Archive of SID

"مجله علوم زراعی ایران"
جلد بیستم، شماره ۱، بهار ۱۳۹۷

اثر تاریخ کاشت بر رشد و عملکرد دانه ژنوتیپ‌های سویا (*Glycine max* Merrill) در شرایط آب و هوایی شمال خوزستان

Effect of sowing date on growth and seed yield of soybean (*Glycine max* Merrill) genotypes under North Khuzestan weather conditions

سید احمد کلانتر احمدی[۱]، رحیم اسلامی زاده[۲] و غلامرضا قدرتی[۳]

چکیده

کلانتر احمدی، س. ا.، ر. اسلامی زاده و غ. ر. قدرتی. ۱۳۹۷. اثر تاریخ کاشت بر رشد و عملکرد دانه ژنوتیپ‌های سویا (*Glycine max* Merrill) در شرایط آب و هوایی شمال خوزستان. **مجله علوم زراعی ایران. ۲۰(۱): ۶۰-۴۵.**

به منظور تعیین بهترین تاریخ کاشت و بهترین ژنوتیپ سویا سازگار با اقلیم منطقه و دستیابی به حداکثر عملکرد، آزمایشی به صورت کرت‌های خرد شده در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار در مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی صفی آباد دزفول به مدت دو سال زراعی (۹۴-۱۳۹۳) اجرا شد. تیمارهای آزمایشی شامل پنج تاریخ کاشت شامل اول تیر، ۱۵ تیر، ۳۰ تیر، ۱۳ مرداد و ۲۷ مرداد (کرت‌های اصلی) و هفت ژنوتیپ سویا شامل 2001، 2002، Persing×Epps، Saman، Migmat، SG20 و سالند (کرت‌های فرعی) بودند. نتایج نشان داد که حداکثر تعداد غلاف در بوته (٦٦ عدد) از ژنوتیپ سالند در تاریخ کاشت ۱۵ تیر و حداقل تعداد غلاف در بوته (۱۷/۷ عدد) از تاریخ کاشت ۲۷ مرداد و ژنوتیپ 2001 بدست آمد. نتایج نشان داد که تاخیر در کاشت باعث کاهش ارتفاع بوته در کلیه ژنوتیپ‌های سویا شد و بیشتر بودن طول دوره رشد در ژنوتیپ‌های رشد محدود، باعث افزایش ارتفاع بوته در آنها نشد. بر اساس میانگین دو سال آزمایش بیشترین (۳٤۷۹ کیلوگرم در هکتار) و کمترین (۱٦۹۸ کیلوگرم در هکتار) عملکرد دانه به ترتیب از تاریخ‌های کاشت ۳۰ تیر و ۲۷ مرداد بدست آمد. میانگین عملکرد دانه ژنوتیپ‌ها در دو سال مورد آزمایش نشان داد که ژنوتیپ‌های سالند (گروه ٦) و SG20 (گروه ۷-٦) از بالاترین عملکرد دانه برخوردار بودند. ژنوتیپ Migmat در تمام تاریخ‌های کاشت از میزان پروتئین دانه بالاتری برخوردار بود. حداکثر میزان روغن (۲۵/۹ درصد) در تاریخ کاشت دوم از ژنوتیپ 2001 بدست آمد. حداقل میزان روغن (۲۱/٦ درصد) نیز در تاریخ کاشت آخر (۲۷ مرداد) و ژنوتیپ سامان بدست آمد. با توجه به نتایج آزمایش حاضر و بر اساس برنامه تناوبی منطقه، ژنوتیپ‌های سویا با گروه رشدی ۷-٦ و تاریخ کاشت اواخر تیر، برای شرایط اقلیمی شمال خوزستان مناسب‌تر هستند.

واژه‌های کلیدی: تاریخ کاشت، روغن، سویا، گروه رسیدگی و گلدهی

تاریخ دریافت: ۱۳۹۶/۰۸/۲۳ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۷/۰۱/۲۲ این مقاله مستخرج از پروژه تحقیقاتی به شماره مصوب ۹۳۱۱۶-۰۳-۷۱-۲ می‌باشد.

۱-استادیار مرکز تحقیقات کشاورزی و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی صفی آباد، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، دزفول (مکاتبه کننده)
(پست الکترونیک: a.kalantarahmadi@areeo.ac.ir)
۲-استادیار مرکز تحقیقات کشاورزی و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی صفی آباد، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، دزفول
۳-استادیار مرکز تحقیقات کشاورزی و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی صفی آباد، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، دزفول

www.SID.ir

Archive of SID

مقدمه

در اقلیم‌های گرمسیری، تابش و دما، مهم‌ترین عوامل موثر بر رشد و عملکرد گیاهان زراعی هستند. دمای بالا و تاریخ کاشت نامناسب باعث بروز آسیب در گیاه، قبل و پس از برداشت، می‌شوند. این آسیب‌ها شامل سوختگی برگ‌ها و جوانه‌ها، شاخه‌ها و ساقه‌ها، پیر شدن و ریزش برگ‌ها، جلوگیری از رشد جوانه‌ها و ریشه، رنگ پریدگی و آسیب به میوه و کاهش عملکرد می‌باشند (Guilioni *et al.*, 1997). اگرچه میزان حساسیت در گونه‌های مختلف متفاوت است، ولی در فرآیند تولید محصول، یک دوره کوتاه مدت تنش گرما می‌تواند موجب افزایش میزان سقط جوانه‌های گل و گل‌های باز شده گردد (Guilioni *et al.*, 1997). در مناطقی مانند خوزستان علاوه بر طول دوره رویشی که تعیین کننده پتانسیل گیاه جهت ورود به مرحله زایشی است، زمان وقوع مراحل گلدهی و غلاف‌دهی در شرایط محیطی مناسب نیز از اهمیت خاصی برخوردار بوده و هر گونه تنش محیطی می‌تواند اثرات سوء جبران ناپذیری بر عملکرد دانه داشته باشد (Kalantar Ahmadi and Daneshian, 2014). نتایج برخی آزمایشات نشان داده است که حداکثر عملکرد دانه سویا در اصفهان در تاریخ کاشت اوایل خرداد بدست آمد (Khademhamzeh *et al.*, 2004) و در شرایط اقلیمی گرگان نیز مشخص گردید که به ازای هر روز تاخیر در کاشت از اوایل تیر، عملکرد دانه ارقام سویا ساری و کتول به ترتیب ۳۷ و ۵۰ درصد کاهش یافت (Aghayari *et al.*, 2016).

گیاهان برای زنده ماندن در درجه حرارت‌های متناوب سازوکارهای مختلفی شامل سازگاری‌های فنولوژیکی و مورفولوژیکی در مدت زمان طولانی و اجتناب در دوره‌های کوتاه مدت، یا سازوکارهایی از قبیل تغییر وضعیت برگ، خنک شدن ناشی از تعرق و یا تغییر در ترکیبات لیپیدی غشا را بکار می‌برند. در بسیاری از گیاهان زراعی، رسیدگی زودهنگام در اثر دماهای بالا با کاهش عملکرد همبستگی نزدیکی داشته که ممکن است با سازوکارهای فرار از تنش، در ارتباط باشد (Adams *et al.*, 2001).

عملکرد گیاهان زراعی بطور عمده تحت تاثیر شرایط اقلیمی در طول دوره رشد قرار اشته و شکاف عملکرد می‌تواند با بهبود مدیریت زراعی از قبیل انتخاب زمان کاشت مناسب کاهش یابد (Kumudini *et al.*, 2007) و در خصوص گیاه سویا تاریخ کاشت و ژنوتیپ از اهمیت زیادی برخوردار می‌باشد (Yagoub and Hamed, 2013). تاخیر در کاشت و نامناسب بودن شرایط محیطی بر رشد و نمو و عملکرد سویا اثر منفی دارد. تغییر طول روز و درجه حرارت همراه با تاخیر در کاشت بر طول دوره مراحل رویشی و زایشی، تعداد شاخه‌ها، تعداد غلاف، ارتفاع بوته، شاخص سطح برگ، میزان روغن و پروتئین و عملکرد دانه سویا تاثیر گذار است (Mengxuan and Wiatrak, 2012). آگل و همکاران (Agele *et al.*, 2004) گزارش نمودند که بین ژنوتیپ‌های سویا از نظر فاصله زمانی ظهور گیاهچه و شروع گلدهی (دوره رشد رویشی) اختلاف معنی‌داری وجود داشته و طول این دوره در ژنوتیپ‌های دیررس ۲۶-۲۱/۸ روز و در ژنوتیپ‌های زودرس ۲۴/۲-۲۰/۶ روز بود. نامناسب بودن زمان کاشت باعث کاهش تعداد غلاف در بوته، تعداد دانه در بوته، وزن هزار دانه، میزان روغن و عملکرد دانه سویا می‌شود (Savoy *et al.*, 1992). نتایج برخی آزمایش‌ها نشان داده‌اند که در شرایط اقلیمی هندوستان عملکرد دانه سویا در زمان‌های کاشت اواخر آوریل (اوایل اردیبهشت) بیشتر از زمان‌های کاشت اوایل می (اواخر اردیبهشت) می‌باشد (Robinson *et al.*, 2009)، اما این موضوع در تمام مناطق صادق نیست (Egli and Cornelius, 2009). نتایج آزمایش‌های متعددی در خصوص اینکه عملکرد دانه سویا در زمان‌های کاشت زودهنگام بیشتر است

