



ارزیابی اثر مصرف کمپوست، ورمی کمپوست و کودهای دامی روی عملکرد، اجزای عملکرد و درصد اسانس زیره سبز (*Cuminum cyminum*)

امیرحسین سعیدنژاد^۱ - پرویز رضوانی مقدم^{۲*}

تاریخ دریافت: ۸۸/۲/۳۰

تاریخ پذیرش: ۸۸/۹/۲۴

چکیده

مواد آلی یکی از منابع بسیار مفید برای بهبود کیفیت خاکهای زراعی و افزایش عملکرد در گیاهان مختلف هستند. به منظور بررسی اثر کودهای آلی شامل کمپوست و ورمی کمپوست و همچنین کودهای دامی بر عملکرد و اجزای عملکرد گیاه دارویی زیره سبز آزمایشی در سال زراعی ۸۷-۸۶ در مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد اجرا شد. آزمایش در قالب طرح بلوکهای کامل تصادفی با ۵ تیمار و ۳ تکرار انجام شد. تیمارهای مورد مطالعه شامل کمپوست به میزان ۱۵ تن در هکتار، ورمی کمپوست به میزان ۱۰ تن در هکتار، کود گاوی به میزان ۳۰ تن در هکتار، کود گوسفندی به میزان ۲۰ تن در هکتار و تیمار شاهد (بدون مصرف کود) بود. نتایج به دست آمده حاکی از آن بود که در اکثر صفات مورد بررسی اختلاف معنی داری بین تیمارهای اعمال شده و تیمار شاهد وجود داشت. مصرف کودهای آلی و دامی باعث افزایش عملکرد دانه، عملکرد بیولوژیک، تعداد چتر در بوته، تعداد دانه در چتر و ارتفاع بوته شد. در حالی که وزن هزار دانه و شاخص برداشت تحت تاثیر تیمارها قرار نگرفتند. در بین تیمارها نیز تیمار ورمی کمپوست دارای بیشترین عملکرد بیولوژیک (۱۰۶۵ کیلوگرم در هکتار) و بیشترین عملکرد دانه (۴۷۷ کیلوگرم در هکتار) بود. در اکثر صفات تیمار ورمی کمپوست دارای بیشترین مقادیر بدست آمده بود. در مجموع نتایج حاصل از این آزمایش نشان داد که استفاده از کودهای آلی و دامی می تواند نقش موثری در افزایش کارایی تولید در گیاه زیره سبز داشته باشد.

واژه های کلیدی: کودهای آلی، کودهای دامی، زیره سبز، ورمی کمپوست

مقدمه^۱

بر مبنای کاهش در مصرف انرژی، نهاده ها و مدیریت مناسب آب و خاک و منابع بیولوژیکی و حفظ محیط زیست به منظور دستیابی به عملکرد مطلوب و پایدار است (۹، ۱۲).

کشاورزی ارگانیک یک سیستم تلفیقی کشاورزی بر پایه اصول اکولوژیکی است (۳۳)، که از کودهای شیمیایی، آفت کشها و تنظیم کننده های رشد استفاده نمی شود و به جای آن از تناوب زراعی با گیاهان خانواده بقولات، بقایای گیاهی، کودهای دامی، سنگهای حاوی عناصر معدنی، کودهای آلی و کنترل بیولوژیک آفات استفاده می شود تا ضمن ذخیره عناصر غذایی در خاک و افزایش باروری آن، علفهای هرز و حشرات و آفات کنترل شده (۹، ۱۶، ۲۳، ۳۱) و سبب توسعه تنوع زیستی در مزارع گردد (۲۱ و ۳۳).

کمپوست یکی از مهمترین مواد آلی بوده که به خاطر مزایای متعدد آن امروزه به شدت مورد توجه قرار گرفته است (۲). در بسیاری از نظامهای کشاورزی پایدار از کمپوست و کودهای آلی جهت بهبود حاصلخیزی خاک و نیز پیشگیری و کنترل آفات و امراض گیاهی استفاده می شود (۱۴، ۱۸ و ۲۲). یکی دیگر از مواد آلی ورمی

علاقه برای تولید گیاهان دارویی و معطر و تقاضا برای محصولات طبیعی به طور مداوم در جهان رو به افزایش است (۱۹). به گونه ای که قرن بیستم را به نام قرن بازگشت به طبیعت و قرن استفاده از داروهای گیاهی نام نهاده اند (۱۰). برپا شدن نهضت جهانی موج سبز و اعلام ممنوعیت سازمان بهداشت جهانی مبنی بر عدم استفاده از رنگها و اسانسهای مصنوعی و عوارض جانبی داروهای شیمیایی در سالهای اخیر سبب رونق کشت و کار گیاهان دارویی شده است (۱۱). در دهه های اخیر تولید در کشاورزی متکی به مصرف نهاده های شیمیایی به منظور کسب عملکرد بالا بوده که علاوه بر ایجاد مشکلات عمده و آلودگی محیط زیست این مواد مانع بزرگی در دستیابی به تولید پایدار می باشند. تاکید سیستمهای آینده کشاورزی

۱-۲ دانشجوی دکتری و استاد گروه زاعت و اصلاح نباتات، دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد

*- نویسنده مسئول: (Email: rezvani@ferdowsi.um.ac.ir)

با توجه به لزوم انجام تحقیقات بیشتر در زمینه کاربرد مواد آلی و نیز اهمیت زیره سبز به عنوان یک گیاه دارویی این آزمایش به منظور بررسی اثر کاربرد مواد آلی و کودهای دامی روی عملکرد و اجزاء عملکرد زیره سبز انجام شد.

