

## بررسی تأثیر تاریخ کاشت و تراکم بر عملکرد دانه و اجزاء عملکرد گندم نان در شرایط دیم

عبدالوهاب عبدالهی \*

معاونت موسسه تحقیقات کشاورزی دیم، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، کرمانشاه، ایران

### چکیده

تاریخ کاشت و تراکم از عوامل زراعی تعیین کننده عملکرد بهینه گیاهان زراعی هستند بنابراین آزمایشی جهت تعیین تاریخ کاشت و تراکم مناسب در ژنوتیپ‌های پیشرفته گندم نان در شرایط دیم اجرا گردید. این بررسی در قالب آزمایش فاکتوریل و طرح پایه بلوکهای کامل تصادفی با چهار تکرار در ایستگاه تحقیقات کشاورزی دیم سرارود- کرمانشاه طی سه سال زراعی از ۸۶-۱۳۸۵ تا ۸۸-۱۳۸۷ اجرا گردید. فاکتورها شامل تاریخ کاشت با دو سطح (قبل از بارندگی مؤثر و بعد از بارندگی مؤثر)، تراکم با سه سطح (۲۵۰، ۴۰۰ و ۵۵۰ بذر در متر مربع) و ژنوتیپ با چهار سطح (V1: Avd //s"//Ald"3/San/Azd//Bloudan //HD2172/Mrn/4//V2، Ww33G/Vee"S"//Mrn/4//HD2172/Bloudan //Ald"3/San/Ald"s"//Avd: V1؛ (ریژا) CAL//CNO/5/ PATO/CAL/3/7C//BB/CNO/5، V3؛ (اوحدی) Gene bank 14 و V4: سرداری) بودند. نتایج نشان داد که در سال با تنش خشکی شدیدتر، اثر عامل‌های تاریخ کاشت و تراکم و اثر مقابل آنها با ژنوتیپ بر عملکرد دانه و اجزاء عملکرد گندم قابل ملاحظه می‌باشد. با در نظر گرفتن عملکرد دانه بطور کلی تاریخ کاشت قبل از بارندگی مؤثر در کرمانشاه توصیه می‌گردد و با توجه به عدم اثر معنی‌دار تراکم بر عملکرد دانه میزان بذر ۴۰۰-۲۵۰ بذر در متر مربع می‌تواند استفاده شود. بررسی میانگین عملکرد ژنوتیپ‌ها در سال‌های آزمایش نشان داد که رقم ریژا در سال‌های خوب ژنوتیپ برتر و در سال‌های خشک عملکرد قابل قبول در مقایسه با رقم شاهد سرداری داشت.

**واژه های کلیدی:** تاریخ کاشت، تراکم، دیم، عملکرد دانه، گندم

\* نگارنده مسئول: [a.abdolahi@areo.ir](mailto:a.abdolahi@areo.ir) تاریخ دریافت: ۱۳۹۳/۱۰/۲۴ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۴/۱۰/۲۷

## مقدمه

ایران از جمله کشورهایی است که زراعت دیم در آن از اهمیت زیادی برخوردار است. استان کرمانشاه از نظر سطح زیر کشت محصولات زراعی در رتبه پنجم کشور بعد از استانهای خوزستان، خراسان رضوی، فارس و کردستان قرار دارد، با این تفاوت که در استانهای خوزستان، خراسان رضوی و فارس نسبت سطح مزارع آبی به دیم به ترتیب ۴/۳، ۲/۱ و ۴/۵ است، ولی در کردستان و کرمانشاه نسبت سطح زیر کشت مزارع دیم به آبی به ترتیب ۶/۴ و ۳/۳ می باشد. در ایران ۶۲/۵ درصد سطح زیر کشت گندم بصورت دیم است که ۳۱/۰ درصد تولید کشور را به خود اختصاص می دهد (بی نام، ۱۳۹۱). با توجه به اینکه نان گندم مهمترین ماده غذایی روزانه مردم در کشورمان را تشکیل می دهد و نقش عمده‌ای در تأمین انرژی و پروتئین مورد نیاز بدن را به عهده دارد (نورمحمدی و همکاران، ۱۳۸۳)، افزایش تولید گندم از طریق افزایش عملکرد در واحد سطح در کشور با توجه به افزایش جمعیت و نیاز به پایداری خودکفایی حائز اهمیت می باشد.

تاریخ کاشت یک عامل مهم مدیریتی در تولید هر محصول است، زیرا همراه با تغییر در تاریخ کاشت، پارامترهای هواشناسی نیز تغییر می کنند. دما، نور خورشید و سایر عوامل هواشناسی به شکل منفرد یا همراه با هم رشد و تولید گیاه را متأثر می سازند. زمان کشت مراحل فنولوژیکی گیاه و کل تولید بیوماس را کنترل می کند و در کارایی تبدیل بیوماس به عملکرد مؤثر است (Khichar and Niwas, 2006). هدف از انتخاب تاریخ کاشت بهینه، قرار گرفتن مراحل رشد و نمو با شرایط مطلوب محیطی و

عدم برخورد با شرایط نامساعد محیطی می باشد، که این امر باعث افزایش عملکرد می شود (سلامات، ۱۳۸۸). کن و همکاران (Kane et al, 1997) اظهار داشتند که تجمع ماده خشک در چهار رقم سویای مورد آزمایش با تأخیر در کاشت از اوایل اردیبهشت تا اوایل تیر تقریباً دو برابر شد. مدحج (مدحج و همکاران، ۱۳۸۳) گزارش داد که مرحله آبستنی تا گلدهی، حساس ترین مرحله رشد گندم به تنش های محیطی بود و هر گونه تنش محیطی در این مرحله تعداد دانه نهایی دانه در سنبله را تحت تأثیر قرار داد. سلامات (سلامات، ۱۳۸۸) با بررسی تاریخ کاشت در ۱۰ ژنوتیپ و رقم گندم در اهواز، عنوان کرد که با تأخیر در تاریخ کاشت عملکرد افزایش یافت. عسکری و همکاران (عسکری و همکاران، ۱۳۸۱) با بررسی اثر تاریخ کاشت بر محدودیت منبع ژنوتیپ های گندم پس از گلدهی اظهار داشتند که محدودیت منبع با تأخیر در کاشت به نحو چشمگیری افزایش یافت، به طوری که دانه های مربوط به تاریخ کاشت دیر با محدودیتی حدود ۴۴/۲ درصد روبرو بودند، در حالی که این مقدار برای تاریخ کاشت اول تنها ۴/۸ درصد بود، همچنین مقایسه ارقام با هم نشان داد که میانگین محدودیت منبع برای رقم روشن در مقایسه با ارقام فلات و قدس به مراتب کمتر است. جین و همکاران (۱۹۹۲) در بررسی اثر تاریخ کاشت بر روی عملکرد دانه و اجزای وابسته به آن در گندم، تأخیر در تاریخ کاشت را علت کاهش در اکثر صفات وابسته به عملکرد و در نهایت کاهش در عملکرد دانه معرفی کردند. آزمایش انجام شده توسط توکلو و یاغ باسانلار (۱۹۹۶) در ترکیه نشان داد که عملکرد دانه، شاخص برداشت و وزن

جدید اتفاق افتاد. شریفی و رحیمیان مشهدی (۱۳۸۰) با بررسی اثر تنش رطوبت، تراکم و رقم بر گندم دیم در شرایط شمال خراسان اظهار داشتند که افزایش تراکم موجب کاهش تعداد پنجه، تعداد دانه در سنبله و شاخص برداشت و افزایش شاخص سطح برگ، وزن خشک کل و وزن خشک مواد مرده در مرحله گرده افشانی شد. باور (۱۳۸۶) و دونالدسون و همکاران (۲۰۰۱) گزارش کردند که با افزایش تراکم عملکرد بیولوژیک به طور خطی افزایش یافت. آردوینی و همکاران (۲۰۰۶) بیان نمودن، با افزایش تراکم بوته از ۲۰۰ به ۲۵۰ و ۴۰۰ به ترتیب شاخص برداشتی معادل ۳۲، ۳۴ و ۳۵ به دست آمد که افزایش شاخص برداشت با افزایش تراکم به دلیل کاهش بیوماس و افزایش عملکرد اقتصادی قابل توجیه بود. دونالدسون و همکاران (۲۰۰۱) تعداد سنبله بارور در واحد سطح را به عنوان مهم ترین عامل تعیین کننده عملکرد دانه می دانند و معتقدند که وجود تراکم بهینه به تولید حداکثر سنبله بارور در گندم کمک می کند. هیلبرونر و همکاران (۲۰۰۷) نیز اذعان داشتند که با افزایش تراکم، تعداد گیاه، پنجه و سنبله در واحد سطح به صورت خطی زیاد شدند. باور (۱۳۸۶) نیز گزارش کرد که با افزایش تراکم، تعداد سنبله در متر مربع افزایش یافت در حالی که تعداد دانه در سنبله و وزن هزار دانه کاهش یافت. گیونتا و همکاران (۲۰۰۷) افزایش عملکرد دانه در ارقام جدید گندم را به افزایش تعداد دانه در متر مربع نسبت داده اند. جعفری حقیقی و همکاران (۱۳۸۱) با بررسی اثر تراکم کاشت بر عملکرد دانه و خواص کیفی ژنوتیپ های گندم دوروم در اهواز، بیان کردند که تراکم های بالا دارای بیشترین و تراکم کم دارای

