

肉用種鷄의 産卵能力과 受精率에 關한 研究

吳鳳國 · 康珉秀* · 崔然皓**

서울大學校 農科大學

(1985. 2. 5. 接受)

Study on the Relationship Between Egg Production and Fertility in Broiler Breeder

B. K. Ohh, M. S. Kang,* Y. H. Choi**

College of Agriculture, Seoul National University

(Received February 5, 1985)

SUMMARY

To secure a higher percentage of fertility in hatching eggs and a higher percentage of hatchability of the fertile eggs should be of direct benefit to poultry breeder and hatchery operators. This study was carried out to estimate the relationships of egg production and fertility in broiler breeder. The data analysed were the record of pullets (5 strains) of broiler breeder raised at Poultry Breeding Farm, Seoul National Univ. from 1982 to 1983.

Since the purpose of the study was only to find out the relationships between egg production and fertility, many other factors thought to be included in fertility were fixed as much as possible. The results were summarized as follows.

1. Mean figure of egg production rate and fertility from 30 weeks age to 60 Weeks of age to 60 weeks of age were 60.5- 65.2 percent and 82.7- 87.9 percent.
2. Correlation coefficients between egg production rate and fertility were high and positive, except line K, and the coefficients have highly significant differences.
3. Regression coefficients of fertility on egg production rate were 0.54 - 0.97, except line K.
4. Maximum fertility age estimated from the polynomial regression equation were 44 - 47 weeks.

The results obtained in this study suggested that the selection of high performance strain in egg production should improve the fertility.

I. 緒 論

種鷄飼育業이나 孵化業에 있어서, 受精率의 向上

은 所得과 직접적인 關連을 맺으면서 重要的 意義를 갖는다. 특히 肉用種鷄의 경우 種鷄 1 首가 1 年에 生産하는 鷄肉의 量이 200 kg 이상인 된다는 것을 고려할때 受精率向上이 가져오는 效果는 매우 크다고 할

* : 제주대학교 농과대학 (College of Agriculture, Cheju National Univ.)

** : 新丘專門大學 (Shingu Junior college)

수 있다. 이에 따라서 受精率을 向上시키고자 하는 노력은 일찍부터 시작되었는데 이 형질에 영향을 미치는 要因이 매우 많다는 것이 알려지고 또 이 형질 자체가 遺傳的인 形質이라고 하는 데에 있어서도 실험방법상의 차이에 의해 학자들간에 견해가 일치하지 않음에 따라서 (Jull,1935;Hays,1950) 育種方法에 의한 受精率의 向上에 복잡한 문제가 제기되고 있다.

현재까지의 研究結果에 의해 受精率에 영향을 미치는 要因은 크게 나누어서 수탉에 있어서의 要因, 암탉에 있어서의 要因, 精子的 要因등으로 생각해 볼 수가 있는데 각각의 要因들에 대하여 많은 학자들의 研究結果가 發表되었지만 암탉의 産卵能力과의 관계에 대한 부분은 많지 않은 실정으로서 비교적 오래된 연구보고서에 의해 産卵能力이 좋은 個體가 受精卵을 더 많이 生産하는 경향이 있다고만 알려지고 있다. (Nicolaides, 1934; Funle, 1939; Wilson, 1948).

本 研究는 肉用種鷄의 受精率을 向上시키기 위한 기초연구의 하나로서 産卵能力 특히 母鷄의 週齡이 증가하는데 따른 産卵率과 受精率간의 상관관계를 알아보고자 시행되었다. 따라서 産卵能力 이외의 영향요인들은 최대한 고정시켜놓고 실험을 수행하였으며 여기서 얻은 結果를 分析하여 보고하므로써 受精率 向上에 기여하고자 한다.

II. 材料 및 方法

1. 供試材料

本 研究에 利用된 肉用種鷄는 GPS로 育成된 5系統에 속하는 것으로서 1982年 5月 27日 부터 1983年 7月 14日 까지 60週齡동안 서울大學校 農科大學 家禽育種農場에서 飼育되었으며 統計分析에 使用된 各系統別 마리수는 Table 1 과 같다.

