نشریه پژوهشهای زراعی ایران
جلد ۱۴، شماره ۲، تابستان ۱۳۹۵، ص. ۲۹۱-۲۷۹

Iranian Journal of Field Crops Research
Vol. 14, No. 2, Summer. 2016, p. 279-291

بررسی اثر حاصلخیزکننده‌های خاک بر شاخص‌های رشدی، صفات مورفوفیزیولوژیک و محتوای پتاسیم توتون رقم بارلی

محمود رضا تدین[1*] - زینب رئیسی[2]

تاریخ دریافت: ۱۳۹۳/۰۶/۲۳
تاریخ پذیرش: ۱۳۹۴/۰۱/۱۵

چکیده

به‌منظور بررسی اثر کودهای آلی و شیمیایی بر ویژگی‌های مورفوفیزیولوژیکی گیاه توتون رقم بارلی، آزمایشی در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه‌تکرار در سال زراعی ۹۲-۱۳۹۱ در مزرعه تحقیقاتی دانشگاه شهرکرد انجام گرفت. تیمارها شامل کودشیمیایی، کمپوست، ۵۰درصد کمپوست + ۵۰درصد کودشیمیایی، ورمی‌کمپوست، ۵۰درصد ورمی‌کمپوست+۵۰درصد کودشیمیایی و تیمار شاهد بودند. صفات موردبررسی شامل سطح ویژه برگ، نسبت وزن برگ، ارتفاع بوته، عملکرد لچه‌برگ ، مجموع عملکرد برگ خشک و محتوای پتاسیم برگ توتون بودند. نتایج نشان‌داد که بیش‌ترین مقادیر سطح ویژه برگ و نسبت وزن برگ در کلیه تیمارها در مراحل ابتدایی رشد حاصل‌شد، و با گذشت زمان مقادیر آن‌ها کاهش یافت. هم‌چنین کوددهی، سبب افزایش ارتفاع بوته، عملکرد لچه‌برگ و مجموع عملکرد برگ خشک توتون گردید. بیش‌ترین ارتفاع بوته با ۱۶۲ سانتی‌متر و عملکرد لچه‌برگ با ۲۱۶/۵گرم بر مترمربع از تیمار کودشیمیایی به‌دست آمد که نسبت به تیمار شاهد، به‌ترتیب ۲/۱ و ۴/۸برابر افزایش داشتند. بیش‌ترین عملکرد برگ خشک، به‌میزان ۳۵۰/۴گرم بر مترمربع از تیمار کودشیمیایی به‌دست آمد که تفاوت معنی‌داری با تیمار کمپوست نداشت اما نسبت به تیمار شاهد به‌ترتیب ۲/۸ و ۲/۳برابر افزایش داشت. بیش‌ترین میزان پتاسیم برگ، از تیمار تلفیقی کمپوست به‌دست آمد که تفاوت معنی‌داری با تیمار کودشیمیایی نداشت. در مجموع، نتایج نشان‌دهنده برتری تیمار کودشیمیایی بر عملکرد برگ توتون می‌باشد که تفاوت معنی‌داری با تیمار کمپوست نداشت، لذا در راستای تحقق اهداف کشاورزی پایدار و در صورت پذیرش اندکی کاهش در عملکرد برگ، به شرط افزایش کیفیت برگ‌ها ، استفاده از کمپوست می‌تواند جایگزین مناسبی برای استفاده از کودهای شیمیایی در مزارع توتون باشد.

واژه‌های کلیدی: عملکرد برگ، کمپوست، کودشیمیایی، ورمی‌کمپوست

مقدمه

توتون با نام علمی *Nicotiana tabacum* L. یکی از گیاهان مهم زراعی، صنعتی و تجاری از خانواده بادنجانیان است که در اقتصاد کشورهای تولیدکننده و مصرف‌کننده نقش مهمی را دارد و درآمد حاصل از فرآورده های مختلف این گیاه، سهم مهمی از درآمد ملی کشورهای تولیدکننده را تشکیل می‌دهد (Rezvani Moghaddam *et al*., 2002). سطح زیر کشت توتون در کشور در سال ۱۳۹۱ حدود ۶۰۰۰هکتار می‌باشد و تولیدی معادل ۱۰ هزار تن در سال به‌دست می‌آید که معادل یک‌سوم از مصرف داخلی کشور را تأمین می‌نماید. براساس اعلام سازمان جهانی خواربار و کشاورزی در سال ۱۳۸۹، سیگارت و توتون از نظر ارزش، چهارمین محصول وارداتی ایران به‌حساب می‌آید (Zamani, 2010). علی‌رغم جایگاه مهم گیاه توتون در اقتصاد کشور لیکن، به‌دلیل اثرات مضر آن در سلامتی مصرف‌کنندگان کم‌تر موردتوجه پژوهش‌گران واقع می‌گردد و همین‌امر منجربه تولید محصولات دخانی، با کیفیت‌های بسیار پایین و یا همراه با مواد مضر و آلاینده گردیده است. بررسی پژوهش‌های انجام‌شده نشان می‌دهد که می‌توان با اعمال تیمارهای مناسب تغذیه‌ای کمیت تولید و کیفیت توتون را ارتقاء بخشید.

تغذیه گیاهی، یکی از عوامل مهم در بهبود کمی و کیفی گیاهان‌زراعی می‌باشد. در تغذیه صحیح گیاه، نه‌تنها باید هر عنصر به‌اندازه موردنیاز دردسترس گیاه گذاشته‌شود، بلکه ایجاد تعادل و رقابت میان عناصرغذایی از اولویت برخوردار است، زیراکه در حالت عدم‌تعادل عملکرد و راندمان کود پایین خواهدبود (Farokh *et al*., 2010). علی‌رغم این‌که استفاده از کودهای شیمیایی، سریع‌ترین و مطمئن‌ترین راه برای تأمین حاصل‌خیزی خاک به‌شمار می‌رود، اما هزینه‌های بالا، آلودگی و تخریب محیط‌زیست و خاک در نتیجه

۱- دانشیار گروه زراعت دانشکده کشاورزی، دانشگاه شهرکرد
۲- دانشجوی کارشناسی‌ارشد اگرواکولوژی دانشگاه شهرکرد
(*- نویسنده مسئول: Email: mrtadayon@yahoo.com)

مصرف بی‌رویه آن موجب ترغیب بخش کشاورزی به‌استفاده از کودهای آلی به‌همراه کاربرد مناسب موادشیمیایی می‌گردد (Hosseini Arzafoni *et al*., 2012).

در بررسی اثر کود نیتروژن و ازتوباکتر بر خصوصیات کمی و کیفی توتون گرمخانه‌ای گزارش‌شد که کاربرد کود نیتروژنه بر خصوصیات کمی (به‌جز تعداد برگ، عرض برگ و شاخص سطح‌برگ)، جذب نیتروژن و خصوصیات کیفی توتون اثر معنی‌دار داشته‌است. هم‌چنین مصرف کود نیتروژن به‌طور معنی‌داری موجب افزایش وزن خشک توتون در مقایسه با تیمار شاهد شد (Sabeti Amirhandeh *et al*., 2012).

در بررسی اثر تراکم‌های مختلف و مقادیر نیتروژن، گزارش شده‌است که با افزایش نیتروژن، تعداد برگ، ارتفاع گیاه، قطر ساقه و وزن سبز افزایش می‌یابد (Castelli *et al*., 1990).

مصرف کمپوست از طریق رهاسازی مداوم عناصرغذایی و افزایش کارایی گیاه در استفاده از آب سبب افزایش رشد و عملکرد گیاهان می‌شود. باتوجه به‌این‌که کمپوست از میزان قابل‌توجهی موادآلی و عناصرغذایی برخوردار است، امکان مصرف آن برای تولید هر نوع گیاه زراعی و باغی وجود دارد. گزارش شده‌است که گیاهانی که بااستفاده از کمپوست تولید شده‌اند، از لحاظ کمیت و کیفیت بسیار قابل‌توجه می‌باشند (Kazemeini *et al*., 2008). کمپوست زباله‌شهری، غنی‌شده با کودهای شیمیایی قابلیت‌دسترسی به‌عناصر پُرمصرف را توسط گیاهان‌زراعی افزایش‌داده و موجب بالابردن حاصل‌خیزی و قابلیت تولید خاک می‌شود (Ramadass and Palaniyandi, 2007; Moldes *et al*., 2007).

