تجزیه و تحلیل دای آلل عملکرد دانه و اجزای آن در ژنوتیپ‌های گندم نان تحت شرایط تنش خشکی

Diallel Analysis of Grain Yield and its Components in Bread Wheat Genotypes under Drought Stress Conditions

احمدرضا گل‌پرور[1*]، سمانه متقی[2] و امید لطفی‌فر[2]

چکیده

بررسی و ارزیابی ترکیب‌پذیری ارقام گندم نان، هتروزیس، نحوه توارث، کنترل ژنتیکی و عمل ژن‌ها برای صفات تعداد دانه در سنبله، عملکرد دانه سنبله، وزن هزار دانه و عملکرد دانه گیاه تحت شرایط تنش خشکی بر روی ۸ ژنوتیپ با استفاده از روش دوم در مدل ثابت گریفینگ صورت گرفت. میانگین مربعات قابلیت ترکیب‌پذیری عمومی برای تمامی صفات و میانگین مربعات قابلیت ترکیب‌پذیری خصوصی نیز برای تمامی صفات به‌جز تعداد دانه در سنبله بسیار معنی‌دار بود که مبین اهمیت هر دو اثرات افزایشی و غالبیت ژن‌ها در توارث این صفات در شرایط تنش می‌باشد. نسبت میانگین مربعات قابلیت ترکیب پذیری عمومی به قابلیت ترکیب پذیری خصوصی تنها برای صفت تعداد دانه در سنبله معنی‌دار بود. اثرات غیرافزایشی ژن‌ها برای تمامی صفات از اهمیت بیش‌تری نسبت به اثرات افزایشی برخوردار بوده به‌جز تعداد دانه در سنبله که اثرات افزایشی نقش مهم‌تری در کنترل ژنتیکی آن ایفا می‌نمایند. نتایج این تحقیق نشان داد که بهبود صفت تعداد دانه در سنبله در شرایط تنش خشکی با انتخاب از بین بهترین تلاقی‌ها حتی در نسل‌های مقدماتی امکان‌پذیر بوده، در حالی‌که برای سایر صفات بهتر است این انتخاب تا نسل‌های پیشرفته و افزایش توارث‌پذیری به تعویق افتد.

واژه‌های کلیدی: ترکیب پذیری عمومی و خصوصی، تلاقی‌های دای‌آلل، تنش خشکی، گندم نان، نحوه توارث

Archive of SID

۱. دانشیار گروه زراعت و اصلاح نباتات دانشگاه آزاد اسلامی واحد خوراسگان
۲. دانشجوی دکتری زراعت، دانشگاه تهران، پردیس ابوریحان
*: نویسنده مسوول Email: dragolparvar@gmail.com

www.SID.ir

مقدمه

خشکی به‌عنوان شایع‌ترین تنش غیر زنده که گیاهان زراعی با آن مواجه هستند شناخته می‌شود. با توجه به کاهش بارندگی‌های سالانه و افزایش خشکی و دمای هوا، ایجاد ارقام متحمل و دارای پتانسیل عملکرد بالا برای اصلاح‌گران اهمیت بسیاری دارد. بسیاری از محققین معتقدند که تحمل به تنش خشکی به مفهوم افزایش پتانسیل عملکرد و تحمل به تنش، از طریق اصلاح برای اجزا عملکرد امکان‌پذیر است (*کوآری*[1] و همکاران، 1999 و *ریچارد*[2]، 1996).

انتخاب غیرمستقیم در نسل‌های اولیه اصلاحی از طریق صفاتی که همبستگی مثبت و معنی‌داری با عملکرد دانه داشته و وراثت‌پذیری به مراتب بیش‌تر از عملکرد دانه داشته باشند یکی از راه‌کارهای مهم اصلاحی است. بنابراین، اطلاع از نحوه توارث و کنترل ژنتیکی صفات مختلف از اهمیت ویژه‌ای در برنامه‌های اصلاحی برخوردار است.

بررسی نحوه توارث صفات در شرایط محیطی متفاوت بیان‌گر این است که با تغییر شرایط محیطی، نحوه عمل ژن‌ها، برآورد پارامترهای ژنتیکی و وراثت‌پذیری صفات تغییر می‌نماید (*دانا* و *داسگوپتا*[3]، 2001). این موضوع به دلیل وجود اثر متقابل بین ژنوتیپ و محیط در شرایط تنش خشکی می‌باشد (*شارما*[4] و همکاران، 2002). بنابراین، به‌نظر می‌رسد بررسی نحوه توارث صفات و اتخاذ راه‌کار اصلاحی مناسب برای هر شرایط محیطی ضروری باشد.

تولید ارقام جدید و سازگار به محیط‌های مختلف از اهداف مهم به نژادگران به‌شمار می‌رود. تلاقی ارقام جدید و گزینش ژنوتیپ‌های برتر از نظر صفات مطلوب در بین نتاج آن‌ها از روش‌هایی است که همواره مورد استفاده اصلاح‌گران قرار گرفته است. به‌منظور برآورد قابلیت ترکیب‌پذیری عمومی و خصوصی[5] والدین و تلاقی‌ها روش‌های مختلفی از جمله تجزیه و تحلیل تلاقی‌های دای‌آلل توسط تعداد زیادی از محققان شرح داده شده است (*گریفینگ*[6]، 1956 و *هالوئر* و *میراندا*[7]، 1982).

چاوداری[8] و همکاران (1999) در بررسی صفات عملکرد دانه، وزن هزار دانه و تعداد پنجه بارور گندم در شرایط تنش خشکی و با استفاده از روش *هیمن* و نمایش گرافیکی دریافتند که این صفات عمدتاً توسط عمل غالبیت نسبی ژن‌ها کنترل می‌شوند.

احمدی و همکاران (۱۳۸۲) با استفاده از تجزیه و تحلیل دای‌آلل در ۸ ژنوتیپ گندم زمستانه و تلاقی‌های یک‌طرفه آن‌ها در محیط واجد تنش خشکی، وراثت پذیری خصوصی متوسطی را برای عملکرد دانه، وزن ۵۰۰ دانه، تعداد دانه در سنبله و ارتفاع گیاه گزارش نمودند. در این بررسی سهم اثرات افزایشی ژن‌ها برای اکثر صفات از اهمیت بیش‌تری در مقایسه با اثرات غیر افزایشی برخوردار بود.

