# برآورد پارامترهای ژنتیکی و قابلیت ترکیب پذیری برای عملکرد دانه و اجزای آن در گندم نان

مهدی حسنی، قدرت اله سعیدی و عبدالمجید رضائی[۱]

## چکیده

*به منظور مطالعه وراثت پذیری برخی از صفات گندم پاییزه با تأکید بر عملکرد دانه و اجزای آن از یک طرح دای آلل با ۸ والد استفاده گردید. والدین و نسل F1 آنها در یک طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار در مزرعه مورد ارزیابی قرار گرفتند. داده‌ها به روش ۲ مدل۱ گریفینگ و مدل جینکزو هیمن تجزیه و تحلیل گردید. تفاوت بین والدها برای تمام صفات به جز تعداد پنجه بارور از نظر آماری معنی‌دار بود. واریانس تلاقی‌ها نیز برای تمام صفات به جز شاخص برداشت معنی‌دار بود. میانگین مربعات GCA برای کلیه صفات به جز تعداد پنجه بارور معنی‌دار گردید. نسبت میانگین مربعات GCA به SCA به غیر از صفات تعداد پنجه بارور،عملکرد بوته و عملکرد بیولوژیک برای صفات دیگر معنی‌دار شد که گویای سهم زیاد اثر افزایشی ژن‌ها در کنترل ژنتیکی آنها می‌باشد. بهترین ترکیب پذیرهای عمومی برای صفات روز تا سنبله دهی ارقام داراب و چمران، برای ارتفاع بوته رقم فلات، برای تعداد پنجه بارور، طول سنبله و وزن دانه در سنبله رقم اروند، برای صفت تعداد سنبلچه در سنبله ارقام قدس واروند، برای عملکرد بوته ارقام فلات و اروند و برای عملکرد بیولوژیک ارقام قدس و اروند تشخیص داده شدند.*

*بر اساس تجزیه و تحلیل به روش جینکز وهیمن، برآورد درجه غالبیت برای صفات وزن دانه در سنبله، وزن هزار دانه، عملکرد دانه در بوته و عملکرد بیولوژیک نشان دهنده وجود اثر فوق غالبیت ژن‌ها و برای صفات دیگر اثر غالبیت نسبی بود. هم‌چنین علامت ضریب هم‌بستگی(Wr+Vr) و Yr برای صفات طول برگ پرچم، تعداد سنبلچه در سنبله، تعداد دانه در سنبله وزن هزار دانه مبین این بود که آلل‌های افزاینده از نوع مغلوب بوده و برای صفات دیگر از نوع غالب می‌باشند. وراثت پذیری خصوصی برای عملکرد دانه در بوته(۰/۰۴ درصد)، عملکرد بیولوژیک(۱۴درصد)و شاخص برداشت(۳۷ درصد) پایین بود، ولی بقیه صفات دارای وراثت پذیری خصوصی بالای ۵۰ درصد بودند. بر پایه این نتایج، انتخاب غیر مستقیم برای عملکرد دانه براساس صفات دارای وراثت پذیری بالا و هم‌بستگی زیاد با آن مانند تعداد سنبلچه در سنبله، تعداد دانه در سنبله و وزن دانه در سنبله مؤثر خواهد بود.*

**واژه‌های کلیدی:** *ترکیب پذیری، اجزای عملکرد، گندم نان*

---

۱. به ترتیب دانشجوی سابق کارشناسی ارشد، دانشیار و استاد زراعت و اصلاح نباتات، دانشکده کشاورزی، دانشگاه صنعتی اصفهان



[ Downloaded from jstnar.iut.ac.ir on 2025-07-12 ]

[ DOR: 20.1001.1.24763594.1384.9.1.12.0 ]

## مقدمه

گندم (*Triticum aestivum* L.) ازمحصولات مهم واستراتژیک می‌باشدکه از لحاظ ارزش غذایی دارای اهمیت فراوانی است. بنابراین افزایش تولید این محصول نیز حائز اهمیت زیادی بوده و تحقیقات بسیاری را در دنیا به خود اختصاص داده است.

یکی از اهداف به نژادگران گندم افزایش ظرفیت عملکرد این گیاه می باشد. با توجه به این که عملکرد دانه یک صفت کمّی، پیچیده و دارای وراثت پذیری پایین می‌باشد، بنا بر عقیده برخی محققین(۷، ۱۱، ۱۲ و ۱۹ ) انتخاب برای بعضی از اجزای عملکرد نسبت به انتخاب مستقیم برای عملکرد نتیجه بهتری در بر دارد، ولی در این رابطه میزان موفقیت به هم‌بستگی صفات با عملکرد و میزان وراثت پذیری آنها بستگی دارد. تورن (۱۸) خاطر نشان کرد که اجزای عملکرد دانه در گندم از شرایط محیطی تأثیر می‌پذیرند، ولی میزان آن کمتر از تأثیر محیط برخود عملکرد است. به طور کلی اجزای عملکرد علاوه بر این که تحت تأثیر عوامل ژنتیکی می‌باشند، تحت تأثیر عوامل محیطی نیز قرار می‌گیرند(۱۱ و ۱۸). بررسی خصوصیات ژنتیکی و انتخاب والدهای مناسب و هم‌چنین آگاهی از ساختار ژنتیکی صفات مورد بررسی و میزان تأثیر عوامل محیطی و اثر متقابل عوامل ژنتیکی و محیطی از عوامل اصلی و پایه‌ای برای موفقیت در هر برنامه به نژادی می‌باشد.

برخی از ارقام مختلف گیاهی برای بعضی از صفات قابلیت ترکیب پذیری خوبی را با تعداد زیادی از ژنوتیپ های دیگر دارا هستند و به عبارت دیگر ترکیب پذیری عمومی (GCA) (General Combining Ability) بالایی دارند. ترکیب پذیری عمومی در واقع برآوردی از عمل افزایشی ژن و متوسط ظهور و توانایی یک ژنوتیپ در ترکیبات مختلف را نشان می‌دهد. از طرف دیگر برخی از ارقام تنها با ژنوتیپ یا ژنوتیپ‌های خاص تولید نتاج برتر می‌نمایند و به بیان دیگر قابلیت ترکیب پذیری خصوصی (SCA)(Specific Combining Ability) دارند، که نشان دهنده عمل غیرافزایشی ژن‌ها نیز می‌باشد(۹).

علاوه بر GCA و SCA، قابلیت توارث صفات و به عبارت دیگر تفکیک عوامل محیطی از عوامل ژنتیکی نیز از اهمیت خاصی برخوردار است. میزان توارث پذیری صفات بیشتر به نوع اثر ژن ارتباط می‌یابد و اثر افزایشی ژن‌ها بیشترین نقش را در وراثت پذیری صفات دارد. آثار غالبیت وفوق غالبیت ژن‌ها در بروز پدیده هتروزیس درنتاج F1 مؤثر می‌باشند(۱۰).

یکی دیگر از مباحث مهم ژنتیکی مورد استفاده در اصلاح نباتات، نحوه توزیع آلل‌های غالب و مغلوب در والدین مورد استفاده در دو رگ گیری ها می باشد. برخی ژنوتیپ‌ها از فراوانی آلل‌های غالب یا مغلوب بیشتری برخوردار هستند و بستگی به این که کدام نوع آلل مفید می‌باشد، می‌توان آنها را در برنامه‌های هیبریداسیون وارد نمود. هم‌چنین با توجه به این که اکثر صفات کمّی و اقتصادی گیاهان تحت تأثیر ژن‌های بسیاری قرار دارند، بررسی وجود یا عدم وجود آثار متقابل غیر آللی برای متخصصین به نژادی مهم می‌باشد(۱۷). بررسی و مطالعه خصوصیات ژنتیکی فوق الذکر و بسیاری از پارامترهای ژنتیکی دیگر برای یک به نژادگر از اهمیت خاصی برخوردار است. برای کسب این اطلاعات در گیاهان مختلف می‌توان از روش تلاقی‌های دای آلل گریفینگ(۱۳ و ۱۴) وجینکزوهیمن(۱۵) استفاده نمود. این روش‌ها اطلاعات جامعی را در زمینه ارزش اصلاحی و توانایی ژنتیکی والدین جهت استفاده در برنامه‌های به نژادی و هم‌چنین میزان برتری ژنتیکی نتاج فراهم می‌نمایند(۹). هدف از این آزمایش،تعیین خصوصیات ژنتیکی برخی صفات زراعی با تأکید بر عملکرد و اجزای عملکرد در گندم نان پاییزه بوده است.

