



بررسی اثر ورمی کمپوست و الگوی کاشت بر عملکرد و اجزای عملکرد پنبه

عبدالخالق بلوچ^۱، عباس بیابانی^{۱*}، عبداللطیف قلی‌زاده^۱، موسی‌الرضا وفائی‌تبار^۲ و مارال اعتصامی^۳

^۱به‌ترتیب کارشناس‌ارشد، دانشیار و استادیار دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه گنبد کاووس،
^۲عضو هیات‌علمی بخش تحقیقات پنبه و گیاهان لیفی، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان تهران، سازمان
تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، ورامین، ایران، ^۳دکتری فیزیولوژی گیاهان زراعی دانشگاه گنبد کاووس.

چکیده

به‌منظور بررسی تأثیر کود ورمی‌کمپوست و الگوی کاشت بر عملکرد دو رقم پنبه آزمایشی به‌صورت اسپلیت فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در چهار تکرار در شهرستان علی‌آباد در سال ۱۳۹۲ اجرا شد. تیمارها شامل ورمی‌کمپوست به‌عنوان عامل اصلی در چهار سطح شاهد (بدون مصرف ورمی‌کمپوست)، مصرف دو تن در هکتار، چهار تن در هکتار و شش تن در هکتار ورمی‌کمپوست و عوامل فرعی شامل رقم در دو سطح (ساحل و گلستان) و الگوی کاشت در دو سطح (مستطیل و متوازی‌الاضلاع) بودند. نتایج نشان داد که اثرات سه‌جانبه ورمی‌کمپوست، الگوی کاشت و رقم بر تعداد غوزه در بوته، وزن الیاف در بوته، وزن کل دانه در بوته، چین اول و دوم، وزن صد دانه، کیل و عملکرد کل و ش تأثیر معنی‌داری نداشتند. اثرات ساده ورمی‌کمپوست بر چین اول، وزن کل الیاف و وزن کل دانه در بوته در سطح چهار تن در هکتار به‌ترتیب ۲ تن در هکتار، ۴۶/۳۶ و ۹۰/۹۴ گرم در بوته بیشترین و در شاهد به‌ترتیب با مقادیر ۱/۵۱۴ و ۱/۶۰۸ تن در هکتار، ۱۵/۷۴، ۳۷/۴۷ گرم در بوته کمترین بودند. مقایسه میانگین ارقام نشان داد که رقم گلستان در صفات چین اول، وزن کل الیاف و وزن کل دانه نسبت به ساحل برتری داشت.

واژه‌های کلیدی: استان گلستان، الگوی کاشت، پنبه، کیل، ورمی‌کمپوست.

*مسئول مکاتبه: abs346@yahoo.com

مقدمه

در بین گیاهان صنعتی، پنبه از موقعیت ویژه‌ای برخوردار است. این گیاه نه تنها با تولید الیاف در صدر مهم‌ترین گیاهان لیفی قرار گرفته است؛ بلکه با داشتن دانه‌های روغنی حاوی روغن و پروتئین، سهم عمده‌ای را در تأمین روغن خوراکی و جیره غذایی دام به‌عهده دارد. بدین ترتیب فرآورده‌های گیاه پنبه ضمن آن‌که قسمت عمده‌ای از نیازهای اساسی مردم را برطرف می‌کند؛ ماده خام صنایع نساجی و غذایی را فراهم نموده و در هر مرحله از تولید نیز به‌همراه اشتغال‌زایی می‌تواند ارزش افزوده قابل ملاحظه‌ای را کسب نماید (Khodabande, 1994). عالیشاه (Alishah, 2002) صفات مورفولوژیک و تنوع ژنوتیپ‌های مختلف پنبه‌ی آپلند در ایران را بررسی و بیان نمود که رقم ساحل به‌دلیل ارتفاع بیشتر، تعداد غوزه‌های کمتر با اندازه بزرگتری تشکیل می‌دهد که این امر می‌تواند به‌دلیل انتقال بیشتر مواد فتوسنتزی به غوزه‌ها باشد. فرقانی و همکاران (Forghany *et al.*, 2008) در مطالعه‌ای که بر روی پنبه انجام دادند؛ گزارش کردند که رقم گلستان زودرس، با سطح برگ متوسط، پاکوتاه، دارای تعداد شاخه‌های زایا و تعداد غوزه بیشتری است. قربانی نصرآباد و هزارجریبی (Ghorbani Nasrabad and Hezarjaribi, 2007) با مطالعه اثر دور آبیاری بر عملکرد و خواص کیفی پنبه نشان دادند که رقم ساحل عملکرد، ظرافت الیاف و درصد کیل کمتری نسبت به رقم سای‌کرا داشت. عطیه و همکاران (Atiyeh *et al.*, 2000) در مطالعه اثر ورمی‌کمپوست بر روی گیاه گوجه‌فرنگی خواص فیزیکی و رشد گیاه را مورد بررسی قرار داده و گزارش کردند که ورمی‌کمپوست به‌دلیل دارا بودن عناصر ماکرو و میکرو باعث افزایش رشد گیاه می‌گردد. یساری و پاتواردهان (Yasari and Patwardhan, 2007) اظهار داشته‌اند که تولید و ترشح ترکیبات تحریک‌کننده رشد گیاه و یا برخی هورمون‌های تنظیم‌کننده رشد با فراهمی عناصر غذایی موردنیاز گیاه (به‌ویژه نیتروژن و فسفر) توسط ریزجانداران در خاک می‌تواند رشد و عملکرد گیاهان را تحت تأثیر قرار دهد. محفوظ و شرف‌الدین (Mahfouz and Sharaf-Eldin, 2007) مطالعه‌ای به‌منظور بررسی اثر مواد معدنی در مقابل کود زیستی بر رشد، عملکرد و میزان اسانس رازیانه انجام دادند. نتایج آزمایش نشان داد که تعداد چتر در بوته گیاه رازیانه تحت شرایط استفاده از کودهای بیولوژیک نسبت به عدم استفاده از این کودها افزایش معنی‌داری یافت.

