

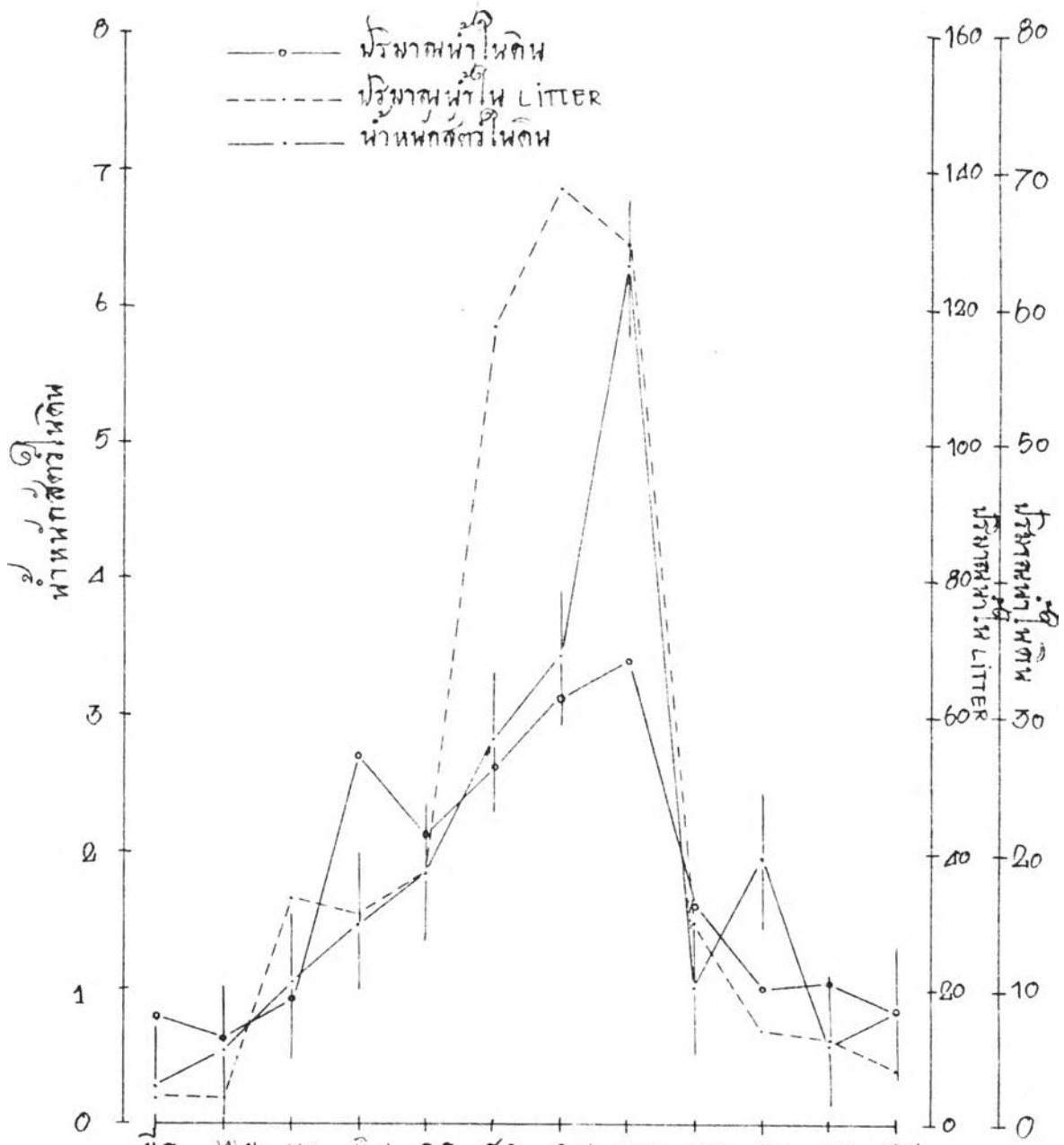
บทที่ 5

วิจารณ์

การเปลี่ยนแปลงน้ำหนัก จำนวนและชนิดของสัตว์ในดินแต่ละชนิดในรอบปี

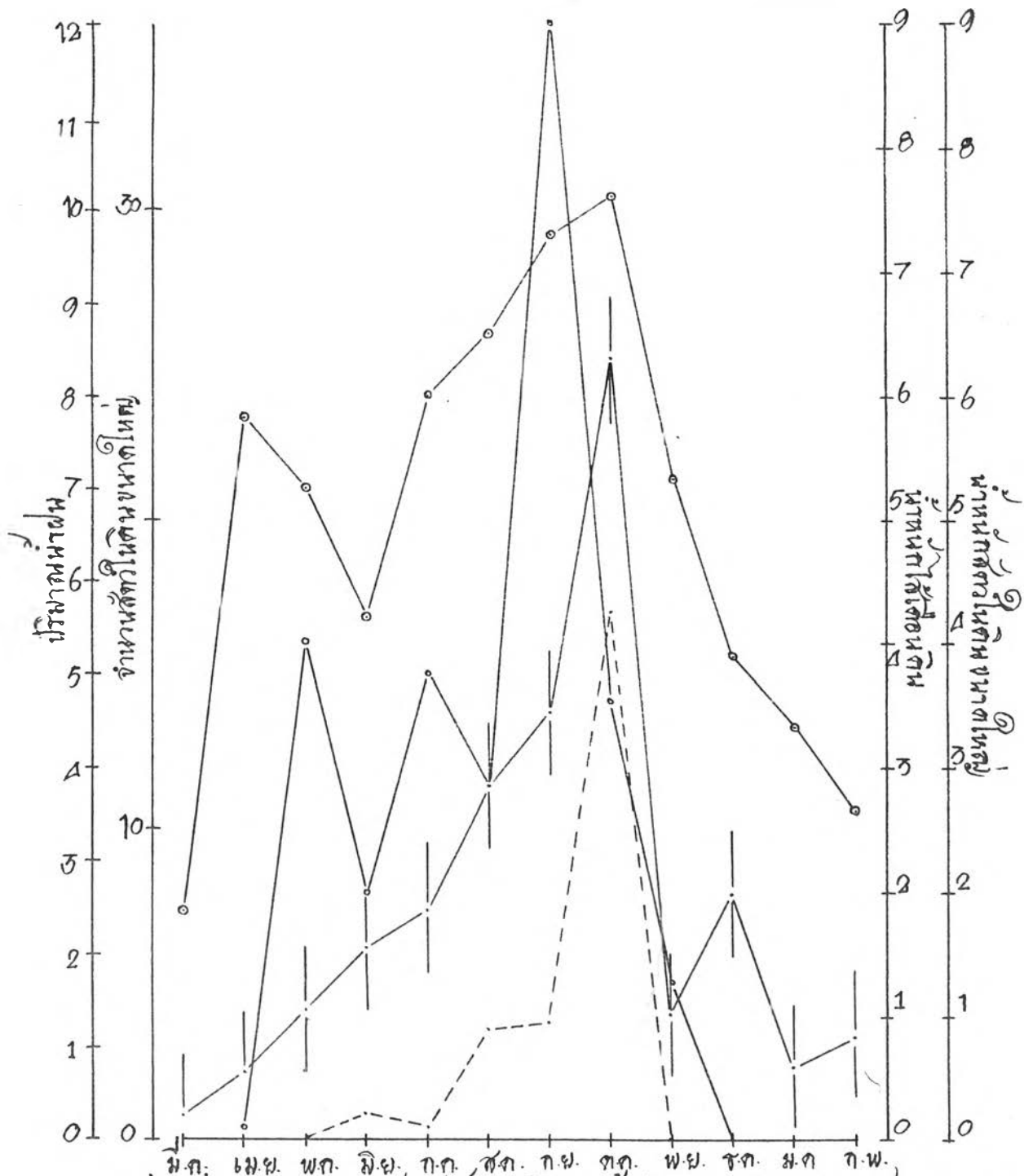
จากการศึกษาครั้งนี้ น้ำหนักต่อหน่วยพื้นที่ (biomass) จะสูงสุดในเดือนตุลาคม (6.5830 กรัม/ตารางเมตร) และต่ำสุดในเดือนมีนาคม (0.1923 กรัม/ตารางเมตร) แต่จะมีช่วงสูงอีกครั้งหนึ่งในเดือนธันวาคม (1.9637 กรัม/ตารางเมตร) ซึ่งไม่สูงเท่าช่วงแรก อิทธิพลที่เชื่อว่าสำคัญที่สุดต่อการเปลี่ยนแปลงนี้ก็คือความชื้นของดินและ litter สัตว์ในดินที่สำคัญต่อการเปลี่ยนแปลงน้ำหนักต่อหน่วยพื้นที่ในป่าดิบแล้งได้แก่แมลงสาบปลา (cockroach), ตะขาบ (centipede), กิ้งกือ (millipede), และพวกไส้เดือนดิน (earthworm), (Watanabe et al. 1966)

