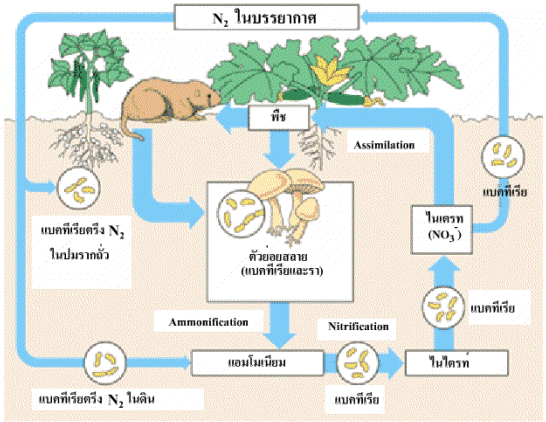
จุลินทรีย์กับการเกษตร

วิไลลักษณ์ โคมพันธุ์*

จุลินทรีย์เป็นสิ่งมีชีวิตที่มีขนาดเล็กมากจนไม่สามารถมองเห็นได้ด้วยตาเปล่า สามารถพบได้ทั่วไปในสิ่งแวดล้อมที่อยู่รอบๆ ตัวเรา จุลินทรีย์มีทั้งพวกที่มีประโยชน์และพวกที่ก่อเกิดโทษ แต่พวกที่มีประโยชน์จะมีจำนวนมากกว่า โดยปกติในธรรมชาติที่มีความอุดมสมบูรณ์จะมีความหลากหลายของชนิดและจำนวนจุลินทรีย์มาก เช่น แบคทีเรีย ยีสต์ เชื้อรา แอคติโนมัยซีส และสาหร่าย เป็นต้น ซึ่งจุลินทรีย์พวกนี้มักจะมีบทบาทเกี่ยวข้องกับการเป็นผู้ย่อยสลายอินทรียวัตถุต่างๆ ในสิ่งแวดล้อม และการย่อยสลายอินทรียวัตถุนี้จะเกิดการปลดปล่อยธาตุอาหารออกมา ซึ่งเป็นธาตุอาหารในรูปที่พืชสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ (ภาพที่ 1) ตลอดสามารถเปลี่ยนแปลงสารประกอบที่เป็นพิษไปเป็นสารอื่นและไม่ตกค้างในธรรมชาติได้ ดังนั้นปัจจุบันจุลินทรีย์จึงถูกนำมาประยุกต์ใช้ในงานด้านต่างๆ มากขึ้น โดนเฉพาะทางด้านการเกษตรที่มีการนำจุลินทรีย์มาทำปุ๋ยหมักแห้ง ทำปุ๋ยหมักน้ำ ทำน้ำสกัดชีวภาพ ทำปุ๋ยพืชสด ทำปุ๋ยชีวภาพ ที่ใช้ควบคุมศัตรูพืช ทำวัคซีนสัตว์ ใช้ปรับปรุงคุณภาพน้ำ และใช้ในการหมักดองอาหาร แต่รูปแบบการใช้ประโยชน์นี้จะขึ้นอยู่กับคุณสมบัติของจุลินทรีย์แต่ละชนิด



ภาพที่ 1 การหมุนเวียนไนโตรเจนในระบบนิเวศ

(http://www.bwc.ac.th/pan/m5site/web_site/508/ecosystem/nitrogen%20cycle.htm. สิงหาคม 2553)

---

*อาจารย์ประจำสาขาชีววิทยาและเทคโนโลยีชีวภาพ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิยาลัยราชภัฏนครสวรรค์

การใช้ประโยชน์จากจุลินทรีย์เพื่อการเกษตรในปัจจุบัน

1. ปุ๋ยอินทรีย์ชีวภาพ

เป็นจากการย่อยสลายเศษวัสดุเหลือใช้จากส่วนต่างๆ ของพืชหรือสัตว์ โดยผ่านกระบวนการหมักในสภาพที่ไม่มีออกซิเจน (anaerobic condition) (ภาพที่ 2)ซึ่งมีจุลินทรีย์ทำหน้าที่ย่อยสลายเศษซากพืชและซากสัตว์ เพื่อให้ได้สารอาหารและธาตุอาหารต่างๆ ออกมา เช่น โปรตีน กรดอินทรีย์ ธาตุอาหารหลัก ธาตุอาหารรอง จุลธาตุ ฮอร์โมนเร่งการเจริญเติบโต หรือ วิตามิน ซึ่งพืชสามารถนำไปใช้ในการเจริญเติบโตได้อย่างมีประสิทธิภาพ จุลินทรีย์ส่วนใหญ่ที่พบ ได้แก่ กลุ่มแบคทีเรีย *Bacillus* sp., *Lactobacillus* sp., *Streptococcus* sp. นอกจากนี้ยังอาจพบเชื้อรา ได้แก่ *Aspergillus niger*, *Penicillium*, *Rhizopus* และ ยีสต์ ได้แก่ *Candida* sp. ปุ๋ยอินทรีย์ชีวภาพนี้มีประโยชน์ต่อการเกษตรเป็นอย่างมากโดยเฉพาะการเพิ่มปริมาณธาตุอาหารให้แก่ดินให้เหมาะสำหรับการเพาะปลูก และยังเป็นการเพิ่มปริมาณจุลินทรีย์ที่มีประโยชน์เพื่อช่วยในการย่อยสลายและเพิ่มปริมาณธาตุอาหารให้แก่ดินอีกทางหนึ่งด้วย นอกจากนี้ยังช่วยในการเร่งการเจริญเติบโตของพืช การงอกของเมล็ด และการติดดอกและออกผลของพืชอีกด้วย

ภาพที่ 2 ปุ๋ยอินทรีย์ชีวภาพ

(http://www.oknation.net/blog/print.php?id=489505 และ http://www.rakbankerd.com/agriculture /open.php?id=923&s=tblanimal. สิงหาคม 2553)

2. กำจัดเชื้อก่อโรคพืช

จุลินทรีย์พวกที่มีกลไกการทำงานในการยับยั้งหรือทำลายเชื้อก่อโรคพืช เรียกจุลินทรีย์พวกนี้ว่า จุลินทรีย์ปฏิปักษ์ (antagonistic microorganisms) มีกลไกการควบคุมเชื้อโรคมี 4 ลักษณะ คือ

- การแข่งขัน (competition) เชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์มีความสามารถแข่งกับเชื้อโรค เช่น แย่งอาหาร
- การทำลายชีวิต (antibiosis) คือ เชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ ผลิตสารที่ทำลายเชื้อโรคได้
- การเป็นปรสิต (parasitism)
- การชักนำให้เกิดความต้านทานโรค (induced olisease resistance) คือ เชื้อที่เป็นเชื้อโรคแต่ถูกทำให้เสียความสามารถในการทำให้เกิดโรค และสามารถทำให้พืชสร้างความต้านทานของเชื้อโรคนั้นได้

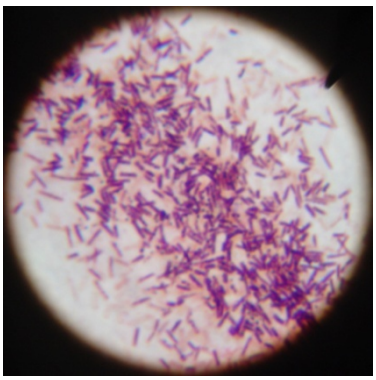
ตัวอย่างของจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ที่ใช้กันอย่างแพร่หลายในปัจจุบัน

1. เชื้อราปฏิปักษ์ที่รู้จักกันดีคือ เชื้อราไตรโคเดอร์มา (*Trichoderma* spp.) (ภาพ ที่ 3) เป็นจุลินทรีย์ชนิดหนึ่งที่จัดอยู่ในจำพวกของเชื้อราชั้นสูง เส้นใยมีผนังกั้น มีประโยชน์สำหรับใช้ควบคุมโรคพืชที่มีสาเหตุมาจากเชื้อราได้อย่างกว้างขวางทั้งเชื้อราสาเหตุโรคพืชที่เป็นเชื้อราชั้นสูงและชั้นต่ำ ซึ่งมีกลไกในการควบคุมเชื้อราโรคพืช คือ แข่งขันกับเชื้อราโรคพืชในด้านแหล่งของที่อยู่อาศัย อาหาร อากาศ และปัจจัยอื่น ๆ ที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโต หรือ เส้นใยของไตรโคเดอร์มาจะพันรัดและแทงเข้าไปในเส้นใยของเชื้อราสาเหตุโรคพืช ประสิทธิภาพของเชื้อราไตรโคเดอร์ เช่น ควบคุมโรคเมล็ดเน่า โรคเน่าระดับดิน โรคกล้าไหม้ โรครากเน่า โรคโคนเน่า บนพืชหลายชนิด เช่น มะเขือเทศ ถั่วเหลือง พริก ฝ้าย ข้าวบาร์เลย์ ส้ม และทุเรียน เป็นต้น พบว่ามีประสิทธิภาพสูงในการควบคุมโรคต่างๆ นอกจากนี้ยังมีเชื้อรา *Gliocladium virens* สามารถควบคุมเชื้อราสาเหตุโรคพืชได้หลายชนิด เช่น *Pythium* spp., *Sclerotium rolfsii Phytophthora* sp. และ *Fusarium oxysporum*

ภาพที่ 3 *Trichoderma* spp.

