

# 莆田黑鸭(蛋鸭)主要经济性状 遗传参数的估测

陈 晖 檀俊秩

(福建省农科院畜牧兽医研究所, 福州 350013)

**摘 要** 采用同胞相关法估测了莆田黑鸭第三世代选育群的开产日龄、开产体重、开产蛋重, 以及 240 日龄、300 日龄和 500 日龄三个阶段的产蛋数、蛋重和体重等 13 个性状的遗传力, 并估测了主要性状间的相关。结果表明: 各阶段产蛋数的遗传力较高, 各阶段蛋重的遗传力较低, 体重和开产日龄等性状遗传力中等。同时还表明: 各阶段产蛋数之间呈强的遗传和中等表型正相关; 蛋重之间均呈强的遗传和中等表型正相关; 300 日龄产蛋数与开产日龄呈强的遗传和表型负相关; 300 日龄蛋重与同期体重呈强遗传正相关和中等表型正相关。开产体重与 300 日龄蛋重呈强遗传和表型正相关。开产蛋重与 300 日龄蛋重呈强遗传和表型正相关。这些参数为蛋鸭的选育提供依据。

**关键词** 蛋鸭; 经济性状; 遗传参数

**中图分类号** S 834.2

## Estimation on Major Economic Character Hereditary Parameter of Putian Black Duck (Egg Duck)

Chen Hui and Tan Junzhi

(Animal Husbandry and Veterinary Institute, Fujian Academy of Agricultural  
Sciences, Fuzhou 350013)

**Abstract** This study estimated heritability of 13 characters in third generation of Putian Black Ducks using method of sib correlation analysis. It also estimated correlation among major characters. The result showed: Heritabilities of egg number in Various periods was high, egg weight was low. Body weight and first laying age had middle heritability. Egg number and egg weight in various periods were positively and highly correlated with hereditary and middlingly correlated with phenotype. Egg number at 300 days and first laying ages were negatively correlated with hereditary and phenotype. Egg weight at 300 days and body weight in the same period were positively correlated with hereditary and middlingly correlated with phenotype.

**Key Words** Egg duck; Economic character; Hereditary parameter

几十年来, 数量遗传学的理论与方法为育种工作提供了有效的育种手段。利用遗传参数揭示家禽数量性状的遗传特征, 探讨选育方法提高选种效果。我国蛋鸭品种资源丰富, 选育蛋鸭工作起步较晚, 有关蛋鸭遗传参数研究报道少。本研究利用莆田黑鸭选育系的早期世代

材料估测了主要经济性状的遗传参数,旨在探讨蛋鸭经济性状的遗传特征,为选育提供参数依据。

## 1 材料与方 法

1.1 材料 本文估测素材为莆田黑鸭选育群第三世代家系的个体记录数据。测试鸭 315 只,同期出雏,饲养管理条件一致。产蛋期饲料营养水平为:含代谢能 11.50 MJ/kg 和粗蛋白质 18.50%。产蛋数个体记录采用逐日傍晚摸蛋方法,蛋重采用个体鸭笼收集 3~5 d 蛋,取平均值求得。

1.2 估测项目和方法 主要估测各测定性状的遗传力、表型相关、遗传相关和环境相关。

1.2.1 遗传力采用同胞相关法<sup>[1]</sup>估测,估计公畜组分、母畜组分和同胞相关值。还采用吴常信提出的计算全同胞和半同胞混合家系亲缘相关来估计遗传力。遗传力估测公式如下:

$$h_{HS(S)}^2 = \frac{4\sigma_s^2}{\sigma_s^2 + \sigma_d^2 + \sigma_w^2}; \quad h_{HS(D)}^2 = \frac{4\sigma_d^2}{\sigma_s^2 + \sigma_d^2 + \sigma_w^2}; \quad h_{FS}^2 = \frac{2(\sigma_s^2 + \sigma_d^2)}{\sigma_s^2 + \sigma_d^2 + \sigma_w^2}$$

$$h_{MS}^2 = r_{(MS)} / r_A \quad (r_A \text{ 为混合家系平均亲缘相关系数})$$

$$r_{(MS)} = \frac{MS_B - MS_W}{MS_B + (n_o - 1)MS_W}$$

1.2.2 遗传相关估测公式如下:

$$r_{A(xy)} = \frac{MP_{B(xy)} - MP_{W(xy)}}{(MS_{B(x)} - MS_{W(x)})(MS_{B(y)} - MS_{W(y)})}$$

1.2.3 表型相关估测公式如下:

$$r_{P(xy)} = \frac{SP_{B(xy)} + SP_{W(xy)}}{(SS_{B(x)} + SS_{W(x)})(SS_{B(y)} + SS_{W(y)})}$$