هکتولتر در گندم به طور معنی داری تحت تأثیر تاریخ کاشت قرار می گیرد. آنها گزارش کردند که تاریخ کاشت مناسب کشت برای ارقام مختلف، متفاوت می باشد. کلاته عربی و همکاران (کلاته عربی و همکاران، ۱۳۹۰) با بررسی اثر تاریخ کاشت بر عملکرد و اجزای عملکرد دانه دو رقم گندم در گرگان، اظهار داشتند که تاریخ کاشت مناسب یکی از عوامل مهم تعیین کننده عملکرد دانه گندم در منطقه گرگان به شمار می رود و دمای بالا در هنگام گرده افشانی اثر منفی قابل توجهی بر تعداد دانه در سنبله، وزن هزار دانه و عملکرد دانه داشت.

هیلبرونر و همکاران (۲۰۰۷) تراکم های کاشت مطلوب در گندم را کلیدی برای رسیدن به حداکثر عملکرد می دانند. تراکم گیاهی متناسب با تغییر عواملی نظیر تفاوت منطقه، تاریخ کاشت، شرایط اقلیمی (به ویژه توزیع بارش)، نوع خاک و ارقام فرق می کند (Elhani et al, 2007). گواردا و همکاران (۲۰۰۴) با بررسی واریته های قدیمی و جدید دریافتند که افزایش عملکرد با تغییری اساسی هم در اجزای عملکرد و هم در خصوصیات مورفولوژیکی گیاه همراه بوده است، به عبارتی با گذشت زمان واریته ها با سرعت بیشتری رشد کردند، ارتفاع بوته و وزن هزار دانه کاهش پیدا کرد و تعداد دانه در واحد سطح و شاخص برداشت در مقایسه با واریته های قدیمی افزایش یافت. زاهد و همکاران (۱۳۹۰) با بررسی سه رقم گندم قدیمی، مرسوم و جدید گندم در سه سطح تراکم عنوان کردند که تراکم می تواند به عنوان یک بخش مکمل در افزایش عملکرد گندم موثر باشد و با افزایش تراکم تا ۳۷۵ بوته در متر مربع عملکرد ارقام افزایش یافت و بیشترین افزایش عملکرد در رقم

نام ریژاو در سال ۱۳۹۱ معرفی شد)، V3: 14 Gene bank (این ژنوتیپ در سال ۱۳۹۰ به نام اوحدی معرفی شد) و ۴- رقم سرداری (شاهد)) بودند. زمین محل آزمایش در سال قبل آیش بوده، که در بهار شخم و قبل از کاشت جهت تهیه بستر بذر دیسک زده شد. مقدار کود بر اساس فرمول N30P30 از منابع کودی سوپرفسفات تریپل و نترات آمونیم به خاک اضافه شد که نصف کود نیتروژن بصورت سرک در آخر اسفند ماه مصرف گردید. کاشت با بذر کار آزمایشی انجام شد که هر کرت شامل ۶ ردیف کشت با فاصله ۲۰ سانتیمتر و طول ۶ متر بود. فاصله کرتها ۳۰ سانتیمتر و فاصله بلوکها یک متر در نظر گرفته شد. برای مبارزه با علفهای هرز از علف کش توفوردی به مقدار یک و نیم لیتر در هکتار در مرحله پنجه زنی گندم استفاده شد. صفات ارتفاع بوته (۵ نمونه تصادفی)، تعداد دانه در سنبله (۵ نمونه تصادفی)، تعداد سنبله در دو خط یک متری و وزن هزار دانه و عملکرد دانه گندم اندازه گیری گردید. تجزیه مرکب دو ساله داده‌ها بر اساس قالب طرح و مقایسه میانگین‌ها از طریق آزمون چند دامنه‌ای دانکن با استفاده از نرم افزار MSTATC انجام شد.

### نتایج و بحث

اثر سال و اثر متقابل دوگانه سال در تراکم و ژنوتیپ، همچنین اثر متقابل سال در تاریخ کاشت در ژنوتیپ و اثر متقابل سال در ژنوتیپ در تراکم بر ارتفاع بوته گندم معنی‌دار بود (جدول ۱). گندم در سال اول ارتفاع بوته بیشتری از سال دوم داشت (جدول ۳). بررسی تیمارهای سال در تراکم نشان داد که در سال اول تفاوتی بین ارتفاع بوته در تراکم‌های مختلف گندم وجود نداشت ولی در سال دوم که

کمترین درصد لکه آردی بودند، و در مورد درصد پروتئین دانه برعکس در تراکم کم بیشترین و در تراکم بالا کمترین میزان بدست آمد، با افزایش تراکم عملکرد دانه افزایش یافت و همبستگی منفی معنی‌داری بین کیفیت پروتئین با عملکرد دانه و همچنین درصد پروتئین با عملکرد دانه در تراکم‌ها و ژنوتیپ‌های مختلف بدست آمد. بنابراین با توجه به اهمیت تاریخ کاشت و تراکم مناسب بر عملکرد گیاهان زراعی این بررسی در ژنوتیپ‌های مختلف گندم نان جهت رسیدن به عملکرد بهینه در شرایط دیم اجرا گردید.

### مواد و روش‌ها

این آزمایش در قالب آزمایش فاکتوریل و طرح پایه بلوکهای کامل تصادفی با ۴ تکرار در ایستگاه تحقیقات کشاورزی دیم سرارود- کرمانشاه طی سه سال زراعی از ۸۶-۱۳۸۵ تا ۸۸-۱۳۸۷ اجرا گردید. مجموع بارندگی در سال زراعی اول، دوم و سوم به ترتیب ۵۵۱/۸، ۱۵۹/۲ و ۲۸۸/۳ میلیمتر بود. با توجه به اینکه در سال دوم اجرای آزمایش خشکسالی شدید (۱۵۹/۲ میلیمتر بارندگی) حادث گردید و عملاً در هیچکدام از فاکتورها و سطوح مختلف آنها عملکرد قابل حصولی بدست نیامد، بنابراین در این مقاله فقط داده‌های دو سال اول و سوم مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند و از آن‌ها به عنوان سال اول و دوم نام برده شده است. فاکتورها شامل تاریخ کاشت (T) با دو سطح (قبل از بارندگی مؤثر و بعد از بارندگی مؤثر)، تراکم با سه سطح (۲۵۰، ۴۰۰ و ۵۵۰ بذر در متر مربع) و ژنوتیپ (V) با چهار سطح (V1: Ww33G/Vee"S"//Mrn/4/HD2172/Bloudan//PATO/CAL :V2, Azd /3/San/Ald"s"// Avd /3/7C//BB/CNO/5/CAL//CNO (این ژنوتیپ به

بیشتر به تفاوت واکنش ژنوتیپ‌ها در تراکم، تاریخ کاشت و شرایط آب و هوایی (سال) بوده است، به طوریکه عکس العمل ژنوتیپ‌های مختلف در تغییر شرایط مذکور متفاوت بوده است و تقریباً همه ژنوتیپ‌ها واکنش متفاوتی داشته اند هر چند که در سال اول این تفاوت‌ها نسبت به سال دوم بیشتر بودند (جدول ۱۲). بیشترین ارتفاع بوته مربوط به ژنوتیپ شماره ۱ در تراکم متوسط در تاریخ کاشت قبل از بارندگی موثر در سال اول بود در حالیکه این ژنوتیپ در سال دوم با تراکم و تاریخ کاشت مشابه ارتفاع پایین تری نسبت به سایر تیمارها داشت که نشان از واکنش متفاوت ژنوتیپ در شرایط مختلف زراعی و آب و هوایی دارد (جدول ۱۲).

