Archive of SID

مجله علمی پژوهشی اکوفیزیولوژی گیاهی
سال یازدهم، شماره سی و نهم، ۱۳۹۸

دانشگاه آزاد اسلامی واحد ارسنجان

تأثیر کاربرد مقادیر مختلف کود اوره و ورمی‌کمپوست بر عملکرد و ترکیبات اسانس دو رقم شوید (*Anethum graveolens* L.)

نستوه صفی خانی نسیمی[۱]، ظهراب اداوی[۲]، سیروس منصوری فر[۱]

دریافت: ۹۶/۱/۲۰ پذیرش: ۹۶/۷/۲۴

چکیده

کاربرد کودهای آلی با هدف جایگزینی یا کاهش قابل ملاحظه در کاربرد کودهای شیمیایی، موجب افزایش کیفیت و عملکرد در تولید پایدار گیاهان زراعی می‌شود. به همین منظور آزمایشی جهت بررسی اثر ورمی‌کمپوست، کود شیمیایی اوره و تلفیق آن دو بر عملکرد و میزان اسانس دو رقم ورامین و اصفهانی گیاه دارویی شوید در مزرعه تحقیقاتی مرکز تحقیقات گیاهان دارویی استان اصفهان در سال ۱۳۹۵ اجرا شد. فاکتور کودی شامل ۱۰۰ درصد اوره (۲۶۰/۸۶ کیلوگرم در هکتار)، ورمی‌کمپوست ۳۳/۳ درصد و ٦٦/٦ درصد اوره (۱۷۳/۷۳ کیلوگرم در هکتار اوره و ۱۱٤۱/۸۵ کیلوگرم در هکتار ورمی‌کمپوست)، ورمی‌کمپوست ٦٦/٦ درصد و ۳۳/۳ درصد اوره (۸٦/۸٦ کیلوگرم در هکتار اوره و ۲۲۸۳/۷۱ کیلوگرم در هکتار ورمی‌کمپوست)، ۱۰۰ درصد ورمی‌کمپوست (۳٤۲۹ کیلوگرم در هکتار) و تیمار شاهد (بدون کود) همچنین فاکتور دوم شامل دو رقم ورامین و اصفهانی بودند. نتایج نشان داد کاربرد ورمی‌کمپوست ٦٦/٦ درصد و ۳۳/۳ درصد اوره منجر به افزایش تعداد چتر در بوته (۱۳/٦ درصد)، وزن هزار دانه (۱۹/۳ درصد)، وزن خشک بوته (۲۱/۹ درصد) عملکرد دانه (۳۳/٤ درصد)، شاخص برداشت (۱۸/۵ درصد) و عملکرد اسانس (۲۷/۵ درصد) نسبت به تیمار شاهد گردید. همچنین بیشترین درصد اسانس (۰/۸۰ درصد)، محتوی دـ کارون (۹۱/٤۹ درصد) و محتوی لینالول (۲/٦۱ درصد) در اسانس در تیمار کاربرد ۱۰۰ درصد ورمی‌کمپوست بدست آمد. با توجه به نتایج این پژوهش، امکان کاربرد تلفیقی کودهای شیمیایی و آلی بدون کاهش قابل ملاحظه در عملکرد کمی و کیفی وجود دارد و می‌توان با کاربرد تلفیقی کودها در راستای کاهش هزینه‌های تولید و رفع مشکلات زیست محیطی ناشی از مصرف کودهای شیمیایی گام موثری برداشت.

واژه‌های کلیدی: کود آلی، وزن هزار دانه، ترکیبات اسانس، لینالول

صفی خانی نسیمی، ن.، ظ. اداوی و س. منصوری فر. ۱۳۹۸. تاثیرالگوهای مختلف آبیاری جوی و پشته‌ای بر عملکرد و اجزای عملکرد دو رقم ذرت (*Zea mays* L.). مجله اکوفیزیولوژی گیاهی. ۳۹: ۳۳-۲۱.

۱- گروه کشاورزی، دانشگاه پیام نور
۲- گروه کشاورزی، دانشگاه پیام نور- مسئول مکاتبات. adavi@pnu.ac.ir

www.SID.ir

Archive of SID

مقدمه

گیاهان دارویی یکی از منابع غنی در ایـران بـوده کـه عـلاوه بـر تأمین مصارف داخلی، در افزایش درآمدزایی نیز مورد توجه می‌باشـند، امروزه گرایش برای کشت و بهره‌برداری از گیاهان دارویی به روش تولید پایدار متمرکز شده است (مالیک و همکاران، ۲۰۱۱). به کارگیری انواع کودهای آلی و شیمیایی به منظور حصول عملکرد بالا در محصولات زراعی لازم است (وو و همکاران، ۲۰۱۱). با این وجود، استفاده درازمدت از کودهای شیمیایی به سبب تخریب ساختار فیزیکی و شیمیایی خاک می‌تواند منجر به کاهش محصولات زراعی شود (لیو و همکاران، ۲۰۱۰).

با توجه به اثرات زیست محیطی و افزایش هزینه‌های تحمیلی ناشی از کاربرد نهاده‌های شیمیایی، فراهمی عناصر غذایی مورد نیاز رشد گیاهان از منابع جایگزین مانند کودهای ورمی‌کمپوست می‌تواند ضمن افزایش عملکرد، نقش موثری در کاهش مشکلات ذکر شده داشته باشد (کیزیلکایا و همکاران، ۲۰۰۸). استفاده از کودهای آلی مانند ورمی‌کمپوست به جای کودهای شیمیایی می‌توانند نقش بسیار مهمی را در افزایش عملکرد و کاهش مشکلات زیست محیطی ایفا می‌کند (فاگریا و بالیگار، ۲۰۰۵). ورمی‌کمپوست نوعی کود آلی است که نتیجه فعالیت گونه‌ای از کرم‌های خاکی بر ضایعات شهری، صنعتی و کشاورزی تولید می‌شوند (سانگوان و همکاران، ۲۰۰۸). ورمی‌کمپوست غنی از هورمون‌های رشد و ویتامین‌ها بوده که باعث افزایش جمعیت میکروبی خاک و نگهداری طولانی مدت عناصر غذایی بدون اثرات منفی بر محیط می‌گردد (پادماسیاما و همکاران، ۲۰۰۸).

گزارش شده است که ورمی‌کمپوست به عنوان اصلاح کننده آلی خاک، در بهبود خصوصیات کمی و کیفی گیاهان موثر است (راجاسکار و کارمگان، ۲۰۱۰). عزیزی و همکاران (۱۳۸۷) نیز به اثرات مثبت ورمی‌کمپوست در افزایش ارتفاع، عملکرد گل و نیز عملکرد اسانس بابونه آلمانی اشاره کردند. در تحقیقی دیگر، ریحان کشت شده تحت شرایط ارگانیک، دارای عملکرد اسانس بـیش از دو برابر نسبت به ریحان تغذیه شده بـا کـودهای شـیمیایی رایـج بـود (خالید و همکاران، ۲۰۰۶). درزی و همکاران (۱۳۹۲) گزارش کردند که کاربرد ورمی‌کمپوست و کود شیمیایی نیتروژن تاثیر معنی‌داری بر عملکرد گل تازه و خشک گیاه بابونه گردید. همچنین استفاده از ورمی‌کمپوست در زراعت سورگوم تعداد اندام زایشی و عملکرد را افزایش داد (نیکول و همکاران، ۲۰۱۳). کاربرد ورمی‌کمپوست در گیاه ریحان سبب افزایش عملکرد اسانس و زیست توده شده و میزان اسانس گیاه را دو برابر افزایش داد (بانچیو و همکاران، ۲۰۱۲). انوار و همکاران (۲۰۰۹) مشاهده نمودند که مصرف ۵ تن در هکتار ورمی‌کمپوست همراه با کود شیمیایی (به ترتیب به میزان ۵۰، ۲۵، ۱۵ کیلوگرم در هکتار نیتروژن، فسفر و پتاس خالص) موجب افزایش عملکرد بیولوژیک گیاه دارویی ریحان نسبت به تیمار شاهد داشت. با توجه به تأثیرات مثبت کاربرد کود ورمی‌کمپوست، این آزمایش به منظور بررسی و مقایسه کاربرد کود ورمی‌کمپوست و کود شیمیایی و نیز استفاده تلفیقی آن‌ها بر عملکرد و ترکیبات اسانس گیاه شوید انجام گرفت.

