Plant Production and Genetics
Vol. 4, No. 1, Spring & Summer 2023, p. 87-94

تولید و ژنتیک گیاهی
جلد ۴، شماره ۱، بهار و تابستان ۱۴۰۲، صفحه ۹۴-۸۷

DOI: 10.34785/J020.2022.018

مقاله پژوهشی

تاثیرکودهای شیمیایی و دامی برعملکردکمی وکیفی توتون (*Nicotiana tabacum* L.)

ناصر مجنون حسینی[1*]، محمد تقی غفاری[2]، رضا علی‌نژاد[3]

۱. استاد، گروه زراعت و اصلاح نباتات، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی کرج، دانشگاه تهران، کرج، ایران
۲. دانش آموخته کارشناسی ارشد، گروه زراعت و اصلاح نباتات، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی کرج، دانشگاه تهران، کرج، ایران
۳. محقق، مرکز تحقیقات و آموزش توتون تیرتاش، بهشهر، ایران

تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۰۲/۱۰
تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۰۴/۰۲

چکیده

به‌منظور مطالعه تأثیر کودهای شیمیایی و دامی بر عملکرد کمی و کیفی توتون رقم K326، آزمایشی در سال زراعی ۱۳۹۵ در روستای تقر تپه (استان گلستان) در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با ۵ تیمار شامل: کود شیمیایی (۱۰۰درصد)، کود دامی (در دو سطح ۱۰ و ۲۰ تن در هکتار)، تلفیق کودهای شیمیایی و دامی (۱۰ تن کود دامی +۵۰ درصد کود شیمیایی) و عدم کود دهی (بدون مصرف کود دامی و شیمیائی) در چهار تکرار مورد بررسی قرار گرفت. در طول دوره رشد و قبل از برداشت، ارزیابی‌های لازم روی صفات طول برگ، عرض برگ، شاخص کلروفیل برگ (spad)، وزن تر برگ، وزن خشک برگ، درصد نیکوتین برگ، متوسط قیمت و درآمد ناخالص در هکتار به عمل آمد. نتایج داده‌ها نشان داد که صفات مورد بررسی به جز شاخص کلروفیل، متوسط قیمت و درصد نیکوتین برگ در بقیه صفات مانند صفات طول و عرض برگ، وزن تر و خشک برگ و درآمد ناخالص در هکتار از نظر آماری تفاوت معنی‌دار داشتند. همچنین مقایسه میانگین‌ها نشان داد که بیشترین طول برگ (۶۳/۲ سانتی‌متر)، عرض برگ (۳۲/۵ سانتی‌متر)، وزن تر برگ (۳۵۸۵۱ کیلوگرم در هکتار)، عملکرد برگ خشک (۶۳۴۳ کیلوگرم در هکتار) و درآمد ناخالص (۵۰۸۵۵۰۰۷۲ ریال) از تیمار تلفیقی ۱۰ تن کود دامی + ۵۰ درصد کود شیمیایی به دست آمد. بنابراین، یافته‌های این پژوهش نشان داد که امکان کاربرد تلفیقی کودهای شیمیایی و دامی بدون کاهش معنی‌دار عملکرد برگ توتون و عدم تخریب زیست محیط در نظام کشاورزی پایدار وجود دارد.

