

محاسبه وراثت پذیری عمومی و خصوصی برای صفات آگرونومیکی در سه تلاقی گندم نان

علیرضا طالعی و سعید نورمحمدی

بترتیب استادیار گروه زراعت و اصلاح نباتات دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران و کارشناس بخش

اصلاح و تهیه نهال و بذر مرکز تحقیقات کشاورزی لرستان

تاریخ وصول ششم اردیبهشت ماه ۱۳۷۳

چکیده

در برنامه‌های دورگ‌گیری برای اصلاح گندم انتخاب و تشخیص والدینی که دارای قدرت و توانایی انتقال ژنهای مطلوب باشند از موارد بسیار با اهمیت محسوب می‌گردد. در این تحقیق مقادیر وراثت پذیری عمومی و خصوصی برای ده صفت مهم از اجزاء عملکرد در سه تلاقی مختلف برآورد شد. در هر تلاقی ابتدا شش نسل مختلف شامل والدین، F_1 و F_2 و اولین نسل تلاقی برگشتی F_1 با هر دو والد (B_1 و B_2) تهیه و سپس در کرت‌های جداگانه کاشته شدند. از هر کرت به طور تصادفی ۳۰ بوته انتخاب و مورد اندازه‌گیری قرار گرفتند. ضریب وراثت پذیری عمومی و خصوصی با تجزیه واریانس نسلیها و بدست آوردن واریانسهای محیطی، افزایشی و غلبه محاسبه گردید. بالاترین مقدار وراثت پذیری عمومی برای صفت عملکرد دانه در بوته برابر $86/2$ درصد در تلاقی اول و کمترین میزان $14/6$ درصد مربوط به عملکرد گاه دز بوته و در تلاقی دوم بدست آمد. بالاترین ضریب وراثت پذیری خصوصی $57/3$ درصد برای عملکرد دانه در بوته، در تلاقی اول و کمترین مقدار $3/4$ درصد برای صفت عملکرد گاه در بوته در تلاقی دوم بدست آمد.

مقدمه

بر اساس گزارش شورای جهانی گندم، میزان تولید گندم در سال زراعی ۹۱-۹۲ میلادی به ۵۴۶ میلیون تن رسیده است (۲). در ایران هم در سال ۱۳۶۷ با $5/8$ میلیون تن تولید حاصل از $1/8$ میلیون هکتار کشت آبی و $3/6$ میلیون هکتار کشت دیم عمده‌ترین محصول زراعی گندم می‌باشد (۵). در برنامه‌های دورگ‌گیری و همچنین در برنامه‌های سلکسیون برای اصلاح گندم، انتخاب و تشخیص والدینی که دارای قدرت و توانایی انتقال ژنهای مطلوب باشند از موارد بسیار با اهمیت محسوب

در مقایسه با تاریخ طولانی وجود گیاه بر روی زمین و تحول طبیعی آن، متخصصین اصلاح گیاهان زمان نسبتاً کوتاهی است که شروع به کار کرده‌اند، ولی با همین دوره کوتاه سهم زیادی در بهبود کشاورزی دارند (۴). به عنوان مثال از سال ۱۹۳۶ تا ۱۹۷۵ عملکرد گندم در آمریکا دو برابر شده است. مطالعات تحقیقاتی جنسن در سال ۱۹۷۸ نشان می‌دهد که ۴۹٪ از پیشرفت مربوط به علم اصلاح نباتات در زمینه گندم است (۱).

می‌گردد. صفاتی که دارای ضریب وراثت پذیری بالا باشند انتخاب آسان و بازدهی انتخاب بسیار بالاتر و برعکس در صفات با وراثت پذیری پائین انتخاب مشکل و بازدهی آن بسیار پائین می‌باشد.

