

# 不同间歇光照对鸡蛋品质影响的研究

张 敬

(吉林省农科院畜牧分院畜牧所)

## 摘 要

为了研究不同间歇光照对鸡蛋的蛋重、蛋壳颜色、哈夫单位、蛋壳强度四性状的影响,在胡巴得、伊莎两品种鸡的35、46、55、65周龄时,用生物间歇36光照(简称B)、法兰西光照(简称F)、里丁光照(简称R)、梅得里光照(简称M)、生物间歇23光照(简称B<sub>23</sub>)进行了处理,所得结果摘要如下。

1. 蛋重。F、R、M光照下的蛋重高于B与B<sub>23</sub>光照下的蛋重;伊莎的蛋重显著高于胡巴得的蛋重。育成期自由采食组的蛋重极显著地高于限制采食组。光照、品种、育成方式的互作,对各期的蛋重影响不大。

2. 蛋壳颜色。35、55、65周龄不同光照处理,蛋壳颜色差异极显著。胡巴得的蛋壳颜色明显比伊莎鸡的颜色深。品种×育成方式、光照×品种×育成方式互作影响,仅在产蛋末期(65周龄)极显著。

3. 哈夫单位。不同光照处理对哈夫单位影响极显著。品种×育成方式的互作影响,在46与65周龄时,分别为极显著和显著。

4. 蛋壳强度。35、46、65周龄不同光照,对蛋壳强度影响,差异极显著。在整个产蛋期内,伊莎的蛋壳质量比胡巴得好。育成期自由采食组比限制采食组好。品种×育成方式的互作,除65周龄,对其他三期均有一定影响。

## 一、前 言

饲养蛋鸡所采用的各种间歇光照制度,各有特点。某些光照制度设计者的主要目的,在于节省照明能源、节省饲料<sup>(1) (2)</sup>,以期降低生产成本;另一些设计者所关心的问题,是提高蛋重或增强蛋壳强度、提高产蛋数量<sup>(3) (4) (5)</sup>。不论何种间歇光照制度,不同程度地节省照明能源的目的,容易达到。但能否同时收到增加蛋重、节省饲料、改善蛋壳品质等方面效果,是当前养鸡业关切并正在探讨的课题。

本研究的主要目的,是在前报<sup>(6)</sup>的基础上,探讨分析五种不同的间歇光照处理下,鸡蛋品质变化情况。预期与前报的研究结果配合,组成提高蛋鸡产蛋性能的数、质两方面的较佳光照处理方法,为蛋鸡生产提供可借鉴的光照制度。

## 二、材料与方 法

### 1. 供试鸡与日粮

供试鸡由两个品种的褐壳蛋商品代鸡群组成,一是法国的伊莎(ISA),另一个是美国的胡巴得金慧星(Hubbard Golden Comets)蛋鸡。在育雏和育成期的0~18周龄采用常

\* 作者1987年在英国里丁大学(University of Reading)进修期间所作的部分试验。

规的8小时短日照光照。每个品种的一半是自由采食，另一半是用限制采食方法育成。具体方法是在6周龄开始，每日固定给料57.0克，固定给料量一直到18周龄结束限制饲养为止。育成鸡在18周龄，分别转入12个无窗防光鸡舍，每间鸡舍有144个鸡笼(34cm×41cm)，每个笼装2只鸡，每间鸡舍容鸡288只。采取正压通风，温度由电热器供给，保证正常通风情况下，昼夜温差不超过3℃。产蛋鸡自由采食，水杯供水，每日清粪一次。日粮是干粉料，其组成与营养成份见表1。

表1 产蛋鸡日粮组成及营养成份

品 名	含量(按重量的%)
豆粕粉(含粗蛋白44%)	18.000
粉碎小麦	65.000
玉米面筋粉(含粗蛋白60%)	5.000
豆 油	1.000
石灰石粉	9.500
磷酸氢钙	0.800
食 盐	0.400
Microcon B <sub>105</sub> (添加剂)	0.250
DL 蛋氨酸	0.080
Carophill orange(添加剂)	0.001
代谢能	11.700千焦耳/公斤
粗蛋白	17.500
赖氨酸	0.790
蛋氨酸	0.360
蛋+胱	0.660
色氨酸	0.200
钙	3.620
有效磷	0.290
钠	0.200

