Archive of SID

Iranian Journal of Animal Science
Vol 48, No 1, Spring 2017 (61-67)
DOI: 10.22059/ijas.2017.34200.653097

علوم دامی ایران
دورهٔ ۴۸، شمارهٔ ۱، بهار ۱۳۹۶ (ص ۶۷-۶۱)

برآورد فراسنجه‌های ژنتیکی صفات کیفی تخم‌مرغ‌های بومی مازندران

هما سلیمانی[۱]، رسول واعظ ترشیزی[۲*]، مرادپاشا اسکندری نسب[۳]، سید رضا میرایی آشتیانی[۴] و محمدحسین شهیر[۵]

۱، ۳ و ۵. دانشجوی سابق کارشناسی ارشد، دانشیار و استادیار، دانشکدهٔ کشاورزی دانشگاه زنجان

۲. دانشیار، دانشکدهٔ کشاورزی دانشگاه تربیت مدرس، تهران

۴. استاد، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران، کرج

(تاریخ دریافت: ۱۳۹۲/۷/۱۶ - تاریخ پذیرش: ۱۳۹۶/۱/۲۶)

چکیده

در این بررسی از اطلاعات مربوط به ۳۷۳۰۰ رکورد وزن تخم‌مرغ و ۱۵۴۰ رکورد وزن سفیده، وزن زرده، وزن پوسته، استحکام پوسته، ضخامت پوسته و واحد هاو مرغ‌های بومی مازندران برای برآورد فراسنجه‌های ژنتیکی ویژگی‌های کیفی تخم‌مرغ استفاده شد. رکوردهای وزن تخم‌مرغ در طی سال‌های ۱۳۷۱ تا ۱۳۸۵ و دیگر رکوردها در سال ۱۳۸۵ از تخم‌مرغ‌های ۳ روز متوالی ۷۶۹ مرغ گردآوری‌شده بود. برآوردها با روش حداکثر درستنمایی محدود شده (REML) و مدل حیوان چند صفتی انجام گرفت. وراثت‌پذیری وزن تخم‌مرغ، وزن سفیده، وزن زرده، وزن پوسته، استحکام پوسته، ضخامت پوسته و واحد هاو به ترتیب ۰/۴۷۱، ۰/۷۴۷، ۰/۳۳۴، ۰/۵۹۵، ۰/۲۱۸، ۰/۴۶۵ و ۰/۵۳۲ برآورد شدند. همبستگی ژنتیکی افزایشی واحد هاو با وزن سفیدهٔ مثبت (۰/۱۱) و با دیگر ویژگی‌های منفی ولی کم برآورد شد. وزن تخم‌مرغ با ویژگی‌های وزن زرده (۰/۴۵)، وزن آلبومین (۰/۹۵)، وزن پوسته (۰/۷۳) و ضخامت پوسته (۰/۳۹) همبستگی ژنتیکی افزایشی مثبت و بالا داشت. دامنهٔ تغییر همبستگی‌های ژنتیکی افزایشی دیگر ویژگی‌ها از ۰/۰۴ (بین وزن سفیده و استحکام پوسته) تا ۰/۸۱ (بین وزن پوسته و ضخامت پوسته) بود. این برآوردها برای همبستگی‌های فنوتیپی از ۰/۱۳- (بین وزن زرده و واحد هاو) تا ۰/۹۵ (بین وزن تخم‌مرغ و وزن سفیده) متغیر بود. این نتایج نشان داد که با انتخاب بر پایهٔ وزن تخم‌مرغ می‌توان وزن زرده، وزن آلبومین و کیفیت پوسته را افزایش داد.

واژه‌های کلیدی: **فراسنجه‌های ژنتیکی، مدل حیوان، مرغ بومی مازندران، ویژگی‌های تخم‌مرغ.**

Estimate of genetic parameters of egg quality traits in Mazandaran native hens

Homa Soleimani[1], Rasoul Vaez Torshizi[2*], Morad Pasha Eskandari Nasab[3], Seyed Reza Mirati Ashtiani[4] and Mohammad Hossein Shahir[5]

1, 3, 5. Former M. Sc. Student, Associate Professor and Assistant Professor, Faculty of Agriculture, University of Zanjan, Iran
2. Associate Professor, Tarbiat Modares University, Tehran, Iran
4. Professor, University College of Agriculture and Natural Resources, University of Tehran, Karaj, Iran

(Received: Oct. 8, 2013 - Accepted: Apr. 15, 2017)

