دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری
پژوهشنامه اصلاح گیاهان زراعی

"مقاله پژوهشی"

برآورد پارامترهای ژنتیکی و ترکیب‌پذیری عملکرد و اجزای عملکرد دانه در گندم نان با استفاده از تجزیه دی‌آلل

حبیب اله سوقی[۱] و منوچهر خدارحمی[۲]

۱- بخش تحقیقات زراعی و باغی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی گلستان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، گرگان، ایران
(نویسنده مسوول:hab3asog@gmail.com)
۲- موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، کرج، ایران
تاریخ دریافت: ۱۳۹۹/۱۱/۱۹ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۹/۱۲/۲۶
صفحه: ۲۰۵ تا ۲۱۲

چکیده

به منظور برآورد پارامترهای ژنتیکی و ترکیب‌پذیری عمومی و خصوصی گندم نان جهت تعیین والدین مناسب برای تلاقی‌ها و تولید واریته‌های جدید، شش رقم گندم تجاری و لاین امیدبخش شامل فلات، مهرگان، احسان، سیستان، بم و N-80-19 در سال زراعی ۱۳۹۵-۹۶ در ایستگاه تحقیقات کشاورزی عراقی محله گرگان کشت گردیدند. تلاقی‌های دو طرفه بین شش والد یاد شده به منظور تولید نسل‌های F1 انجام شد. در سال زراعی ۹۷-۱۳۹۶ آزمایش مقایسه‌ای بین شش والد فوق به همراه ۳۰ نتاج آنها در مجموع ۳۶ تیمار در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار کشت شدند. نتایج برای صفت وزن صد دانه نشان دادند که رقم احسان می‌تواند بهترین ترکیب شونده از حیث افزایش این صفت در جهت مثبت محسوب شود. رقم احسان و لاین N-۸۰-۱۹ به ترتیب با دارا بودن بالاترین قابلیت ترکیب‌پذیری عمومی برای عملکرد دانه و زیست توده برای افزایش این دو صفت مناسب هستند. واریانس افزایشی برای صفات ارتفاع بوته، طول سنبله، وزن دانه در سنبله و وزن صد دانه بیشتر از واریانس غالبیت بود. برای صفت عملکرد دانه و عملکرد زیست توده رقم احسان دارای بیشترین مقدار ترکیب‌پذیری عمومی (GCA) و دورگ ۳×۲ (احسان× مهرگان) دارای بالاترین مقدار ترکیب‌پذیری خصوصی برای عملکرد دانه و عملکرد زیست‌توده است.

واژه‌های کلیدی: ترکیب‌پذیری خصوصی، ترکیب‌پذیری عمومی، روش دی آلل، گندم، گریفینگ، وراثت‌پذیری

مقدمه

گندم یکی از مهم‌ترین محصولات زراعی در ایران است. با توجه به اقلیم ایران از آنجا که افزایش تولید از طریق افزایش سطح زیرکشت بسیار مشکل است، لذا استفاده از ارقام با عملکرد دانه زیاد و روش‌های مدیریت مزرعه ضروری می‌باشد. تعیین روش‌های اصلاحی و گزینش مطلوب شانس اصلاح و ارتقاء ژنتیکی در گندم را به طور چشم‌گیری افزایش می‌دهد. موفقیت بسیاری از روش‌های اصلاحی به انتخاب والدین مناسب و شناخت پارامترهای ژنتیکی آن‌ها بستگی دارد.صفت عملکرد در گندم نان خیلی پیچیده بوده و تحت تاثیر ژن‌های بسیار زیادی است (۱۶). هرچند افزایش عملکرد دانه مهم‌ترین هدف به‌نژادگران در برنامه اصلاحی است، از آنجایی که عملکرد دانه توارث چند ژنی داشته و اجزاء کمی بسیاری را در بر می‌گیرد، مطالعه آن بسیار مشکل است (۱۱). عملکرد دانه توسط چندین صفت دیگر مانند اجزای عملکرد دانه که خود دارای توارث چند ژنی هستند، نیز کنترل می‌شود (۲۷). گزارش‌های علمی نشان داد که برآورد وراثت‌پذیری صفات مورفولوژیک روی عملکرد دانه نقش زیاد و معنی‌دار ایفا می‌نمایند. این صفات به نسبت عملکرد دانه دارای توارث‌پذیری بیشتری بوده و کمتر تحت تاثیر عوامل محیطی هستند (۱۰).

سیستم تلاقی‌های دی‌آلل یکی از معمول‌ترین روش‌های برآورد پارامترهای ژنتیکی و شاخص‌های آماری است. این روش توسط بسیاری از متخصصان اصلاح نباتات جهت تجزیه و تحلیل صفات کمی در ارتباط با وضعیت ژن‌ها، نحوه انتقال آن‌ها و تجزیه و تحلیل تنوع استفاده شده‌اند (۵،۱۸،۱۲). زمانی که هدف به‌نژادگر، اصلاح چند صفت به طور همزمان باشد باید ابتدا پارامترهای ژنتیکی مرتبط با هر کدام از صفات را برآورد و سپس بر اساس این اطلاعات روش مناسب اصلاحی را انتخاب کرد(۲۱،۱۷). عبدی و فتوکیان (۲) برای برآورد پارامترهای ژنتیکی عملکرد دانه و اجزای آن از تلاقی یک طرفه هفت ژنوتیپ گندم استفاده کردند و نتیجه گرفتند که اثر افزایشی و غیر افزایشی ژن‌ها در کنترل صفات نقش دارند. بیشترین میزان وراثت‌پذیری خصوصی برای ارتفاع بوته ۰/۴۷ و کمترین آن در تعداد دانه در بوته ۰/۲۱ بود. محمدی و همکاران (۲۳) در بررسی شش ژنوتیپ گندم به روش تلاقی دی‌آلل یک طرفه بیشترین میزان وراثت‌پذیری عمومی را برای محتوی کلروفیل (۰/۹۳) و کمترین مقدار را به دمای کانوپی (۰/۶۵) گزارش کردند. آنها همچنین میزان وراثت‌پذیری عمومی و خصوصی برای صفت عملکرد دانه را به ترتیب ۰/۶۷ و ۰/۳۸ برآورد نمودند.عبدالرحمان رشید و همکاران (۴) با استفاده از پنج رقم گندم نان و روش نیمه دی‌آلل صفات عملکرد دانه و سایر اجزای آن را بررسی نمودند. نتایج نشان داد، بین ژنوتیپ‌ها برای کلیه صفات اختلاف معنی‌داری در سطح یک درصد دیده می‌شود. نمودار گرافیکی هیمن نشان داد که صفات تعداد پنجه در بوته، طول سنبله، تعداد دانه در بوته، به وسیله اثرات افزایشی و غالبیت نسبی کنترل می‌شوند. صفت وزن

[Downloaded from jcb.sanru.ac.ir on 2026-07-01]
[DOI: 10.52547/jcb.13.37.205]

هزار دانه به وسیله اثرات فوق غالبیت و ژن‌های مغلوب کنترل می‌شود. اجاقی و آخوندی (۲۸) به منظور بررسی وراثت‌پذیری و اثرات ژنی عملکرد و صفات تعداد سنبلچه در سنبله، تعداد پنجه در بوته، تعداد دانه در سنبله و ارتفاع بوته در هشت والد گندم نان از یک طرح نیمه دی‌آلل استفاده نمودند. نتایج نشان داد که اثرات افزایشی و غیرافزایشی در کنترل همه صفات نقش دارند. در این بررسی تعداد دانه در سنبله و ارتفاع بوته بیشتر توسط اثرات افزایشی و تعداد سنبلچه در سنبله و تعداد پنجه در بوته بیشتر توسط اثرات فوق غالبیت کنترل گردیدند. هاما امین و همکاران (۱۴) و همچنین ناگار و همکاران (۲۶) با استفاده از تجزیه دی‌آلل نشان دادند که عملکرد دانه و اجزای آن در گندم نان بیشتر توسط ژن‌های غیرافزایشی کنترل می‌شود.

