Archive of SID

مجله علمی پژوهشی اکوفیزیولوژی گیاهی
سال دوازدهم، شماره چهلم، ۱۳۹۹

دانشگاه آزاد اسلامی واحد ارسنجان

تاثیر سطوح کود سولفات پتاسیم و فاصله ردیف کشت بر عملکرد و اجزای عملکرد لوبیا (پاچ باقلا) در باغ کف‌بر شده چای

شهین صوفی‌فرد[۱]، سید مصطفی صادقی[۲]

دریافت: ۹٤/۹/۳ پذیرش: ۹۸/۷/۱۷

چکیده

استفاده بهینه از باغات چای در زمان کف‌بر شدن یکی از نیازهای باغداران چای استان گیلان است. یکی از راهکارها، کشت بقولات در بین ردیف‌های بوته‌های چای کف‌بر شده است. لذا به‌منظور بررسی اثر سطوح مختلف کود سولفات پتاسیم و فاصله ردیف‌های کاشت بر عملکرد و اجزای عملکرد لوبیا در باغ کف‌بر شده چای، آزمایشی در سال ۱۳۹٤ در منطقه املش استان گیلان انجام گرفت. آزمایش بصورت کرت‌های خرد شده در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در ۳ تکرار اجرا گردید. فاکتور اصلی شامل ٤ فاصله کشت (۲۰×۲۰،۲۰×۳۰، ۲۰×٤۰ و۲۰×۵۰ سانتی‌متر) و فاکتور فرعی شامل ۳ سطح سولفات پتاسیم (۰، ۷۵ و ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار) بودند. بالاترین تعداد غلاف در بوته، تعداد دانه در غلاف، وزن ۱۰۰ دانه، تعداد دانه در بوته، عملکرد دانه، بیولوژیک، کاه و کلش و غلاف، شاخص برداشت، ارتفاع بوته و تعداد شاخه فرعی با کاربرد ۷۵ کیلوگرم سولفات پتاسیم در هکتار حاصل شد. در این آزمایش تاثیر فاصله کشت بر تعداد غلاف در بوته، وزن ۱۰۰ دانه، تعداد دانه در بوته، عملکرد دانه و بیولوژیک، عملکرد غلاف و تعداد شاخه فرعی معنی‌دار بود. فاصله کشت ۳۰×۲۰ بالاترین تعداد غلاف در بوته، وزن ۱۰۰ دانه، تعداد دانه در بوته و تعداد شاخه فرعی را داشت. بالاترین عملکرد دانه، بیولوژیک و غلاف با فاصله کشت ۲۰×۲۰ و ۲۰×۳۰ وجود داشت. همچنین تعداد غلاف در بوته، وزن ۱۰۰ دانه، تعداد دانه در بوته، عملکرد دانه و بیولوژیک، شاخص برداشت، عملکرد غلاف، ارتفاع بوته و تعداد شاخه فرعی تحت‌تاثیر برهمکنش سطوح سولفات پتاسیم و فاصله کاشت معنی‌دار بود.

واژه های کلیدی: بقولات، بوته چای، تراکم، غلاف و لوبیای محلی.

صوفی فرد، ش. و س.م. صادقی. ۱۳۹۹. تاثیر سطوح کود سولفات پتاسیم و فاصله ردیف کشت بر عملکرد و اجزای عملکرد لوبیا (پاچ باقلا) در باغ کف‌بر شده چای. مجله اکوفیزیولوژی گیاهی. ٤۰: ۲٦۲-۲۵۰.

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد زراعت و اصلاح نباتات، واحد لاهیجان، دانشگاه آزاد اسلامی، لاهیجان، ایران

۲- دانشیار گروه زراعت و اصلاح نباتات، واحد لاهیجان، دانشگاه آزاد اسلامی، لاهیجان، ایران- مسئول مکاتبات. Sadeghisafa777@yahoo.com

www.SID.ir

Archive of SID

مقدمه

ایران با جمعیتی حدود یک درصد از جمعیت کل جهان، حدود ٤ تا ٤/٥ درصد از مصرف کل چای را به خود اختصاص داده است و در گروه مصرف کنندگان عمده چای در جهان قرار دارد (کریمی و همکاران، ۱۳۹۲). در حدود ۳۲ هزار هکتار از اراضی شمال کشور (حدود ۹۱ درصد در استان گیلان و حدود ۱۱ درصد در استان مازندران) به کشت چای رواج دارد. با توجه به اینکه اکثر باغ‌های چای (*Camellia sinensis*) زیر یک هکتار می‌باشد و برای کشاورزان تنها منبع درآمد، محصول برگ چای است، در سالی که برای جوان‌سازی باغ چای نیاز به هرس کف‌بر است کشت یک گیاه فصلی در باغ چای می‌تواند سبب جبران کاهش درآمد باغدار شود. گیاهان تیره لگومینوز می‌توانند در این راستا علاوه بر ایجاد درآمد برای باغدار در غنی‌سازی باغ‌های چای مثمرثمر واقع گردند. کشت لوبیای محلی گیلان با نام پاچ باقلا به‌دلیل بازارپسندی در گیلان می‌تواند کشت مقبولی برای این باغ‌های کف‌بر شده باشد. از طرف دیگر تعیین تراکم مناسب برای کشت پاچ باقلا در بین ردیف‌های کشت بوته‌های چای هرس شده و انتخاب مقدار بهینه کود سولفات پتاسیم به‌منظور افزایش تحمل به خشکی در باغ‌هایی که آبیاری صورت نمی‌گیرد در به‌دست آوردن حداکثر محصول لوبیا می‌تواند مفید واقع گردد. لوبیا (*Phaseolus vulgaris*.L) مهم‌ترین عضو خانواده حبوبات به‌شمار می‌آید و به‌خاطر درصد بالای پروتئین و سایر ویژگی‌های مطلوب زراعی، بیشترین سطح زیر کشت را در حبوبات به خود اختصاص داده است. در ایران نیز از نظر سطح زیر کشت و اهمیت اقتصادی مقام اول را داراست (مجنون حسینی، ۱۳۸۵). پاچ باقلا یک اصطلاح بومی و محلی در استان گیلان می‌باشد که برای انواعی از لوبیا (*Phaseolus vulgaris*.L) که در نوع مصرف مشترک هستند به کار می‌رود. این محصول در اغلب شهرهای استان گیلان در بهار و پاییز کشت می‌شود (دری، ۱۳۸٦). میزان مناسب کود سولفات پتاسیم در خاک سبب تسهیل تعدیل اسمزی در خاک می‌شود که در نتیجه فشار اسمزی در برگ‌ها باقی می‌ماند و به این طریق توانایی گیاه در مقابله با تنش خشکی افزایش می‌یابد. افزایش جذب پتاسیم، باعث تأثیر مثبت در فتوسنتز، افزایش میزان رشد و شاخص سطح برگ، تقویت سنتز NADPH و ATP، افزایش سنتز کلروفیل a وb، افزایش سرعت انتقال مواد نیتروژنه به دانه‌ها، سنتز بیشتر پروتئین و ترکیبات پلیمری، تنظیم باز و بسته شدن روزنه‌ها، افزایش تعداد روزنه‌ها، کاهش تعرق و مهمترین مسئله در هنگام تنش آب ،یعنی افزایش جذب آب و به‌وجود آوردن شرایط داخلی مناسب از طریق تنظیم فشار اسمزی و همچنین کاهش تعرق می‌گردد (ساکی نژاد، ۲۰۰۳). جهت استفاده از حداکثر پتانسیل تولیدی این گیاه، اعمال روش‌های مناسب مدیریت زراعی، از جمله اعمال تراکم مطلوب و فاصله ردیف مناسب، اجتناب ناپذیر است (آذری، ۲۰۰۱: اسمی، ۱۹۹۷). بنابراین یکی از نیازهای مهم در برنامه‌ریزی زراعی با هدف دستیابی به عملکرد بالا و کیفیت مطلوب، تعیین بهترین تراکم کشت محصول است (بابایی ۱۳۷۷).

