نشریه پژوهشهای زراعی ایران
جلد ۹، شماره ۳ ، سال ۱۳۹۰، ص ۴۰۵-۳۹۷

Iranian Journal of Field Crops Research
Vol. 9, No. 3, 2011, p. 397-405

مطالعه اثر تاریخ کاشت و تراکم بوته بر عملکرد، سرعت نمو و خصوصیات زراعی دو ژنوتیپ تریتیکاله

فهیمه رضائی[۱] - مسعود قدسی [۲*] - کیومرث کلارستاقی[۳]

تاریخ دریافت: ۱۳۸۸/۶/۲۱
تاریخ پذیرش: ۱۳۹۰/۲/۲۶

چکیده

به منظور مطالعه تأثیر تاریخ‌های مختلف کاشت و تراکم‌های متفاوت بوته بر عملکرد دانه و خصوصیات زراعی دو ژنوتیپ جدید تریتیکاله برای اولین بار در کشور این تحقیق، با استفاده از یک طرح اسپلیت فاکتوریل بر پایه بلوک‌های کامل تصادفی و با سه تکرار و در ایستگاه طرق مشهد، در طی دو سال زراعی ۸۸-۱۳۸۶ انجام شد. عامل تاریخ کاشت با پنج سطح شامل: ۱۵ مهر، ۳۰ مهر، ۱۵ آبان، ۳۰ آبان و ۱۵ آذر در کرت‌های اصلی و دو عامل تراکم بوته و ژنوتیپ به صورت فاکتوریل در کرت‌های فرعی قرار گرفتند. سه سطح تراکم بوته ۲۵۰، ۴۵۰ و۶۵۰ دانه در متر مربع و عامل ژنوتیپ در دو سطح شامل دو ژنوتیپ ET-82-15 و ET-79-17 بودند. نتایج تجزیه مرکب داده‌ها نشان داد اثر تاریخ کاشت بر عملکرد دانه، تعداد پنجه در بوته، درصد باروری پنجه ها، تعداد روز تا ظهور سنبله و طول دوره پر شدن دانه معنی دار بود، به نحوی که بیشترین عملکرد دانه از تاریخ کاشت دوم (۳۰ مهر ماه) بدست آمد و با تأخیر در کاشت از تاریخ کاشت دوم (۳۰ مهر ماه) به تاریخ کاشت پنجم (۱۵ آذر ماه) عملکرد دانه حدود ۲۹٪ کاهش یافت. بیشترین تعداد روز تا ظهور سنبله و تعداد روز تا رسیدن مربوط به تاریخ کاشت اول و کمترین آن مربوط به تاریخ کاشت پنجم بود و طول دوره پر شدن دانه نیز با تاخیر در کاشت روند نزولی داشت. همچنین سرعت نمو با تأخیر در کاشت افزایش یافت، هرچند طول دوره رشد کاهش نشان داد. بیشترین تعداد پنجه در بوته از تاریخ کاشت دوم و کمترین آن از تاریخ کاشت پنجم حاصل شد و بالاترین درصد باروری پنجه‌ها از تاریخ کاشت سوم و کمترین آن از تاریخ کاشت پنجم بدست آمد. از طرف دیگر اثر تراکم بوته بر تعداد کل پنجه در بوته و تعداد پنجه بارور (سنبله) معنی دار بود. با افزایش تراکم بوته تعداد پنجه در بوته، تعداد پنجه بارور (سنبله) و درصد باروری پنجه‌ها کاهش یافت. بعلاوه اثر تراکم بوته بر عملکرد دانه معنی دار نشد و با در نظر گرفتن مسایل مربوط به اقتصاد تولید در جهت کاهش هزینه‌ها (با توجه به قیمت بذر) به نظر می‌رسد همان سطح پایین تراکم بوته (۲۵۰ بوته در متر مربع) کفایت می‌نماید. بین دو ژنوتیپ تریتیکاله مورد مطالعه از نظر عملکرد دانه و سایر صفات مورد مطالعه اختلاف آماری معنی داری وجود نداشت.

واژه‌های کلیدی: لاین امید بخش، میزان بذر، زمان کاشت، رشد فنولوژیک، تریتیکاله

مقدمه

تریتیکاله یک غله ساخته دست بشر است و از تلاقی بین گندم و چاودار بوجود آمده است و دارای قابلیت‌هایی است که شرایط دشوار محیطی را می‌تواند بخوبی تحمل نماید. این گیاه در حال حاضر به عنوان یک محصول علوفه ای در بیش از ۳۲ کشور دنیا کشت می‌شود (۱۹ و ۳۲). کاشت دانه در زمان مناسب برای افزایش عملکرد دانه غلات زمستانه بسیار مهم است (۱۵و۳۳). زمان بذرپاشی مناسب برای تریتیکاله پائیزه باعث به وجود آمدن گیاهان قوی و سالم می‌شود که بیشترین میزان تحمل سرما و زمان لازم برای بهاره سازی کامل را خواهند داشت و بیشترین انرژی را برای بهار بعدی جمع می‌کنند (۱۲). در تحقیقی که درباره تأثیر تراکم بوته و تاریخ کاشت بر عملکرد گندم زمستانه انجام شد، نشان داده شد که تاریخ کاشت بیشترین تأثیر را روی عملکرد داشت و تأخیر در کاشت عملکرد را تا ۲۴ درصد کاهش داد (۱۸). همچنین بیشترین عملکرد دانه معیار برتری برای تعیین زمان مطلوب کشت گندم در هر منطقه است (۱۷). شارما و همکاران (۲۷) هم گزارش کردند که تأخیر در کاشت گندم موجب کاهش عملکرد دانه می‌شود. تاریخ کاشت بایستی به نحوی انتخاب گردد که تمام مراحل رشد گیاه از کلیه عوامل نامساعد محیطی محفوظ و مصون باشد و مراحل مختلف رشد با

۱- دانش آموخته کارشناسی ارشد زراعت، دانشگاه آزاد اسلامی واحد مشهد
(*- نویسنده مسئول: Email: masoudghodsi@yahoo.com)
۲- استادیار مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خراسان رضوی
۳- استادیار گروه زراعت و اصلاح نباتات، دانشگاه آزاد اسلامی واحد مشهد

شرایط مطلوب منطبق گردد (۴). کشت گندم در زمان نامناسب اعم از دیر یا زود اثرات نامطلوب فراوانی به دنبال دارد. بر عکس کشت گندم در زمان مطلوب به درصد جوانه زنی بالا، پنجه زنی خوب، رشد فنولوژیک به موقع و تولید گیاهان قوی با سیستم ریشه ای محکم، کاهش خوابیدگی، افزایش وزن دانه برای تمام تیپ‌های رشد و بقای گیاه منجر می‌شود (۲۱).

