รายงานผลงานเรื่องเต็มการทดลองที่สิ้นสุด

---

1. แผนงานวิจัย .....

2. โครงการวิจัย วิจัยและพัฒนาการเพิ่มประสิทธิภาพผลิตภัณฑ์ปุ๋ยชีวภาพและจุลินทรีย์ดินเพื่อเพิ่มผลผลิตทางการเกษตร

กิจกรรม การวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์ปุ๋ยชีวภาพและหัวเชื้อจุลินทรีย์รูปแบบใหม่

3. ชื่อการทดลอง (ภาษาไทย) การศึกษาปัจจัยต่อการเพิ่มปริมาณราอาร์บัสคูลาร์ไมคอร์ไรซาเพื่อการผลิตสปอร์แบบเข้มข้น

ชื่อการทดลอง (ภาษาอังกฤษ) Factors affecting propagation of Arbuscular mycorrhizal fungi for density spore production

4. คณะผู้ดำเนินงาน

หัวหน้าการทดลอง	นิศารัตน์ ทวีนุต	กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร
ผู้ร่วมงาน	ศิริลักษณ์ แก้วสุรลิขิต	กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร
	บุณฑริก ฉิมชาติ	กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร
	กนกอร บุญพา	กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร

5. บทคัดย่อ

การศึกษานี้ได้ทำการทดสอบปัจจัยที่มีผลต่อการผลิตสปอร์ราอาร์บัสคูลาร์ไมคอร์ไรซา *Glomus intraradices* ได้แก่ พืชอาศัย (ข้าวโพดพันธุ์นครสวรรค์3 ข้าวโพดพันธุ์ตากฟ้า3 หญ้ารูซี่ หญ้ากินีสีม่วง หญ้าอะตราตัม หญ้าพลิแคทูลัม ถั่วคาวาลเคด และถั่วท่าพระสไตโล) ธาตุอาหารไนโตรเจนและฟอสฟอรัส (60, 80, 100, 120, 140 มก. ไนโตรเจน/ลิตร, 0.2, 0.4, 0.6, 0.8, 1.0 มก. ฟอสฟอรัส/ลิตร) และวัสดุปลูก (ดิน:ทราย แกลบดำ ดิน:แกลบดำ ทราย:แกลบดำ และ ดิน:ทราย:แกลบดำ) โดยทำการทดสอบในสภาพเรือนทดลอง ในขั้นตอนแรกทดสอบพืชอาศัยที่เหมาะสม จากนั้นนำพืชที่เหมาะสมมาทดสอบความเข้มข้นของธาตุไนโตรเจนร่วมกับฟอสฟอรัส หลังจากนั้นนำมาปรับใช้กับวัสดุปลูกชนิดต่างๆ จากผลการทดลอง พบว่า หญ้ารูซี่เป็นพืชอาศัยที่เหมาะสม เมื่อนำมาปลูกและมีการใส่ธาตุอาหารไนโตรเจนเข้มข้น 60 มก./ลิตร ร่วมกับฟอสฟอรัส 1.0 มก./ลิตร ที่ปลูกในวัสดุ ดิน:ทราย (1:1) ผลการทดลองนี้สามารถนำไปใช้ในการผลิตสปอร์รา *Glomus intraradices* ได้อย่างมีประสิทธิภาพ และสามารถเป็นต้นแบบการผลิตของราอาร์บัสคูลาร์ไมคอร์ไรซาชนิดอื่นต่อไป

คำสำคัญ : การผลิต ราอาร์บัสคูลาร์ไมคอร์ไรซา ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส วัสดุปลูก *Glomus intraradices*

Abstract

In this study, three factors that affect to arbuscular mycorrhizal production, *Glomus intraradices,* were tested in greenhouse, viz. host plants (Corn (Nakhon Sawan3), Corn (Takfa3), Ruzi grass, Purple guinea grass, Atratum grass, Plicatulum grass, Cavalcade and Tapra-stylo), nutrients (N concentration; 60, 80, 100, 120, 140 mg/L, P concentration; 0.2, 0.4,

กรมวิชาการเกษตร

0.6, 0.8, 1.0 mg/L) and media (soil:sand, chaff, soil:chaff, sand:chaff and soil:sand:chaff). The results indicate that Ruzi grass is the most suitable plant, the 60 mgN/L and 1.0 mgP/L of concentrations are the best treatment and the soil:sand mixer are still better growth medium for spore propagation. Therefore, this knowledge could be used for developing of production of other arbuscular mycorrhizal species.
Key words : Arbuhost plant, nutrient, growth medium

