บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ไส้เดือนดินเป็นสิ่งมีชีวิตในดินที่มีขนาดใหญ่ที่สามารถมองเห็นได้ด้วยตาเปล่า และมีมวลชีวภาพโดยรวมสูงกว่าสัตว์ในดินชนิดอื่นยกเว้นแมลง ไส้เดือนดินมีความสำคัญและมีประโยชน์ต่อระบบนิเวศ ช่วยปรับโครงสร้างทางกายภาพของดิน เพิ่มแร่ธาตุอาหารให้อยู่ในรูปที่เป็นประโยชน์ต่อพืชตลอดจนส่งเสริมกิจกรรมของจุลินทรียที่เป็นประโยชน์ในดิน เป็นต้น ในบทนี้จะกล่าวถึงความสำคัญและประโยชน์ของไส้เดือนดิน การกระจายตัวในระบบนิเวศ ตลอดจนปัจจัยสิ่งแวดล้อมต่างๆที่มีอิทธิพลต่อการเจริญเติบโตและความเป็นอยู่ของไส้เดือนดินรวมทั้งกิจกรรมทางการเกษตรที่มีผลต่อไส้เดือนดิน เป็นต้น

2.1 ความสำคัญและประโยชน์ของไส้เดือนดิน

ไส้เดือนดินกำเนิดมานานกว่า 600 ล้านปีแล้ว โดยมีบทบาทสำคัญต่อการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างและความอุดมสมบูรณ์ของดิน (Lavelle *et al.*, 1999) ซึ่ง อริสโตเติ้ล เรียกไส้เดือนดินว่าเป็นลำไส้ของโลก (intestine of the earth) ในศตวรรษที่ 22 ชาล์ล ดาร์วิน เป็นคนแรกที่ศึกษาถึงความเป็นประโยชน์ของไส้เดือนดินอย่างจริงจัง และต่อมามีการนำมาประยุกต์ใช้ด้านต่าง ๆ เช่น การปรับปรุงดิน กระตุ้นการเจริญเติบโตของพืช เป็นอาหารสัตว์ กำจัดขยะและสิ่งปฏิกูล เป็นดัชนีในการวัดความเป็นพิษของสารเคมีที่ปนเปื้อนในดิน เป็นอาหารของมนุษย์ และเป็นยาบำบัดโรคบางชนิดของมนุษย์ เป็นต้น (Edwards, 2004) ไส้เดือนดินมีบทบาทสำคัญต่อระบบนิเวศวิทยาของดินมานาน ปัจจุบันมีการศึกษาวิจัยกันอย่างกว้างขวางทั้งในเขตอบอุ่น และเขตร้อน ซึ่งจะเห็นได้จากมีการประชุมสัมมนาความรู้ด้านนิเวศวิทยาของไส้เดือนดินระดับนานาชาติ (International Symposium of Earthworm Ecology : ISEE) มาแล้ว 9 ครั้งด้วยกัน โดยภาพรวมแล้วการศึกษาเกี่ยวกับความหลากหลายและนิเวศวิทยาของไส้เดือนดินมีการศึกษาค่อนข้างสม่ำเสมอในขณะที่การศึกษาเกี่ยวกับบทบาทของไส้เดือนต่อนิเวศเกษตรมีแนวโน้มเพิ่มมากขึ้นเรื่อย ๆ (Edwards, 2004)

ไส้เดือนดินมีประโยชน์ในหลายด้านเช่น ใช้เป็นเหยื่อตกปลา เป็นแหล่งโปรตีนสำหรับการเลี้ยงสัตว์ มีคุณสมบัติทางการรักษาโรคบางชนิดของมนุษย์ และที่สำคัญที่สุดคือเป็นตัวช่วยรักษาสภาพของดินโดยปรับโครงสร้างทางกายภาพ ปรับความอุดมสมบูรณ์ของดิน ช่วยส่งเสริมการ

เจริญเติบโตของพืช ขณะเดียวกันก็ช่วยยับยั้งการแพร่ระบาดของโรคพืชและการเจริญเติบโตของวัชพืชบางชนิด นอกจากนี้ยังช่วยทำความสะอาดดินเนื่องมาจากการปนเปื้อนของสารเคมีจากสภาพแวดล้อมด้วย

ไส้เดือนดินสามารถใช้เป็นอาหารของมนุษย์ โดยมีรายงานว่าชนเผ่าพื้นเมืองของนิวซีแลนด์มีการบริโภคไส้เดือนดิน ในประเทศญี่ปุ่นมีการปรุงอาหารจากเนื้อไส้เดือนดิน ในประเทศแอฟริกามีการนำไส้เดือนดินมาทอดเป็นอาหาร มีรายงานว่าชาวเผ่าพื้นเมืองของนิวกินีรับประทานไส้เดือนดินสด และเชื่อว่าเป็นแหล่งโปรตีนที่สำคัญในแถบอเมริกาใต้ ทั้งนี้เพราะเนื้อไส้เดือนดินมีคุณสมบัติคล้ายเนื้อสัตว์ทั่วไป นอกจากนี้มีรายงานการนำไส้เดือนดินมาใช้ในการรักษาความเจ็บป่วย เช่น รักษาโรคนิ่วในกระเพาะปัสสาวะ โรคดีซ่าน โรคริดสีดวงทวาร โรคไข้ทรพิษหรือฝีดาษ ใช้เป็นยาสีฟัน ใช้เป็นยาปลูกผมและเป็นส่วนประกอบตัวยาในการตรวจสอบการตั้งครรภ์ได้ด้วย (Edwards and Bohlen, 1996) ส่วนในประเทศไทย มีการนำไส้เดือนดินมาผ่าท้องเอาดินออก ตากให้แห้ง แล้วบดผสมอาหารให้เด็กกิน แก้โรค ชางตานขโมย ทำให้เจริญอาหาร

โปรตีนในไส้เดือนดินมีกรดอะมิโนที่จำเป็นและเพียงพอสำหรับใช้เป็นอาหารสัตว์ นอกจากนี้ยังอุดมไปด้วยวิตามินเอ และวิตามินบี สารอาหารในเนื้อไส้เดือนดินเป็นอาหารที่ดีเลิศสำหรับปลา หมู และสัตว์เลี้ยงอื่น ๆ (Kangmin, 2005)

ไส้เดือนดินช่วยปรับโครงสร้างทางกายภาพของดิน การไชชอนของไส้เดือนดินในดินทำให้มีช่องระบายอากาศได้ดีขึ้น ดินมีความพรุนและอ่อนตัวมากขึ้น ขุยไส้เดือนดินสามารถดูดซับน้ำได้เร็วกว่าดินปกติ ดังนั้นจึงช่วยเพิ่มความชื้นดิน และเพิ่มความเป็นประโยชน์ต่อพืชมากขึ้น (Edwards and Bohlen, 1996; Lavelle *et al.*, 1999; Lee, 1985)

ไส้เดือนดินช่วยเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ของดิน โดยกิจกรรมของไส้เดือนดินช่วยป้องกันการสูญเสียธาตุอาหารในดินจากการชะล้างได้ ไส้เดือนดินจะขุดรูและนำสารอาหารจากใต้ดินขึ้นมาไว้บนผิวดินในรูปของขุยไส้เดือน การกินเศษซากพืชของไส้เดือนดินจะช่วยเร่งการย่อยสลายอินทรียวัตถุและของเสียเหลือทิ้งต่าง ๆ โดยแบคทีเรียและจุลินทรีย์ต่าง ๆ ในกระเพาะของไส้เดือนดินจะช่วยย่อยสลายและลดความเป็นพิษของสารเคมีในของเสียลง (Edwards and Bohlen, 1996)

ไส้เดือนดินช่วยในการเจริญเติบโตของพืชและทำให้พืชแข็งแรง ในขุยของไส้เดือนดิน มีสารกระตุ้นการเจริญเติบโตของพืชประเภทออกซิน ซึ่งมีคุณสมบัติในการกระตุ้นการเกิดรากทำให้พืช

