



اثر تاریخ کاشت و تراکم بوته بر خصوصیات رویشی و عملکرد سویا در منطقه گرگان

محسن باقری^{۱*} و حمید نعمتی^۲

^۱عضو هیات علمی بخش تحقیقات زراعی باغی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی گلستان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، گرگان، ایران.
^۲دانشجوی دکتری دانشگاه آزاد اسلامی واحد گرگان.

چکیده

به منظور بررسی اثر تاریخ کاشت و تراکم بوته بر روی خصوصیات فنولوژیکی، مورفولوژیکی، اجزای عملکرد و عملکرد دانه ارقام سویا (*Glycine max* L. Merrill) آزمایشی در مزرعه ایستگاه تحقیقات زراعی گرگان (عراقی محله) به صورت کرت‌های خردشده در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با ۳ تکرار در سال ۱۳۹۰ اجرا گردید. این تحقیق شامل چهار تاریخ کاشت (۷ خردادماه، ۲۲ خردادماه، ۶ تیرماه و ۲۱ تیرماه) در کرت‌های اصلی و چهار تراکم (۲۱، ۲۸، ۳۵ و ۴۲ بوته در مترمربع) با الگوی کاشت (۸×۳۰، ۸×۳۵، ۸×۴۵ و ۸×۶۰ سانتی‌متر) در کرت‌های فرعی کشت گردید. نتایج تجزیه واریانس حاکی از اثر معنی‌دار تاریخ کاشت بر خصوصیات روز تا گلدهی، روز تا رسیدن، تعداد گره در ساقه اصلی، ارتفاع بوته، تعداد غلاف در ساقه اصلی، وزن هزار دانه و عملکرد دانه بوده است. مقایسه میانگین‌ها با آزمون دانکن نشان می‌دهد که حداکثر فاصله زمانی از کاشت تا رسیدن مربوط به تاریخ کاشت اول و حداقل آن مربوط به تاریخ کاشت چهارم است. مقایسه میانگین داده‌ها نشان می‌دهد بیشترین مقدار آن در تاریخ کاشت ۷ خرداد و در تراکم ۲۸ بوته با عملکرد به میزان ۴۳۲۵ کیلوگرم در هکتار است. چنین استنباط می‌شود که ارقام مورد بررسی در این آزمایش توانستند در تاریخ کاشت ۷ خرداد و تراکم ۲۸ بوته در مترمربع با استفاده از شرایط محیطی مطلوب حداکثر عملکرد را تولید نمایند.

واژه‌های کلیدی: اجزای عملکرد، تاریخ کاشت، تراکم بوته، سویا.

*نویسنده مسئول: mohbagheri@yahoo.com

مقدمه

با توجه به جایگاه سویا در الگوی زراعی منطقه و وابستگی اقتصادی کشاورزان به آن و نیز با توجه به اهمیت وافر نیاز کشور به روغن و همچنین رسیدن به خودکفایی، اهمیت کشت سویا را دوچندان ساخته و سویا با بیش از ۲۰ درصد روغن و ۴۰ درصد پروتئین نقش مهمی در اقتصاد کشور ایفا می‌نماید. معرفی ارقام پر محصول و سازگار در منطقه می‌تواند در افزایش تولید سهم بسزایی داشته و نیز در رسیدن به استقلال اقتصادی مؤثر باشد بدین منظور آزمایش‌ها به نژادی و به زراعی به‌منظور یافتن بهترین لاین‌ها با عملکرد بالا جهت دستیابی به تولید بیشتر ضروری می‌باشد. تاریخ کاشت مناسب موجب بهره‌گیری بهینه از عوامل اقلیمی درجه حرارت، رطوبت، طول روز و همچنین تطابق زمان گلدهی با درجه حرارت مناسب می‌گردد (Hashemi jazi, 1991). طول دوره رشد رویشی با توجه به نوع رقم بین ۴۰ تا ۶۵ روز می‌باشد. اگر این دوره کمتر از مدت مزبور باشد «کشت دیرهنگام» به سبب کاهش تعداد دانه در بوته، محصول قابل‌توجهی تولید نخواهد کرد (Alyari *et al.*, 1990). مطالعاتی که در لکسینگتن آمریکا توسط اگلی و همکاران (Egli *et al.*, 2000) بر روی ۸ رقم سویا از گروه‌های رسیدگی I تا IV انجام دادند نشان داد که کاشت تأخیری عملکرد را ۷ تا ۳۶ درصد در همه واریته‌ها کاهش داد و واریته‌های گروه رسیدگی I و II عملکرد زیادی در کشت دیر نداشتند. خادم حمزه و همکاران (Khadem-Hamza *et al.*, 1994) گزارش کرد که با تأخیر در کاشت عملکرد دانه در واحد سطح و همچنین در واحد بوته کاهش می‌یابد. تأخیر در کاشت سبب کاهش عملکرد می‌گردد. اگلی و همکاران (Egli *et al.*, 2000) در بررسی‌های خود بر روی ۸ رقم سویا از گروه رسیدگی I تا IV اعلام کردند که میزان کاهش عملکرد در کشت تأخیری با کاهش تعداد دانه در غلاف مرتبط است البته کشت دیرهنگام بر اندازه دانه تأثیری نداشته و فقط باعث کاهش تعداد دانه در غلاف خواهد شد. کان و همکاران (Kane *et al.*, 2004) گزارش کرده‌اند که احتمالاً افزایش دما طی نمو رویشی و تشکیل غلاف سبب افزایش ارتفاع در مرحله R5 شده است. ویور و همکاران (Wever *et al.*, 2001)، گزارش کردند که با تأخیر در کاشت تعداد گره در ساقه اصلی و ساقه‌های فرعی بوته کاهش می‌یابد.

