محور مقاله:حاصلخیزی خاک، تغذیه گیاه و کشت گلخانه‌ای

تاثیر سطوح مختلف پتاسیم بر عملکرد و اجزای عملکرد ارقام جدید پنبه

عبدالرضا قرنجیکی[۱*]، اسماعیل دردی‌پور[۲]

[۱] استادیار موسسه تحقیقات پنبه کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، گرگان، ایران

[۲] دانشیار گروه علوم خاک، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، ایران

چکیده

پتاسیم عنصر غذایی بسیار مهمی در تولید پنبه (*Gossypium hirsutum* L.) می‌باشد. این عنصر در ارقام جدید زودرس و پرمحصول که حساسیت بیشتری به کمبود پتاسیم دارند، دارای اهمیت ویژه‌ای است. در این تحقیق، پاسخ شش رقم جدید پنبه شامل گلستان، ساجدی، شایان، کاشمر، ارمغان و SKG معرفی شده توسط موسسه تحقیقات پنبه کشور، به‌همراه سه رقم بختگان، سپید و خرداد که قبلاً معرفی شده بودند، نسبت به سطوح صفر، ۲۵، ۵۰، ۷۵، ۱۰۰ و ۱۲۵ کیلوگرم در هکتار K_2O از منبع کلرور پتاسیم، در یک آزمایش مزرعه‌ای مورد بررسی قرار گرفت. نتایج نشان داد تأثیر رقم بر عملکرد و اجزای عملکرد معنی‌دار بود. همچنین به‌غیر از تعداد غوزه، پاسخ سایر صفات نسبت به پتاسیم معنی‌دار، اما اثر متقابل بین رقم و پتاسیم بر هیچ یک از صفات معنی‌دار نبود. با اینکه وزن غوزه ارقام ساجدی و گلستان به‌طور معنی‌داری کمتر از ارقام دیگر بود، اما این دو رقم بیشترین تعداد غوزه در بوته را داشتند. بیشترین عملکرد وش و ماده خشک گیاهی نیز به‌ترتیب با همین ارقام به‌دست آمد. با اینکه ارقام ارمغان و سپید بیشترین غلظت پتاسیم را داشتند، اما مقدار جذب پتاسیم رقم ساجدی به‌طور معنی‌داری بیشتر از ارقام دیگر بود. با افزایش پتاسیم، عملکرد و اجزای عملکرد نیز افزایش یافت. این افزایش برای غلظت پتاسیم تا سطح ۱۰۰ و در سایر صفات تا سطح ۷۵ کیلوگرم در هکتار معنی‌دار بود. هرچند عملکرد وش سطوح کودی ۷۵ و ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار اختلاف معنی‌داری نداشت، اما با توجه به اختلاف نسبی محصول آنها، توصیه کودی مناسب پتاسیم بین ۷۵ تا ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار برآورد شد.

