نشریه زراعت
(پژوهش و سازندگی)
شماره ۱۰۲، بهار ۱۳۹۳

تاثیر مصرف کود نیتروژن و فسفر بر یک رقم زودرس پنبه (*Gossypium hirsutum* L.)

● **مجید جعفر آقایی**، عضو هیأت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی اصفهان (نویسنده مسئول)
● **امیرهوشنگ جلالی**، محقق مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی اصفهان

تاریخ دریافت: تیر ماه ۱۳۹۰ تاریخ پذیرش: دی ماه ۱۳۹۰
تلفن تماس نویسنده مسئول: ۰۹۱۳۳۱۰۳۳۱۹
Email: majidjafaraghaei@yahoo.com

چکیده

این پژوهش در دو سال (۱۳۸۵ و ۱۳۸۶) در ایستگاه تحقیقات کشاورزی کبوتر آباد اصفهان انجام گردید. آزمایش بصورت کرت های خرد شده در قالب طرح بلوکهای کامل تصادفی با چهار تکرار اجرا گردید. کرت های اصلی شامل چهار سطح کود نیتروژن ، به ترتیب ۱۱۰ ، ۱۶۰(توصیه موسســـه خاک و آب)، ۲۱۰ و ۲۶۰ کیلوگرم در هکتار و چهار سطح فسفر به ترتیب ۲۳ ، ۴۶(توصیه موسسه خاک و آب)، ۷۰ و ۹۲ کیلوگرم در هکتار کرتهای فرعی را تشکیل دادند. نتایج پژوهش نشان داد مصرف ۱۱۰ کیلوگرم کود نیتروژن می تواند عملکردی مشابه با سایر مقادیر کود نیتروژن تولید نماید. بنابراین این تیمار هم از نظر اقتصادی و هم از نظر زیست محیطی قابل توصیه است. اما غلظت نیتروژن موجود در برگهای رسیده در این تیمار بصورت معنی دار کاهش یافت. بر خلاف نتایج حاصل از مصرف کود نیتروژن ، کاهش مصرف کود فسفات (نسبت به مقدار توصیه موسسه تحقیقات خاک و آب) باعث کاهش معنی دار عملکرد رقم مورد مطالعه گردید، که با کاهش تعداد غوزه در هر بوته و کاهش وزن غوزه ها همراه بود. در این تیمار غلظت فسفر در برگهای رسیده ثابت باقی ماند اما مقدار فسفر موجود در عمق ۳۰-۰ سانتیمتری خاک بطور معنی دار کاهش یافت. در این پژوهش تاثیر برهمکنش کود نیتروژن و فسفات بر عملکرد از نظر آماری معنی دار نبود.

کلمات کلیدی: ارقام - غوزه - نیتروژن - برگ - پنبه - فسفر

Agronomy Journal (Pajouhesh & Sazandegi) No:102 pp: 205-212

The effects of different amounts of nitrogen and phosphorus in early cotton (*Gossypium hirsutum* L.) cultivar

By: M. Jafaraghaei, (Corresponding Author; Tel: +98 9133103319), Scientific Staff of Agricultural and Natural Resources Research Center, Isfahan, Islamic Republic of Iran, A. Hooshang Jalali, Researcher of Agricultural and Natural Resources Research Center, Isfahan, Islamic Republic of Iran

Received: July 2011 **Accepted: January 2012**

This research was carried out at Agricultural and Natural Resources Research Center, Isfahan, Islamic Republic of Iran (Kabootar abad) for two years (2006-2007). The experiment was conducted as a split plot arranged in randomized block design with four replications. Treatments were four levels of N fertilizer [110, (160 = Soil and Water Research Institute recommendation), 210 and 260 kg ha^{-1}] as main plots, and four rates of P fertilizer [23, (46= Soil and Water Research Institute recommendation), 70 and 92 kg ha^{-1}) as subplots. Results showed that consuming 110 kg N fertilizer, production would be similar to other levels of N treatments. So this treatment is both economically and environmentally, is recommended. But, the nitrogen concentration in leaves was significantly reduced in this treatment. Unlike the results of nitrogen fertilizer, reduced of phosphate fertilizer consumption (compared to the recommended amount of Soil and Water Research Institute) caused a significant reduction in yield. This lower performance was associated with a reduced number of capitula per plant and weight of capitula. In this treatment, the phosphorus concentration in leaves remained constant but the amount of phosphorus in the 0-30 cm soil depth was reduced significantly. In this study the interaction of nitrogen and phosphorus on yield was not statistically significant.