## مواد و روش‌ها

کلیه تلاقی‌های ممکن بین ۸ رقم گندم قدس، فلات، داراب، کرج۲، برکت، چمران، اروند و بزوستایا طی بهار سال ۱۳۷۹ در مزرعه انجام شد. به منظور مطالعه ژنتیکی، این والدین براساس وجود تنوع ژنتیکی بین آنها برای صفات از جمله عملکرد دانه و اجزای آن انتخاب شدند. از آنجایی که آثار پایه مادری و تلاقی‌های معکوس در غلات گزارش نشده است(۲) و برای بر



[ Downloaded from jstnar.iut.ac.ir on 2025-07-12 ]

[ DOR: 20.1001.1.24763594.1384.9.1.12.0 ]

طرف کردن احتمال وجود چنین آثاری، تلاقی‌های معکوس تهیه ولی بذر مساوی از آن با تلاقی دیگر مخلوط شد. بنابر این ۳۶ ژنوتیپ جهت انجام بررسی‌های لازم حاصل گردید. در پائیز ۱۳۷۹ بذرهای F1 و والدین آنها بر پایه طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار در مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه صنعتی اصفهان کشت گردیدند. محل آزمایش در موقعیت جغرافیایی ۵۱ درجه و ۲۳ دقیقه طول شرقی، ۳۲ درجه و ۳۲ دقیقه عرض شمالی و در ارتفاع ۱۶۳۰ متر از سطح دریا قرار دارد. هر ژنوتیپ در دو ردیف به طول یک متر و فاصله ردیف ۲۰ سانتی‌متر کشت شد و فاصله بوته‌ها روی ردیف ۵ سانتی‌متربود. عملیات کاشت و تمام مدیریت‌های زراعی به روش معمول منطقه انجام شد.

صفات روز تا سنبله دهی(تعداد روز از کاشت تا ظهور۵۰ درصد از سنبله‌ها)،ارتفاع بوته(طول بوته از سطح خاک تا نوک سنبله بدون احتساب ریشک برحسب سانتی‌متر)، تعداد پنجه بارور(پنجه‌های دارای سنبله در هنگام رسیدگی)، طول برگ پرچم(برحسب سانتی‌متر)، تعداد سنبلچه در سنبله(سنبلچه‌های بارور در هنگام رسیدگی)، طول سنبله(از ابتدای اولین سنبلچه تا انتها، بدون احتساب ریشک، برحسب سانتی‌متر)، تعداد دانه در سنبله، وزن دانه در سنبله(برحسب گرم)، وزن هزار دانه (برحسب گرم)، عملکرد دانه در بوته(برحسب گرم)، عملکرد بیولوژیک(عملکرد قسمت هوایی برحسب گرم)، شاخص برداشت(نسبت عملکرد دانه بوته به عملکرد بیولوژیک برحسب درصد) محاسبه گردیدند.

داده‌های به دست آمده نخست بر اساس مدل آماری طرح بلوک‌های کامل تصادفی با استفاده از نرم افزار آماریSAS مورد تجزیه واریانس قرار گرفت و به دلیل معنی‌دار بودن میانگین مربعات ژنوتیپ‌ها به محاسبات ادامه داده شد. به منظور تعیین GCA و SCA از روش ۲مدل۱ گریفینگ(۱۳ و ۱۴) و برای برآورد پارامترهای ژنتیکی و اثر ژن‌ها و نیز تخمین میانگین درجه غالبیت، وجود اثر متقابل غیر آللی، نسبت و توزیع آلل‌ها در والدین و تعیین قابلیت توارث صفات ازروش تجزیه و تحلیل پیشنهادی جینکزوهیمن(۱۵) استفاده شد. برای آزمون معنی‌دار بودن آثار GCA و SCA از آزمون t استفاده گردید. ضرایب هم‌بستگی فنوتیپی و ژنتیکی نیز از طریق تجزیه واریانس و کوواریانس صفات و محاسبه کوواریانس‌ها و واریانس‌های ژنتیکی و محیطی بر مبنای امید ریاضی میانگین مربعات محاسبه گردیدند.

## نتایج و بحث

نتایج تجزیه واریانس برای کلیه صفات مورد مطالعه در جدول۱ آورده شده است. میانگین مربعات ژنوتیپ‌ها برای کلیه صفات از نظر آماری معنی‌دار بود. این امر نشان دهنده وجود تفاوت‌های ژنتیکی بین ارقام و دو رگ‌های گندم از نظر صفات مورد بررسی است. بنابر این می‌توان تغییرات ژنتیکی موجود بین ژنوتیپ‌ها را به دو جزء واریانس افزایشی و غیر افزایشی تفکیک کرد. همان طوری که در جدول ۲ دیده می‌شود، میانگین مربعاتGCA برای کلیه صفات به جز تعداد پنجه بارور در سطح احتمال ۱ درصد معنی‌دار بود. میانگین مربعات SCA برای صفات ارتفاع بوته، طول برگ پرچم، طول سنبله و شاخص برداشت معنی‌دار نبود. نسبت میانگین مربعات GCA به SCA به جز برای صفات تعداد پنجه بارور، عملکرد بوته و عملکرد بیولوژیک برای بقیه صفات معنی‌دار گردید(جدول۲)، که گویای سهم بالای اثر افزایشی ژن‌ها در کنترل ژنتیکی آنهاست. بیگی(۱) نیز بر اهمیت اثر افزایشی ژن‌ها برای صفات روز تا سنبله دهی، ارتفاع بوته و وزن هزار دانه تأکید نموده است. برای صفات تعداد پنجه بارور، وزن دانه در سنبله، وزن هزار دانه، عملکرد دانه در بوته و عملکرد بیولوژیک، سهم اثر غیر افزایشی در واریانس ژنتیکی بیشتر از اثر افزایشی ژن‌ها می‌بود. برای این صفات میانگین مربعات والدها در برابر تلاقی‌ها که مبین هتروزیس می‌باشد معنی‌دار گردید. قندی(۵) کنترل ژنتیکی صفت تعداد پنجه بارور توسط هر دو آثار افزایشی و غیر افزایشی ژن‌ها را گزارش نموده است.



[ Downloaded from jstnar.iut.ac.ir on 2025-07-12 ]

[ DOR: 20.1001.1.24763594.1384.9.1.12.0 ]

[ DOR: 20.1001.1.24763594.1384.9.1.12.0 ] [ Downloaded from jstnar.iut.ac.ir on 2025-07-12 ]



**جدول ۱. تجزیه واریانس دای آلل برای صفات مورد مطالعه در ۳۶ ژنوتیپ(۸ والد و ۲۸ تلاقی) گندم**

| منابع تغییر | درجات آزادی | میانگین مربعات | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | روز تاسنبله‌دهی | ارتفاع بوته | طول برگ پرچم | تعداد پنجه بارور | طول سنبله | تعداد سنبلچه در سنبله | تعداد دانه در سنبله | وزن دانه در سنبله | وزن هزار دانه | عملکرد دانه در بوته | عملکرد بیولوژیک | شاخص برداشت |
| بلوک | ۲ | ۲۰/۷** | ۱۱۴۰/۶** | ۱۹/۵۳** | ۳۷/۶۶** | ۰/۴ | ۱۸/۳** | ۸۴۹/۶۷** | ۰/۹۹** | ۱۹/۹۴** | ۴۰۸/۳۸** | ۵۲/۶۱** | ۵۴/۷۵** |
| ژنوتیپ | ۳۵ | ۸/۲۵** | ۱۸۵/۷۱** | ۱۲/۸** | ۷/۳۵* | ۲/۲۸** | ۲/۵۹** | ۱۴۵/۸۴** | ۰/۱۹** | ۴۹/۱۸** | ۲۹/۹۴** | ۱۲۰/۴۷** | ۲۲/۲۷** |
| والدها | ۷ | ۱۸/۲۸** | ۳۴۵/۶۷** | ۳۶/۷۹** | ۲/۶ | ۳/۵۷** | ۴/۷۴** | ۱۶۵/۲۶** | ۰/۱۹** | ۱۰/۲** | ۱۶/۲** | ۱۰۶/۲۸** | ۳۹/۸۸** |
| تلاقی‌ها | ۲۷ | ۵/۹۵** | ۱۳۷/۹۴** | ۷/۰۵** | ۶/۴۹* | ۲/۰۳** | ۲/۱۳** | ۱۴۶/۱۶** | ۰/۱۷** | ۴۹/۷۷** | ۲۳/۹۳** | ۸۹/۹** | ۱۷/۶۷ |
| والدها در مقابل تلاقی‌ها | ۱ | ۰/۰۷** | ۳۵۵/۹۳** | ۰/۳۳ | ۶۳/۸۴** | ۰/۳۵ | ۰/۲۳ | ۱/۳۱ | ۰/۸۵** | ۳۰۶/۲۸** | ۲۸۸/۲۴** | ۱۰۴۵** | ۲۲/۸۷ |
| خطا | ۷۰ | ۲/۰۵ | ۳۶/۰۱ | ۳/۲۲ | ۳/۹۶ | ۰/۸۱ | ۰/۱۳ | ۴۴/۱۷ | ۰/۰۰۹ | ۰/۲۱ | ۲/۹۵ | ۰/۴۱ | ۹/۱۷ |

