بررسی امکان‌سنجی کشت ارقام مختلف سویا در تناوب با گیاه نیشکر در شرایط آب و هوایی جنوب اهواز

فرشاد صالحی[۱]* و حسین نوروزی[۲]

۱ و ۲) گروه تحقیقات به‌زراعی مؤسسه تحقیقات و آموزش توسعه نیشکر و صنایع جانبی خوزستان، اهواز، ایران.

نویسنده مسئول*:farshadsalehi1369@gmail.com

تاریخ دریافت:۱۴۰۲/۰۲/۰۶ **تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۰۵/۲۳**

چکیده

پژوهش حاضر با هدف بررسی امکان‌سنجی کشت و مقایسه ارقام مختلف ایرانی و خارجی سویا در تناوب با گیاه نیشکر در شرایط آب و هوایی جنوب اهواز در موسسه تحقیقات و آموزش شرکت توسعه نیشکر و صنایع جانبی طی تابستان ۱۴۰۱، به‌صورت بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار اجرا شد. تیمارهای آزمایشی شامل هفت رقم سویا (ارقام ایرانی شامل کتول، سالند و SK-93 و ارقام خارجی شامل BRS391، BRS284، BRS511 و BRS232) بود. ارقام مورد مطالعه در اکثر صفات مورد بررسی با یکدیگر تفاوت معنی‌داری داشتند. نتایج نشان داد که به لحاظ طول دوره رسیدگی، ارقام سالند، کتول و BRS391 در یک گروه رسیدگی قرار داشته و نسبت به سایر ارقام، زودرس محسوب می‌شوند. مقایسه میانگین صفت عملکرد دانه نیز نشان داد که در بین ارقام سویا، رقم BRS232 دارای بالاترین عملکرد دانه با میانگین ۲۲۴۰ کیلوگرم در هکتار بود که از این لحاظ برتری آماری معنی‌داری نسبت به سایر ارقام مورد بررسی داشت. بالا بودن عملکرد دانه رقم BRS232 را می‌توان به عملکرد زیست‌توده (۵۹۵۰ کیلوگرم در هکتار)، شاخص برداشت (۳۸ درصد)، وزن هزار دانه (۱۸۰ گرم) بالای این رقم نسبت داد. براساس نتایج به دست آمده، به نظر می‌رسد که BRS232 در میان ارقام مطالعه شده سازگاری بهتری به محدودیت‌های اقلیمی (دماهای بالای ۵۰ درجه‌سانتیگراد و رطوبت نسبی بالا) جنوب خوزستان نشان می‌دهد و از این‌رو می‌تواند به عنوان گزینه مناسبی جهت کشت در تناوب با نیشکر مد نظر قرار گیرد.

واژه‌های کلیدی: عملکرد دانه، رسیدگی، شاخص برداشت و سویا.

[Downloaded from cpj.ahvaz.iau.ir on 2025-04-04]

مقدمه

سویا (*Glycine max* L.) گیاهی یکساله، روزکوتاه و از مهمترین گیاهان روغنی به شمار می‌رود که منبع اصلی پروتئین گیاهی و روغن در سراسر جهان است (موقوفه و همکاران، ۱۳۹۷). در بین تمام محصولات عمده روغنی، سویا بیشترین افزایش سالانه را در سطح تولید جهانی در طول ۴۰ سال گذشته داشته است (Diers *et al*., 2018). ترکیبات دانه سویا عمدتاً شامل ۴۰ درصد پروتئین، ۲۰ درصد روغن، ۱۲ درصد کربوهیدرات و مقادیر کمی از مواد معدنی تشکیل شده است (Kumar *et al*., 2021). علاوه بر ارزش گیاه سویا به عنوان منبع روغن خوراکی و پروتئینی، طی سالیان اخیر استفاده از سویا جهت تولید سایر محصولات صنعتی مانند شیر سویا، سوخت زیستی و خوراک دام افزایش یافته است که این موضوع سبب شده است تا افزایش سطح زیرکشت و تولید آن را توجیه نماید (صادقی‌پور، ۱۳۹۶). در حال حاضر، گونه‌های متعددی از سویا موجود است که برای یک منطقه معین توصیه می‌شود که این ارقام ممکن است در تحمل به شرایط محیطی مانند دمای محیط و دوره‌های نوری متفاوت باشد (Salmerón *et al*., 2015). تحقیقات نشان داده است که در درجه اول، واکنش فنولوژیکی به دما و دوره‌ی نوری می تواند انتخاب گونه سویا را برای کشت در یک مکان جغرافیایی معین تعیین کند. بنابراین انتخاب رقم مناسب در کنار رعایت سایر اصول زراعی (به عنوان مثال، تاریخ کاشت، نرخ بذر، و فاصله ردیف) کلید تولید اقتصادی سویا در یک محیط خاص است (Alsajri *et al*., 2019). در سال زراعی ۱۴۰۰، سطح زیرکشت سویا در ایران برابر با ۲۷۲۰۲ هکتار بوده که مجموعاً ۵۲۶۴۳ تن دانه تولید و متوسط عملکرد این حجم از سطح زیر کشت حدود ۱۹۶۷ کیلوگرم در هکتار برآورد شده است. از نظر پراکنش جغرافیایی این محصول، حدود ۹۵ درصد از اراضی زیرکشت سویا در اختیار استان‌های گلستان، اردبیل و مازندران قرار دارد (آمارنامه جهادکشاورزی، ۱۳۹۹-۱۴۰۰). به دنبال عدم امکان افزایش سطح زیر کشت این گیاه در مناطق مذکور و با توجه به نیاز کشور به دانه‌های روغنی و نیاز به کاهش وابستگی به واردات این کالا، سیاست وزارت جهاد کشاورزی بر ایجاد مناطق جدید و توسعه کشت سویا در مناطق دیگر مانند دشت خوزستان متمرکز شده است (Farhang-Asa *et al*., 2021). استان خوزستان پتانسیل خوبی برای تولید دانه‌های روغنی از جمله سویا دارد و طی سالیان اخیر برخی ارقام داخلی و خارجی به منظور کشت در این استان معرفی شده است. در این راستا، قدرتی و همکاران (۱۳۹۲) در گزارشی به منظور معرفی رقم سالند (لاین L.۱۴) و بررسی مقایسه عملکرد دانه و برخی از خصوصیات زراعی این رقم گزارش دادند که طی آزمایش‌های صورت گرفته، مقدار عملکرد دانه رقم سالند برابر با ۳۹۷۷ کیلوگرم در هکتار، وزن صد دانه برابر با ۱۴/۷۹ گرم بود و ارتفاع بوته را ۷۱ سانتی‌متر گزارش دادند. همچنین این محققان زمان تا رسیدگی این رقم در مناطق شمالی استان خوزستان ۱۲۵روز تا رسیدگی بیان کردند. هزار جریبی و همکاران (۱۳۹۲) در معرفی کتول، رقم جدید سویا برای کشت در استان گلستان

[Downloaded from cpj.ahvaz.iau.ir on 2025-04-04]

گزارش دادند که این ژنوتیپ (D.P.X.3589) در کشت بهاره و تابستانه (اوایل تیر) دارای عملکرد یکسانی است و تراکم۲۰۰ هزار بوته در هکتار با الگوی کاشت ۱۰×۵۰ سانتیمتر مناسب‌ترین الگوی کشت آن بود. ژنوتیپ D.P.X.3589 (رقم کتول) علاوه بـر استان گلستان در دزفول نیز از عملکرد خوبی برخـوردار بود، اگرچه در دزفول، کشت تابستانه آن عملکرد بیشتری از کشت بهاره داشت. سالاری و بحرانی (۱۳۹۹) نیز در بررسی تأثیر تاریخ‌های مختلف کاشت بر ویژگی‌های کمی و کیفی سویا در خوزستان گزارش دادند که 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 می‌باشد. این محققان در نهایت بیان کردند که رقم ۵۰۴ سازگاری بالایی با شرایط محیطی منطقه می‌تواند داشته باشد. عمده مطالعه‌های انجام شده بر روی سویا معطوف به بخش‌های شمالی استان خوزستان بوده است. با توجه به قرارگیری کشت و صنعت‌های نیشکر در جنوب استان خوزستان و همچنین با در نظر گرفتن توانایی گیاه سویا در تثبیت نیتروژن در خاک و بهبود ویژگی‌های شیمیایی خاک، کشت سویا در مزارع آیشی و قرارگیری آن در تناوب با گیاه نیشکر می‌تواند سبب افزایش رشد و عملکرد کمی و کیفی نیشکر شود (احسانی‌پور و همکاران، ۱۳۹۸). در این راستا ضروری است، ارقام مناسب با شرایط آب و هوایی این مناطق شناسایی و کشت شود. لذا هدف از انجام این پژوهش مقایسه ارقام مختلف داخلی و خارجی سویا جهت کشت در مزارع آیش و قرارگیری در تناوب با گیاه نیشکر بود.

