Archive of SID

بررسی اثر تاریخ کاشت بر عملکرد و اجزای عملکرد ارقام نوید بخش گندم آبی در مناطق معتدل استان کرمانشاه

علی شیر نیازی فرد[۱]، اسد اله زارعی سیاه بیدی[۲] و عباس رضایی زاد[۳]

چکیده

به منظور بررسی اثر تاریخ کاشت بر عملکرد و اجزای عملکرد ارقام نوید بخش گندم آبی، آزمایشی در سال زراعی ۸۸- ۸۷ به صورت اسپلیت پلات با طرح پایه بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار در ایستگاه تحقیقات کشاورزی اسلام آباد غرب اجرا شد. تاریخ کاشت به عنوان عامل اصلی در سه سطح (۲۰ مهر، ۱۰ آبان و ۳۰ آبان) و لاین‌های گندم نان به عنوان عامل فرعی در ۱۵ سطح (سایسون، گاسکوژن، الوند، مهدوی، زرین، مرودشت، توس، شیراز، پیشتاز، کویر، M-79-7، M-81-13، MV17، C-81-14 و C-82-12) در نظر گرفته شد. نتایج تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد، اثر تاریخ کاشت بر ارتفاع بوته، عملکرد بیولوژیک، تاریخ ظهور سنبله، رسیدن فیزیولوژیک، تعداد سنبله در سطح، تعداد دانه در سنبله و وزن هزار دانه در سطح ۱٪ و بر عملکرد دانه و شاخص برداشت در سطح ۵٪ معنی‌دار بود. بیشترین عملکرد دانه با ۹۰۸۷ کیلوگرم در هکتار متعلق به تاریخ کاشت ۱۰ آبان و کمترین عملکرد دانه با ۸۴۶۵ کیلوگرم در هکتار متعلق به تاریخ کاشت ۳۰ آبان بود. با تأخیر در کاشت تعداد سنبله در مترمربع، وزن هزار دانه و تعداد دانه در سنبله کاهش یافت. پس ژنوتیپ‌ها در همه صفات اختلاف معنی‌دار بود. مقایسه میانگین داده‌ها نشان داد که رقم مرودشت و شیراز با ۹۶۱۷ و ۷۵۸۸ کیلوگرم در هکتار به ترتیب دارای بیشترین و کمترین عملکرد دانه بودند.

کلمات کلیدی: *گندم، ارتفاع، تعداد دانه در سنبله، سنبله در واحد سطح، وزن هزار دانه، مرودشت، شیراز.*

تاریخ دریافت: ۹۰/۴/۲۹ تاریخ پذیرش: ۹۱/۶/۲۰

۱- محقق مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی کرمانشاه (نویسنده مسئول)

E- mail: aniazifard@yahoo.com

این مقاله بر اساس نتایج به دست آمده از اجرای پروژه تحقیقاتی تحت عنوان "بررسی اثر تاریخ کاشت بر روی عملکرد و اجزاء عملکرد ارقام نویدبخش گندم آبی در مناطق معتدل استان کرمانشاه" و با شماره مصوب ۸۶/۱۲۵۰ مورخ ۸۶/۱۱/۱۰ استخراج شده است.

۲- محقق مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی کرمانشاه.

۳- عضو هیئت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی کرمانشاه.

www.SID.ir

Archive of SID

مقدمه و بررسی منابع علمی

مهم‌ترین معیار برای تعیین زمان کاشت مطلوب گندم، عملکرد دانه می‌باشد. در تاریخ کاشت مطلوب، دما و رطوبت برای جوانه‌زنی بذر مناسب است و در نتیجه باعث افزایش جوانه‌زنی، قدرت گیاهچه و گسترش ریشه‌دهی در تمام ارقام گندم می‌شود. در کشت به موقع پنجه‌زنی و اجزاء عملکرد دانه گندم افزایش می‌یابد. در کشت زود هنگام، خاک خشک و رطوبت کمتری دارد و دمای خاک نیز بالا می‌باشد. اما در شرایط دیر کاشت (پاییزه)، خاک سرد و شرایط برای جوانه‌زنی و سبزشدن نامساعد است. در هر دو حالت تلفات بذر و مرگ گیاهچه افزایش می‌یابد. مونتیث (Monteith, 1994) گزارش نمود که رشد گیاه مستلزم به دست آوردن ۴ منبع اصلی از محیط است: تشعشع فعال فتوسنتزی، آب، دی اکسید کربن و عناصر غذایی. ساتوره و اسلافر (Satorre and Slafer, 2005) به این نتیجه رسیدند که وقوع زمانی آغازش اندام‌های رویشی و زایشی وتعداد چنین اندام‌هایی بستگی به درجه حرارت و طول روز دارد. اما بقاء اندازه بعدی این اندام‌ها به فراهمی مواد پرورده وابسته است. فیزل و همکاران (Feisul et al., 1991) رابطه مثبتی بین ارتفاع و تمام اجزاء عملکرد، بجز تعداد پنجه گزارش کرد، اما مدرسی (Modaresi, 1993) هیچ رابطه معنی‌داری بین عملکرد و ارتفاع بدست نیاورد، در صورتی‌که فرید و امام (Farid and Imam, 1993) اظهار نمود، یک همبستگی منفی و معنی‌دار بین ارتفاع بوته و عملکرد وجود دارد. قاسیم و همکاران (Qasim et al., 2008) نتیجه گرفتند که تاریخ کاشت بطور معنی‌داری بر روی ارتفاع بوته تاثیر داشت. گیاهانی که در ۱۵ نوامبر کشت شده بودند بطور معنی‌داری نسبت به گیاهان کشت شده در ۱۵ دسامبر بلندتر بودند. سوموررو و همکاران (Soomoro et al., 2002) نتیجه گرفتند که تاخیر در کاشت باعث کاهش ارتفاع بوته می‌شود، تاریخ کاشت در ۳۰ نوامبر بیشترین ارتفاع بوته را داشته و در ۳۰ دسامبر کمترین ارتفاع بوته را دارد. گونزالس و همکاران (Gonzales et al., 2003) معتقدند که تعداد گلچه که در مرحله قبل از گرده‌افشانی تعیین می‌شود نقش مهم و تعیین کننده‌ای در تعیین دانه در گندم دارد. تیری و همکاران (Thiry et al., 2002) مشاهده کردند که با تاخیر در کاشت گندم پاییزه از سپتامبر تا نوامبر تعداد پنجه‌های بارور از ۲۸۱ به ۹۱ پنجه در مترمربع کاهش یافت، که این امر سبب کاهش تعداد سنبله از ۴۷۶ به ۱۰۶ سنبله در واحد سطح گردید. سینکلر و جمیسن (Sinclair and Jamiesen, 2006) نیز ثابت کردند که عملکرد دانه و به ویژه تعداد دانه به واسطه تامین منابع در طول فصل رشد به شدت محدود می‌شود. اوگارته و همکاران (Ugarte et al., 2007) ضمن بررسی پاسخ تعداد دانه و عملکرد دانه گندم، جو و تریتیکاله به دماهای پیش از گرده‌افشانی به این نتیجه رسیدند که اثر تیمارهای دمایی (به واسطه کاشت گندم در سه فصل رشد متوالی) به واسطه اثرات دما روی تعداد دانه بروز یافته است. پلتون-