Table 1. Number of chicks in each line

Item at	at 30 weeks		at 60 weeks	
	Female	Male	Female	Male
Line	6 weeks			
A	34	34	3	34
C	108	102	5	87
H	108	94	5	81
K	34	32	3	31
L	34	32	3	31
Total	318	294	19	264

2. 人工授精 및 受精率의 測定

本 실험의 목적이 단지 産卵能力과 受精率간의 관계를 推定하고자 하는 것이기 때문에 다른 要因의 效果는 최대한 배제하고자 하는 방향에서 種鷄의 飼養관리와 人工授精을 실시하였다. 種鷄의 飼養관리는 서울大農大 禽學研究室의 種鷄飼養 관리지침에 따랐으며 人工授精은 대부분의 個體가 最高産卵率을 나타내기 시작하는 30週齡부터 시작하였다.

수탉에 의한 效果를 배제하기 위해서 同一系統을 使用하였고 精液은 전부 혼합한 후 注入하였으며 原精液을 首當 약 0.03 ml씩 1주일에 2회, 오후 5시 이후에 튜베린쿨린 반응검사용 1cc 주사기를 가지고 실시하였다.

또한 週期的으로 모든 수탉의 精液에 대하여 活力, pH, 精子數, 기형율등에 대한 精液性狀검사를 실시하여 기준에 미달되는 個體는 실험에서 제외시키고 同一系統, 同一週齡의 다른 수탉으로 대체하였다. 種卵은 1日 2회이상 수집하여 系統別로 表示를 한 후 種卵室에 1주일 이내 보관하였다가 부화기에 입란하였으며 入卵 10日경에 受精여부를 조사하였으며 受精率은 系統別 平均値를 제시하였다.

3. 統計分析 方法

(1) 相關分析

系統別 産卵能力과 受精率간의 相關關係는 Becker (1975)의 方法에 의해 推定했으며 다음의 公式을 利用하였다.

$$r_{XY} = \frac{\text{Cov } XY}{\sqrt{\delta X^2 \cdot \delta Y^2}}$$

Where,

r_{XY} = Correlation Coefficient between traits X and Y

$\text{Cov } XY$ = Covariance Components between traits X and Y

δX^2 = Variance Component of the trait X

δY^2 = Variance Component of the trait Y

(2) 回歸分析

週齡과 産卵率에 대한 受精率의 回歸는 서울大 農大 電算室이 보유하고 있는 LISA package를 利用하여 推定하였으며 推定된 回歸式의 統計學的 해석은 Snedecor 와 Cochran (1980)을 참조하였는데 公式은 다음과 같다.

① 週齡에 對한 受精率의 回歸

$$Y = a + b_1 X + b_2 X^2$$

Where,

Y = fertility

X = age of weeks of breeder
(X ≥ 30)

a = intercept

b₁, b₂ = regression coefficient

② 產卵率에 對한 受精率의 回歸

$$Y = a + b X$$

Where,

Y = fertility

X = egg production rate

a = intercept

b = regression coefficient

Ⅲ. 結果 및 考察

1. 一般能力

各系統別 30週齡에서 60週齡까지의 日計產卵率 (Hen-Day Egg Production) 과 產卵指數 (Hen-Housed Egg Production), 平均卵重, 平均受精率은 Table 2에 제시되었다.

Table 2. Means of traits in each line

Trait Line	HD (%)	HH (Each)	Average Egg Weight (g)	Average Fertility (%)
A	60.52	131.32	61.79	85.28
C	61.19	123.10	64.79	87.92
H	63.75	125.93	63.98	85.25
K	65.23	137.41	64.18	87.86
L	62.89	133.66	63.49	82.67

HD:Hen-Day egg production rate at 30 to 60 weeks of age

HH:Hen-Housed egg production index at 30 to 60 weeks of age

Table 2에서 系統別로 產卵率과 卵重, 受精率間에 차이가 있음을 알 수 있는데 K系統이 HD와 HH에서 높은 수치를 보였다. C와 H系統에서 HD는 비교적 높았으면서 HH가 相對的으로 낮게 나타난 것은 이 두系統에서 母雞의 生存率이 낮았던 데 기인하는 것으로 생각된다. 卵重의 경우 A系統을 제외하고 나머지 수치는 일반 肉用種雞에서의 성적과 비슷한

것이었고 平均受精率은 Hughes (1978)가 보고한 84.8%, Van Krey와 Siegel (1976)의 86.3%, McCatney와 Brown (1976)의 79.4~87.5%와 비슷한 경향이였다.

