مجله علوم كشاورزي ايران
جلد ۱-۳۷، شماره ۲، سال ۱۳۸۵ (۲۹۵-۲۸۷)

بررسي نحوه توارث عملكرد دانه و اجزاء آن در ذرت به روش تجزيه ميانگين نسل‌ها

سيدمحمدعلي مفيديان*[۱]، رجب چوكان[۲]، محمدرضا قنادها[۳] و محمود خدامباشي اماميِ[٤]
۱، ۲، اعضاء هيات علمي مؤسسه تحقيقات اصلاح و تهيه نهال و بذر ۳، استاد پرديس كشاورزي و منابع طبيعي
دانشگاه تهران ٤، استاديار دانشكده كشاورزي دانشگاه شهركرد
(تاريخ دريافت: ۸۳/۹/۲۲ - تاريخ تصويب: ۸٤/٦/۲۳)

چكيده

به منظور برآورد اثر ژنتيكي و شناخت ماهيت عمل ژنهاي كنترل كننده عملكرد دانه و صفات مرتبط با آن در ذرت تجزيه ميانگين نسل‌ها با استفاده از دو تلاقي جداگانه و در قالب طرح بلوكهاي كامل تصادفي با سه تكرار در سال ۱۳۸۰ اجرا شد. در تلاقي اول شش نسل پايه شامل دو اينبرد لاين **K**۳۲۱۸ و **K**۱۸ به عنوان والد اول و دوم نسل F_1 وF_2 و نسل‌هاي BC_1 و BC_2 بود. به همين ترتيب تلاقي دوم شامل دو اينبرد لاين **K**۷٤/۱ و **Mo**۱۷ به عنوان والد اول و دوم و نسل‌هاي حاصل از تلاقي انها همانند تلاقي اول بود. تجزيه واريانس و مقايسه ميانگين‌ها بر روي صفات ارتفاع بلال، ارتفاع گياه، تعداد انشعاب گل تاجي، مساحت برگ، تعداد رديف دانه، تعداد دانه در رديف، وزن تك دانه، درصد چوب بلال، عملكرد دانه در بوته، ضخامت، پهنا و عمق دانه نشان داد كه بين نسل‌ها در هر دو تلاقي اختلاف زيادي وجود دارد. نتايج تجزيه ميانگين نسل‌ها نشان داد كه اثر غالبيت نقش مهم و معني‌داري را در اكثر صفات نظير عملكرد دانه در بوته در هر دو تلاقي به خود اختصاص داده است. در هر دو تلاقي اثر متقابل در مورد عملكرد دانه در بوته و اجزاء آن مشاهده شد. ميزان وراثت‌پذيري عمومي و خصوصي براي عملكرد و اكثر صفات كم بود كه نشان‌دهنده چند ژني بودن مكان ژني براي آن صفات است.

واژه‌هاي كليدي: ذرت، عملكرد دانه ، اجزاي عملكرد، وراثت پذيري، تجزيه ميانگين نسل‌ها

مقدمه

ذرت با نام علمي *Zea mays* L. گياهي يكساله و ازتيره غلات است. ذرت به علت عملكرد بالقوه بالا و تنوع فرآورده‌هاي حاصل از آن مورد توجه بسياري از كشورهاي جهان مي‌باشد. توليد محصول بالاي اين گياه بيشتري به خاطر استفاده از ارقام هيبريدي است كه عملكرد بيشتري را نشان مي‌دهند. تا كنون در ايران دو برنامه پنج‌ساله توسعه كشت ذرت اجرا شده و برنامه پنج‌ساله سوم توسعه كشت آن نيز در حال انجام است. در پايان برنامه دوم توسعه كشت ذرت بيش از يك ميليون و يكصد هزار تن ذرت دانه‌اي توليد شد. از سال ۱۹۵۵ گاردنر در ايالات متحده انتخاب توده‌اي را به منظور بهبود عملكرد ذرت آغاز كرد. انتخاب توده‌اي وقتي مؤثر است كه واريانس ژنتيكي جامعه به صورت افزايشي باشد (٤). مطالعات و بررسي‌هاي انجام شده بر روي عملكرد ذرت نتايج مشابهي داشته است به طوري كه دواني (۱۳۷٦) گزارش كرده است كه از ميان صفات مرتبط با عملكرد، صفات تعداد دانه در رديف بلال، طول بلال و قطر ساقه بلال به ترتيب بالاترين ضريب همبستگي را با عملكرد دانه داشته‌اند. آزمايشهاي مختلف نشان مي‌دهد حساسترين جزء مربوط به عملكرد در بررسي ميزان تراكم و رقابت براي مواد فتوسنتزي، تعداد دانه در رديف بلال است (۱۵). گلن و داينارد (۱۹۷٤) بين صفت ارتفاع بوته ذرت با عملكرد همبستگي مثبت و معني‌دار بدست آورند. بررسي اجزاء عملكرد مثل تعداد بلال در بوته،

* نويسنده مسئول: سيدمحمدعلي مفيديان تلفن: ۰۲۱ -۶۶۸۳۰۶۳۲ E-mail: alimofidian@yahoo.com

تعداد دانه در رديف بلال، تعداد رديف دانه در بلال، وزن دانه و صفات مرتبط ديگر با عملكرد ما را در توجيه افزايش يا كاهش عملكرد ياري مي‌كند. به منظور بالا بردن عملكرد، استفاده از روش اصلاحي مناسب اهميت ويژه‌اي دارد و انتخاب بهترين روش مستلزم شناخت كافي از وراثت‌پذيري صفات مربوط به عملكرد جهت دست‌يابي به حداكثر پيشرفت ژنتيكي است. وراثت‌پذيري تابعي از ميزان تنوع والدين، ميزان خويش‌آميزي قبل از تلاقي، نوع نتاج و نسل بعد از تلاقي است (۱۰). از لحاظ اقتصادي عملكرد مهمترين صفت در ذرت است ولي وراثت‌پذيري آن از همه صفات كمتر است (۱، ۱۲). در مطالعه‌اي براي تعيين توارث واريته‌هاي اينبرد ذرت، وزن برگ و قطر ساقه كمترين توارث‌پذيري عمومي را داشتند در حالي كه صفت تعداد برگ در گياه بيشترين توارث‌پذيري عمومي را نشان داد (۸). هالوير و ميراندا (۱۹۸۸) براساس ميانگين بدست آمده از حدود ۱۰۰ گزارش تحقيقي دامنه وراثت‌پذيري را براي صفات عملكرد دانه و عمق دانه كمتر از ۳۰%، براي صفات تعداد بلال، قطر بلال، وزن دانه و قطر چوب بلال بين ۵۰-۳۰%، براي صفات ارتفاع گياه، ارتفاع بلال، تعداد رديف دانه بين ۷۰-۵۰% و براي صفت درصد روغن بيش از ۷۰% تعيين كردند. بالدو و همكاران (۱۹۹۳) گزارش كرده‌اند صفات مساحت برگ و تعداد برگ بالاترين وراثت‌پذيري عمومي را دارند و بيشترين وراثت‌پذيري خصوصي براي صفات ارتفاع گياه و تعداد روز تا گلدهي مي‌باشد. همچنين ولف و پترلي (۲۰۰۰) نشان دادند كه براي عملكرد دانه، واريانس غالبيت مهمتر از واريانس افزايشي است در حالي كه براي صفات ديگر مرتبط با عملكرد، واريانس افزايشي مهمتر از واريانس غالبيت بود. در همين رابطه آزمايش ديگر نشان داد اثرهاي افزايشي و غيرافزايشي ژنها در تظاهر هريك از صفات كمي مثل ارتفاع گياه، طول بلال، تعداد دانه در رديف بلال و عملكرد دانه در گياه مؤثر است (٦). اثر غير افزايشي ژنها براي صفات قطر بلال و تعداد رديف دانه در بلال به صورت غالبيت ناقص گزارش شد.با توجه به آن كه جهت افزايش عملكرد و انتقال صفاتي كه عملكرد را بهبود مي بخشند، لازم است از نحوه عمل ژن، توارث پذيري صفت و اثرات متقابل آنها آگاهي داشته باشيم، اين تحقيق انجام شده است.

