Archive of SID

آثار تاریخ کاشت و رقم بر رشد، اجزای عملکرد و عملکرد گلرنگ در اصفهان

نصرا... داداشی و محمد رضا خواجه‌پور[۱]

چکیده

با این‌که گلرنگ یک گیاه سرمادوست محسوب می‌شود، ولی کشت تابستانه (کشت دوم) آن در اصفهان رایج است. بنابراین آزمایش حاضر به منظور بررسی تأثیر تاریخ کاشت بر رشد، اجزای عملکرد و عملکرد دانه ارقام گلرنگ در سال زراعی ۷۹-۱۳۷۸ در مزرعه پژوهش کشاورزی دانشگاه صنعتی اصفهان به اجرا گذاشته شد. آزمایش با طرح بلوک‌های کامل تصادفی و آرایش تیمارها در چارچوب کرت‌های یک‌بار خرد شده با سه تکرار پیاده شد. تیمار اصلی شامل پنج تاریخ کاشت (۲۱ اسفند ۱۳۷۸، ۲۳ فروردین، ۲۰ اردیبهشت، ۱۸ خرداد و ۲۱ تیر ۱۳۷۹) و تیمار فرعی شامل چهار ژنوتیپ (اراک ۲۸۱۱، توده محلی کوسه، نبراسکا ۱۰ و ورامین ۲۹۵) بودند. تأخیر در کاشت از ۲۱ اسفند تا ۲۰ اردیبهشت سبب کاهش وزن خشک بوته در واحد سطح، تعداد طبق در بوته، عملکرد دانه در واحد سطح، شاخص برداشت و عملکرد گلبرگ گردید. ولی صفات فوق‌الذکر با تأخیر بیشتر در کشت (از ۲۰ اردیبهشت به ۱۸ خرداد) افزایش یافتند.

بیشترین درصد روغن و کمترین درصد پروتئین دانه نیز در همین تاریخ کاشت تولید شد. تاریخ کاشت ۲۱ تیر به مرحله رسیدگی فیزیولوژیک نرسید. در میان ژنوتیپ‌های مورد بررسی و در میانگین تاریخ‌های کاشت، اراک ۲۸۱۱ بیشترین و ورامین ۲۹۵ کمترین تعداد طبق در بوته، وزن هزار دانه و عملکرد دانه را تولید کردند. بیشترین عملکرد دانه (۴۵۱۲ کیلوگرم در هکتار) توسط توده محلی کوسه در تاریخ کاشت ۱۸ خرداد تولید شد. بنابراین توده محلی کوسه تحت تأثیر انتخاب طبیعی به شرایط کشت تابستانه در اصفهان سازگاری یافته است.

واژه‌های کلیدی: ***گلرنگ، تاریخ کاشت، ژنوتیپ، وزن خشک، اجزای عملکرد، عملکرد دانه، عملکرد گلبرگ***

مقدمه

کاربرد تاریخ‌های مختلف کاشت سبب برخورد مراحل رشد رویشی و زایشی گیاه با دما، تشعشع خورشیدی و طول روز متفاوت می‌گردد و از این طریق بر رشد، نمو و عملکرد گیاهان تأثیر می‌گذارد. تأخیر در کاشت بهاره گلرنگ غالباً با افزایش دما و طول روز طی دوران رشد رویشی و زایشی گیاه و در نتیجه با تسریع نمو همراه می‌باشد(۱، ۲، ۶، ۷، ۱۵، ۱۸ و ۱۹). ولی تأخیر بسیار زیاد در کشت بهاره گلرنگ می‌تواند مانده فصل رشد را شدیداً کاهش داده، سبب برخورد دوران گل‌دهی و دانه‌بندی با دمای پایین شده و در نهایت موجب شود که محصول به مرحله رسیدگی نرسد(۱۱ و ۱۸). به هرحال، تسریع نمو سبب کاهش فرصت برای رشد رویشی، تولید سطح برگ مناسب

۱. به ترتیب دانشجوی سابق کارشناسی ارشد و دانشیار زراعت و اصلاح نباتات، دانشکده کشاورزی، دانشگاه صنعتی اصفهان

www.SID.ir

Archive of SID

برای فتوسنتز کافی و بنیان‌های لازم برای تشکیل و رشد اجزای عملکرد گردیده و درنهایت عملکرد را کاهش می‌دهد(۲، ۷، ۹، ۱۲ و ۱۷). تأخیر در کاشت موجب کاهش تعداد شاخه‌های جانبی(۱ و ۱۵) و نقصان تعداد طبق در بوته می‌شود(۶، ۹، ۱۵ و ۱۹). در نواحی سرد، ممکن است دوران تشکیل طبق، طی تاریخ‌های مختلف کاشت با دمای مساعد منطبق شود و در نتیجه تعداد طبق در بوته تحت تأثیر تاریخ کاشت واقع نشود (۱۴). گل در گلرنگ، در مرحله قبل و طی دوران گرده‌افشانی، به تنش حرارتی و رطوبتی بسیار حساس است (۲۰). تاریخ کاشت می‌تواند از طریق انطباق دوران گرده‌افشانی با دمای بالا سبب کاهش تعداد دانه در طبق گردد (۲). از سوی دیگر، تأخیر در کاشت موجب افزایش درصد طبق‌های عقیم شده و از این طریق نیز تعداد دانه در طبق را کاهش می‌دهد (۱۴). کاهش تعداد دانه در طبق در اثر تأخیر در کاشت در بررسی‌های زیادی نشان داده شده است (۱، ۶، ۷، ۸، ۹، ۱۵ و ۱۹).

نتایج مرتبط با تأثیر تاریخ کاشت بر وزن دانه هم‌آهنگ نیست. بررسی‌های زیادی کاهش وزن دانه را در اثر تأخیر در کاشت گزارش کرده‌اند (۱، ۷، ۸ و ۱۹). ولی در پژوهش‌های دیگران (۶، ۹ و ۱۵) وزن دانه تحت تأثیر تاریخ کاشت قرار نگرفت. ظاهراً این صفت از طریق تعدیل توزیع مواد فتوسنتزی بین تعداد دانه تشکیل شده در بوته (۵، ۷ و۹) سبب عدم تأثیرپذیری وزن دانه از تأخیر در کاشت شده است. از آنجایی که روغن مهم‌ترین ترکیب ذخیره‌ای دانه گلرنگ است، شرایط نامساعد ناشی از تأخیر در کاشت سبب نقصان درصد روغن گلرنگ نیز می‌گردد (۱، ۱۱، ۱۲ و ۱۴). درصد روغن هم‌بستگی منفی با درصد پروتئین دانه نشان می‌دهد(۱)

ارقام گلرنگ غالباً از لحاظ وزن خشک متفاوت‌اند (۲، ۴، ۵ و ۷). این تفاوت غالباً به‌صورت تفاوت در تعداد شاخه (۵) و در نهایت تعداد طبق در بوته به ظهور می‌رسد (۲، ۷، ۱۳، ۱۴ و ۱۶). بعضی از ارقام نیز از لحاظ تعداد طبق در بوته (۱، ۴،۱۰ و ۱۲) و تعداد دانه در طبق (۱، ۸، ۱۰ و ۱۲) مشابه‌اند و بعضی دیگر از لحاظ تعداد دانه در طبق تفاوت نشان می‌دهند (۲، ۷، ۱۳، ۱۴ و ۱۶). بررسی‌های زیادی (۱، ۲، ۴، ۷، ۸، ۱۰، ۱۳، ۱۴ و ۱۶) تأثیرپذیری وزن دانه گلرنگ را از ژنوتیپ گزارش کرده‌اند. تفاوت بین ژنوتیپ‌ها برای اجزای عملکرد منجر به تفاوت آنها برای عملکرد دانه می‌شود (۲، ۵، ۷، ۸،۱۰، ۱۶ و ۱۸). در مطالعه راشد محصل و بهدانی(۴)، رقم ورامین ۲۹۵ بیشترین ناپایداری از لحاظ وزن خشک را نشان داد، بیشترین تعداد طبق در بوته و کمترین وزن هزار دانه را داشت و در نهایت کمترین عملکرد دانه را در مقایسه با سایر ژنوتیپ‌های مورد بررسی تولید کرد. در بررسی اهدایی و نورمحمدی (۱)، ارقام اراک ۲۸۱۱ و نبراسکا۱۰ تفاوت معنی‌داری از لحاظ عملکرد دانه، تعداد طبق در بوته، تعداد دانه در طبق و درصد روغن دانه نداشتند، ولی درصد روغن و وزن هزار دانه نبراسکا۱۰ بیشتر از اراک۲۸۱۱ بود. تفاوت بین ارقام گلرنگ از نظر درصد روغن در پژوهش‌های دیگران (۱۲و ۱۶) نیز نشان داده شده است. واکنش ژنوتیپ‌های مختلف گلرنگ به دما و در نتیجه تاریخ کاشت متفاوت است (۱۶). در نتیجه اثر متقابل ژنوتیپ و تاریخ کاشت برای اجزای عملکرد و عملکرد دانه معنی‌دار بوده است (۸ و ۱۸).

انتظار می‌رود هر صفتی که بعد از صفت دیگری تشکیل می‌شود، نقش بیشتری در جبران تنوع‌های صفت قبلی داشته باشد. زیرا سهم آن از کل عوامل محیطی توسط صفات قبلی تعیین می‌شود (۱۰). ولی از آنجایی که زمان تشکیل یک صفت و در نتیجه میزان برخورد آن با شرایط نامساعد محیطی در بررسی‌های مختلف فرق می‌کند، بنابراین سهم اجزای عملکرد در تعیین عملکرد دانه در بررسی‌های مشابه نبوده است. اشری و همکاران (۱۳) طی بررسی ۹۰۳ واریته گلرنگ دریافتند که تعداد طبق در بوته مهم‌ترین جزء تعیین کننده عملکرد بود و تعداد دانه در طبق نقش مهمی در تعیین عملکرد دانه نداشت. ولی در ژنوتیپ‌های ایرانی، تعداد دانه در طبق سهم قابل توجهی در تعیین عملکرد دانه نشان داد، ولی اثر وزن دانه معنی‌دار نبود. در بررسی‌های سایرین (۸ و۱۰) نیز وزن دانه اثر کمتری نسبت به تعداد طبق در بوته و تعداد دانه در طبق در تعیین عملکرد داشت. درحالی که در بررسی‌های اهدایی و

www.SID.ir

Archive of SID

نورمحمدی (۱) وزن هزار دانه مهم‌ترین عامل تعیین کننده عملکرد دانه بود. در بین اجزای عملکرد هم‌بستگی منفی وجود دارد (۱، ۵، ۷، ۱۰ و ۱۴). وجود این هم‌بستگی‌های منفی می‌تواند از تغییر شدید عملکرد در اثر تغییر یک صفت جلوگیری کند (۹ و ۱۳).

بررسی‌های فوق نشان می‌دهند که واکنش ارقام مختلف به تاریخ کاشت فرق می‌کند. هدف از این مطالعه بررسی واکنش چند رقم گلرنگ به تاریخ‌های مختلف کاشت، بخصوص در کشت‌های دیرهنگام گلرنگ که در منطقه اصفهان رایج است، بود.

