

## ارزیابی روابط عملکرد و اجزای عملکرد دانه در گندم نان با استفاده از تجزیه علیت

اعظم حکیمی پور<sup>1</sup>، خداداد مصطفوی<sup>2</sup>

1- دانشجوی کارشناسی ارشد اصلاح نباتات، 2- استاد یار دانشکده کشاورزی دانشگاه آزاد اسلامی، واحد کرج

[mostafavi@kiau.ac.ir](mailto:mostafavi@kiau.ac.ir)

### چکیده

این تحقیق به منظور بررسی روابط عملکرد و اجزای عملکرد ارقام گندم در منطقه سیرجان در سال زراعی 1388 اجرا گردید. در این تحقیق پنجاه رقم گندم در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار کشت و ارزیابی شدند. هر رقم در سه خط به طول یک متر و فاصله خطوط پنجاه سانتی‌متر کشت شدند. در این بررسی عملکرد دانه در کرت، وزن صد دانه، وزن سنبله، عملکرد بیولوژیک، ارتفاع بوته، طول ریشک، طول پدانکل، قطر ساقه، قطر بذر، طول سنبله و روز تا رسیدن فیزیولوژیک اندازه‌گیری شدند. تجزیه واریانس نشان داد که ژنوتیپ‌ها از لحاظ همه صفات در سطح احتمال یک درصد تفاوت معنی‌داری دارند. در این تحقیق همچنین اثرات مستقیم و غیر مستقیم بین عملکرد دانه با اجزاء آن، با استفاده از تجزیه علیت ارزیابی گردید. تجزیه رگرسیون گام به گام نشان داد که صفات عملکرد بیولوژیک، روز تارسیدن فیزیولوژیک، طول پدانکل، طول سنبله، وزن سنبله و طول ریشک موثرترین صفات تعیین کننده عملکرد دانه می‌باشند. نتایج تجزیه علیت نشان دهنده آن بود که صفت عملکرد بیولوژیک بیشترین اثر مستقیم و مثبت را بر عملکرد دارد.

**کلمات کلیدی:** تجزیه علیت، ژنوتیپ‌های گندم، همبستگی، رگرسیون گام به گام

### مقدمه

گندم معمولی یا گندم نان با نام علمی *Triticum aestivum* دارای گسترش و پراکندگی زیادی در جهان می‌باشد و غالبترین گونه گندم به حساب می‌آید. با توجه به روند رو به افزایش جمعیت در کشورهای در حال توسعه و ایران و اهمیت اقتصادی و سیاسی تولید این گیاه باید نگاهی ویژه به تولید و اصلاح آن داشت. از طرف دیگر محدودیت ارقام سازگار به شرایط موجود در مناطق مختلف یکی دیگر از عواملی است که تولید این غله را در کشورهای در حال توسعه با بحران روبرو کرده است (1). به دین منظور این طرح با اهداف بررسی تنوع و شناسایی ژنوتیپ‌های سازگار اجرا گردید. متخصصین اصلاح نباتات تجزیه علیت را بیشتر به عنوان ابزاری برای ارزیابی اهمیت صفات موثر بر عملکرد و تعیین سهم اجزای آن بر عملکرد به کار می‌برند. عملکرد صفت کمی پیچیده‌ای است که تا حد زیادی تحت تاثیر حاصلخیزی خاک، نور، دما و بسیاری از عوامل محیطی قرار می‌گیرد. به دلیل تعداد زیاد ژن کنترل کننده و تاثیر عوامل محیطی در آن، قابلیت توارث عملکرد، پایین است، لذا جهت افزایش عملکرد، در روش‌های اصلاحی، انتخاب، بر مبنای اجزا و صفات مرتبط با عملکرد، از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. در مطالعات صفات مربوط به عملکرد از روش علیت برای بررسی اثرات صفات بر عملکرد و رابط بین صفات استفاده می‌شود. با کمک این روش می‌توان همبستگی، عملکرد و اجزای آن را مورد تجزیه و تحلیل قرار داده و اثرات مستقیم و غیرمستقیم را مشخص نمود (2).