ورمی‌کمپوست از جمله کودهای آلی به‌شمار می‌آید که دارای اثرات فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیک ویژه‌ای بر خاک‌های زراعی می‌باشد. ورمی‌کمپوست از خلل‌وفرج زیاد، ظرفیت بالای تهویه، زه‌کشی مناسب و ظرفیت نگه‌داری آب زیادی برخوردار است (Atiyeh *et al*., 2000). بررسی‌ها در خصوص مقایسه توان ورمی‌کمپوست و کمپوست معمولی در رشد و عملکرد گیاه گوجه‌فرنگی (*Lycopersicon esculentum*) نشان می‌دهد که افزایش کود ورمی‌کمپوست در مقایسه با کمپوست معمولی و حتی افزودن کوددامی به گوجه فرنگی در شرایط گلخانه، شاخص‌های رشد و عملکرد گیاه را به‌طور قابل‌توجهی ارتقا داده‌است (Arancon *et al*., 2004). ارزشمندترین خاصیت کود ورمی‌کمپوست، در عملکرد آنزیم‌ها، میکروارگانیسم‌ها و هورمون‌های مختلف موجود در آن‌است‌که حاوی آنزیم‌هایی چون پروتئاز، آمیلاز، لیپاز، سلولاز، کتیناز و حاوی میکروارگانیسم‌های هوازی مفید مانند ازوتوباکترها می‌باشد که در تجزیه موادآلی خاک و در نتیجه دردسترس قراردادن موادمغذی موردلزوم ریشه گیاه و رشد گیاه نقش مؤثری را دارا می‌باشد. وجود عناصر غذایی نیتروژن، فسفر، پتاسیم، کلسیم و منیزیم در مقایسه با سایر کودهای آلی و هم‌چنین وجود عناصر میکرو مانند آهن، روی، مس و منگنز از دیگر مزایای کود ورمی‌کمپوست می‌باشد (Atiyeh *et al*., 2000).

باتوجه به‌اثر عناصرغذایی نیتروژن، فسفر و پتاسیم و نقش موادآلی مانند کمپوست و ورمی‌کمپوست بر صفات مورفوفیزیولوژیک، عملکرد و کیفیت گیاهان‌زراعی و هم‌چنین به‌دلیل این‌که اکثر مطالعات انجام‌شده در مورد نیاز غذایی توتون بر مبنای مصرف کودهای شیمیایی بوده‌است و اطلاعات اندکی در مورد واکنش این گیاه به کودهای آلی وجود دارد، این پژوهش باهدف بررسی تأثیر منابع مختلف کودی بر صفات کمی و کیفی توتون انجام شد.

مواد و روش‌ها

به‌منظور مطالعه اثر کودهای آلی و شیمیایی بر ویژگی‌های مورفوفیزیولوژیکی گیاه توتون رقم بارلی، آزمایشی در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با شش‌تیمار و سه‌تکرار در مزرعه تحقیقاتی دانشگاه شهرکرد با عرض جغرافیایی ۳۲درجه و ۲۱دقیقه شمالی و طول جغرافیایی ۵۰درجه و ۴۹دقیقه شرقی و با ارتفاع ۲۱۱۶متر از سطح دریا در سال زراعی ۹۲-۱۳۹۱ اجرا شد. تیمارهای موردبررسی شامل (۱) مصرف کمپوست بر اساس نیاز گیاه توتون به عناصرغذایی و نتایج آزمون خاک (۱۵تن کمپوست در هکتار)، (۲) مصرف ورمی‌کمپوست بر اساس نیاز گیاه توتون به عناصرغذایی و نتایج آزمون خاک (۱۸تن ورمی‌کمپوست در هکتار)، (۳) مصرف کودشیمیایی بر اساس نیاز گیاه توتون و نتایج آزمون خاک (۲۰۰کیلوگرم درهکتار اوره، ۵۰کیلوگرم در هکتار سوپرفسفات‌تریپل، ۱۰کیلوگرم در هکتار سولفات‌روی، ۱۵کیلوگرم در هکتار سولفات‌منگنز، ۲۰کیلوگرم در هکتار سولفات‌آهن، ۱۰کیلوگرم در هکتار سولفات‌مس)، (۴) کاربرد ۵۰درصد کمپوست+۵۰درصد کودشیمیایی، (۵) کاربرد ۵۰درصد ورمی‌کمپوست+۵۰درصد کودشیمیایی و (۶) تیمار شاهد (بدون کود) بودند. قبل از اجرای آزمایش نمونه مرکبی از خاک تهیه و ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی آن اندازه‌گیری شد. نتایج تجزیه فیزیکی و شیمیایی خاک، کمپوست و ورمی‌کمپوست در جدول‌های ۱ و ۲ ارائه‌شده است. کودهای مصرفی بر اساس توصیه کودی آزمایشگاه آزمون خاک مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع‌طبیعی استان برای توتون و بر اساس نتایج آزمون خاک مصرف گردید.

پس از آماده‌سازی زمین اصلی نقشه طرح پیاده‌شد و به کرت‌های مختص هر تیمار، کودهای موردنظر داده شد. ۲سوم از کود نیتروژن در تیمار کودشیمیایی قبل ازکاشت به‌صورت اوره و یک‌سوم باقی‌مانده، پنج‌هفته پس از انتقال نشاء به زمین داده‌شد. در تیمار کودشیمیایی، کل میزان فسفر و عناصر ریزمغذی و کودهای آلی و

تلفیقی قبل از نشاءکاری به‌صورت نواری به زمین اصلی داده‌شدند. باتوجه به نتایج آزمون خاک و دردسترس‌بودن پتاسیم کافی در خاک برای گیاه (جدول ۱)، نیازی به‌استفاده از کودهای پتاسیم نبود.

نشاءکاری توتون به‌صورت دستی در تاریخ اول خردادماه ۱۳۹۲ و در روی پشته‌هایی به فاصله ۸۰سانتی‌متر و فاصله بین بوته‌ها روی ردیف ۵۰سانتی‌متر در کرت‌هایی به‌ابعاد ۴×۵مترمربع و با تراکم ۲۵۰۰۰بوته در هکتار انجام گرفت. هر واحد آزمایشی شامل یک‌کرت به‌طول پنج‌متر و عرض چهارمتر بود. در زمان نشاءکاری، آب به‌درون جوی‌های هر پشته هدایت‌شد و نشاءها در محل داغ‌آب (بالاترین ناحیه خیس‌شده خاک در هر پشته پس از آبیاری جوی‌ها) در پشته‌ها به‌صورت دستی کاشته شدند.

به‌منظور تأمین رطوبت کافی و اطمینان از استقرار نشاءها در خاک، سه‌روز پس از انتقال نشاء به زمین اصلی، اولین‌آبیاری (به‌صورت نشتی در ردیف‌های کاشت) و سپس آبیاری به‌فاصله هفت‌روز یک‌بار باتوجه به‌نیاز گیاه توتون و شرایط آب‌وهوایی منطقه تا پایان فصل‌رشد انجام‌گرفت. عمل وجین علف‌های‌هرز و سله‌شکنی در ۲مرحله ۲۰ و ۵۰روز پس از نشاءکاری و به‌صورت دستی انجام‌گرفت. به‌منظور ایجاد تعادل و پایداری بوته‌های توتون در مقابل خوابیدگی و هم‌چنین برای توسعه بهتر ریشه‌ها درخاک، عمل خاک‌دهی پای بوته‌ها ، ۵۰روز پس از نشاءکاری در مرحله ۱۰برگی انجام‌شد. در زمانی‌که ۵۰درصد بوته‌های مزرعه به مرحله گل‌دهی رسیدند عملیات سرزنی بوته‌های توتون به‌روش دستی انجام‌شد (Farokh *et al.*, 2010). پس از عملیات سرزنی، به‌دلیل از بین‌رفتن مریستم انتهایی، جوانه‌های جانبی در محل اتصال دم‌برگ به ساقه شروع به‌رشد نمودند که به‌منظور حفظ کیفیت برگ‌ها کنترل دستی و حذف جوانه‌های جانبی صورت‌گرفت.

