

تأثیر مصرف انواع کمپوست بر عملکرد خیار، گوجه‌فرنگی و سیب‌زمینی در مقایسه با کودهای دامی و شیمیایی

علی نجفی، محمد سهرابی، آرش احمدیان، سمیه ایزدی مقدم

مدیرعامل سازمان بازیافت مشهد

Najaf7@gmail.com

کارشناس سازمان بازیافت

Moh1365s@yahoo.co.in

عضو هیئت علمی دانشگاه تربت حیدریه

چکیده

به منظور بررسی تاثیر کودهای دامی، شیمیایی و انواع کمپوست بر صفات کمی خیار، گوجه‌فرنگی و سیب‌زمینی این آزمایش به صورت طرح بلوک‌های کامل تصادفی با شش تیمار و سه تکرار در شرایط گلخانه انجام شد. تیمارهای آزمایش شامل شاهد (عدم مصرف کود)، کود شیمیایی، کود دامی، کمپوست زباله شهری، کمپوست گرانوله و ورمی کمپوست بودند. نتایج تجزیه‌های آماری نشان داد که عملکرد هر سه گیاه بطور معنی داری تحت تأثیر مصرف انواع کود قرار گرفتند. بیشترین تعداد میوه و بالاترین وزن تر بوته در خیار و گوجه‌فرنگی به ترتیب در تیمارهای کود شیمیایی، ورمی کمپوست و کود دامی مشاهده شد که با تیمار شاهد اختلاف معنی داری داشتند. مصرف کود شیمیایی و ورمی کمپوست باعث افزایش شدید عملکرد خیار و گوجه‌فرنگی شدند. بیشترین عملکرد سیب‌زمینی در تیمار مصرف انواع کمپوست و کود دامی مشاهده شد در حالیکه تیمار کود شیمیایی و شاهد عملکرد سیب‌زمینی پایین‌تری داشتند. بطور کلی نتایج این آزمایش نشان داد استفاده از ورمی کمپوست و کمپوست گرانوله باعث افزایش قابل توجهی در عملکرد و اجزاء عملکرد گوجه‌فرنگی، خیار و سیب‌زمینی می‌شود و اختلاف آن با کودهای دامی و شیمیایی از لحاظ آماری معنی دار نیست. توصیه می‌گردد از ورمی کمپوست و کمپوست گرانوله در گیاهان گلخانه‌ای و گیاهان غده‌ای که به خاک سبک و مناسبتری نیاز دارند استفاده شود و مصرف کودهای شیمیایی بدلیل اثرات مضر و مخرب آنها کاهش یابد.

کلمات کلیدی: ورمی کمپوست، کود دامی، کمپوست گرانوله، کمپوست زباله شهری، کود شیمیایی، عملکرد

مقدمه

خاک‌های مناطق خشک و نیمه خشک کشور ما که بیش از هشتاد درصد زمین‌های کشاورزی را تشکیل می‌دهد از نظر مواد آلی فقیر هستند. برای بهبود باروری و حاصلخیزی خاک‌های کشاورزی، افزودن مواد آلی به آن‌ها ضروری است، اما منابع محدود سنتی مواد آلی همچون کود حیوانی جوابگوی نیاز روز افزون بخش کشاورزی به کود آلی نیست (بای‌بوردی و همکاران، ۱۳۷۹)؛ از این‌رو استفاده از مواد زائد مختلف دیگر همچون مواد زائد جامد آلی، لجن فاضلاب، زائدات کشاورزی و مواد زائد جامد صنعتی به عنوان مواد آلی رو به گسترش است. در بین کودهای آلی، کمپوست اقتصادی‌ترین منبع تولید نیتروژن است. کاربرد فراوان نهاده‌های شیمیایی در مزارع و گلخانه‌های تولید سبزی و صیفی و عرضه سریع این محصولات به بازار (بدون در نظر گرفتن مدت زمان لازم برای کاهش غلظت یا تجزیه مواد شیمیایی)، ضرورت گسترش تولید ارگانیک این محصولات را بیش از پیش آشکار می‌سازد. (گاسکِل، ۱۹۹۹). کاربرد ضایعات آلی از جمله کودهای دامی، لجن فاضلاب، کمپوست زباله شهری و مانند آن در خاک، یک روش مناسب برای نگهداری ماده آلی خاک، بهسازی خاک فرسوده و تامین عناصر غذایی مورد نیاز گیاهان است (داوری‌نژاد و همکاران، ۱۳۸۳).