www.SID.ir

Archive of SID

(Robinson *et al.*, 2009) نشان داده است که در شرایط مطلوب در زمان‌های کاشت‌های زودتر، تعداد گره‌ها (Wilcox and Frankberger, 1987)، تعداد غلاف‌ها و تعداد دانه در واحد سطح سویا (Pederson and Lauer, 2004) بیشتر است. تاثیر تاریخ کاشت بر عملکرد دانه به انتخاب رقم مناسب و همچنین مناسب بودن آب و هوای منطقه بستگی داشته و با انتخاب ارقام دیررس و تاریخ کاشت‌های زودتر، عملکرد دانه افزایش می‌یابد (De Bruin and Pederson, 2008). قدرتی (Ghodrati, 2003) در آزمایش اثر تاریخ کاشت بر عملکرد ارقام سویا (۶ خرداد، ۲۱ خرداد، ۵ تیر، ۲۰ تیر و ۴ مرداد) در شرایط دزفول گزارش دادند که بیشترین (۳۲۶۴ کیلوگرم در هکتار) و کمترین (۱۵۳۵ کیلوگرم در هکتار) عملکرد دانه به ترتیب در تاریخ‌های کاشت‌های ۵ تیر و ۶ خرداد بدست آمد.

استان خوزستان به دلیل شرایط محیطی و توانمندی در تولیدات کشاورزی، یکی از قطب‌های مهم در کشور محسوب می‌شود. با توجه به اینکه زمان برداشت غلات زمستانه در خوزستان اواخر اردیبهشت است، زراعت گیاه سویا را می‌توان به عنوان کشت دوم در نظر گرفت. بررسی نتایج پژوهش‌های انجام شده نشان دهنده لزوم شناخت بیشتر اثر عوامل به‌زراعی در بهبود عملکرد سویا در منطقه می‌باشد (Kalantar Ahmadi and Daneshian, 2014). با توجه به عدم وجود اطلاعات کافی، این آزمایش با هدف ارزیابی میزان تاثیر تاریخ کاشت و ژنوتیپ بر عملکرد سویا در شرایط شمال خوزستان انجام گردید. بر اساس نتایج آزمایشات گذشته زمان کاشت سویا در نیمه دوم تیر توصیه شده است (Kalantar Ahmadi *et al.*, 2012)، بنابراین با توجه به محدود بودن دوره کاشت توصیه شده و همچنین ضرورت ارزیابی واکنش ارقام جدید نسبت به تغییر زمان کاشت، این آزمایش با هدف بررسی اثر تاریخ کاشت بر عملکرد و اجزای عملکرد ژنوتیپ‌های سویا در شرایط اقلیمی شمال خوزستان به اجرا گذاشته شد.

مواد و روش‌ها

این آزمایش به مدت دو سال زراعی (۹۴-۱۳۹۳) در مرکز تحقیقات کشاورزی صفی‌آباد دزفول با عرض جغرافیایی ۳۲ درجه و ۲۲ دقیقه، طول جغرافیایی ۴۸ درجه و ۳۲ دقیقه و ارتفاع ۸۲ متر از سطح دریا اجرا شد. خاک محل اجرای آزمایش دارای بافت لومی ـ رسی با اسیدیته ۷/۶۴ ، هدایت الکتریکی ۰/۵۷ دسی زیمنس بر متر، دارای مواد آلی ۰/۷۱ درصد، فسفر ۸/۵ میلی‌گرم بر کیلوگرم و پتاسیم ۱۷۷میلی‌گرم بر کیلوگرم بود. مقدار مصرف عناصر نیتروژن، فسفر و پتاسیم به ترتیب ۵۰ ، ۳۲ و ۸۳ کیلوگرم در هکتار بود (Malakouti and Geibi, 2000). کود نیتروژن در سه مرحله (یک سوم قبل از کاشت، یک سوم در مرحله شروع گلدهی و یک سوم در مرحله شروع غلاف‌دهی) به خاک داده شد. با توجه به عدم استفاده از باکتری‌های تثبیت کننده نیتروژن (Kalantar Ahmadi *et al.*, 2014)، نیتروژن مورد نیاز از منبع اوره تامین گردید. جهت اجرای آزمایش قطعه زمینی مناسب و یکنواخت انتخاب و در فروردین پس از آبیاری اولیه، اقدام به آماده سازی زمین گردید. قبل از کاشت علف‌کش ترفلان به میزان دو لیتر در هکتار به خاک داده شده و سپس با استفاده از فاروئر ردیف‌هایی با عرض ۷۵ سانتی‌متر ایجاد شدند. در این آزمایش پنج تاریخ کاشت؛ اول تیر، ۱۵ تیر، ۳۰ تیر، ۱۳ مرداد و ۲۷ مرداد در کرت‌های اصلی و هفت ژنوتیپ سویا؛ 2001، 2002، Persing×Epps، Saman، Migmat، SG20 و سالند (شاهد) در کرت‌های فرعی با سه تکرار در نظر گرفته شدند. ویژگی‌های ژنوتیپ‌های سویا در جدول یک و وضعیت دما و بارندگی منطقه در شکل یک ارائه شده است. ثبت مراحل مختلف فنولوژیک و صفات گیاهی بر اساس روش فهر و کاوینس انجام شد

www.SID.ir

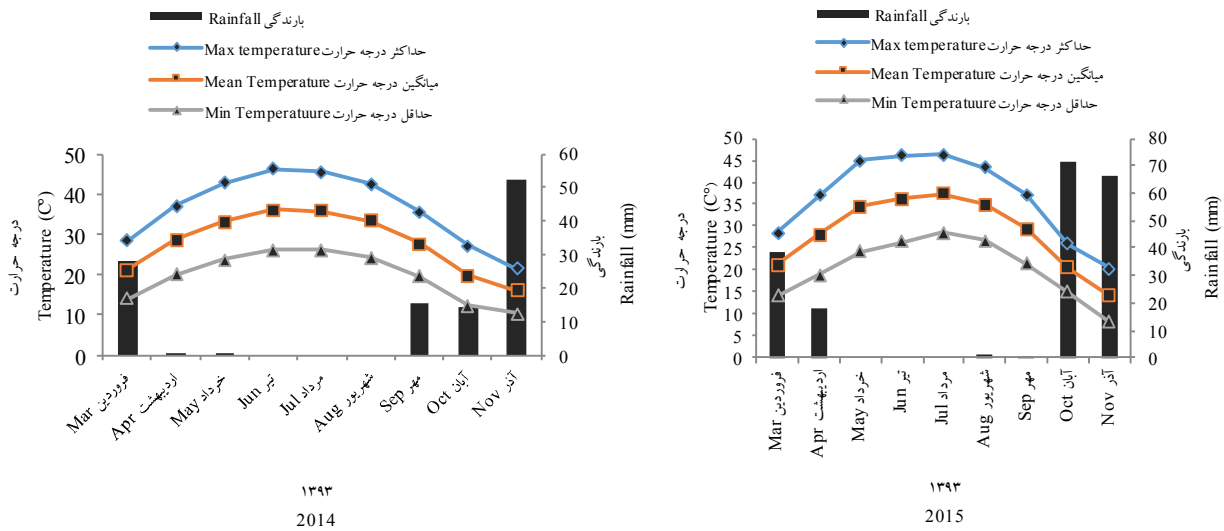
Archive of SID

(Fehr and Caviness, 1977). هر کرت فرعی شامل چهار پشته شش متری با فاصله ۷۵ سانتیمتر بود و روی هر پشته دو ردیف بذر کشت شد. پس از سبز شدن گیاهچه‌ها در مرحله ۴-۲ برگی نسبت به تنک نمودن بوته‌ها جهت ایجاد تراکم ۵۰ بوته در متر مربع اقدام شد (Kalantar Ahmadi *et al.*, 2012) (فاصله بین بوته‌ها روی هر ردیف ۵/۳۳ سانتیمتر بود). عملیات داشت و کنترل علف‌های هرز به صورت دستی برحسب نیاز انجام گرفت. برای اندازه‌گیری اجزای عملکرد، از هر کرت ۱۰ بوته به صورت تصادفی انتخاب و صفات تعداد غلاف در بوته، تعداد دانه در غلاف، وزن هزار دانه، ارتفاع بوته و تعداد شاخه‌های فرعی در آنها اندازه‌گیری شدند. برای تعیین عملکرد دانه پس از حذف حاشیه (دو خط کناری هر کرت و یک متر ابتدا و انتهای هرکرت) محصول شش مترمربع برداشت گردید. قبل از خرمنکوبی، نسبت به توزین بوته‌ها جهت تعیین عملکرد بیولوژیک اقدام شد. میزان روغن و پروتئین دانه هر تیمار در نمونه‌های ۳۰ گرمی با استفاده از روش (Nuclear Infera Red; NIR) (ساخت کشور سوئد, Inframatic 8620, Perten) در آزمایشگاه بخش دانه‌های روغنی موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه بذر و نهال-کرج اندازه‌گیری شد.

