

# 평의 生産性 向上을 위한 人工點燈과 飼料改善

## II. 人工點燈處理에 따른 受精率과 孵化率

양영훈 · 김규일

제주대학교 농과대학 축산학과

# Artificial Light-Cycle Control and Improved Feed Formulation for Pheasant Production

## II. Effect of artificial light control on fertility and hatchability

Y. H. Yang and K. I. Kim

Dept. of Animal Science, Cheju National University

### Summary

This experiment was carried out to investigate the effect of light-cycle control on fertility and hatchability of pheasant eggs. At the age of 24 weeks, three groups of 25 females and 5 males each were assigned to each of the following three day light regimes: (A) natural daylight; (B) 4-week non-stimulatory light cycle (8-hr light/16-hr dark) and then stimulatory light (8-hr dark/16-hr light); (C) 8-week nonstimulatory light cycle and then stimulatory light cycle. Fertilities of eggs produced by treatments A, B and C during the entire 12-week period were 73.4, 70.2 and 69.6%, respectively and were not influenced by the treatment ( $p < 0.05$ ). However mean fertilities of eggs produced by treatment groups were in the range of 77.3~81.1, 67.5~78.1 and 49.4~66.4% during the 1st, 2nd and 3rd period (4 weeks/period) following the first egg found, respectively, indicating that fertility decreases with time following the first egg production. Mean 12-week hatchabilities for treatments A, B and C were 69.4, 79.5 and 78.9%, respectively and were not different between the treatments ( $p > 0.05$ ). Chick weights at hatch of eggs produced during the 12-week period were 17.0, 14.5 and 16.6 g for treatments A, B and C, respectively. Ratios of chick weight to egg weight over the 12-week period were 0.66, 0.62 and 0.64 for treatments A, B and C, respectively ( $p > 0.05$ ). Results of these studies showed that no apparent adverse effects of inducing early egg production on fertility and hatchability were found. (Key words : light-cycle control, fertility, hatchability, pheasant)

### I. 緒 論

우리나라의 평사육은 1990년 전국적으로 3,000여 농가에서 1,300千首 정도 인공사육된 것으로 추산되고 있으며(崔, 1991), 이 수는 해마다 증가하고 있는 추세이다.

닭에 있어서 人工點燈의 기술은 많은 연구를 통하여 농가에서 이용될 수 있도록 이미 보편화 되어 産卵刺戟 및 卵生産性 향상에 이용되고 있으나(Nesheim 등, 1979; North, 1984; 吳, 1988), 국내의 평사육은 관행적으로 자연일조에 의존하여 봄철에만 채란과 부화작업을 하는 실정이다.

光刺戟으로 산란유도된 평알의 수정율과 부화율에 대한 연구는 단편적으로 보고된 바 있는데, Bates 등(1987)은 28~31週齡의 번식기 평에서 14시간과 16시간 점등 處理하여 9주간의 성적을 조사한 결과 生存率과 孵化率은 차이가 없었다고 하였고, Blake 등(1987)은 14시간 점등과 10시간 소등처리 집단에서 수정란 부화율이 66%였다고 보고한 바 있다. 그러나 Pfaff 등(1990)은 chinese ring-necked pheasant에서 16주간 동안 자연일조하에서 산란된 卵을 2週 單位로 부화시켰을 때 孵化率이 45~48%인 것으로 보고하였고, Woodard 등(1975)은 Chinese ring-necked pheasant 집단에서, 종란을 1~7일 보관후 부화시 부화율

“이 논문은 1991년도 교육부지원 한국학술진흥재단의 자유공모(지방대학육성)과제 학술연구조성비에 의하여 연구되었음.”

Corresponding author : Yang Young-Hoon, Dept. of Anim. Sci., Cheju National University, Korea.

본 논문은 한국축산회지 Vol. 35(4)에 게재된 것임.

이 63.6%, 8~14일간 보관시 41.1%였다고 보고한 바 있다. 그러나 자연일조 처리구와 인공점등 처리구 동시에 설정하여 초년생 핍의 수정율과 산란율을 비교한 연구와 산란기별 수정율과 부화율은 변화양상에 대한 연구는 찾아보기가 어려웠다.

따라서 본 연구는 현재 野生性を 유지하고 있는 핍에 있어서 人工點燈調節에 의한 핍의 생산성 향상을 위한 연구의 하나인 제 1편 인공점등조절에 따른 산란반응(양과 김, 1993)에 이어 점등조절에 의해 조기산란된 난의 산란시기별 수정율과 부화율 등을 조사하였다.

