ตัวชี้วัดคุณภาพดินด้านชีวภาพ

(Biological indicators of soil quality)

ตัวชี้วัดคุณภาพดินด้านชีวภาพ เป็นการวัดสิ่งมีชีวิต กิจกรรม และผลผลิตจากสิ่งมีชีวิตในดิน โดยใช้สิ่งมีชีวิตในดินเป็นตัวบ่งชี้ทางชีวภาพ ตัวชี้วัดด้านชีวภาพที่สำคัญสำหรับการประเมินคุณภาพดิน สามารถประเมินได้ 2 รูปแบบ ได้แก่

1. การประเมินคุณภาพดินด้านชีวภาพด้วยระบบคะแนน

เป็นการประเมินตัวชี้วัดคุณภาพดินด้วยการสร้างหรือกำหนดระบบมาตรฐานการให้คะแนน โดยมีค่าระหว่าง 1 – 100 (Andrews *et al.*, 2004; Doran *et al.*, 1994; Gugino *et al.*, 2009; Seybold *et al.*, 1998) ประกอบด้วย

1.1 ศักย์การมินเนอราลไลส์ไนโตรเจน (potential mineralizable nitrogen, PMN) เป็นตัวชี้วัดความสามารถของจุลินทรีย์ดินในการเปลี่ยนสภาพของไนโตรเจนในโครงสร้างอันซับซ้อนของสารอินทรีย์ ให้ออกมาอยู่ในรูปที่พืชใช้ประโยชน์ได้

1.2 สุขภาพของรากพืช เป็นการวัดคุณภาพและการทำหน้าที่ของราก ได้แก่ สี ขนาดราก และลักษณะของระบบราก รวมทั้งร่องรอยการทำลายของศัตรูพืชต่าง ๆ พืชที่ใช้ควรเป็นพืชล้มลุก

ลักษณะของระบบราก

2. การประเมินคุณภาพดินด้านชีวภาพทางคุณภาพ

2.1 ไส้เดือนดิน (earthworms)

ไส้เดือนเป็นสัตว์ที่มีความสำคัญต่อระบบนิเวศดิน ทำหน้าที่ ย่อยสารอินทรีย์ในดิน และเพิ่มธาตุอาหารรูปที่เป็นประโยชน์ การเคลื่อนที่ในดินช่วยเพิ่มช่องว่าง ทำให้ดินร่วนซุย จึงส่งเสริมการเจริญเติบโตของรากพืช การประเมินความชุกชุมของไส้เดือนในดินบอกด้วยหน่วยจำนวนตัวต่อตารางเมตร (Eriksen-Hamel *et al.*, 2009; Hubbard *et al.*, 1999; Whalen, 2003) การประเมิน มี 3 ระดับ ได้แก่

เลว : ไม่พบไส้เดือนดินเลยหรือมีเพียง 1 ตัวต่อดินบน 1 พลั่ว ไม่พบมูลหรือรูไส้เดือนดิน

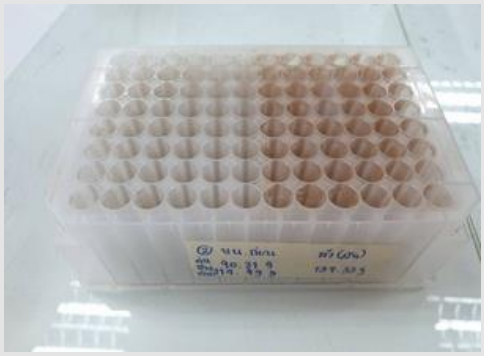
ปานกลาง : พบไส้เดือนดิน 2 – 10 ตัวต่อดินบน 1 พลั่ว พบมูลหรือรูไส้เดือนดินบ้าง

ดี : พบไส้เดือนดินมากกว่า 10 ตัวต่อดินบน 1 พลั่ว พบมูลหรือรูไส้เดือนดินจำนวนมาก ในดินบน หรือดินที่ใช้เพาะปลูกมีไส้เดือนดินมากกว่า 100 ตัวต่อตารางเมตร (10 ตัวต่อตารางฟุต)