## 2. 光照处理

共设计5种光照处理，光照(1)、(2)、(5)各重复一次，(3)、(4)光照各重复两次，在12个无窗鸡舍中分别进行。

(1)生物间歇36(Biomittent 36)光照，简称B。在18周龄前每日光照8小时、黑暗16小时[8L:16D，8L表示8小时光照(Lights)；16D表示16小时黑暗(Dark)下同]，之后每周增加30分钟光照，在33周龄时，达到16L:8D，然后转变成下列生物间歇光照，

36~37周龄14(0.75L:0.25D):0.75L:9.25D

37~39周龄15(0.5L:0.5D):0.5L:8.5D

39~72周龄15(0.25L:0.75D):0.25L:0.5D:0.25D:8D

(2)法兰西(French)光照，简称F。18周龄前是8L:16D光照。当产蛋率达到50%以后，突转为4(3L:3

D)光照。直到72周龄产蛋结束。

(3)里丁(Reading)光照，简称R。18周龄前为8L:16D光照，当产蛋率达50%以后，采用两周的24(0.5L:0.5D)过渡光照后，转变为24(0.25L:0.75D)光照。直到72周龄结束。

(4)梅得里(Midgley)光照，简称M。18周龄前也是8L:16D光照，当产蛋率达50%后，采用2周龄24(0.5L:0.5D)光照过渡，再采用2周的24(0.25L:0.75D)光照过渡，最后转变成4[3(0.25L:0.75D):3D]，直到72周龄产蛋结束。因为从8L:16D光照转到M光照，光照时间变化太大，所以设计了4周的过渡光照。

(5)生物间歇23(Biomittent 23)光照。鸡群50%开产时间在23周龄，简称B<sub>23</sub>。18周龄前是8L:16D光照，当鸡群达50%开产后(23周龄)，采用2周15(0.5L:0.5D):1L:8D光照，最后转变成为15(0.25L:0.75D):0.25L:0.5D:0.25L:8D直到72周龄产蛋结束。

全部光照处理采用荧光灯照明，平均光照强度为15Lx，每种光照由定时钟自动控制。

### 3. 鸡蛋品质的测定

测定前剔除畸形蛋、脏蛋、蛋壳有纹蛋与双黄蛋。测定共进行了4次,分别在鸡的35周龄、46周龄(原定在45周龄,因试验仪器排不开,改在46周龄)、55周龄与65周龄进行。每个光照处理,测定160枚,每次测定800枚,总计测定了3200枚,蛋重范围从49克到88克分布不等。每次测定都在产蛋日当天进行。所用仪器除蛋秤外,都是英国约克电子中心生产的全自动配套蛋白质测定仪,该仪器与计算机配套使用。利用计算程序磁盘,测定结果直接打印出来或贮于磁盘内,使用起来极为方便。

蛋壳颜色的测定,是用光反射表测定蛋壳表面反射光的比值。先用两块校正板进行预调,纯白色板标定值为79.2%,纯黑色板标定值为0.00%。以蛋壳颜色值在30~38%之间者,作为理想值。

哈夫单位的测定,采用最新式电子式蛋白高度计,减少了人为的读数系统误差。

蛋重的测定采用瑞士生产的专用电子蛋秤,当显示屏上出现R字母时,表示读数值可以采用。电子秤所得数据,直接输入计算机中,供计算哈夫单位与蛋壳强度用。

蛋壳强度的测定,采用TYLER与GEAKE氏<sup>(7)</sup>的比较单位面积的蛋壳重量法,计算式:蛋壳重量(毫克)/蛋壳表面积。蛋壳表面积的计算式: $S = 1.67W^{2/3}$ 。式中S为蛋壳表面积,其单位为平方厘米,4.67为校正系数,W是蛋重,单位用克表示。

