بررسی طول دوره پر شدن دانه و عملکرد ارقام تریتیکاله در تاریخ کاشت‌های مختلف در منطقه اهواز

کبری رفیعی[۱]، سید عطاءاله سیادت[۱]، خلیل عالمی سعید[۱]، علیرضا ابدالی[۱]، خاتون یوسفی[۲*] و مهدی نقی زاده[۱]

(تاریخ دریافت: ۱۳۹۰/۱۰/۱۲ ؛ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۱/۲/۱۶)

چکیده

به منظور بررسی اثر تاریخ کاشت بر میزان عملکرد دانه و روند پر شدن دانه در ارقام تریتیکاله، آزمایشی در سال زراعی ۸۹- ۱۳۸۸ در مزرعه تحقیقاتی دانشگاه رامین ملاثانی واقع در شمال شرقی اهواز به‌صورت بلوک‌های نواری در چهار تکرار به اجرا درآمد. تیمارهای تاریخ کاشت شامل ۲۰ آبان و ۱۴ آذرماه و تیمارهای رقم شامل ۱۳ رقم جدید تری‌تیکاله به نام‌های ET.79-3، ET.79-4، ET.79-17، ET.82-8، ET.82-15، ET.82-1، ET.83-20، ET.84-5، ET.84-8، ET.84-15، ET.85-7، ET.85-9 و رقم ژوانیلو-۹۲ به‌عنوان رقم شاهد بودند. نتایج نشان داد که تاریخ کاشت تأثیر معنی‌داری بر طول دوره کاشت تا پنجه دهی، طول دوره کاشت تا سنبله دهی و میزان کلروفیل داشت. بین ارقام تفاوت معنی‌داری در ارتفاع بوته، طول سنبله، طول دوره کاشت تا سنبله دهی و میزان کلروفیل مشاهده شد. تاریخ کاشت اول با طول دوره پر شدن ۳۴/۱۳ روز از سرعت پر شدن پایین‌تری ۱/۲۶ نسبت به تاریخ کاشت دوم برخوردار بود. در تاریخ کاشت دوم به‌علت برخورد بیشتر با گرمای هوا طول دوره پر شدن دانه به ۲۵/۵ روز کاهش پیدا کرد، ولی در عوض به‌علت مناسب بودن درجه حرارت سرعت پر شدن دانه به ۱/۵۱ میلی‌گرم در روز افزایش پیدا کرد. بنابراین یکی از راهکارهای افزایش وزن هزار دانه و عملکرد استفاده از ارقامی است که با تحمل به گرما و تنش‌های محیطی آخر فصل قادر باشند با فتوسنتز بیشتر طول دوره پر شدن خود را افزایش دهند. ارقام ET.79-3, ET.82-16 و ژوانیلو-۹۲ در تاریخ کاشت دیرتر (۱۴ آذر) و ارقام ET.84-5 و ET.79-17 در تارخ کاشت زودتر (۲۰ آبان) بیشترین عملکرد دانه را تولید کردند.

واژه‌های کلیدی: سرعت پر شدن دانه، تاریخ کاشت، مدت پر شدن دانه، عملکرد

۱. گروه زراعت و اصلاح نباتات، دانشگاه کشاورزی و منابع طبیعی رامین خوزستان

۲. گروه زراعت و اصلاح نباتات، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شهید باهنر کرمان

* : مسئول مکاتبات، پست الکترونیکی: kh.yosefi@yahoo.com

Archive of SID

www.SID.ir

مقدمه

از میان جنبه‌های مدیریت زراعت غلات امکان نوسانات تاریخ کاشت محسوس‌تر می‌باشد به‌طورکلی در غلات ارائه یک تاریخ کاشت مناسب براساس خصوصیات فیزیولوژیکی به‌دلیل تغییر در استقرار گیاه، شیوع آفات و بیماری‌ها و غیره مشکل به نظر می‌رسد. اما تاریخ‌های توصیه شده براساس نتایج به زراعی تاریخ‌های مناسب کشت را برای عملکرد بالا ارائه می‌کنند و حتی میزان کاهش عملکرد در اثر هر هفته تأخیر از تاریخ کاشت مناسب کشت تخمین می‌زنند (۶). تاریخ کاشت مناسب منجر به بهره‌برداری حداکثر از فصل زراعی و در نهایت رسیدن به رشد مطلوب و حداکثر عملکرد خواهد شد که برای هر رقم و با توجه به فصل و هدف کاشت تعیین می‌شود. تغییر در کاشت فنولوژی و درجه روزهای رشد(Growing degree- day) را تحت تأثیر قرار داده و میزان تولید ماده خشک را تغییر می‌دهد (۱۹). بذر کاری به موقع باعث خواهد شد گیاه رشد کافی نموده و به موقع محصول به‌دست آید. هدف از تعیین تاریخ کاشت پیدا نمودن زمان کاشت رقم یا گروهی از ارقام مشابه یک گیاه است که مجموعه عوامل محیطی حادث در آن زمان برای سبز شدن، استقرار و بقای گیاهچه مناسب باشند، ضمن این‌که هر مرحله از رشد گیاه با شرایط مطلوب خود روبرو شود و با شرایط نامساعد محیطی برخورد نکند. بهترین تاریخ کاشت منجر به حصول حداکثر عملکرد در مقایسه با سایر تاریخ‌های کاشت می‌گردد.

تریتیکاله حاصل تلاقی بین گندم دوروم و چاودار است. کلمه تریتیکاله به معنی آمیزش تریتیکوم (گندم) با سکال (چاودار) است تلاقی‌های اولیه بین چاودار و گندم عقیم بودند، اولین تلاقی بارور در آلمان در سال ۱۸۸۸ به‌وجود آمد (۳). دوگان و همکاران (۳) در بررسی خصوصیات لاین‌های مختلف تریتیکاله ابراز داشتند عملکرد ژنوتیپ‌ها بین ۶۵۱۲ تا ۷۱۳۲ کیلوگرم در هکتار متغییر است و اختلاف معنی‌داری بین ژنوتیپ‌ها در تعداد دانه در سنبله، وزن دانه در سنبله و وزن هکتولیتر وجود دارد. تریتیکاله بایستی قبل از فرا رسیدن زمستان به‌قدر کافی رشد کرده باشد، تا مقاومت کامل خود را در مقابل سرمای زمستان به‌دست آورد، زمان کاشت پیشنهادی بایستی در رابطه با شرایط جوی مکان مربوطه، میزان مقاومت به سرمای رقم و ساختار محصول رقم در نظر گرفته شود. زمان کاشت زود در مناطقی که خطر سرمازدگی وجود دارد، در مکان‌های خشک و ارتفاعات مد نظر قرار گیرد. ارقامی که میزان محصول بالای خود را با تراکم بوته زیاد تأمین می‌نمایند بایستی زود کشت شوند. اگر زمان کاشت ۲۰ روز به تاخیر افتد ۱۲ درصد کاهش محصول خواهیم داشت (۸).

