دانشگاه گنبد کاووس
نشریه "تحقیقات کاربردی اکوفیزیولوژی گیاهی"
دوره سوم، شماره اول، بهار و تابستان ۹۵
http://arpe.gonbad.ac.ir

تعیین تراکم مناسب ارقام گندم دیم در مناطق سردسیر

بهمن عبدالرحمنی
استادیار موسسه تحقیقات کشاورزی دیم کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی مراغه
تاریخ دریافت: ۱۳۹۴/۱۲/۲۰ ؛ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۵/۳/۵

چکیده

به‌منظور بررسی اثر تراکم بر عملکرد و اجزای عملکرد ارقام گندم دیم، آزمایشی در موسسه تحقیقات کشاورزی دیم کشور (ایستگاه مراغه) با تیمارهای تراکم بوته در چهار سطح (۲۵۰ ، ۳۵۰ ، ۴۵۰ و ۵۵۰ بذر در مترمربع) و شش رقم و ژنوتیپ گندم دیم (آذر۲، 10Ghazagestan98-99، Kiraj/87-zhong291، 885K1.1//1D13.1/MLT/3/YE2453، Gun91/Karl و رصد) انجام شد. طرح آزمایش به‌صورت فاکتوریل بر پایه بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار طی دو سال زراعی اجرا گردید. نتایج نشان داد اثر رقم بر صفات ارتفاع بوته، تعداد کل پنجه، تعداد پنجه بارور، درصد پوشش سبز، طول سنبله، تعداد دانه در سنبله، وزن هزار دانه، روز تا رسیدگی، شاخص برداشت، درجه باردهی، عملکرد بیولوژیک، عملکرد دانه و تعداد سنبله در مترمربع معنی‌دار بود. اثر تراکم کاشت بر صفات درصد پوشش سبز، طول سنبله، تعداد سنبله در متر مربع، تعداد دانه در سنبله، روز تا رسیدگی، عملکرد بیولوژیک و عملکرد دانه معنی‌دار بود. از بین اجزای عملکرد، فقط تعداد سنبله در مترمربع و تعداد دانه در سنبله تحت تاثیر تراکم قرار گرفتند. بالاترین تعداد سنبله در مترمربع به بیش‌ترین تراکم بوته (۵۵۰ بذر در مترمربع) تعلق داشت، اما بیش‌ترین تعداد دانه در سنبله به پائین‌ترین تراکم (۲۵۰ بذر در مترمربع) مربوط بود. از بین صفات مورد مطالعه، بالاترین همبستگی مثبت بین عملکرد دانه با عملکرد بیولوژیک، ارتفاع بوته و درصد پوشش سبز در مرحله گلدهی مشاهده شد. براساس نتایج، رقم آذر۲ و ژنوتیپ‌های 885K1.1//1D13.1/MLT/3/YE2453 و Gun91/Karl با عملکرد دانه به‌ترتیب ۲۳۷۴، ۱۷۰۸/۵ و ۱۹۴۲/۴ کیلوگرم در هکتار بین میزان‌های مختلف بذر در واحد سطح اختلاف معنی‌داری وجود نداشت، بنابراین به‌منظور صرفه‌جویی در میزان بذر مصرفی، تراکم ۲۵۰ بذر در مترمربع برای

*نویسنده مسئول: abdolrahmanib@yahoo.com

[Downloaded from arpe.gonbad.ac.ir on 2026-04-20]

کشت توصیه شد، اما در رقم رصد و ژنوتیپ‌های 10Ghazagestan98-99، Kiraj/87-zhong291 با عملکرد دانه به‌ترتیب ۲۲۹۲، ۲۰۸۲/۳ و ۱۷۹۳/۵ کیلوگرم در هکتار بین سه میزان بذر ۳۵۰، ۴۵۰ و ۵۵۰ بذر در مترمربع از نظر عملکرد دانه اختلاف معنی‌داری وجود نداشت، لذا برای آن‌ها نیز تراکم ۳۵۰ بذر در مترمربع توصیه گردید.

واژه‌های کلیدی: **اجزای عملکرد، درجه باردهی، شاخص باروری بارش، عملکرد بیولوژیک، میزان بذر**

مقدمه

گندم یکی از عمده ترین محصولات کشاورزی و تأمین‌کننده بیش‌ترین نیاز غذایی انسان‌ها در کشورهای در حال توسعه است. رعایت اصول فنی زراعی نظیر میزان بذر، تاریخ کاشت، طول دوره رشد و رقم مناسب برای کاشت از عوامل مهمی است که در کارآیی کشت تأثیر به‌سزایی دارد (Feredric and Marshall, 1985; Khan, 1973). جمعیت در کشورهای در حال توسعه روز به روز در حال افزایش است و این درحالی است که امکان گسترش اراضی زراعی برای افزایش تولید غذا، بسیار کم می‌باشد و حوادثی نظیر خشکی، بیماری‌ها و کاهش حاصل‌خیزی خاک‌های موجود، باعث کاهش میزان محصول می‌شوند. با توجه به اهمیت این موضوع، دست‌یابی به روش‌هایی برای افزایش عملکرد گیاهان زراعی در واحد سطح از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است (Noormohamadi and Kashani, 2001).

عامل عمده‌ای که معمولاً مقدار بذر مصرفی را در مناطق خشک و نیمه خشک تعیین می‌کند، مقدار رطوبت قابل استفاده خاک است که انتظار می‌رود در دسترس محصول قرار گیرد. از این جهت هرچه شرایط و فصل رشد خشک‌تر باشد، میزان بذر کمتری می‌کارند. رطوبت زیاد و کشت کرپه به بذر بیشتری برای کاشت نیاز دارد، درحالی‌که مقدار کمتر بذر در مناطقی متداول است که رطوبت کمتر داشته و کشت زودتر انجام می‌شود (Randhawa *et al.*, 1973). عملکرد هر محصول زراعی حاصل رقابت برون و درون بوته‌ای برای دست‌یابی به عوامل محیطی جهت رشد است. حداکثر عملکرد، زمانی حاصل می‌شود که این رقابت‌ها به حداقل خود برسد و گیاه بتواند از عوامل محیطی حداکثر استفاده را بنماید (Darwinkel, 2008). حداکثر بهره‌برداری از عوامل لازم برای رشد گیاه زمانی حاصل می‌شود که تراکم گیاهی حداکثر فشار را بر عوامل تولید، وارد کند. در نتیجه افراد جامعه گیاهی به علت رقابت بین بوته‌ها تحت تأثیر تنش شدید قرار می‌گیرند و مقدار کل تولید با افزایش تراکم تا حداکثر بالا رفته و پس از آن عملاً ثابت می‌ماند (Dawood, 1994; Douglas *et al.*, 1994).

دست‌یابی به تولید مطلوب و عملکرد بالا در گندم، مستلزم انطباق مراحل رشد رویشی و زایشی گیاه با شرایط جوی مساعد و افزایش کارایی استفاده از عوامل تولید به‌واسطه تراکم مطلوب می‌باشد. هیلتبرونر و همکاران (Hiltbrunner *et al.*, 2007) تراکم‌های کاشت مطلوب در گندم را کلیدی برای

[Downloaded from arpe.gonbad.ac.ir on 2026-04-20]

رسیدن به حداکثر عملکرد می‌دانند. تراکم گیاهی مناسب با تغییر عواملی مانند تفاوت منطقه، تاریخ کاشت، شرایط اقلیمی (به‌ویژه توزیع بارش)، نوع خاک و ارقام فرق می‌کند (Elhani *et al*., 2007). وود و همکاران (Wood *et al*., 2003) دریافتند که عملکرد گندم در تراکم ۲۵۰ بیش‌تر از عملکرد آن در تراکم ۴۰۰ دانه در مترمربع است. رادمهر (Radmehr, 1993) گزارش کرد سطوح مختلف تراکم بوته بر عملکرد گندم اثر معنی‌داری ندارد. این نتایج توسط نتایج قبادی و همکاران (Ghobadi *et al*., 2000)، و شمس‌آبادی و رفیعی (Shamseabadi and Rafiee, 2006) تائید شد. در واقع این جبران عملکرد گندم و ثبات در تراکم‌های پائین‌تر، به‌وسیله پنجه‌زنی انجام می‌شود (Bakhshandeh and Rahnama, 2005). شریفی و رحیمیان مشهدی (Sharifi and Rahimian-e-Mashhadi, 2001) در تراکم ۱۲۰ کیلوگرم بذر در هکتار، که تراکم حدواسط بود، بیش‌ترین عملکرد بیولوژیک را مشاهده کردند. کاهش عملکرد بیولوژیک در تراکم‌های بالا به‌دلیل رشد رویشی زیاد و کمبود نور داخل کانوپی توجیه گردید. باور (Bavar, 2008) و دونالدسون و همکاران (Donaldson *et al*., 2001) گزارش کردند که با افزایش تراکم، عملکرد بیولوژیک به‌صورت خطی کاهش می‌یابد. فیشر و همکاران (Fisher *et al*., 1999) رابطه مثبتی بین شاخص برداشت و عملکرد دانه گزارش کردند.

