

واکنش عملکرد و اجزای عملکرد ارقام سویا به تاریخ‌های مختلف کاشت در منطقه ساری

مرضیه دباغی¹، عباس قنبری مالیدره² و سلمان دستان^{3*}

1- دانش‌آموخته کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد قائم‌شهر، گروه زراعت، قائم‌شهر، ایران.

2- استادیار دانشگاه آزاد اسلامی، واحد جویبار، گروه کشاورزی، جویبار، ایران.

3- استادیار دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات، گروه صنایع غذایی، مازندران، ایران.

* مسئول مکاتبات؛ پست الکترونیک: sdastan@srbiau.ac.ir

(تاریخ دریافت: 91/6/30؛ تاریخ پذیرش: 92/2/2)

چکیده

آزمایشی به منظور بررسی اثر تاریخ کشت بر عملکرد و اجزای عملکرد سویا به صورت کرت‌های خرد شده و در قالب طرح پایه بلوک‌های کامل تصادفی با چهار تکرار در مزرعه تحقیقاتی دشت ناز ساری در سال زراعی 1388-1389 اجرا شد. سه تاریخ کاشت 15 خرداد، 30 خرداد و 14 تیر ماه به عنوان عامل اصلی و ارقام جی‌کا، 033 و تلار به عنوان عامل فرعی بودند. نتایج نشان داد بیشترین وزن غلاف در گیاه، تعداد غلاف در متر مربع، وزن ساقه در هکتار، عملکرد دانه در هکتار، عملکرد کاه در هکتار و عملکرد بیولوژیک در گیاه در تاریخ کاشت 30 خرداد حاصل شد. بیشترین طول غلاف در تاریخ کاشت 15 خرداد و کمترین وزن غلاف در گیاه، تعداد غلاف در متر مربع، عملکرد کاه در هکتار و عملکرد بیولوژیک در گیاه در تاریخ کاشت 14 تیر حاصل شد. رقم تلار دارای بیشترین عملکرد دانه در هکتار و عملکرد بیولوژیک در گیاه بود ولی ارتفاع گیاه و ارتفاع پایین‌ترین غلاف از سطح زمین در رقم جی‌کا بیشترین بود. حداکثر وزن غلاف در گیاه، وزن ساقه در هکتار، عملکرد دانه در هکتار، عملکرد کاه در هکتار و عملکرد بیولوژیک در گیاه در هکتار تحت برهمکنش تاریخ کاشت 30 خرداد و رقم جی‌کا به دست آمد. بنابراین، تاریخ کاشت 30 خرداد به عنوان تاریخ کاشت مناسب و تاریخ کاشت 14 تیر به عنوان تاریخ کاشت نامناسب بودند.

واژه‌های کلیدی: تاریخ کاشت، سویا، عملکرد دانه، عملکرد روغن.

مقدمه

تاریخ کاشت مهم‌ترین عاملی است که بیشتر ویژگی‌های فیزیولوژیک و مورفولوژیک گیاه را تحت تأثیر قرار می‌دهد و از طریق انطباق مراحل نمو و رشد گیاه با وضعیت دمایی خاک و هوا، طول روز، پتانسیل تبخیر و تعرق، بارندگی، رطوبت هوا و سایر ویژگی‌های جوی به استقرار، رشد رویشی و زایشی و در نهایت عملکرد کمی و کیفی محصول اثر می‌گذارد (3، 1). هاشمی‌جزی (13) در بررسی تأثیر تاریخ کاشت در مراحل رشد و نمو و برخی ویژگی‌های زراعی و فیزیولوژیکی پنج رقم سویا گزارش نمود، با تأخیر در کاشت تعداد روز از سبز شدن تا گلدهی، ارتفاع بوته، ارتفاع اولین غلاف از سطح خاک، تعداد شاخه فرعی، شاخص برداشت و عملکرد دانه ارقام مورد بررسی کاهش ولی فاصله زمانی از گلدهی تا رسیدگی فیزیولوژیک افزایش یافت. زینعلی و همکاران (7) در بررسی اثر تاریخ کشت روی مراحل رشدی سویا به این نتیجه رسیدند که تاریخ کشت سویا به طور معنی‌داری بر تعداد غلاف در بوته، وزن هزار دانه، ارتفاع بوته و عملکرد دانه تأثیر گذاشت. زمانی که تاریخ کشت توسط شرایط آب و هوایی به تاخیر نمی‌افتد، اطلاعات راجع به واکنش