การศึกษาครั้งนี้พบว่าตัวสำคัญที่ทำให้น้ำหนักต่อหน่วยพื้นที่ในเดือนตุลาคมสูงสุดคือไส้เดือนดินและแมลงสาบปลา (ตารางที่ 7) จากการสรุปที่ 5 พบว่าปริมาณน้ำในดินเดือนตุลาคมนี้เหมาะกับไส้เดือนดินและแมลงสาบปลา ก็อยู่ในช่วง 34% ซึ่งเป็นช่วงที่จะพบไส้เดือนดินมากเพราะถ้าความชื้นในดินต่ำกว่า 20 - 25% จะพบไส้เดือนดินน้อยมาก (Stogemin 1960) และความชื้นใน litter ประมาณ 129.85% นี้ก็ไม่สูงเกินไปเพราะถ้า litter แห้งเกินไปหรือชื้นเกินไปเช่น 200% โดยน้ำหนักก็จะทำให้ microarthropod ลดลง (Crossley and Hoglund 1962) เดือนธันวาคมซึ่งเป็นเดือนที่น้ำหนักต่อหน่วยพื้นที่ของสัตว์ในดินขนาดใหญ่เพิ่มขึ้นมาอีกช่วงหนึ่งนั้น พบว่าตัวเพิ่มน้ำหนักที่สำคัญช่วงนั้นคือตัวอ่อนของกวางแคว (chafer larvae) และคักแค้ของผีเสื้อกลางคืน (moth pupae) ส่วนมากไส้เดือนดินหรือแมลงสาบปลาจะลดน้อยลงไปมาก (ตารางที่ 7) อาจจะเป็นเพราะความชื้นในดินและใน litter ช่วงนี้ต่ำเกินไปสำหรับไส้เดือนดินและการที่น้ำหนักต่อหน่วยพื้นที่ของสัตว์ในดินขนาดใหญ่เดือนนี้เพิ่มขึ้นนั้นอาจเป็นไปได้ว่าในชวงปลายฤดูฝนคือประมาณปลายเดือนตุลาคม ตัวเต็มวัยของสัตว์ในดินเช่น ตัวกวางบางชนิดจะวางไข่ไปแล้วตายไป ไข่จะพักเป็นตัวอ่อนตอนประมาณเดือนพฤศจิกายนหรือธันวาคม ทำให้



กราฟรูปที่ 5 แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง จำนวนมูลของสัตว์ใหญ่ชนิดใหม่ (กรัม/ตารางเมตร) กับปริมาณน้ำในดินและใน LITTER (x) ที่เปลี่ยนแปลงไปตลอดปี 1956 (มีค. 19 - ก.พ. 19) ในน้ำจืดแท้ สังกะเราย

—○— ปริมาณน้ำฝน —. — น้ำหนักสารโพดินขนาดใหญ่
 —○— จำนวนสัตว์โพดินขนาดใหญ่ - - - น้ำหนักไส้เดือนดิน



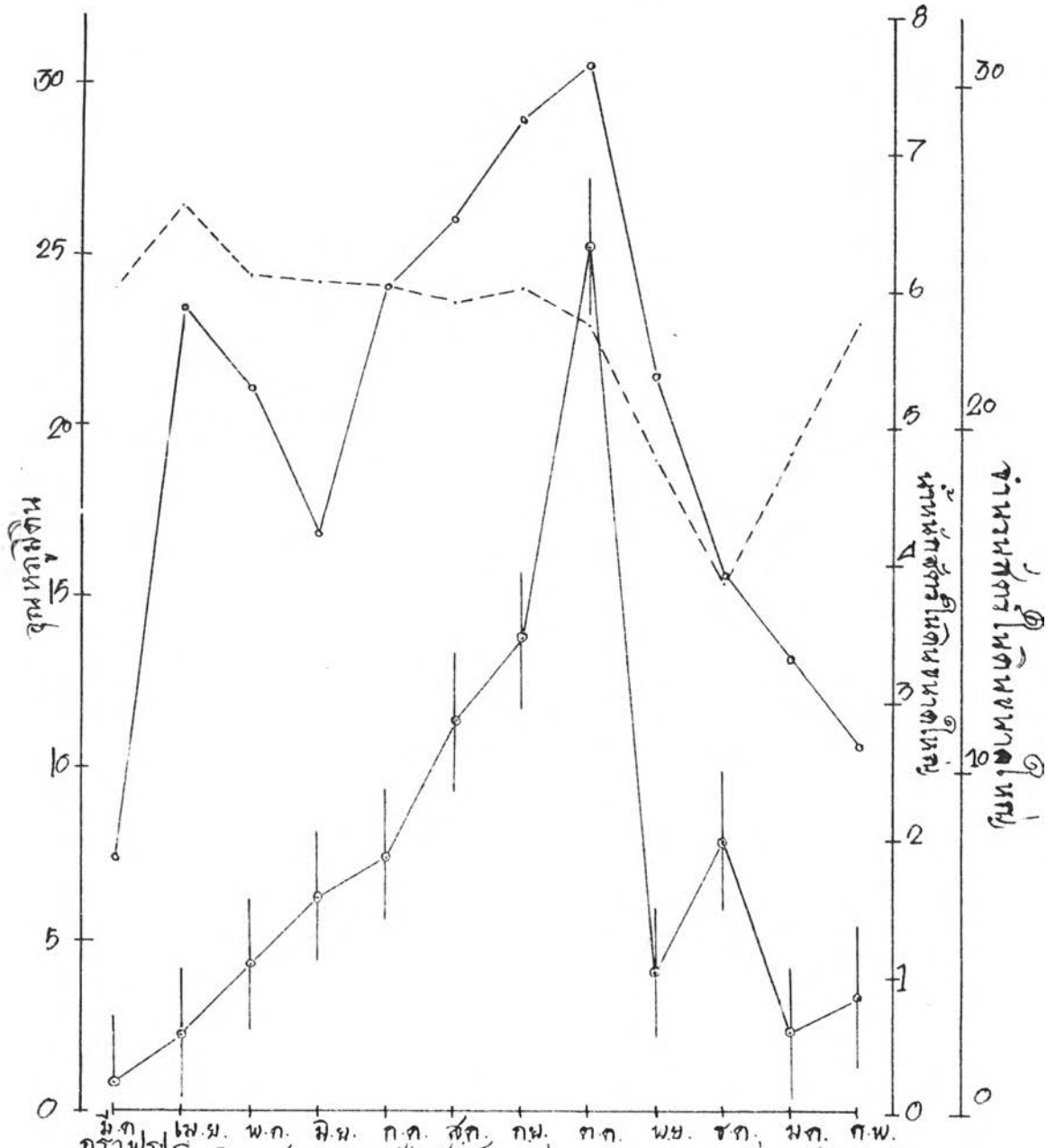
กราฟรูปที่ 6 แสดงความสัมพันธ์ของปริมาณน้ำฝน (ม.ม.) กับจำนวน (ตัว/ตารางเมตร) และน้ำหนักต่อหน่วยพื้นที่ของสัตว์โพดินขนาดใหญ่ (กรัม/ตารางเมตร) และน้ำหนักไส้เดือนดิน (กรัม/ตารางเมตร) ในสวนผักในโรงเรียน (มี.ค. 18 - ก.พ. 19) ในป่าต้นเต็งสะแกกราช

น้ำหนักของหน่วยพื้นที่ของสัตว์ในดินขนาดใหญ่เพิ่มขึ้นอีกครั้งหนึ่งในเดือนธันวาคม เนื่องจาก เพราะตัวอ่อนของแมลงพวกนี้ (chafer larvae) ชอบดินที่มีความชื้นไม่มากนัก (Shorey et al. 1960) จึงทนสภาพแห้งแล้งได้ดีในขณะที่ตัวเต็มวัยอาจจะอพยพจากดินหรือตายไป หลังจากวางไข่เพราะทนภาวะเช่นนี้ไม่ได้ ส่วนเดือนมีนาคมซึ่งเป็นเดือนที่แห้งแล้งที่สุดจะพบ สัตว์น้อยชนิดที่ลดจำนวนกันน้อยและขนาดใหญ่ให้น้ำหนักของหน่วยพื้นที่ในเดือนนี้มากที่สุด หลังจากเดือนนี้น้ำหนักของหน่วยพื้นที่ก็จะค่อย ๆ เพิ่มขึ้น เพราะความชื้นในดินและ litter เริ่มเพิ่มขึ้นตามลำดับจนน้ำหนักของหน่วยพื้นที่จะสูงสุดในเดือนตุลาคม ทว่าจากนั้นน้ำหนักของ หน่วยพื้นที่ก็จะลดต่ำลงอีกครั้งหนึ่งเพราะความชื้นในดินและ litter เริ่มลดต่ำลง