کلیدواژگان: توتون گرمخانه‌ای، طول و عرض برگ، کشاورزی پایدار، کلروفیل برگ

*ایمیل نویسنده مسئول: mhoseini@ut.ac.ir

مقدمه

توتون (*Nicotiana tabacum* L.) یکی از گیاهان مهم زراعی، صنعتی و تجاری از خانواده بادمجانیان (سولاناسه) است که سهم قابل بیانی از درآمد ملی کشورهای تولید کننده را تشکیل می‌دهد. علی رغم جایگاه مهم توتون در بخش اقتصاد ایران، به دلیل اثرات مضر آن بر سلامت مصرف‌کنندگان، این محصول زراعی کمتر مورد توجه بخش پژوهش در کشاورزی واقع شده است (Zamani, 2010). در توتون یک ماده مخدر سمی به نام نیکوتین که آلکالوئید اصلی و عمده برگ توتون را تشکیل می‌دهد وجود دارد، که به عنوان دارو برای رفع ناراحتی مفاصل و رماتیسم، بی حسی اعضا و رفع درد در نیمی از سر و برای موارد مارگزیدگی و تهیه حشره کش می تواند مورد استفاده قرار گیرد. بررسی پژوهش‌های انجام شده نشان می دهد که می‌توان با اعمال تیمارهای مناسب تغذیه‌ای کمیت تولید و کیفیت توتون را ارتقاء بخشید. البته، در طی هفت دهه گذشته تولید محصولات کشاورزی عمدتا متکی به مصرف نهاده‌های شیمیایی بوده اند که منجر به مشکلات عمده زیست محیطی شده است (Nassiri *et al*, 2006). کاربرد کودهای آلی در این زمینه می‌تواند ضمن ارتقای کمی و کیفی محصولات در تامین سلامت محیط زیست نیز نقش مهمی را ایفا نماید. کودهای دامی یکی ازمناسب‌ترین کودهای آلی در کشاورزی می‌باشد، که با کاربرد دراز مدت آنها در خاک می‌توان مواد آلی خاک و ظرفیت نگهداری آب در خاک را افزایش داده و نیتروژن، فسفر و پتاسیم مورد نیاز محصول را تامین کرد. اثرات کودهای دامی و موادآلی در بهبود ویژگی‌های ساختمانی خاک، مهم‌تر از اثرات آن‌ها در تأمین نیاز عناصر غذایی گیاه زراعی است (Gholi Zadeh, 2004). نتایج تحقیقات پژوهشگران، در بررسی کاربرد کود نیتروژن و ازتوباکتر بر خصوصیات کمی و کیفی توتون گرم خانه‌ای نشان داد که کاربرد کود نیتروژنی بر صفات کمی برگ توتون (تعداد، عرض و شاخص سطح برگ)، جذب نیتروژن و خصوصیات کیفی توتون اثر معنی‌داری گذاشت (Sabeti Amirhandeh *et al*., 2012). 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 برگ افزایش یافت. در بین کودهای نیتروژنی، محلول‌پاشی اوره روی برگ توتون نقش کلیدی در صفات کیفی برگ مانند، رنگ برگ، خواص جذب رطوبت، اشتعال پذیری، مقدار قند و آلکالوئید ها دارد (Farrokh *et al*, 2012)، از طرف دیگر، نیتروژن بیش از حد روی طعم توتون تاثیر دارد و باعث ایجاد طعم زننده می‌شود، و کمبود آن موجب بی مزه شدن دود سیگار خواهد شد. در بررسی تاثیر تلقیح قارچ میکوریزا، کودهای شیمیایی (اوره) و ارگانیک (اسید فالویک و عصاره جلبک دریایی) بر رشد رویشی گیاه توتون گزارش شد که کاربرد کودهای غیر شیمیایی (ارگانیک) بر بسیاری از صفات توتون مانند طول و عرض کمر برگ و لچه برگ، وزن تر و خشک، قیمت پا برگ، کمر برگ و لچه برگ اثر مثبت داشتند و در مواردی بهتر از کود اوره بودند (Moradi *et al*., 2017). با توجه به روند رو به رشد استفاده از کودهای آلی وبیولوژیک در کشت و کار گیاهان زراعی و از طرف دیگر اهمیت و جایگاهی که توتون به عنوان یگ گیاه صنعتی واقتصادی مهم دربعضی از استان‌های کشور دارد، این تحقیق با هدف کاربرد تلفیقی تغذیه گیاه به عنوان یک راهکار برای اتکاءکمتر به منابع تجدیدناپذیر نظیر مواد شیمیایی و تاکید بر منابع تجدیدپذیر نظیر کود دامی انجام شد.

مواد و روش‌ها

این طرح در بهار و تابستان سال ۱۳۹۵، در روستای تقر تپه از توابع بخش بهاران شهرستان گرگان (با عرض ۳۶.۸۶۱۷ و طول ۵۴.۶۴۷۴ درجه utm)، تحت شرایط آبیاری انجام شد. پیش از کاشت در قطعه زمین مورد استفاده از عمق ۰ تا ۳۰ سانتی‌متری خاک نمونه‌برداری انجام شد و خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک با اسیدیته۷/۵۴، هدایت الکتریکی ۰/۶دسی‌زیمنس بر متر، کربن آلی۰/۵۲ درصد، نیتروژن ۰/۰۶۳ درصد، فسفر و پتاسیم قابل جذب به ترتیب ۳۸/۶۱و ۳۱۷ میلی‌گرم بر کیلوگرم خاک برآورد گردید. آزمایش بر پایه طرح بلوک های کامل تصادفی با ۵ تیمار و ۴ تکرار اجرا شد. تیمارها شامل: تیمار شاهد، تیمار مصرف کودهای شیمیایی نیتروژن (۱۲۵کیلوگرم در هکتار از منبع نیترات آمونیوم ۱۱۵کیلوگرم در هکتار)، فسفر (۱۲۵کیلوگرم در هکتار از منبع سوپرفسفات تریپل) و پتاسیم (۳۷۵ کیلوگرم در هکتار از منبع سولفات پتاسیم) به عنوان سیستم کوددهی متداول، کود دامی (گاوی پوسیده) در دو سطح ۱۰ و ۲۰

