یافته های نوین کشاورزی
سال هشتم- شماره٤- تابستان ۱۳۹۳

بررسی تاثیر کودهای شیمیایی بر خصوصیات عملکردی و درصد اسانس در گیاه دارویی زوفا (Hyssopus officinalis)

غلامرضا نادری بروجردی*، عضو هیات علمی دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه آزاد اسلامی واحد اراک
حمید مدنی، دانشیار دانشگاه آزاد اسلامی واحد اراک

چکیده

در این تحقیق اثرات کود های شیمیایی **NPK** را بر صفات گیاهی مانند عملکرد و درصد اسانس و فاکتورهای فرعی مانند ارتفاع بوته، طول سرشاخه گلدار، تعداد سرشاخه فرعی، تعداد برگ در ساقه اصلی، وزن هزار دانه، وزن تر و خشک سرشاخه گلدار، تاج پوشش، طول ریشه، نسبت طول ریشه به ارتفاع بوته، عملکرد خشک اندام هوایی، درصد اسانس، عملکرد اسانس، عملکرد خشک بیولوژیک و شاخص سطح برگ در گیاه دارویی زوفا مورد بررسی قرار گرفت. سطوح کودی (تیمارهای آزمایشی) شامل **F1**-تیمار شاهد (بدون کاربرد کود)، **$N_{50}P_{40}K_{50}$ - F2** **$N_{100}P_{80}K_{100}$ -F3** و **$N_{150}P_{120}K_{150}$ -F4** بودند. بر اساس نتایج به‌دست آمده مصرف سطح سوم کودهای شیمیایی(**$N_{100}P_{80}K_{100}$**) بیشترین مقدار عملکرد خشک بیولوژیک (۲۸۲٤ کیلوگرم در هکتار) را نسبت به سه تیمار دیگر به‌دست آورد. همچنین مصرف سطح سوم کودهای شیمیایی عملکرد مناسبی بر روی صفاتی مانند درصد اسانس و عملکرد اسانس نشان داد. بنابراین به منظور کاهش کود شیمیایی و کاهش هزینه ونیز کاهش اثرات زیست محیطی، مصرف سطح دوم کود شیمیایی (**$N_{100}P_{80}K_{100}$**) توصیه می شود.

واژه های کلیدی: گیاهان دارویی، زوفا، عملکرد اسانس، بیوماس، درصد اسانس

* نویسنده مسئول: E-mail: Gh_Naderi_B @yahoo.com

تاریخ دریافت مقاله: ۹۳/۱۱/۲۰ تاریخ پذیرش مقاله: ۹٤/٤/۱٦

Archive of SID
www.SID.ir

مقدمه

گیاهان داروئی به عنوان منابع تولید کننده ماده اولیه کارخانجات داروسازی از اهمیت خاصی برخوردار می باشند. امروزه با توجه به افزایش جمعیت دنیا و نیاز بیشتر به دارو و درمان باعث شده این گیاهان بیش از پیش مورد توجه قرار گیرند. امروزه با توجه به افزایش جمعیت دنیا و نیاز بیشتر به دارو و درمان باعث شده این گیاهان بیش از پیش مورد توجه قرار گیرند.با توجه به عدم یا کمی وجود اثرات جنبی مصرف این گیاهان نسبت به داروهای شیمیایی تمایل بشر به مصرف داروهای گیاهی بیشتر شده (٤). گیاه دارویی زوفا(*Hyssopus officinalis*) گیاهی خشبی چند ساله از خانواده نعناعیان می باشد. منشاء این گیاه آسیای صغیر گزارش شده و از دریای خزر تا دریای سیاه و همچنین در مناطق شنی مدیترانه می روید. این گیاه دارای ریشه مستقیم با انشعابهای فراوان می‌باشد، ساقه در این گیاه چهار گوش و مستقیم و ارتفاع آن بین ۵۰ الی ۷۰ سانتی‌متر است. این گیاه دارای برگ‌های صاف، باریک، کشیده و رنگ آن سبز روشن است. برگ‌های زوفا به طول ۲ الی ٤ سانتی‌متر و به عرض ۰/۵ الی ۱ سانتی‌متر می باشد. گل‌های زرفا در ٤ رنگ سفید- صورتی- آبی ومخلوط که در قسمت فوقانی ساقه هایی به طول ٤۰ الی ٤۵ سانتی متر می باشد. لازم بذکر است رنگ گل در ترکیبات تشکیل دهنده اسانس هیچ گونه تاثیری ندارد. مقدار اسانس موجود در پیکر رویشی زوفا متفاوت بوده و بین ۰/۳ تا ۱ ٪ می باشد پیکر رویشی این گیاه حاوی فلاونوئید، تانن (۵ تا ۸٪)، مواد تلخ (۳ تا ٦ ٪) و مواد دیگری مانند دیوزمین، هیسوبین و ترکیبات موسیلاژی است اسانس تلخ، تند خشک و اندکی گرم کننده است و بیشترین میزان اسانس در گیاه زوفا در سر شاخه های گلدار آن وجود دارد (۱، ۳ و ۵).

