

로스 육계 종란의 보관온도와 기간이 부화율에 미치는 영향

이봉덕¹ · 한성욱¹ · 김학규² · 나재천² · 이영주¹ · 박창식¹

¹충남대학교 동물자원학부, ²축산기술연구소 대전지소

Effects of Storage Temperature and Time on Hatchability of Ross Broiler Breeder Eggs¹

B. D. Lee¹, S. W. Han¹, H. K. Kim², J. C. Na² and Y. J. Yi¹ and C. S. Park¹

¹Division of Animal Science and Resources, Chungnam National University, Daejeon, Korea 305-764

²National Livestock Research Institute, Gyesan-dong 253, Yusung-gu, Daejeon, Korea 305-365

ABSTRACT : This experiment was carried out to investigate the effects of storage temperature and time on hatchability of the commercial Ross broiler breeder eggs. In Trial 1, 720 eggs collected in the morning were allotted to four storage time treatments (3, 5, 7 and 9 days), with three replicates per treatment. The storage temperature was fixed at 4°C. In Trials 2 and 3, similar protocol was used as in Trial 1 except that the storage temperature was fixed at 17°C and 28°C, respectively. In Trial 1, hatchability was significantly ($P < 0.05$) reduced when the eggs were stored more than 3 days. In Trial 2, no significant difference was found among all treatments, indicating that, at 17°C storage temperature, the eggs could be stored up to 9 days without reducing hatchability. In Trial 3, however, hatchability of eggs stored for 9 days was significantly reduced compared to the other treatments. In conclusion, we found out that optimum hatchability can be achieved with a storage temperature of 17°C for Ross broiler eggs stored for up to 9 days.

(Key words : broiler breeder egg, storage temperature, storage time, hatchability)

서 론

육용종계의 사육규모가 전업화 또는 기업화 됨에 따라 종란 취급시설의 자동화 필요성이 증대되고 있는 실정이다. 종란 취급시설을 우리 실정에 맞게 자동화하기 위해서는 우선 종란 취급시설을 단순화 및 대량화 할 필요가 있으며, 이를 위해서는 종란의 보관온도와 보관기간에 대한 기초자료를 확립할 필요가 있다고 하겠다.

일반적으로 종란의 보관기간이 1주일 이 넘는 경우 부화율이 감소한다는 보고들이 있다 (Funk, 1934; Funk and Forward, 1960; McDonald, 1960). 그러나 Lapão 등 (1999)은 실제 상업용 부화장에서 입란이 1일만 지연되어도 부화율이 감소함을 관찰하였으며, 이는 알부민의 품

질이 저하되기 때문이라고 하였다. Meijerhoff (1992)의 종설에 의하면 종계장에서 수집된 종란을 부화장에서 2-3일간만 보관하여도 부화율이 일당 0.5% 비율로 감소된다고 하였다. Heier와 Jarp (2001)은 보관기간이 로스 육용종란의 부화율에 미치는 가장 중요한 요인이며, 보관기간이 1일 증가함에 따라 부화율은 0.7% 감소된다고 하였다.

보관기간과 보관온도의 상호작용에 관해서는 1주일 이내 보관종란은 고온에서 보관하는 것이, 1주일 이상 보관종란은 저온에서 보관하는 것이 좋다고 여러 학자들이 보고하였다 (Olsen과 Haynes, 1948; Becker et al., 1967; Proudfoot, 1964, 1968). Proudfoot (1968)와 Reinhart와 Hurnik (1976)은 1주일 이내 보관종란의 최적 보관온

도는 15~16℃, 1주일 이상 보관종란의 최적 보관온도는 10~11℃로써, 이 때의 부화율이 가장 좋았다고 보고하였다. 우리 나라에서는 김 등 (2000)이 재래닭의 종란 보관 기간에 따른 부화율에 관한 연구가 있었을 뿐, 육계 종란에 관해서는 보관온도와 기간에 따른 부화율 향상에 관한 연구가 구체적으로 이루어지지 않고 있다.