مواد و روش‌ها

محل اجرای آزمایش

پژوهش حاضر با هدف امکان‌سنجی کشت و مقایسه ارقام مختلف ایرانی و خارجی سویا در تناوب با گیاه نیشکر در شرایط آب و هوایی جنوب اهواز، در ایستگاه شماره یک موسسه تحقیقات و آموزش شرکت توسعه نیشکر و صنایع جانبی در تابستان ۱۴۰۱، اجرا شد. اطلاعات و آمار هواشناسی در بازه‌ی زمانی اجرای پژوهش در جدول ۱ و ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خاک محل اجرای آزمایش در جدول ۲ نشان داده شده است.

جدول۱: میانگین تغییرات دمایی منطقه مورد مطالعه

ماه‌های رشد گیاه	دمای حداقل (درجه سانتی‌گراد)	دمای حداکثر (درجه سانتی‌گراد)	میانگین دمای روزانه (درجه سانتی‌گراد)	میزان تبخیر تجمعی (میلی‌متر)
تیر	۲۶/۲	۴۴/۴	۳۵/۳	۴۱۹/۸
مرداد	۲۷/۹	۴۳/۶	۳۵/۷	۳۶۷/۲
شهریور	۲۴/۱	۴۲/۶	۳۳/۴	۲۲۷/۸
مهر	۱۸/۳	۳۸/۵	۲۸/۴	۲۲۷/۸
آبان	۱۵/۶	۲۹/۷	۲۲/۷	۱۱۴/۵

عملیات کاشت در تاریخ ۱۴۰۱/۰۴/۲۷ و برداشت در تاریخ ۱۴۰۱/۰۸/۱۴ انجام شد.

[Downloaded from cpj.ahvaz.iau.ir on 2025-04-04]

جدول ۲: نتایج تجزیه فیزیکی و شیمیایی خاک مزرعه آزمایشی پیش از کشت

عمق خاک	بافت خاک	اسیدیته خاک	هدایت الکتریکی (دسی‌زیمنس بر متر)	فسفر قابل جذب (میلی‌گرم در کیلوگرم)	نیتروژن (درصد)	مواد آلی (درصد)
۰-۳۰	لومی رسی سیلتی	۷/۷۹	۴/۱۱	۴/۲۶	۰/۰۴	۰/۱۶

طرح آزمایشی به‌صورت بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار اجرا شد. تیمارهای آزمایشی شامل هفت رقم داخلی و خارجی بود که مشخصات آن‌ها در جدول ۳ نشان داده شده است.

جدول ۳: ویژگی‌های بذور ارقام مورد بررسی سویا

ارقام	کتول	سالند	SK-93	BRS391	BRS284	BRS511	BRS232
منشأ رقم	ایرانی	ایرانی	ایرانی	برزیلی	برزیلی	برزیلی	برزیلی
وزن هزار دانه (گرم)	۱۹۰	۱۳۰	۱۳۰	۱۴۰	۱۳۰	۱۳۰	۱۷۰

مزرعه آزمایشی در سال قبل تحت کشت نیشکر بود که در زمستان ۱۴۰۰ برداشت شد. پس از عملیات آماده‌سازی زمین در زمان کاشت، کودهای اوره، سوپرفسفات تریپل و سولفات پتاسیم به‌ترتیب به میزان ۱۰۰، ۱۵۰ و ۱۵۰ کیلوگرم بر هکتار به صورت خاک‌مصرف به عنوان کود پایه استفاده شد. عملیات کشت بذور در تاریخ ۱۴۰۱/۰۴/۲۷ با استفاده از ردیف‌کار شش ردیفه انجام شد. فاصله‌ی ردیف‌های کشت ۶۰ سانتی‌متر و فاصله بذور روی ردیف برابر با پنج تا شش سانتی‌متر بود. بذور سویا روی خطوط کشت و در عمق دو تا سه سانتی‌متر کشت گردید. مبارزه با علف‌های هرز به صورت شیمیایی (سمپاشی با سوپرگالانت) و وجین دستی در چندین نوبت در طول دوره‌ی رشد انجام شد. مابقی کود اوره (۱۰۰ کیلوگرم) در دو نوبت به صورت سرک پخش شد.

مراحل و نحوه اندازه گیری صفات مورد بررسی

تعیین مراحل فنولوژیک

جهت تعیین مراحل رشد و فنولوژیک ارقام مختلف سویا در شرایط آب و هوایی منطقه آزمایشی مراحل مختلف رشدی ارقام سویا در زمان‌های مختلف ثبت گردید. سپس بر اساس اطلاعات هواشناسی ایستگاه هواشناسی مقادیر واحد حرارتی با مقیاس درجه- روز رشد با استفاده از رابطه ۱ محاسبه شد (Bhan *et al*., 2019)

رابطه ۱: $GDD=[(Tmax+Tmin)/2]-Tb$

GDD درجه روز رشد.Tb دمای پایه که برابر با ۱۰ درجه سانتی‌گراد در نظر گرفته شد، Tmin حداقل دمای روزانه هوا و Tmax حداکثر دمای روزانه هوا.

اندازه‌گیری صفات کمی و مورفولوژیک

قبل از عملیات برداشت، از هر واحد آزمایشی تعداد ۵ بوته به‌طور تصادفی انتخاب و صفاتی مانند ارتفاع بوته، فاصله اولین

[Downloaded from cpj.ahvaz.iau.ir on 2025-04-04]

غلاف از زمین، تعداد شاخه‌های فرعی در هر بوته و وزن هزار دانه تعیین شد.

اندازه‌گیری عملکرد دانه، زیست توده و شاخص برداشت

به دلیل محدودیت زمانی جهت برداشت سویا و کشت محصول بعدی، در تاریخ ۱۴ آبان ۱۴۰۱ برداشت تمامی ارقام مورد بررسی انجام شد. بدین منظور در هر واحد آزمایشی، یک متر مربع مشخص و پس از شمارش تعداد بوته‌های سویا، تمامی بوته‌ها کف‌بر و به گلخانه ایستگاه تحقیقاتی موسسه تحقیقات نیشکر منتقل و پس از خشک کردن نمونه‌ها، توزین و وزن ماده‌خشک (عملکرد زیست‌توده) نمونه‌های آزمایشی محاسبه گردید. پس از جدا نمودن بذرها و توزین دانه‌های هر کرت، عملکرد دانه در واحد متر مربع ارقام سویا محاسبه شد. در نهایت پس از اندازه‌گیری میزان عملکردهای دانه و زیست‌توده از رابطه‌ی ۲ درصد شاخص برداشت محاسبه گردید.

رابطه ۲: شاخص برداشت (درصد) = (وزن خشک دانه / وزن خشک کل) × ۱۰۰

درصد جوانه‌زنی بذور برداشت شده

پس از عملیات برداشت، به منظور بررسی وضعیت جوانه‌زنی بذور برداشت شده ارقام سویا، تعداد ۱۵۰ عدد بذر از هر رقم که ظاهر سالم داشتند انتخاب و در بستر کشت بین دو لایه کاغذ جوانه‌زنی درون پتری‌دیش (برای هر رقم، سه عدد پتری‌دیش حاوی ۵۰ عدد بذر در نظر گرفته شد) قرار داده شدند. سپس ظروف به مدت هشت روز درون ژرمیناتور تحت دمای ۲۵ درجه سانتیگراد قرار داد شد و در انتها تعداد بذور جوانه‌زده شمارش و درصد جوانه‌زنی بذور محاسبه شد (صادقی و همکاران، ۱۳۹۶).

آنالیز آماری

تجزیه‌ی آماری با استفاده از برنامه آماری SAS ver 9.4 و ترسیم نمودارها با استفاده برنامه‌های Word و Excel انجام شد. مقایسه میانگین صفات مورد ارزیابی با استفاده از آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال پنج درصد مورد بررسی قرار گرفت.

