

بررسی میزان ترکیب پذیری و هتروزیس در ارقام گندم نان به روش دورگ گیری دی آلل

علیرضا طالعی و امیر حسین بیگی

به ترتیب استادیار دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران و مربی دانشگاه زنجان

تاریخ پذیرش مقاله ۷۴/۴/۱۳

خلاصه

به منظور مطالعه اثرات ترکیب پذیری و بررسی اثرات سیتوپلاسمی و هتروزیس ارقام گندم، از طرح دی آلل ۵×۵ کامل استفاده گردید. در سال اول کلیه تلاقی های اصلی و معکوس انجام گرفت و در سال بعد هیبریدهای بدست آمده، همراه والدین در قالب طرح بلوکهای کامل تصادفی مقایسه گردیدند. تجزیه واریانس نشان می داد که بین تیمارها در صفات ارتفاع بوته، عملکرد دانه، تاریخ ظهور خوشه، شاخص برداشت، وزن هزار دانه و درصد پروتئین دانه تفاوت معنی داری وجود دارد. سپس تجزیه واریانس دی آلل بر اساس مند ۱، مدل ۱ روش گریفینگ انجام گرفت. نتایج این تجزیه واریانس نشان می دهد که ترکیب پذیری عمومی در تمام صفات در سطح ۱٪ معنی دار گردیده است و اثرات ترکیب پذیری خصوصی و اثرات معکوس فقط در صفات ارتفاع بوته و عملکرد دانه در سطح ۱٪ معنی دار شده است. در مجموع چنین نتیجه گیری می شود که در کنترل صفات، تاریخ ظهور خوشه، شاخص برداشت، وزن هزار دانه و درصد پروتئین دانه فقط اثرات افزایشی دخالت دارد و در صفات عملکرد دانه و ارتفاع بوته هر دو اثر افزایشی و غیر افزایشی نقش دارند. همچنین هتروزیس در هیچیک از هیبریدها مشاهده نشد و اثرات سیتوپلاسمی نیز در صفات وجود ندارد.

استفاده می شود (۱، ۳، ۴ و ۵).

مقدمه

بررسی ژنتیکی محصولات زراعی از اهمیت ویژه ای برخوردار است. نتایج این بررسی ها بعنوان عوامل اصلی و پایه ای برای موفقیت در برنامه های اصلاح نباتات محسوب می شود. این اطلاعات از روشهای مختلفی قابل تحصیل خواهد بود. یکی از این روشها تکنیک دی آلل می باشد که دسترسی به اطلاعاتی نظیر ترکیب پذیری عمومی و خصوصی، اثرات تقریبی ژنها، اثر هتروزیس و اثر سیتوپلاسمی را فراهم می آورد (۶). تکنیک مذکور در دهه ۱۹۵۰ میلادی توسط جنیکز و هیمن و گریفینگ (۶، ۸ و ۱۰) ارائه و در سالهای بعد توسط پونی و همکاران و رایت (۱۵ و ۲۲) تکمیل گردید. گرچه در مورد تحقق کامل شرایط و فرضیات لازم برای بکارگیری این روش تردید وجود دارد (۲) معذالک این روش امروزه در اغلب گیاهان زراعی با موفقیت

مواد و روشها

در این بررسی ۵ رقم گندم مشتمل بر آزادی، کرج ۱، رقم (۲-۱۵)، رقم (۱-۲۲) و رقم (۱-۲۴) مورد استفاده و بررسی قرار گرفتند. در جدول ۱ میانگین داده های والدین و هیبریدهای اصلی و معکوس برای صفات ارتفاع گیاه به سانتیمتر، عملکرد دانه در گیاه به گرم، تاریخ ظهور خوشه به روز، شاخص برداشت به درصد، وزن هزار دانه به گرم و درصد پروتئین نشان داده شده است. از بین ۵ رقم انتخاب شده دو رقم اول اصلاح شده و سه رقم دیگر بومی و مقاوم به شوری هستند. در سال اول (۱۳۶۸) کلیه تلاقی های ممکن بین ۵ رقم انجام گرفت و در سال بعد (۱۳۶۹)، ۲۵ توده بذری بدست آمده از تلاقی ها (۲۰ هیبرید + ۵ والد) را در قالب طرح بلوکهای

جدول ۱ - میانگین صفات مورد بررسی در ژنوتیپ ها (والدین و هیبریدهای اصلی و معکوس)

