บทที่ 2

บทสอบสวนเอกสาร

สถานีวิจัยสิ่งแวดล้อมสะแกราช ตั้งอยู่บนถนนมิตรภาพ 304 ห่างจากจังหวัดนครราชสีมาประมาณ 60 กิโลเมตร มีพื้นที่ประมาณ 80 ตารางกิโลเมตร ซึ่งสงวนไว้เพื่อการศึกษาและวิจัยโดยเฉพาะ มีรายงานเกี่ยวกับการวิจัยด้านต่างๆ

Thunduan (1968) ทำการสำรวจดินในพื้นที่ประมาณ 12 ตารางกิโลเมตร ทางตะวันออกเฉียงเหนือของสถานี พิจารณาสภาพแวดล้อมของป่าดิบแล้งเขตร้อน พบว่าดินส่วนใหญ่จัดอยู่ในจำพวก **Podzolic** สีแดง-เหลือง จะพบในบริเวณที่มีการสลายตัวของหินทรายและหินชนวน ดินอันดับเขาใหญ่ซึ่งเป็นดินลึก จะพบอยู่ในบริเวณป่าดิบแล้ง สภาพดินที่สำรวจมีลักษณะคล้ายดินโดยทั่วไปในพื้นที่ป่าเขาในเอเชียอาคเนย์ โดยเฉพาะประเทศไทย

Sabhasri et al. (1968) ศึกษาพันธุ์ไม้ในป่าดิบแล้งและป่าแดง พบความแตกต่างอย่างเห็นได้ชัด ซึ่งบ่งว่าพืชต่างก็มีแจดวงของกลุ่มมันโดยเฉพาะและพึ่งพาอาศัยซึ่งกันและกันในสภาพธรรมชาติ

Smithinandha et al. (1968) รายงานเกี่ยวกับปริมาณพันธุ์ไม้ยืนต้นในป่าดิบแล้ง เนื้อที่หนึ่งเฮกตาร์(100/100 ม.) โดยมีศูนย์กลางอยู่ที่หอตรวจสอบสภาพอากาศในป่า ซึ่งคลุมบริเวณแปลงทดลองสำหรับการศึกษาครั้งนี้ พบว่าป่านี้ประกอบด้วยไม้ยืนต้นสองชั้น และไม้พุ่มอีกชั้นหนึ่ง ต้นไม้ชั้นบนสูง 20-30 เมตร ได้แก่ ตะเคียนหิน (Hopea ferrea) เกือบทั้งหมด และมีเคี่ยมคะนอง (Shorea sericeiflora) กะบก (Irvingia malayana)และเขลิง (Dialium cochinchinense) กระจายอยู่บ้าง ชั้นเรือนยอดจะต่อเนื่องและซ้อนลดหลั่นกันเพราะต้นไม้ชั้นหนาแน่น ต้นไม้ชั้นที่สองสูง 5-17 เมตร ซึ่งประกอบด้วย กะเบากลัก (Hydnocarpus ilicifolius) กักลิ้น (Walsura trichosteman) พลอง (Memecylon ovatum) และลูกไม้ตะเคียนหิน

(Hopea ferrea) ชั้นที่เป็นไม้พุ่มสูงระหว่าง 2.5-3.5 เมตร ประกอบด้วยกล้วยไม้และไม้พุ่ม เช่น ลำควน (Melodorium fruticosum) Mallotus sp., Phoebe sp, Ixora sp, และ Linociera microstigma พื้นป่าปกคลุมด้วยไม้ล้มลุกและพันธุ์ไม้เลื้อยอย่างหนาแน่น

Lohavanijaya (1969) จัดทำบัญชีรายการพันธ์สัตว์ บริเวณสถานีวิจัยสะแกราชว่า ประกอบด้วยสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม 30 ชนิด นก 50 ชนิด สัตว์ครึ่งบกครึ่งน้ำ 25 ชนิด สัตว์เลื้อยคลาน 78 ชนิด และแมลงพันธ์ต่างๆอีกนับร้อยๆ ชนิด ซึ่งหลายชนิดยังไม่ทราบชื่อ

Sundhagul (1971) ศึกษาการสลายตัวของเยื่อเซลลูโลสในดินของป่าแดงและป่าดิบแล้ง โดยการฝังสไลด์ (buried - slide technique) พบว่าการสลายตัวเป็นไปอย่างเชื่องช้าในป่าแดง และจะเพิ่มอัตราเร็วขึ้นในป่าดิบแล้ง ความชื้นของดินมีอิทธิพลต่ออัตราการสลายตัว และจะมีอัตราสูงสุดในช่วงที่มีฝนมาก พบรา Penicillium เป็นตัวเข้าทำลายในขั้นแรก และจะมีเชื้อราชนิดอื่นเข้าร่วมในภายหลัง มีเชื้อหลายชนิดพบในป่าทั้งสองชนิด และจะมีบางชนิดเท่านั้นที่พบในป่าประเภทใดประเภทหนึ่ง

Sabhasri et al. (1968) ศึกษาขั้นต้นเกี่ยวกับการระเหย และการคายน้ำในป่าดิบแล้ง โดยดำเนินการทดลองในระหว่างฤดูฝน ในวันที่มีแสงแดดดี (เมื่อพื้นดินมีความอิ่มตัว) ปรากฏว่าอัตราการระเหยและการคายน้ำจะผันแปรเป็นปฏิภาคกลับกับความชื้นของบรรยากาศ และเป็นปฏิภาคตรงกับอุณหภูมิของอากาศ ในพื้นที่โล่งแจ้งการระเหยน้ำจากผิวหน้าดินเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วในตอนเช้า จนกระทั่งผิวดินแห้งไป อัตราการระเหยของน้ำจะลดลงเรื่อยๆจนกระทั่งความชื้นที่ผิวดินได้รับการเพิ่มจากน้ำในดิน หลังจากนั้นอัตราการระเหยน้ำก็เพิ่มขึ้นอีก การระเหยน้ำจากผิวดินดังกล่าวปรากฏเฉพาะในเวลากลางวัน และจะมีอัตราการระเหยสูงขึ้นในวันที่มีแสงแดดจัด การคายน้ำของใบไม้บริเวณเรือน

ยอด มีอัตราการคายน้ำขึ้นอยู่กับชนิดของต้นไม้ ระบบรากและปริมาณน้ำในดิน

เกษม จันทร์แก้ว และผู้ร่วมงาน (2517) วิเคราะห์ข้อมูลลักษณะอากาศใกล้ผิวดินของป่าดิบแล้ง ได้รายงานว่า มีอุณหภูมิสูงเกือบตลอดปี ฤดูหนาวไม่หนาวมากนัก แต่ฤดูร้อนร้อนมาก ฝนตกประมาณปีละ 1,200 มิลลิเมตรต่อปี ระยะเวลาฝนตกไม่เกิน 100 วันต่อปี เหตุนี้จึงทำให้ความชื้นในบรรยากาศไม่สูงมากนัก ทำให้เกิดสภาพป่าที่ค่อนข้างแล้งโดยทั่วไป

เกี่ยวกับวิธีแยกสัตว์ออกจากดิน มีผู้ทำการค้นหาวิธีที่เหมาะสมต่างๆ

Jaegusborg (1962) ทำการทดลองใน Dear Park ทางเหนือของโคเปนเฮเกน, เดนมาร์ค เปรียบเทียบการแยกพวก Collembola และ Acrina จากดินโดยวิธีแยกด้วยมือ และใช้ Tullgren funnel พบว่า Acrina หรือ Collembola ตัวเล็กๆที่มีอวัยวะเคลื่อนที่ไม่ดี จะหายไปเป็นจำนวนมากเมื่อแยกโดยวิธี Tullgren funnel