نتایج و بحث

مراحل فنولوژیکی

مراحل فنولوژیکی ارقام مورد بررسی سویا در جدول ۴ نشان داده شده است. عملیات کشت در تاریخ ۱۴۰۱/۰۴/۲۷ انجام شد. نتایبج نشان داد که ارقام سویا تفاوت زیادی به لحاظ زمان سبز شدن نشان نداده و عمدتاً با دریافت ۲۹۷ درجه روز رشد، ارقام مورد بررسی سبز شدند. در تاریخ ۱۴۰۱/۰۵/۲۹ با دریافت ۹۴۴ درجه روز رشد، به جز رقم سالند، در سایر ارقام مورد بررسی آغاز گلدهی مشاهده شد. وقوع گلدهی کامل در رقم سالند در تاریخ ۱۴۰۱/۰۶/۲۸ با دریافت ۱۷۱۶/۳

[Downloaded from cpj.ahvaz.iau.ir on 2025-04-04]

درجه روز رشد، مشاهده شد. در این تاریخ، ارقام BRS511، BRS232، کتول و BRS391 در مرحله آغاز غلاف‌دهی بودند. در تاریخ ۱۴۰۱/۰۸/۱۴، ارقام سالند، کتول و BRS391 با دریافت ۲۶۳۹/۸ درجه روز رشد به طور کامل در مرحله رسیدگی بودند و عمدتاً برگ‌های این ارقام دچار ریزش شده بود. در این مرحله، ارقام BRS511، BRS232 و SK-93 دارای رسیدگی غیریکنواختی و رقم BRS284 کاملا سبز و نارس بود. به طور کلی به لحاظ طول دوره رسیدگی، ارقام سالند، کتول و BRS391 در یک گروه رسیدگی قرار داشته و نسبت به سایر ارقام، زودرس محسوب می‌شوند. در مقابل رقم BRS284 به دلیل عدم رسیدگی به عنوان رقم دیررس محسوب می‌گردد. تحقیقات نشان داده است که طول دوره رشد، یک سازگاری اکولوژیکی مهم برای سویا است و محدوده مناسب برای کاشت واریته‌های سویا را تعیین می‌کند. به طور کلی، دوره رشد طولانی‌تر می‌تواند به افزایش تجمع زیست توده و در نتیجه افزایش پتانسیل عملکرد دانه منجر شود. در مقابل، طولانی بودن طول دوره رشد، احتمال برخورد مراحل پر شدن دانه را با دماهای پایین‌تر از ۱۸ درجه سانتی‌گراد افزایش می‌دهد که منجر به کاهش نرخ پر شدن دانه و افزایش ریزش گل و پوکی غلاف‌ها شود (Qin *et al*., 2017؛ Farhang-Asa *et al*., 2021). همچنین طولانی بودن فصل رشد می‌تواند منجر به تأخیر در عملیات کشت پاییزه شود.

جدول ۴: مراحل فنولوژیکی ارقام مورد بررسی سویا

ارقام	۱۴۰۱/۰۴/۲۷	۱۴۰۱/۰۵/۰۶	۱۴۰۱/۰۵/۲۹	۱۴۰۱/۰۶/۰۵	۱۴۰۱/۰۶/۲۸	۱۴۰۱/۰۸/۰۳	۱۴۰۱/۰۸/۱۴ *
	درجه روز رشد[1]	۲۹۷	۹۴۴	۱۱۳۰/۶	۱۷۱۶/۳	۲۴۵۵/۲	۲۶۳۹/۸
سالند	کاشت	سبز شدن و مرحله ۴ برگی	رشد رویشی (۴ شاخه فرعی -۱۲ برگ)	آغاز گلدهی (۶شاخه فرعی- ۱۷ برگ)	۱۰۰ درصد گلدهی	دانه ها در حال سفت شدن	رسیدگی کامل
BRS511	کاشت	سبز شدن و مرحله ۴ برگی	آغاز گلدهی (۴ شاخه فرعی- ۱۰ برگ)	۱۰۰ درصد گلدهی (۹ شاخه فرعی-۲۹ برگ)	آغاز غلاف‌دهی	غلاف در حال پر شدن- تغییر رنگ غلاف ها	رسیدگی غیریکنواخت بوته‌ها (زرد شدن برخی غلاف‌ها ولی رسیدگی کامل اتفاق نیفتاد و برگ‌ها بر روی بوته باقی مانده بودند)
BRS232	کاشت	سبز شدن و مرحله ۴ برگی	(آغاز گلدهی) ۵ شاخه فرعی -۱۵ برگ	۱۰۰ درصد گلدهی (۱۰ شاخه فرعی-۲۲ برگ)	آغاز غلاف‌دهی	غلاف در حال زردی	رسیدگی غیریکنواخت (زرد تا قهوه ای شدن غلاف ها-رسیدگی برخی غلاف ها)
کتول	کاشت	سبز شدن و مرحله ۴ برگی	(آغاز گلدهی) ۴ شاخه فرعی-۱۴ برگ	۹۰ درصد گلدهی (۸ شاخه فرعی-۳۰ برگ)	آغاز غلاف‌دهی	تغییر رنگ غلاف ها	رسیدگی کامل (ریزش برگ‌ها)
BRS391	کاشت	سبز شدن و مرحله ۴ برگی	(آغاز گلدهی) ۴ شاخه فرعی-۱۲ برگ توسعه یافته	۶۰ درصد گلدهی (۶ شاخه فرعی-۱۰ برگ)	آغاز غلاف‌دهی	تغییر رنگ غلاف ها	رسیدگی کامل (ریزش برگ‌ها)
SK-93	کاشت	سبز شدن و مرحله ۴ برگی	(آغاز گلدهی) ۳ شاخه فرعی-۱۲ برگ	۱۰۰درصد گلدهی (۱۱ شاخه فرعی-۳۳ برگ)	گلدهی	غلاف‌ها سبز	رسیدگی غیریکنواخت و عمده بوته‌ها نارس
BRS284	کاشت	سبز شدن و مرحله ۴ برگی	(آغاز گلدهی) ۴ شاخه فرعی -۱۶ برگ	۱۰۰ درصد گلدهی (۶ شاخه فرعی-۲۰ برگ)	گلدهی	برگ‌ها و غلاف‌ها کاملا سبز	عدم رسیدگی

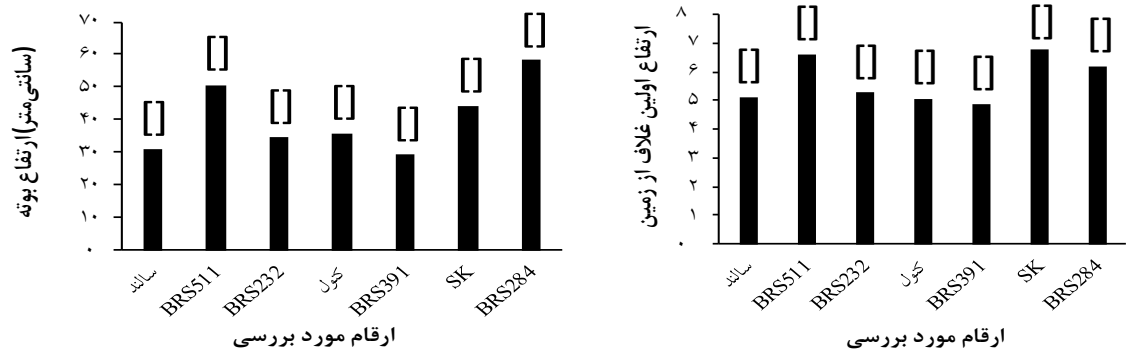
*: برداشت تمامی ارقام در تاریخ ۱۴۰۱/۰۸/۱۴ انجام شد.