*و**: به ترتیب معنی‌دار در سطوح احتمال۵ و ۱ درصد

**جدول۲. تجزیه واریانس‌های ترکیب پذیری عمومی وخصوصی صفات مورد مطالعه در تلاقی‌های دای آلل ارقام گندم**

| منابع تغییر | درجات آزادی | میانگین مربعات | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | روز تاسنبله دهی | ارتفاع بوته | طول برگ پرچم | تعداد پنجه بارور | طول سنبله | تعدادسنبلچه در سنبله | تعداد دانه در سنبله | وزن دانه در سنبله | وزن هزار دانه | عملکرد دانه در بوته | عملکرد بیولوژیک | شاخص برداشت |
| GCA | ۷ | ۸/۸۸** | ۲۴۳/۰۱** | ۱۴/۹۶** | ۱/۱۵ | ۲/۱** | ۲/۷۹** | ۱۱۸/۶۵** | ۰/۱۴** | ۳۱/۲۲** | ۱۱** | ۳۵/۴۸** | ۲۱/۲۶** |
| SCA | ۲۸ | ۱/۲۱* | ۱۶/۶۲ | ۱/۵۹ | ۲/۷۸** | ۰/۴۲ | ۰/۳۷** | ۳۱/۱۱** | ۰/۰۴** | ۱۲/۶۸** | ۹/۷۲** | ۴۱/۳۲** | ۳/۹۶ |
| خطا | ۷۰ | ۰/۶۸ | ۱۲ | ۱/۰۷ | ۱/۳۲ | ۰/۲۷ | ۰/۰۴ | ۱۴/۷۱ | ۰/۰۰۳ | ۰/۰۷ | ۰/۹۸ | ۰/۱۳ | ۳/۰۵ |
| MS(GCA)/MS(SCA) | | ۷/۳۴** | ۱۴/۶۲** | ۹/۴** | ۰/۴۱ | ۵** | ۷/۵۴** | ۳/۸۱** | ۳/۵** | ۲/۴۶** | ۱/۱۳ | ۰/۸۶ | ۵/۳۷** |

*و**: به ترتیب معنی‌دار در سطوح احتمال ۵ و ۱ درصد

آثار GCA و SCA والدها و تلاقی‌های حاصل برای صفات مختلف در جداول۳ و ۴ آورده شده است. ارقام داراب و چمران دارای بالاترین اثر منفی و معنی‌داریGCA برای تعداد روز تا سنبله دهی بودند. بنابراین، این ارقام والدهای مفیدی در برنامه‌های به نژادی برای زودرسی خواهند بود. بالاترین اثر SCA منفی و معنی‌دار را تلاقی داراب × الوند دارا بود. بنابراین می‌توان انتظار داشت که در بین نتاج به دست آمده از این تلاقی، ژنوتیپ‌های زودرس وجود داشته باشد. برای صفت تعداد پنجه بارور تنها رقم اروند دارای میانگین تعداد پنجه بارور بالا و اثرGCA مثبت بود، ولی این اثر از نظر آماری معنی‌دار نبود. هم‌چنین رقم اروند برای صفات دیگری از جمله طول سنبله،تعداد سنبلچه در سنبله،وزن دانه در سنبله،وزن هزار دانه،عملکرد بیولوژیک و عملکرد دانه در بوته نیز دارای بیشترین اثر GCA مثبت و معنی دار بود، بنابراین به عنوان بهترین ترکیب پذیر عمومی برای صفات فوق الذکر معرفی می‌شود و انتظار می‌رود که در تلاقی‌های آن با سایر ارقام سهم اثر افزایشی ژن‌ها برای این صفات بیشتر باشد و بتوان گیاهان مطلوبی در بین نتاج حاصل از تلاقی‌ها انتخاب نمود. ارقام فلات، داراب وچمران دارای بالاترین اثر GCA منفی و معنی‌دار برای صفت ارتفاع بوته بودند، که مبین توان بالای آنها برای استفاده در برنامه‌های اصلاحی است تا بتوان از بین نتاج حاصل از تلاقی آنها ژنوتیپ‌های پا کوتاه را انتخاب نمود.

ارقام برکت، کرج۲، اروند و قدس دارای اثر GCA مثبت و معنی‌داری برای طول برگ پرچم بودند. بنابر این، این ارقام دارای ظرفیت خوبی برای بهبود صفت طول برگ پرچم می‌باشند. با توجه به هم‌بستگی بالای این صفت با طول سنبله، تعداد سنبلچه در سنبله، تعداد دانه در سنبله و وزن دانه در سنبله(جدول۵) و تأثیر زیاد این صفات بر عملکرد می‌توان نتیجه گرفت که افزایش طول برگ پرچم به طور غیر مستقیم می‌تواند عملکرد را افزایش دهد. ارقام اروند، قدس و برکت با اثر GCA مثبت و معنی‌دار می‌توانند به عنوان ترکیب پذیرهای عمومی خوبی برای صفت تعداد سنبلچه در سنبله باشند، به‌خصوص رقم اروند که دارای بالاترین GCA و هم‌چنین بالاترین میانگین تعداد سنبلچه در سنبله بود، به عنوان بهترین ترکیب شونده عمومی برای این صفت معرفی می‌شود. برای وزن دانه در سنبله، رقم اروند دارای بالاترین GCA مثبت و معنی‌دار و بالاترین میانگین بود. نظر به این که این صفت براساس نتایج این مطالعه با سهم بیشتر آثار غیر افزایشی ژن‌ها کنترل می‌شود و هم‌چنین با توجه به هم‌بستگی بالای این صفت با عملکرد، استفاده از رقم اروند در تلاقی‌ها می‌تواند باعث بالا رفتن اثر افزایشی ژن‌ها شده و در نتاج حاصل از تلاقی آن بتوان گیاهانی با وزن دانه در سنبله بالا را انتخاب نمود. ارقام بزوستایا و اروند دارای بیشترین GCA مثبت و معنی‌دار برای صفت وزن هزار دانه بودند. با توجه به نتایج این بررسی، این صفت با سهم زیادی از آثار افزایشی ژن‌ها کنترل می‌گردد و استفاده از این ارقام در برنامه‌های اصلاحی باعث افزایش سهم آثار افزایشی ژن‌ها شده و بازدهی انتخاب برای این صفت را بهبود خواهد بخشید.

کنترل ژنتیکی عملکرد دانه در بوته با سهم بسیار بالای اثر غیر افزایشی ژن‌ها همراه بود، بنابراین استفاده از ارقام اروند، فلات و برکت که دارای اثر GCA مثبت و معنی‌داری هستند، می‌تواند باعث افزایش اثر افزایشی ژن‌ها در نتاج حاصل از تلاقی آنها شده و بازدهی انتخاب را بهبود بخشد. برای صفت شاخص برداشت نیز رقم فلات با بالاترین GCA مثبت و معنی‌دار می‌تواند به عنوان ترکیب شونده عمومی معرفی شود. از طرفی امید می‌رود در نتاج به دست آمده از تلاقی‌های کرج۲× بزوستایا و داراب× چمران که دارای اثر SCA مثبت و معنی‌داری برای این صفت بودند، ژنوتیپ‌هایی با شاخص برداشت بالا را انتخاب نمود. ارقام اروند و قدس نیز با بالاترین اثرGCA مثبت و معنی‌دار به عنوان بهترین ترکیب شونده عمومی برای صفت عملکرد بیولوژیک معرفی می‌شوند. به طور کلی برای صفات طول سنبله، تعداد سنبلچه در سنبله، وزن دانه در سنبله، عملکرد بیولوژیک و عملکرد دانه در بوته ارقام اروند و قدس



[ Downloaded from jstnar.iut.ac.ir on 2025-07-12 ]

[ DOR: 20.1001.1.24763594.1384.9.1.12.0 ]

[ DOR: 20.1001.1.24763594.1384.9.1.12.0 ] [ Downloaded from jstnar.iut.ac.ir on 2025-07-12 ]



