

韓國在來烏骨鷄의 遺傳 및 經濟形質에 關한 研究

II. 受精率, 孵化率, 産卵能力과 體重

韓成郁 · 吳鳳國* · 金相鎬

忠南大學校 農科大學

(1986. 10. 30. 接受)

Studies on the Hereditary Characters and Some Economical
Traits of Korean Native Ogol Fowl

II. Fertility, Hatchability, Egg Production and Body Weight

Sung Wook Han, Bong Kug Ohh,* and Sang Ho Kim

College of Agriculture, Chungnam National University

(Received October 30, 1986)

SUMMARY

A total of 749 Korean native Ogol fowl(Natural Monument No. 265) and 45,340 Ogol eggs were used to investigate the various performances of Ogol, i. e., fertility, hatchability, viability, body weight, and rate of egg production. The studying periods was from May, 1985 to Sept., 1986. The results obtained are summarized as follows.

1. The mean rates of fertility and hatchability were $82.2 \pm 1.37(X \pm S.E.)$ and $79.0 \pm 1.91\%$, respectively.
2. The mean values of viability during brooding, growing and laying periods were 90.5 ± 1.69 , 79.9 ± 2.28 and $80.6 \pm 3.06\%$, respectively.
3. Average body weights at hatch, at ages of 18, 24, 44 and 72 weeks were 31.5, 1209.3 \pm 17.29, 1646.1 \pm 25.80, 1975.3 \pm 40.56 and 2096.7 \pm 40.83g, respectively.
4. The age of the first egg was 166.5 ± 1.69 days old. Egg weights at first egg, at ages of 44 and 72 weeks were 35.7 ± 0.49 , 48.8 ± 0.47 and $50.2 \pm 0.44g$, respectively. The numbers of egg production to age of 44 and 72 weeks were 69.5 ± 3.10 and 129.3 ± 5.56 eggs, respectively.
5. Between body weights and age at the first egg showed lower negative correlation. Body weights at ages of 24, 44 and 72 weeks showed highly positive correlation with egg weight, but a significant negative correlation with the number of

* 서울大學校 農科大學 (College of Agriculture, Seoul National University)

本 研究는 1985 年度 韓國科學財團 學術研究費의 支援에 依해서 遂行되었음.

egg production to ages of 44 and 72 weeks. The age at first egg was positively correlated with egg weight at first egg, but that was negatively correlated with the number of egg production to ages of 44 and 72 weeks.

I. 緒 論

現在 우리나라에 飼育하고 있는 닭의 品種은 1900年을 前後하여 日本人들이 改良種을 導入하면서 옛날 부터 飼育되고 있던 在來種이 거의 없게 되었고, 世界 各國에서 生産되고 있는 여러 鷄種을 收入하여 키우고 있는 實情이다. 여기에는 問題點이 있는 바 우리나라에서는 固有의 珍貴한 特徵을 지니고 있는 在來種이 있었음에도 그것을 品種으로서 保護育成하지 못하였다는 點이다.

最近 在來烏骨鷄에 對한 補康食品으로서의 利用이 급증하고 있으며, 在來種에 對하여 關心이 높아지게 된것은 우리나라 養鷄産業에 또다른 側面에서 發展을 가져올 것으로 思料된다.

그러나 在來種中에서 唯一하게 天然記念物 265號로 指定되어 比較的 純粹하게 남아있는 在來烏骨鷄는 約350年前부터 忠南連山地域에서 飼育되어 오고 있으나, 그동안 計劃的인 繁殖이 이루어지지 않았기 때문에 雜多한 外貌形質이 發現되고 있어서 西洋烏骨鷄와 混亂을 惹起하고 있는 實情이다. 이러한 在來烏骨鷄의 繁殖形質과 產卵能力등의 經濟形質에 對한 精確한 調査分析은 純粹한 品種으로서의 保存과 效率的인 生産을 위하여 우선 研究되어야 할 課題이다. 그러나 지금까지 在來烏骨鷄에 對하여는 外貌形質에 對하여 韓成郁와 金相鎬(1985), 李基萬等(1981)의 報告가 있을 뿐이다.

이에 本 研究는 在來烏骨鷄의 繁殖形質과 產卵能力을 調査分析하므로서 品種保存과 改良에 必要한 資料를 얻기 위하여 實施하였는 바, 그 結果를 報告하는 바이다.

