

北京市农业学校

图书专用章



# 国外养禽新方法

上海科学技术文献出版社

## 内 容 提 要

本辑收集了国外有关养禽方面的译文26篇, 主要介绍饲养条件、饲喂方法对肉用鸡和蛋用鸡的影响, 现代生产中的一些新技术(如测定鸡蛋品质的新方法, 禽粪的简易处理法, 建立无病鸡群等)以及真菌中毒的原因, 营养和疾病的相互关系等, 供有关科研和生产人员参考。

## 国 外 养 禽 新 方 法

上海畜牧兽医学会编

\*

上海科学技术文献出版社出版

(上海市武康路2号)

商务印书馆上海发行所发行

江苏宜兴南漕印刷厂印刷

\*

开本: 787×1092 1/32 印张: 6 字数: 144,000

1980年9月第1版 1984年1月第3次印刷

印数: 22,401—34,400

书号: 16192·10 定价: 0.77元

《科技新书目》 63-243

# 目 录

|                                      |     |
|--------------------------------------|-----|
| 选择商用卵用鸡的进展 .....                     | 1   |
| 环境因素对非反刍动物生产的影响 .....                | 8   |
| 笼养条件对啄毛和啄肉恶癖发生率的影响 .....             | 15  |
| 管理因素对肉用仔鸡胴体质量的影响 .....               | 23  |
| 行为是健康的一个指标 .....                     | 30  |
| 饲喂方法对产蛋母鸡生产性能的影响 .....               | 35  |
| 蛋鸡的分期给饲法 .....                       | 42  |
| 蛋用鸡的饲喂方法及其效果 .....                   | 55  |
| 调节家禽饲料消耗的实用方法 .....                  | 79  |
| 油菜饼粉和芥菜饼粉对杂种产蛋鸡的健康和生产性能的<br>影响 ..... | 85  |
| 棉籽饼应用于鸡的日粮 .....                     | 89  |
| 现代生产禽蛋的工艺 .....                      | 95  |
| 测定鸡蛋内品质的新方法 .....                    | 103 |
| 肥肝鹅的肥育经验 .....                       | 107 |
| 高床式养禽系统的室内禽粪干燥 .....                 | 111 |
| 美国建立无病鸡群的目的 .....                    | 115 |
| 产蛋母鸡氨基酸需求测算模式 .....                  | 119 |
| 溴化甲醇烟熏消毒禽类 .....                     | 133 |

|                       |     |
|-----------------------|-----|
| 无特定病原(SPF)鸡群的建立 ..... | 137 |
| 母鸡的受精率 .....          | 141 |
| 骡鸭生产中的人工授精 .....      | 154 |
| 笼养肉用种鸡的繁殖力 .....      | 157 |
| 家禽霉菌中毒的经济损失及其控制 ..... | 162 |
| 真菌中毒的致病原因与病理学 .....   | 169 |
| 维生素 E 和免疫 .....       | 177 |
| 家禽的某些营养和疾病的相互关系 ..... | 180 |

# 选择商用卵用鸡的进展

W. H. Foster      S. T. C. Weatherup

## 前 言

随机抽样试验的主要目的是为了对商用卵用鸡种进行比较。试验中的两个鸡种之间的特性差别为鸡种之间遗传型差别提供了一个恰当的估计，这种估计无论是对试验条件还是对其他环境，假定排除基因型与环境相互作用的话，都是正确的。然而，当把不在同一试验中选出的鸡种进行比较时，由于混淆了遗传的与非遗传的试验之间的差别，困难也就随之产生。有了遗传性稳定的对照品种的记载，这种困难也就解决了，因为每一鸡种的特性可以由此表示为试验内部的、有别于对照品种的特性的离差，而且这些鸡种通过互相比较这些离差，就能够分组排列。发生在对某一遗传性稳定的对照品种的离差中的试验之间的变异是一种遗传变化的估计。在比较两次试验时，如果分析限于对那些在两次试验中都被选用的鸡种，那么平均离差中的任何变化则是一种可归咎于鸡种内部选择的、特性方面的遗传进展的估计。在 Gosford 家禽试验站所进行的，从第 6 次 (1967~1968 年) 至第 12 次 (1973~1974 年) 的所有随机抽样试验中，都包括一个对照品种。这些试验的结果都进行了分析，说明了由于品种内部的选择，经过 7 年多的时间，在商用鸡种方面遗传改良已达到什么程度。