[1] Growth Degree Days (GDD)

[Downloaded from cpj.ahvaz.iau.ir on 2025-04-04]

ارتفاع بوته و ارتفاع اولین غلاف از سطح زمین

ارقام مورد بررسی از نظر ارتفاع بوته اختلاف آماری معنی‌داری با یک‌دیگر داشتند (جدول ۵). براساس نتایج مقایسه میانگین صفات، بیشترین ارتفاع بوته مربوط به رقم BRS284 با میانگین ۵۸/۶ سانتی‌متر بود و از این نظر برتری آماری معنی‌داری نسبت به سایر ارقام مورد بررسی داشت (شکل ۱). کمترین ارتفاع بوته مربوط به رقم BRS391 با میانگین ۲۹/۲ سانتی‌متر بود؛ اگر چه از لحاظ آماری با ارقام BRS232 و سالند اختلاف آماری معنی‌داری نداشت. نتایج تجزیه واریانس صفات آزمایشی، حاکی از اختلاف آماری معنی‌دار ارقام مورد بررسی سویا از نظر ارتفاع اولین غلاف از سطح زمین در سطح پنج درصد بود (جدول ۵). نتایج مقایسه میانگین نشان داد که میانگین این صفت در ارقام SK-93، BRS511 و BRS284 به ترتیب برابر با ۶/۷۷، ۶/۶۰ و ۶/۱۷ بود که از این نظر با یکدیگر اختلاف آماری معنی‌داری نداشته و نسبت به سایر ارقام دارای میانگین بالاتری بودند. در مقابل ارقام سالند، BRS232، کتول و BRS391 اختلاف آماری معنی‌داری با یکدیگر نداشته و از میانگین پایینتری برخوردار بودند (شکل ۱). مطالعه‌های نشان می‌دهد که کاهش ارتفاع اولین گره و غلاف از سطح زمین می‌تواند منجر به تولید غلاف و دانه بیشتر در بوته و عملکرد بالاتر شود (Qin *et al*., 2017).



شکل ۱: مقایسه میانگین ارتفاع بوته و ارتفاع اولین غلاف از سطح زمین در ارقام مختلف سویا (ستون‌های دارای حروف مشابه، از لحاظ آماری (آزمون دانکن در سطح ۵ درصد) اختلاف آماری معنی‌داری با یکدیگر ندارند).

با این وجود نزدیکی غلاف‌ها به سطح خاک و همچنین ارتفاع کم بوته در حبوبات می‌تواند به عنوان صفتی نامطلوب جهت برداشت مکانیزه مد نظر قرار گیرد. در این راستا گزارش شده است که ارتفاع اولین غلاف از سطح زمین به عنوان یک ویژگی مؤثر در برداشت مکانیزه حبوبات مطرح است، چرا که هرچه فاصله گره غلاف از سطح خاک بیشتر باشد، تلفات عملکرد دانه کمتر می‌شود (درویشی و همکاران، ۱۴۰۲).

تعداد غلاف در بوته

براساس نتایج تجزیه واریانس صفات آزمایشی، مشاهده شد که ارقام مورد بررسی سویا از نظر صفت تعداد غلاف در بوته

[Downloaded from cpj.ahvaz.iau.ir on 2025-04-04]

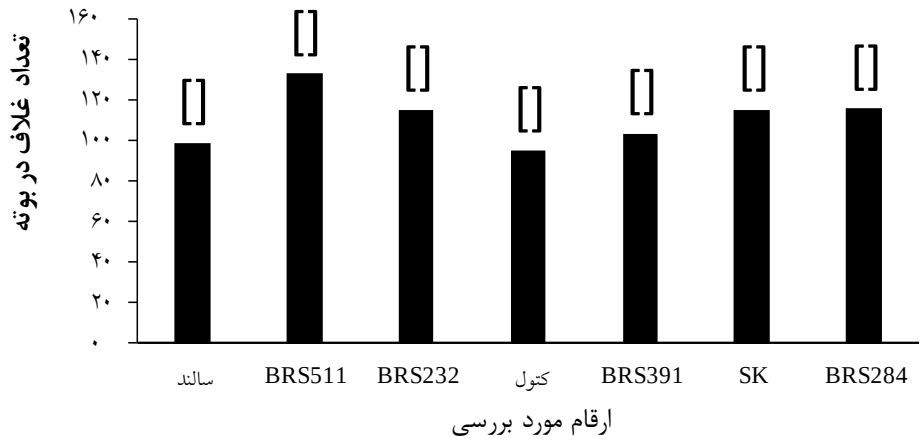
اختلاف آماری معنی‌داری در سطح پنج درصد داشتند (جدول ۵). نتایج مقایسه میانگین صفات آزمایشی نشان داد که بیشترین میانگین تعداد غلاف در بوته مربوط به رقم BRS511 (۱۳۳ غلاف) بود که البته از این نظر با ارقام BRS232 (۱۱۵ غلاف)، BRS284 (۱۱۵ غلاف)، SK-93 (۱۱۵ غلاف) و BRS391 (۱۰۳ غلاف) اختلاف آماری معنی‌داری نداشت (شکل ۲).

جدول ۵: نتایج تجزیه واریانس صفات مورد بررسی ارقام سویا

منابع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات									
		ارتفاع بوته	ارتفاع اولین غلاف از سطح زمین	تعداد غلاف در بوته	تعداد دانه در غلاف	تعداد بوته در متر مربع	تعداد شاخه فرعی	وزن هزار دانه	عملکرد زیست توده در هکتار	عملکرد دانه در هکتار	شاخص برداشت
تکرار	۲	۵۸/۳	۰/۱۳	۴۴۸	۰/۰۳	۱/۲۸	۰/۷۴	۴/۶۱	۱۸۸۹۲۸	۸۲۵	۲۰/۶۲
تیمار	۶	۳۶۰/۷**	۱/۹۰*	۴۹۳ *	۰/۲۰*	۹/۴۲ns	۲/۰۵ns	۴۶/۴**	۴۶۲۴۱۹۶**	۸۴۰۱۶۰**	۵۰/۰۵**
خطا	۱۲	۱۱/۰۷	۰/۴۷	۲۸۱	۰/۰۵	۷/۶۲	۱/۸۳	۱/۶۷	۳۴۳۳۰۳	۶۰۷۵۵	۵/۷۸
ضریب تغییرات		۸/۲۱	۱۲/۱۰	۱۵/۱۵	۹/۸	۲۷/۲	۲۴/۷	۱۰/۸۷	۱۶/۳۰	۱۹/۰۲	۶/۷۹

ns، ** و * به ترتیب غیرمعنی‌دار، معنی‌دار در سطح پنج و یک درصد

کمترین میانگین تعداد غلاف در بوته مربوط به ارقام سالند و کتول به ترتیب با میانگین ۹۹ و ۹۵ غلاف در بوته بود (شکل ۲). در این راستا گزارش شده است که تعداد غلاف‌هایی که در یک بوته رشد می‌کنند تحت اثر تعداد گل‌های تشکیل شده و درصد گل‌ها و غلاف‌های کوچکی است که سقط می‌شوند. در ارقام جدید معرفی شده، در بین اجزای عملکرد، تعداد غلاف در بوته بیشترین رابطه را با عملکرد دانه دارد (رزمی و همکاران، ۱۳۹۹). در این رابطه Teixeira و همکاران(2017) بیان کردند که بیش از نیمی از غلاف‌های تشکیل شده در ارقام رشد نامحدود سویا در بخش میانی ساقه اصلی قرار دارند. قنبری و همکاران (۱۳۹۸) نیز هم راستا با این نتایج، گزارش دادند که تعداد غلاف در بوته بیشترین سهم را در عملکرد دانه دارد و می‌تواند به عنوان مطمین‌ترین شاخص عملکرد در سویا در نظر گرفته شود.



شکل ۲: مقایسه میانگین تعداد غلاف در بوته در ارقام مختلف سویا (ستون‌های دارای حروف مشابه، از لحاظ آماری (آزمون دانکن در سطح ۵ درصد) اختلاف آماری معنی‌داری با یکدیگر ندارند).

[Downloaded from cpj.ahvaz.iau.ir on 2025-04-04]

تعداد دانه در غلاف

نتایج تجزیه واریانس صفات آزمایشی نشان داد که اختلاف آماری معنی‌داری بین ارقام مورد بررسی سویا در سطح پنج درصد مشاهده شد (جدول ۵). براساس نتایج مقایسه میانگین صفات آزمایشی مشاهده شد که بیشترین تعداد دانه در غلاف مربوط به ارقام BRS511 و BRS232 با میانگین ۲/۲ دانه در غلاف بود و از این نظر نسبت به سایر ارقام مورد بررسی برتری آماری معنی‌داری داشتند (شکل ۳). کمترین میانگین تعداد دانه در غلاف نیز مربوط به رقم سالند (۱/۴ دانه) بود (شکل ۳). رضایی و همکاران (۱۳۹۴) گزارش دادند که صفت تعداد دانه در غلاف در سویا ساختار ژنتیکی محکمی دارد و تا حد زیادی به ژنوتیپ بستگی دارد.

