

تاثیر مصرف کود کامل آلی ارگانومیکس روی صفات کمی و مقابله با آفات در خیار و گوجه فرنگی در مقایسه با کودهای شیمیایی

سهیلا یآوری^۱، محمد رجبیون^۲، عباس دمشقی^۳

•^۱مدرس مدعو دانشگاه علمی کاربردی پردیس کشاورزی فریدن yavari_s@ymail.com

•^۲مدیر و کارشناس شرکت آلتین توپراق ارسلان

چکیده:

به منظور مقایسه عملکرد کود کامل آلی ارگانومیکس و کود شیمیایی بر روی صفات کمی و مقابله با آفات در خیار و گوجه فرنگی این آزمایش در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در شرایط مزرعه‌ای انجام شد. تیمارهای آزمایش شامل مصرف کود کامل آلی ارگانومیکس و کود شیمیایی کامل ماکروگرانول بود. نتایج آزمایش نشان داد بوته‌هایی که از کود ارگانومیکس تغذیه شده بودند دارای عملکرد، تعداد میوه بیشتر و شاخص سطح برگ بیشتری بودند. همچنین در شرایطی که در مزرعه گوجه فرنگی ۱/۸۸٪ بوته‌ها به بیماری قارچی مبتلا شدند، در منطقه‌ای که با کود ارگانومیکس تغذیه شد، این بیماری مشاهده نشد. درصد بوته‌هایی که به بیماری پوسیدگی گلگاه مبتلا شدند ۴/۱٪ در بوته‌های شاهد و در بوته‌هایی که با کود ارگانومیکس تغذیه شده بودند ۲/۵٪ بود. بطور کلی با مصرف کود کامل آلی ارگانومیکس عملکرد محصولات گوجه فرنگی و خیار افزایش و میزان ابتلا به بیماری‌های قارچی، شته و پوسیدگی گلگاه کاهش یافت.

کلمات کلیدی: کود کامل آلی ارگانومیکس، کود کامل شیمیایی، صفات کمی، عملکرد، بیماری‌های گیاهی.

۱- مقدمه:

امروزه با توجه به اهمیت استفاده از مواد ارگانیک در رسیدن به بالاترین بهره‌وری از نظر کیفیت تولید و کمیت محصولات کشاورزی و ارزانتر بودن آن ضروری است تا با ایجاد تحول و بکارگیری فن آوری‌های مدرن گامی مهم برای توسعه پایدار کشاورزی برداشت. به اذعان کارشناسان کشاورزی فقر غذایی خاک‌های موجود، شرایط آهکی، pH بالا و شوری آبها، موانعی در رسیدن به توسعه پایدار و امنیت غذایی و سلامت جامعه در بخش تولیدات کشاورزی است. در ۵۰ سال گذشته زمینهای کشاورزی بیشتر در معرض افزایش کاربرد کودهای شیمیایی به جای مواد طبیعی قرار گرفته و این عمل باعث کم شدن ماده حاصلخیز در کلیه کشتزارها، باغات و گلخانه‌ها شده 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. (گاسکیل، ۱۹۹۹). به عنوان مثال یکی از دلایل ظهور و گسترش بیماری‌هایی نظیر سنگ کلیه، کم خونی، خستگی مفرط، بیماری‌های گوارشی، فراموشی، کوتاهی قد و عصبانیت، کمی عناصر ریز مغذی در تغذیه می‌باشد. این مهم به دلیل کمی عناصر فوق در تولیدات کشاورزی است که با استفاده از کود کامل آلی نتیجه خیلی متفاوت و بهتری گرفته شده است (دمشقی، ۱۳۹۱). محصولات غذایی سالم را می‌توان محصولات دانست که در پروسه تولید آنها از نهاده‌های شیمیایی و روشهای اصلاحی در دز غیر خطرناک و کنترل شده‌ای استفاده شده است، بطوری که هیچ گونه خطری مصرف کننده این مواد غذایی را تهدید نمی‌کند (کریستوفر، ۲۰۰۵).

در تولید این محصولات بدلیل استفاده از روشهای جایگزین کنترل آفات از قبیل کنترل زراعی و بیولوژیکی و استفاده از کودهای آلی و سازگار با طبیعت از قبیل ورمی کمپوست، پایداری محیط زیست تا حد فراوانی تضمین و در واقع گامی مهم در جهت حرکت به کشاورزی پایدار برداشته می‌شود. محصولات غذایی سالم علاوه بر سلامت غذایی، فواید فراوانی دارند که از جمله آنها می‌توان به طعم بهتر آنها نسبت به انواع متداول، ارزشهای بالاتر غذایی، حفاظت از منابع آبی، بهبود تنوع زیستی، حفاظت خاک، بهبود وضعیت اقتصادی جوامع روستایی و افزایش صادرات اشاره نمود (حق جو و همکاران، ۱۳۹۰).

مواد ارگانیک نقش حیاتی در حاصلخیزی خاک و تغذیه ایفا می‌کنند. کود کامل آلی ارگانومیکس حاوی کلیه عناصر ریز مغذی بوده که در طول فصل زراعی گیاه را از استفاده از سایر مواد شیمیایی و کودهای آلی دیگر بی‌نیاز می‌کند. از مزایای این کود آلی می‌توان به اصلاح ساختمان خاک، تهویه بهتر خاک، کاهش مصرف آب و جلوگیری از فرسایش خاک را عنوان کرد (دمشقی، ۱۳۹۱). در حالیکه کودهای شیمیایی هر چند 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 یابد، این موضوع روی ویژگی‌های فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی خاک تاثیر گذاشته و خطر فرسودگی این خاک‌ها را افزایش می‌دهد (داوری‌نژاد و همکاران، ۱۳۸۳).

گوجه‌فرنگی و فراورده‌های 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، جزء 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 به عنوان یک محصول زراعی مهم و پر بازده متداول است (طالب‌زاده، ۱۳۸۳). طبق آمار وزارت جهاد کشاورزی، سطح زیر کشت گوجه‌فرنگی در سال زراعی ۱۳۸۸-۸۹ برابر ۱۴۵۹۱۶ هکتار و متوسط عملکرد آن برابر $3/89 \text{ kg/m}^2$ گزارش شده است. خیار یکی از سبزی‌های پر مصرف است که بومی آسیا بوده و سابقه کشت و کار آن به بیش از سه هزار سال قبل می‌رسد (ملکوتی، ۱۳۷۰). سطح زیر کشت خیار در سال زراعی ۱۳۸۸-۸۹، ۷۴۳۶۰ هکتار و میانگین عملکرد آن $2/41 \text{ kg/m}^2$ گزارش شده است (آمارنامه کشاورزی ایران).

۲- مواد و روش‌ها:

این آزمایش در سال زراعی ۹۱-۱۳۹۰ در شرایط مزرعه و در زمین‌های بخش جلگه منطقه گلپایگان انجام شد. آزمایش به صورت طرح کامل بلوک‌های تصادفی با دو تیمار (کود کامل ارگانومیکس و کود کامل شیمیایی) و چهار تکرار انجام شد.

کود کامل ارگانومیکس، ترکیبی از مواد آلی با عناصر ضروری مورد نیاز گیاهان می‌باشد که بر اساس بررسی‌های همه جانبه انجام یافته، به خصوص در ارتباط با وضعیت تغذیه گیاهی تهیه شده است. این کود با تشکیل کمپلکس‌های آلی و عناصر و ترکیبات چند دانه‌ای، به عنوان کود شاخص و کم هزینه در تامین عناصر غذایی، از جمله عناصر ریز مغذی مطرح می‌باشد. همچنین به علت وجود ترکیبات ضد آفت، گیاه توانایی مقاومت بیشتری در برابر برخی بیماری‌ها را خواهد داشت و این مورد باعث خواهد شد از سموم به نسبت کمتری برای مقابله با بیماری‌های گیاهی استفاده شود و محصول سالم‌تری به دست آید.

کاشت گوجه‌فرنگی به صورت جوی و پشته‌ای با عرض جوی ۵۰، عرض پشته ۱۰۰ و فاصله بین بوته ۳۰ سانتیمتر صورت گرفت. کاشت خیار با عرض پشته ۱/۲ متر و عرض جوی ۰/۵ متر و فاصله بوته‌ها روی ردیف ۰/۴ متر در نظر گرفته شد. چهل بوته گوجه‌فرنگی و ۲۰ بوته خیار برای هر تیمار در نظر گرفته شد. مقدار کود ارگانومیکس استفاده شده VGI برای هر بوته و کود شیمیایی استفاده شده 50 kg برای 500 m^2 سطح مزرعه بود. صفات شاخص سطح برگ، تعداد میوه و عملکرد محصول، وزن تر بوته، وزن تر ریشه و وزن میوه برای نمونه‌ها اندازه‌گیری شد. علاوه بر صفات ذکر شده ارتفاع گیاه، قطر ساقه (از گره سوم)، برای گوجه‌فرنگی تعیین شد. آبیاری کرت‌ها هر هفت روز یکبار انجام گرفت و در زمان میوه دهی خیارها فواصل آبیاری به سه روز کاهش پیدا کرد. در طول فصل زراعی، مزرعه با آفات نظیر شته، حشرات مزاحم و بیماری‌های قارچی و بیماری پوسیدگی گلگاه در گوجه‌فرنگی‌ها مواجه بود که درصد ابتلا برای منطقه شاهد و تیمار کود ارگانومیکس تعیین گردید. وجین علف‌های هرز در مراحل اولیه رشد بصورت مکانیکی و با

دست انجام شد. در پایان آزمایش داده‌ها با استفاده از نرم افزار Mstatc تجزیه و نمودارها با استفاده از Excel رسم شد. مقایسه میانگین داده‌ها در سطح احتمال ۵٪ بر اساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن انجام گرفت.

۳- نتایج:

نتایج تجزیه واریانس داده‌ها برای گوجه فرنگی در جدول ۱ نشان داده شده است. براساس جدول مذکور مشاهده می‌گردد تأثیر تیمارهای کودی بر شاخص سطح برگ، تعداد میوه و عملکرد بوته در سطح ۵٪ و قطر ساقه و ارتفاع بوته در سطح ۱٪ معنی دار می‌باشد.

جدول (۱) میانگین مربعات صفات مورد ارزیابی در گوجه فرنگی در دو تیمار کودی

منابع تغییرات	درجه آزادی	LAI	ارتفاع	تعداد پنجه	قطر ساقه	تعداد میوه	وزن میوه	عملکرد	وزن تر بوته	وزن تر ریشه	طول ریشه دوانی
تکرار	۳	۰/۰۰۷	۰/۱۹۰	۰/۲۴۱	۰/۰۰۹	۱/۴۸۱	۳/۹۸۶	۰/۰۰۸	۴۰/۲۳۷	۰/۵۴۰	۱/۵۰۱
کود	۱	۰/۱۷۷*	۳۶/۹۸۰**	۰/۲۸۱	۵/۹۱۷**	۱۰/۰۸۰*	۱۷/۶۷۲	۰/۳۷۴*	۴/۴۴۰	۰/۱۳۸	۰/۳۳۲
خطا	۳	۰/۰۱۰	۰/۱۰۳	۰/۳۰۸	۰/۰۰۱	۰/۳۲۶	۷/۶۴۶	۰/۰۲۰	۹۳/۱۸۹	۱/۲۵۹	۱/۵۶۶
ضریب تغییرات	۲/۶۶	۰/۸۹	۶/۶۸	۰/۳۱	۲/۰۴	۲/۷۳	۶/۰۸	۴/۱۴	۸/۱۵	۳/۷۸	

**و* به ترتیب به معنای معنی دار در سطح ۵ و ۱ درصد

جدول (۲) مقایسه میانگین تیمار کودی بر صفات مختلف گیاه گوجه فرنگی با استفاده از آزمون چند دامنه‌ای دانکن

تیمار	LAI	ارتفاع (cm)	تعداد پنجه	قطر ساقه (mm)	تعداد میوه	وزن میوه	عملکرد	وزن تر بوته	وزن تر ریشه	طول ریشه دوانی
کود										
کامل آلی	۳/۹۵۰ a	۳۸/۱۰۰ a	۸/۵۰۰ a	۱۳/۳۷۰ a	۲۹/۰۸۸ a	۱۰۲/۶۷۵ a	۲/۵۴۵ a	۲۳۳/۶۵۳ a	۱۳/۹۰۲ a	۳۳/۲۷۲ a
کامل شیمیایی	۳/۶۵۳ b	۳۳/۸۰۰ b	۸/۱۲۵ a	۱۱/۶۵۰ a	۲۶/۸۴۳ b	۹۹/۷۰۲ a	۲/۱۱۲ a	۲۳۲/۱۶۲ a	۱۳/۶۴۰ a	۳۲/۸۶۵ a

میانگین‌های صفات که در هر ستون دارای حروف مشابه می‌باشند بر اساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن فاقد اختلاف معنی دار در سطح ۵٪ می‌باشند.

جدول (۳) میانگین مربعات صفات مورد ارزیابی در گیاه خیار در دو تیمار کودی

منابع تغییرات	درجه آزادی	LAI	قطر ساقه	تعداد میوه	عملکرد	وزن تر بوته	وزن تر ریشه	طول ریشه دوانی
تکرار	۳	۰/۰۰۳	۰/۰۰۶	۲۴/۳۳۱	۰/۰۰۵	۲۰۶/۹۳۸	۰/۰۰۶	۰/۴۶۶
کود	۱	۰/۱۱۰*	۰/۰۰۱	۱۳۸/۶۱۱*	۰/۳۶۱**	۱۰/۳۷۴	۰/۰۰۲	۰/۵۴۱
خطا	۳	۰/۰۰۷	۰/۱۵۹	۳/۱۶۸	۰/۰۰۶	۲۳/۰۷۷	۰/۰۱۶	۱/۰۴۵
ضریب تغییرات		۲/۵۶	۲/۹۳	۲/۰۹۰	۱/۸۷	۱/۶۵	۲/۹۷	۳/۲۴

**و* به ترتیب به معنای معنی دار در سطح ۵ و ۱ درصد

جدول (۴) مقایسه میانگین تیمار کودی بر صفات مختلف گیاه خیار با استفاده از آزمون چند دامنه ای دانکن

تیمار	LAI	قطر ساقه (mm)	تعداد میوه	عملکرد	وزن تر بوته	وزن تر ریشه	طول ریشه دوانی
کود							
کامل آلی	۳/۳۷۷ a	۱۳/۶۱۰ a	۶۵/۴۵۰ a	۴/۲۳۵ a	۲۹۲/۹۱۵ a	۴/۳۱۷ a	۳۱/۸۲۲ a
کامل شیمیایی	۳/۱۴۲ b	۱۱/۶۳۵ a	۵۷/۱۲۵ b	۳/۸۱۰ b	۲۹۰/۶۳۷ a	۴/۲۸۵ a	۳۱/۳۰۲ a

میانگین‌های صفات که در هر ستون دارای حروف مشابه می‌باشند بر اساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن فاقد اختلاف معنی دار در سطح ۵٪ می‌باشند.

با توجه به نتایج تجزیه واریانس برای خیار مشاهده می‌شود که تاثیر تیمار کودی بر روی صفات شاخص سطح برگ و تعداد میوه در سطح احتمال ۵٪ و بر عملکرد بوته در سطح احتمال ۱٪ معنی دار می‌باشد.

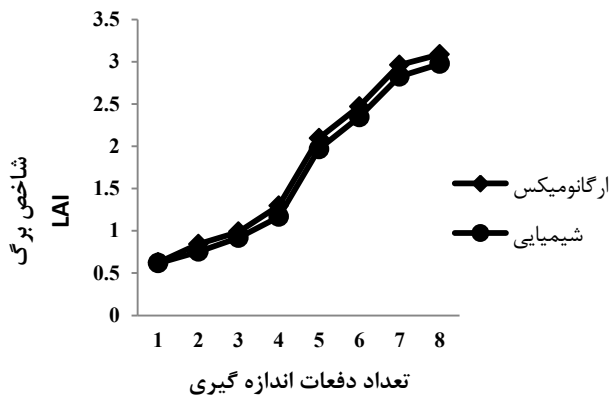
۱-۳ صفات کمی:

۱-۱-۳ شاخص سطح برگ (LAI) leaf areal index :

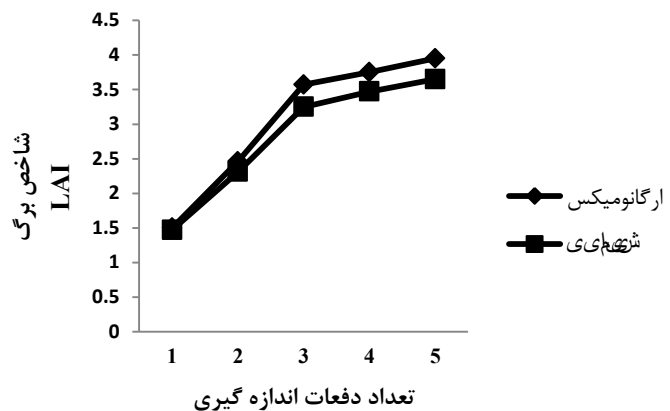
شاخص سطح برگ (LAI) شاخصی است از موجودی برگ یک گیاه زراعتی به سطح زمین که روی آن سایه می‌اندازد. در واقع متوسط تعداد سطوح کامل برگ در آرایش محصول را نشان می‌دهد (محمدی، ۱۳۷۷). مقدار شاخص سطح برگ برای خیار و گوجه فرنگی به روش وزنی و طی چند مرحله اندازه گیری شد (حسیبی، ۱۳۹۰).

