

ผลของเชื้อราอาร์บัสคูลาร์ ไมคอร์ไรซาต่างชนิดต่อการเจริญเติบโตของผักเชียงดา

Different Arbuscular Mycorrhizal Fungi on Growth in *Gymnema inodorum* (Lour.) Decneปริญญาวดี ศรีตันทิพย์¹ และ นิจพร ณ พัทลุง^{2*}Sritontip, P.¹ and Nabhadalung, N.^{2*}¹ สถาบันวิจัยเทคโนโลยีเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา 202 ม.17 ต.พิชัย อ.เมือง จ.ลำปาง 52000¹ Agricultural Technology Research Institute, Rajamangala University of Technology Lanna, 202 Village No. 17, Pichai Sub-district, Muang District, Lampang, 52000² คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ 439 ถ.จระ ต.ในเมือง อ.เมือง จ.บุรีรัมย์ 31000² Faculty of Agricultural Technology, Buriram Rajabhat University, 439 Jira Road, Nai muang Sub-district, Muang District, Buriram Province, 31000

*Corresponding author: nidchaporn@gmail.com

บทคัดย่อ

ศึกษาผลของเชื้อราอาร์บัสคูลาร์ ไมคอร์ไรซาต่างชนิดต่อการเจริญเติบโตของผักเชียงดา ทำการศึกษาระหว่างเดือนธันวาคม 2555 ถึงเดือนกรกฎาคม 2556 ณ คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ อ. เมือง จ. บุรีรัมย์ วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (CRD) จำนวน 6 วิธีการทดลอง 16 ซ้ำ ได้แก่ (1) *Glomus* sp.1+*Glomus* sp.2+ *Glomus* mosseae (2) *Glomus* sp.1 (3) *Glomus* sp.2 (4) *Glomus* mosseae (5) *Acualospora* sp. (6) *Scutellospora* sp. โดยปลูกกล้าเชียงดาจากการปักชำ พบว่าเชื้อราต่างชนิดกันมีผลต่อการเจริญเติบโตของผักเชียงดาแตกต่างกันไป เมื่ออายุ 30 วันหลังปลูก การใส่ *Scutellospora* sp. ทำให้ผักเชียงดามีจำนวนยอดมากที่สุดและการใส่ *Acualospora* sp.ทำให้ผักเชียงดามีความยาวยอดมากที่สุดเมื่ออายุ 120 วันหลังปลูก การใส่ *Glomus* sp.1 ทำให้ผักเชียงดามีจำนวนยอดมากที่สุดแต่พบว่าการใช้ *Acualospora* sp.มีแนวโน้มทำให้ผักเชียงดามีจำนวนใบ ความยาวยอดเมื่ออายุ 120 วันหลังปลูก และน้ำหนักยอด มากกว่ากรรมวิธีอื่น ๆ ซึ่งเชื้อราแต่ละชนิดมีความสามารถในการเข้าอยู่อาศัยในรากผักเชียงดาได้แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($p<0.01$) โดย *G. mosseae* จะมีความสามารถในการเข้าอยู่ในรากของผักเชียงดามากที่สุด อย่างไรก็ตามจะเห็นได้ว่าการเจริญเติบโตของผักเชียงดาไม่สัมพันธ์กับการเข้าอยู่อาศัยของเชื้อราในรากผักเชียงดาแต่อย่างใด

คำสำคัญ: ผักเชียงดา, อาร์บัสคูลาร์ ไมคอร์ไรซา, การเจริญเติบโต

Abstract

The effect of arbuscular mycorrhizal fungi (AMF) on growth of *Gymnema sylvestre* was studied during December 2012 to July 2013 at Faculty of Agricultural Technology, Buriram Rajabhat University, Buriram province. The experiment was designed into CRD with six treatments and sixteen replications namely (1) *Glomus* sp.1+ *Glomus* sp.2+ *Glomus* mosseae (2) *Glomus* sp.1 (3) *Glomus* sp.2 (4) *Glomus* mosseae (5) *Acualospora* sp. and (6) *Scutellospora* sp. The different AMF species showed differed effects on growth of *Gymnema sylvestre*. Application of *Scutellospora* sp. showed the highest number of edible shoot ($p<0.01$) and *Acualospora* sp. showed the highest edible shoot length ($p<0.05$) at 30 DAP. While application of *Glomus* sp.1 showed the highest number of edible shoot ($p<0.05$) at 120 DAP. However, application of *Acualospora* sp. trended to increase number of leaves ($p>0.05$), edible shoot length ($p>0.05$) and edible shoot weight ($p>0.05$) at 120 DAP. The colonization of differ AMF species showed highly significant ($p<0.01$) different in *Gymnema sylvestre* root, *Glomus* mosseae was highest colonization in *Gymnema sylvestre* root. There was no relation between colonization and *Gymnema sylvestre* growth.

