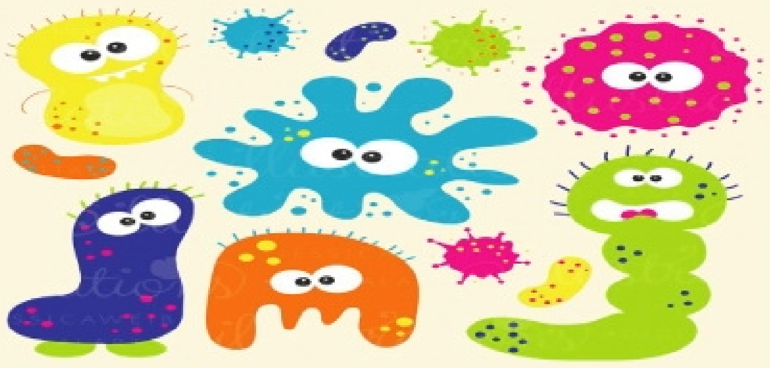
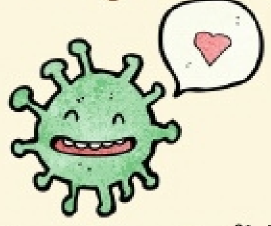
จุลินทรีย์เพื่อการเกษตร



ชมนาถ เกิดคง มณี ตันติรุ่งกิจ และ อรวรรณ ชวนตระกูล
ศูนย์ปฏิบัติการวิจัยและเรือนปลูกพืชทดลอง ศูนย์วิจัยและบริการวิชาการ คณะเกษตร กำแพงแสน

จุลินทรีย์ที่มีบทบาทต่อการทำเกษตรกรรมมีอยู่หลายชนิดด้วยกัน ได้แก่ แบคทีเรีย เชื้อรา ยีสต์ สาหร่าย โปรโตซัว และไวรัส จุลินทรีย์บางชนิดเป็นจุลินทรีย์ที่ดีมีประโยชน์ต่อการทำการเกษตร แต่บางชนิดเป็นจุลินทรีย์ที่ก่อให้เกิดโรคต่อพืช แต่หากทุกอย่างเป็นไปอย่างสมดุลหรือส่งเสริมให้มีจำนวนจุลินทรีย์ที่เป็นประโยชน์มากกว่าจุลินทรีย์ก่อโรค พืชพันธุ์ต่างๆ ก็จะแข็งแรงและเจริญเติบโตได้ดี อย่างไรก็ตามการนำจุลินทรีย์ไปใช้ให้ได้ผลดี เกษตรกรควรได้รับคำแนะนำจากผู้เชี่ยวชาญเสียก่อน เพื่อให้จุลินทรีย์ทำงานได้ดีและไม่เกิดการตายก่อนนำไปใช้งาน

