

烏骨鷄의 卵殼과 卵殼膜의 두께에 關한 研究

河 正 基
(慶尚大 農大)

A Study on the Thickness of Egg Shell and Egg Shell Membrane in Silky Fowl

Jeung-Key Ha

(College of Agriculture, Gyeongsang National University)

SUMMARY

This study was carried out to investigate the variabilities of the thickness of egg shell and shell membrane of silky fowl egg from April 11, 1983 to May 14, 1983. One hundred and twenty eggs used in this experiment were obtained from a Synanmyun silky fowl farm, Sanchungkun, Gyeongnam province.

The results obtained are summarized as follows :

1. Total items investigated for the silky fowl egg; egg weight, egg shell weight, egg shell thickness of sharp end, middle part, and blunt end, egg shell membrane thickness of sharp end, middle part, and blunt end, breaking strength, length of egg(L), width of egg(W), and L/W, were measured as $36.58 \pm 0.446g$, $4.53 \pm 0.079g$, $0.32 \pm 0.006mm$, $0.32 \pm 0.047mm$, $0.30 \pm 0.056mm$, $0.050 \pm 0.001mm$, $0.050 \pm 0.001mm$, $0.053 \pm 0.001mm$, $3.06 \pm 0.101kg$, $4.80 \pm 0.024mm$, $3.82 \pm 0.010cm$, and 1.26 ± 0.005 , respectively.
2. Correlation coefficients among 66 combinations of 12 items were estimated. The correlation coefficients relating to egg weight, egg shell weight, egg shell thickness of sharp end, middle part, and blunt end, breaking strength, length of egg (L), width of egg (W), and L/W were largely to be highly significant but those related to egg shell membrane thickness of sharp end, middle part, and blunt end were not significant, sometimes showing inverse correlation

I. 緒 論

모든 鳥類卵의 可食部는, 지금까지 人間의 힘으로 만든 일이없는 完璧하고도 強靱한 包藏紙인 卵殼과 卵殼膜에 싸여져 있다. 鷄卵의 品質을 評價하는데 있어서 卵殼의 質은 重要な 要素로서 생각되어 왔으며, 實用鷄의 改良에 있어서도 꼭 考慮되어져 왔다. 지금까지 報告된 卵殼形成에 關한 研究는 다음과 같다.

Atwood(1929 a. b)와 Berg(1945)은 한 Clutch의 最初와 最後의 卵은, 그 卵殼두께가 큰것은 事實이지만 그 Clutch長短에 依해서 卵殼두께는 큰 差異가 있다고 報告하였으며, Bennion(1933)은 一般의 卵重은 外部溫度가 85°F일때 부터 적어지기 시작하며, 그 變化率은 15~20%로서, 高溫에 對하여 子宮은 더욱 銳敏함과 同時에 外部溫度가 상승하므로써 約 12%의 飼料를 적게 먹었다고 報告하였다. Haywang等(1935)과 Warren(1935*)은 卵 한개 生産에 25時間이 經過된 것은 子宮에서 18時間, 30時間이 經過된 것은 子宮에서 21.6時間을 各各 滯在한 卵이었다고 報告하였으며, Burmester等(1939)은 子宮内部에서 Cacoz가 卵에 부착되는 速度는, 처음 3時間동안은 느리고, 그 後부터 갑자기 增加해서 產卵時까지 계속된다고 報告하였으며, Hurwitz(1964)는 Laying Cycle中 骨格中의 Ca含量은 항상 變化되고 있다고 報告하였다. Hurwitz(1969)는 子宮에서 卵殼을 形成하고 있을때는 小腸의 Ca吸收率이 增加된다고 報告하였으며, Tyler(1954)는 骨格에 貯藏된 Ca가 卵殼形成을 위해 子宮으로 流出되는 時期는 前日 마지막 飼料給與時間과 今日 飼料攝取時間과의 中間이라고 報告하였다. 그리고 Scott等(1971)은 卵이 卵管을 통과할 때 子宮에서 卵殼을 形成하기 위해서 적어도 20時間은 滯在해야 한다고 報告하였으며, Roland等(1974)은 鷄卵의 產卵時間과 比重과의 關係를 調査한바 前日 午後 8時부터, 그 翌日 午前 8時까지 產卵한것을 除外하고는 午前에서 午後로 갈수록 比重은 커지며, 卵重은 적어진다고 報告하였다. 河(1978)는 實用鷄인 Hisex와 Shaver의 卵殼과 卵殼膜의 두께를 測定하고, 그 相互關係를 調査한 結果, 卵殼과 卵殼膜의 두께는 서로 負相關의 關係가 있었다고 報告하였고, 또 河(1980)는 메추리의