ABSTRACT

A total of 37300 records of egg weight (EW) and 1540 records of egg quality traits, namely, albumen weight (AW), yolk weight (YW), egg shell weight (ESW), egg shell strength (ESS), egg shell thickness (EST) and haugh unit (HU) of Mazandaran native hens were used to estimate genetic and phenotypic parameters. Egg weight data collected during 1991 to 2006 and egg quality traits were measured in 3 consecutive days on 769 hens. Data were analyzed with restricted maximum likelihood procedure by using multiple-trait animal model. Estimates of heritabilities were 0.471, 0.747, 0.334, 0.595, 0.218, 0.465 and 0.536 for EW, AW, YW, ESW, ESS, EST and HU, respectively. The genetic correlation between HU and AW was positive and low (0.11), whereas it was negative and low with other egg quality traits. The EW had a positive and high genetic correlation with AW (0.95) and moderate with YW (0.45) and EST (0.39). The range of genetic correlations among all other traits varied from 0.04 (between AW and ESS) to 0.81 (between EST and ESS). These estimates for phenotypic correlations ranged from -0.13 (between YW and HU) to 0.95 (between EW and YW). These results indicated that selection based on EW may increase YW, AW and egg shell quality.

Keywords: Animal model, egg quality traits, genetic parameters, Mazandaran native hen.

* Corresponding author E-mail: rasoult@modares.ac.ir Tel: +98 912 3211653

www.SID.ir

Archive of SID

مقدمه

باوجود تلاش‌های مراکز اصلاح نژاد مرغ‌های بومی ایران، تولید این پرندگان در سطح پایین‌تری نسبت به مرغ‌های اصلاح‌شدهٔ جهان قرار دارد. این امر به این دلیل است که هدف‌های برنامه‌ریزی‌شده برای اصلاح نژاد این دسته از پرندگان به چند صفت، که برخی از آن‌ها نیز اقتصادی به شمار نمی‌آیند، محدود شده است. بررسی‌های انجام‌شده روی مرغ‌های بومی کشور نشان می‌دهد، آن‌ها می‌توانند نقش مهمی در تأمین نیاز پروتئین حیوانی جمعیت انسانی مناطق روستایی داشته باشند. این پرندگان به دلیل وجود تنوع گسترده ازنظر ویژگی‌های مختلف تولیدی و نیز قابلیت ماندگاری بالا، ظرفیت مطلوبی ازنظر اصلاح نژاد دارند (Makarechian *et al.*, 1984). در بررسی‌ها گزارش شده است که به دلیل وجود تنوع فردی (تنوع نتاج درون سویه‌های بومی) و یا به دلیل وجود تنوع بین سویه‌ای می‌توان با اجرای برنامه‌های اصلاح نژادی مدون عملکرد مرغ‌های بومی را به‌طور شایان‌توجهی بهبود داد (Al-Rawi & Amer, 1972).

در صنعت مرغ تخم‌گذار، ویژگی‌های کمّی و کیفی تخم‌مرغ اهمیت زیادی دارد. برای مثال، پوسته و کیفیت آن توسط ویژگی‌هایی مانند وزن تخم‌مرغ، وزن مخصوص، رنگ پوسته، استحکام پوسته، وزن پوسته، درصد پوسته و ضخامت پوسته و کیفیت درونی تخم‌مرغ بر پایهٔ رنگ زرده و کیفیت سفیده و زرده اندازه‌گیری می‌شود (Roberts, 2004). با توجه به اینکه وزن تخم‌مرغ بر باروری، جوجه‌درآوری، توان زنده‌مانی و وزن جوجه تأثیر می‌گذارد می‌تواند یک صفت مهم تلقی شود، به‌طوری‌که مشخص‌شده است که تخم‌مرغ‌های متوسط تا به نسبت بزرگ قابلیت جوجه‌درآوری بیشتری نسبت به تخم‌مرغ‌های کوچک‌تر دارند (King'ori, 2011). در پژوهشی، Hartmann *et al.* (2002) همبستگی ژنتیکی افزایشی مستقیم وزن تخم‌مرغ با میزان باروری و جوجه‌درآوری را به‌ترتیب ۰/۱۴- و ۰/۱۱ برآورد کرده‌اند. در بررسی Christensen *et al.* (2006) روی تخم بوقلمون نشان داده شد، در تخم‌هایی با پوسته‌های ضخیم‌تر (۰/۴۴ در مقابل ۰/۳۹ میلی‌متر)، توان زنده ماندن جنین به میزان ۲ درصد افزایش نشان می‌دهد. این محققان علت این امر را کاهش تلفات به خاطر سلامت قلب و افزایش مصرف اکسیژن در پایان دورهٔ جنینی در مقایسه با تخم‌هایی که پوستهٔ نازک‌تری داشتند بیان کردند. در پژوهش Sharlrnov *et al.* (1998) روی تخم بوقلمون گزارش شد، هنگامی میزان ضخامت پوستهٔ تخم بوقلمون از ۰/۴۴ به ۰/۵۵ میلی‌متر افزایش پیدا می‌کند میزان جوجه‌درآوری از ۵۸ به ۶۷ درصد افزایش می‌یابد. کیفیت سفیده با واحد هاو، وزن و درصد مادهٔ خشک آن مشخص می‌شود. در منابع مختلف، وراثت‌پذیری ویژگی‌های کیفی سفیده بسیار متغیر و از ۰ تا ۰/۶۶ گزارش شده است (Stevens, 1991). زرده منبع متراکم مواد غذایی در تخم‌مرغ است که تأثیر فراوانی بر وزن جوجه داشته و همبستگی ژنتیکی بالای برآورد شده بین وزن زرده و وزن جوجه تائیدکنندهٔ این مطلب است (Hartmann *et al.*, 2003).

