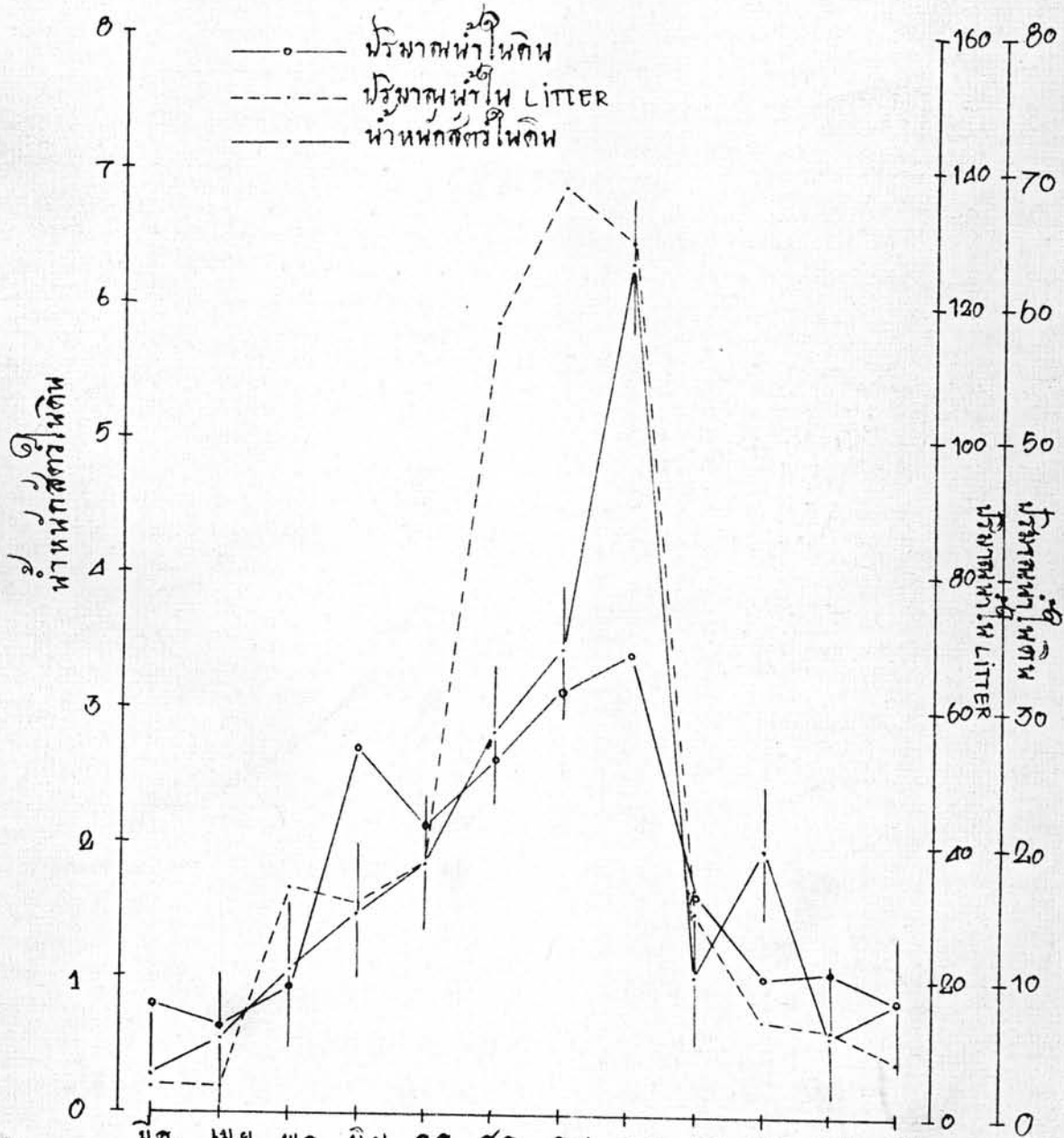


บทที่ 5
วิจารณ์

การเปลี่ยนแปลงน้ำหนัก จำนวนและชนิดของสัตว์ในดินแต่ละชนิดในรอบปี

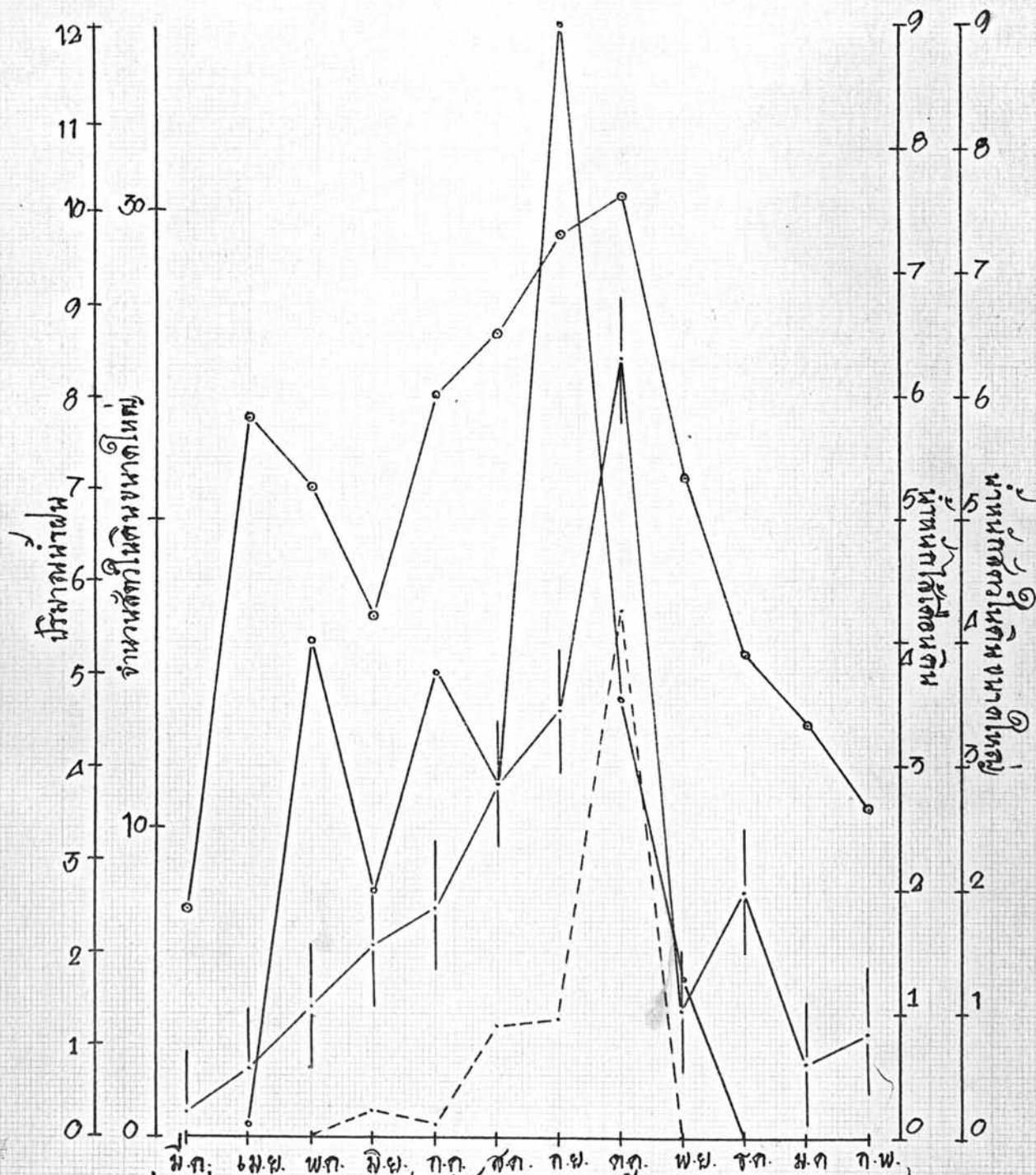
จากการศึกษาครั้งนี้ น้ำหนักค่อนหน่วยพื้นที่ (biomass) จะสูงสุดในเดือน ตุลาคม (6.5830 กรัม/ตารางเมตร) และต่ำสุดในเดือนมีนาคม (0.1923 กรัม/ตาราง- เมตร) แต่จะมีช่วงสูงอีกครั้งหนึ่งในเดือนธันวาคม (1.9637 กรัม/ตารางเมตร) ซึ่งไม่ สูงเท่าช่วงแรก อิทธิพลที่เชื่อว่าสำคัญที่สุดต่อการเปลี่ยนแปลงนี้ก็คือความชื้นของดินและ litter สัตว์ในดินที่สำคัญต่อการเปลี่ยนแปลงน้ำหนักค่อนหน่วยพื้นที่ในป่าดิบแล้งได้แก่แมลงสาบป่า (cockroach), ตะขาบ (centipede), กิ้งกือ (millipede), และพวกไส้เดือนดิน (earthworm), (Watanabe et al. 1966)