## II. 材料 및 方法

産卵反應 시험은 당해년(1991년도) 繁殖期(5~6월)에 孵化되어 育成된 핍(22週齡 내외) 270首(암핑 225 + 수핑 45)를 확보하여 1991년 10월부터 이듬해 92년 8월(60週齡)까지 실시되었다. 시험구 점등처리에 따라 A, B, C의 3처리에 3反復이었고, 각 반복당 30首(암핑 25 + 수핑 5)씩 배치하여 설정되었으며, 시험구배치 및 방법은 양과 김(1993)에서 서술된 바와 같다. 對照區(A)는 自然日照하에 사육되었고, B처리구는 24주령부터 27주령까지(4주간) 8시간 점등과 16시간 소등처리(非刺戟期, 단일처리) 되었고, 그 후 시험 종료시까지는 16시간의 일조가 되도록 저녁점등과 8시간의 소등 처리(光刺戟期, 장일처리)를 하였다. C처리구는 24주령부터 31주령(8주간: 非刺戟期)까지는 8시간 점등과 16시간 소등처리 되었으며, 32주령부터 시험 종료시까지는 8시간 소등과 16시간 일조가 되도록 저녁점등 처리를 하였다. 비광 자극기에서 광자극기로의 전환은 Woodard 등(1978) 및 Marshaly 등(1978)과 같이 광주기가 변화되는 첫날부터 고정 점등시간을 확장하여 산란을 위한 광자극 방법을 이용하였다. 양과 김(1993)에서 서술된 바와 같이 A구는 4월 하순에 산란이 개시되었으며, B처리구는 1월말~2월초에 조기산란이 개시되었고, C처리구는 2월말에 산란이 개시되었다.

생산된 난은 2~3일에 1회씩 수집하여 농가의 관행에 따라 종란보관 창고(室溫에 의존)에 보관하여 2주간격으로 孵化器에 入卵, 부화작업을 한 후 4주단위로 각 조사항목별 누적환산 하여 분석에 이용하였다. 수정율, 부화율(입란수에 대한 부화율, 수정란에

대한 부화율), 발생시 체중, 정상활력 개체수, 생시체중과 난중의 비(발생시 평균체중/입란시 평균난중)의 항목을 조사하였다. 수정율과 부화율의 조사는 발생작업시 미발생란을 파각후 배자발육상을 확인 수정여부를 확인하여 조사하였으며, 핍병아리의 부화체중은 발생작업시 측정되었다.

## III. 結果 및 考察

처리구별 受精率, 孵化率, 孵化體重, 活力 및 孵化時 體重/卵重比에 관한 조사내용이 Table 1과 Table 2에 제시되고 있다.

産卵期別 受精率(Table 1, Fig. 1)은 제1, 2, 3 산란기에서 각각 77.3~81.1, 67.5~78.1 및 49.4~66.4%의 범위로 조사된 바, 産卵初期(産卵 第1期)에서 受精率이 가장 좋게 나타났으며, 産卵末期로 갈수록 수정율은 떨어지는 경향을 보였다.

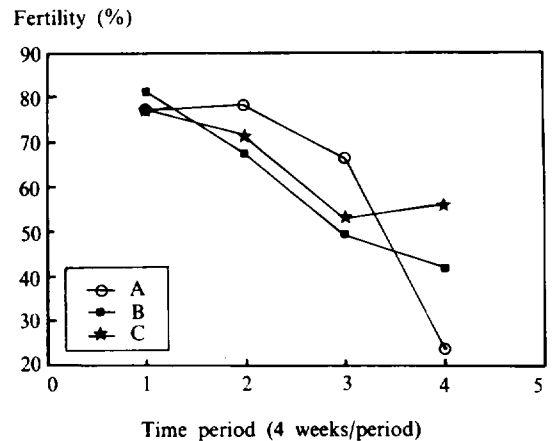


Fig. 1. Effects of light cycle control on the mean fertility of eggs collected during four 4-week periods following the first egg production.

처리구별 12週間的 受精率은 A구가 73.4±14.1, B구가 70.2±17.5, C구는 69.6±0.2%로 자연일조에서 유도된 대조구(A)가 다소 높게 나타났으나, 이들 평균들 간의 統計的 有意差는 없었다( $p>0.05$ ). 이는 非繁殖季節에 早期産卵 誘導는 전면(양과 김, 1993)에서 나타난 바와 같이 명확히 않은 원인에 의해 자연산란구에 비해 산란율을 뚜렷이 감소시켰으나, 受精率에는 불리한 영향을 미치지 않았다.

