วัชรินทร์ ยุทธวานิชกุล : การเพิ่มการผลิตหัวเชื้ออาร์บัสคูลาร์ไมคอร์ไรซาโดยการใช้แบคทีเรียที่ส่งเสริมการเจริญเติบโตของพืช (ENHANCEMENT OF ARBUSCULAR MYCORRHIZAL INOCULANT PRODUCTION USING PLANT GROWTH PROMOTING RHIZOBACTERIA (PGPR)) อาจารย์ที่ปรึกษา : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พรรณลดา ติตตะบุตร, 82 หน้า.

การผลิตสปอร์อาร์บัสคูลาร์ไมคอร์ไรซาด้วยระบบการใช้วัสดุเพาะปลูกพืชทั่วไป (substrate-based production systems) ให้ผลผลิตจำนวนสปอร์ในระดับต่ำ ซึ่งเป็นอุปสรรคในการพัฒนาหัวเชื้ออาร์บัสคูลาร์ไมคอร์ไรซา ดังนั้นในการศึกษานี้จึงมีวัตถุประสงค์ในการวิจัย เพื่อใช้เชื้อแบคทีเรีย *Brevibacillus* sp. SUT47 ทำหน้าที่เป็นเชื้อแบคทีเรียผู้ช่วย ในการส่งเสริมการเจริญเติบโตของเชื้ออาร์บัสคูลาร์ไมคอร์ไรซา (Mycorrhization Helper Bacteria, MHB) ในการเพิ่มจำนวนสปอร์อาร์บัสคูลาร์ไมคอร์ไรซาจากเดิมเป็นสองเท่า โดยใช้ข้าวโพดเป็นพืชอาศัย และทำการศึกษาถึงกลไกในการเพิ่มขึ้นของจำนวนสปอร์ดังกล่าวโดยการศึกษาความสัมพันธ์ของโปรตีนระหว่างอาร์บัสคูลาร์ไมคอร์ไรซา พืชอาศัย และเชื้อ *Brevibacillus* sp. SUT47 ผลการศึกษาพบว่า ฮอร์โมนพืช Indole-3-Acetic Acid (IAA) ผลิตจาก SUT47 เป็นหนึ่งในปัจจัยสำคัญในการส่งเสริมการเพิ่มขึ้นของสปอร์อาร์บัสคูลาร์ไมคอร์ไรซา และจากผลการศึกษาโปรตีน พบว่าโปรตีนที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการป้องกันตัวของพืช (plant defense response) และเอนไซม์ในการกำจัดอนุมูลอิสระของออกซิเจน (Reactive Oxygen Species (ROS)-scavenging enzymes) มีบทบาทสำคัญในการส่งเสริมการเพิ่มขึ้นของสปอร์อาร์บัสคูลาร์ไมคอร์ไรซา โดยเชื้อ *Brevibacillus* sp. SUT47 และการแสดงออกของยีนที่เกี่ยวข้องกับการต้านอนุมูลอิสระ รวมทั้งการตรวจสอบกิจกรรมของเอนไซม์ ที่เกี่ยวข้องกับการกำจัดอนุมูลอิสระแสดงให้เห็นว่า กลไกที่ *Brevibacillus* sp. SUT47 มีส่วนช่วยในการลดอนุมูลอิสระที่เกิดจากออกซิเจน รวมทั้งช่วยในการชะลอกระบวนการส่งสัญญาณของกรดซาลิซิลิก (salicylic acid signaling pathway) ของพืชในช่วงเริ่มต้นการเข้าอาศัยในพืชของเชื้ออาร์บัสคูลาร์ไมคอร์ไรซา อีกทั้ง elicitors โปรตีน ได้แก่ flagellin (*flg22*) และ elongation factor TU (*elf18*) ที่ปลดปล่อยออกมาจากเชื้อ *Brevibacillus* sp. SUT47 มีส่วนในการส่งเสริมกระบวนการก่อนการเข้าอาศัยในพืชของอาร์บัสคูลาร์ไมคอร์ไรซา (AM pre-penetration)

ดังนั้นจากการศึกษานี้สามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการผลิตหัวเชื้ออาร์บัสคูลาร์ไมคอร์ไรซาต้นทุนต่ำได้เมื่อใช้ *Brevibacillus* sp. SUT47 ร่วมในการผลิต

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ
ปีการศึกษา 2558

ลายมือชื่อนักศึกษา_____
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา_____
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม _____
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม _____

WATCHARIN YUTTAVANICHAKUL : ENHANCEMENT OF ARBUSCULAR MYCORRHIZAL INOCULANT PRODUCTION USING PLANT GROWTH PROMOTING RHIZOBACTERIA (PGPR). THESIS ADVISOR : ASST. PROF. PANLADA TITTABUTR, Ph.D. 82 PP.

AM/MAIZE/PGPR/SPORE PRODUCTION/PROTEOMICS/SCAVENGING ENZYME

The low number of AM spore producing under the substrate-based production systems is the main obstacle for development of AM inoculum. This study aimed at investigation the effect of *Brevibacillus* sp. SUT47 as Mycorrhization Helper Bacteria (MHB) on doubling the number of AM spore production in maize and elucidation its enhancing mechanisms through the protein interactions among AM, plant, and SUT47. Although indole-3-icetic icid (IAA) produced from SUT47 could be one of the factors that increase AM spore production, the proteomics analysis demonstrated that proteins involved in plant defense response and Reactive Oxygen Species (ROS)-scavenging enzymes were also the main players in this scenario. The qRT-PCR results and some antioxidant enzymes analyses represented the mechanisms in which SUT47 may govern a major role during the early infection and penetration stage of mycorrhiza by suppression of plant ROS through the activation of ROS-scavenging enzymes and retarding of SA signaling pathway. Moreover, the proteomics analysis of SUT47 secreted proteins represented some elicitors, such as flagellin (*flg22*) and elongation factor TU (*elf18*) could contribute in supporting AM pre-penetration in plant cell. These proposed mechanisms would facilitate the AM spore production

when co-inoculated with SUT47. The current data provide evidence that SUT47 can be used to enhance AM spore production and could be applied for supporting the production of AM inoculum at low cost.

School of Biotechnology

Academic Year 2015

Student's Signature_____

Advisor's Signature_____

Co-advisor's Signature_____

Co-advisor's Signature_____