در مورد اثرات مفید کمپوست می‌توان به بهتر شدن پایداری خاکدانه‌های خاک و کاهش خطر فرسایش اشاره کرد و این‌که کمپوست می‌تواند موجب افزایش تخلخل خاک و ظرفیت نگهداری آب خاک شود و از تغییر اسیدیته خاک جلوگیری کرده و موجب رهاسازی عناصر غذایی مورد نیاز گیاه شود. امروزه اطمینان از تولید مداوم و پایدار فرآورده‌های غذایی سالم همراه با حفظ محیط زیست و توجه به مناسبات اجتماعی و اقتصادی نیز موضوعی قابل توجه در علوم مختلف مانند کشاورزی، اکولوژی و محیط زیست بوده و مورد توجه روز افزون کشاورزان، پژوهشگران، دولت مردان و سیاستگذاران قرار گرفته است. کودهای شیمیایی از عوامل اصلی حفظ حاصلخیزی خاک به شمار می‌روند ولی کاربرد زیاد آن‌ها به همراه عملیات مدیریتی نامناسب باعث شده که مقدار ماده آلی خاک به شدت کاهش داده و این امر روی ویژگی‌های فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی خاک تاثیر گذاشته و خطر فرسودگی این خاک‌ها را افزایش می‌دهد (داوری‌نژاد و همکاران، ۱۳۸۳).

امروزه بیشتر سبزیجاتی که در دنیا تولید می‌شود به صورت متداول می‌باشد ولی تلاش بر این است که راهکارهای مدیریت تلفیقی و نظام‌های کشاورزی ارگانیک را در تولید این محصولات به کار گیرند (گریپر و دایور، ۲۰۰۰).

گوجه‌فرنگی و فرآورده‌های آن به دلیل میزان پایین چربی و کالری، میزان کم کلسترول آزاد، غنی بودن از ویتامین‌های گروه آ، ب، ث، میزان بالای کاروتن و لیکوپن، جزو غذاهای سالم در جیره غذایی انسان‌ها محسوب می‌شود (علم و همکاران، ۲۰۰۶). گوجه‌فرنگی یکی از مهمترین گیاهان زراعی نواحی نیمه‌خشک و مدیترانه‌ای است. کشت گوجه‌فرنگی در بسیاری از نقاط کشور بعنوان یک محصول زراعی مهم و پر بازده، بسیار متداول است (طالب‌زاده، ۱۳۸۳). گوجه‌فرنگی با سطح زیر کشت ۲۲ هزار هکتار و میزان تولید ۵۷۱۳۶۱ تن، یکی از محصولات عمده استان خراسان است (آنون، ۲۰۰۱). خیار یکی از سبزی‌های پر مصرف است که سابقه کشت و کار آن به بیش از سه هزار سال قبل می‌رسد (ملکوتی، ۱۳۷۰). طبق آمار وزارت جهاد کشاورزی، سطح زیر کشت خیار در سال زراعی ۷۹-۱۳۷۸، ۷۷۷۰۳ هکتار و میانگین عملکرد آن ۱۷/۲ تن در هکتار گزارش شده است (آمارنامه کشاورزی ایران). سبب‌زمینی نیز یکی از مهمترین محصولات زراعی جهان می‌باشد، به طوری‌که تولید آن در سال ۲۰۰۰، حدود ۳۲۱ میلیون تن غده از ۱۹/۶ میلیون هکتار بوده است (۲۳). اهمیت غذایی سبب زمینی به دلیل بالا بودن انرژی‌زایی آن است علاوه بر این سبب زمینی از نظر توازن پروتئین در غده‌ها، دارا بودن اسیدآمین‌های مهم سازنده پروتئین‌ها، ویتامین‌ها و مواد معدنی، در تغذیه انسان دارای اهمیت خاصی است به گونه‌ای که از نظر حجم تولید در بین محصولات مختلف کشاورزی در جهان بعد از گندم، برنج و ذرت در رده چهارم قرار دارد (ملکوتی، ۱۳۷۰).

