

การใช้เชื้อราไมโครริซ่าต่อคุณภาพและผลผลิตของปทุมมา

Mycorrhiza Application on Quality and Yields of Patumma

wasana jikla¹, Thunya Taychasinpitak², Patchareeya Boonkorkaew² และ anchaya mongkolchaiyaphruek²

Abstract

The Effects of using mycorrhiza at 5 different rates on the quality and yield of Siam tulip (*Curcuma alismatifolia*) were studied. Two cultivars of *C. alismatifolia* Chiang Mai Pink and Patumrat White were treated with mycorrhiza inoculum at 0, 5, 10, 15 and 20 g/pot. The yield components, vegetative growth and reproductive growth were recorded and statistically analysed. The results revealed that mycorrhiza application did not affect rhizome germination, growth or quality of rhizome production in Chiangmai pink. However, using mycorrhiza of 15 g/pot enhanced the pot plant production of Patumrat White, gave the best growth of plant height, the length of coma bract, and the height of inflorescence stalk.

Keywords : Mycorrhiza, Patumma, Chiangmai pink, Patumrat white

บทคัดย่อ

การใช้เชื้อราไมโครริซ่า ในอัตราความเข้มข้นที่แตกต่างกันต่อการเจริญเติบโตของปทุมมา 2 พันธุ์ คือ พันธุ์ เชียงใหม่พิงค์และปทุมรัตน์ไวท์ โดยให้เชื้อราไมโครริซ่าอัตรา 0 5 10 15 และ 20 กรัมต่อกระถาง ทำการบันทึกผลการทดลอง ได้แก่ ความงอก(%) ความสูงต้น ความยาวใบ ความกว้างใบ จำนวนดอกต่อต้น ความกว้างและความยาวของดอกประดับ จำนวนต้นต่อโภ ความยาวก้านช่อดอก และคุณภาพหัวพันธุ์ น้ำหนักหัวพันธุ์ จำนวนรากสะสมอาหาร ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางหัวพันธุ์ และจำนวนหัวต่อโภ ผลการทดลองพบว่า การใช้เชื้อราไมโครริซ่าไม่มีผลต่อการเพิ่ม อัตราการงอก การเจริญเติบโตและคุณภาพของหัวพันธุ์ของปทุมมาพันธุ์เชียงใหม่พิงค์ แต่การใช้เชื้อราไมโครริซ่าใน ปทุมมาพันธุ์ปทุมรัตน์ไวท์ที่อัตรา 15 กรัมต่อกระถาง มีผลต่อการเจริญเติบโตทางด้านความสูงของต้น ความยาวของ ดอกประดับและความยาวก้านช่อดอกดีที่สุด

¹ โครงการเกษตรเขตวอน (ภาคพิเศษ) คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ จตุจักร กรุงเทพฯ 10900

¹ Tropical Agricultural Program, Faculty of Agriculture, Kasetsart University, Chatuchak, Bangkok 10900.

² ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ จตุจักร กรุงเทพฯ 10900

² Department of Horticulture, Faculty of Agriculture, Kasetsart University, Chatuchak, Bangkok 10900.