Keywords: nitrogen, cultivars, capitula, leaf, phosphorus, cotton

مقدمه

سطح زیر کشت پنبه در ایران حدود ۱۰۵ هزار هکتار است که از این سطح حدود ۲۵۰ هزار تن پنبه تولید می گردد. استان اصفهان نیز یکی از استان هایی است که سالیانه ۳۴۶۲ هکتار از اراضی آبی خود را به کشت پنبه اختصاص می دهد (آمار نامه ۱۳۸۸). نیتروژن یکی از عناصر مهم در افزایش کمی و کیفی محصول پنبه محسوب می گردد (Gerik et al., 1998). در بسیاری از نقاط جهان محدودیت نیتروژن در دسترس ، از عوامل اصلی محدود کننده تولید پنبه به شمار می رود (Bronson et al., 2001 Li et al., 2002). مقدار نیتروژن مورد نیاز پنبه با توجه به نوع سامانه زراعی، ممکن است از صفر تا ۱۸۶ کیلوگرم در هکتار (Rochester et al., 2001) و حتی گاهی تا ۳۰۰ کیلوگرم در هکتار (Yang et al., 2011) متفاوت باشد. نیاز ارقام جدید پنبه به نیتروژن نسبت به ارقام قدیمی متفاوت بوده و برخی از پژوهشگران معتقدند ارقام جدید پنبه مقدار نیتروژن زیادتری را در دوره رشد کوتاه تر مصرف می کنند (Read et al., 2002). (واعظ زاده اسدی ۱۳۷۸) بهترین میزان مصرف نیتروژن ، فسفر و پتاسیم برای رقم پنبه مهر را به ترتیب ۱۸۰، ۶۰ و ۷۵ کیلوگرم در هکتار تشخیص داد. جهت جلوگیری از اثرات نامناسب آبشویی نیتروژن به آبهای زیر زمینی، معمولا پژوهشگران مقادیر کود نیتروژن مورد نیاز ارقام جدید را در مقایسه با مقادیر توصیه شده آزمون می نمایند. (Thind et al., 2008) مقادیر ۵۰، ۷۵ و ۱۰۰درصد از مقدار کود نیتروژن توصیه شده (۷۵ کیلوگرم در هکتار) در مدت ۲ سال را مورد بررسی قرار دادند. نتایج این پژوهش نشان داد کاهش مقدار نیتروژن از مقدار توصیه شده (۷۵ کیلوگرم در هکتار) باعث کاهش عملکرد در هر دو سال آزمایش گردید.

حدود ۵/۷ بیلیون هکتار از اراضی جهان مقادیر فسفر بسیار پایینتری نسبت به آنچه در کشاورزی پایدار به آن نیاز است را دارا هستند (Hinsinger, 2001). اصولاپیش بینی واکنش پنبه به کودهای فسفاته حتی با انجام آزمون خاک مشکل است (Bronson et al., 2001). برخی از گزارشها واکنش ضعیف گیاه پنبه به کودهای فسفره را مورد تاکید قرار داده اند (Wang et al, 2010).

(Michell et al. 2000) در مطالعه خود در خاک هایی با مقادیر متوسط و پایین فسفر ، واکنش گیاه پنبه به کودهای فسفره را بی ثبات توصیف نمود. به هر حال تامین نیتروژن کافی در خاک به ویژه در مواقعی که میزان فسفر خاک بیش از ۱۵ میلی گرم در هر کیلوگرم است ،یکی از شرایط لازم برای جذب فسفر توسط گیاهان محسوب می گردد (Li and Zhao 1990). درخشنده پور (۱۳۷۱) مقدار کود خالص فسفر لازم برای ارقام پنبه ورامین و اولتان را برای خاک هایی که ۲۰ میلی گرم در کیلوگرم فسفر اولیه دارند را ۹۰ کیلوگرم در هکتار عنوان کرد.

با توجه به معرفی ارقام مختلف پنبه و نیازهای متفاوت تغذیه ای این ارقام و همچنین آلودگیهای زیست محیطی ناشی از مصرف بی رویه کودهای شیمیایی، پژوهش پیرامون نیاز تغذیه ای این ارقام لازم به نظر می رسد، بنابراین در پژوهش حاضر تاثیر مقادیر مختلف کود نیتروژن و کود فسفاته بر عملکرد و ویژگیهای زراعی گیاه پنبه زودرس (رقم تابلادیلا) بررسی گردید.