مواد و روش‌ها

این آزمایش در سال زراعی ۱۳۸۷-۱۳۸۶ در قالب طرح بلوکهای کامل تصادفی با ۵ تیمار و ۳ تکرار در مزرعه تحقیقاتی دانشگاه فردوسی واقع در ۱۰ کیلومتری شرق مشهد (طول جغرافیایی ۵۹°۲۸' شرقی و عرض جغرافیایی ۳۶°۱۵' شمالی و ارتفاع ۹۸۵ متر از سطح دریا) انجام شد. عملیات آماده سازی زمین شامل شخم و دو دیسک عمود بر هم و تسطیح زمین با استفاده از لولر و ایجاد ردیفها در اسفند ماه انجام شد. قبل از کاشت از نقاط مختلف زمین نمونه برداری خاک انجام و تجزیه فیزیکی و شیمیایی خاک محل اجرای آزمایش انجام شد و درصد عناصر اصلی آن تعیین گردید (جدول ۱). کاشت به صورت جوی و پشته ای و در دو طرف پشته ها با فاصله روی ردیف ۴ سانتی متر و فاصله بین ردیف ۵۰ سانتیمتر در تاریخ ۱۲ اسفند انجام شد. رقم مورد استفاده توده محلی مشهد بود. زمین محل اجرای طرح در سال قبل زیر کشت جو بود. تیمارهای مورد مطالعه شامل ۱- کمپوست به میزان ۱۵ تن در هکتار ۲- ورمی کمپوست به میزان ۱۰ تن در هکتار ۳- کود گاوی به میزان ۳۰ تن در هکتار ۴- کود گوسفندی به میزان ۲۰ تن در هکتار و ۵- تیمار شاهد (بدون مصرف کود) بود. تیمارهای مورد مطالعه چند روز قبل از کاشت به خوبی با خاک مخلوط شدند تا اثر منفی بر جوانه زنی بذور نداشته باشند. کاشت در کرت‌هایی به ابعاد ۳×۴ متر انجام و در هر کرت ۱۲ ردیف بر روی شش پشته کشت گردید. اولین آبیاری در روز بعد از کاشت و به روش سیفونی انجام و به منظور حصول اطمینان از سبز شدن یکنواخت آبیاری دوم به فاصله ۴ روز پس از آبیاری اول انجام شد.

آبیاریهای بعدی در فواصل ۱۰ روزه و عملیات وجین علفهای هرز نیز در سه مرحله و به صورت دستی انجام شد. در زمان آماده سازی زمین و نیز در طول دوره رشد گیاه از کاشت تا برداشت از هیچ نوع کود شیمیایی، علف کش، آفت کش و قارچ کش استفاده نشد. در مرحله گلدهی گیاه با حمله قارچ عامل بیماری بوته میری (*Fusarium oxysporum*) مواجه شد و میزان خسارت بین ۲۵ تا ۳۰ درصد برآورد شد. برداشت بوته ها در تاریخ ۱۳۸۷/۳/۲۸ و پس از ظهور علائم رسیدگی انجام شد. برای تعیین اجزاء عملکرد در هنگام برداشت پنج بوته به طور تصادفی از هر کرت انتخاب و صفات ارتفاع بوته، تعداد چتر در بوته، تعداد دانه در هر چتر، تعداد دانه در هر بوته و وزن هزار دانه اندازه گیری شد. برای تعیین عملکرد پس از حذف دو ردیف کناری و نیم متر از ابتدای کرت و نیم متر از انتهای کرت به

کمپوست بوده که به علت داشتن خصوصیتی مانند تخلخل زیاد، قدرت جذب و نگهداری بالای عناصر معدنی و آزادسازی تدریجی آنها و نیز ظرفیت بالای نگهداری آب استفاده از آن در کشاورزی پایدار برای بهبود رشد و کیفیت محصولات زراعی و باغی متداول می‌باشد (۱۵ و ۱۷). کودهای دامی یکی دیگر از منابع مواد آلی هستند که کاربرد آن اثرات مفیدی بر خواص فیزیکی خاک شامل افزایش نفوذپذیری، کاهش وزن مخصوص، افزایش قدرت نگهداری آب، بهبود فعالیت میکروبی و نیز افزایش میزان مواد غذایی موجود در خاک دارد (۲۴).

