✓ پژوهش و سازندگی، شماره ۴۰، ۴۱، ۴۲ بهار ۱۳۷۸

برآورد فراسنج‌های ژنتیکی رشد و خصوصیات لاشه در سویه‌های مختلف بلدرچین

● **قادر نجفی**، کارشناس ارشد ژنتیک بهنژادی ● **محمدعلی ادریس**، دانشیار دانشکده کشاورزی دانشگاه صنعتی اصفهان
● **جواد پوررضا**، دانشیار دانشکده کشاورزی دانشگاه صنعتی اصفهان ● **رامین علیوردی‌نسب**، رئیس ایستگاه تحقیقات بلدرچین شبستر
تاریخ دریافت: آذرماه ۱۳۷۷

چکیده

این پژوهش در راستای ارزیابی ویژگیهای ژنتیکی سویه‌های تیپ وحشی[1]، زرد[2] و سفید[3] بلدرچین موجود در ایستگاه تحقیقات بلدرچین شبستر انجام گرفت. برای این منظور صفت وزن بدن در هفته‌های مختلف تا هفتهٔ دهم و خصوصیات لاشه مورد بررسی قرار گرفت. از سه واریته مورد مطالعه جمعاً ۴۵ قطعه بلدرچین نر و ۱۳۵ قطعه بلدرچین ماده به طور تصادفی از کل جمعیت به عنوان جمعیت پایه در نظر گرفته شد. طی سه دورهٔ ۹ روزه اقدام به جمع‌آوری تخم شجره‌دار از ۱۳۵ قطعه بلدرچین ماده محبوس شده در پن‌های انفرادی گردید. تعداد ۱۰۸۶ قطعه جوجه بلدرچین شجره‌دار از مجموع سه دورهٔ جوجه‌کشی از سه سویه مورد بررسی حاصل شد. به جوجه بلدرچین‌های به دست آمده از والدهای مشخص شماره پلاک زده شد. ۱۰۸۶ جوجه بلدرچین در هفته‌های دوم، چهارم، ششم، هشتم و دهم از لحاظ وزن بدن به طور انفرادی توزین شدند. تعداد ۷۰۲ قطعه بلدرچین حاصل شده از نوبت جوجه‌کشی اول و دوم از سه واریته به منظور مطالعهٔ ویژگیهای کشتاری و خصوصیات لاشه در هفتهٔ دهم پس از جوجه‌کشی کشتار شدند. نتایج حاصله اختلاف معنی‌داری را برای صفت وزن بدن در هفته‌های مختلف و خصوصیات لاشه در گروههای فنوتیپی نشان داد ($P<0/01$). اثرات جنس و نوبت جوجه‌کشی نیز برای صفات مورد بررسی معنی‌دار بود ($P<0/01$). بلدرچین‌های تیپ وحشی پتانسیل ژنتیکی بالاتری نسبت به بلدرچین‌های زرد و سفید نشان دادند. توارث‌پذیری صفات مورد بررسی متوسط تا بالا برآورد شد، برای مثال ضرایب وراثت‌پذیری صفات وزن بدن در هفته چهارم، هفته دهم، وزن بعد از کشتار و وزن سینه به ترتیب ۰/۱۰±۰/۴۳، ۰/۱۰±۰/۴۴، ۰/۱۵±۰/۸۱ و ۰/۱۵±۰/۶۹ براساس همبستگی نتاج ناتنی مادری برآورد شد. وزن بدن در سنین مختلف و خصوصیات لاشه همبستگی معنی‌داری با هم داشتند ($P<0/01$). براساس نتایج حاصله، بکارگیری سیستم‌های انتخاب ژنتیکی منجر به بهبود و ارتقاء ارزش‌های مقادیری در صفات اقتصادی مورد بررسی خواهد شد.

✓ **Pajouhesh & Sazandegi, No 40, 41, 42 PP 118-123:**

Genetic parameters of growth and carcass characteristics of different strains of quail.

By: Najafi Gh., Edris M.A.**, Pour Reza J.**, Aliverdi Nasab R.***; * Expert for animal genetical improvement, ** Associate Professor of Isfahan University of Technology, *** Head of Shabestar Quail Resarech Station.*

An experiment was conducted in order to estimate genetic parameters of characteristics associated with body weight at different ages and also to study the carcass characteristics of three strains of quail in Azarbaijan. Forty-five sires and 135 Dams as a parental population were selected at random from three random mating populations. Data associated with experiment were collected from three hatches each within nine days periods. 1086 pedigreed progeny were implayed to study of growth rate within ten weeks period. In order to study of carcass characteristics 702 progeny from first and second hatches at ten weeks of age were slaughtered and different components of carcass were weighed. Analysis of variance showed a significant effect of strain, sex and hatch at all of the traits ($P<0.01$). Heritability coefficients of different traits were estimated from paternal and maternal half sib and full sib correlations. Heritability of different traits were generally moderate to high. Genotypic and phenotypic correlations between body weight at different ages up to ten week of age were positive and the magnitude of them were generally moderate to high.

مقدمه

تعیین فراسنج‌های ژنتیکی صفات کمی و کیفی واجد ارزش اقتصادی از لوازم تعیین راه‌کارهای عملی بهنژادی محسوب می‌شود. درک این مطلب حائز اهمیت است که فراسنج‌های ژنتیکی نه تنها خصوصیت یک صفت بلکه خصوصیت یک اجتماع و خصوصیت شرایط محیطی که افراد در معرض آن قرار دارند و همچنین خصوصیت روشی که توسط آن فنوتیپ محاسبه می‌شود را نشان می‌دهد.

بنابراین بهره‌گیری از اصول ژنتیکی در پرورش انتخابی دامها نیازمند برآورد فراسنج‌های ژنتیکی به ویژه ضرایب وراثت‌پذیری و ضرایب همبستگی ژنتیکی است (۴ و ۱۴).

هر چند که اولین استفادهٔ تحقیقی از بلدرچین مربوط به مطالعات ژنتیکی بوده است که در سال ۱۹۵۵ به انجام رسیده است اما بهره‌گیری از روش‌های انتخابی در بلدرچین به منظور افزایش عملکرد تولیدی به بیش از ۲۰۰ سال پیش برمی‌گردد و براساس تحقیقات انجام یافته در انجمن ملی ژنتیک میشیمای ژاپن، اعمال سیستم‌های انتخابی پیشرفت‌های ژنتیکی قابل ملاحظه‌ای را در صفات تولیدی اقتصادی ایجاد کرده است (۱۵).