เจริญเติบโตเร็วขึ้น พืชที่เจริญเติบโตในสภาพที่มีไส้เดือนดินจะให้ผลผลิตเพิ่มขึ้น 20-300 เปอร์เซ็นต์ การกินเศษหญ้าและเศษซากพืชยังช่วยลดศัตรูพืช เช่น ลดไข่ของแมลง ไส้เดือนดินฝอย และจุลินทรีย์ที่เป็นโทษต่อพืช ส่วนปุ๋ยมูลไส้เดือนดินช่วยเพิ่มการงอกของเมล็ดพืช ขุยไส้เดือนดินช่วยกระตุ้นการเจริญของยอดและหน่อพืชหลายชนิด พื้นที่ใดที่มีไส้เดือนดินจำนวนมากจะช่วยยับยั้งวัชพืชได้ด้วย เพราะไส้เดือนดินจะกิน และทำลายเมล็ดวัชพืชซึ่งจะช่วยลดปริมาณเมล็ดของวัชพืชลง ไส้เดือนดินยังกระตุ้นการเจริญเติบโตของรากพืช ทำให้พืชเจริญเติบโตเร็ว และแผ่กิ่งก้านคลุมวัชพืช จึงช่วยลดการแก่งแย่งน้ำและธาตุอาหารของวัชพืชอีกด้วย (Edwards and Bohlen, 1996; Ranch, 2006)

ไส้เดือนดินช่วยลดปริมาณสารเคมีอันตรายในดินและสภาพแวดล้อมลง จากการศึกษาพบว่าจุลินทรีย์ในกระเพาะของไส้เดือนดินช่วยลดอันตรายจากความเป็นพิษของสารเคมี เช่น Hexachlorocyclohexane (HCH) ดังนั้นในปัจจุบันจึงมักใช้ไส้เดือนดินเป็นตัวชี้วัดความเป็นอันตรายของสารพิษในสภาพแวดล้อมและในดิน เนื่องจากเนื้อเยื่อของไส้เดือนดินสามารถสะสมสารเคมีไว้ได้ในปริมาณมาก (Edwards and Bohlen, 1996; Ranch, 2006)

การวิวัฒนาการของไส้เดือนดินยังไม่ค่อยชัดเจนมากนัก จากหลักฐานต่างๆ เกี่ยวกับลักษณะทางกายวิภาคของไส้เดือนดิน Stephenson (1930) เชื่อว่าไส้เดือนดินกำเนิดขึ้นในยุค Cretaceus เมื่อเริ่มมีพืชใบเลี้ยงคู่เกิดขึ้น ส่วน Michaelsen (1910) คาดว่าน่าจะเกิดขึ้นก่อนยุค Jurassic ส่วน Sims (1980) คาดว่าบรรพบุรุษของไส้เดือนดินน่าจะเกิดขึ้นแผ่นทวีปของโลกจะเคลื่อนที่แยกออกจากกัน ในช่วงท้ายของยุค Palaeozoic ทำให้เกิดการกระจายของไส้เดือนดินไปสู่ส่วนต่างๆ ของพื้นโลก ปัจจุบันเราสามารถพบไส้เดือนดินได้ทุกพื้นที่ ยกเว้นในสภาพที่เป็นทะเลทราย เป็นน้ำแข็งหรือภูเขาที่มีดินหรือต้นไม้ปกคลุมน้อย (Edwards, 2004; Edward and Bohlen,1996; Lee,1985)

นักชีววิทยาแบ่งไส้เดือนดินเป็น 3 กลุ่ม คือ Epigeics Endogeics และ Anecics โดยที่ Epigeics เป็นไส้เดือนดินพวกที่อาศัยบนผิวหน้าดินกินเศษอินทรียวัตถุบนดินเป็นหลักและมีความสามารถในการแพร่พันธุ์สูง ส่วนกลุ่ม Endogeics นั้นเป็นพวกขุดโพรงอาศัยอยู่ในดินกินดินและเศษอินทรียวัตถุเป็นอาหาร และเชื่อว่าเป็นพวกที่ปลดปล่อยฮิวมัสสู่ดินมากที่สุด และกลุ่ม Anecics เป็นไส้เดือนดินที่ทำโพรงตื้น ๆ ในแนวระนาบขนานกับผิวดิน (Bouche, 1977) ปัจจุบันนักวิชาการหลายท่านจำแนกวงศ์ของไส้เดือนที่แตกต่างกัน ขณะที่ใน Wikipedia (2005) ซึ่งได้อ้างจาก International Commission on Zoological Nomenclature หรือ ICZN จำแนกไว้ 32 วงศ์ ดังนี้

1. Randiellidae (Erséus & Strehlow, 1986)
2. Tubificidae (Vejdovsky, 1884; Naidinae Ehrenberg, 1831)
3. Narapidae (Righi, 1983)
4. Opistocystidae (Cernosvitov, 1936)
5. Dorydrilidae (Cook, 1971)
6. Parvidrilidae (Erséus, 1999)
7. Phreodrilidae (Beddard, 1891)
8. Propappidae (Coates, 1986)
9. Haplotaxidae (Michaelsen, 1900)
10. Tiguassuidae (Brinkhurst, 1988)
11. Lumbriculidae (Vejdovsky, 1884)
12. Enchytraeidae (Vejdovsky, 1879)
13. Moniligastridae (Claus, 1880)
14. Alluroididae (Michaelsen, 1900)
15. Syngenodrilidae (Smith and Green, 1919)
16. Glossoscolecidae (Michaelsen, 1900)
17. Tumakidae (Righi, 1995)
18. Ailoscolecidae (Bouché, 1969;หรือ Komarekionidae Gates, 1974)
19. Sparganophilidae (Michaelsen, 1918)
20. Microchaetidae (Michaelsen, 1900)
21. Lumbricidae (Claus, 1876)
22. Kynotidae (Brinkhurst & Jamieson, 1971)
23. Hormogastridae (Michaelsen, 1900)
24. Lutodrilidae (McMahan, 1978)
25. Criodrilidae (Vejdovsky, 1884 หรือ Biwadrilidae Brinkhurst & Jamieson, 1971)
26. Almidae (Duboscq, 1902)
27. Ocnerodrilidae (Beddard, 1891)
28. Acanthodrilidae (Claus, 1880)
29. Octochaetidae (Michaelsen, 1900)
30. Exidae (Blakemore, 2000)
31. Megascolecidae (Rosa, 1891)
32. Eudrilidae (Claus, 1880)

สำหรับคีย์ไส้เดือนที่น่าสนใจ Edwards and Bohlen (1996) แนะนำไว้ ได้แก่ ไส้เดือนใน สหรัฐอเมริกา ใช้คีย์ของ Fender (1992), Schwert (1992) และ Ernst (1995) คีย์สำหรับไส้เดือน ใน ประเทศเขตร้อน ใช้คีย์ของ Gates (1972) ในสหราชอาณาจักร ใช้คีย์ของ Sims and Gerard (1985) ส่วนในประเทศฝรั่งเศส ใช้คีย์ของ Bouche (1972) คีย์ไส้เดือนในประเทศ นิวซีแลนด์ ใช้ ของ Lee (1959) และไส้เดือนในประเทศออสเตรเลีย ใช้ของคีย์ของ Baker and Barrett (1994) สำหรับปัจจุบันไส้เดือนในแถบเอเชีย Blakemore ได้พยายามสำรวจและตรวจสอบความถูกต้องใหม่ ในหลายประเทศ (Blakemore, 2006-2008)