ژنوتیپ ها (والدین و هیبریدها)	ارتفاع بوته (سانتیمتر)	عملکرد دانه بوته (گرم)	تاریخ ظهور خوشه (روز)	شاخص برداشت (درصد)	وزن هزار دانه (گرم)	میزان پروتئین (درصد)
رقم آزادی	۸۱/۳	۳۵/۴۷	۴۸/۰۰	۴۸/۱۶	۳۷/۲۰	۱۱/۹۲
هیبرید آزادی x کرج ۱	۹۵/۱۵	۳۱/۴۸	۴۵/۰۰	۴۱/۸۳	۴۲/۴۰	۱۲/۱۷
هیبرید آزادی x رقم (۱۵-۲)	۹۱/۷۰	۴۲/۲۶	۴۱/۰۰	۴۱/۸۲۵	۳۸/۲۰	۱۴/۹۱۳
هیبرید آزادی x رقم (۲۲-۱)	۹۴/۲۵	۳۴/۵۵	۴۳/۵	۴۲/۱۴۵	۴۱/۰۰	۱۴/۸۱۳
هیبرید آزادی x رقم (۲۴-۱)	۸۹/۵۰	۳۰/۱۵۵	۴۲/۵۰	۴۲/۰۲۰	۴۰/۴۰	۱۴/۵۶۴
رقم کرج ۱	۹۳/۸۵	۳۳/۰۴۰	۴۶/۵۰	۴۶/۱۵۵	۴۸/۰۰	۱۳/۳۱۷
هیبرید کرج ۱ x آزادی	۹۷/۴۵	۲۴/۵۹۵	۴۹/۰۰	۳۹/۲۹	۴۸/۴۰	۱۴/۳۶۴
هیبرید کرج ۱ x (۱۵-۲)	۹۸/۷۰	۳۰/۰۲۵	۴۳/۰۰	۳۵/۲۰۰	۴۲/۶۰	۱۵/۱۶۲
هیبرید کرج ۱ x (۲۲-۱)	۱۰۵/۷۵	۳۹/۹۹۰	۴۱/۰۰	۳۸/۶۹۰	۴۵/۴۰	۱۴/۷۶۳
هیبرید کرج ۱ x (۲۴-۱)	۱۰۴/۵۵	۳۰/۳۱۰	۴۳/۵۰	۳۹/۰۲۰	۴۴/۰۰	۱۶/۶۶۰
رقم (۱۵-۲)	۸۰/۱۰	۳۴/۸۷۵	۴۲/۰۰	۴۳/۵۳۵	۳۷/۸۰	۱۳/۴۶۶
هیبرید (۱۵-۲) x آزادی	۹۴/۶۰	۲۳/۵۲۰	۴۴/۰۰	۴۰/۱۹	۴۳/۶۰	۱۵/۸۱۰
هیبرید (۱۵-۲) x کرج ۱	۸۵/۴۰	۳۳/۲۶۰	۴۷/۰۰	۳۵/۴۶۵	۳۲/۰۰	۱۶/۶۵۸
هیبرید (۱۵-۲) x (۲۲-۱)	۸۵/۱۰	۱۶/۶۰۰	۳۷/۰۰	۲۹/۶۶۵	۳۶/۰۰	۱۷/۲۵۷
هیبرید (۱۵-۲) x (۲۴-۱)	۹۱/۰۰	۲۰/۲۱۰	۳۷/۵۰	۳۴/۹۲۵	۳۴/۴۰	۱۸/۵۵۴
رقم (۲۲-۱)	۹۲/۷۰	۱۵/۱۳۵	۵۷/۰۰	۳۶/۷۸۵	۴۲/۴۰	۱۴/۸۶۳
هیبرید (۲۲-۱) x آزادی	۹۴/۵۰	۲۳/۶۰۵	۴۲/۵۰	۳۷/۵۴	۴۴/۶۰	۱۵/۲۱۲
هیبرید (۲۲-۱) x کرج ۱	۸۷/۵۵	۲۴/۴۶۰	۳۹/۵۰	۳۲/۵۴۵	۳۴/۸۰	۱۸/۱۰۵
هیبرید (۲۲-۱) x (۱۵-۲)	۹۳/۱۰	۲۲/۹۸۰	۳۸/۰۰	۳۳/۱۹۵	۴۰/۸۰	۱۶/۸۰۸
هیبرید (۲۲-۱) x (۲۴-۱)	۹۳/۴۵	۲۷/۳۰۰	۳۹/۵۰	۳۳/۳۷۵	۳۹/۰۰	۱۷/۹۰۵
رقم (۲۴-۱)	۹۴/۲۵	۳۸/۰۵	۴۲/۵۰	۴۳/۲۶۵	۴۳/۴۰	۱۵/۱۶۲
هیبرید (۲۴-۱) x آزادی	۹۶/۷۰	۳۳/۷۸۵	۴۴/۵۰	۴۰/۸۲	۴۳/۰۰	۱۳/۶۶۶
هیبرید (۲۴-۱) x کرج ۱	۸۳/۰۰	۱۴/۸۸۰	۳۸/۵۰	۳۲/۸۰۰	۳۴/۴۰	۱۹/۱۰۲
هیبرید (۲۴-۱) x (۱۵-۲)	۸۷/۳۵	۲۳/۶۲۰	۳۹/۵۰	۳۶/۶۱۵	۳۶/۴۰	۱۷/۰۷۵
هیبرید (۲۴-۱) x (۲۲-۱)	۹۳/۱۵	۲۱/۴۶۵	۴۰/۰۰	۳۴/۵۷۰	۳۷/۶۰	۱۷/۹۵۴

