Archive of SID

مجله تازه های بیوتکنولوژی سلولی - مولکولی
دوره پنجم، شماره نوزدهم - تابستان ۱۳۹۴

NCMBJ
Research Article
مقاله تحقیقی

# اثر کودهای زیستی و شیمیایی نیتروژن دار بر رشد، عملکرد و ترکیب اسانس گیاه شوید (Anethum graveolens L.)

**فاطمه نجات زاده**

استادیار گروه باغبانی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد خوی

## چکیده

**سابقه و هدف:** شوید با نام علمی (*Anethum graveolens* L.) یکی از مهم ترین گیاهان دارویی است که اسانس آن در صنایع مختلف داروسازی، آرایشی و غذایی استفاده می شود.

**مواد و روش ها:** در این تحقیق اثر کودهای زیستی نیتروکسین و شیمیایی نیتروژن بر رشد، عملکرد و ترکیب اسانس گیاه شوید به صورت طرح فاکتوریل دو عاملی در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی در ۳ شکل اجرا گردید. فاکتور اول شامل کود زیستی نیتروکسین در چهار سطح (بذرمال، سرک، هردو، شاهد) و فاکتور دوم کود شیمیایی نیتروژن در سه سطح (صفر،۵۰، ۱۰۰کیلوگرم)، تلفیق کود زیستی نیتروکسین و کود شیمیایی نیتروژن و شاهد (بدون کود) بود. برداشت گیاه شوید در مرحله رسیدگی کامل دانه ها انجام شد. اثرات مقادیر ارتفاع بوته، عملکرد و اجزاء عملکرد دانه، عملکرد بیولوژیک، شاخص برداشت، تعداد چتردر بوته، تعداد چترک در چتر، تعداد دانه در چترک، وزن هزار دانه و اسانس مورد ارزیابی قرار گرفت.

**یافته ها:** نتایج نشان داد ارتفاع بوته، عملکرد بیولوژیک و اجزاء عملکرد دانه به جز شاخص برداشت تحت تاثیر کودهای زیستی نیتروکسین قرار گرفته و بالاترین میزان این صفات مربوط به کاربرد کود زیستی نیتروکسین بود، هرچند بین این تیمار و تلفیق کود نیتروکسین و نیتروژن اختلاف معنی داری مشاهده نشد. کاربرد کودهای شیمیایی نیتروژن سبب افزایش معنی دار ارتفاع بوته، عملکرد بیولوژیک، اجزاء عملکرد دانه، درصد اسانس به جز تعداد چتر در بوته، وزن هزار دانه و شاخص برداشت نسبت به شاهد شد. نتایج نشان داد که میزان اسانس نیز به طور معنی داری تحت تاثیر تیمارهای کودی قرار گرفته و کاربرد کود زیستی نیتروکسین و پس از آن کود شیمیایی نیتروژن بیشترین میزان اسانس را تولید نمودند. نتایج نشان داد کاربرد کودهای زیستی و شیمیایی نیتروژن بر ترکیبات تشکیل دهنده اسانس شوید تاثیر داشته و با تیمارهای مختلف کودی میزان کاروون نسبت به تیمار شاهد افزایش نشان داد.

**نتیجه گیری:** کاربرد کودهای زیستی به تنهایی و یا در ترکیب با کود شیمیایی در بهبود صفات کمی و کیفی گیاه دارویی شوید تاثیر مثبتی داشته و به جای مصرف مداوم کود شیمیایی می توان با استفاده بهینه از نهاده های زیستی در راستای کشاورزی پایدار و کاهش آلودگی ناشی از مصرف کود شیمیایی نیتروژنه گام برداشت.

**کلمات کلیدی:** اسانس، شوید، کود زیستی، نیتروژن، نیتروکسین.

## مقدمه

شِوید یا شبت با نام علمی(*Anethum graveolens* L.) متعلق به خانواده Apiaceae، گیاهی است یکساله که ارتفاع آن به ۳۰ سانتی متر تا یک متر می رسد (۵، ۳). منشاء شوید از آسیای صغیر و اروپای جنوبی است(۲). شوید برای اولین بار در فلسطین کشت شد و احتمالاً از رم باستان به سایر کشورهای اروپا منتقل گردیده است (۱). شوید در سطح وسیعی در ایران، قفقاز، حبشه، مصر، هند، انگلیس، اسپانیا، ایتالیا و مجارستان کشت می شود. این گیاه بومی جنوب غربی آسیا و آسیای میانه است و امروزه در بیشتر نقاط گیتی از جمله بخش‌های جنوب اروپا، ایران، مصر، آمریکا و چین پرورش داده می‌شود(۴).

مهمترین ترکیبات اسانس شوید عبارتند از: د- کارون، د- آلفا- فلاندرن، لیمونن، دی هیدروکارون، آلفا پینن، ترپینن و تعداد دیگری از ترپنوئیدها را می توان نام برد(۱).

از دانه های شوید به عنوان کاهنده چربی خون، به خصوص تری -گلیسرید خون، پیشگیری و درمان تصلّب شرایین و ناراحتی های صفراوی(۱)، پیشگیری و رفع سوء هاضمه و برخی

نویسنده مسئول: گروه باغبانی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد خوی
E-mail:fnejatzadeh@yahoo.com
تاریخ دریافت : ۱۳۹۲/۱۰/۰۱
تاریخ پذیرش : ۱۳۹۴/۰۲/۰۸



www.SID.ir

Archive of SID



دیگر از بیماری ها استفاده می شود(۱).

امروزه کودهای زیستی به عنوان گزینه ای جایگزین برای کودهای شیمیایی، به منظور افزایش حاصلخیزی خاک در تولید محصولات در کشاورزی پایدار مطرح شده (۱۵) کودهای زیستی در حقیقت ماده ای شامل انواع مختلف ریز موجودات آزادزی هستند (۱۳) که توانایی تبدیل عناصر غذایی پر مصرف را از فرم غیر قابل دسترس به فرم قابل دسترس طی فرایندهای بیولوژیکی داشته و منجر به توسعه سیستم ریشه ای و جوانه زنی بهتر بذور می گردند(۱۱).

