"مجله علوم زراعي ايران"
جلد چهارم، شماره ۳، ۱۳۸۱

# ارزيابي برخي صفات مورفولوژيك به عنوان معيارهاي انتخاب در اصلاح گندم نان

# Evaluation of some morphological traits as selection criteria for improvement of bread wheat

احمدرضا گل پرور[۱]، محمدرضا قنادها[۲]، عباسعلی زالی[۳] و علی احمدی[۴]

## چکیده

به منظور ارزيابي و تعيين مؤثرترين صفات در بهبود عملكرد دانه ژنوتيپ هاي گندم نان، آزمايشي بر روي ٥٦٧ ژنوتيپ صورت گرفت. بدين ترتيب كه ژنوتيپ ها همراه با شاهد هاي كرج ۱ و سرداري در يك طرح آگمنتد **(Augmented design)** با دو تكرار كشت شدند. نتايج تجزيه همبستگي نشان دهنده همبستگي مثبت و معني دار اكثر صفات با عملكرد دانه گياه بود. رگرسيون گام به گام نشان داد كه هفت صفت عملكرد دانه: سنبله، عملكرد بيولوژيك، شاخص برداشت گياه، وزن هزار دانه، تعداد دانه در گياه،تعداد دانه در سنبله و طول سنبله وارد مدل شده و در مجموع ۹۹ درصد از تغييرات عملكرد دانه در گياه را توجيه مي كنند. با انجام تجزيه عليت مشخص شد كه صفات تعداد دانه در گياه، عملكرد بيولوژيك و وزن هزار دانه بيشترين اثر مستقيم مثبت را بر عملكرد دانه گياه دارند. بنابراين از نتايج تجزيه هاي آماري استنباط مي شود كه انتخاب غير مستقيم براي اين صفات در شرايط آبياري متداول باعث بهبود صفت عملكرد دانه گياه خواهد شد.

واژه هاي كليدي: انتخاب غير مستقيم، وزن هزاردانه، شاخص برداشت، تعداد دانه در گياه و عملكرد دانه.

## مقدمه

بهنژادگران گندم علاقمند به دستيابی به ژنوتيپ هائی هستند كه از لحاظ صفت عملكرد و ساير صفات زراعی مطلوب باشند. برای رسيدن به اين هدف، بهنژادگر می تواند در نسل های اوليه دست به انتخاب بزند و يا انتخاب را تا رسيدن ژنوتيپ به نسل های پيشرفته به تأخير اندازد (Rosielle and Hamblin, 1981). عملكرد، صفتی كمّی بوده و توسط تعداد زيادی ژن كنترل می شود. هم چنين وراثت پذيری اين صفت به دليل اثرات متقابل ژنوتيپ و محيط پايين بوده و بنابراين انتخاب بر اساس عملكرد در جهت بهبود آن مفيد نمی باشد (Richards,1996) و به ويژه در نسل های اوليه كه تعداد ژنوتيپ ها زياد بوده و ارزيابی بر اساس رديف های كشت ژنوتيپ ها بدون تكرار صورت می گيرد بازده ژنتيكی (Genetic gain) مطلوبی ندارد (Keim and Kronstad, 1981). صفات مورفولوژيكی به سادگی و با دقت زياد قابل اندازه گيری بوده و توارث پذيری نسبتاً بالائی دارند، پس انتخاب بر اساس اين صفات، راه مطمئن و سريعی برای غربال جوامع گياهی و بهبود عملكرد می باشد (Yap and Harvey, 1972). بنابراين كنترل بهتر اثرات محيط در طی برنامه های اصلاحی می تواند

تاريخ دريافت:۱۳۸۱/۳/۲۹ تاريخ پذيرش: ۱۳۸۱/۱۰/۲

۱- به ترتيب كارشناس ارشد اصلاح نباتات (دانشجوی دوره دكتری اصلاح نباتات در واحد علوم تحقيقات).

۲، ۳، ۴- به ترتيب دانشيار، استاد و استاديار دانشگاه تهران.



[ Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-11-17 ]

[ DOR: 20.1001.1.15625540.1381.4.3.5.0 ]

برای بهبود عملکرد از طریق انتخاب غیر مستقیم (Indirect selection) برای صفاتی که همبستگی خوبی با عملکرد داشته و کمتر به تغییرات محیط حساس هستند صورت گیرد (Dawari and Luthra,1991). تجزیه ضرایب همبستگی صفات مختلف با عملکرد دانه به تصمیم گیری در مورد اهمیت نسبی این صفات و ارزش آن ها به عنوان معیارهای انتخاب کمک می کند (Agrama , 1996). با کمک تجزیه رگرسیون گام به گام (Step-wise regression) می توان اثر صفات غیر مؤثر یا کم تأثیر را در مدل رگرسیونی بر روی عملکرد حذف نموده و تنها صفاتی را که میزان قابل ملاحظه ای از تغییرات عملکرد را توجیه می کنند مورد بررسی قرار داد (Agrama, 1996). تجزیه علیت که توسط لی (Li,1956) ارائه شد به صورت وسیعی در شکستن همبستگی بین اجزاء عملکرد در جو (Dofing and Knight, 1992) ، گندم (Blue et al., 1990)، برنج (Rao et al., 1991) و توتون (Amarnath and Marty, 1988) مورد استفاده قرار گرفته است. داواری و لوترا (Dawari and Luthra,1991) در مطالعات خود بر روی ارقام گندم نان نشان دادند که صفات شاخص برداشت، تعداد سنبله در هر گیاه و طول سنبله اجزاء مهم عملکرد بوده و انتخاب بر اساس آن ها می تواند برای بهبود عملکرد مؤثر باشد. ناشیت و همکاران (Nachit et al., 1991) در مطالعه ای بر روی ارقام پیشرفته گندم نان دریافتند که عملکرد دانه همبستگی بالائی با صفات زودرسی، لوله شدن برگ، تعداد پنجه های بارور، طول پدانکل و تعداد بذر در سنبله دارد. نیکخواه (۱۳۷۸) با انجام تجزیه همبستگی، رگرسیون گام به گام و علیت در ارقام گندم نان نتیجه گرفت که گزینش برای صفت تعداد سنبله در گیاه باعث افزایش عملکرد خواهد شد . هدف از این تحقیق، ارزیابی و تعیین مؤثرترین صفات در بهبود عملکرد دانه ژنوتیپ های گندم نان در شرائط آبیاری متداول می باشد.

## مواد و روش ها

این مطالعه در سال ۱۳۷۷ با انتخاب تصادفی ۵۶۷ ژنوتیپ گندم نان از کلکسیون دانشکده کشاورزی کرج، در مزرعه پژوهشی دانشکده کشاورزی کرج واقع در دولت آباد انجام گردید. عملیات تهیه زمین جهت کاشت شامل شخم، دیسک، تسطیح و ایجاد ردیف های کاشت بود. مقدار ۶۰ کیلوگرم در هکتار کود فسفره خالص به فرم فسفات آمونیوم قبل از کاشت و ۱۲۰ کیلوگرم در هکتار ازت خالص به فرم اوره در سه مرحله کاشت، پنجه دهی و گلدهی استعمال گردید. از هر ژنوتیپ ۲۰۰ عدد بذر ضدعفونی و در دو ردیف کشت گردید. طرح آزمایشی مورد استفاده طرح آگمنت (Augment) بود. آزمایش شامل دو تکرار بوده که در هر تکرار ژنوتیپ های اصلی به همراه شاهد های کرج ۱ و سرداری در ردیف های دو متری به فاصله ده سانتیمتر کشت شدند، بدین صورت که به ازاء هر ده ردیف از ژنوتیپ های اصلی، دو ردیف از شاهد ها نیز کشت شد. در پاییز یک بار به منظور جوانه زنی بذور و در بهار هر ده روز یک بار آبیاری انجام گرفت. در هر ردیف پنج بوته به طور تصادفی اتیکت گذاری شده و پس از رسیدگی محصول برای هر ژنوتیپ از صفات: طول پدانکل، ارتفاع گیاه، طول سنبله، وزن هزار دانه، عملکرد دانه سنبله، تعداد دانه در سنبله، عملکرد بیولوژیک، تعداد دانه در گیاه، شاخص برداشت گیاه، شاخص برداشت سنبله، وزن سنبله و عملکرد دانه گیاه یادداشت برداری صورت گرفت. بر روی داده های به دست آمده تجزیه واریانس یک طرفه با تکرار نامساوی برای بررسی یکنواختی زمین آزمایش انجام شد. تجزیه ضرایب همبستگی فنوتیپی، رگرسیون گام به گام و تجزیه علیت به منظور بررسی روابط صفات با یکدیگر و تعیین بهترین شاخص های گزینش صورت گرفت. در انجام تجزیه علیت از مدل پیشنهاد شده توسط دیوی و لیو (Dewey and Lu, 1959) استفاده شد.



[ Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-11-17 ]

[ DOR: 20.1001.1.15625540.1381.4.3.5.0 ]

## جدول ۱- ضرایب همبستگی فنوتیپی بین صفات (۵۶۷ مشاهده)

Table 1. Phenotype correlation coefficients between traits (n=567)

| | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| عملکرد دانه گیاه Plant grain yield (g) | -0.029 | 0.424** | 0.479** | 0.409** | 0.538** | 0.358** | 0.877** | 0.721** | 0.139** | 0.213** | 0.104* |
| وزن سنبله Spike weight (g) | | -0.073 | -0.003ns | -0.024ns | -0.048ns | -0.024ns | -0.025ns | -0.009ns | -0.032ns | -0.049ns | -0.021ns |
| شاخص برداشت سنبله (%) Spike harvest index | | | 0.329** | 0.048ns | -0.006ns | 0.049ns | 0.411** | 0.489** | -0.037ns | 0.047ns | 0.018ns |
| شاخص برداشت گیاه Plant harvest index (%) | | | | 0.066ns | -0.193** | 0.042ns | 0.430** | 0.519** | 0.004ns | 0.001ns | -0.018ns |
| تعداد دانه در گیاه No.of kernel/plant | | | | | 0.443** | 0.888** | 0.287** | -0.117** | 0.105* | 0.139ns | 0.049ns |
| عملکرد بیولوژیك (g) Biological yield | | | | | | 0.386** | 0.426** | 0.082ns | 0.215** | 0.303** | 0.161** |
| تعداد دانه در سنبله No.of kernel/spike | | | | | | | 0.462** | -0.087* | 0.202** | 0.156** | 0.023ns |
| عملکرد دانه سنبله (g) Spike grain yield | | | | | | | | 0.725** | 0.212** | 0.203** | 0.071ns |
| وزن هزار دانه 1000 kernel weight (g) | | | | | | | | | 0.028ns | 0.060ns | 0.056ns |
| طول سنبله (cm) Spike length | | | | | | | | | | 0.195** | 0.091* |
| ارتفاع گیاه (cm) Plant height | | | | | | | | | | | 0.488** |
| طول پدانکل Peduncle length (cm) | | | | | | | | | | | |

ns, *, ** Non-significant, significant at the 0.05 and 0.01 probability levels, respectively. ns، * و **: به ترتیب غیرمعنی دار، معنی دار در سطح احتمال ۰/۰۵ و ۰/۰۱.



[ Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-11-17 ]

[ DOR: 20.1001.1.15625540.1381.4.3.5.0 ]

جدول ۲- تجزیه رگرسیون گام به گام صفت عملکرد دانه گیاه (متغیر وابسته) و سایر صفات (متغیرهای مستقل)

