

การเข้าอาศัยของเชื้อราอาร์บัสคูลาร์ไมคอร์ไรซาในรากต้นกล้าทุเรียนเสียบยอดพันธุ์หมอนทอง

Root Colonization of Arbuscular Mycorrhizal Fungi (AMF) in Durian cv. "Monthong"

Grafted-Seedlings

กนกพร บุญญะอดิชาติ¹ วรพล บรรณจิต¹ ประสิทธิ์ ดีวัฒนวงศ์² และรุจิรา ดีวัฒนวงศ์³
 Kanokpon Bunya-atchart¹, Worapon Bannajit¹, Prasit Deewatthanawong² and Rujira Deewatthanawong³

บทคัดย่อ

เชื้อราอาร์บัสคูลาร์ไมคอร์ไรซา (arbuscular mycorrhizal fungi, AMF) เป็นเชื้อราที่อาศัยในดินร่วมกับรากพืช โดยต่างฝ่ายต่างได้รับผลประโยชน์ซึ่งกันและกัน ช่วยส่งเสริมการเจริญเติบโตและเพิ่มความต้านทานต่อภาวะเครียดต่าง ๆ การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการเข้าอาศัยของเชื้อ AMF ในรากของต้นกล้าทุเรียนเสียบยอดพันธุ์หมอนทอง โดยวางแผนการทดลองแบบ Completely Randomized Design (CRD) ประกอบด้วย 7 กรรมวิธี ๆ ละ 5 ซ้ำ ได้แก่ การใส่เชื้อ *Glomus mosseae*, *Glomus geosporum*, *Acaulospora mellea*, *Scutellospora pellucida*, *Claroideoglossum claroideum* และ *Rhizophagus intravadicis* และไม่ใส่เชื้อ AMF (กรรมวิธีควบคุม) หลังจากทำการทดลองเป็นเวลา 3 เดือน พบว่า AMF ทั้ง 6 ชนิด สามารถเข้าอาศัยในรากต้นกล้าทุเรียนได้ และเชื้อ AMF ต่างชนิดกันมีผลต่อการเจริญเติบโตของต้นกล้าทุเรียนแตกต่างกัน การใส่เชื้อ *G. geosporum* มีเปอร์เซ็นต์การเข้าอาศัยในรากต้นกล้าทุเรียนมากที่สุด 47.33 เปอร์เซ็นต์ มีจำนวนสปอร์ 53.60 สปอร์ต่อดิน 100 กรัม ซึ่งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และมีแนวโน้มเพิ่มอัตราการเจริญเติบโต โดยมีเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้นระดับคอดินที่เพิ่มขึ้น ความสูงที่เพิ่มขึ้น มวลชีวภาพแห้งของลำต้นระดับเหนือดิน และมวลชีวภาพแห้งของรากเท่ากับ 2.05 มิลลิเมตร 7.12 เซนติเมตร 31.78 เปอร์เซ็นต์ และ 30.72 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

คำสำคัญ: ไมคอร์ไรซา การเข้าครอบครองราก การเจริญเติบโต

Abstract

Arbuscular mycorrhizal fungi (AMF) form symbiosis with plant roots. The AMF are beneficial to the host plant as they promote growth and enhance plant tolerance to stress. The objective of this research was to study root colonization by AMF in durian cv. "Monthong" grafted seedlings. The experiment was designed in Completely Randomized Design (CRD) with 7 treatments and 5 replications. The AMF species tested were: *Glomus mosseae*, *Glomus geosporum*, *Acaulospora mellea*, *Scutellospora pellucida*, *Claroideoglossum claroideum*, *Rhizophagus intravadicis*, and a control without inoculation was run. Three months after inoculation, all AMF species had colonized the durian roots and each AMF species showed different effects on the growth of durian seedlings. The highest percentage of root colonization was found in *G. geosporum* treated durian plants with 47.33% root colonization and 53.60 spores per 100 g of soil. The treatment improved plant growth, and the stem diameter, plant height, plant above-ground dry biomass, and root dry biomass of the inoculated durian plants were 2.05 mm, 7.12 cm, 31.78% and 30.72%, respectively.