رامشینی و همکاران (۳۰) با استفاده از دی‌آلل یک طرفه در هفت ژنوتیپ گندم نان، ترکیب‌پذیری عمومی والدها و ترکیب‌پذیری خصوصی آن‌ها را تعیین و بهترین هیبریدها را مشخص نمودند. صادقی (۳۲) در بررسی شش رقم گندم تجاری در یک طرح نیمه دی‌آلل خصوصیات ژنتیکی عملکرد و اجزای عملکرد از قبیل تعداد سنبلچه در سنبله، تعداد دانه در سنبله، وزن ۱۰ سنبله گندم، وزن دانه در ۱۰ سنبله، وزن هکتولیتر، وزن هزار دانه و عملکرد دانه را بررسی کردند و نتیجه گرفتند که اثرات افزایشی و غیر افزایشی در کنترل صفات نقش دارند و بیشترین و کمترین میزان وراثت‌پذیری خصوصی به صفات وزن هزار دانه و وزن هکتولیتر به ترتیب ۵۷ درصد و ۱۳ درصد تعلق دارند. ریتزک و همکاران (۳۱) در بررسی کارآیی مصرف آب در گندم نتیجه گرفتند که قابلیت ترکیب‌پذیری عمومی و خصوصی برای این صفت معنی‌دار است. مختاری‌فر و همکاران (۲۲) به منظور ارزیابی پارامترهای ژنتیکی عملکرد دانه و صفات مرتبط با آن از یک جمعیت دی‌آلل شامل نه رقم گندم و نتایج حاصل از تلاقی‌های یک طرفه آن‌ها استفاده نمودند. آن‌ها صفات ارتفاع بوته، طول ریشک، عملکرد بیولوژیک، تعداد دانه در سنبله، تعداد پنجه بارور، تعداد روز تا گل‌دهی، طول دوره پر شدن و عملکرد دانه را در شرایط نرمال و تنش خشکی بررسی کردند. با توجه به مطالعه آن‌ها، بیشترین وراثت‌پذیری خصوصی مربوط به طول ریشک (۰/۸) و تعداد روز تا گل‌دهی (۰/۵۷) بود و وراثت‌پذیری خصوصی عملکرد دانه در شرایط نرمال به طور قابل توجهی بیشتر از شرایط تنش خشکی بود. آن‌ها نتیجه گرفتند که با توجه به نقش زیاد واریانس غیرافزایشی در کنترل اکثر صفات در جمعیت مورد نظر روش‌های اصلاحی همچون بالک و بالک تک بذر برای اداره این جمعیت مناسب می‌باشند.

با توجه به این‌که برای انجام موفقیت‌آمیز در برنامه‌های اصلاحی، اطلاع از ساختار ژنتیکی والدین ضروری می‌باشد، این تحقیق جهت تعیین ترکیب‌پذیری عمومی و خصوصی، شناخت نحوه توارث صفات عملکرد دانه و اجزای آن وبرآورد پارامترهای ژنتیکی اصلاحی به منظور تعیین نوع روش اصلاحی و امکان تولید ترکیب‌های مناسب و انتخاب افراد برتر در برنامه‌های به‌نژادی گندم انجام شد.

مواد و روش‌ها

در این آزمایش، برای تهیه مواد ژنتیکی موردنیاز و به منظور بررسی قابلیت ترکیب‌پذیری عمومی و خصوصی و برآورد پارامترهای ژنتیکی اجزای عملکرد دانه، شش رقم گندم تجاری و لاین امیدبخش (جدول ۱) شامل فلات، مهرگان، احسان، سیستان، بم وN-80-19 در سال زراعی ۹۶-۱۳۹۵ کشت گردیدند و تلاقی‌های دو طرفه بین شش والد یاد شده به منظور تولید نسلF1 انجام شد. در سال زراعی ۹۷-۱۳۹۶ آزمایش مقایسه‌ای بین شش والد فوق به همراه ۳۰ نتاج F1 آنها در مجموع ۳۶ تیمار در قالب طرح بلوک‌هایکامل تصادفی در سه تکرار در ایستگاه تحقیقات کشاورزی عراقی محله گرگان کشت شدند. مشخصات جغرافیایی ایستگاه تحقیقات کشاورزی گرگان به ترتیب ۵۴ درجه و ۲۵ دقیقه طول شرقی و ۳۶ درجه و ۵۴ دقیقه عرض شمالی است. ارتفاع ایستگاه نیز ۵/۵ متر بالاتر از سطح دریا است. میزان متوسط بارندگی بیست ساله ایستگاه عراقی محله گرگان ۴۸۵ میلی‌متر است. عملیات خاک‌ورزی شامل شخم، دیسک، لولر و ایجاد فارو در زمین آزمایش اجراء و کاشت آزمایش در آذر ماه انجام گرفت. با توجه به نتایج آزمون خاک کودهای مورد نیاز در مراحل مختلف استفاده شد. هر کدام از نتاج F1 و والدین در دو خط یک متری و بر روی یک پشته کشت شدند. فاصله پشته ها نیزاز هم‌دیگر ۶۰ سانتی‌متر بود. برای مبارزه با علف‌های هرز پهن برگ و باریک برگ از علف‌کش آتلانتیس به میزان ۱/۵ لیتر در هکتار و در مرحله پنجه‌زنی استفاده شد. برای اندازه گیری صفات در هر تکرار، از هریک از نتاج F1 و والدین ۱۰ بوته به تصادف انتخاب شدند. برای اندازه‌گیری طول از خط‌کش میلی‌متری و توزین از ترازوی با دقت ۰/۱ گرم استفاده شد.