蛋壳重量的测定,是打开鸡蛋,倒出内容物,用清水将残余蛋清洗净,放入烘箱烤24小时或用微波炉中档加热10~15分钟,当蛋壳内膜稍有变色,停止加热,放到室温中回潮15分钟后,再用电子秤测重。

### 4. 资料的统计与分析

全部数据采用完全随机化(5种光照处理、2个品种、2种育成方式)的变量分析,重复被作为误差项。具体采用MEAD·R氏1983年所著《农业和生物试验的统计方法》《Statistical methods in agriculture and experiment Biol.》<sup>(8)</sup>一书中所介绍的方法,多重比较采用TUKEYS氏<sup>(9)</sup>的Q测定。蛋壳颜色虽然形式上为百分数资料,但因呈正态分布并无极端值出现,所以没有采用变换,而用常规的变量分析法。

## 三、试验结果与讨论

### 1. 蛋重

统计分析结果表明,整个产蛋期内F、R、M光照处理下的蛋重,显著高于B与B<sub>2</sub>两种生物间歇光照处理下的蛋重。伊沙鸡的蛋重,明显高于胡巴得金慧星鸡的蛋重。育成期自由采食组的蛋重极显著地高于同期限制采食组的蛋重,光照、品种、育成方式,对蛋重的互作影响,不同产蛋期有所不同,总的看来,影响不是很大。测定结果见表2。

### 2. 蛋壳颜色

35、55、65周龄不同光照处理下,蛋壳颜色极显著的不同。在整个产蛋期胡巴得金慧星鸡的蛋壳颜色,明显地比伊沙鸡蛋壳颜色深。自由采食育成鸡,46周龄时蛋壳颜色,比同期限制采食育成鸡的蛋壳颜色深。光照×品种对蛋壳的互作效应,仅在35和46周龄时分别为极显著和显著,但后来失去了影响。光照×育成方式对蛋壳颜色的互作效应,基本上与光照×品种的互作效应相同。品种×育成方式与光照×品种×育成方式,对蛋壳颜色的互作影响,仅在产蛋后期(65周龄)有极显著的影响。测定结果见表3。

表 2

## 五种光照处理下各周龄蛋重测定结果

(单位: 克)

光照	品 种	35 周		46 周		55 周		65 周	
		自由采食	限制采食	自由采食	限制采食	自由采食	限制采食	自由采食	限制采食
B	胡巴得	60.96	59.32	63.39	63.56	66.68	63.75	65.46	64.57
B	伊莎	60.92	60.56	65.83	62.89	69.06	64.85	68.00	64.25
F	胡巴得	62.88	60.67	66.70	65.38	69.17	68.36	68.40	66.35
F	伊莎	63.63	61.34	67.15	64.38	68.10	66.80	69.50	68.26
R	胡巴得	62.99	62.03	66.82	64.63	68.59	67.96	68.64	68.53
R	伊莎	63.81	61.69	67.02	65.91	70.48	66.93	69.68	67.31
M	胡巴得	60.39	60.71	64.46	63.97	67.11	65.83	67.14	64.67
M	伊莎	63.38	61.27	68.73	64.79	70.58	66.48	70.60	68.70
B <sub>23</sub>	胡巴得	59.94	59.16	64.73	63.20	64.98	64.59	67.72	66.08
B <sub>23</sub>	伊莎	61.94	60.46	66.19	64.16	69.16	65.93	67.69	67.42

## 统计 分析 结果

光照	**	**	**	**
品种	**	**	**	**
育成方式	**	**	**	**
互 作	光照×品种	NS	NS	**
	光照×育成方式	NS	NS	NS
	品种×育成方式	NS	**	**
	光×品×育	NS	NS	NS

注: 1. 表中每个数值是40个测定值的均值。2. NS表示差异不显著。3. \*表示 $P < 0.05$ 差异显著; \*\*表示 $P < 0.01$ 差异极显著。

表 3

## 五种光照处理下各周龄蛋壳颜色测定结果

(单位: %)