تیمارهای بکار رفته در آزمایش اختلاف فاحشی وجود دارد لذا می توان تغییرات ژنتیکی موجود بین ژنوتیپ ها را به دو جزء واریانس افزایشی و غیر افزایشی تقسیم نمود. به عبارت دیگر اختلاف بین ژنوتیپ ها به علت اثرات افزایشی و غیر افزایشی ژنهاست. برای تفکیک این دو اثر از تکنیک دی آلل متد ۱، مدل ۱ روش گریفینگ استفاده گردید.

واریانس ترکیب پذیری عمومی و خصوصی صفات ارتفاع گیاه و عملکرد دانه در گیاه معنی دار شده است (جدول ۳) که نشان دهنده وجود اثرات افزایشی و غیر افزایشی ژنهاست ولی باتوجه به معنی دار شدن نسبت $\frac{MS(GCA)}{MS(SCA)}$ در صفت "ارتفاع بوته" نشان می دهد که اثرات افزایشی نقش بیشتری در کنترل صفت فوق دارد که با

کامل تصادفی پیاده و ۱۰ صفت بر اساس میانگین ۱۰ بوته یادداشت برداری و مورد تجزیه واریانس قرار گرفت (جدول ۲). سپس صفات فوق بر اساس مدل ۱، متد ۱ روش گریفینگ تجزیه شد (جدول ۳) و اثرات ترکیب پذیری عمومی و خصوصی، نوع عمل ژن و اثرات سیتوپلاسمی و هتروزیس مورد محاسبه و تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

نتایج و بحث

چنانچه در جدول ۲ دیده می شود آزمون F به جز در صفات طول خوشه، طول دانه، عرض دانه و درصد خاکستر، برای کلیه صفات در سطح ۱٪ معنی دار شده است و نشان می دهد که بین

جدول شماره ۲ - تجزیه واریانس طرح بلوکهای کامل تصادفی برای ۱۰ صفت مورد بررسی همراه با مقادیر CV و LSD مربوطه

منابع تغییر درجه آزادی											
میانگین مربعات MS برای صفات مورد بررسی	میزان پروتئین	وزن هزار	شاخص برداشت	تاریخ ظهور خوشه	عملکرد دانه در گیاه	عرض دانه	طول دانه	طول خوشه	ارتفاع بوته	d.f	S.O.V
%	%	gr	%	day	gr	mm	mm	cm	cm		
۰/۰۸۷ ^{ns}	۷/۵۸۵ ^{**}	۳۸/۳۰۷ ^{**}	۵۳/۹۲۷ ^{**}	۳۹/۳ ^{**}	۹۳/۶۵۲ ^{**}	۰/۰۴۹ ^{ns}	۰/۲۲۴ ^{ns}	۱/۴۰۷ ^{ns}	۸۰/۹۶ ^{**}	۲۴	تیمار تکرار
۰/۳۹۴ ^{ns}	۶/۵۹۲ [*]	۳/۷۰۳ ^{ns}	۱۰۱/۵۷۸ ^{**}	۸۴/۵ ^{**}	۲۳۴/۸۹۱ ^{**}	۰/۰۰۳ ^{ns}	۰/۰۳۷ ^{ns}	۰/۲۴۵ ^{ns}	۱۵/۰۶۳ ^{**}	۱	اشتباه LSD
۰/۰۴۱	۱/۱۹۳	۵/۷۷۳	۱۵/۶۰۵	۲۲/۵	۴۱/۰۵۷	۰/۰۱۱	۰/۰۲۳	۰/۳۳۶	۲۱/۹۲۶	۲۳	LSD
۰/۴۱۵	۲/۲۵	۴/۹۵	۸/۱۳۸	۹/۷۷۱	۱۳/۲	۰/۲۱۴	۰/۳۱۵	۱/۱۹۴	۹/۶۴۸	%۵	LSD
۰/۵۶۴	۳/۰۵۸	۶/۷۲۸	۱۱/۰۶۱	۱۳/۲۸۲	۱۷/۹۴۱	۰/۱۹۱	۰/۴۲۹	۱/۶۲۳	۱۳/۱۱۴	%۱	C.V
%۱۲/۲۳	%۷	%۵/۹۶	%۱۰/۱۹	%۱۱/۶	%۲۳/۰۷	%۳/۲۶	%۲/۳۹	%۶/۴	%۵/۰۸		

