

การพัฒนาตัวชี้วัดชีววิทยาของดินโดยใช้โปรโตซัวที่อาศัยอยู่ในดิน

พินิจ หวังสมนึก¹ และ ประสิทธิ์ ใจศิริ²

¹ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น 40002 ²ภาควิชาพืชไร่ คณะเกษตรศาสตร์
มหาวิทยาลัยขอนแก่น 40002

Development of a soil biological indicator using soil protozoa

Pinich Wangsomnuk¹ and Prasit Jaisil²

¹Department of Biology, Faculty of Science, Khon Kaen University, Khon Kaen 40002; ²Department of Agronomy,
Faculty of Agriculture, Khon Kaen University, Khon Kaen 40002

บทคัดย่อ

ความหลากหลายและจำนวนของโปรโตซัวดินมีความสัมพันธ์กับวัฏจักรธาตุอาหารและผลผลิตปฐมภูมิ การศึกษาโปรโตซัวดินครั้งนี้เป็นครั้งแรกที่ได้พยายามที่จะใช้ความหลากหลายและจำนวนของโปรโตซัวดินในการบ่งชี้คุณภาพของดิน ดินชนิดต่างๆ เช่น เศษใบไม้ผุ ดินจอมปลวก มอส และดินบริเวณที่ไม่มีต้นไม้ขึ้นปกคลุมจำนวน 20 ตัวอย่าง ถูกเก็บในรอบ 1 ปี ในช่วงฤดูฝนและฤดูแล้งจากโคกภูตากา อำเภอภูเวียง จังหวัดขอนแก่น เพื่อนำไปตรวจสอบหาโปรโตซัวดินโปรโตซัวดินกลุ่มต่างๆ โปรโตซัวดิน 4 ชนิดที่พบมาก คือ *Stylonychia vorax*, *Tetrahymena pyriformis*, *Arcella* sp. และ *Centropyxis* sp. ผลการศึกษาในครั้งนี้ยังไม่สามารถอธิบายเกี่ยวกับระบบนิเวศและความหลากหลายชนิดของโปรโตซัวดินในภูมิภาคเขตร้อนได้มากนัก อย่างไรก็ตามก็ตีกลุ่มอะมีบาและซิลิเอตมีจำนวนชนิดและปริมาณเพิ่มขึ้นตามลำดับชนิดของดิน จากดินที่ไม่มีพืชขึ้น ดินในทุ่งหญ้า ดินได้พุ่มไม้ ดินไถดัดไม้ใหญ่ ชนิดและจำนวนโปรโตซัวดินไถดัดไม้ใหญ่และพุ่มไม้มีมากกว่าดินที่ไม่มีพืชขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานเกี่ยวกับปริมาณธาตุอาหารในดินและน้ำ โดยสัมพันธ์กับจำนวนของสิ่งมีชีวิตในดินที่พืชสามารถทำให้เกิดธาตุอาหารในดิน บริเวณรอบๆต้นไม้

Abstract

Diversity and abundance of soil protozoa have been correlated with soil nutrient cycles and primary productivity. This is the first study of soil protozoa to indicate quality of soil. Twenty samples from litter, soil termitaria, moss and arid soil were collected during one year, humid and dry season from Khok Phu Ta Ka, Amphoe Phu Wiang, Khon Kaen to analyze for numbers and species of Sarcodina, Ciliophora, and Mastigophora. Four species were frequently found *Stylonychia vorax*, *Tetrahymena pyriformis*, *Arcella* sp. and *Centropyxis* sp. The results from first study are difficult to interpret about ecosystem and protozoa diversity in tropical systems.

However, amoebae and ciliates increased in abundance and species richness from bare soils through grasslands to shrubs to trees. The number and species richness of protozoa under trees and shrubs were greater than in bare soils, supporting the resource island hypothesis that plants create soil heterogeneity by localizing soil fertility under their canopies.