شکل ۳: مقایسه میانگین تعداد دانه در غلاف ارقام مختلف سویا (ستون‌های دارای حروف مشابه، از لحاظ آماری (آزمون دانکن در سطح ۵ درصد) اختلاف آماری معنی‌داری با یکدیگر ندارند).

تعداد بوته در متر مربع

براساس نتایج تجزیه واریانس صفات، اختلاف آماری معنی‌داری بین ارقام مورد بررسی سویا از نظر تعداد بوته در متر مربع مشاهده نشد (جدول ۵).

تعداد شاخه فرعی

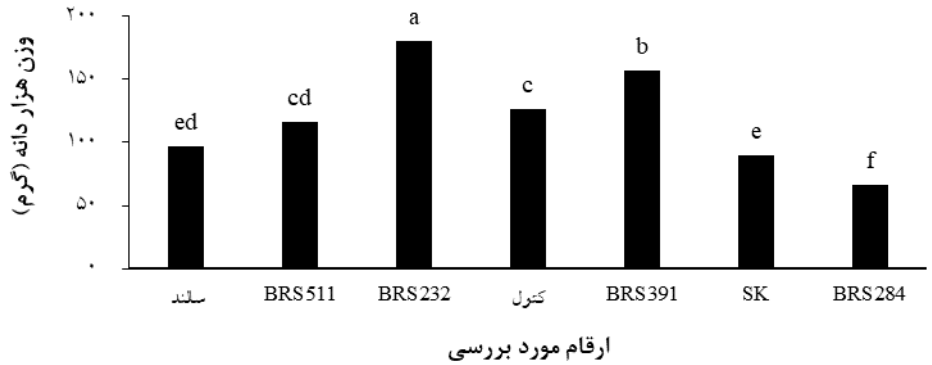
نتایج تجزیه واریانس صفات نشان داد که ارقام مورد بررسی سویا از نظر تعداد شاخه فرعی اختلاف آماری معنی‌داری با یکدیگر نداشتند (جدول ۵).

وزن هزار دانه

نتایج تجزیه واریانس صفات حاکی از اختلاف آماری معنی‌دار ارقام مورد بررسی سویا از نظر وزن هزار دانه در سطح یک درصد بود (جدول ۵). بیشترین وزن هزار دانه با میانگین ۱۸۰ گرم مربوط به رقم BRS232 و کمترین مقدار این صفت با

[Downloaded from cpj.ahvaz.iau.ir on 2025-04-04]

میانگین ۶۷ گرم مربوط به رقم BRS284 بود (شکل ۴). وزن هزار دانه یکی از مهمترین اجزای عملکرد دانه است که نقش تعیین کننده‌ای در عملکرد نهایی محصول دارد (خلیلی و همکاران، ۱۳۹۵). اکثـر محققـان گزارش نمودند که وزن ۱۰۰دانه بیشتر درکنترل عوامل ژنتیکی بوده و شرایط محیطی کمتر آن را تحت‌تأثیر قرار می‌دهد (ربیعی و جیلانی، ۱۳۹۴). در سویا نیز مطالعات نشان داده‌اند که بهبود تعداد غلاف و دانه در بوته و وزن ۱۰۰ دانه باعث افزایش عملکرد می شود. به طوری‌که گزارش شده است افزایش عملکرد دانه ارقام سویا در ۶۰ سال گذشته در چین ناشی از افزایش تعداد بذر در بوته و وزن ۱۰۰ دانه بوده است و این دو صفت بیشترین سهم را در سویا بهاره داشتند (Qin *et al*., 2017).



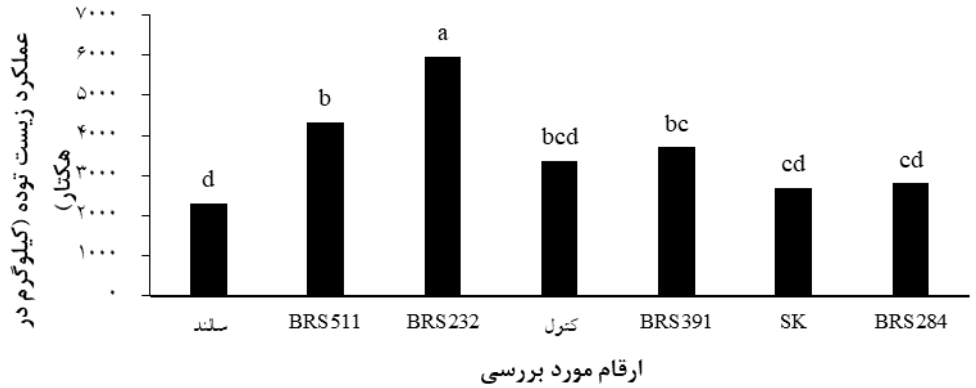
شکل ۴: مقایسه میانگین وزن هزاردانه ارقام مختلف سویا (ستون‌های دارای حروف مشابه، از لحاظ آماری اختلاف آماری معنی‌داری با یکدیگر ندارند).

عملکرد زیست توده

براساس نتایج تجزیه واریانس صفات، مشاهده شد که ارقام مورد بررسی سویا از نظر عملکرد زیست توده در سطح یک درصد اختلاف آماری معنی‌داری با یکدیگر داشتند (جدول ۵). بیشترین عملکرد زیست توده با میانگین ۵۹۵۰ کیلوگرم در هکتار مربوط به رقم BRS232 بود. در مقابل کمترین میانگین عملکرد زیست‌توده (۲۳۰۰ کیلوگرم در هکتار) مربوط به رقم سالند بود که البته از این نظر با ارقام SK-93 و BRS284 اختلاف آماری معنی‌داری نداشت (شکل ۵). به طور کلی مقایسه ارقام مورد مطالعه سویا نشان از پتانسیل متفاوت آن‌ها از نظر عملکرد زیست‌توده می‌باشد و در این میان رقم BRS232 عملکرد بالاتری از نظر تجمع زیست‌توده داشت. هم راستا با این نتایج، Krisnawati and Adie (2015) در بررسی تنوع زیست‌توده و شاخص برداشت ژنوتیپ‌های مختلف سویا گزارش دادند که تولید زیست‌توده در ۲۹ ژنوتیپ مورد بررسی متفاوت بود، به گونه‌ای که دامنه عملکرد زیست‌توده در ژنوتیپ‌های مختلف از ۳۸/۴۰ کیلوگرم در هکتار در روز تا ۶۳/۶۴ کیلوگرم در هکتار در روز (میانگین ۵۱/۸۱ کیلوگرم در هکتار در روز) متغیر بود. این محققان گزارش دادند که بیشترین عملکرد دانه (۳۰۰۸ کیلوگرم در هکتار)، عملکرد زیست‌توده (۵۳۲۹/۶ کیلوگرم در هکتار) و همچنین بالاترین

[Downloaded from cpj.ahvaz.iau.ir on 2025-04-04]

کارایی تولید زیست‌توده (۶۳/۴ کیلوگرم در هکتار در روز) از ژنوتیپ G27 به دست آمد. بر این اساس، این محققان بیان کردند که استفاده از زیست‌توده سویا می‌تواند به عنوان یک منبع انرژی زیستی در آینده نزدیک در نظر گرفته شود و این به دلیل بالا بودن نسبت شاخص برداشت و زودرس بودن این گیاه است که طی تنها ۷۸ روز می‌تواند چرخه‌ی رشدی خود را تکمیل نماید.