کاربرد دو گونه قارچ گلوموس روی گیاه شوید سبب افزایش میزان اسانس و رشد گیاه شده و با کاربرد قارچ میزان کاروون و لیمونن موجود در اسانس افزایش معنی داری نشان داد(۸).

تلقیح گیاه ریحان با گونه های مختلف ازتوباکترو قارچ گلوموس سبب افزایش زیست توده، سرعت رشد و میزان اسانس گیاه شد (۱۴). سطوح مختلف کودهای شیمیایی نیتروژن، فسفر و پتاسیم و کودهای زیستی شامل آزوسپیریلوم، ازتوباکتر و باسیلوس روی گیاه رازیانه نشان داد که بالاترین رشد و زیست توده تر و خشک گیاه در تیمار تلفیق ۵۰ درصد کودهای شیمیایی نیتروژن، فسفر و پتاسیم به همراه آزوسپیریلوم، ازتوباکتر و باسیلوس حاصل شد(۱۰).

استفاده از کود زیستی حاوی آزوسپیریلوم و ازتوباکتر، در گیاه مریم گلی (*Salvia officinalis* L.) سبب افزایش ارتفاع بوته و وزن تر و خشک اندامهای هوایی گیاه در چین های اول و دوم در طی دو فصل گردید (۱۶).

با توجه به اهمیت و نقش گیاهان دارویی، یکی از نکات حائز اهمیت در تولید و پرورش این گونه ها، افزایش تولید زیست توده آن ها بدون کاربرد نهاده های مضر شیمیایی اعم از کود یا سموم دفع آفات و علف های هرز می باشد لذا با توجه به لزوم مدیریت تغذیه گیاهی در راستای افزایش و پایداری تولید و حفظ محیط زیست، این تحقیق با هدف بررسی تأثیر کودهای زیستی و شیمیایی نیتروژن بر عملکرد گیاه دارویی شوید و هم چنین یافتن تلفیقی مناسب از کودها به منظور کاهش مصرف و افزایش کارایی مصرف کودهای شیمیایی انجام شد.

## مواد و روش ها

این آزمایش در قالب طرح پایه بلوک های کامل تصادفی با سه تکرار در مزرعه تحقیقاتی گروه کشاورزی دانشگاه آزاد اسلامی واحد خوی (طول جغرافیایی منطقه ۴۶ درجه و ۶ دقیقه شرقی و عرض جغرافیایی ۳۸درجه و ۲دقیقه شمالی و ارتفاع از سطح دریا ۱۳۵۰متر در بهار و تابستان ۱۳۹۱ اجرا گردید. میانگین دما و بارندگی سالانه منطقه به ترتیب۴۵ /۱۲ درجه سانتی گراد و ۳۱۰ میلی متر می باشد. خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک مزرعه تحقیقاتی در جدول ۱ آمده است.

| فسفرقابل جذب | پتاسیم قابل جذب | نیتروژن | کربن آلي | اسیدیته | هدایت الکتریکي | درصد اشباع | شن | سیلت | رس |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| P(ppm) | K(ppm) | N (%) | O.C (%) | pH | EC(ds/m) | SP (%) | | | |
| ۹/۵۲ | ۴۰۶ | ٪۱۸ | ۱/۱۴ | ۷/۷۷ | ۲/۸۵ | ۳۳ | ۳۳ | ۲۵ | ۴۲ |

جدول ۱) خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک مزرعه تحقیقاتی (عمق نمونه برداری ۳۰-۰ سانتی متر)

تیمارهای آزمایشی شامل کاربرد کود زیستی نیتروکسین در چهار سطح (بذرمال، سرک، هر دو، شاهد) و فاکتور دوم کود شیمیایی اوره در سه سطح (صفر،۵۰، ۱۰۰ کیلوگرم)، تلفیق کود زیستی نیتروکسین با ۵۰ درصد کود شیمیایی اوره و شاهد (بدون کود) بود. کود زیستی مورد استفاده تلفیقی از دو باکتری ازتوباکتر کروکوکوم و آزوسپیریلوم برازیلنس با غلظت های $10^{7}$ CFU/mL بود که از موسسه تحقیقات خاک و آب کشور تهیه شد.

کرت های آزمایشی دارای ابعادی معادل۲×۶ متر مربع شامل شش خط کاشت به طول پنج متر بود. فواصل بوته ها روی ردیف ۲۰ سانتی متر در نظر گرفته شد. عملیات آماده سازی زمین در اوایل بهار انجام شد. به منظور اعمال تیمارهای کود زیستی، بذور شوید را در زمان کاشت به مدت یک ساعت در مایه تلقیح خیسانده و سپس بذور تلقیح شده در سایه و به دور از نور خورشید خشک شدند. بلافاصله پس از خشک شدن بذور تلقیح شده اقدام به کشت بذور شد. سرک کردن با نیتروکسین به این صورت انجام گرفت که کرت هایی را که باید با نیتروکسین سرک می شدند مشخص شد و با آبیاری دوم و سوم (بنا به توصیه کارخانه تولیدی(مهر آسیا) ۲ لیتر نیتروکسین در ۱۰ لیتر آب حل شد و کرت های مورد نظر آبیاری شد. به منظور جلوگیری از شستشوی احتمالی و انتقال به بلوک های بعد برای هر بلوک یک نهر ورودی و یک نهر خروجی مجزا در نظرگرفته شد و هر بلوک به صورت مستقل آبیاری شد. کشت بذور شوید به صورت مستقیم و هیرم کاری در اواسط اردیبهشت ماه انجام شد .آبیاری مزرعه به روش جوی و پشته ای و با فاصله هر پنج روز یک بار انجام شد .مبارزه با علف های هرز به صورت دستی صورت گرفت. برداشت گیاه شوید در مرحله رسیدگی کامل دانه ها (مرحله ای که دانه ها به رنگ سبز مایل به قهوه ای درآمده بودند) انجام شد، بدین صورت که در هر کرت، نمونه گیری از چهار ردیف وسط و پس از حذف اثرات حاشیه ای انجام گرفت. صفات اندازه گیری شده شامل ارتفاع بوته، عملکرد بیولوژیک، عملکرد و اجزای عملکرد دانه، تعداد چتر در بوته،