تجزیه مرکب داده های وزن هزار دانه نشان داد که اثرات سال، سال در تاریخ کاشت و سال در ژنوتیپ بر این صفت معنی دار بود و سایر اثرات غیر معنی دار بودند (جدول ۱). وزن هزار دانه در سال اول بیشتر از سال دوم بود. در سال دوم آزمایش وزن هزار دانه در تاریخ کاشت اول بیشتر از تاریخ کاشت دوم بود در حالی که در سال اول وزن هزار دانه گندم در دو تاریخ کاشت مختلف در یک کلاس آماری قرار گرفتند (جدول ۴). این امر نشان می دهد که در شرایط دیم در سال‌های با بارندگی مناسب اهمیت تاریخ کاشت بر وزن هزار دانه کاهش یافته است. وزن هزار دانه تحت تأثیر عواملی که بعد از گرده افشانی اتفاق می افتند قرار می گیرد. وزن نهایی دانه تابعی از سرعت و طول دوره پر شدن دانه است، این دو عامل تحت تأثیر تأخیر در کاشت نقصان یافته و موجب کاهش وزن هزار دانه می گردد (کلاته عربی، ۱۳۹۰).

تنش رطوبتی شدیدتری نسبت به سال اول وجود داشت (میزان بارندگی در سال دوم تقریباً نصف بارندگی در سال اول و ۱۵۰ میلیمتر کمتر از میانگین بلند مدت بود) در تراکم‌های کمتر ارتفاع بوته بیشتر از تراکم‌های بالاتر بود (جدول ۲). اثر متقابل سال در ژنوتیپ در تراکم نیز نشان داد که عکس‌العمل ژنوتیپ‌ها از لحاظ ارتفاع بوته در تراکم‌های مختلف متفاوت بود، بطور نمونه ژنوتیپ‌های ۳ و ۴ در سال اول در تمامی تراکم‌ها دارای ارتفاع بوته مشابه ولی در سال دوم ارتفاع بوته آنها در تراکم پایین بیشتر بود، در حالیکه ژنوتیپ ۲ در سال اول در تراکم بالا ارتفاع بوته بیشتری و برعکس در سال دوم در تراکم پایین ارتفاع بوته بیشتری داشت (جدول ۲). ترتیب ارتفاع بوته ژنوتیپ‌های مورد بررسی در سال‌های مختلف متفاوت بود (جدول ۳) همچنین اثر متقابل سال در ژنوتیپ در تاریخ کاشت نیز نشان داد که عکس‌العمل ژنوتیپ‌ها از لحاظ ارتفاع بوته در تاریخ‌های کاشت مختلف متفاوت بود، ژنوتیپ‌های ۲ و ۴ در سال اول از لحاظ ارتفاع بوته در تاریخ کاشت اول و دوم باهم تفاوتی نداشتند ولی در سال دوم ارتفاع بوته آنها در تاریخ کاشت اول بیشتر از تاریخ کاشت دوم بود (جدول ۳). احمد امینی و همکاران (۱۳۹۰) اظهار کردند که در تاریخ کاشت‌های دیر به دلیل افزایش طول روز و افزایش دما، ارتفاع بوته کاهش نشان داد. معنی دار شدن اثر متقابل چهارگانه ژنوتیپ×تاریخ کاشت×تراکم×سال برای ارتفاع بوته نشان داد که تفاوت ارتفاع بوته در سال‌های مختلف در تراکم مشخص وقتی که تاریخ کاشت تغییر می کند بستگی به ژنوتیپ متفاوت است (جدول ۱). معنی دار شدن این اثر متقابل چهارگانه

جدول ۱: تجزیه واریانس مرکب صفات مورد بررسی گندم

منابع تغییرات (S.O.V)	درجه آزادی	عملکرد دانه	وزن هزار		تعداد سنبله		ارتفاع بوته
			دانه	در متر مربع	سنبله	در متر مربع	
سال	۱	۱۹۶۵۵۱۰۰**	۲۲/۶*	۶۲۵۳۶۶**	۲۴۴۱/۰*	۸۸۸۹۵/۳**	
خطا ۱	۶	۱۶۷۱۶۵۰	۳۴/۲	۷۳۰۸۵	۱۸۸/۷	۱۲۲/۴	
تاریخ کاشت	۱	۲۰۷۸۵۶۰ <sup>ns</sup>	۱۸/۵ <sup>ns</sup>	۱۰۳۰۸۷ <sup>ns</sup>	۳۴۵/۴ <sup>ns</sup>	۵۶۲/۶ <sup>ns</sup>	
تاریخ کاشت در سال	۱	۱۱۹۸۷۴۰*	۶۹/۲*	۱۲۲۴۵۷**	۳۷۳/۲**	۲۶/۵ <sup>ns</sup>	
تراکم	۲	۲۲۵۸۵۱ <sup>ns</sup>	۱۰/۷ <sup>ns</sup>	۳۹۲۰۶۱ <sup>ns</sup>	۲۷۴/۸ <sup>ns</sup>	۱۷۹/۵ <sup>ns</sup>	
تراکم در سال	۲	۶۳۹۶۵۹ <sup>ns</sup>	۵/۶ <sup>ns</sup>	۳۳۸۸۱۶**	۲۲/۳ <sup>ns</sup>	۱۹۱/۹*	
تاریخ کاشت در تراکم	۲	۱۳۷۱۲۸ <sup>ns</sup>	۳۱/۹ <sup>ns</sup>	۲۲۷۹۵ <sup>ns</sup>	۲۱/۴ <sup>ns</sup>	۱/۷ <sup>ns</sup>	
تاریخ کاشت در تراکم در سال	۲	۷۵۵۴۸ <sup>ns</sup>	۳/۲ <sup>ns</sup>	۲۵۶۴۲*	۲۳۹/۴**	۴۸/۱ <sup>ns</sup>	
ژنوتیپ	۳	۱۲۵۶۰۸۰ <sup>ns</sup>	۲۰/۲ <sup>ns</sup>	۲۶۶۶۱۷ <sup>ns</sup>	۱۳۸۱/۳ <sup>ns</sup>	۹۶/۲ <sup>ns</sup>	
ژنوتیپ در سال	۳	۳۱۷۴۳۰**	۴۲/۹*	۲۸۶۹۵۶**	۴۵۱/۴**	۳۴۲/۲**	
ژنوتیپ در تاریخ کاشت	۳	۱۶۹۷۵۷ <sup>ns</sup>	۶/۶ <sup>ns</sup>	۲۲۰۷۶ <sup>ns</sup>	۵۷/۶ <sup>ns</sup>	۳۱/۸ <sup>ns</sup>	
ژنوتیپ در تاریخ کاشت در سال	۳	۱۳۲۶۳۱۰**	۳/۴ <sup>ns</sup>	۲۴۰۰۹*	۱۰۳/۸*	۲۱۹/۳	
ژنوتیپ در تراکم	۶	۲۰۴۳۱۹ <sup>ns</sup>	۶/۸ <sup>ns</sup>	۱۹۷۷۸ <sup>ns</sup>	۶۵/۵ <sup>ns</sup>	۳۹/۰**	
ژنوتیپ در تراکم در سال	۶	۱۴۵۵۹۵ <sup>ns</sup>	۱۶/۱ <sup>ns</sup>	۲۳۲۴۴**	۸۱/۱*	۱۲۵/۰*	
ژنوتیپ در تراکم در تاریخ کاشت	۶	۵۷۱۰۷۱ <sup>ns</sup>	۱۹/۵ <sup>ns</sup>	۱۶۵۷۲ <sup>ns</sup>	۷۶/۵ <sup>ns</sup>	۷۳/۷ <sup>ns</sup>	
ژنوتیپ در تراکم در تاریخ کاشت در سال	۶	۴۳۳۵۳۷ <sup>ns</sup>	۲۵/۲ <sup>ns</sup>	۱۷۰۵۵*	۱۲۷/۴**	۱۵۷/۳**	
خطا ۲	۱۳۸	۲۴۶۸۰۵	۱۶/۳	۷۶۹۲	۳۳/۱	۵۳/۳	
کل	۱۹۱	۱۵۲۱۹۲۰	۲۸/۷	۶۱۷۶۳	۹۴/۶	۵۳۸/۵	
ضریب تغییرات (CV.%)		۱۹	۱۲/۳	۱۶	۱۷/۵	۹/۵	

\* و \*\* به ترتیب در سطح ۵ و ۱ درصد معنی دار و <sup>ns</sup> غیر معنی دار

جدول ۲: مقایسه میانگین ارتفاع بوته گندم در تیمارهای حاصل از اثر متقابل سال در تراکم در ژنوتیپ و سال در تراکم