مواد و روش‌ها

آزمایش در سال زراعی ۷۹-۱۳۷۸ در مزرعه پژوهش کشاورزی دانشگاه صنعتی اصفهان واقع در ۴۰ کیلومتری جنوب غربی اصفهان (عرض جغرافیایی ۳۲ درجه و ۳۲ دقیقه شمالی و طول جغرافیایی ۵۱ درجه و ۲۳ دقیقه شرقی) اجرا گردید. ارتفاع مزرعه از سطح دریا ۱۶۳۰ متر و طبق تقسیم بندی کوپن، دارای اقلیم نیمه‌خشک، خنک با تابستان‌های خشک می‌باشد. میانگین بارندگی و دمای سالیانه به‌ترتیب ۱۴۰ میلی‌متر و ۱۴/۵ درجه سانتی‌گراد است.

آزمایش با طرح بلوک‌های کامل تصادفی و آرایش تیمارها در چارچوب کرت‌های یک‌بار خرد شده با سه تکرار پیاده شد. تیمار اصلی شامل پنج تاریخ کاشت (۲۱ اسفند ۱۳۷۸، ۲۳ فروردین، ۲۰ اردیبهشت، ۱۸ خرداد و ۲۱ تیر ۱۳۷۹) و تیمار فرعی شامل چهار ژنوتیپ (اراک ۲۸۱۱، توده محلی کوسه، نبراسکا ۱۰ و ورامین ۲۹۵) بودند. هر کرت آزمایشی شامل هفت ردیف کاشت با فاصله ۴۵ سانتی‌متر، به صورت جوی و پشته بطول ۱۰ متر بود. جزئیات مربوط به اجرای این بررسی در مقاله دیگری (۳) ارائه شده‌اند.

ردیف‌های کاشت ۱، ۳ و ۷ هر کرت آزمایشی به‌عنوان حاشیه در نظر گرفته شد و نمونه‌برداری‌های فصلی از ردیف ۲ و عملکردهای نهایی دانه و گلبرگ روی ردیف‌های ۴، ۵ و ۶ تعیین گردید. در مرحله اتمام گل‌دهی (مشاهده گل‌های خارج شده در ۹۵ درصد طبق‌های موجود در هر کرت)، مساحتی معادل ۰/۲۳ متر مربع از ردیف کاشت دوم مورد برداشت قرار گرفت. بوته‌ها، پس از خشک شدن در آون با دمای ۶۵ درجه سانتی‌گراد برای مدت ۷۲ ساعت، توزین شدند و وزن آنها بر حسب گرم در متر مربع محاسبه گردید. در مرحله رسیدگی فیزیولوژیک (آغاز زرد شدن برگک‌های طبق‌ها در ۷۵ درصد طبق‌های موجود در هر کرت)، از ردیف کاشت دوم هر کرت و در وضعیت عدم برداشت گلبرگ ۱۰ بوته برداشت شد و اجزای عملکرد روی آنها اندازه‌گیری گردید. ۱) تعداد طبق‌های بارور در هر بوته: برای این منظور طبق‌هایی مورد شمارش قرار گرفتند که گل‌دهی در آنها صورت گرفته و گلبرگ‌های پژمرده شده بر روی طبق‌ها وجود داشت. طبق‌هایی که فاقد گلبرگ بودند، عقیم محسوب شدند و مورد شمارش قرار نگرفتند. ۲) تعداد دانه در طبق‌های بارور شمارش و از تقسیم تعداد کل دانه به تعداد طبق‌های بارور، تعداد دانه در طبق تعیین گردید. ۳) وزن هزار دانه با گرفتن نمونه از هر کرت تعیین شد. ۴) شاخص برداشت از تقسیم وزن کل دانه‌های حاصل از طبق‌های بارور شمارش شده بر وزن خشک کل ۱۰ بوته برداشت شده حاصل و به صورت درصد ارائه گردید. ۵) درصد روغن دانه با استفاده از روش سوکسله(Soxhelet) و به‌کارگیری حلال پترالیوم اتر روی ۲۰ گرم دانه از مخلوط ۳ تکرار اندازه‌گیری شد. ۶) درصد پروتئین دانه با روش کجلدال (Kjeldahl) بر روی ۲۰ گرم دانه از مخلوط ۳ تکرار تعیین گردید.

به منظور تعیین عملکرد دانه و گلبرگ، ردیف‌های ۴، ۵ و ۶ با رعایت حاشیه از طول، به دو بخش به مساحت ۵ متر مربع تقسیم گردید. برای تعیین عملکرد گلبرگ، روی نیمه اول هر کرت، گلبرگ‌ها در مراحل ۲۵ و ۵۰ درصد و اتمام گل‌دهی برداشت شد. نمونه‌های به‌دست آمده، در یک آون تهویه‌دار در دمای ۶۵ درجه سانتی‌گراد و به مدت ۴۸ ساعت خشک گردید و وزن آنها با دقت ۰/۰۱ گرم اندازه‌گیری شد. عملکرد دانه در شرایط برداشت گلبرگ‌ها از روی همین قطعه و عملکرد دانه بدون برداشت گلبرگ‌ها روی نیمه دوم هر کرت اندازه‌گیری

www.SID.ir

Archive of SID

شد و سپس براساس رطوبت ۱۴ درصد اصلاح گردید .

اعداد و ارقام به دست آمده مورد تجزیه آماری قرار داده شد و در صورت معنی‌دار بودن اثر تیمارهای آزمایشی، از آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال ۵ درصد برای مقایسه میانگین‌ها استفاده گردید. رقم ورامین ۲۹۵ به دلیل عدم سازگاری با شرایط اقلیمی منطقه مورد بررسی و عدم انطباق با سایر ارقام، در محاسبات آماری وارد نشد. رقم ورامین ۲۹۵ فقط در دو تاریخ کاشت اول و دوم به مرحله رسیدگی فیزیولوژیک رسید و اطلاعات ارائه شده در مورد این رقم مربوط به این دو تاریخ کاشت است. هم‌چنین تاریخ کاشت پنجم به دلیل برخورد با سرمای پائیزه به مرحله رسیدگی فیزیولوژیک نرسید و محاسبات آماری صفات اندازه‌گیری شده در مرحله رسیدگی فزیولوژیک با چهار تاریخ کاشت انجام پذیرفت. برای انجام محاسبات آماری مذکور، از نرم‌افزارهای کامپیوتری (SAS)، و (MSTATC) و برای رسم نمودارها از برنامه کامپیوتری اکسل(Excel) استفاده شد.

نتایج و بحث

اثرتاریخ کاشت بر وزن خشک بوته (گرم در متر مربع) در مرحله نموی اتمام گل‌دهی در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار بود. تاریخ کاشت پنجم (۲۱ تیر) بیشترین و تاریخ کاشت سوم (۲۰ اردیبهشت) کمترین وزن خشک بوته (گرم در متر مربع) را دارا بودند. تفاوت بین تاریخ کاشت‌های دوم و سوم و هم‌چنین اول و چهارم از نظر این صفت معنی‌دار نبود. با تأخیر در کاشت از کاشت اول تا کاشت سوم، وزن خشک بوته تا حدودی کاهش یافت. ولی با تأخیر در کاشت از کاشت سوم تا پنجم بر وزن خشک بوته افزوده شد (جدول۱). در بررسی باقری (۲) نیز تأخیر در کاشت از ۱۱ فروردین به ۴ اردیبهشت باعث کاهش وزن خشک بوته (گرم در متر مربع) در مرحله نموی ۷۵ درصد گل‌دهی شد. وی علت این امر را تسریع نمو گیاه در اثر برخورد با دمای بالا ذکر کرده است. در بررسی حاضر، تاریخ‌های کاشت دوم (۲۳ فروردین) و سوم (۲۰ اردیبهشت) در مقایسه با تاریخ کاشت اول (۲۱ اسفند) با دماهای بالاتری مواجه شده (۳) و ظاهراً تحت تنش‌های حرارتی و رطوبتی قرار گرفتند. در نتیجهٔ وقوع چنین شرایطی تجمع ماده خشک در گیاه کاهش یافت. در تاریخ کاشت اول، گیاه با تجمع بالایی از ماده خشک وارد مرحله زایشی شد و در نتیجه وزن خشک بوته در مرحله نموی اتمام گل‌دهی بالا بود. هم‌چنین تاریخ کاشت اول تعداد شاخهٔ فرعی بالاتری نسبت به تاریخ کاشت‌های دوم و سوم داشت. برتری تجمع ماده خشک در تاریخ کاشت‌های زود هنگام در نمونه‌برداری‌های دیرتر، توسط مولکی و همکاران (۱۷) در آفتابگردان نیز گزارش شده است. درحالی که در بررسی محمدی‌نیکپور و کوچکی (۶) وزن خشک بوته تحت تأثیر تاریخ کاشت قرار نگرفت. در بررسی حاضر، در تاریخ‌های کاشت چهارم (۱۸ خرداد) و پنجم (۲۱ تیر)، گیاه از تنش‌های حرارتی و رطوبتی، مخصوصاً در دوره گل‌دهی (۳)، رهایی یافته و بدین ترتیب گیاه به دور از تنش‌های محیطی، مواد فتوسنتزی بیشتری تولید کرده و وزن خشک بوته افزایش یافت.

وزن خشک بوته (گرم در متر مربع) در مرحله نموی اتمام گل‌دهی در سطح احتمال یک درصد تحت تأثیر رقم قرار گرفت. توده محلی کوسه و رقم نبراسکا ۱۰ به‌ترتیب بیشترین و کمترین وزن خشک بوته (گرم در متر مربع) در مرحله نموی اتمام گل‌دهی داشتند. رقم اراک ۲۸۱۱ از نظر این صفت با توده محلی کوسه اختلاف معنی‌داری نداشت (جدول۱). رقم ورامین ۲۹۵ فقط در دو تاریخ کاشت اول به این مرحله از نمو رسید و نشان داد که سازگاری مطلوبی با شرایط اقلیمی منطقه مورد بررسی ندارد. وجود تفاوت بین ارقام مورد مطالعه، نشانگر تفاوت در پتانسیل‌های ژنتیکی آنها و نیز واکنش متفاوت ارقام به تغییرات محیطی ناشی از تأخیر در کاشت می‌باشد (۳). باقری (۲) نیز تفاوت معنی‌داری بین ارقام مورد بررسی، از نظر وزن خشک بوته (گرم در متر مربع) در مرحله نموی ۷۵ درصد گل‌دهی مشاهده کرد. در مطالعات دیگران (۵ و ۱۵) نیز ارقام

www.SID.ir

جدول۱. میانگین وزن خشک بوته در مرحله اتمام گل‌دهی، اجزای عملکرد، عملکرد دانه، شاخص برداشت، عملکرد گلبرگ و درصدهای روغن و پروتئین دانه در پنج تاریخ کاشت و ارقام گلرنگ [1]

