مجله علمی‌پژوهشی مهندسی اکوسیستم بیابان

سال پنجم، شماره دهم، بهار ۱۳۹۵، صفحه ۱۲۳ـ۱۳۳

اثر کاربرد کودهای آلی و شیمیایی بر برخی ویژگی‌های زراعی توتون بارلی

محمودرضا تدین[1]* و زینب رئیسی[2]

تاریخ دریافت: ۱۳۹٤/۱۲/۱٦ **تاریخ پذیرش: ۱۳۹۵/۲/۲۰**

چکیده

به‌منظور بررسی اثر کودهای آلی و شیمیایی بر برخی ویژگی‌های زراعی توتون بارلی، آزمایشی در مزرعهٔ پژوهشی دانشگاه شهرکرد در سال زراعی ۱۳۹۲ در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با شش تیمار کودی در سه تکرار انجام شد. تیمارهای کودی شامل شاهد (بدون مصرف کود شیمیایی و آلی)، ۱۰۰درصد کود شیمیایی مورد نیاز، ۱۰۰درصد کمپوست، ۱۰۰درصد ورمی‌کمپوست، ۵۰درصد کمپوست + ۵۰درصد کود شیمیایی و تیمار ۵۰درصد ورمی‌کمپوست + ۵۰درصد کود شیمیایی توصیه شده بودند. نتایج نشان داد که تیمارهای کودی موجب افزایش طول و عرض برگ، وزن تر پابرگ، وزن خشک پابرگ و عملکرد بیولوژیک توتون نسبت به تیمار شاهد شد. حداکثر طول برگ، عرض برگ و عملکرد بیولوژیک مربوط به تیمار کود شیمیایی و پس از آن تیمار کمپوست بود. تیمارهای تلفیقی و ورمی‌کمپوست تفاوت معنی‌داری با یکدیگر بر صفات مورد مطالعه نداشتند. حداکثر وزن تر پابرگ و وزن خشک پابرگ در تیمار کمپوست به‌دست آمد که البته اختلاف معنی‌داری با تیمار کود شیمیایی نداشت و به‌ترتیب نسبت به شاهد ۸۵ و ۹۷درصد افزایش داشت. بیشترین میزان شاخص برداشت را تیمار کودی ورمی‌کمپوست دارا بود.

کلمات کلیدی: برگ توتون، کمپوست، کود شیمیایی، ورمی‌کمپوست.

---

۱. دانشیار گروه زراعت دانشکده کشاورزی، دانشگاه شهرکرد

۲. دانشجوی کارشناسی ارشد اگرواکولوژی دانشگاه شهرکرد، مسئول مکاتبات/ mrtadayon@yahoo.com

مقدمه

کشور ایران در منطقهٔ خشک و نیمه‌خشک واقع شده و کشاورزی مرسوم در ایران عمدتاً بر استفادهٔ نامناسب از نهاده‌هایی مانند کودهای شیمیایی برای دست‌یابی به عملکرد بالا استوار است. این موضوع سبب شده است تا میزان مواد آلی در خاک‌های ایران بسیار ناچیز باشد، به نحوی که در بیش از ۶۰درصد خاک‌های زیر کشت در ایران، میزان کربن آلی کمتر از یک‌درصد و در بخش قابل‌توجهی از کشور کمتر از ۵درصد است. در بسیاری از نظام‌های کشاورزی پایدار و به‌خصوص در کشاورزی زیستی از کمپوست‌ها و کودهای آلی برای بهبود شرایط و حاصلخیزی خاک استفاده می‌شود. کمپوست از طریق افزایش کارایی گیاه در استفاده از آب و همچنین رهاسازی عناصر غذایی، سبب افزایش رشد و عملکرد گیاهان می‌شود (کاظمینی و همکاران، ۲۰۰۸).

کمپوست زبالهٔ شهری غنی‌شده با کودهای شیمیایی در مزرعه، قابلیت دسترسی عناصر پرمصرف را توسط گیاهان زراعی افزایش داده و موجب بالا بردن حاصلخیزی و قابلیت تولید خاک می‌شود (راماداس و پالانیانی[1]، ۲۰۰۷). افزایش کارایی کمپوست با تلفیق کودهای شیمیایی توسط محققان گزارش شده است (مولدس[2] و همکاران، ۲۰۰۷). بررسی اثر کمپوست روی گندم نشان داده که کمپوست موجب افزایش جوانه‌زنی و مادهٔ خشک تولیدی در مقایسه با تیمار بدون کمپوست شده است (مک کالوم[3] و همکاران، ۱۹۹۸).

وجود نسبتاً کافی عناصر غذایی نیتروژن، فسفر، پتاسیم، کلسیم و منیزیم در مقایسه با سایر کودهای آلی و همچنین وجود عناصر ریزمغذی مانند آهن، روی، مس و منگنز از مزایای کود ورمی‌کمپوست است که سبب بهبود رشد گیاهان می‌شود (نگو[4] و همکاران، ۲۰۱۲). با کاربرد ورمی‌کمپوست روی گیاه گوجه‌فرنگی ملاحظه شد که عملکرد گیاه زراعی و غلظت نیتروژن، فسفر و پتاسیم در میوهٔ این گیاه نسبت به تیمار شاهد به طرز چشمگیری بهبود یافت (زالر[5]، ۲۰۰۷).

گزارش شده که ارتفاع بوتهٔ نشاء فلفل‌دلمه‌ای در تیمار ورمی‌کمپوست در سطح ۵۰درصد، بیشترین طول را داشت و سطح برگ در تیمار ۲۵درصد ورمی‌کمپوست بیشترین مقدار را نشان داد. همچنین میزان جذب عناصر معدنی نیتروژن و پتاسیم با افزایش میزان ورمی‌کمپوست افزایش یافت و بیشترین میزان جذب فسفر در تیمار ۲۵درصد ورمی‌کمپوست مشاهده شد (آرانکون[6] و همکاران، ۲۰۰۴).