การศึกษาครั้งนี้พบว่าตัวสำคัญที่ทำให้ น้ำหนักค่อนหน่วยพื้นที่ในเดือนตุลาคมสูงสุดคือไส้เดือนดินและ แมลงสาบป่า (ตารางที่ 7) จากกราฟรูปที่ 5 พบว่าปริมาณน้ำในดินเดือนตุลาคมนี้เหมาะสมกับ ไส้เดือนดินและแมลงสาบป่า ก็อยู่ในช่วง 34% ซึ่งเป็นช่วงที่จะพบไส้เดือนดินมากเพราะถ้า ความชื้นในดินต่ำกว่า 20 - 25% จะพบไส้เดือนดินน้อยมาก (Stegemin 1960) และความชื้นใน litter ประมาณ 129.85% นี้ก็ไม่สูงเกินไปเพราะถ้า litter แห้งเกินไปหรือชื้นเกินไปเช่น 200% โดยน้ำหนักก็จะทำให้ microarthropod ลดน้อยลง (Crossley and Hoglund 1962) เดือนธันวาคมซึ่งเป็นเดือนที่ น้ำหนักค่อนหน่วยพื้นที่ของสัตว์ในดินขนาดใหญ่เพิ่มขึ้นมาอีกช่วงหนึ่งนั้น พบว่าตัวเพิ่มน้ำหนักที่ สำคัญช่วงนั้นคือตัวอ่อนของคว้งแรก (chafer larvae) และคักแคของผีเสื้อกลางคืน (moth pupae) ส่วนมากไส้เดือนดินหรือแมลงสาบป่าจะลดน้อยลงไปตาม (ตาราง ที่ 7) อาจจะเป็นเพราะความชื้นในดินและใน litter ช่วงนี้ต่ำเกินไปสำหรับไส้เดือน ดินและการที่น้ำหนักค่อนหน่วยพื้นที่ของสัตว์ในดินขนาดใหญ่เดือนนี้เพิ่มขึ้นนี้อาจเป็นไปได้ว่าในช่วง ปลายฤดูฝนคือประมาณปลายเดือนตุลาคม ตัวเต็มวัยของสัตว์ในดินเช่น ตัวคว้งบางชนิดจะ วางไข่ไว้แล้วตายไป ไข่จะพักเป็นตัวอ่อนตอนประมาณเดือนพฤศจิกายนหรือธันวาคม ทำให้



กราฟรูปที่ 5 แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง น้ำหนักต่อช่นของสัตว์ในคอก
 ขนาดใหญ่ (กรัม/ตารางเมตร) กับปริมาณน้ำในคอกและใน LITTER
 (x) ที่เปลี่ยนแปลงในระหว่างปี ๑๙๑๖-๑๙๑๗ ในน้ำคอกแล้ว
 สะเกวรา

—○— ปริมาณน้ำฝน
 —○— จำนวนสัตว์ในดินขนาดใหญ่
 —. —. — น้ำหนักสัตว์ในดินขนาดใหญ่
 - - - - น้ำหนักไส้เดือนดิน



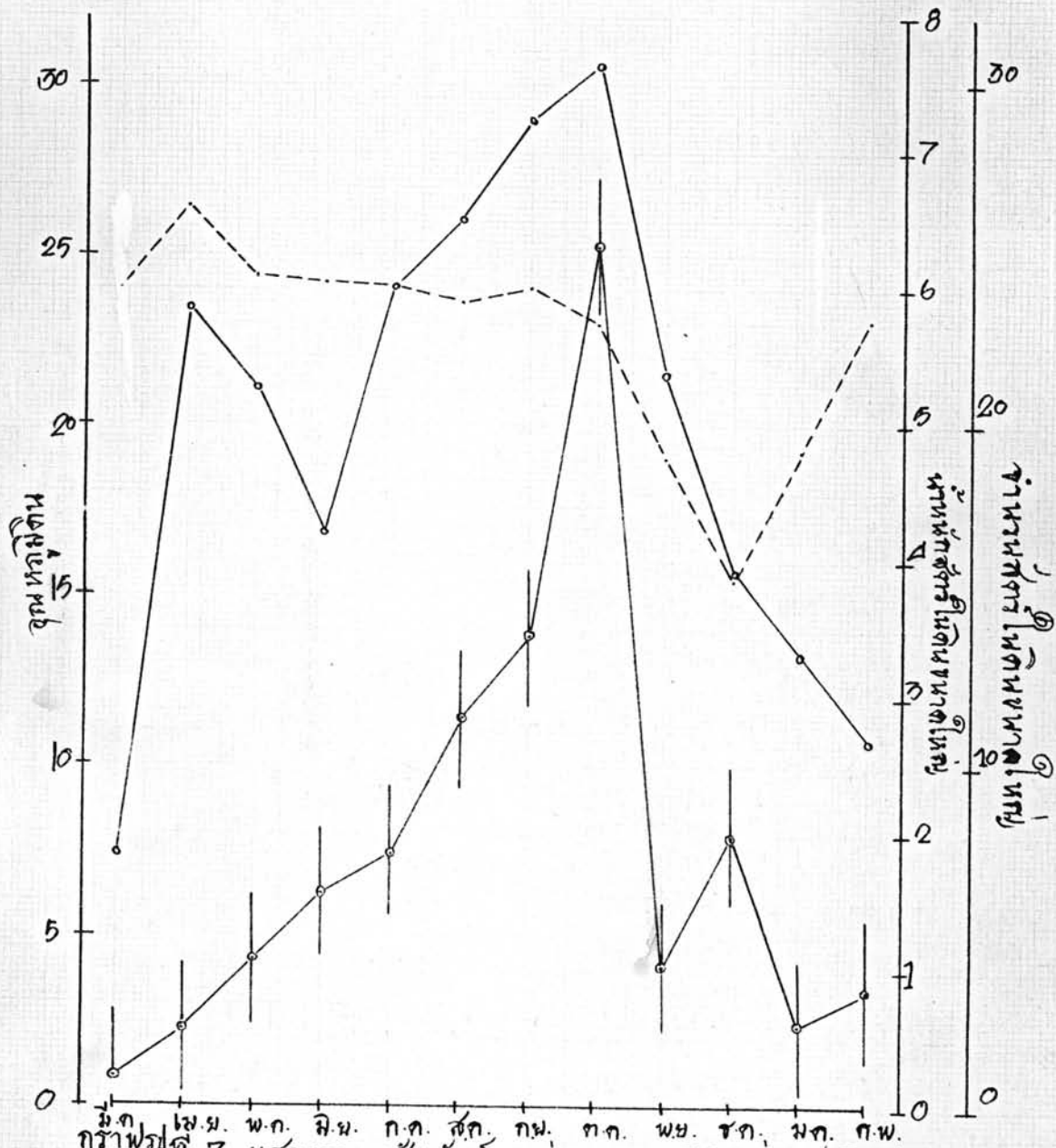
กราฟรูปที่ 6 แสดงความสัมพันธ์ของปริมาณน้ำฝน (ม.ม.) กับจำนวน (ตัว/ตารางเมตร) และน้ำหนักของมวลชนิดที่ของสัตว์ในดินขนาดใหญ่ (กรัม/ตารางเมตร) และน้ำหนักไส้เดือนดิน (กรัม/ตารางเมตร) ในรอนนี้ (มีตา 18-ก.พ. 19) ในหน้าดินแสงสว่าง

น้ำหนักต่อหน่วยพื้นที่ของสัตว์ในดินขนาดใหญ่เพิ่มขึ้นอีกครั้งหนึ่งในเดือนธันวาคม เนื่องจาก เพราะตัวอ่อนคางแรคพวกนี้ (chafer larvae) ชอบดินที่มีความชื้นไม่มากนัก (Shorey et al. 1960) จึงพบสภาพแห้งแล้งใกล้ในเวลาที่ตัวเต็มวัยอาจจะอพยพจากดินหรือตายไป หลังจากวางไข่เพราะหนาวเย็นนี้ไม่ได้ ส่วนเดือนมีนาคมซึ่งเป็นเดือนที่แห้งแล้งที่สุดจะพบ สัตว์น้อยชนิดที่สุดจำนวนน้อยและขนาดไม่ใหญ่ทำให้น้ำหนักต่อหน่วยพื้นที่ในเดือนนี้ต่ำที่สุด หลังจากเดือนนี้ น้ำหนักต่อหน่วยพื้นที่ก็จะค่อย ๆ เพิ่มขึ้น เพราะความชื้นในดินและ litter เริ่มเพิ่มขึ้นตามลำดับจนน้ำหนักต่อหน่วยพื้นที่จะสูงสุดในเดือนตุลาคม ต่อจากนั้นน้ำหนักต่อ หน่วยพื้นที่ก็จะลดต่ำลงอีกครั้งหนึ่งเพราะความชื้นในดินและ litter เริ่มลดต่ำลง