Murphy (1962) ทำการแยกสัตว์ออกจากดินโดยวิธี เครื่องกล กล่าวว่ามีหลายปัจจัยที่เกี่ยวข้อง และมีอิทธิพลต่อกระบวนการแยกสัตว์ เป็นต้นว่า ธรรมชาติของดินที่อัดตัวกัน และนอกจากนี้ยังขึ้นอยู่กับคุณสมบัติทางชีววิทยาของสัตว์แต่ละชนิด รูปร่าง ขนาด ความหนาแน่น เป็นต้น และยังศึกษาการแยกสกัดสัตว์จากดินโดยวิธี dynamic method ซึ่งเป็นวิธีที่ต้องอาศัยคุณสมบัติทางพฤติกรรมของสัตว์ เช่น ใช้แสงหรือความร้อน เพื่อระเหยน้ำจากดิน สัตว์ก็จะหนีจากดินมาตามต้องการ

Zicri (1962) ศึกษาเปรียบเทียบเพื่อหาขนาดพื้นที่ของสุ่มตัวอย่างที่เหมาะ โดยศึกษาประชากรของไส้เดือนใน Arabial soil ในยังการี พบว่าสุ่มตัวอย่างขนาด 25 $\times$ 25 ซม.^{2} พอเพียงที่จะใช้ในการศึกษาประชากรของไส้เดือนตัวเล็กๆ สำหรับไส้เดือนปานกลาง อาจใช้สุ่มตัวอย่างขนาด 50$\times$100 ซม.^{2}ได้ เขาพบว่าจำนวนไส้เดือนที่จับได้จะลดลง เมื่อขนาดพื้นที่ของ

สุ่มตัวอย่าง (sampling size) ใหญ่ขึ้น

Price (1967) ใช้ Tullgren funnel สกัดแยกสัตว์ในดิน ถ้าเป็นดินจากป่าซึ่งชื้นต้องใช้เวลา 7 วัน soil Arthropod จึงออกมาหมด แต่ดินจากป่าซึ่งแล้งจะใช้เวลาเพียง 3 วัน เท่านั้น

Benham Jr. (1975) ใช้ Tullgren funnel ที่มีดวงไฟ 100 Watt ห่างจากผิวดิน 30.5 ซม. สกัด soil Arthropod ออกได้ 99.5 % โดยใช้เวลา 4 วัน และต้องการเวลาอีก $1\frac{1}{2}$ วัน เพื่อสกัด soil Arthropodที่เหลือ

ด้านความสำคัญของคุณสมบัติทางเคมีและทางกายภาพของสภาพแวดล้อมซึ่งมีต่อสิ่งมีชีวิตในดินก็มีผู้ศึกษาเช่นเดียวกัน

Weber (1959) ศึกษาอุณหภูมิของดินที่ระดับความลึก 10,20,และ50 ซม. ที่ Borrow Colorado Island, Conal Zone, U.S.A. ซึ่งเป็นเขตร้อนในช่วงเดือนมิถุนายน และธันวาคม อุณหภูมิของดินจะอยู่ในภาวะที่เท่ากันที่ 26° ± 0.3° เมื่อเปรียบเทียบกับดินในเขตร้อนอื่นๆ เช่น อาฟริกา แล้ว อุณหภูมิของดินในเขตร้อนค่อนข้างจะคงที่

Choon (1962) ศึกษาปริมาณฟอสเฟตอินทรีย์ และฟอสเฟตที่พืชนำไปใช้ได้ในดินที่มีระดับความลึกต่างกันใน Duke forest,North Calirina,U.S.A. พบว่าปริมาณจะลดลงตามความลึก และต่ำสุดที่ชั้น C-Layer นอกจากนี้ยังแสดงความสัมพันธ์ระหว่างฟอสฟอรัสอินทรีย์ และฟอสฟอรัสทั้งหมดใน Litterด้วย ซึ่งแสดงให้เห็นว่า litterอาจเป็นตัวสำคัญในการให้ฟอสฟอรัส แก่ดินและพบว่าปริมาณฟอสฟอรัสในดินของป่าต่างชนิดกัน ก็ไม่ต่างกันมากถึงกับที่จะสามารถเป็นตัวจำกัดการเกิดชนิดของป่าแบบต่างๆได้ ปัจจัยสำคัญที่มีต่ออิทธิพลต่อปริมาณของฟอสฟอรัสในดินนั้นคือ ระดับน้ำในดิน

Zinke (1962) ในแคลิฟอร์เนีย สหรัฐอเมริกา พบว่าคุณสมบัติของ

ดินที่อยู่รอบๆต้นไม้ต้นใดต้นหนึ่งในระยะที่ต่างกัน จะได้รับอิทธิพลจากต้นไม้นั้น และต้นไม้ที่อยู่ใกล้เคียงไม่เท่ากัน ซึ่งเนื่องมาจากความแตกต่างระหว่างผลของเปลือกไม้ และใบไม้ที่หล่นทับถมบนผิวดินนั้น ซึ่งความแตกต่างคุณสมบัติดิน ได้แก่ ความเป็นกรดเป็นด่างของดิน, ไนโตรเจน, พวกประจุบวก, น้ำหนักและปริมาตร

Olson (1963) พบว่าการสะสมพลังงานแสงแดดที่จับไว้โดยพืชส่วนมาก พลังงานเหล่านี้จะถูกเก็บไว้ในทรากอินทรีย์ และจะถูกปล่อยออกมาโดยตัวย่อยสลาย (Decomposer) ด้วยอัตราที่ต่างกันออกไปตามสถานที่ และการเปลี่ยนแปลงในพลังงานเหล่านี้จะเป็นผลเนื่องมาจากการเปลี่ยนแปลงจำนวน และน้ำหนักต่อหน่วยพื้นที่ (biomass) ของสิ่งมีชีวิตบางชนิดใน community ที่ระดับสุดยอด (climax community) จะมีการเปลี่ยนแปลงขึ้นลง (Fluctuation) ของสิ่งมีชีวิตบางชนิด เนื่องมาจากการเปลี่ยนแปลงระดับพลังงานเหล่านี้น้อยมาก

Macfadyen (1963) พบว่า Gravimetric water content (oven dried basis) ไม่เหมาะที่จะเปรียบเทียบปริมาณความชื้นในดินซึ่งต่างชนิดกัน

Likens et al. (1967) ศึกษาสมดุลย์ของแมกนีเซียม แคลเซียม โปตัสเซียม โซเดียม ในป่าไม้เนื้อแข็งที่มีความชื้นสูง และเป็น acid metamorphic rock ที่ Hubbard Brook experimentation forest, West Thornton, New Hampshiere, U.S.A. พบว่าปริมาณของประจุบวกเหล่านี้ในลำธารมักคงที่ไม่ว่าปริมาณน้ำที่ไหลออกไปจะเปลี่ยนแปลงเพียงใด อัตราการสูญเสียสุทธิของแคลเซียม แมกนีเซียม โซเดียม จะแสดงให้เห็นถึงการเปลี่ยนแปลงสภาพทางธรณีวิทยาในบริเวณนี้ ส่วนอัตราการสูญเสียสุทธิของโปตัสเซียม นั้นน้อยมาก แสดงให้เห็นถึงสมดุลย์ของมันในบริเวณนั้น

Rickard (1967) ศึกษาปริมาณความชื้นที่เปลี่ยนแปลงในฤดูต่างๆของปี พบว่าจะขึ้นอยู่กับการระเหย,น้ำและพืชคลุมผิวดิน