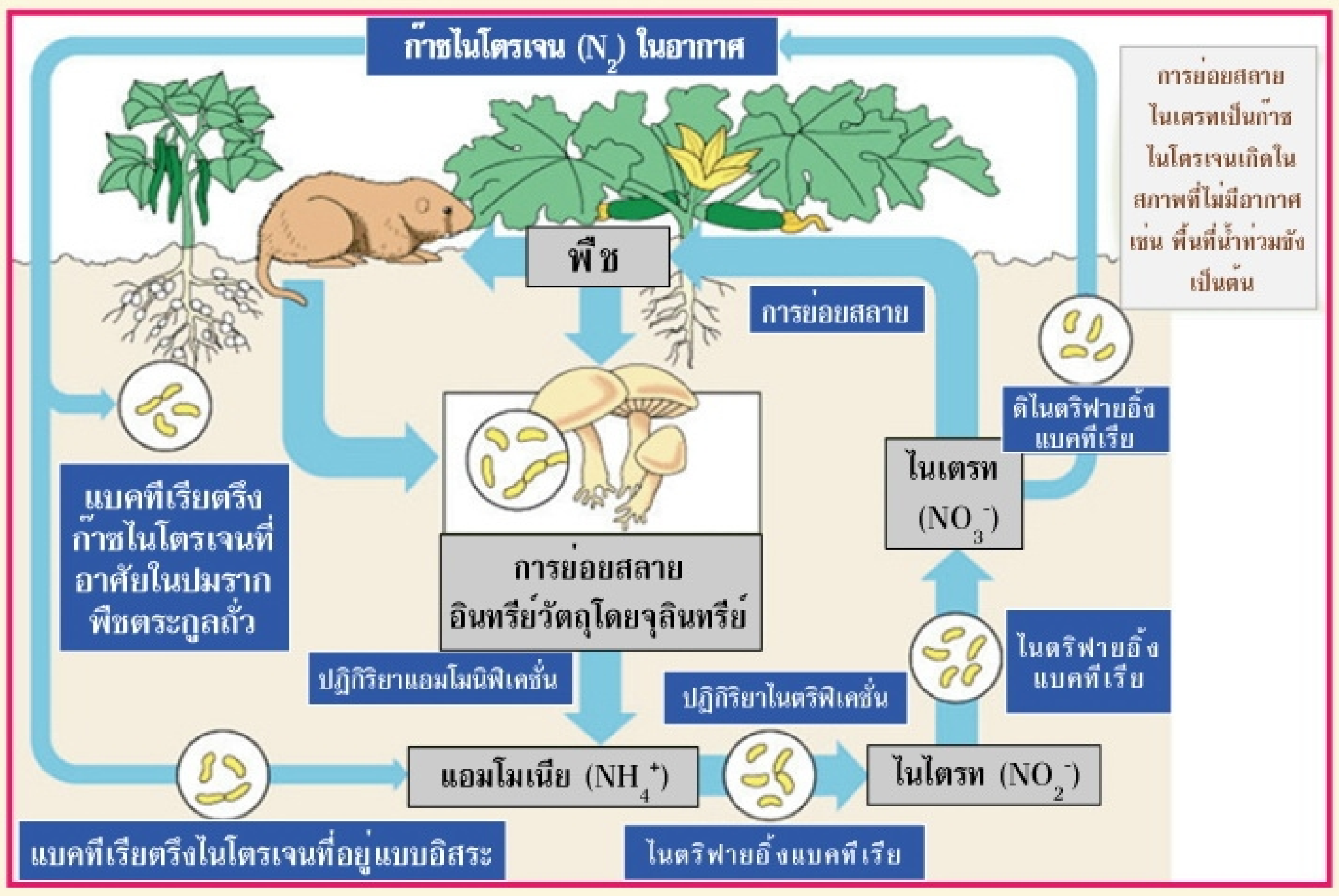
(1) กลุ่มจุลินทรีย์เพิ่มธาตุอาหารในดิน



จุลินทรีย์ตรึงแก๊สไนโตรเจน (Nitrogen fixing microorganisms)

กลุ่มที่ตรึงไนโตรเจนได้อย่างอิสระ (Non-Symbiosis) : ดำรงชีวิตแบบอิสระโดยเป็นผู้ย่อยสลายสิ่งมีชีวิต พบมากบริเวณรอบรากพืช เช่น *Azotobacter* spp., *Clostridium* spp., *Azospirillum* spp. และสาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงินหรือไซยาโนแบคทีเรีย (Cyanobacteria) เช่น สกุล *Anabaena* ที่อยู่กับแหนแดง *Aulosira*, *Tolypothrix*, *Scytonema*, *Nostoc* และ *Plectonema* เป็นต้น

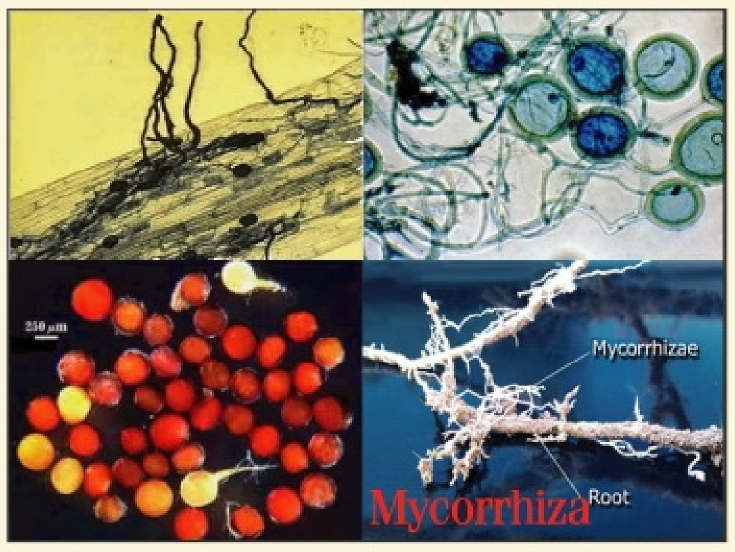
กลุ่มที่ต้องอยู่ร่วมกับตัวอื่นจึงจะตรึงไนโตรเจนได้แบบพึ่งพาอาศัยกัน (Symbiosis) : โดยพบเจริญอยู่ร่วมกับพืชตระกูลถั่ว เช่น *Rhizobium* spp., *Azorhizobium*, *Bradyrhizobium*, *Mesorhizobium* และ *Sinorhizobium* เป็นต้น

