✓ پژوهش و سازندگی، شماره ۴۵، زمستان ۱۳۷۸

برآورد فراسنج‌های ژنتیکی تخم بلدرچین

● **محمدعلی ادریس**، دانشیار دانشکده کشاورزی دانشگاه صنعتی اصفهان
● **قادر نجفی**، کارشناس ارشد ژنتیک بهنژادی
● **رامین علیوردی نسب**، رئیس ایستگاه تحقیقات بلدرچین شبستر، مرکز تحقیقات منابع طبیعی و امور دام آذربایجان شرقی

تاریخ دریافت: دی ماه ۱۳۷۷

چکیده

فراسنج‌های ژنتیکی خط مشی دهندهٔ سیاست‌های بهنژادی محسوب می‌شوند و مقادیرهای برآورد شده راه‌کارهای علمی و عملی مشخصی را برای اجرای روش‌های مدون ژنتیکی ترسیم می‌کنند، براین اساس به منظور تعیین و برآورد فراسنج‌های ژنتیکی و ارزیابی پاره‌ای از ویژگیهای مربوط به تخم بلدرچین از سویه‌های تیپ وحشی، زرد و سفید بلدرچین موجود در ایستگاه تحقیقات شبستر استفاده گردید (شکل شماره ۱). تعداد ۴۵ قطعه بلدرچین نر و ۱۳۵ قطعه بلدرچین ماده به طور تصادفی به عنوان جمعیت پایه از کل جمعیت انتخاب شد. تعداد ۲۳۵۵ عدد تخم شجره‌دار از ۱۳۵ قطعه بلدرچین ماده طی دو دورهٔ ۹ روزهٔ جمع‌آوری تخم حاصل شد. تخم‌ها با ترازوی دیجیتالی با ۰/۱ گرم دقت توزین شدند و کار بیومتری ابعاد تخم‌ها به وسیله کولیس ورنیه انجام گرفت. نتایج حاصله اختلاف معنی‌داری را برای صفت درصد شاخص قالب تخم در بین سویه‌های مختلف نشان داد ($P<0/01$) اثر مادران داخل گروههای پدری در صفات وزن، طول، عرض و درصد شاخص قالب تخم در حد بالایی معنی‌دار بود ($P<0/01$). وراثت‌پذیری صفات مورد مطالعه در حد متوسط تا بالا برآورد شد برای مثال توارث‌پذیری صفات وزن، طول، عرض و درصد شاخص قالب تخم به ترتیب ۰/۸±۱/۱، ۰/۸±۱/۰۱، ۰/۷±۰/۵۳ و ۰/۶±۰/۴۴ براساس همبستگی تنی‌ها برآورد گردید. همچنین ضرایب همبستگی ژنتیکی وزن تخم با طول و عرض تخم به ترتیب ۰/۷±۰/۸۲ و ۰/۴±۰/۹۷ و ضرایب همبستگی فنوتیپی به ترتیب ۰/۶۸ و ۰/۵۵ براساس همبستگی ناتنی‌های پدری برآورد شد.

✓ **Pajouhesh & Sazandegi, No 45 PP: 136-139**

Genetic Parameters of Quail Egg

By: Edris M.A., Esfahan Univ. Najafi, Gh. Expert for Genetic Improvement; Aliverdi Nasab R., Head of research station of Shabestar Quail.

An experiment was conducted in order to estimate genetic parameters of characteristies associated with egg 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 egg traits were collected from 2355 pedigreed eggs which were collected in two hatches each whithin nine days periods. Analysis of variance showed a significant effect of egg index at three strains ($P<0.01$). Also anova showed a significant effect for dams (whithin paternal groups) at weight, length, width and egg index traits ($P<0.01$). Heritability coefficients of different traits were estimated from paternal and maternal half sib and full sib correlations. Heritabilities were generally moderate to high. Genotypic and phenotypic correlations between egg weight to length and width of egg were high.