درزی و همکاران (Darzi *et al.*, 2009) افزایش میزان اسانس در گیاه رازیانه در اثر مصرف ورمی‌کمپوست گزارش نمودند. جت و آهلاوات (Jat and Ahlawat, 2006) نیز گزارش کردند که مصرف ورمی‌کمپوست باعث افزایش تعداد غلاف در بوته نخود شد. به‌نظر می‌رسد ورمی‌کمپوست به‌دلیل قدرت بالای جذب آب و فراهمی مطلوب عناصر غذایی پرمصرف و کم‌مصرف بر روی میزان فتوسنتز و تولید بیوماس تأثیر گذاشته است (Vadiraj *et al.*, 1998; Arancon *et al.*, 2004). طراحی الگوی کاشت از مهم‌ترین و علمی‌ترین فعالیت‌هایی است که در جهت پایدارسازی اکوسیستم‌های کشاورزی و

بهینه‌سازی مصرف نهاده‌ها کاربرد دارد. در واقع کاشت متناسب محصولات زراعی مختلف در یک مزرعه باید به‌نحوی باشد که حداکثر راندمان اقتصادی با تکیه بر حفظ منابع، عاید کشاورز گردد (Kamkar et al., 2012). نفوذ نامتعادل نور به داخل پوشش گیاهی باعث افت عملکرد می‌شود. محققین گزارش کردند که اثر اصلی فاصله کاشت بر محصول به‌طور عمده به‌علت تفاوت در چگونگی توزیع انرژی تشعشعی خورشیدی است (Patel et al., 1994). مطالعه بررسی اثر تراکم و فاصله ردیف کاشت بر عملکرد و اجزای عملکرد رقم ورامین در اصفهان نشان داد که افزایش عملکرد در اثر ایجاد فضای بیشتر باعث افزایش تعداد گل و غوزه و بهبود نگهداری غوزه می‌گردد (Khalili Samani, 1996). با توجه به اهمیت حفظ محیط‌زیست و کاهش آلودگی محیط و اهمیت پنبه، این طرح به‌منظور بررسی میزان تأثیر کاربرد ورمی‌کمپوست و الگوی کشت بر صفات کمی و کیفی پنبه انجام شد.

مواد و روش‌ها

این آزمایش به‌صورت اسپلینت فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با چهار تکرار در سال ۱۳۹۲ در مزرعه استاجیق واقع در شمال شهرستان علی‌آباد کنترل اجرا شد. عرض جغرافیایی محل آزمایش ۳۶ درجه و ۵۴ دقیقه شمالی و طول جغرافیایی ۵۴ درجه و ۵۲ دقیقه شرقی، ارتفاع از سطح دریا ۱۴۰ متر و میزان بارش سالیانه ۵۰۰ تا ۶۰۰ میلی‌متر است. فاکتورهای آزمایش عبارت بودند از: فاکتور اصلی ورمی‌کمپوست در چهار سطح شامل: شاهد (بدون مصرف ورمی‌کمپوست)، مصرف دو، چهار و شش تن در هکتار ورمی‌کمپوست و فاکتورهای فرعی شامل دو رقم ساحل و گلستان و الگوی کشت در دو سطح مستطیل و متوازی‌الاضلاع بودند. تراکم مطلوب ۶۰,۰۰۰ بوته در هکتار در نظر گرفته شد.

جهت آماده‌سازی مزرعه در بهمن ۱۳۹۱ عملیات شخم برای زیر خاک کردن بقایای سال قبل (کلزا) صورت گرفت. قبل از اجرای طرح نمونه‌برداری از خاک به‌صورت تصادفی (با طرح زیگزاک) هر سه تا پنج متر یک نمونه خاک) از عمق ۲۵ الی ۳۰ سانتی‌متری گرفته شد و در نهایت پس از خشک، مخلوط و الک کردن همه نمونه‌ها، یک نمونه خاک برای تعیین عناصر غذایی به آزمایشگاه فرستاده شد. کود نیتروژن، فسفر و پتاس بر اساس نتایج آزمایش خاک (جدول ۱) در اختیار محصول قرار گرفت.

جدول ۱- ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خاک مورد آزمایش.

