



اثر کود بیولوژیک بر مورفولوژی ریشه گیاه نعنا فلفلی (*Mentha piperita*) تحت شرایط

تشش کم آبی

نعیمه سادات اسماعیل زاده^۱، پژمان مرادی^۲، اکرم صادقی^۳

۱. *دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرج، گروه علوم باغبانی، کرج، ایران

۲. دانشگاه آزاد اسلامی واحد ساوه، گروه علوم باغبانی، ساوه، ایران.

۳. استادیار پژوهشی، عضو هیات علمی سازمان تحقیقات آموزش و ترویج کشاورزی پژوهشکده بیوتکنولوژی کشاورزی

*Email: matin.esmailzade@gmail.com

چکیده:

نعناع فلفلی با نام علمی *Mentha piperita* L. از خانواده Lamiaceae از جمله گیاهان دارویی و معطری است که علاوه بر استفاده های تازه خوری بعنوان سبزی خوردن، اسانس آن مصارف دارویی، غذایی، آرایشی و بهداشتی فراوانی دارد. در این تحقیق کود بیولوژیک باکتریایی حاوی دو سویه باکتری استرپتومایسس با غلظت استاندارد (۱ PPM)، در شرایط کم آبی، به دو صورت استعمال روی ریشه و پاشش سرک روی سطح خاک انجام شد. نتایج آزمایش نشان داد بر اساس نتایج تجزیه واریانس اثر تیمار و کود بیولوژیک بر وزن تر ریشه و وزن خشک ریشه، در سطح ۱ درصد و ۵ درصد معنی دار میباشد. در مجموع نتایج بیانگر اثر مثبت و معنی دار استفاده از کود بیولوژیک حاوی باکتری استرپتومایسس بر رشد ریشه نعناع فلفلی است.

کلمات کلیدی: کود بیولوژیک، مورفولوژی ریشه، نعنا فلفلی

مقدمه

در سال های اخیر رویکرد جدیدی در رابطه با استفاده از کود های زیستی نظیر انواع قارچ ها و باکتری ها به چشم می خورد. مصرف کود های زیستی نظیر قارچ میکوریزا و میکروارگانایسم های حل کننده فسفات در یک سیستم مبتنی بر کشاورزی پایدار، ضمن حفظ سلامت محیط زیست، موجب افزایش کیفیت و پایداری عملکرد به ویژه در تولید گیاهان دارویی می شود (Kapoor et al., 2004). نعناع فلفلی (*Mentha piperita*) یکی از گیاهان دارویی است که به طور وسیع در صنایع غذایی و دارویی و... استفاده می گردد (کاپلاری و همکاران، ۲۰۱۵). اندامهای مختلف این گیاه در استعمال داخلی خواص درمانی متنوعی دارد؛ محرک دستگاه عصبی، مقوی عمومی، محرک معده، ضد اسپاسم (معدی، قولنج)، ضد نفخ، گندزدایی عمومی و بخصوص روده، ضد درد، قاعده آور، خلط آور، دافع کرم، محرک جنسی، ضد ترشح شیر و در مقادیر زیاد سبب بی خوابی میشود و بر علیه خستگی عمومی، ضعف دستگاه گوارش، سوهاضمه، دردهای معدی، بلع هوا، اسپاسمهای معدی و قولنج، تهوع های عصبی، نفخ، اسهال، وبا، مسمومیت گوارشی، بوی بد دهان ناشی از سوء هاضمه، بیماریهای کبدی، تپش قلب و سرگیجه بسیار موثر میباشد (مظفریان، ۱۳۹۱).

گوپتا و همکاران در سال ۲۰۰۲ گزارش کردند که تلقیح نعناع با قارچ میکوریزا به طور قابل توجهی ارتفاع بوته و عملکرد بیولوژیکی را افزایش داد. گلیک (۱۹۹۵) افزایش رشد اندام های هوایی در حضور باکتری های موثر بر رشد گزارش نمود. افزایش تولید گیاهان دارویی با استفاده از کود های بیولوژیک از قابل توجه ترین راه های افزایش محصولات گیاهان دارویی می باشد. اهمیت ریشه در استقرار، رشد، عملکرد و تحمل گیاهان مجددا در پژوهش اکبری و همکاران در سال ۱۳۸۹ و با



گزارش همبستگی مثبت بین وزن و سامانه گسترده ریشه با مقاومت به خشکی و شوری تایید شد. کاپور و همکاران (۲۰۰۴) گزارش کرده‌اند که هم زیستی ریشه رازیانه با دو گونه قارچ VAM به طور معنی داری سبب بهبود عملکرد و اجزای عملکرد رازیانه شد.