www.SID.ir

Archive of SID

ساینیو و همکاران (Peltonen-Sainio et al., 2006) نشان داد که اثر جبرانی تعداد دانه و وزن دانه بستگی به گونه و رقم و شرایط غالب محیطی دارد. تیری و همکاران (Thiry et al., 2002) گزارش دادند تاخیر در کاشت می‌تواند سبب کاهش مدت زمان لازم برای رشد و نمو پنجه‌ها شده که خود باعث تولید تعداد ناکافی سنبله در واحد سطح برای حصول به یک عملکرد مطلوب می‌گردد. برای هر منطقه یک تاریخ کاشت بهینه وجود دارد که توسط شرایط آب و هوایی، آماده کاشت بودن زمین، فراهم بودن آب آبیاری، بذر، رقم مورد نظر و زمان محتمل برای شیوع آفات و بیماری‌ها در نظر گرفته می‌شود (Rawson, 1971). از میان اجزای عملکرد دانه، تعداد سنبله در واحد سطح با تأخیر در کاشت کاهش می‌یابد (Kelley, 2001). این موضوع ممکن است بدلیل کاهش در استقرار کامل بوته‌ها و یا کاهش تعداد پنجه‌های بارور باشد (Thiry et al., 2002). به عنوان مثال، استاپر و فیشر (Stapper and Fisher, 1990) مشاهده کردند که در تاریخ‌های کاشت دیرتر گندم تعداد دانه در سنبله افزایش می‌یابد. عملکرد دانه در غلات از دو جزء اصلی عملکرد یعنی تعداد دانه در واحد سطح و وزن تک دانه حاصل می‌شود. تعداد دانه نیز خود حاصل تعداد دانه در سنبله و تعداد سنبله در واحد سطح است. این دو جزء اصلی عملکرد در زمان های متفاوتی از فصل رشد شکل می گیرند و در نتیجه در معرض شرایط مختلف محیطی قرار می گیرند(Peltonen-Sainio et al., 2006). تسریع نمو در گیاهان دیر کاشت به آن معناست که با افزایش تأخیر در کاشت طول دوره زمانی هر مرحله نموی به تدریج کاهش می‌یابد و این امر منجر به کاهش تعداد پنجه در واحد سطح می‌شود و در نتیجه کل تعداد سنبله در واحد سطح کاهش می‌یابد (Kelley, 2001). افیونی و همکاران (Afiony et al., 2001) با بررسی اثر تاریخ کاشت بر گندم در سه تاریخ کاشت تفاوت‌های معنی‌داری مشاهده کردند. آنان دریافتند که تاریخ کاشت سوم (بیستم آذر) نسبت به دو تاریخ کاشت اول و دوم (اول و بیست و پنجم آبان) عملکرد دانه کمتری داشت. تیری و همکاران (Thiry et al., 2002) نشان دادند که عملکرد دانه در تاریخ‌های کاشت ۱۱ و ۲۸ اکتبر بیشترین و در تاریخ کاشت ۱۳ نوامبر کمترین مقدار بود. کوچکی (Kouchaki, 1996) در آزمایشی که بر روی گندم نوید انجام داد گزارش نمود با تأخیر کاشت از ۲۰ مهرماه به ۲۰ آبان عملکرد دانه بطور معنی‌داری کاهش پیدا کرد. محققین مرکز تحقیقات کشاورزی اهواز با انجام آزمایشات تاریخ کاشت بر روی ارقام گندم اعلام کردند با تعویق کاشت از ۱۵ آبان به ۳۰ آذر عملکرد دانه گندم رسول از ۵/۴ تن به ۳/۴ تن کاهش یافت (Radmehr, 1993). در طی پاییز و ابتدای زمستان کاهش ندریجی میانگین دمای محیط باعث انگیزش فرایند مقاوم شدن تدریجی گیاه می‌شود، که برای مقاومت در برابر سرما و یخبندان ضروری است (Gaudet et al., 2002). در شرایطی که رطوبت و نیتروژن محدود کننده نباشد، تأخیر

www.SID.ir

Archive of SID

در کاشت باعث کاهش تعداد دانه بدلیل برخورد دوره انگیزش سنبلک‌ها با دمای بالای قبل از گلدهی و کوتاه شدن طول این دوره می‌شود. علاوه بر این تأخیر در کاشت باعث کاهش وزن دانه بدلیل دمای زیاد بعد از گلدهی و کوتاه شدن دوره پرشدن دانه شده که در نهایت منجر به کاهش عملکرد دانه می‌گردد (Stapper and Fisher, 1990). هم‌چنین کشت دیر هنگام موجب می‌شود که گیاه فرصت کافی برای توسعه سیستم ریشه‌ای نیابد و در نتیجه مقاومت گیاه در برابر ناسازگاری‌های محیطی بویژه تنش خشکی کاهش می‌یابد (Behnia, 1997). تأخیر در کاشت سبب کاهش مدت زمان لازم برای رشد و نمو پنجه‌ها شده که خود باعث تولید تعداد ناکافی سنبله در واحد سطح برای حصول به یک عملکرد مطلوب شود (Thiry et al., 2002). از طرفی بوته‌های گندمی که دیرتر کاشته شوند تحت رژیم‌های دمایی و طول روز متفاوتی توسعه می‌یابند زیرا، فاصله دو برگ کوتاهتری دارند و برگ‌های کوچک‌تری تولید می‌کنند و نیاز به میزان بوته بیشتری در واحد سطح برای جبران نسبی کاهش نمو پنجه‌ها دارند (Kelley, 2001). بطور کلی دیر کشت کردن گندم سبب کاهش تعداد بوته در واحد سطح می‌شود و مصادف شدن ظهور جوانه‌ها با یخبندان و متعاقب آن به دلیل هم‌زمان شدن دانه‌بندی با هوای گرم در بهار سبب کاهش محصول می‌گردد (Afiony et al., 2001).

مواد و روش‌ها

این آزمایش در سال ۱۳۸۷ در مزرعه تحقیقاتی ایستگاه اسلام آباد غرب واقع در فاصله ۶۵ کیلومتری جنوب کرمانشاه بصورت آزمایش کرت‌های خرد شده بر پایه طرح بلوک‌های کامل تصادفی در ۳ تکرار در سال زراعی ۸۸- ۸۷ انجام شد. تاریخ کاشت به عنوان عامل اصلی در سه سطح (۲۰ مهر، ۱۰ آبان و ۳۰ آبان) و ارقام به عنوان عامل فرعی در ۱۵ سطح (سایسون، گاسکوژن، الوند، مهدوی، زرین، مرودشت، توس، شیراز، پیشتاز، کویر، M-79-7، M-81-13، Mv17، C-81-14 و C-82-12) در نظر گرفته شدند. ابعاد هر کرت ۴/۸=۴*۱/۲ مترمربع (فاصله پشته‌ها ۶۰ سانتی‌متر) و تراکم بوته ۴۰۰ بذر در مترمربع در نظر گرفته شد. هر کرت شامل ۶ ردیف کشت با فاصله ۲۰ سانتی‌متر و طول ۴ متر و عمق کاشت ۴- ۵ سانتی‌متر بود. بعد از انجام کشت در تاریخ معین آبیاری به روش بارانی انجام گرفت. در هنگام برداشت از ابتدا و انتهای هر کرت نیم متر به عنوان اثر حاشیه حذف گردید. ارتفاع بوته از سطح زمین تا انتهای آخرین ریشک ده خوشه گندم در هر کرت بطور تصادفی بر حسب سانتی‌متر اندازه‌گیری شد. بوته‌های مساحت مشخصی را با داس از محل طوقه قطع کرده و توزین شد و بیوماس محاسبه گردید. تعداد خوشه در یک مترمربع شمارش گردید. با استفاده از ۱۰ سنبله که به طور تصادفی انتخاب شدند تعداد سنبلچه در هر سنبله، تعداد دانه در سنبله، شمارش و محاسبه شدند. وزن متوسط