بافت خاک	هدایت الکتریکی (ds/m)	موادخثی شونده (درصد)	ازت کل (درصد)	کربن آلی (درصد)	پتاسیم (ppm)	فسفر (ppm)	ماسه (درصد)	لای (درصد)	رس (درصد)
سیلتی لوم	۱/۱	۸۳٫۷	۰/۵۳	۰/۰۵	۱۱۶	۱۱/۲	۲۷	۶۲	۱۱

کود ورمی‌کمپوست برای هر کرت اندازه‌گیری و مشخص شد. در زمان کاشت (ششم اردیبهشت ۱۳۹۲) بعد از ایجاد خط کاشت در هر کرت، ابتدا مقادیر مشخص شده ورمی‌کمپوست در هر کرت پاشیده شد، بذور روی خاک به فاصله ۲۰ سانتی‌متر به تعداد سه عدد بذر در هر نقطه کاشت، کشت و به عمق دو برابر طول بذر، روی بذور خاک پاشیده شد. کنترل علف‌های هرز در طول دوره رشد به صورت دستی انجام شد. جهت مبارزه با کرم غوزه پنبه از حشره‌کش لاروین (تیودیکارب) به مقدار یک کیلوگرم در هکتار، شته سبز پنبه از حشره‌کش کنفیدور به مقدار ۲۵۰ میلی‌لیتر در هکتار و کنه تار عنکبوتی از حشره‌کش آبامکتین به مقدار ۰/۵ لیتر در هکتار استفاده شد. تنک کردن در مرحله شش برگی بوته‌ها انجام شد. در زمان باز شدن غوزه و قبل از برداشت از هر کرت ۱۰ بوته به صورت تصادفی انتخاب و صفات تعداد غوزه در بوته، وزن کل الیاف در بوته چین اول و دوم، وزن کل دانه در بوته، وزن صد دانه در بوته، درصد کیل بوته و عملکرد وش کل اندازه‌گیری گردید. برای به دست آوردن وزن کل الیاف در بوته بعد از چین دوم، عملیات جداسازی دانه از الیاف در هر بوته از ده بوته انتخابی صورت گرفت و توسط ترازوی دقیق بر حسب گرم توزین شد. چین اول در زمان باز شدن غوزه‌ها و در تاریخ ۱۰ مهرماه و چین دوم در تاریخ ۲۸ مهرماه ۱۳۹۲ برداشت و با استفاده از ترازوی دقیق بر حسب کیلوگرم محاسبه و ثبت شد. پس از برداشت چین دوم، ۱۰۰ عدد بذر در هر بوته که بهترین شرایط فیزیکی را داشتند، جداسازی و با ترازوی دقیق بر حسب گرم توزین شدند تا تعداد دانه در بوته و وزن صد دانه به دست آید. برای محاسبه درصد کیل؛ نسبت وزن الیاف در هر بوته به وزن کل وش در هر بوته محاسبه و به صورت درصد به دست آمد. عملکرد وش کل از وزن وش چین اول و دوم بر حسب کیلوگرم در هکتار به دست آمد. تجزیه واریانس داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار آماری Mstat-c و مقایسه میانگین با روش LSD در سطح آماری ۵ درصد انجام شد.

نتایج و بحث

نتایج حاصل از تجزیه واریانس داده‌ها (جدول ۲) نشان داد که اثر سطوح ورمی‌کمپوست و رقم بر تعداد غوزه، وزن کل الیاف در بوته و وزن کل دانه در بوته در سطح احتمال یک درصد و بر وزن صد

دانه و درصد کیل در بوته فقط در سطوح رقم به ترتیب در سطح احتمال یک درصد و پنج درصد اختلاف معنی دار داشت. بررسی اثرات متقابل ورمی کمپوست در رقم تنها بر صفات تعداد غوزه، وزن کل الیاف و وزن کل دانه در بوته در سطح احتمال یک درصد معنی دار بود. عطیه و همکاران (Atiyeh *et al.*, 2000) افزایش وزن نشاء گوجه فرنگی در غلظت های کم ورمی کمپوست را به دلیل تغییر در شرایط فیزیکی، شیمیایی و خصوصیات میکروبی و زیستی محیط کشت بیان نمودند. آن ها هم چنین کاهش رشد و عملکرد گیاه در اثر ترکیب محیط کشت با نسبت های بالای ورمی کمپوست را به دلیل افزایش غلظت نمک محلول، سمیت ناشی از افزایش غلظت عناصر سنگین و یا حضور ترکیبات سمی برای گیاه ذکر کردند. غلام نژاد نصیرآبادی و همکاران (Gholamnijad Nasirabadi *et al.*, 2012) نیز بیان کردند که با کاربرد ورمی کمپوست؛ صفات ارتفاع بوته، تعداد میانگره، قطر نشاء و وزن خشک ریشه در سطح آماری یک درصد دارای اختلاف معنی داری بودند.

