

بررسی ارقام مختلف سویا و شاخص‌های تأثیرگذار بر عملکرد در کاشت

دیرهنگام در منطقه زنجان

سعید واعظی‌راد^۱، اسماعیل زنگانی^۲ و فرید شکاری^۳

چکیده

سویا از دانه‌های روغنی و پروتئینی با ارزش بوده که با توجه به نیاز کشور به هر دو منبع، اهمیت و سطح زیر کشت آن هر سال در حال افزایش است. با توجه به مشکلاتی که در کشت به موقع گیاهان زراعی و از جمله سویا وجود دارد آزمایشی به منظور بررسی امکان کشت و سازگاری ارقام سویا در کاشت دیرهنگام، به صورت طرح بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار در منطقه زنجان در سال ۱۳۸۴ اجرا گردید. در این آزمایش از ۵ رقم سویا (زان، کلارک، سحرگواهی شده، هایت و اس. آر. اف) استفاده شد. در مرحله گل‌دهی (R_1) شاخص محتوی کلروفیل، دمای کانوپی و ارتفاع بوته مورد ارزیابی قرار گرفت و در مرحله رسیدگی فیزیولوژیکی (R_8) عملکرد دانه و عملکرد بیولوژیکی، عملکرد روغن و پروتئین، اجزای عملکرد دانه، درصد روغن و پروتئین دانه و شاخص برداشت مورد بررسی قرار گرفتند. نتایج نشان داد که بین ارقام اختلاف معنی‌داری در بیشتر صفات وجود دارد. بیشترین عملکرد دانه، عملکرد روغن و پروتئین، شاخص برداشت و محتوای کلروفیل برگ مربوط به رقم هایت بود. بین ارقام از نظر دمای کانوپی، درصد روغن و پروتئین دانه تفاوت معنی‌داری مشاهده نگردید. در بین اجزای عملکرد دانه، تنها وزن ۱۰۰ دانه متمایزکننده ارقام بود. بررسی نتایج مربوط به همبستگی صفات نشان داد که شاخص محتوای کلروفیل، شاخص برداشت و وزن ۱۰۰ دانه از عوامل اصلی تأثیرگذار بر عملکرد دانه و عملکرد روغن و پروتئین بوده و می‌تواند در گزینش ارقام مدنظر قرار گیرد. هم‌چنین رقم هایت با داشتن طول دوره رشد مناسب و سازگار با فتوسنتز و دما در منطقه با توجه به نتایج حاصله می‌تواند به عنوان رقم مناسبی در تحقیقات تکمیلی و در کشت کرپه یا زراعت‌های مضاعف مورد استفاده قرار گیرد.

واژه‌های کلیدی: سویا، عملکرد روغن، عملکرد پروتئین، کشت تأخیری

تاریخ دریافت مقاله: ۸۷/۹/۱۹ تاریخ پذیرش: ۸۸/۲/۲۹

۱- کارشناس ارشد زراعت دانشگاه آزاد اسلامی واحد زنجان

۲- کارشناس ارشد دانشکده کشاورزی دانشگاه زنجان

۳- استادیار زراعت دانشگاه زنجان

مقدمه و بررسی منابع

زراعت سویا در اغلب کشورهای دنیا به منظور تولید روغن، پروتئین گیاهی و علوفه صورت می‌پذیرد. در تناوب زراعی و یا به صورت کود سبز و هم‌چنین در تغذیه دام و بخش‌های مختلف صنایع، سویا مصارف زیادی دارد (۱ و ۲). سویا در تقویت خاک از طریق تنظیم موازنه نیتروژن و اصلاح خواص فیزیکی خاک مؤثر می‌باشد (۲). روغن سویا با توجه به فیزیولوژی تغذیه و جلوگیری از افزایش کلسترول بر پاره‌ای از روغن‌ها ترجیح داده شده و از نقطه‌نظر اسیدهای آمینه ضروری بدن نیز بسیار غنی می‌باشد (۶ و ۲ و ۱). سویا با داشتن ارقام زیاد قابلیت زراعت و تولید محصول را در شرایط آب و هوایی مختلف دارا می‌باشد. رسیدگی به موقع سویا در هر منطقه از عوامل مهم کشت به شمار می‌آید. رشد و نمو سویا نتیجه اثر متقابل پتانسیل وارسته با محیط و عوامل زراعی می‌باشد. مک ویلیامز^۱ و همکاران (۲۰۰۴) با مطالعاتی که در دانشگاه ایالتی داکوتای شمالی انجام دادند و به حداقل رساندن تأخیر در کشت و تنش‌های محیطی را در بهینه نمودن عملکرد دانه مهم ارزیابی نمودند (۱۳). سویا گیاهی روز کوتاه بوده، از این رو در مناطقی که عرض جغرافیایی بیشتری دارند باید از ارقام زودرس که قادر به گل‌دهی سریع‌تر هستند، استفاده نمود چرا که حدود سرما و درجه حرارت‌های پایین در چنین مناطقی زودتر صورت می‌پذیرد (۱۹ و ۱). بررسی‌ها نشان می‌دهد که سویا در کشت دوم یا دیرکشتی نسبت به کشت اول تحت تأثیر دو عامل مهم، یعنی درجه حرارت و طول روز که در تابستان به ترتیب افزایش و کاهش می‌یابد، قرار می‌گیرد بنابراین انتخاب ارقام دیررس و یا