تن در هکتار به عنوان سیستم کود دهی آلی، تلفیق کودهای شیمیایی و دامی (۱۰ تن در هکتار کود دامی + ۵۰ درصد کود شیمیایی) به عنوان سیستم کود دهی تلفیقی بودند. زمین مورد کشت در مهرماه سال قبل شخم و جهت خرد کردن کلوخه‌ها قبل از اعمال تیمارها دو مرحله دیسک در خلاف جهت هم زده شد و علف‌کش‌های ارادیکان و ترفلان به‌ترتیب به میزان ۴ و ۱ لیتر در هکتار قبل از کشت مصرف و توسط دیسک با خاک مخلوط گردید. خزانه های نشا به عرض یک متر و طول ۱۰ متر به فواصل ۶۰ تا ۸۰ سانتی‌متر از یکدیگر ایجاد شده و سطح خزانه حدود ۵ الی ۲۰ سانتی متر بالاتر از سطح زمین درنظر گرفته شد. برای جلوگیری از سرایت بیماری‌های قارچی، و از بین بردن تخم آفات و علف‌های هرز، خزانه‌ها با سم واپام به میزان ۱۰۰ تا ۲۰۰ سانتیمتر مکعب در مترمربع ضدعفونی شد. برای تامین نشا در زمین اصلی، با در نظر گرفتن نوع توتون، دو قالب ۱۰ مترمربعی خزانه مورد نیاز بود. مقدار بذر لازم برای هر مترمربع خزانه برای رقم ویریجینیا (K326) ۰/۱ تا ۰/۱۵ گرم در نظر گرفته شد. در اواخر بهمن ماه بذر پاشی درون خزانه انجام گرفت و بعد از بذرپاشی به منظور تامین رطوبت لازم جهت سبز شدن بذر و رشد کامل گیاهچه‌ها هر روز اقدام به آب پاشی خزانه شد. پس از سبز شدن نشاها هنگامی‌که ارتفاع آن‌ها به ۱۵ تا ۲۰ سانتیمتر رسید، در تاریخ ۱۳۹۵/۲/۳۰ نشاء ها به زمین اصلی منتقل شدند. صبح روز نشاکاری قبل از کشت گیاه، خزانه آبیاری شد و نشاها از خزانه بیرون آورده شدند. عمل کاشت به‌وسیله چوب نشا، با فواصل ۵۰ × ۱۰۰ سانتی‌متر انجام گرفت. برای از بین بردن اثر حاشیه‌ای نیم متر از هر دو سوی کرت بدون کشت در نظر گرفته شد. یک هفته بعد از نشاکاری، عمل واکاری انجام شد. سپس در دو مرحله ۲۰ و۳۵ روز بعد از نشاکاری عملیات وجین، سله شکنی وخاک دادن پای بوته‌ها انجام گرفت. مراحل فنولوژی گیاه از کاشت تا زمان برداشت یاد داشت برداری شد. در این آزمایش زمانی که ۷۵٪ بوته‌های هر کرت به مرحله گلدهی رسیدند، گل ها به همراه دو تا سه برگ انتهایی ساقه قطع شدند و عمل سرزنی صورت گرفت، سپس جهت جلوگیری از رشد جوانه‌های جانبی محلول‌پاشی با ماده شیمیایی الکل چرب به میزان ۱۵ میلی‌لیتر (غلظت ۱/۳۵ درصد) در ۶۰ روز بعد از نشاکاری انجام گرفت. در این مرحله بررسی‌های لازم از نظر ابتلا به بیماری‌ها و آفات هر روز در زمین طرح صورت گرفت اما میزان آلودگی به حدی نبود که نیاز به مبارزه شیمیایی وجود داشته باشد. به هنگام برداشت، برگ‌های توتون که به تدریج در طول مراحل رشد از پایین بوته شروع به رسیدن کردند، در مرحله رسیدگی صنعتی طی پنج چین برداشت شدند. در هر مرحله نمونه برداری، پنج بوته از هر کرت به طور تصادفی انتخاب و به آزمایشگاه منتقل شدند. برگ‌های برداشت شده در هر چین بعد از حمل به سالن کاست زنی، ابتدا توزین شده و وزن تر برگ‌ها جهت تعیین عملکرد برگ سبز یادداشت گردید. سپس توسط کارگران داخل کاست‌های مخصوص قرار داده شده و به درون گرم‌خلنه جهت عمل‌آوری و خشکانیدن به روش گرما - خشک (Flue-cure) منتقل شدند. این مراحل برای تمامی محصول برداشت شده از هر کرت در ۵ چین به طور جداگانه انجام شد. بعد از خشک شدن و عمل‌آوری، برگ‌ها جهت کسب رطوبت (۱۸ تا ۲۴ درصد) به نم‌خانه منتقل شدند و بعد از ۲۴ ساعت که برگ‌های توتون رطوبت کافی را جذب نمودند، به سالن جور و دسته‌بندی انتقال یافتند، در این مرحله تک تک برگ‌ها از کاست خارج و برحسب تعاریف درجات به شش طبقه از مرغوب (زرد طلایی) تا نامرغوب (زرد نارنجی تا سبز تیره و سیاه) جدا شده و توتون‌های هر طبقه به منظور تعیین عملکرد توزین شدند. صفات مورد بررسی در این تحقیق شامل طول برگ، عرض برگ، غلظت کلروفیل برگ (براساس شاخص Spad)، وزن برگ سبز (وزن تر) و وزن خشک برگ، متوسط قیمت و درآمد ناخالص بودند. مجموع وزن برگ تر و وزن خشک برگ‌ها در چند چین و از طریق کل بوته‌های هر واحد آزمایشی با حذف اثر حاشیه اندازه‌گیری شدند. متوسط قیمت یک کیلوگرم برگ توتون با استفاده ازتقسیم مجموع قیمت درجات یک تیمار بر وزن کل برحسب کیلوگرم، طبق جدول نرخ خرید تضمینی که از طرف شرکت دخانیات ایران برای سال ۱۳۹۵ ارزش گذاری شده بود تعیین گردید (در جدول خرید برگ ها بر حسب کیفیت ظاهری به ۲۳ درجه مختلف با قیمت ۱۰۰۰۰۰ ریال برای برگ درجه یک تا ۹۵۰۰ ریال برای برگ درجه ۲۳ درجه بندی و ارزش گذاری شده اند). درآمد ریالی گویای درآمد

