بهینهسازی مصرف پتاسیم برای ارقام مختلف پنبه

عبدالرضا قرنجیکی [۱] و قربانعلی روشنی [۱]
۱-عضو هیات علمی موسسه تحقیقات پنبه کشور، گرگان ۱-عضو هیات علمی موسسه تحقیقات پنبه کشور، گرگان

چکیده
در این تحقیق مزرعهای، پاسخ عملکرد و اجزای عملکرد ارقام پنبه ساحل، سپید و گلستان نسبت به سطوح مختلف پتاسیم شامل صفر، ۱۵۰، ۳۰۰ و ۴۵۰ کیلوگرم در هکتار K_2O از منبع کلرید پتاسیم مورد بررسی قرار گرفت. نتایج نشان داد که رقم گلستان از نظر عملکرد و بعضی از اجزای عملکرد نسبت به دو رقم دیگر برتری دارد. مصرف کود پتاسیم تا سطح ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار تاثیری بر عملکرد و اجزای عملکرد پنبه نداشت، اما سطح کودی ۴۵۰ کیلوگرم در هکتار بطور معنیداری منجر به افزایش عملکرد و بعضی از اجزای عملکرد پنبه گردید. با اینکه سطح کودی ۳۰۰ کیلوگرم در هکتار پتاسیم بطور نسبی عملکرد پنبه را افزایش داد، اما اختلاف محصول آن نسبت به سطوح کودی پایینتر معنیدار نبود. در تجزیه واریانس دادهها، اثر متقابل رقم و سطوح مختلف پتاسیم معنیدار نشد. به نظر میرسد که این خاکها ظرفیت بالایی برای تثبیت پتاسیم دارند.