انتخاب تراکم مطلوب بوته با توجه به شرایط اقلیمی و خاکی منطقه باعث استقرار بهتر گیاه و در نتیجه عملکرد بیشتر نسبت به تراکم‌های دیگر می‌شود گرترول و همکاران (Grterol *et al.*, 2006) گزارش می‌دهد که گیاه سویا در فاصله ردیف ۲۵ سانتی‌متر نسبت به فاصله ردیف ۷۶ سانتی‌متر در سالی که محدودیت رطوبت زیاد باشد عملکرد بیشتری نخواهد داشت. همچنین بتی و همکاران (Beatty *et al.*, 1982) نیز اظهار داشتند بارندگی و میزان رطوبت خاک در تأثیر فاصله ردیف کشت بر عملکرد سویا، بسیار تأثیر گذارند. برد و همکاران (Board *et al.*, 1982) در بررسی‌های خود اثر فواصل ردیف مختلف (۲۵، ۵۰، ۷۵ و ۱۰۰ سانتی‌متر) را بر روی عملکرد سویا مشاهده نموده و

اعلام کردند هر چه فاصله بین ردیف‌ها کاهش می‌یافت عملکرد افزایش می‌یابد و این به خاطر افزایش جذب نور بیشتر بود. محمدی و همکاران (Mohammadi *et al.*, 1994) در تحقیقات خود بر روی سه رقم زودرس سویا به‌عنوان کشت دوم در فواصل ردیف مختلف (۳۵، ۴۵ و ۵۵ سانتی‌متر) در منطقه بناب اعلام کردند که حداکثر عملکرد دانه در رقم زودرس‌هاک با کاهش ردیف ۳۵ سانتی‌متر به‌دست می‌آید. سینگ و همکاران (Singh *et al.*, 1993)، در تحقیقاتی که در دانشکده کشاورزی سند بر روی تراکم بوته در هفت وارپته سویا و در تراکم‌های ۱۰۰ هزار تا ۶۰۰ هزار کاشته شدند اظهار داشتند تراکم ۴۰۰ هزار بوته برتر از تراکم‌های کمتر و مشابه تراکم ۶۰۰ هزار بوده است. کارپنتر و همکاران (Carpenter *et al.*, 1997) بیان کردند که در تراکم‌های پائین تعداد غلاف بیشتر در هر گیاه به علت تعداد غلاف بیشتر ساقه‌ها می‌باشد که این امر به خاطر ماده خشک بیشتر ساقه‌ها در هر گیاه است، همچنین هربرنت و همکاران (Herbert *et al.*, 1984) اظهار داشتند که در تراکم‌های پائین سهم ساقه‌های فرعی در عملکرد ۳۰ الی ۴۰ درصد بود در حالی که در تراکم‌های بالا این میزان ۱۵ الی ۱۶ درصد بود.

مواد و روش‌ها

این آزمایش در سال زراعی ۱۳۹۰ در ایستگاه تحقیقات کشاورزی گرگان (عراقی محله) با عرض جغرافیایی ۳۶ درجه و ۴۵ درجه شمالی و طول جغرافیایی ۵۴ درجه و ۲۵ دقیقه شرقی و ارتفاع ۵/۵ متر از سطح دریا به فاصله ۵ کیلومتر از شهرستان گرگان و متوسط بارندگی سالانه ۶۵۰ میلی‌متر اجرا گردید. اقلیم این منطقه بر اساس تقسیم‌بندی جزء مناطق گرم و مرطوب محسوب می‌شود. این آزمایش به‌صورت کرت‌های خرد شده در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در ۳ تکرار اجرا شد. در این آزمایش تاریخ کاشت به‌عنوان کرت‌های اصلی در ۴ سطح و تراکم کاشت نیز به‌عنوان کرت‌های فرعی در ۴ سطح در نظر گرفته شدند. کرت‌های اصلی شامل ۴ تاریخ کاشت با فاصله ۱۵ روز از یکدیگر در نظر گرفته شدند اولین تاریخ کاشت ۷ خرداد انجام گرفت و پس از آن کاشت سویا در کرت‌های اصلی دیگر در تاریخ‌های ۲۲ خرداد، ۶ و ۲۱ تیر انجام شد. در هر یک از کرت‌های اصلی در زمان کاشت تراکم‌های ۲۱، ۲۸، ۳۵ و ۴۲ بوته در مترمربع اعمال گردید. الگوی کاشت در کلیه تراکم‌ها به‌صورت مستطیل و با فواصل ۸×۳۰، ۸×۳۵، ۸×۴۵، ۸×۶۰ در نظر گرفته شد. به‌منظور تجزیه شیمیایی خاک محل انجام آزمایش از قطعه زمین مورد نظر از عمق ۰ تا ۳۰ سانتی‌متری نمونه خاک تهیه و به آزمایشگاه ارسال گردید. جهت آماده‌سازی زمین محل آزمایش در بهار ۱۳۹۰ قبل از اجرای آزمایش زمین را آبیاری کرده و پس از گاو رو شدن، به‌وسیله گاوآهن برگردان دار، شخم انجام شد. جهت خرد شدن کلوخه‌ها و همچنین یکنواخت شدن خاک مزرعه، زمین مذکور را دیسک و ماله زده و

