

林甸鸡蛋品质性状的遗传参数估计

景军红, 周萌, 陈耀峰, 李玉茂, 李辉*, 王志鹏^{1*}

(农业部鸡遗传育种重点实验室, 黑龙江省普通高等学校动物遗传育种与繁殖重点实验室, 东北农业大学动物科学技术学院, 黑龙江哈尔滨 150030)

摘要: 为提高林甸鸡蛋品质性状的选育效果, 实验选择 300 日龄林甸鸡, 基于动物模型利用 REML 方法对蛋重 (EW)、蛋黄重 (YW)、蛋黄比例 (AY)、蛋壳重 (ESW)、蛋壳强度 (ESS)、蛋壳厚度 (EST)、蛋白高度 (AH)、哈氏单位 (HU)、纵径 (ELL)、横径 (ESL) 和蛋形指数 (ESI) 等 11 个主要性状进行遗传参数估计。结果表明: 除 ESS 性状的遗传力较低外 ($h^2=0.15$), 其余蛋品质性状都属于中等或高等遗传力性状; EW 与描述鸡蛋内部特征的 YW、AH, 以及描述鸡蛋外部特征的 ESW、ELL、ESL 等性状存在显著的正遗传相关 ($P<9.1E-4$), 且遗传相关较高; ESW、ESS 和 EST 3 个性状间呈显著正遗传相关。

关键词: 林甸鸡; 蛋品质; 遗传参数

中图分类号: S831.2

文献标识码: A

DOI 编号: 10.19556/j.0258-7033.2017-09-048

林甸鸡是在我国北方地区寒冷气候条件下, 经长期选择形成的优良地方鸡种之一, 主产区位于黑龙江省林甸县及周边地区。该品种收录于《中国家禽品种志》(1988)、《中国畜禽遗传资源志: 家禽志》(2010) 及“国家级畜禽遗传资源保护名录”(2014)。林甸鸡属中等体型, 羽色以深麻黄、浅麻黄为主, 头部、肉垂和冠均较小, 呈红色, 单冠居多, 喙、胫、趾为黑色或褐色, 胫较细, 少数有胫羽。由于特殊的地理和气候环境的影响, 造就了该品种具有抗寒、耐粗饲、适应性强、肉质鲜美和蛋质优良等特点^[1-2]。

在蛋鸡育种历程中, 育种者主要对产蛋性能进行选择, 使得商品蛋鸡的产蛋性能有了极大的提高, 但蛋品质或口感明显下降^[3]。目前的消费者更加关注各类与鸡蛋口感和营养价值相关的蛋品质性状。因此, 蛋品质性状的育种已成为当前蛋鸡育种工作的重点。蛋品质性状主要是由与蛋壳、蛋白、蛋黄

相关的性状组成, 也可分为外部品质性状和内部品质性状^[4], 其中蛋壳强度 (ESS) 是最重要的一个蛋品质性状^[5]。Harms 等^[6]报道, 6%~8% 的鸡蛋由于蛋壳质量问题不能在市场上销售。由于蛋型指数性状与孵化力密切相关, 近年来该性状在蛋鸡育种中的作用也变得越来越大^[7]。蛋白高度 (AH) 是用来评估鸡蛋内部特征的一个重要性状^[8-9]。

林甸鸡是蛋肉兼用型品种, 在选育过程中, 准确、可靠的遗传参数估计是制定和优化蛋鸡育种方案的前提。目前, 遗传参数估计的方法主要是基于动物模型的 REML 算法。针对蛋品质性状, 已有多个研究报道了相关性状的遗传参数, 包括遗传力和遗传相关^[4,10-12]。但关于林甸鸡的蛋品质性状的遗传相关方面等基础性研究工作鲜有报道。为此, 本研究统计了林甸鸡多个世代共 1 872 只鸡的蛋品质性状, 基于动物模型, 利用 ASREML 和 MTDFREML 算法, 估计了这些蛋品质性状的遗传力和遗传相关, 旨在为林甸鸡的育种工作提供理论依据, 以期提高其蛋品质性状的选育效率。

1 材料与方法

1.1 实验动物 本研究选取国家保种场——黑龙江省林甸鸡原种场的林甸鸡为实验群体, 采集的数据来自于 2012、2014、2015 世代共计 1 872 只林甸鸡

收稿日期: 2017-01-19; 修回日期: 2017-02-13

资助项目: 现代农业产业技术体系建设项目 (CARS-42)