کلمات کلیدی: غوزه، وش، ماده خشک، جذب پتاسیم

مقدمه

پتاسیم یک عنصر ضروری برای تمام موجودات زنده می‌باشد. این عنصر هم از نظر کمیت و هم از نظر وظایف فیزیولوژیکی و بیوشیمیایی متعددی که در گیاه بر عهده دارد، اهمیت زیادی در رشد و نمو گیاه دارد (Rengel and Damon, 2008). برای رشد و نمو گیاه پنبه نیز پتاسیم یکی از مهم‌ترین عناصر ضروری می‌باشد. نیاز غذایی پنبه به این عنصر برای تولید محصول مناسب، تقریباً برابر با نیتروژن است. عدم اتساع کامل برگ و اختلال در آسیمیلاسیون گاز کربنیک و متعاقباً کاهش شدت فتوسنتز از پیامدهای منفی کمبود پتاسیم است. این عنصر در ذخیره و انتقال کربوهیدرات‌ها در گیاه نقش مهمی برعهده دارد. همچنین این عنصر بر پتانسیل آب برگ، شدت تنفس، کارایی مصرف آب، پیری زودرس و بسیاری از متابولیسم‌های فیزیولوژیکی دیگر بسیار تأثیرگذار می‌باشد (Pettigrew, 2003). بنابراین، رشد و نمو پنبه و تولید محصول شدیداً تابع فراهمی پتاسیم بوده و کمبود آن در گیاه پنبه منجر به نقصان در کاهش تولید ماده خشک و کاهش محصول خواهد شد (Makhdum و همکاران، ۲۰۰۷). گیاه پنبه دارای رشد نامحدود بوده و بنابراین در طول فصل رشد به پتاسیم زیادی نیاز دارد. برآورد شده است که یک هکتار پنبه روزانه به ۳ تا ۵ کیلوگرم پتاسیم نیاز دارد که این مقدار برابر با ۱۱۰ تا ۲۵۰ کیلوگرم بر هکتار برای یک دوره کامل رشد می‌باشد. از طرف دیگر، ارقام جدید پرمحصول و زودرس نسبت به ارقام بومی و یا تجاری قدیمی، حساسیت بیشتری به کمبود پتاسیم دارند. این ارقام دارای منبع (Source) کوچک‌تر و مخزن (Sink) بزرگ‌تر برای آسیمیلاسیون هستند. بنابراین ممکن است گیاه برای تکامل تعداد زیادی غوزه که هم‌زمان و در یک دوره کوتاه تشکیل شده‌اند، با محدودیت پتاسیم مواجه شود (Ashfaq و همکاران، ۲۰۱۵).

* ایمیل نویسنده مسئول: agharanjiki@yahoo.com

عملکرد و بسیاری از اجزای عملکرد پنبه رابطه مستقیمی با وضعیت پتاسیم گیاه دارد. این ارتباط مخصوصاً در خاک‌هایی که پتاسیم قابل استفاده پایینی دارند، مشهودتر بوده؛ به‌طوری که در این خاک‌ها، افزایش محصول در اثر مصرف کود پتاسیم در آزمایشات زیادی مشاهده شده است (Makhdum و همکاران، ۲۰۰۷). به‌عنوان مثال، Rasool و همکاران (۲۰۱۰) پاسخ مثبت عملکرد پنبه را نسبت به مصرف پتاسیم تا سطح ۱۲۵ کیلوگرم در هکتار گزارش کردند. Zia-ul.hassan و همکاران (۲۰۱۴) با مطالعه پاسخ زراعی ۵ ژنوتیپ پنبه نسبت به سطوح مختلف پتاسیم مشاهده کردند که به‌طور میانگین، ۶۰ کیلوگرم در هکتار پتاسیم منجر به افزایش معنی‌دار وزن غوزه، تعداد غوزه در هکتار و عملکرد پنبه شده است. Chen و همکاران (۲۰۱۶) پاسخ ۳ رقم پنبه را نسبت به سطوح صفر، ۲۲۵ و ۴۵۰ کیلوگرم در هکتار پتاسیم از منبع کلرور پتاسیم مطالعه کردند. نتایج نشان داد که هر چند شدت پاسخ ارقام پنبه نسبتاً متفاوت بود، اما در همه آنها، بهترین عملکرد با تیمار کودی ۲۲۵ کیلوگرم در هکتار به‌دست آمد.

در چند سال اخیر، ارقام جدیدی برای کشت پنبه در مناطق پنبه‌کاری کشور معرفی شده است. بهبود عملکرد و زودرسی محصول از خصوصیات بارز اکثر این ارقام می‌باشد (عالیشاه، ۱۳۹۴). بنابراین لازم است که همانند هر رقم گیاهی جدید، نیاز کودی آنها مورد مطالعه قرار گیرد. در این تحقیق، پاسخ زراعی شش رقم جدید پنبه به‌همراه سه رقم تجاری دیگر (بختگان، سپید و خرداد) که با تقدم زمانی قبلاً معرفی شده بودند، نسبت به سطوح مختلف کود پتاسیم جهت برآورد نیاز کودی مناسب بررسی گردید.