کاربرد کمپوست در خاک به طور عام به منظور حفظ و افزایش ثبات و پایداری خاکدانه‌ها، حاصلخیزی و باروری خاک‌های زراعی و باغی است که در دهه‌های گذشته از اهمیت ویژه‌ای برخوردار بوده است. از این طریق علاوه بر کاهش هزینه‌های اضافی دفع مواد و ضایعات، موجب بهره‌وری بیشتر و سودمندی از آن‌ها خواهد شد (لالانده و همکاران، ۱، ۲۰۰۰). فرگوسن^۲ (۲۰۰۱) گزارش کرده که با مصرف ۲۰ تن در هکتار کمپوست حاصل از زباله‌های شهری در سبزی‌ها، عملکرد به میزان ۱۵ درصد افزایش

^۱ . Lalande et al.

^۲ . Ferguson

می‌یابد. فیبرت و همکاران^۳ (۱۹۹۵) مشاهده نمودند با مصرف ۱۵ تن کمپوست در هکتار، عملکرد محصول پیاز ۱۵ درصد افزایش یافت. این محققان دلیل افزایش عملکرد را بهبود سطح تغذیه، بالا رفتن نفوذپذیری و تهویه و فعالیت‌های میکروبی در ناحیه ریشه عنوان نمودند.

این پژوهش به منظور بررسی و مقایسه تأثیر انواع کودهای کمپوست زباله شهری، شیمیایی و دامی بر عملکرد گیاهان خیار، گوجه فرنگی و سیب زمینی در شرایط گلخانه انجام شده است.

مواد و روش‌ها

این بررسی در سال زراعی ۱۳۸۷-۸۸ در شرایط گلخانه و در دانشکده فنی و مهندسی تربت حیدریه انجام شد. آزمایش به صورت طرح بلوک‌های کامل تصادفی با شش تیمار و سه تکرار برای گیاهان خیار، گوجه‌فرنگی و سیب‌زمینی صورت گرفت. تیمارهای آزمایش شامل شاهد (عدم مصرف کود)، کود شیمیایی، کود دامی، کمپوست زباله شهری، کمپوست گرانوله و ورمی کمپوست بودند. مقدار مصرف هر نوع از کودهای مذکور به میزان ۳۵ تن در هکتار بود که برای هر کرت با توجه به ابعاد آن محاسبه و مصرف گردید.

کاشت گوجه‌فرنگی به صورت جوی و پشته‌ای با عرض جوی ۳۰، عرض پشته ۱۴۰ و فاصله بین بوته ۵۰ سانتیمتر صورت گرفت. تراکم گوجه‌فرنگی ۳ بوته در متر مربع بود. کاشت خیار با عرض پشته ۱/۲۵ متر و عرض جوی ۰/۵ متر و فاصله بوته‌ها روی ردیف ۰/۳ متر در نظر گرفته شد. کاشت سیب‌زمینی نیز با فواصل بین ردیف ۷۵ سانتیمتر و فاصله بوته‌ها ۲۰ سانتیمتر انجام شد. صفات وزن تر بوته، تعداد میوه در بوته و عملکرد اندازه‌گیری شدند. آبیاری کرت‌ها با استفاده از سیستم تحت فشار و بر اساس نیاز گیاه بصورت یکسان برای تمام تیمارها در هر گیاه در طول دوره رشد انجام شد. مبارزه با آفات، بیماریها و حشرات مزاحم با استفاده از کارت زرد در گلخانه انجام شد. وجین علف‌های هرز بویژه در تیمارهای کود دامی در مراحل اولیه رشد بصورت مکانیکی و با دست انجام شد. در پایان داده‌های حاصل با استفاده از نرم افزار SAS تجزیه و مقایسه میانگین‌ها براساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال ۵ درصد انجام پذیرفت.

نتایج

نتایج تجزیه واریانس داده‌ها در جدول ۱ نشان داده شده است. براساس جدول مذکور مشاهده می‌گردد تأثیر تیمارهای کودی بر تمامی صفات مورد مطالعه و عملکرد در گیاهان خیار سیب زمینی در سطح احتمال ۱ درصد و بر عملکرد گوجه فرنگی در سطح احتمال ۵ درصد معنی دار بود.