تاریخ کاشت یکی از مهم‌ترین فاکتورهای مدیریتی در تولید عملکرد بالای ریزدانه‌ها محسوب می‌شود. تاریخ کاشت یکی از مهم‌ترین فاکتورهای تعیین‌کننده موفقیت تریتیکاله زمستانه به‌شمار می‌آید به‌دلیل این‌که افزایش دما در طول دوره پر شدن دانه منجر به کوتاه شدن فصل رشد می‌شود (۱۵). تولید ماده خشک تریتیکاله با تأخیر در کاشت از مهرماه به آبان ماه کاهش می‌یابد. تولید ماده خشک زمانی حداکثر است که تاریخ کاشت تا ۳۱ آذر ماه حدود ۳۰۰ درجه روز رشد دریافت نموده است. کاشت تریتیکاله در شهریور ماه منجر به تولید حداکثر عملکرد علوفه و ذخیره نیتروژن می‌شود هر چند که کاشت دیرهنگام از کیفیت علوفه بیشتری برخوردار است (۱۵). اختلاف تاریخ کاشت‌های زودهنگام و دیر هنگام در میزان تولید ممکن است به‌دلیل برخورداری گیاهان از دمای مناسب در مراحل مختلف رشد باشد که میزان فتوسنتز، ذخیره بذر و میزان رشد را در تاریخ کاشت‌های زودهنگام نسبت به تاریخ کاشت دیرهنگام افزایش داد (۱۲). عملکرد گندم با تابش روزانه خورشیدی رابطه مستقیم دارد اما با افزایش شدید دما رابطه معکوس دارد. گیاهان زراعی که در سال‌های مختلف و تاریخ کاشت‌های مختلف در داخل یک سیکل زراعی رشد می‌کنند از نظر دریافت تابش خورشیدی و دما با هم اختلاف دارند. بنابراین تاریخ کاشت یکی از فاکتورهای مدیریتی تعیین‌کننده عملکرد محسوب می‌شود که تحت کنترل کشاورز هستند. کریستو و همکاران (۷) در بررسی اثر تاریخ کاشت و میزان بذر روی

Archive of SID

www.SID.ir

ارقام مختلف گندم گزارش نمودند در بین مهم‌ترین فاکتورهای مختلف کاهش عملکرد، انتخاب تاریخ کاشت و واریته از اهمیت اساسی برخوردارند. بر طبق گزارش شفیق (۱۷) تاریخ کاشت زود هنگام میزان جوانه‌زنی را در واحد سطح، ارتفاع گیاه، تعداد سنبلچه در هر سنبله و وزن هزار دانه را نسبت به تاریخ کاشت دیر هنگام بالا می‌برد. وجید و همکاران (۲۰) گزارش کردند اختلاف معنی‌داری در عملکرد بین تاریخ کاشت‌ها مشاهده شد. متوسط عم لکرد ۴۸۷۵ کیلوگرم از تاریخ کاشت ۱۵ آبان‌ماه و عملکرد ۳۱۱۷ کیلوگرم در هکتار از تاری‌خ کاشت ۱۵ آذرماه حاصل شد. عملکرد بیشتر تاریخ کاشت در نیمه آبانماه به‌دلیل افزایش تعداد سنبله یا دانه در واحد سطح و وزن دانه نسبت به کاشت در آذرماه بود. رشید و همکاران (۱۲) گزارش کردند که بیش از ۷۱٪ عملکرد دانه گیاهان زراعی از قبیل چاودار، تریتیکاله، گندم و جو از تاریخ کاشت‌های زودهنگام حاصل شود.

در بررسی اثر تاریخ کاشت روی رشد و عملکرد گندم تحت شرایط آبیاری مختلف مشاهده شد که تأخیر در کاشت تعداد سنبلچه در سنبله، تعداد دانه در سنبله، تعداد سنبله در واحد سطح و وزن هزار دانه راکاهش می‌دهد (۱). مدحج و همکاران (۹) گزارش کردند که با تأخیر در کاشت و متوسط افزایش ۶ درجه سانتی‌گراد در میانگین دما، عملکرد دانه، عملکرد بیولوژیک و شاخص برداشت به‌ترتیب به میزان ۳۳٪، ۳۲٪ و ۱۱٪ در مقایسه با زمان کاشت بهینه کاهش داشتند. ساین و همکاران (۱۸) در بررسی اثر تاریخ کاشت روی کیفیت پروتئین و خصوصیات نشاسته در ژنوتیپ‌های گندم گزارش کردند خصوصیات کیفی گندم معمولاً به‌وسیله ژنوتیپ و فاکتورهای محیطی تحت تأثیر قرار می‌گیرد. شرایط ناسازگار محیطی در طول گرده‌افشانی و پر شدن دانه به‌عنوان محدودکننده‌های اصلی در کیفیت گندم شناسایی شده‌اند. اثرات محیطی روی محتوای پروتئین دانه و خصوصیات خمیر می‌توانند به‌وسیله انتخاب زمان کاشت مناسب یا رقم تغییر کنند. اثرات زمان کاشت و شرایط محیطی متداول در زمان پر شدن دانه بر درصد پروتئین دانه اثر می‌گذارند. در کاشت دیر هنگام، گلدهی و دوره پر شدن دانه با دمای بالا برخورد می‌کند.

سرعت و طول دوره پر شدن به‌عنوان دو صفت فیزیولوژیک مهم، نقش بسزایی در تعیین میزان عملکرد دارند. پر شدن دانه، ذخیره‌سازی فرآورده‌های پلیمری قندی در سلول‌ها و اندامک‌هایی است که در طی دوره بزرگ شدن دانه ایجاد شده‌اند و به فرآیندهای فتوسنتز، بارگیری عناصر آبکش، انتقال مواد پرورده، تخلیه آبکش و تبدیل قندها به نشاسته وابسته است (۲۱). دمای بالا در طول پر شدن دانه یکی از محدودیت‌های اصلی در کاهش عملکرد دانه محسوب می‌شود. دمای بالا در طی مرحله زایشی و پر شدن دانه یکی از دلایل اصلی کاهش عملکرد در تاریخ کاشت‌های دیرهنگام گندم محسوب می‌شود. کاهش عملکرد گندم تحت دمای بالا با کاهش تعداد دانه در سنبله و کاهش اندازه دانه وابسته است (۲). مطالعه حاضر به منظور بررسی اثر تاریخ کاشت‌های مختلف بر میزان عملکرد و روند پر شدن دانه ارقام تریتیکاله انجام شد.

