

بررسی تاثیر تاریخ‌های مختلف کاشت بر خصوصیات کمی و کیفی سویا در خوزستان

مریم سالاری^۱ و عبدالله بحرانی^{۲*}

^۱ - گروه زراعت، واحد رامهرمز، دانشگاه آزاد اسلامی، رامهرمز، ایران.

^۲ - گروه زراعت، واحد رامهرمز، دانشگاه آزاد اسلامی، رامهرمز، ایران

مسئول مکاتبات؛ پست الکترونیکی: abahrani75@gmail.com

(تاریخ دریافت: ۶ دی ماه ۱۳۹۹؛ تاریخ پذیرش: ۱۱ بهمن ماه ۱۳۹۹)

چکیده

به منظور تعیین بهترین تاریخ کاشت در دو رقم سویا، آزمایشی در شهرستان رامهرمز واقع در شرق خوزستان به صورت کرت‌های خرد شده در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار در سال ۱۳۹۵ اجرا شد. تیمارهای آزمایش شامل سه تاریخ کاشت ۱۰ مرداد، ۲۵ مرداد و ۱۰ شهریور در کرت‌های اصلی و دو رقم سویا شامل ۵۰۴ و سالند در کرت‌های فرعی قرار گرفتند. تجزیه آماری صفات اندازه‌گیری شده نشان داد که تاریخ کاشت اثر معنی‌داری بر ارتفاع بوته، تعداد غلاف در بوته، تعداد دانه در غلاف، تعداد دانه در بوته، تعداد بوته در متر مربع، شاخص برداشت و درصد پروتئین دانه داشت. اثر رقم بر صفات ارتفاع بوته، تعداد دانه در غلاف، تعداد بوته در متر مربع، وزن کل ماده خشک، عملکرد بیولوژیک و عملکرد دانه معنی‌دار شد. رقم سالند در تاریخ کاشت دوم بالاترین وزن هزار دانه را با میانگین ۱۴۸/۲ گرم و در تاریخ کاشت سوم کمترین وزن هزار دانه را با میانگین ۱۰۳/۸ گرم را به دست آورد. رقم سالند در تاریخ کاشت دوم بیشترین عملکرد دانه را با متوسط ۲۰۵۹ کیلوگرم در هکتار و بیشترین عملکرد بیولوژیک را با متوسط ۳۳۰۵ کیلوگرم در هکتار را به دست آورد و در این صفات اختلافش با رقم ۵۰۴ در تاریخ کاشت اول و سوم معنی‌دار نبود. در تاریخ کاشت سوم رقم سالند کمترین عملکرد دانه با متوسط ۵۰۶ کیلوگرم در هکتار و کمترین عملکرد بیولوژیک را با متوسط ۹۴۷ کیلوگرم در هکتار به دست آورد. درصد روغن دانه در هیچ کدام از صفات معنی‌دار نشد ولی در تاریخ کاشت سوم کمتر از دو تاریخ کاشت دیگر بود. درصد پروتئین دانه تحت تاثیر تیمار تاریخ کاشت قرار گرفت و در تاریخ کاشت سوم کاهش آن معنی‌دار شد. وزن هزار دانه با درصد پروتئین دانه همبستگی مثبت معنی‌دار در سطح یک درصد داشت، که این مطلب نشان می‌دهد که با افزایش وزن دانه، پروتئین بیشتری در دانه ذخیره می‌شود. در نهایت بر اساس یافته‌های این تحقیق، می‌توان رقم سالند را برای تاریخ کاشت ۲۵ مرداد و رقم ۵۰۴ را برای تاریخ کاشت ۱۰ مرداد و ۱۰ شهریور در منطقه مورد مطالعه توصیه نمود.

واژه‌های کلیدی: اجزای عملکرد، درصد پروتئین دانه، درصد روغن دانه، عملکرد دانه، همبستگی.

مقدمه

جمعیت کشور ایران نیز در حال حاضر از مرز ۸۰ میلیون نفر گذشته است و روز به روز نیاز آن به مواد غذایی افزوده می‌شود. گرچه از نظر بعضی مواد غذایی در آستانه خودکفایی هستیم، با وجود این، وابستگی به برخی از این مواد بخصوص روغن، حدود ۸۵ درصد است که سالانه باید از کشورهای خارجی تهیه شود. با توجه به اینکه هر ساله مبالغ هنگفتی ارز صرف واردات روغن به کشور می‌گردد، ضرورت توجه به دانه‌های روغنی لازم به نظر می‌رسد، همچنین با توجه به نیاز روغن و پتانسیل بالای تولید سویا در مناطقی از کشور به خصوص استان خوزستان با وجود شرایط مطلوب آب و هوایی می‌بایست پژوهش‌های پی‌گیر در این مورد انجام گیرد. زیرا در کشت دوم تابستانه بعد از غلات دانه‌ریز، از آب و هوا، زمین، کارگر و منابع مورد نیاز استفاده مؤثرتری می‌شود و امکان تولید دو و حتی سه محصول در یک فصل زراعی فراهم خواهد شد (۷ و ۱۰).

گیاه سویا به عنوان مهم‌ترین گیاه روغنی در دنیا، رتبه دوم را از نظر تولید و سطح زیر کشت در کشور به خود اختصاص داده است (۱). تاریخ کاشت به عنوان یکی از مسائل مهم به‌زراعی تأثیر زیادی بر طول مراحل مختلف رشد و نمو سویا خواهد گذاشت و از عوامل مهم تعیین کننده برداشت حداکثر عملکرد در یک منطقه است. تاریخ کاشت مناسب موجب بهره‌گیری بهینه از عوامل اقلیمی نظیر درجه حرارت، رطوبت، طول روز و همچنین تطابق زمان گلدهی با درجه حرارت مناسب می‌گردد (۱۱). تأخیر در زمان کاشت سبب کاهش ارتفاع گیاه به علت کاهش طول دوره رشد رویشی می‌گردد و در کشت زود هنگام ممکن است گیاهان پا کوتاه بمانند و در عین حال کاهش ارتفاع گیاه عمدتاً می‌تواند ناشی از کوتاه شدن فواصل میان‌گره‌ها در اثر تغییر طول روز باشد (۱۱). تأخیر در کاشت باعث کاهش عملکرد و اجزاء عملکرد در سویا، لوبیا و نخود گردید (۱۸). واکنش سویا نه تنها در زمان‌هایی که آب و هوایی نامساعد باعث تأخیر در تاریخ کاشت می‌شود، بلکه در زمان‌هایی که آب و هوا مساعد نیز است، مهم می‌باشد (۱۲). اوزر (۱۶) در تحقیق دوساله خود به این نتیجه رسید که در سال اول با تأخیر در کاشت، ارتفاع گیاه افزایش و در سال دوم کاهش داشت. او دلیل این امر در سال اول را وقوع دماهای پایین در کشت‌های دیرتر می‌داند. کاهش عملکرد بیولوژیک در اثر تأخیر در کاشت گزارش گردید است (۱۵). هرچند تولید روغن و ترکیب اسیدهای چرب آن تحت کنترل ژنتیک است، اما تغییرات ترکیب اسیدهای چرب بین ژنوتیپ‌ها و شرایط محیطی مختلف مانند تنش خشکی و دما مشاهده شده است (۱۴). اما مکانیزم چگونگی اثر متقابل ژنوتیپ با محیط بر ترکیب اسیدهای چرب روغن هنوز به خوبی شناخته نشده است. گزارش شده است که کشت دیرتر سویا باعث افزایش پروتئین و کاهش روغن آن می‌شود (۱۹). با توجه به اینکه اطلاعات دقیقی از کشت گیاه سویا در این منطقه وجود ندارد لذا هدف اصلی این تحقیق بررسی بهترین تاریخ کاشت و مناسب‌ترین رقم برای منطقه رامهرمز می‌باشد.