อิทธิพลของปริมาณน้ำฝนต่อสัตว์ในดินขนาดใหญ่

ปริมาณน้ำฝนในแต่ละเดือนมีความสำคัญต่อการเปลี่ยนแปลงจำนวนและน้ำหนักของ หน่วยพื้นที่ของสัตว์ในดินขนาดใหญ่ เพราะปริมาณน้ำฝนจะมีอิทธิพลโดยตรงต่อปริมาณน้ำในดินและ litter (กราฟรูปที่ 6) ปริมาณน้ำฝนสูงสุดจะอยู่ในเดือนกันยายน (12.07 มม.) แคนน้ำหนักของหน่วยพื้นที่และจำนวนสัตว์ในดินขนาดใหญ่จะสูงสุดตอนช่วง เดือนตุลาคมยกเว้นเหตุผล ที่ว่าถึงแม้ปริมาณฝนจะมากที่สุดในเดือนกุมภาพันธ์ แต่ความชื้นในดินจะสูงสุดตอนเดือนตุลาคม ซึ่งอยู่ในช่วงที่เหมาะสมต่อไส้เดือนและแมลงสาบปากกิ้งกวดมาแล้ว และในสองเดือนกันยายน ซึ่งปริมาณฝนมากที่สุดจะทำให้ปริมาณน้ำใน litter สูงเกินไปจนอาจไม่เหมาะสมต่อสัตว์ใน ดินหรือสัตว์ที่อาศัยในชั้น litter น้ำหนักของหน่วยพื้นที่ของไส้เดือนดินซึ่งเป็นตัวสำคัญที่สุด ที่จะทำให้น้ำหนักของหน่วยพื้นที่รวมสูงหรือต่ำจะเปลี่ยนแปลงเป็นสัดส่วนโดยตรงกับปริมาณน้ำฝน คือถ้าเดือนไหนปริมาณฝนน้อย น้ำหนักของหน่วยพื้นที่ของไส้เดือนดินก็จะน้อยแต่ถ้าเดือนไหน ปริมาณฝนตกมากน้ำหนักของหน่วยพื้นที่ก็จะเพิ่มควย (ซึ่งเหมือนผลการศึกษาโดย Ljungstiom 1973) ถ้าดูจากกราฟรูปที่ 6 ก็จะเห็นผลเช่นนั้น แต่จุดสูงสุดของปริมาณน้ำฝนกับน้ำหนักของ หน่วยพื้นที่สูงสุดของไส้เดือนไม่ตรงกันเพราะไส้เดือนดินจะสูงสุดตอนความชื้นในดินสูงสุด แต่ปริมาณฝนสูงสุดจะก่อนหน้ากับความชื้นในดินจะสูงสุดหนึ่งเดือนเพราะเนื่องจาก litter จะเป็นตัวกักความชื้นเก็บไว้เต็มที่เสียก่อนแล้วปริมาณฝน หลังจากนั้นจะทำให้ความชื้นในดิน

- อุณหภูมิ
- จำนวนสัตว์ในดินขนาดใหญ่
- น้ำหนักสัตว์ในดินขนาดใหญ่



กราฟรูปที่ 7 แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง อุณหภูมิที่ระดับลึกประมาณ 10 ซม. (°C) กับจำนวน (ตัว/ตารางเมตร) และน้ำหนัก (กรัม/ตารางเมตร) ของสัตว์ใหญ่ในดิน ที่เปลี่ยนแปลงในรอนี้ (มี.ค. 18 - ก.พ. 19) ภาวดินแสงสว่าง

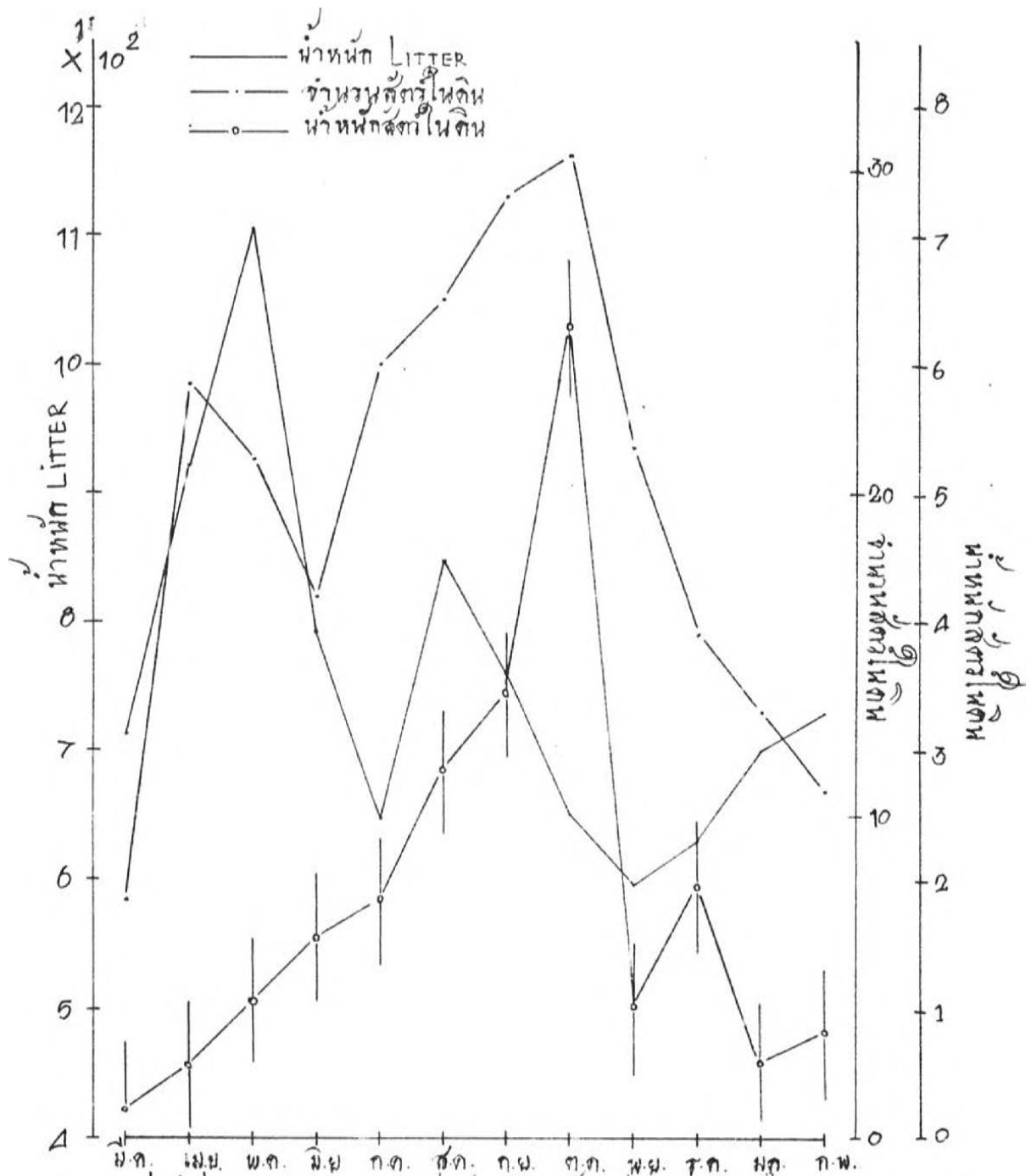
สูงสุดซึ่งจะกินเวลาระยะเวลาหนึ่งหลังปริมาณฝนสูงสุด จึงทำให้น่าหนักค่อนหน่วยพื้นที่ของไส้เดือนดิน สูงสุดหลังปริมาณฝนสูงสุดหนึ่งเดือน

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 ศุภรัตน์ 2515 และ เกษม จันทร์แก้ว กับบรรณงาน 2517) กวดยเหตุนี้จึงทำให้อิทธิพลของอุณหภูมิดินมีไม่มากพอที่จะทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงจำนวน ชนิด และน้ำหนักค่อนหน่วยพื้นที่ของสัตว์ในดินขนาดใหญ่อย่างเห็นได้ชัด เปรียบเทียบกับปริมาณความชื้นในดินหรือ litter หรือปริมาณน้ำฝน จากการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้อุณหภูมิดินเฉลี่ยตลอดทั้งปีอยู่ระหว่าง 15.52 - 26.57 °ซ. แต่ส่วนใหญ่อยู่ประมาณ 22 - 24 °ซ. จากกราฟรูปที่ 7 จะเห็นว่าตอนช่วงอุณหภูมิสูงสุดในเดือนเมษายน มีจำนวนสัตว์ในดินขนาดใหญ่ที่พบสูงขึ้น แต่เป็นพวกที่มีขนาดเล็กซึ่งไม่มีผลต่อน้ำหนักรวมทั้งหมด ในเดือนธันวาคมซึ่งอุณหภูมิดินต่ำสุด (15.52 °ซ.) และความชื้นในดินน้อย (10.21%) จำนวนสัตว์ในดินขนาดใหญ่จึงลดต่ำลง แก่น้ำหนักค่อนหน่วยพื้นที่รวมสูงขึ้นเล็กน้อย เพราะในช่วงนี้จะพบสัตว์ในดิน เฉพาะพวกขนาดใหญ่ที่สามารถทนสภาวะเช่นนั้นได้ เช่นตัวอ่อนคางคก และในช่วงที่น้ำหนักค่อนหน่วยพื้นที่และจำนวนสัตว์ในดินขนาดใหญ่สูงสุดนั้นเป็นระยะที่มีอุณหภูมิดินประมาณ 22.9 °ซ. ซึ่งไม่สูงหรือต่ำจนเกินไปและเป็นสภาวะที่มีความชื้นในดินและ litter พอเหมาะอีกด้วย