گیبسون و همکاران (۲۰) گزارش کردند بازه زمانی مناسب برای عملکرد دانه تریتیکاله ۲۵ سپتامبر تا ۵ اکتبر بود و تأخیر در کاشت تا ۱۵ اکتبر عملکرد را به میزان ۱۵ درصد کاهش داد. دلیل کاهش عملکرد این است که تأخیر درکاشت باعث کاهش ارتفاع گیاه، کاهش تعداد سنبله و وزن هزار دانه می‌شود. تاریخ کاشت اثر مهمی در رشد و توسعه پنجه‌ها در گندم دارد. در طول دوره رشد، پنجه زنی یکی از مهم‌ترین عوامل موثر بر عملکرد بوده که ۷۰ درصد عملکرد وابسته به تولید پنجه هاست. کاشت در تاریخ مطلوب باعث تولید پنجه‌های کافی می‌شود نه تولید پنجه‌های زیادی که موجب رقابت در گیاه شود (۹). تراکم بوته مطلوب گندم یکی دیگر از عوامل موثر در تولید بهینه می‌باشد. اثر محیطی و مکانیزم‌های ترمیم کننده در غلات باعث شده تا میزان مطلوب بذر در واحد سطح محدوده وسیعی پیدا کند. تراکم مطلوب بوته در واحد سطح تراکمی است که در نتیجه آن کلیه عوامل محیطی به طور کامل مورد استفاده گیاه قرار گرفته و در عین حال رقابت‌های درون بوته ای و برون بوته ای حداقل باشد. به این ترتیب حداکثر عملکرد ممکن با کیفیت مطلوب به دست می‌آید (۴ و ۸). تعداد بوته در واحد سطح بستگی به تراکم بوته، قابلیت جوانه زنی، درصد سبز شدن و استقرار و بقاء گیاهچه دارد (۲۵). براساس این پیش فرض که مقدار بذر برای تامین تراکم مطلوب بوته بسیار بیشتر از میزان واقعی آن می‌باشد، مشاهده می‌شود علاوه بر زیاده روی در مصرف بذر با توجه به سطح گسترده زیر کاشت گندم و جو کشور عوارض سوء از جمله کاهش عملکرد ناشی از مصرف بیهوده انرژی جهت تولید پنجه‌های غیر بارور، وقوع خوابیدگی و شیوع آفات و امراض را به همراه دارد. به طور مثال در آزمایشی که استیسی (۲۸) بر روی میزان‌های مختلف بذر انجام داد به این نتیجه رسید که هیچ یک از میزان‌های بذر مورد آزمایش تأثیر معنی داری بر عملکرد نداشتند، ولی افزایش تراکم بوته از ۳۰۰ به ۴۰۰ بذر در مترمربع تعداد روز تا رسیدگی را ۴/۵ روز کاهش داد. در ایستگاه‌های کرج، ورامین، آذربایجان غربی، نیشابور، زرقان فارس و مشهد در مورد اثر میزان‌های متفاوت بذر (با استفاده از دامنه ای بین ۲۵۰ تا ۵۵۰ دانه در متر مربع) بر عملکرد ارقام گندم و جو آزمایشاتی به اجرا درآمد (در طی ۲۰ سال گذشته) که عموما نتایج نشان داد اثر تیمار تراکم بوته معنی دار نبود (۳، ۶ و ۷). بر این اساس هدف از انجام این پژوهش مطالعه عملکرد، صفات زراعی و فنولوژیکی دو ژنوتیپ جدید تریتیکاله در تاریخ های مختلف کاشت و تراکم های متفاوت بوته بود.

مواد و روش ها

این آزمایش با استفاده از یک طرح اسپلیت فاکتوریل بر پایه بلوک‌های کامل تصادفی و با سه تکرار در ایستگاه تحقیقات کشاورزی طرق مشهد و در طی دو سال زراعی ۸۸-۱۳۸۶ انجام شد. ایستگاه طرق در فاصله شش کیلومتری مشهد با عرض جغرافیایی ۳۶ و ۱۳ شمالی و طول جغرافیایی ۵۹ و ۴۰ شرقی و ارتفاع ۹۸۵ متر از سطح دریا قرار دارد. آب و هوای مشهد بر اساس اقلیم بندی آمبژره از نوع خشک و سرد می‌باشد. متوسط بارندگی سالیانه مشهد ۲۱۴ میلی متر و حداقل و حداکثر درجه حرارت مطلق آن به ترتیب ۲۷/۸- و ۴۳/۴ درجه سانتی گراد است. متوسط دمای سالیانه آن ۱۴/۵ و متوسط دمای فصل سرد و گرم آن به ترتیب ۴- و ۲۴/۵ درجه سانتی گراد می‌باشد.

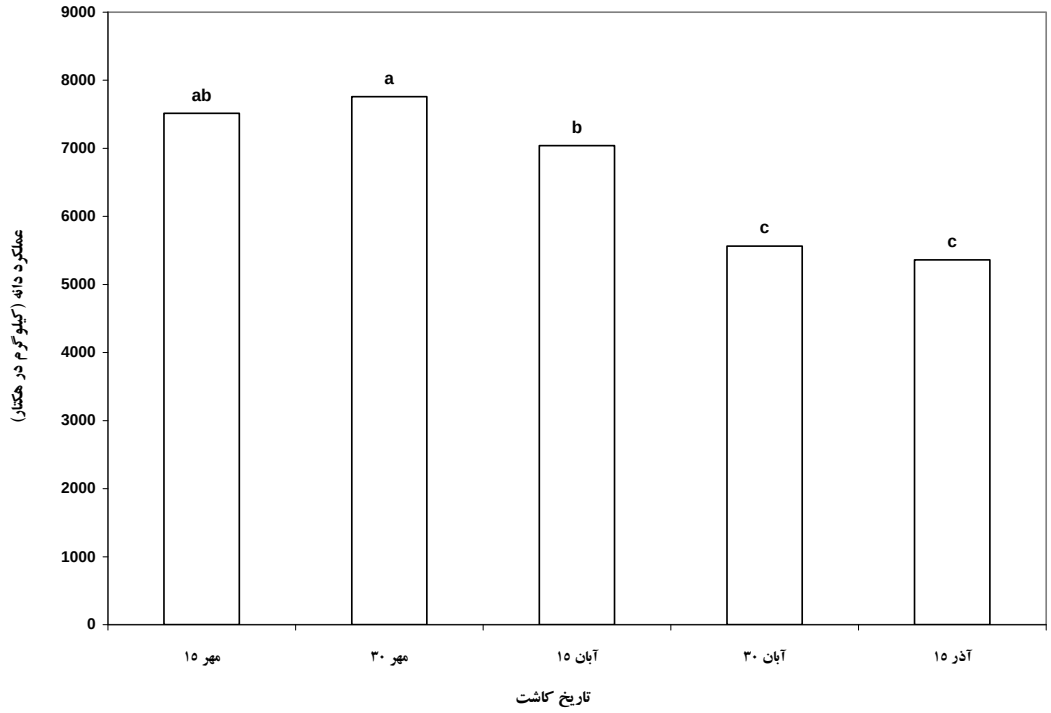
عامل تاریخ کاشت با پنج سطح شامل: ۱۵ مهر، ۳۰ مهر، ۱۵ آبان، ۳۰ آبان و ۱۵ آذر در کرت‌های اصلی و دو عامل تراکم بوته و ژنوتیپ به صورت فاکتوریل در کرت‌های فرعی قرار گرفتند. عامل تراکم بوته در سه سطح شامل: ۲۵۰، ۴۵۰ و۶۵۰ دانه در متر مربع با در نظر گرفتن وزن هزار دانه ژنوتیپ های تریتیکاله و عامل ژنوتیپ در دو سطح شامل: ژنوتیپ ET-82-15 با شجره RONDI/BANT_5//ANOAS_2/3/VICUNA_4 و ژنوتیپ ET-79-17 با شجره ARDI-1/TOPO1419//ERIZO-9 بود. عملیات آماده سازی بستر بذر بر طبق عرف معمول ایستگاه طرق و شامل شخم، دیسک و تسطیح بود. میزان کود مصرفی بر اساس فرمول کودی ایستگاه و بر اساس نتایج تجزیه خاک و مطابق توصیه‌های بخش خاک و آب و بر پایه فرمول ۵۰-۹۰-۱۲۰ کیلو گرم در هکتار NPK بود. مساحت کشت هر تیمار ۷/۲ = ۱/۲ × ۶ متر مربع و هر ژنوتیپ بر روی ۶ خط به فاصله ۲۰ سانتی متر و به طول ۶ متر کشت شد. مساحت برداشت پس از حذف نیم متر از ابتدا و انتهای هر کرت و همچنین ردیف اول و ششم به عنوان اثر حاشیه ای معادل (۴/۸ = ۰/۹۶ × ۵) متر مربع بود. مقدار ۵۰ درصد نیتروژن مصرفی در زمان کشت و بقیه آن طی دو نوبت سرک به ترتیب در مراحل شروع طویل شدن ساقه‌ها و ابتدای ظهور سنبله در سطح کرت‌ها توزیع شد. تراکم بوته لازم برای هر تیمار بر اساس وزن هزار دانه و تراکم‌های مورد استفاده بر اساس تیمار بذری بود. برای کاشت آزمایش از ماشین کاشت مخصوص کاشت آزمایشات غلات و در تاریخ‌های ۱۵ مهر، ۳۰ مهر، ۱۵ آبان، ۳۰ آبان و ۱۵ آذر استفاده شد. میانگین دمای روزانه ایستگاه نیز در تاریخ‌های مذکور ثبت شد که به ترتیب معادل ۱۶/۱، ۱۳/۹، ۱۲/۲، ۷/۹ و ۵/۶ درجه سانتی گراد بود. جهت کنترل علف‌های هرز از سموم علف کش 2،4-D به میزان ۱/۵ لیتر و گرانستار به میزان ۲۰ گرم در هکتار در اواخر مرحله پنجه زنی استفاده شد. با استفاده از نمونه‌های