6. คำนำ

ราอาร์บัสคูลาร์ไมคอร์ไรซาเป็นกลุ่มราที่อยู่ร่วมกับพืชแบบพึ่งพาอาศัย โดยที่ราให้ประโยชน์แก่พืชในด้านธาตุอาหาร เพิ่มความต้านทานหรือทนต่อความเครียดที่เกิดจากสิ่งแวดล้อม รวมไปถึงช่วยในด้านป้องกันโรคให้แก่พืช (Smith and Read, 1997) ดังนั้นราอาร์บัสคูลาร์ไมคอร์ไรซาจึงถูกผลิตเป็นปุ๋ยชีวภาพเพื่อนำไปใช้ประโยชน์ทางการเกษตร ในการผลิตปุ๋ยชีวภาพอาร์บัสคูลาร์ไมคอร์ไรซานั้นไม่สามารถเลี้ยงได้ในอาหารเลี้ยงเชื้อ จำเป็นต้องมีกระบวนการผลิตไปพร้อมกับการปลูกพืชอาศัย อีกทั้งในการเจริญเติบโตของราอาร์บัสคูลาร์ไมคอร์ไรซามีปัจจัยหลายประการที่มีผลต่อการสร้างเส้นใยและการผลิตสปอร์ เช่น อุณหภูมิ ธาตุไนโตรเจนและฟอสฟอรัส ความเป็นเกลือของดิน ฤดูกาลและแสงแดด เป็นต้น (Ferguson and Menge, 1982, Sylvia and Neal, 1990; Silva and Uchida, 2000; Al-Khaliel, 2010; Ghorbani *et al*., 2012; Stoklosa and Madani, 2013)

พืชอาศัยเป็นปัจจัยหนึ่งที่สำคัญในการเพิ่มปริมาณสปอร์ เนื่องจากพืชอาศัยมีการเปลี่ยนแปลงและกระทบต่อการเจริญเติบโตของราอาร์บัสคูลาร์ไมคอร์ไรซาโดยตรงอันเนื่องมาจากเป็นการอยู่ร่วมกันแบบพึ่งพาอาศัย ในการผลิตควรเลือกชนิดพืชที่มีคุณสมบัติดังนี้ เหมาะสมกับสภาพอากาศในเรือนเพาะชำที่มีอยู่ สามารถปลูกในดินได้หลายชนิด มีอัตราการเจริญเติบโตของรากปานกลาง มีระบบรากที่แตกแขนงมาก มีการสังเคราะห์แสงได้สูง และทนต่อโรคและแมลง จากการศึกษาของ Chaurasia and Khare (2005) ได้ทดสอบการผลิตราอาร์บัสคูลาร์ไมคอร์ไรซาที่เก็บจากสภาพธรรมชาติกับพืชสี่ชนิด ได้แก่ *Hordeum vulgare, Triticum aestivum, Phaseolus vulgaris* และ *Phaseolus mungo* พบว่า *H. vulare* มีการเข้าอาศัยของราอาบัสคูลาร์ไมคอร์ไรซาและมีการสร้างสปอร์มากที่สุด ส่วน Bawadekji และคณะ (2016) พบว่า สามารถใช้ *Sesbania* sp. และ *Cassia tora* ในการผลิตหัวเชื้อราอาร์บัสคูลาร์ไมคอร์ไรซาที่เหมาะสมได้อีกด้วย ถึงแม้ว่าราอาร์บัสคูลาร์ไมคอร์ไรซาจะสามารถอยู่ร่วมกับพืชได้อย่างกว้างขวางและสามารถสร้างสปอร์ขึ้นได้ก็ตาม แต่ระดับการตอบสนองระหว่างราต่างชนิดและพืชต่างชนิดนั้นจะมีระดับที่แตกต่างกัน (Klironomos, 2000) โดยทั่วไปปริมาณสปอร์ของราอาร์บัสคูลาร์ไมคอร์ไรซาในสภาพธรรมชาติจะมีปริมาณสปอร์น้อยกว่าในสภาพเรือนทดลอง เนื่องจากปัจจัยสิ่งแวดล้อมตามธรรมชาติไม่สามารถควบคุมได้ พืชอาศัยและธาตุอาหารในดินเป็นปัจจัยที่มีการควบคุมและปรับเปลี่ยนได้ง่ายและมีต้นทุนต่ำ ดังนั้น การจัดการดังกล่าวน่าจะเพิ่มศักยภาพในการผลิตสปอร์ของราอาร์บัสคูลาร์ไมคอร์ไรซาให้สูงขึ้นได้ในสภาพเรือนทดลอง เพื่อวัตถุประสงค์ในการผลิตปุ๋ยชีวภาพให้ได้ประสิทธิภาพ การทดลองจึงมีวัตถุประสงค์เพื่อทดสอบหาพืชอาศัยที่เหมาะสม ร่วมกับการจัดการธาตุอาหาร ที่ทำให้เกิดการสร้างสปอร์ราอาร์บัสคูลาร์ไมคอร์ไรซาได้มากที่สุด เป็นการลดเวลาและต้นทุนเพื่อปรับปรุงและได้ผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพต่อไป