2.2 การแพร่กระจายของไส้เดือนดิน

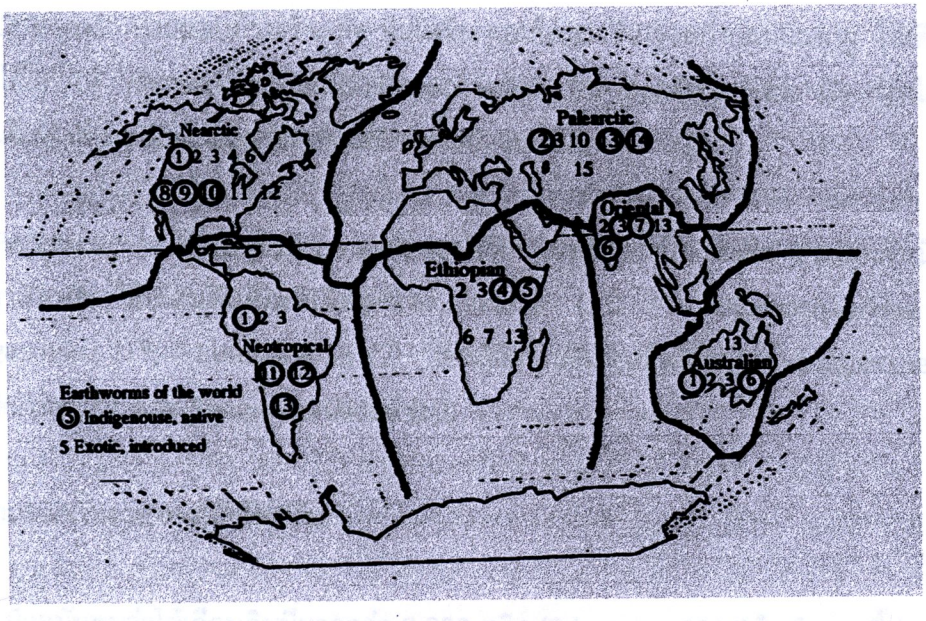
การแพร่กระจายของไส้เดือนดินขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายอย่างได้แก่ปัจจัยทางด้านเคมีและ ชีวภาพของดิน อาหารและความอุดมสมบูรณ์ของอาหาร ศักยภาพในการแพร่พันธุ์และความสามารถ ในการแพร่กระจายของไส้เดือนดินแต่ละชนิด เป็นต้น ไส้เดือนดินสามารถอาศัยอยู่ได้ดีในดินที่มี ความชื้นมากกว่าในดินที่แห้ง และชอบดินที่มีความเป็นกรดเล็กน้อยถึงเป็นกลาง ลักษณะการกระจาย ของไส้เดือนดินอาจมีลักษณะเป็นแบบการกระจายปกติ หรือการกระจายแบบสุ่ม หรือเป็นกลุ่ม ประเภทของดินมีผลมากต่อการกระจายในแนวระนาบ ขณะที่ชนิดของอาหาร ความชื้น และอุณหภูมิ เป็นปัจจัยสำคัญในการควบคุมการแพร่กระจายตัวของไส้เดือนดินแบบแนวดิ่ง (Edwards and Bohlen,1996; Lavelle *et al.* 1999; Lee, 1985)

ในพื้นที่ต่างๆ ของโลกเราจะพบทั้งไส้เดือนดินท้องถิ่น (native species หรือ endemic) ที่ อาศัยอยู่ ณ บริเวณนั้น ๆ มาก่อนแล้ว และไส้เดือนดินต่างถิ่น (peregrine หรือ exotic) ซึ่งเป็น ไส้เดือนดินที่มีการนำเข้าหรือแพร่กระจายมาจากพื้นที่อื่น ๆ ถิ่นกำเนิดของไส้เดือนดินแต่ละวงศ์ที่ พบตามพื้นที่ต่าง ๆ ดังแสดงในตารางที่ 2.1

Reynolds (1994) ได้แบ่งพื้นที่ถิ่นกำเนิดและการแพร่กระจายของไส้เดือนดินต่างถิ่นไปสู่ส่วน ต่างๆ ของโลก โดยแบ่งเป็นพื้นที่ออกเป็น 6 ส่วนคือ Australian Ethiopian Nearctic, Neotropical, Oriental และ Palearctic (ภาพ 2.12) ซึ่งพบไส้เดือนดินท้องถิ่น (native) และ ไส้เดือนต่างถิ่น (exotic) ต่อไปดังนี้

ตารางที่ 2.1 ถิ่นกำเนิดของไส้เดือนดินบางวงศ์ (Edwards and Bohlen, 1996; Wikipedia, 2006)

วงศ์	ถิ่นกำเนิด
Lumbricidae	อเมริกา เขตหนาวของซีกโลกเหนือ ส่วนใหญ่เป็นยูเรเซีย
Hormogastridae	ยุโรป
Sparganophilidae	อเมริกาเหนือ ยุโรป
Almidae	แอฟริกา อเมริกาใต้
Megascolecidae	เอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ออสเตรเลีย โอเชียเนีย ตะวันตกของอเมริกาเหนือ
Acanthodrilidae	แอฟริกา ตะวันออกเฉียงใต้ของอเมริกาเหนือ อเมริกากลางอเมริกาใต้ ออสเตรเลียและโอเชียเนีย
Ocnerodrilidae	อเมริกกลาง อเมริกาใต้ แอฟริกา
Octochaetidae	อเมริกากลาง อินเดีย นิวซีแลนด์ ออสเตรเลีย
Exxidae	อเมริกากลาง
Glossoscolecidae	ภาคกลางและภาคเหนือของอเมริกาใต้
Moniligastrida	เอเชีย



ภาพที่ 2.1 ถิ่นกำเนิดและการกระจายตัวของไส้เดือนดินในภูมิภาคต่างๆ ของโลก (Reynolds, 1994)

Australian ได้แก่พื้นที่ ออสเตรเลีย นิวกินี หมู่เกาะมาลายู ไส้เดือนดินท้องถิ่นได้แก่ วงศ์ Acanthodrilidae (1) Octochaetidae (6) ส่วนไส้เดือนดินต่างถิ่นได้แก่วงศ์ Lumbricidae (2) Megascolecidae (3)

Ethiopian ได้แก่ พื้นที่ แอฟริกาใต้ ทะเลทรายซาฮารา เทือกเขาแอตลาส ไส้เดือนดินท้องถิ่นได้แก่ วงศ์ Eudrilidae (4) Microchaetidae (5) Octochaeidae (6) ไส้เดือนดินต่างถิ่นวงศ์ Lumbricidae (2) Megascolecidae (3) และ Moniligastridae (7)

Nearctic ประกอบด้วย แคนาดา สหรัฐอเมริกา กรีนแลนด์ และเม็กซิโก ไส้เดือนดินท้องถิ่นวงศ์ Acanthodrilidae (1) Komarekionidae (8) Lutodrilidae (9) Sparangophilidae (10) ส่วนไส้เดือนดินต่างถิ่นได้แก่วงศ์ Eudrilidae (4) Glossoscolecidae (11) Octochaetidae (6) Lumbricidae (2) Megascolecidae (3) และ Ocnerodrilidae (12)

Naotropical ประกอบด้วย อเมริกาใต้ อเมริกากลาง ส่วนใหญ่ของเม็กซิโก และแถบนิวซีแลนด์ ไส้เดือนดินท้องถิ่นได้แก่วงศ์ Acanthodrilidae (1) Almidae (13) Glossoscolecidae (11) Ocnerodrilidae (12) ส่วนไส้เดือนดินต่างถิ่นได้แก่วงศ์ Lumbricidae (2) และ Megascolecidae (3)

Oriental ประกอบด้วย อินเดีย อินโดจีน ตอนใต้ของจีน รวมทั้งแถบมาลายู ไส้เดือนดินท้องถิ่นได้แก่วงศ์ Megascolecidae (3) Octochaetidae (6) Moniligastridae (7) ส่วนไส้เดือนต่างถิ่นได้แก่วงศ์ Lumbricidae (2) Eudrilidae (4) และ Almidae (13)

Palearctic ได้แก่ ยุโรป คาบสมุทรแปซิฟิก แอฟริกาเหนือ เอเชีย ทางตอนเหนือของเทือกเขาหิมาลัย ไส้เดือนดินท้องถิ่นได้แก่วงศ์ Almidae (13) Diporochaetidae (14) Homogastridae (15) Lumbricidae (2) ส่วนไส้เดือนดินต่างถิ่นได้แก่วงศ์ Megascolecidae (3) Eudrilidae (4) และ Spaganophilidea (10)

2.3 ความหลากหลายของไส้เดือนดิน

ปัจจุบันพบว่าไส้เดือนดินมีมากกว่า 8,000 ชนิด (Edwards, 2004) ในจำนวนนี้ประมาณครึ่งหนึ่งที่ได้รับการจัดจำแนกแล้ว (Reynolds, 1994) มีเพียง 2 วงศ์ ที่พบว่ามีการกระจายตัวมากที่สุดทั้งในยุโรป อเมริกา ออสเตรเลียและในเอเชีย ได้แก่ Megascolecidae และ Lumbricidae