รับเรื่อง : มกราคม 2556

* corresponding author: agryt@ku.ac.th

คำนำ

เชื้อราไมโครริซ่าเวสิคูลาร์ อาร์บัสคูลาร์ ไมโครริซ่า (vesicular arbuscular mycorrhiza) อาจมาจาก Fungi อยู่ในชั้น Zygomycetes อันดับ Glomales (Uphensuk, 2006) เป็นเชื้อราที่พบอยู่ในเดินท่าวไป สามารถเข้าสู่รากพืชและอาศัยร่วมกับพืชแบบพิงพาออาศัยกันและกัน(Symbiosis) (Mala, 2007) เชื้อราอาร์บัสคูลาร์ ไมโครริซ่า ส่งเสริมการเจริญเติบโตของพืช ทำให้พืชสามารถดูดธาตุอาหารจากดินไปใช้ให้เป็นประโยชน์มากขึ้น ช่วยเพิ่มความทนทานต่อโรคและความแห้งแล้งของพืชส่งเสริมการทำงานของจุลทรรศน์ที่ตรงในโตรเรน และส่งเสริมการทำงานของแบคทีเรียที่ช่วยละลายฟอสเฟตในดิน ช่วยอนุรักษ์ดิน ป้องกันพิษจากโลหะหนัก และเพิ่มผลผลิตให้กับพืช (Bolan, 1991) ในการเพาะปลูกต้นอ่อนของสตรอเบอร์รี่พันธุ์ Tioga ที่ผลิตด้วยวิธีเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ พบว่าต้นอ่อนที่ได้รับเชื้อราอาร์บัสคูลาร์ ไมโครริซ่า มีการเจริญเติบโตและการสร้างไหล่เพิ่มขึ้น อีกทั้งมีโรคกรอกเน่าลดลง (Mongkolphiphit, 1998) สำหรับการผลิตปุ๋ยมาเพื่อตัดดอกนั้น จะต้องมีลักษณะก้านช่อดอกที่ยาว ดอกมีขนาดใหญ่ ส่วนการผลิตเป็นไม้กระถางต้องการลักษณะก้านช่อดอกสั้น มีจำนวนดอกต่อกระถางมาก และการผลิตหัวพันธุ์จะต้องมีจำนวนหัวต่อกระถางสูง มีขนาดหัวที่ใหญ่มีน้ำหนักต่อหัวมาก จึงจะตรงกับความต้องการของตลาดดังนั้น งานวิจัยจึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของอัตราการใช้เชื้อราไมโครริซ่าในปุ๋ยปุ่มมา 2 พันธุ์ ต่อคุณภาพและผลผลิตของปุ๋ยปุ่มมา

อุปกรณ์และวิธีการ

นำหัวพันธุ์ปุ๋ยปุ่มมาพันธุ์เชียงใหม่พิงค์ ซึ่งเป็นตัวแทนของปุ๋ยปุ่มมาตัดดอก และปุ๋ยรัตน์ไวท์ซึ่งเป็นตัวแทนของปุ๋ยปุ่มมากกระถาง การคัดขนาดเหง้าเท่ากันเส้นผ่าศูนย์กลาง 2-2.5 เซนติเมตร รากสะสมอาหาร 3-5 راك แซ่น้ำไว้ 1 คืน วางแผนการทดลองแบบ 2x5 Factorial in Complete Randomized Design (CRD) ทำ 3 ชั้น มี 2 ปัจจัย ปัจจัยที่ 1 พันธุ์ 2 พันธุ์ ได้แก่ พันธุ์เชียงใหม่พิงค์

พันธุ์ปุ๋ยปุ่มรัตน์ไวท์ ปัจจัยที่ 2 อัตราเชื้อราไมโครริซ่า 5 อัตรา ได้แก่ 0 5 10 15 และ 20 กรัมต่อกระถางขนาด 12 นิ้ว โดยใส่เชื้อราไมโครริซ่าชนิดเวสิคูลาร์ อาร์บัสคูลาร์ ไมโครริซ่า (vesicular arbuscular mycorrhiza) ขนาดบรรจุ 500 กรัม จากกองปฐปีวิทยา กรมวิชาการเกษตร โดยมีจำนวนสปอร์มากกว่า 25 ล้านสปอร์ต่อกรัม ให้กับปุ๋ยปุ่มมา 2 พันธุ์ อัตราละ 10 กรัมต่อกระถาง แล้วนำหัวพันธุ์ลงปลูกในกระถาง โดยโดยใช้ราไมโครริซ่าอบ ๆ หัวพันธุ์ตามอัตราที่ทดลองแล้วกลบดินรดน้ำ ปลูกไว้กลางแจ้ง เมื่อปุ๋ยปุ่มมาอยู่ 30 วัน ใส่ปุ๋ยสูตร 16-16-16 สูตร 25-7-7 สูตร 12-24-12 สูตร 8-24-24 และสูตร 13-13-21 ทุกสูตร ใส่ 2 ครั้ง ห่างกัน 7 วัน ฉีดพ่นสารป้องกันเชื้อราแม่นโคเซป อัตรา 20 กรัมต่อหัว 20 ลิตร ทุกเดือน ให้น้ำสม่ำเสมอทุกวัน ยกเว้นวันฝนตก บันทึกผลการทดลองทุก 7 วัน ตั้งแต่เริ่มออก ได้แก่ ความสูงต้น ความกว้างของใบ ความยาวของใบ จำนวนดอกต่อต้น ความกว้างและความยาวต่อต้น จำนวนต้นต่อกรัม ความยาวก้านช่อดอกและคุณภาพหัวพันธุ์ ได้แก่ น้ำหนักหัวพันธุ์ จำนวนหัวต่อกรอก วิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติด้วย Analysis of Variance (ANOVA) และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's new multiple range test (DMRT) เริ่มทำการทดลองวันที่ 1 เมษายน พ.ศ. 2552- ตุลาคม พ.ศ. 2553 ณ ศูนย์ส่งเสริมและพัฒนาอาชีพการเกษตร(พันธุ์พืชเพาะเลี้ยง) จ.สุพรรณบุรี ต.พลับพลาไชย อ.อู่ทอง จ.สุพรรณบุรี