作者简介: 景军红 (1989-), 女, 河南安阳人, 硕士研究生, 主要从事家禽遗传育种的研究, E-mail: jingjunhong127@qq.com

* 通讯作者: 王志鹏, 副教授, E-mail: wangzhipeng@neau.edu.cn; 李辉, 教授, E-mail: lihui@neau.edu.cn

个体。所有个体均按照常规饲养管理方式进行饲养。

1.2 测定指标及方法 在林甸鸡 300 日龄时收集当天的蛋。在收集蛋的过程中,舍弃破蛋、软壳蛋以及双黄蛋。根据《家禽(含鸡、鸭、鹅)品种资源调查技术规范》^[13]要求,测定的蛋品质性状包括:蛋重(EW)、蛋黄重(YW)、蛋壳重(ESW)、ESS、蛋壳厚度(EST)、AH、纵径(ELL)和横径(ESL)。利用《家禽(含鸡、鸭、鹅)品种资源调查技术规范》^[13]所提供的公式 1~3 分别计算出蛋黄比例(AY)、蛋形指数(ESI)和哈氏单位(HU):

$$AY = \frac{YW}{EW} \text{ 公式(1)}$$

$$ESI = \frac{ELL}{ESL} \text{ 公式(2)}$$

$$HU = 100 \times \log(AH - 1.7 \times EW^{0.37} + 7.57) \text{ 公式(3)}$$

1.3 统计分析 本研究基于动物模型构建遗传参数估计的统计模型,并利用平均信息约束最大似然法(ASREML)和多性状非求导约束最大似然法(MTDFREML) 2 种算法估计林甸鸡蛋品质性状的遗传力和遗传相关。蛋品质性状的遗传力用单性状动物模型进行分析,遗传相关和表型相关用多性状动物模型进行分析。

遗传参数估计的模型:

$$y = Xb + Zu + e$$

其中, y 是性状观测值的 n - 维向量, X 是固定效应的 $n \times p$ 矩阵, β 是固定效应的 p - 维向量, Z 是随机效应的 $n \times q$ 矩阵, u 是随机遗传效应的 q - 维向量, e 是随机残差效应的 n - 维向量。

随机效应 u 和 e 被假设服从正态分布,并且平均值为 0,即 $E[y] = X\beta$ 。方差假设包括 $\text{Var}(u) = Ag$ 和 $\text{Var}(e) = Ir$,其中, A 是系谱文件所有动物的亲缘关系矩阵;单变量分析时, g 是加性遗传方差,双变量分析时, g 是性状之间的加性遗传方差-协方差矩阵; I 是表型的阶等于动物个体数的单位矩阵;单变量分析时, r 是剩余方差,双变量分析时, r 是对同一动物残差之间的方差-协方差矩阵,剩余协方差等于 $0^{[14]}$ 。

本研究利用 t 检验方法对各蛋品质性状间的遗传相关进行了显著性检验^[15]。本研究共进行了 55 次假设检验,故利用 Bonferroni 多重检验方法对阈值进行校正,即所设定的阈值为 $9.1E-4$ ($0.05/55$)。

2 结果

本研究利用 1 872 只林甸鸡估计了蛋品质性状的遗传参数,由表 1 可知,EW 平均值为 51.67 g, YW 平均值为 16.92 g, AH 平均值为 4.5 mm, ESS 平均值为 4.018 kg/cm^2 。

表 1 林甸鸡 300 日龄蛋品质相关性状基本统计量描述

性状	样本量	平均值	标准差	变异系数, %
EW, g	1872	51.670	3.960	7.664
YW, g	1621	16.920	1.450	8.570
AY, %	1612	32.799	2.304	7.025
AH, mm	1849	4.500	1.041	23.133
HU	1848	66.575	9.810	14.735
ESW, g	1859	6.090	0.760	12.479
ESS, kg/cm^2	1837	4.018	0.892	22.200
EST, mm	1865	0.385	0.049	12.727
ELL, mm	1862	53.780	2.050	3.812
ESL, mm	1855	41.300	1.390	3.366
ESI	1854	1.303	0.055	4.221

2.1 林甸鸡蛋品质性状的遗传力估计 利用 ASREML 软件对 11 个蛋品质性状的遗传力进行测算发现(表 2), EW ($h^2=0.42$) 和 ELL ($h^2=0.46$) 属于高遗传力性状; YW、AY、AH、HU、ESW、EST、ESL 和 ESI 为中等遗传力性状 ($0.26 \leq h^2 \leq 0.37$); ESS 为低遗传力性状 ($h^2=0.15$)。同时也利用 MTDFREML 软件估计各性状遗传力,除 ESS 性状以外,其他性状的遗传力估计值与 ASREML 所得估计得到的结果近似相等。