II. 材料 및 方法

1. 試驗期間 및 場所

本 試驗은 1985年 5月부터 1986年 9월까지 73週間 忠南大學校 農科大學 畜産學科 育種學實驗室과 附屬動物飼育場에서 實施하였다.

2. 供試材料

天然記念物 265號로 指定된 在來烏骨鷄 總 749首와 在來烏骨鷄의 種卵 總 45,340個를 供試하였다.

3. 飼養管理

供試鷄의 飼養管理는 孵化1日에 Marek vaccine을 接種한뒤 加溫燈 3個와 溫度調節器 및 濕度計를 부착하여 自體製作된 500首用 傘型育雛器로 加溫育雛後 6週齡에 廢溫하였으며 9週齡에 debeaking을 實施했고 18週齡에 產卵鷄用 cage로 移動하였다. 人工授精을 통한 系統繁殖을 행하였고, 午後3時에 腹部맞사지法에 의하여 採取한 精液은 30分 以內에 雌鷄에 注入하였다. 精液授精은 週2回 實施하여 1首當 1回 0.02~0.03 ml씩 注入하고, 제 2日부터 1週間 集卵한 것을 國內에서 製作된 1,000個用 完全自動孵化器를 使用하여 系統孵化하였다.

4. 調査項目

1) 受精率과 孵化率: 孵化開始 7日에 檢卵하여 入卵數에 對한 受精卵의 百分比를 受精率로 하였고, 孵化率은 受精卵에 對한 發生首數의 百分比로 求하였다.

2) 生存率: 育雛率은 첫모이 首數에 對한 8週齡 首數의 比率이고, 育成率은 9週齡 首數에 對한 21週齡 首數의 比率이며, 成鷄生存率은 21週齡 首數에 對한 72週齡 首數의 比率이다.

3) 初產日齡: 첫모이 産 날로 부터 產卵開始한 日齡을 個體別로 調査하였다.

4) 體重: 孵化時, 18週, 24週, 44週 그리고 72週齡時의 體重을 調査하였다.

5) 卵重: 初產時의 卵重과 44週齡, 72週齡時 1週間에 生産한 卵의 平均重量을 調査하였다.

6) 平均卵重: 初產時부터 44週齡까지, 44週齡부터 72週齡까지에 生産한 總卵重을 그 期間동안의 產卵數로 나눈 무게를 平均卵重이라 하였다.

Ⅲ. 結果 및 考察

1. 受精率과 孵化率

在來烏骨鷄의 受精率과 孵化率은 Table 1에 나타난 바와 같다.

試驗 1은 5月中 3회에 걸쳐 人工授精 및 孵化를 한 結果인데 1회에서는 授精後 210個를 集卵하여 이중에 80.9%가 受精되었고 受精卵의 87.1%가 孵化되었다. 2회는 受精率 76.7%와 孵化率 75.2%였고, 3회는 受精率과 孵化率 各各 82.3%와 82.7%로 나타났다. 이중에 2회의 경우 入卵數가 다른것에 비해 많은데 이때의 集卵期間이

Table 1. The fertility and hatchability of Korean native Ogol fowl.

Season & month	Times	No. of eggs	No. of fertile egg	Fertility (%)	No. of chickens	Hatchability (%)
Experiment I						
May	1	210	170	80.9	148	87.1
May	1	305	234	76.7	176	75.2
May	1	232	191	82.3	158	82.7
Subtotal	3	747	549	79.9	482	81.6
Experiment II						
Spring (3-5)	11	10,183	8,329	81.7	6,466	77.6
Summer (6-9)	14	18,503	16,614	89.8	12,032	72.9
Autumn (10-11)	9	14,784	12,359	83.6	9,157	74.1
Winter (12-2)	3	1,141	931	81.6	780	83.8
Subtotal	38	44,611	38,233	84.2	28,435	77.1
Total	41	45,358	38,828	82.2 + 1.37	28,917	79.0 + 1.91

3日 초과되었기 때문이고 이러한 原因으로 1회와 3회보다 낮은 受精率과 孵化率을 나타낸 것으로 判斷된다.