อย่างไรก็ตามไส้เดือนดินที่มีความสำคัญกับมนุษย์มากที่สุดก็คือวงศ์ Lumbricidae โดยเฉพาะการนำมาใช้ประโยชน์ทางด้านการเกษตร (Edwards and Bohlen, 1996)

ไส้เดือนดินในเขตร้อนมีประมาณ 500 ชนิด แพร่กระจายในพื้นที่การเกษตรในเขตอบอุ่นและพบในที่สูงเขตร้อนของโลก (*Fragoso et al.*, 1999) ลักษณะของชุมชนไส้เดือนดินขึ้นอยู่กับลักษณะของดิน สภาพอากาศ และอินทรีย์วัตถุซึ่งเป็นแหล่งอาหาร รวมทั้งการใช้ประโยชน์พื้นที่ Lee (1985) รายงานว่าชุมชนของไส้เดือนดินในยุโรปมีมากในป่าผลัดใบ พื้นที่ทุ่งหญ้าถาวร แต่พบน้อยในป่าสน ป่าพีท และพื้นที่เพาะปลูก ในสภาพพื้นที่แต่ละแห่งมีไส้เดือนดินมากกว่าชนิดเดียว ในแปลงหญ้าประเทศสกอตแลนด์ พบ 7-10 ชนิด โดยมีความสัมพันธ์เล็กน้อยระหว่างอายุของทุ่งหญ้ากับความหลากชนิดของไส้เดือนดิน ในบางครั้งพบว่าไส้เดือนดินมีความสัมพันธ์กันแบบต่างก็ได้ประโยชน์ทั้งสองฝ่าย (associations)

การศึกษาความหลากหลายของไส้เดือนดินแต่ละเขตพื้นที่ ทั้งในอเมริกา ยุโรป ออสเตรเลีย เอเชีย และคาบสมุทรต่างๆ ดังแสดงในตารางที่ 2.2 ซึ่งพบว่าออสเตรเลีย และทัสมาเนีย มีชนิดไส้เดือนดินมากที่สุดในโลก คือ 710 ชนิด รองลงมาคือ อินเดีย 385 ชนิด และคิวบา 200 ชนิด

ในสหรัฐอเมริกา แคนาดา ฮาวาย และเปอร์โตริโก พบไส้เดือนดินวงศ์ Acanthodrilidae และ Komarekionidae นอกจากนี้ยังพบมีการกระจายอย่างกว้างของไส้เดือนดินต่างถิ่นพวก Lumbricids ส่วนในอเมริกากลางและคาริบเบียนพบไส้เดือนดินวงศ์ Megascolecidae Ocnerodrilidae และ Glossoscolecidae โดยพบไส้เดือนดินมากกว่า 25 สกุล 130 ชนิด โดยเฉพาะในเม็กซิโกและคิวบา พบไส้เดือนในป่าธรรมชาติ และพื้นที่เกษตรกรรมซึ่งส่วนใหญ่เป็นกลุ่ม endogeics (Fragoso *et al.*, 1999)

อเมริกาใต้ ได้แก่ เปรู บราซิล โคลัมเบีย ชิลี และอาร์เจนตินา พบไส้เดือนดินวงศ์ Ocnerodrilidae และ Megascolecidae จำนวน 36 สกุล ประมาณ 100 ชนิด ทั้งในนิเวศเขตร้อนและนิเวศเขตอบอุ่น โดยในประเทศเปรู พบไส้เดือนดินต่างถิ่น *Pontoscolex corethrurus* ในพื้นที่เกษตรกรรมมากกว่าในป่าธรรมชาติ ทั้งนี้เนื่องจากมีเศษอินทรียวัตถุมากกว่าในป่า และส่วนใหญ่เป็นกลุ่ม epigeic และ endogeic เป็นหลัก ในประเทศบราซิล (Sao Paulo) พบไส้เดือนดิน 77 ชนิดโดยในจำนวนนี้มีไส้เดือนดินท้องถิ่น 61 เปอร์เซ็นต์ และไส้เดือนดินต่างถิ่น 39 เปอร์เซ็นต์ ส่วนใหญ่เป็นพวก Glossoscolecidae (55 เปอร์เซ็นต์ของทั้งหมด) ได้แก่ *Pontoscolex corethrurus* และ *Amynthus* spp. (Fragoso *et al.*, 1999)

สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ
ห้องสมุดงานวิจัย

ตารางที่ 2. 2 ความหลากหลายของชนิดไส้เดือนดินในพื้นที่ต่างๆ

ภูมิภาค / ประเทศ	จำนวนชนิด	อ้างอิง
อเมริกาเหนือ		
สหรัฐอเมริกา และแคนาดา	183	Blakemore (2008a)
ฮาวาย	35	Blakemore (2006a)
อเมริกากลาง		
เม็กซิโก	104	Blakemore (2006b)
เปอร์โตริโก	31	Blakemore (2006b)
ฮอนดูรัส	50	Fragoso *et al.* (1999)
คิวบา	45	Blakemore (2006c)
ฮิสปานิโอล่า	130	Fragoso *et al.* (1999)
เกาะจาเมกา	10	Fragoso *et al.* (1999)
อเมริกาใต้		
อเมซอน	160	Blakemore (2006d)
บราซิล	260	Blakemore (2006d)
ชิลี	88	Blakemore (2008b)
ยุโรป		
อังกฤษและไอร์แลนด์	48	Blakemore (2008c)
เช็กโกสโลวาเกีย	37	Edwards and Bohlen (1996)
เยอรมัน	24	Edwards and Bohlen (1996)
อิตาลี	57	Edwards and Bohlen (1996)
นอร์เวย์	30	Edwards and Bohlen (1996)
สกอตแลนด์	15	Butt and Lowe (2004)
สเปน	25	Monroy *et al.* (2003)
สวิสเซอร์แลนด์	38	Edwards and Bohlen (1996)

สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ
ห้องสมุด
วันที่ 31 ต.ค. 2555
เลขทะเบียน 250336
เลขเรียกหนังสือ

ตารางที่ 2. 2 (ต่อ)

ภูมิภาค / ประเทศ	จำนวนชนิด	อ้างอิง
ออสเตรเลียและหมู่เกาะใกล้เคียง		
ออสเตรเลียและทัสมาเนีย	710	Blakemore (2008d)
ทัสมาเนีย	230	Blakemore (2008e)
นิวกินี	115	Blakemore (2006e)
นิวซีแลนด์	199	Blakemore (2006f)
เอเชีย		
อินเดีย ศรีลังกาและพื้นที่ใกล้เคียง	505	Blakemore (2007a)
ญี่ปุ่น	82	Blakemore (2007b)
เกาหลี	40	Blakemore (2008f)
พม่า	130	Blakemore (2006g)
ฟิลิปปินส์	48	Apuan *et al.* (2010)
รัสเซีย	118	Blakemore (2007c)
สิงคโปร์	19	Shen and Yeo (2005)
ไต้หวัน	81	Blakemore (2008g)
จีน	248	Blakemore (2007d)
ไทย	28	Blakemore (2006h)

ในยุโรป เช่น เชโกสโลวาเกีย สวิสเซอร์แลนด์ อิตาลี รวมทั้งอังกฤษนั้น ไส้เดือนดินที่พบส่วนใหญ่อยู่ทางตอนใต้ในเขตนี้ ได้แก่ไส้เดือนดินวงศ์ Sparganophilidae และ Hormogastridae ความหลากหลายของไส้เดือนดินแถบนี้มีค่อนข้างน้อย เนื่องจากมีปัจจัยจำกัดการกระจายตัวของไส้เดือนดิน คือ สภาวะน้ำแข็ง (Edwards and Bohlen, 1996)

ในออสเตรเลียและทัสมาเนียพบไส้เดือนดินค่อนข้างหลากหลายมากที่สุดคือ ประมาณ 710 ชนิด (Blakemore, 2008e) ไส้เดือนที่พบในแถบนี้ ได้แก่ ไส้เดือนดินวงศ์ Megascolecidae และ Acanthodrilidae (Edwards and Bohlen, 1996)