Keyword: *Gymnema sylvestre*, AM fungi, Growth

บทนำ

ผักเชียงดา เป็นราชินีผักพื้นเมืองทางภาคเหนือ เป็นไม้เลื้อยชนิดหนึ่งที่ปลูกตามท้องถนนทางภาคเหนือ ปลูกมากในจังหวัดเชียงราย และ เชียงใหม่ โดยปลูกเป็นพืชผักสวนครัว เพราะดอกและยอดอ่อนสามารถทำเป็นอาหารได้ โดยนิยมนำมาประกอบเป็นอาหารพื้นเมืองของทาง ภาคเหนือ ผักเชียงดามีสารและสรรพคุณต่างๆ ดังนี้ จิมเนมิก แอซิด (Gymnemic acid) เบต้าแคโรทีน (Beta – carotene) ช่วยลดระดับน้ำตาล ในเลือด ช่วยชำระล้างสารพิษในร่างกายและไขมันในลำไส้ ช่วยปรับระดับอินซูลินในร่างกายให้สมดุล (เชียงดาออกานิกส์, 2556) ประเทศญี่ปุ่น นำเอาใบและยอดอ่อนของผักเชียงดาจากประเทศไทยไปผลิตเป็นชาชงสมุนไพร ใช้ชงดื่มเพื่อลดระดับน้ำตาลในเลือด ทำให้ผักเชียงดาเป็นพืชที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจ (ปองเพียงหทัย, 2554) ดังนั้นการที่จะผลิตผักเชียงดาให้มีคุณภาพและปริมาณเพียงพอต่อความต้องการของผู้บริโภค นั้นจึงต้องอาศัยการพัฒนาในด้านเทคโนโลยีต่างๆ เข้ามาใช้เพิ่มผลผลิตและคุณภาพของผักเชียงดาให้มีปริมาณเพียงพอต่อความต้องการของผู้บริโภค เชื้อราอาบัสคูลาร์ ไมคอร์ไรซา จัดเป็นปุ๋ยชีวภาพฟอสฟอรัส ช่วยเพิ่มความเป็นประโยชน์ของธาตุอาหารพืชในดิน โดยเส้นใยที่อยู่ภายนอกรากพืช จะทำหน้าที่เหมือนรากฝอยของพืชช่วยดูดซับธาตุอาหาร โดยเฉพาะธาตุอาหารเคลื่อนที่ได้ยากในดิน เช่น ฟอสฟอรัส, สังกะสี และทองแดง และส่งผ่านธาตุอาหารดังกล่าวไปสู่พืช เชื้อราอาบัสคูลาร์ ไมคอร์ไรซา มีความสามารถในการเข้าอยู่อาศัยและช่วยส่งเสริมการเจริญเติบโตให้แก่พืชต่างๆ ดังนี้ ข้าวโพด (Na Bhadalung, 2005) แตงกวา (ธีรภัทร และวิพรพรรณ, 2555) ถั่วลิสง (ปัทมา, 2539) กล้วยแขกหอม (ภัทรวดี, 2543) ทานตะวัน (อรจิรา, 2548) ส้มเขียวหวาน มะนาว ส้มโอ และส้มเกลี้ยง (สมจิตร และคณะ, 2556) อ้อย (เมธาวิการณและโสภณ, 2554) ดาวเรือง (Abhinya and Porntip, 1996) ลำไย (นงลักษณ์ และจิราภรณ์, 2556) โดยเชื้อราอาบัสคูลาร์ ไมคอร์ไรซาต่างชนิดกันจะทำให้พืชมีการเจริญเติบโตและผลผลิตแตกต่างกัน โดยเชื้อ *Glomus mosseae* สามารถเพิ่มน้ำหนักแห้งของยอดและราก จำนวนของดอก และเพิ่มการเจริญเติบโตของรากมะเขือเทศสีดา (Tahat et al., 2008) *Glomus intraradices* สามารถเพิ่มน้ำหนักแห้งของยอด จำนวนดอก จำนวนผล ผลผลิตปริมาณธาตุไนโตรเจน ฟอสฟอรัสในยอดและราก และปริมาณกรดแอสคอบิก (Subramanian et al., 2006) การใส่เชื้อรา *G. mosseae* ร่วมกับ *Glomus* sp.2 สามารถส่งเสริมต่อการเจริญเติบโต ผลผลิต และคุณภาพผลของมะเขือเทศสีดาได้ดีที่สุด (สิริพร, 2554) *Glomus* sp 3 ส่งเสริมให้ข้าวขาวดอกมะลิมีผลผลิตมากที่สุด (นิพนธ์และพินิจนันท์, 2555) *G. mosseae* มีแนวโน้มทำให้ความสูง จำนวนใบ ความยาวฝัก และน้ำหนักแห้งของต้นข้าวโพดฝักอ่อน มากที่สุด รองลงมาได้แก่ *Glomus* sp 3 ขณะที่ *Glomus* sp 2 จะทำให้ข้าวโพดฝักอ่อนมีน้ำหนักฝักสดมากที่สุด (Khundaram and Nabhadalung, 2012) ดังนั้นการศึกษาในครั้งนี้เพื่อทราบถึงความสามารถของเชื้อราอาบัสคูลาร์ ไมคอร์ไรซาต่างชนิดกัน ในการส่งเสริมการเจริญเติบโตของผักเชียงดาซึ่งเป็นอีกแนวทางหนึ่งที่น่าสนใจในการนำมาใช้เพื่อเพิ่มผลผลิตของผักเชียงดา อีกทั้งยังช่วยบำรุงรักษาความอุดมสมบูรณ์ของดินและช่วยลดการใช้ปุ๋ยเคมี เพื่อให้เกษตรกรสามารถผลิตผักเชียงดาหรือพืชอย่างอื่นแบบยั่งยืนได้