گیاهان زراعی متفاوت نسبت به تاریخ کاشت، برای تصمیم گیری در مورد تقدم کشت گیاهان مفید می باشد (19). به طور کلی رشد رویشی بیشتر و عملکرد بالاتر به تاریخ کاشت های زود نسبت داده شده است. تاخیر در کاشت باعث کاهش عملکرد و اجزاء عملکرد در سویا، لوبیا و نخود گردید (22). در بررسی واکنش صفات رویشی و زایشی 14 ژنوتیپ سویا در شمال ایالات متحده آمریکا گزارش شد با تاخیر در کاشت از اوایل ماه می تا ماه جولای کاهش خطی عملکرد دانه معادل 17 کیلوگرم در هکتار در روز در سال 2003 و 43 کیلوگرم در هکتار در روز در سال 2004 مشاهده شد (15). رنجبر (24) در مقایسه ارقام مختلف سویا اعلام نمود که تأخیر کاشت سبب کاهش تعداد غلاف، تعداد دانه و وزن دانه ها در کل گیاه و ساقه اصلی شد. خادم حمزه و همکاران (2) اظهار داشتند تاخیر در کاشت سویا باعث کاهش ارتفاع گیاه، ارتفاع اولین گره از سطح زمین و عملکرد دانه می شود. طالبی و همکاران (9) در مطالعات خود در منطقه نکا اظهار داشتند تاریخ کاشت 30 تیر با استفاده از رقم ویلیامز بالاترین عملکرد دانه را ایجاد کرد. فاطمی ننده و سروش زاده (10) دریافتند تاخیر در کاشت سبب افزایش درصد پروتئین و کاهش درصد روغن شد. پدرس (21) با انجام آزمایشی بیان داشتند تاریخ کاشت زودتر سبب افزایش تعداد بذر، تعداد غلاف و شاخص برداشت می شود، ولی تعداد بذر در هر غلاف در مقایسه با تاریخ کاشت دیرتر کاهش می یابد که با نتایج بلو (16) مطابقت داشت. زمان خان و همکاران (27) در بررسی تاریخ های کاشت و تراکم کاشت بر محتوای روغن و پروتئین انواع مختلف سویا گزارش نمودند سویاهای دیر کاشت محتوای پروتئین بیشتری در مقایسه با سویاهای زود کاشت دارند، این مسئله کاملاً با محتوای روغن ارتباط معکوس دارد. با تاخیر در تاریخ کاشت میزان عملکرد دانه کاهش یافت، بیشترین و کمترین مقدار عملکرد دانه به ترتیب مربوط به تاریخ کاشت 25 خرداد با 3593 کیلوگرم در هکتار و تاریخ کاشت 10 مرداد با 2609 کیلوگرم در هکتار بود (5). تاریخ کاشت اواخر خرداد ماه مناسب ترین تاریخ کاشت برای ارقام متوسط رس سویا در شرایط آب و هوایی دزفول تشخیص داده شد و به نظر می رسد کاشت در این تاریخ موجب انطباق بهتر مراحل نمو و رشد سویا با شرایط محیطی می گردد (11). هدف از انجام این آزمایش بررسی پاسخ عملکرد و اجزای عملکرد ارقام سویا به تاریخ های مختلف کاشت در منطقه ساری بود.

مواد و روش ها

به منظور بررسی پاسخ عملکرد و اجزای عملکرد ارقام سویا به تاریخ های مختلف کاشت در منطقه ساری، این آزمایش در بهار و تابستان 1389 در مزرعه تحقیقاتی مرکز تحقیقات کشاورزی دشت ناز ساری با عرض جغرافیایی 36 درجه و 37 دقیقه شمالی و طول جغرافیایی 53 درجه و 11 دقیقه شرقی با ارتفاع 11/5 متر از سطح دریا اجرا گردید. بافت خاک محل آزمایش لوم رسی بود. نمونه برداری خاک قبل از کاشت از عمق صفر تا 30 سانتی متر انجام شد که دارای pH 7/5، هدایت الکتریکی 0/22 میلی موس بر سانتی متر، ماده آلی برابر 1/5 درصد و غلظت فسفر و پتاس قابل جذب به ترتیب برابر با 44/2 و 352 میلی گرم در کیلوگرم و نیتروژن کل آن برابر 0/13 درصد بود. مهم ترین پارامترهای آب و هوایی در طی دوره نمو و رشد گیاه سویا نیز در جدول 1 ارائه شده است.

جدول 1- شرایط آب و هوایی محل آزمایش در طول دوره آزمایش در منطقه ساری

متغیر	فروردین	اردیبهشت	خرداد	تیر	مرداد	شهریور	مهر	آبان	آذر
درجه حرارت حداقل (درجه سانتیگراد)	10	13	16	26	28	30	16	11	8
درجه حرارت حداکثر (درجه سانتیگراد)	15	21	36	35	34	34	20	13	9
تأخیر ماهانه (میلیمتر)	68	92	195	155	220	205	175	123	85
میزان بارندگی (میلیمتر)	28	25	26	30	23	28	32	36	42

آزمایش به صورت کرت‌های خرد شده در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با چهار تکرار اجرا شد. سه تاریخ کاشت 15 خرداد، 30 خرداد و 14 تیر ماه به عنوان عامل اصلی و ارقام جی‌کا، 033 و تلار به عنوان عامل فرعی بودند. مساحت هر کرت فرعی 6 مترمربع بود. عملیات تهیه زمین پس از شخم برگردان‌دار زمستانه با دو شخم عمود بر هم توسط دیسک و تسطیح با لولر در بهار انجام شد. بر اساس نتایج آزمون خاک، کود اوره به میزان 200 کیلوگرم در هکتار، کود پتاسیم به صورت اکسید پتاسیم (K_2O) به میزان 150 کیلوگرم در هکتار از منبع سولفات پتاسیم استفاده گردید. علف‌های هرز باریک برگ و پهن برگ کنترل شدند و یک بار سم‌پاشی با سم سوین برای کنترل کرم برگ‌خوار سویا استفاده شد. صفات ارتفاع پایین‌ترین غلاف از سطح زمین، طول غلاف، تعداد دانه در غلاف، وزن غلاف در گیاه، تعداد غلاف در هکتار، وزن ساقه در هکتار، عملکرد دانه در هکتار، عملکرد کاه در هکتار، عملکرد بیولوژیک در گیاه و عملکرد روغن اندازه‌گیری شدند تا تفاوت تیمارهای مختلف از این لحاظ بررسی شود. در پایان رشد درصد روغن دانه پس از انتقال نمونه به آزمایشگاه اندازه‌گیری شد تا نحوه و چگونگی ذخیره‌سازی مواد غذایی تعیین گردد (7). درصد روغن دانه به روش سوکسله تعیین گردید. برای تعیین عملکرد روغن در واحد سطح، عملکرد دانه در واحد سطح در درصد روغن دانه به دست آمده ضرب شد. آنالیز و تجزیه آماری داده‌های حاصل از این آزمایش با نرم‌افزار آماری MSTAT-C انجام گردید و مقایسه میانگین‌ها بر اساس آزمون دانکن در سطح احتمال خطای پنج درصد انجام شد.