ผลและวิจารณ์

การออกของหัวพันธุ์

หลังจากปลูกปุ๋ยปุ่มมา พบร่วมหาในพันธุ์เชียงใหม่พิงค์ สัปดาห์ที่ 1 การปลูกโดยใช้เชื้อราไมโครริซ่าที่ 0 กรัมต่อกระถาง มีอัตราการออกสูงที่สุด ใกล้เคียงกับอัตรา 20 กรัมต่อกระถาง คือ 90% และ 87% ตามลำดับ ซึ่งแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยังทางสถิติ ($P<0.01$) เมื่อเปรียบเทียบกับที่อัตราการใช้ไมโครริซ่า 15 กรัมต่อกระถาง มีอัตราการออกต่ำที่สุด คือ 50% และในสัปดาห์ที่ 3 หัวปุ๋ยปุ่มมากออกได้ 100% ในทุกกรรมวิธี (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 เปอร์เซ็นต์การออกของปทุมมาพันธุ์เชียงใหม่พิงค์เมื่อใส่เชื้อร้ายไมโครรีซ่าที่อัตราแตกต่างกัน

อัตราการใช้เชื้อร้ายไมโครรีซ่า (กรัม/กระถาง)	เปอร์เซ็นต์การออก (%)		
	สัปดาห์ที่ 1	สัปดาห์ที่ 2	สัปดาห์ที่ 3
0	90.0 ^a ^{1/}	100.0	100.0
5	73.0ab	90.0	100.0
10	66.0ab	93.0	100.0
15	50.0b	100.0	100.0
20	87.0a	100.0	100.0
F-test	**	ns	ns
C.V. (%)	2.7	1.1	0.0

หมายเหตุ ^{1/} ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรต่างกันในแต่ละ colum มีความแตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่นเท่ากับ 99% โดยใช้วิธี Duncan's new multiple range test (DMRT)

ns ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางที่ 2 การเจริญเติบโตของปทุมมาพันธุ์เชียงใหม่พิงค์เมื่อมีการใช้เชื้อร้ายไมโครรีซ่าที่อัตราแตกต่างกัน

อัตราการใช้เชื้อร้ายไมโครรีซ่า(กรัม/กระถาง)	ความสูงต้น(ซม.)	ความยาวใบ(ซม.)	ความกว้างใบ(ซม.)	จำนวนดอก/ต้น(ดอก)	ความกว้างของดอกประดับ(ซม.)	ความยาวของดอกประดับ(ซม.)	จำนวนต้น/กอ(ต้น)	ความยาวก้านช่อ(ซม.)
0	12.2	29.2	6.8	2.2	5.0	15.1	2.2	23.3
5	10.9	29.3	6.5	2.0	4.0	9.8	2.5	22.0
10	11.7	29.3	6.6	1.6	3.5	10.3	2.5	23.9
15	11.6	27.3	6.5	1.8	5.3	11.5	2.2	20.3
20	10.8	30.1	6.9	2.0	3.3	9.1	2.8	18.8
F-test	ns	ns	ns	Ns	ns	ns	ns	ns
C.V. (%)	36.1	15.0	14.8	44.2	64.7	65.4	48.3	60.6

หมายเหตุ ns ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

การใช้เชื้อร้ายไมโครรีซ่าที่อัตรา 5 10 15 และ 20 กรัมต่อกระถาง ให้ผลการทดลองทางด้านความสูงต้น ความยาวใบ ความกว้างใบ จำนวนดอกต่อต้น ความกว้างของดอกประดับ ความยาวของดอกประดับ จำนวนต้นต่อ กอ และความยาวก้านช่อดอก ไม่แตกต่างกันทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบกับการไม่ใช้เชื้อร้ายไมโครรีซ่าที่ 0 กรัมต่อกระถาง สอดคล้องกับการทดลองของ Vinijasakulthai (2009) พบว่า ในสบู่ด้า การใส่เชื้อร้ายไมโครรีซ่าให้ความสูงไม่แตกต่างจากการไม่ใส่เชื้อ ดังนั้น เชื้อร้ายไมโครรีซ่าไม่ส่งผลกระทบต่อการเจริญเติบโตของปทุมมาพันธุ์เชียงใหม่พิงค์ (ตารางที่ 2)