مواد و روش‌ها

پژوهش حاضر در مزرعه تحقیقاتی مرکز تحقیقات گیاهان دارویی استان اصفهان (طول جغرافیایی ۵۱ درجه و ۳۹ دقیقه و ٤٠ ثانیه شرقی و عرض جغرافیایی ۳۲ درجه و ۳۸ دقیقه و ۳۰ ثانیه شمالی، ارتفاع ۱۵۷۰ متر از سطح دریا) طی بهار و تابستان سال ۱۳۹۵ طراحی و اجرا شد. این منطقه دارای اقلیم نیمه‌خشک، متوسط بارندگی حدود ۲۵۰ میلی‌متر و فاقد بارندگی تابستانه می‌باشد. خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک در جدول ۱ ارائه شده است. میزان نیتروژن محل در خاک ۰/۰۵۲ درصد بود که مقدار آن کم بوده و شرایط لازم برای تأمین نیتروژن مورد نیاز از طریق کود اوره و ورمی‌کمپوست و تلفیق این دو وجود داشت. همچنین آنالیز نمونه ورمی‌کمپوست در جدول ۲ ارائه شده است.

آزمایش به صورت فاکتوریل با ۱۰ کرت آزمایشی بر پایه طرح بلوک‌های کامل تصادفی با ۳ تکرار بر روی دو رقم شوید انجام گرفت. تیمارهای آزمایش شامل، فاکتور اول: دو رقم ورامین و اصفهانی، فاکتور دوم شامل: تیمارهای کودی b_0: شاهد (بدون کاربرد کود)، b_1: ۱۰۰ درصد اوره (۲٦۰/۸٦ کیلوگرم در هکتار اوره)، b_2: ورمی‌کمپوست ۳۳/۳ درصد و ٦٦/٦ درصد اوره (۱۷۳/۷۳ کیلوگرم در هکتار اوره و ۱۱٤۱/۸۵ کیلوگرم در هکتار ورمی‌کمپوست)، b_3: ورمی‌کمپوست ٦٦/٦ درصد و ۳۳/۳ درصد اوره (۸٦/۸٦ کیلوگرم در هکتار اوره و ۲۲۸۳/۷۱ کیلوگرم در هکتار ورمی‌کمپوست)، b_4: ۱۰۰ درصد ورمی‌کمپوست (۳٤۲۹ کیلوگرم در هکتار ورمی‌کمپوست)، که مبنای مقادیر ورمی‌کمپوست و اوره بر اساس ۱۲۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار بر اساس توصیه کودی انتخاب شد.

در هر واحد آزمایشی ۱۰ ردیف کاشت به طول ٤ متر و به فاصله ۳۰ سانتی‌متر از همدیگر در نظر گرفته شد. در تاریخ ۲۰

www.SID.ir

Archive of SID

فروردین بذور شوید با دست در عمق ۱/۵ تا ۲ سانتی‌متر با تراکم ٤۰ بوته در مترمربع به شکل خطی کشت شدند (کاروبا و همکاران، ۲۰۱۱). بین دو کرت مجاور یک پشته ۷۵ سانتی‌متری به عنوان نکاشت و بین دو تکرار مجاور ٤ متر فاصله گذاشته شد. پیش از کشت، مقادیر ۱۵ کیلوگرم فسفر از نوع سوپرفسفات تریپل و ۲۰ کیلوگرم پتاس به صورت سولفات پتاسیم به خاک اضافه شد. کود آلی ورمی‌کمپوست بر اساس تیمارهای تعریف شده در یک مرحله قبل از کاشت با خاک مخلوط شد. کود اوره تقسیط شده و در ۲ مرحله به زمین داده شد. در مرحله اول برای تیمارهای مختلف کودی در هنگام آبیاری اول به زمین داده شد سپس انتهای کرت‌ها بسته شد تا اوره موجود در هر کرت با آب آبیاری از کرت‌ها خارج نشود. مرحله دوم کوددهی یک ماه پس از کاشت بود که نصف باقی مانده کود اوره به زمین داده شد. برای اطمینان از جوانه‌زنی و حفظ تراکم در حد مطلوب در مرحله ۳-٤ برگی تنک بر اساس تراکم مورد نظر انجام شد. آبیاری کرت‌ها با توجه به شرایط اقلیمی و نوع خاک تنظیم شد. در ابتدای دوره کشت هر ٤ روز یکبار و به تدریج به ۷ روز یکبار تغییر یافت.

در اول شهریور هنگامی که برگ‌ها و ساقه‌ها زرد و چتر و چترک‌های گیاهان به سمت زرد مایل به قهوه‌ای شدند، برای نمونه برداری و اندازه‌گیری فاکتورهای مورد نظر دو ردیف کناری هر کرت و ۰/۵ متر از ابتدا و انتهای هر کرت به عنوان اثرات حاشیه‌ای حذف شد و سطح باقی‌مانده هر کرت برداشت گردید. نمونه‌ها به محض برداشت به منظور جلوگیری از ریزش بذور گیاهان در کیسه‌های کتانی قرار داده شدند و سریعا به آزمایشگاه انتقال یافتند. در این تحقیق صفاتی از قبیل تعداد چتر در گیاه، وزن هزار دانه در گیاه، وزن خشک بوته، عملکرد دانه، شاخص برداشت، درصد اسانس، عملکرد اسانس و محتوی د-کارون و لینالول اندازه‌گیری و محاسبه شد. تعداد ۱۰ گیاه در هر کرت انتخاب و تعداد چترها شمارش و سپس میانگین نمونه‌ها گزارش شد. همچنین برای محاسبه عملکرد دانه، پس از جدا کردن کاه و کلش و بوجاری بذور عملکرد دانه‌ها از سطحی معادل ٦ مترمربع در وسط هر کرت بدست آمد. به منظور تعیین وزن خشک بوته‌ها، نمونه‌ها در آون با دمای ۷۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ۷۲ ساعت خشک شدند و سپس با ترازوی دیجیتال توزین گردیدند. استخراج اسانس توسط دستگاه اسانس‌گیر کلونجر در آزمایشگاه تحقیقات گیاهان دارویی اصفهان انجام شد و بر اساس آن مقدار عملکرد اسانس در واحد سطح (کیلوگرم در هکتار) تعیین شد. اجزای اسانس توسط دستگاه کروماتوگرافی گازی متصل به طیف‌سنج جرمی (GC/MS)، انجام گرفت. تجزیه و تحلیل آماری با استفاده از نرم‌افزار SAS و مقایسه میانگین صفات ازطریق از آزمون LSD در سطح احتمال ۵ صورت گرفت و گراف‌ها با استفاده از نرم‌افزار EXCEL رسم شد.

جدول ۱- برخی از ویژگی‌های فیزیکی- شیمیایی خاک مورد مطالعه.

عمق (سانتی-متر)	بافت خاک	EC ($dS\ m^{-1}$)	pH (1:2)	فسفر (میلی‌گرم بر کیلوگرم)	پتاسیم (میلی‌گرم بر کیلوگرم)	نیتروژن کل (درصد)	کربن آلی (درصد)
۰-۳۰	سیلتی رسی لومی	۱/۱۵	۷/۲	۱۷/۳	۳۱۰	۰/۰۵۲	۰/۷٤

جدول ۲- برخی از ویژگی‌های فیزیکی- شیمیایی کود ورمی‌کمپوست.