اساساً صنعت پرورش بلدرچین از آن جهت در کشورهای توسعه یافته‌ای همچون ژاپن، انگلستان، فرانسه، آمریکا، کره جنوبی و چین مورد توجه قرار گرفته است که این پرنده با دارا بودن ویژگیهای منحصر به فردی همچون رشد سریع، بلوغ زودرس (۶ تا ۷ هفتگی سن)، تولید زیاد تخم (۳۰۰ تخم در سال)، فاصله کوتاه ایجاد نسل، نیازکم محیط پرورش، ارزان بودن مواد غذایی مصرفی، عدم نیاز به مارکرهای مرفولوژیکی در تحقیقات ژنتیکی و حساسیت کم به بیماریهای مبتلا کنندهٔ طیور می‌باشد و به این جهت مراکز تحقیقاتی کشورهای مذکور تا به حال بالغ بر ۲۵۰۰ طرح تحقیقاتی در رابطه با بلدرچین انجام داده‌اند (۲، ۳، ۵، ۸ و ۱۱).

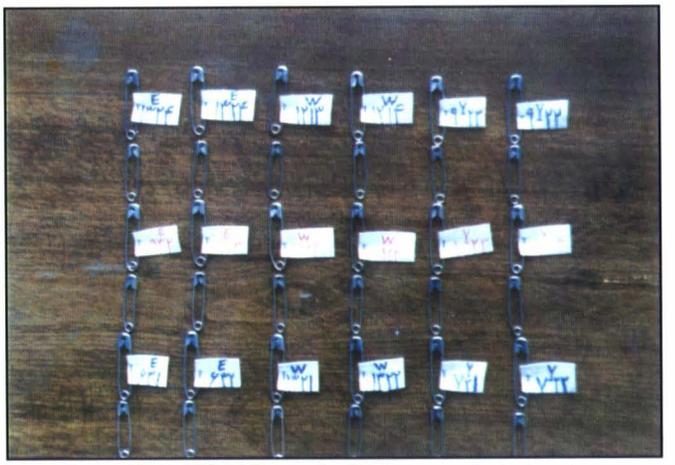
گوشت بلدرچین علاوه بر دارا بودن انواع ویتامین‌ها و املاح از طعم مطبوعی برخوردار بوده و از دیرباز نیز به عنوان گوشت لذیذ شکار طرفداران بسیاری داشته است به طوریکه پیش از سال ۱۹۳۹ کشور مصر سالانه بیش از ۳ میلیون قطعه بلدرچین به کشورهای اروپائی صادر

می‌کرده است و San Francisco در خلال سالهای ۱۸۹۵ تا ۱۹۰۴ بلدرچین‌های زیادی را از ژاپن وارد کرده است (۱۵). اصولاً گوشت و تخم تولیدی بلدرچین جزو صفات متریک واجد ارزش اقتصادی می‌باشند که وراثت‌پذیری متوسط به بالایی دارند و اگرچه تجلی فنوتیپی چنین صفاتی عمدتاً متأثر از کنش‌های ژنی افزایشی می‌باشد اما وجود تفاوت در برآوردهای مقادیر وراثت پذیری از طریق روش همبستگی ناتنی‌های مادری[4] و ناتنی‌های پدری[5] در گزارشات محققین، بیانگر دخیل بودن اثرات مادری و اثرات ژنی غلبه در ظهور فنوتیپی چنین صفاتی است که مطالعهٔ نحوه توارث صفات تولیدی و بررسی میزان نقش پلیوتروپی در تجلی فنوتیپی صفات مختلف از طریق برآورد همبستگی‌های ژنتیکی، امکان ارائه راه‌کارهایی اساسی از اصول ژنتیک بهنژادی در دستیابی به پیشرفت‌های ژنتیکی در یک جمعیت معین به منظور بهبود بخشیدن به ارزشهای فنوتیپی را هموار خواهد نمود.

مواد و روشها

به منظور ارزیابی عملکرد تولیدی و توارثی سویه‌های مختلف بلدرچین موجود در ایستگاه تحقیقات بلدرچین شبستر، سویه‌های تیپ وحشی، زرد و سفید بلدرچین برای انجام این تحقیق در نظر گرفته شدند (تصویر شماره ۱). تعداد ۱۵ قطعه بلدرچین نر و ۴۵ قطعه بلدرچین ماده از هر سویه به عنوان جمعیت پایه به طور تصادفی از کل جمعیت انتخاب شد. جمعاً ۱۳۵ قطعه بلدرچین ماده از سه سویه به طور تصادفی در پن‌های انفرادی کدگذاری شدهٔ قفس‌های سیستم چهار طبقه جایگزین شدند. به منظور انجام جفتگیری کنترل شده، برای هر قطعه بلدرچین نر، سه قطعه بلدرچین ماده با فنوتیپ یکسان به طور تصادفی در نظر گرفته شد و سیستم جفتگیری از نوع سیستم چرخشی ۲۴ ساعته نری بود. ابعاد هر پن عبارت بود از ارتفاع ۲۵ سانتیمتر، طول ۵۰ سانتیمتر و عرض ۴۰ سانتیمتر، دمای سالن جفتگیری در مدت جمع‌آوری تخم بلدرچین‌های نطفه‌دار ۱۸ الی ۲۱ درجه سانتی‌گراد و طول مدت روشنایی ۱۷ ساعت (از ساعت ۶ صبح لغایت ۱۱ شب) در نظر گرفته شد. جیرهٔ غذایی مورد استفاده در گله جمعیت پایه حاوی ۲۲ درصد پروتئین خام و ۲۶۵۰ کیلوکالری انرژی متابولیسمی در کیلوگرم بود. در طول مدت جمع‌آوری تخم، بلدرچین‌های جمعیت پایه دسترسی آزاد به آب و دان داشتند و هرپن مجهز به یک آبخوری از نوع نیپل بود. ۱۵ روز پس از جایگزینی جمعیت پایه در پن‌های انفرادی اقدام به جمع‌آوری تخم‌های نطفه‌دار از گروه‌های مشخص پدر و مادری گردید. جمع‌آوری تخم‌های شجره‌دار طی سه دورهٔ ۹ روزه انجام شد. تخم‌ها قبل از ساعت ۸ صبح از سالن نگهداری جمعیت پایه جمع‌آوری شده و کدگذاری تخم‌ها براساس شمارهٔ پدر و مادر بود. تخم‌های جمع‌آوری شده تا پایان روز نهم در سالن نگهداری تخم در دمای ۱۰ الی ۱۳ درجه سانتیگراد و رطوبت نسبی ۷۵ درصد نگهداری شده و روزانه ۴ بار به میزان ۹۰ درجه چرخش داده می‌شد. در روز نهم پس از جمع‌آوری، تخم‌ها با گاز فرمالدئید ضد عفونی شده و به مدت ۱۴ روز در دستگاه تخم‌گیر (ستر) قرار گرفتند. در