## 实验详情

资料摘自发表的 Gosford 试验站第 6、7、8、10、11 和 12 次随机抽样试验的报告(北爱尔兰农业部, 1968~1973 年; 北爱尔兰农业厅, 1974 年)。第 9 次试验由于马立克氏病的严重爆发被放弃了。在分析中考虑了 7 项特征: 成龄母鸡总产卵数, 卵重, 壳厚, 头生卵鸡龄, 饲料消耗, 入产卵房后的死亡率以及收益。第 11 次试验中平均卵重的更为准确的数字是由 Gosford 试验主管人员提供的, 以便达到准确性的标准水平。只有那些在 6 次试验中至少被选用 3 次的鸡种的资料才被采用。当时是这样假定的: 在连续试验中, 具有相同或非常相似种称的参加试验的商用鸡种之间的唯一遗传差别是由于选择和(或)抽样过程所引起的变化。这些变化中的第一个现在被假定为贯穿整个抽样阶段的一个变化固定率的组成部分。

一共分析了 58 份商用鸡种试验记载的资料。这些资料来自于共 15 个鸡种。在所有六次试验中全被选用的只有 4 个鸡种。在每一次试验中, 被考虑在内的, 少至 9 个鸡种, 多至 11 个鸡种。

对每一项特征所采用的通用考查式是:

$$Y_{ij} = \mu + B_i + T_j + b_i(X_j - \bar{X} \cdot) + e_{ij} \quad (1)$$

式中  $Y_{ij}$ ——第  $j$  次试验中, 第  $i$  鸡种的考查特性;

$\mu$ ——总平均数;

$B_i$ ——第  $i$  鸡种的效果;

$T_j$ ——第  $j$  次试验的效果;

$b$ ——测定第  $i$  鸡种随时间而变化的线性遗传变化的系数;

$X_j$ ——第  $j$  次试验的编号;

$e_i$ ——与以方差  $\sigma_e^2$  作为单项的第  $j$  次试验中的第  $i$  鸡种有关联的残余方差。

因此, 某一参加试验的商用鸡种的不同于对照品种的特性离差是

$$Z_{ij} = Y_{ij} - Y_{cj} = B_j - B_0 + (b_i - b_0)(X_j - \bar{X}) + e_{ij} + e_{cj} (i = / = c) \quad (2)$$

这一分析包括了对方程 2 的退化斜率  $(b_i - b_0)$  中两鸡种之间的异质性的调查, 以及对鸡种效果  $(B_1)$  之间的差别的意义的试验。这里所用的方法即是 Snedecor 和 Cochran (1967) 所阐述的方法。

同时这分析在方程 2 中也提了对参数的估计。这些统计是用符号  $\wedge$  标明。下列估计式是被应用的。

$$\hat{B}_0 = -\sum \hat{B}_i / n$$

( $i = / = c$ ,  $n =$  参加试验的商用鸡种数)

$$\hat{\sigma}_e = \sqrt{(\text{残留平均数平方}/2)}$$

在排除退化斜率中的异质性的情况下, 对  $(b_i - b_0)$  的总估计是通过积累这些鸡种内部的变分来取得的。为了取得商用鸡种中遗传进展的平均率, 在存在异质性的情况下, 也采取类似的步骤。在所有 6 次试验中都选用的四个鸡种中的每一鸡种的个别退化系数也都分别进行了计算。

方程 2 估计到对照品种的遗传变化率  $b_0$  是一个非零数值。由于近亲繁殖的增加, 这是极可能发生的。W. G. Hiu 博士根据提供给他的谱系资料计算了对照品种每一代个体的近亲繁殖的系数。这些谱系可以一直追溯到 1963 年。

## 结 果

从主要分析中得出的结果列于表1。表中最后一栏所估计的残余标准差乃指216只雏鸡的一次试验记载。总斜率表示了各商用鸡种有别于对照品种的特性离差的年平均变化。在整个7年期间都选用的4个鸡种的每项特征的年平均变化是在表2中表示。这些结果表明了所观察到的退化斜率中的多变性。