واژه های کلیدی: ارقام پنبه، پتاسیم، پاسخ کودی

مقدمه
پتاسیم مانند نیتروژن و فسفر از عناصر غذایی اصلی گیاه بوده و بعد از نیتروژن، بیشترین فراوانی را در بافتهای گیاهی دارد. در اثر کمبود این عنصر عمل فتوسنتز گیاه محدود شده و در نتیجه رشد و عملکرد گیاه کاهش مییابد. همچنین، پتاسیم در مقاومت گیاه به امراض قارچی و تحمل به خشکی و تنش آبی مؤثر است (ملکوتی و نفیسی، ۱۳۷۳).
پتاسیم عنصر بسیار کلیدی در تولید پنبه بوده(Makhdum et al., ۲۰۰۷) و تاثیر مثبت و مستقیمی بر عملکرد و اجزای عملکرد پنبه و خصوصیات کیفی الیاف آن دارد (Perves et al., ۲۰۰۴a, ۲۰۰۴b). کمبود این عنصر به شدت تولید ماده خشک (Zhao et al., ۲۰۰۱)، سطح برگ، آسیمیلاسیون گاز کربنیک (Reddy and Zhao, ۲۰۰۵)، شدت فتوسنتز (Pettigerw, ۲۰۰۳)، پتانسیل آب برگ، تنفس، کارایی مصرف آب (Perves et al., ۲۰۰۴c)، وزن و اندازه قوزه(Akhtar et al., ۲۰۰۳) ، عملکرد و کیفیت الیاف پنبه را کاهش میدهد (Gormus and Yucel, ۲۰۰۲).
با اینکه آزمون خاک روش متداولی برای توصیه کودی پتاسیم در اراضی زراعی میباشد، اما پیچیدگی مکانیسمهای جذب و آزادسازی پتاسیم خاک، بعضاً قاطعیت محکمی در پاسخ گیاه به این کود نشان نمیدهد. به عنوان مثال، Cassman و همکاران (۱۹۸۹) گزارش کردند که علائم کمبود پتاسیم در گیاه حتی در خاکهایی که پتاسیم قابل استفاده آنها بالاتر از حد بحرانی است، مشاهده شده و مصرف کود پتاسیم در آنها در افزایش عملکرد نتیجهبخش بوده است. از طرف دیگر، آزمایشات Howard و همکاران (۱۹۹۸) نشان داده است که در خاکهایی که تخلیه پتاسیم نشان میدهند، تأمین پتاسیم برای آنها تنها از طریق مصرف خاکی این کود در آنها تأثیر قابل ملاحظهای در افزایش عملکرد نداشته است. با این حال، اگر گیاه به کود پتاسیم پاسخ مثبت هم نشان دهد، شدت آن در خاکهای مشابه از نظر پتاسیم قابل عصارهگیری با روشهای معمول آزمون خاک، ممکن است متفاوت باشد (Howard et al., ۲۰۰۱).
یکی از مسائل مهم در ارتباط با پتاسیم در پنبه، اختلاف بین ارقام و ژنوتیپ های مختلف در پاسخ به وضعیت پتاسیم خاک و کوددهی با این عنصر میباشد. ارقام زودرس با دوره بلوغ کوتاهتر قوزه نسبت به ارقام با دوره بلوغ طولانیتر، حساسیت بیشتری نسبت به کمبود پتاسیم دارند. در این ارقام، با فشرده شدن دوره رشد زایشی پنبه در یک دوره زمانی کوتاهتر، شدت نیاز گیاه به پتاسیم افزایش مییابد (Pettigerw, ۲۰۰۳). گزارش شده است که در خاکهای دارای پتاسیم قابل استفاده کم و خاکهایی که جذب پتاسیم از آنها توسط گیاه حتی با وجود مصرف کودهای پتاسیم با محدودیت مواجه میشود (مثل خاکهایی که تثبیت پتاسیم در آنها زیاد است)، ارقام پنبه زودرس، پرمحصول و دارای دوره بلوغ کوتاهتر قوزه (ارقام زودرس) حساسیت بیشتری به کمبود پتاسیم نشان داده و عملکرد آنها بیشتر تحت تاثیر قرار میگیرد، زیرا تکامل و رسیدن قوزه آنها در مدت زمان کوتاهتری که مصادف با کاهش فعالیت ریشه میباشد، اتفاق میافتد (Howard et al., ۲۰۰۱). با این حال، در بعضی تحقیقات تفاوتی در بین ارقام با زودرسی متفاوت و دوره بلوغ مختلف مشاهده نشده است (Pettigerw, ۲۰۰۳).
منطقه کردکوی استان گلستان یکی از مناطق مهم پنبهکاری کشور است. با اینکه این اراضی پتاسیم قابل جذب کمی دارند، اما بر اساس تحقیقات صورت گرفته (قرنجیکی و همکاران، ۱۳۹۳)، پاسخ مثبتی نسبت به مقادیر متعارف کود پتاسیم در این اراضی مشاهده نشده است. لذا، این تحقیق به منظور برآورد نیاز کودی سه رقم تجاری پنبه در منطقه مذکور انجام شد.

مواد و روش‌ها

این آزمایش در ایستگاه تحقیقات پنبه کارکنده در سال‌های ۸۹-۸۸ انجام شد. نوع خاك محل آزمایش غیر شور و کمی قلیایی با بافت لوم سیلتی می باشد (جدول ۱). آزمایش به صورت فاکتوریل و در قالب طرح بلوکه ای کامل تصادفی با ۱۲ تیمار به اجراء درآمد. هر تیمار آزمایشی در ۶ ردیف ۶ متری و به فاصله بوته‌ای ۲۰×۸۰ سانتیمتر کشت گردید. فاکتور اول این آزمایش شامل سه رقم پنبه ساحل، سپید و گلستان و فاکتور دوم چهار سطح مختلف کود پتاسیم از منبع کلرید پتاسیم بود. سطوح کود پتاسیم شامل ۰، ۱۵۰، ۳۰۰ و ۴۵۰ کیلوگرم در هکتار K_2O و در ۳ تکرار بود.

