بهبود رشد رویشی پایه های سیب بعد از همزیست کردن آن ها با قارچ های میکوریز آربوسکولار

آرام حسینی[1*]، علی قرقانی[2] و مهدی زارعی[3]

۱و۲ به ترتیب دانشجوی کارشناسی ارشد و استادیار بخش علوم باغبانی دانشگاه شیراز. ۳- استادیار بخش خاکشناسی دانشگاه شیراز

*نویسنده مسئول. **Email: aramh66@gmail.com**

چکیده

قارچ‌های وزیکولار آربسکولار میکوریزا (VAM) رایج‌ترین نوع همزیستی بین میکروارگانیسم‌های خاکزی و گیاهان می‌باشند. اثرات مفید این نوع قارچ ها روی بهبود رشد رویشی و جذب عناصر غذایی در بعضی گیاهان به اثبات رسیده است. بر همین اساس آزمایشی جهت بررسی اثر سه قارچ (*Glomus versiforme*، *Glomus interaradices* و *Glomus etunicatum*) روی برخی پارامتر های رشدی سه پایه رویشی سیب (M_9، M_7 و MM_{106}) به صورت فاکتوریل بر پایه طرح کاملا تصادفی در گلخانه به مدت شش ماه انجام شد. پس از کشت و مایه کوبی افکنه های یکدست پایه های یاد شده، نهال ها از ارتفاع یکسان سر برداری شدند و در پایان آزمایش طول و قطر ساقه، سطح برگ، تعداد برگ و میزان وزن تر و خشک شاخه برآمده از رشد جدید اندازه گیری شد. و در پایان پس از بیرون آوردن ریشه ها کلنیزاسیون قارچی تعین شد. نتایج نشان داد که گیاهان میکوریزی بیوماس بیشتری را نسبت به گیاهان شاهد تولید کردند. بین تیمار های میکوریزی، قارچ *Glomus versiforme* بیشتر از دو قارچ دیگر شاخص های رویشی را بهبود بخشید. و همزیستی بیشتری از دیگر قارچ ها نشان داد و اما بین دو قارچ دیگر در اکثر شاخص ها تفاوت معنی داری مشاهده نشد. همچنین اثر پایه ها روی شاخص های رویشی معنی دار بود. از پایه های یاد شده، پایه M_9 همزیستی میکوریزی کمتری نسبت به دیگر پایه ها نشان داد.

واژه های کلیدی: پارامتر های رشدی، پایه های سیب،قارچ های میکوریز، همزیستی میکوریزی

مقدمه

قارچ های آربسکولار میکوریز (AM) رایج ترین همزیستی بین گیاهان و میکروارگانیسم های خاکزی می باشد. این قارچ ها دارای اثرات مهمی در رشد و نمو گیاهان و مقاومت آن‌ها در شرایط نامساعد و تنش های محیطی دارند (Gosling *et al*,2006). در این همزیستی قارچ مواد کربوهیدراتی را از میزبان دریافت و در مقابل آب و عناصر غذایی، فاکتورهای رشد و ... در اختیار گیاه قرار می‌دهد. اکثر گیاهان قادر به تشکیل سیستم میکوریزی هستند بطور کلی ۸۳ درصد از دولپه‌ای‌ها و ۷۹ درصد از تک لپه‌ای‌ها قادر به تشکیل سیستم میکوریزی هستند. تعداد محدودی از گیاهان زراعی قادر به تشکیل سیستم میکوریزی نیستند و بیشتر این گیاهان از خانواده‌های شب بو، چغندریان، آمارانتاسه، سیپراسه[1] و ... می‌باشند (Smith and Red, 1997). وزیکول اندام‌های ذخیره‌ای مواد غذایی و همچنین شکل پایدار قارچ هستند وجود ساختمان‌های وزیکول و آربوسکول در این نوع میکوریزاها سبب شده است که آنها را قارچ‌های وزیکولار آربوسکولار[2] بنامند (Nehis *et al*., 2010). کاربرد قارچ های میکوریز روی پایه های سیب به دست آمده از ریزازدیادی M_7 نشان داد که نهال های که قارچ میکوریز دریافت کرده بودند استقرار و زنده مانی بیشتری داشتند و رشد قابل ملاحظه تری داشتند (Pathak and Dhawen, 2010). قارچ میکوریز وزن تر و خشک ریشه گیاهان تیمار شده با این قارچ را در خاک های

