

## تأثیر نیتروژن و پتاسیم بر عملکرد و خصوصیات رویشی توتون بارلی ۲۱

عزیز شایان مهر<sup>۱</sup>، محسن رشدی<sup>۲</sup>، ساسان رضادوست<sup>۲</sup> و جواد خلیلی محله<sup>۲</sup>

## چکیده

به منظور بررسی تاثیر کودهای نیتروژن، پتاسیم و کود رزاسول بر عملکرد و خصوصیات رویشی توتون بارلی ۲۱، آزمایشی در سال ۱۳۹۰ به صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با ۲ عامل کودی و ۳ تکرار در شهرستان چابپاره اجرا گردید. سطوح کودی مورد استفاده عبارت بودند از: فاکتور اول شامل ۳ سطح کودی ۷۵۰، ۹۵۰ و ۱۱۵۰ گرم کود کامل (رزاسول) در هر مترمکعب آب حوضچه خزانه شناور و فاکتور دوم شامل ۳ سطح کودی: ۱- ۳۰۰ کیلوگرم پتاسیم از منبع سولفات پتاسیم به همراه ۲۰۰ کیلوگرم نیتروژن از منبع نیترات آمونیوم در هکتار. ۲- ۴۵۰ کیلوگرم سولفات پتاسیم به همراه ۱۰۰ کیلوگرم نیترات آمونیوم در هکتار. و ۳- ۴۵۰ کیلوگرم سولفات پتاسیم به همراه ۲۰۰ کیلوگرم نیترات آمونیوم در هکتار. صفات عملکرد برگ خشک، قطر ساقه، ارتفاع ساقه، تعداد برگ در بوته، وزن تر ساقه و شاخص برداشت مورد بررسی قرار گرفتند. بر اساس نتایج بدست آمده تأثیر نیتروژن و پتاسیم بر عملکرد برگ خشک، قطر ساقه، ارتفاع ساقه، وزن تر ساقه و شاخص برداشت در سطح احتمال ۱ درصد و تأثیر کود رزاسول بر وزن تر ساقه در سطح احتمال ۵ درصد معنی‌دار گردید. تأثیر تیمارها بر تعداد برگ در بوته معنی‌دار نشد. مصرف ۴۵۰ کیلوگرم پتاسیم به همراه ۲۰۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار بالاترین میزان عملکرد برگ خشک، قطر ساقه، ارتفاع ساقه و وزن تر ساقه به ترتیب با میانگین ۶۴۷۱ کیلوگرم در هکتار، ۵۲/۹۸ میلی‌متر، ۲۱۱/۷ سانتی‌متر و ۴۳۰۴ گرم در مترمربع و مصرف ۴۵۰ کیلوگرم پتاسیم به همراه ۱۰۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار، بیشترین شاخص برداشت به مقدار ۵۲/۹۲ درصد را به خود اختصاص دادند. هم‌چنین مصرف ۹۵۰ گرم کود رزاسول در هر مترمکعب آب حوضچه خزانه شناور، بیشترین میزان وزن تر ساقه، به مقدار ۳۸۷۶ گرم بر مترمربع را نشان داد.

کلمات کلیدی: اوره، خزانه شناور، رزاسول، سولفات پتاسیم.

تاریخ پذیرش: ۹۱/۹/۲۵

تاریخ دریافت: ۹۱/۳/۱۵

۱- دانش آموخته کارشناسی ارشد زراعت، واحد خوی، دانشگاه آزاد اسلامی، خوی، ایران (نویسنده مسئول).

E- mail: Shayanmehr\_2012@yahoo.com

۲- گروه زراعت و اصلاح نباتات، واحد خوی، دانشگاه آزاد اسلامی، خوی، ایران.

