دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری
پژوهشنامه اصلاح گیاهان زراعی

بررسی روابط بین صفات زراعی و عملکرد دانه در اینبردلاین‌های نوترکیب حاصل از تلاقی ارقام روشن در فلات گندم نان تحت تنش خشکی

مریم درانی نژاد[۱]، قاسم محمدی نژاد[۲] و بابک ناخدا[۳]

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد، دانشگاه شهید باهنر کرمان
۲- دانشیار، دانشگاه شهید باهنرکرمان، (نویسنده مسول: mohammadinejad@uk.ac.ir)
۳- استادیار، پژوهشکده بیوتکنولوژی کشاورزی کرج
تاریخ دریافت: ۹۳/۱۲/۲۴ تاریخ پذیرش: ۹۴/۵/۳

چکیده

به منظور بررسی روابط بین عملکرد دانه و برخی از صفات زراعی در شرایط تنش خشکی، ۳۰۵ اینبرد لاین گندم حاصل از تلاقی رقم روشن با رقم فلات و بیست و پنج رقم متشکل از ارقام حساس و مقاوم در قالب طرح آگمنت با چهار شاهد روشن، فلات، مهدوی و شاه‌پسند در مزرعه تحقیقاتی دانشگاه شهید باهنر کرمان در سال زراعی ۹۳-۱۳۹۲ مورد مطالعه قرار گرفت. آبیاری تا مرحله گل‌دهی طبق عرف انجام شد و بعد از این‌که تقریباً ۵۰٪ ژنوتیپ‌ها وارد گل‌دهی شد آبیاری قطع گردید و عملکرد دانه به همراه برخی صفات زراعی مورد ارزیابی قرار گرفت. عملکرد دانه در واحد سطح با تمام اجزای عملکرد همبستگی معنی‌دار در سطح یک درصد نشان داد. در رگرسیون گام‌به‌گام چهار صفت تعداد دانه در بوته، وزن بوته، وزن هزاردانه و طول غلاف برگ پرچم وارد مدل شدند که در مجموع ۸۰/۵۲ درصد تغییرات عملکرد دانه را توجیه کردند. اولین صفتی که در مدل وارد شد تعداد دانه در بوته بود که این صفت به تنهایی ۷۲ درصد از تغییرات عملکرد را توجیه کرد. طبق نتایج تجزیه علیت تعداد دانه در بوته بیشترین اثر مستقیم (۰/۷۵) را با عملکرد دانه داشت. بیشترین اثر غیرمستقیم را تعداد سنبله از طریق تعداد دانه در بوته برروی عملکرد دانه (۰/٦٦) داشت. بر اساس نتایج رگرسیونی چند متغیره و همچنین تجزیه علیت مشاهده گردید که صفت تعداد دانه در بوته بیشترین نقش را در توجیه تغییرات عملکرد دانه داشته است و به عبارتی صفت مؤثری در انتخاب برای افزایش عملکرد تحت شرایط تنش خشکی می‌باشد.

واژه‌های کلیدی: تجزیه علیت، تنش خشکی، رگرسیون گام به گام، ضریب همبستگی

مقدمه

تنش‌های محیطی از عمده عوامل محدود کننده تولید محصولات زراعی محسوب می‌شوند. از بین انواع تنش‌ها، تنش خشکی از اهمیت بالاتری برخوردار است (۸). بیش از ۴۵ درصد از زمین‌های کشاورزی در مناطق خشک واقع شده است (۴). یکی از اهداف اصلاح گندم در مناطق خشک و نیمه‌خشک دستیابی به ارقامی است که در شرایط کم‌آبی دارای تحمل بیشتری نسبت به تنش خشکی آخر فصل بوده و کاهش عملکرد کمتری داشته باشند (۷). حساس‌ترین مرحله نمو گندم به تنش خشکی مرحله گل‌دهی است. کمبود آب پس از گل‌دهی احتمالاً از طریق آسیب رساندن به فرآیند باروری دانه می‌تواند تعداد دانه در هر سنبله را کاهش دهد (۲۴).

عملکرد دانه، یک صفت کمی است که توسط تعداد زیادی ژن کنترل می‌شود. وراثت‌پذیری این صفت به دلیل اثر متقابل ژنوتیپ در محیط پایین می‌باشد، پایین بودن وراثت‌پذیری این صفت باعث می‌شود تا انتخاب در جهت افزایش عملکرد دانه از طریق اجزای عملکرد انجام گردد (۲۶،۱۸). بنابراین با انتخاب غیرمستقیم صفاتی که همبستگی بالایی با عملکرد داشته و دارای وراثت‌پذیری بالایی می‌باشند می‌توان عملکرد را بهبود بخشید (۹). تنش خشکی انتهای فصل، طول دوره پرشدن دانه، عمکرد دانه و وزن دانه را کاهش می‌هد (۲۰). نتایج مطالعه نقوی و همکاران در ارزیابی ارقام گندم بهاره تحت تنش خشکی نشان داد تنش به‌طور معنی‌داری عملکرد دانه، اجزای عملکرد، ارتفاع و سایر خصوصیات مورفولوژیک گیاه را کاهش می‌دهد (۱۶). متخصصان اصلاح نباتات به دنبال یافتن صفاتی هستند که باعث پایداری عملکرد در شرایط تنش خشکی می‌شود. از آن‌جایی که گندم مهم‌ترین محصول ایران و جهان می‌باشد، تولید ارقام متحمل به تنش خشکی دارای اهمیت ویژه‌ای می‌باشد. بر این اساس تحقیق حاضر با هدف ارزیابی روابط بین صفات زراعی و عملکرد دانه در گندم نان و بررسی رابطه علت و معلولی بین آن‌ها با استفاده از لاین‌های اینبرد نوترکیب در شرایط تنش خشکی انجام شد. امید است بتوان از نتایج این بررسی در برنامه‌های اصلاحی به منظور ایجاد ارقام متحمل و پرعملکرد گندم استفاده کرد.