جدول ۱- گروه رسیدگی، تیپ رشد و منشاء ژنوتیپ‌های سویا

Table 1. Origin, maturity group and growth type of soybean genotypes

ژنوتیپ‌های سویا Soybean genotypes	گروه رسیدگی Maturity group	تیپ رشد Growth Type	منشاء Origin
V1: 2001	3	رشد نیمه محدود	آمریکا
V2: 2002	4	رشد محدود	ایران
V3: Persing×Epps	3	رشد نامحدود	آمریکا
V4: Saman	4	رشد نا محدود	ایران
V5: Migmat	7	رشد محدود	آمریکا
V6: SG20	6-7	رشد محدود	ایران
V7: Salend	6	رشد محدود	ایران



شکل ۱- میانگین بارندگی و درجه حرارت محل اجرای آزمایش (۹۴-۱۳۹۳)

Fig. 1. Mean of temperature and rainfall in experimental site (2014-2015)

www.SID.ir

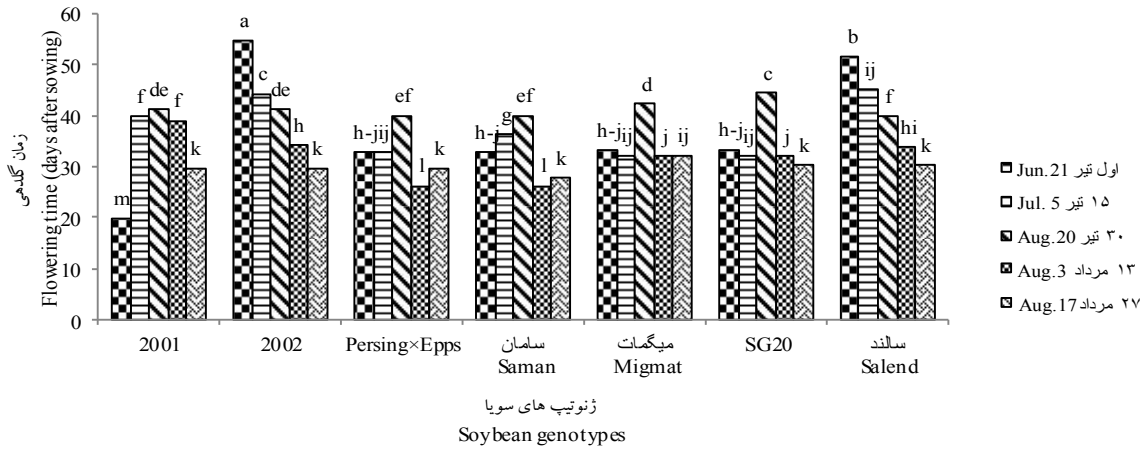
Archive of SID

جهت ارزیابی یکنواختی واریانس خطاهای آزمایشی آزمون بارتلت انجام شد و با توجه به یکنواخت بودن خطاهای آزمایشی، صفات مورد بررسی به صورت مرکب تجزیه واریانس شده و مقایسه میانگین‌ها به روش دانکن با استفاده از نرم افزار SAS انجام شد.

نتایج و بحث

نتایج تجزیه واریانس مرکب نشان داد که اثر سال، تاریخ کاشت، ژنوتیپ و اثر متقابل تاریخ کاشت در ژنوتیپ بر زمان گلدهی معنی‌دار بود. مقایسه میانگین‌های مربوط به اثر متقابل تاریخ کاشت و ژنوتیپ نیز نشان داد که واکنش ژنوتیپ‌های سویا نسبت به تاریخ کاشت متفاوت بود. زمان گلدهی در ژنوتیپ‌های 2002 و سالند در تیمار تاریخ کاشت اول (اول تیر) دیرتر اتفاق افتاد (شکل ۲). روند تغییرات زمان گلدهی در ژنوتیپ‌های دیررس Migmat و SG20 مشابه بود. به استثنای ژنوتیپ 2001 ، واکنش سایر ژنوتیپ‌ها از نظر زمان گلدهی در زمان کاشت‌های مرداد مشابه بود و زمان گلدهی در مدت کمتری پس از کاشت اتفاق افتاد (شکل ۲). هر چند که بیشتر بودن فاصله زمانی بین کاشت تا زمان گلدهی باعث می‌شود تا گیاه با بنیه بهتری وارد مرحله زایشی شود، اما در مناطقی مانند خوزستان مشکل بالا بودن درجه حرارت در مراحل زایشی از اهمیت خاصی برخوردار است و همین موضوع عملکرد محصول را تحت تاثیر قرار داده و وارد شدن گیاه به مرحله زایشی مهم‌تر از طول دوره زایشی می‌باشد (Kalantar Ahmadi and Daneshian, 2014). به نظر می‌رسد که تفاوت‌های ژنتیکی ژنوتیپ‌ها و نیز تغییرات درجه حرارت و طول روز ناشی از تغییر در تاریخ کاشت، اثرات متفاوتی بر این مرحله از نمو داشته است. با توجه به اینکه زمان گلدهی یا شروع مرحله زایشی گیاه حساس‌ترین مرحله رشد گیاه بوده و همچنین طول مدت جوانه زنی تا شروع گلدهی مشخص کننده پتانسیل گیاه برای مرحله زایشی است، هر چه این مرحله در شرایط مطلوب‌تری طی شود، گیاه به طور مناسب‌تری وارد مرحله زایشی می‌شود.

نتایج تجزیه واریانس مرکب نشان داد که اثر تاریخ کاشت و اثر متقابل سال × تاریخ کاشت بر طول دوره گلدهی ژنوتیپ‌های سویا معنی‌دار بود. مقایسه میانگین‌های مربوط به اثر متقابل تاریخ کاشت × ژنوتیپ بر طول دوره گلدهی در دو سال



شکل ۲- اثر متقابل تاریخ کاشت × ژنوتیپ بر زمان گلدهی ژنوتیپ‌های سویا

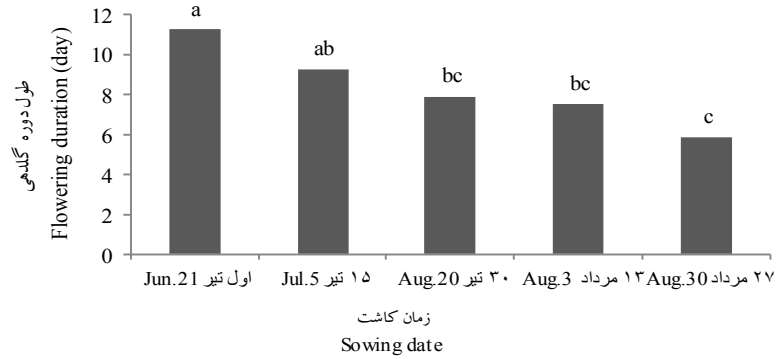
Fig. 2. Interaction effect of sowing date × genotype on flowering time of soybean genotypes