Keywords: mycorrhiza, mycorrhizal colonization, plant growth

¹ ภาควิชาเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง วิทยาเขตชุมพรเขตรอุดมศักดิ์ อ. ปะทิว จ. ชุมพร 86160

¹ Department of Agricultural Technology, King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang, Prince of Chumphon Campus, Pathio, Chumphon 86160

² Smile Heart Orchard ต. ท่าใหม่ อ. ท่าใหม่ จ. จันทบุรี 22120

² Smile Heart Orchard, Tha Mai, Chanthaburi 22120

³ สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย อ. คลองหลวง จ. ปทุมธานี 12120

³ Thailand Institute of Scientific and Technological Research, Khlong Luang, Pathum Thani 12120

*Corresponding author, Email: kanokpon.bu@kmitl.ac.th

คำนำ

ทุเรียน (*Durio zibethinus* L.) เป็นไม้ผลเขตร้อนที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจอย่างมาก ประเทศไทยเป็นทั้งผู้ผลิตและผู้ส่งออกผลทุเรียนสดรวมไปถึงผลิตภัณฑ์จากทุเรียนเป็นอันดับต้น ๆ ของโลก (ณัฐชดา เดชพวง และกนกพร ชัยประสิทธิ์, 2561) จนได้รับการยกย่องให้เป็น “ราชาผลไม้” แต่เกษตรกรพบปัญหาการปลูกทุเรียน ตั้งแต่ต้นกล้าทุเรียนอ่อนแอเจริญเติบโตช้า ต้นใหญ่เกิดการเข้าทำลายของโรคพืชและแมลง จนนำไปสู่การตาย ทั้งที่เกษตรกรใช้ปุ๋ยเคมี สารกำจัดโรคและแมลงศัตรูพืช สารกำจัดวัชพืช และฮอร์โมนพืช ในปริมาณที่มากเพื่อเพิ่มผลผลิต การใช้สารเคมีดังกล่าวทำให้เกิดการตกค้างอยู่ในดินในรูปที่พืชไม่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ (ศิริพร วรกุลดำรงชัย, 2558) หรืออาจทำให้โครงสร้างดินถูกทำลายหรือเปลี่ยนแปลงไป ส่งผลต่อสิ่งมีชีวิตอื่น ๆ ในดิน เปลี่ยนแปลงหรือสูญเสียไป แนวทางหนึ่งในการลดการใช้สารเคมีพร้อมทั้งฟื้นฟูสภาพดินให้เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของพืช คือการใช้ปุ๋ยชีวภาพและการควบคุมศัตรูพืชด้วยชีววิธี เชื้อราอาร์บัสคูลาร์ไมคอร์ไรซา (arbuscular mycorrhizal fungi, AMF) เป็นจุลินทรีย์ที่มีประโยชน์ต่อพืชชนิดหนึ่งที่อยู่ในดิน โดยเส้นใยจะเข้าไปอาศัยอยู่ภายในเซลล์รากพืช ต่างฝ่ายต่างได้รับผลประโยชน์ซึ่งกันและกัน (symbiosis) (St. John, 2000) เชื้อ AMF ช่วยให้พืชดูดน้ำและธาตุอาหารได้ดีขึ้น และช่วยส่งเสริมการเจริญเติบโตและการรอดชีวิตของพืช เช่น พืชทนทานต่อความแห้งแล้งและทนทานต่อการเกิดโรคได้ (Smith and Read, 1997) จากรายงานของศรีธญา จิรวรรณานนท์ (2545) พบว่า ต้นกล้าทุเรียนที่มีเชื้อ AMF เข้าอาศัยอยู่ มีการเจริญเติบโตทางด้านลำต้นดีกว่าต้นกล้าทุเรียนที่ไม่มีเชื้อ AMF กลัวย่น้ำว่าเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อที่มีเชื้อ AMF เข้าอาศัยอยู่ ทำให้รากมีน้ำหนัก ความยาว และการแตกหน่อมากขึ้น (นิศาตร์น วัฒนุต และคณะ, 2559) ความสามารถในการเข้าอยู่อาศัยของเชื้อต่อรากพืชแต่ละชนิดขึ้นกับชนิดของเชื้อ AMF เชื้อ *G. mosseae* เข้าอยู่อาศัยในรากมะเขือเทศได้ 80% เมื่อเทียบกับ *Glomus margarita* เข้าอยู่อาศัยได้เพียง 20% ซึ่งการเข้าอยู่อาศัยที่รากได้มากนั้นชักนำให้รากแตกแขนงมากและใหญ่ขึ้น (Tahat et al., 2008) หนึ่ง เตียอำรุง และคณะ (2552) ทำการคัดแยก เก็บ และจำแนกสปอร์เชื้อ AMF ในสวนส้ม พบเชื้อ 4 จินัส ได้แก่ *Glomus* sp., *Acaulospora* sp., *Gigaspora* sp. และ *Sclerocystis* sp. และพบว่า เชื้อราไมคอร์ไรซา *G. etunicatum* และ *A. tuberculata* สามารถเข้าอยู่อาศัยในรากของส้มทั้งชนิดส้มพันธุ์และส้มต้นตอ แต่เชื้อ *G. etunicatum* และ *Glomus* sp. มีประสิทธิภาพต่อการเจริญเติบโตของส้มพันธุ์เขียวหวานและสายน้ำผึ้งมากกว่าเชื้อ AMF ชนิดอื่น จากรายงานต่าง ๆ รากของพืชที่มีเชื้อ AMF เข้าอาศัยนั้น ต้นมีการเจริญเติบโตดีกว่าพืชที่ไม่มีเชื้อ AMF เข้าอาศัยในราก (พัศตร์เพ็ญ ภูมิพันธ์, 2556) อย่างไรก็ตามการเข้าอยู่อาศัยของเชื้อ AMF นี้มีความเฉพาะเจาะจงต่อชนิดพืช ดังนั้นการศึกษานี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อทดสอบความสามารถของเชื้อราอาร์บัสคูลาร์ไมคอร์ไรซาแต่ละชนิดต่อการเข้าอยู่อาศัยในรากของต้นกล้าทุเรียน