مواد و روش‌ها

تحقیق حاضر به منظور بررسی تحمل به خشکی آخر فصل ۳۰۵ اینبرد لاین گندم حاصل از تلاقی روشن در فلات به همراه والدین و بیست و پنج شاهد متشکل از ارقام مقاوم و حساس ایران (مهدوی، شاه‌پسند، ws-28-9، آذر ۲، سبلان، هامون، بم، هیرمند، پیشتاز، آرتا، گاسپارد، سرداری، mv-17، قدس، اکسکلیبر، شعله، تجن، بولانی، کویر، DN-11، پیشگام، تایفون، چهل‌نیم‌گزی، دریا و سپاهان) درقالب طرح آگمنت با ۱۷ بلوک در مزرعه تحقیقاتی دانشگاه شهید باهنر

[Downloaded from jcb.sanru.ac.ir on 2026-11-03]

کرمان در سال زراعی ۹۳-۱۳۹۲ به اجرا در آمد. لاین‌های مورد بررسی در کرت‌های آزمایشی شامل ۴ خط کاشت به طول ۲ متر و فاصله بین خطوط ۲۵ سانتی‌متر از یکدیگر کشت شدند. میزان بذر مصرفی براساس تراکم ۳۰۰ بذر در متر مربع در نظر گرفته شد. دو شاهد مهدوی و شاه‌پسند و والدین برای تجزیه واریانس در همه بلوک‌ها تکرار شدند. این منطقه دارای طول جغرافیایی ۵۷ درجه و عرض جغرافیایی ۳۰ درجه بوده و در ارتفاع ۱۷۵۶ متری از سطح دریا قرار دارد. بافت خاک آن از نوع لومی شنی با اسیدیته ۷/۹ و هدایت الکتریکی ۲/۱۱ دسی زیمنس بر متر می‌باشد. مراقبت‌های لازم در طول دوره رشد مانند کوددهی، وجین علف‌های هرز با دست صورت گرفت. آبیاری تا مرحله گل‌دهی طبق عرف انجام شد و بعد از این‌که تقریباً ۵۰٪ ژنوتیپ‌ها وارد گل‌دهی شد آبیاری قطع گردید. صفات طول دوره پرشدن دانه، وزن دانه در سنبله اصلی، تعداد دانه در سنبله اصلی، وزن دانه در بوته، تعداد دانه در بوته، وزن کاه، وزن هزار دانه، تعداد سنبله، وزن سنبله اصلی، تعداد گره، ارتفاع بوته، طول برگ پرچم، عرض برگ پرچم، طول غلاف برگ پرچم، طول پدانکل، طول سنبله، طول ریشک، وزن بوته، عملکرد بیولوژیک و عملکرد دانه در واحد سطح و شاخص برداشت مورد ارزیابی قرار گرفت. تجزیه واریانس برای ارقام شاهد در همه صفات مورد مطالعه انجام شد، براساس نتایج تجزیه واریانس تصحیحات لازم برای اینبردلاین‌های مورد بررسی انجام شد. مقایسه میانگین‌ها با استفاده از آزمون LSD صورت پذیرفت. همبستگی بین صفات مختلف، با استفاده از نرم افزار آماری SAS به دست آورده شد. همچنین با استفاده از نرم افزار SAS، رگرسیون چندگانه خطی به روش گام‌به‌گام برای عملکرد دانه به عنوان متغیر وابسته و سایر صفات به عنوان متغیرهای مستقل به منظور تعیین سهم هرکدام از صفات موثر بر عملکرد دانه انجام شد. تجزیه علیت جهت مشخص کردن اثرات مستقیم و غیرمستقیم اجزای عملکرد بر عملکرد دانه با استفاده از نرم‌افزار Path analysis انجام شد.

نتایج و بحث

براساس مدل طرح آگمنت مقایسه میانگین چهار شاهد مورد استفاده، در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی انجام شد. نتایج حاصل از تجزیه واریانس شاهدها در جدول ۱ نشان داده شده است. میانگین مربعات بلوک برای صفات طول دوره پرشدن دانه، وزن دانه در بوته، تعداد دانه در بوته، وزن کاه، وزن هزار دانه، تعداد سنبله، تعداد گره، ارتفاع بوته، طول پدانکل، وزن بوته، عملکرد بیولوژیک و عملکرد دانه در واحد سطح معنی‌دار شد، بنابراین تصحیح ژنوتیپ‌ها نسبت به شاهدها برای این صفات انجام شد. مقایسه میانگین‌ها با استفاده از روش LSD برای میانگین مشاهدات تصحیح شده هر صفت انجام گرفت (با توجه به ابعاد بزرگ جدول داده‌ها نشان داده نشده است). آمار توصیفی شامل بیشینه، کمینه و میانگین جمعیت، والدین و شاهدها در جدول ۱ آورده شده است. والدین شامل دو رقم روشن و فلات و شاهدها شامل بیست وپنج رقم (مهدوی، شاه‌پسند، ws-28-9، آذر ۲، سبلان، هامون، بم، هیرمند، پیشتاز، آرتا، گاسپارد، سرداری، mv-17، قدس، اکسکلیبر، شعله، تجن، بولانی، کویر، DN-11، پیشگام، تایفون، چهل‌نیم‌گزی، دریا و سپاهان) بودند. دو والد صرفاً از نظر سه صفت وزن کاه، ارتفاع بوته و طول ریشک اختلاف معنی دار داشتند. والد روشن در دو صفت وزن کاه و ارتفاع بوته به طور معنی‌دار بیشتر از والد فلات بود و والد فلات در صفت طول ریشک با والد روشن اختلاف معنی‌دار داشت. رقم شاه‌پسند (حساس به تنش خشکی) که به همراه رقم مهدوی (مقاوم به خشکی) و والدین در همه بلوک‌ها به عنوان شاهد تکرار شده بود، علی‌رغم این‌که در مقایسه با رقم مهدوی و والدین دیرتر به مرحله گل‌دهی رسید ولی در صفت طول دوره پرشدن دانه به طور معنی‌دار از والدین و رقم مهدوی کمتر بود، می‌توان این‌گونه تفسیر کرد که هم‌زمان شدن مرحله گل‌دهی این رقم با مرحله تنش خشکی باعث کوتاه‌ترشدن طول دوره پرشدن دانه شده است. این موضوع را میترا (۱۴) با عنوان فرار از خشکی توجیه کرد که این مکانیسم همان نمو فنولوژیکی سریع یعنی گل‌دهی و رسیدگی زود هنگام می‌باشد.

همان‌گونه که مشاهده می‌شود میانگین جمعیت مورد نظر با میانگین دو والد در اکثر صفات اختلاف معنی‌دار نداشت، فقط والد روشن در صفت وزن کاه به طور معنی‌دار بزرگتر از میانگین جمعیت بود و والد فلات در صفت ارتفاع بوته کمتر از میانگین جمعیت بود. طبیعی است که جمعیت متشکل از لاین‌های خالص نوترکیب با میانگین والدین اختلاف معنی‌دار نداشته باشد (۱۲).