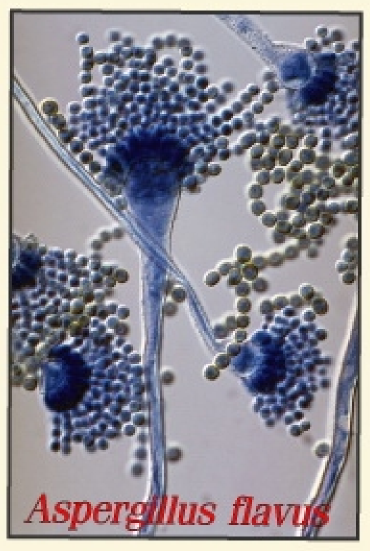


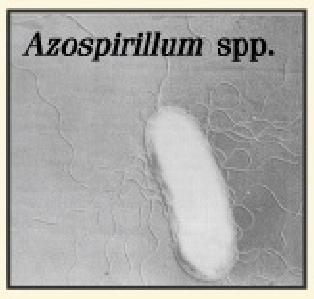
(2) กลุ่มจุลินทรีย์ส่งเสริมการเจริญเติบโตของพืช (Plant Growth Promoting Rhizobacteria; PGPR)

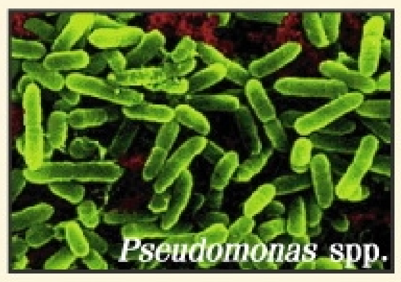
อาศัยอยู่ในดินรอบรากพืชและช่วยกระตุ้นการเจริญเติบโตของพืช โดยการสร้างสารกระตุ้นการเจริญของพืช เช่น

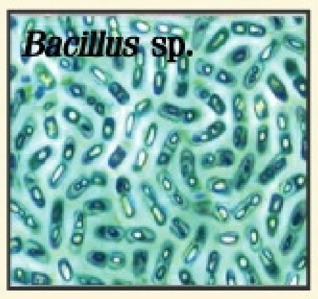
จุลินทรีย์ละลายและเคลื่อนย้ายฟอสเฟต (Phosphate solubilizing and mobilizing microorganisms) สามารถเปลี่ยนฟอสเฟตอนินทรีย์ที่ไม่ละลายน้ำให้อยู่ในรูปไม่ซับซ้อนและละลายน้ำได้ พบบริเวณรอบรากพืช ช่วยเพิ่มสารอาหารฟอสฟอรัสในรูปของไอออนฟอสเฟต (PO_4^{2-}) เช่น *Bacillus* sp., *Pseudomonas* sp., *Thiobacillus* sp. และเชื้อรา *Aspergillus* sp. *Penicillium* sp. เป็นต้น นอกจากนี้เชื้อราไมคอร์ไรซา (Mycorrhiza) ยังมีบทบาทในการละลายและส่งเสริมการดูดใช้ฟอสเฟตให้พืชนำไปใช้ประโยชน์ได้



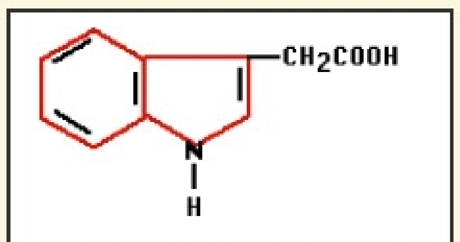


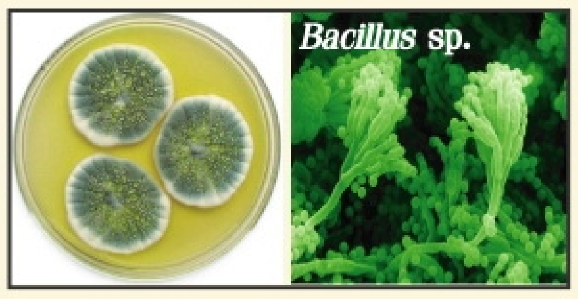






จุลินทรีย์สร้างซิเดอร์โรฟอร์ (siderophore) ซึ่งเป็นสารประกอบยึดจับธาตุเหล็กและปลดปล่อยธาตุเหล็กอิสระออกมาเมื่ออยู่ในภาวะขาดแคลนธาตุเหล็ก เช่น *Bacillus* spp., *Pseudomonas* spp., *Streptomyces* spp. และ *Actinomadura* spp. เป็นต้น


