بررسی برخی شاخص‌های رشدی و کیفی توتون (*Nicotiana tabacum* L.) تحت تأثیر کودهای شیمیایی و آلی

زینب رئیسی[1]، محمودرضا تدین[2]* و سیف‌اله فلاح[3]

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد اگرواکولوژی، گروه زراعت، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شهرکرد

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

۳- استاد، گروه زراعت، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شهرکرد

تاریخ دریافت: ۱۳۹۴/۰۷/۰۲۲ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۵/۰۴/۰۹

چکیده

این آزمایش به‌منظور بررسی اثر کودهای شیمیایی و آلی بر شاخص‌های رشدی و کیفی توتون رقم بارلی، در سال زراعی ۱۳۹۲ در مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه شهرکرد در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار انجام شد. تیمارهای کودی شامل کمپوست، ورمی‌کمپوست و کود شیمیایی بر اساس نیاز گیاه، ۵۰ درصد کمپوست + ۵۰ درصد کود شیمیایی، ۵۰ درصد ورمی‌کمپوست + ۵۰ درصد کود شیمیایی و تیمار شاهد (بدون کود) بودند. نتایج نشان داد کاربرد تمامی کودهای شیمیایی و آلی، شاخص سطح برگ، سرعت جذب خالص، سرعت رشد محصول و وزن خشک کمربرگ توتون را افزایش دادند. بیشترین میزان شاخص سطح برگ، سرعت رشد محصول، سرعت جذب خالص و وزن خشک کمربرگ (۲۸۳۳ کیلوگرم در هکتار) در تیمار کود شیمیایی به‌دست آمد. پس از تیمار کود شیمیایی بیشترین مقادیر پارامترهای ذکر شده به تیمار حاوی کمپوست اختصاص داشت که نسبت به شاهد تفاوت معنی‌داری نشان داد.بیشترین میزان نیکوتین و کمترین میزان خاکستر برگ در تیمار ورمی‌کمپوست مشاهده شد. در مجموع نتایج این تحقیق نشان‌دهنده تأثیر بیشتر کودهای شیمیایی و پس از آن کمپوست بر شاخص‌های رشدی و وزن خشک کمربرگ بود اما صفات کیفی توتون متأثر از ورمی‌کمپوست بوده و افزایش معنی‌داری نسبت به این تیمارها نشان داد.لذا جهت حصول کیفیت بالا استفاده از ورمی‌کمپوست و جهت تولید ماده خشک بیشتر، استفاده از کود شیمیایی یا کمپوست قابل توصیه می‌باشد.

کلید واژه‌ها: کمربرگ، کمپوست، کود شیمیایی، ورمی‌کمپوست.

مقدمه

توتون یکی از گیاهان صنعتی از خانواده بادنجانیان و با نام علمی *Nicotiana tabacum* L. می‌باشد. امروزه جهت جلوگیری از تولیدات نامرغوب و ممانعت از ورود قاچاق توتون به کشور، تلاش در جهت تولید سالم و با کیفیت‌تر این گیاه صنعتی در حال انجام می‌باشد (Zamani, 2010).

در ایران طی دهه‌های اخیر کاربرد کودهای شیمیایی به‌طور قابل ملاحظه‌ای افزایش یافته است اما در خصوص سلامت و ایمنی کافی محصولات تولید شده در کشور، تردیدهای زیادی وجود دارد. مصرف کودهای شیمیایی گذشته از هزینه اضافی، اثرات جبران‌ناپذیری بر محیط‌زیست و سلامتی انسان دارند. در نتیجه برای رهایی از مشکلات به وجود آمده، استفاده از نظام‌های زراعی جایگزین برای تولید محصولات زراعی امری ضروری است (Mirzaei *et al.*, 2009).

کمپوست از کلمه لاتین Compositus به معنی مخلوط یا مرکب است و گاهی در فارسی به نام کود

Archive of SID

www.SID.ir

آمیخته مشهور است. بر اساس یک تعریف، کمپوست به هر محصولی که تحت فرآیند کمپوست کردن که همان به پایداری رسیدن ترکیبات آلی تحت شرایط هوازی است و باعث تولید حرارت بر اثر فعالیت موجودات زنده ریز می‌شود اطلاق می‌گردد. محصول تولیدی باید عاری از عوامل بیماری‌زا و بذور علف‌های هرز باشد (Zazouli *et al.*, 2009). کمپوست با توجه به مواد آلی فراوانی که در خود دارد محل مناسبی برای رشد میکروارگانیسم‌هایی می‌باشد که نقش مهمی را در ساختمان و بافت خاک ایفا می‌کنند. کمپوست علاوه بر اصلاح ساختار خاک و بهبود ظرفیت نگهداری آب، فراهمی عناصر غذایی پرمصرف و کم مصرف و بهبود ظرفیت تبادل کاتیونی می‌تواند در کنترل علف‌های هرز نیز مؤثر باشد (Joshi *et al.*, 2009).

Safaee و همکاران (۲۰۱۲) در بررسی تأثیر کمپوست و کود نیتروژنه بر شاخص سطح برگ گلرنگ به این نتیجه رسیدند که مصرف کمپوست سبب افزایش سطح برگ که عاملی تأثیرگذار در رشد و عملکرد گیاهی است می‌گردد، که این افزایش معادل مصرف ۱۰۰ کیلوگرم کود نیتروژنه در هکتار می‌باشد. کاربرد کمپوست به مقدار ۲۲۵۰کیلوگرم در هکتار در مقایسه با سایر تیمارها، روی شاخص سطح برگ بیشترین تأثیر را داشت. ورمی‌کمپوست مواد حاصل از بستر رشد کرم‌های خاکی گونه *Eisenia foetida* بوده که پس از دفع شدن از سیستم گوارشی این موجودات در محیط باقی می‌ماند. Atiyeh و همکاران (۲۰۰۰) بیان کردند جایگزینی محیط کشت با ۵ و ۱۰ درصد ورمی‌کمپوست نسبت به شاهد، باعث افزایش وزن خشک نشاء گوجه فرنگی می‌شود.

نتایج تحقیقات Sabeti Amirhandeh و همکاران (۲۰۱۲) در بررسی اثر کود نیتروژن و ازتوباکتر بر خصوصیات کمی و کیفی توتون گرم‌خانه‌ای نشان داد که کاربرد کود نیتروژنه بر خصوصیات کمی (به جز تعداد برگ، عرض برگ و شاخص سطح برگ)، جذب نیتروژن و خصوصیات کیفی توتون اثر معنی‌دار گذاشت. مصرف کود نیتروژن به طور معنی‌داری موجب افزایش وزن خشک توتون در مقایسه با تیمار شاهد شد. هم‌چنین با افزایش کود نیتروژن و ازتوباکتر مقدار نیتروژن و نیکوتین افزایش یافت. اگرچه مصارف دخانی توتون برای انسان زیانبار بوده و به همراه خود مشکلات سلامتی و بهداشتی برای مصرف‌کنندگان و جامعه به همراه دارد لیکن به دلیل مقادیر بالای مصرف و نقش عمده آن در تولید و اقتصاد جهانی، توجه به تولید توتون‌هایی با کیفیت برتر و یا مخاطرات بهداشتی کم‌تر می‌تواند تا حدی از عوارض زیانبار توتون جلوگیری نماید. بنابراین با توجه به این‌که اکثر مطالعات انجام شده در مورد نیاز غذایی توتون بر مبنای مصرف کودهای شیمیایی بوده است و اطلاعات اندکی در مورد واکنش این گیاه به کودهای آلی وجود دارد، لذا هدف این آزمایش بررسی اثر عناصر غذایی در قالب مصرف کودهای شیمیایی و نقش مواد آلی مانند کمپوست و ورمی‌کمپوست بر ویژگی‌های رشد و صفات کیفی گیاه زراعی توتون به‌منظور کاهش مصرف نهاده‌های شیمیایی در راستای تحقق اهداف کشاورزی پایدار می‌باشد.