حاصل از فروش محصول (برگ های استحصالی) توتون می‌باشد از حاصل ضرب عملکرد در هکتار در متوسط قیمت یک کیلوگرم توتون مشخص گردید. اندازهگیری درصد نیکوتین برگ به روش موسسه تحقیقات کورستا با دستگاه اتوآنالیزر انجام شد (Coresta, 2015). تجزیه آماری داده‌ها با استفاده از نرم افزار SAS انجام گردید. مقایسه میانگین داده‌ها توسط آزمون چند دامنه‌ای حداقل تفاوت معنی‌دار (LSD) انجام گردید.

نتایج و بحث

طول و عرض برگ

طول و عرض برگ توتون یکی از ویژگی‌های مهم گیاه است که پتانسیل عملکرد، اختلاف ارقام و میزان رشد گیاه توتون را تعیین می‌کند. نتایج حاصل از این تحقیق در استان گلستان نشان داد که طول و عرض برگ توتون در سطح احتمال یک درصد تحت تأثیر کود دامی قرارگرفت (جدول۱). در این تحقیق بیشترین و کمترین طول برگ به ترتیب از کاربرد تلفیقی ۱۰ تن کود دامی + ۵۰ درصد شیمیایی (۶۳/۲ سانتیمتر) و عدم کوددهی (۵۶/۲ سانتیمتر)، همچنین بیشترین و کمترین عرض برگ به ترتیب از تیمار تلفیقی ۱۰ تن کود دامی + ۵۰ درصد شیمیایی (۳۲/۵ سانتیمتر) و عدم کود دهی (۲۷/۵ سانتیمتر) به دست آمد (جدول ۲، شکل ۱). در این بررسی یک رابطه خطی بین سطح برگ توتون (طول R^2= 0.71 و عرض R^2= 0.56) با عملکرد برگ سبز وجود دارد. از آنجا که داشتن برگ‌های پهن بزرگ و با کیفیت خوب در توتون دارای ارزش بالایی در بازار می‌باشند، بنابراین می‌توان بیان کرد که استفاده تلفیقی کود آلی و شیمیایی باعث افزایش طول و عرض بیشتری در برگ توتون می شود (Moradi *et al*, 2017)

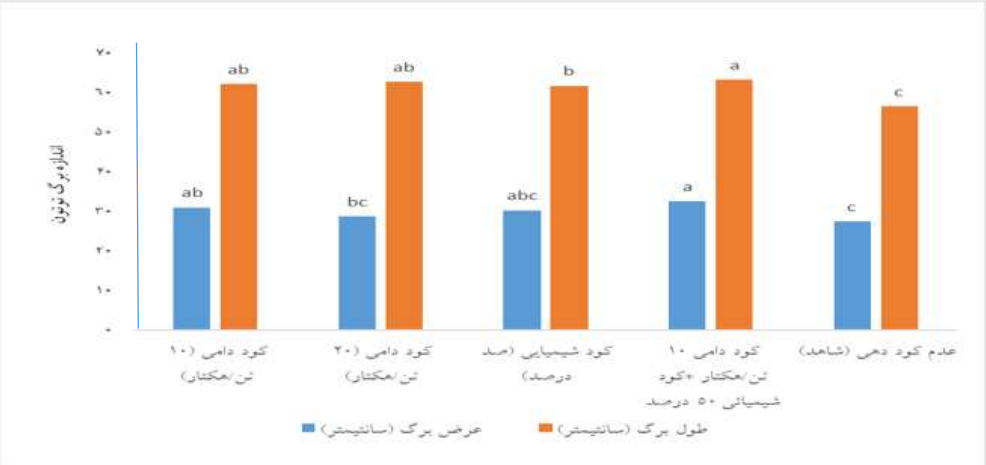
جدول ۱- تجزیه واریانس صفات زراعی توتون تحت تأثیر تیمارهای مختلف کودی در استان گلستان