แอฟริกา (ไอวอรี่โคสต์, คองโก) พบไส้เดือนดินมากในตอนกลางของแอฟริกา มีมากกว่า 274 ชนิด เป็นไส้เดือนดินในวงศ์ Eudrilidae มากที่สุด ประเทศไอวอรี่โคสต์ พบไส้เดือน 13 ชนิด (ทั้งในป่าธรรมชาติและในทุ่งหญ้าสะวันนา) ข้อสังเกต คือ พื้นที่ส่วนใหญ่ค่อนข้างแล้งเป็นดินทราย เมื่อมีการทำลายป่าเพื่อใช้เป็นพื้นที่เพาะปลูก และไม่พบการแพร่กระจายของพวกไส้เดือนดินต่างถิ่นแต่อย่างใด ส่วนในประเทศคองโกพบไส้เดือนในพื้นที่เกษตรกรรมมากกว่าพื้นที่ป่าธรรมชาติ การมีเศษเหลือทิ้งของพืชในพื้นที่ทำให้มีเถ้าของคาร์บอนที่ทำให้ความหนาแน่นของไส้เดือนดินเพิ่มขึ้น (Fragoso *et al.*, 1999)

เอเชีย ประกอบด้วยไส้เดือนดินวงศ์ Megascolecidae เป็นหลักโดยมี Moniligastridae และ Ocnerodrilidae เป็นไส้เดือนดินท้องถิ่น ไส้เดือนที่พบมากในพื้นที่นี้ได้แก่ Pheretimiod สกุล Pheretima, Polypheretima, Metaphire, Amynthas เป็นต้น ในประเทศอินเดีย พบ 385 ชนิด (Fragoso *et al.*, 1999) ซึ่งต่อมา Blakemore (2007a) รายงานว่า ในอินเดีย ศรีลังกาและพื้นที่ใกล้เคียง พบถึง 505 ชนิด โดยพบว่าส่วนใหญ่เป็นไส้เดือนดินท้องถิ่น ในขณะที่ James (2004, 2006) ศึกษาพบไส้เดือนดินชนิดใหม่ในฟิลิปปินส์จำนวน 18 และ 14 ชนิด ตามลำดับ

การศึกษาเกี่ยวกับไส้เดือนดินในประเทศไทย ปัจจุบันเริ่มมีผู้ให้ความสนใจในการนำไส้เดือนดินมาใช้ประโยชน์ด้านการเลี้ยงสัตว์ เป็นเหยื่อตกปลา และใช้ในการบำบัดขยะอินทรีย์บ้างแล้ว ในขณะที่การศึกษาด้านชีววิทยาและอนุกรมวิธานของไส้เดือนดินมีน้อยมาก มีรายงานการศึกษาเกี่ยวกับชนิดของไส้เดือนดินที่พบในประเทศไทย โดย Gates (1972) รายงานพบ 27 ชนิด ต่อมา Blakemore (2006h) ได้มีการตรวจสอบใหม่ซึ่งพบว่ามี 5 วงศ์ 28 ชนิด ดังตารางที่ 2.3

ต่อมา ประสุข โฆษวิฑิตกุล (2548) พบไส้เดือนดินในเขตอุทยานแห่งชาติเขาใหญ่จำนวน 3 วงศ์ 13 ชนิด และพบไส้เดือนดินชนิดใหม่ที่ไม่เคยมีรายงานในประเทศไทยมาก่อน 1 ชนิด คือ *Amynthas fucosus* ต่อมา Somniyam (2008) สำรวจพบไส้เดือนดิน จำนวน 5 วงศ์ มากกว่า 17 ชนิด ในสถานีวิจัยสิ่งแวดล้อมสะแกราช และพื้นที่ใกล้เคียง โดยพบไส้เดือนดินในบริเวณพื้นที่ป่าธรรมชาติ (ดิบแล้ง ป่าเต็งรัง และทุ่งหญ้า) จำนวน 13 ชนิด พื้นที่เกษตรกรรม (แปลงนา สวนมะม่วง ไร่อ้อย และไร่มันสำปะหลัง) พบจำนวน 14 ชนิด และพื้นที่พักอาศัย (สำนักงาน และบริเวณบ้านเรือน) พบไส้เดือนดิน 15 ชนิด (ตารางที่ 2.4) นอกจากนี้ยังพบไส้เดือนดิน กลุ่ม *Amynthas* sp. *Metaphire* sp. และ *Drawida* sp. อีก 3-4 ชนิด ที่ยังไม่สามารถระบุชนิดได้ อย่างไรก็ตามยังเชื่อว่าไส้เดือนดินในประเทศไทยอาจมีมากกว่า 100 ชนิด

ตารางที่ 2.3 ชนิดของไส้เดือนดินที่พบในประเทศไทย (Blakemore, 2006h)

วงศ์	ชนิดของไส้เดือนดิน
Glossoscolecidae	*Pontoscolex corethrurus*
Lumbicidae	*Eisenia fetida*
Megascolecidae	*Lampito mauritii, Amynthas alexandri, Metaphire bipora, Metaphire anomala, Amynthas exiguous, Metaphire houlleti, Amynthas comptus, Polypheretima elongate, Amynthas evansi, Amynthas exiguus exiguous, Amynthas mekongianus, Amynthas gracilis, Amynthas hupbonensis, Amynthas longicauliculatus, Amynthas manicatus manicatus, Amynthas morrisi, Amynthas papulosus, Metaphire peguana, Metaphire perichaeta, Metaphire planata, Metaphire posthuma, Metaphire virgo, Perionyx excavatus*, และ *Metaphire bahli*
Moniligastridae	*Drawida barwelli*
Octochaetidae	*Dichogaster affinis*

2.4 ปัจจัยแวดล้อมที่มีอิทธิพลต่อประชากรไส้เดือนดิน

ไส้เดือนดินมีผิวหนังที่บางจึงมีความสามารถในการทนต่อสภาพแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงอย่างรุนแรงได้น้อย เช่น ความชื้น และอุณหภูมิที่เปลี่ยนแปลงในดิน หรือทนต่อสภาพทางกายภาพและทางเคมี เช่น ประเภทของดิน ค่าความเป็นกรดเป็นด่าง ความพรุน และปริมาณของอินทรีย์สารในดิน

2.4.1 ความชื้น (moisture)

Grant (1955) กล่าวว่าไส้เดือนดินมีน้ำเป็นส่วนประกอบประมาณ 75-90 เปอร์เซ็นต์ ของน้ำหนักตัว เพื่อรักษาความชื้นในตัว แต่ถ้าสภาพแวดล้อมไม่เหมาะสมมันจะเคลื่อนที่ไปหาที่มีความชื้นเหมาะสม ความชื้นของดินมีอิทธิพลต่อกิจกรรมของไส้เดือนดิน ในพื้นที่ต่าง ๆ ไส้เดือนดินแต่ละชนิดมีความต้องการความชื้นแตกต่างกัน เช่น ในยุโรป *A. caliginosa* จะพักตัวในสภาพ

ตารางที่ 2.4 วงศ์และชนิดของไส้เดือนดินที่พบในบริเวณสถานีวิจัยสิ่งแวดล้อมสะแกราช จังหวัดนครราชสีมาและพื้นที่ใกล้เคียง ปี พ.ศ. 2549 (Somniyam, 2008)

วงศ์/ ชนิด	ป่า			เกษตรกรรม				ที่พักอาศัย	
	ดิบแล้ง	เต็งรัง	ทุ่งหญ้า	นาข้าว	มะม่วง	อ้อย	มันฯ	สำนักงาน	บ้าน
MEGASCOLECIDAE									
Amynthas alexandrii	✓	–	✓	–	✓	✓	✓	✓	✓
A. corticis	–	–	✓	–	–	–	–	–	–
A. gracilis	✓	=	=	=	=	=	=	✓	=
A. sieboldi	✓	✓	–	✓	–	✓	✓	–	✓
A. tokioensis	✓	✓	=	–	✓	✓	✓	=	✓
Metaphire bahli	–	–	–	✓	✓	✓		✓	✓
M. houletti	✓	✓	–	✓	✓	✓	✓	✓	✓
M. peguana		✓	✓		✓		✓	✓	✓
M. houlleti	✓	✓	–	✓	✓	✓	✓	✓	✓
M. planata	–	✓	–	✓	✓	✓		✓	✓
M. posthuma	–	–	–	✓	✓	✓		✓	✓
Polypheretima elongata	–	–	–	–	–	✓	–	✓	✓
GLOSSOSCOLECIDAE									
Pontoscolex corethrurus	✓	–	✓	✓	✓	–	✓	✓	✓
MONILIGASTRIDAE									
Drawida barwelli	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	–
OCTOSHAETIDAE									
Dichogaster affinis	✓	✓	–	–	–	–	–	✓	–
D. modiglianii	✓	✓	✓	✓	=	=	✓	✓	=
OCNERODRILIDAE									
Gordiodrilus elegans	–	–	–	✓	–	–	–	–	–