Attiwill (1968) ศึกษาอัตราการสูญเสียของโปตัสเซียม แมกนิเซียม แคลเซียม ฟอสฟอรัส โซเดียม ที่เกิดขึ้นในการย่อยสลายต้น Eucalyptus obligua ในออสเตรเลีย พบว่าอัตราการสูญหายหรือถูกน้ำไปใช้จากมากไปน้อยตามลำดับคือ โซเดียม โปตัสเซียม แคลเซียม แมกนิเซียม ฟอสฟอรัส

Platt และ Griffiths (1972) ศึกษาความชื้นในดิน ซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญสำหรับพืชและสัตว์ มีวิธีหาดังนี้ คือ

(1) Gravimetric ชั่งน้ำหนักดินเปียก - น้ำหนักดินตอนที่แห้งโดยรู้ปริมาตรหรือน้ำหนักดินที่แน่นอน

(2) equilibrium tension ,thermal properties,electrical properties,resistance of soil to prenetration, neutron scattering

เกษม จันทร์แก้ว และผู้ร่วมงาน (2517) วิเคราะห์ข้อมูลลักษณะอากาศใกล้ผิวดินของป่าดิบแล้ง สถานีวิจัยสะแกราช ระหว่างเดือนมิถุนายน - สิงหาคม 2513 พบว่าอุณหภูมิดินที่ระดับความลึก 5,10,20,100 เซนติเมตร จะไม่แตกต่างกันมาก แม้สภาพภูมิอากาศจะแตกต่างกัน เช่น แดดจัด ลมพัดจัด ฝนตกมีเมฆ ก่อนฝนตก หลังฝนตกซึ่งสภาวะเช่นนี้ อุณหภูมิของอากาศจะแตกต่างกันอย่างเห็นได้ชัด ความชื้นอากาศบริเวณป่าดิบแล้ง สะแกราชที่ระดับสูงไม่เกิน 16 เมตร จากพื้นดิน จะเปลี่ยนแปลงขึ้นอยู่กับความเร็วลม สักษณะท้องฟ้า และช่วงเวลาในแต่ละวัน แต่ที่ระดับความสูงเหนือ 16 เมตร ขึ้นไป จะมีผลน้อยมาก ส่วนในระดับที่ต่ำกว่า 4 เมตร ถึง 0.5 เมตร นั้น ความเร็วลมจะมีผลมาก ความชื้นในอากาศจะเพิ่มขึ้นเมื่อใกล้พื้นดิน และสักษณะท้องฟ้าจะ

มีอิทธิพลต่อความชื้นในอากาศน้อยลง และพบว่าการส่องสว่างบนพื้นป่ามีค่าเฉลี่ยระหว่าง 2-5 เปอร์เซนต์ของการส่องสว่างเหนือเรือนยอด ส่วนอิทธิพลของเมฆบนท้องฟ้าไม่มีผลต่อการส่องสว่างบนพื้นป่า แต่แสงที่กระจายเหนือเรือนยอดทำให้เปอร์เซนต์การส่องสว่างบนพื้นป่าสูงขึ้น

เกี่ยวกับประชากร การกระจัดกระจาย ปริมาณมากน้อย ชนิด การเปลี่ยนแปลงและกิจกรรมของสัตว์ในดิน มีผู้ศึกษาได้ผลดังนี้

Shorey et al. (1960) ศึกษาประชากรของ European chafer larva(Amphimallon majalis,scarabaeidae) จะมีมากที่สุดในบริเวณใกล้ๆต้นไม้และดินที่มีความชื้นต่ำสุด และระดับ pH ต่ำสุด ถ้าดินมีความชื้นสูงมากๆอยู่เป็นเวลานาน จะพบตัวอ่อนพวกนี้น้อยมากหรือไม่มีเลย และพบว่าตัวอ่อนพวกนี้จะอยู่ในบริเวณพื้นที่ลาดมากกว่าพื้นที่เอียง กล่าวว่า ปริมาณของอินทรีย์สารในดินไม่ได้มีผลต่อความมากน้อยของตัวอ่อนพวกนี้มากนัก

Stegemin (1960) ทำการทดลองที่ Tully forest ในนิวยอร์ค สหรัฐอเมริกา พบว่าการกระจัดกระจายของไส้เดือนขึ้นอยู่กับอิทธิพลสองประการ คือ ปริมาณกับชนิดของฮิวมัส ถ้าฮิวมัสเพิ่ม จำนวนของไส้เดือนจะเพิ่ม แสดงให้เห็นว่าไส้เดือนต้องการอาหารหลายชนิดผสมกัน เกี่ยวกับปริมาณความชื้นในดินพบว่า จำนวนไส้เดือนจะน้อยลงมากเมื่อปริมาณความชื้นน้อยกว่า 20-25 % ไส้เดือนจำศีล (Aestivation) ในทางเดินอาหารของไส้เดือนมีไส้เดือนฝอย (Nematode) รา บักเตรี (Bacteria) จุลชีวัน (Protozoa) และดิน ซึ่งเขายังสงสัยว่ามันย่อยสิ่งมีชีวิตทั้งหมดที่พบในทางเดินอาหารหรือเปล่า หรือเป็นแต่ตัวพาหะนำพวกเหล่านี้จากที่หนึ่งไปปล่อยอีกที่หนึ่ง ไส้เดือนจะเป็นตัวเพิ่มความพรุนแก่ดินทำให้ดินร่วนซุย (Friability) มูลของมันมีไนโตรเจนสูง ดังนั้นจึงเป็นปุ๋ยของพืช และเปลี่ยนสิ่งแวดล้อมในดินให้เหมาะสำหรับเป็นที่อยู่อาศัยของสัตว์ในดินชนิดอื่นๆด้วย

Crossley และ Hoglund (1962) ศึกษาการเปลี่ยนแปลงแทนที่ (succession)ของ microarthropod ที่เกิดขึ้น พบว่าในฤดูใบไม้ผลิขณะที่อัตราการย่อยสลายเพิ่มขึ้น ประชากรของ microarthropod ก็เพิ่มขึ้นด้วย ความชื้นมีอิทธิพลต่อ microarthropod คือถ้า litterแห้งมากประชากรของมันก็จะลด และจะเพิ่มขึ้นเมื่อความชื้นใน litter สูงขึ้น แต่ถ้าความชื้นสูงมากจนเกินไปเช่น 200% dry weight ก็มีผลทำให้ประชากรของมันลดลง

Menhinick (1962) เปรียบเทียบประชากรของสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังใน litter และในดินที่มีและไม่มียาฆ่าแมลงในสวนแอปเปิลทดลองของมหาวิทยาลัยคอร์แนล นิวยอร์ค สหรัฐอเมริกา พบว่าในบริเวณที่มียาฆ่าแมลงจะมีจำนวนชนิดและการเปลี่ยนแปลงน้ำหนักต่อหน่วยพื้นที่ (biomass) น้อย แต่ประชากรของมันจะมากขึ้น เช่น Collembola,Sarcoptiform Mite และเพลี้ย (Aphid)ในบริเวณที่พ่นยาฆ่าแมลงพบว่าประชากรมันเพิ่มขึ้น ซึ่งคิดเนื่องมาจากการลดตัวห้ำ ซึ่งมีน้ำหนักมากๆ เช่น ตะขาบ(Chilopoda) แมงมุม(Araneae)แมลงตัวห้ำอื่นๆ(Predaceous Insect) และตัวอ่อนแมลงบางชนิด ซึ่งพวกนี้จะถูกแทนที่โดย Trombidiform mite และสัตว์กินพืชใหญ่ๆ 2-3 ชนิด เช่น กิ้งกือ(Diplopoda), Oniscoidea และ Symphyla จะถูกแทนที่โดย Sarcoptiform mite และ Collembola

