

한국평의 체중과 정강이 길이 및 정강이 두께에 대한 유전모수 추정에 관한 연구

김 준·양영훈¹

제주도 축산진흥원

Estimation of Genetic Parameters for Body Weight, Shank Length, and Shank Width in Korean Pheasant

J. Kim and Y. H. Yang¹

Cheju Institute of Livestock Production

ABSTRACT

This study was carried out to estimate the heritability and genetic correlation for body weight, shank length and shank width at various wk of age in growing Korean pheasant. All the measurements were done from one day to 20 wk of age with 4 wk interval. The heritability estimates for body weight were in the range of 0.54~0.59 for male and of 0.49~0.81 for female from 4 to 20 wk of age. The heritability estimates of male and female were in the range of 0.38~0.82 and 0.41~0.67 for shank length, and of 0.48~0.88 and 0.49~0.71 for shank width, respectively. Genetic and phenotypic correlation coefficients between the measurements at different ages in each trait of body weight, shank length and shank width were medium to high positive values. Because the estimates of heritabilities and genetic correlations were high, the genetic gain for body weight is expected by either a direct selection or an early selection based on the record of early growing stage.

(Key words : body measurements, heritability, genetic correlation, pheasant)

서론

현재 국내 농가에서 사육되고 있는 평은 오랜 세월 동안 야생적 성격을 그대로 유지해 오고 있는 특수한 가금 중의 하나이다. 식육생산을 주요 목적으로 사육되고 있는 집단에서 경제형질들에 대한 유전적 개량의 필요성에 대한 검토는 당연하겠지만, 포획추정이 동반되는 특성상 개량에 대한 자료를 얻기가 용이하지 않다. 평의 체중, 깃털의 성장속도 및 정강이 길이에 관

한 유전력과 유전상관에 대한 연구가 부분적으로 보고되고 있으나, 육성기 성장단계별 유전모수에 대한 자료는 아직 드문 실정이다(Kassid 등, 1981; Hussein, 1983; Gaulty, 1992; Rizzi 등, 1994). 한편 Kassid 등(1981)은 2세대간 체중에 대한 high line과 low line에 대한 선발을 하면서 부모와 자식의 회귀와 실현 유전력 추정을 통하여 얻어진 유전력들 중 유전력의 한계범위를 넘는 추정값은 배제한 후 정상적인 범위내 추정값들의 평균은 1일령, 4, 8, 12 및 18주령에 대한 유전력을 0.29~0.47, 0.44~0.66, 0.41~0.66, 0.20

¹ 제주대학교 동물자원과학과(Dept. of Animal Science and Resources, Cheju National Univ., Cheju, Korea 690-756)

~0.77, 및 0.33~0.63의 범위를 보였다고 하였다. Hussein(1983)도 평의 여러 lines을 조성하여 깃털발육과 성장능력에 대한 선발을 수행하면서 유전모수를 보고한 바, line별로 유전력 추정값에 상당한 차이를 보이고 있었으며, 유전력 모수의 한계치를 넘는 값들도 다수 추정되고 있었다. Rizzi 등(1994)은 588수의 평에서 28일령과 120일령의 체중의 유전력을 부분산성분에 의해서 0.27과 0.30, 모분산성분으로 0.51과 40, 부모의 분산성분으로 0.39와 0.32로, 정강이 길이에 대한 유전력은 부분산성분에서 0.34와 0.79로, 모분산성분으로 0.54와 0.08로, 부모분산성분으로 0.44와 0.44로 보고한 바 있다. 유전상관에 대해서도 이들 연구자들에 의해 일부 형질에 대한 보고가 있었는데 보고자에 따라 상당한 차이를 보이고 있었다.

본 연구는 평의 증체능력 개량에 대한 기초자료를 얻고자 육추 및 육성기의 주령별 체중, 정강이 길이 및 정강이 폭에 대한 유전력과 유전상관을 분석하였다.

