

บทคัดย่อ

โครงการวิจัยนี้ประกอบด้วยโครงการวิจัยย่อย 3 โครงการ คือ (1) การทดสอบประสิทธิภาพและการยอมรับของเกษตรกรที่มีต่อผลิตภัณฑ์ไรโซแบคทีเรียสายพันธุ์ RS87 ชนิดแกรนูล (2) การทดสอบความปลอดภัยของเชื้อ *Bacillus cereus* สายพันธุ์ RS87 และ (3) การพัฒนาสูตรตำรับและทดสอบประสิทธิภาพของผลิตภัณฑ์ไรโซแบคทีเรียสายพันธุ์ RS87 สำหรับการปลูกข้าวในสภาพน้ำขัง ผลการศึกษาของโครงการวิจัยแรก พบว่ากรรมวิธีที่ใส่ผลิตภัณฑ์ไรโซแบคทีเรียชนิดแกรนูลร่วมกับการใส่ปุ๋ยเคมีอัตรา 50% ของอัตราแนะนำกับค่น้ำทั้งในดินที่อุดมสมบูรณ์ และดินที่ขาดความอุดมสมบูรณ์ ให้ผลผลิตรวมเฉลี่ยต่อแปลงทดลองใกล้เคียงกับค่น้ำที่ได้รับปุ๋ยเคมี 100% เพียงอย่างเดียว จากการวิเคราะห์ธาตุอาหารบางชนิดในดินและค่น้ำ พบว่ากรรมวิธีที่ใส่ปุ๋ยเคมีเพียง 25% และ 50% ของอัตราแนะนำร่วมกับผลิตภัณฑ์ไรโซแบคทีเรียฯ ส่วนใหญ่มีเปอร์เซ็นต์ไนโตรเจนทั้งหมด ปริมาณฟอสฟอรัสทั้งหมดและปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดิน ใกล้เคียงกับกรรมวิธีที่ใส่ปุ๋ยเคมีอัตราแนะนำ เพียงอย่างเดียว เกษตรกรอาสาสมัครมีความพึงพอใจต่อประสิทธิภาพของผลิตภัณฑ์ฯ ที่สามารถทดแทนปริมาณการใส่ปุ๋ยเคมีได้ถึง 50% อีกทั้งยังเกิดความภาคภูมิใจที่ได้เพาะปลูกพืชผักที่ปลอดภัย ผลิตภัณฑ์สูตรตำรับไรโซแบคทีเรียที่พัฒนาขึ้นมาเพื่อทดสอบกับข้าวในสภาพน้ำขังมีลักษณะเป็นเพลเลตขึ้นรูปง่าย ขนาดใกล้เคียงกับปุ๋ยเคมีทางการค้า สปอร์ของเชื้อไรโซแบคทีเรียที่อยู่ในผลิตภัณฑ์ชนิดเพลเลตสามารถทนต่ออุณหภูมิสูงถึง 60 องศาเซลเซียสโดยที่เชื้ออยู่รอดได้ตลอดระยะเวลาของการเก็บ 12 เดือน อีกทั้งความเข้มข้นของเชื้อต่อหนึ่งกรัมผลิตภัณฑ์ยังคงใกล้เคียงกับความเข้มข้นเดิมของเชื้อในผลิตภัณฑ์ที่ผลิตขึ้นมาใหม่ เมื่อนำไปทดสอบกับเมล็ดข้าวไม่ไวต่อแสง 3 สายพันธุ์คือ พันธุ์พิษณุโลก 2 พันธุ์ กข47 และพันธุ์ กข49 ในห้องปฏิบัติการพบว่าเมล็ดข้าวทุกสายพันธุ์ที่แช่ด้วยสารแขวนลอยผลิตภัณฑ์สูตรตำรับชนิดเพลเลตมีการส่งเสริมการเจริญเติบโตของต้นกล้า เช่นความสูงของสูงของยอด และความยาวของราก (ยกเว้นสายพันธุ์ กข49) และพัฒนาการของรากมากกว่าอย่างมีนัยสำคัญ เมื่อเปรียบเทียบกับเมล็ดข้าวที่แช่ด้วยน้ำเปล่าในกรรมวิธีควบคุม ผลการทดสอบในเรือนทดลองแสดงให้เห็นว่าข้าวทุกสายพันธุ์ในกรรมวิธีที่ใส่ผลิตภัณฑ์สูตรตำรับชนิดเพลเลตร่วมกับปุ๋ยเคมีอัตรา 50% ของ