کود آلی	کربن آلی (درصد)	مواد آلی (درصد)	EC ($dS\ m^{-1}$)	pH (1:2)	فسفر (میلی‌گرم بر کیلوگرم)	پتاسیم (میلی‌گرم بر کیلوگرم)	نیتروژن کل (درصد)	رطوبت (درصد)
ورمی-کمپوست	۱٦/۷٤	۵۹/۸٤	٤/۱	٦/٤	۵/٦۱	۳/۱۹	۳/۵۲	۲۵

www.SID.ir

Arc

جدول ۳- تجزیه واریانس تأثیر تیمارهای کودی (اوره و ورمی‌کمپوست) و رقم بر صفات مورد بررسی در گیاه شوید

		میانگین مربعات							
منابع تغییر	درجه آزادی	تعداد چتر در بوته	وزن هزاردانه	وزن خشک	عملکرد دانه	شاخص برداشت	درصد اسانس	عملکرد اسانس	محتوی دـ کارون	محتوی لینالول
تکرار	۲	۳/۵۲۵**	٦/۹۸٦**	ns۱۵۰۲۰/۹۳۳	ns۵۰۰٤/۳۷۳	ns۱/٤۳۵	۰/۰۳٦**	۷/۰٥٤ **	۳/۱۷٦ ns	۰/۵۲۱ ns
تیمار کودی	٤	۱۲/۲۷٦**	۲/۲٦٦**	۹٤۱۱۸۰/۵۵ **	۱۰۵۷۲۳۲/٦۷۷**	۳۳/۰۸۰ **	۰/۳۳۸**	۱۸۸/۸۵۱ **	۹/۹٦۵ ns	۰/۲۱٤ ns
رقم	۱	ns۰/۳۸۸	ns۰/۰۰۰۱۲	ns۳۲۵۳۸/۱۳۳	ns۲۲۹۵۳/۳۳۳	ns۱/۵٦۰	۰/۰۳۵**	ns۱/۳۱۲	ns۲/۳۳۲	ns۰/۸٤۲
تیمار کودی× رقم	٤	ns۰/۲۲۷	ns۰/۰۱۸	ns۳۲۷۰۸/۲۱۷	۷٦۲۸۱/۰۰ **	۲/٦۵٤ *	۰/۰۱۲**	۹/۵۷۰ **	۲۱/۵٤۸**	۱/۸۵۵**
خطا	۱۸	۰/٤۵۸	۰/۲۵۵	٤۷۵۲۲/۷۱۱	۱٤٤۲۵/۵٦٦	۰/۸۸٤	۰/۰۰۲	۰/۸۹۱	۳/۷۸۷	۰/۳۷٦
ضریب تغییرات (٪)	-	۵/٦۱	٤/۵۵	۹/۹۸	۸/۰۳	۲/۳۳	۸/۹۱	۱۲/۱٦	۲/۱۵	۲۱/۵٦

ns: غیرمعنی‌دار؛ *و ** معنی‌دار به ترتیب در سطوح احتمال ۵ و ۱ درصد

جدول ٤- مقایسات میانگین‌های اثر تیمارهای کودی بر صفات مورد بررسی

سطوح هر تیمار	تعداد چتر در بوته	وزن هزاردانه	وزن خشک	عملکرد دانه	شاخص برداشت	درصد اسانس	عملکرد اسانس
b_0	c۱۲/۱۱	c۲/۷۵	d۱۵۹۷/۹۷	e۹۷٦/٤۷	d۳٦/۸۵	e۰/۱۱	e۱/۵۵
b_1	b۱۵/۲۰	b۳/۱۱	b۲۳۳۵/۱۱	c۱۵۰۳/۷۲	c۳۸/۳۱	c۰/٤۳	c٦/٤۵
b_2	b۱۵/٦۷	b۳/۳۳	ab۲٤۷۲/٤۵	b۱٦٦۳/۵۰	b٤۱/۳۳	d۰/۳٤	b۸/٦۲
b_3	a۱۷/۳۸	a۳/۷۳	a۲۵۸٦/۲۰	a۲۱۰٤/۳۷	a۳/۷۳	b۰/۵۵	a۱٦/۱۳
b_4	b۱۵/۹۵	b۳/۱۱	c۱۸٤۳/۳۸	d۱۳۵۸/۷۸	bc۳۹/۵٤	a۰/۷۳	d٤/٤۹

(b_0 تا b_4 : به ترتیب شاهد، ۱۰۰ درصد اوره، ورمی‌کمپوست ۳۳/۳ درصد و ٦٦/٦ درصد اوره، ورمی‌کمپوست ٦٦/٦ درصد و ۳۳/۳ درصد اوره و ۱۰۰ درصد ورمی‌کمپوست). ستون‌های با حروف مشابه بر اساس آزمون LSD در سطح احتمال یک پنج تفاوت معنی‌داری ندارند

www.SID.ir

Archive of SID

نتایج و بحث

تعداد چتر در بوته

بر اساس نتایج تجزیه واریانس، تعداد چتر در بوته در سطح احتمال یک درصد تحت تاثیر تیمارهای کودی معنی‌دار شد، اما تأثیر رقم و اثرات متقابل تیمار کودی و رقم معنی‌دار نشد (جدول ۳). نتایج مقایسه میانگین‌ها نشان داد که بیشترین تعداد چتر (۱۷/۳) مربوط به سطح کودی ٦٦/٦ درصد ورمی‌کمپوست و ۳۳/۳ درصد اوره و کمترین تعداد چتر (۱۲/۱) به تیمار شاهد تعلق گرفت (جدول ٤). کود نیتروژن با افزایش تعداد چتر در بوته که از اجزای عملکرد گیاهان خانواده چتریان می‌باشد در افزایش عملکرد موثر است (بیست و همکاران، ۲۰۰٦). در تحقیقی که مالاناگودا و همکاران (۲۰۰۸) بر روی گشنیز، اظهار داشتند که با کاربرد ٤۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار تعداد چتر در بوته ۲۵/۵ درصد بیشتر از تیمار شاهد (بدون کود) بود. ورمی-کمپوست بر رشد گیاهان موثر است که یکی از اثرات مهم آن را می‌توان به بهبود رشد گیاه و افزایش تعداد چتر و چترک در گیاه می‌شود. استفاده از ورمی‌کمپوست در سطوح مختلف در کشت گیاه دارویی درمنه (*Artemisia pallens*) تاثیر معنی‌داری بر صفات مورفولوژیکی این گیاه داشته است (پاندی، ۲۰۰۵). در گیاه دارویی مرزه، در نظام تلفیقی استفاده از کودهای نیتروژن و ورمی‌کمپوست به علت دسترسی بهتر گیاه به عناصر غذایی و در نهایت تقویت رشد زایشی تأثیر مستقیم در افزایش معنی‌دار گل آذین و تعداد چرخه گل این گیاه داشت (رضوانی مقدم و همکاران، ۱۳۹۳).