جدول ۱- شجره ارقام و لاین‌های والدینی در تجزیه دی‌آلل کامل گندم نان

Table 1. Pedigree of bread wheat parental lines and cultivars in full diallel analysis

شماره ژنوتیپ	نام رقم و لاین	تیپ رشد	پدیگری
۱	فلات	بهاره	Kvz/Buho"s"//Kal/Bb=Seri82
۲	مهرگان	بهاره	OASIS/SKAUZ//4*BCN/3/2*PASTOR
۳	احسان	بهاره	SABUF/7/ALTAR…
۴	N-80-19	بهاره	SW89.3064/STAR…
۵	بم	بهاره	Vee"s,,/ Nac//1-66-22
۶	سیستان	بهاره	Bank"s"/Vee"s"

[Downloaded from jcb.sanru.ac.ir on 2026-07-01]

[DOI: 10.52547/jcb.13.37.205]

پس از رسیدن فیزیولوژیک محصول، برداشت کرت‌های آزمایشی با حذف اثر حاشیه و به روش دستی انجام گردید. صفات اندازه‌گیری شده شامل ارتفاع بوته، طول پدانکل، وزن دانه در سنبله، وزن صد دانه ، طول سنبله، عملکرد دانه و عملکرد زیست‌توده می‌باشند. تجزیه و تحلیل آماری به روش اولو مدل اولگریفینگ (۱۳) انجام شد.بر این اساس مجموع مربعات ژنوتیپ به دو جزء ترکیب‌پذیری عمومی (GCA) و ترکیب‌پذیری خصوصی (SCA) تفکیک شدند. اثرات ترکیب‌پذیری عمومی برای هر لاین (gi) و ترکیب‌پذیری خصوصی برای هر دورگ (Sij) محاسبه و آزمون معنی‌دار بودن آنها با استفاده از توزیع t استیودنت انجام گردید. برای تجزیه واریانس و محاسبه پارامترهای ژنتیکی از نرم‌افزار SAS9.4 استفاده شد.

نتایج و بحث

با توجه به نتایج جدول تجزیه واریانس دی‌آلل به روش گریفینگ (جدول ۲) تفاوت بین ژنوتیپ‌هابرای وزن هزار دانه در سطح آماری ۵٪ و برای سایر صفات مورد بررسی در سطح آماری ۱٪ معنی‌داربود. این نتایج با یافته‌های وندا و هوشمند (۳۶) و صفریان و عبدالشاهی (۳۴) در مورد تعداد دانه در سنبله و وزن هزاردانه مطابقت دارد. وجود تفاوت معنی‌دار در صفات مختلف نشان‌دهنده وجود تنوع برای این صفات و امکان انتخاب از بین ژنوتیپ‌ها، برای صفات مورد نظر می‌باشد.

جدول ۲- تجزیه واریانس ژنتیکی صفات مورد بررسی شش والد و نتاج گندم نان در دی‌آلل کامل به روش گریفینگ
Table 2. Diallel analysis of variance insix parents and offspring of bread wheat traits in Griffing method

منابعتغییر	درجهآزادی	ارتفاع بوته	عملکرد دانه	عملکرد زیست توده	طول پدانکل	طول سنبله	وزن دانه در سنبله	وزن صد دانه
تکرار	۲	۱/۰۲۸۶^{ns}	۳/۰۴^{ns}	۲/۱^{ns}	۳/۸۸^{ns}	۰/۴۸^{ns}	۰/۱۸۸۱^{ns}	۱/۰۰۹^{ns}
ژنوتیپ	۳۵	۱۳۱/۵۲**	۱۴۷/۲**	۷۸۳/۶**	۲۴/۵۱**	۲/۰۴**	۰/۴۵*	۵۲/۸۷**
والد مادری	۵	۲۵۲/۸۶**	۲۲۲/۲**	۱۰۸۶/۷**	۳۷/۵۳**	۱/۹۳^{ns}	۰/۸۴**	۱۴۲/۳۵**
والد پدری	۵	۳۹۰/۳۴**	۷۴/۸**	۲۲۹/۷**	۳۴/۲۵**	۵/۸۱**	۱/۰۲**	۱۰۶/۸۶**
اثر متقابل	۲۵	۵۵/۴۸**	۱۴۶/۷**	۸۳۳/۷**	۱۹/۹۶**	۱/۳۱^{ns}	۰/۲۵^{ns}	۲۴/۱۸**
ترکیب پذیری عمومی	۵	۱۷۲/۱۷**	۷۲/۹**	۲۵۲/۷**	۱۲/۷۴^{ns}	۱/۲۶*	۰/۵۷**	۷۵/۸۱**
ترکیب پذیری خصوصی	۱۵	۱۶/۲۰**	۵۹/۷**	۳۳۴/۶**	۷/۱۴**	۰/۴۴^{ns}	۰/۱۱^{ns}	۱۱/۱۵**
اثر معکوس	۱۵	۲۸/۷۰**	۳۰/۵**	۱۹۰/۶**	۷/۶۸**	۰/۷۲*	۰/۰۵^{ns}	۴/۷۰**
خطا	۷۰	۱۶/۲۲	۸/۳	۲۹/۱۵	۳/۶۱	۰/۳۴	۰/۲۴	۱/۷۰۴
ضریب تغییرات	-	۴/۳۳	۲۵/۱۰	۱۶/۱۲	۵/۰۴	۸/۷۸	۲۷/۳۵	۳/۳۴

ns: غیرمعنی‌دار، *و**: به‌ترتیب معنی‌دار در سطح ۵٪ و ۱٪

جدول ۳- مقادیر ترکیب‌پذیری عمومی (GCA) برای صفات مورد بررسی در شش والد گندم نان
Table 3. General Combining Ability for evaluated traits in six parents of bread wheat

والد	ارتفاع بوته	عملکرد دانه	عملکرد زیست توده	طول پدانکل	طول سنبله	وزن دانه در سنبله	وزن صد دانه
فلات	-۰/۱۰۸^{ns}	-۱/۱۲۶**	-۳/۴۹۹**	-۱/۵۵۳**	۰/۰۴۲^{ns}	۰/۱۲۹^{ns}	۰/۳۵۲^{ns}
مهرگان	-۰/۲۸۳^{ns}	-۰/۲۴۳^{ns}	-۱/۵۶^{ns}	۰/۲۱۷^{ns}	-۰/۵۳۱**	۰/۰۳۷^{ns}	۱/۳۲۴^{ns}
احسان	۷/۴۲۲**	۳/۴۷۴**	۷/۰۲۶**	۰/۶۸۶*	۰/۳۴۴*	۰/۲۳۴**	۲/۸۸**
N-80-19	-۲/۲۶۴**	۲/۴۶۳**	۴/۳۸۴**	-۰/۹۹۲**	-۰/۱۷۵^{ns}	۰/۱۳۴^{ns}	۱/۵۷۴^{ns}
بم	-۲/۱۷۲**	-۱/۷۸۴**	-۴/۱۴۱**	۰/۶۶۱*	۰/۰۱۴^{ns}	-۰/۲۲۷**	-۳/۳۴۳**
سیستان	-۲/۲۹۴**	-۲/۷۸۴**	-۲/۲۱۰**	۰/۹۸۱**	۰/۳۰۶*	-۰/۳۰۷**	-۲/۷۸۷**
Se(gi)	۰/۶۰۵	۰/۴۳۴	۰/۸۱۱	۰/۲۸۹	۰/۱۵۴	۰/۰۷۴	۰/۹۷۵

