

اثر مقادیر مختلف بذر در تاریخ‌های متفاوت کاشت بر اجزای عملکرد، عملکرد و خصوصیات کیفی دانه سویا (*Glycine max* (L.) Merr.) رقم ساری

ولی‌الله رامئه^{۱*}، محمد آقابزرگی^۲

^۱ دانشیار بخش تحقیقات زراعی و باغی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی مازندران، سازمان تحقیقات آموزش و

ترویج کشاورزی، ساری، ایران

^۲ دانش‌آموخته کارشناسی ارشد دانشگاه آزاد اسلامی واحد قائمشهر

*پست الکترونیک نویسنده مسئول: vrameeh@gmail.com

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۵/۰۳/۱۲

تاریخ دریافت: ۱۳۹۴/۰۹/۲۴

چکیده

به‌منظور تعیین مطلوب‌ترین تاریخ کاشت و میزان بذر سویا رقم ساری و تأثیر آن‌ها بر روی اجزاء عملکرد، عملکرد دانه و میزان روغن و پروتئین دانه، آزمایشی به‌صورت کرت‌های خردشده در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با چهار تکرار در سال ۱۳۸۸ در ایستگاه تحقیقات زراعی قراخیل اجرا گردید. پنج تاریخ کاشت شامل: ۲۵ اردیبهشت، ۱۰ و ۲۵ خرداد، ۱۰ و ۲۵ تیر به‌عنوان عامل اصلی و مقادیر بذر شامل ۶۰، ۷۵ و ۹۰ کیلوگرم در هکتار نیز به‌عنوان عامل فرعی در نظر گرفته شد. نتایج نشان داد کلیه اجزای عملکرد دانه تحت تأثیر تاریخ کاشت قرار گرفتند، در صورتی که مقادیر مختلف بذر فقط بر تعداد نیام در بوته دارای اثر معنی‌داری بوده است. گرچه با افزایش میزان بذر مصرفی اجزای عملکرد دانه از جمله تعداد نیام در بوته روند کاهشی داشته است، ولی به علت افزایش تعداد بوته در واحد سطح عملکرد حاصل تفاوت آماری معنی‌داری نداشته است. بدین ترتیب به لحاظ صرفه‌جویی اقتصادی، مصرف میزان بذر ۶۰ کیلوگرم در هکتار در اولویت خواهد بود. در این بررسی تاریخ کاشت اول جهت دستیابی به عملکرد زیستی، وزن هزار دانه و عملکرد دانه مناسب‌تر بوده است و با تأخیر در کاشت صفات فوق‌الذکر کاهش یافت. شاخص برداشت با تأخیر در زمان کاشت افزایش یافت. در صورتی که صفت مزبور تحت تأثیر معنی‌دار میزان بذر قرار نگرفت. درصد روغن و پروتئین دانه تحت تأثیر تاریخ کاشت و مقادیر مختلف بذر قرار نگرفت، ولی به لحاظ اثر عمده تیمارهای مزبور بر عملکرد دانه، عملکرد روغن و پروتئین تحت تأثیر معنی‌دار تاریخ کاشت قرار گرفت. در این بررسی از نظر میزان عملکرد دانه، میزان بذر ۶۰ کیلوگرم در هکتار در تاریخ‌های کاشت اول و دوم در زمره تیمارهای برتر بوده و از نظر آماری نیز اختلاف معنی‌داری نداشتند.

واژه‌های کلیدی: تاریخ کاشت، سویا، شاخص برداشت، عملکرد زیستی، عملکرد دانه و مقادیر بذر

مقدمه

این بررسی با تأخیر در کاشت، ارتفاع بوته، ارتفاع اولین نیام از سطح خاک، تعداد شاخه فرعی، شاخص برداشت و عملکرد دانه کاهش یافت. صلاحی و همکاران (۱۳۸۵) در بررسی اثر تاریخ کاشت بر عملکرد و اجزای عملکرد سویا رقم ویلیامز گزارش نمودند که تاریخ کاشت ۱۵ خرداد مناسب‌ترین تاریخ کاشت رقم ویلیامز در منطقه گرگان است و در این تاریخ صفاتی همانند تعداد نیام در ساقه اصلی و فرعی، تعداد نیام در بوته و عملکرد دانه بالاترین مقدار را به خود اختصاص دادند. در ضمن تاریخ کاشت ۳۰ خرداد بیشترین وزن هزار دانه را دارا بود. زینلی و همکاران (۱۳۸۲) در بررسی اثر پنج تاریخ کشت شامل ۲۰ فروردین، ۱۰ و ۳۰ اردیبهشت، ۲۰ خرداد و ۱۳ تیر و بر سه رقم سویا در استان گلستان گزارش نمودند که تاریخ کشت به‌موقع سویا (اردیبهشت و خرداد) به‌طور معنی‌داری بر تعداد نیام در بوته، وزن هزار دانه، ارتفاع بوته، در نهایت عملکرد دانه تأثیر مثبت گذاشت. خصوصیات ساختمانی و پوشش گیاهی با جذب تشعشع در ارتباط است و نقش تعیین‌کننده‌ای در عملکرد گیاه دارد. صادقی و نورحسینی نیایکی (۲۰۱۳) با بررسی اثر چهار تاریخ کاشت از اول فروردین به فواصل یک ماه گزارش نمودند که صفات تعداد نیام در بوته، وزن هزار دانه، درصد روغن و پروتئین تحت تأثیر معنی‌دار تاریخ کاشت قرار گرفت. کارایی جذب انرژی تابشی که بر روی سطح یک محصول تحت تأثیر تراکم و آرایش بوته‌ها می‌باشد (مارل^۸ و همکاران، ۱۹۹۲؛ مسوم آکنود^۹ و همکاران، ۲۰۱۳). خواجویی‌نژاد و همکاران (۱۳۸۴) در بررسی اثرات سطوح مختلف آبیاری و تراکم کشت‌های ۳۰، ۴۰، ۵۰ و ۶۰ بوته در مترمربع بر رشد رویشی و عملکرد ارقام سویا در شرایط کشت دوم گزارش نمودند که با افزایش تراکم بوته در واحد سطح ارتفاع بوته، فاصله میانگره و شاخص سطح برگ افزایش‌یافته ولی سایر صفات مورفولوژیکی نظیر تعداد گره در ساقه اصلی، وزن خشک بوته و طول ریشه کاهش یافتند. ضرایب همبستگی صفات نشان داد که تعداد دانه در بوته بیشترین و طول ریشه کمترین همبستگی را با عملکرد دانه در هر بوته دارد. همچنین