ژنوتیپ	سال اول (Y1)			سال دوم (Y2)		
	۲۵۰ بذر در متر	۴۰۰ بذر در متر	۵۵۰ بذر در متر	۲۵۰ بذر در متر	۴۰۰ بذر در متر	۵۵۰ بذر در متر
	مربع (D1)	مربع (D2)	مربع (D3)	مربع (D1)	مربع (D2)	مربع (D3)
v1	۹۹/۵ab	۱۰۲/۴a	۹۴/۵ab	۵۱/۴e	۵۳/۱de	۵۳/۰de
v2	۹۱/۶b	۹۱/۶b	۹۵/۴ab	۶۰/۹cd	۵۸/۶ce	۵۳/۳de
v3	۹۹/۹a	۱۰۲/۴a	۹۶/۱ab	۶۲/۵c	۵۰/۹e	۵۳/۹de
v4	۱۰۰/۱a	۱۰۲/۰a	۱۰۲/۴a	۶۰/۰cd	۵۳/۴de	۵۰/۶e
میانگین	۹۷/۸a	۹۹/۶a	۹۷/۱a	۵۸/۷b	۵۴/۰c	۵۲/۷c

جدول ۳: مقایسه میانگین ارتفاع بوته گندم در سال‌های مختلف و تیمارهای حاصل از اثر متقابل سال در تاریخ کاشت در ژنوتیپ و سال در ژنوتیپ

	سال اول (Y1)		سال دوم (Y2)		سال اول	سال دوم
	کاشت قبل از	کاشت بعد از	کاشت قبل از	کاشت بعد از		
	بارندگی مؤثر (T1)	بارندگی مؤثر (T2)	بارندگی مؤثر (T1)	بارندگی مؤثر (T2)		
v1	۱۰۱/۱a	۹۶/۵ab	۵۳/۰ef	۵۳/۰ef	۵۲/۰ef	۹۸/۸a
v2	۹۲/۴b	۹۳/۳b	۶۱/۳c	۶۱/۳c	۵۳/۹df	۹۲/۹b
v3	۱۰۲/۴a	۹۶/۵ab	۵۴/۸df	۵۴/۸df	۵۶/۸ce	۹۹/۵a
v4	۱۰۲/۱a	۱۰۰/۹a	۵۹/۸cd	۵۹/۸cd	۴۹/۵f	۱۰۱/۵a
میانگین						۹۸/۲a

جدول ۴: مقایسه میانگین وزن هزار دانه (گرم) ژنوتیپ‌های مختلف گندم در سال‌ها و اثر متقابل سال در تاریخ کاشت و اثر متقابل سال در ژنوتیپ

	سال اول (Y1)	سال دوم (Y2)
	V1	۳۶/۴a
V2	۳۵/۲a	۳۰/۸b
V3	۳۵/۸a	۲۹/۳bc
V4	۳۷/۲a	۲۹/۸bc
کاشت قبل از بارندگی مؤثر (T1)	۳۵/۹a	۳۰/۳b
کاشت بعد از بارندگی مؤثر (T2)	۳۶/۵a	۲۸/۵c
میانگین سال	۳۶/۲a	۲۹/۴b

نمود و آن را بیشتر تحت کنترل ژنتیک دانست. بهنیا (۱۳۷۱) نیز بیان کرده است که وزن هزار دانه به ندرت تحت تأثیر تغییرات تراکم قرار می‌گیرد و آن را یک انعطاف پذیری فیزیولوژیکی در رابطه با اندامی که جهت تولید مثل لازم است دانست. جین و همکاران (Jain et al, 1992) نیز کاهش وزن هزار دانه را در گندم به دلیل تأخیر در کاشت گزارش کردند.

وزن هزار دانه ژنوتیپ‌های مورد بررسی در سال اول در یک کلاس آماری بود درحالی‌که در سال دوم که تنش خشکی شدیدتر بود وزن هزار دانه آنها متفاوت بود و ژنوتیپ ۱ کمترین وزن هزار دانه را داشت که این امر نشان می‌دهد تفاوت بین ژنوتیپ‌های مورد بررسی در شرایط تنش بیشتر قابل مشاهده است (جدول ۴). زاهد و همکاران (۱۳۹۰) عدم تأثیر پذیری وزن هزاردانه را از تراکم گزارش

نتایج تجزیه مرکب داده‌های تعداد دانه در سنبله نشان داد که اثرات سال و اثرات متقابل دو گانه و سه گانه سال در تاریخ کاشت، تاریخ کاشت و ژنوتیپ بر این صفت معنی دار بودند (جدول ۱). مشاهده تیمارهای تاریخ کاشت در سال نشان داد که تعداد دانه در سنبله در سال اول (شرایط بارندگی بهتر) در تاریخ کاشت اول و دوم تفاوتی نداشتند ولی در سال دوم تعداد دانه در سنبله در تاریخ کاشت دوم بیشتر از تاریخ کاشت اول بود که می‌تواند به دلیل بروز تنش خشکی در مراحل حساس تشکیل دانه در تاریخ کاشت اول باشد (جدول ۵). بررسی تیمارهای تاریخ کاشت در تراکم در سال نشان داد که در سال اول و دوم تعداد دانه در سنبله در تراکم پایین بیشتر از تراکم بالا بود ولی در سال دوم در تاریخ کاشت دوم این اختلاف بیشتر بود (جدول ۵). بنابراین در سال با تنش خشکی بیشتر تاریخ کاشت دوم در مورد تعداد دانه در سنبله اهمیت بیشتری داشته است. تعداد دانه در سنبله در سال اول در ژنوتیپ ۱ و در سال دوم در ژنوتیپ‌های ۲ و ۱ بیشتر از بقیه ژنوتیپ‌ها بود (جدول ۶). تعداد دانه در سنبله هر ژنوتیپ در سال اول در تاریخ کاشت اول و دوم اختلافی نداشت ولی در سال دوم ژنوتیپ‌های ۱، ۲ و ۳ تعداد دانه در سنبله بیشتری در تاریخ کاشت دوم نسبت به تاریخ کاشت اول داشتند (جدول ۶). تعداد دانه در سنبله ژنوتیپ‌های ۱ و ۳ در تراکم بالا در سال اول و دوم کمتر از تراکم پایین بود ولی ژنوتیپ‌های ۴ و ۲ عکس‌العمل متفاوتی نشان دادند بطوریکه در سال دوم ژنوتیپ ۲ در تراکم پایین تعداد دانه در سنبله زیادی داشت ولی در سال اول تراکم‌های مختلف تعداد دانه مشابهی داشتند (جدول ۷). این نتایج نشان می‌دهند که وقتی

بارندگی مناسب باشد اثر فاکتورهای زراعی تاریخ کاشت و تراکم در سطوح مورد بررسی بر تعداد دانه در سنبله کمتر مشهود می‌باشد ولی در سال با بارندگی کم و تنش خشکی شدیدتر این عوامل اثر مشهودی بر تعداد دانه در سنبله خواهند داشت. زاهد و همکاران (۱۳۹۰) نیز گزارش نمود که با افزایش تراکم گندم تعداد دانه در سنبله کاهش یافت که این موضوع را به افزایش رقابت بین و درون گیاهی و در نتیجه کاهش تعداد پنجه بارور در تراکم‌های بالا نسبت داد. کلاته عربی و همکاران (۱۳۹۰) عنوان کردند که تعداد دانه در هر سنبله می‌تواند تحت تأثیر شرایط محیطی قرر گیرد و در طول آغاز سنبله تا مدتی بعد از گرده افشانی تغییر کند. توکلو و یاغ‌باسانلار (۱۹۹۶)، جین و همکاران (۱۹۹۲)، گواردا و همکاران (۲۰۰۴) و شریفی و رحیمیان مشهدی (۱۳۸۰) نیز تأثیر و اهمیت تاریخ کاشت و تراکم را بر اجزاء عملکرد گندم بیان نمودند. معنی دار شدن اثر متقابل چهارگانه ژنوتیپ×تاریخ کاشت×تراکم×سال نشان می‌دهد که تفاوت تعداد دانه در سنبله در سال‌های مختلف مربوط به تراکم وقتی که تاریخ کاشت تغییر می‌کند بستگی به ژنوتیپ دارد (جدول ۱). تعداد دانه در سنبله در ژنوتیپ‌های مختلف با تراکم متفاوت در تاریخ کاشت قبل و بعد از بارندگی موثر در سال اول روند مشابهی دارند ولی تعداد دانه در سنبله در سال دوم در تراکم‌های مختلف در تاریخ کاشت قبل و بعد از بارندگی موثر بسته به ژنوتیپ متفاوت است که به غیر از ژنوتیپ شماره ۳ سایر ژنوتیپ‌ها در این امر دخیل بودند. بیشترین تعداد دانه در سنبله مربوط به ژنوتیپ شماره ۱ در تراکم پایین و متوسط در تاریخ کاشت