برای تعیین مقدار کودهای شیمیایی مورد نیاز، آزمون خاک در هر سال انجام و توصیه کودی بر اساس آن انجام صورت گرفت. بر این اساس، مقدار ۷۵ کیلوگرم در هکتار کود سوپر فسفات تریپل و ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار کود اوره قبل از کشت به خاک اضافه شد. عملیات کاشت، داشت و برداشت با نظر کارشناسی انجام گردید. اندازهگیری‌ها شامل ارتفاع بوته، تعداد قوزه، وزن وش هر قوزه، عملکرد چین اول، عملکرد چین دوم، عملکرد کل و درصد زودرسی بود. اندازه گیری عملکرد و اجزای عملکرد از ۲ خط وسط هر تیمار صورت گرفت. محصول وش هر تیمار طی دو نوبت در اواخر شهریور و اوایل آبان برداشت شد. در هنگام جمع آوری محصول وش در چین اول، از هر کرت بطور تصادفی تعداد ۳ بوته انتخاب و میانگین ارتفاع و تعداد قوزه آنها یادداشت گردید. برای اندازه گیری وزن تك قوزه نیز قبل از چین اول از هر کرت به طور تصادفی تعداد ۲۰ قوزه انتخاب و پس از برداشت و توزین محصول وش آنها، میانگین آنها مورد محاسبه قرار گرفت. برای محاسبه درصد زود رسی محصول، از نسبت محصول تولیدی در چین اول به عملکرد کل استفاده شد. تجزیه واریانس داده‌ها با استفاده ازنرم افزار MSTATC انجام ومقایسه میانگین‌ها به روش دانکن انجام شد.

جدول ۱ - نتایج تجزیه خاک قطعات آزمایشی در سال‌های ۸۹-۸۸

سال زراعی	EC (dS/m)	pH	کربن آلی (%)	فسفر قابل جذب (mg/kg)	پتاسیم قابل جذب (mg/kg)	بافت خاک
۱۳۸۸	۸۵/۰	۰/۸	۱۶/۱	۹/۷	۱۳۰	SiL
۱۳۸۹	۰۲/۱	۹/۷	۰۸/۱	۴/۸	۱۱۰	SiL

نتایج و بحث

نتایج تجزیه واریانس دادهها نشان داد تعداد قوزه در بوته، عملکرد چین دوم، عملکرد کل و زودرسی محصول در دو سال زراعی تفاوت معنی‌داری داشت. تاثیر رقم به غیر از عملکرد چین دوم، بر سایر صفات معنیدار بود. تاثیر مقادیر مختلف کود پتاسیم بر تعداد قوزه در بوته و عملکرد کل معنیدار بوده و سایر صفات پاسخی نشان ندادند. اثر متقابل رقم با پتاسیم نیز بر هیچ یک از صفات از نظر آماری معنیدار نبود.

جدول ۲ - تجزیه واریانس مرکب (میانگین مربعات) عملکرد و اجزای عملکرد پنبه (۸۹-۸۸)