دانه‌های روغنی بعد از غلات دومین منبع تأمین انرژی موردنیاز جوامع انسانی به شمار می‌روند. کنجاله حاصل از فرآیند صنعتی تولید روغن نیز به لحاظ سرشار بودن از پروتئین یکی از اقدام مهم تغذیه دام، طیور و آبزیان محسوب می‌گردد (خواجه‌پور، ۱۳۸۹). سویا (*Glycine max (L.) Merr.*) با داشتن حدود ۴۵ درصد پروتئین و همچنین ۱۸ تا ۲۴ درصد روغن یکی از مهم‌ترین دانه‌های روغنی است که اهمیت زیادی در کشاورزی و صنعت برخوردار می‌باشد (دونالد^۱ ۱۹۹۸؛ خواجویی‌نژاد و همکاران، ۱۳۸۴؛ سپهاری^۲ و همکاران، ۲۰۱۵). انتخاب مناسب عوامل زراعی از جمله تاریخ کاشت و تراکم بوته نقش به‌سزایی در کمیت و کیفیت محصول از جمله سویا دارد. تاریخ کاشت عامل مهمی است که بر طول دوره رشد رویشی، زایشی و توازن بین آن‌ها، سایر عوامل تولید، کیفیت برداشت و در نهایت عملکرد و کیفیت محصول تأثیر می‌گذارد (عثمان یعقوب^۳، ۱۹۹۱؛ پدرسون^۴، ۲۰۰۴؛ سوئرز^۵ و همکاران، ۲۰۱۵). تاریخ کاشت مناسب در هر منطقه متأثر از شرایط اقلیمی از جمله بارندگی، دما، نور و طول روز و همچنین عوامل غیر اقلیمی شامل تهیه بستر بذر، رقم، آفات و بیماری‌ها، علف‌های هرز و اقتصاد تولید می‌باشد (خواجه‌پور، ۱۳۸۹؛ دیبورین و پدرسون^۶، ۲۰۰۸؛ جیمزگریچار و بیلز^۷، ۲۰۱۴). هاشمی جزی (۱۳۸۰) در بررسی تاریخ‌های کاشت ۲۶ خرداد، ۷ و ۲۳ تیرماه بر روی مراحل نمو و رشد و برخی ویژگی‌های زراعی و فیزیولوژیکی ۵ رقم سویا در منطقه لردگان چهارمحال بختیاری گزارش نمود که با تأخیر در کاشت تعداد روز از سبز شدن تا گلدهی ارقام مورد بررسی کاهش ولی فاصله زمانی از گلدهی تا رسیدگی فیزیولوژیکی افزایش یافت و در نتیجه اثر تاریخ کشت و طول دوره رشد و نمو در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار شد. همچنین در

¹ Donald² Spehar³ Osman Yagoub and Adam Hamed⁴ Pedersen⁵ Soares⁶ De Bruin and Pedersen⁷ James Grichar and Biles⁸ Marrel⁹ Masum Aknod

مواد و روش‌ها

به‌منظور بررسی اثرات تاریخ کاشت و مقادیر متفاوت بذر بر روی سویای رقم ساری (رقم اصلاح‌شده از طریق سلکسیون در استان مازندران که در گروه رسیدگی ۵ و از نظر تیپ رشدی نیز رشد محدود محسوب می‌گردد) در آزمایشی به‌صورت کرت‌های خردشده در قالب طرح پایه بلوک‌های کامل تصادفی با چهار تکرار در سال ۱۳۸۸ در ایستگاه تحقیقات زراعی قراخیل از ایستگاه‌های تابعه مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی مازندران اجرا شد. این ایستگاه در ۷ کیلومتری جنوب غربی شهرستان قائمشهر واقع شده و فاصله آن از مرکز استان ۲۷ کیلومتر است. ارتفاع محل آزمایش از سطح دریا ۱۴/۷۳ متر، طول جغرافیایی آن ۳۶ درجه و ۲۷ دقیقه شرقی و عرض جغرافیایی آن ۵۲ درجه و ۴۶ دقیقه شمالی می‌باشد. در ضمن متوسط میزان نزولات سالانه منطقه حدود ۷۳۰/۸ میلی‌متر، متوسط درجه حرارت سالانه آن نیز حدود ۱۶/۳ درجه سانتی‌گراد می‌باشد. متوسط میزان بارندگی، درجه حرارت و رطوبت نسبی در ماه‌های رشد سویا در سال آزمایش در جدول ۱ درج شده است. پنج تاریخ کاشت شامل: ۲۵ اردیبهشت، ۱۰ و ۲۵ خرداد، ۱۰ و ۲۵ تیر به‌عنوان عامل اصلی و مقادیر متفاوت بذر شامل ۶۰، ۷۵ و ۹۰ کیلوگرم در هکتار نیز به‌عنوان عامل فرعی در نظر گرفته شد. کاشت تیمارها به‌صورت کرتی بوده است و هر کرت دارای ۵ ردیف به طول ۵ متر بوده و فاصله بین ردیف ۵۰ سانتی‌متر و فاصله بین بوته‌ها در ردیف بسته به تراکم ۵، ۴ و ۳ سانتی‌متر به ترتیب برای مقادیر بذر ۶۰، ۷۵ و ۹۰ کیلوگرم در هکتار در نظر گرفته شده است. جهت فراهم شدن بستر یکنواخت زراعت سال قبل گندم بوده است. عملیات تهیه و مقایسه میانگین برای صفات مورد بررسی به روش آزمون چند دامنه‌ای دانکن صورت پذیرفت.

