Archive of SID

نشریه زراعت

شماره ۱۰۵، زمستان ۱۳۹۳

(پژوهش و سازندگی)

تجزیه ژنتیکی صفات مرتبط با عملکرد دانه در ژنوتیپ های گندم تحت شرایط آبیاری مطلوب و تنش خشکی انتهای فصل

• سلیمان محمدی، استادیار پژوهش، عضو هیئت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی آذربایجان غربی
• اسماعیل محمودی، کارشناس ارشد اصلاح نباتات. کارشناس دادگستری شهرستان مهاباد
• جلال ضیا، دانشیار دانشگاه زنجان
• حمزه حمزه، مربی آموزش دانشگاه پیام نور مهاباد (نویسنده مسئول)
• محمد رشایی، استادیار پژوهش، عضو هیئت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی آذربایجان غربی

تاریخ دریافت: دی ماه ۹۰ تاریخ پذیرش: اسفند ماه ۱۳۹۱
تلفن تماس نویسنده مسئول: ۰۹۱۴۴۴۲۲۰۹۰
پست الکترونیک نویسنده مسئول: hamze_606@yahoo.com

چکیده:

به منظور بررسی تنوع ژنتیکی و شناسایی روابط بین صفات در۲۰ لاین و رقم گندم، دو آزمایش جداگانه در مراکز تحقیقات کشاورزی آذربایجان غربی(ایستگاه میاندوآب) و همدان در سه تکرار، در سال زراعی ۸۷ ۸۶ در شرایط آبیاری مطلوب و تنش خشکی انتهای فصل مورد ارزیابی قرار گرفتند. نتایج مقایسات میانگین نشان داد در شرایط آبیاری مطلوب ژنوتیپ شماره ۲ با میانگین ۸/۹۸۰ تن در هکتار، در شرایط تنش ژنوتیپ های ۲ و ۸ به ترتیب با میانگین ۶/۸۰۰ و ۶/۹۰۰ تن در هکتار بالاترین عملکرد دانه را به خود اختصاص دادند. در شرایط آبیاری مطلوب صفات ارتفاع بوته (۰/۲۴**) و عملکرد بیولوژیک (۰/۵۹**) و در شرایط تنش رطوبتی، طول ریشک (۰/۴۹**)، تعداد دانه در سنبله (۰/۴۱**) عملکرد بیولوژیک (۰/۸۳**) و شاخص برداشت (۰/۲۵**) همبستگی مثبت و روز تا رسیدگی (۰/۲۵**-) همبستگی منفی با عملکرد دانه نشان دادند. نتایج رگرسیون گام به گام صعودی نشان داد در شرایط آبیاری مطلوب صفات عملکرد بیولوژیک و شاخص برداشت (R^2=۰/۵۶)، و در شرایط تنش، صفات عملکرد بیولوژیک، شاخص برداشت و تعداد دانه (R^2=۰/۹۷) بیشترین تغییرات عملکرد دانه را توجیه کردند. در تجزیه علیت صفات، عملکرد بیولوژیک و شاخص برداشت در هر دو شرایط مطلوب و تنش اثر مستقیم و مثبت بر روی عملکرد دانه نشان دادند. اما صفت عملکرد بیولوژیک از طریق کاهش شاخص برداشت بر روی عملکرد دانه اثر غیر مستقیم منفی تحت هر دو شرایط داشت. در تحقیق حاضر مشخص شد گزینش بر اساس عملکرد دانه می تواند مفید باشد، صفات عملکرد بیولوژیک و شاخص برداشت به عنوان صفات مؤثر بر عملکرد دانه شناسایی شدند و ژنوتیپ شماره ۲ به عنوان ژنوتیپ برتر در هر دو شرایط محیطی شناسایی شد.

کلمات کلیدی: گندم، تنوع ژنتیکی، تنش خشکی، تجزیه علیت، همبستگی.

www.SID.ir

Archive of SID

Agronomy Journal (Pajouhesh & Sazandegi) No:104 pp: 91-100

Genetic Analysis between Traits Associated With Grain Yield in Wheat Genotypes under Full Irrigation and Grain Filling Stage Stress Conditions.

By

- *S. Mohammadi, Scientific Staff of Agricultural Research and Natural Resources Center of West Azerbaijan*
- *B. Mahmoodi, M.Sc. of Plant breeding*
- *J. Saba, Associate Professor of University of Zanjan*
- *H. Hamze, (Corresponding Author, Tel: 09144422090), Instructor of Payame Noor University of Mahabad*
- *M. Rezaii, Scientific Staff of Agricultural Research and Natural Resources Center of West Azerbaijan*

Received: January 2012 **Accepted: March 2013**

To evaluate the genetic diversity and identify relationships among traits in 20 wheat genotypes, two experiments were conducted based on randomized complete blocks design with three replications, in two separate conditions of full irrigation and late drought stress, in two locations of Miyandoab and Hamedan during 2006-2007. Means comparison showed under full irrigation condition, genotype 2 with 8.980 t/ha, genotypes 2 and 13 under late drought stress condition with 6.800 and 6.900 t/ha, respectively had the greatest grain yield. Correlation coefficients between traits showed that grain yield had positive significant correlation with plant height (0.24**) and biomass (0.59**) in full irrigation, and with biomass (0.83**), awn length (0.49**), number of seed /spike (0.41**) and harvest index (0.25**) in grain filling stage stress condition. Grain yield showed negative significant correlation with days to maturity, too. Stepwise regression analysis showed under full irrigation condition, biomass and harvest index ($R^2 = 0.97$) and in late drought stress condition biomass, harvest index and number of grains per spike ($R^2 = 0.97$) had major effect on grain yield and entered to final model. Path analysis indicated that biomass had highest positive direct effect on grain yield whereas it had negative effect through harvest index on grain yield (in both conditions). In two environmental conditions, selection based on grain yield could be effective, biomass and harvest index were identified as traits that are important in grain yield variations and genotype 2 identified as the best genotypes for two conditions.