منابع تغییرات	درجه آزادی	ارتفاع بوته (cm)	تعداد قوزه در بوته	وزن قوزه (gr)	عملکرد چین ۱ (kg/ha)	عملکرد چین ۲ (kg/ha)	عملکرد کل (kg/ha)	زودرسی (%)
سال	۱	۳۴/۳۶ n.s	۶۸/۵۱ **	۰۵۲/۰ n.s	۲۰۴۸ n.s	۱۸۶۶۳۱۲ **	۱۷۴۴۷۱۲ **	۹/۶۴۲ **
خطای سال	۴	۵۴/۸۳	۹۳۶/۱	۰۷۸/۰	۵۸۷۴۲	۲۷۱۰۵	۳۷۷۱۰	۰۷/۲۲
رقم (A)	۲	۸/۸۹۷ **	۱۷/۳۴ **	۷۲۱/۳ **	۱۷۹۱۵۹۸ **	۷۵۰۳۹ n.s	۱۱۴۰۸۰۶ **	۹/۲۴۹ **
کود پتاسیم (B)	۳	۵۸/۳۰ n.s	۸۵/۲۱ **	۰۷۹/۰ n.s	۴۴۰۸۸۴ **	۵۳۷۲۱ n.s	۵۵۴۶۰۱ **	۹۰/۳۹ n.s
A × B	۶	۶۶/۶۲ n.s	۳۴۱/۵ n.s	۱۵۱/۰ n.s	۱۴۳۲۹۹ n.s	۸۴۴۵۸ n.s	۷۴۹۹۸ n.s	۶۷/۵۳ n.s
اشتباه کل	۴۴	۰/۱۴۳	۴۰۴/۳	۱۲۹/۰	۸۵۴۰۹	۵۲۱۷۴	۱۰۶۹۶۴	۹۲/۲۸
C.V (%)	-	۵۲/۱۱	۴۶/۱۰	۴۳/۶	۴۱/۱۱	۱۱/۱۹	۸۵/۱۰	۸۹/۷

غیر معنی دار = n.s ** = در سطح ۱% معنی دار * = در سطح ۵% معنی دار

مقایسه میانگین ارقام پنبه نشان داد ارتفاع بوته ارقام ساحل و سپید بطور معنی‌داری بیشتر از رقم گلستان بوده اما بین دو رقم اول اختلاف معنی‌داری وجود نداشت. تعداد قوزه در بوته ارقام سپید و گلستان بطور معنی‌داری بیشتر از رقم ساحل بود. در این صفت، ارقام سپید و گلستان در یک گروه آماری قرار گرفتند. در مقایسه میانگین وزن قوزه ارقام پنبه، اختلاف بین هر سه رقم از نظر آماری معنیدار بوده و ارقام ساحل و سپید به ترتیب سنگین‌ترین و سبک‌ترین قوزه را داشتند. عملکرد چین اول هر سه رقم اختلاف

معنی‌داری نسبت به یکدیگر نشان داده و بیشترین و کمترین آنها به ترتیب با ارقام گلستان و ساحل بدست آمده و عملکرد چین اول رقم سپید بین آنها قرار داشت. افزایش عملکرد رقم گلستان نسبت به ارقام ساحل و سپید به ترتیب ۴۳۴ و ۲۵۸ کیلوگرم در هکتار بود که معادل ۲/۱۲ و ۹/۶ درصد افزایش را نشان می‌دهد. زودرسی رقم گلستان نیز بطور معنیداری بیشتر از ارقام ساحل و سپید بود.

در مقایسه میانگین تاثیر سطوح مختلف پتاسیم، بیشترین تعداد قوزه با سطح کودی ۴۵۰ کیلوگرم در هکتار کود پتاسیم بدست آمد. بیشترین عملکرد در چین اول با سطوح کودی ۴۵۰ کیلوگرم در هکتار بدست آمده و افزایش محصول آن نسبت به صفر و ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار معنی‌دار بود. سطح کودی ۴۵۰ کیلوگرم در هکتار بیشترین عملکرد کل را تولید نمود. این برتری عملکرد نسبت به سطوح کودی صفر و ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار که کمترین عملکرد کل را داشتند، از نظر آماری معنی‌دار بود. بین دو سطح اول کود پتاسیم تفاوت معنی‌داری وجود نداشت.

جدول ۳ - مقایسه میانگین مرکب تأثیر رقم و مقدار پتاسیم بر عملکرد و اجزای عملکرد پنبه (۸۹-۸۸)