دونالدسون و همکاران (Donaldson *et al*., 2001) تعداد سنبله بارور در واحد سطح را به‌عنوان مهم‌ترین عامل تعیین‌کننده عملکرد دانه معرفی کردند و معتقدند وجود تراکم بهینه به تولید حداکثر سنبله بارور در گندم کمک می‌کند. باور (Bavar, 2008) گزارش کرد که با افزایش تراکم، تعداد سنبله در مترمربع افزایش یافت، در حالی‌که با افزایش تراکم، تعداد دانه در سنبله و وزن هزار دانه کاهش یافت. همچنین باکما-بومسترا و مستربروک (Bakema-Boomstra and Masterbroke, 1993) گزارش کردند که بین تعدا سنبله در مترمربع و تعداد دانه در سنبله رابطه معکوسی وجود دارد. در واقع خاصیت جبران‌کنندگی نسبی بین اجزاء عملکرد گندم می‌تواند نقصان عملکرد در گندم را وقتی که یک جزء کاهش می‌یابد، به‌حداقل برساند (Darwinkel *et al*., 1977). پاور و السی (Power and Alessi, 1978) گزارش کردند با افزایش تراکم، حداکثر تعداد پنجه در واحد سطح به‌سرعت تشکیل می‌شود ولی تعداد پنجه‌هایی که باقی‌مانده و تولید سنبله می‌کنند، کاهش می‌یابد. راهنما و همکاران (Rahnama *et al*., 2000) نیز بیان کردند که بیش‌ترین تراکم کاشت با کم‌ترین تعداد پنجه در بوته، بیش‌ترین عملکرد دانه را تولید نمود. طبق گزارش بهنیا (Behnia, 1992) وزن هزار دانه به‌ندرت تحت تاثیر تغییرات تراکم قرار می‌گیرد و آن را یک انعطاف‌پذیری فیزیولوژیکی در رابطه با اندامی که جهت تولید مثل لازم است، می‌داند. گیوانی و همکاران (Giovanni *et al*., 2004) بیان کردند که وزن دانه بیش‌تر تحت کنترل ژنتیک است و در ارقام جدید گندم، وزن هزار دانه تحت تاثیر تراکم بوته قرار

[Downloaded from arpe.gonbad.ac.ir on 2026-04-20]

نمی‌گیرد و واکنش افزایش وزن دانه گندم در ارقام مختلف و در تراکم‌های بالا متفاوت است و دارای روند خاصی نیست.

فردریک و مارشال (Feredric and Marshall, 1985) گزارش کردند افزایش میزان بذر گندم از ۶۷ به ۱۲۴ کیلوگرم در هکتار، باعث افزایش تعداد پنجه در واحد سطح شد. با افزایش تراکم، تعداد پنجه در واحد سطح افزایش ولی تعداد پنجه در بوته کاهش یافت (Kaveh, 1993). طبق گزارش جیبیاهو و همکاران (Gebiahou *et al*., 1982) افزایش تعداد سنبله در مترمربع بر اثر افزایش تراکم کاشت، کاهش تعداد دانه در سنبله و وزن هزار دانه را در پی دارد. همچنین تعداد سنبله در واحد سطح و تعداد دانه در سنبله تحت مقادیر مختلف بذر، بیشتر از میانگین وزن دانه تغییر می‌کنند (Koocheki and Khalagani, 1995). استاکی (Stacey, 2003) با بررسی دامنه میزان بذر از ۲۰۰ تا ۵۰۰ بذر در مترمربع روی دو رقم گندم گزارش کرد افزایش میزان بذر منجر به زودرسی، کاهش ارتفاع بوته‌ها، کاهش تعداد پنجه در هر بوته و وزن هزار دانه گردید. لازم به ذکر است که هیچ یک از مقادیر بذر مورد آزمایش تاثیر معنی‌داری بر عملکرد نداشت. همچنین افزایش میزان بذر از ۳۰۰ به ۴۰۰ بذر در مترمربع، زمان تا رسیدگی را ۴/۵ روز کاهش داد. نتایج پژوهش‌ها حاکی از آن است که تحت شرایط معمولی آب و هوایی حدود ۵۰ درصد گیاهان از مرحله کاشت تا برداشت در غلات زمستانه، کاهش می‌یابند. در غلات بهاره این رقم کمتر و در حدود ۳۰-۲۵ درصد گزارش شده است و برداشت مطلوب سنبله فقط هنگامی میسر خواهد بود که تعداد مناسبی از گیاهان وجود داشته باشند (Thiry *et al*., 2012). اگر چه با افزایش تراکم، بر عملکرد دانه گندم افزوده می‌شود ولی این افزایش همیشه به‌صورت خطی نیست و بسته به دامنه تراکم‌ها ممکن است به‌صورت سهمی و گاهی خطی باشد. به‌طوری که با افزایش تراکم از ۱۰۰ به ۱۶۸ کیلوگرم بذر در هکتار عملکرد دانه گندم افزایش یافت، ولی با افزایش میزان بذر به ۲۳۵ کیلوگرم در هکتار، تغییر معنی‌داری در عملکرد دانه دیده نشد (Brigs, 1975). همچنین افزایش خطی عملکرد دانه گندم بهاره با استفاده از تراکم‌های ۲۷۰،۱۱۰ و ۴۳۰ بوته در مترمربع گزارش شد، در حالی که کاربرد مقادیر ۶۵۰،۴۵۰ و ۸۵۰ بوته در هر مترمربع تأثیری بر عملکرد دانه گندم‌های دوروم و نان نداشت. آپیریکو و همکاران (Apricio *et al*., 2000) گزارش کردند که با افزایش تراکم کاشت تحت شرایط دیم آمریکای شمالی بر مقدار عملکرد بیولوژیک و شاخص برداشت گندم به صورت غیرخطی افزوده می‌شود و تفاوت بین تراکم‌های بالاتر از ۲۰۰ بذر در مترمربع، از نظر آماری معنی‌داری نیست.

چنین استنباط می‌شود که هر رقم با توجه به خصوصیات گیاه‌شناسی و فیزیولوژیکی خود و نیز با توجه به شرایط آب و هوایی، خاک و محیط رشد خود می‌تواند در وضعیت خاصی از تراکم بوته، محصول ایده‌آل تولید نماید (Lafond and Derksen, 1966; Randhawa *et al*., 1973). این

[Downloaded from arpe.gonbad.ac.ir on 2026-04-20]

پژوهش با هدف ارزیابی اثر تراکم‌های مختلف بوته بر عملکرد و اجزای عملکرد شش رقم و ژنوتیپ گندم دیم در شرایط آب و هوایی مناطق سردسیر اجام گردید.

مواد و روش‌ها

این آزمایش در موسسه تحقیقات کشاورزی دیم کشور (ایستگاه مراغه) اجرا گردید. ایستگاه مراغه بین ۴۶ درجه و ۲۰ دقیقه تا ۴۶ درجه و ۲۵ درجه طول شرقی و ۳۷ درجه و ۱۲ دقیقه تا ۳۷ درجه ۱۷ دقیقه عرض شمالی واقع شده و دارای خاک لوم رسی است و با در نظر گرفتن منحنی آمبروترومیک منطقه و نقشه بیوکلیماتریک[1] ایران، جزو مناطق سرد استپی به‌شمار می‌رود (Seyyed Giasi, 1991). آمار هواشناسی در دو سال زراعی در جدول ۱ آمده است. این تحقیق به صورت فاکتوریل و در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با دو فاکتور تراکم بذر در چهار سطح ۴۵۰،۳۵۰،۲۵۰ و ۵۵۰ بذر در مترمربع و شش رقم و ژنوتیپ گندم دیم (آذر۲، 10Ghazagestan98-99، Kiraj/87-zhong291، 885K1.1//1D13.1/MLT/3/YE2453، Gun91/Karl و رصد) در سه تکرار و به مدت دو سال اجرا شد. کود مورد نیاز براساس فرمول کودی $N_{۶}.P_{۳۰}$ پس از تجزیه خاک به زمین داده شد. فسفر از منبع سوپر فسفات تریپل و تماماً در زمان کاشت به‌صورت جایگذاری و نیتروژن از منبع اوره به صورت تقسیط (دو سوم در زمان کاشت و همراه با فسفر و یک‌سوم در بهار و اوایل ساقه رفتن) به‌کار برده شد (Sedri, 2008). هر کرت شامل ۱۲ ردیف به‌فاصله ۲۰ سانتی‌متر به‌طول ۴ متر بود و عملیات کاشت به‌وسیله بذرکار آزمایشی وینتراشتایگر[2] در عمق ۵-۳ سانتی‌متری انجام گرفت. این آزمایش در زمینی که سال قبل به‌صورت آیش بود و عملیات تهیه زمین قبلا انجام شده بود، به اجرا درآمد.