آزمایش نشان داد که بیشترین طول دوره گلدهی (۱۲ روز) در تیمار زمان کاشت اول (اول تیر) مربوط

www.SID.ir

Archive of SID

به ژنوتیپ‌های Persing×Epps و سامان بود. تغییرات طول دوره گلدهی در ژنوتیپ‌های 2001 و 2002 در مقایسه با سایر ژنوتیپ‌ها کمتر بود (شکل ۳). متفاوت بودن طول دوره گلدهی در ارقام سویا را علاوه بر زمان کاشت و تیپ رشدی می‌توان به حساسیت آنها به طول روز نیز نسبت داد (Kalantar Ahmadi and Daneshian, 2014) مقایسه میانگین‌های مربوط به اثر تاریخ کاشت در سال دوم آزمایش نشان داد که با تاخیر در کاشت، طول دوره گلدهی نیز کاهش یافت (شکل ۳). طولانی‌تر بودن این دوره می‌تواند یک صفت مثبت برای شرایطی باشد که در اثر تنش به گل‌های تشکیل شده در یک دوره زمانی خسارت وارد شده و در نتیجه تعداد آنها کم می‌شود. بدیهی است در شرایطی که احتمال تنش وجود دارد، ژنوتیپ‌هایی که واکنش کمتری نسبت به کاهش طول دوره گلدهی داشته باشند، می‌توانند پتانسیل عملکرد خود را بهتر حفظ کنند. این موضوع با نتایج سلیمان و همکاران (Soliman *et al.*, 2007) مبنی بر تاثیر تاریخ کاشت بر طول دوره گلدهی مطابقت دارد. به طور کلی زمان کاشت از طریق تطبیق مراحل رشد و نموگیاه با



شکل ۳- اثر تاریخ کاشت بر طول دوره گلدهی ژنوتیپ‌های سویا

Fig. 3. Effect of sowing date on flowering duration of soybean genotypes

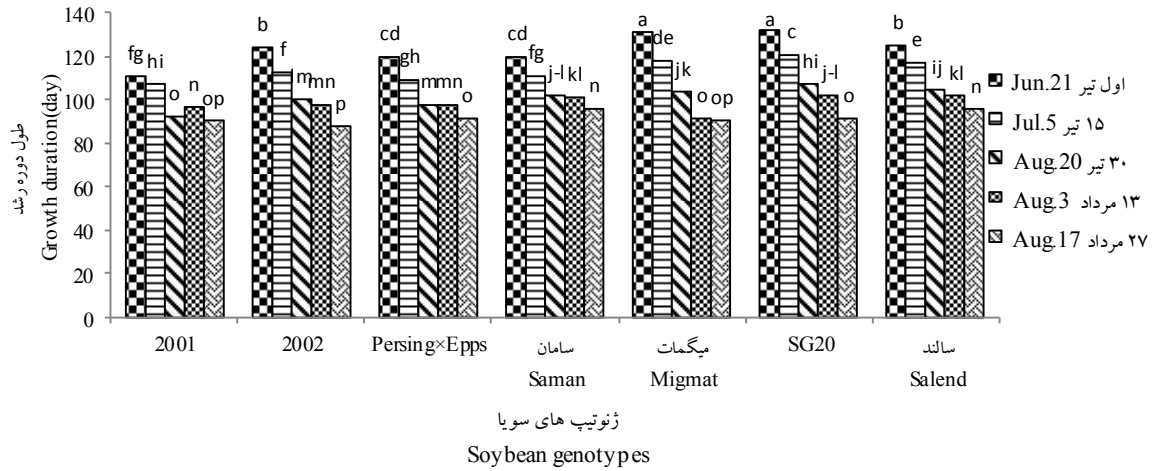
شرایط آب و هوایی، باعث تغییر در رشد رویشی و زایشی گیاه شده و عملکرد محصول را تحت تاثیر قرار می‌دهد.

طول دوره رشد ژنوتیپ‌های سویا، با توجه به گروه‌های رسیدگی، متفاوت است. نتایج تجزیه واریانس مرکب نشان داد که اثر سال، تاریخ کاشت و ژنوتیپ و اثرات متقابل تیمارهای آزمایشی بر طول دوره رشد ژنوتیپ‌های سویا معنی‌دار بود. مقایسه میانگین‌های اثر متقابل تاریخ کاشت و ژنوتیپ در دو سال نشان داد که بیشترین طول دوره رشد (۱۳۲/۳ روز) مربوط به به تیمار تاریخ کاشت اول و ژنوتیپ SG20 بود که با ژنوتیپ Migmat در یک گروه آماری قرار گرفت. کمترین طول دوره رشد (۸۸/۳ روز) در سال اول در تاریخ کاشت آخر (۲۷ مرداد) و ژنوتیپ 2001 بدست آمد (شکل ۴). در سال دوم آزمایش نیز بیشترین طول دوره رشد (۱۳۵/۱ روز) در زمان کاشت اول (اول تیر) و ژنوتیپ SG20 بدست آمد. کمترین طول دوره رشد (۸۷/۱ روز) نیز به تاریخ کاشت آخر (۲۷ مرداد) و ژنوتیپ 2002 اختصاص یافت (شکل ۴). تاخیر در کاشت، کاهش طول دوره رشد در کلیه ژنوتیپ‌ها را بدنبال داشت. به طور کلی لازم است در مورد انتخاب رقم مناسب برای زمان‌های کاشت مختلف، فقط به طول دوره رشد آنها توجه نشود و تیپ رشدی ارقام نیز در نظر گرفته شود، زیرا علیرغم اینکه ارقام دیررس در زمان‌های کاشت مناسب، پتانسیل دستیابی به عملکرد بالاتر را دارا هستند، اما در مقابل تنش‌های محیطی از

www.SID.ir

Archive of SID

جمله زمان کاشت نامناسب امکان تحمل و مقابله کمتری دارند و با توجه به اینکه این موضوع در مورد



شکل ۴- اثر متقابل تاریخ کاشت × ژنوتیپ بر طول دوره رشد ژنوتیپ‌های سویا

Fig. 4. Interaction effect of sowing date × genotype on growth duration of soybean genotypes

ارقام رشد محدود صادق است، بنابراین با کاشت ارقام رشد نامحدود، پتانسیل عملکرد را به میزان بیشتری می‌توان حفظ کرد.

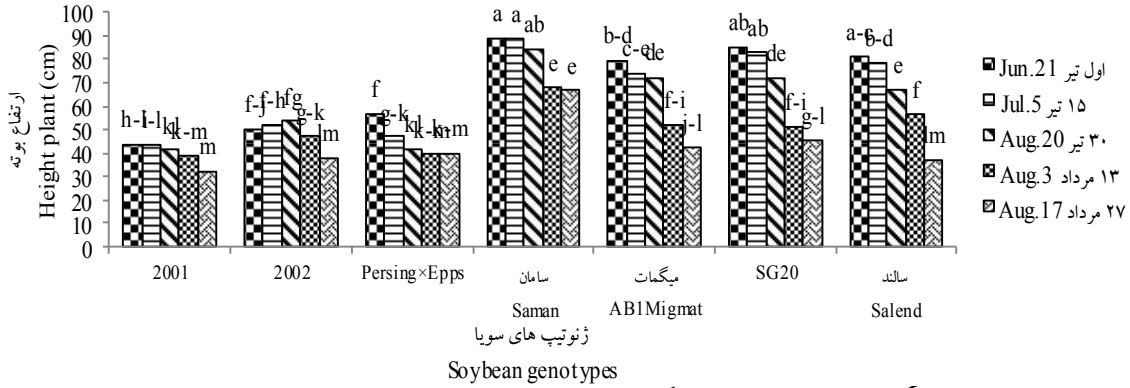
نتایج تجزیه واریانس مرکب نشان داد که اثر سال، تاریخ کاشت و ژنوتیپ و همچنین اثر متقابل سال × تاریخ کاشت و تاریخ کاشت × ژنوتیپ بر ارتفاع بوته ژنوتیپ‌های سویا معنی‌دار بود. مقایسه میانگین‌های مربوط به اثر متقابل تاریخ کاشت و ژنوتیپ در دو سال آزمایش نشان داد که تاخیر در تاریخ کاشت، کاهش ارتفاع بوته کلیه ژنوتیپ‌ها را بدنبال داشت (شکل ۵). حداکثر ارتفاع بوته (۸۸/۷ سانتیمتر) در تاریخ کاشت اول به ژنوتیپ سامان اختصاص یافت. در کلیه تاریخ‌های کاشت ژنوتیپ 2001 از کمترین ارتفاع بوته برخوردار بود (شکل ۵). در خصوص واکنش ارتفاع بوته نسبت به تاریخ کاشت گزارش شده است که ارقام رشد محدود و نامحدود سویا واکنش‌های متفاوتی دارند. ارقام رشد نامحدود کاشته شده در اواسط و اواخر ژوئن (اوایل خرداد و اوایل تیر) از تاریخ کاشت می (اردیبهشت) و حتی اوایل ژوئن (اوایل خرداد) کوتاه‌تر بودند (Wilcox and Frankenberger, 1987) و علت کاهش بیشتر ارتفاع بوته در ارقام رشد نامحدود با تأخیر در کاشت، به گلدهی زود هنگام آنها و کاهش دوره رشد رویشی به حساسیت آنها به طول روز نسبت داده شد (Board and Settimi, 1986). در این آزمایش میزان کاهش ارتفاع در ژنوتیپ‌های رشد محدود (Migmat ، 2002، SG20 و سالند) بیشتر از ژنوتیپ‌های رشد نامحدود بود. چنین به نظر می‌رسد که هر چند ژنوتیپ‌های رشد محدود مورد ارزیابی در این آزمایش از طول دوره رشد بیشتری در مقایسه با ژنوتیپ‌های رشد نامحدود برخوردار بودند، اما بیشتر بودن طول دوره رشد افزایش ارتفاع بوته آنها را بدنبال نداشت، بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که ویژگی‌های ژنتیکی و حساسیت ژنوتیپ‌های رشد محدود مورد استفاده در این آزمایش بیشتر از ژنوتیپ‌های رشد نامحدود است.

