Archive of SID

دوماهنامه علمی-پژوهشی تحقیقات گیاهان دارویی و معطر ایران
جلد ۳۱، شماره ۵، صفحه ۸۳۰-۸۲۲ (۱۳۹۴)

اثر سطوح مختلف ورمی‌کمپوست و کودهای زیستی بر میزان اسانس و جذب برخی عناصر زیره سبز (*Cuminum cyminum* L.)

ستار غلامی گنجه[۱] و امین صالحی[۲*]

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد، گروه زراعت، دانشکده کشاورزی، دانشگاه یاسوج، یاسوج، ایران

۲*- نویسنده مسئول، استادیار، گروه زراعت، دانشکده کشاورزی، دانشگاه یاسوج، یاسوج، ایران، پست الکترونیک: aminsalehi@yu.ac.ir

تاریخ دریافت: دی ۱۳۹۳ تاریخ اصلاح نهایی: تیر ۱۳۹۴ تاریخ پذیرش: تیر ۱۳۹۴

چکیده

کودهای زیستی یکی از منابع بسیار مفید برای بهبود کیفیت خاک‌های زراعی و افزایش عملکرد در گیاهان مختلف هستند. به‌منظور بررسی اثر سطوح مختلف ورمی‌کمپوست و همچنین قارچ مایکوریزا بر میزان اسانس و جذب برخی عناصر در گیاه دارویی زیره سبز (*Cuminum cyminum* L.) آزمایشی در سال زراعی ۹۱-۹۰ در مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه یاسوج اجرا شد. آزمایش به‌صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با ۱۲ تیمار و سه تکرار انجام شد. تیمارهای مورد مطالعه شامل ورمی‌کمپوست در سه سطح (صفر، ۵ و ۱۰ تن در هکتار) و قارچ مایکوریزا در چهار سطح (بدون کاربرد، کاربرد گونه *Glomus mosseae*، گونه *Glomus intraradices* و هر دو گونه) در خاک بودند. بیشترین درصد اسانس مربوط به تیمار ۱۰ تن ورمی‌کمپوست و کاربرد قارچ *Glomus intraradices* با (۳/۱۳٪)، فسفر دانه (۰/۲۶٪) و نیتروژن دانه (۱/۴۳٪) در تیمار ۱۰ تن ورمی‌کمپوست و کاربرد تلفیقی دو قارچ *Glomus mosseae* و *Glomus intraradices*، و بیشترین عملکرد اسانس هم مربوط به تیمار ۱۰ تن ورمی‌کمپوست در هکتار و کاربرد قارچ *Glomus mosseae* بود و در بقیه صفات برهم‌کنش معنی‌دار نشد. در مجموع نتایج حاصل از این آزمایش نشان داد که استفاده از کود ورمی‌کمپوست و قارچ‌های مایکوریزا می‌تواند باعث بهبود اسانس و جذب عناصر نیتروژن، فسفر و پتاسیم در گیاه زیره سبز شود.

واژه‌های کلیدی: زیره سبز (*Cuminum cyminum* L.)، اسانس، مایکوریزا، ورمی‌کمپوست.

مقدمه

زیره سبز با نام علمی *Cuminum cyminum*، گیاهی یک‌ساله از خانواده چتریان بوده که عمدتاً در مناطق خشک و نیمه‌خشک کشور کشت می‌شود. مهمترین منطقه تولید زیره سبز کشور، استان خراسان بوده و در استان‌های یزد، اصفهان و سمنان نیز تولید می‌شود. در سال‌های اخیر توجه به این گیاه بیشتر شده و سطح زیر کشت آن نسبت به ۲۰ سال گذشته حدود چهار برابر شده‌است و ۳۲۳۶۴ هکتار از زمین‌های زراعی کشور را به خود اختصاص داده است (Rezvani Moghaddam *et al*., 2007).

اصطلاح کودهای زیستی منحصراً به مواد آلی حاصل از کودهای دامی، بقایای گیاهی، کود سبز و غیره اطلاق نمی‌شود، بلکه ریزموجودات باکتریایی و قارچی و مواد حاصل از فعالیت آنها در رابطه با تثبیت نیتروژن، فراهمی

www.SID.ir

Archive of SID

فسفر و سایر عناصر غذایی از مهمترین کودهای زیستی محسوب می‌شوند (Astarayei & Koocheki, 1996).

یکی از راه‌های دستیابی به کشاورزی پایدار، استفاده از ریزموجوداتی است که نقش مهمی در تأمین نیاز غذایی گیاهان دارند (Ishizuka, 1992) که از آن جمله می‌توان به میکوریزا اشاره کرد.

