห็นจากภายนอกได้) นอกจากนี้แล้ว เยื่อบุลำไส้ตรงด้านบนจะหลุดจาก circular muscle ห้อยและยื่นเข้าไปในช่องของลำไส้ (Lumen of intestine) ส่วนที่ห้อยนี้ เรียกว่า Typhlosole เพื่อเป็นการเพิ่มพื้นที่ของลำไส้ ภายในช่อง typhlosole อาจมี chloragogue cell บ้าง มีเมือกบ้าง เส้นเลือดบ้าง ทางเดินอาหารมีหลายตอน คือ เริ่มต้นจาก ปาก อยู่ปลายของปล้องที่ 1 ถัดจากปากเป็น คอหอย จนถึงปล้องที่ 6 ซึ่งมีกล้ามเนื้อและแข็งแรงสำหรับดูดอาหารเข้าปากเพื่อ ถัดไปเป็น หลอดอาหาร เป็นหลอดเล็กๆยาวจากปล้องที่ 6 ถึงปล้องที่ 13 ตรงบริเวณปล้องที่ 8 และ 9 หลอดอาหารนี้จะพองเป็นกระเปาะ เรียกว่า กิ้น สำหรับบดอาหาร ต่อจากนั้นไปจนถึงปล้องสุดท้ายเป็น ลำไส้ มีขนาดใหญ่กว่าหลอดอาหาร ประมาณปล้องที่ 25 ลำไส้มีส่วนคล้ายถุงเป็นวงออกไป 2 ข้างและยื่นไปข้างหน้าจนถึงปล้องที่ 20 เรียกว่า intestinal caecum ตอนปลายสุดของลำไส้จะเปิดออกที่ ทวารหนัก ตรงปล้องสุดท้ายลำไส้ระหว่างปล้องที่ 14 ถึง 100 จะมี typhlosole ด้วย แต่พอปล้องที่ 110 ไปจนถึงสุดท้ายจะไม่มี typhlosole เรียกส่วนนี้ว่า Rectum

ทางเดินอาหารของไส้เดือนดิน มีรูปร่างเป็นหลอดตรงธรรมดา ที่เชื่อมต่อกับปากในช่องแรกยาวไปจนถึงทวาร ซึ่งประกอบด้วยอวัยวะดังนี้

1.ปาก (Mouth) อยู่ที่ริมฝีปากบน เป็นทางเข้าของอาหาร นำไปสู่ช่องปากซึ่งจะเป็นบริเวณที่มีต่อมน้ำลายผลิตสารหล่อลื่นอาหารที่กินเข้าไป ช่องปากจะอยู่ในปล้องที่ 1- 3

2.คอหอย (Pharynx) เป็นกล้ามเนื้อที่หนาและมีต่อมขับเมือก ตั้งอยู่ระหว่างปล้องที่ 3 ถึงปล้องที่ 6 ไส้เดือนดินใช้คอหอยในการดูดอาหารต่างๆ เข้าปากโดยการหดตัวของกล้ามเนื้อ ซึ่งจะทำให้เกิดแรงดึงดูดให้ออนุภาคอาหารภายนอกผ่านเข้าไปในปาก

3.หลอดอาหาร (Esophagus) อยู่ระหว่างปล้องที่ 6 ถึงปล้องที่ 14 มีต่อมแคลซิเฟอร์รัส ช่วยดึงไอออนของแคลเซียม จากดินที่ปนมากับอาหารจำนวนมากนำเข้าสู่ทางเดินอาหาร เพื่อไม่ให้แคลเซียมในเลือดมากเกินไป เฉพาะพวกที่กินอาหารที่มีดินปนเข้าไปมากๆ เท่านั้นจึงจะมีต่อมแคลซิเฟอร์รัส ต่อจากหลอดอาหารจะพองโตออกเป็นหลอดพักอาหาร มีลักษณะเป็นถุงผนังบางๆ และ กิ้น ซึ่งเป็นกล้ามเนื้อที่แข็งแรง และทำหน้าที่บดอาหารให้ละเอียดเพื่อส่งต่อไปยังลำไส้

4.ลำไส้ (Intestine) มีลักษณะเป็นท่อตรงที่เริ่มจากปล้องที่ 14 ไปถึงทวารหนัก ผนังลำไส้ของไส้เดือนดินค่อนข้างบางและผนังลำไส้ด้านบนจะพับเข้าไปข้างใน ช่องทางเดินอาหารเรียกว่า Typhlosole ทำให้มีพื้นที่ในการย่อยและดูดซึมอาหารได้มากขึ้น ผนังลำไส้ประกอบด้วยชั้นต่างๆ คือเยื่อบุช่องท้อง วิสเซอร์อล อยู่ชั้นนอกสุดของลำไส้ ติดกับช่องลำตัว เซลล์บางเซลล์บนเยื่อนี้จะเปลี่ยนแปลงไปเป็นเซลล์พิเศษ เรียกว่า เซลล์คลอราโกเจน ทำหน้าที่คล้ายตับของสัตว์ชั้นสูง คือสังเคราะห์และสะสมสารไกลโคเจน ไนมัน โดยเซลล์ไนมันในเนื้อเยื่อคลอราโกเจนที่มีขนาดโตเต็มที่ จะหลุดออกมาอยู่ใน ช่องลำตัวเรียกว่า Eleocytes ซึ่งจะกระจายไปยัง อวัยวะต่างๆและยังมีหน้าที่รวบรวมของเสียจากเลือดและของเหลวในช่องลำตัวโดย เป็นตัวดึง

กรดอะมิโน ออกจากโปรตีน สกัดแอมโมเนีย ยูเรีย และสกัดสารซิลิกาออกจากอาหารที่กินเข้าไปแล้วขับถ่าย ออกนอกร่างกายทางรูขับถ่ายของเสียหรือเนฟริเดีย ถัดจากเยื่อช่องท้องวิสเซอรอลจะเป็นชั้นของกล้ามเนื้อ โดยกล้ามเนื้อในลำไส้ของไส้เดือนดินประกอบด้วยกล้ามเนื้อ 2 ชั้น คือชั้นในเป็นกล้ามเนื้อเส้นรอบวงและชั้นนอกเป็นกล้ามเนื้อตามยาว ซึ่งสลับกันกับกล้ามเนื้อของผนังร่างกาย และชั้นในสุดของลำไส้จะเป็นเยื่อลำไส้ ซึ่งประกอบด้วย เซลล์รูปแท่งและเซลล์ต่อม ทำหน้าที่ผลิตน้ำย่อยชนิดต่างๆ

ระบบหายใจของไส้เดือนดิน

ไส้เดือนดินเป็นสัตว์ที่อาศัยอยู่ในดินไม่มีอวัยวะพิเศษที่ใช้ในการหายใจ แต่จะมีการแลกเปลี่ยนก๊าซผ่านทางผิวหนังโดยไส้เดือนดินจะขับเมือกและของเหลว ที่ออกมาจากรูขับถ่ายของเสียเพื่อเป็นตัวทำละลาย ออกซิเจนจากอากาศแล้วซึม ผ่านผิวหนังเข้าไปในหลอดเลือดแล้ว ละลายอยู่ใน น้ำเลือดต่อไป การหายใจส่วนใหญ่ของไส้เดือนดินจะเกิดขึ้นที่ผิวหนังโดยรอบ ซึ่งจะเปียกชื้นอยู่ตลอดเวลา โดยที่ผิวหนังจะมีต่อมสร้างเมือกที่เรียกว่า mucus gland ที่อยู่ใต้ผิวหนังชั้น epidermis นอกจากนี้ไส้เดือนดินก็จะมีการขับของเหลวจากภายในลำตัว และของเสียที่เกิดขึ้นภายในร่างกายออกมาทางรูเปิดที่อยู่ด้านหลังด้วย (dorsal pore) ตามผนังลำตัวด้านในของไส้เดือนดินจะมีเส้นเลือดเรียงรายเป็นร่างแห ซึ่งออกซิเจนจะสามารถแพร่ผ่านเข้ามาตามผิวหนังที่เปียกชื้นได้ด้วย จากนั้นออกซิเจนก็จะถูกจับโดยฮีโมโกลบินที่อยู่ในเลือด และแพร่ไปตามส่วนต่างๆ ของร่างกาย

ระบบประสาทของไส้เดือนดิน

ระบบประสาทของไส้เดือนดินประกอบด้วยสมองที่มีลักษณะเป็นสองพู เพราะเกิดจากปมประสาทด้านหน้าหลอดอาหารมาเชื่อมรวมกันอยู่เหนือหลอดอาหาร ปมประสาทสมอง 1 คู่ อยู่เหนือคอหอยปล้องที่ 3 เส้นประสาทรอบคอหอย 2 เส้น อ้อมรอบคอหอยข้างละเส้น เส้นประสาทใหญ่ด้านท้องจะมีปมประสาทที่ปล้องประจำอยู่ทุกปล้อง ไส้เดือนดินยังไม่มีอวัยวะรับความรู้สึกใดๆ มีเพียงเซลล์รับความรู้สึก (Sensory Cells) ที่ กระจายอยู่บริเวณผิวหนัง โดยเซลล์รับความรู้สึกแต่ละเซลล์จะมีขนาดเล็กๆ ยื่นออกมาเพื่อรับความรู้สึกจากสิ่งแวดล้อมภายนอก ซึ่งเซลล์รับความรู้สึกเหล่านี้เชื่อมต่อกับระบบประสาท นอกจากเซลล์รับความรู้สึกแล้ว ยังมีเซลล์รับแสง (Photoreceptor cells) ใน ชั้นของเอพิเดอร์มิส โดยจะมีมากบริเวณริมฝีปากบน ปล้องส่วนหัวและส่วนท้ายของลำตัว มีหน้าที่รับความรู้สึกเกี่ยวกับแสงไปยังระบบประสาท ถ้ามีแสงสว่างมากเกินไปพวกมันจะเคลื่อนที่หนีเข้าไปอยู่ในที่มืด

ระบบสืบพันธุ์ของไส้เดือนดิน

ไส้เดือนดินมีเพศเป็นกะเทย มีทั้งรังไข่และอัมตะอยู่ในตัวเดียวกัน แต่ไม่ผสมในตัวเอง เนื่องจากตำแหน่งของอวัยวะสืบพันธุ์ทั้งสองเพศไม่สัมพันธ์กัน และมีการสร้างเซลล์สืบพันธุ์ไม่พร้อมกัน ไส้เดือนดิน *E. eugeniae* ทั้งสองตัวจึงต้องมีการแลกเปลี่ยนสเปิร์มซึ่งกันและกัน และเกิดการปฏิสนธิแบบข้ามตัว อวัยวะสืบพันธุ์ตัวผู้ ประกอบด้วย Vesicular seminalis 2 คู่อยู่ในปล้องที่ 11 และ 12 เป็นถุงใหญ่สำหรับเก็บเชื้ออสุจิที่อัมตะสร้างขึ้น อัมตะนี้มีลักษณะขาวๆ อยู่ด้านในใกล้กับหลอดอาหาร อัมตะของไส้เดือนดินมีหน้าที่สร้าง Sperm mother cell ซึ่งออกจากอัมตะไปยัง vesicular seminalis แล้วเจริญแบ่งตัวเป็น Sperm morula มีลักษณะคล้ายลูกน้อยหน้า และเจริญแบ่งตัวต่อไปเป็นตัวอสุจิ อวัยวะสืบพันธุ์ตัวเมีย ประกอบด้วย

รังไข่ 1 คู่อยู่ 2 ข้าง ของ ventral nerve cord ตรงด้านหน้าของปล้องที่ 13 ติดอยู่กับ septum จากรังไข่แต่ละข้างมีปากแตรและท่อนำไปเปิดที่ Female pore ซึ่งจะอยู่ด้านล่างตรงกลางปล้องที่ 14 สำหรับรังไข่นั้นมีหน้าที่สร้างไข่ซึ่งจะเกาะกันเป็นพวง นอกจากนี้แล้ว อวัยวะตัวเมียยังมี Spermatheca เป็นถุงสำหรับรับเชื้ออสุจิจากไส้เดือนดิน *E. eugeniae* ตัวอื่นขณะที่ผสมพันธุ์กัน อยู่ในปล้องที่ 7,8, และ 9 ปล้องละ 1 คู่ spermatheca ประกอบด้วย Ampula เป็นถุงกลมๆ สำหรับเก็บเชื้ออสุจิดังกล่าว และ Doerticulum เป็นหลอดขดๆๆ ติดต่อกันตรงที่คอของ ampula spermatheca มีท่อไปเปิดออกที่ spermathecal pore ซึ่งอยู่ตรง intersegmental groove ปล้องที่ 6/7, 7/8, และ 8/9

อวัยวะสืบพันธุ์เพศผู้ ประกอบด้วย

- อัณฑะ (Testes) ลักษณะเป็นก้อนสีขาวขนาดเล็กยื่นออกมาจากผนังของปล้อง
- ปากกรวยรองรับสเปิร์ม (Sperm funnel) เป็นช่องรับสเปิร์มจากอัณฑะ
- ท่อนาสเปิร์ม (Vas deferens) เป็นท่อรับสเปิร์มจากปากกรวยไปยังช่องสืบพันธุ์เพศผู้
- ต่อมพรอสเตท (Prostate gland) เป็นต่อมสีขาวขนาดใหญ่มีรูปร่างเป็นก้อนแตกแขนงคล้ายกิ่งไม้

1 คู่ ทำหน้าที่สร้างของเหลวหล่อเลี้ยงสเปิร์ม

- ช่องสืบพันธุ์เพศผู้ (male pores) มี 1 คู่ อยู่ตรงด้านท้องปล้องที่ 18
- ถุงเก็บสเปิร์ม (Seminal Vesicles) มี 2 คู่ เป็นถุงขนาดใหญ่อยู่ในปล้องที่ 11 และ 12 ทำหน้าที่เก็บและพัฒนาสเปิร์มที่สร้างจากอัณฑะ

อวัยวะสืบพันธุ์เพศเมีย ประกอบด้วย

- รังไข่ (Ovaries) ทำหน้าที่สร้างไข่ 1 คู่ ติดอยู่กับเยื่อชั้น (Septum) ของปล้องที่ 12/13 ใน Pheretima ไข่จะเรียงตัวกันเป็นแถวอยู่ในรูรังไข่

- ปากกรวยรองรับไข่ (Ovarian funnel) ทำหน้าที่รองรับไข่ที่เจริญเต็มที่แล้วจากถุงไข่

- ท่อนำไข่ (Oviducts) ท่อนำไข่เป็นท่อที่ต่อจากปากกรวยรองรับไข่ในปล้องที่ 13 เปิดออกไปยังรูตัวเมีย ตรงกึ่งกลางด้านท้องของปล้องที่ 14

- สเปิร์มมาทิกา (Spermatheca หรือ Seminal receptacles) เป็นถุงเก็บสเปิร์มตัวอื่นที่ได้จากการจับคู่แลกเปลี่ยน เพื่อเก็บไว้ผสมกับไข่ มีอยู่ 3 คู่

การสืบพันธุ์ของไส้เดือนดินต้องอาศัยตัวอื่นช่วยในการผสมพันธุ์ เพื่อแลกเปลี่ยนเชื้ออสุจิซึ่งกันและกัน ดังนั้น ไส้เดือนดิน 2 ตัวกลับหัวกลับหางกัน เอาท้องประกบกันโดยให้ปล้องที่ 18 ของตัวหนึ่งอยู่ตรงกับปล้องที่ 7 หรือ 8 ของอีกตัวหนึ่ง การจับคู่ประกบกันเพื่อแลกเปลี่ยนอสุจินี้เรียกว่า Copulation การที่ประกบกันนี้ทำให้ male pore ของตัวหนึ่งอยู่ตรงกับ spermathecal pore ของอีกตัวหนึ่งต่อมาก็สร้างเมือกจากผนังลำตัวมาหุ้มตัวเอาไว้ ต่อจากนั้นก็จะมีการแลกเปลี่ยนเชื้ออสุจิให้แก่กัน แล้วไปพักอยู่ใน ampulla of spermatheca ในที่สุดไส้เดือนดินทั้งสองจึงผล่อออกจากกัน ต่อมาเมื่อไข่สุก ต่อมบนผิวบริเวณ clitellium จะปล่อยน้ำเมือกเหนียวๆ ออกมาแล้วแห้งไปกลายเป็นเปลือกหุ้ม เรียกว่า Cocoon ไข่ที่สุกนั้นจะออกจาก female pore เข้าสู่เปลือกที่หุ้มอยู่ จากนั้นไส้เดือนดินจะดินถ่อยหลังให้เปลือกเคลื่อนไปข้างหน้า พอเปลือกถึงปล้องที่ 9,8, และ 7 ก็จะได้รับเชื้ออสุจิที่พักอยู่ใน ampulla ซึ่งจะออกมาทาง spermathecal pore มาผสม