ns: غیرمعنی‌دار، *و**: به‌ترتیب معنی‌دار در سطح ۵٪ و ۱٪

در جدول شماره ۳ مقادیر قدرت ترکیب‌پذیری عمومی (GCA) والدین به روش گریفینگ، برای صفات مورد مطالعه ارائه شده است که مقادیر آن بیانگر بهترین ارقام مورد مطالعه جهت کاهش یا افزایش صفات مختلف در تلاقی می‌باشد. ترکیب‌پذیری عمومی (GCA) نشان‌دهنده نقش ژن‌های افزایشی و یا ارزش اصلاحی است. همان‌گونه که در جدول شماره ۳ ملاحظه می‌شود، بالاترین مقدار ترکیب‌پذیری عمومی (GCA) برای صفت ارتفاع بوته به رقم احسان و کمترین آن به رقم مهرگان اختصاص دارد بنابراین می‌توان از رقم احسان جهت تولید دورگی استفاده کرد که ارتفاع بیشتری داشته باشد. همچنین از رقم مهرگان در جهت کاهش ارتفاع بوته در تولید دورگ می‌توان استفاده نمود. در مورد صفت طول پدانکل همانطور که ملاحظه می‌شود، بیشترین مقدار ترکیب‌پذیری عمومی (GCA) در مورد رقم سیستان می‌باشد. لذا با توجه به تاثیر مثبت طول پدانکل در پر شدن دانه‌ها در شرایط تنش خشکی می‌تواناز این لاین در برنامه‌های دو رگ‌گیری برای تولید ارقام متحمل به خشکی در جهت افزایش طول پدانکل و در نتیجه برای میزان عملکرد دانه بهره جست. همچنین کمترین مقدار ترکیب‌پذیری عمومی برای صفت طول پدانکل مربوط به رقم فلات می‌باشد. مختاری‌فر و همکاران (۲۴) رقم قدس را با داشتن بالاترین ترکیب‌پذیری عمومی، به عنوان یک والد مناسب جهت افزایش عملکرد دانه در شرایط نرمال معرفی نمودند. رامشینی و همکاران (۳۰) نشان دادند که اثر افزایشی در کنترل این صفات نقش بیشتری دارد و ژنوتیپ WS-82-9، سرداری و کویر را به عنوان والدین مناسب برای به‌نژادی این صفات پیشنهاد دادند. برای افزایش صفت وزن صد دانه در جهت مثبت رقم احسان می‌تواند بهترین ترکیب شونده محسوب

[Downloaded from jcb.sanru.ac.ir on 2026-07-01]
[DOI: 10.52547/jcb.13.37.205]

شود. رقم احسان و لاین N-80-19 به ترتیب بالاترین قابلیت ترکیب‌پذیری عمومی برای عملکرد دانه و زیست توده را داشتند بنابر این برای افزایش عملکرد دانه و زیست‌توده از این ژنوتیپ‌ها می‌توان استفاده کرد. عبدی و همکاران (۱) ترکیب‌پذیری عمومی پنج والد گندم را در یک تلاقی دی‌آلل بررسی کردند و رقم گاسپارد را به عنوان ژنوتیپی که دارای بهترین ترکیب‌پذیری عمومی است، برگزیدند. از آنجا که عملکرد دانه و زیست‌توده از صفات مهم و کلیدی است، لذا وجود هتروزیس والد برتر برای صفات نامبرده، به اصلاح‌گران گندم امکان اجرای برنامه‌های اصلاحی و گزینش برای پیشرفت و بهبود ژنتیکی را می‌دهد (۲۹).

جدول ۴- مقادیر ترکیب‌پذیری خصوصی (SCA) دورگ‌های حاصل از تلاقی‌های دی‌آلل کامل برای صفات مورد بررسی در گندم نان

Table 4. Specific Combining Ability of full diallel crosseshybrids for evaluated traits bread wheat