تیمار آزمایشی	ارتفاع بوته (cm)	تعداد قوزه در بوته	وزن قوزه (gr)	عملکرد چین ۱ (kg/ha)	عملکرد چین ۲ (kg/ha)	عملکرد کل (kg/ha)	زودرسی (%)
سال							
۱۳۸۶	a ۱/۱۰۳	a ۶/۱۸	a ۵۶/۵	a ۲۵۵۶	a ۱۳۵۶	a ۳۹۱۲	b ۱/۶۵
۱۳۸۷	a ۵/۱۰۵	b ۸/۱۶	a ۶۱/۵	a ۲۵۶۷	b ۱۰۳۴	b ۳۶۰۱	a ۱/۷۱
رقم							
ساحل	a ۶/۱۰۸	b ۳/۱۶	a ۰۰/۶	c ۲۳۱۴	a ۱۲۳۹	b ۳۵۵۳	b ۱/۶۵
سپید	a ۹/۱۰۵	a ۹/۱۷	c ۲۱/۵	b ۲۵۱۶	a ۱۲۱۳	b ۳۷۲۹	b ۷/۶۷
گلستان	b ۹/۹۶	a ۷/۱۸	b ۵۵/۵	a ۲۸۵۵	a ۱۱۳۲	a ۳۹۸۷	a ۵/۷۱
کود پتاسیم							
۰	a ۳/۱۰۳	b ۷/۱۶	a ۵۸/۵	c ۲۳۹۰	a ۱۲۱۳	b ۳۶۰۳	a ۴/۶۶
۱۵۰	a ۷/۱۰۴	b ۷/۱۶	a ۵۴/۵	bc ۲۴۷۵	a ۱۱۶۸	b ۳۶۴۳	a ۸/۶۷
۳۰۰	a ۳/۱۰۲	a ۲/۱۸	a ۵۴/۵	ab ۲۶۵۳	a ۱۱۳۷	ab ۳۷۹۰	a ۰/۷۰
۴۵۰	a ۱/۱۰۵	a ۹/۱۸	a ۶۸/۵	a ۲۷۲۹	a ۱۲۶۲	a ۳۹۹۱	a ۳/۶۸

- اعداد در هر ستون که حداقل در یك حرف مشترك هستند، از نظر آماری در یك گروه قرار مي‌گيرند.
- مقادیر کود پتاسیم (K_2O) بر حسب کیلوگرم در هکتار از منبع کلرید پتاسیم می‌باشد.

در مقایسه میانگین اثر متقابل دو عامل، بیشترین ارتفاع بوته آنها از اثر متقابل رقم ساحل در سطح کودی ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار بدست آمد. اختلاف ارتفاع این تیمار نسبت به اثر متقابل رقم گلستان در سطوح کودی صفر و ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار معنی‌دار بود. تعداد قوزه در بوته اثر متقابل رقم گلستان در سطح کودی ۴۵۰ کیلوگرم در هکتار در بالاترین گروه آماری قرار گرفته و با اثر متقابل رقم ساحل در سطح کودی ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار که کمترین تعداد قوزه در بوته را داشت، تفاوت معنیداری نشان داد. وزن قوزه اثر متقابل رقم ساحل در سطوح کودی ۱۵۰، ۳۰۰ و ۴۵۰ کیلوگرم در هکتار در بالاترین گروه آماری قرار گرفته و تفاوت آماری معنی‌داری نسبت به اثر متقابل رقم سپید در سطح کودی ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار که کمترین وزن قوزه را داشت، نشان داد.

در عملکرد چین اول، اثر متقابل رقم گلستان در سطوح کودی ۳۰۰ و ۴۵۰ کیلوگرم در هکتار با عملکرد بیش از ۳ تن در هکتار بیشترین محصول را تولید نمود که اختلاف محصول آنها نسبت به سایر تیمارها معنی‌دار بود. در این صفت، پایین‌ترین محصول از اثر متقابل رقم ساحل در سطح کودی ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار بدست آمد. در چین دوم، اثر متقابل رقم سپید در سطح کودی ۴۵۰ کیلوگرم در هکتار بیشترین محصول را تولید نمود. اثر متقابل رقم گلستان با سطح کودی ۴۵۰ کیلوگرم در هکتار و رقم ساحل با سطح کودی ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار به ترتیب بیشترین و کمترین عملکرد کل را داشتند. اثر متقابل رقم گلستان در سطح کودی ۳۰۰ کیلوگرم در هکتار زودرستر از سایر تیمارها شده و نسبت به اثر متقابل چند تیمار دیگر اختلاف آماری معنی‌داری داشت.