www.SID.ir

Archive of SID

تک دانه پس از انتخاب ۱۰۰۰ دانه که از ۱۰ نمونه ۱۰۰ تایی به صورت تصادفی انتخاب و وزن شده بودند بدست آمد. طول پدانکل فاصله برگ پرچم تا خوشه پنج بوته گندم بر حسب سانتی‌متر، طول اکستروژن (فاصله بین گره آخر تا دمگل) پنج ساقه بطور تصادفی بر حسب سانتی‌متر بدست آمد. تجزیه داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار MSTAT-C و رسم نمودار با استفاده از نرم‌افزار آماری Excel انجام گردید.

مشخصات جغرافیایی محل اجرای طرح

۱- طول جغرافیایی	۴۷/۲۶ شرقی
۲- عرض جغرافیایی	۳۴/۸ شمالی
۳- ارتفاع از سطح دریا	۱۳۴۶ متر
۴- متوسط بارندگی سالیانه	۵۳۸ میلیمتر
۵-میزان متوسط درجه حرارت سالیانه	۱۰/۵ + درجه سلسیوس
۶- حداکثر مطلق درجه حرارت	۴۱+ درجه
۷- حداقل مطلق درجه حرارت	۲۱/۸ - درجه
۸- میزان تبخیر	۱۸۰۸/۵۲ میلیمتر
۹- ساعت آفتابی	۲۴۳۰/۲۳ ساعت
۱۰- بافت خاک	Silty Clay
۱۱ – کلاس آب	C2S1
۱۵- وضعیت آب و هوایی	معتدل سرد
۱۶- EC خاک اراضی ایستگاه	۰/۵۷ میلی موس
۱۷-PH خاک محل اجرای طرح	۷/۵

نتایج و بحث

ارتفاع بوته: نتایج تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد که اثر تاریخ کاشت بر ارتفاع بوته و عملکرد بیولوژیک از نظرآماری در سطح ۱٪ معنی‌دار بود (جدول ۱). بر اساس مقایسات میانگین انجام شده بالاترین ارتفاع (۱۱۱/۶ سانتی‌متر) مربوط به تاریخ کاشت اول (۲۰ مهر) و کمترین ارتفاع (۹۵/۸۴ سانتی‌متر) مربوط به تاریخ کاشت سوم (۳۰ آبان) بود (جدول ۲) که با نتایج تحقیقات سوموروو و همکاران (Soomoro et al., 2002) مطابقت داشت. کاهش ارتفاع بوته در تاریخ‌های کاشت دیرتر می‌تواند به دلیل کاهش نور دریافتی (Stapper and Fisher, 1990) و یا تسریع مراحل نموی باشد. قاسیم و همکاران (Qasim et al., 2008) نتیجه گرفتند که تاریخ کاشت بطور معنی‌داری بر روی ارتفاع بوته تأثیر داشت گیاهانی که در ۲۵ آبان کشت شده بودند بطور معنی‌داری نسبت به گیاهان کشت شده در ۲۵ آذر بلندتر بودند. سوموروو و اود (Soomoro and oad, 2002) نتیجه گرفتند که تأخیر در کاشت باعث کاهش ارتفاع می‌شود تاریخ کاشت در ۱۰ آذر بیشترین ارتفاع بوته را داشته و در ۱۰ دی کمترین ارتفاع بوته را دارد. استاپر و فیشر (Stapper and Fisher, 1990) گزارش کردند که ارتفاع بوته در گندم بطور معنی‌داری با تأخیر درکاشت کاهش یافت، بطوری‌که هر یک هفته تأخیر در کاشت باعث ۵ سانتی‌متر کاهش در ارتفاع ساقه گردید و در دیرترین تاریخ کاشت ارتفاع بوته برابر ارتفاع ارقام پاکوتاه گردید. افیونی و همکاران (Afiony et al., 2001) نیزگزارش کردند که ارتفاع بوته گندم با تأخیر در کاشت بطور معنی‌داری کاهش می‌یابد. فصیحی و همکاران (Fasihi et al., 1994) نیز گزارش کردند که تأخیر در کاشت گندم پاییزه باعث اختلاف معنی‌دار شدن ارتفاع بوته گردیده است. نتیجه این آزمایش با نتایج قاسیم و همکاران (Qasim et al., 2008)، سوموروو و اود (Soomoro

www.SID.ir

Archive of SID

and oad, 2002)، فصیحی و همکاران (Fasihi et al., 1994)، افیونی و همکاران (Afiony et al., 2001) مطابقت دارد. می‌توان نتیجه گرفت که با تاخیر در کاشت مواد آلی و معدنی قابل دریافت برای گیاه کمتر بوده و باعث کاهش ارتفاع می‌گردد، هر چند بین ارقام اختلاف ارتفاع وجود دارد.

عملکرد بیولوژیک: نتایج تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد که اثر تاریخ کاشت برعملکرد بیولوژیک از نظر آماری در سطح ۱٪ معنی‌دار بود (جدول ۱)، هم‌چنین بیشترین عملکرد بیولوژیک متعلق به تاریخ کاشت اول و کمترین عملکرد بیولوژیک متعلق به تاریخ کاشت سوم بود. با تأخیر در کاشت طول دوره رشد کوتاه شده و با کاهش شاخص برگ و کاهش دریافت نور و در نتیجه کاهش تولید اسیمیلات‌ها منجر به کاهش عملکرد بیولوژیک می‌گردد. استاپر و فیشر (Stapper and Fisher, 1990) مشاهده کردند که در چهار تاریخ کاشت مختلف طول دوره پوشش موثر (طول دوره‌ای که بخش زیادی از تابش خورشیدی توسط سطح برگ دریافت می‌شود) به ترتیب از تاریخ کاشت اول به چهارم ۱۳۳، ۸۴، ۵۴ و ۴۵ روز بود، که این امر باعث کاهش مجموع تابش دریافتی توسط گیاه و کاهش عملکرد بیولوژیک می‌شود. از طرف دیگر کاهش عملکرد بیولوژیک به دلیل تأخیر در کاشت می‌تواند بدلیل کاهش جمعیت گیاهی، به دلیل کاهش گیاهچه‌های سبز شده و یا کاهش پنجه‌های تولید شده در پاییز باشد (Mcleod, et al., 1992). بطوری‌که تیری و همکاران (Thiry et al., 2002) نشان دادند که تأخیر در کاشت باعث کاهش تولید پنجه شده است. از طرف دیگر، پنجه‌های تولید شده در پاییز دارای وزن خشک بیشتری نسبت به پنجه‌های تولید شده در بهار بودند و چون با تأخیر در کاشت تعداد پنجه‌های تولید شده در پاییز کاهش می‌یابد، این موضوع منجر به کاهش عملکرد بیولوژیک می‌شود. این تحقیق با نتایج بررسی‌های سومورو و همکاران (Soomoro et al., 2002)، قاسیم و همکاران (Qasim et al., 2008) مطابقت دارد. نتیجه این که کاهش عملکرد بیولوژیک با تأخیر در کاشت در درجه اول به دلیل کاهش طول دوره رشد و کاهش دوره حداکثر زمین پوشی گیاه و در نتیجه کاهش دریافت نور است، هر چند بین ارقام از لحاظ ارتفاع و عملکرد بیولوژیک اختلاف وجود دارد.