عملکرد دانه در هر بوته بر اثر کاهش تراکم بوته افزایش ولی در واحد سطح کاهش یافت زیرا بسیاری از ویژگی‌های رشد رویشی و زایشی هر بوته بر اثر افزایش تعداد بوته در واحد سطح کاهش پیدا نمود. گان^۱ و همکاران (۲۰۰۲) در بررسی واکنش فیزیولوژی ژنوتیپ‌های سویا به تراکم ۳۵، ۴۵ و ۵۵ بوته در مترمربع گزارش نمودند که در کلیه ژنوتیپ‌های مورد بررسی عملکرد محصول در تراکم بالا نسبت به تراکم کم بیشتر بوده است. کاهش محصول دانه در تراکم کم با کاهش در تعداد نیام یا تعداد دانه در واحد سطح ارتباط دارد. زینلی و همکاران (۱۳۸۲) در بررسی تأثیر فاصله ردیف و تراکم بوته بر عملکرد و اجزا عملکرد دانه سه رقم سویا گزارش نمودند که اثر رقم بر تعداد نیام در بوته، تعداد دانه در بوته‌ها وزن صد دانه، تعداد دانه در نیام و شاخص برداشت بسیار معنی‌دار و اثر آن بر عملکرد دانه در بوته و عملکرد نهایی معنی‌دار بود. اثر تراکم بوته بر تعداد نیام در بوته، تعداد دانه در بوته و عملکرد دانه معنی‌دار بود به‌طوری که با افزایش تراکم تعداد نیام در بوته، تعداد دانه در بوته و عملکرد دانه در بوته کاهش یافت. دانشمند^۲ و همکاران (۲۰۱۳) با بررسی اثر تاریخ کاشت و تراکم بوته بر روی ارقام نکادر و کاسپین سویا گزارش کردند که تراکم بوته دارای اثر معنی‌دار بر روی صفات تعداد نیام و تعداد دانه در بوته بوده است، در صورتی که تاریخ کاشت بر صفات عملکرد دانه، شاخص برداشت و میزان روغن معنی‌دار بوده است. روکیا^۳ و همکاران (۲۰۱۳) با بررسی اثر تاریخ و تراکم کاشت بر روی میزان روغن و پروتئین سویا گزارش نمودند تاریخ کاشت و تراکم بوته بر میزان این دو صفت اثر معنی‌داری نداشته است. نتایج مطالعه صادقی و نورحسینی نیاکی (۲۰۱۳) حاکی از اثر معنی‌دار تاریخ کاشت و تراکم بوته بر میزان روغن و پروتئین دانه بوده است. در این بررسی اثرات تاریخ کاشت توأم با مقادیر مختلف بذر بر عملکرد دانه و اجزای آن در ژنوتیپ‌های جدید سویا جهت تعیین تاریخ کاشت و میزان بذر مناسب مورد بررسی قرار گرفت.

¹ Gan

² Daneshmand

³ Rokiah

جدول ۱- مشخصات اقلیمی منطقه در ماه‌های آزمایش در سال ۱۳۸۸

ماه	میانگین حداقل دما (سانتی‌گراد)	میانگین حداکثر دما (سانتی‌گراد)	میزان بارندگی (mm)	میانگین رطوبت نسبی (%)	میزان تبخیر (mm)
فروردین	۷/۴	۱۶/۱	۱۱۴/۹	۸۳	۵۱/۵
اردیبهشت	۱۳/۶	۲۱/۹	۳۵/۲	۸۰	۹۲/۷
خرداد	۱۸/۲	۲۶/۷	۲۹/۶	۷۹	۱۳۳/۴
تیر	۲۲	۳۱/۴	۲	۷۳	۱۸۶/۱
مرداد	۲۱/۴	۲۹/۲	۵۶/۴	۷۸	۱۲۳
شهریور	۱۹/۴	۲۸/۲	۹۵	۷۹	۱۰۱
مهر	۱۵/۷	۲۵/۳	۳۲	۷۸	۸۰/۱

عملکرد روغن و پروتئین بوده است.

نتایج و بحث

نتایج تجزیه واریانس در جدول ۲ نشان داد که تعداد نیام در بوته از نظر آماری تحت تأثیر معنی‌دار تاریخ کاشت و میزان بذر در سطح احتمال یک درصد واقع شده است. با تأخیر در کاشت به علت تأخیر در گلدهی از یک طرف و از طرفی اینکه رقم مورد بررسی با بنیه رشدی ضعیف‌تری وارد فاز زایشی شده است، در نتیجه کاهش این صفت را در تاریخ کشت‌های انتهایی به دنبال داشته است. بیشترین تعداد نیام در تاریخ کاشت ۲۵ اردیبهشت و کمترین تعداد آن در تاریخ کاشت ۲۵ تیرماه مشاهده شد (جدول ۳). میانگین این صفت در پنج تاریخ کاشت مورد بررسی به سه گروه متمایز آماری تفکیک شد، به طوری که میزان صفت برای تاریخ‌های کاشت ۱۰، ۲۵ خرداد و ۱۰ تیر در یک گروه و دو تاریخ دیگر نیز در گروه‌های مجزا تفکیک شدند. با تأخیر در کاشت برخورد دوران گلدهی با گرمای شدید موجب ریزش و عقیم ماندن گل‌ها می‌شود و از تعداد گل‌ها در هر بوته کاسته می‌گردد. این یافته با نتیجه مطالعه فراهانی پاد و همکاران (۱۳۹۱) مطابقت دارد. با افزایش تراکم بوته نیز تعداد نیام در بوته کاهش یافت، به طوری که حداکثر و حداقل تعداد نیام شامل ۹۶ و ۷۰ نیام به ترتیب به ازای میزان مصرف بذر ۶۰ و ۹۰ کیلوگرم در هکتار حاصل گردید (جدول ۴). تعداد نیام در بوته به ازای مصرف بذر ۶۰ و ۷۵ کیلوگرم در هکتار از نظر آماری در یک گروه قرار گرفته است. این نتایج با یافته‌های صلاحي و همکاران