Ludovic(1962) ทำการศึกษาการกระจัดกระจายของ soil acarina หลายชนิดในป่าสนที่สก๊อตแลนด์(Pinus sylvestries L.) พบว่าการกระจัดกระจายของมันเป็นแบบ Negative binomial distribution

$$k = m^2/(s^2 - m) \quad , \quad P = m/k$$

s = standard deviation m = mean of sample

และการกระจัดกระจายยังขึ้นอยู่กับวิธีการวางไข่ หรือการเลือกสถานที่วางไข่

Gasdorf และ Goodnight (1963) ศึกษาใน Oak-- Hickory Climax forest และใน flood plain forest พบว่าในดินจะมี mite มากที่สุด รองลงมาได้แก่ แมงมุม ,Pseudoscorpion, Opiliones และการศึกษาหาความสัมพันธ์ระหว่างความชื้นในดินกับประชากรของแมงมุม Pseudoscorpion แต่ยังไม่สามารถสรุปผลออกมาได้แน่นอน และพบว่าอุณหภูมิมีผลต่อสัตว์พวกนี้มากกว่าความชื้นในดิน และในฤดูใบไม้ผลิถ้าอุณหภูมิเพิ่ม ประชากรของมันเพิ่มด้วยแต่ถ้าอุณหภูมิลดลงทำให้ประชากรของมันลดลงด้วย และพบว่าสิ่งสำคัญอีกอันหนึ่งที่มีผลต่อประชากรของ mite คือชนิดของพืชที่ขึ้นอยู่ในบริเวณนั้นเพราะ mite แต่ละชนิดอาจกินอาหารต่างกันออกไป และยังพบต่อไปว่าอาจเป็นได้ที่ mite มีความสามารถย่อยเซลลูโลสได้ แต่ไม่สามารถย่อย hemicellulose หรือ lignin ได้

Gasdorf และ Goodnight (1963) พบว่า Oribatid mite เป็นตัวสำคัญมากในการย่อยสลาย litter

Ogino et al. (1965) ศึกษาการเปลี่ยนแปลงประชากรของ microarthropod เมื่อฤดูการเปลี่ยนแปลง บริเวณสวนพฤษชาติพุแค สระบุรี พบว่าประชากรใน litter จะลดต่ำสุดในฤดูแล้ง และประชากรในบริเวณผิวดินจะค่อยๆเพิ่มขึ้นจากเดือนสิงหาคมถึงเดือนมีนาคม และเพิ่มอย่างมากในเดือนพฤษภาคม พวกที่อยู่ในชั้น litter จะมีการเคลื่อนที่ลงไปยังผิวดินในเดือนธันวาคมซึ่งเป็นเดือนที่แห้งแล้งที่สุด เป็นผลทำให้ประชากรที่พบในดินเพิ่มขึ้นอย่างมาก ส่วนประชากรใน litter จะมีน้อยมาก พวก acarina และ collembola จะมีการเปลี่ยนแปลงตามฤดูกาลที่เห็นได้ชัดเจนในชั้น litter ส่วนการเปลี่ยนแปลงประชากรที่อาศัยอยู่ในดินจะเห็นไม่ชัด

Stork และ Dahlsten (1969) ศึกษาการกระจัดกระจาย Cocoon ของ Sawfly Neodiprion fulviceps (Complex) ในป่าสน ในบริเวณที่ร่มพบว่าถ้า Cocoon จะมีการกระจัดกระจายสม่ำเสมอทั่วบริเวณ แต่ถ้าในพื้นที่โล่ง cocoon จะมีมากอยู่เฉพาะที่บริเวณรอบๆต้นไม้ ซึ่งแสดงให้เห็นถึงอิทธิพลของอุณหภูมิที่มีต่อการกระจายนี้

Watanabe et al. (1966) ศึกษาน้ำหนักต่อหน่วยพื้นที่ของสัตว์ในดินในป่า ต่างชนิดกันของประเทศไทย ศึกษาในป่าดิบแล้งและป่าแดงที่ อำเภอปักธงไชย นครราชสีมา พบว่าแม้จะมีแต่ป่าติดต่อกันและตั้งอยู่ในเขตที่มีภูมิอากาศเหมือนกันสภาพของดินคล้ายกัน แต่องค์ประกอบของสัตว์ในดินจะต่างกันมากมาย ป่าดิบแล้งจะพบไส้เดือนมากกว่าป่าแดง และกลุ่มสำคัญในป่าดิบแล้งได้แก่ หอยฝาเดียว Isopod, กิ้งกือ แมงมุม แมลงสาบป่า ตั๊กแตน ปลวก หนอนผีเสื้อ (Caterpillar) มด ตัวอ่อนแมลงวันและด้วงหลายชนิด แมลงปอ่งก็จะพบเช่นเดียวกัน ส่วนในป่าแดงจะมีสัตว์ซึ่งคิดเป็นน้ำหนักต่อหน่วยพื้นที่แล้วน้อยกว่า ซึ่งสัตว์ที่พบได้แก่ Antlion, False scorpion และแมลงหนีบ(Earwig) ซึ่งมีน้อยหรือไม่มีเลยในป่าดิบแล้ง และจะมีแมงมุม มดและปลวกมาก และพบว่าจำนวนสัตว์จะผันแปรมากในป่าดิบแล้ง ส่วนในป่าแดงจะมีจำนวนน้อย น้ำหนักต่อหน่วยพื้นที่ ส่วนใหญ่ในป่าเขตร้อนแบบนี้จะขึ้นอยู่กับไส้เดือน หอยฝาเดียว ตะขาบ กิ้งกือ ด้วง แมลงสาบป่า ตั๊กแตน ตัวอ่อนของจักจั่น(Nymap ของ Cicada) และยังพบความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักต่อหน่วยพื้นที่และปริมาณน้ำ ในดิน และพบว่าทั้งป่าดิบแล้งและป่าแดง น้ำหนักต่อหน่วยพื้นที่จะเพิ่มเป็นสัดส่วนกับน้ำหนักของ litter

Witkamp (1966) ศึกษาที่ Oak Ridge เทนเนสซี่ พบว่าการย่อยสลาย เศษใบไม้จะเกิดโดยปักเตรีได้ดีกว่ารา การย่อยสลายจะเพิ่มสูงขึ้นโดยมีความสัมพันธ์กับจำนวนของทั้งปักเตรีและรา และยังพบอีกว่า เมื่อใบไม้สดตก

ลงมาจะมีบักเตรีน้อยชนิดที่เข้าไปย่อยสลาย แต่ใบไม้นั้นถูกสัตว์ในดินอื่นๆกัดกินไปบ้างแล้ว บักเตรีจะเข้าไปย่อยสลายต่อได้ดีมาก และการย่อยสลายของบักเตรีจะขึ้นอยู่กับชนิดของใบไม้ด้วย

Young (1967) ศึกษาบริเวณลำธารในโคลัมเบีย สหรัฐอเมริกา พบว่า Noterid Bettle (Serphisellus rufulus, Zimmermann และ Hydrocanthus debilis ที่อาศัยรากไม้ที่จมอยู่ในน้ำ จะมีบทบาทสำคัญ ในการนำธาตุอาหารที่ถูกชะล้างลงมาในลำธารกลับคืนสู่ป่าอีกครั้งหนึ่ง เมื่อพวกนี้ตายและถูกย่อยสลายลง