กับไขในปลอก ปลอกนี้จะเคลื่อนไปข้างหน้าจนออกไปทางหัว แล้วผนึกติดกันกลายเป็นถุงสีขาวแกมเหลือง ข้างในมีไข่ที่ผสมแล้วหลายฟองแล้วเจริญเติบโตไปเป็นไส้เดือน

ระบบกล้ามเนื้อของไส้เดือนดิน

ระบบกล้ามเนื้อของไส้เดือนดิน *E. eugeniae* ประกอบด้วย ชั้นนอกสุดคือคิวติเคิล และถัดลงมาคือ ชั้นอีพิตีเดอริมิส ชั้นเนื้อเยื่อประสาท ชั้นกล้ามเนื้อตามขวางและชั้นกล้ามเนื้อตามยาวและถัดจากชั้นกล้ามเนื้อตามยาวจะเป็นเนื้อเยื่อเพอริโทเนียม ซึ่งเป็นเยื่อที่กั้นผนังร่างกายจากช่องภายในลำตัว

ชั้นคิวติเคิล (Cuticle) เป็นชั้นที่บางที่สุด เป็น ชั้นที่ไม่มีเซลล์ ไม่มีสี และโปร่งใส ประกอบด้วยคิวติเคิล 2 ชั้น หรือมากกว่า แต่ละชั้นประกอบด้วยเส้นใย โปรตีนคอลลาจีเนียส ที่สานเข้าด้วยกันและมีชั้นของ โหโมจีเนียสจำนวนมาก นอกจากนี้ยังมีโพลีแซคคาไรด์ และมีเจลลาติน เล็กน้อย ในชั้นคิวติเคิลจะมีบริเวณที่บางที่สุด คือ บริเวณที่มีอวัยวะรับความรู้สึก ซึ่งบริเวณนี้จะมีรอยบุ๋มของรูขนขนาดเล็กมากมายและมีขนละเอียดออกมาจากรูดังกล่าว เป็นเซลล์รับความรู้สึก

ชั้นอีพิตีเดอริมิส (Epidermis) คือ เซลล์ชั้นเดียวที่เกิดจากเซลล์หลายชนิดที่แตกต่างกันรวมเข้าด้วยกัน ซึ่งประกอบด้วย เซลล์ค้ำจุนที่มีรูปร่างเป็นแท่ง และเซลล์ต่อม โดยเซลล์ค้ำจุนเป็นเซลล์โครงสร้างหลักของชั้นอีพิตีเดอริมิส ที่มีรูปร่าง เป็นแท่งเซลล์แท่งดังกล่าว นอกจากเป็นเซลล์โครงสร้างค้ำจุนแล้วยังเป็นเซลล์ที่สร้างสารคิวติเคิลให้กับ ชั้นคิวติเคิลด้วย สำหรับเซลล์ต่อมจะมีอยู่ 2 แบบ คือเซลล์เมือก (Goblet cell) และเซลล์ต่อมไข่ขาว (Albumen cell) โดย เซลล์ขี้เมือกเหล่านี้จะขับเมือกผ่านไปยังผิวคิวติเคิลเพื่อป้องกันไม่ให้ น้ำระเหยออกจากตัว ทำให้ลำตัวชุ่มชื้นและเคลื่อนไหวในดินได้สะดวกและทำให้ออกซิเจนละลายใน บริเวณผนังลำตัวได้ และยังมีกลุ่มเซลล์รับความรู้สึกรวมกันเป็นกลุ่มแทรกตัวอยู่ระหว่างเซลล์ ค้ำจุน ซึ่งจะทำหน้าที่ตอบสนองต่อการกระตุ้นของการสัมผัสสิ่งต่างๆ

ชั้นกล้ามเนื้อเส้นรอบวง (Circular muscle) เป็นชั้นกล้ามเนื้อที่ถัดจากชั้นอีพิตีเดอริมิส ประกอบด้วย เส้นใยกล้ามเนื้อที่ขยายรอบๆ ลำตัวของไส้เดือนดิน ยกเว้นบริเวณตำแหน่งร่องระหว่างปล้องจะไม่มีเส้นใยกล้ามเนื้ออยู่ เส้นใยกล้ามเนื้อตามเส้นรอบวงจะมีการจัดเรียงเส้นใยเป็นระเบียบกลายเป็นกลุ่มเส้นใย โดยเส้นใยแต่ละกลุ่มจะถูกล้อมรอบด้วยแผ่นเนื้อเยื่อเชื่อมต่อกันรวมกลุ่มเส้นใย แต่ละกลุ่มเข้าด้วยกันเป็นมัดกล้ามเนื้อ

ชั้นกล้ามเนื้อตามยาว (Longitudinal muscle) อยู่ ใต้ชั้นกล้ามเนื้อตามขวาง มีความหนามากกว่ากล้ามเนื้อรอบวง โดยกล้ามเนื้อชั้นนี้จะเรียงตัวเป็นกลุ่มลักษณะคล้ายปลอก รอบลำตัวและยาวต่อเนื่องตลอดลำตัว

การเคลื่อนที่ของไส้เดือนดิน

การเคลื่อนที่ของตัวไส้เดือนดินบนพื้น ไส้เดือนจะเคลื่อนที่โดยใช้ peristalsis (Peristalsis คือการ บีบตัวของลำไส้เป็น segment มีการบีบตัวและคลายตัวเป็นจังหวะเพื่อผลักดันอาหารไปสู่ส่วนล่างของลำไส้) คล้ายกับวิธีการผลักอาหารลงหลอดอาหาร ในไส้เดือนจะมีกล้ามเนื้อวงกลมบางส่วนยึดกับพื้นผิว กล้ามเนื้อตามยาวหดตัวที่ชิ้นส่วนเหล่านั้นแล้วจึงจะดึงตัวไปข้างหน้า

2.3 นิเวศวิทยาของไส้เดือนดิน

ไส้เดือนดินเป็นไส้เดือนที่ชอบอยู่อาศัยในบริเวณหน้าดิน และมีความชื้น 70-80% ในอุณหภูมิระหว่าง 15 – 28 องศาเซลเซียส เช่น กองมูลสัตว์หรือซากอินทรีย์ ความเป็นกรด-ด่างที่เหมาะสมต่อไส้เดือนดินอยู่ในช่วง 6.0-8.0

2.4 การขยายพันธุ์ไส้เดือนดิน

การเตรียมโรงเรือน เป็นโรงเรือนที่มีหลังคากันฝนและพรางแสง เนื่องจากไส้เดือนดินไม่ชอบแสงสว่าง ในบริเวณโรงเรือนควรมีตาข่ายปิดด้านบน หรือใช้ตาข่ายกันบริเวณด้านข้างรอบโรงเรือนเพื่อป้องกันศัตรูของไส้เดือนดิน

บ่อเลี้ยงไส้เดือนมีความกว้างประมาณ 1 เมตร ความยาวตามต้องการ และมีความลึกไม่เกิน 0.5 เมตร ถ้าเลี้ยงในกะละมังควรเป็นกะละมังที่มีความกว้าง 50 เซนติเมตร เจาะรูเพื่อระบายน้ำและอากาศ

การเตรียมวัสดุรองพื้นเพื่อเป็นที่อาศัยของไส้เดือนดิน นำมูลสัตว์ที่แห้งแล้วมาแช่น้ำเพื่อให้มูลสัตว์ระบายความร้อนโดยใช้เวลาแช่ประมาณ 3-7 วัน ใช้เศษกระดาษ วัสดุอินทรีย์สด เป็นวัสดุรองพื้นหนาประมาณ 6 นิ้ว โดยเน้นส่วนที่เป็นผักสีเขียว และวัชพืช หรือหากเป็นการเลี้ยงเพื่อกำจัดขยะก็จะมีการใช้ขยะสดด้วย แล้วโรยทับด้วยมูลสัตว์ที่หมักแล้วหนาประมาณ 2 นิ้ว

เมื่อเตรียมวัสดุรองพื้นได้แล้วจึงเริ่มปล่อยไส้เดือนลงเลี้ยง ควรปล่อยไส้เดือนดินในอัตราส่วน 1 กิโลกรัม ต่อพื้นที่ 1 - 5 ตารางเมตร ถ้าเลี้ยงในกะละมังควรปล่อยไส้เดือนดินในอัตราส่วน 2.5 ซีด ต่อ 1 กะละมัง

ให้ความชื้นด้วยการรดน้ำแต่ไม่ให้แฉะจนเกินไป ไส้เดือนดินจะกินวัสดุรองพื้นหมดจนเหลือแต่มูลไส้เดือนภายใน 15 – 30 วัน หลังจากนั้นจึงทำการเก็บมูลไส้เดือนและคัดแยกไส้เดือนดินด้วยวัสดุร่อนมูลไส้เดือน จะได้ตัวไส้เดือนดินที่มีจำนวนเพิ่มขึ้นแล้วนำตัวไส้เดือนดินไปเลี้ยงขยายต่อ

2.5 การนำไส้เดือนดินไปใช้ประโยชน์

วัตถุประสงค์ของการนำไส้เดือนดินมาเพาะ เลี้ยงในประเทศไทย มีจุดมุ่งหมายอยู่ 2 ประการคือ ประการแรกเป็นอาหารสัตว์ ประการที่สอง คือนำมาใช้ย่อยสลายวัสดุเหลือทิ้งจากภาคการเกษตรและอาหาร เพื่อผลิตเป็นปุ๋ย อินทรีย์ เช่น เศษผัก ผลไม้หรือมูลสัตว์ เป็นต้น

ไส้เดือนดินวิธีการเพาะเลี้ยงไส้เดือนดินสำหรับผลิตปุ๋ยอินทรีย์มีด้วยกันหลายชนิด โดยสามารถเลือกได้ตามความเหมาะสมดังนี้

1. การเลี้ยงไส้เดือนดินในภาชนะต่าง ๆ เช่น กระถางปลูกต้นไม้ ลังไม้ หรือบ่อซีเมนต์ เป็นต้น เป็นการเลี้ยงขนาดเล็ก และทำได้ทุกครัวเรือน ใช้พื้นที่น้อย การดูแลง่าย แต่ปริมาณปุ๋ยอินทรีย์ที่ได้ก็น้อยตามขนาดของภาชนะที่เลี้ยง

2. การเลี้ยงไส้เดือนดินในภาชนะเป็นชั้น ๆ เช่น ชั้นไม้ หรือชั้นตู้พลาสติก เป็นต้น เป็นการเลี้ยงที่ใช้พื้นที่จำกัดได้ดี แต่มีข้อจำกัดคือต้องใช้แรงงานในการจัดการค่อนข้างมากและสิ้นเปลืองเวลา

3. การเลี้ยงไส้เดือนดินแบบแปลงกลางแจ้ง เป็นการเลี้ยงไส้เดือนดินที่ใช้เทคนิคง่าย ๆ ด้วยการตั้งกองอาหารเป็นแปลงสำหรับเลี้ยงไส้เดือนดิน กลุ่มอาหารของไส้เดือนดินด้วยฟางและตาข่าย สำหรับป้องกันสัตว์มาคุ้ยเขี่ย แต่มีข้อจำกัดตรงที่ไส้เดือนดินสามารถเลื้อยหนีออกได้ง่ายเมื่อสภาวะไม่เหมาะสม เช่น อาหารหมดหรือน้ำท่วม เป็นต้น

4. การเลี้ยงไส้เดือนดินในโรงเรือน เป็นการเลี้ยงที่นิยมสำหรับฟาร์มเกษตรกรส่วนใหญ่ เพราะสามารถจัดการสภาพแวดล้อมต่างๆ ในการเลี้ยงไส้เดือนดินได้ง่าย เช่น การก่อบล็อกสำหรับทำของหรือคอกเลี้ยงไส้เดือนดิน โรงเรือนจะมีขนาดเล็กหรือใหญ่ขึ้นอยู่กับต้นทุนของผู้เลี้ยงไส้เดือนดินเป็นหลัก

5. การผลิตไส้เดือนดินแบบอัตโนมัติ เป็นการเลี้ยงไส้เดือนดินอย่างเป็นระบบ ทำให้จัดการได้ง่าย แต่มีข้อจำกัดตรงที่ต้นทุนสูงมาก ดังนั้นต้องมีการศึกษาพันธุ์ที่เหมาะสม เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงที่สุด ปุ๋ยอินทรีย์ที่ได้จาก ไส้เดือนดิน มีอยู่ 2 ชนิดคือ ปุ๋ยอินทรีย์ชนิดแห้งและปุ๋ยอินทรีย์ชนิดน้ำ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับชนิดของวัสดุคอกหรืออาหารที่ใช้ โดยทั่วไปถ้าเป็นจากเศษพืชหรือผักจะได้ปุ๋ยอินทรีย์ทั้งชนิดน้ำและแห้ง แต่มีปริมาณน้อย ส่วนมูลสัตว์จะได้ปริมาณปุ๋ยอินทรีย์ที่มากกว่า แต่ไม่ได้ปุ๋ยอินทรีย์ชนิดน้ำ

2.6 ปุ๋ยหมักมูลไส้เดือนดิน

ปุ๋ย หมักมูลไส้เดือนดิน (Vermicompost) หมายถึง เศษซากอินทรีย์วัตถุต่างๆ รวมทั้งดินและจุลินทรีย์ที่ไส้เดือนดินกินเข้าไปแล้วผ่านกระบวนการย่อยสลาย อินทรีย์วัตถุเหล่านั้นภายในลำไส้ของไส้เดือนดิน แล้วจึงขับถ่ายเป็นมูลออกมาทางรูทวาร ซึ่งมูลที่ได้จะมีลักษณะเป็นเม็ดสีดำ มีธาตุอาหารพืชอยู่ในรูปที่พืชสามารถนำไปใช้ได้ปริมาณที่สูงและมี จุลินทรีย์จำนวนมาก ซึ่งในกระบวนการผลิตปุ๋ยหมักโดยใช้ไส้เดือนดิน ขยะอินทรีย์ที่ไส้เดือนดินกิน เข้าไป และผ่านการย่อยสลายในลำไส้แล้วขับถ่ายออกมา มูลไส้เดือนดินที่ได้ เรียกว่า “ปุ๋ยหมักมูลไส้เดือนดิน”

2.7 คุณสมบัติของปุ๋ยหมักมูลไส้เดือนดิน

ลักษณะ โครงสร้างทางกายภาพของปุ๋ยหมักไส้เดือนดินมีลักษณะเป็นเม็ดร่วนละเอียด มีสีดำออกน้ำตาล โปร่งเบา มีความพรุนระบายน้ำและอากาศได้ดีมาก มีความจุความชื้นสูงและมีปริมาณอินทรีย์วัตถุสูงมาก ซึ่งผลจากการย่อยสลายขยะอินทรีย์ที่ไส้เดือนดินดูดกินเข้าไปภายในลำไส้ และด้วยกิจกรรมของจุลินทรีย์ที่อยู่ในลำไส้และน้ำย่อยของไส้เดือนดินจะช่วย ให้ธาตุอาหารหลายๆ ชนิดที่อยู่ในเศษอินทรีย์วัตถุเหล่านั้นถูกเปลี่ยนให้อยู่ในรูปที่พืชสามารถ นำไปใช้ได้ เช่น เปลี่ยนไนโตรเจน ให้อยู่ในรูป ไนเตรท หรือ แอมโมเนีย ฟอสฟอรัสในรูปที่เป็นประโยชน์ โพแทสเซียมในรูปที่แลกเปลี่ยนได้ และนอกจากนี้ยังมีส่วนประกอบของธาตุอาหารพืชชนิดอื่นและจุลินทรีย์หลายชนิด ที่เป็นประโยชน์ต่อดิน รวมทั้งสารควบคุมการเจริญเติบโตของพืชหลายชนิดที่เกิดจากกิจกรรมของ จุลินทรีย์ในลำไส้ของไส้เดือนดินอีกด้วย การใช้ปุ๋ยหมักมูล ไส้เดือน ดินและน้ำหมักมูลไส้เดือนดินในการปลูกพืชจะส่งผลให้ดินมีโครงสร้างดีขึ้น คือทำให้ดินกักเก็บความชื้นได้มากขึ้น มีความโปร่งร่วนซุย รากพืชสามารถชอนไชและแพร่กระจายได้กว้าง ดินมีการระบายน้ำและอากาศได้ดี ทำให้จุลินทรีย์ดินที่เป็นประโยชน์บริเวณรากพืชสามารถสร้างเอนไซม์ที่เป็น ประโยชน์ต่อพืชได้เพิ่มขึ้น นอกจากนี้จุลินทรีย์ที่ปนออกมากับมูลของไส้เดือนดินยังสามารถสร้างเอ็นไซม์ฟอสฟาเตสได้อีกด้วย ซึ่งจะมีส่วนช่วยเพิ่มปริมาณฟอสฟอรัสในดินให้สูงขึ้นได้

