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

بررسی اثر ژنوتیپ و زمان کاشت بر عملکرد و اجزای عملکرد گندم در شرایط دیم

محمد صالح روان[1*]، سراله گالشی[2]، ابراهیم زینلی[3]، رحمت‌اله محمدی[4]، علی راحمی کاریزکی[5]

[1]دانشجوی دکترا گروه تولیدات گیاهی، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه گنبد کاووس
[2]استاد گروه زراعت، دانشکده کشاورزی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان
[3]دانشیار گروه زراعت، دانشکده کشاورزی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان
[4]محقق بخش تحقیقات علوم زراعی-باغی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان گلستان
[5]استادیار گروه تولیدات گیاهی، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه گنبد کاووس

تاریخ دریافت: ۱۳۹۵/۱/۳۰ ؛ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۵/۵/۱

چکیده

به‌منظور مطالعه عملکرد و اجزای عملکرد گندم تحت تأثیر ژنوتیپ و زمان کاشت در شرایط دیم، آزمایشی در سال زراعی ۹۰-۱۳۸۹ در ایستگاه تحقیقات کشاورزی گنبد به اجرا در آمد. این آزمایش با پنج ژنوتیپ (زاگرس، کوهدشت، مروارید، N-80-19 و لاین ۱۷) و چهار زمان کاشت (۲۶ آذر، ۱۳ دی، ۳۰ دی و ۱۷ بهمن) به‌صورت فاکتوریل در قالب طرح پایه بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار اجرا گردید. نتایج نشان داد که صفات عملکرد زیستی، عملکرد دانه و اجزای عملکرد دانه (به‌غیر از وزن دانه) با تأخیر در کاشت کاهش یافتند؛ اما صفت شاخص برداشت افزایش یافت. بیش‌ترین و کم‌ترین عملکرد دانه به‌ترتیب با ۴۸۰/۹۳ و ۳۳۷/۶ گرم در مترمربع متعلق به اولین و آخرین زمان کاشت بود؛ به‌طوری‌که به ازای هر روز تأخیر در کاشت، عملکرد دانه ۲/۸۱ گرم در مترمربع معادل ۰/۵۸ درصد کاهش یافت. ژنوتیپ کوهدشت دارای بیش‌ترین و ژنوتیپ N-80-19 دارای کم‌ترین عملکرد دانه و عملکرد زیستی بودند. عملکرد دانه با عملکرد زیستی همبستگی مثبت و قوی داشت (r=۰/۹۴) اما با شاخص برداشت همبستگی معنی‌داری مشاهده نشد. به‌طورکلی، کاهش عملکرد دانه که ناشی از کاهش تعداد دانه در سنبله و تعداد سنبله در مترمربع با تأخیر در کاشت بود به‌علت کوتاه‌تر شدن طول دوره رویشی اتفاق افتاد.**

واژه‌های کلیدی: **شاخص برداشت، عملکرد زیستی، گندم نان، کوهدشت، همبستگی**

*نویسنده مسئول: saleh.ravan@gmail.com

[Downloaded from arpe.gonbad.ac.ir on 2026-11-02]

مقدمه

گندم (*Triticum aestivum* L.) مهم‌ترین گیاه زراعی جهان بوده، بالاترین سطح کشت را در بین دیگر غلات داشته و به‌عنوان سلطان غلات شناخته می‌شود (Costaet *et al.,* 2013; Suleiman *et al.*, 2014)؛ ولی برای تولید مناسب، پایدار و برنامه‌ریزی شده نیاز به تحقیقات زیادی دارد (Sinclair and Jamiesen, 2006). براساس گزارش وزارت جهاد کشاورزی در سال ۹۳-۱۳۹۲، سطح زیرکشت گندم در ایران حدود ۶/۱ میلیون هکتار بود که ۶۳ درصد آن دیم و ۳۷ درصد آن آبی بوده است. میزان گندم تولیدی ۱۰/۶ میلیون تن برآورد شده است (Anonymous, 2015).

عملکرد دانه در غلات از دو جزء اصلی عملکرد یعنی تعداد دانه در واحد سطح و وزن تک دانه حاصل می‌شود. تعداد دانه مهم‌ترین جزء عملکرد دانه در گندم می‌باشد که بخش عمده تغییرات در عملکرد دانه به‌واسطه این جزء تعیین می‌شود (Slafer *et al.,* 1993). دونالدسون و همکاران (Donldson *et al.,* 2001) تعداد سنبله بارور در واحد سطح را مهم‌ترین عامل تعیین‌کننده عملکرد دانه می‌دانند. تعداد دانه در واحد سطح نیز خود حاصل تعداد سنبله در واحد سطح و تعداد دانه در سنبله است. گارسیال دمورال و همکاران (Garcial de Moral *et al.,* 2003) نیز با استفاده از آنالیز ضرایب نشان دادند که عملکرد جو در وهله اول تحت تأثیر تعداد سنبله در مترمربع و در وهله دوم تحت تأثیر تعداد دانه در سنبله است. در این تحقیق متوسط وزن دانه اثر معنی‌داری بر عملکرد نداشت. باکما و مستر (Bakema and Masterbroke, 1993) نیز بیان داشتند که، بین تعداد دانه در سنبله و تعداد سنبله در واحد سطح رابطه معکوس وجود دارد. در واقع، خاصیت جبران‌کنندگی نسبی بین اجزای عملکرد می‌تواند نقصان عملکرد را وقتی که یک جزء کاهش می‌یابد به حداقل برساند.

مقایسه‌های انجام شده بین ارقام قدیم و جدید گندم، جو، یولاف، ذرت و سورگوم بیانگر آن است که بیش‌تر بودن پتانسیل عملکرد ارقام جدید به رشد بیش‌تر اندام‌های هوایی آن‌ها مربوط می‌شود (Abbate *et al.,* 1998; Abdel-Ghani *et al.,* 2005). وادینگتون و همکاران (Waddington *et al.,* 1986) با تحقیق روی ۱۴ رقم گندم مکزیکی آزاد شده بین سال‌های ۱۹۶۰ تا ۱۹۸۱ دریافتند که، عملکرد دانه بیشتر در ارقام پرمحصول به‌دلیل عملکرد زیستی بیشتر آن‌ها بوده است. وانگ (Wang, 2010) نیز بیان داشت که، ارقام پرمحصول در مقایسه با ارقام کم محصول تعداد دانه بیش‌تری در مترمربع داشتند؛ اما وزن ۱۰۰۰ دانه آن‌ها کم‌تر بود. مطالعات در طول سال‌های اصلاح گندم نشان داده است که وزن هر دانه تغییرات بسیار کمی داشته است که البته در چند مورد هم کاهش قابل توجهی مشاهده شده است (Slafer and Andrad, 1993). کاهش در وزن تک‌دانه ممکن است در آینده مانع از افزایش عملکرد از طریق تعداد دانه در مترمربع شود.