تصادفی، بوته‌های تریتیکاله هر کرت در مرحله رسیدگی از خاک استخراج شد و تک بوته‌ها از یکدیگر متمایز شده و نسبت به شمارش تعداد پنجه در هر بوته و به تعداد ۵ تک بوته اقدام شد و سپس میانگین تعداد کل پنجه در هر بوته و تعداد پنجه بارور (سنبله) ثبت شد. همچنین درصد باروری پنجه‌ها از تقسیم تعداد پنجه بارور در هر بوته بر تعداد کل پنجه در هر بوته محاسبه شد. محصول هر کرت با استفاده از داس از سطح خاک برداشت شد و پس از خرمن کوبی، عملکرد دانه هر کرت به کمک ترازو توزین و ثبت شد. تعداد روز تا ظهور سنبله بر حسب تعداد روز از کاشت تا ظهور سنبله (زمانیکه ۵۰ درصد سنبله‌های هر کرت از غلاف خارج شده باشند) و تعداد روز تا رسیدگی فیزیولوژیک با استفاده از تعداد روز از کاشت تا رسیدگی فیزیولوژیک (زرد شدن ۵۰ درصد پدانکل یا دم سنبله هر کرت و مصادف با مرحله خمیری سخت دانه ها) محاسبه شد. طول دوره پر شدن دانه‌ها نیز با استفاده از تفاوت تعداد روز تا ظهور سنبله و تعداد روز تا رسیدگی به دست آمد. پس از جمع‌آوری داده‌ها با استفاده از نرم افزار MSTAT-C عملیات تجزیه واریانس بر اساس موازین طرح اسپلیت فاکتوریل انجام و مقایسه میانگین هر صفت توسط آزمون دانکن انجام شد و برای مدیریت داده‌ها و رسم نمودارها از نرم افزار Excel استفاده شد.

نتایج و بحث

عملکرد دانه

نتایج تجزیه واریانس عملکرد دانه نشان داد اثر سال در سطح ۱ درصد و اثر تاریخ کاشت در سطح ۵ درصد معنی دار بود و سایر اثرات غیر معنی دار بودند (جدول ۱). بیشترین عملکرد دانه از تاریخ کاشت دوم (۳۰ مهر) به میزان ۷۷۵۸ کیلوگرم در هکتار و کمترین آن از تاریخ کاشت پنجم (۱۵ آذر) به میزان ۵۳۶۱ کیلوگرم در هکتار بدست آمد و عملکرد دانه تاریخ‌های کاشت اول (۱۵ مهر) با سوم (۱۵ آبان) از تفاوت آماری معنی داری برخوردار نبود (شکل ۱). با تأخیر در کاشت عملکرد دانه تاریخ کاشت پنجم (۱۵ آذر) نسبت به تاریخ کاشت، دوم (۳۰ مهر) حدود ۳۱٪ کاهش یافت. نتایج نشان داده است (۲۰) بازه زمانی مناسب برای کاشت تریتیکاله ۲۵ سپتامبر (۳ مهر) تا ۵ اکتبر (۱۳ مهر) می‌باشد. کاشت زودتر در ۱۵ سپتامبر (۲۴ شهریور)، عملکرد دانه را به میزان ۱۰ درصد کاهش داد و تأخیر در کاشت تا ۱۵ اکتبر (۲۳ مهر) نیز عملکرد دانه را به میزان ۱۵ درصد کاهش داد.



شکل ۱- اثر تاریخ کاشت بر عملکرد دانه ترتیکاله

اسکورات و همکاران (۲۶) گزارش نمودند، تأخیر در کاشت تریتیکاله از آخر سپتامبر (۳ مهر) به نیمه اکتبر (۲۳ مهر) موجب کاهش عملکرد دانه به میزان ۱۳٪ تا ۲۹ ٪ شد که با نتایج این تحقیق مطابقت دارد. در تحقیق حاضر نیز بیشترین عملکرد دانه از تاریخ کاشت دوم (۳۰ مهر) عاید شد و در مقام مقایسه به ازای هر روز تأخیر در کاشت تیمارهای تاریخ کاشت بعدی نسبت به تاریخ کاشت دوم، عملکرد دانه به طور میانگین به میزان ۵۵ کیلوگرم در هکتار در روز کاهش یافت. در مطالعه دیگری که فلاور و همکاران (۱۸) انجام دادند نیز دریافتند که تأخیر در کاشت عملکرد دانه را به میزان ۲۴ درصد کاهش داد و دلیل اصلی آن را عدم دریافت بخش زیادی از تابش پاییزی خورشیدی به وسیله سایه انداز گیاه دانستند (۱).

اسکورات و همکاران (۲۶) همچنین اظهار داشتند بیشترین عملکرد دانه تریتیکاله از تاریخ کاشتی عاید شد که ۵۳۳ تا ۹۵۵ درجه روز رشد تجمعی (GDD) از کاشت تا ۳۱ دسامبر (۱۰ دی) دریافت کرد. در آزمایش دیگری بلو و همکاران (۱۳) دریافتند حداقل ۴۰۰ درجه روز بین کاشت و ۳۱ دسامبر (۱۰ دی) لازم است تا بیشترین عملکرد دانه به وجود آید. با کمتر از ۴۰۰ درجه روز، عملکرد کم شده و باعث ایجاد تعداد کمتر سنبله در متر مربع و عملکرد کم دانه می‌شود. در این تحقیق نیز بیشترین عملکرد دانه از تاریخ کاشتی عاید شد که از کاشت تا رسیدگی فیزیولوژیک ۲۴۱۶ درجه روز رشد تجمعی دریافت کرد (جدول ۲).