استرپتومیسیس‌ها باکتری‌های گرم مثبتی هستند که قابلیت خوبی برای بقا در شرایط نامناسب محیطی مانند کم آبی دارند. خاصیت تحریک کنندگی رشد گیاه توسط این باکتری‌ها کرارا گزارش شده است (دالوند، ۱۳۹۲).

کمبود آب یکی از اساسی‌ترین عوامل محدود کننده تولیدات کشاورزی است (کافی، ۱۳۹۳). میزان کم نزولات آسمانی و پراکنش نامنظم آن سبب بروز تنش خشکی در طول دوره رشد گیاهان زراعی می‌شود (Gupta, 2002). خشکسالی و تنش ناشی از آن مهمترین و رایج‌ترین تنش محیطی است که هر ساله خسارت‌های هنگفتی به این محصولات در جهان بخصوص ایران که به عنوان کشوری خشک و نیمه خشک محسوب می‌گردد، وارد می‌نماید (صباغ پور، ۱۳۸۲).

این پژوهش به منظور ارزیابی تغییرات مورفولوژیکی در ریشه گیاه، حاصل از کاربرد یک سویه از باکتری‌های استرپتومیسیس محرک رشد گیاهی و تولید کننده اکسین و سیدروفور بر رشد و توسعه ریشه گیاه دارویی نعنا فلفلی (*Mentha piperita* L.) تحت شرایط تنش خشکی (کم آبی) انجام شد.

مواد و روش

گیاه نعنا فلفلی بصورت نشاء از پژوهشکده گیاهان دارویی جهاد دانشگاهی تهیه گردید گیاه پس از تهیه سریعاً به زمین اصلی در استان البرز و محدوده شهرستان کرج انتقال یافت. دو نوع کود بیولوژیک حاوی استرین‌های باکتری استرپتومیسیس در هر مرحله بصورت آماده با استاندارد مورد تایید آزمایشگاه بیوتکنولوژی از سازمان تحقیقات آموزش و ترویج کشاورزی پژوهشکده بیوتکنولوژی کشاورزی تهیه می‌شد. بمنظور خارج کردن راحت تر ریشه و بررسی ریشه، خاک محل کشت بطور کامل الک شد و به نسبت سه به پنج با نسبت مساوی یک به پنج از کوکویت و یک به پنج پیت ماس مخلوط شد و در محل مورد نظر پخش، مسطح و آماده کشت گردید. لازم به ذکر است هیچ نوع کود و یا ماده دیگری به خاک افزوده نشد. این تحقیق بصورت فاکتوریل سه عامله در قالب طرح بلوکهای کامل تصادفی با ۱۲ تیمار در سه تکرار به اجرا در آمد. کود بیولوژیک مورد نظر یکبار در مرحله کشت روی ریشه اعمال گردید و در تیمارهای سرک، دوبار استعمال کود صورت گرفت اول در ابتدای کشت بر روی ریشه و مجدد پس از دوهفته از کشت بر روی خاک پای گیاه پاشیده شد. تا انتهای هفته چهارم آبیاری بصورت منظم یک روز در میان انجام گردید و بعد از هفته چهارم تنش کم آبی به روش کاهش دور آبیاری اعمال گردید و آبیاری هر چهار روز یکبار انجام شد تا انتهای هفته هشتم که برداشت صورت گرفت. برای معرفی تیمارها از نماد اختصاری خاصی استفاده شد که به شرح زیر است:

F_0 بعنوان نماد عدم استفاده از باکتری و F_1 نماد استفاده از باکتری اول و F_2 نماد استفاده از باکتری دوم در نظر گرفته شد، S بعنوان نماد تیمار سرک (استفاده توام کود روی ریشه و سرک) و E بعنوان نماد القا کود روی ریشه و W_1 نماد آبیاری معمول و W_2 نماد کم آبی در نظر گرفته شد.