منابع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات							
		عرض برگ	طول برگ	کلروفیل	وزن برگ سبز	وزن برگ خشک	متوسط قیمت	درآمد ناخالص	نیکوتین
تکرار	۳	۸^{ns}	۱۸۶۰/۹۸^{ns}	۷/۶۰^{ns}	۵۸۳۷۳۵۳^{ns}	۶۸۰۳۲۱^{ns}	۷۰۷۶۳۹۶۷^{ns}	۹/۲۴^{ns}	۰/۰۴۰^{ns}
تیمار	۴	۱۵/۱۲*	۲۳/۳۰**	۶۰/۰۷^{ns}	۴۲۵۰۹۱۰۵**	۱۶۸۲۹۱۳*	۵۹۷۲۶۹۵۶^{ns}	۱/۴۸*	۰/۰۵۳^{ns}
خطا	۱۲	۳/۲۹	۰/۷۳۳	۲۹/۹۷	۷۰۲۱۸۷۶	۴۱۳۶۰۰	۳۴۸۴۷۳۵۲	۳/۵۲	۰/۵۸۲^{ns}
ضریب تغییرات (٪)		۶/۰۴	۱/۳۹	۱۷/۳۲	۸/۴۵	۱۱/۴۵	۷/۷۱	۱۳/۷۶	۳۵/۲

جدول ۲- مقایسه میانگین صفات کمی عرض و طول برگ، کلروفیل، وزن سبز برگ، عملکرد، متوسط قیمت و درآمد ناخالص توتون تحت تاثیر تیمارهای مختلف کودی در استان گلستان

تیمار	عرض برگ (cm)	طول برگ (cm)	کلروفیل برگ (SPAD)	وزن برگ سبز (kg/ha)	وزن برگ خشک (kg/ha)	متوسط قیمت (Rials)	درآمد ناخالص (Rials)	نیکوتین (%)
عدم کود دهی	۲۷/۵۰^{c}	۵۶/۲۵^{c}	۲۶/۷۵^{a}	۲۶۹۱۶^{c}	۴۷۰۰/۳^{c}	۷۶۸۳۲^{ab}	۳۶۲۳۷۲۴۲۷^{c}	۰/۹۱^{a}
کود شیمیایی ۱۰۰٪	۳۰/۲۵^{abc}	۶۱/۷۵^{b}	۲۸/۷۵^{a}	۳۲۱۳۹^{ab}	۵۲۸۶/۳^{bc}	۷۱۰۲۲^{b}	۳۷۵۹۱۲۷۴۷^{bc}	۰/۹۷^{a}
۱۰تن کود دامی	۳۱^{ab}	۶۲/۲۵^{ab}	۳۳/۵۰^{a}	۳۰۰۰۸^{bc}	۵۶۷۰^{abc}	۸۰۰۱۷^{a}	۴۵۵۳۴۷۹۳۳^{ab}	۱/۱۲^{a}
۲۰تن کود دامی	۲۸/۷۵^{bc}	۶۲/۷۵^{ab}	۳۲/۵۰^{a}	۳۱۷۵۸^{b}	۶۳۴۲/۹^{a}	۸۰۲۰۹^{a}	۵۰۸۵۵۰۰۷۲^{a}	۰./۸۱^{a}
۱۰تن کود دامی + ۵۰٪ شیمیایی	۳۲/۵۰^{a}	۶۳/۲۵^{a}	۳۶/۲۰^{a}	۳۵۸۵۱^{a}	۶۰۶۸/۰^{ab}	۷۴۶۳۱^{ab}	۴۵۳۴۱۳۰۶۲^{ab}	۰/۹۱^{a}

اعداد دارای حروف مشابه در هر ستون در سطح احتمال پنج و یک درصد اختلاف معنی‌داری ندارند.



شکل۱- تاثیر انواع کودها بر اندازه عرض و طول برگ توتون (سانتیمتر)

وزن برگ سبز و برگ خشک توتون

نتایج تجزیه واریانس مربوط به عملکرد برگ سبز و خشک توتون در این بررسی نشان داد که اثر کود دامی بر وزن برگ سبز و عملکرد توتون به‌ترتیب در سطح احتمال یک و پنج درصد معنی‌دار بود (جدول ۱). مقایسه میانگین داده‌ها نشان داد که بیشترین عملکرد یا میزان وزن برگ سبز از کاربرد تلفیقی ۱۰ تن کود دامی + ۵۰ درصد شیمیایی و بیشترین میزان برگ خشک توتون از تیمارتلفیقی ۲۰ تن کود دامی در هکتار به دست آمد (جدول۲). همچنین نتایج نشان داد که اثرات تیمارهای کود دامی ۱۰ و ۲۰ تن در هکتار تقریبا نزدیک به عملکرد برگ توتون حاصل از کاربرد صد در صد کود شیمیایی بود و تفاوت معنی‌داری نداشتند (شکل ۲). در بررسی تاثیر کودهای شیمیائی و آلی بر رشد رویشی برگ توتون گزارش شد که کاربرد کودهای شیمیائی و آلی از نظر وزن برگ تر و خشک توتون تاثیرات افزایشی و معنی‌داری نشان داده‌اند که با نتایج حاضر مطابقت دارد (Moradi *et al., 2017*). همچنین، در پژوهشی بیشترین عملکرد برگ سبز و خشک توتون بارلی از تیمار کود شیمیائی و پس از آن از تیمارهای کود تلفیقی شیمیائی و آلی (کمپوست) بدست آمد، کمترین عملکرد از تیمار شاهد (بدون کود) حاصل شده که موافق نتایج پژوهش حاضر می باشد (Tadayon and Reisi, 2016). همچنین، نتایج مشخص نمود که با به‌کارگیری سطوح مختلف کود شیمیایی و دامی به‌صورت تلفیقی در مقایسه با کاربرد جداگانه هر یک از آن‌ها عملکرد برگ سبز و خشک توتون بیشتری تولید خواهد کرد (جدول و شکل ۲). در بررسی حاضر شاخص کلروفیل برگ توتون اگر چه تحت تاثیر هیچ یک از تیمارهای کودی به طور معنی‌داری نبود (جدول۱ و۲)، اما یک همبستگی نسبتا بالایی بین این صفت مورد بررسی با عملکرد وزن خشک (R^2= 0.54) و وزن تر برگ توتون (R^2= 0.60) مشاهده گردید.