วิธีการศึกษา

ดำเนินการทดลองในสภาพโรงเรือน ณ สาขาวิชาพืชสวน คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง วิทยาเขตชุมพรเขตรอุดมศักดิ์ อ. ปะทิว จ. ชุมพร ระหว่างเดือนมกราคม ถึง กันยายน 2562 ใช้แผนการทดลองแบบ Completely Randomized Design (CRD) ประกอบด้วย 7 กรรมวิธี ๆ ละ 5 ซ้ำ ๆ ละ 3 ต้น ประกอบด้วยเชื้อ *G. mosseae*, *G. geosporum*, *A. mellea*, *S. pellucida*, *C. claroideum*, *R. intravardices* และไม่ใส่เชื้อ AMF (กรรมวิธีควบคุม) โดยการเพาะเมล็ดทุเรียนพันธุ์พื้นเมืองที่ใช้ทำเป็นต้นตอทางการค้าในขุยมะพร้าวที่ผ่านวิธีการนึ่งฆ่าเชื้อ หลังจากนั้น 1 เดือน ทำการย้ายกล้าต้นทุเรียนใส่ถุงเพาะชำขนาด 2*12 นิ้ว ถุงละ 1 ต้น ที่มีดินผสม (ดิน : ขุยมะพร้าว เท่ากับ 1 : 2) และผ่านวิธีการนึ่งฆ่าเชื้อก่อนนำไปปลูก (ค่า pH ~5.6) หลังจากนั้นทำการเสียบยอดทุเรียนพันธุ์หมอนทอง (กิ่งพันธุ์เสียบยอดอายุ 2-3 เดือน) เมื่อต้นกล้าแข็งแรงและยอดติดดีแล้ว ย้ายปลูกลงวัสดุปลูกผสมสูตรเดิม ดูแลต้นจนมีอายุ 3 เดือน คัดเลือกต้นที่มีความสูงและขนาดลำต้นใกล้เคียงกันสำหรับการทดลอง

การเตรียมเชื้อและการใส่เชื้อ AMF

เตรียมเชื้อ AMF แต่ละชนิดด้วยการแยกสปอร์ของ AMF จากหัวเชื้อ โดยเชื้อจำนวน 2 สายพันธุ์ได้มาจากการคัดแยกโดย ศุภธิดา อำทอง มหาวิทยาลัยแม่โจ้ คือ *G. mosseae*, *G. geosporum* และเชื้อจำนวน 4 สายพันธุ์ ที่มาจาก International Culture Collection of (Vesicular) Arbuscular Mycorrhizal Fungi (INVAM) มหาวิทยาลัย West Virginia ประเทศสหรัฐอเมริกา ได้แก่ *A. mellea*, *S. pellucida*, *C. claroideum* และ *R. intravardices* ด้วยวิธี wet sieving and 50% sucrose centrifugation method โดยดัดแปลงมาจากวิธีของ Brundrett et al. (1996) ซึ่งตัวอย่างวัสดุปลูกหรือดินที่มีเชื้อ AMF จำนวน 25 กรัม เติมน้ำกลั่น 500 มิลลิลิตร กวนจนวัสดุละลาย จากนั้นกรองผ่านตะแกรงที่มีขนาด 500, 250 และ 45 ไมครอนตามลำดับ นำตัวอย่างที่ค้างอยู่บนตะแกรงขนาด 45 ไมครอน ใส่ในหลอดทดลอง พร้อมปรับปริมาตรด้วยน้ำกลั่น 50 มิลลิลิตร แล้วนำไปปั่นเหวี่ยงที่ความเร็ว 2,000 รอบต่อนาที เป็นเวลา 3 นาที เทสารแขวนลอยทิ้ง แล้วเติมน้ำกลั่น 50 มิลลิลิตร