نتایج

نتایج تجزیه واریانس نشان داد که اثر تیمار و کود بیولوژیک بر وزن تر ریشه در سطح ۱ درصد معنی دار گردید. از طرف دیگر اثر روش کاربرد کود در سطح ۵ درصد معنی دار گردیده است. حال آنکه روش آبیاری و اثر متقابل کود بیولوژیک، روش کوددهی و روش آبیاری بر مقدار وزن تر ریشه معنی دار نگردیده است (جدول ۱). مقایسه میانگین داد های کاربرد



استرپتوس نشان داد که تفاوت معنی داری بین دو گونه آن وجود ندارد در حالی که این دو گونه اختلاف معنی داری با نمونه های شاهد داشتند (شکل ۱). مقایسه میانگین ها نشان داد که روش کاربرد کود سرک تاثیر معنی داری بر وزن تر ریشه داشته و باعث افزایش آن گردیده است. این در حالی است که روش القا دارای تاثیر کمتری بر مقدار وزن تر ریشه داشته است (شکل ۲).

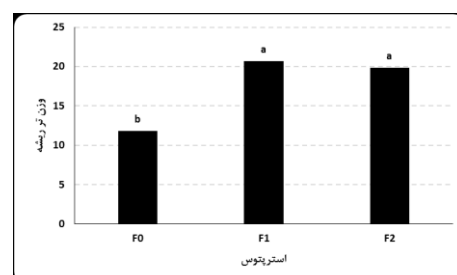
مقایسه میانگین داد های آبیاری نشان داد که آبیاری معمولی و قطع آبیاری در هفته چهارم دارای اختلاف معنی داری بر وزن تر ریشه نداشتند (شکل ۳). نتایج اثر متقابل کل تیمارها نشان داد که بیشترین وزن تر ریشه در تیمار F_1SW_2 , F_1SW_1 , F_2EW_1 , F_2EW_2 مشاهده گردید و کمترین وزن تر ریشه در تیمارهای F_0EW_1 و F_0EW_2 مشاهده گردید که با سایر تیمارها دارای اختلاف معنی دار بود (شکل ۴).

جدول ۱- نتایج تجزیه واریانس اثرات کاربرد کود بیولوژیک و روش کاربرد آن و تاثیر آبیاری

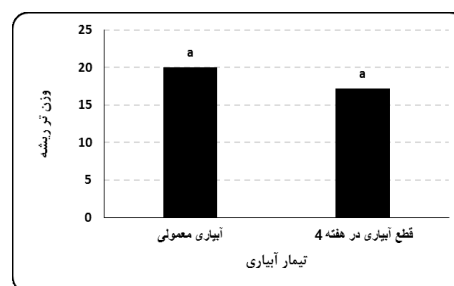
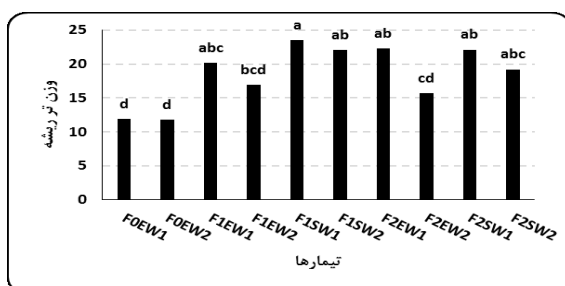
میانگین مربعات			
منبع تغییرات	درجه آزادی	وزن تر	وزن خشک
تکرار	۲	۷/۰۴ ^{ns}	۰/۳۴ ^{ns}
تیمار	۹	۵۵/۸۷ ^{**}	۶/۲۳ ^{**}
کود بیولوژیک (A)	۲	۹۹/۱۵ ^{**}	۷/۴۷ ^{**}
روش کوددهی (B)	۱	۵۱/۶۳ [*]	۱۳/۶۵ ^{**}
روش آبیاری (C)	۱	۲۲/۱۷ ^{ns}	۰/۴۴ ^{ns}
B*A	۱	۹/۶۳ ^{ns}	۶/۷۲ ^{**}
A*C	۲	۱۶/۰ ^{ns}	۰/۸۴ ^{ns}
B*C	۱	۱۱/۲۱ ^{ns}	۰/۳۵ ^{ns}
خطا	۱۹	۹/۲۸	۹/۲۸
کل	۳۰		
CV%	۸/۶۲	۱۲/۲۱	۸/۶۲