وزن تر بوته

مقایسه میانگین داده‌های حاصل از آزمایش (جدول ۲) نشان داد بیشترین وزن تر بوته خیار در تیمار کود شیمیایی (۲۷۷/۶۹ گرم) بود که با تیمار مصرف ورمی کمپوست (۲۶۳/۸۷ گرم) اختلاف معنی داری از لحاظ آماری نداشت. کمترین وزن تر بوته خیار در تیمار شاهد و کمپوست به ترتیب با مقادیر ۱۸۴/۷۷ و ۱۹۶/۹۹ گرم بود که با یکدیگر اختلاف معنی داری نداشتند. اختلاف وزن تر بوته سیب زمینی در تیمارهای ورمی کمپوست، کمپوست گرانوله و کود شیمیایی از لحاظ آماری معنی دار نبود که بالاترین وزن تر را به خود اختصاص داده بودند. کمترین وزن تر بوته مربوط به شاهد بود که با سایر تیمارها اختلاف معنی داری داشت (جدول ۲). کود شیمیایی و ورمی کمپوست باعث افزایش معنی دار وزن تر بوته گوجه فرنگی شدند که با سایر تیمارها اختلاف معنی داری داشتند. اختلاف بین مصرف کود امی، ورمی کمپوست، کمپوست معمولی و کمپوست گرانوله از لحاظ وزن تر بوته در گوجه فرنگی معنی دار نبود.

تعداد میوه

نتایج نشان داد مصرف کود شیمیایی و ورمی کمپوست باعث افزایش معنی دار تعداد میوه در بوته خیار گردید. بطوریکه بالاترین تعداد میوه در تیمارهای مذکور به ترتیب ۴۶/۵۰ و ۳۹/۸۳ عدد بود. کمترین تعداد میوه در تیمارهای شاهد (۲۴/۷۰)،

³ . Feibert *et al.*

کمپوست (۲۸/۱۲)، کود دامی (۳۳/۶۸) و کمپوست گرانوله (۳۱/۶۵) بود که با تیمار کود شیمیایی اختلاف معنی داری داشتند (جدول ۲). اختلاف بین تیمارهای کمپوست گرانوله و ورمی کمپوست از لحاظ تعداد غده سیب زمینی معنی دار نبوده و بالاترین تعداد غده در بوته سیب زمینی در تیمارهای مذکور به ترتیب ۶/۳۷ و ۶/۴۳ عدد بود. کود شیمیایی و شاهد کمترین تعداد غده را تولید نمودند که با سایر تیمارها اختلاف معنی داری داشتند. کمترین و بیشترین تعداد میوه در بوته گوجه فرنگی به ترتیب در تیمارهای شاهد (۱۳/۴۲) و کود شیمیایی (۲۴/۴۷) مشاهده شد. اختلاف بین تیمارهای کود شیمیایی، کمپوست گرانوله و ورمی کمپوست از لحاظ تعداد میوه در بوته گوجه فرنگی معنی دار نبود.

بیشترین عملکرد خیار در تیمار مصرف کود شیمیایی (۳/۰۶ کیلوگرم در متر مربع) مشاهده شد که با تیمار مصرف ورمی کمپوست (۲/۷۴ کیلوگرم در متر مربع) اختلاف معنی داری نداشت. تیمار شاهد (۱/۷۹ کیلوگرم) کمترین عملکرد خیار را به خود اختصاص داد که با تیمار کمپوست (۱/۹۱ کیلوگرم) اختلاف معنی داری نداشت. عملکرد خیار در تیمارهای کمپوست، کمپوست گرانوله و کود دامی از لحاظ آماری یکسان بود (جدول ۲). عملکرد سیب زمینی در تیمار ورمی کمپوست (۳/۰۳ کیلوگرم) بود که بالاترین عملکرد را به خود اختصاص داده و با تیمارهای کمپوست گرانوله (۶/۶۲ کیلوگرم) و مصرف کود دامی (۲/۵۶ کیلوگرم) اختلاف معنی داری از لحاظ آماری نداشتند. کمترین عملکرد سیب زمینی در تیمار شاهد (۱/۱۹ کیلوگرم) بود و پس از آن با اختلاف معنی دار در تیمار مصرف کود شیمیایی (۱/۸۷ کیلوگرم در مترمربع) مشاهده شد. اختلاف بین تیمار کمپوست و کود شیمیایی از لحاظ عملکرد سیب زمینی معنی دار نبود (جدول ۲). عملکرد گوجه فرنگی در اثر مصرف کودهای شیمیایی و کمپوست و دامی افزایش یافت بطوریکه بالاترین عملکرد مربوط به تیمارهای کود شیمیایی (۱/۶۴)، ورمی کمپوست (۱/۳۵) و کمپوست گرانوله (۱/۲۷) کیلوگرم در متر مربع) بود که با یکدیگر اختلاف معنی داری نداشتند. کمترین عملکرد گوجه فرنگی در تیمار شاهد (۰/۸۴ کیلوگرم) مشاهده شد.