卵殼과 卵殼膜의 두께를 測定하고, 그 相互關係를 調査한 바, 그 相關係數는 負相關으로 나타났으나 有意性은 없었다고 報告하였다. 그러나 烏骨鷄의 卵殼과 卵殼膜의 두께의 相互關係에 對하여는 아직 報告된 結果를 發見할 수 없어서 本 研究를 實施한 바, 다음과 같은 結果를 얻었기에 報告 하는 바이다.

II. 試驗材料 및 方法

1. 供試卵

本 試驗에 使用한 烏骨鷄의 卵은 慶南山清群시 천현에서 飼育하고 있는 것으로서 1983年 4月 11일부터 5月 10日 까지 產卵된 120個였으며, 調査期間은 1983年 5月 11일부터 5月 14日까지 였다.

2. 供試卵 生産鷄의 飼養管理

供試卵을 生産한 烏骨鷄의 飼養管理는 產卵鷄飼養管理法에 準하여 平舍에서 飼育하고 있었다.

3. 調査項目 및 成績處理

供試卵은 卵重을 測定한 後, 가로길이와 세로길이를 測定하고 破殼한 후 卵殼의 尖端部, 中端部 및 鈍端部의 卵殼두께와 卵殼膜의 두께를 測定하였다. 調査項目의 統計處理는, 各 項目別 最大, 最小, 平均, 標準誤差, 相關係 및 回歸方程式을 求하였다.

4. 卵殼과 卵殼膜의 두께 測定方法

各 供試卵으로 부터 尖端部, 中端部 및 鈍端部の 卵殼과 卵殼膜의 片을 Micrometer로서, 그 두께를 測定하였다.

III. 試驗成績

Bennion(1933)과 Conrad(1940)의 報告에 依하면 外部氣溫에 依하여 卵殼의 두께는 많은 영향을 받는다고 報告하였다. 그래서 本 試驗에서는, 供試卵을 產卵한 4月 中旬부터 5月 上旬까지와, 本 試驗期間인 5月 11일부터 5月 14日까지에 있어서 每日의 午前 9時氣溫, 平均氣溫, 最低氣溫 및 溫度를 調査하고, 그 平均, 最高 및 最低氣溫을 나타낸 結果는 Table 1 이고, 12個 調査項目의 平均, 標準誤差, 變異係數, 最高值, 最低值 및 그 範圍를 求한 結果는 Table 2 이다. 그리고 12個 調査項目間의 相互關係를 調査하고자 相關係數를 求하고, 그 有意性檢定을 求한 結果는 Table 3 이며, 卵重과 卵殼重量과의 相關係에서 5%水準以上の 有