www.SID.ir

Archive of SID



تعداد چترک در هر بوته، تعداد دانه در هر چترک و وزن هزار دانه، شاخص برداشت، درصد اسانس و اجزای تشکیل دهنده آن بود. به منظور تعیین عملکرد دانه و عملکرد بیولوژیک از مجموع وزن خشک کل بوته های برداشت شده (کف بر) پس از حذف اثرات حاشیه ای استفاده شد. به منظور حفظ کمیت و کیفیت اسانس گیاه، نمونه های مذکور در سایه و در درجه حرارت محیط خشک شدند .پس از خشک شدن کامل بوته ها به منظور تعیین عملکرد بیولوژیک، بوته ها توزین شدند. دانه ها از گل آذین جدا شده و وزن خشک آن ها به عنوان عملکرد دانه محاسبه شد.

تمامی محاسبات برای عملکرد بیولوژیک و عملکرد اقتصادی( دانه ) بر اساس ۱۴ درصد رطوبت انجام شد و شاخص برداشت از رابطه زیر محاسبه گردید:

۱۰۰ × عملکرد بیولوژیک/عملکرد اقتصادی= شاخص برداشت

استخراج اسانس از بذور رسیده و خشک گیاه به روش تقطیر با هلیوم با سرعت جریان ۱/۲ میلی متر در دقیقه بود. طیف نگار جرمی مورد استفاده مدل Hewlet Packard ۵۹۷۳N ولتاژ یونیزاسیون ۷۰ الکترون، روش یونیزاسیون EI، و دمای منبع یونیزاسیون۲۲۰ درجه سانتی گراد بود. شناسایی طیف ها به کمک شاخص بازداری آن ها و مقایسه آن با شاخص موجود در کتب مرجع و مقالات و با استفاده از طیف های جرمی ترکیبات استاندارد و استفاده از اطلاعات موجود درکتابخانه کامپیوتری صورت گرفت(۶).

تعیین محتوای اسانس در سه تکرار و شناسایی ترکیبات موجود در اسانس با یک تکرار انجام شد. داده ها توسط نرم افزار آماری MSTAT-C مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند. مقایسه میانگین ها در تیمارهای مختلف با استفاده از آزمون چند دامنه ای دانکن انجام شد

## یافته ها

### اثر کودهای زیستی و شیمیایی نیتروژن بر رشد و

| منابع تغییرات | درجه آزادی | ارتفاع بوته | عملکرد بیولوژیک | عملکرد دانه | تعداد چتر در بوته | تعداد چترک در هر چتر | تعداد دانه در چترک | وزن هزار دانه | شاخص برداشت | درصد اسانس |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | میانگین مربعات | | | | | | | | | |
| بلوک | ۲ | ۰/۰۳۷ | ۴۰۳/۸۶۱ | ۰/۱۰۶ | ۰/۰۰۵ | ۰/۰۲۶ | ۰/۰۰۰۵ | ۰/۴۴۶* | ۰/۰۰۴ |
| نیتروکسین | ۳ | ۶۸/۸۲۶** | ۹۱۴۲۲/۸۴۳** | ۱۹۱/۱۶** | ۱۰/۰۶۱** | ۹۱/۳۷۸** | ۰/۰۰۰۱** | ۰/۰۹۹ | ۱/۷۷** |
| نیتروژن | ۲ | ۳/۹۱۹** | ۲۳۸۱/۸۶۱** | ۰/۶۷۹ | ۰/۸۸۰** | ۱/۴۸** | ۰/۰۰۰۰۷۶ | ۰/۲۵۶ | ۰/۱۲۱** |
| نیتروکسین * نیتروژن | ۶ | ۱/۴۸۹* | ۳۹۴/۲۳۱ | ۰/۲۸۶ | ۰/۰۹۸** | ۰/۸۷۵** | ۰/۰۰۰۳۳ | ۰/۰۵۹ | ۰/۰۱۴ |
| خطای آزمایش | ۲۲ | ۰/۴۱۱ | ۳۰۰/۳۷۶ | ۰/۲۰۹ | ۰/۰۱۴ | ۰/۰۲۹ | ۰/۰۰۰۱۸ | ۰/۰۸۷ | ۰/۰۰۹ |
| ضریب تغییرات ٪ | ----- | ۰/۷۸ | ۰/۸۱ | ۱/۱۰ | ۱/۱۵ | ۰/۸۰ | ۰/۸۵ | ۷/۳۵ | ۰/۸۷ | ۳/۷۵ |

جدول ۲) تجزیه واریانس اثر تیمارهای مختلف کود نیتروژن و نیتروکسین بر صفات کمی و کیفی گیاه شوید

*: اختلاف معنی دار در سطح احتمال ۵ درصد

**: اختلاف معنی دار در سطح احتمال ۱ درصد

بخار آب و توسط دستگاه کلونجر به مدت دو ساعت انجام شد. اسانس توسط سولفات سدیم بدون آب، آب گیری شد. اسانس گیاه شوید پس از آماده سازی، به دستگاه گاز کروماتوگرافی تزریق گردید تا نوع ترکیب های تشکیل دهنده آن مشخص شود. دستگاه گاز کروماتوگرافی استفاده شده از نوع Hewlet Packard ۶۸۹۰N با ستون به طول ۳۰سانتی متر، قطر داخلی ۰/۲۵ سانتی متر و ضخامت لایه ای ۰/۲۵ میکرومتر از نوع HP-۵MS بود. دمای ابتدایی آون ۵۰ درجه سانتی گراد سلسیوس، دمای انتهایی ۱۵۰ درجه سانتی گراد سلسیوس و گرادیان حرارتی آون ۲/۵ درجه سانتی گراد سلسیوس بود. دمای اتاقک تزریق ۲۵۰ درجه سانتی گراد سلسیوس و گاز