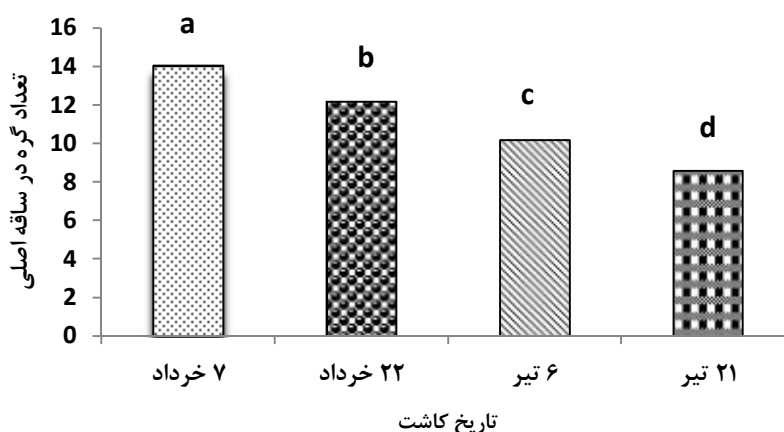
با توجه به اینکه زمین محل اجرای آزمایش در سال زراعی قبل تحت کشت گندم بود بدین جهت بر اساس نتایج تجزیه خاک و توصیه کودی، جهت تأمین انرژی موردنیاز باکتری و کمک به آغاز رشد بوته‌ها اقدام به پخش ۲۵ کیلوگرم در هکتار کود اوره به‌عنوان استارتر و مقدار ۱۵۰ کیلوگرم سوپر فسفات تریپل و ۱۰۰ کیلوگرم سولفات پتاسیم در هکتار گردید. یادداشت‌برداری بر روی صفاتی از قبیل ارتفاع بوته، تعداد غلاف در بوته، تعداد شاخه، تعداد گره تاریخ‌های جوانه‌زنی، گلدهی، رسیدگی برداشت به عمل می‌آید. پس از برداشت وزن هزار دانه درصد روغن پروتئین دانه، شاخص برداشت و همچنین عملکرد دانه تعیین گردید. داده‌های به‌دست آمده مورد تجزیه و تحلیل آماری و میانگین‌ها براساس آزمون دانکن مورد ارزیابی قرار گرفت.

نتایج و بحث

روز تا گلدهی: صفت روز تا گلدهی تحت تأثیر تاریخ کاشت در سطح یک درصد معنی‌دار شد (جدول ۱) و مقایسه میانگین‌ها به روش دانکن نشان داد که بیشترین مقدار آن مربوط به تاریخ کاشت اول با تعداد روزهای سپری‌شده از کاشت تا مرحله گلدهی به‌مدت ۴۸ روز و کمترین آن مربوط به تاریخ کاشت آخر (۲۲ تیر) به‌مدت ۳۲ روز است (جدول ۲). تعداد روز تا رسیدن تحت تأثیر تاریخ کاشت قرار گرفت و در سطح یک درصد معنی‌دار شد (جدول ۱). مقایسه میانگین‌ها با آزمون دانکن نشان می‌دهد که حداکثر فاصله زمانی از کاشت تا رسیدن مربوط به تاریخ کاشت اول و حداقل آن مربوط به تاریخ کاشت چهارم بود (جدول ۲) چنین نتیجه‌گیری می‌شود که با تأخیر در تاریخ کاشت تعداد روزهای سپری‌شده از کاشت تا مرحله گلدهی کاهش می‌یابد، افزایش درجه حرارت، طول روز، اثر فتوپریود بر این امر تأثیر می‌گذارد و تعداد روزهای کاشت تا شروع گلدهی در تاریخ کاشت‌های دیرتر کاهش می‌یابد. البته عوامل ژنتیکی و محیطی نیز بر این امر تأثیر دارند اما اثر فتوپریود و درجه حرارت در این بین بیش از دیگران نمایان است. نتایج فوق با یافته‌های تحقیقاتی بورد و همکاران (Board *et al.*, 2005)، کان و گرابائو (Kane *et al.*, 1992)، هاشمی جزی (Hashemi jazi, 1991) مطابقت می‌نماید.

ارتفاع نهایی گیاه: اثر تاریخ کاشت و تراکم بوته بر ارتفاع نهایی گیاه در سطح یک درصد معنی‌دار گردید (جدول ۱). مقایسه میانگین داده‌ها نشان می‌دهد که حداکثر ارتفاع بوته در تاریخ کاشت اول یعنی ۷ خرداد با ارتفاع ۷۱/۸۲ سانتی‌متر و حداقل ارتفاع بوته در تاریخ کاشت چهارم یعنی ۲۱ تیر با ارتفاع ۴۴/۰۶ سانتی‌متر بود (جدول ۲) با تأخیر در کاشت ارتفاع بوته کاهش می‌یابد. چنین نتیجه‌گیری می‌شود علت کاهش ارتفاع بوته در تاریخ کاشت‌های دیر خصوصاً بر روی ارقام رشد نیمه محدود کوتاه بودن رشد رویشی و زایشی گیاه تحت تأثیر نور و درجه حرارت بالاتر آن تاریخ کاشت‌ها است. همچنین مقایسه میانگین تراکم بوته نشان می‌دهد که بیشترین ارتفاع بوته با ۶۳/۶۷ سانتی‌متر