مواد و روش‌ها

در اين تحقيق به منظور انجام تجزيه ميانگين نسل‌ها از دو تلاقي جداگانه استفاده شد به طوري كه هر تلاقي شامل ٦ نسل پايه بود. در تلاقي اول ٦ نسل پايه شامل دو لاين K۳۲۱۸ و K۱۸ به ترتيب به عنوان والد اول (P_1) و والد دوم (P_2)، نسلهاي F_1 و F_2 و نسل‌هاي تلاقي برگشتي BC_1 و BC_2 بود. در تلاقي دوم ، دو اينبرد لاين K۷٤/۱ به عنوان والد اول (P_1) و Mo۱۷ به عنوان والد دوم (P_2)، نسل F_1 و F_2 و نسل‌هاي تلاقي برگشتي BC_1 و BC_2 بود. بذرهاي اين مواد ژنتيكي از بخش ذرت و گياهان علوفه‌اي مؤسسه تحقيقات اصلاح و تهيه نهال و بذر كرج تهيه گرديد. نسل‌هاي دو تلاقي در قالب طرح بلوك‌هاي كامل تصادفي[1] (RCBD) با سه تكرار اجرا شد. مراقبت‌هاي زراعي لازم شامل آبياري و دادن كود ازته و وجين علف‌هاي هرز در طول فصل كشت انجام گرفت. هر تكرار شامل پنج رديف كاشت براي هر يك از والدين بذر نسل اول، هفت رديف كاشت براي بذور نسل دوم و پنج رديف كاشت براي بذور تلاقي‌هاي برگشتي اول و دوم بود. نسلها در هر بلوك به صورت تصادفي توزيع شد. يادداشت برداريها براساس تك بوته و بصورت تصادفي انجام شد. اندازه‌گيريهاي صفات براي نسل‌هاي بدون تفرق شامل نسل F_1 و لاينهاي اينبرد والدي بر روي ۱۵ بوته، براي نسل F_2 در هر تكرار و هر تلاقي بر روي ٦۰ بوته و براي نسل‌هاي تلاقي برگشتي BC_1 و BC_2 در هر تكرار و تلاقي بر روي ۳۰ بوته بصورت تصادفي انجام گرفت. صفات مورد اندازه‌گيري شامل ارتفاع گياه، ارتفاع بلال، طول بلال، قطر بلال، قطر چوب بلال، عمق دانه، ضخامت دانه و پهناي دانه بر حسب سانتي‌متر، تعداد برگ در گياه و تعداد برگ بالاي بلال، تعداد انشعاب گل تاجي، مساحت سطح برگ متصل به بلال، تعداد دانه در رديف بلال، تعداد رديف دانه در بلال، تعداد دانه در بلال، وزن كل بلال، وزن تك دانه و عملكرد دانه در بوته بر حسب گرم و درصد چوب بلال بود. تجزيه واريانس بر پايه طرح بلوكهاي كامل تصادفي و مقايسه ميانگين‌ها به روش آزمون چند دامنه‌اي دانكن[2] در سطح احتمال ۵% از نرم‌افزار SAS

1. Randomized Complete Block Design
2. Duncan's Multiple Range Test

استفاده شد. عمل تجزيه ميانگين نسل‌ها و برآورد پارامترهاي ژني توسط برنامه نوشته شده در محيط Excel 2000 صورت گرفت. پس از آنكه نسل‌ها براي كليه صفات مورد تجزيه واريانس قرار گرفتند و تفاوت معني‌دار مشاهده شد تجزيه ميانگين نسل‌ها انجام گرديد. بر اين اساس، تجزيه ميانگين نسل‌ها با استفاده از روش ماتر و جينكز (نقل از منابع ۹ و ۱۳) بر روي داده‌هاي حاصل از شش نسل P_1، P_2، F_1، F_2، BC_1 و BC_2 صورت گرفت. براي برآورد پارامترهاي ژنتيكي از روش كمترين مربعات موازنه شده استفاده گرديد، زيرا تعداد افراد واريانس‌ها در هر نسل متفاوت است و ميانگين نسل‌ها با يك دقت اندازه‌گيري نمي‌شود. وزنها به صورت عكس واريانس ميانگين‌هاي هر نسل در نظر گرفته شد. در اين تجزيه براي نشان دادن اثر افزايشي، غالبيت، اثرهاي متقابل افزايشي در افزايشي، افزايشي در غالبيت و غالبيت در غالبيت به ترتيب از علايم d، h، i، j و l استفاده شد. ابتدا مدل سه پارامتري شامل ميانگين (m)، اثر افزايشي (d) و اثر غالبيت (h) برازش گرديد. كفايت مدل افزايشي ـ غالبيت از طريق آزمونهاي مقياس[1] A، B، C و D و نيز آزمون برازش مدل افزايشي ـ غالبيت با استفاده از آماره آزمون كاي اسكور با سه درجه آزادي (تعداد نسل‌ها منهاي تعداد پارامترهاي برآورد شده) تعيين گرديد در صورت معني‌دار بودن آزمون كاي اسكور يا عدم كفايت مدل افزايشي ـ غالبيت، مدل ٦ پارامتري برآورد گرديد. اما كفايت مدل ٦ پارامتري از طريق آزمون كاي اسكور قابل تعيين نبود چون با برآورد ٦ پارامتر درجه آزادي باقي نمي‌ماند. پس تمامي مدلهاي ممكن چهار پارامتري و پنج پارامتري برازش شد. تمامي پارامترها در هر يك از مدلها توسط آماره آزمونt[2] مورد ارزيابي قرار گرفت. در نهايت مدلي مورد قبول است كه تمام پارامترها در آن مدل توسط آزمون t معني‌دار شده و كفايت مدل با غير معني‌دار شدن آزمون كاي اسكور تأييد شده باشد. جهت تكميل اطلاعات حاصل از تجزيه ميانگين نسل‌ها، تجزيه واريانس نسل‌ها نيز بر روي صفاتي كه مورد تجزيه ميانگين نسل‌ها قرار گرفته بود صورت گرفت. بدين منظور از روش تشريح شده توسط كرسي و پوني (۱۹۹۸) استفاده شد. برآورد واريانس‌هاي افزايشي (V_A)، غالبيت (V_D) و اثر متقابل افزايشي در غالبيت (V_{AD}) از طريق فرمولهاي زير انجام گرفت:

$$V_A = (2S^2_{F2} - S^2BC_1 - S^2BC_2)$$
$$V_D = (S^2BC_1 + S^2BC_2 - S^2_{F2} - V_E)$$
$$V_{AD} = \frac{1}{2}(S^2BC_2 - S^2BC_1)$$

(۱۳) كرسي و پوني

واريانس محيطي بر اساس نظير كرسي و پوني (۱۳) به صورت زير محاسبه شد:

$$V_E = \frac{1}{4}(S^2P_1 + S^2P_2 + 2S^2F_1)$$

(۱۳) كرسي و پوني

وراثت‌پذيري عمومي را مي‌توان با استفاده از نسل F_2 بدست آورد به شرط آنكه محيط داراي اثرات يكساني بر روي والدين باشد. در اينصورت مي‌توان مقدار وارثت‌پذيري عمومي را به روش‌هاي محمود و كرامر، وارنر و آلارد بدست آورد.