อิทธิพลของปริมาณ litter ที่มีต่อสัตว์ในดินขนาดใหญ่

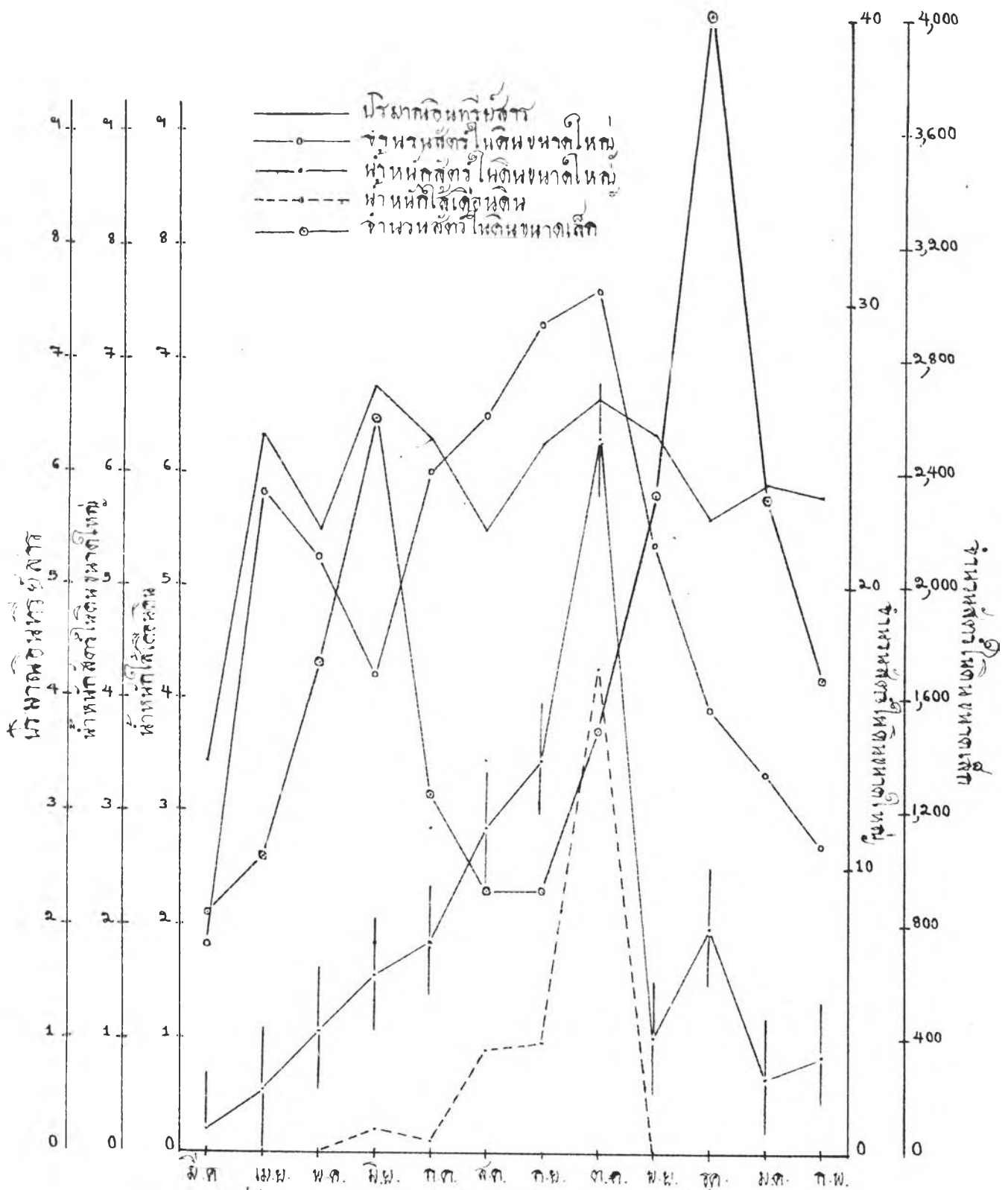
ในช่วงเดือนมีนาคม - เมษายนปริมาณ litter จะเริ่มเพิ่มขึ้นพร้อม ๆ กับจำนวนสัตว์ในดินขนาดใหญ่ที่เพิ่มสูงขึ้น และในช่วงเดือนพฤษภาคม - มิถุนายน เมื่อปริมาณ



กราฟรูปที่ 8 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนัก LITTERแห้ง (กรัม/ตารางเมตร)
 กับจำนวนน้ำ(กรัม/ตารางเมตร) และน้ำหนักตัวในดินในหน่วยกิโลกรัม
 ที่เปลี่ยนแปลงไปพร้อมปี (มี.ค.18-ก.พ.19) ในป่าดิบแล้งสะเตราจ

litter ลดต่ำลงจำนวนสัตว์ในดินก็ลดลงด้วยและเมื่อปริมาณ litter เพิ่มขึ้น ใน
 เดือนกรกฎาคม - สิงหาคม จำนวนสัตว์ก็จะเพิ่มมากขึ้นจนสูงสุดในเดือนตุลาคม จากนั้น
 จำนวนจะเริ่มลดตั้งแต่เดือนตุลาคม เมื่อปริมาณ litter ลดลงซึ่งเดือนที่จะอธิบายใ
 ้ก็คือ litter เป็นอาหารและเป็นที่พักภัยจากสภาวะแวดล้อมที่เป็นอันตรายต่อสัตว์ในดิน
 ทั่วไป ถ้า litter มากสัตว์ในดินก็จะมากด้วย แต่ในขณะเดียวกันถ้าสัตว์ในดินเพิ่ม
 จำนวนและน้ำหนักมากขึ้น เนื่องจากมันมีบทบาทสำคัญก็จะช่วยเร่งการย่อยสลาย litter
 ฉะนั้นถ้ามีสัตว์ในดินมากในระยะต่อมา litter ก็ จะลดลงด้วย (Mc E Kevan 1968
 Wallwork 1970) สัตว์ในดินทั้งขนาดใหญ่และขนาดเล็กจะมีส่วนร่วมในการใช้และ
 ย่อยสลาย litter นี้ด้วย โดยจะเห็นว่าทั้ง ๆ ที่สัตว์ในดินขนาดใหญ่เริ่มลดจำนวนลง
 ในช่วง (เดือนพฤศจิกายน - กุมภาพันธ์) ปริมาณ litter จะเพิ่มขึ้นเล็กน้อย
 จากกราฟรูปที่ 13 เห็นว่าจำนวนสัตว์ในดินขนาดเล็กซึ่งมี Soil mite และ
 Collembola เป็นพวกสำคัญอีกพวกหนึ่งในการใช้ litter จะเพิ่มปริมาณจำนวนสูง
 ขึ้นตั้งแต่เดือนกันยายนจนสูงสุดในเดือนธันวาคม (ตารางที่ 8) ซึ่งเป็นช่วงที่ปริมาณ litter
 ลดลง (เดือนกุมภาพันธ์ - พฤศจิกายน) และลดลงต่ำสุดในเดือนพฤศจิกายนแล้วหลังจากนั้น
 ปริมาณ litter จะค่อย ๆ สะสมวนสูงมากขึ้น เนื่องจากเป็นฤดูแล้งสัตว์ในดินขนาดใหญ่
 และขนาดเล็กลดจำนวนลง เมื่อไรที่จำนวนสัตว์ในดินเพิ่มจำนวนสูงขึ้นปริมาณ litter
 ก็จะลดลงอีกครั้งหนึ่ง (กราฟรูปที่ 8)

สัตว์ในดินขนาดเล็กเพิ่มจำนวนสูงสุดในเดือนพฤศจิกายน - ธันวาคม ซึ่งเป็น
 ช่วงที่ปริมาณ litter ลดต่ำลงมาก อาจเป็นไปได้ว่าสัตว์ในดินขนาดเล็กโดยเฉพาะ
 Soil mite และ Springtail มีบทบาทสำคัญในการย่อยสลาย litter
 ใ้แตกกลายเป็นอินทรีย์สารในดิน (Gasdorf and Goodnight 1963, Mc E Kevan
 1968, Wallwork 1970) หลังจากนั้นปริมาณ litter ก็จะเริ่มเพิ่มสูงขึ้น
 เพราะใบไม้ร่วง แต่เนื่องจากสัตว์ในดินขนาดใหญ่ลดลงเป็นอันมากปริมาณ litter
 จะเริ่มสะสมมากขึ้นแล้วจึงเริ่มลดลงเมื่อมีสัตว์ในดินเพิ่มมากขึ้น และมีการย่อยสลาย
 litter ไปเป็นอินทรีย์สารในดินต่อไป



