บทคัดย่อ

ปัจจุบันเชื้อราไมคอร์ไรซ่า หรือหัวเชื้อไมคอร์ไรซ่าได้รับความนิยมในการนำมาใช้ในการเกษตรอย่างแพร่หลายและมีแนวโน้มจะเพิ่มจำนวนมากขึ้นเรื่อยๆ โดยเฉพาะนำมาใช้ในการปลูกร่วมกับพืชสวน และการเกษตรอื่น ๆ เพื่อส่งเสริมการเจริญเติบโตและเสริมสร้างความแข็งแรงให้แก่พืช อย่างไรก็ตามการผลิตหัวเชื้อไมคอร์ไรซ่า ยังคงมีความยุ่งยากและต้องใช้ค่าใช้จ่ายที่สูง เนื่องจากเชื้อราไมคอร์ไรซ่าไม่สามารถเจริญหรือเพาะเลี้ยงได้โดยปราศจากพืชอาศัย ดังนั้นในการศึกษานี้จึงได้ทำการพัฒนาวิธีการผลิตหัวเชื้อไมคอร์ไรซ่าโดยใช้เชื้อจุลินทรีย์ในกลุ่มการส่งเสริมการเจริญเติบโตของพืช และเพื่อศึกษากลไกที่เชื้อจุลินทรีย์ส่งเสริมการสร้างสปอร์ของเชื้อราไมคอร์ไรซ่า ผลการทดลองพบว่าการใช้เชื้อ *Brevibacillus* sp. SUT47 ร่วมกับไมคอร์ไรซ่ามีส่วนช่วยส่งเสริมการเข้าสู่พืชของไมคอร์ไรซ่าและเพิ่มจำนวนสปอร์ของไมคอร์ไรซ่าที่นำมาทดสอบทั้ง 2 ชนิดคือ *Claroideoglomus etunicatum* และ *Acaulospora tuberculata* ได้ นอกจากนี้ยังพบว่าปัจจัยอื่น ๆ เช่น ธาตุฟอสฟอรัส และฮอร์โมนในกลุ่มออกซิน (indole acetic acid, IAA) เป็นอีกปัจจัยที่ส่งเสริมการเข้าสู่รากพืชและการเพิ่มจำนวนสปอร์ของเชื้อราไมคอร์ไรซ่าได้ แต่จำนวนสปอร์ที่เพิ่มขึ้นนั้นน้อยกว่าจำนวนสปอร์ที่เพิ่มขึ้นโดยใช้วิธีการปลูกเชื้อร่วมกับ SUT47 ผลการวิเคราะห์โปรตีนของข้าวโพดที่แสดงออกในช่วงที่มีปฏิสัมพันธ์กับไมคอร์ไรซ่า และเชื้อจุลินทรีย์ SUT47 ด้วยเทคนิค 2D-gel electrophoresis พบโปรตีนในกลุ่มที่เกี่ยวข้องกับกลไกการป้องกันตัวของพืช และระบบภูมิคุ้มกันภายในพืช โดยเฉพาะในกลุ่มของ reactive oxygen specie (ROS) โดยพบว่าเชื้อแบคทีเรีย SUT47 ช่วยลดการทำงานของกลไกการป้องกันและระบบภูมิคุ้มกันภายในพืชได้ โดยการกระตุ้นการทำงานของเอนไซม์ในกลุ่ม ROS-Scavenging ในพืช ส่งผลในการยับยั้งกลไกการป้องกันและระบบภูมิคุ้มกันภายในพืชลดลง และทำให้เชื้อราไมคอร์ไรซ่าเข้าสู่พืชได้มากขึ้น และสร้างสปอร์ได้มากขึ้น จากการทดลองนี้จะสามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการผลิตหัวเชื้อไมคอร์ไรซ่าที่มีประสิทธิภาพและมีต้นทุนในการผลิตต่ำได้ต่อไป

ABSTRACT

Arbuscular mycorrhizal fungi (AMF) are increasingly considered in agriculture, horticulture and others. AMF can be applied to increase crop yield and support plant health. However, the obligate biotrophic nature of AMF has complicated to develop AMF inoculum. In this study, we aimed at development the method of AMF production by using plant growth promoting rhizobacteria (PGPR) and examined the mechanisms on how PGPR could improve mycorrhizal symbiosis and spore production in host plant. It was found that *Brevibacillus* sp. SUT47 was able to increase AMF spore production and root colonization more than 2 folds when compared with control of non-PGPR. Both genera of mycorrhiza, *Claroideoglomus etunicatum* and *Acaulospora tuberculata* significantly increased spore production when co-inoculated with SUT47. Low level of phosphorus and appropriate concentration of indole acetic acid (IAA) were also able to promote AMF spore production but in the level less than AMF spore production by using AMF co-inoculated with SUT47. The 2D-gel electrophoresis was used to examine the plant protein expressed during the interaction with AMF and SUT47. The results showed that the reactive oxygen species (ROS) were involved in this interaction. *Brevibacillus* sp. SUT47 could suppress plant ROS via induction of ROS scavenging enzymes and resulting in reducing plant defense system and plant immunity during mycorrhizal infection. Thus, the current data provide evidence that strain SUT47 can be used to enhance mycorrhizal colonization and spore production. This method can be applied for further efficient and low cost of mycorrhizal inoculum production.