مواد و روش‌ها

به منظور بررسی تأثیر تاریخ‌های مختلف کاشت بر روی صفات مورفولوژیک و خصوصیات کیفی دو رقم سویا، آزمایشی در تابستان سال ۱۳۹۵ در منطقه رامهرمز به ترتیب با طول ۴۹ درجه و ۳۵ دقیقه شرقی و عرض جغرافیایی ۳۱ درجه و ۱۵ دقیقه شمالی و ارتفاع ۱۵۰/۵ از سطح دریا متر و میزان بارندگی سالیانه ۲۵۰ میلی‌متر اجرا گردید. قبل از اجرای آزمایش، آزمون خاک از عمق ۰-۳۰ سانتی‌متر صورت گرفت و برخی از ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خاک مزرعه در جدول ۱ نشان داده شده است. این آزمایش به صورت کرت‌های خرد شده در قالب

طرح بلوک های کامل تصادفی در سه تکرار اجرا شد. فاکتور اصلی شامل سه سطح تاریخ کاشت ۱۰ مرداد، ۲۵ مرداد و ۱۰ شهریور و فاکتور فرعی شامل دو سطح رقم، ۵۰۴ و سالند بود. تعداد خطوط در هر کرت ۸ عدد و طول هر خط ۶ متر و فاصله بین ردیف ها ۵۰ سانتی متر در نظر گرفته شد. فاصله بین تکرارها و کرت های اصلی از یکدیگر ۲ متر و فاصله کرت های فرعی ۵۰ سانتی متر در نظر گرفته شد. در هر تاریخ کاشت یک روز قبل از کشت کرت ها را آبیاری کرده تا در زمان کاشت زمین در مرحله هیرم کاری باشد. یک ساعت قبل از کشت بذرها هر کرت را جدا گانه در سایه با محلول باکتری (*Bradyrhizobium japonicum*) به نسبت دو در هزار آغشته کرده و پس از خشک شدن بذور کشت انجام شد. یک روز بعد از کشت مجدداً آبیاری انجام شد تا رطوبت بذر در زمان جوانه زنی تأمین شود. آبیاری اول در روز قبل از کشت و آبیاری دوم یک روز بعد از کشت انجام شده است، بعد از آبیاری دوم با فاصله ۴ تا ۶ روز بسته به شرایط محیطی و نیاز آبی گیاه، آبیاری ها انجام شده است. وجین علف های هرز با دست صورت گرفت. در مرحله رشد رویشی به دلیل شیوع کنه و لارو برگ خوار کارادینا با این آفات به صورت شیمیایی مبارزه شد. آمار هواشناسی فصل کشت از ایستگاه سینوپتیک شهرستان تهیه و دمای بیشینه و کمینه هر مرحله رشد ثبت شد (جدول ۲).

برداشت بوته ها در هر کرت به صورت دستی صورت گرفت. در هر کرت نیم متر از بالا و پایین و یک خط کشت از هر طرف کرت به عنوان حاشیه قرار گرفت و حذف شد و از بقیه کرت که ۱۵ متر مربع بود برداشت صورت گرفت. بوته ها در زمانی که بیش از ۵۰ درصد برگ ها خشک شده بودند کف بر شدند و بوته ها درون کیسه های برداشت قرار داده شدند و پس از خشک شدن دانه های هر کرت جداسازی شده است.

در پایان اطلاعات به دست آمده توسط نرم افزار کامپیوتری MSTAT-C مورد تجزیه واریانس قرار گرفت. میانگین ها در صورت معنی دار بودن اثرات عوامل آزمایشی، با آزمون چند دامنه ای دانکن در سطح احتمال ۵ و ۱ درصد مقایسه شدند. ترسیم نمودارها نیز با بهره گیری از نرم افزار اکسل انجام گردید.

جدول ۱- خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک مورد آزمایش

عمق خاک Soil Depth (cm)	نیتروژن N (%)	فسفر P (ppm)	پتاسیم K (ppm)	اسیدیته خاک pH	شوری Ec (dS.m ⁻¹)	کربن OC آلی (%)	رس Cla (%) y	لای Silt (%)	شن Sand (%)	آهن Fe (ppm)	روی Zn (ppm)	مس Cu (ppm)	منگنز Mn (ppm)
۰-۳۰	۰/۱۳۸	۳۰	۲۵۹	۷/۷	۲/۸	۱/۱۵	۳۲	۵۰	۱۸	۴/۸	۱/۷۲	۰/۴	۴/۶

جدول ۲- مراحل رشدی سویا و میانگین درجه حرارت روزانه در تاریخ کاشت های مختلف

تاریخ کاشت اول ۹۵/۵/۱۰						
رقم ۵۰۴		رقم سالند				
میانگین دمای روزانه		میانگین دمای روزانه		تاریخ	مرحله رشدی	
میانگین	بیشینه	تاریخ	میانگین	بیشینه	تاریخ	
۴۱,۴	۴۸,۸	۹۵/۵/۱۷ تا ۹۵/۵/۱۵	۴۱,۴	۴۸,۸	تا ۹۵/۵/۱۵ ۹۵/۵/۱۷	جوانه زدن
۳۵,۲	۴۳,۲	۹۵/۶/۲۵ تا ۹۵/۶/۱۷	۳۵,۵	۴۳,۷	تا ۹۵/۶/۱۵ ۹۵/۶/۲۳	گل دهی (شروع تا گلدهی کامل)
۳۲,۷	۴۱,۶	۹۵/۷/۱۵ تا ۹۵/۶/۳۰	۳۳,۳	۴۱,۷	تا ۹۵/۶/۲۸ ۹۵/۷/۳	غلاف دهی (شروع تا غلاف دهی کامل)
۲۹,۵	۳۷	۹۵/۸/۱۵ تا ۹۵/۷/۱۸	۳۰,۱	۳۷,۷	تا ۹۵/۷/۶ ۹۵/۷/۳۰	پرشدن غلاف (شروع تا دانه بندی)
تاریخ کاشت دوم ۹۵/۵/۲۵						
رقم ۵۰۴		رقم سالند				
میانگین دمای روزانه		میانگین دمای روزانه		تاریخ	مرحله رشدی	
میانگین	بیشینه	تاریخ بیشینه	میانگین	بیشینه	تاریخ	
۳۸,۶	۴۶,۳	۹۵/۶/۱ تا ۹۵/۵/۳۰	۳۸,۶	۴۶,۳	تا ۹۵/۵/۳۰ ۹۵/۶/۱	جوانه زدن
۳۳,۱	۴۱,۷	۹۵/۷/۷ تا ۹۵/۶/۲۹	۳۳,۴	۴۱,۷	تا ۹۵/۶/۲۷ ۹۵/۷/۴	گل دهی (شروع تا گلدهی کامل)
۲۹	۳۶,۴	۹۵/۷/۱۵ تا ۹۵/۷/۹	۳۰,۳	۳۷,۸	تا ۹۵/۷/۶ ۹۵/۷/۱۱	غلاف دهی (شروع تا غلاف دهی کامل)
۲۸,۲	۳۵,۸	۹۵/۸/۱۶ تا ۹۵/۷/۱۸	۲۹,۴	۳۷,۵	تا ۹۵/۷/۱۳ ۹۵/۸/۱۰	مرحله رشدی

تاریخ کاشت سوم ۹۵/۶/۱۰						
رقم ۵۰۴		رقم سالند				
میانگین دمای روزانه		میانگین دمای روزانه		مرحله رشدی		
میانگین	بیشینه	تاریخ بیشینه	میانگین	بیشینه	تاریخ	
۳۶,۲	۴۵	۹۵/۶/۱۷ تا ۹۵/۶/۱۵	۳۶,۲	۴۵	تا ۹۵/۶/۱۵ ۹۵/۶/۱۷	جوانه زدن
۲۸,۶	۳۵,۹	۹۵/۷/۱۴ تا ۹۵/۷/۹	۲۸,۳	۳۵,۳	تا ۹۵/۷/۸ ۹۵/۷/۱۲	گل دهی (شروع تا گلدهی کامل)
۳۰,۱	۳۷,۸	۹۵/۷/۲۴ تا ۹۵/۷/۱۹	۳۰,۹	۳۸,۷	تا ۹۵/۷/۱۷ ۹۵/۷/۲۳	غلاف دهی (شروع تا غلاف دهی کامل)
۲۷,۲	۳۲,۷	۹۵/۸/۳۰ تا ۹۵/۷/۲۹	۲۷,۷	۳۳,۴	تا ۹۵/۷/۲۷ ۹۵/۸/۲۸	مرحله رشدی