光照	品 种	35 周		46 周		55 周		65 周	
		自由采食	限制采食	自由采食	限制采食	自由采食	限制采食	自由采食	限制采食
B	胡巴得	34.35	33.73	34.00	33.95	33.28	32.85	35.10	33.73
B	伊莎	35.73	34.95	36.65	35.88	37.13	36.75	37.33	39.23
F	胡巴得	29.98	30.78	30.75	33.55	31.10	33.78	31.95	32.43
F	伊莎	34.55	31.15	35.73	36.40	32.68	35.08	38.25	35.90
R	胡巴得	34.83	37.95	32.93	35.95	35.95	33.08	33.33	34.55
R	伊莎	33.65	36.25	34.78	37.58	36.83	37.23	35.28	38.23
M	胡巴得	32.00	32.43	32.80	34.13	31.58	31.80	32.83	32.15
M	伊莎	32.78	35.20	35.45	38.68	35.83	34.25	36.83	35.90
B <sub>23</sub>	胡巴得	34.90	33.85	34.58	33.80	33.75	32.78	36.18	32.98
B <sub>23</sub>	伊莎	33.45	34.45	34.30	35.05	35.28	36.00	36.08	38.83

## 统计 分析 结果

光照	**	NS	**	**
品种	**	**	**	**
育成方式	SN	**	NS	NS
互 作	光照×品种	**	*	NS
	光照×育成方式	**	*	*
	品种×育成方式	NS	NS	NS
	光×品×育	NS	NS	NS

注: 同表 2 注。

光照	品种	35 周		46 周		55 周		65 周	
		自由采食	限制饲养	自由采食	限制饲养	自由采食	限制饲养	自由采食	限制饲养
B	胡巴得	84.90	85.75	87.20	90.10	85.95	83.23	83.78	83.15
B	伊莎	84.28	84.78	89.13	88.25	84.43	86.63	82.60	81.53
F	胡巴得	87.63	87.80	84.13	87.45	81.58	82.53	81.00	81.45
F	伊莎	85.83	83.10	83.85	84.20	83.80	82.35	78.80	87.63
R	胡巴得	83.33	85.50	84.65	88.35	82.85	83.98	80.40	82.23
R	伊莎	84.55	83.88	84.80	84.85	82.38	83.33	80.33	80.00
M	胡巴得	90.25	88.20	85.10	84.25	82.85	82.40	80.63	81.48
M	伊莎	89.60	88.20	85.73	84.10	83.45	79.90	79.10	76.60
B <sub>23</sub>	胡巴得	85.80	86.10	85.80	87.73	83.88	83.45	81.25	82.70
B <sub>23</sub>	伊莎	87.30	86.13	85.03	84.75	80.83	83.35	82.58	81.15

## 统计分析结果

光照	**	**	**	**
品种	NS	**	NS	**
育成方式	NS	**	NS	NS
互作	光照×品种	NS	NS	NS
	光照×育成方式	NS	NS	NS
	品种×育成方式	NS	**	*
	光×品×育	NS	NS	*

注: 同表2注。

表5

## 五种光照处理下各周龄蛋壳强度测定结果

(单位: mg/cm<sup>2</sup>)

光照	品种	35 周		46 周		55 周		65 周	
		自由采食	限制饲养	自由采食	限制饲养	自由采食	限制饲养	自由采食	限制饲养
B	胡巴得	77.92	77.57	78.20	76.29	78.78	79.10	75.73	76.72
B	伊莎	87.76	83.73	84.66	85.58	86.82	81.50	85.31	81.50
F	胡巴得	82.53	83.38	81.44	78.87	80.61	81.41	79.29	78.53
F	伊莎	87.30	88.46	85.91	84.54	87.02	84.51	86.01	85.52
R	胡巴得	78.89	79.66	80.82	75.09	79.39	78.70	78.12	77.64
R	伊莎	86.83	85.47	86.70	85.03	87.37	84.56	85.28	84.76
M	胡巴得	78.01	77.29	78.05	73.27	79.59	78.96	79.00	76.60
M	伊莎	85.23	83.84	84.10	83.97	85.14	83.82	85.45	84.52
B <sub>23</sub>	胡巴得	78.45	78.72	79.40	74.92	80.96	79.54	79.41	76.04
B <sub>23</sub>	伊莎	83.15	83.00	86.31	83.15	83.38	82.76	82.92	78.79