การใช้เชื้อร้ายไมโครรีซ่ากับปทุมมาพันธุ์ปทุมรัตน์ไวท์ส่งผลต่อการเจริญเติบโตในด้านต่างๆ

1. ความสูงต้น เมื่อใช้เชื้อร้ายไมโครรีซ่าที่อัตรา 10 กรัมต่อกระถาง มีความสูงต้นน้อยที่สุด 6.6 เซนติเมตร ซึ่งแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($P<0.01$) เมื่อเปรียบเทียบกับการไม่ใช้และใช้เชื้อร้ายไมโครรีซ่าที่อัตรา 0 5 10 และ 20 กรัมต่อกระถางที่ 7.6-8.3 เซนติเมตร (ตารางที่ 3) สอดคล้องกับ Nikitas และคณะ (2002) พบว่า มะเขือเทศและมะเขือเปราะ ต้นที่ใส่เชื้อรากับบล็อกไนโตรเจน มีการลดลงของต้นที่ไม่ได้ใส่เชื้อราก ทำให้ความสูง น้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งของต้นเพิ่มมากขึ้น และ Elizabeth and Cassels (2000) พบว่า เชื้อรากับบล็อกไนโตรเจนช่วยส่งเสริมการเจริญเติบโตของต้นมันฝรั่ง

2. ความยาวใบ การไม่ใช้และใช้เชื้อร้ายไมโครรีซ่าที่อัตรา 0 และ 15 กรัมต่อกระถาง มีความยาวใบน้อยที่สุดอยู่ที่ 29.5 และ 29.8 เซนติเมตร ตามลำดับ ซึ่งแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($P<0.01$) เมื่อเปรียบเทียบกับการใช้เชื้อร้ายไมโครรีซ่าที่ 5 10 และ 20 กรัมต่อกระถาง (ตารางที่ 3)

3. ความกว้างใบ เมื่อใช้เชื้อร้ายไมโครรีซ่าที่อัตรา 5 และ 20 กรัมต่อกระถาง มีความกว้างใบสูงที่สุดใกล้เคียงกันอยู่ที่ 6.0 และ 6.3 เซนติเมตร ตามลำดับ ซึ่งแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($P<0.01$) เมื่อเปรียบเทียบกับการไม่ใช้และใช้เชื้อร้ายไมโครรีซ่าที่ 0 10 และ 15 กรัมต่อกระถาง ที่มีความกว้างใบอยู่ที่ 5.6 5.9 และ 5.5

เซนติเมตร ตามลำดับ (ตารางที่ 3) สอดคล้องกับ Koch และคณะ (1997) ปลูกหอม (*Allium sp.*) ในดินที่อบผ่าเชื้อด้วย Methyl bromide พบว่า การใส่เชื้อร้ายไมโครรีซ่าจะทำให้มีสีเขียวและมีขนาดใหญ่กว่าที่ไม่ใส่เชื้อร้า

4. ความยาวของดอกประดับ เมื่อใช้เชื้อร้ายไมโครรีซ่าที่อัตรา 15 กรัมต่อกระถาง มีความยาวของดอกประดับอยู่ที่ 8.2 เซนติเมตร ซึ่งแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($P<0.01$) เมื่อเปรียบเทียบกับการไม่ใช้และใช้เชื้อร้ายไมโครรีซ่าที่ 0 5 10 และ 20 กรัมต่อกระถาง ที่มีความยาวของดอกประดับอยู่ที่ 5.9 7.8 6.3 และ 5.3 เซนติเมตร ตามลำดับ (ตารางที่ 3)

5. ความยาวก้านช่อดอก เมื่อใช้เชื้อร้ายไมโครรีซ่าที่อัตรา 5 และ 15 กรัมต่อกระถาง มีความยาวก้านช่อดอกสูงที่สุดใกล้เคียงกันอยู่ที่ 10.5 และ 10.6 เซนติเมตร ตามลำดับ ซึ่งแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($P<0.01$) เมื่อเปรียบเทียบกับการไม่ใช้และใช้เชื้อร้ายไมโครรีซ่าที่ 0 10 และ 20 กรัมต่อกระถาง มีความยาวก้านช่อดอกอยู่ที่ 8.6 8.9 และ 5.8 เซนติเมตร ตามลำดับ (ตารางที่ 3)