تعداد غوزه در بوته: جدول مقایسه میانگین داده ها نشان داد (جدول ۳)، با مصرف چهار تن ورمی کمپوست در هکتار بیشترین (۲۸/۷) و در تیمار شاهد کمترین (۱۳/۱) تعداد غوزه در بوته به دست آمد. در تأیید نتایج حاصل؛ جت و آهلاوات (Jat and Ahlawat, 2006) افزایش تعداد غلاف در گیاه نخود و محفوظ و شرف الدین (Mahfouz and Sharaf-Eldin, 2007) افزایش تعداد چتر رازیانه را در کاربرد ورمی کمپوست گزارش نموده بودند. کاربرد ورمی کمپوست از طریق تحریک میکروارگانیسم های مفید خاک و عرضه مداوم و پایدار عناصر معدنی به گیاه، می تواند موجب افزایش تعداد غوزه در بوته شده باشد. در بین دو رقم مورد بررسی، گلستان با ۲۵/۴ غوزه بیشترین و رقم ساحل با ۲۰/۸۹۷ غوزه کمترین تعداد غوزه در بوته را به خود اختصاص دادند. جوادی و همکاران (Javadi *et al.*, 2005) در مطالعات خود بیان کردند که صفات ژنتیکی گیاه، تعداد گل های تولید شده توسط گیاه، درصد ریزش غنچه و درصد گل هایی که به غوزه تبدیل می شوند، بر روی تعداد غوزه در بوته تأثیر دارند. در رقم گلستان، ریزش غنچه کمتر و تعداد گل بیشتر و در نتیجه مکان های میوه دهی بیش تری تولید شد. نظر به این که با افزایش ارتفاع تعداد شاخه های زایا به دلیل اختصاص فتوسنتز جاری به نگهداری و رشد شاخه های رویا، کاهش یافته، که رقم ساحل نسبت به گلستان ارتفاع و تعداد گره های بیشتری دارد. بررسی اثرات متقابل (نمودار ۱) نشان داد، مصرف چهار تن در هکتار ورمی کمپوست در رقم گلستان بیشترین تعداد و تیمار بدون مصرف ورمی کمپوست در رقم ساحل کمترین تعداد غوزه در بوته را دارا بودند. با مصرف ورمی کمپوست رقم گلستان کود پذیری و کارایی جذب بالاتری در برابر رقم ساحل داشته و تعداد شاخه های زایای بیش تری تولید کرده و در نتیجه تعداد غوزه در بوته افزایش یافته است (Alishah, 2002).

چین اول و چین دوم: اثرات متقابل ورمی کمپوست × رقم × الگوی کاشت بر چین اول معنی دار نبود. نتایج جدول تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد که کاربرد ورمی کمپوست بر چین اول در سطح احتمال یک درصد اثر معنی دار داشت. مصرف چهار تن ورمی کمپوست در هکتار با ۲/۱۶ کیلوگرم بیشترین و تیمار شاهد با ۱/۵۹ کیلوگرم کمترین وزن چین اول را به خود اختصاص دادند. گلستان با ۲/۰۹ کیلوگرم بیشترین و ساحل با ۱/۸۴ کیلوگرم کمترین وزن چین اول را دارا بودند. لذا می‌توان بیان نمود که دلیل ارجحیت رقم گلستان تعداد شاخه‌های زایای پربارتر و زودرس‌تر (Forghany *et al.*, 2008) بوده که این امر موجب باز شدن غوزه‌های بیشتر در زمان برداشت شده است.

اثرات متقابل ورمی کمپوست × رقم × الگوی کاشت بر چین دوم معنی دار نبود؛ اما ورمی کمپوست اثر معنی داری بر آن داشت. جدول ۳ نشان می‌دهد که در سطوح مختلف ورمی کمپوست، مصرف چهار تن ورمی کمپوست در هکتار با ۲/۰۸۷ کیلوگرم بیشترین و تیمار شاهد با ۱/۵۹۴ کیلوگرم کمترین چین دوم را داشتند. بنابراین می‌توان بیان نمود که ورمی کمپوست به دلیل فراوانی عناصری مانند نیتروژن، پتاسیم، کلسیم، گوگرد، منیزیم به خصوص فسفر (Hu and Barker, 2004)، تعداد غوزه، تعداد دانه در غوزه و وزن یک غوزه افزایش یافته و در نهایت عملکرد افزایش می‌یابد. در بین سطوح الگوی کاشت، کشت مستطیلی با ۱/۹۵۶ کیلوگرم بیشترین و متوازی‌الاضلاع با ۱/۸۵۰ کیلوگرم عملکرد کمترین چین را به خود اختصاص دادند. افزایش عملکرد می‌تواند به دلیل ایجاد فضای بیشتر و افزایش تعداد گل و در نتیجه تعداد غوزه باشد (Khalili Samani, 1996).

وزن کل الیاف در بوته: اثرات متقابل ورمی کمپوست × رقم × الگوی کاشت بر وزن کل الیاف تأثیری نداشت، اما اثر ورمی کمپوست بر آن در سطح احتمال یک درصد معنی دار بود. مطابق جدول ۳، مصرف چهار تن ورمی کمپوست در هکتار و شاهد به ترتیب بیشترین و کمترین وزن کل الیاف در بوته را داشتند. وزن کل الیاف در رقم گلستان ۳۹/۰۷ گرم و ساحل با ۳۱/۷۰ گرم بود. به دلیل این که در رقم گلستان تعداد غوزه‌های بیش‌تری تشکیل شده که این امر موجب کوچک‌شدن اندازه دانه‌ها در غوزه و کاهش وزن صد دانه می‌گردد و در نتیجه وزن الیاف افزایش یافته است. بررسی اثرات متقابل نشان داد (نمودار ۲)، مصرف چهار تن ورمی کمپوست در هکتار در رقم گلستان بیشترین (۵۲/۸۴ گرم) و تیمار شاهد با ۱۵/۷۴ گرم کمترین وزن کل الیاف را دارا بودند. لذا می‌توان استنباط کرد که وجود عناصر مغذی در ورمی کمپوست و قابلیت جذب بهتر رقم گلستان، تعداد غوزه در بوته افزایش یافته و به دنبال آن وزن الیاف افزایش نشان داد (Atiyeh *et al.*, 2000).