نتایج و بحث

ارتفاع پایین‌ترین غلاف از سطح زمین از نظر آماری تحت اثر تاریخ کاشت و رقم در سطح احتمال خطای پنج درصد و تحت برهمکنش تاریخ کاشت و رقم در سطح احتمال خطای یک درصد معنی‌دار شد (جدول 2). ارتفاع پایین‌ترین غلاف از سطح زمین در تاریخ کاشت 15 خرداد (16/67 سانتی‌متر) حداکثر بود و در دو تاریخ کاشت 30 خرداد و 14 تیر به ترتیب برابر 10 و 10/78 سانتی‌متر بود. به طور کلی با تأخیر در کاشت ارتفاع پایین‌ترین غلاف از سطح زمین کاهش یافت که دلیل آن کاهش دوره رشد رویشی و تسریع گلدهی به دلیل کوتاه شدن روز بود. ارتفاع پایین‌ترین غلاف از سطح زمین برای رقم جی‌کا (14/35 سانتی‌متر) حداکثر بود و برای دو رقم 033 و تلار به ترتیب برابر 11/76 و 11/35 سانتی‌متر حداقل بود. رقم جی‌کا به علت دوره رشد طولانی تر دیرتر گل داده و در نتیجه ارتفاع گیاه بیشتری داشت (جدول 3). ارتفاع پایین‌ترین غلاف از سطح زمین تحت برهمکنش تاریخ کاشت 15 خرداد رقم جی‌کا حداکثر (19/88 سانتی‌متر) و تحت برهمکنش تاریخ کاشت 30 خرداد در رقم جی‌کا و 033 و تاریخ کاشت 14 تیر رقم تلار به ترتیب برابر 8/5، 9 و 8 سانتی‌متر بود (جدول 4). هاشمی جزی (13) گزارش نمود با تأخیر در کاشت سویا ارتفاع اولین غلاف از سطح خاک کاهش یافت. کوچکی و همکاران (12) به این نتیجه رسیدند که در گیاه سویا بین دو رقم هارکور و ویلیامز از نظر فاصله اولین غلاف از سطح خاک اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد. مطابق گزارشات سایر محققان ارتفاع بوته در کاشت‌های اواسط فصل نسبت به کاشت‌های زودتر یا دیرتر بلندتر می‌باشد (15، 26). گزارش سایر محققان نیز نشان می‌دهد که ارتفاع گیاه سویا تحت تاثیر عوامل ژنتیکی، محیطی و زراعی قرار می‌گیرد (20).

با توجه به جدول 2، طول غلاف از نظر آماری تحت اثر تاریخ کاشت و برهمکنش تاریخ کاشت × رقم در سطح احتمال خطای پنج درصد و تحت اثر رقم در سطح احتمال خطای یک درصد اثر معنی‌داری را نشان داد (جدول 2). بلندترین غلاف (3/93 سانتی‌متر) در تاریخ کاشت 15 خرداد و کوتاه‌ترین طول غلاف (3/74 سانتی‌متر) در تاریخ کاشت 14 تیر به دست آمد. رقم تلار دارای کوتاهترین طول غلاف (3/64 سانتی‌متر) و طول غلاف ارقام جی‌کا و

033 به ترتیب برابر 4/02 و 3/87 سانتی‌متر بود که از نظر آماری در یک سطح قرار داشتند. طول غلاف از خصوصیات مهم رقم می‌باشد که تحت تاثیر تاریخ کاشت نیز قرار می‌گیرد و به ویژه به طول دوره زایشی و همچنین به شرایط آب و هوایی و خاک وابسته است (20، 23). کوتاهترین طول غلاف (3/39 سانتی‌متر) تحت برهمکنش تاریخ کاشت 30 خرداد × رقم تلار به دست آمد و بلندترین طول غلاف تحت برهمکنش تاریخ کاشت 15 خرداد × رقم جی‌کا و تاریخ کاشت 30 خرداد در ارقام جی‌کا و 033 حاصل شد که به ترتیب برابر 4/13، 4/09 و 4/09 سانتی‌متر بود (جدول 4). به طور کلی با تاخیر در کاشت سویا طول غلاف کاهش یافت و واکنش ارقام مختلف یکسان نبود. به طوری که در رقم تلار طول غلاف ابتدا در تاریخ کاشت 30 خرداد کاهش و مجدداً در تاریخ کاشت 14 تیر افزایش یافت ولی در رقم جی‌کا یک روند کاهشی مشاهده شد. زرین‌زاده (6) گزارش نمود تأخیر کشت سویا می‌تواند اثرات مثبت یا منفی روی عملکرد و اجزاء آن بگذارد که این اثر به مدت زمان تأخیر بستگی دارد. وقتی دوره رشد رویشی مطلوب بین مراحل جوانه‌زنی و گلدهی، که در سویا حدود 45 تا 60 روز می‌باشد، کوتاه شود اثر آن در سویا معمولاً به صورت کاهش در طول غلاف و عملکرد دانه بروز می‌کند (23).

