

母鸡产蛋方位及其有关物理性状的探讨

王恬* 史恭选* 吴素琴**

(南京农学院)

(1982年3月29日收稿)

摘 要

收集4个品种鸡的2008枚蛋观察表明:鸡蛋以锐端先产出居多(70%以上),且产蛋方位与蛋形有关($P < 0.05$),钝端先产出的蛋比锐端先产出的蛋形指数要大。5537枚蛋孵化试验表明:蛋形、蛋重和产蛋方位都不影响孵化率、受精率和公母比例,在生产实际中没有必要对蛋形过分挑剔。蛋形与出壳时间有关($P < 0.05$),蛋形指数较大,出产时间就稍迟,而且出壳时间与公母比例有关($P < 0.01$),出壳时间较迟的,公雏居多。21.5天出雏的公雏数是20.5天的1.5倍。观察发现,蛋形和蛋重与产蛋时间有关,上午产的蛋比下午的蛋形指数小,而蛋重大($P < 0.01$)。但产蛋方位与产蛋时间无关($P > 0.05$)。随机测量40枚白洛克发现,蛋形指数和蛋重与蛋壳厚度没有相关($P > 0.05$)。100枚白来航蛋资料分析表明,蛋形指数与蛋重也没有相关($P > 0.05$)。

前 言

产蛋方位就是指蛋产出时是锐端还钝端先产出的问题,虽早有报道,如Bartelmez(1918)宣称是钝端先产出,而Olsen和Byerly(1932)认为并非如此。Bradfield(1951)则指出:在输卵管中,蛋在产出前被旋转 180° ,钝端先产出的约占90%……,众说纷纭,但绝大多数人认为是钝端先产出的蛋多。关于蛋的物理性状,如蛋的形状、大小、颜色等等对孵化率的影响,报道也不少,如Benjamin(1920);Dunn(1922);Jull & Haynes(1925);Hays & Sumburdo(1927);Hutt(1938)等分别试验表明这些物理性状不影响孵化率;但是,Olsen & Haynes(1949),Skoland(1951),Brunson & Grdfrey(1952),Maclaury等〔2〕(1973),则认为蛋形影响孵化率,也是说法不一。

为了摸清究竟并找到方位形成的原因和影响因素之间的内在联系,我们在对产量方位进行观察研究的同时,对与其有关的蛋物理性状如蛋形、蛋重以及与产蛋时间的关系等作了一系列的分析,除了期望获得方位形成的解释外,更多的考虑是在于:通过这些观察分析,发现一些对生产有利的生物学规律,推动养禽业生产的发展。如公母比例,鸽子生了1窝蛋准备孵化前,人为地除去1、2枚蛋后,母鸽可如数补上,但出壳雏鸽

* 南京农学院牧医系81届毕业生;

** 指导教师

还是符合大自然对生物体的安排——公母各半等，为此我们还进行了孵化测定，雏鸡公母鉴别等实验工作，分述如下。

产蛋方位观察

在湾山种鸡场和无锡县种禽场分别进行了多次连续观察，每天8:00~15:30对个体编号母鸡进行人工托蛋，即当母鸡出现产蛋姿势时，在离其泄殖腔口数厘米处用手托住产下之蛋，所托每个蛋均立即标上产蛋方位（用“→”标出）、产蛋时间和鸡品种，随后用游标卡尺（精确度为0.1mm，下同），测量蛋的宽径和长径并计算其蛋形指数（用〈宽径÷长径〉×100%求得，下同），用天平（感量为0.1gm，下同）称重，每天作好上述各项记录。共观察了4个品种，804只母鸡，2008枚蛋，所有资料均经生统处理，结果列于表1。

结果表明：鸡产蛋以锐端先产出的居多，占70%以上。产出方位与蛋重无关（ $P > 0.05$ ）而与蛋形有关（白来航、科尼什： $P < 0.01$ ；芦花洛克、洛岛红： $P < 0.05$ ）。但有趣的是，在产蛋方位相同的情况下，棕壳蛋（芦花洛克、洛岛红、科尼什）和白壳蛋（白来航）的蛋形指数间差异数显著（ < 0.001 ），说明蛋形因品种而异，但不论哪个品种，钝端先产出的蛋，其蛋形指数比锐端先产出的要大。钝端先产出蛋平均蛋形指数：白壳蛋71.5，棕壳蛋75.4；锐端先产出蛋平均蛋形指数：白壳蛋70.8，棕壳蛋73.8。