12個月에 걸쳐 農場에서 實施한 試驗 2를 살펴 보면 봄, 여름, 가을, 겨울의 受精率은 各各 81.7, 89.8, 83.6, 81.6%였고 受精卵에 對한 孵化率은 77.6, 72.9, 74.1, 83.8%로 나타났다. 受精率에 있어서는 여름이 다소 높았고 다른期間은 비슷한 경향을 보인다. 孵化率은 겨울이 유난히 높으나 集卵숫자에 영향이 있는 것으로 여겨지며, 여름이 72.0%로 가장 낮은 경향을 보였다. 전체적인 平均은 受精率 82.2%와 孵化率 79.0%로 나타났다. 대체적으로 受精後 1週日程度 集卵하였을때 80~84%로 큰 차이가 없으나, 孵化率은 試驗 1에서 81%를 나타냈고, 試驗 2는 72~83%로 다소 변이가 컸으나 孵化器 自體에서 나타난 차이를 감안하면 높아질 가능성이 있다고 思料된다.

畜産試驗場 試驗報告書(1985)에 따르면 在來烏骨鷄 黑色 25首로 단웅교배 혈통번식하였을때 受

精率 76.4%, 孵化率 74.0%이고 재래닭의 경우는 受精率 72.1%, 孵化率 75.1%였으며, 肉用種鷄의 경우 受精率 66.4~84.8%, 孵化率 72.7~86.5%의 成績을 얻었다고 하였다. 李在根等(1980)은 Australop와 White Plymouth Rock種에서 週2回 授精하여 4日間 集卵한 結果 72.9~86.3%의 受精率을 報告한바 있고, Proudfoot等(1982)은 Cornish種 實用鷄로 93.2%의 높은 受精率과 84.1%의 孵化率을 報告한바 있다. Jull(1931), Water等(1936), Shoffner(1948)는 다같이 近親交配에 의한 근교계수의 증가는 孵化率을 명확히 저하시킨다고 하였다. 試驗結果와 比較하여 보면, 畜試報告書(1985)의 在來烏骨鷄, 在來닭, 肉用種鷄의 受精率, 孵化率 보다 전반적으로 높았으나, 李在根等(1980)의 報告에는 많은 差異를 보이고 있다. 在來烏骨鷄 自體가 限定된 集團인데도 精確한 근교계통이 把握되지 못한 실정이므로 이런 側面에서 계통이 把握된다면 受精率, 孵化率은 向上될 가능성이 있다고 여겨진다.

2. 生存率

在來烏骨鷄의 育雛率, 育成率 그리고 成鷄生存率은 Table 2에 나타난 바와 같다.

表를 살펴보면 1回試驗은 90.9%, 2回 83.3%, 3回 91.6%, 4回 94.5%, 5回 92.2%로 平均 90.5%의 育雛率을 나타내었다. 育雛開始時의 首數는 크게 影響을 미치지 않았으나 2回의 경우만 특히 낮게 나타났다. 育成率은 1回에서 5回까지 各各 83.0, 76.6, 84.7, 72.9, 72.3%로 平均 77.9%로서 育雛時의 廢死原因은 주

로 弱雛로 起因된 것이고, 育成時에는 이 期間初期에 cannibalism과 腸炎 및 기타원인에 의하여 廢死한 것으로 判斷된다. 0週에서 21週齡까지의 生存率은 各各 74.5, 63.8, 77.6, 69.0, 66.6%로 平均 70.5%였으나 育雛率이 낮았던 2回에서 역시 낮은 生存率을 보였다. 72週齡時 成鷄生存率은 1回 77.1, 2回 84.1%로 平均 80.6%의 比率을 보였다. 이 期間의 廢死原因은 特定疾病에 의한 것 보다는 full-feeding으로 인해 脂肪鷄에 의한 것으로 思料된다.