กรมวิชาการเกษตร

7. วิธีดำเนินการ

- อุปกรณ์

กล้องจุลทรรศน์ เครื่องปั่นเหวี่ยง หม้อนึ่งไอน้ำแรงดันสูง เครื่องวัดความเป็นกรด-ด่าง เครื่องชั่งไปเปต เครื่องแก้ว สารเคมี เมล็ดพันธุ์พืชทดสอบ ราอาร์บัสคูลาร์ไมคอร์ไรซา ตะแกรงร่อนสปอร์ (ขนาด 45 µm และ 425 µm) เครื่องแก้ว กระถาง วัสดุปลูก

- วิธีการ

1. <u>การทดสอบพืชอาศัยที่เหมาะสมต่อการเพิ่มปริมาณสปอร์ราอาร์บัสคูลาร์ไมคอร์ไรซา</u>

วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block Design (RCB) จำนวน 6 ซ้ำ 8 กรรมวิธี ดังนี้ 1. ข้าวโพดพันธุ์นครสวรรค์3 2. ข้าวโพดพันธุ์ตากฟ้า3 3. หญ้ารูซี่ 4. หญ้ากินีสีม่วง 5. หญ้าอะตราตัม 6. หญ้าพลิแคทูลัม 7. ถั่วคาวาลเคด 8. ถั่วท่าพระสไตโล

เตรียมราอาร์บัสคูลาร์ไมคอร์ไรซา *Glomus intraradices* เพื่อใช้เป็นหัวเชื้อ (25 สปอร์ต่อกรัม) เตรียมเมล็ดพืชอาศัยจำนวน 8 ชนิด ตามกรรมวิธีทดลอง ล้างเมล็ดพืชด้วย 1% sodium hypochlorite 1 นาที และล้างด้วยน้ำกลั่น 5 ครั้ง ก่อนปลูก เตรียมวัสดุปลูก (ดิน:ทราย, 1:1 (v/v)) นึ่งฆ่าเชื้อที่อุณหภูมิ 121 °C เป็นเวลา 1 ชั่วโมง แล้วนำไปใส่ในกระถางทดลองขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 25 ซม. สูง 30 ซม.

ทำการทดลอง 2 ชุด (ภาพที่ 1) ชุดที่ 1 ปลูกพืชในเดือนเมษายน ถึง กรกฎาคม พ.ศ. 2560 ชุดที่ 2 ปลูกในเดือนมิถุนายน ถึง กันยายน พ.ศ. 2560 ในโรงเรือนกลุ่มงานวิจัยจุลินทรีย์ดิน แต่ละชุดปลูกพืชตามกรรมวิธีทดลองพร้อมกับการใส่ราอาร์บัสคูลาร์ไมคอร์ไรซา 10 กรัมต่อกระถาง ในระหว่างการทดลอง ดูแลรดน้ำทุกวัน กำจัดวัชพืชและให้ธาตุอาหารพืช เมื่อพืชมีอายุครบ 13 สัปดาห์ สุ่มเก็บตัวอย่างวัสดุปลูก นำไปแยกสปอร์ด้วยวิธี wet sieving and decanting method (Gerdemann and Nicolson, 1963) ตรวจนับจำนวนสปอร์ภายใต้กล้องจุลทรรศน์ วิเคราะห์ข้อมูลและเปรียบเทียบความแตกต่างทางสถิติโดยใช้วิธี Duncan's multiple range test (DMRT) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

2. <u>ผลของไนโตรเจนร่วมกับฟอสฟอรัสต่อการเพิ่มปริมาณสปอร์ราอาร์บัสคูลาร์ไมคอร์ไรซา</u>

วางแผนการทดลองแบบ factorial in CRD จำนวน 4 ซ้ำ มี 2 ปัจจัย โดยปัจจัยแรก คือ ระดับความเข้มข้นของไนโตรเจน มี 5 ระดับ ได้แก่ 60, 80, 100, 120, 140 มก./ลิตร ปัจจัยที่สอง คือ ระดับความเข้มข้นของฟอสฟอรัส มี 5 ระดับ ได้แก่ 0.2, 0.4, 0.6, 0.8, 1.0 มก./ลิตร

เตรียมรา *Glomus intraradices* เพื่อใช้เป็นหัวเชื้อ (25 สปอร์ต่อกรัม) เตรียมเมล็ดหญ้ารูซี่ ล้างด้วย 1% sodium hypochlorite นาน 1 นาที และล้างด้วยน้ำกลั่น 5 ครั้ง ก่อนปลูก เตรียมวัสดุปลูก (ดิน:ทราย, 1:1 (v/v)) นึ่งฆ่าเชื้อที่อุณหภูมิ 121 °C เป็นเวลา 1 ชั่วโมง แล้วนำไปใส่ในกระถางทดลองขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 25 ซม. สูง 30 ซม.