از مهمترین عناصری که توسط میکوریزا به‌طور فعال و در سطح وسیع جذب می‌شود، عنصر فسفر است. نتایج بعضی تحقیقات نشان داده که سرعت جریان فسفر به درون گیاه میکوریزایی سه تا شش مرتبه بیشتر از گیاهان غیرمیکوریزایی است (Alizadeh *et al*., 2007). علاوه‌بر فسفر، نیتروژن نیز جزء عناصری است که تحقیقات نشان داده گیاهان میکوریزایی جذب آن را بالا برده‌است (Alizadeh *et al*., 2007). نتایج تحقیقی روی گیاه گشنیز نشان داد که قارچ میکوریزا، سبب افزایش عملکرد زیستی، درصد اسانس و در نهایت عملکرد اسانس در گیاه گشنیز شد (Kapoor *et al*., 2001). در یک بررسی دیگر مشاهده شد که مخلوط قارچ‌های *G. mosseae* و *G. fasiculatum* میزان رشد و زیست‌توده را در گیاهان میزبان پیاز، گشنیز و ریحان افزایش می‌دهد (Basu & Srivastava, 1998).

پژوهشی که با استفاده از مقادیر مختلف ورمی کمپوست در گیاه دارویی ریحان (*Ocimum basilicum* L.) انجام شد، نتایج نشان داد که پنج تن مصرف ورمی‌کمپوست+NPK به میزان ۵۰:۲۵:۲۵ کیلوگرم در هکتار باعث افزایش کمّیت و کیفیت اسانس، عملکرد اسانس و عملکرد زیستی نسبت به تیمار شاهد شد (Anwar *et al*., 2005). همچنین در مطالعه دیگری که بر روی گیاه دارویی بابونه (*Matricaria chamomilla*) انجام شد، نشان داده شد که مصرف ۱۰ تن ورمی‌کمپوست موجب بهبود قابل‌ملاحظه عملکرد اسانس در مقایسه با شاهد گردید که بهبود عملکرد اسانس در این گیاه ناشی از افزایش تولید ماده خشک، عملکرد گل و درصد اسانس حاصل از مصرف ورمی‌کمپوست بود (Salehi *et al*., 2011).

با توجه به لزوم انجام تحقیقات بیشتر در زمینه کاربرد مواد زیستی و نیز اهمیت زیره سبز به‌عنوان یک گیاه دارویی این آزمایش به‌منظور بررسی تأثیر ورمی‌کمپوست و مایکوریزا بر عملکرد، میزان جذب عناصر غذایی و میزان اسانس زیره سبز انجام شد.

مواد و روشها

این تحقیق در سال زراعی ۹۱-۱۳۹۰ در مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه یاسوج اجرا شد. آزمایش به‌صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار اجرا شد. کود ورمی‌کمپوست در سه سطح (صفر، ۵ و ۱۰ تن در هکتار) و قارچ مایکوریزا در چهار سطح (بدون کاربرد، کاربرد گونه *Glomus mosseae*، کاربرد گونه *Glomus intraradices* و کاربرد هر دو گونه) در خاک بود. هر کرت به ابعاد ۵×۲ متر حاوی چهار پشته به عرض ۵۰ سانتی‌متر بود که روی هر پشته دو ردیف کاشت وجود داشت. فاصله بین کرت‌ها یک ردیف نکاشت بود و بین تکرارها دو متر در نظر گرفته شد. کاشت زیره سبز و شروع اعمال تیمارهای آزمایشی در هفته آخر اسفند انجام شد.

قبل از انجام آزمایش، از عمق صفر تا ۳۰ سانتی‌متری خاک به‌طور تصادفی نمونه‌گیری و به‌منظور تعیین میزان عناصر نیتروژن، فسفر، پتاسیم، اسیدیته و ظرفیت تبادل کاتیونی به آزمایشگاه ارسال شد (جدول ۱).

بذرها به عمق ۲-۱/۵ سانتی‌متر روی ردیف‌ها با فواصل ۳/۳ سانتی‌متر کاشته شد. بذرها قبل از کاشت برای افزایش سرعت و درصد جوانه‌زنی به مدت ۲۴ ساعت در آب خیس شده و بعد کاشته شد. قبل از کاشت قارچ مایکوریزا به میزان ۸۰ کیلوگرم در هکتار روی هر ردیف در زیر بذر توزیع شد و بعد آبیاری انجام گردید. قارچ‌ها از شرکت تولیدی زراعی ارگانیک کلینیک گیاه‌پزشکی (ارگانیک تولیدکننده کود بیولوژیک میکوریزا در ایران) که در استان همدان قرار دارد تهیه و مورد استفاده قرار گرفت. آبیاری دوم به فاصله چهار روز پس از آبیاری اول و آبیاری‌های

www.SID.ir

Archive of SID

بعدی در فواصل هفت روزه انجام شد. مبارزه با علف‌های هرز، در طول رشد رویشی برای پیشگیری از گسترش علف‌های هرز به‌صورت وجین دستی انجام شد. در زمان آماده‌سازی زمین و نیز در طول دوره رشد گیاه از کاشت تا برداشت از هیچ نوع کود شیمیایی، علف‌کش، آفت‌کش و قارچ‌کش استفاده نشد. برداشت بوته‌ها در تاریخ ۱۳۹۱/۴/۱ و پس از ظهور علائم رسیدگی انجام شد.