[Downloaded from arpe.gonbad.ac.ir on 2026-11-02]

این دو جزء اصلی عملکرد در زمان‌های متفاوتی از فصل رشد شکل می‌گیرند و در نتیجه در معرض شرایط مختلف محیطی قرار می گیرند (Ugarte *et al.*, 2007). پلتونن-ساینیو و همکاران (Peltonen-Sainio *et al.*, 2007) بر تأثیرپذیری این اجزا و رابطه آن‌ها با تغییر شرایط محیطی و رقم و گونه تأکید کرده‌اند. سینکلر و جیمسن (Sinclair and Jamiesen, 2006) نیز ثابت کردند عملکرد دانه به‌ویژه تعداد دانه به‌واسطه تأمین منابع در طول فصل رشد به‌شدت محدود می‌شود. وود و همکاران (Wood *et al.*, 2003) گزارش کردند که وزن دانه برخلاف تعداد دانه در واحد سطح ارتباط اندکی با عملکرد دانه در گندم دارد و کمی تحت تاثیر عوامل محیطی و زراعی واقع می‌شود. اوگارته و همکاران (Ugarte *et al.*, 2007) نیز ضمن بررسی پاسخ تعداد دانه و عملکرد دانه گندم، جو و تریتیکاله به دماهای پیش از گرده‌افشانی به این نتیجه رسیدند که اثر تیمارهای دمایی (به‌واسطه زمان‌های کاشت متفاوت) به‌واسطه اثرات دما روی تعداد دانه بروز یافته است.

اینا و همکاران (Ayeneh *et al*., 2002) با بررسی اثر سه زمان کاشت (یک زمان کاشت به‌هنگام و دو زمان کاشت دیرهنگام) بر روی ۱۳ ژنوتیپ گندم بهاره در شرایط مکزیک بیان داشتند که با تأخیر در کاشت، صفات تعداد روز تا گرده‌افشانی، تعداد روز تا رسیدگی، ماده خشک، عملکرد دانه، تعداد دانه در سنبله، تعداد سنبله در واحد سطح، تعداد دانه در واحد سطح و وزن ۱۰۰۰ دانه کاهش ولی شاخص برداشت افزایش یافت. ممتازی و امام (Momtazi and Emam, 2006) در تحقیقات خود به این نتیجه رسیدند که اثر زمان کاشت بر وزن ۱۰۰۰ دانه گندم معنی‌دار است. بلو و همکاران (Blue *et al.*, 1990) گزارش کردند که بین اجزای عملکرد سازوکار جبرانی وجود دارد ولی با تأخیر در کاشت، به‌علت کوتاه شدن فصل رشد، توانایی جبران‌کنندگی نیز کاهش می‌یابد. ممتازی و امام (Momtazi and Emam, 2006) نیز با مطالعه رقم شیراز عملکرد زیستی بالاتر را در زمان‌های کاشت زود گزارش کردند.

در هر منطقه برای دستیابی به عملکرد بهینه، یک زمان کاشت معین وجود دارد که توسط شرایط آب و هوایی، فراهم بودن بستر کاشت، رطوبت، بذر، رقم مورد نظر و زمان محتمل برای شیوع آفات و بیماری‌ها تعیین می‌گردد (Khajehpour, 2009). زمان کاشت به‌دلیل تأثیر بر طول دوره زندگی و به‌عبارتی میزان درجه روز رشد دریافتی توسط گیاه تاثیر قابل ملاحظه‌ای بر عملکرد دانه گندم دارد و یکی از عوامل مهم و تعیین‌کننده موفقیت در تولید محصول می‌باشد (Hundal *et al.*, 1997)، و تأخیر در کاشت گندم نیز باعث کاهش دوره رشد رویشی، کاهش تعداد برگ و در نتیجه کل مواد فتوسنتزی برای رشد رویشی و کاهش عملکرد مطلوب می‌شود (Bely *et al*., 1990). اثر زمان کاشت به‌دلیل تأثیر آن در مراحل مختلف رشد و نمو گندم مانند بهاره‌سازی، زمستان گذرانی، عملکرد و اجزای عملکرد، تشکیل آغازین‌های برگ و توسعه آن‌ها و کانوپی گیاه توسط محققین زیادی مورد بحث

[Downloaded from arpe.gonbad.ac.ir on 2026-11-02]

و بررسی قرار گرفته است. هدف از انتخاب زمان کاشت بهینه، قرار گرفتن مراحل رشد و نمو با شرایط مطلوب محیطی و عدم برخورد با شرایط نامساعد محیطی می‌باشد. که این امر باعث افزایش عملکرد می‌گردد (Khodabandeh, 2003). لذا با توجه به مطالعات قبلی انجام شده، هدف این تحقیق مطالعه تغییرات عملکرد و اجزای عملکرد و روابط آن‌ها در تعدادی از ژنوتیپ‌های گندم نان در زمان‌های کاشت مختلف، در شرایط دیم بود.

مواد و روش‌ها

این بررسی با استفاده از آزمایش مزرعه‌ای به‌صورت فاکتوریل بر مبنای طرح پایه بلوک‌های کامل تصادفی در ۳ تکرار در سال زراعی ۹۰-۱۳۸۹ در مزرعه ایستگاه تحقیقات کشاورزی گنبد واقع در طول جغرافیایی ۵۵ درجه و ۱۲ دقیقه شرقی و عرض جغرافیایی ۳۷ درجه و ۱۶ دقیقه شمالی، با ۴۵ متر ارتفاع از سطح آزاد دریا، با متوسط بارش بلند مدت سالیانه در حدود ۴۵۰ میلی‌متر، در شرایط دیم به اجرا در آمد. فاکتورهای آزمایش شامل: زمان کاشت در چهار سطح شامل ۲۶ آذر، ۱۳ دی، ۳۰ دی و ۱۷ بهمن ماه و ژنوتیپ بهاره در پنج سطح زاگرس، کوهدشت، مروارید، N-80-19 ولاین ۱۷بود. در مجموع ۲۰ تیمار در هر تکرار کشت وجود داشت. زمین مورد آزمایش در سال قبل از آزمایش زیرکشت کلزا بود که بقایای آن با گاوآهن برگردانده شد. قبل از اجرای آزمایش از عمق ۳۰-۰ سانتی‌متری خاک نمونه‌برداری شد و خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک تعیین گردید (جدول ۱). برای خرد کردن کلوخه‌ها از دو دیسک عمود بر هم و روتیواتور استفاده شد. سپس در دو جهت گونیا گردید و پس از اجرای نقشه‌ی طرح، کرت‌ها و مرزها مشخص شدند. کرت‌های آزمایشی شامل ۶ خط به طول ۴ متر و با فاصله ردیف ۲۰ سانتی‌متر در نظر گرفته شد. فاصله بین تکرارها یک متر و فاصله بین کرت‌ها ۵۰ سانتی‌متر بود. بذور از ایستگاه تحقیقات کشاورزی گنبد تهیه و براساس تراکم ۴۰۰ دانه در مترمربع پس از بررسی قوه نامیه و درصد خلوص بذور و نیز ضد عفونی با قارچ‌کش کاربوکسین تیرام به مقدار دو در هزار، داخل پاکت‌های شماره‌گذاری شده برای هر ردیف کاشت ریخته و برای کشت به مزرعه حمل گردید. پس از انجام مراحل فوق، کشت توسط کارگر ماهر و به‌صورت دستی انجام شد. پس از کاشت جهت جلوگیری از خسارت مورچه، دور کرت‌ها با سوین سم‌پاشی گردید.

