



จุลินทรีย์ในดิน ประโยชน์ที่ไม่อาจมองข้าม

กนกกร สีนมา ¹

จุลินทรีย์ เป็นสิ่งมีชีวิตขนาดเล็กที่ไม่สามารถมองเห็นได้ด้วยตาเปล่า แต่เชื่อว่าทุกคนต้องรู้จักเจ้าสิ่งมีชีวิตขนาดเล็กเหล่านี้กันเป็นอย่างดี เพราะในชีวิตประจำวันของเรามีโอกาสได้สัมผัสกับจุลินทรีย์ทั้งทางตรง ผ่านการกินอาหารหมักบางชนิด เช่น โยเกิร์ต นมเปรี้ยว ข้าวหมาก ซึ่งมีขายอยู่ทั่วไป ส่วนทางอ้อมจะอยู่ในรูปผลิตภัณฑ์หลากหลายชนิด เช่น ซีอิ๊ว ผงชูรส เหล้า เบียร์ และไวน์ เป็นต้น ที่กล่าวมาทั้งหมดเป็นตัวอย่งของการนำจุลินทรีย์มาใช้ประโยชน์ แต่รู้หรือไม่ว่าดินเป็นแหล่งสำคัญที่มีจุลินทรีย์อาศัยอยู่มากที่สุด และจุลินทรีย์ในดินนั้นมีบทบาทหลายด้านต่อการเจริญเติบโตของพืช ขับเคลื่อนความเป็นประโยชน์ของแร่ธาตุในดินที่เป็นประโยชน์ต่อพืช ส่งเสริมความอุดมสมบูรณ์และคุณภาพดิน แม้บางครั้งอาจก่อให้เกิดปัญหาด้านสิ่งแวดล้อมด้วยก็ตาม

หากเราหิบบดินก้อนเล็กขึ้นมา 1 ก้อนขนาดเท่าปลายนิ้ว อาจมีจำนวนจุลินทรีย์ในนั้นมากถึง 100 ล้านเซลล์ การดำรงชีวิตของจุลินทรีย์ในดินนั้นก็ไปอย่างเรียบง่าย ขอเพียงแค่มีอินทรีย์วัตถุซึ่งเป็นอาหารของจุลินทรีย์และสภาพแวดล้อมเหมาะสมก็เพียงพอแล้ว การกินอินทรีย์วัตถุของจุลินทรีย์ส่งผลด้านดีต่อการเจริญเติบโตของพืชและโครงสร้างดิน กล่าวคือระหว่างที่จุลินทรีย์กินสารอินทรีย์ จะมีการปลด

ปล่อยธาตุอาหารบางชนิดออกมาจากโครงสร้างของสารอินทรีย์นั้นลงสู่ดิน ทำให้พืชสามารถดูดธาตุอาหารเหล่านั้นไปใช้ได้ นอกจากนี้ยังเกิดผลิตภัณฑ์อื่นๆ ระหว่างการกินอินทรีย์วัตถุ เช่น การผลิตกรดอินทรีย์และปลดปล่อยลงสู่ดินจะช่วยละลายฟอสฟอรัสและจุลธาตุอื่นๆ ที่อยู่ในดินตามธรรมชาติออกมาให้พืชได้ดูดกิน หรือแม้กระทั่งการหายใจของจุลินทรีย์ดินซึ่งได้ผลิตภัณฑ์เป็นคาร์บอนไดออกไซด์เช่นเดียวกับสิ่งมีชีวิตอื่นก๊าซนี้เมื่อรวมตัวกับน้ำจะเกิดเป็นกรดคาร์บอนิกซึ่งช่วยละลายธาตุอาหารพืชได้เช่นเดียวกัน จุลินทรีย์บางชนิดผลิตสารที่คล้ายกับฮอร์โมนพืชออกมาในดิน เมื่อรากพืชดูดไปใช้ก็ช่วยกระตุ้นให้มีการเจริญเติบโต บางชนิดยังอาศัยอยู่ในรากพืชและส่วนอื่นๆ ของพืชแบบพึ่งพาอาศัย โดยแบ่งปันสารอาหารซึ่งกันและกัน ทำให้พืชเจริญเติบโตดีกว่าพืชที่ไม่ได้อยู่ร่วมกับจุลินทรีย์ ซึ่งการอยู่อาศัยร่วมกันของพืชและจุลินทรีย์ที่พบเห็นได้ง่ายๆ คือ ต้นถั่วซึ่งมักพบจุลินทรีย์กลุ่มไรโซเบียมอาศัยอยู่ที่ปมราก ส่งเสริมให้ต้นถั่วได้รับธาตุไนโตรเจนเพียงพอแม้ในดินที่มีไนโตรเจนต่ำ จึงเป็นเหตุผลว่าทำไมต้นถั่วมีปริมาณไนโตรเจนสูง และในบางครั้งเราอาจจะสังเกตเห็นดอกเห็ดจำนวนมากเติบโตอยู่รอบๆ โคนต้นไม้ใหญ่ นั่นก็เพราะมีเชื้อเห็ด ซึ่งก็คือราอาศัยอยู่ร่วมกับรากพืชนั่นเอง ความสัมพันธ์