(http://www.bwc.ac.th/pan/m5site/web_site/508/ecosystem/nitrogen%20cycle.htm. สิงหาคม 2553)

2. แบคทีเรียปฏิปักษ์ ที่รู้จักการอย่างแพร่หลายคือ *Bacillus subtilis* เป็นแบคทีเรียแกรมบวก รูปท่อนที่สามารถสร้างแคปซูล (capsule) และสร้างแอนโดสปอร์ (endospore) ที่มีความทนทานต่อสภาวะแวดล้อมที่ไม่เหมาะสมต่อการเจริญได้ (ภาพที่ 4) แหล่งที่อยู่อาศัยพบได้ทั่วไปในดิน ปกติใช้ *Bacillus subtilis* ในการป้องกันและควบคุมโรคพืชที่เกิดจากเชื้อรา เช่น *Alternaria* spp., *Phytophthora palmivora*, *Fusarium* spp., *Rhizoctonia* sp., *Cercospor*a spp., *Acrocylindrium oryzae*, *Erwinia* spp., *Pyricularia oryzae Colletotrichum* spp. และแบคทีเรีย เช่น *Ralstonia solanacearum และ Xanthomonas campestris* คุณสมบัติพิเศษของ *Bacillus subtilis* คือ สามารถเข้าทำลายเชื้อก่อโรคในพืชได้โดยตรง หรือสามารถแก่งแย่งธาตุอาหารได้ดีกว่าจุลินทรีย์อื่น ๆ นอกจากนี้บางสายพันธุ์มีความสามารถในการผลิตสารพวก toxic metabolite และบางชนิดที่มีประโยชน์ในการนำมาใช้กระตุ้นการเกิดความต้านทานของพืชต่อเชื้อสาเหตุโรคพืชที่เข้าทำลายได้



ภาพที่ 4 *Bacillus subtilis*

(http://www.omoide.nu/school/images/BI362L/2-3-04/Bsubt.jpg สิงหาคม 2553)

สรุป

จุลินทรีย์มีประโยชน์อย่างมากสำหรับการเกษตรทั้งด้านการย่อยสลายซากพืชและสัตว์เพื่อเพิ่มธาตุอาหารต่างๆ ในดิน ด้านการเจริญเติบโต ติดดอกและออกผลของพืชหรือ การกำจัดแมลงหรือเชื้อก่อโรคในพืช ดังนั้นจึงทำให้มีผู้สนใจและมีการนำเอาจุลินทรีย์ไปใช้ประโยชน์มากขึ้นเพื่อลดปริมาณการใช้สารเคมีต่างๆ และปุ๋ยเคมี ซึ่งช่วยให้เกษตรกรสามารถลดต้นทุนในการผลิตได้อีกด้วย

****

รายการอ้างอิง

[1] http://www.phtnet.org/news/view-news.asp?nID=177. สิงหาคม 2553

[2] http://www.ku.ac.th/e-magazine/september45/agri/glioc.html. สิงหาคม 2553

[3] http://www.fincoopkku.com/mambo/images/stories/article/04-nammak.doc. สิงหาคม 2553

[4] http://www.omoide.nu/school/images/BI362L/2-3-04/Bsubt.jpg. สิงหาคม 2553

[5] http://www.oknation.net/blog/print.php?id=489505 และ http://www.rakbankerd.com/agriculture/open.php?id=923&s=tblanimal. สิงหาคม 2553

[6] http://www.bwc.ac.th/pan/m5site/web_site/508/ecosystem/nitrogen%20cycle.htm. สิงหาคม 2553

[7] http://www.rdi.ku.ac.th/kasetresearch52/04-plant/gaigaew/plant_00.html. สิงหาคม 2553

[8] http://www.organicthailand.com/article-th-959-ปุ๋ยน้ำชีวภาพ.html. สิงหาคม 2553

****