한편 週齡이 增加하는데 따른 產卵率과, 卵重, 受精率의 變化를 그래프에 나타내본 결과 모든 系統에서 비슷한 樣相으로 나타났는데 Fig.1에 5系統을 대표하여 C系統의 성적이 표시되어 있다.

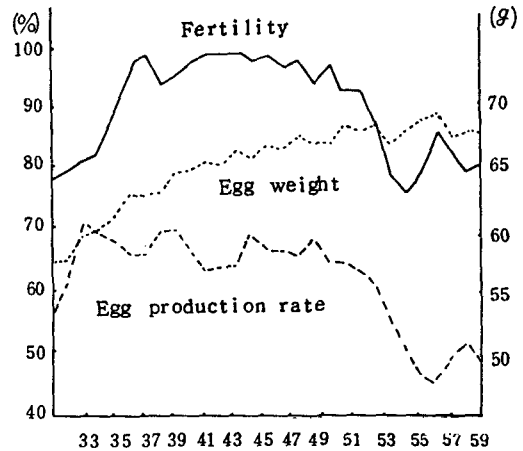


Fig. 1. Change of egg production rate, egg weight and fertility, with weeks of age in line C

Fig. 1에 나타난 바와 같이 產卵率은 33週齡을 전후하여 最高值를 나타내다가 이후 減少하는 경향을 보였고 受精率 역시 產卵率과 비슷한 그래프 형태를 나타냈으며 卵重은 이미 알려진대로 계속된 增加형태를 보여주고 있다. 세 형질의 이와 같은 경향은 이미 豫見된 것으로서 많은 학자들에 의해 보고된 것과 일치하는 것이었는데 이 중 產卵率과 受精率의 變化곡선이 비슷한 형태로 나타나는 것에 주목하면서 두 형질간의 關係를 究明하고자 다음의 分析을 실시하였다.

2. 相關分析

Table 3에는 各系統別 產卵率과 受精率, 卵重간의 相關係數가 提示되어 있다.

Table 3에서 보는 바와 같이 K系統을 제외한 全系統에서 產卵率과 受精率間에 高度로 有意한 正의 相關關係가 나타났고 또 係數 자체의 크기가 상당히 높게 나타난 것으로 미루어 이 두 형질간에 밀접한 關係가 存在한다는 것을 짐작할 수 있다. 실제로 이러한 경향은 오래전에 여러 보고자들에 의해서 발

Table 3. Estimation of correlation coefficient

Line \ Item	HD-FT	EW-FT	HD-EW
A	0.6031**	0.2386	-0.4762
C	0.7462**	0.3097	-0.1317
H	0.5176**	0.4359	-0.3833
K	0.1085	0.7241**	-0.3333
L	0.6511**	0.4601	-0.0818

HD: Hen-Day egg production rate (%)

EW: Egg weight (g)

FT: Fertility (%)

** : P < 0.01

표된 것과 비슷한 樣相을 보인것인데 (Nicolaides, 1934; Funk, 1939; Duzgunes, 1950), Wilson (1948) 이 보고한 상관계수 0.05 에 비해서는 매우 높게 나타난 것이다. 한편 卵重과 受精率간에도 正의 相關이 나타났지만 K 系統을 제외하고는 有意差가 없었고 계수의 크기는 Sharma 와 Panda (1978) 가 보고한 0.33 과 비슷한 것이었다. Nordskog 과 Feasting (1962) 은 높은 産卵能力을 나타내고 卵重이 적은 系統에서 受精率이 높다고 보고했는데 Table 3 에 나타난 결과와 비교한다면 거의 비슷한 언급이라고 할 수 있다.

3. 回歸分析

産卵率과 受精率간에 나타난 높은 相關關係를 고려하여 産卵率에 對한 受精率의 回歸계수를 推定한 바 Table 4 의 결과가 나타났다.

Table 4. Regression coefficient of fertility on egg production

Line	A	C	H	K	L
Regression Coefficient	0.5440**	0.8003**	0.8050**	0.1095	0.9687

** : P < 0.01

Table 4에서 보는 바와 같이 系統別로 回歸 계수의 차이가 나타나서 L 系統의 경우 産卵率 1% 증가에 약 0.97%의 受精率향상을 기대할 수 있는 반면에 K 系統의 경우는 약 0.1%의 증가밖에 예견할 수 없었다. K 系統에서 나타난 낮은 數値는 이미 相關分析에서 어느정도 예측할 수 있었는데 精確한 원인을 찾

아 내기가 어려웠고 다만 한가지 標本數가 적은데 기인하는 것이 아닌가 추측된다. K 系統는 제외한 數치가 대체적으로 약 0.8%로 나타난 것과 또 계수에 대한 統計的 有意差가 高度인 점으로 미루어 産卵率과 受精率간에 存在하는 높은 相關關係를 짐작할 수 있다.