تصویر شماره ۱- واریته‌های تیپ وحشی، زرد و سفید در بلدرچین



تصویر شماره ۲- سیستم باندینگ بال جهت شجره‌دار نمودن نتایج

تصویر شماره ۳- توزین یک قطعه بلدرچین مادهٔ تیپ وحشی در سن ۵۶ روزگی
(تصاویر از قادر نجفی)

روز چهاردهم تخم بلدرچین‌ها به دستگاه جوجه‌گیر (هچر) انتقال داده شدند و در سینی‌های دستگاه قرار گرفتند. سینی‌های دستگاه جوجه‌گیر به محفظه‌های معینی تقسیم شده بودند تا تخم‌های هر پدر و مادر به طور مجزا در یک محفظهٔ سینی قرار گیرند (لازم به ذکر است چون جوجه‌های سه سویه تیپ وحشی، زرد و سفید در یکروزگی سن دارای رنگ پوشش مشخصی می‌باشند به این جهت تخم‌های با شمارهٔ پدر و مادر یکسان از سه سویه در یک محفظهٔ مشخصی از سینی‌های دستگاه جوجه‌گیر قرار داده شدند).

در روز هیجدهم دورهٔ جوجه‌کشی، کلیه جوجه بلدرچین‌های خارج شده از تخم از دستگاه جوجه‌کشی بیرون آورده شدند و به سالن پرورش منتقل شدند. سالن پرورش دارای بیش از ۱۳۵ قفس بود.

هر قفس مجهز به یک لامپ ۶۰ واتی در قالب یک مادر مصنوعی (الوز) بود. دما در سالن پرورش در روز اول ۳۵ درجه سانتی‌گراد تعیین شد و هر هفته حدود ۲/۸ درجه سانتی‌گراد از دمای آن کاسته شد. طول مدت روشنایی در ۴۸ ساعت اول ۲۴ ساعت و سپس ۱۵ ساعت (از ساعت ۸ صبح لغایت ۸ شب) در نظر گرفته شد. به دلیل تعداد زیاد جوجه بلدرچین‌ها و وزن کم ۶ الی ۹ گرمی جوجه‌ها نصب پلاک بر روی بال جوجه بلدرچین‌ها در سن یکروزگی میسر نبود، بنابراین جوجه‌های هر پدر و مادر مشخص از سه سویه در یک قفس کدگذاری شدهٔ سالن پرورش قرار گرفتند. جوجه‌ها در سالن پرورش در ۷۲ ساعت اول با ذرت آسیاب شده تغذیه شدند و دسترسی آزاد به آب حاوی مولتی ویتامین داشتند. بعد از سه روز جوجه بلدرچین‌ها جیره‌ای محتوی ۲۷ درصد پروتئین و ۲۷۵۰ کیلوکالری انرژی متابولیسمی در کیلوگرم دریافت کردند. در سن دوازده روزگی بربال چپ کلیهٔ جوجه بلدرچین‌های هر پدر و مادر مشخص یک پلاک با کد سه رقمی نصب شد که نشان دهندهٔ شمارهٔ پدر، شماره مادر و شمارهٔ خود جوجه بود (تصویر شماره ۲). در پایان هفته سوم جوجه‌ها به سالن دیگری که تا زمان بلوغ (سن ۵ الی ۶ هفتگی) مناسب بود منتقل شدند و در این مدت با جیرهٔ حاوی ۲۴ درصد پروتئین و ۲۷۵۰ کیلوکالری انرژی متابولیسمی در کیلوگرم تغذیه شدند. از هفتهٔ پنجم تا هفتهٔ دهم بلدرچین‌های در آستانه بلوغ به سالن اصلی (همان سالن جمعیت پایه) منتقل شده و جوجه‌های هر پدر و مادر در یک قفس مشخص کدگذاری شده به طور تصادفی جایگزین شدند. کلیه نتاج به دست آمده (۱۰۸۶ قطعه بلدرچین از سه سویه) در سنین یکروزگی و هفته‌های دوم، چهارم، ششم، هشتم و دهم با استفاده از ترازوی دیجیتالی با ۰/۱ گرم دقت به طور انفرادی توزین شدند و مقادیر وزنی براساس شماره پلاک در فرم‌های مخصوص آماربرداری ثبت گردید (تصویر شماره). کلیهٔ نتاج مربوط به نوبت جوجه‌کشی‌های اول و دوم (جمعاً ۷۰۲ قطعه بلدرچین) به منظور برآورد فراسنج‌های ژنتیکی در هفته دهم کشتار شدند. در عملیات کشتاری از قیف‌های مخصوص کشتار استفاده گردید و از آب ۶۰ درجه سانتیگراد برای عملیات پرکنی استفاده شد. برای توزین اجزاء و قسمتهای مختلف لاشهٔ نیز از ترازوی دیجیتالی با ۰/۱ گرم دقت استفاده گردید (تصویر ۴).

تصویر شماره ۴ - برخی از قسمتهای مربوط به لاشه بلدرچین

روش تجزیه آماری

با توجه به حجم زیاد اطلاعات به دست آمده در طی انجام این پژوهش و نیز به دلیل نامساوی بودن تعداد مشاهدات مربوط به زیرگروهها، از نرم‌افزار هاروی (۱۹۸۷) برای آنالیز داده‌ها استفاده شد (۶). لازم به توضیح است که این برنامه براساس مدل سوم هندرسون (۱۹۵۳) برنامه‌ریزی شده است. در این برنامه ابتدا اثرات ثابت برآورد می‌گردد و سپس اقدام به تصحیح کلیهٔ ارقام برای این اثرات می‌نماید و در نهایت اجزاء واریانس (کوواریانس) اثرات تصادفی برآورد می‌گردد. برای بررسی اثرات گروه فنوتیپی، جنس و نوبت جوجه‌کشی (به عنوان عوامل ثابت در مدل) و نیز اثرات پدر و مادر (به عنوان اثرات عوامل تصادفی در مدل) از مدل زیر استفاده شد.

$$Y_{ijklmn} = \mu + Gr_i + S_{ij} + D_{ijk} + Sex_L + Hatch_m + e_{ijklmn}$$

اجزای این مدل عبارتند از:

Y_{ijklmn} = مقدار عددی صفت اندازه‌گیری شده

μ = میانگین کل

Gr_i = اثر ثابت i اُمین گروه فنوتیپی (۳، ۲، ۱ = i).

