ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์ ประสิทธิภาพของเชื้อจุลินทรีย์ดินต่อการย่อยสลายฟอสเฟตและการตรึงไนโตรเจนในปุ๋ยหมัก

ชื่อผู้เขียน นางสาวนิศารัตน์ ทวีนุต

วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (เกษตรศาสตร์) สาขาปฐพีศาสตร์

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

รศ.ดร. สมพร ชุนห์ลือชานนท์	ประธานกรรมการ
ผศ.ดร. อำพรรณ พรมศิริ	กรรมการ
ดร. ชูชาติ สันธทรัพย์	กรรมการ

บทคัดย่อ

การแยกและคัดเลือกเชื้อแบคทีเรียตรึงไนโตรเจน 3 ชนิด คือ *Azotobacter* *Beijerinckia* และ *Azospirillum* จากดินในบริเวณรากข้าว ข้าวโพด และอ้อยที่เก็บจากพื้นที่เพาะปลูกในภาคเหนือ ภาคกลาง และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ สำหรับเชื้อราย่อยสลายฟอสเฟตเก็บรวบรวมและคัดเลือกเชื้อจากดินที่ปลูกข้าว ข้าวโพดและอ้อยในจังหวัดเชียงรายและเพชรบูรณ์ ในการแยกเชื้อแบคทีเรียตรึงไนโตรเจนใช้อาหารที่ปราศจากไนโตรเจน และคัดเลือกเชื้อที่มีประสิทธิภาพในการตรึงไนโตรเจน โดยวิธี acetylene reduction assay ส่วนเชื้อราที่ย่อยสลายฟอสเฟตใช้อาหารเลี้ยงเชื้อที่มี $Ca_3(PO_4)_2$ เป็นแหล่งของฟอสฟอรัสในการแยกและคัดเลือกเชื้อที่มีประสิทธิภาพ โดยพิจารณาจากอัตราส่วนระหว่างเส้นผ่านศูนย์กลางของ colony และ clear zone การผลิตเอ็นไซม์ acid phosphatase และปริมาณฟอสฟอรัสที่ละลายได้ในอาหารเหลว เชื้อจุลินทรีย์ตรึงไนโตรเจนที่รวบรวมได้มีดังนี้ คือ จุลินทรีย์ในกลุ่ม *Azotobacter* 30 isolates *Beijerinckia* 30 isolates และ *Azospirillum* 57 isolates และเชื้อราที่ย่อยสลายฟอสเฟต 6 isolates แบคทีเรียตรึงไนโตรเจนทุก isolate ในแต่ละกลุ่มมีประสิทธิภาพการตรึงไนโตรเจนไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ อย่างไรก็ตาม ในแต่ละกลุ่มมีเชื้อ 1 isolate ที่มีแนวโน้มในการตรึงไนโตรเจนดีกว่า isolate อื่น ๆ ประมาณ 50-700 เท่า สำหรับเชื้อราที่ย่อยสลายฟอสเฟตทุก isolate มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญในด้าน