استفاده از کودهای شیمیایی به عنوان سریع‌ترین راه برای جبران کمبود عناصر غذایی و حاصلخیزی خاک لازم است (۱۷). کودهای شیمیایی نقش بسیار مهمی در انقلاب سبز ایفا کردند، ولی استفاده نامتعادل از آن‌ها باعث کاهش حاصلخیزی خاک و اثرات نامطلوب محیطی می‌گردد (۱۲). در اکوسیستم‌های زراعی نیتروژن به عنوان مهم‌ترین عنصری که در چرخه غذایی شرکت می‌کند، از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. این عنصر در ترکیبات پروتئین‌ها، اسیدهای نوکلوئیک، برخی از تنظیم کننده‌های رشد گیاه و بسیاری از ویتامین‌ها یافت می‌شود و به همین دلیل در اکثر واکنش‌های بیوشیمیایی دخالت دارد (۱۱).

نیتروژن یکی از مواد غذایی گیاه درداخل خاک بوده و باعث افزایش حاصلخیزی و باروری خاک می شود. کمبود نیتروژن درخاک، سبب ناهماهنگی دررشد و کوتاهی ارتفاع گیاهان وموجب زردی ولکه دار شدن برگها می شود. هنگامی که نیتروژن کافی دراختیارگیاه قرار می گیرد، نیاز به دیگر عناصر غذایی اصلی مانند (فسفروپتاسیم) افزایش می یابد (۸). نیتروژن گیاه را قادر می سازد که سریعتر استقرار یابد و سطح فتوسنتزی بیشتری تولید کند (۹). فسفر پس از نیتروژن یکی از عناصر پر مصرف

Archive of SID

www.SID.ir

برای گیاه می باشد .این عنصر در تمام فرایندهای بیوشیمیایی و سازوکارهای انتقال انرژی وانتقال پیام ها دخالت دارد. فسفر نقش اساسی در تغذیه گیاهان بازی می کند به‌طور خلاصه فسفر نقش مفیدی در توسعه ریشه، تقسیم سلولی، تولید آلبومین، گلدهی، میوه دهی، رسیدن محصول و افزایش کیفیت گیاه دارد. همچنین در دسترس بودن یون فسفات ، باعث مقاومت گیاه در برابر ورس، زودرسی محصول، کیفیت بالاتر و در نهایت باعث افزایش عملکرد می گردد. ترکیبات فسفره بر خلاف ترکیبات نیتروژنی تقریبا نا محلول هستند وبنابراین انتشار آنها در خاک بسیار کند است (۷). در اکثر گونه‌های گیاهی، پتاسیم مسئول اصلی تغییر تورژسانس یاخته‌های روزنه است. پتاسیم در سنتز پروتئین و پلی‌اوزیدها دخالت دارد همچنین پتاسیم تعادل اسیدی-بازی یاخته (تساوی بارهای مثبت و منفی) را تأمین می‌کند (۱۳). کود پتاس به ویژه در خاک‌های مبتلا به کمبود این کود باعث افزایش بارز عملکرد می‌شود و پتاسیم می‌تواند اثر زیادی روی کیفیت دانه بگذرد (١٤). کمبود پتاسیم اثرات سوء زیادی نیتروژن را تشدید میکند.از طرفی با افزایش نیتروژن و فسفر در خاک نیاز گیاه به پتاس بیشتر شده و باید جبران شود. لذا اثر افزایش محصول در نتیجه استفاده از کودهای فسفره و نیتروژنه در خاک زمانی چشم گیر است که محیط از نظر پتاس غنی باشد. وجود پتاسیم در نگهداری آب داخل بافتهای گیاهی از اهمیت خاصی برخوردار است (۸). ازدیاد یون پتاس فشار اسمزی واکوئل را افزایش داده و باعث جلوگیری از دست دادن آب می شود (٦). همچنین وجود پتاسیم در گیاهان سبب افزایش بازده کود نیتروژنه می گردد.کاربرد کود شیمیایی، باعث افزایش محصول زنیان نسبت به شاهد شد. با افزایش مقادیر نیتروژن و فسفر به ترتیبت ۹۰ و ٦۰ کیلوگرم در هکتار، عملکرد دانه افزایش یافت (۹).

