مطالعه هتروزیس، پسروی ژنتیکی و برآورد پارامترهای ژنتیکی برخی صفات مورفولوژیکی در ژنوتیپ‌های نخود ازطریق تجزیه میانگین نسل‌ها

پرویز قاسمی دکتری تخصصی ژنتیک و به نژادی گیاهی دانشکده کشاورزی دانشگاه آزاد اسلامی واحد سنندج

Parvizghasemi20@gmail.com

عزت کرمی استادیار دانشکده کشاورزی دانشگاه آزاد اسلامی واحد سنندج

رضا طالبی استادیار دانشکده کشاورزی دانشگاه آزاد اسلامی واحد سنندج

چکیده:

دراین تحقیق به منظور بررسی نحوه توارث وهمچنین هتروزیس و پسروی ژنتیکی تعدادی از صفات مورفولوژیک، شش رقم نخود شامل ارقام آزاد ، پیروز ، بیونیچ ، کاکا ، ICCV2 ,Flip87-51C به همراه نسل‌های F_1,F_2,Bc_1,Bc_2 مربوط به نتاج حاصل از انواع تلاقی‌های آنها در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار درمنطقه سراب نیلوفر کرمانشاه دربهار سال 1397 کشت گردیدند. انواع تلاقی ها عبارت بودند از:تلاقی اول (♀پیروز ×♂ $Iccv_2$)، تلاقی دوم (♀♂Flip51-87c× $Iccv_2$) ، تلاقی سوم (♀کاکا×♂ Flip51-87c)، تلاقی چهارم (♀آزاد ×♂ Flip51-87c)، تلاقی پنجم (♀بیونیچ ×♂ Flip51-87c) ، تلاقی شِشم (♀آزاد ×♂ $Iccv_2$) تلاقی هفتم (♀کاکا × آزاد ♂) و تلاقی هشتم (♂بیونیچ× ♀$Iccv_2$) که در جداول به ترتیب به صورت C_7, C_8 C_6 ,C_5 ,C_4 ,C_3, C_2,C_1 نشان داده شده است، صفات تعداد غلاف در بوته، تعداد دانه در بوته، وزن صد دانه، عملکرد دانه در بوته، عملکرد بیولوژیک در بوته، شاخص برداشت، ارتفاع پائین‌ترین غلاف از سطح زمین وتعداد غلاف‌های پوک در بوته ارزیابی شدند. نتایج تجزیه واریانس نشان داد که تفاوت معنی‌داری بین نسل‌ها از نظر صفات مطالعه شده وجود داشت که نشان دهنده تنوع ژنتیکی بالا در مواد مورد بررسی بود . طبق نتایج حاصل از تجزیه میانگین نسل‌ها اثرات افزایشی، غالبیت و انواعی از اپیستازی در توارث اکثر صفات اندازه‌گیری شده نقش داشتند . میانگین درجه غالبیت دراکثر صفات نشان دهنده اثر فوق غالبیت ژنها درکنترل آنها بود .پایین بودن سهم اثر افزایشی برای صفت عملکرد دانه باعث می شود که استفاده ازاین صفت در برنامه های انتخاب در نسلهای اولیه مفید نخواهد بود مطالعه است بالاترین میزان هتروزیس نسبی نسبت به متوسط والدین (83/35) مربوط به تلاقی چهارم در صفت عملکرد دانه و کمترین مقدار هتروزیس نسبی نسبت به میانگین والدین مربوط به صفت تعداد غلاف پوک در بوته در تلاقی هشتم (0/07)می باشد.پایین ترین میزان متوسط پس روی ژنتیکی در تمامی تلاقی ها مربوط به صفت وزن صددانه(3.92) و بالاترین میزان متوسط پس روی ژنتیکی مربوط به صفت تعداد غلاف پوک در بوته(26.52) می باشد.

کلمات کلیدی: نخود، هتروزیس، پسروی ژنتیکی، تجزیه میانگین نسل‌ها

مقدمه

نخود (Cicer arietinum. L) .گیاهی است یکساله خودگرده افشان دیپلوئید(2n=2x=16)و دارای ژنوم نسبتاً کوچک (Mb 740)که از نظر اهمیت در میان بقولات رتبه سوم دنیا و جایگا نخست آسیا و مناطق شمال آفریقا را دارا میباشد رهبریان و همکاران(2012)در بین بقولات ، نخود بعد از لوبیا دارای بیشترین سطح زیرکشت جهانی می باشد، به طوری که بر اساس آمارهای موجود در سا ل 2011سطح زیرکشت جهانی نخود بالغ بر 13/5میلیون هکتار گزارش شده است که 80درصد آن در جنوب و جنوب غرب آسیا بویژه کشورهای هند (68درصد،) پاکستان (9/8درصد) و میانمار (3/2درصد) کشت می شود و سایر کشورهای عمده تولید کننده نخود، استرالیا، ترکیه، اتیوپی، ایران، مکزیک، کانادا و ایات متحده آمریکا هستند. فانو (2012)در ایران، نخود با دارابودن 65درصد از کل سطح زیرکشت حبوبات ، رتبه او را از نظر سطح زیرکشت در بین حبوبا ت داراست. موسوی و همکاران(2005)یکی از پارامترهای بسیار مفید در برآورد عملکرد، میزان هتروزیس و یافتن والدینی است که بیشترین هتروزیس در نتاج آنها مشاهده شود. (مرادی پور و همکاران)موفقیت در برنامه های اصلاحی تولید بذر هیبرید وابسته به توانایی اصلاح کننده درشناخت لاینهای والدینی است که کارایی بالا در تولید هیبرید را داشته باشند. الفتی و همکاران(2013)هتروزیس را به معنی برتری هیبریدها نسبت به والدین از نظر عملکرد، مقاومت به استرسها و یا میزان باروری دانسته و به همین دلیل از هتروزیس برای افزایش میزان تولید وکیفیت محصولات کشاورزی استفاده میگردد.

گواناما و همکاران (2001) هونگ وهمکاران(2066) همچنین بیان کردند که هتروزیس به معنی نقش پررنگ واریانس غالبیت در کنترل صفات است. احمد و همکاران(2003) درتحقیق دیگری مول و همکاران (1974) وجود هتروزیس را بیانگر این مطلب دانستند که والدین دارای ژنهای غالب، فوق غالبیت یا عمل اپیستازی هستند بنابراین با وجود هتروزیس در هیبریدها میتوان به وجود آللهای مختلف دریک مکان ژنی در والدین هیبرید پی برد.هتروزیس یا بنیه هیبرید مبین پیشرفت و برتری هیبریدهای F1 تولید شده از تلاقی دو لاین اینبرد در مقایسه با والد برتر، متوسط والدین یا یک واریته شاهد است. هتروزیس عموما به غالبیت ، فوق غالبیت یا اثر متقابل غیر آللی در برخی یا تمامی مکان های ژنی کنترل کننده یک صفت نسبت داده می شود.هتروزیس مطلق (براساس تفاضل بین مقادیر F1 ومیانگین والدین یا والد برتر) و درصد هتروزیس یا هتروزیس نسبی (نسبت هتروزیس مطلق بر میانگین والدین یا والد برتر) برروی میانگین داده ها با استفاده از روابط زیر محاسبه گردید 0متزینجر (1963)در بسیاری از گزارشها عنوان شده که بیان هتروزیس بستگی به سطح غالبیت ژنهای کنترل کننده صفات دارد. 0مترو جینگز(1982)و هتروزیس دراثر غالبیت کامل یا نسبی ایجاد میشود که ازطریق جمع شدن آللهای مطلوب غالب از هردو والد در هیبرید حاصل میشود. از طرف دیگرپدیده فوق غالبیت هم عاملی در جهت ایجاد هتروزیس بوده و باعث میشود تا ارزش ژنوتیپ هتروزیگوت نسبت به ارزش هریک اززنوتیپهای هموزیگوت بیشتر باشد.کامستاک و رابینسون(1948) در عین حال عده ای معتقدند که هتروزیس ناشی از

اثرمتقابل بین مکانهای ژنی یا اپیستازی است وبرخی دیگر عوامل وراثتی سیتوپلاسم و اثرمتقابل آنها با فاکتورهای وراثتی هسته را در هتروزیس دخیل میدانند .لریک و همکاران (19959). سارکاروهمکاران (2011) هتروزیس مثبت و معنی داری را نسبت به والدبرتر خیار برای عملکرد کل در واحد بوته بیان کردند . سینگ و همکاران[1] (1993) روش تجزیه میانگین نسل‌ها را برای تجزیه و تحلیل اثرات ژن برای عملکرد در نخود استفاده کردندو گزارش نمودند که اثرات افزایشی و غیر افزایشی برای صفات تعداد روز تا گلدهی، تعداد شاخه‌های اولیه و ثانویه، تعداد غلاف‌ها در هر گیاه و عملکرد دانه موثر بودند. خاکسار و همکاران (1385) در قالب تجزیه میانگین نسل‌ها در نخود مدل ساده افزایشی- غالبیت را برای صفات ارتفاع بوته، شاخص برداشت، تعداد غلاف‌های خالی، تعداد دانه در غلاف، تعداد روز تا گل‌دهی، تعداد روز تا رسیدگی، وزن صد دانه و تعداد شاخه-های ثانویه نشان دادند. جینگز و پونی (1979)نوع عمل ژن در انتخاب روش اصلاحی مهم است. برآورد اجزای افزایشی، غالبیت ونیزتعیین اپیستازی برای تعیین روش اصلاحی وتشخیص لزوم تولید دورگ یا لاین خالص و نیزپیش بینی احتمال به دست آمدن لاینهایی که بهتر از لاینهای اولیه هستند، مهم میباشد.

مواد و روشها

این تحقیق با عنوان مطالعه هتروزیس ،پسروی ژنتیکی و برآورد پارامترهای ژنتیکی برخی صفات مورفولوژیکی در ژنوتیپ های نخود ازطریق تجزیه میانگین نسل ها در سال 1397 در منطقه سراب نیلوفر کرمانشاه اجرا شد .ارتفاع این منطقه به متوسط 1200 متر از سطح دریا و طول های جغرافیایی 46^0 '45 تا 46^0 '55 و عرض‌های شمالی 34^0 '30 تا 34^0 '22 قرار دارد . وضعیت خاک طرح مورد نظر طبق آزمون خاک به شرح جدول زیر می باشد: جدول1- نتایج آزمون خاک زمین مورد نظر

Soil texture class	%Sand	%Clay	%Silt	FC	PH	EC dS/m	TNV %	P mg/kg	Fe mg/kg	Zn mg/kg	Cu mg/kg	Mn mg/kg
Clay silt	9	49	42	20/4	7/8	0/35	32/1	11	6/2	1/7	1/9	2/87

ن

در این تحقیق, بذر والدین (P_1 وP_2)با مشخصات ذیل:

الف-Iccv2(کابلی)

ب –Flip51-87c

پ -رقم‌آزاد(کابلی)

ت -کاکا(دسی)

ث -پیروز(دسی)

[1]. Singh et al

ج - بیونیچ(دسی)

الف -$Iccv_2$(کابلی): بسیار زودرس، مقاوم به خشکی، عملکرد مطلوب و سایز بذرها تقریبا درشت.