อุปกรณ์และวิธีการ

การศึกษาเชื้อราอาบัสคูลาร์ ไมคอร์ไรซาต่อการเจริญเติบโตของผักเชียงดา ดำเนินการ ณ คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ ตำบลในเมือง อำเภอเมือง จังหวัดบุรีรัมย์ ระหว่างเดือนธันวาคม 2555 ถึงเดือนกรกฎาคม 2556 โดยวางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (Completely Randomized Design, CRD) ประกอบด้วย 6 วิธีการทดลอง 16 ซ้ำ ได้แก่ (1) *Glomus* sp.1+ *Glomus* sp.2 + *Glomus mosseae* (2) *Glomus* sp.1 (3) *Glomus* sp.2 (4) *G.mosseae* (5) *Acaulospora* sp. (6) *Scutellospora* sp. ผสมวัสดุปลูก ได้แก่ ขุยมะพร้าว : แกลบดำ : ปุ๋ยหมัก : ดินร่วน 1:1:1:1 คลุกเคล้าให้เข้ากันเป็นอย่างดีแล้วบรรจุกระถางจะมีดินบรรจุอยู่ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางขนาด 8 นิ้ว แล้วนำกิ่งชำเชียงดาอายุประมาณ 15 ซม. ซึ่งมีใบ 2-3 และรากยาวประมาณ 10-15 เซนติเมตร (ย้ายมาจากเรือนเพาะชำ) ปลูกลงในกระถางๆ ละ 1 ต้น โดยรองก้นหลุมโดยเชื้อราอาบัสคูลาร์ ไมคอร์ไรซาตามวิธีการทดลองต่างๆ กระถางละ 20 กรัม ให้น้ำเข้า-เย็น ทุกวันเพื่อรักษาความชื้นให้เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของผักเชียงดา เมื่อผักเชียงดาอายุ 30 และ 120 วันหลังการปักชำ บันทึกจำนวนยอดต่อต้น ความยาวยอด และจำนวนใบต่อต้น เมื่อผักเชียงดาอายุ 120 วันหลังการปักชำ ทำการบันทึกน้ำหนักยอด และทำการย้อมสีรากเพื่อดูโครงสร้างเวสสิเคิล (vesicle) และอาบัสคูล (arbuscule) เพื่อตรวจนับเปอร์เซ็นต์การเข้าอยู่อาศัยของเชื้อราในรากผักเชียงดา โดยวิธีของ Phillip and Hayman (1970) และ Trouvelet's method (1985) จากนั้นทำการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Duncan's New Multiple Range Test (DMRT)