مقدمه

هر چند که تخم بلدرچین از لحاظ وزنی حدود $\frac{1}{5}$ تخم مرغ معمولی وزن دارد ولی نتایج آزمایشات نشان داده است که ارزش غذایی تخم بلدرچین به مراتب بیش از ارزش غذایی تخم مرغ بوده به طوریکه براین اساس یک تخم بلدرچین در مقایسه با یک تخم‌مرغ دارای ۵ برابر فسفر، ۷/۵ برابر آهن، ۶ برابر ویتامین B_1 و ۱۵ برابر ویتامین B_2 می‌باشد (۲ و ۳).

تخم بلدرچین بدون پوسته از ۷۳/۸ درصد آب، ۱۱/۶ درصد پروتئین، ۱۲/۴ درصد چربی، ۱ درصد خاکستر و ۱/۲ درصد مواد دیگر تشکیل شده است و هر گرم از زرده تخم بلدرچین حاوی ۲۷/۲ میلی‌گرم کلسترول می‌باشد (۴). براساس گزارشات دیگری میزان آلبومین ۴۷/۴درصد، زرده ۳۱/۹ درصد و پوسته و غشاءها ۲۰/۷ درصد از یک تخم را تشکیل می‌دهند و میزان ضخامت پوسته و غشاء پوسته به ترتیب ۰/۱۹۷ و ۰/۰۶۲ میلیمتر می‌باشد (۱۱ و ۱۹).

اساساً تخم‌های بلدرچین با تنوع در الگوهای رنگ مشخص می‌شوند. شکل‌های ۲ و ۳ دامنهٔ تنوع ژنتیکی رنگ پوسته از قهوه‌ای تیره تا آبی و خاکستری روشن را نشان می‌دهد که هر ردیف مربوط به تخم‌های یک قطعه بلدرچین ماده است. همچنین رنگدانه‌های پوسته تخم در بلدرچین شامل اووپورفیرین [1] و بیلی‌وردین [2] است و بنظر می‌رسد اووپورفیرین تنها مسوول رنگدانه‌های روشن تخم‌ها در پوسته‌های سفید باشد. تجمع سطحی رنگدانه بین دومین و سومین ساعت پیش از تخمگذاری صورت می‌گیرد و با یک کاهش ناگهانی عصاره محتوی اووپورفیرین در بافت رحمی همراه است (۱۳، ۱۷ و ۱۸).

در سویه‌های مختلف، رنگیزه قهوه‌ای پوسته تخم که دامنه‌اش از زرد تا تقریباً ارغوانی است یک هموگلوبین پورفیرینه می‌باشد که تحت عنوان پروتوپرفیرین [3] (اووپورفیرین) نامیده می‌شود. در برخی از واریته‌ها که تخم‌های سبز یا آبی‌رنگ تولید می‌کنند رنگیزهٔ آبی از بیلیوردین و احتمالاً از یک کمپلکس بیلی‌وردین - روی تشکیل شده است (۵، ۱۳، ۱۷ و ۱۸).

براساس گزارشات منتشره سه مورد از تغییرات رنگ پوسته تخم در بلدرچین توسط پژوهشگران مورد مطالعه قرار گرفته است که شامل رنگهای قرمز، سفید و آبی است.

پوستهٔ تخم سفید - We [4] - جهش یافتهٔ پوسته سفید اولین بار در سال ۱۹۶۴ شناسایی شد و نحوهٔ توارث آن به شکل نهفته اتوزومی عنوان شد.

دلیل فیزیولوژیکی جهش یافته سفید ناشی از این حقیقت است که سیتوپلاسم سلولهای آپیکال [5] رحم، محتوی پروتوپور فیرین و بیلی‌وردین کمتری نسبت به سلولهای وابسته در تیپ وحشی [6] است و شاید دلیل دیگر که عمومیت دارد این است که تخم مدت زمان کمتری در رحم توقف می‌کند (۱۴ و ۱۵).

پوستهٔ تخم قرمز - R [7] - جهش یافته [8] پوسته قرمز اولین بار در سال ۱۹۷۵ مشاهده شد و بررسی‌های انجام یافته نحوهٔ توارث آن را غالب اتوزومی بیان کرده‌اند. رنگ زمینه پوستهٔ جهش یافته قرمز دارای دامنه‌ای از سفید زرد یا سفید خاکستری تا صورتی سیر است (۷).