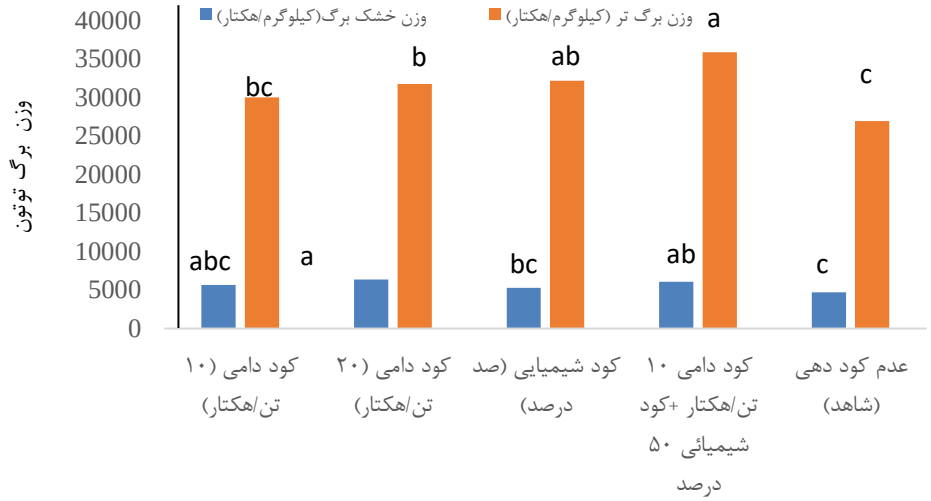
متوسط قیمت و درآمد

نتایج تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد تأثیر تیمارهای کودی بر متوسط قیمت برگ توتون درسطح احتمال ۱۰٪ معنی‌دار بود، اما بر درآمد ناخالص در سطح احتمال پنج درصد معنی‌دار می‌باشد (جدول۱). مقایسه میانگین اطلاعات حاصل از این پژوهش نشان داد که بیشترین و کمترین درآمد ناخالص توتون به ترتیب از کاربری کود دامی به میزان ۲۰ تن/هکتار و تیمار شاهد (عدم کود دهی) حاصل شده است (جدول ۲، شکل ۳). تیمارهای کودی ۱۰ تن/هکتار و تلفیق ۱۰ تن کود دامی + ۵۰ درصد کود شیمیایی نیز نسبت به شاهد تفاوت معنی‌داری نشان دادند. به‌نظر میرسد مصرف کود شیمیایی به همراه کود آلی تا حدی که مقدار آن در خاک برای رفع نیاز گیاه طی مراحل رشد و نمو باشد باعث افزایش عملکرد شده و در نهایت در آمد ناخالص بالاتری عاید کشاورز خواهد شد. در این بررسی ویژگی درآمد ناخالص کشت توتون دارای همبستگی بالایی (R^2= 0.88) با عملکرد کل برگ (وزن خشک) بود.