رسیدگی فیزیولوژیکی: تعداد روز تا رسیدگی فیزیولوژیک در تاریخ‌های مختلف کاشت در سطح ۱٪ معنی‌دار بود. در تاریخ کاشت اول (۲۰ مهر) تعداد روزهای لازم برای رسیدگی فیزیولوژیکی بیشتر از تاریخ کاشت دوم (۱۰ آبان) و در تاریخ کاشت دوم بیشتر از تاریخ کاشت سوم (۳۰ آبان) بوده است. روزهای لازم برای رسیدگی فیزیولوژیکی در ارقام مختلف گندم نیز در سطح ۱٪ معنی‌دار بود. مقایسه میانگین داده‌ها با روش دانکن نشان داد که رسیدگی فیزیولوژیکی ارقام گندم مرودشت، سایسون، M-81-13 و توس طولانی‌تر و ارقام شیراز، الوند، زرین C-81-14 کوتاه‌تر و در نتیجه زودرس‌تر بودند. اثر متقابل

www.SID.ir

Archive of SID

تاریخ کاشت و رقم در سطح ۵٪ معنی‌دار شد. تاخیر در کاشت با کاهش طول دوره رشد گیاه سبب کاهش روزهای لازم برای رسیدگی فیزیولوژیکی شد که این وضعیت در تاریخ کاشت سوم نیز مشاهده شد. می‌توان نتیجه گرفت که زمان ظهور سنبلچه انتهایی و تعداد برگ و سنبلچه‌ها و دوام آن‌ها بستگی به تاریخ کاشت داشته و تحت تاثیر درجه حرارت می‌باشد. هم‌چنین بین تعداد برگ و دوام برگ با عملکرد محصول همبستگی مثبت وجود دارد. رادمهر و همکاران (Rawson, 1971) نتیجه گرفتند که چهار ژنوتیپ مورد بررسی از نظر تعداد روز تا رسیدن فیزیولوژیکی در تاریخ کاشت‌های مختلف، روند مشابهی داشتند و ژنوتیپ زودرس فونگ در هر سه تاریخ کاشت، نسبت به ژنوتیپ دیررس استار حدود ده روز زودتر به مرحله رسیدن کامل رسید. با تاخیر در کاشت، در هر چهار ژنوتیپ تعداد روز تا رسیدن به شدت کاهش یافت که نتایج تحقیق فوق با نتایج این پژوهش مطابقت دارد.

تعداد سنبله در مترمربع: با تأخیر در کاشت تعداد سنبله در مترمربع کاهش یافت، بطوری‌که در تاریخ کاشت سوم تعداد سنبله در واحد سطح بطور معنی‌داری کمتر بود و از میانگین ۵۲۰ سنبله در تاریخ کاشت اول به میانگین ۴۷۱ سنبله در مترمربع در تاریخ کاشت سوم کاهش یافت. اما بین تاریخ کاشت اول و دوم اختلاف معنی‌داری از نظر تعداد سنبله در مترمربع مشاهده نشد. مقایسه میانگین‌ها نشان می‌دهد که با تأخیر در کاشت، تراکم سنبله در واحد سطح کم شده است. دلیل کم شدن تراکم سنبله در تاریخ کاشت‌های دیر در درجه اول کم شدن موفقیت در استقرار گیاه و در مرتبه دوم کاهش پنجه‌های بارور در هر بوته می‌باشد. اغلب مطالعات نشان داده‌اندکه در عمل تأخیر در کاشت غلات زمستانه و بهاره موجب کاهش تراکم سنبله می‌شود. بررسی مقایسه میانگین داده‌ها نشان داد که تعداد سنبله در تاریخ کاشت اول و دوم بیشترین تعداد سنبله را داشت. تاریخ کاشت سوم با کمترین تعداد سنبله در مترمربع تفاوت فاحشی با دو تاریخ کاشت دیگر داشت و کمترین تعداد سنبله در مترمربع را داشت. در بین ارقام بیشترین تعداد سنبله مربوط به رقم سایسون در تاریخ کاشت اول (۲۰ مهر) و کمترین تعداد سنبله مربوط به رقم شیراز در تاریخ کاشت سوم (۳۰ آبان) بود. با تأخیر در کاشت طول دوره رشد گیاه کاهش و پنجه‌زنی و تراکم در سطح کاهش در نتیجه باعث کاهش پنجه‌های بارور و کاهش تعداد خوشه در سطح می‌شود. نتایج تیری و همکاران (Thiry et al., 2002) با نتایج فوق مطابقت دارد. تعداد سنبله در واحد سطح صفتی است که بوسیله تعداد پنجه بارور معین می‌شود و کاهش دما در طول دوره پنجه‌زنی در زمستان و هم‌چنین کاهش تابش دریافتی که در کشت‌های دیر هنگام مشاهده می‌شود باعث کاهش تعداد پنجه بارور و در نتیجه کاهش تعداد سنبله در مترمربع می‌شود. چنان‌چه این وضعیت در تاریخ کاشت سوم مشاهده می‌شود (Mcleod et al., 1992). نتایج مشابهی نیز در

www.SID.ir

Archive of SID

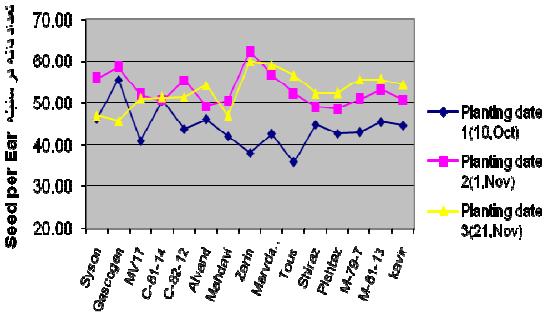
آزمایش افیونی و همکاران (Afiony et al., 2001) مبنی برکاهش تعداد سنبله در واحد سطح با تأخیر در کاشت مشاهده شده است بعلاوه، با تأخیر در کاشت مقدار تابش دریافتی کاهش می‌یابد که این امر موجب کاهش تعداد برگ‌ها می‌شود و در نتیجه تعداد پنجه تولیدی کاهش می‌یابد و در این شرایط از تعداد سنبله در واحد سطح کاسته می‌شود (Hay et al., 1994). به عقیده کربی و اپل یارد (Kirby and Appleyard, 1990) در کشت‌های زود هنگام شروع آغازش سنبله هم به تأخیر می‌افتد. تیری و همکاران (Thiry et al., 2002) مشاهده کردند که با تأخیر در کاشت گندم پاییزه از سپتامبر تا نوامبر تعداد پنجه‌های بارور از ۲۸۱ به ۹۱ پنجه در مترمربع کاهش یافت، که این امر سبب کاهش تعداد سنبله از ۴۷۶ به ۱۰۶ سنبله در واحد سطح گردید.