مصرف کود شیمیایی (NPK) باعث افزایش معنی‌دار عملکرد دانه، عملکرد ماده خشک برگ و عملکرد بیولوژیک گیاه دارویی بادرشبو Dracocephalum moldavica نسبت به شاهد شد (۱۸). کاربرد NPK(120:240:240 گرم در بوته) تعداد برگ، تعداد شاخه‌های فرعی، فاصله میان گره، وزن خشک و تازه گیاه، وزن گل، عملکرد گل گیاه خرزهره (Nerium oleander L.) را افزایش داد (۱۰). این تحقیق به منظور بررسی تأثیر سطوح مختلف کود شیمیایی بر روی عملکرد و کمیت اسانس گیاه زوفا(*Hyssopus officinalis* L.)، در راستای کاهش کاربرد کمتر کودهای شیمیایی به منظور پیشگیری از آلودگی محیط زیست و همچنین دلایل اقتصادی و ترغیب کشاورزان به کاربرد کمتر کودهای شیمیایی به اجرا در می‌آمد.

مواد و روش‌ها

به منظور بررسی اثرات کود های شیمیایی NPK را بر عملکرد و درصد اسانس در گیاه دارویی زوفا در شهر اراک در سال‌های ۹۰-۱۳۸۸ مورد بررسی قرار گرفت. سطوح کودی (تیمارهای آزمایشی)

Archive of SID

www.SID.ir

شامل ۱-تیمار شاهد ۲- $N_{50}P_{40}K_{50}$ ۳- $N_{100}P_{80}K_{100}$ ٤- $N_{150}P_{120}K_{150}$ می باشد. که بر اساس نتایج آزمایش خاک و کمبود این عناصر محاسبه شده است.

1- تیمار شاهد = بدون استفاده از هر گونه کودی

2- N_{50} P_{40} K_{50} = تیمار کود شیمیایی ۵۰ کیلوگرم نیتروژن خالص در هکتار (۱۰۹ کیلو گرم کود شیمیایی اوره ٤٦٪)، ٤۰ کیلوگرم فسفر خالص در هکتار (۸۳ کیلوگرم سوپر فسفات تریپل ٤۸٪) و ۵۰ کیلوگرم پتاسیم خالص در هکتار (۹٦ کیلوگرم سولفات پتاسیم ۵۲٪).

3- N_{100} P_{80} K_{100} = تیمار کود شیمیایی ۱۰۰ کیلوگرم نیتروژن خالص در هکتار (۲۱۸ کیلوگرم کود شیمیایی اوره ٤٦٪)، ۸۰ کیلوگرم فسفر خالص در هکتار (۱٦٦ کیلو گرم سوپر فسفات تریپل ٤۸٪) و ۱۰۰ کیلوگرم پتاسیم خالص در هکتار (۱۹۲ کیلوگرم سولفات پتاسیم ۵۲٪)

4- N_{150} P_{120} K_{150} = تیمار کود شیمیایی ۱۵۰ کیلوگرم نیتروژن خالص در هکتار (۳۲۷ کیلو گرم کود شیمیایی اوره ٤٦٪)، ۱۲۰ کیلوگرم فسفر خالص در هکتار (۲٤۹ کیلوگرم سوپر فسفات تریپل ٤۸٪) و ۱۵۰ کیلوگرم پتاسیم خالص در هکتار (۲۸۸ کیلوگرم سولفات پتاسیم ۵۲٪)

در این طرح کرت ها با ابعاد ۳ متر عرض و۸ متر طول در نظر گرفته شد مساحت هر کرت ۲٤ متر مربع بود. این طرح دارای ۳ تکرار بود. به منظور اجرای این طرح هر ساله یک قطعه زمین به مساحت تقریبی ۱۵۰۰ متر که طی سه سال گذشته هیچ گونه کشتی صورت نگرفته بود انتخاب شد. کودهای شیمیایی فسفر و پتاسیم، روز قبل از کاشت در سطح کرت های مورد نظر اعمال شد.

هنگام برداشت دو ردیف از طرفین و از ابتدا و انتهای کرت نیم متر به عنوان حاشیه حذف گردید. پس از برداشت نمونه‌ها ریشه، ساقه و برگ‌ها و سر شاخه های آن‌ها را جدا کرده و هرکدام به طور جداگانه وزن شدند. سپس به مدت ۷۲ ساعت درون آون با دمای ۷۵ درجه قرار داده شدند. پس از خشک شدن نمونه‌ها، مجدداً توزین شدند. وزن بیوماس خشک از مجموعه وزن خشک برگ، ساقه و سر شاخه حاصل شد. بدین ترتیب وزن تر و خشک ریشه و برگ، وزن تر و خشک سر شاخه و وزن بیوماس خشک میانگین ۱٦ بوته محاسبه شد. تعدادی از نمونه ها پس از برداشت در سایه خشک شدند و اسانس گیری در آزمایشگاه گیاهان دارویی خجیر انجام گرفت.