Table 1. Effect of light cycle control on the fertility and hatchability of eggs collected during four 4-week periods following the first egg production<sup>1</sup>

	1st period	2nd period	3rd period	Last period <sup>2</sup>	12-week period <sup>3</sup>
<b>Fertility(%)</b>					
A	77.3±19.8	78.1±16.8	66.4±12.8	23.5±40.8	73.4±14.1
B	81.1± 2.6	67.5±29.8	49.4±43.7	41.3±38.8	70.2±17.5
C	77.4± 2.2	71.5± 2.1	52.9±14.2	55.7±40.9	69.6± 0.2
<b>Hatch-TE(%)<sup>4</sup></b>					
A	62.3±26.7	56.6±20.5	43.3± 9.8	19.6±34.0	51.4±14.9
B	60.4± 5.4	58.5±29.4	39.1±36.5	31.6±32.8	56.3±16.3
C	62.7± 0.8	56.5± 0.3	38.4±13.8	34.2±22.4	54.9± 1.7
<b>Hatch-FE(%)<sup>5</sup></b>					
A	78.5±12.7	71.2±12.2	65.0± 3.4	27.8±48.1	69.4± 7.6
B	74.3± 4.4	84.2± 8.3	52.1±45.9	49.2±44.0	79.5± 3.9
C	80.9± 1.3	79.1± 2.8	71.6± 6.9	63.8± 6.6	78.9± 2.1

<sup>1</sup> Values are mean±SD of three replication.

<sup>2</sup> Period from the end of the 3rd period to the day of last egg observed.

<sup>3</sup> Pooled value of the first 3 periods.

<sup>4</sup> Hatchability of total eggs.

<sup>5</sup> Hatchability of fertile eggs.

Table 1에서 보는 바와 같이 入卵數에 대한 發生個體數의 比率로 본 孵化率(Hatch-TE)은 제1, 2, 3의 산란기에서 각각 60.4~62.7, 56.5~58.5, 34.4~43.3%의 범위였으며, 12주간의 孵化率은 A구가 51.4±14.9, B구는 56.3±16.3, C구는 54.9±1.7%로 가장 먼저 산란이 유도된 B구(1월, 33주령에 산란이 시작됨)가 가장 높게 나타났으나 이들 간의 有意差는 존재하지 않았다(p>0.05).

受精卵에 대한 發生個體數의 比率로 본 孵化率은 제1, 2, 3의 산란기에 각각 74.3~80.9, 71.2~84.2, 52.1~71.6%의 범위로 산란기가 진행될수록 孵化率이 떨어지는 경향을 보였다(Fig. 2). 12週間の 孵化率은 A구가 69.4±7.6, B구는 79.5±3.9, C구는 78.9±2.1%로 자연일조에 의한 산란이 유도된 대조구(A)가 受精卵에 대한 孵化率이 가장 낮았지만 이들 평균간의 有意差는 없었다(p>0.05). 이와같은 성적은 Blake 등(1987)이 14시간 점등과 10시간 소등처리 집단에서 수정란에 대한 부화율이 66%였다고 보고한 것보다 다소 높았으며, Pffaff 등(1990)이 Chinese ring-necked pheasant에서 16주간동안 자연일조 하에서 산란된 卵을 2週單位로 부화시켰을 때 孵化率이 45~48%인 것보다도 높은 경향치를 보였다. 한편 Woodard와 Morzenti(1975)는 Chinese ring-necked pheasant 집단

Hatchability of fertile eggs (%)

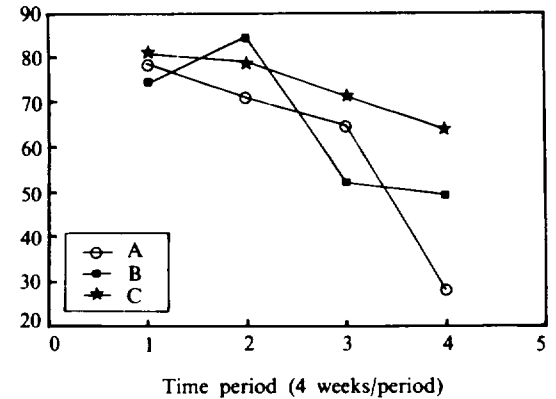


Fig. 2. Effects of light cycle control on the mean hatchability of fertile eggs collected during four 4-week periods following the first egg production.