مواد و روش‌ها

این آزمایش در سال ۱۳۹۲ در مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه شهرکرد با عرض جغرافیایی ۳۲ درجه و ۲۱ دقیقه شمالی و طول جغرافیایی ۵۰ درجه و ۴۹ دقیقه شرقی و با ارتفاع ۲۱۱۶ متر از سطح دریا در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار اجرا شد. تیمارهای مورد بررسی شامل؛ ۱- مصرف کمپوست بر اساس نیاز گیاه توتون به عناصر غذایی و نتایج آزمون خاک (۱۵ تن کمپوست قارچ در هکتار)، ۲- مصرف ورمی‌کمپوست بر اساس نیاز گیاه توتون به عناصر غذایی و نتایج آزمون خاک (۱۸ تن ورمی‌کمپوست در هکتار)، ۳- مصرف کود شیمیایی بر اساس نیاز گیاه توتون و نتایج آزمون خاک؛ نیتروژن (۲۰۰ کیلوگرم در هکتار اوره)، فسفر (۵۰ کیلوگرم در

Archive of SID

www.SID.ir

هکتار سوپرفسفات تریپل)، روی (۱۰ کیلوگرم در هکتار سولفات روی)، منگنز (۱۵ کیلوگرم در هکتار سولفات منگنز)، آهن (۲۰ کیلوگرم در هکتار سولفات آهن)، مس (۱۰ کیلوگرم در هکتار سولفات مس)، ۴- کاربرد ۵۰ درصد کمپوست + ۵۰ درصد کود شیمیایی، ۵- کاربرد ۵۰ درصد ورمی‌کمپوست + ۵۰ درصد کود شیمیایی و ۶- تیمار شاهد (بدون کود) بودند. بذور توتون (رقم بارلی) در ۲۳ اسفند ۱۳۹۱ به مقدار یک گرم در چهارمتر مربع خزانه در سطح خزانه پاشیده شدند. عملیات داشت خزانه شامل آبیاری و وجین علف‌های هرز با دست انجام گرفت. 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) ارائه شده است.

عملیات خاک‌ورزی به‌منظور آماده‌سازی زمین زراعی اصلی در بهار ۱۳۹۲ با استفاده از گاوآهن برگردان، دیسک و لولر انجام گرفت. سپس با استفاده از فاروئر پشته‌هایی به فاصله ۸۰ سانتی‌متر از یکدیگر ایجاد شد. زمین زراعی برحسب نقشه طرح تفکیک گردیده و کرت‌هایی به طول ۵ متر و عرض ۴ متر ایجاد گردید. فاصله کرت‌ها از یک‌دیگر یک متر و فاصله بلوک‌ها از یک‌دیگر دو متر در نظر گرفته شد. تیمارهای کودی قبل از کاشت به‌صورت نواری به زمین اصلی داده شدند. دو سوم از کود نیتروژن در تیمار کود شیمیایی قبل ازکاشت به‌صورت اوره و یک‌سوم باقی‌مانده، پنج هفته پس از انتقال نشاءهای توتون به زمین اصلی داده شد. نشاءکاری توتون به‌صورت دستی در تاریخ اول خردادماه ۱۳۹۲ و در روی پشته‌هایی به فاصله ۸۰ سانتی‌متر و فاصله بین بوته‌ها روی ردیف ۵۰ سانتی‌متر و با تراکم ۲۵۰۰۰ بوته در هکتار انجام گرفت. مبارزه با علف‌های هرز، سله‌شکنی، خاک دادن پای بوته، آبیاری، عملیات سرزنی بوته‌ها (حذف گل آذین)، حذف و کنترل جوانه‌های جانبی در زمان مورد نیاز انجام شد. جهت اندازه‌گیری شاخص‌های سرعت رشد محصول، سرعت جذب خالص و شاخص سطح برگ در طول دوره رشد گیاه، نمونه‌برداری در زمان‌های ۴۵، ۶۵، ۹۵ و ۱۲۵ روز پس از نشاءکاری، با حذف دو ردیف کناری و ۵۰ سانتی‌متر از بالا و پایین و از ۴ ردیف وسط هر کرت فرعی انجام گرفت. در هر مرحله نمونه‌برداری، سه بوته از هر کرت به‌طور تصادفی انتخاب و به آزمایشگاه منتقل شدند. شاخص سطح برگ، پس از شمارش تعداد برگ سه بوته و اندازه‌گیری مساحت برگ‌ها از رابطه [۱] محاسبه شد (Biglouie *et al.*, 2006).

رابطه [۱]:

$$\text{شاخص سطح برگ} = \frac{\text{۰/۷۸۵} \times \text{عرض برگ} \times \text{طول برگ} \times \text{تعداد برگ}}{\text{فاصله بین ردیف‌ها} \times \text{فاصله بین بوته‌ها در ردیف}}$$

شاخص‌های سرعت جذب خالص رابطه [۲] و سرعت رشد محصول رابطه [۳] براساس معادلات مربوط محاسبه گردیدند (Shirani Raad, 2005).

رابطه [۲]:

$$\text{سرعت جذب خالص} = \frac{\ln LA_2 - \ln LA_1}{t_2 - t_1} \times \frac{W_2 - W_1}{LA_2 - LA_1}$$

LA: سطح برگ
t: زمان
W: وزن خشک گیاه

رابطه [۳]:

$$\text{سرعت رشد محصول} = \frac{W_2 - W_1}{t_2 - t_1} \times \frac{1}{GA}$$

W: وزن خشک گیاه
t: زمان
GA: واحد زمین

کمربرگ بوته‌های توتون (برگ‌های وسط بوته توتون که پهن‌ترین و با کیفیت‌ترین برگ‌ها را شامل می‌شوند) در هر واحد آزمایشی پس از حذف دو ردیف طرفین هر کرت در زمان رسیدگی صنعتی برداشت شد و به سالن توتون خشک‌کنی جهت عمل‌آوری، خشکانیدن

Archive of SID

www.SID.ir

و توزین انتقال یافت. میزان نیکوتین کمربرگ با استفاده از نمونه‌های ۱۰۰ گرمی برگ خشک از هر تیمار که به آزمایشگاه مرکز تحقیقات توتون تیرتاش در مازندران فرستاده شد با دستگاه اتوآنالیزر اندازه‌گیری شد. خاکستر برگ بر حسب درصد در اثر سوزاندن برگ‌های عمل‌آوری شده در ناحیه کمربرگ توتون اندازه‌گیری گردید (Rezvani Moghaddam *et al.*, 2002). تجزیه واریانس داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار SAS و مقایسه میانگین‌ها از طریق آزمون حداقل تفاوت معنی‌دار (LSD) در سطح احتمال یک درصد انجام شد و برای رسم نمودارها از برنامه Excel استفاده گردید.