از دانه‌های تولید شده در هر کرت به‌طور تصادفی ۳۰ گرم نمونه برداشت شده به همراه ۳۰۰ میلی‌لیتر آب برای تعیین درصد اسانس مورد استفاده قرار گرفت. به‌منظور استخراج اسانس از نمونه‌های تهیه شده از روش تقطیر با بخار آب توسط دستگاه کلونجر به مدت سه ساعت از زمان جوش استفاده و درصد اسانس مربوط به هر نمونه تعیین گردید. همچنین به‌منظور تعیین غلظت عناصر غذایی نیتروژن، فسفر و پتاسیم از نمونه‌های بذری پس از خشک شدن در آون و پودر شدن، عصاره (به روش هضم توسط اسید سولفوریک، اسید سالیسیلیک، آب اکسیژنه و سلنیم) تهیه شد و عصاره مزبور برای اندازه‌گیری میزان عناصر مورد استفاده قرار گرفت. بدین‌ترتیب درصد نیتروژن به روش تیتراسیون بعد از تقطیر توسط دستگاه کجل تک‌اتو آنالیزر، درصد فسفر به روش نورسنجی با معرف مولیبدات–وانادات و توسط دستگاه اسپکتروفتومتر و میزان پتاسیم به روش نشر شعله‌ای و توسط دستگاه فلیم‌فتومتر مورد اندازه‌گیری قرار گرفتند (Emami, 1996).

تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار SAS و برای مقایسه میانگین داده‌ها از آزمون LSD در سطح احتمال ۵٪ استفاده شد.

جدول ۱- خصوصیات فیزیکوشیمیایی خاک مزرعه و کود ورمی‌کمپوست مورد استفاده در آزمایش

	بافت	PH	EC (ds/m)	کربن آلی (٪)	نیتروژن (٪)	فسفر (P.P.M)	پتاسیم (P.P.M)
ورمی‌کمپوست	_	۷/۲	۵/۴	۱۰/۲	۱/۲	۱۵۰۰۰	۱۱۰۰۰
خاک مزرعه	لومی رسی	۷/۶	۰/۶	۱/۰	۰/۱۰	۹۰۰۰	۷۰۰۰

نتایج

درصد نیتروژن دانه

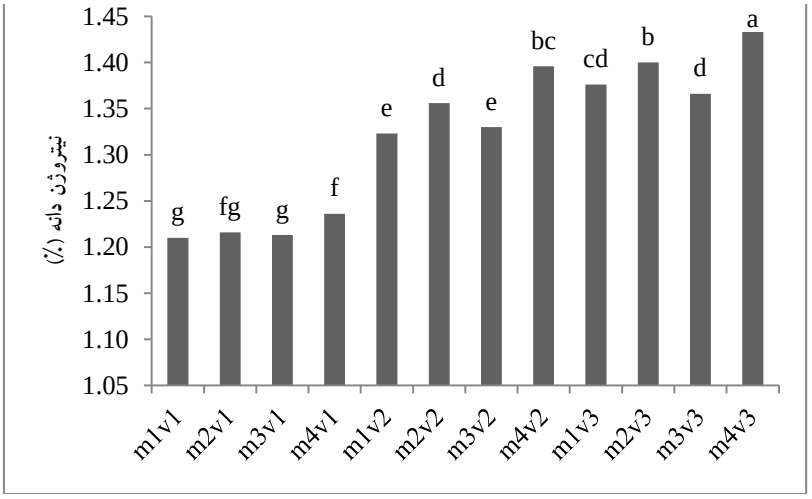
نتایج تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد که اثر ورمی کمپوست و قارچ مایکوریزا بر درصد نیتروژن دانه به تنهایی و همین طور برهم‌کنش آنها تأثیر معنی‌داری بر این صفت داشت (جدول ۲). مقایسه میانگین برهم‌کنش سطوح مختلف ورمی‌کمپوست و قارچ مایکوریزا نشان داد که با افزایش میزان ورمی کمپوست، میزان نیتروژن دانه نیز افزایش یافت و کاربرد ۱۰ تن ورمی کمپوست در هکتار همراه با کاربرد تلفیقی هر دو نوع قارچ *G. intraradices* و *G. mosseae* و کاربرد ۱۰ تن ورمی‌کمپوست در هکتار همراه با کاربرد قارچ *G. mosseae* به‌ترتیب باعث افزایش ۱۸/۴۲٪ و ۱۵/۷٪ نیتروژن نسبت به تیمار شاهد شد (شکل ۱).

درصد فسفر دانه

بررسی نتایج تأثیر تیمارها بر غلظت فسفر دانه بیانگر این بود که ورمی‌کمپوست، میزان فسفر موجود در دانه را در سطح ۱٪ تحت تأثیر قرار داد (جدول ۲). همچنین مقایسه میانگین برهم‌کنش سطوح مختلف ورمی‌کمپوست و قارچ مایکوریزا نشان داد که با افزایش میزان ورمی‌کمپوست، میزان فسفر دانه نیز افزایش یافت و کاربرد ۱۰ تن ورمی‌کمپوست در هکتار همراه با کاربرد تلفیقی هر دو نوع قارچ *G. intraradices* و *G. mosseae* و کاربرد ۱۰ تن ورمی‌کمپوست در هکتار همراه با کاربرد قارچ *G. mosseae* به‌ترتیب باعث افزایش ۶۳/۱۹٪ و ۵۹/۵٪ فسفر نسبت به تیمار شاهد گردید (شکل ۲).