## مواد و روش‌ها

در این تحقیق 50 ژنوتیپ گندم در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی و در سه تکرار در مزرعه ای واقع در سیرجان در سال زراعی 1388 اجرا گردید. صفات عملکرد دانه، عملکرد بیولوژیک، روز تا رسیدن فیزیولوژیک، قطرساقه، قطر بذر، طول بذر، طول ریشک، طول سنبله، وزن سنبله، ارتفاع بوته، وزن صد دانه و طول پدانکل، مورد اندازه‌گیری قرار گرفتند. و از میانگین داده‌ها جهت تجزیه و تحلیل استفاده گردید. سپس با استفاده از تجزیه واریانس و تجزیه کوراریانس، ضرایب همبستگی محاسبه گردید. از طریق رگرسیون گام به گام صفاتی که سهم عمده‌ای در توجیه عملکرد دانه داشتند مشخص گردیدند و با روش تجزیه علیت ضرایب همبستگی این صفات با عملکرد، اثرات مستقیم و غیرمستقیم آنها تفکیک شدند.

## نتایج و بحث

تجزیه واریانس صفات مورد بررسی نشان داد که بین ژنوتیپ‌ها تفاوت معنی‌داری از نظر تمامی صفات مورد بررسی وجود دارد.

در این بررسی ضرایب همبستگی ساده صفات با یکدیگر تعیین شد. عملکرد دانه با عملکرد بیولوژیک، وزن سنبله و طول پدانکل همبستگی مثبت و معنی‌داری داشت. همچنین همبستگی عملکرد دانه با طول ریشک، روز تا رسیدن فیزیولوژیک و قطر بذر نیز معنی‌دار بود. در بین صفات ذکر شده صفت عملکرد بیولوژیک بیشترین میزان همبستگی را با عملکرد دانه داشت (0/86).

در تجزیه رگرسیون گام به گام برای صفت عملکرد دانه به عنوان متغییر وابسته و سایر صفات به عنوان متغییر مستقل، اولین صفت وارد شده در مدل عملکرد بیولوژیک می‌باشد صفات بعدی که به ترتیب وارد مدل می‌شوند عبارتند از روز تا رسیدن فیزیولوژیک، طول پدانکل، وزن سنبله، طول ریشک و طول سنبله.

با توجه به اینکه همبستگی ساده نمی‌تواند گویایی روابط علت و معلولی باشد به منظور تفسیر جامع‌تر نتایج حاصل از همبستگی ساده و رگرسیون مرحله‌ای و نیز تعیین روابط علت معلولی جهت تعیین اثرات مستقیم و غیر مستقیم اجزا و صفات وارد شده در مدل رگرسیونی از تجزیه علیت استفاده شد تجزیه علیت برای صفت عملکرد به عنوان متغییر وابسته و 6 صفت ذکر شده در جدول نشان داد که صفت عملکرد بیولوژیک بزرگترین اثر مستقیم مثبت را روی عملکرد دانه داشت (p=0/761). این صفت همبستگی مثبت و معنی‌داری نیز با عملکرد دانه نشان داد (r=0/84320)؛ و این بدین معنی است که با ثابت بودن سایر متغییرها، افزایش عملکرد بیولوژیک منجر به افزایش عملکرد دانه می‌شود. همچنین اثر منفی عملکرد بیولوژیک از طریق طول ریشک و طول سنبله بر عملکرد دانه اعمال می‌شود. در این مسیر اثر مستقیم دیگری نیز توسط صفت روز تا رسیدن فیزیولوژیک بر عملکرد دانه وارد می‌شود (p=0/12)؛ و اثر غیر مستقیم روز تا رسیدن فیزیولوژیک از طریق صفات عملکرد بیولوژیک، طول پدانکل، وزن سنبله، طول ریشک مثبت و از طریق صفت طول سنبله منفی ولی ناچیز می‌باشد.

اثر مستقیم طول پدانکل بر روی عملکرد دانه مثبت ولی کم می‌باشد (p=0/082)؛ به این معنی که با ثابت بودن سایر متغییرها افزایش طول پدانکل باعث افزایش عملکرد دانه می‌شود؛ همچنین همبستگی بین این صفت و عملکرد مثبت و معنی‌دار می‌باشد. اثر غیر مستقیم طول پدانکل از طریق صفات عملکرد دانه، روز تا رسیدن فیزیولوژیک و وزن سنبله مثبت و از طریق صفات طول ریشک و طول سنبله منفی می‌باشد. بدین معنی که افزایش طول ریشک و طول سنبله باعث

کاهش طول پدانکل شده واز این طریق باعث کاهش عملکرد دانه می‌گردد. اثر مستقیم وزن سنبله بر عملکرد نیز مثبت می‌باشد ( $p=0/178$ )؛ ولی اثر غیر مستقیم وزن سنبله از طریق طول سنبله و طول ریشک منفی می‌باشد؛ همبستگی بین وزن سنبله و طول سنبله مثبت معنی‌دار می‌باشد. همبستگی طول سنبله با عملکرد دانه نیز مثبت و معنی‌دار است.