第10回 產卵鷄經濟能力檢定(1973)의 平均成績

Table 2. The viability during brooding, growing and laying periods of Korean native Ogol fowl

Time	No. of initial chickens	0-8 wk.		8-21wk.		0-21 wk.		21-72 wk.	
		No. of live	(%)	No. of live	(%)	No. of live	(%)	No. of live	(%)
1	110	100	90.9	83	83.0	83	75.4	64	77.1
2	108	90	83.3	69	76.6	69	63.8	58	84.1
3	143	131	91.6	111	84.7	111	77.6	.	.
4	184	174	94.5	127	72.9	127	69.0	.	.
5	204	188	92.2	136	72.3	136	66.6	.	.
Total	749	683	90.5 ± 1.69	645	77.9 ± 2.28	645	70.5 ± 2.33	122	80.6 ± 3.06

은 育雛率 96.9%, 育成率은 95.7%, 成鷄生存率은 84.2%로 나타났고, 畜試報告書(1985)는 在來오골鷄 生存率 84.2%, 肉用種鷄 生存率 89~94%라고 하였다. 鄭船富等(1977)은 S. C. W. Leghorn 種에서 育雛率, 育成率, 成鷄生存率은 各各 98.5%, 97.8%, 92.7%였으나 交配組合間에는 有意差가 없었다고 하였다. McNaughton等(1978)은 種卵을 生産하는 母鷄의 日齡과 卵重이 廢死率에 影響을 준다고 하였다. 本試驗의 在來烏骨鷄의 育雛率, 育成率은 實用鷄의 成績과는 큰 차이가 있고, 畜試報告書(1985)의 在來烏骨鷄成績에 뒤진다. 이 原因은 初生雛중에 많은 弱雛가 있었고, 늦은 debeaking의 實施로 여겨진다.

3. 體重

成長時期別 在來烏骨鷄 암컷의 體重平均은 Table 3에 나타난 바와 같다.

孵化時 體重은 31.5 ± 0.43 g, 18週齡 1209.3 ± 17.29 g, 24週齡時 1646.1 ± 25.80 g, 44週齡時 1975.3 ± 40.56 g 그리고 72週齡時 2096.7

± 40.83 g으로 나타났다.

孵化時 體重에 對하여 河正基等(1980, 1983)은 烏骨鷄(Silkie種)는 26.60 ± 0.491 g으로서 一般的으로 孵化直後 產卵鷄 初生雛 體重은 33.8 ± 2.41 g이라고 報告한것과 Hisex 38.78 ± 0.324 g, Hibro 39.85 ± 0.295 g보다 아주 작은 것

Table 3. Body weight, standard error and coefficient of variation in layer type of Korean native Ogol fowl

Age	Average B.W.(g)	Standard error	C.V. (%)
at hatch	31.5	0.43	11.11
18 weeks	1209.3	17.29	11.44
24 weeks	1646.1	25.80	12.54
44 weeks	1975.3	40.56	16.42
72 weeks	2096.7	40.83	15.58

이라고 했다. Scott等(1967)은 S.C.W. Leghorn 種에 對해 孵化時 암컷 36 g, 18週齡은 1320 g

이고 20 週齡은 1500 ♀ 정도라고 하였다. 在來烏骨鷄의 孵化時 體重은 31.5 ± 0.43 ♀ 으로 西洋烏骨鷄보다는 무거우며, Hisex, Hibro, S.C.W. Leghorn 種보다는 가벼웠다.

鄭船富等(1977)은 S.C.W. Leghorn 種 系統間 四元交雜種에서 初産時 1573.8 ♀, 300 日齡 1691.3 ♀, 500 日齡 1815.2 ~ 1720.1 ♀ 으로 平均 1767.9 ♀ 이라고 하였다. 1966 年부터 1976 年 사이에 實施한 産卵鷄 能力檢定成績에서 500 日齡 體重에 對해 韓國 2109 ♀, 日本 2058 ♀ 을 比較한 바 있다. 吳鳳國等(1980)은 S.C.W. Leghorn 種에서 20 週齡時 純種은 1,318.8 ♀, 交雜種은 1449.1 ♀ 이었고, 64 週齡은 各各 1892.9 ♀ 과 1972.9 ♀ 이라고 報告하였다. Clayton等(1966)은 實用鷄에서 44 週齡 體重은 2056 ~ 1962 ♀ 정도라고

한 바 있다. 在來烏骨鷄의 初産時 體重은 S.C.W. Leghorn 純種보다 다소 무거웠고, 44 週齡時 역시 무거웠으나 實用鷄보다는 가벼웠다. 72 週齡時는 1976 年度 産卵檢定成績과 비슷한 경향을 보였다. 李基萬等(1981)이 在來烏骨鷄는 체형이 크고 體重은 成雌 2.25 ± 0.30 kg 이라 한 것 보다는 약간 가벼웠다.