۴۰ روز پس از انتقال نشاهای گوجه فرنگی از خزانه به سطح مزرعه، شاخص سطح برگ برای این گیاه اندازه گیری شد. اندازه گیری تا زمان رسیدن محصول چندین بار صورت گرفت، تا بالاترین مقدار شاخص سطح برگ گیاه بدست آید. این اندازه گیری برای خیار نیز چندین مرتبه صورت گرفت. پس از محصول دهی بوته‌ها به دلیل خشک شدن برگ‌های پایین، مقدار شاخص سطح برگ روند نزولی داشت. نمودارهای ۱ و ۲ نشان دهنده روند افزایشی شاخص سطح برگ در دو تیمار مورد آزمایش می‌باشند.

مقایسه میانگین داده‌های حاصل از آزمایش نشان داد که بیشترین مقدار شاخص سطح برگ در کلیه مراحل رشد در تیماری بوده که با کود ارگانومیکس تغذیه شده است. بیشترین مقدار این شاخص برای گوجه فرنگی برابر ۳/۹۵، در بوته‌های آلی و ۳/۶۵ برای تیمار کود شیمیایی بود (جدول ۲). همچنین برای خیارهایی که با کود ارگانومیکس تغذیه شده بودند این شاخص برابر ۳/۳۷ (متر مربع بر متر مربع) و برای بوته‌های شیمیایی ۳/۱۴ بدست آمد که این مقادیر از لحاظ آماری در سطح احتمال ۵٪ دارای اختلاف معنی‌دار بودند (جدول ۴). شکل ۱ میزان تغییرات شاخص سطح برگ را طی مراحل مختلف رشد برای این دو محصول نشان می‌دهد.



نمودار (۲) روند تغییرات شاخص سطح برگ در



نمودار (۱) روند تغییرات شاخص سطح برگ در گیاه گوجه فرنگی
خیار

۲-۱-۳ تعداد میوه:

نتایج تحقیقات نشان داد که استفاده از کود کامل آلی باعث افزایش معنی‌دار تعداد میوه در گوجه فرنگی و خیار می‌شود. بیشترین تعداد میوه برای گوجه فرنگی و خیار به ترتیب برابر ۲۹/۰۸۸ و ۶۵/۴۵ در کود کامل آلی و کمترین مقدار آن ۲۶/۸۴۳ و ۵۷/۱۲۵ در تیمار کود شیمیایی بود. وزن میوه برای گوجه فرنگی برابر ۱۰۲/۶۷ gr در تیمار کود کامل آلی و برای کود شیمیایی

این فاکتور برابر $99/702 \text{ gr}$ بدست آمد، که این مقادیر از لحاظ آماری معنی دار نبودند (جدول ۲). میوه خیار زمانی برداشت شد که وزن هر میوه آن به 50 تا 85 gr می رسید.

۳-۱-۳ عملکرد محصول:

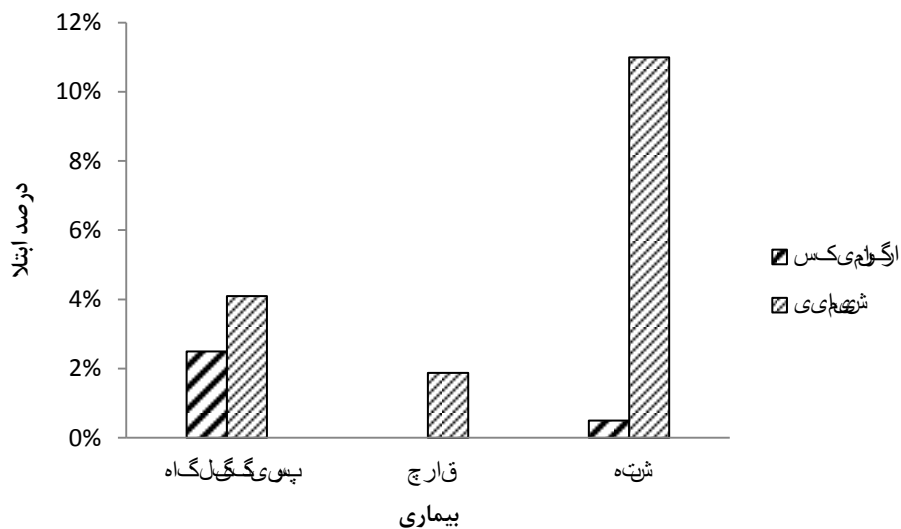
در تیمار کود کامل ارگانومیکس بیشترین میزان عملکرد برای دو محصول خیار و گوجه فرنگی به ترتیب برابر $4/235 \text{ kg/m}^2$ و $2/545$ بدست آمد، در حالی که در تیمار کود شیمیایی مقدار عملکرد برای این دو محصول $3/810$ و $2/112 \text{ kg/m}^2$ بود، که این مقادیر از لحاظ آماری در سطح احتمال 5 و 1% دارای اختلاف معنی دار بودند.