در تولید توتون برخلاف سایر گیاهان زراعی، استفاده از نیتروژن به میزان زیاد مرسوم نیست، زیرا نیتروژن زیاد موجب افزایش نیکوتین در برگ‌ها شده و چنین برگ‌هایی در صنعت سیگارسازی ارزش کمتری دارند، لیکن نیتروژن عنصر اصلی و مهم در رشد و نمو ساقه و برگ و افزایش محصول است که به‌صورت مواد ارگانیک یا معدنی به زمین اضافه می‌شود (زمانی، ۲۰۱۰). حداکثر عملکرد توتون با حفظ کیفیت برگ‌ها با مصرف ۲۰۰ کیلوگرم نیتروژن خالص در هکتار به‌دست آمده است (مونتالی[7]، ۱۹۹۴). افزایش عملکرد اگرچه با افزایش برخی ویژگی‌های رشدی و رویشی توتون همراه است، عمدتاً به افزایش مساحت سطح برگ مربوط می‌شود. همچنین نشان داده شده که نیتروژن تأثیر مثبتی بر میزان رشد نسبی توتون داشته است (بوت و منسینک[8]، ۱۹۹۱). در حال حاضر، برای توسعهٔ کشاورزی پایدار به‌ویژه در طی دورهٔ گذار از کشاورزی مرسوم به کشاورزی پایدار، اجرای سیستم‌های تولید محصولات کشاورزی، به‌صورت تلفیق مصرف کودهای شیمیایی و آلی به‌عنوان راهکاری برای کشاورزی جایگزین با هدف تولید محصول و حفظ عملکرد در سطح قابل‌قبول است.

ازآن‌جا که هدف از تولید توتون تولید سیگار یا سیگارت است که در صورت عدم رعایت مسائل زراعی می‌تواند مصرف توتون‌های تولیدی با خطرات بیشتری همراه باشد، هدف از انجام پژوهش حاضر، بررسی تأثیر کودهای آلی کمپوست و ورمی‌کمپوست به‌صورت جداگانه یا تلفیق با کودهای شیمیایی بر عملکرد و اجزای عملکرد توتون بارلی به‌منظور کاهش مصرف کودهای شیمیایی بوده است.

1. Ramadass & Palaniyandi
2. Moldes
3. Mc Callum
4. Ngo
5. Zaller
6. Arancon
7. Munthali
8. Boot & Mensink

مواد و روش‌ها

این پژوهش در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با شش تیمار و در سه تکرار در مزرعهٔ تحقیقاتی دانشکدهٔ کشاورزی دانشگاه شهرکرد در سال ۱۳۹۲ اجرا شد. تیمارها عبارت بودند از: شاهد (بدون کود)، ۱۰۰درصد کود شیمیایی براساس نیاز گیاه توتون و نتایج آزمون خاک (۲۰۰ کیلوگرم در هکتار اوره، ۵۰ کیلوگرم در هکتار سوپرفسفات تریپل، ۱۰ کیلوگرم در هکتار سولفات روی، ۱۵ کیلوگرم در هکتار سولفات منگنز، ۲۰ کیلوگرم در هکتار سولفات آهن، ۱۰ کیلوگرم در هکتار سولفات مس)، ۱۰۰درصد کمپوست براساس نیاز گیاه توتون به عناصر غذایی و نتایج آزمون خاک (۱۵ تن در هکتار)، ۱۰۰درصد ورمی‌کمپوست براساس نیاز گیاه توتون به عناصر غذایی و نتایج آزمون خاک (۱۸ تن در هکتار)، ۵۰درصد کمپوست + ۵۰درصد کود شیمیایی، ۵۰درصد ورمی‌کمپوست + ۵۰درصد کود شیمیایی.

در ۲۳ اسفند ۱۳۹۱، بذور توتون رقم بارلی به مقدار ۱ گرم در ٤ مترمربع در سطح خزانه پاشیده شدند. سطح خزانه با لایهٔ نازکی از کود دامی پوسیده به ضخامت یک سانتی‌متر پوشانیده شد و آبیاری توسط آب‌پاش انجام گرفت. سپس برای جلوگیری از سرمازدگی و ایجاد محیطی گرم و حفظ رطوبت، خزانه با لایه‌ای از پلاستیک پوشانیده شد. عملیات داشت خزانه شامل آبیاری و وجین علف‌های هرز با دست انجام گرفت. در اول خرداد ۱۳۹۲ که ارتفاع نشاهای توتون به ۱۰ تا ۱۵ سانتی‌متر در مرحلهٔ ٤ تا ٦ برگی رسیده بودند، نشاها به زمین اصلی منتقل شدند.

عملیات خاک‌ورزی به‌منظور آماده‌سازی زمین زراعی با استفاده از گاوآهن برگردان، دیسک و لولر انجام گرفت. سپس با استفاده از فاروئر پشته‌هایی به فاصلهٔ ۸۰ سانتی‌متر از یکدیگر ایجاد شد، سپس کرت‌هایی به ابعاد ٤ × ۲۰ متر ایجاد شد. کرت‌ها با فاصلهٔ یک متر از یکدیگر جدا شدند و فاصلهٔ بلوک‌ها از یکدیگر دو متر در نظر گرفته شد. به‌منظور اعمال تیمارهای کودی ابتدا روی هر پشته شیارهایی به‌صورت ممتد ایجاد شد، سپس کودهای آلی و شیمیایی را براساس نوع تیمار کودی در داخل شیارها ریخته و روی آن با خاک پوشانده شد. در تیمار کود شیمیایی دوسوم از کود نیتروژن قبل از کاشت به‌صورت اوره و یک‌سوم باقی‌مانده، پنج هفته پس از انتقال نشا به زمین داده شد. در تیمار کود شیمیایی کل میزان فسفر و کودهای ریزمغذی (که در تیمار ۱۰۰درصد کود شیمیایی و تیمارهای تلفیقی به‌کار رفتند)، قبل از نشاکاری به زمین اصلی داده شدند.