مواد و روشها

به منظور بررسی تاثیر تیمارهای مختلف کود نیتروژن و فسفات ، پژوهشی دو ساله (۱۳۸۶-۱۳۸۵) در ایستگاه تحقیقات کشاورزی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان اصفهان واقع در کبوتر آباد (طول جغرافیایی ۵۱ درجه و ۵۱ دقیقه شرقی و عرض جغرافیایی ۳۲ درجه و ۳۱ دقیقه شمالی) انجام شد. ویژگیهای هواشناسی ایستگاه تحقیقاتی در جدول ۱ ذکر گردیده است. برای انجام پژوهش از آزمایش کرتهای خرد شده در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی با چهار تکرار استفاده گردید. چهار سطح کود نیتروژن شامل ۱۱۰،۱۶۰(توصیه موسسه تحقیقات آب و خاک)، ۲۱۰ و ۲۶۰ کیلوگرم در هکتار از منبع اوره، کرتهای اصلی و چهار سطح کود فسفره بر مبنای اکسید فسفر (P_2O_5) شامل ۲۳ ،۴۶ (توصیه موسسه تحقیقات آب و خاک) ،۷۰ و ۹۲ کیلوگرم در هکتار از منبع کودی سوپر فسفات تریبل ، کرتهای فرعی را تشکیل دادند. کود نیتروژن بصورت تقسیط شده و در مراحل کاشت، بعد از تنک و قبل از گلدهی و تمامی کود فسفاته قبل از کاشت به زمین اضافه شد.

رقم مورد استفاده در این پژوهش تابلادیلا (تهیه شده از موسسه تحقیقات پنبه کشور) و روش کشت جوی و پشته ای و بصورت ردیفی بود. چهار ردیف به طول ۶ متر با فاصله بین و روی ردیف ۷۵ و ۱۵سانتیمتر(حدود ۹۰ هزار بوته در هکتار)، هر کرت فرعی را تشکیل داد. برای اطمینان از جدا بودن کرتهای فرعی و جلوگیری از اختلاط تیمارهای کودی بین هر دو کرت فرعی ، یک خط بصورت نکاشت در نظر گرفته شد. در هر دو سال قبل از کشت با تهیه نمونه مرکب از عمق ۳۰-۰ سانتیمتری خاک برخی از ویژگیهای فیزیکی و شیمیایی خاک اندازه گیری شد (جدول ۲). برای اندازه گیری غلظت عناصر غذایی (نیتروژن ، فسفر ، پتاسیم ، آهن ، مس و روی) در برگ ، در مرحله ۲۰ برگی گیاه ، از برگهای میانی تمام تیمارها نمونه برداری انجام و پس از انتقال به آزمایشگاه و شستشو با آب معمولی و آب مقطر و خشک شدن در آون در دمای ۷۵ درجه سلسیوس به مدت ۴۸ ساعت ، برای انجام تجزیه عناصر استفاده گردید. برای اندازه گیری عملکرد و اجزاء عملکرد ۳ متر مربع (۱/۵ ×۲) از وسط هر کرت انتخاب و عملکرد کل وش ، وزن ده غوزه ،تعداد غوزه در بوته اندازه گیری شد. کلیه تجزیه های آماری با استفاده از نرم افزار SAS (SAS Institute, 2007) انجام و میانگین ها از طریق آزمون چند دامنه ای دانکن مقایسه گردید.

جدول ۱- میانگین دما و بارندگی در دو سال انجام پژوهش

	ماه های سال											
	فروردین	اردیبهشت	خرداد	تیر	مرداد	شهریور	مهر	آبان	آذر	دی	بهمن	اسفند
میانگین دما												
۱۳۸۵	۱۴	۲۰/۵	۲۳	۲۸/۷	۲۷/۲	۲۲/۱	۱۹	۱۲/۴	۳/۱	۰/۹	۵	۷/۹
۱۳۸۶	۱۲/۹	۱۹/۱	۲۴/۴	۲۸/۷	۲۶/۳	۲۲/۷	۱۶/۸	۱۲/۴	۶/۹	-۱	۳	۱۰/۵
میانگین بارندگی												
۱۳۸۵	۲۱/۲	۲۶/۲	۰	۰	۰	۰	۰	۳۸	۲۶/۵	۱۲/۱	۲۱/۴	۲۴/۷
۱۳۸۶	۴۳/۵	۱۳/۵	۱/۱	۱۲/۶	۰	۰	۰	۱/۴	۲/۵	۱۵/۸	۰/۲	۰

جدول ۲- برخی ویژگیهای فیزیکی و شیمیایی خاک محل پژوهش در عمق ۳۰-۰ سانتی متری

سال زراعی	بافت	شوری (دسی زیمنس بر متر)	اسیدیته	ماده آلی (درصد)	فسفر قابل جذب (میلی گرم بر کیلوگرم)	پتاسیم قابل جذب (میلی گرم بر کیلوگرم)	نیتروژن کل (٪)	SAR
۱۳۸۵	سیلتی- لومی	۳/۳۴	۷/۴	۰/۶۵	۱۶	۳۷۵	۰/۰۶	۵/۷
۱۳۸۶	سیلتی- لومی	۲/۸۲	۷/۱	۰/۸۸	۱۶/۹	۳۶۹	۰/۱	۵/۷