Table 2. Step-wise regression analysis of plant kernel yield (dependent variable) and other traits (independent variables)

| Traits | صفات | ضریب رگرسیون b | خطای استاندارد S.E | ضریب تبیین $R^2$ | T | Prob |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Spike grain yield (g) | عملکرد دانه سنبله | 2.578** | 0.036 | 0.769 | 70.857 | 0.000 |
| Biological yield (g) | عملکرد بیولوژیک | 0.013** | 0.004 | 0.802 | 3.488 | 0.001 |
| Plant harvest index (%) | شاخص برداشت گیاه | 0.089* | 0.038 | 0.851 | 2.377 | 0.018 |
| 1000 kernel weight (g) | وزن هزاردانه | -0.006** | 0.001 | 0.877 | -7.675 | 0.000 |
| No. of kernel/plant | تعداد دانه در گیاه | 0.037** | 0.001 | 0.906 | 37.000 | 0.000 |
| No. of kernel/spike | تعداد دانه در سنبله | -0.102** | 0.002 | 0.989 | -51.000 | 0.000 |
| Spike length (cm) | طول سنبله | 0.008* | 0.004 | 0.990 | 2.142 | 0.033 |
| Intercept | عرض از مبدأ | 0.229* | 0.045 | | 5.145 | 0.000 |

ns, *, ** Non-significant, significant at the 0.05 and 0.01 probability levels, respectively. ns، * و **: به ترتیب غیرمعنی دار، معنی دار در سطح احتمال ۰/۰۵ و ۰/۰۱.

جدول ۳- تجزیه علیت برای صفت عملکرد دانه گیاه بر اساس همبستگی های فنوتیپی

Table 3. Path analysis for plant grain yield based on phenotyping correlation

| Traints | صفات | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | Sum |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Spike length (cm) | طول سنبله | 0.016 | -0.112 | 0.153 | 0.005 | -0.033 | 0.081 | 0.025 | 0.135 |
| No. of kernel/spike | تعداد دانه در سنبله | 0.003 | -0.525 | 0.330 | 0.553 | -0.049 | -0.068 | 0.111 | 0.355 |
| No. of kernel/plant | تعداد دانه در گیاه | 0.003 | -0.243 | 0.715 | 0.411 | -0.516 | 0.051 | -0.015 | 0.406 |
| 1000 kernel weight (g) | وزن هزاردانه | 0.000 | -0.203 | 0.205 | 1.433 | -0.844 | 0.063 | 0.065 | 0.719 |
| Plant harvest index (%) | شاخص برداشت گیاه | 0.000 | -0.023 | 0.317 | 1.039 | -1.164 | 0.332 | -0.025 | 0.476 |
| Biological yield (g) | عملکرد بیولوژیک | 0.001 | 0.045 | 0.047 | 0.117 | -0.501 | 0.772 | 0.053 | 0.534 |
| Spike grain yield (g) | عملکرد دانه سنبله | 0.003 | -0.466 | -0.084 | 0.744 | 0.224 | 0.329 | 0.125 | 0.875 |
| Residual effects | اثرات باقیمانده | -0.109 | | | | | | | |



[ Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-11-17 ]

[ DOR: 20.1001.1.15625540.1381.4.3.5.0 ]