مواد و روش‌ها

در این آزمایش که در سال ۱۳۹۴ انجام شد، پاسخ زراعی شش رقم جدید پنبه شامل گلستان، ساجدی، شایان، کاشمر، ارمغان و SKG به‌همراه سه رقم بختگان، سپید و خرداد که با تقدم زمانی قبلاً معرفی شده بودند، نسبت به سطوح مختلف پتاسیم مورد بررسی قرار گرفت. آزمایش در یک زمین زراعی واقع در روستای گرجی محله شهرستان کردکوی استان گلستان با مختصات جغرافیایی ″۱ ′۴۹ °۳۶ شمالی و ″۲۶ ′۱۳ °۵۴ شرقی با ارتفاع متوسط ۱۱ متر از سطح آزاد دریا، متوسط بارندگی سالیانه ۶۰۰-۵۵۰ میلی‌متر، رطوبت نسبی ۶۵-۵۰ درصد، متوسط حداکثر حرارت ۴۰ درجه سانتی‌گراد اجرا گردید. قبل از کشت، از عمق ۳۰-۰ سانتی‌متری خاک، یک نمونه مرکب تهیه شده و خصوصیات فیزیکوشیمیایی آن در آزمایشگاه اندازه‌گیری و توصیه کودی براساس نتایج آزمون خاک اعمال گردید (۲۰۰ کیلوگرم در هکتار اوره و ۷۵ کیلوگرم در هکتار سوپرفسفات تریپل). نوع طرح آزمایشی، کرت‌های یک‌بار خرد شده با طرح پایه بلوک‌های کامل تصادفی بود که در آن ۹ رقم پنبه به کرت‌های اصلی و ۶ سطح کودی پتاسیم شامل صفر، ۲۵، ۵۰، ۷۵، ۱۰۰ و ۱۲۵ کیلوگرم در هکتار K_2O از منبع کلورپتاسیم به کرت‌های فرعی اختصاص یافت.

مزرعه قبل از اجرای آزمایش، زیر کشت گندم بود. لذا بلافاصله بعد از برداشت گندم و جمع‌آوری کاه و کلش، زمین آب تخت گردید. سپس، با رسیدن رطوبت مزرعه به شرایط مناسب (گاورو شدن)، نسبت به عملیات آماده‌سازی زمین (شخم و دیسک)، کودپاشی و کرت‌بندی اقدام و کشت به‌صورت دستی انجام گردید. عملیات آماده‌سازی زمین در فاصله ۱۷ تا ۲۲ خرداد و کشت پنبه نیز در ۲۲ خرداد انجام شد. همزمان با کشت، تیمارهای پتاسیم به‌صورت نواری به عمق حدود ۱۵-۱۰ سانتی‌متر و به فاصله ۱۰-۷ سانتی‌متری از خط کشت و به موازات آن به خاک افزوده شد. طول خطوط کشت ۴ متر و فاصله آنها از یکدیگر ۷۵ سانتی‌متر بود. فاصله بوته‌ها روی خطوط کشت نیز ۲۰ سانتی‌متر تعبیه شد. هر تیمار در ۴ خط کشت گردید. سایر عملیات مرحله کاشت و مراقبت‌های مرحله داشت شامل کنترل علف‌های هرز، مبارزه با آفات و آبیاری مزرعه (به‌صورت نشتی جوی و پشته‌ای) بر اساس نظر کارشناسی انجام شد. مزرعه در سه نوبت آبیاری شد (کل آب آبیاری حدود ۴۵۰۰ مترمکعب براساس تشتک تبخیر).