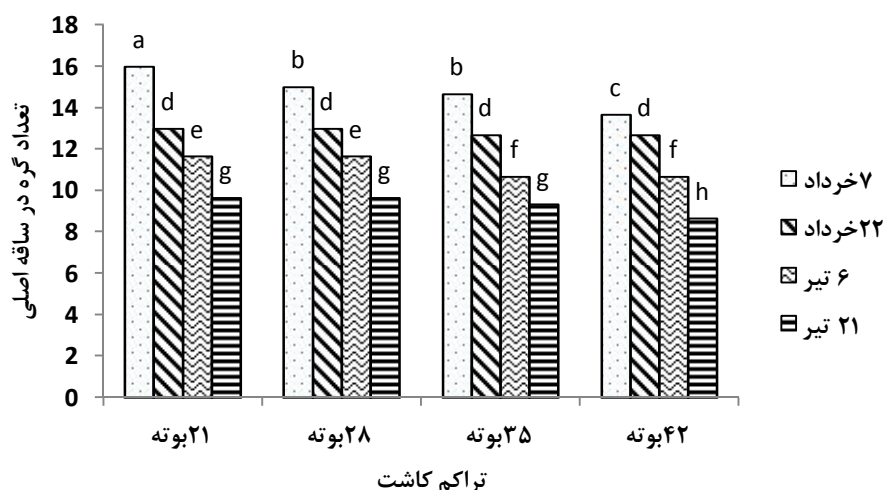
و کم‌ترین ارتفاع بوته با ۵۳/۳۷ سانتی متر به ترتیب به تراکم ۴۲ و ۲۱ بوته در مترمربع بود (جدول ۲). نتایج به دست آمده با یافته‌های تحقیقاتی کان و گرابائو (Kane et al., 2004)، هانگ و همکاران (Huang et al., 1991)، پارکر (Parker et al., 1981)، پرویز و همکاران (Parviz et al., 1989)، هاشمی جزی (Hashemi jazi, 1991) و خادم حمزه و همکاران (Khadem-Hamza et al., 1994) مطابقت می‌نماید. **تعداد گره در ساقه اصلی:** صفت تعداد گره در ساقه اصلی تحت تأثیر تاریخ کاشت قرار می‌گیرد (جدول ۱) و در سطح یک درصد معنی‌دار شد و بیش‌ترین تعداد گره در ساقه اصلی مربوط به تاریخ کاشت اول (۱۳/۹۹) و کم‌ترین آن مربوط به تاریخ کاشت چهارم (۸/۵۸) می‌باشد. مقایسه میانگین‌ها با آزمون دانکن نشان می‌دهد که با تأخیر در کاشت تعداد گره در ساقه اصلی کاهش می‌یابد (شکل ۱). چنین استنباط می‌شود که کاهش تعداد گره در بوته در نتیجه کاهش رشد رویشی و زایشی همچنین کاهش ارتفاع بوته حاصل گردد. ویلکاکس و فرانکربرگر (Wilcox et al., 1987)، ویور و همکاران (Wever et al., 2001)، صادقی و همکاران (Sadeghi et al., 1995)، قربانزاده (Ghorbanzadeh et al., 1995)، به نتایج مشابهی دست یافتند.



شکل ۱- اثر تاریخ کاشت بر تعداد گره در ساقه اصلی سویا لاین HT2
حروف مشابه در هر ستون نشانه عدم تفاوت معنی‌دار است.

صفت تعداد گره در ساقه اصلی تحت تأثیر تراکم بوته قرار گرفت و در سطح یک درصد معنی‌دار شده است (جدول ۱). مقایسه میانگین‌ها به روش دانکن نشان داد که بیش‌ترین تعداد گره مربوط به تراکم ۲۱ بوته در مترمربع و کم‌ترین آن مربوط به ۴۲ بوته در مترمربع است (جدول ۲). اثر متقابل تاریخ کاشت در تراکم بوته بر روی صفت تعداد گره در ساقه اصلی در سطح یک درصد معنی‌دار شد

(جدول ۱). مقایسه میانگین‌ها نشان داد که بیش‌ترین تعداد گره مربوط به تاریخ کاشت اول ۷ خرداد و تراکم ۲۱ بوته در مترمربع با ۱۶ گره و کمترین تعداد گره با ۸/۶۶ مربوط به تاریخ کاشت چهارم ۲۱ تیر در تراکم ۴۲ بوته در مترمربع است (شکل ۲). می‌توان چنین نتیجه گرفت که با کاهش فاصله ردیف تعداد گره در ساقه اصلی کاهش می‌یابد افزایش تراکم بوته سبب افزایش هورمون اکسین در گیاه و نرسیدن نور به اندام‌های میانی و پایینی گیاه و افزایش ارتفاع گیاه که خود نتیجه افزایش طول میانگره‌ها و کاهش تعداد گره در گیاه است. باکیت (Boquet, 1990)، مارول و همکاران (Marvel *et al.*, 1992)، ویلکاس (Wilcox *et al.*, 1987)، ادریچ و همکاران (Ethredge *et al.*, 1989)، استیون و همکاران (Steven *et al.*, 2003)، سرمدنیا و کوچکی (Sarmadnia *et al.*, 1983)، مودب شبستری و همکاران (Moadab shabestari *et al.*, 1980)، به نتایج مشابهی دست یافتند.



شکل ۲- اثر متقابل تاریخ کاشت و تراکم بر تعداد گره در ساقه اصلی سویا لاین HT2
حروف مشابه در هر ستون نشانه عدم تفاوت معنی‌دار است.