ปลูกหญ้ารูซี่ 3 เมล็ดต่อกระถาง พร้อมกับการใส่ราอาร์บัสคูลาร์ไมคอร์ไรซา 10 กรัมต่อกระถาง (ภาพที่ 2) ในระหว่างการทดลอง ดูแลรดน้ำทุกวัน กำจัดวัชพืชและให้ธาตุอาหารพืชตามกรรมวิธีทดลอง เมื่อพืชมีอายุครบ 13 สัปดาห์ สุ่มเก็บตัวอย่างวัสดุปลูก นำไปแยกสปอร์ด้วยวิธี wet sieving and decanting

กรมวิชาการเกษตร

method สุ่มเก็บตัวอย่างรากเพื่อตรวจการเข้าอาศัยของราอาร์บัสคูลาร์ไมคอร์ไรซาในรากหญ้ารูซี่ด้วยวิธี slide method (Phillips and Hayman, 1970, Giovannetti and Mosse, 1980) ตรวจนับจำนวนสปอร์และการเข้าอาศัยในรากภายใต้กล้องจุลทรรศน์ วิเคราะห์ข้อมูลและเปรียบเทียบความแตกต่างทางสถิติโดยใช้วิธี DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

3. ผลของวัสดุปลูกต่อการเพิ่มปริมาณสปอร์ราอาร์บัสคูลาร์ไมคอร์ไรซา

วางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 14 ซ้ำ 5 กรรมวิธี ได้แก่ 1. ดิน:ทราย 2. แกลบดำ 3. ดิน:แกลบดำ 4. ทราย:แกลบดำ 5. ดิน:ทราย:แกลบดำ

เตรียมรา *Glomus intraradices* เพื่อใช้เป็นหัวเชื้อ (25 สปอร์ต่อกรัม) เตรียมเมล็ดหญ้ารูซี่ ล้างเมล็ดด้วย 1% sodium hypochlorite นาน 1 นาที แล้วล้างด้วยน้ำกลั่น 5 ครั้ง ก่อนปลูก เตรียมวัสดุปลูกนึ่งฆ่าเชื้อที่อุณหภูมิ 121 °C เป็นเวลา 1 ชั่วโมง ผสมวัสดุปลูก 5 แบบ ตามกรรมวิธีทดลอง แล้วนำไปใส่ในกระถางทดลองขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 25 ซม. สูง 30 ซม.

ปลูกหญ้ารูซี่ลงในกระถางทดลอง 3 เมล็ดต่อกระถาง พร้อมกับการใส่ราอาร์บัสคูลาร์ไมคอร์ไรซา 10 กรัมต่อกระถาง ในระหว่างการทดลอง ดูแลรดน้ำทุกวัน กำจัดวัชพืชและให้ธาตุอาหารพืช เมื่อพืชมีอายุครบ 13 สัปดาห์ สุ่มเก็บตัวอย่างวัสดุปลูก นำไปแยกสปอร์ด้วยวิธี wet sieving and decanting method สุ่มเก็บตัวอย่างรากเพื่อตรวจการเข้าอาศัยในรากหญ้าของราอาร์บัสคูลาร์ไมคอร์ไรซาด้วยวิธี slide method ตรวจนับจำนวนสปอร์และการเข้าอาศัยในรากภายใต้กล้องจุลทรรศน์ วิเคราะห์ข้อมูลและเปรียบเทียบความแตกต่างทางสถิติโดยใช้วิธี DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

4. การทดสอบการเพิ่มปริมาณสปอร์ราอาร์บัสคูลาร์ไมคอร์ไรซาในโรงเรือนผลิตปุ๋ยชีวภาพ

การทดลองโดยใช้สถิติแบบ t-test จำนวน 27 ซ้ำ โดยเปรียบเทียบวิธีที่ได้จากการทดลองขั้นตอนที่ 1 - 3 (ปี 2560-2562) เปรียบเทียบกับวิธีที่ผลิตเดิม

เตรียมรา *Glomus intraradices* เพื่อใช้เป็นหัวเชื้อ (25 สปอร์ต่อกรัม) เตรียมเมล็ดหญ้ารูซี่ และเมล็ดข้าวโพดพันธุ์นครสวรรค์3 ล้างเมล็ดด้วย 1% sodium hypochlorite นาน 1 นาที แล้วล้างด้วยน้ำกลั่น 5 ครั้ง ก่อนปลูก เตรียมวัสดุปลูก (ดิน:ทราย, 1:1 (v/v)) นึ่งฆ่าเชื้อที่อุณหภูมิ 121 °C เป็นเวลา 1 ชั่วโมง แล้วนำไปใส่ในกระถางทดลองขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 25 ซม. สูง 30 ซม.