عوامل آزمایشی	وزن خشک بوته (گرم در متر مربع)	تعداد طبق بارور در بوته	تعداد دانه در طبق	وزن هزار دانه (گرم)	عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار)		عملکرد گلبرگ (کیلوگرم در هکتار)	شاخص برداشت (درصد)	درصد روغن	درصد پروتئین
					با گل‌چینی	بدون گل‌چینی				
تاریخ کاشت										
۲۱ اسفند	۱۴۳۳ b	۹/۸ b	۳۳/۳ a	۳۰/۲ a	۳۶۶۷ b	۳۳۶۹ b	۳۵۶ b	۲۸/۶ b	۳۰/۳	۱۷/۷
۲۳ فروردین	۱۳۰۲ c	۹/۲ b	۳۰/۵ b	۳۰/۰ a	۳۳۰۰ c	۳۶۸۶ b	۳۳۲ b	۲۷/۷ b	۳۳/۳	۱۷/۷
۲۰ اردیبهشت	۱۲۶۷ c	۸/۰ c	۲۸/۰ c	۲۹/۱ b	۲۳۶۷ d	۲۸۱۱ c	۲۹۷ c	۲۳/۲ c	۳۲/۵	۱۸/۵
۱۸ خرداد	۱۵۰۸ b	۱۱/۵ a	۳۱/۷ b	۳۰/۳ a	۴۱۱۳ a	۴۳۲۵ a	۳۹۲ a	۳۰/۵ a	۳۴/۵	۱۶/۳
۲۱ تیر [2]	۲۲۹۲ a	---	---	---	---	---	۴۰۱ a	---	---	---
رقم										
اراک ۲۸۱۱	۱۵۸۲ a	۱۰/۲ a	۲۹/۳ c	۳۱/۱ a	۳۵۰۶ a	۳۷۹۶ a	۳۵۷ a	۲۷/۷ a	۳۲/۵	۱۸/۱
توده محلی کوسه	۱۶۰۹ a	۹/۸ a	۳۰/۹ ab	۲۹/۴ b	۳۳۶۰ a	۳۳۱۸ b	۳۶۹ a	۲۷/۳ a	۳۲/۸	۱۷/۵
نبراسکا ۱۰	۱۴۹۱ b	۹/۰ b	۳۲/۵ a	۲۹/۳ b	۳۲۱۸ a	۳۵۳۰ ab	۳۴۱ a	۲۷/۴ a	۳۲/۶	۱۷/۳
ورامین ۲۹۵ [3]	۱۵۶۵	۸/۳	۲۹/۵	۲۷/۴	۲۴۴۳	۲۵۹۶	۱۸۲	۱۷/۱	۳۲/۵	۱۷/۵

۱. اعداد هر عامل آزمایشی در هر ستون که دارای یک حرف مشترک هستند، فاقد تفاوت آماری معنی‌دار براساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال ۵ درصد می‌باشند.

۲. این تاریخ کاشت به مرحله رسیدگی فیزیولوژیک نرسید.

۳. اطلاعات ارائه شده، میانگین تاریخ کاشت‌های اول ودوم است. داده‌های ورامین ۲۹۵ به دلیل عدم سازگاری با محیط منطقه مورد مطالعه و عدم انطباق با سایر ارقام، در محاسبات آماری وارد نگردید.

Archive of SID

www.SID.ir

Archive of SID

تفاوت معنی‌داری از لحاظ وزن خشک بوته داشتند. در مطالعه راشد محصل و بهدانی (۴)، رقم ورامین۲۹۵ بیشترین ناپایداری را از لحاظ وزن خشک بوته نشان داد. هم‌چنین در آزمایش ایشان، ارقام از لحاظ وزن خشک متفاوت بودند.

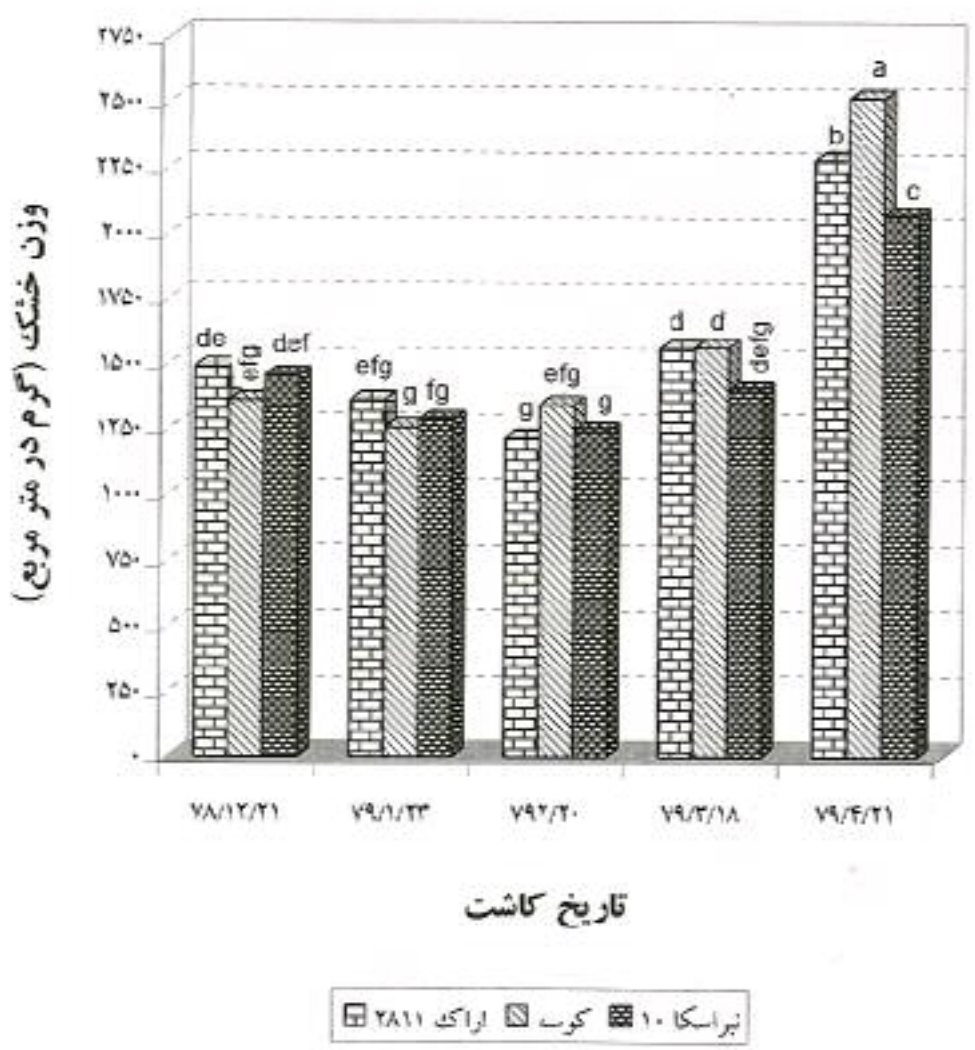
اثر متقابل تاریخ کاشت و رقم بر وزن خشک بوته (گرم در متر مربع) در مرحله نموی اتمام گل‌دهی در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار بود. توده محلی کوسه در تاریخ کاشت پنجم (۲۱ تیر) و رقم اراک ۲۸۱۱ در تاریخ کاشت سوم (۲۰ اردیبهشت)، به ترتیب بیشترین و کمترین وزن خشک بوته (گرم در متر مربع) را در این مرحله از نمونه‌برداری‌ها داشتند (شکل۱). پیدایش تفاوت معنی‌دار بین ژنوتیپ‌ها در تاریخ کاشت پنجم، ممکن است عامل به وجود آمدن اثر متقابل بوده باشد. ظاهراً توده محلی کوسه بیشترین و نبراسکا۱۰ کمترین سازگاری به دمای متنوع حادث در این تاریخ کاشت را دارد.

اثر تاریخ کاشت بر تعداد طبق بارور در بوته در سطح احتمال پنج درصد معنی‌دار بود. تاریخ کاشت چهارم (۱۸ خرداد) و تاریخ کاشت سوم (۲۰ اردیبهشت)، به‌ترتیب بیشترین و کمترین تعداد طبق در بوته را به خود اختصاص دادند. تعداد طبق در بوته با تأخیر در کاشت از کاشت اول تا کاشت سوم کاهش یافت. ولی با تأخیر کاشت از کاشت سوم تا کاشت چهارم، تعداد طبق در بوته افزایش یافت. اختلاف بین تاریخ‌های کاشت اول و دوم از نظر این صفت معنی‌دار نبود (جدول ۱). محمدی‌نیکپور و کوچکی (۶) در بررسی خود در مشهد و در کشت پاییزه، گزارش کردند که با تأخیر در کاشت، تعداد طبق‌های بارور در گیاه کاهش می‌یابد. بنابر گزارش ایشان، وقوع‌گرمای شدید در انتهای فصل رشد در تاریخ کاشت‌های دیرهنگام عامل کاهش تعداد طبق‌های بارور بوده است. در بررسی باقری (۲)، میانگین تعداد طبق در بوته در تاریخ کاشت اول به‌ترتیب ۴/۱ و ۱۰/۵ درصد بیشتر از تاریخ کاشت‌های دوم و سوم بود. به عبارت دیگر، به ازای هر ۱۲ روز تأخیر در کاشت، تعداد طبق در بوته حدود ۵ درصد کاهش یافت. در بررسی وی، کاهش طول دوره رشد و نقصان تعداد شاخه‌های فرعی در اثر تأخیر در کاشت عامل اصلی کاهش تعداد طبق در بوته بوده است. کاهش تعداد طبق در بوته در اثر تأخیر در کاشت به دلیل افزایش دما و کاهش طول دوره رشد در سایر بررسی‌ها (۱، ۶، ۷، ۸، ۱۱، ۱۴، ۱۵، و ۱۹) نیز گزارش شده است. با این‌حال، در بررسی ارسلان و همکاران (۱۲) تعداد طبق در بوته تحت تأثیر تاریخ کاشت قرار نگرفت. ظاهراً این امر به دلیل مساعد بودن دما طی دوران تشکیل طبق در کلیه تاریخ‌های کاشت بوده است. در بررسی حاضر، طول دوره از کاشت تا ۵۰ درصد گل‌دهی در تاریخ کاشت اول (۲۱ اسفند) طولانی‌تر از تاریخ کاشت چهارم (۱۸ خرداد) بود، ولی در تاریخ کاشت اول، بخشی از طول دوره مذکور با دماهای پایین و روزهای کوتاه‌تری نسبت به تاریخ کاشت چهارم برخورد داشت و شرایط محیطی برای نمو گیاه مناسب نبود. از طرفی دیگر، طول دوره از رویت طبق تا شروع گل‌دهی (مرحله تشکیل و نمو طبق‌ها) در تاریخ کاشت چهارم طولانی‌تر از تاریخ کاشت اول بود (۳). با توجه به مطالب فوق و تغییرات متغیرهای دمایی و طول روز (۳)، به نظر می‌رسد که تأخیر در کاشت تا تاریخ کاشت سوم، سبب کوتاهی طول دوران کاشت تا ۵۰ درصد گل‌دهی و رویت طبق تا شروع گل‌دهی گردیده و در نتیجه باعث کاهش تعداد طبق در بوته شده است.