در بررسی جمعیت حاضر تفکیک متجاوز خوبی در صفات عملکرد دانه، عملکرد بیولوژیک، شاخص برداشت، تعداد دانه در بوته، وزن دانه در بوته، وزن بوته، طول دوره پرشدن دانه، طول پدانکل و طول سنبله دیده شد به‌طوری‌که در صفت وزن دانه در بوته، لاین‌های ۱۷۲، ۱۹۵، ۲۸۲، ۲۸۸، ۲۹۳، ۲۹۴ و ۳۱۱ برتر از والد برتر بودند و لاین‌های ۲۸۸، ۲۹۳، ۲۹۴ و ۳۱۱ در این صفت علاوه براین‌که از والد برتر بهتر بودند، از شاهد برتر (چهل‌نیم‌گزی) نیز برتر بودند. در صفت تعداد دانه در بوته، لاین‌های ۱۹۵، ۲۸۲، ۲۹۳ و ۳۱۱، در صفت وزن بوته، لاین‌های ۲۴۹، ۲۸۸ و ۳۱۱، در صفت عملکرد دانه، لاین‌های ۱۲۸، ۱۳۸، ۲۴۹، ۲۵۹، ۲۹۳ و ۳۱۱، در صفت عملکرد بیولوژیک، لاین‌های ۱۹۵، ۲۴۹، ۲۸۲، ۲۸۸، ۲۹۳ و ۳۱۱، در صفت شاخص برداشت، لاین‌های ۱۱، ۳۹، ۶۳، ۸۴، ۱۱۷، ۱۳۰، ۱۸۹، ۲۵۹ و ۳۰۶، در صفت طول پدانکل، لاین‌های ۱۳۷ و ۲۸۷ و در صفت طول سنبله، لاین ۱۳۷ برتر از والد برتر بودند و به عنوان لاین‌های امیدبخش جهت استفاده در مطالعات آتی معرفی شدند. داواری و لوترا (۹) گزارش کردند صفات تعداد سنبله، طول سنبله و شاخص برداشت از اجزای مهم عملکرد بوده و می‌توان جهت بهبود عملکرد انتخاب را بر اساس آنها انجام داد.

[Downloaded from jcb.sanru.ac.ir on 2026-11-03]

جدول ۱- نتایج حاصل از تجزیه واریانس چهار شاهد برای صفات مختلف و بیشینه، کمینه و میانگین شاهدها و اینبردلاین‌های مورد بررسی

Table 1. Result of ANOVA of four check cultivars for different traits, as well as their max, min and means and under studied Inbred lines

