

การศึกษากิจกรรมและผลของเชื้อจุลินทรีย์ที่คัดเลือกจากดินเปรี้ยวต่อการเจริญ และผลผลิตพืชในสภาพดินเปรี้ยวจัด

เสียงแจ้ว พิริยพณต์, นงคราญ มณีวรรณ, นวลจันทร์ ภาสตา, วุฒิชัย จันทรมบัติ, มนต์ระวี พิราวัชร
และอนุรักษ บัวคลี่คลาย

ศูนย์ศึกษาการพัฒนาพิกุลทองฯ สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต12 กรมพัฒนาที่ดิน จังหวัดสงขลา

บทคัดย่อ

จากการศึกษาความหลากหลายของจุลินทรีย์ในดินเปรี้ยวจัดพื้นที่แก่งดิน ในแปลงที่ไม่ได้ทำการเกษตรโดยปล่อยทิ้งไว้และมีพืชพรรณธรรมชาติขึ้นนั้นได้ดำเนินการคัดเลือกเชื้อจุลินทรีย์เพื่อนำมาใช้ประโยชน์ในดินเปรี้ยวจัดพื้นที่แก่งดินและพื้นที่อื่น ๆ ดำเนินการคัดเลือกเชื้อจุลินทรีย์ที่เป็นประโยชน์ทางการเกษตรหลายกลุ่ม ได้แก่ เชื้อจุลินทรีย์ละลายสารประกอบฟอสฟอรัส 5 ไอโซเลต (isolate) จุลินทรีย์ย่อยสลายอินทรีย์ไนโตรเจน 2 ไอโซเลต เชื้อจุลินทรีย์ตรึงไนโตรเจนแบบอิสระ 7 ไอโซเลต เชื้อราย่อยสลายเซลลูโลส 1 ไอโซเลต และเชื้อราไตรโคเดอร์มา 1 ไอโซเลต ซึ่งได้นำจุลินทรีย์ที่คัดเลือกได้ดังกล่าวมาศึกษากิจกรรมในสภาพความเป็นกรดที่ใกล้เคียงกับสภาพดินเปรี้ยว สามารถคัดเลือกเชื้อจุลินทรีย์ละลายสารประกอบฟอสฟอรัสที่มีความสามารถในการดำเนินกิจกรรมเพิ่มความเป็นประโยชน์ของฟอสฟอรัสได้ทั้งในสภาพที่มีค่า pH เป็นกรดและเป็นกลาง ซึ่งจะเป็นผลดีสำหรับการจัดการดินเพื่อเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ของดินได้ การใช้เชื้อจุลินทรีย์ละลายสารประกอบฟอสฟอรัสจะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการใส่ปุ๋ยโดยลดอัตราการใส่ปุ๋ย 50 เปอร์เซ็นต์ และมีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ต่อพืชเพิ่มขึ้น 50 เปอร์เซ็นต์ นอกจากนี้ การใช้จุลินทรีย์ละลายสารประกอบฟอสฟอรัสมีผลทำให้ปริมาณฟอสฟอรัสที่ปลดปล่อยออกมาได้เร็วกว่าการไม่ใส่จุลินทรีย์โดยลดระยะเวลาจาก 6 วัน เป็น 2 วัน คัดเลือกจุลินทรีย์ ย่อยสลายอินทรีย์ไนโตรเจนที่สามารถเกิดกิจกรรมดังกล่าวได้ทั้งในสภาพที่มีค่า pH เป็นกรดและเป็นกลางด้วยเช่นกัน

