นิรมล ลักขษร : การคัดเลือกอาร์บัสคูลาร์ไมคอร์ไรซาเพื่อการประยุกต์ใช้กับหญ้าเบอร์มิวดาร์ (SELECTION OF ARBUSCULAR MYCORRHIZA FOR APPLICATION IN BERMUDA GRASS (*Cynodon dactylon*)) อาจารย์ที่ปรึกษา : รองศาสตราจารย์ ดร.พรรณลดา ติตตะบุตร, 94 หน้า.

ราอาร์บัสคูลาร์ไมคอร์ไรซาสามารถอาศัยในสภาวะพึ่งพาซึ่งกันและกันได้กับพืชจำนวนมากถึงร้อยละเก้าสิบของพืชบนโลกนี้ โดยทำหน้าที่ช่วยในการดูดซับธาตุอาหารจากดินมาสู่พืช ทั้งนี้วัตถุประสงค์ของการศึกษานี้เพื่อคัดแยกราอาร์บัลคูลาร์ไมคอร์ไรซาที่มีประสิทธิภาพสำหรับประยุกต์ใช้เป็นปุ๋ยชีวภาพให้กับหญ้าเบอร์มิวดาร์ (*Cynodon dactylon*) ที่เจริญทั้งในสภาวะดินปกติ และดินกรด การคัดแยกเชื้อทำโดยเก็บตัวอย่างดินจากสนามกอล์ฟ 4 แห่งในประเทศไทย นำมาตรวจสอบความหลากหลายของราอาร์บัสคูลาร์ไมคอร์ไรซาในดินแต่ละแห่ง และความสามารถในการกลับเข้าไปอยู่อาศัยร่วมกับหญ้าเบอร์มิวดาร์ ทั้งนี้จากการตรวจสอบสัณฐานของสปอร์ร่วมกับการอ่านลำดับเบสของดีเอ็นเอที่แยกได้จากสปอร์เดี่ยว และร่วมกับการวิเคราะห์แผนภูมิต้นไม้ แสดงให้เห็นว่าราอาร์บัสคูลาร์ไมคอร์ไรซาที่พบส่วนใหญ่ในดินอยู่ในสกุล *Claroideoglomus* และ *Acaulospora* จากนั้นนำสปอร์ของราอาร์บัสคูลาร์ไมคอร์ไรซาที่พบจำนวนประชากรมากที่สุดจากดินในแต่ละแหล่ง (ไอโซเลท Sur1, PT1, Tos1 และ Tig1) มาทำการเพิ่มจำนวนสปอร์ในพืชอาศัยชนิดต่าง ๆ ผลการทดลองพบว่า สปอร์ของไอโซเลท Tos1สามารถผลิตได้มากเมื่อใช้ต้นข้าวโพด และต้นข้าวฟ่างเป็นพืชอาศัย ในขณะที่สปอร์ของไอโซเลท Sur1 และ PT1 ผลิตได้มากเมื่อใช้หญ้าเบอร์มิวดาร์ และต้นข้าวฟ่างเป็นพืชอาศัย นอกจากนี้ต้นหญ้าเบอร์มิวดาร์ยังเป็นพืชอาศัยที่ใช้สำหรับการผลิตสปอร์ของไอโซเลท Tig1 ได้อีกด้วย แสดงให้เห็นว่า ราอาร์บัสคูลาร์ไมคอร์ไรซามีความชอบ หรือมีการเลือกชนิดของพืชอาศัยเพื่อเพิ่มจำนวน จากนั้นนำสปอร์ของราอาร์บัสคูลาร์ไมคอร์ไรซาที่ได้มาทดสอบเพื่อตรวจสอบความสามารถของราอาร์บัสคูลาร์ไมคอร์ไรซาประจำถิ่นที่คัดแยกได้ในการส่งเสริมการเจริญของหญ้าเบอร์มิวดาร์เมื่อปลูกในสภาวะดินกรด (pH3.29) เพื่อให้สามารถแยกแยะความแตกต่างของประสิทธิภาพการส่งเสริมการเจริญเติบโตของราอาร์บัสคูลาร์ไมคอร์ไรซาไอโซเลทต่าง ๆ เนื่องจากดินกรดมักทำให้พืชขาดธาตุอาหารที่สำคัญ และต้องการใช้ราอาร์บัสคูลาร์ไมคอร์ไรซาเพื่อช่วยในการละลายธาตุอาหารจากดินเข้าสู่พืช ผลการทดสอบพบว่า ราอาร์บัสคูลาร์ไมคอร์ไรซา ไอโซเลท Sur1 และ PT1 สามารถส่งเสริมการเจริญของหญ้าได้ดีกว่าการใช้ไอโซเลท Tos1 และที่ไม่ได้ใช้หัวเชื้ออย่างมีนัยสำคัญ โดยพบว่าประสิทธิภาพการเข้าครอบครองรากของทั้งไอโซเลท Sur1 และ PT1 มีอัตราสูงกว่าการใช้ไอโซเลท Tos1 อย่างชัดเจน ดังนั้นผลการทดสอบนี้ แสดงให้เห็นถึงศักยภาพของการใช้ราอาร์บัสคูลาร์ไมคอร์ไรซาที่คัดแยกได้ในการเป็นปุ๋ยชีวภาพเพื่อส่งเสริมการเจริญของหญ้าเบอร์มิวดาร์ และเพื่อเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพของหัวเชื้อราอาร์บัสคูลาร์ไมคอร์ไรซา จึงได้ตรวจสอบผลของการใช้หัวเชื้อราอาร์บัสคูลาร์ไมคอร์ไรซาร่วมกับหัวเชื้อแบคทีเรียที่ส่งเสริมการเจริญของพืช (พีจีพีอาร์) โดยการทดลองนี้ใช้ราอาร์บัสคูลาร์ไมคอร์ไรซาสายพันธุ์การค้า คือ *Rhizophagus irregularis* ทดสอบร่วมกับ