مراکز بسیاری به‌منظور حفظ و اصلاح نژاد مرغ‌های بومی در کشور ایجاد شده است. در این مراکز اطلاعات وزن بدن، سن بلوغ جنسی، وزن تخم‌مرغ و شمار آن ثبت می‌شود. اگرچه بررسی‌های مختلفی درزمینهٔ برآورد فراسنجه‌های ژنتیکی این ویژگی‌ها انجام شده است (Kiani-Manesh *et al.*, 2002)، اما درزمینهٔ ارتباط وزن تخم‌مرغ با ویژگی‌های کیفی آن بررسی‌های اندکی صورت گرفته است، که در این زمینه می‌توان به بررسی انجام‌شده در مرغ‌های بومی یزد اشاره داشت (Emamgholi Begli, *et al.*, 2010). بنابراین، هدف از این تحقیق، بررسی ویژگی‌های کمّی و کیفی تخم در مرغ‌های بومی مازندران، به‌منظور درک اثرگذاری انتخاب بر پایهٔ وزن تخم‌مرغ بر دیگر معیارهای کیفی تخم‌مرغ خواهد بود.

مواد و روش‌ها

در این تحقیق از داده‌های ویژگی‌های مرتبط با تخم‌مرغ‌های بومی مازندران استفاده شد. صفت وزن تخم‌مرغ (Egg weight) در ۱۵ نسل (از سال ۱۳۷۱ تا سال ۱۳۸۵) رکورد برداری شده بود. این در حالی است که برای دیگر ویژگی‌ها، رکورد برداری تنها در

www.SID.ir

Archive of SID

نسل ۱۵ صورت گرفته بود. از ۷۶۹ مرغ در حال تولید با شجرهٔ معلوم در نسل ۱۵، در سن ۳۲ هفتگی در سه روز متوالی ۱۵۴۵ تخم‌مرغ گردآوری شد. تخم‌مرغ‌ها به آزمایشگاه گروه علوم دامی دانشکدهٔ کشاورزی دانشگاه تربیت مدرس منتقل و وزن و دیگر ویژگی‌های کمّی و کیفی آن‌ها تعیین شد. تخم‌مرغ‌های دو زرده از فایل داده‌ها حذف و در نهایت داده‌های ۱۵۴۰ عدد تخم‌مرغ تجزیه‌وتحلیل شدند.

ضخامت پوستهٔ (Shell tickness) تخم‌مرغ با استفاده از دستگاه ضخامت‌سنج الکتریکی و از راه میانگین اندازه‌های قسمت عرضی و طولی آن تعیین شد. میزان استحکام پوستهٔ (Shell strength) تخم‌مرغ برحسب کیلوگرم نیرو بر واحد سطح با دستگاه Force Gauge (Robotmation Co. Ltd., Tokyo, Japan) و پس از واردکردن ضربه‌ای که منجر به شکستن پوسته می‌شود، اندازه‌گیری شد. وزن تخم‌مرغ، ارتفاع سفیدهٔ غلیظ و واحد هاو با استفاده از دستگاه تعیین کیفیت تخم‌مرغ (Egg Multi Tester EMT-5200) تعیین شد (Robotmation Co. Ltd., Tokyo, Japan). در آغاز وزن تخم‌مرغ توسط دستگاه ثبت شد و آنگاه تخم‌مرغ در اثر ضربهٔ واردشده توسط دستگاه اندازه‌گیری استحکام پوسته شکسته و در قسمت مرکزی بشقاب دستگاه قرار داده شد. با قرار گرفتن بشقاب درون دستگاه ارتفاع سفیدهٔ غلیظ و واحد هاو (Haugh unit) ثبت شد. دستگاه واحد هاو را با استفاده از رابطهٔ زیر محاسبه می‌کند (Hartmann *et al.*, 2002):

$$H.U. = 100 \log (H + 7.57 - 1.7\, W^{0.37}).$$

در این رابطه: H.U.: واحد هاو، H: ارتفاع سفیده برحسب میلی‌متر و W: وزن تخم‌مرغ برحسب گرم است. پس از جدا کردن زرده از سفیده، با استفاده از ترازویی با حساسیت ۰/۱ گرم وزن زرده مشخص شد. پوسته از سفیدهٔ باقی‌مانده جدا و به مدت چند روز در هوای آزاد خشک شد. پوسته‌های خشک‌شده توسط ترازوی ۰/۱ گرم وزن شده، از تفاضل وزن تخم‌مرغ با وزن پوسته (Shell weight) و وزن زرده (Yolk weight)، وزن سفیده (Albumen weight) محاسبه شد. در این روش، میزان کمی از سفیده به زرده متصل بود که به‌عنوان بخشی از خطای آزمایشی فرض شد.