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

จากผลการศึกษาพบว่า การใส่เชื้อราอาบัสคูลาร์ ไมคอร์ไรซาต่างชนิดกัน มีผลต่อการเจริญเติบโตของผักเชียงดาในด้านจำนวนยอดต่อต้น ความยาวยอด จำนวนใบต่อต้น และน้ำหนักยอด แตกต่างกันไปตามระยะการเจริญเติบโต ดังนี้ เมื่อผักเชียงดามีอายุ 30 วันหลังปลูก การใส่ *Scutellospora* sp. ทำให้ผักเชียงดามีจำนวนยอดต่อต้นมากที่สุด ($p < 0.01$) รองลงมาคือ *Glomus* sp.1, *Glomus* sp.2, *Acaulospora* sp., *Glomus* sp.1+ *Glomus* sp.2+ *Glomus mosseae* และ *G. mosseae* ตามลำดับ และเมื่อผักเชียงดามีอายุ 120 วันหลังปลูก การใส่ *Glomus* sp.1 ทำให้ผักเชียงดามีจำนวนยอดต่อต้นมากที่สุด ($p < 0.05$) รองลงมาคือ *Glomus* sp.1+ *Glomus* sp.2+ *G.mosseae*, *Glomus*

sp.2, *Scutellospora* sp., *Acaulospora* sp. และ *G. mosseae* ตามลำดับ (Table 1) เมื่อผักเชียงดา มีอายุ 30 วันหลังปลูก การใส่ *Acaulospora* sp. ทำให้ผักเชียงดา มีความยาวยอดมากที่สุด ($p < 0.05$) รองลงมาคือ *Glomus* sp.1+ *Glomus* sp.2+ *G. mosseae*, *G. mosseae*, *Glomus* sp.2, *Scutellospora* sp. และ *Glomus* sp.1 ตามลำดับ และเมื่อผักเชียงดา อายุ 120 วันหลังการปลูก การใส่ *Acaulospora* sp. มีแนวโน้มทำให้ผักเชียงดา มีความยาวยอดมากที่สุด ($p > 0.05$) รองลงมาคือ *Glomus* sp.1+ *Glomus* sp.2+ *Glomus mosseae*, *Glomus* sp.2, *Scutellospora* sp., *Glomus mosseae* และ *Glomus* sp.1 ตามลำดับ (Table 1) เมื่อผักเชียงดา มีอายุ 30 วันหลังปลูก การใส่ *Acaulospora* sp. มีแนวโน้มทำให้ผักเชียงดา มีจำนวนใบมากที่สุด ($p > 0.05$) รองลงมาคือ *Glomus* sp.2, *Glomus* sp.1, *Glomus mosseae*, *Glomus* sp.1+ *Glomus* sp.2+ *Glomus mosseae* และ *Scutellospora* sp. ตามลำดับ และเมื่ออายุ 120 วันหลังการปลูก การใส่ *Acaulospora* sp. ทำให้ผักเชียงดา มีจำนวนใบมากที่สุด ($p > 0.05$) รองลงมาคือ *Scutellospora* sp., *G. mosseae*, *Glomus* sp.2, *Glomus* sp.1+ *Glomus* sp.2+ *Glomus mosseae* และ *Glomus* sp.1 ตามลำดับ (Table 1) อย่างไรก็ตามการใส่เชื้อราต่างชนิดกันไม่มีผลต่อน้ำหนักยอดของผักเชียงดา ($p > 0.05$) แต่พบว่าการใส่เชื้อ *Acaulospora* sp. ทำให้ผักเชียงดา มีน้ำหนักยอดต่อต้นมากที่สุดคือ 6.097 กรัม รองลงมาคือ การใส่เชื้อ *Scutellospora* sp., *Glomus* sp.1+ *Glomus* sp.2+ *Glomus mosseae*, *Glomus* sp.1, *Glomus* sp.2 และ *Glomus mosseae* เมื่อผักเชียงดา มีอายุ 120 วันหลังปลูก ตามลำดับ (Table 2) และพบว่าเชื้อราทั้ง 6 ชนิดมีเปอร์เซ็นต์การเข้าอยู่อาศัยในรากผักเชียงดาแตกต่างกันไป (12.70 - 55.48%) โดย *G. mosseae* มีการเข้าอยู่อาศัยในรากผักเชียงดาได้มากที่สุด รองลงมาได้แก่ *Scutellospora* sp., *Glomus* sp.2, *Glomus* sp.1+ *Glomus* sp.2+ *G. mosseae*, *Glomus* sp.1 และ *Acaulospora* sp. ตามลำดับ (Table 2) การศึกษาผลของเชื้อราอับสคูลาร์ ไมคอร์ไรซาต่อการเจริญเติบโตของผักเชียงดาเชื้อราแต่ละชนิดทำให้ผักเชียงดา มีการเจริญเติบโตได้แตกต่างกัน โดย *Glomus* sp.1 จะทำให้ผักเชียงดา