خیرالله[9] و همکاران (1993) در بررسی تلاقی‌های گندم نان به کمک تجزیه و تحلیل دای‌آلل در شرایط تنش خشکی نتیجه گرفتند که اثرات غیرافزایشی ژن‌ها سهم بیشتری از واریانس ژنتیکی را در اکثر صفات به خود اختصاص می‌دهند. *شارما و سینگ*[10] (1982) و *سینگ*[11] و همکاران (1986) در بررسی صفات تعداد پنجه، ماده خشک، وزن هزار دانه و شاخص برداشت در ارقام گندم نان با استفاده از تلاقی‌های دای‌آلل در دو محیط تنش خشکی و بدون تنش به این نتیجه رسیدند که قابلیت‌های ترکیب‌پذیری عمومی و خصوصی این صفات نسبت به تغییر شرایط محیطی بسیار متغیر هستند.

منون و *شارما*[12] (1995)، *سولانکی*[13] و همکاران (1993) و *سینگ*[14] و همکاران (1993) نیز ژنتیک صفات روز تا سنبله‌دهی، تعداد دانه در سنبله، عملکرد دانه سنبله، وزن هزار دانه، شاخص برداشت و عملکرد دانه را در ارقام گندم نان با استفاده از تجزیه تلاقی‌های دای‌آلل و روش جینکز-*هیمن* بررسی نموده و گزارش کردند که وراثت‌پذیری صفات و نحوه عمل ژن‌ها با تغییر شرایط محیط فرق می‌کند.

ریاض و *چاوداری*[15] (2003) در بررسی برخی صفات کمی گندم نان تحت شرایط تنش خشکی پی بردند که عملکرد و اجزای آن تحت کنترل هر دو اثرات افزایشی و غالبیت ژن‌ها قرار دارند. صفت تعداد دانه در سنبله توسط اثرات افزایشی ژن‌ها کنترل شده و از وراثت پذیری بالایی برخوردار بود. استفاده از این صفت به‌عنوان معیار انتخاب غیرمستقیم در جهت بهبود ژنتیکی عملکرد دانه می‌تواند به

1. Quarrie *et al.*
2. Richards
3. Dana and Dasgupta
4. Sharma *et al.*
5. General and specific combining ability
6. Griffing
7. Hallauer and Miranda
8. Chaudhary *et al.*
9. Kheirallah *et al.*
10. Sharma and Singh
11. Singh *et al.*
12. Menon and Sharma
13. Solanki *et al.*
14. Singh *et al.*
15. Riaz and Chowdhry

Archive of SID

www.SID.ir

کار رود. *سنر*[1] و همکاران (2000) نیز چنین نتیجه‌ای را برای صفت تعداد دانه در سنبله به‌عنوان یکی از مهم‌ترین اجزا عملکرد دانه در گندم نان مورد تاکید قرار دادند. *ارشد* و *چاوداری*[2] (2003) وجود اثرات فوق غالبیت ژن‌ها را تحت شرایط تنش خشکی برای ارتفاع گیاه، وزن هزار دانه، عملکرد دانه و اثرات افزایشی را برای تعداد دانه در سنبله در گندم نان گزارش نمودند.

با توجه به پژوهش‌های انجام گرفته هدف از این بررسی، مقایسه نحوه توارث، قابلیت ترکیب‌پذیری، هتروزیس و نوع عمل ژن‌ها در کنترل ژنتیکی صفات وزن هزار دانه، تعداد دانه در سنبله، عملکرد دانه سنبله و عملکرد دانه ژنوتیپ‌های گندم نان در شرایط تنش خشکی بود.

مواد و روش‌ها

بذرهای هشت ژنوتیپ گندم نان به اسامی سرداری، زرین، زاگرس، الموت، ویناک، بهار، پیشتاز و سخا ۸ در آبان ماه ۱۳۸۴ به‌عنوان والدین تلاقی‌های دای‌آلل در مزرعه آموزشی- تحقیقاتی دانشگاه آزاد اسلامی واحد خوراسگان کشت شدند. در بهار سال ۱۳۸۵ تلاقی‌های دای‌آلل به‌صورت یک‌طرفه بین والدین انجام شد. بذرهای نسل اول در تابستان همان سال برداشت شدند. در پاییز همان سال بذرهای ضد عفونی شده والدها (۸ والد) و نسل اول حاصل از تلاقی یک-طرفه آن‌ها (۲۸ تلاقی) جمعا ۳۶ تیمار در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار در کرت‌های دو ردیفه با فاصله ۲۰ و ۵ سانتی‌متر به‌ترتیب بین ردیف‌ها و بین گیاهان در هر ردیف کشت گردیدند. مقدار ۳۰۰ کیلوگرم کود فسفات آمونیوم قبل از کاشت و ۳۰۰ کیلوگرم در هکتار کود اوره به-صورت یک سوم قبل از کاشت و دو سوم به‌صورت سرک در مرحله ۲ تا ۳ برگی به‌کار رفت.

به‌منظور اعمال تنش خشکی یک‌بار آبیاری در مرحله جوانه‌زنی انجام گرفت و تا مرحله رسیدگی گیاهان از رطوبت ذخیره شده در خاک و نزولات آسمانی استفاده نمودند. اقلیم منطقه بر اساس تقسیم‌بندی کوپن خشک با تابستان‌های گرم بوده، میانگین دراز مدت بارندگی و درجه حرارت سالانه به‌ترتیب ۱۲۰ میلی‌متر و ۱۶ درجه سانتی‌گراد است. بافت خاک زمین محل آزمایش سیلتی لومی با ۱ درصد کربن آلی و اسیدیته ۷/۸ و هدایت الکتریکی ۳/۵ میلی‌موس بر سانتی-متر در عمق صفر تا ۴۰ سانتی‌متر می‌باشد.

پس از رسیدگی کامل گیاهان از هر کرت ۱۰ بوته به طور تصادفی برداشت و صفات وزن هزار دانه، تعداد دانه در سنبله، عملکرد دانه سنبله و عملکرد دانه اندازه‌گیری شد. پس از تجزیه واریانس داده‌های آزمایش، در صورت معنی‌دار بودن تفاوت بین ژنوتیپ‌ها، تجزیه دای‌آلل بر اساس روش دوم در مدل ثابت *گریفینگ* (1956) انجام شد. از این روش هم‌چنین به‌منظور برآورد قابلیت‌های ترکیب‌پذیری عمومی والدها و قابلیت ترکیب‌پذیری خصوصی تلاقی‌ها استفاده شد. با استفاده از فرمول‌های روش دوم (نیم دای آلل با والدین) در مدل ثابت گریفینگ، مجموع مربعات تلاقی‌ها به‌دو جز مربوط به قابلیت‌های ترکیب‌پذیری عمومی و خصوصی تفکیک شده و اثرات ترکیب پذیری عمومی برای هر والد و ترکیب پذیری خصوصی برای تلاقی‌ها محاسبه گردید (*گریفینگ*، 1956).