تعداد دانه در سنبله: اثر تاریخ کاشت بر تعداد دانه در سنبله از نظر آماری در سطح ۱٪ معنی‌دار بود (جدول ۱). تعداد دانه در سنبله در تاریخ کاشت اول (۲۰ مهر) ۴۲/۱۲ از تعداد دانه در سنبله در تاریخ کاشت دوم (۱۰ آبان) ۵۳/۰۷ و تاریخ کاشت سوم (۳۰ آبان) ۵۲/۹۲ کمتر بود. اثر ژنوتیپ بر تعداد دانه در سنبله معنی‌دار بود، اما در بررسی مقایسه میانگین‌ها مشخص شد که تعداد دانه در سنبله ارقام مختلف در کلاس‌های متفاوت قرار دارند و ارقام زرین، مرودشت، گاسکوژن با متوسط ۵۳ دانه در سنبله برتر از سایر ارقام بودند. هم‌چنین اثر متقابل تاریخ کاشت و رقم بر تعداد دانه در سنبله از نظر آماری در سطح ۱٪ معنی‌دار بود. تاریخ کاشت ۱۰ آبان تعداد دانه در سنبله بیشتری نسبت به تاریخ کاشت‌های دیگر داشت (شکل ۱). تولید دانه در گندم یکی از فرایندهایی است که به اثرات متقابل میان عوامل اولیه ژنتیکی و محیطی واکنش نشان می‌دهد. از آن‌جائی‌که مقدار تخصیص و ذخیره آسیمیلات تحت شرایط نامطلوب تغییر می‌نماید، تعداد دانه و هم‌چنین میانگین وزن دانه نیز تحت شرایط نامطلوبی که بر روی نمو گلچه‌ها و تلقیح آن‌ها موثرند تغییر پیدا می‌کند و در نهایت با توجه به واکنش‌های متقابلی که میان گلچه‌ها در زمان گرده‌افشانی و رقابت بین دانه‌های نمو یافته وجود دارد، تعداد و اندازه دانه‌ها تعیین می‌گردد با توجه به این‌که دمای بهینه برای گلدهی،گرده‌افشانی و تلقیح در گندم ۱۶-۲۰ درجه سلسیوس می‌باشد. بنابراین برخورد تاریخ گلدهی با دمای پایین در منطقه می‌تواند منجر به کاهش تعداد دانه در سنبله گردد. تیری و همکاران (Thiry et al., 2002) نیز در آزمایش خود گزارش کردند که با تأخیر در کاشت از ۲۸ سپتامبر به ۲۸ اکتبر تعداد دانه در سنبله از ۲۳ به ۳۴ و از ۲۰ تا ۲۸ به ترتیب برای پنجه‌های پاییزه و بهاره شد اما در تاریخ بعدی یعنی ۳ نوامبر کاهش یافت. گونزالس و همکاران (Gonzales et al., 2003) معتقدند که تعداد گلچه که در مرحله قبل از گرده‌افشانی تعیین می‌شود، نقش مهم و تعیین کننده‌ای در تعیین دانه در خوشه دارد. سینکلر و جمیسن (Sinclair and Jamiesen, 2006) نیز ثابت کردند که عملکرد دانه

www.SID.ir

Archive of SID

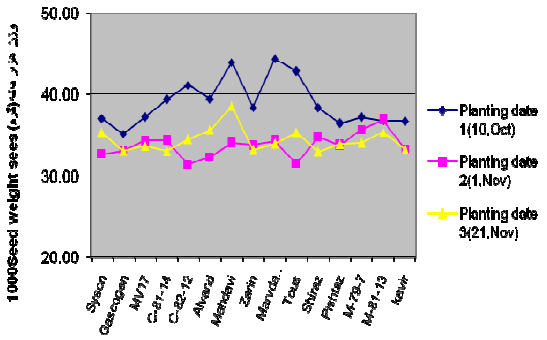
و به ویژه تعداد دانه در سنبله به واسطه تأمین منابع در طول فصل رشد به شدت محدود می‌شود. نتایج این بررسی با نتایج آزمایشات تیری و همکاران (Thiry et al., 2002) و سینکلر و جمیسن (Sinclair and Jamiesen, 2006) مطابقت دارد. نتیجه این که در کاشت زود تعداد پنجه‌ها و تعداد سنبله در بوته افزایش یافته لذا به علت رقابت درون بوته‌ای تعداد دانه در هر سنبله کاهش یافته و در نتیجه تعداد دانه در سنبله کاهش می‌یابد.



شکل ۱- اثر متقابل ژنوتیپ‌ها در تاریخ کاشت برای صفت تعداد دانه در سنبله

Fig 1- The effect of interaction between genotypes × planting date for seed per ear

وزن هزار دانه: اثر تاریخ کاشت بر وزن هزار دانه ارقام گندم در سطح ۱٪ معنی‌دار بود (جدول ۱). بیشترین میزان وزن هزار دانه متعلق به تاریخ کاشت اول (۲۰ مهر) اما در بین تاریخ‌های کاشت دوم و سوم از نظر وزن هزار دانه اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد. میانگین وزن هزار دانه در ارقام گندم در سطح ۱٪ معنی‌دار شد. ارقام مرودشت، مهدوی و M-81-13 بیشترین وزن هزار دانه و ارقام کویر و گاسکوژن کمترین وزن هزار دانه را داشتند. اثر متقابل تاریخ کاشت و رقم بر وزن هزار دانه در سطح ۱٪ معنی‌دار شد. در تاریخ کاشت ۲۰ مهر بیشترین وزن هزار دانه را داشت (شکل ۲) به دلیل این‌که طول دوره رشد افزایش یافته و عدم برخورد دوره پرشدن دانه‌ها (Filling period) به گرمای آخر فصل، باعث انتقال بهتر آسیمیلات‌ها به دانه‌ها و در نتیجه افزایش وزن هزار دانه شد. بیشتر ژنوتیپ‌ها در تاریخ کاشت اول، بالاترین وزن هزار دانه را داشتند، هر چند که در تاریخ کاشت‌های بعدی نیز وزن هزار دانه با روند نسبتاً یکسانی کاهش یافت، این نتیجه بر سرعت پرشدن دانه و زودرسی این ژنوتیپ‌ها نیز دلالت دارد. نتایج این بررسی با نتایج رادمهر و همکاران (Radmehr, 1993) سوموررو و همکاران (Soomoro et al., 2002) و مکلود و همکاران (Mcleod et al., 1992) که اعلام نمودند که تاخیر در کاشت باعث مواجه شدن دوران پس از گلدهی و پرشدن دانه با دمای بالا و کوتاه شدن دوره رشد دانه و کاهش وزن هزار دانه می‌گردد، مطابقت دارد.