نتایج و بحث

تاثیر مصرف کود نیتروژن بر عملکرد و اجزاء عملکرد پنبه

تجزیه واریانس مرکب مربوط به عملکرد پنبه در دو سال انجام پژوهش در جدول ۳ ذکر گردیده است. تاثیر سال بر عملکرد وش و وزن غوزه ها بر اساس داده های جدول ۱ در سطح ٪۱ آماری معنی دار بود. علت معنی دار شدن تاثیر سال ، احتمالا به دلیل وقوع بارندگی های قابل توجه در سال ۱۳۸۵ بوده است. در این سال نسبت به سال ۱۳۸۶ هم در اوایل دوره رشد و هم در اواخر دوره رشد بارش های بیشتری به وقوع پیوسته و با تامین نیاز تبخیر و تعرق ، شرایط مساعد تری برای گیاه ایجاد شده است. همان گونه که مقایسه میانگین ها در جدول ۴ نشان می دهد، در هر دو سال پژوهش بین سطوح ۱۱۰ و ۱۶۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار از نظر عملکرد ، وزن غوزه ها و تعداد غوزه ها تفاوتی مشاهده نگردید. بالاترین مقدار عملکرد(۶۳۳۵ کیلوگرم در هکتار) مربوط به تیمار ۲۶۰ کیلوگرم در هکتار و مربوط به سال اول پژوهش بود که بطور معنی داری بالاتر از سایر مقادیر نیتروژن استفاده شده بود (برخلاف سال دوم که این تیمار افزایش عملکرد معنی دار نسبت به سایر تیمارها نداشت). روند مشابهی برای تغییرات اجزاء عملکرد مشاهده گردید. با توجه به اینکه از یک سو افزایش عملکرد مشاهده شده در تیمار ۲۶۰ کیلوگرم در هکتار نیتروژن فقط در یک سال مشاهده گردید (شرایط استثنایی آب و هوایی ایجاد شده در سال ۱۳۸۵) و از سوی دیگر ۲۳۰ کیلوگرم عملکرد وش اضافی در این تیمار نسبت به تیمار ۱۱۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار، مستلزم مصرف ۱۵۰ کیلوگرم نیتروژن اضافی است، این تیمار نمی تواند به عنوان یک تیمار بهینه مد نظر باشد. کاهش ۳۰ درصدی در مقدار کود نیتروژن (بکارگیری ۱۱۰ کیلوگرم کود نیتروژن در هکتار در مقایسه با ۱۶۰ کیلوگرم در هکتار) و تولید عملکردهای مشابه بیانگر پتانسیل قابل قبول تولید رقم تابلادیلا در مقادیر پایین نیتروژن است ، که به دلیل زودرس تر بودن این رقم نسبت به ارقام موجود غیر قابل انتظار نیست. تفاوت نیاز ارقام مختلف پنبه به کود نیتروژن توسط سایر پژوهشگران نیز مورد تاکید قرار گرفته است (Rochester et al., 2001, Yang et al., 2011). به هر صورت نتایج بدست آمده در این پژوهش برخلاف نتایج گزارش شده توسط برخی دیگر از پژوهشگران است که نیاز ارقام جدید پنبه به کود نیتروژن را بیشتر از ارقام قدیمی می دانند (Thind et al., 2008). توانایی رقم تابلادیلا در تولید عملکرد مشابه با سایر ارقام در مقادیر کمتر کود نیتروژن نه تنها از دید اقتصادی حائز اهمیت است بلکه از دید جلوگیری از آلودگی های زیست محیطی نیز می تواند قابل توجه باشد. در سه دهه گذشته آلودگی آبهای زیر زمینی به نیترات (NO_3^-) ناشی از مصرف بی رویه کودهای نیتروژن دار از مسایل مطرح در کشور ما بوده و در برخی از نقاط غلظت نیترات به بیش از ۵۰ میلی گرم در لیتر رسیده است. بعنوان مثال در پژوهش انجام شده در همدان که بر روی ۳۱۱ چاه کشاورزی انجام شد، ۱۱۵ چاه غلظت نیترات بیش از ۵۰ میلی گرم در لیتر داشتند. غلظت نیترات در این پژوهش دامنه ای از ۳ تا ۲۵۲ میلی گرم در لیتر داشت (Jalali, ۲۰۰۵).