صفات مورد بررسی در این تحقیق شامل ارتفاع بوته، تعداد کل پنجه، تعداد پنجه بارور، تعداد پنجه غیربارور، درصد پوشش سبز زمین در مرحله گلدهی، طول سنبله، تعداد سنبله در مترمربع، تعداد دانه در سنبله، وزن هزار دانه، تعداد روز تا مرحله گلدهی، تعداد روز تا مرحله رسیدگی، شاخص برداشت، درجه باردهی، عملکرد بیولوژیکی و عملکرد دانه بود. درجه باردهی حاصل جمع عملکرد دانه (تن در هکتار)، عملکرد بیولوژیکی (تن در هکتار) و شاخص برداشت (درصد) است و عکس‌العمل متغیرهای مذکور را در برابر یک تیمار به صورت مقداری واحد نشان می‌دهد (Lafond and Derksen, 1966; Sourour and Shackway, 1976).

1- Amberotermic Graph and Bioclimatic Map of Climate
2- Winterstiger

[Downloaded from arpe.gonbad.ac.ir on 2026-04-20]

جدول ۱- آمار هواشناسی سال زراعی اول ایستگاه تحقیقات کشاورزی دیم مراغه

ماه	بارندگی (میلی‌متر)	حداقل دمای مطلق	حداکثر دمای مطلق	متوسط دما	تعداد روز زیر صفر	رطوبت نسبی (درصد)	تبخیر (میلی‌متر)	متوسط دمای حداقل	متوسط دمای حداکثر
مهر	۱/۶	۱/۵	۲۵/۸	۱۴/۸	۰	۳۷/۶	۱۷۹	۶/۸	۲۲/۹
آبان	۵۰/۱	-۴/۵	۲۲/۸	۷/۶	۱۱	۶۲/۱	۷۲	۱/۱	۱۳/۲
آذر	۵۶/۵	-۱۲/۵	۱۰/۸	۰/۷	۱۶	۸۱/۹	۰	-۲/۸	۴/۲
دی	۴۳/۸	-۱۳	۶/۸	-۲/۲	۳۰	۹۲/۹	۰	-۵	۰/۴
بهمن	۲۴/۸	-۱۳	۶/۴	-۱/۴	۲۷	۸۶/۳	۰	-۵/۴	۲/۵
اسفند	۳۴/۴	-۱۵	۲۲	۳	۲۳	۷۱/۴	۰	-۲	۸/۱
فروردین	۱۳/۲	-۱۰	۲۲	۶/۲	۱۹	۵۳	۳۰/۹	۰	۱۲/۶
اردیبهشت	۱۴۹/۱	۱	۲۳/۸	۱۰/۴	۰	۶۰/۲	۱۶۴/۹	۵/۲	۱۵/۵
خرداد	۳۰/۵	۴	۳۰/۸	۱۵/۵	۰	۴۸/۲	۲۳۴/۲	۹/۲	۲۱/۸
تیر	۱۲/۲	۸/۵	۳۴	۲۰/۸	۰	۴۰/۴	۳۲۵/۸	۱۴	۲۷/۷

ادامه جدول ۱- آمار هواشناسی سال زراعی دوم ایستگاه تحقیقات کشاورزی دیم مراغه

ماه	بارندگی (میلی‌متر)	حداقل دمای مطلق	حداکثر دمای مطلق	متوسط (دما)	تعداد روز زیر صفر	رطوبت نسبی (درصد)	تبخیر (میلی‌متر)	متوسط دمای حداقل	متوسط دمای حداکثر
مهر	۹/۵	۲/۵	۲۸/۲	۱۴/۳	۰	۳۷/۲	۱۷۴/۲	۷	۲۱/۵
آبان	۱۰۲/۲	-۳/۵	۲۰/۶	۷	۷	۷۴	۳۸/۵	۲/۳	۱۱/۷
آذر	۲۸/۱	-۲۱/۵	۹/۸	-۳/۷	۳۰	۸۱/۲	۰	-۷/۹	۰/۴
دی	۱۵/۲	-۱۸/۵	۸/۴	-۵/۳	۳۰	۸۶/۳	۰	-۹/۴	-۱/۱
بهمن	۳۹/۱	-۲۲/۵	۴/۶	-۷/۲	۲۹	۸۷/۷	۰	-۱۱/۱	-۳/۳
اسفند	۲۷/۵	-۱۳	۱۲	۱,۱	۲۱	۷۲	۰	-۳/۱	۵/۴
فروردین	۶۶/۲	-۱۶/۵	۲۲	۶/۳	۱۲	۵۲/۶	۴/۷	۰/۹	۱۱/۷
اردیبهشت	۷۰/۳	۰	۲۶/۶	۱۲	۰	۵۶/۲	۱۷۸/۴	۶/۷	۱۷/۳
خرداد	۹/۹	۴	۳۱/۴	۱۶/۷	۰	۳۹/۳	۲۴۳/۲	۱۰/۳	۲۳/۲
تیر	۰	۸	۳۵	۲۱/۹	۰	۳۲/۲	۳۴۵	۱۴/۶	۲۹/۲

با توجه به اینکه درصد پوشش سبز برخلاف شاخص سطح برگ با درصد جذب نور رابطه خطی دارد (Abdolrahmani *et al*., 2005; Burstall and Harris, 1983). از این رو این صفت در مرحله گلدهی اندازه‌گیری شد. برای اندازه‌گیری درصد پوشش سبز در مرحله گلدهی از یک کوادرات به طول ۱۰۰ سانتی‌متر و عرض ۵۰ سانتی‌متر، که طول و عرض آن به ۱۰ قسمت مساوی تقسیم شده بود،

[Downloaded from arpe.gonbad.ac.ir on 2026-04-20]

استفاده شد و داخل این چارچوب دارای ۱۰۰ خانه مساوی بود. این ابزار دارای چهار پایه متحرک در چهار گوشه است که با تغییر ارتفاع آن متناسب با رشد گیاه، از بالا به‌طور عمودی بر تک‌تک خانه‌ها نگاه می‌شود و هرگاه حداقل ۵۰ درصد هر خانه با پوشش سبز گیاهی پر شود به‌عنوان یک خانه پر به حساب می‌آید. مجموع تعداد خانه‌های پر نیز درصد پوشش سبز را در این مرحله مشخص می‌کند. تجزیه واریانس داده‌ها با نرم‌افزار MSTATC و مقایسه میانگین با آزمون LSD و رسم شکل‌ها با نرم‌افزار CurveExpert انجام شد.

نتایج و بحث

نتایج تجزیه مرکب نشان داد که اثر سال بر ارتفاع بوته، پنجه بارور، پنجه غیربارور، طول سنبله، تعداد دانه در سنبله، روز تا گلدهی و رسیدگی، شاخص برداشت، درجه باردهی، عملکرد بیولوژیک و دانه در سطح احتمال یک درصد و بر تعداد سنبله در متر مربع و وزن هزار دانه در سطح احتمال پنج درصد معنی‌دار بود (جدول ۲). علت این امر ناشی از تغییرات شرایط آب و هوایی در طی دو سال اجرای آزمایش بود (جدول ۱). زیرا میزان بارندگی در سال اول معادل ۴۱۶/۲ میلی‌متر بود و از این میزان ۱۹۲/۸ میلی‌متر در طی سه ماه فروردین، اردیبهشت و خرداد نازل شده بود، اما میزان بارندگی در سال دوم معادل ۳۵۸/۵ میلی‌متر بود که تنها ۱۴۶/۴ میلی‌متر آن در طی سه ماه فروردین، اردیبهشت و خرداد نازل شده بود (جدول ۱).

جدول ۲- نتایج تجزیه واریانس مرکب اثرات ارقام گندم و میزان بذر بر روی صفات مورد مطالعه

منبع تغییرات	درجه آزادی	ارتفاع بوته	پنجه کل	پنجه بارور	پنجه غیربارور	درصد پوشش سبز زمین در مرحله گلدهی
سال	۱	۷۶۵۶/۳**	۱/۳	۲۵/۲**	۱۴/۸**	۵۶۸/۰۳
اشتباه اصلی	۴	۲۰/۷۳	۰/۸۲	۰/۷۸	۰/۰۳۴	۶۵۵/۲
رقم	۵	۳۱۲۶/۴**	۱/۳۱**	۰/۹۵**	۰/۰۹۱	۱۵۹۹**
رقم × سال	۵	۸۸/۶*	۱/۲۲**	۱/۱**	۰/۱۴۵	۲۵۵/۲
میزان بذر	۳	۷۹/۲*	۰/۳۷	۰/۱۱	۰/۰۸۳	۹۷۸/۹**
میزان بذر × سال	۳	۸۰/۹*	۰/۰۷۷	۰/۱۶	۰/۰۳۸	۶۹۷/۹**
رقم × میزان بذر	۱۵	۷۳/۴**	۰/۳۷	۰/۲۴	۰/۱۲۲	۴۵/۹
رقم × میزان بذر × سال	۱۵	۵۳/۷	۰/۵۷	۰/۲۴	۰/۱۳۹	۶۵/۱
اشتباه فرعی	۹۲	۳۴/۶	۰/۴۱	۰/۲۱	۰/۱۳۱	۱۶۱/۴
ضریب تغییرات (درصد)	-	۸/۰۲	۲۰/۴۵	۱۹/۰۶	۲۲/۷۹	۱۷/۹۷

^{ns}، * و ** به‌ترتیب عدم وجود اختلاف معنی‌داری و اختلاف معنی‌دار در سطوح احتمال پنج و یک درصد