بستر شامل شخم عمیق در اواخر تابستان و سپس جهت نرم کردن خاک و خرد کردن کلوخه‌های آن پس از بارندگی و گاوری شدن از دو دیسک عمود برهم و برای تسطیح آن نیز از ماله استفاده گردید. بذور قبل از کاشت با باکتری ریزوبیوم تلقیح گردید و در ضمن میزان کودهای مصرفی بر اساس آزمون خاک به مقدار ۵۰ کیلوگرم سوپر فسفات تریپل و ۱۲۰ کیلوگرم سولفات پتاسیم و مصرف نیتروژن به میزان ۵۰ کیلوگرم در هکتار (از منبع کود اوره با ۴۶ درصد نیتروژن) بوده است. صفات مورد اندازه‌گیری شامل تعداد نیام در بوته، وزن هزاردانه، عملکرد زیستی، عملکرد دانه، شاخص برداشت، درصد روغن، درصد پروتئین، برای تاریخ کاشت اول برداشت در نیمه دوم مهرماه آغاز گردید و مساحت برداشت برای ارزیابی عملکرد از دو خط میانی هر کرت فرعی با حذف حاشیه برابر چهار مترمربع بود و در ضمن عملکرد دانه بر اساس ۱۲ درصد رطوبت محاسبه گردید. برای تعیین وزن هزار دانه ۵۰۰ دانه هر تیمار انتخاب، توزین و حاصل آن در دوز ضرب شد. برای محاسبه عملکرد زیستی و شاخص برداشت از برداشت دو متر طولی هر کرت فرعی استفاده گردید. همچنین میزان روغن و پروتئین با دستگاه NIR^۱ و به روش کامیشرایو^۲ و همکاران (۱۹۹۲) محاسبه شد. تجزیه واریانس صفات مورد بررسی با استفاده از نرم‌افزار SAS

^۱ Near Infrared Reflectance

^۲ Kamishikryo

جدول ۲- تجزیه واریانس برای اجزای عملکرد، عملکرد دانه و خصوصیات کیفی دانه سویا رقم ساری در تاریخ‌های مختلف کاشت و مقادیر متفاوت بذر

میانگین مربعات										
منابع تغییرات	درجه آزادی	تعداد نیام در بوته	وزن هزار دانه	عملکرد زیستی	عملکرد دانه	شاخص برداشت	درصد روغن دانه	درصد پروتئین دانه	عملکرد روغن	عملکرد پروتئین
بلوک	۳	۲۸۳/۹ ^{ns}	۹۹۰/۹ ^{ns}	۹۱۳۷ ^{ns}	۵۷۳۵۳۶ ^{ns}	۳۱/۵ ^{ns}	۰/۱۴۳ ^{ns}	۰/۷۶ ^{ns}	۱۴۵۱۶	۵۰۹۲۹
تاریخ کاشت (D)	۴	۱۷۹۰/۸ ^{**}	۴۹۴۲/۳*	۲۹۱۳۸۷ ^{**}	۴۳۱۶۶۰۸ ^{**}	۴۷۷/۵ ^{**}	۰/۴۷۹ ^{ns}	۰/۸۶ ^{ns}	۱۵۴۱۷۵ ^{**}	۴۰۳۹۸۷ ^{**}
خطای عامل اصلی	۱۲	۲۰۰/۵	۱۱۵۵/۷	۱۹۳۰۷	۲۲۲۹۰۳	۱۰/۹	۰/۱۴۲	۰/۴۱	۱۸۰۱۲	۵۴۳۴۶
مقدار بذر (S)	۲	۳۴۹۸/۱ ^{**}	۲۲۶۵/۶ ^{ns}	۵۰۵۹ ^{ns}	۵۴۶۲۶ ^{ns}	۲/۸ ^{ns}	۰/۱۰ ^{ns}	۰/۶۵ ^{ns}	۵۷۴۹ ^{ns}	۲۲۸۷۱ ^{ns}
D × S	۸	۳۸۳/۲ ^{ns}	۷۸۸/۲ ^{ns}	۳۷۱۱ ^{ns}	۱۸۵۵۳۸ ^{ns}	۷/۵ ^{ns}	۰/۰۲۹ ^{ns}	۰/۲۱ ^{ns}	۹۷۰۴ ^{ns}	۳۱۹۰۵ ^{ns}
خطای عامل فرعی	۳۰	۲۷۴/۸	۱۸۷۲/۲	۷۸۵۸/۴۱۰	۱۶۵۵۹۵	۱۹/۲	۰/۰۶۴	۰/۳۴	۹۸۰۱	۳۰۴۸۸
ضریب تغییرات (%)		۱۹/۸	۲۱/۳	۱۶/۷	۱۵/۹	۹/۷	۱/۲	۱/۵	۱۷/۴	۱۷/۱

* و **: به ترتیب معنی‌دار در سطوح احتمال ۵ و یک درصد، ns: غیر معنی‌دار

جدول ۳- مقایسه میانگین اثر تاریخ کاشت برای اجزای عملکرد، عملکرد دانه و خصوصیات کیفی دانه سویا رقم ساری