对照品种的近亲繁殖系数的大小随传代次数而减退，以致可以提供一个近亲繁殖水平为1.02%的年增长率。

表1 统计试验的显著性和各参数估计(见方程2及正文)

| 特 征       | 单 位    | 斜率比较 | 总斜率             | 在 $B_1$ 之间 | $\hat{B}_0$ | $\hat{\sigma}_e$ |
|-----------|--------|------|-----------------|------------|-------------|------------------|
| 产卵数(成熟期内) | 数量/鸡/年 | *    | 1.73            | ***        | 21.4        | 6.9              |
| 卵重        | 克/卵    | 不显著  | $0.21 \pm 0.06$ | ***        | 4.2         | 0.5              |
| 壳厚        | 毫微米    | 不显著  | $0.12 \pm 0.34$ | ***        | 0.8         | 2.8              |
| 头生卵鸡龄     | 天      | *    | 0.15            | ***        | 10.2        | 2.1              |
| 饲料消耗      | 克/鸡/天  | 不显著  | $0.06 \pm 0.30$ | ***        | 5.7         | 2.5              |
| 产卵房死亡率    | %/年    | **   | 0.12            | 不显著        | 6.8         | 2.2              |
| 收益        | 分/鸡    | 不显著  | $7.7 \pm 1.4$   | **         | 37.4        | 1.7              |

\*\*\*  $P < 0.001$ ; \*\*  $P < 0.01$ ; \*  $P < 0.05$ .

## 讨 论

表1中报告的退化斜率提供了由选择取得的遗传进展的年平均率的估计数，但由于对照品种的任何遗传变化(即 $b_1 - b_0$ )，退化斜率也包含了一种倾向性。对照品种的遗传变化很可能与它的近亲繁殖系数中1.02%的年增长率有关。因而用数量来表示这样的近亲繁殖的增长率对生产特征可能造成的后果是恰

一的  
当的。过去报告过的结果的总结见于表 3。这些结果是以与它们的方差成反比来权衡的,并且用来提供同见于表 3 的  $b_0$  估计数。至于其他特征方面,看来近亲繁殖的增长不论对壳厚或是饲料消耗都不会有什么影响,但可能会导致收益的减少。

根据这些结果和有关近亲繁殖的影响的一些评论,表 1、2 中所示的产卵变化率应削减 0.70 才能对商用鸡种的遗传进展提供估计数。这就产生了一个估计在这项特征中的进展为每年仅超过一卵的平均率。表 2 中 A 鸡种所显示的增长率却要高得多,每年超过 3 个半卵。然而有趣的是,如果留意一下 D 鸡种,就会发现每年产卵量显著下降,7 年期间共减少了 15 卵以上。要是这样的话,选择的注意力可能用得不是地方,可能是用到减少饲料消耗方面去了。

所有鸡种在卵重方面显示了相似的遗传改良率,每年增重约 0.21 克。壳重的遗传变化也不明显。同试验报告中叙述的很值得考虑的下降相比,在这段时期里壳厚的遗传变化是微不足道的。所观察到的下降应归于各种原因,而不是选择。尽管鸡种更替可能对退化有一定影响,但可能性最大的还是环境的缘故。

对头生卵鸡龄的  $b_0$  估计数为 0.40 天。这样,表 1 和表 2 中的结果应增加这个数量,以便提供由选择而产生的每年遗传变化的估计数。对所有的商用鸡种,都存在着一种变得晚熟的总趋势,尽管这些鸡种并不始终一贯如此。就 C 鸡种来说,这种趋势导致了在七年多的时间内,饲养至成熟的阶段变得几乎延迟了 10 天之久。

在整个考查期间,饲料消耗并不由于选择而显出什么变化。表 1 所示的关于产卵房死亡百分比的结果,当加上 0.21 的对照品种近亲繁殖调整数时,出现了一个由选择而增长至每年

0.33% 的总趋势。这些鸡种并不始终保存这种趋势，而在两个研究得更为具体的鸡种中，由于在鸡种内部的选择的结果，产卵房死亡增长率估计竟超过 0.5% (见表 2)。这些可能就是选择作出相应反应的例子。