ไส้เดือนดิน

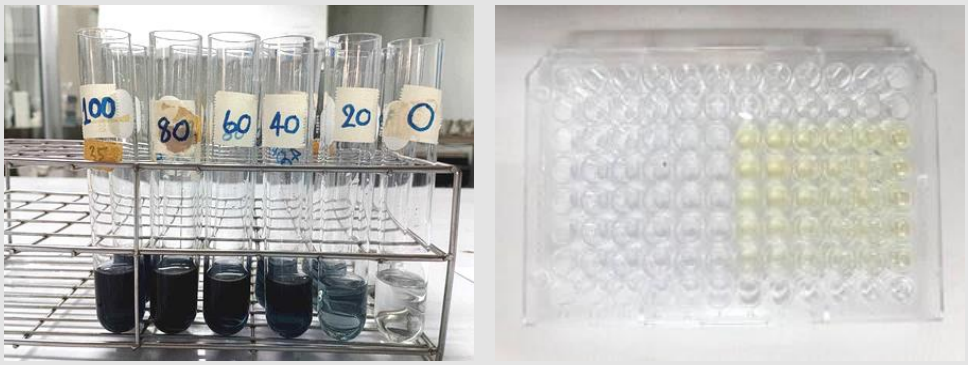
2.2 การหายใจของดิน (soil respiration)

เป็นกระบวนการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2) ที่เกิดจากการย่อยสลายสารอินทรีย์โดยกิจกรรมของจุลินทรีย์ที่ใช้ออกซิเจน การหายใจของรากพืชและสัตว์ในดิน การละลายและแตกตัวของเกลือคาร์บอเนตในดิน



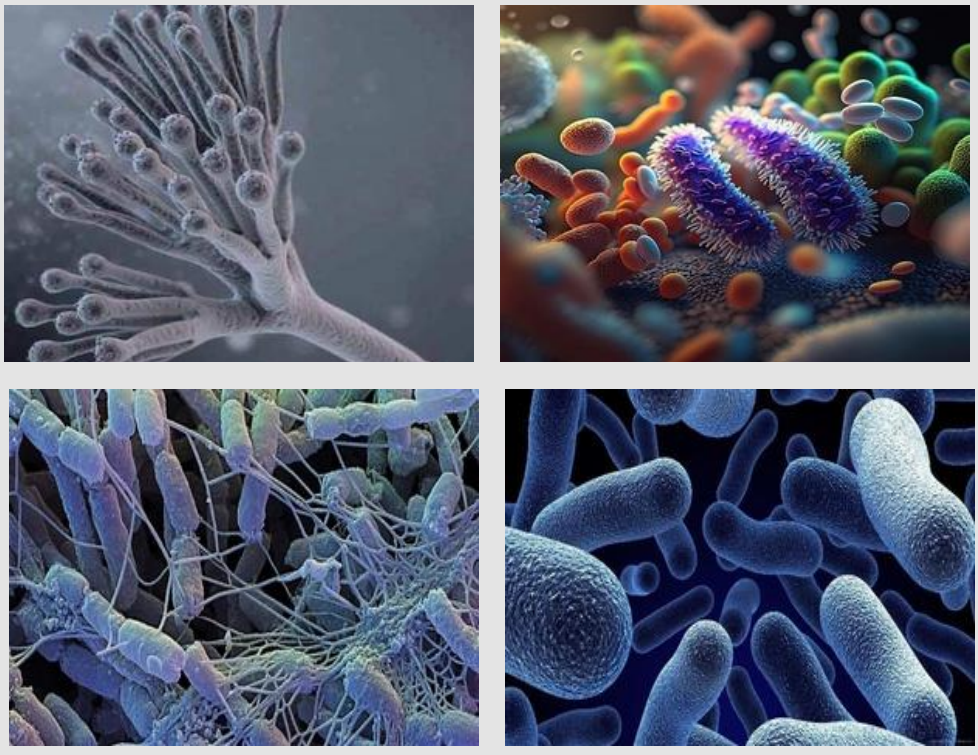
การวัดการหายใจของดิน

2.3 เอนไซม์ในดิน (soil enzymes) ทำหน้าที่สำคัญในกระบวนการย่อยสลายอินทรียวัตถุในระบบนิเวศดิน หมุนเวียนธาตุอาหารและสร้างเสถียรภาพของโครงสร้างดิน เอนไซม์ดินที่สำคัญได้แก่ amylase, arylsulphatases, β-glucosidase, cellulase, chitinase, dehydrogenase, phosphatase, protease และurease ซึ่งมาจากพืช สัตว์ สารอินทรีย์และจุลินทรีย์