به منظور اندازه‌گیری میزان اسانس از دستگاه اسانس‌گیری کلونجر و به روش تقطیر با آب استفده شد، ۱۰۰ گرم پودر برگ واندام هوایی خشک شده در ۸۰۰ میلی‌لیتر آب استفاده شد و آن را درون بالن یک لیتری دستگاه ریخته و به آن۸۰۰ میلی‌لیتر آب اضافه و به مدت ۲ ساعت حرارت داده شد. این آزمایش در هر سال در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در ۳ تکرار انجام شد.

نتایج مربوط به ۳ سال آزمایش با استفاده از تجزیه مرکب و همچنین میانگین تیمارهای آزمایشی با استفاده از آزمون حداقل تفاوت معنی دار (LSD) مورد بررسی قرار گرفتند. تجزیه و تحلیل داده های

Archive of SID

www.SID.ir

آزمایش با استفاده از نرم افزار SAS انجام شد. یادداشت برداری طرح شامل: ۱- ارتفاع بوته ۲- طول سرشاخه گلدار ۳- وزن تر اندام هوایی ٤- وزن خشک اندام هوایی ٥- وزن تر سرشاخه گلدار ٦- وزن خشک سرشاخه گلدار ۷- LAI ۸- وزن هزار دانه ۹- درصد اسانس ۱۰- عملکرد اسانس بود.

نتایج و بحث

بررسی میانگین سه ساله صفات مختلف تحت تاثیر مصرف کودهای شیمیایی نشان داد که مصرف کودهای شیمیایی تاثیر قابل ملاحظه‌ای بر صفاتی همچون ارتفاع بوته، طول سرشاخه گلدار، تعداد سرشاخه فرعی، تعداد برگ در ساقه اصلی، تعداد گل در بوته، وزن هزار دانه، وزن تر سرشاخه گلدار، وزن خشک سرشاخه گلدار، وزن خشک برگ، وزن خشک اندام هوایی، تاج پوشش، طول ریشه، وزن خشک ریشه، نسبت طول ریشه به ارتفاع بوته، نسبت وزن خشک ریشه به اندام هوایی، عملکرد خشک اندام هوایی، درصد اسانس، عملکرد اسانس، عملکرد خشک بیولوژیک و شاخص سطح برگ داشت. مصرف سطح اول کودهای شیمیایی($N_{50}P_{40}K_{50}$) افزایش قابل ملاحظه‌ای بر میانگین ارتفاع بوته (٤٦/٦ سانتی‌متر)، طول سرشاخه گلدار(۱۳/۸ سانتی‌متر)، تعداد سرشاخه فرعی(١٤/٨)، تعداد گل در بوته (١٩٤)، وزن هزار دانه (۰/۷۳گرم)، وزن تر سرشاخه گلدار (۱۱/۸ گرم)، وزن خشک سرشاخه گلدار (٤/٥ گرم)، وزن خشک برگ (۱۷/٥ گرم)، وزن خشک اندام هوایی (۳۸/۱ گرم)، تاج پوشش (٥۲۱ سانتمتر مربع)، طول ریشه (۱۱.۸ سانتی‌متر)، وزن خشک ریشه (٥/٦ گرم)، نسبت وزن خشک ریشه به اندام هوایی (۰/۱٥٥)، عملکرد خشک سرشاخه گلدار (۲۸۱ کیلوگرم)، درصد اسانس (١/٦٦ ٪)، عملکرد اسانس (٤/٥ کیلوگرم در هکتار) و عملکرد خشک بیولوژیک (۲۳۸۳ کیلوگرم در هکتار) نسبت به تیمار شاهد داشت. همچنین این تیمار بیشترین مقدار وزن هزار دانه و وزن تر سرشاخه گلدار را نسبت به سه تیمار دیگر کسب کرد.