## مقدمه و بررسی منابع علمی

توتون یکی از گیاهان مهم زراعی است که در اقتصاد کشورهای تولیدکننده نقش مهمی را دارد و درآمد حاصل از فراورده‌های مختلف این گیاه، رقم مهمی از درآمد کشورهای تولیدکننده را تشکیل می‌دهد (Zamani, 2010). توتون از لحاظ لغوی یک کلمه ترکی به معنای دود می‌باشد. نام گونه توتون تاباکوم (*Tabacum*) از کلمه تاباک که وسیله‌ای شبیه به پیپ یا چپق بوده، گرفته شده است که سرخپوستان آمریکا برای استفاده از دود بکار می‌بردند (Layton and Nielson, 1999). توتون بارلی از جمله توتون‌های تیپ غربی هستند که احتیاج زیادی به مواد غذایی و آب داشته و تقویت اراضی تحت کشت توتون‌های مذکور با کودهای شیمیایی امری ضروری و اجتناب ناپذیر است (Mohsenzadeh, 2007). توتون بارلی ۲۱ اکثراً در خاک‌هایی با رس زیاد و یا با بافت لومی سیلتی بسیار حاصل‌خیز با موفقیت کشت می‌شود (NamvarRezayi, 2011). هدف هر کشاورز توتون‌کار باید بهبود برنامه کودی باشد، به طوری که ضمن برآورده ساختن نیازهای محصول، هزینه کودی و اثرات محیطی را کاهش دهد. برای رسیدن به این هدف، کشاورزان به یک برنامه مدیریت کودی نیاز دارند که بر اساس آزمون خاک برای تعیین کمیت و قابل دسترس بودن مواد غذایی معدنی در خاک، انتخاب کود بر اساس احتیاجات گیاه و سطوح باروری خاک، هزینه کودها و کاربرد مناسب کود طراحی شده است (Shamel Rostami, )

(2000). سه عنصر غذایی ضروری اصلی توتون، نیتروژن، فسفر و پتاسیم می‌باشد. معمولاً خاک‌هایی که برای کشت توتون استفاده می‌شوند دارای عناصر ریزمغذی به مقدار کافی هستند. توتون حساسیت کمتری به مقادیر کم ریزمغذی‌های خاک دارد. بنابراین استفاده از آن‌ها مفید نخواهد بود، مگر این‌که آزمون خاک نشان دهد، یا علایم ویژه کمبود ریز مغذی‌ها بروز نماید (Salajy, 2002). کود کامل رزاسول که محلول در آب است، چندین سال است که در خزانه‌های شناور مورد استفاده قرار می‌گیرد و شامل ۱۵ درصد نیتروژن، ۵ درصد فسفر و ۳۰ درصد پتاسیم و نیز مقادیری از آهن، مس، روی، منگنز و بور در این کود مرکب رزاسول موجود می‌باشد که تولید کشور بلژیک است.

نیتروژن روی عملکرد و کیفیت توتون نسبت به سایر عناصر غذایی اثر بیشتری دارد. کمبود نیتروژن عملکرد را کاهش داده و باعث زرد رنگ شدن برگ‌ها و کاهش کیفیت برگ‌های عمل‌آوری شده در درجات بالا می‌گردد. نیتروژن بیشترین تأثیر را روی طعم توتون دارد، میزان زیاد آن سبب طعم زننده و کمبود آن باعث بی‌مزه شدن دود می‌شود (Ranjbarchoobeh, 2005). در آزمایشی در کشور پاکستان ۵ منبع نیتروژن و ۳ روش کاربرد مورد مطالعه قرار گرفتند. کاربرد نترات آمونیوم به کیفیت نسبی بهتر برگ توتون با تولید بوته‌های با مقادیر نیکوتین و پروتئین کمتر و مقدار کربوهیدرات بیشتر منجر شد. پایین‌ترین ارزش نیکوتین و پروتئین کل در برگ‌های جمع‌آوری شده

پتاسیم از منبع سولفات پتاسیم بر عملکرد و خصوصیات رویشی توتون بارلی ۲۱ و افزایش کیفیت محصول علاوه بر میزان محصول با استفاده از مدیریت کوددهی انجام شد.