تاریخ کاشت	تعداد نیام در بوته	وزن هزار دانه (گرم)	عملکرد زیستی (کیلوگرم در هکتار)	عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار)	شاخص برداشت (%)	درصد روغن دانه	درصد پروتئین دانه	عملکرد روغن (کیلوگرم در هکتار)	عملکرد پروتئین (کیلوگرم در هکتار)
۲۵ اردیبهشت	۱۰۱/۲ a	۲۲۹/۷ a	۸۳۱۵/۹۳ a	۳۲۹۲a	۳۹/۳۷c	۲۱/۷۹a	۳۸/۲۵b	۷۱۷a	۱۲۵۹a
۱۰ خرداد	۸۱/۶۰b	۲۱۲/۱ ab	۷۷۰۹/۷۳ a	۲۸۶۶ b	۳۷/۳۳c	۲۱/۷۳a	۳۸/۷۰ab	۶۲۳ab	۱۱۱۰ab
۲۵ خرداد	۸۸/۱۹b	۱۹۶/۳ bc	۵۷۴۵/۴۷ b	۲۷۲۹b	۴۷/۶۱b	۲۱/۷۵a	۳۸/۹۸ab	۵۳۹ab	۱۰۶۴ab
۱۰ تیر	۷۹/۶۵ b	۱۸۹/۵ bc	۴۱۴۴/۸۶ bc	۲۱۱۷ c	۵۱/۲۳a	۲۱/۱۵a	۳۹/۲۸a	۴۴۷b	۸۳۲b
۲۵ تیر	۶۷/۹۲ c	۱۷۷/۷ c	۳۵۹۹/۴۳ c	۱۷۹۵c	۴۹/۸۰ ab	۲۱/۳۸a	۳۸/۸۵ab	۴۶۴b	۸۴۰b

در هر ستون میانگین‌هایی که حداقل دارای یک حرف مشترک می‌باشند، بر اساس آزمون دانکن از لحاظ آماری اختلاف معنی‌داری ندارند.

این صفت ناشی از افزایش میزان بذر در تاریخ‌های مورد بررسی مشابه بوده است (جدول ۲). وزن هزار دانه از نظر آماری تحت تأثیر معنی‌دار تاریخ کاشت در سطح احتمال یک درصد قرار گرفت (جدول ۲). مقدار این صفت از ۲۳۰ الی ۱۷۸ گرم به ترتیب در تاریخ‌های کشت‌های ۲۵ اردیبهشت‌ماه و ۲۵ تیرماه متغیر بوده است (جدول ۳). بیشترین مقدار این صفت مربوط به ۲۵ اردیبهشت‌ماه بوده است. همبستگی مثبت این صفت با عملکرد دانه مبین آن است که در تاریخ کشت‌های اولیه بخشی از عملکرد دانه بیشتر ناشی از بالا بودن وزن هزار دانه بوده است (جدول ۵).

(۱۳۸۵) مطابقت دارد، چرا که تأخیر در کاشت منجر کاهش بنیه رویشی گیاه و در نتیجه کاهش تعداد نیام در بوته خواهد شد. نتایج مطالعات دیبورین و پدرسن^۱ (۲۰۰۸) نیز حاکی از آن است که با افزایش تراکم شدت نور در پوشش گیاهی کاهش یافته و این عمل باعث کاهش تعداد شاخه‌های فرعی و درکل باعث کاهش تعداد نیام و تعداد دانه در سویا می‌شود. معنی‌دار نبودن اثر متقابل تاریخ کاشت و میزان بذر برای تعداد نیام در بوته نیز نشان‌دهنده آن است که روند تغییرات

¹ De Bruin and Pedersen

رامنه و آقابزرگی: اثر مقادیر مختلف بذر در تاریخ‌های متفاوت کاشت بر اجزای عملکرد...

جدول ۴- مقایسه میانگین مقادیر بذر برای اجزای عملکرد، عملکرد دانه و خصوصیات کیفی دانه سویا رقم ساری

میزان بذر مصرفی (کیلوگرم در هکتار)	تعداد نیام در بوته	وزن هزار دانه (گرم)	عملکرد زیستی (کیلوگرم در هکتار)	عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار)	شاخص برداشت (%)	درصد روغن دانه	درصد پروتئین دانه	عملکرد روغن (کیلوگرم در هکتار)	عملکرد پروتئین (کیلوگرم در هکتار)
۶۰	۹۵/۷۸ a	۲۱۱/۹ a	۶۰۲۷ a	۲۵۸۱ a	۴۴/۸۰ a	۲۱/۵۹a	۳۸/۹۷a	۵۵۷a	۱۰۰۳a
۷۵	۸۵/۷۹ a	۱۹۰/۷ a	۵۹۸۳a	۲۵۹۸ a	۴۴/۹۰ a	۲۱/۵۸a	۳۸/۵۸a	۵۶۱a	۹۹۹a
۹۰	۶۹/۵۷ b	۲۰۰/۷ a	۵۶۹۸ a	۲۵۰۰ a	۴۵/۵۰ a	۲۱/۵۰a	۳۸/۹۵a	۵۸۸a	۱۰۶۰a

در هر ستون میانگین‌هایی که حداقل دارای یک حرف مشترک می‌باشند بر اساس آزمون دانکن از لحاظ آماری اختلاف معنی‌داری ندارند.