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۱: نتایج تجزیه مرکب سه ساله تاثیر کود شیمیایی بر خصوصیات گیاه زوفا

منابع تغییرات	درجه آزادی	ارتفاع بوته	طول سرشاخه گلدار	تعداد سرشاخه فرعی	تعداد برگ در ساقه اصلی	تعداد گل در بوته
سال(Y)	۲	۵۳۵/۰۵۰**	۱۵/۷۹۸ ns	۱۸/۱۱۱ ns	۷۳۳۵/۳۶ ns	۱۲۷۶۸/۵۲ *
اشتباه a	٦	٤۲/۱۱٤۷	۱۲/۰٦۲	۵/۵۰۰۰	۲۹٦۲/۳٦	۳۰۰۰/۳۸۸
تیمارها (T)	۳	۳۳۱/۸۸٦ **	۹۱/۵۸۱**	۹۵/٦۵۷ **	۸۰٦۳/۲۹ *	٤۵۱۰٤/۳۳ **
اثرمتقابلT×Y	٦	٤۱/٤۳۲۳ ns	۸/۰۳۹۳ ns	۹/۷٤۰٤ ns	۷۸۸/٦۵۷ ns	۳٤۸۹/۰۸۳ ns
اشتباه b	۱۸	٤۰/۵۸۰۲	٦/۱۹۲۱	٦/۵۷٤۱	۲۱۸۸/۵۱	۲۱۱٤/۷۲
ضریب تغییرات(٪)	---	۱۳/۵۹	۱۷/۹۷	۱٦/۵۱	۱۷/۱۸	۱۳/۲۳
منابع تغییرات	**درجه آزادی**	**وزن هزار دانه**	**وزن تر سرشاخه گلدار**	**وزن خشک سرشاخه گلدار**	**وزن خشک برگ**	**وزن خشک اندام هوایی**
سال(Y)	۲	۰/۱۸۸۱ **	۸/٤۲۳۳ ns	۰/۳۲۷۰ ns	٦۹/۵۹۰ **	۹۹۵/۷۳۷ **
اشتباه a	٦	۰/۰۱۰۱	۱۵/۵٦۲	۳/۳۳۱۷	۲/۱٦٦۹	۸۲/۳۲۱۵
تیمارها (T)	۳	۰/۱۰٦٤**	۱۵/۲۹۸ ns	۳/۱۸۸٤ ns	٤٤/۵۸۱ **	۲۱٤/٤۲٦ **
اثرمتقابلT×Y	٦	۰/۰۰٦٤ ns	٦/۷٦٦۲ ns	۰/۹۷۳۷ ns	۵/۷۳٤٦ ns	۹/۷۲۹۷۵ ns
اشتباه b	۱۸	۰/۰۱۲٦	۹/۱۲٤۸	۱/۳٤٤۹	۷/٤۷۲۰	۳٦/۲۹۵٤
ضریب تغییرات(٪)	---	۱۷/۵۷	۱۱/٤۷	۱٤/۰۳	۱٤/۸٤	۱۵/۳٦
منابع تغییرات	**درجه آزادی**	**تاج پوشش**	**طول ریشه**	**وزن خشک ریشه**	**نسبت طول ریشه به ارتفاع بوته**	**نسبت وزن ریشه به بوته**
سال(Y)	۲	۷۱۲۰۰/۳۷ **	۱۰/۵۸۳ ns	۲٤/۳۳۷ ns	۰/۰۱۱۹۰ **	۰/۰۲۱۹۰ ns
اشتباه a	٦	۱۱۷٤۹/٤۱	۲/۷۲۲۲	۸/۲۷۸۳	۰/۰۰۱۰۵	۰/۰۱۱٤۹
تیمارها (T)	۳	۵۲٤۹۸/۸۹ *	۵٤/۲۵۹ **	۲۰/۳۲۵ **	۰/۰۰٦۹٤ *	۰/۰۰۵۷۰ ns
اثرمتقابلT×Y	٦	۱۰۰۵۸/۳۵ ns	۳/۳۹۸۱ ns	۱/۸۰۲۹ ns	۰/۰۰۱٤۷ ns	۰/۰۰۱٦۷ ns
اشتباه b	۱۸	۱۱۸۲۰/٤۲	۵/۷۹٦۲	۳/٤٤۲۰	۰/۰۰۲۱۲	۰/۰۰۲۰۳
ضریب تغییرات(٪)	---	۱۲/۸۳	۱۸/۷٦	۱۸/٤۹	۱٦/٦٤	۱۵/۹۱
منابع تغییرات	**درجه آزادی**	**عملکرد سرشاخه گلدار**	**درصد اسانس**	**عملکرد اسانس**	**عملکرد بیولوژیک**	**شاخص سطح برگ**
سال(Y)	۲	٤۹٤۳/۹۸ ns	۰/۰۷۵٦۳ ns	۳/٤٤۱۷ns	۳۵۵۹۵۹۸/۸ **	۳/۳٤۲۹ ns
اشتباه a	٦	۱۵۳٤۰/۷	۰/٤٤۹۵۵	۱۳/۷٤۵	۳۲۱۵٦۸/٤۱	۱/۰۵۷۰
تیمارها (T)	۳	۷۱۸۰/۲۰ ns	۳/٤۸۹۲۲ **	٤۸/۲۹۵ **	۸۳۷٦۰۲/۷۷ **	۳/۵۱۲۳ ns
اثرمتقابلT×Y	٦	۵٤۹۸/۸۲ ns	۰/۰٦۵۱٦ ns	۳/۱٤۳۰ ns	۳٦۸۳٤/۹۷٦ ns	۲/۹۱۵۰ ns
اشتباه b	۱۸	۵۸۱۵/۲۲	۰/۱٤۱۱۹	٤/۱٤۱۲	۱٤۱۷۷۹/۲۲	۲/۷۳۸۱
ضریب تغییرات(٪)	---	۱۵/۷۹	۱۸/۰۸	۱۹/۸۸	۱۵/۳٦	۱۹/۷۷