نتایج و بحث

ارتفاع بوته

بر اساس جدول تجزیه واریانس (جدول ۳) اثرات ساده و متقابل تیمار تاریخ کاشت و رقم بر ارتفاع بوته در سطح پنج و یک درصد معنی دار شدند. بالاترین ارتفاع بوته از تاریخ کاشت اول با متوسط ۴۹/۶۷ سانتی متر به دست آمد و کمترین ارتفاع از تاریخ کاشت سوم با میانگین ۳۷/۰۶ سانتی متر به دست آمد (جدول ۴). بالاترین ارتفاع بوته را رقم ۵۰۴ با ۴۷/۴۳ سانتی متر به دست آورد و کمترین میزان ارتفاع نیز از رقم سالند با متوسط ۳۸/۹۵ حاصل شد (جدول ۴). رقم ۵۰۴ در تاریخ کاشت اول بیشترین ارتفاع را به دست آورد و در دو تاریخ کاشت دیگر از ارتفاع آن کاسته شده است. رقم سالند در تاریخ کاشت سوم کمترین ارتفاع را به خود اختصاص داد (جدول ۵).

تأخیر در زمان کاشت سبب کاهش ارتفاع گیاه به علت کاهش طول دوره رشد رویشی می گردد و در کشت دیر هنگام ممکن است گیاهان پاکوتاه بمانند و در عین حال کاهش ارتفاع گیاه عمدتاً می تواند ناشی از کوتاه شدن فواصل میان گره ها در اثر تغییر طول روز باشد (۱۱). در این پژوهش، ارتفاع بوته در تاریخ کاشت اول بیشترین مقدار و در تاریخ کاشت دوم و سوم به ترتیب کاهش یافته که این موضوع را می توان به طولانی بودن دوره رویشی گیاهان نسبت داد و با تاخیر در کاشت، کاهش دما و طول روز از زمان رشد رویشی و زایشی گیاه کم شده و از ارتفاع گیاه نیز کاسته می شود. بر اساس جدول ۴ رقم ۵۰۴ بر اساس خصوصیات ژنتیکی ارتفاع بیشتری نسبت به رقم سالند دارد و با نتایج کلانتر احمدی و همکاران (۹) و فرهنگ آسا و همکاران (۵) مطابقت دارد.

تعداد غلاف در بوته

مطابق جدول ۳ اثر تاریخ کاشت در سطح یک درصد بر صفت تعداد غلاف در بوته معنی‌دار شد و اثر رقم و اثر متقابل تاریخ کاشت و رقم بر صفت تعداد غلاف در بوته معنی‌دار نشد. بیشترین تعداد غلاف در بوته با متوسط ۳۵/۸۷ عدد در بوته از تیمار تاریخ کاشت اول به دست آمد و کمترین غلاف در بوته از تاریخ کاشت سوم با متوسط ۱۴/۸۷ بدست آمد که با تاریخ کاشت دوم اختلاف معنی‌دار نداشت. (جدول ۴). هر چند که اثر رقم بر روی صفت تعداد غلاف در بوته معنی‌دار نشد ولی رقم ۵۰۴ بیشترین غلاف را به خود اختصاص داد (جدول ۴). بلو (۱۴) طی آزمایش در گینه جنوبی چنین ابراز داشت که تاریخ کاشت زودتر، سبب افزایش تعداد غلاف و تعداد شاخه در گیاه و در نهایت افزایش عملکرد می‌شود. با تأخیر در کاشت طول دوره رشد گیاه و همچنین تشکیل غلاف کاهش یافته که به دنبال آن تعداد غلاف کمتری در گیاه تولید خواهد شد. در بررسی پترسون و لاور (۱۷) نیز نتایج مشابهی بدست آمد. همانطور که ملاحظه شد در تاریخ کاشت اول ارتفاع بوته نیز در بیشترین سطح خود قرار گرفت و بالطبع با افزایش ارتفاع بوته، غلاف بیشتری نیز روی بوته تولید می‌شود و با کاهش ارتفاع تعداد غلاف کمتری تولید می‌شود که در تاریخ کشت‌های دوم و سوم این تحقیق به وضوح این موضوع نشان داده شد.

تعداد دانه در غلاف

مطابق جدول ۳ اثر تیمار تاریخ کاشت و تیمار رقم در سطح یک درصد بر روی تعداد دانه در غلاف معنی‌دار شد و اثر متقابل تاریخ کاشت و رقم بر روی تعداد دانه در غلاف معنی‌دار نشد. بالاترین تعداد دانه در غلاف از تیمار تاریخ کاشت دوم با متوسط ۲/۴۴ عدد به دست آمد و کمترین تعداد دانه در غلاف مربوط به تاریخ کاشت سوم با متوسط ۲/۰۷ عدد می‌باشد (جدول ۴). رقم ۵۰۴ با متوسط ۲/۳۲ عدد بیشترین تعداد دانه در غلاف را کسب کرد و رقم سالند با متوسط ۲/۱۹ عدد کمترین دانه در غلاف را به دست آورد (جدول ۴). به نظر می‌رسد در تاریخ کاشت اول به دلیل گرمای تابستان و در تاریخ کاشت سوم به دلیل سرمای پاییزه در زمان تشکیل دانه، تعداد دانه در غلاف کاهش یافته است. تاریخ کاشت دوم بیشترین تعداد دانه در غلاف را به خود اختصاص داد. که این نشان دهنده شرایط مساعد محیطی برای تشکیل دانه در غلاف می‌باشد.

تعداد دانه در غلاف در نتایج کلانتر احمدی و همکاران (۹) نیز در تاریخ کاشت‌های مختلف معنی‌دار شد و با نتایج این تحقیق مطابقت دارد، ولی در نتایج فرهنگ آسا و همکاران (۵) معنی‌دار نشد. اثر رقم بر تعداد دانه در غلاف با نتایج کلانتر احمدی و همکاران (۹) و پترسون و لاور (۱۷) مطابقت دارد. در گزارش قره خانی و همکاران (۶) اثر رقم بر تعداد دانه در غلاف معنی‌دار نشد. در این تحقیق اثر متقابل تاریخ کاشت و رقم معنی‌دار نشد که با گزارش فرهنگ آسا و همکاران (۵) و فراهانی پاد و همکاران (۴) مطابقت دارد ولی در گزارش کلانتر احمدی و همکاران (۹) اثر متقابل تاریخ کاشت و رقم بر روی تعداد دانه در غلاف معنی‌دار شد.

تعداد غلاف پوک در بوته

بر اساس جدول ۳ اثر ساده تیمارهای تاریخ کاشت و رقم و اثر متقابل تاریخ کاشت و رقم بر روی تعداد غلاف پوک در بوته معنی‌دار نشد. بر اساس جدول ۴، هر چند که هیچ کدام از عامل‌ها معنی‌دار نشد ولی در تاریخ کاشت سوم بیشترین غلاف پوک تولید شد که می‌تواند به دلیل برخورد مرحله پر شدن غلاف سویا با کاهش دما و طول روز کم باشد و رقم ۵۰۴ در تاریخ کاشت سوم غلاف پوک بیشتری نسبت به رقم سالند تولید کرد که به

دیررس بودن این رقم نسبت به سالند می توان ارتباط داد، و به دلیل شرایط محیطی نامناسب غلافها زمان لازم برای پرشدن را پیدا نکرده اند (جدول ۲). همچنین بر اساس جدول آمار هواشناسی در تاریخ کاشت سوم طول روز نیز کاهش یافته که این موضوع بی تأثیر بر افزایش غلاف پوک نمی باشد.