ب –Flip51-87c: بسیار زودرس، مقاوم به خشکی، عملکرد بالا و سایز بذر درشت

پ -رقم‌آزاد(کابلی): بسیار دیر رس، عملکرد بالا، حساس به خشکی و سایز درشت.

ت -کاکا(دسی):بسیار دیررس، عملکرد متوسط، حساس به خشکی، سایز بذرکوچک، رنگ بذر مشکی و بومی استان کردستان.

ث -پیروز(دسی): دیر رس، عملکردبالا، حساس به خشکی، سایز بذر کوچک و رنگ بذر زرد.

ج - بیونیچ(دسی) : بذر درشت، عملکرد بالا، زود رس و بومی کرمانشاه.

دراین طرح انواع والذین به همراه نسل‌های F_1,F_2,Bc_1,Bc_2 مربوط به انواع تلاقی‌ها که به ترتیب عبارت بودند از: تلاقی اول (♀پیروز ×$Iccv_2$ ♂)، تلاقی دوم (♂Flip51-87c× $Iccv_2$♀) ، تلاقی سوم (♀کاکا×Flip51-87c ♂)، تلاقی چهارم (♀آزاد ×Flip51-87c ♂)، تلاقی پنجم (♀بیونیچ ×Flip51-87c ♂) ، تلاقی شِشم (♀آزاد ×$Iccv_2$ ♂) تلاقی هفتم (♀کاکا × آزاد ♂) و تلاقی هشتم (♂بیونیچ× ♀$Iccv_2$) و در جداول به ترتیب به صورت C_1, C_2, C_3, C_4, C_5, C_6, C_7, C_8 نشان داده شده است،آزمایش در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار اجرا گردید.به این ترتیب برای هرکدام از نسلها در هر تکرار 4 ردیف کاشت 2 متری بذر در نظر گرفته شد، فاصله بین ردیف‌ها 50 سانتی متر، فاصله بین بوته‌ها در روی ردیف‌ها 10 سانتی متر و عمق کاشت بذر 5 سانتی متر و تاریخ کاشت 1396/12/20 وتاریخ اولین آبیاری برای یکنواختی و هماهنگی جوانه زدن بذور 1397/01/02در نظر گرفته شد. صفات مورد بررسی شامل تعداد غلاف در بوته، تعداد دانه در بوته، وزن صد دانه، عملکرد دانه در بوته، عملکرد بیولوژیک در بوته، شاخص برداشت، ارتفاع پائین‌ترین غلاف از سطح زمین وتعداد غلاف‌های پوک در بوته بود.

تجزیه و تحلیل‌های آماری

در ابتدا انجام تجزیه واریانس وزنی نسلهای مذکور برای صفات مختلف مورد آزمون با استفاده از نرم افزار آماری SAS انجام شد. نتایج حاصل از تجزیه واریانس وزنی نشان داد که تفاوت معنی داری بین تمام نسل‌ها وجود داشت لذا تجزیه میانگین نسل برای همه صفات با استفاده از نرم افزار مینی تب (Minitab ver.16) انجام گرفت. دراین روش میانگین کلی هر صفت بصورت زیر محاسبه می شود:

$$Y=m+[d]+\beta[h]+\alpha^2[i]+\alpha^2[j]+\beta^2[l]$$

اجزاء فرمول عبارتند از:Yمیانگین یک نسل، m: میانگین تمام نسل‌ها در یک تلاقی، [d]: مجموع اثرات افزایشی [h]: مجموع اثرات غالبیت، [i]: مجموع اثرات متقابل افزایشی × افزایشی، [j]: مجموع اثر متقابل افزایشی × غالبیت، [l]: مجموع اثر متقابل غالبیت × غالبیت و α، β، α^2، $\alpha\beta^2$ و β^2

ضرایب اجزای ژنتیکی از متر وجینکز (1982)گرفته شده است .وهتروزیس مطلق بر اساس تفاضل بین مقادیر F1و میانگین والدین یا والد برتر و درصد هتروزیس نسبت هتروزیس مطلق بر میانگین والدین یا والد برتر(بر

روی میانگین داده ها با استفاده از روابط زیر محاسبه شد.
(متزینجر و همکاران 1962)هتروزیس مطلق نسبت به متوسط والدین:$\bar{F}_1 - mpv$

هتروزیس نسبی نسبت به متوسط والدین:$\left(\frac{\bar{F}_1 - mpv}{mpv}\right) * 100$

هتروزیس مطلق نسبت به والد برتر:$\bar{F}_1 - hpv$

هتروزیس نسبی نسبت به والد برتر:$\left(\frac{\bar{F}_1 - hpv}{hpv}\right) * 100$

در روابط فوق MPV وHPV به ترتیب برابر با ارزش متوسط والدین تلاقی مورد نظر و ارزش والد برترمی باشد.اختلاف میانگین F1 از متوسط ارزش والدین (MPV) و ارزش والد برتر(HPV) برای هرکدام از صفات با استفاده از آزمون t مطابق با روابط زیر مورد آزمون قرار گرفت:

آزمون t برای هتروزیس براساس متوسط والدین(وین و همکاران ،1970)

$$t = \frac{\bar{F}_1 - MP}{\sqrt{\frac{3}{8}\alpha_e^2}}$$

آزمون t برای هتروزیس براساس والد برتر:

رای (2000)

$$t = \frac{\bar{F}_1 - HP}{\sqrt{\frac{1}{2}\alpha_e^2}}$$

α_e^2 ، برآورد واریانس اشتباه ، $\bar{F}_1$،میانگین افراد نسل اول ،MP، ارزش متوسط والدین در تلاقی وHP، ارزش والد برتر در تلاقی می باشد.

پس روی خویش آمیزی:

پس روی خویش آمیزی که بیانگر کاهش نمود نتاج تولید شده از خویش آمیزی است، ناشی از افزایش هموزیگوسی در نسل های در حال تفرق(برای مثال F2) می باشد. متر و جینگز(1982)

برای محاسبه پس روی ژنتیکی،کنج(1994)

وآزمون معنی دار بودن آن ،الم و همکاران(2004)

از روابط زیر استفاده گردید:

پس روی ژنتیکی(ID):

$$ID = \frac{\bar{F}_1 - \bar{F}_2}{\bar{F}_1} * 100$$

آزمون t برای پس روی ژنتیکی :

$$t = \frac{ID}{\sqrt{\delta^2_{\bar{F}_1} + \delta^2_{\bar{F}_2}}}$$

که در آن ID نشانه پس روی ژنتیکی و$\delta \frac{2}{F_1}$ و $\delta^2_{\bar{F}_2}$ به ترتیب واریانس میانگین F1 و واریانس میانگین F2 را نشان می دهد.

نتایج وبحث

طبق جدول شماره 2 که نتایج حاصل از تجزیه واریانس وزنی صفات را نشان داد، تفاوت معنی داری بین تمام نسل‌ها وجود داشت لذا تجزیه میانگین نسل برای صفات مورد نظر به شرح ذیل انجام شد.

تعداد غلاف در بوته

برای صفت تعداد غلاف در بوته طبق جدول شماره 2 که نتایج حاصل از تجزیه واریانس وزنی صفات را نشان داد، تفاوت معنی داری بین تمام تلاقی‌ها وجود داشت، لذا تجزیه میانگین نسل برای صفت مورد نظر انجام شد. در جدول شماره 3 نتایج حاصل از مقایسه میانگین صفات و خطای معیار آنها در نسل های

مختلف آورده شده است. مقدار خطای معیار درنسل‌های مختلف نشان دهنده تفاوت افراد مختلف در داخل نسل‌هاست. قرار گرفتن نتایج در حد واسط دو والد در این صفت نشانه وجود آثار افزایشی در کنترل این صفت می باشد. پارامترهای ژنتیکی صفات مختلف در جدول 5 ارائه شده است. درمورد تمامی تلاقی ها در این صفت پارامتر m در سطح احتمال یک درصد معنی دار شده که نشاندهنده وجود ژنهای مشترک بین دو والد می باشد. در اکثر تلاقی ها در توجیه توارث صفت تعداد غلاف در بوته،علاوه بر اثرات ساده سه پارامتری مشتمل برm, [d] و[h] اثرات اپیستازی نیز وارد مدل شده اند که نشاندهنده توارث پیچیده این صفت می باشد. در جدول 4 نتایج مربوط به بررسی میزان هتروزیس نسبی و هتروزیس مطلق براساس میانگین والدین و والد برتر و همچنین پس روی ژنتیکی ارائه شده است بر طبق این جدول برای صفت تعداد غلاف در بوته در تلاقی های 2،3،5،7و8هتروزیس نسبی نسبت به متوسط والدین ووالد برتر معنی دار شد ،بیشترین میزان هتروزیس براساس میانگین والدین و والد برتر مربوط به تلاقی های دوم(14/15)و(19/11-)می باشد. میزان متوسط پس روی ژنتیکی در این صفت در همه تلاقی ها (11/13) می باشد . با توجه به جدول 5 فقط تلاقی های 2،1،4،5و6 پارامترها [h] معنی دار شده ودر سایر تلاقی ها غیر معنی دار و حتی بروز ننموده ،مثبت و معنی دار بودن پارامتر غالبیت [h]در تلاقی های 2،1،4،5و6بیانگر امکان تولید هیبرید برای بهبود این صفت میباشد.و همچنین می توان اظهار داشت که آلل هایی که این صفت را در تلاقی های مذکور افزایش می دهند ، باید نسبت به آلل هایی که آنرا کاهش می دهند ، غالب باشند. در تلاقی های اول ،دوم ، سوم ،چهارم و هشتم اثرات [h] و[l] برای تعداد غلاف در بوته مخالف هم هستند که نشاندهنده اپیستازی نوع دوگانه در توارث این صفت است. مقدار درجه غالبیت در تلاقی های 5و8و1،2و4 نشاندهنده وجود اثرفوق غالبیت ودر تلاقی های 6،7و3 بیانگر اثر غالبیت ناقص برای صفت تعداد غلاف در بوته می باشند.