تحقیقات در زمینه اثر کاربرد کودهای دامی و به خصوص کودهای آلی نظیر کمپوست و ورمی کمپوست در سالهای اخیر رو به افزایش بوده است. سینک و بیسین (۳۲) اثر کمپوست را روی افزایش تولید برخی گیاهان دارویی از جمله اسفرزه و منداب مطالعه کردند. با افزایش نسبت کمپوست در خاک اجزای بیوماس گونه های گیاهی افزایش یافته و عملکرد میوه نیز افزایش قابل توجهی را نشان داد. در آزمایش دیگری که به منظور بررسی اثر کود دامی بر گیاه اسفرزه انجام شد اثر سطوح مختلف کود دامی بر عملکرد دانه معنی دار بود اما بر ارتفاع بوته، تعداد سنبله، وزن هزار دانه و عملکرد کاه و کلش اثر معنی داری نداشت (۴). در آزمایشی که روی کاربرد کودهای آلی در نعنای فلفلی انجام شد عملکرد گیاه در کشت ارگانیک حدود ۸۰ درصد عملکرد حاصل از کشت رایج بود (۲۶). شیفر و کوهرل (۳۱) گزارش کردند که مصرف کود آلی در بومادران باعث افزایش تولید بیوماس و همچنین افزایش درصد اسانس می شود. در آزمایش دیگری در سیستم کشت ارگانیک گیاه زنیان با افزایش مصرف کود دامی عملکرد دانه و عملکرد بیولوژیک افزایش یافت (۳). کاربرد کمپوست در کشت ارگانیک ریحان نیز باعث افزایش عملکرد کمی و کیفی گیاه گردید (۲۰).

زیره سبز با نام علمی *Cuminum cyminum* گیاهی یکساله از خانواده چتریان بوده که عمدتاً در مناطق خشک و نیمه خشک کشور کشت می شود. دوره رشد کوتاه و نیاز آبی کم این گیاه آن را در زمره گیاهان سازگار به اقلیمهای خشک کشورهایی مانند ایران درآورده است (۸). مهمترین منطقه تولید زیره سبز کشور استان خراسان بوده و در استانهای یزد، اصفهان و سمنان نیز تولید می شود. در سالهای اخیر توجه به این گیاه بیشتر شده و سطح زیر کشت آن نسبت به ۲۰ سال گذشته حدود چهار برابر شده است و ۳۲۳۶۴ هکتار از زمینهای زراعی کشور را به خود اختصاص داده است. همچنین صادراتی بودن زیره سبز باعث ارزش آوری برای کشور شده و می تواند اشتغال قابل توجهی را تولید نماید. عملکرد آن در کشت آبی به شدت متغیر بوده و بین ۲۴۳ تا ۸۷۳ کیلوگرم در هکتار متغیر است. میانگین عملکرد آبی آن ۵۸۸ کیلوگرم در هکتار و درصد اسانس نیز در این گیاه بین ۲/۳ تا ۵/۷ گزارش شده است (۲۹).

چتر تابعی از تراکم بوته و تعداد چتر در بوته است و به شرایط محیطی زمان گرده افشانی نیز بستگی دارد (۸). افزایش تعداد چتر در بوته ناشی از افزایش مصرف کودهای نیتروژن در نتایج آزمایش فتوت (۷) نیز ذکر شده است، هر چند تعدادی دیگر از بررسی ها حاکی از بی تاثیر بودن مصرف کودهای نیتروژن بر تعداد دانه در چتر است (۱۳، ۱ و ۲۵). مرادی (۱۱) نیز در بررسی اثر کودهای آلی و بیولوژیک بر خصوصیات کمی و کیفی گیاه دارویی رازیانه گزارش کرد که کاربرد مواد آلی باعث افزایش تعداد دانه در چتر می شود.

تعداد دانه در بوته

تعداد دانه در بوته تابعی از تعداد چتر در بوته و تعداد دانه در هر چتر است و از حاصلضرب این دو شاخص بدست می آید. مقایسه تیمارهای کودهای آلی و دامی با تیمار شاهد اختلاف معنی داری را در صفت تعداد چتر در بوته نشان می داد (جدول ۲). هر چند بین تیمارها از نظر این صفت اختلاف معنی داری مشاهده نشد (جدول ۳). مرادی (۱۱) نیز افزایش تعداد دانه در بوته ناشی از مصرف کودهای آلی را گزارش کرده است. به نظر می رسد که بهبود وضعیت تغذیه ای گیاه و همچنین افزایش آب در دسترس گیاه ناشی از بهبود خواص فیزیکی خاک در اثر مصرف کودهای آلی و دامی باعث افزایش قدرت رشد گیاه، افزایش تعداد چتر در بوته و تعداد دانه در چتر شده و در نتیجه تعداد دانه در بوته را افزایش داده است.