مواد و روش‌ها

این آزمایش در سال ۸۹-۱۳۸۸ در مزرعه تحقیقاتی دانشگاه کشاورزی و منابع طبیعی رامین در ۳۵ کیلومتری شمال شرقی اهواز در شهر ملاثانی با عرض جغرافیایی ۳۱ درجه و ۳۶ دقیقه شمالی، طول جغرافیایی ۴۸ درجه و ۵۳ درجه شرقی و ارتفاع ۲۳ متر از سطح دریا اجرا شد. آزمایش در قالب طرح بلوک‌های نواری شامل دو تاریخ کاشت ۲۰ آبان (زودهنگام) و ۱۴ آذر (به‌موقع) در کرت‌های طولی و ۱۳ رقم تریتیکاله شامل ET.79-3، ET.79-4، ET.79-17، ET.82-8، ET.82-15، ET.82-16، ET.83-20، ET.84-5، ET.84-8، ET.84-15، ET.85-7، ET.85-9 و رقم ژوانیلو-۹۲ در کرت‌های عرضی با چهار تکرار انجام شد. برای کاشت در هر کرت، به‌وسیله شیار زن دستی، ۶ شیار به طول ۲ متر، عرض ۲/ ۰متر از هم و عمق ۳ سانتی‌متر ایجاد شد و براساس تراکم ۴۰۰ بوته در مترمربع به‌صورت دستی

Archive of SID

www.SID.ir

صورت گرفت. هر کرت با ابعاد ۲×۲ شامل ۶ خط کاشت به فاصله ۲۰ سانتی‌متر در نظر گرفته شد. صفات مورد ارزیابی شامل ارتفاع بوته، طول سنبله، قطر دانه، طول دوره کاشت تا گلدهی، طول دوره کاشت تا سنبله دهی، طول دوره پر شدن دانه، میزان کلروفیل و عملکرد دانه بود. در زمان برداشت دو خط کناری هرکرت به‌عنوان حاشیه حذف شدند و محصول هر کرت در ۱ مترمربع با دست برداشت شد. برای تجزیه واریانس از نرم‌افزار SAS استفاده شد. مقایسه میانگین‌ها از طریق آزمون چند دامنه‌ای دانکن انجام گردید.

نتایج و بحث

ارتفاع بوته

نتایج تجزیه واریانس بیانگر آن بود که اثر تاریخ کاشت و اثر متقابل دو عامل تاریخ کاشت و رقم بر صفت ارتفاع معنی‌دار نگردید و فقط بین ارقام در سطح یک درصد اختلاف معنی‌داری وجود دارد (جدول ۱). در خصوص ارقام مشخص شد که رقم ET.82-15 بیشترین ارتفاع با ۱۱۲/۶۹ سانتی‌متر و رقم ET.85-7 با ۱۰۱/۲۱ سانتی‌متر کمترین ارتفاع را به خود اختصاص داد (جدول ۳). اختلاف ارتفاع بین ارقام منشأ ژنتیکی داشته است. این نتایج با گزارش آزمایشات احمد و همکاران (۱)، کریستو و همکاران (۷) و راوری (۱۳) مطابقت دارد. ارقام ET.79-3، ET.79-17، ET.82-15، ET.82-16، ET.83-20، ET.84-5، ET.84-15 و رقم ژوانیلو-۹۲ از نظر آماری در یک گروه و ارقام ET.79-4، ET.85-7 و ET.84-8 در گروه آماری دیگر قرار گرفتند (جدول ۳). در خصوص تاریخ‌های تحت بررسی، در گروه آماری مشابهی قرار داشتند که با نتایج راوری (۱۳) مغایرت داشت. دلیل غیرمعنی‌دار شدن اثر تاریخ کاشت را می‌توان این دانست که کشت زود هنگام باعث می‌شود نیاز سرمایی گیاه زودتر رفع شده و گیاه در اواخر زمستان به ساقه رود، که به نوبه خود، احتمال آسیب سرمازدگی را افزایش می‌دهد، بعد از برطرف شدن اثرات سرما گیاه به‌مدت زمان زیادی نیاز دارد تا این‌که بتواند به شرایط طبیعی برگردد همین دلیل باعث اختلاف جزئی در ارتفاع گیاه دو تاریخ کاشت شده است. راوی (۱۳) گزارش نمود که رشد بیش از اندازه بوته‌ها در تاریخ کاشت زودهنگام و ورود مریستم انتهایی به فاز زایشی باعث می‌شود خسارت سرما روی بوته‌ها بیشتر از تاریخ کاشت‌های دوم و سوم باشد و بیشترین ارتفاع گیاه مربوط به تاریخ کاشت‌های دوم و سوم می‌باشد.

قطر دانه

نتایج تجزیه واریانس نشان داد که همانند عملکرد دانه اثر تاریخ کاشت و رقم بر صفت قطر دانه معنی‌دار نشد، اما اثر متقابل آنها در سطح ۵ درصد معنی‌دار شده است (جدول ۱)، که نشان‌دهنده واکنش متفاوت ارقام در سطوح تاریخ کاشت است. مقایسه میانگین اثرات متقابل تاریخ کاشت با رقم‌های مختلف نشان داد بیشترین قطر دانه مربوط به رقم ژوانیلو-۹۲ در تاریخ کاشت اول با میزان ۳/۳۶ میلی‌متر و کمترین قطر دانه مربوط به رقم ET.82-16 از تاریخ کاشت دوم با میزان ۲/۸۶ میلی‌متر حاصل شد. مقایسه میانگین قطر دانه بین سطوح تاریخ کاشت بیانگر بالا بودن قطر تک دانه تمامی ارقام در تاریخ کاشت اول با میانگین ۳/۲۰ میلی‌متر نسبت به تاریخ کاشت دوم با میانگین ۳/۰۶ است (جدول ۳). افزایش طول دوره پر شدن در تاریخ کاشت اول منجر به افزایش قطر تک دانه گردید و در نهایت وزن هزار دانه را افزایش داد. بنابراین بر خلاف طول دانه که تأثیر چندانی بر وزن هزار دانه نداشت، تغییرات قطر دانه در جهت تغییرات وزن هزار دانه است. بدین معنی که بر خلاف طول دانه که فقط تحت تأثیر دانه تغییر می‌کند، قطر دانه هم تحت تأثیر ژنتیک و هم محیط می‌باشد. ژنتیک ارقام دانه درشت به آنها ظرفیت افزایش قطر دانه را داده است، ولی این محیط است که با تعیین مقدار مواد فتوسنتزی انتقالی به دانه می‌تواند باعث گردد دانه‌های چاق و پر تشکیل شوند و از این حیث عملکرد دانه را افزایش دهد یا این‌که با کاهش انتقال مواد فتوسنتزی دانه‌های چروکیده و محیط کمی تشکیل کردند. نظر به اهمیت چروکیدگی دانه که مسأله اصلی عدم گسترش کشت