۳-۱-۴ وزن تر اندام هوایی و زمینی:

نتایج حاصل از تجزیه واریانس نشان داد که مقادیر وزن تر اندام هوایی و زمینی و نیز طول ریشه در دو تیمار کود کامل آلی و کود شیمیایی از لحاظ آماری دارای اختلاف معنی داری نیستند. بیشترین مقدار میانگین برای این صفات در تیمار کود ارگانومیکس، $233/653 \text{ gr}$ ، $13/902 \text{ gr}$ ، $33/272 \text{ cm}$ برای گوجه فرنگی و $292/915 \text{ gr}$ ، $4/317 \text{ gr}$ ، $31/822 \text{ cm}$ برای خیار و کمترین مقادیر آن در تیمار کود شیمیایی در گیاه گوجه فرنگی $232/162 \text{ gr}$ ، $13/640 \text{ gr}$ ، $32/865 \text{ cm}$ و $290/637 \text{ gr}$ ، $4/285 \text{ gr}$ ، $31/302 \text{ cm}$ برای خیار بدست آمد.

۳-۲ آفات مزرعه

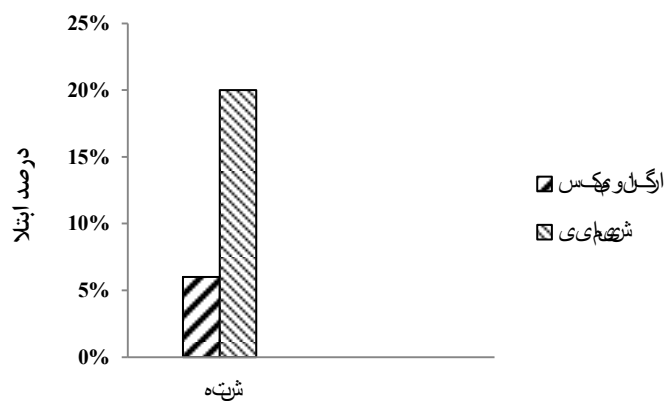
نمودار زیر درصد ابتلا به برخی بیماری ها را در تیمارهای کود کامل آلی و کود شیمیایی، در گوجه فرنگی نشان می دهد.



نمودار (۳) میزان ابتلای بوته های گوجه فرنگی به برخی آفات

با توجه به نمودار می توان گفت: کود کامل ارگانومیکس به علت درصد بالای گوگرد، عامل مقاوتی خوبی در گیاه گوجه فرنگی برای ابتلا به شته می باشد. همچنین خواص ضد آفت این کود باعث گردید سطح کمتری از بوته ها به بیماری های قارچی مبتلا گردند.

در مورد گیاه خیار نیز درصد بوته هایی که به آفت شته جالیز مبتلا شده بودند در تیمار کود ارگانومیکس، کمتر از بوته هایی بود که با کود شیمیایی پرورش یافته بودند. نمودار زیر نشانگر درصد ابتلای بوته های خیار به شته می باشد.



نمودار (۴) میزان ابتلای بوته های خیار به شته

۴- بحث و نتیجه گیری:

نتایج آزمایش نشان دهنده اختلاف معنی دار بین نمونه های شاهد (مصرف کود شیمیایی) و نمونه های پرورش یافته با کود کامل آلی ارگانومیکس در عملکرد، شاخص سطح برگ و تعداد میوه در محصولات خیار و گوجه فرنگی بود. استفاده از کود ارگانومیکس باعث افزایش شاخص سطح برگ و به تبع آن افزایش عملکرد در دو محصول گوجه فرنگی و خیار گردید. ارتباط مستقیم بین عملکرد و شاخص سطح برگ در نتایج آزمایشات هوو لینک^۲ و همکاران (۲۰۰۴) نیز دیده شد. همچنین در آزمایشاتی که توسط چاندا^۳ و همکارانش در سال ۲۰۱۱ در مورد اثرات تیمارهای مختلف کودی بر صفات کمی گوجه فرنگی انجام شد، مشاهده گردیده که نوع کود اثر معنی داری بر صفات کمی این محصول دارد و تیماری که بیشترین شاخص سطح برگ را داشت، دارای بیشترین عملکرد نیز بود. نتایج تحقیقات ساپ رم^۴ (۲۰۰۸) در مورد ذرت نیز نشان داد که استفاده از کودهای آلی باعث افزایش ارتفاع و رشد بهتر این گیاه می-گردد. استفاده از کودهای ارگانیک دیگر نظیر کمپوست و ورمی کمپوست نیز در کشت خیار باعث افزایش شاخص سطح برگ، تعداد برگ، قطر ساقه و عملکرد این محصول شد (Bayoumi, ۲۰۰۶). استفاده از همین کودهای آلی در گیاه پیاز نیز اثر مستقیم در افزایش عملکرد این محصول داشته است (بایوردی، ۱۳۸۶).