با این وجود در تمام تاریخ های کاشت گیاه حدود ۲۰۰۰ درجه روز تجمعی دریافت نموده است که نشان دهنده سازگاری بالای تریتیکاله نسبت به تاریخ‌های مختلف کاشت می باشد (جدول۲). همچنین در کلیه تاریخ‌های کاشت (بجز تاریخ کاشت پنجم) ژنوتیپ‌های تریتیکاله در طی دوره رشد رویشی یا حد فاصل بین زمان کاشت تا ابتدای مرحله گل انگیزی ۵۵۱ تا ۸۷۴ درجه روز رشد دریافت کردند که با نتایج اسکورات و همکاران (۲۶) موافقت دارد و یکی از دلایل بالاتر بودن عملکرد دانه این تاریخ‌های کاشت نسبت به تاریخ کاشت پنجم کسب GDD مورد نیاز بود (جدول۲).

به‌طور کلی با تأخیر در کاشت تریتیکاله، طول دوره رشد کاهش یافت و فاصله زمانی از کاشت تا سبز شدن به‌طور چشمگیری افزایش یافت، زیرا به دلیل کاهش دمای محیط رشد در طی فصل پاییز و زمستان GDD مورد نیاز برای سبز شدن در مدت زمان بیشتری کسب گردید (جدول۲). از طرف دیگر با تأخیر در کاشت ژنوتیپ‌های تریتیکاله در این آزمایش فاصله زمانی بین مراحل نموی بعدی یعنی سبز شدن تا گل انگیزی، گل انگیزی تا طویل شدن ساقه‌ها و طویل شدن ساقه‌ها تا ظهور سنبله بصورت بطئی کاهش یافت، چون با افزایش نسبی دما در اواخر زمستان و اوایل بهار GDD مورد نیاز برای طی نمودن این مراحل نموی سریع تر کسب شد (جدول۲). افزایش نسبی طول دوره پر شدن دانه‌ها (حد فاصل زمانی بین مراحل گرده افشانی تا رسیدگی فیزیولوژیک) یکی از عوامل موثر بر عملکرد دانه تریتیکاله است (۲۶). همچنین اطلاعات جدول ۲ نشان می‌دهد با تأخیر در کاشت طول دوره پر شدن دانه‌های دو ژنوتیپ تریتیکاله کاهش یافت. بیشترین کاهش مربوط به تاریخ کاشت پنجم (۱۵ آذر) بود، در حالی که کاهش طول این دوره برای تاریخ‌های کاشت دوم (۳۰ مهر) و سوم (۱۵ مهر) نسبت به تاریخ کاشت اول نسبتا کم بود (جدول۲) و بیشترین عملکرد دانه نیز از این تاریخ‌های کاشت بدست آمد. از طرف دیگر نتایج این آزمایش نشان داد تراکم بوته اثر معنی داری بر عملکرد دانه نداشت (جدول ۱)، هرچند با افزایش تراکم بوته عملکرد دانه ژنوتیپ‌های تریتیکاله به‌طور نسبی افزایش یافت اما تفاوت عملکرد بین سطوح مختلف تراکم بوته معنی دار نبود (جدول ۴). مجموعه فعالیت‌های تحقیقاتی متعدد و متنوع در رابطه با تراکم بوته و تراکم بوته ارقام مختلف گندم و جو انجام شده و عموماً نتایج حاکی از این است که عامل تراکم بوته معنی دار نبوده است (۳، ۶ و ۷) و با نتایج این تحقیق مطابقت دارد.

تعداد پنجه در بوته

نتایج تجزیه واریانس داده‌های این صفت نشان داد اثر تاریخ کاشت و اثر متقابل سال در ژنوتیپ در سطح ۵ درصد و اثر تراکم بوته و اثر متقابل سال در ژنوتیپ در سطح ۱ درصد معنی دار بود و سایر اثرات غیر معنی دار بودند (جدول ۱). با تأخیر در کاشت، از تاریخ کاشت دوم (۳۰ مهر) به تاریخ کاشت پنجم (۱۵ آذر)، تعداد کل پنجه در بوته حدود ۲۳ درصد کاهش یافت. بیشترین تعداد کل پنجه در بوته (۷/۲۱ پنجه در بوته) از تاریخ کاشت دوم (۳۰ مهر) حاصل شد و بین بقیه تاریخ‌های کاشت از نظر آماری تفاوت معنی داری وجود نداشت (جدول ۳).

بخشنده و راهنما (۲) و هانت و همکاران (۲۳) نیز کاهش تعداد پنجه را با تأخیر در کاشت گزارش کردند. هیوسی و بیکر (۲۲) عنوان کردند اگر چه پنجه زنی یک فاکتور ژنتیکی است ولی به میزان زیادی تحت تأثیر درجه حرارت قرار می‌گیرد، افزایش حرارت تا حد معینی سبب افزایش غالبیت انتهایی و در نتیجه کاهش تعداد پنجه در بوته می‌شود. این نتایج با نتایج حاصله از این بررسی موافقت دارد. کاشت دیر فرصت کمی به گیاه برای رشد و توسعه پنجه‌ها می‌دهد که این امر باعث کاهش تراکم سنبله شده و در نتیجه افت عملکرد را باعث خواهد شد. کمی رشد پنجه‌ها در پاییز موجب تشکیل بیشتر پنجه‌های اضافی در طول بهار می‌شود (۳۰). تأخیر در کاشت طبیعتا سبب کاهش طول دوره رشد و افزایش سرعت پنجه زنی می‌شود ولی در نتیجه غالبیت انتهایی تعداد پنجه در بوته کاهش می‌یابد (۳۱).

جدول ۱- نتایج تجزیه واریانس مرکب عملکرد دانه، تعداد روز تا ظهور سنبله، تعداد روز تا رسیدن، طول دوره پر شدن دانه ها، تعداد کل پنجه در بوته، تعداد سنبله و درصد باروری پنجه ها (میانگین مربعات))