มีจำนวนยอดมากที่สุด ส่วน *Acaulospora* sp. จะทำให้ผักเชียงดา มีความยาวยอด จำนวนใบต่อต้น และน้ำหนักยอดมากที่สุด ซึ่งเป็นที่ทราบกันดีแล้วว่าเชื้อราอับสคูลาร์ ไมคอร์ไรซา มีความเฉพาะเจาะจงกับพืชแต่ละชนิดแตกต่างกันไป (van der Heijden et. al., 1998; Bennett and Bever., 2007; Klironomos, 2003) สิริพร และวิพรพรรณ (2555) พบว่า *Acaulospora* sp. ทำให้ต้นแตงกวามีความสูงมากที่สุด ส่วน *Glomus* sp.1+ *Scutellospora* sp. ทำให้แตงกวามีความสูงน้อยที่สุด นางสาวณัฏฐ์และจิราภรณ์ (2556) พบว่าเชื้อราอับสคูลาร์ ไมคอร์ไรซาที่คัดเลือกจากอำเภอต่างๆ มีลักษณะแตกต่างกัน และเชื้อราอับสคูลาร์ ไมคอร์ไรซาจากอำเภอแม่ทา มีความสามารถเข้าอยู่อาศัยในรากลำไยมากที่สุด และมีปริมาณสปอร์สูงที่สุด อีกทั้งทำให้ลำไยมีความกว้างทรงพุ่มและความยาวของทรงพุ่มมากที่สุด ไปศลิณี (2555) พบว่าการใช้สปอร์เชื้อราอับสคูลาร์ ไมคอร์ไรซาแบบผสมทำให้ความสูงและความยาวของรากลำไยจากแพอรากิ์ซึ่งปลูกในดินที่มีฟอสฟอรัสต่ำเพิ่มขึ้น สมจิตร และคณะ (2556) พบว่าต้นต่อสัณฐานผสมพันธุ์สวิงเกิ้ลที่ใส่เชื้อราอับสคูลาร์ ไมคอร์ไรซา ช่วยเพิ่มการเจริญเติบโตของยอดสัณฐานหวานพันธุ์สายน้ำผึ้งได้ดีที่สุด ณัฐวรงค์ (2530) พบว่าเชื้อราอับสคูลาร์ ไมคอร์ไรซา มีผลการเจริญเติบโตของต้นกล้ากระถินยักษ์ และกระถินณรงค์อย่างมีนัยสำคัญ สายอรุณ (2548) พบว่าจำนวนใบต่อต้น น้ำหนักสด และน้ำหนักแห้งของต้นสตรอเบอร์รี่สูงขึ้นเมื่อมีการใส่เชื้อราอับสคูลาร์ ไมคอร์ไรซาในต้นกล้าสตรอเบอร์รี่อายุ 2 เดือนเชื้อราแต่ละชนิดมีความสามารถในการเข้าอยู่อาศัยในรากต้นเชียงดาได้แตกต่างกัน Na Bhadalung (2005) พบว่าเชื้อราอับสคูลาร์ ไมคอร์ไรซา ต่างชนิดกันจะส่งเสริมการเจริญเติบโตของข้างโพดเลี้ยงสัตว์ได้แตกต่างกัน โดยการใช้ *Glomus* sp.2 และ *Glomus* sp.3 จะส่งเสริมการเจริญเติบโตได้ดีกว่าการใช้ *Acaulospora* sp.1, *Entrophospora schenckii*, *Glomus* sp.1, *Glomus* sp.4 และ *Scutellospora fulgida* ในดินที่มี P ต่ำ ส่วนสิริพร และวิพรพรรณ (2555) พบว่าเชื้อราอับสคูลาร์ ไมคอร์ไรซาแต่ละชนิดส่งผลให้แตงกวาเจริญเติบโตต่างกัน โดย *Acaulospora* sp ทำให้แตงกวามีความสูงและจำนวนใบมากที่สุดขณะ *Glomus* sp. + *Scutellospora* sp. ทำให้แตงกวามีความสูงและจำนวนใบน้อยที่สุด Abhinya and Porntip (1996) พบว่าการใช้ *Acaulospora scrobiculata* ทำให้ดาวเรืองมีน้ำหนักแห้งส่วนเหนือดิน น้ำหนักสดเฉลี่ย มากกว่าการใช้ *Glomus microcarpus* และ การใช้ *Acaulospora scrobiculata* ทำให้ดาวเรืองมีจำนวนดอกเพิ่มขึ้น 39% และขนาดดอกเพิ่มขึ้น 20% อย่างไรก็ตามจากผลการศึกษาในครั้งนี้พบว่าปริมาณการเข้าอยู่อาศัยของเชื้อราอับสคูลาร์ ไมคอร์ไรซาไม่สัมพันธ์กับการเจริญเติบโตของผักเชียงดาในด้านต่างๆ ซึ่งการเข้าอยู่อาศัยในพืชอาศัยของเชื้อราอับสคูลาร์ ไมคอร์ไรซาเป็นลักษณะเฉพาะของเชื้อราแต่ละชนิด ซึ่งไม่มีความสัมพันธ์กับการเจริญเติบโตของพืชอาศัยแต่อย่างใด สิริพร (2554) พบว่า *Glomus* sp. 3 และ *Entrophosapora schenckii* มีเปอร์เซ็นต์การเข้าอาศัยอยู่สูงสุดแต่ไม่มีบทบาทในการเพิ่มการเจริญเติบโตของมะเขือเทศสีดา