从实惠的观点来看，收益是所报告的各项特征中最重要。因而可以令人满意的是看到了这项特征的增长的稳定趋势，尽管对照品种的近亲繁殖会使这种倾向性转移，从而可能会降低表 1 和表 2 中所示的退化斜率。

表 2 所有 6 次试验中均选用的四个商用鸡种的  
估计退化斜率(见方程 2)

|           | 鸡 种 A  | 鸡 种 B | 鸡 种 C | 鸡 种 D | 斜率估计  |
|-----------|--------|-------|-------|-------|-------|
| 产卵数(成熟期内) | 4.33   | 1.82  | 2.99  | -1.52 | 1.852 |
| 卵重        | 0.26   | 0.19  | 0.32  | 0.14  | 0.126 |
| 壳厚        | 0.75   | 0.64  | 0.79  | -1.00 | 0.45  |
| 头生卵鸡龄     | 0.25   | 0.21  | 0.96  | 0.57  | 0.569 |
| 饲料消耗      | 0.57   | -0.50 | 0.64  | -1.11 | 0.657 |
| 产卵房死亡率    | -0.03% | 0.31  | 0.34  | -0.06 | 0.526 |
| 收益        | 10.9   | 7.1   | 9.4   | 5.7   | 3.36  |

这里所得出的结论在一些方面与 King 从 1958~1964 年在美国进行的随机抽样试验中取得的资料研究中得出的那些结论是不同的。他也把特性表示为有别于对照品种的离差，并考虑到逐年的退化。尤其与本研究截然相反的是，他报告了鸡种在遗传方面变得更早熟并且产卵房死亡率并不会明显改变的另一种趋势。

用我们这里所采用的分析方式所作出的种种设想，不可能完全正确无误。这些设想主要和贯穿所考虑的整个时期的遗传变化的线性有关。例如饲养者的着眼点可能随时间而变化，从

而选择注意力可能从一种特征转向另一种特征。此外,认为有了同样或非常相似的鸡种名称就意味着不存在鸡种更替的设想也不可能总是靠得住的。再说,对由近亲繁殖的变化而引起的对照品种的特性线性变化,可能仅仅是个近似值而已。

随机抽样选择的主要目的,是为了论证鸡种之间的差别。从表1中除产卵房死亡率之外的各项特征来看,鸡种效果( $B_1$ )之间的差别是具有意义的,它表明确实存在着需要论证的差别。

同商用鸡种特性相关的对照鸡种的特性,在表1中由估计值  $B_0$  来表示。在大多数生产特征方面,对照品种相形见拙得多了。大约在考查中期,这个结论就已经成立。由于连续的选择,商用鸡种中的品种更替以及对照品种近亲繁殖的不断增加,在过渡时期中这种情形十分可能每况愈下。

表3 有关生产特征的近亲繁殖系数百分比增长量的效果总结

| 出 处                               | 年 产 卵 量<br>(卵)     | 性 成 熟<br>(天)    | 卵 重<br>(克)       | 卵房死亡率<br>(%)    |
|-----------------------------------|--------------------|-----------------|------------------|-----------------|
| Shoffner (1948)                   | $-0.93 \pm 0.07$   | $0.60 \pm 0.11$ | $0.00 \pm 0.01$  |                 |
| Wilson (1948)                     | $-0.14 \pm 0.04^1$ |                 |                  |                 |
| Stephenson and Nordskog<br>(1950) | $-0.431$           | $0.29 \pm 0.10$ |                  |                 |
| Blow and Glazener<br>(1953)       | $-0.30 \pm 0.11^2$ | $0.32 \pm 0.10$ | $-0.02 \pm 0.02$ |                 |
| Casey and Nordskog<br>(1971)      | $-0.53 \pm 0.07^1$ | $0.40 \pm 0.17$ |                  | $0.21 \pm 0.08$ |
| Chung and Park (1969)             | $-0.32$            | $0.05$          | $-0.03$          |                 |
| $\hat{b}_c$ (见方程 2)               | $-0.70$            | $0.40$          | $0$              | $0.21$          |