قبل از نشاکاری زمین اصلی آبیاری شده و انتقال نشاهای توتون به‌صورت دستی در تاریخ اول خردادماه ۱۳۹۲ و در پشته‌هایی به فاصلهٔ ۸۰ سانتی‌متر و فاصلهٔ بین بوته‌ها روی ردیف ۵۰ سانتی‌متر و با تراکم ۲۵۰۰۰ بوته در هکتار انجام گرفت. عملیات داشت در مزرعه شامل وجین علف‌های هرز، سله‌شکنی، خاک‌دهی پای بوته‌ها، آبیاری، سرزنی (گل‌زنی)، حذف و کنترل جوانه‌های جانبی در زمان مورد نیاز با دست انجام شد.

برگ‌های توتون در زمان رسیدگی صنعتی (زمانی که پهنک برگ از طرف کناره‌ها از رنگ سبز به زرد تغییر رنگ داده و برگ‌ها به رنگ زرد لیمویی درآمدند) برداشت شده و پس از اندازه‌گیری طول و عرض برگ‌ها، به سالن توتون خشک‌کنی برای توزین، عمل‌آوری و خشکانیدن انتقال یافت. صفات طول و عرض برگ، وزن تر پابرگ (پایین‌ترین برگ‌های هر بوته توتون)، وزن خشک پابرگ، عملکرد بیولوژیک و شاخص برداشت توتون اندازه‌گیری شدند. تجزیهٔ واریانس داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار SAS و مقایسهٔ میانگین‌های صفات با استفاده از آزمون حداقل معنی‌داری (LSD) انجام شد و برای رسم نمودارها از برنامهٔ Excel استفاده شد.

نتایج و بحث

طول و عرض برگ‌های توتون

اثرات تیمارهای کوددهی بر طول برگ توتون در سطح احتمال ۱درصد معنی‌دار بود (جدول ۱). مقایسهٔ میانگین داده‌ها (شکل ۱) نشان داد در تیمار کود شیمیایی، طول برگ بیشتری نسبت به سایر تیمارهای کودی مشاهده شد، به‌طوری‌که طول برگ در تیمار کود شیمیایی ۷٦درصد نسبت به تیمار شاهد افزایش

داشت. پس از آن، در تیمار کمپوست و تلفیقی ۵۰درصد کمپوست، بوته‌های توتون طول برگ بیشتری داشتند که تفاوت معنی‌داری با تیمار ورمی‌کمپوست نداشتند. حداقل طول برگ در تیمار شاهد مشاهده شد (شکل ۱). پژوهشگران گزارش کرده‌اند که نیتروژن در صورتی که به مقدار مناسب توسط گیاه جذب شود می‌تواند از طریق گسترش برگ‌ها سبب افزایش طول برگ گردد (سبکرو و همکاران، ۲۰۰۹).

نتایج تجزیهٔ واریانس داده‌ها نشان داد که اثرات تیمارهای کودی بر عرض برگ توتون در سطح احتمال ۱درصد معنی‌دار بود (جدول ۱). نتایج مقایسهٔ میانگین (شکل ۲) نشان می‌دهد که بوته‌های توتون در تیمار شاهد، کمترین عرض برگ را داشتند و بیشترین عرض برگ در تیمار کود شیمیایی مشاهده شد. کودهای آلی نیز اختلاف معنی‌داری از نظر عرض برگ با تیمار شاهد نشان دادند، به‌طوری‌که تیمار کمپوست، بیشترین عرض برگ را پس از تیمار کود شیمیایی داشت. تیمارهای تلفیقی و ورمی‌کمپوست اختلاف معنی‌داری باهم نداشتند و در یک گروه قرار گرفتند (شکل۲). نتایج تحقیقات سایر محققان روی توتون نشان داده است که با افزایش مقادیر نیتروژن، طول و عرض برگ افزایش می‌یابد (مهدوی و همکاران، ۲۰۰۶؛ قلی‌زاده و همکاران، ۲۰۱۲).

وزن تر پابرگ

نتایج تجزیهٔ واریانس در جدول (۱) حاکی از معنی‌داری اثر تیمارهای کودی بر وزن تر پابرگ است. تیمار کمپوست با ۱۷۳۵ کیلوگرم در هکتار بیشترین وزن تر پابرگ را داشت که البته تفاوت معنی‌داری با تیمار کود شیمیایی نداشت. حداقل عملکرد در تیمار شاهد به میزان ۹۳۵ کیلوگرم در هکتار به‌دست آمد که تفاوت معنی‌داری با تیمار ورمی‌کمپوست نداشت. تیمار ۵۰درصد کمپوست + ۵۰درصد کود شیمیایی با تیمار ۵۰درصد ورمی‌کمپوست + ۵۰درصد کود شیمیایی از نظر آماری اختلاف معنی‌داری باهم نداشتند (شکل ۳).

عملکرد برگ سبز، تحت تأثیر عواملی چون سطح برگ، وزن برگ و تعداد برگ قرار دارد (مهدوی و همکاران، ۲۰۰۶). از دلایل برابر بودن عملکرد وزن تر پابرگ بوته‌های توتون در تیمار کمپوست و کود شیمیایی آن است؛ کود نیتروژن در مراحل ابتدایی رشد توتون، تأثیری بر ابعاد برگ ندارد. در سه تا چهار هفته پس از انتقال نشاها، بوته‌ها رشد بسیار کمی در زمین اصلی دارند و بیشتر رشد گیاه توتون مربوط به ریشه‌هاست تا گیاه در مزرعه، استقرار خوبی داشته باشد. جذب نیتروژن در این دوره نیز تقریباً کم است، زیرا پس از انتقال نشاء، گیاه نیاز به توسعهٔ ریشه برای جذب آب و مواد غذایی دارد که حدود چند هفته به طول می‌انجامد، لیکن از هفتهٔ چهارم تا هشتم به بعد، پس از نشاکاری، جذب نیتروژن معمولاً زیاد است. در گیاه توتون پس از جذب نیتروژن رشد برگ‌ها به‌سرعت اتفاق می‌افتد که معمولاً بسته به عوامل مختلف، این عمل در هفتهٔ چهارم نشاکاری به‌بعد اتفاق می‌افتد (مهدوی و همکاران، ۲۰۰۶). گزارش شده است که کاربرد کمپوست می‌تواند در زمان کوتاهی عناصر قابل دسترس را برای گیاه فراهم کند و فعالیت میکروبی خاک را تحریک کرده و در درازمدت موجب حفظ مخازن عناصر غذایی و مواد آلی خاک شود (باتاچاری و همکاران، ۲۰۰۵). همچنین کمپوست غنی‌شده با کودهای شیمیایی در مزرعه، قابلیت دسترسی عناصر پرمصرف را توسط گیاهان افزایش داده و موجب افزایش حاصلخیزی و قابلیت تولید خاک می‌شود. تحقیقات نشان می‌دهد با افزایش مقدار کود نیتروژن، عملکرد برگ سبز توتون افزایش می‌یابد (کاستلی[1] و همکاران، ۱۹۹۰؛ قلی‌زاده و همکاران، ۲۰۱۲).