شکل ۲- اثر روش کوددهی بر وزن تر ریشه



شکل ۱-۴ اثر کاربرد سویه های مختلف استرپتوس بر وزن تر ریشه



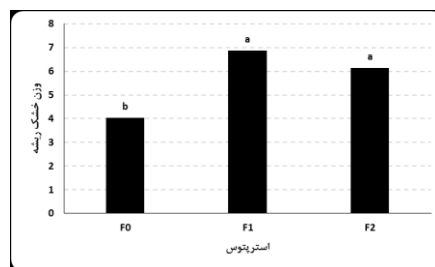
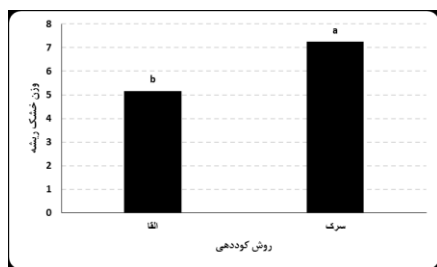


شکل ۴- اثر متقابل تیمارهای مختلف بر وزن تر ریشه

شکل ۳- اثر روش آبیاری بر وزن تر ریشه

وزن خشک ریشه

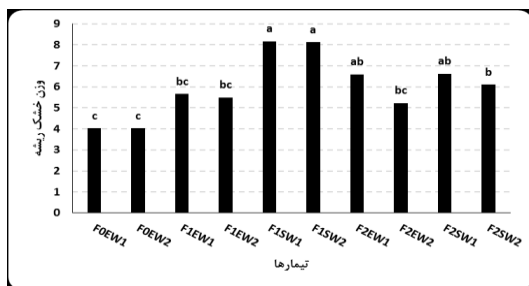
نتایج تجزیه واریانس نشان داد که اثر تیمار، کود بیولوژیک و روش کاربرد بر وزن خشک ریشه در سطح ۱ درصد معنی دار گردید. حال آنکه روش آبیاری و اثر متقابل کود بیولوژیک، روش کوددهی و روش آبیاری بر مقدار وزن خشک ریشه معنی دار نگردیده است (جدول ۱). مقایسه میانگین داد های کاربرد استرپتوس نشان داد که تفاوت معنی داری بین دو گونه آن وجود ندارد در حالی که این دو گونه اختلاف معنی داری با نمونه های شاهد داشتند (شکل ۵).



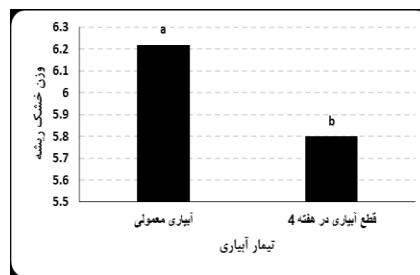
شکل ۶- اثر روش کوددهی بر وزن خشک ریشه

شکل ۵- اثر کاربرد سویه های مختلف استرپتوس بر وزن خشک ریشه

مقایسه میانگین ها نشان داد که روش کاربرد کود سرک تاثیر معنی داری بر وزن خشک ریشه داشته و باعث افزایش آن گردیده است. این در حالی است که روش القا تاثیر کمتری بر مقدار وزن خشک ریشه داشته است (شکل ۶). مقایسه میانگین داد های آبیاری نشان داد که آبیاری معمولی و قطع آبیاری در هفته چهارم اختلاف معنی داری بر وزن خشک ریشه داشته است (شکل ۷).