عوامل مکان، زمان، نوع مواد آزمایشی، روش محاسبه و ... تاثیر مهمی در برآورد وراثت پذیری و سایر پژوهشهای علمی در زمینه بیولوژی دارد. گزارشات منتشره در این زمینه نیز موید این مهم می‌باشد. سلمان وهاین (۱۴) میزان وراثت پذیری خصوصی را برای ۶ صفت از اجزاء عملکرد در ۲ تلاقی از ارقام زمستانه گندم با استفاده از ارقام ۶ نسل پایه برای تعداد سنبلیچه‌های عقیم، تیپ سنبلیچه‌های عقیم، وزن دانه، تعداد دانه در خوشه و عملکرد دانه بترتیب (۰/۲۹ و ۰/۵۴)، (۰/۴۲ و ۰/۲۴)، (۰/۷۱ و ۰/۶۵) (۰/۵۷ و ۰/۱۲) و (۰/۷۵ و ۰/۰۲) بدست آورده‌اند (۱۴). ما متوسط اندازه وراثت پذیری عمومی خصوصی را برای صفات زیر بدین شرح بدست آورد (۹):

وزن دانه بوته (گرم)	وزن هزار دانه (گرم)	تعداد دانه خوشه	تعداد سنبلیچه‌های بارور	طول خوشه اصلی (متر)	ارتفاع بوت اسمتر
۱۰/۷	۶۶/۷	۳۲/۵	۲۸/۲	۷۲/۷	۸۲/۹
۸/۱	۵۱	۲۸/۸	۲۶/۸	۶۷/۲	۷۶/۸

پاوار و همکاران (۱۳) میزان وراثت پذیری برآورد شده برای ارتفاع بوت، تعداد روز تا خوشه‌دهی و وزن هزار دانه را بیشتر از وراثت پذیری تعداد پنجه در بوت، تعداد دانه در گیاه و عملکرد دانه گزارش نمودند. لی (۸) میزان وراثت پذیری عمومی را برای تعداد سنبلیچه‌های بارور (۱/۹۰٪) و ارتفاع بوت (۴/۸۶٪) بدست آورد. مالو (۱۰) در مطالعاتش

میزان وراثت پذیری عمومی را برای ارتفاع بوت (۰/۹)، تعداد سنبلیچه در سنبله (۰/۸۶) و تعداد دانه در خوشه (۰/۸۴) محاسبه کرد.

به طور کلی می‌توان انتخاب را براساس خود فرد یا براساس خویشاوندان فرد مورد نظر انجام داد. در هر صورت آگاهی از میزان وراثت پذیری صفت مورد نظر لازم برنامه‌های به نژادی بوده، چراکه این اطلاعات موجب روشنتر شدن مسیر پروژه‌های به نژادی و وسیع‌تر شدن آگاهی‌های به نژادگر می‌گردد.

مواد و روشها

بین دو توده بومی گندم با شماره پلانشهای ۶۴۲۴-۱ و ۶۴۲۲-۱ از کلکسیون دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران و دو رقم اصلاح شده، آزادی و کرج-۱ سه تلاقی مختلف به شکل: (۶۴۲۴-۱ × ۶۴۲۲-۱)، (۶۴۲۲-۱ × آزادی) و (کرج-۱ × آزادی) در بهار سال ۱۳۶۹ در مزرعه گروه زراعت و اصلاح نباتات دانشکده در شهرستان کرج انجام گردید و بذور نسل اول F_1 تهیه شد. در بهار سال ۱۳۷۰ و در اجرای این تحقیق اولین نسل تلاقی با هر دو والد در هر سه تلاقی بک کراس داده شده و در کنار آن به نسل بعد F_2 نیز برده شد، در نتیجه برای هر تلاقی بذور ۶ نسل مختلف شامل، P_1 ، P_2 ، F_1 ، F_2 ، B_1 و B_2 تهیه شده که در پاییز سال ۱۳۷۰ در کرت‌های جداگانه کشت و در تابستان ۱۳۷۱ بعد از رسیدگی کامل، ده صفت مهم از اجزاء عملکرد شامل تعداد خوشه‌های بارور، ارتفاع بوت (Cm)، طول خوشه (mm)، تعداد سنبلیچه در سنبله، عملکرد بیولوژیکی (گرم در بوت)، عملکرد دانه (گرم در بوت)، شاخص برداشت و وزن هزار دانه (gr) بر روی ۳۰ بوتسه

اندازه‌گیری و مورد تجزیه قرار گرفت.