در آزمون‌های F به‌منظور تعیین معنی‌دار بودن یا نبودن منابع تغییرات از خطای آزمایش در تجزیه واریانس ژنوتیپ‌ها استفاده شد. محاسبه واریانس‌های ژنتیکی افزایشی، غالبیت و درصد هر یک از اجزا، واریانس محیطی و وراثت پذیری‌های عمومی و خصوصی با استفاده از میانگین مربعات ترکیب پذیری عمومی و خصوصی صورت گرفت (*گریفینگ*، 1956). برآورد پارامترهای ژنتیکی و شاخص‌های آماری با استفاده از نرم‌افزارهای دای‌آلل و دی دو انجام شد.

نتایج و بحث

وزن هزار دانه

تجزیه واریانس داده‌ها بیان‌گر این بود که تفاوت بسیار معنی‌داری بین ژنوتیپ‌ها از نظر صفت وزن هزار دانه وجود داشت (جدول ۱). ارقام سرداری و بهار به‌ترتیب بیش ترین و کم‌ترین مقدار وزن هزار دانه را در بین والدین به خود اختصاص دادند (جدول ۳). هم-چنین تلاقی‌های زاگرس × الموت و زرین × سرداری به‌ترتیب بیش‌ترین و کم‌ترین وزن هزار دانه را در بین تلاقی‌ها دارا بودند. میانگین هتروزیس تلاقی‌ها بر اساس متوسط والدین ۵/۳۴ برآورد گردید. تلاقی‌های الموت × زاگرس، پیشتاز × بهار و بهار × الموت به‌ترتیب بیش‌ترین مقادیر هتروزیس مثبت و معنی‌دار را دارا بودند. بنابراین، در بین نتاج حاصل از این تلاقی‌ها می‌توان اقدام به گزینش ژنوتیپ‌های برتر با استفاده از پدیده هتروزیس نمود.

میانگین مربعات ترکیب پذیری عمومی و ترکیب پذیری خصوصی در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار بودند (جدول ۱). ولی معنی‌دار نبودن نسبت میانگین مربعات

1. Sener *et al.*
2. Arshad and Chowdhry

Archive of SID
www.SID.ir

ترکیب پذیری عمومی به ترکیب‌پذیری خصوصی و تعلق بیش از ۸۸ درصد از واریانس ژنتیکی به واریانس غالبیت (جدول ۲) مبین این است که سهم اثر غیرافزایشی ژن‌ها در کنترل ژنتیکی وزن هزار دانه در شرایط تنش خشکی به مراتب بیش از اثر افزایشی آن‌ها است.

جدول ۱: تجزیه واریانس صفات گندم در تلاقی‌های دای آلل (۸ والد و ۲۸ تلاقی)

Table 1: Analysis of variance for traits of wheat in diallel crosses (8 parents and 28 crosses)

Mean of square				df	S.O.V
Seed yield in plant	Grain yield in panicle	Num of grain in panicle	1000-grain weight		
1.23**	0.176**	27.65**	107.16**	35	Genotype
1.41**	0.148**	132.07**	176.93**	7	GCA
1.19**	0.182**	1.55**	89.72**	28	SCA
0.03	0.004	0.89	1.35	70	Error
6.90	6.99	4.06	4.27		(%) C.V
1.18	0.81	85.21**	1.97		GCA/SCA

**: Significant at 0.01 Level

جدول۲: مقادیر (اعداد بالا) و درصد (اعداد داخل پرانتز) واریانس‌های افزایشی و غالبیت، واریانس محیطی و درصد وراثت پذیری‌های عمومی و خصوصی صفات مورد مطالعه در ۸ والد و ۲۸ تلاقی مربوط

Table 2: Additive and dominant variances, environmental variance and percent of broad and narrow-sense heritability of studied traits in 8 parents and 28 crosses*

Seed yield in plant	Grain yield in panicle	Num of grain in panicle	1000-grain weight	
0.02 (2)	-0.003 (0)	13.05 (95.20)	17.56 (16.58)	Additive variance
1.16 (98)	0.18 (100)	0.66 (4.80)	88.37 (83.42)	Dominant variance
0.03	0.004	0.89	1.35	Environmental variance
97.52	97.79	93.90	98.74	Broad-sense heritability
1.82	0	89.38	16.37	Narrow-sense heritability

*: Use Griffing method

جدول ۳: میانگین صفت وزن هزار دانه برای ۸ والد (روی قطر) و ۲۸ تلاقی آن‌ها (بالای قطر) و هتروزیس تلاقی‌ها (مقدار) بر اساس متوسط والدین (پایین قطر)

Table 3: Mean of 1000-grain weight for 8 parents and 28 crosses and heterosis

Sakha 8	Pishtaz	Bahar	Vee/Nac	Alamoot	Zagros	Zarin	Sardari	parent
35.12	28.28	27.87	31.44	30.54	31.11	13.30	<u>38.47</u>	Sardari
35.41	26.20	25.91	17.58	24.92	22.78	<u>24.02</u>	-1.12	Zarin
25.64	23.51	22.76	32.70	38.47	<u>19.30</u>	1.12	2.23**	Zagros
27.88	25.82	30.12	31.84	<u>19.67</u>	18.99**	3.08**	1.47	Alamoot
20.20	29.47	23.23	<u>21.60</u>	11.21**	12.25**	-4.96**	1.41	Vee/Nac
31.78	30.45	<u>14.40</u>	5.23**	13.09**	5.91**	6.70**	1.44	Bahar
34.53	<u>16.80</u>	14.85**	10.27**	7.58**	5.46**	5.79**	0.64	Pishtaz
<u>30.47</u>	10.89**	9.35**	5.83**	2.81**	0.75	8.17**	0.65	Sakha 8

**: Significant at 0.01 Level

LSD(α=0.05)= 1.64 LSD(α=0.01)= 2.18

Archive of SID

www.SID.ir

احمدی و همکاران (۱۳۸۲) و *چایودهاری* و همکاران (1999) بر اهمیت عمل غالبیت نسبی و سهم بیشتر اثر افزایشی ژن‌ها در کنترل وزن هزار دانه تحت شرایط تنش خشکی اشاره نموده‌اند. هر چند، *لانک*[1] (1988) و *اقبال*[2] و همکاران (1989) سهم بیشتر اثرات غیرافزایشی ژن‌ها و اهمیت عمل فوق غالبیت را در این زمینه مورد تاکید قرار داده‌اند.