وزن هزار دانه

نتایج تجزیه واریانس نشان داد که اثر تیمارهای مختلف کودی بر صفت وزن هزار دانه در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار شد، اما تأثیر رقم و اثرات متقابل تیمار کودی و رقم معنی‌دار نشد (جدول ۳). مقایسه میانگین‌ها نشان داد که بیشترین وزن هزار دانه به میزان ۳/۷۳ گرم، مربوط به سطح کودی ٦٦/٦ درصد ورمی‌کمپوست و ۳۳/۳ درصد اوره و کمترین مقدار به میزان ۲/۷۵ گرم، به تیمار شاهد (بدون کود) اختصاص داشت (جدول ٤). کود ورمی‌کمپوست با داشتن موادی پیت مانند و با ظرفیت هوادهی و نگهداری آب بالا و جذب تدریجی عناصر غذایی باعث افزایش رشد گیاه و در نتیجه وزن هزار دانه می‌شود (گتا و همکاران، ۲۰۰۹). طبق نتایج بدست آمده توسط درزی و همکاران (۱۳۹۱) ورمی‌کمپوست باعث افزایش معنی‌دار وزن هزاردانه در گیاه انیسون شد که این برتری می‌تواند ناشی از بهبود میزان فتوسنتز و تولید بیوماس گیاهی و انتقال مواد غذایی ساخته شده به بذر باشد. طبق بررسی‌های پادماپریا و همکاران (۲۰۱۰) کاربرد توأم کودهای شیمیایی و آلی به صورت تلفیقی باعث افزایش عملکرد و اجزای عملکرد گیاه گشنیز از طریق افزایش فعالیت میکروارگانیسم‌ها و بهبود خواص شیمیایی و فیزیکی خاک شده است.

وزن خشک بوته

نتایج تجزیه واریانس نشان داد که اثر تیمارهای مختلف کودی بر صفت وزن خشک بوته در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار شد، اما تأثیر رقم و اثرات متقابل تیمار کودی و رقم معنی‌دار نشد (جدول ۳). بیشترین وزن خشک بوته (۲٦۵۰ کیلوگرم در هکتار) مربوط به تیمار کودی ٦٦/٦ درصد ورمی-کمپوست و ۳۳/۳ درصد اوره و کمترین وزن خشک بوته (۱٦۳٤/۸ کیلوگرم در هکتار) مربوط به تیمار شاهد (بدون کود) بود (جدول ٤). ورمی‌کمپوست به دلیل دارا بودن آنزیم‌ها، هورمون‌های رشد و مقادیر زیادی از عناصر غذایی به صورت قابل دسترس باعث تجمع ماده خشک و دیگر پارامترهای رشدی گیاه ذرت شد (تهامی زرندی و همکاران، ۲۰۰۹). نتایج لویک و پانک (۲۰۱۰) نیز این مطلب را تایید می‌کند که مصرف ورمی-کمپوست همراه کود شیمیایی موجب استفاده بهتر از عوامل محیطی در طول دوره رشد شده و بیشترین عملکرد را در گیاه بابونه رومی حاصل کرده است. روی و سینک (۲۰۰٦) اظهار داشتند که استفاده از ورمی‌کمپوست همراه با کود نیتروژن به علت تحریک میکروارگانیسم‌های خاک و عرضه مداوم و پایدار عناصر غذایی به گیاه باعث افزایش وزن خشک بوته و عملکرد دانه در گیاه جو شد.

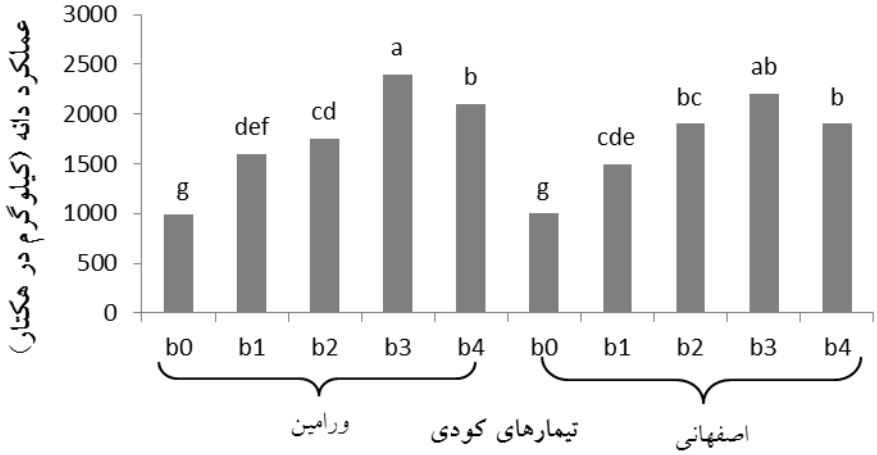
عملکرد دانه

بر اساس نتایج تجزیه واریانس، عملکرد دانه در سطح احتمال یک درصد تحت تأثیر تیمارهای رقم و کود در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار شد، همچنین اثرات متقابل تیمار کودی و رقم در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار شد (جدول ۳). نتایج مقایسه میانگین‌ها نشان داد بیشترین عملکرد دانه (۲۲۸٦/۳۲ کیلوگرم در هکتار) مربوط به اثر متقابل رقم ورامین با تیمار کودی ٦٦/٦ درصد ورمی‌کمپوست و ۳۳/۳ درصد اوره و کمترین عملکرد (۹۹۱ کیلوگرم در هکتار) مربوط به شاهد در رقم ورامین بود (شکل ۱). کود ورمی‌کمپوست به دلیل افزایش جمعیت و فعالیت میکروارگانیسم‌های خاک و فراهم کردن

www.SID.ir

Archive of SID

عناصر غذایی محلول مورد نیاز گیاه نه تنها عملکرد محصول را بالا می‌برد بلکه موجب افزایش بازده کودهای شیمیایی می‌شود (سجادی نیک و همکاران، ۱۳۹۲). دوسان و همکاران (۲۰۰۷) گزارش کردند که مصرف تلفیقی ورمی‌کمپوست به همراه کود نیتروژنه ضمن تأمین عناصر مورد نیاز گیاه، هدر روی (آبشوی، متصاعد شدن یا تثبیت) عناصر کاهش یافته و سپس به دلیل فرآیند معدنی شدن، عناصر به شکل قابل جذب گیاه درآمده و بیشترین عملکرد دانه را در گیاه خردل هندی موجب شد. آلم و همکاران (۲۰۱۱) اظهار داشتند استفاده از ترکیب مطلوب کود شیمیایی و ۱۰ تن در هکتار ورمی‌کمپوست با ایجاد وضعیت تغذیه‌ای مناسب برای گیاه، با تغییر در میزان خلل و فرج خاک و زهکشی بسترهای کاشت زمینه را برای گسترش ریشه‌ها و دسترسی بهتر به عناصر غذایی به فرمی که برای گیاه به آسانی قابل جذب است را فراهم می‌کند و در نتیجه باعث افزایش معنی‌دار بر عملکرد غده سیب‌زمینی می‌شود.



شکل ۱- مقایسه میانگین‌های اثر تیمارهای رقم و کود بر عملکرد دانه شوید. (b_0 تا b_4 : به ترتیب شاهد، ۱۰۰ درصد اوره، ورمی‌کمپوست ۳۳/۳ درصد و ٦٦/٦ درصد اوره، ورمی‌کمپوست ٦٦/٦ درصد و ۳۳/۳ درصد اوره و ۱۰۰ درصد ورمی‌کمپوست). ستون‌های با حروف مشابه بر اساس آزمون LSD در سطح احتمال یک پنج تفاوت معنی‌داری ندارند

