بررسی اثرات آرایش کاشت بر عملکرد و اجزای عملکرد ارقام مختلف سویا

Evaluation of effects of planting pattern on seed yield and yield components of different soybean cultivars

عباس زرکوب‌تهرانی[۱]، محمد نصری[۲]، حمیدرضا مبصر[۳]، امید قاسمی[۴] و اسماعیل یساری[۴]

۱- دانش آموخته زراعت، گروه کشاورزی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد قائمشهر، قائمشهر، ایران.
۲- دانشیار گروه زراعت، دانشکده کشاورزی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد ورامین- پیشوا، ورامین، ایران.
۳- استادیار زراعت، گروه کشاورزی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد قائمشهر، قائمشهر، ایران.
۴- استادیار گروه علوم کشاورزی دانشگاه پیام نور مرکز ساری

نویسنده مسوول مکاتبات: Shahin47z@yahoo.com

تاریخ دریافت: ۱۳۹۱/۳/۱۰ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۱/۸/۱۰

چکیده

به‌منظور بررسی اثرات رقم و آرایش کاشت بر عملکرد و اجزای عملکرد سویا، تحقیقی بر پایه طرح بلوک‌های کامل تصادفی به صورت طرح یک‌بار خرد شده (اسپلیت پلات) در سه تکرار در ایستگاه تحقیقات کشاورزی بایع کلاء با ارتفاع چهار متر از سطح دریا و متوسط بارندگی سالیانه ۵۱۴ میلی‌متر به اجرا درآمد. عوامل مورد آزمایش شامل سه رقم BP (تلار)، JK (ساری) و 032، به‌عنوان عامل اصلی و آرایش‌های مختلف کاشت در شش سطح ۵ ×۲۰، ۱۰×۲۰، ۵ ×۳۰، ۱۰×۳۰، ۵ ×۴۰، ۱۰×۴۰ سانتی‌مترمربع به‌عنوان عامل فرعی در نظر گرفته شدند. نتایج نشان داد که حداکثر وزن صد دانه ساقه اصلی و کم‌ترین تعداد دانه در غلاف ساقه اصلی برای رقم ساری و بیش‌ترین تعداد غلاف در ساقه اصلی برای رقم تلار حاصل شد. عملکرد دانه از نظر آماری تحت تاثیر رقم تفاوت معنی‌داری را نشان نداد. بیش‌ترین عملکرد دانه برای آرایش کاشت ۱۰×۴۰ سانتی‌متر مربع (۹۵۱/۷ گرم در دو مترمربع) حاصل شد، زیرا دو جزو تعداد غلاف و تعداد دانه در هر غلاف ساقه اصلی حداکثر گردید. بیش‌ترین تعداد غلاف در ساقه اصلی تحت اثر متقابل دو عامل برای رقم‌های تلار و لاین ۰۳۲ برای آرایش کاشت ۱۰×۴۰ سانتی‌مترمربع به‌دست آمد و کم‌ترین تعداد غلاف پوک در ساقه اصلی برای رقم تلار در آرایش کاشت ۵ ×۳۰ سانتی‌مترمربع حاصل شد. حداکثر عملکرد دانه تحت اثر متقابل رقم آرایش کاشت برای رقم تلار با ۱۰×۳۰ سانتی‌مترمربع به‌دست آمد.

واژگان کلیدی: آرایش کاشت، سویا، رقم، عملکرد و اجزای عملکرد.