اندازه فنوتیپی بر اساس اندازه‌گیری صفات یک فرد محاسبه گردید. برای تحصیل خصوصیات ژنتیکی جامعه لازم بود اندازه فنوتیپی را به اجزاء زیربط آن یعنی ژنوتیپ و محیط تقسیم نمود (۱۱). رابطه $(P = G + E)$ در صورت جمع پذیر بودن ژنوتیپ و محیط صادق بوده لیکن در صورت وجود اثرات متقابل بیسن آنها معادل به شکل $P = G + E + I$ مطرح می‌گردد (۷). سهم عوامل ژنتیکی در تنوع فنوتیپی معمولاً "سه" صورت نسبتی بنام وراثت پذیری (h^2) بیان می‌شود (۳). با توجه به نوع عمل ژنها که می‌تواند به شکل افزایشی (D)، غلبه (H) و یا اپیستازی (I) باشد در نتیجه خواهیم داشت $V_G = V_D + V_H + V_I$. نسبت واریانس ژنتیکی به واریانس فنوتیپی را وراثت پذیری عمومی $h^2_{bs} = V_G / V_P$ می‌گویند (۶). نسبت واریانس افزایشی به واریانس فنوتیپی را وراثت پذیری خصوصی $h^2_{ns} = V_D / V_P$ می‌نامند (۷). وراثت پذیری به روشهای مختلف قابل محاسبه و اندازه‌گیری است. در این تحقیق از روش اجزاء واریانس استفاده شده است. در روش اجزاء واریانس، واریانس نسل F_2 $(V_{F_2} = \frac{1}{2}D + \frac{1}{4}H + E)$ می‌باشد در این رابطه $D = \sum d^2$ و $H = \sum h^2$ و E اثرات محیطی می‌باشند و جمع واریانس یک کراسها $(VB_1 + VB_2 = \frac{1}{2}D + \frac{1}{2}H + 2E)$ است. واریانس محیطی با استفاده از واریانسهای والدین F_1 بدست می‌آید و از آنجائی که F_1 واریانس کمتری از هر دو والد دارد و این امر در تخمین صحیح واریانس محیطی ایجاد اشکال می‌کند برای برطرف کردن اشکال از واریانسها به همراه وزنهای مناسب با سهم هر یک از تخمین جزء محیطی بدین صورت استفاده می‌شود $E = \frac{1}{4}VP_1 + \frac{1}{4}VP_2 + \frac{1}{2}VF_1$.

با استفاده از واریانس نسلهای F_2 ، B_1 ، واریانس محیطی می‌توان اجزاء واریانس ژنتیکی یعنی D و H را بدین شکل محاسبه نمود:

$$D = 4VF_2 - 2(VB_1 + VB_2)$$

$$H = 4(VB_1 + VB_2 - VF_2 - E)$$

واریانسهای افزایشی و انحراف از غلبه با استفاده از اجزاء برآورد شده به شرح زیر بدست می‌آیند.

$$V_D = \frac{1}{2} D \quad V_H = \frac{1}{4} H \quad V_E = E$$

نتایج محاسبات اجزاء واریانس در جدول ۱ ارائه شده است و با استفاده از این مقادیر ضرایب وراثت پذیری عمومی و خصوصی از فرمولهای زیر محاسبه می‌گردد (۱۲):

$$h^2_{bs} = \frac{V_D + V_H}{V_D + V_H + V_E} = \frac{\frac{1}{2}D + \frac{1}{4}H}{\frac{1}{2}D + \frac{1}{4}H + E}$$

$$h^2_{ns} = \frac{V_D}{V_D + V_H + V_E} = \frac{\frac{1}{2}D}{\frac{1}{2}D + \frac{1}{4}H + E}$$

نتایج و بحث

الف - وراثت‌پذیری عمومی:

در تلاقی اول به غیر از صفت ارتفاع بوته سایر صفات دارای مقادیر وراثت پذیری بالائی بوده که عمدتاً "بیشتر از ۷۰٪ بودند. در تلاقی سوم صفات تعداد خوشه در بوته، تعداد دانه در سنبله، عملکرد بیولوژیکی، عملکرد گاه، عملکرد دانه در بوته و شاخص برداشت دارای مقادیر وراثت پذیری کمتر از ۳۵٪ و سایر صفات پیش از ۶۰٪ بودند. در دومین تلاقی، وزن هزار دانه، شاخص برداشت، تعداد دانه در سنبله، تعداد سنبله در سنبله، طول خوشه و ارتفاع بوته وراثت پذیری بالائی را نشان دادند. سایر صفات دارای وراثت پذیری متوسط و یا متوسط به پائین بودند.