**، * و ns: به ترتیب اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال ۱٪ ، ۵٪ و غیر معنی‌دار

مصرف سطح دوم کودهای شیمیایی($N_{100}P_{80}K_{100}$) افزایش قابل ملاحظه‌ای بر میانگین ارتفاع بوته (٤۸/۵ سانتی‌متر)، طول سرشاخه گلدار(۱۵/٦ سانتی‌متر)، تعداد سرشاخه فرعی(۱۸)، تعداد برگ در

Archive of SID

www.SID.ir

ساقه اصلی (۱۸۲ برگ)، تعداد گل در بوته (۲٤۹)، وزن هزار دانه (۰/٦٤ گرم)، وزن تر سرشاخه گلدار (۱۱/٦ گرم)، وزن خشک سرشاخه گلدار (٤/۸ گرم)، وزن خشک برگ (۲۰/۷ گرم)، وزن خشک اندام هوایی (٤٥/۲ گرم)، تاج پوشش (٥٤۰ سانتی‌متر مربع)، طول ریشه (۱٥/۲ سانتی‌متر)، وزن خشک ریشه (۷/٥گرم)، نسبت طول ریشه به ارتفاع بوته (۰/۳۱٦)، نسبت وزن خشک ریشه به اندام هوایی (۰/۱۷۹)، عملکرد خشک سرشاخه گلدار (۲٥٤ کیلوگرم در هکتار)، ٪ اسانس (۲/۲۷ ٪)، عملکرد اسانس (٥/۸ کیلوگرم در هکتار) و عملکرد خشک بیولوژیک (۲۸۲٤ کیلوگرم در هکتار) نسبت به تیمار شاهد داشت. همچنین این تیمار بیشترین مقدار وزن خشک برگ، وزن خشک اندام هوایی، تاج پوشش، طول ریشه، نسبت طول ریشه به ارتفاع بوته و عملکرد خشک بیولوژیک را نسبت به سه تیمار دیگر به‌دست آورد.

مصرف سطح سوم کودهای شیمیایی ($N_{150}P_{120}K_{150}$) افزایش قابل ملاحظه‌ای بر میانگین ارتفاع بوته (٥۳/٤ سانتی‌متر)، طول سرشاخه گلدار(۱٦/۷ سانتی‌متر)، تعداد سرشاخه فرعی(۱۸/۱)، تعداد برگ در ساقه اصلی (۲۰۹ برگ)، تعداد گل در بوته (۲٤۹)، وزن هزار دانه (۰/۷۳ گرم)، وزن تر سرشاخه گلدار (۱۱/۸ گرم)، وزن خشک سرشاخه گلدار (٤/٥ گرم)، وزن خشک برگ (۱۹/۷ گرم)، وزن خشک اندام هوایی (٤۰/۱ گرم)، تاج پوشش (٤۷٤ سانتی‌متر مربع)، طول ریشه (۱٤/٤ سانتی‌متر)، وزن خشک ریشه (۸/۱ گرم)، نسبت طول ریشه به ارتفاع بوته (۰/۲۷٥)، نسبت وزن خشک ریشه به اندام هوایی (۰/۲۰۷)، عملکرد خشک سر شاخه گلدار (۳۰۳ کیلوگرم در هکتار)، درصد اسانس (۲/۸۷٪)، عملکرد اسانس (۸/۸ کیلوگرم در هکتار) و عملکرد خشک بیولوژیک (۲٥۱۰ کیلوگرم در هکتار) نسبت به تیمار شاهد داشت. همچنین این تیمار بیشترین مقدار ارتفاع بوته، طول سر شاخه گلدار، تعداد شاخه فرعی، تعداد گل، وزن خشک سر شاخه گلدار، وزن خشک ریشه، نسبت وزن خشک ریشه به اندام هوایی، عملکرد خشک سرشاخه گلدار، درصد اسانس و عملکرد اسانس را نسبت به سه تیمار دیگر به‌دست آورد. بنابراین به منظور کاهش کود شیمیایی وکاهش هزینه ونیز کاهش اثرات زیست محیطی، مصرف سطح دوم کود شیمیایی ($N_{100}P_{80}K_{100}$) توصیه می شود.