อิทธิพลของปริมาณน้ำฝนต่อสัตว์ในดินขนาดใหญ่

ปริมาณน้ำฝนในแต่ละเดือนมีความสำคัญต่อการเปลี่ยนแปลงจำนวนและน้ำหนักต่อ หน่วยพื้นที่ของสัตว์ในดินขนาดใหญ่ เพราะปริมาณน้ำฝนจะมีอิทธิพลโดยตรงต่อปริมาณน้ำในดินและ litter (กราฟรูปที่ 6) ปริมาณน้ำฝนสูงสุดจะอยู่ในเดือนกันยายน (12.07 มม.) แต่น้ำหนักต่อหน่วยพื้นที่และจำนวนสัตว์ในดินขนาดใหญ่จะสูงสุดก่อนช่วงเดือนตุลาคมด้วยเหตุผล ที่ว่าถึงแม้ปริมาณฝนจะมากที่สุดในเดือนกุมภาพันธ์ แต่ความชื้นในดินจะสูงสุดก่อนเดือนตุลาคม ซึ่งอยู่ในช่วงที่เหมาะสมต่อไส้เดือนและแมลงสาบป่าดังกล่าวมาแล้ว และในเดือนเดือนกันยายน ซึ่งปริมาณฝนมากที่สุดจะทำให้ปริมาณน้ำใน litter สูงเกินไปจนอาจไม่เหมาะสมต่อสัตว์ใน ดินหรือสัตว์ที่อาศัยในชั้น litter น้ำหนักต่อหน่วยพื้นที่ของไส้เดือนดินซึ่งเป็นตัวสำคัญที่สุด ที่จะทำให้น้ำหนักต่อหน่วยพื้นที่รวมสูงหรือต่ำจะเปลี่ยนแปลงเป็นสัดส่วนโดยตรงกับปริมาณน้ำฝน คือถ้าเดือนไหนปริมาณฝนน้อย น้ำหนักต่อหน่วยพื้นที่ของไส้เดือนดินก็จะน้อยแต่ถ้าเดือนไหน ปริมาณฝนตกมากน้ำหนักต่อหน่วยพื้นที่ก็จะเพิ่มด้วย (ซึ่งเหมือนผลการศึกษาโดย Ljungstiom 1973) ถ้าดูจากกราฟรูปที่ 6 ก็จะได้เห็นผลเช่นนั้น แต่จุดสูงสุดของปริมาณน้ำฝนกับน้ำหนักต่อ หน่วยพื้นที่สูงสุดของไส้เดือนไม่ตรงกันเพราะไส้เดือนดินจะสูงสุดก่อนความชื้นในดินสูงสุด แต่ปริมาณฝนสูงสุดจะก่อนหน้ากับความชื้นในดินจะสูงสุดหนึ่งเดือนเพราะเนื่องจาก litter จะเป็นตัวกักความชื้นเก็บไว้เต็มที่เสียก่อนแล้วปริมาณฝน หลังจากนั้นจะทำให้ความชื้นในดิน

- อุณหภูมิพื้น
- จำนวนสัตว์ในดินขนาดใหญ่
- จำนวนสัตว์ในดินขนาดเล็ก



กราฟรูปที่ 7 แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง อุณหภูมิพื้น ที่ระดับลึกประมาณ 10 ซม. (°C) กับจำนวน (ตัว/ตารางเมตร) และน้ำหนัก (กรัม/ตารางเมตร) ของสัตว์ใหญ่ในดิน ที่เปลี่ยนแปลงในรอบปี (มี.ค. 18 - ก.พ. 19) ไร่ดินแสงสะแกกราช

สูงสุดซึ่งจะกินเวลาระยะหนึ่งถึงปริมาณฝนสูงสุด จึงทำให้น้ำหนักต่อหน่วยพื้นที่ของไส้เดือนดิน สูงสุดหลังปริมาณฝนสูงสุดหนึ่งเดือน

อิทธิพลของอุณหภูมิดินที่มีต่อสัตว์ในดินขนาดใหญ่

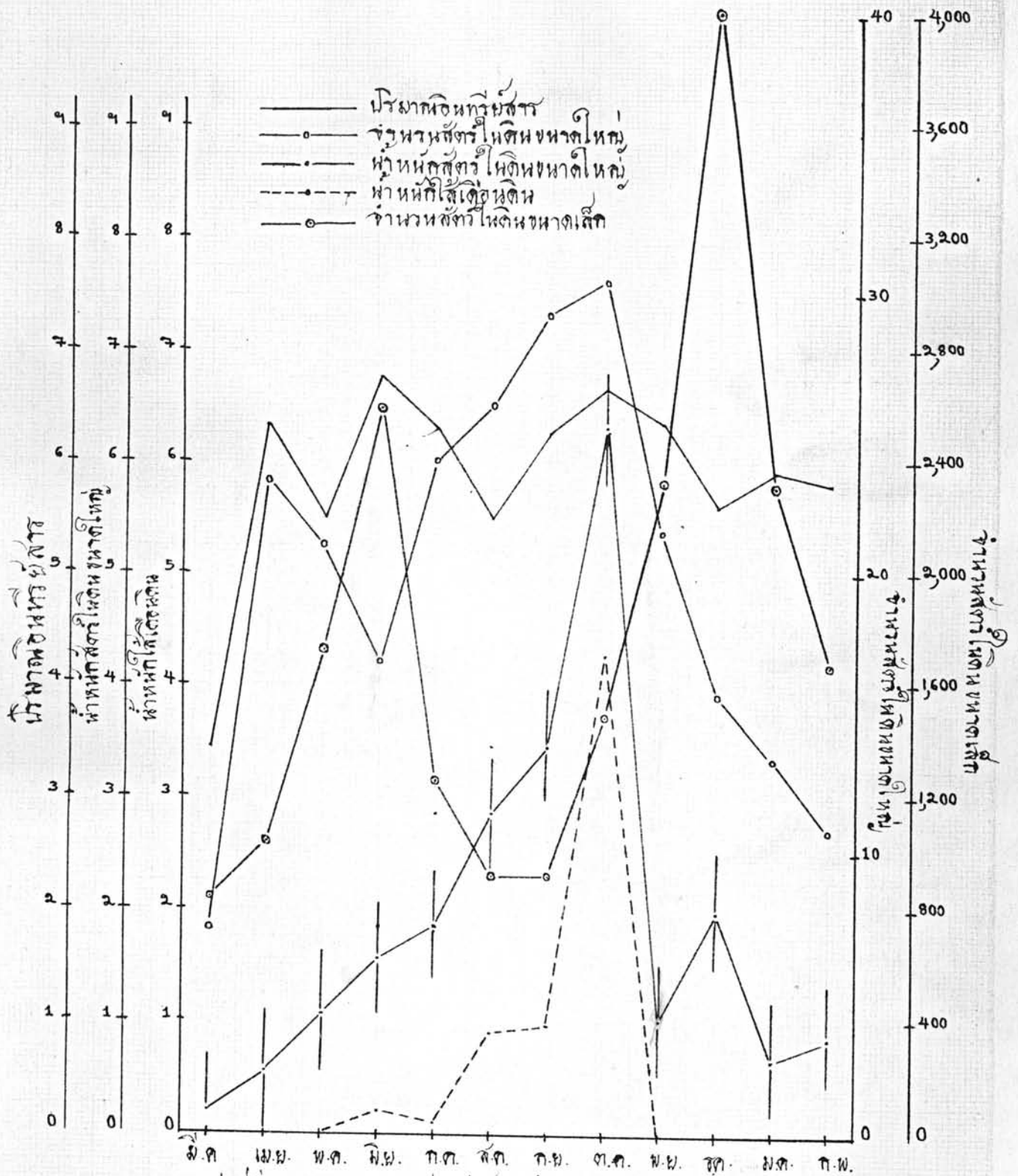
จะมีมากหรือเห็นได้ชัดในปริมาณเขตอบอุ่นหรือเขตกึ่งเขตร้อน เพราะอุณหภูมิในแต่ละฤดูจะแตกต่างกันมาก ซึ่งจะมีผลต่อสัตว์ในดิน (Bryson 1935, Stork and Dahlste 1966, Gasdorf and Goodnight 1963, Mc E Kevan 1968 และ Fisher et al. 1975) แต่ในเขตร้อนอย่างเช่นเมืองไทยอุณหภูมิดินในรอบปีจะเปลี่ยนแปลงไม่มากหรือค่อนข้างคงที่ (Weber 1959), สมศักดิ์ สุภรัตน์ 2515 และ เกษม จันทร์แก้ว กับผู้ร่วมงาน 2517) ภัยแล้งนี้จึงทำให้อิทธิพลของอุณหภูมิดินมีไม่มากพอที่จะทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงจำนวน ชนิด และน้ำหนักต่อหน่วยพื้นที่ของสัตว์ในดินขนาดใหญ่อย่างเห็นได้ชัด เจนเท่ากับปริมาณความชื้นในดินหรือ litter หรือปริมาณน้ำฝน จากการศึกษาครั้งนี้อุณหภูมิดินเฉลี่ยตลอดทั้งปีอยู่ระหว่าง $15.52 - 26.57^{\circ}\text{C}$. แต่ส่วนใหญ่อยู่ประมาณ $22 - 24^{\circ}\text{C}$. จากกราฟรูปที่ 7 จะเห็นว่าคอนช่วงอุณหภูมิสูงสุดในเดือนเมษายน มีจำนวนสัตว์ในดินขนาดใหญ่ที่พบสูงขึ้น แต่เป็นพวกที่มีขนาดเล็กซึ่งไม่มีผลคอนน้ำหนักรวมทั้งหมด ในเดือนธันวาคมซึ่งอุณหภูมิดินต่ำสุด (15.52°C .) และความชื้นในดินด้วย (10.21%) จำนวนสัตว์ในดินขนาดใหญ่จึงลดต่ำลง แต่น้ำหนักต่อหน่วยพื้นที่รวมสูงขึ้นเล็กน้อย เพราะในช่วงนี้จะพบสัตว์ในดิน เฉพาะพวกขนาดใหญ่ที่สามารถทนสภาวะเช่นนี้ได้ เช่นตัวอ่อนคางแรค และในช่วงที่น้ำหนักต่อหน่วยพื้นที่และจำนวนสัตว์ในดินขนาดใหญ่สูงสุดนั้นเป็นระยะที่มีอุณหภูมิดินประมาณ 22.9°C . ซึ่งไม่สูงหรือต่ำจนเกินไปและเป็นสภาวะที่มีความชื้นในดินและ litter พอเหมาะอีกด้วย