تعداد دانه در بوته

داده های جدول ۳ نشان می دهد که اثر تیمار تاریخ کاشت بر تعداد دانه در بوته در سطح یک درصد معنی دار شد و اثر رقم و همچنین اثر متقابل تاریخ کاشت و رقم بر تعداد دانه در بوته معنی دار نشد. بیشترین تعداد دانه در بوته را تاریخ کاشت اول با متوسط ۷۹/۵۵ عدد به دست آورد و کمترین تعداد دانه در بوته را تاریخ کاشت سوم با متوسط ۳۰/۶۵ عدد به دست آورد و با تاریخ کاشت دوم با متوسط ۴۰/۸۵ عدد در یک کلاس آماری قرار گرفت (جدول ۴).

در تحقیق فراهانی پاد و همکاران (۴) بین سطوح مختلف تاریخ کاشت بر تعداد دانه در بوته تفاوت معنی دار وجود داشت به نحوی که بیشترین تعداد دانه در بوته مربوط به تاریخ کاشت ۲۹ اردیبهشت و کمترین آن مربوط به تاریخ کاشت ۲۸ خرداد بود. با توجه به نتایج به نظر می رسد تاریخ کاشت یک عامل مؤثر در تعداد دانه در بوته می باشد که با تأخیر در کاشت تعداد دانه در بوته به میزان زیادی کاهش می یابد.

تعداد دانه در متر مربع

بر اساس جدول ۳ اثر تاریخ کاشت و رقم بر روی تعداد بوته در مترمربع در سطح پنج درصد معنی دار شدند و اثر متقابل تاریخ کاشت و رقم بر روی تعداد بوته در مترمربع در سطح یک درصد معنی دار شد. مطابق جدول ۴ بیشترین تعداد بوته در تاریخ کاشت سوم با متوسط ۳۱/۹ بوته و کمترین آن در تاریخ کاشت اول با ۱۱/۳۳ بوته به دست. بیشترین بوته در رقم ۵۰۴ با متوسط ۲۸/۰۷ بوته و کمترین بوته در رقم سالند با متوسط ۲۰ بوته به دست آمد. بیشترین تعداد بوته در تاریخ کاشت سوم و رقم ۵۰۴ با متوسط ۴۵/۹۷ بوته و کمترین آن در تاریخ کاشت اول و رقم سالند با متوسط ۷/۲۸ بوته به دست آمد (نمودار ۲). با توجه به اینکه تعداد بذر مساوی در تیمارها استفاده شده است در تاریخ کاشت اول به دلیل گرمای هوا تلفات بوته زیاد بوده و با کاهش دما در تاریخ کاشت های دوم و سوم میزان تلفات کاهش یافته است. در بین ارقام نیز رقم ۵۰۴ در مورد تلفات بوته مقاومت بیشتری نسبت به رقم سالند در برابر دمای بالا هنگام کشت نشان می دهد.

وزن ماده خشک

مطابق جدول ۳ اثر تاریخ کاشت بر عملکرد کل ماده خشک معنی دار نشد ولی اثر رقم و اثر متقابل تاریخ کاشت و رقم بر روی صفت عملکرد کل ماده خشک در سطح پنج درصد معنی دار شدند. بیشترین عملکرد کل ماده خشک مربوط به رقم ۵۰۴ با متوسط ۱۱۳۹/۷۷ کیلوگرم در هکتار می باشد و رقم سالند با متوسط ۷۵۲/۸۹ کیلوگرم در هکتار کمترین عملکرد کل ماده خشک را به خود اختصاص داد (جدول ۴). تاریخ کاشت اول رقم ۵۰۴ با متوسط ۱۳۲۸ کیلوگرم در هکتار، تاریخ کاشت دوم رقم سالند با متوسط ۱۲۴۶ کیلوگرم در هکتار و تاریخ کاشت سوم رقم ۵۰۴ با متوسط ۱۳۰۱ کیلوگرم در هکتار هر سه بیشترین عملکرد کل ماده خشک را به خود اختصاص دادند. تاریخ کاشت اول رقم سالند با متوسط ۵۷۱/۳ کیلوگرم در هکتار و تاریخ کاشت سوم رقم سالند با متوسط ۴۴۱/۳ کیلوگرم در هکتار کمترین عملکرد کل ماده خشک را به خود اختصاص دادند (جدول ۵). با توجه به نتایج این تحقیق مشخص شده که رقم ۵۰۴ به دلیل اینکه رشد زیادی دارد و ارتفاع بیشتری هم

نسبت به سالند دارد عملکرد کل ماده خشک آن بیشتر از رقم سالند است ولی رقم سالند در تاریخ کاشت دوم ماده خشک بیشتری تولید کرده که این می‌تواند به مساعد بودن شرایط محیطی برای رشد و نمو این رقم مربوط باشد. به طور کلی عملکرد ماده خشک در گیاه با طول دوره رشد و نمو گیاه و مساعد بودن شرایط محیطی رابطه مستقیمی دارد، به طوری که هر چه طول مدت رشد گیاه طولانی و شرایط محیطی مساعدتر باشد عملکرد ماده خشک آن نیز بیشتر خواهد بود (۲۰).

شاخص برداشت

بر اساس نتایج جدول ۳ اثر تیمار تاریخ کاشت بر صفت شاخص برداشت در سطح پنج درصد معنی‌دار شد و اثر رقم و اثر متقابل تاریخ کاشت و رقم بر روی صفت شاخص برداشت معنی‌دار نشدند. تاریخ کاشت دوم با متوسط ۶۱/۸۹ درصد بیشترین درصد شاخص برداشت را به دست آورد و تاریخ کاشت اول با متوسط ۵۳/۹۷ درصد، کمترین درصد شاخص برداشت را به دست آورد (جدول ۴).

بیشتر بودن شاخص برداشت در تاریخ کاشت دوم را می‌توان به بیشتر بودن عملکرد دانه در این تاریخ کاشت نسبت داد به دلیل اینکه عملکرد ماده خشک در تاریخ کاشت دوم نیز بیشتر از تاریخ کاشت اول و سوم بود، هر چند که اختلاف معنی‌داری با هم نداشتند و هر سه تاریخ کاشت در یک کلاس آماری قرار گرفته بودند. هرچه تاریخ کاشت به تأخیر افتاده، شاخص برداشت نیز کاهش پیدا کرده است. فراهانی پاد و همکاران (۴) و پترسون و لاورر (۱۷) با انجام آزمایشی بیان داشتند که تاریخ کاشت زودتر سبب افزایش تعداد بذر، تعداد غلاف و شاخص برداشت می‌شود، ولی تعداد بذر در هر غلاف در مقایسه با تاریخ کاشت دیرتر کاهش می‌یابد.

عملکرد بیولوژیک

مطابق جدول ۳ اثر تاریخ کاشت بر صفت عملکرد بیولوژیک معنی‌دار نشد، ولی اثر رقم بر صفت عملکرد بیولوژیک در سطح پنج درصد و اثر متقابل تاریخ کاشت و رقم بر صفت عملکرد بیولوژیک در سطح یک درصد معنی‌دار شدند. با توجه به جدول ۴ رقم ۵۰۴ با متوسط ۲۷۸۸ کیلوگرم در هکتار بیشترین عملکرد بیولوژیک را به دست آورد و رقم سالند با متوسط ۱۸۱۷ کیلوگرم در هکتار کمترین عملکرد بیولوژیک را به دست آورد. تاریخ کاشت اول رقم ۵۰۴ با متوسط ۳۰۹۹ کیلوگرم در هکتار، تاریخ کاشت دوم رقم سالند با متوسط ۳۳۰۵ کیلوگرم در هکتار و تاریخ کاشت سوم رقم ۵۰۴ با متوسط ۳۲۱۴ کیلوگرم در هکتار بیشترین عملکرد بیولوژیک را به خود اختصاص دادند. رقم سالند در تاریخ کاشت اول با متوسط ۱۱۹۸ کیلوگرم در هکتار و تاریخ کاشت سوم با متوسط ۹۴۷ کیلوگرم در هکتار کمترین عملکرد بیولوژیک را به دست آوردند (جدول ۵). مطالعات قربان زاده و همکاران (۸) نشان دادند که تأخیر در کاشت باعث کاهش معنی‌دار در میزان عملکرد و اجزای عملکرد سویا شده است در نتیجه عملکرد بیولوژیک نیز کاهش می‌یابد. بر اساس جدول ۵ رقم سالند در تاریخ کاشت دوم بیشترین عملکرد بیولوژیک را به دست آورد و این افزایش هم از ماده خشک و هم از عملکرد دانه است که بیان‌کننده زمان مناسب کشت رقم سالند در منطقه می‌باشد.