سازگار می‌تواند در چنین شرایط منطقی باشد (۸) و (۱). شاهباغی (۱۳۷۱) در بررسی عملکرد ارقام سویا در شرایط آب و هوایی ارومیه گزارش نمود که رقم ویلیامز (زودرس) از بیشترین عملکرد و رقم کلارک (متوسط‌رس) از کمترین عملکرد دانه برخوردار بوده است (۲). پکینووسکی و بنسون^۱ (۲۰۰۴) در مطالعات چند ساله بر روی تاریخ کشت سویا نتیجه گرفتند که تاریخ کشت مناسب سویا از هر سال به سال دیگر به واسطه تغییرات شرایط آب و هوایی متغیر بوده، اما مطلوب‌ترین زمان کشت در طی دوره‌ای از هفته آخر "آوریل" تا اواسط "می" می‌باشد (۱۴). شمس و همکاران (۱۳۷۷) با بررسی عملکرد و اجزای عملکرد سه رقم سویا در منطقه کرمانشاه در تاریخ‌های مختلف کاشت از هشتم اردیبهشت ماه الی هفتم خردادماه نتیجه گرفتند که تأخیر در کاشت، در طول دوره رشد رویشی و زایشی تأثیر داشته، به طوری که ۳۰ روز تأخیر در کاشت طول دوره رشد زایشی را ۱۴ روز کاهش داده است. هم‌چنین تعداد دانه در غلاف و تعداد غلاف در کشت‌های دیر هنگام کاهش معنی‌داری یافته است (۳). نخزری و همکاران (۱۳۷۳) نیز در بررسی عملکرد ارقام مختلف سویا در کشت‌های دیر هنگام نشان دادند که عملکرد دانه ارقام در تاریخ کشت سوم خرداد نسبت به بیست و چهارم اردیبهشت بین ۱۸-۱۴ درصد کاهش یافته است (۵). ال-سامرال^۲ و همکاران (۱۹۹۲) با بررسی اثرات ژنوتیپ و تاریخ کشت سویا در سه دوره زمانی مختلف نشان دادند که در تاریخ کشت‌هایی که روزها بلند و درجه حرارت بالا می‌باشد رشد رویشی گیاه بیشتر و گل‌دهی دیرتر

1. Pecinovsky and Benson
2. El- Sammarral

1. Mc Williams

خردادماه و بررسی برخی شاخص‌های زراعی و فیزیولوژیکی تأثیرگذار بر عملکرد اجرا شد.

مواد و روش‌ها

این آزمایش به صورت طرح بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار در سال ۱۳۸۴ اجرا گردید. در این آزمایش از ۵ رقم سویا (زان، کلارک، سحرگواهی شده، هابیت و اس. آر. اف) استفاده شد. این آزمایش در مزرعه تحقیقاتی دانشگاه زنجان با ارتفاع ۱۶۳۰ متر از سطح دریا و در طول جغرافیایی ۴۸ درجه و ۲۹ دقیقه و عرض جغرافیایی ۳۶ درجه و ۴۱ دقیقه اجرا گردید. نتایج آزمون خاک تا عمق ۳۰ سانتی‌متری نشان داد که هدایت الکتریکی ۰/۱۲ میلی‌موس، pH خاک ۷/۵، مواد آلی ۰/۲۲، فسفر قابل جذب و پتاسیم به ترتیب ۱۲ و ۶۰۰ Ppm می‌باشد. پس از آماده‌سازی زمین از فاروئر جهت ایجاد جوی و پشته استفاده گردید. هر کرت آزمایشی از چهار خط ۶ متری و یک خط کاشت تشکیل گردید. فواصل ردیف‌ها ۵۰ سانتی‌متر و فاصله بوته‌ها روی پشته‌ها ۸ سانتی‌متر تنظیم گردید. کود فسفره از منبع سوپرفسفات تریپل به مقدار ۶۰ کیلوگرم در هکتار و ۲۰ کیلوگرم در هکتار نیتروژن در هکتار در اختیار کرت‌ها قبل از کاشت قرار داده شد. بذور ارقام قبل از کاشت با باکتری ریزوبیوم طبق دستورالعمل خاص تلقیح (۱) و سپس در عمق ۴ سانتی‌متر در تاریخ ۸۴/۳/۲۲ کشت گردید. در طول دوره رشد آبیاری و مبارزه با علف‌های هرز انجام و در مرحله گل‌دهی شاخص محتوی کلروفیل برگ‌ها با استفاده از دستگاه کلروفیل سنج (CCM-200) در ۶ نقطه در هر کرت تعیین گردید. همچنین در این مرحله دمای کانوبی با استفاده از دماسنج لیزری و دیجیتالی