### مواد و روش‌ها

به منظور بررسی تاثیر کودهای نیتروژن و پتاسیم بر عملکرد و خصوصیات رویشی توتون بارلی ۲۱، آزمایشی در سال ۱۳۹۰ به صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با ۲ عامل کودی در ۳ تکرار در شهرستان چابهار با طول جغرافیایی ۴۴ درجه و ۵۶ دقیقه شرقی و عرض جغرافیایی ۳۸ درجه و ۵۲ دقیقه شمالی با ارتفاع ۱۱۵۰ متر از سطح دریا انجام شد. تیمارهای آزمایشی به شرح زیر بودند: فاکتور اول (A) شامل ۳ سطح کود کامل رزاسول (Rosasol) محلول در آب است که عبارتند از (a<sub>1</sub>): ۷۵۰ گرم رزاسول در هر مترمکعب آب حوضچه خزانه، (a<sub>2</sub>): ۹۵۰ گرم رزاسول در هر مترمکعب آب حوضچه خزانه و (a<sub>3</sub>): ۱۱۵۰ گرم رزاسول در هر مترمکعب آب حوضچه خزانه شناور و فاکتور دوم (B) شامل ۳ سطح کودی پتاسیم از منبع سولفات پتاسیم و نیتروژن از منبع نترات آمونیوم می‌باشد که عبارتند از (b<sub>1</sub>): ۳۰۰ کیلوگرم سولفات پتاسیم به همراه ۲۰۰ کیلوگرم نترات آمونیوم در هکتار. (b<sub>2</sub>): ۴۵۰ کیلوگرم سولفات پتاسیم به همراه ۱۰۰ کیلوگرم نترات آمونیوم در هکتار و (b<sub>3</sub>): ۴۵۰ کیلوگرم سولفات پتاسیم به همراه ۲۰۰ کیلوگرم نترات

از تیمار با روش پاشش سطحی کاربرد کود مشاهده شد (Khan et al., 1981). لیدی و همکاران (Liedi et al., 1992) گزارش کردند کاربرد نیتروژن کافی در مرحله مناسبی از رشد می‌تواند از طریق تثبیت نواحی سبز (نواحی فتوسنتز کننده) گیاه، عملکرد محصول را به سمت تولید بهینه هدایت نماید.

پاتل و همکاران (Patel et al., 1981) در بررسی اثر سطوح مختلف پتاسیم بر توتون رقم Anand 2 نشان دادند که مقدار نیتروژن برگ در ۴۵ روز پس از نشاءکاری نسبت به سایر مراحل بیشتر بود و هم‌زمان با افزایش مقدار نیکوتین و کلسیم طی دوره رشد، مقدار نیتروژن برگ کاهش یافت و همبستگی نیتروژن برگ با پتاسیم و نیکوتین برگ منفی بود.

بر اساس آزمایشات به دست آمده، توتون در سه هفته اول رشد خود فسفر را به مراتب بیشتر از سایر عناصر جذب می‌نماید، در سه هفته بعدی گیاه توتون به مقدار زیادی توده مواد خشک خود را افزایش می‌دهد و در این موقع به جذب نیتروژن و پتاسیم می‌پردازد (Tajiebyeganeh, 1997). در حالت کمبود پتاسیم برگ توتون به رنگ قهوه‌ای بر گشته و کیفیت سوزش آن کاهش پیدا می‌کند. پتاسیم باعث بهبود کیفیت برگ توتون می‌شود و با افزایش پتاسیم نیکوتین کاهش می‌یابد (Yamamoto and Umemura, 1990; Milonas and Atbanasiadis, 1981).

این تحقیق به منظور بررسی تاثیر مقادیر مختلف کودهای نیتروژن از منبع نترات آمونیوم و