تعداد دانه در بوته

برای صفت تعداد دانه در بوته طبق جدول شماره 2 که نتایج حاصل از تجزیه واریانس وزنی صفات را نشان داد، تفاوت معنی داری بین تمام تلاقی‌ها وجود داشت ،لذا تجزیه میانگین نسل برای صفت مورد نظر انجام شد. در جدول شماره 3 نتایج حاصل از مقایسه میانگین صفات و خطای معیار آنها در نسل های مختلف آورده شده است. مقدار خطای معیار درنسل‌های مختلف نشان دهنده تفاوت افراد مختلف در داخل نسل‌هاست. در جدول 4 نتایج مربوط به بررسی میزان هتروزیس نسبی و هتروزیس مطلق براساس میانگین والدین و والد برتر و همچنین پس روی ژنتیکی ارائه شده است بر طبق این جدول برای صفت تعداد دانه دربوته در تلاقی های 2،3،5،7،1،6و8هتروزیس نسبی نسبت به متوسط والدین ووالد برتر معنی دار شد ،بیشترین میزان هتروزیس براساس میانگین والدین و والد برتر مربوط به تلاقی های هشتم(13/39)وسوم(20/12-)می باشد. میزان متوسط پس روی ژنتیکی در این صفت در همه تلاقی ها (5/99) می باشد . در جدول 5 پارامترهای ژنتیکی صفات مختلف ارائه شده است. برای صفت تعداد دانه در بوته، مدل پنج پارامتری مشتمل برm، [d]، [h]، [i]، [j] بهترین برازش را نشان داد.حضور پارامتر معنی دار [h]، [i]، [j] در تلاقی های پنجم ، هفتم و هشتم علامت اثرات [d] و[i] برای صفت تعداد دانه در بوته مخالف هم هستند که نشاندهنده اهمیت متضاد اثرمتقابل برای این صفت می باشد. در اکثر تلاقی ها برای صفت تعداد دانه در بوته اثرات [h]و[l] دارای علامت مخالف هستند که نشاندهنده وجود اپی ستازی از نوع دوگانه در توارث این صفت می باشد. مقدار درجه

غالبیت در تلاقی های 1،2،4،5و8 نشاندهنده وجود اثرفوق غالبیت ودر تلاقی های 3،6و7بیانگر اثر غالبیت ناقص برای صفت تعداد دانه در بوته می باشند.

وزن صد دانه

برای صفت وزن صد دانه طبق جدول شماره 2 که نتایج حاصل از تجزیه واریانس وزنی صفات را نشان داد، تفاوت معنی داری بین تمام تلاقی‌ها وجود داشت، لذا تجزیه میانگین نسل برای صفت مورد نظر انجام شد. در جدول شماره 3 نتایج حاصل از مقایسه میانگین صفات و خطای معیار آنها در نسل های مختلف آورده شده است. مقدار خطای معیار درنسل‌های مختلف نشان دهنده تفاوت افراد مختلف در داخل نسل‌هاست .پارامترهای ژنتیکی صفات مختلف در جدول 5 ارائه شده است. درمورد تمامی تلاقی ها در این صفت پارامتر m در سطح احتمال یک درصد معنی دار شده که نشاندهنده وجود ژنهای مشترک بین دو والد می باشد. در جدول 4 نتایج مربوط به بررسی میزان هتروزیس نسبی و هتروزیس مطلق براساس میانگین والدین و والد برتر و همچنین پس روی ژنتیکی ارائه شده است بر طبق این جدول برای صفت وزن صد دانه در تلاقی های 1،4،6،7،5،3،2و8هتروزیس نسبی نسبت به متوسط والدین ووالد برتر معنی دار شد ،بیشترین میزان هتروزیس براساس میانگین والدین و والد برتر مربوط به تلاقی های هفتم(34/47)وسوم(20)می باشد. میزان متوسط پس روی ژنتیکی در این صفت در همه تلاقی ها (3/92) می باشد ، که کمترین مقدار را در بین تمام صفات در همه تلاقی های مورد ازمایش دارا می باشد. با توجه به جدول 5 علاوه بر اثرات ساده سه پارامتری مشتمل برm, [d] و[h] اثرات اپیستازی نیز وارد مدل شده اند که نشاندهنده توارث پیچیده این صفت می باشد.پس می توان نتیجه گرفت کهحضور معنی دار تمامی پارامترهای ژنی در مدل نشاندهنده نقش هردو اثرات افزایشی و غیرافزایشی در کنترل ژنتیکی صفت وزن صد دانه می باشد. البته به دلیل چند ژنی بودن صفت وزن صددانهاین نتایج دور از انتظار نخواهد بود. با توجه به جدول 5 برای تلاقی های 4،3،1و5 پارامترهای [i] ,[d] معنی دار شده ودر سایر تلاقی ها غیر معنی دار و حتی بروز ننموده که نشاندهنده اهمیت بیشتر مولفه ژنتیکی افزایشی در مقایسه با اثرات ژنتیکی غیر افزایشی در کنترل این صفت است. مثبت و معنی دار بودن پارامتر غالبیت [h]در تلاقی های 6،5،1،2و7بیانگر امکان تولید هیبرید برای بهبود این صفت میباشد.و همچنین می توان اظهار داشت که آلل هایی که این صفت را در تلاقی های مذکور افزایش می دهند ، باید نسبت به آلل هایی که آنرا کاهش می دهند ، غالب باشند. در تلاقی سوم اثرات [d] و[i] برای وزن صد دانه مخالف هم هستند که نشاندهنده ماهیت متضاد اثرمتقابل برای این صفت است.این نتایج با تحقیقات نخجوان وهمکاران (1387) مطابقت دارد . مقدار درجه غالبیت در تلاقی های1،2،7،6و8 نشاندهنده وجود اثرفوق غالبیت ودر تلاقی های 4و5،3 بیانگر اثر غالبیت ناقص برای صفت وزن صد دانه می باشند.

عملکرد دانه در بوته

برای صفت عملکرددانه در بوته طبق جدول شماره 2 که نتایج حاصل از تجزیه واریانس وزنی صفات را نشان داد، تفاوت معنی داری بین تمام تلاقی‌ها وجود داشت لذا تجزیه میانگین نسل برای صفت مورد نظر انجام شد. در جدول شماره 3 نتایج حاصل از مقایسه میانگین صفات و خطای معیار آنها در نسل های مختلف آورده شده است. مقدار خطای معیار درنسل‌های مختلف نشان دهنده تفاوت افراد مختلف در داخل نسل‌هاست. میزان برتری نتایج نسبت به میانگین والدین می‌تواند موید وجود غالبیت در اکثر

صفات باشد. در جدول 4 نتایج مربوط به بررسی میزان هتروزیس نسبی و هتروزیس مطلق براساس میانگین والدین و والد برتر و همچنین پس روی ژنتیکی ارائه شده است بر طبق این جدول برای صفت عملکرد دانه در بوته در تلاقی های 6،4،1،7،5،3،2و8هتروزیس نسبی نسبت به متوسط والدین ووالد برتر معنی دار شد ،بیشترین میزان هتروزیس براساس میانگین والدین و والد برتر مربوط به تلاقی های چهارم(111)وهفتم(67/12)می باشد. میزان متوسط پس روی ژنتیکی در این صفت در همه تلاقی ها (7/63) می باشد . با توجه به پایین بودن وراثت پذیری صفت عملکرد، برای انتخاب آن معمولاً از شاخصهای مورفولوژیکی که دارای وراثت پذیری بالایی بوده و نیز همبستگی بالایی با عملکرد دارند استفاده میشود (خدادادیو همکاران. 1390) پارامترهای ژنتیکی صفات مختلف در جدول 5 ارائه شده است. درمورد تمامی تلاقی ها در این صفت پارامتر m در سطح احتمال یک درصد معنی دار شده که نشاندهنده وجود ژنهای مشترک بین دو والد می باشد. برای صفت عملکرددانه در بوته، مدل پنج پارامتری مشتمل برm، [d]، [h]، [i]و [j] بهترین برازش را نشان داد. حضور معنی دار تمامی پارامترهای ژنی در مدل نشاندهنده نقش هردو اثرات افزایشی و غیرافزایشی در کنترل ژنتیکی عملکرد دانه می باشد. البته به دلیل چند ژنی بودن صفت عملکرداین نتایج دور از انتظار نخواهد بود. معنی دار بودن جزء غالبیت [h]در همه تلاقی هابجز تلاقی ششم، بیانگر امکان تولید هیبرید برای بهبود این صفت میباشد. از یافته های فوق می توان استنباط نمود که اثر غالبیت برای برخی ویا تمام ژنها بالاتر از اثر افزایشی است و همچنین ژن های کنترل کننده صفات بین والدین پراکنده هستند(متر و جینگز،1997). در تلاقی های سوم و ششم علامت اثرات [d] و[i] برای صفت عملکرددانه در بوته مخالف هم هستند که نشاندهنده اهمیت متضاد اثرمتقابل برای این صفت است. در تلاقی های دوم وهفتم برای این صفت اثرات [h]و[l] دارای علامت مخالف هستند که نشاندهنده وجود اپی ستازی از نوع دوگانه در توارث صفت عملکرددانه در بوته می باشد. مقدار درجه غالبیت در تلاقی های 6،1،2،3،5و7 نشاندهنده وجود اثرفوق غالبیت ودر تلاقی های 4و8بیانگر اثر غالبیت ناقص برای صفت عملکرددانه در بوته می باشند.

عملکرد بیولوژیک در بوته

برای صفت عملکرد بیولوژیک طبق جدول شماره 2 که نتایج حاصل از تجزیه واریانس وزنی صفات را نشان داد، تفاوت معنی داری بین تمام تلاقی‌ها وجود داشت، لذا تجزیه میانگین نسل برای صفت مورد نظر انجام شد. در جدول شماره 3 نتایج حاصل از مقایسه میانگین صفات و خطای معیار آنها در نسل های مختلف آورده شده است. مقدار خطای معیار درنسل‌های مختلف نشان دهنده تفاوت افراد مختلف در داخل نسل‌هاست. قرار گرفتن نتایج در حد واسط دو والد در این صفت نشانه وجود آثار افزایشی در کنترل این صفت می باشد. در جدول 4 نتایج مربوط به بررسی میزان هتروزیس نسبی و هتروزیس مطلق براساس میانگین والدین و والد برتر و همچنین پس روی ژنتیکی ارائه شده است . بر طبق این جدول برای صفت عملکرد بیولوژیک در بوته در تلاقی های 6،4،1،7،5،3،2و8هتروزیس نسبی نسبت به متوسط والدین ووالد برتر معنی دار شد ،بیشترین میزان هتروزیس براساس میانگین والدین و والد برتر مربوط به تلاقی های هفتم(14/10)وسوم(33/21)می باشد. میزان متوسط پس روی ژنتیکی در این صفت در همه تلاقی ها (16/02) می باشد . پارامترهای ژنتیکی صفات مختلف در جدول 5 ارائه شده است. درمورد تمامی تلاقی ها در این صفت پارامتر m در سطح احتمال یک درصد معنی دار شده که نشاندهنده

وجود ژنهای مشترک بین دو والد می باشد. در تمامی تلاقی ها در توجیه توارث صفت عملکرد بیولوژیک، علاوه بر مدل ساده سه پارامتری مشتمل برm, [d] و[h] اثرات افزایشی افزایشی و افزایشی غالبیت نیز در سطح احتمال یک درصد معنی دار شده اند که نشاندهنده توارث پیچیده این صفت می باشد..مقدار درجه غالبیت در همه تلاقی ها نشاندهنده وجود اثرفوق غالبیت برای صفت عملکرد بیولوژیک می باشند.