نتایج و بحث

وزن خشک کمربرگ

تأثیر تیمارهای مختلف کودی بر وزن خشک کمربرگ توتون در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار بود (جدول ۳). نتایج مقایسه میانگین‌ها نشان داد کوددهی سبب افزایش وزن خشک کمربرگ شد به‌طوری‌که حداکثر عملکرد، در تیمار کود شیمیایی به میزان ۲۸۳۳ کیلوگرم در هکتار به‌دست آمد، که تفاوت معنی‌داری با تیمار کمپوست نداشت (جدول ۴). اختلاف عملکرد بین تیمار ورمی‌کمپوست با تیمارهای تلفیقی اندک بوده و تفاوت معنی‌داری با یک‌دیگر نداشتند. حداقل وزن خشک کمربرگ، در تیمار شاهد به میزان ۹۶۰ کیلوگرم در هکتار به‌دست آمد.

Sarmadnia and Koochaki (۲۰۰۳) شاخص سطح برگ را بهترین معیار برای تعیین ظرفیت تولید ماده خشک عنوان کردند، چون تیمار کود شیمیایی و پس از آن تیمار کمپوست دارای بیشترین شاخص سطح برگ بودند، لذا همین تیمارها دارای بیشترین وزن خشک کمربرگ می‌باشند. از آن‌جا که شاخص سطح برگ بیانگر میزان جذب تابش فعال فتوسنتزی توسط پوشش گیاهی بوده و سطح زیر منحنی بیانگر دوام و ماندگاری سطح برگ و در نهایت مدت زمان فتوسنتز بیشتر برای گیاه می‌باشد بنابراین، چنین به نظر می‌رسد که تیمار کود شیمیایی، باعث افزایش شاخص سطح برگ (شکل ۱)، افزایش جذب خالص (شکل ۲)، افزایش سرعت رشد محصول (شکل ۳) و در نتیجه افزایش دوام برگ گیاه توتون در مقایسه با شاهد شده است که درنهایت منجر به تجمع ماده خشک بیشتر در گیاه و افزایش وزن خشک کمربرگ در مقایسه با تیمار شاهد شد. نیتروژن نقش اساسی و مهمی در ساخت پروتئین گیاه و تشکیل سلول‌های گیاهی دارد و کاهش مصرف و یا عدم مصرف آن باعث تأخیر در تشکیل سلول‌های گیاهی و کاهش عملکرد می‌شود. کمبود نیتروژن مانع فرآیندهای رشد گردیده باعث کوتاه ماندن، زرد شدن و کاهش عملکرد مواد خشک می‌گردد (Sarmadnia and Koochaki, 2003).

Liu و همکاران (۱۹۹۸) گزارش کردند که عملکرد برگ خشک توتون‌های گرمخانه‌ای، همبستگی مثبت و معنی‌داری با میزان نیتروژن به کار رفته در اواسط و اواخر دوره رشد توتون دارد. لذا تفاوت در میزان وزن خشک کمربرگ بین تیمارهای کود آلی و شیمیایی می‌تواند به دلیل تفاوت در میزان نیتروژن معدنی قابل دسترس این تیمارها برای گیاه باشد که سبب اختلاف در میزان رشد و در نتیجه عملکرد گردیده است.

Ranchman and Suwarso (۱۹۹۳) در تحقیقات خود با سطوح مختلف نیتروژن بر گیاه توتون گزارش کردند که با کاربرد نیتروژن، مساحت برگ اضافه شده و در نتیجه سبب بالا رفتن عملکرد شده است. اثر مقادیر مختلف کود نیتروژن بر افزایش عملکرد برگ خشک توتون توسط Gholizadeh و همکاران (۲۰۱۲) و Ryding (۱۹۸۱) نیز گزارش شده است. Sagar و همکاران (۲۰۰۹) در پژوهشی با کاربرد کمپوست بستر قارچ در محصولات گوجه‌فرنگی، سیب‌زمینی، گندم و ذرت تأثیر مثبت کاربرد کمپوست بستر قارچ را بر افزایش عملکرد گیاهان گزارش کردند. کمپوست اثرات مطلوبی بر ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خاک دارد و موجب افزایش رشد و عملکرد گیاه می‌شود.

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۱- برخی خصوصیات خاک مزرعه (صفر تا ۳۰ سانتی‌متر)

Table 1. Some properties of field soil

بافت خاک Soil texture	عمق خاک Depth	هدایت الکتریکی EC	اسیدیته خاک pH	کربن آلی O.C	نیتروژن N	فسفر قابل جذب P ava.	پتاسیم قابل جذب K ava.	روی Zn	منگنز Mn	کلر Cl	آهن Fe	مس Cu
	سانتی‌متر (cm)	دسی‌زیمنس بر متر ($dS.m^{-1}$)		درصد (%)		میلی‌گرم بر کیلوگرم ($mg.kg^{-1}$)						
لومی Loamy	0-30	0.56	7.58	0.97	0.092	15.4	317	0.61	8.39	0.41	5.01	0.91

جدول ۲- برخی خصوصیات شیمیایی کمپوست و ورمی‌کمپوست

Table 2. Some chemical properties of compost and vermicompost

کود Fertilizer	اسیدیته pH	هدایت الکتریکی EC	نیتروژن N	فسفر P	پتاسیم K	کربن آلی O.C	سدیم Na	کلسیم Ca	منیزیم Mg	روی Zn	آهن Fe	منگنز Mn	مس Cu
		دسی‌زیمنس بر متر ($dS.m^{-1}$)	درصد %				میلی‌گرم بر کیلوگرم ($mg.kg^{-1}$)						
کمپوست Compost	8.62	9.84	1.244	0.330	1.52	26.01	3.17	896.6	217.14	30.41	257	88.91	18.65
ورمی‌کمپوست Vermicompost	7.82	6.18	1.020	0.386	1.428	14.08	0.76	2.61	0.86	14.96	248.11	56.91	3.28

جدول ۳- میانگین مربعات اثر تیماره برصفات توتون تحت تاثیر تیمارهای مختلف کودی

Table 3. Mean square treatments effects on tobacco traits under different fertilizer treatments

منبع تغییرات Source of variance	درجه آزادی df	وزن خشک کمربرگ Cutters dry weight	شاخص سطح برگ LAI	سرعت جذب خالص NAR	سرعت رشد محصول CGR	میزان نیکوتین کمربرگ Nicotine content of cutters	میزان خاکستر برگ Ash leaves
بلوک Block	2	203507^{ns}	0.56^{ns}	0.39^{ns}	3.35^{ns}	0.004^{ns}	0.36^{ns}
تیمار Treatment	5	1164659^{**}	2.77^{**}	1.22^{**}	27.64^{**}	0.31^{**}	9.38^{*}
خطا Error	10	83193	0.08	0.05	2.51	0.005	2.07
ضریب تغییرات (درصد) Coefficient of variations (%)		14.1	8.64	8.03	20.7	11.4	7.6

ns، *و **به‌ترتیب غیرمعنی‌دار، معنی‌دار در سطوح احتمال ۵ و ۱ درصد.

ns, * and **: non-significant, significant in 0.05 and 0.01 level, respectively.