สรุปผล

เชื้อราอับสคูลาร์ ไมคอร์ไรซาต่างชนิดกัน มีความสามารถในการเข้าอยู่อาศัยในรากผักเชียงดาและมีผลต่อผักเชียงดาแตกต่างกันโดย *Glomus* sp. 1 ทำให้ผักเชียงดา มีการแตกยอดมากที่สุด ส่วน *Acaulospora* sp. ทำให้ผักเชียงดา มีความยาวยอด จำนวนใบ และน้ำหนักยอดมากที่สุด และ *Glomus mosseae* มีความสามารถในการเข้าอยู่อาศัยในรากผักเชียงดามากที่สุด อย่างไรก็ตามการเจริญเติบโตของผักเชียงดาไม่สัมพันธ์กับการเข้าอยู่อาศัยของเชื้อราในรากผักเชียงดา



Figure 1 Growth of *Gymnema sylvestre* at 120 DAP when using (1) *Glomus mosseae* (2) *Glomus* sp.1 (3) *Glomus* sp.2 (4) *Scutellospora* sp. (5) *Acaulospora* sp. (6) *Glomus* sp.1 + *Glomus* sp.2 + *G. mosseae*

Table 1 Number of edible shoot per plant, edible shoot length per plant (cm) and number of leaf per plant at 30 DAP and 120 DAP

AM fungi	Number of edible shoot per plant		Edible shoot length per plant (cm)		Number of leaf per plant	
	30 DAP	120 DAP	30 DAP	120 DAP	30 DAP	120 DAP
Mixed AMF (T_1)	1.94 b	1.71 a	13.29 ab	74.64	7.29	16.11
<i>Scutellospora</i> sp. (T_2)	3.00 a	1.36 ab	6.54 b	64.30	6.97	18.52
<i>Glomus mosseae</i> (T_3)	1.50 b	1.00 b	7.55 b	61.43	8.09	18.36
<i>Glomus</i> sp.1 (T_4)	2.94 a	1.79 a	6.18 b	49.26	8.21	15.36
<i>Glomus</i> sp.2 (T_5)	2.31 ab	1.50 ab	7.23 b	69.06	8.44	17.97
<i>Acaulospora</i> sp. (T_6)	2.31 ab	1.29 ab	20.28 a	74.86	15.26	21.79
F-test	**	*	*	ns	ns	ns
C.V. (%)	50.06	42.18	128.6	62.16	101.1	46.76

In a column, means followed by a different letter are significantly different by DMRT_{0.05}

Table 2 Edible shoot weight of *Gymnema sylvestre* and % AMF colonization in *Gymnema sylvestre* root at 120 DAP

AM fungi	Edible shoot weight (g)	% AMF colonization
Mixed AMF (T_1)	4.633	24.21 bc
<i>Scutellospora</i> sp. (T_2)	5.445	40.94 ab
<i>Glomus mosseae</i> (T_3)	3.866	55.48 a
<i>Glomus</i> sp.1 (T_4)	4.616	22.78 bc
<i>Glomus</i> sp.2 (T_5)	4.365	31.78 bc
<i>Acaulospora</i> sp. (T_6)	6.097	12.70 c
F-test	ns	**
C.V. (%)	55.3	49.98

In a column, means followed by a different letter are significantly different by DMRT_{0.05}