شاخص برداشت

برای صفت شاخص برداشت مطابق جدول شماره 2 که نتایج حاصل از تجزیه واریانس وزنی صفات را نشان داد، تفاوت معنی داری بین تمام تلاقی‌ها وجود داشت، لذا تجزیه میانگین نسل برای صفت مورد نظر انجام شد. در جدول شماره 3 نتایج حاصل از مقایسه میانگین صفات و خطای معیار آنها در نسل های مختلف آورده شده است. مقدار خطای معیار درنسل‌های مختلف نشان دهنده تفاوت افراد مختلف در داخل نسل‌هاست. قرار گرفتن نتایج در حد واسط دو والد در این صفت نشانه وجود آثار افزایشی در کنترل این صفت می باشد. در جدول 4 نتایج مربوط به بررسی میزان هتروزیس نسبی و هتروزیس مطلق براساس میانگین والدین و والد برتر و همچنین پس روی ژنتیکی ارائه شده است. بر طبق این جدول برای صفت شاخص برداشت در تلاقی های 1،6،4،7،5،3،2و8هتروزیس نسبی نسبت به متوسط والدین ووالد برتر معنی دار شد ،بیشترین میزان هتروزیس براساس میانگین والدین و والد برتر مربوط به تلاقی های سوم(59)وسوم(59/11)می باشد. میزان متوسط پس روی ژنتیکی در این صفت در همه تلاقی ها (17/63) می باشد . پارامترهای ژنتیکی صفات مختلف در جدول 5 ارائه شده است. درمورد تمامی تلاقی ها در این صفت پارامتر m در سطح احتمال یک درصد معنی دار شده که نشاندهنده وجود ژنهای مشترک بین دو والد می باشد. در همه تلاقی ها بجز تلاقی چهارم مدل شش پارامتری m , [d]، [h], [i] ،[j] و[l] در توارث صفت شاخص برداشت دخالت دارند که نشاندهنده توارث پیچیده این صفت می باشد. مثبت و معنی دار بودن پارامتر غالبیت [h]در تلاقی های 2و8 بیانگر امکان تولید هیبرید برای بهبود این صفت میباشد.و همچنین می توان اظهار داشت که آلل هایی که این صفت را در تلاقی های مذکور افزایش می دهند ، باید نسبت به آلل هایی که آنرا کاهش می دهند ، غالب باشند.که نتایج این تحقیق با تحقیقات شریفی و همکاران (1387)مطابقت دارد.در تلاقی های دوم،ششم و هشتم اثرات [d] و[i] برای شاخص برداشت مخالف هم هستند که نشاندهنده ماهیت متضاد اثرمتقابل برای این صفت است. در تمامی تلاقی ها جز تلاقی های چهارم، ششم و هفتم برای این صفت اثرات [h]و[l] دارای علامت مخالف هستند که نشاندهنده وجود اپی ستازی از نوع دوگانه در توارث صفت شاخص برداشت می باشد.مقدار درجه غالبیت در تلاقی های1،7،8،2،5و4 نشاندهنده وجود اثرفوق غالبیت ودر تلاقی های 3 بیانگر اثر غالبیت ناقص برای صفت شاخص برداشت می باشند.

ارتفاع پائین‌ترین غلاف از سطح زمین

برای صفت ارتفاع پائین‌ترین غلاف از سطح زمین د ر بوته طبق جدول شماره 2 که نتایج حاصل از تجزیه واریانس وزنی صفات را نشان داد، تفاوت معنی داری بین تمام تلاقی‌ها وجود داشت، لذا تجزیه میانگین نسل برای صفت مورد نظر انجام شد. در جدول شماره 3 نتایج حاصل از مقایسه میانگین صفات و خطای معیار آنها در نسل های مختلف آورده شده است. مقدار خطای معیار درنسل‌های مختلف نشان دهنده تفاوت افراد مختلف در داخل نسل‌هاست. پارامترهای ژنتیکی صفات مختلف در جدول 4 ارائه

شده است. درمورد تمامی تلاقی ها در این صفت پارامتر m در سطح احتمال یک درصد معنی دار شده که نشاندهنده وجود ژنهای مشترک بین دو والد می باشد. در جدول 4 نتایج مربوط به بررسی میزان هتروزیس نسبی و هتروزیس مطلق براساس میانگین والدین و والد برتر و همچنین پس روی ژنتیکی ارائه شده است بر طبق این جدول برای صفت ارتفاع پائین‌ترین غلاف از سطح زمین در تلاقی های 7،1،5،6،4،2و8هتروزیس نسبی نسبت به متوسط والدین ووالد برتر معنی دار شد ،بیشترین میزان هتروزیس براساس میانگین والدین و والد برتر مربوط به تلاقی های هفتم(34/83)وهفتم(23/96)می باشد. میزان متوسط پس روی ژنتیکی در این صفت در همه تلاقی ها (10/59) می باشد . با توجه به جدول 5 درهمه تلاقی ها مدل پنج پارامتری مشتمل بر m، [d]، [h]، [j]، [l]بهترین برازش را نشان داد که نشاندهنده توارث پیچیده این صفت می باشد.پس می توان نتیجه گرفت که حضور معنی دار تمامی پارامترهای ژنی در مدل نشاندهنده نقش هردو اثرات افزایشی و غیرافزایشی در کنترل ژنتیکی صفت ارتفاع پائین‌ترین غلاف از سطح زمین می باشد. البته به دلیل چند ژنی بودن صفت ارتفاع پائین‌ترین غلاف از سطح زمین نتایج دور از انتظار نخواهد بود. در تلاقی سوم اثرات [d] و[i] برای صفت ارتفاع پائین‌ترین غلاف از سطح زمین مخالف هم هستند که نشاندهنده ماهیت متضاد اثرمتقابل برای این صفت است. در تلاقی ها ی دوم ، سوم ، هفتم وهشتم برای این صفت اثرات [h]و[l] دارای علامت مخالف هستند که نشاندهنده وجود اپی ستازی از نوع دوگانه در توارث صفت ارتفاع پائین-ترین غلاف از سطح زمین می باشد. مقدار درجه غالبیت در همه تلاقی ها نشاندهنده وجود اثرفوق غالبیت برای صفت ارتفاع پائین‌ترین غلاف از سطح زمین می باشند.

تعداد غلاف‌های پوک دربوته

برای صفت غلاف‌های پوک در بوته طبق جدول شماره 2 که نتایج حاصل از تجزیه واریانس وزنی صفات را نشان داد، تفاوت معنی داری بین تمام تلاقی‌ها وجود داشت، لذا تجزیه میانگین نسل برای صفت مورد نظر انجام شد. در جدول شماره 3 نتایج حاصل از مقایسه میانگین صفات و خطای معیار آنها در نسل های مختلف آورده شده است. مقدار خطای معیار درنسل‌های مختلف نشان دهنده تفاوت افراد مختلف در داخل نسل‌هاست. قرار گرفتن نتایج در حد واسط دو والد در این صفت نشانه وجود آثار افزایشی در کنترل این صفت می باشد. در جدول 4 نتایج مربوط به بررسی میزان هتروزیس نسبی و هتروزیس مطلق براساس میانگین والدین و والد برتر و همچنین پس روی ژنتیکی ارائه شده است بر طبق این جدول برای صفت تعداد غلاف‌های پوک در بوته در تلاقی های 7،6،4هتروزیس نسبی نسبت به متوسط والدین ووالد برتر معنی دار شد ،بیشترین میزان هتروزیس براساس میانگین والدین و والد برتر مربوط به تلاقی های هفتم(70/20)وششم(45/54)می باشد.. پارامترهای ژنتیکی صفات مختلف در جدول 5 ارائه شده است. درمورد تمامی تلاقی ها در این صفت پارامتر m در سطح احتمال یک درصد معنی دار شده که نشاندهنده وجود ژنهای مشترک بین دو والد می باشد. با توجه به جدول 5 علاوه بر اثرات ساده سه پارامتری مشتمل برm, [d] و[h] اثرات اپیستازی نیز وارد مدل شده اند که نشاندهنده توارث پیچیده این صفت می باشد.پس می توان نتیجه گرفت که حضور معنی دار تمامی پارامترهای ژنی در مدل نشاندهنده نقش هردو اثرات افزایشی و غیرافزایشی در کنترل ژنتیکی صفت تعداد غلاف‌های پوک در بوته می باشد. البته به دلیل چند ژنی بودن صفت تعداد غلاف‌های پوک در بوته نتایج دور از انتظار نخواهد بود. میزان متوسط پس روی ژنتیکی در این صفت در همه تلاقی ها از همه صفات بالاتر (26/52) که دلیلی بر تایید موارد زکر شده در

توارث این صفت می باشد.مثبت و معنی دار بودن پارامتر غالبیت [h]در تلاقی 6 بیانگر امکان تولید هیبرید برای بهبود این صفت میباشد.و همچنین می توان اظهار داشت که آلل هایی که این صفت را در تلاقی مذکور افزایش می دهند ، باید نسبت به آلل هایی که آنرا کاهش می دهند ، غالب باشند.در تلاقی های چهارم و پنجم اثرات [d] و[i] برای صفت تعداد غلاف‌های پوک در بوته مخالف هم هستند که نشاندهنده ماهیت متضاد اثرمتقابل برای این صفت است. در تمامی تلاقی ها جز تلاقی ششم برای این صفت اثرات [h]و[l] دارای علامت مخالف هستند که نشاندهنده وجود اپی ستازی از نوع دوگانه در توارث صفت تعداد غلاف‌های پوک در بوته می باشد. مقدار درجه غالبیت در همه تلاقی ها نشاندهنده وجود اثرفوق غالبیت برای صفت تعداد غلاف‌های پوک در بوته می باشد.