اندازه‌گیری عملکرد و اجزای عملکرد (تعداد غوزه در بوته و وزن غوزه) از دو خط وسط هر تیمار انجام شد. بوته اول وآخر هر خط به عنوان اثر حاشیه‌ای حذف شدند. برای برآورد میانگین تعداد غوزه در بوته، تعداد ۵ بوته به‌طور تصادفی انتخاب و میانگین تعداد غوزه برداشت شده آنها یادداشت گردید. برای تعیین وزن غوزه نیز تعداد ۳۰ غوزه باز شده از هر کرت به‌طور تصادفی برداشت، توزین و میانگین آنها ثبت شد. برداشت کل محصول هر کرت (دو خط وسط با حذف دو بوته حاشیه) به عنوان عملکرد آن مبنا قرار گرفت. در شروع مرحله زایشی مزرعه (غنچه‌دهی)، تعداد دو بوته از هر خط (دو خط وسط هر کرت و جمعاً ۴ بوته) به‌طور تصادفی انتخاب و به‌طور کامل کف‌بر شده و به آزمایشگاه انتقال یافت تا وزن خشک و غلظت پتاسیم آنها اندازه‌گیری شود. بدین منظور، ابتدا از بخش‌های مختلف بوته شامل ساقه اصلی، شاخه‌های جانبی و برگ‌ها به تناسب نمونه‌گیری و توزین شدند. همچنین، وزن باقی‌مانده بوته‌ها نیز یاداشت گردید. نمونه‌های جدا شده از بوته‌ها پس از شستشو با آب مقطر، به مدت ۴۸ ساعت با آون و در دمای ۷۰ درجه خشک و دوباره توزین شدند تا درصد رطوبت نمونه‌ها به‌دست آید. سپس غلظت پتاسیم در این نمونه‌ها به روش اکسیداسیون خشک (کوره الکتریکی) و عصاره‌گیری با اسید کلریدریک ۲ نرمال اندازه‌گیری شدند (Jones and case, 1990). بر اساس درصد رطوبت و غلظت پتاسیم این نمونه‌ها، وزن خشک

و برداشت پتاسیم بوته‌های کف‌بر شده برآورد گردید. داده‌های به‌دست آمده، با نرم افزار آماری SAS تجزیه واریانس گردید. همچنین، مقایسه میانگین داده‌ها با آزمون LSD در سطح احتمال ۵ درصد انجام شد.

شکل ۱. رقم پنبه سپید در مرحله غوزه‌دهی گیاه

نتایج و بحث

خاک محل اجرای آزمایش، غیرشور با اسیدیته کمی قلیایی بوده و از نظر ماده آلی نیز در حد نسبتاً خوب بود (جدول ۱). همچنین، همانطور که در جدول (۲) مشاهده می‌شود، این خاک فقط از نظر عنصر پتاسیم دچار کمبود بوده و محدودیتی در سایر عناصر غذایی ضروری وجود ندارد.

جدول ۱- خصوصیات فیزیکوشیمیایی خاک محل اجرای آزمایش

EC (دسی‌زیمنس بر متر)	pH	کربنات کلسیم معادل (درصد)	کربن آلی (درصد)	شن (درصد)	رس (درصد)	سیلت (درصد)	بافت
۱/۲۶	۷/۹۰	۱۶/۵	۱/۴۶	۱۲	۲۲	۶۶	لوم سیلتی

جدول ۲- غلظت قابل جذب (میلی‌گرم بر کیلوگرم) عناصر غذایی خاک محل اجرای آزمایش

فسفر	پتاسیم	آهن	روی	منگنز	مس
۱۶/۲	۱۲۷	۱۸/۱	۱/۱۶	۷/۸۱	۴/۶۵

بر اساس نتایج تجزیه واریانس داده‌ها، تأثیر رقم بر تمام صفات مورد مطالعه معنی‌دار بود. همچنین به‌غیر از تعداد غوزه در بوته، پاسخ سایر صفات نسبت به سطوح مختلف پتاسیم معنی‌دار شد، اما اثر متقابل بین رقم پنبه و سطوح مختلف پتاسیم بر هیچ یک از صفات معنی‌دار نشان نداد.