جهت اندازه‌گیری شاخص‌های سطح ویژه برگ و نسبت وزن برگ بوته‌های توتون در طول دوره رشد گیاه، نمونه‌برداری در زمان‌های ۴۵، ۶۵، ۹۵ و ۱۲۵روز پس از نشاءکاری، با حذف ۲ردیف کناری و ۵۰سانتی‌متر از بالا و پایین و از چهارردیف وسط هر کرت انجام‌گرفت. در هر مرحله نمونه‌برداری ، سه‌بوته از هر کرت به‌طور تصادفی انتخاب و به آزمایشگاه منتقل شدند. شاخص سطح ویژه برگ (SLA[1]) با استفاده از معادله ۱ و نسبت وزن برگ (LWR[2]) بااستفاده از معادله ۲، بر اساس معادلات مربوط (۲۵) محاسبه‌گردیدند.

$$SLA = \frac{LA}{LDW} \qquad \text{سطح ویژه برگ} \qquad (۱)$$

در این معادله LA: سطح برگ (مترمربع) و LDW : وزن خشک برگ (گرم) می‌باشد.

$$LWR = \frac{LDW}{TDW} \qquad \text{نسبت وزن برگ} \qquad (۲)$$

در این معادله LDW: وزن خشک برگ (گرم) و TDW: وزن خشک کل گیاه (گرم) می‌باشد.

برگ‌های توتون در زمان رسیدگی صنعتی (زمانی‌که پهنک برگ از طرف کناره‌ها از رنگ سبز به زرد تغییررنگ داده و برگ‌ها به رنگ زرد لیمویی درآمدند) برداشت‌شده و به سالن توتون خشک‌کنی جهت عمل‌آوری، خشکانیدن و توزین انتقال‌یافت. در انبار، بوته‌های برداشت‌شده به‌طور سر و ته از سیم‌هایی آویزان‌شده و عمل‌آوری توتون در انبار شامل چهار مرحله پژمرده‌شدن، زردشدن، رنگ‌آوری و خشک‌شدن برگ‌های بوته‌ها انجام‌گرفت (شکل۱). در طی مرحله خشک‌شدن، دما بر اساس هر کدام از مراحل عمل‌آوری بین ۲۵ تا ۳۲درجه سانتی‌گراد و رطوبت انبار بین ۶۵ تا ۸۰درصد کنترل شد.

صفات ارتفاع بوته، عملکرد لچه‌برگ (بالاترین برگ‌های هر بوته توتون) و مجموع عملکرد برگ خشک اندازه‌گیری شدند. مقدار پتاسیم برگ بااستفاده از نمونه‌های ۱۰۰گرمی برگ خشک از هر تیمار که به آزمایشگاه مرکز تحقیقات توتون تیرتاش فرستاده‌شد، با روش فلیم‌فتومتر تعیین‌شد (Mahdavi *et al.*, 2006). تجزیه‌واریانس داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار SAS (نسخه 9.1) و مقایسه میانگین‌های صفات بااستفاده از آزمون حداقل اختلاف معنی‌دار (LSD[3]) در سطح یک‌درصد انجام‌شد، و برای رسم نمودارها از برنامه Excel استفاده‌شد.

نتایج و بحث

سطح ویژه برگ (SLA)

روند تغییرات سطح ویژه برگ در تیمارهای کودی مختلف (شکل۲) نشان می‌دهد که ضخامت برگ در دوره‌های اولیه رشد توتون کم بوده است، لذا سطح ویژه برگ در تمام تیمارهای کودی در مراحل اولیه رشد در بیش‌ترین مقدار خود می‌باشد. در مراحل اولیه رشد گیاهان در تیمار شاهد، دارای بیش‌ترین سطح ویژه برگ (۰/۰۳۲مترمربع بر گرم) بوده‌اند و پس از آن، گیاهان در تیمارهای تلفیقی کمپوست، ورمی‌کمپوست و تلفیقی ورمی‌کمپوست (به‌ترتیب ۰/۰۲۷، ۰/۰۲۵ و ۰/۰۲۵مترمربع بر گرم) دارای بیش‌ترین سطح ویژه برگ بودند. تیمارهای کمپوست و کودشیمیایی کم‌ترین سطح ویژه برگ را به‌میزان ۰/۰۲۴مترمربع بر گرم دارا بودند (شکل۲).

در تیمار شاهد به‌دلیل کم‌بود عناصرغذایی در خاک، رشد بوته‌ها کاهش‌یافته و ماده خشک کم‌تری در برگ‌ها ذخیره‌شده است، و از آنجاکه سطح ویژه برگ، بیان‌گر نسبت سطح برگ به وزن خشک آن بوده و به‌عبارتی نشان‌دهنده میزان ظرافت نسبی برگ می‌باشد.

1- Specific Leaf Area
2- Leaf Weight Ratio
3- Least Significant Difference

شکل ۱- مراحل عمل‌آوری بوته‌های توتون در انبار
Figure 1- Processing steps of **tobacco plants in store**

جدول ۱- خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک
Table 1- Soil physical and chemical characteristics

Texture	Depth (cm)	EC dS m^{-1}	pH	O.C %	P ava. mg kg^{-1}	K ava. mg kg^{-1}	N %	Cu mg kg^{-1}	Fe mg kg^{-1}	Cl mg kg^{-1}	Mn. mg kg^{-1}	Zn. mg kg^{-1}
Loamy	0-30	0.56	7.58	0.97	15.4	317	0.092	0.91	5.01	0.41	8.39	0.61

جدول ۲- تجزیه شیمیایی کمپوست و ورمی‌کمپوست
Table 2- Chemical analysis of compost and vermicompost

کود Fertilizer	pH	EC dS m^{-1}	N %	P %	K %	Na mg kg^{-1}	Ca mg kg^{-1}	Mg mg kg^{-1}	Zn mg kg^{-1}	Fe mg kg^{-1}	Mn mg kg^{-1}	Cu mg kg^{-1}	O.C %
Compostکمپوست	8.62	9.84	1.244	0.330	1.52	3.17	896.6	217.14	30.41	257	88.91	18.65	26.01
Vermicompostورمی‌کمپوست	7.82	6.18	1.020	0.386	1.428	0.76	2.61	0.86	14.96	248.11	56.91	3.28	14.08

(Shirani Raad, 2005) در نتیجه نسبت سطح برگ و سطح ویژه برگ در این تیمار افزایش‌یافته است (Gul *et al*., 2005).

با ادامه رشد گیاه و تکمیل بافت‌های ساختمانی فتوسنتزی برگ و احتمالاً با تمرکز رنگیزه‌های کلروپلاستی بیش‌تر که با ضخامت قابل‌توجه برگ همراه‌بوده گیاه توانسته است سرعت جذب‌خالص خود را افزایش‌داده و بهبود بخشد (Zand *et al*., 2012)، در نتیجه وزن خشک برگ افزایش‌یافته و سطح ویژه برگ در تمامی تیمارهای کودی شروع به کاهش نموده است به‌طوری‌که در زمان گل‌دهی در تیمار شاهد به کم‌ترین میزان خود (۰/۰۱۵متر مربع بر گرم) رسیده و نسبت به‌سایر تیمارهای کودی کم‌تر بوده است. درواقع زمانی‌که فراهمی نیتروژن کاهش می‌یابد، شاخص سطح برگ و سطح مخصوص برگ نیز کاهش می‌یابند(Kutuk *et al*., 2004) در زمان گل‌دهی ، تیمارهای تلفیقی کمپوست و تلفیقی ورمی‌کمپوست با ۰/۰۲۰ مترمربع بر گرم دارای بیش‌ترین سطح ویژه برگ بودند و تیمارهای کمپوست، ورمی‌کمپوست و کودشیمیایی تفاوت معنی‌داری با یک‌دیگر نداشتند (شکل۲).