برای ویژگی‌های بالا مؤلفه‌های واریانس و کوواریانس ژنتیکی افزایشی، محیطی و فنوتیپی و فراسنجه‌های حاصل از آن‌ها بر پایهٔ تجزیه‌وتحلیل چند متغیره با با روش حداکثر درست نمایی محدود شده با استفاده از نرم‌افزار DFREML (Meyer, 2000) و مدل آماری زیر برآورد شد:

$$Y_{kij} = \mu + G_{ki} + a_{ki} + e_{kij}.$$

در این رابطه، Y_{kij}: مشاهدهٔ jمین پرنده از iمین نسل در kمین صفت، μ: میانگین جمعیت، G_{ki}: iمین نسل از kمین صفت، a_{kj}: مشاهدهٔ jمین پرنده از kمین صفت به‌عنوان اثر تصادفی ژنتیکی افزایشی و e_{kij}: اثر تصادفی باقی‌مانده است. تأثیر نسل تنها برای صفت وزن تخم‌مرغ در مدل آماری منظور شد. معیار همگرایی برای توقف تکرارها 10^{-8} در نظر گرفته شد. اگرچه رکوردهای گردآوری‌شده در طی سه روز متوالی می‌توانستند در قالب مدلی با اثر تصادفی محیطی دائمی حیوان (مدل تکرارپذیری) تجزیه‌وتحلیل شوند، امّا با توجه به در دسترس بودن میانگین وزن تخم‌مرغ هفته‌های ۳۱، ۳۲ و ۳۳ در نسل‌های پیش، برای داده‌های ویژگی‌های مختلف این نسل نیز میانگین سه تکرار محاسبه و استفاده شد. این امر به‌این‌علت که ماتریس‌های طرح مساوی برای اثر تصادفی مدل در همهٔ ویژگی‌ها ایجاد خواهد شد موجب می‌شود، تجزیه‌وتحلیل داده‌ها آسان‌تر صورت گیرد.

نتایج و بحث

میانگین ویژگی‌های کیفی تخم‌مرغ در جدول ۱ ارائه‌شده است. میانگین وزن تخم‌مرغ (Egg weight)، وزن سفیده (Albumen weight)، وزن زرده (Yolk weight)، وزن پوسته (Shell weight)، استحکام پوسته (Shell strength)، ضخامت پوسته (Shell tickness) و واحد هاو (Haugh unit) به‌ترتیب ۴۷/۱۲ گرم، ۲۹/۵۸ گرم، ۱۳/۴۹ گرم، ۴/۹۳ گرم، ۳/۵۲ کیلوگرم نیرو بر واحد سطح، ۰/۳۱ میلی‌متر و ۷۳/۳۳ بود. در بررسی مرغ‌های تخم‌گذار با رنگ پوستهٔ آبی در کشور چین، میانگین

www.SID.ir

Archive of SID

ضخامت پوسته و واحد هاو به‌ترتیب ۰/۳۳ میلی‌متر و ۷۳/۸۲ گزارش شد (Wang *et al.*, 2009)، که با یافته‌های این تحقیق همخوانی داشت. بااین‌وجود، مقادیر واحد هاو بیشتر از پژوهش حاضر در بررسی Jones *et al.* (2010) برای تخم‌مرغ‌های با پوستهٔ سفید (۸۴/۴۲) و پوستهٔ قهوه‌ای (۷۹/۰۸) نیز گزارش شده است. این تفاوت‌ها به مدت نگهداری تخم‌مرغ پیش از استفاده برای آزمایش ربط داده شده است. برای مثال، کاهش ویژگی‌های کیفی تخم‌مرغ ازجمله واحد هاو، درنتیجهٔ ذخیرهٔ تخم‌مرغ به مدت ده روز، در بررسی Samli *et al.* (2005) نشان داده شده است. همچنین، اثر سویه یا نژاد در بروز تفاوت در ویژگی‌های کمی و کیفی تخم‌مرغ در بررسی‌های چندی مشخص شده است. برای مثال، می‌توان به وزن تخم‌مرغ، وزن زرده، وزن سفیده، ضخامت پوسته و واحد هاو در رگهٔ (لاین) لگهورن سفید (Hartmann *et al.*, 2003)، مرغ‌های تخم‌گذار کوتوله (Zhang *et al.*, 2005)، مرغ‌های تخم‌گذار ۲۵ رگهٔ بومی و تجاری (Hocking *et al.*, 2003) و مرغ‌های یک رگهٔ گوشتی (Curtis *et al.*, 1985)، که دامنهٔ تغییر آن‌ها، به ترتیب، از ۵۳ تا ۶۵ گرم، ۱۳ تا ۱۹ گرم، ۳۰ تا ۳۳ گرم، ۰/۳۴ تا ۰/۳۹ میلی‌متر و ۷۴ تا ۸۶ گزارش‌شده است، اشاره کرد.