key Words: Wheat, Genetic diversity, Drought stress, Path analysis, Correlation

مقدمه

در بین تنش های غیر زنده، تنش خشکی مهمترین عامل کاهش رشد و تولید گیاهان زراعی از جمله گندم است (Shahryari et al., 2011). تنش خشکی واکنش های فیزیولوژیکی، بیوشیمیایی و ملکولی را در گیاه القاء می کند و گیاهان قادر هستند مکانیسم های تحمل خشکی را توسعه دهند که آنها را در برابر تنش های محیطی سازگار می کند (Khayatnezhad and Gholamin, 2011). ایران با متوسط بارندگی سالیانه ۲۲۰ میلی متر بارندگی سالیانه جزو مناطق خشک جهان تقسیم بندی می شود و در بیشتر مناطق کشور زراعت گندم با تنش خشکی جدی روبرو است، بخصوص در زمان بعد از گلدهی (Nouri-Ganbalani et al., 2009). واکنش گیاهان به تنش خشکی بسته به تنوع ژنتیکی آنها متنوع بوده و تنوع بین و درون گونه ها در مقاومت به خشکی تقریباً شناسایی شده است که به مرحله رشد گیاه، تأثیر مورفولوژی تنش خشکی، آناتومی، فیزیولوژی و بیوشیمی گیاهان بستگی دارد(Houshmand et al., 2011). حیدری و همکاران (۱۳۸۵) در مطالعه تنوع ژنتیکی ۱۲۷ لاین دابل هاپلوید گندم تنوع ژنتیکی بالایی برای طول پدانکل، تعداد پنجه، تعداد دانه در متر مربع، ارتفاع گیاه، تعداد دانه در سنبله در مقایسه با وزن هزار دانه، روز تا سنبله دهی و رسیدگی گزارش کردند. قراوندی و کهریزی (۲۰۰۷) ژنتیکی بالایی از نظر طول ریشک، تعداد سنبله در متر مربع، سنبله و عملکرد دانه در بین ارقام گندم گزارش نمودند. اطلاع عملکرد دانه یا اجزای آن جهت گزینش صفات موثر در مقاومت می تواند مفید باشد، وجود همبستگی بالا بین عملکرد دانه و می تواند ما را در گزینش مستقیم این صفات در جهت بهبود راهنمایی کند (Cooper, 1983). شناسایی روابط بین صفات تواَم، اثر مستقیم و غیر مستقیم آنها بر روی عملکرد دانه از عوامل موفقیت برای گزینش صفات در یک برنامه به (Khan et al., 2010). بررسی ضریب همبستگی بین صفات اصلاحگر را در رسیدن به این هدف یاری کند اما نمی تواند این روابط را توضیح دهد. ضریب تجزیه علیت، رگرسیون جزئی شده ای است که اثر مستقیم و غیر مستقیم یک متغیر را بر روی دیگر نشان داده است. همچنین می تواند ضریب همبستگی اثرات مستقیم و غیر مستقیم تفکیک کند(Dewey and Lu, 1959). علیت توسط اصلاح کننده گان نباتات متعددی جهت شناسایی که به عنوان معیار گزینش مفید هستند و موجب بهبود

www.SID.ir

Archive of SID

استفاده قرار گرفته است (Garcia et al., 2003; Khaliq et al., 2004). سلفر و آندرد (Slafer and Andrade, 1991) شاخص برداشت را یک معیار مهم در گزینش واریته ها تشخیص دادند و گزارش کردند که شاخص برداشت و عملکرد دانه همبستگی مثبت و معنی دار دارد. داری و لوترا (۱۹۹۱) گزارش نموده اند طول سنبله و شاخص برداشت اجزای مهم عملکرد دانه بوده و گزینش بر اساس این صفات می تواند عملکرد دانه گندم مؤثر باشد. همبستگی مثبت و معنی دار عملکرد دانه با ارتفاع بوته، طول سنبله، تعداد سنبلچه در سنبله و بیولوژیک در منابع مختلف گزارش شده است. همچنین این صفات اثر مستقیم و غیر مستقیم بر روی عملکرد دانه در گندم دارند (Ganbalani et al., 2009;) (Aycicek and Yildirim, 2006) (Saleem et al., 2009) (Mohsin etal., 2009) براساس تجزیه علیت ژنوتیپ های گندم، تعداد پنجه، تعداد دانه در سنبله و وزن هزار دانه اثر مستقیم و معنی دار یا عملکرد نشان دادند (Monral et al., 1997; Simane et al., 1993). حمزه و همکاران (۱۳۸۸) در ارزیابی ۶۰ لاین همراه والدینشان گزارش کردند صفات تعداد دانه در سنبله و بیولوژیک بیشترین تأثیر را به صورت مستقیم و غیر مستقیم بر عملکرد دانه داشته اند. کومار و گوپتا(۱۹۸۴) اثر مستقیم مثبت صفات ارتفاع بوته، تعداد دانه در سنبله و وزن هزار دانه بر روی عملکرد را گزارش کرده اند. در تحقیقی دیگر گزارش شده است ارتفاع بوته، تعداد دانه در سنبله و وزن هزار دانه بر روی عملکرد دانه اثر مستقیم دارند و عملکرد دانه با روز تا گلدهی و رسیدگی کامل همبستگی دارد (Subhani and Chowdhry, 2000). این تحقیق به منظور بررسی تنوع ژنتیکی بین ژنوتیپ های گندم و شناسایی روابط بین صفات عملکرد دانه جهت گزینش بهترین لاین ها انجام گرفت.

مواد و روش ها

در سال زراعی ۸۷-۸۶ در مراکز تحقیقات کشاورزی آذربایجان غربی (میاندوآب) و همدان با دو رقم شاهد و ۱۸ لاین امید بخش در قالب طرح بلوکهای کامل تصادفی در سه تکرار، تحت شرایط مطلوب و تنش خشکی آخر فصل انجام گرفت. عملیات کاشت در شهریور ماه ۸۶ انجام گرفت و هنگام تهیه زمین مقدار ۹۰ کیلوگرم فسفات تریپل و مقدار ۶۰ کیلوگرم سولفات پتاس به منظور جبران کمبود احتمالی ازت، مقدار ۱۰۰ کیلوگرم اوره (یک سوم پایه و سرک (یک سوم به هنگام کاشت و یک سوم در مرحله سنبله دهی به صورت سرک) مصرف گردید. هر ژنوتیپ در ۶ خط به فاصله ۲۰ سانتی متر و به تراکم ۴۰۰ بذر در مترمربع کاشته شد. در طول فصل رشد مراحل دهی و رسیدگی برای هر کرت ثبت گردید و در زمان رسیدگی ۲۰ بوته صفات ارتفاع بوته، طول سنبله، طول ریشک، تعداد سنبله اندازه گیری شدند. تعداد سنبله در متر مربع، وزن هزار دانه، بیولوژیک و شاخص برداشت در یک متر مربع از هرکرت تعیین شد. عملکرد دانه هر واحد آزمایشی در هر دو مکان برداشت و به تن در هکتار تبدیل گردید. تجزیه مرکب جداگانه برای عملکرد دانه برای شرایط مطلوب و تنش انجام گرفت. در این پژوهش از نرم افزار های MSTATC و SPSS بهره گرفته شد.

جدول ۱- لیست و پدیگری ژنوتیپ های مورد استفاده در آزمایشات

Genotypes	Pedigree
C-84-1	Shahryar (Check)
C-84-2	C-80-4 (Check)
C-84-3	Mv17//Attila/Ben
C-84-4	Mv17/Zrn
C-84-5	Jeam/Emus//DoveS/3/Alvd/4/Mv17/Attila
C-84-6	ES14/SITTA//AGRI/NAC
C-84-7	Mv17/8/Gds/4/Anza/3/Pi/Nar//Hys
C-84-8	Bkt/90-Zhong 87
C-84-9	Prl/90-Zhong 87
C-84-10	TORIK-16
C-84-11	Appolo/Hil 81A
C-84-12	Bkt/90-Zhong 87
C-84-13	TROCADERO
C-84-14	GANSU-6
C-84-15	1-66-76/SubS
C-84-16	GhkS/BowS//Ning8201
C-84-17	Mv/7/3/Azd/VeeS//Seri82/Rsh/4/Azd/Vee#1//Attila
C-84-18	7C/CNO/CAL/3/YMH/4/VP
C-84-19	CHAM4/TAM200//RSK/FKG15
C-84-20	CHATELET