پس از گل‌دهی و سرزنی بوته‌های توتون به‌دلیل حذف تعدادی از مقاصد فیزیولوژیک در هر بوته، مواد غذایی بیش‌تری به برگ‌های باقیمانده منتقل شده است و سبب افزایش مساحت لچه‌برگ ها گردیده است (Zamani, 2010). هم‌چنین از آنجاکه سرزنی باعث افزایش فتوسنتز خالص در واحد سطح در برگ‌های باقیمانده می‌شود (Zamani, 2010) وزن خشک برگ‌ها نیز افزایش‌یافته، لذا سطح ویژه برگ به‌میزان کم‌تری کاهش‌یافته است.

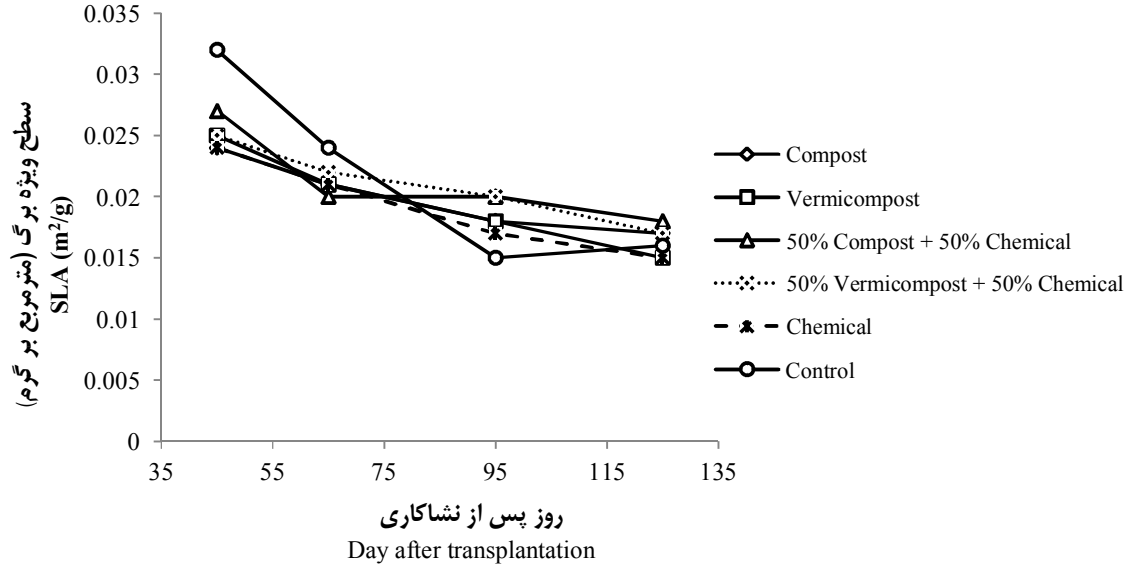
جدول ۳- نتایج تجزیه‌واریانس (میانگین مربعات) صفات اندازه‌گیری‌شده توتون تحت تأثیر تیمارهای مختلف کودی

Table 3- Variance analysis (mean square) of traits of tobacco under different fertilizer treatments

منبع تغییرات Source of variance	درجه آزادی df	میانگین مربعات Mean square					
		سطح ویژه برگ Specific Leaf Area	نسبت وزن برگ Leaf Weight Ratio	ارتفاع بوته Plant height	عملکرد لچه‌برگ Tips yield	مجموع عملکرد برگ خشک Total dry leaf yield	محتوای پتاسیم برگ Potassium content on leaf
بلوک Block	2	0.000004^{ns}	0.00082^{ns}	11.22^{ns}	703.05^{ns}	2439.04^{ns}	0.027^{ns}
تیمار Treatment	5	0.00001^{**}	0.0019^{*}	2636.48^{**}	10331.7^{**}	16310.77^{**}	0.78^{**}
خطا Error	10	0.000002	0.0005	20.60	277.9	920.35	0.008
ضریب تغییرات (٪) Cv%		7.9	4.2	3.6	15.4	12.3	3.3

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

ns: non significant ∗: significance (0.05 %) **: significance (0.01 %)



شکل ۲- روند تغییرات سطح ویژه برگ تحت تأثیر کودهای مختلف

Figure 2- Trend changes of Specific Leaf Area under different fertilizers

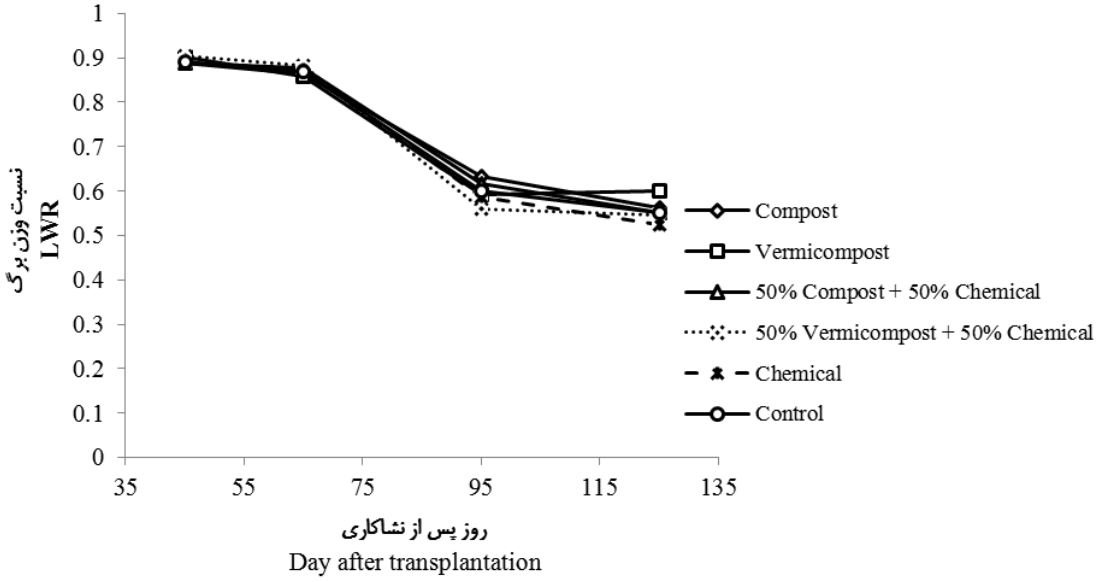
افزایش سطح ویژه برگ در تیمار شاهد پس از سرزنی احتمالاً به‌دلیل گسترش مساحت برگ‌های بالایی بوته و کاهش ضخامت برگ‌ها می‌باشد. کم‌تربودن سطح ویژه برگ در مراحل انتهایی رشد گیاه در تیمارهای کودشیمیایی و ورمی‌کمپوست (۰/۰۱۵مترمربع بر گرم) بدان‌مفهوم است که هر واحد سطح برگ در گیاهان تحت این تیمارها، از وزن خشک بیش‌تری برخوردار بوده است، این‌امر از نظر فیزیولوژیکی (فتوسنتز) دارای ارزش مثبت و مفیدی است، زیرا برگ‌های ضخیم‌تر نسبت به برگ‌های نازک‌تر از سرعت فتوسنتزی بیش‌تری برخوردارند (Zand *et al*., 2012).

نسبت وزن برگ (LWR)

بررسی روند تغییرات نسبت وزن برگ در تیمارهای مختلف کودی (شکل ۳) نشان‌داد که نسبت وزن برگ در ابتدای دوره رشد در تمام تیمارهای کودی به‌دلیل اختصاص بخش زیادی از مواد فتوسنتزی

گیاه به برگ، بالاترین مقدار خود را داشت، و به‌دلیل این‌که، تنها ۲/۵درصد رشد گیاه توتون در مراحل اولیه اتفاق می‌افتد (Sabokrow *et al*., 2003) بین تیمارها تفاوت چندانی از نظر این شاخص وجود نداشت. با این‌وجود در مراحل اولیه رشد گیاهان تیمار تلفیقی ورمی‌کمپوست بیش‌ترین (۰/۹۰۵) و تیمار کمپوست کم‌ترین (۰/۸۸۷) نسبت وزن برگ را دارا بودند (شکل ۳). در ادامه رشد، میزان نسبت وزن برگ به‌علت افزایش وزن سایر اندام‌ها مانند ساقه و هم‌چنین چیدن پابرگ‌ها با شیب تندی کاهش‌یافت و در زمان گل‌دهی به کم‌ترین میزان خود رسید به‌طوری‌که تیمار تلفیقی ورمی‌کمپوست کم‌ترین نسبت وزن برگ (به‌میزان ۰/۵۶۰) و تیمار کمپوست بیش‌ترین نسبت وزن برگ (به‌میزان ۰/۶۳۳) را دارا بودند و بین سایر تیمارهای کودی تفاوت معنی‌داری وجود نداشت.