جدول ۱. آماره‌های ویژگی‌های مختلف کیفی تخم‌مرغ

Table 1. Statistics of egg quality traits

Traits	No.	Mean ± SD	Minimum	Maximum	Coefficient of variation
Egg weight (gr)	37300	47.12 ± 4.45	28.00	72.00	9.44
Albumen weight (gr)	730	29.58 ± 3.11	21.03	41.28	10.53
Yolk weight (gr)	732	13.49 ± 1.17	9.81	17.36	8.45
Shell weight (gr)	737	4.93 ± 0.51	3.40	6.93	10.32
Shell strength (kg/cm^2)	735	3.52 ± 0.72	1.28	5.15	20.32
Shell thickness (mm)	740	0.31 ± 0.02	0.25	0.42	7.69
Haugh unit	737	73.33 ± 8.28	43.55	100.60	11.30

جدول ۲، مؤلفه‌های واریانس و وراثت‌پذیری ویژگی‌های مورد بررسی را نشان می‌دهد. وراثت‌پذیری ویژگی‌های مختلف تخم‌مرغ، به‌جز برای دو صفت وزن زرده (۰/۳۳۴) و استحکام پوسته (۰/۲۱۸)، به نسبت زیاد برآورد شد. وزن سفیده با وراثت‌پذیری ۰/۷۴۷ بیشترین میزان برآورد را داشت. این برآوردها برای وزن تخم‌مرغ، وزن پوسته، ضخامت پوسته و واحد هاو، به ترتیب، ۰/۴۷۱، ۰/۵۹۵، ۰/۴۶۵ و ۰/۵۳۲ بود. به‌استثنای وزن تخم‌مرغ، که اشتباه استاندارد برآورد آن بسیار کم بود (۰/۰۱۳)، دیگر ویژگی‌های مورد بررسی، به علت شمار کم مشاهده‌های آن‌ها، اشتباه استاندارد به نسبت زیادی (۰/۸۰۹ تا ۰/۱۰۲) در مقایسه با وزن تخم‌مرغ داشتند (جدول ۲).

در منابع مختلف، برآوردهای کم‌وبیش همسانی با نتایج این بررسی برای وراثت‌پذیری ویژگی‌های کمی و کیفی تخم‌مرغ گزارش شده است. در بررسی، Hartmann *et al.* (2003) با استفاده از اطلاعات یک رگهٔ مرغ لگهورن سفید وراثت‌پذیری وزن تخم‌مرغ، وزن زرده و وزن سفیده را به‌ترتیب، ۰/۶۰، ۰/۴۳ و ۰/۵۷ برآورد کردند. در پژوهش Zhang *et al.* (2005) در مرغ‌های تخم‌گذار، میزان وراثت‌پذیری ویژگی‌های وزن تخم‌مرغ، وزن زرده، وزن سفیده، واحد هاو و ضخامت پوسته، به ترتیب، ۰/۶۳، ۰/۴۵، ۰/۵۹، ۰/۴۱ و ۰/۳۴ گزارش شد. در این بررسی، وراثت‌پذیری صفت وزن تخم‌مرغ بر پایهٔ داده‌های ۱۵ نسل برآورد شده است. با توجه به میزان کمتر وراثت‌پذیری وزن تخم‌مرغ این بررسی (۰/۴۷) نسبت به دیگر بررسی‌ها، به نظر می‌رسد عامل‌های محیطی دیگری بر این صفت تأثیر داشته که قابل‌تعیین و منظور کردن در مدل آماری نبوده و موجب برآورد کمتر آن شده است. این تفاوت‌ها می‌تواند به دلیل عامل‌های چندی مانند شمار مشاهده‌های متفاوت، نوع نژاد یا سویه، مدل آماری برازش داده‌شده، سن پرنده و مدت گردآوری و نگهداری تخم‌مرغ و یا مدیریت گله باشد.