### عملکرد گیاه شوید

نتایج حاصل از تجزیه واریانس داده ها نشان داد که صفت ارتفاع بوته در سطح احتمال یک درصد معنی دار شد، بیشترین ارتفاع بوته مربوط به مصرف نیتروکسین به صورت سرک و مصرف ۵۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار با میانگین ۸۷/۰۹ سانتی متر مشاهده شد، که در گروه a قرار گرفت. تیمار مصرف نیتروکسین به صورت بذرمال و سرک و عدم مصرف نیتروژن با میانگین ۸۲/۵۴ به تنهایی در گروه c قرار گرفت و بقیه تیمارها در گروه b قرار گرفتند و تیمار شاهد (۷۹/۸۴ سانتی متر) در گروه d قرار گرفت (جداول ۲،۴).



www.SID.ir

Archive of SID



| تیمار | عملکرد بیولوژیک ( کیلوگرم در هکتار) | عملکرد دانه ( کیلوگرم در هکتار ) | تعداد چتر در بوته | وزن هزار دانه (گرم) | بازده درصد اسانس |
|---|---|---|---|---|---|
| بذرمال<br>سرک<br>بذرمال و سرک<br>بدون کود زیستی | c۲۰۷۶<br>a۲۲۶۸<br>b۲۱۸۴<br>d۲۰۵۰ | ۷۰۰/ c۸<br>۷۶۵/ a۹<br>۷۳۶/ b۶<br>۶۸۸/ d۶ | ۳۹/c۵۵<br>۴۴/a۳۷<br>۴۱/b۳۶<br>۳۳/d۴۴ | ۰/ ab۱۸۸۹<br>۰/ a۲۰۲۲<br>۰/ a۱۹۵۶<br>۰/ b۱۷۶۷ | ۲/c۲۸۹<br>۳/ a۰۴۴<br>۲/ b۸۴۴<br>۲/ d۱۱۱ |
| | | | | | |

جدول۳ ) مقایسه میانگین صفات اندازه گیری شده در گیاه شوید تحت تیمارهای مختلف کود نیتروکسین

| تیمار | عملکرد بیولوژیک ( کیلوگرم در هکتار) | عملکرد دانه ( کیلوگرم در هکتار ) | درصد اسانس |
|---|---|---|---|
| عدم مصرف نیتروژن | b۲۱۳۱ | b۷۱۸ | ۲/ b۴۶۷ |
| ۵۰ کیلوگرم در هکتار نیتروژن | a۲۱۵۹ | ۷۳۰/ a۱ | ۲/ a۶۶۷ |
| ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار نیتروژن | ab۲۱۴۴ | ۷۲۰/ b۸ | ۲/ a۵۸۳ |

جدول۴ ) مقایسه میانگین صفات اندازه گیری شده در گیاه شوید تحت تیمارهای مختلف کود نیتروژن

بر اساس نتایج حاصل از جدول ۲ عملکرد بیولوژیک گیاه شوید تحت تاثیر تیمارهای مختلف کودی قرار گرفت (۱ /۰ $P \leq$ ۰) به طوری که بالاترین عملکرد بیولوژیک در تیمار مصرف کود زیستی نیتروکسین به صورت سرک با میانگین ۲۲۶۸ کیلوگرم در هکتار مشاهده شد، که در گروه a قرار گرفت و هم چنین در تیمار کود نیتروژن تیمار مصرف ۵۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار با میانگین ۲۱۵۹ نیز در گروه a جای گرفت مصرف کود نیتروکسین بصورت بذرمال و سرک با میانگین ۲۱۸۴ و عدم مصرف نیتروژن با میانگین ۲۱۳۱ کیلوگرم در هکتار در گروه b قرار گرفتند و هم چنین مصرف نیتروکسین به صورت بذرمال با میانگین ۲۰۷۶ درگروه c و مصرف ۱۰۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار با میانگین ۲۱۴۴ درگروه ab قرار گرفت که از نظر آماری اختلاف معنی داری با سایر تیمارهای عملکرد بیولوژیک ندارد و کمترین عملکرد بیولوژیک در تیمار عدم مصرف کود زیستی با میانگین ۲۰۵۰ مشاهده شد، که در گروه d جای گرفت(جداول ۲، ۳، ۴).

بر اساس نتایج عملکرد دانه گیاه شوید تحت تاثیر تیمارهای مختلف کودی قرار گرفت (۱ /۰ $P \leq$ ۰) نتایج نشان داد بالاترین عملکرد دانه شوید (۷۶۵/۹ کیلوگرم در هکتار) در تیمار مصرف کود زیستی نیتروکسین به صورت سرک مشاهده شد، که در گروه a جای گرفت و کمترین عملکرد دانه مربوط به عدم مصرف کود زیستی با میانگین (۶۸۸/۶) و عدم مصرف نیتروژن با میانگین ۷۱۸ بود که به ترتیب درگروه d و b قرار گرفت، استفاده از کود نیتروکسین به صورت بذرمال و سرک و مصرف ۱۰۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار به ترتیب با میانگین ۷۳۶/۶ و۷۲۰/۸ درگروه b جای گرفت و استفاده از نیتروکسین به صورت بذرمال با میانگین ۷۰۰/۸ نیز درگروه c قرار گرفت (جداول۲،۳).