## نتایج و بحث

تجزیه ضرایب همبستگی جدول ۱ نشان داد که به استثنای وزن سنبله تمامی صفات همبستگی مثبت و معنی داری با عملکرد دانه گیاه دارند. هم چنین تمامی صفات به جز طول پدانکل و وزن سنبله همبستگی مثبت و معنی داری با صفت عملکرد دانه سنبله نشان دادند. وزن هزار دانه نیز همبستگی مثبت و معنی دار با شاخص برداشت سنبله و عملکرد دانه سنبله و همبستگی منفی و معنی دار با صفات تعداد دانه در گیاه و سنبله نشان داد. همبستگی منفی بین صفات وزن هزار دانه و تعداد دانه در سنبله و گیاه می تواند به دلیل رقابت گلچه ها برای مواد فتوسنتزی جاری باشد که موجب کاهش وزن دانه ها می گردد. این نتایج با برخی از یافته های دیوی و لیو (Dewey and Lu,1959) و ناشیت و همکاران (Nachit et al., 1991) مطابقت دارد. نتایج رگرسیون گام به گام جدول ۲ با در نظر گرفتن صفت عملکرد دانه گیاه به عنوان متغیر وابسته و سایر صفات به عنوان متغیر های مستقل نشان می دهد که در مجموع هفت صفت وارد مدل شده که روی هم رفته ۹۹ درصد از تغییرات عملکرد را توجیه می نمایند. سایر صفات مورد مطالعه تأثیر معنی داری بر مدل نداشته و به همین دلیل اختلاف ژنوتیپ ها از نظر صفت عملکرد دانه گیاه را می توان به تفاوت در این صفات نسبت داد. در این میان صفت عملکرد دانه سنبله به تنهائی ۷۶/۹ درصد از تغییرات عملکرد دانه گیاه را توجیه کرده که چنین رابطه قوی را می توان به دلیل همبستگی مثبت و بالای این دو صفت دانست. در مورد صفت عملکرد بیولوژیک نیز که بعد از عملکرد دانه سنبله بیشترین تغییرات عملکرد دانه گیاه را توجیه کرده چنین همبستگی مثبت و بالایی وجود دارد. نتایج حاصل از این بررسی با نتایج حاصل از مطالعات نورمند مؤید (۱۳۷۶) و نیکخواه (۱۳۷۸) مطابقت دارد. نتایج تجزیه علیت برای صفت عملکرد دانه گیاه جدول۳ نشان داد که بیشترین اثر مستقیم مثبت مربوط به صفات تعداد دانه در گیاه، وزن هزار دانه و عملکرد بیولوژیک بوده و بیشترین اثر مستقیم منفی از طریق صفات تعداد دانه در سنبله و شاخص برداشت گیاه اعمال می شود. صفت عملکرد دانه سنبله اثر غیر مستقیم منفی از مسیر صفت تعداد دانه در سنبله بر عملکرد دانه سنبله داشته، ولی به دلیل اثرات مستقیم و غیر مستقیم زیادی که به صورت مثبت بر این صفت اعمال می کند به طور کلی همبستگی بالائی با آن دارد. صفت طول سنبله نیز علاوه بر این که همبستگی پایینی (از لحاظ عدد همبستگی) با عملکرد دانه گیاه دارد اثر مستقیم بسیار کمی نیز بر این صفت اعمال می کند، ولی اثر غیر مستقیم آن از طریق صفت تعداد دانه در گیاه قابل ملاحظه است. از نتایج تجزیه علیت می توان استنباط نمود که برای بهبود عملکرد دانه گیاه در شرایط آبیاری متداول می توان صفات تعداد دانه در گیاه، وزن هزار دانه و عملکرد بیولوژیک را افزایش داد؛ چرا که قسمت زیادی از ضرایب همبستگی این صفات با عملکرد دانه گیاه مربوط به اثر مستقیم آن ها بر این صفت می باشد و در مورد صفات شاخص برداشت گیاه، تعداد دانه در سنبله، عملکرد دانه سنبله و طول سنبله می توان به طور هم زمان اثرات غیر مستقیم آن ها را بر روی عملکرد دانه گیاه مورد توجه قرار داد. این نتایج با یافته های فرشادفر و همکاران (Farshadfar et al.,1993) و داواری و لوترا (Dawari and Luthra,1991 ) مطابقت داشته و مغایر نتایج نیکخواه (۱۳۷۸) می باشد. تفاوت در نتایج را می توان به متفاوت بودن مواد گیاهی و شرایط محیطی در هر یک از این مطالعات نسبت داد. هم چنین می توان نتیجه گرفت که برای تعیین شاخص های انتخاب بایستی نتایج حاصل از تجزیه همبستگی و رگرسیون گام به گام را به وسیله تجزیه ضرایب علیت مورد بررسی دقیق قرار داده و سپس نتیجه گیری نمود.

## منابع مورد استفاده

## References



[ Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-11-17 ]

[ DOR: 20.1001.1.15625540.1381.4.3.5.0 ]

نورمند مؤید، ف. ۱۳۷٦. بررسی تنوع صفات کمی و رابطه آن ها با عملکرد گندم نان در شرایط آبی و تعیین بهترین شاخص مقاومت به خشکی. پایان نامه کارشناسی ارشد اصلاح نباتات. دانشگاه تهران.