همبستگی ژنتیکی، باقی‌مانده و فنوتیپی ویژگی‌های مختلف کمّی و کیفی تخم‌مرغ در جدول ۳ ارائه شده است. همبستگی ژنتیکی وزن تخم‌مرغ با وزن سفیده (۰/۹۴۹) و وزن پوسته (۰/۷۳۰) زیاد، با وزن زرده

www.SID.ir

Archive of SID

(۰/۴۴۸) و ضخامت پوسته (۰/۳۸۷) متوسط و با استحکام پوسته (۰/۰۳۹) و واحد هاو (۰/۰۵۵-) نزدیک به صفر بود. روند تغییر همبستگی‌های فنوتیپی این ویژگی‌ها با اندکی اختلاف همسان همبستگی‌های ژنتیکی بود. این نتایج نشان می‌دهد، وزن سفیده و وزن پوسته به‌شدت تحت تأثیر وزن تخم‌مرغ قرار دارد. بنابراین، افزایش این دو صفت در نتیجهٔ انتخاب بر پایهٔ وزن تخم‌مرغ، از آن جهت که کیفیت جوجه یک‌روزه بیشتر به وزن و ترکیب‌های زرده وابسته است، نمی‌تواند مطلوب باشد.

بین وزن سفیده با دیگر ویژگی‌های کمّی و کیفی تخم‌مرغ، همبستگی ژنتیکی مثبت ملاحظه شد که دامنه‌ای از ۰/۰۳۸ (با استحکام پوسته) تا ۰/۶۵۰ (با وزن پوسته) را نشان داد. این برآوردها برای همبستگی‌های فنوتیپی نیز مثبت بوده، تغییرپذیری‌هایی از ۰/۰۲۶ (با استحکام پوسته) تا ۰/۶۲۵ (با وزن پوسته) داشتند. برآورد همبستگی‌های ژنتیکی بین وزن زرده، به‌جز با واحد هاو که منفی و کم (۰/۱۵۱-) بود با ویژگی‌های مختلف پوسته از تا حدود صفر تا میانگین متغیر بود. واحد هاو با ویژگی‌های وزن پوسته (۰/۰۶۰-)، ضخامت پوسته (۰/۰۷۰-) و استحکام پوسته (۰/۲۴۶-) همبستگی ژنتیکی منفی و کم داشت. همبستگی ژنتیکی مثبت اما پایین سفیدهٔ تخم‌مرغ با واحد هاو نشان می‌دهد، سفیدهٔ بزرگ‌تر به حتم کیفیت بهتری نخواهد داشت. همبستگی ژنتیکی منفی بین وزن تخم‌مرغ و واحد هاو نیز این مطلب را تائید می‌کند. همبستگی‌های ژنتیکی و فنوتیپی ویژگی‌های پوسته مثبت بوده، به ترتیب، دامنه‌ای از ۰/۳۳۵ (بین وزن پوسته با استحکام پوسته) تا ۰/۸۱۱ (بین وزن پوسته باضخامت پوسته) و ۰/۳۶۳ (بین وزن پوسته و استحکام پوسته) تا ۰/۷۳۶ (بین وزن پوسته و ضخامت پوسته) داشت. این نتایج مؤید این مطلب است، اگرچه با افزایش ضخامت پوسته، استحکام پوسته نیز افزایش می‌یابد، ولی ممکن است عامل‌های دیگری مانند تغذیه و سن مرغ نیز استحکام آن را تحت تأثیر قرار دهد.

جدول ۲. برآورد مؤلفه‌های واریانس و وراثت‌پذیری ویژگی‌های کیفی تخم‌مرغ با استفاده از تجزیه‌وتحلیل چند متغیره

Table 2. Estimates of variance components and heritabilities for egg quality traits using multi-traits analysis

Traits	σ_a^2	σ_e^2	σ_p^2	$h^2 \pm SE$
Egg weight (gr)	7.16	8.06	15.22	0.470 ± 0.013
Albumen weight (gr)	7.35	2.49	9.84	0.747 ± 0.090
Yolk weight (gr)	0.47	0.93	1.40	0.336 ± 0.102
Shell weight (gr)	0.15	0.10	0.26	0.595 ± 0.089
Shell strength (kg/cm^2)	0.11	0.41	0.52	0.212 ± 0.081
Shell thickness (mm)	0.0003	0.0003	0.0006	0.465 ± 0.095
Haugh unit	34.22	30.09	64.32	0.532 ±0.098

نتایج همبستگی‌های ژنتیکی بین ویژگی‌های این بررسی نشان می‌دهد، ژن‌هایی که وزن تخم‌مرغ را کنترل می‌کنند در بروز وزن سفیده و وزن پوستهٔ تخم‌مرغ نیز نقش فراوانی دارند. این نتایج با نتایج بررسی‌هایی که افزایش ۰/۰۵۵ گرم در وزن پوسته درنتیجهٔ ۱ گرم افزایش در وزن تخم‌مرغ را گزارش کرده است (Nordstorm & Outerhout, 1982)، همخوانی داشت.

