สารบัญ

หน้า

กิตติกรรมประกาศ..... (1)
บทคัดย่อภาษาไทย..... (2)
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ..... (4)
สารบัญ..... (6)
สารบัญตาราง..... (8)
สารบัญภาพ..... (9)
บทที่ 1 บทนำ 1
ความเป็นมาและความสำคัญ..... 1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย..... 3
ประโยชน์ของการวิจัย..... 3
นิยามศัพท์เฉพาะ..... 3
บทที่ 2 แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 4
การทำสวนผลไม้ของจังหวัดจันทบุรี..... 4
สถานการณ์การเกษตรของโลกในปัจจุบัน..... 5
บทบาทของฟอสฟอรัสต่อการเจริญของพืช..... 6
กลุ่มจุลินทรีย์ส่งเสริมการเจริญเติบโตของพืช..... 10
จุลินทรีย์ละลายฟอสเฟต..... 16
แบคทีเรียละลายฟอสเฟต..... 19
รูปแบบของหัวเชื้อแบคทีเรียที่ส่งเสริมการเจริญของพืช..... 23
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย 26
อุปกรณ์ เครื่องมือและสารเคมี..... 26
วิธีดำเนินการวิจัย..... 28
วิธีดำเนินการวิจัย..... 28
บทที่ 4 ผลการวิจัย 33
การคัดแยกแบคทีเรีย PSB ที่มีความสามารถในการละลายไตรแคลเซียมฟอสเฟต... 33

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

ผลการจำแนกจีนัสของแบคทีเรียที่มีความสามารถละลายฟอสเฟต..... 34
ปริมาณการละลายไตรแคลเซียมฟอสเฟตของ *Alcaligenes* sp. I3-3 และ *Xantrobacter* sp. O1.2-1..... 36
ปริมาณการละลายเฟอร์ริกฟอสเฟตของ *Alcaligenes* sp. I3-3 และ *Xantrobacter* sp. O1.2-1..... 38
การพัฒนาหัวเชื้อแบคทีเรียละลายฟอสเฟตพร้อมใช้..... 40
บทที่ 5 สรุปผล อภิปรายและข้อเสนอแนะ 42
สรุปผล..... 42
อภิปรายผล..... 42
ข้อเสนอแนะ..... 48
บรรณานุกรม..... 49
ภาคผนวก
ภาคผนวก ก อาหารเลี้ยงเชื้อ..... 55
ภาคผนวก ข การทดสอบชีวเคมี..... 58
ภาคผนวก ค สารละลายและสีย้อมแกรม..... 63
ภาคผนวก ง ข้อมูลผลการทดลอง..... 66
ภาคผนวก จ กราฟมาตรฐานของฟอสฟอรัส..... 72
ประวัติย่อผู้วิจัย..... 74

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
2.1	ชนิดของกรดอินทรีย์ที่ผลิตโดยแบคทีเรีย PSB.....	15
2.2	จุลินทรีย์ที่เกี่ยวข้องกับการละลายฟอสเฟต.....	17
3.1	ชนิดของหัวเชื้อสูตรน้ำที่ทดสอบในงานวิจัย.....	31
4.1	ผลทดสอบทางชีวเคมีเพื่อจัดจำแนกจีนัสของแบคทีเรียไอโซเลท I3-3 และ O1.2-1 .	34
4.2	ปริมาณเซลล์ที่มีชีวิตของ *Xantrobacter* sp. O1.2-1 (cfu/ml) ที่เก็บรักษาในหัวเชื้อสูตรน้ำชนิดต่าง ๆ ตลอดระยะเวลาการเก็บรักษานาน 3 เดือน ที่อุณหภูมิห้อง.....	41
4.3	ค่าประสิทธิภาพการละลายฟอสเฟต (SI) ของ *Xantrobacter* sp. O1.2-1 ที่เก็บรักษา ในหัวเชื้อสูตรน้ำชนิดต่าง ๆ ภายหลังการเก็บ 3 เดือน ที่อุณหภูมิห้อง.....	41

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
2.1	ปฏิสัมพันธ์ระหว่างพีจีพีอาร์กับรากพืช	12
2.2	กลไกในการส่งเสริมการเจริญของพืชโดยพีจีพีอาร์	13
2.3	กลไกการละลายฟอสฟอรัสของจุลินทรีย์	15
2.4	ตัวอย่างหัวเชื้อจุลินทรีย์ละลายฟอสเฟต PS1 เป็นรา *Penicillium* spp. สายพันธุ์ที่มีประสิทธิภาพในการสร้างสารปลดปล่อยออกมาละลายฟอสเฟต	18
2.5	การละลายไตรแคลเซียมฟอสเฟตบนผิวหน้าอาหาร Pikovskaya ของ (ก) *Serratia* (ข) *Bacillus* (ค) *Aspergillus* (ง) *Penicillium*	20
2.6	กลไกการละลายฟอสเฟตของแบคทีเรีย PSB	21
2.7	กลไกการส่งเสริมการเจริญของพืชโดยแบคทีเรีย PSB	22
4.1	ดัชนีการละลายไตรแคลเซียมฟอสเฟตของแบคทีเรีย PSB	33
4.2	ตัวอย่างแบคทีเรีย PSB ไอโซเลทที่แสดงกิจกรรมการละลายฟอสเฟต โดยเกิดวงใสรอบดิสก์มาตรฐาน	34
4.3	ลักษณะโคโลนีของไอโซเลท I3-3 (ก.) และ O1.2-1 (ข.) บนอาหารแข็ง PVK	36
4.4	ลักษณะรูปร่างและการเรียงตัวของเซลล์ของไอโซเลท I3-3 (ก.) และ O1.2-1 (ข.) ภายใต้กล้องจุลทรรศน์กำลังขยาย 1,000 เท่า	36
4.5	ปริมาณการละลายไตรแคลเซียมฟอสเฟต ของแบคทีเรีย PSB เทียบกับชุดควบคุมที่ไม่เติมเชื้อเพาะเลี้ยงในอาหารเหลว PVK ที่เติมไตรแคลเซียมฟอสเฟต 0.5 กรัม/ลิตร เป็นเวลา 7 วัน ข้อมูลที่แสดงเป็น Mean ± SD	37
4.6	การเปลี่ยนแปลงค่าพีเอชในชุดทดลองที่เติมแบคทีเรีย PSB เทียบกับชุดควบคุมที่ไม่เติมเชื้อ เพาะเลี้ยงในอาหารเหลว PVK ที่เติมไตรแคลเซียมฟอสเฟต 0.5 กรัม/ลิตร เป็นเวลา 7 วัน ข้อมูลที่แสดงเป็น Mean ± SD	38
4.7	ปริมาณการละลายเฟอร์ริกฟอสเฟต ของแบคทีเรีย PSB เทียบกับชุดควบคุมที่ไม่เติมเชื้อเพาะเลี้ยงในอาหารเหลว PVK ที่เติมเฟอร์ริกฟอสเฟต 5 กรัม/ลิตร เป็นเวลา 7 วัน ข้อมูลที่แสดงเป็น Mean ± SD	39

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี