اثر کودهای بیولوژیک بر عملکرد کمی و کیفی گیاه دارویی زیره سبز (*Cuminum cyminum*)

مجید امینی دهقی*[۱]، قاسم حسین طلایی[۲]، خسرو عزیزی[۳]، مهدی رضایی[۲]

۱- دانشیار، مرکز تحقیقات گیاهان دارویی و دانشکده کشاورزی، دانشگاه شاهد amini@shahed.ac.ir

۲- دانشجوی کارشناسی ارشد زراعت دانشکده کشاورزی، دانشگاه شاهد ۳- استادیار، دانشکده کشاورزی، دانشگاه لرستان

چکیده

به منظور مطالعه اثر کودهای بیولوژیکی بر عملکرد کمی و کیفی گیاه دارویی زیره سبز آزمایشی در سال زراعی ۱۳۹۰- ۱۳۸۹ به صورت فاکتوریل در قالب بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار در مزرعه تحقیقاتی مرکز تحقیقات گیاهان دارویی دانشگاه شاهد تهران اجرا گردید. تیمارهای این آزمایش شامل کود بیولوژیک نیتروکسین، باکتری‌های حل کننده فسفات، مخلوط کود بیولوژیک نیتروکسین با باکتریهای حل کننده فسفات و تیمار شاهد (عدم استفاده از کود بیولوژیک) بود. نتایج حاکی از آن بود که در بین تیمارهای مورد مطالعه تیمار مخلوط نیتروکسین و باکتری‌های حل کننده فسفات بیشترین افزایش را در صفات عملکرد دانه، شاخص برداشت و عملکرد اسانس از خود نشان داد که با کاربرد جداگانه هر یک از کودهای بیولوژیک نیتروکسین و باکتری‌های حل کننده فسفات در یک سطح قرار داشت. همچنین کمترین عملکرد دانه، شاخص برداشت و عملکرد اسانس در تیمار شاهد مشاهده شد. نتایج این مطالعه نشان داد که کاربرد کودهای بیولوژیک نقش مفید و موثری در عملکرد کمی و کیفی گیاه دارویی زیره سبز دارد.

کلمات کلیدی: زیره سبز، نیتروکسین، باکترهای حل کننده فسفات، عملکرد کمی، عملکرد کیفی

مقدمه

با توجه به اهمیت و نقش گیاهان دارویی در صنایع مختلف، نکته حائز اهمیت در تولید و پرورش این گونه‌های ارزشمند، افزایش تولید زیست توده آنها بدون کاربرد نهاده‌های مضر شیمیایی اعم از کود یا سموم دفع آفات و علف‌های هرز می باشد. مدیریت صحیح استفاده از گونه‌های میکروبی همیار با گیاهان دارویی در بهبود عملکرد و کیفیت آنها تأثیر گذار خواهد بود (۱). در حال حاضر کودهای بیولوژیک به عنوان گزینه‌ای جایگزین برای کودهای شیمیایی، به منظور افزایش حاصلخیزی خاک در تولید محصولات در کشاورزی پایدار مطرح شده اند (۱۲). کودهای بیولوژیک در حقیقت حاوی انواع مختلف ریز موجودات آزادزی بوده (۱۱ و ۳) که توانایی تبدیل عناصر غذایی اصلی را از فرم غیر قابل دسترس به فرم قابل دسترس طی فرایندهای بیولوژیکی داشته (۷ و ۱۱) و منجر به توسعه سیستم ریشه‌ای و جوانه زنی بهتر بذور می‌گردند (۳). امروزه به تثبیت بیولوژیکی نیتروژن از طریق باکتری‌های همیار آزادزی از جمله Azotobacter و Azospirillum در بوم نظام‌های کشاورزی توجه ویژه‌ای معطوف شده است (۹). Azotobacter و Azospirillum همچنین در محیط ریشه گیاه توانایی ساخت و ترشح مقداری مواد بیولوژیکی فعال مانند ویتامین‌های B، اسید نیکوتینیک، اسید پنتوتنیک، بیوتین، اکسین‌ها، جیبرلین‌ها و غیره را دارند که در افزایش رشد ریشه نقش مفید و موثری دارند (۷). باکتری‌های حل کنندهٔ فسفات گروهی از ریز موجودات را در بر می گیرند که قادرند فسفر نامحلول در خاک را به فرم محلول قابل دسترس گیاه تبدیل کنند. از مهمترین جنس‌های این خانواده می‌توان به Pseudomonas و Bacillus اشاره کرد (۹). گونه‌های مختلف جنس Pseudomonas در کنترل قارچ‌های بیماری‌زا مؤثر بوده (٦) و

website : www.agrobreedcongress.ir

از طریق ساز و کارهای مختلفی از جمله تولید سیدروفورها، سنتز آنتی بیوتیک‌ها، تولید هورمون‌های گیاهی، افزایش جذب فسفر توسط گیاه، تثبیت نیتروژن و سنتز آنزیم هایی که مقدار اتیلن در گیاه را تنظیم می‌کنند، سبب تحریک رشد گیاه می‌گردد (۱). حضور باکتری‌های Azospirillum، Azotobacter و Pseudomonas در محیط ریشه برخی گیاهان دارویی از جمله پروانش، ریحان و صبر زرد گزارش شده است، به طوریکه جمعیت این باکتری‌ها در هر چهار گونه گیاه دارویی در مقایسه با محیط غیر ریشه‌ای گیاهان بیشتر بود. این نتایج می‌تواند در معرفی کودهای بیولوژیک برای تولید تجاری این گونه‌ها مورد استفاده قرار گیرد (۵). با توجه به اینکه در گیاهان مسیر سنتز متابولیت‌های ثانویه مشخصی توسط میکروارگانیزم‌ها تحریک می‌شود (۵) لذا، مطالعه اثر تحریک کنندگی قوی و سریع مواد مترشحه میکروبی بر متابولیت‌های ثانویه در گیاهان دارویی، در تحقیقات جایگاه ویژه‌ای دارد (۳). زیره سبز به عنوان یکی از مهمترین گیاهان دارویی اهلی در کشور ما شناخته شده است (٤). با توجه به اینکه لازم است مدیریت تغذیه گیاهی درجهت افزایش و پایداری تولید و نیز سبب حفظ محیط زیست گردد و از آنجا که تحقیقات در مورد کاربرد کودهای بیولوژیکی بر رشد و عملکرد گیاهان دارویی در ایران انجام نشده است، آزمایش حاضر با هدف بررسی اثر کودهای حاوی ریز موجودات مختلف بر رشد و عملکرد کمی وکیفی گیاه دارویی زیره سبز انجام گرفت.

موا و روش‌ها

این تحقیق در سال زراعی ۱۳۹۰-۱۳۸۹ در مزرعه تحقیقاتی مرکز تحقیقات گیاهان دارویی دانشگاه شاهد تهران به صورت فاکتوریل در قالب بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار اجرا گردید. تیمارهای این آزمایش شامل کود بیولوژیک نیتروکسین (Ni)، باکتری‌های حل کننده فسفات (Psb)، مخلوط کود بیولوژیک نیتروکسین با باکتری‌های حل کننده فسفات (Ni+Psb) و تیمار شاهد (Con) بود. پس از پیاده کردن نقشه طرح و انجام عملیات خاکورزی در نیمه اسفند ۱۳۸۹ کرتهای به ابعاد ۲ در ۳ متر ایجاد و در داخل هر کرت ٦ ردیف برای کاشت در نظر گرفته شد. کشت در تاریخ ۱۳۸۹/۱۲/۲۷ در ریف های با فاصله ۳۰ سانتی متر و با فاصله کاشت ۵ سانتی متر در روی ردف انجام گرفت. بذر مورد استفاده، توده اصفهان بود که ازشرکت پاکان بذر تهیه گردید و به منظور سهولت در کاشت بذرهای ریز زیره سبز، بذور با نسبت ۱ به ۳ با ماسه بادی مخلوط گردید. کود بیولوژیک نیتروکسین که حاوی مجموعه‌ای از فعالترین سوش‌های باکتری‌های تثبیت کننده نیتروژن شامل Azotobacter و Azospirillum می‌باشد به روش اختلاط با بذر استفاده گردید (به میزان ۲ لیتر درهکتار) و بذرهای تلقیح شده پس از خشک شدن در سایه مورد کشت قرار گرفتند. باکتری‌های حل کننده فسفات (بارور-۲) که قادر به ترشح مقدار زیادی اسیدهای آلی و آنزیم فسفاتاز هستند و به این وسیله فسفات را از ترکیبات معدنی و آلی آن آزاد می‌کنند نیز به صورت تلقیح با بذر در زمان کاشت مورد استفاده قرار گرفتند. اولین مرحله آبیاری این طرح بلا فاصله پس از اتمام عملیات کاشت صورت گرفت و به منظور حصول اطمینان از سبز شدن یکنواخت آبیاری مرحله دوم به فاصله ۵ روز پس از آبیاری اول انجام شد. در طول اجرای آزمایش هیچ نوع کود شیمیایی، علف کش، آفت کش و یا قارچ کشی مصرف نشد. برای تعیین عملکرد پس از حذف اثر حاشیه‌ای، بوته‌های موجود برداشت و عملکرد دانه، بیولوژیک و شاخص برداشت تعیین گردید. از دانه‌های تولید شده در هر کرت به طور تصادفی ۵۰ گرم نمونه برای تعیین درصد اسانس مورد استفاده قرار گرفت. به منظور استخراج اسانس از روش تقطیر با بخار آب توسط دستگاه کلونجر استفاده شد و درصد اسانس مربوط به هر نمونه تعیین گردید. داده‌های حاصل از آزمایش با استفاده از نرم افزار SPSS مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت و مقایسه صفات مورد نظر با استفاده از آزمون چند دامنه دانکن در سطح احتمال ۵ ٪ انجام گردید.

نتایج و بحث

نتایج تجزیه واریانس نشان داد که تیمارهای اعمال شده بر روی صفات عملکرد دانه، شاخص برداشت و عملکرد اسانس تاثیر معنی داری داشته‌اند (جدول ۱).

عملکرد دانه: عملکرد دانه به شدت از تیمارهای اعمال شده قرار گرفت و تمامی تیمارهای کود بیولوژیک نسبت به تیمار عدم استفاده از کود بیولوژیکی افزایش معنی داری نشان داد (جدول ۲). در بین تیمارها، استفاده توام از باکتری‌های حل کننده فسفات و نیتروکسین بیشترین تاثیر را بر عملکرد زیره سبز داشته و نسبت به شاهد ۲۹٪ افزایش عملکرد را موجب شد. تحقیقات زیادی نشان دهنده تاثیر مثبت استفاده از کودهای بیولوژیک بر افزایش عملکرد گیاه می‌باشند(۱۰). تحقیقات انجام گرفته نشان داد شد که استفاده توام از باکتری‌های حل کننده فسفات و آزتوباکتر بدلیل اثرات این ریزموجودات در تثبیت نیتروژن و قابلیت دسترسی بهتر فسفر برای گیاه، باعث افزایش بیشتر عملکرد نسبت به حالت کاربرد جداگانه آنها شد (۱۳).

شاخص برداشت: مقایسه میانگین‌ها نشان داد که بیشترین شاخص برداشت در تیمار استفاده توام از باکتری‌های حل کننده فسفر و نیتروکسین مشاهده شد که نسبت به تیمار شاهد افزایش ۲۱٪ را نشان داد (جدول ۲). رامشو و سینگ (۸) علت افزایش شاخص برداشت را در تیمار تلفیقی به جذب بهتر عناصر غذایی تعمیم داده است. زیرا گیاه با جذب بهتر عناصر غذایی و افزایش شاخص سطح برگ می تواند از تشعشع خورشیدی بهتر استفاده نماید و مواد فتوسنتزی بیشتری را به دانه ارسال نماید و در نتیجه نسبت دانه به ماده خشک کل را افزایش دهد.