에서 種卵保管 期間을 一週日 單位로 연장 했을 때 1주일에 20% 씩 부화율이 감소된다고 하면서, 1~7일 보관시는 부화율이 63.6%, 8~14일간 보관시 41.1%였다고 보고한 것보다는 본 연구에서 1~14일 보관하여 얻은 부화율이 다소 높았다.

Woodard와 Morzenti(1975)는 부화율에 영향을 미칠 가능성이 있는 요인으로 산란당시 외기에 노출

될 極端인 溫度도 지적하고 있으나 본 연구에서는 A구(4월 하순 산란개시), B구(1월말~2월초 산란개시) 및 C구(2월말 산란개시)간에 受精率과 孵化率에 有意差( $p > 0.05$ )가 없는 것으로 나타났다.

결론적으로 産卵誘導時期의 차이는 産卵開始後 12週間の 受精率 및 孵化率에 影響을 미치지 않는 것으로 나타난 바, 非繁殖季節에 早期産卵과 孵化를 誘導할지라도 自然日照에서 産卵된 卵에 비해 受精率 및 孵化率에 있어서 不利한 점이 없는 것으로 思料되었다.

평병아리의 孵化時 體重(Table 2)은 산란 제1, 2, 3기에서 각각 14.2~17.0, 14.7~17.0 및 16.4~17.7 g의 범위로 나타났으며, 處理區別 12週間の 평병아리 平均 發生時 體重은 A구가  $17.0 \pm 0.2$ , B구는  $14.5 \pm 0.6$ , C구는  $16.6 \pm 0.5$ g으로 나타나, 가장 빨리 산란이

유도된 B處理區의 평병아리 孵化體重이 가장 가벼웠고 자연일조하에 산란유도된 대조구(A)보다 2.5g, C구 보다는 2.1g이나 가벼웠으며 統計的 有意差( $p < 0.05$ )도 인정되었다. 자연일조에 의해 산란유도된 A구보다 약 3개월정도 빨리 산란이 유도된 B구(1월말~2월초 산란개시)의 부화체중은 산란기가 진행됨에 따라 급격히 높아지는 경향을 보였으며, 이는 早期産卵 誘導된 처리구 일수록 卵重이 가벼웠다가 後期에 갈수록 난중이 무거워진 것과 관련된 것으로 思料되었다(Fig. 3). 일반적으로 닭병아리의 부화시 체중은 一次的으로 卵重에 의해 支配되고, 二次的으로는 孵化前 種卵保管 濕度 및 부화진행시 孵化器內의 濕度의 影響을 받으며, 發生直後 經過時間에 따라 脫水影響으로 孵化體重이 감소하는 것으로 알려져 있다(North, 1984).

Table 2. Effect of light cycle control on the chick weight, percentage of normal chicks and egg-chick weight ratio from the eggs collected during four 4-week periods following the first egg production<sup>1</sup>

	1st period	2nd period	3rd period	Last period <sup>2</sup>	12-week period <sup>3</sup>
Chick weight(g)					
A	$17.0 \pm 0.4^{ab}$	$17.0 \pm 0.3^a$	$16.9 \pm 0.2$	17.3	$17.0 \pm 0.2^a$
B	$14.2 \pm 0.7^b$	$14.7 \pm 0.3^b$	$16.4 \pm 1.4$	18.5	$14.5 \pm 0.6^b$
C	$16.3 \pm 0.5^a$	$16.5 \pm 0.5^a$	$17.7 \pm 0.5$	$17.9 \pm 0.2$	$16.6 \pm 0.5^a$
Normal Chick(%) <sup>4</sup>					
A	$73.2 \pm 10.6$	$73.7 \pm 4.3^b$	$75.9 \pm 4.3$	50.0	$74.4 \pm 3.6$
B	$64.9 \pm 18.7$	$69.4 \pm 3.3^b$	$60.5 \pm 0.3$	$52.4 \pm 17.5$	$63.2 \pm 12.2$
C	$70.8 \pm 29.5$	$81.9 \pm 0.6^a$	$55.8 \pm 8.2$	$46.2 \pm 65.3$	$70.1 \pm 7.4$
Chick/Egg wt. R(%) <sup>5</sup>					
A	$64.8 \pm 1.1$	$65.8 \pm 0.5$	$65.5 \pm 0.5$	67.2	$65.6 \pm 0.3$
B	$63.6 \pm 1.1$	$60.7 \pm 2.9$	$64.9 \pm 0.3$	66.1	$61.5 \pm 2.7$
C	$64.9 \pm 2.3$	$62.7 \pm 3.3$	$65.8 \pm 2.4$	$66.8 \pm 5.4$	$63.9 \pm 3.3$

<sup>1</sup> Values are mean  $\pm$  SD of three replication.