اتفاق می‌افتد، بنابراین در کشت‌های به موقع، زمان گل‌دهی و در نتیجه فتوپریود و دما نسبت به ارتفاع گیاه اهمیت بیشتری در تعیین عملکرد دانه ژنوتیپ‌های مورد بررسی داشته است (۹). عملکرد سویا تابعی از تعداد گیاه در واحد سطح، تعداد غلاف، تعداد دانه در غلاف و وزن دانه می‌باشد. تمامی این اجزا متأثر از شرایط محیطی، عملیات مدیریتی و رقم کشت شده است. دامنه وسیع‌تر سازگاری سویا در عرض‌های جغرافیایی پایین‌تر ناشی از این حقیقت است که تغییرات فتوپریود در طی دوره رشد سویا در این مناطق به مراتب کمتر از عرض‌های بالاتر می‌باشد (۳ و ۸ و ۱۱). معمولاً در کشت‌های زود هنگام به‌واسطه تأثیر آفات و بیماری‌ها و در کشت‌های دیر هنگام به‌واسطه کوتاه بودن فصل رشد و در نهایت تجمع کمتر اسیمیلات‌های فتوسنتزی، عملکرد نسبت به شرایط مطلوب کاهش می‌یابد (۱۴). بنابراین به نظر می‌رسد در شرایطی که به دلایل مختلف از قبیل عدم آماده‌سازی به موقع زمین، استفاده از کشت مخلوط، مسایل مربوط به برداشت محصول قبلی، محدودیت آبی، کمبود وسایل آماده‌سازی زمین و مسایل مربوط به بذر و غیره کشت به تأخیر افتد بایستی از ارقام سازگار با منطقه با توجه به عملکرد دانه و روغن و یا پروتئین تولیدی استفاده گردد. از آنجایی که شناخت عوامل به زراعی مؤثر می‌تواند گامی اساسی در افزایش تولید دانه این گیاه روغنی باشد، شناخت ارقام سازگار با منطقه و صفات مؤثر بر عملکرد نیز در افزایش سطح زیر کشت و بهبود عملکرد آن در شرایط دیرکشتی مؤثر خواهد بود، این آزمایش به منظور بررسی امکان کشت و سازگاری ارقام سویا در کشت اواخر

پایین‌ترین آن مربوط به رقم هابیت با ارتفاع ۲۸/۴۳ سانتی‌متر بود (جدول ۳). پایین بودن ارتفاع بوته در رقم هابیت به علت پایین بودن طول دوره رشد معادل یک ماه نسبت به بقیه ارقام می‌باشد. ال-سامرائی و همکاران و مک ویلیامز و همکاران (۲۰۰۴) نیز، افزایش ارتفاع گیاهی را در ارقامی با دوره رشد بیشتر گزارش نمودند (۹ و ۱۳ و ۱۲).

دمای کانوپی

از نظر دمای کانوپی اختلاف معنی‌داری بین ارقام سویا مشاهده نگردید (جدول ۱). دمای کانوپی پارامتر مهمی در انتخاب ارقام به خصوص در شرایط تنش‌های محیطی می‌باشد. عدم اختلاف بین ارقام بیان‌گر این است که به دلیل آبیاری منظم و عدم وجود تنش در محوطه ریشه ارقام تحت مطالعه اختلافی را از نظر این صفت از خود نشان ندادند و گیاه در برخورد با دمای بالا و در مرحله گل‌دهی توانسته است با عمل تعرق از افزایش دمای خویش جلوگیری نماید و از این نظر تفاوتی بین ارقام وجود ندارد.

شاخص محتوی کلروفیل

بین ارقام سویا از نظر شاخص محتوی کلروفیل اختلاف معنی‌داری وجود داشت (جدول ۱). بالاترین شاخص محتوی کلروفیل در رقم هابیت مشاهده گردید (نمودار ۱)، به طوری که اختلافی در حدود ۸۶ درصد را با بقیه ارقام نشان می‌داد. بالا بودن محتوای کلروفیل در برگ‌ها نشان‌دهنده کارایی بیشتر برگ‌ها در جذب نور و عمل فتوسنتز و در نهایت تولید مواد فتوسنتزی بیشتر و عملکرد دانه بیشتر خواهد بود (۱۶ و ۱۷). محتوای کلروفیل برگ‌ها با عملکرد دانه، عملکرد روغن و پروتئین، شاخص برداشت و نیز وزن ۱۰۰ دانه همبستگی مثبت و بسیار معنی‌داری