صفات	میانگین مربعات خطا	میانگین مربعات بلوک	میانگین مربعات تیمار	ضریب تغییرات (٪)	میانگین والد روشن	میانگین والد فلات	بیشینه شاهدها	کمینه شاهدها	بیشینه جمعیت	کمینه جمعیت	میانگین جمعیت	میزان LSD
							مقدار – رقم	مقدار – رقم	مقدار – لاین	مقدار – لاین		
طول دوره پرشدن دانه	۷/۵۴۸۴	۲۷/۰۴**	۴۴/۶۴**	۷/۱۳	۳۹/۴۵	۳۸/۳۱	۴۱/۵۴– قدس و شعله	۳۱/۰۴ – هیرمند	۴۶/۵۴ — ۴۲	۲۴/۰۴ — ۲۹۹	۳۶/۶۷	۸/۹۴
وزن دانه در سنبله اصلی	۰/۳۱۴	۰/۵۱^{ns}	۱/۳۴**	۲۳	۲/۳۴	۲/۳۹	۳/۲۹ - (ws-28-9)	۰/۸۴– (DN-11)	۳/۹۸ — ۲۲۲	۰/۵ — ۱۵۷	۲/۱۱	۱/۸۲
تعداد دانه درسنبله اصلی	۲۱۵/۲۶	۳۶۴/۶۵^{ns}	۲۵۶۷/۵**	۲۳/۱۸	۴۹/۱۱	۶۸/۷۸	۷۸ – مهدوی	۲۴– (DN-11)	۱۰۱ — ۴۲	۱۸— ۲۳۹	۵۵/۱۸	۴۷/۷۴
وزن دانه در بوته	۲۵/۵۵	۹۵/۴۹**	۱۴۳/۴**	۳۹/۶۱	۱۴	۹/۷۷	۲۰/۹۷ – چهل‌نیم‌گزی	۲/۳۲ – سپاهان	۴۱/۱۱ — ۲۴۹	۰/۷۳ — ۱۵۷	۱۰/۵۶	۱۶/۴۵
تعداد دانه در بوته	۳۶۲۴۴	۱۰۶۰۲۹**	۲۳۵۶۵۳/۰۲**	۴۱	۴۰۳/۳۵	۳۹۶/۱۲	۸۳۲/۳۳ – آرتا	۸۴/۰۸ – قدس	۱۲۸۹/۸۳ — ۱۹۵	۱۴/۰۸ — ۲۴۵	۳۷۲/۳۶	۶۱۹/۴۹
وزن کاه	۳۲۶۶۰	۸۱۸۱۴/۲**	۳۱۷۷۱۶۱/۹**	۱۷/۱۳	۱۳۵۶/۱۶	۴۳۷/۲۳	۱۳۴۰/۰۲ – شاه‌پسند	۱۹۹/۰۶ – تایفون	۱۰۵۸/۸۶ — ۱۷۰	۴۰/۵۴ — ۲۹۴	۵۴۳/۱۵	۵۸۸
وزن هزار دانه	۲۳/۵۲	۸۵/۹۱**	۵۹۲**	۱۳/۸۱	۴۴/۴۴	۳۱/۵۰	۴۹/۴۸ – (MV-17)	۱۹/۹۹ – تایفون	۵۶/۱۳ — ۷	۱۷/۰۹ — ۱۳۴	۳۵/۳۶	۱۵/۷۸
تعداد سنبله	۲۱/۹۵	۵۵/۰۶**	۶۴/۸*	۳۹/۹۷	۱۲/۷۱	۸/۶۶	۲۱/۰۹ – سبلان	۳/۳۴ – اکسکلیبر	۲۷/۷۱ — ۲۸۲	۲/۰۹ — ۱۹۷	۱۰/۵۲	۱۵/۲۴
وزن سنبله اصلی	۰/۵۴۴	۰/۸۱^{ns}	۲/۳۶**	۲۱/۶۹	۳/۲۲	۳/۲۳	۴/۲۵ - (WS-28-9)	۱/۱۵– (DN-11)	۵/۴۵ — ۲۲۲	۱/۴۸ — ۱۱۸	۳/۰۷	۲/۴۰
تعداد گره	۰/۳۰۵	۰/۵۹**	۲/۳۷**	۱۲/۷۳	۴/۲۷	۳/۸۲	۵/۴۸ – سبلان	۲/۸۴ – پیشگام	۵/۸۴ — ۲۹۴	۲/۵۹ — ۲۴	۴/۱۶	۱/۸۰
ارتفاع بوته	۸۳/۱۱	۲۵۴/۳۶**	۹۶۳۶/۱۷**	۷/۶۱	۱۳۶/۱۱	۸۹/۵۶	۵۳/۲۴ – سبلان	۷۱/۹۹ – پیشگام	۱۶۹/۲۴ — ۳۰۱	۷۸/۹۹ — ۲۵۰	۱۲۴/۹۴	۲۹/۶۷
طول برگ پرچم	۱۲/۲۸	۱۴/۷۹^{ns}	۲۰/۳۸^{ns}	۱۵/۴۸	۲۱/۰۶	۲۳/۲۵	۳۳/۵ – چهل‌نیم‌گزی	۱۶ – تایفون	۳۴/۵ — ۱۳۷ و ۳۰۶	۱۴ — ۱۰ و ۸۳	۲۲/۰۴	۱۱/۴۱
عرض برگ پرچم	۰/۰۳۹	۰/۰۳۵^{ns}	۰/۰۴۵^{ns}	۱۰/۲۱	۱/۸۷	۱/۹۲	۲/۲ – پیشگام	۱– سبلان	۲/۷ — ۳	۱/۲ — ۲۴۱	۱/۸۲	۰/۶۴
طول غلاف برگ پرچم	۳/۸۶	۴/۶۸۹^{ns}	۱۷۷/۸۶۸**	۸/۶۵	۲۳/۳۳	۱۹/۵۶	۳۱ – چهل‌نیم‌گزی	۱۵/۵– (DN-11)	۳۳ — ۱۳۷	۱۷ — ۴۰ و ۱۲۶ و ۱۵۳	۲۱/۹۵	۶/۴۰
طول پدانکل	۱۹/۸۹	۸۷/۳۵**	۵۵۲/۵**	۱۱/۳۲	۴۵/۴۳	۳۳/۱۳	۶۰/۹ – چهل‌نیم‌گزی	۲۳/۶۵ – گاسپارد	۶۵/۴ — ۲۸۷	۲۳/۰۳ — ۲۵۰	۴۳/۰۸	۱۴/۵۱
طول سنبله	۱/۷۷	۲/۲۸^{ns}	۴/۶۴^{ns}	۱۰/۳۱	۱۲/۶۸	۱۲/۵۸	۱۶ – سبلان	۹/۵ – سرداری	۱۸— ۱۳۷	۸/۵ — ۱۲۵ و ۱۶۶	۱۲/۱۹	۴/۳۳
طول ریشک	۳/۲۳	۳/۳۱^{ns}	۲۴۴/۱۶**	۳۳/۹۹	۱/۰۰	۷/۸۲	۱۹ – چهل‌نیم‌گزی	۰/۰۰– گاسپارد، تایغون	۱۲/۲ — ۱۳۷	۰/۰۰	۴/۱	۵/۸۵
وزن بوته	۲۰۰/۲۹	۷۱۹**	۱۲۲۶/۱۳**	۳۵/۷۸	۴۴/۰۹	۲۶/۹۴	۶۹/۵ – چهل‌نیم‌گزی	۵/۰۳ – اکسکلیبر	۱۱۰/۶۳ — ۳۱۱	۰/۳ — ۱۹۶	۳۲/۱۶	۴۶/۰۵
عملکرد بیولوژیک	۷۸/۲۳	۲۸۹/۵۶**	۴۳۶/۳۶**	۳۶/۰۱	۲۷/۳۴	۱۶/۹۹	۴۳/۴۵ – سبلان	۵/۲۲ – اکسکلیبر	۷۳/۷۴ — ۲۴۹	۲/۹۴ — ۵۸	۲۰/۷۷	۲۸/۷۸
عملکرد دانه (تن در هکتار)	۱۰/۸۱	۳۹/۵۱**	۶۳/۶۷**	۳۶/۷۵	۹/۸۶	۷/۵۴	۱۷/۷ – سبلان	۱/۶۲ – قدس	۲۳/۲۷ — ۲۹۳	۰/۴۸ — ۸۶	۷/۹۷	۱۰/۷۰
شاخص برداشت	۰/۰۰۱۵۸	۰/۰۰۲۶^{ns}	۰/۰۸**	۱۰/۷۴	۰/۳۶	۰/۴۵	۰/۷۱ – دریا	۰/۱۹ – قدس	۰/۷۲ — ۱۳۰	۰/۰۵ — ۸۶	۰/۳۸	۰/۱۳

میزان LSD: LSD محاسبه شده بر اساس تجزیه واریانس شاهدها برای مقایسه لاین‌های نوترکیب و شاهدها

**بسیار معنی‌دار ۰/۰۱ > P، * معنی‌دار ۰/۰۵ > P، ^{ns} غیر معنی دار ۰/۰۵ < P

[Downloaded from jcb.sanru.ac.ir on 2026-11-03]

نتایج همبستگی بین صفات مختلف در جدول ۲ آورده شده است. عملکرد دانه (تن در هکتار) با اجزای عملکرد (تعداد سنبله در بوته، تعداد دانه در سنبله اصلی، تعداد دانه در بوته و وزن هزار دانه) همبستگی مثبت و بسیار معنی‌دار نشان داد. عملکرد دانه بیشترین همبستگی را با صفت عملکرد بیولوژیک ($r=۰/۹۱^{**}$) داشت و با صفات تعداد دانه در بوته، وزن بوته، وزن دانه در بوته و تعداد سنبله، به ترتیب ($r=۰/۸۵^{**}$)، ($r=۰/۸۴^{**}$)، ($r=۰/۸۰^{**}$) و ($r=۰/۷۹^{**}$) همبستگی بسیار معنی‌دار و مثبت نشان داد. تعداد دانه در بوته یکی از مهم‌ترین اجزای عملکرد دانه در گندم می‌باشد. ژنوتیپ‌هایی که برای این صفت پایداری نشان می‌دهند اغلب تحت تنش خشکی، تحمل بهتری از خود نشان می‌دهند اما در انتخاب بر اساس این صفت، وزن دانه‌ها نیز مهم است (۱۷). محسنی و همکاران طی یک آزمایش ژنوتیپ‌های مختلف گندم نان را مورد ارزیابی و نشان دادند در شرایط تنش رطوبتی یک درصد با صفات ارتفاع، طول پدانکل، وزن سنبله اصلی، وزن هزار دانه، وزن دانه در سنبله اصلی، عملکرد بیولوژیک، عملکرد کاه، شاخص برداشت، تعداد سنبله بارور در متر مربع و تعداد کل پنجه در متر مربع می‌باشد (۱۵). عملکرد بیولوژیک بیشترین همبستگی مثبت و معنی‌دار را به ترتیب با صفات عملکرد دانه، تعداد دانه در بوته، وزن بوته، وزن دانه در بوته و تعداد سنبله داشت. گزارش‌های بسیاری نشان داده که بین صفت عملکرد دانه و صفات تعداد سنبله، تعداد دانه در سنبله، وزن هزاردانه و طول سنبله همبستگی معنی‌داری وجود دارد (۲۱،۵). از بین صفات مورد مطالعه بیشترین همبستگی مثبت و معنی‌دار را صفت وزن سنبله اصلی با وزن دانه در سنبله اصلی ($r=۰/۹۵^{**}$) و تعداد سنبله با تعداد دانه در بوته ($r=۰/۸۷^{**}$) داشتند.