تاریخ کاشت دیرتر باشد که باعث افزایش تعداد سنبله بارور بیشتری گردیده است. تعداد تعداد سنبله در متر مربع گندم در سال اول بیشتر از سال دوم بود که دلیل آن شرایط آب و هوایی بهتر بوده است (جدول ۸). در سال اول هر چه تراکم افزایش یافته تعداد سنبله در متر مربع افزایش یافته است ولی در سال دوم اختلاف معنی داری بین تعداد سنبله در متر مربع در تراکم‌های مختلف وجود نداشت (جدول ۸). همچنین در سال دوم تفاوتی بین تعداد سنبله تراکم‌های مختلف در تاریخ کاشت‌های مختلف مشاهده نگردید در حالیکه در سال اول با افزایش تراکم در هر دو تاریخ کاشت تعداد سنبله در متر مربع افزایش یافت (جدول ۸). بررسی تعداد سنبله در متر مربع در تراکم‌های مختلف مربوط به ژنوتیپ‌های مورد بررسی نشان داد که در سال دوم اختلافی بین تعداد سنبله ژنوتیپ‌های مختلف در تراکم‌های متفاوت وجود نداشت، در حالیکه در سال اول در تمامی ژنوتیپ‌ها از تراکم پایین به تراکم بالا تعداد سنبله افزایش یافت و درصد افزایش در ژنوتیپ‌های ۳ و ۴ بیشتر از دو ژنوتیپ دیگر بود (جدول ۱۰). این نتایج نشان داد که در سال با تنش خشکی شدید (سال دوم) تعداد سنبله در متر مربع گندم تحت تأثیر عوامل مورد بررسی قرار نگرفته است و به دلیل تنش از یک حالت خود تنظیمی تعداد سنبله در یک حد متوسطی تولید شده است ولی در شرایط بارندگی بیشتر (سال اول) اختلاف بین عوامل تراکم، تاریخ کاشت و ژنوتیپ بر این صفت کاملاً واضح است. باور (۱۳۸۶) و هیلبرونر و همکاران (۲۰۰۷) نیز افزایش تعداد سنبله در متر مربع را با افزایش تراکم گزارش

قبل و بعد از بارندگی موثر در سال اول بود (جدول ۱۲).

نتایج تجزیه مرکب داده‌های تعداد سنبله در متر مربع نشان داد که اثرات سال و اثرات متقابل دو گانه و سه گانه سال در تاریخ کاشت، تراکم و ژنوتیپ بر این صفت معنی دار بودند (جدول ۱). بررسی میانگین سنبله در متر مربع ژنوتیپ‌ها در سال نشان داد که در سال دوم ژنوتیپ‌ها با هم از لحاظ این صفت تفاوتی با هم ندارند ولی در سال اول ژنوتیپ‌های ۳ و ۴ به‌طور معنی داری تعداد سنبله بیشتری از ژنوتیپ‌های ۱ و ۲ دارند (جدول ۹) و این امر کاملاً در جهت عکس تعداد دانه در سنبله بود (جدول ۶). مشاهده تعداد سنبله ژنوتیپ‌ها در تاریخ‌های مختلف کاشت در سال‌های مختلف نشان داد که تفاوت تعداد سنبله ژنوتیپ‌ها در تاریخ‌های مختلف در سال دوم ناچیز است و همگی در یک کلاس قرار گرفته‌اند، ولی در سال اول در مورد ژنوتیپ ۲ هم به همین گونه می‌باشد در حالی که در سایر ژنوتیپ‌ها تعداد سنبله در متر مربع در تاریخ کاشت دوم نسبت به تاریخ کاشت اول کاهش یافته است (جدول ۹). اختلاف تعداد سنبله در تاریخ کاشت اول و دوم در سال دوم ناچیز می‌باشد ولی در سال اول تعداد سنبله در متر مربع در تاریخ کاشت اول به‌طور معنی دار بیشتر از تاریخ کاشت دوم می‌باشد که هم‌چنان که گفته شد این اختلاف مربوط به ژنوتیپ‌های ۱، ۳ و ۴ بوده است (جدول ۸). جین و همکاران (Jain *et al*, 1992) نیز کاهش در تعداد سنبله در متر مربع را با تأخیر در کاشت گزارش نمودند و دلیل آن می‌تواند مناسب بودن شرایط آب و هوایی در طول دوره رشد و نمو گیاه و میانگین دمای خاک مناسب در تاریخ کاشت زودتر نسبت به

جدول ۵: مقایسه میانگین تعداد دانه در سنبله گندم در سال‌ها و اثر متقابل سال در تاریخ کاشت در تراکم و اثر متقابل سال در تاریخ کاشت

	کاشت			
	سال اول (Y1)		سال دوم (Y2)	
	کاشت قبل از بارندگی مؤثر (T1)	کاشت بعد از بارندگی مؤثر (T2)	کاشت قبل از بارندگی مؤثر (T1)	کاشت بعد از بارندگی مؤثر (T2)
۲۵۰ بذر در متر مربع (D1)	۳۹/۵a	۳۷/۰ab	۲۷/۴cd	۳۷/۵ab
۴۰۰ بذر در متر مربع (D2)	۳۴/۰b	۳۸/۰ab	۲۷/۷cd	۲۹/۰cd
۵۵۰ بذر در متر مربع (D3)	۳۶/۳ab	۳۴/۵b	۲۵/۰d	۲۹/۹c
میانگین	۳۶/۶a	۳۶/۵a	۲۶/۷c	۳۲/۱b
میانگین	۳۶/۵a		۲۹/۴b	

جدول ۶: مقایسه میانگین تعداد دانه در سنبله گندم در تیمارهای حاصل از اثر متقابل سال در تاریخ کاشت در ژنوتیپ و اثر متقابل سال در ژنوتیپ.

	سال اول (Y1)				سال دوم (Y2)			
	V1	V2	V3	V4	V1	V2	V3	V4
کاشت قبل از بارندگی مؤثر (T1)	۴۷/۳a	۳۷/۲b	۳۱/۱ce	۳۰/۸ce	۲۶/۰ef	۳۰/۷ce	۲۴/۱f	۲۵/۹ef
کاشت بعد از بارندگی مؤثر (T2)	۴۷/۴a	۳۸/۶b	۲۸/۲df	۳۱/۷cd	۳۶/۷b	۳۵/۵bc	۳۱/۳cd	۲۵/۲f
میانگین	۴۷/۳a	۳۷/۹b	۲۹/۷cd	۳۱/۲cd	۳۱/۳cd	۳۳/۱cd	۲۷/۷de	۲۵/۶e

جدول ۷: مقایسه میانگین تعداد دانه در سنبله گندم در تیمارهای حاصل از اثر متقابل سال در تراکم در ژنوتیپ

	سال اول (Y1)			سال دوم (Y2)		
	۲۵۰ بذر در متر مربع (D1)	۴۰۰ بذر در متر مربع (D2)	۵۵۰ بذر در متر مربع (D3)	۲۵۰ بذر در متر مربع (D1)	۴۰۰ بذر در متر مربع (D2)	۵۵۰ بذر در متر مربع (D3)
	V1	۵۱/۵a	۵۰/۳a	۴۰/۲b	۳۳/۰ce	۳۱/۱dg
V2	۳۷/۳bd	۳۸/۴bc	۳۸/۱bc	۳۸/۲bc	۳۰/۷dg	۳۰/۴eg
V3	۳۲/۱cf	۲۶/۳eg	۳۰/۶eg	۳۲/۶cf	۲۵/۸fg	۲۴/۷g
V4	۳۲/۱cf	۲۹/۱eg	۳۲/۵cf	۲۵/۹fg	۲۵/۷fg	۲۵/۰g