1- Cypraceae
2 - Vesicular Arbuscular Fungi

فشرده افزایش می دهد (Miransari et al., 2007). بیان شده که ترکیبی از فعالیت هیف های خارج سلولی این قارچها و شبه پروتئینی به نام گلومالین کیفیت خاک را رقم می زنند (Bedini et al., 2008). پایه های سیب (M_{26}، $P._{16}$، $P._{22}$ و $Ottawa._3$) با حضور قارچ میکوریز آربوسکولار در خاک با فسفر بالا، از لحاظ رشدی تفاوت معنی داری در ارتفاع گیاه، سطح برگ و وزن تر و خشک ریشه و شاخساره را با شاهد داشتند (F.Morin and J.A. Fortin, 1994).

هدف از این پژوهش پی بردن به اثر همزیست کردن قارچ های VAM روی شاخص های رشدی در چند پایه ی رویشی سیب بود.

مواد و روش ها

پژوهش حاضر به صورت فاکتوریل با دو فاکتور پایه در سه سطح (M_9، M_7 و MM_{106}) و قارچ در چهار سطح (*Glomus versiforme*، *Glomus interaradices*، *Glomus etunicatum* و شاهد) در قالب طرح پایه کاملا تصادفی با سه تکرار و هر تکرار شامل سه مشاهده در گلخانه بخش باغبانی دانشکده کشاورزی دانشگاه شیراز به مدت شش ماه انجام شد. مواد گیاهی شامل افکنه های یکدست و یکساله سه پایه رویشی یاد شده بودند، که هنگام کشت برای تلقیح قارچ آربسکولار، مایه قارچی شامل اسپور، هیف، قطعه‌های ریشه‌ای و مخلوط خاکی با وزن ۵۰ گرم به ازای هر گلدان با خاک اطراف ریشه نهال مخلوط شد و نهال ها در گلدان های پلاستیکی با ارتفاع ۳۰ ساتیمتر و قطر ۵۰ سانتیمتر کشت شدند و پس از آن جهت شروع رشد جدید از ۳ سانتیمتری سطح خاک سربرداری شدند. آبیاری نهال‌ها هم به میزان یکسان و یکنواخت هر چند روز یک‌بار انجام شد. پس از مدت پنج ماه طول و قطر ساقه، سطح برگ، تعداد برگ و میزان وزن تر و خشک شاخه برآمده از رشد جدید اندازه گیری شد و در پایان کلنیزاسیون قارچ ها اندازه گیری شد. ارتفاع ساقه به وسیله خط کش و قطر ساقه با دستگاه کولیس دیجیتال ثبت شد. تعداد برگ های توسعه یافته شمارش گردید و سطح برگ هر یک از نهال ها با دستگاه Leaf area meter ثبت شد. برای اندازه گیری وزن تر، شاخه رشد کرده بعد از سرزنی نهال ها جدا شد و وزن تر آن ها با ترازوی دیجیتالی ثبت شد. در پایان اندام‌های گیاه با استفاده از آب مقطر شستشو و در آون در دمای ۷۰ درجه سلسیوس تا زمانی که وزن خشک آن‌ها ثابت شود قرار داده شدند. در ادامه وزن خشک اندام هوایی (برگ و ساقه) محاسبه گردید. داده های به دست آمده با نرم افزار SAS آنالیز شدند و مقایسه میانگین ها به روش LSD در سطح ۵٪ انجام شد.