جدول ۱- مقادیر و آریانس های افزایشی (V_D)، غلبه (V_H) و محیط (V_I) برای صفات مختلف در سه تلاقی

		تلاقی (۱×۲۳-۱)			تلاقی (۱×۲۴-۱)			تلاقی (۱×۲۲-۱)			تلاقی (۱×۲۳-۱)		
V_E	V_H	V_D	V_E	V_H	V_D	V_E	V_H	V_D	V_E	V_H	V_D	صفات	
۷/۵۳۴	۸/۷۰۷	۱۹/۷۷۶	۶/۹۵۰۷۵	۱/۶۳۸۲۵	۱/۵۷۶	۱۰/۳۳۱۵	۲/۳۳۳۵	۶/۷۲۱	۶/۷۲۱	۳/۳۳۳۵	۶/۷۲۱	تعداد خوشه در بوته	
۶۵/۶۴۹	۱۱/۹۷۹	۲۳/۹۳۲	۱۳۱/۰۸۷	۹۷/۴۱۲	۱۴۰/۵۸۲	۶۵/۸۶۸۵	۹۲/۶۰۰۵	۳۹/۹۳۶	۳۹/۹۳۶	۹۲/۶۰۰۵	۳۹/۹۳۶	ارتفاع بوته	
۰/۲۸۵	۰/۵۰۲	۰/۱۴۵	۰/۶۷۵۵	۰/۵۲۶۵	۱/۴۰۱	۰/۶۰۷۲۵	۰/۴۳۵۲۵	۰/۶۸۵	۰/۶۸۵	۰/۴۳۵۲۵	۰/۶۸۵	طول خوشه	
۱/۵۹۰۲۵	۲/۲۵۱۲۵	۳/۱۰۴	۱/۸۷۴۲۵	۳/۱۸۰۲۵	۶/۲۴۵	۱/۱۴۹۲۵	۰/۷۵۹۲۵	۱/۹۲۶	۱/۹۲۶	۰/۷۵۹۲۵	۱/۹۲۶	تعداد در سبیلچه در سبیله	
۴۷/۱۸۹۲۵	۵۸/۰۲۰۲۵	۱۱۴/۳۷۶	۱۰۳/۴۷۸۵	۳۶/۰۷۹۵	۸/۰۳۵	۸۳/۱۹۳۷۵	۸۸/۳۷۲۵	۹۶/۲۶۶	۹۶/۲۶۶	۸۸/۳۷۲۵	۹۶/۲۶۶	تعداد دانه در سبیله	
۸۸/۵۳۹۷۵	۱۳۵/۷۵۹۷۵	۲۹۵/۶۶۳۹	۱۸۲/۳۳۳۷۵	۱۸/۷۵۰۲۵	۲۰/۴۲	۱۹۰/۶۹۵۲۵	۲۷/۹۶۱۲۵	۳۷/۲۶۳	۳۷/۲۶۳	۲۷/۹۶۱۲۵	۳۷/۲۶۳	عملکرد بیولوژیکی	
۱۱/۹۷۴۵	۲۴/۹۳۰۵	۴۹/۵۷۵	۳۶/۳۳۱۵	۱۰/۷۶۳۵	۵/۸۱۲	۴۰/۲۸۴۷۵	۲/۵۹۷۲۵	۲۲/۹۱۲	۲۲/۹۱۲	۲/۵۹۷۲۵	۲۲/۹۱۲	عملکرد دانه در بوته	
۳۵/۹۱	۴۰/۶۵۵	۹۹/۹۶	۶۰/۹۴۴۲۵	۰/۱۹۳۷۵	۱۰/۲۴۲	۸۴/۷۶	۴۷/۹۱۱	۴/۶۷۷	۴/۶۷۷	۴۷/۹۱۱	۴/۶۷۷	عملکرد گاه در بوته	
۶/۷۸۴	۸/۳۳۷	۸/۳۳۷	۱۴/۱۹۵۲۵	۲/۴۶۳۲۵	۱/۶۶۷	۱۶/۲۶۱۵	۳۵/۲۱۹۵	۶۳/۷۱۱	۶۳/۷۱۱	۳۵/۲۱۹۵	۶۳/۷۱۱	شاخص برداشت	
۲/۳۵۹۷۵	۱۰/۲۸۵۲۵	۵/۵۴۹	۱۴/۷۰۱	۱۳/۰۹۸	۱۸/۳۱۹	۶/۶۷۶۲۵	۱۹/۵۷۳۷۵	۵/۱۲	۵/۱۲	۱۹/۵۷۳۷۵	۵/۱۲	وزن هزار دانه	