جدول ۲- همبستگی ساده بین صفات مورد مطالعه در جمعیت اینبرد لاین حاصل از تلاقی روشن در فلات تحت تنش خشکی

Table 2. Correlation between studied traits in Recombinant Inbred lines derived from Roshan × Falat wheat varieties under drought stress

	X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	X_6	X_7	X_8	X_9	X_{10}
X_1	۱									
X_2	۰/۱۲*	۱								
X_3	۰/۲۵**	۰/۷۳**	۱							
X_4	۰	۰/۴۴**	۰/۲۵**	۱						
X_5	۰/۵	۰/۳۲**	۰/۲۸**	۰/۸۶**	۱					
X_6	۰/۱۹**	-۰/۱۱*	-۰/۰۲	-۱۵/۰**	-۰/۰۶	۱				
X_7	-۰/۱۹**	۰/۱۶**	-۰/۳۱**	۱۵/۰**	-۰/۰۷	۰	۱			
X_8	۰/۰۳	۰/۱۵**	۰/۰۶	۷۵/۰**	۰/۸۷**	۰	۰/۰۲	۱		
X_9	۰/۱۵**	۰/۹۵**	۰/۷۵**	۴۴/۰**	۰/۳۳**	-۰/۰۸	۰/۱۱*	۰/۱۳**	۱	
X_{10}	۰/۰۴	-۰/۰۱	۰/۰۲	۰/۰۵	۰/۱۵**	۰/۱۶**	-۰/۱۶**	۰/۱۹**	۰	۱
X_{11}	-۰/۰۹	۰/۰۳	-۰/۱۱*	۰/۰۴	۰/۰۸	۰/۳۲**	۰/۱۶**	۰/۱۷**	۰/۰۶	۰/۳۶**
X_{12}	۰	۰/۲۳**	۰/۲۴**	۰/۲۲**	۰/۲۶**	۰/۰۳	-۰/۰۱	۰/۱۹**	۰/۲۸**	-۰/۱۳**
X_{13}	۰/۲۲**	۰/۳**	۰/۳۷**	۰/۱۷**	۰/۱۸**	۰/۰۴	-۰/۰۸	۰/۰۸	۰/۳۵**	۰/۰۲
X_{14}	-۰/۰۷	۰/۲۴**	۰/۰۶	۰/۱۸**	۰/۱۱*	۰/۱۵**	۰/۱۵**	۰/۱۳**	۰/۲۷**	۰
X_{15}	-۰/۰۹	۰/۰۲	-۰/۱۲*	۰/۰۹	۰/۰۶	۰/۱۶**	۰/۲۳**	۱۷/۰**	۰/۰۳	۰
X_{16}	۰/۱۵**	۰/۲۴**	۰/۳۷**	۰/۰۶	۰/۱۳*	۰/۰۵	-۰/۱۵**	۰/۰۳	۰/۳۲**	۰/۰۴
X_{17}	۰/۰۳	۰/۱۵**	۰/۱۷**	۰/۰۴	۰/۰۲	۰	-۰/۰۴	-۰/۰۱	۰/۱۴**	-۰/۰۵
X_{18}	-۰/۰۲	۰/۳۲**	۰/۲**	۰/۸۶**	۰/۸۳**	۰/۰۲	۰/۱۲*	۰/۸**	۰/۳۳**	۰/۱
X_{19}	۰/۰۲	۰/۳۳**	۰/۱۷**	۰/۸۸**	۰/۹**	-۰/۰۳	۰/۱۷**	۰/۸۷**	۰/۳۳**	۰/۱۴**
X_{20}	۰/۰۱	۰/۳۴**	۰/۲**	۰/۸**	۰/۸۵**	-۰/۰۷	۰/۱۶**	۰/۷۹**	۰/۳۲**	۰/۱
X_{21}	-۰/۰۵	۰/۱*	۰/۱۲*	۰	۰/۰۳	-۰/۰۸	۰/۰۲	-۰/۰۳	۰/۰۵	-۰/۰۴

x_1: طول دوره پرشدن دانه، x_2: وزن دانه در سنبله اصلی، x_3: تعداد دانه در سنبله اصلی، x_4: وزن دانه در بوته، x_5: تعداد دانه در بوته، x_6: وزن کاه، x_7: وزن هزار دانه، x_8: تعداد سنبله، x_9: وزن سنبله اصلی، x_{10}: تعداد گره، x_{11}: ارتفاع بوته، x_{12}: طول برگ پرچم، x_{13}: عرض برگ پرچم ، x_{14}: طول غلاف برگ پرچم، x_{15}: طول پدانکل، x_{16}: طول سنبله، x_{17}: طول ریشک، x_{18}: وزن بوته، x_{19}: عملکرد بیولوژیک، x_{20}: عملکرد دانه (تن در هکتار) ، x_{21} : شاخص برداشت

**: بسیار معنی‌دار $P < ۰/۰۱$ ، *: معنی‌دار $P < ۰/۰۵$

[Downloaded from jcb.sanru.ac.ir on 2026-11-03]

ادامه جدول ۲.