تعداد دانه در غلاف از نظر آماری تحت تاثیر رقم و برهمکنش تاریخ کاشت × رقم در سطح احتمال خطای یک درصد اختلاف معنی‌داری را نشان داد (جدول 2). حداقل تعداد دانه در غلاف (1/96 عدد) برای رقم 033 و حداکثر آن برای دو رقم جی‌کا و تلار مشاهده گردید که به ترتیب برابر 2/36 و 2/43 عدد بود (جدول 3). کمترین تعداد دانه در غلاف (1/76 عدد) تحت برهمکنش تاریخ کاشت 30 خرداد × رقم 033 و بیشترین آن تحت برهمکنش تاریخ کاشت 30 خرداد و 14 تیر برای رقم تلار حاصل شد که به ترتیب برابر 2/52 و 2/54 عدد بود (جدول 4). عملکرد دانه تابعی از تعداد دانه در واحد سطح و میانگین وزن دانه است بنابراین یکی از دلایل تفاوت عملکرد دانه در نواحی مختلف مربوط به اختلاف در تعداد دانه در واحد سطح می‌باشد. کوچکی و همکاران (12) به این نتیجه رسیدند که بین دو رقم هارکور و ویلیامز از نظر تعداد دانه در هر غلاف اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد. صلاحی و همکاران (8) گزارش نمودند تاریخ کاشت 15 خرداد مناسب‌ترین تاریخ کاشت رقم ویلیامز سویا در منطقه گرگان است.

وزن غلاف در گیاه از نظر آماری تنها تحت تاثیر تاریخ کاشت در سطح احتمال خطای پنج درصد قرار گرفت (جدول 2). بیشترین وزن غلاف در گیاه (21/50 گرم) در تاریخ کاشت 30 خرداد و کمترین آن به میزان 11/14 گرم در تاریخ کاشت 14 تیر به دست آمد (جدول 3). کاهش یا افزایش وزن دانه و غلاف در ارتباط با تاریخ کاشت بستگی به شرایط آب و هوایی منطقه، تاریخ کاشت مرسوم منطقه و خصوصیات ژنتیکی ارقام دارد. رنجبر (24) در مقایسه ارقام سویا کاشت مختلف اعلام نمود که تاثیر تاریخ کاشت روی شکل‌گیری شاخه‌ها خیلی زیاد نیست. تولید بیشتر ماده خشک در تاریخ کشت زود به خاطر طولانی بودن دوره رشد زایشی می‌باشد. تعداد غلاف در متر مربع از نظر آماری تنها تحت تاثیر تاریخ کاشت در سطح احتمال خطای پنج درصد تفاوت معنی‌داری را نشان داد (جدول 2). بیشترین تعداد غلاف در متر مربع (4300 عدد) تحت تاریخ کاشت 30 خرداد و کمترین آن (2244 عدد) تحت تاریخ کاشت 14 تیر به دست آمد (جدول 3). تعداد غلاف یکی از مهم‌ترین اجزا عملکرد می‌باشد که در کشت‌های تأخیری سبب کاهش عملکرد دانه می‌شود و همچنین کاهش تعداد شاخه‌های فرعی یکی از عوامل کاهش تعداد غلاف نهایی در بوته ذکر شده است. صلاحی و همکاران (8) گزارش نمودند در تاریخ کاشت 15 خرداد مناسب‌ترین تاریخ کاشت سویا رقم ویلیامز در منطقه گرگان است. کوچکی و همکاران (12) به این نتیجه رسیدند که بین دو رقم سویا با نام‌های هارکور و ویلیامز از نظر تعداد غلاف در بوته اختلاف معنی‌داری وجود دارد. وزن ساقه در هکتار از نظر آماری تحت تاثیر تاریخ کاشت در سطح احتمال خطای پنج درصد و تحت تاثیر رقم و برهمکنش آن‌ها در سطح احتمال خطای یک درصد قرار گرفت (جدول 2).

جدول 2- نتایج تجزیه واریانس میانگین مربعات عملکرد و اجزای عملکرد ارقام سویا در تاریخ‌های مختلف کاشت

منابع تغییرات	درجه آزایی	ارتفاع پایین‌ترین غلاف	طول غلاف	تعداد دانه در غلاف	وزن غلاف در گیاه	تعداد غلاف در متر مربع	وزن ساقه در هکتار	عملکرد دانه در هکتار	عملکرد کاه در هکتار	عملکرد بیولوژیک در گیاه	عملکرد روغن در هکتار
تکرار	3	21/11 ^{ns}	0/056 ^{ns}	0/171*	75/22 ^{ns}	2978411/72 ^{ns}	3155482/66 ^{ns}	7610265/69 ^{ns}	11138179/92 ^{ns}	882/76*	635281/62**
تاریخ کاشت (a)	2	159/76*	0/120*	0/042 ^{ns}	353/32*	13980603/15*	15252900/79*	49585999/50*	57236114/22*	5197/85*	3046018/12**
خطا	6	25/80	0/026	0/048	78/28	3179476/49	2973148/15	8940292/78	10401667/30	902/82	621442/34
رقم (b)	2	31/77*	0/448**	0/787**	30/23 ^{ns}	1163417/17 ^{ns}	4594351/56**	4110332/22*	8365473/90*	563/44*	387204/55*
a × b	4	37/75**	0/211*	0/211*	47/29 ^{ns}	1949678/12 ^{ns}	6112617/25**	3075162/38 ^{ns}	12859332/03*	689/19*	188702/54 ^{ns}
خطا	18	7/91	0/056	0/056	29/08	1170636/98	704553/99	1414961/07	3110305/77	180/45	94472/26
ضریب تغییرات (%)	-	22/53	6/15	6/15	35/05	35/10	23/26	21/85	26/38	22/18	23/25

ns و * و ** به ترتیب غیرمعنی‌دار و معنی‌دار در سطوح احتمال خطای آماری پنج و یک درصد