ns معنی دار نیست، *، ** به ترتیب معنی دار در سطوح ۵% و ۱% و

جدول شماره ۳ - تجزیه واریانس دی آلل بر اساس متد ۱، مدل ۱ گریفینگ

میانگین مربعات MS برای صفات مورد بررسی										
میزان پروتئین	وزن هزار	شاخص برداشت	تاریخ ظهور خوشه	عملکرد دانه در گیاه	ارتفاع بوته	میزان پروتئین	وزن هزار	شاخص برداشت	تاریخ ظهور خوشه	میزان پروتئین
(%)	(گرم)	(%)	(روز)	(gr)	(cm)	(%)	(گرم)	(%)	(روز)	(%)
۱۹/۰۰۱ ^{**}	۹۵/۹۵۷ ^{**}	۱۳۶/۷۹۹ ^{**}	۶۷/۰۳۱ ^{**}	۷۰/۰۲۱ ^{**}	۱۳۹/۷۳۴ ^{**}	۱۹/۰۰۱ ^{**}	۹۵/۹۵۷ ^{**}	۱۳۶/۷۹۹ ^{**}	۶۷/۰۳۱ ^{**}	۱۹/۰۰۱ ^{**}
۰/۵۱۲ ^{ns}	۴/۸۹۵ ^{ns}	۴/۵۶۷ ^{ns}	۱۰/۶۶۱ ^{ns}	۳۷/۰۷۹ ^{**}	۱۶/۵۵۳ ^{**}	۰/۵۱۲ ^{ns}	۴/۸۹۵ ^{ns}	۴/۵۶۷ ^{ns}	۱۰/۶۶۱ ^{ns}	۰/۵۱۲ ^{ns}
۰/۹۹۶ ^{ns}	۲/۶۹۲ ^{ns}	۶/۲۵۲ ^{ns}	۹/۸۵ ^{ns}	۴۸/۸۴۹ ^{**}	۲۳/۶۷۱ ^{**}	۰/۹۹۶ ^{ns}	۲/۶۹۲ ^{ns}	۶/۲۵۲ ^{ns}	۹/۸۵ ^{ns}	۰/۹۹۶ ^{ns}
۰/۵۹۶ ^{**}	۲/۸۸۷ ^{**}	۷/۸۰۳ ^{**}	۱۱/۲۵	۲/۰۵۳	۱/۰۷	۰/۵۹۶ ^{**}	۲/۸۸۷ ^{**}	۷/۸۰۳ ^{**}	۱۱/۲۵	۰/۵۹۶ ^{**}
۱۹/۰۰۸	۱۹/۶۱	۲۹/۹۵	۶/۲۹ ^{**}	۱/۸۹ ^{ns}	۸/۴۴	۱۹/۰۰۸	۱۹/۶۱	۲۹/۹۵	۶/۲۹ ^{**}	۱۹/۰۰۸

ns معنی دار نیست، *، ** به ترتیب معنی دار در سطوح ۵% و ۱% و

نتایج ارائه شده توسط منابع شماره ۹، ۶ و ۱۳ مطابقت دارد. در صورتی که هر دو اثر افزایشی و غیر افزایشی به یک اندازه در کنترل عملکرد دانه نقش دارند. گزارشات متعددی (۲، ۹، ۱۸، ۲۰ و ۲۳) این موضوع را تأیید می نمایند.

مقادیر اثرات ترکیب پذیری عمومی (gi) ارقام آزمایشی برای صفات مختلف و نتایج آزمون آنها به روش t-استیودنت در جدول ۳ ارائه گردیده است. مقادیر ترکیب پذیری خصوصی در هیبریدها و مقادیر خود ترکیبی در والدین همراه با نتایج آزمونهای آماری (جدول ۶) برای صفات عملکرد دانه و ارتفاع بوته نشان می دهد که برای ارتفاع بوته خود ترکیبی والد شماره ۳ در جهت منفی معنی دار شده است و در ضمن ترکیب پذیری خصوصی هیبریدهای حاصل از ارقام ۴ و ۵ نیز معنی دار شده اند که مبین این مطلب است که خود گشنی در والد شماره ۱ موجب کاهش ارتفاع، در والد شماره ۲ موجب کاهش عملکرد و ارتفاع و در والد شماره ۳ موجب افزایش عملکرد خواهد شد.