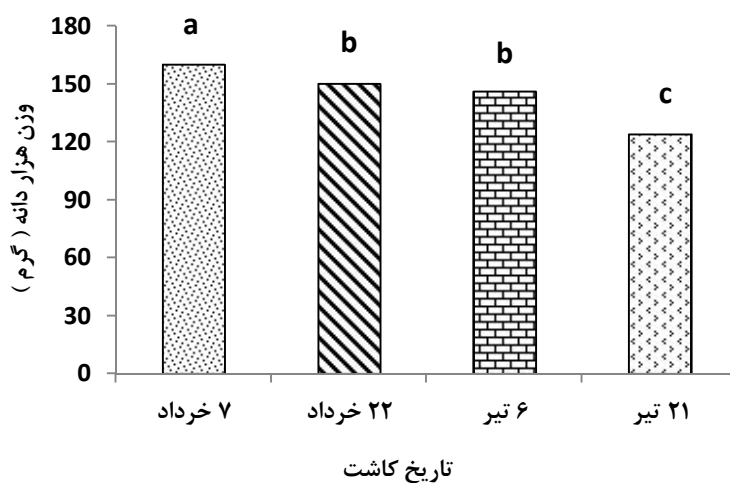
تعداد غلاف در ساقه اصلی: صفت تعداد غلاف در ساقه اصلی تحت تأثیر تاریخ کاشت قرار گرفت و در سطح یک درصد معنی‌دار شد (جدول ۱). بیشترین تعداد غلاف در ساقه اصلی مربوط به تاریخ کاشت اول (۶۵/۷۵) و کم‌ترین آن مربوط به تاریخ کاشت چهارم (۴۵/۵۰) غلاف در ساقه اصلی است. مقایسه میانگین‌ها با آزمون دانکن نشان می‌دهد که با تأخیر در کاشت تعداد غلاف در ساقه اصلی کاهش می‌یابد. چنین استنباط می‌شود که کاهش تعداد گره در بوته در نتیجه کاهش رشد رویشی و زایشی همچنین کاهش ارتفاع بوته حاصل گردد. ویور و همکاران (Wever *et al.*, 2001)، صادقی و همکاران (Sadeghi *et al.*, 1995)، قربانزاده (Ghorbanzadeh *et al.*, 1995) به نتایج مشابهی دست

یافتند. صفت تعداد غلاف در ساقه اصلی تحت تأثیر تراکم بوته قرا می‌گیرد و در سطح یک درصد معنی‌دار شده است (جدول ۱).

جدول ۱- تجزیه واریانس عملکرد و اجزای عملکرد در تاریخ و تراکم بوته مختلف بر روی لاین HT2.

منابع تغییرات	درجه آزادی	روز تا گلدهی	روز تا رسیدن	ارتفاع بوته	تعداد گره		میانگین مربعات
					در ساقه اصلی	وزن هزار دانه	
تعداد غلاف در ساقه اصلی <td>عملکرد دانه <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </td>	عملکرد دانه <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td>						
تکرار	۲	۱/۲۱۴ ns	۶۰/۳۱۳ ns	۱/۳۱۳ ns	۵/۵۸۳ ns	۰/۶۴۶ ns	۳۵/۱۴۶ ns
تاریخ کاشت	۳	۲۹۹/۶۳۰ **	۴۱۰/۷۲۸۵ **	۱۶۱۶/۳۸۹ **	۵۱/۸۰۶ **	۲۷۸۱/۳۶۱ **	۴۸۵۶۵۵۶/۵۵۶ **
اشتباه الف	۶	۰/۳۲۹	۲۱/۱۱۳	۳/۰۳۵	۰/۴۷۲	۱۵/۱۷۴	۶۸/۰۳۵
تراکم بوته	۳	۱/۱۴۱ *	۴/۶۴۶ *	۱۶۳/۵۰۴ **	۱۶/۹۱۷ **	۲۷۸/۲۵۰ **	۵۸۳۵۰۸/۹۴۴ **
تاریخ کاشت × تراکم بوته	۹	۰/۵۷۱ ns	۸/۰۹۰ ns	۰/۹۶۳ ns	۰/۶۳۹ **	۱۶۴/۱۲۰ **	۳۶۱۴۳/۰۹۳ **
اشتباه ب	۲۴	۰/۶۷۲	۶/۹۷۰	۱/۵۷۶	۰/۰۸۳	۴/۱۵۳	۵۳/۷۰۱
ضریب تغییرات (درصد)	۳/۱۶	۲/۷۵	۱۵/۷۴	۱۶/۹۱	۵/۴۹	۳/۷۴	۱/۴۹

ns، * و ** به ترتیب نشان‌دهنده تفاوت غیر معنی‌دار، معنی‌دار در سطح احتمال ۵ و ۱ درصد.

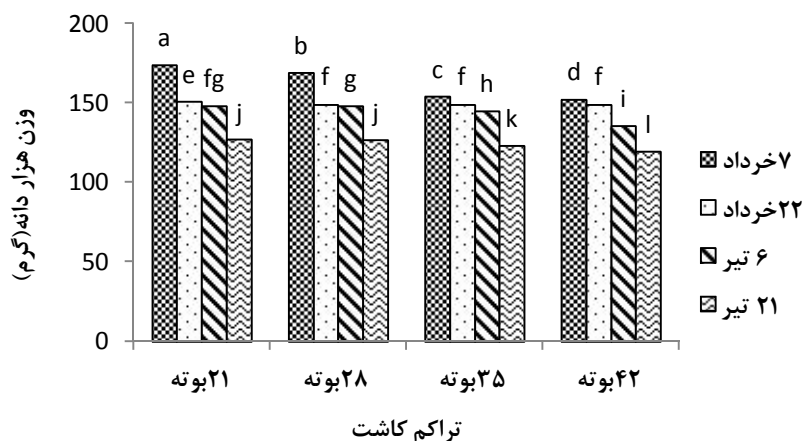


شکل ۳- اثر تاریخ کاشت بر وزن هزار دانه سویا لاین HT2 حروف مشابه در هر ستون نشانه عدم تفاوت معنی‌دار است.