جدول 3- مقایسه میانگین اثر تاریخ کاشت و رقم بر عملکرد و اجزای عملکرد ارقام سویا

تیمارها	ارتفاع پایین‌ترین غلاف (سانتی‌متر)	طول غلاف (سانتی‌متر)	تعداد دانه در غلاف	وزن غلاف در گیاه (گرم)	تعداد غلاف در متر مربع	وزن ساقه در هکتار (کیلوگرم)	عملکرد دانه در هکتار (کیلوگرم)	عملکرد کاه در هکتار (کیلوگرم)	عملکرد بیولوژیک در گیاه (گرم)	عملکرد روغن در هکتار (کیلوگرم)
تاریخ کاشت										
15 خرداد	16/67 a*	3/39 a	2/22 a	13/51 ab	2702/00 ab	3633/00 ab	4583/00 b	6335/00 ab	54/59 ab	970/50 b
30 خرداد	10/00 b	3/86 ab	2/22 a	21/50 a	4300/00 a	4723/00 a	7765/00 a	9023/00 a	83/72 a	1899/10 a
14 تیر	10/78 b	3/74 b	2/32 a	11/14 b	2244/00 b	2469/00 b	3982/00 b	4698/00 b	43/40 b	1096/20 b
ارقام										
جی‌کا	14/35 a	4/02 a	2/36 a	14/90 a	2980/00 a	4083/00 a	5382/00 ab	7063/00 a	61/97 ab	1375/00 a
033	11/76 b	3/87 b	1/96 b	14/10 a	2835/00 a	2909/00 b	4891/00 b	5728/00 b	53/12 b	1469/00 a
تلار	11/35 b	3/64 b	2/43 a	17/16 a	3432/00 a	3833/00 a	6057/00 a	7265/00 a	66/61 a	1121/70 b

*: حروف مشترک در هر ستون نشان دهنده عدم وجود اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال خطای پنج درصد بر اساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن می‌باشد.

وزن ساقه در هکتار در تاریخ کاشت 30 خرداد دارای بیشترین مقدار (4723 کیلوگرم) و تحت تاریخ کاشت 14 تیر کمترین مقدار (2469 کیلوگرم) بود. رقم 033 دارای کمترین وزن ساقه در هکتار (2909 کیلوگرم) و ارقام جی کا و تلار دارای بیشترین مقدار بودند که به ترتیب برابر 4083 و 3833 کیلوگرم بود (جدول 3). حداکثر وزن ساقه در هکتار (6470 کیلوگرم) تحت برهمکنش تاریخ کاشت 30 خرداد × رقم جی کا و کمترین آن تحت برهمکنش تاریخ کاشت 14 تیر در ارقام جی کا و تلار به دست آمد که به ترتیب برابر 1780 و 2547 کیلوگرم بود (جدول 4).

رائو و بهاگسری (25) وزن ماده خشک در گیاه را به عنوان یکی از معیارهای انتخاب در بهبود عملکرد سویا پیشنهاد کرد. آندرسون و واسیلاس (14) در آزمایشی روی سویا مشاهده نمودند کاهش در مقدار تجمع ماده خشک رویشی سبب کاهش تعداد غلاف در بوته می شود. تولید بیشتر ماده خشک در تاریخ کشت زود به خاطر طولانی بودن دوره رشد رویشی و زایشی می باشد. تجمع ماده خشک بوته در اثر تأخیر کاشت روند کاهش داشت (4).

عملکرد دانه در هکتار از نظر آماری تحت اثر تاریخ کاشت و رقم در سطح احتمال خطای پنج درصد معنی دار شد (جدول 3). حداکثر عملکرد دانه (7765 کیلوگرم در هکتار) در تاریخ کاشت 30 خرداد حاصل شد و در تاریخ های کاشت 15 خرداد و 14 تیر کمترین مقدار عملکرد به دست آمد که به ترتیب برابر 4583 و 3982 کیلوگرم در هکتار بود. همچنین رقم تلار دارای بیشترین عملکرد دانه (6057 کیلوگرم) و رقم 033 دارای کمترین عملکرد دانه (4891 کیلوگرم) بود (جدول 3). چوگان (1) اثر هفت تاریخ کشت (اول اردیبهشت تا 28 تیر ماه به فاصله 14 روز) را روی مراحل مختلف رشد و نمو، عملکرد و اجزای عملکرد دو رقم سویای گرگان 3 و ویلیامز را مورد ارزیابی قرار داد و گزارش کرد با تأخیر در کاشت طول دوره رشد گیاه در هر دو رقم کاهش می یابد. طول دوره زایشی با تأخیر در کاشت کاهش یافت ولی طول دوره پر شدن دانه تقریباً ثابت بود ولی عملکرد دانه در بوته با تأخیر در کاشت کاهش یافت. هاشمی جزی (13) در بررسی تأثیر تاریخ کاشت در مراحل نمو و رشد و برخی ویژگی های زراعی و فیزیولوژیک پنج رقم سویا گزارش نمود با تأخیر در کاشت عملکرد دانه کاهش یافت. زینعلی و همکاران (7) در بررسی اثر تاریخ کشت روی مراحل رشدی سویا مشاهده نمودند تاریخ کشت به موقع سویا موجب افزایش تعداد غلاف در بوته، وزن هزار دانه، ارتفاع بوته و عملکرد دانه شد. وقتی دوره رشد رویشی مطلوب بین مراحل جوانه زنی و گلدهی که در سویا حدود 45 تا 60 روز می باشد، کوتاه شود اثر آن در سویا معمولاً به صورت کاهش در طول غلاف و عملکرد دانه بروز می کند (23). با تأخیر در تاریخ کاشت میزان عملکرد دانه کاهش یافت، بیشترین و کمترین مقدار عملکرد دانه به ترتیب مربوط به تاریخ کاشت 25 خرداد با 3593 کیلوگرم در هکتار و تاریخ کاشت 10 مرداد با 2609 کیلوگرم در هکتار بود (5).