جدول ۱. نتایج تجزیه واریانس خیار، گوجه‌فرنگی و سیب‌زمینی

| میانگین مربعات | | | | | | | | | درجه آزادی | منابع تغییر |
|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|--------------------|----------------------|----------------------|-----------------------|-----------------------|------------|--------------|
| عملکرد | | | تعداد میوه | | | وزن تر بوته | | | | |
| گوجه‌فرنگی | سیب‌زمینی | خیار | گوجه‌فرنگی | سیب‌زمینی | خیار | گوجه‌فرنگی | سیب‌زمینی | خیار | | |
| ۰/۰۷۸ ^{ns} | ۰/۰۱۵ ^{ns} | ۰/۱۹۶ ^{ns} | ۳/۷۵ ^{ns} | ۰/۱۲ ^{**} | ۴۴/۵۹ ^{ns} | ۵/۰۱ ^{ns} | ۳۶۰/۹۲ ^{**} | ۱۲۰/۷۵ ^{ns} | ۲ | تکرار |
| ۰/۲۳ [*] | ۱/۲۶۶ ^{**} | ۰/۷۱۲ ^{**} | ۴۵/۴۴ ^{**} | ۰/۲۵ ^{**} | ۱۹۰/۰۷ ^{**} | ۳۰۲/۱۴ ^{**} | ۲۷۶۰/۷۵ ^{**} | ۴۲۰۱/۵۹ ^{**} | ۵ | کود |
| ۰/۰۴۷ | ۰/۱۱۵ | ۰/۰۷۵ | ۶/۵۸ | ۰/۰۰۳ | ۲۲/۹۸ | ۳۳/۶۰ | ۴۵/۴۰ | ۶۳/۶۰ | ۱۰ | خطا |
| ۱۷/۸۶ | ۱۴/۹۵ | ۱۱/۷۱ | ۱۳/۴۶ | ۰/۹۵ | ۱۴/۰۶ | ۶/۰۵ | ۴/۲۷ | ۳/۳۶ | - | ضریب تغییرات |

^{ns}، ^{**} و ^{*} به ترتیب نشان‌دهنده معنی دار بودن در سطح ۵٪ و ۱٪ و عدم معنی دار بودن می باشد

جدول ۲. نتایج مقایسه میانگین خیار، گوجه‌فرنگی و سیب‌زمینی

| عملکرد (کیلوگرم در متر مربع) | | | تعداد میوه در بوته | | | وزن تر بوته (گرم) | | | |
|------------------------------|--------------------|---------------------|---------------------|--------------------|---------------------|----------------------|---------------------|----------------------|----------------|
| گوجه‌فرنگی | سیب‌زمینی | خیار | گوجه‌فرنگی | سیب‌زمینی | خیار | گوجه‌فرنگی | سیب‌زمینی | خیار | |
| ۰/۹۹ ^{bc} | ۲/۳۲ ^{bc} | ۱/۹۱ ^{cd} | ۱۶/۵۰ ^{bc} | ۵/۹۳ ^c | ۲۸/۱۲ ^c | ۹۴/۴۴ ^b | ۱۴۲/۳۳ ^c | ۱۹۶/۹۹ ^d | کمپوست |
| ۱/۳۵ ^{ab} | ۳/۰۳ ^a | ۲/۷۴ ^{ab} | ۲۱/۴۳ ^{ab} | ۶/۴۳ ^a | ۳۹/۸۳ ^{ab} | ۱۰۳/۲۲ ^{ab} | ۱۸۰/۸۱ ^a | ۲۶۳/۸۷ ^{ab} | ورمی کمپوست |
| ۱/۱۸ ^{bc} | ۲/۵۶ ^{ab} | ۲/۲۲ ^{bcd} | ۱۸/۰۳ ^{bc} | ۶/۲۷ ^b | ۳۳/۶۸ ^{bc} | ۹۳/۳۰ ^b | ۱۶۵/۳۰ ^b | ۲۵۱/۳۴ ^{bc} | کود دامی |
| ۱/۲۷ ^{ab} | ۲/۶۲ ^{ab} | ۲/۳۴ ^{bc} | ۲۰/۴۶ ^{ab} | ۶/۳۷ ^{ab} | ۳۱/۶۵ ^{bc} | ۹۵/۸۱ ^b | ۱۸۱/۶۸ ^a | ۲۴۶/۵۲ ^c | کمپوست گرانوله |
| ۱/۶۴ ^a | ۱/۸۷ ^c | ۳/۰۶ ^a | ۲۴/۴۷ ^a | ۵/۸۰ ^d | ۴۶/۵۰ ^a | ۱۰۸/۷۰ ^a | ۱۷۲/۸۷ ^a | ۲۷۷/۶۹ ^a | کود شیمیایی |
| ۰/۸۴ ^c | ۱/۱۹ ^d | ۱/۷۹ ^d | ۱۳/۴۲ ^c | ۵/۷۹ ^d | ۲۴/۷۰ ^c | ۷۹/۲۴ ^c | ۱۰۳/۲۲ ^d | ۱۸۴/۷۷ ^d | شاهد |