جدول2- تجزیه واریانس وزنی نسل های مورد مطالعه

صفات	تلاقی ها	اثربلوک	اثرنسل	خطای آزمایشی	انحراف معیار
تعداد دانه در بوته	c1	9.05*	5/82*	1/78	3/49
	c2	5.05NS	24/32**	2/12	3/93
	c3	2/20NS	225/79**	2/94	3/71
	c4	2/27NS	11/65**	1/72	4/10
	c5	0/27NS	13/25**	0/65	2/22
	c6	0/32NS	29/47**	0/23	1/40
	c7	4/NS	329/60**	2/13	3/03
	c8	11/72NS	12/05**	2/12	4/15
شاخص برداشت	c1	1/79**	6/99**	0/2	3/67
	c2	0/26ns	9/18**	0/51	4/27
	c3	0/21ns	29/76**	0/55	5/69
	c4	12/09ns	23/08ns	12/06	23/19
	c5	0/09ns	9/68**	0/38	3/86
	c6	0/041ns	6/29**	0/2	3/48
	c7	0/09ns	4/55**	0/46	5/33
	c8	0/37ns	5/46**	0/69	6/01
تعداد غلاف در بوته	c1	1/38ns	9/42**	0/85	2/39
	c2	2/16ns	29/2**	1/76	3/56
	c3	1/27ns	232/14**	1/89	2/98
	c4	1/05ns	8/72*	1/92	4/34
	c5	1/16*	15/43**	0/3	1/51
	c6	0/16ns	26/9**	0/16	1/17
	c7	2/ns63	324/75**	9/12	6/19
	c8	10/88*	10/18**	2/22	4/26
وزن صد دانه	c1	0/04ns	6/42**	0/49	4/66
	c2	1/71*	22/08**	0/31	2/38
	c3	0/93ns	90/62**	4/89	11/03
	c4	0/003ns	10/02**	0/09	1/42
	c5	0/008ns	1/87**	0/24	2/09
	c6	0/07ns	5/78**	0/065	1/22
	c7	0/037ns	64/66**	0/27	4/78
	c8	0/009ns	8/11**	0/037	0/90
عملکرد دانه در بوته	c1	0/27ns	0/69**	0/11	5/78
	c2	0/60ns	4/30**	0/21	5/34
	c3	0/55ns	10/12**	1/31	12/88
	c4	0/13ns	1/55**	0/064	3/72
	c5	0/05ns	0/36**	0/058	2/79
	c6	0/065ns	1/55**	0/028	2/32
	c7	0/13ns	17/48**	0/12	4/04
	c8	0/51ns	1/13*	0/14	5/04
تعداد غلاف پوک در بوته	c1	48/38**	21/68*	6/18	26/97
	c2	70/72**	39/65**	7/18	28/89
	c3	114/32**	34/11*	8/45	34/06
	c4	6/16ns	50/63**	5/50	42/04
	c5	50/88ns	52/08**	10/55	40/05
	c6	3/16ns	36/23**	5/3	39/46
	c7	3/23ns	40/02**	7/72	48/56
	c8	68/16**	36/63**	7/1	29/06
عملکرد بیولوژیک	c1	1/79**	6/99**	0/2	3/67
	c2	0/26ns	9/18**	0/51	4/27
	c3	0/21ns	29/76**	0/55	5/69
	c4	12/09ns	23/08*	12/06	23/19

c5	0/09ns	9/68**	0/38	3/86
c6	0/04ns	6/29**	0/2	3/48
c7	0/09ns	4/55**	0/46	5/33
c8	0/37ns	5/46**	0/69	6/02
c1	0/8*	11/92**	0/18	2/36
c2	0/12ns	17/57**	0/65	3/16
c3	0/55ns	36/45**	1/36	5/32
c4	0/55ns	21/94**	0/53	3/23
c5	0/25ns	8/60**	0/48	2/82
c6	0/002ns	4/20**	0/18	2/11
c7	3/60ns	26/06**	3/35	8/57
c8	0/08ns	6/06****	0/4	2/98

ارتفاع باتین ترین غلاف از سطح زمین

جدول 3- میانگین نسل هاوخطای معیارصفات در نسل های مختلف در تلاقی ها

صفات	نسلها	تلاقی 1	تلاقی 2	تلاقی 3	تلاقی 4	تلاقی 5	تلاقی 6	تلاقی 7	تلاقی 8
تعدادغلاف دربوته	P1	37±3.52DC	32±3/18D	32±3/18D	32±3/18AB	32±3/18D	37±3/02B	29±2/06C	37±3/45A
	P2	40±2.96AB	37±3/02BC	59/33±2/7A1	29±2/06C	37±3/45BC	29±2/06C	59/33±2/70A	37±3/02A
	F1	39±3.01AB	39/6±3/45A	47/99±3/12B	31/3±2/96B	38/67±2/88A	37±2/65A	52/44±2/65B	32/33±1/85B
	F2	36±5.44D	34/66±5/50C	46/33±5/48B	32/33±4/8AB	37/33±3/95B	35±3/25C	51/66±3/25B	34/67±3/02AB
	BC1.1	38.67±2.44BC	39±2/68AB	43/33±2/46C	34±3/21A	36±3/12C	35±3/25C	52/62±3/25B	35±1/50AB
	BC1.2	40.67±3.85A	39/66±2/56A	47/4±2/15B	33±3/54AB	36±3/25C	36±2/95B	47/3±2/95B	33/67±3/95B
عملکردبیولوژیک	P1	15.16±1.85A	19.33±1.10A	19.33±1.10A	19.33±1.100A	19.33±1.1000A	15.16±1.85A	13.83±2.5AB	14.83±3.20A
	P2	12.33±2.80B	15.16±1.85C	11±2.0000C	13.83±2.5AB	14.83±3.200DC	13.83±2.6B	11±2.00000D	15.16±1.85A
	F1	12.5±1.780B	18.33±0.35A	12.91±1.10B	16.5±1.50AB	16.33±1.5800B	13.66±2B	14.16±1.320A	15.16±0.20A
	F2	10.5±1.750C	15±1.1000A	11.5±1.85BC	13.83±1.65AB	14.33±1.5600D	11±4D	11.66±1.29DC	12.5±0.500B
	BC1.1	11.83±1.78B	16±1.200BC	11.5±1.56BC	15.16±1.58AB	15.16±2.12BCD	12.33±3.69C	12.83±2.65BC	12.83±0.20B
	BC1.2	12.16±1.65B	16.83±1.20B	12±1.540BC	11.16±2.000B	15.16±2.250BC	12.5±4.01C	13.16±2.22AB	12.5±0.150B
شاخص برداشت	P1	43±1.1000A	42±1.2100B	42±1.2100B	42±1.210AB	42±1.2100C	43±1.100D	43±1.520E	57±1.2900A
	P2	44±1.5800A	43±1.1000B	51±1.5000B	43±1.520AB	57±1.290AB	43±1.520D	51±1.500D	43±1.1000B
	F1	47±1.2500A	53±1.6200A	74±1.4000A	39±1.48000B	56±1.500AB	57±1.240C	71±1.350C	47±1.5000B
	F2	50±1.2400A	56±1.4400A	94±1.2000A	47±1.24000A	60±1.8700A	68±1.880A	92±1.800A	59±1.2300A
	BC1.1	47±1.6900A	60±1.2000A	79±1.8000A	45±1.9800AB	55±2.020AB	62±1.280B	86±1.400B	58±1.5800A
	BC1.2	45±1.5800A	55±1.5000A	82±2.0000A	42±2.2000AB	54±2.6000B	59±2.70BC	71±2.400C	58±2.2000A
تعدادانه دربوته	P1	37.00±2.95AB	32.66±3.520C	32.660±3.520D	32.66±3.520A	32.66±3.520D	37.00±2.950A	28.66±1.970E	37.66±4.260A
	P2	39.33±3.120A	37.0±2.95AB	59.670±3.030A	28.66±1.970B	37.66±4.26AB	28.66±1.970C	59.67±3.030A	37.00±2.95AB
	F1	39.00±3.330A	39.33±3.120A	47.660±3.110B	31.33±3.800A	38.66±4.010A	37.00±2.230A	49.00±2.12DC	32.33±0.950C
	F2	36.00±4.870B	34.67±4.75BC	46.33±4.56BC	32.33±4.260A	37.33±3.50AB	35.66±2.490B	53.00±2.400B	34.67±0.56BC
	BC1.1	38.67±3.560A	39.33±3.500A	43.33±3.2100C	34.00±4.010A	35.66±1.500C	35.33±3.020B	51.58±3.00BC	35.0±0.99ABC
	BC1.2	39.33±3.250A	39.33±3.570A	47.40±3.6000B	33.00±3.500A	36.33±1.21BC	35.66±3.420B	47.25±3.300D	33.66±0.670C
وزن صد دانه	P1	18.00±1.540A	25.00±1.504A	25.00±1.8100A	25.00±1.800A	25±1/8A	18±1/54C	21/3±1/9A	22/6±0/55A
	P2	14.00±1.290B	18.00±1.810C	9.500±0.0200C	21.30±1.900B	22/6±0/55C	21/3±1/9B	9/5±2/02C	18±1/54D
	F1	15.16±2.370B	25.00±2.900A	20.00±2.8500B	20.83±2.46BC	23/86±0/32B	21/20±1/01B	20/26±2/11AB	22±2/08B
	F2	14.66±4.440B	24.33±3.62AB	23.66±3.56AB	20.40±3.25DC	23/33±0/60BC	21/33±1/10B	20/51±1/42AB	21/5±1/51C
	BC1.1	14.55±3.150B	24.66±3.15AB	21.16±3.20AB	20.23±3.010D	23/83±0/21B	21/83±0/99A	21/50±1/01A	21/66±1/13BC
	BC1.2	14.33±3.700B	23.66±2.130B	21.00±2.15AB	20.36±2.19DC	23/50±0/12BC	21±0/86B	20±1/12B	21/83±1/26BC
ارتفاع باتین ترین غلاف از سطح زمین	P1	21.82±2.1A	27.5±2.14AB	27.49±2.14A	27.51±2.14A	27.49±2.14A	21.82±2.10A	19.86±2.5DC	23.34±2.60A
	P2	17.84±2.7BC	21.82±2.1E	16.66±2.21C	19.86±2.5C	23.34±2.60C	19.86±2.50B	16.66±2.21D	21.82±2.10B
	F1	18.41±1.98B	28.16±2A	22.48±2.25B	23.02±2.54B	25.56±2.54B	21.51±0.1A	24.62±1.5A	22.28±0.9AB
	F2	15.78±2.12D	23.44±2.02D	22.45±2B	20.42±2.68C	23.04±2.59C	18.61±0.12C	22.53±1.24ABC	19.95±0.45C
	BC1.1	17.46±2.5C	25.7±2.65C	20.67±2.36B	22.70±2.21B	23.66±2.25C	20.04±0.1B	23.92±1.65AB	20.42±0.5C
	BC1.2	17.79±2.16BC	26.14±2.2BC	21.95±2.54B	22.38±2.02B	24.2±2.30C	19.99±0.1B	20.61±1.78BC	19.84±0.5C
تعداد غلاف بوک در بوته	P1	11±3/23A	13/33±3/23A	13/33±3/23A	13/33±3/23A	13/33±3/23A	2/66±6/25C	2/66±6/25DC	12/66±4/85A
	P2	11±3/01AB	2/66±6/25B	9/22±3AB	2/66±6/25B	12/66±4/29A	11±3/23A	9/22±3AB	11±3/22AB
	F1	10/66±2/12A	11±3/15AB	9/66±3/4AB	5±5/61B	8/66±6/50AB	5±8/80BC	10/11±13/52A	11±3/62AB
	F2	7/33±2/02AB	7/33±5/95BC	7/33±5/5BC	6±5/50B	6±3/77B	2/33±5/50C	7±12/20ABC	7/3±2BC
	BC1.1	4/66±1/36B	3±4/73C	3±4/65C	4±4/70B	4/33±2/50B	5±9/75BC	4/33±8/50BDC	3±3/01C
	BC1.2	10±1/50A	10±9/20AB	8/66±8/89AB	2±4/12B	3/66±5/55B	9±12/6AB	1±2/55D	10±4/5AB
عملکرد دانه در بوته	P1	6.660±0.580A	8.160±0.560B	8.160±0.56B	8.160±0.560A	8.160±0.560C	6.660±0.580C	6.030±0.570D	8.510±0.540A
	P2	5.510±0.500B	6.660±0.580C	5.660±0.550C	6.030±0.570C	8.510±0.54BC	6.030±0.570D	5.660±0.550D	6.660±0.580C
	F1	5.910±1.100B	9.830±1.020A	9.560±1.00AB	6.520±1.100B	9.220±0.550A	7.840±0.520A	10.12±1.200B	7.110±0.55BC
	F2	5.280±1.100B	8.440±1.040B	10.95±1.120A	6.590±1.110B	8.700±0.350B	7.610±0.54AB	10.86±2.020A	7.450±0.850B