شاخص برداشت

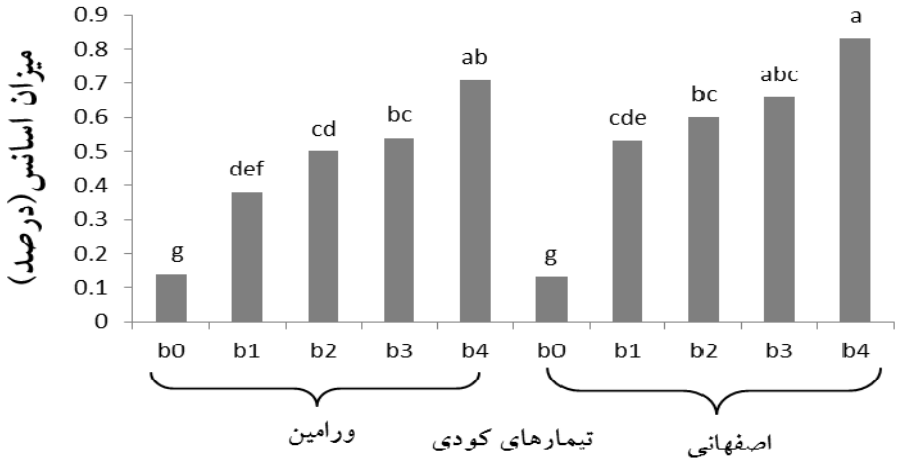
بر اساس نتایج تجزیه واریانس، شاخص برداشت در سطح احتمال یک درصد تحت تأثیر تیمارهای رقم و کود در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار شد، همچنین اثرات متقابل تیمار کودی و رقم در سطح احتمال پنج درصد معنی‌دار شد (جدول ۳). نتایج مقایسه میانگین‌ها نشان داد بیشترین شاخص برداشت (٤۳/۹۹ درصد) مربوط به اثر متقابل رقم ورامین با تیمار کودی ٦٦/٦ درصد ورمی‌کمپوست و ۳۳/۳ درصد اوره و کمترین شاخص برداشت (۳۵/۷ درصد) مربوط به شاهد در رقم ورامین بود (شکل ۲). کاربرد ورمی‌کمپوست موجب فراهمی متعادل عناصر غذایی در طول فصل رشد و رشد متعادل گیاه که در نتیجه باعث افزایش قابل توجهی در سطح برگ، ارتفاع و وزن خشک اندام هوایی و عملکرد شده در نتیجه می‌تواند سبب بهبود شاخص برداشت شود (کومار و همکاران، ۲۰۰۵). سعیدنژاد و رضوانی مقدم (۱۳۹۱) گزارش کردند تیمار تلفیقی ورمی-کمپوست و کود شیمیایی از طریق افزایش جذب عناصر موجب افزایش عملکرد زیستی و اقتصادی شده در نتیجه بیشترین شاخص برداشت را در بین سایر تیمارها در گیاه زیره سبز داشت. در بررسی کاربرد نسبت‌های مختلف کودهای آلی، شیمیایی و مخلوط این دو کود بر عملکرد و اجزای عملکرد گشنیز دانه‌ای، بیشترین شاخص برداشت مربوط به تیمار تلفیقی ٦۵ درصد کود ورمی‌کمپوست و ۳۵ درصد کود شیمیایی حاصل شد (پیربلوطی و همکاران، ۲۰۱۲).

www.SID.ir

Archive of SID

شکل ۲- مقایسه میانگین اثرات متقابل رقم و سطوح کودی در شاخص برداشت

(b_0 تا b_4 : به ترتیب شاهد، ۱۰۰ درصد اوره، ورمی‌کمپوست ۳۳/۳ درصد و ٦٦/٦ درصد اوره، ورمی‌کمپوست ٦٦/٦ درصد و ۳۳/۳ درصد اوره و ۱۰۰٪ ورمی‌کمپوست). ستون‌های با حروف مشابه بر اساس آزمون LSD در سطح احتمال پنج درصد تفاوت معنی‌داری ندارند.



شکل ۳- مقایسه میانگین‌های اثر تیمارهای رقم و کود بر میزان اسانس دانه شوید. (b_0 تا b_4 : به ترتیب شاهد، ۱۰۰ درصد اوره، ورمی‌کمپوست ۳۳/۳ درصد و ٦٦/٦ درصد اوره، ورمی‌کمپوست ٦٦/٦ درصد و ۳۳/۳ درصد اوره و ۱۰۰ درصد ورمی‌کمپوست). ستون‌های با حروف مشابه بر اساس آزمون LSD در سطح احتمال یک پنج تفاوت معنی‌داری ندارند.

میزان اسانس دانه

نتایج بدست آمده از جدول تجزیه واریانس، بیانگر آن بود که تأثیر هر دو عامل به تنهایی و اثر متقابل دو عامل رقم و تیمار کودی در سطح احتمال یک درصد بر میزان اسانس در دانه معنی‌دار گردید (جدول ۳). مقایسه میانگین اثر متقابل بین رقم و تیمار کودی نشان داد که بیشترین میزان اسانس دانه (۰/۷۹ درصد) مربوط به سطح کودی (۱۰۰ درصد ورمی‌کمپوست) در رقم اصفهانی بود و کمترین میزان اسانس در تیمار شاهد (بدون کود) در رقم ورامین (۰/۱۳ درصد) حاصل شد (شکل ۳). ورمی‌کمپوست، می‌تواند سبب بهبود فعالیت باکتری‌ها و سایر میکروارگانیزم‌ها گردد و موجبات حلالیت عناصر معدنی و دسترسی گیاه را فراهم آورد (گالن، ۲۰۰٤). با مصرف مقادیر این کود درصد اسانس افزایش پیدا می‌کند، زیرا ضمن افزایش عملکرد، تعادل بین تولید متابولیت‌های اولیه و ثانویه حفظ می‌گردد. در همین زمینه در پژوهشی روی انیسون گزارش شد که کاربرد ۵ تن کود ورمی‌کمپوست در هکتار، موجب افزایش بارز میزان اسانس دانه این گیاه شد (درزی و همکاران، ۱۳۹۱). انوار و همکاران (۲۰۰۹) نشان دادند که مصرف ۵ تن ورمی‌کمپوست همراه با کود شیمیایی برتری محسوسی از نظر میزان اسانس نسبت به شاهد داشت. آنها اظهار داشتند که افزودن ورمی-

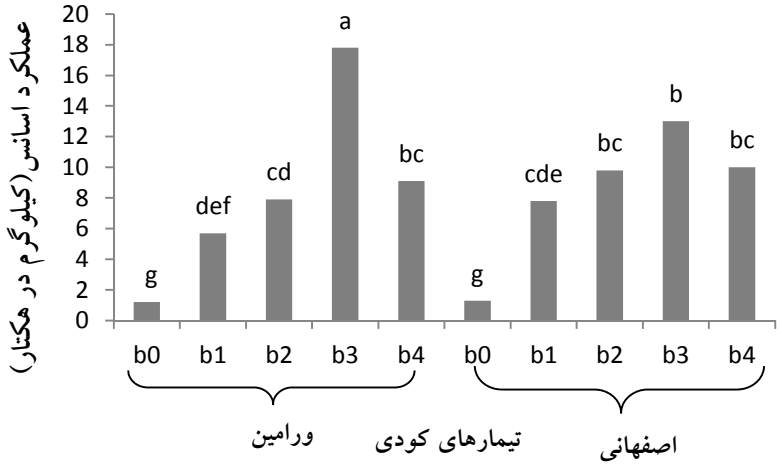
www.SID.ir

Archive of SID

کمپوست به خاک نه تنها فراهمی عناصر غذایی مورد نیاز گیاه را افزایش داده است، بلکه با بهبود شرایط فیزیکی و فرآیندهای حیاتی خاک ضمن ایجاد یک بستر مناسب برای رشد ریشه، موجبات افزایش دسترسی به عناصر معدنی و در نهایت بهبود میزان اسانس را نیز فراهم آورده است. همچنین نتایج تحقیقات دیگر نیز حاکی از افزایش میزان اسانس و بهبود کیفیت اسانس) در بابونه رومی در اثر کاربرد ورمی‌کمپوست بوده است (لویک و پانک ، ۲۰۱۰).