وزن هزار دانه

هیچ کدام از تیمارهای مورد مطالعه اختلاف معنی داری را در وزن هزار دانه نسبت به تیمار شاهد نشان ندادند (جدول ۲). بیشترین وزن هزار دانه در تیمار کمپوست بدست آمد و پس از آن تیمارهای ورمی کمپوست، کود گوسفندی و کود گاوی بیشترین وزن هزار دانه را تولید کردند (جدول ۳). صبور بیلندی (۶) نیز عدم تاثیر کودهای دامی را بر وزن هزار دانه در زیره سبز گزارش کرد.

عملکرد بیولوژیک

نتایج آزمایش حاکی از آن بود که در تمامی تیمارها بین عملکرد بیولوژیک بدست آمده با عملکرد بیولوژیک تیمار شاهد اختلاف معنی داری وجود داشت (جدول ۲). در بین تیمارها نیز تیمار ورمی کمپوست دارای بیشترین عملکرد بیولوژیک بود و اختلاف معنی داری بین آن و سایر تیمارها وجود داشت (جدول ۳). همچنین در سایر تیمارها تیمارهای کمپوست، کود گاوی و کود گوسفندی به ترتیب دارای بیشترین عملکرد بیولوژیک بودند هر چند بین تیمارها اختلاف معنی داری وجود نداشت. کودهای آلی همچون ورمی کمپوست با افزایش میزان عناصر غذایی در دسترس گیاه و آزادسازی تدریجی آنها باعث

عنوان اثر حاشیه ای بوته های موجود برداشت شده و عملکرد دانه و عملکرد بیولوژیک و شاخص برداشت تعیین گردید. مقدار ۵۰ گرم از دانه تولید شده در هر کرت بصورت تصادفی انتخاب و توسط دستگاه کلونجر اسانس آن اندازه گیری شد. به این منظور هر نمونه ابتدا کاملاً آسیاب شد و سپس درون بالن یک لیتری ریخته شد و ۷۵ میلی لیتر آب به آن اضافه گردید، سپس به مدت ۴ ساعت در دستگاه کلونجر قرار داده شد و درصد و عملکرد اسانس تعیین گردید. داده های حاصل با استفاده از نرم افزار SAS Inst. (2002) مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند و مقایسه میانگین ها با استفاده از آزمون LSD و در سطح احتمال ۵ درصد انجام شد.

نتایج و بحث

ارتفاع بوته

اثر تیمارهای مورد بررسی بر ارتفاع بوته در تمامی تیمارها معنی دار بود (جدول ۲). بطوریکه تیمار ورمی کمپوست بیشترین ارتفاع بوته را نشان می داد و پس از آن تیمارهای کود گاوی، کمپوست و کود گوسفندی بیشترین ارتفاع بوته را تولید کردند (جدول ۳). با توجه به بالاتر بودن میزان عناصر غذایی به خصوص نیتروژن در ورمی کمپوست نسبت به سایر ترکیبات مورد استفاده و در نتیجه تحریک رشد رویشی گیاه ارتفاع بوته ها در این تیمار افزایش یافت. یاداو و همکاران (۳۴) نیز افزایش ارتفاع گیاه دارویی اسفرزه را بر اثر مصرف کودهای دامی گزارش کرده اند. نورمن و ترانکون (۲۸) نیز گزارش کردند که رشد رویشی و ارتفاع گیاه در اثر مصرف کودهای دامی در گیاه توت فرنگی افزایش می یابد.

تعداد چتر در بوته

در تمامی تیمارهای مورد مطالعه تعداد چتر در بوته اختلاف معنی داری را نسبت به تیمار شاهد نشان داد (جدول ۲). در حالی که درون تیمارهای کودی اختلاف معنی داری از این نظر مشاهده نشد (جدول ۳). مصرف کودهای آلی و دامی با آزادسازی عناصر غذایی به صورت تدریجی باعث بهبود رشد رویشی و اجزای عملکرد گیاه شده و تعداد چتر در بوته را افزایش داد. افزایش اجزای بیوماس گیاهی در نتیجه کاربرد کمپوست در نتایج مطالعات سینک و بیسین (۳۲) نیز گزارش شده است. همچنین در سایر آزمایشات انجام گرفته مصرف کود نیتروژن باعث افزایش تعداد چتر در بوته شد (۱ و ۱۳).

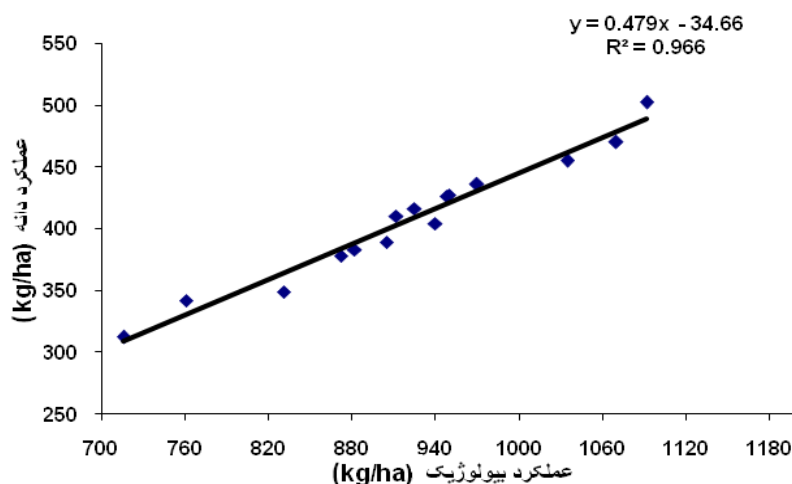
تعداد دانه در چتر

مصرف کودهای آلی و دامی باعث افزایش معنی دار تعداد چتر در بوته نسبت به تیمار شاهد شد (جدول ۲). به طور کلی تعداد دانه در

افزایش رشد گیاه شده و میزان بیوماس تولیدی را افزایش می دهند.