فوکا، نشاءهایی که در خزانه‌ها به ارتفاع ۱۵ تا ۲۰ سانتی‌متر رسیده بودند به فاصله ۵۰ سانتی‌متر از یکدیگر و فاصله ردیف‌ها ۱۰۰ سانتی‌متر در سه خط و در هر ۲۷ کرت کاشته شدند. فاصله بین کرت‌ها ۱/۵ متر و فاصله تکرارها از یکدیگر ۲/۵ متر بود. برای پیشگیری و مبارزه با بیماری قارچ پرونوسپورا (سفیدک کرکی) سمپاشی با سم ریدومیل مانکوزب به میزان ۱/۵ کیلوگرم در هکتار انجام شد. برگ‌های توتون به تدریج در مزرعه و در طول مراحل رشد از پایین بوته شروع به رسیدن می‌کنند. لذا در مرحله رسیدگی صنعتی، برگ‌ها طی ۳ چین برداشت شدند. برگ‌های برداشت شده از هر چین و ساقه‌های تر توزین و پس از آن‌که مرحله عمل‌آوری و خشکانیدن برگ‌ها در شرایط خاص انجام شد، برگ‌های خشک چین‌های مختلف نیز توزین شدند و عملکرد برگ خشک هر چین مشخص گردید و در نهایت مجموع عملکرد برگ خشک چین‌های مختلف به‌عنوان عملکرد برگ خشک تعیین گردید. با استفاده از کولیس قطر ساقه از ارتفاع ۳۰ تا ۴۰ سانتی‌متری بالای سطح خاک اندازه‌گیری شد. ارتفاع ساقه با خط‌کش مدرج از سطح خاک تا ابتدای گل‌آذین بر حسب سانتی‌متر اندازه‌گیری شد. تعداد برگ در بوته نیز از طریق شمارش ثبت گردید. تمامی داده‌های به‌دست آمده برای هر صفت با استفاده از نرم‌افزار MSTATC مورد تجزیه واریانس قرار گرفت.

آمونیم در هکتار. این سطوح بر اساس آزمون خاک و حد بحرانی عناصر مذکور در منطقه که توسط ایستگاه تحقیقات توتون ارومیه انجام گرفته شده، انتخاب شده‌اند.

در فروردین ماه سال ۱۳۹۰ ابتدا خزانه‌های شناور توتون آماده گردید. بستر کشت توتون در سینی‌های یونولیتی ۲۲۰ خانه‌ای، پیت خالص بود. هر حوضچه آبی با تخته الوارهایی به ضخامت ۲/۵ سانتی‌متر از هم‌دیگر جدا شدند. حجم آب، اسید سولفوریک و قارچ‌کش‌ها از جمله ریدومیل مانکوزب بنومیل، تکتو و ترازول در حوضچه‌ها به‌طور یکسان مصرف شد. مقادیر مختلف کود کامل NPK رزاسول، در دو مرحله به حوضچه‌ها داده شد. بذرگذاری سینی‌ها نیز در این ماه صورت گرفت. از این مرحله تا مرحله انتقال نشاءها به زمین اصلی، کلیه عملیاتی از قبیل کنترل آب حوضچه‌ها، سمپاشی علیه آفات و امراض و ... به موقع انجام گرفت. زمین محل اجرای آزمایش در سال قبل، زیر کشت توتون بوده است. پس از آماده کردن زمین یک نمونه خاک مرکب از محل اجرای آزمایش از عمق ۳۰-۰ سانتی‌متر تهیه شد که نتیجه تجزیه خاک مزرعه در جدول ۱ آمده است. مقدار ۵۰ درصد از نیترات آمونیوم انتخاب شده برای هر کرت قبل از کاشت و نشاءکاری و ۵۰ درصد باقیمانده بعداً به‌صورت سرک پای بوته‌ها مصرف گردید. سولفات پتاسیم نیز با مقادیر مختلف ذکر شده قبل از کاشت به کرت‌ها داده شد. پس از شخم و رتیواتور و تسطیح اولیه زمین با استفاده از