اثر ترکیب پذیری عمومی والدین و ترکیب پذیری خصوصی تلاقی‌ها در جدول ۴ ارایه شده است. تنها اثرات ترکیب پذیری عمومی مثبت و معنی‌دار مربوط به ارقام سرداری، سخا۸ و الموت بود. بنابراین، این ارقام بهترین ترکیب پذیرهای عمومی برای افزایشی وزن هزار دانه در شرایط تنش خشکی می‌باشند. از این‌رو در بین نتاج حاصل از تلاقی این ارقام می‌توان اقدام به گزینش ژنوتیپ‌های دارای وزن هزار دانه بالاتر نمود. سایر ارقام اثر ترکیب پذیری عمومی منفی معنی‌دار و یا غیر معنی‌دار داشتند.

بیش‌ترین اثر ترکیب پذیری خصوصی مثبت و معنی‌دار به‌ترتیب در تلاقی‌های زاگرس × ویناک، بهار × پیشتاز، زرین × سخا۸ و پیشتاز × سخا۸ مشاهده شد. بنابراین، به‌منظور بهبود ژنتیکی وزن هزار دانه در شرایط تنش خشکی بهتر است انتخاب در بین نتاج حاصل از تلاقی ارقام سرداری و سخا۸ که هر دو دارای بیش‌ترین اثرات ترکیب پذیری عمومی مثبت و بسیار معنی‌دار و نیز ترکیب پذیری خصوصی مثبت می‌باشند صورت گیرد. البته، با توجه به سهم بیشتر اثرات غیر افزایشی ژن‌ها در کنترل ژنتیکی این صفت و توارث‌پذیری خصوصی پایین آن (جدول ۲) بهتر است این انتخاب در نسل‌های پیشرفته و با افزایش وراثت پذیری صفت صورت گیرد.

تعداد دانه در سنبله

نتایج تجزیه واریانس صفات (جدول ۱) نشان داد که تفاوت بسیار معنی‌داری بین ژنوتیپ‌ها از نظر صفت تعداد دانه در سنبله وجود داشت که بیان‌گر وجود تنوع ژنتیکی برای این صفت می‌باشد. میانگین تعداد دانه در سنبله برای والدین از ۱۶/۴۲ برای رقم بهار تا ۲۸/۷۰ برای رقم ویناک متغیر بود. در میان تلاقی‌ها نیز بیش‌ترین و کم‌ترین تعداد دانه در سنبله به‌ترتیب در تلاقی‌های الموت × ویناک و سرداری × بهار مشاهده شد (جدول ۵).

میانگین هتروزیس تلاقی‌ها بر اساس متوسط والدین ۰/۰۳- برآورد گردید. تنها هتروزیس مثبت و معنی‌دار مربوط به تلاقی سخا۸ × بهار بود. میانگین این تلاقی نیز مقدار متوسطی بوده و بنابراین در بین نتاج حاصل از این تلاقی می‌توان اقدام به گزینش ژنوتیپ‌های دارای مقادیر بالای تعداد دانه در سنبله نمود. سایر تلاقی‌ها هتروزیس معنی‌داری نداشتند.

میانگین مربعات ترکیب پذیری عمومی در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار گردیده ولی میانگین مربعات ترکیب پذیری خصوصی معنی‌دار نبود (جدول ۱). این مطلب مبین این است که اثرات افزایشی ژن‌ها در کنترل ژنتیکی این صفت از اهمیت بیشتری برخوردار است. معنی‌دار بودن نسبت میانگین مربعات ترکیب پذیری عمومی به ترکیب پذیری خصوصی و تعلق ۹۵ درصد از واریانس ژنتیکی به واریانس افزایشی (جدول ۲) نیز این مطلب را تایید می‌نماید.

چایودهاری[3] و همکاران (1996)، *سنر* و همکاران (2000)، *ریاض* و *چاوداری* (2003) و *ارشد* و *چاوداری* (2003) نیز بر اهمیت بیش‌تر اثرات افزایشی ژن‌ها در کنترل ژنتیکی صفت تعداد دانه در سنبله در شرایط تنش تاکید نموده‌اند.

بیش‌ترین اثرات ترکیب پذیری عمومی مثبت و معنی‌دار مربوط به ارقام ویناک، الموت، پیشتاز و زرین بود (جدول ۶). بنابراین، می‌توان انتظار داشت که در بین نتاج حاصل از تلاقی این ارقام بتوان ژنوتیپ‌های مطلوبی را برای بهبود تعداد دانه در سنبله گزینش نمود. ولی در این میان تنها اثر ترکیب پذیری خصوصی مثبت و معنی‌دار مربوط به تلاقی الموت × پیشتاز می‌باشد که بیان‌گر کارآیی این تلاقی برای استفاده در برنامه‌های گزینش به‌منظور بهبود این صفت می‌باشد.

تلاقی سخا۸ × بهار نیز اثر ترکیب پذیری خصوصی مثبت و بسیار معنی‌داری دارد، ولی با توجه به اثر ترکیب پذیری عمومی منفی و بسیار معنی‌دار رقم بهار و ترکیب پذیری عمومی غیر معنی‌دار رقم سخا۸، استفاده از نتاج حاصل از این تلاقی ممکن است نتایج نامطلوب و غیر قابل پیش‌بینی به‌دنبال داشته باشد. تنها اثر ترکیب پذیری خصوصی منفی و معنی‌دار نیز مربوط به تلاقی ویناک × بهار بوده و سایر تلاقی‌ها ترکیب پذیری خصوصی معنی‌داری نداشتند.

با توجه به سهم قابل ملاحظه اثرات افزایشی ژن‌ها در توارث صفت تعداد در سنبله بهبود ژنتیکی این صفت در

1. Lonc
2. Iqbal *et al.*
3. Chaudhary *et al.*

Archive of SID
www.SID.ir

شرایط تنش با انجام گزینش از بین نتاج حاصل از تلاقی الموت × پیشتاز حتی از نسل‌های مقدماتی امکان‌پذیر خواهد بود. هم‌چنین، مقدار بالای وراثت‌پذیری خصوصی این صفت (جدول ۲) بیان‌گر این است که بهبود ژنتیکی عملکرد دانه از طریق انتخاب غیرمستقیم برای این صفت بازده ژنتیکی مطلوبی به‌همراه خواهد داشت.