و با استفاده از رابطه $\Delta T = Tleaf - Tair$ (دمای محیط - دمای برگ = دمای کانوپی) در ساعت ۱۲-۱۴ ظهر در هر کرت به دست آمد. پس از رسیدگی فیزیولوژیکی عملکرد بیولوژیک و عملکرد دانه در سطح یک مترمربع تعیین گردید. در بین ارقام، رقم سحر گواهی شده به دلیل داشتن دوره رشد طولانی و برخورد با درجه حرارت‌های پایین در اواسط پاییز و نرسیدن به مرحله رسیدگی فیزیولوژیکی دانه عملاً حذف گردید و ارزیابی بین ۴ رقم که توانستند دوره رشد و نمو خود را کامل نمایند صورت گرفت. شاخص برداشت از تقسیم عملکرد دانه بر عملکرد بیولوژیک حاصل شد. برداشت رقم هابیت در تاریخ ۸/۷/۸۴ و بقیه ارقام در تاریخ ۱۰/۸/۸۴ صورت گرفت. طول دوره رشد در رقم هابیت ۱۱۰ روز و در بقیه ارقام ۱۴۰ روز بود. ارتفاع بوته، تعداد غلاف در بوته، تعداد دانه در غلاف و وزن ۱۰۰ دانه با انتخاب ۵ بوته به طور تصادفی از هر کرت اندازه‌گیری شد. درصد روغن و پروتئین دانه‌ها با استفاده از دستگاه NIR^۱ (Zeltex 50) در آزمایشگاه تعیین و سپس عملکرد روغن و پروتئین با ضرب آن در مقدار عملکرد کل کرت مشخص گردید. داده‌های به دست آمده از آزمایش با نرم‌افزار MSTATC تجزیه واریانس شده و مقایسات میانگین و همبستگی بین صفات نیز تعیین گردید.

نتایج و بحث

ارزیابی شاخص‌های فیزیولوژیکی و مورفولوژیکی:

ارتفاع بوته

بین چهار رقم از نظر ارتفاع بوته اختلاف بسیار معنی‌داری مشاهده گردید. (جدول ۱)، بالاترین ارتفاع بوته مربوط به رقم زان با ارتفاع ۵۹/۰۱ سانتی‌متر و

نداشت. تنوع بین ارقام از نظر عملکرد را، شاه‌باغی (۱۳۷۱) نیز در آزمایش خود گزارش نمود. هم‌چنین قلاوند (۱۳۷۷)، نخ زری و همکاران (۱۳۷۳) و کورش و رحیم (۱۹۸۷) نیز کاهش عملکرد دانه در کشت‌های دیر هنگام را نسبت به کشت‌های به موقع نتیجه گرفته ولی بسیاری از محققین تنوع ارقام در هر دو حالت را به سازگاری ارقام نسبت دادند (۱۹ و ۱۴ و ۱۰ و ۸ و ۶).

شاخص برداشت

ارقام تفاوت معنی‌داری از نظر شاخص برداشت نشان دادند (جدول ۲). بیشترین شاخص برداشت مربوط به رقم هابیت با $38/03$ درصد و کمترین آن مربوط به رقم زان با $19/64$ درصد بود که اختلافی معادل 94 درصد را نشان می‌داد (شکل ۲). شاخص برداشت برای یک رقم، صفتی پایدار است که تفاوت‌های اساسی در شاخص برداشت، ناشی از شرایط محیطی در طول رشد گیاه می‌باشد. سایجون^۱ و همکاران (۲۰۰۰) نیز نتایج مشابهی به دست آوردند و نتیجه گرفتند که افزایش شاخص برداشت در دیر کشتی می‌تواند مرتبط با کارایی مصرف بالای اسیمیلات‌ها بواسطه افزایش یافتن ظرفیت مخزن باشد (۱۶).

اسپیت^۲ و همکاران (۱۹۸۴) و جانسون و ماژور^۳ (۱۹۷۹) نیز گزارش نمودند که شاخص برداشت برای سویا بسته به میزان رسیدگی ارقام و هماهنگی عملیات تولید از ۲۰ تا 40% فرق می‌کند (۱۷، ۱۱). شاخص برداشت همبستگی بالایی با وزن ۱۰۰ دانه و شاخص محتوای کلروفیل نشان داد.

نشان داد (جدول ۴)، که این امر نشان‌دهنده اهمیت این صفت و نقش آن در گزینش ارقام می‌باشد.

درصد روغن و پروتئین دانه

از نظر درصد روغن و پروتئین دانه تفاوت زیادی بین ارقام وجود نداشت (جدول ۱)، اگر چه آزمون دانکن تفاوت‌هایی بین ارقام نشان داد (جدول ۳). درصد روغن دانه با وزن ۱۰۰ دانه و شاخص برداشت همبستگی مثبت و معنی‌داری نشان داد. بنابراین با طولانی‌تر شدن دوره مؤثر پر شدن دانه، میزان و سرعت تجمع روغن در دانه نیز افزایش می‌یابد (۸ و ۱۶).