[Downloaded from arpe.gonbad.ac.ir on 2026-04-20]

ادامه جدول ۲- نتایج تجزیه واریانس مرکب اثرات ارقام گندم و میزان بذر بر روی صفات مورد مطالعه

منبع تغییرات	درجه آزادی	طول سنبله	تعداد سنبله در مترمربع	تعداد دانه در سنبله	وزن هزار دانه	روز تا رسیدگی
سال	۱	۵۲/۲**	۱۶۱۷۳۸*	۶۸۰/۵**	۸۸/۴۴*	۶۴۱۳**
اشتباه اصلی	۴	۰/۵۸	۲۰۴۴۱	۳۴/۱	۱۱/۲۲	۷/۳
رقم	۵	۸/۴۶**	۱۴۳۳۷/۲*	۲۰۸/۴**	۵۶۴/۹**	۹۸/۱**
رقم × سال	۵	۰/۴۲	۵۱۵۳/۴	۵۴/۸*	۴۹/۱*	۱۵/۹**
میزان بذر	۳	۳/۳۴**	۸۹۳۰۹/۲**	۳۱۱/۹**	۱۹/۷	۴۳/۶**
میزان بذر × سال	۳	۰/۸۲	۴۶۲۵/۵	۶/۹۵	۴۴/۴*	۸/۶
رقم × میزان بذر	۱۵	۰/۹۴	۴۱۳۶	۲۰/۷	۲۱/۵	۶/۹
رقم×میزان بذر×سال	۱۵	۰/۶۶	۵۶۰۸	۲۵/۸۴	۲۶/۶۹	۱/۸
اشتباه فرعی	۹۲	۰/۷۳	۵۶۲۸/۴	۲۰/۱	۱۷/۵۴	۴/۶
ضریب تغییرات(درصد)	-	۱۲/۱۷	۲۲/۰۴	۱۴/۸۹	۱۱/۴۸	۸/۹۳

^{ns} ، * و ** به‌ترتیب عدم وجود اختلاف معنی‌داری و اختلاف معنی‌دار در سطوح احتمال پنج و یک درصد

ادامه جدول ۲- نتایج تجزیه واریانس مرکب اثرات ارقام گندم و میزان بذر بر روی صفات مورد مطالعه

منبع تغییرات	درجه آزادی	شاخص برداشت	درجه باردهی	عملکرد بیولوژیک	عملکرد دانه
سال	۱	۱۱۶۲**	۴۶۰/۹**	۱۰۵۵۲۲۵۴۴**	۵۵۲۲۱۰۸**
اشتباه اصلی	۴	۷/۹۲	۱۹/۹	۱۷۷۷۵۱۲	۳۸۱۵۸۴
رقم	۵	۱۳۸/۳**	۲۰۴/۶**	۵۸۱۶۳۶۹**	۱۷۱۱۴۸۳**
رقم × سال	۵	۵۴/۸**	۳۹/۵	۲۶۱۳۲۳۵*	۱۸۱۲۸۵
میزان بذر	۳	۲۰/۵	۳/۹	۸۱۱۹۴۶۵**	۷۷۵۸۲۳**
میزان بذر × سال	۳	۱۲/۳۶	۳/۸۱	۲۰۷۲۸۲۹	۱۴۱۸۴۵
رقم × میزان بذر	۱۵	۱۹/۳۵	۱۷/۴	۵۵۸۳۹۹	۸۷۳۲۴
رقم × میزان بذر × سال	۱۵	۱۴/۴۹	۱۳/۰۹	۶۸۰۷۱۰	۸۷۷۰۱
اشتباه فرعی	۹۲	۱۸/۴۵	۲۰/۲۳	۹۲۵۰۸۰	۱۶۲۵۶۶
ضریب تغییرات (درصد)	-	۱۰/۵۸	۹/۴۳	۱۸/۹۱	۱۹/۸۴

^{ns} ، * و ** به‌ترتیب عدم وجود اختلاف معنی‌داری و اختلاف معنی‌دار در سطوح احتمال پنج و یک درصد

ارتفاع بوته: نتایج تجزیه واریانس نشان داد اثر سال، رقم، رقم × سال، تراکم × سال و رقم × تراکم بر ارتفاع بوته معنی‌دار بود (جدول ۲). رقم آذر۲ و ژنوتیپ 885K1.1//1D13.1/MLT/3/YE2453 به‌ترتیب با ۸۶/۷ و ۶۰/۵ سانتی‌متر (جدول ۳) و نیز تراکم ۳۵۰ و ۴۵۰ بذر در مترمربع به‌ترتیب با

[Downloaded from arpe.gonbad.ac.ir on 2026-04-20]

۷۴/۸ و ۷۲ سانتی‌متر (جدول ۴) و هم‌چنین اثر متقابل دو جانبه رقم × تراکم با ترکیب V6 S4 و V4 S1 به‌ترتیب با ۹۲/۲ و ۵۸/۵ سانتی‌متر، بیش‌ترین و کم‌ترین ارتفاع بوته را به خود اختصاص دادند.

تعداد پنجه کل و پنجه بارور: اثر رقم و رقم × سال بر هر دو صفت معنی‌دار بود (جدول ۲). بیش‌ترین تعداد پنجه و پنجه بارور با ۳/۳۶ عدد در هر بوته، به رقم رصد تعلق داشت (جدول ۳). تعداد پنجه در انتخاب تراکم مناسب نقش مهمی دارد. در آزمایش‌های به‌نژادی گندم، برخی از ژنوتیپ‌ها دارای عملکرد مشابه در سطح شاهد می‌باشند ولی این ژنوتیپ‌ها براساس صفات یادداشت‌برداری شده، از تعداد پنجه کم برخوردارند که به نظر می‌رسد با افزایش میزان بذر در واحد سطح، عملکرد آن‌ها نسبت به شاهد افزایش چشمگیری داشته باشد و برعکس، ارقامی که از توان پنجه‌زنی بالایی برخوردارند در تراکم پایین عملکرد بالایی تولید می‌کنند و این امر باعث صرفه‌جویی در میزان بذر مصرفی می‌شود (Anonymous, 2011).

درصد پوشش سبز زمین، طول سنبله، تعداد سنبله، تعداد دانه در سنبله و وزن هزار دانه: اثر رقم و تراکم بر این صفات معنی‌دار بود، اما هیچ کدام تحت تاثیر اثر متقابل رقم × تراکم قرار نگرفتند (جدول ۲). درصد پوشش سبز زمین به عنوان معیاری از میزان نمو کانوپی گیاهی است. دلیل اصلی افزایش درصد پوشش سبز به تعداد بذر کاشته شده در متر مربع و به‌دنبال آن ایجاد تراکم مناسب و استقرار سریع سایه‌انداز گیاهی و نیز توانایی ارقام در استفاده از منابع آب و خاک مربوط است (Abdolrahmani *et al*., 2009). بیش‌ترین تعداد سنبله در واحد سطح به بالاترین تراکم یعنی ۵۵۰ بذر در مترمربع اما بیشترین تعداد دانه در سنبله به کم‌ترین تراکم یعنی ۲۵۰ بذر در مترمربع مربوط بود (جدول ۴).

جدول ۳- مقایسه میانگین‌های صفات مورد مطالعه در ارقام مختلف

ارقام	ارتفاع بوته (سانتی‌متر)	پنجه کل	پنجه بارور	پنجه غیربارور	درصد پوشش سبز
آذر-۲	۸۶/۷^{a}	۳/۲۸^{ab}	۲/۵۸^{a}	۰/۷۰^{ns}	۷۶/۸^{a}
10Ghazaghestan98-99	۶۳/۸^{cd}	۲/۹۹^{bc}	۲/۳۱^{bc}	۰/۶۸^{ns}	۶۴/۶^{b}
Kiraj/87-zhong291	۶۵/۳^{c}	۲/۷۳^{c}	۲/۱۲^{c}	۰/۶۰^{ns}	۶۰/۶^{b}
885K1.1//1D13.1/MLT/3/YE2453	۶۰/۵^{d}	۳/۲۵^{ab}	۲/۵۸^{a}	۰/۶۵^{ns}	۶۵/۴^{b}
Gun91/Karl	۸۰/۵^{b}	۳/۱۵^{ab}	۲/۴۲^{ab}	۰/۷۸^{ns}	۸۰/۶^{a}
رصد	۸۳/۳^{a}	۳/۳۶^{a}	۲/۶۳^{a}	۰/۷۰^{ns}	۷۶/۲^{a}
(5%) LSD	۳/۳۷۲	۰/۳۶۶۷	۰/۲۶۶۵	۰/۲۰۷۵	۷/۲۸۴

میانگین‌های دارای حروف مشترک در هر ستون در سطح احتمال پنج درصد اختلاف معنی‌داری با یکدیگر ندارند (آزمون LSD)

[Downloaded from arpe.gonbad.ac.ir on 2026-04-20]