کود کامل ارگانومیکس علاوه بر دارا بودن نیتروژن، فسفر و پتاسیم حاوی عناصر ریز مغذی منیزیم، روی، منگنز و ... می باشد که برای رشد گیاه ضروری است. این کود دارای PH حدود ۶/۳۳ بوده و برای بیشتر خاک های ایران که شور و قلیایی هستند، مناسب است.

استفاده از کود ارگانومیکس علاوه بر افزایش عملکرد به دلیل دارا بودن ترکیبات ضد آفت، باعث تولید محصولات بدون استفاده از سموم و آفت کش ها می گردد که نهایتاً منجر به تولید محصولات سالم و ارگانیک می گردد. بیماری پوسیدگی گلگاه که در اثر کمبود کلسیم در گوجه فرنگی به وجود می آید، در 4/01٪ بوته های شاهد و ۲/۵٪ بوته های تیمار ارگانومیکس مشاهده شد. همچنین تنها ۰/۵٪ از بوته های گوجه فرنگی تیمار ارگانومیکس در معرض هجوم آفت شته جالیز قرار گرفتند در حالی که ۱۱٪ بوته های شاهد دچار این آفت گردیدند، این مقدار برای بوته های خیار ۶٪ در تیمار ارگانومیکس و ۲۰٪ در تیمار شاهد بود. برای مقابله با این آفت در بوته های شاهد از گوگرد استفاده شد، در حالی که کود ارگانومیکس به دلیل داشتن مقدار بالای گوگرد در ترکیبات خود (۷۰ ppm) به خوبی با این آفت در بوته های خیار و گوجه فرنگی مقابله کرد.

2 .Heuvelink

3 . Chanda

4 . Suprem

پژمردگی آوندی ناشی از ورتیسیلیوم^۵ که باعث پژمردگی بوته و قهوه‌ای شدن آوند می‌گردد، در تیمار شاهد ۱/۸۷۵٪ بوته‌های گوجه فرنگی را مبتلا نمود، در صورتیکه هیچ کدام از بوته‌های تیمار کود ارگانومیکس به این بیماری قارچی مبتلا نشدند.

نتایج تحقیقات یاردیم^۶ و همکاران (۲۰۰۵) نشان داد که استفاده از کود ورمی کمپوست در مقایسه با کودهای غیر ارگانیک، باعث کاهش هجوم سوسک‌های *Acalymma vittatum* و *Diabotrica undecimpunctata* و نیز کاهش آفت *Manduca quinquemaculata* در گوجه فرنگی گردیده است.

به طور کلی نتایج آزمایش نشان دهنده افزایش عملکرد و برخی از اجزای عملکرد در تیمار کود کامل آلی ارگانومیکس بود و به مراتب این بوته‌ها در مقابل آفات شایع مزرعه مقاومت بیشتری از خود نشان دادند. در آخر توصیه می‌شود در گیاهانی مانند خیار و گوجه فرنگی که به خاک سبک و مناسبتری نیاز دارند از کود کامل آلی ارگانومیکس استفاده شود و مصرف کودها و سموم شیمیایی به دلیل اثرات مضر و مخرب آنها در کشاورزی کاهش یابد.

5 . Verticillium

6 . Yardim

منابع:

۱. آمارنامه کشاورز ایران. سال زراعی ۸۹-۱۳۸۸. انتشارات وزارت جهاد کشاورزی.
۲. بایوردی، ا.، ملکوتی، م.ج.، ۱۳۸۶. بررسی تاثیر منابع مختلف کود آلی (کود دامی، کمپوست و ورمی کمپوست) بر کمیت و کیفیت پیاز قرمز آذرشهر در دو منطقه بناب و خسرو شهر. مجله . (۱) ۲۱. ۴۳-۳۳.
۳. دمشق، ع.، ۱۳۹۱. توضیحات کود کامل آرگانومیکس.
۴. حق جو، م.، حیاتی، ب.، محمد رضایی، ر. پیش بهار، ا. دشتی، ق. ۱۳۹۰. عوامل موثر بر تمایل به پرداختنرخ افزوده بالقوه مصرف کنندگان برای محصولات غذایی سالم. نشریه دانش کشاورزی و تولید پایدار/ جلد ۲۱ شماره ۳/ سال ۱.
۵. داوری نژاد، غ.، حق نیا، غ.، لکزیان، و.ا.، ۱۳۸۳. تاثیر کودهای دامی و کمپوست غنی شده بر عملکرد گندم. مجله علوم و صنایع کشاورزی. جلد ۱۸، شماره ۱.
۶. صالحی، ب.، باقرزاده چهارجویی، ع.، پاکدلیان، ع.، ۱۳۸۹. بررسی سودمندی مصرف ماده آلی هیومیک اسید بر خصوصیات کمی سه رقم گوجه فرنگی. همایش ملی ایده های نو در کشاورزی.
۷. طالبزاده، ز.، ۱۳۸۳. بررسی اثرات شوری بر جوانه زنی و رشد گیاهچه های گوجه فرنگی. پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه فردوسی مشهد.
۸. طالشی، ک.، اصولی، ن.، نصیری، م.، ۱۳۸۳. بررسی خصوصیات فیزیولوژیکی مرتبط با عملکرد در ارقام مختلف برنج.
۹. کریمی، م.، عزیزی، م.، ۱۳۷۳. آنالیز رشد گیاهان زراعی. (ترجمه). انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد.
۱۰. ملکوتی، م.، ۱۳۷۰. روش جامع تشخیص نیاز گیاهان و توصیه مصرف کودهای شیمیایی در اراضی ایران. انتشارات دانشگاه تربیت مدرس. تهران.
۱۱. نجفی، ع.، سهرابی، م.، احمدیان، آ.، ایزدی مقدم، س.، ۱۳۸۸. تاثیر مصرف انواع کمپوست بر عملکرد خیار، گوجه فرنگی و سیب زمینی در مقایسه با کودهای دامی و شیمیایی.
۱۲. هاشمی دزفولی، ا.، ۱۳۷۸. فیزیولوژی گیاهان زراعی تکمیلی. درس نامه کارشناسی ارشد زراعت دانشکده کشاورزی دانشگاه شهید چمران اهواز.
13. Alam, M., Rahman, M., Mamun, A., Islam, A., 2006. Enzyme activities in relation to sugar accumulation in tomato. Pakistan Academic Science, 43: 241-248.

14. Bayoumi, Y.A., Hafez, Y.M., 2006. Effect of organic fertilizers combined with benzo (1,2,3) thiadiazole-7-carbothioic acid S-methyl ester (BTH) on the cucumber powdery mildew and the yield production. *Acta Biologica Szegediensis*. Vol 50(3-4):131-136.
15. Chrystopher G., Kristallis J., 2005. Consumer willingness to pay for organic food. *British Food Journal* 107:320-34.
16. Goutam Kumar Chanda, Goutam Bhunia and Susanta Kumar Chakraborty. 2011. The effect of vermicompost and other fertilizers on cultivation of tomato plants. *Journal of Horticulture and Forestry* Vol. 3(2), pp. 42-45.
17. Gaskell, M. 1999. Efficient use of organic nitrogen fertilizer sources. Organic Farming Research Foundation.
18. Heuvelink, E. Bakker, M.J. Elings, A. Kaarsemaker, R.C., Marcelis, L.F.M. 2004. Effect of leaf area on tomato yield. International Conference on Sustainable Greenhouse Systems - Greensys2004
19. Suprem, A., 2008. Effect of Organic Fertilizer and Traditional Farming Soil on Corn Plants.
20. Ranasinghe, R.A.S., Weerakkody, W.A.P., 2006. Effects of Fertilizer Dosage and Nutrient Balance on the Grown and Nutrient Uptake of Greenhouse Tomatoes. *Tropical Agricultural Research*. Vol 18:394-398.
21. Yardim, E.N., Arancon, N.Q., Edwards, C.A., Oliver, T.J. Byrne, R.J., 2006. Suppression of tomato hornworm (*Manduca quinquemaculata*) and cucumber beetles (*Acalymma vittatum* and *Diabotrica undecimpunctata*) populations and damage by vermicomposts. *Pedobiologia* 50 23—29.
22. www.uwex.edu/ces/wihort/fruitveggies/TomatoDisorders.htm
23. www.avrdc.org.tw/LC/tomato/sunscald.html
24. www.royan4.blogspot.com