.جدول ۳- تجزیه واریانس مرکب صفات مورد بررسی طی دو سال زراعی اجرای پژوهش

		میانگین مربعات			
منابع تغییرات	درجه آزادی	عملکرد (وش)	وزن ده غوزه	تعداد غوزه	غلظت عناصر در برگ
سال	۱	۱۷۶۵۵۹۵۲**	۰/۰۸۱ **	۱/۰۳۴ ns	۰/۲۱۲ ns
سال در منطقه	۶	۱۲۰۴۳۷۴**	۲۲۱/۲**	۴۳۵/۳ns	۰/۰۱۶ns
کود نیتروژن	۳	۴۷۰۶۹ **	۱۲/۶ *	۲۲/۳ **	۰/۴۳۱ **
نیتروژن×سال	۳	۴۸۸۲۸۳ ns	۴۶/۷ ns	۳۴/۸ ns	۰/۵۶۷ ns
نیتروژن×تکرار (خطای a)	۱۸	۱۰۷۶۶۲۲۳**	۶۰/۱*	۳/۳۴	۰/۶۵۴
کود فسفات	۳	۶۱۷۴۱۴**	۱۱/۴ *	۳۵/۳ *	۰/۶۵۴ **
کود نیتروژن×کود فسفر	۹	۲۵۱۱۷۰ ns	۵۸/۴ ns	۵۴/۲۲ ns	۲/۸۷ ns
فسفر×سال	۳	۱۳۵۹۱۹۳**	۲۰/۶ ns	۵۶/۰۲ ns	۰/۰۹۸ ns
کود نیتروژن×کود فسفر× سال	۹	۳۱۱۷۹۹ ns	۱۳/۴ ns	۲۱/۴ ns	۱/۳۲۴ ns
خطای b	۶۱	۲۶۶۸۵۳	۳۴/۸	۱/۱۱	۰/۰۶۵

*و ** به ترتیب بیانگر معنی دار بودن در سطح احتمال ۵ و ۱ درصد می باشد. ns= غیر معنی دار.

جدول ۴- مقایسه میانگین های عملکرد وش، وزن غوزه و تعداد غوزه در بوته در ازای مقادیر مختلف نیتروژن

تیمارها	عملکرد وش (کیلوگرم در هکتار)		وزن ده غوزه (گرم)		تعداد غوزه در بوته
نیتروژن (کیلوگرم در هکتار)	سال۱۳۸۵	سال ۱۳۸۶	سال ۱۳۸۵	سال۱۳۸۶	
۱۱۰	۶۱۰۵b	۵۶۸۰a	۵۵/۳b	۶۰/۴a	۱۷/۲b
۱۶۰	۵۹۵۶b	۵۵۴۱a	۵۶/۲b	۵۹/۱a	۱۶/۹b
۲۱۰	۶۲۸۴ab	۵۷۶۰a	۵۹/۸a	۵۸a	۱۶/۹b
۲۶۰	۶۳۳۵a	۵۷۳۳a	۶۰/۴a	۵۸/۹a	۱۸/۸a

در هر ستون حروف مشترک مشابه از نظرآماری تفاوت معنی دار ندارند (دانکن ٪۵)

تاثیر مصرف کود فسفربر عملکرد و اجزاء عملکرد پنبه

برخلاف روند مشاهده شده در زمینه کاربرد کود نیتروژن، کاربرد کود فسفات، پایین تر از توصیه کودی موسسه تحقیقات خاک و آب (مقادیر کمتر از ۴۶ کیلوگرم فسفات در هر هکتار) عملکرد وش را بصورت معنی دار کاهش داد (جدول ۵). عملکرد وش در دو سال ۱۳۸۵ و ۱۳۸۶ با مصرف ۲۳ کیلوگرم فسفردر هکتار به ترتیب برابر بود با ۵۵۷۷ و ۵۱۸۰ کیلوگرم در هکتار. این اعداد برای تیمار ۴۶ کیلوگرم فسفر در هکتار به ترتیب برابر بود با ۶۲۰۶ و ۵۵۴۱ کیلوگرم در هکتار. بنابراین تیمار ۲۳ کیلوگرم فسفر در هکتار نسبت به تیمار ۴۶ کیلوگرم در هکتار در سال اول و دوم به ترتیب با ۱۱/۳ و ۶/۹ درصد کاهش عملکرد مواجه بود. بین تیمار ۴۶ با ۷۰ و ۹۲ کیلوگرم فسفر در هکتار از نظر عملکرد وش اختلاف معنی داری مشاهده نگردید. دلیل کاهش عملکرد (تیمار ۲۳ کیلوگرم فسفر در هکتار نسبت به تیمار ۴۶ کیلوگرم در هکتار)، به واسطه کاهش وزن (۱۴/۷ و ۱۱ درصد به ترتیب در سال اول و دوم پژوهش) و تعداد غوزه ها (۱۸درصد) در هر بوته بود. در پژوهش Wang et al, 2010 کارایی استفاده از فسفات موجود در خاک در گیاه پنبه کمتر از گندم (*Triticum aestivum* L.) و لوپین (*Lupinus albus*) تشخیص داده شد. بنابراین تامین فسفات مورد نیاز پنبه از طریق کودهای شیمیایی بیش از سایر گیاهان زراعی حایز اهمیت است. تامین کود فسفات کافی برای بدست آوردن عملکردهای بالا، به ویژه در خاکهایی که مقادیر قابل توجهی نیتروژن دارند اهمیت مضاعفی خواهد داشت (Li and Zhao 1990).