وزن کل دانه در بوته: با توجه به جدول مقایسه میانگین‌ها (جدول ۳) مصرف چهار تن در هکتار ورمی کمپوست با ۹۰/۹ گرم بیش‌ترین و تیمار بدون مصرف ورمی کمپوست با ۳۴/۴ گرم کم‌ترین وزن کل دانه در بوته را دارا بودند. احتمالاً استفاده از کودهای ورمی کمپوست اثرات تشدیدکنندگی بر

فعالیت میکروبی خاک داشته و متعاقباً با افزایش سهل الوصول شدن عناصر نیتروژن، فسفر و پتاسیم و احتمالاً گوگرد موجود در کود ورمی کمپوست برای گیاه و همچنین برقراری تعادل این کودها با فاز فیزیکی و شیمیایی خاک، عملکرد دانه را بهبود بخشیده‌اند. در بررسی اثرات متقابل (نمودار ۳)، نشان داد تیمار چهار تن در هکتار ورمی کمپوست و رقم گلستان بیش‌ترین (۹۸/۷۹ گرم) و شاهد و رقم گلستان کم‌ترین (۳۰/۵۶ گرم) وزن دانه در بوته را به‌خود اختصاص دادند. این امر ممکن است به‌دلیل توانایی بیشتر رقم گلستان نسبت به ساحل در جذب ترکیبات ورمی کمپوست باشد که موجب تشکیل تعداد غوزه‌های بیش‌تری در بوته شده و در نتیجه با افزایش تعداد غوزه، تعداد دانه در غوزه و در پی آن وزن کل دانه در بوته افزایش یافته است.

وزن صد دانه در بوته: اثر متقابل ورمی کمپوست × رقم × الگوی کاشت بر روی وزن صد دانه معنی‌دار نبود. مقایسه میانگین اثرات ساده (جدول ۳)، نشان داد که رقم ساحل با ۱۳/۲۹ گرم بیش‌ترین و گلستان با ۱۲/۹۴۴ گرم کم‌ترین وزن صد دانه در بوته را داشتند. به‌نظر می‌رسد که رقم ساحل به‌دلیل ارتفاع بیش‌تر (Alishah, 2002)، تعداد غوزه‌های کم‌تری تشکیل داده و در نتیجه اندازه غوزه‌ها و دانه‌ها درشت‌تر شده، که این امر می‌تواند به‌خاطر اختصاص مواد فتوسنتزی بیش‌تری به غوزه‌ها باشد.

درصد کیل در بوته: اثر متقابل ورمی کمپوست × رقم × الگوی کاشت بر درصد کیل در بوته معنی‌دار نبود. در مقایسه میانگین اثرات ساده (جدول ۳)، در بین ارقام، رقم گلستان با ۳۱/۶ درصد بیش‌ترین و رقم ساحل با ۳۰ درصد کم‌ترین درصد کیل را دارا بودند. می‌توان استنباط نمود ارقامی که تعداد شاخه‌های رویشی بیش‌تری نسبت به شاخه‌های زایا دارند تعداد غوزه‌های کم‌تری تشکیل می‌دهند و در نتیجه تعداد دانه در غوزه کم ولی اندازه دانه‌ها درشت‌تر می‌باشد. قربانی نصرآباد و هزارجریبی (Ghorbani Nasrabad and Hezarjaribi, 2007) بیان کردند که رقم ساحل درصد کیل کم‌تری دارد. کیتوک و همکاران (Kittock et al., 1986) بیان کردند ارقامی که دارای کیل بالایی داشتند، لیاف و غوزه بیش‌تری در گیاه تولید نموده و ارقامی که کیل پائینی داشتند وزن دانه بیش‌تری داشتند، همچنین آن‌ها بیان نمودند با افزایش تعداد دانه و اندازه دانه، کیل لیاف کاهش می‌یابد.

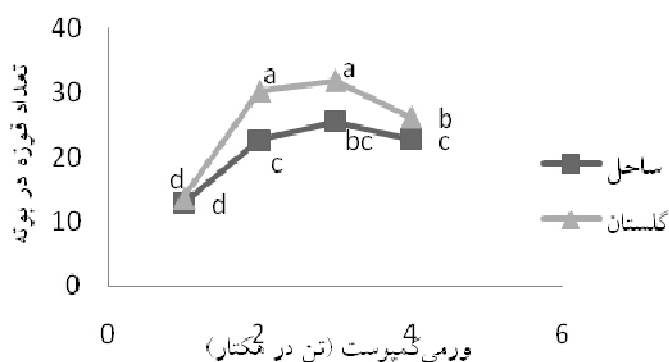
عملکرد وش کل: اثرات متقابل ورمی کمپوست × رقم × الگوی کاشت بر عملکرد وش کل معنی‌دار نبود. مقایسه اثر ساده نشان داد، ورمی کمپوست با مصرف چهار تن در هکتار با ۴۰۴۷/۶۱ کیلوگرم بیش‌ترین و تیمار شاهد با ۳۱۱۳/۳۳ کیلوگرم در هکتار کم‌ترین عملکرد کل را به‌خود اختصاص دادند. در بین ارقام، رقم گلستان با ۳۸۳۹/۰۴ کیلوگرم بیش‌ترین و رقم ساحل با ۳۵۲۶/۶۶ کیلوگرم در هکتار کم‌ترین عملکرد کل وش را دارا بودند. رقم گلستان با تعداد شاخه‌های زایا و نیز تعداد غوزه‌های بیش‌تر در مقایسه با رقم ساحل میزان عملکرد بالاتری را نشان داد. عالیشاه (Alishah, 2002) نیز در تحقیقات خود بیان نمود که رقم گلستان تعداد غوزه‌های بیش‌تر نسبت به سایر ارقام تولید می‌کند. در سطوح