مقدمه

گیاه زراعی سویا (*Glycine max* ,Merrill L.) به‌دلیل تنوع ژنتیکی و سازگاری مناسب، در دامنه وسیعی از عرصه‌ی جغرافیایی کشت می‌گردد و در ایران در بین دانه‌های روغنی مقام اول تولید را به خود اختصاص داده است (لطیفی، ۱۳۷۲). یکی از مهم‌ترین عواملی که در میزان رشد و عملکرد محصولات زراعی تاثیر بسیار زیادی دارد. تراکم بوته در واحد سطح و فواصل خطوط کاشت و فواصل بوته بر روی خطوط کاشت می‌باشد. توزیع مناسب تعداد بوته در واحد سطح، امکان استفاده بهینه از منابع رطوبتی و غذایی را از خاک و تشعشعات نوری فراهم می‌نماید. توزیع نامناسب تعداد بوته در واحد سطح، باعث تراکم نامناسب بوته در نقاط مختلف مزرعه می‌شود. این امر موجب هم‌پوشانی برخی از بوته‌ها و اندام‌های هوایی، رقابت درون بوته‌ای و میان بوته‌ای، عدم استفاده بهینه از منابع موجود شامل عناصر غذایی و رطوبتی، رشد نامناسب گیاه و نهایتا کاهش عملکرد محصول می‌گردد. توزیع فضایی گیاهان در یک جامعه زراعی با جذب تشعشع در ارتباط بوده و نقش تعیین کننده‌ای در ظرفیت فتوسنتزی و عملکرد محصول دارد. زیرا سرعت رشد محصول تابعی از انرژی تشعشعی مورد استفاده در فتوسنتز است (Wells, 1991). پاسا (Pasa, 2008) بیان داشت که ارتفاع گیاه با کاهش تعداد بوته در واحد سطح کاهش نمی‌یابد و بخش‌هایی از ساقه گیاه که نور بیش‌تری دریافت می‌کنند معمولاً تمایل بیش‌تری در افزایش ارتفاع گیاه دارند. کوماگا و همکارن (Kumaga *et al*., 2003) گزارش کردند که تراکم‌های مطلوب گیاهی در شرایط آبی و تنش خشکی یکسان نمی‌باشد و تغییرات تراکم گیاهی در این شرایط، اثرات متفاوتی بر میزان رشد و عملکرد گیاه خواهدداشت. به‌طورکلی افزایش کارایی جذب تشعشع خورشیدی نیاز به سطح برگ کافی و توزیع یکنواخت برگ در پوشش گیاهی دارد (Ikeda, 1992). تراکم بوته یکی از عوامل زراعی مهم در تعیین عملکرد می‌باشد و وجود تعداد مناسب گیاه در واحد سطح امکان بهره‌برداری بهینه از عوامل تولید را فراهم می‌سازد (Jose *et al*, 2004). تاثیر تراکم بوته بر عملکرد از این جهت حائز اهمیت است که با افزایش تراکم گیاهی، تعداد ساقه اصلی و در نتیجه عملکرد در واحد سطح را افزایش می‌دهد (شجاعی، ۱۳۷۴). یکی از اشکالات تکنیکی موجود در زراعت سویا در مازندران عدم رعایت تراکم مناسب بوته در واحد سطح، فواصل ردیف و فواصل بوته بر روی ردیف میباشد. به‌طوری‌که در بسیاری از موارد به‌دلیل عدم اطلاع از تراکم مناسب بوته در واحد سطح، فواصل ردیف و فواصل بوته بر روی ردیف در مزارع سویا سطوح قابل ملاحظه‌ای از منابع موجود در مزرعه مورد استفاده قرار نگرفته و کاهش عملکرد را به‌همراه می‌آورد. تراکم زیاد بوته باعث افزایش رقابت برای کسب نور و ارتفاع گیاه شده و در نتیجه تعداد گره‌های بارور و نهایتاً عملکرد دانه را کاهش می‌دهد. از سوی دیگر در تراکم‌های پایین جذب تشعشع کاهش یافته و ضریب بازده فتوسنتزی بسیار کم می‌شود. این تحقیق به‌منظور تعیین تراکم مناسب بوته در واحد سطح، فواصل ردیف و فواصل بوته بر روی ردیف برای ارقام مختلف سویا اجرا شد.

مواد و روش‌ها

این تحقیق بر پایه طرح بلوک‌های کامل تصادفی به صورت یک‌بار خرد شده (اسپلیت پلات) در سه تکرار در ایستگاه تحقیقات کشاورزی بابع کلاء با ارتفاع چهار متر از سطح دریا و متوسط بارندگی سالیانه ۵۱۴ میلی‌متر به اجرا در آمد. به‌منظور تعیین خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک از زمین مورد آزمایش قبل از کاشت نمونه‌گیری خاک انجام شد. نتایج آزمایش‌های انجام شده نشان داد که بافت خاک از نوع رسی لومی با ۳۷ درصد رس، ۲۶ درصد لای و ۳۷ درصد ماسه و اسیدیته (PH) ۷/۷ می‌باشد و بر اساس نتایج آزمون خاک مقدار ۱۱۰ کیلوگرم اوره، ۱۵۰ کیلوگرم سوپر فسفات تریپل و ۵۰ کیلوگرم سولفات پتاسیم در هکتار قبل از کاشت مورد استفاده قرار گرفت. عوامل مورد آزمایش شامل سه رقم BP (تلار)، JK (ساری) و 032، به‌عنوان عامل اصلی و آرایش‌های

مختلف کاشت در شش سطح ۵× ۲۰، ۱۰×۲۰، ۵×۳۰، ۱۰×۳۰، ۵×۴۰، ۱۰×۴۰ سانتی‌متر مربع به‌عنوان عامل فرعی در نظر گرفته شدند. در این مطالعه از کرت‌های آزمایشی به‌طول شش متر با شش خط کاشت استفاده گردید. مراقبت‌های لازم و کلیه عملیات داشت شامل: واکاری، تنک کردن، آبیاری، مبارزه با علف‌های هرز بر اساس توصیه‌های مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان مازندران صورت پذیرفت. یادداشت‌برداری‌های لازم شامل: تعداد غلاف در ساقه اصلی و فرعی، تعداد دانه در غلاف ساقه اصلی و فرعی، وزن ۱۰۰ دانه ساقه اصلی، تعداد غلاف پوک در ساقه اصلی و فرعی پس از حذف دو خط کناری و نیم‌متر انتهایی کرت‌ها در دو نوبت صورت گرفت. به منظور محاسبه عملکرد دانه مساحت دو مترمربع از هر یک از کرت‌ها پس از حذف حاشیه برداشت گردید. تجزیه و تحلیل داده‌ها به‌وسیله نرم‌افزار آماری MSTAT-C و مقایسه میانگین‌ها با استفاده از آزمون چند دامنه‌ای دانکن انجام پذیرفت.