میزان مصرف کود شیمیایی براساس نتایج آزمون خاک و توصیه‌های کودی شامل: ۱۵۰ کیلوگرم اوره، ۲۰ کیلوگرم سولفات روی، ۱۵ کیلوگرم سولفات منگنز و ۱۰۰ کیلوگرم گوگرد کشاورزی بود، که تمامی کودهای میکرو و یک سوم کود اوره به‌صورت پایه و مابقی کود اوره به‌صورت تقسیط در دو مرحله پنجه‌زنی و ساقه‌دهی مصرف گردید. مبارزه با علف‌های‌هرز و بیماری‌ها براساس توصیه‌های محققان ایستگاه تحقیقات کشاورزی گنبد انجام شد. جهت کنترل علف‌های‌هرز مزرعه از سموم

[Downloaded from arpe.gonbad.ac.ir on 2026-11-02]

شیمیایی بروماسید به مقدار ۱ لیتر و تاپیک به مقدار ۰/۶ لیتر در هکتار (در مرحله ۲ الی ۳ برگی علف‌های‌هرز) استفاده گردید، هم‌چنین، جهت مبارزه با لارو لما از حشره‌کش دیازینون به مقدار یک لیتر در هکتار استفاده شد.

جهت تعیین عملکرد دانه، نمونه‌برداری به‌طور مجزا انجام شد. به این ترتیب که، برای تعیین عملکرد (اقتصادی و زیستی)، وزن ۱۰۰۰ دانه، تعداد دانه در سنبله، تعداد سنبله در مترمربع، سطحی معادل ۱ مترمربع از قسمت انتهایی و دست نخورده هر کرت در مرحله نهایی برداشت شد و سپس توزین و آن گاه پس از شمارش کلیه سنبله‌ها و جدا کردن سنبله‌ها از بوته‌ها، دانه‌ها از کاه جدا گردید، و تمامی دانه‌ها توزین و وزن ۱۰۰۰ دانه اندازه‌گیری شد. هم‌چنین، در مرحله برداشت نهایی تعداد دانه در سنبله، تعداد سنبلچه در سنبله و تعداد دانه در سنبلچه از متوسط تعداد ۲۰ سنبله اصلی محاسبه گردید. برای اندازه‌گیری گلچه‌های بارور و غیربارور، بعد از مرحله‌ی گرده‌افشانی تعداد ۵ سنبله اصلی در هر کرت که با روبان قرمز مشخص شده بودند؛ انتخاب و تعداد گلچه‌های بارور و غیربارور در سنبلچه‌های هر سنبله شمارش گردیدند. تجزیه و تحلیل صفات مورد ارزیابی در این تحقیق با استفاده از نرم‌افزار SAS (Soltani, 2007) و نرم‌افزار Excel انجام شد.

جدول ۱- مشخصات فیزیکی و شیمیایی خاک محل اجرای آزمایش (عمق ۳۰-۰ سانتی‌متر) در سال زراعی ۹۰-۸۹

کربن آلی (درصد)	موادخنثی شونده (درصد)	اسیدیته	هدایت الکتریکی (دسی‌زیمنس)	ازت کل (درصد)	آمونیم (قسمت درمیلیون)	نیترات (قسمت در میلیون)	فسفر (قسمت در میلیون)	پتاسیم (قسمت در میلیون)	رس (درصد)	سیلت (درصد)	شن (درصد)
۱/۲۹	۹/۵	۷/۵	۰/۹۴	۰/۱۳	۹/۱	۱۵	۹/۲	۸۰۷	۱۸	۷۰	۱۲

نتایج و بحث

عملکرد دانه و اجزای عملکرد: عملکرد دانه در گندم ناشی از اثرات تجمعی اجزا متشکله آن می‌باشد که این اجزا تحت تاثیر اعمال مدیریت، ژنوتیپ و اثر متقابل محیط با ژنوتیپ قرار می‌گیرند (Aydin *et al.*, 2010). لذا، شناسایی این اجزا و رابطه آن‌ها با عملکرد دانه می‌تواند در گزینش واریته‌های پر محصول موثر واقع شود.

نتایج تجزیه واریانس نشان داد که اثر متقابل ژنوتیپ × زمان کاشت بر روی تعداد سنبله در واحد سطح معنی‌دار نبود، اما بین زمان‌های کاشت و ژنوتیپ‌ها در سطح یک درصد تفاوت معنی‌داری مشاهده شد (جدول ۲). مقایسه میانگین داده‌ها نشان داد که تعداد سنبله در مترمربع از ۵۷۳/۰۷ سنبله در مترمربع در زمان کاشت ۲۶ آذر به ۴۴۰/۸۷ سنبله در مترمربع در زمان کاشت آخر یعنی ۱۷ بهمن رسید (جدول ۳). بلو و همکاران (Blue *et al.*, 1990) نیز گزارش کردند که، با تأخیر زمان

[Downloaded from arpe.gonbad.ac.ir on 2026-11-02]

کاشت از تعداد سنبله به‌طور معنی‌داری کاسته شد و هم‌زمان بر نقش ۱۰۰۰ دانـه در افـزایش عملکـرد دانه افزوده شد؛ ولی این مقدار افزایش نتوانست کاهش تعداد سنبله را به‌طور کامل جـبران نماید. دلیل کاهش تراکم سنبله در زمان‌های کاشت دیرتر می‌تواند کم شدن موفقیت استقرار گیاه و نیز کـم شـدن تعداد پنجه‌های بارور در هر بوته باشد. در بین ژنوتیپ‌ها، تعداد سنبله در مترمربع از ۶۰۱/۱۷ در لایـن ۱۷ تا ۴۴۶/۴۲ در N-80-19 متغیر بود (جدول ۴). در بین اجزای عملکرد، بالاترین همبستگی مثبت و معنی‌دار بین عملکرد دانه با تعداد سنبله در مترمربع (r=۰/۶۹**) مشاهده گردید (جدول ۵).

نتایج نشان داد که، اثر زمان کاشت × ژنوتیپ بر روی تعداد دانـه در سـنبله در سـطح پـنج درصـد معنی‌دار بود (جدول ۲). بیش‌ترین تعداد دانه در سنبله مربوط به زمان کاشت اول یعنـی ۲۶ آذر مـاه و متعلق به ژنوتیپ کوهدشت (۲۶/۸۸) و کم‌ترین آن مربوط به دیرترین زمان یعنی ۱۷ بهمن و متعلق به ژنوتیپ زاگرس (۲۱/۴۵) بود (جدول ۴). تعداد دانه در واحـد سـطح از حاصـل‌ضـرب تعـداد سـنبله در مترمربع و تعداد دانه در سنبله به‌دست می‌آید و با افـزایش یکـی از ایـن دو مؤلفـه یـا هـر دوی آن‌هـا افزایش می‌یابد. تعداد دانه در سنبله معمولاً به شرایط قبل از گلدهی بستگی دارد. هانچیال و همکـاران (Hanchinal *et al*., 1994) نیز بیان داشتند، در برابر هر روزی که گندم در حـرارت بـالا قـرار گیـرد، تعداد دانه به‌طور تصاعدی کاهش می‌یابد. هـم‌چنـین نامبردگـان اظهـار نمودنـد کـه، در مرحلـه بـین پنجه‌زنی و شروع پر شدن دانه، به ازای افزایش هر درجه سانتی‌گراد بـه‌طـور متوسـط عملکـرد دانـه ۴ درصد کاهش می‌یابد. با تأخیر درکاشت به‌علت مصادف شدن گیاه با درجه حرارت بالا کسری از دانه‌هـا سقط شده و در نتیجه تعداد دانه در سنبله کاهش یافـت. بـین عملکـرد دانـه و تعـداد دانـه در سـنبله همبستگی مثبت (r =۰/۵۱**) مشاهده شد (جدول ۵)، که ایـن امـر مؤیـد نقـش مهـم ایـن صـفت در افزایش عملکرد دانه است. محققان زیادی از جملـه اسـلافر و آندریـد (Slafer and Andrad, 1993)، وادینگتـون و همکـاران (Waddington *et al*., 1986) و سـیدیک و همکـاران (Siddique *et al*., 1989) همبستگی بالایی بین تعداد دانه و عملکرد دانه گزارش کردند.

تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد که، صفت تعداد سنبلچه در سنبله تحت تأثیر هر دو فـاکتور زمـان کاشت و ژنوتیپ در سطح یک درصد قرار گرفت (جدول ۲)، به‌نحـوی‌کـه بـا تـأخیر در کاشـت، تعـداد سنبلچه در سنبله نیز کاهش پیدا کرد. بیش‌ترین تعداد سنبلچه در سنبله مربوط به اولین زمان کاشـت (۱۳/۹۱) و کم‌ترین تعداد سنبلچه در سنبله مربوط به آخرین زمان کاشت (۱۱/۵۲) بود. میانگین تعداد سنبلچه در سنبله در بین ژنوتیپ‌هـای مـورد بررسـی نیـز از ۱۳/۶۷ در مرواریـد تـا ۱۱/۷ در لایـن ۱۷ متغییر بود (جدول ۴). کاهش تعداد سنبلچه در سنبله با تأخیر در کاشت منطقی به‌نظر می‌رسـد، زیـرا هر قدر کاشت دیرتر انجام گیرد، به‌دلیل کاهش دوره رشد رویشی از یک طرف، زمان جهت تولید و نمو آغازه‌های سنبلچه کوتاه‌تر می‌گردد و از طرف دیگر به‌دلیل نامساعد بودن شرایط محیطی، مـرگ و میـر

[Downloaded from arpe.gonbad.ac.ir on 2026-11-02]

(سقط) آغازه‌های تولید شده (به‌ویژه آن‌هایی که در ابتدا و انتهای سنبله قرار داشتند) بیش‌تر می‌گردد و همین امر باعث کاهش تعداد دانه و در نهایت تعداد سنبلچه‌های بارور در سنبله با تاخیر در کاشت شده است (Hay *et al.*, 1986). در بین ژنوتیپ‌ها تعداد سنبلچه در سنبله از ۱۱/۷ در لاین ۱۷ تا ۱۳/۶۷ در مروارید متغییر بود (جدول ۴).

جدول ۲- تجزیه واریانس عملکرد دانه و اجزای عملکرد ژنوتیپ‌های گندم در زمان‌های کاشت مختلف

منبع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات								
		تعداد سنبله در مترمربع	تعداد دانه در سنبله	تعداد سنبلچه در سنبله	تعداد دانه در سنبلچه	تعداد گلچه بارور در سنبله اصلی	تعدادگلچه غیر بارور در سنبله اصلی	وزن دانه	عملکرد دانه	عملکرد زیستی	شاخص برداشت
ژنوتیپ	۴	۴۵۰۱۸/۷**	۱۶/۹۲**	۶/۶۷**	۰/۰۳^{ns}	۵۰/۰۲**	۲۱۷/۲۲**	۹۰/۲۷**	۸۴۸۷/۷**	۱۱۷۰۴/۱^{ns}	۲۸/۴۲**
زمان کاشت	۳	۵۷۱۵۶/۵**	۱۵/۸۵**	۱۸/۰۲**	۰/۱۲**	۲۷۳/۹۲**	۵۰/۷۲**	۳/۰۱^{ns}	۵۸۲۶۰**	۶۶۰۷۴۰/۶**	۶۰/۸۲**
ژنوتیپ×زمان‌کاشت	۱۲	۲۷۶۴/۸^{ns}	۳/۳۵*	۱/۳۱^{ns}	۰/۰۱^{ns}	۱۱/۱۹^{ns}	۳/۹۹^{ns}	۲/۳^{ns}	۲۱۶۳/۹^{ns}	۱۶۳۹۱/۴**	۱/۹۶^{ns}
خطا	۳۸	۱۴۷۸/۲۵	۱/۴	۱/۱	۰/۰۲	۶/۶۹	۵/۹۸	۱/۴۲	۱۱۰۴/۹۱	۵۵۴۱/۹۹	۲/۱۱
ضریب‌تغییرات (٪)	-	۷/۶۲	۴/۸۹	۸/۲۳	۹/۴۳	۶/۱۴	۷/۳	۳/۵۸	۸/۲۲	۷/۲۱	۳/۶۸

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

جدول ۳- مقایسه میانگین عملکرد دانه و اجزای عملکرد ژنوتیپ‌های گندم در زمان‌های کاشت مختلف

	تیمار	تعداد سنبله در مترمربع	تعداد سنبلچه در سنبله	تعداددانه درسنبلچه	تعدادگلچه بارور در سنبله‌اصلی	تعدادگلچه غیربارو در سنبله اصلی	وزن‌دانه (میلی‌گرم)	عملکرد دانه(گرم برمترمربع)	شاخص برداشت
	۱۳۸۹/۹/۲۶	۵۷۳/۰۷^{a}	۱۳/۹۱^{a}	۱/۶۱^{a}	۴۷/۳۳^{a}	۳۴/۸^{a}	-	۴۸۰/۹۳^{a}	۳۷/۴۳^{b}
زمان	۱۳۸۹/۱۰/۱۳	۵۳۷/۶۷^{b}	۱۳/۳۹^{a}	۱/۴۸^{b}	۴۲/۲^{b}	۳۴/۷۳^{a}	-	۴۲۳/۸^{b}	۳۸/۹۶^{b}
کاشت	۱۳۸۹/۱۰/۳۰	۴۶۴/۷۳^{c}	۱۲/۱۹^{b}	۱/۴۴^{b}	۴۲/۰۶^{b}	۳۳/۵۳^{a}	-	۳۷۳/۴۷^{c}	۴۱^{a}
	۱۳۸۹/۱۱/۱۷	۴۴۰/۸۷^{c}	۱۱/۵۲^{b}	۱/۴^{b}	۳۶/۸۶^{c}	۳۰/۸۶^{b}	-	۳۳۷/۶^{d}	۴۱/۳۱^{a}
	LSD (%5)	۲۸/۴۲	۰/۸۷	۰/۱	۱/۹۱	۱/۸۱	-	۲۴/۵۷	۱/۰۷
	کوهدشت	۵۱۰/۰۸^{b}	۱۲/۴۸^{bc}	-	۴۰/۱۶^{b}	۳۰/۵^{c}	۳۴/۳۸^{b}	۴۳۱/۵۸^{a}	۴۰/۳۷^{a}
	لاین ۱۷	۶۰۱/۱۷^{a}	۱۱/۷^{c}	-	۴۳/۵۸^{a}	۲۹/۰۸^{c}	۲۸/۸^{d}	۴۰۹/۸۳^{a}	۴۰/۱۱^{a}
ژنوتیپ	زاگرس	۵۰۵/۷۵^{b}	۱۲/۷۱^{b}	-	۳۹/۸۳^{b}	۳۳/۵^{b}	۳۵/۹۲^{a}	۴۱۰/۷۵^{a}	۳۹/۸۱^{a}
	مروارید	۴۵۷^{c}	۱۳/۶۷^{a}	-	۴۴/۴۱^{a}	۴۰/۰۸^{a}	۳۴/۵۳^{b}	۴۰۸^{a}	۴۰/۱۴^{a}
	N-80-19	۴۴۶/۴۲^{c}	۱۳/۲۱^{ab}	-	۴۲/۵۸^{a}	۳۴/۲۵^{b}	۳۲/۷۵^{c}	۳۵۹/۵۸^{b}	۳۶/۷^{b}
	LSD (%5)	۳۱/۷۷	۰/۸۷	-	۲/۱۳	۲/۰۲	۰/۹۸	۲۷/۴۷	۱/۲