BC1.1	5.630±0.480B	9.700±0.440A	9.170±0.95AB	6.870±0.940B	8.500±0.54BC	7.710±0.95AB	11.08±1.550A	7.580±0.670B
BC1.2	5/620±0/550B	9.300±0.520A	9.530±0.91AB	6.710±0.880B	8.530±0.62BC	7.490±0.660B	9.440±1.230C	7.340±0.84BC

جدول 4- میزان هتروزیس نسبی و مطلق براساس متوسط والدین و والد برترو پس روی ژنتیکی برای صفات اندازه گیری شده در تلاقی ها

صفات	پارامترها	تلاقی 1	تلاقی 2	تلاقی 3	تلاقی 4	تلاقی 5	تلاقی 6	تلاقی 7	تلاقی 8
تعداغلاف در بوته	متوسط والدین	38/5	34/5	45/66	30/5	34/5	33	44/16	37
	هتروزیس مطلق نسبت به متوسط والدین	0/5	5/16	2/32	0/83	4/17	4	8/27	-4/67
	هتروزیس نسبی نسبت به متوسط والدین	1/29,t=0.89	14/95**,t=6.37	5/08*,t=2.76	2/72,t=1.36	1/08⁎⁎,t=12.632	12/12,t=16.66	18/73,t=4.49	12/62**,t=5.13-
	هتروزیس مطلق نسبت به والد برتر	-1	2/66	-11/34	-0/67	1/67	0	-6/89	-4/67
	هتروزیس نسبی نسبت به والد برتر	2/5⁎,t= - 1.53	6/70*,t=2.88	,t= -19/11⁎⁎11.67	-2/09,t= -0.78	4/51**,t=4.39	0	-11/61,t= - 3.23	,t= -12/62⁎⁎4.44
عملکرد دیپلوئوزیک	پس روی ژنتیکی	7/69	12/60	3/45	-3/19	3/46	5/4	1/48	-7/23
	متوسط والدین	13/74	17/34	15/16	16/58	17/08	14/49	12/41	14/99
	هتروزیس مطلق نسبت به متوسط والدین	-1/24	1/08	-2/25	-0/08	-0/75	-0/83	1/75	0/17
	هتروزیس نسبی نسبت به متوسط والدین	9/06⁎⁎T=4.59	6/29⁎T=2.51	-11/63⁎⁎,t=-5	-0/48,t=-0.03	-4/39⁎,t=-2.02	-5/76⁎,t=-3.07	14/10⁎⁎,t=4.26	1/13⁎,t=0.34
	هتروزیس مطلق نسبت به والد برتر	-2/66	-0/97	-6/42	-2/83	-3	-1/5	0/33	0
	هتروزیس نسبی نسبت به والد برتر	**t= -17/540.58	-5/01⁎T=-1.8	,t=-33/21⁎⁎12.34	,t=-14/64⁎1.15	,t=-15/51⁎⁎6.97	-9/89⁎⁎,t=-4.83	2/38⁎,t=0.70	0
شاخص برداشت	پس روی ژنتیکی	16	18/16	10/92	16/18	12/24	19/47	17/65	17/54
	متوسط والدین	43/5	42/5	46/5	42/5	49/5	43	47	50
	هتروزیس مطلق نسبت به متوسط والدین	3/5	10/5	27/5	-3/5	6/5	14	24	-3
	هتروزیس نسبی نسبت به متوسط والدین	8/04⁎⁎,t=12.96	24/7⁎⁎,t=41/24	59/13⁎⁎,t=61.11	-8/23,t=-1.65	,t=-13/13⁎⁎17.56	32/55⁎⁎,t=51.85	51/06⁎⁎,t=58.5	-6⁎⁎,t=-6
	هتروزیس مطلق نسبت به والد برتر	3	10	23	-4	-1	14	20	-10
	هتروزیس نسبی نسبت به والد برتر	6/81⁎⁎,t=9.67	23/25⁎⁎,t=32.25	59/13⁎⁎,t=44.23	-9/3⁎,t=-1.63	-1/75⁎,t=-2.32	32/55⁎⁎,t=45.16	39/21⁎⁎,t=42.55	,t=-17/54⁎⁎17.24
عملکرد دانه در بوته	پس روی ژنتیکی	-6/38	-5/66	-27/02	-20/51	-7/14	-19/29	-29/57	-25/53
	متوسط والدین	6/08	7/41	6/91	3/09	8/33	6/34	5/54	7/51
	هتروزیس مطلق نسبت به متوسط والدین	-0/17	2/42	2/65	3/43	0/88	1/49	4/57	-0/48
	هتروزیس نسبی نسبت به متوسط والدین	-2/87,t= - 0.85	32/65,t= 1.18	83/35⁎⁎,t= 3.78	111⁎⁎,t= 22.86	,t= 10/62⁎⁎22.86	23/58⁎⁎,t=14.9	82/52⁎⁎,t=21.76	-6/26,t=- 2.18
	هتروزیس مطلق نسبت به والد برتر	-0/75	1/67	1/4	-1/64	0/71	1/18	4/09	-1/4
	هتروزیس نسبی نسبت به والد برتر	*,t= -11/263.26	20/46⁎⁎,t=5.21	17/15,t=1.75	,t= -20/09⁎⁎9.64	8/34⁎⁎,t=4.17	17/71**,t=10.72	67/82⁎⁎,t=20.41	,t= -16/45⁎⁎5.38
تعدادانه در بوته	پس روی ژنتیکی	10/65	14/14	-14/53	-1/07	5/63	2/93	-7/31	-4/78
	متوسط والدین	38/16	34/83	46/16	30/66	35/16	32/83	44/16	37/33
	هتروزیس مطلق نسبت به متوسط والدین	0/83	4/5	1/49	0/67	3/5	4/17	4/38	-5
	هتروزیس نسبی نسبت به متوسط والدین	2/18⁎,t=1.06	13/10⁎⁎,t=5.05	3/23,t=1.41	2/18,t=0.78	9/95⁎⁎,t=7.14	12/70⁎⁎,t=14.37	10/92⁎⁎,t=5.42	,t=-13/39⁎⁎5.61

وزن صددانه	هتروزیس مطلق نسبت به والد برتر	-0/39	2/33	-12/01	-1/33	1	0	-10/67	-5/33
	هتروزیس نسبی نسبت به والد برتر	0/99*,t=-0.43	6/29*,t=2.28	-20/12**,t=-9.92	-4/07,t=-1.35	2/65,t=1.57	0	,t=-17/88**10.35	,t=-14/15**5.07
	پس روی ژنتیکی	7/69	11/84	2/79	-3/19	3/44	3/62	-8/16	-7/23
	متوسط والدین	16	21/5	17/25	23/15	23/8	19/65	15/4	20/3
	هتروزیس مطلق نسبت به متوسط والدین	-0/84	3/5	2/75	-2/32	0/06	1/55	5/26	1/7
	هتروزیس نسبی نسبت به متوسط والدین	-5/25*,t=-2.38	16/27**,t=10.2	15/94*,t=2.03	,t=-10/02**12.88	0/25*,t=0.2	7/88**,t=10.33	34/74**,t=16.96	0/83**,t=15.45
ارتفاع پائین‌ترین غلاف از سطح زمین	هتروزیس مطلق نسبت به والد برتر	-2/84	0	-5	-4/17	-1/14	-0/1	-0/36	-0/6
	هتروزیس نسبی نسبت به والد برتر	,t=-15/77**5.79	0	-20*,t=-3.20	,t=-16/68**19.85	4/56*,t=-3.35	-0/46*,t=-0.55	-1/69,t=1	-2/65*,t=-4.61
	پس روی ژنتیکی	3/29	2/68	-18/3	2/06	2/22	-0/61	0/007	2/27
	متوسط والدین	19/83	24/66	22/07	23/68	25/41	20/84	18/26	22/58
	هتروزیس مطلق نسبت به متوسط والدین	1/42	3/5	0/41	-0/66	0/15	0/67	6/36	-0/3
	هتروزیس نسبی نسبت به متوسط والدین	7/16**,t=5.68	14/19**,t=7.14	1/85,t= 0.57	-2/8**,t= - 1.5	0/59,t=0.35	3/21*,t= 2.68	34/83**,t=5.67	-1/32,t=57.81
تعداد غلاف پوک در بوته	هتروزیس مطلق نسبت به والد برتر	-4/41	0/66	-5/01	-4/49	-1/93	-0/31	4/76	-1/06
	هتروزیس نسبی نسبت به والد برتر	,t= -20/21**14.7	2/4,t= 1.15	,t= - 6.10	,t = - 8.80	,t= -7/02**4.02	-1/42,t= -1.03	23/96**,t=3.68	,t= -4/54**45.34
	پس روی ژنتیکی	14/28	16/76	0/13	11/29	9/85	13/48	8/48	10/45
	متوسط والدین	11/33	12/16	11/27	7/99	12/99	6/83	5/94	11/83
	هتروزیس مطلق نسبت به متوسط والدین	-0/67	-1/16	-1/61	-2/99	-4/33	-1/83	4/17	-0/83
	هتروزیس نسبی نسبت به متوسط والدین	-5/91,t= - 0.44	-9/58,t= -0.7	-14/33,t= -0.9	,t= -37/482.09	,t= -33/372.18	-26/79,t= - 1.30	70/20*,t=2.45	-0/07,t= - 0.50
	هتروزیس مطلق نسبت به والد برتر	-1	-2/33	-3/67	-8/33	-4/67	-6	0/89	-1/66
	هتروزیس نسبی نسبت به والد برتر	-8/57,t= -0.57	-17/47,t= - 1.23	-27/53,t= - 1.79	,t= -62/49**5.04	,t= -35/031.16	,t= -45/54**3.70	9/65,t=0.45	-13/11,t= - 0.88
	پس روی ژنتیکی	31/23	33/36	24/12	-20	30/71	35/4	3/76	33/63