تیرماه متغیر بوده است. عملکرد دانه تحت تأثیر معنی‌دار میزان بذر قرار نگرفت، لذا به لحاظ اقتصادی مصرف ۶۰ کیلوگرم در هکتار در اولویت خواهد بود (جدول ۴). میزان نورپذیری بیشتر و افزایش تعداد گل‌های بارور در هر بوته و در نهایت افزایش اجزای عملکرد تک بوته‌های سویا در تراکم پایین‌تر جبران تعداد بوته‌های بیشتر در واحد سطح را نموده و در نهایت افزایش میزان بذر مصرفی اثر معنی‌داری بر افزایش عملکرد نداشته است. در دیگر مطالعه (دانشمند و همکاران، ۲۰۱۳) نیز عملکرد دانه کمترین میزان آن مربوط به تاریخ کاشت ۱۰ تیرماه (۲۱/۱۵ درصد) و بیشترین میزان روغن دانه مربوط به ۲۵ اردیبهشت (۲۱/۷۹ درصد) بوده است. چندان‌ی نداشته است، ولیکن از لحاظ مقایسه میانگین به روش دانکن در گروه‌های متمایز آماری تفکیک شدند. مطالعات دانشمند و همکاران (۲۰۱۳) و روکیا و همکاران (۲۰۱۳) نیز حاکی از عدم اثر معنی‌دار تاریخ و تراکم کاشت بر روی میزان روغن و پروتئین سویا بوده است.

ژنوتیپ‌های سویا به میزان چشمگیری تحت تأثیر معنی‌دار تاریخ کاشت بوده است و تراکم بوته اثر معنی‌داری بر این صفت نداشته است. رنجبر^۲ (۲۰۰۷) در مقایسه ارقام سویا مختلف اعلام نمود که تأثیر تاریخ کاشت در شکل‌گیری شاخه‌ها معنی‌دار نبود، ولیکن اثرات آن بر تعداد نیام و تعداد و وزن دانه‌ها در ساقه اصلی و کل بوته چشمگیر بوده است.

عثمان یعقوب و احمد حامد^۱ (۲۰۱۳) نیز در مطالعه خود گزارش نمودند که با تأخیر در کاشت وزن صد دانه سویا کاهش یافت. با افزایش میزان بذر مصرفی از ۶۰ به ۹۰ کیلوگرم در هکتار منجر به کاهش وزن هزار دانه گردید که از نظر آماری دارای اختلاف معنی‌داری نبوده است (جدول ۴).

عملکرد زیستی به‌طور معنی‌داری تحت تأثیر تاریخ کاشت قرار گرفت که این امر فرآیند ناشی از اثر معنی‌دار تاریخ کاشت بر دیگر خصوصیات از جمله ارتفاع بوته و تعداد نیام در بوته می‌باشد (جدول ۲). همچنین مقادیر بذر مصرفی دارای اثر معنی‌دار بر عملکرد زیستی نبوده است. این نتیجه با یافته‌های زینلی و همکاران (۱۳۸۲) و دانشمند و همکاران (۲۰۱۳) مطابقت دارد. با تأخیر در تاریخ کاشت میزان صفت روند کاهشی داشته است به‌طوری‌میزان آن در تاریخ کاشت ۲۵ تیرماه در قیاس با ۲۵ اردیبهشت‌ماه به میزان ۴۳ درصد کاهش یافت. بیشترین همبستگی مثبت و معنی‌دار (**۰/۸۵) عملکرد زیستی و عملکرد دانه مؤید این امر است که در تاریخ کشت‌های اولیه عملکرد زیستی بالا منجر به افزایش عملکرد دانه گردید (جدول ۵).

عملکرد دانه از نظر آماری تحت تأثیر معنی‌دار تاریخ کاشت در سطح احتمال یک درصد قرار گرفت (جدول ۲). میزان این صفت در تاریخ کشت‌های مورد بررسی به سه گروه متمایز آماری تفکیک گردید (جدول ۳) و در این راستا مقدار آن از ۳۲۹۲ الی ۱۷۹۵ کیلوگرم در هکتار به ترتیب در تاریخ کشت‌های ۲۵ اردیبهشت و ۲۵

^۱ Osman Yagoub and Adam Hamed

^۲ Ranjbar

جدول ۵- ضرایب همبستگی خصوصیات مورد مطالعه سویا رقم ساری در تاریخ‌های مختلف کاشت و مقادیر مختلف بذر (n=15)

صفات	تعداد نیام در بوته	عملکرد زیستی	وزن هزار دانه	عملکرد دانه	شاخص برداشت	درصد روغن	درصد پروتئین	عملکرد روغن
عملکرد زیستی	۰/۵۰*							
وزن هزار دانه	۰/۴۲	۰/۴۶						
عملکرد دانه	۰/۴۲	۰/۸۵**	۰/۲۹					
شاخص برداشت	-۰/۰۵	-۰/۴۲	-۰/۴۶	۰/۱۹				
درصد روغن	۰/۳۶	۰/۶۶**	-۰/۱۳	۰/۷۷**	۰/۰۱			
درصد پروتئین	-۰/۳۸	-۰/۵۵*	-۰/۰۶	-۰/۵۶*	۰/۲۸	-۰/۶۶**		
عملکرد روغن	۰/۴۳	۰/۸۵**	۰/۲۷	۰/۹۸**	-۰/۱۸	۰/۷۹**	-۰/۵۸*	
عملکرد پروتئین	۰/۴۱	۰/۸۳**	۰/۲۹	۰/۹۸**	-۰/۱۷	۰/۷۶**	-۰/۵۱*	۰/۹۸**

* و **: به ترتیب معنی‌دار در سطوح احتمال ۵ و یک درصد

معنی‌دار تاریخ کاشت قرار گرفت، لیکن روند تغییرات این صفت ناشی از مقادیر مختلف بذر در هر یک از تاریخ‌های کاشت مشابه بود. عملکرد پروتئین نیز تحت تأثیر تاریخ کاشت قرار گرفت و میزان این صفت از ۱۲۵۹ الی ۸۴۰ کیلوگرم در هکتار به ترتیب در تاریخ کشت‌های ۲۵ اردیبهشت و ۲۵ تیر متغیر بود. همچنین اثر مقادیر مختلف بذر مصرفی بر این صفت معنی‌دار نبوده است. نتایج مطالعه صادقی و نورحسینی نیاکی حاکی از اثر معنی‌دار تاریخ کاشت و تراکم بوته بر میزان روغن و پروتئین دانه بوده است. لذا با توجه به تغییرات شدت دما در تاریخ‌های کاشت و همچنین میزان تراکم اعمال‌شده و اثر متقابل آن‌ها با رقم می‌تواند نتایج متفاوتی را در این خصوص به دنبال داشته باشد. همبستگی مثبت و معنی‌دار عملکرد دانه با صفات عملکرد روغن و پروتئین نشان‌دهنده این موضوع است که این دو صفت کیفی به‌طور معنی‌داری تحت تأثیر عملکرد دانه می‌باشند (جدول ۵).