따라서 본 연구는 우리 나라에서 많이 사육중인 로스 육계 육계종의 종란 보관온도와 기간이 부화율에 미치는 영향을 구명하여 앞으로 우리 나라 육계육계의 생산성 향상을 위한 기초자료를 얻고자 실시하였다

재료 및 방법

1. 공시란의 확보

공시종란은 충남 보령시 청소면 진죽 215-5 소재 삼화농원으로부터 2000년 10월부터 2001년 2월까지 공급받았다. 로스 (Ross) 육계육계의 공시종란은 암탉 100수당 수탉 7수를 합성한 40주령 전후의 종계로부터 아침시간에 산란한 것을 수집하여 사용하였다. 실험에 사용한 부화기는 온도, 습도, 환기 및 전란이 자동으로 조절되는 국산 소형 부화기 (평농산업, 경기도 평택시 세교동 536번지 평택송단내)를 사용하였다.

2. 실험설계

실험 1 : 종란 보관온도를 4℃로 고정된 후, 보관일수를 각각 3, 5, 7, 9일 4처리로 하였을 때 부화율에 미치는 영향을 조사하고자 하였다. 각 처리당 180개의 종란을 공시하였으며, 처리당 3반복, 반복당 60개의 종란을 공시하였다.

실험 2 : 종란 보관온도를 17℃로 고정된 후, 보관일수를 각각 3, 5, 7, 9일 4처리로 하였을 때 부화율에

미치는 영향을 조사하였다. 실험 1에서와 마찬가지로 각 처리당 180개의 종란을 공시하였고, 처리당 3반복, 반복당 60개의 종란을 공시하였다.

실험 3 : 종란 보관온도를 28℃로 고정된 후, 보관일수를 각각 3, 5, 7, 9일 4처리로 하였을 때 부화율에 미치는 영향을 조사하였다. 각 처리 당 3반복, 반복당 60개의 종란을 공시하였다.

3. 검란 및 부화조건

모든 실험에서 부화 6일째에 제 1회 검란을, 부화 12일째에 2회 검란을 실시하여 무정란과 발육중지란을 선별하였다. 부화 18일째 최종 검란으로 발육란을 골라 발생좌로 옮겼다. 부화온도와 상대습도는 각각 37.5℃와 55%로 조절하였고, 발생실의 온도와 상대습도는 각각 36.5℃와 75%로 조절하였다.

4. 주요 조사항목

모든 실험에서 수정율, 무정란수, 발생중지란수 및 부화율을 조사하였다.

5. 통계처리

실험 1, 2 및 3에서 얻어진 자료는 SAS package (1996)의 GLM procedure로 분산분석을 실시하고, Duncan (1955)의 신다중검정법으로 5% 수준에서 유의성을 검정하였다.

결과 및 고찰

1. 실험 1 : 4℃에서 종란 보관일수가 부화율에 미치는 영향

Table 1. Hatchability of Ross broiler breeder eggs as affected by storage at 4℃ (Trial 1)

Storage time (day)	No. of eggs	No. of unfertilized eggs ^{1, 2}	Fertile eggs (%) ¹	No. of dead eggs during hatch ^{1, 2}	Hatchability of fertile eggs (%) ¹
3	180	12.9±2.1	92.8±1.1	25.9±2.9 ^b	84.5±2.5 ^a
5	180	18.9±2.1	89.5±1.1	53.8±5.0 ^a	66.6±4.2 ^b
7	180	14.6±4.8	91.9±4.3	59.7±5.3 ^a	63.9±4.2 ^b
9	180	18.0±3.0	90.0±1.7	66.1±3.4 ^a	59.2±3.4 ^b

¹ Means ±SE (n = 3).

² No. of unfertilized and dead eggs were counted at 6 and 12 days during hatch.

^{ab} Means in the same column with different superscripts differ significantly (P<0.05).

로스 (Ross) 육계종란을 4℃에서 3, 5, 7 그리고 9일 보관한 후 부화하여 수정율과 부화율을 조사한 결과는 Table 1에 나타난 바와 같다. 종란 보관일수에 따른 수정율에는 차이가 없었으나 부화율은 종란 보관일수 5일부터 감소하였다. 따라서 종란을 4℃에 보관할 경우 3일 이상 보관하는 것은 부화율에 나쁜 영향을 미친다는 것을 알 수 있었다.

Olsen과 Haynes (1948)는 종란을 -1.1℃에서 2~4일간 보관한 후 부화할 경우 부화율이 58%였고, 6~8일간 보관한 후 부화할 경우 부화율이 2.2%였다고 하였다. 한편 10℃에서 2~4일간 보관한 후 부화한 종란의 부화율은 81.5%였고, 6~8일간 보관한 후 부화한 종란의 부화율은 78.6%였다고 하였다. 그러나 Phillips (1945)는 종란을 0~4℃에 1~7일 보존할 경우 부화율에 영향을 미치지 않는다고 보고하였다. 본 시험의 결과는 저온 보존이 부화율은 저하시킨다는 Olsen과 Haynes (1948)의 보고와 잘 일치하고 있다.