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۱. نتایج تجزیه واریانس اثر تاریخ کاشت بر صفات مورد بررسی در ارقام تریتیکاله

منابع تغییر	درجه آزادی	ارتفاع بوته	طول سنبله	قطر دانه	طول دوره کاشت تا پنجه دهی	طول دوره کاشت تا سنبله دهی	عملکرد دانه	میزان کلروفیل
تکرار	۳	۸۱/۹۱	۱/۳۲	۰/۰۷	۲/۳۴	۰/۸۲	۴۴۴۴۴۵۷/۸۸	۱۳/۵۰
تاریخ کاشت	۱	۲/۶	۱۲/۹۱	۰/۳۸	۴۰۶/۲۰**	۱۸۴/۶۱**	۲۳۳۱۰۶۱۰/۱۴	۲۱۲۱/۶۱**
خطا ۱	۳	۲۶/۷۳	۱/۸۷	۰/۱۵	۳/۹۳	۰/۱۵	۲۴۹۰۵۶۶/۸۸	۱/۰۲
رقم	۱۲	۸۱/۱۱**	۱/۹۷*	۰/۰۳	۲/۷۳	۰/۸۷*	۴۲۰۷۲۰/۲۱	۲۷/۷۲*
خطا ۲	۳۶	۱۹/۰۷	۱/۱۳	۰/۰۱	۲/۵۴	۰/۳۸	۲۹۷۹۵۹/۰۲	۹/۵۲
تاریخ کاشت در رقم	۱۲	۴۸/۸۴	۱/۱۵	۰/۰۳*	۲/۴۵	۱/۱۴	۵۵۶۰۵۱/۷۲*	۱۲/۱۳
خطا باقی‌مانده	۳۶	۲۶/۴۹	۱/۱۸	۰/۰۱۳	۲/۵۱	۰/۳۰	۲۰۴۰۴۵/۰۳	۸/۰۱
ضریب تغییرات٪	–	۴/۸۱	۸/۱۸	۳/۶۴	۶/۲۵	۰/۶۹	۱۳/۱۷	۶/۳۵

* و **: به‌ترتیب معنی‌داری در سطح ۵٪ و ۱٪

جدول ۲. نتایج مقایسه میانگین اثر تاریخ کاشت بر بر صفات مورد بررسی

تاریخ کاشت	ارتفاع بوته (سانتی‌متر)	طول سنبله (سانتی‌متر)	قطر دانه (میلی‌متر)	طول دوره کاشت تا پنجه دهی (روز)	طول دوره کاشت تا سنبله دهی (روز)	عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار)	میزان کلروفیل (Spad)
۲۰ آبان	۱۰۷/۰۵a	۱۲/۹۳a	۳/۲۰a	۲۳/۱۰b	۷۸/۱۰a	۲۶۹۰a	۳۹/۳۲b
۱۴ آذر	۱۰۶/۷۴a	۱۳/۶۳a	۳/۰۶a	۲۷/۶۶a	۷۷/۷۰b	۳۷۵۸/۲ a	۴۹/۷۶a

میانگین‌های دارای حداقل یک حرف مشترک، در هر ستون براساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال ۵ درصد تفاوت معنی‌داری ندارند.

تریتیکاله در سطح جهان و کشور می‌باشد، اتخاذ راهکارهای در درجه اول اصلاحی و در درجه دوم زراعی مناسب می‌تواند به افزایش کیفیت دانه و عملکرد این محصول منجر شود.

طول سنبله

نتایج تجزیه واریانس (جدول ۱) نشان داد که اثر رقم بر طول سنبله تریتیکاله در سطح ۵ درصد معنی‌دار بوده است. اما تاریخ کاشت و اثر متقابل تاریخ کاشت و رقم اثر معنی‌داری بر صفت طول سنبله نداشته است (جدول ۱). در مقایسه میانگین به روش دانکن مشاهده می‌شود که رقم ET.82-15 بیشترین طول سنبله را با میزان ۱۴/۱۵ سانتی‌متر و رقم ET.82-16 کمترین طول سنبله را با میزان ۱۱/۸۰ سانتی‌متر به خود اختصاص داده است (جدول ۳). بنابراین صفت طول سنبله در این تحقیق فقط متأثر از خصوصیات ژنتیکی بود. تاریخ‌های تحت بررسی در گروه آماری مشابهی قرار گرفته‌اند و با هم اختلاف معنی‌داری نداشتند ولی با این حال تاریخ کاشت دوم بالاترین طول سنبله را داشته است (جدول ۲). علی‌رغم این‌که رقم ET.82-16 کمترین طول سنبله را دارا بود اما بیشترین تعداد سنبله را در واحد سطح به خود اختصاص داد. افزایش طول سنبله هر چند تا حدی با افزایش تعداد سنبلچه (r=۰/۳۴**) همراه بود، اما روی تعداد دانه در سنبله (r=۰/۲۲) اثری نداشت. که نشان می‌دهد افزایش طول سنبله، تعداد سنبلچه‌های عقیم را تا حدی افزایش می‌دهد که با نتایج حسن‌زاده قورت تپه (۵) مغایرت داشت.

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۳. نتایج مقایسه میانگین اثر رقم بر صفات مورد بررسی