اثر مستقیم طول ریشک بر عملکرد منفی می‌باشد ( $p=-0/12$ ). همچنین طول ریشک اثر غیر مستقیم منفی از طریق طول سنبله و روز تا رسیدن فیزیولوژیک بر عملکرد دانه دارد و اثر غیر مستقیم مثبت طول ریشک از طریق صفات عملکرد بیولوژیک، طول پدانکل و وزن سنبله بر عملکرد وجود دارد.

آخرین صف طول سنبله است که اثر مستقیم آن بر عملکرد دانه منفی ولی ناچیز است ( $p=-0/058$ ) ولی اثرات غیر مستقیم و مثبت آن بزرگتر و توسط صفات عملکرد بیولوژیک، روز تا رسیدن فیزیولوژیک، طول پدانکل و وزن سنبله بر عملکرد دانه وارد می‌شوند.

به طور کلی براساس نتایج بدست آمده می‌توان اظهار داشت که عامل مهم در افزایش عملکرد دانه ی ژنوتیپ‌ها، عملکرد بیولوژیک می‌باشد. که با نتایج بسیاری از محققین مشابه می‌باشد بررسی روابط عملکرد و اجزای عملکرد ژنوتیپ‌های گندم از طریق تجزیه علیت با تعیین موثرترین صفات در افزایش عملکرد دانه و وضوح روابط صفات مورد بررسی در این مقوله می‌تواند محققین را در اصلاح ژنوتیپ‌های گندم یاری نماید (3).

هوک و همکاران با مطالع بر روی رابطه بین تولید با بعضی از خصوصیات گندم توسط تجزیه علیت نشان دادند که ارتفاع گیاه، دوره رشد رویشی و متوسط وزن سنبله اثر مستقیم بر روی عملکرد داشتند و خصوصیاتی مثل سطح برگ، تعداد پنجه‌های بارور، طول سنبله، تعداد سنبلچه‌ها، شاخص برداشت و زاویه برگ اثر غیر مستقیم بر عملکرد داشتند (4).

جدول 1 اثرات مستقیم و غیر مستقیم 6 صفت بر عملکرد دانه گندم نان

عملکرد دانه	عملکرد بیولوژیک	روز تا رسیدن فیزیولوژیک	طول پدانکل	وزن سنبله	طول ریشک	طول سنبله
عملکرد بیولوژیک	0/761	0/028	0/041	0/073	-0/027	-0/033
روز تا رسیدن فیزیولوژیک	0/004	0/12	0/178	0/014	0/011	-0/014
طول پدانکل	0/383	0/007	0/082	0/082	-0/042	-0/016
وزن سنبله	0/313	0/009	0/038	0/178	-0/049	-0/024
طول ریشک	0/17	-0/012	0/028	0/072	-0/12	-0/008
طول سنبله	0/429	0/029	0/023	0/073	-0/016	-0/058

اعداد روی قطر اثرات مستقیم هستند

## منابع

- 1- خداپنده، ن، 1373. غلات. انتشارات دانشگاه تهران.
- 2- خدارحمی، م، ا. امینی و م. ر. بی همتا. 1385. مطالعه همبستگی صفات و تجزیه علیت عملکرد دانه در تریتیکاله. مجله علوم.
- 3- Tazeen, M., Nadia, KH., Naqvi, F., 2009. Heritability, phenotypic correlation and phat coefficient studies for some agronomic characters in synthetic elite lines of wheat. journal of Food, Agriculture & Enviroment, Vol. 7(3&4):278-282
- 4- Hoxha, S., and H. Sulovari. 1999. The relation of the production with some quantitative characteristic hard wheat Literature up date on wheat Barley and Triticale. CIMMYT, November-December. vol5.NO.6.