คำสำคัญ: เชื้อจุลินทรีย์ ดินเปรี้ยวจัด

หลักการและเหตุผล

สืบเนื่องจากการดำเนินการแก่งดินตามพระราชดำริของพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว ในปี 2527 ซึ่งได้ดำเนินการในพื้นที่ดินเปรี้ยวจัดศูนย์ศึกษาการพัฒนาพิกุลทองอันเนื่องมาจากพระราชดำริ จังหวัดนราธิวาส โดยมีพื้นที่แปลงทดลอง 6 แปลงย่อย โดยแปลงที่ 1,2,3 และ 5 มีการแก่งดินแล้วดำเนินการจัดการดินเปรี้ยวในวิธีต่างกัน แปลงที่ 4 มีการแก่งดินแล้วปรับปรุงปลูกข้าวได้ จากนั้นปล่อยทิ้งร้างไม่มีการใช้ประโยชน์ และแปลงที่ 6 เป็นแปลงที่ทิ้งไว้ตามธรรมชาติ โดยในแปลงที่ 4 และ 6 ปัจจุบันมีพืชพรรณขึ้น ซึ่งจากการเสด็จพระราชดำเนินของสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี ในพื้นที่แก่งดินเมื่อวันที่ 18 มกราคม 2549 ได้ทรงสนพระทัยในพื้นที่แปลงที่มีพืชพรรณขึ้น โดยได้ให้ความสนพระทัยในเรื่องจุลินทรีย์ดินในพื้นที่ดังกล่าว ดังนั้น กรมพัฒนาที่ดินจึงได้ดำเนินการเก็บตัวอย่างดินเพื่อศึกษาความหลากหลายของจุลินทรีย์ในดินเปรี้ยว เพื่อเป็นแนวทางในการนำจุลินทรีย์มาใช้ประโยชน์ในการจัดการดินเปรี้ยวจัดต่อไป วัตถุประสงค์ในการวิจัยครั้งนี้ เพื่อศึกษากิจกรรมของเชื้อจุลินทรีย์ที่คัดเลือกได้จากดินเปรี้ยวพื้นที่แก่งดินในสภาพความเป็นกรดเป็นต่างระดับต่างกัน ศึกษากิจกรรมของเชื้อจุลินทรีย์ที่คัดเลือกได้จากดินเปรี้ยวพื้นที่แก่งดินในสภาพดินเปรี้ยวจัด และศึกษาผลของเชื้อจุลินทรีย์ดินเปรี้ยวจัดต่อการเปลี่ยนแปลงสมบัติของดินและผลผลิตของข้าว

อุปกรณ์และวิธีการ

การคัดแยกจุลินทรีย์ดำเนินการเก็บตัวอย่างดินใน 3 ฤดูกาล โดยนำมาวิเคราะห์ปริมาณเชื้อจุลินทรีย์โดยวิธี dilution plate count คัดแยกเชื้อจุลินทรีย์ให้บริสุทธิ์เพื่อนำมาจำแนกชนิดของเชื้อจุลินทรีย์ในอันดับสกุล (genus) โดยศึกษาภายใต้กล้องจุลทรรศน์และทางด้าน biochem test

เชื้อจุลินทรีย์ละลายสารประกอบฟอสฟอรัส โดยศึกษากิจกรรมของเชื้อ 3 วิธีการ

1.1 การเลี้ยงเชื้อบนอาหาร Pikovskaya's medium โดยทดสอบในระดับความเป็นกรดเป็นด่าง 2 ระดับ คือ pH 4.5 และ pH 7 บ่มเชื้อที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส นาน 7 วัน และสังเกตผลการละลายแคลเซียมฟอสเฟต โดยสังเกตวงใสรอบโคโลนี (clear zone) ถ้าปรากฏวงใสรอบโคโลนี แสดงว่าสามารถละลายฟอสเฟตได้ เนื่องจากอาหาร มี $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ เป็นส่วนประกอบ และวัดความกว้างของวงใสดังกล่าว

1.2 การทดสอบในอาหารเหลว

- เลี้ยงเชื้อที่ต้องการตรวจสอบในอาหารเลี้ยงเชื้อ Pikovskaya's media broth โดยทดสอบในระดับความเป็นกรดเป็นด่าง 2 ระดับ คือ pH 4.5 และ pH 7 เลี้ยงเชื้อที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส 4 วัน
- เก็บตัวอย่างในระหว่างการเลี้ยงเชื้อ เพื่อวิเคราะห์ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์
- นำตัวอย่างที่เก็บมาปั่นให้ตกตะกอนที่ความเร็ว 10,000 รอบต่อนาที เป็นเวลา 10-15 นาที
- นำตัวอย่างที่ปั่นตกตะกอนแล้วมาวิเคราะห์ปริมาณฟอสฟอรัส