50 มิลลิลิตร นำไปปั่นเหวี่ยงที่ความเร็ว 2,000 รอบต่อนาที เป็นเวลา 1 นาที นำสารแขวนลอยมาล้างสารละลายซูโครสออกด้วย ตะแกรงขนาด 45 ไมครอน เก็บตัวอย่างสปอร์ ตรวจนับภายใต้กล้องจุลทรรศน์ หลังจากนั้นนำไปใส่ในต้นกล้าทุเรียน ให้มีสปอร์ ความเข้มข้น 200 สปอร์ต่อถุงปลูก หลังการใส่สปอร์ของเชื้อ AMF มีการให้น้ำทางดินวันเว้นวัน และธาตุอาหารสูตร hoagland solution สัปดาห์ละ 1 ครั้ง จนต้นกล้ามีอายุ 90 วัน

การบันทึกข้อมูล

บันทึกข้อมูลการเจริญเติบโตโดยวัดเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้นระดับคอดิน (มิลลิเมตร) และความสูงต้น (เซนติเมตร) ทั้งก่อนและหลังการใส่เชื้อ AMF เมื่อครบ 3 เดือน

มวลชีวภาพแห้งของลำต้นเหนือดินและราก (%) เมื่อครบ 3 เดือน ทำการเก็บตัวอย่าง โดยนำส่วนลำต้นและรากของ ทุเรียน ไปอบที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส จนกระทั่งน้ำหนักแห้งคงที่ แล้วคำนวณหาเปอร์เซ็นต์มวลชีวภาพแห้ง จากสูตร

$$\text{เปอร์เซ็นต์มวลชีวภาพแห้ง} = (\text{น้ำหนักหลังอบแห้ง} / \text{น้ำหนักก่อนอบแห้ง}) \times 100$$

การตรวจหาเชื้อ AMF ในราก (root colonization) นำรากทุเรียนแยกออกจากดินปลูก นำมาล้างด้วยน้ำให้สะอาด ใส่ตัวอย่างรากในบีกเกอร์แล้วเติมสารละลาย KOH ความเข้มข้น 10 เปอร์เซ็นต์ นำไปต้มที่อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส นาน 30-45 นาที จากนั้นล้าง KOH ออกจากรากด้วยน้ำกลั่น ซับให้แห้ง แล้วนำไปย้อมด้วยสารละลาย trypan blue ความเข้มข้น 0.05 เปอร์เซ็นต์ ในสารละลาย lactoglycerol ทิ้งไว้ ประมาณ 12-15 ชั่วโมง หลังจากนั้นนำมาตรวจสอบการเข้าอาศัย ในรากของเชื้อ AMF ดัดแปลงมาจาก McGonigle et al. (1990) โดยตัดรากให้มีขนาด 1 เซนติเมตร มาวางเรียงบนแผ่นสไลด์ นำไปส่องภายใต้กล้องจุลทรรศน์ และคำนวณหาเปอร์เซ็นต์การเข้าอาศัย ดังสมการ

$$\text{Root colonization (\%)} = (\text{จำนวนของรากที่พบเชื้อ AMF} / \text{จำนวนรากพืชทั้งหมดที่ตรวจสอบ}) \times 100$$

การตรวจสอบสปอร์ของเชื้อ AMF ในดิน ด้วยวิธี wet sieving and 50% sucrose centrifugation method โดยดัดแปลงมาจากวิธีของ Brundrett et al. (1996)

การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

วิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติโดยวิธี Analysis of Variance (ANOVA) เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยแบบ Duncan's Multiple Range Test (DMRT) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ผลการศึกษาและวิจารณ์