## نتایج و بحث

**عملکرد برگ خشک:** نتایج تجزیه واریانس نشان داد که تأثیر نیتروژن به همراه پتاسیم (فاکتور B) بر عملکرد برگ خشک در سطح احتمال ۱ درصد معنی‌دار گردید (جدول ۲). نتایج مقایسه میانگین‌ها نشان داد مصرف ۴۵۰ کیلوگرم سولفات پتاسیم به همراه ۲۰۰ کیلوگرم نترات آمونیوم در هکتار (b<sub>3</sub>) دارای بالاترین میزان عملکرد برگ خشک توتون بارلی ۲۱ با میانگین ۶۴۷۱ کیلوگرم در هکتار است و بعد از آن مصرف ۴۵۰ کیلوگرم سولفات پتاسیم به همراه ۱۰۰ کیلوگرم نترات آمونیوم در هکتار (b<sub>2</sub>) و مصرف ۳۰۰ کیلوگرم سولفات پتاسیم به همراه ۲۰۰ کیلوگرم نترات آمونیوم در هکتار (b<sub>1</sub>) به ترتیب با عملکرد ۶۱۲۲ کیلوگرم و ۵۵۳۱ کیلوگرم در هکتار را به خود اختصاص دادند (جدول ۳).

نیتروژن در بین عناصر پر مصرف از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. توتون به راحتی یون‌های نترات را جذب می‌کند و به همان صورت در برگ‌ها نگه می‌دارد. پتاسیم در تعادل یونی، قابلیت نفوذ غشاء سلول و گردش گلوکوزید نقش اساسی دارد. کمبود پتاسیم سبب مرگ سلولی برگ‌های سبز می‌شود (Salardini, 2005). در آزمایشی در منطقه کارناتا کای هند، عملکرد برگ به طور مثبت و معنی‌داری با افزایش نیتروژن و پتاسیم ارتباط داشت (Janardhan et al., 1989). در آزمایشی در منطقه کاتهر و در آندهرپرادش کشور هند، بیشترین میزان عملکرد برگ خشک در نتیجه افزایش ۴۰ و

۵۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار در توتون گرمخانه‌ای ارقام V-3189, L-1158 و توتون بارلی ۲۱ حاصل شد (Krishnamurthy et al., 1993). پرات و نروی (Prat and Norvi, 2005) به این نتیجه رسیدند که بهترین نشاء توتون بارلی ۲۱ برای عملکرد بهینه از مصرف کود پایه به مقدار ۱۰۰ تا ۱۵۰ پی‌پی‌ام نیتروژن در هر مترمکعب آب حوضچه در هفت روز اول بذرکاری و مصرف ۱۰۰ پی‌پی‌ام از این کود ۴ هفته بعد به دست می‌آید.

**قطر ساقه:** نتایج تجزیه واریانس داده‌های مورد بررسی نشان داد که اثر مصرف نیتروژن و پتاسیم (فاکتور B) بر قطر ساقه در سطح احتمال ۱ درصد معنی‌دار شده است (جدول ۲). نتایج مقایسه میانگین‌ها نشان داد مصرف ۴۵۰ کیلوگرم پتاسیم به همراه ۲۰۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار بیشترین قطر ساقه با میانگین ۵۲/۹۸ میلی‌متر را به خود اختصاص داده است. سطوح ۴۵۰ کیلوگرم پتاسیم به همراه ۱۰۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار و ۳۰۰ کیلوگرم پتاسیم به همراه ۲۰۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار به ترتیب با میانگین‌های ۴۸/۶۰ و ۴۰/۸۹ میلی‌متر در رده‌های بعدی قرار دارند (جدول ۳). در آزمایشی مهدوی و قلی‌زاده (Mahdavi and Golizadeh, 2007) به این نتیجه رسیدند اثر متقابل سطوح کودی فسفر و پتاسیم بر قطر ساقه در سطح احتمال ۵ درصد معنی‌دار گردید.