روش محمود و كرامر(١٤) $$h_b^2 = \frac{V_{F2} - \sqrt{V_{P1} \times V_{P2}}}{V_{F2}}$$

روش وارنر(١٦) $$h_b^2 = \frac{V_{F2} - \sqrt{V_{F1} \times V_{P1} \times V_{P2}}}{V_{F2}}$$

روش آلارد (٥) $$h_b^2 = \frac{V_{F2} - \frac{(V_{P1} + V_{P2} + V_{F1})}{3}}{V_{F2}}$$

محاسبه وراثت‌پذيري خصوصي نيز به روش زير است:

روش وارنر(١٦) $$h_n^2 = \frac{2V_{F2} - (V_{Bc1} + V_{Bc2})}{V_{F2}}$$

نتايج و بحث

تجزيه واريانس براي نسل‌هاي مورد بررسي در هر دو تلاقي نشان داد نسل‌ها از لحاظ كليه صفات باهم اختلاف معني‌داري دارند. از اين رو ميانگين نسل‌ها از نظر صفات مذكور مورد مقايسه قرار گرفت. براي مقايسه ميانگين‌ها از آزمون چند دامنه‌اي دانكن در سطح احتمال ۵% استفاده شد. نتايج اين قسمت از مقايسه ميانگين‌ها در جداول ۱ و ۲ آمده است. در جدول ۱ براي تلاقي اول، نسل F_1 از نظر كليه صفات غير از تعداد انشعاب گل تاجي، درصد چوب بلال، قطر چوب بلال، ضخامت و پهناي دانه بيشترين مقادير را دارد. لاين اينبرد

1. Scaling tests
2. T-test

K۳۲۱۸ از لحاظ صفات درصد چوب بلال، قطر چوب بلال، ضخامت و پهناي دانه از ساير نسل‌ها برتر بود. دو والدK۳۲۱۸ و K۱۸ از لحاظ بسياري صفات مثل مساحت برگ، طول بلال، ضخامت و پهناي دانه داراي فاصله زياد از هم هستند. بررسي ميانگين داده‌هاي نسل F_2 نشان مي‌دهد در اين تلاقي نسل F_2 براي صفات تعداد رديف دانه در بلال، ضخامت دانه و پهناي دانه تمايل به والد K۱۸ دارد و براي صفت انشعاب گل تاجي تمايل به والد K۳۲۱۸ است. در بررسي ميانگين صفات براي تلاقي دوم در جدول ۲ مشاهده مي‌شود نسل F_1 از لحاظ كليه صفات غير از صفات تعداد برگ بالاي بلال، تعداد رديف دانه در بلال، وزن تك‌دانه، قطر چوب بلال، درصد چوب بلال، ضخامت و پهناي دانه بيشترين مقادير را دارد. لاين اينبرد K۷٤/۱ از لحاظ تعداد برگ بالاي بلال، تعداد رديف دانه، قطر چوب بلال و درصد چوب بلال داراي بيشترين مقادير است، دو والد از لحاظ طول بلال و تعداد رديف دانه داراي فاصله نسبتاً زيادي هستند، در بررسي ميانگين داده‌هاي نسل F_2 مشخص مي‌شود كه در اين تلاقي ميانگين F_2 براي صفات تعداد برگ در گياه و وزن بلال متمايل به والد K۷٤/۱ است و براي صفات ارتفاع گياه، مساحت برگ، وزن تك دانه، ضخامت و پهناي دانه تمايل به والد Mo۱۷ وجود دارد.

براي تجزيه ژنتيكي و برآورد اثرهاي ژنها ابتدا ميانگين صفات با مدل سه پارامتري و انجام آزمونهاي كفايت A، B، C و D مورد بررسي قرار گرفت (۹). در تلاقي اول شامل والدين K۳۲۱۸ و K۱۸ آزمونهاي كفايت براي تمامي صفات غير از صفات عمق دانه، درصد چوب بلال و ضخامت دانه معني‌دار شد كه بيانگر كفايت مدل سه پارامتري براي اين سه صفت است. براي بقيه صفات مدل شش پارامتري برازش شده از بين مدلهاي ممكن مدلي انتخاب شد كه تمامي پارامترها در آن مدل معني‌دار شده باشد و نيز كفايت مدل با غير معني‌دار شدن آزمون كاي اسكور تأييد شود. مطابق جدول ۳ در اين تلاقي اثرهاي افزايشي و غالبيت براي تمامي صفات معني‌دار شده است. اثرهاي غالبيت براي تمامي صفات غير از صفات قطر چوب بلال، درصد چوب بلال، پهناي دانه، عملكرد دانه در بوته، ارتفاع گياه، طول بلال، وزن تك دانه و وزن بلال مثبت بود. در مورد بسياري از صفات مثل تعداد رديف دانه، وزن تك دانه، وزن بلال، قطر چوب بلال و عملكرد دانه در بوته اثر متقابل افزايشي در غالبيت (j) با علامت منفي و با اهميت كمتر وجود داشت. لازم به ذكر است علامت پارامتر (j) بستگي به آن دارد كه كدام والد P_1 يا P_2 باشد (۱۳). علامت مخالف اثر افزايشي (d) و اثر متقابل افزايشي در افزايشي در صفات ارتفاع بلال، ارتفاع گياه، مساحت برگ و پهناي دانه نمايانگر ماهيت متضاد اثر متقابل براي اين صفات است. در برخي صفات مثل تعداد دانه در رديف و درصد چوب بلال، كوچك بودن اثر غالبيت ممكن است ناشي از دو جهتي بودن آن و يا ناشي از كوچك بودن واريانس ژنتيكي باشد. در مورد صفت ارتفاع گياه آزمون كاي اسكور در تمامي مدلها معني‌دار بود و فقط در مدل شش پارامتري تمامي اثر هاي ژني معني دار بود كه در نهايت مدل شش پارامتري براي اين صفت انتخاب مي‌شود كه اين امر با توجه به پلي‌ژنتيك بودن صفت قابل توجيه است. اين امر در مورد صفات وزن تك دانه، وزن بلال، قطر چوب بلال و عملكرد دانه در بوته نيز صادق است.

در تلاقي دوم نيز برآورد اثرهاي ژني مثل تلاقي اول انجام شد. مطابق جدول ٤ اثرهاي افزايشي و غالبيت براي تمامي صفات معني‌دار است و تنها اثر افزايشي براي صفت عملكرد دانه در بوته غيرمعني‌دار بود. اثرهاي غالبيت نسبت به اثرهاي افزايشي براي اكثر اين صفات بيشتر است. اثر متقابل افزايشي در غالبيت در اكثر صفات عملكرد و اجزاء آن به طور معني‌دار و با علامت منفي مشاهده شد كه علامت منفي آن بسته به جايگاه والدين دارد. در مورد صفات مربوط به عملكرد دانه اثر متقابل غالبيت در غالبيت (l) بيشترين مقدار را داشت.