جدول ۱- خصوصیات فیزیکی شیمیایی خاک مزرعه و کودهای کمپوست و ورمی کمپوست مورد استفاده در آزمایش

پافت	نیترژن (درصد)	فسفر (درصد)	پتاسیم (درصد)	EC (دسی زیمنس بر متر مربع)	pH
کمپوست	۱/۵	۱/۲	۱/۱	۷/۲	۷/۴
ورمی کمپوست	۱/۷	۱/۶	۱/۲	۸/۹	۸/۱
خاک مزرعه	۰/۱۵	۰/۱۴	۰/۱۲	۱/۲	۷/۴۷



شکل ۱- همبستگی بین عملکرد دانه و عملکرد بیولوژیک

گردید. با توجه به همبستگی بالایی که بین عملکرد بیولوژیک و عملکرد دانه مشاهده می شود (شکل ۱) و ثبات نسبی شاخص برداشت در تیمارهای مختلف افزایش در عملکرد بیولوژیک باعث افزایش در عملکرد دانه نیز شده است.

اگرچه بیشترین عملکرد دانه تولیدی در این آزمایش (۴۷۷ کیلوگرم در هکتار در تیمار ورمی کمپوست) در مقایسه با میانگین عملکرد این محصول در شرایط سیستم های کشت متداول (۵۸۸ کیلوگرم در هکتار) (۲۹) تفاوت چندانی را نشان نداد ولی در مجموع با توجه به حمله قارچ عامل بوته میری و از بین رفتن بخشی از بیوماس و دانه تولیدی، هنوز عملکرد دانه تولید شده در تیمارهای مختلف قابل توجه است. افزایش عملکرد دانه ناشی از مصرف کود دامی در سیستم کشت ارگانیک گیاه دارویی زنیان نیز مشاهده شده است (۳). در کشت ارگانیک ریحان نیز مصرف کمپوست باعث افزایش عملکرد کمی و کیفی گیاه گردید (۲۰).

شاخص برداشت

در هیچ یک از تیمارها شاخص برداشت اختلاف معنی داری را با سایر تیمارها نشان نداد که حاکی از عدم تاثیر کودهای آلی و دامی بر روی شاخص برداشت است و با افزایش عملکرد بیولوژیک عملکرد

کودهای دامی نیز با بهبود خصوصیات فیزیکی خاک باعث رشد بهتر ریشه و به دنبال آن افزایش رشد گیاه و عملکرد بیولوژیک می شوند. افزایش میزان بیوماس تولیدی در اثر مصرف کودهای آلی در گیاه بومادران در نتایج مطالعات شیفر و کوهلر (۲۹) نیز گزارش شده است.

عملکرد دانه

همان طور که در جدول ۳ آمده است بین تمامی تیمارهای مورد مطالعه با تیمار شاهد از نظر عملکرد دانه اختلاف معنی داری وجود داشت. در بین تیمارها نیز تیمار ورمی کمپوست اختلاف معنی داری را با سایر تیمارها نشان داد. در زیره سبز اجزای عملکرد دانه شامل تعداد چتر در بوته، تعداد دانه در چتر، وزن هزار دانه و تعداد بوته در واحد سطح می باشند. میزان عملکرد دانه تولیدی در واحد سطح نیز به عنوان یک متغیر وابسته تابعی از این اجزاء محسوب می شود. همان گونه که در جدول ۳ نیز آمده است استفاده از مواد آلی و کودهای دامی روی اجزاء عملکرد گیاه تاثیر قابل توجهی داشته است، به طوری که تیمار ورمی کمپوست بیشترین تاثیر را بر اجزاء عملکرد گیاه مانند تعداد چتر در بوته و تعداد دانه در چتر داشت. افزایش در اجزاء عملکرد گیاه در تیمارهای مختلف باعث افزایش عملکرد دانه تولیدی

دانه نیز به نسبت مشخصی افزایش می یابد. در منابع مختلف نیز به ثبات نسبی شاخص برداشت زیره سبز در شرایط مختلف اشاره شده است (۸).