پس از گل‌دهی بوته‌های توتون و اجرای سرزنی بوته‌ها ، به‌دلیل رشد بیش‌تر برگ‌ها به‌ویژه لچه‌برگ‌ها در گیاه (Zamani, 2010) نمودار نسبت وزن برگ تقریباً ثابت شد. در اواخر فصل رشد، بوته‌ها در تیمار ورمی‌کمپوست و پس از آن در تیمار کمپوست، نسبت وزن برگ بالاتری را (به‌ترتیب ۰/۶۰۰ و ۰/۵۶۲) دارا بودند و تیمار کودشیمیایی کم‌ترین نسبت وزن برگ را (به‌میزان ۰/۵۲۴) داشت که احتمالاً به‌دلیل بیش‌تربودن ارتفاع بوته (شکل ۴) در این تیمار می‌باشد. تیمارهای کودی کمپوست، تلفیقی کمپوست، تلفیقی ورمی‌کمپوست و شاهد نسبت وزن برگ مشابهی داشتند.

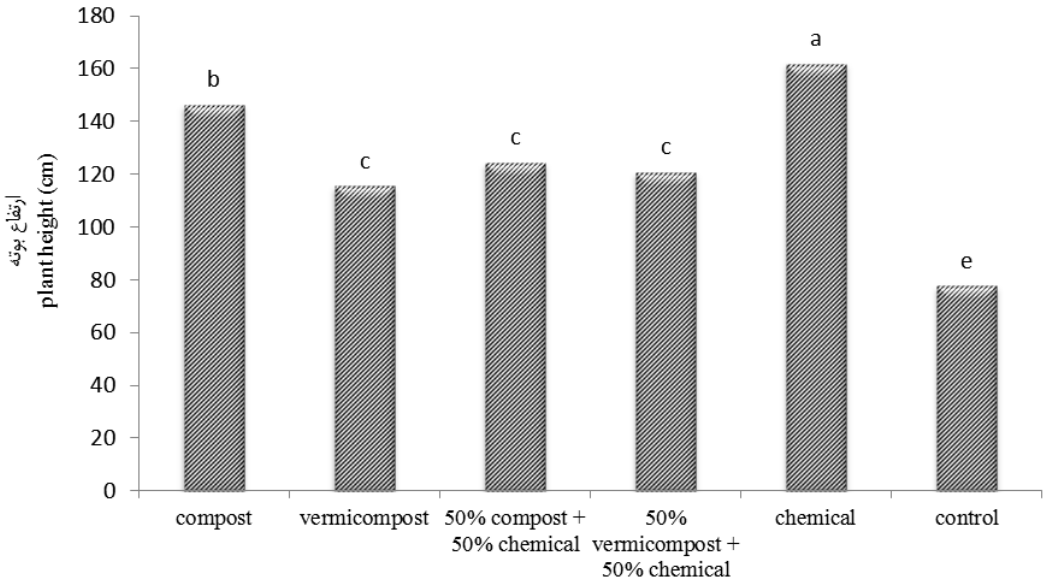


شکل ۳- روند تغییرات نسبت وزن برگ تحت تأثیر کودهای مختلف

Figure 3- Trend changes of Leaf Weight Ratio under different fertilizers

ارتفاع بوته

باتوجه به نتایج تجزیه‌واریانس داده‌ها ملاحظه‌شد که اثر کوددهی بر ارتفاع بوته توتون در سطح یک‌درصد معنی‌دار شده است (جدول ۳). مطابق شکل ۴، نتایج مقایسه میانگین ارتفاع بوته توتون نشان‌داد که کوددهی تأثیر معنی‌داری بر میانگین ارتفاع بوته داشته است. به‌طوری‌که تیمار کودشیمیایی بیش‌ترین ارتفاع بوته (۱۶۲سانتی‌متر) و تیمار شاهد کم‌ترین ارتفاع بوته (۷۸سانتی‌متر) را داشتند. افزایش ارتفاع بوته در تیمار کودشیمیایی به‌دلیل فراهمی بیش‌تر عناصرغذایی به‌ویژه نیتروژن می‌باشد(Cortez and Hameed, 2001). نیتروژن به‌واسطه نقشی که در تولید و انتقال هورمون سیتوکنین از ریشه به اندام‌های هوایی دارد، موجب افزایش سرعت تقسیم‌سلولی و رشد و ارتفاع گیاه می‌شود (Karaivazoglou *et al*., 2005). از آن‌جایی‌که کم‌بود عناصرغذایی یکی از عوامل اصلی در تعیین اندازه ارتفاع گیاه است (Rezvani Moghaddam *et al*., 2010)، به‌نظر می‌رسد که تیمار کودی شاهد به‌علت کم‌بود موادغذایی از ارتفاع کم‌تری برخوردار بوده است. دسترسی گیاه به آب و عناصرغذایی کافی، مخصوصاً نیتروژن از طریق تأثیر بر روی تقسیم و بزرگ‌شدن سلول‌ها در افزایش ارتفاع بوته بسیار مؤثر می‌باشد (Pouryousef *et al*., 2010). محققان گزارش‌کردند که با افزایش کود نیتروژن افزایش قابل‌توجهی در ارتفاع بوته توتون پدید آمده است. (Castelli *et al*., 1990; Cortez and Hameed, 2001; Detroja *et al*., 1996; Patel *et al*., 1991).



شکل ٤- تأثیر انواع کود بر ارتفاع بوته توتون
Figure 4- Effect of fertilizer types on plant height of tobacco

عملکرد لچه‌برگ

نتایج تجزیه واریانس نشان‌داد عملکرد لچه‌برگ تحت‌تأثیر کوددهی قرارگرفت (جدول ۳). نتایج نشان‌داد تیمار کودشیمیایی بیش‌ترین عملکرد لچه‌برگ را به‌میزان ۲۱۶/۵گرم بر مترمربع دارا بود و پس از آن، تیمارهای تلفیقی کمپوست و کمپوست بیش‌ترین عملکرد (به‌ترتیب ۱۲۱/۵ و ۹۹گرم بر مترمربع) را دارا بودند. تیمارهای ورمی‌کمپوست و تلفیقی ورمی‌کمپوست دارای عملکرد مشابهی بودند و تیمار شاهد کم‌ترین عملکرد را به‌میزان ۴۴/۷گرم بر مترمربع دارا بود (شکل ۵). افزایش رشد بوته همراه با پلاستوکرون‌های برگی و ارتفاع بوته، عامل تشکیل برگ‌های جدید و جوان در پوشش‌های گیاهی می‌باشند که از کارایی بالای فتوسنتزی نیز برخوردار هستند. این خصوصیت کارآمدترین برگ‌ها را در بهترین موقعیت از نظر فتوسنتزی قرار می‌دهد. به‌دلیل افزایش ارتفاع بوته در تیمار کودشیمیایی نسبت به‌سایر تیمارهای کودی و هم‌چنین به‌علت افزایش شاخص سطح برگ و توزیع مناسب‌تر آن در پوشش‌گیاهی این تیمار، عملکرد لچه برگ نیز افزایش یافته است (Wilson and Teare, 1972).