¹ อาจารย์ ดร., ภาควิชาปฐพีวิทยา คณะเกษตร กำแพงแสน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน



แบบพึ่งพาอาศัยระหว่างรากพืชกับรา หรือที่เรียกว่า “ไมคอร์ไรซา” พบว่า ช่วยให้พืชได้รับปริมาณธาตุฟอสฟอรัสเพิ่มขึ้นจากกิจกรรมของราที่อาศัยอยู่ร่วมกัน การอาศัยร่วมกันระหว่างรากกับพืชนั้นมีความเป็นมาอย่างยาวนาน พบว่าสิ่งมีชีวิตทั้งสองมีวิวัฒนาการร่วมกันมานานกว่า 400 ล้านปี ประโยชน์ของการอาศัยร่วมกัน ทำให้พืชสามารถเจริญในดินที่มีปริมาณธาตุอาหารต่ำ และช่วยในการควบคุมโรคพืช นอกเหนือจากการส่งเสริมการเจริญเติบโตของพืช จุลินทรีย์สามารถส่งเสริมโครงสร้างของดินได้จากการปลดปล่อยสารเหนียวออกมาในดิน ซึ่งทำหน้าที่เสมือนกาวเชื่อมให้อนุภาคดินขนาดเล็กเกาะกันเป็นเม็ดดินขนาดใหญ่ได้ ทำให้เกิดช่องระหว่างเม็ดดินมากขึ้น ดินจึงระบายน้ำและถ่ายเทอากาศได้ดี ส่งผลให้พืชเจริญเติบโตอีกด้วย และที่สำคัญที่สุดคือการเกิดเป็นอินทรีย์วัตถุในดิน หรือที่เรียกว่า “ฮิวมัส” นั้นเกิดขึ้นจากกิจกรรมของจุลินทรีย์ดิน โดยเป็นกระบวนการที่มีความซับซ้อนเกี่ยวข้องกับปฏิกิริยาเคมีและชีวเคมีมากมาย ทำให้เกิดการแปรสภาพของสารอินทรีย์ตั้งต้น จนเกิดเป็น “ฮิวมัส” ที่มีเสถียรภาพสูง ทนทานต่อการย่อยสลาย และช่วยปรับปรุงสมบัติดินทั้ง 3 ด้าน ไม่ว่าจะสมบัติทางฟิสิกส์ เคมี และชีวภาพของดิน โดยขอยกตัวอย่างง่ายๆ ดังนี้ ช่วยปรับปรุงสมบัติทางฟิสิกส์ด้านความร่วนซุย เพิ่มการระบายน้ำ การถ่ายเทอากาศ ปรับปรุงสมบัติทางเคมี โดยทำหน้าที่เป็นแหล่งเก็บกักธาตุอาหารพืช โดยอาศัยหลักการยึดเกาะระหว่างประจุและความสามารถในการแลกเปลี่ยนไอออนได้ และควบคุมไม่ให้ดินมีการเปลี่ยนแปลงค่าพีเอชเร็วจนเกินไป ฮิวมัสมีความเกี่ยวข้องกับสมบัติทางชีวภาพของดิน โดยเป็นแหล่งอาหารของจุลินทรีย์ ส่งผลให้ประชากร

จุลินทรีย์ในดินมีความหลากหลายทั้งชนิดและจำนวน ซึ่งจะสะท้อนไปถึงการเจริญเติบโตของพืชด้วย