อิทธิพลของปริมาณ litter ที่มีต่อสัตว์ในดินขนาดใหญ่

ในช่วงเดือนมีนาคม - เมษายนปริมาณ litter จะเริ่มเพิ่มขึ้นพร้อม ๆ กับจำนวนสัตว์ในดินขนาดใหญ่ที่เพิ่มสูงขึ้น และในช่วงเดือนพฤษภาคม - มิถุนายน เมื่อปริมาณ

litter ลดค่าลงจำนวนสัตว์ในดินก็ลดลงด้วยและเมื่อปริมาณ litter เพิ่มขึ้น ในเดือนกรกฎาคม - สิงหาคม จำนวนสัตว์ก็จะเพิ่มมากขึ้นจนสูงสุดในเดือนตุลาคม จากนั้นจำนวนจะเริ่มลดตั้งแต่เดือนตุลาคม เมื่อปริมาณ litter ลดลงซึ่งเหตุผลที่จะอธิบายได้ก็คือ litter เป็นอาหารและเป็นที่พักภัยจากสภาวะแวดล้อมที่เป็นอันตรายต่อสัตว์ในดินทั่วไป ถ้ามี litter มากสัตว์ในดินก็จะมากด้วย แต่ในขณะที่เดียวกันถ้าสัตว์ในดินเพิ่มจำนวนและน้ำหนักมากขึ้น เนื่องจากมันมีบทบาทสำคัญก็จะช่วยเร่งการย่อยสลาย litter ฉะนั้นถ้ามีสัตว์ในดินมากในระยะต่อมา litter ก็ จะลดลงด้วย (Mc E Kevan 1968 Wallwork 1970) สัตว์ในดินทั้งขนาดใหญ่และขนาดเล็กจะมีส่วนร่วมในการใช้และย่อยสลาย litter นี้ด้วย โดยจะเห็นว่าทั้ง ๆ ที่สัตว์ในดินขนาดใหญ่เริ่มลดจำนวนลงในช่วง (เดือนพฤศจิกายน - กุมภาพันธ์) ปริมาณ litter จะเพิ่มขึ้นเล็กน้อย จากกราฟรูปที่ 13 เห็นว่าจำนวนสัตว์ในดินขนาดเล็กซึ่งมี Soil mite และ Collembola เป็นพวกสำคัญอีกพวกหนึ่งในการใช้ litter จะเพิ่มปริมาณจำนวนสูงขึ้นตั้งแต่เดือนกันยายนจนสูงสุดในเดือนธันวาคม (ตารางที่ 8) ซึ่งเป็นช่วงที่ปริมาณ litter ลดลง (เดือนกุมภาพันธ์ - พฤศจิกายน) และลดลงต่ำสุดในเดือนพฤศจิกายนแล้วหลังจากนั้นปริมาณ litter จะค่อย ๆ สะสมจนสูงมากขึ้น เนื่องจากเป็นฤดูแล้งสัตว์ในดินขนาดใหญ่และขนาดเล็กลดจำนวนลง เมื่อไรที่จำนวนสัตว์ในดินเพิ่มจำนวนสูงขึ้นปริมาณ litter ก็ จะลดลงอีกครั้งหนึ่ง (กราฟรูปที่ 8)

สัตว์ในดินขนาดเล็กเพิ่มจำนวนสูงสุดในเดือนพฤศจิกายน - ธันวาคม ซึ่งเป็นช่วงที่ปริมาณ litter ลดค่าลงมาก อาจเป็นไปได้ว่าสัตว์ในดินขนาดเล็กโดยเฉพาะ Soil mite และ Springtail มีบทบาทสำคัญในการย่อยสลาย litter ให้กลายเป็นอินทรีย์สารในดิน (Gasdorf and Goodnight 1963, Mc E Kevan 1968, Wallwork 1970) หลังจากนั้นปริมาณ litter ก็ จะเริ่มเพิ่มสูงขึ้น เพราะใบไม้ร่วง แต่เนื่องจากสัตว์ในดินขนาดใหญ่ลดลงเป็นอันมากปริมาณ litter จะเริ่มสะสมมากขึ้นแล้วจึงเริ่มลดลงเมื่อมีสัตว์ในดินเพิ่มมากขึ้น และมีการย่อยสลาย litter ไปเป็นอินทรีย์สารในดินต่อไป



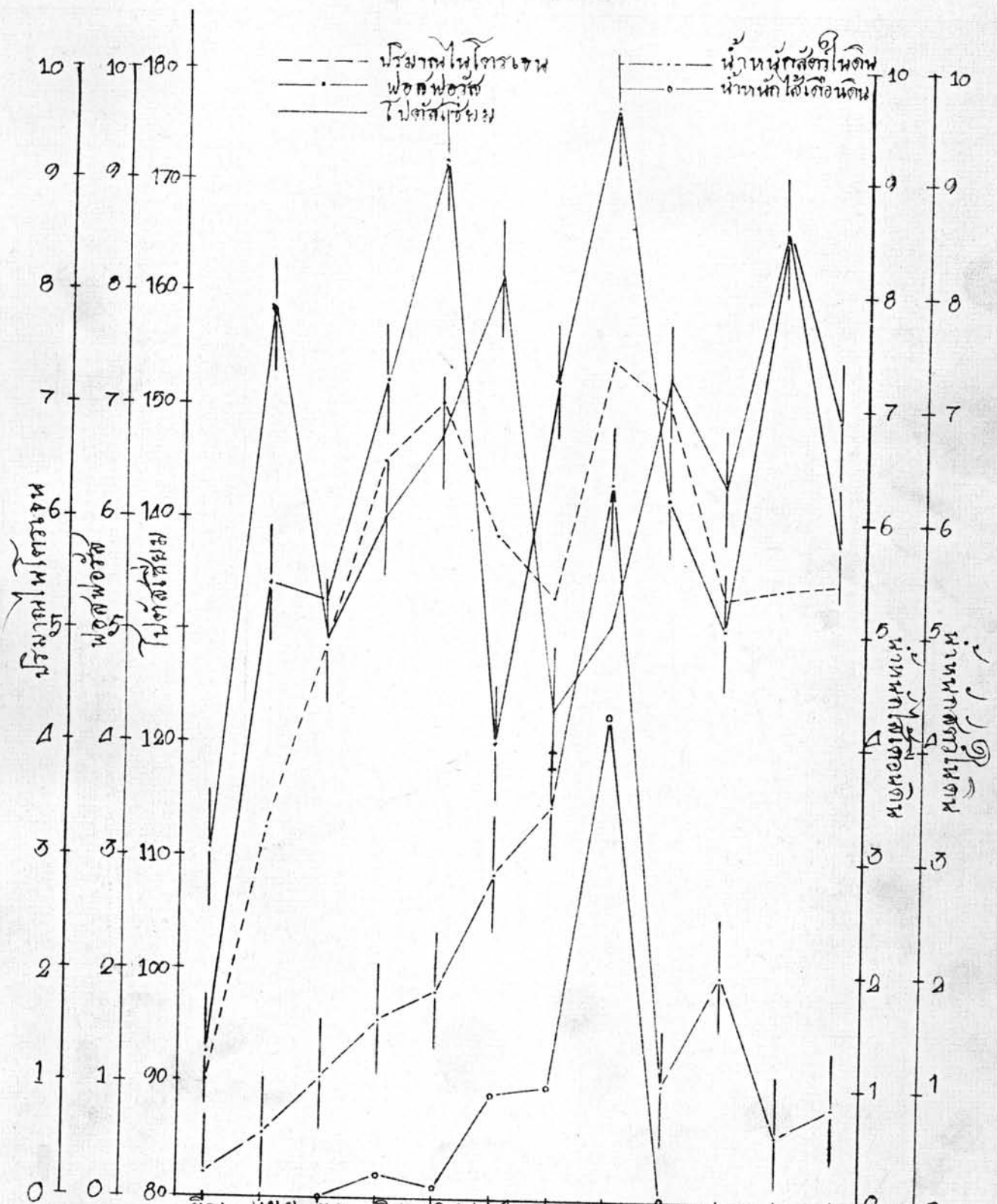
กราฟรูปที่ 9 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณอินทรีย์สาร (%) กับจำนวน (ตัว/ตารางเมตร) และน้ำหนักสัตว์ในดินขนาดใหญ่ (กรัม/ตารางเมตร) น้ำหนักไส้เดือนดิน (กรัม/ตารางเมตร) จำนวนสัตว์ในดินขนาดเล็ก ที่เปลี่ยนแปลงในหอดูมี้ (มี.ค. ๒๕ - ก.พ. ๒๕) ในน้ำดิบแฉะระดับแรก