ปลูกข้าวโพด 3 เมล็ดต่อกระถาง (วิธีเดิม) และปลูกหญ้ารูซี่ 3 เมล็ดต่อกระถาง (วิธีใหม่) แต่ละพืชปลูกจำนวน 27 กระถาง พร้อมกับการใส่ราอาร์บัสคูลาร์ไมคอร์ไรซา 10 กรัมต่อกระถาง ในระหว่างการทดลอง ดูแลรดน้ำทุกวัน กำจัดวัชพืชและให้ธาตุอาหารพืชตามวิธีเดิม (สารละลาย 1/2 Hoagland) หรือวิธีใหม่ เมื่อพืชมีอายุครบ 13 สัปดาห์ สุ่มเก็บตัวอย่างวัสดุปลูก นำไปแยกสปอร์ด้วยวิธี wet sieving and decanting method สุ่มเก็บตัวอย่างรากเพื่อตรวจการเข้าอาศัยของราอาร์บัสคูลาร์ไมคอร์ไรซาในรากพืชด้วยวิธี slide method ตรวจนับจำนวนสปอร์และการเข้าอาศัยในรากภายใต้กล้องจุลทรรศน์ วิเคราะห์ข้อมูลและเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย ของทั้ง 2 วิธี ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ศรีวิชาการ

- เวลาและสถานที่

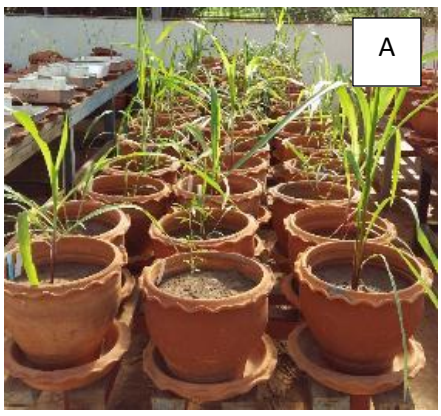
ตุลาคม 2559 - กันยายน 2563

กลุ่มงานวิจัยจุลินทรีย์ดิน กลุ่มวิจัยปฐพีวิทยา กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร

8. ผลการทดลองและวิจารณ์

1. <u>การทดสอบพืชอาศัยที่เหมาะสมต่อการเพิ่มปริมาณสปอร์ราอาร์บัสคูลาร์ไมคอร์ไรซา</u>

จากการทดสอบการเพิ่มปริมาณสปอร์รา *Glomus intraradices* โดยการใช้พืชอาศัยชนิดต่างๆ ในการทดลองชุดที่ 1 พบว่า การเพิ่มปริมาณสปอร์โดยใช้หญ้ารูซี่ทำให้มีปริมาณสปอร์มากที่สุด คือ 66 สปอร์ต่อกรัม ส่วนถั่วคาวาลเคดและถั่วท่าพระสไตโลมีการสร้างสปอร์ราน้อยที่สุด คือ 18 และ25 สปอร์ต่อกรัม ในการทดลองชุดที่ 2 พบว่า การเพิ่มปริมาณสปอร์โดยใช้หญ้ารูซี่ หญ้าอะตราตัมและหญ้าพลิแคทูลัม ทำให้มีปริมาณสปอร์มากที่สุด คือ 49 44 และ 46 สปอร์ต่อกรัม ส่วนการใช้ข้าวโพดพันธุ์นครสวรรค์3 และตากฟ้า3 ทำให้การสร้างสปอร์ราเกิดขึ้นน้อยที่สุด (ตารางที่ 1) จากการศึกษาของ Kaushish และคณะ (2011a; 2011b) ได้ทดสอบผลของพืชอาศัยสามชนิด ได้แก่ ตะไคร้ หัวหอม และโสน ต่อการสร้างสปอร์ราอาร์บัสคูลาร์ไมคอร์ไรซา พบว่า *Acaulospora laevis* เกิดการสร้างสปอร์ได้ดีที่สุดในโสน ส่วน *Glomus mosseae* สร้างสปอร์ได้ดีที่สุดในตะไคร้ ในการทดสอบของ Mangla และคณะ (2012) ทดสอบการผลิตสปอร์ของ *Acaulospora laevis* และ *Glomus mosseae* เช่นกันแต่ใช้ข้าวสาลีและข้าวบาร์เลย์เป็นพืชทดสอบการเพิ่มปริมาณ พบว่าราทั้งสองสร้างสปอร์ได้ดีในข้าวสาลีมากกว่าในข้าวบาร์เลย์ จากผลการทดลองในตารางที่ 1 จะเห็นได้ว่าในช่วงเวลาที่ต่างกัน ทำให้พืชอาศัยมีผลต่อการสร้างสปอร์ของราเปลี่ยนแปลงไป ซึ่งในช่วงเดือน เม.ย. - ก.ค. เป็นช่วงที่มีอุณหภูมิที่สูงกว่า เดือน มิ.ย. - ก.ย. เป็นผลให้พืชอาศัยตระกูลถั่วมีการผลิตสปอร์ของราน้อยกว่าพืชตระกูลหญ้า ส่วนในระหว่างเดือน มิ.ย.- ก.ย. ทำให้ข้าวโพดทั้งสองพันธุ์มีการผลิตสปอร์ของราน้อยลงกว่าพืชชนิดอื่น ทั้งนี้อาจเนื่องจากอุณหภูมิเป็นปัจจัยหนึ่งที่ส่งผลต่อการผลิตราอาร์บัสคูลาร์ไมคอร์ไรซา (Ferguson and Menge, 1982) แต่อย่างไรก็ตาม หญ้ารูซี่มีผลทำให้การผลิตสปอร์ของรา *Glomus intraradices* ได้มากที่สุดในทั้งสองช่วงเวลา ดังนั้นในการศึกษานี้หญ้ารูซี่เป็นพืชอาศัยที่เหมาะสำหรับการผลิตสปอร์รา *Glomus intraradices* กว่าพืชชนิดอื่น