재료 및 방법

본 실험에 이용된 한국평(Korean ring-necked pheasant)은 제주대학교에서 유지되고 있는 집단을 사용하였다. 공시집단은 암수 한쌍씩 총 30구의 교배 조합을 배치하고 인공점등으로 산란을 유도한 후, 2월부터 5월까지 14주간의 집단작업과 2주간격으로 7차에 걸쳐 가계별 인공부화에 의해 확보되어 육성기에 4주간격으로 20주령까지 체중(g), 정강이 길이(mm) 및 정강이 두께(mm)에 대한 측정이 이루어졌다. 육성기의 사양관리는 무창계사에서 점등관리(8L16D)하면서 자체 사양프로그램에 의해 진행되었다. 분석을 위하여 육성말기인 20주령까지 생존한 개체들의 측정 기록들만 이용되었고, 유전분석을 위하여 다시 암수자료로 분리하여 동일가계에서 3수 이상 생존한 가계들만 분석에 포함하여 분석자료를 재구성하였다. 총 496 수수가 이용되었으며 자료의 구성은 Table 1과 같다.

주령별 자료에 대한 분석은 부화차순의 고정효과를 고려하고, 가계를 무작위효과로 하여 $Y_{ijk} = \mu + HA_i + MC_j + e_{ijk}$ 의 선형모형을 설정하였는데 여기서 Y_{ijk} 는 주령별 측정치; μ , 공통평균; HA_i , 부화차순 효과($i=1,2, \dots, 7$); MC_j , 가계의 임의효과; e_{ijk}

Table 1. Number of records

Item	Families	Progeny	Progeny / family
Male data	24	193	8.0
Female data	28	303	10.8

는 오차항으로 $NID(0, \sigma^2)$ 로 가정하였다. 유전력($h^2 = 2\sigma^2_{MC} / (\sigma^2_{MC} + \sigma^2_w)$)과 유전상관($r_A = COV_{(XY)} / \sqrt{(\sigma^2_{(X)} \sigma^2_{(Y)})}$)의 추정에는 부화차순의 효과를 고려한 후 Becker(1984)의 single-pair mating에 의한 분산분석 및 공분산분석 방법에 따라 분산성분 및 공분산성분을 계산한 후 추정하였으며, 유전력 추정치에 대한 표준오차는 Swiger 등(1964)의 방법을 이용하였고, 유전상관과 표현형 상관계수에 대한 표준오차는 Scheinberg(1966)의 방법을 이용하였다.

결과 및 고찰

공시집단의 일반능력을 보면 부화후 1일령 수컷 평 병아리의 체중은 15.6 g, 정강이 길이는 25.0 mm, 정강이폭은 2.2 mm였고, 암컷은 체중 15.6 g, 정강이 길이 24.9 mm, 정강이폭은 2.2 mm로 성간에 비슷한 측정치를 보였으나, 20주령에서는 수컷과 암컷의 체중은 1022.6 g 및 724.9 g으로 상당한 차이를 보이고 있다. 20주령의 정강이 길이와 정강이 폭은 수컷에서는 86.5 mm 및 6.7 mm로, 암컷에서는 74.9 mm 및 5.8 mm로 나타났다. 외국에서 보고된 ring-necked pheasant의 일반능력에서 Hussein(1983)은 생시, 4, 8, 12주령에서 수컷은 체중이 20.1, 214.9, 628.7 및 1049.7 g으로, 암컷은 이들 주령에서 각각 20.0, 189.4, 549.0 및 819.7 g으로 보고한 것과는 상당한 차이가 있었으며, Mashaly 등(1983)이 연구에 공시했던 집단의 암평 20주령 체중은 729~859 g의 범위로 제시한 것과 비교해 볼 때, 본 연구에서 이용된 Korean ring-necked pheasant는 체구가 다소 작은 편에 속해 있는 것을 알 수 있다(Table 2).