2.8 ประโยชน์และความสำคัญของปุ๋ยหมักมูลไส้เดือนดิน

1. ส่งเสริมการเกิดเม็ดดิน
2. เพิ่มปริมาณอินทรีย์วัตถุแก่ดิน
3. เพิ่มช่องว่างในดินให้การระบายน้ำและอากาศดียิ่งขึ้น
4. ส่งเสริมความพรุนของผิวหน้าดิน ลดการจับตัวเป็นแผ่นแข็งของหน้าดิน
5. ช่วยให้ระบบรากพืชสามารถแพร่กระจายตัวในดินได้กว้าง
6. เพิ่มขีดความสามารถในการดูดซับน้ำในดิน ทำให้ดินชุ่มชื้น
7. เพิ่มธาตุอาหารพืชให้แก่ดินโดยตรงและเป็นแหล่งอาหารของสัตว์และจุลินทรีย์ในดิน
8. เพิ่มศักยภาพการแลกเปลี่ยนประจุบวกของดิน
9. ช่วยลดความเป็นพิษของธาตุอาหารพืชบางชนิดที่มีปริมาณมากเกินไป เช่น อลูมิเนียม และแมงกานีส
10. ช่วยเพิ่มความต้านทานในการเปลี่ยนแปลงระดับความเป็นกรด-เบส (Buffer capacity) ทำให้การเปลี่ยนแปลงเกิดขึ้นไม่เร็วเกินไปจนเป็นอันตรายต่อพืช
11. ช่วยควบคุมปริมาณไส้เดือนฝอยในดิน เนื่องจากการใส่ปุ๋ยหมักมูลไส้เดือนดินจะทำให้มีปริมาณจุลินทรีย์ที่สามารถ ขับสารพวกอัลคาลอยด์และกรดไขมันที่เป็นพิษต่อไส้เดือนฝอยได้เพิ่มขึ้น

การใช้ปุ๋ยหมักมูลไส้เดือนดินเป็นส่วนผสมของวัสดุปลูกและวัสดุเพาะกล้าพืช

นอกจากการนำปุ๋ยหมักมูลไส้เดือนดินไปใช้เป็นปุ๋ยแล้ว ยังสามารถนำมาใช้เป็นส่วนผสมของวัสดุปลูกและวัสดุเพาะกล้าพืชได้ วัสดุปลูกพืชหรือวัสดุเพาะกล้าพืชที่มีส่วนผสมของปุ๋ยหมักมูลไส้เดือนดินจะมี ธาตุอาหารพืชอยู่ในปริมาณที่เพียงพอและอยู่ในรูปพร้อมใช้ ซึ่งจะค่อยๆ ปลดปล่อยธาตุอาหารให้กับต้นกล้าพืชในการเจริญเติบโตในระยะแรกได้อย่างเหมาะสม ประกอบกับปุ๋ยหมักมูลไส้เดือนดินมีโครงสร้างที่โปร่งเบาระบายน้ำและอากาศได้ดี และจุลินทรีย์ในดินจำนวนมาก ดังนั้นต้นกล้าพืชจะสามารถเจริญเติบโตออกรากและขนไชได้ดีมาก ในการนำมาปลูกพืชจำพวกไม้ประดับจะส่งเสริมให้พืชออกดอกได้ดีมากเนื่องจาก จุลินทรีย์ในปุ๋ยหมักมูลไส้เดือนดินสามารถสร้างเอนไซม์ฟอสฟาเตสได้ จึงทำให้วัสดุปลูกนั้นมีปริมาณของฟอสฟอรัสเพิ่มสูงขึ้นส่งผลให้พืชออกดอกได้ดียิ่งขึ้น คุณสมบัติของปุ๋ยหมักมูลไส้เดือนดินที่นำมาใช้เป็นวัสดุปลูกพืชจะแตกต่างกันตามวัสดุ ที่นำมาใช้ผลิตปุ๋ยหมักมูลไส้เดือนดิน แต่โดยทั่วไปแล้วโครงสร้างของปุ๋ยหมักมูลไส้เดือนดินที่ได้จะมีลักษณะที่คล้ายกัน คือจะมีส่วนประกอบของธาตุอาหารพืชอยู่ในรูปที่พืชสามารถดูดไปใช้ได้ มีส่วนประกอบของธาตุอาหารรองและธาตุอาหารเสริมเกือบทุกชนิดที่พืชต้องการ ในการนำปุ๋ยหมักมูลไส้เดือนดินมาใช้เป็นวัสดุปลูก ควรจะนำมาผสมกับวัสดุปลูกชนิดอื่นๆ ก่อนเนื่องจากปุ๋ยหมักมูลไส้เดือนดินจะประกอบด้วยอินทรีย์วัตถุเป็นส่วนใหญ่ และมีอนุภาคของดินอยู่น้อย ดังนั้นในการนำปุ๋ยหมักมูลไส้เดือนดินที่ได้มาผสมกับวัสดุปลูกชนิดอื่นๆ จะได้ผลดีกว่าและสิ้นเปลืองน้อยกว่าการใช้ปุ๋ยหมักมูลไส้เดือนดินเพียงอย่างเดียว ซึ่งในการปลูกพืชสวนประดับสามารถนำปุ๋ยหมักมูลไส้เดือนดินมาเจือจางได้หลายระดับ

2.9 ข้อดีของวัสดุปลูกที่มีส่วนผสมของปุ๋ยหมักมูลไส้เดือนดิน

ปุ๋ยหมักมูลไส้เดือนดินสามารถช่วยเก็บความชื้นและปลดปล่อยออกมาให้พืชอย่างช้าๆ เมื่อพืชต้องการ ยืดระยะเวลาการให้น้ำแก่พืชได้นานขึ้น

กรณีใช้ผสมดินที่เป็นดินเหนียวจะช่วยเพิ่มอากาศในดิน ทำให้ดินร่วนซุย และช่วยในการถ่ายเทน้ำ และอากาศได้สะดวก

กรณีผสมดินที่เป็นดินทรายจะช่วยเพิ่มเนื้อดิน ช่วยให้ดินเก็บรักษาความชื้น และธาตุอาหารในดิน ลดการชะล้างธาตุอาหารของน้ำ

ลดปัญหาการสลายตัวของธาตุอาหาร เป็นตัวปลดปล่อยธาตุอาหารอย่างช้าๆ ทำให้ประหยัดปุ๋ย ปกป้องดินไม่ให้มีสภาพโครงสร้างแน่นแข็งและช่วยเติมอินทรีย์วัตถุในเนื้อดิน ช่วยให้ดินร่วนซุย รากพืชสามารถแผ่ขยายได้กว้าง

ปุ๋ยหมักมูลไส้เดือนดินจะมีสารประกอบของกรดฮิวมิกซึ่งเป็นตัวกักเก็บธาตุอาหาร ที่จำเป็นต่อพืชหลายชนิด เช่น ฟอสฟอรัส (P) โพแทสเซียม (K) แคลเซียม (Ca) เหล็ก (Fe) และทองแดง (Cu) ซึ่งธาตุอาหารเหล่านี้จะถูกเก็บอยู่ในโมเลกุลของกรดฮิวมิก อยู่ในรูปพร้อมใช้ และจะถูกปลดปล่อยออกมาเมื่อพืชต้องการ

บทที่ 3 อุปกรณ์และวิธีการ

3.1 อุปกรณ์: การศึกษาการเจริญเติบโตของไส้เดือนดิน

1. กล่องพลาสติก
2. กล่องดิจิตอล
3. มุลโคแห้งแช่น้ำ 7 วัน
4. มุลไส้เดือนดิน
5. ตัวอ่อนไส้เดือนดิน
6. กระบอกลีตน้ำ

อุปกรณ์ : การศึกษารูปลักษณ์ของไส้เดือนดิน

1. กล่องดิจิตอล
2. แวนขยาย
3. กระบอกลีตน้ำ
4. เอทิลแอลกอฮอล์ 95 เปอร์เซ็นต์
5. ไบมีดโกน
7. เข็มหมุด
8. แผ่นพลาสติกลูกฟูก
9. แผ่นโฟม
10. ไส้เดือนดินระยะโตเต็มวัย

อุปกรณ์ : การศึกษาพฤติกรรมของไส้เดือนดิน

1. กล่องดิจิตอล
2. กระบอกลีตน้ำ
3. แผ่นพลาสติกลูกฟูก
4. ไส้เดือนดินระยะโตเต็มวัย
5. กะละมัง
6. ช้อนวาง

อุปกรณ์: การศึกษาลักษณะทางนิเวศวิทยาของไส้เดือนดิน

1. กะละมัง
2. กล่องดิจิตอล
3. เศษกระดาษ
4. ใบไม้แห้ง
5. มุลโคแช่น้ำ
6. ไส้เดือนดิน

7. แผ่นพลาสติกลูกฟูก
8. กระบอกลีตน้ำ
9. กล่องพลาสติก

อุปกรณ์: การศึกษาคุณสมบัติทางเคมีของมูลไส้เดือนดิน

1. มูลไส้เดือนดิน
2. ชุดตรวจความเป็นกรดเป็นด่าง
3. ชุดตรวจไนโตรเจนในดิน
4. ชุดตรวจฟอสฟอรัสในดิน
5. ชุดตรวจโพแทสเซียมในดิน

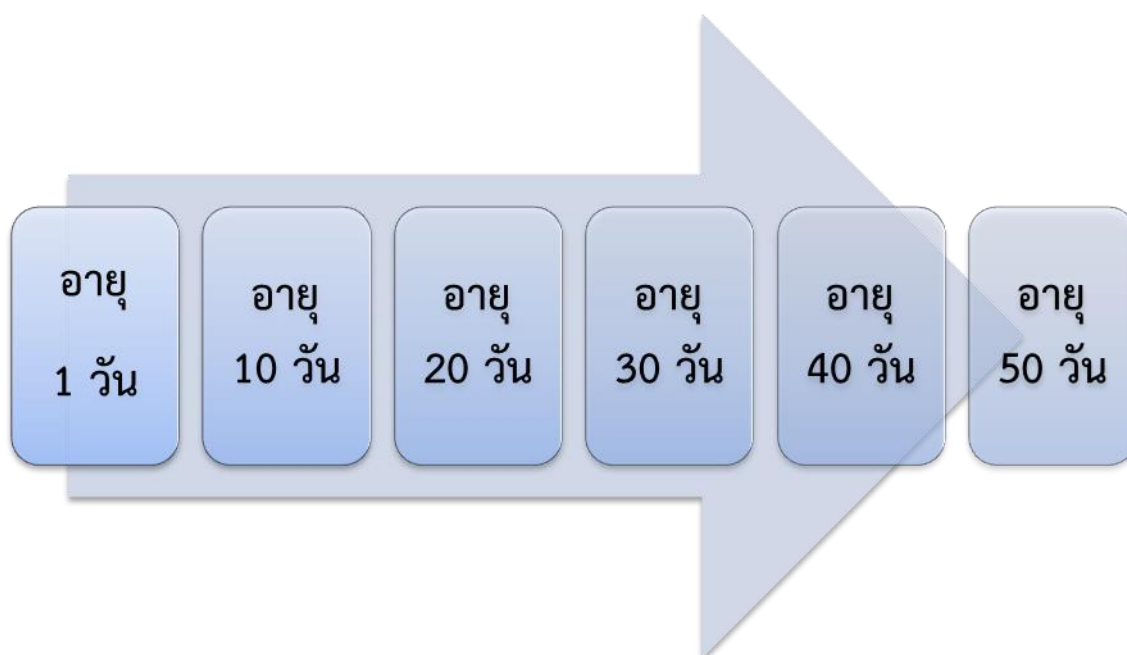
อุปกรณ์: การนำไปใช้ประโยชน์ของไส้เดือนดิน

1. ไส้เดือนดิน
2. ดิน
3. มูลโคแช่น้ำ
4. เศษกระดาษ
5. เศษใบไม้
6. วงบ่อซีเมนต์
7. ชุดตรวจความเป็นกรดเป็นด่าง
8. ชุดตรวจไนโตรเจนในดิน
9. ชุดตรวจฟอสฟอรัสในดิน
10. ชุดตรวจโพแทสเซียมในดิน

3.2 วิธีการศึกษา

3.2.1 การศึกษาการเจริญเติบโตของไส้เดือนดิน

1. วิธีการศึกษา: ศึกษาการเจริญเติบโตของไส้เดือนตั้งแต่ระยะตัวอ่อนอายุ 1 วันถึงอายุ 50 วัน



ภาพที่ 1 ผังความคิดแสดงวิธีการศึกษาการเจริญเติบโตของไส้เดือนดิน

2. วัสดุ-อุปกรณ์

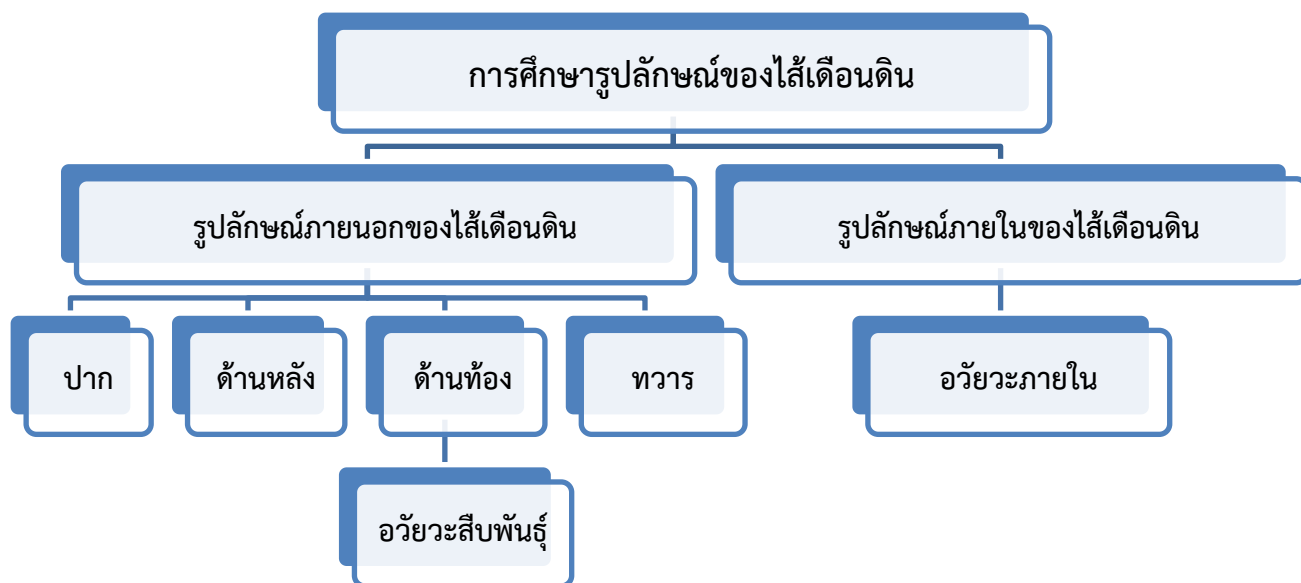
อุปกรณ์	รูปภาพ
1. กล่องพลาสติก	
2. กล้องดิจิทัล	
3. มูลโคแห้งแช่น้ำ 7 วัน	
4. มูลไส้เดือนดิน	
5. ตัวอ่อนไส้เดือนดิน	
6. กระบอกฉีดน้ำ	

3. วิธีดำเนินการ

1. เตรียมที่อยู่สำหรับตัวอ่อนไส้เดือนดิน โดยใช้มูลวัวแช่น้ำและมูลไส้เดือนในอัตราส่วน 1:1 ใส่ลงในกล่องพลาสติกหนาประมาณ 3 เซนติเมตร
2. คัดตัวอ่อนไส้เดือนดินที่ไม่มีอาหารหรือมีอาหารในระบบทางเดินอาหารน้อยที่สุด ที่มีขนาดใกล้เคียงกัน โดยการร่อนจากมูลไส้เดือน แล้วใช้กระดาษทิชชูชุบน้ำและไม่จิ้มฟันคัดแยก แบ่งเป็น 3 กลุ่มๆ ละ 5 ตัว
3. นำกล่องทั้ง 3 ไปไว้ในที่ร่ม หมั่นเติมความชื้นด้วยการพ่นน้ำด้วยกระบอกฉีดน้ำทุกวัน
4. ทำการ ศึกษาการเจริญเติบโตของไส้เดือนดิน ทุกๆ 10 วัน จนถึงอายุ 50 วัน