الگوی کاشت، کشت مستطیلی با ۳۷۵۳/۳۳ کیلوگرم و کشت متوازی الاضلاع با ۳۶۱۳/۳۳ کیلوگرم در هکتار به ترتیب بیشترین و کمترین عملکرد را نشان دادند. این امر می‌تواند به دلیل جذب بهتر آب و مواد غذایی و نور نسبت به الگوی متوازی الاضلاع باشد که باعث شده نیاز گیاه فراهم شده و تعداد گل بیش تری تولید نماید؛ که در نتیجه آن غوزه‌های بیش تر تشکیل شده و حتی می‌تواند وزن صد دانه در بوته و عملکرد کل افزایش یابد. طباطبایی (2000) و عطیه و همکاران (Atiyeh et al., 2000) نیز اظهار داشتند که الگوی کاشت مستطیل در افزایش عملکرد مؤثر است.

جدول ۲- تجزیه واریانس صفات اندازه‌گیری شده در تیمارهای مختلف ورمی کمپوست، رقم و الگوی کاشت.

منابع تغییر	درجه آزادی	تعداد غوزه	چین اول	چین دوم	وزن کل الیاف	وزن کل دانه	وزن صد دانه	کیل	عملکرد وش کل
بلوک	۳	۰/۹۸۵	۰/۰۸۱	۰/۰۳۹	۱۹/۷۸	۵/۳۴۰	۰/۲۲۲	۰/۰۰۱	۰/۰۲۵
ورمی کمپوست	۳	۷۶۲/۳ ^{***}	۱/۰۵۲ ^{**}	۰/۴۶۶ [*]	۲۹۲۴ ^{**}	۱۰۰۴۴ [*]	۰/۱۳۶	۰/۰۰۱	۲/۸۱۶ ^{**}
خطا	۹	۷/۵۳۱	۰/۰۵۲	۰/۱۰۰	۱۸/۰۰۷	۲۱/۷۴	۰/۲۲۸	۰/۰۰۱	۰/۱۵۴
رقم	۱	۳۳۷/۶ ^{**}	۰/۹۷۵ ^{**}	۰/۱۰۶	۸۵۷/۷ ^{**}	۱۰۳۶ ^{**}	۱/۹۹۵ ^{**}	۰/۰۰۴ [*]	۱/۷۲۳ ^{**}
الگوی کاشت	۱	۱/۳۲۲	۰/۰۰۸	۰/۱۸۱ [*]	۱/۳۵۱	۱۴/۵۳	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۳۴۵ [*]
ورمی کمپوست × رقم	۳	۳۸/۹۱ [*]	۰/۰۳۴	۰/۰۶۴	۲۰۷/۷ ^{**}	۵۷۱/۱ ^{**}	۰/۱۷۷	۰/۰۰۱	۰/۰۴۷
ورمی کمپوست × الگوی کاشت	۳	۲/۸۹۴	۰/۰۵۵	۰/۰۳۱	۷/۹۳۶	۲۳/۸۱	۰/۰۶۲	۰/۰۰۰	۰/۰۲۸
رقم × الگوی کاشت	۱	۱۲/۰۷	۰/۰۰۴	۰/۰۷۶	۴۶/۷۵	۵۶/۸۱	۰/۰۵۶	۰/۰۰۰	۰/۱۱۴
ورمی کمپوست × رقم × الگوی کاشت	۳	۲/۸۴۲	۰/۰۲۶	۰/۰۱۶	۴/۸۳۱	۱۶/۲۸	۰/۰۲۱	۰/۰۰۰	۰/۰۲۲
خطا	۳۶	۹/۵۴۷	۰/۰۵۶	۰/۰۴۳	۳۰/۳۶	۸۶/۳۸	۰/۱۷۳	۰/۰۰۱	۰/۰۵۹
ضریب تغییرات		۱۳/۳۲	۱۲/۰۰	۱۰/۹۱	۱۵/۵۶	۱۳/۱۰	۳/۱۷	۷/۸۷	۶/۲۸

ns, *, **, ***: به ترتیب غیر معنی‌دار و معنی‌دار در سطح احتمال ۵ و ۱ درصد.