پوستهٔ تخم‌آبی، سلادون [9] - Ce، در سال ۱۹۷۵ محققین با انجام تست کراس [10] در گله بلدرچین‌های

موجود در دسترس، مشخص ساختند که یک ژنگاه موتانت منفرد در تجلی فنوتیپی صفت مورد بررسی نقش دارد اما نحوه توارث آن مشخص نگردید (۷)، تا اینکه در سال ۱۹۸۸ پژوهشگران یک قطعه بلدرچین ماده را مشاهده کردند که دارای تخم‌هایی با پوسته آبی کمرنگ درخشنده بود، تست کراس‌های ژنتیکی مشخص کرد که صفت به وسیله یک موتانت نهفته اتوزومی کنترل می‌شود و چون تخم‌های با پوسته آبی به رنگ تیپ پورسلاین شبیه بود بدین منظور آن را سلادون نامیدند (۹).

ابعاد هر پن عبارت بود از: ارتفاع ۲۵ سانتیمتر، عرض ۴۰ سانتیمتر و طول ۵۰ سانتیمتر، دمای سالن جمع‌آوری تخم در طول مدت جمع‌آوری تخم حدود ۱۸ الی ۲۱ درجه سانتیگراد و طول مدت روشنایی ۱۷ ساعت (از ساعت ۶ صبح لغایت ۱۱ شب) در نظر گرفته شد. جیره مورد استفاده در گله مادر حاوی ۲۲ درصد پروتئین خام و ۲۶۵۰ کیلوکالری انرژی متابولیسمی در کیلوگرم بود. در طول مدت جمع‌آوری تخم، بلدرچین‌های مزبور دسترسی آزاد به آب و دان داشتند و هر پن مجهز به یک آبخوری از نوع نیپلی بود. پس از ۱۵ سویه حاصل شد و نیز به جهت نامساوی بودن تعداد مشاهدات مربوط به هر پدر و مادر، از نرم‌افزار هاروی (۱۹۸۷) برای کلیه آنالیزها استفاده گردید، لازم به توضیح است که این برنامه براساس مدل سوم هندرسون (۱۹۵۳) طرح‌ریزی شده است، در این برنامه ابتدا اثرات ثابت برآورد می‌گردد و سپس اقدام به تصحیح کلیه ارقام برای این اثرات ثابت می‌نماید و در نهایت اجزاء واریانس (کوواریانس) اثرات تصادفی برآورد می‌گردد.

برای بررسی اثر گروه فنوتیپی (سویه) و دورهٔ جمع‌آوری تخم (به عنوان عوامل ثابت در مدل) و اثرات

تصویر ۱- سویه‌های سفید، زرد و تیپ وحشی بلدرچین موجود در ایستگاه تحقیقات بلدرچین شبستر (مرکز تحقیقات منابع طبیعی و امور دام استان آذربایجان شرقی)

مواد و روشها

از سویه‌های سفید[11]، زرد[11] و تیپ وحشی بلدرچین موجود در ایستگاه تحقیقات شبستر وابسته به مرکز تحقیقات منابع طبیعی و امور دام استان آذربایجان شرقی، جمعاً ۴۵ قطعه بلدرچین نر و ۱۳۵ قطعه بلدرچین ماده به نسبت مساوی از سه سویه به طور تصادفی انتخاب شد. به منظور انجام جفت‌گیری کنترل شده کلیه بلدرچین‌های ماده در پن‌های انفرادی کدگذاری شدهٔ سیستم قفس‌های چهار طبقه به‌طور تصادفی جایگزین شدند به طوریکه به ازاء هر سه قطه بلدرچین مادهٔ متعلق به یک سویه یک قطعه بلدرچین نر از همان سویه در نظر گرفته شد.

روز اقدام به جمع‌آوری تخم از بلدرچین‌های مورد آزمایش گردید.

جمع‌آوری تخم‌های شجره‌دار هر روز ساعت ۸ صبح و طی دو دورهٔ ۹ روزه انجام شد. تخم‌ها پس از جمع‌آوری و کدگذاری براساس شماره پدر و مادر با ترازوی دیجیتالی با ۰/۱ گرم دقت توزین شده و با بهره‌گیری از کولیس ورنیه کار بیومتری ابعاد تخم‌ها انجام گرفت.