2. 실험 2 : 17℃에서 종란 보관일수가 부화율에 미치는 영향

로스 육계종란을 17℃에서 3, 5, 7 그리고 9일 보관 후 부화하여 수정율과 부화율을 조사한 결과는 Table 2에 나

타난 바와 같다. 종란 보관일수에 따른 수정율과 부화율에 차이가 없었으며 17℃에 보관할 경우 9일까지 종란을 보관할 수 있음을 입증하였다.

Olsen과 Haynes (1948)는 10℃가 종란보관 최적온도라고 보고하였으며, Proudfoot (1968) 그리고 Reinhart와 Hurnik (1976)은 종란 보관기간이 1주일 이내일 때 15~16℃가 최적 보관온도이며, 1주일 이상 일 때는 10~11℃가 최적 보관온도라고 보고하였다.

실험 3은 종란의 실온 보관 가능성을 검토하기 위하여 17℃에서 실시한 바, 종란을 1주일 이내 보관하고자 할 때는 15~16℃가 최적 보관온도라는 Proudfoot (1968) 그리고 Reinhart와 Hurnik (1976)의 보고와 잘 일치하고 있다.

3. 실험 3 : 28℃에서 종란 보관일수가 부화율에 미치는 영향

로스 육계 종란을 28℃에서 3, 5, 7 그리고 9일 보관한 후 부화하여 수정율과 부화율을 조사한 결과는 Table 3에 나타난 바와 같다.

종란 보관일수에 따른 수정율에는 차이가 없었으나 부화율은 종란 보관일수 9일부터 감소하였다. 따라서 종란을 28℃에 보관할 경우 7일 이상 보관하는 것은 부화율에 나

Table 2. Hatchability of Ross broiler eggs as affected by storage at 17℃ (Trial 2)

Storage time (day)	No. of eggs	No. of unfertilized eggs ^{1,2}	Fertile eggs (%) ¹	No. of dead eggs during hatch ^{1,2}	Hatchability of fertile eggs (%) ¹
3	180	7.6±3.8	95.8±3.1	18.4±2.1	90.5±0.9
5	180	1.1±0.9	99.4±0.6	14.8±4.2	91.7±3.5
7	180	5.9±1.8	96.7±1.0	17.1±2.7	90.2±1.6
9	180	2.0±1.8	98.9±1.1	24.6±5.2	86.2±4.6

¹ Means ±SE (n=3).

² No. of unfertilized and dead eggs were counted at 6 and 12 days during hatch.

Table 3. Hatchability of Ross broiler eggs as affected by storage at 28℃ (Trial 3)

Storage time (day)	No. of eggs	No. of unfertilized eggs ^{1,2}	Fertile eggs (%) ¹	No. of dead eggs during hatch ^{1,2}	Hatchability of fertile eggs (%) ¹
3	180	12.1±3.0	93.3±2.6	14.9±1.8 ^b	91.1±1.0 ^a
5	180	7.4±2.1	95.9±1.1	24.3±4.8 ^b	85.9±3.1 ^a
7	180	9.9±3.3	94.5±2.8	25.7±4.4 ^b	84.9±3.4 ^a
9	180	9.9±2.7	94.5±1.5	67.5±6.6 ^a	60.3±13.8 ^b

¹ Means ±SE (n=3).

² No. of unfertilized and dead eggs were scored at 6 and 12 days during hatch.

^{ab} Means in the same column with different superscripts differ significantly (P<0.05).

쁜 영향을 미친다는 것을 알 수 있었다.

Johar 등 (1973)은 White Leghorn과 New Hampshire 종란을 1~10일 동안 보관했을 때 7°C에 보관한 종란이 23°C나 33°C에 보관한 종란보다 부화율이 높았으며, 33°C에서 5일 이상 보관했을 때 부화중 배아의 사망률이 증가하였다고 보고하였다. 또한 33°C에서 10일간 보관하였을 때 부화중 모든 배아는 사망하였다고 보고하였다. 그러나 Mayes와 Takeballi (1984)는 최대의 부화율을 얻기 위해서는 보관기간이 짧으면 짧을수록 높은 온도의 보관이 좋다고 보고하였다.