ความสัมพันธ์ของอินทรีย์สารในดินกับสัตว์ในดิน

โดยทั่วไปถ้าอัตราการย่อยสลาย litter น้อย ปริมาณอินทรีย์สารในดินก็จะน้อย และถ้าอัตราการย่อยสลายมากปริมาณอินทรีย์สารในดินก็มากด้วย มีผู้กล่าวว่าถ้าอัตราการย่อยสลายเพิ่มขึ้นประชากรของ Microarthropod ก็เพิ่มขึ้น (Crossley and Hoglund 1962, และ Chernova 1971) จากกราฟรูปที่ 9 พอจะกล่าวได้ว่าปริมาณอินทรีย์สารในดินจะสูงตอนช่วงฤดูฝน แต่อาจจะเปลี่ยนแปลงขึ้นลงบ้างเนื่องจากกิจกรรมของสัตว์ในดินและใน litter แต่ละเดือนไม่เท่ากัน เช่น เดือนสิงหาคมนั้นค่อนข้างต่ำอาจเนื่องมาจากปริมาณสัตว์ในดินขนาดเล็กในเดือนนี้ต่ำมาก ภายหลังจากเดือนตุลาคมอินทรีย์สารเริ่มลดลงต่ำอีกครั้งอาจเนื่องมาจากทั้งจำนวนและน้ำหนักของหน่วยพื้นที่ของสัตว์ในดินขนาดใหญ่ (โดยเฉพาะอย่างยิ่งไส้เดือน) ลดลง มีผู้ศึกษาพบว่าถ้าปริมาณชีวมวลหรืออินทรีย์สารในดินเพิ่มขึ้นปริมาณไส้เดือนจะเพิ่มขึ้นด้วย (Stegemin 1960) ซึ่งจากการศึกษารังนี้ก็พบว่าน้ำหนักของหน่วยพื้นที่ของไส้เดือนจะสูงสุดในเดือนตุลาคม ซึ่งตรงกับปริมาณอินทรีย์สารในดินเพิ่มสูงสุด และในช่วงที่อินทรีย์สารต่ำที่สุดตอนเดือนมีนาคมหรือเมษายนจะไม่พบไส้เดือนเลย (กราฟรูปที่ 9) โดยทั่วไปแล้วจำนวนสัตว์ในดินขนาดใหญ่เพิ่มขึ้น ปริมาณอินทรีย์สารก็จะเพิ่มขึ้นด้วยถ้าจำนวนสัตว์ในดินขนาดใหญ่ลดลงปริมาณอินทรีย์สารก็จะลดลงด้วย ซึ่งการศึกษารังนี้และผู้อื่นให้ผลคล้ายกัน (Stegemin 1960, Crossley and Hoglund 1962, Mc E Kevan 1968, Wallwork 1970 และ Chernova 1971) และผลดังกล่าวจะสนับสนุนคำกล่าวที่ว่าไส้เดือนจะเลือกกินดินที่มีอินทรีย์สารมาก ๆ ด้วย (Watanabe, 1975)

ความสัมพันธ์ระหว่างสัตว์ในดินขนาดใหญ่กับปริมาณไนโตรเจน ฟอสฟอรัสและโปแตสเซียมในดิน

มีผู้ศึกษาพบว่าในช่วงเวลาที่มีไส้เดือนมากและกำลังมีกิจกรรม (การกินอาหาร) มาก ๆ นั้นการสะสมฟอสฟอรัสและโปแตสเซียมในดินจะมากด้วย (Atlavinyte and Vanagus 1973 และ Ljungstrom 1973) จากการศึกษาครั้งนี้พบความสัมพันธ์คล้ายกันคือเดือนตุลาคม ซึ่งน้ำหนักของหน่วยพื้นที่ของสัตว์ในดินขนาดใหญ่หรือไส้เดือน



กราฟรูปที่ 10 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณไนโตรเจน (%) ฟอสฟอรัส (ppm) โปรตีนรวมในคอกกับน้ำหนักสัตว์ในคอก (กรัม/ตารางเมตร) และน้ำหนักสัตว์ในคอก (กรัม/ตารางเมตร) ที่เปลี่ยนแปลงไปในคอก (มี.ค. 16 - ก.พ. 19) ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

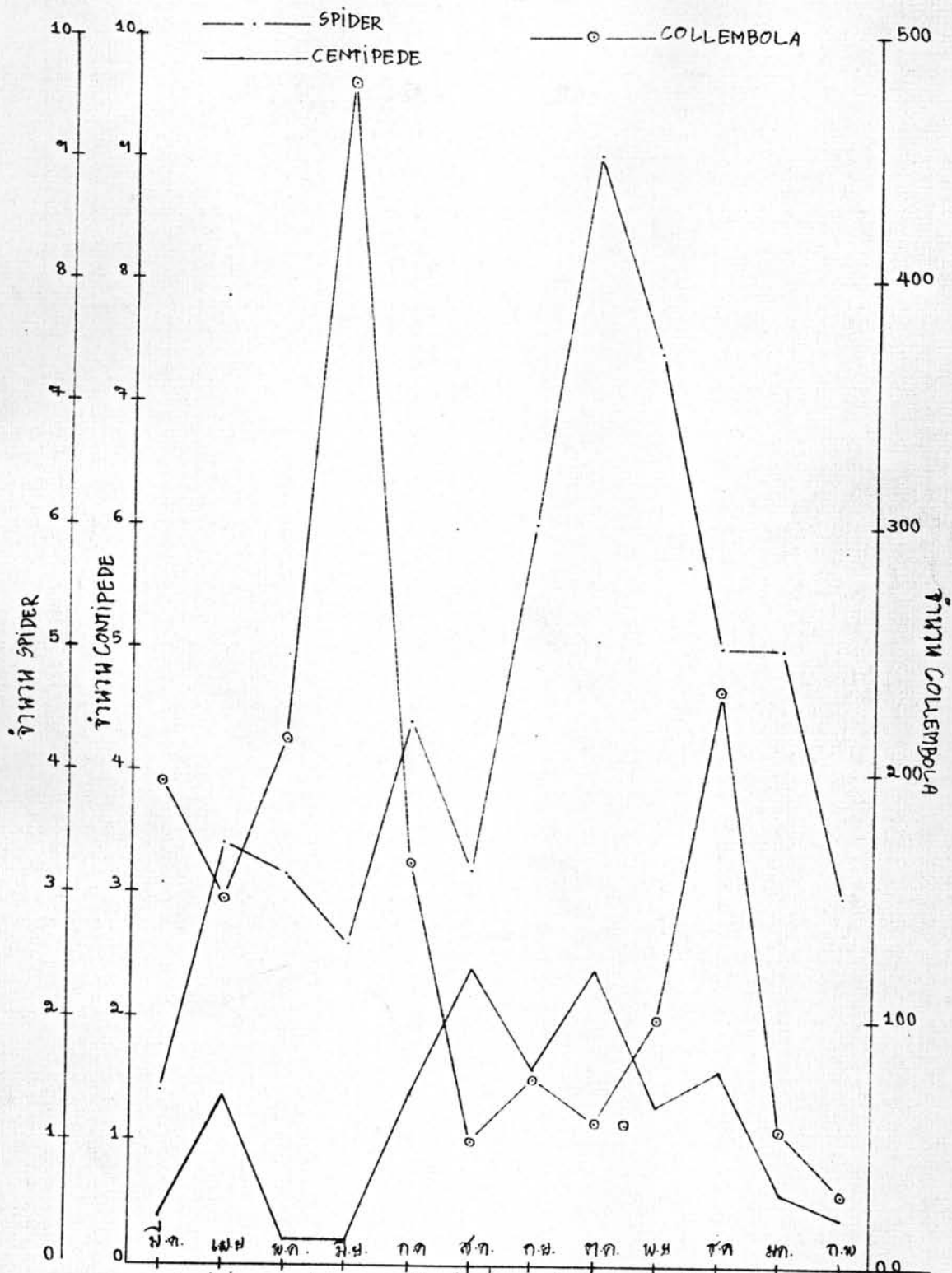
ดินสูงสุดจะมีปริมาณโปตัสเซียมในดินสูงสุดด้วย เคื่องมีน้ำหนักซึ่งน้ำหนักของสัตว์
ในดินขนาดใหญ่ที่สุด ปริมาณฟอสฟอรัสและโปตัสเซียมก็จะลดลงต่ำสุดเช่นกัน อย่างไรก็ตาม
ปริมาณของฟอสฟอรัสและโปตัสเซียมจะมีการเปลี่ยนแปลงขึ้น ๆ ลง ๆ ซึ่งอาจเนื่องมาจาก
อิทธิพลของปัจจัยอื่น ๆ เช่นการสลายตัวของหินหรือการเปลี่ยนแปลงระดับน้ำในดินนอกเหนือ
ไปจากอิทธิพลของสัตว์ในดินก็ได้ ในกรณีไนโตรเจนแม้จะมีปริมาณต่ำและไม่ค่อยเปลี่ยนแปลง
แต่พอจะเห็นว่า ขณะที่ใส่เคื่องมีน้ำหนักของสัตว์มากที่สุด ปริมาณไนโตรเจนในดินก็จะ
มากที่สุดด้วย (กราฟรูปที่ 10) จึงอาจกล่าวได้ว่าปริมาณไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โปตัสเซียม
ในภาวะต่ำสุดหรือสูงสุดจะบ่งชี้ถึงปริมาณต่ำสุดหรือสูงสุดของสัตว์ในดินได้