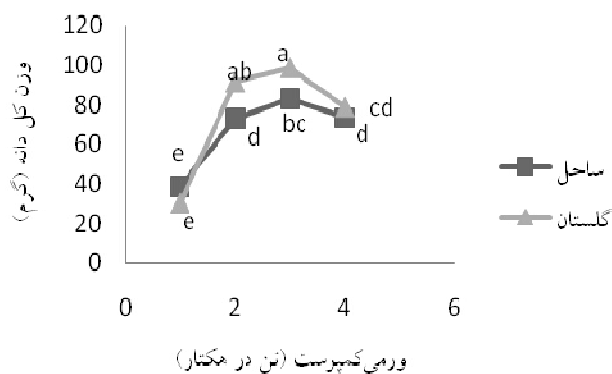


شکل ۱- اثر متقابل ورمی کمپوست × رقم بر صفت تعداد غوزه در بوته.

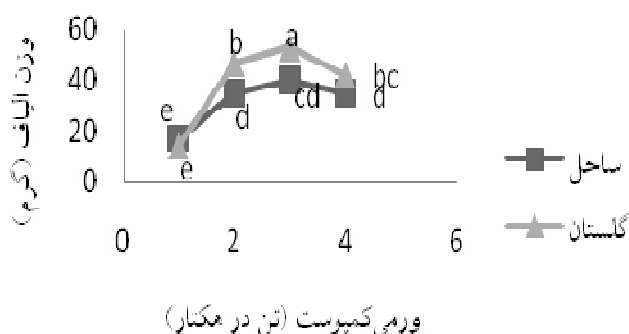
جدول ۳- مقایسه میانگین اثرات ساده صفات اندازه گیری شده در تیمارهای مختلف ورمی کمپوست، رقم و الگوی کشت.

تیمارها	تعداد غوزه	چین اول (کیلوگرم)	چین دوم (کیلوگرم)	وزن الیاف (گرم)	وزن کل دانه (گرم)	وزن صد دانه (گرم)	کیل (درصد)	عملکرد کل (کیلوگرم در هکتار)
ورمی کمپوست								
ورمی کمپوست ۰	۱۳/۱۸ ^c	۱/۵۹۴ ^b	۱/۶۸۸ ^c	۱۵/۷۴ ^c	۳۴/۴۷ ^c	۱۳/۲۶ ^a	۳۰ ^a	۳۱۲۵/۷ ^c
ورمی کمپوست ۲	۲۲/۴۱ ^b	۲/۱۰۰ ^a	۱/۸۶۲ ^b	۴۱/۰۸ ^b	۸۲/۲۰ ^b	۱۳/۱۰ ^a	۳۰/۶۳ ^a	۳۷۷۳/۳۳ ^b
ورمی کمپوست ۴	۲۸/۷۳ ^a	۲/۱۶۲ ^a	۲/۰۸۷ ^a	۴۶/۳۶ ^a	۹۰/۹۴ ^a	۱۳/۰۶ ^a	۳۱/۲۵ ^a	۴۰۴۶/۶۵ ^a
ورمی کمپوست ۶	۲۴/۴۶ ^b	۲/۰۱۳ ^a	۱/۹۷۵ ^{ab}	۳۸/۴۷ ^b	۷۶/۱۱ ^b	۱۳/۰۶ ^a	۳۱/۲۵ ^a	۳۷۹۸/۰۹ ^b
LSD	۲/۲۱۶	۰/۱۶۷۹	۰/۱۴۸۷	۳/۹۵۱	۶/۶۶۵	۰/۲۹۸۲	۰/۰۲۲۶۷	۰/۱۷۴۲
رقم								
ساحل	۲۰/۸۹۷ ^b	۱/۸۴۴ ^b	۱/۸۶۲ ^a	۳۱/۷۵ ^b	۶۶/۹۰ ^b	۱۳/۲۹۷ ^a	۳۰ ^b	۳۵۲۹/۵۲ ^b
گلستان	۲۵/۴۹۱ ^a	۲/۰۹۱ ^a	۱/۹۴۴ ^a	۳۹/۰۷۲ ^a	۷۴/۹۵ ^a	۱۲/۹۴۴ ^b	۳۱/۶ ^a	۳۸۴۲/۸۴ ^a
آرایش کاشت								
مستطیل	۲۳/۰۵ ^a	۱/۰۵۰ ^a	۱۵/۱۷۸ ^a	۱۶/۲۰۶ ^a	۳۳/۶۰۶ ^a	۲۳/۰۵ ^a	۳۰/۹ ^a	۳۷۴۶/۶۵ ^a
متوازی الاضلاع	۲۳/۳۳۷ ^a	۹/۴۳۴ ^a	۱۵/۴۲۵ ^a	۱۶/۴۸۷ ^a	۳۳/۶۰۶ ^a	۲۳/۳۳۷ ^a	۳۰/۶ ^a	۳۶۲۴/۷۵ ^b

در هر ستون میانگین‌های دارای حروف مشابه با یکدیگر اختلاف معنی داری ندارند.



شکل ۲- اثر متقابل ورمی کمپوست × رقم بر صفت وزن کل الیاف در بوته.



شکل ۳- اثر متقابل ورمی کمپوست × رقم بر صفت وزن کل دانه در بوته.