نتایج و بحث

الف. تنوع ژنتیکی

شرایط آبیاری مطلوب

نتایج تجزیه واریانس مرکب صفات در شرایط آبیاری مطلوب (جدول ۲)، اختلاف معنی دار بین ژنوتیپ ها از نظر صفات روز تا رسیدگی، ارتفاع بوته، تعداد سنبله در متر مربع، طول سنبله، طول ریشک، وزن هزار دانه، عملکرد دانه و عملکرد بیولوژیک نشان داد. اثر متقابل ژنوتیپ در مکان بر روی صفات روز تا رسیدگی، ارتفاع بوته، سنبله در متر مربع، تعداد دانه در سنبله و وزن هزار دانه معنی دار بود. برآورد وراثت پذیری عمومی صفات نشان داد که تحت شرایط آبیاری مطلوب صفات طول ریشک، طول سنبله، عملکرد دانه و ارتفاع بوته به ترتیب با ۹۶، ۷۲، ۶۷ و ۶۲ درصد وراثت پذیری بالایی نشان دادند که بیانگر سهم بالای اثرات ژنتیکی نسبت به اثرات محیطی در کنترل این صفات است. مقدم و همکاران(۱۹۹۷) برآورد وراثت پذیری عمومی صفات مختلف گندم نان را در دامنه ۵۹ درصد برای عملکرد دانه و ۹۹ درصد برای روز تا سنبله دهی و شاخص برداشت گزارش نمودند. مقایسه میانگین ژنوتیپ ها (جدول ۳)، نشان داد از نظر صفت روز تا رسیدگی لاین های ۱۸، ۱۹ و ۲۰ با ۱۷۹ روز، لاین ۱۹ با ۱۰۶/۲ سانتی متر ارتفاع، لاین ۱۰ با ۹۲۵ سنبله در متر مربع، لاین ۴ با ۸۸ میلی متر طول سنبله، لاین ۱۹ با ۷۲/۸ میلی متر طول ریشک، لاین ۲۰ با ۴۷/۶ گرم وزن هزار دانه، لاین های ۲ و ۱۸ با ۱۵/۸۰۰ تن در هکتار عملکرد بیولوژیک، لاین های ۲ و ۱۳ به ترتیب با میانگین ۸/۹۸۰ و ۸/۲۶۰ تن در هکتار عملکرد دانه، لاین های برتر بودند.

www.SID.ir

Archive of SID

شرایط تنش خشکی انتهای فصل

تجزیه واریانس مرکب داده ها، اختلاف معنی دار بین ژنوتیپ ها از لحاظ روز تا رسیدگی، ارتفاع بوته، تعداد سنبله در متر مربع، طول سنبله، تعداد دانه در سنبله، بیوماس و عملکرد دانه بود (جدول ۴). اثر ژنوتیپ در محیط فقط برای تعداد سنبله در متر مربع اختلاف معنی دار نشان داد. برآورد وراثت پذیری عمومی در شرایط تنش نشان داد ارتفاع با ۹۴/۸ درصد بالاترین و تعداد سنبله در متر مربع با ۲۰/۶ درصد، کمترین وراثت پذیری عمومی را به خود اختصاص دادند. همچنین عملکرد دانه با ۴۹/۴ درصد، مقدار وراثت پذیری متوسطی را نشان داد. در مقایسه با شرایط آبیاری مطلوب، مشاهده شد صفات روز تا گلدهی، ارتفاع و عملکرد بیولوژیک زمانی که در شرایط تنش رطوبتی انتهای فصل قرار دارد بر میزان وراثت پذیری آنها افزوده می شود یعنی در شرایط تنش محیطی، نقش عوامل ژنتیکی در کنترل این صفات چشمگیرتر می شود اما صفات طول ریشک، تعداد سنبله در متر مربع و عملکرد دانه زمانی که در شرایط تنش آخر فصل قرار گرفتند از میزان وراثت پذیری آنها کاسته می شود. مثلاً میزان وراثت پذیری عمومی صفت عملکرد دانه زمانی که تحت تنش رطوبتی انتهای فصل قرار گرفت ۲۵ درصد کاهش یافت که نشان دهنده افزایش نقش عوامل محیطی در کنترل صفت عملکرد دانه نسبت به عوامل ژنتیکی در شرایط تنش محیطی در تحقیق حاضر می باشد. مقایسه میانگین ژنوتیپ ها در شرایط تنش نشان داد لاین ۱۹ با ۱۷۶ روز تا رسیدگی، لاین ۱۷ با ۹۶/۲ سانتی متر ارتفاع، لاین ۱۰ با ۹۶۶ سنبله در متر مربع، لاین ۴ با ۷۸/۵ میلی متر طول سنبله، لاین ۱۱ با ۳۸/۷ تعداد دانه در سنبله، لاین شماره ۲ با ۱۳/۳۷ تن در هکتار عملکرد بیولوژیک و لاین های شماره۲ و ۸ با متوسط ۶/۸۰۰ و ۶/۹۰۰ تن در هکتار عملکرد دانه، لاین های برتر از نظر صفات مورد بررسی بودند(جدول ۵). با توجه به اینکه ژنوتیپ ها از نظر صفت عملکرد دانه تنوع ژنتیکی نشان داده اند و تحت تأثیر محیط قرار نگرفته اند و این صفت وراثت پذیری متوسطی را نشان داده است، گزینش ژنوتیپ ها بر اساس صفت عملکرد دانه احتمالاً بتواند ما را در شناسایی ژنوتیپ های پر محصول و مقاوم به تنش خشکی یاری دهد. عملکرد دانه و پایداری آن در مناطق متعددی که تنش های محیطی وجود دارد همیشه به عنوان معیار مهمی در گزینش و معرفی ارقام مورد استفاده قرار گرفته است (Trethowan and Reynolds, 2007). حیدری و همکاران (۱۳۸۵) تنوع ژنتیکی بالایی برای طول پدانکل، تعداد پنجه، تعداد دانه در متر مربع، ارتفاع گیاه، تعداد دانه در سنبله گزارش کردند. قراوندی و کهریزی (۱۳۸۹) گزارش کردند که ژنوتیپ های گندم تنوع ژنتیکی بالایی از نظر طول ریشک، تعداد سنبله در متر مربع، تعداد دانه در سنبله و عملکرد دانه در مقایسه با سایر صفات نشان دادند.

ب. روابط بین صفات

شرایط آبیاری مطلوب

بین عملکرد دانه با صفات ارتفاع بوته (۰/۲۴**) و عملکرد بیولوژیک (۰/۵۹**) همبستگی مثبت معنی دار وجود داشت(جدول۶). وجود همبستگی مثبت بین عملکرد دانه با ارتفاع بوته را می توان به دلیل ذخیره و سپس انتقال هیدرات های کربن در ساقه نسبت داد، معمولاً ارقام پابلند می توانند مقدار بیشتری از هیدرات های کربن را در قبل از گلدهی در ساقه خود ذخیره نمایند و در مرحله بعد از گلدهی به دانه ها منتقل نمایند. وجود همبستگی مثبت بین عملکرد بیولوژیک و عملکرد دانه به دلیل این واقعیت

Archive of SID

تعداد دانه و همبستگی منفی بین عملکرد بیولوژیک و شاخص گزارش کردند. با توجه به اینکه عملکرد دانه در صورت کسر برداشت قرار دارد وجود را بطه مثبت معنی دار (۰/۲۶**) در همین رابطه امینی و همکاران(۲۰۰۵) وجود رابطه دار بین شاخص برداشت و عملکرد دانه را گزارش کردند. وجود همبستگی مثبت بین طول ریشک و عملکرد دانه را می صورت تفسیر کرد که ریشک ها در شرایط نامساعد فصل رشد فتوسنتزی مهمی را ایفا می کنند، وجود روزنه و کلرپلاست در بافت فیزیکی و آوندی نزدیک با دانه، فعالیت فتوسنتزی زیاد، ساقه های فتوسنتزی به دانه ها می توانند از جمله دلایلی باشند همبستگی مثبت بین عملکرد دانه و طول ریشک را توجیه می (Khan et al.) بین صفت روز تا رسیدگی با صفات عملکرد سنبله و تعداد دانه در سنبله همبستگی منفی گزارش کرده اند. (Abinasa et al.) در ارقام گندم بین تعداد صفت روز تا رسیدگی عملکرد دانه و شاخص برداشت همبستگی منفی مشاهده کرد.