بحث و نتایج

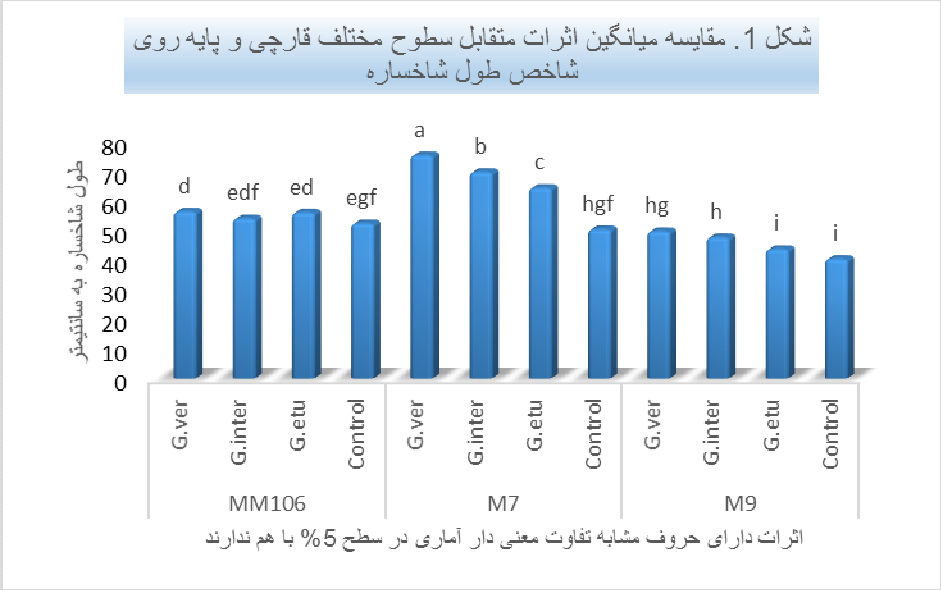
مقایسه میانگین داده ها نشان داد که گیاهان همزیست با این قارچ ها نسبت به شاهد رشد رویشی بهتری داشتند. بین اثر دو قارچ *Glomus etunicatum* و *Glomus interaradices* در اکثر شاخص های رشدی به جز طول شاخساره تفاوت معنی دار دیده نشد. قارچ *Glomus versiforme* طول شاخساره را به طور معنی داری (۶۰/۴۴ سانتیمتر) نسبت به دو قارچ دیگر افزایش داد و تیمار شاهد کمترین طول شاخساره را منجر شد (۴۷/۶۶). که با نتایج پژوهش (F.Morin and J.A. Fortin, 1994) همسویی دارد. آنها عنوان کردند که گیاهان همزیست با قارچ *Glomus versiforme* هیف های خارج سلولی وسیع تری را نسبت به دیگر گیاهان تولید کردند که با این وجود گیاه نیاز کمتری به تولید ریشه داشته و به دنبال آن شاخساره بیشتری را تولید می کند. هم چنین تعداد برگ و سطح برگ در گیاهان همزیست با این قارچ نسبت به دو قارچ دیگر بیشتر بود. بیان شده است که قارچ VAM با افزایش در جذب عناصر غذایی به ویژه فسفر و همچنین تنظیم روابط آبی بین خاک و گیاه میزبان رشد رویشی گیاهان را افزایش می دهد (Harley and Smith, 1983, Kucey et al., 1988). پایه M_7 بیشترین طول شاخساره و تعداد برگ را به دست آورد اما لازم به ذکر است که دیگر پارامتر ها مانند

قطر شاخساره، سطح برگ و وزن تر و خشک شاخساره در پایه M_7 نسبت به دیگر پایه ها کمتر بود. اثر متقابل سطوح قارچی و پایه ها در تمام پارامتر ها به جز قطر شاخساره معنی دار بود. به عنوان مثال شکل۱ اثر متقابل سطوح قارچی و پایه را روی شاخص طول شاخساره نشان می دهد.

جدول شماره ۱. مقایسه میانگین سطوح اصلی قارچ و پایه برای صفات اندازه گیری شده

تیمار	سطوح	طول شاخساره (cm)	قطر شاخساره (mm)	تعداد برگ	سطح برگ	وزن تر شاخساره (g)	وزن خشک شاخساره (g)	کلنیزاسیون%
قارچ	*G.ver*	۶۰/ ۴۴ a	۷/۱۲ a	۳۴/۱۱ a	۱۹۲/۴۴ a	۳۴/۰۹ a	۱۷/۲۱ a	۷۲/۷۷ a
	G.inter	۵۷/۱۱ b	٦/٤٨ b	۳۱/۲۲ b	۱۷٤/۱۳ b	۳۲/۲۷ a	۱٦/۲۸ ab	٦۷/۵۵ b
	G.etu	٥٤/٦٦ c	٦/٦٨ ab	۳۱/۳۳ b	۱٦۸/٤۱ b	۳۱/۹۹ a	۱٥/۲۷ b	۶۷/۴۴ b
	Control	٤۷/٦٦ d	٥/٥٦ c	۲۷/۱۱ c	۱٤٤/۲۸ c	۲٥/۰۲ b	۱۲/۲۷ c	٥/٥٥ c
پایه	M.7	٦٤/۹۱ a	٥/۱۷ c	۳۴/۴۱ a	۱۴۹/۶۸ c	۲٥/٤۳ c	۱۳/۳۰ c	٥٥/۸۳ a
	M.9	۴٥/۳ c	٦/۷٤ b	۲۷/٥۰ c	۲۰۰/۲۰ a	۳۱/٥۹ b	۱۴/۶۰ b	٥۰/۰۸ c
	MM.106	٥۴/۶۶ b	۷/٤۸ a	۳۰/۹۱ b	۱٥۹/٥۷ b	۳٥/٥۰ a	۱۷/۸۷ a	٥٤/۰۸ b