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 2026-11-02]

جدول ۴- مقایسه میانگین اثرات متقابل تعداد دانه در سنبله و عملکرد زیستی ژنوتیپ‌های گندم در زمان‌های کاشت مختلف

تیمار	ژنوتیپ	تعداد دانه در سنبله	عملکرد زیستی (گرم بر متر مربع)
	کوهدشت	۲۶/۲۷^{a}	۱۲۳۹/۱^{b}
	Line 17	۲۴/۷۹^{c}	۱۲۶۰/۷۷^{b}
۱۳۸۹/۹/۲۶	زاگرس	۲۳/۲۷^{d}	۱۲۶۵/۶۷^{b}
	مروارید	۲۶/۸۸^{a}	۱۳۹۱/۱^{a}
	N-80-19	۲۵/۴۳^{bc}	۱۲۶۶/۰۷^{b}
	کوهدشت	۲۵/۳۳^{b}	۱۲۷۶/۳^{a}
	Line 17	۲۲/۳۳^{c}	۱۱۰۶/۶۷^{b}
۱۳۸۹/۱۰/۱۳	زاگرس	۲۱/۹۲^{c}	۱۰۱۸/۳۷^{c}
	مروارید	۲۶/۹۹^{a}	۱۰۸۰/۳۷^{b}
	N-80-19	۲۶/۰۶^{ab}	۱۱۰۰/۲۷^{b}
	کوهدشت	۲۳/۴۶^{c}	۹۶۳/۷۳^{a}
	Line 17	۲۴/۷۰^{b}	۹۴۷^{a}
۱۳۸۹/۱۰/۳۰	زاگرس	۲۳/۸۸^{bc}	۹۸۲^{a}
	مروارید	۲۵/۶۹^{a}	۸۴۹/۳^{b}
	N-80-19	۲۳/۵۵^{c}	۸۰۵/۲۶^{b}
	کوهدشت	۲۳/۱۹^{ab}	۸۲۳/۹^{b}
	Line 17	۲۳/۲۱^{ab}	۸۰۷/۹۶^{b}
۱۳۸۹/۱۱/۱۷	زاگرس	۲۱/۴۵^{c}	۸۷۵/۱۳^{a}
	مروارید	۲۳/۹۲^{a}	۷۹۹/۱^{b}
	N-80-19	۲۲/۶۵^{b}	۷۷۸/۸۶^{b}

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

صفت تعداد دانه در سنبلچه تنها تحت تأثیر فاکتور زمان کاشت در سطح یک درصد قرار گرفت (جدول ۲)، به‌نحوی‌که با تأخیر در کاشت تعداد دانه در سنبلچه سیر نزولی را طی کرد. دامنه تغییرات آن بین ۱/۶۱ در زمان کاشت اول تا ۱/۴ دانه در سنبلچه درآخرین زمان کاشت، ۱۳/۳ درصد کاهش را نشان داد. هانچیال و همکاران (Hanchinal *et al*., 1994) کاهش تعداد دانه در سنبله در اثر حرارت بالا را ناشی از کاهش تعداد دانه در سنبلچه و تشکیل کم‌تر آغازه‌های سنبلچه در نتیجه گرمای اول فصل می‌دانند. ضریب همبستگی بین تعداد دانه در سنبله با تعداد سنبلچه در سنبله $r = ۰/۶۳^{**}$ و با تعداد دانه در سنبلچه $r = ۰/۵۹^{**}$ بود (جدول ۵). این امر مؤید نقش مؤثرتر تعداد سنبلچه در افزایش تعداد دانه در سنبله است. محققان زیادی از جمله سیدیک و همکاران (Siddique *et al.,* 1989) و

[Downloaded from arpe.gonbad.ac.ir on 2026-11-02]

اسلافر و آندرید (Slafer and Andrad, 1993) نیز ارتباط مثبت و معنی‌داری را بین تعداد سنبلچه در هر سنبله و تعداد دانه در هر سنبلچه گزارش کرده‌اند.

نتایج تجزیه آماری نشان داد که، گلچه‌های بارور و غیربارور در سنبله اصلی تحت تأثیر زمان کاشت و ژنوتیپ در سطح یک درصد قرار گرفتند (جدول ۲). بیش‌ترین تعداد گلچه بارور در سنبله اصلی متعلق به زمان کاشت اول (۴۷/۳۳ گلچه) و کم‌ترین تعداد گلچه بارور در سنبله اصلی متعلق به زمان کاشت آخر (۳۶/۸۶ گلچه) بود. لی و همکاران (Li *et al.*, 2001) بیان داشتند که، تعداد گلچه‌های نهایی در گندم‌های دیر کاشت به‌طور معنی‌دار کم‌تر از تعداد گلچه‌های گندم‌های کاشته شده در زمان کاشت مناسب به‌دلیل دوره رشد رویشی طولانی در زمان کاشت مناسب است. بیش‌ترین تعداد گلچه غیربارور در سنبله اصلی متعلق به زمان کاشت اول (۳۴/۸ گلچه) و کم‌ترین تعداد گلچه غیربارور سنبله اصلی نیز متعلق به زمان کاشت آخر (۳۰/۸۶ گلچه) بود (جدول ۳). تعداد گلچه‌های بارور از ۴۴/۴۱ گلچه در سنبله اصلی، در ژنوتیپ مروارید تا ۳۹/۸۳ گلچه در سنبله اصلی، در ژنوتیپ زاگرس و تعداد گلچه‌های غیربارور از ۴۰/۰۸ گلچه در سنبله اصلی در ژنوتیپ مروارید تا ۲۹/۰۸ گلچه در سنبله اصلی در لاین ۱۷ متغیر بود (جدول ۳). همبستگی بین عملکرد دانه با تعداد گلچه‌های بارور مثبت و معنی‌دار ($r = ۰/۵۳^{**}$) و با گلچه‌های نابارور غیر معنی‌دار بود (جدول ۵).

جدول ۵- همبستگی بین عملکرد دانه با اجزای عملکرد

صفت	عملکرد دانه	عملکرد زیستی	شاخص برداشت	تعداد سنبله	تعداد دانه در سنبله	وزن دانه	تعدادسنبلچه در سنبله	تعداد دانه در سنبلچه	گلچه بارور
عملکرد زیستی	۰/۹۴**	۱							
شاخص‌برداشت	-۰/۲ns	-۰/۵۳**	۱						
تعداد سنبله	۰/۶۹**	۰/۷۱**	-۰/۳۲**	۱					
تعداد دانه در سنبله	۰/۵۱**	۰/۴۶**	-۰/۰۶ns	-۰/۰۱ns	۱				
وزن دانه	۰/۱ns	۰/۰ns	۰/۲۵ns	-۰/۴۹**	۰/۰۵ns	۱			
تعداد سنبلچه‌در سنبله	۰/۳۸**	۰/۴۲**	-۰/۲۶*	۰/۰۶ns	۰/۵۹**	۰/۰۳ns	۱		
تعداد دانه در سنبلچه	۰/۴۶**	۰/۵۵**	-۰/۴۲**	۰/۰۱ns	۰/۶۳**	۰/۲۱ns	۰/۷۸**	۱	
گلچه بارور	۰/۴۳**	۰/۳۱*	۰/۱۴ns	۰/۲۹*	۰/۰۹ns	۰/۱۵ns	-۰/۰۶ns	-۰/۰۴ns	۱
گلچه غیربارور	۰/۱۱ns	۰/۰۵ns	۰/۱۱ns	۰/۰۴ns	۰/۰۴ns	۰/۱ns	۰/۰۴ns	۰/۰ns	۰/۳۹**