**جدول۳. برآورد آثارGCA والدها برای صفات مورد مطالعه**

| والدها | روزتا سنبله دهی | ارتفاع بوته | طول برگ پرچم | تعداد پنجه بارور | طول سنبله | تعداد سنبلچه در سنبله | تعداد دانه در سنبله | وزن دانه در سنبله | وزن هزار دانه | عملکرد دانه در بوته | عملکرد بیولوژیک | شاخص برداشت |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| قدس | ۱/۲۷** | ۲/۲۱ | ۱/۳۸** | -۰/۱۶ | ۰/۴۴* | ۰/۴۹* | ۱/۷۴ | ۰/۰۰۴ | -۰/۳۴** | ۰/۴ | ۱/۰۷** | ۱/۱ |
| فلات | ۰/۰۷ | -۵/۸۵** | -۰/۵۳ | -۰/۱۶ | ۰/۳۴ | ۰/۰۸ | -۰/۰۶ | ۰/۰۰۱ | ۰/۱۷ | ۱/۰۲** | -۰/۰۶ | ۱/۶۷* |
| داراب | -۱/۳۶** | -۵/۴۲** | ۰/۹۹** | -۰/۰۴ | ۰/۲۳ | -۰/۴۵* | ۰/۷۲ | -۰/۰۳ | -۱/۶** | -۰/۹* | -۲/۲۷** | ۰/۳۷ |
| بزوستایا | -۰/۱۹ | ۱/۶۸ | ۰/۵۲ | -۰/۰۷ | -۰/۶۴** | -۰/۵۴* | -۶/۳۹** | -۰/۱۳** | ۲/۷۱** | ۰/۲۵** | -۰/۲۷** | -۰/۰۶ |
| کرج۲ | ۱/۰۷** | ۹/۱۲** | ۱* | -۰/۰۸ | ۰/۳۱ | ۰/۰۸ | ۲/۳۵ | ۰/۰۲ | -۱/۳** | -۱/۵** | ۰/۷۱** | -۳/۱** |
| برکت | ۰/۵۴ | ۱/۶ | ۰/۷۶* | -۰/۲ | ۰/۰۵ | ۰/۴۱* | ۳/۸۴* | ۰/۰۷ | -۲/۰۱** | ۰/۸۸* | ۰/۹۵** | ۰/۶۳ |
| چمران | -۱/۰۶** | -۳/۶** | -۲/۱** | -۰/۱۳ | -۰/۵۷** | -۰/۷۵** | -۳/۹۲** | ۰/۱۶** | ۰/۲۱* | -۱/۲۶** | -۲/۹۹** | ۰/۲۳ |
| اروند | -۰/۳۶ | ۰/۲۶ | ۱* | ۰/۸۳ | ۰/۵۲* | ۰/۶۸** | ۱/۷۱ | ۰/۲۳** | -۲/۴۷** | ۱/۰۸** | ۲/۸۶** | -۰/۸۳ |
| SE gca | ۰/۲۵۴ | ۱/۰۲ | ۰/۳ | ۰/۳۴ | ۰/۱۵ | ۰/۱۶ | ۰/۱۳ | ۰/۶۵ | ۰/۰۷ | ۰/۲۹ | ۰/۱۱ | ۰/۵۱ |

*و**: به ترتیب معنی دار در سطوح احتمال۵و۱ درصد.

**جدول۴. برآورد آثار SCA تلاقی‌ها برای صفات مورد مطالعه**

| تلاقی‌ها | روز تا سنبله دهی | ارتفاع بوته | طول برگ پرچم | تعداد پنجه بارور | طول سنبله | تعداد سنبلچه در سنبله | تعداد دانه در سنبله | وزن دانه در سنبله | وزن هزار دانه | عملکرد دانه در بوته | عملکرد بیولوژیک | شاخص برداشت |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| قدس× فلات | -۰/۹۷ | ۱/۶۳ | ۰/۵۴ | ۱/۲ | ۰/۶۵ | ۱/۰۶* | ۱/۴ | -۰/۰۷ | -۳/۲۹** | ۴/۴۴** | ۱۱/۵۷* | -۰/۵۴ |
| "× داراب | ۱/۴۶ | -۴/۶ | -۰/۶۸ | -۰/۸ | ۰/۲۶ | -۰/۱۱ | -۱/۱۸ | ۰/۰۲ | ۰/۴۳** | -۰/۳۹ | ۱/۰۸** | -۲/۵۸ |
| "× بزوستایا | -۰/۳۷ | -۰/۰۳ | -۱/۵۴ | ۱/۲۷ | -۱/۰۲* | -۰/۳۱ | -۳/۶۶ | -۰/۱۹** | -۰/۰۳ | -۰/۴۵ | ۰/۶۱ | -۰/۴۸ |
| "× کرج۲ | ۰/۰۳ | ۵/۱۲ | ۰/۹۷ | ۰/۰۸ | ۰/۵۵ | ۱/۱۲* | ۷/۵۲* | ۰/۳۴** | -۰/۳۱ | ۰/۴۴* | ۰/۳۶ | ۰/۵۶ |
| "× برکت | ۰/۲۳ | ۰/۰۸ | -۰/۲۵ | -۱/۴۶ | -۰/۰۶ | ۰/۳۲ | ۰/۱۶ | -۰/۱* | -۲/۶** | -۰/۹ | -۳/۱۵** | ۱/۱۶ |
| "× چمران | ۰/۱۶ | ۱/۴۲ | ۱/۰۵ | ۰/۵۲ | ۰/۲۸ | -۰/۲۶ | ۱۵/۷۳** | ۰/۲** | -۲/۱** | ۲/۲۵* | ۴/۱۹* | ۰/۸۹ |
| "× اروند | -۰/۸۷ | -۲/۸۱ | -۱/۳۴ | -۰/۸۷ | -۰/۳۶ | -۱/۵۳** | ۱۰/۴۹** | -۰/۱۲** | ۶/۵۹** | -۲/۷۷** | -۳/۳** | -۱/۱۷ |

[ DOR: 20.1001.1.24763594.1384.9.1.12.0 ] [ Downloaded from jstnar.iut.ac.ir on 2025-07-12 ]