جدول۴: اثر قابلیت‌های ترکیب پذیری عمومی و خصوصی صفت وزن هزار دانه به‌ترتیب برای ۸ والد و ۲۸ تلاقی آن‌ها
Table 4: General and specific combining abilities of 1000-grain weight for 8 parents and 28 crosses

SCA								
GCA	Sakha 8	Pishtaz	Bahar	Vee/Nac	Alamoot	Zagros	Zarin	Parent
4.62**	0.62	-2.26**	-1.57**	1.10	-1.70**	۰0.21	-0.35	Sardari
-1.39**	6.93**	1.69**	2.49**	-6.48**	-1.30**	-2.11**		Zarin
-0.96**	-3.28**	-1.44**	-1.10	7.94**	11.81**			Zagros
0.37**	-2.37**	-0.47	4.93**					Alamoot
-1.52**	-8.15**	5.08**	-0.06					Vee/Nac
-2.42**	4.33**	6.96**						Bahar
-1.33**	5.99**							Pishtaz
-2.63**								Sakha 8

**: Significant at 0.01 Level SE(Sij)=0.16۰ SE(gi)=0.20

جدول ۵: میانگین صفت تعداد دانه در سنبله برای ۸ والد (روی قطر) و ۲۸ تلاقی آن‌ها (بالای قطر) و هتروزیس تلاقی‌ها (مقدار) بر اساس متوسط والدین (پایین قطر)
Table 5: Mean of grain per spike for 8 parents and 28 crosses and heterosis

Sakha 8	Pishtaz	Bahar	Vee/Nac	Alamoot	Zagros	Zarin	Sardari	Parent
20.39	20.79	17.20	23.10	21.19	19.17	21.40	16.96	Sardari
23.57	24.76	21.15	26.11	25.09	23.93	25.12	0.37	Zarin
22.83	23.44	20.99	25.51	24.66	23.26	-0.26	-0.94	Zagros
25.15	27.16	21.83	28.15	27.14	-0.54	-1.05	-0.86	Alamoot
27.14	26.01	21.67	28.70	0.23	-0.47	-0.80	0.27	Vee/Nac
22.40	21.48	16.42	-0.89	0.05	1.15	0.38	0.52	Bahar
24.81	25.51	0.52	-1.10	0.83	-0.94	-0.56	-0.44	Pishtaz
23.11	0.50	2.46**	1.23	0.02	-0.36	-0.55	0.36	Sakha 8

**: Significant at 0.01 Level LSD (α= 0.05) = 1.33 LSD (α = 0.01) = 1.77

جدول ۶: اثر قابلیت‌های ترکیب پذیری عمومی و خصوصی صفت تعداد دانه در سنبله به‌ترتیب برای ۸ والد و ۲۸ تلاقی آن‌ها
Table 6: General and specific combinig abilities of grain per spike for 8 parents and 28 crosses

SCA								
GCA	Sakha 8	Pishtaz	Bahar	Vee/Nac	Alamoot	Zagros	Zarin	Parent
-3.22**	0.03	-0.27	0.14	0.48	-0.67	-0.65	0.67	Sardari
0.69**	-0.70	-0.21	0.17	-0.42	-0.68	0.21		Zarin
-0.23	-0.52	-0.60	0.93	-0.10	-0.19			Zagros
1.82**	-0.25	1.07*	-0.27	0.50				Alamoot
2.58**	0.99	-0.84	-1.19**					Vee/Nac
-2.98**	1.80**	0.18						Bahar
1.01**	0.22							Pishtaz
0.32								Sakha 8

*&**: respectively significant at 0.05 and 0.01 Level SE(gi)= 0.16 SE(Sij)= 0.49

Archive of SID

www.SID.ir

عملکرد دانه سنبله

تجزیه واریانس داده‌ها نشان‌داد که تفاوت ژنوتیپ‌ها در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار است (جدول ۱). بنابراین، امکان تجزیه و تحلیل ژنتیکی این صفت از طریق روش‌های مختلف دای‌آلل وجود دارد. بیش‌ترین و کم‌ترین مقدار عملکرد دانه سنبله در میان والدین به‌ترتیب به ارقام پیشتاز و زرین اختصاص داشت. از بین تلاقی‌ها نیز بیش‌ترین و کم‌ترین مقدار عملکرد دانه سنبله به‌ترتیب مربوط به تلاقی‌های سرداری × سخا۸ و پیشتاز × سخا۸ بود (جدول ۷).

میانگین هتروزیس تلاقی‌ها بر اساس متوسط والدین ۰/۲۳ بود. بیش‌ترین مقدار هتروزیس مثبت و معنی‌دار به ترتیب در تلاقی‌های سخا۸ × سرداری، ویناک × زاگرس و پیشتاز × بهار مشاهده شد. با توجه به این‌که این تلاقی‌ها مقادیر بالاتر صفت مذکور را نیز به‌خود اختصاص داده‌اند می‌توان در بین نتاج حاصل از آن‌ها ژنوتیپ‌هایی را برای مقادیر بالای عملکرد دانه سنبله در شرایط تنش خشکی گزینش نموده و این صفت را بهبود بخشید.

میانگین مربعات ترکیب پذیری عمومی و ترکیب پذیری خصوصی در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار شد (جدول ۱)، که مبین اهمیت هر دو اثرات افزایشی و غیرافزایشی ژن‌ها در کنترل ژنتیکی عملکرد دانه سنبله در شرایط تنش می‌باشد. معنی‌دار نشدن نسبت میانگین مربعات ترکیب پذیری عمومی به ترکیب پذیری خصوصی و سهم بسیار بیش‌تر اثر غالبیت در واریانس ژنتیکی (جدول ۲) حاکی از آن می‌باشد که اهمیت اثر غیرافزایشی ژن‌ها در کنترل ژنتیکی عملکرد دانه سنبله در شرایط تنش خشکی به مراتب بیشتر از اثرات افزایشی است. *خیرالله* و همکاران (1993)، *منون* و *شارما* (1995) و *ارشد* و *چاوداری* (2003) در مطالعات خود بر اهمیت بیشتر اثرات افزایشی و غیرافزایشی ژن‌ها و به ویژه اثرات فوق غالبیت در کنترل ژنتیکی صفت عملکرد دانه سنبله در شرایط تنش اشاره نموده‌اند. هرگاه در جدول تجزیه واریانس ترکیب‌پذیری، میانگین مربعات ترکیب‌پذیری خصوصی بزرگ‌تر از میانگین مربعات ترکیب‌پذیری عمومی باشد مقدار عددی واریانس افزایشی منفی برآورد می‌شود. این موضوع توسط محققان مختلف گزارش شده است (*ارشد* و *چاوداری*، 2003). *روی*[1] (2000) و *شارما*[2] (1998) علت برآورد منفی اجزای واریانس را مدل آماری نامناسب، نمونه‌گیری نامناسب از جامعه، اشتباه نمونه‌گیری و طرح آماری نامناسب می‌دانند.