Table 2. (Continued)

	x_{11}	x_{12}	x_{13}	x_{14}	x_{15}	x_{16}	x_{17}	x_{18}	x_{19}	x_{20}	x_{21}
x_{11}	۱										
x_{12}	۰/۱*	۱									
x_{13}	-۰/۰۶	۰/۳۳**	۱								
x_{14}	۰/۶۲**	۰/۴۲**	۰/۱۴**	۱							
x_{15}	۰/۷**	۰/۳۴**	۰/۰۱	۰/۶۲**	۱						
x_{16}	-۰/۰۳	۰/۳۱**	۰/۳**	۰/۱۹**	۰/۰۱	۱					
x_{17}	-۰/۰۹	۰/۱۵**	-۰/۱۲*	۰/۱*	-۰/۰۶	۰/۱۱*	۱				
x_{18}	۰/۱۸**	۰/۲۴**	۰/۲**	۰/۲۴**	۰/۱۸**	۰/۱۱*	-۰/۰۲	۱			
x_{19}	۰/۱۹**	۰/۲۷**	۰/۲**	۰/۲۳**	۰/۲۱**	۰/۱۱*	۰	۰/۸۹**	۱		
x_{20}	۰/۰۹	۰/۲**	۰/۱۵**	۰/۱۲*	۰/۰۹	۰/۰۷	۰	۰/۸۳**	۰/۹۱**	۱	
x_{21}	-۰/۲۳**	-۰/۱۱*	-۰/۰۴	-۰/۲۴**	-۰/۲۵**	-۰/۰۴	۰/۰۳	۰/۰۵	-۰/۰۱	۰/۳۴**	۱

x_1: طول دوره پرشدن دانه، x_2: وزن دانه در سنبله اصلی، x_3: تعداد دانه در سنبله اصلی، x_4: وزن دانه در بوته، x_5: تعداد دانه در بوته، x_6: وزن کاه، x_7: وزن هزار دانه، x_8: تعداد سنبله، x_9: وزن سنبله اصلی،x_{10}: تعداد گره، x_{11}: ارتفاع بوته، x_{12}: طول برگ پرچم، x_{13}: عرض برگ پرچم، x_{14}: طول غلاف برگ پرچم، x_{15}: طول پدانکل، x_{16}: طول سنبله، x_{17}: طول ریشک،x_{18}: وزن بوته، x_{19}: عملکرد بیولوژیک، x_{20}: عملکرد دانه (تن در هکتار) ، x_{21} : شاخص برداشت
**: بسیار معنی‌دار ($P < ۰/۰۱$) *: معنی‌دار ($P < ۰/۰۵$).

نتایج حاصل از رگرسیون گام به گام برای عملکرد دانه (تن در هکتار) به عنوان متغیر وابسته و سایر صفات اندازگیری شده به عنوان متغیرهای مستقل در جدول ۳ آورده شده است. از بین صفات مورد مطالعه، چهار صفت وارد مدل شدند. اولین متغیری که در مدل وارد شد صفت تعداد دانه در بوته بود که به تنهایی ۷۲ درصد از تغییرات عملکرد دانه را توجیه کرد. پس از آن صفت وزن بوته به عنوان دومین متغیر در مدل وارد شد. این صفت ۵ درصد تغییرات عملکرد را توجیه کرد. در مرحله سوم و چهارم به ترتیب صفات وزن هزاردانه و طول غلاف برگ پرچم در مدل وارد شدند. این چهار صفت در مجموع ۸۰/۵۲ درصد از تغییرات عملکرد دانه را توجیه کردند. بنابراین می‌توان این چهار صفت را به عنوان صفات تأثیرگذار در گزینش لاین‌های امیدبخش برای ایجاد رقم متحمل به خشکی با عملکرد بالا معرفی کرد. بدین منظور معادله خطی زیر حاصل گردید:

رابطه (۱)

$$Y= - 0.77+0/01\ X_1+0/09\ X_2+0/1\ X_3- 0.1X_4$$

که Y، X_1، X_2، X_3 و X_4 به ترتیب عملکرد دانه (تن در هکتار)، تعداد دانه در بوته، وزن بوته، وزن هزاردانه و طول غلاف برگ پرچم می‌باشد. گزارشات متعددی حاکی از آن است صفاتی نظیر تعداد سنبله و وزن هزاردانه از اجزای مهم و اصلی عملکرد دانه در گندم محسوب می‌شوند که می‌توانند عملکرد دانه را افزایش دهند (۱۱،۶). نتایج یک بررسی نشان داد بین عملکرد دانه با صفات تعداد دانه در سنبله، طول سنبله و طول و عرض برگ پرچم همبستگی مثبت و معنی‌دار ($P<۰/۰۱$) وجود دارد و بر اساس نتایج رگرسیونی گام به گام صفات طول سنبله، تعداد سنبله، طول برگ پرچم و تعداد دانه در سنبله مهمترین صفات در توجیه تنوع موجود در عملکرد دانه هستند، همچنین در این بررسی بر اساس تجزیه ضرایب مسیر، طول سنبله و تعداد دانه در سنبله به ترتیب بیشترین اثر مستقیم مثبت و معنی‌دار را بر عملکرد دانه دارد (۳). در مطالعه دیگری همبستگی عملکرد دانه با صفات تعداد دانه در سنبله و وزن دانه در سنبله مثبت و معنی‌دار ولی با ارتفاع بوته و طول پدانکل منفی و معنی‌دار گزارش شد و در تجزیه رگرسیون گام به گام صفات ارتفاع بوته و تعداد روز تا ظهور سنبله وارد مدل شدند (۱). شوران (۲۲) و اسلافر و آندرید (۲۳) همبستگی مثبت و بالایی بین تعداد دانه در سنبله و عملکرد دانه در گندم گزارش کردند.

جدول ۳- نتایج تجزیه رگرسیون مرحله‌ای برای تعیین سهم نسبی اجزای عملکرد دانه در اینبرد لاین‌های حاصل از تلاقی روشن در فلات

Table 3. Result of step wise multiple linear Regression Analysis for detection of relative proportion of grain yield component at Inbred lines derived from Roshan × Falat wheat varieties

مدل‌ها	متغیرهای اضافه شده به مدل	عرض از مبدأ	ضرایب رگرسیونی				R۲ مدل	F مدل
			b۱	b۲	b۳	b۴		
۱	تعداد دانه در بوته	۱/۷۷۸	۰/۰۱۶				۰/۷۲۴	۸۶۷/۰۱
۲	وزن بوته	۰/۸۷۶	۰/۰۰۹	۰/۱۰۷			۰/۷۷۷	۷۸/۶۶
۳	وزن هزاردانه	-۲/۶۲۴	۰/۰۱۲	۰/۰۸۱	۰/۱۰۳		۰/۸۰۲	۴۱/۵۷
۴	طول غلاف برگ پرچم	-۰/۷۶۶	۰/۰۱۱	۰/۰۸۷	۰/۱۰۶	-۰/۰۹	۰/۸۰۵	۴/۴۷