ادامه جدول ۳- مقایسه میانگین‌های صفات مورد مطالعه در ارقام مختلف

ارقام	طول سنبله (سانتی‌متر)	تعداد سنبله در مترمربع	تعداددانه در سنبله	وزن هزار دانه (گرم)	روز تا رسیدگی
آذر-۲	۷/۴^{ab}	۳۵۵/۲^{ab}	۲۹/۹^{bc}	۴۱/۷^{a}	۲۳۴/۱^{b}
10Ghazaghestan98-99	۷^{b}	۳۲۶/۳^{ab}	۳۲/۳^{ab}	۳۷/۳^{b}	۲۳۳/۸^{bc}
Kiraj/87-zhong291	۶/۲^{c}	۳۱۶/۸^{b}	۳۳^{a}	۳۳/۴^{c}	۲۳۱/۸^{d}
885K1.1//1D13.1/MLT/3/YE2453	۶/۵^{c}	۳۶۴/۶^{a}	۲۸/۵^{c}	۲۸/۷^{d}	۲۳۸/۹^{a}
Gun91/Karl	۷/۲^{b}	۳۱۳^{b}	۳۱/۹^{ab}	۳۶/۸^{b}	۲۳۶/۶^{a}
رصد	۷/۸^{a}	۳۶۶/۴^{a}	۲۵/۱^{d}	۴۱^{a}	۲۳۲/۸^{cd}
(5%) LSD	۰/۴۸۹۲	۴۳/۴۰۱	۲/۵۷۱	۲/۴۰۱	۱/۲۵۰

میانگین‌های دارای حروف مشترک در هر ستون در سطح احتمال پنج درصد اختلاف معنی‌داری با یکدیگر ندارند (آزمون LSD)

ادامه جدول ۳- مقایسه میانگین‌های صفات مورد مطالعه در ارقام مختلف

ارقام	شاخص برداشت	درجه باردهی	عملکرد بیولوژیک (کیلوگرم در هکتار)	عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار)
آذر-۲	۴۲/۱^{ab}	۵۰/۲^{a}	۵۷۴۹^{a}	۲۳۷۴^{a}
10Ghazaghestan98-99	۴۲/۹^{a}	۴۹/۹^{a}	۴۸۸۹^{bc}	۲۰۸۲^{bc}
Kiraj/87-zhong291	۳۹/۷^{bc}	۴۶^{b}	۴۵۱۳^{c}	۱۷۹۴^{de}
885K1.1//1D13.1/MLT/3/YE2453	۳۷/۶^{c}	۴۴^{b}	۴۶۲۱^{c}	۱۷۰۹^{e}
Gun91/Karl	۳۸/۲^{c}	۴۵/۴^{b}	۵۲۶۷^{ab}	۱۹۴۲^{cd}
رصد	۴۲^{a}	۵۰/۷^{a}	۵۴۸۲^{a}	۲۲۹۲^{ab}
(5%) LSD	۲/۴۶۳	۲/۵۷۹	۵۵۱/۴	۲۳۱/۲

میانگین‌های دارای حروف مشترک در هر ستون در سطح احتمال پنج درصد اختلاف معنی‌داری با یکدیگر ندارند (آزمون LSD)

البته نتایج همبستگی بین صفات مورد مطالعه نیز مؤید این رابطه معکوس بود. با افزایش تراکم، تعداد سنبله در متر مربع افزایش یافت (جدول ۵). دلیل آن را این‌گونه می‌توان بیان کرد که هر چند در تراکم‌های پائین‌تر به علت فراهم بودن فضای کافی، هر تک بوته بیش‌تر پنجه می‌زند (Noormohamadi and Kashani, 2001)، اما افزایش پنجه‌زنی در تراکم‌های کم‌تر، نمی‌تواند کاهش تعداد سنبله در مترمربع را نسبت به تراکم‌های بالاتر جبران کند. تعداد سنبله در متر مربع یکی از اجزای مهم عملکرد است و هر عاملی که باعث افزایش تعداد سنبله بارور در واحد سطح شود، عملکرد نهایی را افزایش می‌دهد.

[Downloaded from arpe.gonbad.ac.ir on 2026-04-20]

جدول ۴- مقایسه میانگین صفات مورد مطالعه در تراکم مختلف بذر

تراکم (تعداد بذر در متر مربع)	ارتفاع بوته (سانتی‌متر)	پنجه کل	پنجه بارور	پنجه غیربارور	درصد پوشش سبز
۲۵۰	۷۲/۱^{ab}	۳/۰۶^{ns}	۲/۴۱^{ns}	۰/۶۴^{ns}	۶۳/۹^{c}
۳۵۰	۷۴/۸^{a}	۳^{ns}	۲/۴۹^{ns}	۰/۷۴^{ns}	۷۰^{b}
۴۵۰	۷۲^{b}	۳/۲۰^{ns}	۲/۴۸^{ns}	۰/۷۱^{ns}	۷۲/۸^{ab}
۵۵۰	۷۴/۴^{ab}	۳/۰۲^{ns}	۲/۳۸^{ns}	۰/۶۵^{ns}	۷۶/۲^{a}
(5%) LSD	۲/۷۵۳	۰/۲۹۹۴	۰/۲۱۷۶	۰/۱۶۹۴	۵/۹۴۷

میانگین‌های دارای حروف مشترک در هر ستون در سطح احتمال پنج درصد اختلاف معنی‌داری با یکدیگر ندارند (آزمون LSD)

ادامه جدول ۴- مقایسه میانگین صفات مورد مطالعه در تراکم مختلف بذر

تراکم (تعداد بذر در متر مربع)	طول سنبله (سانتی‌متر)	تعداد سنبله در مترمربع	تعداد دانه در سنبله	وزن هزار دانه (گرم)	روز تا گلدهی
۲۵۰	۷/۵^{a}	۲۸۳^{c}	۳۴/۳^{a}	۳۷/۳^{ns}	۲۰۷/۴^{ab}
۳۵۰	۶/۹^{b}	۳۳۳^{b}	۲۹/۹^{b}	۳۵/۶^{ns}	۲۰۸^{c}
۴۵۰	۶/۸^{b}	۳۴۱^{b}	۲۸/۲^{b}	۳۶/۳^{ns}	۲۰۷/۱^{b}
۵۵۰	۶/۸^{b}	۴۰۴^{a}	۲۸^{b}	۳۶/۷^{ns}	۲۰۵/۸^{a}
(5%) LSD	۰/۳۹۹۴	۳۵/۱۲	۲/۰۹۹	۱/۹۶۰	۰/۷۵۷۱

میانگین‌های دارای حروف مشترک در هر ستون در سطح احتمال پنج درصد اختلاف معنی‌داری با یکدیگر ندارند (آزمون LSD)

ادامه جدول ۴- مقایسه میانگین صفات مورد مطالعه در تراکم مختلف بذر

تراکم (تعداد بذر در متر مربع)	روز تا رسیدگی	شاخص برداشت	درجه باردهی	عملکرد بیولوژیک (کیلوگرم در هکتار)	عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار)
۲۵۰	۲۳۶^{b}	۴۱/۵^{ns}	۴۷/۸^{ns}	۴۴۴۸^{a}	۱۸۳۴^{b}
۳۵۰	۲۳۴^{a}	۴۰/۴^{ns}	۴۷/۵^{ns}	۵۰۵۲^{b}	۲۰۱۰^{ab}
۴۵۰	۲۳۴^{a}	۴۰/۷^{ns}	۴۸/۱^{ns}	۵۲۸۵^{ab}	۲۱۱۹^{a}
۵۵۰	۲۳۴^{a}	۳۹/۷^{ns}	۴۷/۴^{ns}	۵۵۶۴^{a}	۲۱۶۵^{a}
(5%) LSD	۱/۰۲۱	۲/۰۱۱	۲/۱۰۶	۴۵۰/۲	۱۸۸/۷

میانگین‌های دارای حروف مشترک در هر ستون در سطح احتمال پنج درصد اختلاف معنی‌داری با یکدیگر ندارند (آزمون LSD)

دلیل عمده بالاترین عملکرد دانه در تراکم‌های بالاتر نیز بیش‌تر بودن تعداد سنبله در این تراکم‌ها می‌باشد. این نتیجه با نتایج به‌دست آمده توسط آگویلار و هانت (Aguliar and Hunt, 1991) مطابقت دارد. به‌طور کلی می‌توان گفت با افزایش تعداد دانه، عملکرد افزایش می‌یابد اما از طرف دیگر تعداد دانه در سنبله و وزن هزار دانه رابطه معکوس با هم دارند و با کم شدن تعداد دانه در سنبله ، وزن

[Downloaded from arpe.gonbad.ac.ir on 2026-04-20]