نتایج تجزیه واریانس مرکب نشان داد که اثر سال، تاریخ کاشت و ژنوتیپ بر تعداد غلاف در بوته ژنوتیپ‌های سویا معنی‌دار بود. اثر متقابل تاریخ کاشت

www.SID.ir

Archive of SID

در ژنوتیپ نیز بر تعداد غلاف در بوته معنی‌دار بود. مقایسه میانگین‌های مربوط به اثر متقابل تاریخ کاشت و



شکل ۵- اثر متقابل تاریخ کاشت × ژنوتیپ بر ارتفاع بوته ژنوتیپ‌های سویا

Fig. 5. Interaction effect of sowing date × genotype on plant height of soybean genotypes

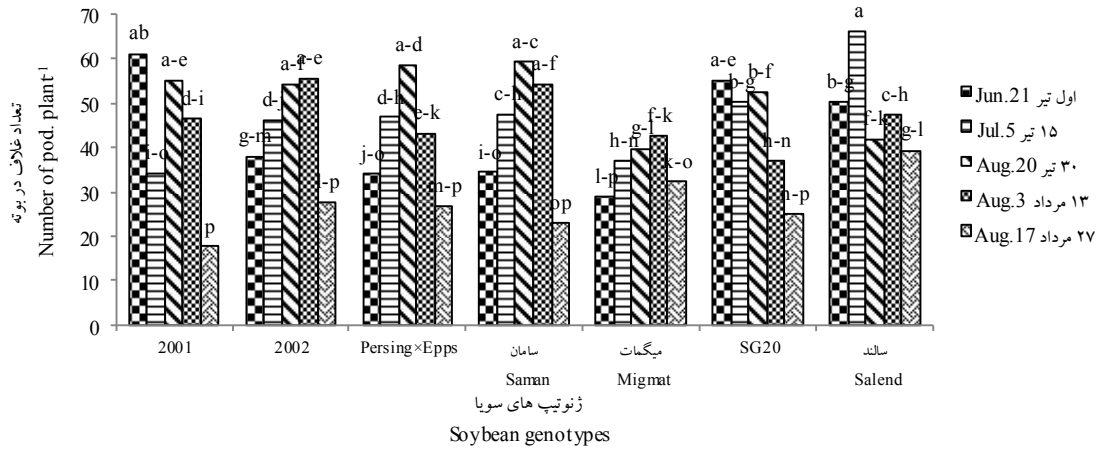
ژنوتیپ در دو سال آزمایش نشان داد که واکنش ژنوتیپ‌های سویا نسبت به تغییر زمان کاشت متفاوت بود (شکل ۶). حداکثر تعداد غلاف در بوته (۶۶ عدد) به رقم سالند در تاریخ کاشت دوم (۱۵ تیر) و حداقل تعداد غلاف در بوته (۱۷/۷ عدد) در تاریخ کاشت ۲۷ مرداد در ژنوتیپ 2001 مشاهده شد (شکل ۶). دو ژنوتیپ Persing×Epps و سامان در تاریخ کاشت ۳۰ تیر از بیشترین تعداد غلاف در بوته برخوردار بودند. هر چند که ژنوتیپ Migmat در مقایسه با سایر ژنوتیپ‌ها از تعداد غلاف در بوته کمتری برخوردار بود، اما نوسان تغییرات تعداد غلاف در بوته نسبت به تاریخ کاشت در این ژنوتیپ کمتر بود و از این موضوع می‌توان در برنامه‌های به نژادی سویا بهره برد. شاید بتوان همسویی نمو اجزای مختلف گیاه (گل و غلاف) را ناشی از روند تغییرات رشد رویشی در تاریخ کاشت‌های مختلف دانست. کوتاه‌تر شدن این دوره‌ها و تغییرات آنها در ژنوتیپ‌های سویای مورد مطالعه منطبق با چگونگی تغییرات طول دوره رشد رویشی می‌باشد. از آنجا که طول دوره رشد رویشی تعیین کننده پتانسیل گیاه جهت ورود به مرحله زایشی و تشکیل گل و سپس غلاف است و هر عاملی که باعث کاهش این دوره شود، باعث کوتاه شدن طول دوره گلدهی و غلاف‌دهی نیز خواهد شد. البته علاوه بر طول دوره رویشی که تعیین کننده پتانسیل گیاه جهت ورود به مرحله زایشی می‌باشد، زمان وقوع مراحل گلدهی و غلاف‌دهی در شرایط محیطی مناسب نیز از اهمیت خاصی برخوردار است و هر گونه تنش‌های محیطی می‌تواند اثرات سوء و جبران ناپذیری بر عملکرد دانه بگذارد. ارتباط عوامل محیطی با مراحل رشد و نموی سویا، بخصوص گلدهی و غلاف‌دهی، توسط سایر محققان مورد مطالعه قرار گرفته و بر تاثیر درجه حرارت بر گلدهی و غلاف‌دهی تاکید شده است (Huff and Dybing, 1980). هر چند که طول دوره گلدهی و نمو زایشی در تاریخ کاشت‌های اوایل تیر بیشتر از اواخر تیر بود، اما بیشتر بودن طول این دوره باعث افزایش تعداد غلاف در بوته نشد. دلیل این موضوع را می‌توان به همزمانی مرحله گلدهی تاریخ کاشت اول با درجه حرارت‌های بالا و تنش گرما و بدنبال آن ریزش گل‌ها و در نتیجه کاهش تعداد غلاف در بوته مرتبط دانست.

نتایج تجزیه واریانس مرکب نشان داد که اثر تاریخ کاشت و ژنوتیپ و همچنین اثر متقابل آنها بر تعداد دانه در غلاف ژنوتیپ‌های سویا معنی‌دار بود. بررسی مقایسه میانگین‌های مربوط به اثر متقابل تاریخ کاشت × ژنوتیپ در دو سال آزمایش نشان داد که

www.SID.ir

Archive of SID

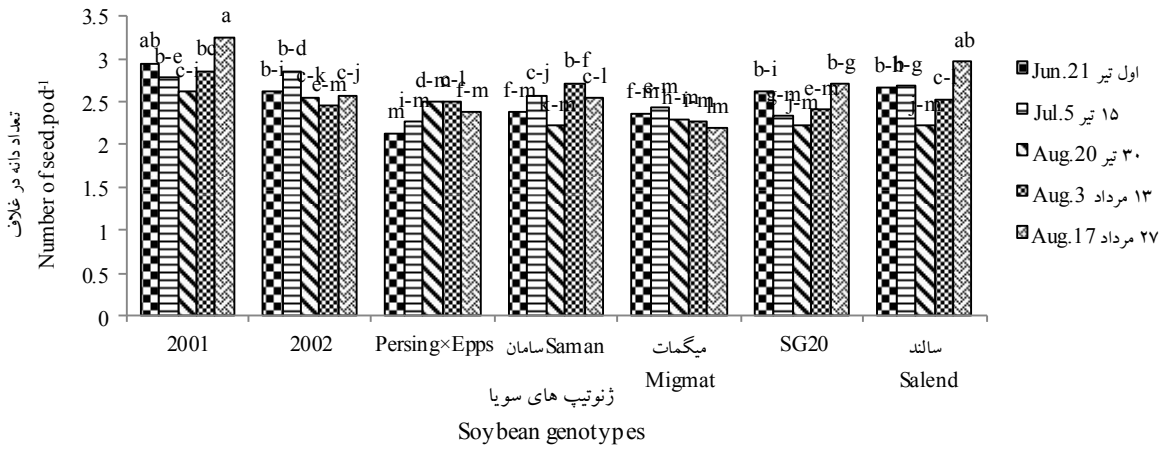
بیشترین تعداد دانه در غلاف در تاریخ کاشت آخر به ژنوتیپ 2001 اختصاص یافت. رقم سالند



شکل ۶- اثر متقابل تاریخ کاشت × ژنوتیپ بر تعداد غلاف در بوته ژنوتیپ‌های سویا

Fig. 6. Interaction effect of sowing date × genotype on number of pod.plant^{-1} of soybean genotypes

نیز در تاریخ کاشت آخر (۲۷ مرداد) بیشترین تعداد دانه در غلاف را داشت (شکل ۷). دامنه تفاوت بین تعداد دانه در غلاف ژنوتیپ‌های سویا در تاریخ کاشت‌های مختلف از تغییرات کمتری برخوردار بود و این موضوع نشان دهنده این است که صفت تعداد دانه در غلاف بیشتر تحت تاثیر عوامل ژنتیکی است و در مقایسه با سایر صفات، کمتر تحت تاثیر شرایط محیطی قرار می‌گیرد (Pederson and Lauer, 2004).