ผลของเชื้อ AMF ต่อการเจริญเติบโตของต้นกล้าทุเรียน

หลังจากใส่เชื้อ AMF ในต้นกล้าทุเรียน เป็นเวลา 3 เดือน พบว่าต้นกล้าทุเรียนที่ใส่เชื้อ *G. geosporum* มีเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้นระดับคอดินเพิ่มขึ้นมากที่สุด เท่ากับ 2.05 มิลลิเมตร รองลงมาคือ *C. claroideum* และ *R. intravadicis* เท่ากับ 1.89 และ 1.70 มิลลิเมตร ตามลำดับ ส่วนต้นกล้าทุเรียนที่ไม่ได้ใส่เชื้อ AMF (กรรมวิธีควบคุม) มีเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้นระดับคอดินน้อยที่สุด เท่ากับ 1.27 มิลลิเมตร ซึ่งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับต้นทุเรียนที่ใส่เชื้อ *G. geosporum* ส่วนความสูงที่เพิ่มขึ้นของต้นกล้าทุเรียนที่ใส่เชื้อ AMF มีแนวโน้มที่เพิ่มขึ้นมากกว่าต้นกล้าทุเรียนที่ไม่ได้ใส่เชื้อ AMF แต่ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยต้นกล้าทุเรียนที่ใส่เชื้อ *A. mellea* มีความสูงเท่ากับ 7.33 เซนติเมตร ส่วนความสูงต้นที่ใส่เชื้อ *G. geosporum* และ *C. claroideum* เท่ากับ 7.12 และ 6.93 เซนติเมตร ตามลำดับ ต้นที่ไม่ใส่เชื้อ มีความสูง 4.90 เซนติเมตร เช่นเดียวกับมวลชีวภาพแห้งของลำต้นเหนือดินไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยต้นกล้าทุเรียนที่ใส่เชื้อ *G. geosporum* มีมวลชีวภาพแห้งของลำต้นเหนือดินเท่ากับ 31.78 เปอร์เซ็นต์ มวลชีวภาพแห้งของ ลำต้นที่ใส่เชื้อ *G. mosseae* และ *C. claroideum* เท่ากับ 31.40 และ 31.35 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนมวลชีวภาพแห้งของ ลำต้นเหนือดินของต้นกล้าทุเรียนที่ไม่ใส่เชื้อ AMF (กรรมวิธีควบคุม) เท่ากับ 30.79 เปอร์เซ็นต์ และต้นกล้าทุเรียนที่มีมวลชีวภาพ แห้งรากมากในกลุ่มเดียวกันคือ *G. geosporum* เท่ากับ 30.72 เปอร์เซ็นต์ *G. mosseae* และ *A. mellea* เท่ากับ 30.71 และ 30.15 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนต้นกล้าทุเรียนที่ใส่เชื้อ *S. pellucida* มีมวลชีวภาพแห้งรากน้อยที่สุดเท่ากับ 26.35 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (Table 1)

Table 1 Plant growth and biomass of durian seedlings at 3 months after mycorrhiza inoculation.

Treatments	Increase in stem diameter at ground level (mm)	Increase in plant height (cm)	Above-ground dry biomass percentage	Root dry biomass percentage
Control	1.27a	4.90	30.79	29.54bc
<i>G. mosseae</i>	1.68ab	6.55	31.40	30.71c
<i>G. geosporum</i>	2.05b	7.12	31.78	30.72c
<i>A. mellea</i>	1.51ab	7.33	31.17	30.15c
<i>S. pellucida</i>	1.66ab	6.07	31.08	26.35a
<i>C. claroideum</i>	1.89ab	6.93	31.35	27.63ab
<i>R. intravadicces</i>	1.70ab	6.88	30.99	27.73ab
F-test	*	ns	ns	*
CV (%)	27.81	27.35	4.91	7.55

Different letters indicate significant differences between treatments by Duncan's New Multiple Test (DMRT) at P=0.05.

ns = non-significant, * = significant at P<0.05 by DMRT.

การเข้าอาศัยของเชื้อ AMF ในรากต้นกล้าและจำนวนสปอร์ในดิน

หลังจากใส่เชื้อ AMF ในต้นกล้าทุเรียน เป็นเวลา 3 เดือน พบว่าเชื้อ AMF ทั้ง 6 ชนิด สามารถเข้าอาศัยในรากของต้นกล้าทุเรียนได้เมื่อเทียบกับรากต้นกล้าทุเรียนเสียบยอดที่ไม่ได้ใส่สปอร์ของเชื้อ AMF (Figure 1) โดยเชื้อ *G. geosporum* มีเปอร์เซ็นต์การเข้าอาศัยอยู่ของเชื้อ AMF ในรากต้นกล้าทุเรียนมากที่สุด เท่ากับ 47.33 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ *A. mellea* และ *S. pellucida* เท่ากับ 44.00 และ 43.33 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนต้นกล้าทุเรียนที่ใส่เชื้อ *C. claroideum* และ *R. intravadicces* มีเปอร์เซ็นต์การเข้าอาศัยของเชื้อ AMF ในรากต้นกล้าทุเรียนน้อยที่สุด เท่ากับ 35.33 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนจำนวนสปอร์ในดินพบว่า ต้นกล้าทุเรียนที่ใส่เชื้อ *G. mosseae*, *G. geosporum*, *A. mellea*, *S. pellucida* และ *C. claroideum* มีจำนวนสปอร์ในดินระดับใกล้เคียงกัน ซึ่งมีจำนวน 53.93, 53.60, 51.0, 49.8, และ 45.7 สปอร์ต่อดิน 100 กรัม ตามลำดับ ต้นกล้าทุเรียนที่ใส่เชื้อ *R. intravadicces* มีจำนวนสปอร์ในดินน้อยที่สุด เท่ากับ 37.53 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (Table 2)

Table 2 Mycorrhizal root colonization and spore numbers in soil at 3 months after mycorrhiza inoculation.

Treatments	Root colonization (%)	Number of spores/100 g soil
Control	0.00a	0.00a
<i>G. mosseae</i>	38.67bc	53.93c
<i>G. geosporum</i>	47.33d	53.60c
<i>A. mellea</i>	44.00cd	51.00c
<i>S. pellucida</i>	43.33cd	49.80c
<i>C. claroideum</i>	35.33b	45.70c
<i>R. intravadicces</i>	35.33b	37.53b
F-test	*	*
CV (%)	45.35	45.14

Different letters indicate significant differences between treatments by Duncan's New Multiple Test (DMRT) at P=0.05.