نتایج

تعداد غلاف در ساقه اصلی

نتایج تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد که اثرات رقم از نظر آماری در سطح احتمال پنج درصد و اثرات آرایش کاشت و اثرات متقابل رقم و آرایش کاشت در سطح احتمال یک درصد برای صفت تعداد غلاف در ساقه اصلی معنی‌دار گردید (جدول یک). مقایسه میانگین داده‌ها نشان داد که بیش‌ترین تعداد غلاف در ساقه اصلی مربوط به رقم تلار و به تعداد ۳۹/۲۱ و کم‌ترین آن مربوط به لاین ۰۳۲ به تعداد ۳۳/۸۰ بود. بیش‌ترین تعداد غلاف در آرایش کاشت ۱۰ × ۴۰ سانتی‌متر مربع به‌تعداد ۴۴/۱ و کم‌ترین آن مربوط به آرایش کاشت ۵ × ۲۰ سانتی‌متر مربع و به‌تعداد ۲۹/۹۴ به‌دست آمد (جدول دو). ایکیدا (Ikeda, 1992) در آزمایش خود نتیجه گرفت که تعداد انشعاب، تعداد غلاف و تعداد دانه در گیاه در تیمار کاشت مربعی بیش‌تر از دیگر تیمارها بوده است. باکیت (Boquet, 1990) گزارش نمود که با افزایش تراکم بوته، شدت نور در پوشش گیاهی کاهش یافته و این عمل باعث کاهش تعداد شاخه‌های فرعی و در نهایت باعث کاهش تعداد غلاف و تعداد دانه در گیاه شد.

نتایج این آزمایش همچنین نشان داد که بیش‌ترین تعداد غلاف در ساقه اصلی مربوط به رقم تلار با آرایش کاشت۱۰ × ۴۰ سانتی‌متر مربع به‌تعداد ۴۸/۷۳ و کم‌ترین آن مربوط به لاین ۰۳۲ با آرایش کاشت ۵ × ۲۰ سانتی‌متر مربع به‌تعداد ۲۴/۸۳ غلاف بود (جدول سه).

تعداد غلاف در ساقه فرعی

طبق جدول تجزیه واریانس تعداد غلاف در ساقه فرعی نیز از نظر آماری تحت تاثیر آرایش کاشت با احتمال پنج درصد معنی‌دار شد ولی تحت تاثیر ارقام و اثر متقابل آن معنی‌دار نگردید (جدول یک). برابر جدول مقایسه میانگین‌ها بیش‌ترین تعداد غلاف در ساقه فرعی با آرایش کاشت ۵ × ۴۰ سانتی‌متر مربع به تعداد ۱۹/۶ عدد و کم‌ترین تعداد غلاف در ساقه فرعی مربوط به آرایش ۱۰ × ۲۰ سانتی‌متر مربع به تعداد ۷/۰۷ عدد به‌دست آمد. در بین ارقام بیش‌ترین تعداد غلاف در ساقه فرعی مربوط به لاین ۰۳۲ به تعداد ۱۷/۵ عدد و کم‌ترین آن مربوط به رقم تلار به تعداد ۸/۴ عدد بوده است (جدول دو). در رابطه با اثر متقابل بیش‌ترین تعداد غلاف ساقه فرعی مربوط به لاین ۰۳۲ با آرایش کاشت ۵ ×۴۰ سانتی‌مترمربع به تعداد ۲۵/۱ عدد و کم‌ترین آن در رقم تلار با آرایش ۱۰ × ۲۰ سانتی‌متر مربع به تعداد ۱/۴ عدد به دست آمده است (جدول سه). مهمت (Mohammat, 2008) در تحقیقات خود نتیجه گرفت که تعداد غلاف در بوته، عملکرد تک بوته و وزن صد دانه با افزایش تراکم بوته و مقادیر نیتروژن به‌طور معنی‌داری کاهش یافت.