S_{ij} = اثر تصادفی j اُمین والدنر در داخل i امین گروه فنوتیپی

D_{ijk} = اثر تصادفی k اُمین والد ماده که با ij اُمین والدنر آمیزش نموده است.

Sex_L = اثر ثابت L اُمین جنس (۲ و ۱ = L).

$Hatch_m$ = اثر ثابت m اُمین نوبت جوجه درآوری (۳، ۲ و ۱ = m).

e_{ijklmn} = اثر تصادفی انحرافات ژنتیکی و عوامل محیطی غیر قابل کنترل

پس از برآورد اجزاء واریانسی به متغیرها، وراثت‌پذیری صفات به روش فرزندان ناتنی مادری، ناتنی پدری و فرزندان تنی به ترتیب بوسیله فرمول‌های زیر برآورد گردید.

$$\hat{h}^2_D = \frac{4\hat{L}^2_D}{\hat{L}^2_S + \hat{L}^2_D + \hat{L}^2_W}$$

$$\hat{h}^2_S = \frac{4\hat{L}^2_D}{\hat{L}^2_S + \hat{L}^2_D + \hat{L}^2_W}$$

$$\hat{h}^2_{(S+D)} = \frac{2(\hat{L}^2_S + \hat{L}^2_D)}{\hat{L}^2_S + \hat{L}^2_D + \hat{L}^2_W}$$

که در فرمول‌های فوق $\hat{L}^2_D$، $\hat{L}^2_S$ و $\hat{L}^2_W$ به ترتیب برآورد جزء واریانس مادری، برآورد جزء واریانس پدری و برآورد جزء واریانس خطاء می‌باشد.

انحراف معیار وراثت پذیری‌ها نیز با استفاده از فرمول ارائه شده توسط سویگر و همکاران (۱۹۶۴) که توسط مدل کامپیوتری هاروی تعدیل شده محاسبه گردید. همچنین مقادیر ضرایب همبستگی فنوتیپی و ژنتیکی بین صفات پس از اجرای تجزیه کوواریانس برآورد شد.

نتایج و بحث

جداول مقایسه میانگین ۱ و ۲ و نیز جداول تجزیه واریانس ۳ و ۴ نشاندهندهٔ وجود اختلاف معنی‌دار در بین گروههای فنوتیپی (سویه) برای عملکردهای تولیدی است ($P<0/01$). همچنین جداول ۱ و ۲ مقادیر کمّی معنی‌داری برای صفات وزن بدن و خصوصیات لاشه برای گروه فنوتیپی تیپ وحشی در مقایسه با سویه‌های زرد و سفید نشان می‌دهند که این نمایانگر وجود تفاوت در ساختار ژنتیکی سویه‌های مورد مطالعه می‌باشد که چنین اختلافی در عملکرد تولیدی را

جدول شماره ۱- مقایسه میانگین صفات مربوط به رشد (وزن بدن)*

اثرات اصلی		تعداد مشاهدات**	یکروزگی	هفته دوم	هفته چهارم	هفته ششم	هفته هشتم	هفته دهم
میانگین کل	± خطای معیار	۱۰۸۶	۷/۴۱±۰/۷۹	۴۱/۴±۸/۱۵	۱۰۹/۰۴±۱۵/۳۱	۱۶۵/۱۹±۲۱/۲۶	۱۸۷/۸۲±۲۴/۷۴	۱۸۸/۳۸±۲۳/۳۴
گروه فنوتیپی:	تیپ وحشی	۵۳۵	۷/۵۰a	۴۳/۶۸a	۱۱۵/۰۳a	۱۷۲/۸۲a	۱۹۵/۵۳a	۱۹۶/۶۲a
	زرد	۳۰۴	۷/۲۷b	۳۹/۶۵b	۱۰۴/۵۴b	۱۵۹/۳۴b	۱۷۹/۹۵b	۱۸۰/۶۵b
	سفید	۲۴۷	۷/۴۳a	۳۸/۶۵b	۱۰۱/۶۳c	۱۵۵/۸۷c	۱۸۰/۸۰b	۱۸۰/۱۷b
جنس	نر	۶۵۴	-	۴۰/۹۰b	۱۰۶/۸۱b	۱۶۰/۷۶b	۱۸۰/۶۹b	۱۸۱/۴۹b
	ماده	۴۳۲	-	۴۲/۱۸a	۱۱۲/۴۵a	۱۷۱/۹a	۱۹۸/۶۱a	۱۹۸/۸۲a
جوجه‌کشی	اول	۳۷۲	۷/۳۸b	۴۵/۵۱a	۱۰۴/۶۰c	۱۵۵/۴۱c	۱۸۶/۰۵a	۱۸۶/۹۴a
	دوم	۳۳۰	۷/۳۲b	۴۰/۶۴b	۱۰۷/۵۶b	۱۶۷/۲۱b	۱۸۹/۳۵a	۱۸۸/۱۹a
	سوم	۳۸۴	۷/۵۵a	۳۸/۱۰c	۱۱۴/۶۳a	۱۷۲/۹۳a	۱۸۸/۲۲a	۱۸۹/۹۶a

* a-c: در هر زیر ستون میانگین‌های مشخص شده با حروف متفاوت دارای حداقل اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال ۵ درصد می‌باشند (P< ۰/۰۵).