شکل ۲- اثر متقابل ژنوتیپ‌ها در تاریخ کاشت برای وزن هزار دانه

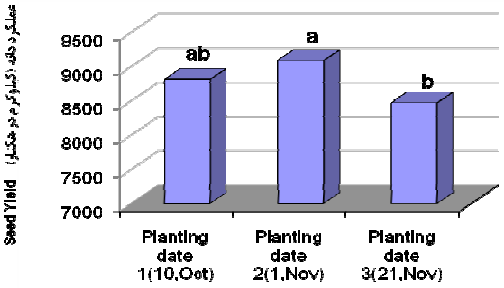
Fig 2- The effect of interaction between genotypes × planting date for 1000 Seed weight sees

www.SID.ir

Archive of SID

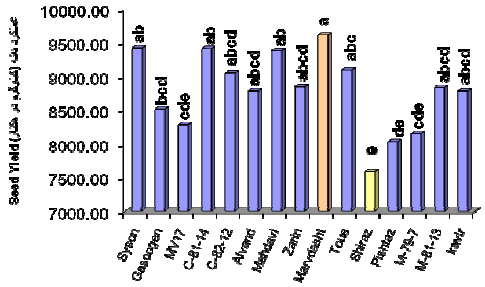
عملکرد دانه: نتایج تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد که اثر تاریخ کاشت بر عملکرد دانه در سطح ۵٪ معنی‌دار بود (جدول ۱). تاریخ کاشت دوم (۱۰ آبان) با میانگین عملکرد دانه ۹۰۸۷ کیلوگرم در هکتار دارای بیشترین و تاریخ کاشت سوم (۳۰ آبان) با میانگین عملکرد ۸۴۸۵ کیلوگرم در هکتار دارای کمترین عملکرد دانه بود (شکل ۳). هم‌چنین عملکرد دانه در ارقام مختلف گندم از نظر آماری اختلاف معنی‌داری در سطح ۱٪ داشت. مقایسه میانگین داده‌ها به روش دانکن در سطح ۵ درصد نشان داد که عملکرد دانه ارقام گندم مرودشت، سایسون، C-81-14 و مهدوی در سطح بالاتر و رقم شیراز در پایین‌ترین سطح قرار گرفت (شکل ۴).

واکنش عملکرد دانه و تعداد سنبله در مترمربع به تاریخ کشت مشابه است، بطوری‌که با تأخیر در کاشت عملکرد دانه و تعداد سنبله در واحد سطح هر دو کاهش یافتند. در کشت‌های دیرتر (۳۰ آبان) نیز تعداد دانه در سنبله بیشتری مشاهده شد در حالی‌که عملکرد دانه به حداقل خود رسید. گرچه تعداد دانه در مترمربع در تاریخ کاشت سوم (۳۰ آبان) نسبت به تاریخ کاشت اول (۲۰ مهر) بیشتر بود، اما بدلیل کم بودن وزن هزار دانه در تاریخ کاشت سوم (۳۰ آبان)، که ناشی از برخورد دوران پرشدن دانه با گرمای هوا و کاهش دوران پرشدن و از طرفی برخورد اوائل رشد گیاه با سرمای زمستان و کاهش رشد رویشی و استقرار ضعیف بوته و سرمازدگی بود، لذا عملکرد دانه کمتر از تاریخ کاشت دوم بود. در این تحقیق تعداد دانه در سنبله و سنبله در مترمربع اثر بیشتری بر عملکرد دانه داشت، نتایج این تحقیق با نتایج بررسی‌های کلی (Kelley, 2001)، قاسیم و همکاران (Qasim et al., 2008)، سومورو و اود (Soomoro et al., 2002) مطابقت دارد.



شکل ۳- اثر تاریخ کاشت بر عملکرد دانه

Fig 3- The effect of planting date on seed yield



شکل ۴- عملکرد دانه در ارقام مختلف

Fig 4- seed yield in different cultivar

قاسیم و همکاران (Qasim et al., 2008) نتیجه گرفتند که عملکرد دانه بصورت معنی‌داری متاثر از تاریخ کاشت است. در بررسی وی اثر متقابل تاریخ کاشت و واریته معنی‌دار بود و بیشترین عملکرد دانه در تاریخ کاشت ۱۵ نوامبر و کمترین عملکرد مربوطه به تاریخ ۱۵ دسامبر بود. سومورو و همکاران (Soomoro et al., 2002)

www.SID.ir

Archive of SID

نتیجه گرفتند که تأخیر در کاشت باعث کاهش عملکرد دانه می‌شود و بیشترین عملکرد در تاریخ کاشت مناسب و تاریخ کاشت بسیار زود و بسیار دیر باعث کاهش عملکرد می‌شود. افیونی و همکاران (Afiony et al., 2001) مشاهده کردند که بین تاریخ کاشت اول آبان و ۲۵ آبان اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد اما در تاریخ کاشت ۲۰ آذر عملکرد ۳۶ درصد کاهش یافت. کلی (Kelley, 2001) در آزمایشی در ایالت کانزاس آمریکا نشان داد که از بین سه تاریخ کاشت گندم، تاریخ کاشت دوم و سوم (اواسط تا اواخر اکتبر) منجر به بیشترین عملکرد دانه شد و با تأخیر در کاشت عملکرد دانه کاهش یافت. شارما و همکاران (Sharma et al., 1987) گزارش کردندکه تأخیر در کاشت گندم باعث کاهش عملکرد دانه گندم شد.

شاخص برداشت: نتایج این پژوهش نشان داد که شاخص برداشت متاثر از تاریخ‌های مختلف کاشت در سطح ۵٪ معنی‌دار بود. شاخص برداشت در تاریخ کاشت اول (۲۰ مهر) بطور معنی‌داری کمتر از تاریخ کاشت دوم و سوم بود. میانگین شاخص برداشت در ارقام گندم در سطح ۱٪ معنی‌دار شد (جدول ۱)، مقایسه میانگین داده‌ها نشان داد ارقام مرودشت، مهدوی، C-81-12، C-82-12 و سایسون بیشترین شاخص برداشت و ارقام شیراز و M-79-7 کمترین شاخص برداشت را داشتند. این نتیجه با نتایج استاپر و فیشر (Stapper and Fisher, 1990) مطابقت دارد. این موضوع بیانگر این مطلب است که در تاریخ کاشت زود هنگام با مواجه شدن گیاه به سرمای زمستانه و خسارت سرمازدگی، عملکرد بیولوژیک و عملکرد دانه هر دو کاهش یافته ولی میزان کاهش در عملکرد دانه بیش از عملکرد بیولوژیک بوده که در نتیجه باعث کاهش شاخص برداشت می‌گردد.