عملکرد کاه در هکتار از نظر آماری تحت تأثیر تاریخ کاشت، رقم و برهمکنش آن ها در سطح احتمال 5% قرار گرفت (جدول 2). کمترین عملکرد کاه (4698 کیلوگرم در هکتار) در تاریخ کاشت 14 تیر و بیشترین آن (9023 کیلوگرم) در تاریخ کاشت 30 خرداد به دست آمد. رقم 033 دارای کمترین عملکرد کاه در هکتار (5728 کیلوگرم در هکتار) و ارقام جی کا و تلار دارای بیشترین مقدار بودند که به ترتیب برابر 7063 و 7265 کیلوگرم در هکتار بود (جدول 3). حداکثر عملکرد کاه در هکتار (11170 کیلوگرم در هکتار) تحت برهمکنش تاریخ کاشت 30 خرداد × رقم جی کا و حداقل عملکرد کاه در هکتار (3547 کیلوگرم در هکتار) تحت برهمکنش تاریخ کاشت 14 تیر × رقم تلار به دست آمد (جدول 4). آندرسون و واسیلاس (14) در آزمایشی روی سویا مشاهده نمودند که تأخیر در کاشت منجر به کاهش مقدار تجمع ماده خشک رویشی شد. تولید بیشتر ماده خشک در تاریخ کشت زود به خاطر طولانی بودن دوره رشد رویشی و زایشی می باشد (24).

عملکرد بیولوژیک در گیاه از نظر آماری تحت تأثیر تاریخ کاشت، رقم و برهمکنش آن ها در سطح احتمال خطای

پنج درصد قرار گرفت (جدول 2). رقم تلار دارای بیشترین عملکرد بیولوژیک (66/61 کیلوگرم در هکتار) و رقم 033 دارای کمترین مقدار (53/12 کیلوگرم در هکتار) بود (جدول 3). بیشترین عملکرد بیولوژیک سویا (97/75 کیلوگرم در هکتار) تحت برهمکنش تاریخ کاشت 30 خرداد × رقم جی کا و کمترین آن (34/07 کیلوگرم در هکتار) تحت برهمکنش تاریخ کاشت 14 تیر × رقم تلار حاصل گردید (جدول 4). آندرسون و واسیلاس (14) در آزمایشی روی سویا مشاهده نمودند تأخیر در کاشت منجر به کاهش در مقدار تجمع ماده خشک رویشی سبب کاهش تعداد غلاف در بوته می‌شود. تولید بیشتر ماده خشک در تاریخ کشت زود به خاطر طولانی بودن دوره رشد زایشی می‌باشد.

جدول 4- مقایسه میانگین برهمکنش تاریخ کاشت و رقم بر عملکرد و اجزای عملکرد سویا

تاریخ کاشت	رقم	ارتفاع پایین‌ترین غلاف (سانتی‌متر)	طول غلاف (سانتی‌متر)	تعداد دانه در غلاف	وزن ساقه در هکتار (کیلوگرم)	عملکرد در هکتار (کیلوگرم)	عملکرد بیولوژیک در گیاه (گرم)
15 خرداد	جی کا	19/88 a	4/30 a	2/43 ab	3999/00 bcd	6471/00 bcd	54/10 cd
	033	16/60 ab	3/93 ab	1/98 d	2726/00 de	4599/00 de	40/80 d
	تلار	13/55 bc	3/75 abc	2/25 bc	4174/00 bc	7936/00 bc	68/86 bc
30 خرداد	جی کا	8/50 d	4/09 a	2/37 abc	6470/00 a	11170/00 a	97/75 a
	033	9/00 d	4/09 a	1/76 e	2920/00 cde	6900/00 bcd	68/30 bc
	تلار	12/50 bcd	3/39 c	2/52 a	4780/00 b	9000/00 ab	85/10 ab
14 تیر	جی کا	14/68 b	3/85 ab	2/28 bc	1780/00 e	3547/00 e	34/07 e
	033	9/68 cd	3/58 bc	2/14 cd	3080/00 cde	5687/00 cde	50/27 cd
	تلار	8/00 d	3/77 ab	2/54 a	2547/00 e	4860/00 de	45/87 d

حروف مشترک در هر ستون نشان دهنده عدم وجود اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال خطای پنج درصد بر اساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن می‌باشد.