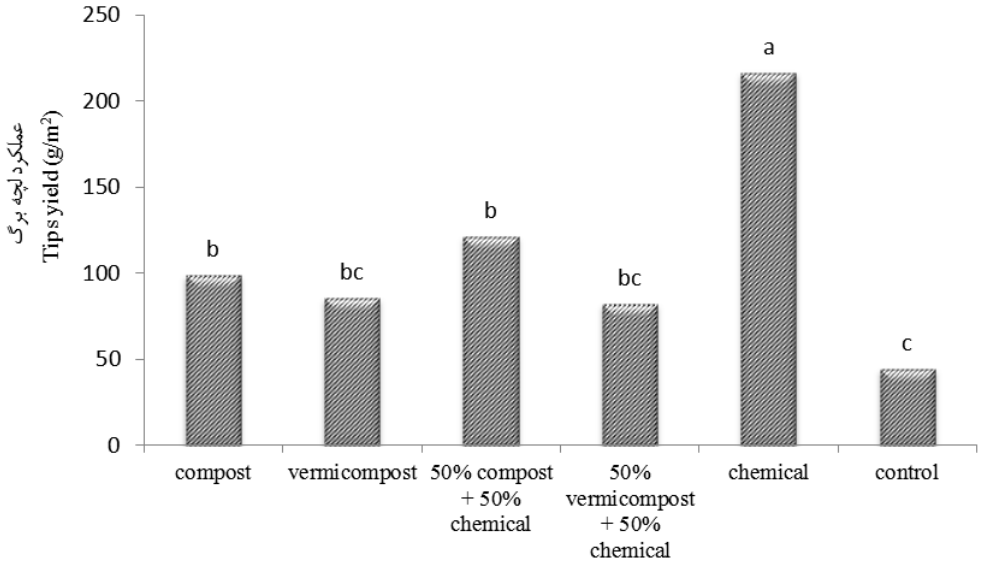
کمپوست‌ها در مقایسه با کودهای شیمیایی غالباً حاوی مقادیر نسبتاً کمی از عناصر معدنی می‌باشند. این امر در کنار سرعت پایین معدنی‌شدن آن‌ها، باعث می‌شود برای برطرف‌کردن نیاز گیاهان‌زراعی به نیتروژن و فسفر کمپوست زیادی مصرف شود (Sikora and Enkiri, 1999). گزارش شده‌است که عملکرد برگ توتون‌های گرمخانه‌ای، هم‌بستگی مثبت و معنی‌داری با میزان نیتروژن به‌کاررفته در اواسط و اواخر دوره رشد توتون دارد. لذا تفاوت در میزان عملکرد لچه‌برگ بین تیمارهای کود آلی و شیمیایی می‌تواند به‌دلیل تفاوت در میزان نیتروژن معدنی قابل‌دسترس این تیمارها برای گیاه باشد که سبب اختلاف در میزان رشد و در نتیجه عملکرد گردیده‌است (Mahdavi *et al*., 2006).

در این پژوهش به‌دلیل فراهمی نیتروژن کافی برای گیاه در تیمار کودشیمیایی و از آنجاکه نیتروژن سبب تأخیر در پیری برگ گیاه توتون می‌شود (Zamani, 2010)، فتوسنتز برگ‌ها افزایش‌یافته است. هم‌چنین عملیات سرزنی توتون باعث‌شده تا موادغذایی به‌جای انتقال به گل‌آذین توتون به برگ انتقال یابند (Zamani, 2010) لذا در تیمار کودشیمیایی موادغذایی بیش‌تری به لچه‌برگ‌ها انتقال‌یافته است و تجمع عناصرغذایی در لچه‌برگ‌ها باعث افزایش وزن، ضخامت و ابعاد برگ شده‌است.

مجموع عملکرد برگ خشک

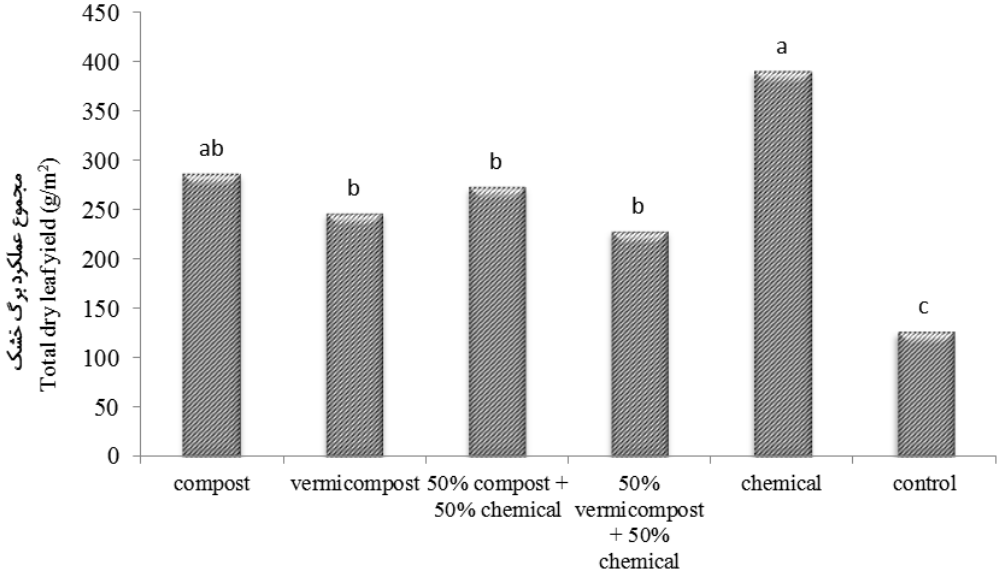
تجزیه‌واریانس مشاهدات مربوط به‌مجموع عملکرد برگ خشک توتون نشان‌داد اثر کوددهی بر این صفت در سطح یک‌درصد معنی‌دار می‌باشد (جدول ۳). مقایسات میانگین نشان‌داد بیش‌ترین عملکرد برگ خشک در تیمار کودشیمیایی (۳۵۰/۴گرم بر مترمربع) به‌دست آمد که تفاوت معنی‌داری با تیمار کمپوست (۲۸۶/۲گرم بر مترمربع) نداشت و پس از آن تیمارهای کودی ورمی‌کمپوست، تلفیقی کمپوست و تلفیقی ورمی‌کمپوست (عملکرد به‌ترتیب ۲۴۶/۷، ۲۴۵/۳ و

۲۲۸/۴گرم بر متر مربع می‌باشد) دارای بیش‌ترین عملکرد بودند که از نظر آماری تفاوت معنی‌داری با یک‌دیگر نداشتند. تیمار شاهد کم‌ترین عملکرد برگ خشک را به‌میزان ۱۲۶/۲گرم بر مترمربع دارا بود (شکل ۶).



شکل ۵- تأثیر انواع کود بر عملکرد لچه‌برگ توتون
Figure 5- Effect of fertilizer types on tips yield of tobacco

نیتروژن و پتاسیم مهم‌ترین عناصر کودی جهت افزایش عملکرد گیاهان زراعی می‌باشند. کودهای شیمیایی از طریق تأمین سریع نیازهای غذایی گیاهان، باعث افزایش چشم‌گیر رشد و عملکرد می‌شوند (Sikora and Enkiri, 1999). لذا علت افزایش عملکرد برگ خشک در تیمار کودشیمیایی نسبت به‌سایر تیمارها احتمالاً به‌دلیل فراهمی بیش‌تر عناصرغذایی برای گیاهان در این تیمار می‌باشد.