بطور کلی انتخاب ژنوتیپ مناسب هر منطقه با توجه به شرایط آب وهوایی، پتانسیل‌های موجود و نیز انتخاب تاریخ کاشت مناسب می‌تواند در بهبود تولید و جلوگیری از برخورد مراحل نموی گیاه با شرایط نامناسب محیطی نظیر سرمازدگی و نیز اثرات زیان بار دمای بالا در مراحل زایشی گیاه گردد. در این پژوهش مشخص شد که بهترین تاریخ کاشت گندم در مناطق معتدل استان کرمانشاه و مناطق مشابه آن در سایر نقاط کشور نیمه اول آبان و رقم مرودشت و مهدوی می‌باشد که گیاه با استفاده از شرایط مناسب محیطی مانند نور و دمای مناسب رشد خوبی داشته و با استقرار خوب و ایجاد شرایط سازگاری با محیط از رشد کافی پاییزه برخوردار شده و با زمستانگذرانی قوی، در بهار با وضعیت رویش خوبی به ساقه رفته و در نهایت دوران گلدهی و دانه‌بندی و پرشدن دانه در دمای مناسب صورت گرفته و باعث افزایش عملکرد شود. بیشترین عملکرد دانه متعلق به تاریخ کاشت ۱۰ آبان و کمترین عملکرد دانه متعلق به تاریخ کاشت ۳۰ آبان بود. رقم مرودشت و شیراز دارای بیشترین و کمترین عملکرد دانه بوده از این رو ارقام مرودشت، سایسون و C-81-14 مناسب برای کاشت در نیمه اول آبان ماه می‌باشد.

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۱- تجزیه واریانس صفات مورد مطالعه

Table 1- Mean squares of recorded traits

منابع تغییرات S.o.v	درجه آزادی D.F.	میانگین مربعات							
		ارتفاع بوته Plant height	تعداد سنبله در سطح Ear per	رسیدگی فیزیولوژیک Maturity	بیوماس Biomass	تعداد دانه در سنبله Seed per ear	وزن هزار دانه 1000 Seed weight	عملکرد دانه Seed yield	شاخص برداشت Harvevest index
تکرار Replication	2	77.785 ns	20415.139**	29482 ns	17103.947*	209.535ns	73.1 ns	1851443.904 ns	18.141ns
تاریخ کاشت Planting date	2	2914.230**	33548.9**	12629.089**	396634.032**	1180.662**	364.384**	4372204.319*	47.252*
خطا Error a a	4	67.463	1227.266	40.178	1613.440	49.255	13.412	445998.660	5.174
ژنوتیپ Genotype	14	349.534**	7167.110ns	15.568**	40454.445 **	38.220 ns	14.134 **	3094384.809**	28.807**
ژنوتیپ * تاریخ کاشت Genotype*planting date	28	29.555 ns	5933.726 ns	6.033	20260.096 ns	64.747**	11.900**	1000925.98 ns	8.188 ns
خطا Error b b	84	34.102	4285.887	3.774	14035.714	27.303	6.365	738.882677	8.520
درصد ضریب تغییرات CV%		5.58	13.04	13.04	0.79	10.44	7.07	10.69	7.47

ns ،* و ** به ترتیب غیرمعنی دار، معنی‌دار در سطح ۵٪ و ۱٪.

ns, * and ** : nonsignificant, significant at 5% and 1% levels, respectively

جدول ۲- مقایسه میانگین تاریخ‌های مختلف کاشت برای صفات مورد مطالعه

Table 2- Means of recorded traits in different planting dates

صفات Traits / تیمار Treatment	ارتفاع بوته Plant height (cm)	تعداد سنبله در سطح Ear per m^2	رسیدگی فیزیولوژیک Day to Maturity	بیوماس Biomass (t\ha)	تعداد دانه در سنبله Seed per Ear	وزن هزار دانه 1000 Seed weight (gr)	عملکرد دانه Seed Yield (kg/ha)	شاخص برداشت Harvevest Index (%)
تاریخ کاشت اول (۲۰ مهر) Planting date 1 (20 Mehr)	111.6 a	23.2 a	261.8 a	519.8 a	44.1 b	38.9 a	8810ab	37.9 b
تاریخ کاشت دوم (۱۰ آبان) Planting date 2 (10 Aban)	106.4 b	22.7 b	245.8 b	515.6 a	53.1 a	33.7 b	9087 a	39.9 a
تاریخ کاشت سوم (۳۰ آبان) Planting date 3(30 Aban)	95.8 c	21.4 c	228.1 c	470.6 b	52.9 a	34.4 b	8465 b	39.5 a

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۳- میانگین صفات اندازه‌گیری شده در ژنوتیپ‌های مختلف

Table 3- Means of recorded traits in different genotype

فات Traits / ژنوتیپ Genotype	ارتفاع بوته (سانتی‌متر) Plant height (cm)	بیوماس (تن در هکتار) Biomass (t\ha)	رتبه بیوماس Biomass Rank	رسیدگی فیزیولوژیکی (روز) Day to Maturity	تعداد سنبله (مترمربع) Ear per m^2	رتبه تعداد خوشه Ear Rank per	دانه در سنبله (عدد) Seed per Ear	وزن هزار دانه (گرم) 1000 Seed weight (gr)	رتبه وزن هزار دانه 1000 Rank Seed weight	عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار) Seed Yield (kg/ha)	رتبه عملکرد دانه Rank Seed Yield	شاخص برداشت (درصد) Harvevest Index (%)
سایسون Syson	94.1 c	23.2 a	1	247.4 a	549.9 a	1	49.7 ab	35.01 bc	11	9421 ab	2	42.2 a
گاسکوژن Gascogen	106.8 ab	22.5 abc	9	244.9 cd	482.5 abc	12	53.3 a	33.8 c	15	8516 bcde	11	37.8 cd
ام.وی. ۱۷ MV17	93 c	21.3 cd	14	244.6 cd	502.5abc	7	47.9 ab	35 bc	12	8285 cde	12	38.7 bcd
سی. ۸۱. ۱۴ C-81-14	92.22 c	22.25 abcd	11	244.0 d	522.8ab	4	50.86 ab	35.61 bc	7	9413 ab	3	40.44 abc
سی. ۸۲. ۱۲ C-82-12	108.3 ab	22.49 abc	10	244.4 cd	514.1 abc	6	50.18 ab	35.64 bc	8	9050 abcd	6	40.11 abc
الوند Alvand	110.4 ab	22.94 a	5	244.1 d	499.9 abc	8	49.81 ab	35.78 bc	6	8786 abcd	9	38.22 cd
مهدوی Mahdavi	111.3 a	23.09 a	2	244.4 cd	536.6 ab	2	46.47 b	38.85 a	1	9385 ab	4	40.67 abc
زرین Zarin	107 ab	23.08 a	3	244.1 d	493.1 abc	10	53.47 a	35.12 bc	10	8846 abcd	7	38.33 cd
مرودشت Marvdasht	108 ab	23.05 a	4	247.8 a	497abc	9	52.81 a	37/51 ab	2	9616 a	1	41.67 ab
توس Tous	105.9 ab	55.56 abc	8	246.4 abc	536 ab	3	48.2 ab	36.53 abc	4	9096 abc	5	40.33 abc
شیراز Shiraz	105.8 ab	21.17 d	15	243.8 d	445.7 c	15	48.74 ab	37.35 bc	3	7588 e	15	35.89 d
پیشتاز Pishtaz	107.4 ab	21.40 bcd	13	245.4 bcd	488.7 abc	11	47.8 ab	34.69 bc	13	8032 de	14	37.67 cd
ام. ۷۹. ۷ M-79-7	104.7 b	22.24 abcd	12	244.8 cd	469.1 bc	14	49.81 ab	35.63 bc	9	8153 cde	13	36.67 d
ام. ۸۱. ۱۳ M-81-13	105.6 ab	22.67 ab	6	246.9 ab	474.4 bc	13	51.42 ab	36.33 abc	5	8836 abcd	8	38.89 bcd
کویر kavir	108.9 ab	22.58 ab	7	244.6 cd	517.7 abc	5	49.93 ab	34.42 c	14	8783 abcd	10	38.89 bcd

