

การคัดแยกแบคทีเรีย *Bacillus* จากดินรอบรากพืชเพื่อส่งเสริมการเจริญเติบโตของพืชและควบคุมเชื้อก่อโรคพืช Isolation of *Bacillus* species from rhizosphere soil for plant growth promotion and biocontrol of plant pathogens

อรปรียา ทองสัมฤทธิ์¹, เปรมสุตา สมาน², นันทิดา คำกองแก้ว² และ ศรีกาญจนา คล้ายเรือง^{1*}

Onpreeya Tongsamrit¹, Premsuda Saman², Nanthida Khamkongkaew² และ Srikanjana Klayraung^{1*}

¹ สาขาเทคโนโลยีชีวภาพ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยแม่โจ้

² สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย

* ผู้รับผิดชอบประสานงาน: ศรีกาญจนา คล้ายเรือง อีเมล: s.klayraung@gmail.com

บทคัดย่อ:

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อคัดแยกและคัดเลือกแบคทีเรียสกุล *Bacillus* จากดินที่มีศักยภาพในการส่งเสริมการเจริญเติบโตของพืชและยับยั้งเชื้อก่อโรค โดยทำการเก็บตัวอย่างดินจำนวน 17 ตัวอย่าง และใช้วิธี Heat shock treatment ในการคัดเลือกกลุ่มแบคทีเรียที่สร้างสปอร์ ผลการทดลองพบแบคทีเรียทั้งหมด 149 ไอโซเลต จากการประเมินความปลอดภัยทางชีวภาพพบว่ามี 56 ไอโซเลต ที่ไม่ย่อยสลายเม็ดเลือดแดง ในด้านคุณสมบัติในการส่งเสริมการเจริญเติบโตของพืช พบว่ามี 115 ไอโซเลตที่มีความสามารถในการละลายฟอสเฟต และแบคทีเรียส่วนใหญ่สามารถผลิตเอนไซม์ไฮโดรเลส ได้แก่ โปรตีเอส อะไมเลส ไลเปส และเซลลูเลส ผลการวิเคราะห์ปริมาณฮอร์โมนพืชด้วยเทคนิค High-performance liquid chromatography (HPLC) พบว่าไอโซเลต B2-2.2 และ J2-3 มีศักยภาพในการผลิตฮอร์โมนพืชสูงสุด โดยผลิตออกซิน (Indole-3-acetic acid; IAA) และกรดจิบเบอเรลลิก (GA₃) ได้ที่ความเข้มข้น 9.03 และ 19.63 ไมโครกรัม/มิลลิลิตร ตามลำดับ สำหรับการทดสอบประสิทธิภาพการควบคุมโดยชีววิธี พบว่าไอโซเลต G4-1 และ K2-5 มีฤทธิ์ต้านเชื้อแบคทีเรีย *Xanthomonas axonopodis* ได้ดีที่สุดในแง่การสร้างวงใสยับยั้ง (Inhibition zone) เส้นผ่าศูนย์กลาง 10 มิลลิเมตร นอกจากนี้ไอโซเลตดังกล่าวยังสามารถยับยั้งเชื้อราก่อโรคพืช *Rhizoctonia solani* และ *Fusarium oxysporum* ได้อีกด้วย เมื่อจำแนกสายพันธุ์แบคทีเรียด้วยชุดทดสอบรวดเร็ว API 50 CH/B พบว่าไอโซเลต E2-1 และ I2-3.1 คือ *Bacillus licheniformis* โดยมีค่าความเชื่อมั่นร้อยละ 91.2 และ 99.4 ตามลำดับ ผลการวิจัยนี้ชี้ให้เห็นว่าแบคทีเรีย *Bacillus* ที่คัดเลือกได้มีศักยภาพในการพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์จุลินทรีย์เพื่อการประยุกต์ใช้ทางการเกษตร และอาจใช้เป็นทางเลือกในการลดการใช้สารเคมีเพื่อการผลิตพืชอย่างยั่งยืน

คำสำคัญ : *Bacillus*, ดินรอบรากพืช, การส่งเสริมการเจริญเติบโตของพืช, การควบคุมทางชีวภาพ

Abstract:

This research aimed to isolate and select *Bacillus* species from soil with the potential to promote plant growth and inhibit pathogens. Seventeen soil samples were collected, and the heat shock treatment was used for selection of spore-forming bacteria. A total of 149 isolates were obtained. The biosafety assessment showed that 56 isolates showed non-hemolytic activity. According to plant growth-promoting characteristics, it was revealed that 115 isolates demonstrated phosphate solubilization, and most of these isolates produced hydrolytic enzymes, including protease, amylase, lipase, and cellulase. Quantitative analysis of plant hormones using high-performance liquid chromatography (HPLC) revealed that isolates B2-2.2 and J2-3 possessed the highest production capacity for the phytohormones auxin (indole-3-acetic acid, IAA) and gibberellic acid (GA₃), with concentrations of 9.03 and 19.63 µg/mL, respectively. The experiments of biological control, isolates G4-1 and K2-5 showed the strongest antagonistic activity against *Xanthomonas axonopodis*, producing inhibiting zones of 10 mm. These isolates also inhibited plant pathogenic fungi *Rhizoctonia solani* and *Fusarium oxysporum*. The API 50 CH/B rapid test was used to identify bacterial strains. The results showed that E2-1 and I2-3.1 were *Bacillus licheniformis* with confidence values of 91.2% and 99.4%, respectively. These results suggest that these *Bacillus*

isolates have potential for development as microbial products for agricultural applications and may use as an alternative approach to reduce the chemical applications in sustainable crop production.

Keywords: *Bacillus*, rhizosphere soil, plant growth promotion, biological control