www.SID.ir

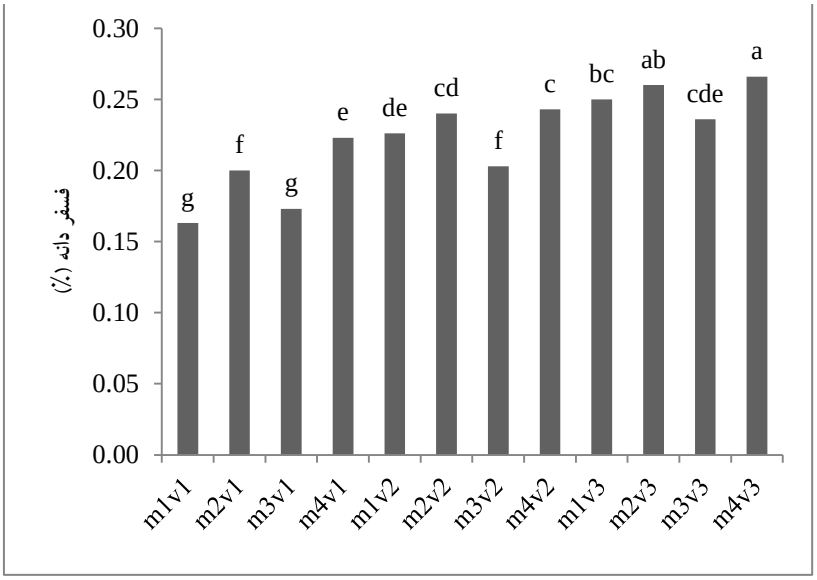
Archive of SID



شکل ۱- مقایسه میانگین سطوح مختلف ورمی‌کمپوست و مایکوریزا برای درصد نیتروژن دانه

V: سطوح مختلف ورمی‌کمپوست (v1: ۰، v2: ۵، v3: ۱۰ تن در هکتار)

M: سطوح مختلف مایکوریزا (m1: بدون تلقیح، m2: تلقیح با *Glomus mosseae*، m3: تلقیح با *Glomus intraradices* و m4: کاربرد تلفیقی هر دو قارچ)



شکل ۲- مقایسه میانگین سطوح مختلف ورمی‌کمپوست و مایکوریزا برای درصد فسفر دانه

V: سطوح مختلف ورمی‌کمپوست (v1: ۰، v2: ۵، v3: ۱۰ تن در هکتار)

M: سطوح مختلف مایکوریزا (m1: بدون تلقیح، m2: تلقیح با *Glomus mosseae*، m3: تلقیح با *Glomus intraradices* و m4: کاربرد تلفیقی هر دو قارچ)

درصد پتاسیم دانه

همان‌طور که در جدول ۲ نیز آمده است اثر هر دو عامل ورمی‌کمپوست و مایکوریزا هریک به تنهایی در سطح احتمال ۱٪ برای غلظت پتاسیم معنی دار است. مقایسه میانگین تیمارها نشان داد که در بین سطوح مختلف ورمی‌کمپوست، تیمار ۱۰ تن ورمی‌کمپوست در هکتار به‌ترتیب باعث افزایش ۶/۲۵٪ و ۱۴/۰۲٪ پتاسیم نسبت به تیمار ۵ تن ورمی‌کمپوست و عدم کاربرد ورمی‌کمپوست در هکتار شد، همچنین در بین سطوح مختلف مایکوریزایی کاربرد تلفیقی هر دو نوع قارچ *G. intraradices* و *G. mosseae* به‌ترتیب

www.SID.ir

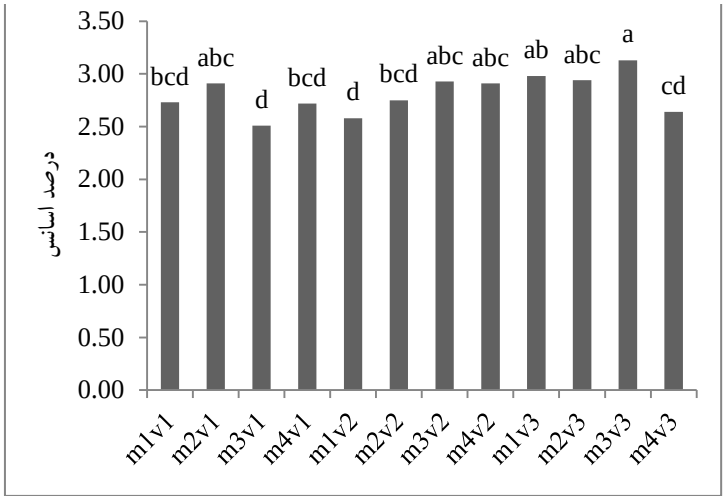
Archive of SID

باعث افزایش ۱/۴۱٪، ۲/۲۳٪ و ۲/۳۴٪ پتاسیم نسبت به تیمار کاربرد قارچ *G. mosseae*، قارچ *G. intraradices* و عدم کاربرد قارچ گردید (جدول ۳).