وزن خشک پابرگ

جدول تجزیهٔ واریانس، اختلاف معنی‌داری در وزن خشک پابرگ بین تیمارهای مختلف کودی نشان می‌دهد (جدول ۱). عملکرد برگ خشک شامل وزن برگ‌های عمل‌آوری‌شده با رطوبت ۱۴درصد است (مهدوی و همکاران، ۲۰۰۶). همان‌طور که در شکل (٤) مشاهده می‌شود، کوددهی سبب افزایش عملکرد پابرگ خشک توتون شده است، به‌طوری‌که کمترین عملکرد، در تیمار شاهد و بیشترین آن در تیمار کمپوست به‌دست آمد که اختلاف معنی‌داری با تیمار کود شیمیایی نداشت و نسبت به شاهد ۹۷درصد افزایش نشان داد.

1. Castelli

پس از آن تیمار تلفیقی ۵۰درصد ورمی‌کمپوست عملکرد پابرگ بیشتری داشت که اختلاف معنی‌داری با تیمار تلفیقی ۵۰درصد کمپوست و تیمار ورمی‌کمپوست نداشت.

نتایج تحقیقات روی گوجه‌فرنگی نشان داد تیمار کود شیمیایی و ورمی‌کمپوست به‌ترتیب با ۲۲ و ۲۰ تن محصول در هکتار بیشترین عملکرد گوجه فرنگی را داشتند، درحالی‌که تیمار عدم مصرف کود و کود گاوی کمترین عملکرد را داشتند و مصرف کودهای آلی ۱۲۰درصد عملکرد محصول را در مقایسه با عدم مصرف کود افزایش دادند (میرزایی و همکاران، ۲۰۰۹). در آزمایشات سایر محققان نیز گزارش شده است که کودهای آلی به خصوص زمانی که به‌صورت کمپوست مصرف می‌شوند، اثر مثبتی بر عملکرد داشته و عملکرد گیاه را نسبت به عدم مصرف کود به میزان زیادی افزایش می‌دهند. با مصرف کودهای آلی، میزان مواد آلی خاک افزایش یافته و سبب فراهمی عناصر پرمصرف و ریزمغذی مورد نیاز گیاه می‌شود و تلفات عناصر را از خاک کاهش می‌دهند که می‌توان ضمن دست‌یابی به عملکرد مطلوب تداوم تولید را در طی زمان حفظ کرد (یداو[1] و همکاران، ۲۰۰۰؛ یادوینـدر[2] و همکاران، ۲۰۰٤). گزارش شده است که مصرف کود نیتروژن اثر معنی‌داری بر وزن خشک گیاه در پابرگ توتون دارد (ثابتی و همکاران، ۲۰۱۲). با افزایش سطوح کود نیتروژن تا ٦۹ کیلوگرم نیتروژن خالص در هکتار، وزن تر و خشک برگ توتون افزایش یافت (قلی‌زاده و همکاران، ۲۰۱۲).

عملکرد بیولوژیک

همان گونه که در جدول (۱) دیده می‌شود، کودهای آلی و شیمیایی اثر معنی‌داری بر عملکرد بیولوژیک توتون داشتند. تیمار کود شیمیایی از این نظر، دارای بیشترین اثر بود و کمترین عملکرد بیولوژیک نیز از تیمار شاهد حاصل شد (شکل ۵). پس از تیمار کود شیمیایی، بیشترین عملکرد بیولوژیک را تیمار کمپوست داشت که تفاوت معنی‌داری با تیمارهای تلفیقی کمپوست، ورمی‌کمپوست و تلفیقی ورمی‌کمپوست نداشت. بیشتر بودن عملکرد بیولوژیک در تیمار کود شیمیایی به‌دلیل رشد رویشی بیشتر این تیمار و افزایش طول و عرض برگ‌ها (شکل ۱ و ۲) نسبت به سایر تیمارهاست.

نیتروژن و پتاسیم مهم‌ترین عناصر کودی برای افزایش عملکرد گیاهان زراعی هستند. کودهای شیمیایی از طریق تأمین سریع نیازهای غذایی گیاهان، باعث افزایش چشمگیر رشد و عملکرد می‌شوند (احمدیان و همکاران، ۲۰۱۰). در پژوهش فرخ و همکاران (۲۰۱۰) اثر متقابل نیتروژن و پتاسیم روی عملکرد بیولوژیک توتون در سطح پنج‌درصد معنی‌دار بود. تیمار ۳۵ کیلوگرم نیتروژن و ۱۵۰ کیلوگرم پتاسیم در هکتار و همچنین تیمار ۵۵ کیلوگرم نیتروژن و ۱۵۰ کیلوگرم پتاسیم در هکتار بیشترین عملکرد بیولوژیک را داشتند. قاسمی و همکاران (۲۰۱۲) گزارش کردند حداکثر عملکرد بیولوژیک جو از تیمار صددرصد کود شیمیایی به‌دست آمد و کمترین عملکرد بیولوژیک مربوط به تیمار شاهد بود. همچنین مصرف نیتروزن باعث افزایش عملکرد گیاهان علوفه‌ای می‌شود که علت این امر را می‌توان به نقش نیتروژن در رشد سبزینه‌ای گیاهان به‌خصوص در شرایط تعادل با رطوبت خاک نسبت داد. مکی‌زاده و همکاران (۲۰۱۱) در بررسی اثر کودهای زیستی و شیمیایی بر عملکرد گیاه شوید بیان کردند بیشترین عملکرد بیولوژیک از تیمار کود شیمیایی اوره حاصل شد، هرچند بین این تیمار و کاربرد کود زیستی به همراه ۵۰درصد کود شیمیایی اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد و تیمار شاهد کمترین عملکرد بیولوژیک را داشت.