در پژوهش حاضر برهمکنش کود نیتروژن و فسفر معنی دار نبود. به هر حال در برخی از پژوهش ها نتایج متفاوتی نسبت به پژوهش حاضر گزارش نموده اند. در پژوهش Tewolde et al.1994 تاثیر چهار مقدار کود فسفر (صفر تا ۴۵ کیلوگرم در هکتار) و پنج سطح کود نیتروژن (صفر تا ۲۶۹ کیلوگرم در هکتار) بر عملکرد یک رقم زودرس پنبه ((Pimaبررسی گردید. نتایج این پژوهش نشان داد مدیریت تغییر میزان نیتروژن عامل اساسی و تاثیر گذار بر عملکرد بوده و تغییردر مقدار فسفر اهمیت چندانی ندارد.

تاثیر بکارگیری کود های نیتروژن و فسفر بر غلظت عناصر در برگ

تاثیر بکارگیری تیمارهای مختلف نیتروژن و فسفات بر غلظت عناصر غذایی مختلف در جدول ۴ نشان داده شده است . کمترین مقدار نیتروژن استفاده شده در این پژوهش (۱۱۰ کیلوگرم در هکتار) مقدار نیتروژن پایین تری در مقایسه با سایر تیمارها داشت . این تفاوت غلظت از نظر آماری با تیمار ۲۶۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار معنی دار بود. با توجه به اینکه حد کفایت عنصر نیتروژن در برگهای بالغ پنبه که برابر با ۴۵-۳۸ گرم در هر هزار گرم ماده خشک است (Fageria and Baligar, 2005) به نظر می رسد در رقم مورد مطالعه تجمع نیتروژن در برگها کمتر از ارقام معمول است. در رابطه با عنصر آهن روند تغییرات بر خلاف روند مشاهده شده در رابطه با نیتروژن بود، یعنی درتیمار ۲۶۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار، مقادیر عنصر آهن بطور معنی دار کمتر از تیمار ۲۱۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار بود. تاثیر بکارگیری فسفر برغلظت عناصر غذایی در برگ معنی دار نبود و تمام میانگین ها در یک گروه آماری قرار گرفتند (جدول ۶). تغییرات مقدار فسفر خاک تا عمق ۳۰ سانتیمتری (شکل ۱) بیانگر آن است که وقتی گیاه با کمبود عرضه فسفر مواجه می گردد ، جذب فسفر از خاک افزایش یافته و مقدار آن در خاک بطور معنی دار کاهش می یابد (مقایسه تیمار ۲۳ کیلوگرم کود فسفات با سایر مقادیر). اگرچه جذب عناصر غذایی در گیاه تابعی از شرایط خاک، گیاه و شرایط اقلیمی است اما بطور کلی غلظت عناصر غذایی در گیاه بطور نسبی ثابت بوده و تغییرات آن، دامنه محدودی را در بر می گیرد (Fageria and Baligar, 2005) .

جدول۵- مقایسه میانگین های عملکرد وش، وزن غوزه و تعداد غوزه در بوته در ازای مقادیر مختلف فسفر