نتایج نشان داد تعداد چتر در بوته گیاه شوید تحت تاثیر تیمارهای مختلف کودی قرار گرفت (۱ /۰ $P \leq$ ۰) نتایج نشان داد بالاترین تعداد چتر در بوته گیاه شوید مربوط به استفاده از کود زیستی نیتروکسین به صورت سرک با میانگین ۴۴/۳۷ مشاهده شد، که در گروه a جای گرفت وکمترین تعداد چتر در بوته مربوط به عدم مصرف کود زیستی با میانگین (۳۳/۴۴) بود که درگروه d قرار گرفت، هم چنین تعداد چتر در بوته در تیمار نیتروکسین به صورت بذرمال با میانگین ۳۹/۵۵ و تیمار استفاده از نیتروکسین به صورت بذرمال و سرک با میانگین ۴۱/۳۶ به ترتیب در گروه c و b قرار گرفت (جداول۲ ، ۳). تعداد چتر در بوته در تیمارهای مختلف نیتروژن فاقد تفاوت معنی دار بود.

نتایج حاصل از تجزیه واریانس داده ها نشان داد که تعداد چترک در هر چتر در سطح احتمال یک درصد معنی دار شد، بیشترین تعداد چترک در هر چتر مربوط به مصرف کود زیستی نیتروکسین به صورت سرک و مصرف ۵۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار با میانگین۱۶/۰۰ مشاهده شد که در گروه a قرار گرفت و کمترین تعداد چترک در هر چتر مربوط به تیمار شاهد (عدم مصرف نیتروکسین و نیتروژن ) با میانگین ۱۳/۲۱ در گروه i و هم چنین تیمار عدم مصرف نیتروکسین و مصرف ۱۰۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار با میانگین ۱۳/۲۳ درگروه i جای گرفت. در بین تیمارها، تیمار مصرف نیتروکسین به صورت سرک و عدم مصرف نیتروژن و تیمار مصرف نیتروکسین به صورت سرک و مصرف ۱۰۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار و تیمارمصرف نیتروکسین به صورت بذرمال و سرک و عدم مصرف نیتروژن و تیمارمصرف نیتروکسین به صورت بذرمال و سرک و مصرف ۵۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار از نظر آماری اختلاف معنی داری با سایر تیمارها نداشتند و به ترتیب درگروه de، ab و cd و bc قرار گرفتند، هم چنین تیمارهای مصرف نیتروکسین به صورت بذرمال و عدم مصرف نیتروژن و تیمارمصرف نیتروکسین به صورت بذرمال و مصرف ۱۰۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار به ترتیب با میانگین ۱۴/۰۴ و ۱۴/۱۸ درگروه g قرار گرفتند و تیمار مصرف نیتروکسین به صورت بذرمال و مصرف ۵۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار با میانگین ۱۴/۷۵در گروه f جای گرفت، هم چنین تیمار مصرف نیتروکسین به صورت بذرمال و سرک و مصرف ۱۰۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار با میانگین ۱۵/۰۵ در گروه e و تیمار عدم مصرف نیتروکسین و مصرف ۵۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار با میانگین ۱۳/۵۶ در گروه h قرار



www.SID.ir

Archive of SID



گرفت (جداول۲ ، ۵).

بر اساس نتایج تعداد دانه در چترک گیاه شوید تحت تاثیر تیمارهای مختلف کودی قرار گرفت (۱ ۰/ ۰ ≥P). نتایج نشان داد بالاترین تعداد دانه در چترک شوید با میانگین ۲۳ مربوط به تیمار مصرف نیتروکسین به صورت سرک و مصرف ۵۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار بود که در گروه a قرار گرفت و کمترین تعداد دانه در چترک با میانگین ۱۵ مربوط به تیمار عدم مصرف نیتروکسین و مصرف۵۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار و تیمار عدم مصرف نیتروکسین و مصرف۱۰۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار مشاهده شد که در گروه g قرار گرفت، هم چنین تیمارهای مصرف نیتروکسین به صورت بذرمال و عدم مصرف نیتروژن، مصرف نیتروکسین به صورت بذرمال و مصرف ۱۰۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار در گروه e قرار گرفت و تیمار مصرف نیتروکسین به صورت بذرمال و مصرف ۵۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار در گروه d قرار گرفت و تیمار مصرف نیتروکسین به صورت سرک و عدم مصرف نیتروژن با میانگین عدد ۲۲ در گروه b قرار گرفت و هم چنین تیمارهای مصرف نیتروکسین به صورت سرک و مصرف ۱۰۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار، مصرف نیتروکسین به صورت بذرمال و سرک و عدم مصرف نیتروژن، مصرف نیتروکسین به صورت بذرمال و سرک و مصرف ۵۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار، مصرف نیتروکسین به صورت بذرمال و سرک و مصرف ۱۰۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار درگروه c جای گرفتند و تیمار شاهد (عدم مصرف نیتروکسین و نیتروژن ) با میانگین عدد ۱۶ در گروه f جای گرفت (جداول ۲، ۵ ).