در آزمایشی که تأثیر آبیاری و کود سولفات پتاسیم بر عملکرد و اجزای عملکرد لوبیا سبز (*Phaseolus vulgaris*)، با کود سولفات پتاسیم در ٤ سطح (۰، ۲۵، ۵۰ و ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار) انجام شد، بالاترین عملکرد و اجزای عملکرد با کاربرد۵۰ کیلوگرم در هکتار کود سولفات پتاسیم بدست آمده است. همچنین نتایج بررسی روند تغییرات حاکی از این بود که تأثیر کود سولفات پتاسیم بر عملکرد دانه خشک و عملکرد نیام سبز قابل توجیه است (شریفی و همکاران، ۱۳۹۲). در آزمایشی به‌منظور بررسی سولفات پتاسیم در شرایط تنش خشکی بر روی مؤلفه‌های رشدی لوبیا چشم بلبلی (*Vigna unguiculata*) با ٤ سطح سولفات پتاسیم (۰، ۵۰، ۱۰۰ و ۱۳۰ کیلوگرم در هکتار) نشان داده شد که اثر سطوح سولفات پتاسیم بر روی کلیه صفات به‌جز شاخص برداشت معنی‌دار بود و بیشترین صفات رشدی و عملکردی متعلق به ۱۰۰ کیلوگرم کود سولفات پتاسیم در هکتار بود (محمدی و همکاران، ۱۳۹۲).

پژوهشگران دریافتند که عملکرد لوبیا در ردیف‌های باریک ۷ تا ٤۸ درصد بیشتر از ردیف‌های پهن بود. با کاهش فاصله ردیف کاشت عملکرد افزایش می‌یابد (ماندل و همکاران، ۲۰۰٤: داس و همکاران، ۱۹۹٦). زیرا گیاهان در فاصله ردیف کشت باریک توزیع بهتری داشته، رقابت کمتری با هم دارند و در نتیجه اجزای عملکرد افزایش می‌یابند (موریسون و همکاران، ۱۹۹۰). با ارزیابی اثر فاصله بوته روی ردیف (فاصله از بین ردیف ۹۱ سانتی‌متر) بر روی گیاه لوبیا چشم بلبلی مشخص گردید که فاصله بوته بر ارتفاع بوته در مرحله پرشدن دانه بیشترین اثر را داشته و با کاهش فاصله بوته ارتفاع بوته بصورت معنی‌داری افزایش یافته است (ماسون و لپنر، ۱۹۸٦). هدف از اجرای این آزمایش بررسی اثر سطوح مختلف کود سولفات پتاسیم و فاصله ردیف‌های کشت بر عملکرد و اجزای عملکرد لوبیا در باغ کف‌بر شده چای می‌باشد.

مواد و روش‌ها

www.SID.ir

Archive of SID

این آزمایش در سال زراعی ۱۳۹٤ در شرق استان گیلان و در منطقه رانکوه (شهرستان املش، روستای هلوسرا) با مختصات جغرافیایی ۵۰ درجه و ۱۳ دقیقه طول شرقی و ۳۷ درجه و ۲ دقیقه عرض شمالی انجام شد. این پژوهش به‌صورت کرت‌های خرد شده در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در ۳ تکرار اجرا شد. تیمار ها شامل چهار فاصله کشت (۲۰ × ۲۰، ۲۰ × ۳۰، ۲۰ ×٤۰ و ۲۰ × ۵۰ سانتی‌متر به ترتیب D_1، D_2، D_3 و D_4) در کرت های اصلی و سه سطح سولفات پتاسیم [۰ (شاهد)، ۷۵ و ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار به ترتیب F_1، F_2 و F_3] در کرت‌های فرعی بودند. پیش از آماده‌سازی زمین، از خاک نقاط مختلف مزرعه در عمق ۰ تا ۳۰، سانتی‌متری جهت تعیین ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خاک به‌صورت تصادفی نمونه برداری انجام شد و نتیجه آن در جدول ۱ آمده است.

جدول ۱- ویژگی های **خاک مزرعه آزمایشی**

بافت	درصد شن	درصد سیلت	درصد رس	پتاسیم (ppm)	فسفر (ppm)	درصد نیتروژن کل	درصد کربن آلی	هدایت الکتریکی (dS/m)	اسیدیته گل اشباع (pH)
لومی شنی	٦۱/۳	۲۰/٦	۱۸/۱	۱٤۱	۸۱	۰/۱٦	۱/٦	۰/۲۲۳	٤/۹

جهت آماده سازی زمین، ابتدا باغ چای در ۲٤ فروردین ۹۳ کف بر شد، سپس زمین کاملا شخم خورده و بعد از ایجاد کرت‌ها، کشت در ردیف‌های مابین بوته‌های چای آغاز گردید. پس از انجام شخم ۳٦ کرت ایجاد شد. ابعاد کرت‌ها شامل ۳ ردیف ۳ متری با فاصله بین ردیف‌های چای (۲۰ سانتی‌متر) و روی ردیف براساس فاصله‌های مورد نظر طبق تیمار مربوطه بود. فاصله کرت‌ها از یکدیگر نیز ۱۰۰ سانتی‌متر در نظر گرفته شد. کلیه کرت‌ها بعد از کشت بر حسب نیاز آبیاری (بصورت دستی و بوسیله سرپاش گردان) شدند. رقم کشت شده‌ی لوبیا در این پژوهش از توده محلی منطقه (پاچ باقلا) از فروشگاه محصولات کشاورزی انتخاب گردید. زمان کشت بذر، ۲۳ اردیبهشت ۱۳۹٤ بود. کود دهی در مرحله دو برگی گیاه و متناسب با تیمارهای مربوطه اعمال شد. در طی عملیات داشت در سطح مزرعه، سه مرحله وجین برای مهار علف های هرز انجام گرفت. زمان برداشت محصول ٤ مرداد ۱۳۹٤ بود. پس از برداشت نهایی، صفاتی مانند ارتفاع بوته، تعداد دانه در غلاف، تعداد غلاف در بوته، تعداد شاخه فرعی، وزن صد دانه، عملکرد غلاف، دانه و بیولوژیک و شاخص برداشت اندازه گیری شدند. جهت تجزیه داده ها از نرم افزار SAS استفاده شد. مقایسه میانگین با آزمون چند دامنه‌ای دانکن انجام شد. برای ترسیم شکل‌ها نیز از نرم افزار EXCEL استفاده شد.

نتایج و بحث

تعداد غلاف در بوته

تأثیر سطوح متفاوت فاصله کشت، سولفات پتاسیم و برهمکنش آن ها بر تعداد غلاف در بوته معنی‌دار شد (جدول ۲). بیشترین تعداد غلاف در بوته در فاصله کشت ۲۰ × ۳۰ سانتی‌متر و بدون سولفات پتاسیم اختصاص یافت که با تیمارهای فاصله کشت ۲۰ ×۳۰ سانتی‌متر در حضور مقادیر ۷۵ و۱۵۰ کیلوگرم سولفات پتاسیم اختلاف معنی‌داری را نشان نداد که می‌تواند بیانگر این موضوع باشد که سطوح سولفات پتاسیم در این فاصله کاشت نتوانسته است بر تعداد غلاف در بوته تاثیرگذار باشد و فاصله کشت مناسب (فاصله۲۰ × ۳۰ سانتی‌متر) بدون حضور پتاس به تنهایی می‌تواند باعث رشد مناسب ریشه و جذب متعادل ازت خاک توسط بوته‌ها شده و نهایتاً منجر به افزایش تعداد غلاف گردید. در سطوح دیگر کاشت کود سولفات پتاسیم ۷۵ کیلوگرم در هکتار بیشترین تعداد غلاف در بوته را نشان دادند. کمترین تعداد غلاف در بوته به فاصله کشت ۲۰ × ۲۰ سانتی‌متر و ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار سولفات پتاسیم اختصاص یافت (شکل ۱). خورابلو و همکاران (۱۳۹۱) در آزمایشی با سه سطح پتاسیم (۰، ۱۰۰، ۲۰۰ کیلوگرم در هکتار از منبع سولفات پتاسیم) بیان نمودند که بیشترین و کمترین تعداد غلاف پر در بوته بترتیب با کاربرد ۲۰۰ و ۰ (شاهد) کیلوگرم سولفات پتاسیم در هکتار به‌دست آمد. نتایج حبیب زاده (۱۳۸۲) نشان داد که اثر اصلی سطوح مختلف کود پتاسیم بر تعداد غلاف در گیاه معنی‌دار است که با نتایج آزمایش مطابقت دارد.