جدول ۴ - مقایسه میانگین مرکب اثر متقابل رقم و مقدار پتاسیم بر عملکرد و اجزای عملکرد پنبه (۸۹-۸۸)

تیمار آزمایشی	ارتفاع بوته (cm)	تعداد قوزه در بوته	وزن قوزه (gr)	عملکرد چین ۱ (kg/ha)	عملکرد چین ۲ (kg/ha)	عملکرد کل (kg/ha)	زودرسی (%)
G_1K_0	ab ۷/۱۰۸	de ۸/۱۵	ab ۸۶/۵	cd ۲۲۳۹	ab ۱۲۷۳	de ۳۵۱۲	c ۹/۶۳
G_1K_1	a ۳/۱۱۳	e ۶/۱۴	a ۰۸/۶	d ۲۱۲۰	ab ۱۱۷۰	e ۳۲۹۰	c ۲/۶۴
G_1K_2	ab ۲/۱۰۶	bcd ۰/۱۷	a ۰۵/۶	bcd ۲۳۵۲	ab ۱۲۷۷	cde ۳۶۲۹	c ۱/۶۵
G_1K_3	ab ۳/۱۰۶	bcd ۸/۱۷	a ۰۰/۶	bc ۲۵۴۶	ab ۱۲۳۸	bcd ۳۷۸۴	bc ۳/۶۷
G_2K_0	ab ۸/۱۰۵	cde ۲/۱۶	bcd ۴۲/۵	bcd ۲۳۸۹	ab ۱۱۵۴	cde ۳۵۴۳	bc ۵/۶۷
G_2K_1	ab ۱/۱۰۷	abc ۴/۱۸	d ۰۳/۵	bc ۲۶۰۶	b ۱۱۴۳	bcd ۳۷۴۹	abc ۸/۶۹
G_2K_2	ab ۰/۱۰۳	ab ۸/۱۸	cd ۱۲/۵	bc ۲۵۶۸	b ۱۰۹۷	b-e ۳۶۶۵	abc ۳/۷۰
G_2K_3	ab ۷/۱۰۷	abc ۴/۱۸	cd ۲۷/۵	bc ۲۵۰۲	a ۱۴۶۰	abc ۳۹۶۲	c ۲/۶۳
G_3K_0	b ۳/۹۵	a-d ۲/۱۸	bcd ۴۵/۵	bc ۲۵۴۰	ab ۱۲۱۳	bcd ۳۷۵۳	abc ۸/۶۷
G_3K_1	b ۷/۹۳	bcd ۱/۱۷	bc ۵۳/۵	b ۲۷۰۰	ab ۱۱۹۲	a-d ۳۸۹۲	abc ۴/۶۹
G_3K_2	ab ۶/۹۷	ab ۸/۱۸	bcd ۴۴/۵	a ۳۰۴۱	b ۱۰۳۶	ab ۴۰۷۷	a ۷/۷۴
G_3K_3	ab ۲/۱۰۱	a ۵/۲۰	ab ۷۸/۵	a ۳۱۳۹	b ۱۰۸۸	a ۴۲۲۷	ab ۳/۷۴

- اعداد در هر ستون که حداقل در یك حرف مشترك هستند، از نظر آماری در یك گروه قرار می‌گیرند.

- G_1 = ساحل G_2 = سپید G_3 = گلستان K. = صفر کیلوگرم K_1 = ۱۵۰ کیلوگرم K_2 = ۳۰۰ کیلوگرم K_3 = ۴۵۰ کیلوگرم

- مقادیر کود پتاسیم (K_2O) بر حسب کیلوگرم در هکتار از منبع کلرید پتاسیم می‌باشد.