4. 産卵性

産卵에 關係하는 初産日齡, 初産時, 44 週齡時, 72 週齡時 卵重과 平均卵重 그리고 産卵數에 對한 平均값이 Table 4에 나타나 있다.

在來烏骨鷄의 初産日齡은 166.5 ± 1.69 日이다. 卵重은 初産時 35.7 ± 0.49 ♀ 이고 44 週齡時는 48.8 ± 0.47 ♀, 72 週齡時는 50.2 ± 0.44 ♀ 이

Table 4. Age at first egg, egg weight and egg production of Korean native Ugol fowl

Traits	Mean	Standard error	C. V. (%)
Age at first egg (days)	166.5	1.69	8.15
Egg weight (g)			
at first egg	35.7	0.49	11.06
at 44 weeks	48.8	0.47	7.80
at 72 weeks	50.2	0.44	7.06
Average egg weight (g)			
to 44 weeks	45.0	0.41	7.31
44 - 72 weeks	50.9	0.46	7.29
to 72 weeks	47.8	0.45	5.54
Egg production (eggs)			
to 44 weeks	69.5	3.10	35.68
44 - 72 weeks	59.9	3.58	47.88
to 72 weeks	129.3	3.56	34.40

었다. 平均卵重은 44 週까지는 45.0 ± 0.41 ♀, 44 週齡에서 72 週까지는 50.9 ± 0.46 ♀ 으로 卵重이 全體적으로 增加하였음을 나타낸다. 72 週齡까지의 平均卵重은 47.8 ± 0.45 ♀ 이었다. 産卵數는 44 週齡까지 69.5 ± 3.10 個이고, 44 週에서 72 週까지는 59.9 ± 3.58 個로서 44 週 以前에서 많이 産卵하였음을 알 수 있다. 初産부터 72 週까지의 總産卵數는 129.3 ± 5.56 個로 나타났다.

鄭船富(1970)는 New Hampshire 種에서 初産日齡 184.6 ± 4.30 日, 300 日齡 産卵數 61.5 個, 500 日齡 産卵數 179.0 個, 平均卵重 54.9 ♀ 을

報告하였다. 崔然皓와 吳鳳國(1983)은 週齡이 경과함에 따라 卵重도 增加하였는데 産卵初期에 增加數이 컸지만 漸次 減少한다고 하였다. 第10 回 産卵鷄經濟能力檢定 成績중에서 性成熟日齡 平均은 163 日, 平均卵重은 61.8 ♀ 으로 나타났다. 在來烏骨鷄의 初産日齡은 N.H. 種 보다는 빠르고 S.C.W. Leghorn 種보다는 늦으며 産卵鷄能力檢定成績과 비슷한 경향을 보인다. 初産 및 44 週, 72 週 卵重은 實用鷄보다는 가벼웠고, 總産卵數에 있어서 는 현저한 차이가 있었다.

5. 相 關

各 週齡別 體重과 產卵形質들 사이의 相關係數는 Table 5에 나타난 바와 같다. 孵化時 體重, 18週 體重, 24週 體重, 44週 體重 그리고 72週 體重間에는 有意한 相關係를 보이지만 初產日齡과 體重들 사이에는 아주 낮거나 負의 相關係

를 나타내었고, 體重과 卵重間에는 높은 正의 相關係가 있었다. 또 體重在 產卵數에 對해 有意한 負의 相關係였는데 이 原因은 脂肪過多의 닭이 많았던 때문에 思料된다.

卵重에 관한 形質들의 相互間에는 高度의 相關係가 있으며, 卵重과 產卵數間에는 아주 낮은 負의 相關係가 있고, 初產日齡과 初產卵重間에는 高度

Table 5. The correlation coefficients between body weight and traits of egg production in Korean native Ogol fowl