	هیبرید	ارتفاع	عملکرد دنه	عملکرد زیست توده	طول پدانکل	طول سنبله	وزن دانه در سنبله	وزن صد دانه
مستقیم	۱×۲	۰/۲۲^{ns}	−۲/۹۴**	−۸/۹۵**	−۲/۰۱۱**	−۰/۹۹۷**	۰/۱۰۵^{ns}	۰/۶۲۰^{ns}
	۱×۳	−۱/۰۵^{ns}	−۳/۰۰**	−۵/۸۲**	۰/۴۳۶^{ns}	۰/۳۴۴^{ns}	۰/۰۷۴^{ns}	۱/۰۶۵*
	۱×۴	۱/۵۷^{ns}	۰/۶۷^{ns}	۲/۹۵^{ns}	−۰/۰۶۹^{ns}	۰/۲۹۷^{ns}	−۰/۱۰۹^{ns}	۰/۰۳۷^{ns}
	۱×۵	۱/۹۹^{ns}	۶/۷۰**	۱۳/۹۹**	۱/۳۶۱*	۰/۵۵۸^{ns}	۰/۱۵۲^{ns}	۱/۱۲۰*
	۱×۶	۰/۴۰^{ns}	۰/۴۹^{ns}	۳/۰۱^{ns}	۳/۴۵۸**	۰/۶۸۳^{ns}	−۰/۱۶۸^{ns}	−۱/۴۳۵**
	۲×۳	۳/۸۹**	۱۳/۴۴**	۳۴/۳۰**	−۰/۰۸۳^{ns}	۰/۱۵۰^{ns}	۰/۱۴۹^{ns}	۲/۵۹۳**
	۲×۴	−۰/۴۰^{ns}	−۱/۵۶^{ns}	−۱/۳۹^{ns}	−۰/۲۰۶^{ns}	−۰/۰۱۴^{ns}	−۰/۰۱۸^{ns}	۱/۳۹۸**
	۲×۵	−۴/۵۳**	−۲/۲۸*	−۶/۲۹**	۰/۰۰۸^{ns}	۰/۴۳۱^{ns}	−۰/۱۵۶^{ns}	−۱/۶۸۵**
	۲×۶	۰/۷۴^{ns}	−۱/۶۱^{ns}	−۵/۹۱**	−۰/۵۶۱^{ns}	۰/۰۵۶^{ns}	۰/۰۲۴^{ns}	۰/۴۲۶^{ns}
	۳×۴	−۱/۵۴^{ns}	۶/۳۲**	۷/۱۸**	−۰/۴۸۲^{ns}	−۰/۰۲۲^{ns}	۰/۵۳۵**	۴/۳۴۳**
	۳×۵	−۲/۵۲^{ns}	−۲/۱۱*	−۵/۶۶**	۰/۲۷۲^{ns}	−۰/۱۹۴^{ns}	۰/۰۱۳^{ns}	−۱/۰۷۴*
	۳×۶	−۳/۲۵*	−۲/۲۶*	−۳/۶۶^{ns}	۱/۴۳۶*	۰/۲۹۷^{ns}	−۰/۲۰۶^{ns}	−۰/۷۹۶^{ns}
	۴×۵	−۳/۴۰*	۲/۴۰*	۱۰/۱۶**	−۱/۱۶۷^{ns}	۰/۳۵۸^{ns}	−۰/۱۳۷^{ns}	۰/۵۶۵^{ns}
	۴×۶	۰/۳۴^{ns}	−۰/۸۳^{ns}	−۳/۹۲*	−۰/۵۸۶^{ns}	۰/۰۱۷^{ns}	۰/۰۹۳^{ns}	−۰/۱۵۷^{ns}
	۵×۶	۱/۷۳^{ns}	−۱/۰۰^{ns}	−۵/۰۳**	−۳/۴۷۲**	−۰/۳۲۲^{ns}	−۰/۰۹۵^{ns}	۰/۴۲۶^{ns}
معکوس	۲×۱	۳/۸۲**	−۰/۰۷^{ns}	−۱/۹۷^{ns}	−۱/۹۰۰**	−۰/۱۳۳^{ns}	۰/۱۰۰^{ns}	−۱/۶۶۷**
	۳×۱	۱/۳۸^{ns}	−۱/۸۸^{ns}	−۴/۱۲*	−۱/۸۱۷**	۰/۰۱۷^{ns}	−۰/۲۰۰^{ns}	−۳/۶۶۷**
	۴×۱	۴/۷۵**	−۴/۲۸**	−۱۰/۷۵**	۰/۶۶۷^{ns}	۰/۶۱۷^{ns}	۰/۲۱۷^{ns}	۰/۰۱^{ns}
	۵×۱	−۲/۱۷^{ns}	−۴/۲۰**	−۹/۰۳**	−۱/۷۸۳**	−۰/۹۵۰**	−۰/۱۸۳^{ns}	−۱/۵۰۰**
	۶×۱	−۱/۴۲^{ns}	−۱/۷۵^{ns}	−۶/۷۵**	۰/۴۶۷^{ns}	۰/۳۸۳^{ns}	−۰/۲۱۷^{ns}	−۲/۱۶۷**
	۳×۲	−۰/۳۸^{ns}	−۹/۸۲**	−۲۳/۸۵**	−۳/۵۶۷**	−۰/۲۸۳^{ns}	−۰/۰۵۰^{ns}	۰/۱۶۷^{ns}
	۴×۲	۰/۹۰^{ns}	۳/۷۳**	۱۰/۱۲**	۰/۱^{ns}	۰/۶۰۰^{ns}	−۰/۲۱۷^{ns}	۰/۳۳۳^{ns}
	۵×۲	−۴/۵۰**	۰/۵۰^{ns}	۱/۳۸^{ns}	۱/۵۰۰*	−۰/۳۶۷^{ns}	−۰/۱۵۰^{ns}	۰/۶۶۷^{ns}
	۶×۲	۴/۶۸**	−۰/۷۳^{ns}	۲/۰۳^{ns}	۴/۵۸۳**	۰/۸۵۰*	−۰/۱۵۰^{ns}	−۰/۳۳۳^{ns}
	۴×۳	−۴/۰۷**	−۵/۸۰**	−۱۲/۰۳**	۰/۵۶۷^{ns}	−۰/۴۶۷^{ns}	−۰/۱۶۷^{ns}	۰/۱۶۷^{ns}
	۵×۳	−۲/۷۵*	۰/۲۸^{ns}	−۲/۴۳^{ns}	۰/۳۶۷^{ns}	−۰/۳۸۳^{ns}	۰/۱۱۷^{ns}	۰/۸۳۳^{ns}
	۶×۳	۱/۲۳^{ns}	۰/۶۰^{ns}	۲/۷۰^{ns}	۱/۵۰۰^{ns}	−۰/۳۶۷^{ns}	−۰/۰۵۰^{ns}	−۱/۳۳۳**
	۵×۴	۳/۶۲*	−۲/۸۸**	−۰/۹۲^{ns}	۰/۷۵۰^{ns}	−۰/۱۱۷^{ns}	۰/۰۲^{ns}	۱/۱۶۷*
	۶×۴	۷/۰۰**	۵/۶۵**	۱۸/۰۳**	۲/۸۵۰**	۰/۶۶۶۷^{ns}	۰/۲۵۰^{ns}	۲/۶۶۷**
	۶×۵	۶/۲۲**	۰/۹۳^{ns}	۲/۲۳^{ns}	−۰/۷۸۳^{ns}	۱/۳۱۷**	−۰/۰۶۸^{ns}	۰/۶۶۷^{ns}
	SE	۱/۳۷۹	۰/۹۹۱	۱/۸۴۹	۰/۶۵۹	۰/۳۵۱	۰/۱۷	۰/۴۵

۱= فلات ۲= مهرگان ۳= احسان ۴= N-80-19 ۵= بم ۶= سیستان

ns و **: به‌ترتیب عدم اختلاف معنی‌دار و معنی‌دار در سطح آماری ۱٪

[Downloaded from jcb.sanru.ac.ir on 2026-07-01]

[DOI: 10.52547/jcb.13.37.205]

جدول ۵- برآورد اجزاء واریانس فنوتیپی، ژنوتیپی و وراثت‌پذیری برای صفات مورد بررسی گندم در شش والد و تلاقی‌های حاصل آن
Table 5. Estimates of phenotypic, genotypic and heritability for evaluated traits of wheat in six parents and their crosses

پارامترهای ژنتیکی	ارتفاع بوته	عملکرد دانه	عملکرد زیست توده	طول پدانکل	طول سنبله	وزن دانه در سنبله	وزن صد دانه
واریانس ترکیب‌پذیری عمومی	۱۳/۹	۵/۸۵	۲۰/۲۵	۰/۹۶۲	۰/۰۷۶	۰/۰۴۱	۶/۲۷
واریانس ترکیب‌پذیری خصوصی	۶/۰۷	۳۲/۰۲	۱۸۲/۷۳	۳/۳۳۸	۰/۰۵۵	۰/۰۱۶	۵/۹۵
واریانس خطا	۵/۴۱	۲/۷۷	۹/۷۲	۱/۲۰۲	۰/۳۴۵	۰/۰۸۱	۰/۵۷
واریانس افزایشی	۲۷/۷۹	۱۱/۷۰	۴۰/۵۰	۱/۹۲۴	۰/۱۵۳	۰/۰۸۱	۱۲/۵۴
درصد از کل	۷۱	۲۵	۱۸	۳۰	۲۸	۴۶	۶۶
واریانس غالبیت	۶/۰۷	۳۲/۰۲	۱۸۲/۷۳	۳/۳۳۸	۰/۰۵۵	۰/۰۱۶	۵/۹۵
درصد از کل	۱۵	۶۹	۷۸	۵۲	۱۰	۹	۳۱
واریانس محیطی	۵/۴۱	۲/۷۷	۹/۷۲	۱/۲۰۲	۰/۳۴۵	۰/۰۸۱	۰/۵۷
درصد از کل	۱۴	۶	۴	۱۸	۶۲	۴۵	۳
واریانس فنوتیپی	۳۹/۲۷	۴۶/۴۹	۲۳۲/۹۴	۶/۴۶۴	۰/۵۵۳	۰/۱۷۷	۱۹/۰۶
کل	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰
وراثت‌پذیری عمومی	۰/۸۶	۰/۹۴	۰/۹۶	۰/۸۱	۰/۳۸	۰/۵۵	۰/۹۷
وراثت پذیری خصوصی	۰/۷۱	۰/۲۵	۰/۱۷	۰/۳۰	۰/۲۸	۰/۴۶	۰/۶۶
میانگین درجه غالبیت	۲/۲۹	۰/۱۸	۰/۱۱	۰/۲۹	۱/۳۸	۲/۵۶	۱/۵۴
نسبت میانگین مربعات(MS) ترکیب پذیری عمومی به خصوصی	۱۰/۶۳**	۱/۲۲^{ns}	۰/۷۵^{ns}	۱/۷۸^{ns}	۲/۸۵^{ns}	۵/۲**	۶/۸**
نسبت بیکر	۰/۸۲	۰/۲۷	۰/۱۸	۰/۳۷	۰/۷۳	۰/۸۴	۰/۶۸