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

باروری گلچه‌ها متأثر از عوامل محیطی است. دمای زیاد و خشکی از طریق عقیم کردن گرده‌ها تأثیر نامطلوبی بر تشکیل اندام‌های زایشی دارند. گرده‌ها نسبت به سلول تخم و کلاله به شرایط نامطلوب حساسیت بیش‌تری دارند. بنابراین، رطوبت کم و دمای زیاد و تشعشع مستقیم خورشید اثرات

[Downloaded from arpe.gonbad.ac.ir on 2026-11-02]

نامطلوبی بر جوانه‌زنی دانه گرده دارند. براساس گزارشات، دمای مطلوب گرده‌افشانی و تلقیح در گندم بین ۱۸ تا ۲۴ درجه سانتی‌گراد است (Morinaka *et al.,* 2006; Wang *et al.,* 2010). در این آزمایش متوسط دما و حداکثر دما از شروع تا خاتمه گرده‌افشانی در اولین زمان کاشت به‌ترتیب ۱۷/۷ و ۲۳/۸ درجه‌سانتی‌گراد و با روند افزایشی در زمان‌های کاشت تأخیری، به ترتیب به ۱۷/۵ و ۲۶/۱ درجه‌سانتی‌گراد در آخرین زمان کاشت رسید. این اختلاف دمایی بیانگر آن است که تعداد دانه در سنبله علاوه بر ژنوتیپ، تحت تأثیر زمان کاشت نیز قرار داشته است. به‌عبارت دیگر، محیط از طریق باروری گلچه‌های هر سنبلچه بر روی تعداد دانه در هر سنبله تأثیرگذار بوده است. در این آزمایش برخورد دوره گرده‌افشانی در زمان‌های کاشت تأخیری با دماهای بالاتر از حد مطلوب باعث عقیم ماندن سنبلچه‌ها و به‌ویژه آن‌هایی شد که در ابتدا و انتهای سنبله قرار داشتند و همین امر باعث کاهش تعداد گلچه‌های بارور در سنبله و در نهایت کاهش تعداد دانه شد.

وزن دانه یکی دیگر از اجزای تشکیل‌دهنده عملکرد می‌باشد که معمولاً بیش‌تر تحت تأثیر ژنوتیپ قرار دارد، هرچند شرایط محیطی به‌ویژه شرایط پس از مرحله تشکیل دانه تأثیر قابل ملاحظه‌ای بر وزن نهایی دانه خواهد داشت (Askari mohaghgh, 2003). در این تحقیق نیز وزن ۱۰۰۰ دانه تنها بین ژنوتیپ‌ها در سطح یک درصد اختلافات معنی‌داری را نشان داد (جدول ۲). بیش‌ترین وزن ۱۰۰۰ دانه با میانگین ۳۵/۹۲ گرم متعلق به ژنوتیپ زاگرس و کم‌ترین وزن ۱۰۰۰ دانه با میانگین ۲۸/۸ گرم مربوط به لاین ۱۷ بود. هم‌چنین، بین وزن دانه و عملکرد دانه همبستگی معنی‌دار مشاهده نشد (جدول ۵).

نتایج نشان داد که، ژنوتیپ مروارید بیش‌ترین تعداد دانه در سنبله را دارا بود؛ اما دارای کم‌ترین تعداد سنبله در مترمربع بود. زاگرس دارای کم‌ترین تعداد دانه در سنبله، ولی سنگین‌ترین وزن ۱۰۰۰ دانه را داشت (جدول ۴). سنگین‌تر بودن وزن ۱۰۰۰ دانه در زاگرس از یک سو مربوط به خصوصیات ژنتیکی آن و ازسوی دیگر به تولید دانه‌های کم‌تر در سنبله آن برمی‌گردد که موجب اختصاص اسیملات بیش‌تری به دانه‌ها شده و در نتیجه منجر به افزایش وزن ۱۰۰۰ دانه می‌شود. لاین ۱۷ نیز دارای بیش‌ترین تعداد سنبله در مترمربع و کم‌ترین وزن ۱۰۰۰ دانه بود. ژنوتیپ کوهدشت که بالاترین میانگین عملکرد دانه را در بین ژنوتیپ‌های مورد بررسی داشت؛ در کلیه صفات مورد آزمایش در حالت حد واسط قرار داشت که نشان از همبستگی اونتوژنیک بین تعداد دانه در سنبله و تعداد سنبله در واحد سطح و وزن ۱۰۰۰ دانه دارد؛ به‌نحوی که کاهش یکی از اجزای عملکرد با افزایش در اجزای دیگر جبران می‌شود؛ به‌طوری‌که عملکرد در این ژنوتیپ‌ها به یک نسبت تغییر کرد و بین آن‌ها تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد. در ژنوتیپ N-80-19 اثرات جبرانی بین اجزای عملکرد نتوانست؛ کاهش عملکرد را کاملاً جبران نماید؛ به‌طوری‌که منجر به کم‌ترین عملکرد در بین ژنوتیپ‌ها گردید.

[Downloaded from arpe.gonbad.ac.ir on 2026-11-02]

رابطه بین عملکرد زیستی و شاخص برداشت با عملکرد دانه: افزایش عملکرد دانه ممکن است ناشی از افزایش عملکرد زیستی (معمولاً ماده خشک بالای سطح خاک) و یا شاخص برداشت (نسبت عملکرد اقتصادی به عملکرد زیستی) یا هر دوی آن‌ها باشد. نتایج نشان داد که، اثر زمان کاشت و ژنوتیپ بر عملکرد دانه و شاخص برداشت در سطح یک درصد معنی‌دار بود. هم‌چنین اثر متقابل زمان کاشت × ژنوتیپ بر تعداد دانه در سنبله و عملکرد زیستی در سطح یک درصد معنی‌دار بود (جدول ۲). مقایسه میانگین عملکرد دانه، عملکرد زیستی و شاخص برداشت بین زمان‌های کاشت مختلف و ژنوتیپ‌ها در جدول ۳ و ۴ نشان داده شده است. بیش‌ترین میانگین عملکرد دانه با ۴۸۰/۹۳ گرم در مترمربع در زمان کاشت اول یعنی ۲۶ آذر به دست آمد. زیرا گیاهان در این زمان کاشت، فرصت بیش‌تری برای رشد رویشی داشته و برگ آن‌ها توانست به‌خوبی توسعه یابد؛ لذا به گیاه کمک می‌کند تا از منابع در دسترس بهتر استفاده نماید؛ اما در زمان‌های کاشت بعدی به تدریج با تأخیر در کاشت به‌علت کوتاه‌تر شدن فاز رویشی و قبل از این که اندام‌های رویشی برای ایجاد منبع فیزیولوژیک به‌طور کامل توسعه یابند؛ گیاه زودتر وارد فاز زایشی شده در ادامه با کمبود مواد فتوسنتزی مواجه شد که در نهایت عملکرد دانه نیز کاهش یافت، به‌طوری‌که کم‌ترین میانگین عملکرد دانه با ۳۳۷/۶ گرم در مترمربع متعلق به آخرین زمان کاشت یعنی ۱۷ بهمن نسبت به زمان کاشت اول ۲۹/۸ درصد کاهش را نشان داد. این مقدار خسارت در آخرین تاریخ کاشت نسبت به زمان کاشت اول (زمان کاشت مطلوب) معادل با ۲/۸۱ گرم در مترمربع به ازای هر روز بود. میانگین عملکرد دانه از ۴۳۱/۵۸ گرم در مترمربع در کوهدشت تا ۳۵۹/۵۸ گرم در مترمربع در N-80-19 متغییر بود. بین اکثریت ژنوتیپ‌ها نیز تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد (جدول ۳). با تأخیر در کاشت به‌علت کوتاه شدن مراحل رشد، تولید پنجه و تعداد دانه در سنبله کم می‌شود (Hezong and Ragaram, 1994). کاهش عملکرد با تأخیر در کاشت توسط محققان متعددی گزارش شده است (Arabameri, 2008; Ahmadamini, 2006; Aron *et al.*, 2008).

