

# 冬季蛋鸡产蛋率与环境因子的统计学分析

张厚臣 ( 菏泽学院动物医学系, 山东菏泽 274000)

**摘要** 通过对简易鸡舍蛋鸡1 个产蛋年的产蛋率资料分析, 确定了受环境因素影响发生波动的阶段。利用波动阶段的产蛋率和平均气温、最高气温、最低气温、相对湿度等进行相关分析, 得出温度是冬季影响产蛋率的主要因子, 对产蛋率的影响在产蛋前2 ~4 d 最显著。用回归分析的方法建立了产蛋率与气温等因子的多元回归方程。

**关键词** 蛋鸡产蛋率; 环境因子; 相关分析; 回归分析

中图分类号 S831.2 文献标识码 A 文章编号 0517- 6611(2007) 15 - 04532 - 02

蛋鸡产蛋率在饲养水平、品种等条件固定的情况下, 经常受环境因素的影响发生波动, 找出影响产蛋率的主要环境因子以及影响程度等, 对于制定更合理的管理制度、提高饲养的经济效益具有重要意义。

## 1 材料与方

蛋鸡产蛋率资料取自原菏泽农校养鸡场2002 ~2003 年1 座简易鸡舍的逐日产蛋率记录。品种为罗斯蛋鸡, 笼养, 共1 000 只。鸡舍为简易棚, 通风良好, 保温不良, 受外界环境影响较大。温度、湿度等资料用菏泽市气象台同期逐日观测资料。气象观测场距鸡舍约500 m。

利用1 个产蛋年的逐日产蛋率分析, 找出受环境因素影响使产蛋率发生波动的阶段, 以波动阶段的逐日产蛋率与环境因子进行相关分析, 用下式求出相关系数:

$$r = \frac{\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})(x_i - \bar{x})}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2 \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}} \quad (1)$$

式中, n 为样本数,  $\bar{y}$ 、 $\bar{x}$  分别为产蛋率、因子的平均值。

相关系数的大小反映了产蛋率与该因子关系的密切程度, 通过一定水平的显著性检验, 正相关说明该因子数值大时可使产蛋率提高, 负相关则反之。利用多元回归分析<sup>[1]</sup> 建立产蛋率与主要影响因子的回归方程, 以确定数量关系。

## 2 结果与分析

**2.1 产蛋率曲线分析及处理** 将1 000 只蛋鸡开始产蛋( 产蛋率达5 %) 后逐日产蛋率绘制成曲线, 同时将该品种的标准产蛋率<sup>[2]</sup> 也绘制成曲线, 如图1。

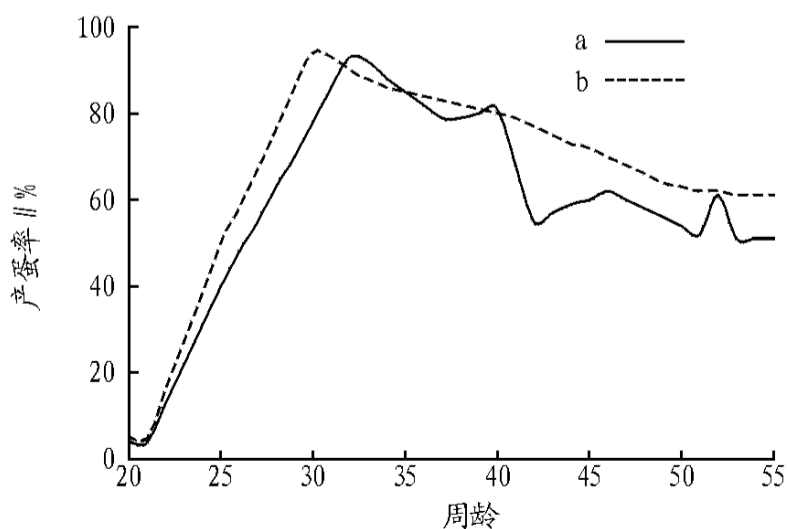


图1 产蛋率曲线(a) 与标准产蛋率曲线(b)

标准产蛋率曲线反映了该蛋鸡品种在饲养良好、环境适宜情况下产蛋的生物学规律。由图1 可见, 标准产蛋率曲线

(b) 在产蛋率达5 % 后迅速上升, 到30 周龄时达高峰, 产蛋率在90 % 以上, 以后随时间平稳下降。实际产蛋率曲线(a) 在35 周龄以前除产蛋率达5 % 的时间稍提前, 高峰期稍落后以外, 与标准产蛋曲线相似。这说明前期饲养状况良好, 鸡群发育正常。此阶段处于8 月中旬 ~11 月上旬, 气候环境也适宜。35 ~45 周龄, 实际产蛋率曲线呈波动状态, 45 周龄以后又趋于平稳。在波动阶段, 据观察, 鸡群无明显异常, 此阶段正是11 月中旬 ~1 月下旬, 正值季节转换阶段和隆冬季节, 因鸡舍保温不良, 产蛋率波动可能与环境条件有关。因此, 可选择此阶段的产蛋率与环境因子进行统计分析。