شکل ۸- اثر متقابل تیمارهای مختلف بر وزن خشک ریشه



شکل ۷- اثر روش آبیاری بر وزن خشک ریشه

نتایج اثر متقابل کل تیمارها نشان داد که بیشترین وزن تر ریشه در تیمار F1SW2, F2EW1, F1SW1 و F1EW1 و F2SW1 مشاهده گردید و کمترین وزن تر ریشه در تیمارهای F0EW2 و F0EW1 مشاهده گردید که با سایر تیمارها دارای اختلاف معنی دار بود (شکل ۸).

بحث

- با توجه به معنی دار بودن اثر تیمار و کود بیولوژیک حاوی باکتری استرپتومایسس و نیز روش کاربرد سرک بر وزن تر و وزن خشک ریشه نشان میدهد که استفاده از این کود بیولوژیک حاوی باکتری استرپتومایسس مورد استفاده در این پژوهش در گیاه نعنای فلفلی همبستگی مثبت داشته است.
- معنی دار نبودن اثر متقابل باکتریها نشان میدهد که دو سویه باکتری با وجود تفاوت جزئی در نتایج اما تفاوت معنی داری با هم نداشته اند.



۳. معنی دار نبودن روش آبیاری نیز شاید نشان دهنده تاثیر مثبت استعمال باکتری بر افزایش حجم و مقاومت ریشه بوده باشد که در شرایط تنش نیز گیاه دچار رکود و مرگ ریشه ها نشده اند.
۴. مقایسه میانگین ها نشان داد که روش کاربرد کود سرک تاثیر معنی داری بر وزن تر و خشک ریشه داشته و باعث افزایش آن گردیده است پس میتوان متوجه شد دو بار استفاده از این باکتری تاثیر بهتری خواهد داشت. پس در کل میتوان نتیجه گرفت تاثیر این کود بیولوژیک در گیاه نعنای فلفلی معنی دار و مثبت بوده است.

منابع :

۱. اکبری، ا. ایزدی، ع. برزوئی، ا. مجدآبادی، ع. ۱۳۸۹. بررسی تغییرات مورفولوژیک ژنوتیپهای گندم در شرایط تنش. مجله علوم و فنون کشت، سال اول، شماره چهارم، زمستان ۱۳۸۹، صفحه ۷۱-۸۲.
۲. دالوند، ی. اسدی، غ. کریمی، ا. یزدانی، م. صادقی، ا. ۱۳۹۲. تاثیر باکتری استرپتومایسس و عصاره ورمی کمپوست بر جوانه زنی آویشن دنایی (*Thymus daenensis*) و مرزه خوزستانی (*Satureja hortensis*). کنگره ملی علوم زیستی اصفهان
۳. صباغ پور، س. ح. (۱۳۸۲). سازوکارهای تحمل به خشکی در گیاهان. فصل نامه خشکی و خشکسالی کشاورزی، شماره ۱۳، صفحه ۳۲-۲۱،
۴. کافی، محمد، ۱۳۹۳، فیزیولوژی تنش های محیطی در گیاهان، انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد، یک جلدی
۵. مظفریان، ولی الله، ۱۳۹۱، شناخت گیاهان دارویی و معطر ایران، نش فرهنگ معاصر، یک جلدی
6. Cappellari L, Santoro MV, Reinoso H., Travaglia c., Giordano W., Banchio E. (2015), Anatomical, Morphological, and Phytochemical Effects of Inoculation with Plant Growth-romoting Rhizobacteria on Peppermint (*Mentha piperita*). Springer science Business Media New york, DOI 10.1007/s10886-015-0549-y
7. Glick BR (1995) The enhancement of plant growth by free-living bacteria. Can J Microbiol 4:109–117
8. Gupta ML, Prasad A, Ram M, Kumar S (2002) Effect of the vesicular arbuscular mycorrhizal (VAM) fungus *Glomus fasciculatum* on the essential oil yield related characters and nutrient acquisition in the crops of different cultivars of menthol mint (*Mentha arvensis*) under field conditions. Bioresour Technol 81:77–79
9. Kapoor, R., Giri, B. and Mukerji, K. G. 2004. Improved growth and essential oil yield and quality in *Foeniculum vulgare* mill on mycorrhizal inoculation supplemented with P-fertilizer. Bioresource Technol; 93: 307–311.