در این آزمایش، با توجه به همبستگی مثبت و معنی‌دار بین عملکرد دانه با تعداد سنبله در مترمربع ($r = ۰/۶۹^{**}$) و تعداد دانه در سنبله ($r = ۰/۵۱^{**}$) (جدول ۵)، می‌توان بیان کرد که کاهش عملکرد دانه با تأخیر در کاشت، ناشی از کاهش در این دو جزء از اجزای عملکرد است که با نتایج هانچیال و همکاران (Hanchinal *et al.*, 1994) و هزونگ و راگارام (Hezong and Ragaram, 1994) مبنی بر تأثیر مطابقت داشت. نامبردگان علل کاهش این اجزا را کوتاه شدن مراحل رشد در کشت‌های تأخیری و نیز گرمای اول فصل می‌دانند، که باعث کاهش تعداد پنجه در بوته و تشکیل تعداد کم‌تری آغازه‌های سنبلچه می‌شوند؛ به‌طوری‌که در برابر هر روزی که گندم در حرارت بالا قرار

[Downloaded from arpe.gonbad.ac.ir on 2026-11-02]

می‌گیرد؛ تعداد دانه به‌طور تصاعدی کاهش یافته و به ازای افزایش هر درجه سانتی‌گراد در مرحله بین پنجه‌زنی و شروع پر شدن دانه، عملکرد دانه ۴ درصد کاهش می‌یابد.

عملکرد دانه تحت تاثیر اثر متقابل ژنوتیپ و زمان کاشت قرار نگرفت (جدول ۲). بدین معنا که تفاوت‌های ژنتیکی ژنوتیپ‌ها همراه با تغییرات عوامل محیطی در زمان کاشت‌های مورد مطالعه قابل ملاحظه نبود. روند تغییرات عملکرد زیستی در زمان‌های کاشت مورد آزمایش مشابه تغییرات عملکرد دانه بود، بیش‌ترین مقدار (۱۳۹۱/۱ گرم در مترمربع)، در زمان کاشت اول (۲۶ آذر) متعلق به مروارید بود که با تأخیر در کاشت مقدار آن روند نزولی را طی کرد، به‌طوری‌که کم‌ترین مقدار (۷۹۹/۱ گرم در مترمربع) در آخرین زمان کاشت (۱۷ بهمن) و در ژنوتیپ N-80-19 به دست آمد (جدول ۴).

تغییرات شاخص برداشت در زمان‌های کاشت مورد مطالعه همانند تغییرات عملکرد دانه و عملکرد زیستی نبود (جدول ۳)؛ اما تغییرات شاخص برداشت بین ژنوتیپ‌ها همگام با تغییرات عملکرد دانه و عملکرد زیستی بود. ممتازی و امام (Momtazi and Emam, 2006) در تحقیقات خود بر روی رقم شیراز بالاترین عملکرد زیستی را از زمان کاشت زود به‌دست آوردند. میانگین شاخص برداشت با تأخیر در کاشت روند صعودی را طی کرد، که بیش‌ترین مقدار (۴۱/۳۱) در آخرین زمان کاشت و کم‌ترین مقدار (۳۷/۴۳) در اولین زمان کاشت به‌دست آمد. میانگین شاخص برداشت از ۴۰/۳۷ در کوهدشت تا ۳۶/۷ در ژنوتیپ N-80-19 متغیر بود. هم‌چنین، بین اکثریت ژنوتیپ‌ها نیز همانند عملکرد دانه، در این صفت تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد. در توجیه این امر می‌توان بیان داشت با توجه به این‌که، این تحقیق در شرایط دیم انجام شد، بالطبع خاک با محدودیت رطوبتی مواجه بود که با تأخیر در کاشت به‌علت کوتاه‌تر شدن طول دوره‌ی رویشی، رطوبت کم‌تری از خاک جذب شده و رطوبت بیش‌تری برای مرحله زایشی باقی ماند و در نتیجه عملکرد دانه نسبت به عملکرد زیستی کم‌تر کاهش یافت و نهایتاً موجب افزایش شاخص برداشت شد. نتایج این تحقیق مطابق با یافته‌های وینتر و موزیک (Winter and Musick, 1993) و آینه و همکاران (Ayeneh *et al*., 2002) می‌باشد.

بین عملکرد دانه با عملکرد زیستی همبستگی قوی ($r = ۰/۹۴^{**}$)، ولی با شاخص برداشت همبستگی معنی‌دار مشاهده نشد (جدول ۵). بنابراین، می‌توان اظهار داشت که در این تحقیق تغییرات عملکرد دانه، همگام با تغییرات در عملکرد زیستی بوده و در نتیجه افزایش عملکرد ژنوتیپ‌ها، تنها به‌واسطه‌ی عملکرد زیستی آن‌ها بود و شاخص برداشت تأثیری در افزایش عملکرد نداشت. نتایج این آزمایش برخلاف یافته‌های موریناکا و همکاران (Morinaka *et al*., 2006) و مورگونووا و همکاران (Morgonova *et al.,* 2010) بود. این در حالی است که نتایج محققان متعددی از جمله وادینگتون و همکاران (Waddington *et al*., 1986)، ابیت و همکاران (Abbate *et al*., 1998)، سینبو (Sinebo, 2002) و عبدل‌قانی و همکاران (Abdel-Ghani *et al.,* 2005) با نتایج حاصل از این تحقیق مطابقت دارد.

[Downloaded from arpe.gonbad.ac.ir on 2026-11-02]

نتیجه‌گیری

با توجه به نتایج به‌دست آمده از این آزمایش، می‌توان نتیجه‌گیری کرد که تاریخ کاشت یکی از عوامل مهم در تعیین عملکرد به‌شمار می‌رود؛ به‌طوری‌که با تأخیر در آن به محدوده دیرتر از زمان مناسب عملکرد گندم کاهش یافت که دلیل آن کاهش طول دوره رویشی و زایشی به‌دلیل تسریع در مراحل رشد و نمو در اثر دمای بالا و نیز مصادف شدن دوره انتهایی نمو گیاه با افزایش دما بود. به‌طورکلی علت کاهش عملکرد دانه با تأخیر در کاشت، کاهش تعداد دانه در سنبله و تعداد سنبله در مترمربع به‌دلیل کوتاه‌تر شدن طول دوره‌ی رویشی بود.

منابع

Abbate P.E., Andrade E.H., Lazaro L., Bariffi J.H., Berardocco H.J., Inza V.H., Marturano F. 1998. Grain yield increase in recent argentine wheat cultivars. Crop Science, 38: 1203-1209.