1.3 การศึกษากิจกรรมของเชื้อจุลินทรีย์ละลายฟอสเฟตในดินเปรี้ยวจัดชุดดินรังสิต นำดินเปรี้ยวชุดดินรังสิตใส่ในบีกเกอร์ปรับความชื้น เท่ากับ 20 เปอร์เซ็นต์ แล้วใส่เชื้อจุลินทรีย์ละลายฟอสเฟต และปัจจัยต่าง ๆ ตามตารางทดลอง ดังนี้

ตารางที่ 1 ดินที่ไม่ใส่จุลินทรีย์และปุ๋ย

ตารางที่ 2 ดิน + ปุ๋ย อัตราตามความต้องการปุ๋ย

ตารางที่ 3 ดิน + เชื้อจุลินทรีย์ละลายฟอสเฟต

ตารางที่ 4 ดิน + ปุ๋ย อัตราตามความต้องการปุ๋ย+เชื้อจุลินทรีย์ละลายฟอสเฟต

ตารางที่ 5 ดิน + ปุ๋ย อัตราครึ่งหนึ่งของความต้องการปุ๋ย+เชื้อจุลินทรีย์ละลายฟอสเฟต

ตารางที่ 6 ดิน + หินฟอสเฟต

ตารางที่ 7 ดิน + ปุ๋ยอัตราตามความต้องการปุ๋ย+หินฟอสเฟต

ตารางที่ 8 ดิน + เชื้อจุลินทรีย์ละลายฟอสเฟต+หินฟอสเฟต

ตารางที่ 9 ดิน + ปุ๋ย อัตราตามความต้องการปุ๋ย+เชื้อจุลินทรีย์ละลายฟอสเฟต+หินฟอสเฟต

ตารางที่ 10 ดิน + ปุ๋ย อัตราครึ่งหนึ่งของความต้องการปุ๋ย+เชื้อจุลินทรีย์ละลายฟอสเฟต+หิน

ฟอสเฟต

หมายเหตุ: - ทุกตารางการทดลอง ใช้ปุ๋ยหมัก อัตรา 2 ตัน/ไร่

- หินฟอสเฟต อัตรา 100 กก./ไร่

- เก็บตัวอย่างดิน ทุก 2 วัน เพื่อวิเคราะห์ปริมาณฟอสฟอรัส

ผลการศึกษาและวิจารณ์

1. การคัดแยกเชื้อและคัดเลือกจุลินทรีย์

จากการดำเนินการเก็บตัวอย่างดินในพื้นที่แปลงทดลองที่ 6 ของศูนย์ศึกษาพัฒนาพิภพทองฯ ช่วงเดือนมกราคม ซึ่งเป็นปลายฝนของภาคใต้ จากผลการวิจัยกลุ่มจุลินทรีย์ที่เป็นประโยชน์ทางการเกษตรในพื้นที่แปลงทดลองที่ 6 ของศูนย์ศึกษาพัฒนาพิภพทองฯ พบว่า มีความหลากหลายทางชีวภาพ ด้านจุลินทรีย์ดินมาก เนื่องจากในพื้นที่แปลงทดลองดังกล่าวมีความหลากหลายของพืชพรรณหลายชนิด อาทิ ต้นกล้วย โคลงเคลง กระเจ็บ ลำเหียง หล้ากาบหอยตัวเมีย และจิงจ้อ เป็นต้น ซึ่งมีแยกเชื้อจุลินทรีย์ที่เป็นประโยชน์จากดินบริเวณรากพืชดังกล่าว และจากชิ้นส่วนของรากพืชได้คัดแยกเชื้อจุลินทรีย์ที่เป็นประโยชน์ในดิน 8 กลุ่มเชื้อ ซึ่งวิเคราะห์ในอาหารที่มี pH เป็นกลาง โดยมีจุลินทรีย์ที่เกี่ยวข้องกับการย่อยสลายอินทรีย์วัตถุในดิน ได้แก่ เชื้อแบคทีเรีย เชื้อแอคติโนมัยซิส และเชื้อรา ย่อยเซลลูโลส จุลินทรีย์ที่เกี่ยวข้องกับการแปรสภาพสารประกอบฟอสฟอรัสในดิน ได้แก่ เชื้อแบคทีเรียละลาย อนินทรีย์ฟอสฟอรัส และแบคทีเรียย่อยสลายอินทรีย์ฟอสฟอรัสในดิน เชื้อจุลินทรีย์ที่เกี่ยวข้องกับการแปรสภาพอินทรีย์ไนโตรเจน ปริมาณเชื้อยีสต์ และเชื้อรา ไตรโคเดอร์มา โดยในแปลงที่ 4 พบเชื้อจุลินทรีย์ 6 กลุ่ม ไม่พบเชื้อแบคทีเรียย่อยอินทรีย์ฟอสฟอรัส และเชื้อรา ไตรโคเดอร์มา แปลงที่ 6 พบเชื้อทั้ง 8 กลุ่ม โดยปริมาณเชื้อทั้ง 2 แปลง มีปริมาณเชื้อใกล้เคียงกัน อยู่ในช่วง 10^2 - 10^5 เซลล์ต่อกรัม และพบเชื้อจุลินทรีย์ตรึงไนโตรเจนแบบอิสระโดยมีปริมาณอยู่ระหว่าง 10^2 - 10^4 เซลล์ต่อกรัม (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 การประเมินปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ในอาหารเลี้ยงเชื้อที่ pH เป็นกลาง