บทนำ

โปรโตซัวดินมีความสำคัญมากต่อระบบนิเวศของดิน โปรโตซัวดินชนิดที่สังเคราะห์แสงมีความสำคัญในฐานะผู้ผลิตอันดับต้น ส่วนชนิดที่สังเคราะห์แสงไม่ได้จะกินชนิดที่เล็กกว่า หรือกินซากสิ่งมีชีวิตที่ตายแล้ว และมีความสำคัญในการสร้างธาตุอาหารจากอินทรีย์วัตถุแล้วปล่อยออกมาให้กับจุลินทรีย์และพืช (Griffiths, 1994; Pussard et al., 1994; Zwart. et al., 1994) โปรโตซัวดินจึงมีบทบาทต่อระบบห่วงโซ่อาหารในระบบนิเวศของดินในระดับที่มีการเปลี่ยนสารอินทรีย์ทำให้เกิดวัฏจักรของห่วงโซ่อาหารและการเกิดเป็นปุ๋ยอินทรีย์ในดินอันเป็นประโยชน์กับพืช การศึกษาเปรียบเทียบโปรโตซัวดินในพื้นที่ต่างๆ ที่มีนิเวศของดินแบบต่างๆ และความหลากหลายชนิดของโปรโตซัวดินที่อยู่ในพื้นที่ที่แตกต่างกันเหล่านั้นมีความสำคัญในการมองภาพกว้างๆ และยิ่งกว่านั้นข้อมูลที่ได้เป็นสิ่งสำคัญเพื่อใช้เป็นตัวชี้วัดทางชีววิทยาต่อระบบนิเวศของดินเหล่านั้น

อุปกรณ์และวิธีการศึกษา

เก็บตัวอย่างดินจากผิวหน้าดินบริเวณที่มีลักษณะของดินที่แตกต่างกันเช่น บริเวณที่เป็นป่าไม้ บริเวณที่เป็นที่โล่งมีความแห้งแล้งไม่มีใบไม้เน่าเปื่อยผุพัง บริเวณที่มีมอสขึ้น พื้นที่ใกล้ถนนสำหรับบริเวณที่ความอุดมสมบูรณ์ของดินก็เก็บใบไม้เน่าเปื่อยผุพังเพื่อให้เศษอินทรีย์วัตถุติดขึ้นมามีด้วยเช่นเปลือกไม้ผุ เก็บตัวอย่าง 2 ครั้ง ในรอบ 1 ปี คือฤดูแล้งระหว่างเดือนมกราคม-มีนาคม และฤดูฝนระหว่างเดือนสิงหาคม-ตุลาคม แล้วนำดินที่เก็บ

ในช่วงฤดูแล้งมาตรวจหาโปรโตซัวด้วยวิธี Non-flood technique ส่วนดินที่เก็บในช่วงฤดูฝนนำมาตรวจหาโปรโตซัวด้วยวิธี Flood technique วิเคราะห์ตัวอย่างดินเพื่อหาค่าความชื้นของดิน ค่าความเป็นกรด-ด่างของดิน อนินทรีย์เคมีของดิน อินทรีย์วัตถุ

ผลและวิจารณ์ผลการศึกษา

การสำรวจโปรโตซัวในดินจากพื้นที่ต่างๆ ของโคกภูตากาพบโปรโตซัวชนิดต่างๆ จำนวนมากชนิดที่พบบ่อยคือ กลุ่ม Sarcodina: *Amoeba dubia*, *Centropyxis arcelloides*, *Arcella discoidea*, *Diffugia* spp., *Trinema lineare* และ *Echinospaerium eichhorni*; กลุ่ม Ciliophora: *Stylonychia vorax*, *Tetrahymena pyriformis*, *Colpoda cuculus*, *Urostyla grandis*, *Uroleptus piscis*, *Vorticella convallaria*, *Uronema nigricans*, *Stichotricha secunda* และ *Euplotes* spp.; กลุ่ม Mastigophora: *Anisonema emerginatum* และ *Astasia klebsi*