نتایج مقایسه میانگین داده‌ها (جدول ۳) نشان داد به‌رغم اینکه ارقام ساجدی، ارمغان، گلستان و سپید کمترین وزن غوزه را داشتند، اما بیشترین تعداد غوزه نیز مربوط به همین ارقام بود. در مقابل، ارقام بختگان و کاشمر که دارای سنگین‌ترین غوزه‌ها بودند، از نظر تعداد غوزه در پایین‌ترین گروه آماری قرار گرفتند؛ به‌طوری که پایین‌ترین عملکرد وش نیز با همین دو رقم به‌دست آمد. بیشترین عملکرد وش و ماده خشک را نیز رقم ساجدی تولید نمود. مقدار عملکرد وش هر رقم پنبه تابعی از تعداد غوزه در بوته و وزن غوزه آن است (Mauney, 1986). در این تحقیق، فقط عملکرد وش ارقام ساجدی، گلستان و ارمغان بیشتر از ۱/۷ کیلوگرم در کرت بود و سایر ارقام عملکرد کمتری از آن تولید کردند. این درحالی است که این سه رقم کمترین وزن غوزه را داشتند. بنابراین افزایش عملکرد آنها عمدتاً ناشی از افزایش تعداد غوزه آنهاست. وجود همبستگی منفی وزن غوزه با عملکرد وش ارقام ($p<۰/۰۱$، $r= -۰/۶۶$) و همبستگی مثبت و قابل توجه تعداد غوزه با این صفت ($p<۰/۰۱$، $r= ۰/۸۵$)، به‌خوبی این روابط را نشان می‌دهد. نتایج مشابهی با این یافته‌ها در آزمایش Shiva Kumar و همکاران (۲۰۱۷) گزارش شده است.

با اینکه غلظت پتاسیم ارمغان و سپید بیشتر از سایر ارقام بود، اما رقم پنبه‌ای که بیشترین عملکرد را داشت (ساجدی)، مقدار جذب پتاسیم توسط آن نیز به‌طور معنی‌داری بیشتر از ارقام دیگر بود که چنین نتیجه‌ای نشان‌دهنده نقش مهم پتاسیم در تولید محصول و ماده خشک می‌باشد. کمترین مقدار

جذب پتاسیم نیز در ارقام SKG و خرداد مشاهده شد. عملکرد و بسیاری از اجزای عملکرد پنبه رابطه مستقیمی با وضعیت پتاسیم در داخل گیاه دارد (Makhdum و همکاران، ۲۰۰۷). Yang و همکاران (۲۰۱۱) با بررسی ماده خشک و جذب پتاسیم در ۸ ژنوتیپ پنبه مشاهد کردند که رابطه مستقیمی بین آنها وجود دارد به‌طوری که هر سه ژنوتیپی که دارای بیشترین جذب پتاسیم بودند، بیشترین ماده خشک را هم تولید کرده‌اند. نتایج مشابهی نیز توسط Zhang و همکاران (۲۰۰۷) گزارش شده است.

همانطور که در جدول ۴ مشاهده می‌شود، با افزایش مقدار کود پتاسیم، عملکرد و اجزای عملکرد پنبه نیز به‌طور معنی‌داری افزایش یافت؛ به‌طوری که تیمار شاهد پتاسیم (سطح صفر) در همه صفات مورد مطالعه، از نظر کمی دارای پایین‌ترین مقدار بود و سطوح پتاسیم ۱۰۰ تا ۱۲۵ کیلوگرم در هکتار نیز در این صفات بیشترین کمیت را داشتند. با این‌حال، تاثیر افزایش پتاسیم در غالب صفات تا سطح کودی ۷۵ کیلوگرم در هکتار معنی‌دار بود و به‌غیر از غلظت پتاسیم گیاه، عملکرد و سایر اجزای عملکرد سطوح کودی ۷۵، ۱۰۰ و ۱۲۵ کیلوگرم در هکتار در یک گروه آماری قرار گرفتند که نشان‌دهنده عدم تاثیر معنی‌دار افزایش کود پتاسیم در مقادیر بالاتر از ۷۵ کیلوگرم در هکتار می‌باشد.