رقم	ارتفاع بوته (سانتی‌متر)	طول سنبله (سانتی‌متر)	قطر دانه (میلی‌متر)	طول دوره کاشت تا پنجه دهی (روز)	طول دوره کاشت تا سنبله دهی (روز)	عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار)	میزان کلروفیل (Spad)
ET.79-3	۱۰۷/۷۳^{abc}	۱۲/۴۴^{bc}	۳/۲۳^{ab}	۲۵/۵۰^{a}	۷۷/۹۰^{ab}	۳۷۴۰/۳^{a}	۴۶/۸۱^{ab}
ET.79-4	۱۰۳/۳۳^{cde}	۱۳/۶^{ab}	۳/۰۷^{abc}	۲۵/۵۰^{a}	۷۷/۳۱^{bc}	۳۴۳۰/۲^{a}	۴۴/۰۳^{bc}
ET.79-17	۱۰۸/۰۶^{abc}	۱۳/۱۵^{ab}	۳/۱۳^{abc}	۲۵^{a}	۷۷/۳۵^{bc}	۳۵۸۴/۳^{a}	۴۸/۵۶^{a}
ET.82-8	۱۰۷/۱۴^{bcd}	۱۳/۲۱^{ab}	۳/۱۴^{abc}	۲۵/۸۳^{a}	۷۷/۰۵^{c}	۲۶۹۸/۳^{b}	۴۰/۸۳^{c}
ET.82-15	۱۱۲/۶۹^{a}	۱۴/۱۵^{a}	۳/۲۵^{a}	۲۶^{a}	۷۷/۷۵^{abc}	۳۵۴۵/۱^{a}	۴۴/۷۱^{abc}
ET.82-16	۱۰۸/۷۷^{ab}	۱۱/۸۰^{c}	۳/۰۵^{bc}	۲۵/۸۳^{a}	۷۸/۳۳^{a}	۳۶۴۲/۳^{a}	۴۴/۰۶^{bc}
ET.83-20	۱۰۹/۰۹^{ab}	۱۳/۵۴^{ab}	۳/۲۴^{a}	۲۵/۸۳^{a}	۷۷/۷۸^{abc}	۳۴۸۸/۲^{a}	۴۳/۶۵^{bc}
ET.84-5	۱۰۷/۸۳^{abc}	۱۳/۹۱^{a}	۳/۰۱^{c}	۲۳/۸۳^{a}	۷۷/۸۵^{ab}	۳۵۶۹/۷^{a}	۴۵/۶۳^{ab}
ET.84-8	۱۰۲/۵۷^{de}	۱۳/۴۶^{ab}	۳/۰۸^{abc}	۲۴/۱۶^{a}	۷۷/۴۰^{bc}	۳۱۹۴/۵^{ab}	۴۵/۸۸^{ab}
ET.84-15	۱۰۷/۸۴^{abc}	۱۳/۶۲^{ab}	۳/۰۸^{abc}	۲۵/۵^{a}	۷۷/۹۴^{ab}	۳۲۷۶/۲^{ab}	۴۵/۶^{ab}
ET.85-7	۱۰۱/۲۱^{e}	۱۳/۶۰^{ab}	۳/۱۹^{abc}	۲۶^{a}	۷۷/۷۰^{abc}	۳۵۶۷/۸^{a}	۴۴/۱۱^{bc}
ET.85-9	۱۰۴/۲۳^{be}	۱۳/۰۷^{ab}	۳/۱۰^{abc}	۲۵/۵۰^{a}	۷۷/۶۸^{abc}	۳۳۶۸/۳^{ab}	۴۰/۷۱^{c}
رقم ژوانیلو-۹۲	۱۰۹/۱۴^{ab}	۱۳/۴۶^{ab}	۳/۱۸^{abc}	۲۵/۵۰^{a}	۷۷/۸۸^{ab}	۳۴۸۲/۹^{a}	۴۴/۴۵^{abc}

میانگین‌های دارای حداقل یک حرف مشترک، در هر ستون براساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال ۵ درصد تفاوت معنی‌داری ندارند.

طول دوره از کاشت تا پنجه دهی

براساس نتایج تجزیه واریانس اثر تاریخ کاشت در سطح ۱ درصد طول دوره از کاشت تا پنجه‌زنی را متأثر ساخت، اما اثر رقم و اثر متقابل رقم و تاریخ کاشت بر صفت طول دوره از کاشت تا پنجه‌زنی معنی‌دار نشد (جدول ۱). ظرفیت تولید پنجه در تعیین عملکرد از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. در تاریخ کاشت زود هنگام در پاییز بوته‌ها قبل از ورود به مرحله رشد کند زمستانه فرصت و شرایط مناسب برای پنجه‌زنی را دارند و بخشی از پنجه دهی خود را در این مرحله به انجام می‌رسانند ولی در تاریخ کاشت‌های دیر تر فرصت کمتری برای تولید پنجه در پاییز را دارند (۱۰). لذا هر چه بذر زودتر کاشت شود یا توجه به فرصت بیشتری که برای پنجه‌زنی وجود دارد، پنجه‌زنی بیشتری صورت می‌گیرد. طول دوره‌های گوناگون فنولوژیک تحت تأثیر ژنوتیپ و محیط قرار می‌گیرد و دما و طول روز عامل‌های محیطی اصلی می‌باشند و از آنجا که پس از چند بلاستوکرون آغازه‌های هر جوانه پنجه به‌صورت یک برجستگی یافت مریستم در زاویه هر برگ تشکیل می‌شود در نتیجه با کاهش طول این دوره (از کاشت تا پنجه‌دهی) تعداد پنجه‌ها می‌تواند افزایش یابد. در تاریخ کاشت ۲۰ آبان به‌طور میانگین بعد ۲۳/۱۰ روز از کاشت پنجه‌زنی آغاز گردید، درحالی‌که در تاریخ کاشت دوم ۲۷/۶۶ روز بعد از کاشت پنجه‌زنی آغاز شد (جدول ۳). در تاریخ کاشت اول (۲۰ آبان) به‌دلیل این‌که بوته‌ها فرصت بیشتری برای پنجه‌زنی داشتند، تعداد کل پنجه تولیدی نسبتاً زیادتری حاصل شد که با یافته‌های ممتازی (۱۰) مطابقت دارد.

طول دوره از کاشت تا سنبله‌دهی

نتایج تجزیه واریانس نشان داد که تاریخ کاشت در سطح ۱ درصد و رقم در سطح ۵ درصد صفت تعداد روز تا رسیدن به مرحله سنبله‌دهی را متأثر ساخت. اما اثر متقابل تاریخ کاشت در رقم معنی‌دار نشد (جدول ۱). تاریخ کاشت دوم کمترین و تاریخ کاشت اول بیشترین تعداد روز را برای رسیدن به مرحله