Archive of SID
www.SID.ir

جدول ٤- مقایسه میانگین اثر تیمارها بر وزن خشک کمربرگ، میزان نیکوتین و خاکستر برگ توتون

Table 4. Mean comparison of treatments effects oncutter dry weight, nicotine and ash contentsof cutterleaves oftobacco

تیمارها Treatments	وزن خشک کمربرگ Cutter dry weight (kg/ha)	میزان نیکوتین کمربرگ Nicotine content of cutter leaves (%)	میزان خاکستر کمربرگ Ash content of cutter leaves (%)
کمپوست Compost	2399^{ab}	0.32^{d}	21.1^{a}
ورمی‌کمپوست Vermicompost	2107^{b}	1.18^{a}	16.7^{c}
۵۰ درصد کمپوست + ۵۰ درصد کود شیمیایی 50 % Compost + 50 % Chemical fertilizer	2028^{b}	0.67^{b}	20.2^{ab}
۵۰ درصد ورمی‌کمپوست + ۵۰ درصد کود شیمیایی 50 % Vermicompost + 50 % Chemical fertilizer	1929^{b}	0.48^{c}	18.4^{bc}
کود شیمیایی Chemical fertilizer	2833^{a}	0.71^{b}	20.1^{ab}
شاهد Control	960^{c}	0.34^{d}	17.4^{c}

در هر ستون میانگین‌هایی که دارای حروف مشترک هستند، بر اساس آزمون LSD در سطح احتمال ۵ درصد تفاوت معنی‌داری ندارند.

Means in each column followed by similar letter (s) are not significantly different at 5% probability level, using LSD test.

شاخص سطح برگ (LAI)

نتایج تجزیه واریانس نشان داد که شاخص سطح برگ در تیمارهای مختلف کودی در سطح یک درصد معنی‌دار بود (جدول ۳).

روند تغییرات شاخص سطح برگ توتون نشان می‌دهد که در همه تیمارهای مورد آزمایش تقریباً دوره گسترش سریع برگ از حدود ۶۵ روز پس از نشاکاری آغاز شده و روند افزایشی آن ادامه یافته است و در حدود ۱۰۰ روز پس از نشاءکاری به حداکثر رسید. بعد از این مرحله، سرعت گسترش برگ‌ها در سایه‌انداز کم شده و احتمالاً سرعت گسترش برگ‌ها با پیر شدن برگ‌های مسن و پایینی گیاه همراه بوده است که منجر به ایجاد روند تقریباً ثابتی در شاخص سطح برگ توتون شده است. این تعادل در میزان شاخص سطح برگ به این علت است که سرعت از بین رفتن برگ‌های پایین معادل سرعت تولید برگ‌های جدید در بالای گیاه می‌باشد (Sarmadnia and Koochaki, 2003). شاخص سطح برگ با عملکرد زیستی و اقتصادی مرتبط بوده و افزایش آن باعث دست‌یابی به عملکرد بالاتر می‌شود (Singh *et al*., 1997). بیشترین شاخص سطح برگ در طی فصل رشد به میزان ۴/۳۷ در تیمار کود شیمیایی مشاهده شد و تیمار شاهد کمترین شاخص سطح برگ (۱/۵۸) را در طی فصل رشد نشان داد. پس از تیمار کود شیمیایی، بیشترین شاخص سطح برگ مربوط به تیمارهای کمپوست و تیمار تلفیقی ۵۰ درصد کمپوست بود که به‌ترتیب ۲/۵ و ۲/۲ برابر نسبت به تیمار شاهد افزایش داشتند. تیمار تلفیقی ۵۰ درصد ورمی‌کمپوست با تیمار ورمی‌کمپوست اختلاف معنی‌داری با یکدیگر نداشتند (شکل ۱).

به نظر می‌رسد علت تفاوت در شاخص سطح برگ تیمارهای کود آلی و شیمیایی به دلیل تفاوت در میزان فراهمی عناصر غذایی قابل دسترس ریشه گیاه باشد. از آنجا که سایر عناصر معدنی، اثر کمتری نسبت به نیتروژن بر رشد و سرعت پیری گیاه دارند (Sarmadnia and

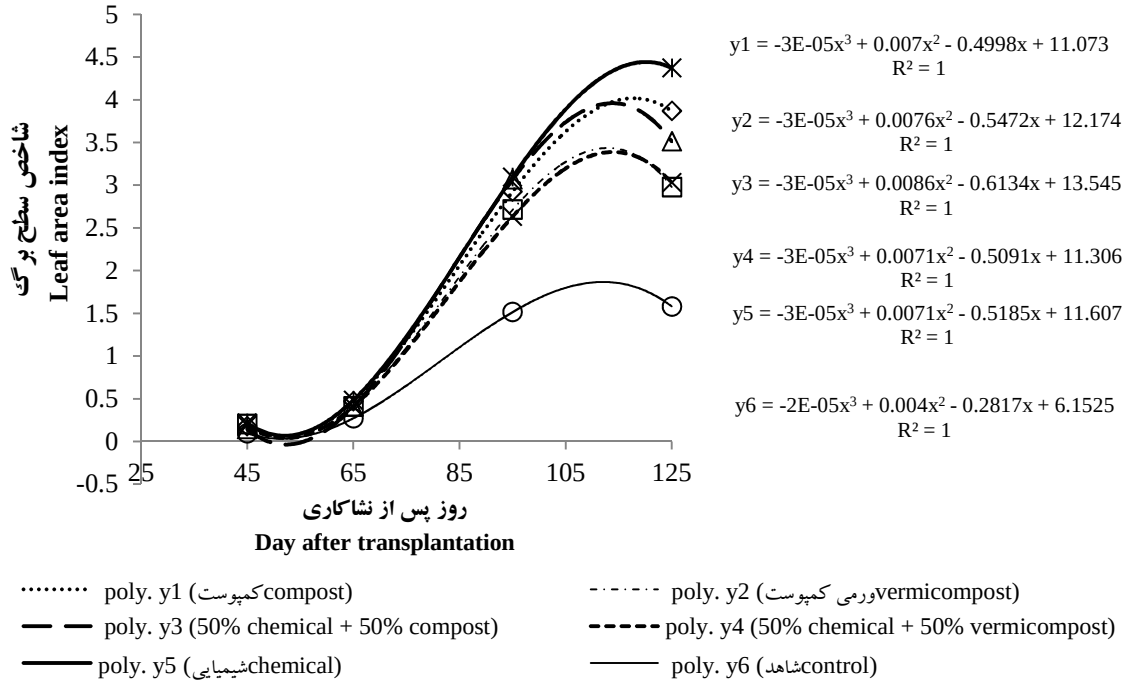
Archive of SID

www.SID.ir

Koochaki, 2003)، لذا به دلیل فراهمی نیتروژن کافی برای گیاه در تیمار کود شیمیایی و از طرفی تاثیر نیتروژن بر تأخیر در پیری برگ گیاه توتون، فتوسنتز برگ‌ها افزایش یافته است. هم‌چنین عملیات سرزنی توتون باعث شده است تا مواد غذایی به جای انتقال به گل‌آذین توتون، به برگ‌ها انتقال یابند لذا در تیمار کود شیمیایی مواد غذایی بیشتری به برگ‌ها انتقال یافته است و تجمع عناصر غذایی در برگ‌ها باعث افزایش ضخامت و ابعاد برگ و در نتیجه شاخص سطح برگ گردیده است (Zamani, 2010). در آزمایشات Angellino و همکاران (۲۰۰۴) همانند این آزمایش با افزایش مصرف کود نیتروژن، شاخص سطح برگ توتون افزایش یافت. Serrano و همکاران (۲۰۰۰) نیز گزارش کردند که شاخص سطح برگ به شدت وابسته به کاربرد سطوح مختلف نیتروژناست. در آزمایشات Gholizadeh و همکاران (۲۰۱۲) نیز با افزایش سطوح نیتروژن تا ۶۹ کیلوگرم نیتروژن خالص در هکتار، شاخص سطح برگ توتون افزایش یافت. معادلات پیش‌بینی شاخص سطح برگ در تیمارهای مختلف کودی نشان می‌دهد شاخص سطح برگ به‌طورکلی در طول دوره رشد نسبت به زمان از معادله درجه سه پیروی می‌نماید (شکل ۱).