کمبود پتاسیم در گیاه منجر به اختلال در اعمال فیزیولوژیکی و متابولیکی در آن می‌شود (Pettigrew, 2003) که پیامد آن کاهش محصول پنبه است (Lokhande and Reddy, 2015). در این آزمایش نیز کمبود پتاسیم قابل جذب خاک (جدول ۲)، منجر به کاهش عملکرد و ماده خشک گردید. با اینکه با افزایش سطح پتاسیم (K_2O)، عملکرد و ماده خشک گیاه افزایش یافت، اما تأثیر آن تا سطح ۷۵ کیلوگرم در هکتار معنی‌دار بود. میزان کاهش عملکرد وش، در سطح صفر پتاسیم نسبت به سطح ۷۵ کیلوگرم، ۵ درصد بود در حالی که این کاهش برای ماده خشک حدود ۸/۵ درصد به‌دست آمد. چون محصول وش گیاه بخشی از ماده خشک است، بنابراین طبیعی است که ماده خشک بیشتر از عملکرد گیاه تحت تأثیر قرار گیرد.

۳- نتایج مقایسه میانگین عملکرد و اجزای عملکرد ارقام مختلف پنبه (اثر اصلی رقم)

ارقام پنبه	وزن غوزه (گرم)	تعداد غوزه در بوته	عملکرد وش (گرم بر کرت)	عملکرد ماده خشک (گرم بر بوته)	غلظت پتاسیم در گیاه (درصد)	جذب پتاسیم توسط گیاه (گرم بر بوته)
بختگان	۵/۷۹ a	۹/۱۱ c	۱۵۹۴ e	۳۲/۱ d	۲/۲۶ ab	۰/۷۲۶ c
ارمغان	۴/۸۹ c	۱۱/۷۲ a	۱۷۰۳ bc	۳۴/۳ bc	۲/۲۷ a	۰/۷۸۴ b
SKG	۵/۲۶ b	۱۰/۲۹ b	۱۶۶۹ cde	۲۹/۵ e	۲/۱۹ cd	۰/۶۴۷ d
لطیف	۵/۲۸ b	۱۰/۶۴ b	۱۶۷۶ cde	۳۴/۳ bc	۲/۰۷ e	۰/۷۱۲ c
ساجدی	۴/۹۹ c	۱۲/۳۶ a	۱۸۳۶ a	۳۸/۱ a	۲/۲۱ bc	۰/۸۴۵ a
کاشمر	۵/۷۹ a	۹/۲۲ c	۱۵۹۲ e	۳۲/۵ cd	۲/۱۴ d	۰/۶۹۹ c
گلستان	۴/۹۰ c	۱۲/۲۲ a	۱۷۷۴ ab	۳۵/۷ b	۲/۰۷ e	۰/۷۴۰ bc
خرداد	۵/۲۶ b	۱۰/۲۹ b	۱۶۰۶ de	۳۲/۰ d	۱/۹۹ f	۰/۶۳۷ d
سپید	۴/۹۴ c	۱۱/۶۴ a	۱۶۸۷ bcd	۳۴/۵ b	۲/۲۷ a	۰/۷۸۳ b

اعداد هر ستون که حداقل دارای یک حرف مشترک هستند، اختلاف معنی‌داری در سطح ۵ درصد براساس آزمون LSD ندارند.

۴- نتایج مقایسه میانگین تاثیر سطوح مختلف پتاسیم بر عملکرد و اجزای عملکرد ارقام مختلف پنبه (اثر اصلی پتاسیم)