رگرسیونی گام به گام صعودی صفات عملکرد بیولوژیک، شاخص تعداد دانه در سنبله بیشترین تأثیر را در عملکرد دانه داشته و کل تغییرات عملکرد دانه را در شرایط تنش آبی توجیه کردند، بیولوژیک در بین سایر متغیرها بیشترین اثر را بر روی عملکرد دانه ۷۰ درصد از کل تغییرات عملکرد دانه را به تنهایی توجیه می (۱) در تحقیق حاضر اگر عملکرد دانه : Y، عملکرد بیولوژیک برداشت X_2، تعداد دانه در سنبله X_3 باشد، معادله کلی خط صورت زیر می باشد.

$$Y=-3.66+0.47X1+7.75X2+0.05X3$$

تجزیه علیت(جدول ۱۰، نمودار۲)، عملکرد بیولوژیک بالاترین مثبت بر روی عملکرد دانه را نشان داده است، این صفت طریق افزایش تعداد دانه بطور غیر مستقیم منجر به افزایش شده است. عملکرد بیولوژیک اثر غیر مستقیم منفی از طریق شاخص برداشت بر روی عملکرد دانه نشان داد. شاخص علاوه بر اینکه بطور مستقیم مقدار عملکرد دانه را افزایش داد مستقیم و از طریق افزایش تعداد دانه در سنبله موجب دانه گردید. تعداد دانه در سنبله به صورت مستقیم و غیر مستقیم از طریق افزایش شاخص برداشت مقدار عملکرد دانه را افزایش داد. در مقایسه صفاتی که وارد مدل شدند تعداد دانه در سنبله بیشترین اثر مثبت غیر مستقیم را بر روی عملکرد دانه از طریق عملکرد بیولوژیک نشان داد (جدول ۱۱). (Talebi et al., 2010) گزارش کردند در شرایط تنش خشکی در گندم دوروم تعداد دانه بیشترین اثر غیر مستقیم را بر روی عملکرد از طریق عملکرد بیولوژیک گذاشته است. Deniz, (2007) و (Deniz et al., 2009) گزارش کردند که تعداد پنجه های بارور و تعداد دانه در سنبله بیشترین اثر مستقیم مثبت را بر روی عملکرد دانه داشته است. حمزه و همکاران (۱۳۸۸) در بررسی ۶۰ خانواده F_3 به همراه والدینشان در گندم گزارش کردند که صفت عملکرد بیولوژیک و تعداد دانه بیشترین اثر مستقیم مثبت را بر روی عملکرد دانه نشان داده است. (Ahmadizadeh et al., 2011) در بررسی اثر تنش خشکی بر گندم اظهار داشتند در شرایط تنش خشکی صفات عملکرد بیولوژیک، شاخص برداشت و تعداد دانه بیشترین اثر مستقیم مثبت را بر روی عملکرد دانه گذاشته است. مقایسه کلی صفات مؤثر بر عملکرد دانه در دو شرایط نشان داد که صفت عملکرد بیولوژیک در هر دو محیط صفتی تأثیر گذار بر روی عملکرد دانه است. صفت ارتفاع بوته در شرایط مرطوب با عملکرد دانه همبستگی مثبت و معنی داری نشان داد اما در شرایط تنش این صفت با عملکرد دانه همبستگی منفی نشان داد. وجود این رابطه منفی شاید به دلیل رقابت بین سنبله در حال رشد و ساقه در حال طویل شدن برای جذب مواد پرورده در شرایط تنش انتهای فصل باشد. طول ریشک نتوانست نقش مؤثری بر روی عملکرد دانه در مقایسه با شرایط تنش داشته باشد معمولاً ریشک ها بیشتر در شرایط نامساعد رشد می توانند اثر مثبت خود را بر روی عملکرد دانه نشان دهند. عدم ارتباط شاخص برداشت با عملکرد دانه در شرایط نرمال در مقایسه با شرایط تنش با استفاده از جدول تجزیه علیت قابل توضیح است صفت شاخص برداشت هرچند اثر مستقیم مثبت و معنی دار بر روی عملکرد دانه نشان داد (۰/۵۹) اما این اثر مستقیم از طریق اثر غیر مستقیم و منفی از طریق عملکرد بیولوژیک (۰/۵۹-) بر روی عملکرد دانه خنثی شده است. براساس نتایج تجزیه رگرسیون گام به گام در شرایط تنش انتهایی علاوه بر صفت عملکرد بیولوژیک و شاخص برداشت صفت تعداد دانه نیز بر روی عملکرد دانه تأثیر گذار بود. اما این صفت در شرایط تنش انتهایی تنها ۲/ از کل تغییرات عملکرد دانه را توجیه نموده است.

جدول۲- میانگین مربعات صفات مورد مطالعه در شرایط نرمال رطوبتی

منابع تغییر	درجه آزادی	روز تا رسیدگی	ارتفاع بوته	تعداد دانه در سنبله	طول سنبله	سنبلچه در سنبله	طول ریشک	وزن هزاردانه	شاخص برداشت	عملکرد دانه	عملکرد بیولوژیک
		میانگین مربعات									
منطقه	۱	۴۳۱۳**	۲۰۱۲**	۲۲۶۷۰۸*	۵۰۸۷**	۳۰۵^{ns}	۲۳۵۲^{ns}	۱۵۹/۳*	۰/۰۱۳^{ns}	۰/۵۳^{ns}	۵/۸^{ns}
تکرار در منطقه	۴	۴۱۰	۲۹۰	۸۸۶۰۶	۱۵۹۳۰۴	۱۵۳۰۱	۱۱۱۴	۳۳/۰۶	۰/۰۱	۰/۴۲	۵/۵۸
ژنوتیپ	۲۰	۴۹۰**	۲۷۰۵**	۱۸۱۲۲۰۹**	۱۲۹۰۹**	۱۵۱۰۱۰۱^{ns}	۱۸۹/۶**	۶۴/۵**	۰/۰۲^{ns}	۳/۰۵**	۲۵/۵۰**
ژنوتیپ در منطقه	۲۰	۴۲۰**	۲۲۰**	۵۸۲۰۲۰*	۱۸۰۳۹**	۱۲۹۰۹*	۱۶۳^{ns}	۴۲/۸**	۰/۱**	۰/۸۸^{ns}	۱۶/۲۳^{ns}
خطا آزمایشی	۴۰	۱۲۹۵	۱۰۳۳	۳۴۳۴۰	۲۸۰۵۵	۶۹۰۴۵	۳۷۹	۴۲۰۲۲	۰/۰۱	۰/۵۶	۱۱/۱۵
CV%	-	۱/۳۱٪	۱/۵٪	۱/۲٪	۸/۹٪	۱۰/۰۱٪	۱۹/۰۵٪	۲۱٪	۱۷٪	۲۰/۳۲٪	۱۲/۲٪
واریانس ژنتیکی	-	۴۰۹	۳۹	۳۰۳۴۰۸	۳۵۰۱	-	۶۱۰۸	-	-	۰/۷۹	۴/۴۴
واریانس فنوتیپی	-	۵۳۹۹	۲۹۰۹۲	۵۲۳۴۰۵	۴۸۰۷۵	-	۶۳۰۶	-	-	۱/۱۷	۱۴/۴۳
وراثت پذیری عمومی	-	۷۵٪	۶۰٪	۵۸٪	۷۲٪	-	۹۶٪	-	-	۶۷٪	۳۰/۴٪