این نتایج با یافته های باقرزاده (۱۳۷۷) بـر روی آویشـن، ممتازخـان و همکـاران (۲۰۱۲) در گنـدم و مالاناگودا (۱۹۹٥) روی پیاز، سیر مطابقت دارد.

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۲: مقایسه میانگین سه ساله خصوصیات گیاه زوفا تحت تاثیر کودهای شیمیایی

تیمارها	ارتفاع بوته (cm)	طول سرشاخه گلدار(cm)	تعداد سرشاخه فرعی	تعداد برگ در ساقه اصلی	تعداد گل در بوته
شاهد	۳۸/۸۱c	۹/۳۸۹ c	۱۱/۲۲ c	۱٥٦/۸۹ b	۹۸/۸۹ c
$N_{50}P_{40}K_{50}$	٤٦/٦۲ b	۱۳/۷۷ b	۱٤/۷۷ b	۱٤۰/٥٦ b	۱۹٤/۸ b
$N_{100}P_{80}K_{100}$	٤۸/٥۱ ab	۱٥/٦٦ ab	۱۸/۰۰ a	۱۸۱/٦۷ ab	۲٤۸/۷ a
$N_{150}P_{120}K_{150}$	٥۳/٤۲ a	۱٦/٥۷ a	۱۸/۱۱ a	۲۰۹/۱۱ a	۲٤۹/۲ a
	وزن هزار دانه	وزن تر سرشاخه گلدار	وزن خشک سرشاخه گلدار	وزن خشک برگ	وزن خشک اندام هوایی
شاهد	۰/٤۸ b	۱۲/۲ a	٤/۰٥ b	۱٥/۷۳ c	۳۳/٤۰ c
$N_{50}P_{40}K_{50}$	۰/۷۳ a	۱٥/۱ a	٥/۱۱ab	۱۷/٥٤ bc	۳۸/۱۲ bc
$N_{100}P_{80}K_{100}$	۰/۷۱ a	۱٤/۷ a	٤/۷۱ab	۲۰/۷۳ a	٤٥/۱۸ a
$N_{150}P_{120}K_{150}$	۰/٦٤ a	۱٤/۳ a	٥/٤۳ a	۱۹/٦٦ ab	٤۰/۱٦ ab
	تاج پوشش	طول ریشه	وزن خشک ریشه	نسبت طول ریشه به ارتفاع بوته	نسبت وزن ریشه به بوته
شاهد	۳٦۹/٤۱ b	۹/۸۸۹ b	٤/۸٦ c	۰/۲٥۹ b	۰/۱٥٤ b
$N_{50}P_{40}K_{50}$	٥۲۱/۰٤ a	۱۱/۷۷ b	٥/٦٤ bc	۰/۲٥۷ b	۰/۱٥٥ b
$N_{100}P_{80}K_{100}$	٥٤۰/۰٦ a	۱٥/۲۲ a	۷/٤۸ ab	۰/۳۱۷ a	۰/۱۷۹ ab
$N_{150}P_{120}K_{150}$	٤۷۳/٥٦ ab	۱٤/٤٤ a	۸/۰٥ a	۰/۲۷٥ ab	۰/۲۰۷ a
	عملکرد سرشاخه گلدار	درصد اسانس	عملکرد اسانس	عملکرد بیولوژیک	شاخص سطح برگ
شاهد	۲٦۲/٥۸ a	۱/٥۱ c	۳/۳۲٥ c	۲۰۸۷/٦ c	٦/۳۳ a
$N_{50}P_{40}K_{50}$	۳۱٦/۷۷ a	۱/٦٦ c	٤/٥۹۰ bc	۲۳۸۲/۷ bc	٤/۸۱ a
$N_{100}P_{80}K_{100}$	۲۸۱/۹۳ a	۲/۲۷ b	٥/۸۰۰ b	۲۸۲۳/۸ a	٥/٤٥ a
$N_{150}P_{120}K_{150}$	۳۲۱/٤٥ a	۲/۸۷ a	۸/۷٥۹ a	۲٥۱۰/۱ ab	٥/٦۲ a

اعدادی که با حروف یکسان نشان داده شده‌اند، از نظر آماری در سطح ٥ ٪ با هم تفاوت معنی داری ندارند

منابع

۱- امیدبیگی ، ر. ۱۳۷٦. بررسی جنبه‌های تولید آویشن و فرآوری مواد موثره آن پژوهش و سازندگی. ، سال ۱۰ ، شماره ۳٦، صفحات ۷۱-٦۷.