실험 3의 결과로 28°C에서 종란을 보관할 때, 보관기간이 7일까지는 Table 2의 17°C에서와 비슷한 부화율을 나타내어서 짧은 기간 보관할 때는 고온 보관이 부화율에 나쁜 영향을 미치지 않는다는 것을 알 수 있었다.

이상의 결과를 종합해 보면, 4°C에서 종란을 보관할 때는 보관기간이 3일을 초과할 경우 부화율이 감소하며, 28°C에서 7일 이상 종란을 보관하는 것은 부화율의 급감을 초래한다고 하겠다. 그러나 17°C에서는 종란을 9일 동안 보관하여도 부화율의 감소가 나타나지 않았다.

적 요

본 시험은 실용 육용종계 (Ross)의 종란 보관온도와 보관기간이 부화율에 미치는 영향을 구명하고자 하였다. 실험 1에서는 4°C에서 종란을 3, 5, 7 및 9일 보관하였을 때 부화율을 조사하였던 바, 3일 보관한 종란의 부화율이 다른 처리구보다 유의하게 우수하였다 ($P < 0.05$). 실험 2에서는 17°C에서 3, 5, 7 및 9일 동안 보관하였던 바, 보관기간에 관계없이 부화율이 감소하지 않았다. 실험 3에서는 28°C에서 종란을 3, 5, 7 및 9일 동안 보관하였던 바, 9일 동안 보관한 종란에서 부화율의 감소가 나타났다. 따라서 9일 이상 보관하는 육용종계 종란은 17°C에 보관하는 것이 우수한 부화율을 유지할 수 있음을 입증하였다.

(색인어 : 육용종란, 보관온도, 보관기간, 부화율)

인용문헌

- Becker WA, Spencer JV, Swartwood JL 1967 Hatchability of eggs held in plastic bags at two temperatures. Poultry Sci 46:311-314.
- Duncan DB 1955 Multiple range and multiple F tests. Biometrics 11:1-42.
- Funk EM 1934 Factors influencing hatchability in the domestic fowl. Missouri Agr Expt Sta Bull. 341.
- Funk ME, Forward J 1960 Effect of holding temperature on hatchability of chicken eggs. Research Bull Missouri Agr Expt Sta 554.
- Heier BT, Jarp J 2001 An epidemiological study of the hatchability in broiler breeder flocks. Poultry Sci 80:1132-1138.
- McDonald MW 1960 Effect of temperature of storage and age of fowl eggs on hatchability and sex ratio, and viability of the chicken. Australian J Agr Research 11:664-672.
- Johar KS, Bray BDJ, Norton HW 1973 Effect of holding temperature on hatchability of White Leghorn and New Hampshire eggs. Indian Vet J 50(1):66-71.
- Lap o C, Gama LT, Soares MC 1999 Effects of broiler breeder age and length of egg storage on albumen characteristics and hatchability. Poultry Sci 78:640-645.
- Mayes FJ, Takeballi MA 1984 Storage of the eggs of the fowl (*Gallus domesticus*) before incubation: a review. World's Poult Sci 40:131-140.
- Meijerhof R 1992 Pre-incubation holding of hatching eggs. World's Poult Sci J 48:57-68.
- Olsen MW, Haynes SK 1948 The effect of different holding temperatures on the hatchability of hen's eggs. Poultry Sci 27:420-425.
- Phillips RE 1945 Hatchability as influenced by environmental and different storage temperatures. Poultry Sci 24:25-28.
- Proudfoot FG 1964 The effects of plastic packaging and other treatments on hatching eggs. Can J Anim Sci 44:120-121.
- Proudfoot FG 1968 Hatching egg storage effects on hatchability and subsequent performance of the domestic fowl. Poultry Sci 47:1497-1500.
- Reinhart BS, Hurnik JF 1976 The effect of temperature and storage time during the pre-incubation period. 1. The influence of storage temperature changes on hatchability and first ten days chick performance. Poultry Sci 55:1632-1640.

SAS/STAT 1996 SAS user guide. release 6.12 edition, SAS Inst Inc Cary NC.

김학규, 최철환, 나재천, 상병돈, 장병귀, 송치은, 정행기,

이상진, 하정기 2000 재래닭의 정액성상 및중란 보관기간이 부화율에 미치는 영향. 한국가금학회지 27():79-84.