ความสัมพันธ์ระหว่างตัวหน้า (Predators) กับเหยื่อ (Preys)

สัตว์ที่เป็นตัวหน้าในดินที่สำคัญได้แก่ ตะขาบ, แมงมุม และ Arachnids
อื่น ๆ เช่น แมงป่องและแมลงปีกแข็งบางชนิด (Mc E Kevan 1968) อาหารหรือ
เหยื่อที่สำคัญของมันได้แก่สัตว์ในดินตัวเล็ก ๆ เช่น soil mite, springtail เป็นต้น
จากกราฟรูปที่ 11 แสดงความสัมพันธ์ของตัวหน้าที่สำคัญสองชนิดคือ ตะขาบและแมงมุมกับ
อาหารหรือเหยื่อของมันคือ springtail ซึ่งอาจจะเห็นว่ามันมีการรักษาสมดุลของ
ประชากรแบบ Dynamic equilibrium คือในขณะที่ตัวหน้าลดจำนวนลงเหยื่อก็จะเพิ่ม
จำนวนขึ้นสลับกันไปในรอบปี ยกเว้นในช่วงที่สภาวะแวดล้อมรุนแรงมาก ๆ (มกราคม,
กุมภาพันธ์, มีนาคม) จะเห็นความสัมพันธ์นี้ไม่ชัดเนื่องจากประชากรของสัตว์ในดินทุกชนิดลดต่ำ
ลงมาก

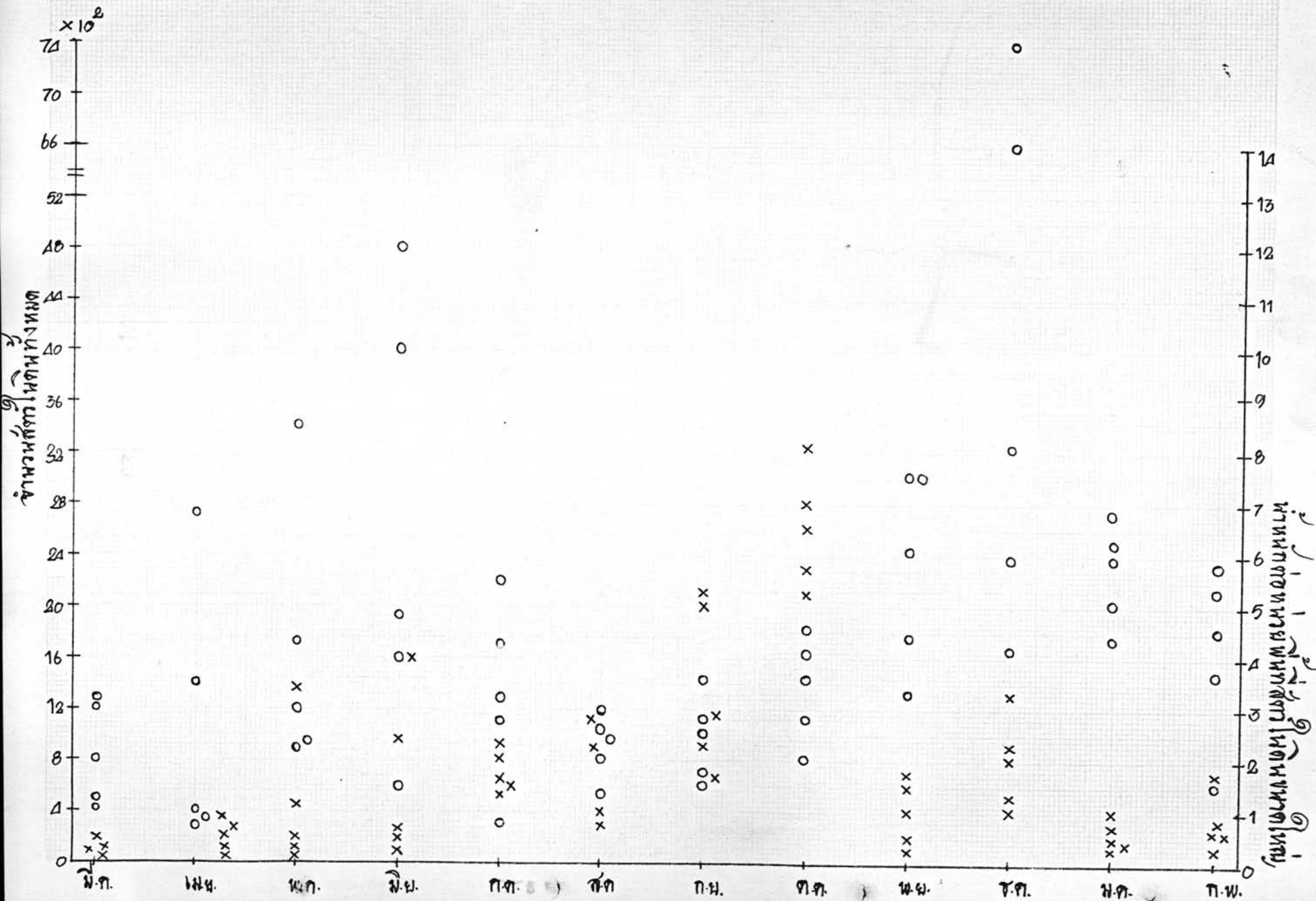
อิทธิพลเนื่องจากความเป็นกรดเป็นด่างของดิน

สัตว์ในดินส่วนใหญ่ชอบอยู่ในดินที่เป็นกลางหรือเป็นด่างอ่อน ๆ ถ้าดินเป็นกรด
มาก ๆ จะมีสัตว์อยู่น้อย แต่พวกปลวก กิ้งกือ ไส้เดือนดิน (Lumbricidae) ทนสภาพ
ดินเป็นกรดได้บ้าง (Mc E Kevan 1968) จากการศึกษาครั้งนี้พบว่าดินในบริเวณที่ศึกษา



กราฟรูปที่ 11 แสดงความสัมพันธ์ของตัวห้ำที่ล่าตัวในดิน CENTIPEDE และ SPIDER กับเห็บ (SPRINGTAIL) ในป่าดิบแล้งสะแกกราช ระหว่าง มี.ค. 10-ก.พ. 19

กราฟรูปที่ 12 แสดงการแพร่กระจายของประชากรสัตว์ในดินทั้งหมด (ตัว/ตารางเมตร) และจำนวนกตอหนวดชนิด (กรัม/ตารางเมตร) ของสัตว์ในดินขนาดใหญ่ในรอนปี (มี.ค. 18 - ก.พ. 19) ในป่าดิบแล้งสะแกกราช



ค่อนข้างเป็นกรวมมาก (ตารางที่ 5) และไม่คอยมีการเปลี่ยนแปลงขึ้นลงมากนักในรอบปี ซึ่งอาจเป็นเหตุผลหนึ่งที่ทำให้พบสัตว์ในดินน้อยกว่าที่เคยมีผู้ศึกษาในป่าเขตร้อนอื่น ๆ

(Watanabe *et al.* 1966)

การกระจายอยู่ของสัตว์ในดิน

การกระจายอยู่ของสัตว์ในดินบริเวณที่ศึกษาขนาด 30×30 m² โดยพิจารณาจากจำนวนสัตว์ทั้งหมดที่พบใน 5 Plot ของแต่ละเดือน พบว่ามีลักษณะการแพร่กระจายแบบ Random distribution คือกระจายอย่างไม่มีระเบียบเพราะจำนวนในแต่ละ Plot ไม่ใกล้เคียงกันเลย (ถ้าทั้ง 5 Plot มีจำนวนสัตว์ใกล้เคียงกันหรือเกือบเท่ากันแล้วจะเรียก Uniform distribution) ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากสัตว์ในดินส่วนมากขนาดเล็ก และมักไคอิทธิพลจากสิ่งแวดล้อมเฉพาะจุด (Microenvironment) ต่างกัน มีผู้ศึกษาพบอิทธิพลที่ทำให้สัตว์ในดินมีการกระจายหรือรวมกลุ่มนั้นจะขึ้นอยู่กับอาหารและสภาพแวดล้อมในดิน (Stork and Dahlsten 1966, Mc E Kevan 1968, Wallwork, 1970, และ Bengtson 1975)