شاخص برداشت

با توجه به نتیجهٔ تجزیهٔ واریانس ملاحظه شد که تیمارهای کودی روی شاخص برداشت برگ توتون اثر معنی‌داری داشتند (جدول ۱)، به‌طوری‌که بیشترین شاخص برداشت مربوط به گیاهان تیمار ورمی‌کمپوست (٦۰درصد) بود که البته تفاوت معنی‌داری با تیمار کمپوست نداشت. کمترین مقدار شاخص برداشت مربوط به گیاهان تیمار کود شیمیایی (۵۳درصد) بود که تفاوت معنی‌داری با تیمارهای تلفیقی کمپوست و تلفیقی ورمی‌کمپوست نداشت (شکل ٦). لخدر[3] و همکاران (۲۰۱۱) بیان کردند که بهترین جذب فسفر در pH

1. Yadav
2. Yadvinder
3. Lakhdar

بین ۵/۵ تا ۷ است، از طرف دیگر ورمی‌کمپوست و کمپوست باعث کاهش pH خاک می‌شود؛ بنابراین شاید بتوان گفت که تیمار ورمی‌کمپوست و کمپوست از طریق کاهش pH توانستند باعث جذب بیشتر فسفر و عناصر میکرو شوند و درنتیجه، افزایش رشد و به‌طور کلی باعث افزایش شاخص برداشت گردند. بررسی‌های صورت‌گرفته نشان داده است که اثرهای مطلوب کودهای آلی به‌دلیل تغییر وضعیت فیزیکی، شیمیایی و خصوصیات میکروبی و بیولوژیکی محیط کشت و همچنین تنظیم pH و افزایش معنی‌دار ظرفیت نگهداری رطوبت و عناصر غذایی در محیط کشت است (احمدیان و همکاران، ۲۰۱۰). میرزایی و همکاران (۲۰۰۹) در بررسی کاربرد کودهای آلی بر تولید محصول و مادهٔ خشک گوجه‌فرنگی اعلام کردند بیشترین عملکرد اقتصادی و شاخص برداشت در تیمارهای ورمی‌کمپوست و کود شیمیایی به‌دست آمد.

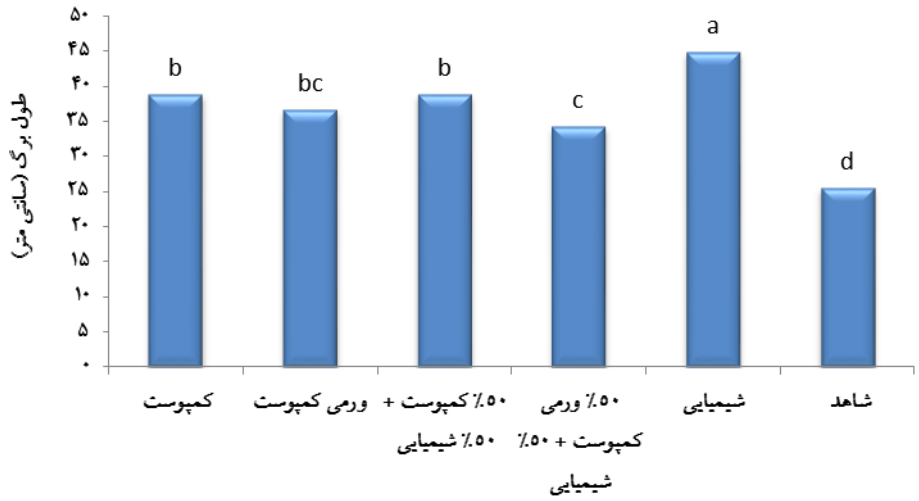
نتیجه‌گیری

نتایج این پژوهش نشان داد که کاربرد کودهای آلی و شیمیایی در افزایش طول و عرض برگ، وزن تر پابرگ و وزن خشک پابرگ توتون بارلی اثرات مثبت دارند. مصرف کودهای آلی به‌خصوص کمپوست و ورمی‌کمپوست موجب افزایش مادهٔ آلی خاک و بهبود خصوصیات فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی خاک شده و افزایش عملکرد را در مقایسه با تیمار عدم مصرف کود به دنبال داشته است. هرچند در تیمار کاربرد کود شیمیایی، زیست توده بیشتری حاصل شد، تولید این میزان زیست توده با تکیه بر مصرف کودهای شیمیایی به‌دلیل اثرات تخریبی این نوع کود بر ویژگی‌های فیزیکو شیمیایی خاک در درازمدت پایدار نخواهد بود. درنهایت، می‌توان نتیجه گرفت مصرف کودهای آلی به‌ویژه به شکل کمپوست، ضمن تولید عملکرد بالا و برابر با کود شیمیایی، می‌توانند سلامت و کیفیت خاک را نیز بهبود بخشند.