ns ، * و ** به ترتیب عدم معنی داری، معنی داری در سطح ۵٪ و ۱٪

www.SID.ir

Archive of SID

نتیجه گیری

در تحقیق حاضر گزینش مستقیم بر اساس عملکرد دانه به دلیل وجود تنوع ژنتیکی، عدم وجود اثر متقابل ژنوتیپ در محیط و وراثت پذیری مناسب به عنوان شاخصی مناسب برای شناسایی ارقام پر محصول در هر دو شرایط آبیاری توصیه می شود. صفات عملکرد بیولوژیک و شاخص برداشت بترتیب بیشترین نقش را در تغییرات عملکرد دانه در [illegible] محیطی داشتند. لاین های شماره ۲ و ۱۳ در شرایط نرمال [illegible] های ۲ و ۸ در شرایط تنش انتهای فصل در مجموع هر دو [illegible] عملکرد دانه را نشان دادند. در نهایت لاین شماره ۲ با عملکرد دانه بیولوژیک و شاخص برداشت بالا در هر دو محیط توصیه می گردد.

جدول ۳- مقایسه میانگین های ژنوتیپ ها از لحاظ صفات مورد بررسی در شرایط مطلوب آبیاری

ژنوتیپ	روز تا رسیدگی(روز)	ارتفاع بوته (سانتی متر)	تعداد سنبله در مترمربع	طول سنبله (سانتی متر)	تعداد دانه در سنبله	وزن هزار دانه (گرم)	عملکرد بیولوژیک	عملکرد دانه (تن درهکتار)	شاخص برداشت(٪)
۱	۱۷۷/۶ de	۹۹ ab	۷۷۲/۳ bd	۸۵/۷ ac	۴۲/۸ ab	۳۵/۳ fg	۲۰/۲ ad	۲/۶۹۱ ef	۰/۵۲ b
۲	۱۷۹/۳ ab	۹۸/۸ b	۸۲۱/۳ bc	۸۵ ac	۴۰/۴ ab	۳۰/۸ b	۲۰/۰ bd	۸/۶۸۵ a	۰/۵۹ ab
۳	۱۷۵/۳ g	۹۶/۲ bc	۷۳۶ cd	۸۲/۷ af	۴۱/۳ ab	۳۰/۸ b	۲۰/۶ ac	۲/۴۹۰ bf	۰/۵۵ b
۴	۱۷۶/۲ f	۱۰۰/۳ ab	۷۹۱/۸ bd	۸۸ a	۴۲/۲ ab	۲۳ gh	۲۰/۰ da	۲/۵۸۴ be	۰/۵۱ b
۵	۱۷۶/۵ f	۹۶/۵ bc	۷۱۶/۷ cd	۸۲/۷ ae	۵۴/۲ a	۰۰/۳ cd	۲۰/۰ ab	۲/۲۲۲ ef	۰/۵۷ ab
۶	۱۷۷/۶۶ de	۹۵/۷ bc	۸۴۴/۳ ab	۸۰/۵ af	۴۲/۵ ab	۳۵/۸ eg	۲۰/۰۰ ad	۲/۲۹۲ be	۰/۴۰ ab
۷	۱۷۸/۳ ce	۱۰۱/۷ ab	۷۲۷/۸ cd	۸۷/۲ ab	۴۰/۳ ab	۳۵/۱ eg	۲۰/۰ ad	۲/۵۲۶ be	۰/۵۷ ab
۸	۱۷۶/۵ f	۹۱/۳ cd	۷۹۴/۳ bd	۷۶/۲ cf	۴۰ ab	۴۰/۵ cd	۲۰/۰ cd	۲/۲۸۸ ef	۰/۵۲ b
۹	۱۷۷/۵ e	۱۰۲/۲ ab	۷۶۹/۳ bd	۸۵ ac	۴۳ ab	۰۳ c	۲۰/۰ bd	۲/۲۹۱ bf	۰/۵۲ b
۱۰	۱۷۸/۳ ce	۱۰۱/۸ ab	۹۲۵/۲ a	۸۳/۸ ad	۳۵/۸ b	۰۰/۳ cd	۲۰/۰ ad	۱/۰۹۱ f	۰/۵۰ b
۱۱	۱۷۷/۷ de	۹۹/۷ ab	۷۰۰ d	۷۳/۵ ef	۴۲/۲ ab	۴۰/۳ c	۲۰/۰ ab	۲/۶۱۷ bf	۰/۵۷ ab
۱۲	۱۷۶/۵ f	۸۸ de	۷۱۹/۳ cd	۷۴/۳ df	۳۹/۸ ab	۳۵/۰ df	۲۰/۰ ad	۲/۴۲۷ bf	۰/۵۷ ab
۱۳	۱۷۷/۸ ce	۸۳/۸ e	۷۲۳/۸ bd	۸۱/۵ af	۴۰/۹ ab	۳۵/۰ de	۲۰/۴ ad	۲/۲۲۲ bf	۰/۴۰ a
۱۴	۱۷۸/۷ bc	۹۹/۳ ab	۸۴۴ ab	۷۹/۳ af	۳۹/۸ b	۳۰/۰ fh	۲۰/۲ ad	۲/۲۲۲ ab	۰/۵۹ab
۱۵	۱۷۸/۷ bc	۹۶/۷ bc	۷۸۰ bd	۷۴/۳ df	۴۰/۰ ab	۰۳/۰ c	۲۰/۲ bd	۲/۸۲۷ cd	۰/۵۲ b
۱۶	۱۷۸/۳ ce	۹۹/۷ ab	۸۲۱/۵ bc	۸۰/۷ af	۴۰/۲ ab	۴۳ c	۲۰/۲ ad	۲/۲۲۲ bc	۰/۵۷ ab
۱۷	۱۷۷/۷ de	۸۷/۸ de	۷۲۳/۸ bd	۷۷/۷ bf	۳۹/۰ ab	۳۰/۰ b	۲۰/۰ ad	۲/۲۲۲ cf	۰/۵۷ ab
۱۸	۱۷۹/۳ ab	۹۰/۲ ce	۷۴۱/۲ bd	۷۲/۷ f	۳۰/۸ b	۳۳/۲fg	۲۰/۰ bd	۲/۲۴۲ be	۰/۴۸ b
۱۹	۱۷۸/۵ cd	۱۰۶/۲ a	۷۸۵/۳ bd	۷۹/۵ af	۳۸/۲ b	۳۴/۲ c	۲۰/۰ a	۲/۲۸۹ be	۰/۵۲ b
۲۰	۱۷۹/۷ a	۸۴/۲ e	۸۱۶ bc	۷۷/۳ cf	۳۷/۲ b	۳۰/۰ a	۲۰/۰ h	۲/۲۲۲ bf	۰/۵۵ b

میانگین ها با آزمون دانکن در سطح احتمال ۵٪ مقایسه شده اند و تفاوت میانگین هایی که حداقل با یک حرف مشترک هستند معنی دار نیست.