**ادامه جدول ۴**

| | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| فلات×داراب | -۰/۳۴ | -۲/۷۱ | -۰/۴۳ | ۰/۰۴ | ۰/۰۲ | -۰/۱۳ | -۰/۱۸ | ۰/۰۶ | ۰/۵۹* | -۲/۰۴* | ۳/۴۱** | -۰/۱۴ |
| "× بزوستایا | ۰/۴۹ | ۴/۵۳ | ۲/۳۷ | ۰/۲ | -۰/۰۲ | -۰/۳۸ | ۳/۴۷ | ۰/۰۵ | ۲/۲** | -۲/۸۹** | -۲/۵۵** | -۱/۳۸ |
| "× کرج۲ | -۰/۷۷ | ۰/۷۱ | -۱/۳۵ | ۰/۴ | -۰/۰۹ | ۰/۰۶ | -۴/۵۴ | -۰/۱۴** | ۰/۳۴ | ۱/۷۷ | ۲/۹۷** | -۰/۳۴ |
| "× برکت | ۰/۴۳ | ۱/۴ | ۰/۸۴ | ۲/۴۲* | ۰/۸۵ | ۰/۳۸ | ۰/۷۶ | ۰/۲۴** | ۳/۱۱** | ۳/۴۸** | ۸/۰۱** | ۱/۲۵ |
| "× چمران | ۰/۶۹ | -۲/۳۹ | -۰/۳۸ | -۱/۹۷ | ۰/۰۳ | -۰/۰۴ | -۲/۵۴ | -۰/۱۶** | -۱/۲۵** | -۱/۲۵ | -۷/۰۲** | -۰/۶۸ |
| "× اروند | ۰/۶۷ | ۴/۰۱ | ۰/۲۹ | ۰/۴۵ | ۰/۱۱ | ۰/۰۹ | ۰/۹۷ | ۰/۴۱** | ۴/۹۵** | ۷/۰۶** | ۱۰/۵۴** | ۱/۳۹ |
| داراب ×بزوستیا | -۰/۰۷ | ۵/۵ | ۰/۹۸ | ۱ | -۰/۳۷ | ۰/۵۶ | ۳/۲۱ | ۰/۱۸** | ۰/۲۱ | ۱/۹۶* | ۰/۹* | ۰/۵۹ |
| "× کرج۲ | ۰/۱ | ۲/۵۸ | ۰/۷۶ | ۲/۵۵* | ۰/۴۳ | ۱/۱۶ | ۹/۸۷** | ۰/۰۸ | -۴/۳۲** | ۴/۵۴** | ۱۰/۴۹** | -۰/۷۱ |
| "× برکت | -۰/۴۷ | ۱/۲۱ | ۱/۰۷ | -۰/۰۵ | -۰/۰۱ | -۰/۲۸ | -۰/۱۶ | ۰/۱۶** | ۲/۷۵** | -۰/۸ | ۰/۳۱ | -۱/۷۸ |
| "× چمران | **۲/۱۳ | ۳/۰۱ | ۱/۰۹ | ۱/۱۷ | ۰/۱۱ | ۰/۰۰۵ | -۵/۹۲ | -۰/۱۲ | ۲/۱۳** | ۱/۹۸* | ۱/۵۱** | ۳/۲۹* |
| "× اروند | -۱/۹** | -۱/۴۵ | -۰/۸۸ | ۱/۰۵ | -۰/۰۲ | -۰/۵۹ | -۳/۹۵ | -۰/۰۴ | ۲/۲۹** | ۰/۳۳ | ۲/۳۲** | ۰/۳۶ |
| بزوستایا× کرج۲ | -۰/۱۷ | ۰/۸۵ | ۰/۹ | -۱/۲۹ | -۰/۶۸ | -۰/۴۴ | -۵/۶۱ | ۰/۰۷ | ۵/۳۶** | ۰/۴۵ | -۲/۲۷** | ۴/۳۹** |
| "× برکت | *۱/۶۹ | -۳/۸ | ۰/۹۸ | -۰/۸۱ | -۰/۷۸ | ۰/۰۴۳ | ۳/۴۳ | ۰/۲۶** | ۱/۳۵** | ۰/۳ | ۰/۳۳ | ۰/۳۲ |
| "× چمران | -۰/۳۷ | ۰/۲۱ | -۰/۴۶ | ۲/۵۵* | -۰/۷۲ | ۰/۰۲۳ | ۱/۸۶ | ۰/۲۱** | ۱/۱۷** | ۳/۱۵** | ۷/۲۶** | ۱/۷۲ |
| "× اروند | -۰/۵۹ | ۴/۶ | -۱/۸۲ | ۱/۲۲ | -۰/۶۳ | -۰/۰۶ | -۳/۶۳ | ۰/۰۳ | ۳/۴۷** | ۳/۱۸** | ۵/۷۶** | ۲/۱۲ |
| کرج۲× برکت | -۱/۲۴ | -۲/۶ | -۱/۷ | -۰/۱۳ | ۰/۲۵ | ۰/۲۳ | -۵/۵۸ | -۰/۴۲** | -۲/۱۱** | ۰/۵۵ | ۱/۰۲** | ۱/۳۶ |
| "× چمران | ۰/۷ | ۶/۱ | ۰/۴۶ | ۰/۶ | ۰/۰۹ | -۰/۰۳ | -۵/۱۵ | ۰/۰۲ | ۳/۸۲** | ۱/۱۷ | ۷/۹۳** | -۳/۹۱* |
| "× اروند | -۱/۳۴ | -۶/۱ | -۰/۸۲ | -۱/۴۷ | -۰/۵۳ | -۰/۶۹ | ۳/۴۲ | ۰/۱۴** | ۰/۴۹ | -۳/۶۸** | -۷/۲۱** | -۰/۸۴ |
| برکت× چمران | -۰/۴۴ | ۵/۳۶ | ۱/۲۴ | ۰/۰۱ | ۰/۴۳ | ۰/۶۹ | -۰/۲۴ | ۰/۱** | ۱/۷۸** | ۱/۹۱* | ۶/۲** | -۰/۳۱ |
| "× اروند | ۱/۲ | ۱/۳۹ | -۰/۴ | ۳/۹۹** | ۰/۵ | ۰/۶۴ | ۳/۹۳ | ۰/۱۶** | -۰/۳۱ | ۲/۳۲* | -۲/۵۲** | ۰/۰۹ |
| چمران× اروند | -۱/۲ | ۱/۴۶ | -۰/۶ | -۰/۳۲ | ۰/۱۱ | -۰/۱۶ | -۴/۵ | -۰/۱۴** | ۰/۶۱* | -۱/۰۷ | -۵/۴۱** | ۲/۸۲ |
| ES sca | ۰/۰۶۵ | ۲/۷۳ | ۰/۸۱ | ۰/۹ | ۰/۴۱ | ۰/۴۳ | ۳/۰۲ | ۰/۱۳ | ۰/۲ | ۰/۷۸ | ۰/۲۹ | ۱/۳۷ |

*و**: به ترتیب معنی دار در در سطوح احتمال۵و۱ درصد

[ DOR: 20.1001.1.24763594.1384.9.1.12.0 ] [ Downloaded from jstnar.iut.ac.ir on 2025-07-12 ]



**جدول۵. ضرایب هم‌بستگی ژنوتیپی(اعداد بالای قطر) و فنوتیپی(اعداد پایین قطر) بین صفات مورد بررسی در۳۶ ژنوتیپ (۸ والد و۲۸ تلاقی) گندم**

| صفت | روز تا سنبله دهی | ارتفاع بوته | طول برگ پرچم | تعداد پنجه بارور | طول سنبله | تعداد سنبلچه در سنبله | تعداد دانه در سنبله | وزن دانه در سنبله | وزن هزار دانه | عملکرد دانه در بوته | عملکرد بیولوژیک | شاخص برداشت |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| روز تا سنبله دهی | ۱ | ۰/۶۵ | -۰/۷۹ | -۰/۱۴ | ۰/۳۷ | ۰/۶۳ | ۰/۵۳ | ۰/۴۵ | -۰/۱۷ | ۰/۱۲ | ۰/۳۰ | -۰/۲۴ |
| ارتفاع بوته | ۰/۵۵ | ۱ | ۰/۷۲ | ۰/۴۹ | ۰/۴۶ | ۰/۳۶ | ۰/۲۷ | ۰/۴۵ | ۰/۱۴ | ۰/۲۳ | ۰/۵۲ | -۰/۶۸ |
| طول برگ پرچم | ۰/۶۴ | ۰/۵۴ | ۱ | -۰/۰۲ | ۰/۷۷ | ۰/۹۷ | ۰/۷۹ | ۰/۹۳ | -۰/۰۶ | ۰/۲۷ | ۰/۵۱ | -۰/۳۶ |
| تعداد پنجه بارور | ۰/۲۱ | ۰/۳۶ | ۰/۲۴ | ۱ | ۰/۲۶ | ۰/۳۸ | ۰/۲۶ | ۰/۹۸ | ۰/۴۹ | ۰/۸۹ | ۰/۹۲ | -۰/۰۸ |
| طول سنبله | ۰/۱۴ | ۰/۱۲ | ۰/۴۱ | ۰/۱۱ | ۱ | ۰/۹۵ | ۰/۸۳ | ۰/۵۰ | -۰/۴۱ | ۰/۱۸ | ۰/۳۹ | -۰/۵۷ |
| تعداد سنبلچه در نبله | ۰/۴۴ | ۰/۵۱ | ۰/۴۹ | ۰/۳۱ | ۰/۴۴ | ۱ | ۰/۹۷ | ۰/۸۶ | -۰/۲۹ | ۰/۵۵ | ۰/۶۴ | -۰/۱۱ |
| تعداد دانه در سنبله | ۰/۳۲ | ۰/۲۵ | ۰/۴۵ | ۰/۱۸ | ۰/۳۴ | ۰/۴۹ | ۱ | ۰/۶۵ | -۰/۶۶ | ۰/۹۸ | ۰/۳۳ | ۰/۱۱ |
| وزن دانه در سنبله | ۰/۲۶ | ۰/۳۹ | ۰/۴۱ | ۰/۴۰ | ۰/۲۷ | ۰/۵۴ | ۰/۶۶ | ۱ | ۰/۴۴ | ۰/۷۶ | ۰/۸۱ | -۰/۱۷ |
| وزن هزار دانه | -۰/۰۸ | ۰/۱۷ | -۰/۰۲ | ۰/۲۵ | ۰/۲۶ | -۰/۰۹ | -۰/۳۲ | ۰/۲۶ | ۱ | ۰/۳۳ | -۰/۲۴ | ۰/۲۰ |
| عملکرد بوته | ۰/۲۸ | ۰/۳۹ | ۰/۲۷ | ۰/۵۶ | ۰/۱۵ | ۰/۵۶ | ۰/۳۷ | ۰/۶۰ | ۰/۳۰ | ۱ | ۰/۸۹ | ۰/۴۷ |
| عملکرد بیولوژیک | ۰/۲۴ | ۰/۴۲ | ۰/۳۷ | ۰/۴۵ | ۰/۲۵ | ۰/۴۱ | ۰/۲۷ | ۰/۴۱ | ۰/۲۶ | ۰/۶۹ | ۱ | -۰/۰۳ |
| شاخص برداشت | -۰/۱۱ | -۰/۲۷ | -۰/۱۱ | ۰/۰۹ | -۰/۱۴ | -۰/۰۶ | -۰/۱۲ | -۰/۰۴ | ۰/۰۸ | ۰/۱۱ | -۰/۰۶ | ۱ |

ضرایب هم‌بستگی که قدر مطلق آنها از ۰/۳۳ یا ۰/۴۲ بیشتر باشد، به ترتیب در سطح احتمال ۵ و ۱ درصد معنی‌دار می‌باشند.

به عنوان بهترین والدها در تلاقی‌ها معرفی می‌شوند.