عملکرد اسانس

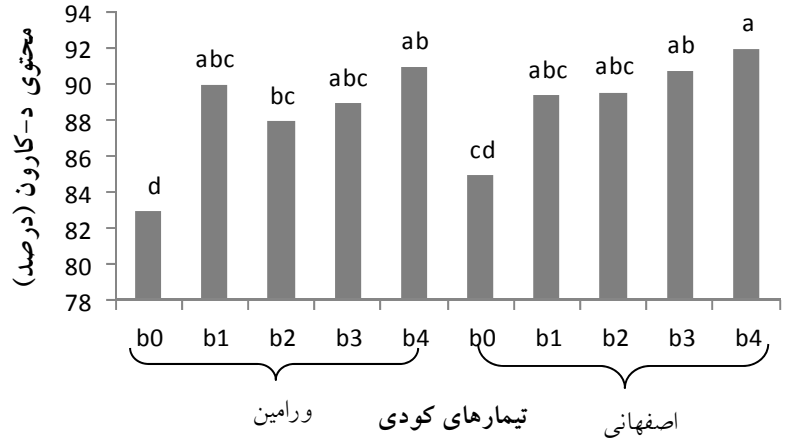
در تجزیه واریانس عملکرد اسانس مشخص شد عوامل تیمار کودی و اثر متقابل رقم و تیمار کودی دارای اثر معنی‌دار در سطح یک درصد و تاثیر رقم بر این صفت غیر معنی‌دار بود (جدول ۳). مقایسه میانگین اثر متقابل رقم و تیمار کودی نشان می‌دهد که بیشترین عملکرد اسانس (۱۷/۰۵ کیلوگرم در هکتار) به اثر متقابل تیمار کودی (٦٦/٦ درصد ورمی‌کمپوست و ۳۳/۳ درصد اوره) در رقم ورامین بود و کمترین عملکرد اسانس (۱/۲۱ کیلوگرم در هکتار) مربوط به شاهد (بدون کود) در رقم اصفهانی بود (شکل ٤). عملکرد دانه در کاربرد توأم ورمی-کمپوست و کود نیتروژن افزایش یافت. سبزینگی گیاهان به دلیل وجود ورمی‌کمپوست و فراهم کردن مناسب و متناسب نیتروژن و دیگر عناصر پرمصرف و ریزمغذی در بهترین حالت نسبت به تیمارهای کودی با نسبت‌های دیگر می‌باشد. از آنجا که متابولیت‌های ثانویه از تولیدات جانبی فتوسنتز می‌باشند، بنابراین مقدار تولید متابولیت‌های ثانویه در این گیاه بالا رفته و بالاترین حجم تولیدی اسانس را به خود اختصاص می‌دهند (کاپلان و همکارن، ۲۰۰۹). به نظر می‌رسد که در اثر افزودن ورمی-کمپوست به خاک نه تنها در دسترس بودن عناصر غذایی مورد نیاز گیاه (به ویژه نیتروژن) افزایش پیدا کرده بلکه ورمی‌کمپوست با بهبود شرایط فیزیکی و فرآیندهای حیاتی خاک ضمن ایجاد یک بستر مناسب برای رشد ریشه باعث افزایش تولید ماده خشک، عملکرد دانه و درصد اسانس گردید که در نهایت سبب بهبود عملکرد اسانس نیز شد. نتایج بدست آمده از این تحقیق مبنی بر افزایش درصد اسانس در راستای کاربرد ورمی‌کمپوست با نتایج محققان دیگر بر روی بابونه رومی و ریحان مطابقت دارد (لویک و پانک ، ۲۰۱۰; انور و همکاران، ۲۰۰۹). در بررسی که غلامی و همکاران (۱۳۹۱) بر روی آویشن باغی انجام دادند کاربرد ٦ تن در هکتار ورمی‌کمپوست بیشترین عملکرد اسانس بدست آمد. روریچت و همکاران (۲۰۰۹) گزارش کردند که عملکرد سرشاخه و عملکرد اسانس گیاه مریم گلی با افزایش مقدار ورمی‌کمپوست تا ۵ یا ۱۰ تن در هکتار افزایش پیدا کرد.



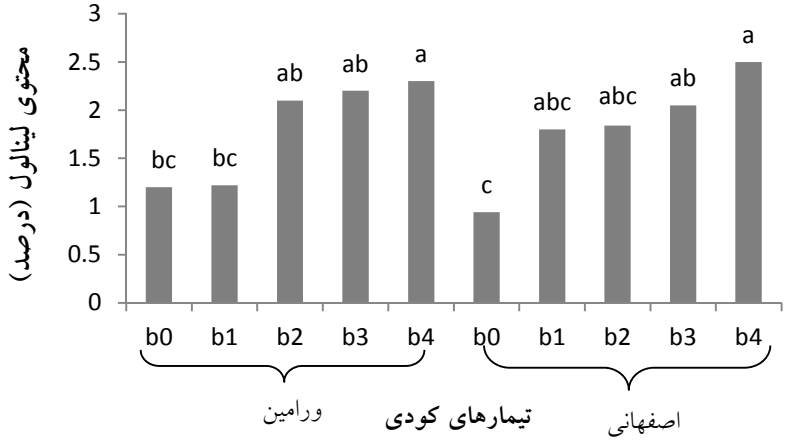
شکل ٤- مقایسه میانگین‌های اثر تیمارهای رقم و کود بر عملکرد اسانس شوید. (b_0 تا b_4 : به ترتیب شاهد، ۱۰۰ درصد اوره، ورمی‌کمپوست ۳۳/۳ درصد و ٦٦/٦ درصد اوره، ورمی‌کمپوست ٦٦/٦ درصد و ۳۳/۳ درصد اوره و ۱۰۰ درصد ورمی‌کمپوست). ستون‌های با حروف مشابه بر اساس آزمون LSD در سطح احتمال یک پنج تفاوت معنی‌داری ندارند.

www.SID.ir

Archive of SID



شکل ۵- مقایسه میانگین‌های اثر تیمارهای رقم و کود بر محتوی دـ کارون دانه شوید. (b_0 تا b_4 : به ترتیب شاهد، ۱۰۰ درصد اوره، ورمی‌کمپوست ۳۳/۳ درصد و ٦٦/٦ درصد اوره، ورمی‌کمپوست ٦٦/٦ درصد و ۳۳/۳ درصد اوره و ۱۰۰ درصد ورمی‌کمپوست). ستون‌های با حروف مشابه بر اساس آزمون LSD در سطح احتمال یک پنج تفاوت معنی‌داری ندارند.



شکل ٦- مقایسه میانگین‌های اثر تیمارهای رقم و کود بر محتوی لینالول دانه شوید. (b_0 تا b_4 : به ترتیب شاهد، ۱۰۰ درصد اوره، ورمی‌کمپوست ۳۳/۳ درصد و ٦٦/٦ درصد اوره، ورمی‌کمپوست ٦٦/٦ درصد و ۳۳/۳ درصد اوره و ۱۰۰ درصد ورمی‌کمپوست). ستون‌های با حروف مشابه بر اساس آزمون LSD در سطح احتمال یک پنج تفاوت معنی‌داری ندارند.