روش تجزیه آماری

با توجه به اینکه در این آزمایش تعداد ۲۳۵۵ عدد تخم شجره‌دار از ۱۳۵ قطعه بلدرچین ماده از مجموع سه پدر و مادر (به عنوان عوامل تصادفی در مدل) از مدل زیر استفاده گردید.

$$Y_{ijkmn}=\mu+G_{ri}+S_{ij}+D_{ijk}+Hatch_{m}+e_{ijkmn}$$

که اجزای این مدل عبارتند از:

Y_{ijkmn} = مقدار عددی صفت اندازه‌گیری شده

μ = مقدار میانگین کل

G_{ri}= اثر ثابت، i امین گروه فنوتیپی (۳، ۲، ۱ = ti)

S_{ij}= اثر تصادفی j امین والد نر در داخل i امین گروه فنوتیپی

D_{ijk}: اثر تصادفی K امین والد ماده که با ij امین والد نر آمیزش نموده است.

$Hatch_{m}$= اثر ثابت m امین دورهٔ جمع‌آوری تخم (m=۱،۲).

تصویر شماره ۲- الگوهای مختلف رنگ در تخم‌های بلدرچین، هر ردیف تخم‌های یک قطعه بلدرچین ماده را نشان می‌دهد.

تصویر شماره ۳- الگوهای مختلف رنگ در تخم‌های بلدرچین، دامنهٔ تنوع از سفیدتا آبی و از قهوه‌ای تا خاکستری روشن.

e_{ijkmn}= اثر تصادفی انحرافات ژنتیکی و عوامل محیطی غیرقابل کنترل.

پس از برآورد اجزاء واریانسی به متغیرها، وراثت‌پذیری صفات به روش همبستگی‌های تنی و ناتنی‌های پدر و مادری به‌وسیله فرمول‌های زیر برآورد گردید.

$$\hat{h}^2_{(S+D)} = \frac{2(\hat{L}^2s + \hat{L}^2D)}{\hat{L}^2s + \hat{L}^2D + \hat{L}^2w}$$

$$\hat{h}^2_S = \frac{4\hat{L}^2s}{\hat{L}^2s + \hat{L}^2D + \hat{L}^2w}$$

$$\hat{h}^2_D = \frac{4\hat{L}^2D)}{\hat{L}^2s + \hat{L}^2D + \hat{L}^2w}$$

که در فرمولها $\hat{L}^2s$ برآورد جزء واریانس پدری (واریانس بین پدرها)، $\hat{h}^2_D$ برآورد جزء واریانس مادری (واریانس بین مادرها در داخل پدرها) و $\hat{L}^2w$ برآورد جزء واریانس خطاء می‌باشد. انحراف معیار وراثت پذیری‌ها با بهره گیری از فرمول ارائه شده توسط سویگر و همکاران (۱۹۶۴) که توسط مدل کامپیوتری هاروی تعدیل شده محاسبه گردید(۸). همچنین مقادیر ضرایب همبستگی ژنتیکی و فنوتیپی بین صفات با بهره گیری از فرمول‌های زیر برآورد شد.