<sup>2</sup> Period from the end of the 3rd period to the day of last egg observed.

<sup>3</sup> Pooled value of the first 3 periods.

<sup>4</sup> Percent normal chicks without leg deformity and poor vitality.

<sup>5</sup> Percent ratio of mean chick weight to mean egg weight.

<sup>6</sup> Means in the same column with different superscript are different ( $p < 0.05$ ).

산란기별, 처리구별 孵化個體들의 상태를 부화시 畸形個體와 虛弱雛를 正常雛와 구분하여 조사한 결과, 12주간의 정상추의 비율은 A, B 및 C구에서 각각  $74.4 \pm 3.6$ ,  $63.2 \pm 12.2$  및  $70.1 \pm 7.4\%$ 로 나타났고 이들 간에 통계적 유의차( $p < 0.05$ )는 없었다. 그러나

제1, 2 및 3의 산란기별로 보면 A구는 전 산란기간  $73.2 \sim 75.9\%$ 로 産卵期에 따라 거의 均一하였으나, B구와 C구는 각각  $60.5 \sim 69.4\%$  및  $55.8 \sim 81.9\%$ 의 범위로 第2産卵期(산란개시후 5~8주)에서 正常雛比率이 다소 높게 나타났으며 제3 산란기에는 畸形

(주로 다리기형)의 增加와 活力의 감소를 보였다.

孵化器에 入卵當時 처리구별 평균난중과 부화후 병아리의 體重은 比(體重/卵重)를 계산한 결과 산란기별 일정한 傾向을 관찰할 수 없었다. 처리구별 12주간의 체중/난중의 比(%)는 A, B 및 C구에서 각각  $65.6 \pm 0.3$ ,  $61.5 \pm 2.7$  및  $63.9 \pm 3.3\%$ 로 A구가 가장 높았지만 統計的 有意差는 없었다( $p > 0.05$ ).

Chick body weight (g)

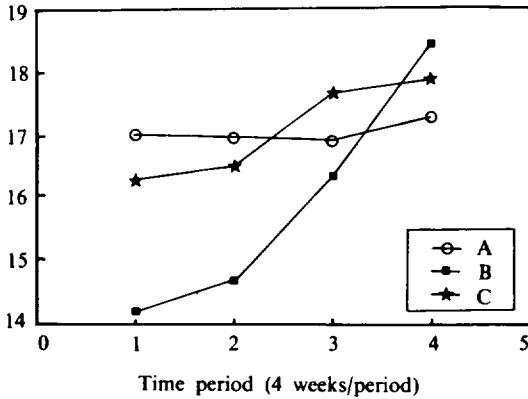


Fig. 3. Effects of light cycle control on the mean body weight of chicks produced from eggs collected during four 4-week periods following the first egg production.

結論적으로 要約하면 鶩은 비번식계절에 조기산란을 유도할지라도 初産後 12週間 受精率, 孵化率, 孵化時 正常雛의 比率 및 孵化時 體重과 入卵卵重의 比率에 있어서는 自然日照에 산란된 集團에 비해 아무런 不利한 影響이 없는 것으로 思料되었다. 孵化時 鶩병아리 體重은 卵重과 關係가 있어 산란기가 進行될수록 무거웠고, 受精率, 孵化率 및 孵化時 正常雛의 比率는 産卵 末期로 갈수록 떨어지는 傾向을 보였다.