ความชื้นต่ำกว่า 25-30 เปอร์เซ็นต์ และจะไม่สามารถมีชีวิตได้ในความชื้นต่ำกว่า 20 เปอร์เซ็นต์ ในพื้นที่แห้งแล้ง (arid) ในอาร์เจนติน่า *A. caliginosa* และ *A. rosea* จะอยู่ในความชื้นต่ำกว่า 15 เปอร์เซ็นต์ ได้ ขณะที่ประชากรของ *A. traperzoides* และ *A. rosea* สามารถอยู่ได้ในพื้นที่มีความชื้นต่ำกว่า 10 เปอร์เซ็นต์ (Edwards and Bohlen, 1996)

ในสภาพดินแห้งเป็นระยะเวลายาวนาน จะพบไส้เดือนน้อยและต้องใช้เวลานานในการเพิ่มประชากร ไส้เดือนดินต่างชนิดกันมีความสามารถในการปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมแตกต่างกัน ไส้เดือนดินจะลงไปในดินระดับลึกขึ้นเมื่อสภาพผิวหน้าดินแห้งแล้ง เช่น เมื่อดินมีความชื้นจะพบ *Aporestordea* spp. ที่ความลึกประมาณ 10 ซม. แต่เมื่อดินแห้งจะพบที่ความลึกประมาณ 20 ซม. ไส้เดือนดินบางชนิดเมื่อสภาพแห้งแล้งจะพักตัวในรูปโคคูนโดยเฉพาะพื้นที่ที่ไม่มีการไถพรวน สภาพความชื้นมีอิทธิพลต่อจำนวนประชากรและมวลชีวภาพของไส้เดือนดินในแต่ละสถานที่ จำนวนไส้เดือนดินมากที่สุดในดินที่มีความชื้น 12-13 เปอร์เซ็นต์ แต่พวก *A. caliginosa* พบที่ความชื้น 15-34 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งไส้เดือนส่วนใหญ่จะชอบดินที่มีความชื้นมากกว่าสภาพแห้ง (Edwards and Bohlen, 1996)

ความชื้น และอุณหภูมิมีอิทธิพลอย่างมากต่อกิจกรรมของไส้เดือนดิน เช่น การเพิ่มอุณหภูมิ 10-15 องศาเซลเซียส ความชื้น 60 เปอร์เซ็นต์ จะมีผลต่อจำนวนขุยของไส้เดือนดินของ *A. caliginosa* เพิ่มเป็นสองเท่าขณะที่การเพิ่มความชื้น 48 เปอร์เซ็นต์ ที่อุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส จะเพิ่มขุยประมาณ 20 เปอร์เซ็นต์เท่านั้น (Edwards and Bohlen, 1996)

2.4.2 อุณหภูมิ (temperature)

อุณหภูมิที่มีผลต่อเมตาบอลิซึมของไส้เดือนดิน อุณหภูมิสูงทำให้ดินแห้งมีผลกระทบต่อไส้เดือนดินมากกว่าสภาพอุณหภูมิต่ำ อุณหภูมิที่มีผลต่อความสมบูรณ์พันธ์ของไส้เดือนดิน เช่น อุณหภูมิที่เหมาะสมในการผลิตโคคูนของ *L. terrestris* คือประมาณ 15 องศาเซลเซียส สามารถผลิตโคคูนได้ประมาณ 25.3 อัน ต่อฤดูกาล การฟักตัวของโคคูนจะเร็วขึ้นเมื่ออุณหภูมิสูงขึ้น เช่น ใน *A. caliginosa* ที่อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส ฟักภายใน 36 วัน ที่อุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส ฟักภายใน 49 วัน และที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส ฟักภายใน 112 วัน อุณหภูมิและเปอร์เซ็นต์การฟักอาจมีความสัมพันธ์ในทางตรงกันข้าม คือเมื่ออุณหภูมิสูงขึ้นเปอร์เซ็นต์การฟักตัวจะน้อยลง (Edwards and Bohlen, 1996)

เมื่ออุณหภูมิสูงขึ้นมีแนวโน้มช่วยเร่งระยะเวลาการเจริญพันธุ์ของไส้เดือนดิน อย่างไรก็ตาม อุณหภูมิต่ำช่วยให้การฟักเป็นตัวดีกว่าอุณหภูมิสูง พวกที่อาศัยอยู่ตามมูลสัตว์เจริญเติบโตได้ดีที่อุณหภูมิประมาณ 25 องศาเซลเซียส ในสภาพอุณหภูมิสูงนั้น ไส้เดือนดินที่อาศัยอยู่บนผิวหน้าดินจะมีชีวิตรอดมากกว่าพวกที่อยู่ใต้ดิน ไส้เดือนดินในเขตอบอุ่นที่อุณหภูมิใกล้จุดเยือกแข็ง มีความสามารถในการปรับตัวไม่ให้เนื้อเยื่อแข็งตัวเนื่องจากสภาพอากาศหนาวเย็นได้ ส่วนไส้เดือนดินในเขตร้อนสามารถทนอยู่ได้ที่อุณหภูมิ 7.5 องศาเซลเซียส ในขณะที่โคคูนสามารถทนได้ในสภาพอุณหภูมิจุดเยือกแข็งได้ อุณหภูมิมีอิทธิพลต่อการนำเศษอาหารบนพื้นดินเข้าไปกินในโพรงหรือรูใต้ดิน ไส้เดือนดิน *L. terrestris* จะกินอาหารน้อยลงเมื่ออุณหภูมิสูงขึ้น (Edwards and Bohlen, 1996)

2.4.3 ความเป็นกรดเป็นเบส (pH)

ไส้เดือนดินมีความไวต่อสภาพความเข้มข้นของไฮโดรเจนไอออน (hydrogen ion) ซึ่งเป็นปัจจัยอย่างหนึ่งที่จำกัดจำนวนประชากร และการกระจายตัวของไส้เดือน แต่พบว่าไส้เดือนดินบางชนิดมีความทนทานต่อสภาพความเป็นกรดต่ำได้ในช่วงกว้าง แต่โดยทั่วไปแล้วไส้เดือนดินส่วนใหญ่ชอบความเป็นกรดเบสประมาณ 7. ในขณะที่ Satchell (1955) พบว่าเมื่อนำไส้เดือนไปเลี้ยงในดินที่เป็นกรดเบสต่ำกว่า 4.4 ไส้เดือนดินจะตายภายใน 21 ชั่วโมง ส่วน Edwards and Lofty (1977) พบว่าค่าความเป็นกรดด่างที่เหมาะสมต่อไส้เดือนคือ 5.0-6.0

ความเป็นกรดเบสมีอิทธิพลต่อการพักตัว (diapause) ของไส้เดือนดิน มีรายงานว่าขุยไส้เดือนดินมีความเป็นกลาง และมีค่าความเป็นกรดเบสสูงกว่าพื้นที่ที่มันอาศัยอยู่ คาดว่าน่าจะเป็นเพราะขุยได้ผ่านการย่อยจากกระเพาะไส้เดือนดิน ซึ่งมีสภาพเป็นกลาง หรือผ่านต่อม calciferous gland ทำให้ขุยที่ออกมามีสภาพเป็นกลาง (Edwards and Bohlen, 1996)

2.4.4 ก๊าซ

ออกซิเจนมีผลต่อการกระจายตัวของประชากรไส้เดือนดิน พบว่าถ้ามีออกซิเจนจำกัดจะพบจำนวนประชากรไส้เดือนดินน้อยลง อย่างไรก็ตามมีรายงานว่าไส้เดือนดินบางชนิดสามารถมีชีวิตอยู่ในสภาพที่มีออกซิเจนต่ำได้ โดยปกติปริมาณความเข้มข้นของคาร์บอนไดออกไซด์ในดินอยู่ประมาณ 0.01-11.5 เปอร์เซ็นต์ แต่ไส้เดือนดินสามารถทนคาร์บอนไดออกไซด์ได้ที่ความเข้มข้นสูงถึง 50 เปอร์เซ็นต์ (Russell,1950)