اشكالي كه در تفسير تجزيه ميانگين نسل‌ها وجود دارد اين است كه پارامترهاي مربوط به اثرهاي ژن در واقع برآيند اثرات همه مكانهاي ژني در حال تفرق مي‌باشند يعني پارامتر افزايشي و يا اثر متقابل مرتبط با اثر افزايشي تابعي از درجه پراكندگي ژنهاي افزايشي دهنده صفت بين والدين مي‌باشد. در حالي كه اثرهاي غالبيت حاصلضرب خالص جهت غالبيت در هر مكان ژني است. پس برآوردهاي اثرهاي افزايشي در تجزيه ميانگين نسل‌ها بايد كوچك باشد چون درجه بالايي از پراكندگي وجود دارد. از طرف ديگر واريانسهاي ژنتيكي به وسيله اثرهاي متعادل

تحت تأثير قرار مي‌گيرند. زيرا آنها ميانگين مربعات اثرهاي هر مكاني ژني بوده و به صورت مجموع تنوع اثرهاي افزايشي و غالبيت بيان مي‌شوند. پس تجزيه واريانس نسل‌ها مي‌تواند اطلاعات تكميلي براي تغيير ساختار ژنتيكي فراهم كند. از اين رو برآورد اجزاي واريانس افزايشي، واريانس غالبيت، واريانس اثر متقابل افزايشي در غالبيت و واريانس محيطي به همراه ميانگين درجه غالبيت $(\frac{\sqrt{2V_D}}{V_A})$ در جداول ۵ و ٦ براي هر تلاقي آمده است. لازم به ذكر است كه برخي از برآوردهاي واريانس و غالبيت داراي علامت منفي بودند كه در جداول برابر صفر منظور شدند. براساس نظر كرسي و پوني (۱۳) منفي بودن اين برآوردها مربوط به خطاي نمونه‌برداري است. از طرفي V_{AD} در واقع يك كوواريانس است و علامت آن بسته به جهت غالبيت دارد. وقتي كه آللهاي كاهش دهنده فنوتيپ غالب هستند مقدار آن منفي و در غير اينصورت علامت مثبت خواهد بود. در جدول ۵ براي تلاقي اول همانطور كه مشاهده مي‌شود واريانس غالبيت درمورد صفات ارتفاع گياه، مساحت برگ، طول بلال، وزن تك دانه، وزن بلال، ضخامت دانه و پهناي دانه صفر است كه ميانگين اثر غالبيت براي اين صفات نيز صفر محاسبه شده است. مقدار ميانگين درجه غالبيت براي ارتفاع بلال، تعداد انشعاب گل تاجي، عملكرد دانه در بوته و قطر چوب بلال بيشتر از يك بود كه اين امر نشان‌دهنده اهميت غالبيت براي اين صفات است و در توافق با وراثت‌پذيري خصوصي پايين براي اين صفات مي‌باشد. مقدار متوسط وراثت‌پذيري عمومي بالا براي صفات ضخامت دانه (۰/۷۱)، درصد چوب بلال (۰/٦۸) و تعداد دانه در رديف (۰/٦۱) تا متوسط وراثت‌پذيري عمومي نسبتاً پايين براي صفاتي چون مساحت برگ (۰/٤۰)، رديف دانه در بلال (۰/٤۷) و قطر چوب بلال (۰/٤۸) مشاهده مي‌شود. درجه غالبيت كه در اينجا از نسبت اثر غالبيت به اثر افزايشي بدست مي‌آيد در اكثر صفات بيش از يك برآورد شد كه نشانگر اثرفوق غالبيت ژنها در كنترل صفات مذكور است.

جدول۱- ميانگين صفات در نسل‌هاي‌حاصل از تلاقي۱۸K×K۳۲۱۸

صفت	نسل					
	$P_1(K_{3218})$	$P_2(K_{18})$	F_1	F_2	BC_1	BC_2
ارتفاع بلال (Cm)	۸۵/۰۰۰D	۸۳/۷۱۱ D	۱۲۹/۱۵٦A	۱۱۰/۳۸۹B	۱۱۰/۱۸۰B	۱۰۳/۵۸۹C
ارتفاع گیاه(Cm)	۱۳۹/۱۵٦E	۱۲۵/٤٤٤F	۱۹۷/۸۰۰A	۱۷۸/۸۵٦B	۱٦٤/۵۲۰C	۱۵٤/۵۰۰D
تعداد برگ در گیاه	۱۵/۰۲۲C	۱٤/٤۲۲ D	۱٦/٦۲۲A	۱۵/۹۱۱B	۱٦/۱۹۰B	۱۵/۳۸۹C
تعداد برگ بالاي بلال	۵/۳۳۳B	۵/۱۷۸C	٦/۱۱۱A	۵/۸٦۷AB	٦/۱۲۰A	۵/٦۲۲B
مساحت برگ (Cm^2)	٤۲۹/۳٦۷E	۵٦٤/۹۸۳BC	٦۲٤/۰۱۷A	۵۳٤/۷۲۷DC	٤۹۵/۰۱۰D	۵٦۷/۰۰۸AB
تعداد انشعاب گل تاجي	۱٦/۳۳۳B	۵/٦۲۲	۱٤/۹۳۳C	۱۳/۸۳۹D	۱٦/۷۹۰A	۱۱/۷۱۱E
طول بلال(Cm)	۱۵/۷۰۰E	۱۸/٦۵٦B	۲۱/٦۰۰A	۱۷/۹٦۰C	۱۵/۹۲۰DE	۱۷/۵۳۹DC
تعداد دانه در رديف	۲٦/٦٦۷ D	۳۲/۷۳۳BC	٤٤/٦۸۹A	۳٤/۱۰۰B	۳۰/٦٤۰C	۳۳/۵٤٤B
تعداد رديف دانه	۱۲/٤٤٤ D	۱٤/۰۲۲C	۱۵/۷۷۸A	۱٤/۲۵۰BC	۱۳/۷۸۰C	۱۵/۰۸۹B
وزن تك دانه (mgr)	۱۹۳/٤۸۷C	۲۱٦/۵۱٤B	۲٦۱/٤۵۲A	۲۲۷/۷۸۹B	۱۷۳/۹۸۰D	۲۰۸/۵٦۳C
وزن بلال (gr)	۸٤/۵۱۱ D	۱۱۵/۹۷۸C	۲۱۳/۷۱۱A	۱۳۳/۹۱٤B	۸۹/۵۳۰D	۱۲۲/۵۷۱BC
قطر چوب بلال (Cm)	۲/۱٦٤A	۱/۷۸۰C	۱/۹۵۸B	۱/۹۳۹B	۱/۷٦۰C	۱/۷۳۳C
درصد چوب بلال	۲٦/۱۷۸A	۱۲/۹۹۲C	۱۳/٦۹۲C	۱۲/۱۹۰C	۱۸/۱۳۰B	۱۳/٦۹۰C
عمق دانه (Cm)	۰/۸۷۰E	۱/۱٦۰B	۱/۲۹۷A	۱/۱۳۸BC	۱/۰٦۰D	۱/۱۸۹BC
عملكرد دانه در بوته (gr)	٦٤/۲٤٤D	۱۰۲/۰۸۹B	۱۸۵/۷۳۳A	۱۱۸/۹۹٤B	۷۵/۱۸۰C	۱۱۰/۲۵٦B
ضخامت دانه (Cm)	۰/۵۹۹A	۰/۵۸۰AB	۰/٤۸۲C	۰/۵۵۳B	۰/۵٤۰B	۰/۵۳۲B
پهناي دانه (Cm)	۰/۹۹۳A	۰/۹۲٤BC	۰/۹۱۱BC	۰/۹٤۸AB	۰/۹۰۰C	۰/۸٦۵D

براي هر صفت ميانگين‌هاي با حداقل يك حرف مشترك، با استفاده از آزمون دانكن در سطح احتمال ۵% باهم تفاوت معني‌دار ندارند.