อัตราแนะนำ มีความสูงของพืช ขนาดลำต้น จำนวนใบ ขนาดใบ รวมถึงผลผลิตรวมใกล้เคียงกับข้าวที่
ได้รับปุ๋ยเคมีในอัตราแนะนำเพียงอย่างเดียว นอกจากนี้เชื้อไรโซแบคทีเรีย และผลิตภัณฑ์ไรโซ
แบคทีเรีย ก่อให้เกิดพืชเฉียบพลัน และอาการระคายเคืองต่อผิวหนังของสัตว์ทดลองในระดับต่ำ ดังนั้น
จึงสรุปได้ว่าผลิตภัณฑ์ไรโซแบคทีเรียสายพันธุ์ RS87 มีประสิทธิภาพส่งเสริมการเจริญเติบโตและ
ผลผลิตของพืชโดยสามารถทดแทนปริมาณปุ๋ยเคมีให้กับพืชได้น้อย 50% โดยที่เกษตรกร
อาจสมัครเกิดการยอมรับต่อผลิตภัณฑ์ อีกทั้งเชื้อแบคทีเรีย และผลิตภัณฑ์ไรโซแบคทีเรีย เป็นพืชต่อ
สัตว์ทดลองในระดับต่ำซึ่งเป็นสิ่งที่ชี้ให้เห็นว่าน่าจะมีความปลอดภัยต่อมนุษย์

Abstract

This research project consisted of three subprojects; they were (1) The investigation of efficacy and grower's acceptance of rhizobacteria strain RS87 granule type product, (2) Safety evaluation of *Bacillus cereus* strain RS87, and (3) The development and efficacy evaluation of rhizoproduct strain RS87 formulation for rice cultivation in submerged system. Results from the first subproject showed that, Chinese kale receiving rhizobacteria product (rhizoproduct, granule type) in combination with 50% chemical fertilizer rate, in both fertile and infertile soils, produced similar mean yield per plot to plants receiving full chemical fertilizer rate alone. Soil and plant analysis indicated that, plants receiving 25% and 50% recommended fertilizer rate (RFR) in combination with rhizoproduct mostly had similar amount of total nitrogen, available and total phosphorus, compared to plants receiving 100% RFR alone. The volunteer grower appreciated the efficacy of the product because it could replace as much as 50% chemical fertilizer. In addition, the volunteer was proud to be part of environmentally-friendly agriculture. The rhizobacterium itself, as well as its product, exhibited low acute toxicity and very low skin irritation on tested animals. The formulated rhizoproduct used for rice in submerged condition was of pellet type. The pellet was easily formed, and the size almost similar to commercial fertilizers. Rhizobacterial spores in the product could resist the temperature up to 60°C, and could well survive throughout 12 months storage. Moreover, the concentration of bacteria/gram product remained almost the same as the freshly prepared ones after 12 months. When tested on 3 insensitive photoperiod rice cultivars including Phitsanulok 2, RD47, and RD49 in laboratory, all seed rice cultivars soaked with formulated product suspension expressed significant early seedling enhancement in plant height, root length (except RD49), and root development, compared to seeds soaked in water control treatment. Greenhouse experiments

revealed that all rice cultivars in 50% RFR plus rhizoproduct group showed similar plant height, stem size, numbers of leaves, leaf size, and yield production, compared to rice plants treated with full RFR alone. Therefore, the investigators concluded that rhizobacteria product had efficacy for plant growth and yield promotion by replacing at least 50% chemical fertilizer rate. The volunteer grower accepted the product. Additionally, the bacterium and rhizoproduct caused low toxicity to tested animals, which were considered safe for human use.