3.2.2 การศึกษารูปลักษณ์ของไส้เดือนดิน



1. วิธีการศึกษา: การศึกษารูปลักษณ์ ของไส้เดือนดินแบ่งการศึกษาดังนี้
 - 1.1 การศึกษารูปลักษณ์ภายนอกของไส้เดือนดิน
 - 1.2 การศึกษารูปลักษณ์ภายในของไส้เดือนดิน



ภาพที่ 2 แสดงผังความคิดการศึกษารูปลักษณ์ของไส้เดือนดิน

2. วัสดุ-อุปกรณ์

อุปกรณ์	รูปภาพ
1. กล้องดิจิตอล	
2. แว่นขยาย	
3. กระบอกฉีดน้ำ	
4. เอทิลแอลกอฮอล์ 95 เปอร์เซ็นต์	
5. ใบมีดโกน	
7. เข็มหมุด	
8. แผ่นพลาสติกลูกฟูก	

9. แผ่นโฟม			
10. ไส้เดือนดินระยะโตเต็มวัย			

3. วิธีดำเนินการ

การศึกษารูปลักษณ์ภายนอกของไส้เดือนดิน

- วิธีการศึกษา
1. นำไส้เดือนดินระยะโตเต็มวัยมาล้างทำความสะอาด
 2. ศึกษาและถ่ายภาพรูปลักษณ์ภายนอกด้านหลังของไส้เดือนดิน
 3. ศึกษาและถ่ายภาพรูปลักษณ์ภายนอกด้านท้องของไส้เดือนดิน
 4. ศึกษาและถ่ายภาพรูปลักษณ์ของปากไส้เดือนดิน
 5. ศึกษาและถ่ายภาพรูปลักษณ์ของทวารไส้เดือนดิน

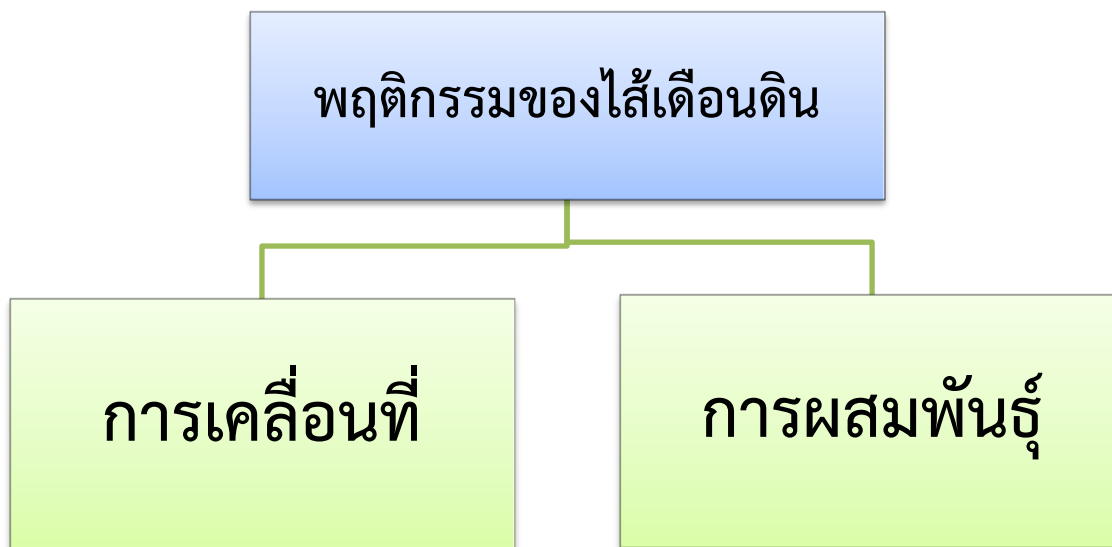
การศึกษารูปลักษณ์ภายในของไส้เดือนดิน

- วิธีการศึกษา
1. นำไส้เดือนดินระยะโตเต็มวัยมาล้างทำความสะอาด
 2. จุ่มไส้เดือนดินลงในเอทิลแอลกอฮอล์ประมาณ 10 วินาที
 3. นำไส้เดือนดินออกมาวางบนแผ่นโฟมโดยหันส่วนหลังขึ้น
 4. ใช้ใบมีดโกนสอดเข้าทางปาก ผ่าตามแนวบนลำตัวไปจนตลอดลำตัว
 5. ใช้เข็มหมุดดึงผิวหนังให้แผ่กว้างตลอดลำตัว
 5. ศึกษาลักษณะภายในตั้งแต่ปาก อวัยวะสืบพันธุ์ ทางเดินอาหาร

3.2.3 การศึกษาพฤติกรรมของไส้เดือนดิน



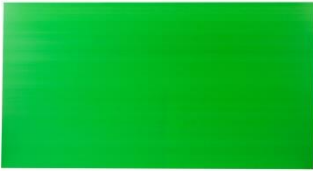
1. วิธีการศึกษา : การศึกษาพฤติกรรมของไส้เดือนดินแบ่งการศึกษาดังนี้

- 1.1 ศึกษาพฤติกรรมการเคลื่อนที่ของไส้เดือนดิน
- 1.2 ศึกษาพฤติกรรมการผสมพันธุ์ของไส้เดือนดิน



ภาพที่ 3 แสดงผังความคิดการศึกษาพฤติกรรมของไส้เดือนดิน

2. วัสดุ - อุปกรณ์

วัสดุ-อุปกรณ์	ภาพถ่าย
1. กล้องดิจิทัล	
2. กระบอกฉีดน้ำ	
3. แผ่นพลาสติกคลุม	

4. ไส้เดือนดินระยะโตเต็มวัย	
5. กะละมัง	
6. ชั้นวาง	

3. วิธีดำเนินการ

การศึกษาพฤติกรรมเคลื่อนที่ของไส้เดือนดิน

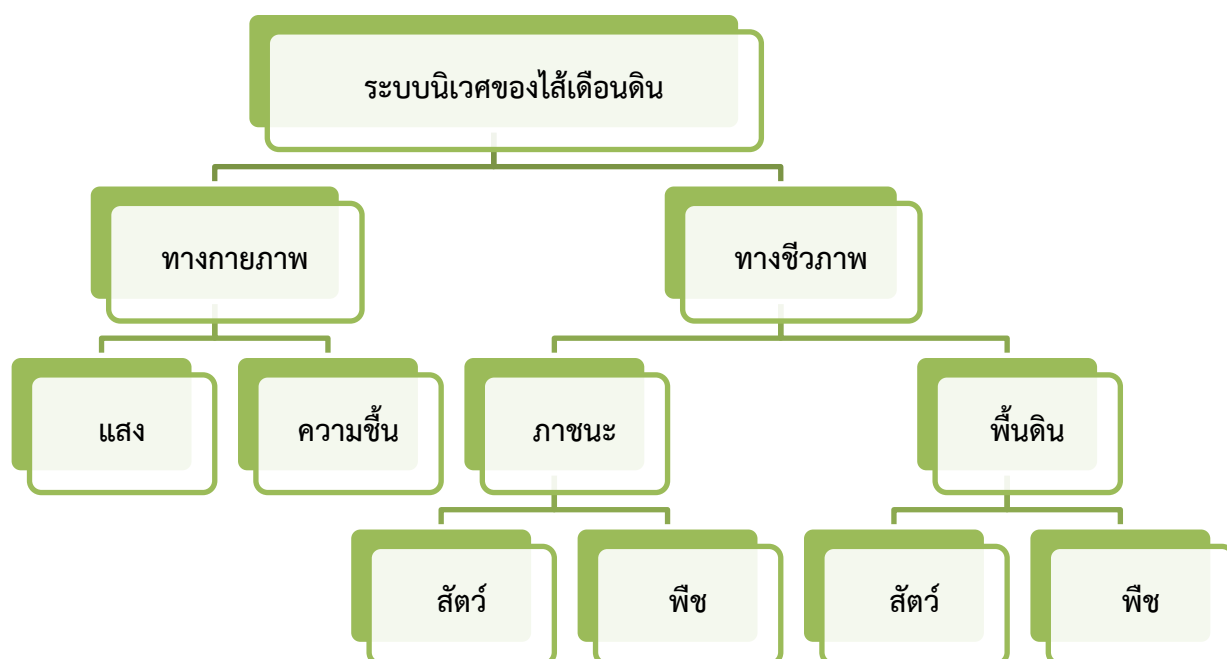
- วิธีการศึกษา
1. นำไส้เดือนดินระยะโตเต็มวัยมาล้างทำความสะอาด
 2. วางไส้เดือนบนแผ่นพลาสติกผูกฟูก
 3. ศึกษาและถ่ายภาพพฤติกรรมเคลื่อนที่ของไส้เดือนดิน

การศึกษาพฤติกรรมผสมพันธุ์ของไส้เดือนดิน

- วิธีการศึกษา
1. นำกะละมังเลี้ยงไส้เดือนดินที่เริ่มเลี้ยงในวันที่ 1 จำนวน 12 กะละมัง มาวางบนชั้นที่เตรียมไว้
 2. เข้าตรวจสอบกะละมังเลี้ยงไส้เดือนดินในช่วงเวลา 8.00 เป็นระยะเวลา 25 วัน
 3. ทำการถ่ายภาพบันทึกผลช่วงเวลาและพฤติกรรมเมื่อพบการผสมพันธุ์ของไส้เดือน

3.2.4 การศึกษาลักษณะทางนิเวศวิทยาของไส้เดือนดิน

1. วิธีการศึกษา: การศึกษาลักษณะทางนิเวศวิทยาของไส้เดือนดินแบ่งการศึกษาดังนี้
 - 1.1 ศึกษาลักษณะทางนิเวศวิทยาของไส้เดือนดินทางกายภาพ
 - 1.2 ศึกษาลักษณะทางนิเวศวิทยาของไส้เดือนดินทางชีวภาพ



ภาพที่ 4 แสดงผังความคิดการศึกษาลักษณะทางนิเวศวิทยาของไส้เดือนดิน

2. วัสดุ - อุปกรณ์

วัสดุ-อุปกรณ์	ภาพถ่าย
1. กะละมัง	
2. กล้องดิจิทัล	
3. เศษกระดาษ	
4. ใบไม้แห้ง	
5. มูลโคแช่น้ำ	
6. ไส้เดือนดิน	
7. แผ่นพลาสติกคลุม	

8. กระบอกฉีดน้ำ			
9. กล่องพลาสติก			

3. วิธีดำเนินการ

ศึกษาลักษณะทางนิเวศวิทยาของไส้เดือนดินทางกายภาพต่อแสง

- วิธีการศึกษา**
1. นำไส้เดือนดินระยะโตเต็มวัยจำนวน 3 ตัวมาล้างทำความสะอาด
 3. นำกล่องพลาสติกวางบนพื้นที่ที่มีแสงสว่างทั่วถึง
 4. ปลอ่ยตัวไส้เดือนดินลงไปในกลุ่มพลาสติก
 5. ตัดแผ่นพลาสติกลูกฟูกใส่ลงไปในกลุ่มพลาสติกใกล้ๆกับตัวไส้เดือนดิน ทิ้งไว้ 1 ชั่วโมง
 6. ศึกษาและถ่ายภาพลักษณะของไส้เดือนดิน

ศึกษาลักษณะทางนิเวศวิทยาของไส้เดือนดินทางกายภาพต่อความชื้น

- วิธีการศึกษา**
1. นำไส้เดือนดินระยะโตเต็มวัยจำนวน 6 ตัวมาล้างทำความสะอาด
 2. เตรียมกระดาษขาว A4 จำนวน 6 แผ่น วางไว้บนโต๊ะ
 3. ใช้กระบอกฉีดน้ำฉีดน้ำลงบนกระดาษจำนวน 3 แผ่น อีก 3 แผ่นไม่ฉีดน้ำ
 4. นำไส้เดือนดินวางลงบนกระดาษ แผ่นละ 1 ตัว
 5. ศึกษาและถ่ายภาพลักษณะของไส้เดือนดินที่อยู่บนกระดาษแห้ง และกระดาษเปียก

ศึกษาลักษณะทางนิเวศวิทยาของไส้เดือนดินทางชีวภาพในภาชนะต่อสัตว์

- วิธีการศึกษา**
1. นำกะละมังเลี้ยงไส้เดือนดินที่เริ่มเลี้ยงในวันที่ 1 จำนวน 12 กะละมัง มาวางบนชั้นที่เตรียมไว้
 2. เข้าตรวจสอบพื้นที่เลี้ยงไส้เดือนดินในช่วงเวลา 8.00 น., 16.00 น., 20.00 น. และเวลา 24.00 น. เป็นระยะเวลา 25 วัน
 3. ทำการบันทึกผลช่วงเวลาและพฤติกรรมที่สัตว์ชนิดอื่นที่เข้ามาในบริเวณที่เลี้ยงไส้เดือนดิน

ศึกษาลักษณะทางนิเวศวิทยาของไส้เดือนดินทางชีวภาพในภาชนะต่อพืช

- วิธีการศึกษา**
1. นำกะละมังเลี้ยงไส้เดือนดินที่เริ่มเลี้ยงในวันที่ 1 จำนวน 12 กะละมัง มาวางบนชั้นที่เตรียมไว้
 2. เข้าตรวจกะละมังเลี้ยงไส้เดือนดินในช่วงเวลา 8.00 เป็นระยะเวลา 25 วัน
 3. ทำการบันทึกผลช่วงเวลาและลักษณะของพืชที่เกิดขึ้นในภาชนะเลี้ยงไส้เดือนดิน

ศึกษาลักษณะทางนิเวศวิทยาของไส้เดือนดินทางชีวภาพในพื้นที่ดินต่อสัตว์

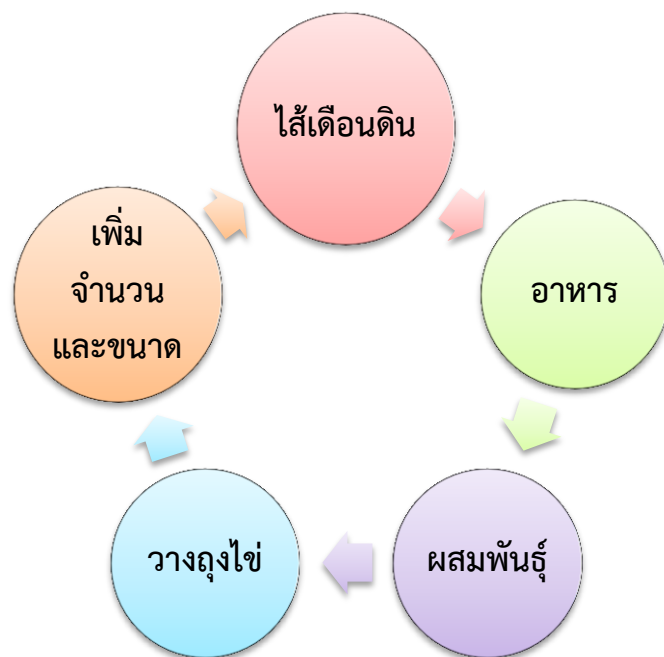
- วิธีการศึกษา**
1. นำไส้เดือนดินจำนวน 1 กิโลกรัมปล่อยลงพื้นดินที่อยู่ใต้ชายคาสำนักงานที่มีความชื้นและมูลสัตว์ (นกพิราบ)
 2. ตรวจสอบสัตว์ที่เข้ามาในพื้นที่ที่ปล่อยไส้เดือนดินในช่วงเวลา 8.00 น. 12.00 น. 16.00 น. และ 20.00 น. เป็นระยะเวลา 5 วัน
 3. ทำการบันทึกผลช่วงเวลาและพฤติกรรมที่สัตว์ชนิดอื่นที่เข้ามาในพื้นที่ที่ปล่อยไส้เดือนดิน

ศึกษาลักษณะทางนิเวศวิทยาของไส้เดือนดินทางชีวภาพในพื้นที่ดินต่อพืช

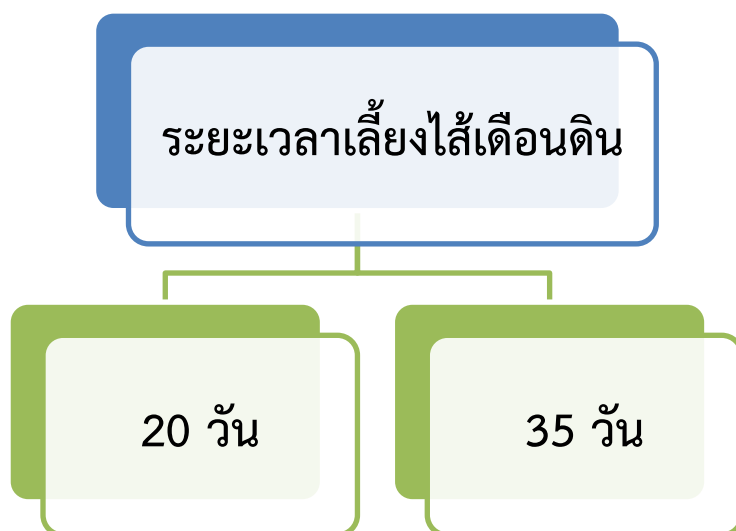
- วิธีการศึกษา**
1. นำไส้เดือนดินจำนวน 1 กิโลกรัมปล่อยลงพื้นดินที่อยู่ใต้ชายคาสำนักงานที่มีความชื้นและมูลสัตว์ (นกพิราบ)
 2. ตรวจสอบลักษณะของไส้เดือนดินต่อพืชในพื้นที่ที่ปล่อยไส้เดือนดินในช่วงเวลา 8.00 น. ทุกวันเป็นเวลา 5 วัน
 3. ทำการบันทึกผลลักษณะของพืชที่เกิดขึ้นในพื้นที่พื้นที่ที่ปล่อยไส้เดือนดิน

3.2.5 การศึกษาการขยายพันธุ์การดูแลรักษาไส้เดือนดิน

1. **วิธีการศึกษา:** ขยายพันธุ์ด้วยวิธีธรรมชาติในกะละมังโดยใช้ระยะเวลาที่แตกต่างกันดังนี้
 1. ขยายพันธุ์และเลี้ยงไส้เดือนดินในกะละมัง ในระยะเวลา 20 วัน
 2. ขยายพันธุ์และเลี้ยงไส้เดือนดินในกะละมัง ในระยะเวลา 35 วัน





ภาพที่ 5 แสดงผังความคิดการศึกษาวงจรการขยายพันธุ์ไร่เดือนดิน



ภาพที่ 6 แสดงผังความคิดระยะเวลาการดูแลรักษาไร่เดือนดิน

2. วัสดุ - อุปกรณ์

วัสดุ-อุปกรณ์	ภาพถ่าย
1. กะละมัง	
2. กล้องดิจิทัล	
3. เศษกระดาษ	
4. ใบไม้แห้ง	
5. มูลโคแช่น้ำ	
6. ไม้เต๋อนดิน	
8. กระบอกฉีดน้ำ	

9. ตาชั่ง			
-----------	--	--	--

3. วิธีดำเนินการ

1. เตรียมที่อยู่ของไส้เดือนดิน โดยการนำเศษกระดาษเศษใบไม้และมูลโคแห้งแช่น้ำใส่ลงในกะละมังที่เจาะรู จำนวน 6 กะละมัง
2. ปล่อยตัวไส้เดือนดินคละขนาดจำนวน 2.5 ซีด ใส่ลงในที่อยู่ที่เตรียมไว้ รดน้ำให้ชุ่ม ตรวจสอบความชื้นและพ่นน้ำในช่วงเวลา 15.00 น. ทุกวัน
3. แบ่งการดูแลรักษาไส้เดือนดิน เป็นเวลา 20 วัน จำนวน 3 กะละมัง และระยะเวลา 35 วัน จำนวน 3 กะละมัง
4. เมื่อครบ 20 และ 35 วัน ทำการชั่งน้ำหนักไส้เดือนดิน โดยการร่อนด้วยตะกร้า นำเศษที่อยู่และมูลไส้เดือนออกโดยการนำตัวไส้เดือนดิน ล้างน้ำแล้วนำมาชั่งน้ำหนักแล้วบันทึกผล

3.2.6 การศึกษาคุณสมบัติทางเคมีของมูลไส้เดือนดิน

1. วิธีการศึกษา: การศึกษาคุณสมบัติทางเคมีของมูลไส้เดือนดินแบ่งการศึกษาดังนี้
 - 1.1 การศึกษาความเป็นกรดเป็นด่างของมูลไส้เดือนดิน
 - 1.2 การศึกษาปริมาณไนโตรเจนในมูลไส้เดือนดิน
 - 1.3 การศึกษาปริมาณฟอสฟอรัสในมูลไส้เดือนดิน
 - 1.4 การศึกษาปริมาณโพแทสเซียมในมูลไส้เดือนดิน



ภาพที่ 7 แสดงผังความคิดการศึกษาคุณสมบัติทางเคมีของมูลไส้เดือนดิน

2. วัสดุ - อุปกรณ์

วัสดุ-อุปกรณ์	ภาพถ่าย
1. มูลไส้เดือนดิน	
2. ชุดตรวจความเป็นกรดเป็นด่าง (pH)	
3. ชุดตรวจไนโตรเจนในดิน (N)	
4. ชุดสกัดดิน	

4. ชุดตรวจฟอสฟอรัสในดิน (P)	
5. ชุดตรวจสอบโพแทสเซียมในดิน (K)	
6. น้ำกลั่น	

3. วิธีดำเนินการ

ศึกษาความเป็นกรดเป็นด่างของมูลไส้เดือนดิน

- วิธีการศึกษา
1. ตักมูลไส้เดือนดินใส่ในบีกเกอร์ 1 ส่วน
 2. เติมน้ำกลั่น 5 ส่วนคนให้เข้ากัน วางทิ้งไว้ 30 นาที
 3. จุ่มกระดาษวัดค่า pH ลงน้ำ เทียบสีแล้วบันทึกผล

ศึกษาปริมาณไนโตรเจนในมูลไส้เดือนดิน

- วิธีการศึกษา
1. ตักตัวอย่างมูลไส้เดือนด้วยช้อนพลาสติกปาดส่วนเกินออก
 2. เทตัวอย่างใส่ลงในขวดทดสอบ
 3. ใช้หลอดฉีดยาขนาด 3 มล. ดูดน้ำยา N-1 ปริมาตร 3 มล. ใส่ลงในขวดทดสอบ
 4. ใช้หลอดฉีดยาขนาด 3 มล. ดูดน้ำยา N-2 ปริมาตร 2.5 มล. ใส่ลงในขวดทดสอบ แกว่งขวดทดสอบให้สารละลายเข้า ตั้งทิ้งไว้ 5 นาที
 5. ใช้หลอดฉีดยาขนาด 5 มล. ดูดน้ำยา N-3 ปริมาตร 5 มล. ใส่ลงในขวดทดสอบ
 6. หยดน้ำยา N-4 จำนวน 8 หยด ลงในขวดทดสอบ
 7. ใช้หลอดฉีดยาขนาด 10 มล. ดูดน้ำยา N-5 ปริมาตร 7 มล. ใส่ลงในขวดทดสอบ แล้วค่อยๆ แกว่งขวดทดสอบ
 8. ถ้าสารละลายเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลแดง แสดงว่ามีไนโตรเจนสูง ถ้ายังไม่เปลี่ยนให้

ดำเนินการต่อ

9. ใช้หลอดฉีดยาขนาด 1 มล. ดูดน้ำยา N-5 ปริมาตร 1 มล. ใส่ลงในขวดทดสอบ แล้วค่อยๆ แก้วขวดทดสอบ
10. ถ้าสารละลายเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลแดง แสดงว่ามีไนโตรเจนปานกลาง ถ้ายังไม่เปลี่ยนให้ดำเนินการต่อ
11. ใช้หลอดฉีดยาขนาด 1 มล. ดูดน้ำยา N-5 ปริมาตร 0.5 มล. ใส่ลงในขวดทดสอบ แล้วค่อยๆ แก้วขวดทดสอบ
12. ถ้าสารละลายเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลแดง แสดงว่ามีไนโตรเจนต่ำ ถ้ายังไม่เปลี่ยนสีแสดงว่ามีไนโตรเจนต่ำมาก

ศึกษาปริมาณฟอสฟอรัสในมูลไส้เดือนดิน

- วิธีการศึกษา**
1. ตักมูลไส้เดือนดินด้วยช้อนสแตนเลส ปาดดินส่วนเกินออก ใส่ลงในขวดสกัดดิน
 2. ใช้หลอดฉีดยาขนาด 20 มล. ดูดน้ำยาสกัดดิน ปริมาตร 20 มล. ใส่ลงในขวดสกัดดิน
 3. แก้วขวดสกัดดินอย่างต่อเนื่องเป็นประมาณ 5 นาที
 4. นำกระดาษกรองมาพับแล้ววางลงปีกเกอร์
 5. ค่อยๆ เทสารละลายจากขวดสกัดดินลงในกรวยจนหมด
 6. ใช้หลอดฉีดยาขนาด 1 มล. ดูดสารละลายที่กรองแล้ว ปริมาตร 1 มล. ใส่ลงในขวดทดสอบ
 7. ใช้หลอดฉีดยาขนาด 1 มล. ดูดน้ำยา P-1 ปริมาตร 1 มล. ใส่ลงในขวดทดสอบ
 8. ใช้หลอดฉีดยาขนาด 1 มล. ดูดน้ำยา P-2 ปริมาตร 2 มล. ใส่ลงในขวดทดสอบ
 9. ใช้ช้อนพลาสติกตักผง P-3 ปริมาณ ¼ ช้อน ใส่ลงในขวดทดสอบ
 10. แก้วขวดทดสอบ ตั้งทิ้งไว้ 5 นาที
 11. นำขวดทดสอบเทียบสีกับขวดตัวอย่างแล้วบันทึกผล

ศึกษาปริมาณโพแทสเซียมในมูลไส้เดือนดิน

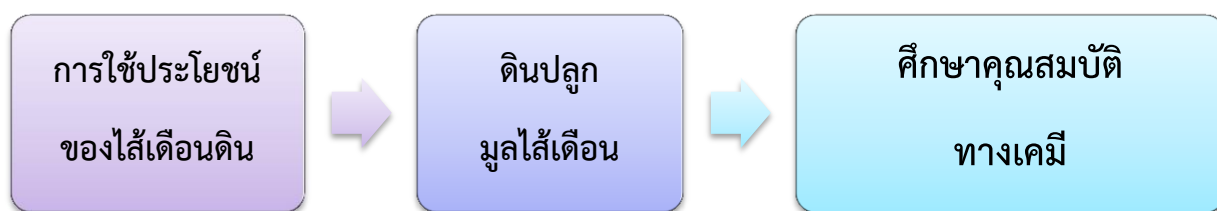
- วิธีการศึกษา**
1. ตักมูลไส้เดือนดินด้วยช้อนสแตนเลส ปาดดินส่วนเกินออก ใส่ลงในขวดสกัดดิน
 2. ใช้หลอดฉีดยาขนาด 20 มล. ดูดน้ำยาสกัดดิน ปริมาตร 20 มล. ใส่ลงในขวดสกัดดิน
 3. แก้วขวดสกัดดินอย่างต่อเนื่องเป็นประมาณ 5 นาที
 4. นำกระดาษกรองมาพับแล้ววางลงปีกเกอร์
 5. ค่อยๆ เทสารละลายจากขวดสกัดดินลงในกรวยจนหมด
 6. ใช้หลอดฉีดยาขนาด 1 มล. ดูดสารละลายที่กรองแล้ว ปริมาตร 1 มล. ใส่ลงในขวดทดสอบ

7. ใช้หลอดหยดพลาสติกดูดน้ำยา K-1 หยดลงในขวดทดสอบปริมาณ 5 หยด
8. ใช้หลอดฉีดยาขนาด 1 มล. ดูดน้ำยา K-2 ปริมาตร 2 มล. ใส่ลงในขวดทดสอบ
9. เขย่าสารละลายในขวดทดสอบกับขวดน้ำยาเปรียบเทียบ แล้วสังเกตความขุ่นของสารละลายพร้อมกัน แล้วบันทึกผล

3.2.7 การนำไปใช้ประโยชน์ของไส้เดือนดิน


1. วิธีการศึกษา: การศึกษาการนำไปใช้ประโยชน์ของไส้เดือนดิน มีดังนี้

- 1.2 ศึกษาการทำดินปลูกมูลไส้เดือน
- 1.3 ศึกษาคุณสมบัติทางเคมีของดินปลูกมูลไส้เดือน




ภาพที่ 8 แสดงผังความคิดการนำไปใช้ประโยชน์ของไส้เดือนดิน

2. วัสดุ - อุปกรณ์

วัสดุ-อุปกรณ์	ภาพถ่าย
1. ไส้เดือนดิน	

2. ดิน	
3. มูลโคแช่น้ำ	
4. เศษกระดาษ	
5. เศษใบไม้	
6. ชุดตรวจความเป็นกรดเป็นด่าง	
7. ชุดตรวจไนโตรเจนในดิน	
8. ชุดตรวจฟอสฟอรัสในดิน	

9. ชุดตรวจสอบโพแทสเซียมในดิน	
10. น้ำกลั่น	

3. วิธีดำเนินการ

การทำดินปลูกมูลไส้เดือน

วิธีการศึกษา

1. นำดิน มูลวัวแช่น้ำ เศษกระดาษเศษใบไม้ มาผสมกันในอัตราส่วน 5:2:3 ใส่ลงไปในวงบ่อซีเมนต์ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 120 เซนติเมตร ให้มีความหนาประมาณ 15 – 20 เซนติเมตร ทำเป็นที่อยู่ให้ไส้เดือนดิน



2. ปล่อยไส้เดือนดินลงไปทีกลางบ่อจำนวน 1 กิโลกรัม รดน้ำให้ความชุ่มชื้น



4. เมื่อไส้เดือนกินอาหารหมด (20-25 วัน) นำตัวไส้เดือนออกจากดินมูลไส้เดือน จะได้ดินปลุกมูลไส้เดือน ที่สามารถนำไปปลูกพืชได้โดยไม่ต้องผสมดิน



การศึกษาคุณสมบัติทางเคมีของดินปลุกมูลไส้เดือนดิน

ศึกษาความเป็นกรดเป็นด่างของมูลไส้เดือนดิน

- วิธีการศึกษา
1. ตักมูลไส้เดือนดินใส่ในบีกเกอร์ 1 ส่วน
 2. เติมน้ำกลั่น 5 ส่วนคนให้เข้ากัน วางทิ้งไว้ 30 นาที
 3. จุ่มกระดาษวัดค่า pH ลงน้ำ เทียบสีแล้วบันทึกผล

ศึกษาปริมาณไนโตรเจนในมูลไส้เดือนดิน

- วิธีการศึกษา
1. ตักตัวอย่างมูลไส้เดือนด้วยช้อนพลาสติกปาดส่วนเกินออก
 2. เทตัวอย่างใส่ลงในขวดทดสอบ
 3. ใช้หลอดฉีดยาขนาด 3 มล. ดูดน้ำยา N-1 ปริมาตร 3 มล. ใส่ลงในขวดทดสอบ
 4. ใช้หลอดฉีดยาขนาด 3 มล. ดูดน้ำยา N-2 ปริมาตร 2.5 มล. ใส่ลงในขวดทดสอบ แกว่งขวดทดสอบให้สารละลายเข้า ตั้งทิ้งไว้ 5 นาที
 5. ใช้หลอดฉีดยาขนาด 5 มล. ดูดน้ำยา N-3 ปริมาตร 5 มล. ใส่ลงในขวดทดสอบ
 6. หยดน้ำยา N-4 จำนวน 8 หยด ลงในขวดทดสอบ
 7. ใช้หลอดฉีดยาขนาด 10 มล. ดูดน้ำยา N-5 ปริมาตร 7 มล. ใส่ลงในขวดทดสอบ แล้วค่อยๆ แกว่งขวดทดสอบ

8. ถ้าสารละลายเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลแดง แสดงว่ามีไนโตรเจนสูง ถ้ายังไม่เปลี่ยนให้ดำเนินการต่อ
9. ใช้หลอดฉีดยาขนาด 1 มล. ดูดน้ำยา N-5 ปริมาตร 1 มล. ใส่ลงในขวดทดสอบ แล้วค่อยๆ แก้วขวดทดสอบ
10. ถ้าสารละลายเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลแดง แสดงว่ามีไนโตรเจนปานกลาง ถ้ายังไม่เปลี่ยนให้ดำเนินการต่อ
11. ใช้หลอดฉีดยาขนาด 1 มล. ดูดน้ำยา N-5 ปริมาตร 0.5 มล. ใส่ลงในขวดทดสอบ แล้วค่อยๆ แก้วขวดทดสอบ
12. ถ้าสารละลายเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลแดง แสดงว่ามีไนโตรเจนต่ำ ถ้ายังไม่เปลี่ยนสีแสดงว่ามีไนโตรเจนต่ำมาก