جدول5- برآورد پارامترهای ژنتیکی در مدل مورد مطالعه با روش تجزیه میانگین نسل ها

صفات	تلاقیها	اثرمیانگین	اثرافزایشی	اثر غالبیت	افزایشی* افزایشی	افزایشی* غالبیت	غالبیت* غالبیت	کای دو	درجه غالبیت
تعداد غلاف در بوته	c1	24/13 ± 3/00**	− 1/70 ± 0/41**	32/60 ± 6/71**	14/36 ± 2/95**	---	− 17/73 ± 3/95**	0/34	−19/17
	c2	15/9 ± 3/01**	− 1/55 ± 0/39**	51/12 ± 6/64**	18/59 ± 2/94**	---	− 27/41 ± 3/93**	5/41	−32/98
	c3	45/66 ± 0/53**	− 13/66 ± 0/53**	− 3/08 ± 1/95^{ns}	---	19/24 ± 1/45**	5/4 ± 1/88 **	1/78	0/22
	c4	30/44 ± 0/47**	1/35 ± 0/4**	10/06 ± 1/98**	---	---	− 9/17 ± 1/95**	3/10	7/45
	c5	34/38 ± 0/48**	− 2/49 ± 0/60**	4/18 ± 0/83**	---	4/90 ± 1/80**	---	5/11	− 1/68
	c6	33/17 ± 0/39**	4/06 ± 0/46**	4/04 ± 0/70**	---	− 10/24 ± 1/59**	---	1/4	0/99
عملکرد بیولوژیک	c7	50/86 ± 0/93**	− 15/16 ± 0/43**	1/56 ± 1/33^{ns}	− 6/7 ± 1/05**	40/97 ± 1/57**	---	0/002	− 0/1
	c8	37/36 ± 1/94**	0/62 ± 0/43^{ns}	− 5/70 ± 4/79**	− 0/28 ± 1/83**	---	0/71 ± 2/98**	2/36	− 9/19
	c1	8.55±0.55**	1.36±0.43**	4.03±0.84**	5.32±0.71**	-3.41±1.12**	----	0/51	5/39
	c2	11.68±0.26**	2.07±0.27**	6.64±0.29**	5.57±0.4**	-5.8±0.74**	----	0/1	3/2
	c3	15.16±0.29**	4.16±0.29**	-11.72±1.05**	____	9.33±0.88**	9.46±0.91**	0/74	−2/81
	c4	16.58±0.35**	2.75±0.35**	-12.41±1.23**	____	2.22±1.03*	12.33±1.08**	5/51	−4/51
	c5	12.26±0.5**	2.41±0.41**	3.95±0.74**	4.6±0.66**	- 4.88±1.23**	----	1/57	1/63
	c6	14.49±0.41**	0.66±0.41ns	-9.64±1.82**	___	-1.49±1.82ns	8.81±1.72**	4/63	−14/60
	c7	9.22±0.42**	1.47±0.41**	5.04±0.62**	3.44±0.58**	-3.87±1.30**	----	3/07	3/42
	c8	12.23±0.41**	0.31±0.03**	-10.26±1.24**	____	____	10.18±0.83**	7/07	−33/09
٤٠ ٦٠ ٨٠ ١٠٠	c1	59.5±0.97**	-0.5±0.24*	-25.5±2.55**	-16±0.19**	5±0.85**	13±1.67**	0/00	51

ارتفاع پائین‌ترین غلاف از سطح زمین	تعداد غلاف پوک در بوته	عملکرد دانه در بوته	وزن صد دانه	تعداد دانه در بوته			
c2	36.5±0.96**	-0.5±0.21*	61.5±2.38**	6±0.93**	11±0.71**	-45±1.56**	00/0	123
c3	100.5±1.04**	-4.5±0.24**	0.5±2.82ns	-54±1.01**	3±0.94**	-27±1.87**	0/00	–0/11
c4	54.97±0.43**	-0.47±0.25ns	-16.1±0.66**	-12.56±0.50**	6.84±1.0**	----	2/18	34/25
c5	71.5±1.39**	-7.5±0.22**	-30.5±3.6**	-22±1.37**	17±1.08**	15±2.31**	0/00	4/06
c6	73±1.33**	0.00±0.24ns	-4±3.39**	-30±1.31**	6±1.33**	-12±2.14**	0/00	ns
c7	101±1.27**	-4±0.27**	-6±3.22ns	-54±1.24**	38±0.99**	-24±2.05**	0/00	1/5
c8	54±1.05**	7±0.21**	27±2.82**	-4±1.02**	-14±0.91**	-34±1.88**	0/00	3/85
c1	26/21 ± 2/86**	− 0/97 ± 0/40*	26/36 ± 6/71**	11/94 ± 2/80**	---	− 13/57 ± 4/13**	0/30	− 27/17
c2	16/28 ± 2/85**	− 1/32 ± 0/46*	50/49 ± 6/70**	18/69 ± 2/78**	---	− 27/45 ± 4/17**	5/19	− 38/25
c3	45/34 ± 0/49**	− 13/62 ± 0/59**	1/43 ± 0/86ns	---	18/79 ± 1/87**	---	7/85	− 0/06
c4	30/29 ± 0/49**	1/77 ± 0/43**	10/26 ± 2/07**	---	---	− 9/22 ± 2/19**	4/96	5/79
c5	40/31 ± 1/96**	− 0/92 ± 0/26**	− 10/27 ± 4/49*	− 5/44 ± 1/81**	---	8/62 ± 2/98**	5/66	11/16
c6	32/28 ± 0/37**	4/34 ± 0/44**	4/14 ± 0/63**	--	− 9/28 ± 1/62**	---	3/03	0/95
c7	56/87 ± 0/73**	− 15/45 ± 0/46**	− 7/98 ± 1/05**	− 12/84 ± 0/88**	39/46 ± 1/61**	---	0/88	0/51
c8	39/07 ± 0/76**	1/27 ± 0/17**	− 10/86 ± 2/21**	− 1/40 ± 0/45**	---	4/12 ± 1/49**	2/12	− 8/55
c1	12 ± 1/06**	1/76 ± 0/24**	2/83 ± 1/36*	3/27 ± 1/11*	---	---	9/18	1/60
c2	21/77 ± 0/28**	− 3/54 ± 0/30**	4/20 ± 0/58**	---	8/66 ± 1/25**	---	5/66	− 1/18
c3	27/27 ± 1/01**	7/75 ± 0/35**	− 7/30 ± 1/43**	− 10/03 ± 1/08**	− 15/13 ± 1/31**	--	0/024	− 0/94
c4	19/31 ± 0/90**	1/85 ± 0/33**	1/12 ± 1/26ns	3/62 ± 0/98**	− 3/37 ± 1/27**	---	5/79	0/60
c5	22/86 ± 0/15**	1/38 ± 0/18**	1/007 ± 0/19**	1/15 ± 0/25**	− 2/11 ± 0/36**	---	1/27	0/72
c6	19/65 ± 0/31**	− 1/65 ± 0/31**	5/39 ± 1/01**	---	4/94 ± 0/74**	− 3/84 ± 0/81**	0/25	− 3/26
c7	15/4 ± 0/35**	5/9 ± 0/35**	15/85 ± 1/21**	---	− 8/77 ± 0/84**	− 10/59 ± 1/16**	1/46	2/69
c8	20/49 ± 0/19**	2/16 ± 0/20**	2/18 ± 0/39**	---	− 4/73 ± 0/63**	---	4/69	1/00
c1	4/64 ± 0/34**	0/57 ± 0/09**	1/25 ± 0/51*	1/43 ± 0/36**	− 1/13 ± 0/29**	---	0/016	2/19
c2	3/23 ± 0/56**	0/57 ± 0/07**	14/23 ± 1/25**	4/18 ± 0/55**	---	− 7/63 ± 0/79**	5/79	24/96
c3	12/21 ± 0/33**	1/24 ± 0/10**	− 2/78 ± 0/48**	− 5/33 ± 0/35**	− 3/19 ± 0/44**	---.	3/34	− 2/24
c4	7/07 ± 0/09**	1/06 ± 0/10**	− 0/6 ± 0/2**	---	− 1/82 ± 0/43**	---	1/71	− 0/56
c5	8/23 ± 0/07**	− 0/17 ± 0/10ns	0/86 ± 0/14**	---	0/21 ± 0/31ns	---	8/92	− 5/05
c6	7/43 ± 0/16**	0/25 ± 0/08**	0/48 ± 0/24ns	− 1/00 ± 0/19**	---	---	7/58	1/92
c7	5/84 ± 0/10**	0/18 ± 0/10ns	14 ± 0/64**	---	3/05 ± 0/62**	− 9/72 ± 0/72**	4/25	77/77
c8	7/64 ± 0/008**	0/92 ± 0/10**	− 0/46± 0/14**	---	− 1/3 ± 0/37**	---	1/22	–0/50
c1	11/33±0/56**	− 0/33±0/56ns	− 15/33 ± 1/82**	…	− 10/02±1/28**	14/66±1/50**	0/00	46/45
c2	12/16±0/56**	1/16±0/57*	− 19/82±2/83**	…	− 17/29±3/03**	18/66±2/76**	0/58	–17/08
c3	11/27±0/56**	2/05±0/56**	− 17/00±2/75**	…	− 17/22±2/95**	15/39±2/67**	2/11	− 8/29
c4	20/48±3/51**	3/71±0/65**	− 42/46±8/4**	− 11/55±3/39**	…	26/97±5/49**	6/56	− 11/44
c5	20/7±2/53**	0/45±0/55ns	− 46/76±6/36**	− 7/73±2/48**	...	34/72±4/58**	0/86	103/91
c6	− 0/77±2/25ns	3/97±0/97**	7/02±3/71**	7/93±2/41**	− 13/66±4/93**	…	4/64	1/76
c7	5/94±0/89**	− 3/28±0/89**	− 14/67±5/52**	…	15/39±3/07**	18/84±6/19	6/43	4/47
c8	11/83±0/75**	0/83±0/75ns	− 18/21±2/52**	…	− 16/52±2/14**	17/38±2/26**	2/78	–21/93
c1	13.21±0.66**	1.96±0.43**	5.26±0.96**	6.70±0.8**	-4.65±1.32**	----	0/3	2/68
c2	14.21±1.51**	2.84±0.38**	22.94±3.91**	10.44±1.46**	-7.08±1.28**	-9±2/55**	0/00	8/07
c3	26.63±1.51**	5.41±0.39**	-12.58±3.93**	-4.56±1.46**	-13.39±1.30**	8/43±2/60**	0/00	–2/32
c4	18.15±0.84**	3.78±0.42**	5.25±1.22**	5.80±0.95**	-7.03±1.23**	---	3/98	1/38
c5	20.38±0.82**	2.10±0.43**	4.98±1.21**	4.89±0.94**	-5.29±1.29**	---	0/98	2/37
c6	15/71±0/03**	0/89±0/41*	5/79±0/05**	5/60±0/07**	–1/69±0/83*	---	1/32	6/5
c7	18.26±0.42**	1/6±0/46**	10/1±1/55**	----	3/40±1/41**	-3/74±1/42**	0/48	6/31
C8	21/82±0/52**	0/59±0/1**	-7/92±1/5**	0/72±0/31**	8/41±1/03**		0/16	–13/42