Archive of SID

www.SID.ir

سنبله‌دهی طی کرده‌اند. در تاریخ کاشت ۲۰ آبان بوته‌ها در ۱۰ بهمن ماه وارد مرحله سنبله‌دهی شدند، در حالی‌که در تیمار تاریخ کاشت بعدی (۱۴ آذر ماه) بوته‌ها با اختلاف ۱۷ روز در تاریخ ۲۷ بهمن ماه وارد مرحله سنبله‌دهی شدند (جدول ۳). زمان شروع نمو زایشی مهم‌ترین عامل تعیین‌کننده عملکرد است. اگر نمو گل آذین خیلی زود شروع شود، ممکن است در اثر سرما، آسیب زیادی به سنبله‌های جوان برسد. از طرف دیگر اگر خیلی دیر آغاز شود یا خیلی کند صورت گیرد، در اثر دمای زیاد و یا کمبود آب، ممکن است دوره پر شدن دانه کوتاه شود، مقایسه میانگین در بین ارقان نشان داد رقم‌های ET.82-16 و ET.82-8 به‌ترتیب بیشترین و کمترین طول دوره از کاشت تا سنبله‌دهی را به خود اختصاص دادند (جدول ۱) که با اظهارات ممتازی (۱۰) و جعفرنژاد (۶) مطابقت دارد. به این ترتیب همان‌طورکه انتظار می‌رفت پر عملکردترین رقم با ۷۸/۳۳ روز بیشترین طول دوره رویشی و کم عملکردترین رقم با ۷۷ روز کمترین طول دوره رویشی را به خود اختصاص دادند. بنابراین باید گفت در مورد غلات دانه ریز به‌خصوص تریتیکاله انتخاب رقم و تاریخ کاشت باید طوری صورت بگیرد که از برخورد زمان تلقیح که قبل از ظهور سنبله است به سرمای زمستانه جلوگیری شود، اثر انتخاب این تاریخ در مورد ارقام پرمحصول از اهمیت بیشتری برخوردار است، زیرا این ارقام در اثر برخورد زمان تلقیح و سنبله‌دهی آن با سرما با خسارت بیشتری مواجه خواهند شد.

میزان کلروفیل

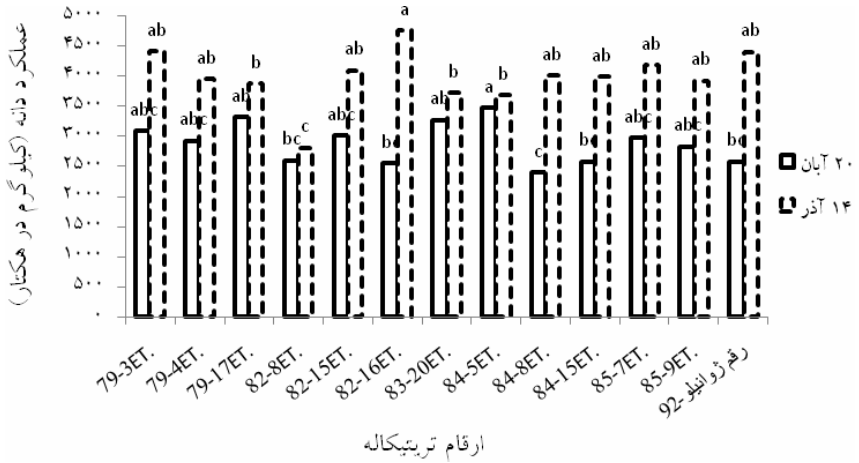
تاریخ کاشت در سطح احتمال ۱٪ و رقم در سطح احتمال ۵٪ بر میزان کلروفیل معنی‌دار شد (جدول ۱). تاریخ کاشت دوم بیشترین میزان کلروفیل را به خود اختصاص داد. حفظ کلروفیل در برگ پرچم و دو برگ زیرین آن باعث تأخیر در پیری برگ و بالا رفتن عمر ماندگاری آن می‌شود که بر انتقال مواد فتوسنتزی به دانه در طی پر شدن دانه تأثیر قابل ملاحظه‌ای دارد. در نتیجه هر چه غلظت کلروفیل برگ بیشتر باشد، عمر ماندگاری برگ بیشتر و مواد پرورده را در مدت زمان طولانی‌تری به دانه‌ها می‌فرستد، بنابراین سرعت پر شدن دانه کندتر و دوره پر شدن دانه طولانی‌تر می‌شود، در نتیجه با انتخاب تاریخ کاشت مناسب مراحل مختلف رشد گیاه با شرایط مطلوب منطبق شده که این امر سبب افزایش راندمان فتوسنتز و در نتیجه ذخیره مطلوب مواد فتوسنتزی در دانه می‌گردد، که با اظهارات رضوانی مقدم (۱۴) و زمانی و همکاران (۲۰) مطابقت دارد. در تاریخ کاشت ۲۰ آبان به‌دلیل تولید پنجه بیشتر و در نتیجه افزایش رقابت برای نور و مواد غذایی از میزان کلروفیل کمتری برخوردار بودند. گیلانی و همکارن (۴) نیز گزارش نمودند که میزان کلروفیل در زمان ظهور ۵۰ درصد خوشه برنج و برداشت کاملاً متأثر از تاریخ کاشت و رقم بوده است. مقایسه میانگین ارقام نشان داد کمترین میزان کلروفیل را رقم‌های ET.85-9 و ET.82-8 به خود اختصاص داده اند (جدول ۳)، که اولی جزء ارقام دارای عملکرد متوسط و دومی کم عملکردترین رقم در تاریخ کاشت مناسب (۱۴ آذر ماه) بود، بنابراین نتیجه گرفته می‌شود کمبود کلروفیل می‌تواند باعث شود عملکرد نیز کاهش یابد ولی برای داشتن عملکرد مناسب میزان کلروفیل زیاد به تنهایی کافی نیست و بین سایر ارقام از نظر آماری اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد

عملکرد دانه

نتایج نشان داد که اثر تاریخ کاشت و رقم بر عملکرد دانه معنی‌دار نبود (جدول ۱). این نتایج با یافته‌های دوگان و همکاران (۳) که گزارش کردند بین لاین‌های تریتیکاله در صفت عملکرد دانه اختلاف معنی‌داری وجود ندارد مطابقت داشت. اما اثر متقابل تاریخ کاشت در رقم در سطح ۵٪ معنی‌دار بود. علت معنی‌دار نشدن اثر ساده تاریخ کاشت وجود اثرات متقابل است، یعنی واکنش عملکرد دانه ارقام در تاریخ کاشت‌های مختلف با هم متفاوت است، به همین علت اثرات یکدیگر را خنثی کرده و اثر ساده تاریخ کاشت و رقم معنی‌دار نشده است. مقایسه ارقام در تاریخ کاشت‌های مختلف نشان

Archive of SID

www.SID.ir



شکل ۱. اثر متقابل تاریخ کاشت و رقم بر عملکرد دانه

می‌دهد که عملکرد کلیه ارقام در تاریخ کاشت دوم بیشتر از تاریخ کاشت اول بوده است، ولی میزان این افزایش برای ارقام مختلف یکسان نیست به‌طوری‌که رقم ET.82-16 در تاریخ کاشت اول ۲۵۳۹/۵ کیلوگرم در هکتار جزء کم عملکردترین ارقام بوده است و در تاریخ کاشت دوم با ۴۷۴۵/۱ کیلوگرم در هکتار به پرعملکردترین رقم تبدیل شده است (شکل ۱). دلیل افزایش عملکرد رقم ET.82-16 را می‌توان تعداد سنبله بالا در تاریخ کاشت دوم دانست، که با نتایج راوری (۱۳) مطابقت دارد. کم بودن درصد باروری پنجه‌ها را می‌توان به‌عنوان عامل اصلی دانست که سبب می‌شود پتانسیل عملکرد دانه در تاریخ کاشت اول کم باشد، زیرا بخشی از مواد پرورده صرف تولید پنجه‌هایی شده است که در نهایت به کاهش عملکرد منجر شده‌اند. در کاشت زود هنگام غلات پاییزه در پاییز به‌دلیل وجود دمای مساعد، پنجه‌های زیادتری در هر بوته ایجاد می‌شود که در مراحل بعدی با یکدیگر بر سر آب، عناصر غذایی و نور رقابت کرده و موجب اتلاف منابع شده و در نهایت عملکرد دانه کمتری به‌دست آید (۱۰).