ارقام سخا۸، پیشتاز و الموت به‌ترتیب بیش‌ترین اثرات ترکیب پذیری عمومی مثبت و معنی‌دار را به‌خود اختصاص داد (جدول ۸). بهترین ترکیب‌پذیرهای عمومی برای این صفت در شرایط تنش خشکی می‌باشند. بنابراین، استفاده از این ارقام و نتاج حاصل از تلاقی آن‌ها اثرات افزایشی ژن‌ها را افزایش داده و باعث بهبود عملکرد دانه سنبله در نتاج حاصل از تلاقی‌ها می‌گردد.

بیش‌ترین اثر ترکیب پذیری خصوصی مثبت و معنی‌دار به‌ترتیب مربوط به تلاقی‌های سرداری × سخا۸، زاگرس × ویناک و زرین × الموت بود. البته، با توجه به اثر منفی و بسیار معنی‌دار برای ارقام سرداری، زاگرس و زرین استفاده از نتاج حاصل از این تلاقی‌ها ممکن است نتایج نامطلوبی را در پی داشته باشد.

در این میان، تنها تلاقی سخا۸ × سرداری دارای اثر ترکیب پذیری خصوصی مثبت و بسیار معنی‌دار بود. لذا، گزینش در بین نتاج حاصل از این تلاقی سهم اثرات افزایشی ژن‌ها را بالا برده و بازده ژنتیکی گزینش را نیز بهبود خواهد بخشید. هم‌چنین، با توجه به سهم بیشتر اثرات غیر افزایشی ژن‌ها در کنترل ژنتیکی عملکرد دانه سنبله (جدول ۲) بهتر است گزینش در بین نتاج تلاقی‌های مطلوب تا نسل‌های پیشرفته اصلاحی و افزایش قابلیت توارث این صفت به تعویق افتد.

نازان[3] (2008) در مطالعه خود بر روی ارقام گندم نان و با استفاده از تجزیه و تحلیل دای‌آلل دریافتند که نقش اثرات افزایشی ژن‌ها در توارث عملکرد دانه سنبله به‌مراتب بیش از اثرات غیر افزایشی می‌باشد. بنابراین، انتخاب را از نسل‌های مقدماتی به‌منظور بهبود این صفت توصیه نمودند که مغایر با نتایج پژوهش حاضر می‌باشد.

عملکرد دانه

نتایج تجزیه واریانس نشان داد که اختلاف بین ژنوتیپ‌ها از نظر عملکرد دانه گیاه بسیار معنی‌دار است (جدول ۱). بیش‌ترین و کم‌ترین مقدار عملکرد دانه در شرایط تنش خشکی به‌ترتیب به ارقام الموت و زاگرس اختصاص داشت (جدول ۹). هم‌چنین در بین تلاقی‌ها بیش‌ترین و کم-ترین مقدار این صفت به‌ترتیب در تلاقی‌های پیشتاز × سخا۸ و زرین × بهار مشاهده شد.

1. Roy
2. Sharma
3. Nazan

Archive of SID

www.SID.ir

میانگین هتروزیس تلاقی‌ها بر اساس متوسط والدین ۰/۲۱ بود. تلاقی‌های بهار × زاگرس، سخا × بهار، سخا۸ × ویناک، سخا۸ × زاگرس و سخا۸ × پیشتاز به‌ترتیب بیش‌ترین مقادیر هتروزیس مثبت و معنی‌دار را دارا بودند. به‌نظر می‌رسد گزینش در بین نتاج حاصل از این تلاقی‌ها بهبود عملکرد دانه گیاه را در شرایط تنش به‌همراه داشته باشد.

میانگین مربعات ترکیب پذیری عمومی و ترکیب پذیری خصوصی برای این صفت در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار گردید (جدول ۱). این صفت توسط هر دو اثرات افزایشی و غیرافزایشی ژن‌ها کنترل می‌شود. معنی‌دار نبودن نسبت میانگین مربعات ترکیب پذیری عمومی به‌ترکیب پذیری خصوصی و تعلق ۹۸ درصد از واریانس ژنتیکی به واریانس غالبیت (جدول ۲) همگی مبین این مطلب است که سهم اثرات غیرافزایشی در کنترل ژنتیکی عملکرد دانه گیاه در شرایط تنش به‌مراتب بیش از اثرات افزایشی ژن‌ها است.

جدول ۷: میانگین صفت عملکرد دانه سنبله برای ۸ والد (روی قطر) و ۲۸ تلاقی آن‌ها (بالای قطر) و هتروزیس تلاقی‌ها (مقدار) بر اساس متوسط والدین (پایین قطر)

Mean of grain yield per spike for 8 parents and 28 crosses and heterosis:Table 7

Sakha 8	Pishtaz	Bahar	Vee/Nac	Alamoot	Zagros	Zarin	Sardari	Parent
۱1.55	1.17	۰0.74	0.68	0.74	0.64	0.65	0.74	Sardari
0.93	0.93	0.77	0.80	1.23	0.62	0.63	-0.04	Zarin
1.03	0.71	0.69	1.38	1.25	0.67	-0.03	-0.03	Zagros
0.99	0.90	1.05	0.88	0.79	0.52**	0.52	-0.03	Alamoot
1.14	0.81	0.87	0.79	01.09	0.65**	0.09	-0.08	Vee/Nac
1.13	1.29	0.64	0.16**	0.34**	۰0.03	0.14**	0.05	Bahar
0.17	0.85	0.54**	-0.01	0.08	-0.05	0.19**	0.038**	Pishtaz
0.70	0.40**	0.46**	0.39**	0.24	0.35**	0.27**	-0.83**	Sakha 8

*&**: respectively significant at 0.05 and 0.01 Level LSD (α = 0.05) = 0.089 LSD (α = 0.01) = 0.119

جدول ۸: اثر قابلیت‌های ترکیب پذیری عمومی و خصوصی صفت عملکرد دانه سنبله به‌ترتیب برای ۸ والد و ۲۸ تلاقی آن‌ها

Table 8: General and specific combining abilities of grain yield per spike for 8 parents and 28 crosses