تعداد طبق در بوته در سطح احتمال یک درصد تحت تأثیر رقم قرار گرفت. رقم اراک ۲۸۱۱ بیشترین و رقم نبراسکا ۱۰ کمترین تعداد طبق در بوته را داشتند. رقم اراک ۲۸۱۱ و توده محلی کوسه از نظر این صفت اختلاف معنی‌داری با همدیگر نداشتند. رقم ورامین ۲۹۵ (در میانگین دو تاریخ کاشت) دارای حدود ۸/۳ طبق در بوته بود و نشان داد که این رقم دارای سازگاری مطلوبی با شرایط اقلیمی منطقه مورد مطالعه نیست (جدول۱). در بررسی‌های دیگران (۲، ۵، ۷، ۱۲، ۱۳، ۱۴ و ۱۶) نیز تعداد طبق در بوته تحت تأثیر رقم قرار گرفت. در بررسی ابل (۹) ژنوتیپ تأثیر کمی بر تعداد طبق در بوته داشت. در مطالعه اهدایی و نورمحمدی (۱) ارقام اراک۲۸۱۱ و نبراسکا۱۰ تفاوت معنی‌داری از نظر تعداد طبق در بوته نداشتند.

www.SID.ir

Archive of SID



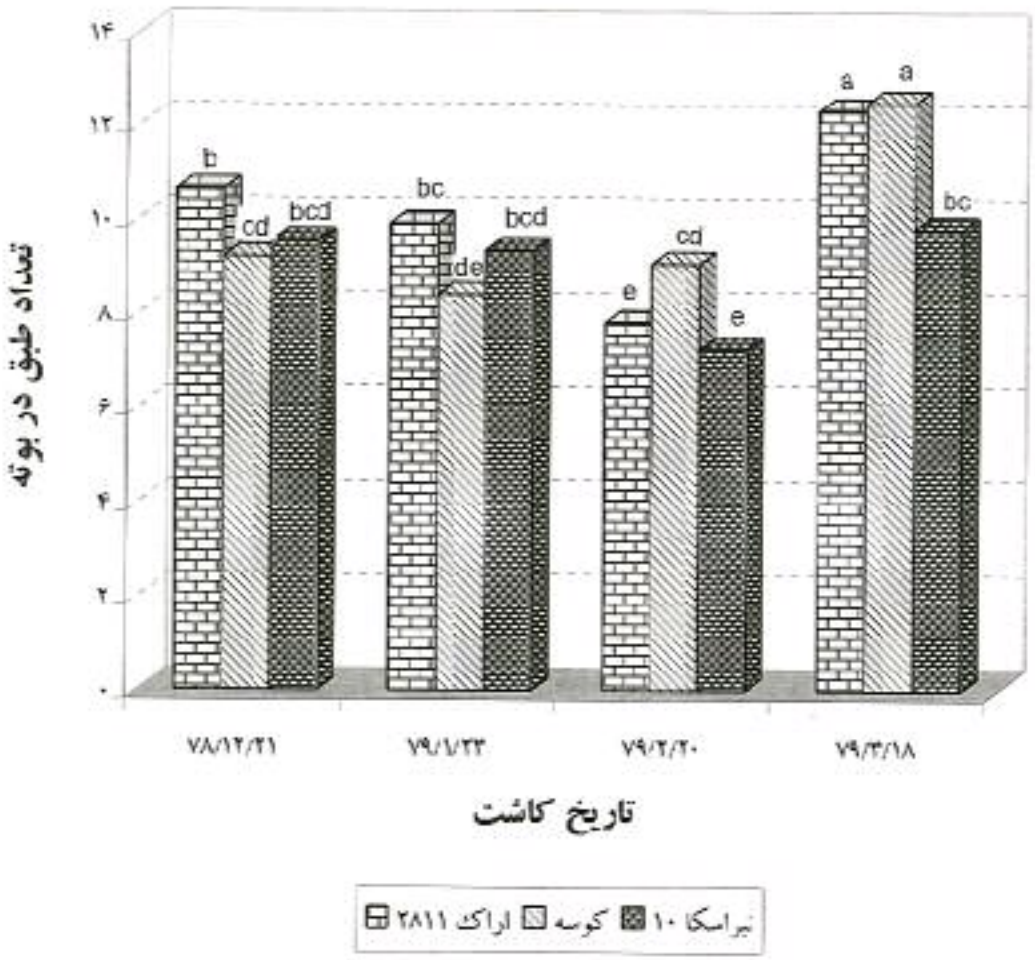
شکل ۱. اثر متقابل تاریخ کاشت و رقم بر وزن خشک بوته در مرحله اتمام گل‌دهی. ستون‌هایی که دارای یک حرف مشترک هستند، فاقد تفاوت معنی‌دار آماری بر اساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال ۵ درصد می‌باشند.

اثر متقابل تاریخ کاشت و رقم بر تعداد طبق در بوته در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار بود. توده محلی کوسه در تاریخ کاشت چهارم (۱۸ خرداد) و رقم نبراسکا ۱۰ در تاریخ کاشت سوم (۲۰ اردیبهشت)، به‌ترتیب بیشترین و کمترین تعداد طبق در بوته را داشتند. با تأخیر در کاشت از تاریخ کاشت دوم به کاشت سوم، تعداد طبق در بوته در ارقام اراک ۲۸۱۱ و نبراسکا ۱۰ کاهش یافت. در حالی که در توده محلی کوسه این صفت افزایش یافت (شکل ۲). علت این امر روشن نیست. ولی به نظر می‌رسد که افزایش تعداد طبق در بوته در توده محلی کوسه در تاریخ کاشت سوم و افزایش تعداد طبق در بوته در هر سه رقم در تاریخ کاشت چهارم باعث پیدایش اثر متقابل معنی‌دار شده باشد. وقوع شرایط خاص و حساسیت ژنوتیپ‌ها به این شرایط می‌تواند نتایج متفاوتی ایجاد نماید (۱۶ و ۱۸). بدین لحاظ در بررسی ابل و دریسکول (۱۰) اثر متقابل تاریخ کاشت با ژنوتیپ معنی‌دار نشد.

هم‌بستگی مثبت ولی غیرمعنی‌داری ($r = ۰/۲۴$) بین تعداد طبق در بوته و طول دوران از کاشت تا مرحله اتمام گل‌دهی وجود داشت. هم‌چنین در این آزمایش، تعداد طبق در بوته

www.SID.ir

Archive of SID



شکل۲. اثر متقابل تاریخ کاشت و رقم بر تعداد طبق در بوته. ستون‌هایی که دارای یک حرف مشترک هستند، فاقد تفاوت معنی‌دار آماری بر اساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال ۵ درصد می‌باشند.

هم‌بستگی مثبت و بسیار معنی‌داری (r = ۰/۸۷**) با وزن خشک بوته (گرم در متر مربع) در مرحله نموی اتمام گل‌دهی داشت. این هم‌بستگی‌ها دلالت بر این می‌کنند که افزایش طول دوره رشد از طریق افزایش وزن خشک بوته بنیان‌های لازم برای افزایش تعداد طبق در بوته را به وجود می‌آورد (۲). در سایر بررسی‌ها (۱، ۹، ۱۲، ۱۵، ۱۹) نیز نتایج مشابهی به‌دست آمد.

اثر تاریخ کاشت بر تعداد دانه در طبق در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار بود. تاریخ کاشت اول (۲۱ اسفند) بیشترین و تاریخ کاشت سوم (۲۰ اردیبهشت) کمترین تعداد دانه در طبق را داشتند. تعداد دانه در طبق با تأخیر در کاشت از تاریخ کاشت اول تا تاریخ کاشت سوم کاهش یافت، ولی با تأخیر کاشت از تاریخ کاشت سوم به تاریخ کاشت چهارم افزایش یافت. اختلاف بین تاریخ کاشت‌های دوم و چهارم، از نظر این صفت معنی‌دار نبود (جدول۱). محمدی نیکپور و کوچکی (۶) گزارش کردند که تعداد دانه در طبق به‌طور معنی‌داری با تأخیر در کاشت کاهش می‌یابد. بنا بر گزارش ایشان، طول دوره رشد بیشتر، گنجایش بیشتر طبق‌ها، وجود برگک‌های بزرگ‌تر در طبق‌ها، شاخص سطح برگ و سرعت فتوسنتز خالص بیشتر در کشت‌های زودهنگام، منجر به کاهش تعداد دانه‌های پوک و

www.SID.ir

Archive of SID

افزایش تعداد دانه در طبق گردیده است. در بررسی‌های دیگران (۲، ۷، ۹، ۱۵ و ۱۹) نیز تاریخ کاشت تأثیر معنی‌داری بر تعداد دانه در طبق گذاشته است. در بررسی کازاتو و همکاران (۱۴)، درصد طبق‌های عقیم همراه با تأخیر در کاشت افزایش یافت و این امر سبب کاهش تعداد دانه در طبق گردید. کاهش طول دوره رشد در اثر تأخیر در کاشت و بوته‌های کوچک‌تر همراه با طَبق‌های کوچک‌تری که ایجاد شد، تعداد دانه در طَبق را کاهش داد. طَبق در مرحله گرده‌افشانی به دمای بالا حساس است و برخورد دوران گرده‌افشانی با دمای بالا در تاریخ کاشت‌های دیر سبب نقصان تعداد دانه در طبق می‌شود (۱۲). در بررسی حاضر، احتمالاً کاهش طول دوره رشد و افزایش دما در دوره گل‌دهی در اثر تأخیر در کاشت از کاشت اول تا کاشت سوم (۳)، مهم‌ترین عامل کاهش تعداد دانه در طبق بوده است. ظاهراً افزایش دما در دوره رشد رویشی و گل‌دهی سبب کوچک‌تر شدن طبق‌ها و عقیم شدن گل‌ها گردید. با تأخیر کاشت از کاشت سوم به کاشت چهارم، طول دوره رشد افزایش یافت و دما نیز کاهش پیدا کرد (۳). این امر باعث افزایش تعداد دانه در طبق در تاریخ کاشت چهارم نسبت به تاریخ کاشت سوم شد. هرچند که در تاریخ کاشت چهارم وزن خشک بوته (گرم در متر مربع) در مرحله اتمام گل‌دهی مشابه تاریخ کاشت اول بود، ولی در تاریخ کاشت چهارم به دلیل بالاتر بودن تعداد طبق در بوته، گیاه قادر به تأمین مواد فتوسنتزی به تمامی دانه‌ها نشده و در نتیجه تعداد دانه در طبق در این تاریخ کاشت، کمتر از تاریخ کاشت اول بود.