เอกสารอ้างอิง

- เชียงใหม่. ผักเชียงดาคืออะไร. เข้าถึงได้จาก: <http://www.chiangdatea.com>. [เข้าถึงเมื่อ 5 สิงหาคม 2556].
- ณัฐวรงค์ สงวนราชทรัพย์. 2530. ชนิดและผลของเชื้อราเวสคูลาร์อาบัสคูลา ไมคอร์ไรซาต่อการเจริญเติบโตของกล้าไม้บางชนิด. วิทยานิพนธ์ วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ธีรภัทร เลี้ยวสิริพงศ์ และวิพรพรรณ เนืองเม็ก. 2555. การใช้เชื้อราอาร์บัสคูลาร์ไมคอร์ไรซาในการปรับปรุงดินและเพิ่มความต้านทานโรคราน้ำค้างในแตงกวา. รายงานการประชุมวิชาการ “พะเยาวิจัย ครั้งที่ 1” ณ มหาวิทยาลัยพะเยา 12-13 มกราคม 2555 หน้า 80-86.
- ธงชัย มาลา, รวีวรรณ ลีลสัตยกุล, สมาน ศิริภัทร, ปราณี อัมเมอิลค์, กวีร์ วานิชกุล, รณภพ บรรเจิดเชิดชู, สุดฤดี ประเทืองวงศ์, นิพนธ์ วิสารทนานนท์, อภิพรรณ พุกภักดี และพัฒนา สุขประเสริฐ. 2542. เทคโนโลยีการใช้ปุ๋ยชีวภาพไมคอร์ไรซาและการตลาดสับปะรด: เอกสารเผยแพร่ทางวิชาการ ฉบับที่ 4 ชุด โครงการเพื่อบรรเทาผลกระทบทางสังคมเนื่องจากวิกฤตการณ์เศรษฐกิจ. กรุงเทพฯ: ภาควิชาโรคพืช คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- นิजर ณ พัทลุง และพินิจนันท์ วรรณ. 2555. ผลของเชื้อราอาร์บัสคูลาร์ ไมคอร์ไรซาต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าวขาวดอกมะลิ 105 นอกฤดูปลูกในสภาพกระถาง. เกษตร ฉบับพิเศษ 40: 373-380.
- นงลักษณ์ ประณะพงษ์ และจิราภรณ์ อินทสาร. 2556. การศึกษาผลของการใช้เชื้อราอาร์บัสคูลาร์ไมคอร์ไรซาและพีจีอาร์ (PGPR) ต่อการดึงดูดธาตุอาหารการเจริญเติบโตและผลผลิตของลำไย. รายงานวิจัยโครงการย่อยภายใต้ชุดโครงการ : การพัฒนาเทคโนโลยีที่เหมาะสมเพื่อการผลิตลำไยอินทรีย์. มหาวิทยาลัยแม่โจ้ จังหวัดเชียงใหม่.
- ปองเพียงหทัย. ผักเชียงดาสมุนไพรฆ่าโรคเบาหวาน. เข้าถึงได้จาก: <http://www.oknation.net/blog/poetrypong/2010/10/22/entry-1>. [เข้าถึงเมื่อ 15 สิงหาคม 2556].
- ไปศลิณี จันฉุย. 2555. ผลของเชื้อราอาร์บัสคูลาร์ไมคอร์ไรซาต่อต้นกล้ากาแฟอาราบิก้า (*Coffea arabica* L.) เพื่อใช้ผลิตกาแฟในระบบเกษตรอินทรีย์. วิทยานิพนธ์ วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- ปัทมา เหล่านิพนธ์. 2539. ชนิดการเข้าอยู่อาศัยในรากและผลของเชื้อราเวสคูลาร์-อาบัสคูลา ไมคอร์ไรซาร่วมกับไรโซเบียมต่อการเจริญของถั่วลิสง. วิทยานิพนธ์ วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ.
- ภัทรวิดี สุ่มทอง. 2543. ผลของเชื้อราเวสคูลาร์-อาบัสคูลาร์ไมคอร์ไรซา ร่วมกับปุ๋ยฟอสเฟตระดับต่างๆ ที่มีต่อการเจริญเติบโตของหญ้าแฝกหอมแหล่งพันธุ์สุราษฎร์ธานี. วิทยานิพนธ์ วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ.
- เมธาวิภากร พรมลา และโสภณ บุญลือ. 2554. ชนิดและผลของเชื้อราอาร์บัสคูลาร์ไมคอร์ไรซาต่อการเจริญเติบโตของอ้อย. รายงานการประชุมวิชาการมหาวิทยาลัยขอนแก่น “การพัฒนาอนาคตชนบทไทย: ฐานรากที่มั่นคงเพื่อการพัฒนาประเทศอย่างยั่งยืน” ณ มหาวิทยาลัยขอนแก่น 27-29 มกราคม 2554 หน้า 16-22.
- สายอรุณ อินทสาร. 2548. ประสิทธิภาพของหัวเชื้อราอาร์บัสคูลาร์ไมคอร์ไรซาที่ผลิตเป็นการค้าต่อการตอบสนองของสตรอเบอร์รี่พันธุ์ต่าง ๆ. วิทยานิพนธ์ วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- สิริพร สิริชัยเวชกุล. 2554. ผลของเชื้อราอาร์บัสคูลาร์ ไมคอร์ไรซาต่อมะเขือเทศ *Solanum lycopersicum* L. ที่การให้น้ำระดับต่างกัน. วิทยานิพนธ์ วิทยาศาสตร์ดุสิตบัณฑิต มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี.
- สมจิตร อยู่เป็นสุข วรณวิณี ผิวเผือก และ เบญจวรรณ ฤกษ์เกษม. ผลของสายพันธุ์ส้มเขียวหวานและชนิดของพืชตระกูลส้มที่ใช้เป็นต้นตอของส้มเขียวหวานพันธุ์สายน้ำผึ้งที่ตอบสนองต่อเชื้อราอาร์บัสคูลาร์ ไมคอร์ไรซาและเชื้อราสาเหตุโรครากเน่า. เข้าถึงได้จาก: <http://research.trf.or.th/node/6465> [เข้าถึงเมื่อ 15 สิงหาคม 2556].
- อรจิรา ทองสุกมาก. 2546. ผลของเชื้อราเวสคูลาร์-อาบัสคูลาร์ไมคอร์ไรซา ร่วมกับปุ๋ยฟอสเฟตระดับต่างๆ ที่มีต่อการเจริญเติบโตของทานตะวัน (*Helianthus annuus* L.). วิทยานิพนธ์ วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ.
- Abhinya P. and Charoenplwatpong, P. 1996. Effects of vesicular arbuscular mycorrhizae on growth and yield of marigold. National Centre of Genomic Engineering and Biotechnology. Bangkok. pp. 491-495.
- Bennett, A.E. and Bever, J.D. 2007. Mycorrhizal species differentially alter plant growth and response to herbivory. Ecology, 88: 210-218.
- Klironomos, J.N. 2003. Variation in plant response to native and exotic arbuscular mycorrhizal fungi. Ecology, 84: 2292-2301.
- Khundaram, C. and Nabhadalung, N. 2012. Effects of arbuscular mycorrhizal fungi on growth and yield of baby corn (*Zea mays* Linn.) in skeletal soils under non-sterilized soil. Proceeding of the International Conference on “The Excellence in Teacher Education and Research Innovation”, Bangkok, Thailand, 24-28 December 2012, pp 300-304.