เนื่องจากเรื่องของจุลินทรีย์ดินยากที่จะมองเห็นด้วยตาเปล่า แต่เน้นไปที่การเข้าใจสภาพแวดล้อม ส่งผลให้ประเมินกิจกรรมของจุลินทรีย์ในดินนั้นๆ ได้ แต่เกษตรกรเองยังคงมีความสนใจเรื่องของจุลินทรีย์ดินน้อย และมักมีคำถามว่า “จะรู้ได้อย่างไรว่าดินในไร่นานั้นมีจุลินทรีย์ที่ดีและไม่ดีอยู่มากน้อยเพียงใด และจำเป็นต้องเติมจุลินทรีย์ลงไปในดินอีกหรือไม่?” ซึ่งจริงๆ แล้วเป็นการยากที่จะบอกได้ แม้ผู้เชี่ยวชาญด้านจุลินทรีย์เอง เพราะสังคมจุลินทรีย์ในดินนั้นมีความซับซ้อนและอ่อนไหวมาก วิธีสังเกตง่ายๆ คือ หากพืชในไร่นามีการเจริญเติบโตปกติ หรือออกดอกออกผลได้ดี แสดงว่าสังคมจุลินทรีย์ดินนั้นน่าจะอยู่ในสภาวะที่เหมาะสมดีแล้ว มีจุลินทรีย์ที่ก่อให้เกิดประโยชน์มากกว่าจุลินทรีย์ก่อให้เกิดโทษพืชจึงเจริญได้เป็นปกติ แต่เมื่อใดก็ตามที่พืชแสดงอาการของโรค มีการระบาด แสดงให้เห็นว่ากลุ่มประชากรจุลินทรีย์ในดินนั้นเปลี่ยนแปลงไป โดยมีเชื้อก่อโรคหรือจุลินทรีย์ที่ก่อให้เกิดโทษมากกว่าจุลินทรีย์กลุ่มอื่นๆ พืชจึงแสดงอาการผิดปกติ เมื่อนั้นเกษตรกรจำเป็นต้องแก้ปัญหาการเกิดโรคพืชที่เกิดขึ้น ทั้งนี้ในปัจจุบัน เกษตรกรมีความรู้ด้านการเกษตรและเทคโนโลยีการเกษตรตลอดจนการใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยีชีวภาพเพื่อวัตถุประสงค์ในแง่ของการส่งเสริมการเจริญและควบคุมโรคพืชเป็นหลัก ส่งผลให้มีการพัฒนาการใช้ประโยชน์จากจุลินทรีย์ดิน โดยการคัดเลือกจุลินทรีย์ที่มีกิจกรรมเฉพาะที่โดดเด่น ซึ่งในปัจจุบันนั้นทำได้ไม่ยาก และมีผลิตภัณฑ์จากจุลินทรีย์ ไม่ว่าจะ เป็นผงเชื้อจุลินทรีย์ ซึ่งมี



ทั้งแบบชนิดเดี่ยวหรือแบบผสม อาจอยู่ในรูปของเหลว หรือของแข็ง หรือชีวภัณฑ์อื่นๆ ที่เกิดจากจุลินทรีย์ มีขายอย่างแพร่หลาย ตลอดจนหน่วยงานภาครัฐในสังกัดของกรมวิชาการเกษตร กรมพัฒนาที่ดิน และมหาวิทยาลัยต่างๆ ยังคงศึกษาพัฒนาผลิตภัณฑ์จากจุลินทรีย์อย่างต่อเนื่อง จนมีผลิตภัณฑ์ทั้งที่จำหน่ายและที่มีไว้บริการแบบไม่มีค่าใช้จ่าย ซึ่งแต่ละผลิตภัณฑ์ก็มีประสิทธิภาพแตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์การใช้งาน ซึ่งเกษตรกรควรที่จะเลือกใช้ชนิดของจุลินทรีย์ให้เหมาะสมกับความต้องการ ควบคู่กับวิธีการใช้ที่ถูกต้อง หากเลือกใช้ผิดชนิดหรือผิดวิธี อาจส่งผลให้ไม่เกิดประสิทธิภาพใดๆ เสียเงิน เสียเวลา ข้อดีของการใช้ผงเชื้อจุลินทรีย์คือช่วยเร่งกระบวนการต่างๆ ให้เร็วขึ้น โดยอาศัยจำนวนเชื้อที่มาก หรือเพิ่มกลุ่มจุลินทรีย์ในแหล่งที่ไม่มีหรือมีจุลินทรีย์ประสิทธิภาพสูงอยู่น้อย การใช้ผงเชื้อจุลินทรีย์สามารถใช้ร่วมกับการใส่ปุ๋ยเคมีและสารเคมีทางการเกษตรได้ แต่มีข้อควรระวังคือการใช้ปุ๋ยเคมี

ในปริมาณมาก อาจส่งผลให้การทำงานของจุลินทรีย์ไม่เกิดประสิทธิภาพเท่าที่ควร และการใช้สารเคมีเพื่อควบคุมโรคพืช อาจกระทบต่อการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ในดินด้วย