منابع تغییر	درجه آزادی	عملکرد دانه	تعداد روز تا ظهور سنبله	تعداد روز تا رسیدن	طول دوره پر شدن دانه ها	تعداد کل پنجه	تعداد پنجه بارور (سنبله)	درصد باروری پنجه ها
سال	۱	۸۹۴۶۷۳۲۰/۰۲**	۶۷/۲۲**	۱۱۸۵/۸**	۶۸۸/۳۶**	۱۳/۲۳$^{n.s}$	۱۳۲/۲۷*	۷۵۴۹/۲**
تکرار (سال)	۴	۳۳۳۵۷۱۸/۲۶	۱/۰۹	۱۷/۰	۱۴/۴۹	۷/۳۸	۹/۴۷	۷۰/۵۳۳
تاریخ کاشت	۴	۴۴۷۰۰۹۳۴/۶۳*	۳۷۶۷/۷۹*	۷۲۵/۷**	۱۱۹۰/۰۶**	۱۱/۱۵*	۱۰/۳۹$^{n.s}$	۳۹۸/۲۱*
سال × تاریخ کاشت	۴	۳۲۷۷۵۳۱/۲۷$^{n.s}$	۳۹۲/۴۳**	۱۵/۳$^{n.s}$	۵۴۷/۵۶**	۹/۹$^{n.s}$	۱۸/۹۵*	۱۴۱/۹۱۸*
خطای a	۱۶	۱۳۴۸۲۳۰/۱۶	۱/۹۸۵	۱۳/۵	۱۱/۸۹	۳/۵۶	۴/۵۵۹	۴۱/۶۲۹
تراکم بوته	۲	۲۴۸۰۱۸۵/۷۲$^{n.s}$	۴/۴۱$^{n.s}$	۰/۰۰۶$^{n.s}$	۴/۴۱$^{n.s}$	۲۰/۵۸**	۲۴/۷۴$^{n.s}$	۳۶/۵۱۴$^{n.s}$
سال × تراکم بوته	۲	۱۱۶۱۷۲۱/۶۷$^{n.s}$	۴/۴۱**	۰/۰۱۵$^{n.s}$	۴/۴۱$^{n.s}$	۲۳/۶۳**	۲۷/۳۵**	۶۴/۰۴$^{n.s}$
تاریخ کاشت × تراکم بوته	۸	۴۰۶۶۶۱/۱۸$^{n.s}$	۰/۳۰۱$^{n.s}$	۰/۰۰۲$^{n.s}$	۰/۳۰۱$^{n.s}$	۰/۸۷۱$^{n.s}$	۱/۰۹$^{n.s}$	۱۰/۹۳۷$^{n.s}$
سال × تاریخ کاشت × تراکم بوته	۸	۵۴۱۴۷۱/۴۶$^{n.s}$	۰/۳۰۱$^{n.s}$	۰/۰۰۲$^{n.s}$	۰/۳۰۱$^{n.s}$	۱/۲۵$^{n.s}$	۱/۳۷$^{n.s}$	۳۳/۲۱۵$^{n.s}$
ژنوتیپ	۱	۷۰۹۰۸۱۷/۰۹$^{n.s}$	۱/۰۹$^{n.s}$	۰/۰۰۲$^{n.s}$	۱/۰۹$^{n.s}$	۲۸/۸$^{n.s}$	۱۷/۲۴$^{n.s}$	۵۳۱/۴۸$^{n.s}$
سال × ژنوتیپ	۱	۵۹۸۷۸۲۷/۲۲$^{n.s}$	۱/۰۹$^{n.s}$	۰/۰۰۲$^{n.s}$	۱/۰۹*	۲۳/۹۱*	۱۷/۴۸$^{n.s}$	۳۱۲/۸۴$^{n.s}$
تاریخ کاشت × ژنوتیپ	۴	۴۱۵۵۰۸/۴۲$^{n.s}$	۰/۱۵۸$^{n.s}$	۰/۰۰۲$^{n.s}$	۰/۱۵۸$^{n.s}$	۳/۸۷$^{n.s}$	۴/۱۵$^{n.s}$	۴۵/۴۸$^{n.s}$
سال × تاریخ کاشت × ژنوتیپ	۴	۹۱۲۲۹۱/۱۹$^{n.s}$	۰/۱۵۸$^{n.s}$	۰/۰۰۲$^{n.s}$	۰/۱۵۸$^{n.s}$	۲/۳$^{n.s}$	۳/۵۶$^{n.s}$	۸۴/۵۶$^{n.s}$
تراکم بوته × ژنوتیپ	۲	۳۱۱۷۵۰/۰۷$^{n.s}$	۰/۱۰۶$^{n.s}$	۰/۰۰۲$^{n.s}$	۰/۱۰۶$^{n.s}$	۲/۴۶$^{n.s}$	۱/۶۸$^{n.s}$	۴۳/۷۴$^{n.s}$
سال × تراکم بوته × ژنوتیپ	۲	۵۴۲۳/۴۱$^{n.s}$	۰/۱۰۶$^{n.s}$	۰/۰۰۲$^{n.s}$	۰/۱۰۶$^{n.s}$	۱/۵۷$^{n.s}$	۱/۷۸$^{n.s}$	۵۸/۴۷$^{n.s}$
تاریخ کاشت × تراکم بوته × ژنوتیپ	۸	۸۵۶۱۸۴/۹۵$^{n.s}$	۰/۱۱۳$^{n.s}$	۰/۰۰۲$^{n.s}$	۰/۱۱۲$^{n.s}$	۰/۶۰۸$^{n.s}$	۰/۹۳۱$^{n.s}$	۲۹/۴۴$^{n.s}$
سال × تاریخ کاشت × تراکم بوته × ژنوتیپ	۸	۸۵۴۱۳۱/۲۵$^{n.s}$	۰/۱۱۲$^{n.s}$	۰/۰۰۲$^{n.s}$	۰/۱۱۳$^{n.s}$	۰/۸۷۶$^{n.s}$	۱/۲۱$^{n.s}$	۳۴/۷۳$^{n.s}$
خطای b	۱۰۰	۶۴۸۹۱۷/۰۹	۰/۲۱۹	۰/۰۰۵	۰/۲۱۹	۱/۸۳۴	۱/۶۵	۷۲/۶۷$^{n.s}$
ضریب تغییرات (%CV)		۱۲/۱۲	۱/۴۲	۰/۴۱	۱/۹۴	۲۱/۴۹	۱۷/۵۸	۹/۸۱

ns و *و** به ترتیب غیر معنی داری، معنی دار در سطح احتمال ۵ و ۱ درصد

جدول ۲- فواصل زمانی مراحل مختلف نمو تریتیکاله بر حسب تاریخ‌های کاشت (میانگین دو سال)

تاریخ کاشت	اول (۱۵ مهر)		دوم (۳۰ مهر)		سوم (۱۵ آبان)		چهارم (۳۰ آبان)		پنجم (۱۵ آذر)	
مراحل نمو	روز	GDD	روز	GDD	روز	GDD	روز	GDD	روز	GDD
از کاشت تا سبز شدن	۱۵	۲۲۶	۱۶	۲۰۷	۲۵	۲۷۵	۳۳	۲۰۲	۸۳	۱۹۵
سبز شدن تا گل انگیزی	۱۱۷	۶۴۸	۱۰۵	۴۰۳	۱۰۰	۳۵۲	۸۳	۳۴۹	۲۴	۲۸۰
گل انگیزی تا طویل شدن ساقه ها	۱۸	۱۲۲	۱۱	۲۶۹	۱۰	۱۲۴	۹	۱۶۵	۱۱	۲۰۴
طویل شدن ساقه‌ها تا ظهور سنبله	۳۳	۵۳۹	۴۶	۴۹۷	۳۶	۵۱۴	۳۰	۴۴۹	۳۰	۴۶۸
ظهور سنبله تا رسیدگی فیزیولوژیک (دوره پر شدن دانه ها)	۵۶	۱۰۵۵	۵۳	۱۰۴۰	۴۹	۱۱۷۵	۴۵	۱۱۰۲	۴۲	۱۰۶۰
طول کل دوره (تجمعی از کاشت تا رسیدگی)	۲۳۹	۲۵۹۰	۲۳۰	۲۴۱۶	۲۱۹	۲۴۴۰	۱۹۹	۲۲۶۷	۱۹۰	۲۲۰۷
کاهش طول دوره رشد نسبت به تاریخ کاشت اول	–		۹		۲۰		۴۰		۴۹	

جدول۳- اثر تاریخ کاشت بر عملکرد دانه، تعداد کل پنجه در بوته، تعداد پنجه بارور (سنبله) در بوته، تعداد روز تا ظهور سنبله، طول دوره پر شدن دانه، تعداد روز تا رسیدگی و درصد باروری پنجه ها