| تیمار | ارتفاع بوته | تعداد چترک در هر چتر | تعداد دانه در چترک |
|---|---|---|---|
| مصرف نیتروکسین به صورت بذرمال و عدم مصرف نیتروژن | ۸۰/d۲۴ | ۱۴/g۰۴ | ۱۹/e۲۸ |
| مصرف نیتروکسین به صورت بذرمال و مصرف ۵۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار | ۸۰/d۶۲ | ۱۴/ f۷۵ | ۲۰/ d۹۸ |
| مصرف نیتروکسین به صورت بذرمال و مصرف ۱۰۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار | ۸۰/d۱۶ | ۱۴/ g۱۸ | ۱۹/ e۳۷ |
| مصرف نیتروکسین به صورت سرک و عدم مصرف نیتروژن | ۸۵/b۱۰ | ۱۵/ de۲۷ | ۲۲/ b۶۶ |
| مصرف نیتروکسین به صورت سرک و مصرف ۵۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار | ۸۷/a۰۹ | ۱۶/ a۰۰ | ۲۳/ a۱۲ |
| مصرف نیتروکسین به صورت سرک و مصرف ۱۰۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار | ۸۴/bA۷ | ۱۵/ abv۶ | ۲۲/ c۰۶ |
| مصرف نیتروکسین به صورت بذرمال و سرک و عدم مصرف نیتروژن | ۸۲/c۵۴ | ۱۵/ cd۳۵ | ۲۱/ c۹۵ |
| مصرف نیتروکسین به صورت بذرمال و سرک و مصرف ۵۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار | ۸۴/b۴۳ | ۱۵/ bc۵۸ | ۲۱/ c۹۶ |
| مصرف نیتروکسین به صورت بذرمال و سرک و مصرف ۱۰۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار | ۸۴/b۴۹ | ۱۵/ e۰۵ | ۲۲/ c۱۲ |
| شاهد ( عدم مصرف نیتروکسین و نیتروژن ) | ۷۹/dA۴ | ۱۳/ i۲۱ | ۱۶/ f۰۰ |
| عدم مصرف نیتروکسین و مصرف ۵۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار | ۸۰/d۱۱ | ۱۳/ h۵۶ | ۱۵/ g۵۰ |
| عدم مصرف نیتروکسین و مصرف ۱۰۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار | ۷۹/d۹۷ | ۱۳/ i۲۳ | ۱۵/ g۲۳ |
| میانگین های دارای حروف مشترک از نظر آماری اختلاف معنی داری ندارند | | | |

جدول۵ ) مقایسه میانگین صفات اندازه گیری شده در گیاه شوید تحت تیمارهای مختلف کود نیتروژن و نیتروکسین

نتایج جدول تجزیه واریانس نشان داد وزن هزار دانه گیاه شوید تحت تاثیر تیمارهای مختلف کودی قرار گرفت (۱ ۰/ ۰ ≥P) بالاترین وزن هزار دانه گیاه شوید ۰/۲۰۲۲ گرم در تیمار کاربرد کود زیستی نیتروکسین به صورت سرک و بذرمال و سرک مشاهده شد، که در گروه a قرار گرفتند و کمترین وزن هزار دانه مربوط به عدم مصرف کود زیستی با میانگین ۰/۱۷۶۷ گرم که در گروه b قرار گرفت، تیمار مصرف نیتروکسین به صورت بذرمال و سرک با میانگین ۰/۱۹۵۶ گرم نیز در گروه a جای گرفت، هم چنین مصرف نیتروکسین به صورت بذرمال از نظر آماری اختلاف معنی داری با سایر تیمارها نداشت و با میانگین ۰/۱۸۸۹ درگروه ab جای گرفت (جداول ۳-۱، ۳-۲). وزن هزار دانه تحت تیمارهای مختلف کود نیتروژن دارای تفاوت معنی داری نگردید (جدول۲، ۴).

نتایج حاصل از تجزیه واریانس داده ها نشان داد که صفت شاخص برداشت گیاه شوید تحت هیچکدام از تیمارهای نیتروکسین و نیتروژن معنی دار نگردید (جدول ۲).

نتایج نشان داد درصد اسانس گیاه شوید تحت تاثیر تیمارهای مختلف کودی قرار گرفت (۱ ۰/ ۰ ≥P). بالاترین درصد اسانس گیاه شوید ۳/۰ ۴۴ در تیمار کاربرد مصرف نیتروکسین به صورت سرک مشاهده شد که در گروه a قرار گرفت، هم چنین کمترین درصد اسانس مربوط به تیمار بدون کود زیستی با میانگین ۲/۱۱۱ بود که در گروه d قرار گرفت. هم چنین تیمار ۵۰ کیلوگرم و ۱۰۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار با میانگین ۲/۶۶۷ و ۲/۵۸۳ دارای بالاترین درصد اسانس بوده و در یک گروه آماری قرار گرفتند و تیمار عدم مصرف نیتروژن با میانگین ۲/۴۶۷ گرم دارای کمترین درصد اسانس بود (جداول ۲ ، ۳، ۴).

با توجه به نتایج همبستگی بین صفات (جدول ۶) اندازه گیری شده در شوید بین شاخص برداشت و ارتفاع بوته، عملکرد بیولوژیک، تعداد چتر در بوته، تعداد چترک در هر چتر، وزن هزار دانه و تعداد دانه در چتر همبستگی معنی داری دیده نشد و فقط بین شاخص برداشت و عملکرد دانه اختلاف معنی دار دیده شد. بین ارتفاع بوته و تعداد چتر در بوته، تعداد چترک در هر بوته، تعداد دانه در چتر و عملکرد بیولوژیک و وزن هزار دانه ارتباط معنی داری دیده شد، یعنی با افزایش ارتفاع بوته، تعداد چتر در بوته، تعداد چترک در هر بوته، تعداد دانه در چتر و عملکرد بیولوژیک و وزن هزار دانه افزایش پیدا خواهد کرد (جدول ۶).



www.SID.ir

Archive of SID



| | ارتفاع بوته | عملکرد بیولوژیک | عملکرد دانه | تعداد چتر در بوته | تعداد چترک در هر چتر | تعداد دانه در چترک | وزن هزار دانه | شاخص برداشت | درصد اسانس |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| عملکرد بیولوژیک | ۰/۹۴۲** | | | | | | | | |
| عملکرد دانه | ۰/۹۱۸** | ۰/۹۸۳** | | | | | | | |
| تعداد چتر در بوته | ۰/۸۰۶** | ۰/۸۶۸** | ۰/۸۶۶** | | | | | | |
| تعداد چترک در هر چتر | ۰/۸۶۹** | ۰/۹۰۸** | ۰/۹۰۸** | ۰/۹۴۰** | | | | | |
| تعداد دانه در چترک | ۰/۸۰۸** | ۰/۸۳۶** | ۰/۸۴۴** | ۰/۹۶۰** | ۰/۹۴۸** | | | | |
| وزن هزار دانه | ۰/۵۲۷** | ۰/۵۴۸** | ۰/۵۶۹** | ۰/۵۶۶** | ۰/۵۵۹** | ۰/۵۶۷** | | | |
| شاخص برداشت | ۰/۲۰۴ | ۰/۲۲۶ | ۰/۳۷۵* | ۰/۲۳۵ | ۰/۲۹۸ | ۰/۳۱۱ | ۰/۱۲۰ | | |
| درصد اسانس | ۰/۹۳۳** | ۰/۹۴۵** | ۰/۹۲۰** | ۰/۸۶۴** | ۰/۹۴۲** | ۰/۸۵۳** | ۰/۵۰۳** | ۰/۲۱۴ | |