Abdel-Ghani H.A., Parzies K., Ceccarelli S., Grando S., Geiger H.H. 2005. Estimation of quantitative genetic parameters for out crossing-related traits in barley. Crop Science, 45: 98-105.

Ahmdamini T. 2008. The effect of dry matter allocation parameters in the wheat cultivar. A Thesis of Degree M.Sc. in Agronomy, Gorgan University of Agriculture Science and Natural Ressources, 93 p. (In Persian)

Anonymous. 2015. Agricultural statistics (Year book). Ministry of Agriculture Jihad. Deputy of Planning and Finance. Information Technology and Communication Center, Crop Production, Growing Season, 2012-2013, 156 p. (In Persian)

Arabameri R. 2008. Predicting of seed number and remobiliztion on wheat. A Thesis of Degree M.Sc. in Agronomy, Gorgan University of Agriculture Science and Natural Ressources, 90 p. (In Persion)

Aron M., Gibson R.I., Karlen D.L., Dixon P.H.M. 2006. Planting date effect on winter triticale grain yield and components. Crop Science, 46: 1218-1224.

Askarimohaghgh A. 2003. Investigating the effect of planting date on yield and yield components of three wheat cultivar in nirhize area. Sazandegi and Pajohesh Journal, 59:10-15. (In Persion)

Aydin N., Mut Z., Ozean H. 2010. Estimation of broad-sense heritability for grain yield and some agronomic and quality trains of bread wheat (*Triticum aestivum* L.). Journal of food, Agriculture and Envionment, 8(2): 419-421.

Ayeneh Gh., Van-Ginkel A.M., Reynolds M.P., Ammar K. 2002. Comparison of leaf, spike, peduncle, and canopy temperature depnession in wheat under heat stress. Field Crop Ressource, 79: 173-184.

[Downloaded from arpe.gonbad.ac.ir on 2026-11-02]

Bakema-Boomstra A.G., Masterbroke H.D. 1993.The grain yield uniculm barley (*Hordeum vulgar* L.) in two constasting environments. Euphytica, 66: 103-110.
Blue E.N., Mason S.E., Sander D.H. 1990. Influence of planting date, seeding rate on wheat yield. Agronomy Journal, 22: 762-768.
Blye E.N., Mason S.E., Sander D.H. 1990. Influence of planting date, seeding rate on wheat yield. Agronomy Journal, 22: 762-768.
Costa R., Pinheiro N., Ameida A.S., Gomes C., Coutinho J., Costa A., Nacas B. 2013. Effect of sowing date and seeding rate on bread wheat yield and test weight under mediterranean conditions. Emirates Journal of Food and Agriculture, 25: 951-961.
Donaldson E., Schillinger F.W., Dofing S.M. 2001. Strav produdtion and grain yield in relation ships winter wheat. Crop Science, 41: 100-106.
Garcial de Moral L.F., Reharrabti F.Y., Villegas D., Roya C. 2003. Evaluation of grain and its components in durum wheat under mediteranean condition: An ontogenic approach. Agronomy Journal, 95: 266-274.
Hanchinal R.R., Tandon J.P., Salimath P.M. 1994. Variation and adaptation of wheat varieties for heat tolerance in peninsular India, Pp: 175-183.
Hay R.K.M. 1986. Sowing date and the relationships between plat and apex development in winter cereals. Field Crops Resource, 14: 321-327.
Hezong H.U., Ragaram S. 1994. Differntial responses wheat characters to high temperature. Euphytica, 72: 197-203.
Hundal S.S., Singh R., Dhaliwal L.K. 1997. Agro-climatic indices for predicting phenology of wheat (*Triticum aestivum* L.) in Punjab. Journal of Agriculture Science, 67: 265-68.
Khajehpoure M.R. 2009. Principles and fundamentals of crop production 3th Ed. Jehad Daneshgahi Press, Isfahan, Iran, 654 p. (In Persian)
Khodabandeh N. 2003. Cereal Agriculture. Tehran of Center Sepher Press, Pp: 20-32. (In Persion)
Li A., Hou Y., Trent A. 2001. Effects of elevated atmospheric CO_2 and drought stress on individual grain filling rates and durations of the main stem in spring wheat. Agriculture Forest Meteorology, 106: 281-301.
Momtazi F., Emam Y. 2006. The effect of delayed Planting Date and seeding rate on yield and yield components of bread wheat Shiraz cultivar. Journal of Iran Agriculture Sciences, 37: 1-11. (In Persian)
Morgonova A., Zykinb V., Belano I., Roseevab L., Zelenskiye Yu., Budakd H., Bekese F. 2010. Genetic gains for grain yield in high latitude spring wheat grown in Westen. Siberia in 1900-2008. Field Crops Resources, 117: 101-112.
Morinaka Y., Sakmoto T., Inukia Y., Agetsuma M., Kitano H., Ashikari M., Matsukoa M. 2006. Morphological alteration caused by brassinosteoid insensitivity increases the biomass and grain production of rice. Plant Physiology, 141: 924-931.

[Downloaded from arpe.gonbad.ac.ir on 2026-11-02]

Peltonen-Sainio P., Kangas A., Salo Y., Jauhiainen L. 2007. Grain number dominates grainweight in temperate cereal yield determination: evidence based on 30 years of multi-location traits. Field Crops Resources, Pp: 179-188.

Siddique K.H.M., Belford R.K., Perry M.W., Tennant D. 1989. Growth development and light interception of old and modern wheat cultivars in a Mediterranean- type environment. Australian. Journal of Agriculture Resources, 40: 473-487.

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

Sinebo W. 2002. Yield relationships of barleys growth in a tropical highland environment. Crop Science, 42: 428-437.

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

Slafer G.A., Andrad F.H. 1993. Physiological attributes related to the generation of grain yield in bread wheat cultivars released at different ears. Field Crops Ressource, 31: 351-367.

Soltani A. 2007. Application of SAS in Statistical Analysis. Jehad Daneshgahi Press, Mashhad, Iran, 182 p. (In Persian).

Suleiman A.A., Nganya J.F., Ashraf M.A. 2014. Effect of cultivar and sowing date on growth and yield of wheat (*Triticum aestivum* L.) in Khartom, Sudan. Journal of Forest Products and industries, 3(4): 198-203.

Ugarte C., Calderini D.F., Slafer G.A. 2007. Grain weight and grain number responsivenessto pre-anthesis temperature in wheat, barley and triticale. Field Crops Resources, 100: 240-248.

Waddington S.R., Raansom J.K., Osmanzai M., Sanders D.A. 1986. Improvement in the yield potential of bread wheat adapted to northwest Mexico. Crop Science, 67: 325-333.

Wang L., Chen F., Zang F., Mi G. 2010. Two strategies for achieving higher yield under phosphorous deficiency in winter wheat grown in field conditions. Field Crops Resources, 118: 36-42.

Winter S.R., Musick J.T. 1993. Wheat planting date effects on soil water extraction and grain yield. Agronomy Journal, 85: 912-916.

Wood G.A., Welsh J.P., Godwin R.J., Taylor J.C., Earl R., Knight S.M. 2003. Real-timemeasures of canopy size as basisfor spatially varying nitrogen applications to winter wheat sown at different seed rates. Biosystems Engineering, 84: 513-531.

[Downloaded from arpe.gonbad.ac.ir on 2026-11-02]

[Downloaded from arpe.gonbad.ac.ir on 2026-11-02]