همانطوریکه در جدول ۳ دیده می شود. ترکیب پذیری عمومی برای صفات تاریخ ظهور خوشه در سطح ۱٪ معنی دار شده است و نشانگر این مطلب است که اثرات افزایشی در کنترل صفت فوق نقش به سزائی دارد. نتایج فوق با گزارشات ارائه شده در منابع شماره ۹ و ۲۰ مطابقت دارد. همچنین اثر ترکیب پذیری عمومی در شاخص برداشت نیز معنی دار شده است (جدول ۳). و بنابراین این صفت نیز تحت کنترل ژنهای افزایشی است که با نتایج ارائه شده توسط منبع شماره ۹ مطابقت دارد. گزارشهایی این موضوع را که وزن هزار دانه تحت تاثیر واریانس افزایشی است تأیید (۹ و ۱۴) و گزارشهای دیگر (۱۱ و ۱۸) این موضوع را رد می نمایند، در صورتی که جدول ۳ این موضوع را اثبات می کند. از طرف دیگر در این بررسی روشن گردیده که در صد پروتئین دانه تحت کنترل ژنهای افزایشی است (جدول ۳) منبع شماره ۱۹ این مطلب را تأیید و بررسی های دیگر (۱۳ و ۱۸) این موضوع را رد می نمایند. به طور کلی چنین می توان نتیجه گرفت که در صفات بالا چون اثر افزایشی بیشترین نقش را در واریانس ژنتیکی دارد، سلکسیون می تواند به عنوان یکی از روشهای اصلاحی به کار رود. علاوه بر این در مورد صفات عملکرد دانه و ارتفاع بوته با توجه به معنی دار شدن اثرات غیر افزایشی، هیبریداسیون نیز می تواند برای دو صفت مفید واقع شود. به

خصوص در مورد صفت ارتفاع بوته با در نظر گرفتن این مطلب که نسبت $\frac{MS(GCA)}{MS(SCA)}$ معنی دار نشده است، این موضوع مطلوب به نظر می رسد.

ترکیب پذیری عمومی ارقام ۱ و ۳ در جهت کاهش و رقم شماره ۲ در جهت افزایش ارتفاع بوته معنی دار شده است (جدول ۴) لذا ارقام ۱ و ۳ ترکیب شونده های مناسبی برای انتقال صفت پاکوتاهی می باشند. از طرفی والدین شماره ۱ و ۳ ترکیب پذیری خوبی با سایر ارقام نشان می دهند (جدول ۵).

ارقام شماره ۱ و ۲ (ارقام اصلاح شده) بهترین ترکیب شونده در جهت افزایش عملکرد هستند. در صورتی که ارقام شماره ۳ و ۵ ارقام بومی بهترین ترکیب شونده در جهت کاهش عملکرد هستند (جدول ۴) از طرف دیگر همان طوری که جدول ۵ نشان می دهد ارقام شماره ۱ و ۲ ترکیب پذیری عمومی متفاوت و معنی داری با ارقام دیگر دارند، در صورتی که ترکیب پذیری عمومی بین ارقام اصلاح شده و همچنین بین ارقام بومی معنی دار نشده است و لذا می توان از تلاقی های بین ارقام اصلاح شده و ارقام بومی به منظور دست یابی به ارقام جدید که دارای صفات مناسب هر دو والد هستند استفاده نمود. والد شماره ۱ ترکیب پذیری عمومی معنی داری در جهت دیررسی و والد شماره ۳ در جهت زودرسی دارند (جدول ۴) به عبارت دیگر والد شماره ۱، ترکیب شونده عمومی در جهت انتقال صفت دیررسی و والد شماره ۳ جهت انتقال جهت زودرسی می باشند.

از طرفی والدین شماره ۱ و ۲ ترکیب پذیری عمومی متفاوت و معنی داری با ۳ رقم دیگر دارند (جدول ۵). لذا می توان از تلاقی بین ارقام اصلاح شده فوق و ارقام محلی به منظور تهیه ارقام مناسب در جهت زودرسی و یا دیررسی استفاده نمود. آزمون ترکیب پذیری عمومی والدین برای صفت شاخص برداشت نشان می دهد که والد شماره ۱ در جهت مثبت و والدین شماره ۳ و ۴ در جهت منفی و برای صفت وزن هزار دانه والد شماره ۲ در جهت مثبت و والد شماره ۳ در جهت منفی معنی دار شده اند (جدول ۴). در ضمن ترکیب پذیری عمومی والدین ۱ و ۲ با سایر والدین در دو صفت یاد شده در سطح معنی دار وجود دارد. جدول ۴ نشان می دهد که ترکیب پذیری عمومی تمام والدین برای صفت میزان پروتئین دانه معنی دار شده است به طوری که والدین شماره ۱، ۳، ۴ و ۵ در جهت افزایش و