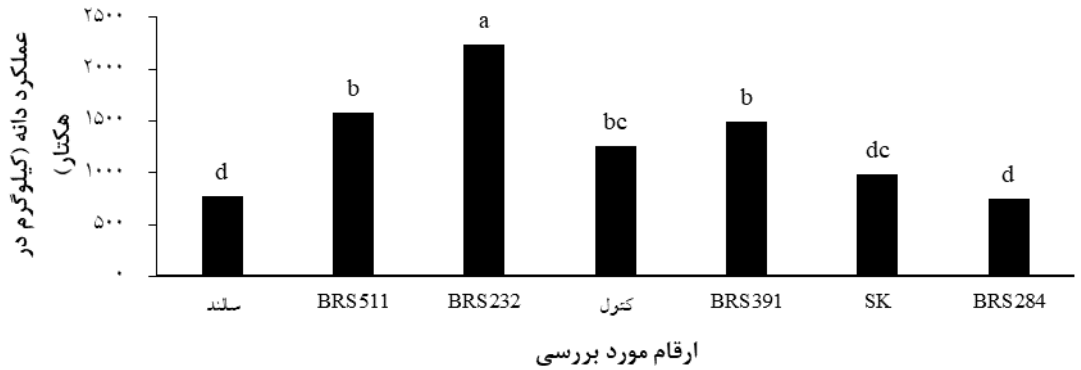
شکل ۵: مقایسه میانگین عملکرد زیست‌توده ارقام مختلف سویا (ستون‌های دارای حروف مشابه، از لحاظ آماری اختلاف آماری معنی‌داری با یکدیگر ندارند).

عملکرد دانه

اختلاف آماری معنی‌داری بین ارقام مورد بررسی سویا از نظر عملکرد دانه در سطح یک درصد مشاهده شد (جدول ۵). در بین ارقام سویا، رقم BRS232 با میانگین ۲۲۴۰ کیلوگرم در هکتار بیشترین عملکرد دانه را داشت. کمترین میانگین عملکرد دانه نیز مربوط به ارقام BRS284، سالند و SK-93 به ترتیب با مقادیر ۷۵۵، ۷۷۰ و ۹۸۰ کیلوگرم در هکتار بود که از این نظر با یکدیگر اختلاف آماری معنی‌داری نداشتند (شکل ۶). عملکرد دانه بالا در رقم BRS232 را می‌توان به دلیل زیست‌توده تولیدی بیشتر، تعداد دانه در غلاف، وزن هزار دانه و تعداد غلاف در بوته نسبت داد که حاکی از پتانسل بالای این رقم می‌باشد. با این وجود همانطور که در جدول ۴ نشان داده شده است این رقم جزو ارقام دیررس به شمار می‌رود و نیاز به طول دوره‌ی رشدی بیشتری جهت رسیدگی دارد. از طرفی دیگر در جنوب استان خوزستان، عوامل محدود کننده زیادی از جمله دماهای بالای ۵۰ درجه‌سانتیگراد، رطوبت نسبی بالا، شوری آب و خاک (شوری خاک مزرعه آزمایشی برابر با ۴/۱ دسی‌زیمنس بر متر) وجود دارد که کشت سویا را می‌تواند محدود کند. با این وجود میانگین عملکرد رقم BRS232 تحت این شرایط برابر با ۲۲۴۰ کیلوگرم در هکتار بود که با میانگین عملکرد سویا در ایران (۲۴۴۰ کیلوگرم در هکتار، Fao, 2022) اختلاف کمی دارد. هم راستا با نتایج حاضر، Farhang-Asa *et al*, (2021) در بررسی پتانسیل تولید ارقام سویا متحمل به تنش گرمایی در شمال استان خوزستان گزارش دادند که در بین ارقام مورد مطالعه، BRS232

[Downloaded from cpj.ahvaz.iau.ir on 2025-04-04]

بالاترین عملکرد دانه (۲۷۹۲ کیلوگرم) را داشت. رزمی و همکاران (۱۳۹۹) نیز گزارش دادند که ژنوتیپ‌های سویا از نظر عملکرد دانه و سایر صفات زراعی با یکدیگر اختلاف معنی‌داری دارند. در این میان عوامل ژنتیکی به تنهایی نمی‌توانند این تغییرات را کنترل کنند. این محققان افزودند که تفاوت بین ژنوتیپ‌های مختلف در زمان رشد در شرایط مختلف آب و هوایی، خاک‌های مختلف و حتی در عرض‌ها جغرافیایی متفاوت سبب کاهش و یا افزایش عملکرد گیاه می‌شود. در بررسی نتایج همبستگی صفات آزمایشی مشخص شد که عملکرد دانه با عملکرد زیست‌توده بیشترین مقدار همبستگی (r=۹۷**) را داشت. این موضوع به این معناست که افزایش و کاهش عملکرد دانه، به ترتیب با افزایش و کاهش عملکرد زیست‌توده همراه خواهد بود. این نتایج هم‌راستا یا یافته‌های جودی (۱۳۹۷) بود که گزارش دادند در ارقام ایرانی گندم رشد یافته در منطقه مغان (۸۱ رقم) بین عملکرد دانه و زیست‌توده همبستگی بالایی (r = ۰/۸۰**) بود.



شکل ۶: مقایسه میانگین عملکرد دانه ارقام مختلف سویا (ستون‌های دارای حروف مشابه، از لحاظ آماری اختلاف آماری معنی‌داری با یکدیگر ندارند).

جدول ۶: نتایج همبستگی ساده بین صفات مورد بررسی

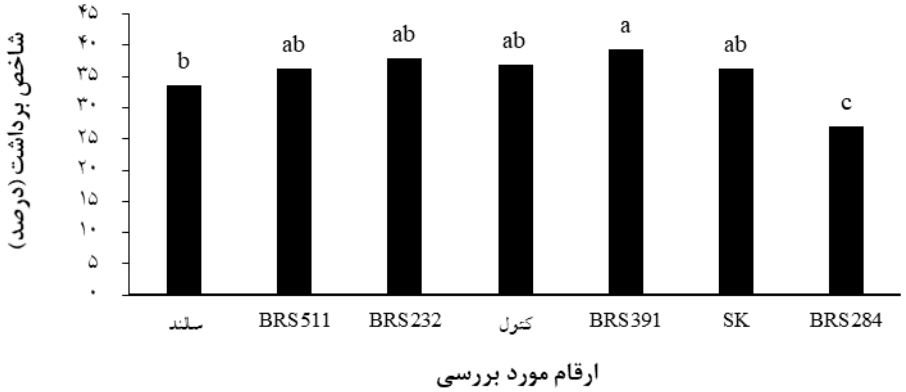
	ارتفاع اولین غلاف از سطح زمین (۱)	ارتفاع بوته (۲)	تعداد غلاف در بوته (۳)	تعداد بوته در متر مربع (۴)	تعداد شاخه فرعی (۵)	وزن صد دانه (۶)	عملکرد زیست‌توده (۷)	عملکرد دانه (۸)	شاخص برداشت (۹)
(۱)	۱/۰۰								
(۲)	۰/۶۴**	۱/۰۰							
(۳)	۰/۳۱ ns	۰/۵۰*	۱/۰۰						
(۴)	-۰/۰۸ ns	-۰/۳۹ ns	-۰/۱۹ ns	۱/۰۰					
(۵)	-۰/۰۱ ns	-۰/۰۶ ns	-۰/۰۶ ns	-۰/۲۶ ns	۱/۰۰				
(۶)	-۰/۴۲ ns	-۰/۶۲**	-۰/۲۰ ns	۰/۵۲*	-۰/۱۵ ns	۱/۰۰			
(۷)	-۰/۰۸ ns	-۰/۱۱ ns	۰/۱۴ ns	۰/۲۲ ns	-۰/۰۹ ns	۰/۷۸**	۱/۰۰		
(۸)	-۰/۱۱ ns	-۰/۲۷ ns	۰/۱۱ ns	۰/۳۱ ns	-۰/۱۷ ns	۰/۸۷**	۰/۹۷**	۱/۰۰	
(۹)	-۰/۱۸ ns	-۰/۶۳**	۰/۰۴ ns	۰/۳۵ ns	-۰/۲۱ ns	۰/۷۵**	۰/۴۴*	۰/۶۵**	۱/۰۰

ns، ** و * به ترتیب غیرمعنی‌دار، معنی‌دار در سطح پنج و یک درصد

[Downloaded from cpj.ahvaz.iau.ir on 2025-04-04]