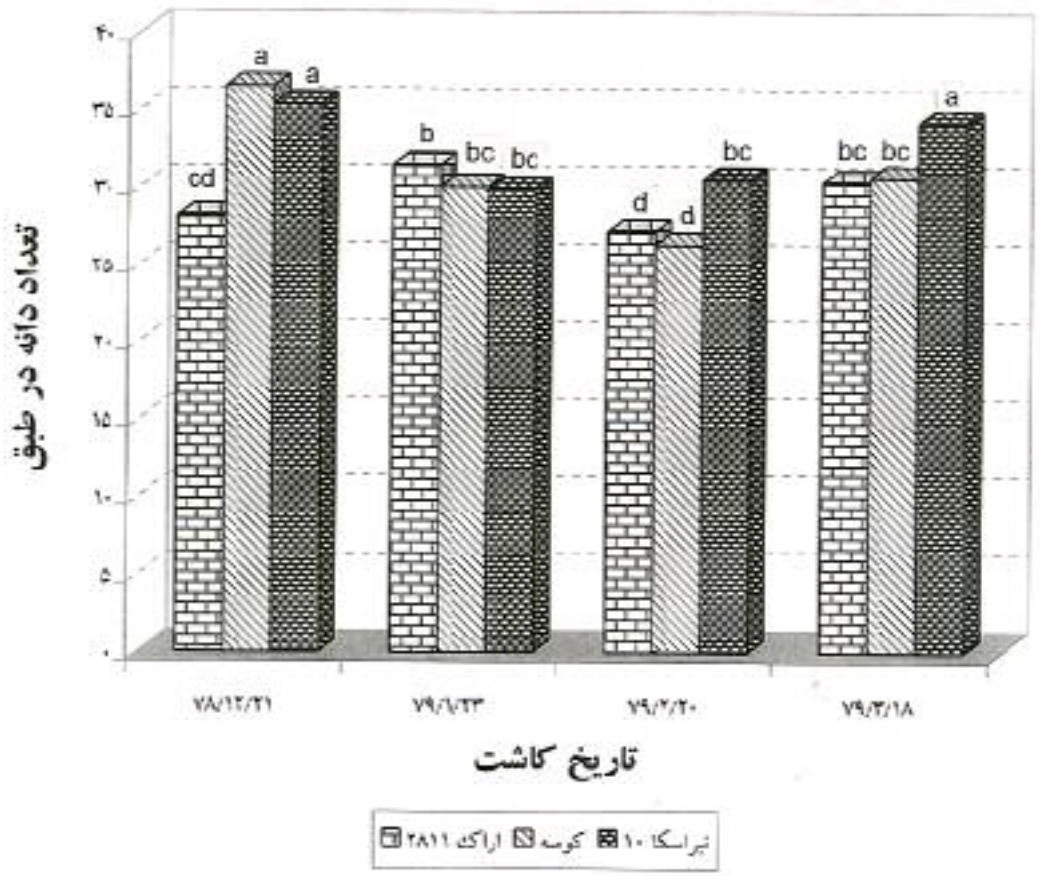
تفاوت بین ارقام مورد بررسی، از نظر تعداد دانه در طبق در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار بود. بیشترین و کمترین تعداد دانه در طبق را به‌ترتیب ارقام نبراسکا ۱۰ و اراک ۲۸۱۱ دارا بودند. تعداد دانه در طبق در رقم ورامین ۲۹۵ مشابه رقم اراک ۲۸۱۱ بود (جدول۱). بالاتر بودن تعداد دانه در طبق در رقم نبراسکا ۱۰، احتمالاً به دلیل تشکیل طبق‌های بزرگ‌تر در این رقم نسبت به سایر ارقام مورد بررسی می‌باشد. مقاومت ژنوتیپ‌ها به تنش رطوبتی و حرارتی متفاوت است و در نتیجه واکنش ارقام به تاریخ کاشت، بخصوص از لحاظ تعداد دانه در طبق، متفاوت می‌باشد (۲۰). در بررسی ارسلان و همکاران (۱۲)، تعداد دانه در طبق تحت تأثیر ژنوتیپ قرار نگرفت. در مطالعه آشری (۱۳)، تعداد دانه در طبق بین ژنوتیپ‌های ایرانی متفاوت بود. در بررسی‌های انجام یافته توسط باقری(۲)، ابل (۹) و کازاتو و همکاران (۱۴)، نیز تعداد دانه در طبق تحت تأثیر رقم قرار گرفته است.

اثر متقابل تاریخ کاشت و رقم بر تعداد دانه در طبق در سطح احتمال یک درصد بسیار معنی‌دار بود. توده محلی کوسه در تاریخ کاشت اول (۲۱ اسفند) و در تاریخ کاشت سوم (۲۰ اردیبهشت)، به‌ترتیب بیشترین و کمترین تعداد دانه در طبق را داشت. با تأخیر در کاشت از تاریخ کاشت اول به کاشت دوم، تعداد دانه در طبق در رقم اراک ۲۸۱۱ افزایش یافت. در حالی که در توده محلی کوسه و رقم نبراسکا ۱۰ کاهش یافت. هم‌چنین با تأخیر در کاشت از کاشت دوم به کاشت سوم، تعداد دانه در طبق در رقم نبراسکا ۱۰ افزایش یافت. ولی در رقم اراک ۲۸۱۱ و توده محلی کوسه کاهش یافت (شکل۳). به نظر می‌رسد وجود این تفاوت‌ها بین ارقام مورد بررسی، در اثر تأخیر در کاشت، عامل به وجود آمدن آثار متقابل باشد. توجیه واکنش متفاوت ارقام به تاریخ کاشت با داده‌های جمع‌آوری شده در این بررسی امکان‌پذیر نگردید.

تاریخ کاشت تأثیر معنی‌داری بر وزن هزار دانه داشت. بیشترین و کمترین وزن هزار دانه را به‌ترتیب تاریخ‌های کاشت چهارم (۱۸ خرداد) و سوم (۲۰ اردیبهشت) دارا بودند. اختلاف بین تاریخ کاشت اول، دوم و چهارم از نظر این صفت ناچیز و غیرمعنی‌دار بود، هرچند که با تأخیر در کاشت از کاشت اول تا کاشت سوم، وزن هزار دانه کمی‌کاهش یافت (جدول ۱). نتایج بررسی‌های آلسی و همکاران (۱۱)، نشان داد که در کشت‌های زودهنگام، دانه‌ها بزرگ‌تر و سالم‌ترند. به عبارت دیگر، در کشت‌های دیرهنگام، بذرهای حاصل شده ظاهری چروکیده داشتند و این امر باعث کاهش وزن هزار دانه شد. دلیل چروکیده شدن دانه‌ها و کاهش وزن هزار دانه، دمای زیاد و

www.SID.ir

Archive of SID



شکل۳. اثر متقابل تاریخ کاشت و رقم بر تعداد دانه در طبق. ستون‌هایی که دارای یک حرف مشترک هستند، فاقد تفاوت معنی‌دار آماری بر اساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال ۵ درصد می‌باشند.

وزش بادهای گرم در دوره نمو دانه ذکر شده است. تومار (۱۹) نیز در هندوستان به نتایج مشابهی دست یافت. در بررسی حاضر، ظاهراً وقوع دماهای بالاتر در دوران گل‌دهی و نمو دانه در کاشت‌های دیرتر (۳)، تأثیر نامطلوبی بر انتقال مواد فتوسنتزی به دانه گذاشته و سبب افت وزن هزار دانه گشته است. در تاریخ کاشت چهارم (۱۸ خرداد)، وقوع دماهای پایین‌تر نسبت به تاریخ کاشت‌های قبلی (۳) در دوران نمو دانه سبب انتقال بهتر مواد ذخیره‌ای به دانه‌ها گشته و وزن هزار دانه افزایش یافته است. تغییرهای وزن هزار دانه در اثر تأخیر در کاشت، با تغییرهای سایر اجزای عملکرد هم‌روند بود. در بررسی‌های دیگران (۱، ۸ و ۹) نیز وزن هزار دانه تحت تأثیر تاریخ کاشت قرار گرفته است. درصورتی که در بررسی چولاکی و همکاران(۱۵) وزن هزار دانه از تاریخ کاشت تأثیر نپذیرفت.

تفاوت بین ارقام از نظر وزن هزار دانه در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار بود. رقم اراک ۲۸۱۱ بیشترین و رقم نبراسکا ۱۰ کمترین وزن هزار دانه را دارا بودند. اختلاف بین توده محلی کوسه و رقم نبراسکا ۱۰ از نظر وزن هزار دانه معنی‌دار نبود (جدول۱). رقم ورامین ۲۹۵ با وزن هزار دانه حدود ۲۷/۴ گرم (میانگین دو تاریخ کاشت) نشان داد که از سازگاری مطلوبی با شرایط محیطی منطقه مورد بررسی برخوردار نیست. از آنجایی که روند تغییرهای تعداد دانه در طبق در ارقام مورد بررسی با روند وزن هزار دانه معکوس بود، به نظر می‌رسد که افزایش تعداد دانه در طبق

www.SID.ir

Archive of SID

باعث کاهش وزن دانه در ارقام مورد مطالعه گشته است. زیرا با افـزایش تعـداد دانه در طبق، مقدار مادهٔ فتوسنتزی انتقال یافته به هر دانـه کاهش پیدا می‌کند. در سایر بررسی‌ها (۱، ۲، ۸، ۱۴، ۱۵ و ۱۶) نیـز تفاوت بین ارقام در وزن هزار دانه معنی‌دار بود. در بررسی راشـد محصل و بهدانی(۴) نیز تفاوت بین ارقام از نظر وزن هزار دانه معنی‌دار بود و رقم ورامین۲۹۵ کمترین وزن هزار دانه را داشت.

اثـر مـتقابل تاریخ کاشت و رقم بر وزن هزار دانه درسطح احـتمال یـک درصـد معنـی‌دار بـود. رقم اراک ۲۸۱۱ در تاریخ کاشـت اول (۲۱ اسـفند) و تـوده محلـی کوسه در همین تاریخ کاشـت بـه‌تـرتیب بیشـترین و کمترین وزن هزار دانه را داشتند. تفـاوت‌هـای قابل ملاحظه‌ای بین ارقام در سایر تاریخ کاشت‌ها دیـده نشـد (شـکل ۴). در بررسی ابل و دریسکول (۱۰) نیز اثر متقابل تاریخ کاشت با رقم بر روی وزن هزار دانه معنی‌دار بود.