Table 5에는 系統別로 週齡의 增加에 대한 産卵率과 受精率의 2차 回歸방정식이 나타나 있다. Fig. 1에서 본 바와 같이 이 두형질의 週齡에 대한 변화곡선은 各各 最大點을 나타낸후 減少現象을 나타내므로 2차의 回歸式으로 推定한바 Fig. 2에 그래프로 表示된 C 系統의 경우와 마찬가지로 推定된 2차 回歸곡선의 적합도는 매우 높게 나타났다.

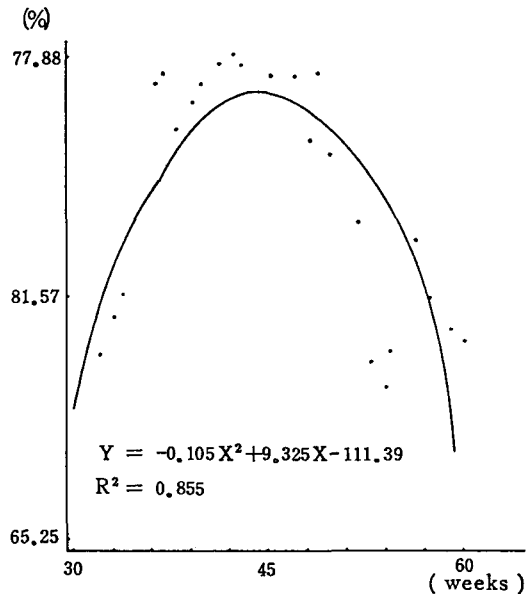


Fig. 2. Regression of fertility on weeks of age in line C

이상의 結果로 미루어 種鷄의 受精率을 向上시키기 위한 한 방안으로서 산란율의 증가를 생각해 볼 수가 있으며 産卵能力이 우수한 系統을 선발하므로써 受精率의 向上을 期待할 수 있으리라 생각한다. 이 문제는 선발에 의한 反應을 推定하므로써 理論的인 타당성이 수립될 수 있으리라 사료되어 이 분야의 세밀한 연구결과를 기대한다.

Table 6에는 回歸방정식을 토대로 하여 最大受精率을 보이는 週齡과 産卵率을 계산한 결과가 나타나 있는데 2차 回歸式을 微分하여 最大點을 찾고 그 주령에서의 散卵率을 계산한 것이다.

Table 5. Regression equation of egg production rate and fertility on weeks age of breeder

Item Line	Egg production rate		Fertility	
A	$Y = -0.102X^2 + 9.205X - 113.46$	(0.769)	$Y = -0.102X^2 + 9.205X - 113.46$	(0.769)
C	$Y = -0.079X^2 + 6.646X - 72.37$	(0.838)	$Y = -0.105X^2 + 9.325X - 111.39$	(0.855)
H	$Y = -0.068X^2 + 5.546X - 43.64$	(0.930)	$Y = -0.133X^2 + 12.145X - 180.60$	(0.840)
K	$Y = -0.090X^2 + 7.232X - 70.99$	(0.871)	$Y = -0.121X^2 + 11.354X - 168.85$	(0.833)
L	$Y = -0.092X^2 + 7.825X - 95.35$	(0.853)	$Y = -0.158X^2 + 14.311X - 228.70$	(0.821)

Figures parentheses are R²-values

Table 6. Estimation of maximum fertility age, egg production rate.