در طول چند سال اخیر، با معرفی و اصلاح ارقام پرمحصول، عملکرد ارقام زراعی پنبه افزایش چشمگیری داشته است. این افزایش ناشی از اصلاح ارقام به این معنی نیست که بطور مطلق، پتانسیل تولید آنها پیشرفت کرده است، بلکه در خیلی موارد، قابلیت ارقام جدید برای تحمل و سازگاری با تنشهای محیطی زنده و غیرزنده مثل تحمل نسبی به کمبود عناصر غذایی بهبود یافته است. رقم ساحل دارای بیش از ۴۰ سال سابقه کشت به عنوان رقم تجاری در استان گلستان میباشد، اما ارقام سپید و گلستان به ترتیب در سالهای ۱۳۸۵ و ۱۳۸۸ معرفی و نامگذاری شدند. تحقیقات نشان داده است که رقم گلستان دارای سازگاری عمومی و پایداری عملکرد مطلوب و بهتر از دو رقم دیگر میباشد (عالیشاه ۱۳۹۲). نتایج این تحقیق نیز برتری رقم گلستان را اثبات نمود.

در این تحقیق، عملکرد و اجزای عملکرد پنبه نسبت به سطوح پایین پتاسیم که غالباً بر اساس آزمون خاک توصیه میشود، پاسخی مثبتی نشان نداد. معمولاً این نتایج در خاکهایی که تخلیه پتاسیم نشان میدهند، مشاهد میشود، یعنی تأمین پتاسیم برای گیاه در آنها تنها از طریق اضافه نمودن به خاک تأثیر چندانی در افزایش عملکرد محصول ندارد (Howard et al., ۱۹۹۸). بعبارت دیگر، در این خاکها پتاسیم اضافه شده در مکانهای تخلیه شده جایگزین شده و به اصطلاح تثبیت می‌شود. این پتاسیم تثبیت شده معمولاً قابل استفاده گیاه نیست (Sposito, ۲۰۰۸). اما مصرف مقادیر بالاتر کود پتاسیم، مخصوصاً ۴۵۰ کیلوگرم در هکتار پتاسیم تا حدودی تاثیرگذار بوده و پاسخ نسبی گیاه مشاهده گردید. این نتایج نشان می‌دهد که احتمالاً خاک مقادیر کمتر پتاسیم اضافه شده را قبل از جذب کافی گیاه تثبیت می‌کند، اما با اینکه خاک احتمالاً ظرفیت بالایی برای تثبیت پتاسیم دارد، برای تثبیت مقادیر بیشتر این عنصر نیاز به زمان داشته و در این مدت گیاه از پتاسیمی که هنوز از دسترس آن خارج نشده است، برداشت می‌کند. بنابراین برای تأمین پتاسیم مورد نیاز گیاه در این خاکها یا باید کود پتاسیم بیشتری مصرف شود و یا اینکه از طریق مدیریت‌های دیگری مثل مصرف آمونیوم باید از تثبیت پتاسیم جلوگیری نمود.

منابع

عالیشاه ع، ۱۳۹۲. ژنتیک و اصلاح پنبه. انتشارات مرکز نشر دانشگاهی. تهران.

قرنجیکی، ع.، قجری، ع. و میرقاسمی، س.ج. ۱۳۹۳. پاسخ زراعی سه رقم تجاری پنبه نسبت به سطوح مختلف کود کلرور پتاسیم. اولین همایش ملی دستاوردهای نوین در کشاورزی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد گرگان.

ملکوتی، م.ج. و نفیسی، م. ۱۳۷۳. مصرف کود در اراضی زراعی؛ فاریاب و دیم، انشارات دانشگاه تربیت مدرس، تهران.

Akhtar M.E., Sardar A., Ashraf M., Akhtar M. and Khan M.Z. ۲۰۰۳. Effect of potash application on seed cotton yield components of selected cotton varieties. Asian J Plant Sci ۲: ۶۰۲-۶۰۴.