ns و **: به ترتیب عدم اختلاف معنی‌دار و معنی‌دار در سطح آماری ۱٪

مقادیر ترکیب‌پذیری خصوصی (SCA) دورگ‌ها برای هر یک از صفات مورد بررسی در جدول شماره ۴ ارائه شده است. برای هر کدام از صفات مورد بررسی ترکیب‌پذیری خصوصی مثبت و منفی معنی‌دار مشاهده می‌گردد که ترکیب‌پذیری خصوصی (SCA) مثبت و منفی به ترتیب نشان دهنده میزان بالا و پائین آن صفت می‌باشند. همان‌گونه که از جدول شماره ۴ بر می‌آید، دورگ ۶×۴ (N-80-19 × سیستان) دارای بالاترین مقدار ترکیب‌پذیری خصوصی برای ارتفاع بوته است. همچنین دورگ ۳×۲ (احسان× مهرگان) دارای بهترین ترکیب پذیری خصوصی برای عملکرد دانه می‌باشد. با توجه به این‌که ترکیب‌پذیری خصوصی صفت وزن صد دانه نیز در این دورگ مقدار بالایی می‌باشد و از نظر صفت وزن دانه در سنبله نیز وضعیت مطلوبی دارد، این دورگ به عنوان بهترین دورگ از حیث عملکرد دانه شناخته شد. ضابط و همکاران (۳۷) در بررسی ۲۸ ژنوتیپ حاصل از تلاقی یک آزمایش ۷×۷ یک طرفه گندم نشان دادند که والد بک‌کراس روشن ترکیب‌پذیری عمومی بالا و والد افق ترکیب‌پذیری عمومی پایین در اکثر صفات داشتند.

واریانس ترکیب‌پذیری خصوصی، ترکیب‌پذیری عمومی، واریانس افزایشی، واریانس غالبیت، وراثت‌پذیری عمومی، وراثت‌پذیری خصوصی و میانگین درجه غالبیت ژن‌ها در جدول ۵ نشان داده شده است. واریانس افزایشی برای صفات ارتفاع بوته، طول سنبله، وزن دانه در سنبله و وزن صد دانه بیشتر از واریانس غالبیت بود که واریانس افزایشی برای صفت ارتفاع بوته ۷۱ درصد از واریانس کل را شامل می‌شود و این بیانگر آن است که عمل افزایشی ژن‌ها در کنترل این صفت نقش بیشتری دارند. وراثت‌پذیری عمومی و خصوصی این صفت نیز به ترتیب ۸۶ درصد و ۷۱ درصد است که در گروه با وراثت‌پذیری بالا طبقه‌بندی می‌شود. این نتایج با یافته‌های خلیل‌زاده (۱۹) که میزان وراثت‌پذیری خصوصی بالایی را برای ارتفاع بوته در گندم گزارش کرد، مطابقت دارد. اقبال و همکاران نیز (۹) وراثت‌پذیری عمومی بالایی را برای ارتفاع گیاه گزارش کردند. وزن صد دانه، تحت تاثیر، خصوصیات ژنتیکی گیاه از نظر پتانسیل تولید تعداد دانه در سنبله، رقابت دانه‌ها به عنوان مخازن اصلی گیاه، طول دوره پر شدن دانه و شرایط محیطی قبل و بعد از گرده افشانی و اثرات متقابل آن‌ها قرار دارد (۳۵). میزان وراثت‌پذیری خصوصی برای وزن صد دانه ۶۴٪ برآورد شد که این میزان نسبتا بالا می‌باشد که با توجه به نقش اثرات افزایشی و وراثت‌پذیری بالاتر از میانگین برای این صفت می‌توان بازده گزینشی خوبی را انتظار داشت. حمزه و همکاران (۱۵) وراثت‌پذیری خصوصی وزن هزار دانه را ۴۰٪ برآورد کرده بودند. با توجه به این‌که وراثت‌پذیری خصوصی وزن صد دانه ۰/۶۶ و وراثت‌پذیری خصوصی عملکرد دانه ۰/۲۵ است بنابراین وراثت‌پذیری خصوصی این صفت به مراتب بیشتر از عملکرد دانه است و می‌توان از این صفت در برنامه‌های اصلاحی گزینشی غیر مستقیم استفاده کرد. انتخاب بر اساس صفات ساده در برنامه‌های اصلاحی از اصول مهم و اساسی است که با انتخاب ساده براساس یک صفت که نقش اساسی در عملکرد داشته و دارای وراثت‌پذیری بالا که توسط ژن‌های کمتر کنترل می‌شود، عملکرد دانه را به میزان زیادی افزایش داد. طول سنبله دارای وراثت‌پذیری عمومی ۳۸٪ و وراثت‌پذیری خصوصی ۲۸٪ می‌باشد که میزان وراثت‌پذیری عمومی و خصوصی این صفت کمتر بوده لذا بازده پایین در گزینش را خواهیم داشت. صادق‌زاده اهری و همکاران (۳۳) در بررسی نحوه توارث برخی از صفات مورفولوژیکی گندم به روش دی‌آلل دریافتند که در کنترل صفت طول سنبله غالبیت ناقص نقش بیشتری دارد. واریانس غالبیت برای صفت عملکرد دانه ۶۹ درصد از واریانس کل را شامل می‌شود و این بیانگر آن است که عمل غیرافزایشی ژن‌ها (غالبیت، فوق‌غالبیت و اپیستازی) نقش بیشتر در کنترل این صفت دارد. چالیش و هوشمند (۶)، موسوی و همکاران (۲۵) و کومار و همکاران (۲۰) نیز در بررسی‌های خود دریافتند که سهم واریانس غیرافزایشی در مقایسه با واریانس افزایشی در کنترل عملکرد

[Downloaded from jcb.sanru.ac.ir on 2026-07-01]
[DOI: 10.52547/jcb.13.37.205]