سرعت جذب خالص (NAR)

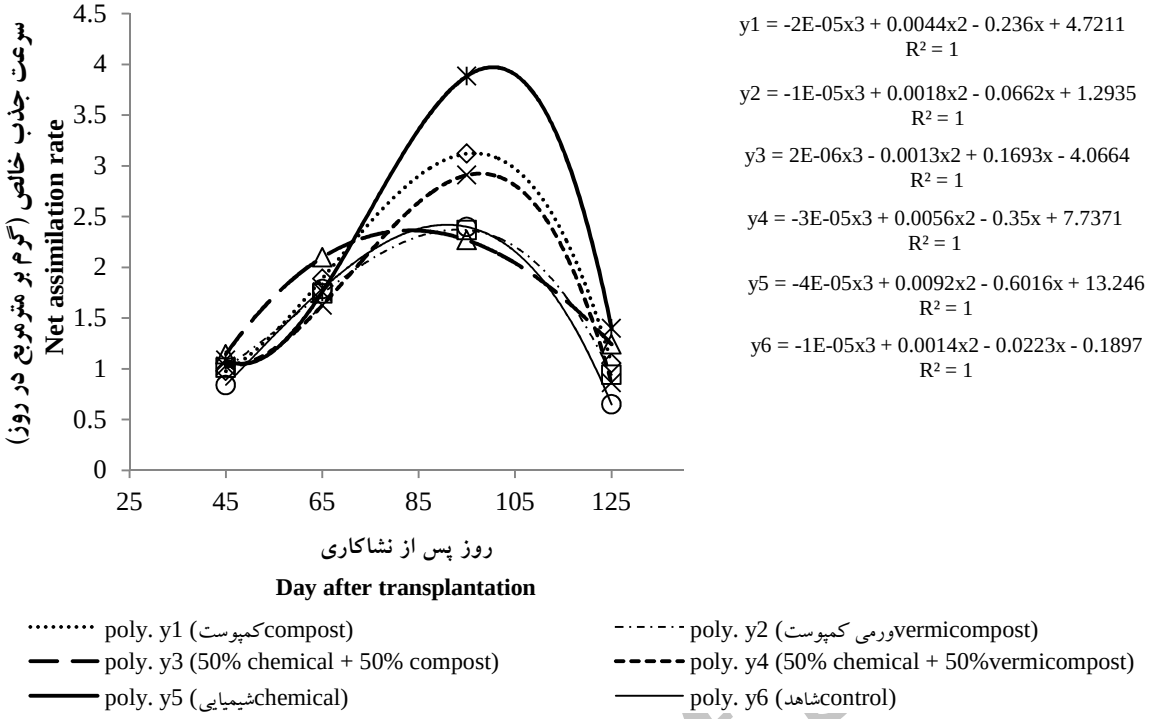
نتایج تجزیه واریانس نشان داد که تیمارهای مختلف کودی تأثیر معنی‌داری بر سرعت جذب خالص توتون داشتند (جدول ۳). روند تغییرات سرعت جذب خالص در شکل (۲) ارائه شده است. هنگامی که بوته‌های توتون کوچک بوده و دارای برگ‌های کوچک و شاخص سطح برگ کمی بودند شکل (۱) و اغلب برگ‌ها در معرض نور مستقیم خورشید قرار گرفتند، سرعت جذب خالص به تدریج افزایش یافت و در زمان گلدهی گیاهان به بالاترین سطح خود رسید (شکل ۲).



شکل ۱- روند تغییرات شاخص سطح برگ توتون تحت تأثیر تیمارهای مختلف کودی طی فصل رشد

Figure 1. Trend changes of tobaco LAI under the different fertilizer treatments during the growing season

www.SID.ir



شکل ۲- روند تغییرات سرعت جذب خالص توتون تحت تأثیر تیمارهای مختلف کودی طی فصل رشد
Figure 2. Trend changes of tobaco NAR under the different fertilizer treatments during the growing season

با ادامه رشد گیاه و افزایش سطح برگ‌ها به علت سایه‌اندازی متقابل برگ‌ها و کاهش راندمان فتوسنتز برگ‌های پیرتر، میزان فتوسنتز خالص در طول فصل رشد کاهش یافت. حداکثر سرعت جذب خالص در تیمار کود شیمیایی به‌دست آمد و پس از آن تیمار کمپوست و تیمار تلفیقی ۵۰ درصد ورمی‌کمپوست نسبت به سایر تیمارها سرعت جذب خالص بالاتری داشتند. تیمار تلفیقی ۵۰ درصد کمپوست کمترین سرعت جذب خالص را دارا بود اگرچه، تفاوت معنی‌داری با تیمار ورمی‌کمپوست و تیمار شاهد نداشت (شکل ۲).

علت افزایش سرعت جذب خالص در تیمار کود شیمیایی نسبت به سایر تیمارها احتمالاً به دلیل فراهمی بیشتر عناصر غذایی برای گیاه در این تیمار می‌باشد. از آن‌جایی که برگ اندام اصلی فتوسنتز گیاه محسوب می‌گردد بنابراین سرعت رشد گیاه وابسته و تحت تأثیر شاخص سطح برگ می‌باشد. در واقع سرعت جذب خالص، میزان ماده خشک است که در واحد سطح برگ تولید می‌شود و میزان راندمان یا کارایی فتوسنتزی برگ‌ها را در جامعه گیاهی نشان می‌دهد (Sarmadnia and Koochaki, 2003)، به دلیل بیشتر بودن سطح برگ گیاهان در تیمارهای کود شیمیایی و کمپوست میزان جذب نور افزایش یافته در نتیجه سرعت فتوسنتز و جذب خالص نیز افزایش یافته است. Postini and Shamel Rostami (۲۰۰۰) گزارش کردند که کاربرد نیتروژن اثر معنی‌داری بر سرعت جذب خالص و عملکرد برگ خشک توتون دارد.