تعداد غلاف پوک در ساقه اصلی

همان‌طوری‌که در جدول تجزیه واریانس مشاهده گردید صفت تعداد غلاف پوک در ساقه اصلی تحت تاثیر ارقام و آرایش کاشت معنی‌دار نشد ولی اثر

متقابل آنان با احتمال پنج درصد معنی‌دار شد (جدول یک). مقایسه میانگین داده‌ها نشان داد که رقم ساری بیش‌ترین تعداد غلاف پوک در ساقه اصلی (۲/۸۷ عدد) و رقم تلار کم‌ترین تعداد غلاف پوک در ساقه اصلی (۲/۲۰ عدد) را به‌همراه داشته و در آرایش کاشت ۵ ×۳۰ سانتی‌متر مربع بیش‌ترین تعداد غلاف پوک در ساقه اصلی (۲/۹۰ عدد) و کم‌ترین آن در آرایش کاشت ۵ ×۴۰ سانتی‌متر مربع (۱/۹۱ عدد) به‌دست آمده است (جدول دو).

مقایسه اثر متقابل نشان داد که رقم ساری با آرایش کاشت ۵×۳۰ سانتی‌متر مربع بیش‌ترین تعداد غلاف پوک در ساقه اصلی (۴/۵۳ عدد) و رقم تلار با آرایش کاشت ۵ ×۳۰ سانتی‌مترمربع کم‌ترین تعداد غلاف پوک در ساقه اصلی (۱/۳۹عدد) را به‌خود اختصاص داده است (جدول سه).

تعداد غلاف پوک در ساقه فرعی

صفت تعداد غلاف پوک در ساقه فرعی تحت تیمار آرایش کاشت با احتمال یک درصد معنی‌دار و برای تیمار رقم و اثرات متقابل آرایش کاشت و رقم معنی‌دار نشد (جدول یک). براساس جدول مقایسه میانگین، بیش‌ترین غلاف پوک در ساقه فرعی در آرایش کاشت ۵×۴۰ سانتی‌مترمربع به‌تعداد ۱/۹۵ عدد و کم‌ترین غلاف پوک در ساقه فرعی در آرایش کاشت ۱۰×۲۰ سانتی‌مترمربع به تعداد ۱/۶۹ عدد به‌دست آمد. همچنین مشاهده گردید که کم‌ترین تعداد غلاف پوک در ساقه فرعی مربوط به رقم تلار(۱/۷۵ عدد) و بیش‌ترین مربوط به رقم ساری (۱/۹۳ عدد) بود (جدول دو).

مقایسه اثرات متقابل داده‌ها نشان داد که بیش-ترین تعداد غلاف پوک در ساقه فرعی (۲/۰۳ عدد) در رقم ساری با آرایش کاشت ۵ ×۴۰ سانتی‌متر مربع و کم‌ترین تعداد غلاف پوک (۱/۳۵ عدد) در رقم تلار با آرایش کاشت۱۰×۲۰ سانتی‌متر مربع به‌دست آمد (جدول سه).

وزن صد دانه در ساقه اصلی

صفت وزن صد دانه در ساقه اصلی برای تیمار رقم با احتمال یک درصد معنی‌دار و در تیمار آرایش کاشت و اثرات متقابل معنی‌دار نگردید (جدول یک). مقایسه میانگین داده‌ها نشان داد که رقم ساری با ۱۹/۸۷ گرم بیش‌ترین وزن صد دانه و رقم ۰۳۲ با ۱۶/۷گرم کم‌ترین وزن صد دانه را به‌خود اختصاص دادند. در آرایش کاشت ۱۰×۳۰ سانتی‌مترمربع با ۱۸/۴ گرم بیش‌ترین وزن صد دانه در ساقه اصلی و در آرایش کاشت ۵×۲۰ سانتی‌مترمربع با ۱۷/۶۸ گرم کم‌ترین وزن صد دانه به‌دست آمد، که این اختلاف از نظر آماری معنی‌دار نبود (جدول دو). شریکیان (۱۳۷۸) بیان داشت که با افزایش تراکم، وزن ۱۰۰ دانه تغییر چندانی نداشت. مقایسه اثرات متقابل داده‌ها نشان داد که رقم ساری با آرایش کاشت ۵×۳۰ سانتی‌مترمربع بیش‌ترین وزن صد دانه به-میزان ۲۰/۷۹ گرم و در لاین۰۳۲ با آرایش کاشت ۵ ×۲۰ سانتی‌مترمربع کم‌ترین وزن صد دانه به‌میزان ۱۵/۴۵ گرم به‌دست آمد (جدول سه).

متوسط تعداد دانه در غلاف ساقه اصلی

تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد که عامل‌های رقم و آرایش کاشت و اثرات متقابل آن‌ها با احتمال یک درصد برای صفت متوسط تعداد دانه در غلاف ساقه فرعی معنی‌دار شده است (جدول یک). مقایسه میانگین داده‌ها نشان داد که بیش‌ترین تعداد دانه در غلاف ساقه اصلی مربوط به لاین ۰۳۲ (۱/۷۶ عدد) و کم‌ترین آن در رقم ساری (۱/۴۵ عدد) بوده است. برای تیمار آرایش کاشت بیش‌ترین تعداد دانه در غلاف ساقه اصلی مربوط به آرایش۱۰×۴۰ سانتی‌متر مربع با (۱/۷۳ عدد) و کم‌ترین آن مربوط به آرایش کاشت ۵×۲۰ سانتی‌مترمربع با (۱/۵۵عدد) بود (جدول ۲). مقایسه میانگین اثرات متقابل نشان داد که بیش‌ترین تعداد دانه در غلاف ساقه اصلی در رقم تلار با آرایش کاشت ۱۰×۳۰ سانتی‌مترمربع (۱/۹۳عدد) و کم‌ترین آن در رقم ساری و با آرایش کاشت ۵×۳۰ سانتی‌مترمربع (۱/۳۱ عدد) به‌دست آمد (جدول سه).