ศรีวิชัยการเกษตร

ภาพที่ 1 การผลิตสปอร์ราอาร์บัสคูลาร์ไมคอร์ไรซาโดยวิธี pot culture, A) ชุดที่ 1 : การทดลองระหว่างเดือน เม.ย. - ก.ค. 2560, B) ชุดที่ 2 : การทดลองระหว่างเดือน มิ.ย. - ก.ย. 2560

ตารางที่ 1 ผลของพืชอาศัยต่อการผลิตสปอร์รา *Glomus intraradices* ภายใต้สภาพเรือนทดลอง

พืชอาศัย	ชุดที่ 1 เม.ย. - ก.ค. 2560 สปอร์ต่อกรัม	ชุดที่ 2 มิ.ย. - ก.ย. 2560 สปอร์ต่อกรัม
ข้าวโพดพันธุ์นครสวรรค์3	59 ab	18 b
ข้าวโพดพันธุ์ตากฟ้า3	30 cd	21 b
หญ้ารูซี่	66 a	49 a
หญ้ากินีสีม่วง	49 ab	37 ab
หญ้าอะตราตัม	44 bc	44 a
หญ้าพลิแคทูลัม	31 cd	46 a
ถั่วคาวาลเคด	18 d	26 ab
ถั่วท่าพระสไตโล	25 d	34 ab
C.V. (%)	16.5	29.2

ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในแต่ละชุด ไม่ต่างกันทางสถิติ โดย DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

2. <u>ผลของไนโตรเจนร่วมกับฟอสฟอรัสต่อการเพิ่มปริมาณสปอร์ราอาร์บัสคูลาร์ไมคอร์ไรซา</u>

จากการทดสอบผลของธาตุไนโตรเจนและฟอสฟอรัสต่อการเพิ่มปริมาณสปอร์รา *Glomus intraradices* (ตารางที่ 2) พบว่า การใส่ไนโตรเจนที่ระดับความเข้มข้น 60 มก.ต่อลิตร ร่วมกับการใส่ฟอสฟอรัสที่ระดับความเข้มข้น 1.0 มก.ต่อลิตร ทำให้มีการสร้างสปอร์ของรามากที่สุด คือ 48.5 สปอร์ต่อกรัม เมื่อมีการใส่ไนโตรเจนเพิ่มขึ้นในระดับ 80 - 140 มก.ต่อลิตร ทำให้มีการสร้างสปอร์ของราลดลง ที่ระดับฟอสฟอรัสความเข้มข้น 1.0 มก.ต่อลิตร จะเห็นได้ว่าเมื่อมีการใส่ไนโตรเพิ่มขึ้น การใส่ฟอสฟอรัสควรจะมีความเข้มข้นลดลงจึงจะทำให้มีการสร้างสปอร์ที่ดีกว่า จากผลการทดลองแสดงให้เห็นถึงปัจจัยธาตุอาหารมีผลต่อการผลิตสปอร์อย่างมาก เนื่องจากราอาร์บัสคูลาร์ไมคอร์ไรซาเป็นราที่อยู่ร่วมกับรากพืชแบบพึ่งพาอาศัย จึงมีอิทธิพลโดยตรงต่อการดูดใช้ธาตุอาหาร ส่วนการเข้าอาศัยในรากไม่มีความแตกต่างกัน

เนื่องจากพืชแตกต่างชนิดมีความสามารถในการดูดใช้ธาตุอาหารฟอสฟอรัสได้แตกต่างกัน ดังนั้นจึงควรมีการศึกษาระดับความเข้มข้นของธาตุอาหารที่เหมาะสมต่อพืชแต่ละชนิดเพื่อนำไปใช้ในการผลิตสปอร์

กรมวิชาการเกษตร

ภาพที่ 2 การผลิตสปอร์ราอาร์บัสคูลาร์ไมคอร์ไรซาโดยวิธี pot culture ที่ปลูกด้วยหญ้ารูซี่ ที่มีการใส่ธาตุอาหารไนโตรเจนและฟอสฟอรัสในระดับที่แตกต่างกัน

ตารางที่ 2 ผลของธาตุไนโตรเจนและฟอสฟอรัสต่อการผลิตสปอร์และการเข้าอาศัยในรากของรา *Glomus intraradices* ภายใต้สภาพเรือนทดลอง