درصد اسانس دانه

نتایج تجزیه واریانس آزمایش نشان‌دهنده آن بود که اثر عامل ورمی‌کمپوست به تنهایی و نیز برهم‌کنش دو عامل تلقیح میکوریزایی و ورمی کمپوست در سطح ۵٪ بر درصد اسانس معنی‌دار بودند (جدول ۲).

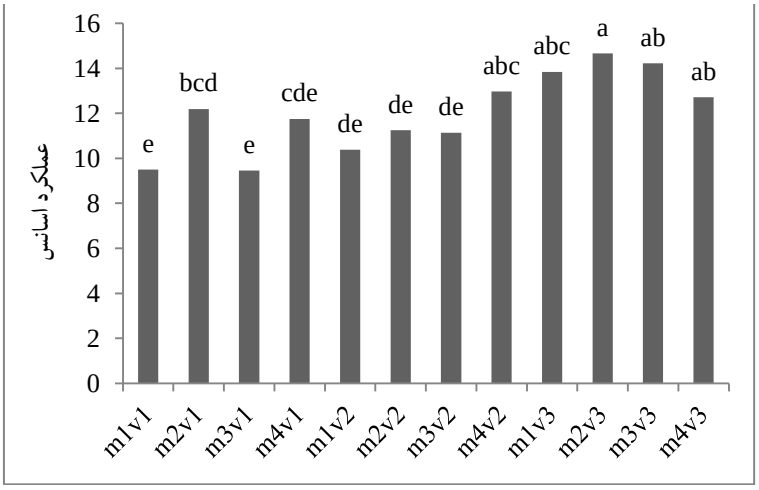
مقایسه میانگین برهم‌کنش تیمارها نیز نشان داد که مصرف ۱۰ تن ورمی‌کمپوست در هکتار به همراه کاربرد قارچ *G. intraradices* باعث افزایش ۲۴/۷٪ نسبت به تیمار عدم استفاده ورمی‌کمپوست در هکتار به همراه کاربرد قارچ *G. intraradices* گردید ولی بقیه تیمارها تفاوت معنی‌داری با هم نداشتند (شکل ۳).



شکل ۳- مقایسه میانگین سطوح مختلف ورمی‌کمپوست و مایکوریزا برای درصد اسانس

V: سطوح مختلف ورمی‌کمپوست (v1: ۰، v2: ۵، v3: ۱۰ تن در هکتار)

M: سطوح مختلف مایکوریزا (m1: بدون تلقیح، m2: تلقیح با *Glomus mosseae*، m3: تلقیح با *Glomus intraradices* و m4: کاربرد تلفیقی هر دو قارچ)



شکل ۴- مقایسه میانگین سطوح مختلف ورمی‌کمپوست و مایکوریزا برای عملکرد اسانس

V: سطوح مختلف ورمی‌کمپوست (v1: ۰، v2: ۵، v3: ۱۰ تن در هکتار)

M: سطوح مختلف مایکوریزا (m1: بدون تلقیح، m2: تلقیح با *Glomus mosseae*، m3: تلقیح با *Glomus intraradices* و m4: کاربرد تلفیقی هر دو قارچ)

www.SID.ir

Archive of SID

عملکرد اسانس

نتایج تجزیه واریانس نشان داد که اثر عامل ورمی‌کمپوست در سطح احتمال ۱٪ و نیز برهم‌کنش دو عامل تلقیح میکوریزایی و ورمی‌کمپوست در سطح ۵٪ بر عملکرد اسانس معنی‌دار بودند (جدول ۲).

مقایسه میانگین برهم‌کنش تیمارها نیز نشان داد که مصرف ۱۰ تن ورمی‌کمپوست در هکتار به همراه کاربرد قارچ *G. mosseae* باعث افزایش ۵۴/۹۷٪ نسبت به تیمار عدم مصرف ورمی‌کمپوست در هکتار به همراه کاربرد قارچ *G. intraradices* که کمترین عملکرد اسانس را داشت، گردید ولی بقیه تیمارها تفاوت معنی‌داری با هم نداشتند (شکل ۴).

جدول ۲- نتایج تجزیه واریانس اثرات ورمی‌کمپوست و قارچ مایکوریزا بر میزان اسانس و عناصر غذایی بذر زیره سبز

	میانگین مربعات (MS)					
منابع تغییرات	درجه آزادی	نیتروژن دانه	فسفر دانه	پتاسیم دانه	درصد اسانس	عملکرد اسانس
تکرار	۲	۰/۰۰۲۷ **	۰/۰۰۱ **	۰/۰۰۶ **	۰/۰۳۱ ns	۱/۱۵ ns
مایکوریزا (m)	۲	۰/۰۰۵۴ **	۰/۰۰۳ **	۰/۰۰۳۲ **	۰/۰۳۱ ns	۵/۵۶۲ ns
ورمی‌کمپوست (V)	۳	۰/۰۹۹۹ **	۰/۰۱۲۲ **	۰/۱۶۸ **	۰/۱۲۸*	۳۰/۹۰۳ **
ورمی‌کمپوست × مایکوریزا	۶	/۰۰۰۴ **	۰/۰۰۰۳ **	۰/۰۰۰۰۷۴ ns	۰/۱۲۶*	۵/۱۳۲ *
خطای آزمایش	۲۲	۰/۰۰۰۱۴۳	۰/۰۰۰۰۹۵	/۰۰۰۳۲۲	۰/۰۳۶	۱/۸۴۵
C.V (%)		۱۵/۲۸	۸/۵۳	۱۱/۲۸	۶/۷۸	۱۱/۲۳

ns، ** و *: به‌ترتیب غیرمعنی‌دار و معنی‌دار در سطوح ۱٪ و ۵٪.