سطوح پتاسیم (کیلوگرم در هکتار K_2O)	وزن غوزه (گرم)	عملکرد وش (گرم بر کرت)	عملکرد ماده خشک (گرم بر بوته)	غلظت پتاسیم در گیاه (درصد)	جذب پتاسیم توسط گیاه (گرم بر بوته)
صفر	۵/۰۶ c	۱۶۱۰ c	۳۱/۶ b	۲/۰۰ e	۰/۶۳۱ c
۲۵	۵/۱۰ bc	۱۶۶۲ bc	۳۲/۰ b	۲/۰۵ d	۰/۶۶۰ bc
۵۰	۵/۲۳ ab	۱۶۴۳ bc	۳۲/۸ b	۲/۱۲ c	۰/۶۹۶ b
۷۵	۵/۲۸ a	۱۶۹۴ ab	۳۴/۵ a	۲/۲۴ b	۰/۷۷۴ a
۱۰۰	۵/۳۶ a	۱۷۳۳ a	۳۵/۴ a	۲/۲۹ a	۰/۸۱۰ a
۱۲۵	۵/۳۶ a	۱۷۵۰ a	۳۵/۷ a	۲/۲۷ ab	۰/۸۱۱ a

اعداد هر ستون که حداقل دارای یک حرف مشترک هستند، اختلاف معنی‌داری در سطح ۵ درصد براساس آزمون LSD ندارند.

نتیجه‌گیری

براساس نتایج این آزمایش، عملکرد و اجزای عملکرد ارقام مورد مطالعه در این تحقیق تفاوت معنی‌داری داشتند. از بین ارقام جدید پنبه، رقم ساجدی دارای بیشترین عملکرد بوده و برای توسعه کشت در منطقه اجرای این تحقیق (روستای گرجی محله شهرستان کردکوی استان گلستان) توصیه می‌شود. همچنین رقم گلستان که بعد از ساجدی دارای بیشترین عملکرد بوده و تفاوت معنی‌داری با عملکرد رقم ساجدی نداشت، مناسب کشت در این مناطق می‌باشد. ارقام پنبه در این پژوهش، نسبت به کود پتاسیم پاسخ مثبت نشان دادند. این پاسخ با اینکه تا سطح ۷۵ کیلوگرم در هکتار K_2O معنی‌دار بود، اما عملکرد وش سطح کودی ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار K_2O نسبت به آن بالاتر بود. بنابراین سطح کودی مناسب برای ارقام مورد مطالعه در محل اجرای این آزمایش (روستای گرجی‌محله)، بین ۷۵ تا ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار K_2O توصیه شده و با توجه به نقش و اهمیت پتاسیم در رشد و نمو گیاه و بسیاری از اعمال متابولیکی و فیزیولوژیکی آن، مقدار ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار K_2O توصیه می‌شود. بین ارقام پنبه و سطوح مختلف کود پتاسیم نیز اثر متقابل معنی‌داری مشاهده نشد.

منابع

عالیشاه، ع. ۱۳۹۴. شناخت ارقام زراعی پنبه ایران. انتشارات واژگان سیرنگ، گرگان. ۴۰ ص.

Ashfaq, A., Hussain, N. and Athar, M. 2015. Role of potassium fertilizers in plant growth, crop yield and quality fiber production of cotton - an overview. Journal of Biology, 5, 27-35.

Chen, Y., Li, Y., Hu, D., Zhang, X., Wen, Y. and Chen, D. 2016. Spatial distribution of potassium uptake across the cotton plant affects fiber length. Field Crops Research, 192, 126-133.

Jones, J. B. and Case, V. W. 1990. Sampling, handling, and analyzing plant tissue samples. In: Soil testing and plant analysis, Westerman, R. L., Eds., SSSA, Madison, WI, USA, 389-427.

Lokhande, S. and Reddy, K. R. 2015. Reproductive performance and fiber quality responses of cotton to potassium nutrition. American Journal of Plant Sciences, 6, 911-924.

Makhdum, M. I., Pervez, H. and Ashraf, M. 2007. Dry matter accumulation and partitioning in cotton (*Gossypium hirsutum* L.) as influenced by potassium fertilization. Biology and Fertility of Soils, 43, 295-301.

Mauney, J. R. 1986. Vegetative growth and development of fruiting. In: Cotton physiology, Mauney, J. R. and Stewart, J. M., Eds., The Cotton Foundation, Memphis, TN, USA, 11-28.