Table 1. Climatic condition during the experiments of each step period

Date(1983)	Weather*	Items	Average	S. E.	Max.	Min.	Range
4. 11~4. 20**	Temperature at 9 A. M.		12.47	1.068	16.3	6.2	10.1
	Temperature	Mean	13.88	0.622	15.6	9.9	5.7
		Max.	19.71	0.800	22.9	15.1	7.8
		Min.	8.76	1.148	13.4	2.8	10.6
	Relative humidity(%)		75.60	3.655	93	54	39
4. 21~4. 30**	Temperature at 9 A. M.		13.50	0.787	19.2	10.1	9.1
	Temperature	Mean	15.15	0.755	19.6	12	7.6
		Max.	21.55	0.793	24.6	17.8	6.8
		Min.	8.61	1.051	13.8	4.8	9
	Relative humidity(%)		72.20	3.349	88	56	32
5. 1 ~5. 10**	Temperature at 9 A. M.		14.11	0.657	18.1	11.3	6.8
	Temperature	Mean	14.93	0.456	17.6	12	5.6
		Max.	22.44	0.035	27.9	14.4	13.5
		Min.	7.84	0.879	12.6	3.9	8.7
	Relative humidity(%)		75.70	3.20	92	57	35
5. 11~5. 14***	Temperature at 9 A. M.		18.35	0.84	19.9	15.7	4.2
	Temperature	Mean	19.60	0.669	21.9	18.6	3.3
		Max.	28.10	1.059	30.4	24.8	5.8
		Min.	11.40	0.588	13.3	10.2	3.1
	Relative humidity(%)		64.50	4.205	74	52	22

- 1) * : Value of average, S.E., max., min., and range in each step.
- 2) ** : Each step dates of oviposition.
- 3) *** : Experimental days.

意성이 인정된 項目間에서 求한 回歸直線方程式은 Table 4 이다.

IV. 考 察

河(1978)는 實用鷄인 Shaver와 Hisex卵의 卵殼과 卵殼膜의 두께에 관한 調査에서 두 項目은 서로 反比例의인 關係에 있음을 報告하였고, 또 河(1980)는 메추리의 卵殼과 卵殼膜의 두께조사 결과

도 역시 實用鷄의 경우와 同一하였다고 報告하였다. 그래서 烏骨鷄에 있어서는 卵殼과 卵殼膜의 두께가 如何한 關係인가를 밝히기 위하여 本 試驗을 實施하였다. Table 1은 供試卵의 產卵時期인 4月中旬부터 5月上旬까지와, 試驗實施期間인 5월 11일부터 5월 14일까지의 外部氣溫을 午前9時氣溫, 平均氣溫, 最大氣溫, 最小氣溫 및 相對溫度의 項目으로 調査한 것이다. 이와같은 調査는 Bennion(1933)과 Conrad(1940)가 卵質은 外部氣溫에 依하

Table 2. Results on the measurements in silky fowl eggs.

Items	Average	S. E.	C. V (%)	Max.	Min.	Range
Egg weight (g)	36.58	0.446	9.450	43.99	27.75	16.24
Egg shell weight (g)	4.53	0.079	13.567	5.80	3.35	2.45
E. S. S. (mm) *	0.32	0.006	14.931	0.46	0.24	0.22
E. S. M. (mm)	0.32	0.047	11.595	0.40	0.23	0.17
E. S. B. (mm)	0.30	0.056	14.344	0.40	0.22	0.18
E. S. M. S. (mm)	0.050	0.001	21.056	0.080	0.030	0.050
E. S. M. M. (mm)	0.050	0.001	16.958	0.071	0.034	0.037
E. S. M. S. (mm)	0.053	0.001	21.521	0.085	0.030	0.055
Breaking strength (kg)	3.06	0.101	25.789	5.00	1.65	3.35
Length of egg (L: cm)	4.80	0.024	3.931	5.23	4.43	0.80
Width of egg (W: cm)	3.82	0.010	2.170	3.99	3.61	0.38
L/W	1.26	0.005	3.578	1.35	1.16	0.19

- * E. S. S. : Egg shell thickness of sharp end.
 E. S. M. : Egg shell thickness of middle part.
 E. S. B. : Egg shell thickness of blunt end.
 E. S. M. S. : Egg shell membrane thickness of sharp end.
 E. S. M. M. : Egg shell membrane thickness of middle part.
 E. S. M. S. : Egg shell membrane thickness of blunt end.