روند پر شدن دانه

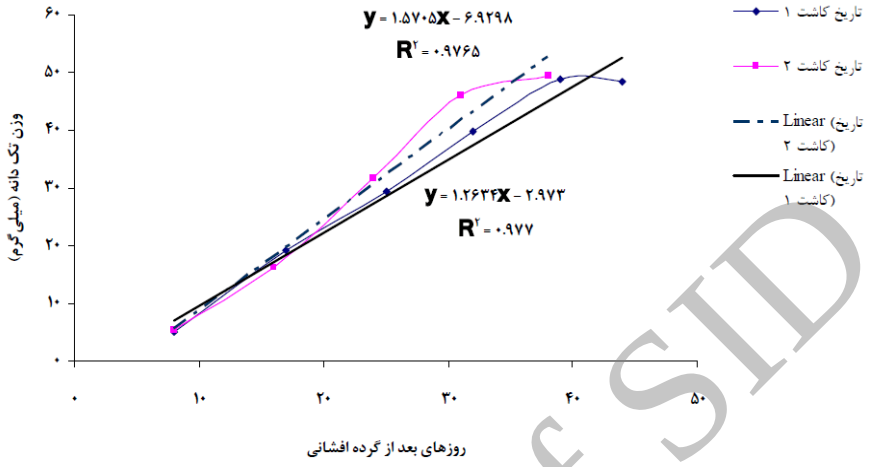
بررسی روند رشد دانه در دو تاریخ کاشت نشان داد که طول دوره و سرعت رشد دانه متفاوت می‌باشد. تاریخ کاشت اول با ۴۳ روز بعد از گرده افشانی تا حداکثر وزن تک دانه دارای طول دوره پر شدن طولانی‌تری نسبت به تاریخ کاشت دوم با ۳۴ روز بود (جدول ۴). دلیل این امر را می توان پایین بودن میانگین دما در طول دوره پر شدن دانه تاریخ کاشت اول نسبت به تاریخ کاشت دوم دانست. تاریخ کاشت اول دارای شیب ملایم و طول دوره پر شدن دانه بیشتری نسبت به تاریخ کاشت دوم بود. وزن تک دانه در هنگام پر شدن دانه تعیین می‌شود، زمانی‌که طول دوره پر شدن، طولانی شود و دمای محیط نیز مطلوب باشد این جزء عملکرد افزایش می‌یابد. از آنجایی وزن هزرا دانه به‌وسیله فتوسنتز جاری و انتقال مجدد مواد ذخیره‌ای در طی دوره پر شدن دانه (پس از ظهور بساک) شکل می‌گیرد، در نتیجه شرایط مناسب هم از جهت فتوسنتز جاری و هم از لحاظ انتقال مجدد مواد منجر به افزایش طول دوره می‌شود. پر شدن دانه در تاریخ کاشت‌های دیر هنگام زمانی واقع می‌شود که دمای بالا و تنش محدودیت رطوبتی در انتهای فصل فتوسنتز را محدود می‌کند (۱۱) و در نتیجه این شرایط کاهش طول دوره پر شدن وزن تک دانه را به دنبال خواهد داشت که با نتایج جعفرنژاد (۶) مطابقت دارد. وزن تک دانه بستگی به دو مؤلفه سرعت پر شدن دانه و دوره پر شدن مؤثر دانه دارد. این دو مؤلفه معمولاً عکس یکدیگر عمل می‌کنند، یعنی هر عاملی که دوره پر شدن مؤثر را طولانی سازد باعث کاهش پر شدن دانه خواهد شد ولی این دو

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۴. طول دوره پر شدن دانه در سطوح تاریخ کاشت

تاریخ کاشت	وزن هزار دانه (گرم)	سرعت پر شدن دانه (میلی‌گرم در روز)	طول دوره (روز)
۲۰ آبان	۴۳/۰۱۶	۱/۲۶	۳۴/۱۳
۱۴ آذر	۳۸/۵۵	۱/۵۱	۲۵/۵۳



شکل ۲. روند تغییرات وزن تک دانه نسبت به روز در سطوح تاریخ کاشت

به یک نسبت تغییر نمی‌کند. در تاریخ کاشت دوم پر شدن دانه با گرما برخورد کرد در نتیجه طول دوره مؤثر کوتاه شد هر چند که این گرما باعث افزایش سرعت پر شدن دانه می‌شود، اما این افزایش سرعت پر شدن نمی‌تواند کاهش دوره مؤثر پر شدن دانه را جبران نماید و نتیجه نهایی کاهش وزن دانه است. بررسی روند رشد دانه در دو تاریخ کاشت نشان داد طول دوره و سرعت رشد دانه در دو تاریخ کاشت متفاوت است (شکل ۲). تاریخ کاشت اول با طول دوره پر شدن بالا (۳۴/۱۳) از سرعت پر شدن پایین‌تری با میزان ۱/۲۶ نسبت به تاریخ کاشت دوم برخوردار است (جدول ۴). در تاریخ کاشت دوم به‌علت برخورد بیشتر با گرمای هوا طول دوره پر شدن دانه به ۲۵/۵ روز کاهش پیدا کرده ولی در عوض به‌علت مناسب بودن درجه حرارت سرعت پر شدن دانه به ۱/۵۱ میلی‌گرم در روز افزایش پیدا می‌کند. بنابراین یکی از راهکارهای افزایش وزن هزار دانه و عملکرد استفاده از ارقامی است که با تحمل به گرما و تنش‌های محیطی آخر فصل قادر باشند طول دوره پر شدن خود را افزایش داده از فتوسنتز بیشتری جهت پر کردن دانه و جلوگیری از چروکیده شدن دانه، هم کمیت و هم کیفیت دانه را افزایش دهند.