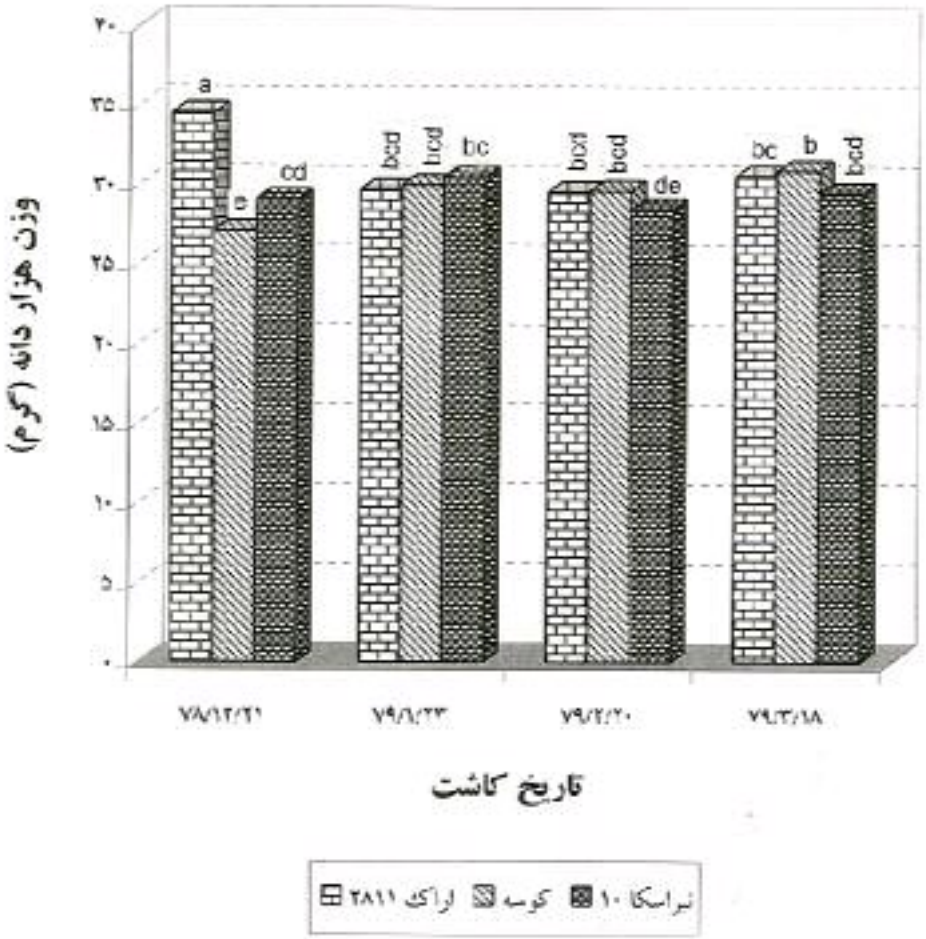
وزن هـزار دانـه هـم‌بسـتگی منفـی و بسـیار معنـی‌داری (r = −۰/۵۳**) بـا تعـداد دانـه در طـبق داشـت. وجـود ایـن هـم‌بسـتگی حاکی از آن است که با افزایش تعداد دانه در طبق، سـهم انـتقال مـواد فتوسنتزی به هر یک از دانه‌ها کاهش یافته و منجـر بـه افـت وزن هـزار دانـه مـی‌شود. هم‌بستگی مثبت ولی غیـرمعنـی‌داری (r = ۰/۳۱) بـین وزن هـزار دانه و وزن خشک بـوته (گـرم در متـر مربع) در مرحله نموی اتمام گل‌دهی وجود داشت. این امر نشان می‌دهد که با افزایش تجمع ماده خشک در گیاه، سطح فتوسنتز کننده و ذخیره کننده مواد فتوسنتزی افزایش یافته و در نهایت مواد فتوسنتزی بیشتری به دانه‌ها انتقال یافته و وزن هـزار دانـه افزایش پیدا می‌کند. زند و کوچکی(۵) و کازاتو و همکاران (۱۴) نیز به نتایج مشابهی دست یافتند.

اثـر تـاریخ کاشـت بـر عملکـرد دانه (کیلوگرم در هکتار) بدون برداشت گلبرگ در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار بود. تـاریخ کاشـت چهارم (۱۸ خرداد) بیشترین وتاریخ کاشت سوم (۲۰ اردیبهشـت) کمتـرین عملکـرد دانـه را داشتند. با تأخیر در کاشـت، از کاشـت اول تا کاشت سوم، عملکرد دانه کاهش ولی بـا تأخیـر در کاشـت از کاشـت سـوم به کاشت چهارم افزایش یافـت (جـدول۱). بیشترین کاهش در عملکرد دانه در اثر تأخیر در کاشـت، بـا تأخیـر کاشت از کاشت دوم به کاشت سوم و به میزان حدود ۲۸/۳ درصد مشاهده شد. تومار (۱۹) در هندوستان و اهدایی و نورمحمدی (۱) در اهواز کاهش عملکرد دانه در اثر تأخیـر در کاشـت را گـزارش کـرده‌انـد. در این بررسی‌ها، دلیل کـاهش عملکرد دانه در اثر تأخیر در کاشت افزایش دمای هوا و کـوتاه شـــدن فصـــل رشـــد بـیان شـده اسـت. در بررسی حاضـر، تغییرهای طول دوره رشد در اثر تأخیر در کاشت (۳) با تغییـرهای عملکرد دانه هم‌آهنگ بود. ولی به نظر می‌رسد که در تـاریخ کاشت چهارم برخورد دوران تشکیل طبق‌های درجه ۳ و نمـو دانـه‌هـا بـا دماهـای پایـین‌تر (۳) سبب شده است تا تعداد طـبق‌های بارور افزایش یافته، انتقال مواد فتوسنتزی به دانه‌ها به طـور مطلـوب‌تری صورت گرفته و در نتیجه عملکرد دانه بیشتر گـردد. بـه عـلاوه، شـیوع سـفیدک و گسترش آفاتی مثل مگس گلـرنگ و شته سیاه باقلا در تاریخ‌های کاشت دوم و سوم نیز از عوامل افت عملکرد دانه بود. در بررسی‌های انجام گرفته توسط دیگـران (۷، ۹، ۱۵و ۱۹) نیـز تـاریخ کاشـت تأثیر معنی‌داری بر عملکرد دانه گذاشته است. در مطالعه ارسلان و همکاران (۱۲) کـاهش طـول دوره رشـد در اثـر تأخیـر در کاشـت و بوته‌های کوچک‌تری که ایجاد شد، سبب کاهش عملکرد دانه گردید.

تفـاوت بـین ارقـام مـورد بررسـی، از لحاظ عملکرد دانه (کیلوگـرم در هکـتار) بـدون برداشـت گلبرگ معنی‌دار نبود. به هـرحال بیشترین و کمترین عملکرد دانه بدون برداشت گلبرگ، بـه‌ترتیب مربوط به ارقام اراک ۲۸۱۱ و نبراسکا ۱۰ بود (جدول ۱). بـه‌جـز رقـم ورامین ۲۹۵ که در میانگین دو تاریخ کاشت دارای حـدود ۲۴۴۳ کیلوگـرم در هکـتار عملکرد دانه بود و در تجزیه آمـاری شـرکت نداشت، سایر ارقام تفاوت کمی از نظر عملکرد دانـه داشـتند. تفـاوت مختصـر بـین ارقام در عملکرد دانه نشان می‌دهد که واکنش ارقام مورد بررسی به تغییرات عوامل محیطی ناشـی از تأخیر در کاشت مشابه بوده است. در مطالعه اهدایی و نـورمحمدی (۱) تفـاوت معنـی‌داری بـین ارقـام اراک ۲۸۱۱ و نبراسـکا ۱۰ از نظـر عملکـرد دانـه دیـده نشد. ولی سازگاری و پایداری عمـلکرد اراک۲۸۱۱ بیش از نبراسـکا۱۰ بود. در مطالعه

www.SID.ir

Archive of SID



شکل٤. اثر متقابل تاریخ کاشت و رقم بر وزن هزار دانه. ستون‌هایی که دارای یک حرف مشترک هستند، فاقد تفاوت معنی‌دار آماری بر اساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال ۵ درصد می‌باشند.

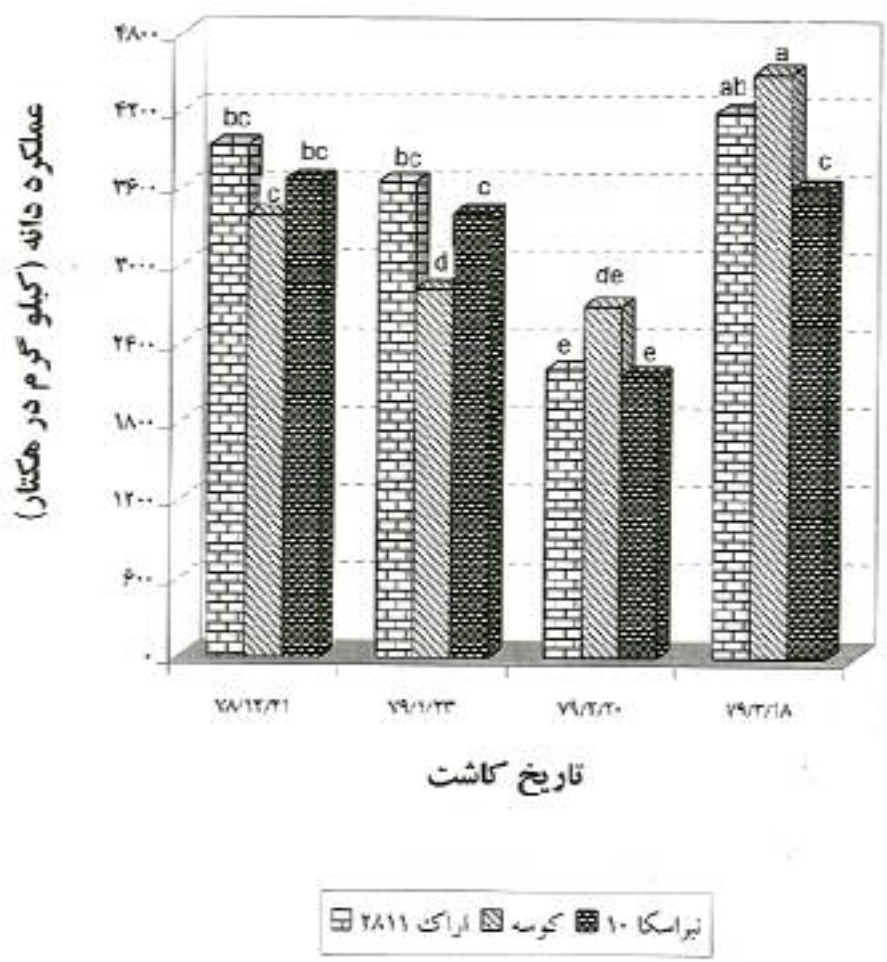
ارسلان و همکاران (۱۲) نیز عملکرد دانه تحت تأثیر رقم قرار نگرفت. ولی در پژوهش‌های دیگران (۲، ۹ و ۱۶) ارقام مورد مطالعه دارای اختلاف معنی‌داری در عملکرد بودند. در بررسی راشد محصل و بهدانی (۴) رقم ورامین۲۹۵ کمترین عملکرد دانه را داشت.

اثر متقابل تاریخ کاشت و رقم بر عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار) بدون برداشت گلبرگ بسیار معنی‌دار بود. توده محلی کوسه در تاریخ کاشت چهارم (۱۸ خرداد) بیشترین و رقم نبراسکا ۱۰ در تاریخ کاشت سوم (۲۰ اردیبهشت) کمترین عملکرد دانه را به خود اختصاص دادند (شکل۵). پایین‌تر بودن تعداد طبق در بوته در رقم نبراسکا ۱۰ در تاریخ کاشت سوم ممکن است علت پایین‌تر بودن عملکرد دانهٔ آن باشد. تفاوت معنی‌دار بین ارقام اراک ۲۸۱۱ و نبراسکا ۱۰ در تاریخ کاشت چهارم، بر خلاف تاریخ کاشت‌های اول، دوم و سوم و افزایش عملکرد دانهٔ توده محلی کوسه در تاریخ کاشت‌های سوم و چهارم نسبت به تاریخ کاشت‌های اول و دوم ممکن است علت بروز آثار متقابل باشد. به نظر می‌رسد که آسیب‌پذیری بیشتر طول دوره رویشی رقم نبراسکا ۱۰ از دمای بالاتر(۳)، سبب ایجاد این واکنش متفاوت شده باشد.