برآوردهای سایر پارامترهای ژنتیکی برای صفات مورد مطالعه در جدول۶ آورده شده‌اند. لازم به ذکر است که برای صفت تعداد پنجه بارور ضریب رگرسیونWr روی Vr به ترتیب واجد وفاقد تفاوت معنی‌دار با یک و صفر بود، در این صورت فرض‌های مطرح در روش جینکز و هیمن صادق نبودند(۹ و ۱۵)، بنابراین امکان تجزیه و تحلیل به روش مذکور برای این صفت مقدور نبود وتنها به برآورد آثار ترکیب‌پذیری عمومی و خصوصی آنها اکتفا گردید.

برآورد درجه غالبیت $(H1/D)^{1/2}$ برای صفات روز تا سنبله‌دهی، ارتفاع بوته، طول برگ پرچم، طول سنبله، تعداد سنبلچه در سنبله و تعداد دانه در سنبله مبین وجود غالبیت نسبی و برای صفات وزن دانه در سنبله، وزن هزار دانه، عملکرد بوته و عملکرد بیولوژیک دال بروجود فوق غالبیت ژن‌ها بود. این نتایج به وسیله تجزیه گرافیکی نیز تائید شدند. فوقی(۴) اهمیت عمده اثر افزایشی و تا حدودی غالبیت را برای صفت تعداد دانه در سنبله گزارش نموده است. کرباسی(۶) نیز بر اهمیت اثر غیر افزایشی ژن‌ها در کنترل عملکرد بیولوژیک تأکید نموده است. در مورد صفت شاخص برداشت که طبق روش گریفینگ نتیجه‌گیری شد که تحت کنترل ژن‌هایی بااثر افزایشی است، براساس تجزیه و تحلیل مدل جینکز و هیمن که پس از حذف دو والد انجام شد، مشخص شد که اثر فوق غالبیت ژن‌ها نقش اصلی را در کنترل ژنتیکی آن دارند. احتمالاً این تفاوت به خاطر حذف والدهای فلات و برکت باشد. رقم فلات دارای بیشترین GCA مثبت و معنی‌دار بود و رقم برکت نیز دارای GCA مثبت بود، بنابراین با حذف این دو والد اثر افزایشی مرتبط با ژن‌های آنها نیز حذف شده و اثر غیر افزایشی بقیه والدها ظهور یافته است. رضائی و امیری (۳) نیز در خصوص صفت پروتئین ساقه نتیجه تقریباً مشابهی را گزارش نمودند. از طرفی فوق غالبیت ژن‌ها می‌تواند از نوع کاذب و نتیجه پیوستگی ژن‌های با اثر افزایشی در حالت دفع باشد (۱۰). ییلدرم و همکاران (۲۰) بر اساس تجزیه وتحلیل گرافیکی برای شاخص برداشت اثر غالبیت نسبی را در کنترل این صفت مؤثر دانستند. رضایی(۲) برای صفت شاخص برداشت اثر افزایشی ژن‌ها را گزارش نموده است.

علامت F و برآورد نسبت {(4DH1)½+F}/{(4 DH1)½-F} نشان داد که ارقام مورد مطالعه برای صفات ارتفاع بوته، وزن هزار دانه، عملکرد دانه دربوته، وزن دانه در سنبله و تعداد دانه در سنبله دارای آلل‌های مغلوب بیشتری نسبت به آلل‌های غالب بوده و برای بقیه صفات آلل‌های غالب بیشتری دارند. علامت ضریب هم‌بستگی بین میانگین والد مشترک هر ردیف (Yr) با (Wr+Vr) نشان دهنده این بود که آلل‌های افزاینده برای صفات طول برگ پرچم، تعداد سنبلچه در سنبله، تعداد دانه در سنبله و وزن هزار دانه از نوع مغلوب و برای بقیه صفات غالب می‌باشند.

بررسی گرافیکی نتایج دای آلل برای صفات مختلف نیز انجام پذیرفت .براساس تجزیه وتحلیل‌های گرافیکی(شکل‌های ۱تا ۱۱) خط رگرسیون Wr روی Vr برای صفات روز تا سنبله دهی، ارتفاع بوته، طول برگ پرچم، طول سنبله، تعداد سنبلچه در سنبله و تعداد دانه در سنبله محور Wr را در قسمت مثبت قطع نمود و بنابر این صفات مذکور تحت تأثیر غالبیت نسبی ژن‌ها می‌باشند. برای بقیه صفات، خط رگرسیون محورWr را در قسمت منفی قطع کرد و بنابراین گویای وجود اثر فوق غالبیت ژن‌ها در کنترل این صفات می‌باشد. بوداک و ییلدرم(۸) نیز در مورد عملکرد بوته در گیاه جو اثر فوق غالبیت ژن‌ها را گزارش نمودند.

پراکنش والدها در طول خط رگرسیون به نحوی بیانگر نسبت فراوانی ژن‌های غالب و مغلوب می‌باشد، به این ترتیب که هر چه والدین به محل تقاطع خط رگرسیون با محورWr نزدیک باشند دارای ژن‌های غالب بیشتری بوده و اگر دورتر از محل مذکور باشند دارای درصد بیشتری از ژن‌های مغلوب هستند. پراکنش والدها در اطراف خط رگرسیون نشان داد که برای تعداد روز تاسنبله دهی ارقام فلات و اروند، برای ارتفاع بوته ارقام برکت و چمران، برای طول برگ پرچم ارقام برکت و



[ Downloaded from jstnar.iut.ac.ir on 2025-07-12 ]

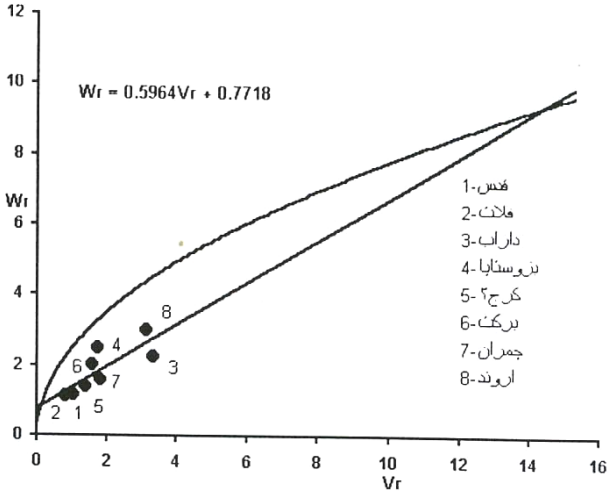
[ DOR: 20.1001.1.24763594.1384.9.1.12.0 ]

[ DOR: 20.1001.1.24763594.1384.9.1.12.0 ] [ Downloaded from jstnar.iut.ac.ir on 2025-07-12 ]