نتیجه کلی تحقیق نشان داد که ارقام ET.84-5 و ET.79-17 در این آزمایش در تاریخ کاشت اول (۲۰ آبان) بالاترین عملکرد دانه را داشتند و در صورت تأخیر در کاشت، باید ارقامی مانند ET.79-3, ET.82-16 و ژوانیلو-۹۲ که از انعطاف‌پذیری بالایی نسبت به تاریخ کاشت‌های متفاوت برخوردار هستند، کشت شوند. بنابراین این ارقام حساسیت کمتری به تاریخ کاشت‌های دیر نشان می‌دهند. با تأخیر در کاشت از میزان تولید پنجه کاسته شد، افزایش تعداد پنجه در تاریخ کاشت اول به این دلیل بود که بوته‌ها فرصت بیشتری برای پنجه‌زنی داشتند، در نتیجه تعداد کل پنجه تولیدی زیادتری حاصل شد. هم‌چنین با تأخیر در کاشت بر نقش وزن هر دانه (به‌دلیل کاهش طول دوره پر شدن دانه) در تعیین عملکرد دانه افزوده می‌شود که با اجرای برخی عملیات مدیریتی مزرعه در طول دوره پرشدن دانه‌ها، مانند آبیاری کافی و محلول پاشی عناصر غذایی به‌خصوص عناصر کم مصرف می‌توان از افت شدید عملکرد دانه تا حدودی جلوگیری نمود.

Archive of SID

www.SID.ir

منابع مورد استفاده

1. Ahmed, M., F. Ahmed, A. Borhan, S., Hamid. and F, E. Ahmed. 2003. Effect sowing date on Growth and yield of wheat at different elevations in Jebel marra highlands under Rain- fed Condition. Agricultural Research Corporation, Nyala Research Station.
2. Ataur Rahman, M., J. Chikushi, S. Yoshida and A. J. Karim. 2009. Growth and yield components pf wheat genotypes exposed to high temperature stress under control environment. *Bangladesh Journal of Agricultural Research* 34(3): 361-372.
3. Dogan, R., O. Kacar, N. Coplu and N. Azkan. 2009. Characteristics of new breeding lines of triticale. *African Journal of Agriculture Research* 4(2): 133-138.
4. Gilani, A. A., S. A. Siadat, KH. Alami-Saeed, A. M. Bakhshandeh, F. Moradi and M. Seidnejad . 2009. Effect of heat stress on grain yield stability, chlorophyll content and cell membrane stability of flag leaf in commercial rice cultivars in Khuzestan. *Iranian Journal of Crop Sciences* 11(1): 82-100. (In Farsi).
5. Hassanzadeh Gorttapeh, A., A. Fathollahzadeh, A. Nasrollahzadeh Asl and N. Akhondi . 2008. Agronomic nitrogen efficiency in different wheat genotypes in west Azerbijan province. *Egricultural science and natural resources* 1 (1): 82-100. (In Farsi).
6. Jafar Nejad, A. 2009. Determination of Optimum Sowing Date for Bread Wheat (*Triticum aestivum* L.) Cultivars with Different Flowering Habits in Neishabour. *Seed and plant production journal* 2-25(2): 117-135. (In Farsi).
7. Kristo, I. Margit Hodi. 2004. Effect of sowing date and seeding rate on different winter heatcutivars.University of szeged, Faculty of Agriculture.
8. Majnon Hosaini, N. 2010. Cereal Crops. University of Tehran Press, PP 240. (In Farsi).
9. Modhej, A., A. Naderi, Y. Emam, A. Aynehband and GH. Normohamadi. 2006. Effect of post-anthesis heat stress and nitrogen levels on grain yield in wheat (*T. durum* and *T. aestivum*) gnotypes. *International Journal of Plant production* 2(3):1-4.
10. Momtazi, F., Y. Emam. 2005. Effect of planting date and plant density on yield and yield components of winter wheat Shiraz cultivars. *Iranian journal of Agriculture Science* 1:1-11. (In Farsi).
11. Nazeri, M., N. Majnoon Hossaini, M. R. Jalal Kamali, D. Mazaheri and M.R. Ghannadha. 2005. Effect of pre- and post-anthesis water limitation on some agronomic characteristics, yield and yield components of hexaploid triticale (*X Triticosecale wittmack*). *Iranian Journal of Crop Science* 7(2): 172-187. (In Farsi).
12. Rashid, A., R. Ullah Khan, S. KH. Marwat and Z. Ali. 2010. Response ofbarley to sowing date and fertilizer application under rainfed condition. *World Journal of Agricultural Sciences* 6(5): 480-484.
13. Ravari, S. Z. 2003. Effect of sowing date on yield of some barley advanced lines and cultivars. *Seed and Plant Production Journal* 19(3): 401-411. (In Farsi).
14. Rezvani Moghaddam, P., Z. Bromand Rezazadeh, A. A. Mohamad Abadi and A. Sharif1 . 2008. Effects of sowing dates and different fertilizers on yield, yield components, and oil percentage of castor bean *(Ricinus communis* L.*). Journal of field crop research* 6(2): 303-313. (In Farsi).
15. Schwarte, A. J., L. R. Gibson, D. L. Karlen, M. Liebman and J.L. Jannink. 2005. Planting date effects on winter triticale dry matter and nitrogen accumulation. *Journal of Agronomy* 97: 1333-1341.
16. Shafiq, H. M. 2004. Modeling growth, radiation use efficiency and yield of wheat at different sowing dates and nitrogen levels under arid condition of Bhawalpure. MSc. Thesis, University of Agriculture, (Hons) Faisalabad, Pakistan.
17. Singh, S., A. Kumar Gupta. S. Kumar Gupta and N. Kaur. 2010. Effect of sowing time on protein quality and starch pasting characteristics in wheat (*Triticum aestivum* L.) genotypes grown under irrigated and rain-fed
18. Tamaddon Rastegar, M. and I. Amini. 2006. Effects of planting dates and densities on yield and yield components of sweet corn of ksc404 in Mazandaran climate condition (Sari). *Pajouhesh & Sazandegi* 75: 9-14.
19. Wajid, A., A. Hussain, M. Maqsood, A. Ahmad, M. Awais. 2002. Influnce of sowing date and irrigation levels on growth and grain yield of wheat. *Pakistan, Journal of Agricultural Science* 39(1): 21-24.
20. Zamani, M., M. Honar Nejad and M. Gholi Pour. 2006. Examine the correlation relationship between rate and duration of grain filling, yield components and other physiological traits in wheat cultivars. *Journal of crop production and processing* 10(4): 213-223. (In Farsi).

Archive of SID

www.SID.ir