여 많은 변화를 받는다고 보고한 결과 때문에 실제
 케 된 것이며, 卵質調査時點에 있어서 外部氣溫을
 밝혀 둔다는 것은 바람직한 것으로 思料되었다. 本
 試驗의 外部氣溫調査는 4 단계로 區分하여 調査하
 였으며, 産卵期間中인 4 月 中旬부터 5 月 上旬까
 지의 總 平均 成績은 9 時氣溫이 $13.36 \pm 0.509^{\circ}\text{C}$
 였고, 每日의 平均 氣溫은 $14.12 \pm 0.556^{\circ}\text{C}$ 였으며,
 濕度는 $74.50 \pm 1.989\%$ 였다. 以上の 外部氣溫은 産
 卵鷄飼育의 最適溫度인 $12 \sim 15^{\circ}\text{C}$ 內에 속하는 좋
 은 氣候였다. Table 2는 本 試驗의 12個 調査項目
 을 나타낸 것이다. 烏骨鷄의 卵重은 平均 $36.58 \pm$
 0.446g 으로서 메추리卵重의 4.11倍 였고, 鷄卵의
 矮小卵에 해당하는 것이었으며, 卵殼의 平均 重量
 은 $4.52 \pm 0.079\text{g}$ 이었다. 烏骨鷄의 卵殼두께는 尖
 端이 0.319mm 로서 제일두껍고, 中端이 0.317mm 로
 서 제일얇은 것이었다. 河(1978)는 實用鷄인 Shaver
 의 平均 卵殼두께는 $0.350 \pm 0.0037\text{mm}$ 였으며, Hisex
 는 $0.354 \pm 0.0036\text{mm}$ 였다고 報告하였으며, 또 河(1980)
 는 메추리의 平均 卵殼두께는 $0.163 \pm 0.0020\text{mm}$ 이
 었다고 報告하였다. 烏骨鷄의 卵殼두께는 實用鷄
 보다 0.03mm 程度 얇았으나, 메추리보다는 월등히

두터운 것이었다. 烏骨鷄의 卵殼膜의 두께는 尖端
 이 $0.050 \pm 0.001\text{mm}$, 中端이 $0.050 \pm 0.001\text{mm}$ 그리
 고 鈍端이 $0.053 \pm 0.001\text{mm}$ 로서 鈍端이 제일두터웠
 고, 尖端이 제일얇은 것이었다. 河(1978)는 實用
 鷄인 Shaver의 平均 卵殼膜의 두께는 0.0439mm 였
 으며, Hisex는 0.0469mm 로 報告하였으며, 또 河
 (1980)는 메추리의 平均 卵殼膜의 두께는 0.0418mm
 로 報告하였다. 위의 成績으로보아 烏骨鷄의 卵殼
 膜은 實用鷄의 卵殼膜보다도 두터운 것이었으며,
 메추리의 卵殼膜은 實用鷄의 卵殼膜보다 $0.002 \sim$
 0.005mm 程度 적은 것이었다. 結局 烏骨鷄의 卵殼
 은 實用鷄보다 얇았으나, 卵殼膜만은 두터운
 것이었다.

烏骨鷄의 Breaking strength를 測定한 結果, 最
 高는 5kg , 最低는 1.65kg , 平均은 $3.05 \pm 0.101\text{kg}$
 이었다. 産卵鷄의 卵을 供試하여 測定한 報告는
 Helbacka(1960)는 4kg , Helbacka(1961)는 $3.3 \sim$
 4.5kg , Mehring(1965)은 $3.1 \sim 3.7\text{kg}$ 그리고 陸
 (1968)은 $2 \sim 3\text{kg}$ 으로 報告한 各各의 成績과 比
 較하면 烏骨鷄의 Breaking strength는 産卵鷄와 同
 一한 것이었다. 烏骨鷄의 外型을 測定하기 爲하여