2.2 林甸鸡蛋品质性状间的遗传相关估计 利用 ASREML 软件和 MTDFREML 软件同时估计 11 个蛋品质性状间的遗传相关,发现 2 种算法所估计得到的遗传相关基本一致。对估计得到的遗传相关进行假设检验,由表 2 可知,16 个遗传相关达到显著 ($P < 9.1E-4$), EW 和 YW、AY、AH、ESW、ELL、ESL 等多个性状均存在显著的遗传相关; EW 与其他蛋品质性状也存在一定的遗传相关,但相关估计值未达到显著程度。

蛋内部特征性状间的遗传相关估计值均未达到显著程度,蛋外部特征性状间的遗传相关中,有 6 个性状对之间的遗传相关估计值达到显著程度,其中有 5 个性状对之间呈现正遗传相关, ELL 和 ESI 呈负遗传相关。另外,描述蛋内部品质的性状和外部品质的性状之间也存在一定的遗传相关,其中 3 个性状对之间的正遗传相关达到显著程度, AY 和

表2 林甸鸡蛋品质相关性状的遗传力以及性状间的遗传相关和表型相关

性状	EW	YW	AY	AH	HU	ESW
EW	0.42±0.06	0.71±0.08*	-0.46±0.11*	0.41±0.11*	0.18±0.13	0.65±0.07*
YW	0.59±0.02	0.28±0.06	0.25±0.14	0.21±0.14	0.03±0.15	0.31±0.12
AY	-0.33±0.02	0.54±0.02	0.32±0.06	-0.33±0.13	-0.25±0.14	-0.49±0.11*
AH	0.19±0.02	-0.00±0.03	-0.20±0.03	0.32±0.05	0.98±0.01	0.08±0.02
HU	-0.02±0.02	-0.12±0.03	-0.12±0.03	0.96±0.00	0.28±0.05	-0.04±0.02
ESW	0.56±0.02	0.27±0.02	-0.26±0.02	0.33±0.12	0.19±0.13	0.36±0.06
ESS	0.02±0.02	-0.05±0.03	-0.09±0.03	-0.27±0.17	-0.24±0.18	0.35±0.02
EST	0.10±0.02	-0.02±0.03	-0.13±0.03	0.09±0.14	0.04±0.15	0.48±0.02
ELL	0.63±0.02	0.41±0.02	-0.17±0.03	0.07±0.03	-0.06±0.03	0.31±0.02
ESL	0.73±0.01	0.46±0.02	-0.19±0.03	0.17±0.02	0.02±0.02	0.44±0.02
ESI	-0.01±0.03	-0.02±0.03	-0.00±0.03	-0.07±0.02	-0.07±0.03	-0.07±0.02

续表2

性状	ESS	EST	ELL	ESL	ESI
EW	-0.19±0.16	0.23±0.12	0.71±0.06*	0.91±0.03*	0.04±0.11
YW	-0.05±0.19	0.18±0.15	0.51±0.10*	0.69±0.09*	-0.08±0.14
AY	0.05±0.18	-0.11±0.15	-0.30±0.12	-0.34±0.13	-0.05±0.13
AH	-0.02±0.02	0.03±0.02	0.14±0.12	0.54±0.12*	-0.23±0.12
HU	-0.02±0.02	0.01±0.02	-0.05±0.12	0.33±0.14	-0.26±0.13
ESW	0.50±0.13*	0.76±0.07*	0.27±0.11	0.62±0.08*	-0.18±0.12
ESS	0.15±0.04	0.88±0.11*	-0.38±0.15	-0.14±0.17	-0.25±0.16
EST	0.38±0.02	0.26±0.05	0.00±0.13	0.18±0.14	-0.15±0.13
ELL	-0.06±0.02	-0.06±0.02	0.46±0.06	0.31±0.11	0.76±0.05*
ESL	0.00±0.02	0.08±0.02	0.28±0.02	0.31±0.05	-0.40±0.10*
ESI	-0.06±0.02	-0.12±0.02	0.67±0.01	-0.52±0.02	0.38±0.06

注：落在对角线上的为遗传力 ± 标准误，对角线以上为遗传相关 ± 标准误，对角线以下为表型相关 ± 标准误。*表示达到显著的遗传相关 ($P < 9.1E-4$)