جدول۴- میانگین مربعات صفات مورد مطالعه در شرایط تنش رطوبتی آخر فصل

منابع تغییر	درجه آزادی	روز تا رسیدگی	ارتفاع بوته	سنبله در متر مربع	طول سنبله	تعداد دانه در سنبله	وزن هزار دانه	شاخص برداشت	عملکرد دانه	عملکرد بیولوژیک
		میانگین مربعات								
منطقه	۱	۴۶۴/۱ns	۷۳/۶۳ns	۵۱۰۹/۱ns	۳۰۰/۸ns	۵۶/۵۱ns	۲۴۲۲۵/۶ns	۰/۰۰۱ns	۲/۱۶۵ns	۲/۹۰۲ns
تکرار در منطقه	۴	۷۰/۸۶	۳۴/۶۸	۳۹۱/۲	۱۹۴/۷	۱۵۱/۴۳	۲۴۶۳/۲	۰/۰۰۲	۰/۲۴۸	۱/۲۴۸
ژنوتیپ	۱۹	۹/۹۷**	۲۸۰/۲**	۴۳۹۸۸/۹**	۱۳۹/۵**	۷۷/۲۲**	۷۰۴۹/۷**	۰/۰۰۳**	۰/۲۳**	۳/۹۶**
ژنوتیپ در منطقه	۱۹	۲/۹۵ns	۶/۷۰ns	۲۴۱۱۴/۸**	۳۴/۴۶**	۲۷/۴۶**	۵۰/۴**	۰/۰۰۱**	۰/۲۵**	۱/۶۹**
خطا آزمایشی	۷۶	۲/۶۰	۱۱/۶۳	۳۸۳۳/۲	۳۸/۷۸	۲۵/۷۰	۶۰/۵	۰/۰۰۱	۰/۱۴۲	۱/۱۴۲
CV%	-	٪۰/۹۳	٪۳/۸	٪۸	٪۶/۶۳	٪۱۲/۰۸	٪۲/۶۳	٪۲/۶	٪۱۹/۹۹	٪۱۹/۱۴
واریانس ژنتیکی	-	۲/۴۸	۹۳/۳	۳۳۱۲/۳	۳۶/۶	۱۲	-	-	۰/۲۴۵	۰/۱۴۲
واریانس فنوتیپی		۴/۳۸	۹۸/۲	۱۶۰۷/۸	۵۶/۶۵	۲۲/۸۶	-	-	۰/۲۳۲۵	۱/۸۵
وراثت پذیری عمومی	-	٪۵۶	٪۹۴/۸	٪۲۰/۶	٪۶۴/۶	٪۴۸/۸	-	-	٪۵۹/۲	٪۴۰

ns، * و ** به ترتیب عدم معنی داری معنی داری در سطح ۵٪ و ۱٪

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۵- مقایسه میانگین های ژنوتیپ ها از لحاظ صفات مورد بررسی در شرایط تنش

ژنوتیپ	روز تا رسیدگی (روز)	ارتفاع بوته (سانتی متر)	تعداد دانه در سنبله	طول سنبله (سانتی متر)	تعداد سنبله در متر مربع	طول ریشک (میلی متر)	وزن هزار دانه (گرم)	عملکرد بیولوژیک (تن در هکتار)	عملکرد دانه (تن در هکتار)	شاخص برداشت(٪)
۱	۱۷۲ de	۹۰ a	۳۵.۸ ac	۷۳ ad	۶۰۰ d	۵۲.۸	۳۸.۳	۹.۶۱c	۵/۰۱ b	۰/۵۴
۲	۱۷۴ bc	۹۲ a	۳۳.۲ ad	۷۳.۸ ac	۶۶۷ cd	۴۷.۸	۴۳.۹	۱۳/۳۷a	۶/۸۳ a	۰/۵۲
۳	۱۷۲ de	۷۶/۴ a	۳۵.۹ ac	۶۰ bc	۷۳۳ bc	۵۰.۷	۴۵	۱۰/۶۱b	۵/۲۱ b	۰/۴۹
۴	۱۷۱/۵ e	۹۲/۳ a	۳۳.۶ ad	۷۱.۵ a	۹۳۳ bc	۵۱	۴۱.۸	۱۱/۶۹ab	۶/۲ ab	۰/۵۴
۵	۱۷۱/۵ de	۹۰ a	۳۷.۱ a	۷۲.۲ ad	۶۶۷ d	۵۲.۵	۴۷.۵	۱۰bc	۵/۴ ab	۰/۵۵
۶	۱۷۲/۸ bc	۸۰ a	۳۱.۱ ad	۷۳.۳ ac	۸۰۰ cd	۵۰.۵	۴۵/۹	۸c	۴/۰۳۵ a	۰/۵۰
۷	۱۷۲/۲ de	۸۶/۱ a	۳۱.۱ ad	۷۰.۳ a	۱۰۰۰ bc	۵۲	۴۳.۴	۱۱/۴ab	۵/۹۳ ab	۰/۵۳
۸	۱۷۴ de	۸۳/۸ b	۳۴.۸ ac	۶۵.۸ de	۶۶۷ d	۴۹.۳	۴۰.۷	۱۲/۷a	۶/۹ a	۰/۵۵
۹	۱۷۲ de	۹۲/۸ a	۳۳.۶ ad	۷۲.۳ ad	۶۶۷ d	۴۷.۷	۴۲	۱۲/۱۵a	۶/۲ a	۰/۵۲
۱۰	۱۷۶/۲ bc	۹۲/۸ a	۲۵.۲ d	۷۵.۳ ab	۱۰۰۰ a	۶۷۴۸	۴۰.۷	۱۲/۴۴a	۶/۱ ab	۰/۵۰
۱۱	۱۷۶/۳ bc	۹۱/۲ a	۳۸.۷ a	۶۶.۷ de	۷۶۷ bc	۵۰.۷	۴۶	۱۱/۷ab	۶/۱ ab	۰/۵۳
۱۲	۱۷۴ bc	۸۰ b	۳۲ da	۷۵ ce	۶۶۷ bc	۵۲.۶	۴۱.۷	۱۱/۳۰ab	۶/۰۳ ab	۰/۵۳
۱۳	۱۷۶/۵ bc	۹۳/۷ cd	۳۴.۱ ad	۷۳.۵ ac	۸۶۷ bc	۴۹.۲	۴۷.۵	۱۱/۹۲ab	۶/۴۵ ab	۰/۵۴
۱۴	۱۷۶/۵ bc	۹۰ a	۲۸.۱ bd	۷۱ ae	۱۰۰۰ bc	۵۳.۳	۳۴.۶	۷/۰۵c	۳/۶ c	۰/۵۲
۱۵	۱۷۶/۲ bc	۹۲/۸ a	۳۵.۵ ac	۶۰.۸ ce	۸۶۷ bc	۵۱.۷	۴۹.۸	۱۰/۸۴bc	۵/۷۵ ab	۰/۵۳
۱۶	۱۷۶/۵ bc	۹۲/۸ a	۳۷.۲ ab	۷۳.۲ ad	۸۶۷ bc	۴۶.۳	۴۱.۳	۱۰/۲۰bc	۵/۴۱ ab	۰/۵۳
۱۷	۱۷۶/۵ bc	۸۰ bc	۲۷.۸ cd	۷۰.۳ ae	۸۶۷ bc	۵۰	۴۳.۲	۱۰/۷۱bc	۶/۰۳ ab	۰/۵۷
۱۸	۱۷۵ cd	۸۶/۴ b	۳۰.۷ ad	۶۸.۸ e	۸۶۷ bc	۵۰.۸	۳۸	۱۲/۹۳a	۵/۹۵ ab	۰/۴۷
۱۹	۱۷۴/۲ e	۸۶/۵ b	۲۹.۶ ad	۷۰.۵ be	۹۳۳ a	۵۲.۳	۴۲/۶	۱۱/۵۸ab	۶/۱۴ ab	۰/۵۴
۲۰	۱۷۴/۲ de	۸۰ c	۳۰.۲ ad	۷۰.۳ be	۸۶۷ d	۴۹.۳	۳۸.۲	۱۳/۳۹a	۶/۱۶ ab	۰/۴۷

میانگین ها با آزمون دانکن در سطح احتمال ۵٪ مقایسه شده اند. در هر ستون میانگین هایی که حداقل دارای یک حرف مشترک هستند، معنی دار نیست.