دوم نسبت به سال اول را بر عملکرد دانه نشان می‌دهد. با مشاهده عملکرد دانه ارقام مختلف در سال‌های مختلف مشاهده می‌شود که عملکرد آنها در سال‌های با شرایط مختلف آب و هوایی متفاوت است به‌طوری‌که ژنوتیپ‌های شماره ۲ و ۱ در سال با بارندگی مناسب برتر از بقیه بوده‌اند، ولی در سال با تنش خشکی شدید (سال دوم) ژنوتیپ ۱ کمترین عملکرد دانه را در میان ژنوتیپ‌ها داشته است، درحالی‌که ژنوتیپ ۲ عملکردی بیشتر ولی در یک کلاس آماری با ژنوتیپ‌های ۳ و ۴ داشته است. بنابراین می‌توان اظهار داشت که ژنوتیپ ۲ در سال‌های خوب ژنوتیپ برتر و در سال‌های خشک عملکرد قابل قبول در مقایسه با رقم شاهد (ژنوتیپ ۴) دارد (جدول ۱۱). به طور کلی در هر دو سال آزمایش عملکرد دانه در تاریخ کاشت قبل از بارندگی مؤثر بیشتر از عملکرد دانه در تاریخ کاشت بعد از بارندگی مؤثر بوده است با این وجود در سال با تنش خشکی بیشتر (سال دوم) کاهش عملکرد دانه در اثر کاشت دیرتر (۶۵ درصد) بیشتر از سال اول (۴۸ درصد) بوده است (جدول ۱۱). برای ژنوتیپ‌های ۳ و ۴ اهمیت تاریخ کاشت قبل از بارندگی در سال‌های با تنش شدیدتر، بیشتر می‌باشد چون در این سال‌ها در کاشت زودتر کاهش عملکرد دانه در این ژنوتیپ‌ها کمتر بوده است و افزایش عملکرد این دو ژنوتیپ در اثر کاشت زودتر چشمگیر نمی‌باشد (جدول ۱۱). در مورد ژنوتیپ‌های ۱ و ۲ اهمیت تاریخ کاشت زودتر در هر دو سال با تنش خشکی بیشتر (سال دوم) و کمتر (سال اول) قابل ملاحظه می‌باشد و در هر دو شرایط، تاریخ کاشت زودتر عملکرد دانه بهتری داشته است (جدول ۱۱).

نمودند و آن را به افزایش تعداد بوته در متر مربع نسبت دادند. اسپینک و همکاران (۲۰۰۰) نیز عنوان کردند که بطور متوسط تعداد ۴۰۰ سنبله در متر مربع برای تولید عملکرد دانه مطلوب گندم لازم است که این تعداد با تأخیر در تاریخ کاشت با افزایش تراکم بذر قابل دسترسی است. آن‌ها همچنین اظهار داشتند که در تراکم‌های بیشتر تعداد سنبله‌های بارور و تعداد دانه در سنبله کاهش یافت ولی وزن هزار دانه تغییر چندانی نکرد. معنی دار شدن اثر چهارگانه تراکم در تاریخ کاشت در ژنوتیپ در سال نشان داد که اثر متقابل عامل‌های تراکم، تاریخ کاشت و ژنوتیپ در سال اول و دوم بر تعداد سنبله در متر مربع متفاوت بود به طوری‌که در سال اول بسته به ژنوتیپ با افزایش تراکم تعداد سنبله در متر مربع افزایش یافت که این روند در تاریخ کاشت اول بیشتر بود ولی در سال دوم تحت شرایط تنش شدید خشکی این عامل‌ها بر تعداد سنبله در متر مربع تأثیری نداشتند و عملاً حداقلی از تعداد سنبله در متر مربع در همه تیمارها تشکیل شده است. بیشترین تعداد سنبله در متر مربع توسط ژنوتیپ‌های شماره ۳ و ۴ در تراکم زیاد در تاریخ کاشت اول در سال اول بدست آمد که در مقابل این تیمارها دارای تعداد دانه در سنبله کمتری بودند (جدول ۱۲).

نتایج تجزیه واریانس مرکب عملکرد دانه گندم نشان داد که اثر سال و اثر متقابل آن با تاریخ کاشت، ژنوتیپ و ژنوتیپ در تاریخ کاشت معنی دار بودند و سایر اثرات اصلی و متقابل بر عملکرد دانه غیر معنی دار بودند (جدول ۱). عملکرد دانه در سال اول بیش از دو برابر عملکرد دانه در سال دوم بود (جدول ۱۱) که به طور واضح اثر شدت تنش خشکی در سال

جدول ۸: مقایسه میانگین تعداد سنبله در متر مربع گندم در سال و تیمارهای حاصل از اثر متقابل سال در تراکم و سال در تراکم در تاریخ کاشت

	سال اول (Y1)		سال دوم (Y2)		سال اول (Y1)	سال دوم (Y2)
	کاشت قبل	کاشت بعد	کاشت قبل	کاشت بعد		
	از بارندگی مؤثر (T1)	از بارندگی مؤثر (T2)	از بارندگی مؤثر (T1)	از بارندگی مؤثر (T2)		
۲۵۰ بذر در متر مربع (D1)	۶۷۸/۳c	۵۲۹/۹d	۳۶۰/۳e	۳۶۶/۳e	۶۰۴/۱c	۳۶۳/۳d
۴۰۰ بذر در متر مربع (D2)	۶۸۵/۰c	۶۷۷/۶c	۳۶۱/۳e	۳۶۲/۸e	۶۸۱/۳b	۳۶۲/۲d
۵۵۰ بذر در متر مربع (D3)	۹۶۲/۹a	۸۲۸/۲b	۳۷۰/۳e	۳۷۵/۳e	۸۹۵/۶a	۳۷۲/۸d
میانگین	۷۷۵/۴a	۶۷۸/۶b	۳۶۴/۰c	۳۶۸/۱	۷۲۷/۰a	۳۶۶/۰b

جدول ۹: مقایسه میانگین تعداد سنبله در متر مربع گندم در سال و تیمارهای حاصل از اثر متقابل سال در تاریخ کاشت در ژنوتیپ، سال در ژنوتیپ

تاریخ کاشت	سال اول (Y1)				سال دوم (Y2)			
	V1	V2	V3	V4	V1	V2	V3	V4
کاشت قبل از بارندگی مؤثر (T1)	۶۱۵/۳d	۶۳۶/۰cd	۹۳۶/۱a	۹۱۴/۳ab	۳۶۶/۳f	۳۶۵/۸f	۳۶۳/۸f	۳۶۰/۰f
کاشت بعد از بارندگی مؤثر (T2)	۵۱۱/۱e	۶۴۴/۰cd	۸۵۰/۲b	۷۰۸/۹c	۳۷۰/۰f	۳۷۱/۷f	۳۶۱/۳f	۳۶۹/۶f
میانگین	۵۶۳/۲d	۶۴۰/۰c	۸۹۳/۲a	۸۱۱/۶b	۳۶۸/۱e	۳۶۸/۸e	۳۶۲/۵e	۳۶۴/۸e

در هر بخش میانگین های دارای حروف مشابه از نظر آماری تفاوت معنی داری ندارند ( $P < 0.05$ ) و حروف میانی حذف شده اند بطور مثال abc بصورت ac نمایش داده شده است.

جدول ۱۰: مقایسه میانگین تعداد سنبله در متر مربع گندم در تیمارهای حاصل از اثر متقابل سال در تراکم در ژنوتیپ.

ژنوتیپ	سال اول (Y1)			سال دوم (Y2)		
	۲۵۰ بذر در متر مربع (D1)	۴۰۰ بذر در متر مربع (D2)	۵۵۰ بذر در متر مربع (D3)	۲۵۰ بذر در متر مربع (D1)	۴۰۰ بذر در متر مربع (D2)	۵۵۰ بذر در متر مربع (D3)
	V1	۴۴۷/۵fg	۵۲۸/۸ef	۷۱۳/۳d	۳۶۳/۱g	۳۶۶/۹g
V2	۵۵۱/۹e	۶۵۷/۹d	۷۱۰/۲d	۳۶۶/۹g	۳۶۰/۰g	۳۷۹/۴g
V3	۷۰۳/۹d	۸۳۶/۰c	۱۱۳۹/۶a	۳۶۳/۱g	۳۵۷/۵g	۳۶۶/۹g
V4	۷۱۳/۱d	۷۰۲/۵d	۱۰۱۹/۲b	۳۶۰/۰g	۳۶۳/۸g	۳۷۰/۶g

جدول ۱۱: مقایسه میانگین عملکرد دانه ( $kg\ ha^{-1}$ ) گندم در سال و تیمارهای حاصل از اثر متقابل سال در تاریخ کاشت در ژنوتیپ، سال در ژنوتیپ و سال در تاریخ کاشت.