- Na Bhadalung N., Suwanarit, A., Dell, B. Nopamornbodi, O., Thamchaipenet, A. and Rungchang, J. 2005. Effects of long-term NP-fertilization on abundance and diversity of arbuscular mycorrhizal fungi under a maize cropping system. *Plant and Soil* 270: 371-382.
- Phillip, T.A., and Hayman, O.S. 1970. Improve procedures for cleaning roots and staining parasitic and vasicular-arbuscular mycorrhizal fungi for rapid assessment of infection. *Trans Brit Mycol Soc.* 53: 158-161.
- Subramanian, K.S., Santhanakrishnan, P. and Balasubramanian, P. 2006. Responses of field grown tomato plants to arbuscular mycorrhizal fungal colonization under varying intensities of drought stress. *Scientia Horticulturae* 107: 245-253.
- Tahat, M.M., Kamaruzaman, S., Radziah, O., Kadir, J. and Masdek. H.N. 2008. Response of (*Lycopersicum esculentum* Mill.) to different arbuscular mycorrhizal fungi Species. *Asian J. Plant Sci.* 7(5): 479-484.
- Trouvelot, A., Kough J.L. and Gianinazzi-Pearson, V. 1986. Mesure du taux de mycorhization VA d'un système racinaire. Recherche de méthodes d'estimation ayant une signification fonctionnelle, pp. 217-221. *In* V. Gianinazzi-Pearson and S. Gianinazzi, eds. *Physiological and genetical aspects of mycorrhizae*. INRA Press, Paris.
- 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: 2082-2091.