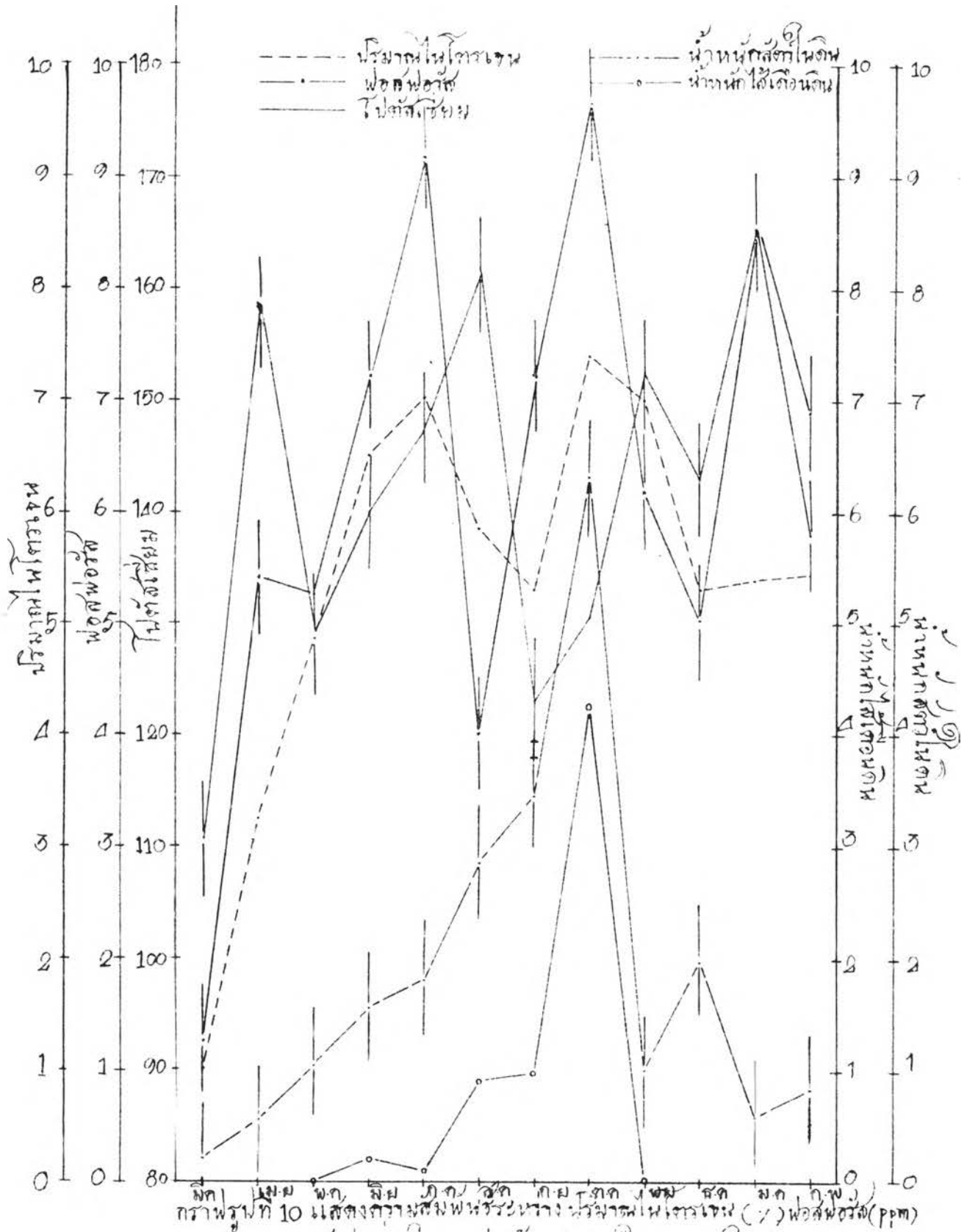
กราฟรูปที่ 9 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณอุณหภูมิต่ำ (°C) กับจำนวน (ตัว/ตารางเมตร) และน้ำหนกที่จกในตมขนาดใหญ่ (กรัม/ตารางเมตร) น้ำหนกที่จกในตมขนาดเล็ก (กรัม/ตารางเมตร) จำนวนที่จกในตมขนาดเล็ก ที่เน่ลียนแม่ลิ่งไฮรอนนี่ (มี.ค. ๖ - ก.พ. ๖๗) ในน้ำดิบแฉ่ลิ่งเทราช

ความสัมพันธ์ของอินทรีย์สารในดินกับสัตว์ในดิน

โดยทั่วไปถ้าอัตราการย่อยสลาย litter น้อย ปริมาณอินทรีย์สารในดินก็จะน้อย และถ้าอัตราการย่อยสลายมากปริมาณอินทรีย์สารในดินก็มากด้วย มีผู้กล่าววาทาอัตราการย่อยสลายเพิ่มขึ้นประชากรของ Microarthropod ก็เพิ่มขึ้น (Crossley and Hoglund 1962, และ Chernova 1971) จากกราฟรูปที่ 9 พอจะกล่าวได้ว่าปริมาณอินทรีย์สารในดินจะสูงตอนช่วงฤดูฝน แต่อาจจะเปลี่ยนแปลงขึ้นลงบางเนื่องจากกิจกรรมของสัตว์ในดินและใน litter แต่ละเดือนไม่เท่ากัน เช่น เดือนสิงหาคมนั้นค่อนข้างต่ำอาจเนื่องมาจากปริมาณสัตว์ในดินขนาดเล็กในเดือนนี้ต่ำมาก ภายหลังจากเดือนตุลาคมอินทรีย์สารเริ่มลดลงต่ำอีกครั้งอาจเนื่องมาจากทั้งจำนวนและน้ำหนักต่อหน่วยพื้นที่ของสัตว์ในดินขนาดใหญ่ (โดยเฉพาะอย่างยิ่งไส้เดือน) ลดลง มีผู้ศึกษาพบว่าถ้าปริมาณฮิวมัสหรืออินทรีย์สารในดินเพิ่มขึ้นปริมาณไส้เดือนจะเพิ่มขึ้นด้วย (Stegemin 1960) ซึ่งจากการศึกษารังนี้ก็พบว่าน้ำหนักต่อหน่วยพื้นที่ของไส้เดือนจะสูงสุดในเดือนตุลาคม ซึ่งตรงกับปริมาณอินทรีย์สารในดินเพิ่มสูงที่สุด และในช่วงที่อินทรีย์สารต่ำที่สุดตอนเดือนมีนาคมหรือเมษายนจะไม่พบไส้เดือนเลย (กราฟรูปที่ 9) โดยทั่วไปแล้วจำนวนสัตว์ในดินขนาดใหญ่เพิ่มขึ้น ปริมาณอินทรีย์สารก็จะเพิ่มขึ้นด้วยถ้าจำนวนสัตว์ในดินขนาดใหญ่ลดลงปริมาณอินทรีย์สารก็จะลดลงด้วย ซึ่งการศึกษารังนี้และผู้อื่นให้ผลคล้ายกัน (Stegemin 1960, Crossley and Hoglund 1962, Mc E Kevan 1968, Wallwork 1970 และ Chernova 1971) และผลดังกล่าวจะสนับสนุนทฤษฎีที่ว่าไส้เดือนจะเลือกกินดินที่มีอินทรีย์สารมาก ๆ ด้วย (Watanabe, 1975)

ความสัมพันธ์ระหว่างสัตว์ในดินขนาดใหญ่กับปริมาณไนโตรเจน ฟอสฟอรัสและโปแตสเซียมในดิน

มีผู้ศึกษาพบว่าในช่วงเวลาที่มีไส้เดือนมากและกำลังมีกิจกรรม (การกินอาหาร) มาก ๆ นั้นการสะสมฟอสฟอรัสและโปแตสเซียมในดินจะมากด้วย (Aclavinyte and Vanagus 1973 และ Ljungstrom 1973) จากการศึกษาครั้งนี้พบความสัมพันธ์คล้ายกันคือเดือนตุลาคม ซึ่งน้ำหนักต่อหน่วยพื้นที่ของสัตว์ในดินขนาดใหญ่หรือไส้เดือน



กราฟรูปที่ 10 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณในโครงการ (%) ฟอสฟอรัส (ppm) ไนโตรเจน (ppm) กับน้ำหนักสัตว์ในคอก และน้ำหนักใส่เคージน (กรัม/ตารางเมตร) ที่เปลี่ยนแปลงไปในห้วงนี้ (มี.ค.18 - ก.พ.19) ในภาคเหนือจังหวัดตาก

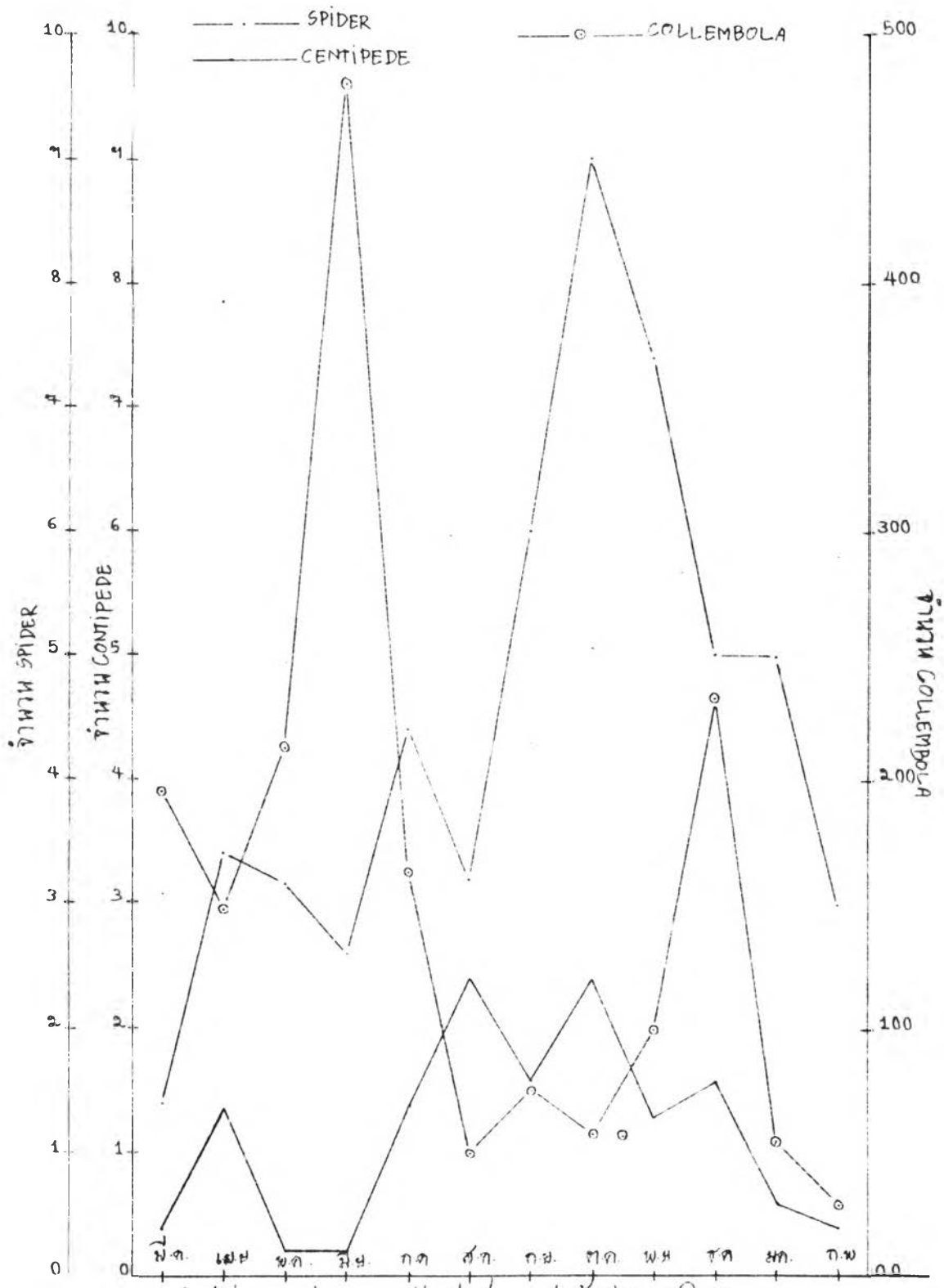
ดินสูงสุดจะมีปริมาณโปแตสเซียมในดินสูงสุดด้วย เคื่อนมีน้ำหนักซึ่งน้ำหนักกอนหน่วยพื้นที่ของสัตว์
ในดินขนาดใหญ่ที่สุด ปริมาณฟอสฟอรัสและโปแตสเซียมก็จะลดลงต่ำสุดเช่นกัน อย่างไรก็ตาม
ปริมาณของฟอสฟอรัสและโปแตสเซียมจะมีการเปลี่ยนแปลงขึ้น ๆ ลง ๆ ซึ่งอาจเนื่องมาจาก
อิทธิพลของปัจจัยอื่น ๆ เช่นการสลายตัวของหินหรือการเปลี่ยนแปลงระดับน้ำในดินนอกเหนือ
ไปจากอิทธิพลของสัตว์ในดินก็ได้ ในกรณีไนโตรเจนแม้จะมีปริมาณต่ำและไม่ค่อยเปลี่ยนแปลง
แต่พอจะเห็นว่า ขณะที่ใส่เคื่อนมีน้ำหนักกอนหน่วยพื้นที่มากที่สุด ปริมาณไนโตรเจนในดินก็จะ
มากที่สุดด้วย (กราฟรูปที่ 10) จึงอาจกล่าวได้ว่าปริมาณไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โปแตสเซียม
ในภาวะต่ำสุดหรือสูงสุดจะบ่งชี้ถึงปริมาณต่ำสุดหรือสูงสุดของสัตว์ในดินได้