جدول ۱- تجزیه واریانس (MS) صفات مورد ارزیابی

منابع تغییرات	درجه آزادی	وزن هزار دانه	عملکرد دانه	عملکرد بیولوژیک	شاخص برداشت	درصد اسانس	عملکرد اسانس
تکرار	۲	۱/۳۸۳ ns	۱۲۱/۲۹ ns	۶۰۸/۱۸ ns	۱۴/۵۰ ns	۴/۰۲ ns	۱/۸۱ ns
بارور-۲	۱	۰/۰۵۲ ns	۳۳۱/۱۰ ns	۷۹۲/۷۲ ns	۵۷/۰۸ ns	۰/۳۳۶ ns	۰/۰۱۵ ns
نیتروکسین	۱	۰/۶۸۳ ns	۲۷۱۵/۰۲**	۵۲۰۸/۳ ns	۳۶۵/۴۶**	۰/۱۳۰ ns	۱/۵۵**
بارور× نیتروکسین	۱	۰/۰۰۳ ns	۲۷۳۱/۱۱**	۲۰۷۸/۵ ns	۵۸۴/۳۵**	۰/۳۰۷ ns	۱/۷۶**
خطای آزمایش	۶	۰/۴۰۰	۹/۰۴	۶۱/۹۱	۲/۷۸	۰/۱۳۰	۰/۰۵۵
CV (%)	-	۲۱	۵/۰۷۵	۴/۴۵	۵/۱۰	۱۱/۶۱	۱۳/۹۳

**معنی داری در سطح ۱٪ و ns عدم تفاوت معنی دار را نشان می دهد.

عملکرد اسانس: عملکرد اسانس نیز تحت تاثیر تیمارهای اعمال شده قرار گرفت و استفاده از کودهای بیولوژیک افزایش معنی داری را در عملکرد اسانس نسبت به شاهد نشان داد (جدول ۲). در بین تیمارها، استفاده توام از باکتری‌های حل کننده فسفات و نیتروکسین بیشترین تاثیر را بر عملکرد اسانس زیره سبز گذاشت و نسبت به شاهد ۲۵٪ افزایش عملکرد اسانس را موجب شد. نتایج حاصل از مطالعه عبدالجلیل و همکاران (۱) حاکی از آنست که تیمار گیاهچه‌های گیاه دارویی پروانش با باکتری محرک رشد گیاه (*Pseudomonas fluorescens*) سبب افزایش عملکرد زیست توده و میزان آلکالوئید در گیاه در شرایط تنش آب گردید. بطور کلی نتایج این تحقیق حاکی از آن است که کاربرد کودهای بیولوژیک حاوی ریز موجودات باکتریایی و یا قارچی، به تنهایی و یا در ترکیب با یکدیگر، در بهبود ویژگی‌های رشدی و عملکرد گیاه دارویی زیره سبز، تاثیر مثبتی داشته است. با توجه به ضرورت تولید این قبیل گیاهان در نظام‌های زراعی

از یک طرف و لزوم توجه به کشت این گیاهان در نظام‌های کم نهاده، بنظر می رسد کودهای بیولوژیک جایگزین مناسبی برای کودهای شیمیایی در تولید این قبیل گیاهان باشند.

جدول ۲- مقایسه میانگین اثرات متقابل صفات کمی و کیفی مورد مطالعه در گیاه زیره سبز تحت تاثیر نیتروکسین و باکتری‌های حل کننده فسفات

تیمار	وزن هزار دانه (گرم)	عملکرد دانه (گرم در متر مربع)	عملکرد بیولوژیک (گرم در متر مربع)	شاخص برداشت (٪)	درصد اسانس (٪)	عملکرد اسانس (گرم در متر مربع)
Psb+Ni	۳/۱۱ a	۶۸/۷۹ a	۱۸۷/۴۹ a	۳۶/۳۶ a	۳/۰۴ a	۱/۹۲ a
Psb	۳/۱۴ a	۶۰/۹۵ ab	۱۸۰/۲۴ a	۳۳/۱۴ a	۳/۰۹ a	۱/۷۰ ab
Ni	۲/۸۹ a	۶۱/۰۳ ab	۱۷۶/۸۳ a	۳۳/۹۴ a	۳/۰۳ a	۱/۷۰ ab
Con	۲/۹۰ a	۴۸/۹۶ b	۱۶۵/۴۳ a	۲۸/۵۰ b	۳/۲۱ a	۱/۴۵ b

حروف مشابه در هر ستون نشان دهنده عدم وجود تفاوت معنی دار می باشد.