نتیجه گیری و پیشنهادات

براساس نتایج این تحقیق مقدار مصرف چهار تن در هکتار ورمی کمپوست بر صفات تعداد غوزه در بوته، چین اول و دوم، وزن کل الیاف و وزن کل دانه در بوته برتری نسبت به سایر مقادیر مصرف ورمی کمپوست داشت. رقم گلستان در صفات تعداد غوزه در بوته، چین اول، وزن کل الیاف، وزن کل دانه در بوته و درصد کیل نسبت به ساحل برتری داشت. سطوح الگوهای کاشت در بسیاری از صفات اختلاف معنی داری نداشتند. با توجه به یکساله بودن آزمایش فوق و اهمیت و سطح زیر کشت بالای پنبه در استان گلستان پیشنهاد می شود که این آزمایش در شرایط مختلف، در طی چندین سال و با سایر تیمارهای کودی جهت افزایش عملکرد پنبه بر روی ارقام مختلف مورد بررسی قرار گیرد.

منابع

- Alikhani, H.A., and Svabqy, Gh.R. 2007. Vermicompost production for sustainable agriculture. Publications of the Jihad Danesgahi. 123 p.
- Alishah, A. 2002. Evaluates the morphological characteristics and diversity of upland cotton genotypes in Iran. Seed and Seedling. 17: 60-44.
- Arancon, N.Q., Edwards, C.A., Bierman, P.C., Welch, C. and Metzger, J.D. 2004. Influences of Vermicompost on field strawberries: Effects on growth and yields. Bioresource Technology. 93: 145-153.
- Atiyeh, R.M., Subler, S., Edwards, C.A., Bachman, G., Metzger, J.D. and Shuster, W. 2000. Effects of vermicomposts and compost on plant growth in horticultural container media and soil. Pedobiologia. 44: 579-590.
- Darzi, M.T., Ghalavand, A., and Rejali, F. 2009. The effects of mycorrhiza, vermicompost and phosphatic biofertilizer on flowering, biological yield and root symbiosis in fennel (*Foeniculum vulgare* Mill.). Journal of Crop Sciences. 10(1): 88 -109.
- Forghany, H.R. Forghani, A., Alishah, A. and Honarparvar, N. 2008. Planting and harvesting cotton in Iran. Publication of agricultural education. 86 p.

- Ghلامnijad Nasirabad, S., Aroiee, H., and Namati, S.H. 2012. The effect of proportions, coco peat and vermicompost as a seedbed on seedling emergence and some quantitative and qualitative characteristics of sweet pepper (*Capsicum annuum*). Journal of Horticultural Science (Agricultural Science and Technology). 25 (4): 375-369.
- Ghorbani Nasrabadi, Gh., and Hezarjaribi, A. 2007. The impact assessment and the amount of irrigation on two varieties of cotton fiber yield and small properties. Journal of Agricultural Sciences and Natural Resources. 13 (2): 88-93.
- Hu, Y., and Barker, A. 2004. Effects of composts and their combinations with other materials on nutrient accumulation in tomato leaves. Communications in Soil Science and Plant Analysis. 35: 2809-2823.
- Jat, R.S., and Ahlawat, I.P.S. 2006. Direct and residual effect of vermicompost, biofertilizers and phosphorus on soil nutrient dynamics and productivity of chickpea-fodder maize sequence. Journal of Sustainable Agriculture. 28(1): 41-54.
- Javadi, H., Zamani, Gh.R., and Hossinirad, H. 2005. The effect of first and second irrigation interval on yield and yield components of cotton. Journal of Agricultural Sciences. 2 (3): 19- 30.
- Kamkar, B., Zahed, M., Hosseini, S., Golchin, A., and Ghdyryan, R. 2011. Design principles planting patterns (an overview and case studies). Iranian Crop Sciences Congress. Shahid Beheshti University. Tehran. 22-23.
- Kittock, D.L., Selly, R.A., Cain, C.J., and Taylor, B.B. 1986. Plant population and plant height effects on pima cotton lint yield. Agronomy Journal. 78:534-538.
- Khalili Samani, M. 1996. Effect of density and row spacing on yield and yield components Varamin Isfahan cultivar. Agronomy Master's thesis. Tarbiat Modarres University.
- Khodabande, N. 1994. Industrial Crops. Fourth press. Publishing center of the sphere. 473 p.
- Mahfouz, S.A., and Sharaf-Eldin, M.A. 2007. Effect of mineral vs. biofertilizer on growth, yield, and essential oil content of fennel (*Foeniculum vulgare* Mill.). Int. Agrophysics. 21: 361-366.
- Patel, Z.G., Menta, S.C., and Roy, V.C. 1994. Response of safflower (*cathamus tinctorius* L.) to row spacing and nitrogen and phosphorus fertilizers in vertisol of south Gujarat, Indian Journal Agronomy. 39 (4): 699-700.
- Tabatabaei, A.M. 2000. Basic familiarity with the properties and characteristics of cotton fiber quality in terms of spinning and weaving. General Administration of cotton and oilseeds. 378 p.
- Vadiraj, B.A., Gangaiah, S., and Poti, N. 1998. Effect of vermicompost on the growth and yield of turmeric. South Indian Horticulture. 46: 176-179.
- Yasari, E., and Patwardhan, M. 2007. Effects of Azotobacter and Azospirillum Inoculants and Chemical Fertilizers on Growth and Productivity of Canola (*Brassica napus* L.). Asian Journal of Plant Sciences. 6(1): 77-82.