为了消除实际产蛋率本身生物学规律的影响, 找出受环境因素影响的那部分产蛋率, 对产蛋率资料作如下处理:

$$y = y_a - y_b \quad (2)$$

式中, y 作为统计学分析对象的产蛋率, 以下称“产蛋率差值”,  $y_a$  为实际产蛋率,  $y_b$  为标准产蛋率。

**2.2 相关分析** 一般认为光照、温度、湿度是影响产蛋率的主要环境因子, 而光照主要是人工调节的。因此, 重点对温度、湿度进行相关分析。据研究<sup>[2]</sup>, 一个蛋黄需10 ~11 d 才能成熟。因此, 温度、湿度对产蛋率的影响不能仅限于当日。该研究以产蛋率差值 y 分别与前1 d, 直到前10 d 的平均气温、日最高气温、日最低气温、相对湿度计算相关系数, 结果见表1。

表1 产蛋率差值与温度、湿度的相关系数

前推天数 d	日平均气温	最高气温	最低气温	相对湿度
0	0.10	0.19	0.21	- 0.12
1	0.21	0.20	0.13	- 0.20
2	0.28*	0.41**	0.22	- 0.11
3	0.39**	0.23	0.30*	0.18
4	0.35*	0.30*	0.24*	0.13
5	0.16	0.23	0.18	- 0.04
6	- 0.05	0.18	- 0.03	- 0.22
7	0.14	- 0.09	0.08	0.04
8	0.22	0.16	0.17	- 0.11
9	0.23	0.24*	0.20	0.19
10	- 0.01	0.22	0.22	0

表1 中统计样本数 n = 70, 信度为0.05 水平的相关系数临界值为0.234, 信度为0.01 水平的相关系数临界值为0.304, 通过以上检验的相关系数分别标以\* 和\*\*。可见相关系数有如下特征:

**2.2.1 平均气温、最高气温、最低气温与产蛋率差值大多呈正相关, 这说明冬季产蛋率随温度升高而增加。**

作者简介 张厚臣(1954- ), 男, 江苏丰县人, 副教授, 从事饲料与营养研究。

收稿日期 2007-02-08

**2.2.2** 相对湿度的相关系数最大仅为-0.22,均未通过0.05水平的显著性检验。这说明在该鸡舍条件下湿度不是影响产蛋率的主要因子。

**2.2.3** 3个温度因子的相关系数均有1个相关显著的阶段。平均气温在前2~4d均显著,其中有1个极显著;最高气温在前2,4d显著,其中有1个极显著;最低气温在前3,4d显著。因此认为,产蛋前2~4d的温度对产蛋率有显著影响。

**2.3** 回归分析 为进一步分析产蛋率与各温度因子的定量关系,以产蛋率作为因变量 $y$ ,以前2~4d的平均气温、平均最高气温、平均最低气温作为自变量 $x$ ,进行多元回归计算,得出如下回归方程:

$$y = 10.83 + 0.28x_1 + 0.54x_2 + 0.02x_3 \quad (3)$$

式中, $y$ 为实际产蛋率与标准产蛋率差值(%); $x_1$ 为产蛋前2~4d平均气温(°C); $x_2$ 为产蛋前2~4d平均最高气温(°C); $x_3$ 为产蛋前2~4d平均最低气温(°C)。计算方程的样本数 $n=70$ ,复相关系数 $R=0.86$ ,剩余标准差 $s=6.11$ ,统计量 $F=5.10$ ,可通过信度为0.01水平的检验。

**2.4** 典型天气的影响 从图1可见,41周龄前后实际产蛋率曲线有1低谷,此时正是2002年12月下旬的一次大风降

温天气。12月23日气温开始骤降,到26日,日平均气温降到-7.1°C,最低气温-11.4°C,并且有大风和降雪。由于鸡棚围墙封堵不好,鸡舍内温度降到1°C左右,造成蛋鸡的冷应激,产蛋率迅速下降,最低时降到55%。下降过程持续了近3周,以后随气温的回升、保温措施的加强,产蛋率也有所回升,但终未达到标准产蛋率水平。

### 3 结论与讨论

(1) 冬季简易鸡舍蛋鸡产蛋率与环境温度关系密切,温度对产蛋率的影响在产蛋前2~4d最显著。

(2) 冬季简易鸡舍蛋鸡产蛋率与标准产蛋率的差值与环境温度的关系可用(3)式所示的回归方程表示,但这个方程仅用了个例资料,不一定适用于一般情况。

(3) 蛋鸡一旦出现冷应激造成产蛋率下降后,影响是持久性的。因此鸡舍冬季应注意保温。

(4) 笔者仅研究了冬季低温对蛋鸡产蛋率的影响,夏季高温当另作研究。

### 参考文献

- [1] 中国科学院数学研究所统计组.常用数理统计方法M.北京:科学出版社,1979.
- [2] 马克·诺斯.养鸡生产指导手册M.上海:上海交通大学出版社,1989.