عملکرد

از نظر عملکرد بیولوژیک، عملکرد دانه، عملکرد روغن و پروتئین اختلاف معنی‌داری بین ارقام وجود داشت (جدول ۲). بیشترین عملکرد دانه متعلق به رقم هابیت بود که افزایشی معادل 75 درصد را در عملکرد دانه نسبت به بقیه ارقام نشان می‌داد (نمودار ۵). بالاترین عملکرد روغن و پروتئین نیز به ترتیب با 512 و 623 کیلوگرم در هکتار مربوط به رقم هابیت بود که اختلاف معنی‌داری با بقیه ارقام داشت به طوری که تفاوتی حدود 83 درصد و 74 درصد را به ترتیب نشان می‌داد (جدول ۳). از نظر عملکرد بیولوژیکی رقم زان برتر از بقیه ارقام بود به طوری که افزایشی برابر با 87 درصد را نسبت به رقم کلارک نشان داد (شکل ۴). هر چند که دوره رویشی در رقم زان بیشتر از رقم هابیت بود ولی اختلاف معنی‌داری از نظر عملکرد بیولوژیک با یکدیگر نشان نداد. عملکرد دانه با عملکرد روغن و پروتئین، شاخص محتوای کلروفیل، شاخص برداشت و وزن ۱۰۰ دانه همبستگی مثبت و معنی‌داری نشان داد. در صورتی که عملکرد بیولوژیک همبستگی معنی‌داری با صفات

1. Seijoon

2. Speath

3. Johnson and Major

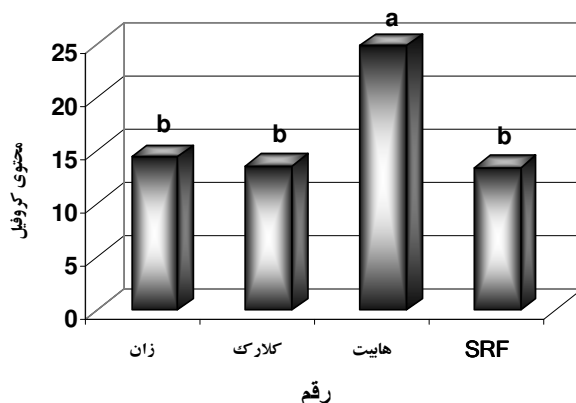
اجزای عملکرد دانه

در میان اجزای عملکرد دانه فقط صفت وزن ۱۰۰ دانه اختلاف معنی‌داری بین ارقام نشان داد (جدول ۲). بالاترین وزن ۱۰۰ دانه متعلق به رقم هاییت با ۱۱/۲۳ گرم بود (شکل ۳). وزن دانه جزء مهمی از عملکرد در سویا محسوب می‌شود (۱۷ و ۷)، اندازه دانه تحت کنترل ژنتیکی است ولی در طی نمو دانه تحت تأثیر شرایط محیطی نیز قرار می‌گیرد. بنابراین با وجود پایین بودن دوره رشد در رقم هاییت نسبت به ارقام دیگر، به دلیل برخورداری از دمای مناسب و فتوپریود مناسب، از دوره مؤثر پر شدن دانه بهینه‌تری برخوردار بوده و وزن ۱۰۰ دانه آن بیشتر از سایر ارقام گشته است. بنابراین این تفاوت در وزن دانه، به علت تفاوت در دوره زمانی رشد دانه‌ها بوده است که این مسئله ناشی از تفاوت زمانی شروع رشد دانه، همراه با زمان معین رسیدگی نسبی فیزیولوژیکی است (۷). در بین اجزای عملکرد دانه نیز، وزن ۱۰۰ دانه همبستگی مثبت و معنی‌داری با عملکرد دانه و روغن و پروتئین و شاخص برداشت و محتوی کلروفیل و درصد روغن داشت که این امر اهمیت این صفت را نشان می‌دهد، که با نتایج نخ زری و همکاران (۱۳۷۳) و سایجون و همکاران (۲۰۰۰) مطابقت دارد (۵، ۱۶). بررسی میانگین غلاف در بوته

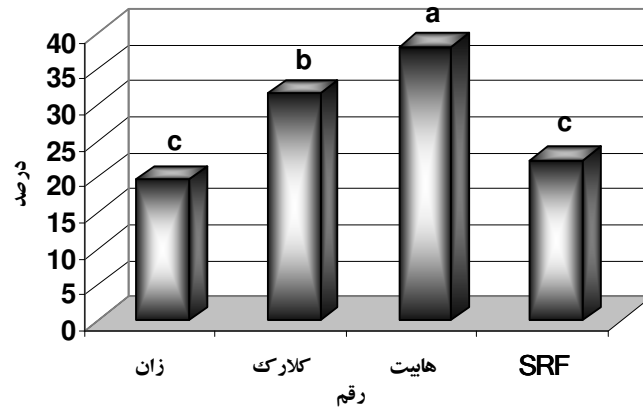
در بین ارقام نشان داد که بیشترین تعداد غلاف مربوط به رقم زان و کمترین آن مربوط به رقم آر. اف می‌باشد. هر چند که این رقم رشد رویشی بیشتری داشته و تعداد غلاف و عملکرد بیولوژیکی بیشتری تولید نموده است ولی در کشت دیر هنگام به دلیل برخورد دوره پر شدن دانه با دماهای پایین و فتوپریود نامناسب از عملکرد کمتری برخوردار بوده است. بین ارقام از نظر میانگین دانه در غلاف اختلاف معنی‌داری مشاهده نگردید (جدول ۳).