Cassman K.G., Roberts B.A., Kerby T.A., Bryant D.C. and Higashi S.L. ۱۹۸۹. Soil potassium balance and cumulative cotton response to annual potassium additions on a vemiculitic soil. Soil Sci Soc Am J ۵۳: ۸۰۵-۸۱۲.

Gormus O. and Yucel C. ۲۰۰۲. Different planting date and potassium fertility effects on cotton yield and fiber properties in Cukurova region, Turkey. Field Crop Res ۷۸: ۱۴-۱۴۹.

Howard D.D., Essington M.E., Hayes R.M. and Percell W.M. ۲۰۰۱. Potassium fertilization of conventional-and no-till cotton. J Cotton Sci ۵: ۱۹۷-۲۰۵.
Howard D.D., Gwathmey C.O., Roberts R.K. and Lessman G.M. ۱۹۹۸. Potassium fertilization of cotton produced on a low K soil with contrasting tillage system. J Prod Agric ۱۱: ۷۴-۷۹.
Makhdum M.I., Pervez H. and Ashraf M. ۲۰۰۷. Dry matter accumulation and partitioning in cotton (*Gossypium hirsutum* L.) as influenced by potassium fertilization. Biol Fert Soils ۴۳: ۲۹۵-۳۰۱.
Pervez H., Ashraf M. and Makhdum M.I. ۲۰۰۴a. Influence of potassium rates and sources on seed cotton yield and yield components of some elite cotton cultivars. J plant Nutr ۲۷: ۱۲۹۵-۱۳۱۷.
Pervez H., Ashraf M. and Makhdum M.I. ۲۰۰۴b. Effects of potassium rates and sources on fiber quality parameters in four cultivars of cotton grown in aridisols. J plant Nutr ۲۷: ۲۲۳۵-۲۲۵۷.
Pervez H., Ashraf M. and Makhdum M.I. ۲۰۰۴c. Influence of potassium nutrition on gas exchange characteristic and water relations in cotton (*Gossypium hirsutum* L.). photosynthetica ۴۲: ۲۵۱-۲۵۵.
Pettigerw W.T. ۲۰۰۳. Relationships between insufficient potassium and crop maturity in cotton. Agron J ۹۵: ۱۳۲۳-۱۳۲۹.Pettigerw, W. T., J. J. Heitholt, and W. R. Meredith, Jr. ۱۹۹۶. Genotypic interactions with potassium and nitrogen in cotton of varid maturity. Agron. J. ۸۸: ۸۹ - ۹۳.
Reddy K.R. and Zhao D. ۲۰۰۵. Interactive effect of elevated $CO_۲$ and potassim deficiency on photosunthesis, growth and biomass partitioning of cotton. Field Crop Res ۹۴: ۲۰۱-۲۱۳.
Sposito G. ۲۰۰۸. The chemistry of soils, ۲nd editin. Oxford univesrsity press. New York, USA.
Zhao D., Oosterhuis D.M. and Bednarz C.W. ۲۰۰۱. Influence of potassium deficiency on photosynthesis, chlorophyll content and choloroplast ultrastructure of cotton plants. photosynthetica ۳۹: ۱۰۳-۱۰۹.

Abstract

A field experiment was conducted to study yield and yield components response of Sahel, Sepid and Golestan cotton cultivars to various rates of potassium including ۱۵۰, ۳۰۰ and ۴۵۰ kg $K_۲O$/ha. Potassium was supplied by potassium chloride. Results showed the superiority of Golestan cultivar than other cultivars in terms of yield and yield components. Although Potassium fertilizer application up to ۱۵۰ kg/ha had no effect on yield and yield components of cotton, ۴۵۰ kg K/ha increased significantly those traits. While ۳۰۰ kg K/ha increased relatively seed cotton yield, the superiority was not significant compared to lower K rates. Analysis of variance showed any significant interaction between cultivars and potassium rates. It seems that these soils have a high capacity to potassium fixation.