表1 鸡产蛋方位观察分析表

品种 项目 产蛋方位	白来航				芦花洛克			
	蛋数	·% ± S \bar{X}	平均蛋形指数	平均蛋重(g)	蛋数	·% ± S \bar{X}	平均蛋形指数	平均蛋重g
锐端先下	930	78.74 ± 0.79	70.82	56.43	109	73.70 ± 4.1	73.99	55.91
钝端先下	247	21.26 ± 0.791	71.45	56.00	37	26.30 ± 4.1*	74.99	55.14
t 检验			$P < 0.01$	$P > 0.05$			$P < 0.05$	$P > 0.05$
品种 项目 产蛋方位	洛岛红				科尼什			
	蛋数	·% ± S \bar{X}	平均蛋形指数	平均蛋重g	蛋数	·% ± S \bar{X}	平均蛋形指数	
锐端先下	95	78.40 ± 3.21	73.69	57.83	404	71.76 ± 1.25	74.06	
钝端先下	27	21.60 ± 3.2	75.39	59.27	159	28.24 ± 1.25	76.20	
t 检验			$P < 0.05$	$P > 0.05$			$P < 0.01$	

注：1. *平均每天锐端先下或钝端先下蛋占日产蛋数的百分率。2. 科尼什鸡资料缺蛋重项。

进一步对母鸡个体观察发现，产蛋方位因个体而异，有的母鸡产蛋方位基本恒定不变，有的则变化不定。稳定者占观察总数的64.7%，不稳定的占35.3%。

产蛋方位、蛋形、蛋重与产蛋时间的观察

由观察所集自来航鸡上、下午产的蛋中各随机抽取500枚绘成图1。

结果表明：产蛋方位与产蛋时间无关（ $P > 0.05$ ），而蛋重和蛋形与产蛋时间有关（ $P < 0.01$ ）。尽管蛋重和蛋形指数的时间分布曲线在9:00~13:00间有波动，但在8:00~15:30间，曲线的总趋势是：蛋形指数逐渐上升，而蛋重则趋下降。虽然

各小时之间平均蛋形指数和蛋重的差异不明显 ($P > 0.05$), 但下午所产的全部蛋与上午相比, 平均蛋形指数上午为 70.7, 下午为 71.2, 下午的蛋形指数明显大 ($P < 0.01$); 平均蛋重上午为 55.6 克, 下午为 54.1 克, 下午的蛋重明显小 ($P < 0.001$)。

鸡蛋某些物理性状间的相关见表 2。

用游标卡尺, 天平和外径千分卡 (精确度为 0.01mm) 分别测量蛋形指数、蛋重和蛋壳厚度 (两端加赤道部 3 点测量连壳膜厚度的平均值), 求其相关。

表 2 鸡蛋的某些物理性状间相关分析

品 种	样本数 (枚)	项 目	相 关 系 数 r	t 检 验
白来航	100	蛋形指数与蛋重	0.15	$P > 0.05$
白洛克	40	蛋形指数与蛋壳厚度	0.11	$P > 0.05$
白洛克	40	蛋重与蛋壳厚度	0.18	$P > 0.05$

表 2 资料表明: 蛋形与蛋重无相关 ($P > 0.05$), 蛋壳厚度与蛋重及蛋形指数间也没有相关 ($P > 0.05$)。

孵 化 试 验

收集测定了 5537 枚蛋的几种物理性状指数后, 进行孵化试验, 结果列于表 3 ~ 5。

表 3 产蛋方位与受精率、孵化率和性别的关系

品 种	产蛋方位	入孵数 (枚)	受精率 (%)	受精蛋孵化率	雄: 雌
白 来 航	锐端先下	343	86.01	83.05	1: 0.94
	钝端先下	131	81.82	84.26	1: 1.07
芦花洛克	锐端先下	83	97.59	90.12	1: 0.74
	钝端先下	30	90.00	96.70	1: 0.63

表 4 蛋形与受精率、孵化率和性别的关系 (品种: 白洛克)

	蛋形指数范围	入孵数 (枚)	受精率 (%)	受精蛋孵化率	雄: 雌
长形蛋	< 72.0	1546	92.98 ^a	77.08 ^a	1: 1.54 ^a
正常蛋	72~76.99	1824	90.09 ^b	80.35 ^b	1: 0.87 ^b
圆形蛋	≥ 77.0	1246	93.40 ^c	81.47 ^c	1: 0.90 ^c

注: a、b、c——同行不同字母标号间均数差异显著 $P > 0.05$ 。

表 5 蛋重与受精率、孵化率和性别的关系 (品种: 白洛克)

蛋重范围 (克)	入孵数 (枚)	受精率 (%)	孵化率 (%)	雄: 雌
44.0—	86	81.49 ^a	76.53 ^a	1: 1.99 ^a
50.0—	203	90.15 ^b	73.90 ^b	1: 1.22 ^b
≥ 56.0	44	92.38 ^c	83.78 ^c	1: 1.1 ^c