2.4.5 ประเภทของดิน (soil type)

ไส้เดือนดินพวกที่ชอบขุดโพรงอยู่ไม่ชอบพื้นที่สภาพดินแน่น และบางชนิดไม่ชอบอยู่ในดินทราย เนื่องจากความชื้นที่ไม่เพียงพอนั่นเอง แต่ไส้เดือนดินบางชนิดสามารถพบได้ในสภาพทะเลทราย และกึ่งทะเลทราย Hendrix *et al.* (1992) พบว่าในดินร่วนเหนียวมีค่าจำนวนประชากรและชีวมวลของไส้เดือนดินสูงกว่าดินที่มีทรายเป็นองค์ประกอบมาก ทั้งนี้อาจเป็นเพราะในดินทรายมีสารอินทรีย์น้อยจึงทำให้มีความชื้นน้อยด้วย ส่วนดินร่วนนั้นมีความสัมพันธ์ในทางบวกกับจำนวนประชากรของไส้เดือนดิน เนื้อดินมีผลต่อจำนวนประชากรของไส้เดือนดินเพราะมีอิทธิผลต่อคุณสมบัติของดิน ซึ่งสัมพันธ์กับความชื้นดิน สารอาหารในดิน ค่า CEC ของดิน ในสภาพป่าเขตร้อน พบประชากรไส้เดือนดินพวกที่อาศัยอยู่บริเวณผิวหน้าดิน (epigeic) มีความสัมพันธ์ในทางลบกับปริมาณ แคลเซียม แมกนีเซียม และไนโตรเจนในดิน

2.4.6 อินทรียวัตถุในดิน (organic matter)

การกระจายของเศษอินทรียวัตถุมีผลต่อจำนวนประชากรของไส้เดือนดิน พื้นที่ที่มีอินทรียวัตถุน้อยมักจะพบจำนวนประชากรไส้เดือนดินน้อยทั้งชนิด และปริมาณ ในทางตรงกันข้ามพบว่าถ้าพื้นที่ใดมีประชากรของไส้เดือนดินน้อยเศษอินทรียวัตถุหน้าดินจะมีความหนากว่าพื้นที่ที่มีไส้เดือนดิน ไส้เดือนดินบางชนิดสามารถเข้าไปใช้ประโยชน์จากมูลสัตว์ได้ทันทีโดยไม่ต้องรอการย่อยสลาย ในพื้นที่ที่มีการเน่าสลายของรากพืช และส่วนต่าง ๆ ของต้นพืชมาก มักจะมีไส้เดือนดินมากด้วย แต่การไถพรวน และการเขตกรรมบ่อย ๆ ในพื้นที่จะพบจำนวนประชากรของไส้เดือนน้อยลง เศษลำต้นใบของพืชที่กำลังเน่าเปื่อยเป็นแหล่งอาหารของไส้เดือนดินเป็นอย่างดี จำนวนไส้เดือนดินและมวลชีวภาพของไส้เดือนมีความสัมพันธ์ในทางบวกกับปริมาณของอินทรียวัตถุในดิน (Edwards and Bohlen, 1996)

2.4.7 แหล่งอาหาร (food supply)

ไส้เดือนดินสามารถใช้ประโยชน์จากชนิดของเศษอินทรียวัตถุได้หลากหลาย และในสภาพแวดล้อมที่ไม่เหมาะสมจะสามารถสกัดสารอาหารจากพวกจุลินทรีย์มาใช้ประโยชน์ในการดำรงชีวิตได้ ปริมาณ และชนิดของอาหารมีความสำคัญต่อการเจริญเติบโต การเพิ่มขนาดของลำตัวของไส้เดือนดิน และการผลิตโคคูนของไส้เดือนดิน พบว่าพื้นที่ที่มีอินทรียวัตถุมากจะมีการผลิตโคคูนได้เร็ว และได้มากกว่าพื้นที่ที่มีอินทรียวัตถุต่ำ Guild (1955) ยืนยันว่าไส้เดือนส่วนใหญ่ชอบมูล

สัตว์ (dung) และเศษอินทรีย์ที่มีลักษณะอวบน้ำ ส่วน Svendsen (1957) รายงานว่าพวกที่มีลำตัวสีเข้มจะชอบกินมูลสัตว์มากกว่าพวกที่มีสีจาง ซึ่งส่วนใหญ่เป็นพวกกินดิน (soil dwelling) มากกว่า มีนักวิชาการหลายท่านกล่าวว่าไส้เดือนดินชอบกินอาหารตามรูปร่างของอินทรียวัตถุ หรือไม่ก็ชอบกินพืชที่มีลักษณะกลมคล้ายแผ่นจาน (disks) หรือบางทีไส้เดือนดินชอบกินอาหารตามปริมาณของแร่ธาตุอาหารในใบพืช แต่ถ้าใบพืชที่มีสารอัลคาลอยด์ มีรสขม และมีสารระเหยที่เป็นพิษ ไส้เดือนดินจะไม่กิน ส่วนเศษซากไม้ที่มีองค์ประกอบของโปรตีนสูงจะถูกกินก่อนเศษที่มีองค์ประกอบของโปรตีนน้อย และไส้เดือนดินจะไม่ชอบกินเศษซากที่มีแทนนิน (tannins) มาก นอกจากนี้ยังพบว่าการกินอาหารของไส้เดือนดินมีความสัมพันธ์ในทางลบกับปริมาณของ C:N ratio และความเข้มข้นของปริมาณ polyphenol ของอาหารที่กินเข้าไปแต่สามารถดูดซึมได้ค่อนข้างน้อยทั้งคาร์บอนและไนโตรเจน ส่วนปัจจัยอื่น ๆ ที่มีผลต่อความชอบใบไม้ของไส้เดือนดิน ได้แก่ การเพิ่มปริมาณแบคทีเรียในใบพืชจะช่วยเพิ่มความชอบของไส้เดือน ปริมาณสารเคมีหลายชนิด เช่น สารกำจัดวัชพืชมักจะลดความชอบของไส้เดือนลง สภาพของพืชพรรณมีผลต่อคุณภาพและปริมาณของสารอาหารต่อไส้เดือนดิน ไม้ระดับพื้นล่าง (ground flora) มีอิทธิพลต่อแหล่งอาหารของไส้เดือนดิน ในรูปการเน่าสลายของราก และจุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดการเน่าสลาย (Edwards and Bohlen, 1996)

2.5 ผลของกิจกรรมและการใช้สารเคมีทางการเกษตรต่อไส้เดือน

ไส้เดือนดินมีบทบาทสำคัญในการทำให้ดินอุดมสมบูรณ์ การปรับปรุงโครงสร้างของดินให้ดีขึ้น แต่ปฏิบัติการต่างๆทางด้านการเกษตรมีผลกระทบต่อไส้เดือนดิน ได้แก่

2.5.1 ผลของการเขตกรรม (effect of cultivation)

ไส้เดือนดินจัดเป็นสัตว์ที่ช่วยในการไถพรวนดินตามธรรมชาติ โดยเฉพาะในพื้นที่ที่ไม่มีการไถพรวนจะพบการกระจายของประชากรไส้เดือนดินมากกว่าพื้นที่ทำการเกษตรอย่างถาวร พื้นที่ที่ทำการเกษตรอย่างต่อเนื่องพบประชากรของไส้เดือนดินน้อย อาจเนื่องจากถูกรบกวนจากการใช้เครื่องจักรกลในการเขตกรรม และมีปริมาณของอินทรียวัตถุที่เหลือตกค้างในดินซึ่งจะเป็นอาหารของไส้เดือนดินปริมาณน้อยลง การไถพลิกหน้าดินทำให้ไส้เดือนดินเป็นอันตราย การทำการเขตกรรมอย่างต่อเนื่องนำไปสู่ผลกระทบต่อแหล่งอาหารของไส้เดือนดินในบริเวณหน้าดิน ถ้าไม่มีการไถพรวนดิน จะพบจำนวนประชากรไส้เดือนดินเพิ่มเป็น 5 เท่า และ มวลชีวภาพ เพิ่มเป็น 8 เท่า ซึ่ง Barnes and Ellis (1979) พบว่าประชากรของไส้เดือนดินในแปลงข้าวสาลี และข้าวบาร์เลย์ จะเพิ่มมากขึ้นในแปลงที่มีการโรยเมล็ดโดยไม่มีการไถพรวน