체중, 정강이 길이 및 정강이 두께에 대한 고정효과인 부화차순 효과를 알아보고자 선형모형에 대한 분산분석을 수행한 결과 Table 3과 같다. 체중에 대한 부화차순의 고정효과는 수컷과 암컷자료에서 모두 유의

Table 2. Overall means and SD for BW, shank length, and shank width at various wk of age

Trait	Male			Female		
	Mean	SD	CV	Mean	SD	CV
BW(g)						
1 day	15.6	1.55	9.96	15.6	1.49	9.55
4 wk	109.9	20.17	18.36	102.5	16.82	16.41
8 wk	361.3	51.25	14.18	298.2	37.94	12.72
12 wk	697.1	83.88	12.03	543.4	57.50	10.58
16 wk	940.5	82.84	8.81	676.1	63.21	9.35
20 wk	1022.6	90.93	8.89	724.9	61.52	8.49
Shank length(mm)						
1 day	25.0	0.79	3.16	24.9	0.85	3.42
4 wk	48.2	3.54	7.34	47.0	2.87	6.11
8 wk	72.9	4.48	6.15	67.4	3.48	5.17
12 wk	85.6	3.48	4.07	74.3	2.68	3.60
16 wk	86.4	2.99	3.46	74.8	2.67	3.57
20 wk	86.5	2.99	3.46	74.9	2.62	3.50
Shank width(mm)						
1 day	2.2	0.09	3.87	2.2	0.09	4.32
4 wk	3.8	0.30	7.97	3.6	0.27	7.40
8 wk	5.2	0.34	6.49	4.9	0.30	6.18
12 wk	6.1	0.32	5.20	5.5	0.28	5.20
16 wk	6.6	0.31	4.71	5.7	0.29	5.00
20 wk	6.7	0.33	4.90	5.8	0.29	5.05

하게 나타났는데, 수평의 16주령 체중($P < 0.05$)을 제외하면 모두 고도의 유의성($P < 0.01$)을 보여주고 있다. 이 결과는 양영훈 등(1995)과 양영훈과 김준(1993)의 보고와도 대체적으로 일치하고 있는데, 이는 부화차순이 서로 다른 이질적인 집단에서 유전모수에 대한 분석에는 부화차순에 대한 고려가 필요하다는 것을 말해주고 있다(King 등, 1954). 정강이 길이에 대해서도 주령별 모두 고도의 유의성($P < 0.01$)을 보이고 있었으며, 정강이 두께에서도 수평의 12주령($P < 0.05$)을 제외하면 모두 고도의 유의성($P < 0.01$)을 보였다. 이는 2주 간격으로 부화된 집단간의 체중, 정강이 길이 및 정강이 두께의 측정치에도 부화차순에 대한 환경효과가 대부분의 주령에서 유의하게 나타나고 있어서 유전분석시에 이에 대한 고려가 필요한 것으로 생각되었다.

1일령의 부화차순의 효과는 산란시기의 경과에 따라 종란의 난중이 점점 무거워져 결과적으로 발생되는 병

아리의 체중, 정강이 길이 및 정강이 두께에 영향을 주고 있는 것이 주요 원인으로 생각되었으며(양영훈과 김준, 1995), 육성기에 부화차순의 효과는 부화차순이 다른 이질적인 집단에서 성장과정에서 부여되는 육성기 사육온도 등 가변적인 외부적 환경영향에 대한 반응이 영향을 받은 주령에 따라 동일 주령에서도 성장에 대한 차이를 유발하고 있는 것으로 생각되었다.