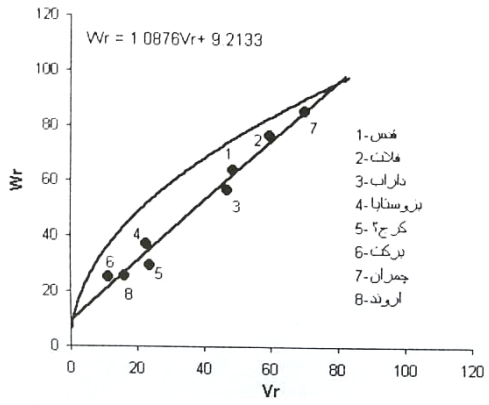


**جدول ٦. برآورد شاخص‌های آماری و پارامترهای ژنتیکی صفات مورد مطالعه در تلاقی‌های دای آلل**

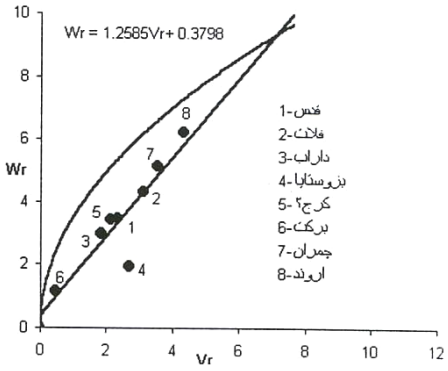
| پارامترها | روز تا سنبله دهی | ارتفاع بوته | طول برگ پرچم | طول سنبله | تعداد سنبلچه در سنبله | تعداد دانه درسنبله | وزن دانه در سنبله | وزن هزار دانه | عملکرد دانه در بوته | عملکرد بیولوژیک | شاخص برداشت |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| D | ۵/۲۲ | ۹۲/۹۹ | ۱۱/۰۴ | ۱/۱۹ | ۱/۴۸ | ۴۱/۰۵ | ۰/۰٦ | ۰/۰۰۲ | ۰/۵۴ | ۳۴/۸۱ | ۹/۰۸ |
| H1 | ۳/٦۴ | ۴/۱۳ | ۴/۷۳ | ۰/٦۱ | ۰/۵۵ | ۱۲/۸۳ | ۰/۱۳ | ۰/۰۳ | ۱۳/۴٦ | ۱۴۹/۳٦ | ۱٦/۱۸ |
| H2 | ۲/۴۱ | ۱۰/۳۷ | ۲/۷٦ | ۰/۴۲ | ۰/۳۱ | ۱۹/۸۲ | ۰/۱۱ | ۰/۰۲ | ۱۵/۲۹ | ۱۳۷/۲٦ | ۱۲/۴۷ |
| F | ۳/۳۸ | -۲/۵۰ | ۸/۳۲ | ۰/۷۹ | ۰/٦۴ | -۲۲/۸۵ | -۰/۰۲ | -۰/۰۰۰۴ | -۲/۱۳ | ۳۵/٦۵ | ۴/۰۸ |
| h2 | -۰/۳٦ | ۴۹/۱۵ | -۰/۴۸ | ۰/۲۹ | -۰/۱۱ | -۵/۰۲ | ۰/۲۲ | ۰/۰۳ | ۴۵/۱۱ | ۱۷/۱٦ | ۳/۳٦ |
| H1-H2 | ۱/۲۳ | -٦/۲۴ | ۱/۹۷ | ۰/۱۹ | ۰/۲۴ | -٦/۹۹ | ۰/۰۲ | ۰/۰۱ | -۱/۸۳ | ۱۲/۱ | ۳/۷۱ |
| H2/4H1 | ۰/۱٦ | ۰/٦۳ | ۰/۱۵ | ۰/۱۷ | ۰/۱۴ | ۰/۳۹ | ۰/۲۱ | ۰/۱۷ | ۰/۲۸ | ۰/۲۳ | ۰/۱۹ |
| (H1/D)½ | ۰/۸۳ | ۰/۲۱ | ۰/٦۵ | ۰/۷۱ | ۰/٦۱ | ۰/۵٦ | ۱/۴۲ | ۳/۷۲ | ۵ | ۲/۰۷ | ۱/۳۳ |
| [(4DH1) ½+F] [(4DH1)½- F] | ۲/۲٦ | ۰/۸۸ | ۳/۷۱ | ۲/۷۴ | ۲/۱ | ۰/۳۴ | ۰/۸ | ۰/۹۴ | ۰/۴۳ | ۱/٦٦ | ۱/۴ |
| 4h2/H2 | = | ۱۸/۹۴ | = | ۲/۷٦ | = | = | ۸ | ٦ | = | ۴/۹۹ | ۱/۱ |
| r(Yr.Wr+Vr) | -۰/۷۲ | -۰/۱٦ | ۰/۱۱ | -۲/۵۹ | ۱/۴۸ | ۰/۱۳ | -۰/٦۸ | ۰/۷۹ | ۰/۱۷ | -۰/۰٦ | -۰/۰۴ |
| قابلیت توارث عمومی | ۰/۷۱ | ۰/٦۸ | -۰/۷۱ | ۰/۸۰ | ۰/۷۳ | ۰/۵۹ | ۰/۸۷ | ۰/۹۹ | ۰/۴۸ | ۰/۹۸ | ۰/٦۳ |
| قابلیت توارث خصوصی | ۰/۵۱ | ۰/٦۴ | ۰/۵۵ | ۰/۵۹ | ۰/٦۴ | ۰/۵۱ | ۰/۵۸ | ۰/۵۱ | ۰/۰۴ | ۰/۱۴ | ۰/۳۷ |



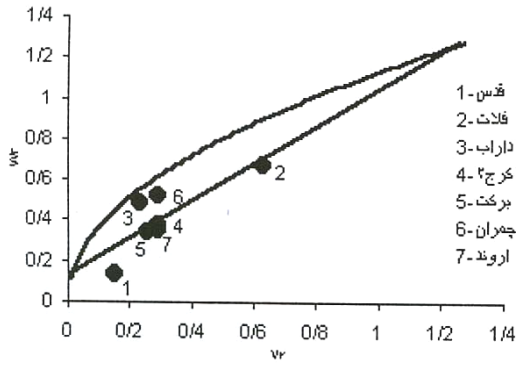

شکل۱. تجزیه و تحلیل گرافیکی صفت روز تا سنبله‌دهی برای تلاقی‌های دای آالل گندم



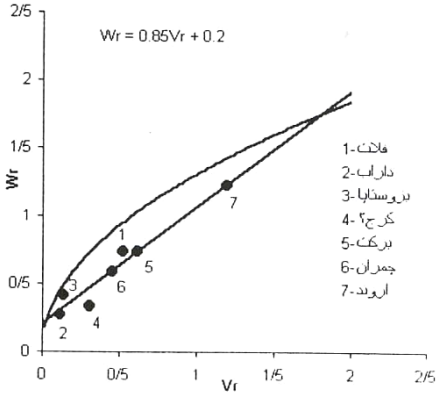

شکل۲. تجزیه و تحلیل گرافیکی صفت ارتفاع بوته برای تلاقی‌های دای آلل گندم



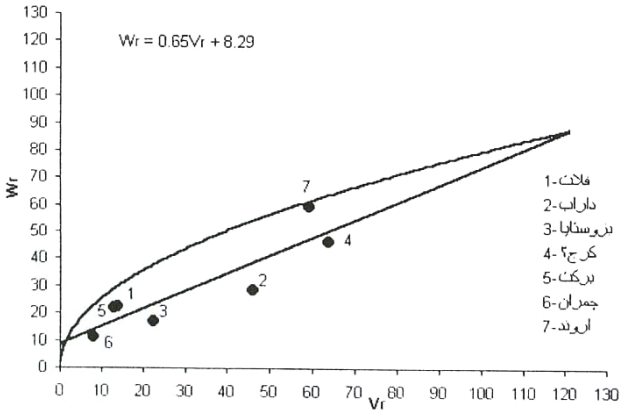

شکل۳. تجزیه و تحلیل گرافیکی صفت طول برگ پرچم برای تلاقی‌های دای آلل گندم




شکل۴. تجزیه و تحلیل گرافیکی صفت طول سنبله برای تلاقی‌های دای الل گندم




شکل۵. تجزیه و تحلیل گرافیکی تعداد سنبل‌چه در سنبله برای تلاقی‌های دای آلل گندم

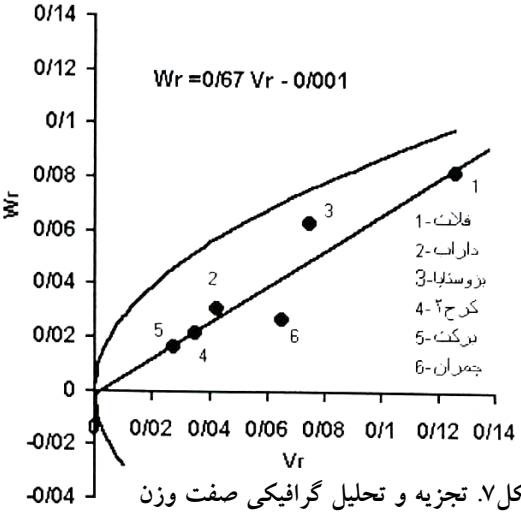



شکل۶. تجزیه و تحلیل گرافیکی صفت تعداد دانه در سنبله برای تلاقی‌های گندم

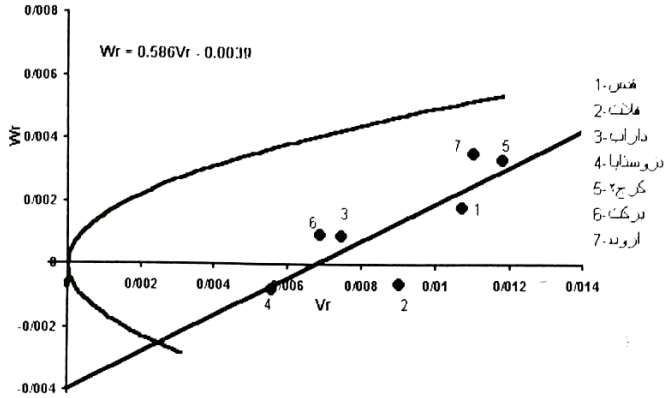


[ Downloaded from jstnar.iut.ac.ir on 2025-07-12 ]

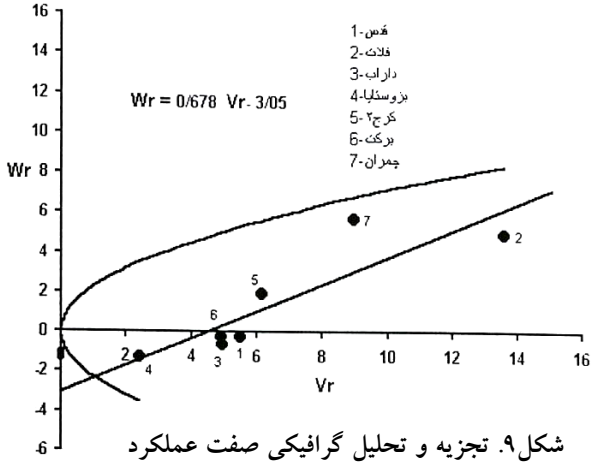
[ DOR: 20.1001.1.24763594.1384.9.1.12.0 ]