نیکخواه، ح. ۱۳۷۸. ارزیابی و مطالعه نحوه توارث پذیری مقاومت به خشکی در گندم نان. پایان نامه کارشناسی ارشد اصلاح نباتات. دانشگاه تهران.

Agrama, H.A.S.1996. Sequential path analysis of grain yield and its components in maize. Plant Breeding. **115:**343-346.

Amarnath, S., and N.S. Marty. 1988. Path-coefficient analysis in chewing tobacco. Indian. J. Genet. **48:**393-396.

Blue, E.N., S.C. Mason. and D.H. Sander. 1990. Influence of planting date, seeding rate and phosphorus rate on wheat yield. Agron. J. **82:**762-768.

Dawari, N.H. and O.P. Luthra. 1991. Character association studies under high and low environments in wheat (*Triticum aestivum* L.). Indian. J. Agric. Res. **25:**68-72.

Dewey, D.R. and K.H. Lu . 1959. A correlation and path-coefficient analysis of components of crested wheat-grass and production. Agron. J. **51:**515-518.

Dofing, S.M. and C.W. Knight . 1992. Alternative model for path analysis of small grain yield. Crop Sci. **32:**487-489.

Farshadfar, E., G. Galiba, B. Kozsegi and J. Sutka . 1993. Some aspects of the genetic analysis of drought tolerance in wheat. Cereal Research Communications. **21:**323-330.

Keim, D.L. and W.E. Kronstad. 1981. Drought responses of winter wheat cultivars grown under field stress conditions. Crop Sci. **21:**11-14.

Li, C.C. 1956. The concept of path coefficient and its impact on population genetics. Biometrics. **12:**190-210.

Nachit, M.M., H. Ketata and E. Acevedo. 1991. Selection of morpho-physiological traits for multiple abiotic stresses resistance in durum wheat. Physiology breeding of winter cereal for stressed Mediterranean environments .PP:391-400.

Rao, C.S., A.V. Rao and A.S.R. Prasad. 1991. Effect of inadmissible paths in path analysis . Indian. J. Agric. Sci. **61:**471-475.

Richards, R.A. 1996. Defining selection criteria to improve yield under drought. Plant Growth Regulation. **20:**157-166.

Rosielle, A.T. and J. Hamblin. 1981. Theoretical aspects of selection for yield in stress and non-stress environments. Crop Sci. **21:**943-945.

Yap, T.C. and B.L. Harvey. 1972. Inheritance of yield components and morpho-physiological traits in barley (*Hordeum vulgare* L.) . Crop Sci. **12:**283-286.

[ Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-11-17 ]

[ DOR: 20.1001.1.15625540.1381.4.3.5.0 ]

# Evaluation of some morphological traits as selection criteria for improvement of bread wheat

**A. R. Golparvar[1], M. R. Ghannadha[2], A. A. Zali[3] and A. Ahmadi[4]**

## ABSTRACT

In order to evaluate and determine the most effective traits for improvement of grain yield in bread wheat genotypes, an experiment was conducted with 567 genotypes. The experiment was conducted using augmented with two replications in which cv. Karadj1 and cv. Sardari were used as control. Analysis of variance indicated non-significant difference between blocks for all the traits. Results of correlation analysis showed that majority of the traits had positive and significant correlation with single plant kernel yield. Step-wise regression analysis indicated that seven traits (spike grain yield, biological yield, harvest index, 1000 kernel weight, grain no./plant, grain no./spike and spike length) entered to the model and estimated 99% of grain yield varation in plant. Path analysis determined that grain no./plant, biological yield and 1000 kernel weight had the most positive direct effect on plant grain yield. Therefore, results indicated that indirect selection for these traits under irrigation condition will lead to improvement in plant grain yield .

**Key words**: Bread wheat, Indirect selection, 1000 kernel weight, Harvest index, Grain no./plant, Grain yield.

[ Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-11-17 ]

[ DOR: 20.1001.1.15625540.1381.4.3.5.0 ]

1- Ph. D. Student in Agronomy, Science and Research Unit, Islamic Azad Univ., Tehran.
2, 3 & 4- Associ. prof., prof. and Assist. Prof. Univ. of Tehran, respectively.