درصد اسانس و عملکرد اسانس

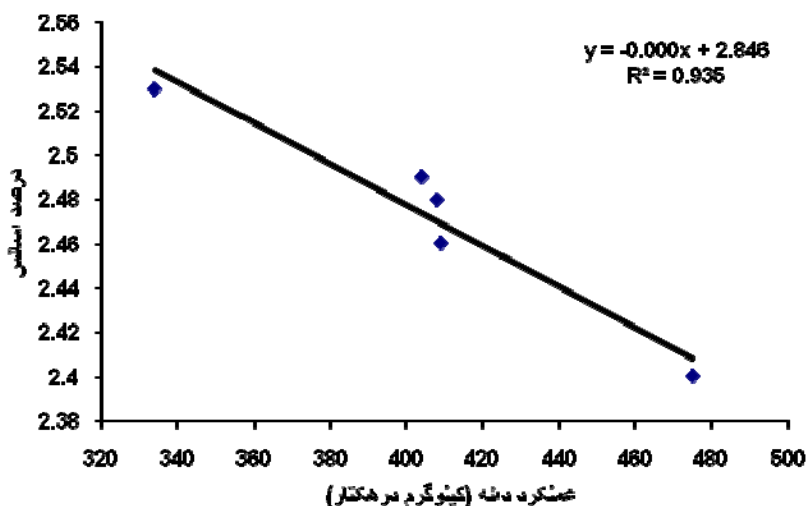
بین هیچ کدام از تیمارهای اعمال شده با تیمار شاهد از نظر درصد اسانس اختلاف معنی داری وجود نداشت (جدول ۲). بیشترین درصد اسانس در تیمار کود گاوی مشاهده شد و تیمار کمپوست کمترین درصد اسانس را تولید کرد (جدول ۳). در مجموع کاربرد مواد آلی و کودهای بیولوژیک نتوانسته است تاثیر چندانی بر درصد اسانس در زیره سبز داشته باشد. عملکرد اسانس در تیمارهای مختلف اختلاف معنی داری را نشان داد. با توجه تفاوت معنی دار عملکرد دانه در تیمارهای مختلف و ثبات نسبی درصد اسانس، عملکرد اسانس نیز دارای روندی مشابه با عملکرد دانه بود (جدول ۲). بین عملکرد دانه و

درصد اسانس همبستگی منفی بالایی مشاهده شد (شکل ۲) و با افزایش عملکرد دانه درصد اسانس کاهش یافت. منا و همکاران (۲۷) نیز گزارش کردند که کاربرد کودهای آلی در تولید گیاه رازیانه سبب افزایش عملکرد اسانس تولیدی می شود.

در مجموع نتایج به دست آمده از این آزمایش نشان داد که کاربرد مواد آلی و کودهای دامی می تواند نقش موثری را در افزایش عملکرد گیاهان ایفا نموده و به عنوان یک منبع اصلی افزایش حاصلخیزی خاک در سیستمهای کشاورزی پایدار عمل نماید.

سپاسگزاری

هزینه اجرای این طرح توسط معاونت پژوهشی دانشگاه فردوسی مشهد و دانشکده کشاورزی تامین گردیده است که بدینوسیله تشکر و قدردانی می شود.



شکل ۲- همبستگی بین عملکرد دانه و درصد اسانس

جدول ۲- تجزیه واریانس عملکرد، اجزای عملکرد، درصد و عملکرد اسانس زیره سبز در تیمارهای مختلف میانگین مربعات

عملکرد اسانس	درصد اسانس	شاخص برداشت	وزن هزار دانه	تعداد دانه در بوته	تعداد دانه در چتر	تعداد چتر در بوته	ارتفاع بوته	عملکرد بیولوژیک	عملکرد دانه		
۰/۰۳ ^{ns}	۰/۰۰۳ ^{ns}	۰/۰۰۶ ^{ns}	۰/۰۴ ^{ns}	۷۶۶۹ *	۹/۲۲ ^{ns}	۹/۲۶ ^{ns}	۱۶/۴ ^{ns}	۷۶۰ ^{ns}	۹۲/۶ ^{ns}	۲	بلوک
۵/۴۰ **	۰/۰۰۸ ^{ns}	۰/۰۰۷ ^{ns}	۰/۰۱ ^{ns}	۱۲۶۷۳ **	۱۱/۶ *	۳۶/۷ *	۳۳/۲ **	۳۳۲۵۶ **	۷۵۰۷ **	۴	تیمار
۰/۵۴	۰/۰۰۶	۰/۰۰۱	۰/۰۱	۱۶۲۰	۲/۸۳	۵/۴۳	۴/۲۱	۱۷۷۷	۶۴۲	۸	خطا

* و **: به ترتیب بیانگر معنی داری در سطح احتمال ۵٪ و ۱٪ و ns نشانه عدم وجود اختلاف معنی دار می باشد.