ความสัมพันธ์ระหว่างตัวหน้า (Predators) กับเหยื่อ (Preys)

สัตว์ที่เป็นตัวหน้าในดินที่สำคัญใจแก่ ตะขาบ, แมงมุม และ Arachnids
อื่น ๆ เช่น แมงป่องและแมลงปีกแข็งบางชนิด (Mc E Kevan 1963) 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) จะเห็นความสัมพันธ์ไม่ชัดเนื่องจากประชากรของสัตว์ในดินทุกชนิดลดต่ำ
ลงมาก

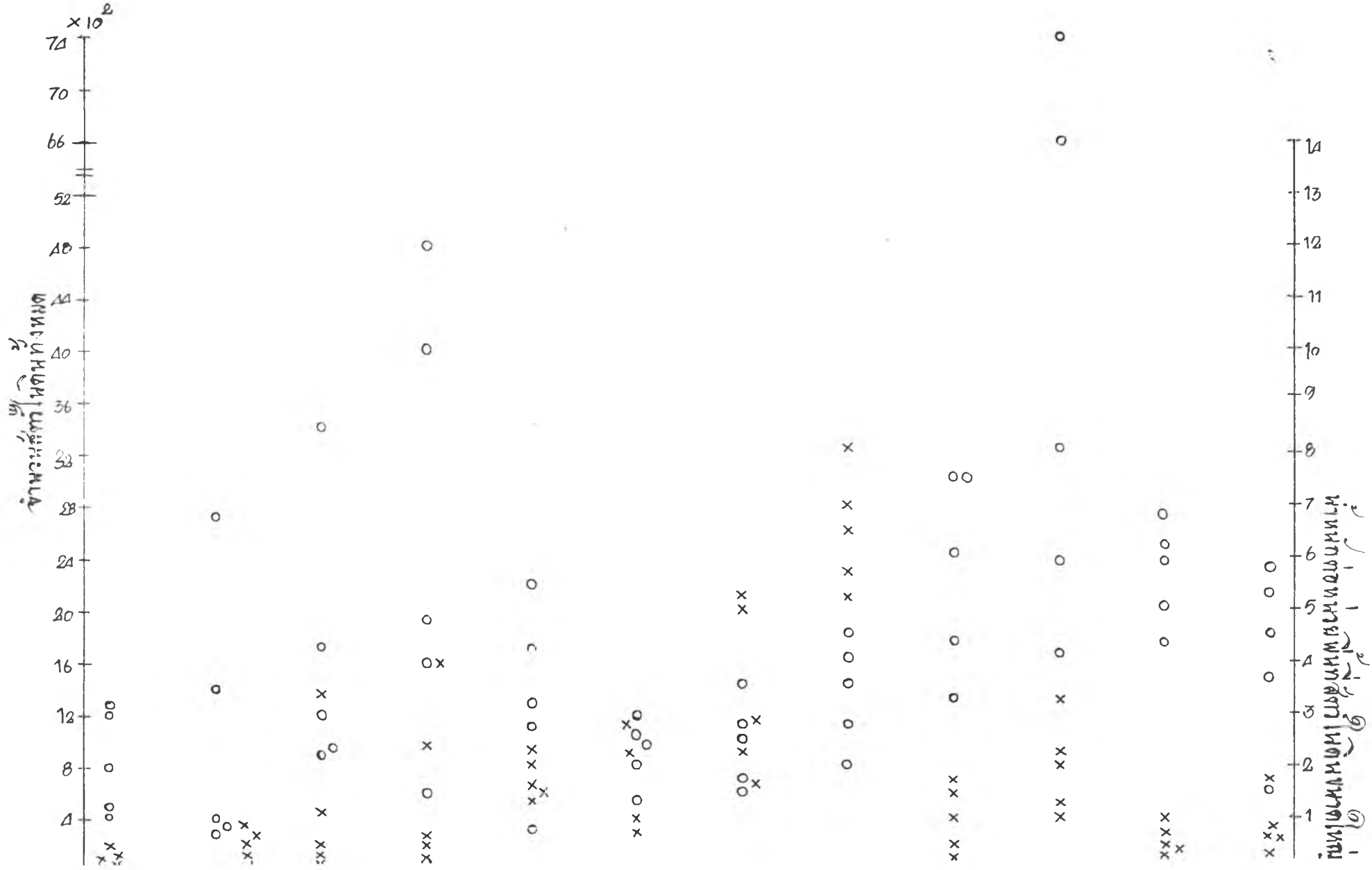
อิทธิพลเนื่องจากความเป็นกรดเป็นด่างของดิน

สัตว์ในดินส่วนใหญ่ชอบอยู่ในดินที่เป็นกลางหรือเป็นด่างอ่อน ๆ ถ้าดินเป็นกรด
มาก ๆ จะมีสัตว์อยู่น้อย แต่พวกปลวก ก็ยังถือ ใสเคื่อนดิน (Lumbricidae) พบสภาพ
ดินเป็นกรดได้ (Mc E Kevan 1968) จากการศึกษารังนี้พบว่าดินในบริเวณที่ศึกษา



การฟรุ๊ตที่ 11 แสดงความสัมพันธ์ของตัวห้าที่อาศัยในดิน CENTIPEDE และ SPIDER กับเห็บ (SPRINGTAIL) ในป่าดิบแล้งสระเกล้า ระหว่าง มี.ค-ก.พ.19

กราฟรูปที่ 12 แสดงการแพร่กระจายของประชากรสัตว์ในดินทั้งหมด (ตัว/ตารางเมตร) และน้ำหนักของหน่วยพื้นที่ (กรัม/ตารางเมตร) ของสัตว์ในดินขนาดใหญ่ในรอนปี (มีค. 18 - ก.พ. 19) ในป่าดิบแล้งสะเทราญ



ค่อนข้างเป็นกรวม (ตารางที่ 5) และไม่ค่อยมีการเปลี่ยนแปลงวันลงมากนักในรอบปี ซึ่งอาจเป็นเหตุอันหนึ่งที่ทำให้พบสัตว์ในดินน้อยกว่าที่เคยมีผู้ศึกษาในป่าเขตร้อนอื่น ๆ (Watanabe *et. al.* 1966)