1.2.4 环境相关估测公式如下:

$$r_{E(xy)} = \frac{r_{P(xy)} - h_x h_y r_{A(xy)}}{(1 - h_x^2)(1 - h_y^2)}$$

所估测的上述遗传参数均采用 t 检验。资料计算均在 Sharp EL-5100S 计算器上完成。

## 2 结果与分析

### 2.1 主要经济性状的遗传力

莆田黑鸭各性状遗传力估测结果如表 1 所示。结果显示:莆田黑鸭各阶段产蛋数的遗传力较高。240 日龄、300 日龄和 500 日龄时,父系半同胞遗传力分别为 0.3176、0.3957 和 0.3085;全同胞遗传力分别为 0.5242、0.4771 和 0.5868,台湾资料报道宜兰白鸭产蛋数遗传力高达 0.25~0.34,而褐色菜鸭为 0.01~0.14。戴谦认为褐色菜鸭遗传力低是由于农民长期选拔的结果<sup>[2]</sup>。遗传力的高低主要取决于基因的加性方差,在人为的选择之后,遗传力往往变小。莆田黑鸭该性状的估值与宜兰白鸭相近。莆田黑鸭早期世代毕竟属于未经高度选育的群体,群内存在很大的遗传方差,说明了该鸭群具有很大的选育提高的潜力。这点已被后来世

代选育结果所证明, 莆田黑鸭经过后来 6 个世代选育, 在产蛋数性状比零世代提高了 35%。

蛋重的遗传力较低。开产、240 日龄、300 日龄和 500 日龄时蛋重遗传力父系半同胞估测值为 0.2287、0.1413、0.2564 和 0.1373, 全同胞估测值为 0.3041、0.1660、0.3888 和 0.1719。台湾宜兰白鸭蛋重遗传力估值为 0.33~0.40, 褐色菜鸭估值为 0.23~0.31。本研究估测蛋重遗传力低, 尤其是 240 日龄和 500 日龄时。作者认为这是由于蛋重性状受环境影响大, 在此两阶段所测的 3~5 个蛋平均值组内方差太大所致。

表 1 莆田黑鸭主要经济性状的遗传力

| 性 状       | $h^2_{FS} + \sigma_e$ | $h^2_{HS(S)} + \sigma_e$ | $h^2_{HS(D)} + \sigma_e$ | $h^2_{MS} + \sigma_e$ |
|-----------|-----------------------|--------------------------|--------------------------|-----------------------|
| 开产日龄      | 0.3418±0.1624*        | 0.2964±0.2672            | 0.3872±0.2133            | 0.2982±0.2141         |
| 开产体重      | 0.5984±0.2425*        | 0.4410±0.4025            | 0.7559±0.3117*           | 0.4588±0.2999         |
| 开产蛋重      | 0.3041±0.1715         | 0.2647±0.2621            | 0.3440±0.2525            | 0.2297±0.1811         |
| 240 日龄产蛋数 | 0.5242±0.1908* *      | 0.2647±0.2831            | 0.7837±0.2963* *         | 0.3176±0.2258         |
| 300 日龄产蛋数 | 0.4771±0.2018*        | 0.3782±0.3385            | 0.5760±0.2539*           | 0.3957±0.2638         |
| 500 日龄产蛋数 | 0.5868±0.2004* *      | 0.2356±0.2803            | 0.93888±0.3322* *        | 0.3085±0.2228         |
| 240 日龄蛋重  | 0.1660±0.1613         | 0.1404±0.0958            | 0.1915±0.3271* *         | 0.1413±0.1067         |
| 300 日龄蛋重  | 0.3888±0.1651*        | 0.2293±0.2441            | 0.5256±0.2570*           | 0.2562±0.1970         |
| 500 日龄蛋重  | 0.1719±0.1101         | 0.1131±0.0941            | 0.2307±0.2287* *         | 0.1373±0.0803         |
| 300 日龄体重  | 0.4938±0.1877* *      | 0.2743±0.2844            | 0.7133±0.2840*           | 0.1384±0.2264         |
| 500 日龄体重  | 0.2851±0.1718         | 0.2600±0.2612            | 0.3101±0.2566            | 0.2533±0.2060         |
| 13 周龄体重   | 0.2726±0.1335*        | 0.1653±0.1866            | 0.3802±0.2194            | 0.1850±0.1552         |

开产日龄遗传力父系半同胞估值为 0.2982, 全同胞估值为 0.3418, 与台湾宜兰白鸭 0.33~0.37 相近, 比台湾褐色菜鸭估测值 0.18~0.21 高。

体重的遗传力为中等或高的遗传力, 本研究估值与已报道的资料相近。

2.2 主要经济性状间的相关

各主要经济性状的相关值如表 2 所示。结果显示: 各阶段产蛋数性状间的相关程度很高。240 日龄与 300 日龄之间、300 日龄与 500 日龄之间产蛋数性状的遗传相关和表型相关分别为 0.9597、0.9297 和 0.9342、0.8685。各阶段蛋重之间表现为强的遗传相关和中等表型相关。240 日龄与 300 日龄之间、300 日龄与 500 日龄之间蛋重性状的遗传相关和表型相关分别为 0.9094、0.9163 和 0.2325、0.3749。开产蛋重与 300 日龄蛋重之间相关程度稍低, 其遗传相关和表型相关分别为 0.5898 和 0.0831。各阶段产蛋数与蛋重之间的相关程度不一, 在 240 日龄、300 日龄和 500 日龄时遗传相关分别为 0.3327、-0.4190 和-0.3564, 表型相关分别为 -0.0424、-0.0640 和-0.0566。一般认为家禽中鸡的产蛋数与蛋重之间呈遗传和表型负相关, 而肉鸭类则表现为弱遗传和表型正相关。本资料各参数均未达显著水平。