جدول ۳- میانگین عملکرد، اجزای عملکرد، درصد و عملکرد اسانس زیره سبز تحت تاثیر تیمارهای مختلف

عملکرد	عملکرد دانه	عملکرد	ارتفاع	تعداد چتر	تعداد	تعداد	وزن هزار	شاخص	درصد	عملکرد	تیمار
اسانس	(کیلوگرم در هکتار)	بیولوژیک	بوته	در بوته	دانه در چتر	دانه در بوته	دانه (گرم)	برداشت	اسانس	اسانس	
(کیلوگرم در هکتار)	(کیلوگرم در هکتار)	(کیلوگرم در هکتار)	(سانتیمتر)	در بوته	چتر	بوته	(گرم)	برداشت	اسانس	(هکتار)	
۱۰/۱۰ ^b	۴۰۹ ^b	۹۳۸ ^b	۲۱ ^b	۲۰ ^a	۱۱ ^a	۲۲۳ ^a	۲/۷۸ ^a	۰/۴۳ ^a	۲/۴۶ ^a	۱۰/۱۰ ^b	کمپوست
۱۲/۲۰ ^a	۴۵۷ ^a	۱۰۶۵ ^a	۲۵ ^a	۲۰/۶ ^a	۱۳ ^a	۲۶۵ ^a	۲/۷۷ ^a	۰/۴۴ ^a	۲/۵۶ ^a	۱۲/۲۰ ^a	ورمی کمپوست
۱۰/۵۳ ^b	۴۰۸ ^b	۹۱۹ ^b	۲۱ ^b	۱۹/۳ ^a	۱۱/۳ ^a	۲۲۸ ^a	۲/۷۴ ^a	۰/۴۴ ^a	۲/۵۷ ^a	۱۰/۵۳ ^b	کود گاوی
۱۰ ^b	۴۰۴ ^b	۹۱۰ ^b	۲۰ ^b	۱۸/۳ ^a	۱۱ ^a	۲۰۲ ^a	۲/۷۵ ^a	۰/۴۴ ^a	۲/۴۷ ^a	۱۰ ^b	کود گوسفندی
۸/۴۵ ^c	۳۳۴ ^c	۷۶۹ ^c	۱۵/۶ ^c	۱۲ ^b	۷/۶۳ ^b	۹۳/۶ ^b	۲/۷۳ ^a	۰/۴۳ ^a	۲/۵۳ ^a	۸/۴۵ ^c	شاهد

*در هر ستون، میانگینهای دارای حداقل یک حرف مشترک براساس آزمون LSD (٪۵) اختلاف معنی داری ندارند

منابع

- ۱- احترامیان ک. ۱۳۸۰. تاثیر سطوح مختلف کود نیتروژن و تاریخ کاشت بر عملکرد و اجزاء عملکرد زیره سبز در منطقه کوشک استان فارس. پایان نامه کارشناسی ارشد مدیریت مناطق بیابانی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شیراز.
- ۲- اشراقی ا. ۱۳۵۵. تهیه و مصرف کود کمپوست در کشاورزی. مجله آب و خاک. ۱۴: ۱۴-۲۲.
- ۳- اکبری نیا، ا.، قلاوند، ا.، سفیدکن ف.، طهماسبی ز.، شریفی ا. و رضایی م. ۱۳۸۱. بررسی عملکرد و ماده موثره زیان در سیستمهای کشاورزی متداول - ارگانیک و تلفیقی. چکیده مقالات هفتمین کنگره علوم زراعت و اصلاح نباتات ایران. کرج موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر. ص ۵۲.
- ۴- تبریزی ل. ۱۳۸۳. اثر تنش رطوبتی و کود دامی بر خصوصیات کمی و کیفی اسفرزه و پسلیوم. پایان نامه کارشناسی ارشد دانشکده کشاورزی. دانشگاه فردوسی مشهد.
- ۵- سخن سنج م. ۱۳۸۰. عرضه محصولات عاری از باقی مانده مواد شیمیایی. ماهنامه تخصصی کشاورزی زیتون. ۱۱: ۶-۹.
- ۶- صبور بیلندی م. ۱۳۸۳. بررسی اثر سطوح مختلف کود دامی در عملکرد زیره سبز دیم در شهرستان گناباد. مجموعه مقالات اولین همایش ملی زیره سبز. دانشگاه آزاد اسلامی واحد سبزوار. ص ۸۸-۹۸.
- ۷- فتوت ا. ۱۳۷۱. اثر عناصر غذایی اصلی ازت، فسفر و پتاسیم بر عملکرد زیره سبز. انتشارات سازمان پژوهشهای علمی صنعتی ایران.
- ۸- کافی م. ۱۳۸۱. زیره سبز: فناوری، تولید و فرآوری. قطب علمی گیاهان زراعی ویژه. انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد.
- ۹- کوچکی ع.، نخ فروش ع و ظریف کتابی ح. ۱۳۷۶. کشاورزی ارگانیک. انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد.
- ۱۰- گلشادی ا.، انصاری ر.، عسکری ص.، صراف زادگان ن. و بشتام م. ۱۳۸۱. آگاهی، اعتقاد و عملکرد نسبت به داروهای گیاهی در مردم شهر اصفهان. فصلنامه گیاهان دارویی. ۲: ۲۱-۲۸.
- ۱۱- مرادی ر. ۱۳۸۸. بررسی تأثیر کودهای بیولوژیک و آلی بر عملکرد، اجزای عملکرد دانه و میزان اسانس گیاه رازیانه (*Foeniculum vulgare*). پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد.
- ۱۲- ملکوتی م. ج. ۱۳۷۵. کشاورزی پایدار و افزایش عملکرد با بهینه سازی مصرف کود در ایران. انتشارات سازمان تحقیقات و آموزش و ترویج کشاورزی.
- ۱۳- ناصری پوریزدی م. ت. ۱۳۷۰. بررسی اثر NPK بر رشد و عملکرد زیره سبز. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تربیت مدرس تهران.
- 14- Abbasi P.A., Al-Dahmani J., sahin F., Hoitink H.A.J., and Miller S.A. 2002. Effect of compost amendments on diseases severity and yield of tomato in conventional and organic production systems. Plant Disease. 86:156-161.
- 15- Arancon, N., Edwards C.A., Bierman P., Welch C., and Metzger J.D. 2004. Influences of Vermicomposts on field strawberries: 1. Effects on growth and yields. Bioresource Technology, 93:145-153.
- 16- Arun K.S. 2002. A Hand Book of Organic Farming. Pub. Agrobis, India.