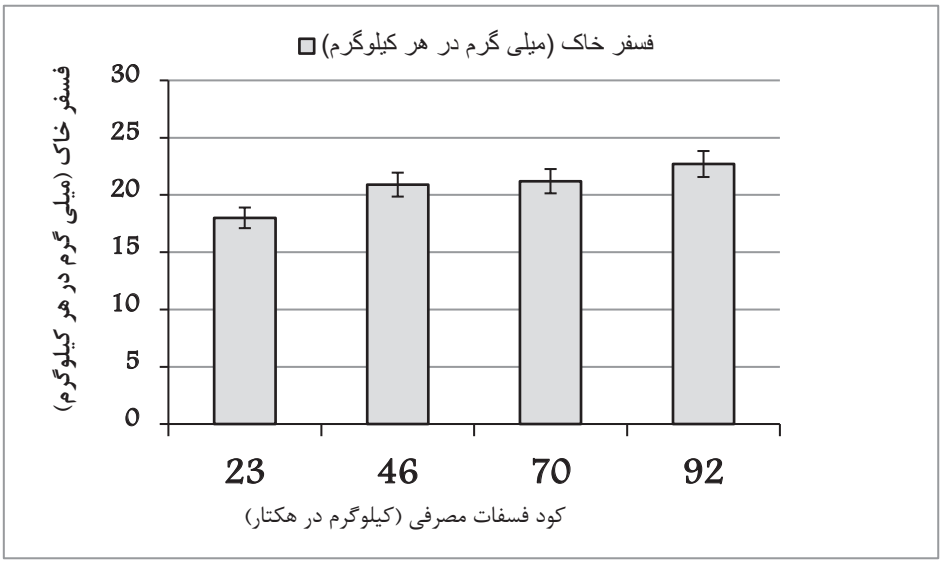
تیمارها	عملکرد وش (کیلوگرم در هکتار)		وزن ده غوزه (گرم)		تعداد غوزه در بوته
فسفر (کیلوگرم در هکتار)	سال۱۳۸۵	سال ۱۳۸۶	سال ۱۳۸۵	سال۱۳۸۶	
۲۳	۵۵۷۷b	۵۱۸۰b	۵۰/۱b	۵۰/۶b	۱۴/۵b
۴۶	۶۲۰۶a	۵۵۴۱a	۵۷/۵a	۵۶/۱a	۱۷/۱a
۷۰	۶۰۱۴a	۵۵۶۰a	۵۷a	۵۵/۹a	۱۷a
۹۲	۵۹۸۵a	۵۵۴۳a	۵۷/۶a	۵۶/۴a	۱۶/۶a

در هر ستون حروف مشترک مشابه از نظرآماری تفاوت معنی دار ندارند (دانکن ٪۵)

جدول ۶ - مقایسه میانگین های غلظت عناصر غذایی برگ پنبه در ازای مقادیر مختلف نیتروژن و فسفر

کود نیتروژن (کیلوگرم در هکتار)	نیتروژن (٪)	فسفر (٪)	پتاسیم (٪)	آهن ($mg\ kg^{-1}$)	روی ($mg\ kg^{-1}$)	مس ($mg\ kg^{-1}$)	منگنز ($mg\ kg^{-1}$)
۱۱۰	۳/۴۱b	۰/۲۰a	۲/۳a	۶۴/۵a	۱۵a	۱۶a	۱۵۹a
۱۶۰	۳/۴۶ab	۰/۱۹a	۲/۴a	۶۶/۵a	۱۴a	۱۹a	۱۴۹a
۲۱۰	۳/۵۷ab	۰/۱۹a	۲/۵a	۵۶/۷ab	۱۶a	۱۶a	۱۶۲a
۲۶۰	۳/۷۱a	۰/۲۰a	۲/۲a	۴۴/۹b	۱۵a	۱۵a	۱۵۷a
کود فسفر (کیلوگرم در هکتار)							
۲۳	۳/۵a	۰/۱۹a	۲/۴a	۵۵/۳a	۱۵/۲a	۱۸a	۱۵۸a
۴۶	۳/۶a	۰/۲۰a	۲/۳a	۵۶/۴a	۱۵/۷a	۱۷/۹a	۱۵۷a
۷۰	۳/۶a	۰/۱۹a	۲/۴a	۶۰/۷a	۱۵/۳a	۱۷/۶a	۱۵۷a
۹۲	۳/۵a	۰/۱۹a	۲/۴a	۶۰/۳a	۱۴/۵a	۱۶/۸a	۱۵۶a

در هر ستون حروف مشترک مشابه از نظرآماری تفاوت معنی دار ندارند (دانکن ۵٪)



شکل ۱- تاثیر مقادیر مختلف کاربرد کود فسفات بر مقدار فسفر خاک در عمق ۳۰-۰ سانتیمتری خاک (متوسط دو سال)

نتیجه گیری

نتایج حاصل از این پژوهش نشان داد می توان رقم جدید تابلادیلا را در مناطق مختلف استان اصفهان کشت نمود. نیاز این رقم به کودهای نیتروژن دار ۳۰ درصد کمتر از ارقام معمول بوده و از این نظر می تواند علاوه بر کمک به اقتصاد تولید پنبه در استان ، پتانسیل آلودگی زیست محیطی کمتری را نیز بهمراه داشته باشد. زمانی که کمتر از ۴۶ کیلوگرم فسفات در هکتار مصرف گردد رقم تابلادیلا توانایی جذب بیشتر فسفر از عمق ۳۰-۰ را داراست اما عملکرد وش بطور معنی دار کاهش می یابد. بنابراین نیاز به کودهای فسفاته در این رقم مشابه با سایر ارقام موجود و بر اساس توصیه موسسه تحقیقات آب و خاک (۴۶ کیلوگرم در هکتار) است.