تاریخ کاشت	عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار)	تعداد کل پنجه در بوته	تعداد پنجه بارور (سنبله) در بوته	درصد باروری پنجه ها	تعداد روز تا ظهور سنبله	تعداد روز تا رسیدگی	طول دوره پر شدن دانه
۱۵ مهر	۷۷۱۵ b	۶/۴۴ ab	۵/۹۵۶ b	۸۸/۹ a	۱۸۳/۲ a	۲۴۰/۰ a	۵۶/۷۸ a
۳۰ مهر	۷۷۵۸ a	۷/۲۱ a	۷/۱۳۳ a	۸۹/۱ a	۱۷۲/۷ b	۲۲۷/۵ b	۵۳/۸۱ b
۱۵آبان	۷۰۳۸ b	۶/۹۰۳ b	۶/۰۲۲ b	۹۰/۰ a	۱۶۷/۵ c	۲۱۶/۲ c	۴۸/۶۹ c
۳۰آبان	۵۵۶۵ c	۶/۰۸۶ b	۵/۲۳۳ b	۸۴/۱ b	۱۵۸/۷ d	۲۰۴/۰ d	۴۵/۲۸ d
۱۵ آذر	۵۳۶۱ c	۵/۸۶۹ b	۵/۳۱۱ b	۸۲/۶ b	۱۴۷/۲ e	۱۹۰/۲ e	۴۳/۰ d

*میانگین‌های دارای حروف مشترک در سطح احتمال ۵٪ با یکدیگر اختلاف آماری ندارند

همچنین نتایج مقایسه میانگین داده‌ها نشان داد با افزایش تراکم بوته تعداد کل پنجه در بوته کاهش یافت (شکل ۲). بیشترین تعداد پنجه در بوته (۶/۸۵ پنجه در بوته) از تراکم ۲۵۰ بوته در متر مربع و کمترین تعداد آن (۵/۶۹ پنجه در بوته) از تراکم ۶۵۰ بوته در متر مربع حاصل شد و در تراکم بوته ۴۵۰ دانه در مترمربع تعداد پنجه در بوته ۶/۳۷ پنجه بود که از نظر آماری با تراکم ۲۵۰ بوته تفاوت معنی داری نداشت. مطالعات متعددی این مطلب را تایید می‌کنند که با افزایش تراکم بوته تعداد پنجه کاهش یافت، از جمله گزارش شده است (۱۱ و ۱۶) که با افزایش تراکم بوته تعداد کل پنجه در بوته گندم کاهش یافت که با نتایج این تحقیق مطابقت دارد. محققین دیگری از جمله کمبل و همکاران (۱۴)، تیچ و اسمید (۲۹) و بخشنده و راهنما (۲) نیز کاهش تعداد پنجه در بوته در نتیجه افزایش تراکم بوته را گزارش کردند که موید نتایج حاصل از این آزمایش می باشد. همچنین اثر متقابل سال در تراکم بوته بر تعداد پنجه در بوته معنی دار بود و بیشترین تعداد پنجه در بوته (۷/۹۷۳ پنجه در بوته) در سال دوم و از تراکم بوته ۲۵۰ دانه در متر مربع حاصل شد (جدول ۴). از طرف دیگر بیشترین تعداد پنجه در بوته (۷/۳۳۸) از ژنوتیپ ET-79-17 و در سال دوم و کمترین آن (۵/۸۰۹) از ژنوتیپ ET-82-15 در سال دوم حاصل شد.

تعداد پنجه بارور (سنبله) در بوته

نتایج تجزیه واریانس داده‌های این صفت نشان داد اثر سال و اثر متقابل سال در تاریخ کاشت در سطح ۵٪ و اثر متقابل سال در تراکم بوته در سطح ۱٪ معنی دار بود و سایر اثرات غیر معنی دار بودند (جدول ۱). بیشترین تعداد پنجه بارور در بوته (۷/۱۳۳ عدد) از تاریخ کاشت دوم (۳۰ مهر) حاصل شد و بین بقیه تاریخ‌های کاشت از نظر آماری اختلاف معنی داری وجود نداشت، اما از نظر عددی کمترین تعداد پنجه بارور (۵/۲۳۳ عدد) از تاریخ کاشت چهارم (۳۰ آبان) حاصل شد (جدول ۳). همچنین در سال دوم (شاید به دلیل شرایط بهتر آب و هوایی) تعداد پنجه بارور بیشتر از سال اول بود (جدول ۴). مک لود و کمبل (۲۴) دلیل کاهش تعداد پنجه بارور با تأخیر در کاشت را این طور ذکر کردند که کاهش دما در طول دوره پنجه زنی در پاییز و همچنین کاهش میزان تابش دریافتی که در کشت‌های دیر هنگام مشاهده می‌شود باعث کاهش تعداد پنجه‌های بارور می‌گردد و این یافته‌ها نتایج حاصل از این آزمایش را تایید می‌نماید. از طرف دیگر نتایج نشان داد با افزایش تراکم بوته، تعداد پنجه بارور کاهش یافت. بیشترین تعداد پنجه بارور (۷/۲۱۳ عدد) از تراکم ۲۵۰ بوته در متر مربع و کمترین تعداد پنجه بارور (۴/۷۹۳ عدد) از تراکم بوته ۶۵۰ بوته در متر مربع و در سال اول حاصل شد (جدول ۴).

همچنان که ذکر شد میانگین تعداد پنجه بارور در سال دوم بیش از سال اول بود که به شرایط بهتر آب و هوایی این سال بر می‌گردد. تیچ و اسمید (۲۹) بر اساس آزمایش خود نتیجه گرفتند که با افزایش تراکم بوته به علت افزایش رقابت بین و درون گیاهی تعداد پنجه بارور کاهش می‌یابد که با نتایج این تحقیق موافقت دارد.

درصد باروری پنجه‌ها

نتایج تجزیه واریانس داده‌های این صفت نشان داد، اثر سال در سطح ۱ درصد و اثر متقابل سال در تاریخ کاشت در سطح ۵ درصد معنی دار بود و سایر اثرات غیر معنی دار بودند (جدول ۱). بالاترین درصد باروری پنجه‌ها از تاریخ کاشت سوم (که با تاریخ‌های اول و دوم تفاوت آماری معنی داری نداشت) و کمترین آن از تاریخ کاشت پنجم حاصل شد (جدول ۳). همچنین درصد باروری پنجه‌ها در سال اول بیشتر از سال دوم بود.

تاریخ کاشت اثر مهمی در رشد و توسعه پنجه‌ها در گندم دارد. در طول دوره رشد پنجه زنی یکی از مهمترین اجزاء عملکرد بوده که ۷۰ درصد عملکرد وابسته به تولید پنجه هاست. کاشت در تاریخ مطلوب باعث تولید پنجه‌های کافی می‌شود نه تولید پنجه‌های زیاد و اضافی که موجب رقابت در گیاه شود (۹ و۱۰). بررسی‌ها نشان داد که پنجه‌های پاییزه به طور موثری در عملکرد نقش داشته به نحوی که ۶۹ درصد عملکرد دانه از این پنجه‌ها و ۲۳ درصد از پنجه‌های بهاره حاصل شد (۲۳). این نتایج با نتایج این تحقیق موافقت دارد که نشان داده شد تأخیر در کاشت موجب کاهش درصد باروری پنجه‌ها شد.