Mc E. Kevan (1968) กล่าวว่า Arthropod สำคัญที่พบในดินได้แก่พวก mite ตะขาบ กิ้งกือ Springtail แมลงบางชนิด เช่น ปลวก ด้วง มด แมลงวันและตัวอ่อนของมัน

Mc E. Kevan (1968) กล่าวถึง แมลงวัน(Diptera)ซึ่งอาจพบทั้งในดินและใน litter แต่ส่วนใหญ่จะพบตอนเป็นตัวอ่อนเท่านั้น ตัวอ่อนจะพบในดินที่เปียกชื้นและโดยเฉพาะในชั้น litter และ Fermentation layer บางพวกเป็นตัวห้ำ เช่น Therevidae และ Tabanidae จะกินพวกหนอน(Annelida)เล็กๆอาจเป็นตัวเบียฬ(Parasite)ของไส้เดือน เช่น Luster-fly (Pollenia rudis)ซึ่งอาศัยในไส้เดือนพวก Genus Allolobophora

Mc E. Kevan (1968) พูดเกี่ยวกับ Hymenoptera ในดินว่ามดเป็นสัตว์สำคัญของดินเป็นพิเศษกว่า Hymenoptera อื่นๆเพราะมันเป็นตัวบุกเบิก Habitat ที่เกิดขึ้นใหม่ๆตัวมันจะนำดินข้างล่างขึ้นมาข้างบนเป็นจำนวนมาก และยังสะสมทรากพืชสัตว์เป็นจำนวนมาก ซึ่งจะเปลี่ยนเป็นอินทรีย์สารในดินโดยสัตว์ในดินพวกอื่น เช่น mite และ Collembola มดนอกจากไม่เป็นอันตรายยังช่วย Arthropod เล็กๆโดยจำกัด ตัวห้ำอื่นๆให้เช่น ตะขาบ แมงมุมและ

ด้วง Hymenoptera บางชนิดเป็นตัวเบียฬ(Parasite)อยู่ใน litte เช่น Chalcidoids (Melittobia sp.), Ichneumonids (Geli sp.) หรือ Proctotrupoid (Phaenoserpha sp.) ซึ่งเป็นตัวเบียฬ (Parasite) ของ wireworm (Agriotes spp.)

Mc E. Kevan (1968) พูดถึงพวกด้วง (Coleoptera) ว่าเป็นพวกมี Diversity - ากที่สุดในขบวนสัตว์ในดินด้วยกันทั้งตัวแก่และตัวอ่อน ground beetle (Carabidae) พบมากที่สุดในดินป่าเนื้อหยาบ ซึ่งไม่เป็นกรดมากจนเกินไป

Mc E. Kevan (1968) กล่าวว่า ตะขาบ แมงมุม Arachnida อื่นๆ ตัวอ่อนแมลงวันหลายชนิด ตัวอ่อนด้วง เช่น Carabidae, Staphylinidae, Cantharidae เป็นพวกตัวห้ำของสัตว์ในดินอื่นๆ

Wallwork (1970) เกี่ยวกับ Collembola ในดินที่สำคัญมี 2 กลุ่ม คือ Symphypleona ซึ่งพบมากบริเวณชั้นบนของ litter Arthropleona พบมากในดินที่ลึกกว่า Collembola ทนสภาวะต่างๆได้จึงมีการกระจายกว้าง ซึ่งตัวการสำคัญได้แก่ชนิดพืชที่คลุมดิน ลักษณะดิน สัตว์ในดินพวกอื่น และปริมาณความชื้นในดินซึ่งปกติต้องการความชื้นสัมพัทธ์ของบรรยากาศไม่น้อยกว่า 90 % ยกเว้นบางชนิดที่ทนความชื้นต่ำได้

Mc E Kevan (1968) กล่าวถึง Collembola ซึ่งมีมากทั้งจำนวนและชนิดในดิน พวกที่มีระยางค์ลำตัวยาว เช่น Entomobysa, Orchesella หรือ Tomecerus ชอบอยู่บริเวณผิวดิน หรือ ชั้น litter ส่วนพวกที่มีระยางค์ลำตัวสั้น เช่น Folsomia จะอยู่ในดินลึก Collembola ส่วนใหญ่ต้องการความชื้นสูงมาก และมีการกินอาหารต่างกันไป เช่น กินสัตว์อื่น Fungal myceluim, สปอร์รา พืชที่ตายแล้ว หรือกำลังเน่า ทรากสัตว์ มูลสัตว์ Collembola จะแสดงการเปลี่ยนแปลงด้านจำนวนในฤดูกาลต่างๆให้เห็นอย่าง

เด่นชัด เนื่องมาจากภาวะธรรมชาติหรือศัตรูของมันเช่น Predatory mite, แมลงบางชนิดเช่น ด้วง ตัวอ่อนแมลงวัน แมงมุม

Wallwork (1970) พูดเกี่ยวกับการเคลื่อนที่ขึ้นลงในแนวดิ่งของ Coolembola มักพบในช่วง 10-15 ซม. เท่านั้น ซึ่งมักเป็นระดับความลึกที่กำลังมีการย่อยสลายอินทรียสารอย่างรวดเร็วและเป็น Mor type profile เพราะในสภาพเช่นนี้มีสัตว์ในดินเล็กๆซึ่งเป็นอาหารของ Collembola จำนวนมันจะลดลงตามความลึก ซึ่งเนื่องจากความพรุนของดินน้อยลง และการลดจำนวนของมันลงอาจเนื่องมาจากอิทธิพลหลายประการ ซึ่งอันหนึ่งได้แก่การลดจำนวนเนื่องจาก Mesostigmatid mite ซึ่งกิน Collembola เป็นอาหาร

Mc E. Kevan (1968) กล่าวเกี่ยวกับ Acarina ซึ่งมีจำนวนมากในชั้น litter และ ธิวมัส พวก Sorcoptiformes (Cryptostigmata) ที่มีมากที่สุดคือ Oribatei (Armadillo Mite) ซึ่งทนต่อการเปลี่ยนแปลงความชื้นได้ต่างกัน พวกที่เป็นตัวอ่อนจะอยู่ชั้นบนของ litter พวก Oribatei นี้ จะเป็นตัวการสำคัญในการเปลี่ยนแปลงอินทรียสาร เพราะนิสัยการกิน litter ของมัน พวก Mesostigmata และ Metastigmata ในดินอาจเป็นพวกที่กินสัตว์ในดินอื่นๆ เช่น Nematode, Enchytraeid worm แมลงและ Acarina พวกอื่น ส่วนใหญ่ของ Prostigmata ในดินมักกินสัตว์ในดินและชอบอยู่ในที่ค่อนข้างอบอุ่น ทนความแห้งได้ดีกว่า Acarina พวกอื่น

Wallwork (1970) กล่าวว่า Acarina เป็น Mesofauna ที่มีมากที่สุดในดิน ซึ่งมี 4 Order ที่สำคัญคือ Astigmata, Prostigmata, Mesostigma และ Cryptostigmata พวก Astigmata จะพบบริเวณที่ทำการเพาะปลูกและใน Arable Soil Prostigmata และ

Mesostigmata เป็นตัวห้ำ หรือกินอินทรีย์สารในดิน(Detritus feeder) Cryptostigmata เป็นพวกกินอินทรีย์สารและตัวที่มีอิทธิพลต่อมันคือ ความชื้นสัมพัทธ์ ซึ่งความทนทานจะต่างกันออกไปตามชนิด Acarina มีการเคลื่อนที่ขึ้นลงในแนวดิ่งซึ่งขึ้นอยู่กับความพรุนของดินว่าจะลงได้ลึกมากน้อยแค่ไหน ซึ่งคล้ายกับพวก Collembola ยังกล่าวต่อไปว่าการเคลื่อนที่ขึ้นลงนี้อาจเป็นช่วงยาว (seasonal) หรือเป็นช่วงแต่ละวัน (diurnal ซึ่งทั้งสองประการเนื่องมาจากการตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิหรือความชื้นใน litter