การใช้หัวเชื้อพีจีพีอาร์ *Pseudomonas* sp. SUT19 ซึ่งเคยมีรายงานมาแล้วว่าสามารถส่งเสริมการเจริญของพืชได้ด้วยกลไกต่าง ๆ เช่น การตรึงไนโตรเจน การสร้างฮอร์โมนพืช และกิจกรรมของเอนไซม์ ACC deaminase ทั้งนี้ทำการทดสอบทั้งในสภาวะดินปกติ (pH6.5) และดินกรด (pH3.29) ผลการทดลองพบว่าค่าความสามารถในการเข้าครอบครองรากทั้งระบบ (M%) หรือการเข้าครอบครองในแต่ละชิ้นส่วนของราก (m%) ตลอดจนการสร้างอาร์บัสคูลในรากทั้งระบบ (A%) เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญเมื่อใช้หัวเชื้อพีจีพีอาร์ร่วมกันกับหัวเชื้อราอาร์บัสคูลาร์ไมคอร์ไรซา เมื่อปลูกในสภาวะดินปกติ อย่างไรก็ตามไม่เห็นผลความแตกต่างเมื่อทดสอบในสภาวะดินกรด และไม่เห็นผลความแตกต่างทางด้านการเจริญของพืชที่ชัดเจน แสดงให้เห็นว่าการใช้หัวเชื้อ 2 ชนิดร่วมกันนี้จำเป็นต้องพิจารณาถึงอิทธิพลของความเข้ากันได้ระหว่างพืชกับหัวเชื้อพีจีพีอาร์ และความเข้ากันได้ระหว่างหัวเชื้อราอาร์บัสคูลาร์ไมคอร์ไรซากับหัวเชื้อพีจีพีอาร์ เพื่อให้เกิดประโยชน์ต่อการส่งเสริมการเจริญของพืชในแต่ละชนิดร่วมกันต่อไป

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ
ปีการศึกษา 2561

ลายมือนักศึกษา _____
ลายมืออาจารย์ที่ปรึกษา _____
ลายมืออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม _____
ลายมืออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม _____

NIRAMON LAKKASON : SELECTION OF ARBUSCULAR MYCORRHIZA FOR APPLICATION IN BERMUDA GRASS (*Cynodon dactylon*).
THESIS ADVISOR : ASSOC. PROF. PANLADA TITTABUTR, Ph.D., 94 PP.

ARBUSCULAR MYCORRHIZA/BERMUDA GRASS/GOLF COURSE/ PHOSPHORUS/BIOFERTILIZER

Arbuscular Mycorrhizal Fungi (AMF) could symbiosis with 90% of land plants and facilitated nutrients acquisition to their host. The objective of this study was to isolate an effective AM fungus for Bermuda grass (*Cynodon dactylon*) under neutral and acidic soil conditions as biofetilizer. The rhizospheric soils were collected from four golf courses in Thailand to observe the presence of indigenous AM fungi and their ability to re-colonize Bermuda grass. The results showed that AM fungi were found in all soil samples and had the ability to re-colonize the grass. The spore morphology together with single spore DNA sequencing and phylogenetic tree analyses revealed that most fungi belonged to the genera *Claroideoglomus* and *Acaulospora*. The dominant AM fungal species from each soil sample, including isolates Tos1, Sur1, PT1, and Tig1, were selected to propagate using different host plants. Tos1 significantly produced a high spore number when maize and sorghum were used as a host plant, while the spores of Sur1 and PT1 were highly produced in Bermuda grass and sorghum roots. Bermuda grass was also the best host for spore production of the isolate Tig1. These results indicated the preference among AM fungus and host plants for propagation. Then, the potential of these indigenous AM fungi on Bermuda grass growth promotion under strongly acidic soil (pH 3.29) was investigated. The acidic condition could facilitate the distinguishability between effective and non-effective AM fungi. It was found that the AM fungi isolates Sur1 and PT1 promoted greater grass growth than using isolate Tos1 and non-inoculated plants. The colonization efficiency of isolates

Sur1 and PT1 was clearly better than that of isolate Tos1. These results revealed the potential of using indigenous AM fungal strains as biofertilizer for Bermuda grass. To increase the efficiency of AM fungal inoculum, the strategy of co-inoculation AM fungus with Plant Growth Promoting Rhizobacteria (PGPR) was investigated. The commercial AM fungal strain of *Rhizophagus irregularis* was co-inoculated with *Pseudomonas* sp. SUT19, which has been reported to promote plant growth through nitrogen fixation, indole acetic (IAA) production, and ACC deaminase activity. The experiment was performed in both neutral (pH6.5) and acidic (pH3.29) soils. The results demonstrated that the intensity of mycorrhizal colonization in the root system (M%) and in the root fragment (m%) as well as the arbuscule abundance in the root system (A%) were significantly increased when co-inoculated with SUT19 under neutral soil conditions. However, there was no difference in colonization efficiency between AM and AM+SUT19 plants under acidic soil condition. This indicated that the synergistic effect may be influenced by the specific preference among tripartites, and this factor should be considered if using co-inoculation to promote the specific plant growth.

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

School of Biotechnology

Academic Year 2019

Student's Signature Niramon Lakkason.

Advisor's Signature

Co-Advisor's Signature

Co-Advisor's Signature