شاهد = Con، نیتروکسین =Ni, باکتری های حل کننده فسفر =Psb, نیتروکسین + باکتری های حل کننده فسفات =Ni+Psb

منابع

1- **Abdul-Jaleel, C., P. Manivannan, B. Sankar, A. Kishorekumar, R. Gopi, R. Somasundaram and R. Panneerselvam. 2007.** Pseudomonas fluorescens enhances biomass yield and ajmalicine production in Catharanthus roseus under water deficit stress. Colloids and Surfaces B: Biointerfaces. 60: 7–11. 125: 155–166.

2- **Badran, F.S. and M.S. Safwat. 2004.** Response of fennel plants to organic manure and bio-fertilizers in replacement of chemical fertilization. Egyptian J. Agric. Res., 82: 247-256.

3- **Chen, J. 2006.** The combined use of chemical and organic fertilizers and/or biofertilizer for crop growth and soil fertility. International Workshop on Sustained Management of the Soil-Rhizosphere System for Efficient Crop Production and Fertilizer Use. October, 16 – 20. Thailand. 11 pp.

4- **Kafi, M. 2002.** Cumin Production and Processing. Center of excellence for agronomy factuality of agriculture ferdowsi university of Mashhad. Publication ferdowsi university of Mashhad. 200 pp.

5- **Karthikeyan, B., C. Abdul Jaleel, G.M.A. Lakshmanan and M. Deiveekasundaram. 2007.** Studies on rhizosphere microbial diversity of some commercially important medicinal plants. Colloids and Surfaces B: Biointerfaces. In Press.

6- **Pal, K.K., V.B.R. Tilak, A.K. Saxena, R. Dey and C.S. Singh. 2001.** Suppression of maize root diseases caused by Macrophomia phaseolina, Fusarium moniliforme and Fusarium graminaerum caused by plant growth promoting rhizobacteria. Microbiological Research. 156: 209–223.

7- **Rajendran, K. and P. Devaraj. 2004.** Biomass and nutrient distribution and their return of Casuarina equisetifolia inoculated with biofertilizers in farm land. Biomass and Bioenergy. 26: 235-249.

8- **Remus, R., S. Ruppel, H.J. Jacob, ch. Hecht-Buchholz and W. Merbach. 2000.** Colonization behaviour of two enterobacterial strains on cereals. Biol. Fertil. Soils. 30: 550–557.

9- **Tilak, K.V.B.R., N. Ranganayaki, K.K. Pal, R. De, A. K. Saxena, C. Shekhar Nautiyal, Shilpi Mittal, A. K. Tripathi and B. N. Johri. 2005.** Diversity of plant growth and soil health supporting bacteria. Current Science. 89: 136-150.

10- **Vesquez, P., G. Holguin, M.E. Puente, A. Lopez-Cortes and Y. Bashan. 2000.** Phosphate-solubilizing microorganisms associated with the rhizosphere of mangroves in a semiarid coastal lagoon. Biology and Fertility of Soils. 30: 460–468.

11- **Vessel, J.K. 2003.** Plant growth promoting rhizobacteria as biofertilizers. Plant Soil. 255: 571-586.

12- **Wu, S.C., Z.H. Caob, Z.G. Lib, K.C. Cheunga and M.H. Wong. 2005.** Effects of biofertilizer containing N-fixer, P and K solubilizers and AM fungi on maize growth: a greenhouse trial. Geoderma.

13- **Mehnaz, S. and G. Lazarovits. 2006.** Inoculation effects of Pseudomonas putida, Glucoznacetobacter azotocaptans, and Azospirillum lipoferum on corn plant growth under green house conditions. Microbial Ecology. 51: 326–335.

website : www.agrobreedcongress.ir