میانگین‌های دارای حروف مشابه در هر ستون تفاوت معنی‌داری ندارند

بطور کلی تیمار کود شیمیایی در گیاهان خیار و گوجه فرنگی دارای بالاترین عملکرد، وزن تر بوته و تعداد میوه بود که با تیمار ورمی کمپوست اختلاف معنی داری نداشت. در حالیکه عملکرد غده سیب زمینی در تیمار کود شیمیایی کمتر از مصرف کمپوست بود. تیمار کمپوست گرانوله و کود دامی در هر سه گیاه اختلاف معنی داری از لحاظ عملکرد نداشتند. نتایج همچنین نشان داد کمترین عملکرد در تیمار شاهد در تمامی گیاهان مورد مطالعه بود.

بحث

نتایج آزمایش حاکی از وجود اختلاف معنی دار بین شاهد (عدم مصرف کود) با مصرف سایر انواع کود در تمامی گیاهان مورد مطالعه از لحاظ عملکرد و اجزاء عملکرد می باشد. به عبارت دیگر استفاده از انواع کمپوست بویژه ورمی کمپوست و کمپوست گرانوله همانند مصرف کودهای دامی و شیمیایی باعث افزایش عملکرد شده است. گزارش شده که کاربرد کمپوست در مزرعه جو بهاره موجب افزایش ۲۵ درصدی ماده خشک گیاه شده و تعداد جوانه را در هر گیاه افزایش می دهد (کوک و همکاران، ۱۹۹۸). وونگ و چو (۱۹۸۵) نتیجه گرفتند با افزایش طول مدت فرآوری کمپوست، و در نتیجه کاهش نسبت کربن به ازت، اثرات سمیت ایجاد شده احتمالی به دلیل کاهش اسیدهای آلی در کمپوست به حداقل رسیده یا متوقف می گردد.

امروزه مصرف کودهای شیمیایی بویژه عناصر ریز مغذی در کشاورزی و گلخانه ها تاحدی اجتناب ناپذیر است. کود های شیمیایی حاوی عناصر مورد نیاز و قابل جذب برای گیاه می باشند. استفاده از کودهای شیمیایی چه به صورت خاک مصرف و چه بصورت محلول پاشی باعث افزایش عملکرد و رشد گیاهان بویژه در محیط گلخانه می شوند. اما در صورت عدم مصرف صحیح و اصولی، به شدت اثرات نامطلوب زیست محیطی و اکولوژیکی برجای گذاشته و عامل بروز بیماریهای خاصی از جمله ناراحتی های گوارشی و مسمومیت می باشد.

کودهای دامی با داشتن انواع مختلفی از عناصر غذایی اعم از کم مصرف و پرمصرف و بهبود خصوصیات خاک باعث افزایش عملکرد گیاهان می شود. از طرفی استفاده از کود های دامی از لحاظ اقتصادی، مسائل زیست محیطی، اکولوژیکی، احتمال شیوع بیماریها، آفات و علفهای هرز در مزارع دارای محدودیت هایی می باشد و این مسائل در گلخانه که محیطی به شدت حساس است مخاطرات بیشتری ایجاد می کند.

کمپوست زباله های شهری به عنوان یک کود آلی مقرون به صرفه با توان مناسب و با ارزش می تواند به عنوان جایگزینی مناسب در کشاورزی پایدار و کشت آلی، از جایگاه ویژه ای برخوردار باشد (سامنر، ۲۰۰۰). از طرفی مصرف کمپوست زباله شهری در خاک نگرانی هایی را نیز با توجه به خصوصیات فیزیکی و شیمیایی مواد موجود در آن ایجاد نموده است. از جمله آن می توان به جنبه عناصر مسموم کننده، عدم اطمینان از ارزش غذایی مواد موجود در آن برای تغذیه گیاه و عواقب زیست محیطی در خصوص انتقال آلاینده ها از خاک به آب های زیرزمینی و گیاهان و تجمع عناصر سنگین در خاک با گذشت زمان اشاره نمود (ولکوفسکی، ۲۰۰۳؛ فریک و واتمن، ۸، ۱۹۹۴).