نتیجه‌گیری کلی

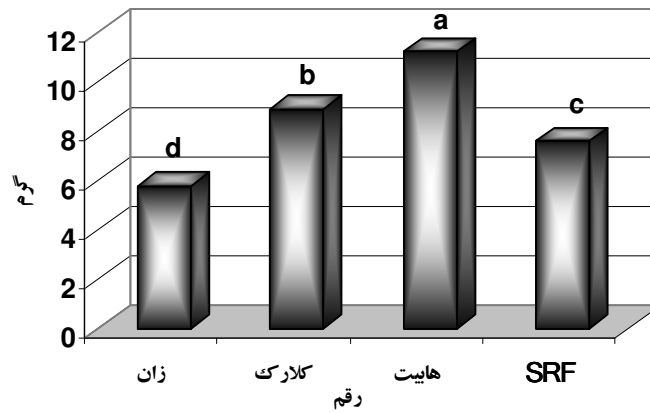
بررسی ارقام مورد کشت و سازگاری آن‌ها و عوامل تعیین‌کننده عملکرد در کاشت دیرهنگام در منطقه نشان داد که رقم هاییت با داشتن طول دوره رشد مناسب و سازگار با فتوپریود و دمای منطقه، از عملکرد دانه، عملکرد روغن و پروتئین بیشتری برخوردار بوده که می‌تواند به عنوان رقم مناسبی مدنظر قرار گیرد. هم‌چنین شاخص محتوای کلروفیل برگ‌ها، وزن ۱۰۰ دانه و شاخص برداشت از پارامترهای اصلی تأثیرگذار بر عملکرد دانه و عملکرد روغن و پروتئین بوده و گزینش ارقام بر اساس این صفات در چنین شرایطی می‌تواند مؤثر و مفید باشد.



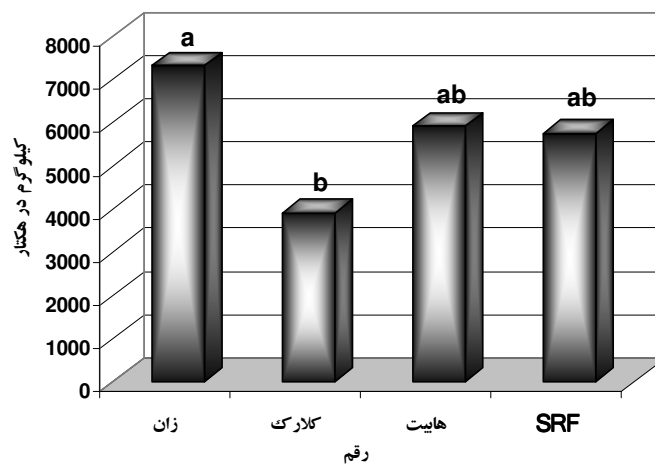
نمودار ۱- شاخص محتوی کلروفیل ارقام سویای مورد مطالعه



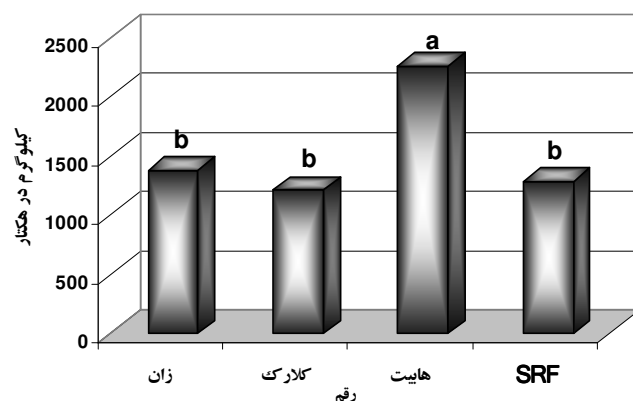
نمودار ۲- شاخص برداشت ارقام سویای مورد مطالعه



نمودار ۳- وزن ۱۰۰ دانه ارقام سویای مورد مطالعه



نمودار ۴- عملکرد بیولوژیکی ارقام سویای مورد مطالعه



نمودار ۵- عملکرد دانه ارقام سویای مورد مطالعه

جدول ۱- نتایج تجزیه واریانس صفات اندازه‌گیری شده در ارقام سویا

میانگین مربعات						منابع تغییرات
درصد پروتئین دانه	درصد روغن دانه	دمای کانوپی	شاخص محتوی کلروفیل	ارتفاع بوته (cm)	درجه آزادی	
۰/۸۹	۰/۲۲	۲/۲۹	۲/۵۱	۲/۰۹۸	۲	تکرار
۳/۱۸ ns	۰/۷۷ ns	۰/۵۴ ns	۹۳/۳۵ **	۶۰۵/۶ **	۳	رقم
۳/۰۱	۰/۲۸۹	۱/۸۵	۸/۹۲	۴/۱۶۸	۶	اشتباه
۶/۲۵	۲/۴۴	۲۵/۳۷	۱۸/۰۳	۴/۲۶		ضریب تغییرات (درصد)