ชนิดของเชื้อจุลินทรีย์	ปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ (เซลล์ต่อกรัม)	
	แปลงที่ 4	แปลงที่ 6
แบคทีเรียย่อยเซลลูโลส	4.5×10^5	5.0×10^5
แอคติโนมัยซิสย่อยเซลลูโลส	1.7×10^4	1.17×10^4
เชื้อรา ย่อยเซลลูโลส	2.2×10^3	2.0×10^3
แบคทีเรียละลายอนินทรีย์ฟอสฟอรัส	3.65×10^2	5.8×10^2
แบคทีเรียย่อยอินทรีย์ฟอสฟอรัส	ไม่พบ	4×10^2
แบคทีเรียย่อยอินทรีย์ไนโตรเจน	4.02×10^4	5.8×10^3
ยีสต์	2×10^2	5×10^2
ราไตรโคเดอร์มา	ไม่พบ	2×10^2

นอกจากนี้ ได้ดำเนินการวิเคราะห์ปริมาณเชื้อในสภาพของอาหารเลี้ยงเชื้อที่มี pH ใกล้เคียงกับสภาพดิน คือ pH 4.5 จาก 8 กลุ่มเชื้อ พบ 7 กลุ่มเชื้อโดยไม่พบเชื้อแบคทีเรียย่อยอินทรีย์ฟอสฟอรัสในดิน ปริมาณเชื้อในสภาพอาหารที่เป็นกรดใกล้เคียงกับดิน พบเชื้อมากกว่าอาหารที่ pH เป็นกลาง โดยมีปริมาณระหว่าง 10^3 - 10^8 เซลล์ต่อกรัม ซึ่งพบเชื้อแบคทีเรียย่อยเซลลูโลส แอคติโนมัยซิสย่อยเซลลูโลส เชื้อจุลินทรีย์ละลายอินทรีย์ฟอสฟอรัส และแบคทีเรียย่อยอินทรีย์ไนโตรเจนมีปริมาณมากกว่าเชื้อจุลินทรีย์กลุ่มอื่น ๆ (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 2 การประเมินปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ในอาหารเลี้ยงเชื้อที่เป็นกรด pH 4.5

ชนิดของเชื้อจุลินทรีย์	ปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ (เซลล์ต่อกรัม)	
	แปลงที่ 4	แปลงที่ 6
แบคทีเรียย่อยเซลลูโลส	5.9×10^8	2.5×10^8
แอคติโนมัยซีตย่อยเซลลูโลส	4.2×10^7	5.05×10^7
เชื้อราย่อยเซลลูโลส	3.0×10^4	2.7×10^4
เชื้อจุลินทรีย์ละลายอินทรีย์ฟอสฟอรัส	5.85×10^6	7.35×10^7
แบคทีเรียย่อยอินทรีย์ไนโตรเจน	2.97×10^8	1.20×10^8
ยีสต์	2×10^3	5×10^3
ราไตรโคเดอร์มา	2.0×10^4	1.5×10^8