جدول ۶) همبستگی بین صفات اندازه گیری شده در گیاه شوید تحت تیمارهای مختلف کود نیتروژن و نیتروکسین

در منابع مختلف به نقش مفید و موثر میکرو ارگانیزم ها در بهبود رشد و عملکرد گیاهان دارویی اشاره شده است. آزوسپیریلوم علاوه بر قابلیت تثبیت نیتروژن، با تولید مواد محرک رشد، سبب بهبود رشد ریشه و متعاقب آن افزایش سرعت جذب آب و عناصر غذایی گردیده و از این طریق در افزایش عملکرد تاثیر گذار می باشد (۱۲). از طرف دیگر ازتوباکتر قادر به تولید ترکیبات ضد قارچی بر علیه بیماری های گیاهی بوده و هم چنین سبب تقویت جوانه زنی و بنیه گیاهچه شده که در نهایت بهبود رشد گیاه را به دنبال دارد (۷).

در تولید گیاهان دارویی علاوه بر کمیت، کیفیت تولید نیز از اهمیت ویژهای برخوردار است، نتایج حاصل از بررسی طیف های گاز کروماتوگرافی نشان داد که مقدار پنج ترکیب کاروون، لیمونن، آلفا فلاندرن، دیل اتر و ترانس دی هیدروکاروون از بقیه ترکیبات بیشتر بود، نتایج نشان داد کودهای زیستی و شیمیایی نیتروژن بر ترکیبات تشکیل دهنده اسانس شوید تاثیرداشته و با مصرف تیمارهای مختلف کودی میزان کاروون نسبت به تیمار شاهد افزایش نشان داد. هم چنین نتایج نشان داد ترانس دی هیدروکاروون در تیمار شاهد نسبت به سایر تیمار ها قابل توجه بود (جدول ۷).

| نام ترکیب (درصد) | شاهد | نیتروکسین | نیتروژن | تلفیق نیتروکسین و نیتروژن |
|---|---|---|---|---|
| کاروون | ۵۲/۱۱ b | ۵۹/۰۰a | ۵۲/۰۰ b | ۵۸/۲۱ a |
| لیمونن | ۳۰/۱۵ a | ۲۶/۰۰ b | ۲۴/۳۳ c | ۲۵/۱۲ b |
| α -فلاندرن | ۱/۲۲ c | ۳/۵۰ a | ۲/۲۰ b | ۳/۳۸ a |
| دیل اتر | ۱/۰۵ c | ۱/۰۳ c | ۲/۰۲ b | ۳/۰۰ a |
| ترانس دی هیدروکاروون | ۴/۰۵ a | ۳/۰۳ b | ۲/۵۰ c | ۳/۰۰ b |

جدول۷ ) ترکیبات عمده اسانس گیاه شوید تحت تیمارهای مختلف کود نیتروکسین و نیتروژن (بر حسب درصد)

تلقیح گیاه ریحان با گونه های مختلف باکتری ازتوباکتر و قارچ گلوموس سبب افزایش زیست توده، سرعت رشد و میزان اسانس گیاه ریحان می شود (۱۴).

سطوح مختلف کودهای شیمیایی نیتروژن، فسفر و پتاسیم و کودهای زیستی آزوسپیریلوم، ازتوباکتر و باسیلوس روی گیاه رازیانه نشان داد بالاترین میزان زیست توده تر و خشک گیاه در تیمار تلفیق ۵۰ درصد کودهای شیمیایی نیتروژن، فسفر و پتاسیم به همراه آزوسپیریلوم، ازتوباکتر و باسیلوس حاصل شد(۱۰).

## بحث

نتایج نشان داد کودهای زیستی نیتروکسین و شیمیایی اوره بر رشد، عملکرد و میزان اسانس گیاه شوید تاثیر معنی داری داشته به طوری که کود زیستی نیتروکسین و پس از آن کود شیمیایی اوره بیشترین عملکرد اقتصادی (دانه) و اسانس را تولید نموده که نسبت به شاهد اختلاف معنی داری نشان دادند. اگرچه فراهمی نیترات موجود در انواع کودها در رشد و نمو اندام های هوایی تاثیر بسزایی داشته اما در محیط ریشه گیاه نیتروکسین( ازتوباکتر و آزوسپیریلوم) توانایی ساخت و ترشح برخی مواد بیولوژیکی فعال مانند اکسین ها، جیبرلین ها، ویتامین های گروه ب، اسید نیکوتینیک، اسید پنتوتنیک، بیوتین و غیره را دارند که در افزایش رشد نقش موثری ایفا می کنند. کودهای زیستی با افزایش جذب نیتروژن و افزایش کارایی این عنصر در فرآیند فتوسنتز و تولید سطح سبز نقش به سزایی ایفاء می نمایند که افزایش رشد و گلدهی (تعداد چتر در بوته) را به دنبال خواهد داشت. هم چنین کودهای زیستی از طریق تولید ترشحات حل کننده و کاهش pH، عناصر مختلف غذایی، را به صورت محلول در اختیار گیاه قرار می دهند( ۸). باکتری های موجود در کود زیستی علاوه بر تثبیت نیتروژن هوا و متعادل کردن جذب عناصر اصلی پر مصرف و کم مصرف مورد



www.SID.ir

Archive of SID



نیاز گیاه با سنتز و ترشح مواد محرک رشد گیاه و هم چنین ترشح اسید های آمینه مختلف و انواع آنتی بیوتیک موجب رشد و توسعه ریشه و اندام هوایی گیاه شده که این مساله سبب تولید اسیمیلات بیشتر و انتقال آن ها به دانه و افزایش وزن هزار دانه می شود با افزایش میزان اسانس در اثر مصرف تیمارهای مختلف کودی می توان گفت از آن جا که اسانس ها ترکیبات ترپنوئیدی بوده و بیوسنتز واحد های سازنده آن ها (ایزوپرنوئیدها) نیازمند ATP و NADPH هستند و با توجه به این مطلب که حضور عناصری نظیر نیتروژن و فسفر برای تشکیل ترکیبات اخیر ضروری می باشد لذا مصرف کودهای زیستی و شیمیایی نیتروژنی موجب افزایش اسانس گیاه شوید می شود(۸).