การใช้เชื้อร้ายไมโครรีซ่า ไม่ส่งผลกระทบต่อการเจริญเติบโต ทางด้านจำนวนดอกต่อต้น ความกว้างของดอกประดับ และจำนวนต้นต่อกระถางของปทุมมาพันธุ์ปทุมรัตน์ไวท์ ทำให้ไม่เกิดความแตกต่างทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบกับการไม่ใช้เชื้อร้ายไมโครรีซ่า ดังนั้น การผลิตปทุมมาพันธุ์ปทุมรัตน์ไวท์ เพื่อผลิตเป็นมั่นคงจะต้องมีคุณสมบัติที่ดีในด้านการแตกกอ แตกหน่ออีกและเร็ว ได้จำนวนหน่อมาก ออกดอกดีครัวละหลายๆช่อ ก้านช่อดอกค่อนข้างสั้นหรือไม่ยาวจนเกินไป ใบสั้นเพื่อสะดวกต่อการเคลื่อนย้าย ใบประดับส่วนบนมีสีสดใส สะดูดตา (Vichailak, 2005) ดังนั้น การใช้เชื้อร้ายไมโครรีซ่าที่อัตรา 15 กรัมต่อกระถาง จะให้คุณภาพของต้นและดอกที่สมบูรณ์เหมาะสมต่อการผลิตไม่มั่นคง และปริมาณการใช้เชื้อร้ายไมโครรีซ่าไม่มากเกินไป ไม่เป็นภาระตั้นทุนของเกษตรกร (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 3 การเจริญเติบโตของปัลปุ่มมาพันธุ์ปัลปุ่มรัตน์ไวท์เมื่อมีการใช้เชื้อไมโครไบโอช่าที่อัตราแตกต่างกัน

อัตราการใช้ เชื้อราไมโครไบโอช่า (กรัม/กระถาง)	ความสูงต้น (ซม.)	ความยาวใบ(ซม.)	ความกว้างใบ (ซม.)	จำนวนดอก/ต้น (ดอก)	ความกว้างของดอกประดับ(ซม.)	ความยาวของดอกประดับ (ซม.)	จำนวนต้น/กอ (ต้น)	ความยาวก้านช่อ (ซม.)
0	7.6a ^{1/}	29.5ab	5.6b	2.4	3.6	5.9d	3.4	8.6b
5	8.3a	33.0a	6.0a	3.4	4.1	7.8b	4.4	10.5a
10	6.6b	32.4a	5.9b	2.6	3.1	6.3c	3.6	8.9b
15	8.3a	29.8ab	5.5b	2.8	4.6	8.2a	3.8	10.6a
20	8.1a	33.3a	6.3a	2.0	2.9	5.3d	2.8	5.8c
F-test	**	**	**	Ns	ns	**	ns	**
C.V. (%)	18.1	12.3	9.9	30.8	66.9	52.0	27.4	24.7

หมายเหตุ ^{1/} ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรต่างกันในแต่ละคอลัมน์มีความแตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่นเท่ากับ 99% โดยใช้วิธี Duncan's new multiple range test (DMRT)

ns ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ผลของการใช้เชื้อราไมโครไบโอช่า ต่อการผลิตหัวพันธุ์ปัลปุ่มมาพันธุ์เชียงใหม่พิงค์ เมื่อใช้เชื้อราไมโครไบโอช่าที่อัตราแตกต่างกันส่งผลต่อคุณภาพของหัวพันธุ์ดังนี้

1. น้ำหนักหัวพันธุ์ การไม่ใช้เชื้อราไมโครไบโอช่าที่อัตรา 0 กรัมต่อกระถาง มีน้ำหนักหัวพันธุ์สูงที่สุดอยู่ที่ 18.0 กรัมต่อหัว ซึ่งแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($P<0.01$) เมื่อเปรียบเทียบกับการใช้เชื้อราไมโครไบโอช่าที่อัตรา 10, 15 และ 20 กรัมต่อกระถาง มีน้ำหนักหัวพันธุ์อยู่ที่ 0.0-8.0 กรัมต่อหัวพันธุ์ ตามลำดับ (ตารางที่ 4) จากการที่เชื้อราไมโครไบโอช่าส่งผลโดยตรงกับหัวพันธุ์ปัลปุ่มมาทำให้น้ำหนักหัวพันธุ์หายไปหรือมีน้ำหนักน้อยกว่าการไม่ใช้เชื้อราไมโครไบโอช่า ซึ่งสอดคล้องกับ Duengkae (2005) ที่กล่าวว่า เชื้อราไมโครไบโอช่า คือ ความสัมพันธ์ระหว่างเชื้อรา กับระบบรากอาหาร (feeder roots) ของพืชชั้นสูง จัดเป็นการอาศัยแบบเอื้ออำนวยประโยชน์ซึ่งกันและกัน (symbiotic relationship) ไม่เป็นพิษและภัยแก่กันและกัน ต้นไม่ได้รับน้ำและแร่ธาตุที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิต ส่วนรา