จากนั้น ได้ดำเนินการคัดแยกเชื้อให้บริสุทธิ์ในแต่ละกลุ่มเชื้อเพื่อที่จะนำไปศึกษาลักษณะของเชื้อภายใต้กล้องจุลทรรศน์เพื่อจำแนกเชื้อจุลินทรีย์ต่อไป พบว่า สามารถคัดแยกเชื้อได้ทั้งหมด 96 ไอโซเลต (จำนวนเชื้อบริสุทธิ์ที่แยกได้) โดยแบคทีเรียย่อยอินทรีย์ไนโตรเจนมีปริมาณมากที่สุด คือ 20 ไอโซเลต และน้อยที่สุด คือ ไตรโคเดอร์มามี 5 ไอโซเลต (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 3 จำนวนเชื้อบริสุทธิ์ที่แยกได้

ชนิดของเชื้อจุลินทรีย์	จำนวนเชื้อบริสุทธิ์ที่แยกได้ (ไอโซเลต)
แบคทีเรียย่อยเซลลูโลส	13
แอคติโนมัยซีตย่อยเซลลูโลส	15
เชื้อราย่อยเซลลูโลส	15
แบคทีเรียละลายอินทรีย์ฟอสฟอรัส	15
แบคทีเรียย่อยอินทรีย์ฟอสฟอรัส	2
แบคทีเรียย่อยอินทรีย์ไนโตรเจน	20
ยีสต์	11
ราไตรโคเดอร์มา	5

นำเชื้อแบคทีเรีย 50 ไอโซเลต มาศึกษาว่าเป็นแกรมบวกหรือลบ และมีรูปร่างทางสัณฐานวิทยาภายใต้กล้องจุลทรรศน์เป็นอย่างไร โดยทั่วไปจะคัดเลือกเฉพาะแบคทีเรียแกรมบวกและเป็น rod shape ซึ่งจะอยู่ใน สกุล *Bacillus* sp. เป็นเชื้อแบคทีเรียที่สามารถสร้างเอนโดสปอร์ (endospore) ทนต่อสภาพแวดล้อม โดยจะสามารถนำไปส่งเสริมการใช้ประโยชน์ทางการเกษตรได้ต่อไป ผลการทดสอบพบว่า เชื้อแบคทีเรียที่เป็นแกรมบวก และ rod shape 28 ไอโซเลต ซึ่งจะได้ดำเนินการศึกษาลักษณะการสร้างเอนโดสปอร์ และประสิทธิภาพของเชื้อต่อไป (ตารางที่ 4)

ตารางที่ 4 ผลการย้อมแกรมและลักษณะทางสัณฐานวิทยาของเชื้อแบคทีเรีย

จำนวนเชื้อที่บริสุทธิ์	ผลการย้อมแกรม (จำนวนไอโซเลต)		ลักษณะทางสัณฐานวิทยา ของเชื้อจุลินทรีย์ (จำนวนไอโซเลต)	
	แกรมบวก	แกรมลบ	rod shape	coccus
แบคทีเรียย่อยเซลล์ูโลส	7	6	6	7
แบคทีเรียละลายอินทรีย์ฟอสฟอรัส	15	-	15	-
แบคทีเรียย่อยอินทรีย์ฟอสฟอรัส	2	-	-	2
แบคทีเรียย่อยอินทรีย์ไนโตรเจน	7	13	7	13

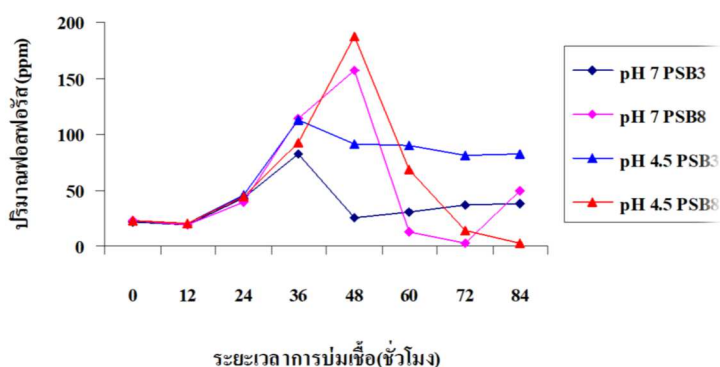
2. ผลการศึกษากิจกรรมของเชื้อแบคทีเรียละลายสารประกอบฟอสฟอรัส มีดังนี้