مقایسه میانگین‌ها به روش دانکن نشان داد که بیشترین تعداد غلاف در ساقه اصلی مربوط به ۲۸ بوته در مترمربع و کمترین آن مربوط به ۴۲ بوته در مترمربع است (جدول ۲). چنین استنباط می‌گردد

که بهره‌مندی از نور بیشتر در تراکم کمتر نقش مهمی در افزایش تعداد غلاف در بوته ایفا می‌نماید. اثر متقابل تاریخ کاشت در تراکم بوته بر روی صفت تعداد غلاف در ساقه اصلی معنی‌دار نشد (جدول ۱). **وزن هزار دانه:** صفت وزن هزار دانه تحت تأثیر تاریخ کاشت و در سطح یک درصد معنی‌دار شد (جدول ۱). مقایسه میانگین‌ها به روش دانکن نشان می‌دهد که بیش‌ترین آن مربوط به تاریخ کاشت اول به میزان ۱۶۰/۱۱ گرم و کم‌ترین آن مربوط به تاریخ کاشت آخر به میزان ۱۲۴/۰۰ گرم بود (شکل ۳). نتایج به‌دست‌آمده با یافته‌های تحقیقاتی خواجه‌پور و همکاران (Khajehpour *et al.*, 1991) و کاظمی و همکاران (Kazemei *et al.*, 1995) مطابقت می‌نماید.

همچنین تراکم بوته نیز بر صفت وزن هزار دانه در سطح ۱ درصد تأثیرگذار بوده (جدول ۱) و ۲۸ بوته در مترمربع با ۱۵۱/۰۰ گرم بیش‌ترین میزان وزن هزار دانه را دارا است (جدول ۲). چنین استنباط می‌شود کاهش اثر رقابتی بین گیاهان و دریافت بهتر نور در فواصل ردیف بیشتر سبب افزایش میزان مواد غذایی گسیل شده به‌طرف دانه و در نتیجه افزایش وزن هزار دانه در فواصل ردیف بیشتر باشد. این در حالی است که به‌دلیل رقابت بیشتر بین گیاهان در فواصل ردیف کمتر سبب کاهش وزن هزار دانه می‌گردد. اثر متقابل تاریخ کاشت در تراکم بوته بر روی صفت وزن هزار دانه در سطح یک درصد معنی‌دار شد (جدول ۱) و بیش‌ترین آن به تاریخ کاشت اول و تراکم ۲۸ بوته به میزان ۱۷۴/۰۰ گرم و کم‌ترین آن مربوط به تاریخ کاشت آخر و تراکم بوته ۴۲ بوته در مترمربع تعلق یافت (شکل ۴). نتایج به‌دست‌آمده با یافته‌های تحقیقاتی هاشمی جزی (Hashemi jazi, 1991) هاشمی جزی (Hashemi jazi, 1991) و کاظمی و همکاران (Kazemei *et al.*, 1995) مطابقت می‌نماید.



شکل ۴- اثر متقابل تاریخ کاشت و تراکم بر وزن هزار دانه سویا لاین HT2
حروف مشابه در هر ستون نشانه عدم تفاوت معنی‌دار است.

عملکرد دانه: عملکرد دانه تحت تأثیر تاریخ کاشت قرار گرفت و در سطح یک درصد معنی‌دار گردید (جدول ۱) مقایسه میانگین داده‌ها نشان می‌دهد که بیش‌ترین عملکرد دانه مربوط به تاریخ کاشت ۷ خرداد و به میزان ۳۹۵۷ کیلوگرم در هکتار و کم‌ترین عملکرد دانه مربوط به تاریخ کاشت ۲۱ تیر و به میزان ۲۵۵۱ کیلوگرم در هکتار است (جدول ۲) با تأخیر در کاشت طول دورهٔ رویشی کوتاه‌تر شده و عملکرد کاهش می‌یابد این کاهش عملکرد در نتیجه کاهش شاخص سطح برگ، کاهش وزن خشک گیاه در کشت‌های دیرهنگام و کاهش وزن هزار دانه می‌باشد.

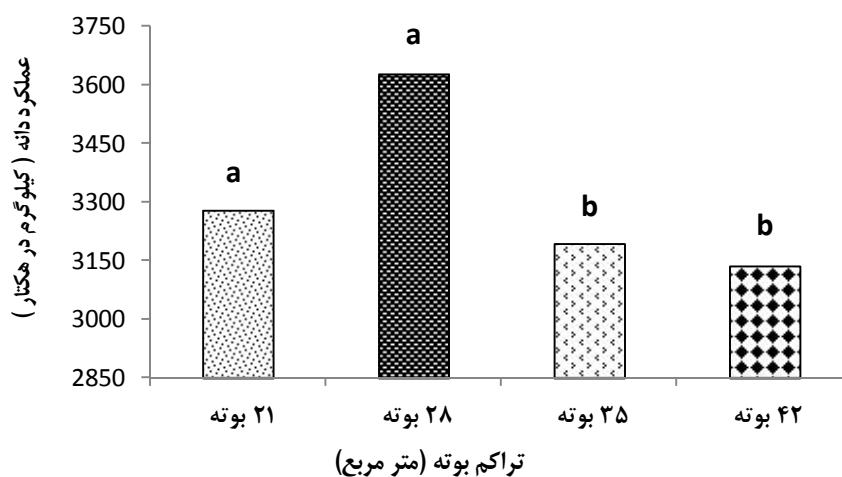
جدول ۲- مقایسه میانگین صفات مختلف عملکرد دانه و اجزای عملکرد در تاریخ کاشت و تراکم بوته‌های مختلف در لاین HT2.