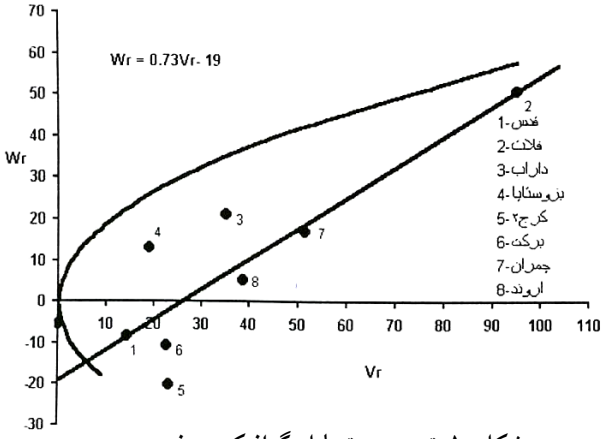

شکل۷. تجزیه و تحلیل گرافیکی صفت وزن دانه در سنبله برای تلاقی‌های دای آلل گندم



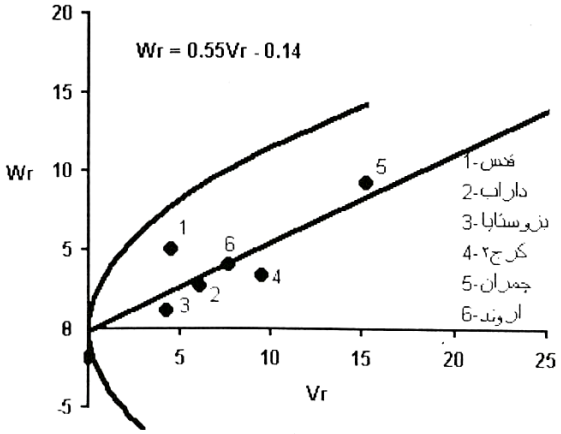

شکل۸. تجزیه و تحلیل گرافیکی صفت وزن هزار دانه در سنبله برای تلاقی‌های دای آلل گندم




شکل۹. تجزیه و تحلیل گرافیکی صفت عملکرد بوته تلاقی‌های دای آلل گندم




شکل۱۰. تجزیه و تحلیل گرافیکی صفت عملکرد بیولوژیک تلاقی‌های دای آلل گندم




شکل۱۱. تجزیه و تحلیل گرافیکی صفت شاخص برداشت برای تلاقی‌های دای آلل گندم



[ Downloaded from jstnar.iut.ac.ir on 2025-07-12 ]

[ DOR: 20.1001.1.24763594.1384.9.1.12.0 ]

اروند، برای طول سنبله ارقام قدس و فلات، برای تعداد سنبلچه در سنبله ارقام داراب و اروند، برای تعداد دانه در سنبله ارقام چمران و کرج۲، برای وزن دانه در سنبله ارقام برکت و فلات، برای وزن هزار دانه ارقام بزوستایا و کرج۲، برای عملکرد دانه در بوته ارقام بزوستایا و فلات، برای عملکرد بیولوژیک ارقام کرج۲ و فلات و برای شاخص برداشت ارقام بزوستایا و چمران به ترتیب نزدیک‌ترین و دورترین والد به محل برخورد خط رگرسیون با محور Wr بودند.

به طور کلی بر اساس نتایج به دست آمده از این مطالعه، عملکرد دانه در بوته بیشتر توسط آثار غیر افزایشی ژن‌ها کنترل می‌شود و دارای وراثت پذیری خصوصی(۴درصد) بسیار کمی می‌باشد(جدول ۶). بنابراین انتخاب مستقیم برای عملکرد موفق نخواهد بود و انتخاب غیر مستقیم با استفاده از صفاتی که دارای وراثت پذیری بالا و هم‌چنین هم‌بستگی خوبی با عملکرد دارند می‌تواند مؤثر باشد. لاریک و ویرک (۱۶) و هم‌چنین کرباسی (۶) نیز به نتیجه مشابه برای صفت عملکرد دانه در بوته دست یافته‌اند. صفات تعداد سنبلچه در سنبله و وزن دانه در سنبله هم‌بستگی‌های ژنتیکی(جدول۵) بالایی با عملکرد داشتند(به ترتیب r = ۰/۵۵** و r = ۰/۷۶**) و دارای وراثت پذیری خصوصی ۶۴ و۵۸ درصد بودند، بنابراین برنامه‌ریزی برای انتخاب غیر مستقیم عملکرد با استفاده از این صفات می‌تواند موفقیت آمیز باشد.

## منابع مورد استفاده


۱.بیگی، ا .۱۳۶۸.بررسی میزان ترکیب پذیری و هتروزیس در یک تلاقی دای آلل در گندم نان. پایان نامه کارشناسی ارشد اصلاح نباتات، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تهران.

۲.رضائی، ع. ۱۳۷۴. شاخص برداشت و سرعت رشد نسبی به عنوان معیارهای انتخاب در برنامه‌های اصلاحی گندم. علوم کشاورزی ایران ۳۶ : ۹-۲۱.

۳.رضائی، ع.، و ر. امیری. ۱۳۷۷. لزوم توجه به مفروضات مدل ژنتیکی تجزیه دای‌آلل. علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی ۲(۱۰): ۴۵ – ۶۳.

۴.فوقی، ب .۱۳۷۱. بررسی ترکیب پذیری و آنالیز ژنتیکی صفات مهم زراعی گندم در تلاقی دای آلل. پایان نامه کارشناسی ارشد اصلاح نباتات، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تربیت مدرس، تهران.

۵.قندی، ا. ۱۳۷۳. بررسی قابلیت ترکیب پذیری و دیگر خصوصیات ژنتیکی ارقام گندم ایرانی از نظر صفات مورد توجه، به روش دای آلل. پایان نامه کارشناسی ارشد اصلاح نباتات، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تهران.

۶.کرباسی، ب.۱۳۶۷. برآورد قدرت‌های ترکیب پذیری، پارامترهای ژنتیکی و قابلیت‌های توارث پروتئین و عملکرد دانه و خصوصیات مرتبط با آنها در گندم پاییزه. پایان نامه کارشناسی ارشد اصلاح نباتات، دانشکده کشاورزی، دانشگاه صنعتی اصفهان.

7. Adams, M. W. 1977. Basis of yield component compensation in crop plants with special reference to the field beans(*Phaseolus vulgaris*).Crop. Sci. 7: 505-510.
8. Budak,N., M. B.Yildirim. 2000. Inheritance of grain yield and protein content in 8×8 diallel cross population of barley. Turk. J. Field crops. 5:12-15.
9. Cristie,B. R. and V. I. Shattuk. 1992. The diallel cross: design, analysis and use for plant breeders. Plant Breed. Rev. 9:9-36.
10. Falconer, D. S. and T. F. C Mackay. 1996. Introduction to Quantitative Genetics. Longman, London.
11. Fonsecu, S. 1968. Yield components heritability and interrelationship in winter wheat. Crop Sci. 8:614-617.
12. Grafius, J. E. 1978. Multiple characters and correlated response. Crop Sci. 18:931-934.
13. Griffing, B. 1956. A generalized treatment of the use of diallel crosses in quantitative inheritance. Heredity 10:31-50.
14. Griffing. B. 1956. Concept of general and specific combining ability in relation to diallel crossing Systems. Aust. J. Biol. Sci. 9:463-493.




[ Downloaded from jstnar.iut.ac.ir on 2025-07-12 ]

[ DOR: 20.1001.1.24763594.1384.9.1.12.0 ]

15.Jinks, J. L. and B. I. Hayman. 1953. The analysis of diallel crosses. Maize Genet. Coop. Newslet. 27: (1) 48-54.
16.Larik,A.S., P. S. Virk. 1983. Diallel analysis over environments in wheat-plant characters and harvest index. Indian. J. Genet. 43:21-27.
17.Mather, K., and J. L. Jinks. 1982. Biometrical Genetics. Chapman and Hall, London.
18.Thorne, G. N. 1965. Photosynthesis of ears and flag leaves of wheat and barley. Ann. Bot. 29:317-329.
19.Walton, H. S. U. 1971. Relationship between yield and its components and structure above the flag mode in spring wheat. Crop Sci. 11:216-220.
20. Yieldirim, M. B., N.Budak and Y. Arshad. 1995. Inheritance of harvest index in a 6×6 diallel cross population of bread wheat. Cereal Res. Commun. 23(1-2): 45-48.

[ Downloaded from jstnar.iut.ac.ir on 2025-07-12 ]

[ DOR: 20.1001.1.24763594.1384.9.1.12.0 ]