## نتیجه گیری

کاربرد کود های زیستی به تنهایی و یا در ترکیب با کود شیمیایی علاوه بر بهبود خصوصیات کمی و کیفی گیاه دارویی شوید در پایداری تولید و حفظ محیط زیست تاثیر مثبتی داشته بنابراین چنین استنباط می شود که کاربرد برخی کودهای زیستی ازجمله نیتروکسین به تنهایی یا در ترکیب با سایر کودهای زیستی مورد استفاده در این آزمایش می تواند در بهبود عملکرد و کیفیت گیاه دارویی شوید تأثیر مثبتی داشته باشد. همچنین نتایج حکایت از آن دارد که در اغلب صفات کاربرد کودهای زیستی نسبت به شاهد (عدم مصرف کود) برتری چشم گیری نشان داد. با توجه به تأثیری که عناصر غذایی بر رشد رویشی و زایشی گیاهان دارند و تغییراتی که در عملکرد محصول ایجاد می کنند، تأمین عناصر غذایی مورد نیاز گیاه و ایجاد و حفظ تعادل بین آن ها در خاک بسیار حائز اهمیت است. بنابراین در راستای نیل به این هدف و همچنین نظر برلزوم توجه به سیستم کشاورزی پایدار و همچنین با توجه به اینکه کودهای زیستی در تأمین و ایجاد تعادل بین عناصر غذایی بسیار مؤثر هستند، این کودها می توانند به عنوان جایگزینی مناسب برای بخشی از کودهای شیمیایی مصرف شده در کشاورزی امروز مطرح باشند و با توجه به ضرورت تولید گیاهان دارویی در نظام های زراعی از یک طرف و لزوم توجه به کشت این گیاهان در نظام های کم نهاده، به نظر می رسد کودهای زیستی جایگزین مناسبی برای کودهای شیمیایی در تولید این گیاهان باشند.

## سپاسگزاری

با تشکر فراوان از معاونت پژوهشی دانشگاه آزاد اسلامی واحد خوی که ما را در این پایان نامه یاری کردند.



www.SID.ir

Archive of SID



**منابع**


۱. امید بیگی ر، تولید گیاهان دارویی، انتشارات آستان قدس رضوی، ۱۳۸۴، صفحه ۲۵۹.
۲. پیوست غ، سبزیکاری، نشر علوم کشاورزی، انتشارات دانشگاه گیلان،۱۳۸۱، چاپ دوم، صفحه ۳۳۸.
۳. زرگری ع، گیاهان دارویی، انتشارات دانشگاه تهران، ۱۳۷۵، ۵۳۱ صفحه.
۴. صمصام شریعت س. ه، پرورش و تکثیر گیاهان دارویی، انتشارات مانی، ۱۳۸۲، چاپ دوم، صفحه ۱۸۶.
۵. هاشمی نژاد ا، بهادری ا، زراعت خصوصی گیاهان دارویی و معطر، انتشارات فرهیختگان دانشگاه تهران، ۱۳۸۹، ۲۴۷ صفحه.

6. Adams RP. Identification of Essential Oil Ccomponents by Gas Chromatography/ Quadrupole Mass Spectroscopy. Allured: Carol Stream, USA, 2001.

7. Chen J. 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, 2006.

8. Han HS, Lee KD. Effect of inoculation with phosphate and potassium co-in solubilizing bacteria on mineral uptake and growth of pepper and cucumber. Plant, Soil & Environ, 2006; 52: 130–136.

8. Kapoor R, Giri B, Mukerji KG. Glomus macrocarpum: a potential bioinoculant to improve essential oil quality and concentration in dill (*Anethum graveolens* L.) and carum (*Trachyspermum ammi* (Linn.) Sprague). World J Microbiol & Biotechnol, 2002; 18: 459–463.

10. Mahfouz SA, Sharaf-Eldin MA. Effect of mineral vs. biofertilizer on growth, yield, and essential oil content of fennel (*Foeniculum vulgare* Mill.). Int Agrophys, 2007; 21: 361-366.

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

12. Tilak KVBR, Ranganayaki N, Pal KK, De R, Saxena AK, Shekhar Nautiyal C, Mittal S, Tripathi AK, Johri BN. Diversity of plant growth and soil health supporting bacteria. Current Scie, 2005; 89: 136-150.

13. Vessey JK. Plant growth promoting rhizobacteria as biofertilizers. Plant & Soil, 2003; 255: 571-586.

14. Vinutha T. Biochemical Studies on Ocimum sp. Inoculated with Microbial Inoculants. M.Sc, (Agri.) thesis, University of Agricultural Sciences, Bangalore, India, 2005.

15. Wu SC, Caob ZH, Lib ZG, Cheunga KC and Wong MH. Effects of biofertilizer containing N-fixer, P and K solubilizers and AM fungi on maize growth: A greenhouse trial. Geoderma, 2005; 125: 155–166.

16. Youssef AA, Edri AE, Maa AM. A comparative study between some plant growth regulators and certain growth hormones producing microorganisms on growth and essential oil composition of *Salvia officinalis* L. Plant Annal Agri Scie, 2004; 49: 299-311.




www.SID.ir