عملکرد دانه کیلوگرم در هکتار	تعداد غلاف در ساقه اصلی	وزن هزار دانه گرم	تعداد گره در ساقه اصلی	ارتفاع بوته سانتی‌متر	روز تا رسیدن	روز تا گلدهی	فاکتور آزمایشی
							تاریخ کاشت
۳۹۵۷b	۶۵/۷۵b	۱۶۰/۱۱b	۱۳/۹۹a	۷۱/۸۲b	۱۴۱/۷b	۴۸/۱۰a	۷ خرداد
۳۶۹۱b	۶۳/۳۵b	۱۵۰/۰۴b	۱۲/۱۸b	۶۵/۹۹b	۱۳۹/۳۵b	۴۱/۹۴b	۲۲ خرداد
۳۰۴۸c	۵۴/۲۵b	۱۴۶/۰۰b	۱۰/۱۸c	۵۵/۳۷c	۱۲۷/۰۰b	۳۹/۵۴b	۶ تیر
۲۵۵۱d	۴۵/۵۰c	۱۲۴/۰۰c	۸/۵۸d	۴۴/۰۶d	۱۱۹/۵۲c	۳۲/۳۳c	۲۱ تیر
							تراکم بوته
۳۲۷۹b	۵۸/۷۵b	۱۴۹/۴۹b	۱۱/۱۸a	۵۳/۳۷c	۱۳۵/۷a	۴۳/۱۰a	۲۱ بوته در مترمربع
۳۶۲۸b	۶۰/۵۰b	۱۵۱/۰۴b	۱۲/۵۸a	۵۴/۰۶b	۱۳۶/۳۵a	۴۲/۹۴a	۲۸ بوته در مترمربع
۳۱۹۳b	۵۶/۷۹b	۱۴۳/۵۲b	۱۰/۱۸b	۶۳/۸۲b	۱۳۷/۱۲a	۴۲/۱۲a	۳۵ بوته در مترمربع
۳۱۲۶b	۴۹/۳۳c	۱۳۶/۵۸c	۹/۹۱c	۶۱/۹۹b	۱۳۷/۵۲a	۴۲/۲۷a	۴۲ بوته در مترمربع

حروف مشابه در هر ستون نشانه عدم تفاوت معنی‌دار است.

نتایج حاصل از این بررسی با یافته‌های سایر محققین دیگر همچون اگلی و همکاران (Egli *et al.*, 2000) هاشمی جزی (Hashemi jazi, 1991) و خادم حمزه و همکاران (Khadem-Hamza *et al.*, 1994) مطابقت می‌نماید. همچنین صفت عملکرد دانه تحت تأثیر تراکم بوته در سطح یک درصد معنی‌دار گردید (جدول ۱). مقایسه میانگین‌ها با آزمون دانکن نشان داد که بیش‌ترین عملکرد دانه در تراکم بوته ۲۸ بوته در مترمربع به میزان ۳۶۲۸ کیلوگرم در هکتار به‌دست آمد (شکل ۵). به نظر

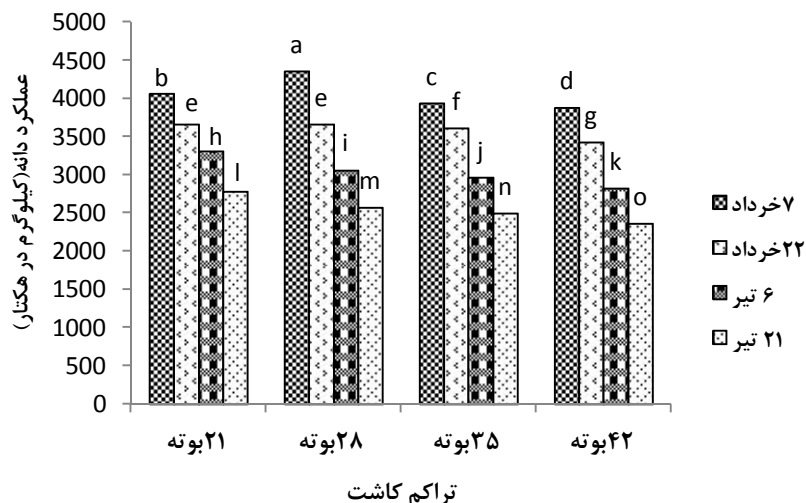
می‌رسد لاین مورد بررسی در این آزمایش با توجه به اینکه جزو گروه رسیدگی سه و چهار و متوسط رس می‌باشند زمانی که در فواصل پهن کاشته شوند حداکثر استفاده از زمین و فضای موجود و نور را به عمل می‌آورند. هرچند که با افزایش تراکم بوته، تعداد ساقه فرعی گیاه کاهش می‌یابد و عملکرد تک بوته زیاد می‌شود اما کاهش عملکرد تک بوته با افزایش تعداد گیاه در واحد سطح جبران خواهد شد. از مقایسه میانگین‌ها چنین نتیجه‌گیری می‌شود که با کاهش تراکم بوته عملکرد افزایش خواهد یافت. بولاک و همکاران (Bullock *et al.*, 1998)، هانگ و همکاران (Huang *et al.*, 1991)، پارکر (Parker *et al.*, 1981)، پرویز و همکاران (Parviz *et al.*, 1989)، هاشمی جزی (Hashemi jazi, 1991) و بتی و همکاران (Beatty *et al.*, 1982) گلن و همکاران (Glenn *et al.*, 2000)، کارتر و بورما (۱۹۷۹) و ادریچ و همکاران (Ethredge *et al.*, 1989) به نتایج مشابهی دست یافتند.