دانه بیشترمی‌باشد. اسدی و همکاران (۳) در بررسی‌های خود نتیجه گرفتند که علاوه بر اثرات افزایشی و غالبیت اثرات متقابل نیز در توارث عملکرد دانه نقش دارند و اثر متقابل بوسیله گزینش تحت شرایط خود گشنی قابل تثبیت نیست. نسبت بالای بیکر برای صفات ارتفاع بوته (۰/۸۲)، وزن دانه در سنبله (۰/۸۴) و وزن دانه در سنبله (۰/۶۸) به همراه معنی‌دار شدن نسبت میانگین مربعات ترکیب‌پذیری عمومی به میانگین مربعات ترکیب‌پذیری خصوصی (جدول ۵) برای این صفات، بیانگر سهم بیشتر اثر افزایشی و اهمیت ارزش اصلاحی بالای این صفات است. وراثت‌پذیری خصوصی بالای این صفات (جدول ۵) نیز تاییدکننده نقش و سهم اثر افزایشی در کنترل این صفات می‌باشد. در همسویی با پژوهش حاضر، محمدی و همکاران (۲۳) و موسوی و همکاران (۲۵) نیز برای صفات ارتفاع بوته و وزن صد دانه سهم بیشتر واریانس غیرافزایشی در مقایسه با سهم واریانس افزایشی گزارش کردند. معنی‌دار نشدن نسبت میانگین مربعات ترکیب‌پذیری عمومی به ترکیب‌پذیری خصوصی، برای صفات عملکرد دانه، عملکرد زیست توده و طول پدانکل (جدول ۵)، نشان‌دهنده سهم بیشتر واریانس غیر افزایشی در کنترل این صفات در مقایسه با واریانس افزایشی می‌باشد. همچنین نسبت پایین بیکر برای این صفات به ترتیب ۰/۲۷، ۰/۱۸ و ۰/۳۷ نیز تاییدکننده نقش پر رنگ ژن‌های با اثر غیر افزایشی برای کنترل این صفات می‌باشد. چالیش و هوشمند (۶) نیز دریافتند که در کنترل ژنتیکی صفت عملکرد دانه، نقش غیر افزایشی ژن‌ها در مقایسه با اثر افزایشی ژن‌ها بیشتر است.

در نتیجه‌گیری کلی می‌توانبیان نمود برای صفت عملکرد دانه و عملکرد زیست توده رقم احسان دارای بیشترین مقدار ترکیب‌پذیری عمومی (GCA) و دورگ ۳×۲ (احسان× مهرگان) دارای بالاترین مقدار ترکیب‌پذیری خصوصی برای عملکرد دانه و عملکرد زیست توده است. همچنین با توجه به نتایج این بررسی و یافته‌های سایر محققین (۲،۷،۸) برای بهبود عملکرد دانه در گندم می‌توان از روش اصلاحی مبتنی بر تلاقی والدین منتخب و گزینش زود هنگام صفات تثبیت شده به روش دابل هاپلوئیدی یا انتخاب به روش شجره‌ای استفاده نمود.

منابع

1. Abdi, H., A. Assadzadeh and M.R. Behamta. 2015. The combining ability and inheritance type of some morphological traits in bread wheat under drought stress using diallel analysis. Breeding of Agronomic and Horticultural Crop, 3(2): 257-266 (In Persian).
2. Abdi, H. and M.H. Fotokian. 2017. Graphical analysis of grain yield and its components in some bread wheat cultivars by diallel-Hayman method. Iranian Journal of Field Crop Science, 48(4):913-922 (In Persian).
3. Asadi, A. A., M. Valizadeh, S.A. Mohammadi and M. Khodarahmi. 2019. Genetic analysis of response to water deficit stress in wheat yield traits with generation means and variance analysis. Journal of Crop Breeding, 11(32): 88-99 (In Persian).
4. Abdul Rahman Rashid, M., A. Salam Khan and R. Iftikhar. 2012. Genetic studies for yield and yield related parameters in bread wheat. American-Eurasian Journal of Agricultural and Environmental Sciences, 12(12): 1579-1583.
5. Ahmad, F., S. Khan, A. Latif, H. Khan, A. Khan and A. Nawaz. 2011. Genetics of yield and related traits in bread wheat over different planting dates using diallel analysis. African Journal of Agricultural Research, 6(6): 1564-1571.
6. Chalish, L. and S. Houshmand. 2011. Estimate of heritability and relationship of some durum wheat characters using recombinant inbred lines. Electonic Journal of Crop Protection, 4(2): 223-238 (In Persian).
7. Dagustu, N. 2008. Genetic analysis of grain yield per spike and some agronomic traits in diallel crosses of bread wheat (*Triticum aestivum* L.). Turkish Journal of Agriculture and Forestry, 32:249-258.
8. El-Khayat, G.H., J. Samaan, F.A. Manthey, M.P. Fuller and C.S. Brennan. 2006. Durum wheat quality I: some physical and chemical characteristics of Syrian durum wheat genotypes.International Journal of Food Science and Technology, 41: 22-29.
9. Eqbal, M., A. Nabavi, D.F. Salmon, R.C. Yang and D. Spaner. 2007. Simultaneous selectionfor early maturity, increased grain yields and elevated grain protein content in spring wheat. Plant Breeding, 126: 244-250.
10. Fethi, B. and M. El-Gassh. 2010. Epistasis and genotype by environment interaction of grain protein continent durum wheat. Genetic and Molecular Biology, 33(1): 125-130.
11. Foroozanfar, M., M.R. Bihamta, A. Peighambary and H. Zeinali. 2011. Evaluation of bread wheat genotypes under normal and water stress conditions for agronomic traits. Sustainable Agriculture and Production Science, 21(3): 33-46 (In Persian).
12. Froughi Moghadam, S., A. Talei and A. Peighambari. 2020. Improving the salinity tolerance of wheat genotypes by using diallel cross. Iranian Journal of Field Crop Science, 50(4): 175-188 (In Persian).
13. Griffing, B. 1956. A generalized treatment of the use of diallel crosses in quantitative inheritance. Heredity 10: 31-50.