www.SID.ir

Archive of SID

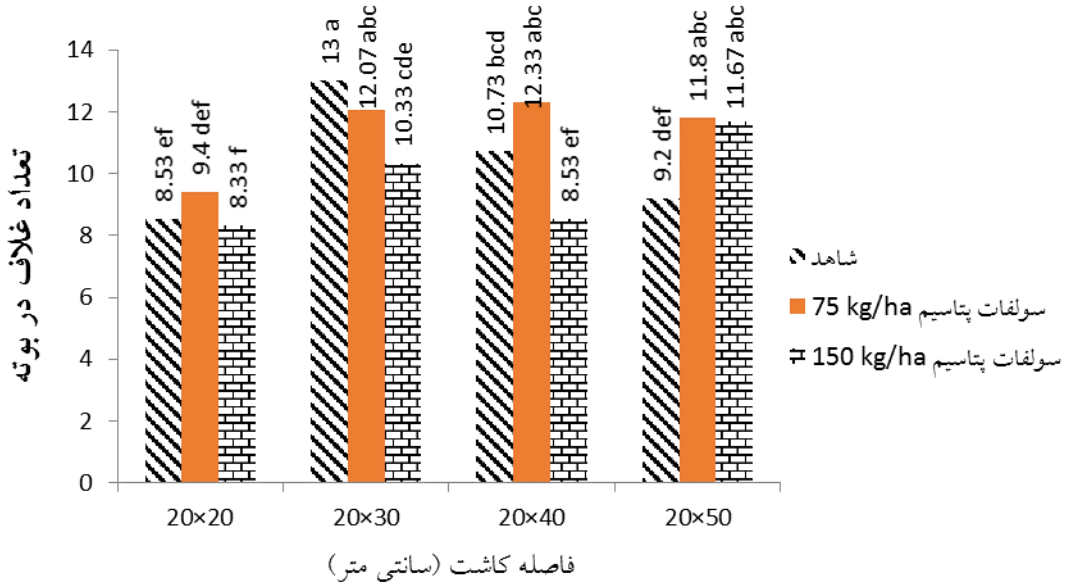
جدول ۲- تجزیه واریانس صفات مورد ارزیابی در فواصل کاشت و سطوح کودی سولفات پتاسیم

منابع تغییرات	درجه آزادی	تعداد غلاف در بوته	وزن صد دانه	تعداد دانه در بوته	تعداد دانه درغلاف
		میانگین مربعات			
بلوک	۲	۰/۱۹	۲/۵۲	٤/۷۲	۰/۰۳
فاصله کشت	۳	۱٤/٦٥**	۳٦/۳۳ **	٦۹/٥٤^{ns}	۰/۰٥^{ns}
خطای a	٦	۱/۱۱	۲/۱۹	۲٥/۱٦	۰/۱۳
کود	۲	۸/٦٤**	۳٦۸/۸٦ **	۲٥٥/۰۳**	۰/۷۰**
برهمکنش فاصله کشت و کود	٦	٥/۰٥**	۱۲/۷٥ *	٦٦/۹۲*	۰/۱۲^{ns}
خطای b	۱٦	۱/۰۳	۳/۱۹	۱٤/۹۱	۰/۰٦
C.V%		۹/۷۰	٤/٦۳	۱۳/۹۷	۱۰/۰۳

*و ** به ترتیب معنی‌دار در سطح ۵ و ۱ درصد.

وزن صد دانه

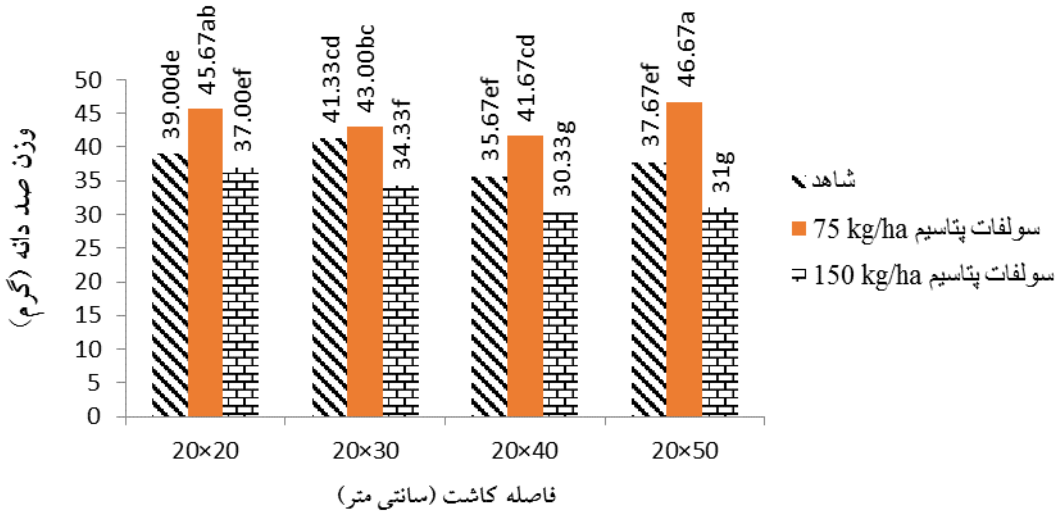
فاصله‌های کشت و سطح‌های سولفات پتاس و برهمکنش آن‌ها بر وزن صددانه تأثیر معنی‌داری داشت (جدول ۲). بیشترین وزن صددانه در فاصله کشت ۲۰ × ۵۰ سانتی‌متر و ۷۵ کیلوگرم سولفات پتاسیم در هکتار و کمترین وزن صد دانه به برهمکنش ۱۵۰ کیلوگرم سولفات پتاسیم با فاصله‌های کشت ۲۰ × ٤۰ و ۲۰ × ۵۰ سانتی‌متر اختصاص یافت (شکل ۲). به نظر می‌رسد افزایش فاصله کاشت با مقدار بهینه کود پتاسه شرایط را برای رشد مناسب بوته‌های لوبیا در بین بوته‌های هرس کف‌بر شده چای مهیا کرده و با افزایش فتوسنتز دانه‌های درشت‌تری را ایجا کرده است. تحقیقات نشان می‌دهد مصرف کودهای پتاسیمی در لوبیا منجر به افزایش رشد ریشه گردیده و زمانی که گیاه تحت تنش خشکی قرار داشته باشد با مصرف پتاسیم وزن خشک ریشه و گسترش تارهای کشنده افزایش می‌یابد (Sangakara, 1996). پژوهشگران در پژوهش‌های خود گزارش کردند که وزن صد دانه تحت‌تأثیر تراکم بوته قرار نگرفت (صالحی، ۱۳۸۳؛ موسوی، ۱۳۷۹). نتایج پژوهشگران نشان داد که، اثر کود پتاسیم بر وزن هزار دانه در ماش و سویا معنی‌دار است (حبیب‌زاده، ۱۳۸۲؛ شیروانی‌پور و همکاران، ۱۳۹٤). البته بعضی از پژوهشگران هم بیان کردند که تیمار کودی پتاسیم بر وزن هزار دانه تاثیر معنی‌داری نداشته است (خورابلو و همکاران، ۱۳۹۱).