** - تعداد مشاهدات برای صفت وزن بدن یکروزگی بیش از مقادیر فوق می‌باشد.

جدول شماره ۲- مقایسه میانگین صفات کشتاری و اجزاء لاشه (کل جمعیت)*

اثرات اصلی	تعداد مشاهدات	وزن بعد ازکشتار	وزن لاشه پرکنده بدون‌سر	وزن‌لاشه شکم خالی	وزن سینه	وزن بالها	وزن رانها	وزن قطعه پشتی‌یاگردن	وزن ساق‌پا	طول ساق‌پا
میانگین‌کل ±خطای معیار	۷۰۲	۱۸۰/۱۴±۲۲/۵	۱۶۴/۵۴±۲۱/۷۹	۱۲۴/۹۳±۱۵/۲۴	۵۱/۹۵±۷/۵۹	۸/۹۶±۱/۱۳	۳۰/۷۳±۳/۹۰	۲۹/۵۵±۴/۳۶	۳/۸±۰/۲۹	۳/۸۶±۰/۱۹
گروه فنوتیپی:										
تیپ وحشی	۳۳۵	۱۸۸/۹۳a	۱۷۳/۱۵a	۱۳۱/۲۱a	۵۵/۳۵a	۹/۴۶a	۳۲/۱۷a	۳۰/۳۹a	۳/۸۶a	۳/۹۱a
زرد	۲۱۵	۱۷۲/۶۱b	۱۵۶/۷۷b	۱۲۰/۲۰b	۴۹/۴۰b	۸/۶۷b	۲۹/۹۳b	۲۸/۴۹b	۳/۸۰b	۳/۸۴b
سفید	۱۵۲	۱۷۱/۴۳b	۱۵۶/۵۷b	۱۱۷/۷۸b	۴۸/۱۰b	۸/۲۶c	۲۸/۶۷c	۲۹/۱۳b	۳/۶۶c	۳/۸۲b
جنس:										
نر	۴۲۸	۱۷۴/۶۸b	۱۵۹/۱۹b	۱۲۵/۹۶a	۵۲/۲۰a	۸/۹۲a	۳۱/۱۱a	۳۰/۰۸a	۳/۷۵b	۳/۸۲b
ماده	۲۷۴	۱۸۸/۶۷a	۱۷۲/۹۰a	۱۲۳/۳۲b	۵۱/۵۷b	۹/۰۲a	۳۰/۱۳b	۲۸/۶۹b	۳/۸۸a	۳/۹۴a
جوجه‌کشی:										
اول	۳۷۲	۱۷۹/۷۷a	۱۶۴/۳۲a	۱۲۵/۹۷a	۵۳/۲۲a	۹/۰۱a	۳۱/۴۴a	۳۰/۹۷a	۳/۸۲a	۳/۸۵b
دوم	۳۳۰	۱۸۰/۵۵a	۱۶۴/۷۹a	۱۲۳/۷۷a	۵۰/۸۳b	۸/۹۰a	۲۹/۹۳b	۲۷/۹۲b	۳/۷۸a	۳/۸۸a

* a-c: در هر زیر ستون میانگین‌های مشخص شده با حروف متفاوت دارای حداقل اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال ۵ درصد می‌باشند (P< ۰/۰۵).

جدول شماره ۳- تجزیه واریانس صفات مربوط به رشد (ترکیب جنس‌ها)

منابع تغییرات	درجه آزادی	متوسط مربعات				
		وزن بدن در هفته دوم	وزن بدن در هفته چهارم	وزن بدن در هفته ششم	وزن بدن در هفته هشتم	وزن بدن در هفته دهم
گروه فنوتیپی	۲	۳۳۰۵/۰۱**	۱۸۴۲۰/۱۷**	۲۸۲۶۸/۰۵**	۳۱۷۱۵/۳۹**	۳۶۱۰۴/۲۷**
پدر داخل گروه فنوتیپی	۴۲	۱۷۴/۲۶**	۷۱۳/۸۱**	۹۲۶/۲۸**	۷۶۵/۶۳	۷۹۳/۸۳
مادر داخل گروه پدری	۸۵	۷۱/۶۶**	۲۸۷/۶۵**	۴۵۳/۸۲**	۷۶۹/۹۹**	۷۰۶/۴۲**
داخل گروه فنوتیپی						
جنس	۱	۱۱۴۴/۷۹**	۱۰۰۷۶/۱۶**	۳۱۲۹۱/۴۴**	۷۷۸۵۶/۱۲**	۷۲۵۸۹/۶۷**
نوبت جوجه‌کشی	۲	۵۰۸۸/۳۶**	۸۵۱۷/۰۹**	۲۲۰۸۰/۳۱**	۱۰/۱۱	۳۹۸/۴۷
خطای آزمایش	۹۵۳	۴۲/۷۹	۱۴۲/۴۷	۲۸۱/۲۶۹	۴۳۹/۰۴	۳۶۳/۶۶
ضریب تنوع	-	۱۵/۸۱	۱۰/۹	۹/۸۷	۱۱/۰۵	۱۰/۰۲

* و ** به ترتیب معنی‌دار در سطح احتمال آماری ۵ و ۱ درصد.

منجر شده است. جداول ۳ و ۴ پراکندگی بسیار زیادی را برای صفات مورد بررسی در بین پدرها و مادرهای مختلف نشان می‌دهند (P< ۰/۰۱). این امر بیانگر آن است که به منظور افزایش دادن عملکردهای تولیدی می‌توان باانتخاب پدر و مادرهای دارای نتاج با عملکردهای بالاتر، به تفاوت انتخاب[۶] قابل توجهی دست یافت. همچنین نتایج، اثرات معنی‌داری را برای جنس در صفات مورد مطالعه نشان می‌دهد (P< ۰/۰۱)، که این امر از ماهیت و ساختار فیزیولوژیکی جنس‌ها ناشی می‌شود (۱۲ و ۱۳). وجود تفاوت‌های معنی‌دار در بین نوبت‌های جوجه‌کشی تا هفتهٔ ششم به جهت دخیل بودن اثرات ناشناخته محیطی و نیز اثرات مادری قابل توجیه است و اختلاف مشاهده شده برای صفات کشتاری در بین نوبت جوجه‌کشی اول و دوم به دلیل بازدهی بالای لاشه برای جنس نر و نیز تعداد زیاد نرها نسبت به ماده‌ها در نوبت جوجه‌کشی اول منطقی به نظر می‌رسد (۱۲ و ۱۳).