جدول ۲- مقادیر وراثت پذیری عمومی و خصوصی و میانگین آنها برای صفات مختلف در سه تلاقی

صفات	وراثت پذیری عمومی (%)			وراثت پذیری خصوصی (%)		
	(۱-۲۲×۴دی)	(۱-۲۳×۱دی)	(۱-۲۲×۳-۱ میا نگین)	(۱-۲۴×۱دی)	(۱-۲۲×۳دی)	(۱-۲۲×۳-۱ میا نگین)
تعداد خوشه در بوته	۳۹/۰	۳۲/۰	۷۹/۱	۵۳/۳۷	۳۳/۰	۲۴/۵۰
ارتفاع بوته	۶۶/۸	۶۶/۳	۳۵/۴	۵۶/۱۷	۳۰/۱	۲۷/۶۰
طول خوشه	۶۴/۸	۷۳/۰	۶۹/۴	۶۹/۴۰	۳۹/۷	۳۶/۴۰
تعداد سنبلیچه در سنبله	۷۰/۰	۸۳/۴	۷۷/۱	۷۶/۸۰	۵۰/۲	۵۰/۰۷
تعداد دانه در سنبله	۶۸/۹	۲۹/۹	۷۸/۶	۵۹/۱۳	۳۵/۹	۳۱/۹۷
عملکرد بیولوژیکی	۲۸/۳	۱۷/۷	۸۳/۰	۴۳/۰۰	۱۷/۸	۲۷/۹۷
عملکرد دانه در بوته	۳۸/۸	۳۱/۳	۸۶/۲	۵۲/۱۰	۳۴/۸	۳۴/۳۷
عملکرد گاه در بوته	۳۸/۳	۱۴/۶	۷۹/۷	۴۴/۲۰	۳/۴	۲۴/۷۶
شاخص برداشت	۸۵/۹	۲۶/۵	۶۹/۹	۶۰/۷۷	۵۵/۳	۳۳/۶۳
وزن هزار دانه	۷۸/۷	۶۸/۱	۸۲/۵	۷۶/۴۳	۱۶/۳	۲۸/۳۰

به طور کلی بالاترین میانگین در هر سه تلاقی در صفت تعداد سنبلچه در سنبله و وزن هزار دانسه و کمترین میانگین سه تلاقی در صفات عملکرد بیولوژیکی و عملکرد کاه در بوته وجود داشت. جدول ۲ مقسدار وراثت پذیری عمومی برای صفات مختلف در تلاقیهای متفاوت و میانگین آنها را نشان می‌دهد.

ب - وراثت پذیری خصوصی :

در تلاقی اول پائین ترین مقدار برای صفت طول خوشه (۱۵/۵٪) و بالاترین مقدار (۵۷/۳٪) در صفت عملکرد دانه در بوته و در تلاقی سوم کمترین مقدار مربوط به تعداد دانه در سنبله (۵/۴٪) و بیشترین مقدار مربوط به تعداد سنبلچه در سنبله (۵۵/۳٪) بود. در دومین تلاقی کمترین و بیشترین مقدار بترتیب مربوط به عملکرد کاه در بوته و شاخص برداشت (۳/۴٪ ، ۵۵/۳٪) می‌باشد. به طور کلی بالاترین

میانگین در هر سه تلاقی مربوط به عملکرد کاه در بوته (۲۴/۷۶٪) می‌باشد. جدول ۲ مقادیر وراثت - پذیری خصوصی برای صفات مختلف در تلاقیهای متفاوت و میانگین آنها را نشان می‌دهد.