محتوی دـ کارون و لینالول

نتایج ارائه شده در جدول تجزیه واریانس درصد دـ کارون و لینالول حاکی از تأثیر معنی‌دار اثر متقابل تیمار کودی و رقم در سطح احتمال یک درصد بود (جدول ۳). بیشترین میزان دـ کارون (۹۱/٤۹ درصد) مربوط به رقم اصفهانی در تیمار کودی ۱۰۰ درصد ورمی‌کمپوست و کمترین میزان (۸۳/۰۵ درصد) مربوط به تیمار کودی شاهد در رقم ورامین بود (شکل ۵). همچنین در مورد محتوی لینالول، نتایج مقایسه میانگین‌ها نشان داد که بیشترین میزان لینالول (۲/٦۱ درصد) مربوط به اثر متقابل رقم اصفهانی در تیمار کودی ۱۰۰ درصد ورمی‌کمپوست و کم-ترین میزان (۰/۹۱۵ درصد) مربوط به تیمار شاهد در رقم اصفهانی اختصاص یافت (شکل ٦). بهبود میزان لینالول و دـ کارون (از ترکیبات تعیین کنندهٔ کیفیت اسانس در گیاه دارویی شوید) در تیمار کاربرد ۱۰۰ درصد ورمی‌کمپوست، به‌دلیل بهبود فعالیت‌های میکروبی مفید در خاک و فراهم نمودن مطلوب عناصر ماکرو و میکرو باعث بهبود تشکیل این ترکیبات در گیاه شد (رضایی نژاد و همکاران، ۱۳۸۹). در همین زمینه در پژوهشی روی گیاه ریحان نشان داده شد که کاربرد ۵ تن ورمی-کمپوست موجب بهبود کیفیت اسانس، یعنی لینالول و متیل-کاویکول موجود در اسانس شد (انور و همکاران، ۲۰۰۹).

www.SID.ir

Archive of SID

محققین گزارش نمودند ورمی‌کمپوست غنی از عناصر غذایی پرمصرف و کم‌مصرف بوده و با آزادسازی تدریجی عناصر غذایی که متناسب با مرحله رشدی گیاه می‌باشد باعث افزایش محتوی ترکیب‌هایی مانند لینالول و ژرانیل‌استات در گیاه گشنیز شد (غلامی و همکاران، ۱۳۹۲).

نتیجه‌گیری

این بررسی نشان داد که عملکرد و ترکیبات اسانس گیاه شوید به طور معنی‌داری تحت تاثیر تیمارهای کودی قرار گرفتند. نتایج بدست آمده از سطوح کودی نشان داد سطح کودی ٦٦/٦ درصد ورمی‌کمپوست و ۳۳/۳ درصد اوره بهترین نتیجه را در بین سایر تیمار کودی در تمامی صفات مربوط به عملکرد و اجزای عملکرد نشان داد. به نظر می‌رسد که تلفیق ورمی‌کمپوست و کود نیتروژن با تاثیر بر برخی از خصوصیات فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی خاک باعث بهبود شرایط رشد گیاه شوید شد. تاثیر دو رقم ورامین و اصفهانی بر کلیه صفات به غیر از درصد اسانس معنی‌دار نشد. اختلاف دو رقم در صفت درصد اسانس می‌تواند به دلیل اختلاف ژنتیکی و استفاده کمتر از عوامل محیطی همچون نور، دما، رطوبت و ارتفاع باشد. بیشترین ترکیبات اسانس با کاربرد ۱۰۰ درصد ورمی‌کمپوست به‌دست آمد. د-کارون به دلیل ارزش اقتصادی و کاربرد آن در صنایع دارویی، غذایی و بهداشتی از اهمیت ویژه ای برخوردار است، پس باید در انتخاب نهاده‌های مختلف تولید دقت لازم را به عمل آورد. در یک جمع‌بندی کلی نتایج این تحقیق مبین جایگزینی بخشی از کودهای شیمیایی نیتروژنه با استفاده از ورمی‌کمپوست در زراعت گیاهان دارویی می‌باشد. از آنجایی که ترکیبات موجود در گیاهان دارویی از جمله شوید به منظور ساخت داروها استفاده می‌گردد و در ارتباط مستقیم با سلامت انسان می‌باشد لذا کاربرد کودهای آلی در تولید گیاهان دارویی می‌تواند به سلامت انسان و جامعه کمک کند.

منابع

درزی، م.ت.، ف. رجالی و م.ه. حاج سید هادی. ۱۳۹۱. بررسی کاربرد کودهای آلی، زیستی و شیمیایی بر عملکرد کمی و کیفی گیاه دارویی انیسون (*Pimpinella anisum* L.). فصلنامه علمی-پژوهشی تحقیقات گیاهان دارویی و معطر ایران. جلد ٢٦، شماره ۲: ۲۵۹-۲۵۱.

رضایی نژاد، ع.، ر. امید بیگی و ک. خادمی. ۱۳۸۹. بررسی تاثیر کودهای آلی و شیمیایی بر رشد، عملکرد و میزان اسانس آویشن (*Thymus vulgaris* L.). نشریه پژوهش‌های زراعی ایران. جلد ۷، شماره ۱: ۱۳۵-۱۲۷.

رضوانی مقدم، ب.، س. بخشایی، ا. غفوری و س. خرم دل. ۱۳۹۳. اثر کودهای نیتروژن و ورمی‌کمپوست بر خصوصیات کمی کیفی گیاه دارویی مرزه (*Satureja hortensis* L.). فصلنامه علمی-پژوهشی تحقیقات گیاهان دارویی و معطر ایران. جلد ۳۱، ۱: ۳۱۱-۳۰۲.

سجادی نیک، ر.، ع. یدوی و ح.ر. بلوچی. ۱۳۹۲. تاثیر نیتروژن، ورمی کمپوست و کود بیولوژیک نیتروکسین بر رشد، عملکرد و اجزای عملکرد کنجد (*Sesamum indicum*). علوم کشاورزی و منابع طبیعی. جلد ١٤، ٦: ۳۳-۲۱.

سعیدنژاد، ا. و پ. رضوانی مقدم. ۱۳۹۲. ارزیابی اثر مصرف کودهای کمپوست، ورمی‌کمپوست و شیمیایی بر عملکرد و اجزای عملکرد و درصد اسانس زیره سبز (*Cuminum cyminum L.*). علوم باغبانی. جلد ٢٤، ۲: ١٤٨-١٤٢.

عزیزی، م.، ف. رضوانی، م. حسن‌زاده خیاط، ا. لکزیان و ح. نعمتی. ۱۳۸۷. تأثیر سطوح مختلف ورمی‌کمپوست و آبیاری بر خصوصیات مورفولوژیک میزان اسانس بابونه (*Matricaria recutita*) رقم Goral. مجله تحقیقات گیاهان دارویی و معطر ایران. جلد ٢٤: ۹۳-۸۲.

غلامی، ا.، ن. بیطرفیان، ح. عباس دخت، م. برادران و ف. خلیقی سیگارودی. ۱۳۹۱. تأثیر کاربرد میکوریزا و ورمی‌کمپوست بر کیفیت و عملکرد آویشن باغی (*Thymus vulgaris* L.). پایان‌نامه کارشناسی ارشد زراعت، دانشگاه شاهرود، دانشکده کشاورزی. ١٢٦ صفحه.

غلامی، م.، ع. عزیزی، خ. پیری و م.ت. درزی. ۱۳۹۲. بررسی اثر کودهای دامی و ورمی کمپوست کمی بر عملکرد، اجزای عملکرد و ترکیبات اسانس گیاه دارویی گشنیز (*Coriandrum sativum*). پایان‌نامه کارشناسی ارشد زراعت، دانشگاه آزاد اسلامی واحد رودهن. ۱۱۲ صفحه.

Alam, M.N., M.S. Jahan, M.K. Ali, A. Ashraf and M.K. Islam. 2011. Effect of vermicompost and Chemical Fertilizers on Growth, Yield and Yield Components of Potato in Barind Soils of Bangladesh. Plant Ann. Agric. Sci. 49: 299-311.

www.SID.ir

Archive of SID

Anwar, M., D.D. Patra, S. Chand, K. Alpesh, A.A. Naqvi and S.P.S. Khanuja. 2009. Effect of organic manures and inorganic fertilizer on growth, herb and oil yield, nutrient accumulation, and oil quality of French basil. Plant Sci. 168: 1-14.