تعداد کل دانه در غلاف ساقه فرعی

تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد که تعداد کل دانه در غلاف ساقه فرعی برای تیمار آرایش کاشت با

احتمال پنج درصد معنی‌دار ولی برای تیمار رقم و اثرات متقابل آن‌ها معنی‌دار نگردید (جدول یک). براساس جدول مقایسه میانگین بیش‌ترین تعداد کل دانه در غلاف ساقه فرعی در تیمار آرایش کاشت مربوط به آرایش ۵×۴۰ سانتی‌مترمربع (۲۵/۶۸ عدد) و کم‌ترین آن مربوط به آرایش ۱۰×۲۰ سانتی‌مترمربع (۱۱/۶۸ عدد) بود (جدول دو). همچنین بیش‌ترین تعداد کل دانه در غلاف ساقه فرعی مربوط به لاین ۰۳۲ (۲۵/۸۴ عدد) و کم‌ترین آن مربوط به رقم تلار (۱۳/۱۱ عدد) بود. اثرات متقابل داده‌ها نشان داد که بیش‌ترین تعداد کل دانه در غلاف ساقه فرعی مربوط به لاین۰۳۲ و آرایش کاشت ۵ ×۴۰ سانتی‌متر مربع (۳۶/۲۰) و کم‌ترین آن مربوط به رقم تلار با آرایش کاشت ۱۰×۲۰ سانتی‌مترمربع (۳/۸۹ عدد) بوده است (جدول سه).

عملکرد دانه

نتایج آزمایش نشان داده است که عملکرد دانه از نظر آماری فقط تحت تأثیر آرایش کاشت در سطح احتمال پنج درصد قرار گرفت، اما رقم و اثر متقابل آرایش کاشت با رقم تفاوت معنی‌داری نداشت (جدول یک). مقایسه میانگین داده‌ها نشان داد که بیش‌ترین عملکرد دانه در بین ارقام مورد مطالعه در رقم ساری (۸۵۶/۴ گرم در دو مترمربع) و کم‌ترین عملکرد دانه در لاین ۰۳۲(۸۴۳/۳ گرم در دو مترمربع) به دست آمد. همچنین مشاهده شد که بیش‌ترین عملکرد دانه برای آرایش کاشت۱۰×۴۰ سانتی‌متر مربع (۹۵۱/۷ گرم در دو مترمربع) و کم‌ترین آن مربوط به آرایش کاشت ۵ ×۴۰ سانتی‌متر مربع (۷۹۲/۸ گرم در دو مترمربع) به دست آمد (جدول دو). حداکثر عملکرد دانه تحت اثر متقابل آرایش کاشت با رقم مربوط به رقم تلار با آرایش کاشت ۱۰×۳۰ سانتی‌مترمربع (۱۰۰۷ گرم در دو مترمربع) و حداقل عملکرد دانه تحت اثر متقابل مربوط به رقم ساری با آرایش کاشت ۱۰×۴۰ سانتی‌مترمربع (۶۱۰ گرم در دو مترمربع) در هکتار به‌دست آمده است (جدول سه). خواجوئی‌نژاد و همکاران (۱۳۸۳) در بررسی تراکم بوته سویا دریافتند، که در تراکم پایین، عملکرد دانه در تک بوته بیش‌تر بود ولی در تراکم بالا، هر چند عملکرد تک بوته کم گردید، ولی باعث افزایش در واحد سطح شد. اثر متقابل بین ارقام سویا و تراکم کاشت نشان دهنده این واقعیت است که حداکثر تولید هر رقم در تراکم کاشت خاصی حاصل شد. بورد و هاردویل (Board and Harville, 1992) در بررسی‌های خود اثر فواصل ردیف مختلف را بر روی عملکرد سویا مشاهده نموده و اعلام کردند هر چه فاصله بین ردیف‌ها کاهش یابد، عملکرد افزایش می‌یابد. ایکیدا (Ikeda, 1992) در آزمایش خود نتیجه گرفت که تعداد انشعاب، تعداد غلاف و تعداد دانه در گیاه در تیمار کاشت مربعی بیش‌تر از دیگر تیمارها بوده است. در این آزمایش وزن دانه تحت تاثیر آرایش کاشت قرار نگرفته و عملکرد دانه با افزایش فاصله بین ردیف‌ها و کاهش فاصله درون ردیف کاهش یافته است. واکنش ارقام سویا در تراکم‌های مختلف از لحاظ میزان تولید عملکرد دانه متفاوت بود. به‌طورکلی از نتایج به‌دست آمده چنین استنباط می‌شود که با توجه به‌این‌که هر سه رقم عملکرد بالای چهار تن در هکتار داشتند و در تجزیه آماری نیز اختلاف معنی‌داری بین این سه رقم مشاهده نشد، اما بهترین رقم برای کشت در شرایط زارع در صورت کشت بهاره رقم ساری برای کشت پیشنهاد می‌گردد. همچنین بهترین آرایش کاشت سویا در شرایط آزمایش ۱۰×۴۰ و پس از آن ۱۰× ۳۰ سانتی‌متر مربع شناخته شد و در بررسی اثر متقابل آرایش کاشت و رقم نشان داده شد که رقم تلار با آرایش کاشت ۱۰× ۳۰ بهترین تیمار از لحاظ عملکرد و درصد روغن بود.