نتیجه‌گیری

به‌طورکلی در این بررسی کلیه صفات به‌استثناء درصد روغن و پروتئین تحت تأثیر معنی‌دار تاریخ کاشت قرار گرفتند. با تأخیر در تاریخ کاشت اغلب صفات از جمله اجزای عملکرد دانه روند کاهشی معنی‌داری داشته‌اند که حاصل آن کاهش چشمگیر عملکرد دانه در تاریخ کشت‌های انتهایی بوده است. میزان بذر مصرفی به‌استثناء تعداد نیام در بوته بر سایر صفات مورد بررسی اثر معنی‌داری نداشته است. از آنجایی که کاهش تعداد

شاخص برداشت به‌طور معنی‌داری تحت تأثیر تاریخ کاشت قرار گرفت (جدول ۲) و میزان آن از ۳۷/۳۳ الی ۵۱/۲۳ درصد به ترتیب در تاریخ کشت‌های ۱۰ خرداد و ۱۰ تیرماه متغیر بود (جدول ۳). در این بررسی با تأخیر در تاریخ کاشت بر میزان شاخص برداشت افزوده شد. این نتیجه با یافته عثمان یعقوب و احمد حامد (۲۰۱۳) مطابقت دارد و مغایر با نتایج مطالعات زینلی و همکاران (۱۳۸۲) و فراهانی پاد و همکاران (۱۳۹۱) می‌باشد. اثر مقادیر بذر مصرفی بر شاخص برداشت معنی‌دار نبوده است و میزان آن برای سه میزان بذر مصرفی در یک گروه قرار گرفته است (جدول ۴). روند تغییرات شاخص برداشت ناشی از مصرف مقادیر مختلف بذر در هر یک از تاریخ‌های کاشت مشابه بوده است و این امر اثر متقابل غیر معنی‌دار تاریخ کاشت و میزان مصرف بذر بر این صفت را به دنبال داشته است.

میزان روغن و پروتئین دانه تحت تأثیر معنی‌دار تاریخ کاشت و میزان بذر مصرفی قرار نگرفتند (جدول ۲). گرچه میزان روغن در تاریخ‌های کاشت نوسانات عملکرد روغن به لحاظ تأثیرپذیری عملکرد دانه از تاریخ کاشت، تحت تأثیر چشمگیر تاریخ کاشت قرار گرفت. در این راستا میزان این صفت از ۷۱۷ الی ۴۶۴ کیلوگرم در هکتار به ترتیب در تاریخ کشت‌های ۲۵ اردیبهشت و ۲۵ تیر متغیر بود و در ضمن میزان عملکرد روغن از ۱۰ خرداد الی ۲۵ تیر در یک گروه آماری قرار گرفت (جدول ۴). در ضمن میزان این صفت تحت تأثیر تاریخ کاشت قرار نگرفت. گرچه عملکرد روغن تحت تأثیر

هکتار از رقم ساری ترجیحاً در اردیبهشت‌ماه و حداکثر تا ۱۰ خردادماه قابل توصیه می‌باشد.

سیاسگزاری

نگارندگان از مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی مازندران به خاطر مساعدت در اجرای این پروژه تشکر و قدردانی به عمل می‌آورند.

بوته در واحد سطح به علت کاهش میزان بذر مصرفی، با افزایش عملکرد تک بوته‌های حاصل جبران گردید و در نهایت افزایش میزان بذر مصرفی تأثیر معنی‌داری بر افزایش عملکرد دانه و همچنین عملکرد روغن و پروتئین نداشته است. لذا در شرایط این مطالعه به لحاظ صرفه‌جویی در میزان مصرف بذر میزان ۶۰ کیلوگرم در