1 百分比产量而不是年产量; 2 只包括产卵期中最先六个月的产量。以上两项数值在估计  $\hat{b}_c$  时要加上一倍。

«World's Poultry Science Journal»

33 (3): 133~139, 1977

吴建衡译 朱 琰校

# 环境因素对非反刍动物生产的影响

## (家禽部分)

T. E. Bond

### 气 温

气温影响家禽的生产率、饲料利用率以及产蛋、蛋壳厚度和性成熟。Longhouse 等 (1960) 认为, 各家禽品种的饲养温度大约以  $13^{\circ}\text{C}$  最为适宜。许多品种在  $7^{\circ}\text{C}$  左右以下显示低温应激迹象, 即饲料消耗增加。一般来讲, 温度持续于  $7^{\circ}\text{C}$  之下, 导致饲料报酬及产蛋率降低。反之温度持续于  $29^{\circ}\text{C}$  以上, 导致产蛋率、饲料报酬降低、蛋形变小和蛋壳变薄。Payne (1967) 发现, 产蛋鸡舍在  $30^{\circ}\text{C}$  时, 饲料利用率较  $18^{\circ}\text{C}\sim 20^{\circ}\text{C}$  时高 20%。温度每升高  $1^{\circ}\text{C}$ , 饲料消耗约减少 1.6%。这是 Payne (1967) 通过对  $-5^{\circ}\text{C}\sim 32^{\circ}\text{C}$  中各种温度五次实验的结果。Olives 和 Smith (1972) 饲养白来航新母鸡于  $21^{\circ}\text{C}$ 、 $32^{\circ}\text{C}$  和  $38^{\circ}\text{C}$  三种温度, 每种温度下的产蛋率, 在 8 周试验期内分别平均为 79%、72% 和 41%。饲养于  $32^{\circ}\text{C}$  和  $38^{\circ}\text{C}$  下的新母鸡的平均蛋重比饲养于  $21^{\circ}\text{C}$  下轻 4.6 和 20%。Payne (1967) 的研究指出, 不影响鸡蛋营养组成的最高持续温度为  $28^{\circ}\text{C}$ 、 $31^{\circ}\text{C}$  和  $33^{\circ}\text{C}$ , 其相对湿度分别为 75%、50% 和 30%。Nordstrom (1973) 饲养 SCWL 母鸡于  $21^{\circ}\text{C}$  和  $32^{\circ}\text{C}$  下, 产蛋平均间隔时间  $32^{\circ}\text{C}$  时 (27.2 小时) 显著长于  $21^{\circ}\text{C}$  时 (25.6 小时)。高温时蛋重、壳重和产蛋率均降低。

Winn 和 Godfrey(1967)发现,持续于 37.8°C 气温下,肉用仔鸡的增重显著低于 26.7°C、15.6°C 和 8.3°C。饲料利用率在 26°C 时较后二个较低温度时要高,但增重较少。38°C 时 10 周内仔鸡死亡率达 20.8%,与此对照,26.7°C、15.6°C 时仅为 2% 而低温时没有死亡。Deaton 等(1972)发现肉用仔鸡自 4 周龄至上市,18°C 时生长最快,24°C 时饲料利用率最高,但 21°C 时呈现最佳料肉比。

Hellickson 等(1967)研究了气温对火鸡生产的影响。气温 26.7°C 时的 12~24 周龄的生长火鸡,其平均增重及脂肪储存降低。10°C 时的料肉比较之 15.6°C、21.1°C 或 26.7°C 为高。他们认为火鸡于 15.6°C~21.1°C 时呈现最佳的生长状态。

Wilson 等(1972)指出,蛋用鸡处于 10°C 和 36°C 之间的循环周期中,其产蛋率较之持续处于相当此循环周期的平均温度时高。但未注意到肉用仔鸡的生长率和饲料利用率等性状,在循环温度下比在持续温度下有所改善。Siegel 和 Drury(1970)发现,4~8 周龄生长期中,日平均循环温度低于 11.1°C 或高于 21°C 左右显著降低生长率。Deaton 等(1973)把 4~8 周龄肉用仔鸡饲养于 10°C 或 21°C,以及 10~21°C 之间摆动和 4.40~15.6°C 之间循环温度下。饲养于 10°C 或 21°C 下的肉用仔鸡,8 周龄时体重相同,但饲养在 10°C 时的料肉比显著要差。循环温度组 8 周龄平均增重大于恒温组。