جدول (۱): نتایج تجزیهٔ واریانس صفات اندازه‌گیری‌شدهٔ توتون تحت تأثیر تیمارهای مختلف کودی

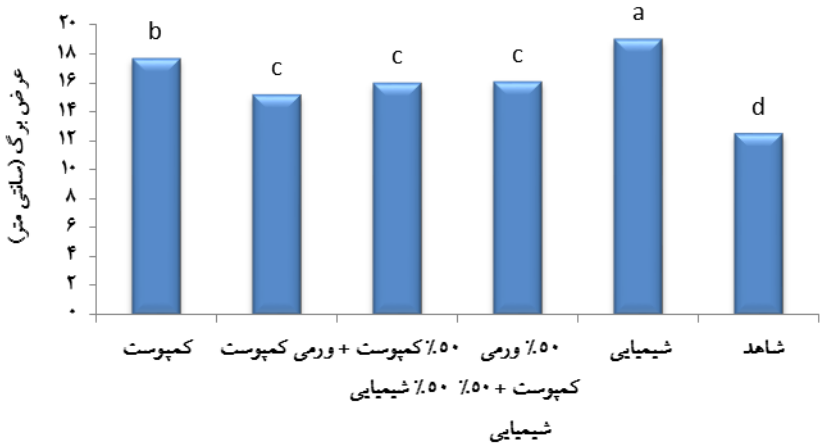
منبع تغییرات	درجهٔ آزادی	میانگین مربعات					
		طول برگ	عرض برگ	وزن تر پابرگ	وزن خشک پابرگ	عملکرد بیولوژیک	شاخص برداشت
بلوک	۲	۱۸/۷**	۰/۰۹^{ns}	۱۸٤٤۹٤**	۲۹۷۹/٤**	۱۲۳۱۱۰٦^{ns}	٦/۹^{ns}
تیمار	۵	۱۲۳/۷**	۱٤/۹**	۳۱۵۰۷۷**	٦۷٤۱/۳**	٦۰٤۰۳۱۳**	۱۲/۸*
خطا	۱۰	۲/٤	۰/۲۲	۱٦۳۰۳	٤۳٦/۲	۳۱۰٦۰۸	۳/٦
ضریب تغییرات (٪)		٤/۲	۲/۹	۹/۵	۱۱/۱	۱۲/٦	۳/٤

ns عدم معنی‌داری، * معنی‌داری در سطح احتمال پنج‌درصد (P≤ ۰/۰۵) و ** معنی‌داری در سطح احتمال یک‌درصد (P≤ ۰/۰۱)



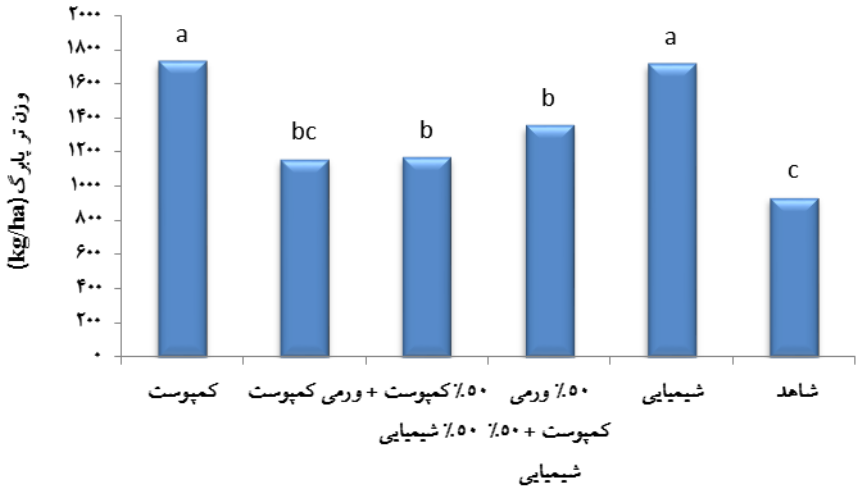
شکل (۱): تأثیر تیمارهای کودی بر طول برگ بوته‌های توتون

(حروف غیرمشابه نشان‌دهندهٔ اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال یک‌درصد براساس آزمون LSD است.)



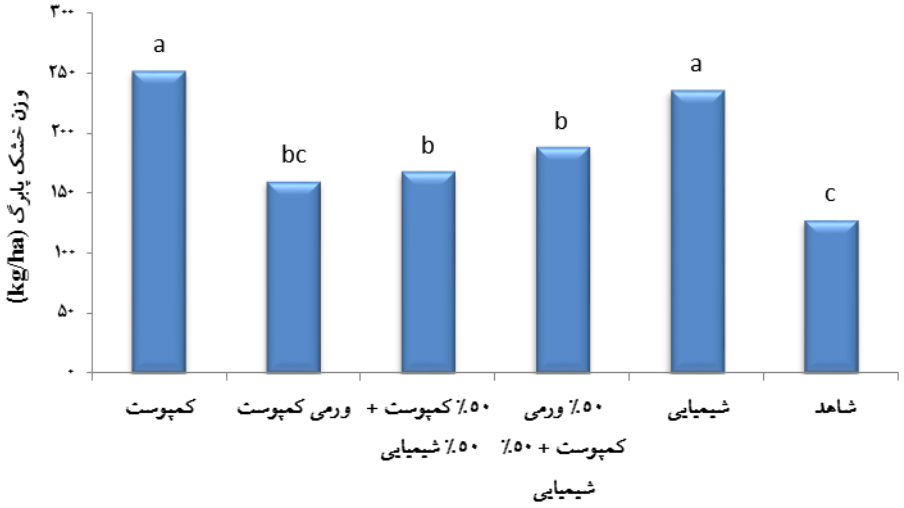
شکل (۲): تأثیر تیمارهای کودی بر عرض برگ بوته‌های توتون

(حروف غیرمشابه نشان‌دهندهٔ اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال یک‌درصد براساس آزمون LSD است.)