ESW 存在显著的负遗传相关。

3 讨论

3.1 林甸鸡蛋品质性状的遗传力 EW 是评定蛋的等级、新鲜度的重要指标，是蛋鸡品种选育中的一项重要性状。本研究得出 EW 性状的遗传力为 0.42，与前人的报道结果一致 (0.36~0.71)^[3-4,10-11,16-20]，属于中等或高等遗传力性状。YW 和 AH 是蛋品质内部特征的重要指标，多个研究估计得到 YW 和 AH 的遗传力分别在 0.24~0.57^[3-4,10-11,16,21-22] 和 0.29~0.60^[4,10-23]，与本研究估计的结果一致。ESS 是描述蛋品质外部特征的性状，在多个群体的研究表明该性状属于中等遗传力性状，其遗传力在 0.21~0.44^[3-4,10,12,24-25]，本研究发现林甸鸡蛋壳强度的遗传力为 0.15，属于低遗传力性状。这种差异可能是由于品种、遗传背景、环境差异等因素所造成。

另一方面，一些描述鸡蛋外部特征性状（如 ELL 和 ESL 等）鲜有报道。对林甸鸡群的遗传参数估计发现 ELL 和 ESL 均属于高或中等遗传力性状。ESI 是一个描述蛋形状的参数，是通过计算蛋纵径和横径比率所得，该性状关系到蛋的种用价值、孵化率和破蛋率等。不同品种间蛋形指数存在差异，本研究在林甸鸡群发现该性状的遗传力为 0.38，Begli 等^[4]估计得到伊朗的 1 个本地鸡该性状的遗传力为 0.18；Zhang 等^[10]在褐壳蛋鸡中估计得到该性状的遗传力为 0.40。

3.2 林甸鸡蛋品质性状间的遗传相关 本研究发现 EW 与 YW、AH 2 个内部品质性状和 ESW、ELL、ESL 等外部品质性状呈显著的正遗传相关，且遗传相关值较大。多个研究发现，EW 和 YW 存在较高的正遗传相关，且范围在 $0.41 \leq r_A \leq 0.77$ ^[10,26]。Blanco 等^[25]研究显示，EW 和 AH 遗传相关估计值

为 0.14~0.26^[19]。Zhang 等^[10] 和 Silversides 等^[26] 研究结果也显示蛋重和蛋壳重之间存在较高的遗传相关。由此可知,提高蛋重的选育有利于提高蛋品质性能。

本研究中描述蛋外部品质的 ESW、ESS 和 EST 之间呈显著正遗传相关。Begli 等^[4]、Zhang 等^[10]、Washburn 等^[27] 多个参数估计研究也都得出这 3 个蛋品质性状之间存在较高的正遗传相关。本研究也发现蛋重与蛋壳重存在较高的正遗传相关,这些结果表明提高鸡蛋蛋重时,蛋壳强度和蛋壳厚度也会随之提高。

4 结 论

本文对林甸鸡蛋品质性状开展了遗传参数估计的研究,结果显示除蛋壳强度性状的遗传力较低外($h^2=0.15$),其余蛋品质性状都属于中等遗传力性状或高遗传力性状;EW 与描述鸡蛋内部特征的 YW、AH,以及描述鸡蛋外部特征的 ESW、ELL、ESL 等性状存在显著的正遗传相关,且遗传相关较高;ESW、ESS 和 EST 3 个性状间呈显著正遗传相关。

参考文献:

- [1] 中国家畜家禽品种志编委会. 中国家畜品种志 [M]. 上海: 上海科学技术出版社, 1989.
- [2] 国家畜禽遗传资源委员会. 中国畜禽遗传资源志 [M]. 北京: 中国农业出版社, 2011.
- [3] 张剑, 初芹, 徐淑芳, 等. 北京油鸡蛋品质性状遗传参数的估计 [J]. 中国家畜, 2015, 37(19):5-8.
- [4] Begli H E, Zerehdaran Dr S, Hassani S, *et al.* Heritability, genetic and phenotypic correlations of egg quality traits in Iranian native fowl[J]. Br Poult Sci, 2010, 51(6):740-744.
- [5] Grunder A A, Hamilton R M G, Fairfull R W, *et al.* Genetic parameters of egg shell quality traits and percentage of eggs remaining intact between oviposition and grading[J]. Poult Sci, 1989, 68:46-54.
- [6] Harms R H, Douglas C R, Sloan D R. Midnight feeding of commercial laying hens can improve eggshell quality[J]. J Appl Poult Res, 1996, 5(1):1-5.
- [7] Icken W, Schmutz M, Preisinger R, *et al.* Dynamic stiffness measurements with the "crack detector": a new method to improve egg shell strength[J]. Lohmann Information, 2006, 41:13-19.
- [8] Liljedahl L E, Gavora J S, Fairfull R W, *et al.* Age changes in genetic and environmental variation in laying hens[J]. Theoret Appl Genet, 1984, 67(5): 391-401.
- [9] De Ketelaere B, Bamelis F, Kemps B, *et al.* Non-destructive measurements of the quality[J]. World's Poult Sci J, 2004, 60(3):289-302.
- [10] Zhang L C, Ning Z H, Xu G Y, *et al.* Heritabilities and genetic and phenotypic correlations of egg quality traits in brown-egg dwarf layers[J]. Poult Sci, 2005, 84(8): 1209-1213.
- [11] Hartmann C, Johansson K, Strandberg E, *et al.* Genetic correlations between the maternal genetic effect on chick weight and the direct genetic effects on egg composition traits in a White Leghorn line[J]. Poult Sci, 2003, 82(1): 1-8.
- [12] Van Der Klein S A S, Berghof T, Arts J, *et al.* Genetic relations between natural antibodies binding keyhole limpet hemocyanin and production traits in a purebred layer chicken line[J]. Poult Sci, 2015, 94(5): 875-882.
- [13] 家禽品种资源调查技术规范编委会. 家禽(含鸡、鸭、鹅)品种资源调查技术规范 [M]. 北京: 中国农业出版社, 2005.
- [14] Buchanan J W, Reecy J M, Garrick D J, *et al.* Genetic parameters and genetic correlations among triacylglycerol and phospholipid fractions in Angus cattle[J]. J Anim Sci, 2015, 93: 522-528.
- [15] 盛志廉, 吴常信. 数量遗传学 [M]. 北京: 中国农业出版社, 1999.
- [16] Jaffe W P. The relationships between egg weight and yolk weight[J]. Br Poult Sci, 1964, 5(3):295-298.
- [17] Rodda D D, Friars G W, Gavora J S, *et al.* Genetic parameter estimates and strain comparisons of egg compositional traits[J]. Br Poult Sci, 1977, 18(4):459-473.
- [18] Francesch A, Estany J, Alfonso L, *et al.* Genetic parameters for egg number, egg weight, and eggshell color in three Catalan poultry breeds[J]. Poult Sci, 1997, 76(12): 1627-1631.
- [19] Wei M, Van Der Werf J H J. Genetic correlation and heritabilities for purebred and crossed performance in poultry egg production traits[J]. J Anim Sci, 1995, 73:2220-2226.
- [20] Tongsiri S, Jeyaruban M G, Van Der Werf J H J. Genetic parameters for egg production traits in purebred and hybrid chicken in a tropical environment[J]. Br Poult Sci, 2015, 60(6):613-620.
- [21] Hill A T, Krueger W F, Quisenberry J H. Abiometrical evaluation of component parts of eggs and their relationship to other economically important traits in a strain of whitelegorns[J]. Poult Sci, 1966, 45(6):1162-1185.
- [22] Wolc A, Arango J, Jankowski T, *et al.* Genetic-wide association study for egg production and quality in layer chickens[J]. J Anim Breed Genet, 2014, 131(3):173-182.
- [23] Ledur M C, Liljedahl L E, Mcmillan I, *et al.* Genetic effects of aging on egg quality traits in the first laying cycle of White Leghorn strains and strain crosses[J]. Poult Sci, 2002, 81(10): 1439-1447.
- [24] Nirasawa K, Takahashi H, Takeda H, *et al.* Restricted maximum likelihood estimates of genetic parameters and genetic trends of chickens divergently selected for eggshell strength[J]. J Anim Breed Genet, 1998, 115(1-6): 375-381.
- [25] Blanco A E, Icken W, Quld-Ali D, *et al.* Genetic parameters of egg quality traits on different pedigree layers with special focus on dynamic stiffness[J]. Poult Sci, 2014, 93(10):2457-2463.