جدول ۲- ميانگين صفات در نسلهاي حاصل از تلاقي K۷٤/۱ × Mo۱۷

صفت	نسل F_1					
ارتفاع بلال (Cm)	۷۵/۸۰۰E	۸٦/٤۰۰D	۱۱۳/۲٦۷A	۹۹/٦۲۲C	۸۹/۰٦۰D	۱۰۷/۷۳۳B
ارتفاع گياه(Cm)	۱۳۳/۳۵٦D	۱٤۹/۳۱۱C	۱۸۰/۰٤٤A	۱٦۳/٦۱۷B	۱٤٦/٤۹۰C	۱٦۳/۲٤٤B
تعداد برگ در گياه	۱۳/۳۵٦C	۱۲/۷۷۸C	۱۵/۲۲۲A	۱٤/٦۳۳B	۱٤/۱۲۰B	۱٤/٤۳۳B
تعداد برگ بالاي بلال	۵/۸۰۰A	۵/۳۳۳C	۵/٦۸۹AB	۵/٦۰۰B	۵/۷۰۰A	۵/٤۰۰C
مساحت برگ (Cm^2)	٤۸٤/۰۸۳D	۵٤۰/۹۳۳DC	٦٤٦/٤۳۳A	۵٤۸/۳۸۳BCD	۵٦۵/٦۵۰BC	٦۰۱/۹۷۵B
تعداد انشعاب گل تاجي	۷/٦٦۷C	٦/۸٤٤C	۱۰/٦۰۰AB	۱۰/۱۳۳B	۱۱/۱۱۰A	۹/۹۸۹AB
طول بلال(Cm)	۱٤/۵۸۹D	۲۰/۹۱۱A	۱۸/٦۲۲B	۱۵/۵۹۷CD	۱٤/۵۵۰D	۱۸/۳۱۱B
تعداد دانه در رديف	۲٦/۹۷۸C	۳۵/۷۳۳AB	۳٦/۹۷۸A	۲۹/۳۰۵B	۲۵/۵۷۰C	۳۷/۸۸۹A
تعداد رديف دانه	۲۲/۲۲۲A	۱۱/٤۸۹D	۱۸/۰۲۲B	۱٦/۷۲۲B	۱۷/۸۹۰B	۱٤/۷۱۱C
وزن تك دانه (mgr)	۱۸۳/۹۹۲C	۲۵۷/۸۵۸A	۲۵۵/۰٤٦A	۲۲۹/۹٦٦B	۱۸۲/۳۸۰C	۲۳۳/۸٦۸B
وزن بلال (gr)	۱۳۹/۵۳۳C	۱۲۰/۸٤٤D	۲۰۸/۳۷۸A	۱۳۸/٦۸۳C	۱۱۲/۷٦۰D	۱٤۹/۲٤٤B
قطر چوب بلال (Cm)	۲/۹۲۲A	۱/۷۱۷C	۲/٤۰۰B	۲/۳۹۲B	۲/۳۷۰B	۲/۰٤۹BC
درصد چوب بلال	۲۳/٦۸۲A	۱۳/۱۹۷C	۱٦/۲۹۲B	۱٦/۹۸۹B	۲۱/۹٤۰A	۱٦/۲۸۹B
عمق دانه (Cm)	۱/۱۷۹B	۱/۱۰۱B	۱/۲٦۸A	۱/۱٤٦B	۱/۱۲۰B	۱/۱٤۷B
عملكرد دانه در بوته (gr)	۱۰٦/٤۸۹C	۱۰٦/۲۸۹C	۱۷٦/۲۰۰A	۱۲۱/۷۳۹B	۹۱/۹۳۰D	۱۲۷/۰۷۸B
ضخامت دانه (Cm)	۰/۵۵۳B	۰/۵۹۷A	۰/۵۰۹B	۰/۵۷٤A	۰/٦۱۰A	۰/۵۳٦B
پهناي دانه (Cm)	۰/۷۵۱D	۱/۰۷٦A	۰/۸٦۵C	۰/۹۰٤BC	۰/۸۳۰C	۰/۹۳٤AB

براي هر صفت ميانگين‌هاي با حداقل يك حرف مشترك، با استفاده از آزمون دانكن در سطح احتمال ۵% باهم تفاوت معني‌دار ندارند.

جدول ۳- برآورد اجزاي ژنتيكي در مدل شش پارامتري با برازش بهترين مدل براي صفات تلاقي K۱۸ × K۳۲۱۸

صفت	جزء مدل						X^2
	m	d	h	i	j	l	
ارتفاع بلال	۹۱/۳۷** ± ۳/۲۲۵	۰/٦٤ ns ± ۰ /۸۷۹	۳٦/۷۷**±٤/۹٤۳	-۷/۱۸*±۳/۳۷۸	۱۲/۹۹*±٤/۷۱٤	—	۱/٤۵ ns
ارتفاع گياه	۱۹۳/٦۸**±۱۰/۱۰۳	٦/۸٦ ** ±۱/۵۱۰	-۷۹/٤۱**±۲٤/۷۱۹	-٦۱/۳۸**±۹/۹۹۰	٦/۳۳**±۲/٦۵۲	۸۳/۵۳**±۱٦/٦٤۹	۰/۰۰۱ ns
تعداد برگ در گياه	۱٤/۷۱ **±۰/۰۳۸	۰/۳۰*±۰/۰۸٤	۲/۸۱ ** ±۰/۳۰۳	—	۱/۱٦**±۰/۱۵۸	-۰/۹۳**±۰/۱۱۲	۰/۷۵ ns
مساحت برگ	٤٤٤/۲۹ **±۱۹/٤۰٤	-٦۸/٤٤**±۲/۳۷٦	۱٦۸/۵۱**±۲۹/۸۳۰	٤۹/٤۲+±۲۰/۷٤۷	—	—	٤/۱۹ ns
انشعاب گل تاجي	۱۰/۹۹**±۰/۱۹۵	۵/۳۲**±۰/۳۲۳	۷/۹٤**±۱/۱۱۱	-	—	-۳/۸۵* ±۱/۲۳۰	۱/۱۸ ns
طول بلال	۲٤/٤٤ ** ±۰/۷٤۵	-۱/۵۲**±۰/۲۲۲	-۲۲/۵۱**±۰/۸٤٦	-۷/۱۵**±۰/۹۸۲	—	۱۹/۹۹**±٤/۱۸۱	۳/۵۷+
تعداد دانه در رديف	۲۹/۳۱**±۰/۳۹۸	-۲/۸۳ **±۰/۵۳۹	۰/۹۳+±۰/۸٦۹	—	—	۱٤/۰٤**±۲/۰٦۰	٦/۹٦*
تعداد رديف دانه	۱۳/۲۷ **±۰/۱۱۲	-۰/۷۹**±۰/۱۷۱	۱/٦۷ * +۰/۵۷۳	—	-۱/۰۳**±۰/۱۲۰	۰/۹۱**±۰/۱۳۹	۰/۸۱ ns
وزن تك دانه	۳۵۱/۰۷**±۲٤/۸۵٤	-۱۱/۵۱ + ±۵/۳۲۷	-٤۰۳/۵۱**±٦۲/٤۸٦	-۱٤٦/۰۷**±۲٤/۲۷٦	-٤٦/۱٤ +±۱۸/۹۲۸	۳۱۳/۸۹**±٤۱/۳۳۸	۰/۰۰ ns
وزن بلال	۲۰۸/۸۱ **±۲۰/۲۹۸	-۱۵/۷۳**±۳/٤٦٤	-۳۰۷/۳۷**±٤۹/٦۹۱	-۱۰۸/۵۷**±۲۰/۰۰۱	-۳٤/٦۱+±۱۳/۷۱۵	۳۱۲/۲۷**±۳۳/۳۳۰	۰/۰۰ ns
قطر چوب بلال	۲/۷٤ ** ±۰/۱۳۷	۰/۱۹**±۰/۰۲۷	-۲/٤۳**±۰/۳۳۳	-۰/۷۷**±۰/۱۳٤	-۰/۳۳+±۰/۰۹۵	۱/٦٤ **±۰/۲۱۵	۰/۰۰ ns
درصد چوب بلال	۱۹/۲۹**±۰/۵٦۳	٦/۱۲**±۰/۵٤۵	-۵/٦٦**±۰/۹۳٦	—	—	—	۳/٤۷ ns
عمق دانه	۱/۰۰**±۰/۰۲۵	-۰/۱۳**±۰/۰۲۲	۰/۲۷**±۰/۰٤۸	—	—	—	۱/۲٤ ns
عملكرد دانه در بوته	۱۸۸/۲۸**±۲۰/۳٦۵	-۱۸/۹۲** ±۳/۳۳۱	-۲۷٤/۵۹**±٤۹/۸۲۷	-۱۰۵/۱۱**±۲۰/۰۹۱	-۳۲/۳۱+±۱۳/۷۲٦	۲۷۲/۰٤**±۳۲/۷۵٤	۰/۰۰ ns
ضخامت دانه	۰/۵۹**±۰/۰۰۷	۰/۰۱ ns ±۰/۰۰۸	۰/۱۱**±۰/۰۱۰	—	—	—	۱/٦۲ ns
پهناي دانه	۱/۲۳**±۰/۰۳۰	۰/۰۳** ±۰/۰۱۳	-۰/۰۸۱**±۰/۰۳٦	-۰/۲۷**±۰/۰۳۱	—	۰/٤۹**±۰/۲۰۳	۰/۰۳ ns