جدول ۳- مقایسه میانگین پتاسیم بذر گیاه دارویی زیره سبز تحت تأثیر قارچ‌های مایکوریزا و ورمی‌کمپوست

تیمار	درصد پتاسیم
سطوح مایکوریزا	
شاهد	۱/۷۴۶ b
Glomus mosseae	۱/۷۶۲ b
Glomus intraradices	۱/۷۴۸ b
i.m, G.G	۱/۷۸۷ a
سطوح ورمی‌کمپوست	
شاهد	۱/۶۴ c
۵ تن در هکتار	۱/۷۶ b
۱۰ تن در هکتار	۱/۸۷ a

بحث

به‌نظر می‌رسد افزودن ورمی‌کمپوست و قارچ‌های مایکوریزا از طریق قدرت زیاد جذب آب و فراهمی مطلوب عناصر غذایی پرمصرف و کم‌مصرف بر روی میزان فتوسنتز و تولید زیست‌توده تأثیر مثبت گذاشته و موجب بهبود جذب نیتروژن، فسفر و پتاسیم در گیاه شد؛ همچنین باعث بهبود شرایط فیزیکی و فرایندهای حیاتی خاک ضمن ایجاد یک بستر مناسب برای رشد ریشه سبب افزایش رشد، تسریع واکنش‌های متابولیسمی، افزایش سنتز و تجمع متابولیت‌ها و در نهایت بهبود میزان اسانس می‌شود (Khalesro *et al.*, 2012). این افزایش غلظت پتاسیم، به بهبود همزیستی مایکوریزایی که موجب گسترش و نفوذ مطلوب هیف‌های

www.SID.ir

Archive of SID

خارجی قارچ به منافذ باریک خاک شده و باعث می‌شود که حجم خاک قابل دسترس گیاه افزایش یابد و به دنبال آن جذب عنصری مانند پتاسیم که در لایه‌های پایین‌تر خاک قرار دارد، بیشتر شود (Azoon *et al*., 2003؛ Goldstein *et al*., 1999). سایر بررسی‌های انجام شده نشان داده که اثرهای مطلوب ورمی کمپوست به‌دلیل بهبود خصوصیات میکروبی و نیز بیولوژیکی محیط کشت می‌باشد (Atiyeh *et al*., 2000). ورمی‌کمپوست میزان عناصر نیتروژن، فسفر و پتاسیم در دانه گیاه را افزایش داد که با نتایج تحقیقات Khalesro و همکاران (۲۰۱۲) بر روی گیاه دارویی انیسون مطابقت دارد. در رابطه با افزایش غلظت نیتروژن، فسفر و پتاسیم جذب شده در اثر مصرف کودهای آلی ازجمله ورمی کمپوست توسط زیره سبز، نتایج مشابهی توسط Salehi و همکاران (۲۰۱۱) بر روی گیاه دارویی بابونه گزارش شده‌است. آنان اظهار داشتند که مصرف ورمی‌کمپوست از طریق بهبود فراهم کردن جذب عناصر غذایی و فعالیت میکروبی خاک، باعث افزایش بیوماس گیاه و در نتیجه افزایش غلظت فسفر جذب شده توسط گیاه می‌گردد.

کودهای آلی و ازجمله ورمی‌کمپوست محیط مناسبی را برای تکثیر باکتری‌ها فراهم می‌کند که در نتیجه این اثرهای تشدیدکننده و مثبت در نهایت باعث افزایش رشد گیاه می‌گردد. در مطالعه‌ای که روی گیاه دارویی نعناع انجام شد، Gupta و همکاران (۲۰۰۲) گزارش کردند که تلقیح گیاه نعناع با گونه قارچ VAM به نام *Glomus fasiculatum* به‌طور قابل ملاحظه‌ای میزان اسانس را افزایش داد. آنان دریافتند که همزیستی قارچ میکوریزا با ریشه گیاه نعناع از طریق افزایش جذب آب و عناصر پرمصرف در بهبود میزان اسانس مؤثر بوده است.

در پژوهش دیگری که روی شوید و نوعی زیره (*Trachyspermum ammi* Sprague) انجام شده بود، ملاحظه شد که کاربرد دو گونه قارچ VAM به‌طور قابل توجهی میزان اسانس این گیاهان را در مقایسه با شاهد بهبود بخشید (Kapoor *et al*., 2001). در این پژوهش، جذب بیشتر فسفر معدنی توسط گیاهان میکوریزایی که عنصری ضروری در بیوسنتز اسانس می‌باشد، به‌عنوان عامل تأثیرگذار در افزایش مقدار اسانس شناخته شد.