측정형질들에 대한 분산성분 및 유전력 추정치가 Table 4에 제시되고 있다. 주령별 체중에서는 1일령을 제외한 4, 8, 12, 16 및 20주령 수평에서 0.59, 0.56, 0.57, 0.56 및 0.54로, 암평에서는 0.49, 0.64, 0.66, 0.81 및 0.78로 고도의 유전력을 보이고 있었으며, 1일령의 유전력은 부화환경 효과와 모체효과 및 비상가적 유전효과가 혼합적으로 작용하여 유전력 추정치의 한계범위를 넘은 것으로 생각되었다. Kassid 등(1981)은 4, 8 및 12주령 체중의 유전력을 0.64, 0.66 및 0.77로 본 연구결과보다도 다소 높게 보고한 바 있으며, Hus-

Table 3. Mean squares of the fixed and random effects in the model for BW, shank length and shank width by every 4 wk

Trait	df	1 d ¹	4 wk	8 wk	12 wk	16 wk	20 wk
BW							
Male							
Hatch	6	5.22**	1957.84**	8075.11**	26292.15**	13032.75*	19554.73**
MC ²	23	12.95**	921.16**	6457.24**	17719.00**	17881.05**	18188.01**
Error	163	0.72	220.20	1646.99	4435.86	4543.49	4797.54
Female							
Hatch	6	5.91**	1554.21**	8351.11**	16102.31**	26011.46**	23472.05**
MC	27	13.83**	796.75**	4920.53**	12083.17**	15254.23**	14283.19**
Error	269	0.99	185.27	840.94	2002.38	1904.68	1880.85
Shank length							
Male							
Hatch	6	1.71**	44.20**	52.89**	40.79**	46.57**	45.59**
MC	23	2.23**	32.19**	43.22**	26.66**	20.15**	20.43**
Error	163	0.35	7.40	15.54	7.14	5.37	5.30
Female							
Hatch	6	2.53**	40.34**	99.01**	78.89**	99.18**	84.85**
MC	27	2.69**	21.14**	30.81**	16.32**	13.64**	15.26**
Error	269	0.43	5.76	6.76	3.42	3.11	2.91
Shank width							
Male							
Hatch	6	0.014**	0.202**	0.243**	0.186*	0.199**	0.392**
MC	23	0.028**	0.229**	0.400**	0.301**	0.232**	0.267**
Error	163	0.004	0.064	0.076	0.070	0.068	0.071
Female							
Hatch	6	0.025**	0.228**	0.321**	0.325**	0.478**	0.494**
MC	27	0.035**	0.221**	0.303**	0.318**	0.275**	0.308**
Error	269	0.005	0.051	0.055	0.048	0.045	0.048

¹one day old.²Single-pair mating combination.

* P<0.05 ** P<0.01

sein(1983)은 4, 8 및 12주령 체중에서 0.22, 0.16 및 0.10으로 본 연구보다도 매우 낮은 추정치를 보고하였고, Rizzi 등(1994)은 4주령과 120일령의 체중에서 27~0.51 및 0.30~0.40으로 보고한 바 있다. 정강이 길이에 대한 유전력은 1일령, 4, 8, 12, 16 및 16주령 수평에서 0.82, 0.61, 0.38, 0.53, 0.53 및 0.55로, 암퇘이에서는 0.67, 0.41, 0.51, 0.54, 0.50 및 0.58로 추정되었다. 한편 Rizzi 등(1994)은 4주령과 120일령의 정강이 길이에 대한 유전력을 0.34와 0.79로 보고한 바

있다. 정강이 두께에 대한 유전력 추정치는 1일령, 4, 8, 12, 16 및 20주령 수평에서 0.88, 0.50, 0.63, 0.60, 0.48 및 0.54로, 암퇘이에서는 0.70, 0.49, 0.60, 0.71, 0.67 및 0.69로 추정되었다.