## 统计分析结果

光照	**	**	NS	**
品种	**	**	**	**
育成方式	NS	**	**	**
互作	光照×品种	*	NS	*
	光照×育成方式	NS	NS	NS
	品种×育成方式	**	**	NS
	光×品×育	NS	NS	NS

注: 同表2注。

### 3. 哈夫单位

在整个产蛋期不同光照处理下，哈夫单位明显不同。胡巴得金慧星鸡46与65周龄时所产蛋的蛋白品质明显地优于同期伊莎鸡的蛋白品质。限制采食育成鸡在46周龄产蛋的蛋白品质，优于同期自由采食育成鸡的蛋白品质。品种与育成方式对哈夫单位的互作影响，46周龄为极显著，65周龄为显著。测定结果见表4。

### 4. 蛋壳强度

35、46、65周龄时，不同光照处理鸡的蛋壳强度，差异极显著。在整个产蛋期，伊莎鸡的蛋壳质量比胡巴得鸡的蛋壳质量好。自由采食育成鸡的蛋壳质量要好于限制采食育成鸡的蛋壳质量。品种与育成方式，对蛋壳质量除在65周龄时影响消失外，其余各期都有一定的互作影响。测定结果见表5。

### 5. 讨论

为了更直观清楚地表达在不同周龄，各种光照处理，对蛋壳颜色、蛋重、哈夫单位与

表6

不同周龄各种光照对蛋品质的影响

光 照	蛋 壳 颜 色 (%)	蛋 重 (g)	哈 夫 单 位 (Hu)	蛋 壳 强 度 (mg/cm <sup>2</sup> )
35周龄				
B	34.69 <sup>ab</sup>	60.44 <sup>b</sup>	84.93 <sup>cb</sup>	81.74 <sup>bc</sup>
F	31.63 <sup>bc</sup>	62.14 <sup>a</sup>	87.29 <sup>ab</sup>	85.41 <sup>a</sup>
R	35.67 <sup>a</sup>	62.63 <sup>a</sup>	84.31 <sup>b</sup>	82.71 <sup>b</sup>
M	33.10 <sup>b</sup>	61.44 <sup>ab</sup>	89.06 <sup>a</sup>	81.09 <sup>bc</sup>
B <sub>23</sub>	34.16 <sup>ab</sup>	60.38 <sup>b</sup>	86.33 <sup>bc</sup>	80.83 <sup>c</sup>
46周龄				
B	35.19 <sup>a</sup>	63.92 <sup>c</sup>	83.67 <sup>a</sup>	81.18 <sup>ab</sup>
F	34.11 <sup>a</sup>	65.90 <sup>ab</sup>	84.91 <sup>b</sup>	82.69 <sup>a</sup>
R	35.32 <sup>a</sup>	66.11 <sup>a</sup>	85.66 <sup>b</sup>	81.91 <sup>ab</sup>
M	35.26 <sup>a</sup>	65.49 <sup>ab</sup>	84.19 <sup>b</sup>	79.85 <sup>b</sup>
B <sub>23</sub>	34.43 <sup>a</sup>	64.51 <sup>bc</sup>	85.83 <sup>b</sup>	80.94 <sup>ab</sup>
55周龄				
B	35.00 <sup>ab</sup>	66.09 <sup>b</sup>	85.06 <sup>a</sup>	81.55 <sup>a</sup>
F	31.16 <sup>c</sup>	68.11 <sup>a</sup>	82.56 <sup>b</sup>	83.39 <sup>a</sup>
R	35.77 <sup>a</sup>	68.49 <sup>a</sup>	83.13 <sup>ab</sup>	82.50 <sup>a</sup>
M	33.36 <sup>bc</sup>	67.50 <sup>ab</sup>	82.00 <sup>b</sup>	81.88 <sup>a</sup>
B <sub>23</sub>	34.45 <sup>ab</sup>	66.16 <sup>b</sup>	82.88 <sup>ab</sup>	81.66 <sup>a</sup>
65周龄				
B	36.34 <sup>a</sup>	65.57 <sup>b</sup>	82.76 <sup>a</sup>	79.81 <sup>bc</sup>
F	34.63 <sup>b</sup>	68.13 <sup>a</sup>	79.97 <sup>bc</sup>	82.33 <sup>a</sup>
R	35.34 <sup>ab</sup>	68.55 <sup>a</sup>	80.74 <sup>ab</sup>	81.45 <sup>ab</sup>
M	34.43 <sup>b</sup>	67.78 <sup>a</sup>	79.45 <sup>c</sup>	81.39 <sup>ab</sup>
B <sub>23</sub>	36.01 <sup>ab</sup>	67.23 <sup>a</sup>	81.92 <sup>ab</sup>	79.29 <sup>c</sup>