شکل ۷- اثر متقابل تاریخ کاشت × ژنوتیپ بر تعداد دانه در غلاف ژنوتیپ‌های سویا

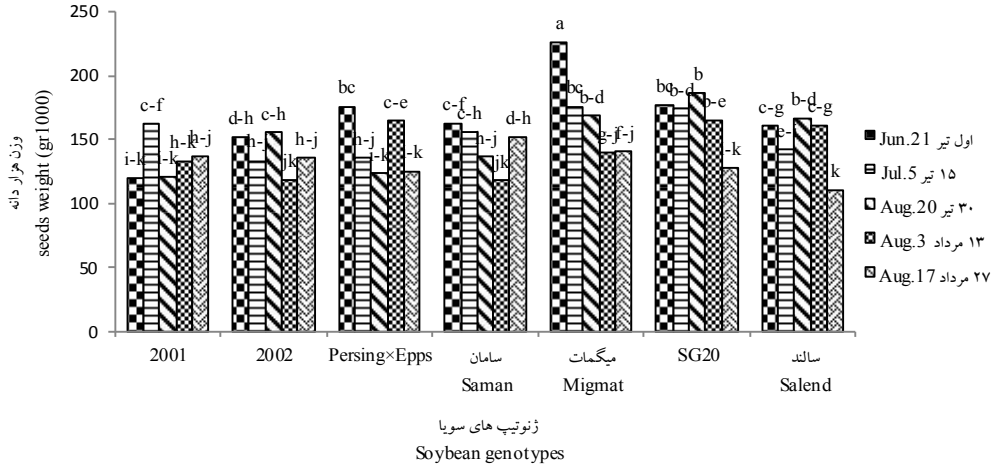
Fig. 7. Interaction effect of sowing date × genotype on number of seed.pod^{-1} of soybean genotypes

نتایج تجزیه واریانس مرکب نشان داد که اثر سال، تاریخ کاشت، ژنوتیپ و همچنین اثر متقابل سال× تاریخ کاشت و تاریخ کاشت × ژنوتیپ بر وزن هزار دانه ژنوتیپ‌های سویا معنی‌دار بود. بررسی مقایسه میانگین‌های اثر متقابل تاریخ کاشت و ژنوتیپ در دو سال آزمایش نشان داد که بیشترین

www.SID.ir

Archive of SID

وزن هزار دانه (۲۲۵/۹ گرم) در تاریخ کاشت اول به ژنوتیپ Migmat اختصاص یافت. بیشتر بودن وزن هزار دانه در ژنوتیپ Migmat را می‌توان به کمتر بودن تعداد دانه در غلاف آن نیز نسبت داد. هر چند که ژنوتیپ SG20 در تاریخ کاشت اول از بیشترین طول دوره پر شدن دانه برخوردار بود، اما بیشترین وزن هزار دانه از ژنوتیپ SG20 بدست نیامد و ژنوتیپ Migmat از پتانسیل ژنتیکی بالاتری جهت افزایش وزن هزار دانه برخوردار بود. تاخیر در کاشت کاهش وزن هزار دانه در ژنوتیپ دیررس Migmat را در مقایسه با سایر ژنوتیپ‌ها به دنبال داشت (شکل ۸).



شکل ۸- اثر متقابل تاریخ کاشت × ژنوتیپ بر وزن هزار دانه ژنوتیپ‌های سویا

Fig. 8. Interaction effect of sowing date × genotype on 1000 seed weight of soybean genotypes

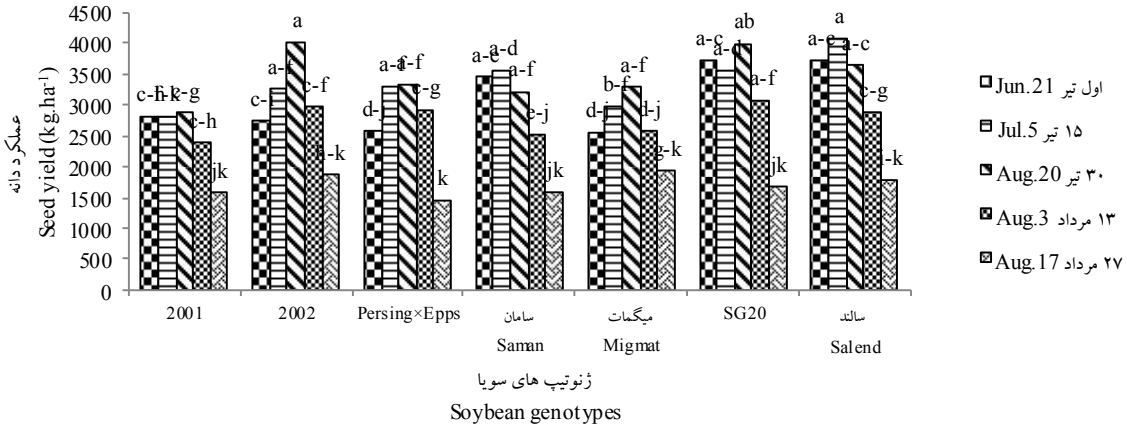
نتایج تجزیه مرکب واریانس نشان داد که اثر سال، تاریخ کاشت و ژنوتیپ بر عملکرد دانه ژنوتیپ‌های سویا معنی‌دار بود. اثر متقابل تاریخ کاشت× ژنوتیپ و سال× تاریخ کاشت× ژنوتیپ نیز بر عملکرد دانه معنی‌دار بود. مقایسه میانگین‌های مربوط به اثر متقابل تاریخ کاشت و ژنوتیپ در دو سال نشان داد که واکنش ژنوتیپ‌ها نسبت به تغییر تاریخ کاشت متفاوت بود و حداکثر عملکرد دانه در تاریخ کاشت دوم (۱۵ تیر) از رقم سالند (۴۰۷۷ کیلوگرم در هکتار) بدست آمد. ژنوتیپ 2002 در تاریخ کاشت سوم (۳۰ تیر) نیز از عملکرد دانه بالایی برخوردار بود و با رقم سالند در یک گروه آماری قرار گرفت. کمترین عملکرد دانه (۱۴۶۸/۲ کیلوگرم در هکتار) نیز به ژنوتیپ Persing×Epps در تاریخ کاشت آخر (۲۷ مرداد) اختصاص یافت (شکل ۹). عملکرد دانه کلیه ژنوتیپ‌های سویا در تاریخ کاشت‌های ۱۳ و ۲۷ مرداد کاهش نشان داد (شکل ۹) و دلیل این موضوع را می‌توان به کاهش طول دوره رشد و گلدهی ژنوتیپ‌های مورد آزمایش نسبت داد. متفاوت بودن عملکرد دانه ژنوتیپ‌های مورد آزمایش در تاریخ کاشت‌های مختلف نشان دهنده حساسیت آنها نسبت به تغییر تاریخ کاشت است. علاوه بر طول دوره گلدهی، زمان گلدهی نیز از اهمیت خاصی برخوردار بوده و در این آزمایش نیز اهمیت این موضوع قابل مشاهده است. بعنوان مثال زمان گلدهی در رقم سالند (شکل ۲) در تاریخ کاشت‌های اول، دوم، سوم، چهارم و پنجم به‌ترتیب در تاریخ‌های ۲۱ مرداد، ۲۹ مرداد، ۸ شهریور، ۱۵ شهریور و ۲۶ شهریور اتفاق افتاد و همانگونه که آمار هواشناسی نشان می‌دهد (شکل ۱)، دمای منطقه در مرداد ماه بیشتر از شهریور بوده و

www.SID.ir

Archive of SID

همین موضوع کاهش تعداد غلاف در بوته در تاریخ کاشت اول تیرماه و بدنبال آن عملکرد دانه را در رقم سالند بدنبال داشته است. هر چند که زمان گلدهی در تاریخ کاشت‌های مرداد در مقایسه با تیر ماه در دمای کمتری صورت گرفته، اما کاهش طول دوره رشد در تاریخ کاشت‌های مرداد منجر به کاهش عملکرد دانه در تاریخ کاشت های مرداد ماه گردید. از طرف دیگر کاهش ارتفاع بوته ژنوتیپ‌های سویا در تاریخ کاشت‌های مرداد نیز یکی از نتایج منفی این تاریخ کاشت‌ها است که مشکل برداشت ماشینی را بدنبال دارد.