$$r_{G(xy)} = \hat{L}s(xy) \;/\; \sqrt{\hat{L}^2s(x).\hat{L}^2s(y)}$$

$$r_{P(xy)} = \hat{L}e_{(xy)} + \hat{L}s_{(xy)} /$$

$$\sqrt{[\hat{L}^2e(x) + \hat{L}^2s(x)] \;.\; [\hat{L}^2e(y) + \hat{L}^2s(y)]}$$

نتایج و بحث

همانطور که در جداول شماره ۱ و ۲ مشاهده می‌گردد، پراکندگی درصد شاخص قالب تخم در بین گروههای فنوتیپی مورد بررسی بسیار زیاد می‌باشد ($P<0/01$). اساساً صفت درصد شاخص قالب از رابطهٔ ۱۰۰× (طول تخم / عرض تخم) محاسبه می‌شود و به جهت اینکه صفت مزبور ماهیتی توارثی دارد انتخاب منجر به پیشرفت ژنتیکی در راستای اهداف علمی و تجاری در بین سویه‌های تیپ وحشی. زرد و سفید مثمر ثمر خواهد بود(۱). همچنین جدول شماره ۲ یک اثر معنی‌دار بالایی را برای مادران داخل گروههای پدری (اثر مربوط به مادر) برای کلیه صفات نشان می‌دهد ($P<0/01$) و نشان دهندهٔ تأثیرپذیری زیاد خصوصیات تخم از اثرات مادری است. اصولاً تنوع حاصل از اثرات مادری در بین نتاج از تنوع بین مادران در صفتی که باعث اثر مادری می‌گردد ناشی می‌شود. خصوصیات مادری کم یا بیش توسط ژنوتیپ مادر تعیین می‌شود بنابراین واریانس محیطی V_{Ec} مشاهده شده در نتاج تا اندازه‌ای نتیجه تنوع ژنتیکی برخی صفات دیگر در مادران است (۶، ۱۲ و ۱۶).

وراثت پذیریها ویژگیهای ژنتیکی هر جمعیت را بیان می‌کند و از خصوصیات آن جمعیت محسوب می‌شود و بیانگر قابلیت اعتماد ارزش فنوتیپی به عنوان راهنمای ارزش ارثی است (۶ و ۱۶).

ضرایب وراثت پذیری و خطای معیار صفات مختلف در جدول شماره ۳ آمده است. همانطوریکه مشاهده می‌گردد مقادیر برآورد شده وراثت‌پذیری برای صفات مختلف تخم عموماً متوسط به بالا می‌باشند و این بیانگر این مطلب است که این صفات تا حدی متأثر از جزء افزایشی واریانس می‌باشند به عبارت دیگر سهم اثرات ژنتیکی غیر افزایشی در تجلی فنوتیپی صفات مورد مطالعه در جمعیت‌های بلدرچین مورد بررسی کم بوده است. برآوردهای بیش از واحد براساس همبستگی ناتنی‌های مادری خارج از محدودهٔ تعریف بیولوژیکی قرار دارند اما براساس روابط خاص آماری توجیه‌پذیر می‌باشد (۱۰) و عموماً وجود تفاوت در برآوردها براساس همبستگی‌ناتنی‌های‌پدری‌ومادری‌ناشی‌ازدخیل بودن اثرات مادری و اثرات غلبه ژنی است (۶ و ۱۲).

جدول شماره ۴ ضرایب همبستگی ژنتیکی و فنوتیپی بین وزن تخم و ابعاد تخم در بلدرچین را نشان می‌دهد. اساساً همبستگی‌ها در طراحی سیاست‌های کارآمد انتخابی برای برنامه‌های بهنژادی واجد اهمیت می‌باشند از این نظر بررسی آنها در مطالعات ژنتیکی مهم تلقی می‌شود (۶ و ۱۶).

بنابراین همبستگی ژنتیکی بین دو صفت بیانگر میزان ژنهای مشترک بین آنها و میزان مجاور بودن ژنهای مربوطه بر روی کروموزوم است (۶) براساس جدول شماره ۴ همبستگی‌های ژنتیکی و فنوتیپی بین وزن تخم با ابعاد آن بسیار معنی‌دار می‌باشد ($P<0.01$)

و مقادیر همبستگی‌های فنوتیپی بین وزن تخم با ابعاد آن کمتر از مقادیر همبستگی‌های ژنتیکی است و به جهت اینکه همبستگی فنوتیپی تابعی از همبستگی ژنتیکی است می‌توان دریافت زمانیکه تجلی فنوتیپی صفتی به طور عمده متأثر از کنش افزایشی ژنها باشد همبستگی ژنتیکی نقش مهمتری در مقدار همبستگی فنوتیپی خواهد داشت (۶ و ۱۲).

از مجموع نتایج حاصله در جداول ۱ تا ۴ نتیجه‌گیری می‌شود در صورتی که در مورد صفت وزن تخم در جمعیت‌های بلدرچین مورد بررسی، سیستم‌های صحیح انتخابی اجرا شود تفاوت انتخاب قابل توجهی برای صفت مزبور حاصل خواهد شد که اهمیت موضوع با در نظر گرفتن قیمت بالای تولیدات بلدرچین روشن می‌گردد و با توجه به اینکه صفت شاخص قالب در برنامه‌ریزی‌های علمی و تجاری به عنوان اندیکسی از تخم مدنظر قرار می‌گیرد در برنامه‌های بهنژادی می‌توان از آن به عنوان یک فاکتور اصلی بهره جست.