وزن هزار دانه

بر اساس نتایج جدول ۳ تجزیه واریانس اثر تاریخ کاشت و رقم بر روی صفت وزن هزار دانه معنی‌دار نشد و اثر متقابل تیمار تاریخ کاشت و رقم بر روی صفت وزن هزاردانه در سطح یک درصد معنی‌دار شد. بیشترین وزن هزاردانه را تاریخ کاشت دوم رقم سالند با متوسط ۱۴۸/۲ گرم به دست آورد و تاریخ کاشت دوم رقم ۵۰۴ با

متوسط ۱۰۶/۷ گرم و تاریخ کاشت سوم رقم سالند با متوسط ۱۰۳/۸ گرم کمترین وزن هزاردانه را به دست آوردند. (جدول ۴). علت اینکه رقم سالند در تاریخ کاشت دوم بیشترین وزن هزاردانه را به خود اختصاص داده، می تواند ناشی از شرایط بهینه محیطی برای رشد و نمو این رقم باشد و با توجه به اینکه در این تاریخ کاشت ماده خشک تولیدی این رقم نیز عملکرد بالایی داشته این موضوع مستدل تر می باشد. معمولاً شرایط محیطی باعث اختلاف عملکرد و کاهش اختلاف در تعداد دانه ها می شود پترسون و لاورر (۱۷). در این تحقیق تنها اثر متقابل تاریخ کاشت و رقم بر وزن هزاردانه معنی دار شد در صورتیکه این عامل در تحقیق قراخانی و همکاران (۶) معنی دار نشد.

عملکرد دانه

مطابق جدول ۳ اثر تاریخ کاشت بر صفت عملکرد دانه معنی دار نشد و اثر رقم بر صفت عملکرد دانه در سطح پنج درصد و اثر متقابل تاریخ کاشت و رقم بر صفت عملکرد دانه در سطح یک درصد معنی دار شدند. رقم ۵۰۴ با متوسط ۱۶۴۸ کیلوگرم در هکتار بیشترین عملکرد دانه را به دست آورد و رقم سالند با متوسط ۱۰۶۴ کیلوگرم در هکتار کمترین عملکرد دانه را به خود اختصاص داد (جدول ۴). تاریخ کاشت اول رقم ۵۰۴ با متوسط ۱۷۷۱ کیلوگرم در هکتار، تاریخ کاشت دوم رقم سالند با متوسط ۲۰۵۹ کیلوگرم در هکتار و تاریخ کاشت سوم رقم ۵۰۴ با متوسط ۱۹۱۳ کیلوگرم در هکتار بیشترین عملکرد دانه را به دست آوردند. تاریخ کاشت اول رقم سالند با متوسط ۶۲۶/۷ کیلوگرم در هکتار و تاریخ کاشت سوم رقم سالند با متوسط ۵۰۶ کیلوگرم در هکتار کمترین عملکرد دانه را به دست آوردند (جدول ۵).

با تأخیر در کاشت به دلیل اینکه زودتر در معرض روزهای کوتاه قرار می گیرد، ارتفاع کوتاه تر، شاخه دهی کمتر و دوره رشد رویشی قبل از گلدهی و دوره گلدهی کوتاه تری داشته که کلیه این عوامل باعث تشکیل تعداد کمتر غلاف و انتقال کمتر مواد فتوسنتزی به غلاف شده و عملکرد کاهش می یابد (۳). در این تحقیق رقم ۵۰۴ بیشترین عملکرد را به دست آورد و رقم سالند در کلاس b قرار گرفت ولی رقم سالند در تاریخ کاشت دوم عملکرد بالاتری به دست آورد و در دو تاریخ کاشت دیگر عملکردش خیلی کم شد و این نتایج نشان می دهد که رقم سالند نسبت به شرایط محیطی حساسیت بیشتری دارد و بهترین زمان کشت آن در منطقه همان تاریخ کاشت دوم است. با توجه به اینکه در این تاریخ کاشت وزن هزاردانه افزایش یافت و این به دلیل دمای مناسب هوا برای دانه بندی این رقم می باشد و همچنین تلفات بوته در این تاریخ کاشت کمتر بود، باعث افزایش عملکرد این رقم در تاریخ کاشت دوم شده است (جدول ۵). عملکرد رقم ۵۰۴ در تاریخ کاشت سوم بیشتر از دو تاریخ کاشت دیگر بود. با توجه به اینکه در تاریخ کاشت سوم تعداد بوته در متر مربع بیشتر از دو تاریخ کاشت دیگر بود علت افزایش عملکرد این تاریخ کاشت می تواند مربوط به تعداد بوته برداشت شده باشد. همانطور که از نتایج این آزمایش به دست آمد تاریخ کاشت اول بیشترین تعداد غلاف در بوته و ارتفاع بوته را به دست آورد ولی به دلیل تلفات زیاد بوته عملکردش نسبت به تاریخ کاشت سوم کمتر شد. محققان زیادی به این نتیجه رسیدند که تاریخ کاشت بر عملکرد دانه اثر معنی داری دارد، ولی نتایج این مطالعه با نتایج مطالعات فرهنگ آسا و همکاران (۵) که اثر تاریخ کاشت بر عملکرد دانه معنی دار نشد مطابقت دارد.

درصد روغن دانه

مطابق جدول ۳ اثر تاریخ کاشت، رقم و اثر متقابل تاریخ کاشت و رقم بر درصد روغن دانه معنی دار نشدند. هر چند اثر متقابل تیمارها بر صفت درصد روغن دانه معنی دار نشد و همه در یک کلاس آماری قرار گرفتند ولی

تاریخ کاشت اول رقم سالند نسبت به بقیه درصد روغن دانه بالاتری را به دست آورد و تاریخ کاشت سوم رقم سالند کمترین درصد روغن دانه را به دست آورد (جدول ۵).

بلالویی و همکاران (۱۳) اظهار داشته اند که هرچند تولید روغن و ترکیب اسیدهای چرب آن تحت کنترل ژنتیک است، اما تغییرات ترکیب اسیدهای چرب بین ژنوتیپ‌ها و شرایط محیطی مختلف مانند تنش خشکی و دما مشاهده شده است. اما مکانیزم چگونگی اثر متقابل ژنوتیپ با محیط بر ترکیب اسیدهای چرب روغن هنوز به خوبی شناخته نشده است. همچنین ریسی و هزارجریبی (۲) معتقدند با تأخیر در تاریخ کاشت، چون زمان رسیدن دانه به فصل سرد برخورد می‌کند، درصد روغن کاهش می‌یابد که با نتایج این تحقیق مطابقت دارد هرچند در این تحقیق میزان کاهش معنی‌دار نبود.

درصد پروتئین دانه

بر اساس نتایج جدول ۳ اثر تیمار تاریخ کاشت بر درصد پروتئین دانه در سطح یک درصد معنی‌دار شد و اثر رقم و اثر متقابل تاریخ کاشت و رقم بر درصد پروتئین دانه معنی‌دار نشدند. تاریخ کاشت اول و دوم بیشترین درصد پروتئین دانه را به دست آوردند و تاریخ کاشت سوم کمترین درصد پروتئین دانه را به دست آورد (جدول ۴). رقم ۵۰۴ در کل درصد پروتئین دانه بیشتری نسبت به رقم سالند به دست آورد، هرچند که رقم سالند در تاریخ کاشت اول و دوم درصد بالاتری پروتئین به دست آورد ولی در تاریخ کاشت سوم کاهش درصد پروتئین دانه آن خیلی بیشتر بود (جدول ۵).