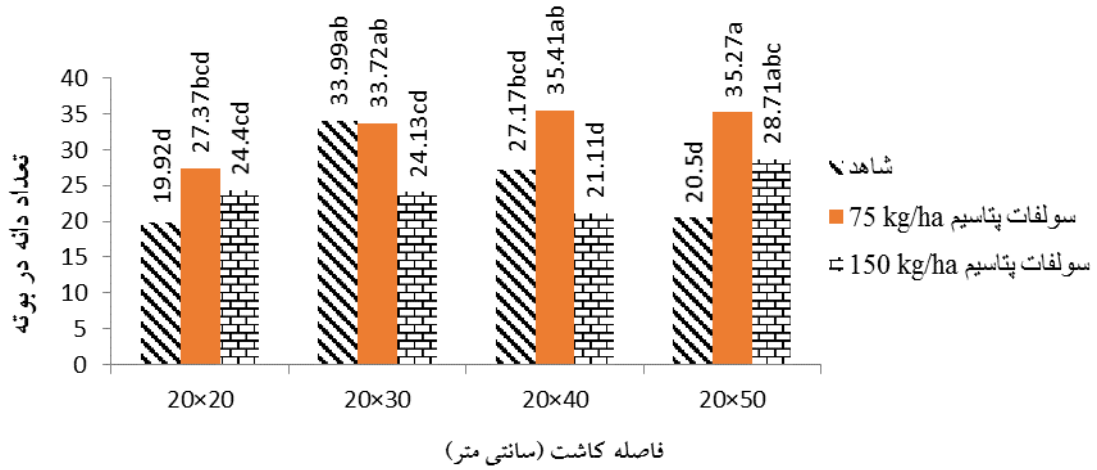
شکل ۱- تأثیر فاصله‌های کاشت و سطح های کود سولفات بر تعداد غلاف در بوته لوبیا

www.SID.ir

Archive of SID



شکل ۲- تأثیر فاصله‌های کاشت و سطح های کود سولفات بر وزن صد دانه لوبیا



شکل ۳- تأثیر فاصله‌های کاشت و سطح های کود سولفات بر تعداد دانه در بوته لوبیا

تعداد دانه در بوته

تأثیر سطوح مختلف کود سولفات پتاسیم و برهمکنش دو عامل مورد بررسی بر تعداد دانه در بوته معنی‌دار بود (جدول ۲). بیشترین تعداد دانه در بوته به کاربرد ۷۵ کیلوگرم سولفات پتاسیم در هکتار در فاصله کشت ۲۰ × ۵۰ سانتی‌متر و کمترین آن به ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار و با فاصله کشت ۲۰ × ٤۰ سانتی‌متر اختصاص یافت (شکل ۳). به‌نظر می‌رسد در فاصله ۲۰ × ۵۰ سانتی‌متر به دلیل عدم سایه‌اندازی بوته‌ها و فراهم آمدن شرایط مناسب برای فتوسنتز و در حضور پتاس که انتقال اسیمیلات‌ها را تسهیل کرده است بر تعداد دانه‌های بارور در غلاف‌های بوته‌های لوبیا افزوده شده است.

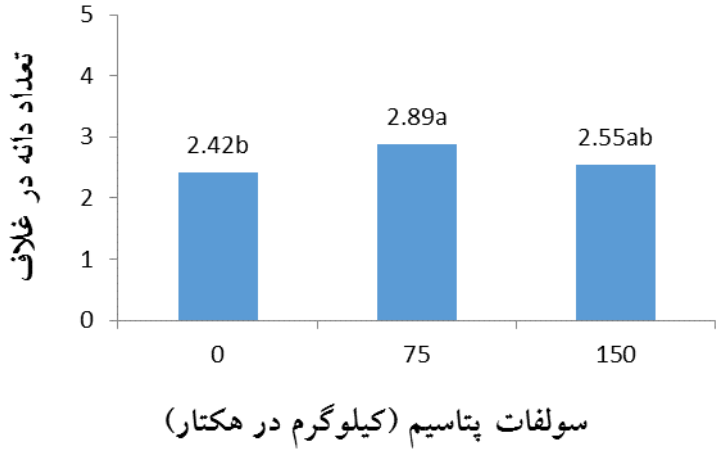
تعداد دانه در غلاف

سطوح سولفات پتاسیم بر تعداد دانه در غلاف اثر گذاشت، اما تاثیر فاصله کشت و برهمکنش عامل ها، بر تعداد دانه در غلاف معنی‌دار نشد (جدول ۲). بیشترین تعداد دانه در غلاف (۲/۸۹) از تیمار با ۷۵ کیلوگرم در هکتار سولفات پتاسیم به‌دست آمد که با کاربرد ۱۵۰ کیلوگرم سولفات پتاسیم در هکتار تفاوت

www.SID.ir

Archive of SID

معنی‌دار نداشت. کمترین تعداد دانه در غلاف (۲/٤۲) هم در تیمار بدون کود سولفات پتاسیم نشان داده شد (شکل ٤). طی پژوهش‌هایی روی لوبیا چیتی (*Phaseolus vulgaris* L) و لاین‌های جدید لوبیا قرمز (*Phaseolus vulgaris* L) عدم تأثیر تراکم‌های کشت بر تعداد دانه در هر غلاف گزارش شد (طالعی و همکاران، ۱۳۷۹ و نیز صالحی،۱۳۸۳). البته بعضی از پژوهشگران هم بیان کردند که تأثیر تراکم در لوبیا قرمز بر تعداد دانه در غلاف معنی‌دار است (دادگر، ۱۳۷۵). پژوهشگران بیان کردند که کمبود پتاسیم موجود در خاک در مرحلهٔ دانه بندی، سبب کاهش غلظت این عنصر در برگ ها به کمتر از ۱۰ گرم در کیلوگرم مادهٔ خشک گیاهی می‌شود که ریزش غلاف، کاهش تعداد دانه و وزن صد دانهٔ گیاه را به دنبال دارد (هانوی و جانسون، ۱۹۸۵). طی آزمایشی با بررسی اثر سطوح مختلف کود سولفات پتاسیم بر عملکرد و اجزای عملکرد سه رقم ماش (*Vigna radiata*)، نتایج نشان داد که اثر کود پتاس بر تعداد دانه در غلاف معنی‌دار است (شیروانی‌پور و همکاران، ۱۳۹٤).



شکل٤- تأثیر سطح های سولفات پتاسیم بر تعداد دانه در غلاف لوبیا.

ارتفاع بوته

تاثیر فاصله‌های کشت بر ارتفاع بوته لوبیا معنی‌دار نبود، اما اثر سطوح سولفات پتاسیم و برهمکنش آن ها معنی‌دار شد (جدول ۳). بیشترین ارتفاع بوته بترتیب با فاصله کشت ۲۰ × ۲۰ سانتی متر و ۷۵ و ۱۵۰ کیلوگرم سولفات پتاسیم و کمترین آن در شرایط بدون کود با فاصله کشت های ۲۰ × ۳۰ و ۲۰ × ٤۰ سانتی متر حاصل شد (شکل ۵). به‌نظر می‌رسد در تراکم‌های بالا به‌دلیل رقابت بین بوته‌ها برای استفاده از نور، ارتفاع بوته‌های لوبیا بیشتر است. در آزمایشی که به منظور تعیین مناسب‌ترین تراکم بوته لاین‌های جدید لوبیا قرمز در منطقه لردگان استان چهارمحال و بختیاری انجام شده است گزارش شد که ارتفاع بوته تحت تأثیرتراکم بوته قرار نگرفت (صالحی، ۱۳۸۳). اما با ارزیابی اثر فاصله بوته روی ردیف (فاصله از بین ردیف ۹۱ سانتی‌متر) بر روی گیاه لوبیا چشم بلبلی مشخص گردید که فاصله بوته بر ارتفاع بوته در مرحله پرشدن دانه بیشترین اثر را داشته و با کاهش فاصله بوته ارتفاع بوته به‌صورت معنی‌داری افزایش یافته است (ماسون و همکاران، ۱۹۸٦). ارتفاع بوته با کاربرد ۷۵ کیلوگرم سولفات پتاسیم در هکتار نسبت به بقیه سطح ها بیشتر بود که بیانگر نقش مصرف بهینه پتاس در افزایش رشد رویشی است. ساکی‌نژاد (۲۰۰۳) نیز بر نقش پتاس بر گسترش ریشه‌ها وافزایش فتوسنتز و متعاقب آن افزایش رشد رویشی گیاه تاکید داشت. نتایج بررسی اثر سطوح کود سولفات پتاسیم بر عملکرد و اجزای عملکرد سه رقم ماش نشان داد که اثر کود پتاس بر ارتفاع بوته معنی‌دار شد (شیروانی‌پور و همکاران، ۱۳۹٤).