ضرایب وراثت پذیری برآورد شده برای صفات مورد مطالعه در جداول ۵ و ۶ نشان داده شده است. برآوردها عموماً متوسط به بالا می‌باشند که این امر از سهم بیشتر اثرات ژنی افزایشی در تجلی فنوتیپی صفات مورد مطالعه ناشی می‌شود. وراثت‌پذیری‌ها از جملهٔ ویژگیهای ژنتیکی هر جمعیت محسوب می‌شوند و در واقع وراثت‌پذیری هر صفت بیانگر میزان دقت استفاده از فنوتیپ به عنوان ماهیت ژنتیکی در صفت مربوطه است و اساساً برآوردهای وراثت‌پذیری به اختلاف بین افراد یا گروههایی از افراد و نه به مقادیر مطلق آنها مربوط

جدول شماره ۴- تجزیه واریانس صفات مربوط به کشتار (ترکیب جنس‌ها)

منابع تغییرات	درجه آزادی	متوسط مربعات							
		وزن بعد از کشتار	وزن لاشه پرکنده بدون سر	وزن لاشه شکم خالی	وزن سینه	وزن بالها	وزن رانها	وزن قطعه پشتی با گردن	وزن ساق پاها	طول ساق‌پا
گروه فنوتیپی	۲	۲۳۹۳۲/۵۲**	۲۲۹۴۰/۷۵**	۱۳۴۳۲/۵۳**	۳۶۰۵/۴۱**	۸۸/۲۰**	۸۱۵/۰۳**	۳۱۲/۷۵**	۲/۰۱**	۰/۵۶**
پدرداخل گروه فنوتیپی	۴۲	۷۲۷/۴۲	۶۹۳/۹۰	۵۸۱/۴۶**	۱۵۹/۴۵**	۲/۹۴**	۳۴/۴۰**	۲۶/۳۶**	۰/۱۹*	۰/۰۶*
مادر داخل گروه پدری داخل گروه فنوتیپی	۸۳	۷۲۳/۳۳**	۶۵۳/۶۴**	۲۲۵/۵۸**	۷۳/۵۲**	۰/۹۹	۱۵/۶۹**	۱۳/۷۲	۰/۱۲**	۰/۰۳*
جنس	۱	۲۶۲۲۳/۴۱**	۲۴۷۸۸/۷۰**	۱۱۷۴/۴۸**	۱۷۰/۳۴**	۰/۹۱	۱۱۷/۲۰**	۲۱۰/۳۸**	۲/۴۹**	۲/۰۳**
نوبت جوجه‌کشی	۱	۸۴۷/۷۶	۹۱۸/۸۸	۱۴۱۰/۱۲**	۴۶۹/۷۶**	۵/۳۶*	۴۳۵/۳۱**	۱۳۹۰/۳۹**	۰/۰۰	۰/۰۶
خطای آزمایش	۵۷۲	۳۲۱/۴۱	۳۰۱/۰۱	۱۵۹/۰۹	۳۳/۸۱	۰/۸۹	۱۰/۰۳	۱۴/۳۸	۰/۰۶	۰/۰۳
ضریب تنوع	-	۱۱/۶۰	۱۲/۲۸	۱۱/۲۱	۱۳/۲۱	۱۱/۳۵	۱۱/۷۷	۱۴/۵۳	۷/۵۴	۴/۷۳

* و ** به ترتیب معنی‌دار در سطح احتمال آماری ۵ و ۱ درصد.

می‌شود. بنابراین وقتی که به برآورد وراثت‌پذیری برای یک صفت اشاره می‌شود به قسمتی از اختلافات آن صفت در جامعه اشاره می‌کنیم که به وراثت پذیری مربوط می‌شود (۱). مقادیر بالای وراثت‌پذیری‌های برآورد شده برای برخی از صفات مورد مطالعه بیانگر اینست که آن صفات تا حد زیادی تحت تأثیر واریانس افزایشی قرار دارند و پائین بودن وراثت پذیری در عده‌ای دیگر از صفات مورد بررسی، نشان می‌دهد که این صفات تا حد بالایی متأثر از اثرات عوامل محیطی و یا اثرات ژنی غیر افزایشی می‌باشند و اجرای سیستم انتخاب فردی تأثیر چندانی در بهبود ارزشهای مقادیری چنین صفاتی نخواهد داشت (۴).

جداول ۷ و ۸ ضرایب همبستگی ژنتیکی و فنوتیپی برای صفت وزن بدن در هفته‌های مختلف و نیز خصوصیات لاشه را نشان می‌دهند. برآوردها عموماً متوسط به بالا بوده و در سطح بالای آماری معنی‌دار می‌باشند ($P<0/01$) و بیانگر وجود حالت پلیوتروپی[۷] در تجلی فنوتیپی صفات است و نشان‌دهندهٔ میزان ژنهای مشترک در بین صفات و یا نزدیک بودن مکانهای ژنی صفات مزبور بر روی کروموزومهاست (۴).

نتایج جدول ۷ نشان‌دهندهٔ افزایش ضرایب همبستگی ژنتیکی و فنوتیپی بین صفات وزنی با کاهش فاصله سنی است که این حالت نیز تعبیری از کنترل ژنی مشترک در ظهور فنوتیپی صفات مزبور می‌باشد.

اساساً همبستگی‌ها در طراحی سیاست‌های کارآمد انتخابی برای برنامه‌های بهنژادی واجد اهمیت می‌باشند، از این نظر بررسی آنها در مطالعات ژنتیکی مهم تلقی می‌شود.

نتایج جداول ۷ و ۸ نشان‌دهندهٔ آن است که مقادیر همبستگی‌های فنوتیپی کمتر از همبستگی‌های ژنتیکی می‌باشد و به جهت اینکه همبستگی فنوتیپی تابعی از همبستگی ژنتیکی است می‌توان دریافت زمانی که تجلی فنوتیپی صفتی به طور عمده متأثر از کنش افزایشی ژنها باشد همبستگی ژنتیکی نقش مهمتری در مقدار همبستگی فنوتیپی خواهد داشت (۴ و ۹). اطلاع از مقادیر همبستگی‌ها بین صفات مختلف متخصصین ژنتیک بهنژادی را در تدوین برنامه‌های کارآمد انتخاب یاری می‌دهد بخصوص زمانی که اندازه‌گیری یکی از صفات مهم اقتصادی هزینه زیادی در برداشته باشد و یا در مواردی که اندازه‌گیری میسر نباشد می‌توان با انتخاب غیر مستقیم برای آن صفت و تنها با تکیه بر