نتایج این تحقیق در مورد تأثیر تاریخ کاشت بر درصد پروتئین دانه با نتایج قراخانی و همکاران (۶) مطابقت دارد ولی کلانتر احمدی و همکاران (۹) و عزیزی و همکاران (۳) گزارش کردند که تاریخ کاشت بر صفت درصد پروتئین دانه معنی‌دار نشد. بسیاری از محققان معتقد هستند که درصد پروتئین و درصد روغن در دانه نسبت به هم رابطه عکس دارند و با افزایش یا کاهش پروتئین درصد روغن کاهش یا افزایش می‌یابد، ولی با توجه به نتیجه این تحقیق در تاریخ کاشت سوم هم درصد روغن و هم درصد پروتئین کاهش یافتند که این موضوع می‌تواند برای درصد روغن به علت سرمای فصل پاییز و برخورد زمان دانه‌بندی با دماهای پایین باشد که مانع ذخیره شدن روغن در دانه سویا شده است (جدول ۲).

ضرایب همبستگی

بر اساس جدول ۶، صفت ارتفاع بوته با صفات تعداد غلاف در بوته، تعداد غلاف پوک در بوته، تعداد دانه در متر مربع، عملکرد کل ماده خشک، عملکرد دانه و درصد پروتئین دانه دارای همبستگی مثبت معنی‌دار در سطح یک درصد می‌باشد که این نشان می‌دهد با افزایش ارتفاع تعداد غلاف در بوته و تعداد دانه در بوته و عملکرد دانه و ماده خشک افزایش می‌یابد. صفت تعداد دانه در غلاف با صفت عملکرد دانه همبستگی مثبت معنی‌دار و با صفت تعداد دانه در بوته همبستگی منفی معنی‌دار در سطح پنج درصد می‌باشد. این موضوع بیان‌کننده این است که افزایش تعداد دانه در غلاف عملکرد دانه افزایش می‌یابد و از تعداد دانه در بوته کاهش می‌یابد. صفت وزن هزار دانه با صفات عملکرد کل ماده خشک و درصد پروتئین دانه همبستگی مثبت معنی‌دار در سطح یک درصد دارد. که این نشان می‌دهد که با افزایش وزن دانه پروتئین بیشتری در دانه ذخیره می‌شود. صفت درصد روغن دانه با صفت درصد پروتئین دانه دارای همبستگی مثبت معنی‌دار در سطح یک درصد می‌باشد. معمولاً همبستگی بین درصد روغن و درصد پروتئین منفی می‌باشد ولی در این آزمایش همبستگی مثبت می‌باشد و این می‌تواند به دلیل شرایط محیطی منطقه باشد.

جدول ۳- تجزیه واریانس تاثیر تاریخ کاشت و رقم بر صفات مورد مطالعه

پروتئین دانه (درصد)	روغن دانه (درصد)	عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار)	عملکرد بیولوژیک (کیلوگرم در هکتار)	شاخص برداشت (درصد)	وزن ماده خشک (کیلوگرم در هکتار)	وزن هزار دانه (گرم)	تعداد بوته در متر مربع	تعداد دانه در بوته	تعداد غلاف بوک در بوته	تعداد دانه در غلاف	تعداد غلاف در بوته	ارتفاع بوته (سانتیمتر)	درجه آزادی	منبع تغییرات
۱,۶۵ ^{ns}	۸ ^{ns}	۵۶۰۶۶۰,۷ ^{ns}	۱۷۱۰۸۲۶,۷۲ ^{ns}	۴۵,۹۳ ^{ns}	۳۴۷۴۲۶ ^{ns}	۳۱,۶۳ ^{ns}	۱۱۴,۱ ^{ns}	۲۳۶,۳۶ ^{ns}	^{ns} ۱,۹۴۱	^{ns} ۰,۰۴۵	^{ns} ۲۱,۷۲	^{ns} ۲۷,۵۱	۲	تکرار
۲۳,۵ ^{**}	۱۵,۵ ^{ns}	۴۱۴۳۷۷,۷ ^{ns}	۶۴۰۵۸۲,۷۲ ^{ns}	۶.۱۰۲ [*]	۳۲۵۳۲,۱۷ ^{ns}	۲۱۴,۱۹ ^{ns}	۷۳۹,۶۱ [*]	۳۹۹۲ ^{**}	^{ns} ۲۰,۹۱	^{**} ۰,۲۰۳	^{**} ۷۴۶,۴	*۲۳۸,۹۸	۲	تاریخ کاشت
۱,۲۲	۳,۵	۴۳۵۶۵۷,۶۴	۱۳۴۶۷۲۸,۵۶	۱۲,۴۷	۲۷۷۵۳۰,۲۷	۳۴۶,۵۲	۷۰,۶۶	۶۹,۰۱	۳,۰۹۹	۰,۰۰۸	۱۳,۲۲	۱۸,۸۴	۴	خطا a
۰,۱۸ ^{ns}	۰ ^{ns}	۱۵۳۴۱۶۸,۱ [*]	۴۲۳۹۸۷۲ [*]	۹۳,۸۹ ^{ns}	۶۷۳۵۷۳,۶۵ [*]	۱۲,۱۹ ^{ns}	۲۹۲,۸۲ [*]	۱۱۶۰,۰۱ ^{ns}	^{ns} ۰,۹۳۴	^{**} ۰,۰۷۹	^{ns} ۱۲۲,۲	^{**} ۳۲۳,۸	۱	رقم
۱,۳۹ ^{ns}	۱,۵ ^{ns}	۲۱۸۰۴۸۰ ^{**}	۵۶۲۶۴۵۵ ^{**}	۴۶,۴۲ ^{ns}	۸۰۲۰۰۹,۲ [*]	۱۸۳۶,۷ ^{**}	۶۰۶ ^{**}	۲۶۰,۲۳ ^{ns}	^{ns} ۱,۹۸۲	^{ns} ۰,۰۰۵	^{ns} ۳۰,۶۴	*۹۰,۹۸	۲	تاریخ کاشت × رقم
۰,۴۵	۶,۳۳	۱۱۷۷۱۹,۸	۳۴۴۹۴۵,۶۱	۲۶,۳	۸۹۶۴۵	۱۲۷,۶۴	۳۹,۹۱	۳۱۱,۴۷	۱,۰۲۹	۰,۰۰۴	۵۹,۱۶۴	۸,۵	۶	خطا b
۱,۹۳	۹,۲۱	۲۵,۳۰	۲۵,۵۱	۸,۹۶	۳۱,۶۴	۹,۲۵	۲۶,۲۹	۳۵,۰۵	۲۹,۰۴	۲,۶۴	۳۳,۱۶	۶,۸۱		cv %

ns معنی دار نیست. * و ** به ترتیب اختلاف در سطح ۵٪ و ۱٪.