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۳- تجزیه واریانس صفات مورد ارزیابی در فواصل کاشت و سطوح کودی سولفات پتاسیم

منابع تغییرات	درجه آزادی	ارتفاع بوته	تعداد شاخه های فرعی	عملکرد دانه	عملکرد بیولوژیک	شاخص برداشت	عملکرد غلاف
				میانگین مربعات			
بلوک	۲	۲/۳٤	۳/۲۳	٤۸۰٦/۹۳	۱۵۵۱۲۷/۹۰	۲۲/۱۰	۱٦۳۱۵۸/۵۲
فاصله کاشت	۳	٦/٦۲ns	۵/٤۸**	۳۵۷٦٦۰٤/۳۱ **	۲۳۰۷۳۷۹٤/۰۲**	۵۱/٤٦ns	۱۲۱۸٤۰۳۰/۲۵**
خطای a	٦	۱/۳٤	۰/٤۷	۱۱۵٤۱٤/۹۱	٤۱۷۵۳	۵۸/۳۳	۱۷۳۳۹/٤۵
کود	۲	۲۲/۰۳**	٤/۷٤**	۲۸۰۵٤۷۵/۰۵**	۷٤۳۸۷۳٤/۰۳**	۳۱۵/۵٦**	۱۸۵٦۸۵۵/۱۹**
برهمکنش فاصله کشت و کود	٦	۳/۳۱*	۱/۰۸*	۲۷۹۷۲۹/۷۲**	۱۸٦۳٤۸۹/۷۱**	۱۲۲/۱۷**	۱۲٦٤۰۲۹/٤۵**
خطای b	۱٦	۱	۰/٤۵	۳۷۲٤۵/٦۷	۳۸٦٦٤/۹۰	۱۳/۰۸	۲٤۷۰۳/۷۲
C.V%		۲/۷۰	۱۵/۵۱	۱۱/۲٤	٤/۷۰	۸/۸۵	۵/۳٦

*و ** به ترتیب معنی‌دار در سطح ۵ و ۱ درصد

www.SID.ir

Archive of SID

تعداد شاخه فرعی

تأثیر سطح های فاصله کشت و کود سولفات پتاسیم و برهمکنش آنها بر تعداد شاخه فرعی معنی‌دار بود (جدول ۳). فاصله کشت ۲۰ ×۳۰ سانتی‌متر و ۷۵ کیلوگرم سولفات پتاسیم در هکتار بیشترین تعداد شاخه فرعی را نشان داد و کمترین تعداد شاخه فرعی هم در شرایط بدون کود و با فاصله‌های کشت ۲۰ × ۲۰ سانتی متر حاصل شد (شکل ٦).

عملکرد غلاف

تاثیر فاصله کشت، کود سولفات پتاسیم و برهمکنش آنها بر عملکرد غلاف معنی‌دار شد (جدول ۳). بیشترین عملکرد در تیمار با فاصله کشت ۲۰ × ۲۰ و ۷۵ کیلوگرم سولفات پتاسیم در هکتار و کمترین آن هم در فاصله کشت ۲۰ × ٤۰ سانتی متر و ۱۵۰ کیلوگرم سولفات پتاسیم در هکتار و فاصله کشت ۲۰ × ۵۰ سانتی متر و ۷۵ کیلوگرم و بدون کود بود (شکل ۷). اگرچه در فاصله ۲۰ × ۲۰ کمترین تعداد غلاف در بوته مشاهده شد ولی افزایش تعداد بوته در واحد سطح در این فاصله کشت منجر به افزایش عملکرد غلاف شد.

عملکرد دانه

تأثیر سطح های فاصله کشت، کود سولفات پتاسیم و برهمکنش آن ها بر عملکرد دانه معنی‌دار بود (جدول ۳). بالاترین عملکرد دانه در شرایط فاصله کشت ۲۰ × ۲۰ سانتی‌متر و ۷۵ کیلوگرم سولفات پتاسیم در هکتار و کمترین آن هم در حالت فاصله کشت ۲۰ × ٤۰ سانتی مترو ۱۵۰ کیلوگرم سولفات پتاسیم در هکتار و فاصله کشت ۲۰ × ۵۰ سانتی‌متر و بدون کود بود (شکل ۸). با توجه به نتایج آزمایش با کاهش تراکم بوته و بیشتر شدن فاصله کشت عملکرد هم کاهش یافت. با توجه به اینکه انتظار می‌رود فاصله بیشتر بین بوته‌ها باعث شود هر بوته به دلیل داشتن فضای بیشتر در اطراف خود نور بیشتری را دریافت کند و فعالیت فتوسنتزی خود را بهتر انجام دهد و از گیاهانی که به هم نزدیکتر هستند بهتر رشد کنند، اما شاید تراکم بیشتر بوته‌ها این کاهش را جبران کرده است (امیری، ۱۳۹۳). پژوهشگران بیان داشتند که اعمال آرایش‌های کشت با کاهش فاصله‌های بین ردیف‌ها می‌تواند میزان عملکرد دانه را افزایش دهد (داس و همکاران، ۱۹۹٦؛ کونمن و همکاران، ۱۹۷۹). مندل و همکاران (۲۰۰٤) بالاترین عملکرد دانه با کاربرد ۷۵ کیلوگرم سولفات پتاسیم در هکتار را گزارش دادند و عنوان کردند که عملکرد دانه با افزایش سولفات پتاسیم تا حدی افزایش و سپس کاهش می یابد که نتایج تحقیق حاضر با یافته‌های این پژوهشگران مطابقت دارد. با توجه به اینکه کشت لوبیا در باغ-های کف‌بر شده چای و بدون آبیاری صورت می‌گیرد به‌نظر می-رسد مصرف پتاس در حد متعادل توانسته شرایط تحمل به خشکی را ایجاد نماید ومنجر به افزایش عملکرد دانه شده است. در تحقیقی که به منظور بررسی تأثیر سطوح آبیاری(آبیاری و بدون آبیاری) و کود سولفات پتاسیم (۰، ۲۵، ۵۰ و ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار) بر عملکرد و اجزای عملکرد لوبیا سبز انجام شد نشان داد که افزایش کود سولفات پتاسیم تا ۵۰ کیلوگرم در هکتار باعث افزایش عملکرد در هر دو شرایط آبیاری گردیده است که این افزایش در شرایط تنش بیشتر بوده است (شریفی و همکاران، ۱۳۹۲).

عملکرد بیولوژیک

تاثیر فاصله‌های کشت، کود سولفات پتاسیم و برهمکنش آن ها بر عملکرد بیولوژیک معنی‌دار بود (جدول ۳). بیشترین عملکرد بیولوژیک با فاصله کشت ۲۰ × ۲۰ سانتی‌متر و ۷۵ کیلوگرم سولفات پتاسیم در هکتار و کمترین آن هم در شرایط فاصله کشت ۲۰ × ٤۰ سانتی‌متر و۱۵۰ کیلوگرم سولفات پتاسیم درهکتار و فاصله کشت ۲۰ × ۵۰ سانتی‌متر و بدون کود بدست آمد (شکل ۹).