อย่างไรก็ตาม ในแง่ความอุดมสมบูรณ์ของดิน การใช้ผงเชื้อจุลินทรีย์ไม่ใช่สิ่งจำเป็นที่จะต้องเติมลงไป หากดินนั้นมีความอุดมสมบูรณ์ดี และการเจริญเติบโตของพืชเป็นปกติ โดยสรุป จะเห็นถึงประโยชน์ของจุลินทรีย์ในดินที่มีมากมายแล้ว ก็ไม่ควรที่จะละเลยการดูแลเอาใจใส่จุลินทรีย์ดินเหล่านี้ ให้ดำเนินกิจกรรมที่ส่งผลต่อความอุดมสมบูรณ์ของดิน เกษตรกรสามารถสนับสนุนกิจกรรมของจุลินทรีย์ดินที่มีอยู่ตามธรรมชาติได้ง่ายๆ โดยการเติมอินทรีย์วัตถุลงในดินในรูปแบบต่างๆ ทั้งปุ๋ยคอก ปุ๋ยหมัก ปุ๋ยพืชสด หรือแม้แต่การไถกลบเศษเหลือของผลิตผลไว้ในแปลงปลูก ก็จะช่วยให้มีอาหารสำหรับจุลินทรีย์ และมีการสร้างฮิวมัสในดินเพิ่มขึ้น ซึ่งจะช่วยปรับปรุงคุณภาพของดินไปพร้อมๆ กันด้วย



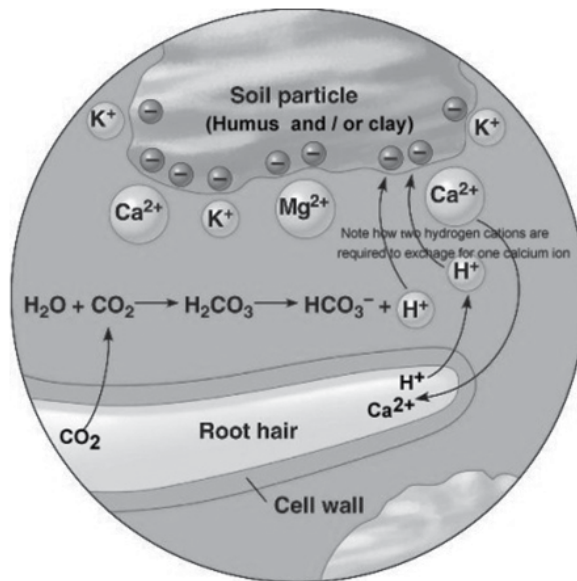
ภาพที่ 1 ฮิวมัสที่เกิดจากการแปรสภาพอินทรีย์วัตถุ โดยกิจกรรมของจุลินทรีย์ เกิดเป็นสารสีเข้มที่มีเสถียรภาพสูง ลักษณะอ่อนนุ่ม ไม่มีกลิ่นเหม็น อุดมน้ำ และถ่ายเทอากาศได้ดี

ที่มา: http://mryardoh.com/leaf_humus.html



ภาพที่ 2 ตัวอย่างผงเชื้อจุลินทรีย์ประสิทธิภาพดี ที่พัฒนาโดยหน่วยงานภาครัฐและมหาวิทยาลัย เพื่อส่งเสริมความเป็นประโยชน์ของธาตุอาหารพืชและควบคุมโรค

ที่มา: http://ilovesoco.sungkonline.com/?p=board_ans&webID=6&pageID=279&questionID=172
<http://yesterday-in-my-life.blogspot.com/2014/04/post25570302.html>
http://www.doa.go.th/pibai/pibai/n15/v_6-july/borkor.html



ภาพที่ 3 อิวมัสช่วยปรับปรุงสมบัติทางเคมี โดยอาศัยการยึดจับระหว่างประจุลบของอินทรีย์วัตถุกับประจุบวกของธาตุอาหารพืช นอกจากนี้ยังสามารถแลกเปลี่ยนแคตไอออนได้ เช่น CO₂ ที่เกิดจากกระบวนการหายใจ เมื่อรวมตัวกับน้ำจะเกิดเป็นกรดคาร์บอนิก ช่วยละลายธาตุอาหารที่อยู่ในรูปที่ไม่ละลายได้ ขณะเดียวกันกรดคาร์บอนิกสามารถแตกตัวให้ไฮโดรเจนไอออน ซึ่งสามารถแลกเปลี่ยนกับแคตไอออนอื่นๆ เช่น Ca²⁺ ที่ยึดจับกับอินทรีย์วัตถุให้พืชดูดซึมไปใช้ประโยชน์ได้

ที่มา: <http://www.grazetech.com.au/so-what-soil-humus>