**ارتفاع ساقه:** نتایج تجزیه واریانس داده‌های مورد بررسی نشان داد که اثر مصرف نیتروژن و پتاسیم بر ارتفاع ساقه در سطح احتمال ۱ درصد

وزن تر ساقه: نتایج تجزیه واریانس داده‌های مورد بررسی نشان داد که تاثیر کودهای نیتروژن و پتاسیم بر وزن تر ساقه در سطح احتمال ۱ درصد و تاثیر کود رزاسول بر وزن تر ساقه در سطح احتمال ۵ درصد معنی دار گردید (جدول ۲). نتایج مقایسه میانگین‌ها نشان داد که مصرف ۴۵۰ کیلوگرم پتاسیم به همراه ۲۰۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار دارای بالاترین میزان وزن تر ساقه با میانگین ۴۳۰۴ گرم بر مترمربع را به خود اختصاص داده بود و کمترین میزان وزن تر ساقه با میانگین ۳۴۴۹ گرم بر مترمربع مربوط به مصرف ۳۰۰ کیلوگرم پتاسیم به همراه ۲۰۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار بود. مصرف ۹۵۰ گرم کود رزاسول در هر مترمربع آب حوضچه خزانه شناور، بیشترین میزان وزن تر ساقه به مقدار ۳۸۷۶ گرم بر مترمربع را به خود اختصاص داد (جدول ۳).

**شاخص برداشت:** نتایج تجزیه واریانس داده‌های مورد بررسی نشان داد که اثر مصرف نیتروژن به همراه پتاسیم بر شاخص برداشت در سطح احتمال ۱ درصد معنی دار گردیده است (جدول ۲). نتایج مقایسه میانگین داده‌ها نشان داد بیشترین شاخص برداشت با میانگین ۵۲/۹۲ درصد مربوط به مصرف ۴۵۰ کیلوگرم پتاسیم به همراه ۱۰۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار و کمترین مربوط به مصرف ۴۵۰ کیلوگرم پتاسیم به همراه ۲۰۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار با میانگین ۴۸/۳۵ درصد بود (جدول ۳).

معنی دار گردیده است (جدول ۲). مقایسه میانگین داده‌ها نشان داد که بیشترین میزان ارتفاع ساقه با میانگین ۲۱۱/۷ سانتی‌متر از کاربرد مصرف ۴۵۰ کیلوگرم پتاسیم به همراه ۲۰۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار به دست آمده است. مصرف ۴۵۰ کیلوگرم پتاسیم به همراه ۱۰۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار و مصرف ۳۰۰ کیلوگرم پتاسیم به همراه ۲۰۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار به ترتیب با میانگین‌های ۱۸۱/۳ سانتی‌متر و ۱۵۴/۳ سانتی‌متر را به خود اختصاص دادند (جدول ۳). در آزمایشی مهدوی و قلی‌زاده (Mahdavi and Golizadeh, 2007) به این نتیجه رسیدند اثر متقابل نیتروژن و پتاسیم بر ارتفاع ساقه در توتون در سطح احتمال ۱ درصد معنی دار بود.

**تعداد برگ:** نتایج تجزیه واریانس داده‌ها نشان می‌دهد که تیمارها از نظر تعداد برگ اختلاف معنی داری نداشتند (جدول ۲). با توجه به این که برگ‌ها به عنوان اندام اقتصادی در توتون می‌باشند لذا افزایش ارتفاع ساقه می‌تواند در افزایش تعداد برگ‌ها مؤثر باشد. در این تحقیق نیز علیرغم تاثیر معنی دار مقادیر مختلف نیتروژن و پتاسیم بر ارتفاع ساقه، بین تیمارهای آزمایشی از لحاظ تعداد برگ اختلاف معنی داری مشاهده نگردید که این امر می‌تواند مبین این نکته باشد که احتمالاً تعداد برگ در این رقم از گیاه توتون، صفتی ژنتیکی است و مقادیر مختلف کودهای نیتروژن و پتاسیم باعث افزایش ضخامت برگ‌ها و در نهایت افزایش فاصله برگ‌ها در روی بوته شده که می‌تواند دلیل عدم اختلاف معنی دار در تعداد برگ باشد.

## نتیجه گیری کلی

در منطقه مناسب و جایگزین خوبی برای محصولات دیگر باشد.