[Downloaded from jcb.sanru.ac.ir on 2026-11-03]

تجزیه علیت صفات

در بررسی تجزیه علیت صفت عملکرد دانه به عنوان متغیر وابسته و تعداد دانه در بوته، وزن هزاردانه و تعداد سنبله به عنوان متغیرهای مستقل در نظر گرفته شدند. نتایج مربوط به تجزیه علیت در جدول ۴ آورده شده است. صفت تعداد دانه در بوته دارای اثر مستقیم مثبتی (۰/۷۵) بر عملکرد دانه بود. این اثر مستقیم به همراه اثر غیرمستقیم مثبت این صفت از طریق صفات دیگر منجر به همبستگی مثبت و معنی‌دار تعداد دانه در بوته با عملکرد دانه (r=۰/۸۵**) گردید. صفت وزن هزاردانه اثر مستقیم مثبتی (۰/۲۱۵) بر عملکرد دانه داشت و اثرات غیر مستقیم آن از طریق دو صفت تعداد دانه در بوته و تعداد سنبله به ترتیب برابر با ۰/۰۵۳- و ۰/۰۰۳ بود. تعداد سنبله اثر مستقیم مثبتی (۰/۱۳۲) و اثرات غیر مستقیم مثبت از طریق دو صفت دیگر بر عملکرد دانه داشت. بیشترین اثر غیرمستقیم را از بین صفات، صفت تعداد سنبله از طریق تعداد دانه در بوته بر روی عملکرد (۰/۶۶) داشت. اثر مثبتی که تعداد سنبله از طریق تعداد دانه در بوته بر روی عملکرد دارد از اثر مستقیم این صفت بیشتر است و این تاکیدی بر اهمیت تعداد دانه دربوته است. نتایج این تحقیق با نتایج مطالعات دیگری همخوانی داشت. فراهانی و ارزانی (۱۰) همبستگی مثبت و معنی‌دار (r=۰/۴۲) بین تعداد دانه در سنبله و عملکرد دانه در گندم دوروم گزارش کردند. همچنین وادینگتون و همکاران (۲۵) نشان دادند بین تعداد دانه در سنبله و افزایش عملکرد دانه در گندم همبستگی معنی‌دار وجود دارد. طی یک مطالعه روی گندم زمستانه در چین مشخص شد به منظور افزایش پتانسیل عملکرد دانه، بایستی ژنوتیپ‌های با تعداد دانه بیشتر در هر سنبله را انتخاب کرد (۱۳). در یک مطالعه دیگر مشاهده شد تنش رطوبتی باعث کاهش تعداد دانه در سنبله و وزن هزاردانه و در نتیجه کاهش عملکرد دانه می‌شود (۱۹).

جدول ۴ – نتایج حاصل از تجزیه علیت عملکرد دانه (تن در هکتار) با اجزا مرتبط با اثرات مستقیم و غیر مستقیم

Table 4. Path Coefficient Analysis of grain yield (ton/ha) into direct and indirect effects

متغیرها		اثر مستقیم	اثرات غیر مستقیم		همبستگی
			X_5	X_7	X_8	
X_5	تعداد دانه در بوته	۰/۷۵	-	-۰/۰۱۵	۰/۱۱۶	۰/۸۵۱**
X_7	وزن هزاردانه	۰/۲۱۵	-۰/۰۵۳	-	۰/۰۰۳	۰/۱۶۴**
X_8	تعداد سنبله	۰/۱۳۲	۰/۶۶	۰/۰۰۴	-	۰/۷۹۶**
	باقیمانده	۰/۴۷				

**بسیار معنی‌دار ۰/۰۱ >

با توجه به این‌که صفت تعداد دانه در بوته به تنهایی ۷۲ درصد از تغییرات عملکرد دانه را توجیه می‌کند و همبستگی مثبت و معنی‌داری (r =۰/۸۵۱) با عملکرد دانه دارد و دارای اثر مستقیم و مثبت ۷۵ درصد بر عملکرد دانه می‌باشد، لذا این صفت در جمعیت مورد نظر از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است و می‌تواند در گزینش غیرمستقیم لاین‌های امیدبخش برای عملکرد دانه مؤثر باشد. مقایسه لاین‌های اینبرد نوترکیب با والدین و شاهدهای مورد ارزیابی نشان داد که لاین‌های ۱۱، ۳۹، ۶۳، ۸۴، ۱۱۷، ۱۲۸، ۱۳۰، ۱۳۷، ۱۳۸، ۱۷۲، ۱۹۵، ۱۸۹، ۲۴۹، ۲۵۹، ۲۶۳، ۲۸۲، ۲۸۸، ۲۹۳، ۲۹۴، ۲۹۹، ۳۰۲، ۳۰۶، ۳۱۱ و ۳۱۲ از نظر عملکرد دانه، عملکرد بیولوژیک، تعداد دانه در بوته، وزن دانه در بوته، وزن بوته و وزن هزاردانه، طول پدانکل و طول سنبله برتر از والدین بودند و به عبارتی تفکیک متجاوز داشتند و در این بین، چهار لاین ۱۹۵، ۲۸۲، ۲۹۳ و ۳۱۱ در بیشتر صفات پتانسیل بهتری نسبت به والد برتر نشان دادند. دو لاین ۲۹۳ و ۳۱۱ در صفت وزن دانه در بوته از بالاترین شاهد نیز برتر بودند.

[Downloaded from jcb.sanru.ac.ir on 2026-11-03]