Traits	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₆	X ₇	X ₈	X ₉	X ₁₀	X ₁₁	X ₁₂	X ₁₃	X ₁₄
B.W. at hatch	X ₁													
at 18 wk.	X ₂	.423												
at 24 wk.	X ₃	.417	.725											
at 44 wk.	X ₄	.339	.487	.790										
at 72 wk.	X ₅	.321	.529	.744	.744									
Age at first egg	X ₆	.080	.069	-.125	-.125	.153								
E.W. at first egg	X ₇	.306	.213	.227	.329	.369	.591							
at 44 wk.	X ₈	.329	.249	.353	.368	.381	.059	.561						
at 72 wk.	X ₉	.429	.340	.405	.293	.402	-.013	.353	.640					
Ave. E.W. to 44wk.	X ₁₀	.320	.264	.320	.301	.372	.217	.665	.857	.633				
to 44-72wk.	X ₁₁	.035	.319	.381	.340	.389	.050	.547	.910	.760	.864			
to 72wk.	X ₁₂	.376	.277	.308	.302	.346	.137	.601	.900	.683	.914	.944		
E.P.	X ₁₃	-.023	-.153	-.090	-.313	-.327	-.558	-.349	-.103	-.074	-.018	-.094	-.132	
to 44-72 wk.	X ₁₄	.054	-.125	-.140	-.292	-.294	.005	.058	.055	.006	.088	.050	.137	.371
to 72wk.	X ₁₅	.018	-.164	-.137	-.364	-.371	-.301	-.151	.024	-.040	.047	-.018	.010	.793 .858

* P < 0.05, ** P < 0.01

의 正의 相關係를 보이고 44週齡時, 72週齡時의 產卵數와는 負의 相關係가 있었다.

呂正秀와 吳鳳國(1978)은 初產日齡은 初產時 體重에 무거운 group에서 빠른 日齡을 보였고 가벼운 group에서 늦은 分布를 보이며, 產卵能力은 初產時 體重과 有意한 關係를 나타내지 않았고, 卵重은 初產時 體重과 그리고 初產時 體重在 產卵期間中 體重과 높은 相關係를 보였다고 하였다. Acharya等(1969)은 初產日齡과 70日 產卵數間에는 負의 相關係나 係數는 낮다고 하였고, Jaffe(1966)은 體重과 卵重間에는 有意한 正의 相關係가 認定된다고 하였다. 또 Clayton等(1966)은 性成熟과 初期 產卵數間에는 負의 相關係이고, 卵重과 體重間에는 낮은 相關係이지만 卵重과 產卵數間에는 보다 높은 負의 相關係이며, 卵重과 性成

熟은 正의 相關係라고 하였다. 本 試驗의 結果와 比較하면 相關係의 程度는 차이가 있으나 그 傾向은 비슷한 양상을 나타내고 있다.

IV. 摘 要

本 研究는 1985年 5月부터 1986年 9月까지 天然記念物 265號인 韓國在來鳥骨鷄 總 749首와 45,340個의 種卵에 對하여 受精率, 孵化率, 生存率, 體重 그리고 產卵性등을 調査하였는 바 얻어진 結果를 要約하면 다음과 같다.

1. 受精率은 82.2 ± 1.37% (X + S.E.)이고, 孵化率은 79.0 ± 1.91%였다.

2. 育雛率은 90.5 ± 1.69%, 育成率은 77.9 ± 2.28%이고 成鷄生存率은 80.6 ± 3.06%로 나타

났다.

3. 體重은 孵化時 31.5 ± 0.43 , 18週齡時 1209.3 ± 17.29 , 24週齡時 1646.1 ± 25.80 , 44週齡時 1975.3 ± 40.56 그리고 72週齡時는 2096.7 ± 40.83 ㄱ이었다.

4. 初産日齡은 166.5 ± 1.69 日이었고, 卵重은 初産時, 44週齡時, 72週齡時에 各各 35.7 ± 0.49 , 48.8 ± 0.47 , 50.2 ± 0.44 ㄱ이었다. 産卵數는 44週齡까지는 69.5 ± 3.10 個이고, 72週齡까지

는 129.3 ± 5.56 個 였다.

5. 體重과 初産日齡사이에는 낮은 相關과 負의 關係가 있었다. 24週, 44週, 72週齡의 體重과 卵重間에는 正의 相關關係였으나, 이들 體重은 44週와 72週까지의 産卵數에 對하여 有意한 負의 相關關係가 있었다. 初産日齡은 初産時 卵重에 對하여 正의 相關이었으나, 44週와 72週까지의 産卵數에 對하여는 負의 相關關係가 있었다.