Mulins, G. L. and Burmester, C. H. 2010. Relation of growth and development to mineral nutrition. In: Physiology of cotton, Stewart, J. M., Oosterhuis, D. M., Heitholt, J. J. and Mauney, J. R., Eds., Springer publications, NY, USA, 97-105.

Pettigrew, W. T. 2003. Relationships between insufficient potassium and crop maturity in cotton. Agronomy Journal, 95, 1323-1329.

Rasool, G., Chattha, T. H. and Ali, M. A. 2010. Response of cotton (*Gossypium hirsutum* L.) to various levels and times of potash application in semi-arid region of Punjab. Journal of agricultural Research, 48, 81-85.

Rengel, Z. and Damon, P. M. 2008. Crops and genotypes differ in efficiency of potassium uptake and use. Physiologia Plantarum, 133, 624-636.

Shiva Kumar, K., Nidagundi, J. M. and Hosamani, A. C. 2017. Correlation analysis for agro-morphological features in upland cotton under rainfed conditions. International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences, 6, 2593-2596.

Yang, F., Wang, G., Zhang, Z., Eneji, A. E., Duan, L., Li, Z. and Tian, X. 2011. Genotypic variations in potassium uptake and utilization in cotton. Journal of Plant Nutrition, 34, 83-97.

Zhang, Z., Tian, X., Duan, L., Wang, B., He, Z. and Li, Z. 2007. Differential responses of conventional and Bt-transgenic cotton to potassium deficiency. Journal of Plant Nutrition, 30, 659-670.

Zia-ul-Hassan, Kubar, K. A., Rajpar, I., Shah, A. N., Tunio, S. D., Shah, J. A. and Maitlo, A. A. 2014. Evaluating potassium-use-efficient of five cotton genotypes of Pakistan. Pakistan Journal of Botany, 46, 1237-1242.

16th Iranian Soil Science Congress

University of Zanjan, Iran, August 27-29, 2019

Topic for submission: Soil Fertility, Plant Nutrition and Greenhouse Cultivation

Effect of different levels of potassium on yield and yield components of new cotton cultivars

Gharanjiki[*1], A., Dordipour[2], E.

[1] Assistant Prof., Cotton Research Institute of Iran, Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Gorgan, Iran

[2] Associate Prof., Soil Science Department, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources, Gorgan, Iran

Abstract

Potassium (K) is the most important nutrient for cotton (*Gossypium hirsutum* L.) production. This nutrient has extremely important in early and high-yielding new cultivars, which are more susceptible to K deficiency. A field experiment was conducted to evaluate the response of six new cotton cultivars including Golestan, Sajedi, Shayan, Kashmar, Armaghan and SKG; introduced by Cotton Research Institute of Iran, along with three previously introduced cultivars *viz*. Bakhtegan, Sepid and Khordad to levels 0, 25, 50, 75, 100 and 125 Kg K ha-[1] as KCl. Results showed the effect of cultivar was significant on yield and yield components of cotton. Moreover, the response of studied cotton traits was significant to K, except the number of boll per plant, whereas no significantly interaction effect was not observed between cultivar and K. Although the boll weight of Sajedi and Golestan cultivars were significantly lower than other cultivars, the two cultivars had the highest boll number per plant. The highest seed cotton yield and dry matter were obtained with the same cultivars, respectively. Although Armaghan and Sepid had the highest K concentration, but K uptake of Sajedi was significantly more than other cultivars. Increasing potassium level enhanced yield and yield components of cotton. The increasing was significant up to 100 kg K ha^{-1} for K concentration and up to 75 kg K ha^{-1} for other traits. Although seed cotton yield had not significantly different at 75 and 100 kg K ha^{-1}, but due to the relative differences in their yields, it was evaluated 75-100 kg K ha^{-1} for favorable fertilizer recommendation.

Keywords: Boll, Seed cotton, Dry matter, Potassium uptake

[*] Corresponding author, Email: agharanjiki@yahoo.com