وراثت پذیری عمومی مبین تاثیر نسبی خصوصیات ارثی و محیطی بوده و در حالی که وراثت پذیری خصوصی مبین دقت تخمین میانگین نتایج از روی والدین است. کوچک بودن ضریب وراثت پذیری خصوصی عدم تاثیر نسبی انتخاب را در تولید نتایج برتر نشان می‌دهد و بنابراین برای تشخیص ژنوتیپهای مناسب نیاز به جامعه‌ای بزرگ، آزمون نتایج و روشهای آماری پیچیده است. اما در صفاتی که دارای وراثت - پذیری بالائی هستند از طریق تعداد نسبتاً " معدودی از نتایج خویش قابل تشخیص اند و فنوتیپشان مشابه فنوتیپ والدین خواهد بود.

مراجع مورد استفاده :

REFERENCES:

- ۱ - جعفری شبستری، ج . ۰ ۱۳۶۶ اصلاح نباتات تکمیلی، انتشارات دانشکده کشاورزی تهران .
- ۲ - سیاح زاده، ه . ۰ ۱۳۶۶ مبانی اصلاح دام.
- ۳ - کوچکی، ع .، م . ج . راشد محصل . م . نصیری و صدرآبادی . ۰ ۱۳۶۷ مبانی فیزیولوژیکی رشد و نمو گیاهان زراعی . بنیاد فرهنگی رضوی .
- ۴ - کوچکی، ع .، ح . خیابانی و غ . سردنیا . ۰ ۱۳۶۹ تولید محصولات زراعی، انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد.
- ۵ - مرکز آماری ایران، ۰ ۱۳۶۷ سرشماری عمومی کشاورزی . انتشارات مرکز آمار ایران .
- 6 - Brady, N.C. 1972. Advances in Agronomy , V.24; Academic Press, New York.
- 7 - Falconer, D.S. 1981. Introduction to quantitative Genetics. Second Edition. Longman Inc. New York.
- 8 - Li, B.F. 1989. A study on the genetic parameter of main economic characters in wheat. Hereditas. China. Vol (1): 4-7.
- 9 - Ma, S.F. 1988. Analysis of combining ability and heritability for agronomic characters in spring wheat parents. Pl. Breed. Abs. Vol. 59. (7): 602.

- 10- Maloo, S.R. 1988. Combining ability for yield and its contributing characters in wheat. Indian J., of Agri. Sci. 58(6): 457-476.
- 11- Mather, K. & J.L. Jinks. 1977. Introduction to Biometrical Genetics, Chapman and Hall, London.
- 12- Mayo, Oliver. 1987. The theory of plant breeding 2.ed. Oxford Science Publication.
- 13- Pawar, I.S. , R.S. Paroda & S. Singh. 1989. Study of heritability and genetic advance in three wheat populations. Bangladesh J. of Maherastra Agri. Res. Vol. 14(1): 24-26.
- 14- Salman, R.M. & E.G. Heyne. 1987. Inheritance of seed yield component of winter wheat. Trans. Kans. Acad. Sci. Vol. 90(3): 103-112.

Estimates of Broad and Narrow Sense Heritabilities for Agronomic Characters
in Three Different Crosses of Wheat (T. aestivum).

A.R. TALEEI and S. NOORMOHAMADI

Assistant Professor of Agronomy Department, College of Agriculture, University
of Tehran and Expert in Seed Improvement Department
of Lorestan Research Centre.

Received for Publication , 22 April, 1994.

SUMMARY

In hybridization programme for wheat improvement, it is important to select parents which are able to transfer useful genes. In this research, broad and narrow sense heritability values were estimated for 10 important yield related characters in three different crosses. In each cross, six basic generations consisting of P1, P2, F1, F2, Bc1 and Bc2 were made. Each generation were sown in a different plot. Thirty plant per plot were selected in random and scored. Broad and narrow sense heritabilities were estimated using generation analysis of variance and calculating environmental, additive and dominance variances by Hayman, s 6-parameter model. The highest broad sense heritability value was 86.2% for seed yield / plant in the first cross and the lowest value was 14.6% for straw yield/plant in the second cross. The highest narrow sense heritability value was 57.3% for seed yield/Plant in the first cross and the lowest value was 3.4% for straw yield/plant in the second cross.