منابع

- خواجه‌جویی نژاد، غ.، کاظمی، ح.، آلیاری، ه.، جوانشیری، ع.، و آروین، م. ۱۳۸۴. تأثیر رژیم‌های آبیاری و تراکم کاشت بر عملکرد، کارایی مصرف آب و کیفیت دانه سه رقم سویا در کشت تابستانه در شرایط آب و هوایی کرمان. نشریه علوم آب و خاک (علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی)، (۹)۴: ۱۵۱-۱۳۷.
- خواجه‌پور، م. ر. ۱۳۸۹. گیاهان صنعتی. انتشارات دانشگاه صنعتی اصفهان. ۵۶۴ صفحه.
- زینلی، ا.ف.، قادری، ا.، کشیری، ح. و سلطانی، ا. ۱۳۸۲. تأثیر کاشت بر عملکرد و اجزای عملکرد دانه سه رقم سویا در گرگان. پژوهش‌های زراعی ایران، (۱)۱: ۹۲-۸۱.
- صلاحی، ف.، لطیفی، ن.، و امجدیان، م. ۱۳۸۵. اثرات تاریخ کاشت بر عملکرد و اجزای عملکرد سویا رقم ویلیامز در منطقه گرگان. مجله علوم کشاورزی و منابع طبیعی، ویژه‌نامه زراعت و اصلاح نباتات، ۱۳: ۱۸۵-۱۸۰.
- فراهانی پاد، پ.، پاک‌نژاد، ف.، فاضلی، ف.، ایلکایی، م. ن. و داوودی فرد، م. ۱۳۹۱. اثر تاریخ کاشت بر ماده خشک و اجزای عملکرد چهار رقم سویا رشد نامحدود. مجله زراعت و اصلاح نباتات، (۱)۸: ۲۱۲-۲۰۳.
- هاشمی جزی، م. ۱۳۸۰. تأثیر تاریخ کاشت بر مراحل رشد و نمو و برخی ویژگی‌های زراعی و فیزیولوژیکی پنج رقم سویا در کشت دوم. مجله علوم زراعی ایران، (۴)۳: ۵۹-۴۹.
- Daneshmand, A., Yazdanpanah, M., Nik Khah Koochaksaraee, H., and Yasari, E. 2013. Investigation of the effects of plant density and planting date on the quantitative and qualitative yields of two advanced soybean lines. *International Journal of Biology*, (5)3: 37-48.
- De Bruin, J.L., and Pedersen, P. 2008. Effect of row spacing and seeding rate on soybean yield. *Agronomy Journal*, 100(3): 704-710.
- Donald, G. 1998. Yield and risk utilizing short season soybean production in the mid southern USA. *Crop Science*, 38(4): 1004-1011.
- Gan, Y., Stulen, H., Keulen, H., and Ckuiper P.J. 2002. Physiological response of soybean genotypes to plant density. *Field Crops Research*, 74: 231-241.
- James Grichar, W., and Biles S.P. 2014. Response of Soybean to Early-Season Planting Dates along the Upper Texas Gulf Coast. *International Journal of Agronomy*, 1(1): 1-7.
- Kamishikryo, H., Hasegawa, K., and Matoba, T. 1992. Near infrared Spectroscopic Measurement of Protein Content in Oil/Water Emulsions. *Journal of Food Science*, 57(5): 1239-1241.
- Marrel, J.N., Beyrouthy, C.A., and Gbur, E.E. 1992. Response of soybean growth to root and canopy competition. *Crop Science*, 32(3): 797- 801.
- Masum Aknod, A.G., Bobby, R., and Bazzelle, R. 2013. Effect of two row spaces on several agronomic traits in soybean (*Glycine max* L. Merr.). *Atlas Journal of Plant Biology*, 1(2): 18-23.

- Osman Yagoub, S. and Adam Hamed, M.H. 2013. Effect of Sowing Date on Two Genotypes of Soybean (*Glycine max.* L. Merrill.) Grown under Semi-desert Region. Universal Journal of Agricultural Research, 1(3): 59-64.
- Pedersen, P., and Lauer. J.G. 2004. Response of soybean yield components to management system and planting date. Agronomy Journal, 96: 1372-1381.
- Ranjbar, G.H. 2007. Comparison of nodal distribution of soybean cultivars' yield components in different planting dates. Pakistan Journal of Biological Sciences, 10(14): 2277-2285.
- Rokiah, N., Mohamed, Y., and Kajo, O. 2013. The effect of plant density and planting date on protein and oil contents in seeds of soybean varieties under Syrian coast conditions. Jourdan Journal of Agricultural Science, 9(2): 240-248.
- Sadeghi, S.M., and Noorhosseini Niyaki, S.A. 2013. Effects of planting date and cultivar on the yield and yield components of soybean in north of iran. ARPJ Journal of Agricultural and Biological Science, 8(1): 81-85.
- SAS Institute. 2004. SAS/STAT user's guide. Release 9.0. 4th ed. Statistical Analysis Institute.
- Soares, I.O., de Rezende, P.M., Bruzi, A.T., Zuffo, A.M., Zambiazzi, E.V., Fronza, V., and Teixeira, C.M. 2015. Interaction between soybean cultivars and seed density. American Journal of Plant Sciences, 6(9): 1425-1434.
- Spehar, C.R., Francisco, E.R., and Pereira, E.A. 2015. Yield stability of soybean cultivars in response to sowing date in the lower latitude Brazilian Savannah Highlands. The Journal of Agricultural Science, 153(6): 1059-1068.

Effect of different seed rates and sowing dates on yield components, yield and qualitative traits of soybean (*Glycine max* (L.) Merr.) variety Sari

Valiollah Rameeh^{1,*}, Mohammad Aghabozorgi²

¹*Agronomic and Horticulture Crops Research Department, Mazandaran Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, AREEO, Sari, Iran*

²*Former M.Sc. Graduated Student of Islamic Azad University Qaemshahr Branch, Qaemshahr, Iran*

*Corresponding author E-mail address: vrameeh@gmail.com

Received: 16.12.2015

Accepted: 01.06.2016

Abstract

In order to determine the appropriate sowing dates, seed rates and their interaction effects on yield and yield components, oil and protein contents of soybean variety Sari, a split-plot experiment based on a randomized complete blocks design with four replications was carried out at Qaemshahr Gharakeil Agriculture Research Station in 2009. Five sowing dates including 15th May, 31th May, 15th June, 1th July and 16th July were considered as main plots and three different seed rates including 60, 75 and 90 kg ha⁻¹ as the sub-plots. The results showed that all of yield components were affected by sowing dates and also seed rates had a significant effect on the number of pods per plant. Although due to increasing seed rates, yield components, such as pods per plant were decreased, but because of the increasing number of plants per square meters, seed yield not decreased significantly. Therefore for economically saving 60 kg ha⁻¹ of seed rates will be preferred. In this study high mean value of seed yield, biological yield and 1000-seed weight was achieved in first sowing date and all of the yield component characters were decreased in late sowing dates. Harvest index was increased in late sowing dates and it was not significantly affected by seed rates. Sowing dates and seed rates had not significant effects on oil and protein percentages, but due to significant effects of sowing dates on seed yield, oil and protein yields were significantly affected by sowing dates. In this study higher seed yield was belonged 60 kg ha⁻¹ of seed rate in first and second sowing dates which have not significant statistically differed.

Keywords: *Biological yield, Grain yield, Harvest index, Sowing dates, Seed rates Soybean*