سرعت رشد محصول(CGR)

اثر تیمارهای کوددهی بر سرعت رشد محصول در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار بود (جدول ۳). بررسی منحنی تغییرات رشد محصول نشان می‌دهد که در مراحل اولیه رشد، سرعت رشد محصول در کمترین مقدار خود بوده و پس از آن با کامل شدن پوشش

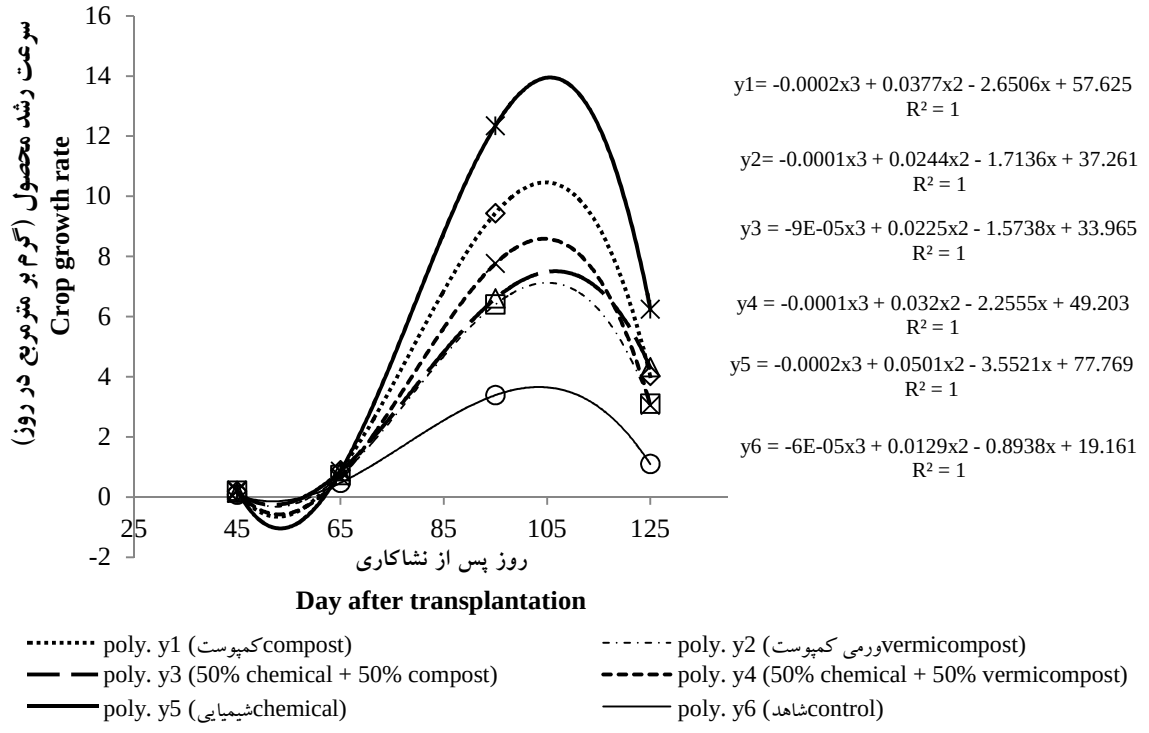
Archive of SID

www.SID.ir

گیاهی و استفاده بهتر از نور خورشید و هم‌چنین افزایش سطح برگ شکل (۱) مقدار آن افزایش یافته و به حد نهایی خود می‌رسد. پس از آن، به دلیل افزایش شاخص سطح برگ و بزرگ شدن برگ‌های توتون، نفوذ نور به داخل سایه‌انداز گیاهی کاهش یافته که موجب کاهش کارایی اندام‌های فتوسنتزکننده شده است (شکل ۳).

همان‌طور که در شکل (۳) نشان داده شده است، بیشترین افزایش سرعت رشد محصول در تیمار کود شیمیایی به‌دست آمد که احتمالاً به دلیل فراهمی بیشتر مواد غذایی برای گیاه توتون بوده است. تیمار کمپوست تفاوت معنی‌داری با تیمار تلفیقی ۵۰ درصد ورمی‌کمپوست نداشت. سرعت رشد محصول در تیمارهای ورمی‌کمپوست و تلفیقی ۵۰ درصد کمپوست کم‌تر از سایر تیمارها بود ولی نسبت به تیمار شاهد اختلاف معنی‌داری داشت که احتمالاً به دلیل عناصر غذایی کم‌تر در تیمار ورمی‌کمپوست نسبت به تیمارهای کمپوست و کود شیمیایی می‌باشد (جدول ۲). کمترین سرعت رشد محصول در تیمار شاهد مشاهده شد که به دلیل در دسترس نبودن عناصر غذایی در خاک جدول (۱)، کاهش سرعت رشد محصول در این تیمار سریعتر اتفاق افتاده است.

طبق نظر Gulser (۲۰۰۵) زمانی که نیتروژن کمتری در دسترس گیاه باشد، رابطه خطی بین مقدار نیتروژن و سرعت رشد محصول به حالت منحنی تبدیل می‌شود و از رشد گیاه کاسته می‌شود. نتایج پژوهش‌های انجام شده بر روی توتون نشان می‌دهد که تنها ۲/۵ درصد از کل رشد گیاه در سه هفته بعد از نشاکاری و ۸۰ درصد رشد، در چهار هفته قبل از عمل سرزنی اتفاق می‌افتد (Sabokrow *et al*., 2009).



شکل ۳- روند تغییرات سرعت رشد محصول توتون تحت تأثیر تیمارهای مختلف کودی طی فصل رشد

Figure 3. Trend changes of tobaco CGR under the different fertilizer treatmentsduring the growing season

www.SID.ir

برخی پژوهشگران دیگر نیز به پایین‌تر بودن میزان رشد اندام‌های هوایی در تیمارهای با مصرف کودهای ارگانیک اشاره نموده‌اند و این امر را به علت تغذیه کمتر گیاه نسبت داده‌اند. به‌عنوان مثال، Varis و همکاران (۱۹۹۶) در آزمایش خود به این نتیجه رسیدند که توسعه سایه‌انداز در تیمار کودهای ارگانیک کمتر از تیمار متداول کودهای شیمیایی بوده است. آن‌ها این امر را به تفاوت در مقادیر و نوع نیتروژن (آلی یا شیمیایی) موجود در تیمارهای مختلف نسبت دادند. کمپوست‌ها غالباً حاوی مقادیر نسبتاً کمی از عناصر معدنی در مقایسه، با کودهای شیمیایی می‌باشند. این امر در کنار سرعت پایین معدنی شدن آن‌ها، باعث می‌شود برای برطرف کردن نیاز گیاهان زراعی به نیتروژن و فسفر کمپوست زیادی مصرف شود. Gulser (۲۰۰۵) بیان کرد با افزایش نیتروژن مصرفی، تعداد و سطح برگ افزایش یافته که باعث بالا رفتن ظرفیت فتوسنتزی شده و نتیجه آن سرعت رشد محصول بیشتر و تولید ماده خشک بالاتر می‌باشد.

میزان نیکوتین کمربرگ

نتایج تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد اثر تیمارهای کودی بر میزان نیکوتین برگ در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار بود (جدول ۳). نتایج مقایسه میانگین جدول (۴) نشان داد بیشترین میزان نیکوتین برگ (۱/۲ درصد) در گیاهان تیمار کودی ورمی‌کمپوست و کمترین میزان نیکوتین برگ (۰/۳ درصد) در گیاهان تیمار شاهد و تیمار کمپوست حاصل شد. ورمی‌کمپوست‌ها دارای آنزیم‌ها، هورمون‌های رشد و جمعیت میکروبی بالاتری می‌باشند که نسبت به کمپوست‌ها برتری دارند (Zazouli *et al*., 2009).