تعداد روز تا ظهور سنبله

نتایج تجزیه واریانس نشان داد، اثر سال، اثر متقابل سال در تاریخ کاشت و سال در تراکم بوته بر تعداد روز تا ظهور سنبله در سطح ۱ درصد و اثر تاریخ کاشت بر این صفت در سطح ۵ درصد معنی دار بود و سایر اثرات غیر معنی دار بودند (جدول ۱). با تأخیر در کاشت تعداد روز تا ظهور سنبله کاهش یافت. بیشترین تعداد روز تا ظهور سنبله (۱۸۳/۲) روز و مربوط به تاریخ کاشت اول (۱۵ مهر) بود و کمترین تعداد روز تا ظهور سنبله (۱۴۷/۲ روز) و مربوط به تاریخ کاشت پنجم (۱۵ آذر) بود (جدول ۳). این نتایج با آزمایشی که شریفی الحسینی و همکاران (۹) مطابقت دارد. آنها گزارش کردند که تعداد روز تا ظهور سنبله تحت تأثیر تاریخ کاشت قرار گرفت و تأخیر در کاشت موجب کاهش و روند نزولی در زمان ظهور سنبله ارقام شد. همچنین نتایج مقایسه میانگین نشان داد با افزایش تراکم بوته تعداد روز تا ظهور سنبله بصورت بسیار جزئی کاهش یافت. بیشترین تعداد روز تا ظهور سنبله (۱۶۶/۵ روز) مربوط به تراکم بوته ۲۵۰ بوته در متر مربع در سال دوم و کمترین زمان تا ظهور سنبله (۱۶۴/۸ روز) مربوط به تراکم بوته ۶۵۰ بوته در مترمربع و در سال اول بود (جدول ۴).

تعداد روز تا رسیدن

نتایج نشان داد، اثر سال و اثر متقابل سال در تاریخ کاشت در سطح ۱ درصد معنی دار بود و سایر اثرات غیر معنی دار بودند (جدول ۱). با تأخیر در کاشت تعداد روز تا رسیدن کاهش یافت. بیشترین تعداد روز تا رسیدن (۲۴۰ روز) مربوط به تاریخ کاشت اول (۱۵ مهر) و کمترین تعداد روز تا رسیدن (۱۹۴/۲ روز) مربوط به تاریخ کاشت پنجم (۱۵ آذر) بود (جدول ۳). شریفی الحسینی و همکاران (۹) نیز گزارش کردند که تعداد روز از کاشت تا رسیدگی فیزیولوژیک تحت تأثیر تاریخ کاشت قرار گرفت و تأخیر در کاشت موجب کاهش تعداد روز تا رسیدن ارقام گندم شد. همانطور که قبلا گفته شد با تأخیر در کاشت بخش عمده ای در رشد رویشی و زایشی گندم در شرایطی قرار گرفت که دمای محیط بالاتر بود و مراحل نمو با سرعت بیشتر و در مدت زمان کمتری سپری شد.

طول دوره پر شدن دانه‌ها

نتایج نشان داد اثر سال و اثر متقابل سال در تاریخ کاشت و سال در تراکم بوته بر طول دوره پر شدن دانه‌ها در سطح ۱ درصد معنی دار بود و سایر اثرات غیر معنی دار بودند (جدول ۱). با تأخیر در کاشت طول دوره پر شدن دانه‌ها کاهش یافت. طول دوره پر شدن دانه در تاریخ کاشت اول (۱۵ مهر) بیشتر از سایر تاریخ‌های کاشت بود (۵۰/۷۸ روز) و کمترین طول دوره پر شدن دانه (۴۳ روز) مربوط به تاریخ کاشت پنجم (۱۵ آذر) بود (جدول ۳). این نتایج با نتایج سایر محققین مطابقت دارد از جمله شریفی الحسینی و همکاران (۹) و ذوالفقاری (۵) گزارش کردند با تأخیر در کاشت، زمان پر شدن دانه‌ها روند نزولی معنی داری داشت و بر طبق آنچه قبلا گفته شد گیاه فرصت کمتری برای پر کردن دانه‌ها داشت و آنهم به واسطه کاهش طول عمر گیاه در مقایسه با تاریخ کاشت مطلوب بود. همچنین نتایج مقایسه میانگین نشان داد در سال اول با افزایش تراکم بوته طول دوره پر شدن دانه‌ها بصورت جزئی افزایش یافت. طول دوره پر شدن دانه در تراکم ۶۵۰ بوته در متر مربع بیشتر از دو تراکم دیگر و معادل ۴۸/۰۳ روز بود (جدول ۳).

به‌طور کلی نتایج حاصل از این تحقیق نشان داد اثر تاریخ‌های مختلف کاشت بر عملکرد دانه، تعداد کل پنجه در بوته، درصد باروری پنجه ها، تعداد روز تا ظهور سنبله، تعداد روز تا رسیدن و طول دوره پر شدن دانه معنی دار بود و با تأخیر در کاشت این صفات عموما کاهش یافتند.

جدول٤- اثر متقابل سال در تراکم بوته بر تعداد پنجه در بوته، تعداد پنجه بارور (سنبله) در بوته، تعداد روز تا ظهور سنبله و طول دوره پر شدن دانه ها

تراکم بوته	تعداد پنجه در بوته		تعداد پنجه بارور در بوته		تعداد روز تا ظهور سنبله		طول دوره پر شدن دانه	
	سال اول	سال دوم	سال اول	سال دوم	سال اول	سال دوم	سال اول	سال دوم
S1(۲۵۰ دانه در متر مربع)	۷/۷۲۳ a	۷/۹۷۳ a	۷/۲۱۳ a	۶/۴۸۷ ab	۱۶۵/۸ b	۱۶۶/۵ a	۴۶/۹۷ c	۵۱/۴۷ a
S2(۴۵۰ دانه در متر مربع)	۶/۴۸۷ b	۷/۴۷۰ a	۶/۰۸۷ b	۶/۶۵۷ ab	۱۶۵/۱ c	۱۶۶/۴ a	۴۷/۶۷ b	۵۱/۴۵ a
S3(۶۵۰ دانه در متر مربع)	۵/۱۴۳ c	۷/۰۵۳ a	۴/۷۹۳ c	۶/۵۷۷ ab	۱۶۴/۸ d	۱۶۶/۲ a	۴۸/۰۳ b	۵۱/۴۹ a

میانگین‌های دارای حروف مشترک در سطح احتمال ۵٪ با یکدیگر اختلاف آماری ندارند.

بیشترین عملکرد دانه از تاریخ کاشت دوم (۳۰ مهرماه) حاصل شد و با تأخیر در کاشت نسبت به این تاریخ، عملکرد دانه کاهش یافت. به‌طور میانگین به‌ازای هر روز تأخیر در کاشت حدود ۵۵ کیلوگرم در هکتار از عملکرد دانه کاسته شد. تاریخ کاشت اول عموماً با سرمای زمستانه برخورد نمود و با تأخیر در کاشت دیرتر از تاریخ کاشت دوم طول دوره رشد گیاه کاهش یافت در حالی که سرعت مراحل نمو افزایش یافت هر چند این موارد کمکی به گیاه ننمود تا بتواند کاهش عملکرد دانه ناشی از تأخیر در کاشت را جبران نماید. بنابراین با جمع‌بندی نتایج صفات مورد مطالعه بهترین تاریخ کاشت دو ژنوتیپ مورد بررسی تریتیکاله در شرایط آب و هوایی مشهد اواخر مهرماه (۳۰ مهر) می‌باشد. از طرف دیگر اثر تراکم‌های مختلف بوته بر روی صفات تعداد کل پنجه در بوته، تعداد پنجه بارور (سنبله)، تعداد روز تا ظهور سنبله و طول دوره پر شدن دانه‌ها معنی دار بود، در صورتیکه عملکرد دانه متاثر از این عامل نبود. چنانچه در کشت و کار تریتیکاله، عملکرد کل ماده خشک (علوفه) مورد نظر باشد سطوح بالای تراکم بوته (۶۵۰ دانه در متر مربع) قابل توصیه می باشد. در بررسی روند پنجه زنی ژنوتیپ های مورد مطالعه در تراکم‌های مختلف کاشت مشخص شد تعداد کل پنجه در بوته و تعداد پنجه بارور (سنبله) و درصد باروری پنجه‌ها تحت تأثیر تراکم بوته قرار گرفت و با افزایش تراکم بوته کاهش یافتند. اثر تراکم بوته بر عملکرد دانه معنی دار نشد و با در نظر گرفتن مسایل مربوط به اقتصاد تولید در جهت کاهش هزینه‌های تولید (با توجه به قیمت بذر) به نظر می‌رسد همان سطح تراکم پایین (۲۵۰ دانه در متر مربع) کفایت می‌نماید. بین دو ژنوتیپ مورد مطالعه از نظر عملکرد دانه و سایر صفات مورد مطالعه اختلاف آماری معنی داری وجود نداشت.