注：各均数的差异比较采用标记字母法。

蛋壳强度影响的差异, 综合归纳于表6。

从整个产蛋期的总趋势看, 伴随着日龄增加, 蛋壳颜色逐渐变浅(表现为数值增大); 蛋重增加; 蛋白品质下降; 蛋壳强度降低。这与常规光照下变化趋势相同。

由表6所揭示的蛋壳颜色、蛋重、哈夫单位、蛋壳强度等四个性状均值的变化情况及在五种光照处理的差异看, B与B<sub>2</sub>两种生物间歇光照比F、M、R三种光照处理的蛋重小, 蛋壳强度也较差。但蛋白品质比三种光照好; 蛋壳颜色适中, 其值在34.4~36.3%之间, 不象F与M光照那样变动范围较大。然而这两个性状, 目前在我国市场上, 并没有受到应有的重视。F、M两种光照, 对四种周龄, 蛋壳颜色等四个经济性性状的影响, 程度上有所差别, 总趋势是一致的, 它们对蛋壳强度和蛋重的影响, 明显地高于其他三种光照所取得的结果。R光照的特点主要是整个产蛋期内, 蛋壳颜色几乎没有变化(35.3~35.8%)。

根据以上结果进行综合考虑, F(法兰西)光照的蛋重大, 蛋壳强度明显高于B, B<sub>2</sub>, R三种光照的结果。参照作者以前的研究结果, F光照下的产蛋率也较高, 这些因素无疑对鲜蛋的保藏、运输及增加经济效益是有益的。且光照程序简单易行, 因而可以说, F光照是一个较好的光照方案。

我们在考虑鸡蛋品质的同时也应根据国内外市场和科技信息, 能源的消耗量及费用支出、饲料报酬等因素, 进一步深入研究尽可能降低生产成本, 具有较强竞争力的光照方案, 实有必要。

### 参 考 文 献

- (1) BLELLIER, H.V. 1974 Poultry Science 53: 1902.
- (2) LEEON, S., et al. 1982 Poultry Science 61: 56 7.
- (3) BRAKE, J.T., et al. 1980 Poultry Science 59: 1586.
- (4) MORRIS, T.R., et al. 1980 ADAS Poultry Quarterly Journal 3: 21.
- (5) ROWLAND, K.W. 1985 Worlds Poultry Science Journal 41: 5.
- (6) 张敏: 《中国家禽》, 1988, 5: 32.
- (7) TYLER, C. and GEAKE, F.H. 1961 Journal Science Food Agric. 12: 281.
- (8) MEAD, R. 1983, 《Statistical methods in agriculture and experiment Biol.》.
- (9) 林德光: 《热带作物的试验设计与统计分析》, 1977.

## STUDY OF EFFECT FOR EGG QUALITY UNDER DIFFERENT INTERMITTENT LIGHTING TREATMENT

Zhang Jing

(Jilin Academy of Agricultural Sciences)

### ABSTRACT

(1) A total of 3200 eggs were measured under five different intermittent lighting treatments at 35 weeks, 46 weeks, 55 weeks and 65 weeks of age. (2) Traits measured were shell colour, egg weight, Haugh units (albumen height) and shell weight. (3) Lighting treatments significantly affected all traits at all stages, except shell colour at 46 weeks and shell thickness at 55 weeks.