جدول ۴- مقایسه میانگین اثرات ساده تیمار تاریخ کاشت و رقم بر صفات مورد بررسی

پروتئین دانه (درصد)	روغن دانه (درصد)	عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار)	عملکرد بیولوژیک (کیلوگرم در هکتار)	شاخص برداشت (درصد)	وزن ماده خشک (کیلوگرم در هکتار)	وزن هزار دانه (گرم)	تعداد بوته در متر مربع	تعداد دانه در بوته	تعداد غلاف پوک در بوته	تعداد دانه در غلاف	تعداد غلاف در بوته	ارتفاع بوته (سانتیمتر)
a۳۶,۰۶	a۲۸,۵	a۱۱۹۹	a۲۱۴۸,۳	b۵۳,۹۷	a۹۴۹,۵	a۱۲۳,۴۱	b۱۱,۳۳	a۷۹,۵۵	a۳,۵۲	ab۲,۲۵	a۳۵,۸۷	a۴۹,۶۸
a۳۶,۱۵	a۲۸	a۱۶۵۹	a۲۶۷۷,۵	a۶۱,۸۹	a۱۰۱۸,۳	a۱۲۷,۴۵	a۲۸,۸۷	b۴۰,۸۵	a۱,۶۲	a۲,۴۴	b۱۸,۸۵	ab۴۲,۸
b۳۲,۶۹	a۲۵,۵	a۱۲۰۹,۷	a۲۰۸۰,۸	b۵۵,۹۴	a۸۷۱,۲	a۱۱۵,۶۹	a۳۱,۹	b۳۰,۶۵	a۵,۳۵	b۲,۰۷	b۱۴,۸۷	b۳۷,۰۶
a۳۵,۰۶	a۲۷,۳	a۱۶۴۸	a۲۷۸۷,۶	a۵۹,۵۵	a۱۱۳۹,۸	a۱۲۱,۳۶	a۲۸,۰۷	a۵۸,۳۸	a۳,۷۲	a۲,۳۲	a۲۵,۸	a۴۷,۴۳
a۳۴,۸۶	a۲۷,۳	b۱۰۶۴	b۱۸۱۶,۹	a۵۴,۹۹	b۷۵۲,۹	a۱۲۳	b۲۰	a۴۲,۳۲	a۳,۲۷	b۲,۲	a۲۰,۶	b۳۸,۹۵

در هر ستون، میانگین هایی که دارای حروف مشترک هستند در سطح احتمال ۵ درصد فاقد تفاوت معنی دار هستند

جدول ۵- مقایسه میانگین‌های اثر متقابل تاریخ کاشت با رقم صفات مورد بررسی

پروتئین دانه (درصد)	روغن دانه (درصد)	عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار)	عملکرد بیولوژیک (کیلوگرم در هکتار)	شاخص برداشت (درصد)	وزن ماده خشک (کیلوگرم در هکتار)	وزن هزار دانه (گرم)	تعداد بوته در متر مربع	تعداد دانه در بوته	تعداد غلاف پوک در بوته	تعداد دانه در غلاف	تعداد غلاف در بوته	ارتفاع بوته (سانتیمتر)	تیمار
a۳۵,۹	a۲۸	a۱۷۷۱	a۳۰۹۹	a۵۸,۷	a۱۳۲۸	ab۱۲۹,۸	cd۱۵,۴	a۹۵	a۳,۲۳۳	a۲,۳۳	a۴۱,۰۷	a۵۶,۳۳	تاریخ کاشت اول × ۵۰۴
a۳۶,۷	a۲۹	b۶۲۶,۷	b۱۱۹۸	a۴۹,۲	b۵۷۱,۳	ab۱۱۷	d۷,۲۷	a۶۴,۱	a۳,۸	a۲,۱۷	a۳۰,۶۷	b۴۳	تاریخ کاشت اول × سالند
a۳۵,۹	a۲۸	ab۱۲۵۹	ab۲۰۵۰	a۶۱,۲	ab۷۹۰	b۱۰۶,۷	c۲۲,۸۳	a۴۶,۶	a۱,۷۳۳	a۲,۵۲	a۲۰,۴	b۴۲,۶	تاریخ کاشت دوم × ۵۰۴
a۳۶,۴	a۲۸	a۲۰۵۹	a۳۳۰۵	a۶۲,۶	a۱۲۴۶	a۱۴۸,۲	b۳۴,۹	a۳۵,۱	a۱,۵	a۲,۳۶	a۱۷,۳	b۴۳,۱	تاریخ کاشت دوم × سالند
a۳۳,۳	a۲۶	a۱۹۱۳	a۳۲۱۴	a۵۸,۸	a۱۳۰۱	ab۱۲۷,۶	a۴۵,۹۷	a ۳۳,۵	a۶,۲	a ۲,۱۰	a۱۵,۹۳	b۴۳,۳۷	تاریخ کاشت سوم × ۵۰۴
a۳۲,۱	a۲۵	b۵۰۶	b۹۴۷,۳	a۵۳,۱	b۴۴۱,۳	b۱۰۳,۸	cd۱۷,۸	a۲۷,۷	a۴,۵	a۲,۰۴	a۱۳,۸	c۳۰,۷۵	تاریخ کاشت سوم × سالند

در هر ستون، میانگین‌هایی که دارای حروف مشترک هستند در سطح احتمال ۵ درصد فاقد تفاوت معنی‌دار هستند.

جدول ۶- ضریب همبستگی صفات

	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲	۱۳
۱- ارتفاع بوته	۱												
۲- تعداد غلاف در بوته	**۰,۶۱۲	۱											
۳- تعداد دانه در غلاف	۰,۳۷۵	۰,۱۶۶	۱										
۴- تعداد غلاف پوک در بوته	**۰,۶۲۴	**۰,۹۸۹	۰,۲۱۷	۱									
۵- تعداد دانه در بوته	۰,۱۳۳-	۰,۰۹۷-	*۰,۴۸-	۰,۰۹۹-	۱								
۶- تعداد دانه در متر مربع	**۰,۶۷۴	۰,۱۰۴	۰,۰۸۲	۰,۱۲۹	۰,۱۳۴	۱							
۷- وزن هزار دانه	۰,۴۰۸	۰,۰۹۸	۰,۲۱۱	۰,۰۷۰	۰,۰۱	*۰,۵۲۲	۱						
۸- عملکرد ماده خشک	**۰,۶۵۸	۰,۰۶۷	۰,۱۴۱	۰,۰۹۴	۰,۰۲۸	**۰,۹۶۸	**۰,۶۰۴	۱					
۹- عملکرد بیولوژیک	۰,۲۶۴	۰,۰۱-	۰,۳۵۲	۰,۰۱	*۰,۴۹۵-	۰,۲۸۷	۰,۳۹۲	*۰,۴۸۸	۱				
۱۰- شاخص برداشت	۰,۱۶۵	*۰,۵۱	۰,۱۵۹	*۰,۵۰۶	*۰,۴۹۲-	۰,۰۶۱-	۰,۰۵۶-	۰,۰۷۸-	۰,۰۸۴	۱			
۱۱- عملکرد دانه	**۰,۶۰۱	۰,۴۸۸	*۰,۵۲۱	۰,۴۱۸	*۰,۵۶۸-	۰,۳۲۲	۰,۳۶۴	۰,۳۷۸	۰,۲۸۸	۰,۴۴۸	۱		
۱۲- درصد روغن دانه	۰,۰۸۷	*۰,۴۹۷-	۰,۱۲۹-	*۰,۴۶۹-	۰,۱۳۴	**۰,۶۱۳	۰,۳۰۷	**۰,۷۰۸	*۰,۵۲۲	۰,۲۹۳-	۰,۰۹۲-	۱	
۱۳- درصد پروتئین دانه	**۰,۶۲۳	۰,۰۴	۰,۱۷۶	۰,۰۶۶	۰,۰۴۵-	**۰,۹۱۲	**۰,۶۳۸	**۰,۹۸۶	**۰,۶۰۶	۰,۰۸۷-	۰,۳۹۲	**۰,۷۴۶	۱

ns : اختلاف غیر معنی دار * : اختلاف معنی دار در سطح ۵٪ و **: اختلاف معنی دار در سطح ۱٪.

نتیجه گیری

در این آزمایش عملکرد رقم ۵۰۴ بیشتر از رقم سالند بود ولی رقم سالند در تاریخ کاشت دوم عملکرد بالاتری را به دست آورد. با توجه به نتایج به دست آمده فاصله زمانی اوایل مرداد ماه و اوایل شهریور ماه تاریخ کاشت مناسب منطقه برای کشت رقم ۵۰۴ سویا و اواخر مرداد ماه تاریخ کاشت مناسب منطقه برای کشت رقم سالند گیاه سویا می باشد. رقم سالند فقط در تاریخ کاشت دوم عملکرد بالایی از خود نشان داد ولی رقم ۵۰۴ در هر سه تاریخ کاشت عملکرد بالای یک تن تولید کرد ولی در تاریخ کاشت اول و سوم عملکرد آن بیشتر از تاریخ کاشت دوم بود پس رقم ۵۰۴ سازگاری بالایی با شرایط محیطی منطقه می تواند داشته باشد. رقم ۵۰۴ به میزان کمتری متأثر از تاریخ کاشت شد و رقم سالند به طور چشمگیری، تاریخ کاشت دوم برایش متفاوت تر بود.