به‌طور کلی پذیرفته شده که قارچ‌های مایکوریزا میزان جذب فسفر توسط گیاه میزبان را بهبود می‌بخشند. افزایش جذب فسفر به‌وسیله افزایش سطح جذب ریشه‌ها (Smith & Read, 1997)، افزایش جذب رطوبت در خاک به‌وسیله هیف‌های قارچی (Cui & Caldwell, 1996)، تسهیل انتقال فسفر از خاک به ریشه گیاهان (George *et al*., 1992) و محلول کردن فسفر به‌وسیله فسفاتاز (Tarafdar & Marschner, 1994) انجام می‌شود.

یکی از هدف‌های اصلی از کشت سالم گیاهان دارویی اسانس‌دار ازجمله زیره سبز، بهبود کمّیت و کیفیت اسانس است. در رابطه با افزایش درصد اسانس و عملکرد اسانس در تیمار ۱۰ تن ورمی‌کمپوست، به‌نظر می‌رسد با افزایش میزان ورمی‌کمپوست به خاک نه تنها فراهمی عناصر غذایی مورد نیاز گیاه (به‌ویژه نیتروژن و فسفر افزایش یافت (Arancon *et al*., 2004) بلکه ورمی‌کمپوست با بهبود شرایط فیزیکی و فرایندهای حیاتی خاک، ضمن ایجاد یک بستر مناسب برای رشد ریشه، باعث افزایش تولید ماده خشک، عملکرد گل و درصد اسانس گردید که در نهایت بهبود عملکرد اسانس را نیز فراهم کرده است. نتایج بدست آمده از این تحقیق مبنی بر افزایش درصد اسانس در راستای افزایش مقدار ورمی‌کمپوست با نتایج محققان دیگر بر روی بابونه (Salehi *et al*., 2011)، رازیانه (Darzi *et al*., 2008) و ریحان (Azizi *et al*., 2007) مطابقت دارد. تلقیح با کودهای زیستی سبب افزایش معنی‌داری در درصد و عملکرد اسانس شده‌است که با نتایج Darzi و همکاران (۲۰۰۸) بر روی رازیانه مطابقت دارد. بررسی‌های انجام شده نشان داده که اسانس‌ها ترکیب‌های ترپنوئیدی بوده و واحدهای سازنده آنها نیاز ضروری به عناصری مانند نیتروژن و فسفر دارد. از این‌رو به‌نظر می‌رسد ورمی‌کمپوست با تأثیر بر بهبود کیفیت خاک و فراهمی بیشتر عناصر غذایی در خاک و مایکوریزا با استفاده از گسترش ریشه گیاه به قسمت‌های پایین‌تر خاک و تماس بیشتر آن با خاک و بهبود جذب عناصر

www.SID.ir

Archive of SID

غذایی نیتروژن و فسفر باعث افزایش درصد و عملکرد اسانس در گیاه دارویی زیره سبز می‌شود.