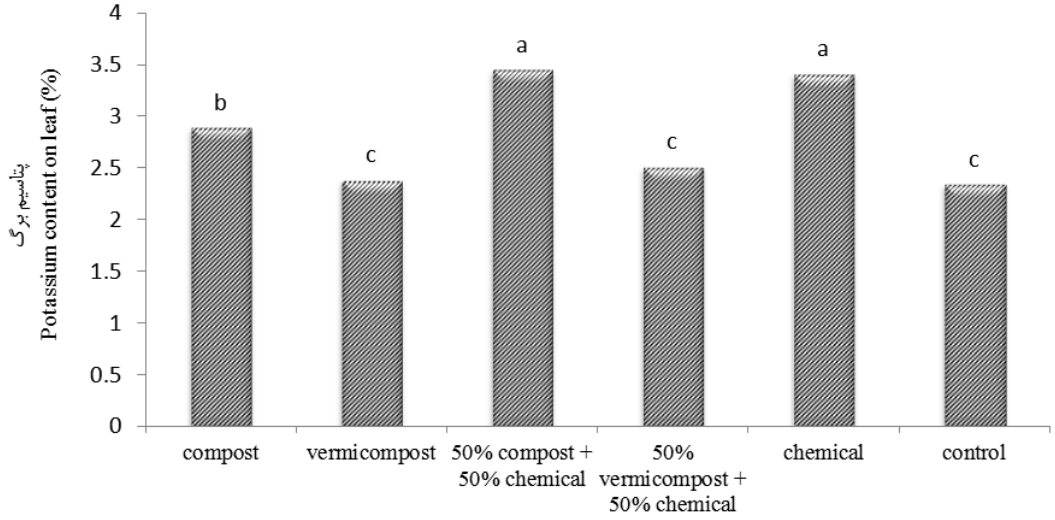
شکل ٦- تأثیر انواع کود بر مجموع عملکرد برگ خشک توتون
Figure 6- Effect of fertilizer types on total dry leaf yield of tobacco

همچنین، افزایش ارتفاع بوته توتون یک‌مزیت برای رقابت با سایر بوته‌ها در جامعه‌گیاهی محسوب می‌شود که یکی از نتایج آن، تشکیل برگ‌های جدید در بالای سایه‌انداز است. این خصوصیت کارآمدترین و جوان‌ترین برگ‌ها را در بهترین موقعیت از نظر دریافت نور و فتوسنتز قرار می‌دهد. افزایش ارتفاع بوته احتمالاً می‌تواند به‌دلیل رشد میان‌گره‌های پایینی بوته باشد که در شرایط کم‌بود نور و افزایش هورمون‌ها اتفاق افتاده‌است (Ozoni *et al*., 2007).

دلیل پایین‌تربودن عملکرد برگ خشک توتون در تیمارهای دارای کود آلی نسبت به تیمار کودشیمیایی آن است که در کودهای آلی مقادیر اکثر عناصرغذایی به استثنای نیتروژن کم‌بوده و فرآیند معدنی‌شدن عناصرغذایی، در کودهای آلی طولانی‌مدت و به آهستگی می‌باشد که بر وزن برگ توتون در این تیمارها مؤثر بوده است. اثر مثبت کود نیتروژن بر افزایش عملکرد برگ خشک توتون، توسط محققان گزارش شده‌است (Farokh *et al*., 2010; Karaivazoglou *et al*., 2007; Sabeti Amirhandeh *et al*., 2012; Sabokrow *et al*., 2009).

محتوای پتاسیم برگ

همان‌طورکه در جدول (۳) مشاهده می‌شود تیمارهای کودی اثر معنی‌داری بر میزان پتاسیم برگ داشتند. به‌طوری‌که تیمارهای تلفیقی کمپوست و کودشیمیایی به‌ترتیب با ۳/۴۵ و ۳/۴۱درصد، بیش‌ترین و تیمارهای شاهد، ورمی‌کمپوست و تلفیقی ورمی‌کمپوست به‌ترتیب با ۲/۳۴، ۲/۳۸ و ۲/۵۱درصد، کم‌ترین میزان پتاسیم برگ را داشتند (شکل ۷). به‌نظر می‌رسد سرعت رشد بالاتر در این تیمارها سبب افزایش جذب و تجمع پتاسیم در برگ شده‌است (Rezvani Moghaddam *et al*., 2002).



شکل ۷-تأثیر انواع کود بر محتوای پتاسیم برگ

Figure 7- Effect of fertilizer types on Potassium content on leaf

هم‌بستگی مثبت پتاسیم با عملکرد برگ خشک توتون رقم اسپایت‌جی۲۸ گزارش شده‌است (Marwat and Gul, 1992). از آن‌جاکه عملکرد برگ خشک توتون در تیمار کودشیمیایی بیش‌تر بود احتمالاً بیش‌تربودن میزان پتاسیم در این تیمار می‌تواند به این‌دلیل باشد. محققان گزارش‌کردند اثر مقادیر مختلف کود نیتروژن بر روی درصد پتاسیم برگ توتون معنی‌دار نبود که دلیل این‌امر را تأمین پتاسیم در حد کافی (۳۰۰کیلوگرم در هکتار) برای گیاه توتون بیان کردند (Mahdavi *et al*., 2006).

نتیجه‌گیری

نتایج این آزمایش نشان‌داد که کاربرد کودهای شیمیایی سبب رشد بیش‌تر ساقه و در نهایت افزایش عملکرد برگ توتون می‌گردد، لیکن باید درنظر داشت که بالابودن عملکرد در کشاورزی متداول همراه با استفاده بیش‌تر از این نهاده‌ها می‌باشد، که این نهاده‌ها باتوجه به نتایج سایر تحقیقات موجب افزایش هزینه تولید و از طرفی دیگر موجب تأثیرات منفی بر سلامت جامعه و محیط‌زیست می‌گردد. از طرف دیگر، نتایج این آزمایش، نشان‌داد که عملکرد برگ توتون پس از تیمار کود شیمیایی، در تیمار کمپوست بیش‌ترین مقدار را داشته‌است و کیفیت برگ توتون، در تیمار تلفیقی کمپوست بیشتر بوده است. درنتیجه، علی‌رغم عملکرد بیش‌تر توتون، در تیمارهای کودشیمیایی باتوجه به ملاحظات محیط‌زیستی و عوارض جانبی کودهای شیمیایی و در صورت امکان عدم‌مصرف کودهای شیمیایی

توسط کشاورزان و با پذیرش کاهشی اندک در عملکرد گیاه توتون به‌شرط افزایش کیفیت آن، استفاده از کمپوست می‌تواند جایگزین مناسبی برای استفاده از کودهای شیمیایی در مزارع توتون باشد.