2.1 ความกว้างของ clear zone บนอาหารเลี้ยงเชื้อที่มี Ca_2PO_4 โดยทดสอบในระดับความเป็นกรดเป็นด่าง 2 ระดับ คือ pH 4.5 และ pH 7 ในช่วงระยะเวลา 7 วัน พบว่า เชื้อจุลินทรีย์ 2 ไอโซเลตที่แยกจากดิน ศูนย์ศึกษาการพัฒนาพิกุลทองฯ สามารถเจริญและละลายสารประกอบฟอสฟอรัสในสภาพความเป็นกรดเป็นด่างทั้ง 2 ระดับ โดยเฉพาะเชื้อรหัส PSB 8 สามารถเกิดกิจกรรมได้ดีที่ pH ทั้ง 2 ระดับ (ตารางที่ 5)

ตารางที่ 5 แสดงกิจกรรมของเชื้อแบคทีเรียละลายสารประกอบฟอสฟอรัสจากความกว้างของ clear zone ในระยะเวลา 7 วัน

แบคทีเรียละลายสารประกอบฟอสฟอรัส	ความกว้างของ clear zone (เซนติเมตร)	
	pH 4.5	pH 7
PSB3	1.9	1.2
PSB8	2.1	2.2

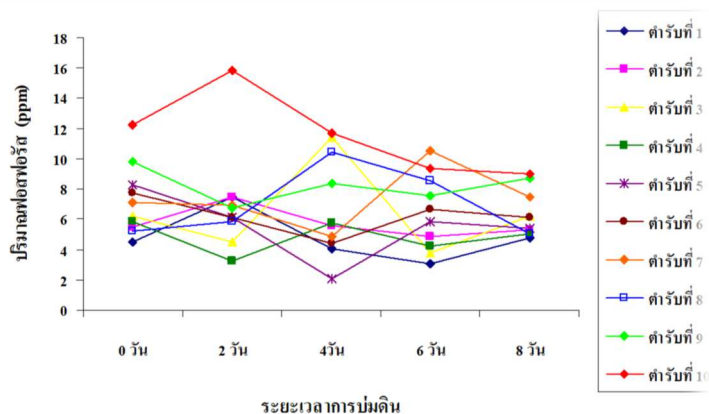
2.2 ผลการทดสอบกิจกรรมของแบคทีเรียละลายสารประกอบฟอสฟอรัสในสภาพอาหารเหลวที่มี Ca_2PO_4 และวัดปริมาณฟอสฟอรัสที่ปลดปล่อย โดยทดสอบในระดับความเป็นกรดเป็นด่าง 2 ระดับ คือ pH 4.5 และ pH 7 พบว่า เชื้อรหัส PSB 8 มีปริมาณฟอสฟอรัสที่ปลดปล่อยมากกว่าเชื้อรหัส PSB 3 และสามารถเกิดกิจกรรมได้ใน pH ทั้ง 2 ระดับ แต่เชื้อทั้ง 2 ไอโซเลต มีปริมาณฟอสฟอรัสที่ปลดปล่อยในสภาพ pH ที่เป็นกรดมากกว่า (ภาพที่ 1)



ภาพที่ 1 แสดงปริมาณฟอสฟอรัสที่ปลดปล่อยจากกิจกรรมของแบคทีเรียละลายสารประกอบฟอสฟอรัส

2 ไอโซเลต

2.3 ผลการศึกษากิจกรรมในดินเปรี้ยวจัดชุดดินรังสิต พบว่า ตำรับที่ 10 คือ ใส่ปูนอัตราครึ่งหนึ่งของความต้องการปูน เชื้อจุลินทรีย์และหินฟอสเฟตมีปริมาณฟอสฟอรัสที่ปลดปล่อยสูงที่สุด โดยในระหว่าง 0-8 วัน ของการทดลองมีปริมาณฟอสฟอรัสที่ปลดปล่อย 9-15 ppm และในระยะเวลาการบ่มเชื้อ 2 วันมีปริมาณฟอสฟอรัสสูงสุด ตำรับการทดลองที่ 3 ดินใส่เชื้อจุลินทรีย์ มีปริมาณฟอสฟอรัสที่ปลดปล่อยในระหว่าง 0-8 วัน ของการทดลอง 3-11 ppm (ภาพที่ 2)