سپاسگزاری

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

پاورقی‌ها

1- Ooporphyrin. 2- Biliverdin. 3- Protoporphyrin. 4- White egg - shell. 5- Apical cells. 6- wild type. 7- Red egg - shell. 8- Variant. 9- Celadon. 10- Test cross. 11- Complete albino. 12- Yellow.

جدول شماره ۱- مقایسه میانگین صفات مربوط به تخم بلدرچین*

اثرات اصلی	تعداد مشاهدات	وزن(گرم)	طول(سانتیمتر)	عرض(سانتیمتر)	شاخص‌قالب(درصد)
میانگین کل ± خطای معیار	۲۳۵۵	۱۱/۶۳±۱/۰۵	۳/۳۲±۰/۱۵	۲/۵۵±۰/۱۱	۷۶/۷±۴/۵۹
گروه فنوتیپی: تیپ وحشی	۷۸۹	۱۱/۷۲a	۳/۳۰b	۲/۵۶a	۷۷/۸۷a
گروه فنوتیپی: زرد	۷۸۵	۱۱/۵۲b	۳/۳۰b	۲/۵۴b	۷۷/۱۶b
گروه فنوتیپی: سفید	۷۸۰	۱۱/۶۶a	۳/۳۶a	۲/۵۴b	۷۵/۸۱c
جوجه کشی: اول	۱۱۸۱	۱۱/۶۲a	۳/۳۳a	۲/۵۵a	۷۶/۹۱a
جوجه کشی: دوم	۱۱۷۴	۱۱/۶۴a	۳/۳۲a	۲/۵۴a	۷۶/۹۹a

* a-c درهرزیر ستون میانگین‌های مشخص‌شده‌با حروف متفاوت‌دارای‌حداقل‌اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال ۵ درصد می‌باشند ($P<0.05$)

جدول شماره ۲- تجزیه واریانس صفات مربوط به تخم

منابع‌تغییرات	درجه آزادی	متوسط مربعات			
		وزن تخم	طول تخم	عرض تخم	درصدشاخص‌قالب
گروه فنوتیپی	۲	۸/۸۳	۰/۸۷	۰/۱۴	۸۸۶/۶۳**
بدر داخل گروه فنوتیپی	۴۲	۱۴/۴۹	۰/۲۵	۰/۰۹*	۹۱/۸۸
مادر داخل گروه پدری داخل گروه فنوتیپی	۹۰	۹/۵۷**	۰/۱۹**	۰/۰۶**	۹۰/۹۷**
نوبت جوجه‌کشی	۱	۰/۴۰	۰/۰۰۲	۰/۰۰۷	۳/۰۸
خطای آزمایش	۲۲۱۹	۰/۵۰	۰/۰۱۱	۰/۰۰۹	۱۵/۲۵
ضریب تنوع	-	۶/۰۸	۳/۲۱	۳/۸۳	۵/۵۴

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

جدول شماره ۳- ضرایب وراثت پذیری ± خطای معیار

صفات مورد مطالعه**	نوع روش محاسبه‌ای*		
	خواهران تنی	خواهران ناتنی‌پدری	خواهران ناتنی مادری
وزن تخم	۱/۱۰±۰/۰۸	۰/۳۴±۰/۰۸	۱/۸۶±۰/۱۳
طول تخم	۰/۰۱±۰/۰۸	۰/۱۸±۰/۰۵	۱/۵۸±۰/۱۳
عرض تخم	۰/۵۳±۰/۰۷	۰/۲۰±۰/۰۵	۰/۸۹±۰/۱۰
درصد شاخص قالب	۰/۴۴±۰/۰۶	۰/۰۰۳±۰/۰۲	۰/۸۹±۰/۰۱۰

* خواهران تنی (Full-sisters)، خواهران ناتنی پدری (Paternal half-sisters)، خواهران ناتنی مادری (Maternal half-sisters)