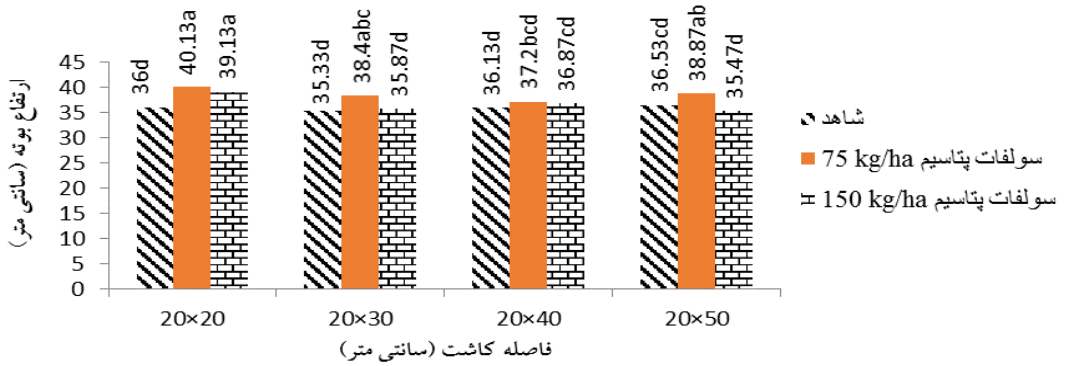
شاخص برداشت

تغییرات فاصله‌های کشت تأثیر معنی‌داری بر شاخص برداشت نشان نداد. اما تأثیر سطح‌های کود سولفات پتاسیم و برهمکنش آن ها بر شاخص برداشت معنی‌دار بود (جدول ۳). بیشترین و کمترین شاخص برداشت به‌ترتیب با فاصله کشت۲۰ × ۵۰ سانتی‌متر و ۷۵ کیلوگرم سولفات پتاسیم در هکتار و بدون سولفات پتاسیم و فاصله‌های کشت ۲۰ × ۳۰ و ۲۰ × ۵۰ سانتی متر حاصل شد (شکل ۱۰). با افزایش یا کاهش عملکرد بیولوژیک در تراکم های مختلف، عملکرد اقتصادی نیز به همان نسبت افزایش و یا کاهش داشت و به همین دلیل، شاخص برداشت ثابت ماند. نتایج سایر محققین نیز بیانگر ارتباط مثبت بین عملکرد بیولوژیک و عملکرد اقتصادی است (ترابی جفرودی و همکاران، ۲۰۰۳). بیشترین شاخص برداشت از تیمار ۷۵ کیلوگرم سولفات پتاسیم در هکتار به‌دست آمد. نتایج پژوهشگران دیگر نشان داد که تاثیر کود پتاس بر شاخص برداشت ماش معنی‌دار است (شیروانی‌پور و همکاران، ۱۳۹۳)، درحالیکه برخی هم تاثیر سطح‌های سولفات پتاسیم روی

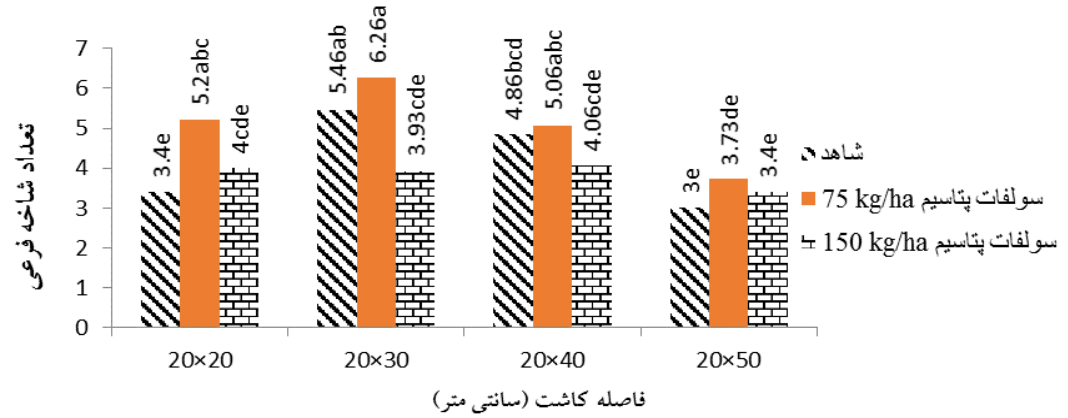
www.SID.ir

Archive of SID

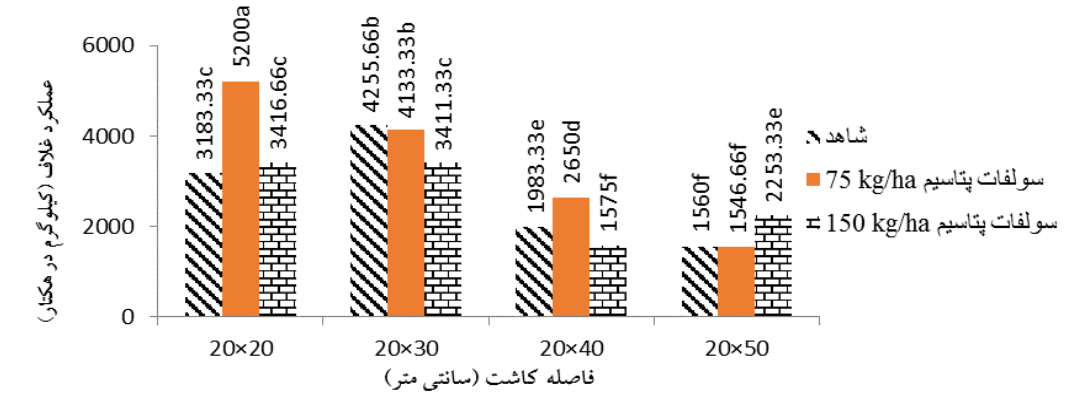
شاخص برداشت را معنی‌دار عنوان نکردند (محمدی و همکاران، ۱۳۹۲).



شکل ۵- تأثیر فاصله‌های کاشت و سطح های کود سولفات پتاسیم بر ارتفاع بوته لوبیا



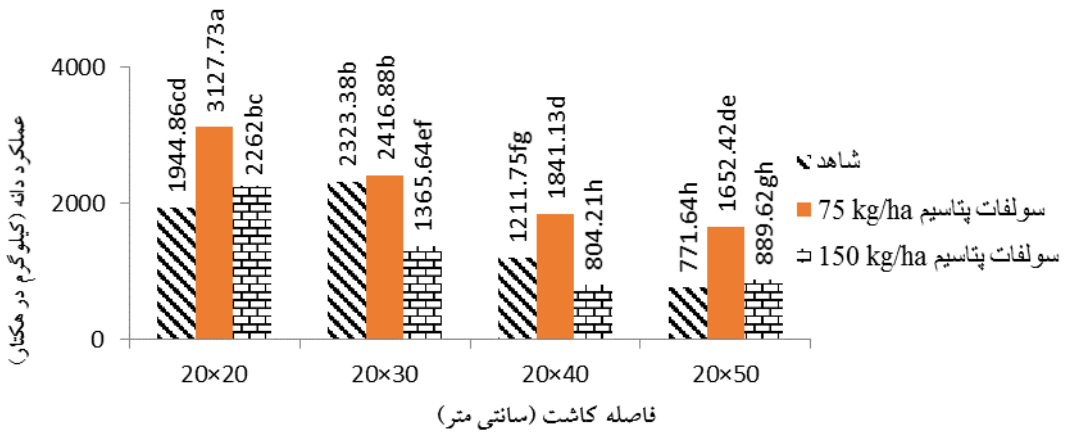
شکل ٦- تأثیر فاصله‌های کاشت و سطح های کود سولفات بر تعداد شاخه فرعی لوبیا