جدول شماره ۵- ضرایب وراثت‌پذیری ± خطای معیار*

صفات مورد مطالعه	ترکیب جنس‌ها	جنس ماده	جنس نر
تعداد مشاهدات	۱۰۸۶	۴۳۲	۶۵۴
وزن بدن در هفته دوم	۰/۳۰ ± ۰/۰۹	۰/۶۴ ± ۰/۲۰	۰/۳۹ ± ۰/۱۴
وزن بدن در هفته چهارم	۰/۴۳ ± ۰/۱۰	۰/۷۷ ± ۰/۲۰	۰/۵۷ ± ۰/۱۵
وزن بدن در هفته ششم	۰/۲۸ ± ۰/۰۹	۰/۵۶ ± ۰/۱۹	۰/۱۲ ± ۰/۱۲
وزن بدن در هفته هشتم	۰/۳۶ ± ۰/۰۹	۰/۷۳ ± ۰/۲۰	۰/۳۱ ± ۰/۱۳
وزن بدن در هفته دهم	۰/۴۴ ± ۰/۱۰	۱/۰۹ ± ۰/۲۰	۰/۳۷ ± ۰/۱۴
تعداد مشاهدات	۷۰۲	۲۷۴	۴۲۸
وزن بعد از کشتار	۰/۸۱ ± ۰/۱۵	۰/۷۵ ± ۰/۲۸	۰/۸۹ ± ۰/۲۱
وزن لاشه پرکنده بدون سر	۰/۷۷ ± ۰/۱۵	۰/۶۴ ± ۰/۲۸	۰/۸۶ ± ۰/۲۱
وزن لاشه شکم خالی	۰/۲۸ ± ۰/۱۳	۰/۶۱ ± ۰/۲۸	۰/۲۵ ± ۰/۱۹
وزن سینه	۰/۶۹ ± ۰/۱۵	۱/۰۷ ± ۰/۲۸	۰/۶۵ ± ۰/۲۰
وزن رانها	۰/۳۷ ± ۰/۱۳	۰/۸۱ ± ۰/۲۸	۰/۳۶ ± ۰/۱۹
وزن بالها	-	۰/۳۸ ± ۰/۲۹	-
وزن قطعه پشتی با گردن	-	-	-
وزن ساق پاها	۰/۵۸ ± ۰/۱۴	۰/۶۷ ± ۰/۲۹	۰/۴۲ ± ۰/۲۰
طول ساق پا	۰/۲۴ ± ۰/۱۲*	-	۰/۴۲ ± ۰/۲۰

* برآورد شده براساس همبستگی‌های خواهران و برادران ناتنی مادری (maternal half-sib).

جدول شماره ۶- ضرایب وراثت‌پذیری ± خطای معیار*

صفات مورد مطالعه	ترکیب جنس‌ها	جنس ماده	جنس نر
تعداد مشاهدات	۱۰۸۶	۴۳۲	۶۵۴
وزن بدن در هفته دوم	۰/۳۱ ± ۰/۰۶	۰/۳۲ ± ۰/۰۹	۰/۳۴ ± ۰/۰۸
وزن بدن در هفته چهارم	۰/۴۰ ± ۰/۰۷	۰/۳۹ ± ۰/۱۰	۰/۴۶ ± ۰/۰۹
وزن بدن در هفته ششم	۰/۲۵ ± ۰/۰۵	۰/۲۹ ± ۰/۰۱	۰/۳۰ ± ۰/۰۸
وزن بدن در هفته هشتم	۰/۱۸ ± ۰/۰۵	۰/۳۶ ± ۰/۱۰	۰/۲۵ ± ۰/۰۷
وزن بدن در هفته دهم	۰/۲۲ ± ۰/۰۵	۰/۵۴ ± ۰/۱۱	۰/۲۷ ± ۰/۰۷
تعداد مشاهدات	۱۰۸۶	۴۳۲	۶۵۴
وزن بعد از کشتار	۰/۴۰ ± ۰/۰۸	۰/۳۸ ± ۰/۱۴	۰/۴۶ ± ۰/۱۰
وزن لاشه پرکنده بدون سر	۰/۳۸ ± ۰/۰۸	۰/۳۲ ± ۰/۱۴	۰/۴۶ ± ۰/۱۰
وزن لاشه شکم خالی	۰/۳۶ ± ۰/۰۸	۰/۵۰ ± ۰/۱۴	۰/۳۸ ± ۰/۱۰
وزن سینه	۰/۵۵ ± ۰/۰۹	۰/۷۲ ± ۰/۱۴	۰/۵۴ ± ۰/۱۱
وزن رانها	۰/۳۷ ± ۰/۰۸	۰/۴۴ ± ۰/۱۴	۰/۴۵ ± ۰/۱۰
وزن بالها	۰/۲۸ ± ۰/۰۷	۰/۳۷ ± ۰/۱۴	۰/۲۶ ± ۰/۰۹
وزن قطعه پشتی با گردن	۰/۱۸ ± ۰/۰۶	۰/۱۸ ± ۰/۱۳	۰/۲۲ ± ۰/۰۹
وزن ساق پاها	۰/۳۸ ± ۰/۰۸	۰/۴۶ ± ۰/۱۴	۰/۳۶ ± ۰/۱۰
طول ساق پا	۰/۲۳ ± ۰/۰۷	۰/۱۴ ± ۰/۱۲	۰/۴۲ ± ۰/۱۰

* برآورد شده براساس همبستگی‌های خواهران و برادران تنی (Full-sibs).

پاسخ‌های همبستهٔ انتخابی به پیشرفت ژنتیکی قابل توجهی دست یافت. از مجموع نتایج نمود یافته در جداول ۱ تا ۸ نتیجه‌گیری می‌شود که از بین گروههای فنوتیپی مورد بررسی، بلدرچین‌های تیپ وحشی دارای عملکردهای بالای تولیدی می‌باشند و اجرای سیستم‌های انتخابی به تفاوتهای انتخابی مشخص و قابل توجهی منجر خواهد شد.

سپاسگزاری

از کارکنان محترم ایستگاه تحقیقات بلدرچین شبستر و نیز جناب آقای مهندس علی کلانتری کارشناس محترم بخش کامپیوتر مرکز تحقیقات منابع‌طبیعی و امور دام استان آذربایجان شرقی و نیز کلیه همکارانی که در اجرای این تحقیق به هر نحوی مساعدت لازم را مبذول داشته‌اند صمیمانه تشکر می‌کنیم.

پاورقی‌ها

1- Wild type
2- Yellow
3- Complete albino
4- Maternal half -sibs
5- Paternal half-sibs
6- Selection differential
7- Polyotropy

منابع مورد استفاده

۱- امانلو، ح. (ترجمه). ۱۳۷۳. ژنتیک اصلاح دام. انتشارات دانشگاه زنجان

2- Banerjee, G.C. 1992. A textbook of animal husbandry. 7th Ed. Oxford and IBH Publishing Co., India.

3- Edgar, S.A., R. Waggoner and C. Flanagan. 1964. Susceptibility of coturnix quail to certain disease producing agents common to poultry. Poult. Sci. 43: 1315.