برآوردهای این بررسی برای همبستگی‌های ژنتیکی بین وزن تخم‌مرغ با وزن زرده و سفیده با یافته‌های Hartmann *et al.* (2000) در مرغ‌های لگهورن سفید، که به‌ترتیب، ۰/۴۷ و ۰/۹۴ گزارش‌شده است، همخوانی داشت. در بررسی‌های Zhang *et al.* (2005) در یک رگهٔ خالص از مرغ‌های تخم‌گذار کوتوله، همبستگی ژنتیکی وزن تخم‌مرغ با استحکام پوستهٔ منفی و با ضخامت و وزن پوسته مثبت گزارش شد. این در حالی است که در این بررسی این همبستگی‌ها بین وزن تخم‌مرغ با همهٔ ویژگی‌های کیفی پوسته مثبت برآورد شد. همچنین در بررسی این محققان، برآورد همبستگی ژنتیکی بین ضخامت پوسته با استحکام پوسته و وزن پوسته (به ترتیب، ۰/۷۷ و ۰/۵۹) بیشتر و همبستگی ژنتیکی بین وزن پوسته و استحکام پوسته (۰/۲۷) کمتر از یافته‌های این بررسی بود. این تفاوت‌ها ممکن است ناشی از تفاوت در نژادهای مورد بررسی باشد.

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۳. برآورد همبستگی ژنتیکی، محیطی و فنوتیپی ویژگی‌های کیفی تخم‌مرغ با استفاده از تجزیه‌وتحلیل چند متغیره

Table 3. Estimates of genetic, environmental and phenotypic correlations among egg quality traits using multi-trait analysis

Trait 1	Trait 2	r_{a12}	r_{e12}	r_{p12}
Egg weigh	Yolk weight	0.448	0.736	0.609
	Albumen weight	0.949	0.948	0.947
	Shell weight	0.730	0.658	0.693
	Shell thickness	0.387	0.050	0.205
	Shell strength	0.039	0.070	0.057
	Haugh unit	-0.005	0.064	0.029
Albumen weight	Yolk weight	0.242	0.544	0.357
	Shell weight	0.650	0.605	0.625
	Shell thickness	0.194	0.115	0.156
	Shell strength	0.038	0.025	0.026
	Haugh unit	0.107	0.062	0.089
Yolk weight	Shell weight	0.332	0.333	0.321
	Shell thickness	0.015	-0.073	-0.038
	Shell strength	0.478	-0.109	0.037
	Haugh unit	-0.151	-0.122	-0.132
Shell weight	Shell thickness	0.811	0.674	0.736
	Shell strength	0.335	0.429	0.363
	Haugh unit	-0.060	0.153	0.032
Shell strength	Shell strength	0.476	0.548	0.508
	Haugh unit	-0.070	0.121	0.025
Shell thickness	Haugh unit	-0.246	0.201	0.040

نتیجه‌گیری

به‌طورکلی، یافته‌های این تحقیق می‌تواند برای برنامه‌ریزی در چگونگی بهبود وزن تخم‌مرغ، که یکی از معیارهای انتخاب در گله‌های ایستگاه‌های پرورش مرغ بومی است، استفاده شود. اگرچه انتخاب بر پایهٔ وزن تخم‌مرغ موجب افزایش وزن زرده، که ویژگی مرتبط باکیفیت جوجهٔ یک‌روزه است، می‌شود اما به علت افزایش وزن سفیده، وزن پوسته و ضخامت پوسته، می‌تواند قابلیت جوجه‌درآوری را تحت تأثیر قرار دهد. این مطلب، که در بررسی‌های دیگر محققان به آن اشاره شده است (Alkan *et al.*, 2008; Ulmer-Franco *et al.*, 2010) می‌تواند در تجدیدنظر برای افزایش وزن تخم‌مرغ به‌عنوان یکی از هدف‌های اصلاح نژاد این گله مؤثر باشد.

سپاسگزاری

از مسئولان و کارشناسان مرکز اصلاح نژاد مرغ‌های بومی مازندران برای در اختیار قرار دادن داده‌های وزن تخم‌مرغ و همچنین تخم‌مرغ‌های مورد نیاز برای انجام آزمایش، تشکر و قدردانی می‌گردد.