Mc E. Kevan (1968) เกี่ยวกับพวก Myriapoda (Symphyla, Pauropoda Chilopoda, Diplopoda) กล่าวว่า Symphyla จะพบบริเวณชั้นบนของดินที่มีอินทรีย์สารมาก มี pore space มากพอและความชื้นสม่ำเสมอ Pauropoda เขายังไม่ทราบบทบาทที่แน่ชัดของมัน ตะขาบมักพบตามพื้นป่าเป็นพวกกินสัตว์อื่น ส่วนพวกกิ้งกือเป็นพวกกินพืชหรือเป็นพวกกินทรากเหลือ ยกเว้นบางชนิดเช่น Callipus sp ซึ่งเป็นพวกกินสัตว์อื่น

Wallwork (1970) พูดถึงกิ้งกือ (Diplopoda) ว่าเป็นพวกกิน litter มี 3 ชนิดคือ round-back, flat-back และ pill millipedeพบในดินที่มีหินปูนปนในป่า มากกว่าในพื้นที่ที่ใช้ทำกสิกรรม หรือในทุ่งหญ้า Glomerid ซึ่งเป็น pill millipede ที่ชอบชอนไชลงไปในดิน มันจึงเป็นตัวการสำคัญในการผสมแร่ธาตุและอินทรีย์สารในดิน กล่าวถึงการแพร่กระจายของ millipede ว่าขึ้นอยู่กับความชื้นและความเป็นกรดเป็นด่างของดิน และเนื่องจากมันกิน litter จึงเป็นตัวสำคัญในการย่อยสลายอินทรีย์สารในดิน

Mc E. Kevan (1968) กล่าวเกี่ยวกับความชื้นในดินว่าตัวอ่อนแมลงที่มีลำตัวนิ่ม เช่น ตัวอ่อนด้วงแรด (chafer larva) จะชอบดินที่มีความชื้น

สูงๆ ส่วนตัวแก่แมลง มันสามารถปรับตัวให้ทนภาวะการเปลี่ยนแปลงความชื้นในดินได้ต่างกันออกไปตามชนิด และยังกล่าวต่อไปว่า แม้อากาศจะแห้งแล้งมาก แต่ความชื้นสัมพัทธ์ของดินเกือบไม่เคยต่ำกว่า 90 % ในชั้น และ H - layer ของฮิวมัส ใน Danish heartland การเคลื่อนที่ขึ้นลงในแนวดิ่งของสัตว์ในดินส่วนใหญ่ขึ้นอยู่กับปริมาณน้ำในดิน ถ้าดินแห้งจะลงไปอยู่ลึก แต่จะลึกมากน้อยขึ้นอยู่กับการถ่ายเทอากาศในดินเป็นสำคัญ

มีการทดลองกับ Carabid beetle ที่อยู่ในดิน (Dyschiri's thoracicus พบความสัมพันธ์ระหว่างความชื้นของดินกับการเลือกอุณหภูมิที่ชอบอยู่ (Temperatur Preferendum) ว่าถ้าสภาพดินแห้งมันจะชอบอยู่ในดินที่มีอุณหภูมิต่ำซึ่งจะมีความชื้นสัมพัทธ์สูง เกี่ยวกับภาวะน้ำในดินมากเกินไป พบว่าสัตว์ส่วนใหญ่ทนสภาพน้ำท่วมไม่ได้ ยกเว้นพวกที่เป็น Subaquatic form เช่น ตัวอ่อนแมลงวัน (Leatherjacket) แต่บางชนิดก็ไม่ชอบทั้งสภาพที่แห้งเกินไป หรือปริมาณน้ำในดินมากเกินไป เช่น wireworm (Agriotes sp) พูดถึงต่อไปว่าพวกสัตว์ในดินขนาดเล็ก มักไม่กระทบกระเทือนจากปริมาณน้ำที่มากนี้ เพราะช่องว่างในดินที่มันอยู่ไม่ได้มีน้ำอยู่เต็มทั้งหมด มีบางส่วนซึ่งยังมีอากาศพอที่มันจะใช้หายใจได้

Mc E. Kevan (1968) พูดถึงอุณหภูมิที่มีผลต่อสัตว์ในดินว่า ถ้าสูงหรือต่ำมากจนเกินไป จะทำให้สัตว์ในดินเคลื่อนที่ลงสู่ที่ลึก ซึ่งอุณหภูมิค่อนข้างคงที่กว่า

Mc E. Kevan (1968) ยังกล่าวต่อไปเกี่ยวกับความเป็นกรดเป็นด่างของดินว่า ในดินฤทธิ์เป็นกรดเกือบจะไม่มีสัตว์ในดินอยู่เลยหรือมีก็น้อย เช่นอาจมี Isopoda,กิ้งกือ Enchytraeidae ไส้เดือนดิน (Lumbricidae) แต่ไส้เดือนบางชนิด เช่น Dendrobaena octaedra, Dendrobaena rubida, Bimastus eiseni สามารถทน pH ต่ำกว่า 5 ได้ หรือ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Allolobophora spp, Fisenia rosea ทนดินที่มี pH 4.5 ได้ ส่วนพวก mite มีมากทั้งจำนวนและชนิดในดินฤทธิ์เป็นกรดมากกว่าดินมีฤทธิ์เป็นด่าง

Mc E. Kevan (1968) ว่า อินทรีย์สารนอกจากเป็นอาหารสัตว์ในดินแล้วยังมีผลต่อมันทางอ้อมโดยมีอิทธิพลต่อโครงสร้างและองค์ประกอบในดิน และได้พูดถึงชนิดของพืชที่ขึ้นก็มีอิทธิพลสำคัญต่อสัตว์ในดิน เช่น การแพร่กระจายของ wireworm จะขึ้นกับการเลือกบางบริเวณที่มีพืชบางชนิดขึ้น เพื่อเป็นที่วางไข่ของตัวเมีย การเปลี่ยนแปลงชนิดพืชในบริเวณหนึ่ง จะมีผลต่อการเปลี่ยนชนิดสัตว์อย่างรวดเร็ว และยังพบว่าส่วนต่างๆของพืช ใช้เป็นอาหารของสัตว์ในดินต่างๆ เช่น ตัวอ่อนจักจั่น แมลงกะชอน ตัวอ่อนด้วงชนิดหนึ่ง (chafer-grub) ตัวอ่อนด้วง (wireworm) ตัวอ่อนแมลงวัน (Leatherjacket) ตัวอ่อนของด้วง (Coleoptera larva) ตัวอ่อนแมลงวัน (Diptera larva) และตัวอ่อนผีเสื้อ (Lepidoptera) กินรากพืชต่างๆเป็นอาหาร