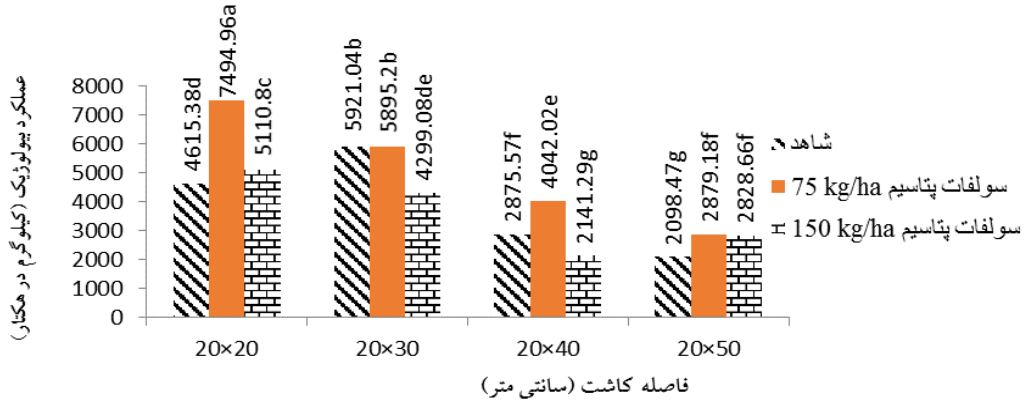
شکل ۷- تأثیر فاصله‌های کاشت و سطح های کود سولفات بر عملکرد غلاف لوبیا

www.SID.ir

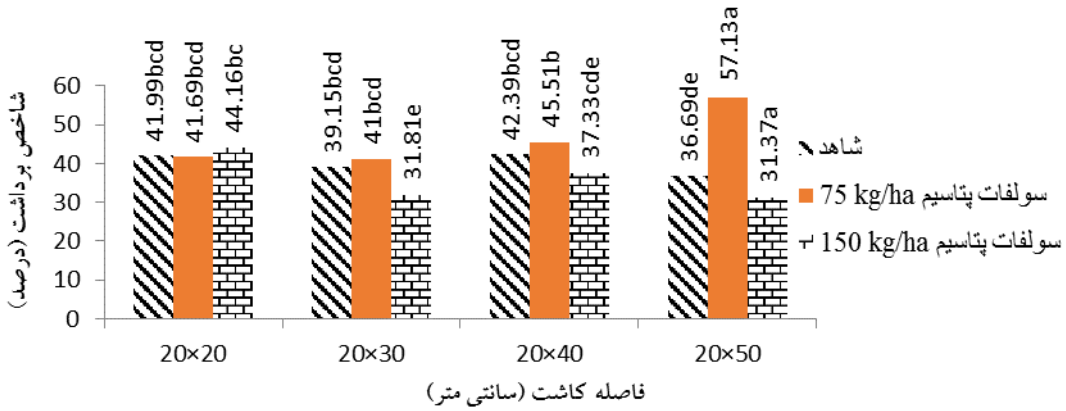
Archive of SID



شکل ۸- تأثیر فاصله‌های کاشت و سطح های کود سولفات پتاسیم بر عملکرد دانه لوبیا



شکل ۹- تأثیر فاصله‌های کاشت و سطح های کود سولفات بر عملکرد بیولوژیک لوبیا



شکل ۱۰- تأثیر فاصله‌های کاشت و سطح های کود سولفات بر شاخص برداشت لوبیا

www.SID.ir

Archive of SID

نتیجه‌گیری

عامل فاصله کشت بر تعداد غلاف در بوته، وزن صد دانه، عملکرد های دانه، بیولوژیک و غلاف، ارتفاع بوته و تعداد شاخه فرعی تأثیر معنی‌دار نشان داد. فاصله کشت ۲۰ × ۳۰ سانتی‌متر در بسیاری از صفات اندازه‌گیری شده نسبت به سایر فاصله‌ها برتری نشان داد اما مطابق با نتایج در فاصله کشت ۲۰ × ۲۰ سانتی‌متر بیشترین عملکرد و غلاف دانه به‌دست آمد و این موضوع نشان می‌دهد که افزایش تراکم می‌تواند با افزایش تعداد غلاف در واحد سطح، کاهش سایر اجزا عملکرد را جبران نماید. صفات تعداد غلاف در بوته، تعداد دانه در غلاف، وزن صد دانه، تعداد دانه در بوته، عملکرد دانه و بیولوژیک، شاخص برداشت، عملکرد کاه و کلش، عملکرد غلاف، ارتفاع بوته و تعداد شاخه فرعی تحت تاثیر سطوح کود سولفات پتاسیم معنی‌دار شد. در تمامی این صفات تیمار ۷۵ کیلوگرم سولفات پتاسیم در هکتار نسبت به سایر سطوح برتر بود که بیانگر نقش این کود در فراهم آوردن شرایط مناسب رشد رویشی، رشد و گسترش ریشه‌ها و متعاقب آن ایجاد تحمل به خشکی در لوبیای کشت شده در شرایط عدم آبیاری در باغ‌های کف‌بر شده چای شده است. برهمکنش فاصله‌های کشت و سولفات پتاسیم بر تعداد غلاف در بوته، تعداد دانه در غلاف، وزن صد دانه، تعداد دانه در بوته، عملکرد دانه، بیولوژیک، شاخص برداشت، عملکرد غلاف، ارتفاع بوته و تعداد شاخه فرعی تأثیر معنی‌دار گذاشت. بالاترین عملکرد دانه (۳۱۲۲/۷۳ کیلوگرم در هکتار) در شرایط فاصله کشت ۲۰ × ۲۰ سانتی‌متر همراه با کاربرد ۷۵ کیلوگرم سولفات پتاسیم حاصل گردید.

منابع

اسمی، ر. ۱۳۷٦. تعیین مناسب ترین نقشه کاشت برای گلرنگ رقم کوسه در تاریخ های کاشت زود و دیر در اصفهان. پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشکده زراعت و اصلاح نباتات. دانشگاه اصفهان. ۹٤ صفحه.

امیری، خ. ۱۳۹۳. تاثیر سطوح مختلف کود دامی و شیمیایی و تراکم بوته بر عملکرد و اجزای عملکرد باقلا در شرایط آب و هوایی گیلان. پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه آزاد اسلامی لاهیجان. ۸٤ صفحه.

بابایی، ف. ۱۳۷۷. بررسی اثر سطوح کود ازته و تراکم بوته بر عملکرد و اجزای عملکرد دو رقم باقلا بعد از برداشت برنج در استان گیلان. پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه شهید چمران اهواز. ۹۱ صفحه.

ترابی جفرودی، آ.، ع. حسن زاده عبداله و فیاض مقدم، ا. ۱۳۸٦. اثرات تراکم کاشت بر برخی از خصوصیات مورفوفیزیولوژیک در دو رقم لوبیا قرمز(*Phaseolus vulgaris* L.). مجله پژوهش و سازندگی. دوره ۲۰. شماره ۱. زراعت و باغبانی. صفحه ٦۳-۷۱.

حبیب زاده، ف.، ا. امینی و س.خ میرنیا. ۱۳۸۲. بررسی تأثیر مصرف مقادیر مختلف پتاسیم و روی بر عملکرد و اجزای عملکرد سویا (*Glycine max* L.) در منطقهٔ مازندران. پژوهش و سازندگی در زراعت و باغبانی. شماره ٦۱. صفحه ۱۸-۲٤.