ورمی کمپوست ها که از تجزیه بیولوژیکی (با استفاده از کرم خاکی) کمپوست و زباله های شهری بوجود می آیند، عناصر قابل دسترس و مفیدی برای گیاهان دارند. کرم های خاکی با خوردن کمپوست و تجزیه آن و تبدیل و تحولاتی که در شکل مواد غذایی ایجاد می کنند، قابلیت جذب عناصر غذایی را افزایش می دهند. از طرفی کود کمپوست با توجه به ویژگی های خاص خود، غالب مواد تشکیل دهنده، مقدار مورد مصرف در خاک، قابلیت بهبود خصوصیات فیزیکی و ساختمان خاک و افزایش ظرفیت نگهداری رطوبت، نقشی مشابه با کود دامی در خاک ایفا کرده و باعث افزایش عملکرد در تمام گیاهان مورد مطالعه در این طرح شده است. هامودا (۲۰۰۱) با مطالعه روی گیاه *Glossostemon bruguieri* و الغدبان و همکاران (۲۰۰۱) با مطالعه روی *Majoram* اشاره کردند که کمپوست منجر به افزایش میزان کربوهیدرات و برخی عناصر غذایی ماکرو می شود که این افزایش می تواند به دلیل

4. Cook *et al.*

5. Wong and Chu

6. Sumner

7. Wolkowski

8. Fricke and Vogtmann

9. Hammada

اثرات مثبت کمپوست در افزایش سطح ریشه در واحد حجم خاک، کارایی مصرف آب و فعالیت فوسنتزی باشد که مستقیماً روی فرآیندهای فتوسنتزی و تولید کربوهیدرات‌ها موثر هستند.

گیاهان خیار و گوجه فرنگی گلخانه ای از لحاظ فیزیولوژیکی و ژنتیکی به شدت به مصرف کودهای شیمیایی حساس هستند. بطوریکه در طول دوره رشد و مدت بهره‌برداری به شدت نیاز به مصرف کودهای مختلف خاک مصرف و سایر عناصر غذایی بصورت محلول پاشی دارند. در این آزمایش مشاهده شد عملکرد در صورت مصرف ورمی کمپوست، کود دامی و کمپوست گرانوله اختلاف زیادی با تیمار مصرف کودهای شیمیایی ندارد. این مسئله نشان‌دهنده اهمیت مصرف ورمی کمپوست و پتانسیل جایگزین شدن با کودهای شیمیایی می‌باشد. زیرا ورمی کمپوست و کود دامی علاوه بر عناصر نیتروژن، فسفر و پتاسیم حاوی عناصر ریزمغذی نیز می‌باشد که برای گیاه ضروری است. تحقیقات نشان داده است کمپوست می‌تواند به عنوان جایگزین کودهای شیمیایی برای چمن-ها مورد استفاده قرار گیرد. ولمری ۱۰ (۱۹۹۹) گزارش داده کاربرد کمپوست به عنوان مالچ در باغ‌های توت‌فرنگی و تمشک موجب افزایش محصول و کاهش هزینه تولید می‌شود، به طوریکه هزینه تولید، قابل رقابت با کاربرد کودهای تجاری است. بطور کلی نتایج این آزمایش نشان داد استفاده از ورمی کمپوست و کمپوست گرانوله باعث افزایش قابل توجهی در عملکرد و اجزاء عملکرد گوجه فرنگی، خیار و سیب زمینی می‌شود و اختلاف آن با کودهای دامی و شیمیایی از لحاظ آماری معنی دار نیست. توصیه می‌گردد از ورمی کمپوست و کمپوست گرانوله در گیاهان گلخانه ای و گیاهان غده ای که به خاک سبک و مناسبتری نیاز دارند استفاده شود و مصرف کودهای شیمیایی بدلیل اثرات مضر و مخرب آنها کاهش یابد.