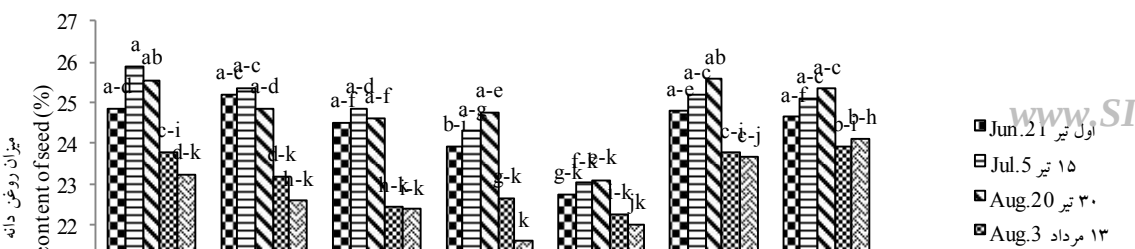
نتایج سایر آزمایش‌های انجام شده در منطقه نشان داده است که در تاریخ کاشت‌های اواسط خرداد و اوایل تیر به دلیل مصادف شدن مراحل گلدهی و غلاف‌دهی با تنش گرمایی مرداد ماه، ارقام سویا از عملکرد دانه مناسبی در مقایسه با تاریخ کاشت اواخر تیر نداشتند (Klantar Ahmadi *et al.*, 2012). اوه و همکاران (Oh *et al.*, 2007) نیز گزارش نمودند که دمای هوای بالاتر از ۳۱ درجه سانتی‌گراد باعث کاهش عملکرد دانه سویا می‌شود.



شکل ۹- اثر متقابل تاریخ کاشت × ژنوتیپ بر عملکرد دانه ژنوتیپ‌های سویا

Fig. 9. Interaction effect of sowing date × genotype on seed yield of soybean genotypes

نتایج تجزیه واریانس مرکب نشان داد که اثر سال، تاریخ کاشت، ژنوتیپ و اثر متقابل تاریخ کاشت × ژنوتیپ بر میزان روغن دانه ژنوتیپ‌های سویا معنی‌دار بود. مقایسه میانگین‌های مربوط به اثر متقابل تاریخ کاشت × ژنوتیپ نشان داد که حداکثر میزان روغن (۲۵/۹ درصد) در تاریخ کاشت دوم از ژنوتیپ 2001 بدست آمد. حداقل میزان روغن (۲۱/۶ درصد) نیز در تاریخ کاشت آخر (۲۷ مرداد) و ژنوتیپ سامان بدست آمد (شکل ۱۰). نتایج حاصله با یافته‌های برخی از تحقیقات مبنی بر کاهش میزان روغن در کاشت‌های تاخیری مطابقت داشت و این موضوع را می‌توان به رابطه منفی بین پروتئین و روغن دانه نسبت داد که در کاشت‌های تاخیری میزان پروتئین دانه افزایش می‌یابد (Robinson *et al.*, 2009). از طرف دیگر علاوه بر محیط، ویژگی‌های ژنتیکی و گروه رسیدگی ارقام نیز نقش مهمی در میزان روغن دانه دارد (Kane *et al.*, 1997).



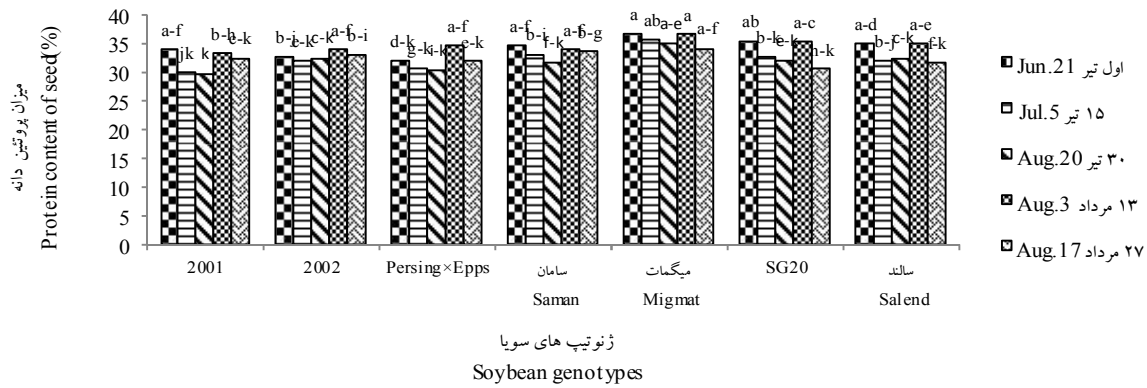
www.SID.ir

Archive of SID

شکل ۱۰- اثر متقابل تاریخ کاشت × ژنوتیپ بر میزان روغن دانه ژنوتیپ‌های سویا

Fig. 10. Interaction effect of sowing date × genotype on oil content of seeds of soybean genotypes

بر اساس نتایج تجزیه واریانس مرکب اثر سال، تاریخ کاشت، ژنوتیپ و همچنین اثر متقابل تاریخ کاشت × ژنوتیپ بر میزان پروتئین دانه معنی‌دار بود. مقایسه میانگین‌های مربوط به اثر متقابل تاریخ کاشت× ژنوتیپ در دو سال آزمایش نشان داد که ژنوتیپ Migmat در تمام تاریخ‌های کاشت از میزان پروتئین دانه بالاتری برخوردار بود. کمترین میزان پروتئین (۳۰/۵ درصد) نیز در تاریخ کاشت آخر از ژنوتیپ SG20 بدست آمد (شکل ۱۱). در خصوص تاثیر تاریخ کاشت بر میزان پروتئین دانه نتایج مختلفی وجود دارد. نتایج برخی آزمایش‌ها حاکی از ثابت بودن میزان پروتئین در تاریخ کاشت‌های مختلف است (Tremblay *et al*., 2006)، اما نتایج پژوهش‌های دیگری نشان داده‌اند که میزان پروتئین سویا با تاخیر در کاشت کاهش می‌یابد و این موضوع مربوط به کاهش اندازه دانه است (Billore *et al*., 2000). بطور کلی میزان پروتئین دانه سویا به محیط و ژنوتیپ وابسته است (Bianculli *et al*., 2016) و با توجه به اینکه ژنوتیپ Migmat در کلیه تیمارهای تاریخ کاشت از میزان



شکل ۱۱- اثر متقابل تاریخ کاشت × ژنوتیپ بر میزان پروتئین دانه ژنوتیپ‌های سویا

Fig. 11. Interaction effect of sowing date × genotype on protein content of seeds of soybean genotypes

پروتئین بالاتری برخوردار بود، به نظر می‌رسد که حساسیت تغییر میزان پروتئین این ژنوتیپ نسبت به

www.SID.ir

Archive of SID

تاریخ کاشت در مقایسه با سایر ژنوتیپ‌ها کمتر است که این موضوع با برخی یافته‌های تحقیقاتی مبنی بر اینکه اثر ژنوتیپ بر میزان پروتئین بیشتر از محیط است (Avila *et al.*, 2008)، مطابقت دارد.

نتیجه گیری

به طور کلی بهترین تاریخ کاشت زمانی است که بالاترین عملکرد را، با در نظر گرفتن محدودیت‌های منطقه، تولید کند و معمولا تعیین مناسب‌ترین زمان کاشت، بر اساس بهترین زمان گلدهی صورت می‌گیرد. بهترین ژنوتیپ برای کشت در منطقه نیز ژنوتیپی است که مراحل رشدی خود را در دامنه زمانی موجود یا فصل رشد موجود در منطقه، به اتمام برساند. بر اساس نتایج بدست آمده از آزمایش حاضر برای ژنوتیپ سالند، تاریخ کاشت ۱۵ تیر و برای تاریخ کاشت اواخر تیر ژنوتیپ‌های 2002 و SG20 در منطقه شمال خوزستان مناسب‌تر بودند. با توجه به کاهش عملکرد دانه و کاهش ارتفاع بوته (ایجاد اختلال در برداشت ماشینی محصول) تاریخ کاشت‌های مرداد برای منطقه شمال خوزستان مناسب تشخیص داده نشدند.