ژنوتیپ	سال اول (Y1)		سال دوم (Y2)		سال اول (Y1)	سال دوم (Y2)	
	کاشت قبل	کاشت بعد	کاشت قبل	کاشت بعد			
	مؤثر (T1)	مؤثر (T2)	مؤثر (T1)	مؤثر (T2)			
V1	۴۲۲۹/۳a	۳۲۳۱/۲bc	۱۴۲۹/۹f	۸۸۵/۳g	V1	۳۷۳۰/۲ab	۲۳۰۷/۸e
V2	۴۲۸۸/۸a	۳۶۷۶/۱b	۱۹۴۶/۲e	۱۳۳۳/۸f	V2	۳۹۸۲/۵a	۲۶۵۸/۱d
V3	۳۵۷۴/۶bc	۳۴۱۸/۱bc	۲۲۵۷/۶de	۱۳۹۰/۴f	V3	۳۴۹۶/۴c	۲۴۴۳/۴d
V4	۳۳۹۰/۸abc	۳۱۵۸/۱c	۲۳۸۷/۸d	۱۱۴۷/۵g	V4	۳۲۷۴/۴c	۲۲۱۱/۰d
	Y1	Y2	میانگین		۳۶۲۰/۹a	۲۴۰۵/۱b	
T1	۳۸۷۰/۹	۲۰۰۵/۴					
T2	۳۳۷۰/۹	۱۱۸۹/۳					

در هر بخش میانگین های دارای حروف مشابه از نظر آماری تفاوت معنی داری ندارند ( $P < 0.05$ ) و حروف میانی حذف شده اند بطور مثال abc بصورت ac نمایش داده شده است. ژنوتیپ: V1-Avd-3//Ald//s//San//Azd//Bloudan//HD2172//Mrn//S//Vee//Ww33G-V2، (ریژاوی) CAL//CNO/5//BB//CAL/3//7C//PATO-V3، (واحدی) Gene bank 14 و V4- سرداری

متفاوت می باشد. با در نظر گرفتن عملکرد دانه بطور کلی تاریخ کاشت قبل از بارندگی مؤثر برای گندم دیم در کرمانشاه قابل توصیه می باشد و با توجه به عدم اثر معنی دار تراکم های مورد بررسی بر عملکرد دانه میزان بذر ۲۵۰-۴۰۰ بذر در متر مربع می تواند استفاده شود. بررسی میانگین عملکرد ژنوتیپ ها در سال های آزمایش نشان داد که رقم ریژاوی در سال های خوب ژنوتیپ برتر و در سال های خشک عملکرد قابل قبول در مقایسه با رقم شاهد سرداری داشت.

#### سپاسگزاری

از مؤسسه تحقیقات کشاورزی دیم کشور که حمایت مالی و امکانات لازم را جهت اجرای این پروژه تحقیقاتی فراهم نموده است قدردانی می گردد.

کاشت دیر هنگام به دلیل برخورد دوره رشد و نمو دانه با تنش خشکی و گرمای هوا موجب کاهش عملکرد دانه می شود. احمد امینی و همکاران (۱۳۹۰) تفاوت در تولید ماده خشک نهایی در تاریخ کاشت های مختلف گندم را علاوه بر تولید کل، به ضرایب تخصیص نیز وابسته دانست و کاهش سهم اندام رویشی در تاریخ کاشت های نامطلوب با کاهش سهم اندام زایشی نیز همراه گردیده است. در حالی که در تاریخ کاشت های مطلوب، سهم بالاتر اندام رویشی، که سبب غنای منبع می شود، سبب حمایت بیشتر از تولید اندام های زایشی نیز می شود.

#### نتیجه گیری

با توجه به نتایج بدست آمده استنباط می شود که در شرایط بارندگی متفاوت اثر تراکم و تاریخ کاشت در ژنوتیپ های مختلف گندم بر عملکرد و اجزاء آن

جدول ۱۲: مقایسه میانگین ارتفاع بوته، تعداد سنبله در متر مربع و تعداد دانه در سنبله گندم در تیمارهای حاصل از اثر متقابل چهارگانه سال در تاریخ کاشت در تراکم در ژنوتیپ.

سال	تاریخ کاشت	تراکم	ژنوتیپ	ارتفاع بوته	سنبله در متر مربع	دانه در سنبله
۱	۱	۱	۱	۱۰۳/۵ab	۵۱۵/۰hi	۵۱/۰ab
۱	۱	۱	۲	۹۳/۰bd	۵۶۸/۸gi	۳۷/۲dj
۱	۱	۱	۳	۱۰۵/۰ab	۸۳۳/۳bc	۳۶/۷dk
۱	۱	۱	۴	۹۸/۰ad	۷۹۶/۳bd	۳۲/۹fo
۱	۱	۲	۱	۱۰۷/۰a	۵۹۷/۵ei	۵۲/۳a
۱	۱	۲	۲	۸۷/۳d	۶۰۲/۵ei	۳۳/۶en
۱	۱	۲	۳	۱۰۲/۸ac	۸۲۳/۳bd	۲۴/۹nt
۱	۱	۲	۴	۱۰۳/۸ab	۷۱۶/۷bf	۲۵/۳mt
۱	۱	۳	۱	۹۲/۸bd	۷۳۳/۳be	۳۸/۶dh
۱	۱	۳	۲	۹۷/۰ad	۷۳۶/۷be	۴۰/۸cg
۱	۱	۳	۳	۹۹/۵ad	۱۱۵۱/۷a	۳۱/۷gp
۱	۱	۳	۴	۱۰۴/۵ab	۱۲۳۰/۰a	۳۴/۱en
۱	۲	۱	۱	۹۵/۵ad	۳۸۰/۰k	۵۱/۹ab
۱	۲	۱	۲	۹۰/۳cd	۵۳۵/۰hi	۳۷/۳dj
۱	۲	۱	۳	۹۴/۸ad	۵۷۴/۴fi	۲۷/۵is
۱	۲	۱	۴	۱۰۲/۳ac	۶۳۰/۰eh	۳۱/۲gp
۱	۲	۲	۱	۹۷/۸ad	۴۶۰/۰ik	۴۸/۳ac
۱	۲	۲	۲	۹۶/۰ad	۷۱۳/۳bf	۴۳/۱be
۱	۲	۲	۳	۱۰۲/۰ac	۸۴۸/۸b	۲۷/۷is
۱	۲	۲	۴	۱۰۰/۳ac	۶۸۸/۳cg	۳۲/۹fo
۱	۲	۳	۱	۹۶/۳ad	۶۹۳/۳cg	۴۱/۹cf
۱	۲	۳	۲	۹۳/۸bd	۶۸۳/۸dg	۳۵/۵dl
۱	۲	۳	۳	۹۲/۸bd	۱۱۲۷/۵a	۲۹/۵hq
۱	۲	۳	۴	۱۰۰/۳ac	۸۰۸/۳bd	۳۱/۰gp
۳	۱	۱	۱	۴۸/۵gh	۳۶۰/۰k	۲۲/۰qt
۳	۱	۱	۲	۶۵/۵e	۳۷۰/۰k	۳۸/۷dh
۳	۱	۱	۳	۶۳/۵ef	۳۵۵/۰k	۲۷/۷is
۳	۱	۱	۴	۶۲/۳ef	۳۵۶/۳k	۲۱/۱ <sup>st</sup>
۳	۱	۲	۱	۵۱/۳fh	۳۶۵/۰k	۲۶/۸kt
۳	۱	۲	۲	۶۵/۵e	۳۵۶/۳k	۲۷/۸ir
۳	۱	۲	۳	۴۹/۰gh	۳۷۰/۰k	۲۳/۲pt
۳	۱	۲	۴	۶۳/۰ef	۳۵۳/۸k	۳۲/۹fo
۳	۱	۳	۱	۵۹/۳eg	۳۷۳/۸k	۲۹/۲hq
۳	۱	۳	۲	۵۲/۸fh	۳۷۱/۳k	۲۵/۷lt
۳	۱	۳	۳	۵۱/۸fh	۳۶۶/۳k	۲۱/۴rs
۳	۱	۳	۴	۵۴/۳eh	۳۷۰/۰k	۲۳/۸ot
۳	۲	۱	۱	۵۴/۳eh	۳۶۶/۳k	۴۴/۱ad
۳	۲	۱	۲	۵۶/۳eh	۳۶۳/۸k	۳۷/۸di
۳	۲	۱	۳	۶۱/۵ef	۳۷۱/۳k	۳۷/۵dj
۳	۲	۱	۴	۵۷/۸eg	۳۶۳/۸k	۳۰/۸hq
۳	۲	۲	۱	۵۵/۰eh	۳۶۸/۸k	۳۵/۳dm
۳	۲	۲	۲	۵۱/۸fh	۳۶۳/۸k	۳۳/۶en
۳	۲	۲	۳	۵۲/۸fh	۳۴۵/۰k	۲۸/۴fir
۳	۲	۲	۴	۴۳/۸h	۳۷۳/۸k	۱۸/۶t
۳	۲	۳	۱	۴۶/۸gh	۳۷۵/۰k	۳۰/۷hq
۳	۲	۳	۲	۵۳/۸eh	۳۸۷/۵k	۳۵/۰dm
۳	۲	۳	۳	۵۶/۰eh	۳۶۷/۵k	۲۷/۹ir
۳	۲	۳	۴	۴۷/۰gh	۳۷۱/۳k	۲۶/۲lt

در هر بخش میانگین های دارای حروف مشابه از نظر آماری تفاوت معنی داری ندارند ( $P < 0.05$ ) و حروف میانی حذف شده اند بطور مثال abc بصورت ac نمایش داده شده است.