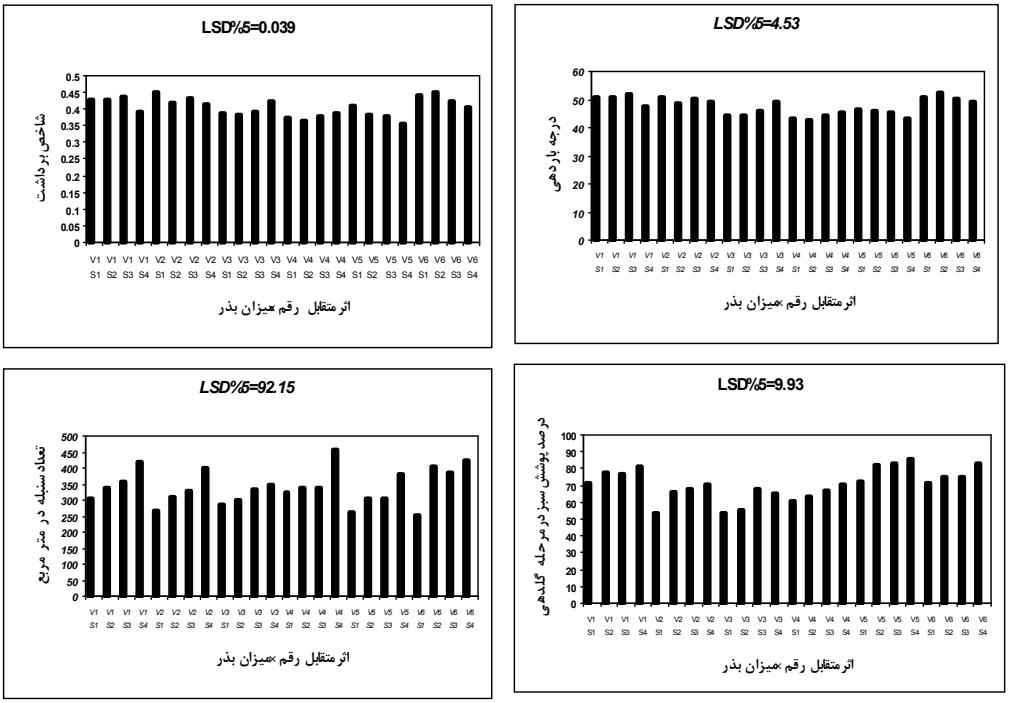
هزار دانه افزایش می‌یابد. این نتیجه با نتایج گرفته شده توسط بوچا و کورداک (Bwcha and Khurdak, 1986) و ایزکوییردو (Zhuzhukins, 1986) مطابقت دارد.

روز تا رسیدگی، درجه باردهی، شاخص برداشت، عملکرد بیولوژیک و دانه: هر دو عامل رقم و تراکم بر عملکرد بیولوژیک و دانه اثر معنی‌دار داشتند، اما تحت تاثیر اثر متقابل دو جانبه رقم × تراکم قرار نگرفتند. درجه باردهی نیز فقط تحت تاثیر رقم معنی‌دار گردید (جدول ۲). رقم آذر-۲ و رصد با درجه باردهی به‌ترتیب ۵۰/۲۲ و ۵۰/۷۳ به علت استفاده موثر از منابع آب و خاک و تولید مواد فتوسنتزی، ماده خشک و در نهایت عملکرد دانه بیش‌تر، از درجه باردهی بالاتری برخوردار بودند (جدول ۳). به کمک درجه باردهی می‌توان رقمی را که از قدرت تولید بیشتری برخوردار است، به سهولت انتخاب نمود (Abdolrahmani et al., 2007; Koocheki and Khalagani, 1995; Sing and stoskopf, 1971). با توجه به جدول ۴، کمترین دوره رشد یعنی تعداد روز تا مرحله رسیدگی به بیش‌ترین میزان بذر (۵۵۰ بذر در مترمربع) تعلق داشت (کاهش دوره رشد به اندازه ۲/۳ روز). این نتیجه مورد انتظار بود چرا که با افزایش میزان بذر و تراکم گیاهی، سرعت تخلیه رطوبتی خاک افزایش می‌یابد و به‌علت مواجه شدن با تنش خشکی، منجر به زودرسی و کاهش طول دوره رسیدگی محصول می‌گردد. بریگز (Brigs, 1975) و آپریکو و همکاران (Apricio *et al*., 2000) نیز به نتایج مشابهی دست یافتند.

لازم به توضیح است که با افزایش میزان بذر به بالاتر از حد بهینه تراکم گیاهی، بخش اعظم مواد تولیدی به بخش‌های رویشی اختصاص می‌یابد، زیرا با افزایش تراکم و در نتیجه افزایش سایه‌اندازی، رقابت گیاهان برای دسترسی به نور خورشید نیز زیاد می‌شود و این امر باعث تحریک رشد رویشی و افزایش اختصاص مواد به بخش‌های رویشی و در نتیجه باعث کاهش شاخص برداشت می‌گردد. برعکس با کاهش میزان بذر و تراکم گیاهی، اختصاص مواد به بخش‌های رویشی کاهش و در نتیجه شاخص برداشت افزایش می‌یابد. خان (Khan, 1973)، ماچنا و گروگان (Muchena and Grogan, 1977)، داگلاس و همکاران (Douglas *et al*., 1994)، جانسون و همکاران (Johnson *et al*., 2010)، کوچ (Koc, 1996) و لافوند و درکسن (Lafond and Derksen, 1966) نیز به نتایج مشابهی دست یافتند. از بین اجزای عملکرد دانه، تنها تعداد سنبله در واحد سطح و تعداد دانه در سنبله تحت تاثیر میزان بذر قرار گرفتند. بیش‌ترین تعداد سنبله در واحد سطح به بالاترین تراکم یعنی ۵۵۰ بذر در متر مربع، اما بیش‌ترین تعداد دانه در سنبله به کم‌ترین تراکم یعنی ۲۵۰ بذر در مترمربع مربوط بود (جدول ۴). نتایج همبستگی بین صفات مورد مطالعه نیز مؤید این رابطه معکوس است. این نتایج با یافته‌های صدیق و لاله (Sadiq and Lalah, 1986) و مطابقت دارند.

[Downloaded from arpe.gonbad.ac.ir on 2026-04-20]

با مقایسه ارقام مشخص شد رقم رصد و ژنوتیپ 885K1.1//1D13.1/MLT/3/YE2453 به‌ترتیب با ۵۴۸۲ و ۴۶۲۱ کیلوگرم در هکتار بیش‌ترین و کم‌ترین عملکرد دانه را به خود اختصاص دادند (جدول ۳). این افزایش عملکرد را می‌توان به‌دلیل افزایش تعداد سنبله در واحد سطح دانست. دونالدسون و همکاران (Donaldson *et al*., 2001) تعداد سنبله بارور در واحد سطح را به‌عنوان مهم‌ترین عامل تعیین کننده عملکرد دانه گزارش کردند و معتقدند که وجود تراکم بهینه، به تولید حداکثر سنبله بارور در گندم کمک می‌کند. گیونتا و همکاران (Giunta *et al*., 2007) نیز افزایش عملکرد دانه در ارقام جدید را به افزایش تعداد دانه در متر مربع نسبت داده‌اند.

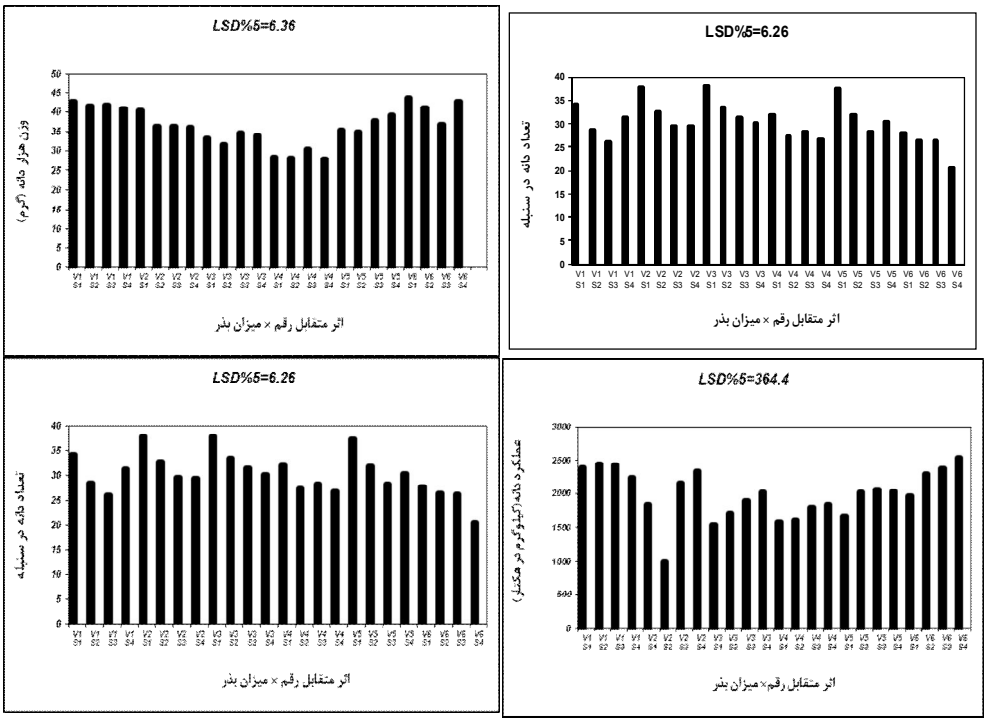


شکل ۱- اثر متقابل رقم × میزان بذر بر درجه باردهی، شاخص برداشت، درصد پوشش سبز در مرحله گلدهی

رقم آذر-۲ که یک رقم پرپنجه است بیش‌ترین ارتفاع بوته، تعداد کل پنجه، تعداد پنجه بارور، درصد پوشش سبز زمین در مرحله گلدهی، طول سنبله، تعداد دانه در سنبله، وزن هزار دانه، درجه باردهی، عملکرد بیولوژیک، عملکرد دانه و نیز کم‌ترین تعداد روز تا مرحله گلدهی را به خود اختصاص داد. در این رقم با افزایش تعداد پنجه و بدنبال آن تعداد پنجه بارور، تعداد سنبله در واحد سطح، طول

[Downloaded from arpe.gonbad.ac.ir on 2026-04-20]

سنبله، تعداد دانه در سنبله و نیز وزن هزار دانه و عملکرد دانه افزایش یافت. بیشترین عملکـرد دانـه بـا ۲۵۳۳/۷ کیلوگرم در هکتار به تیمار V6S4 (رقم رصد × ۵۰۰ بـذر در مترمربـع) تعلـق داشـت و بقیـه تیمارها با هم در یک کلاس قرار گرفتند (شکل‌های ۱ و ۲). این نتایج با یافته‌هـای لاو (Love, 2000) مطابقت دارند.