GCA	SCA							
	Sakha 8	Pishtaz	Bahar	Vee/Nac	Alamoot	Zagros	Zarin	Parent
-0.05**	0.57**	0.26**	-0.09*	-0.17**	-0.16**	-0.17**	-0.11**	Sardari
-0.09**	0	0.06	0	-0.01	0.37**	-0.14**		Zarin
-0.05**	0.06	-0.20**	-0.14**	0.52**	0.35**			Zagros
-0.05**	-0.09**	-0.11**	0.13**	-0.07*				Alamoot
0	0.11**	-0.15**	0					Vee/Nac
-0.03**	0.14**	0.36**						Bahar
-0.05**	0.09**							Pishtaz
0.12**								Sakha 8

*&**: respectively significant at 0.05 and 0.01 Level SE(gi)= 0.011 SE(Sij)= 0.034

جدول ۹: میانگین‌های عملکرد دانه گیاه ۸ والد (روی قطر)، ۲۸ تلاقی (بالای قطر) و هتروزیس تلاقی‌ها (مقدار) بر اساس متوسط والدین (پایین قطر)

Table 9: Means of grain yield per plant for 8 parents and 28 crosses and heterosis of them with the base of mean parents

Sakha 8	Pishtaz	Bahar	Vee/Nac	Alamoot	Zagros	Zarin	Sardari	Parent
1.93	1.92	1.93	2.75	1.89	2.47	2.58	2.71	Sardari
1.90	1.87	1.69	2.40	2.79	2.19	1.80	0.32**	Zarin
2.87	3.13	3.58	1.75	1.73	1.54	0.52	0.35	Zagros
2.81	2.16	2.91	3.12	3.61	-0.85**	0.09	-1.27**	Alamoot
3.35	3.29	2.96	2.39	0.125	-0.22	0.31*	0.20	Vee/Nac
3.56	2.62	1.68	0.93**	0.27*	1.97**	-0.06	-0.27	Bahar
3.64	3.13	0.21	0.54**	-1.21**	0.79**	-0.59	1	Pishtaz
1.93	1.11**	1.55**	1.19**	۰0.04	1.14**	0.04	-0.39**	Sakha 8

*&**: respectively significant at 0.05 and 0.01 Level LSD (α = 0.05) = 0.24 LSD (α = 0.01) = 0.32

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۱۰: قابلیت‌های ترکیب پذیری عمومی و خصوصی صفت عملکرد دانه گیاه به‌ترتیب برای ۸ والد و ۲۸ تلاقی آن‌ها
Table 4: General and specific combining abilities of grain per plant for 8 parents and 28 crosses

	SCA							
GCA	Sakha 8	Pishtaz	Bahar	Vee/Nac	Alamoot	Zagros	Zarin	Parent
-0.17**	-0.52**	-0.65**	-0.39**	0.23**	-0.65**	0.31**	0.60**	Sardari
-0.36**	-0.36**	-0.51**	-0.45**	0.07	0.43**	0.21*		Zarin
-0.18**	0.43**	0.57**	1.27**	-0.76**	-0.80			Zagros
0.20**	-0.02	-0.79**	0.22*	0.23**				Alamoot
0.18**	0.55**	0.37**	0.29**					Vee/Nac
-0.02	0.75**	-0.10						Bahar
0.23**	0.79**							Pishtaz
0.11**								Sakha 8

*&**: respectively significant at 0.05 and 0.01 Level SE(gi)= 0.03 SE(Sij)= 0.08

سریواستاوا[1] و همکاران (1992)، *سینگ* و همکاران (1989)، *ریاض* و *چاوداری* (2003) و *ارشد* و *چاوداری* (2003) نیز چنین نتیجه‌ای را گزارش نموده‌اند.

ارقام پیشتاز، الموت، ویناک و سخا۸ به‌ترتیب بهترین ترکیب‌پذیرهای عمومی برای عملکرد دانه گیاه در شرایط تنش بودند و انتخاب در بین نتاج حاصل از تلاقی این والدین علاوه بر بالا بردن سهم اثر افزایشی ژن‌ها بازده ژنتیکی گزینش را نیز افزایش می‌دهد. تلاقی‌های سخا۸ × پیشتاز، پیشتاز × ویناک و ویناک × الموت اثرات ترکیب پذیری خصوصی مثبت و بسیار معنی‌داری داشته و والدین این تلاقی‌ها نیز بهترین ترکیب‌پذیرهای عمومی برای عملکرد دانه گیاه می‌باشند.

بنابراین، استفاده از نتاج حاصل از این تلاقی‌ها نتایج مطلوبی را در جهت بهبود عملکرد دانه گیاه در شرایط تنش به‌همراه خواهد داشت. اکثر تلاقی‌ها اثر ترکیب پذیری خصوصی منفی و معنی‌داری داشته و یا والدین آن‌ها ترکیب پذیری عمومی منفی دارند که از این‌رو استفاده از این تلاقی-ها نتایج نامطلوب و غیرقابل پیش‌بینی به بار خواهد آورد.

به‌طور کلی، با توجه به نقش موثر اثرات غالبیت ژن‌ها در کنترل ژنتیکی عملکرد دانه گیاه در شرایط تنش خشکی و در نتیجه وراثت پذیری خصوصی پایین این صفت (جدول ۲) بهتر است انجام گزینش به‌منظور بهبود ژنتیکی این صفت از نسل‌های پیشرفته اصلاحی آغاز شود.

کمال‌الدین[2] و همکاران (2007) با مطالعه نحوه توارث عملکرد دانه و اجزای آن در ارقام گندم نان با استفاده از تجزیه و تحلیل تلاقی‌های دای‌آلل دریافتند که اثرات غیرافزایشی ژن‌ها نقش موثری در کنترل ژنتیکی عملکرد دانه داشته در صورتی که عملکرد دانه سنبله، تعداد دانه در سنبله و وزن هزار دانه بیشتر تحت کنترل اثرات افزایشی می‌باشند. این نتایج هم‌خوانی زیادی با آزمایش حاضر داشت.

از نتایج این پژوهش و بررسی یافته‌های سایر پژوهش‌گران در مورد توارث عملکرد دانه و اجزای آن در ژنوتیپ‌های گندم نان می‌توان دریافت که بهبود ژنتیکی تعداد دانه در سنبله از نسل‌های مقدماتی امکان‌پذیر بوده ولی در مورد سایر صفات بایستی انجام گزینش به نسل‌های پیشرفته اصلاحی و افزایش سهم اثرات افزایشی ژن‌ها موکول گردد.