جدول شماره ۷ - آزمون اثرات هتروزیس در مقایسه با والد برتر

درصد هتروزیس	جدول شماره ۷ - آزمون اثرات هتروزیس در مقایسه با والد برتر					صفات
	P5	P4	P3	P2	P1	
-۱۲/۸۷	-۵/۳۱۵(P1)	-۹۲(P1)	۱۲/۷۱(P1)	۲/۹۹(P1)	۰	P1
	۲/۷۱۵(P2)	۱۳/۳۹۵(P2)*	-۲/۳۳۵(P3)	۰	۲/۴۳(P1)	P2
	-۱۳/۱۵(P3)	-۱۳/۷۶(P3)*	۰	-۹/۸۴(P3)	-۵/۹۵(P1)	P3
	۴/۳(P4)	۰	-۸/۹(P3)	-۲/۹۹(P2)	-۲۰/۳۳۵(P1)**	P4
	۰	۳/۶۴(P4)	-۱۸/۴۸(P3)**	۷/۱۹(P2)	۲/۵۸۵(P1)	P5
-۱/۱۱	-۴(P5)	۱/۱۵(P4)	۶/۳(P3)	۱/۳(P2)	۰	P1
	۷/۱(P2)	۸/۳(P3)	-۲/۲۵(P2)	۰	-۴/۴۱(P2)	P2
	۲/۱۵(P5)	-۸(P4)	۰	-۲/۸۵(P2)	-۵/۳(P2)	P3
	۰/۳(P5)	۰	۵/۴۵(P4)	-۲/۱۵(P2)	-۴	P4
	۰	۵/۸(P5)	۱۰/۱۵(P5)	۰/۷۵(P2)	-۱/۹(P5)	P5
۸/۲۳	۶/۵(P1)	-۱۴/۵(P1)**	-۶/۵(P1)	-۴(P2)	۰	P1
	-۵/۵(P2)	-۸(P2)	-۶(P2)	۰	-۲/۵(P2)	P2
	-۲/۵(P5)	-۱(P4)	۰	-۱(P2)	-۶(P1)	P3
	-۲/۵(P5)	۰	۱/۵(P3)	-۶/۵(P2)	۹(P1)	P4
	۰	-۲/۵(P5)	-۱/۵(P2)	-۴/۵(P2)	-۵/۵(P1)	P5
-۶/۸	-۱/۴(P1)	۰/۷۰۲(P1)	۰/۳۴(P2)	-۵/۳۳(P1)	۰	P1
	-۱/۷(P2)	-۱/۰۶(P2)	-۴/۰۹(P2)	۰	-۲/۰۱(P1)	P2
	۰/۵۴(P3)	-۵/۷۱(P3)	۰	۰/۹(P2)	-۵/۶۳(P1)	P3
	-۱/۱۹(P5)	۰	-۲/۹۱۸(P3)	-۱/۷۵(P2)	-۱۲/۳۸(P1)**	P4
	۰	۲/۰۴۵(P5)	-۲/۶۶(P3)	۱/۵۳(P2)	-۵/۹(P1)	P5
-۵/۳	۲/۸(P5)	۰/۲(P4)	۱(P2)	-۶(P2)	۰	P1
	-۴/۴(P2)	-۲(P2)	-۵/۸(P2)	۰	-۰/۴(P2)	P2
	-۳/۲(P5)	-۴/۸(P4)	۰	-۴/۸(P2)	-۰/۶(P1)	P3
	-۱/۸(P4)	۰	۰/۲(P4)	-۲/۸(P2)	۱/۶(P4)	P1
	۰	-۴/۴(P4)	-۲/۲(P5)	-۵/۴(P2)	۵/۸(P5)	P5
۸/۰۴	-۱/۲۹۴(P5)	-۱/۹۹(P4)	-۰/۸۵(P3)	-۲۸۹(P1)	۰	P1
	-۱/۲۹(P5)	۰/۸۹(P4)	-۱/۴۹(P3)	۰	-۱/۰۵(P2)	P2
	۰/۶(P5)	۰/۴۴(P4)	۰	-۱/۸۹(P3)	-۳/۱۹(P3)**	P3
	۰/۵(P5)	۰	۱/۳(P4)	-۱/۵۹(P4)	-۱/۹۴(P4)	P4
	۰	-۰/۸۹(P5)	۱/۱۵(P5)	-۴/۲۹(P5)**	-۲/۷۹(P5)*	P5

NS: معنی دار نیست ، ** به ترتیب معنی دار در سطوح ۵٪ و ۱٪

عملکرد دانه در گیاه (gr)

ارتفاع بوته (Cm)

تاریخ ظهور خوشه (روز)

شاخص برداشت (%)

وزن هزار دانه (gr)

میزان پروتئین (%)