ศึกษาปริมาณฟอสฟอรัสในมูลไส้เดือนดิน

- วิธีการศึกษา**
1. ตักมูลไส้เดือนดินด้วยช้อนสแตนเลส ปาดดินส่วนเกินออก ใส่ลงในขวดสกัดดิน
 2. ใช้หลอดฉีดยาขนาด 20 มล. ดูดน้ำยาสกัดดิน ปริมาตร 20 มล. ใส่ลงในขวดสกัดดิน
 3. แก้วขวดสกัดดินอย่างต่อเนื่องเป็นประมาณ 5 นาที
 4. นำกระดาษกรองมาพับแล้ววางลงบีกเกอร์
 5. ค่อยๆ เทสารละลายจากขวดสกัดดินลงในกรวยจนหมด
 6. ใช้หลอดฉีดยาขนาด 1 มล. ดูดสารละลายที่กรองแล้ว ปริมาตร 1 มล. ใส่ลงในขวดทดสอบ
 7. ใช้หลอดฉีดยาขนาด 1 มล. ดูดน้ำยา P-1 ปริมาตร 1 มล. ใส่ลงในขวดทดสอบ
 8. ใช้หลอดฉีดยาขนาด 1 มล. ดูดน้ำยา P-2 ปริมาตร 2 มล. ใส่ลงในขวดทดสอบ
 9. ใช้ช้อนพลาสติกตักผง P-3 ปริมาณ ¼ ช้อน ใส่ลงในขวดทดสอบ
 10. แก้วขวดทดสอบ ตั้งทิ้งไว้ 5 นาที
 11. นำขวดทดสอบเทียบสีกับขวดตัวอย่างแล้วบันทึกผล

ศึกษาปริมาณโพแทสเซียมในมูลไส้เดือนดิน

- วิธีการศึกษา**
1. ตักมูลไส้เดือนดินด้วยช้อนสแตนเลส ปาดดินส่วนเกินออก ใส่ลงในขวดสกัดดิน
 2. ใช้หลอดฉีดยาขนาด 20 มล. ดูดน้ำยาสกัดดิน ปริมาตร 20 มล. ใส่ลงในขวดสกัดดิน
 3. แก้วขวดสกัดดินอย่างต่อเนื่องเป็นประมาณ 5 นาที
 4. นำกระดาษกรองมาพับแล้ววางลงบีกเกอร์
 5. ค่อยๆ เทสารละลายจากขวดสกัดดินลงในกรวยจนหมด
 6. ใช้หลอดฉีดยาขนาด 1 มล. ดูดสารละลายที่กรองแล้ว ปริมาตร 1 มล. ใส่ลงในขวดทดสอบ
 7. ใช้หลอดหยดพลาสติกดูดน้ำยา K-1 หยดลงในขวดทดสอบปริมาณ 5 หยด

8. ใช้หลอดฉีดขนาด 1 มล. ดูดน้ำยา K-2 ปริมาตร 2 มล. ใส่ลงในขวดทดสอบ
9. เขย่าสารละลายในขวดทดสอบกับขวดน้ำยาเปรียบเทียบ แล้วสังเกตความขุ่นของสารละลายพร้อมกัน แล้วบันทึกผล

บทที่ 4 ผลการศึกษา
ไส้เดือนดิน



Kingdom Animalia

Phylum Annelida

Class Clitellata

Subclass Oligochaeta

Order Haplotaxida

Family Eudrilidae

Genus *Eudrilus*

Species *E. eugeniae*


ชื่อสัตว์ : ไส้เดือนดิน *Eudrilus eugeniae*

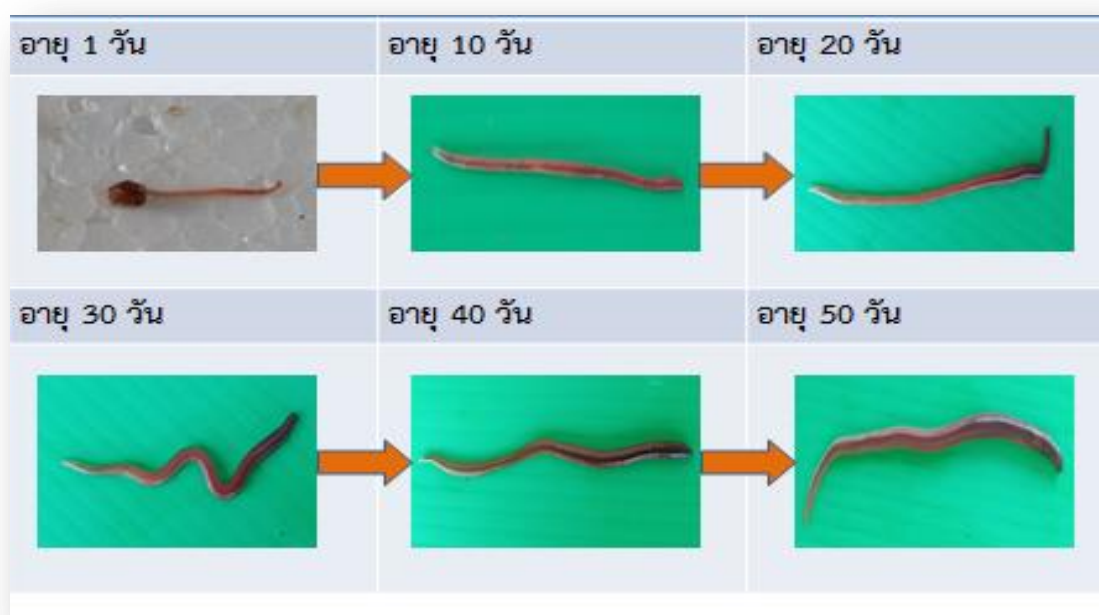
ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Eudrilus eugeniae*

ชื่อสามัญ: African Nightclawer

4.1 ผลการศึกษาการเจริญเติบโตของไส้เดือนดิน

อายุ (วัน)	ภาพถ่าย	ผลการศึกษา
10		มีรูปร่างเป็นรูปทรงกระบอก หัวท้ายเรียวยาวส่วนหัวใหญ่กว่าส่วนท้าย มีความยาวประมาณ 3-3.5 เซนติเมตร ลำตัวมีสีแดงอมน้ำตาล มองเห็นอาหารในลำไส้ในส่วนท้ายไปจนถึงทวารมีข้อปล้องชัดเจน
20		มีรูปร่างเป็นรูปทรงกระบอก หัวท้ายเรียวยาวส่วนหัวใหญ่กว่าส่วนท้าย มีความยาว 4-5 เซนติเมตร ลำตัวมีสีน้ำตาล มองเห็นอาหารในระบบทางเดินอาหาร ลำไส้มีลักษณะตรงไปจนถึงทวาร
30		มีรูปร่างเป็นรูปทรงกระบอก หัวท้ายเรียวยาว มีความยาวประมาณ 8-9 เซนติเมตร ลำตัวมีสีน้ำตาลเข้ม มองเห็นอาหารในระบบทางเดินอาหารช่วงกลาง ลำตัวไปถึงทวาร ลำไส้มีลักษณะคดไปมาเหมือนลูกคลื่น
40		มีรูปร่างเป็นรูปทรงกระบอก หัวท้ายเรียวยาว มีความยาวประมาณ 9-10 เซนติเมตร ลำตัวมีสีน้ำตาลอมม่วง มองเห็นอาหารในระบบทางเดินอาหารช่วงกลางลำตัวไปถึงทวาร ลำไส้มีลักษณะคดไปมาเหมือนลูกคลื่น พบโคลเทลลัม (Clitellum) บริเวณส่วนหัว

อายุ (วัน)	ภาพถ่าย	ผลการศึกษา
50		<p>มีรูปร่างเป็นรูปทรงกระบอก หัวท้ายเรียวแหลม มีความยาวประมาณ 10-12 เซนติเมตร ลำตัวมีสีน้ำตาลอมม่วง ด้านท้องมีสีเทาอมเห็นอาหารในระบบทางเดินอาหารช่วงกลางลำตัวไปถึงทวาร ลำไส้มีลักษณะคดไปมาเหมือนลูกคลื่น พบโคลเทลลัม (Clitellum) สมบูรณ์</p>

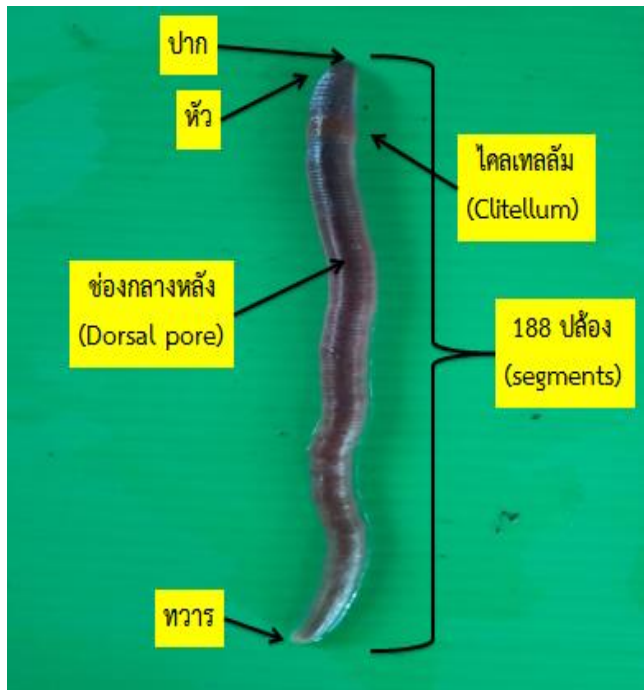


ภาพที่ 9 แสดงการเจริญเติบโตของไส้เดือนดิน

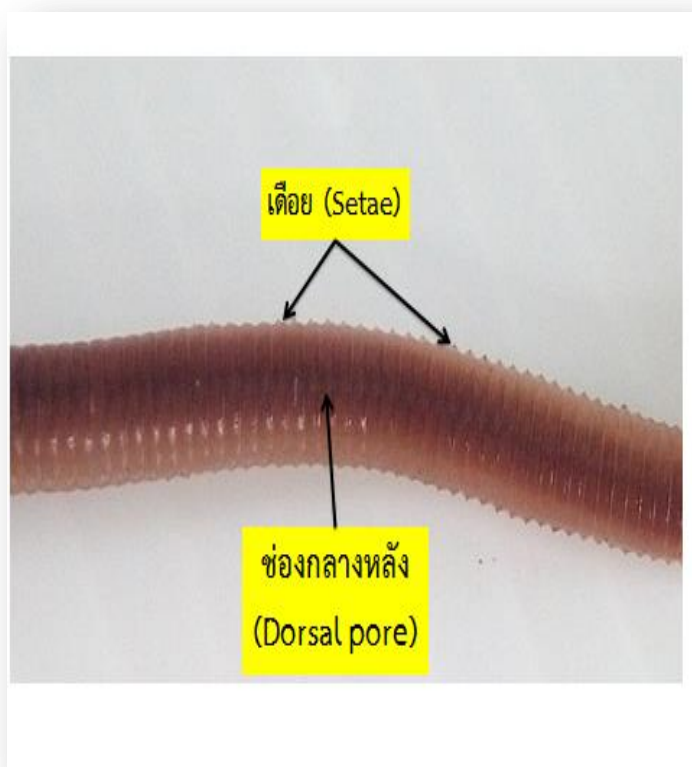
4.2 ผลการศึกษาารูปลักษณ์ของไส้เดือนดิน

การศึกษาารูปลักษณ์ภายนอกของไส้เดือนดิน

1. ผลการศึกษาารูปลักษณ์ภายนอกด้านหลังของไส้เดือนดิน

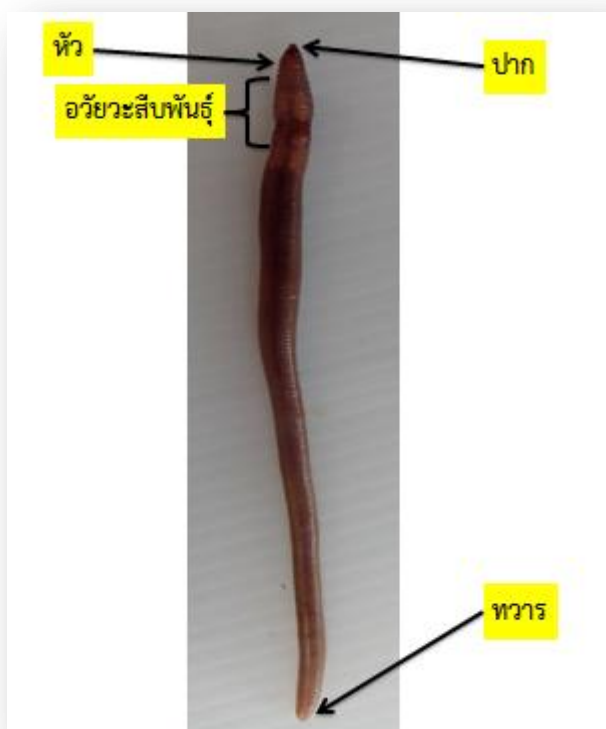


รูปลักษณ์ภายนอกของไส้เดือนดิน ประกอบด้วย ปาก หัว ไคลเทลลัม (Clitellum) ช่องกลางหลัง และทวาร มีรูปร่างเป็นรูปทรงกระบอก โค้ง หัวท้ายเรียวแหลม มีความยาวประมาณ 10-12 เซนติเมตร ลำตัวเป็นข้อปล้อง (segments) จำนวน 188 ปล้อง มีสีน้ำตาลอมม่วง ด้านท้องมีสีเทาอมเห็นอาหารในระบบทางเดินอาหารช่วงกลางลำตัวไปถึงทวาร ลำไส้มีลักษณะคดไปมาเหมือนลูกคลื่น



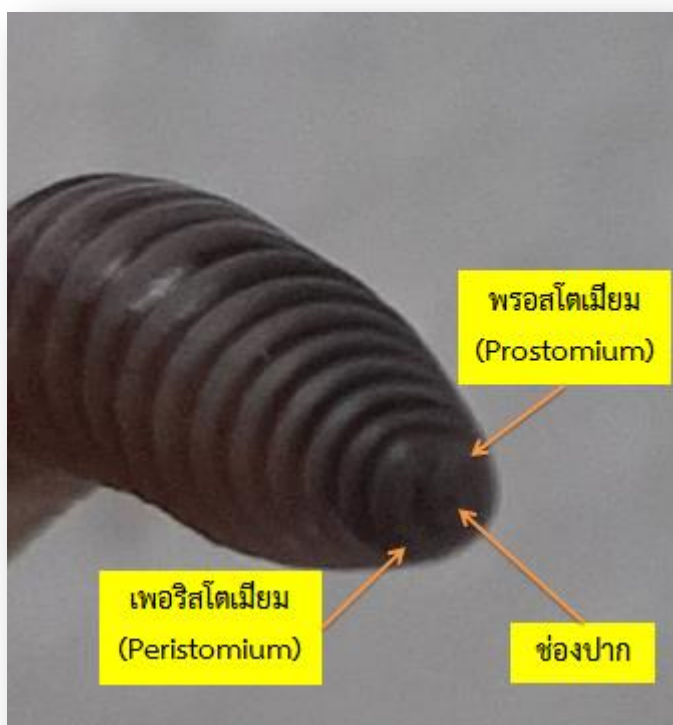
แต่ละปล้องของไส้เดือนดิน ประกอบด้วยเตี้ย (Setae) เป็นปุ่มเล็กๆทำหน้าที่ยึดเกาะและช่วยช่วยในการเคลื่อนที่ ช่องกลางหลัง (Dorsal pore) ทำหน้าที่ขับของเหลวสร้างความชุ่มชื้นให้กับผิวลำตัว

2. ผลการศึกษารูปลักษณ์ภายนอกด้านท้องของไส้เดือนดิน



รูปลักษณ์ภายนอกด้านท้องของไส้เดือนดินประกอบด้วยปาก หัว อวัยวะสืบพันธุ์ ทวาร มีรูปร่างเป็นรูปทรงกระบอก โค้ง หัวท้ายเรียวแหลม มีความยาวประมาณ มีเทอมน้ำตาล ท้องมีลักษณะเป็นร่องยาวไปถึงทวาร มองเห็นเส้นเลือด และลำไส้