注: a、b、c——同行不同字母标号间均数差异 不显著 $P > 0.05$ 。

结果表明,产蛋方位与受精率和孵化率无关($P>0.05$)。似乎两个蛋形极端组(蛋形指数 <72 及 >77)的受精率高于正常蛋形组,孵化率随蛋形指数的增加有增大的倾向,但t检验表明这些均数间差异不显著($P>0.05$)。方差分析表明,蛋形和蛋重均不影响受精率和孵化率($P>0.05$)。

出壳后逐只进行公母鉴别, X^2 检验表明产蛋方法与性别无关($P>0.05$);方差分析表明蛋形、蛋重与性别也无关($P>0.05$)。

但根据出壳时间来看,受蛋形的影响较明显,长形蛋的平均出壳时间为20.90天,正常形蛋为20.99天,而圆形蛋则为21.06天。方差分析亦证明,蛋形明显影响出壳时间,蛋形指数较大,出壳时间就稍迟($P<0.05$)。而且出壳时间与性别有关($P<0.01$),出壳时间较早的母雏为多,较迟的公雏居多,21.5天出壳的公雏是20.5天的1.5倍,详见表6。

表6 出壳时间与蛋形及性别的关系

项 目 出壳时间(天)	长形蛋(<72.0)				正常蛋($72.0\sim76.99$)				圆形蛋(≥ 77.0)				平均雄:雌
	出雏数(只)		占总出雏		出雏数(只)		占总出雏		出雏数(只)		占总出雏		
	雄	雌	Σ	%	雄	雌	Σ	%	雄	雌	Σ	%	
20.0~20.5	128	201	329	37.86	148	175	323	24.88	50	84	134	20.15	1:1.62 ^a
20.5~21.0	166	218	384	44.19	366	322	688	53.00	163	149	312	46.92	1:1.13 ^b
21.0~21.5	102	54	156	17.95	168	119	287	22.12	145	74	219	32.93	1:0.5 ^c
平均出壳数	20.90				20.99				21.06				

字母标记表示: a与b: $P<0.05$,

注: 小数点后取两位

a与c, c与b: $P<0.01$ 。

问题与讨论

(1) 我们的观察结果表明: 蛋以锐端先产出居多数(70%以上), 且所观察的4个品种均表现出同样的模式, 这与Bartelmez(1918)和Bradfield(1951)^[1]的观察结果不同。经分析发现, 产蛋方位似乎与蛋形有关, 本实验各品种鸡钝端先产出的蛋比锐端先产出的蛋平均蛋形指数要大($P<0.05$)。Ryder(1893) D'Arcy ThomPson(1908)认为: 由于输卵管肌的压力使蛋形成为前锐后钝的卵圆形。Bradfield^[1](1951)则认为蛋在产出前由于输卵管肌的收缩, 导致其 180° 的旋转而钝端先产出。然而, 母鸡输卵管的最大通过口径是一定的, 可能较圆的蛋(蛋形指数较大)在输卵管收缩时比长形蛋(蛋形指数较小)容易翻转而呈钝端先产出(见图2), 这或许可以解释钝端先产出的蛋蛋形指数较大的原因。

(2) 蛋形历来是人们感兴趣的一个物理性状, 很多研究者也作过多方面的试验, 早在1925年, 1938年, Jull&Haynes和Hutt就分别研究了蛋形与孵化成绩的关系, 结果分别表明: 蛋形不影响孵化率和死胎率。我们的实验结果也表明蛋形与受精率、孵化率和公母比例无关($P>0.05$)。因此, 我们认为: 在生产实践中没有必要在蛋形上过分挑剔。所谓的“正常蛋”(国外规定的蛋形指数范围为72~76%)和“畸形蛋”

(不包括那些双黄、无黄等结构上的怪蛋)只不过是人们从审美观出发为了获取规格化、标准化的商品指标而已。

当然,为使孵化一致、出壳整齐,也可对蛋形进行分类入孵。据我们实验,蛋形明显影响出壳时间($P < 0.05$),蛋形指数较大,出壳时间就较迟。这可能是蛋形指数越大,即蛋越近于球形,就意味着单位体积所占的表面积越小,又蛋形较圆的蛋壳较厚(Roland, 1978〔3〕),因此,这种蛋在孵化器内可能对热的传递较为迟缓,从而导致出壳时间的稍迟。