مادری در کنترل صفات مورد بررسی نقش قابل توجهی ندارند. در آزمایش فوق اثرات هتروزیس در مقایسه با والد برتر آزمون گردید (جدول ۷) همانطور که مشاهده می شود مقادیر بدست آمده در تمام صفات منفی است. گزارشات متعددی (۱، ۴، ۵، ۱۴، ۱۷ و ۲۰) عدم وجود هتروزیس در عملکرد را نشان می دهند. بروز هتروزیس در نتیجه واریانس غیر افزایشی است که در اکثر صفات یادداشت برداری شده معنی دار نشده است. بهترین هیبریدها برای بالاترین میزان پروتئین، هیبرید (P۲×P۳) بالاترین وزن هزار دانه و شاخص برداشت هیبرید (P۲×P۱) و بالاترین تاریخ ظهور خوشه (P۴×P۱) و افزایش عملکرد دانه و ارتفاع بوته هیبرید (P۲×P۴) می باشند.

نتیجه گیری:

بطور کلی معنی دار بودن واریانس صفات ارزیابی شده جدول ۲ حاکی از وجود تنوع ژنتیکی در ارقام بوده و همچنین وجود GCA و SCA معنی دار در صفات بررسی شده نشان دهنده قابلیت ترکیب پذیری قابل ملاحظه والدها و هیبریدها می باشد. که این نتایج با بسیاری از نتایج بررسیهای انجام شده نیز در یک راستا قرار دارد. لذا می توان چنین نتیجه گرفت که صفات مورد ارزیابی عمدتاً توسط اثرات افزایشی و تا حدود غیر افزایشی ژنها قرار داشته و لذا از این پتانسیلهای ژنتیکی موجود می توان در برنامه های به نژادی به منظور گزینش لینه های با صفات مطلوب استفاده نمود.

والد شماره ۲ در جهت کاهش میزان پروتئین دانه ترکیب شونده های عمومی مناسبی هستند. از طرف دیگر اختلاف ترکیب پذیری عمومی والدین شماره ۱ و ۲ ارقام اصلاح شده با والدین ۳، ۴ و ۵ ارقام بومی معنی دار بوده است (جدول ۵) بنابراین می توان از تلاقی بین ارقام اصلاح شده و ارقام محلی برای تهیه ارقام مناسب برای افزایش میزان پروتئین استفاده نمود.

به طور کلی ارقام اصلاح شده شماره ۱ و ۲ ترکیب پذیری خصوصی خوبی با ارقام بومی ۳، ۴ و ۵ در تمام صفات نشان می دهد و همانطور که در جدول ۶ مشاهده می شود اثرات ترکیب پذیری خصوصی بین جفت والدی که یکی از آنها ارقام ۱ و ۲ باشد، در صفات ارتفاع بوته و عملکرد دانه معنی دار شده است، بنابراین از تلاقی های بین ارقام اصلاح شده و ارقام بومی در روشهای اصلاحی که سلکسیون اساس آنهاست (بالک، پدیگری، بک کراس و ...) می توان استفاده نمود.

اثرات معکوس فقط در صفات عملکرد دانه و ارتفاع بوته معنی دار شده است (جدول ۳) یعنی بین تلاقی های اصلی و معکوس تفاوت وجود دارد و این تفاوت می تواند دلیلی بر وجود اثرات سیتوپلاسمی باشد ولی چون به جز ۳ تلاقی در صفت ارتفاع گیاه و ۲ تلاقی در صفت عملکرد دانه در سایر تلاقی های و تلاقی عکس آنها تفاوت معنی داری مشاهده نمی شود (جدول ۷) نمی توان حکم به وجود اثرات سیتوپلاسمی در صفات فوق نمود و به عبارت دیگر اثرات

مراجع مورد استفاده

- REFERENCES**
- 1 - Abdul khaliq, et al. 1985. Study of heterosis in various intra specific crosses of wheat. *Wheat, Barley and Triticale* Abs.4(6):4760.
 - 2 - Baker, R.J. 1978. Issues in diallels analysis. *Crop Science* 18,533-536.
 - 3 - Bashir Ahmad, et al 1978. Combining ability for grain yield and other related traits in spring wheat. *Wheat, Barley and Triticale* Abs.4(2):912.
 - 4 - Bitzer, N.J., F.L. Patterson and W.E. Nyquist. 1982. Hybrid vigor and combining ability in a high/low yielding, eight parent all diallel crosses of soft red winter wheat. *Crop Sci.* (22):1126-1129.
 - 5 - Chand, K. & A.S. Randhawa. 1984. Combining ability and heterosis in wheat. *Plant Breeding* Abs.54(1):98.
 - 6 - Griffing, B. 1953. Concept of general and specific combining ability in relation to diallel crossing systems. *Australia. J. Biol. Sci.* 9(16):443-446.
 - 7 - Guseinora, V.M. 1987. Genetic analysis of plant height in winter wheat varieties. *Referativnyi Zhurnal* 10:63-200.
 - 8 - Hayman, B.I. 1954. The theory of analysis of Diallel crosses. *Genetics* 39-78.
 - 9 - Iqbal S., R.S. Parodaa & S. Singh 1980. Relative efficiency of diallel partial, Partial diallel and triple cross designs for studying genetic architecture of some traits in wheat. *Indian Journal of Genetics and Plant Breeding* 46(3):530-540.
 - 10- Jinks, J.L. & B.I. Hayman. 1953. The analysis of diallel crosses. *Maize Cenet. Coop. News* 1.27,48-54.
 - 11- Malik, A.J.A.R. Chowohory, M.M. Pajpur & K.A. Siddiqui. 1988. General and specific combining ability estimates in