ก็จะได้รับสารอาหาร ที่ต้นไม่ปล่อยออกมายังระบบราก เช่น พากน้ำตาล คาร์โบไฮเดรต โปรตีน และวิตามินต่างๆ ซึ่งเป็นลักษณะการดำรงชีวิตของเชื้อราไมโครไบโอช่า Srirakham (1992) รายงานว่าบางครั้งการแข่งขันระหว่างพืชอาศัยและเชื้อราอาบสคูลาร์ ไมโครไบโอช่า เป็นปัจจัยสำคัญที่จะบังคับการเจริญของพืช เมื่อมวลชีวภาพของเชื้อราอาบสคูลาร์ ไมโครไบโอช่า เพิ่มขึ้นหรือสภาวะแสลงน้อยลง เชื้อราอาบสคูลาร์ ไมโครไบโอช่า จะกลายเป็นปรสิตของพืชอาศัยโดยบังคับการเจริญเติบโต แต่ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับชนิดของพืชและสภาพของดินด้วย ด้วยสาเหตุนี้จึงทำให้เชื้อราที่อยู่บริเวณรากพืชใช้อาหารที่อยู่ในรากสะสมอาหาร และหัวพันธุ์ปัลปุ่มมาในช่วงที่ปัลปุ่มมา มีการพักตัวจะไม่มีการสร้างอาหารและปลดปล่อยสารอาหารให้เชื้อรา เชื้อราจึงใช้อาหารที่มีอยู่ในหัวพันธุ์และรากสะสมอาหารแทน เมื่อเก็บหัวพันธุ์ปัลปุ่มมาจึงได้หัวพันธุ์ที่ฟ่อและไม่พบแบ่งสะสมในหัวพันธุ์ปัลปุ่มมา

2. จำนวนรากสะสมอาหาร การใช้เชื้อร้าไมโครร่าช่าที่อัตรา 5 กรัมต่อกกระถาง มีจำนวนรากสะสมอาหารสูงที่สุดอยู่ที่ 5.2 รากต่อหัว ซึ่งแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($P<0.01$) เมื่อเปรียบเทียบกับการไม่ใช้และใช้เชื้อร้าไมโครร่าช่า ที่อัตรา 0 10 15 และ 20 กรัมต่อกกระถาง มีจำนวนรากสะสมอาหารอยู่ที่ 0.0-2.8 รากต่อหัว (ตารางที่ 4)

3. ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางหัวพันธุ์ การไม่ใช้เชื้อร้าไมโครร่าช่าที่อัตรา 0 กรัม และใช้เชื้อร้าไมโครร่าช่า ที่อัตรา 5 กรัมต่อกกระถาง มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางหัวพันธุ์สูงที่สุดใกล้เคียงกันอยู่ที่ 2.2 และ 1.8 เซนติเมตรต่อหัวตามลำดับ ซึ่งแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($P<0.01$) เมื่อเปรียบเทียบกับการใช้เชื้อร้าไมโครร่าช่าที่อัตรา 10 15 และ 20 กรัมต่อกกระถาง ที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางหัวพันธุ์ 0.0 - 0.6 เซนติเมตรต่อหัว (ตารางที่ 4)

4. จำนวนหัวต่อ ก่อ การไม่ใช้เชื้อร้าไมโครร่าช่าที่อัตรา 0 กรัมต่อกกระถางมีจำนวนหัวพันธุ์ต่อ ก่อ สูงที่สุดอยู่ที่ 5.6 หัวต่อ ก่อ ซึ่งแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($P<0.01$) เมื่อเปรียบเทียบกับการใช้เชื้อร้าไมโครร่าช่าที่อัตรา 5 10 15 และ 20 กรัมต่อกกระถาง ที่มีจำนวนหัวพันธุ์ 0.0 -3.4 หัวต่อ ก่อ (ตารางที่ 4)