การกระจายของสัตว์ในดิน

การกระจายของสัตว์ในดินบริเวณที่ศึกษาขนาด 30×30 ม² โดยพิจารณาจากจำนวนสัตว์ทั้งหมดที่พบใน 5 Plot ของแต่ละเดือน พบว่ามีลักษณะการแพร่กระจายแบบ Random distribution ที่กระจายอย่างไปเรื่อยเพราะจำนวนในแต่ละ Plot ไม่ใกล้เคียงกันเลย (ถ้าทั้ง 5 Plot มีจำนวนสัตว์ใกล้เคียงกันหรือเกือบเท่ากันแล้วจะเรียก Uniform distribution) ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากสัตว์ในดินส่วนมากขนาดเล็ก และมักหนีอิทธิพลจากสิ่งแวดล้อมเฉพาะจุด (Microenvironment) ทางกัน มีผู้ศึกษาพบอิทธิพลทำให้สัตว์ในดินมีการกระจายหรือรวมกลุ่มนั้นจะขึ้นอยู่กับอาหารและสภาพแวดล้อมในดิน (Stork and Dahlsten 1966, Mc E Kevan 1968, Wallwork, 1970, และ Bengtson 1975) จากกราฟปีที่ 12 จะเห็นจำนวนสัตว์ในดินทั้งหมดในแต่ละ Plot ของแต่ละเดือนมีจำนวนต่างกันและจะคงลักษณะเช่นนี้ตลอดทั้งปี จะมีบางช่วงเท่านั้นคือเดือนเมษายนและพฤษภาคมที่จำนวนสัตว์ในดินทั้งหมดบาง Plot ใกล้เคียงกัน แสดงให้เห็นว่าสัตว์ในดินทั้งหมดซึ่งส่วนใหญ่จะมีขนาดเล็ก เช่น mite หรือ springtail ซึ่งพวกนี้มีขนาดเล็ก การเคลื่อนที่ไปค้ำทำให้จำกัดขอบเขตการกระจายของตัวมันเองอยู่ในบางบริเวณที่เหมาะสมต่อการดำรงชีวิตของมัน ซึ่งขึ้นกับสภาวะแวดล้อม กล่าวคือ ถ้าสภาวะแวดล้อมในเดือนนั้นเหมาะสม เช่น พฤศจิกายน ธันวาคม มกราคม มันก็จะเพิ่มจำนวนมากขึ้น หรือเดือนที่สภาวะแวดล้อมไม่เหมาะสมเช่นแห้งแล้งมากในเดือนมีนาคม เมษายน หรือเดือนที่มีความชื้นมากเกินไป เช่น เดือนสิงหาคม กันยายน จำนวนก็จะลดลง แต่ไม่ว่าจำนวนจะลดหรือเพิ่มรูปแบบของการกระจายก็ยังคงเดิม

ถ้าดูแยกเป็นกลุ่มในพวกที่มีการเคลื่อนที่ไกล ๆ เช่น พวกแมลงสาบป่าจะพบว่าในฤดูร้อน (เดือนมีนาคม - พฤษภาคม) จะมีการรวมกลุ่มและมีการกระจายของกลุ่มอย่าง

สม่าเสมอเพื่อหลบสภาพแห้งแล้งแก่อาหารบริบูรณ์ แต่พอถึงช่วงฤดูฝน (เดือนมิถุนายน – พฤศจิกายน) จะพบพวกขนาดใหญ่และมีการกระจายไม่สม่ำเสมอ เนื่องจากฝนทำให้บางแห่งมีความชื้นสูงเกินไป จึงทำให้มีการกระจุกกระจายไปยังบริเวณที่เหมาะสมที่สุดและเหมาะสมรองลงมาพอถึงฤดูหนาว (เดือนธันวาคม – กุมภาพันธ์) ก็จะมีการรวมกลุ่มและมีการกระจายของกลุ่มค่อนข้างสม่ำเสมออีกครั้งหนึ่ง เพราะอาหารของมันคือ litter เริ่มเพิ่มปริมาณมากขึ้น และสภาพพื้นดินก็โชยแห้งแล้งจนเกินไป เพราะเพิ่งฝนระยษหน้าฝนมาไม่มากนัก

พวกแมงมุมซึ่งเป็นตัวล่าของสัตว์ในดินชนิดอื่นนั้น การกระจายของมันจะเปลี่ยนแปลงตามการกระจายของสัตว์ในดินอื่น ๆ ที่เป็นอาหาร ฤดูร้อน (เดือนมีนาคม – พฤษภาคม) จะมีการรวมเป็นกลุ่มและมีการกระจายของกลุ่มสม่ำเสมอ เพราะสัตว์ในดินอื่น ๆ ก็มีการรวมอยู่เป็นกลุ่มในตอนนี้อย่างหนาแน่นจำนวนสัตว์ในดินเพิ่มขึ้นจำนวนแมงมุมก็เพิ่มขึ้นด้วย ดังนั้นจึงไม่ค่อยจะรวมกลุ่มกันเพื่อหาอาหารกันอย่างสะดวก แต่พอฤดูหนาวสัตว์ในดินอื่น ๆ จะมีการรวมกลุ่มในบริเวณที่มันสามารถจะหาอาหารกินได้

พวกกิ้งกือนั้นพบได้มากแะสัตว์ก็สามารถหากินได้ในบริเวณกว้างและอาหารก็พอเพียง ศัตรูที่จะทำอันตรายก็แทบไม่มีเสียอีกทั้งสภาวะแวดล้อมก็มีไคมีนลอคของมันมากนักจึงทำให้พบมันได้ทั่ว ๆ ไป

กะอาบซึ่งเป็นตัวห้ำกัดชนิดหนึ่ง ซึ่งจำวางหรือการกระจายของมันจะขึ้นอยู่กับสัตว์ในดินอื่น ๆ พบว่าจำนวนมันจะเพิ่มขึ้นสูง 2 ช่วง คือ เดือนเมษายน และพฤศจิกายน ซึ่งจำนวนสัตว์ในดินสูงสุด

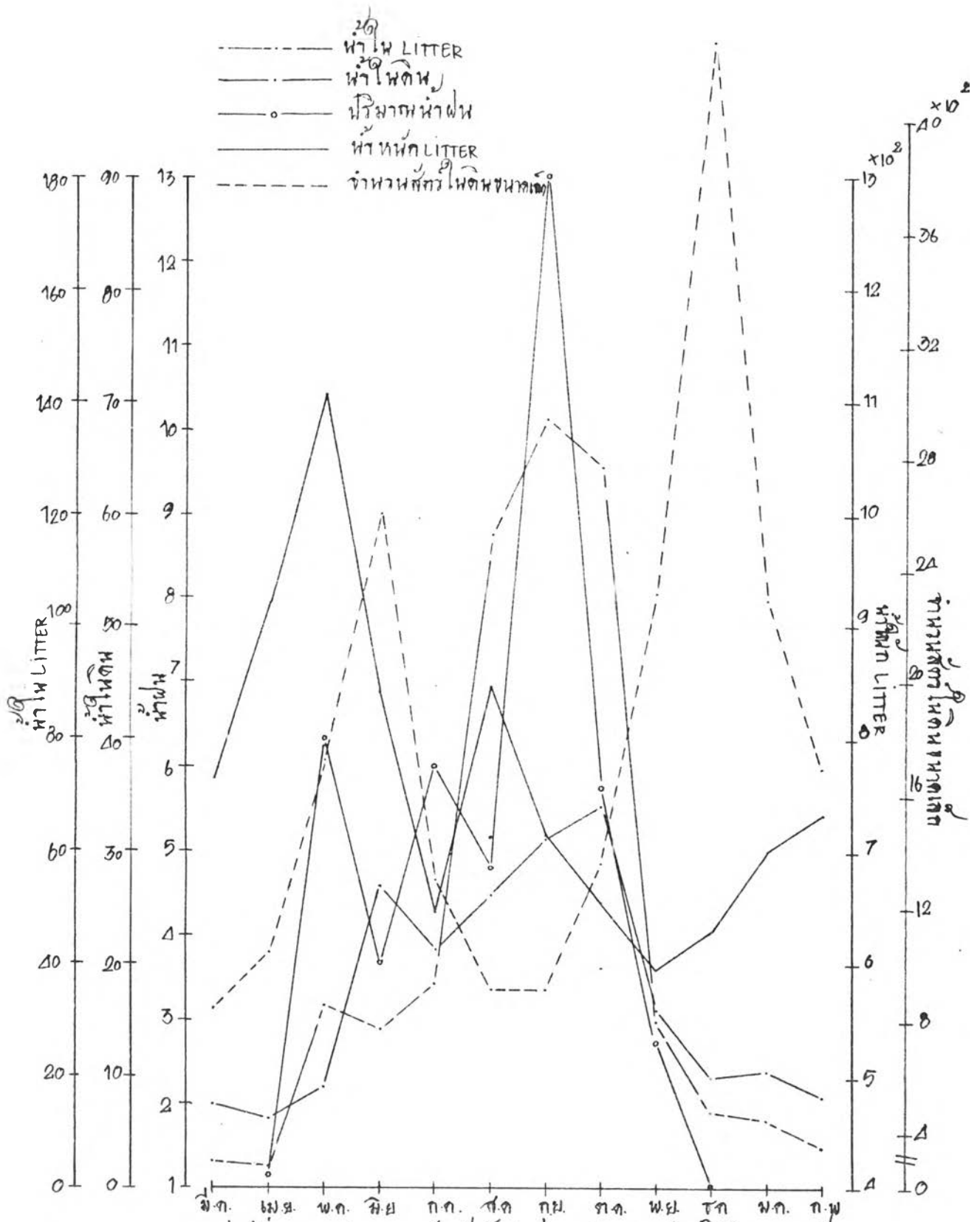
ส่วนพวกตัวอ่อนของงวง (Wireworm และ Chafer larva) มีการกระจายไม่สม่ำเสมอ จะพบเพียงบางจุดเท่านั้น พอจะชี้ให้เห็นว่าการกระจายของมันจะขึ้นอยู่กับ การเลือกสถานที่วางไข่โดยตัวแม่ซึ่งเป็นสถานที่เหมาะสมต่อการดำรงชีวิตของตัวอ่อนต่อไป

สัตว์ในดินขนาดเล็ (MESOFAUNA)