جدول 5- ضرایب همبستگی بین صفات مورد بررسی تحت تاثیر تاریخ کاشت در ارقام سویا

صفات	ارتفاع پایین‌ترین غلاف	طول غلاف گیاه	تعداد دانه در غلاف	وزن ساقه در هکتار	عملکرد دانه در هکتار	عملکرد در هکتار	عملکرد بیولوژیک در گیاه
طول غلاف	0/24 ^{ns}						
تعداد دانه در غلاف	-0/03 ^{ns}	-/28*					
عملکرد دانه در هکتار	-/57**	-/18 ^{ns}	/23 ^{ns}				
وزن ساقه در هکتار	-/31*	-/02 ^{ns}	/27 ^{ns}	/43*			
عملکرد کاه در هکتار	-/46**	-/14 ^{ns}	/25 ^{ns}	/87**	/94**		
عملکرد بیولوژیک در گیاه	-/53**	-/16 ^{ns}	/25 ^{ns}	/19 ^{ns}	/86**	/97**	
عملکرد روغن در هکتار	-/58**	-/16 ^{ns}	/29*	/78**	/72**	/86**	/95**

ns، * و **: به ترتیب غیرمعنی‌دار و معنی‌دار در سطوح احتمال خطای آماری پنج و یک درصد

در آزمایش حاضر عملکرد روغن از نظر آماری تحت تاثیر تاریخ کاشت در سطح احتمال خطای یک درصد و تحت تاثیر رقم در سطح احتمال خطای پنج درصد اختلاف معنی‌داری نشان داد (جدول 2). حداکثر عملکرد روغن به میزان 1899/1 کیلوگرم در هکتار در تاریخ 30 خرداد حاصل شد و حداقل آن در تاریخ‌های کاشت 14 تیر به میزان

970/5 کیلوگرم در هکتار و 15 خرداد به میزان 1096/2 کیلوگرم در هکتار به دست آمد. رقم تلار دارای بیشترین عملکرد روغن (1469 کیلوگرم در هکتار) و رقم جی کا دارای کمترین عملکرد روغن (1121/7 کیلوگرم در هکتار) بود (جدول 3). زمان خان و همکاران (27) در بررسی تاریخ و تراکم کاشت بر محتوای روغن و پروتئین ارقام سویا در کشور پاکستان گزارش نمودند سویاهای دیرکاشت محتوای پروتئین بیشتری در مقایسه با سویاهای زود کاشت دارند و با محتوای روغن ارتباط معکوس دارد که این مسئله با آزمایش حاضر مطابقت دارد.

ضرایب همبستگی

عملکرد دانه با ارتفاع اولین غلاف از سطح زمین همبستگی منفی داشت. عملکرد کاه در هکتار با وزن ساقه در هکتار و عملکرد دانه در هکتار همبستگی بسیار بالایی نشان داد. عملکرد بیولوژیک با ارتفاع پایین‌ترین غلاف همبستگی منفی ولی با عملکرد دانه و عملکرد کاه در هکتار همبستگی مثبت و بسیار بالایی داشت. عملکرد روغن در هکتار نیز با ارتفاع پایین‌ترین غلاف همبستگی منفی ولی با وزن ساقه، عملکرد دانه و عملکرد کاه در هکتار و عملکرد بیولوژیک در گیاه همبستگی مثبت و بسیار بالایی داشت (جدول 5). بورد (17) بیان نمود که در تاریخ کاشت‌های تأخیری موجب کاهش عملکرد دانه همراه با کاهش عملکرد شاخه‌های فرعی می‌شود. بورد و همکاران (18) نیز عواملی را که در تأخیر در کاشت سویا ارتباط بیشتری با عملکرد دانه داشتند را تجزیه علیت نمودند و بیان نمودند که در این رابطه تعداد گره‌های زایا و تعداد غلاف‌های هر گره نقش مهم‌تری دارند.

نتیجه‌گیری

بیشترین وزن غلاف در گیاه، تعداد غلاف در بوته، وزن ساقه در هکتار، عملکرد دانه در هکتار، عملکرد کاه در هکتار و عملکرد بیولوژیک در گیاه در تاریخ کاشت 30 خرداد حاصل شد. با توجه به نتایج حاصل شده، تاریخ کاشت 30 خرداد به عنوان تاریخ کاشت مناسب و تاریخ کاشت 14 تیر به عنوان تاریخ کاشت نامناسب در سال زراعی 89-1388 رقم تلار دارای بیشترین و رقم 033 دارای کمترین عملکرد دانه در هکتار و عملکرد بیولوژیک در گیاه بودند. حداکثر تعداد غلاف در گیاه، وزن غلاف در گیاه، وزن ساقه در هکتار، عملکرد دانه در هکتار، عملکرد کاه در هکتار، عملکرد بیولوژیک در گیاه در هکتار تحت برهمکنش تاریخ کاشت 30 خرداد × رقم جی کا به دست آمد.

منابع

1. چوگان، ر. 1370. اثر تاریخ کاشت بر مراحل مختلف رشد و نمو عملکرد و اجزای عملکرد سویا. مرکز تحقیقات کشاورزی گرگان و گنبد. 90 صفحه.
2. خادم‌حمزه، ح. ر.، کریمی، م.، رضایی، ع. و احمدی، ا. 1383. اثر تراکم و تاریخ کاشت بر صفات زراعی، عملکرد دانه و اجزاء عملکرد سویا. مجله علوم کشاورزی ایران. 35(2): 357-367.
3. خواجه‌پور، م. ر. 1388. اصول و مبانی زراعت. انتشارات دانشگاه صنعتی اصفهان. 631 صفحه.
4. رئیسی، س. 1381. بررسی اثر تاریخ‌های کاشت بر نمو، اجزای عملکرد و عملکرد دو رقم سویا. پایان‌نامه کارشناسی ارشد زراعت. دانشگاه کشاورزی و منابع طبیعی گرگان. 96 صفحه.