References منابع مورد استفاده

Adams, S. R., K. E. Cockshull and C. R. J. Cave. 2001. Effect of temperature on the growth and development of tomato fruits. Ann. Bot. 88: 869–877.

Agele, S. O., A. R. Adenawoola and M. Doherty. 2004. Growth response of soybean lines to contrasting photothermal and soil moisture regimes in a Nigerian tropical rainforest. Int. J. Biotronics. 33: 49-64.

Aghayari, F., A. Faraji and A. Kordkatooli. 2016. Determination of yield and yield components response of soybean to sowing date, temperature and sunshine hours. J. Agroecol. 7 (4): 547-562. (In Persian with English abstract).

Avila, M. R., C. A. Scapim, L. P. Albrecht, T. A. Tonin and M. Stülp. 2008. Bioregulator application, agronomic efficiency and quality of soybean seeds. Sci. Agric. 65(6): 604-612.

Bianculli, M. L., L. A. Aguirrezábal, G. A. P. Irujo, and M. M. Echarte. 2016. Contribution of incident solar radiation on leaves and pods to soybean seed weight and composition. Eur. J. Agron. 77: 1-9.

Billore, S. D., O. P. Joshi and A. Ramesh. 2000. Performance of soybean (*Glycine max*) genotypes on different sowing dates and row spacings in Vertisols. Indian J. Agric. Sci. 70(9): 577-580.

Board, J. E. and J. R. Settimi, 1986. Photoperiod effect before and after flowering on branch development in determinate soybean. Agron. J. 78: 995-1002.

De Bruin, J. L. and P. Pedersen. 2008. Soybean seed yield response to planting date and seeding rate in the upper Midwest. Agron. J. 100: 696-703.

Egli, D. B. and P. L. Cornelius. 2009. A regional analysis of the response of soybean yield to planting date. Agron. J. 101: 330-335.

Fehr, W. R. and C. E. Caviness. 1977. Stage of soybean development. Iowa State University. Press.

Ghodrati, G. 2003. Determination of the best sowing date of promising soybean lines. Seed and Plant Improvement Institute. Safiabad Agricultural Research Center. Iran. Registeration No, 22980. (In Persian).

www.SID.ir

Archive of SID

Guilioni, L., J. Wery and F. Tardieu. 1997. Heat stress-induced abortion of buds and flowers in pea: is sensitivity linked to organ age or to relations between reproductive organs? Ann. Bot. 80(2): 159-168.

Huff, A. and C. D. Dybing. 1980. Factors affecting shedding of flowers in soybean. J. Exp. Bot. 31: 751-762.

Kalantar Ahmadi, S. A. and J. Daneshian. 2014. Effect of sowing date on seed yield of soybean genotypes and determination of threshold of temperature stress in north Khouzestan conditions. Seed Plant Prod J.. 30(2): 135-152. (In Persian with English abstract).

Kalantar Ahmadi, S. A., J. Daneshian and S. A. Siadat. 2012. Evaluation of reaction soybean cultivars to differences of planting dates in north Khouzestan conditions. Plant Prod. 35(1): 23-41. (In Persian with English abstract).

Kalantar Ahmadi, S. A., J. Daneshian and S. A. Siadat. 2014. Study of soybean genotypes reaction to the application of bacteria and different nitrogen level in north Khouzestan conditions. Plant Prod. 37(2): 1-13. (In Persian with English abstract).

Kane, M. V., C. C. Steele, L. J. Grabau, C. T. MacKown and D. F. Hildebrand. 1997. Early-maturing soybean cropping system: III. Protein and oil contents and oil composition. Agron. J. 89(3): 464-469.

Khademhamzeh, H. R., M. Karimie, A. Rezaie and M. Ahmadie. 2004. Effect of plant density and planting date on agronomic characteristics, yield and yield components in soybean. Iran. J. Agric. Sci. 35 (2): 357-367. (In Persian with English abstract).

Kumudini, S. V., P. K. Pallikonda and C. Steele. 2007. Photoperiod and genes influence the duration of the reproductive phase in soybean. Crop Sci. 47(4): 1510-1517.

Malakouti, M. J. and M. N. Gheibi. 2000. Determination of critical levels of nutrients in soil, plant and fruit for the quality and yield improvement of Iran's strategic crops. Ministry of Agriculture. Agricultural Research, Education and Extension Organization. (In Persian).

Mengxuan, H. and P. Wiatrak. 2012. Effect of planting date on soybean growth, yield, and grain quality: Review. Agron. J. 104: 785-790.

Oh-E, L., R. Uwagoh, S. Jyo, T. Kurahashi, K. Saitoh and T. Kuroda. 2007. Effect of rising temperature on flowering, pod set, dry-matter production and seed yield in soybean. Jap. J. Crop Sci. 76(3): 433-444.

Pederson, P. and G. Lauer. 2004. Response of soybean yield components to management system and planting date. Agron. J. 96: 1372-1381.

Robinson, A. P., S. P. Conley, J. J. Volenec and J. B. Santini. 2009. Analysis of high yielding, early planted soybean in Indiana. Agron. J. 101:131-139.

Savoy, B. R., J. T. Cothren and C. R. Shumway. 1992. Early-season production systems utilizing indeterminate soybean. Agron. J. 84: 394-398.

Soliman, M. M., E. M. Rabie, and S. B. Ragheb. 2007. Response of soybean yield to late sowing dates. Arab Univ. J. Agric. Sci. Egypt. 15 (1): 51-59.

www.SID.ir

Archive of SID

Tremblay, G. J., J. M. Beausoleil, P. Filion and M. Saulnier. 2006. Response of three soybean cultivars to seeding date. Can. J. Plant Sci. 86(4): 1071-1078.

Wilcox, J. R. and E. M. Frankenberger. 1987. Indeterminate and determinate soybean responses to planting date. Agron. J. 79: 1074-1078.

Yagoub, S. O. and M. H. A. Hamed. 2013. Effect of sowing date on two genotypes of soybean (*Glycine max* Merrill.) grown under semi-desert egion. Universal Journal of Agricultural Research. 1(3): 59-6.

www.SID.ir

Archive of SID

Effect of sowing date on growth and seed yield of soybean (*Glycine max* Merrill) genotypes under North Khuzestan weather conditions

Kalantar Ahmadi, S. A.[1], R. Eslamizadeh[2] and G. R. Ghodrati[3]

ABSTRACT

Kalantar Ahmadi, S. A., R. Eslamizadeh and G. R. Ghodrati. 2018. Effect of sowing date on growth and seed yield of soybean (*Glycine max* Merrill) genotypes under North Khuzestan weather conditions. **Iranian Journal of Crop Sciences. 20(1): 45-60. (In Persian).**

The optimum sowing date and genotypes adapted to climatic conditions of target regions play significant role in achieving the maximum crop yield. To investigate the interaction of soybean genotypes to sowing date, a field experiment as split ararngements in radomized complete block design with three replications was carried out in Safiabad Agricultural Natural Resources Research and Education Center of Dezful, Iran for two successive seasons (2014-15). Main plots consisted five levels of sowing date (21st June, 5th July, 20th July, 3rd August and 17th August) and subplots included; 7 genotypes (2001, 2002, Persing × Epps, Saman, Migmat, SG20 and Salend). Results showed that the highest number of pods per plant (66) belonged to cv. Salend in second sowing date (5th July) and the lowest (17.7) belonged to genotype 2001 in sowing date 17th August. Results showed that sowing date had significant effect on plant height, and delaying in sowing date led to decrease of plant height in all genotypes and increased growth duration. The results of combined analysis of variance showed that effect of sowing date was significant on seed yield. The highest (3479 kg.ha^{-1}) and the lowest (1698 kg.ha^{-1}) seed yield belonged to sowing dates of 21st July and 18th August, respectively. Average of two years revealed that Salend and SG20 had higheer seed yield. Migmat had the highest seed protein content in all sowing dates. The highest oil content (25.9%) obtained in the second sowing date and genotype 2001. The lowest oil content (21.6%) belonged to cv. Saman in the last sowing date (17th August). Considering the results of this experiment and crop rotation in the region, soybean genotypes (group VI-VII) and sowing date in late of July can be recommended for North Khuzestan conditions.

Key words: Flowering, Maturity group, Oil, Pod, Sowing date and Soybean

Received: November 2016, Accepted: April 2018

1. Assistant Prof. Safiabad Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Dezful, Iran (Corresponding author)(Email: a.kalantarahmadi@areeo.ac.ir)
2. Assistant Prof. Safiabad Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Dezful, Iran
3. Assistant Prof. Safiabad Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Dezful, Iran

www.SID.ir