ผลของการใช้เชื้อร้าไมโครร่าช่า ต่อการผลิตหัวพันธุ์ปุ่มมาพันธุ์ปุ่มรัตน์ไวท์ เมื่อใช้เชื้อร้าไมโครร่าช่าที่อัตราแตกต่างกันส่งผลต่อกุณภาพของหัวพันธุ์ ดังนี้

1. น้ำหนักหัวพันธุ์ การไม่ใช้เชื้อร้าไมโครร่าช่าที่อัตรา 0 กรัมต่อกกระถาง มีน้ำหนักหัวพันธุ์สูงที่สุดอยู่ที่ 31.0 กรัมต่อหัว ซึ่งแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($P<0.01$) เมื่อเปรียบเทียบกับการใช้เชื้อร้าไมโครร่าช่า ที่อัตรา 5 10 15 และ 20 กรัมต่อกกระถาง มีน้ำหนักหัวพันธุ์อยู่ที่ 10.0 -24.0 กรัมต่อหัวพันธุ์ (ตารางที่ 5)

ตารางที่ 4 ผลของการใช้เชื้อร้าไมโครร่าช่าที่อัตราแตกต่างกันต่อการผลิตหัวพันธุ์ปุ่มมาพันธุ์เชียงใหม่พิงค์

อัตราการใช้เชื้อร้าไมโครร่าช่า(กรัม/กระถาง)	น้ำหนักหัวพันธุ์(กรัม)	จำนวนรากสะสมอาหาร(ราก)	ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางหัวพันธุ์ (ซม.)	จำนวนหัวต่อ ก่อ(หัว)
0	18.0a ^{1/}	2.8ab	2.2a	5.6a
5	13.0ab	5.2a	1.8a	3.4ab
10	2.0c	0.2b	0.3b	0.2b
15	0.0c	0.0b	0.0b	0.0b
20	8.0bc	1.4b	0.6b	0.4b
F-test	**	**	**	**
C.V. (%)	75.6	102.6	55.0	55.9

หมายเหตุ ^{1/} ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรต่างกันในแต่ละคอลัมน์มีความแตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่นเท่ากับ 99% โดยใช้วิธี Duncan's new multiple range test (DMRT)

2. จำนวนรากสะสมอาหาร การไมใช้เชื้อร้ายไมคอร์ในช่าที่อัตรา 0 กรัม และใช้เชื้อร้ายไมคอร์ในช่าที่อัตรา 15 กรัมต่อกระถาง มีจำนวนรากสะสมอาหารสูงที่สุดอยู่ที่ 9.4 รากต่อหัว ซึ่งแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($P<0.01$) เมื่อเปรียบเทียบกับการใช้เชื้อร้ายไมคอร์ในช่า ที่ อัตรา 5 10 และ 20 กรัมต่อกระถาง มีจำนวนรากสะสมอาหารอยู่ที่ 4.6 - 6.2 รากต่อหัว (ตารางที่ 5)

3. ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางหัวพันธุ์ การไมใช้และใช้เชื้อร้ายไมคอร์ในช่าที่อัตราแตกต่างกันทั้ง 4 อัตรา ให้ผลการทดลองไมแตกต่างกันทางสถิติ ในด้านขนาดของเส้นผ่าศูนย์กลางหัวพันธุ์ (ตารางที่ 5)

4. จำนวนหัวพันธุ์ต่อ กilo การไมใช้เชื้อร้ายไมคอร์ในช่าที่อัตรา 0 กรัมต่อกระถางมีจำนวนหัวพันธุ์ต่อ กilo มากที่สุดอยู่ที่ 12.6 หัวต่อ กilo ซึ่งแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง

ทางสถิติ ($P<0.01$) เมื่อเปรียบเทียบกับการใช้เชื้อร้ายไมคอร์ในช่าที่อัตรา 5 10 15 และ 20 กรัมต่อกระถาง ที่มีจำนวนหัวพันธุ์ 0.8 – 8.0 หัวต่อ กilo (ตารางที่ 5)

สรุป

การใช้เชื้อร้ายไมคอร์ในช่าไม่มีผลต่อการเพิ่มอัตราการออก การเจริญเติบโตและคุณภาพของหัวพันธุ์ของปทุมมาพันธุ์เชียงใหม่พิงค์ แต่การใช้เชื้อร้ายไมคอร์ในปทุมมาพันธุ์ปทุมรัตน์ไวท์ที่อัตรา 15 กรัมต่อกระถาง มีผลต่อการเจริญเติบโตทางด้านความสูงของต้น ความยาวของดอกประดับและความยาวก้านช่อดอกดีที่สุด