** تعداد مشاهده برای خصوصیات تخم ۲۳۵۵

جدول شماره ۴- ضرایب همبستگی خصوصیات تخم بلدرچین

صفات	همبستگی فنوتیپی	همبستگی‌های ژنتیکی وزن تخم براساس		
	وزن تخم	نتاج تنی	ناتنی پدری	ناتنی مادری
طول تخم	۰/۶۸**	۰/۸۹±۰/۰۳**	۰/۸۲±۰/۰۷**	۰/۸۲±۰/۰۴**
عرض تخم	۰/۵۵**		۰/۹۷±۰/۰۴**	۰/۹۱±۰/۰۲**

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

منابع مورد استفاده

۱- پوررضا، ج. اصول علمی و عملی پرورش طیور. انتشارات جهاد دانشگاهی اصفهان.

۲- مهینی حسینعلی‌نیا، ع. ۱۳۷۶. بررسی علل مرگ و میر ناشی از باکتری‌های گرم منفی در جوجه بلدرچین‌های تلف شده ۱ تا ۳ روزه (E.C.M) در استان آذربایجان شرقی. پایان‌نامه شماره ۲۵۵، دانشکدهٔ دامپزشکی، دانشگاه آزاد اسلامی تبریز.

۳- نجفی، ق. ۱۳۷۷. برآورد فراسنج‌های ژنتیکی رشد و خصوصیات لاشه در سویه‌های مختلف بلدرچین. پایان‌نامهٔ کارشناسی ارشد دانشکدهٔ کشاورزی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد اصفهان (خوراسگان).

4- Baumgartner, J., O. Palansk and Z. Koncekova, 1990. Technological quality and nutritional value English white quail meat. Hydinarstvo, 25, PP. 96-107.

5- Crawford, R. D. 1990. Poultry breeding and genetics. elsevier science publishers, Canada.

6- Falconer, D.C. 1989. Introduction to quantitative genetics. 3rd ed., John wiley and sons. New York. N.Y.

7- Hardiman, J. W., W. M. Collins and W.E. Urban. 1975. Red egg - shell color: a dominant mutation in Japanese quail.J. Hered. 60: 142-143.

8- Harvey W.R., 1987. User's guide for LSLMW, pc-1 version. Mimeorgrah. Ohio State University, Ohio.

9- Hill W.G., G.L. Lloyd and H. Abplanalp, 1963. Micromelia in japanese quail. J. Hered. 54: 188-190.

10- King, S.C. and C.R. Henderson, 1953. Variance components. Analysis in Heritability studies. Poult. Sci. 34: 147-154.

11- Mohmond, T.H. and T.H. Coleman., 1967. A Comparison of the proportion of component parts of bobwhite and coturnix eggs. Poult. Sci. 46: 1168-1171.

12- Pichner, F. and M.V. Krosigk. 1967. Population genetics in animal breeding. Plnum press, New York.

13- Poole, H.K. 1964. Egg shell pigmentation in japanese quail: Genetic control of the white egg trait. J. Heredity. 55: 136-138.

14- Poole, H.K. 1966. Relative ooporphyrin content and porphyrin forming capacity of wild-type and white-egg japanese quail uterine tissue. Pro. Soc. Exp. Biol. Med. 122: 596-598.

15- Poole, H.K. 1967. A microscopic study of uterine egg-shell pigment in japanese quail. J. Hered. 58: 200-203.

16- Vanvleck, L.D., E.J. Pollak and E.A.B. Oltenacu. 1987. Genetics for the animal sciences. W.H. Freeman company. New York.

17- Woodard, A.E., H. Abplanulp, W.O. Wilson and P. Vohra. 1973. Jupanese quail husbandry in the laboratory. Department of avian science, University of California, Davis, CA 95616.

18- Woodard, A. E. and F.B. Mather. 1964. The timing of ovulation, movement of the ovum through the oviduct, pigmentation and shell deposition in the japanese quail. Poult. Sci. 43: 1427-1932.

19- Woodard, A.E. and W.O. Wilson. 1963. Egg and Yolk weight of coturnix quail (*Coturnix coturnix japonica*) in relation to position in egg sequences. Poult. Sci. 42: 544-545.