برای نتیجه گیری کلی می توان گفت توتون بارلی ۲۱ بیشترین عملکرد اقتصادی (عملکرد برگ خشک بالای ۶ تن در هکتار) با توجه به مقادیر مختلف کودهای نیتروژن و پتاسیم را دارا بود که می تواند نشان دهنده سازگاری خوب این نوع توتون با شرایط آب و هوایی منطقه چاپاره در استان آذربایجان غربی باشد و می تواند برای کشت

## سپاس گزاری

بدین وسیله از کلیه افرادی که به نحوی در مراحل اجرای طرح صمیمانه به ما یاری رساندند سپاس گزاری می گردد.

جدول ۱- نتایج تجزیه خاک مزرعه آزمایشی در سال ۱۳۹۰

Table 1- Results of soil Test farm in 2011

درصد اشباع	اسیدیته گل اشباع	هدایت الکتریکی	نیتروژن	فسفر قابل جذب	پتاسیم قابل جذب	شن	سیلت	رس	کربن آلی
SP %	pH	EC ds/m	N %	P mg/Kg	K mg/Kg	Sand %	Silt %	Clay %	O.C %
45	7.78	3.13	0.087	13	234	30.8	46	23.2	0.72

جدول ۲- تجزیه واریانس صفات عملکرد برگ خشک، قطر ساقه، ارتفاع ساقه تعداد برگ در بوته، وزن تر ساقه و شاخص برداشت تحت تأثیر تیمارهای رزاسول نیتروژن و پتاسیم

Table 2- Analysis of variance of dry leaf yield, stem diameter, stem height, number of leaf, stem humid weight and harvest index under the effect of rosasol, nitrogen and potassium

منابع تغییرات (S.O.V)	درجه آزادی (df)	میانگین مربعات (means of squares)					شاخص برداشت (HI)
		عملکرد برگ خشک (DLY)	قطر ساقه (SD)	ارتفاع ساقه (SH)	تعداد برگ (NL)	وزن تر ساقه (SHW)	
تکرار (replication)	2	20681.481	2.532	36.778	28.041	103.704	1.354
رزاسول (Rosasol)	2	1970.370	0.454	2.333	0.930	81081.481*	3.873
نیتروژن و پتاسیم (N,K)	2	2032103.704**	337.503**	7404.333**	1.233	1952014.815**	47.449**
رزاسول × نیتروژن و پتاسیم (R×N,K)	4	8681.481	0.902	18.167	2.637	11525.926	0.151
اشتباه (Error)	16	9731.481	1.329	16.194	2.828	17887.037	3.337
ضریب تغییرات (C.V %)		1.63	2.43	2.21	2.81	3.55	3.62

\* و \*\* به ترتیب معنی دار در سطح احتمال ۵ و ۱ درصد

\*\*\* - In order significant at 5% and 1% level of probability.

جدول ۳- مقایسه میانگین صفات اندازه‌گیری شده تحت تیمارهای رزاسول، نیتروژن و پتاسیم

Table 3- mean comparison of measured characteristics the effect of Rosasol, nitrogen and potassium

Treatment	dry leaf yield (Kg/ha)	stem diameter (mm)	stem height (cm)	number of leaf	stem humid weight (gr/m <sup>2</sup> )	harvest index (%)
<b>Rosasol</b>						
a <sub>1</sub> : 750 gr/m <sup>2</sup>	6049 a	47.72 a	182.0 a	30.11 a	3691 a	51.11 a
a <sub>2</sub> : 950 gr/m <sup>2</sup>	6024 a	47.47 a	182.3 a	29.82 a	3876 a	50.61 a
a <sub>3</sub> : 1150 gr/m <sup>2</sup>	6051 a	47.28 a	183.02 a	29.14 a	3744 a	49.81 a
<b>nitrogen and potassium</b>						
b <sub>1</sub> : 300 kg K + 200 kg N	5531 c	40.89 c	154.3 c	30.13 a	3449 b	50.26 b
b <sub>2</sub> : 450 kg K + 100 kg N	6122 b	48.60 b	181.3 b	29.86 a	3558 b	52.92 a
b <sub>3</sub> : 450 kg K + 200 kg N	6471 a	52.98 a	211.7 a	29.78 a	4304 a	48.35 b

میانگین‌های دارای حروف مشترک در هر ستون فاقد اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال ۵ درصد با آزمون دانکن می‌باشد.  
Mean within a column followed by the same letter are not significantly different according to Duncan's multiple range test (0.05).