本实验结果表明:蛋形与性别无关,但出壳时间与性别有关,出壳较早的母雏多,较迟的公雏多($P < 0.01$),其原因有待进一步研究。

(3)在观察中,将上、下午所产蛋比较发现:下午的平均蛋形指数大($P < 0.01$)而蛋重较轻($P < 0.01$),这或许能够作为解释一些研究者报道“下午产的蛋蛋壳质量比上午好”(Roland〔4〕等1974; Roland, 1973)的原因之一。因为下午所产蛋的蛋形指数逐步增大,其越趋近球形,表面积就越小。我们根据Dunn〔11〕等(1923)推荐的公式:蛋表面积(厘米²) = $4.63 \times \text{重量}^{\frac{2}{3}}$ 进行的计算也证明了这一点,即下午每个蛋的平均面积比上午约少1.2厘米²(用1000枝白洛克蛋上、下午平均蛋重计算),也就是说,上午与下午比较,形成同厚度的蛋壳所需的壳物质较多,因此下午的蛋壳质量较好。

参 考 文 献

- 〔1〕 Bradfield, J. R. G. 1951. *Exp. Biol.* 28: 125.
- 〔2〕 Maclaury, D. W., et al. 1973. *Poul. Sci.* 52: 558~562.
- 〔3〕 Roland D. A., 1978. *Poul. Sci.* 57: 1723~1727.
- 〔4〕 Roland, D. A., and Harms, R. H. 1974. *Poul. Sci.*, 53: 1494~1498.
- 〔5〕 Bell, D. J., and Freeman, B. M. 1971. *Physiology and Biochemistry of the Domestic Fowl*. Vol. 3.
- 〔6〕 Hafez, E. S. E. 农畜繁殖学。
- 〔7〕 Hays, F. A., and Sumbarido, A. H. 1972. *Poul. Sci.* (6) 1: 196~200.
- 〔8〕 Frank, F. R. et al. 1964. *Poul. Sci.* 43: 1228~1235.
- 〔9〕 Rehkugler, G. E. 1973. *Poul. Sci.* 52: 127~138.
- 〔10〕 Harper, J. A. and D. R. Marble 1945. *Poul. Scr.* Vol. XXIV, Vo. 1 (56~60) (61~65).
- 〔11〕 Dunn, L. C. and Schneider, M., 1923, *Poul. Sci.* (2) 3: 90~92.
- 〔12〕 Swanson, M. J. 家畜生理学。
- 〔13〕 《养禽学》(1979)(全国高等农业院校统编教材)

A STUDY ON ORIENTATION OF THE EGG AT OVIPOSITION & ASSOCIATED PHYSICAL CHARACTERS

Wang Tian, Shi Gongxuan, Wu Sugin

Summary

1. About 70% of the 200g observed were laid with blunt end first. The orientation of the egg at oviposition significantly related to the shell shape. Those with curved end laid first have lower egg shape index than with blunt end laid first.
2. The shape and weight of the egg and its orientation at oviposition did not effect their fertility, hatchability and sex ratio at hatching (n=5537). This suggested that it is unnecessary to culling eggs severely for their shape when setting eggs. The egg shape had a marked effect on hatching period. Those with larger shape index hatched later, and resulting more male chicken at hatching.
3. The shape and weight of the eggs both related to time of oviposition, the eggs which laid in the morning had smaller shape index than those laid afternoon, and their weight are larger (P < 0.01), but the time of laying thus no effect on orientation of the eggs at oviposition.
4. Based on forty eggs of white Rock and 100 eggs of leghorn measured randomly the egg shape index did not related to its weight and shell quality.

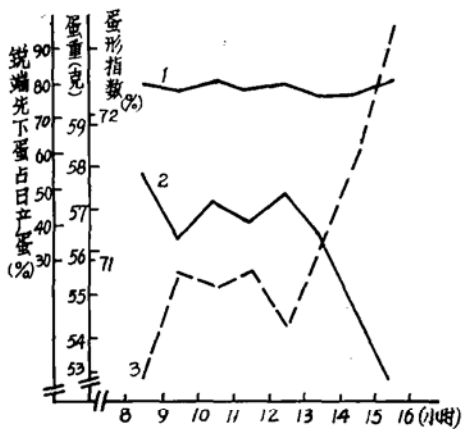


图1 产蛋方位、蛋重、蛋形、时间分布曲线图

1. 产蛋方位时间 2 蛋重时间 3. 蛋形指数时间

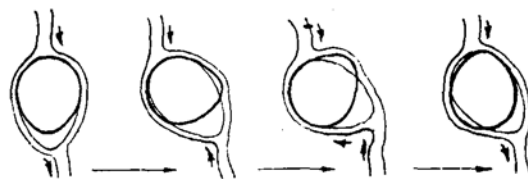


图2 “同一输卵管中圆形蛋比长形蛋易旋转而呈钝端先产出”示意图