- 17- Atiyeh R.M., Arancon N., Edwards C.A., and Metzger J.D. 2002. The influence of earthworm processed pig manure on the growth and productivity of marigolds. *Bioresource Technology*, 81: 103-108.
- 18- Barker A.V., and Bryson G.M. 2006. Comparisons of compost with low or high nutrient status for growth of plants in containers. *Communic. Soil. Sci. plant Anal.* 37:1303-1319.
- 19- Carruba A., La Torre R., and Matranga A. 2002. Cultivation trials of some aromatic and medicinal plants in a semi-arid Mediterranean environment. Proceeding of an international conference on MAP. *Acta Horticulture (ISHS)*, 576:207-213.
- 20- El Gendy S.A., Hosni A.M., Omer E.A., and Reham M.S. 2001. Variation in herbage yield, essential oil yield and oil composition on sweet basil (*Ocimum basilicum*) grown organically in a newly reclaimed land in Egypt. *Arab Universities Journal of Agricultural Science*, 9:915-933.
- 21- Elsen T.V. 2000 . Species diversity as a task for organic agriculture in Europe. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 77:101-109.
- 22- Ghorbani R., Wilcockson S., and Leifert C. 2006. Alternative treatments for late blight control in organic potato: Antagonistic micro-organism and compost extract for activity against *Phytophthora infestans*. *Potato Research*, 48:171-179.
- 23- Griffe P., Metha S., and Shankar D. 2003. *Organic Production of Medicinal, Aromatic and Dye-Yielding Plants: forward, preface and introduction*.FAO.
- 24- Hornick S.B. 1998. Use of organic amendments to increase the productivity of sand and gravel soils: Effect on yield and composition of sweet corn. *American Journal of Alternative Agriculture*, 3:156-62.
- 25- Hornok L. 1992. Cultivation and Processing of Medicinal Plants. *Academic Kiado, Budapest*, 45:26-47.
- 26- Kalra A. 2003. Organic cultivation of medicinal and aromatic plants. *Journal of Organic Production of Medicinal*. FAO, 22: 586-592.
- 27- Mona Y., Kandil A.M., and Swaefy Hend M.F. 2008. Effect of three different compost levels on fennel and salvia growth character and their essential oils. *Biological Sciences*. 4 : 34-39.
- 28- Norman Q., and Arancon C. 2006. Effects of humic acids from vermicomposts on plant growth. *European Journal of Soil Biology*, 42:65-69.
- 29- Rezvani Moghaddam P., Huda A.K.S., Parvez Q., and Koocheki A. 2007. Indigenous knowledge in agriculture with particular reference to medicinal crop production in Khorasan, Iran. *World Association for Sustainable Development (WASD) Conference. Fifth International Conference Griffith University, Brisbane, Australia*. Pp: 105-115.
- 30- Rigby D., and Caceres D. 2001. Organic farming and the sustainability of agricultural systems. *Agricultural Systems*, 68:21-40.
- 31- Scheffer M.C., and Koehler H.S. 1993. Influence of organic fertilization on the biomass, yield and yield composition of the essential oil of *Achillea millefolium* . *Acta Horticulture*, 331:109-114.
- 32- Singh A.K., and Beisin S.S. 1998. Effectiveness of compost towards increasing productivity of some medicinal plants in skeletal soil. *Advances in Forestry Research in India*, 18:64-83.
- 33- Wallace J. 2001. *Organic field crop hand book*. Pub.Canadian Organic Growers.Ottawa,Ontario.
- 34- Yadav R.L., Keshwa G.L., and Yadav S.S. 2003. Effect of integrated use of FYM and sulphure on growth and yield of isabgol. *Journal of Medicinal and Aromatic Plant Sciences*, 25:668-671.