#### IV. 摘要

초년도 鶩의 24주령 집단을 A구(자연일조하에 산란, 4월하순 산란개시), B구(24주령부터 4주간 非刺戟處理 後 光刺戟, 1월말~2월초 산란개시) 및 C구(24주령부터 8주간 비자극처리 후 광자극, 2월말 산란개시)의 3개군으로 산란을 유도하고 이에 따라 산란

된 난을 2주마다 부화하여 부화율과 수정율, 부화시 체중 및 정상추의 비율을 조사한 후 4주 단위로 누적 분석한 바 다음과 같은 結果를 얻었다. 1) 受精率은 第1, 2, 3 産卵期에서 각각  $77.3 \sim 81.1$ ,  $67.5 \sim 78.1$  및  $49.4 \sim 66.4\%$ 의 범위로 産卵初期(산란 제1기)에서 受精率이 가장 좋게 나타났으며, 産卵末期로 갈수록 수정율은 떨어지는 傾向을 보였다. 12주간의 수정율은 자연일조집단인 A구가  $73.4 \pm 14.1$ , 점등처리에 의해 조기산란 유도된 집단인 B구와 C구는 각각  $70.2 \pm 17.5$ 와  $69.6 \pm 0.2\%$ 로 나타났으며 이들 平均간의 統計的 有意差는 없었다( $p > 0.05$ ). 2) 受精卵에 대한 孵化個體數의 比率로 본 孵化率에서는 제1, 2, 3의 산란기에서 각각  $74.3 \sim 80.9$ ,  $71.2 \sim 84.2$ ,  $52.1 \sim 71.6\%$ 의 범위로 산란기가 進行될수록 孵化率은 떨어지는 傾向을 보였으며, 12주간의 孵化率은 A구가  $69.4 \pm 7.6$ , B구는  $79.5 \pm 3.9$ , C구는  $78.9 \pm 2.1\%$ 였으며 이들 平均간의 有意差는 없었다( $p > 0.05$ ). 3) 처리구별 12주간의 鶩병아리 平均 孵化時 體重은 A구가  $17.0 \pm 0.2$ , B구는  $14.5 \pm 0.6$ , C구는  $16.6 \pm 0.5g$ 으로 早期産卵이 誘導된 處理區일수록 卵重이 가벼워 병아리 孵化體重도 작게 나타났으며 A구와 B구, B구와 C구간에 통계적 有意차( $p < 0.05$ )를 보였다. 4) 孵化器에 入卵當時 卵重과 부화후 병아리의 體重의 比(體重/卵重)는 12주간 平均 A, B, C구에서 각각  $65.6 \pm 0.3$ ,  $61.5 \pm 2.7$ ,  $63.9 \pm 3.3\%$ 로 A구가 가장 높았지만 統計的 有意差는 없었다( $p > 0.05$ ).

#### V. 引用文獻

- Bates, D. P., Hanson, L. E., Cook, M. E., Wentworth, B. C., Sunde, M. L., and Bitgood, J. J. 1987. Lighting and sex ratio for breeding ringnecked pheasants in confined housing. *Poult. Sci.* 66:605.
- Blake, A. G., Balander, R., Flegal, C. J. and Ringer, R. K. 1987. Ahemeral light-dark cycles and egg production parameters of ring-necked pheasants (*Phasianus conchicus*). *Poult. Sci.* 66:258.
- Mashaly, M. M., Kratzer, K. R. and Keene, O. D. 1983. Effect of photoperiod on body weight and reproductive performance of ringneck pheasants. *Poult. Sci.* 62:2109.
- Nesheim, M. C., Austic, R. E. and Card, L. E. 1979. *Poultry Production* (12th ed). Lea & Febiger, Philadelphia, PA.
- North, M. O. 1984. *Commercial Chicken Production Manual* (3rd ed). The AVI publishing Company, INC. New York.
- Pfaff, W. K., Moreng, R. E. and Kienholz, E. W.

1990. The utilization of brewers' dried grains in the diets of chinese ringneck pheasant-breeder hens. Poul. Sci. 69:1491.
7. Woodard, A. E. and Morzenti, A. 1975. Effect of turning and age of egg on hatchability in the pheasant, chucker, Japanese quail. Poul. Sci. 54: 1708.
8. Woodard, A. E. and Snyder, R. L. 1978. Cycling for egg production in the pheasant. Poul. Sci. 57: 349.
9. 양영훈, 김규일. 1993. 꿩의 생산성 향상을 위한 인공점등과 사료개선. I. 인공점등처리에 따른 성성숙과 산란반응, 한축지, 출판중.
10. 오봉국. 1988. 현대가금학. 문운당, 서울.
11. 최성복, 손시환, 정선부, 정일정, 오희정. 1991. 韓國 꿩(Korean Ring-necked Pheasant)의 形態的 特徵과 核型分析. 韓畜誌 33:444.  
(접수일자: 1993. 3. 30./채택일자: 1993. 5. 7.)