ns ، + ، * و ** به ترتيب به مفهوم غيرمعني دار و معني دار در سطح احتمال ۰/۱ ، ۰/۰۵ و ۰/۰۱ مي‌باشد.

جدول ٤- برآورد اجزاي ژنتيكي در مدل شش پارامتري با برازش بهترين مدل براي صفات تلاقي MO١٧ × KV٤/١

صفت	جزء مدل						X^2
	m	d	h	i	j	l	
ارتفاع بلال	٨٠/٩٥ ±٠/٦١٤ **	-٥/٢٢ ±١/٠١٤ **	٤١/٣٠ ±٤/٤٧٣ **	—	-٢٦/٤٠ ±٠/٤٣٥ **	-٩/٧٠ ±١/٤٣٥ **	٠/٧٣ ns
ارتفاع گياه	١٧٦/٣٣ ±٩/٢٥٨ **	-٧/٩٨ ±١/٥١٥ **	-٥٤/٥٨ ±٢٣/٤٠٢ +	-٣٥/٠٠ ±٩/١٣٣ *	-١٧/٥٦ ±٦/٦٩٤ *	٥٨/٢٩ ±١٦/١٣٣ **	٠/٠٠ ns
مساحت برگ	٤٤٥/٧٠ ±٢٦/٥٢٧ **	-٤٣/٩٣ ±١٤/١٢١ *	٢١٥/٧١ ±٤٢/٧٣٨ **	٨٤/١٠ ±٣٠/٠٣٦ **	—	——	٢/٦١ ns
انشعاب گل تاجي	٧/٤٠ ±٠/١٥٨ **	٠/٥٨ ±٠/٢٧٤ +	٨/١٢ ±١/٠٥٧ **	——	——	-٤/٧٦ ±١/١٦٧ **	٢/٠٨ ns
طول بلال	١٢/٥٩ ±٠/٦٨٧ **	-٣/٤٥ ±٠/٤٣٩ **	٥/٦٨ ±١/٠٧٥ **	٥/٣٦ ±٠/٨٣٥ **	——	——	٣/٧٥ ns
تعداد دانه در رديف	٢١/٦٣ ±١/٨٢٦ **	-٤/٣٨ ±٠/٥٧٦ **	١٥/٣٤ ±٢/٧٤٠ **	٩/٧٢ ±١/٩١٦ **	-١٥/٩٢ ±٤/٠١٥ *	——	٠/٠٠ ns
تعداد رديف دانه	١٦/٨١ ±٠/١٠٣ **	٥/٣٤ ±٠/١٦٩ **	-٢/١٠ ±٠/٦٨١ *	—	-٣/٨٠ ±٠/٤٣١ **	٣/٢١ ±٠/٣٨٩ **	٢/٢٧ *
وزن تك دانه	٢١٩/٣١ ±٣/٩٩٠ **	-٣٧/٠٥ ±٤/٦٨٦ **	-٤٩/٧١ ±٢١/٠٨٣ +	—	-٣٧/٨٦ ±٩/١٠٨ **	٧٨/٧٢ ±٧/٦٦٦ **	٤/٧٢ ns
وزن بلال	١٢٩/٨٢ ±١/٥٤٧ **	٩/٣١ ±٢/٦٨٦ *	-٤٥/٢٨ ±٢٢/٤٧٧ +	—	-٩٢/٢٤ ±١/٥٣٥ **	١١٥/٨٢ ±٢/٣٣٥ **	١/٧٤ ns
قطر چوب بلال	٣/٠٥ ±٠/١٦٥ **	٠/٦٠ ±٠/٠٣١ **	-١/٩٩ ±٠/٤٢٢ **	-٠/٧٣ ±٠/١٦٢ **	-٠/٥٦ ±٠/١٢٦ **	١/٣٤ ±٠/٢٨٢ **	٠/٠٠ ns
درصد چوب بلال	٢٥/٠٢ ±٢/٢٩٢ **	٥/٢٩ ±٠/٣١٦ **	-٨/٦٩ ±٢/٦٦٧ *	-٦/٥٥ ±٢/٣٦٤ *	—	——	٠/٩٨ ns
عمق دانه	١/١٤ ±٠/٠١٠ **	٠/٠٤ ±٠/٠١٨ +	-٠/١١ ±٠/٠٥٤ +	——	-٠/١٤ ±٠/٠٠٨ **	٠/٢٤ ±٠/٠١٠ **	٠/٣٧ ns
عملكرد دانه در بوته	١٠٦/٠٢ ±١/٨٩٣ **	٠/١٥ ±٢/٤٢٩ ns	-٢٩/٠١ ±٢٢/٨٩٧ **	——	-٧٠/٨٠ ±٢/١٤٩ **	٩١/٤٣ ±٢/٠٢١ **	٢/٦٣ ns
ضخامت دانه	٠/٦٥ ±٠/٠٢٥ **	-٠/١٠ ±٠/٠٠٩ **	-٠/١٤ ±٠/٠٢٨ **	——	٠/٣٩ ±٠/٠٦٣ **	—	٦/١٥ *
پهناي دانه	٠/٩٣ ±٠/٠٢٧ **	-٠/١٦ ±٠/٠١٠ **	-٠/٠٧ ±٠/٠٣٤ +	-٠/٠٢ ±٠/٠٢٩ ns	٠/١٣ ±٠/٠٤٥ *	——	١/١٩ ns

ns ، + ، * و ** به ترتيب به مفهوم غير معني دار و معني دار در سطح احتمال ٠/١ ، ٠/٠٥ و ٠/٠١ مي‌باشد.