جدول ۱- تجزیه واریانس اجزای عملکرد سویا تحت تیمارهای ارقام و آرایش کاشت

Table 1. Analysis of variation related to the soybean seed and seed components as affected by different cultivars and planting pattern

			میانگین مربعات M.S							
S.O.V	منبع تغییرات	درجه آزادی df	غلاف در ساقه اصلی pod per main stem	غـلاف در ساقه فرعی pod per sub-stem	غلاف پوک در ساقه اصلی empty pod per main-stem	غلاف پوک در ساقه فرعی empty pod per sub-branch	وزن ۱۰۰ دانه ساقه اصلی 100 seed weight	دانه در غلاف ساقه اصلی Seed per pod in main stem	دانه در غلاف ساقه فرعی Seed per pod in sub-branch	عملکرد دانه Seed yield
replication	تکرار		317.487*	0.421	0.003	0.199	0.813	0.004	2.260	15736.574
Cultivar (A)	رقم		133.555*	1.673ns	0.202ns	2.441ns	46.576**	0.511**	10. 093 ns	786.574 ns
planting pattern (B)	آرایش کاشت		225.794**	0.764*	0.120ns	0.906**	0.569ns	0.048**	3.475*	37142.685*
A×B	اثر متقابل		81.814**	0.290ns	0.196*	0.450ns	1.753ns	0.057**	0.745 ns	16326.019ns
C.V(%)	ضریب (٪) تغییرات		13.060	22.830	20.270	15.210	7.310	21.700	21.900	14.470

ns، * و ** به ترتیب بدون اختلاف و معنی‌دار در سطح احتمال پنج و یک درصد

ns* and ** show the least differences at 1 and 5 level of probability respectively and ns shows none significant difference

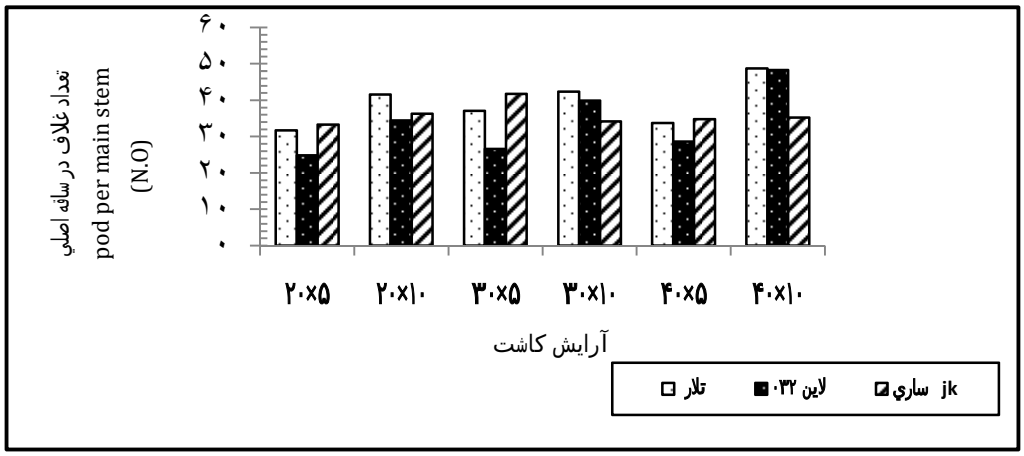
جدول ۲- مقایسه میانگین اجزای عملکرد و اجزای عملکرد سویا تحت تیمارهای رقم و آرایش کاشت

Table 2. Comparison of the means of the data related to the cultivars and planting patterns on soybean yield and yield components.