جدول ۶- همبستگی صفات مورد مطالعه در شرایط نرمال

	روز تا رسیدگی	ارتفاع بوته	طول سنبله	تعداد سنبله در مترمربع	تعداد دانه در سنبله	طول ریشک	وزن هزار دانه	شاخص برداشت	عملکرد دانه
ارتفاع بوته	-۰/۰۳ns								
تعداد سنبله در متر مربع	۰/۲۷**	۰/۱۲ns							
طول سنبله	-۰/۲۱**	۰/۱۳ns	۰/۱۳ns						
تعداد دانه در سنبله	-۰/۰۹ns	-۰/۰۱ns	-۰/۱۰ns	۰/۱۲ns					
طول ریشک	-۰/۱۹*	۰/۱۸*	۰/۳۷**	-۰/۰۲ns	-۰/۰۳ns				
وزن هزار دانه	۰/۰۹ns	۰/۲۴**	-۰/۰۵ns	-۰/۱۱ns	-۰/۰۳ns	-۰/۰۳ns			
شاخص برداشت	-۰/۰۴ns	۰	-۰/۰۴ns	۰/۱۷*	-۰/۱۳ns	-۰/۰۹ns	-۰/۰۹ns		
عملکرد دانه	۰/۰۵ns	۰/۲۴**	۰/۰۷ns	۰	-۰/۰۸ns	-۰/۰۹ns	-۰/۰۹ns	۰/۵۹**	
عملکرد بیولوژیک	۰/۰۱ns	۰/۱۵ns	۰/۰۲ns	-۰/۰۶ns	-۰/۰۹ns	-۰/۰۹ns	-۰/۰۹ns	۰/۵۹**	۰/۹۶**

ns، * و ** به ترتیب عدم معنی دار، معنی دار در سطح ۵ و ۱ درصد

جدول ۷- تجزیه رگرسیون گام به گام برای عملکرد دانه

به عنوان متغیر تابع و صفات مورد بررسی به عنوان متغیر مستقل در شرایط نرمال رطوبتی

متغیر اضافه شده به مدل		
عدد ثابت		-۰/۶۷
عملکرد بیولوژیک		۰/۲۷
شاخص برداشت		۷/۷۵
ضریب تبیین (R^2)		۰/۵۶

جدول ۸- اثر مستقیم و غیر مستقیم صفات

عملکرد بیولوژیک و شاخص برداشت بر روی عملکرد دانه

صفات	اثر مستقیم	اثر غیر مستقیم	
		عملکرد بیولوژیک	شاخص برداشت
عملکرد بیولوژیک	۰/۹۶**		۰/۳۶
شاخص برداشت	۰/۵۹**	۰/۵۹	

www.SID.ir

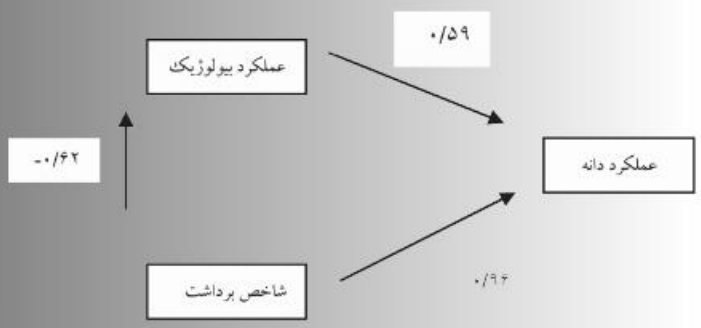
Archive of SID

جدول ۹- همبستگی صفات مورد مطالعه در شرایط تنش

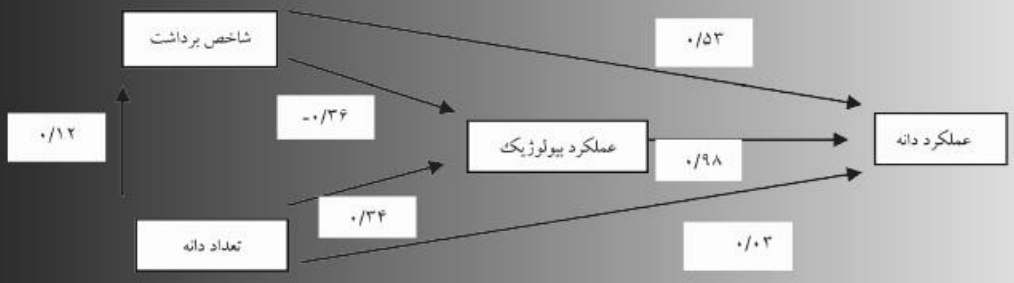
صفات	وزن دانه در سنبله	ارتفاع	تعداد دانه در سنبله	طول سنبله	تعداد سنبله در متر مربع	طول ریشک	شاخص برداشت	وزن هزار دانه	عملکرد
ارتفاع	-۰/۳۰*								
تعداد دانه در سنبله	-۰/۶۹**	۰/۰۵ns							
طول سنبله	-۰/۶۶**	۰/۲۹*	۰/۲۰*						
تعداد سنبله در متر مربع	۰/۲*	۰/۱۳ns	-۰/۰۷ns	۰/۰۲ns					
طول ریشک	-۰/۰۶ns	-۰/۳۱*	-۰/۳۷**	-۰/۰۸ns	-۰/۰۶ns				
وزن هزار دانه	-۰/۱۹ns	۰/۰۹ns	-۰/۱۸*	-۰/۰۱ns	-۰/۱۳ns	-۰/۰۲ns			
شاخص برداشت	-۰/۰۳ns	-۰/۲۲*	۰/۲۰*	۰/۰۲ns	۰/۱۹ns	۰/۲۵**	-۰/۲۵**		
عملکرد دانه	-۰/۶۸**	-۰/۰۵ns	۰/۴۱**	۰/۰۶ns	۰/۰۹ns	۰/۴۹**	۰/۲۵**	۰/۰۷ns	
عملکرد بیولوژیک	۰/۰۲ns	۰/۰۹ns	۰/۲۶**	۰/۰۲ns	۰/۰۹ns	۰/۳۳**	-۰/۲۹**	-۰/۰۶ns	۰/۸۳**

ns، * و ** به ترتیب عدم معنی داری معنی داری در سطح ۵٪ و ۱٪

نمودار ۱- دیاگرام اثر مستقیم صفات بر روی یکدیگر تحت شرایط نرمال رطوبتی



نمودار ۲- اثر مستقیم صفات بر روی یکدیگر تحت شرایط تنش خشکی



جدول ۱۱- اثر مستقیم و غیر مستقیم صفات عملکرد بیولوژیک، شاخص برداشت و تعداد دانه بر روی عملکرد دانه

صفات	اثر مستقیم	اثر غیر مستقیم		
		عملکرد بیولوژیک	شاخص برداشت	تعداد دانه
عملکرد بیولوژیک	۰/۶۵**		۰/۱۵	۰/۰۱
شاخص برداشت	۰/۶۳**	۰/۲۸	-	۰/۰۰۷
تعداد دانه	-۰/۵۹**	۰/۲۵	۰/۱۰	

ns، * و ** به ترتیب عدم معنی داری معنی داری در سطح ۵٪ و ۱٪

www.SID.ir

Archive of SID

منابع مورد استفاده

short- season environment. New Zealand. J. Crop Hortic. Sci. 35: 441-447.