۲- باقرزاده، ک. ۱۳۷۷. بررسی اثر NPK بر روی میزان اسانس و ترکیب فنلی آویشن در مرحله گلدهی. پایان‌نامه کارشناسی ارشد رشته علوم گیاهی، دانشگاه اصفهان.

۳- رضایی نژاد، ع. ۱۳۷٥. بررسی تاثیر سطوح مختلف ازت و زمان برداشت در باروری (رشد، نمو، عملکرد و مقدار ماده موثره) آویشن ؛ به راهنمایی: رضا امیدبیگی. پایان نامه (کارشناسی ارشد) -- دانشگاه تربیت مدرس،

٤- روانبخش، ج. ۱۳۷٦. استخراج و تعیین مواد مؤثره و متشکله اسانس تیم/ ؛ به راهنمایی: تقی اسکوئی. پایان نامه (کارشناسی ارشد) -- دانشگاه علوم پزشکی تبریز، تبریز،

٥- اله وردی ، ا.، ر، علیدوست.، غ . اکبری وقاسمی، ع. ۱۳۸۲. بررسی تأثیر مقادیر مختلف کود کمپوست و بازیافت زباله شهری، نیتروژن و فسفر بر رشد، عملکرد و جذب فسفر در ذرت علوفه ای. خلاصه مقالات سومین همایش ملی

Archive of SID

www.SID.ir

توسعه کاربرد موارد بیولوژیک و استفاده بهینه از کود و سم در کشاورزی سازمان تحقیقات و آموزش کشاورزی، معاونت آموزش و تجهیز نیروی انسانی ص ۲۷٦ .

٦- متین، ا. ۱۳۵۰ . تکنولوژی، فیزیولوژی، طرق استعمال کودهای شیمیایی در مناطق آرید. انتشارات دانشگاه جندی شاپور، ۳۳۹ ص.

۷- میر عارفین، ع . ۱۳۷۲. جزوه درسی حاصلخیزی خاک و کود انتشارات دانشگاه تهران مجتمع آموزشی ابوریحان ۹۰ ص .

۸- ملکوتی، ج. ۱۳۷۵. کشاورزی پایدار و افزایش عملکرد با بهینه سازی مصرف کود در ایران. انتشارات سازمان تحقیقات آموزش و ترویج کشاورزی ۲۹۷ص.

9-Akbarinia, A., Ghalavand, A., Sefidkan, F., Rezaee, M and Sharifi ashoorabadi, A., 2003. Evaluation of quality and quantity on essential oil content of Carum copticum. Journal of Research and Development. 61: 32-41. (In Persian)

10-Ananth, V. A and Kumar, R. S., 2012. Effect of growth substances on growth and flower yield of Nerium (Nerium oleander l.). Indian Journal of Plant Sciences. Vol. 1(02-03). pp.187-19.**-Ballock , j ., 1999**. proposal for gaining information on producing Tanacetum parthen ium (feverfew) as a high dollar perennial crop. North Carolina state university publication , ppo

11-Francies, C. A., Bulter, F. C, and King, L. D., 1990. Sustainable agriculture in Temperate Zones. New York. John Wiley and Sons, U.S.A. 487p.

12-Gyaneshwar, P.; Kumar, N.J.; Pareka, L.J. & Podle, P.S. (2002). Role of Soil Microorganisms in Improving P Nutrition of Plants. Plant and Soil, Vol. 245, No. 1, (August 2002), pp. 83-93, ISSN 1573-5036.

13-Ghorbanli, M. 2003. Plant Physiology (3). Payame Noor University press. 304 p

14-Grant, C. A. and Bailey, L. D., 1993. Fertility management in canola production. Canadian Journal of Plant Science. 73:651-870

15-Mallanag ouda, B., 1995. Effects of N. P. K and fym on growth parameters of onion, garlic and coriander. Journal of medic and Aromatic Plant Sci, 4: 916-918.

16-Mumtaz Khan M. Qasim Khan, S. Rehman, M. Niamatullah, Khair-uz-Zaman and M. Sadiq. 2012. Effect of different rates on NPK on the yield contributing traits and economics wheat in Rod Kohi area of Dera Ismail Khan division. Sarhad J. Agric. Vol.28, No.2

17-Malakouti, M. J. and Riazi Hamedani, S. A. H., 1991. Fertilizer and Fertility. University of Tehran press. 800 page.

18-Rahimzadeh, S., Sohrabi, Y., Heydari, G and Pirzadeh, A., 2011. Effect of bio and chemical fertilizers on yield and quality of dragonhead (Dracocephalum moldavica L.). Journal of Horticultural Sciences, 25: 335-343 (In Persian).

Archive of SID

www.SID.ir