ns،*،** به ترتیب غیرمعنی دار و معنی دار در سطح پنج درصد و یک درصد.

m) میانگین تمام نسلها، a) مجموع اثرات افزایشی، d) مجموع اثرات غالبیت، aa) مجموع اثرات متقابل بین اثرات افزایشی، ad) مجموع اثرات متقابل بین اثرات افزایشی و غالبیت وdd) مجموع اثرات متقابل بین اثرات غالبیت

نتیجه گیری و پیشنهادات

با توجه به وجود هتروزیس مناسب در برخی ترکیبهای مورد بررسی از جمله تلاقی چهارم در صفت عملکرد دانه با استفاده از هیبریداسیون بین والدین ، امکان دستیابی به هیبریدهایی با عملکرد و صفات ظاهری مناسب وجود دارد. با توجه به نتایج به دست آمده توسط روش تجزیه میانگین نسلها، اثرات افزایشی و غیرافزایشی و اپیستازی در کنترل اکثر صفات در تلاقی ها نقش داشتند. البته نقش اثرات غالبیت در کنترل صفات از اهمیت بیشتری برخوردار بود. که نشانه پیچیدگی توارث صفات می باشد. با توجه به اینکه پارامتر افزایشی با اثر متقابل افزایشی × افزایشی تابعی از درجه پراکندگی ژنهای افزایش دهنده صفت در بین والدین میباشد در حالیکه اثرات غالبیت، حاصلضرب خالص جهت غالبیت در هر مکان ژنی میباشد، بنا براین برآوردهای اثر افزایشی ممکن است کوچک باشد چون درجه بالایی از پراکندگی وجود دارد متر و جینکز (1982) به طور کلی به نظر میرسدکه در مورد صفاتی که سهم اثر افزایشی ژنها بیشتر است، گزینش در نسلهای اولیه مؤثر میباشد، ولی در مورد صفاتی که سهم اثر غلبه ژنها بیشتر است، گزینش بایستی تا نسل های دیرتر یعنی تا دسترسی به سطح بالایی از تثبیت ژنی به تاخیر بیافتد نخجوان و همکاران (1391)مقادیر حاصل از برآوردهای درجه غالبیت متوسط برای اکثر صفات دراکثر تلاقی ها بیانگر وجود اثرات فوق غالبیت و غالبیت کامل در کنترل صفات مورد بررسی بود. در مورد صفاتی که دارای مقدار هتروزیس بیشتری بودند اهمیت جزء غالبیت نسبت به جزء افزایشی در تجزیه ژنتیکی نسلها بیشتر نشان داده شد. بنابراین میتوان نتیجه گیری کرد که والدین دورگ دارای آللهای متفاوتی در هر مکان ژنی بوده که در بین آنها آللهای با اثر غالبیت تا فوق غالبیت وجود داشته است. نقوی و همکاران (2000)

منابع:

خاکسار، ن. 1385. تجزیه میانگین نسل‌ها در نخود زراعی (*Cicer arietinum* L). پایان نامه نابع

مرادیپور، ف ،1جمالعلی الفتی ،2*یوسف حمیداوغلی ،3عاطفه صبوری 4و بهمن زاهدی ارزیابی قدرت هیبرید تعدادی از هیبریدهای خیار از تیپ تازه خوری . نشریه تولید و فرآوری محصولات زراعی و باغی سال هفتم / شماره دو / تابستان ۱

نخجوان ،ش. ،م .ر .بی همتا ،ف .درویش ،ب .سرخی و م .زهراوی . .1391وراثت پذیری صفات زراعی در نتاج حاصل از تلاقی دو ژنوتیپ جو متحمل و حساس به خشکی در شرایط تنش خشکی انتهای فصل .مجله علوم زراعی ایران(14(2):154-136.)

.. Ahmed, E. A., H. S. Ibn Oaf and A. E. El. Jack. 2003. Combining ability and heterosis in line × tester crosses of summer squash (*Cucurbita pepo* L.). *Cucurbit Genetics Cooperative Report* 26: 54-56.

Alam, M. F ., Khan, M. R., Nuruzzaman, M., Parvez., S., Swaraz., I. and Ahsan, N. (2004).Genetic basis of heterosis and inbreeding depression in rice (Oryza sativa L.). Journal of Zhejiang University Science, 5, 406-411.

Comstock and Robinson, 1948) Comstock, R.E., and Robinson, H.F. 1948. The components of genetic variance inpopulations of biparental progenies and their use in estimating the average degree of dominance. Biometrics 4: 254-266.

FAOSTAT. Available online: http://faostat3.fao.org/2012 (accessed on 22 September 2012). 2000
proceedings/Lees.html. 43, 2497-2501. Agronomy 3: 524-536., and Plant Breeding. Tabriz, Iran.

Gwanama, C., A. M. Botha and M .T. Labuschagne. 2001. Genetic effects and heterosis 7 of flowering and fruit
وcharacteristics of tropical pumpkin. *Journal of Plant Breeding* 120: 271-272.

Huang, Y. L., J. Zhang, D. Zhang, S. Yuan and Q. Zhang. 2006. Heterosis and polymorphisms of gene expression in
an elite rice hybrid as revealed by a microarray analysis of 9198 unique ESTs. *Plant Molecular Biology* 62(4-5): 579-
591

Jinks, J. L., and Pooni, H.S. 1979. Predicting the properties of recombinant inbred lines derived by single seed descent. Heredity 36: 253-266

Kang, M. S. (1994).Applied Quantitative Genetics.Baton Rouge, LA, USA.

Larik, A.S., Mahar, A.R., and Hafiz, H.M. 1995. Heterosis and combining ability estimates in diallel crosses of six cultivars of spring wheat. Wheat Information Service 80:12-19

Mather, K. and Jinks, T. L. 1982. Biometrical Genetics. 3nd ed chapman & Hall. London.396PP

Mather, K. and Jinks, T. L. 1982. Biometrical Genetics. 3nd ed chapman & Hall. London.396PP

Mather, K., and Jinks. 1982. Biometrical Genetics. The study of continuous variation. Chapman and Hall, USA

Mather, K. and Jinks,J. L.(1982).Biometrical genetics. The study of continuous variation.Chapman and Hall, London:396 pp.

Matzinger, D. F.(1963). Experimental estimates of genetic parameters and their applications in self ertilizing plants. In: W .D. Hanson and H.F . Robinson (Eds). Statistical Genetics and plant Breeding. No. 982. NAS-NRS.

Matzinger, D. F., Mann, T. J., and Cokerham, C. C. 1962. Diallel crosses in Nicotina tabacum. Crop Science 2: 383-386.

Moll, R. H. and C. W. Stuber. 1974. Quantitative genetics-empirical results relevant to plant breeding. *Advance in Agronomy* 26: 277-313.

Mousavi, S.K., Zand, A., and Saremi, J. 2005. Physiological Function and Application of Herbicide.
University of Zanjan Press, 286 p.

Naghavi, M.R., Ghannadha, M.R., and Yazdisamadi, B. 2002. Genetic analysis of resistance to powdery mildew in barley. Iran J Agric Sci. 33: 197-203. (In Persian).Olfati, J. A., GH. Peyvast, H. Samizadeh Lahiji, B. Rabie and S. A. Khodaparast. 2013. General and specific
combining ability and heterosis estimation of some cucumber lines for qualitative traits in partial diallel design.
Journal of Horticultural Science 26(4): 350-357

Rahbarian,R.,KhavariNejad,R.A.,Ganjeli, A., Baghri, A., and Najafi, F. 2013. Drought stress effects on photosynthesis chlorophyll fluorescence and photosynthetic pigments in chickpea (Cicer arietinumL.) genotypes. Iranian Journal of Pulses Research 4(2): 87-98. (In Persian with English Summary).

Roy, D.(2000).plant breeding analysis and exploitation of variation. Alpha Science International LTD,pp , 701.

Sarkar, M. and L. Psirohi. 2011. Exploitation of heterosis in cucumber (*Cucumis sativus* L). *Vegetable Scienc*e 38(2): 237-238.

Singh, P.K., Singh, B., and Singh, D.P. 1993. Analysis of gene effects for yield and certain yield traits in chickpea. Indian J. Genet. 53(2):203-208.

wynne, J. C., Enery, D. A. and Rice, P. H. (1970). Combining ability estamation in Arachis hypogaea L.II. Field performance of F1 hybrids. Crop Science, 10, 713-715.