خورابلو، ر.، ک. هاشمی مجد و ش. جماعتی ثمرین. ۱۳۹۱. بررسی عملکرد و اجزای عملکرد لوبیا چیتی متأثر از سطوح کود فسفر و پتاسیم، دومین همایش ملی تنوع زیستی و تاثیر آن بر کشاورزی و محیط زیست، ارومیه، http://www.civilica.com/Paper-_217.htmlNSBDIAE02-NSBDIAE02

دادگر، م. ع. ۱۳۷۵. تجزیه رشد وعملکرد لوبیا در تراکم و تاریخ های کاشت مختلف در الشتر لرستان. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی واحد اهواز. ۹۸ صفحه.

دری، ح. ر.۱۳۸٦. اصول و مبانی زراعت.جهاد دانشگاهی دانشگاه صنعتی اصفهان.۳۸٦ صفحه.

ساکی نژاد، ت. ۱۳۸۲. مطالعه اثر تنش آب بر روند جذب عناصر ازت ، فسفر ، پتاسیم وسدیم در دوره های مختلف رشد، با توجه به خصوصیات مرفولوژیک گیاه ذرت در شرایط آب و هوایی اهواز. پایان نامه دوره دکتری فیزیولوژی گیاهان زراعی . واحد علوم و تحقیقات اهواز. ۲۸۸ صفحه.

شریفی، پ.، ن، کربلاوی و ه. امین پناه. ۱۳۹۲. اثر سطوح مختلف تنش و کود سولفات پتاسیم بر عملکرد لوبیا سبز. مجله الکترونیک تولید گیاهان زراعی. دوره ٦. شماره ٤. صفحه ۱۳۷-۱٤۹.

شیروانی‌پور، ل.، خ. پناهی کردلاغری و ع. ص. کلیدری.۱۳۹۳. بررسی اثر سطوح مختلف سولفات پتاسیم بر عملکرد و اجزای عملکرد سه رقم ماش .دومین همایش ملی گیاهان دارویی و کشاورزی پایدار. همدان. انجمن ارزیابان محیط زیست هگمتانه. http://www.civilica.com/Paper-MPSA02-MPSA02041.html

www.SID.ir

Archive of SID

صالحی، ف. ۱۳۸۳. بررسی تراکم کاشت در لاین های امیدبخش لوبیا قرمز، اولین همایش ملّی حبوبات ۲۰ و ۳۰ آبان مشهد مقدس - پژوهشکده علوم گیاهی دانشگاه فردوسی مشهد. صفحه ۱۲۰-۱۷۷.

طالعی،ع .ر.، ک .پوستینی و س .دوازده امامی. ۱۳۷۹. اثرات آرایش کاشت بر خصوصیات فیزیولوژی چند رقم لوبیا چیتی. مجله علوم کشاورزی ایران. جلد ۳۱، شماره ۳. صفحه ٤٧٧-٤٨٧.

کریمی، ج.، م. فهمیده عمادی.، ب. شفیعی. ۱۳۹۲. ارزیابی پتانسیل های اقلیمی کشت چای در استان مازندران با استفاده از GIS. اولین همایش ملی چای دانشگاه آزاد اسلامی واحدلاهیجان و مرکز تحقیقات چای کشور. صفحه ۱ تا ۷.

مجنون حسینی، ن. ۱۳۸۵. حبوبات در ایران . انتشارات جهاد دانشگاهی تهران. ۲٤۰ صفحه.

محمدی، ز.، ط، ساکی نژاد و ع. ر. شکوه فر. ۱۳۹۲. تاثیر کاربرد کودی سولفات پتاسیم بر مولفه های رشدی لوبیا چشم بلبلی تحت شرایط کم آبیاری در شهرستان اهواز. اولین همایش ملی الکترونیکی کشاورزی و منابع طبیعی پایدار. تهران/ موسسه آموزش عالی مهر اروند. http://www.civilica.com /Paper-NACONF01-NACONF01_1242.html.

موسوی س، ه.، فتحی، ق . و دادگر، م .ع. ۱۳۷۹. اثر تاریخ کاشت و تراکم گیاهی بر رشد. اجزای عملکرد و عملکرد دانه لوبیا قرمز .اولین همایش ملی حبوبات، ۲۹ و ۳۰ آبان. مشهد مقدس - پژوهشکده علوم گیاهی دانشگاه فردوسی مشهد. صفحه ۳۱-۳۳.

Das, S. N., A. K. Mukherjee and G. C. Kozub. 1996. Effect dates of sowing and row spacing on yield attributing factors of different varieties of French bean *(Phaseolus vulgaris)*. Agric. Digest. 16:130-132.

FAO Production Year Book. 2008. Rome, Italy.

Hanway, J. J., and J. W. Johnson. 1985. Potassium nutrition of soybeans. In: Potassium in agriculture R.D. Munson (Ed.). ASA-CSSA-SSSA. Pp: 753-764.

Kueneman, E. A., R. t. Sandsted, D. H. Wallace, A. Bravo, and H. C. Eien. 1979. Effect of plant arrangements and densities on yield of dry beans. Agron. J. 71: 419-424.

Mason, S. C., and D. E. Leihner .1986. Cassava-cowpea and cassava-peanut intercrop-pin. II. Leaf area index and dry matter accumulation. Agron.J. 78: 47-53.

Morrison, M. J., P. B. E. McVetty, and R. Scarth. 1990. Effect of row spacing and seeding rates on summer rape in Southern Manitoba. Can. J. Plant Sci. 70: 127- 137.

Mundel, H. H., R. F. Blackshaw, J. R. Byers, H. C. Huang, R. Johnson, D .L. Keon, J. Kubik, R. McKenzie, B. Otto, B. Roth, and K. Stanford. 2004. Safflower production in the Canadian Prairies. Agriculture and Agri-Food Canada. Lethbridge Research Centre, PO Box 3000, Lethbridge, Alberta T1J 4B1. Canada.

Sangakkara U. R. 1996. Response of french bean (Phaseolus vulgaris L.) to rate and ratio of potassium fertilizer application. Pertanika Journal of Tropical Agricultural Science, 19 (1). pp. 61-67. ISSN 0126-6128.

www.SID.ir

Archive of SID

Effect of potassium Sulfate fertilizer levels and row spacing on yield and yield components of bean in tea uprooted garden

Sh. Soufifard[1], S.M. Sadeghi[2]

Received: 2015-11-24 Accepted: 2019-10-9

Abstract

Optimal usage of tea gardens during surface cutting period is one of the basic needs of gardeners in Guilan province. One of the solutions is the cultivation of legumes among rows of surface cutting tea bushes .In order to investigate the effect of application of different potassium sulfate levels and row Spacing on yield and yield components of bean in tea garden, a field study was conducted at Amlash in 2016 growing season. The experimental design was randomized complete blocks with split plot arrangement with three replications. The main plots included 4 levels row spacing (20 × 20, 20 × 30, 20×40 and 20×50 cm) and subplots included 3 levels of potassium sulfate [0 (control), 75 and 150 kg/ha].

The highest pods per plant, seeds per pod, 100- seed weight, seeds per plant, grains yield, biological yield, harvest index, straw yield, pod yield, plant height and number branch per plant were obtained with 75 kg potassium sulfate. Plant spaces had significant effects on pods per plant, 100 seed weight, seed per plant, grain yield, biological yield, straw yield, pod yield and number of branch per plan and 20 × 30 cm plant spacing had the highest pods per plant, 100- seed weight, seeds per plant and number of branch per plant. The highest grain, biological, straw and pod yield was achieved at 20 × 20 and 20 × 30 spaces cm.

Also interaction between potassium-sulfate and plant spaces had significant effects on pods per plant, 100- seed weight, seeds per plant, grain, biological, straw and pod yield, plant height number of branch per plant and harvest index.

Keywords: Bean, potassium sulfate, row spacing, yield and tea garden

1- Graduate Student, Department of Agronomy and Plant Breeding, Lahijan Branch, Islamic Azad University, Lahijan, Iran
2- Associated Professor, Department of Agronomy and Plant Breeding, Lahijan Branch, Islamic Azad University, Lahijan, Iran

www.SID.ir