منابع

۱- امام، ی و م. نیک نژاد. ۱۳۸۳. مقدمه ای بر فیزیولوژی عملکرد گیاهان زراعی (ترجمه). انتشارات دانشگاه شیراز. ۵۷۱ صفحه.

۲- بخشنده، ع. و ع. راهنما. ۱۳۸۴. بررسی اثر مقدار بذر و تاریخ کاشت بر تعداد پنجه، عملکرد و اجزاء عملکرد شش رقم گندم. مجله علوم کشاورزی و منابع طبیعی. ۳. ۱۵۳-۱۴۸.

۳- بی نام. ۱۳۸۴-۱۳۶۴. نتایج تحقیقات به نژادی و به زراعی غلات. مرکز تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر. بخش تحقیقات غلات.

۴- خواجه پور، م. ر. ۱۳۸۰. اصول و مبانی زراعت. انتشارات جهاد دانشگاهی صنعتی اصفهان. ۳۸۶ صفحه.

۵- ذوالفقاری، غ. ۱۳۸۲. شبیه سازی مراحل فنولوژیکی و تجزیه تحلیل رشد گندم ارقام بهاره در منطقه فیض آباد- محولات. پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه آزاد بیرجند دانشکده کشاورزی.

۶- ذوالقدر، م. و ع. ر. نوابی. ۱۳۸۳. نتایج به زراعی غلات. موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر.

۷- ذوالقدر، م. و ح. بزرگمهری. ۱۳۷۲. نتایج تحقیقات به زراعی غلات. موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر.

۸- سرمدنیا، غ. و ع. کوچکی. ۱۳۸۴. جنبه‌های فیزیولوژیکی زراعت دیم (ترجمه). انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد، ۳۴۷ صفحه.

۹- شریفی الحسینی، م. ۱۳۸۵. حساسیت ارقام گندم رایج مناطق معتدل استان خراسان به تاریخ‌های کاشت زود هنگام و کرپه. گزارش نهایی. مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خراسان رضوی.

۱۰-قبادی، م. ع. کاشانی، ر. مامقانی و ع. سیادت .۱۳۸۱. بررسی عملکرد ساقه اصلی و هر یک از پنجه‌های چهار رقم گندم در

۱۱-تراکم‌های مختلف کاشت. چکیده هفتمین کنگره علوم زراعت و اصلاح نبات ایران.

۱۲-قدسی ، م. و ر. اقنوم. ۱۳۷۹. بررسی رفتار پنجه زنی ارقام گندم زمستانه و نیمه زمستانه و تأثیر آن بر عملکرد و اجزاء عملکرد در تراکم‌های

مختلف کاشت. گزارش نهایی. مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خراسان رضوی.
13- Anonymous. 2008. Triticale crop production. http://www.usask.ca/agriculture/plantsci/wintercereals.
14- Blue, E. N., S. C. Mason, and D. H. Sander. 1990. Influence of planting date, seeding rate, and phosphorus rate on wheat yield. Agron. J. 82: 762-768. [Abstract/Free Full Text].
15- Campbell, C.A., F. Selles, R. P. Zentner, J.G. Mcleod, and F. B. Cyck.1991. Effect of seeding date, rate and depth on winter wheat grown on conventional fallow in southwestern Saskatchewan. Can. J. Plant Sci. 61:51-61.
16- Dahlke, B. J., E. S. Oplinger, J. M. Gaska, and M. J. Martinka.1993.Influence of planting date and seeding rate on winter wheat grain yield and yield components. J. Prod. Agric. 6: 408-414.
17- Davidson. D., and P. Chevalier. 1990. Pre-anthesis tiller mortality in spring wheat. Crop Sci. 30: 832-836.
18- Dennetto Milke. D. 2000. Effects of sowing date and determination of optimum sowing date. In: Sattore, E. H. & Slafers, G.A (eds) Wheat ecology and physiology of yield determinate. Food products press. PP.123-127.
19- Flower, M., C. J. Peterson, S. Petrie, S. Machado, and K. Rhinhart .2007. Planting date and seeding rate effects on the yield of winter and spring wheat varieties. Extension. Oregonstate. eud/catalog/html.
20- Furber, M. J.1990.Triticale crop management. In: Triticale a Growing Market, Evergreen publishing Ltd. UK, pp. 9-17.
21- Gibson, L.R. A. J. Schwarte ., D. Sundberg. & L.K. Douglas. 2007. Planting date effects on winter triticale grain yield. Iowa state university, ISRF04-12.
22- Heyne. E. G. 1997. Wheat improvement. American Society of agronomy. Madison.Wisconsin. U.S.A. PP.132-136.
23- Huci, P., and R.J. Baker. 1993. Intra spike yield distribution of diverse tillering spring wheat effects of competition. Can. J. plant Sci. 73:721-728
24- Hunt, L. A., A. Pararajasingham, and J. V. Wiersma. 1995. Effects of planting date on the development and yield of spring wheat: Simulation of field data. Canadian J. of plant Sci. 2.41.
25- Mcload, J. G., C. A. Campbell, F.B. Dyck, and C. L. Vera. 1992. Optimum seeding date of winter wheat in southwestern Saskatchewan. Agro. J. 84: 86-90. [Abstract/Free Full Text].
26- Rawson, H. M. 2000. Irrigated Wheat (managing your crop). FAO. 95 P.
27- Schwarte, A., Gibson, L. R., Krlen, D. L., Dixon, P. M., Liebman, M., and J. l. Jannik. 2006. Planting date effects on winter triticale grain yield and yield components. Crop Sci. 46:1218-1224.
28- Sharma, S. K., V. Sardana & A. S. Randhaw. 2000. Effect of time of sowing and levels of NPK fertilizer on the grain yield and yellow berry incidence in durum wheat (*triticum durum*). Field Crop Abs. 53: 925.
29- Stacey, T. 2003. Wheat Crop Establishment: Seeding rate and depth and row spacing. Canada Grains Council Complete Guide and wheat Management.
30- Teich, A. H., and Smid, A. 1993. Seed rate for soft winter wheat in south western Ontario. Can. J. Plant Sci.73:1071-1073.
31- Thiry, D. E., R. G. Sears, J. P. Sheoyer & G. M. Paulsen. 2002. Planting date effects on tiller development and productivity of wheat. http://02net.ksu.edu.4p.
32- Waines, J. G. 1994. High Temperature stress in wild wheat and spring wheat (review). Aust. J. Plant Physio. 21: 705-715.
33- Williams, J. T. 1995. Cereal and pseudocereal. Chapman & Hall, 2-6 Boundary Row, London, UK, PP.187-214.
34- Witt, M. D.1996. Delayed planting opportunities with winter wheat in the central Great plains. J. Prod. Agric. 9: 74-78.