อิทธิพลของปริมาณน้ำในดินและ litter ต่อสัตว์ในดินขนาดเล็
 จำนวนสัตว์ในดินขนาดเล็จะเพิ่มสูงสุด 2 ช่วงในรอบปีคือเดือนมิถุนายน
 และธันวาคม และจะต่ำมากในเดือนมีนาคม, สิงหาคม - กันยายน (กราฟรูปที่ 13) จาก
 การศึกษาครั้งนี้จะเห็นความสำคัญของปริมาณน้ำในดินและ litter ต่อจำนวนสัตว์ในดิน
 ขนาดเล็มาก เพราะสัตว์ในดินขนาดเล็ที่เค็มและมีผลต่อการเพิ่มหรือลดจำนวนทั้งหมดได้
 แก่ mite และ Collembola ซึ่งทั้งสองชนิดมักอยู่ในชั้น litter หรืออีว่ามีส
 มากที่สุด ถ้าสภาพ litter อีว่ามีสหรือดินไม่ชื้นหรือแห้งจนเกินไป (Ogino
 et al. 1965; Mc E Kevan 1968 และ Wallwork 1970) ในเดือน
 สิงหาคม - กันยายนปริมาณน้ำทั้งในดินและ litter อาจจะสูงเกินไปจึงปรากฏจำนวน
 สัตว์ในดินขนาดเล็ต่ำที่สุด แต่ในช่วงที่พบจำนวนสูงนั้นมีสองช่วง (เดือนพฤษภาคม -
 มิถุนายน และ เดือนพฤศจิกายน - ธันวาคม) ซึ่งปริมาณน้ำในดินและใน litter
 ไม่สูงหรือต่ำเกินไปซึ่งคล้ายกันหลายคนที่ได้ศึกษามาแล้ว (Crossley and Hoglund
 1962; Ogino et al. 1965; Mc E Kevan 1968 และ Wallwork 1970)

ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณน้ำฝนกับสัตว์ในดินขนาดเล็

เนื่องจากปริมาณน้ำฝนจะมีผลโดยตรงต่อปริมาณน้ำในดินและ litter
 ฉะนั้นปริมาณน้ำฝนมากน้อยจึงอาจมีอิทธิพลต่อจำนวนสัตว์ในดินขนาดเล็อย่างแน่นอน ในช่วง
 หน้าแล้งของปี (เดือนมกราคม - เมษายน) ฝนน้อยมาก จำนวนสัตว์ในดินก็น้อยกว่าช่วง
 เดือนกรกฎาคม - ตุลาคม ซึ่งมีฝนตกชุกก็ก่อกองกันจำนวนสัตว์ก็จะลดต่ำลง ในเดือน
 พฤษภาคม - มิถุนายน ซึ่งจำนวนสัตว์สูงสุดนั้นจำนวนฝนตกไปมากหรือไม่น้อยจนเกินไป
 ส่วนในช่วงเดือนพฤศจิกายน - ธันวาคม ซึ่งจำนวนสัตว์ในดินสูงสุดนั้นจำนวนฝนในช่วงนี้ก็
 น้อยกว่า แต่เพราะอิทธิพลของฝนที่ตกก็กลับมาในช่วงก่อนหน้าจึงทำให้ความชื้นพอเหมาะ
 ต่อสัตว์ในดิน



ตารางรูปที่ 13 แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง จำนวนสัตว์ในดินขนาดเล็ก
 (ตัว/ตารางเมตร) กับปริมาณน้ำในดินและใน LITTER (%)
 ปริมาณน้ำฝน (ม.ม) และ น้ำหนัก LITTER (กรัม/ตารางเมตร)
 ในป่าดิบแล้งสะเทราจ ระหว่าง (มี.ค. 19 - ก.พ. 19)

ความสัมพันธ์ระหว่างขนาดนัก Litter อินทรีย์สารในดินกับจำนวนสัตว์ในดินที่ขนาดเล็ก
 สัตว์ในดินขนาดเล็กโดยเฉพาะ mite และ Springtail จะเป็นตัว
 สำคัญในการย่อยสลาย litter ใก่กลายเป็นอินทรีย์สารในดิน (Gasdorf and
 Goodnight 1963; Mc E Kevan 1968; Wallwork 1970; Chernova 1971)

ฉะนั้นถ้าสัตว์ในดินขนาดเล็กเพิ่มจำนวนมากขึ้น จำนวน litter จะลดน้อย
 ลงแต่อินทรีย์สารในดินจะเพิ่มมากขึ้น ซึ่งผลจากกราฟรูปที่ 13 ก็จะพบเช่นนั้นคือในช่วงเดือน
 พฤศจิกายน - มิถุนายน ซึ่งจำนวนสัตว์เพิ่มมากขึ้น ปริมาณ litter จะลดต่ำลง แต่
 ปริมาณอินทรีย์สารในดินจะเพิ่มขึ้นสูงและในช่วงซึ่งจำนวนสัตว์ลดลง (เดือนสิงหาคม -
 กันยายน) ปริมาณ litter จะเพิ่มขึ้น ปริมาณอินทรีย์สารในดินก็ลดต่ำลง และเมื่อถึง
 ช่วง (เดือนพฤศจิกายน - ธันวาคม) ซึ่งจำนวนสัตว์เพิ่มมาก ปริมาณ litter จะน้อย
 มาก แต่ปริมาณอินทรีย์สารในดินเพิ่มขึ้น แต่ในขณะเดียวกันอินทรีย์สารในดินก็จะถูกใช้ไป
 โดยสัตว์ในดินชนิดอื่น ๆ ที่สามารถไถ่แกล่ได้เหมือนกันซึ่งเป็นตัวควบคุมปริมาณอินทรีย์สารในดินที่ได้
 จากการย่อยสลาย litter ภาย

การเคลื่อนที่ขึ้นลงในแนวตั้ง (Vertical Movement)

การเคลื่อนที่ในแนวตั้งของสัตว์ในดินจะใช้ Acarina และ Collembola
 เป็นตัวอย่างของการศึกษาในกรณีนี้ ซึ่งมีผู้ศึกษาแล้วให้ความเห็นต่าง ๆ กันว่าอาจเนื่องมา
 จากอิทธิพลของอุณหภูมิหรือความชื้นในดินอย่างมาก (van Der Driff 1951) ความพรุน
 ของดิน (Wallwork 1970) ความชื้นค่า (Metz 1971) อุณหภูมิค่า (Usher
 1971) อุณหภูมิและความชื้นค่า (Usher 1975) เกี่ยวกับอิทธิพลของความพรุนในดินครั้งนี้
 ไม่เคยพิสูจน์ว่ามีผลมากนักน้อยแต่ไหน สำหรับอิทธิพลของอุณหภูมิต่อการเคลื่อนที่ขึ้นลงในแนว
 ตั้งของ Acarina และ Collembola นั้น จะเห็นชัดในกรณีที่อยู่อุณหภูมิในในรอบปี
 ต่างกันมาก เช่น ในเขตอบอุ่นหรือเขตนาวซึ่งในฤดูหนาวมีหิมะปกคลุมผิวดินอยู่ทำให้อุณหภูมิ
 ดินต่ำมาก จนทำให้ Acarina และ Collembola ต้องเคลื่อนที่ลงไปอยู่ในดินลึก

(van Der Driff 1951, Usher 1971, Usher 1975) แต่ในเขตรอบแบบเดียวกับประเทศไทยนั้นอุณหภูมิที่ระดับลึกต่าง ๆ กันในรอบปีค่อนข้างคงที่หรือแตกต่างกันไม่มากพอที่จะป็นอิทธิพลจำเพาะ Acarina หรือ Collembola ของเคลื่อนที่หลบลงไปอยู่ที่ลึก (Weber 1959, สมศักดิ์ สภรัตน์, 2515, เกษม จันทรแก้ว และบูรณางาน 2517) สำหรับอิทธิพลของความชื้นในดินนั้นอาจมีผลต่อสัตว์ที่อยู่ในชั้น litter มากกว่าเพราะพบจำนวน Acarina และ Collembola ในชั้นดิน 0 - 7 ซม. ในเดือนธันวาคมและมกราคมเพิ่มมากขึ้นอย่างสังเกตเห็นได้ (กราฟรูปที่ 4, ตารางที่ 8) ซึ่งอาจเป็นผลมาจากการเคลื่อนที่จากชั้น litter ลงมาในดินก็ได้ ซึ่งคล้ายกับผลการศึกษาในประเทศไทยของ Ogino et al., 1965 แต่ในชั้นดินลึก ๆ ลงไปนั้นความชื้นมักไม่ค่อยเปลี่ยนแปลงมากนักและอีกประการหนึ่ง Acarina ที่สำคัญที่สุดในดินคือ Oribatid mite (Cryptostigmata) ซึ่งพบการเปลี่ยนแปลงความชื้นในดินได้ในช่วงกว้าง (Metz 1971) พวกตัวอ่อนอาศัยอยู่ในชั้น litter และเนื่องจากพวกมันมีนิสัยในการกิน litter ฉะนั้นเคลื่อนที่ลงไปอยู่ที่ลึกอาหารก็จะขาดแคลน จึงสันนิษฐานว่าแมกความชื้นในดินจะเปลี่ยนแปลงบ้าง แต่เพื่อความอยู่รอดมันจำเป็นต้องอยู่ในชั้นที่มีอาหารกิน ซึ่งแม้สภาวะแวดล้อมจะไม่เหมาะสมนักแต่ก็ยังพออยู่ได้มากกว่าที่มันจะเคลื่อนที่ลงไปอยู่ที่ลึก ซึ่งสภาวะแวดล้อมอาจจะดีแต่ไม่มีอาหารซึ่งเป็นสิ่งจำเป็นต่อความอยู่รอดของมัน