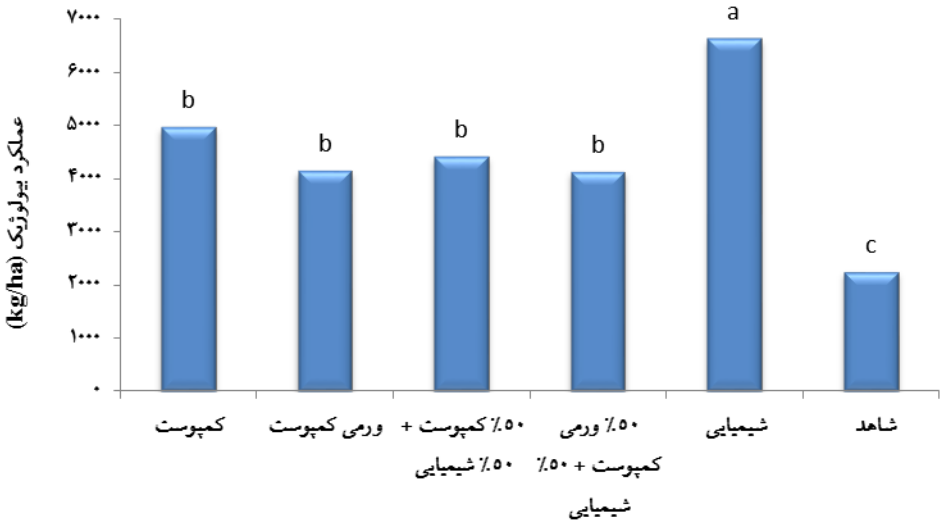
شکل (۳): تأثیر انواع کود بر وزن تر پابرگ توتون

(حروف غیرمشابه نشان‌دهندهٔ اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال پنج‌درصد براساس آزمون LSD است.)



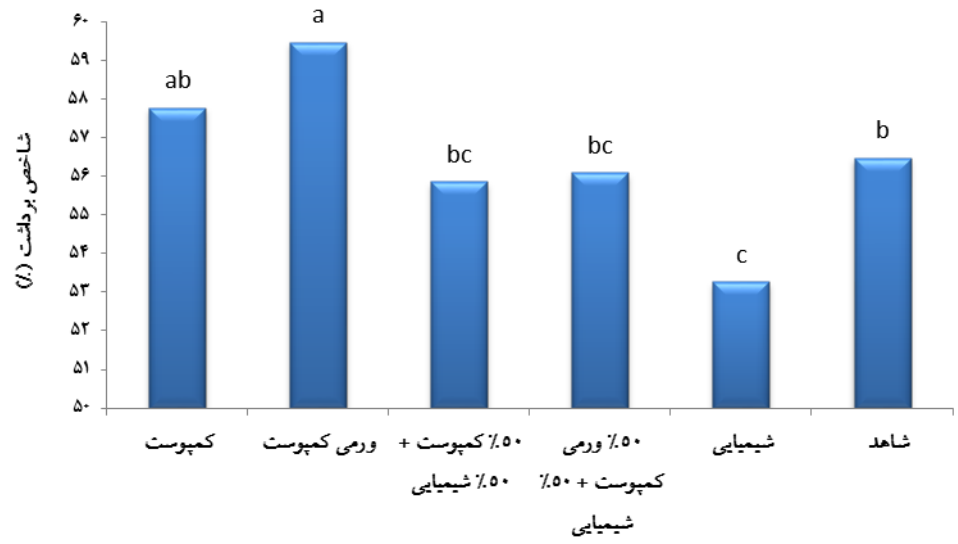
شکل (٤): تأثیر انواع کود بر وزن خشک پابرگ بوته‌های توتون

(حروف غیرمشابه نشان‌دهندهٔ اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال پنج‌درصد براساس آزمون LSD است.)



شکل (۵): تأثیر انواع کود بر عملکرد بیولوژیک توتون

(حروف غیرمشابه نشان‌دهندهٔ اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال یک‌درصد براساس آزمون LSD است.)



شکل (٦): تأثیر انواع کود بر شاخص برداشت برگ توتون

(حروف غیرمشابه نشان‌دهندهٔ اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال پنج‌درصد براساس آزمون LSD است.)

منابع

1. Ahmadian, A., Ghanbari A., Siahsar B., Heidari M., Ramroodi M. and Mousavinik M., 2010. Effect of residual of chemical fertilizer, cattel manure and compost on yield, yield components, some physiological characterestics and essential oil content of *matricaria chamomilla* under drought stress condition. Iranian Journal of Field Crops Research 8(4):668-676. (In Farsi)
2. Arancon, N.Q., Edwards P., Atiyeh R.M. and Metzger J.D., 2004b. Effect of vermicompost produced from food wasters on the growth and yield of greenhouse peppers. Biorresource Technology 93:139-143.
3. Bhattacharyya, P., Chakrabarti K., Chakraborty A. and Nayak D.C., 2005. Effect of municipal solid waste compost on phosphorous content of rice straw and grain under submerged condition. Archives of Agronomy and Soil Science 51:363-370.
4. Boot, R.G.A. and Mensink M., 1991. The influence of nitrogen availability on growth parameters of fast and slow growing perennial grasses. In: Plant Root Growth, an Ecological Perspective. Blackwell Scientific Publication, Oxford. PP. 161-168.
5. Castelli, F., Miceli F. and Piro F., 1990. Effect of harvesting and curing methods on tobacco burley at different nitrogen fertilizer rates and plant population densities. Agronomia 24(4):308-316.
6. Farokh, A.R., Azizov E. Esfahani M. Rangbarchobeh M. Razavipour Komeleh T. Rezaei M. and Kavosi M., 2010. Effects of nitrogen and potassium fertilizers on some agronomical and morphologic features of flue cured tobacco. 5th Iranian Conference on New Ideas in Agriculture, 16-17 February 2011. Islamic Azad University Khorasgan Branch, Isfahan, Iran.
7. Ghassemi, M., Moradi M., Naseri R. and Kazemi A., 2012. Effect of integrated application of biological and chemical fertilizer on grain yield and its associated traits in barley. 12th Iranian Crop Sciences Cogress. Karaj, Iran. 4-6 september, Islamic Azad University Karaj, pp. 1-4. (In Farsi)
8. Gholizadeh, R., Mohammadian Roshan N., Sadeghi S.M. and Dorodian H., 2012. Study effects of different nitrogen and potassium fertilizers application amounts on quantitative and qualitative characteristics of tobacco (male sterile variety, PVH19) in Talesh region. Annals of Biological Research 3(11):5323-5349.
9. Kazemeini, S.A., Ghadiri H., Karimian N., Kamkar Haghighi A.A. and Kheradnam M., 2008. Effect of nitrogen and organic matters on growth and yield of dryland weath. Isfahan University of Technology 12(45):461-472. (In Farsi)
10. Lakhdar, A., Falleh H., Ouni Y., Oueslati S., Debez A., Ksouri R. and Abdelly C., 2011.