4. ผลการศึกษารูปลักษณ์ของปากไส้เดือนดิน



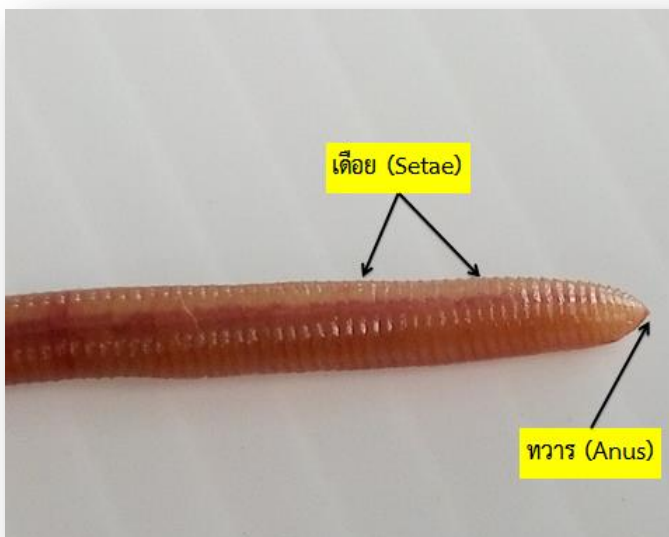
ปากของไส้เดือนดินประกอบด้วย

1. พรอสโตเมียม (Prostomium) เป็นปล้องแรกของไส้เดือน อยู่ติดกับผิวหนังด้านบนของช่องปาก ลักษณะคล้ายริมฝีปากสามารถยืดและหดได้ทำหน้าที่จับอาหารอาหารปากและช่วยยืดเกาะเวลาเคลื่อนที่
2. เพอริสโตเมียม (Peristomium) อยู่ถัดจากพรอสโตเมียม อยู่ล้อมรอบปากสามารถยืดหดได้ ช่วยในการเคลื่อนที่
3. ช่องปาก (Oral cavity) เป็นช่องทางเข้าออกของอาหารเข้าสู่ร่างกาย

5. ผลการศึกษาารูปลักษณะของทวารไส้เดือนดิน

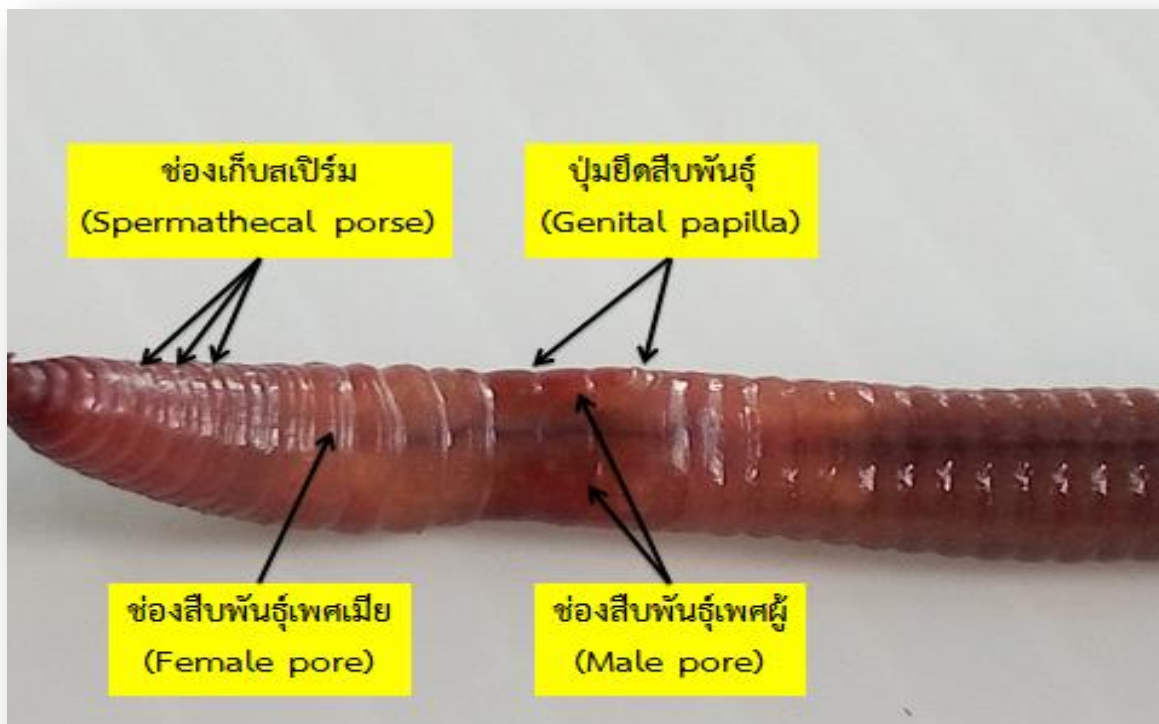


ทวารของไส้เดือน มีลักษณะเรียวยาว แผลม สีน้ำตาลเทา ทำหน้าที่ขับถ่ายกากอาหารออกจากร่างกาย



ลักษณะเตี้ยของไส้เดือนดิน บริเวณทวารมีลักษณะเฉียงไปด้านหัวของไส้เดือนดิน ทำหน้าที่ยึดเกาะพื้นผิวเวลาเคลื่อนถอยหลัง

6. ผลการศึกษาอวัยวะสืบพันธุ์ของไส้เดือนดิน



อวัยวะสืบพันธุ์ของไส้เดือนดินประกอบด้วย

1. ไคลเทลลัม (Clitellum) มีลักษณะคล้ายวงแหวน อยู่ระหว่างปล้องที่ 9-12 มีสีน้ำตาลละเปลี่ยนเป็นสีขาวเมื่อพร้อมสืบพันธุ์ ทำหน้าที่สร้างถุงไข่ (Cocoon)
2. ช่องเก็บสเปิร์ม (Spermathecal pore) มีลักษณะเป็นรูเล็กๆ 3 คู่ อยู่บริเวณปล้องที่ 4-6 ทำหน้าที่ รับสเปิร์มจากไส้เดือนอีกตัว แล้วนำไปเก็บไว้ที่ถุงรับสเปิร์มเพื่อผสมกับไข่

3. ช่องสืบพันธุ์เพศเมีย (Female pore) เป็นปุ่มเล็กๆ บริเวณปล้องที่ 9 ทำหน้าที่ปล่อยไข่ออกสู่ถุงไข่

4. ช่องสืบพันธุ์เพศผู้ (Male pore) เป็นรูเล็กๆ บริเวณปล้องที่ 14 เป็นช่องปล่อยสเปิร์ม

5. อวัยวะสืบพันธุ์เพศผู้ (Male genital apature) มีลักษณะเป็นเดือยยื่นออกมาจากช่องสืบพันธุ์เพศผู้ ยื่นเข้าช่องเก็บสเปิร์ม เมื่อไส้เดือนดินจับคู่ผสมพันธุ์

6. ปุ่มยัดเพศผู้ (Genital papilla) มี 2 คู่ อยู่บนปล้องที่ 13 และ 15 ทำหน้าที่ยึดเกาะตัวไส้เดือนอีกตัวเมื่อผสมพันธุ์

การศึกษารูปลักษณ์ภายในของไส้เดือนดิน



อวัยวะภายในของไส้เดือนมีดังนี้

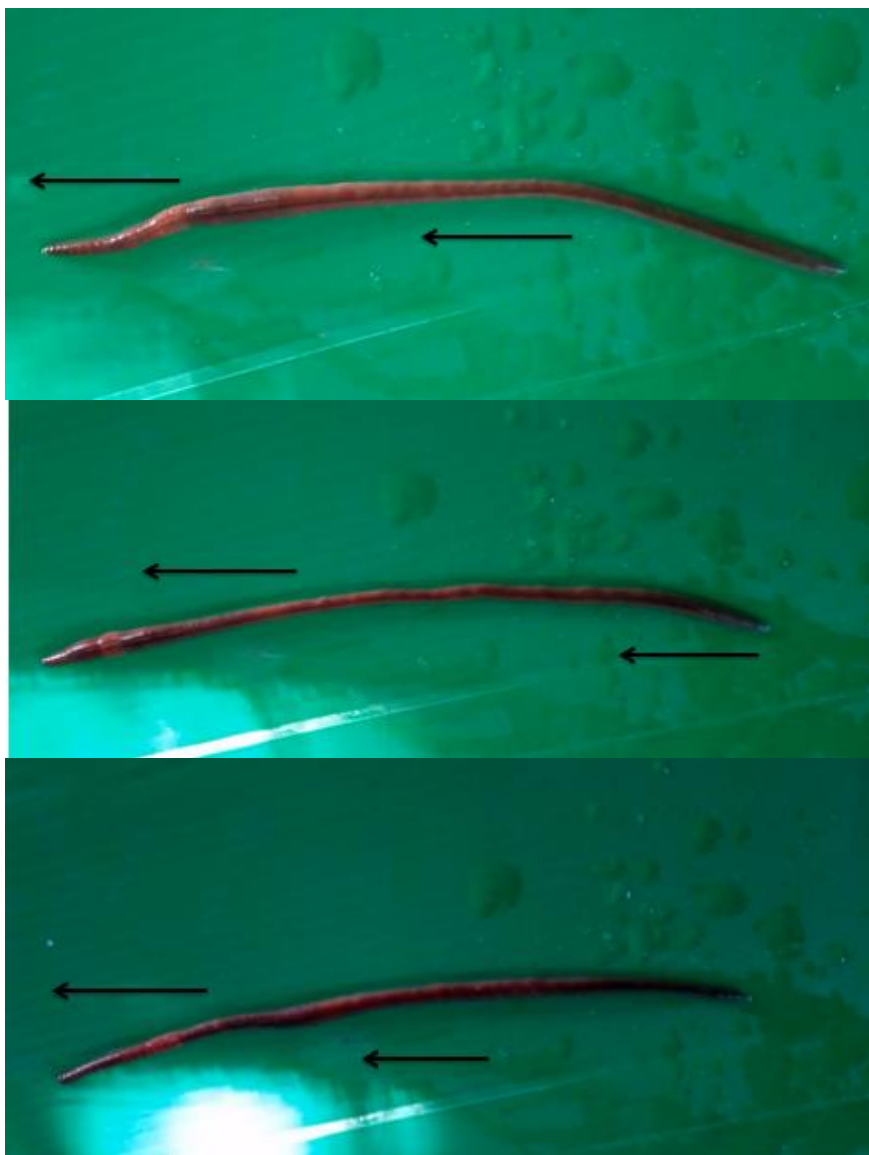
1. คอหอย (Pharynx) เป็นอวัยวะต่อจากช่องปาก ทำหน้าที่ดูดอาหารเข้าช่องปาก
2. หลอดอาหาร (Esophagus) เป็นท่อหลอดอาหารต่อจากคอหอยทำหน้าที่ส่งอาหารไปหลอดพักอาหาร
3. หลอดพักอาหาร (Crop) ทำหน้าที่สะสมอาหาร
4. กึ๋น (Gizzard) ทำหน้าที่บดอาหาร
5. ลำไส้ (Intestine) มีลักษณะยาวคดไปมาจนถึงทวารทำหน้าที่ย่อยอาหารและนำสารอาหารเข้าสู่ร่างกาย
6. หัวใจเทียม (Pseudoheart) มี 5 คู่ ทำหน้าที่ปั๊มและส่งเลือดไปเลี้ยงร่างกาย
7. ฤงรับสเปิร์ม (Spermatheca) ทำหน้าที่เก็บสเปิร์มจากการผสมพันธุ์
8. อัณฑะ (Testes) มี 2 คู่ทำหน้าที่สร้างสเปิร์ม
9. ฤงเก็บสเปิร์ม (Seminal Vesicles) มี 1 คู่ทำหน้าที่เก็บและพัฒนาสเปิร์มที่สร้างจากอัณฑะ
10. รังไข่ (Ovaries) ทำหน้าที่สร้างไข่

4.3 ผลการศึกษาพฤติกรรมของไส้เดือนดิน

การศึกษารูปลักษณ์ภายนอกของไส้เดือนดิน

1. ผลการศึกษาพฤติกรรมการเคลื่อนที่ของไส้เดือนดิน

การเคลื่อนที่ของไส้เดือนดิน มีรูปแบบคล้ายระลอกคลื่น ไส้เดือนจะใช้เดือยจิกดินไว้ ยึดตัวออกไปโดยกล้ามเนื้อวงหดตัว แต่กล้ามเนื้อยาวคลายตัว และใช้ริมฝีปากปล้องแรกสุดยึดดินเอาไว้



1. ไส้เดือนยึดตัวออกไปโดย กล้ามเนื้อวงหดตัวแต่ กล้ามเนื้อยาวคลายตัว ใช้ริมฝีปากปล้องแรกสุดยึดดินเอาไว้

2. หดส่วนท้ายของลำตัวเคลื่อนไปข้างหน้าโดยการคลายตัวของกล้ามเนื้อวง และการหดตัวของกล้ามเนื้อยาว

3. ไส้เดือนยึดตัวออกไปโดย กล้ามเนื้อวงหดตัวแต่ กล้ามเนื้อยาวคลายตัว ใช้ริมฝีปากปล้องแรกสุดยึดดินเอาไว้

2. ผลการศึกษาพฤติกรรมกรรมการผสมพันธุ์ของไส้เดือนดิน



ไส้เดือนดินสองตัวมาจับคู่กันในวัสดุเลี้ยง โดยใช้ด้านท้องแนบกันและสลับหัวสลับหางกัน ช่องสืบพันธุ์เพศผู้ของตัวหนึ่งจะแนบกับช่องเก็บสเปิร์มของอีกตัวหนึ่ง โดยมีปุ่มยึดสืบพันธุ์กับเมือกบริเวณโคลเทลล์มยึดซึ่งกันและกันเอาไว้ อวัยวะสืบพันธุ์เพศผู้จะยื่นเข้าไปในช่องเก็บสเปิร์มและส่งสเปิร์มเข้าไปเก็บในถุงเก็บสเปิร์ม ระหว่างแลกเปลี่ยนสเปิร์มไส้เดือนดินทั้งสองตัวจะไม่ตอบสนองต่อเร้าภายนอก

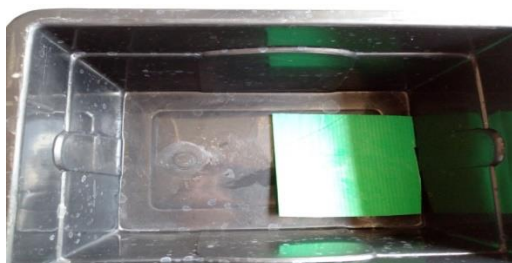
4.4 ผลการศึกษาลักษณะทางนิเวศวิทยาของไส้เดือนดิน

ผลการศึกษาลักษณะทางนิเวศวิทยาของไส้เดือนดินทางกายภาพ

1. ผลการศึกษาลักษณะทางนิเวศวิทยาของไส้เดือนดินทางกายภาพต่อแสง



ลักษณะไส้เดือนดินเมื่ออยู่ในที่มีแสงสว่าง



ไส้เดือนดินเคลื่อนที่เข้าไปหลบในแผ่นพลาสติกทุกตัว

ผลการศึกษาลักษณะทางนิเวศวิทยาของไส้เดือนดินทางกายภาพต่อความชื้น



ไส้เดือนดินที่อยู่ในพื้นที่แห้ง พยายามเคลื่อนที่ และบิดตัวไปมา ลำตัวเริ่มแห้ง และหยุดขยับตัว



ไส้เดือนดินที่อยู่ในพื้นที่เปียก เคลื่อนที่ปกติ อยู่ในพื้นที่ที่มีความชื้น เมื่อใช้ปากยื่นออกนอกพื้นที่เปียก ไปสัมผัสพื้นที่แห้ง ไส้เดือนดินจะหดตัวกลับไป

ผลการศึกษาลักษณะทางนิเวศวิทยาของไส้เดือนดินทางชีวภาพ

1. ผลการศึกษาลักษณะทางนิเวศวิทยาของไส้เดือนดินทางชีวภาพในภาชนะต่อสัตว์

สัตว์ที่พบ	ช่วงเวลาที่พบ	พฤติกรรมของสัตว์ไส้เดือนดิน
มดแดง	ตลอดเวลา	มดแดงเข้ากัดตัวไส้เดือนดินและพยายามขยไส้เดือนออกจากกะละมัง
หนู	เวลา 24.00 น.	คุ้ยกะละมังแล้วกัดกินตัวไส้เดือน
อึ่งอ่าง	วันที่ 25	อยู่ในกะละมังไส้เดือน

2. ผลการศึกษาลักษณะทางนิเวศวิทยาของไส้เดือนดินทางชีวภาพในภาชนะต่อพืช

พืช	ช่วงเวลาที่พบ	ลักษณะของพืช
พริกซ์	วันที่ 7 หลังจากเริ่มเลี้ยงไส้เดือนดิน	เป็นเมล็ดที่มากกว่ามูลโค แล้งอกเป็นต้นอ่อนที่งอกจากมูลไส้เดือน
ผักบุ้ง	วันที่ 10 หลังจากเริ่มเลี้ยงไส้เดือนดิน	เป็นเมล็ดที่มากกว่ามูลโค แล้งอกเป็นต้นอ่อนจากมูลไส้เดือนดิน