5. **رزمی، ن.** 1389. اثر تاریخ کاشت و تراکم بوته بر برخی خصوصیات زراعی، عملکرد دانه و اجزای آن در ارقام سویا در منطقه دامغان. مجله به زراعی نهال و بذر. 26(4): 403-418.
6. **زرین‌زاده، ج.** 1372. مقایسه عملکرد و اجزای عملکرد ارقام سویا به عنوان کشت دوم در منطقه مشهد. دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد. پایان نامه کارشناسی ارشد. 96 صفحه.
7. **زینعلی، ا.، قادری، ف.، کثیری، ا. و سلطانی، ح.** 1382. تاثیر تاریخ کاشت بر عملکرد و اجزای عملکرد دانه سه رقم سویا. پژوهش‌های زراعی ایران، 1(2): 81-92.
8. **صلاحی، ف.، لطیفی، ن. و مجیدیان، م.** 1385. اثرات تاریخ کاشت بر عملکرد و اجزاء عملکرد سویا رقم ویلیامز در منطقه گرگان. مجله کشاورزی و منابع طبیعی (ویژه نامه زراعت و اصلاح نباتات)، 13 (1): 20-29.
9. **طالشی، ک.، مظاهری، د. و نشایی مقدم، م.** 1381. اثر تاریخ‌های مختلف کاشت ارقام سویا بر عملکرد و اجزای عملکرد آن‌ها در کشت دوم در استان مازندران. هفتمین کنگره زراعت و اصلاح نباتات ایران. مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر، تهران، ایران.
10. **فاطمی‌نقده، س.ح.، و سروش‌زاده، ع.** 1380. بررسی اثرات تاریخ کاشت و محلول‌پاشی نیتروژن و بور در مراحل زایشی، روی عملکرد و اجزاء عملکرد سویا. هفتمین کنگره زراعت و اصلاح نباتات ایران. مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر، تهران، ایران.
11. **فرهنگ آسا، ک.، سیادت، ع.ا. و قدرتی، غ.** 1389. بررسی اثر تاریخ‌های مختلف کاشت بر عملکرد و اجزای عملکرد دانه ارقام زودرس سویا در شرایط دزفول. مجله فیزیولوژی گیاهان زراعی، 2(1): 111-127.
12. **کوچکی، ع.، کبیری، ک. و فرزانه، ج.** 1370. مقایسه ارقام سویا در شرایط آب و هوایی مشهد. مجله علوم و صنایع کشاورزی، 5 (1): 100 - 91.
13. **هاشمی جزی، م.** 1380. تاثیر تاریخ کاشت بر مراحل رشد و نمو و برخی ویژگی‌های زراعی و فیزیولوژیکی پنج رقم سویا در کشت دوم. مجله علوم زراعی ایران، 3 (4): 49-59.
14. **Anderson, L. R. and Vasilas, B. L. 1985.** Effects of planting date on two soybean cultivars: Seasonal dry matter accumulation and seed yield. *Crop Science*, 25: 999–1004.
15. **Bastidas, A. M., Setiyono, T. D., Dobermann, A. and Specht, J. E. 2008.** Soybean sowing date: The vegetative, reproductive and agronomic impacts. *Crop Science*, 48: 727-740.
16. **Bello, L. L. 2000.** Effects of early and late planting on three soybean cultivars in southern Guinea savanna of Nigeria, Nigeria University of agriculture Press, 373p.
17. **Board, J. E. 1985.** Yield components associated with soybean yield reductions at no optimal planting dates. *Agronomy Journal*, 77: 135–140.
18. **Board, J. E., Zhang, W. and Harville, B. G. 1999.** Yield rankings for soybean cultivars grown in narrow and wide rows with late planting dates. *Agronomy Journal*, 88: 240-245.

19. **Burris, J. S., Edqe, T. and Wahab, A. H. 2006.** Effects on seed size on seedling performance in soybean. Y: II. Seedling growth and photosynthesis and field performance. *Crop Science*, 13: 207-210.
20. **De Bruin, J. L. and Pedersen, P. 2008.** Soybean cultivar and planting date response to soil fumigation. *Agronomy Journal*, 100: 965-970.
21. **Pedersen, P. 2004.** Response of soybean yield component to management system and planting date. *Agronomy Journal*, 96:1372-1381.
22. **Perez, G.H. 2007.** Winter and summer soybean growth in southern Cali Ronnie. *Agronomy Journal*, 62: 118- 125.
23. **Purcell, L. C., Rosalind, A. B., Reaper, D.J. and Vories, E.D. 2002.** Radiation use efficiency and biomass production in soybean at different plant population densities. *Crop Science*, 42:172-177.
24. **Ranjbar, G. A. 2007.** Comparison of nodal distribution of soybean cultivars yields components in different planting dates. *Pakistan Journal of Biological Science*, 10(14): 2277-2285.
25. **Rao, M. S. S., and Bhagsari, A. S. 1996.** Variations between and within maturity groups of soybean genotypes for biomass, seed yield, and harvest index. *Soybean Genetics Newsletter*, 25:103-107.
26. **Truyen, N. Q., Hanh, T. M. N., Andrew, T. J. and Long, D.T. 2004.** Effects of genotype and sowing time on growth of soybean in the mountain region of northern Vietnam. Available on: www.Cropscience.org.au/icsc2004/poster/2/3/488.
27. **Zamankhan, A., Akhtar, M., Ahmad, R., Ahmad, N. and Shah, P. 2001.** Planting date and plant density effects on protein and oil contents of soybean varieties under the environmental condition of Peshawar. *Pakistan Journal of Biological Sciences*, (3):126-129.