در تلاقي دوم همانطور كه در جدول ٦ مشاهده مي‌شود واريانس افزايشي براي اكثر صفات سهمي مهمتر از واريانس ژنتيكي را شامل مي‌شود. ميانگين درجه غالبيت براي صفات ارتفاع بلال، مساحت برگ، تعداد رديف دانه در بلال، قطر چوب بلال و عملكرد دانه در بوته بيش از يك بود كه نشان‌دهنده اهميت غالبيت براي تفسير ژنتيكي اين صفات است. متوسط وراثت‌پذيري عمومي بالا براي صفات وزن تك دانه (٠/٧٨)، تعداد رديف دانه در بلال (٠/٧٧) و قطر چوب بلال (٠/٧٥) مشاهده شد. مقادير نسبتاً پايين متوسط وراثت‌پذيري عمومي نيز براي صفات طول بلال (٠/١٥)، عملكرد دانه در بوته (٠/٤٠) و انشعاب گل تاجي (٠/٤٣) برآورد شده است. درجه غالبيت بالاتر از واحد در اين تلاقي نيز نشان دهنده اثر فوق غالبت ژنها براي تمام صفات است. درجه غالبيت براي صفت عملكرد دانه در بوته بيشترين مقدار بود كه بيانگر شدت اهميت اثر غالبيت براي صفت مذكور است.

در كل مي‌توان نتيجه گرفت كه اثرهاي غالبيت مقادير بزرگ و معني داري را در اكثر صفات مانند عملكرد دانه در بوته، درصد چوب بلال و وزن بلال در هر دو تلاقي به خود اختصاص داده است، در حالي كه اثرهاي افزايشي با وجود معني دار بودن، سهم كوچكي از تغييرات را در بر مي گيرند.اين نتيجه مطابق با گزارش ولف و پترنلي (١٧) است.اثرهاي اپيستازي در مورد عملكرد دانه در بوته و اجزاي عملكرد مانند تعداد دانه در رديف و تعداد رديف دانه مشاهده شد. .ميانگين اثر غالبيت در بسياري صفات بيشتر از يك بود كه نشاندهنده اهميت اثر غالبيت ژنها

جدول ۵- اجزاي واريانس ژنتيكي و ميانگين درجه غالبيت و برآورد وراثت پذيري خصوصي، عمومي و درجه غالبيت در تلاقي $K_{3218} \times K_{18}$

صفت	V_A	V_D	V_{AD}	V_E	ميانگين درجه غالبيت	برآورد وراثت پذيري عمومي				برآورد وراثت پذيري خصوصي	درجه غالبيت
						روش محمود	روش آلارد	روش كرسي	ميانگين		
ارتفاع بلال	۸۲/٦۰	٤۲/۲۰	-٥٦/۷۲	۱٤۱/۱۹	۱/۰۱	۰/۷٤	۰/٥٦	۰/٥٦	۰/٦۲	۰/۳۱	٥۷/٤٥
ارتفاع گياه	۳٦٤/۷٤	۰	۱۳٥/۸۱	٤٥٦/۳۹	۰	۰/۷۳	۰/٥۲	۰/٥۲	۰/٥۸	۰/٥۰	-۱۱/٥۸
برگ در گياه	۰	۳/۳۹	-۱/۱۳	۰/٦۹	—	۰/٥۷	۰/٥۳	۰/۸۷	۰/٦٦	۰	۹/۳٦
مساحت برگ	۳٦٥۰/٥۱	۰	-۹۹٤/۷۳	٦٥۰٤/۸۳	۰	۰/٤٥	۰/۳۳	۰/٤۲	۰/٤۰	۰/٤۱	۲/٤٦
انشعاب گل تاجي	٦/٤٦	٤/۰۲	-۱/۹۳	۱۱/۱۷	۱/۱۲	۰/٦۳	۰/٤٦	۰/٥۳	۰/٥٤	۰/۳۰	۱/٤۹
طول بلال	٦/۱٦	۰	۱/۳۷	۷/٥۸	۰	۰/٥۳	۰/٤٤	۰/٥۰	۰/٤۹	۰/٤۹	۱٤/۸
دانه در رديف	٤۰/۰۸	۹/۲٥	-٥/۷	۲٦٦۱	۰/٦۸	۰/٥۹	۰/٦۹	۰/٦۷	۰/٦٥	۰/٥۳	۰/۳۲
رديف در بلال	۲/۰۷	۰/۲۸	۰/۰۱٥	۲/٦۱	۰/٥۲	۰/٤۸	۰/٤۷	۰/٤۷	۰/٤۷	۰/٤۲	۲/۱۱
وزن تك دانه	۱٥۱٦/۲٦	۰	-٥۱۸/۳۸	۲۸۰٥/۰۲	۰	۰/٥۳	۰/٥۰	۰/٤۲	۰/٤۸	۰/٤٤	۳٥/۰٥
وزن بلال	٦۹٦/۸۷	۰	۱٥۳/۲	۱۹۰٤/۳۹	۰	۰/۷۲	۰/٤٦	۰/۳۰	۰/٤۹	۰/۳٦	۱۹/٥٤
قطر چوب بلال	۰/۰۳۸	۰/۰۲۲	۰/۰۱۱	۰/۰۷	۱/۰۸	۰/٤۸	۰/٤۷	۰/٥۰	۰/٤۸	۰/۲۹	-۱۲/۷۸
درصد چوب بلال	۱۸۹/٥۱	۲۹/٥٥	۲۷/۸٦	٦۸/٥۰	۰/٥٦	۰/٦۸	۰/٥۸	۰/۷۸	۰/٦۸	۰/٦٦	-۰/۹۲
عمق دانه	۰/۰٥	۰	-۰/۰۰٥	۰/۰۲	۰	۰/٦۹	/٥۲	۰/۷۳	۰/٦٥	۰/٥٥	۲/۰۷
عملكرد دانه در بوته	۳۲۷/۳۸	۱۹۹/۸٤	-۱۰۱/۸۹	۳٥۳/۸٤	۱/۱	۰/٥۹	۰/٤۱	۰/٦٤	۰/٥٥	۰/۳۷	۱٤/٥۱
ضخامت دانه	۰/۰۱۹	۰	-۰/۰۰۱٥	۰/۰۱٤	۰	۰/۷٥	۰/۷۹	۰/٥۹	۰/۷۱	۰/٦۳	-۱۱
پهناي دانه	۰/۰٦٤	۰	۰/۰۰۳	۰/۰٦٦	۰	۰/٦٤	۰/۷۰	۰/٥۰	۰/٦۱	۰/٥۳	-۲/۷

جدول ٦- اجزاي واريانس ژنتيكي و ميانگين درجه غالبيت و برآورد وراثت پذيري خصوصي ، عمومي و درجه غالبيت در تلاقي $K_{74/1} \times MO_{17}$