## References

## منابع مورد استفاده

- ✓ Janardhan, K. V., N. Janakiraman., S. P. Nataraju, and K. P. Subramaniam. 1989. Nitrogen and potassium nutrition of flue- cured tobacco in transitional light soils of Karnataka. Regional Research Station, Navile, Shimoga 577201, India.
- ✓ Khan, H., M. Z. Qazi, and M. Alam. 1981. Effects of different nitrogen sources and methods of application on the quality of Virginia flue- cured tobacco. Pak. Tob- 5 L. Pp: 29-32.
- ✓ Krishnamurthy, V., C. C. Rao., B. V. Ramakrishnayya., V. N. Bosak, and T. M. Germanovich. 1993. Spatial and nitrogen requirement of FCV tobacco (*Nicotiana tabacum* L.) varieties: L – 1158 and V – 3189. Tobacco Research. 34 (10): 80- 72.
- ✓ Layton, D., and M. T. Nielsen. 1999. Tobacco production, chemistry and technology. 47 Pp.
- ✓ Liedt, E. O., M. Silberbush., M. I. M. Soares, and S. H. Lips. 1992. Salinity and nitrogen studies on peanut and cotton plants. Journal of Plant Nutrition. 15 (5): 591- 604.
- ✓ Mahdavi, A. A., and A. A. Golizadeh. 2007. Investigation of branch congestion effects and different fertilization levels on quantity and quality particular. Publishing's of Central Tobacco Research Tirtash. Tobacco number 326 K. 30 Pp (In Persian).
- ✓ Mohsenzadeh, R. 2007. Harvesting and Curing, Sorting and handling and Tobacco Buying Publishing of Central Tobacco Research Tirtash. 24 Pp (In Persian).
- ✓ Mylonas, V., and N. Atbanasiadis. 1981. Effect of nitrogen and potassium on certain agronomic and chemical characteristics of Samsun tobacco in Greece. BEITRAGE ZUR TABAKFORSCHUNG. 11 (1): 50.
- ✓ Namvar Rezayi, A. 2011. Burley and Virginia tobaccos agronomy. Publishing's of Central Tobacco Research Uremia. Pp: 9- 14 (In Persian).
- ✓ Patel. B. K., N. M. Parikh, and L. M. Ghelani. 1987. Potassium nutrition of bidi tobacco at varying stages of growth. Tob. Res. 13: 126- 133.
- ✓ Prat. M., and D. Nerovi. 2005. Tobacco production guidelines. Publishing of Central Tobacco Research Tirtash. 54 Pp.
- ✓ Ranjbar Choobeh, M. 2005. Production and investigation of hot houses tobacco. Publishing of Central Tobacco Research Rasht. Pp: 97- 109 (In Persian).
- ✓ Salardini, A. A. 2005. Soil fertility. Fifth print. Tehran University Publishing. 95 Pp (In Persian).
- ✓ Salajy, M. H. 2002. Odorize tobaccos agronomy. Publishing of central Tobacco Research Uremia. 25 Pp (In Persian).
- ✓ Shamelrostami, M. T. 2000. To certain the measure of chemical fertilizations that Virginia tobacco has needed. Publishing of Central Tobacco Research Rasht. Pp: 28- 37 (In Persian).
- ✓ Tayyebeganeh, F. 1997. Plant, keep and harvesting of Basma tobacco curing. Publishing of Central Tobacco Research Uremia. Pp: 10- 13 (In Persian).
- ✓ Yamamoto, T., and S. Umemura. 1990. Effect of exogenous potassium on the reduction in Tar and carbon monoxide delivers in the mainstreams of smoke of cigarettes. BEITRAGE ZUR TABAKFORSCHUNG. 14 (6): 379.
- ✓ Zamani, P. 2010. Tobacco agronomy and quring. First print. Publishing of Tehran Behandishan. 164 Pp (In Persian).