Mc E. Kevan (1968) กล่าวถึงสัตว์ในดินพวกอื่นๆ เช่น ผีเสื้อ (Lepidoptera) จะพบดักแด้อยู่ในดิน แต่อาจมีตัวแก่มาหลบอยู่ในชั้น litter พวก cutworm ซึ่งเป็นตัวอ่อนผีเสื้อ (caterpillar) ของ Noctuid moth (Agrotidae) ทั่วไปส่วนใหญ่จะอกหากินใกล้ๆผิวดินตอนกลางคืน เกี่ยวกับ Hemiptera มักพบระยะตัวอ่อนอยู่ในดิน Thysanoptera มีหลายชนิดที่มีระยะดักแด้อยู่ในดิน แต่อาจมีตัวแก่หรือตัวอ่อน (larva) หลายชนิดจำศีลในดินชั้นบนหรือใน litter ส่วนพวกปลวก (Isoptera)จะมีความสำคัญต่อดินในแง่การผสมดินจากด้านบนลงไปยังด้านล่าง และช่วยย่อยกิ่งไม้ รากไม้ protura พบมากในชั้นฮิวมัส แต่ต้องไม่มีรามากเกินไป

Watanabe (1969) ศึกษาที่ Ashu exprimental forest ในญี่ปุ่น ในพื้นที่ต่างกัน 3 แบบ คือ Cryptomeria plantation, Natural mixed forest of Cryptomeria, Beech and Deciduous Oak และทุ่งหญ้า

Cryptomeria Plantation ซึ่งเป็นดิน Brown forset soil แต่น้ำหนักดินต่อหน่วยพื้นที่จะมากที่สุดในทุ่งหญ้า ซึ่งดินเป็น Black soil และพบว่าจำนวนสัตว์ในดินจะลดลงตามความลึก แต่ไม่เคยพบลึกกว่า 40 ซม. เลย สิ่งที่มีอิทธิพลต่อปริมาณและชนิดของสัตว์ในดินคือ อุณหภูมิ ความเป็นกรดเป็นด่างของดิน ความพรุนของดิน (porosity) ปริมาณอินทรีย์สารและชนิดรากพืชที่ขึ้นในบริเวณนั้น

Chernova (1971) ศึกษาใน Tula Region ของรัสเซีย พบว่าจำนวนและน้ำหนักต่อหน่วยพื้นที่ของ microarthropod จะเพิ่มขึ้นเมื่ออินทรีย์วัตถุในดินเพิ่มมากขึ้นและพบว่าน้ำหนักต่อหน่วยพื้นที่ของ microarthropod จะสูงสุดในชั้นอินทรีย์วัตถุของดิน คือ ประมาณ 2 % ของน้ำหนักดินบริเวณนั้น

Perel et al. (1971) ในรัสเซียพบว่า Tipulidae larva (Diptera) มีส่วนสำคัญในการย่อยสลาย litter โดยช่วยให้จุลชีวะเล็กๆ (Cellulose decomposin microorganism) เช่น Actinomyce, รา สามารถลงไปในดินลึกได้ เร่งให้เกิดการย่อยสลายได้มากถึง 75 % เมื่อเทียบกับการย่อยสลายในที่ไม่มีตัวอ่อนพวกนี้

Atlavinyte และ Vanagus (1973) พบว่าจำนวนและระยะเวลาที่ไส้เดือนมีกิจกรรมในดินมาก จะมีอิทธิพลต่อการสะสมฟอสฟอรัสและโปตัสเซียมในดิน นาข้าวสาลี รัสเซีย

Ljungstrom et al. (1973) ศึกษาในจังหวัดซันตาเฟ อาร์เจนตินา พบว่าปริมาณฝนตกรายปี จะมีความสัมพันธ์โดยตรงต่อจำนวนไส้เดือนในดิน และจะพบไส้เดือนดินมากบริเวณที่มีฟอสฟอรัสและโปตัสเซียมในดินสูง จึงให้ข้อสังเกตุว่าฟอสฟอรัสและโปตัสเซียมอาจเป็นตัวควบคุมประชากรของไส้เดือนดิน

Watanabe (1973) ศึกษาผลของการเปลี่ยนชนิดพืชว่ามีอิทธิพลต่อสัตว์

ในดิน ในด้าน จำนวน ชนิด น้ำหนักต่อหน่วยพื้นที่ โดยศึกษาใน natural mixed stands ซึ่งประกอบด้วย White oak (Quercus crispula BL) และ False hornbeum (Crypinus tschonosku Maxim) เทียบกับ Cryptomeria plantation ซึ่งมีต้น Cryptomeria อายุต่างๆกัน (Cryptormeria japonica D. Don) ที่ Ashu experinental forest ในญี่ปุ่น ผลพบว่า สัตว์ในดินจะไวต่อการเปลี่ยนชนิดพืชมาก สัตว์ในดินแตกต่างกันอย่างเห็นได้ชัดใน Natural mixed stand และ Cryptomeria plantation เช่น จำนวนสัตว์ใน Natural mixed strandจะมากกว่า สัตว์จะลดจำนวนลงเมื่อต้นไม้ใน Cryptomeria plantation อายุมากขึ้น แต่น้ำหนักต่อหน่วยพื้นที่ของสัตว์ใน Crytomeria จะมากกว่า เนื่องจากไส้เดือนซึ่งมีเป็นจำนวนมาก และยังพบต่อไปอีกว่าจะไม่มีสัตว์อยู่ในระดับลึกกว่า 40 ซม. ใน Cryptomeria plantation เลย แต่ใน Natural stand ยังพบสัตว์บ้างเล็กน้อยที่ระดับ 40-50 ซม. สัตว์ส่วนใหญ่จะอยู่บริเวณผิวดินทั้ง 2 กรณี

Bengtson et al. (1975) ทดลองในไอร์แลนด์ ในสภาพแวดล้อมที่คนสร้างขึ้น และสภาพแวดล้อมตามธรรมชาติ พบว่าองค์ประกอบสำคัญที่มีอิทธิพลต่อการมีไส้เดือน รวมถึงความหนาแน่นของมันในธรรมชาตินั้น คือปริมาณของพืชในบริเวณนั้น ถ้ามีพืชมากจะพบไส้เดือนมีน้ำหนักต่อหน่วยพื้นที่น้อย ไส้เดือนพวก Dendrobaena spp จะเป็นพวกเด่น เขาไม่พบว่า ความชื้นในดินมีผลต่อการกระจายของไส้เดือนในที่ทั้งสองแห่ง

Niijima (1975) ศึกษา Collembola ในป่าเขตอบอุ่นของญี่ปุ่นพบว่า พวกที่มีจำนวนมากที่สุดคือ Folsomai octoculata ในหนึ่งปีจะมีการเพิ่มจำนวนสูงสุด 3 ครั้ง คือฤดูใบไม้ผลิ ฤดูร้อนและฤดูหนาว ซึ่งเป็นผลต่อเนื่องมาจากไข่ที่ฝักออกเป็นตัวในช่วงเหล่านี้ ซึ่งอาจจะไม่เหมือนกับบริเวณ

อื่น เนื่องจากสภาพภูมิอากาศต่างกัน และพบว่าพวก Collembola มักชอบอยู่ในดินที่มีความชื้นใกล้จุดอิ่มตัวของไอน้ำ

Nordstrom (1975) ศึกษากิจกรรมในฤดูต่างๆ (seasonal activity) ของไส้เดือนในสวีเดนตอนใต้ พบว่าไส้เดือนเกือบทุกชนิด จะมีกิจกรรมน้อยระหว่างฤดูหนาว ยกเว้น Allolobophora spp ซึ่งจะลดลงหรือไม่มีกิจกรรมเลยในระหว่างฤดูร้อน และพบว่า Dendrobaena spp และ Lumbricus spp จะมีกิจกรรมมากที่อุณหภูมิ 0-20 • และยังพบว่านอกจาก soil microclimate แล้วอิทธิพลของสิ่งอื่น เช่น อาหาร ก็คิดว่ามีความสำคัญในการควบคุมกิจกรรมของไส้เดือนด้วย