1. Srivastava *et al.*
2. Kamaluddin *et al.*

Archive of SID

www.SID.ir

منابع

احمدی، ج.، زالی، ع. ع.، یزدی صمدی، ب.، طالعی، ع. ر.، قنادها، م. ر. و سعیدی، ع. ۱۳۸۲. بررسی ترکیب‌پذیری و عمل ژن‌ها در شرایط تنش خشکی با استفاده از تجزیه دای‌آلل. مجله علوم کشاورزی ایران. ۸-۱ :(۱)۳۴.

پورداد، س. س و ساچان، ج. ن. ۱۳۸۱. برآورد پارامترهای ژنتیکی در کلزا با استفاده از روش‌های مختلف دی‌آلل گریفینگ. مجله علوم زراعی ایران. جلد ۴، شماره ۳، صفحه ۱۷۳-۱۶۳.

Arshad, M. and Chowdhry, M. S. 2003. Genetic behavior of wheat under irrigated and drought stress environment. Asian. Journal of. Plant. Science. 2: 58-64.

Chaudhary, B. D., Pannu, R. K., Singh, D. P. and Singh, P. 1996. Genetics of metric traits related with biomass partitioning in wheat under drought stress. Ann. Bio. 12: 361-367.

Chowdhry, M. A., Rasool, I., Khaliq, I., Mahmood, T. and Gilani, M. M. 1999. Genetics of some metric traits in spring wheat under normal and drought environment. Rachis Newsletter. 18:34-39.

Dana, I. and Dasgupta, T. 2001. Combining ability in black gram. Indian J. of Genetics and Plant Breeding. 61:170-171.

Griffing, B. 1956. Concept of general and specific combining ability in relation to diallel crossing systems. Australian Journal of Biological Science. 9:463-493.

Hallauer, A. R. and Miranda, J. B. 1982. Quantitative genetic in maize breeding. The Iowa State Univ. Press. Ames, Iowa, 113 pp.

Iqbal, M., Alam, K. and Chowdhry, M. A. 1989. Gene action studies for yield and yield components in some interspecific crosses of wheat. Pakistan Journal of Agriculture Science. 26(9): 444-450.

Kamaluddin, R., Singh, M., Prasad, L. C., Abdin, M. Z. and Joshi, A. K. 2007. Combining ability analysis for grain filling duration and yield traits in spring wheat (*Triticum aestivum* L. em. Thell.). Genetics and Molecular Biology. 30: 411-416.

Kheirella, K. A., Defrawy, M. and Sherif, T. 1993. Genetic analysis of grain yield, biomass and harvest index in wheat under drought stress and normal moisture conditions. Asian. Journal of agriculture Science. 24: 163-183.

Lonc, W. 1988. Gene action for agronomic characters in winter wheat. Barley and Triticale Abstracts. 5: 918.

Menon, U. and Sharma, S. N. 1995. Inheritance studies for yield and yield component traits in bread wheat over the environments. Wheat Information Service. 89:1-5.

Nazan, D. 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 Forest. 32: 249-258.

Quarrie, S. A., Stojanovic, J. and Pekic, S. 1999. Improving drought tolerance in small-grain cereals: A case study, progress and prospects. Plant Growth Regulation. 29: 1-21.

Riaz, R. and Chowdhry, M. A. 2003. Genetic analysis of some economic traits of wheat under drought condition. Asian. Journal of Plant Science. 2: 790-796.

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

Roy, D. 2000. Plant breeding: Analysis and exploitation of variation. NAROSA Publishing House. New Delhi.. 343 pp.

Sener, O., Kilicin, M. and Yagbasanlar, T. 2000. Estimates of inheritance of some agronomical characters in common wheat by diallel cross analysis. Turkish Journal of Agriculture Forest. 24: 121-127.

Sharma, J. R. 1998. Statistical and Biometrical Techniques in Plant Breeding. H. S. Poplai, (ed.) India, 432 pp.

Sharma, S. K. and Singh, R. K. 1982. Diallel analysis for combining ability over environments in wheat. Haryana Agriculture University Journal Research. 12:675-678.

Sharma, S. N., Sain, R. S. and Sharma, R. K. 2002. Gene system governing grain yield per spike in macaroni wheat. Wheat Information. Service. 94: 14-18.

Singh, I., Redhu, A. S., Sharma, S. C., Solanki, Y. S. and Singh, R. P. 1993. Genetics of yield and yield component characters in spring wheat. In: Proc Plant Breeding Strategies for India 2000 AD and Beyond. Symp Dec 25-27, 1993, Marathwada Agriculture University. Parbhani, India. 321 pp.

Singh, I., Paroda, R. S. and Behl, R. K. 1986. Diallel analysis for combining ability over environments in wheat. Wheat Information. Service. 61:74-76.

Solanki, Y. S., Redhu, A. S. Singh, I. Srivastava, R. B. and. Lamba, R. A. S. 1993. Combining ability analysis in diallel crosses in wheat. In: Proc Plant Breeding Strategies for India 2000. AD and Beyond. Symp Dec 25-27, 1993, Marathwada Agriculture University. Parbhani, India.243 pp.

Srivastava, A. N., Singh, C. B. and Rao, S. K. 1992. Combining ability analysis of physiological and economical traits in bread wheat (*Triticum aestivum* L.) over environments. Indian Journal Genetics. 52(2): 390-395.

Archive of SID

www.SID.ir

Diallel Analysis of Grain Yield and its Components in Bread Wheat Genotypes under Drought Stress Conditions

Golparvar[1*], A. R., Mottaghi[2], S. and Lotfifar[2], O.

Abstract

In order to compare of inheritance, combining ability, heterosis and genes action in the genetic control of 1000-kernel weight, grain per spike, grain yield per spike and grain yield per plant in bread wheat genotypes under drought stress conditions, an experiment was conducted on eight genotypes using fixed method 2 of Griffing. Exception mean squares of grain per spike at specific combining ability (SCA), other traits were significant differences for general and specific combining abilities. It states important of inheritance additive and dominance gene effects under drought stress conditions. The GCA/SCA ratio was significant for grain per spike. For exception of grain per spike, non-additive gene effects were more important than additive. It is concluded that genetic improvement of grain per spike under drought stress conditions is possible at early generations by selecting from the best crosses, while selection for another traits is better that delayed until advanced generations and increase of its heritability.

Keywords: Bread wheat, diallel crosses, drought stress, general and specific combining ability, mode of inheritance

Archive of SID

1. Associate Professor, Department of Agronomy and Plant Breeding, I A U, Khorasgan
2. Ph.D student of agronomy, University of Tehran, Aboureyhan campus
*. Corresponding author Email: dragolparvar@gmail.com

www.SID.ir