شکل ۲- اثر متقابل رقم × میزان بذر بر تعداد سنبله در مترمربع، تعداد دانه در سنبله، وزن هزار دانه، عملکرد بیولوژیکی و عملکرد دانه

بررسی ضرایب همبستگی بین صفات مورد مطالعه نشان داد که صـفات ارتفـاع بوتـه، تعـداد پنجـه غیربارور، درصد پوشش سبز زمین در مرحله گلدهی، تعداد سنبله در واحد سطح، وزن هزاردانه، درجـه باردهی و عملکرد بیولوژیکی همبستگی مثبت و معنـی‌دار در سـطح احتمـال ۱ درصـد ولـی دو صـفت تعداد روز تا گلدهی و تعداد روز تا رسیدگی همبستگی منفی و معنی‌دار در سطح احتمـال ۱ درصـد بـا عملکرد دانه داشتند (جدول ۵).

[Downloaded from arpe.gonbad.ac.ir on 2026-04-20]

جدول ۵- ضرایب همبستگی ساده بین صفات مورد مطالعه

صفات	ارتفاع بوته	پنجه کل	پنجه بارور	پنجه غیربارور	درصد پوشش سبز	طول سنبله	تعداد سنبله	تعداد دانه در سنبله
ارتفاع بوته	۱							
پنجه کل	۰/۰۹۸	۱						
پنجه بارور	-۰/۱۹۹	۰/۷۶۰**	۱					
پنجه غیربارور	۰/۴۴۶**	۰/۳۷۲**	-۰/۳۰۶**	۱				
درصد پوشش سبز	۰/۵۶۳**	۰/۱۶۷*	۰/۰۶۳	۰/۱۶۶*	۱			
طول سنبله	۰/۵۴۴**	-۰/۰۶۶	-۰/۲۶۸**	۰/۲۹۱**	۰/۲۵۱**	۱		
تعداد سنبله در واحد سطح	-۰/۰۱۹	۰/۱۸۹*	۰/۳۲۹**	-۰/۱۹۷*	۰/۲۴۷**	-۰/۱۶۱	۱	
تعداد دانه در سنبله	۰/۰۱۴	-۰/۱۴۷	-۰/۲۷۰**	۰/۱۸۳*	-۰/۲۱۸**	۰/۱۹۹*	-۰/۳۲۹**	۱
وزن هزار دانه	۰/۵۴۳**	-۰/۰۸۶	-۰/۱۳۸	۰/۰۹۱	۰/۲۰۰*	۰/۳۵۹**	-۰/۱۴۲	-۰/۰۸۷
روز تا رسیدگی	-۰/۵۰۵**	۰/۱۴۲	۰/۵۶۶**	-۰/۵۹۲**	-۰/۱۳۷	-۰/۴۴۳**	۰/۲۵۶**	-۰/۲۴۶**
شاخص برداشت	-۰/۲۰۳*	۰/۰۹۲	۰/۳۳۴**	-۰/۳۴۳**	-۰/۱۳۹	-۰/۰۹۵	۰/۱۳۰	-۰/۱۸۷*
درجه باردهی	۰/۰۳۹	۰/۱۲۷	۰/۲۷۷**	-۰/۲۰۴*	۰/۰۵۹	۰/۰۳۸	۰/۱۸۹*	-۰/۱۸۲*
عملکرد بیولوژیک	۰/۷۱۶**	۰/۰۷۹	-۰/۲۳۶**	۰/۴۶۶**	۰/۵۸۱**	۰/۳۸۷**	۰/۱۳۴	۰/۰۵۴
عملکرد دانه	۰/۶۵۴**	۰/۱۲۲	-۰/۰۹۰	۰/۳۲۱**	۰/۵۳۹**	۰/۳۶۷**	۰/۱۹۳*	-۰/۰۲۴

ns، * و ** به‌ترتیب عدم وجود اختلاف معنی‌داری و اختلاف معنی‌دار در سطوح احتمال پنج و یک درصد

ادامه جدول ۵- ضرایب همبستگی ساده بین صفات مورد مطالعه

صفات	وزن هزار دانه	روز تا رسیدگی	شاخص برداشت	درجه باردهی	عملکرد بیولوژیک	عملکرد دانه
وزن هزار دانه	۱					
روز تا گلدهی	-۰/۱۵۳	۱				
روز تا رسیدگی	-۰/۱۸۵*					
شاخص برداشت	۰/۲۲۸**	۰/۴۱۴**	۱			
درجه باردهی	۰/۳۴۴**	۰/۲۱۹**	۰/۶۴۲**	۱		
درصد رطوبت خاک در مرحله گلدهی	-۰/۰۴۷	-۰/۳۹۳**	-۰/۱۳۳	-۰/۱۳۴		
درصد رطوبت خاک در مرحله رسیدگی	۰/۰۵۳	-۰/۳۲۴**	-۰/۱۷۴*	-۰/۱۱۳		
عملکرد بیولوژیک	۰/۲۵۵**	-۰/۶۳۲**	-۰/۴۱۲**	-۰/۰۸۳	۱	
عملکرد دانه	۰/۴۰۲**	-۰/۴۷۲**	۰/۱۰۱	۰/۴۲۶**	۰/۸۵۴**	

ns، * و ** به‌ترتیب عدم وجود اختلاف معنی‌داری و اختلاف معنی‌دار در سطوح احتمال پنج و یک درصد

از بین صفات مورد مطالعه، بیش‌ترین همبستگی مثبت با عملکرد دانه به‌ترتیب مربوط بـه عملکـرد بیولوژیک (۰/۸۵۴**)، ارتفاع بوته (۰/۶۵۴**) و درصد پوشش سبز در مرحله گلدهی(۰/۵۳۹**) بود. در

[Downloaded from arpe.gonbad.ac.ir on 2026-04-20]

عین‌حال بیش‌ترین همبستگی مثبت به‌ترتیب بین شاخص برداشت و درجه باردهی با **۰/۹۴۲ و بیشترین همبستگی منفی بین تعداد روز تا گلدهی و عملکرد بیولوژیکی برابر **۰/۶۴۹- برقرار بود. از بین اجزای عملکرد دانه، فقط بین تعداد سنبله در واحد سطح و تعداد دانه در سنبله همبستگی منفی و معنی‌داری (**۰/۳۲۹-) برقرار بود (جدول ۵). این نتایج با یافته‌های تیری و همکاران (Thiry *et al*., 2012)، الهانی و همکاران (Elhani et al., 2007) و دونالدسون و همکاران (Donaldson *et al*., 2001) مطابقت دارد.

تشکر و قدردانی

این مقاله مستخرج از طرح تحقیقاتی شماره ۰۰۲-۸۳-۰۰-۰۰-۰۶-۰۰-۰۰-۲۳-۰۲۲-۲ مصوب موسسه تحقیقات کشاورزی دیم کشور می‌باشد، و بدین وسیله از کلیه کسانی که در اجرای این پژوهش یاری رساندند، تشکر و قدردانی می‌نمایم.

منابع

Abdolrahmani B., Ghassemi Golezani K., Esfahani M. 2005. Effects of supplementary irrigation on growth indices, yield and yield components of wheat. Danesh Keshavarzi Journal, 1: 51- 69.

Abdolrahmani B., Ghassemi Golezani K., Valizadeh M., Feizi Asl V. 2007. Seed priming and seedling establishment of barley (*Hordium voulgare* L.). Journal of Food, Agriculture and Environment, 5: 179-184.

Abdolrahmani B., Ghassemi Golezani K., Valizadeh M., Feiziasl V., Tavakoli A.R. 2009. Effects of seed priming on seed vigour and yield of barley (*Hordeum vulgare* L.) in dryland. Iranian Journal of Crop Science, 4: 337-352. (In Persian).

Aguliar I.M., Hunt L.A. 1991. Grain yield vs. spike number in winter wheat in a humid continental climate. Crop Science, 31: 360-363.