از آن‌جا که وزن‌تر اندام‌های هوایی و به‌ویژه عملکرد کمربرگ در تیمار ورمی‌کمپوست نسبت به سایر تیمارهای دارای کود کم‌تر بود لذا بیشتر بودن میزان نیکوتین در کمربرگ این تیمار نشان‌دهنده رشد بیشتر ریشه نسبت به اندام هوایی می‌باشد و از آن‌جایی که نیکوتین که مهم‌ترین آلکالوئید توتون می‌باشد در ریشه ساخته شده و سپس به برگ‌ها منتقل می‌شود (Zamani, 2010). می‌توان نتیجه گرفت که نیتروژن موجود در کود ورمی‌کمپوست احتمالاً سبب رشد بیشتر ریشه شده و تولید نیکوتین افزایش یافته است (Mirzaei *et al*., 2009؛ Sainju *et al*., 2001). تأثیر مثبت نیتروژن در افزایش مقدار نیکوتین توتون توسط Karaivazoglou و همکاران (۲۰۰۷) و Chadwick و همکاران (۲۰۰۰) و گزارش شده است. افزایش عملکرد توتون در اثر افزایش مصرف کود نیتروژن، چنانچه با بهبود صفات کیفی آن‌ها به‌عنوان مثال، از نظر مقدار آلکالوئیدها همراه باشد، می‌تواند نتایج اقتصادی مطلوبی و مناسبی داشته باشد (Sabeti Amirhandeh *et al*., 2012).

همان‌طور که در جدول (۴) ملاحظه می‌شود در تیمار کود شیمیایی، علی‌رغم عملکرد بیشتر نسبت به سایر تیمارهای کودی، صفات کیفی از جمله نیکوتین افزایش نیافت. بعضی گزارش‌ها بیانگر آن است که اضافه شدن مصرف کود نیتروژن فقط تا حد معینی توانسته موجب افزایش میزان نیکوتین شود. به‌عنوان مثال بالاترین میزان نیکوتین در سطوح کود نیتروژن ۱۰۰ و ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار حاصل شده است (Ranchman and Suwarso, 1993).

Lamarre and Payette (۱۹۹۲) نشان دادند که با افزایش کود نیتروژن مصرف شده مقدار نیکوتین کاهش یافته است. سرزنی بوته بر افزایش اندازه و انشعابات ریشه مؤثر بوده و این امر باعث افزایش میزان تولید نیکوتین در ریشه توتون و انتقال آن به برگ می‌گردد (Zamani, 2010). در اثر کمبود نیتروژن، ریشه گیاه در خاک گسترش کافی پیدا نمی‌کند (Sabokrow *et al*., 2009).در تیمار شاهد به دلیل کمبود عناصر غذایی در خاک رشد ریشه کاهش

Archive of SID

www.SID.ir

یافته و در نتیجه تولید نیکوتین در ریشه نیز کاهش یافته است. هم‌چنین به نظر می‌رسد در تیمار کمپوست ریشه رشد خوبی داشته است اما پس از سرزنی به دلیل در دسترس نبودن نیتروژن کافی برای ریشه تولید نیکوتین کاهش یافته است.

میزان خاکستر برگ

اثرات تیمارهای کوددهی بر میزان خاکستر کمربرگ توتون در سطح احتمال پنج درصد معنی‌دار بود (جدول ۳). مقایسه میانگین داده‌ها جدول (۴) نشان داد بیشترین میزان خاکستر کمربرگ در تیمار کودی کمپوست حاصل شد که البته تفاوت معنی‌داری با تیمار تلفیقی ۵۰ درصد کمپوست و تیمار کود شیمیایی نداشت. کمترین میزان خاکستر کمربرگ (به‌ترتیب به میزان ۱۶/۷ و ۱۷/۴ درصد) در تیمارهای ورمی‌کمپوست و شاهد حاصل شد. میزان خاکستر برگ یکی از فاکتورهای کیفیت توتون محسوب می‌شود که خود تحت تأثیر ژنوتیپ، روش عمل‌آوری، شرایط آب و هوایی، مقادیر کود، سرزنی و غیره قرار می‌گیرد (Rezvani Moghaddam *et al*., 2002).

علت افزایش میزان خاکستر کمربرگ در تیمار کمپوست نسبت به سایر تیمارها احتمالاً به دلیل فراهمی بیشتر عناصر غذایی ماکرو و میکرو جدول (۲) در تیمار کمپوست بوده است که سبب افزایش رشد گیاه و در نتیجه تجمع بیشتر املاح در گیاهان این تیمار گردیده است. از طرف دیگر میزان هدایت الکتریکی در تیمار کمپوست ۹/۸۴ دسی‌زیمنس بر متر می‌باشد که احتمالاً این شوری سبب جذب بیشتر عناصر غذایی مانند سدیم، کلسیم، منیزیم و پتاسیم درگیاه گردیده که از اصلی‌ترین یون‌های ایجادکننده شوری می‌باشند و در نتیجه میزان خاکستر برگ افزایش یافته است (Abedi *et al*., 2002). Mahdavi و همکاران (۲۰۰۶) گزارش کردند تیمارهای نیتروژن اثر معنی‌داری بر میزان خاکستر گیاه توتون نداشتند.

نتیجه‌گیری

نتایج این پژوهش نشان داد که کاربرد کودهای آلی و شیمیایی در افزایش شاخص سطح برگ، سرعت جذب خالص، سرعت رشد محصول و وزن خشک کمربرگ توتون دارای اثرات مثبت می‌باشند. اگرچه حداکثر وزن خشک برگ توتون در تیمار کود شیمیایی به‌دست آمد، ولی تیمار کمپوست نیز از وضعیت مطلوبی برخوردار بوده و عملکرد آن با تیمار کود شیمیایی اختلاف معنی‌داری نداشت. هم‌چنین از نظر صفات کیفی، تیمار ورمی‌کمپوست به دلیل میزان نیکوتین بیشتر و میزان خاکستر کمتر برگ نسبت به سایر تیمارها برتر می‌باشد، لذا با توجه به نقش مهم کمپوست و ورمی‌کمپوست در بهبود خصوصیات فیزیکی، شیمیایی و زیستی خاک و هم‌چنین لزوم تولید سالم و با کیفیت‌تر گیاه توتون استفاده از کمپوست و ورمی‌کمپوست در مزارع توتون به‌منظور کاهش یا حداقل تعدیل مصرف کودهای شیمیایی در راستای تحقق اهداف کشاورزی پایدار به‌منظور دست‌یابی به یک عملکرد پایدار ضروری به نظر می‌رسد.

References

Abedi, M.J., Nairizi, S., Ebrahimi Birang, N., Mahranerani, M., Mehrdadi, N., Khaledi, H., and Cheraghi, A.M. (2002). Saline water utilization in sustainable agriculture. Iranian National Committee on Irrigation and Drainage, Tehran. 224 P. [In Farsi]

Angellino, G., Ascione, S., and Ruggiero, C. (2004). Effect of water and nitrogen supply on leaf growth and anatomy of Burley tobacco. Agricultural Mediterranean, 134: 185-192.

Archive of SID

www.SID.ir

Atiyeh, R.M., Arancon, N.Q., Edwards, C.A., and Metzger, J.D. (2000). Influence of earthworm-processed pig manure on the growth and yield of greenhouse tomatoes. Bioresource Technology, 75: 175-180.

Biglouie, M.H., Assimi, M.H., and Jabbarzadeh, A.R. (2006). Effect of supplemental irrigation on yield and yield components of flue-cured tobacco. Iranian Journal of Field Crop Science, 8(2): 184-200. [In Farsi]

Chadwick, D.R., John, F., Pain, B.F., Chambers, B.J., and Williams, J. (2000). Plant uptake of nitrogen from the organic nitrogen fraction of animal manures: A Laboratory experiment. The Journal of Agricultural Science, 134: 159-163.

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.