Azizi, K., and Kahrizi, D. 2008. Effect of nitrogen levels, plant density and climate on yield quantity and quality in cumin (*Cuminum cyminum* L.) under the conditions of Iran. Int. J. Plant Produc. 3: 35-44.

Banchio, E., X. Xie, H. Zhang and P.W. Pare. 2009. Vermicompost elevate essential oil accumulation and emissions in sweet basil. J. Agri and Food Chemistry. 57:653–657.

Bist, L.D., C.S. Kewland and S. Sobaran. 2006. Effect of planting geometry and level of nitrogen on growth and yield quality of European Dill (*Anethum graveolens*). J. of .Indian J Hort. 88(3): 351-359.

Carrubba, A., C. Catalano and R. Bontempo. 2013. Cultivation of Dill (*Anethum graveolens* L.) with Different Row Arrangements. Eur. J. Agron. 5: 19-30.

Dusane, R.D., S.A. Khanvilkay and V.M. Kanade .2007. Agronomic studies on the effect of various inputs on the yield of mustard (*Brassica juncea* L). Crop Sci. 30: 105-111.

Fageria, N.K., and Baligar, V.C. 2005. Enhancing nitrogen use efficiency in crop plants. Bioresource Technol. 97(7): 886-893.

Geetha, A., P.V. Rao, D.V. Reddy and S. Mohammad. 2009. Effect of organic and inorganic fertilizers on macro and micro nutrient uptake, oil content, quality and herbage yield in sweet basil (*Ocimum basilicum*). Res Crops. 10(3): 740-742.

Gulen, Y. 2004.The effect of sowing dates and vermicompost fertilizer on yield and some agricultural characters of coriander. Ondokuz Mayis University, Institute of natural and Applied Science Department, Turky.

Kaplan, M., I. Kocabas, I. Sonmez and H. Kalkan. 2009. The effects of different organic fertilizers applications on the dry weight and the essential oil quantity of sage (*Salvia fruticosa* Mill.). Acta Hort. 26: 147-152.

Khalid, A.K., S.F. Hendawy and E. El-Gezawy. 2006. *Ocimum basilicum* L., production under organic farming. Res J of Agri and Bio Sci. 2(1): 25-33.

Kizilkaya, R. 2008. Yield response and nitrogen concentrations of spring wheat (*Triticum aestivum* L.) inoculated with Azotobacter chroococcum strains. Herbal Tech. Industry, 1(8): 17-22.

Kumar, S., C.R. Rawat., S. Dhar and S. K Rai. 2005. Dry matter accumulation, nutrition uptake and changes in soil fertility statues as influenced by different organic sources of nutrients to forage sorghum. Ind J. Agric. Sci. 75(6): 340-342.

Liu, E., Yan, C., Mei, X., He, W., Bing, S.H., Ding, L., Liu, Q., Liu, S., and Fan, T. 2010. Long-term effect of chemical fertilizer, straw, and manure on soil chemical and biological properties in northwest China. Geoderma 158: 173–180.

Liuc, J. and B. Pank. 2010. Effects of vermicompost and fertility levels on growth and oil yield of Roman chamomile. Bulg. J. Plant Physiol, 21: 51-70.

Malik, A.A., S. Suryapani and J. Ahmad. 2011. Chemical vs organic cultivation of medicinal and aromatic plants: the choice is clear. Ann. Bot. 89: 907-916.

Mallanagouda, B. 2008. Effect of NPK and farm yard vermicompost on growth parameters of onion, garlic and coriander. University of Agriculture Science. Banglore. India. 24: 212-213.

Nicole, D., R.B. Cavender and M. Knee. 2013. Vermicompost stimulates mycorrhizal colonization of roots of Sorghum bicolor at the expense of plant growth. Aust. J. Agric. Res. 52: 527-548

Padmapriya, S and N. Chezhiyan. 2010. Effect of shade, organic, inorganic and biofertilizers on morphology, yield and quality of coriander (*Coriandrum sativum* L.). Can. J. Plant Sci. 81: 211–224.

Padmavathiamma, P.K., Li, L.Y., and Kumari, U.R. 2008. An experimental study of vermin-biowaste composting for agriculture soil improvement. New Zealand J.Crop and Hort. Sci. 25: 169-175.

Pandey, R. 2005. Mangement of Meloidogyne incognita in artemisia pallens with bioorganics. Phytoparasitica. 33: 304-308.

Pirbalouti, A., Gh. Akbari, M. Nasiri Mahalati and A. Golparvar. 2012. Effects of different nitrogen and vermicompost rates on yield and essential oil contents of coriander. Field Crops Res. 71: 139-150.

Raja Sekar, K., and Karmegan, N. 2010. Earthworm casts as an alternate carrier material for biofertilizers: Assessment of endurance and viability of azotobacter chroococcum, bacillus megaterium and Rhizobiumleguminosarum. J. Plant Nutr. 31: 1599- 1611.

Rohricht, C.M., M. Curunet and M. Solf. 2009. The influence of vermicompost application on yield and quality of sage (*Salvia officinalis*). *Plant Sci*. 170: 695-694.

Roy, D. K. and B. P. Singh. 2006. Effect of level and time of nitrogen application with and without vermicompost on yield, yield attributes and quality of malt barley (*Hordeum vulgare*). Indian. Agric. 25:191-197.

www.SID.ir

Archive of SID

Sangwan, P., Kaushik, C.P., and Garg, V.K. 2008. Feasibility of utilization of horse dung spiked filter cake in vermicomposters using exotic earthworm Eisenia foetida. Agron. J. 60: 198-200.

Tahami Zarandi, S., P. Rezvani Moghadam and M. Jahan.2009. Effects of organic and chemical fertilizers on yield and essential oil percentage of basil herbs. J.Agroecol. 1: 82-70.

Wu, S.C., ZH. Caob, Z.G. Lib K.C. Cheunga and M.H. Wong. 2011. Effects of biofertilizer containing N-fixer, P and K solubilizers and AM fungi on maize growth: A greenhouse trial. Agron. J. 47: 213-216.

www.SID.ir

Archive of SID

Effects of different urea and vermicompost rates on yield and essential oil contents of two dill (*Anethum graveolens* L.) cultivars

N. Safikhani Nasimi[1], Z. Adavi[1], Cyrus Mansourifar [1]

Received: 2017-4-9 Accepted: 2017-10-16

Abstract

Using organic fertilizers to replace or considerably reduce the use of chemical fertilizers leads to an increase in the quality and performance of the sustainable production of crops. A field experiment based on randomized complete blocks design (RCBD) with three replications was carried out to compare application of vermicompost, urea and their combinations in Agricultural Education and Medicinal Plant Research Center of Isfahan province during 2016. Five levels of fertilizers: control, 100% vermicompost (3429 kg ha^{-1}), 66.6% vermicompost + 33.3% urea (86.86 kg ha^{-1} urea + 2283.71 kg ha^{-1} vermicompost), 66.6% urea + 33.3% vermicompost (173.73 kg ha^{-1} urea + 1141.85 kg ha^{-1} vermicompost) and 100% urea (260.86 kg ha^{-1}) were used in two cultivars of dill (Varamin and Isfahani). The results indicated that 66.6% and 33.3% urea vermicompost increased number of umbel (13.6 %), 1000-seed weight (19.3 %), plant dry weight (21.9 %), grain yield (33.4 %), harvest index (18.5%) and essential oil yield (27.5%) compared to the control treatment. Furthermore, the highest percentages of essential oil percentage (0.80%), d-Carvone (91.49%) and linalool (2.61%) were obtained related to 100% vermicompost. Therefore, using integrated chemical fertilizer and organic fertilizer application without significant decline in yield quantity and quality, could be decreased consume chemical fertilizer and its impacts on environment.

Key words: Organic fertilizer, seed weight, essential oil contents, linalool

1- Department of Agriculture PNU

www.SID.ir