میانگین‌های با حروف غیر مشترک در هر ستون دارای تفاوت معنی‌دار در سطح پنج درصد هستند

Means followed by non-similar letters in each column are significantly different at p=5%

www.SID.ir

Archive of SID

References منابع مورد استفاده

✓ Afiony, D., A. Ghandy, and D. Sadeghi. 2001. Evaluation of sowing date and seeding rate effects on grain yield and agronomic traits of new wheat cultivars. Final Report of Research Project, cod 103-12-79084, Isfahan. (In Persian)

✓ Behnia, M. R. 1997. Winter cereals. University of Tehran press, Tehran, Iran. (In Persian)

✓ Campbell, L. G., and H. N. Lafever. 1977. Cultivar Environment interactions in Soft red winter wheat yield tests. Crop Sci. 17: 604- 608.

✓ Farid, M., and Y. Imam. 1993. Study of some morphologic traits of single plant of bread wheat cultivars. 1st agronomy and plant breeding congress, Karaj, Iran. (In Persian)

✓ Fasihi, Kh. 1994. Comparison of growth, yield, and yield components of winter wheat cultivars in Isfahan. M.S. Thesis, Industrial University of Isfahan. (In Persian)

✓ Fizul, H., E. Fazi, and M. S. Savaati. 1991. A biometrical approach studying characters and their association in wheat plant height vs. yield components. W.B.T. Abs. 8 (5): 691.

✓ Gaudet, D. A., A. Larocge, and B. Puchalski. 2001. Seeding date alters carbohydrate accumulation in winter wheat. Crop Sci. 41: 728- 738.

✓ Gonzales, F. G., G. A. Slafer. and D. J. Mirabel's. 2003. Grain and floret number in response to photoperiod during stem elongation in fully and slightly verbalized wheat. Field Crops Res. 81: 17- 27

✓ Hay, R. K. M. 1986. Sowing date and the relation between plant and apex development in winter cereals. Field Crops Res. 14: 321- 327.

✓ Kelley, K. 2001. Planting date and foliar fungicide effects on yield components and grain traits of winter wheat. Agron. J. 93: 380- 389.

✓ Kirby. E. J. M., and M. Appleyard. 1987. Cereal development glide Arable unit, national Agric Stomeleigh, Kenil Worth England. 96 Pp.

✓ Kouchaki. A. 1996. Evaluation effects of sowing date and seeding rate on grain yield of Navids Wheat in Center Research of Agriculture of Central Province.

✓ Mcleod, J. G., G. A. Compbell., F. B. Dyck, and C. L. Vera. 1992. Optimum seeding date for winter wheat in southwestern saskatcheuan. Agron. J. 84: 86- 90.

✓ Modaresi, A. 1993. Study of associations between morphologic traits and grain yield in wheat. . M.S. Thesis. University of Tehran, Iran. (In Persian)

✓ Monteith, J. L. 1994. Principles of resource capture by crops. In J. L. Monteith, R. K. Scott, and M. H. Unsworth (Editors), Resouece Capture by Crops. Nottingham University Press, Nottingham, UK. Pp: 1- 15.

✓ Peltonen-Sainio, P., A. Kangas., S. Yrjo, and L. Jauhiainen. 2007. Grain number dominates grain weight in temperate cereal yield determination: evidence based on 30 years of multi-location traits. Field Crops Res. 179- 188.

✓ Qasim, M., Q. Maqsood, and M. Alam. 2008. Sowing dates affect on yield and yield components of different wheat varieties. Aust. J. Agric. Res. 46 (2): 135- 140.

✓ Radmehr, M. 1993. Evaluation of sowing date and seeding rate effects on grain yield of wheat. 1st Agronomy and Plant Breeding Congress, Karaj, Iran. (In Persian)

✓ Radmehr, M. 1995. Evaluation of sowing date and seeding rate effects on grain yield of wheat cultivar navid in central province. Final report of research project. Agricultural Research Center, Central Province. (In Persian)

✓ Rawson, H. M., and L. T. Evans. 1971. The contribution of stem reserves to grain development in a range of wheat cultivars of different height. Aust. J. Agric. Res. Res. 22: 851- 863.

www.SID.ir

Archive of SID

✓ Shackley, B. J., and W. K. Anderson. 1995. Response of wheat cultivars to time of sowing in the southern wheat belt of Western Australia. Australian Journal of Experimental Agriculture. 35: 579- 587.

✓ Sharma, R. C., E. L. Smith, and R. W. Mcnew. 1987. Stability of harvest index in three winter wheat. Crop Science. 27: 104- 108.

✓ Shorter, R., D. E. Byth, and V. E. Montgomery. 1977. Genotype environment interactions and environmental adaptation. Aust. J. Agric. Res. 28: 233- 235.

✓ Sinclair, T. R., and P. D. Jamiesen. 2006. Grain number, wheat yield, and bottling beer, an analysis. Field Crops Res. 98: 60- 67.

✓ Slafer, G. A., E. H. Satorre, and F. H. Andrade. 1994. Increases in grain yield in bread wheat from breeding and associated physiological changes. In Genetic Improvement of Field Crops (Ed. G.A. Slafer). Marcel Dekker, Inc., New York. Pp: 1- 68.

✓ Soomoro. A., and F. C. Oad. 2002. Yield potentials of wheat (*Triticum aestivum*) Genotypes under different planting times. Journal of the Science of Pakistan of Applied Sciences. 2 (7): 713- 714.

✓ Stapper, M., and R. A. Fisher. 1990. Genotype, sowing date and plant spacing influence on high-yielding irrigated wheat in southern New South Wales. II. Growth, yield and nitrogen use. Aust. J. Agric. Res. 41: 997- 1019.

✓ Thiry, D. E., R. G. Sears., J. P. Sheoyer, and G. M. Paulsen. 2002. Planting date effects on tiller development and productivity of wheat.

✓ Ugarte, C., D. F. Calderini, and G. A. Slafer. 2007. Grain weight and grain number responsiveness to per-anthesis temperature in wheat, barley and triticale. Field Crops Res. 100: 240- 248.

www.SID.ir