开产日龄与 300 日龄产蛋数呈强遗传和表型负相关, 分别为-0.6427和-0.7086。分别达到显著和极显著水平。

各阶段体重与蛋重之间呈不同程度的正相关。300 日龄时体重与蛋重呈强遗传正相关和中等表型正相关，分别为 0.7213 和 0.2854，分别达到显著和极显著水平。开产体重与 300 日龄蛋重呈强遗传正相关和中等表型正相关，分别为 0.5568 和 0.2114，分别达到显著和极显著水平。

3 小结与讨论

3.1 本研究估测的莆田黑鸭各阶段产蛋数、开产日龄和体重的遗传力相对较高；蛋重的遗传力相对较低；各性状间遗传相关方向符合遗传规律。

3.2 莆田黑鸭各阶段产蛋数的遗传力较高。因此，在莆田黑鸭

以父系家系选择为主的品系繁育中，结合家系内选择，即选择优秀家系中的优秀个体，同时淘汰产蛋数低的个体，选育效果更佳。

3.3 莆田黑鸭各阶段产蛋数之间呈强的遗传和表型正相关，通过回归分析，建立回归关系，可以早期预测产蛋数，为蛋鸭产蛋数早期选择提供依据。

3.4 开产日龄与 300 日龄产蛋数呈强的遗传和表型负相关；开产体重与 300 日龄蛋重呈强的遗传正相关；300 日龄蛋重与同期体重呈强遗传正相关；开产蛋重与 300 日龄蛋重呈强遗传和中等表型正相关；300 日龄蛋重与同期体重呈强遗传正相关和中等表型正相关。这些性状之间的相关为蛋鸭的间接选择和早期选择提供了参考。

表 2 莆田黑鸭主要经济性状间的遗传相关( $r_A$ )、表型相关( $r_P$ )和环境相关( $r_E$ )

| 性 状                  | 遗传相关<br>( $r_A$ ) | 表型相关<br>( $r_P$ ) | 环境相关<br>( $r_E$ ) |
|----------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| 240 日龄产蛋数与 300 日龄产蛋数 | 0.9597* *         | 0.7753* *         | 0.9176            |
| 300 日龄产蛋数与 500 日龄产蛋数 | 0.9297* *         | 0.8685* *         | 0.8225            |
| 240 日龄蛋重与 300 日龄蛋重   | 0.9094* *         | 0.2325* *         | 0.0973            |
| 300 日龄蛋重与 500 日龄蛋重   | 0.9063* *         | 0.3749* *         | 0.4120            |
| 开产蛋重与 300 日龄蛋重       | 0.5898* *         | 0.1831* *         | 0.0655            |
| 240 日龄产蛋数与蛋重         | 0.2327            | - 0.0424          | - 0.1916          |
| 300 日龄产蛋数与蛋重         | - 0.4190          | - 0.0640          | 0.2624            |
| 500 日龄产蛋数与蛋重         | - 0.3564          | - 0.0566          | 0.2659            |
| 300 日龄体重与蛋重          | 0.7213*           | - 0.2854* *       | 0.9920            |
| 500 日龄体重与蛋重          | 0.3748            | - 0.2179* *       | 0.1942            |
| 开产日龄与 300 日龄产蛋数      | - 0.6427*         | - 0.7086* *       | - 0.7598          |
| 开产日龄与 300 日龄蛋重       | 0.2067            | - 0.0004          | - 0.1104          |
| 开产体重与 300 日龄产蛋数      | - 0.3862          | - 0.0731          | - 0.6421          |
| 开产体重与 300 日龄蛋重       | 0.5566*           | 0.2144* *         | 0.0376            |

参考文献

1 吴仲贤. 统计遗传学. 北京: 科学出版社, 1979, 94 ~ 135, 147 ~ 167  
2 戴谦, 刘瑞珍, 黄晖煌. 鸭种的改良与选育. 现代畜牧(台湾), 1988(2): 95 ~ 107  
3 盛志廉, 徐继初, 熊汉林. 对估测我国畜禽良种数量性状遗传参数方法的初步意见. 中国畜牧杂志, 1980(2): 3 ~ 6  
4 盛志廉. 关于遗传参数估测中的若干问题. 动物数量遗传通讯, 1982(3): 15 ~ 22  
5 吴常信. 计算“全同胞-半同胞”混合家系亲缘相关的近似公式. 动物数量遗传, 1982(3): 10 ~ 15  
6 陈育新译. 家禽选育的遗传学基础. 国外畜牧科技(养禽专辑), 1979