سپاسگزاری

نویسندگان بر خود لازم می دانند از مسئولین مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان اصفهان که امکان اجرای این پژوهش را فراهم آوردند سپاسگزاری نمایند.

منابع مورد استفاده

۱. بی نام .۱۳۸۹. آمار نامه کشاورزی. جلد اول: محصولات زراعی سال ۸۸-۱۳۸۷ . دفتر آمار و فناوری اطلاعات وزارت جهاد کشاورزی. ۱۳۶ ص.

۲. درخشنده پور، عباس.۱۳۷۱. گزارش نهایی طرح بررسی اثر ازت و فسفر بر روی ارقام پنبه اصفهان سال ۷۱-۶۹ موسسه تحقیقات خاک و آب ، نشریه شماره ۷۷/۱۶۲.

۳. واعظ زاده اسدی ، علی نقی. ۱۳۷۸. بررسی واکنش رقم جدید پنبه مهر به عناصر اصلی ازت، فسفر و پتاس . موسسه تحقیقات خاک و آب. وزارت جهاد کشاورزی .

4. Bronson, K.F., Onken, A.B., Booker, J.D., Lascano, R.J., Provin, T.L., and Torbert, H.A. (2001). Irrigated cotton yields as affected by phosphorus fertilizer and landscape position. Commun. Soil Sci. Plant Anal. 32: 1959-1967.
5. Fageria, N.K., and Baligar, V.C. (2005). Enhancing nitrogen use efficiency in crop plants. Adv. Agron. 88: 97-185.
6. Gerlik, T.T. (1998). Managing cotton nitrogen supply. Adv. Agron. 64: 115-147.
7. Hinsinger, P. (2001). Bioavailability of soil inorganic P in the rhizosphere as affected by root-induced chemical changes: A review. Plant Soil. 237: 173-195.
8. Jalali, M. (2005). Nitrate leaching from agriculture land in Hamadan, western Iran. Agric. Ecosyst. Environ. 110: 210-218.
9. Li, H., Lascano, R.J., Booker, J., Wilson, L.T., Bronson, K.F., and Sequarra, E. (2002). State-space description of underlying field heterogeneity on water and nitrogen use in cotton. Soil Sci. Soc. Am. J. 66: 585-595.
10. Li, S.X., and Zhao, B.S. (1990). The effect of soil nitrogen supplying capacity on phosphate fertilizer efficiency for some legume crops and non-legumes crops. Soil Fertil. 4: 19-23.
11. Michell, C.C. (2000). Cotton response to P in Alabama's

long term experiment. P. 1420-1425. In 2000 Proc. Beltwide Cotton Conf. Vol. 2. National Cotton Council of Am., Memphis, TN.

12. Read, J.J., Tarpley, L., McKinion, J.M., and Reddy, K.R. (2002). Narrow- waveband reflectance ratios for remote estimation of nitrogen status in cotton. J. Environ. Quality. 31: 1442-1452.
13. Rochester, I.J., Peoples, M.B., and Constable, G.A. (2001). Estimation of the N fertilizer requirement of cotton growth after legume crops. Field Crop Res. 70: 43-53.
14. SAS Institute. (2007)**.** SAS Onlinedoc 9.1.3 SAS. Inst., Cary, NC. Available at http://support. Sas.com/ onlinedoc./913/docMainpage, JSP (verified 19 June 2007).
15. Tewolde, H., Fernandez, C.J., and Foss, D.C. (1994). Maturity and lint yield of nitrogen and – phosphorous deficient Pima cotton. Agron. J. 86:303-309.
16. Thind, H.S., Aujila, M.S., Buttar, G.S. (2008). Response of cotton to various levels of nitrogen and water applied to normal and paired sown cotton under drip irrigation in relation to check-basin. Agric. Water Manage. 95: 25-34.
17. Wang, X, Tang, C., Guppy, C.T., and Sale, P.W.G. (2010). Cotton, wheat and white lupin differ in phosphorus acquisition from sparingly soluble sources. Environ. Exp. Botany. 69: 267-272.
18. Yang, G., Tang, H., Nie, Y., and Zhang, H. (2011). Response of cotton growth, yield and biomass to nitrogen split application. European J. Agron. Article in Press *available online 25 June 2011.*