شاخص برداشت

نتایج تجزیه واریانس نشان داد که ارقام مورد بررسی اختلاف آماری معنی‌داری در سطح یک درصد داشتند (جدول ۵). بررسی تغییرات شاخص برداشت در بین ارقام مورد بررسی نشان داد که اختلاف کمی بین ارقام مورد بررسی سویا مشاهده شد. علی‌رغم اینکه رقم BRS391 دارای شاخص برداشت (۳۹/۳ درصد) بالاتری نسبت به سایر ارقام بود اما اختلاف آماری معنی‌داری با ارقام کتول، BRS232، BRS511 و SK-93 (به ترتیب ۳۷، ۳۸، ۳۶/۳ و ۳۶/۳ درصد) نداشت. در مقابل کمترین مقدار شاخص برداشت مربوط به رقم BRS284 با میانگین ۲۷ درصد بود و از این نظر اختلاف آماری معنی‌داری با سایر ارقام مورد بررسی داشت (شکل ۷). شاخص برداشت یا ضریب جابه‌جایی بیانگر نسبت توزیع مواد فتوسنتزی بین عملکرد اقتصادی به عملکرد ماده خشک است. این شاخص معیاری از توزیع و تقسیم مواد مواد فتوسنتزی در اندام‌های گیاهی و به خصوص در دانه است (خسروی و همکاران، ۱۴۰۰). بر این اساس مشاهده شد که ارقام مورد بررسی سویا از پتانسیل متفاوتی در انتقال مواد فتوسنتزی به دانه برخوردار بودند و از این نظر، رقم BRS391 توانایی بالاتری در انتقال مواد فتوسنتزی تولید شده در اندام‌های منبع به سمت اندام‌های مخزن (دانه) داشت. هم راستا با نتایج حاضر، Radkova and Naydenova (2022) در بررسی اثر محیط و ژنوتیپ بر شاخص برداشت توده‌های مختلف سویا گزارش دادند که تنوع ژنوتیپی قابل توجهی از نظر شاخص برداشت و عملکرد دانه در ژنوتیپ‌های مختلف سویا مشاهده شد و می‌توان از این صفت به عنوان یک شاخص مناسب در تعیین ژنوتیپ‌های سازگاری با شرایط آب و هوایی مناطق مختلف بهره‌گرفت.



شکل ۷: مقایسه میانگین شاخص برداشت ارقام مختلف سویا (ستون‌های دارای حروف مشابه، از لحاظ آماری اختلاف آماری معنی‌داری با یکدیگر ندارند).

درصد جوانه‌زنی بذور برداشت شده ارقام سویا

نتایج تجزیه واریانس جوانه‌زنی بذور ارقام مختلف سویا پس از برداشت در جدول ۷ نشان داده شده است. ارقام سویا اختلاف آماری معنی‌داری از نظر وضعیت جوانه‌زنی بذور پس از برداشت، در سطح یک درصد داشتند (جدول ۷). بررسی

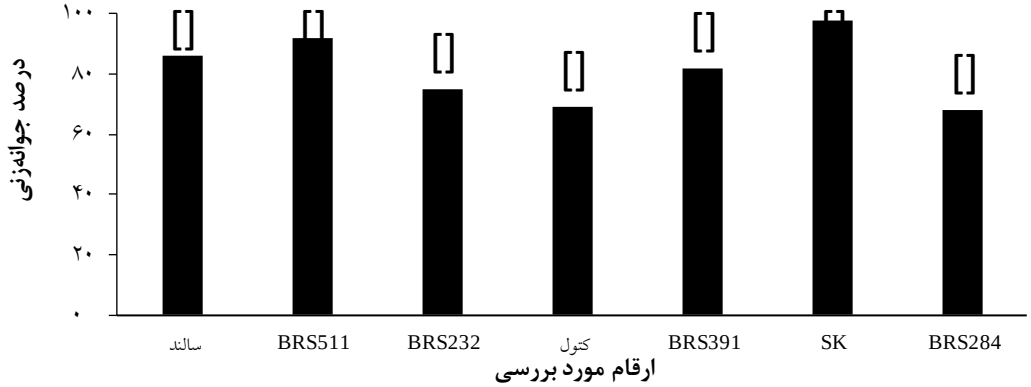
[Downloaded from cpj.ahvaz.iau.ir on 2025-04-04]

مقایسه میانگین درصد جوانه‌زنی ارقام مورد بررسی نشان داد که بالاترین درصد جوانه‌زنی بذور مربوط به رقم SK-93 با میانگین ۹۸ درصد بود که البته از این نظر با رقم ۵۱۱ اختلاف آماری معنی‌داری نداشت. در مقابل کمترین درصد جوانه‌زنی مربوط به رقم ۲۸۴ بود (شکل ۸). علت پایین بودن درصد جوانه‌زنی رقم ۲۸۴ را می‌توان به برداشت نارس این رقم نسبت داد که در جدول ۴ شرح داده شده است.

جدول ۷: نتایج تجزیه واریانس صفت درصد جوانه‌زنی بذور ارقام سویا پس از برداشت

منابع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات
		درصد جوانه‌زنی
تکرار	۲	۲۰/۶
تیمار	۶	۳۹۱/۸**
خطا	۱۲	۳۲/۹
ضریب تغییرات		۷/۰۴

ns، ** و * به ترتیب غیرمعنی‌دار، معنی‌دار در سطح پنج و یک درصد



شکل ۸: مقایسه میانگین درصد جوانه‌زنی بذور ارقام مختلف سویا پس از برداشت (ستون‌های دارای حروف مشابه، از لحاظ آماری اختلاف آماری معنی‌داری با یکدیگر ندارند).

نتیجه‌گیری

به طور کلی بررسی وضعیت ارقام مورد بررسی سویا نشان داد که رقم BRS232 بالاترین عملکرد دانه را داشت و ارقام BRS511 و BRS391 در رتبه‌های بعدی قرار داشتند. این نتایج بیانگر آن است که با وجود عوامل محدود کننده رشد سویا از جمله دماهای بالای ۵۰ درجه‌سانتیگراد، رطوبت نسبی بالا، شوری آب و خاک در جنوب استان خوزستان، رقم BRS232 توانسته است عملکرد قابل قبولی داشته باشد که حاکی از سازگاری مطلوب با شرایط آب و هوایی منطقه آزمایش است. لذا با توجه به این موضوع می‌توان در مزارع آیشی کشت و صنعت‌های نیشکر پس از برداشت نیشکر به عنوان کشت تابستانه از از این رقم استفاده نمود. با این وجود رسیدگی رقم BRS232 تا زمان برداشت غیریکنواخت بود و نیاز به فرصت زمانی بیشتری جهت رسیدگی کامل این رقم بود که درصد جوانه‌زنی پایینتر بذور برداشت شده این رقم را

[Downloaded from cpj.ahvaz.iau.ir on 2025-04-04]

می‌توان به این عامل نسبت داد. لذا در شرایطی که تصمیم بر کشت پاییزه باشد، می‌توان از رقم BRS391 که دارای رسیدگی یکنواخت و طول دوره‌ی رشدی کوتاهتر است، استفاده نمود.

منابع

احسانی پور، ع.، عباس دخت، ح.، قلی‌پور، م. و ابدالی مشهدی، ع. ۱۳۹۸. بررسی اثر کشت مخلوط نیشکر ـ لگوم بر ویژگی‌های کمی، کیفی و فیزیولوژیک نیشکر، مجله علمی فیزیولوژی گیاهان زراعی. ۱۱ (۴۲): ۱۰۵-۱۲۶.

خسروی، ح.، اکبری، ن.، دانشور، م.، اکبرپور، ا. و رحیمی مقدم، س. ۱۴۰۰. بررسی اثرات تاریخ کاشت و رقم بر اجزای عملکرد و میزان انتقال مجدد ماده خشک سه ژنوتیپ گندم در منطقه‌ی خرم‌آباد، مجله علمی فیزیولوژی گیاهان زراعی، ۱۳(۵۲): ۵۸-۴۱.

خلیلی، م.، اهری زاد، س.، و پورابوقداره، ع. ۱۳۹۵. واکنش لاین های دابل هاپلوئید جو از نظر عملکرد دانه و صفات مورفولوژیکی به تنش خشکی، اکوفیزیولوژی گیاهان زراعی (علوم کشاورزی)، ۱۰(۴۰): ۹۲۷-۹۴۳.

درویشی، ب.، شاکری، م.، نصیری وطن، ح.، کاوند، م. و ینکجه فراهانی، ش. ۱۴۰۲. بررسی ارزش زراعی یک رقم لوبیا سفید متقاضی تجاری‌شدن. علوم گیاهان زراعی ایران، ۵۴(۳): ۵۳-۶۷.