وجود هم‌بستگی مثبت و بسیار معنی‌دار عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار) با تعداد روز از کاشت تا اتمام گل‌دهی (r =۰/۴۳**) و با وزن خشک بوته (گرم در متر مربع) در مرحله اتمام گل‌دهی (r = ۰/۸۸**) نشانگر این است که با طولانی‌تر شدن طول دوره رشد و افزایش تجمع ماده خشک،

www.SID.ir

Archive of SID



شکل۵. اثر متقابل تاریخ کاشت و رقم بر عملکرد دانه. ستون‌هایی که دارای یک حرف مشترک هستند، فاقد تفاوت معنی‌دار آماری بر اساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال ۵ درصد می‌باشند.

عملکـرد دانـه نیز افزایش می‌یابد. هم‌بستگی بین عملکرد دانه و تعـداد طـبق در بـوته مثبت و بسیار معنی‌دار (**۰/۹۲ = r) بود. این امر نشانگر آن است که با افزایش تعداد طبق در بوته، تعداد دانـه و وزن دانـه در بـوته نیـز افـزایش یافته و منجر به افزایش عملکـرد دانـه خـواهد شـد. از طرفی دیگر، هم‌بستگی مثبت و معنـی‌داری (*۰/۳۶ = r) بین عملکرد دانه و وزن هزار دانه دیده شـد. وجـود ایـن هم‌بستگی نشان می‌دهد که افزایش وزن هزار دانـه سـبب افـزایش عملکرد دانه می‌شود. هم‌بستگی مثبت ولی غیرمعنـی‌داری (۰/۳۰ =r) بـین عمـلکـرد دانـــه و تعداد دانه در طبق دیده شد. این امر نشان می‌دهد که نقش تعداد دانه در طبق در افـزایش عملکـرد دانـه در شرایط این بررسی کم بوده است. علـت ایـن‌امر می‌تواند هم‌بستگی پایین (۰/۰۵ =r) تعداد دانه در طبق با تعداد طبق در بوته باشد. تفاوت در نقش اجزای مختلف عملکـرد در تعیـین عملکـرد دانـه در بررسی‌های مختلف نشان داده شده است (۱، ۸، ۱۰ و ۱۳).

اثـر تـاریخ کاشـت بـر شاخص برداشت در سطح احتمال یـک درصـد معنـی‌دار بـود. تـاریخ کاشـت چهارم (۱۸ خرداد) بیشـترین و تاریخ کاشت سوم (۲۰ اردیبهشت) کمترین شاخص برداشت را داشتند. با تأخیر کاشت از تاریخ کاشت اول تا تاریخ کاشـت سـوم، شـاخص برداشـت کـاهش یافـت. ولی با تأخیر کاشـت از کاشـت سـوم بـه کاشـت چهـارم شـاخص برداشت افـزایش یافـت. تفاوت بین تاریخ کاشت‌های اول و دوم از نظر ایـن صـفت معنـی‌دار نبود (جدول۱). عدم تفاوت معنی‌دار بین تـاریخ کاشت‌های اول و دوم از نظر شاخص برداشت، حاکی از

www.SID.ir

Archive of SID

آن است که اثر تأخیر در کاشت بر اجزای رویشی و زایشی مشابه بوده است. ولی در تاریخ کاشت سوم، به خاطر برخورد دوران نمو دانه با دماهای بالاتر، انتقال مواد فتوسنتزی به دانه‌ها به طور مطلوب صورت نگرفته و در نتیجه عملکرد اقتصادی تأثیر سوء بیشتری نسبت به عملکرد بیولوژیکی ناشی از تأخیر در کاشت متحمل شده است. در تاریخ کاشت چهارم، بدلیل پائین‌تر بودن دما و طولانی‌تر بودن دوران نمو دانه (۳)، انتقال مواد فتوسنتزی به دانه‌ها به خوبی صورت گرفته، عملکرد دانه بیشتری تولید شده و در نتیجه شاخص برداشت بالاتری به‌دست آمد. در بررسی باقری (۲) شاخص برداشت تحت تأثیر تاریخ کاشت قرار نگرفت. وی بیان کرد که تأخیر در کاشت موجب کاهش اجزای رویشی و اجزای زایشی به یک میزان شده است.

تجزیه آماری نتایج به دست آمده از این آزمایش نشان داد که اختلاف بین ارقام مورد بررسی، از نظر شاخص برداشت معنی‌دار نبود. به‌جز رقم ورامین ۲۹۵ که دارای شاخص برداشت حدود ۱۷/۱ درصد بود، سایر ارقام تفاوت بسیار ناچیزی از نظر این صفت داشتند (جدول۱). این امر نشان می‌دهد که واکنش ارقام مورد بررسی، به تغییرات محیطی ناشی از تأخیر در کاشت مشابه بوده است. در حالی که در بررسی باقری (۲) تفاوت بین ارقام از نظر شاخص برداشت معنی‌دار بود. تفاوت نتایج پژوهش حاضر با بررسی باقری (۲) به دلیل تفاوت در ارقام مورد مطالعه است.

اثر متقابل تاریخ کاشت و رقم بر شاخص برداشت در سطح احتمال پنج درصد معنی‌دار بود. بیشترین و کمترین شاخص برداشت به‌ترتیب مربوط به توده محلی کوسه در تاریخ کاشت چهارم و رقم اراک ۲۸۱۱ در تاریخ کاشت سوم بود (شکل۶). تفاوت روند واکنش ارقام مورد بررسی، بخصوص واکنش کاملاً متفاوت توده محلی کوسه به تأخیر در کاشت را می‌توان عامل بروز اثر متقابل دانست. هم‌بستگی مثبت و بسیار معنی‌داری (**۰/۶۳ =r) بین شاخص برداشت و عملکرد دانه وجود داشت. وجود این هم‌بستگی دلالت بر این دارد که عملکرد دانه سهم بیشتری نسبت به رشد رویشی در تعیین شاخص برداشت داشته است. باقری (۲) نیز به نتایج مشابهی دست یافت.

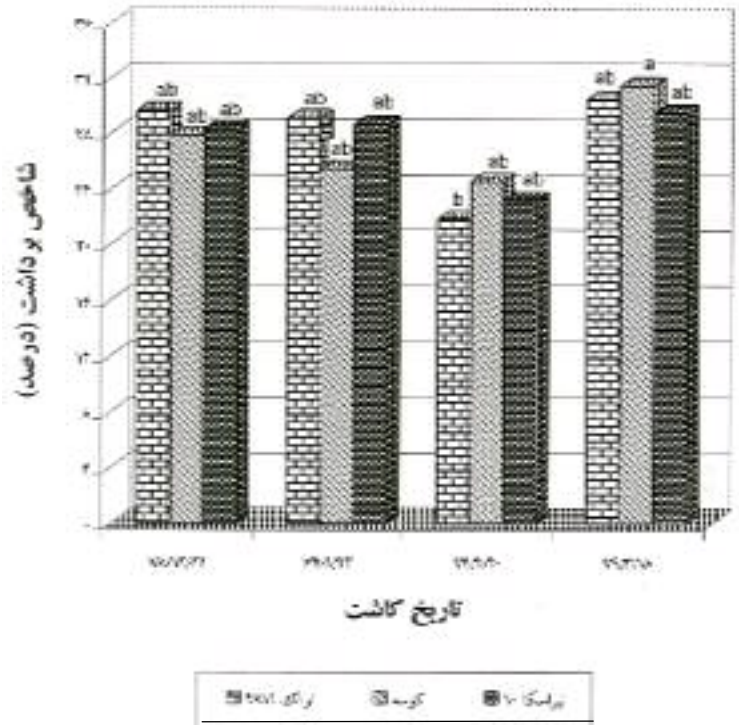
تجزیه آماری نتایج نشان داد که عملکرد کل گلبرگ (کیلوگرم در هکتار) به‌طور بسیار معنی‌داری تحت تأثیر تاریخ کاشت قرار گرفت. بیشترین و کمترین عملکرد کل گلبرگ به‌ترتیب از تاریخ کاشت‌های پنجم (۲۱ تیر) و سوم (۲۰ اردیبهشت) به‌دست آمد. عملکرد گلبرگ (کیلوگرم در هکتار) با تأخیر در کاشت از کاشت اول تا کاشت سوم کاهش نشان داد. ولی با تأخیر کاشت از کاشت سوم تا کاشت پنجم عملکرد گلبرگ افزایش یافت (جدول۱). از آنجایی که عملکرد گلبرگ به طور مستقیم تحت تأثیر تعداد طبق در بوته و تعداد دانه در طبق قرار دارد، به نظر می‌رسد که کاهش این اجزای عملکرد در اثر تأخیر در کاشت از کاشت اول به کاشت سوم (جدول۱)، سبب کاهش عملکرد گلبرگ شده باشد. بررسی مستقلی برای انجام مقایسه‌ها دیده نشد.

عملکرد گلبرگ (کیلوگرم در هکتار) تحت تأثیر رقم قرار نگرفت. با این حال، توده محلی کوسه بیشترین و رقم نبراسکا ۱۰ کمترین عملکرد گلبرگ را داشتند. به‌جز رقم ورامین ۲۹۵ که درتاریخ‌های کاشت سوم، چهارم و پنجم به مرحله گل‌دهی کامل نرسید، پتانسیل تولید گل در سایر ارقام کم و بیش مشابه بود (جدول ۱). به هرحال، برداشت گل در رقم اراک۲۸۱۱ به دلیل خاردار بودن بسیار مشکل و در توده محلی کوسه به دلیل بی‌خار بودن ساده‌تر از سایر ارقام بود.

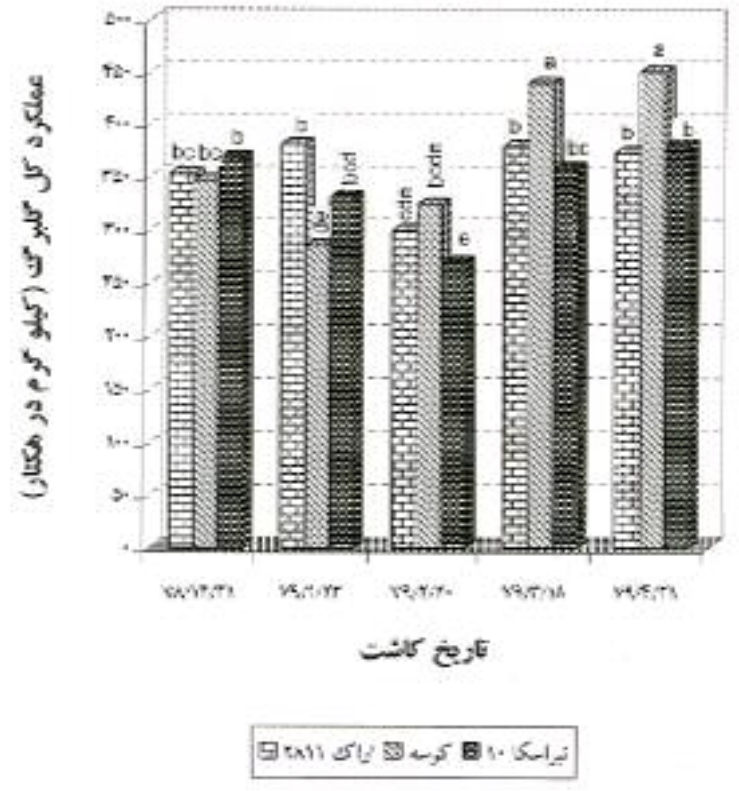
اثر متقابل تاریخ کاشت و رقم بر عملکرد گلبرگ (کیلوگرم در هکتار) در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار بود. بیشترین و کمترین عملکرد گلبرگ به‌ترتیب از توده محلی کوسه در تاریخ کاشت پنجم (۲۱ تیر) و رقم نبراسکا ۱۰ در تاریخ کاشت سوم (۲۰ اردیبهشت) به‌دست آمد (شکل۷). ظاهراً روند بسیار متفاوت واکنش توده محلی کوسه به تاریخ کاشت مهم‌ترین عامل پیدایش اثر متقابل بوده است. وجود هم‌بستگی مثبت و بسیار معنی‌دار عملکرد گلبرگ (کیلوگرم در هکتار) با تعداد طبق در بوته (**۰/۷۹ = r) و هم‌بستگی مثبت و غیرمعنی‌دار عملکرد گلبرگ با تعداد دانه در طبق (۰/۳۱ =r)،

www.SID.ir

Archive of SID



شکل٦. اثر متقابل تاریخ کاشت و رقم بر شاخص برداشت. ستون‌هایی که دارای یک حرف مشترک هستند، فاقد تفاوت معنی‌دار آماری بر اساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال ۵ درصد می‌باشند.