ไนโตรเจน (มก./ลิตร)	จำนวนสปอร์ต่อกรัม ฟอสฟอรัส (มก./ลิตร)					
	0.2	0.4	0.6	0.8	1.0	N - เฉลี่ย
60	42.7	42.4	37.5	42.3	48.5	42.7
80	46.9	42.2	44.4	47.0	40.4	44.2
100	47.0	44.4	41.4	45.0	43.1	44.2
120	40.6	41.2	44.0	39.2	43.5	41.7
140	43.9	39.1	46.3	37.6	40.1	41.4
P - เฉลี่ย	44.2	41.8	42.7	42.2	43.1	
CV =						

ไนโตรเจน (มก./ลิตร)	% การเข้าอาศัยในราก ฟอสฟอรัส (มก./ลิตร)					
	0.2	0.4	0.6	0.8	1.0	N - เฉลี่ย
60	96.7	99.2	90.8	98.8	98.8	96.8
80	89.2	94.2	95.8	95.8	97.5	94.5
100	96.7	99.6	93.3	99.2	97.9	97.3
120	96.3	98.3	92.5	96.3	93.3	95.3
140	94.2	92.1	97.5	98.3	97.9	96.0
P - เฉลี่ย	94.6	96.7	94.0	97.7	97.1	
CV =						

กรมวิชาการเกษตร

3. ผลของวัสดุปลูกต่อการเพิ่มปริมาณสปอร์ราอาร์บัสคูลาร์ไมคอร์ไรซา

จากการทดสอบผลของวัสดุปลูกต่อการเพิ่มปริมาณสปอร์รา *Glomus intraradices* (ตารางที่ 3) พบว่า วัสดุปลูก ดิน:ทราย ซึ่งเป็นวัสดุปลูกแบบเดิม มีการสร้างสปอร์ของรามากที่สุด คือ 31 สปอร์ต่อกรัม จะเห็นได้ว่าวัสดุปลูกที่ไม่มีดิน คือ แกลบดำ และ ทราย:แกลบดำ มีการสร้างสปอร์ราน้อยมาก ทั้งนี้เนื่องจากวัสดุไม่สามารถกักเก็บธาตุอาหารและความชื้นที่เพียงพอสำหรับการเจริญเติบโตของพืช ส่งผลให้การเจริญเติบโตของราน้อยตามไปด้วย

ภาพที่ 3 การผลิตสปอร์ราอาร์บัสคูลาร์ไมคอร์ไรซาโดยวิธี pot culture ที่ปลูกด้วยหญ้ารูซี่ ในวัสดุปลูกที่แตกต่างกัน

ตารางที่ 3 ผลของวัสดุปลูกต่อการผลิตสปอร์รา *Glomus intraradices* ภายใต้สภาพเรือนทดลอง

กรรมวิธี	จำนวนสปอร์	% colonization
ดิน:ทราย	31.0	50.3
แกลบดำ	1.1	55.3
ดิน:แกลบดำ	13.7	40.3
ทราย:แกลบดำ	2.2	57.0
ดิน:ทราย:แกลบดำ	11.6	50.5
CV		

4. การทดสอบการเพิ่มปริมาณสปอร์ราอาร์บัสคูลาร์ไมคอร์ไรซาแบบเข้มข้นในโรงเรือนผลิตปุ๋ยชีวภาพ

จากการทดสอบการเพิ่มปริมาณสปอร์รา *Glomus intraradices* ด้วยวิธีเดิมและวิธีใหม่ (ตารางที่ 4) พบว่า วิธีใหม่ที่มีการใช้พืชอาศัยคือหญ้ารูซี่และการปรับใส่ธาตุอาหารไนโตรเจนและฟอสฟอรัสให้มีความเข้มข้นที่เหมาะสม ทำให้เกิดการเพิ่มจำนวนสปอร์ดีกว่า เพิ่มขึ้นประมาณ 45 % ของการผลิตด้วยวิธีเดิม

กรมวิชาการเกษตร

ภาพที่ 4 การผลิตสปอร์ราอาร์บัสคูลาร์ไมคอร์ไรซาโดยวิธี pot culture ที่ปลูกด้วยหญ้ารูซี่ (ซ้าย) และข้าวโพด (ขวา)

ตารางที่ 4 การผลิตสปอร์รา *Glomus intraradices* ภายใต้สภาพเรือนทดลองเปรียบเทียบการผลิตแบบเดิม และแบบใหม่

กรรมวิธี	จำนวนสปอร์	%colonization
เดิม	29.5	100.0
ใหม่	43.0	91.1
$LSD_{.05}$		

กรมวิชาการเกษตร

9. สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

จากผลการทดลองการหาปัจจัยที่เหมาะสมสำหรับการผลิตสปอร์ราอาร์บัสคูลาร์ไมคอร์ไรซา *Glomus intraradices* พบว่า การใช้หญ้ารูซี่เป็นพืชอาศัย และการจัดการธาตุอาหารไนโตรเจนและฟอสฟอรัสให้มีความเข้มข้นที่เหมาะสม คือ 60 มก.ต่อลิตร และ 1.0 มก.ต่อลิตร ตามลำดับ สำหรับการปลูกหญ้ารูซี่ นั้น ทำให้การผลิตสปอร์ได้ผลดีกว่าการผลิตสปอร์แบบเดิม ภายใต้สภาพเรือนทดลอง ทั้งนี้หากมีการผลิตราอาร์บัสคูลาร์ไมคอรไรซาชนิดอื่น ควรมีการศึกษาพืชอาศัยและการจัดการธาตุอาหารที่เฉพาะต่อการผลิตราชนิดนั้นต่อไป

10. การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

1. ได้ข้อมูลเกี่ยวกับการผลิตราอาร์บัสคูลาร์ไมคอร์ไรซา *Glomus intraradices* คือ การใช้พืชอาศัยที่เหมาะสม และการจัดการธาตุอาหารไนโตรเจนและฟอสฟอรัสสำหรับการผลิต
2. ได้ต้นแบบการผลิตเพื่อนำไปปรับใช้กับการผลิตราไมคอร์ไรซาชนิดอื่น เพื่อถ่ายทอดแก่นักวิชาการนำไปใช้ในส่วนภูมิภาค

11. คำขอบคุณ

-

12. เอกสารอ้างอิง

Al-Khaliel, A.S. 2010. Effect of Salinity Stress on Mycorrhizal Association and Growth Response of Peanut Infected by *Glomus mossseae.* Plant Soil Env. 56: 318-324.

Bawadekji, A., F.N. Al-Barakah and M.A.U. Mridha. 2016. New hosts for large scale inoculum production of arbuscular mycorrhizal fungi from Saudi soils. J.Appl. Environ. Biol. Sci.6(9): 111-115.

Chaurasia, B. and P.K. Khare. 2005. *Hordeum vulgare*: A Suitable Host for Mass Production of Arbuscular Mycorrhizal Fungi from Natural Soil. *Appl. Ecol. Env. Res.* 4(1): 45-53.

Ferguson, J.J. and J.A. Menge. 1982. Factors that affect production of endomycorrhizal inoculum. Proc. Fla. State Hort. Soc.95: 37-39.

Gerdemann, J.W. and T.H. Nicolson. 1963. Spores of Mycorrhizal, Endogone Species Extracted from Soil by Wet Sieving and Decanting. *Trans. Br. Mycol. Soc.* 46: 235-244.

Ghorbani, M., J. Khara and N. Abbaspour. 2012. Effects of Season and Soil Conditions on the Mycorrhizal Status and Colonization of Seven Grass Species. *Iran. J. Plant Phys.* 2: 387-393.

Giovannetti, M. and B. Mosse. 1980. An evaluation of techniques for measuring vesicular arbuscular mycorrhizal infection in roots. New Phytol. 84: 489-500.

Hoagland, D.R., and D.I. Arnon. 1950. The waterculture method for growing plants without soil. California Agricultural Experiment Station Circular 347.

Kaushish, S., A. Kumar and A. Aggarwal. 2011a. Influence of Hosts and Substrates on Mass Multiplication of *Glomus mosseae. Afri. J. of Agric. Res*. 6(13): 2971-2977.

Kaushish, S., A. Kumar, C. Mangla and A. Aggarwal. 2011b. Mass Multiplication of AM Inoculum: Effect of Hosts and Substrates in Rapid Culturing of *Acaulospora laevis. Indian Phytopath.* 64(2): 159-163.

Klironomos, J. 2000. Host-Specificity and Functional Diversity among Arbuscular Mycorrhizal Fungi. In: Bell CR, Brylinsky M, Johnson-Green P, eds. Proceedings of the Eighth International Symposium on Microbial Ecology. Microbial Biosystems: New Frontiers. Halifax, Canada: *Atlantic Canada Society for Micro. Eco.*, 845–851.

Mangla, C., A. Kumar and A. Aggarwal. 2012. Inoculum Production of Endophytic Mycorrhiza Using Mustard Seed Waste as Substrate. *J. on New Biol. Reports* 1(2): 61-66.

Phillips, J.M. and D.S. Hayman, 1970. Improved procedures for clearing roots and staining parasitic and vesicular arbuscular mycorrhizal fungi for rapid assessment for infection. Trans. Brit. Mycol. Soc.55:158-161.

กรมวิชาการเกษตร

Silva, J.A. and R. Uchida. 2000. Plant Nutrient Management in Hawaii's Soils: Approaches for Tropical and Subtropical Agriculture. Honolulu University of Hawaii. 7 p.

Smith, S.E. and D.J. Read. 1997. *Mycorrhizal Symbiosis*. 2nd Ed., Academic Press, London, UK. 604 p.

Stoklosa, A. and H. Madani. 2013. Effect of Ultraviolet-B Radiation on Arbuscular Mycorrhizal Colonization of Two Rangeland Weeds. *Afri. J. Micro. Res.* 7: 5484-5488.

Sylvia, D.M. and L.H. Neal. 1990. Nitrogen Affects the Phosphorus Response of VA Mycorrhiza. *New Phytol.* 115: 303-310.

กรมวิชาการเกษตร