Table 3. Correlation coefficients between investigation items of silky fowl egg

Items	2	3	5	6	6	7	8	9	10	11	12*
1. Egg weight	-0.1183	-0.4359**	-0.3655**	-0.5043**	0.0015	-0.3195*	0.2336	-0.3883**	0.1415	0.4563**	-0.1736
2. Egg shelled weight		0.6469**	0.6015**	0.5418**	0.0557	0.0117	0.0374	0.6149**	0.6535**	0.3239*	0.5203**
3. E. S. S. **			0.7136**	0.7066**	0.0866	0.0225	-0.0929	0.7926**	0.4119**	0.0064	0.4094**
4. E. S. M				0.7328**	0.0210	0.0628	-0.0046	0.6802**	0.4098**	0.0487	0.4158**
5. E. S. B					0.2162	0.1245	-0.0363	0.7133**	0.2823*	0.0021	0.3056*
6. E. S. M. S						0.0616	0.0385	0.1532	0.0997	-0.0724	0.1534
7. E. S. M. M							-0.1966	-0.0593	0.0035	-0.1415	0.0097
8. E. S. M. S								-0.0484	0.1214	-0.0276	0.1535
9. Breaking strength									0.3639**	0.1083	0.3281**
10. Length of egg										0.4252**	0.8402**
11. Width of egg											-0.1331

*) Length of egg/Width of egg.

**) See table2.

***) Correlation greater than 0.250 (0.325) are significant at the 5 % (1 %) level. of probability.

Table 4. Regression equation between investigation items

Items		Regression equation
X	Y	
Egg Weight	E. S. S *	$\hat{Y} = 0.538 - 0.0060 X$
	E. S. M	$\hat{Y} = 0.459 - 0.0038 X$
	E. S. S	$\hat{Y} = 0.533 - 0.0063 X$
	E. S. M. M	$\hat{Y} = 0.079 - 0.0007 X$
	Breaking strength	$\hat{Y} = 6.292 - 0.0880 X$
Egg shelled Weight	Width of egg	$\hat{Y} = 4.516 + 0.0077 X$
	E. S. S	$\hat{Y} = 0.091 + 0.0501 X$
	E. S. M	$\hat{Y} = 0.154 + 0.0360 X$
	E. S. B	$\hat{Y} = 0.129 + 0.0382 X$
	Breaking strength	$\hat{Y} = -0.519 + 0.7890 X$
	Length of egg	$\hat{Y} = 3.890 + 0.2008 X$
	Width of egg	$\hat{Y} = 3.622 + 0.0437 X$
	L/W	$\hat{Y} = 1.083 + 0.038 X$

* : See table 2.

供試卵의 세로길이를 가로길이를 調査한 結果, 세로길이는 最高가 5.23cm, 最低가 4.43cm, 平均은 4.79±0.024cm였고, 가로길이는 最高가 3.99cm 最低가 3.61cm, 平均은 3.82±0.10cm였다. 세로/ 가로의 比는 最高가 1.351, 最低가 1.163, 平均은 1.25±0.005이었다.

Table 3 은 12個 調査項目 相互間에 있어서 相關 係數를 求하고, 그 有意性檢定을 實施한 結果이며 이 Table에서 發見한 特異한 事實은 卵殼 두께의 調査項目은 他 調査項目과 많은 有意性(n=60) 을 나타내었으나, 惟獨 卵殼膜의 調査項目만은 他 調査項目과 全的으로 有意性이 없었으며, 그 一部 係

數들은 有意性은 없었지만, 負相關의 係數를 나타내었다는 事實은, 河(1978)가 實用鷄(Shaver와 Hisex)의 卵殼과 卵殼膜은 負相關의 關係였다고 報告한 것과, 또 河(1980)가 메추리의 卵殼과 卵殼膜의 두께는 三個의 係數만을 除外하고는 나머지 9個가 모두 負相關의 數值였다고 報告한 것과 同一한 傾向임을 알았다. Table 4는 Table 3中에서 卵重과 卵殼重量이 他 調查項目과 有意性이 인정된 것 사이에서 回歸直線方程式을 求한 結果이다.

V. 要 約

本 試驗은 烏骨鷄의 卵殼과 卵殼膜의 두께變化를 究明하기 爲해서 供試卵 120個로 부터 다음과 같은 結果를 얻었다.