منابع مورد استفاده

- Alizadeh, A., Majidi, A., Nadiyan, H., Nourmohammadi, Gh. and Ameryan, M., 2007. The effects of mycorrhizal inoculation at different levels of irrigation and nitrogen on morphological and physiological characteristics of maize. Journal of Agricultural New Findings, 1(4): 309-320.
- Anwar, M., Patra, D.D., Chand, S., Alpesh, K., Naqvi, A.A. and Khanuja, S.P.S., 2005. Effect of organic manures and inorganic fertilizer on growth, herb and oil yield, nutrient accumulation, and oil quality of French basil. Communications in Soil Science and Plant Analysis, 36(13-14): 1737-1746.
- Arancon, N., Edwards, C.A., Bierman, P. Welch, C. and Metzger, J.D., 2004. Influence of vermicomposts on field strawberries: part 1. effects on growth and yields. Bioresource Technology, 93: 145-153.
- Astarayei, A. and Koocheki, A., 1996. Application of Biofertilizers in Sustainable Agriculture. Jahad, Mashhad University Press, 194p.
- Atiyeh, R.M., Edwards, C.A., Subler, S. and Metzger, G.D., 2000. Earthworm-processed organic wastes as components of horticultural potting media for growing marigold and vegetable seedlings. Compost Science and Utilization, 8(3): 215-223.
- Azizi, M., Lakzian, A. and Bagani, M., 2007. Effect of different amount of vermicompost and vermiwash on morphological factors and essential oil content of Basil. Agricultural Sciences and Technology Journal, 2: 5-8.
- Azoon, R., Ambrosano, E. and Charest, C., 2003. Nutrient acquisition in mycorrhizal lettuce plants under different phosphorus and nitrogen concentration. Plant Science, 165(5): 1137-1145.
- Basu, M. and Srivastava, N.K.., 1998. Root endophytes in medicinal plants: their population and effects. Abstract of The 7th International Congress of Plant Pathology, Edinburgh, Scotland, 9-16 August: 19.
- Cui, M. and Caldwell, M.M., 1996. Facilitation of plat phosphate acquisition by arbuscular mycorrhiza from enriched soil patches roots and hyphae exploiting the same soil volume. The New Phytologist, 133(3): 453-460.
- Darzi, M.T., Ghalavand, A. and Rejali, F., 2008. Effect of mycorrhiza, vermicompost and phosphate biofertilizer application on flowering, biological yield and root colonization in fennel (*Foeniculum vulgare* Mill.). Iranian Journal of Crop Sciences, 10(1): 88-109.
- Emami, A., 1996. Methods of Plant Analysis (Volume I). Publication No. 982. Soil and Water Research Institute, 128p.
- George, E., Haussler, K.U., Vetterlien, D., Gorgus, E. and Marschner, H., 1992. Water and nutrient translocation by hyphae of Glomus mosseae. Canadian Journal of Botany, 70(11): 2130-2137.
- Goldstein, A.H., Braverman, K. and Osorio, N., 1999. Evidence for mutualism between a plant growing in a phosphate-limited desert environment and mineral phosphate solubilizing bacterium. FEMS Microbiological Ecology, 3: 295-300.
- Gupta, M.L., Prasad, A., Ram, M. and Kumar, S., 2002. Effect of the vesicular-arbuscular mycorrhizal (VAM) fungus *Glomus fasiculatum* on the essential oil yield related characters and nutrient acquisition in the crops of different cultivars of menthol mint (*Mentha arvensis*) under field conditions. Bioresource Technology, 81: 77-79.
- Ishizuka, J., 1992. Trends in biological nitrogen fixation research and application. Plant and Soil, 141: 197-209.
- Kapoor, R., Giri, B. and Mukerji, K.G., 2001. Mycorrhization of coriander (*Coriandrum sativum* L.) to enhance the concentration and quality of essential oil. Journal of the Science of Food and Agriculture, 82(4): 339-342.
- Khalesro, Sh., Ghalavand, A., Sefidkan, F. and Asgharzadeh, A., 2012. The effect of biological and organic inputs on quantity and quality of essential oil and some elements content of anise (*Pimpinella anisum* L.). Iranian Journal of Medicinal and Aromatic Plants, 27(4): 551-560.
- Rezvani Moghaddam, P., Huda, A.K.S., Parvez, Q. and Koocheki, A., 2007. Indigenous knowledge in agriculture with particular reference to medicinal crop production in Khorasan, Iran. World Association for Sustainable Development (WASD) Conference. Fifth International Conference Griffith University, Brisbane, Australia: 105-115.
- Salehi, A., Ghalavand, A., Sefidkon, F. and Asgharzade, A., 2011. The effect of zeolite, PGPR and vermicompost application on N, P, K concentration, essential oil content and yield in organic cultivation of German Chamomile (*Matricaria chamomilla* L.). Iranian Journal of Medicinal and Aromatic Plants, 27(2): 188-201.
- Smith, S.E. and Read, D.J., 1997. Mycorrhizal Symbiosis. Acadamic Press, 605p.
- Tarafdar, C. and Marschner, H., 1994. Phosphate activity in the rizosphere and hyphosphere of VA mycorrhizaal wheat supplied with inorganic and organic phosphorus. Soil Biology and Biochemistry, 26: 287-295.

www.SID.ir

Archive of SID

Effects of different levels of vermicompost and biofertilizers on essential oil content and uptake of some elements in cumin (*Cuminum cyminum* L.)

S. Gholami Ganjeh[1] and A. Salehi[2*]

1- M.Sc student, Department of Agronomy, Faculty of Agriculture, Yasouj University, Yasouj, Iran
2*- Corresponding author, Department of Agronomy, Faculty of Agriculture, Yasouj University, Yasouj, Iran
E-mail: sci.asalehi@yahoo.com

Received: January 2015 Revised: July 2015 Accepted: July 2015

Abstract

Bio-fertilizers are one of the most useful resources to improve the soil quality and increased yield in different plants. In order to study the effect of different levels of vermicompost and mycorrhizal fungi on essential oil content and uptake of some elements in cumin (*Cuminum cyminum* L.), a factorial experiment based on randomized complete blocks design with twelve treatments and three replications was conducted at the Agricultural Research Station, Faculty of Agriculture, Yasouj University, during 2012-2013. Experimental treatments consisted of three levels of vermicompost (0, 5 and 10 tons per hectare), and four levels of mycorrhizal fungi (no application, application of *Glomus mossae*, application of *Glomus intraradices* and both species) in the soil. Results indicated that the most content of essential oil was obtained from the application of 10 tons vermicompost and *Glomus intraradices* (3.13%). In addition, the highest content of grain phosphorus (0.26%) and grain nitrogen (1.43%) belonged to the treatment of 10 tons vermicompost and combined application of *Glomus mossae* and *Glomus intraradices*. The highest yield of essential oil was obtained from 10 tons vermicompost and application of *Glomus mossae*. Overall, the results of this experiment showed that using of vermicompost and mycorrhiza can improve the content and yield of essential oil and uptake of nitrogen, phosphorus and potassium in cumin.

Keywords: Cumin (*Cuminum cyminum* L.), essential oil, mycorrhizal, vermicompost.

www.SID.ir