## 湿 度

湿度水平影响家禽的生产,特别在高温时更是如此。Winn 和 Godfrey(1967)指出,气温低于 26.7°C 时,相对湿度对肉用仔鸡的生产性状影响甚微或毫无影响。但于此温度之上,高湿度

(90% 与 30% 作比较)对饲料转换、长羽、色素沉着和增重不利。Payre(1937)以前的结论指出, 28°C 气温与 75% 相对湿度, 31°C 与 50%, 和 33°C 与 30% 的各组搭配, 对于产蛋率的激发是相等的。

## 风

Drury(1966)指出, 当日循环气温于 21.1°C 和 35.0°C 之间时, 风能影响肉用仔鸡的生长率。露点保持在 18°C 以模拟温暖气候。在此类气候情况下, 鸡于 250 厘米/秒的气流下的增重较 10 厘米/秒气流下高 38%, 但饲料转换率不受影响。Wilson 等(1957)指出, 在自然变化的夏季气候中, 风速到 150 厘米/秒是有好处的。但增至 250 厘米/秒或更快, 加利福尼亚所进行的试验示出, 在任何季节中都是有害的。Boone 和 Hoghes(1971)使用 15~355 厘米/秒风速, 发现风速对烤鸡的体温没有影响, 除非气温超过 37.8°C。超过此温度, 高风速容易发生不良影响。

## 密 度

空间或鸡的密度, 作为一种环境因素, 已广泛地予以研究。饲养于垫料地面上的产蛋鸡, 在 1, 160 和 1, 860 厘米<sup>2</sup>/鸡之间产蛋无差异。研究示出, 笼养密度高于 465 厘米<sup>2</sup>/鸡时, 略为降低产蛋率。笼子大小对生产性能产生影响。在同样的密度下, 笼子大的生产性能较差。死亡率有些矛盾, 但一般来说当饲养密度降至 465 厘米<sup>2</sup>/鸡以下时, 死亡率有增加的倾向。Lei 等(1972)指出, 30.5 厘米×45.7 厘米笼子中饲养 1、2、3 或 4 只

鸡,对饲料消耗、增重或产蛋均无影响。每笼5只鸡,产蛋显著下降,母鸡体重减轻。Ringer(1971)认为,从蛋鸡总的生理表现来看,许多迹象提示笼养密度有一个突变点,此点在465厘米<sup>2</sup>/鸡之下。Deaton等(1968)指出,肉用仔鸡最后5周饲养气温低于21.2°C时,密度对增重有显著影响。饲养密度929厘米<sup>2</sup>/鸡较650厘米<sup>2</sup>/鸡增重明显增长,但温度高于21.2°C时,饲养密度650与929厘米<sup>2</sup>/鸡之间,肉用仔鸡8周龄体重无差异,但饲养密度为465厘米<sup>2</sup>/鸡,肉用仔鸡8周龄体重显著降低。Ringer(1971)指出:大约于饲养密度620和465厘米<sup>2</sup>/鸡之间,存在一个影响肉用仔鸡体重最佳生产率的突变点。

## 营 养

营养或营养物水平,应随环境调节。气温每增加1°C,产蛋鸡的饲料消耗降低1.6%左右,调整营养以弥补摄入量降低有助于母鸡在高温季节保持正常产蛋。当产蛋鸡舍30°C时,如能维持恰当日料蛋白质、维生素和矿物质,产蛋可回复到正常水平,虽然蛋形大小水平仍较差。如果饲料消耗低(如在高温时),日料内蛋白质、维生素和矿物质浓度应高于饲料消耗高时。Payne(1967)认为环境温度和它对产蛋鸡日料营养值的影响必须全部重新估价。Marok和Biely(1972)研究了鸡对不同蛋白质水平的反应,认为赖氨酸每天0.80~0.83克/鸡,可达到最大蛋重。按此水平推算,使用日料必需包含0.70~0.75%赖氨酸。日料中赖氨酸缺乏,鸡的饲料消耗增长但增重反而降低,蛋重也较轻。鸡每天摄入300~320大卡代谢能时,呈现最高生产性能。Moh和Biely(1972)研究了气温18.3°C和31.1°C时能量水平对鸡的影响。基础日料包含20.6%粗蛋白,各组分别添加