ตารางที่ 5 ผลของการใช้เชื้อร้ายไมคอร์ในช่าที่อัตราแตกต่างกันต่อการผลิตหัวพันธุ์ปทุมมาพันธุ์ปทุมรัตน์ไวท์

อัตราการใช้เชื้อร้ายไมคอร์ ในช่า(กรัม/กระถาง)	น้ำหนักหัว พันธุ์(กรัม)	จำนวนรากสะสม อาหาร(ราก)	ขนาด เส้นผ่าศูนย์กลาง หัวพันธุ์ (ซม.)	จำนวนหัวต่อ กilo(หัว)
0	31.0a ^{1/}	9.4a	1.9a	12.6a
5	10.0d	4.6b	1.7a	1.4c
10	14.7cd	5.0b	1.6a	0.8c
15	24.0b	9.4a	2.1a	1.8c
20	20.0bc	6.2b	1.8a	8.0b
F-test	**	**	ns	**
C.V. (%)	22.2	29.7	19.5	45.6

หมายเหตุ ^{1/} ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรต่างกันในแต่ละคอลัมน์มีความแตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่นเท่ากับ 99% โดยใช้วิธี Duncan's new multiple range test (DMRT)

ns ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เอกสารอ้างอิง

- Bolan, N.S. 1991. A critical review on the role of mycorrhizal fungi in the uptake of phosphorus by plant. *Plant and Soil.* 134 : 189-207.
- Duengkae, K. 2005. Mycorrhiza : Diversity and Potential Development, pp. 187-121. In Proceedings Forest and Wildlife Biological Diversity "Progress is Output Research and Operation 2005" At Regent Hotel Cha-um Phetchaburi August 21-24, 2005. (in Thai)
- Elizabeth, M.D. and A.C. Cassels. 2000. The Effect of Inoculation of Potato(*Solanum tuberosum L.*) Microplants with Arbuscular Mycorrhizal Fungi on Tuber Yield and Tuber Size Distribution. *Applied Soil Ecol.* 15 : 137-144.
- Koch, M., T.Z. Bodani., H. Wininger and Y.S. Kapulnik. 1997. Field Application of Vesicular-Arcorrhizal Fungi Improved Garlic Yield in Disinfected Soil. *Mycorrhiza* 7(1) : 47-50. (in Thai)
- Mala, T. 2007. Organic Fertilizer and Bio Fertilizer Production Techinque and Applying. Kasetsart University. Bangkok. (in Thai)
- Mongkolphiphit, B. 1998. Using Vesicular-Arbuscular Mycorrhizae in Efficiency Expansion Transplanting Strawberry Seedlings at get from Growwing Tissue Culture in Plant Nurseries. Master of Science, Major Soil science , Chiangmai University. Chiangmai. (in Thai)
- Nikitas, K., B. Fotios and S. Nikolaos. 2002. Effect of Verticillium wilt (*Verticillium dahliae* Kleb.)and Mycorrhiza (*Glomus mosseae*) on Root Colonization, Growth and Nutrient Uptake in Tomato and Eggplant Seedlings. *Hort Sci.* 94 : 145-156. (in Thai)
- Srisarakham ,K. 1992. Effects of Vesicular-Arbuscular Mycorrhizae on Growth Yields and Resistance on *Rhizoctonia fragariae* of Strawberry. Master of Science (Biology). Chiang Mai University, Chiang Mai. (in Thai)
- U-pensuk, S. 2006. Mycorrhiza. Department of Biology, Faculty of Science, Chiangmai University. Chiangmai. p. 103. (in Thai)
- Vichailak, O. 2005. The Paper of Patumma. Promote the Production of Ornamental. Promote the Production Vegetables Ornamental and Herb. Bureau of Promotion and Management of Agricultural Products. Publ. Federation of Agricultural Cooperatives of Thailand Limited. Bangkok. p.131. (in Thai)
- Vinijsakulthai, K. 2009. Effects of Vesicular-Arbuscular Mycorrhizal Fungi: *Glomus aggregatum* and Fertilizer on Growth and Yield of Physic Nut (*Jatropha curcas Linn.*) in Irrigated and Rainfed Area. Master of Science (Agronomy), Major Field: Agronomy, Department of Agronomy.Kasetsart University, Bangkok. (in Thai)