References

1- Arancon, N. Q., Edwards, C. A. Biorman, P. Welch, C. and Metzger, J. D. 2004. Influences of vermicomposts on field tomatoes: effect on growth and yields. Bioresource Technology 93:145-153.
2- 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.
3- 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.
4- Cortez, J., and Hameed, R. H. 2001. Simultaneous effects of plants and earthworms on mineralization of 15 N-labeled organic compounds adsorbed on to soil size fractions. Biology and Fertility of Soils 33:218-225.
5- Detroja, H. J., Sukhadia, N. M. Khanpara, V. D. Malavia, D. D. and Kaeria, B. B. 1996. Response of fenugreek (*Trigonella foenum-graecum*) to nitrogen, phosphorus and potassium. Agronomy 41:179-180.
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- Gul, A., Erogul, D. and Ongun, A.R. 2005. Comparision of the use of zeolit and perlite as substrate for crips-head lettuce. Elsevier, Scintia Horticulturae 106:464-471.
8- Hosseini Arzafoni, M. Farahmandfar, A. Pirdashti, H. and Bahmanyar, M. A. 2012. Evaluation of four years application of municipal solid waste compost and mineral fertilizers on yield and yield component of bush bean (*Phaseolus vulgaris* L.). 12th Iranian Crop Sciences Congress, 4-6 september 2012. Karaj Branch, Islamic Azad University, Karaj, Iran.
9- Karaivazoglou, N. A., Papakosta, D. K. and Divanidis, S. 2005. Effect of chloride in irrigation water and form of nitrogen fertilizer on Virginia (flue-cured) tobacco. Field Crops Research 92:61-74.
10- Karaivazoglou, N. A., Tsotsolis, N. C. and Tsadilas, C. D. 2007. Influence of liming and form of nitrogen fertilizer on nutrient uptake, growth, yield, and quality of Virginia (flue- cured) tobacco. Field Crops Research 100:52-60.
11- Kazemeini, S., Ghadiri, H. Karimian, N. Kamgar Haghighi, A. Kheradnam, M. 2008. Interaction Effects of nitrogen and organic matters on growth and yield of dryland wheat (*Triticum aestivum* L.). Journal of Science and Technology of Agriculture and Natural Resources 12(45):461-472. (In Persian with English abstract)
12- Kutuk, C., Cayci, G. Heng, L. K. 2004. Effect of increasing salinity and 15N-lobelled urea levels on growth N uptake, and water use efficiency of young tomato plants. Soil Research 32:345-351.
13- 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 Persian with English abstract)
14- Marwat, G. F., and Gul, H. 1992. Effect of different doses of potassium fertilizer on growth, yield and quality of flue cured Virginia tobacco. Pakistan Tobacco 16:13-16.
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- Ozoni, A., Esfahani, M. Sami Zadeh Lahiji, H. and Rabiee, M. 2007. Effect of planting pattern and plant density on grain yield and its components of apetalous and petalled rapeseed (*Brassica napus* L.) cultivars. Iranian Journal of Crop Sciences 9(1):60-76. (In Persian with English abstract)
17- Patel, B. A., Patel, R. H. Amin, A. U. and Patel, M. V. 1991. Response of Fenugreek to nitrogen, phosphorus and potash. Agronomy 36:389-391.
18- Pouryousef, M., Mazaheri, D. Chaiechi, M. R. Rahimi, A. and Tavakoli, A. 2010. Effect of different soil fertilizing treatments on some of agro morphological traits and mucilage of Isabgol (*Plantago ovata* Forsk). Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources 3(2):193-213. (In Persian with English abstract)
19- Ramadass, K., and Palaniyandi, S. 2007. Effect of enriched municipal solid waste compost application on soil available macronutrients in the rice field. Agronomy and Soil Science 53:497-506.
20- Rezvani Moghaddam, P., Mohammad Abadi, A. and Moradi, R. 2010. Effects of chemical and organic fertilizers on yield and components yield of sesame (*Sesamum indicum* L.) under different plant density. Journal of Agroecology 2(2):256-265.
21- Rezvani Moghaddam, P., Mohsenzadeh, R. and Ahifar, H. 2002. A survey of quality and chemical characteristics of six tobacco cultivars (*Nicotiana tabaccum*). Journal of Agricultural Sciences and Natural Resources 8(4):85-96. (In Persian with English abstract)
22- 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 Persian with English abstract)
23- 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 Persian)
24- Sarmadnia, GH. and Koochaki, A. 2003. Physiology of crop plants. Mashhad University Jahad, mashhad. (In Persian)
25- Shirani Raad, A. H. 2005. Physiology of crop plants. Tehran Dibagaran, Tehran. (In Persian)
26- Sikora, L. J., and Enkiri, N. K. 1999. Growth of tall fescue in compost/fertilizer blends. Soil Science 56:125-137
27- Varis, E., Pietila, L. and Koikkalainen, K. 1996. Comparison of conventional, integrated and organic potato production in field experiments in Finland. Plant Soil Science 46(1):41-48.
28- Wilson, V. E., and Teare, I. D. 1972. Effect of between and within row spacing on components of lentil yield. Crop science 12:557-585.
29- Zamani, P. 2010. Agronomy and curing of tobacco. Tehran Behandishan, Tehran. (In Persian)
30- Zand, N., Shakiba, M. R. Moghaddam, M. and Dabbagh Mohammadinasab, A. 2012. Effect of different nitrogen fertilizer levels on net assimilation rates and specific leaf area of grain sorghum. 12th Iranian Crop Sciences Congress, 4-6 september 2012. Karaj Branch, Islamic Azad University, Karaj, Iran.

Iranian Journal of Field Crops Research
Vol. 14, No. 2, Summer. 2016, p. 279-291

نشریه پژوهشهای زراعی ایران
جلد ۱۴، شماره ۲ ، تابستان ۱۳۹۵، ص. ۲۹۱-۲۷۹

Effects of Soil Fertilizers on Growth Indices, Morpho-Physiological Traits and Potassium content of Baurley Tobacco Cultivar

M. R. Tadayon[1*]- Z. Reisi[2]

Received: 14-09-2014
Accepted: 04-04-2015

Introduction

Tobacco with scientific name of (*Nicotiana tabacum* L.) belongs to Solanaceae family is one of the important industrial crops in the world that plays a critical role in economy of producing countries and its income from various products had a major share of the national income. Tobacco is an annual, short day length and self pollinated crop that its chromosomal number is 2n=48. The yield of plants depends upon several production factors. Among these proper, balanced nutrition plays a significant role. The main purpose of fertilization in tobacco plants not only the quantity but quality should be considered. Now tobacco farmers apply a large amount of fertilizer to improve yields, but these actions not only decrease tobacco leaf quality, but also cause fertilizer pollution. Organic and chemical fertilizers use has played a significant role in increase of crop yield. The use of compost and vermicompost in the soil, generally in order to maintain and increase aggregate stability and fertility of soils for farming and gardening in the past decade has been of particular importance. Increasing soil organic matter stocks and stability by addition of organic amendment offers a good way to substantially improve soil quality and therefore agricultural sustainability. The objective of this study was evaluate the effect of chemical and organic fertilizer on morpho-physiological and yield of tobacco in field conditions.

Materials and Methods

In order to study the effects of organic and chemical fertilizers on morpho-physiological traits of baurley tobacco cultivar, an experiment was counducted as based on a randomized complete block design with three replications during growing season of 2012-2013 at the research field of Shahrekord University located in 50º 49´ E longitude and 32º21´ N latitude.with sea level of 2116 meter. Treatments included chemical fertilizers based on the tobacco needs and soil test results, compost based on the tobacco needs and soil test results, 50 percent compost + 50 percent chemical fertilizer, vermicompost based on the tobacco needs and soil test results, 50 percent vermicompost + 50 percent chemical fertilizer and control (no use of fertilizer). Sowing in nursery was done in March 2013 and transplanted to field May 2013. After plowing and disking and leveling by rotary, tobacco seedling were transplanted in main field. In current study the space between rows was 80 cm and between plants on rows was 50 cm. Number row planting in each plots were 6 rows. The area of every plot was 5×4 m^2. Traits of specific leaf area, leaf weight ratio, plant height, tips yield, total dry leaf yield and potassium content on leaf of tobacco were evaluated. The data were analyzed by using version 9.1 SAS. Least Significant Difference test was used to compare the means at 1% of significant. Also, the figures were draw by Excel 2010 software.

Results and Discussion

The results showed the highest specific leaf area and leaf weight ratio in all treatments achieved in the early stages of plant growth, and after that, this values decreased. Maximum specific leaf area and leaf weight ratio in the lastly stages of plant growth, respectively, were obtained from 50 percent compost + 50 percent chemical fertilizer treatment and vermicompost treatment. Minimum specific leaf area in the lastly stages of plant growth was obtained from chemical fertilizer and vermicompost treatments. Minimum leaf weight ratio was obtained from chemical fertilizer treatment. Fertilization increased the plant height, tips yield, total dry leaf yield and potassium content on leaf of tobacco. The highest plant height with 162 cm and the tips yield with 216.5 g m^{-2} were obtained from chemical fertilizer treatment, wich were 2.1 and 4.8 times higher compared to control, respectivly. The highest total dry leaf yield with 350.4 g m^{-2} obtained from chemical fertilizer treatment and had not difference with compost treatment but showed significant increase with 2.8 and 2.3 times more with control. After that the highest total dry leaf yield, related to vermicompost, 50 percent compost + 50 percent chemical fertilizer and 50 percent vermicompost + 50 percent chemical fertilizer treatments. Minimum total dry leaf yield

1- Associate Professor of Agronomy Department, Shahrekord University
2- MSc Student of Agroecology, Shahrekord University
(*- Corresponding Author Email: mrtadayon@yahoo.com)

with 126.2 g m^{-2} was obtained from control treatment. Maximum potassium content on leaf was obtained from 50 percent compost + 50 percent chemical fertilizer treatment and also chemical fertilizer treatment and control treatment with 2.34 percent had the lowest potassium content on leaf.

Conclusions

Therefore, in order to fulfill the objectives of sustainable agriculture and the adoption of a slight decrease in leaf yield, on condition of increasing the quality of the leaves, compost can be a good alternative to the use of chemical fertilizers in the tobacco fields.

Keywords: Chemical Fertilizer, Compost, Leaves Yield, Vermicompost