* = significant at P<0.05 by DMRT.

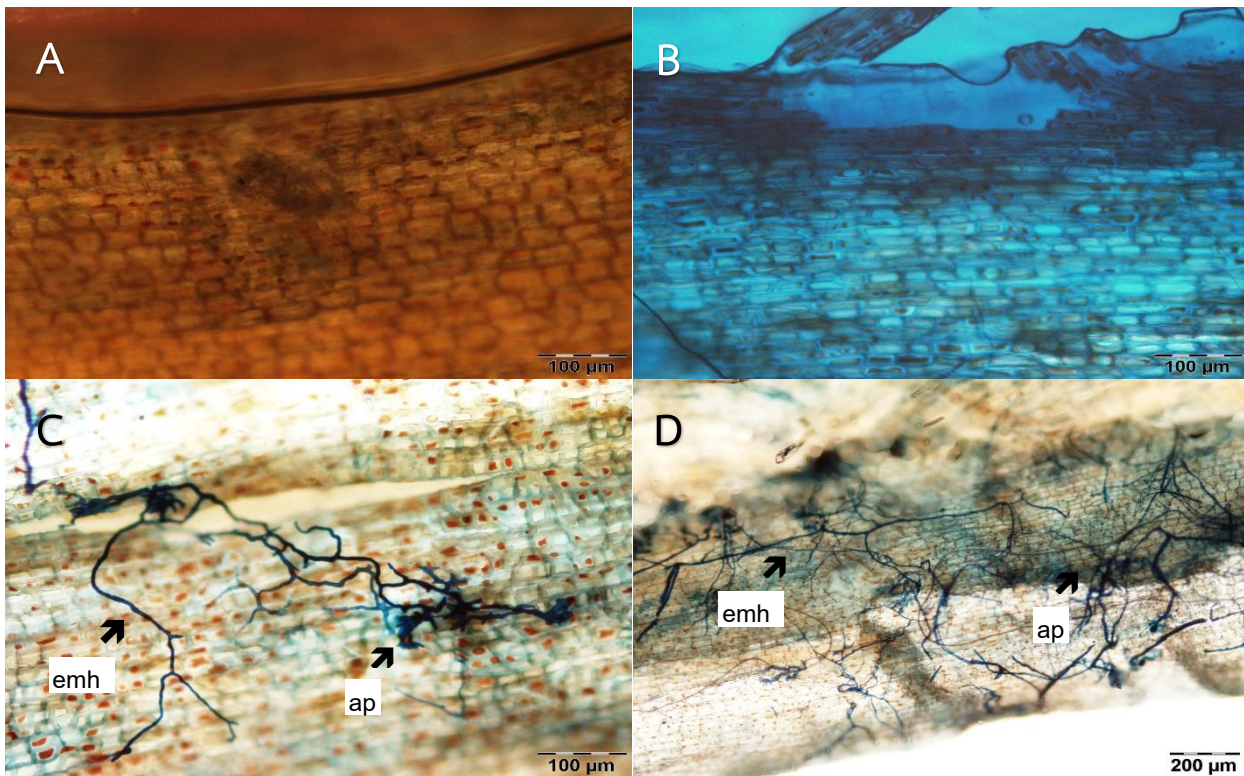


Figure 1 Colonization of arbuscular mycorrhizal fungi in durian seedlings. Roots of non-inoculated control plants (A and B) and AMF-inoculated plants, extrametrical hyphae (emh) and appressorium (ap) (C and D).