3. ผลการศึกษาลักษณะทางนิเวศวิทยาของไส้เดือนดินทางชีวภาพในพื้นที่ดินต่อสัตว์

สัตว์	ช่วงเวลาที่พบ	พฤติกรรมของสัตว์
มดดำ	ตลอดเวลา	ขยตัวไส้เดือนขนาดเล็กกลับเข้ารัง
มดแดง	ตลอดเวลา	กัดและขยตัวไส้เดือนดินขนาดเล็กและขนาดใหญ่บริเวณผิวดินกลับไปรัง
จิ้งเหลน	วันที่ 1 หลังจากปล่อยไส้เดือนดินได้ 30 นาที	กัดกินตัวไส้เดือนที่ยังไม่หมักลงพื้นดิน
กิ้งกือ	8.00 น.	กิ้งกือกินมูลไส้เดือน

4. ผลการศึกษาลักษณะทางนิเวศวิทยาของไส้เดือนดินทางชีวภาพในพื้นที่ดินต่อพืช

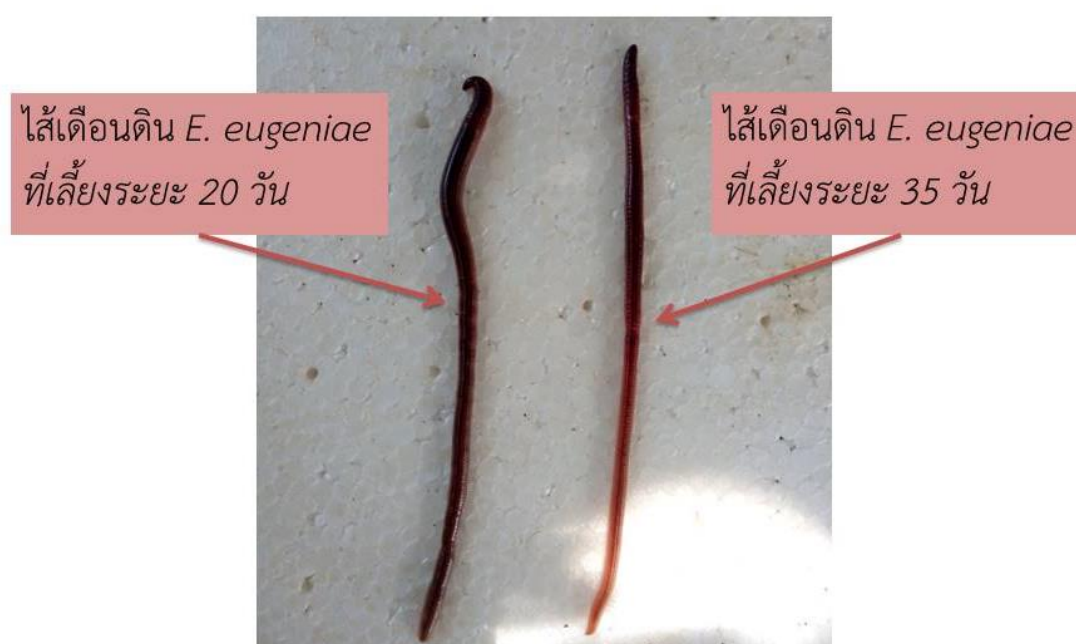
พืช	ช่วงเวลาที่พบ	พฤติกรรมของไส้เดือนดินพืช
ดาวเรือง	วันที่ 2 ถึงวันที่ 30 หลังปล่อยไส้เดือนดิน	ซอนไชเข้าไปอาศัยในถุงดาวเรือง ต้นดาวเรืองปกติ
อัญชัน	วันที่ 1 ถึงวันที่ 30 หลังปล่อยไส้เดือนดิน	ซอนไชตามรากใต้มงาของต้นอัญชัน

4.5 ผลการศึกษาการขยายพันธุ์และการดูแลรักษาไส้เดือนดิน

1. ผลการขยายพันธุ์และเลี้ยงไส้เดือนดินในกะละมัง ในระยะเวลา 20 วัน และ 35 วัน

ตารางที่ 1 แสดงผลการชั่งน้ำหนักไส้เดือนดิน *Eudrilus eugeniae* ที่เวลาเลี้ยง 20 และ 35 วัน

ระยะเวลาเลี้ยง (วัน)	น้ำหนักวันที่ 1 (กิโลกรัม)	น้ำหนักวันที่สุดท้าย (กิโลกรัม)	ร้อยละที่เพิ่มขึ้น
20	0.25	0.406	62.4
35	0.25	0.326	30.4



4.6 ผลการศึกษาคุณสมบัติทางเคมีของมูลไส้เดือนดิน

ตารางที่ 2 แสดงผลการศึกษาคุณสมบัติทางเคมีของมูลไส้เดือนดิน

pH	ไนโตรเจน (N)	ฟอสฟอรัส (P)	โพแทสเซียม (K)
6	สูง	สูงมาก	สูงมาก

4.7 ผลการศึกษาการนำไปใช้ประโยชน์ของไส้เดือนดิน



ภาพที่ 10 ดินปลูกลงไส้เดือน



ภาพที่ 11 การใช้ประโยชน์ของดินปลูกลงไส้เดือน



ภาพที่ 12 การใช้ประโยชน์ของดินปลูกลงไส้เดือน

ตารางที่ 3 ผลการศึกษาคุณสมบัติทางเคมีของดินปลูกมูลไส้เดือนดิน

pH	ไนโตรเจน (N)	ฟอสฟอรัส (P)	โพแทสเซียม (K)
6	สูง	สูงมาก	สูง

ตารางที่ 4 เปรียบเทียบคุณสมบัติทางเคมีของมูลไส้เดือนและดินปลูกมูลไส้เดือนดิน

	pH	ไนโตรเจน (N)	ฟอสฟอรัส (P)	โพแทสเซียม (K)
มูลไส้เดือน	6	สูง	สูงมาก	สูงมาก
ดินปลูกมูลไส้เดือน	6	สูง	สูงมาก	สูง



ภาพที่ 13 การเปรียบเทียบความเป็นกรดเป็นด่างของมูลไส้เดือนและดินปลูกมูลไส้เดือน



ภาพที่ 14 การเปรียบเทียบระดับไนโตรเจน (N) ของของมูลไส้เดือนและดินปลูกมูลไส้เดือน



ภาพที่ 15 การเปรียบเทียบระดับฟอสฟอรัส (P) ของของมูลไส้เดือนและดินปลูกมูลไส้เดือน



ภาพที่ 16 แสดงปริมาณของโพแทสเซียม (K) ของมูลไส้เดือน



ภาพที่ 17 แสดงปริมาณของโพแทสเซียม (K) ของดินปลูกมูลไส้เดือน

3 สร้างจิตสำนึก

วัตถุประสงค์

1. เพื่อการจัดแสดงหรือเผยแพร่งานจากการเรียนรู้และการใช้ประโยชน์
2. เพื่อจัดตั้งกลุ่ม ชมรม หรือกิจกรรมค่าย

3.1. การจัดแสดง หรือเผยแพร่งานจากการเรียนรู้และการใช้ประโยชน์

โดยองค์การบริหารส่วนตำบลหนองระเวียง ได้จัดฝึกอบรมการเลี้ยงไส้เดือนเพื่อการเกษตร เพื่อเผยแพร่งานจากการเรียนรู้ให้แก่เกษตรกรในตำบลหนองระเวียง



3.2 การจัดตั้งกลุ่ม ชมรม หรือกิจกรรมค่าย

องค์การบริหารส่วนตำบลหนองระเวียง ได้จัดกิจกรรมเรียนรู้ลักษณะ และพฤติกรรมของไส้เดือนดิน ณ โรงเรียนบ้านมาบมะค่า หมู่ที่ 7 ตำบลหนองระเวียง อำเภอเมืองนครราชสีมา จังหวัดนครราชสีมา



บทที่ 5 สรุปผลการศึกษา

จากการศึกษาไส้เดือนดินสรุปผลการศึกษาดังนี้

การเจริญเติบโตของไส้เดือนดิน

ไส้เดือนดินเมื่อฟักออกจากถุงไข่จะใช้เวลาในการเจริญเติบโตเป็นตัวเต็มวัยที่อายุ 50 วัน มีรูปร่างเป็นทรงกระบอกยาว ด้านหัวและท้ายเรียวแหลม ความยาวลำตัวประมาณ 12 เซนติเมตร ลำตัวมีสีน้ำตาลอมม่วง ลำตัวมีน้ำเมือก ทำให้ผิวลำตัวชุ่มชื้น

รูปลักษณ์ของไส้เดือนดิน

รูปลักษณ์ภายนอกด้านหลังของไส้เดือนดิน

ไส้เดือนดิน มีรูปร่างเป็นทรงกระบอกยาว ด้านหัวและท้ายเรียวแหลม ความยาวลำตัวประมาณ 10 - 20 เซนติเมตร ลำตัวมีสีน้ำตาลอมม่วง ลำตัวมีน้ำเมือก ทำให้ผิวลำตัวชุ่มชื้น ลำตัวแบ่งเป็นปล้องชัดเจน มีอวัยวะที่มองเห็นชัดเจนภายใต้แก่ ปาก ไคลเทลลัม ระบบทางเดินอาหาร และทวารหนัก

รูปลักษณ์ภายนอกด้านท้องของไส้เดือนดิน

รูปลักษณ์ภายนอกด้านท้องของไส้เดือนดินประกอบด้วยปาก หัว อวัยวะสืบพันธุ์ ทวาร มีรูปร่างเป็นรูปทรงกระบอก โค้ง หัวท้ายเรียวแหลม มีความยาวประมาณ มีเทอมน้ำตาล ท้องมีลักษณะเป็นร่องยาวไปถึงทวาร มองเห็นเส้นเลือด และลำไส้ ปากของไส้เดือนดินประกอบด้วยพรอสโตเมียม (Prostomium) เป็นปล้องแรกของไส้เดือนอยู่ติดกับผิวด้านบนของช่องปาก ลักษณะคล้ายริมฝีปากสามารถยืดและหดได้ทำหน้าที่จับอาหารอาหารปากและช่วยยึดเกาะเวลาเคลื่อนที่ เพอริสโตเมียม (Peristomium) อยู่ถัดจากพรอสโตเมียม อยู่ล้อมรอบปากสามารถยืดหดได้ ช่วยในการเคลื่อนที่ ช่องปาก (Oral cavity) เป็นช่องทางเข้าออกของอาหารเข้าสู่ร่างกายทวารของไส้เดือน มีลักษณะเรียวแหลม สีน้ำตาลเทา ทำหน้าที่ขับถ่ายกากอาหารออกจากร่างกาย

อวัยวะสืบพันธุ์ของไส้เดือนดิน

อวัยวะสืบพันธุ์ของไส้เดือนดินประกอบด้วย ไคลเทลลัม (Clitellum) มีลักษณะคล้ายวงมีสีน้ำตาลละเปลี่ยนเป็นสีขาวเมื่อพร้อมสืบพันธุ์ ทำหน้าที่สร้างถุงไข่ (Cocoon) ช่องเก็บสเปิร์ม (Spermathical pore) ทำหน้าที่ รับสเปิร์มจากไส้เดือนอีกตัว แล้วนำไปเก็บไว้ที่ถุงรับสเปิร์มเพื่อผสมกับไข่ ช่องสืบพันธุ์เพศเมีย (Female pore) ทำหน้าที่ปล่อยไข่ออกสู่ถุงไข่ ช่องสืบพันธุ์เพศผู้ (Male pore) เป็นช่องปล่อยสเปิร์ม อวัยวะสืบพันธุ์เพศผู้ (Male genital apature) มีลักษณะเป็นเตี้ยยื่นออกมาจากช่องสืบพันธุ์เพศผู้ ยื่นเข้าช่องเก็บสเปิร์ม เมื่อไส้เดือนดินจับคู่ผสมพันธุ์ ปุ่มยึดเพศผู้ (Genital papilla) มี 2 คู่ อยู่บนปล้องที่ 13 และ 15 ทำหน้าที่ยึดเกาะตัวไส้เดือนอีกตัวเมื่อผสมพันธุ์

รูปลักษณ์ภายในของไส้เดือนดิน

อวัยวะภายในของไส้เดือนดิน *E. eugeniae* ประกอบด้วย ปาก คอหอย หัวใจเทียม หลอดอาหาร หลอดพักอาหาร กิ่ง อัมตะ รังไข่ ถุงรับสเปิร์ม ลำไส้ และเส้นเลือด

พฤติกรรมของไส้เดือนดิน

พฤติกรรมเคลื่อนที่ของไส้เดือนดิน

การเคลื่อนที่ของไส้เดือนดิน มีรูปแบบคล้ายระลอกคลื่น ไส้เดือนจะใช้เดือยจิกดินไว้ ยึดตัวออกไปโดยกล้ามเนื้อของหดตัว แต่กล้ามเนื้อยาวคลายตัว และใช้ริมฝีปากปล้องแรกสูดยึดดินเอาไว้

พฤติกรรมผสมพันธุ์ของไส้เดือนดิน

ไส้เดือนดินสองตัวมาจับคู่กันในวัสดุเลี้ยง โดยใช้ด้านท้องแนบกันและสลับหัวสลับหางกัน ช่องสืบพันธุ์เพศผู้ของตัวหนึ่งจะแนบกับช่องเก็บสเปิร์มของอีกตัวหนึ่ง โดยมีปุ่มยึดสืบพันธุ์กับเมือกบริเวณโคลเทลล์ยึดซึ่งกันและกันเอาไว้ อวัยวะสืบพันธุ์เพศผู้จะยื่นเข้าไปในช่องเก็บสเปิร์มและส่งสเปิร์มเข้าไปเก็บในถุงเก็บสเปิร์ม ระหว่างแลกเปลี่ยนสเปิร์มไส้เดือนดินทั้งสองตัวจะไม่ตอบสนองต่อเร้าภายนอก

การศึกษาลักษณะทางนิเวศวิทยาของไส้เดือนดินสรุปผลการศึกษาดังนี้

ผลการศึกษาลักษณะทางนิเวศวิทยาของไส้เดือนดินทางกายภาพ

ไส้เดือนดินมีปฏิกริยาต่อความชื้นและแสงโดยจะเคลื่อนที่เข้าหาความชื้น และเคลื่อนที่หนีแสงสว่าง

ลักษณะทางนิเวศวิทยาของไส้เดือนดินทางชีวภาพ

ไส้เดือนเป็นแหล่งอาหารของสัตว์หลายชนิด เช่น หนู จิ้งเหลน มด และอึ่งอ่าง ไส้เดือนดินมีความสัมพันธ์กับพืชในลักษณะพึ่งพาอาศัยกันโดยไส้เดือนอาศัยร่มเงาและความชื้นจากพืช และพืชได้รับสารอาหารและการพรวนดินจากไส้เดือนดิน และสารอาหารจากมูลไส้เดือนทำให้พืชงอกจากเมล็ด

การขยายพันธุ์การดูแลรักษาไส้เดือนดิน

การศึกษาการเลี้ยงในกะละมังของไส้เดือนดินจำนวน 0.25 กิโลกรัม พบว่าไส้เดือนที่เลี้ยงระยะเวลา 20 วันจะมีน้ำหนักและมีความสมบูรณ์ทางร่างกายมากกว่าไส้เดือนที่เลี้ยงในระยะเวลา 35 วัน

การศึกษาไส้เดือนดินนี้ส่งผลกระทบต่อ และชุมชน ในด้านต่าง ๆ ดังนี้

1.ด้านวิชาการ

- 1) ได้ข้อมูลด้านรูปลักษณะภายนอก ภายในของไส้เดือนดิน
- 2) ได้ข้อมูลนิเวศวิทยาและการขยายพันธุ์ไส้เดือนดิน
- 3) ได้ข้อมูลการนำไปใช้ประโยชน์ด้านต่าง ๆ ไส้เดือน

2.ด้านภูมิปัญญา

- 1.) การนำลักษณะและคุณสมบัติของมูลไส้เดือนดินทำปุ๋ยอินทรีย์ที่มีคุณภาพไว้ใช้ประโยชน์

3.ด้านคุณธรรม จริยธรรม

- 1) ฝึกความมุ่งมั่น อดทน รอบคอบในการทำงาน
- 2) ฝึกความมีเหตุมีผลในการทำงาน
- 3) ฝึกความซื่อสัตย์ในการเก็บรวบรวมและบันทึกข้อมูล