میانگین های دارای حروف مشترک اختلاف معنی دار آماری ندارند (حداقل اختلاف معنی‌دار ۵٪)



منابع

Bedini, S., Cristani, C., Avio, L., Sbrana, C., Turrini, A. and Giovannetti, M. (2008): Influence of organic farming on arbuscular mycorrhizal fungal populations in a Mediterranean agro-ecosystem. Proceedings of 16th IFOAM Organic World Congress, June 16-20, Modena, Italy.

F. Morin and J.A. Fortin. 1994. Apple rootstock response to vesicular-arbuscular mycorrhizal fungi in a high phosphorus soil. J.Amer.Soc.Hort.Sci.119 (3): 578-583.

Gosling, P., A. Hodge, G. Goodless and G. D. Bending. 2006. Arbuscular mycorrhizal fungi and organic farming. Agriculture, Ecosystems and Environment. 113:17–35.

Haley, S.D, J.S. Quick and J.A. Morgan. 1993. Excised-leaf water status evaluation and associations in field-grown winter wheat. Can. J. Plant Sci. 73: 55-63.

Kucey, R.M.N. 1988. Alteration of size of wheat root systems and nitrogen fixation by associative nitrogen-fixing bacteria measured under field conditions. Can. J. Microbiol. 34:735–739.

Miransari, M., H.A.Bahrami, F. Rejali, M.J. Malakouti and H. Torabi. (2007): Using arbuscular mycorrhiza to reduce the stressful effects of soil compaction on corn (Zea mays L.) growth. Soil Biology and Biochemistry 39: 2014-2026.

Nehs, U., F. Göhringer., S. Wittulsky., and S. Dietz. 2010. Fungal carbohydrate support in the ectomycorrhizal symbiosis: a review. Plant Biol (Stuttg).12(2):292-301.

Pathak, H. and V. Dhawan. (2010): Effecy of inorganic fertilizer, myorrhiza and farm yard manure on growth of micropropagated apple rootstock M.7, for the production of graftable plants in one year. Acta Hort. (ISHS) 865:209-215.

Smith, S.E. And D.J. Read. 1997. Mycorrhizal symbiosis. San Diego: Academic Press, 815 p.

Improved vegetative growth of apple rootstocks after inoculation with mycorrhizal fungi

A.Hosseini[1*], A. Gharaghani[2], M.Zarei[3]

1, 2- MSc Student and Assistant professor, Dept. of Horticultural Sciences, Shiraz University respectively. 3- Assistant professor, Dept. of soil science, Shiraz University.

*Corresponding author. Email:aramh66@gmail.com

Abstract

Vesicular arbuscular mycorrhiza (VAM) is the most common type of symbiosis between plants and soil microorganisms. The beneficial effects of this fungus on nutrient uptake and improved growth has been shown in some plants. Accordingly, to study the effects of three fungi (*Glomus versiforme*, *Glomus interaradices* and *Glomus etunicatum*) on some growth parameters of three Apple rootstocks (M9, M7 and MM106), an experiment as factorial based on completely randomized design in greenhouse in six months was designed. After implant and inoculation of uniform seedlings, they were heading from the same height. And at the end of the experiment, shoot length and diameter, leaf area, number of leaves and fresh and dry weight were measured in branch coming from new growth. And finally after extracting roots, fungal colonization was determined. The results showed that mycorrhizal plants relative to control plants produced more biomass. Between mycorrhizal treatments, *Glomus versiforme* More than two other fungus improved vegetative parameters. And showed more colonization than others. However, no significant differences were observed between other fungi. Also the effect of rootstocks on vegetative parameter were significant. M9 showed a lower mycorrhizal colonization than other rootstocks.

Keyword: Apple rootstocks, Growth parameters, Mycorrhizal colonization, Symbiosis