การใช้ประโยชน์จากเชื้อ AMF สำหรับช่วยส่งเสริมการเจริญเติบโตของพืช ต้องพิจารณาจากความสามารถในการเข้าอาศัยของเชื้อในรากพืช ทั้งนี้เนื่องจากเชื้อ AMF มีความจำเพาะเจาะจงกับพืชแต่ละชนิดแตกต่างกันจึงส่งผลต่อการเจริญเติบโตของพืชต่างกัน (Van der Heijden et al., 1998; Bennett and Bever, 2007) ผลการทดลองการใส่เชื้อ AMF จำนวน 6 ชนิด แก่รากต้นกล้าทุเรียน พบว่าทุกชนิดสามารถเข้าอาศัยในรากทุเรียนได้ แต่มีเพียงเชื้อ *G. geosporum* ที่เพิ่มขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้นระดับคอดินได้แตกต่างจากต้นกล้าที่ไม่ใส่เชื้อ เช่นเดียวกับรายงานของ นงลักษณ์ ปูระณะพงษ์ และจิราภรณ์ อินทสาร (2556) พบว่า เชื้อ AMF ที่คัดเลือกมาจากอำเภอสันป่าตอง อำเภอหางดง อำเภอสารภี อำเภอแม่ฮอน อำเภอแม่ทา และอำเภอทุ่งหัวช้าง ในเขตจังหวัดเชียงใหม่และลำพูน สามารถเข้าอาศัยในรากลำไยได้ และเชื้อ AMF จากอำเภอแม่ทา ทำให้ลำไยมีความสูง ความกว้างทรงพุ่ม และความยาวทรงพุ่มมากที่สุด ความจำเพาะเจาะจงระหว่างเชื้อ AMF และพืชยังพบได้กับพืชตระกูลแตง ธีรภัทร เลี้ยวสิริพงศ์ และวิพรพรรณ เนืองเม็ก (2555) รายงานการใช้เชื้อ *Acaulospora* sp. ทำให้แตงกวามีความสูงและจำนวนใบมากที่สุด ส่วนการใช้เชื้อ *Glomus* sp. ร่วมกับ *Scutellospora* sp. ส่งผลให้แตงกวามีความสูงและจำนวนใบน้อยที่สุด นอกจากนี้เชื้อไมคอร์ไรซายังมีผลต่อน้ำหนักแห้งของพืช ดังการทดลองของ Abhinya and Charoenpiwatpong (1996) พบว่า การใช้ *Acaulospora scrobiculata* ทำให้น้ำหนักแห้งส่วนเหนือดิน และน้ำหนักสดเมล็ดของต้นดาวเรืองเพิ่มขึ้นมากกว่าการใช้ *Glomus microcarpus* เช่นเดียวกับการทดลองนี้ที่พบว่าการใช้เชื้อ *G. mosseae*, *G. geosporum* และ *A. mellea* รากของทุเรียนมีมวลชีวภาพแห้งมากกว่าการใช้เชื้อ *S. pellucida*, *C. claroideum* และ *R. intravadicis* (Table 1)

เมื่อพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างการเข้าอาศัยของเชื้อ AMF ในรากและจำนวนสปอร์ในดิน พบว่าต้นกล้าทุเรียนที่ใส่เชื้อ *G. mosseae* และ *G. geosporum* มีจำนวนสปอร์ในดินสูงใกล้เคียงกัน แต่เชื้อ *G. mosseae* กลับมีการเข้าอาศัยอยู่ในรากน้อยกว่าเชื้อ *G. geosporum* (Table 2) ซึ่งอาจเป็นเพราะเชื้อ AMF แต่ละชนิดมีความสามารถในการเข้าอาศัยในรากของพืชอาศัยได้ต่างกัน (Malibari et al., 1988) เช่นเดียวกับการศึกษาของ ศรัณยา จิรวารานนท์ (2545) พบว่าเชื้อ *Acaulospora colombiana* และ *Acaulospora dilatata* มีการเข้าอาศัยในรากต้นกล้าทุเรียนได้ดีที่สุด แต่เชื้อ *A. colombiana* มีจำนวนสปอร์ในดินน้อยกว่าเชื้อ *A. dilatata*

สรุปผลการศึกษา

เชื้อ AMF ทั้ง 6 ชนิด สามารถเข้าอาศัยในรากต้นกล้าทุเรียนได้ โดยที่แต่ละสายพันธุ์สามารถสร้างสปอร์และเข้าครอบครองรากได้แตกต่างกัน ซึ่งสามารถใช้เป็นข้อมูลเบื้องต้นในการนำไปประยุกต์ใช้ในการวิจัยต่อไป โดยเฉพาะเชื้อ *G. geosporum* มีแนวโน้มส่งเสริมการเจริญเติบโตของต้นกล้าทุเรียนเมื่อเปรียบเทียบกับกรรมวิธีควบคุม อย่างไรก็ตามการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็นการทดลองระยะสั้นทำให้ยังไม่เห็นความแตกต่างที่ชัดเจนด้านการเจริญเติบโตของต้นกล้าทุเรียนมากนัก

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) ที่สนับสนุนงบประมาณวิจัย และสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ (วช.) ที่กำกับดูแลโครงการวิจัยลำดับต่อมา