تاریخ کاشت: ۱- قبل از بارندگی موثر و ۲- بعد از بارندگی موثر؛ تراکم: ۱، ۲ و ۳ به ترتیب ۲۵۰، ۴۰۰ و ۵۵۰ دانه در متر مربع؛ ژنوتیپ: ۱- PATO/CAL/3/7C//BB/CNO/5/ (ریژاو) ۲- Ww33G/Vee"S"/Mrm/4/HD2172/Bloudan //Azd/3/San/Ald"s"/Avd ۳- CAL//CNO (اوحدی) Gene bank 14 و ۴- سرداری.

## منابع

- احمدامینی طویی، کامکار بهنام، سلطانی افشین. ۱۳۹۰. اثر تاریخ کاشت بر ضرایب تخصیص ماده خشک در ارقام مختلف گندم. مجله الکترونیک تولید گیاهان زراعی. جلد چهارم، شماره اول: ۱۵۰-۱۳۱.
- باور مهدی. ۱۳۸۶. اثرات تاریخ کاشت و تراکم بر شاخص‌های رشد و عملکرد و اجزای عملکرد جو. پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان. دانشکده علوم کشاورزی.
- بهنیا محمد رضا. ۱۳۷۱. غلات سردسیری. انتشارات دانشگاه تهران.
- بی نام. ۱۳۹۱. آمار نامه کشاورزی، وزارت جهاد کشاورزی. <http://www.maj.ir/portal/Home/Default.aspx>.
- جعفری حقیقی، برمک مامقانی رضا، کاشانی علی، سیادت عطاءالله. ۱۳۸۱. اثر تراکم کاشت بر عملکرد دانه و بعضی خواص کیفی پنج ژنوتیپ گندم دوروم تحت شرایط آب و هوایی اهواز. مجله علوم زراعی ایران. جلد چهارم شماره ۱: ۶۷-۷۹.
- زاهد محبوبه، گالشی سراله، لطیفی ناصر، سلطانی افشین، کلاته عربی مهدی. ۱۳۹۰. اثر تراکم بر عملکرد و اجزای عملکرد در ارقام جدید و قدیم گندم. مجله الکترونیک تولید گیاهان زراعی. ۴(۱): ۲۱۵-۲۰۱.
- سلامات ناجیه. ۱۳۸۸. اثر تاریخ کاشت بر عملکرد و اجزاء عملکرد ارقام دیررس گندم. فصلنامه علمی تخصصی فیزیولوژی گیاهان زراعی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد اهواز، ۳: ۳۷-۵۰.
- شریفی حمید رضا، رحیمیان مشهدی حمید. ۱۳۸۰. اثر تنش رطوبت، تراکم و رقم بر گندم دیم در شرایط شمال خراسان. علوم کشاورزی و منابع طبیعی. ۸(۱): ۱۱۵-۱۲۹.
- عسکری عبدالحسین، هاشمی دزفولی ابوالحسن، مظاهری داریوش. ۱۳۸۱. نهال و بذر جلد ۱۸ شماره ۴: ۳۹۴-۴۰۴.
- کلاته عربی مهدی، شیخ فاطمه، سوقی حبیب الله، هیوه چی جلال الدین. ۱۳۹۰. اثر تاریخ کاشت بر روی عملکرد و اجزای عملکرد دانه دو رقم گندم نان (*Triticum aestivum* L.) در گرگان. مجله به زراعی نهال و بذر. جلد ۲۷-۲، شماره ۳: ۲۸۵-۲۹۶.
- مدحج عادل، سیادت عطاءالله، نادری احمد. ۱۳۸۳. بررسی اثر تنش گرمای بعد از گرده افشانی بر ارقام گندم و جو. مجله علمی کشاورزی. دوره ۲۷ شماره ۲: ۸۳-۱۰۰.
- نورمحمدی قربان، سیادت عطاءالله، کاشانی علی. ۱۳۸۳. زراعت (جلد اول غلات). انتشارات دانشگاه چمران. اهواز. ۴۴۶ صفحه.
- Arduini L, Masoni, A, Ercoli L, Mariotti M. 2006. Grain yield, and dry matter and nitrogen accumulation and remobilization in durum wheat affected by variety and seeding rate. *Europ. J. Agron.* 25: 309-318.
- Donaldson E, Schillinger, FW, Dofing SM. 2001. Straw production and grain yield in relationships winter wheat. *Crop Sci.* 41: 100-106.

- Elhani S, Martos V, Rharrabi Y, Royo C, Garcia del moral LF. 2007. Contribution of main stem and tillers to durum wheat (*Triticum aestivum* L. var. durum) grain yield and its components grown in Mediterranean environments. *Field Crops Res.* 103: 25-35
- Giunta F, Motzo R, Pruneddu G. 2007. Trends since 1900 in the yield potential of Italian-bred durum wheat cultivars. *Eur. J. Agron.* 27: 12-24.
- Guarda G, Padovan S., Delogu G. 2004. Grain yield, nitrogen-use efficiency and baking quality of old and modern Italian bread-wheat cultivars grown at different nitrogen levels. *Eur. J. Agron.* 21: 141-142.
- Hiltbrunner J, Streit B, Lidgens M. 2007. Are seeding densities an opportunity to increase grain yield of winter wheat in a living mulch of white clover. *Field Crops. Res.* 102: 163-171.
- Jain MP, Dixit PV, Khan RA. 1992. Effect of sowing date on wheat varieties under late sown irrigated conditions. *Indian Journal of Agricultural Science* 62: 669-671.
- Kane MV, Steele CC, Grabau LJ. 1997. Early maturing soybean cropping system: yield responses to planting date. *Agron. J.* 89: 454-458.
- Khichar ML, Niwas R. 2006. Microclimatic profiles under different sowing environments in wheat. *J. Agrometeorol.* 8: 201-209.
- Spink JH, Semere T, Sparkes DL, Whaley JM, Foulkes MJ, Clare RW, Scott RK. 2000. Effect of sowing date on the optimum plant density of winter wheat. *Annals of Applied Biology.* 137: 179-188.
- Toklu F, Yagbasanlar L. 1996. A research on determination wheat cultivars under Cukrova climatic conditions. Pp. 287. In: The proceedings of the 5<sup>th</sup> International Wheat Conference. 1996. Ankara, Turkey.



## Study on effect of seed density and planting date on yield and yield components of bread wheat in dry land conditions

A. Abdulahi\*

*Dryland Agricultural Research Sub-Institute, Agricultural Research Education and Extension Organization (AREEO), Kermanshah, Iran*

### Abstract

Planting date and plant density are effective factors for optimum yield. Hence, an experiment was conducted to determining the best planting date and plant density of advanced genotypes of bread wheat in dryland conditions. The experiment was conducted in factorial based on randomized complete block design with four replications in Sararood research station (Kermanshah) during three cropping seasons 2006-2009. The treatments were planting date with 2 levels (before and after effective rainfall), plant density with 3 levels (250,400 and 550 seed/m<sup>2</sup>) and 4 bread wheat genotypes (Ww33G/Vee"S"//Mrn/4/HD2172/Bloudan, Rizhaw, Awhadi and Sardari). The results showed that under intense drought stress, the effects of plant density, and planting date and their interactions with genotypes were significant on grain yield and its components. Planting before effective rainfall is recommended in Kermanshah along with 250-400 seed/m<sup>2</sup>. According to mean yield, Rizhav variety had better performance than Sardari especially under severe drought conditions.

**Key words:** Planting date, Plant density, Dryland, Grain yield, Bread wheat

---

\* Corresponding author: a.abdolahi@areo.ir Received: 2015/01/14 Accepted: 2016/01/17