ผลการสำรวจพบโปรโตซัวดินในทุกพื้นที่ในปริมาณและจำนวนชนิดแตกต่างกันไปตามความอุดมสมบูรณ์ของพื้นที่ จากตารางที่ 1 จะเห็นได้ว่าดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ของธาตุอาหารและความชื้นสูงจะมีความหนาแน่นของประชากรโปรโตซัวดินมากกว่าดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ของธาตุอาหารและความชื้นต่ำกว่า มีหลายปัจจัยเกี่ยวกับการแพร่กระจายของโปรโตซัวในดินชนิดหนึ่งๆ ใน

พื้นที่ต่างๆ ดินที่มีลักษณะเนื้อแน่นจะพบเฉพาะโปรโตซัวที่มีขนาดเล็กแต่ดินที่มีอนุภาคของเม็ดดินขนาดใหญ่จะพบโปรโตซัวที่มีขนาดใหญ่ ช่องว่างขนาดเล็กอาจช่วยให้มีความสะดวกและเป็นสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมกับพวกที่ชอบอยู่ในดินที่มีความชื้นมากซึ่งทำให้เป็นที่มีการกระจายของแบคทีเรียหนาแน่น และก็มีอีกมีอนุภาคสารอินทรีย์มากกว่าดินทรายที่มีช่องว่างระหว่างอนุภาคของเม็ดดินมาก (Elliot *et al.* 1980) เพราะว่าในบริเวณที่มีอนุภาคของเม็ดดินเล็กไม่พบโปรโตซัวที่มีขนาดใหญ่ (เช่น พวกที่มีเปลือก ซิลิเกต) หรือพบน้อยมาก

ตารางที่ 1: แสดงความสัมพันธ์ระหว่างประชากรโปรโตซัวและประเภทของดิน

จุดเก็บดิน	pH	ความชื้น (%)	ประชากร
ป่าไผ่	5.9	0.91	++
ดินทรายร่อนน้ำแห้ง	6.1	0.51	+
หนองน้ำแห้ง	5.9	14.7	+++

สรุปผลและข้อเสนอแนะ

โปรโตซัวดินมีบทบาทสำคัญมากต่อระบบนิเวศของดิน ควรจะได้มีการศึกษาเปรียบเทียบกับพื้นที่รอบๆ โลกภูตาคาซึ่งเป็นพื้นที่เพาะปลูกว่ามี

ความหลากหลายชนิดและการแพร่กระจายของโปรโตซัวในดินแตกต่างกันอย่างไร

เอกสารอ้างอิง

- พินิจ หวังสมนึก. 2544. รายงานการไปฝึกงานและทำวิจัย ณ ประเทศออสเตรเลีย ระหว่างวันที่ 1-31 พฤษภาคม พ.ศ. 2544. ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- Foissner, W. and Berger, H. 1996. A user's friendly guides to the Ciliates (Protozoa, Ciliophora). *Freshwater Biology*. 35: 375-482.
- Griffiths, B.S. 1994. Soil and nutrient flow. In: Darbyshire, J.F. (ed.) *Soil Protozoa*. CAB INTERNATIONAL, Wallingford, pp. 65-91.
- Pussard, M., Alabouvette, C., and Levert, P. 1994. Protozoan interactions with the oil microflora and possibilities for biocontrol of plant pathogens. In: Darbyshire, J.F. (ed.) *Soil Protozoa*. CAB INTERNATIONAL, Wallingford, pp. 123-146.
- Zwart, K.B., Kuikman, P.J., and Van Veen, J.A. 1994. Rhizosphere protozoa: their significance in nutrient dynamics. In: Darbyshire, J.F. (ed.) *Soil Protozoa*. CAB INTERNATIONAL, Wallingford, pp. 93-121.