[Downloaded from jcb.sanru.ac.ir on 2026-07-01]

[DOI: 10.52547/jcb.13.37.205]

14. Hama Amin, T.S. and S. Towfiq. 2019. Inheritance of grain yield and its related characters for 5×5 diallel cross of F1bread wheat. Ecology and Environments Research, 17(2): 3013-3032.
15. Hamze, H., J. Saba, F. Jabari, J. Nassiri and M. Alavi Hosseini. 2008. Estimation of components variation, genotypic and phenotypic correlation coefficients of grain yield and its components in bread wheat (*Triticum aestivum* L.) under rainfed conditions. Environmental Stresses in Agricultural Science (ESAS), 2(1): 29-38 (In Persian).
16. Heidari Roodbali, M., R. Abdolshahi, A. Baghizadeh and M. Ghaderi. 2016. Genetic analysis of yield and yield related traits in bread wheat (*Triticum aestivum* L.) under drought stress condition. Journal of Crop Breeding, 8(18): 1-6 (In Persian).
17. Kamalizadeh, M., A. Hosseinzadeh and H. Zeinali Khaneghah. 2013. Inheritance of some quantitative traits in bread wheat under drought stress conditions. Iranian Journal of Field Crop Science, 44(2): 317-326 (In Persian).
18. Kamaluddin R., M. Singh, L.C. Prasa, M. Z. Abdin and A.K. Joshi. 2007. Combining ability analysis for grain filling duration and yield traits in spring wheat (*Triticum aestivum* L.), Genetic and Molecular Biology 30: 411-416.
19. Khalilzadeh, G.R. 2017. Genetic investigation of grain yield and its components in bread wheat genotypes using diallel method. Iranian Journal of Dryland Agriculture, 6(1): 165-186 (In Persian).
20. Kumar, J., A. Kumar, M. Kumar, S.K. Singh and L. Singh. 2019. Inheritance patterns of genes for morpho-physiological and yield traits in wheat (*Triticum aestivum* L.) Cereal Research Communications, 47(2): 1-14.
21. Landjeva, S., K. Neuman, U. Lohwasser and A. Borner. 2008. Molecular mapping of genomic regions associated with wheat seedling growth under osmotic stress. Biologia Plantarum, 52: 259-266.
22. Mokhtarifar, K., R. Abdolshahi and S. Poursiedi. 2016. Evaluation of heritability and combining ability of yield and some related traits in bread wheat using half diallel analysis. Plant production, 39(2): 11-25 (In Persian).
23. Mohammadi, M., P. Sharifi, R. Karimizadehand M. Rostaei. 2017. Evaluating the genetic parameters for some morpho-physiological traits in wheat using diallel analysis. Cereal Research, 7(3): 343-356 (In Persian).
24. Mokhtarifar, K., R. Abdolshahi and M. Yazdizadeh. 2016. Evaluation genetic of early vigor of bread wheat (*Triticum aestivum* L.) using diallel crosses. Journal of Crop Breeding, 8(19): 37-44 (In Persian).
25. Mousavi, S.S., B. Yazdi-Samadi, A.A. Zali and M.R. Ghanadha. 2006. Study GCA and SCAeffects of quantitative traits of wheat in normal and water stress conditions. Iranian Journal ofAgriculture Science, 37(1): 227-238 (In Persian).
26. Nagar, S.S., P. Kumar, S.R. Vishwakumar and V. Gupta. 2018. Genetic analysis of grain yield and its component traits using diallel analysis in bread wheat.Wheat and Barley Research,10(1): 45-51.
27. Natasa, L., S. Petrovic, M. kostic, M. Dimitrijevic, N. Hristov, A. Kondic-Spika and R. Jevtic. 2017. Diallel analysis of some important grain yield traits in bread wheat crosses. Turkish Journal of Field Crops, 22(1): 1-7.
28. Ojaghi, J. and A. Akhundi. 2010. Genetic effects for grain yield and its related traits in doubled Haploid lines of wheat. International Journal of Agriculture and Biology, 12(1): 86-90.
29. Omid Ali, A. and H. Dehghani. 2016. Biplot and heterosis analysis for diallel crosses of bread wheat (Triticum aestivum) under normal and salt-stressed environments. Iranian Journal of Field Crop Science, 46 (4): 641-657 (In Persian).
30. Ramshini, H., M. Fazel-Najafabadi and M.R. Bihamta. 2012. Inheritance of some traits in bread wheat using diallel method at normal and drought stress conditions. Cereal Research, 2(1): 1-15 (In Persian).
31. Rebetzke, G.J., R.A. Richards, A.G. Condon and G.D. Farquhar. 2006. Inheritance of carbon isotope discrimination in bread wheat (*Triticum aestivum* L.) Euphytica, 150:97-106.
32. Sadeghi, F. 2014. Estimation of genetic structure of yield and yield components in bread wheat (*Triticum Aestivum* L.) using diallele method. Journal of Crop Breeding, 6(13): 101-113 (In Persian).
33. Sadeghzadeh-Ahari, D., P. Sharifi, R. Karimizadeh and M. Mohammadi. 2018. Estimation of genetic parameters of yield and yield components in rainfed durum wheat through diallel cross. Journal of Crop Breeding, 10(25): 176-184 (In Persian).
34. Safarian, A. and R. Abdolshahi. 2015. Study the inheritance of water use efficiency in bread wheat under drought stress condition. Electronic Journal of Crop Production, 7(1): 181-189 (In Persian).
35. Shanahan, J.F., D.H. Smith and J.R. Welsh. 1984. An analysis of post-anthesis sink-limited winter wheat grain yields under various environments. Agronomy Journal, 76: 611-615.
36. Vanda, M. and S. Houshmand. 2012. Estimation of genetic parameters of some important agronomic traits in durum wheat (Triticun Turgidum Var.). Agronomy Journal, 95:70-76.
37. Zabet, M., A. Ebrahimzadeh, Z. Alizadeh and A.R. Samadzadeh. 2019. Investigation of general and specific combining ability and genetic analysis of different traits of bread wheat under non-stress and drought stress conditions. Plant Genetic Researches, 6(2): 141-156 (In Persian).

[Downloaded from jcb.sanru.ac.ir on 2026-07-01]

[DOI: 10.52547/jcb.13.37.205]

Estimation of Genetically Parameters and Combining Ability of yield and Yield Components in Bread Wheat by Diallel Method

Habiballah Soughi[1] and Manouchre Khodarahmi[2]

1- Horticulture Crops Research Department, Golestan Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, AREEO, Gorgan, Iran (Corresponding author: hab3asog@gmail.com)
2- Seed and Plant Improvement Institute, AREEO, Karaj, Iran
Received: February 7, 2021 Accepted: March 16, 2021

Abstract

In order to estimate genetical parameters, general and specific combining ability of bread wheat to determine proper parents for crossing and producing new cultivars, six promised lines planted in randomized complete block design with three replications, in 2017-18 cropping and varieties including, Falat, Mehergan, Ehsan, Sistan, Bam and N-80-19 were planted in Eraghi Mohalle (Gorgan) station in 2016-17 cropping season. A full diallel mating among six parents for generating F1 progenies were done. Sixparental genotypes and 30 F1 progenies were season. The results revealed that cultivar Ehsan was the best general combiner for hundred grain weight. Cultivar Ehsan and Line N-80-19 had the highest general combining ability for grain yield and biomass, respectively. Therefore, it is recommended that these genotypes can be applied in hybridization to increase grain yield and biomass. Additive variance of traits including plant height, peduncle length, grain weight in spike and hundred grain weight was more than dominance variance. Furthermore, Ehsan cultivar had the highest general combining ability (GCA) for grain yield and biomass and hybrids raised from 2×3 (Ehsan×Mehrgan) cross had the highest specific combining ability (SCA) for grain yield and biomass.

Keywords: Diallel method, Heritability, General combining ability, Griffing, Specific combining ability, Wheat

[Downloaded from jcb.sanru.ac.ir on 2026-07-01]

[DOI: 10.52547/jcb.13.37.205]