1) 本 試驗의 調查項目은 12個로서 그 平均 成

績은 다음과 같았다. 烏骨鷄의 卵重은 $36.58 \pm 0.446g$, 卵殼重量은 $4.53 \pm 0.079g$, 尖端部의 卵殼 두께는 $0.32 \pm 0.006mm$, 中端部의 卵殼 두께는 $0.32 \pm 0.047mm$, 鈍端部의 卵殼 두께는 $0.30 \pm 0.056mm$, 尖端部의 卵殼膜의 두께는 $0.050 \pm 0.001mm$, 中端部의 卵殼膜의 두께는 $0.050 \pm 0.001mm$, 鈍端部의 卵殼膜의 두께는 $0.053 \pm 0.001mm$, Breaking strength는 $3.06kg \pm 0.010$, 卵의 세로길이는 $4.80 \pm 0.024cm$, 卵의 가로길이는 3.82 ± 0.010 그리고 세로/가로는 1.26 ± 0.005 이었다.

2) 12個 調查項目間에서 相關係數를 求하고, 그 有意性檢定을 實施한 結果, 卵殼膜의 項目만 除外한 他 項目은 모두 高度의 有意性을 가졌으나, 特異하게 卵殼膜은 他 項目과 有意性이 없었고, 그 係數는 負相關의 數值를 나타내기도 하였다.

參 考 文 獻

1. Atwood, H., 1929a Observation concerning the time factor in egg production. Poultry Sci. 8:137-140.
2. Atwood, H., 1929b. A study of the time factor egg production. West Virginia Agr. Exp. Sta. Bull. 223:3-11.
3. Berg, L. R., 1945. The relationship of clutch position and time interval between eggs to eggshell quality. Poultry sci. 24:555-563.
4. Bennion, Noel L. and D. C. warren, 1933. Temperature and its effect on egg size in the domestic fowl. Poultry Sci. Vol. XII, No. 2.
5. Burmest, B. R., Scott and L. E. Card, 1939. Rate of eggshell formation in the hen. Proc. the Seventh World's Poultry Congrees Exposition, PP. 99-101
6. Conrad, Ralph M., 1939. The effect of high temperature on the blood calcium of the laying hen. Poultry Sci. 18:327-329.
7. Helbacka, N. V. 1961. Studies on egg shell quality, proceedings of university of Maryland, PP. 46-50.
8. Heywang, Burt W. 1938. The time factor in egg production. Poultry Sci. 17: 240-247.
9. Hurwitz, S., 1969. Intestinal calcium absorption in the laying fowl and its importance in calcium homeostasis. Am. J. Clin. Nutr. 22:391-395.
10. Roland, D. A., Sr., D.R. Sloan and R. H. Harms, 1973. Calcium metabolism in the laying hen. 4. The calcium status of the hen at hight. Poultry Sci. 52: 351-354.
11. Roland, P. A., Sr., and R. H. 1974. Specitic gravity of egg in relation to egg weight and time of oviposition. Poultry Sci. 53:1494-1498.
12. Scott, M. L., S. J. Hull and P. A. Mullenhoff, 1971. The calcium requirem-

- ments of laying hens and effects of dietary oyster shell upon egg shell quality. Poultry Sci. 50:1055-1063,
13. Tyler, C., 1954. Studies on egg shells. 4. The site of deposition of radioactive calcium and phosphorus. J. Sci. Food Agric. 5:335-339
 14. Werren, D. C., and H. M. Scott, 1935a. The time factor in egg formation. Poultry Sci. 14:195-207.
 15. Warren, D. C., and H. M. Scott, 1935b. Physiological factors influencing the rate of egg formation in the domestic hen. Jour. Agr. Res. 51:565-572.
 16. 陸鍾隆. 1968. 成鷄에 對한 Ca 供給劑의 種類에 따른 飼料 價値比較. 韓畜誌. 10(1):42-50.
 17. 河正基. 1978. 實用鷄의 卵殼과 卵殼膜의 두께에 關한 研究, 韓畜會誌. 20(3):220-226.
 18. 河正基. 1980. 메추리의 卵殼과 卵殼膜의 두께에 關한 研究. 韓國家禽學會誌. 7(2):47-53.