Reise และ Weidermann (1975) ศึกษาการกระจายของ Predator Predator Arthropod ที่อาศัยอยู่ในชั้น litter ใน Beech forest และ Spruce forest พบว่าการกระจายของแมงมุม (Micryphantidae และ Theridridae) ตะขาบ (Lithobeidae) แมลงหนีบ (Dermaptera) ด้วง (rove beetle) (Staphylinidae) ด้วงดิน (ground beetle Carabeidae) มีแบบการกระจายเป็น 3 แบบ คือ Random dispersion มีการรวมกลุ่มกันแต่กระจัดกระจายแบบ Random ของกลุ่ม (Random dispersion of small clump มีการรวมกลุ่มและการกระจายอย่างสม่ำเสมอภายในกลุ่ม (Random dispersion of clump with regular intra-clump dispersion)

Lasebikan (1976) ศึกษาในป่าชื้น ไนจีเรีย พบว่า Acarina จะมีจำนวนมากที่สุดในฤดูฝน และต่ำสุดในฤดูแล้ง และพบว่า Cryptostigmatid mite จะมีมากที่สุดในจำพวก Acarina ด้วยกัน รองลงมาได้แก่ Prostigmatid miteซึ่งทั้งสองพวกเป็นพวกที่กินพืชเป็นส่วนใหญ่ พวก Mesostigmatid mite ส่วนใหญ่เป็นพวกกินสัตว์เล็กๆในดิน

เกี่ยวกับการกระจายประชากร หรือการเคลื่อนที่ขึ้นลงในแนวดิ่ง

Bryson (1935) ศึกษาที่แคนซัส สหรัฐอเมริกา พบว่าอุณหภูมิของดินเป็นตัวสำคัญที่มีอิทธิพลก่อให้เกิดการเคลื่อนที่ขึ้นลงในแนวดิ่งของ wireworm พบว่าประชากรของมันอาจเกิดการเปลี่ยนแปลงขึ้นลงได้เนื่องจาก 2 กรณี คือ การที่ตัวอ่อนฟักออกจากไข่ที่วางตอนกลางฤดูร้อนจนถึงปลายฤดูร้อน และการที่ตัวอ่อนเปลี่ยนไปเป็น pupa ในช่วงกลางฤดูร้อน อัตราการระเหยน้ำซึ่งขึ้นอยู่กับอุณหภูมิและการคายน้ำของพืชก็มีผลต่อการเคลื่อนที่ของ wireworm (Melanotus sp) กล่าวคือ ถ้าความชื้นสัมพัทธ์ต่ำมากก็จะเคลื่อนที่ลงอยู่ลึก ซึ่งมีอัตราการคายน้ำต่ำหรือมีความชื้นสูงกว่าดินชั้นบน

Metz (1971) ศึกษาในป่าสน คาโลไรนาเหนือ สหรัฐอเมริกา พบว่าในตอนช่วงแห้งจะพบ Acarina น้อยมาก แต่ถ้า 2 วัน หลังจากทำให้บริเวณนั้นเปียกชื้น จะพบ mite มากกว่าเดิม 5-10 เท่า ศึกษาในห้องทดลองพบว่ากลุ่มของ Acarina ซึ่งรวม Oribatid mite จะเคลื่อนที่ขึ้นลงอยู่ระหว่างชั้น mineral soil และ oganic soil เมื่อความชื้นเปลี่ยนแปลง พบ 91 % ของ Oribatid mite จะอยู่ในชั้น F - layer ถ้าทำให้ชั้นนี้แห้งจะพบเพียง 38 % เท่านั้น แต่ถ้าทำให้ชั้นนี้ชื้นขึ้นใหม่จะพบ Oribatid mite ถึง 76 %

Nadvornij (1971) ศึกษาการเคลื่อนที่ขึ้นลงของตัวอ่อนด้วงชนิดหนึ่ง (wireworm) (Coleoptera, Elaterda) ในไร่และนาข้าวรัสเซีย พบว่าขึ้นอยู่กับชนิดของพืชที่ปลูกหมุนเวียน ความชื้น อุณหภูมิ ความหนาแน่นของดิน และสภาพสรีระวิทยาบางประการของตัวอ่อน

Usher (1971) ศึกษาการเคลื่อนที่ขึ้นลงในแนวดิ่งของ Mesostigmatid mite ในป่าสน สกอตแลนด์ พบว่าอิทธิพลของอุณหภูมิลดต่ำลงในฤดูหนาว จะสำคัญต่อมันมากที่สุด และรองลงมาได้แก่ความชื้นดินต่ำในฤดูร้อน

Abrahamsen (1972) พบว่าการเปลี่ยนแปลงจำนวนมากน้อย และการเคลื่อนที่ขึ้นลงในแนวดิ่งของไส้เดือน (Enchytracidae, Oligochaeta) ป่าสนในนอร์เวย์ เนื่องมาจากอิทธิพลของการเปลี่ยนแปลงความชื้นในดินมากที่สุด รองลงไปได้แก่โครงสร้างดิน ความพรุนของดิน และคุณสมบัติอื่นๆของดิน

Abrahamsen (1972) ศึกษาบริเวณป่าสนในนอร์เวย์ พบว่าการเปลี่ยนแปลงด้านจำนวน และการเคลื่อนที่ขึ้นลงในแนวดิ่งของไส้เดือน (Enchytraeidae) ในฤดูกาลต่างๆ เนื่องมาจากอิทธิพลของความชื้นในดินที่เปลี่ยนแปลงไป และพบว่าความชื้น เนื้อดินและความพรุนของดิน จะมีอิทธิพลต่อการอยู่ลึกหรือตื้นของไส้เดือนชนิดต่างกัน

Fisher et al. (1975) ศึกษาการเคลื่อนที่ขึ้นลงตามแนวดิ่งในฤดูกาลต่างๆและการกระจัดกระจายของ wireworm ในบริเวณไร่ข้าวโพดใกล้กับโคลัมเบีย มิสซูรี สหรัฐอเมริกา ระหว่างปี 1971-1972 พบว่าการเคลื่อนที่ขึ้นลงตามแนวดิ่งในฤดูกาลต่างๆของ wireworm (Melanotus sp) อาจจะเป็นวงจรสม่ำเสมอ ของ wireworm (Conodolus sp) ไม่แน่นอน แต่จะขึ้นอยู่กับอุณหภูมิดิน

Price (1975) ศึกษาแบบของการเคลื่อนที่ขึ้นลงในแนวดิ่งของ Arthropod ในบริเวณป่าสนใกล้ๆกับ Grass Valley แคลลิฟอร์เนีย สหรัฐอเมริกา ระหว่างเดือน มีนาคม 1973- มกราคม 1974 โดยดูที่ระดับความลึกต่างๆกัน 7 ระดับ เริ่มจาก litter ฮิวมัส และชั้นดินช่วงละ 7.62 ซม. ศึกษา mean depth deviation และระดับความลึกของดินที่จะพบประชากร 50,75 และ 90 % เพื่อใช้ในการอธิบายการกระจัดกระจายของ Arthropod พวก Collembola, Protura, Pauropoda, Cryptostigmata Mesostigmata, Prostigmata, Total Acarina และ Arthropod

Usher (1975) ศึกษา Cryptostigmatid mite ในป่าสนสกอตแลนด์ พบว่าจะพบพวกนี้มากในชั้น litter และอิทธิพลที่จะทำให้พวกนี้มีการเคลื่อนที่ลงไปในดินลึก คือ อุณหภูมิที่ลดลงต่ำในฤดูหนาว และความแห้งแล้งในฤดูร้อน