Item Line	Regression equation	Differented regression equation ($\frac{dY}{dX}$)	Maximum fertility age of weeks	Estimated egg production rate (%)
A	$Y = -0.102X^2 + 9.205X - 113.46$	$Y = -0.204X + 9.205$	45	68.66
C	$Y = -0.105X^2 + 9.325X - 111.39$	$Y = -0.210X + 9.325$	44	67.11
H	$Y = -0.133X^2 + 12.145X - 180.60$	$Y = -0.266X + 12.145$	46	67.59
K	$Y = -0.121X^2 + 11.354X - 168.85$	$Y = -0.242X + 11.354$	47	71.43
L	$Y = -0.158X^2 + 14.311X - 228.70$	$Y = -0.316X + 14.311$	45	70.48

Table 6에서 알 수 있듯이 44~47週齡에서 受精率은 最大로 되고 그 당시의 産卵率은 약 68~71%를 나타내는데 실제 관측된 數値와 比較해본 결과 아주 흡사한 결과를 나타낸 것을 알 수 있었다. 일반적으로 産卵率이 낮게 나타난 것으로 보이는데 이는 本實驗에 利用된 肉用種鷄의 系統別 産卵率이 낮은 수치였던 데 기인하는 것으로 사료된다.

IV. 摘 要

肉用種鷄의 受精率을 向上시키기 위한 기초 연구로서 産卵能力과 受精率간의 相關關係를 分析하기 위하여 GPS 5系統을 가지고 실험한 결과 다음과 같은 성적을 얻었다.

1. 30週齡에서 60週齡까지의 平均産卵率은 60.5~65.2%를 나타냈고 平均受精率과 平均卵重은 各各 82.7~87.9%, 61.79~64.79g을 나타냈으며 産卵率과 受精率은 일정한 주령에서 最大點을 나타내고 이후 減少하는 樣相을 나타냈다.

V. 引用文獻

1. Becker, W.A. 1975. Manual of procedures in quantitative genetics. Washington State Univ.

2. 系統別로 産卵率과 受精率, 卵重간의 相關係數를 推定한 결과 産卵率과 受精率간에는 高度의 有意差를 나타내는 正의 相關係數가, 卵重과 受精率간에는 有意差가 나타나지 않는 正의 相關係數가 推定되었다.

3. 産卵率에 對한 受精率의 回歸係數는 K系統을 제외하고는 0.54~0.97의 범위를 나타냈고 또 係數에 對한 高度의 有意差가 검정된 것으로 미루어 이 두 형질사이에 높은 相關關係가 存在함을 알 수 있었다.

4. 二次 회귀식을 利用하여 推定된 最大受精率 이 나타나는 週齡은 44~47주령으로 나타났고 産卵率은 약 68~71%로 나타났다.

以上の 分析結果 受精率과 産卵率間에는 높은 正의 相關關係가 存在한다는 것을 알 수 있었고 또 비록 제한된 資料에 의한 것이지만 相關係數의 크기를 推定할 수 있었다. 遺傳的인 分析이 함께 이루어진다면 受精率 向上을 위한 育種學的 改良方案의 수립에 더 큰 地침을 줄 수 있으리라 생각한다.

Pullman, Washington

2. Duzgunes, O. 1950. The effect of inbreeding on reproductive fitness of S. C. W. Leghorns. Poultry Sci. 29:227- 235
3. Funk, E. M. 1939. The relation of size of clutch and position of the egg in the clutch to hatching results. Poultry Sci. 18:350- 353
4. Hays, F. A. 1950. Is fertility in domestic fowl regulated by inheritance? Poultry Sci. 29:171- 175
5. Hughes, B. L. & K. A. Holleman. 1976. Efficiency of producing White Leghorn hatching eggs via Artificial Insemination and natural mating. Poultry Sci. 55:2383- 2388
6. Jull, M. A. 1935. Studies in fertility in the domestic fowl. Poultry Sci. 14:37- 41
7. McCarteny, M. C. & H. B. Brown. 1976. Effects of method on fertility in broiler breeder hens. Poultry Sci. 55:1152- 1153.
8. Nicolaides, C. 1934. Fertility studies in poultry. Poultry Sci. 13:178- 182.
9. Nordskog, A. W. and M. Festing. 1962. Selection and correlated responses in the fowl. Animal Breeding Abstract.
10. Sharma, G. L. and B. Panda. 1978. Studies on some productive traits in Japanese quail. Animal Breeding Abstract.
11. Snedecor, G. W. and W. G. Cochran 1980. Statistical methods. The Iowa State Univ. Press. Iowa.
12. Van Krey, H. P. and P. B. Siegel. 1976. A revised artificial insemination schedule for broiler breeder hens. Poultry Sci. 55:725- 728.
13. Wilson, W. O. 1948. Egg production rate and fertility in inbred chickens. Poultry Sci. 27: 719- 726.