منابع

1. Aghaee-sarbarzeh, M. 2012.Variation of Agronomic Traits in Durum Wheat Genotypes. Seed and Plant Improvement Journal, 28: 481-502 (In Persian).
2. Akram, Z., S.U. Ajmal and M. Munir. 2008. Estimation of correlation coefficients among some yield parameters of wheat under rainfed conditions. Pakistan Journal of Bottany, 40: 1777-1781.
3. Arminian, A., S. Houshmand and B. Shiran. 2010. Evaluation the relationships between grain yield and some of its related traits in a doubled-haploid bread wheat population. Electronic Journal of Crop Production, 3: 21-38 (In Persian).
4. Ashraf, M. and M.R. Foolad. 2007. Roles of glycine betaine and proline in improving plant abiotic stress resistance. Environmental and Experimental Botany, 59: 206-216.
5. Bulman, P. and L.A. Hunt. 1988. Relationships among tillring, spike number and grain yield in Winter wheat (*Triticum aestivum* L.) in Ontario. Canadian Journal of Plant Science, 68: 583-596.
6. Chowdhry, M.A., M. Ali, G.M. Subhani and I. Khaliq. 2000. Path coefficient analysis for water use efficiency, evapo-transpiration efficiency, transpiration efficiency and some yield related traits in wheat. Pakistan Journal of Biological Sciences, 3: 313-317.
7. Cone, A.E., G.A. Slafer and G.M. Halloran. 1995. Effects of moisture stress on leaf appearance, till ring and other aspects of development in Triticum tauschii. Euphytica, 86: 55-64.
8. Dat, J., S. Vandenabeele, E. Vranova, M. Van Montagu, D. Inze and F. Van Breusegem. 2000. Dual action of the active oxygen species during plant stress response. Cellular and Molecular Life Sciences CMLS, 57: 779-795.
9. Dawari, N.H. and O.P. Luthra. 1991. Character association studies under high and low environments in wheat (*Triticum aestivum* L.) Indian Journal of Agricultural Research, 25: 515-518.
10. Farahani, A. and A. Arzani. 2006. Investigating genetic variation of cultivars and F1 hybrids of durum wheat using agronomic and morphologic characters. Journal of Agricultural Science and Technology, 10: 341-354.
11. Gupta, A.K., R.K. Mittal and A.Z. Ziauddin. 1999. Association and factor analysis in spring wheat. Annals of Agricultural Research, 20: 481-485.
12. Kearsey, M.J. and H.S. Pooni. 1996. The genetical analysis of quantitative traits. Stanley Thornes (Publishers) Ltd. Cheltenham, UK, 381 pp.
13. Mi, G., L. Tang, F. Zhang and J. Zhang. 2000. Is nitrogen uptake after anthesis in wheat regulated by sink size? Field Crops Research, 68: 183-190.
14. Mitra, J. 2001. Genetics and genetic improvement of drought resistance in crop plants. Current Science-Bangalore, 80: 758-763.
15. Mohseni, M., S.M.M. Mortazavian, H.A. Ramshini and B. Foghi .2016. Evaluation of Bread Wheat Genotypes under Normal and Post-anthesis Drought Stress Conditions for Agronomic Traits. Journal of Crop Breeding, 8: 16-29.
16. Naghavi, M.R. M. Moghaddam, M. Toorchi and M.R. Shakiba .2016. Evaluation of spring wheat Cultivars for Physiological, Morphological and Agronomic Traits under Drought Stress. Journal of Crop Breeding, 8: 64-77.
17. Riaz, R. and M.A. Chowdhry. 2003. Genetic analysis of some economic traits of wheat under drought condition. Asian journal of Plant Science, 2: 790-796.
18. Richards, R.A. 1996. Defining selection criteria to improve yield under drought. Plant Growth Regulation, 20: 157-166.
19. Samarah, N.H. 2005. Effects of drought stress on growth and yield of barley. Agronomy for Sustainable Development, 25: 145-149.
20. Sanchez–Diaz, M., J.L. Garcia, M.C. Antolin and J.L. Araus. 2002. Effects of soil drought and atmospheric humidity on yield, gas exchange and stable carbon isotope composition of barley. Photosynthetic, 40: 415-421.
21. Shanahan, J.F., K.J. Donnelly, D.H. Smith and D.E. Smika. 1985. Shoot developmental properties associated with grain yield in Winter wheat. Crop Science, 25: 770-775.
22. Shoran, J. 1995. Estimation of variability parameters and path coefficient for certain metric traits in winter wheat (*Triticum aestivum* L. EM. Thell). The Indian Journal of Genetics and Plant Breeding, 44: 399-405.
23. Slafer, G.A. and F.H. Andrade. 1993. Physiological attributes related to the generation of grain yield in bread wheat cultivars released at different area. Field Crops Research, 31: 351-363.
24. Tatari, M., M.M. Ahmadi and R. Abbasi Ali Kamar. 2012. The effect of supplemental irrigation on growth and yield of dry farming wheat. Iranian journal of Field Crops Research, 10: 448-445 (In Persian).
25. Waddington, S.R., J.K. Ranson, M. Osmanza and D.A. Saunders. 1986. Improvement in the yield potential of bread wheat adapted to northwest Mexico. Crop Science, 26: 698-703.
26. Welsh, J.R. 1981. (1st ed.). Fundamentals of Plant Genetics and Breeding. John Wiley and Sons, New York, USA, 290 pp.

.

[Downloaded from jcb.sanru.ac.ir on 2026-11-03]

Assessment of Relationship between Agronomic Traits and Grain Yield in Recombinant Inbred Lines Derived from Roshan × Falat wheat Varieties under Drought Stress

Maryam Dorrani-Nejad[1], Ghasem Mohammadi-Nejad[2] and Babak Nakhoda[3]

1- M.Sc. Student, University of Shahid Bahonar Kerman
2- Associate Professor, University of Shahid Bahonar Kerman, (Corresponding author: Mohammadinejad@uk.ac.ir)
3- Assistant Professor, Agricultural Biotechnology Research Institute Karaj
Received: March 15, 2015 Accepted: July 25, 2015

Abstract
In order to study the relationship between grain yield and some of agronomic traits under drought stress condition, an experiment with 305 bread wheat inbred lines derived from a cross between Roshan × Falat and 25 drought tolerant and susceptible varieties along with 4 check varieties (Roshan, Falat, Mahdavi and Shahpasand) was conducted in augmented complete block design, at Research Field of Shahid Bahonar university of Kerman during 2013-2014 growing season. Normal irrigation was applied until flowering stage. Irrigation-cut off was done at 50% of flowering stage. Different traits such as grain yield and some agronomic traits were measured. Grain yield showed significant correlation with all the yield components including number of spike per plant, number of grain per spike, number of grain per plant and 1000- seed weight. Based on stepwise multiple linear regression, four traits including number of grain per plant, plant weight, 1000- seed weight, and flag leaf pod length were entered to the model, and totally explained 80.52% of grain yield variation. Number of grain per plant was the first trait which entered to the model and explained 72% of grain yield variation. Based on path coefficient analysis number of grain per plant had the most direct effect on grain yield (0.75) while it showed the highest indirect effect through number of spike on grain yield (0.66). Based on the multiple linear regression and path analysis, it is concluded that number of grain per plant had the most important effect on grain yield variation. Therefore, it is effective trait for improving grain yield under drought stress conditions.

Keywords: Correlation coefficient, Drought stress, Path analysis, Step wise multiple linear regression

[Downloaded from jcb.sanru.ac.ir on 2026-11-03]