Gulser, F. (2005). Effect of ammonium sulphate and urea on NO_3 and NO_2 accumulation nutrient contents and yield criteria in spinach. Scientia Horticulturae, 106: 330-340.

Joshi, D., Hooda, K.S., Bhatt, J.C., Mina, B.L., and Gupta, H.S. (2009). Suppressive effects of compost son soil-borne and foliar diseases of French bean in the field in the western Indian Himalayas. Crop Protection, 28: 608-615.

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.

Lamarre, M. and Payette, S. (1992). Effect of nitrogen fertilizer on the production of cigarette tobacco in Quebec. Plant Science, 72: 411-419.

Liu, H.B., Ji, C.G., and Liu, X.M. (1998). Impact of nitrogen and potassium nutrient application, at middle and late growing stages, on the yield and potassium content of flue-cured tobacco leaf. Bull. Spec. CORESTA, Congress Brighton, Abstract. Apost 12. 111 P.

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]

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]

Postini, K. and ShamelRostami, M.T. (2000). Physiological and agronomic responses of two burley tobacco cultivars to nitrogen fertilization. Iranian Journal Agriculture Science, 31(2): 363-369. [In Farsi]

Archive of SID

www.SID.ir

Ranchman, D. and Suwarso, A. (1993). Effect of nitrogen rates on growth, yield and quality of boyolah smoke-cured tobacco. Field Crop, Abstract, 4292 P.

Rezvani Moghaddam, P., Mahsenzadeh, 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 Farsi]

Ryding, W.W. (1981). Effects of nitrogen, phosphorusand potassium on flue-cured in Zimbabwe. Agricultural Research, 19(1): 91-100.

Sabeti Amirhandeh, M.A., Fallah Nosratabad, A.R., Norouzi, M., Amiri, E., and Azarpour, E. (2012). Effect of nitrogen fertilizer and azotobacteron some quantitative and qualitative characteristics of (flue-cured) tobacco (*Nicotiana tabacum* L.). Water and Soil Science, 22(2): 135-149. [In Farsi]

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]

Safaee, S., Asghari, H.R., Baradaran, M., Gholami, A., and Abbasdokht, H. (2012). Effect of compost and urea fertilizers on leaf area index and some traits of safflower (*Carthamus tinctorius* L.). 12th Iranian Crop Sciences Cogress. Karaj, Iran. 4-6 september, Islamic Azad University Karaj. pp: 1-4. [In Farsi]

Sagar, M.P., Ahlawat, O.P., Raj, D., Vijay, B., and Indurani, C. (2009). Indigenous technical knowledge about the use of spent mushroom substrate. Indian Journal of Traditional Knowledge, 8(2): 242-248.

Sainju, U.M., Singh, B.P., and Whitehead, W.F. (2001). Comparison of the effects of cover crops and nitrogen fertilization on tomato yield, root growth and soil properties. Scientia Hurticulturae, 91: 201-214.

Sarmadnia, GH. and Koochaki, A. (2003). Physiology of crop plants. Mashhad University Jahad, Mashhad, Iran. [In Farsi]

Serrano, L., Filella, I., and Penuelas, J. (2000). Remote sensing of biomass and yield ofwinter wheat under different nitrogen supplies. Crop Science, 40: 723-731.

ShiraniRaad, A.H. (2005). Physiology of crop plants. Tehran Dibagaran, Tehran, Iran. [In Farsi]

Singh, K.B., Malhotra, R.S., Saxena, M.C., and Bejiga, G. (1997). Superiority of winter sowing over traditional spring sowing of chickpea in the Mediterranean region. Agronomy, 89: 112-118.

Varis, E., Pietila, L., and Koikkalainen, K. (1996). Comparison of conventional, integrated and organicpotato production in field experiments in Finland. Acta Agriculture Scandinavica, Section B-Plant Soil Science, 46(1): 41-48.

Archive of SID

www.SID.ir

Zamani, P. (2010). Agronomy and curing of tobacco. Tehran Behandishan, Tehran. [In Farsi]

Zazouli, M.A., Bagheri, M., Ghahramani, E., and Ghorbanian, M. (2009). Principles of compost production technology. Khaniran Publishers, Tehran. [In Farsi]

Archive of SID

www.SID.ir

Effects of Chemical and Organic Fertilizers on Some of Growth and Quality Indices of Tobacco (*Nicotiana tabacum* L.)

Z. Reisi[1], M.R. Tadayyon[2]* and S. Fallah[3]

1- M.Sc. Student of Agroecology, Department of Agronomy, Faculty of Agriculture, Shahrekord University, Shahrekord, Iran
2- *Corresponding Author: Associate Professor, Department of Agronomy, Faculty of Agriculture, Shahrekord University, Shahrekord, Iran (mrtadayon@yahoo.com)
3- Professor, Department of Agronomy, Faculty of Agriculture, Shahrekord University, Shahrekord, Iran

Received: 14 October, 2015 Accepted: 29 June, 2016

Abstract

Background and Objectives

The yield and quality of tobaco plants depends upon several factors, such as nutritions and good cultivation practice which plays a significant role in leave pruduction and the qualitative characteristics such as nicotin content. The main purpose of fertilization is to consider quantity and quality in tobacco production. The objective of this study was to evaluate the effect of chemical and organic fertilizers on some of growth and quality indices of tobacco in field conditions.

Material and Methods

In order to study the effects of organic and chemical fertilizers on physiological, growth indices and quality of tobacco (Burley Cv.) an experiment was counducted at Shahrekord University in 2013 as a randomized complete block design with three replications.Treatments included compost based on the tobacco demand, vermicompost based on the tobacco demands, chemical fertilizer based on the tobacco demands, 50 percent compost + 50 percent chemical fertilizer, 50 percent vermicompost + 50 percent chemical fertilizer and control. Sowing in nursery was done in March 2013 and transplanted to field in May 2013. After plowing and disking and leveling by rotary, tobacco seedling was transplanted in the main field. In the current study the space between rows was 80 cm and between plants on rows was 50 cm. The area of every plot was 5×4 m^2. Traits of leaf area index (LAI), net assimilation rate (NAR), crop growth rate (CGR), cutters dry weight, nicotine content and ash leaves 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 significance. Also, the figures were drawn by Excel 2010 software.

Results

The results indicated that the organic and chemical fertilizers increased leaf area index (LAI), net assimilation rate (NAR), crop growth rate (CGR) and cutters dry weight. Among the treatments, chemical fertilizer had higher values of LAI, CGR and NAR. Maximum cutters dry weight (2833 kg ha^{-1}) were obtained from chemical fertilizer (three fold increased compared to control treatment). After chemical fertilizer treatment, maximum values of LAI, CGR, NAR and cutters dry weight were obtained from the compost treatment. Vermicompost treatment had the highest nicotine content and the lowest ash leaves. The results of this study indicated chemical fertilizer and then compost treatments had the greatest effect on growth parameters and cutters dry weight, however, the qualitative characteristics of plants treated with vermicompost were better than other treatments.

Discussions

The difference in the growth indices and cutters dry weight between organic and chemical fertilizer treatments could be due to differences in the amount of mineral nitrogen available for plant. This increase in the chemical fertilizer treatments can be due to the positive effect of nitrogen on the dry matter changes and increasing the plant's leaf area. Thus, for better quality, vermicompost and for more dry matter production, chemical fertilizer or compost are recommended.

Keywords: Chemical fertilizer, Compost, Cutters, Vermicompost.

Archive of SID

www.SID.ir