ربیعی، م. و جیلانی، م. ۱۳۹۴. اثر فاصله کاشت و میزان بذر بر عملکرد و اجزای عملکرد ارقام لوبیا در استان گیلان. پژوهش‌های حبوبات ایران، ۶(۱): ۹-۲۰.

رزمی، ن.، رامئه، و.، هزارجریبی، ا. و کلانتر احمدی، س. ۱۳۹۹. بررسی عملکرد دانه، تعداد غلاف و ارتفاع بوته لاین های جدید سویا در مناطق ساری، گرگان، مغان و دزفول پژوهشنامه اصلاح گیاهان زراعی، ۱۲ (۳۶): ۲۹-۴۷.

رضایی، ا.، رحیم‌زاده خویی، ف.، جعفرزاده، م.، یارنیا، م. و اشرف جعفری، ع. ۱۳۹۴. پاسخ کلروفیل برگ، ظرفیت مخزن و اجزای عملکرد به کاربرد ریزوبیوم و نیتروژن معدنی در تراکم‌های متفاوت سویا. مجله علمی فیزیولوژی گیاهان زراعی. ۷ (۲۷): ۲۱-۳۶.

سالاری، م. و بحرانی، ع.، ۱۳۹۹. بررسی تاثیر تاریخ‌های مختلف کاشت بر خصوصیات کمی و کیفی سویا در خوزستان. دوفصلنامه‌ی علوم به زراعی گیاهی. ۱۰(۲): ۵۵-۷۲.

صادقی پور، ا. ۱۳۹۶. اثر کاربرد کلسیم بر ویژگی‌های فیزیولوژیکی و عملکرد دانه سویا در شرایط آلودگی خاک به سرب، مجله علمی فیزیولوژی گیاهان زراعی، ۹ (۳۵): ۸۹-۱۰۴.

صادقی، ح.، حیدری شریف آباد، ح.، حمیدی، آ.، نورمحمدی، ق و مدنی، ح. ۱۳۹۶. بررسی اثر تراکم و تاریخ

[Downloaded from cpj.ahvaz.iau.ir on 2025-04-04]

کاشت گیاه مادری بر جوانه‌زنی و بنیه بذر سویا. علوم و فناوری بذر ایران، ۶(۱): ۲۱۹-۲۳۳.

قدرتی، غ.، خدابنده، ا.، برزگری، م.، کلانتراحمدی، ا. و دباغ زاده، غ.، ۱۳۹۲. سالند، رقم جدید سویا برای کاشت در مناطق شمال استان خوزستان (معرفی رقم)، ۲۹ (۱): ۲۰۹-۲۱۰.

قنبری، س.، نوشکام، ا.، فاخری، ب. و مهدی نژاد، ن. ۱۳۹۸. بررسی روابط بین عملکرد و اجزای آن در ژنوتیپ‌های مختلف سویا با استفاده از روش‌های آماری چند متغیره پژوهش‌نامه اصلاح گیاهان زراعی، ۱۱(۲۹): ۸۵-۹۲.

موقوفه، ب.، سعیدی، م. و منصوری‌فر، س. ۱۳۹۷. واکنش فیزیولوژیک و بیوشیمیایی ارقام مختلف سویا به تنش کم آبی در مراحل رشد رویشی و زایشی، مجله علمی فیزیولوژی گیاهان زراعی، ۱۰ (۳۷): ۶۵-۸۱.

هزارجریبی، ا.، سامیه.، رییسی، س. و بابایی، ح.، ۱۳۹۲. کتول، رقم جدید سویا برای کشت در استان گلستان، مجله به‌نژادی نهال و بذر، ۲۹(۱): ۶۲۱-۶۲۲.

Alsajri, F. A., Singh, B., Wijewardana, C., Irby, J. T., Gao, W., & Reddy, K. R. 2019. Evaluating soybean cultivars for low-and high-temperature tolerance during the seedling growth stage. Agronomy, 9(1), 13.

Bhan, M., Patel, D., Walikar, L. D., Kumar, P. V., & Agrawal, K. K. 2019. Thermal and radiation environments for assessing crop-weather relationship of soybean in eastern Madhya Pradesh. Journal of Agrometeorology, 21(2), 141-147.

Diers, B. W., Specht, J., Rainey, K. M., Cregan, P., Song, Q., Ramasubramanian, V., ... & Beavis, W. D. 2018. Genetic architecture of soybean yield and agronomic traits. G3: Genes, Genomes, Genetics, 8(10), 3367-3375.

Farhang-Asa, K., Eghbali, Z., Khalili, A., Derakhshan, A., & Karami, A. 2021. Investigating the Production Potential of Soybean Cultivars Tolerant to Heat Stress from Brazil in Khuzestan Province. *Agrotechniques in Industrial Crops*, *1*(4): 188-197.

https://www.fao.org/faostat/en/#data/QCL.

Krisnawati, A., & Adie, M. M. 2015. Variability of biomass and harvest index from several soybean genotypes as renewable energy source. Energy Procedia, 65(1): 14-21.

Kumar, V., Vats, S., Kumawat, S., Bisht, A., Bhatt, V., Shivaraj, S. M., ... & Sonah, H. 2021. Omics advances and integrative approaches for the simultaneous improvement of seed oil and protein content in soybean (*Glycine max* L.). Critical Reviews in Plant Sciences, 40(5), 398-421.

Qin X., Feng F., Li D., Herbert S. J., Liao Y., Siddique K. H. 2017. Changes in yield and agronomic traits of soybean cultivars. released in China in the last 60 years. Crop and Pasture Science. 68 (11): 973-984

[Downloaded from cpj.ahvaz.iau.ir on 2025-04-04]

Radkova, M., & Naydenova, G. 2022. Ecological and genotypic effects on traits harvest index and absolute seed weight in soybean. Bulgarian Journal of Crop Science, 59(2): 74-80.

Salmerón, M., Gbur, E. E., Bourland, F. M., Earnest, L., Golden, B. R., & Purcell, L. C. 2015. Soybean maturity group choices for maximizing radiation interception across planting dates in the Midsouth United States. Agronomy Journal, 107(6), 2132-2142.

Teixeira, F.G., O.T. Hamawaki, A.P.O. Nogueira, R.L. Hamawaki, G.L. Jorge, C.L. Hamawaki and A.J.O. Santana. 2017. Genetic parameters and selection of soybean lines based on selection indexes. Genetics and Molecular Research, 16(3): 1-17.

[Downloaded from cpj.ahvaz.iau.ir on 2025-04-04]

Investigating the feasibility of cultivation different soybean cultivars in rotation with sugarcane in the climatic conditions of southern Ahvaz

F. salehi [1]* and H. noroozi [2]

1 & 2) Department of Agronomy Research, Khuzestan Sugarcane Development and By-products Research and Training Institute, Ahvaz, Iran.

*** Corresponding Author: farshadsalehi1369@gmail.com.**

Received date: 2023.04.26 **Accepted date: 2023.08.14**

Abstract

This study aimed the to investigate the feasibility of cultivation and comparing different Iranian and foreign cultivars of soybean in rotation with sugarcane in the climatic conditions of southern Ahvaz in Research and Training Institute of Sugarcane Development Co. in 2022. The experiment was carried out in a randomized complete block design with three replications. Experimental treatments included 7 soybean cultivars (Iranian cultivars including Katol, Saland and SK-93 and foreign cultivars including BRS391, BRS284, BRS511 and BRS232). The studied cultivars were significantly different from each other in most of the traits. The results showed that in terms of the length of the ripening period, Saland, Katol and BRS391 cultivars are in the same ripening group and are considered early maturing compared to other cultivars. The results of yield traits also showed that BRS232 cultivar had the highest seed yield with an average of 2240 kg/ha among soybean cultivars, which was significantly different from other cultivars. The high seed yield of BRS232 variety can be attributed to the biomass yield (5950 kg/ha), harvest index (38%), and the weight of 1000 seeds (180 g) above this variety. Based on the obtained results, it seems that among the studied cultivars, BRS232 shows a better adaptation to the climatic restrictions (temperatures above 50° and high relative humidity) of South Khuzestan, and therefore it can be considered as a suitable option for crop rotation with sugarcane.

Key word: Seed yield, Maturity, Harvest index and Soybean.

[Downloaded from cpj.ahvaz.iau.ir on 2025-04-04]