0、0.015、0.30 和 0.60% 赖氨酸。含有 0.6% 赖氨酸组在二种温度中的生长情况相同。随着赖氨酸水平的降低，鸡在高温时吃得较少，长速较慢。当对赖氨酸限制时，18°C 时的饲料转换率比 31.1°C 时高，但是当赖氨酸符合日料需要量时，高温下的饲料转换率较高。他们得出结论：(1) 以热量形式摄入的能量，可代替用于维持体温的部分代谢能。(2) 有效蛋白质的最佳水平视来自环境温度的能量摄入和来自日料代谢能的配合而定。

## 光 照

光照对生殖和生长的影响已为许多研究者注意。Morris (1967) 指出，光照以不同生理途径影响生殖和生长。亮光进入眼睛后，促使下丘脑反应，反过来又影响垂体前叶腺分泌的促性腺激素率，因此，光照可改变生殖过程。另一方面，光照对生长率的影响显然是由于鸡活动模式的改变，因此不同时间的光照导致不同的采食量。

在排除自然光线，每 24 小时内使用一次光照时，使用 24 小时连续光照呈现最大生长率。以 24 小时光照与 8 小时或 12 小时光照对比，肉用仔鸡活重在 24 小时光照下较后者增长 5~10%。Cherry 和 Barurcle (1962) 发现，鸡的生长并非绝对需要亮光。1~6 周龄的鸡在全黑中生长较 23 小时光照 1 小时黑暗的慢。但至 10 周龄时二者体重没有差异。使用连续光照 23 小时/天的火鸡，其增重和饲料转换率较连续光照 14 小时/天或 22 小时/天渐减光照法(每周减少 1 小时，至 14 周龄时降低为 14 小时/天)二者都要高。

暗淡的持续光照对生长的影响见 Morris (1967) 的报道，其反应与相应光照强度成明显的比例；光照强度每增加一倍，肉鸡

龄时活重减少 10 克左右。Moris(1967)指出对鸡自一日龄至成熟一直使用持续光照时,持续光照时间对性成熟有影响。这些材料指出,持续光照时间与性成熟之间有一种曲线关系。并认为每天 10 小时光照对促使最大性成熟率已足够。在生殖期增加光照时间与光照时间维持不变的相比较,前者对年产蛋量产生明显不良的影响。性发育期间增加光照时间导致产蛋率下降,新母鸡培育期间减少光照时间则推迟产蛋期。Kamak 等(1973)每周以 15 分/天的比例增加光照时间,直至 14 小时/天为止。自出壳起增加光照时间至性成熟的鸡,产第一蛋(33 克)时间为 193 天;自 3 月龄起增加光照时间直至性成熟的鸡,产第一蛋(34.2 克)时间为 208 天;自出壳起至三月龄增加光照时间的鸡,产第一蛋(35.7 克)时间为 209 天;自然光照的鸡产第一蛋(37.0 克)时间为 228 天。Dorminey 等(1970)报道:在 40 周的时期内使用光照强度 1.1 勒克司不影响产蛋率。但与亮度 32 勒克司相比较延迟性成熟大约一星期。另一方面 Morris(1967)断言,采食位置的光照强度至少为 10 勒克司才可维持最高产蛋率,Melek 等(1973)发现非 24 小时亮暗周期有其优点,27 小时内光照 14 小时,蛋壳重量比 24 小时内光照 14 小时增加 10%。自产蛋至排卵的间隔,24 小时周期的是 24 分钟,27 小时周期是 36 分钟。

## 适 应 性

作为一种环境因素,适应性受到的注意最少。Hillorman 和 Wilson(1954)测定母鸡的体温时发现,气温于 3~5 天无变化时,母鸡才能够适应(回复到原来体温水平)。呼吸率需 8~10 天才能适应。Hutchinson 和 Sykes(1953)发现母鸡每天暴露于