小尾寒羊与新吉细毛羊羊毛及毛囊性状比较研究

张立春¹, 孙福亮², 金海国¹, 曹阳¹, 魏天¹, 朴庆林¹, 张明新¹

(1. 吉林省农业科学院畜牧分院, 吉林公主岭 136100; 2. 延边大学农学院, 吉林延吉 130021)

摘要: 为进一步验证小尾寒羊与新吉细毛羊毛用性状与毛囊性状差异。本研究选择9月龄小尾寒羊与新吉细毛羊母羊各8只, 在相同饲养环境下测定毛用性状及毛囊性状并分析两者间的差异, 最后用定量PCR方法检测不同月份2个品种绵羊毛囊周期分子的表达变化趋势。结果表明: 小尾寒羊在主要毛用性状, 包括产毛量(GFW)、毛细度(FD)、拉伸长度(SL)、卷曲度及油脂率等大部分指标均极显著低于新吉细毛羊($P<0.01$); 组织切片法测定小尾寒羊与新吉细毛羊毛囊制表显示, 小尾寒羊毛囊密度、S/P值等极显著低于新吉细毛羊($P<0.01$), 但在皮肤厚度、初级毛囊、次级毛囊毛乳头直径等显著高于新吉细毛羊; 毛囊周期标记分子定量PCR显示, 不同季节小尾寒羊与新吉细毛羊 *LEF1* 和 *TGF- β 1* 基因总体变化趋势相同, 但小尾寒羊变化更为剧烈, 说明气候等外界因素对小尾寒羊毛囊周期影响大于新吉细毛羊。本研究证明小尾寒羊与新吉细毛羊的毛用性状、毛囊性状存在极显著差异, *TGF- β 1* 为进一步探讨小尾寒羊与新吉细毛羊毛用性状表型差异分子遗传基础研究奠定基础。

关键词: 新吉细毛羊; 小尾寒羊; 羊毛性状; 毛囊性状

中图分类号: S827.2

文献标识码: A

DOI 编号: 10.19556/j.0258-7033.2017-09-052

小尾寒羊广泛分布于我国北方地区, 以其生长速度快、产羔率高而闻名, 被广大养殖户所喜爱, 是北方地区优势品种。亦有研究机构或养殖企业将

小尾寒羊与当地绵羊杂交以提高杂交绵羊的产羔率, 改良绵羊产羔率的同时也带来杂交绵羊毛用性状和肉质性状明显退化的趋势^[1]。其原因在于小尾寒羊毛属于典型的两型毛, 同时品种改良过程中从未将毛用性状提高作为主要育种目标, 致使小尾寒羊毛用性状几十年来未有明显提高^[2]。新吉细毛羊是吉林省农业科学院与新疆畜牧科学院牵头于20世纪80年代育成的细毛羊品种^[3], 21世纪以来相关育种机构一

收稿日期: 2017-03-28; 修回日期: 2017-05-18

资助项目: 国家863计划(2013AA102506)

作者简介: 张立春(1977-), 男, 黑龙江嫩江人, 副研究员, 博士, 研究方向为动物生物技术, E-mail: zhang_lich@163.com

[26] Silversides F G, Scott T A. Effect of storage and layer age on quality of eggs from two lines of hens[J]. *Poult Sci*, 2001, 80(8): 1240-1245.

[27] Washburn K W. Genetic variation in the chemical composition of the egg[J]. *Poult Sci*, 1979, 58(3): 529-535.

Genetic Parameter Estimation of Egg Quality Traits in Lindian Chicken

JING Jun-hong, ZHOU Meng, CHEN Yao-feng, LI Yu-mao, LI Hui*, WANG Zhi-peng*

(Key Laboratory of Chicken Genetics and Breeding, Ministry of Agriculture, Key Laboratory of Animal Genetics, Breeding and Reproduction, Education Department of Heilongjiang province, College of Animal Science and Technology, Northeast Agricultural University, Heilongjiang Harbin 150030, China)

Abstract: In order to improve the breeding effect of egg quality traits in Lindian chicken, at 300 days old, egg weight(EW), yolk weight(YW), egg yolk ratio(AY), shell weight(ESW), eggshell strength(ESS), eggshell thickness(EST), egg white height(AH), Haugh unit(HU), long length of egg(ELL) and short length of egg(ESL) and egg shape index(ESI) traits genetic parameters were estimated by REML method based on the animal model. Results showed that the egg quality traits are moderate or high heritability, except ESS ($h^2=0.15$). There are significant positive genetic correlation between EW and YW, AH, ESW, ELL and ESL ($P<9.1E-4$). There are significant positive genetic correlation, among ESW, ESS and EST.

Key words: Lindian chicken; Egg quality; Genetic parameter