ขั้นตอนการวิเคราะห์เอนไซม์ในดิน

2.4 มวลชีวภาพของจุลินทรีย์ (microbial biomass) จุลินทรีย์ดินทำหน้าที่เป็นผู้ย่อยสลายวัสดุอินทรีย์ในระบบนิเวศทำให้สารประกอบอินทรีย์อยู่ในรูปของสารประกอบอนินทรีย์และไอออน (mineralization) ซึ่งพืชสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ ในขณะเดียวกันจุลินทรีย์จะใช้สารประกอบอนินทรีย์และไอออนในการสร้างสารประกอบอินทรีย์ (immobilization) ของมวลชีวภาพ (biosynthesis)



จุลินทรีย์

การวัดคุณภาพดินด้านชีวภาพ ซึ่งได้จากการประเมินสิ่งมีชีวิตในดินทั้งความหลากหลาย และกิจกรรม โดยสิ่งมีชีวิตในดินมีบทบาทในการหมุนเวียนธาตุอาหารในดิน ทำให้ธาตุอาหารเป็นประโยชน์ต่อพืช ดังนั้นข้อมูลตัวชี้วัดคุณภาพดินจึงสามารถที่จะนำมาใช้ในการประเมินคุณภาพดิน เพื่อใช้ในการจัดการดินให้เหมาะสมในการปลูกพืชต่อไป

เอกสารอ้างอิง

ยงยุทธ โอสถสภา. 2557. คุณภาพดินเพื่อการเกษตร. สมาคมดินและปุ๋ยแห่งประเทศไทย. จัดพิมพ์เพื่อร่วมฉลองวันดินโลกครั้งที่ 3 วันที่ 5 ธันวาคม พ.ศ. 2557.

Andrews, S.S., Karlen, D.L. and Cambardella, C.A. 2004. The soil management assessment framework : A quantitative soil quality evaluation method. *Soil Science Society of American Journal*, 68 : 1945-1962.

Doran, J.W., Coleman, D.C., Bezdicek, D.F. and Stewart, B.A. 1994. Defining Soil Quality for a Sustainable Environment. SSSA Special Publication No. 35. *Soil Science Society of American*, Madison. WI.

Eriksen-Hamel, N.S., Speratti, A.B., Whalen, J.K., Legera, A. and Madramootoo, C.M. 2009. Earthworm population and growth rates related to long term crop residue and tillage management. *Soil and Tillage Research,* 104(2) : 311-316.

Gugino, B.K., Idowu, O.J., Schindelbeck, R.R., van Es, H.M., Wolfe, D.W., Moebius-Clune, B.N., Thies, J.E. and Abawi, G.S. 2009. Cornell Soil Health Assessment Training Manual. College of Agriculture and Life Sciences. Cornell University. New York.

Hubbard, V.C., Jordan, D. and Stecker, J.A. 1999. Earthworm response to rotation and tillage in Missouri claypan soil. *Biology and Fertility of Soils,* 29 : 343-347.

Seybold, C.A., Mausbach, M.J., Karlen, D.L. and Rogers, H.H. 1998. Quantification of soil quality. p. 387-404. In: Lal, L., J.M. Kimble, F.R. Follett, and B.A. Stewart (eds.) Soil Processes and the Carbon Cycle. CRC Press. New York.

Whalen, J.K. 2003. Spatial and temporal distribution of earthworm patches in corn field. hayfield and forest systems of Southwestern Quebec. Canada. *Applied Soil Ecology,* 27 (2) : 143-151.

เรียบเรียงข้อมูล : กองเทคโนโลยีชีวภาพทางดิน

ออกแบบ : สำนักวิทยาศาสตร์เพื่อการพัฒนาที่ดิน