เอกสารอ้างอิง

- ณัฐชา เดชพ่วง และกนกพร ชัยประสิทธิ์. 2561. ความสัมพันธ์ของปัจจัยภายในและปัจจัยภายนอกประเทศที่มีผลต่อการส่งออกทุเรียนไปสาธารณรัฐประชาชนจีน. *วารสารวิชาการมหาวิทยาลัยอีสต์เทิร์นเอเชีย ฉบับสังคมศาสตร์และมนุษยศาสตร์* 8(1): 330-340.
- ธีรภัทร เลี้ยวสิริพงศ์ และวิพรพรรณ เนื่องเม็ก. 2555. การใช้เชื้อราอาร์บัสคูลาร์ไมคอร์ไรซาในการปรับปรุงดินและเพิ่มความต้านทานโรคราน้ำค้างในแตงกวา. ใน *รายงานการประชุมวิชาการ “พะเยาวิจัย ครั้งที่ 1”*. น. 80-86. มหาวิทยาลัยพะเยา.
- นงลักษณ์ ประณะพงษ์ และจิราภรณ์ อินทสาร. 2556. การศึกษาผลของการใช้เชื้อราอาร์บัสคูลาร์ไมคอร์ไรซาและพีจีพีอาร์ (PGPR) ต่อการดึงดูดธาตุอาหารการเจริญเติบโตและผลผลิตของลำไย. ใน *รายงานโครงการวิจัย*. น. 1-68. มหาวิทยาลัยแม่โจ้.
- นิศารัตน์ ทวีนุต, ศิริลักษณ์ แก้วสุริยิต, ประไพ ทองระอา, กานดา ฉัตรไชยศิริ, กัลยาณี สุวิทวัส และภาสันต์ ศารทูลทัต. 2559. การใช้ราอาร์บัสคูลาร์ไมคอร์ไรซาเพื่อเพิ่มการเจริญเติบโตของรากต้นกล้ากล้วยเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ. *วารสารพืชศาสตร์สงขลานครินทร์* 3(พิเศษ 1): 49-52.
- พัชร์เพ็ญ ภูมิพันธ์. 2556. บทบาทของราอาร์บัสคูลาร์ไมคอร์ไรซาต่อพืช ดิน และสิ่งแวดล้อม. *วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี* 2: 91-101.
- ศรัณยา จิวภากรานนท์. 2545. การสำรวจเชื้อราไมคอร์ไรซาของทุเรียนและการศึกษาประสิทธิภาพของเชื้อราไมคอร์ไรซาในการส่งเสริมการเจริญเติบโตของต้นกล้าทุเรียนในเรือนปลูกพืชทดลอง. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ.
- ศิริพร วรกุลดำรงชัย. 2558. การเพิ่มประสิทธิภาพด้านการผลิตทุเรียนคุณภาพและการกระจายการผลิต. ใน *รายงานโครงการวิจัย*. น. 1-74. กรมวิชาการเกษตร.
- หนึ่ง เตียอำรุง, ไสภณ วงศ์แก้ว และปรารภ พรหมมานพ. 2552. รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์โครงการการประยุกต์ใช้เชื้อราไมคอร์ไรซากับการทำสวนส้ม. สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.).
- Abhinya, P., and Charoenpiwatpong, P. 1996. Effect of vesicular arbuscular mycorrhizae on growth and yield of marigold. In *Proceedings of the Third Asia-Pacific Conference on Agricultural Biotechnology*. pp. 491-495. Bangkok.
- Bennett, A. E., and Bever, J. D. 2007. Mycorrhizal species differentially alter plant growth and response to herbivory. *Ecology* 88(1): 210-218.
- Brundrett, M., Bougher, N., Dell, B., Grove, T., and Malajczuk, N. 1996. *Working with mycorrhizas in forestry and agriculture*. Australian Centre for International Agricultural Research, Canberra.
- Malibari, A. A., Al-Fassi, F. A., and Ramadan, E. M. 1988. Incidence and infectivity of vesicular-arbuscular mycorrhizas in some Saudi soil. *Plant-soil Interactions on the Tibetan Plateau* 112: 105-111.
- McGonigle, T. P., Miller, M. H., Evans, D. G., Fairchild, G. L., and Swan, J. A. 1990. A new method which gives an objective of colonization of root by vesicular-arbuscular mycorrhizal fungi. *New Phytologist* 115: 495-501.
- Smith, S. E., and Read, D. J. 1997. *Mycorrhizal Symbiosis*. 2nd ed. London: Academic Press.
- St. John, T. 2000. *The instant expert guide to mycorrhiza, the connection for functional ecosystems*. California: BioNet, LLC.
- Tahat, M. M., Kamaruzaman, S., Radziah, O., Kadir, J., and Masdek, H. N. 2008. Response of (*Lycopersicon esculentum* Mill.) to different arbuscular mycorrhizal fungi species. *Asian Journal of Plant Sciences* 7(5): 479-484.
- Van der Heijden, M. G. A., Boller, T., Wiemken, A., and Sanders, I. R. 1998. Different arbuscular mycorrhizal fungal species are potential determinants of plant community structure. *Ecology* 79(6): 2080-2091.

วันรับบทความ (Received date) : 2 ธ.ค. 63

วันแก้ไขบทความ (Revised date) : 6 พ.ค. 64

วันตอบรับบทความ (Accepted date) : 15 ก.ค. 64