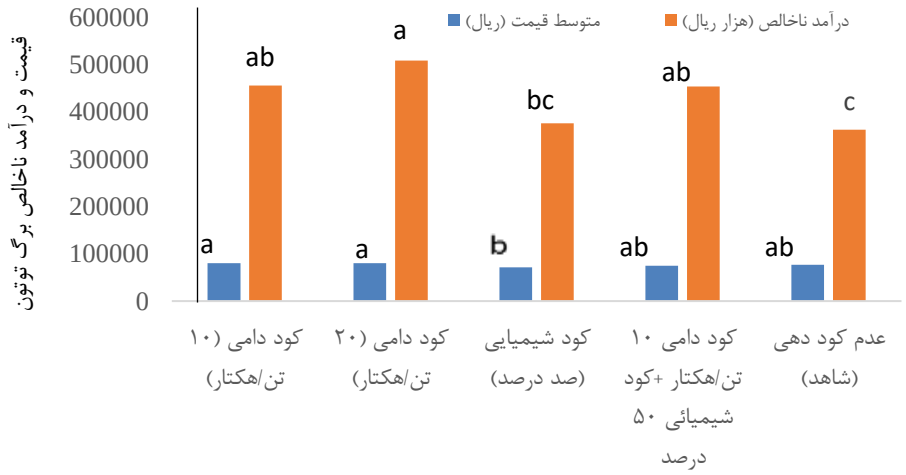
درصد نیکوتین برگ

نتایج تجزیه واریانس داده‌ها نشـــان داد که اختلاف معنی داری بین تیمـارهـا از نظر درصـــد نیکوتین برگ وجود نداشـــت. (جدول ۲). البته، بیشـــترین میزان نیکوتین از کاربرد ۱۰ تن کود دامی/هکتار به دســـت آمد. مهم‌ترین ماده شـیمیایی توتون را آلکالوییدهای آن تشـکیل می‌دهند که از بین آنها نیکوتین با فرمول شیمیایی ($C_{10}H_{14}N_2$)از ۰/۵ تا ۶ درصـد و گاهی بیشـتر وزن خشـک برگ را شـامل می‌شود، که موجب کاهش کیفیت توتون خواهد شد.

محققانی بیان کردند افزایش نیتروژن خاک باعث افزایش آلکالوییدهای کل و نیتروژن کل برگ می‌شـود (Greco *et al.*, 1993)، که با نتایج پژوهش حاضـر مطابقت ندارد زیرا میزان درصـــد نیکوتین برگ در تیمار تلفیقی ۱۰ تن کود دامی + ۵۰٪ کود شـیمیائی با مقدار آن در تیمار عدم کود دهی (شاهد) یکسان می باشد.



شکل۲- وزن تر و خشک برگ توتون (کیلوگرم در هکتار) تحت تاثیر تیمارهای مختلف کودی



شکل ۳- متوسط قیمت برگ توتون و درآمد ناخالص (ریال) تحت تاثیر تیمارهای مختلف کودی

نتیجه‌گیری کلی

با وجود اینکه، توتون یکی از گیاهان صنعتی مهم دنیاست ولی بخاطر تاثیرات تدخینی آن مورد بی مهری محققان ایرانی است. یکی از کاربردهای توتون، استخراج مواد موثره آلکالوئیدی آن است که در زمینه زیست فناوری (گیاه مدل) و داروهای گیاهی استفاده می شود. در این پژوهش، استفاده تلفیقی از کود دامی و شیمیایی باعث افزایش طول و عرض برگ توتون شد، و از آنجایی که داشتن برگ های پهن بزرگ و با کیفیت خوب در توتون دارای ارزش بالایی در بازار می‌باشند، بنابراین کاربری کودها قابل توصیه است. همچنین، بیشترین عملکرد یا میزان وزن برگ سبز و برگ خشک توتون از تیمار تلفیقی ۱۰ تن کود دامی + ۵۰ درصد شیمیایی و تیمارهای کود دامی ۲۰ و۱۰تن در هکتار حاصل گردید، که به‌نظر میرسد مصرف کود شیمیایی به همراه کود آلی دامی تا حدی که رفع نیاز گیاه طی مراحل رشد و نمو تامین گردد می‌تواند هم به لحاظ قیمت متوسط هر کیلوگرم برگ توتون و هم در آمد ناخالص بالاتر، عایدی بیشتری نصیب کشاورز تولید کننده توتون خواهد نمود. از سوی دیگر، در بین تمام صفات مورد ارزیابی آن‌چه برای تولید کننده حائز اهمیت است، درآمد ناشی از فروش محصول برگ آن می‌باشد. البته، میزان درصد نیکوتین برگ توتون نیز در تیمار تلفیقی ۱۰ تن کود دامی + ۵۰٪ کود شیمیائی با مقدار نیکوتین تیمار شاهد (عدم کود دهی) نزدیک بود، بنابراین تیمار کود دامی ۱۰ تن در هکتار+ ۵۰ درصد کود شیمیایی با حداقل صدمات و مخاطرات زیست محیطی و با حفظ پایداری و سلامت سیستم کشاورزی می‌تواند نیازهای غذایی گیاه را بر طرف نموده و باعث استقرار بهتر میکروارگانیزم‌های خاکزی برای تناوب بعدی نیز بشود. همچنین باتوجه به آزادسازی تدریجی عناصر غذایی کوددامی در طی زمان، پیشنهاد می شود مشابه این چنین آزمایشاتی به صورت چندساله اجرا گردد تا اثر دراز مدت کاربرد کودهای دامی به طور یقین پیدا شود.

سپاسگزاری

نویسندگان مقاله حاضر، از مدیریت محترم مرکز تحقیقات توتون بهشهر (تیرتاش)، کارشناسان و کارکنان آن مرکز به جهت پشتیبانی های فنی و فیزیکی در طول اجرای طرح پژوهشی قدردان بوده و سپاسگزاری می نمایند.