Municipal solid waste compost application improves productivity, polyphenol content and antioxidant capacity of Mesembryanthemum edule. Hazardous Materials 191:373-379.

11. Mahdavi, A., Nematy N., Sani B., Ghoushchi F., Hosseinzadeh N. and Zamani P., 2006. Effect of different nitrogen fertilizer levels on agronomical and qualitative characteristics of several flue cured tobacco cultivars. Iranian Journal of Dynamic Agriculture 3(3):37-48. (In Farsi)
12. Makkizadeh, M., Chaichi M., Nasrollahzadeh S. and Khavazi K., 2011. The Effect of biologic and chemical nitrogen fertilizers on growth, yield and essential oil constituents of dill (*Anethum graveolens* L.). journal of Sustainable Agriculture and Production Science 21(4):51-62. (In Farsi)
13. Mc Callum, K.R., Keeling A.A., Beckwith C.P. and Kettlewell P.S., 1998. Effects of greenwaste compost on spring wheat emergence and early growth. Acta Horticulture 467:313-318.
14. Mirzaei, R., Kambozia J., Sabahi H. and Mahdavi A., 2009. Effect of different organic fertilizers on soil physiocochemical properties, production and biomass yield of tomato (*Lycopersicon esculentum* L.). Iranian Field Crop Research 7 (1):259-270. (In Farsi)
15. Moldes, A, Cendon Y. and Barrel M.T., 2007. Evaluation of municipal solid waste compost as a plant growing media component, by applying mixture design. Bioresource Technology 98:3069-3075.
16. Munthali, F.C., 1994. Response of burley tobacco varieties to varying rates of nitrogen fertilizer. Information bulletin. Coresta, Zimbabwe. 282 p.
17. Ngo, P.T., Rumpel C., Dignac M.F., Billou D., Toan T.D. and Jouquet P., 2012. Transformation of buffalo manure by composting or vermicomposting to rehabilitate degraded tropical soils. Ecological Engineering 37:269-276.
18. Ramadass, k. and Palaniyandi, S., 2007. Effect of enriched municipal solid waste compost application on soil available macronutrients in the rice field. Archives of Agronomy and Soil Science 53:497-506.
19. Sabeti Amirhandeh, M.A., Fallah Nosratabad, A.R. Norouzi, M. Amiri, E. and Azarpour, E., 2012. Effect of nitrogen fertilizer and *Azotobacter* on some quantitative and qualitative characteristics of (flue-cured) tobacco (*Nicotiana tabacum* L.). Water and Soil Science, 22(2):135-149. (In Farsi)
20. Sabokrow, K., Beigloi M.H. Barzegarkho M.H. Daneshyan J. Esimi M.H. and Sabokrow K., 2009. A Study of nitrogen and Furrow Irrigation interaction on quality and quantitative yield of fluecured tobacco (Cultivar Coker 347). Modern Findings of Agriculture 4(2):143-155. (In Farsi)
21. Yadav, R.L., Dwivedi B.S. and Pandoy P.S., 2000. Rice-wheat cropping system: assessment of sustainability under green manuring and chemical fertilizer inputs. Field Crops Research 65:15-30.
22. Yadvinder, S., Ladha B.S., Khind J.K., Gupta C.S., Meelu R.K. and Pasuquin O.P., 2004. Long-term effect of organic inputs on yield and soil fertility in rice-wheat rotation. Soil Science Society of America 68:845-853.
23. Zaller, J.G., 2007. Vermicompost as a substitute for peat in potting media: Effects on germination, biomass allocation, yields and fruit quality of three tomato varieties. Scientia Horticulturae 112:191-199.
24. Zamani, P. 2010. Agronomy and curing of tobacco. Tehran Behandishan, Tehran. (In Farsi).

Effect of organic and chemical fertilizers application on some agronomical properties of burley tobacco

Mahmoud Reza Tadayon[1*], Zeynab Reisi[2]

Received: 6/3/2016 Accepted: 9/5/2016

Abstract

In order to study the effect of organic and chemical fertilizers on some agronomical properties of burley tobacco, an experiment was carrid out in a randomized complete block design with six fertilizer treatment and three replications at the research field of Shahrekord University in 2013. Fertilizer treatments were including of: control, chemical fertilizer equal 100 percent of tobacco needs, compost, vermicompost, compost equal 50 percent + chemical fertilizer equal 50 percent and vermicompost equal 50 percent + chemical fertilizer equal 50 percent. The results showed that the fertilizer treatments were increasd width of leaf and length of leaf, priming fresh weight and priming dry weight and biological yield of tobacco compared to the control treatment. Maximum leaf length, leaf width and biological yield were belonged to chemical fertilizer treatments and after that was obtained from compost treatment. Integrated treatments and vermicompost treatment had not significant difference on above traits. The highest priming fresh weight yield and priming dry weight yield were obtained from compost fertilizer but, there was no significant difference between chemical fertilizer treatments and chemical fertilizer treatments compared to control treatment showed 85 and 97 percent increasing respectively. Maximum harvest index of tobacco related to vermicompost fertilizer treatment.

key words: Chemical fertilizer, Compost, Leaf of tobacco**,** Vermicompost.

1 . Associate Professor of Agronomy Department, Shahrekord University; Corresponding author
Email: mrtadayon@yahoo.com
2 . M.Sc. Student of Agroecology, Shahrekord University