صفت	V_A	V_D	V_{AD}	V_E	ميانگين درجه غالبيت	برآورد وراثت پذيري عمومي				برآورد وراثت پذيري خصوصي	درجه غالبيت
						روش محمود	روش آلارد	روش كرسي	ميانگين		
ارتفاع بلال	۷۳/۲٤	٤۲/۹۲	-۳۸/۲۲	۱٥۳/٥۱	۱/۰۸	۰/۷۰	۰/٥۰	۰/٥۰	۰/٥۷	۰/۲۷	۷/۹۱
ارتفاع گياه	۲۹۹/۸۲	۱۱/٦	۱۱۱/۳٦	۱٤۰/٦۹	۰/۲۸	۰/۷٥	۰/۷۰	۰/۷٥	۰/۷۳	۰/٦٦	٦/۸۳
مساحت برگ	۲٤۹٥/۷	۲۲۱٤/۳۷	٥٥٦/۳۷	۲۸۹٥/۲٤	۱/۳۳	۰/۷۰	۰/٦٥	۰/٦٤	۰/٦٦	۰/۳۳	٤/۹
انشعاب گل تاجي	۷/۷٦	۰/۸٦	-٤/۱٤	۹/٦٦	۰/٤۷	۰/۲٤	۰/٤۹	۰/٥۷	۰/٤۳	۰/٤۲	۱٤
طول بلال	۰	۰	۱/٥٤	٦۳/۲۰	—	۰/۲٦	۰/۱٦	۰/۰۲	۰/۱٥	۰	۱/٦٤
تعداد دانه در رديف	۰	۰۸۷۰/۱۷	٤۲٦/٦۷	٤٦/۲۷	—	۰/٦٦	۰/٥۳	۰/۹٦	۰/۷۲	۰	۳/٥
تعداد رديف دانه	۳/۲۳	۳/٤۸	-۳/۸۸	۲/۸٦	۱/٤۷	۰/۸۱	۰/۷۱	۰/۷۹	۰/۷۷	۰/۳٤	-۰/۳۹
وزن تك دانه	٦۳٥۳/۱٦	۱۸۷۱/۷۹	-٤٦٤/۰٤	۲۰۸۹/۳٤	۰/۷۷	۰/۷٥	۰/۷۸	۰/۸۱	۰/۷۸	۰/٦۲	۱/۳٤
وزن بلال	۱٤۹٤/۸۲	۷۰۰/۰٤	۱٦٤/٤٤	۱۱۹۹/٥۱	۰/۹۷	۰/٦۹	۰/٦٦	۰/٦٦	۰/٦۷	۰/٤٤	٤/۸
قطر چوب بلال	۲/۰۷	۱/۹۸	۰/۷٥	۱/۱	۱/۳۸	۰/۷٥	۰/۸۱	۰/۷٥	۰/۷٥	۰/٤۰	-۳/۳
درصد چوب بلال	۱۳٤/۸٥	٥٤/۷	-۱۰/٤۸	٥۹/۷٦	۰/۹۰	۰/٦٥	۰/۷۲	۰/۷۷	۰/۷۱	۰/٥٤	-۱/٦٤
عمق دانه	۰	۰/۰٤	۰/۰۰۹	۰/۰۲	—	۰/٤٤	۰/٥۷	۰/۷۱	۰/٥۷	۰	-۲/۷٥
عملكرد دانه در وته	۲۸٥/۱٦	۱۹۸/۸٦	۳۳/۷۲	٥۸۲/۷۲	۱/۱۸	۰/۳٦	۰/٤۱	۰/٤۳	۰/٤۰	۰/۲۷	۱۹۳/٤
ضخامت دانه	۰/۳۸	۰/۰۸	۰/۰۷	۰/۱۷	۰/٦٥	۰/۷۳	۰/٦۸	۰/۷٦	۰/۷۲	۰/٦۰	-۱/٤
پهناي دانه	۰/۰۲	۰	-۰/۰۰۹	۰/۰۱	۰	۰/۷۳	۰/۷٤	۰/۷٤	۰/۷٤	۰/٦٦	۰/٤۳

براي آن صفات است و در توافق با وراثت پذيري خصوص پايين صفات مورد نظر مي باشد.اين نتيجه با گزارش بالدو و همكاران (۱۹۹۳) مطابقت دارد. .مقدار درجه غالبيت بالاتر از واحد براي بسياري صفات، دال بر وجود اثر فوق غالبيت ژنها است.صفات عملكرد دانه در بوته و اجزاي عملكرد در هر دو تلاقي وراثت‌پذيري كمتري نشان مي‌دهند كه بيانگر چند ژني بودن مكان ژني براي آن صفات است.اين نتيجه در گزارش ولف و پترنلي (۲۰۰۰) و باسلر و گنتال (۱۹۹۹) آمده است.

براي برآورد دقيق اجزاي ژنتيكي عملكرد و صفات وابسته به آن پيشنهاد مي‌شود اين آزمايش در چند سال و در چند مكان به اجرا درآيد.همچنين پيشنهاد مي‌شود مقايسه‌اي بين آزمايشهاي مرتبط انجام شود تا نحوه توارث عملكرد و صفات وابسته به آن با اطمينان و دقت بيشتري تعيين شود.

منابع مورد استفاده REFERENCES

۱. اهدايي، ب. ۱۳۷٤. اصلاح نباتات. انتشارات باراثاوا و نشر مشهد.
۲. دواني، ا. ۱۳۷٦. مطالعه سازگاري شش رقم سينگل كراس ذرت در دو منطقه از شهرستان دشتي. پايان‌نامه كارشناسي ارشد. دانشكده كشاورزي دانشگاه تهران.
۳. فرشادفر، ع. ۱۳۷۷. كاربرد ژنتيك كمي در اصلاح نباتات. جلد دوم. انتشارات طاق بستان.
٤. يزدي صمدي، ب و عبد ميشاني، س. ۱۳۷۵. اصلاح نباتات زراعي. مركز نشر دانشگاهي تهران.
5. Allard, R. W. 1960. Principles of plant breeding. John willy and sons. New York.
6. Alok, K., M. G. Gagashetli, & A. Kumar. 1998. Gene effects in some metric traits of maize (*Zea mays* L.). Annals of Agri-Bio-Research, Vol. 3, No.2, PP. 139-143.
7. Baldo, N. B., D. P. Baldos, & A. M. Salazar. 1993. Genetic components of drought resistance in corn. Philippine J. of crop Sci. vol. 18, pp. 43-45.
8. Basler, I., & T. Gental. 1999. Heritability and effects of some characters on silage yield in dent corn varieties. J. of Korean Society of Grassland Sci. Vol-19, No.2, PP. 177-182.
9. Dabholkar. A. R. 1992. Elements of biometrical genetics. Concept publishing company. New Delhi, PP. 38-95.
10. Fehr, W. R. 1978. Principles of cultivar development. Vol. I. Theory and technique. Mc milian publishing company, New York, PP. 138.
11. Glen, F. B., & T. B. Daynard. 1974. Effects of genotypes planting patterns and plant density on plant to plant variability and Grain yield of corn. Can.J. plant Sci. Vol. 54, P. 323-330.
12. Hallauer, A. R., & J. B. Miranda. 1988. Quantitative Genetics in maize breeding. Iowa state uni. Press. PP. 468.
13. Kearsey, M. T., & H. S. Pooni. 1998. Genetical Analysis of Quantitative traits. Chapman and Hill Press.
14. Mahmud, I., & H. Krammer. 1951. Segragation for yield, height and maturity following a soybean cross. Agric. J. 43: 605-609.
15. Poneleit, C. G., & D. B. Egil. 1979. Kernel Growth rate and duration maize as affected by plant density and genotypes. Crop Sci. Vol. 19. PP. 335-388.
16. Warnner, J. N. 1952. A method for estimating heritability. Agron. J. 44: 427-430.
17. Wolf, D. P., & L. A. Peternelli. 2000. Estimate of genetic variance in F_2 maize population. J. Heredity, Vol. 95, No5., PP. 384-391.