شکل۷. اثر متقابل تاریخ کاشت و رقم بر عملکرد کل گلبرگ. ستون‌هایی که دارای یک حرف مشترک هستند، فاقد تفاوت معنی‌دار آماری بر اساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال ۵ درصد می‌باشند.

www.SID.ir

Archive of SID

نشـان مـی‌دهـد کـه افزایش تعداد طبق در بوته و تعداد دانه در طبق سبب افزایش تولیدگلبرگ می‌شود.

تـاریخ کاشـت اول (۲۱ اسـفند) کمتـرین و تـاریخ کاشـت چهـارم (۱۸ خرداد) بیشترین درصد روغن را داشتند (جدول۱). عـدم وجـود رونـد خاص در تغییرهای درصد روغن بین تاریخ کاشـت‌هـا سبب شد که امکان تفسیر روند تغییرهای روغن بین تـاریخ کاشـت‌هـا با عوامل محیطی وجود نداشته باشد. بررسی‌های دیگـران (۷، ۹ و۱۴) نشـانگر تأثیر معنی‌دار تاریخ کاشت بر درصـد روغـن مـی‌باشـند. در بـررسـی آلسـی و هـمکاران (۱۱) افزایش طـول دوره رشد زایشی سبب کاهش درصد روغن دانه شد. تفاوت قابـل ملاحظه‌ای بین ارقام از لحاظ درصد روغن دیده نشد (جدول ۱). در مطالعـه اهدایی و نورمحمدی (۱) درصد روغن رقم نبراسکا ۱۰ کمـی (۰/۷ درصـد) بیشـتر از اراک۲۸۱۱ بـود. در بررسی‌های دیگران (۱۲ و ۱۶) نیز درصد روغن تحت تأثیر رقم قرار گرفت.

تـاریخ کاشـت سـوم (۲۰ اردیبهشـت) بیشـترین و تاریخ کاشـت چهـارم (۱۸ خرداد) کمترین درصد پروتئین دانه را دارا بـودند. بـین درصـد پروتئین و درصد روغن ارتباطی دیده نشد، ولـی درصـد پروتئین دانه ارتباط معکوسی با عملکرد دانه نشان داد (جدول ۱). در مطالعه اهدایی و نورمحمدی (۱) درصد پروتئین هـم‌بسـتگی منفی با درصد روغن داشت. در بررسی حاضر، تفاوت بین ارقام از نظر درصد پروتئین دانه ناچیز بود (جدول۱).

بررسی روند تغییرهای عملکرد دانه، و وزن خشک بوته طی مـراحل مختلف نمو (۳) در اثر تأخیر در کاشت نشان داد که در کشـت بهاره و تابستانه گلرنگ، طولانی بودن دوره رشد زایشی، ناشـی از برخـورد دوران گل‌دهی و دانه‌بنـدی با هـوای خنـک، نقـش مهـم‌تـری در افزایش عملکرد دانه نسبت به طولانی بودن دوره رشـد رویشی و در نتیجه زیادی وزن خشک رویشی دارد. بدین لحـاظ، حداکثـر عملکـرد دانـه در تـاریخ کاشت چهارم (۱۸ خرداد) بـه‌دست آمد. برتری این تاریخ کاشت با تمایل کشاورزان منطقه بـه کاشـت تأخیری محصولات وجینی در جهت توزیع زمانی و مصـرف بهیـنه آب آبیاری و بهره‌وری بیشتر از سایرعوامل تولید از جملـه زمین، منطبق می‌باشد. بر این اساس می‌توان رقم اراک ۲۸۱۱ و تـوده محلـی کوسه را، پس از آزاد شدن آب آبیاری از مـزارع جـو و گـندم و یـا بلافاصله پس از برداشت جو، کاشت نمـود و دو محصـول در سـال تولـید کرد. توده محلی کوسه به طور معمول در اصفهان به صورت محصول دوم کاشته می‌شود. انـتخاب طبیعـی تحت این شرایط سبب شده است که نمو توده محلـی کوسـه در ایـن شـرایط تأثیـر قابـل توجهی از دمای بالا نپذیرد (۳). از سوی دیگر، برداشت گلبرگ به عنوان جزء مهمی از بـازده ریالـی تولـید گلـرنگ مورد نظر می‌باشد. بدین لحاظ، تـوده محلـی کوسـه برای کشت تابستانه در منطقه اصفهان قابل توصـیه مـی‌باشـد. چـنانچه کشـت زود هنگام گلرنگ در اواخر اسـفند تـا اوایـل فـروردین مـورد نظـر باشـد و برداشت گلبرگ از اهـداف تولید نباشد، آن‌گاه کشت رقم اراک ۲۸۱۱، به دلیل عملکرد بالاتـر آن در ایـن تـاریخ کاشـت، ارجح خواهد بود. اگرچه احتمال مـی‌رود کـه کشت پاییزه گلرنگ با عملکرد بالاتری نسبت به کشت بهـاره و تابسـتانه آن همـراه باشد، ولی رقابت شدید گلرنگ در این تـاریخ کاشـت بـرای آب آبـیاری بـا گندم و جو می‌تواند بازدارنده شدید ترویج این تاریخ کاشت برای گلرنگ در منطقه باشد.

منابع مورد استفاده

۱. اهدایی، ب. و ق. نورمحمدی. ۱۳۶۲. اثر تاریخ کاشت روی عملکرد دانه و سایر صفات زراعی دو رقم گلرنگ. مجله علمی کشاورزی ۹: ۲۸-۴۲.

۲. باقری، م. ۱۳۷۴. اثرات تاریخ کاشت بر عملکرد و اجزای عملکرد ارقام گلرنگ. پایان نامه کارشناسی ارشد زراعت، دانشکده کشاورزی دانشگاه صنعتی اصفهان.

۳. داداشی، ن. و م. ر. خواجه‌پور.۱۳۸۲. اثر دما و طول روز بر مراحل نمو ژنوتیپ‌های گلرنگ در شرایط مزرعه. مجله علوم و فنون

www.SID.ir

Archive of SID

کشاورزی و منابع طبیعی ۷(٤): ۸۳-۱۰۲.

٤. راشد محصل، م. ح. و م. ع. بهدانی.۱۳۷۳. بررسی اثر رقم و تراکم بر عملکرد و اجزای عملکرد گیاه گلرنگ (*Carthamus tinctorius* L.). مجله علوم و صنایع کشاورزی ۸ (۲): ۱۱۰-۱۲٤.

۵. زند، ا. و ع. کوچکی.۱۳۷۸. مبانی مرفولوژیک و فیزیولوژیک اختلاف عملکرد گلرنگ. مجله علوم و صنایع کشاورزی ۱۰(۲): ۱۲۱-۱۳۹.

٦. محمدی‌نیکپور، ع.ر. و ع. کوچکی.۱۳۷۸. بررسی اثرات تاریخ کاشت بر شاخص‌های رشد، عملکرد و اجزای عملکرد گلرنگ. مجله علوم و صنایع کشاورزی ۱۳(۱): ۷- ۱۵.

7. Able, G.H. 1975. Growth and yield of safflower in three temperature regimes. Agron. J. 67: 639-642.
8. Able, G.H. 1976. Relationship and uses of yield components in safflower breeding for high yield in safflower. Agron. J. 68: 442-447.
9. Able, G.H. 1976. Effect of irrigation regimes, planting dates, nitrogen levels and row spacing on safflower cultivars. Agron. J. 68: 448-451
10. Abel, G.H. and M.F. Driscoll. 1976. Sequential trait development and breeding for high yield in safflower. Crop Sci. 16: 213-216.
11. Alessi, J., J.F. Power and D.C. Zimmerman. 1981. Effects of seeding date and population on water-use efficiency and safflower yield. Agron. J. 73: 783-787.
12. Arslan, B., B. Yildirim, A. I. Ilbas, O. Dede and N. Okut. 1997. The effect of sowing date on yield and yield characters of varieties of safflower (*carthamus tinctorius* L.). pp. 125-131. Paper presented at The Fourth International Safflower Conf. Bari, Italy. June 2-7, 1997.
13. Ashri, A., D.C. Zimmerman, A. L. Urie, A. Cahaner and A. Marani. 1974. Evaluation of the world collection of safflower (*Carthamus thinctorius* L.). IV. Yield and yield components and their relationships. Crop Sci. 14: 799-802.
14. Cazzato, E., P. Ventricelli and A. Corleto. 1997. Effect of date of seeding and supplemental irrigation on hybrid and open-pollinated safflower production in southern Italy. pp.119-124. Paper presented at The Fourth International Safflower Conf. Bari, Italy. June 2-7, 1997.
15. Cholaky, L., E.M. Fernandez, W.E. Asnal, O. Giayetto and Y.J.O. Plevich. 1993. Safflower (*Carthamus tinctorius* L.) sowing dates in Rio Cuouto. pp. 395-402. Paper presented at The Third International Safflower Conf. Beijing, China. June 14-18.
16. Gonzalez, J.L., A.A. Schneiter, N.R. Riveland and B.L. Johnson. 1994. Response of hybrid and open-pollinated safflower to plant population. Agron. J. 86: 1070-1073.
17. Mulkey, J.R., H.J. Draw. and R.E. Elledge. 1987. Planting date effects on plant growth and population on sunflower performance. Agron. J. 76: 511-115.
18. Mundel, H.H., R.J. Morrison, R.E. Blackshaw, T. Entz, B.T. Roth, R. Gaudiel and F. Kiehn. 1994. Seeding date effects on yield, quality and maturity of safflower. Can. J. Plant Sci. 74: 261-266.
19. Tomar, S. S. 1995. Effect of soil hydrothermal regimes on the performance of safflower planted on different dates. J. Agron. Crop Sci. 175: 141-152.
20. Zimmerman, L.H. 1972. Effect of temperature and humidity stress during flowering on safflower (*carthamus tinctorius* L.). Crop Sci. 12 : 637-640.

www.SID.ir