จากกราฟรูปที่ 12 จะเห็นจำนวนสัตว์ในดินทั้งหมดในแต่ละ Plot ของแต่ละเดือนมีจำนวนต่างกันและจะคงลักษณะเช่นนี้ตลอดทั้งปี จะมีบางช่วงเท่านั้นคือเดือนเมษายนและพฤษภาคมที่จำนวนสัตว์ในดินทั้งหมดบาง Plot ใกล้เคียงกัน แสดงให้เห็นว่าสัตว์ในดินทั้งหมดซึ่งส่วนใหญ่จะมีขนาดเล็ก เช่น mite หรือ springtail ซึ่งพวกนี้มีขนาดเล็ก การเคลื่อนที่มักทำให้จำกัดขอบเขตการกระจายของตัวมันเองอยู่ในบางบริเวณที่เหมาะสมต่อการดำรงชีวิตของมัน ซึ่งขึ้นกับสภาวะแวดล้อม กล่าวคือ ถ้าสภาวะแวดล้อมในเดือนนี้เหมาะสม เช่น พฤศจิกายน ธันวาคม มกราคม มันก็จะเพิ่มจำนวนมากขึ้น หรือเดือนที่สภาวะแวดล้อมไม่เหมาะสมเช่นแห้งแล้งมากในเดือนมีนาคม เมษายน หรือเดือนที่มีความชื้นมากเกินไป เช่น เดือนสิงหาคม กันยายน จำนวนก็จะลดลง แต่ไม่ว่าจำนวนจะลดหรือเพิ่มรูปแบบของการกระจายก็ยังคงเดิม

ถ้าแยกเป็นกลุ่มในพวกที่มีการเคลื่อนที่ใกล้ เช่น พวกแมลงสามขาจะพบว่าในฤดูร้อน (เดือนมีนาคม - พฤษภาคม) จะมีการรวมกลุ่มและมีการกระจายของกลุ่มอย่าง

สม่ำเสมอเพื่อหลบสภาพแห้งแล้งแต่อาหารบริบูรณ์ แต่พอถึงช่วงฤดูฝน (เดือนมิถุนายน - พฤศจิกายน) จะพบพวกขนาดใหญ่และมีการกระจายไม่สม่ำเสมอ เนื่องจากฝนทำให้บางแห่งมีความชื้นสูงเกินไป จึงทำให้มีการกระจกระบายไปยังบริเวณที่เหมาะสมที่สุดและเหมาะสมรองลงมาพอดังฤดูหนาว (เดือนธันวาคม - กุมภาพันธ์) ก็จะมีการรวมกลุ่มและมีการกระจายของกลุ่มค่อนข้างสม่ำเสมออีกครั้งหนึ่ง เพราะอาหารของมันคือ litter เริ่มเพิ่มปริมาณมากขึ้น และสภาพพื้นดินก็ไม่แห้งจนเกินไป เพราะเพิ่งพ้นระยะหน้าฝนมาไม่มากนัก

พวกแมงมุมซึ่งเป็นตัวห้ำของสัตว์ในดินชนิดอื่นนั้น การกระจายของมันจะเปลี่ยนแปลงตามการกระจายของสัตว์ในดินอื่น ๆ ที่เป็นอาหาร ฤดูร้อน (เดือนมีนาคม - พฤษภาคม) จะมีการรวมเป็นกลุ่มและมีการกระจายของกลุ่มสม่ำเสมอ เพราะสัตว์ในดินอื่น ๆ ก็มีการรวมอยู่เป็นกลุ่มในตอนนี้อยู่ถึงหน้าฝนจำนวนสัตว์ในดินเพิ่มขึ้นจำนวนแมงมุมก็เพิ่มขึ้นด้วย ดังนั้นจึงไม่ค่อยจะรวมกลุ่มกันเพื่อหาอาหารได้อย่างสะดวก แต่พอฤดูหนาวสัตว์ในดินอื่น ๆ จะมีการรวมกลุ่มในบริเวณที่มันสามารถจะหาอาหารกินได้

พวกกิ้งกือนั้นพบไม่มากแต่ตัวก็สามารถหาอาหารกินได้ในบริเวณกว้างและอาหารก็พอเพียง ศัตรูที่จะทำอันตรายก็แทบไม่มีเลยอีกทั้งสภาวะแวดล้อมก็มีไคมีนผลต่อมันมากนักจึงทำให้พบมันได้ทั่วไป

ตะขาบซึ่งเป็นตัวห้ำอีกชนิดหนึ่ง ซึ่งจำนวนหรือการกระจายของมันจะขึ้นอยู่กับสัตว์ในดินอื่น ๆ พบว่าจำนวนมันจะเพิ่มขึ้นสูง 2 ช่วง คือ เดือนเมษายน และพฤศจิกายน ซึ่งจำนวนสัตว์ในดินสูงสุด

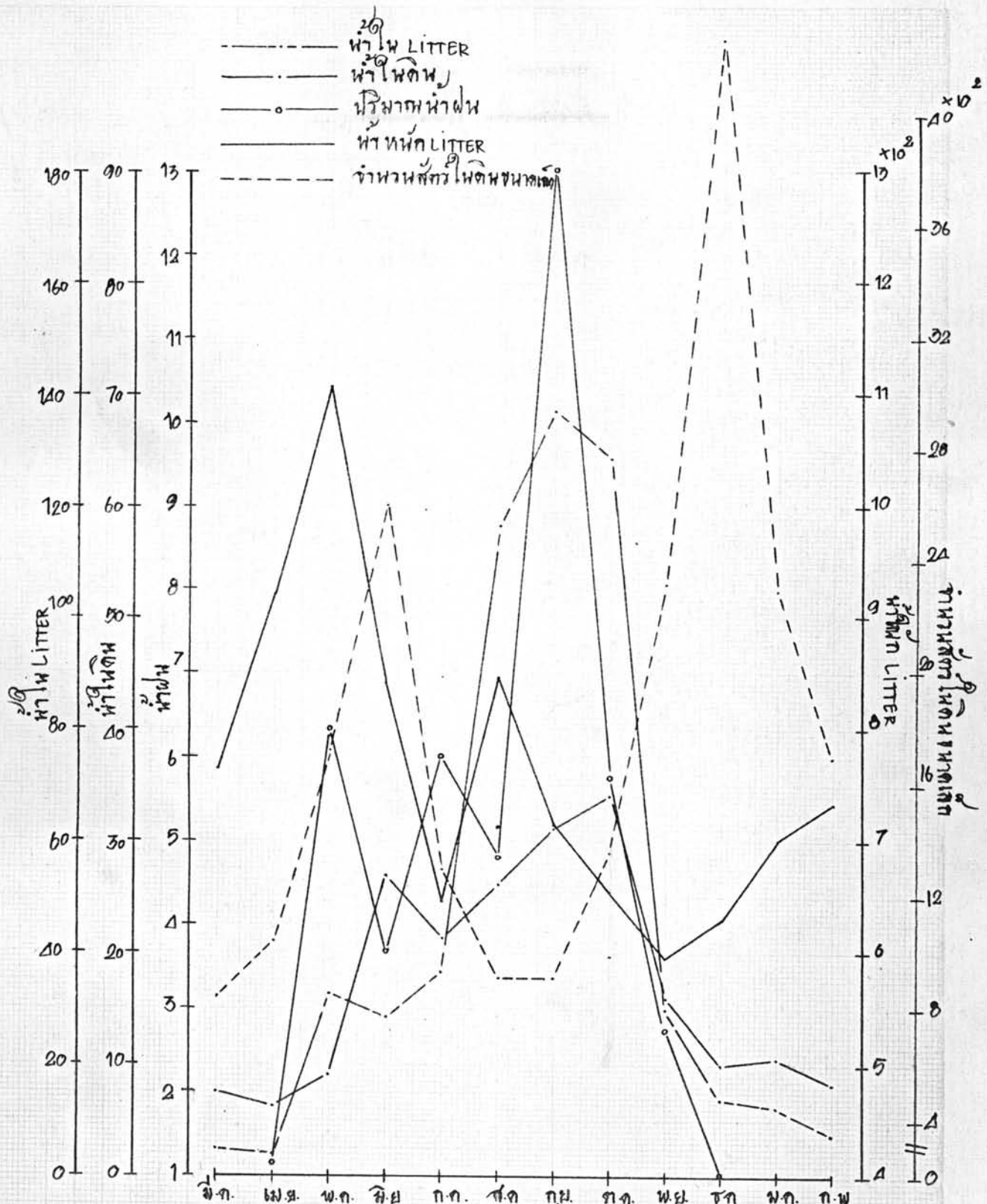
ส่วนพวกตัวอ่อนของกวาง (Wireworm และ Chafer larva) มีการกระจายไม่สม่ำเสมอ จะพบเพียงบางจุดเท่านั้น พอจะชี้ให้เห็นว่าการกระจายของมันจะขึ้นอยู่กับทำเลเลือกสถานที่วางไข่โดยตัวแม่ซึ่งเป็นสถานที่เหมาะสมต่อการดำรงชีวิตของตัวอ่อนต่อไป

สัตว์ในดินขนาดเล็ก (MESOFAUNA)