شکل ۵- اثر تراکم بوته بر عملکرد دانه سویا لاین HT2

حروف مشابه در هر ستون نشانه عدم تفاوت معنی‌دار است.

اثر متقابل تاریخ کاشت در تراکم بوته بر عملکرد دانه در سطح ۵ درصد معنی‌دار گردید (جدول ۱). بیش‌ترین مقدار آن در تاریخ کاشت ۷ خرداد و در تراکم ۲۸ بوته با عملکرد به میزان ۴۳۲۵ کیلوگرم در هکتار است (شکل ۶). چنین استنباط می‌شود که ارقام مورد بررسی در این آزمایش توانستند در تاریخ کاشت ۷ خرداد و تراکم ۲۸ بوته در مترمربع با استفاده از شرایط محیطی مطلوب حداکثر عملکرد را تولید نمایند. نتایج به‌دست‌آمده با یافته‌های پژوهشگرانی همچون باکیت و همکاران (Boquet *et al.*, 1990) و بتی و همکاران (Beatty *et al.*, 1982) مطابقت می‌نماید.



شکل ۶- اثر متقابل تاریخ کاشت و تراکم بر عملکرد دانه سویا لاین HT2
حروف مشابه در هر ستون نشانه عدم تفاوت معنی دار است.

منابع

- Alyari, E. 1990. Oil Agriculture pellets and physiology. Amidi publications. 182 pages.
- Beatty, K.D., Eldridy, I.L. and Simpson, Jr. A.M. 1982. Soybean response to different planting pattern and dates. *Agronomy Journal*. 74: 859-862.
- Board, J.E. 1985. Yield components associated with soybean yield reductions at nonoptimal planting dates. *Agronomy Journal*. 11: 135-140.
- Board, J.E., Kang, M.S. and Harvil, B.C. 1999. Path analysis of the yield formation process for late- planted soybean. *Agronomy Journal*. 91: 128- 135
- Cbrpenter, B.C. and Bobrd, J.E. 1997. Growth dynamic factors controlling soybean yield stbblity bross plant populations. *Crop Sci*. 37: 1520 - 1526.
- Egli, D.B. and Bruening, W.P. 2000. Potential of early – maturity soybean cultivar in late planting. *Agronomy Journal*. 92: 532-535.
- Ghorban Zadeh, M. and Nasiri, M. 1995. Response of soybean grain yield and its components in a delay in planting. *Journal of Agricultural Knowledge*. 15(2): 149-161.
- Grterol, Y.E., Elmore, R.W. and Eisenhbuer, D.E. 2006. Nbrrow - row planting systems for furrow-irrigated soybean. *J. Prod. Boric*. 9: 546-533.
- Hashemi, J.S.M. 1992. Effect of planting date on growth and development and some agronomic and physiological characteristics of five soybean cultivars as second crop. *Iranian Journal of Crop Sciences*. 3(4): 59-49.
- Herbert, S.J. and Litehfield, G.V. 1984. Growth response of short - sebson soybebn to vbrieties in row spbcng bnd density. *Field crop research* 9: 3/4. 163-171.

- Hung, S. F., Jones, J.W., Boote, J. and Hesketh, I.D. 1993. Parameter Estimation for predicting flowering dates of soybean cultivars, *Crop Science*.33:137-144.
- Kane, M. V. Steel, C.C., Grabav, L.J., Mackown, C. T. and Hieldbrand, D.F. 1997. Early maturing soybean cropping system: 111 protein and oil contents and oil composition. *Agronomy. Journal*. 89: 464-469.
- Khadim-Hamza, H.R., Karimi, M., Rezai, A. and Ahmdy, A. 1994. Effect of planting date and density on agronomic traits, yield and yield components of soybean. *Iranian Journal of Agricultural Sciences*. 35 (2): 40-35.
- Moaddab Shabestari, M., Mogtahedi, 1980. *Crop Physiology*. Publishing Center of Tehran University.
- Mohammadi, A., Alyari, E.D.F., Shakiba, Valizade, M., Zehtab, S. and Alilu, A. 1994. Effect of plant density on grain yield, oil and protein soybean cultivars after harvest a second crop of canola in Banab. *Proceedings of the Eighth Congress of Crop Sciences*. New publishing. P: 438.
- Parker, M.B., Machant, W H. and Mullinix, jr. B.J. 1981. Date of planting and row spacing effects on four soybean cultivars. *Agronomy Journal*. (73): 672-759.
- Parvez, A.Q., Gardner, F.P. and Boote, K.J. 1989. Determinate and indeterminate type soybean cultivar responses to pattern, density and planting date. *Crop Science*.29:150-157.
- Sadeghi, S., Ashouri, M. and Mohamadian Roshan, N.M. 1992. Evaluation of yield and yield components of soybean cultivars (Zan, Sahar and Hill) under the influence of different planting dates in Gilan. *Crop of abstracts Congress*. Seed and Plant Improvement Institute, Karaj, p. 199.