V. 引用文獻

1. Acharya, R.M., J.S. Dhillon and M.S. Tiwana. 1969. Age at first egg and production; their inheritance and expected response to different methods of selection. Br. Poul. Sci. 10:175-181.
2. Benoff, F.H. and J.A. Renden. 1983. Divergent selection for mature body weight in dwarf white leghorns. 1. Growth and reproductive response to selection. Poul. Sci. 62: 1931-1937.
3. Clayton, G.A. and A. Robertson. 1966. Genetic of changes in economic traits during the laying year. Br. Poul. Sci. 7:143-151.
4. Jaffe, W.P. 1966. Egg production, body weight and quality characters; their heritability and the correlations between them. Br. Poul. Sci. 7:91-98.
5. McNaughton, J.L., J.W. Deaton and F.N. Reece. 1978. Effect of age of parents and hatching egg weight on broiler chick mortality. Poul. Sci. 57:38-44.
6. Scott, M.L., M.C. Nesheim and R.J. Young. 1967. Nutrition of the chicken. M.L. Scott. Ithaca, New York.
7. Tijen, W.F. van. 1977. Shell quality in poultry as seen from the breeder's viewpoint. 1. Improvement of reached after four years of selection and effect of productivity. Poul. Sci. 56:2111-2118.
8. 呂政秀, 吳鳳國. 1978. 初産時 體重이 主要經濟形質에 미치는 影響. 韓畜誌. 20(3):189-199.
9. 吳鳳國, 呂政秀, 李正九, 李文演. 1980. 産卵種鷄의 雜種強勢利用에 關한 研究. 家禽誌. 7(2):28-36.
10. 李基萬, 鄭吉生, 韓相基. 1981. 烏骨鷄의 遺傳形質에 關한 研究. 建國大學校學術誌. 25(2):201-219.
11. 李在根, 宋海範, 鄭船富, 洪起彰. 1980. 닭의 人工授精에 있어서 適正注入精液量에 關한 研究. 韓育誌. 22(2):93-99.
12. 鄭船富. 1970. 닭의 經濟形質에 대한 遺傳力과 遺傳相關에 關한 研究. 韓畜誌. 12(3):161-183.
13. 鄭船富, 金光洙, 李根常, 洪起彰, 吳鳳國. 1977. 産卵鷄改良에 關한 研究. 農振廳 農事試驗研究報告. 20:7-12.
14. 鄭鎰鉉, 李相珍, 李奎浩. 1985. 家畜의 品種保存 및 生産에 關한 研究. 2. 烏骨鷄의 遺傳의 特徵 研究. 農振廳. 試驗研究報告書. 404-405.
15. 鄭鎰鉉, 鄭船富. 1985. 家畜의 品種保存 및 生産에 關한 研究. 農振廳試驗研究 報告書. 401-404.
16. 鄭船富, 洪基彰, 吳鳳國. 1977. 産卵鷄에 있어서 主要形質의 經濟의 重要度에 關한 研究. 農振廳 農事試驗研究報告. 20:7-12.

17. 崔然皓, 吳鳳國. 1983. 產卵種雞의 卵重 增大性과 早期選拔에 關한 研究. 家禽誌. 10(2):75-81.
18. 河正基. 1983. 烏骨雞의 卵殼과 卵殼膜의 두께에 關한 研究. 家禽誌. 10(1):23-29.
19. 河正基. 1978. 實用雞의 卵殼과 卵殼膜의 두께에 關한 研究. 韓畜誌. 20(3):220-226.
20. 河正基, 金鍾涉. 1983. 메추리와 烏骨雞의 初生雛의 生體重과 頭 및 藏器重量에 關한 研究. 家禽誌. 10(2):123-128.
21. 河正基, 金鍾涉, 朴重錫. 1980. 初生雛의 體重 및 藏器重量에 關한 研究. 韓畜誌. 19:117-124.
22. 韓成郁, 金相鎬. 1985. 韓國在來烏骨雞의 遺傳 및 經濟形質에 關한 研究. I. 外貌形質에 對한 特徵과 生長. 家禽誌. 12(2):65-73.
23. 韓成郁, 吳鳳國. 1975. 卵用種雞의 卵重增大性과 其他形質의 遺傳力 및 相關關係에 關한 研究. 韓畜誌. 17(1):1-31.
24. 大韓養雞協會. 1973. 第10回 產卵雞 能力檢定平均成績