REFERENCES

1. Alkan, S., Karabag, K., Galic, A. & Balcioglu, M. S. (2008). Effects of genotype and egg weight on hatchability traits and hatching weight in Japanese quail. *South African Journal of Animal Science*, 38, 231-23.
2. Al-Rawi, B. A. & Amer, M. F. (1972). Egg quality of some purebred chickens and their crosses in the subtropics. *Poultry Science*, 51, 2066-2073.
3. Ashraf, M., Mahmood, F. & Ahmad, F. (2003). Comparative reproductive efficiency and egg quality characteristics of Lyallpar Silver Black and Rhode Island Red breeds of poultry. *International of Agriculture and Biology*, 4, 449-451.
4. Christensen, V. L., Bagleg, L. G., Olson, T., Grimes, J. L., Rowland, R. D. & Ort, D. T. (2006). Shell thickness of Turkey eggs affect cardiac physiology and embryo survival. *International Journal of Poultry Science*, 5, 796-803.
5. Curtis, P. A., Gardner, F. A. & Mellor, D. B. (1985). A comparison of selected quality and compositional characteristics of brown and white shell eggs. I. Shell Quality. *Poultry Science*, 64, 297-301.
6. Emamgholi Begli, H., Zerehdaran, S., Hassani, S., Abbasi, M. A. & Khan Ahmadi, A. R. (2010). Heritability, genetic and phenotypic correlations of egg quality traits in Iranian native fowl. *British Poultry Science*, 51, 740-744.
7. Hartmann, C., Johansson, K., Strandberg, E. & Wilhemson, M. (2000). One-generation divergent selection for large and small yolk proportion in White Leghorn line. *British Poultry Science*, 41, 280-286.

www.SID.ir

Archive of SID

8. Hartmann, C., Strandberg, E., Rydhmer, L. & Johnsson, K. (2002). Genetic relations between reproduction, chick weight and maternal egg composition in a White Leghorn line. *Animal Science*, 52, 91-101.
9. Hartmann, C., Strandberg, E., Rydhmer, L. & Johansson, K. (2003). Genetic relation of yolk proportion and chick weight with production traits in a White Leghorn line. *British Poultry Science*, 44, 186-191.
10. Hocking, P. M., Bain, M., Channing, C. E., Fleming, R. & Wilson, S. (2003). Genetic variation for egg production, egg quality and bone strength in selected and traditional breeds of laying fowl. *British Poultry Science*, 44, 365-373.
11. Jones, D. R., Musgrove, M. T., Anderson, K. E. & Thesmar, H. S. (2010). Physical quality and composition of retail sheel eggs. *Poultry Science*, 89, 582-587.
12. Kiani-Manesh, H. R., Nejati-Javaremi, A. & Saneei, D. (2002). Estimation of (Co) variance Components of Economically Important Traits in Iranian Native Fowls. In: Proceedings of *the 7th WCGALP*. Montpellier, France. August 19-23.
13. King'ori, A. M. (2011). Review of the factors that influence egg fertility and hatchability in poultry. *International Journal of Poultry Science*, 10, 483-492.
14. Makarechian, M., Farid, A. & Simhaee, E. (1984). Short term response to selection for egg production in indigenous poultry of Southern Iran. *World Review of Animal Production*, 20, 15-21.
15. Meyer, K. (2000). DFREML version 3.0 Program to Estimate Variance Components by Restricted Maximum Likelihood Using Derivative-free Algorithm. User's notes. Animal genetics and breeding unit. Univ. New England, Armidable, NSW, Australia. 84 pp.
16. Nordstorm, J. D. & Ousterhout, L. E. (1982). Estimation of shell weight and shell thickness from egg specific gravity and egg weight. *Poultry Science*, 61, 1991-1995.
17. Roberts, J. R. (2004). Factors affecting egg internal quality and egg shell quality in laying hens. *Journal of Poultry Science*, 41, 161-177.
18. Samli, H. E., Agma, A. & Senkoylu, N. (2005). Effects of storage time and temperature on egg quality in old laying hens. *Journal of Applied Poultry Research*, 14, 548-553.
19. Sharlrnov, D., Bacher, N. & Lalev, I. (1998). Investigation of correlation between some morphological parameters and hatching quality of turkey eggs. *Animal Husbandry Science, Bulgaria*, 25, 13-17.
20. Stevens, L. (1991). Genetics and evolution of domestic fowl. Cambridge, U. K. Cambridge University Press.
21. Ulmer-Franco, A. M., Fasenko, G. M. & O'Dea Christopher, E. E. (2010). Hatching egg characteristics, chick quality, and broiler performance at 2 breeder flock ages and from 3 egg weights. *Poultry Science*, 89, 2735-2742.
22. Wang, X. L., Zheng, J. X., Ning, Z. H., Qu, L. J., Xu, G. Y. & Yang, N. (2009). Laying performance and egg quality of blue-shelled layers as affected by different housing systems. *Poultry Science*, 88, 1485-1492.
23. Zhang, L. C., Ning, Z. H., Xu, G. Y., Hou, Z. C. & Yang, N. (2005). Heritabilities and genetic and phenotypic correlations of egg quality traits in brown egg dwarf layers. *Poultry Science*, 84, 1209-1213.

www.SID.ir