منابع

Coresta,. (2015). Determination of Nitrate in Smokeless Tobacco Products by Continuous Flow Analysis. Collaborative and Proficiency Studies, available on the CORESTA website: http://www.coresta.org/Reports/STS-CTR_Nitrate-Smokeless-Tob- Prod.

Farrokh A.R., Azizov I., Farrokh A., Esfahani M., Rangbar M., & Kavoosi R. (2012). The effect of nitrogen and potassium fertilizer on yield and mineral accumulation in flue-cured tobacco. *Journal of Agricultural Science,4*(2), 167-178. (In Persian).

Gerco, P., Lombardi, D.A., Blogo, A., & Festa, F.P. (1993). Preliminary results of trials in Salento with US burley tobacco cultivars. *Tobacco Science*, *1*(1),14-17.

Gholizadeh, R., Mohammadian Roshan N., Sadeghi S.M. & 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. (In Persian).

Malakootti, M., Khoogar, Z., & Khademi, Z. (2004). New Methods of Wheat Nutrition (Articles collection). Sina Publishers, p. 850. (In Persian).

Moradi, sh. Pasari, B., & Talebi, R. (2017). Effects of mycorrhiza, organic and chemical fertilizers on growth of tobacoo plant. *Journal Agricultural Crop Production (crop Improvement*), *19*(4): 947- 962. (In Persian).

Nassiri M., Koocheki A., Kamali G.A., & Shahandeh H. (2006). Potential impact of climate change on rainfed wheat production in Iran. *Archives of agronomy and soil science*, *52*(1), 113-124. (In Persian).

Sabeti Amirhandeh, M.A., Fallah Nosratabad, A.R., Norouzi, M., Amiri, E., & 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 Persian)

Tadayon, M.R., & Reisi, Z. (2016). Effects of soil fertilization on growth indices, morpho-physiological traits and potassium content of Burley tobacco cultivar. *Iranian Journal Field Crop Research*, *14*(2), 279-291. (In Persian).

Zamani, P. (2010). Agronomy and curing of tobacco. Tehran Behandishan, Tehran. (In Persian).

Plant Production and Genetics **تولید و ژنتیک گیاهی**

Vol.4 , No. 1, Spring & Summer 2023, p. 87-94 **جلد ۴، شماره ۱، بهار و تابستان۱۴۰۲، صفحه ۹۴-۸۷**

Research Article DOI: 10.34785/J020.2022.018

Effect of chemical fertilizers and farmyard manure on quantitative and qualitative yield of tobacco (*Nicotiana tabacum*)

Nasser Majnoun Hosseini[1], Mohammad Taghi Ghafari[2], Reza Alinejad[3]

1. Professor, Department of Agronomy and Plant Breeding, College of Agriculture and Natural Resources, University of Tehran, Karaj, Iran
2. MSc. graduate, Department of Agronomy and Plant Breeding, College of Agriculture and Natural Resources, University of Tehran, Karaj, Iran
3. Researcher, Tirtash Tobacco Research and Education Center, Behshahr, Iran

Received: 30-04-2022

Accepted: 23-06-2022

Abstract

To study the effect of chemical and manure fertilizers on the yield of tobacco, cultivar K326, an experiment was conducted in Taqar Tappeh village (Golestan province) in 2016 in a randomized complete block design with four replications. Treatments including chemical fertilizer (100%), livestock manure (at two levels of 10 and 20 t/ha), the combination of chemical and manure fertilizers (10 t/ha of manure + 50% chemical fertilizer), and no fertilization (control) During the growing period and before harvest, necessary evaluations were performed on leaf length, leaf width, leaf chlorophyll index (spad), leaf fresh weight, leaf dry weight, leaf nicotine percentage, average price and gross income per hectare. The results showed that except for chlorophyll index, mean price and leaf nicotine percentage, other traits such as leaf length and width, fresh and dry leaf weight and gross yield per hectare were statistically significant. Comparison of means also showed that the highest leaf length (63.2 cm), leaf width (32.5 cm), leaf fresh weight (35851 kg/ha.), dry leaf yield (6343 kg/ha.) and gross income (508550072 Rials) was obtained from the combined treatment of 10 t/ha of manure + 50% chemical fertilizer. Therefore, the findings of this study showed that there is a possibility of combined application of chemical and livestock fertilizers without a significant reduction in tobacco leaf yield and no environmental degradation consequential in a sustainable agricultural system.

Keywords: Flue-cured tobacco, leaf length and width, leaf chlorophyll, sustainable agriculture

Citation: Majnoun Hosseini, N., Ghafari, M.T & Alinejad, R. (2023). Effect of chemical fertilizers and farmyard manure on quantitative and qualitative yield of tobacco (*Nicotiana tabacum*). *Plant Production and Genetics*, 4(1), 87-94. https://doi.org/10.34785/J020.2022.018.

Copyrights:
Copyrights rights for this article is retained by the author (s), with publication rights granted to Plant Production and Genetics. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (http://creativecommons.org/licenses/by/4.0), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

*Corresponding Author Email: mhoseini@ut.ac.ir