2.5.2 ผลของรูปแบบการปลูกพืช (the effects of cropping)

Edwards and Bohlen (1996) ได้กล่าวถึงผลกระทบของรูปแบบการปลูกพืชต่อประชากรไส้เดือนดิน โดยกล่าวว่าปริมาณอาหารสามารถจำกัดประชากรของไส้เดือนดินในทุ่งหญ้าเลี้ยงสัตว์และพื้นที่เพาะปลูก ประชากรไส้เดือนดินสามารถเพิ่มขึ้นในบริเวณฟาร์มหรือพื้นที่ที่มีการเพิ่มอินทรียวัตถุโดยวิธีการอื่นๆ เช่น ในพื้นที่ขยะและแหล่งระบายของเสียจากฟาร์ม เป็นต้น นอกจากนี้พบว่าหากเศษพืชในแปลงถูกนำออกจากพื้นที่มากจะลดจำนวนประชากรของไส้เดือนดินลงเช่นกัน ระบบการปลูกพืชก็มีผลต่อจำนวนประชากรของไส้เดือนดินเช่นกัน เช่น ประชากรของไส้เดือนดินในพื้นที่ที่มีการปลูกข้าวโพดอย่างต่อเนื่องมีมากกว่าพื้นที่ปลูกถั่วเหลือง และพบประชากรมากที่สุดในพื้นที่ปลูกธัญพืชเมืองหนาว และแปลงหญ้าเลี้ยงสัตว์ ปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อการเพิ่มจำนวนประชากรของไส้เดือนดินในพื้นที่ปลูกพืชคือ เศษพืชหลังการเก็บเกี่ยวที่จะหลงเหลืออยู่จะกลับคืนสู่แปลงซึ่งจะเป็นแหล่งอาหารของไส้เดือนดิน เศษตอซังที่ถูกไถกลบลงสู่ดิน และการเจริญเติบโตของพืชที่มีอายุสั้นจะช่วยเพิ่มปริมาณของไส้เดือนดินได้เป็นอย่างดี

2.5.3 ผลของการใช้ปุ๋ย

ทั้งปุ๋ยอินทรีย์และปุ๋ยเคมีมีอิทธิพลต่อประชากรไส้เดือนดิน ผลของปุ๋ยต่อประชากรไส้เดือนดินมีทั้งทางตรงและทางอ้อม ทางตรงก็คือการเปลี่ยนแปลงความเป็นกรดเบสของดินหรือความเป็นพิษของดิน ในทางอ้อมเช่นการเปลี่ยนแปลงปริมาณของเศษอินทรีย์ที่จะกลับคืนสู่ดินเป็นแหล่งอาหารของไส้เดือนดิน การใช้ปุ๋ยฟอสเฟสและการใช้ปูนช่วยเพิ่มน้ำหนักของไส้เดือนดินในดินประมาณ 4 เท่าเมื่อเทียบกับพื้นที่ปกติ ปุ๋ยอินทรีย์ช่วยเพิ่มจำนวนประชากรของไส้เดือนดินในบริเวณฟาร์มมีปุ๋ยคอกซึ่งเป็นแหล่งอาหารของไส้เดือนดิน เช่น มูลหมู มูลสัตว์ปีก นอกจากนี้แหล่งอาหารของไส้เดือนดินจากแหล่งอื่น ๆ ได้แก่ ขยะจากชุมชน ของเสียจากโรงงานอุตสาหกรรมต่าง ๆ ของเสียที่เป็นของเหลวจากฟาร์ม อาจมีผลเสียต่อประชากรของไส้เดือนดิน เช่น มีปริมาณแอมโมเนียสูงหรือมีความเค็มมาก ไส้เดือนดินชอบไนโตรเจนสูงเพื่อเพิ่มจำนวนประชากร ส่วนปุ๋ยอินทรีย์เพิ่มการเจริญเติบโตของพืชซึ่งส่งผลต่อปริมาณชิ้นส่วนของเศษอินทรียวัตถุ (Edwards and Bohlen, 1996)

2.5.4 ผลของสารเคมี

สารเคมีในดิน ได้แก่ สารเคมีกำจัดแมลง สารเคมีพวกโลหะหนัก ซึ่งผลกระทบของสารเคมีในดินต่อไส้เดือนดินมีช่วงกว้างมาก ความสัมพันธ์ของสารเคมีขึ้นอยู่กับประเภทดิน สภาพแวดล้อม และชนิดของไส้เดือนดิน ในสภาพความชื้นต่ำจะทำให้ความเป็นพิษของสารเคมีในดินน้อยลง อุณหภูมิดินนอกจากจะมีผลมากต่อการสลายตัวเป็นไอของสารเคมีในดิน ซึ่งมีผลต่อการนำไปใช้ของไส้เดือนดินรวมทั้งการปนเปื้อนในผิวหนังของไส้เดือนดินด้วย Edwards and Bohlen (1996) ได้กล่าวถึงผลกระทบของสารเคมีต่อไส้เดือนไว้ดังนี้

สารเคมีป้องกันกำจัดแมลงมีอันตรายน้อยต่อไส้เดือนดิน พวกสารอนินทรีย์ ได้แก่ ปรอท และตะกั่วซึ่งเป็นสารประกอบส่วนใหญ่ของสารเคมีป้องกันกำจัดแมลง สารพวกนี้ตกค้างในดินนานมีพิษต่อไส้เดือนดินปานกลาง โดยเฉพาะสวนไม้ผลสารเคมีจะปนเปื้อนในเศษวัสดุเหลือทิ้งและจะปนเปื้อนกับไส้เดือนดิน เมื่อไส้เดือนดินมาสัมผัสหรือกินเศษอินทรีย์เป็นอาหาร

สารเคมีกำจัดวัชพืชบางชนิดมีพิษโดยตรงต่อไส้เดือนดินแต่มักจะพบว่าส่วนใหญ่เป็นพิษทางอ้อม คือการใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชจะสะสมอยู่ในต้นวัชพืชเมื่อไส้เดือนดินกินซากวัชพืชจะได้รับพิษเข้าไปด้วย

สารพวก Polychlorinated biphenyls (PCBs) เป็นสารเคมีที่ปล่อยออกจากโรงงานอุตสาหกรรม จะปนเปื้อนในแหล่งน้ำ และสะสมอยู่ในตะกอนใต้แม่น้ำ มีการศึกษาพบว่า PCBs เป็นพิษต่อไส้เดือนดินโดยพบว่ามีสารพิษสะสมอยู่ในไส้เดือนดินมากกว่าในดิน

สารเคมีพวกโลหะหนัก พบว่า สารเคมีที่สำคัญได้แก่ แคดเมียม ตะกั่ว ทองแดง ปรอท สังกะสี นิกิล และบิสมัท แต่ส่วนใหญ่เกิดเป็นมลพิษมากกว่าโดยจะกระจายสู่บรรยากาศแล้วปนเปื้อนกับพืช หรือกระจายตามถนนถูกชะล้างสู่พื้นที่การเกษตร เป็นอันตรายทางอ้อมเมื่อไส้เดือนดินกินเศษพืชที่ปนเปื้อนสารเหล่านี้เข้าไป

ส่วนในระบบนิเวศนั้นพบว่าในเขตร้อนชื้น มีการกระจายของสารเคมีโลหะค่อนข้างเร็ว เนื่องจากไส้เดือนดินเป็นอาหารของสัตว์หลายชนิด นก และสัตว์มีกระดูกสันหลังอื่น ๆ เมื่อกินไส้เดือนดินที่มีสารพิษสะสมเข้าไปก็จะเกิดพิษต่อสัตว์เหล่านั้นต่อไปในระบบห่วงโซ่อาหารตามลำดับขั้น