منابع

- ۱- دانشیان، ج.، هادی، ح. و پ. جنوبی. ۱۳۸۸. ارزیابی خصوصیات کمی و کیفی ژنوتیپ های سویا در شرایط تنش کم آبی. مجله علوم زراعی ایران، ۱۱(۴): ۳۹۳-۴۰۹.
- ۲- رئیسی س، ا. هزار جریبی. ۱۳۸۵. بررسی اثر عوامل مختلف بر میزان روغن و پروتئین دانه سویا. نهمین کنگره علوم زراعت و اصلاح نباتات ایران، دانشگاه تهران، پردیس ابوریحان. ۹۰ ص.
- ۳- عزیزی، م؛ فرامرزی، ع؛ عبدی، م؛ اجلی، ج؛ ۱۳۸۴. بررسی اثر تاریخ های مختلف کاشت بر عملکرد و اجزای عملکرد چهار رقم سویا در منطقه میانه. دانش نوین کشاورزی، ۱ (۲): ۷۵-۸۵.
- ۴- فراهانی پاد، پ.، ف. پاکنژاد، ف. فاضلی، م. ن. ایلکایی و م. داوودیفرد. ۱۳۹۱. اثر تاریخ کاشت بر ماده خشک و اجزای عملکرد چهار رقم سویا رشد نامحدود. مجله زراعت و اصلاح نباتات، ۸ (۱): ۲۰۳-۲۱۲.
- ۵- فرهنگ آسا، ک.، ع. ا. سیادت، و غ. قدرتی. ۱۳۸۹. بررسی اثر تاریخ های مختلف کاشت بر عملکرد و اجزای عملکرد دانه ارقام زودرس سویا در شرایط دزفول. مجله علمی پژوهشی فیزیولوژی گیاهان زراعی، ۲ (۱): ۱۱۱-۱۲۷.
- ۶- قراخانی بنی، ه.، م. موحدی دهنوری، ع. یدوی و س. م. هاشمی جزی. ۱۳۹۰. بررسی خصوصیات کمی و کیفی چهار رقم سویا (*Glycine max L.*) تحت تاریخ های مختلف کاشت در منطقه شهرکرد. مجله تولید و فرآوری محصولات زراعی و باغی، ۱(۲): ۱۹-۳۳.
- ۷- قدرتی، غلامرضا ۱۳۸۶. بررسی ارقام سویا در شرایط آب و هوایی دزفول. فصلنامه مرکز تحقیقات صفی آباد دزفول، ج ۱۲.
- ۸- قربانزاده نقاب، م.، ح. م. بابایی، ق. رسام، ع. دادخواه و ا. خوشنودیزدی. ۱۳۹۲. پاسخ عملکرد، اجزای عملکرد، محتوای پروتئین و روغن دانه ارقام سویا به تغییر تاریخ کاشت در منطقه شیروان. مجله به زراعی کشاورزی، ۱۵(۲): ۳۱-۴۱.
- ۹- کلانتر احمدی، ا؛ دانشیان، ج. و ع. سیادت. ۱۳۹۱. بررسی واکنش ارقام سویا نسبت به تغییرات تاریخ کاشت در شرایط شمال خوزستان. مجله تولیدات گیاهی، ۳۵(۱): ۲۳-۴۱.
- ۱۰- کلانتر احمدی، ا؛ دانشیان، ج. و ع. سیادت. ۱۳۹۳. واکنش ژنوتیپ های سویا نسبت به مصرف باکتری و مقادیر مختلف نیتروژن در شرایط شمال خوزستان. مجله تولیدات گیاهی، ۳۷(۲): ۱-۱۳.
- ۱۱- هاشمی جزی، م. ۱۳۸۰. تأثیر تاریخ کاشت بر مراحل رشد و نمو و برخی ویژگی های زراعی و فیزیولوژی یکی ۵ رقم سویا در کشت دوم. مجله علوم زراعی ایران، ۳(۴): ۳-۸.

- 12-Aharent, O.K., and Caviness, C.E. 2004.** Natural crosspollination of 12 soybean cultivars in Arkansas. *Crop Science*, 34: 376- 378.
- 13-Bellaloui, N., Mengistu, A., and Kassem, A. 2013.** Effects of genetics and environment on fatty acid stability in soybean seed. *Journal FNS*, 4(9A):165-175.
- 14-Bello, L.L. 2000.** Effect of early and late planting on three soybean cultivars in southern Guinea Savanna of Nigeria department of crop production. University of Agriculture P. M. B. 2373. Makurdi, Nigeria.
- 15-Lopez-Billido, F.J., Lopez – Billido, R.J., Khalil, S.K., and Lopez-Billido, L. 2008.** Effect of planting date on winter Kabuli chickpea growth and yield under rainfed Mediterranean condition. *Agronomy Journal*, 100: 957-967.
- 16-Ozer, H. 2003.** Sowing date and nitrogen rate effects on growth, yield and yield components of two summer rapeseed cultivars. *European Journal of Agriculture*, 19: 453-463.
- 17-Pedersen P., and Lauer J.G. 2004.** Response of soybean yield components to management system and planting date. *Agronomy Journal*, 96:1372-1381.
- 18-Perez, G.H. 2007.** Winter and summer soybean growth in southern California. *Agronomy Journal*, 62:118- 120.
- 19-Phang, T., Shao G., and Hon-Ming, L. 2008.** Salt tolerance in soybean. *Journal of Integrative Plant Biology*, 50: 1196-1212
- 20-Silva, R. 2005.** Effect of planting date and planning distance on growth of flaxseed. *Agronomy Journal*, 136: 113-118.

Study the effect of different sowing dates on qualitative and quantitative traits of soybean in Khuzestan region

Maryam Salari ¹ and Abdollah Bahrani ^{2*}

¹-Department of Agronomy, Ramhormoz Branch, Islamic Azad University, Ramhormoz, Iran.

^{2*}-Department of Agronomy, Ramhormoz Branch, Islamic Azad University, Ramhormoz, Iran

*Corresponding author, Email: abahrani75@gmail.com

(Received: 26 December 2020; Accepted: 30 January 2021)

Abstract

In order to determine the best sowing date in two soybean cultivars, an experiment was done in Ramhormoz Agricultural Research Farm in split plots on the basis of randomized complete blocks design with three repetitions in 2017. Treatments includes three planting dates 1 August, 16 August, 1 September were placed in the main plots and two soybean varieties including 504 and Saland in subplots. Results showed that planting date had significant effect on plant height, number of pod per plant, number of seed per pod, number of seed per plant, number of plant per square meter, harvest index and seed protein percent. The effect of cultivar was significant on plant height, number of seed per pod, number of plant per square meter, total dry weight, biological yield and grain yield. Saland cultivar in the second planting date produced the highest 1000-grain weight with an average of 148.2 g and on the third planting date, the smallest one was obtained with an average of 103.8 g. Saland cultivar in the second sowing date had the highest grain yield (2059 kg. ha⁻¹) and the highest biological yield (3305 kg. ha⁻¹). In the third planting date, Saland cultivar yielded the lowest grain yield (506 kg. ha⁻¹) and the lowest biological yield (954.3 kg. ha⁻¹). Seed oil percentage was not significant in any of treatments, but in the third planting date it was less than two other planting dates. Seed protein percentage was affected by planting date and in the third planting date its reduction was significant. Thousand-grain weight had significant positive correlation with grain protein percentage at 1% probability level, which indicates that with increasing grain weight, more protein is stored in the grain. In general, it is possible to recommend Saland cultivar for sowing date in 16 August and 504 for sowing date in 1 August and 1 September.

Key words: yield components, grain protein percentage, seed oil percentage, grain yield, correlation.