Anonymous. 2011. Results of dryland wheat breeding researchs. Dryland Agriculture Research Institute.

Apricio N., Villegas D., Araus L., Royo C. 2000. Spectral vegetation indices as non-destructive tools for determining durum wheat yield. Agronomy Journal, 92: 83-91.

Bakema-Boomstra A.G., Masterbroke H.D. 1993. The grain yield of uniculm barley (*Hordeum vulgar* L.) in two contrasting environments. Euphytica, 66: 103-110.

[Downloaded from arpe.gonbad.ac.ir on 2026-04-20]

BaKer R.J. 1982. Effect of seeding rate on grain yield straw yield and harvest index of eight spring wheat cultivars. Canadian Journal of Plant Science, 62: 285-291.

Bakhshandeh A., Rahnama A. 2005. Investigation the effect of the seed density and date of Plant on tiller number, seed yield and yield components in 6 wheat cultivar. Journal of Agricalture Science and Natural Resources, 12: 147-154.

Bavar M. 2008. Effects of planting date and density on growth indecies and yield component of hull-less barley. The Thesis of M.Sc., Degree, University of Agriculture Sciences and Natural Resources of Gorgan, 62 p.

Behnia M.1992. Cool cereals. University of Tehran Press, 48 p.

Brigs K.G. 1975. Effects of seeding rate and row spacing on agronomic characteristics of glenlea, pitic 62 and nee pawa wheat. Canadian Journal of Plant Science, 55: 363-367.

Burstall L., Harris P.M. 1983. The estimation of percentage light interception from leaf area index and percentage ground cover in potatoes. Journal of Agriculture Science, 100: 24-34.

Bwcha M., Khurdak N. 1986. Introduction between vegetative biomass and size of grain yield in different genotypes of winter wheat. Wheat Breeding Technology Abstract, 5 (4): 352 p.

Darwinkel A. 2008. Patterns of tiller and grain production of winter wheat at wide range of plant sensities. Netherland Journal of Agriculture Science, 26: 383-398.

Darwinkel A., Ten-Hag B.A., Kuizenga D. 1977. Effect of sowing date and seed rate crop development and grain production of winter wheat. Netherland Journal of Agricalture Science, 25: 83-94.

Dawood R.A. 1994. Effects of row space and timing of nitrogen application on the yield, yield components and some technological properties of wheat grains. Australian Journal of Agricultural Science, 25: 319-340.

Donaldson E., Schillinger W.E., Dofing S.M. 2001. Straw production and grain yield relationship in winter wheat. Crop Science, 41: 100-106.

Douglas C.L., Wilkins D.E., Churchill D.B. 1994. Tillage, seed size and seed density effects on performance of soft white winter wheat. Agronomy Journal, 86: 707-711.

Elhani S., Martos V., Rharrabi Y., Royo C., Garcia del moral L.F. 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 Research, 103: 25-35.

Emam Y. 1994. Cereals. Shiraz University Press, 354 p.

Emam Y., Niknijhad M. 1994. Introduction to crop yield physiology. Shiraz University Press, 571 p.

[Downloaded from arpe.gonbad.ac.ir on 2026-04-20]

Feredric K.J.R., Marshall H.G. 1985. Grain yield components of soft red winter wheat as affected by management practices. Agronomy Journal, 77: 495-499.

Feredric K.J.R., Marshall HG. 1985. Grain Yield components of soft red winter wheat as affected by management practices. Agronomy Journal, 77: 495- 499.

Fisher RA., Aguilar I., Maure O.R., Ravis A.S.R. 1976. Density and row spacing effects on irrigated short wheat at low latitude. Field crop Abstract, 2: 48-57. (In Persian).

Gebiahou G., Knott D.R., Baker R.J. 1982. Relationships among duration of vegetative and grain filling phases, yield components and grain yield in durum wheat cultivars. Crop Science, 22: 287-290.

Ghobadi M., Kashani A., Mamaghani R., Siadat A., Ghobadi M.A. 2000. Investigation the effect of the density on the mortality of the stem and tillers in the growth different stages of the four Wheat cultivars. Iran Crop Science, 2: 48-57. (In Persian).

Giovanni G., Silvano P., Giovanni D. 2004. Grain yield, nitrogen-use efficiency and baking quality of old and modern Italian bredd-wheat cultivars grown at different nitrogen levels. European Journal of Agronomy, 21: 181- 82.

Giunta F., Motzo R., Pruneddu G. 2007. Trends since 1900 in the yield potential of Italian-bred durum wheat cultivars. European Journal of Agronomy, 27: 12-24.

Hiltbrunner J., Streit B., Lidgens M. 2007. Are seeding densities an opportunity to increas grain yield of winter wheat in a living mulch of white clover? Field Crops Research, 102: 163-171.

Ishag H.M., Taha M.B. 1974. Production and survival of tillers of wheat and their contribution to yield. Journal of Agriculture Science, 83: 117-124.

Johnson J.W., Hargrove W.L., Moss R.B. 2010. Optimizing row spacing and seeding rate for soft red winter wheat. Agronomy Journal, 80:164-166.

Kaveh H. 1993. Quality of crop plants. Proceeding of First Congress of Agronomy and Plant Breeding, Tehran University, 224-229. (In Persian).

Khan S.A. 1973. Effect of seed rate and row spacing on the yield of bulk wheat. Agronomy Journal, 65: 614-615.

Koc M. 1996. Biomass production and grain yield of some genotypes of bread and durum wheat under coastal mediterranean conditions. Rachis, 15: 27-32.

Koocheki A., Khalagani J. 1995. Recognition of crop plants production (an ecophysiologic view). Ferdowsi Mashhad University Press, 421 p. (In Persian).

Lafond G.P., Derksen D.A. 1996. Row spacing and seeding rate effects in wheat and barley under a conventional fallow management system. Canadian Journal of Plant Science, 76: 791-793.

Love HH. 2000. A study of the large and small grain question. American Breeding Association Report, 7: 109-118.

[Downloaded from arpe.gonbad.ac.ir on 2026-04-20]

Muchena S.C., Grogan C.O. 1977. Effect of seed size on germination of corn (*Zea mays*) under simulated water stress conditions. Canadian Journal of Plant Science, 57: 921-923.

Noormohamadi G., Kashani A. 2001. Agronomy (Cereals). Shiraz University Press, 354 p.

Power J.F., Alessi J. 1978. Tiller development on yield of standard and semidwarf spring wheat varieties as affected by nitrogen fertilizer. Journal of Agricaltural Science, 90: 97-108.

Radmehr M. 1993. Investigation the effects date of plant and the different densities of the seed on yield in usual cultivars falat and rasol. The Final Report of the Khozestan Agriculture Research Center. (In Persian).

Rahnama A., Bakhshandeh A., Normohammadi Gh. 2000. Investigation determination the part of the tiller in plant in the different density on seed yield yield component in wheat in khozestan. Journal of Iran Agricalture Science, 2 (3): 12-24. (In Persian).

Randhawa G.S., Bains D.S., Gill G.S. 1973. Effect of size of seed on growth and development of wheat. Journal of Research Punjab Agriculture University, 10: 291-295.

Sadiq M., Lalah R.A. 1986. Influence of seed density on the growth and yield of wheat varieties under late sown conditions. Journal of Agriculture Research, 24: 33-36.

Seyyed Giasi M.F. 1991. Final report of the detailed surveyed area of the agricultural dryland research station in Maragheh, 495: 27 p.

Shamseabadi H., Rafiee Sh. 2006. Investigation the effect of the different densities on rainfed Wheat yield in Gonbad. Journal of Agricalture Science and Natural Resources, 13: 94-102. (In Persian).

Sharifi H., Rahimian-e-Mashhadi H. 2001. The effect of stress, moisture, density and cultivar in rainfed Wheat in khorasan. Journal of Agricalture Science and Natural Resources, 8: 115-129. (In Persian).

Singh I.D., Stoskopf N.C. 1971. Harvest index in cereals. Agronomy Journal, 63: 224- 226.

Sourour F.A., Shackway M.A. 1976. The effect of seeding rate on growth and yield of 'Sidi Misril' wheat. Libyan Journal of Agriculture, 3: 27- 32.

Stacey T. 2003. Wheat crop establishment: seeding rate and depth and row spacing. Canadian Grains Council Complete Guide to Wheat Management, 14 p.

Thiry D.E., Sears R.G., Shroyer J.P., Paulsen G.M. 2012. Planting date effects on tiller development and productivity of wheat. Agricultural Experiment Station and Cooperative Service, Kansas University, 231 p.

Wood G.A., Welsh J.P., Godwin R.J., Taylor J.C., Earl R., Knight S.M. 2003. Real-time measures of canopy size as basis for spatially varying nitrogen

[Downloaded from arpe.gonbad.ac.ir on 2026-04-20]

applications to winter wheat sown at different seed rates. Biosystesis Engeenering, 84: 513-531.
Zhuzhukins V.I. 1986. Path coefficients in breeding spring wheat. Breeding Technology Abstract, 5 (4): 370 p.

[Downloaded from arpe.gonbad.ac.ir on 2026-04-20]