ภาพที่ 2 แสดงปริมาณฟอสฟอรัสที่ปลดปล่อย

2.4 ผลการทดสอบกิจกรรมของเชื้อจุลินทรีย์ย่อยสลายอินทรีย์ไนโตรเจน บนอาหาร Skim's milk โดยวัดความกว้างของ clear zone ในระยะเวลาการบ่มเชื้อ 7 วัน พบว่า เชื้อแบคทีเรียทั้ง 2 ไอโซเลตสามารถเกิดกิจกรรมได้ในสภาพ pH 4.5 และ 7 แต่จะเกิดกิจกรรมใน pH ที่เป็นกลางดีกว่า (ตารางที่ 6)

ตารางที่ 6 แสดงกิจกรรมของเชื้อแบคทีเรียย่อยสลายอินทรีย์ไนโตรเจน จากความกว้างของ clear zone ในระยะเวลา 7 วัน

แบคทีเรียย่อยสลายอินทรีย์ไนโตรเจน	ความกว้างของ clear zone (เซนติเมตร)	
	pH 4.5	pH 7
SM4	4.6	5.5
SM4/1	3.5	5.5

ตารางที่ 7 ผลการทดสอบจุลินทรีย์ที่คัดเลือกได้ต่อการเจริญเติบโตของถั่วฝักยาวในโรงเรือนกระจก
ความสูงของต้นถั่วฝักยาวที่อายุ 15 วัน

ตำรับการทดลอง	ความสูงทั้งต้น (เซนติเมตร)	ความสูงจากใบล่าง ถึงยอด (เซนติเมตร)
ดิน ไม่ใส่จุลินทรีย์และปุ๋ย	21.4	2.1
ดิน + ปุ๋ยอัตราตามความต้องการปุ๋ย	26.6	6.1
ดิน+ เชื้อผสม	26.1	5.9
ดิน + ปุ๋ย อัตราตามความต้องการปุ๋ย + เชื้อผสม	22.8	3.7
ดิน + ปุ๋ย อัตราครึ่งหนึ่งของความต้องการปุ๋ย + เชื้อผสม	24	6.2
ดิน + หินฟอสเฟต	19.8	2.5
ดิน + ปุ๋ยอัตราตามความต้องการปุ๋ย + หินฟอสเฟต	25.9	6.1
ดิน + เชื้อผสม + หินฟอสเฟต	23.4	4.2
ดิน + ปุ๋ย อัตราตามความต้องการปุ๋ย + เชื้อผสม + หิน ฟอสเฟต	25.3	4.8
ดิน + ปุ๋ย อัตราครึ่งหนึ่งของความต้องการปุ๋ย + เชื้อผสม + หินฟอสเฟต	25.8	6.7

จากผลการวิจัยพบว่า การใส่เชื้อผสมอย่างเดียรมีผลทำให้ต้นถั่วฝักยาวอายุ 15 วัน มีการเจริญเติบโตด้านความสูงของต้นได้ดีกว่าตำรับควบคุมจาก 21.4 เป็น 26.1 เซนติเมตร แต่ในตำรับที่มีการใส่เชื้อผสมอย่างเดียว พบว่า ต้นถั่วฝักยาวจะมีการเจริญเติบโตใกล้เคียงกันกับตำรับที่ใส่ปุ๋ยอย่างเดียว โดยให้ความสูงของต้นระหว่าง 26.1-26.6 เซนติเมตร (ตารางที่ 7) ซึ่งการใส่เชื้อจุลินทรีย์ดินเปรี้ยวผสมอย่างเดียวมีผลต่อการเพิ่มความสูงของต้นถั่วฝักยาวได้เช่นเดียวกันกับการใส่ปุ๋ยอย่างเดียว

สรุป

การใช้เชื้อจุลินทรีย์ละลายสารประกอบฟอสฟอรัสจะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการใส่ปุ๋ย โดยลดอัตราการใช้ปุ๋ย 50 เปอร์เซ็นต์ และมีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ต่อพืชเพิ่มขึ้น 50 เปอร์เซ็นต์ นอกจากนี้การใช้จุลินทรีย์ละลายสารประกอบฟอสฟอรัสมีผลทำให้ปริมาณฟอสฟอรัสที่ปลดปล่อยออกมาได้เร็วกว่าการไม่ใส่จุลินทรีย์