Treatment	تیمار	غلاف در ساقه اصلی pod per main stem(N.o)	غلاف در ساقه فرعی pod per sub-stem(N.o)	غلاف پوک در ساقه اصلی empty pod per main-stem(N.o)	غلاف پوک در ساقه فرعی empty pod per sub-branch(N.o)	وزن ۱۰۰ دانه ساقه اصلی 100 seed weight(gr)	دانه در غلاف ساقه اصلی Seed per pod in main stem(N.o)	دانه در غلاف ساقه فرعی Seed per pod in sub-branch(N.o)	عملکرد دانه Seed Yield (gr.2m²)
BP	تلار	39.21a	8.40a	2.20a	1.75a	17.8ab	1.71a	13.11a	851.7a
032	لاین ۰۳۲	33.80b	17.50a	2.48a	1.92a	16.70b	1.76a	25.84a	843.3a
JK	ساری	35.93b	13.80a	2.87a	1.93a	19.87a	1.45b	16.63a	856.4a
20×5	۲۰× ۵	29.94d	11.60ab	2.39ab	1.89a	17.68a	1.55c	16.13b	803.9b
20×10	۱۰×۲۰	37.45b	7.70b	2.69ab	1.69a	18.37a	1.61bc	11.68b	802.8b
30 × 5	۳۰×۵	35.17bc	12.40ab	2.90a	1.88a	18.15a	1.57c	14.66ab	850.0ab
30× 10	۳۰× ۱۰	38.82b	13.31ab	2.77ab	1.89a	18.40a	1.71ab	19.60ab	901.7ab
40 × 5	۴۰ × ۵	32.40cd	19.60a	1.91b	1.95a	18.01a	1.67abc	25.68a	792.8b
40×10	۴۰×۱۰	44.10 a	19.40a	2.44ab	1.89a	18.22a	1.73a	23.08a	951.7a

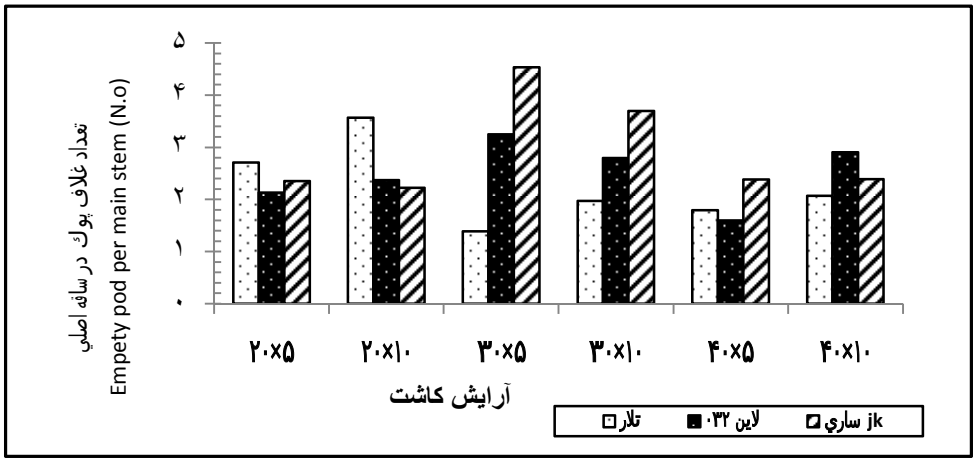
میانگین‌های هر گروه در هر ستون که دارای حرف مشترک هستند فاقد تفاوت آماری بر اساس آزمون دانکن در سطح احتمال پنج درصد می‌باشند.

Numbers having common letters in each column are not significantly different at the probability level of 5 percent.



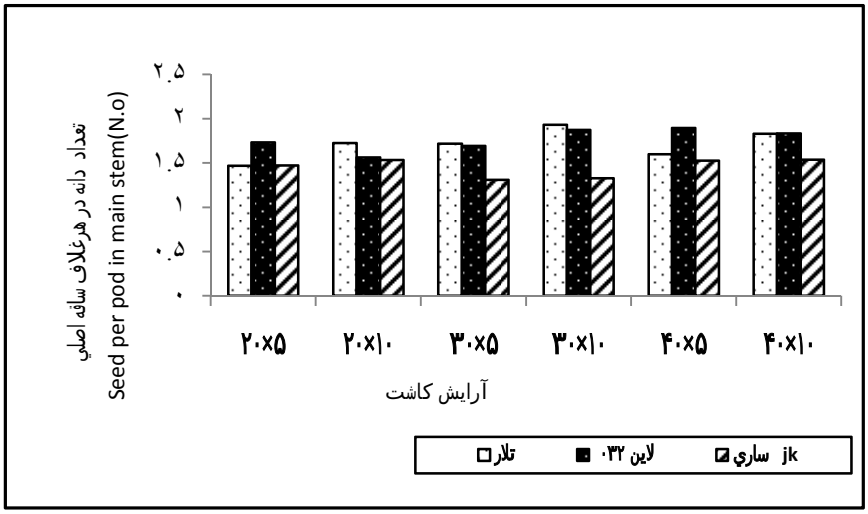
نمودار ۱- اثر متقابل رقم و آرایش کاشت بر روی تعداد غلاف در ساقه اصلی

Fig. 1. Interaction effect of planting pattern and cultivar on number of pod per main stem.