منابع

۱. آمارنامه کشاورزی ایران. سال زراعی ۷۹-۱۳۷۸. انتشارات وزارت جهاد کشاورزی.
۲. بای‌بوردی، ی. م.، ج. ملکوتی، ه. امیرمکری. و م. نفیسی. ۱۳۷۹. تولید و مصرف بهینه کود شیمیایی در راستای اهداف کشاورزی پایدار. نشر آموزش کشاورزی.
۳. داوری‌نژاد، غ.، غ. حق‌نیا. و ا. لکزبان. ۱۳۸۳. تاثیر کودهای دامی و کمپوست غنی شده بر عملکرد گندم. مجله علوم و صنایع کشاورزی. جلد ۱۸، شماره ۱.
۴. طالب‌زاده، ز. ۱۳۸۳. بررسی اثرات شوری بر جوانه‌زنی و رشد گیاهچه‌های گوجه‌فرنگی. پایان‌نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه فردوسی مشهد.
۵. ملکوتی، م. ۱۳۷۰. روش جامع تشخیص نیاز گیاهان و توصیه مصرف کودهای شیمیایی در اراضی ایران. انتشارات دانشگاه تربیت مدرس. تهران.

6. Alam, M., M. Rahman, M. Mamun, Ahmad and K Islam. 2006. Enzyme activities in relation o sugar accumulation in tomato. Pakistan Academic Science, 43: 241-248.
7. Anon, A. 2001. Agriculturaal Statistical Bulletin. Statistical and Unifomation Department. Bulletin No 80/01. Ministry of Agriculture Pub (In Farsi).
8. Cook, A. G. A., A. A. Kceling. and P. F. Bloxham. 1998. Effect of green waste compost on yield parameters in spring Barley (*Hordeum vulgare*). Acta Hort, 467: 283- 286.
9. Dickerson, G. W. 1999. Vermicomposting. Www. Cahe. Nmus/edu.
10. El- Ghadban, E. A. E., A. M. Ghallab. and A. F. Abdelwahab. 2002. Effect of organic fertilizer (Biogreen) and biofertilization on growth, yield and composition of Marjoram plants growth under newly reclaimed soil conditions. 2nd Congress of Recent Technologies in Agriculture, 2: 334-361.
11. Faberio, C., F. Martin de Santa Olalla. and J. A. de Juan. 2001. Yield and size of deficit irrigated potatoes. Agric. Water Manage. 48: 255-266.
12. Feibert, E. G. B., C. C. Shock., J. M. Barnum. and L. D. Saunders. 1995. Effect of Penn soil and compost on onion production. OSU. Malheur Experiment Station Special Report, 947: 79-81.
13. Ferguson, J. L. 2001. Evaluation the on farm composting of waste. Fur Breeders. Agricultural Co- Op summer school. August 11- Park city. Utah, USA.
14. Fricke, K. and H. Vogtmann. 1994. Compost quality: Physical characteristics, nutrient content, heavy metals and organic chemicals. Toxicology and Environmental Chemistry, 43: 95-114.
15. Gaskell, M. 1999. Efficiant use of organic nitrogen fertilizer sources. Organic Farming Research Foundation.

16. Greer, L. and S. Diver. 2000. Organic Greenhouse Vegetable Production. [http://www. attra.org/attar-pub/ghveg.html](http://www.attra.org/attar-pub/ghveg.html)
17. Hammoda, S. S. 2001. Effect of some agricultural treatments on growth and productivity of Moghat plant under Siani conditions. M.Sc. Thesis, Fac. Agric., Cairo Univ., Egypt.
18. Kashyap, P. S. and P. K. Panda. 2003. Effect of irrigation scheduling on potato crop parameters under water stressed conditions. *Agricultural water Management*. 56: 49-66.
19. Lalande, R., B. Gagnon., R. R. Simard. and D. Cote. 2000. Soil microbial biomass and enzyme activity following liquid hog manure in a long term field trial. *Canadian Journal of Soil Science*, 80: 263-269.
20. Sumner, M. E. 2000. Beneficial use of effluents, waste, and biosolids. *Communication in Soil and Plant Analyses*, 31: 1701-1715.
21. Vollmery, J. 1999. Alternative Strawberry production with compost. Pub. NCDENR.
22. Wolkowski, R. P. 2003. Nitrogen management considerations for land spreading municipal solid waste compost. *Journal of Environmental Quality*, 32: 1844-1850.
23. Wong, M. H. and L. M. Chu. 1985. The responses of edible crops treated with extracts of refuse compost of different ages. *Agricultural Wastes*, 14: 63-74