- spring wheat diallel crosses . Pakistan Journal of Agriculture Resesarch 9(1):10-15.*
- 12- Mckendry , A.L. P.B.E. Mcwetty & L.E. Evans. 1988. *Inheritance of grain protein concentration , grain yield and related traits in spring wheat. Genome (30) 6:857-864.*
- 13- Milkando.S. 1988. *Combining ability for seed protein content in wheat. Cereal Research Communications 16(4):189-193.*
- 14- Noor ul-Islam;et al . 1986.*Genetic architecture of some agronomic characters and resistance to leaf rust in spring wheat. Wheat Barley and Triticale Abs.4(2):1045.*
- 15- Pooni,S.J.L.Jinks, & R.K.Singh . 1984. *Methods of analysis and the estimation of the genetic parameters from a diallel set of crosses. Heredity , 52(2):243-253.*
- 16- Qari,M.S. et al. 1986. *Combining ability analysis for yield components in spring wheat diallel crosses. Wheat , Barley and Triticale Abs.4(2):1066.*
- 17- Saakayan , G.A. et al 1984. *Variation in the combining ability of wheat mutants in relation to year of cultivation . Wheat, Barley and Triticale Abs.4(1):136.*
- 18- Saarafī,A.R. Ecoohard and C.Planchon .1986. *Estimation of genotype values in breeding programs by diallel ananlysis in durum wheats. Wheat, Barley and Triricale Abs.4(5):3035.*
- 19- Satha, D.R. & J.C.K. Aurna. 1985. *Combining ability analysis in F3 and F4 generations derived crosses in wheat. Himcal J.of Agr.Research 11(2):814.*
- 20- Sharma, S.K.,S.Iqbal a& K.P. Singh. 1980. *Heterosis and combining ability in wheat. Crop Improvment 13(1):101-103.*
- 21- Singh,K.N. & R.S. Rana. 1987. *Combining ability for yield components in bread wheat grown in salt affected soils . Indian Journal of Agricultural Sciences. 57(11):771-773.*
- 22- Wright , A.J. 1985. *Diallel designs, ananlysis , and reference populations. Heredity 54, 307-311.*
- 23- Yadan, M.S. & S. Iqbal. 1987. *Combining ability for harvest index and its components spring wheat. Crops Improvment. 14(2):112-119.*

Study of Combining Ability and Heterosis in Bread Wheat Diallel Crosses

A.R.TALEEI AND A.H.BEIGI

**Assistant Professor, College of Agriculture, University of
Tehran , and Instructor, College of Agriculture
University of Zanjan , Iran.**

Accepted 4 Jul. 1995.

SUMMARY

A Complete diallel cross, including reciprocals, was made between five bread wheat varieties. The cultivars were crossed in all possible combinations. The characters studied were :plant height(cm), spike length (mm),kernel width(mm), kernel length (mm), grain yield per plant (gr),day to heading , harvest index (%), 1000 kernel weight (gr), grain protein content (%) and grain ashes content(%).

Variance components attributed to both general combining ability (GCA) and specific combining ability (SCA) for plant height and grain yield per plant were highly significant , but GCA mean squares were larger than SCA for plant height. The GCA mean squares were significant for harvest index ,days to heading ,1000 kernel weight and grain protein content.

Additive genetic variance was found as the main source of variation for days to heading , harvest index, 1000-kernel weight and grain protein content. For plant height and grain yield per plant, additive and non-additive genetic variation were pronounced , while non-additive gene effects appeared to be equal to additive gene effects in expression of grain yield per plant.

The parent No:2 is good general combiner for plant height and 1000-kernel weight ,as is parent No:1 for grain yeild per plant , day to heading and , harvest index and parent No: 5 for grain protein content.

In this study heterosis and cytoplamic effects were not found for any traits.