4- Falconer, D.C., 1989. Introduction to quantitative genetics. 3rd ed., John Wiley and sons, New York, NY.

5- Hajee, A.M. 1991. Japanese quailfarming making progress in India. World poultry. 7: 31-33.

6- Harvey, W.R. 1987. User's guide for lsmlmw, pc-1 version. Mimeorgroph. Ohio state unirersity, ohio.

7- Kawahara, T. and K. Saito. 1976. Genetic parameters of organ and body weight in the japanese quail. Poult. Sci. 55:1247-1252.

8- Marks, H. L. 1980. Feed efficiency of selection and nonselected Japanese quail lines. Poult. Sci. 59: 6-10.

9- Pichner, F. and M.V. Krosigk. 1969. Population genetics in animal breeding. Plnum press, New York.

10- Sadjadi, M. and W.A. Becker. 1980. Heritability and genetic correlation of body weight and surgically removed abdominal fat in coturnix quail. Poult. Sci. 59: 1977-1984.

11- Sainsbury, D. 1992. Poultry health and management, 3th Ed. Blackwell scientific co., England.

12- Sato, K.T., Matsumura, Y. Kawmoto and T. Ino. 1985. Genetic parameters of body weight , muscle weights and skeleton characteristics in japanese quail males. Sci. Reports Fac. Agr. Okayama university. 66: 31-40.

13- Sato, K., H. Kishi and T. Ino 1982. Genetics parameters of live weight, eviscerated weight, organ weights and muscle weights in japanese guail males. Sci. Reports fac. Agr. Okayama university. 59: 39-48.

14- Vanvleck, L. D., E. J. Pollak and E.A.B. oltena CU. 1987. Genetics for the animal Sciences. W.H. Freeman company. New York.

15- Woodard, A. E., H. Abplanalp, W.O. Wilson and P. Vohra. 1973. Japanese quail husbandry in the laboratory. Department of avian sciences, University of California, Davis, CA 956/6.

جدول شماره ۷- ضرایب همبستگی ژنتیکی و فنوتیپی صفات مربوط به رشد (کل جمعیت)

صفات	دوم	چهارم	ششم	هشتم	دهم
وزن بدن در هفته دوم	-	۰/۷۸±۰/۰۷**	۰/۴۶±۰/۱۴**	۰/۳۳±۰/۱۸**	۰/۴۰±۰/۱۶**
وزن بدن در هفته چهارم	۰/۷۱**	-	۰/۷۶±۰/۰۸**	۰/۵۸±۰/۱۳**	۰/۴۷±۰/۱۴**
وزن بدن در هفته ششم	۰/۴۲**	۰/۶۵**	-	۰/۵۴±۰/۱۴**	۰/۵۰±۰/۱۴**
وزن بدن در هفته هشتم	۰/۳۰**	۰/۴۹**	۰/۶۵**	-	۰/۷۴±۰/۰۹**
وزن بدن در هفته دهم	۰/۲۸**	۰/۴۵**	۰/۵۷**	۰/۷۵**	-

۱- اعداد بالای قطر همبستگی‌های ژنتیکی همراه با انحراف استاندارد و اعداد زیر قطر همبستگی‌های فنوتیپی می‌باشند.
۲- همبستگی‌ها برای کل جمعیت براساس ۱۰۸۶ مشاهده برآورد شده‌اند.
* و ** به ترتیب معنی‌دار در سطح احتمال آماری ۵ و ۱ درصد.

جدول شماره ۸- ضرایب همبستگی ژنتیکی و فنوتیپی برای صفات مربوط به رشد و کشتار[1] (کل جمعیت)

صفات	وزن بدن در هفته ۶	وزن بدن درهفته‌هشتم	وزن‌بدن‌درهفته‌دهم	وزن بعد از کشتار	وزن‌لاشه‌پرکنده‌بدون‌سر	وزن لاشه شکم خالی	وزن سینه	وزن رانها
وزن بدن در هفته ۶	-	۰/۳۰±۰/۲۳**	۰/۳۹±۰/۱۸**	۰/۴۱±۰/۱۸**	۰/۴۱±۰/۱۸**	۰/۶۴±۰/۲۳**	۰/۴۷±۰/۱۸**	۰/۵۹±۰/۲۱**
وزن بدن در هفته ۸	۰/۶۴**	-	۰/۶۰±۰/۱۴**	۰/۶۰±۰/۱۴**	۰/۶۵±۰/۱۳**	۰/۵۷±۰/۲۳**	۰/۵۴±۰/۱۷**	۰/۳۸±۰/۲۵**
وزن بدن در هفته ۱۰	۰/۵۴**	۰/۶۶**	-	۱/۰۰±۰/۰۰۳**	۰/۹۹±۰/۰۰۴**	۰/۹۷±۰/۱۲*	۰/۸۳±۰/۰۸**	۰/۷۱±۰/۱۴**
وزن بعد از کشتار	۰/۵۳**	۰/۶۵**	۰/۹۸**	-	۰/۹۹±۰/۰۰۴**	۰/۹۸±۰/۱۲**	۰/۸۴±۰/۰۸**	۰/۷۲±۰/۱۴**
وزن‌لاشه‌پرکنده‌بدون‌سر	۰/۵۴**	۰/۶۶**	۰/۹۷**	۰/۹۸**	-	۰/۹۹±۰/۱۱**	۰/۸۵±۰/۰۸**	۰/۷۳±۰/۱۴**
وزن لاشه شکم خالی	۰/۴۹**	۰/۵۳**	۰/۷۲**	۰/۷۲**	۰/۷۳**	-	۰/۹۷±۰/۰۶**	۰/۸۱±۰/۱۱**
وزن سینه	۰/۴۵**	۰/۵۱**	۰/۶۸**	۰/۶۸**	۰/۶۹**	۰/۹۱**	-	۰/۶۲±۰/۱۶**
وزن رانها	۰/۴۵**	۰/۴۶**	۰/۶۰**	۰/۶۱**	۰/۶۱**	۰/۸۷**	۰/۷۱**	-

۱- همبستگی‌ها براساس ۷۰۲ مشاهده محاسبه شده‌اند.
۲- اعداد بالای قطر همبستگی‌های ژنتیکی همراه با انحراف استاندارد و اعداد زیر قطر همبستگی‌های فنوتیپی می‌باشند.
* و ** به ترتیب معنی‌دار در سطح احتمال آماری ۵ و ۱ درصد.