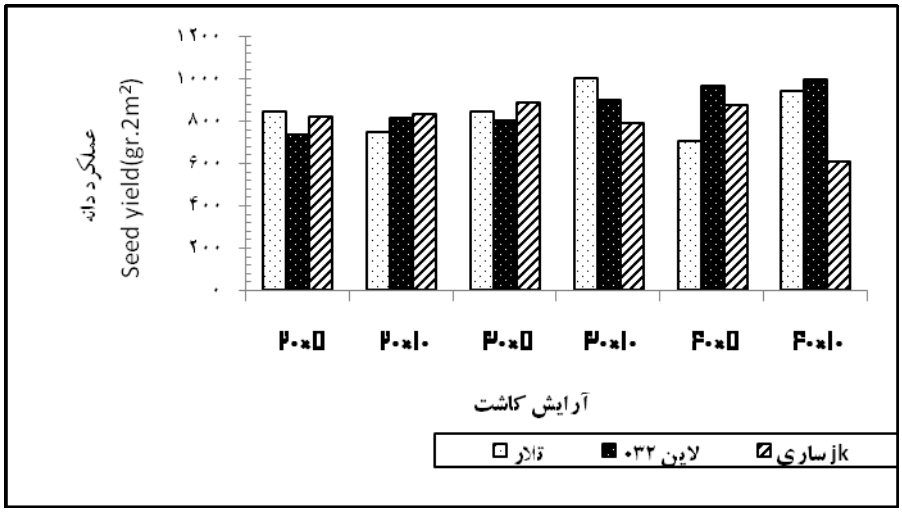
نمودار ۲- اثر متقابل رقم و آرایش کاشت بر روی تعداد غلاف پوک در ساقه اصلی

Fig. 2. Interaction effect of planting pattern and cultivar on number of Empty pod in main stem.



نمودار ۳- اثر متقابل رقم و آرایش کاشت بر روی متوسط تعداد دانه در هر غلاف ساقه اصلی

Fig. 3. Interaction effect of planting pattern and cultivar on number of seed per pod in main stem.



نمودار ۴- اثر متقابل رقم و آرایش کاشت بر روی عملکرد دانه

Fi. 4. Interaction effect of planting pattern and cultivar on seed Yield

منابع **References**

خواجوئی‌نژاد، غ.ر. ۱۳۸۳. واکنش سه گروه رسیدگی سویا به تراکم و سطوح مختلف آبیاری در کشت دوم. بخشی از پایان نامه دکتری.

شجاعی نوفرست، ک. ۱۳۷۴. بررسی اثرات تراکم بوته برخصوصیات فیزیولوژیکی، راندمان مصرف آب و اجزای عملکرد دانه دو رقم رشد محدود و نامحدود سویا. پایان نامه کارشناسی ارشد زراعت دانشگاه صنعتی اصفهان. دانشکده کشاورزی.

شریکیان، م.ع. و بابائیان جلودار، ن.ع. ۱۳۷۹. اثر تراکم جمعیت گیاهی بر عملکرد، اجزای عملکرد وکیفیت دانه ارقام سویا (*Glycine max* (L.) Merr)**.** مجله‌ی علوم کشاورزی و منابع طبیعی. شماره ۳. ۱۲-۳.

لطیفی، ن. ۱۳۷۲. زراعت سویا (زراعت، فیزیولوژی، مصارفی). انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد. ۲۸۲ص. ترجمه

Board, J.E., and Harville, B.G. 1992. Explanations for greater light interception in narrow rows vs. wide-row soybean. Crop Sci. 32:198-202.

Boquet, D.J. 1990. Plant population density and row spacing effects on soybean at post-optimal planting dates. Agron. J. 82:59-64.

Egli, D.B., Tekrony, D.M., Heitholt, J.J., and Rupe, J. 2005. Air temperature during seed filling and soybean seed germination and vigor. Crop Sic. 45: 1329-1335.

Ikeda, T. 1992. Soybean planting pattern to yield and yield components. Agron. J. 84: 923-926.

Jose, F., Barros, C., Decarvalho, M., and Basch, G. 2004. Response sunflower to sowing data and plant density under Mediterranean condition. European Journal of Agron. 21: 347-356.

Kumaga, F.K., Adika, S.G.K., and Ofori, K. 2003. Effect of post-flowering water stress on dry water and yield of three tropical grain legumes. International Journal of Agriculture and Biology. 4: 405-407.

Pasa, M.K. 2008. Nitrogen rate and plant population effect on yield and yield components in soybean. African Journal of Biotechnology. 7(24): 4464-4470.

Wells ,R. 1991. Soybean growth response to plant density: Relationships among canopy photosynthesis leaf area and light interception. Crop Sci. 31:755-761.