ความสามารถในการผลิตเอ็นไซม์ acid phosphatase และการปลดปล่อยฟอสฟอรัสจากสารประกอบ $Ca_3(PO_4)_2$ เมื่อนำเชื้อ *Azotobacter* *Beijerinckia* และ *Azospirillum* ที่มีประสิทธิภาพดีโดยใช้ชนิดละ 1 isolate และเชื้อราที่ย่อยสลายฟอสเฟตที่มีประสิทธิภาพจำนวน 1 isolate ไปใส่ในปุ๋ยหมัก บ่มไว้เป็นเวลา 2 – 4 สัปดาห์ โดยใส่เชื้อแบคทีเรียที่ตรึงไนโตรเจนชนิดละ 10^8 cfu/กรัม และใส่หินฟอสเฟตลงไปในปุ๋ยหมักที่ใส่เชื้อราย่อยสลายฟอสเฟตด้วย พบว่าในช่วง 4 สัปดาห์หลังจากการใส่เชื้อลงไปในปุ๋ยหมัก ปุ๋ยหมักที่ได้รับการใส่เชื้อแบคทีเรียที่ตรึงไนโตรเจนไม่ว่าจะใส่อย่างเดียวหรือใส่ร่วมกับเชื้อราที่ย่อยสลายฟอสเฟต มี %N ไม่แตกต่างจากปุ๋ยหมักที่ไม่ได้รับการใส่เชื้ออย่างมีนัยสำคัญ การใส่เชื้อราที่ย่อยสลายฟอสเฟตอย่างเดียวมีผลทำให้ %N ในปุ๋ยหมักลดต่ำลง การใส่เชื้อราที่ย่อยสลายฟอสเฟตลงในปุ๋ยหมักมีผลทำให้ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ได้ในปุ๋ยหมักเพิ่มขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับไม่ใส่เชื้อ การใส่เชื้อแบคทีเรียตรึงไนโตรเจนร่วมกับการใส่เชื้อราที่ย่อยสลายฟอสเฟตให้ผลดีกว่าใส่เชื้อราเพียงอย่างเดียว อย่างไรก็ดีการใส่กากน้ำตาลร่วมกับการใส่เชื้อจุลินทรีย์ทั้ง 2 ประเภท มีผลทำให้ไนโตรเจนทั้งหมดและปริมาณของฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ได้ต่ำกว่าการไม่ใส่กากน้ำตาลอย่างมีนัยสำคัญ

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ Chiang Mai University

Thesis Title	Efficiency of Soil Microbes on Phosphate Solubilization and Nitrogen Fixation in Compost
Author	Miss Nisarat Thaweenut
M.S. (Agriculture)	Soil Science

Examining Committee

Assoc. Prof. Dr. Somporn Choonluchanon	Chairman
Assist. Prof. Dr. Ampan Bhromsiri	Member
Dr. Choochad Santasup	Member

ABSTRACT

Three genera of N_2 fixing bacteria, *Azotobacter*, *Beijerinckia*, *and Azospirillum* were isolated from rhizosphere soils of rice, corn, and sugarcane plants in the cultivated areas in the northern, central, and north eastern regions while those from Chiang Rai and Petchaboon provinces were used for isolation of phosphate solubilizing fungi. Nitrogen depleted medium was used for isolation of N_2 fixing microbes and screening of the effective N_2 fixing isolate by acetylene reduction assay. The medium for isolation and screening of phosphate solubilizing fungi contained $Ca_3(PO_4)_2$ as the P source. The selection of the effective phosphate solubilizing fungal isolates were based on the following parameters; colony : clear zone ratios, acid phosphatase production, and the amount of soluble P released from insoluble $Ca_3(PO_4)_2$ in liquid medium. The total numbers of the isolates from each type of soil microbes were obtained as following ; *Azotobacter* 30 isolates, *Beijerinckia* 30 isolates and *Azospirillum* 57 isolates, and phosphate solubilizing fungi 6 isolates. There were no significant difference in the efficiency of nitrogen fixation among all isolates from each of N_2 fixing bacterial group. Anyhow, the best isolate from each group had about 50-700 times better acetylene reduction activity than the rest. All isolates of phosphate solubilizing fungal isolates differed significantly from each other for the

acid phosphatase production and the amount of soluble P released from $Ca_3(PO_4)_2$. Each of the effective N_2 fixing bacterial isolate and phosphate solubilizing fungus were inoculated in compost and incubated for 2 – 4 weeks by using 10^8 cfu of each N_2 fixing bacterial isolate per 1 gram of compost and rock phosphate was added into the compost together with phosphate solubilizing fungal inoculation. It was found that at 4 weeks after incubation, the addition of N_2 fixing bacteria either alone or in combination with P solubilizing fungus did not have significant effects on N concentration of the compost at 4 weeks after incubation as compared to that of the control without bacterial inoculation. Significant reduction of N concentration was observed in the compost with the addition of P solubilizing fungus. Addition of phosphate solubilizing fungal isolate increased significantly the content of available P in the compost as compared to uninoculated control. Combined inoculation of N_2 fixers and phosphate solubilizer had better effect than single inoculation on available P content of the compost at 4 weeks after inocultion. The addition of molasses to the compost together with dual inoculation of N_2 fixers and phosphate solubilizer resulted in significant decreasing of total N and available P content of the compost as compared to that of the compost without molasses addition.