อิทธิพลของปริมาณน้ำในดินและ litter ต่อสัตว์ในดินขนาดเล็ก จำนวนสัตว์ในดินขนาดเล็กจะเพิ่มสูงสุด 2 ช่วงในรอบปีคือเดือนมิถุนายน และ ธันวาคม และจะต่ำมากในเดือนมีนาคม, สิงหาคม - กันยายน (กราฟรูปที่ 13) จาก การศึกษารั้วนี้จะเห็นความสำคัญของปริมาณน้ำในดินและ litter ต่อจำนวนสัตว์ในดิน ขนาดเล็กมาก เพราะสัตว์ในดินขนาดเล็กที่เค้นและมีผลต่อการเพิ่มหรือลดจำนวนทั้งหมดคือ mite และ Collembola ซึ่งทั้งสองชนิดมักอยู่ในชั้น litter หรืออิวมีส มากที่สุด ถ้าสภาพ litter อิวมีสหรือดินไม่ชื้นหรือแห้งจนเกินไป (Ogino et al. 1965; Mc E Kevan 1968 และ Wallwork 1970) ในเดือน สิงหาคม - กันยายนปริมาณน้ำทั้งในดินและ litter อาจจะสูงเกินไปจึงปรากฏจำนวน สัตว์ในดินขนาดเล็กต่ำที่สุด แต่ในช่วงที่พบจำนวนสูงนั้นมีสองช่วง (เดือนพฤษภาคม - มิถุนายน และ เดือนพฤศจิกายน - ธันวาคม) ซึ่งปริมาณน้ำในดินและใน litter ไม่สูงหรือต่ำเกินไปซึ่งคล้ายกันหลายคนที่ได้ศึกษามาแล้ว (Crossley and Hoglund 1962; Ogino et al. 1965; Mc E Kevan 1968 และ Wallwork 1970)

ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณน้ำฝนกับสัตว์ในดินขนาดเล็ก

เนื่องจากปริมาณน้ำฝนจะมีผลโดยตรงต่อปริมาณน้ำในดินและ litter ฉะนั้นปริมาณน้ำฝนมากน้อยจึงอาจมีอิทธิพลต่อจำนวนสัตว์ในดินขนาดเล็กอย่างแน่นอน ในช่วง หน้าแล้งของปี (เดือนมกราคม - เมษายน) ฝนน้อยมาก จำนวนสัตว์ในดินก็น้อยกว่าช่วง เดือนกรกฎาคม - ตุลาคม ซึ่งมีฝนตกชุกติดต่อกันจำนวนสัตว์ก็จะลดต่ำลง ในเดือน พฤษภาคม - มิถุนายน ซึ่งจำนวนสัตว์สูงสุดนั้นจำนวนฝนตกไม่มากหรือไม่ค่อยจนเกินไป ส่วนในช่วงเดือนพฤศจิกายน - ธันวาคม ซึ่งจำนวนสัตว์ในดินสูงสุดนั้นจำนวนฝนในช่วงนี้ก็ น้อยกว่า แต่เพราะอิทธิพลของฝนที่ตกติดกันมาในช่วงก่อนหน้านี้จึงทำให้ความชื้นพอเหมาะ ต่อสัตว์ในดิน



ภาพรูปที่ 13 แสดง ความสัมพันธ์ระหว่าง จำนวนสัตว์ในดินขนาดเล็ก (ตัว/ตารางเมตร) กับปริมาณหน้าฝนและใน LITTER (%) ปริมาณหน้าฝน (ม.ม) และ หน้าฝน LITTER (กรัม/ตารางเมตร) ในฟาร์มเลี้ยงสุกรแถว ระหว่าง (มี.ค. 18 - ก.พ. 19)

ความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนัก Litter อินทรีย์สารในดินกับจำนวนสัตว์ในดินที่ขนาดเล็ก

สัตว์ในดินขนาดเล็กโดยเฉพาะ mite และ Springtail จะเป็นตัวสำคัญในการย่อยสลาย litter ให้กลายเป็นอินทรีย์สารในดิน (Gasdorf and Goodnight 1963; Mc E Kevan 1968; Wallwork 1970; Chernova 1971)

ฉะนั้นถ้าสัตว์ในดินขนาดเล็กเพิ่มจำนวนมากขึ้น จำนวน litter จะลดน้อยลง แต่อินทรีย์สารในดินจะเพิ่มมากขึ้น ซึ่งผลจากกราฟรูปที่ 13 ก็จะมีแนวโน้มคือในช่วงเดือนพฤศจิกายน - มิถุนายน ซึ่งจำนวนสัตว์เพิ่มมากขึ้น ปริมาณ litter จะลดต่ำลง แต่ปริมาณอินทรีย์สารในดินจะเพิ่มขึ้นสูงและในช่วงซึ่งจำนวนสัตว์ลดลง (เดือนสิงหาคม - กันยายน) ปริมาณ litter จะเพิ่มขึ้น ปริมาณอินทรีย์สารในดินก็ลดต่ำลง และเมื่อถึงช่วง (เดือนพฤศจิกายน - ธันวาคม) ซึ่งจำนวนสัตว์เพิ่มมาก ปริมาณ litter จะน้อยมาก แต่ปริมาณอินทรีย์สารในดินเพิ่มขึ้น แต่ในขณะเดียวกันอินทรีย์สารในดินก็จะถูกใช้ไปโดยสัตว์ในดินชนิดอื่น ๆ ที่สำคัญได้แก่ไส้เดือนดินซึ่งเป็นตัวควบคุมปริมาณอินทรีย์สารในดินที่ได้จากการย่อยสลาย litter ภาย

การเคลื่อนที่ขึ้นลงในแนวดิ่ง (Vertical Movement)

การเคลื่อนที่ในแนวดิ่งของสัตว์ในดินจะใช้ Acarina และ Collembola เป็นตัวอย่างของการศึกษาในกรณีนี้ ซึ่งมีผู้ศึกษาแล้วให้ความเห็นต่าง ๆ กันว่าอาจเนื่องมาจากอิทธิพลของอุณหภูมิหรือความชื้นในดินต่ำมาก (van Der Driff 1951) ความพรุนของดิน (Wallwork 1970) ความชื้นต่ำ (Metz 1971) อุณหภูมิต่ำ (Usher 1971) อุณหภูมิและความชื้นต่ำ (Usher 1975) เกี่ยวกับอิทธิพลของความพรุนในดินครั้งนี้ไม่ได้พิสูจน์ว่ามีผลมากนักแต่ไหน สำหรับอิทธิพลของอุณหภูมิดินต่อการเคลื่อนที่ขึ้นลงในแนวดิ่งของ Acarina และ Collembola นั้น จะเห็นชัดในกรณีที่อุณหภูมิดินในรอบปีต่างกันมาก เช่น ในเขตอบอุ่นหรือเขตกึ่งหนาวซึ่งในฤดูหนาวมีหิมะปกคลุมผิวดินอยู่ทำให้อุณหภูมิดินต่ำมาก จนทำให้ Acarina และ Collembola ต้องเคลื่อนที่ลงไปอยู่ในดินลึก

(van Der Driff 1951, Usher 1971, Usher 1975) แต่ในเขตรอบแบบเดียวกับประเทศไทยนี้ดูเหมือนมีถิ่นที่ระดับลึกต่าง ๆ กันในรอบปีค่อนข้างคงที่หรือแตกต่างกันไม่มากพอที่จะมีอิทธิพลทำให้ Acarina หรือ Collembola ต้องเคลื่อนที่หลบลงไปอยู่ที่ลึก (Weber 1959, สมศักดิ์ สุภรัตน์, 2515, เกษม จันทร์แก้ว และผู้ร่วมงาน 2517) สำหรับอิทธิพลของความชื้นในดินนั้นอาจมีผลต่อสัตว์ที่อยู่ในชั้น litter มากกว่าเพราะพบจำนวน Acarina และ Collembola ในชั้นดิน 0 - 7 ซม. ในเดือนธันวาคมและมกราคมเพิ่มมากขึ้นอย่างสังเกตเห็นได้ชัด (กราฟรูปที่ 4, ตารางที่ 8) ซึ่งอาจเป็นผลมาจากการเคลื่อนที่จากชั้น litter ลงมาในดินก็ได้ ซึ่งคล้ายกับผลการศึกษาในประเทศไทยของ Ogino *et al.*, 1965 แต่ในชั้นดินลึก ๆ ลงไปนั้นความชื้นมักไม่ค่อยเปลี่ยนแปลงมากนักและอีกประการหนึ่ง Acarina ที่สำคัญที่สุดในดินคือ Oribatid mite Cryptostigmata ซึ่งทนต่อการเปลี่ยนแปลงความชื้นในดินได้ในช่วงกว้าง (Metz 1971) พวกตัวอ่อนอาศัยอยู่ในชั้น litter และเนื่องจากพวกนี้มีนิสัยในการกิน litter ถ้ามันเคลื่อนที่ลงไปอยู่ที่ลึกอาหารก็จะขาดแคลน จึงสันนิษฐานว่าแม้ความชื้นในดินจะเปลี่ยนแปลงบ้าง แต่เพื่อความอยู่รอดมันจำเป็นต้องทนอยู่ในชั้นที่มีอาหารกิน ซึ่งแม้สภาวะแวดล้อมจะไม่เหมาะสมนักแต่ก็ยังพออยู่ได้มากกว่าที่มันจะเคลื่อนที่ลงไปอยู่ในที่ที่ลึก ซึ่งสภาวะแวดล้อมอาจจะดีแต่ไม่มีอาหารซึ่งเป็นสิ่งจำเป็นต่อความอยู่รอดของมัน