*: معنی‌دار در سطح ۱ درصد ns: غیرمعنی‌دار

جدول ۲- نتایج و تجزیه واریانس عملکرد و اجزای وابسته به آن در ارقام سویا

میانگین مربعات						منابع تغییرات			
عملکرد پروتئین (kg/h)	عملکرد روغن (kg/h)	شاخص برداشت	عملکرد دانه (kg/h)	عملکرد بیولوژیک (kg/h)	وزن ۱۰۰ دانه (gr)		میانگین دانه در غلاف	میانگین غلاف در بوته	درجه آزادی
۲۶۸۶۱/۷	۱۸۲۹۹/۱	۴۱/۶۶	۳۳۳۴۹۳	۶۰۷۴۹۷۸	۰/۲۷۶	۰/۳۳	۴۸/۵۸	۲	تکرار
۵۳۷۸۸/۸*	۴۱۳۷۸/۹*	۲۱۵/۱**	۷۲۵۸۹۴/۹*	۵۹۰۴۴۳/۸*	۱۵/۸**	۰/۰۸۵ ns	۵۶/۴۷ ns	۳	رقم
۱۱۲۴۳/۳	۸۷۱۰/۳	۹/۳	۱۵۳۰۲۶/۹	۱۵۳۰۲۶/۹	۰/۱۵۱	۰/۰۸۴	۲۱/۱۱	۶	اشتباه
۲۵/۰۲	۲۷/۵	۱۰/۹۵	۲۵/۵۳	۲۵/۵۳	۴/۶۵	۱۰/۳۵	۱۱/۶۲		ضریب تغییرات (درصد)

* و **: معنی‌دار به ترتیب در سطح ۵ و ۱ درصد ns: غیرمعنی‌دار

جدول ۳- مقایسه میانگین‌های ارتفاع بوته، دمای کانوپی، درصد روغن، درصد پروتئین و عملکرد روغن و پروتئین در ارقام سویا با استفاده از آزمون چند دامنه‌ای دانکن ۵ درصد

صفت تیمار	ارتفاع بوته (سانتی‌متر)	دمای کانوپی $\Delta T^{\circ}C$	درصد روغن دانه (%)	درصد پروتئین دانه (%)	میانگین غلاف در بوته	میانگین دانه در غلاف	عملکرد روغن (کیلوگرم در هکتار)	عملکرد پروتئین (کیلوگرم در هکتار)
زان	۵۹/۰۱ a	-۴/۷ a	۲۱/۳۷ b	۲۶/۲۵ b	۴۴/۲۷ a	۲/۷۷ a	۲۹۴/۳۵ b	۳۶۷/۷۶ b
تلارک	۴۶/۲۸ b	-۵/۶ a	۲۲/۱ ab	۲۹/۶۷ a	۴۱/۴ ab	۲/۶۰ a	۲۶۶/۶۵ b	۳۵۴/۹ b
هابیت	۲۸/۴۳ c	-۵/۳ a	۲۲/۶ a	۲۷/۶۳ ab	۳۸/۳۴ ab	۲/۸۷ a	۵۱۱/۸۹ a	۶۲۳/۰ a
S.R.F	۵۷/۹۳ a	-۵/۷ a	۲۱/۹۵ ab	۲۷/۴۳ ab	۳۴/۱۳ b	۳/۰ a	۲۸۱/۹۱ b	۳۴۹/۴۶ b

• در هر ستون میانگین‌ها دارای یک حرف مشترک اختلاف معنی‌داری در سطح با ۵ درصد ندارند (آزمون دانکن).

جدول ۴- ضرایب همبستگی بین صفات در ارقام سویا

صفات	۱۱	۱۰	۹	۸	۷	۶	۵	۴	۳	۲	۱
۱- میانگین غلاف در بوته	۰/۴۴ ^{ns}	۰/۳۶ ^{ns}	۰/۳ ^{ns}	-۰/۳۶ ^{ns}	-۰/۰۳ ^{ns}	-۰/۰۸ ^{ns}	۰/۳۹ ^{ns}	۰/۵۱ ^{ns}	-۰/۱۴ ^{ns}	-۰/۲۲ ^{ns}	۱
۲- میانگین دانه در غلاف	۰/۰۲ ^{ns}	۰/۰۷ ^{ns}	-۰/۲۷ ^{ns}	۰/۲۱ ^{ns}	۰/۰۳ ^{ns}	-۰/۴۱ ^{ns}	۰/۰۵ ^{ns}	۰/۴۴ ^{ns}	-۰/۰۰۱ ^{ns}	۱	۱
۳- وزن ۱۰۰ دانه	۰/۶۳ [*]	۰/۶۱ [*]	۰/۳ ^{ns}	۰/۶۶ [*]	۰/۷۱ ^{**}	۰/۸۷ [*]	۰/۵۸ [*]	-۰/۲۹	۱	۱	۱
۴- عملکرد بیولوژیکی	۰/۴۳ ^{ns}	۰/۴۶ ^{ns}	-۰/۳۲ ^{ns}	-۰/۱۶ ^{ns}	۰/۰۶ ^{ns}	-۰/۴۶ ^{ns}	۰/۴۸ ^{ns}	۱	۱	۱	۱
۵- عملکرد دانه	۰/۹۸ ^{**}	۰/۹۹ ^{**}	-۰/۱۱ ^{ns}	۰/۴۵ ^{ns}	۰/۷۴ ^{**}	۰/۵۴ [*]	۱	۱	۱	۱	۱
۶- شاخص برداشت	۰/۵۶ [*]	۰/۵۵ ^{**}	۰/۱۷ ^{ns}	۰/۶۳ [*]	۰/۶۷ ^{**}	۱	۱	۱	۱	۱	۱
۷- شاخص محتوی کلروفیل	۰/۷۶ ^{**}	۰/۷۴ ^{**}	-۰/۱۱ ^{ns}	۰/۳۹ ^{ns}	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱
۸- درصد روغن	۰/۴۱ ^{ns}	۰/۴۹ ^{ns}	-۰/۲۶ ^{ns}	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱
۹- درصد پروتئین	۰/۰۵ ^{ns}	-۰/۱۲ ^{ns}	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱
۱۰- عملکرد روغن	۰/۹۸ ^{**}	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱
۱۱- عملکرد پروتئین	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱

ns: غیر معنی‌دار

**،*: معنی‌دار به ترتیب در سطوح ۵ و ۱ درصد

منابع

- ۱- آلباری، ه.، ف. شکاری و ف. شکاری. ۱۳۷۹. دانه‌های روغنی. انتشارات حمیدی تبریز، ۲۲۰ صفحه.
- ۲- شاهباغی، ص. ۱۳۷۱. بررسی عملکرد ارقام سویا در شرایط آب و هوایی ارومیه. مجله دانش کشاورزی، جلد ۳، ص. ۴۵-۵۹.
- ۳- شمس، ک.، ع. سیادت و ق. نورمحمدی. ۱۳۷۷. بررسی عملکرد و اجزای عملکرد سه رقم‌هاکور، ویلیامز و کلارک سویا تحت تأثیر تاریخ‌های مختلف کاشت. خلاصه مقالات پنجمین کنگره علوم زراعت و اصلاح نباتات ایران، کرج، ص. ۴۱.
- ۴- قلاوند، ا. ۱۳۷۷. بررسی تأثیر فواصل خطوط کشت و میزان‌های مختلف بذر بر عملکرد دانه سویا. مجله علوم زراعی ایران، جلد ۱، ص. ۴۸-۵۳.
- ۵- نخ‌زری، ع.، ه. آلباری و م. مقدم. ۱۳۷۳. اثر تاریخ کاشت‌های مختلف بر روی عملکرد و اجزای آن در ارقام زودرس و متوسط رس سویا. مجله دانش کشاورزی، جلد ۴، ص. ۹۸-۱۱۴.
6. Copper, R. L. 1981. Development of short – statured soybean cultivars. *Crop sciences* 12: 233- 239.
7. Egli, D. B., Wiraiaga, R. A. and Ramseur, E. L. 1987. Variation in seed size in soybean. *Agronomy Journal* 79: 463: 467.
8. Elmore, R. W. 1990. Soybean cultivar response to tillage systems and planting date. *Agronomy Journal* 82: 69-73.
9. El-Samarral, S. M., Osman, H. E. and Mlah, H. R. 1992. Genotype-sowing date interaction in soybean in western Saudi Arabia. *JKAU:Met.Enu., Arid Land Agricultural Science* 3: 11-18.
10. Horn, P. W. and Burnside, C. 1985. Soybean growth as influenced by planting date, cultivation, and weed removal. *Agronomy Journal* 11: 793-795.
11. Johnson, D. R. and Major, D. J. 1979. Harvest index of soybean as affected by planting date and maturity rating. *Agronomy Journal* 71: 538-541.
12. Malik, M. A., Farrukh saleem, M. and Faraz, R. A. 2006. Effect of sowing dates and planting on growth and yield of Mungbean. *Journal of Agricultural Research*. 44 (2): 101-109.
13. McWilliams, D. A., Berglund, D. R. and Endress, G. L. 2004. Soybean-growth and management. North Dakota state university, Fargo, North Dakota 58105.
14. Pecinovsky, K. and Benson, G. O. 2004. Soybean planting date studies. Iowa State University. Northeast Research and Demonstration Farm. ISRFO, 4-13.
15. Quresh, A. and Rahim, M. 1987. Harvest index, grain yield and biological yield of soybean as a affected by sowing dates and varieties. *Pakistan Journal of Agricultural Research* 8 (4): 387-393.
16. Seijoon, P., Wookhan, K. and Rakehun, S. 2000. Influence of different planting times on harvest index and yield determination factors in soybean. *Korean. Journal of Crop Science* 45: 97-102.
17. Speath, S. C., Randull, H. C. and Vendeland, S. 1984. Stability of soybean harvest index. *Agronomy Journal* 76: 482- 486.
18. Steele, C. C. and Grabau, L. J. 1997. Planting dates for early maturing soybean cultivars. *Agronomy Journal* 89:449-53.
19. Widick, J. D. and Dunn, J. M. 2002. Adaptation of soybean cultivars to restrictive soil environments. *AAED Reesarch Series* 502: 83-84.