14. Deniz, B., Z. Kavurmaci and T, Mehmet. 2009. Determination of ontogenetic selection criteria for grain yield in spring barley by path analysis. African Journal of biotechnology. 8(11): 2616-2622.
15. Dewey, D. R., R .H. Lu. 1 959. A correlation and path coefficient analysis of components of crested wheat grass seed production. Agron. J., 51:515-518 .
16. Ganbalani, A. N., G. N. Ganbalani and D. Hassanpanah. 2009. Effects of drought stress condition on the yield and yield components of advanced wheat genotypes in Ardabil, Iran. J. Food Agri. and Environ. 7(3&4): 228 - 234 .
17. Garcia, L. F., Y, del Moral, D. Rharrabti and C. Royo. 2003. Evaluation of grain yield and its components in durum wheat under Mediterranean conditions: An oncogenic approach. Agron. J., 95: 266-274
18. Habibpor, M., M. Valizadeh, H. Shahbazi, and M. Ahmadizadeh. 2011. Genetic diversity and correlation among agronomic and morphological traits in wheat genotypes (*Triticum aestivum* L.) under influence of drought. Advances in Environmental Biology, 5(7): 1941-1946.
19. Houshmand, S., H. Abasalipour, A. Tadayyon, and H. Zinali, 2011. Evaluation of four chamomile species under late season drought stress. International Journal of Plant Production, (1)5 .9-24
20. Izzat, S. A., B. E. Abdalla and O. S. Abdalla. 2000. Genetic improvement in grain yield and associated changes in traits of bread wheat cultivars in the Sudan. In: CIMMYT 2000. The Eleventh Regional Wheat Workshop for Eastern, Central and Southern Africa. Addis Ababa Ethiopia: CIMMYT, pp. 60-66.
21. Khaliq, I., N. Parveen and M. A. Chowdhry. 2004. Correlation and path coefficient analysis in bread wheat. Int. J. Agric. Biol. 1560-8530-4-:633-635.
22. Khan, A. J., F. Azam and A. Ali. 2010. Relationship of morphological traits and grain yield in recombinant inbred wheat lines grown under drought conditions. Pak. J. Bot., 42(1): 259-267.
23. Khayatnezhad, M and R. Gholamin. 2011. Scrutiny of hexaploid and tetraploid (*Triticum durum*) wheat's genotypes to some physiological responses in drought stress. Middle-East Journal of Scientific Research, 7(1): 12-16.
24. KhodaRahmi, M., A. Amini and M. R. Bihamta. 2006. Study of traits correlation and path analysis grain yield triticale. Iranian Journal of Agriculture Science, 1-37(2): 77-83.
25. Kumar, D, and S. Gupta. 1984. Correlation and path coeffi-

۷. ابینسا، م.، ا. آیانا، و گ. بولتوسا. ۲۰۱۱. [illegible] ability, heritability and trait associations in durum [illegible] *icum turgidum L.* var. durum) genotypes. African [illegible] Agricultural Research Vol. 6(17), pp. 3972-3979

۷. احمدی‌زاده، م.، ح. شهبازی، م. ولی‌زاده و [illegible] fizadeh. 2011. Genetic diversity of durum wheat [illegible] ing multivariate analysis under normal irrigation [illegible] stress conditions. African Journal of Agricultural [illegible] Vol. 6(10), pp. 2294-2302

۸. امینی، ا.، م. اسمائیل‌زاده مقدم و م. ولی‌زاده. 2005. Genetic diversity based on agronomic [illegible] among Iranian wheat landraces under moister [illegible] The 7th International Wheat Conference, Nov. 27-[illegible] Mardel Plata – Argentina.

۹. آیجیک، م. و ت. یلدیریم. ۲۰۰۶. Path coefficient [illegible] yield and yield components in bread wheat (*Triticum* [illegible] *L.*) genotypes. Pak. J. Bot. 38(2): 417-424

۱۰. باهات، گ. م. ۱۹۷۳. Significance of path coefficient [illegible] in determining the nature of character association. [illegible] 22: 33 – 43.

۱۱. کوپر، ج. س. ب. ۱۹۸۳. Factor analysis: An overview. [illegible] tis. 37: 141 –147.

۱۲. داوری، ن. ه. و او. پ. لوترا. ۱۹۹۱. Character [illegible] studies under high and low environments in wheat [illegible] *aestivum* L.) Indian J. Agric. Res., 25: 515-518

۱۳. دنیز، ب. ۲۰۰۷. Selections for yield and earliness [illegible] genotypes of spring barley (*Hordeum vulgare*) [illegible]

www.SID.ir

Archive of SID

analysis in barley grown on normaland saline soils In-
J. Agri. Sci, 45:356-358.

ghaddam, M., B. Ehdaie and J. G. Waines. 1997. Genetic
arbon and interrelationship of agronomic characters in
ances of bread wheat from southwestern Iran. Euphytica,
:389-391.

Khan, T. N. Khan and F. N. Naqvi. 2009. Heritability, phe-
ypic correlation and path oefficient studies for some agro-
ic characters in synthetic elite lines of wheat. J. Food Agri.
ron. 7 (3and 4): 278 – 282.

sal, A. B., D. P. Sadhu and D. P. S. Sarkar.1997. Correla-
and path analysis in bread wheat Environment and Ecol-
15(3):537-539.

Ganbalani,A., G. Nouri-Ganbalani and D. Hassanpanah.
Effects of drought stress condition on the yield and yield
ponents of advanced wheat genotypes in Ardabil, Iran.
nal of Food, Agriculture & Environment,228- :(4&3)7
9.

em, U., I. Khaliq, T. Mahmood and M. Rafique. 2006.
notypic and genotypic correlation coefficients between
d and yield components in wheat. J. Agric. Res. 44(1):1-8.

ghyari, R., B. Mahfoozi, V. Mollasadeghi and M.
yamechad. 2011. Genetic diversity in bread wheat for
ological and morphological traits under terminal drought
s condition. Advances in Environmental Biology, 5(1):
-172.

ne, B., P. C. Struik, M. M. Nachit and J. M. Peacock.
. Ontogenetic analysis of yield components and yield
lity of durum wheat in water-limited environments.
hytica 71:211-219.

er, G. A. and F. H. Andrade. 1991. Changes in
ological attributes on the matter economy of bread wheat
estivum) through genetic improvement of grain
potential at different regions of the word. Euphytica,
:37-49.

Khan, G. M. and M. A. Chowdhry, 2000. Correlation and
coefficient analysis in bread wheat under drought stress
normal conditions. Pakistan J. Biol. Sci., 3: 72–7.

ghi, R., F. Fayyaz, and A. Mohammad Naji. 2010. Genetic
arbon and interrelationships of agronomic characteristics in
s wheat under two Constructing Water Regimes. Brazil-
Archives of Biology and Technology. Vol.53, n. 4: pp.785-

www.SID.ir