Indole-3-acetic acid (IAA)



จุลินทรีย์สร้างฮอร์โมนพืช (phytohormones) เช่น ฮอร์โมนกลุ่มออกซิน (auxins) ได้แก่ indole-3-acetic acid (IAA) ซึ่งกระตุ้นการยืดตัวของเซลล์ การแบ่งเซลล์ และการเปลี่ยนสภาพของเซลล์ เช่น *Pseudomonas* sp., *Azospirillum* sp., *Azotobacter* sp., *Bacillus* sp., *Burkholderia* sp., *Gluconacetobacter* sp. และ *Serratia* sp. เป็นต้น

(3) กลุ่มจุลินทรีย์ควบคุมศัตรูพืชซึ่งมีความสามารถต่อต้านหรือทำลายเชื้อก่อโรคพืชได้หลายแบบ (Microorganisms for biological control)

การควบคุมโรคพืชด้วยจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ (antagonist) ป้องกันและยับยั้งการเจริญของเชื้อราและแบคทีเรียที่ก่อโรคบางชนิด เช่น

กลไกการสร้างสารปฏิชีวนะ (antibiosis) : ทำลายเชื้อก่อโรคพืช เช่น รา *Chaetomium globosum* สร้างสารคีโทมิน (chaetomin) *Trichoderma harzianum* ผลิตสารเพปไทโบลส์ (peptaibols) และ *Trichoderma* spp. ผลิตไพโรนส์ (pyrones) เป็นต้น

กลไกการสร้างสารปฏิชีวนะ (antibiosis)

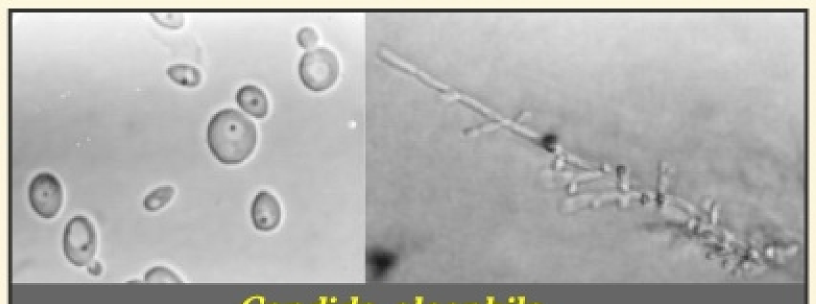
การแข่งขันใช้พื้นที่และอาหาร (competition) : โดยจุลินทรีย์ปฏิปักษ์เจริญครอบคลุมพื้นที่และดูดซึมสารอาหารไปอย่างรวดเร็วทำให้เชื้อก่อโรค เช่น ราอาจเจริญได้ช้ากว่าและขาดสารอาหารโดยเฉพาะธาตุอาหารที่สำคัญต่อการเจริญ

ภาวะปรสิต (Parasitism) : เป็นภาวะเบียดเบียนของสิ่งมีชีวิตหนึ่งต่อสิ่งมีชีวิตอื่น ปรสิตที่ทำลายราก่อโรคพืชเรียกว่า ไมคอร์พาราไซต์ (mycoparasite) จุลินทรีย์ควบคุมโรคพืช ราในสกุล *Trichoderma* เช่น *Trichoderma harzianum* และ *T. hamatum* ทำลายรา *Rhizoctonia bataticola* และ *Armillaria mellea* ส่วน *Trichoderma lignorum* เป็นปรสิตทำลายเส้นใยรา *Rhizoctonia solani*

การแข่งขันใช้พื้นที่และอาหาร (competition)

การสร้างเอนไซม์ย่อยสลายผนังเซลล์ราก่อโรคพืช : โดยจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ปลดปล่อยเอนไซม์ทำลายเส้นใยราก่อโรค เอนไซม์ที่มีบทบาทสำคัญ ได้แก่ เอนไซม์ไคติเนส (chitinase) และบีตา-1,3-กลูแคเนส (B-1,3-glucanase)จุลินทรีย์ที่สร้างเอนไซม์ไคติเนส เช่น *Serratia marcescens*, *Candida oleophila*, *Trichoderma harzianum* จุลินทรีย์ที่สร้างเอนไซม์บีตา-1,3-กลูแคเนส เช่น *Pichia membranifaciens*, *Wicherhamomyces anomalus*, *Candida oleophila*

ภาวะปรสิต (Parasitism)


Candida oleophila

Trichoderma harzianum

เรียบเรียงข้อมูลและรูปภาพจาก Google Search Engine