이상의 결과를 보면 육성기 주령별 체중에 대한 유전력은 수컷과 암컷에서 각각 0.54~0.59 및 0.49~0.81로 고도의 유전력 범위를 보이고 있음을 알 수 있었고, 정강이 길이는 수컷과 암컷에서 각각 0.38~0.82 및 0.41~0.67의 범위로, 정강이 두께는 수컷과 암컷

Table 4. Estimates of variance component and heritabilities for BW, shank length and shank width at various wk of age

Trait	Male			Female		
	$\hat{\sigma}_{MC}^2$	$\hat{\sigma}_E^2$	$h^2 \pm SE$	$\hat{\sigma}_{MC}^2$	$\hat{\sigma}_E^2$	$h^2 \pm SE$
BW						
1 day	1.61	0.72	1.38 ± 0.14	1.24	0.99	1.11 ± 0.15
4 wk	92.23	220.20	0.59 ± 0.17	59.25	185.27	0.49 ± 0.14
8 wk	632.94	1646.99	0.56 ± 0.17	395.31	840.94	0.64 ± 0.15
12 wk	1747.83	4435.86	0.57 ± 0.17	976.82	2002.38	0.66 ± 0.15
16 wk	1754.99	4543.49	0.56 ± 0.17	1293.56	1904.68	0.81 ± 0.16
20 wk	1761.95	4797.54	0.54 ± 0.17	1201.78	1880.85	0.78 ± 0.16
Shank length						
1 day	0.246	0.354	0.82 ± 0.18	0.219	0.431	0.67 ± 0.15
4 wk	3.262	7.403	0.61 ± 0.17	1.491	5.759	0.41 ± 0.13
8 wk	3.642	15.544	0.38 ± 0.15	2.330	6.762	0.51 ± 0.14
12 wk	2.569	7.137	0.53 ± 0.17	1.249	3.420	0.54 ± 0.14
16 wk	1.944	5.374	0.53 ± 0.17	1.021	3.108	0.50 ± 0.14
20 wk	1.991	5.295	0.55 ± 0.17	1.196	2.910	0.58 ± 0.15
Shank width						
1 day	0.003	0.004	0.88 ± 0.18	0.003	0.005	0.70 ± 0.15
4 wk	0.022	0.064	0.50 ± 0.17	0.016	0.051	0.49 ± 0.14
8 wk	0.035	0.076	0.63 ± 0.18	0.024	0.055	0.60 ± 0.15
12 wk	0.030	0.070	0.60 ± 0.17	0.026	0.048	0.71 ± 0.15
16 wk	0.022	0.068	0.48 ± 0.16	0.022	0.045	0.67 ± 0.15
20 wk	0.026	0.071	0.54 ± 0.17	0.025	0.048	0.69 ± 0.15

에서 각각 0.48~0.88 및 0.49~0.71의 범위로 추정된 바 육성기 체중, 정강이 길이 및 정강이 두께에 대한 유전력은 높게 나타나고 있는 것으로 분석되어 이 형질들에 대한 개체 선발시 유전적 개량도 가능할 것으로 생각되었다.

주령별 체중들간에 유전상관과 표현형상관은 모든 추정치에 있어서 높은 정(+)의 상관관계를 보이고 있으며, 측정 주령이 인접될수록 상관관계는 높게 나타나고 있다(Table 5). 1일령 체중은 4주령 및 8주령 체중간의 유전상관은 수평에서 0.49 및 0.57로, 암평에서는 0.78 및 0.68로 추정되었는데, Gualy(1992)는 부화시 체중은 3, 6 및 9주령 체중간의 상관을 0.42, 0.19 및 0.11로 본 연구에서보다 낮게 보고하였다. 또한 본 연구에서는 4주령 체중과 16주령 체중간의 유전상관은 수평과 암평에서 각각 0.68 및 0.78로, 표현형상관을 0.31과 0.42로 각각 추정되었는데, Rizzi 등

(1994)은 4주령 체중과 120일령 체중간의 유전상관을 0.23으로 본 연구보다 낮게 보고하였고, 표현형상관을 0.40으로 본 연구결과와 비슷하게 보고하였다. 주령별 유전상관과 표현형상관계수 추정치들을 고려해 볼 때 육성말기인 20주령 체중개량을 위하여 조기선발을 고려한다면 12주령(유전상관, 수컷 0.80, 암컷 0.88)과 16주령(유전상관, 수컷 0.94, 암컷 0.96) 체중에 대한 선발로 간접선발의 효과를 검토해 볼 수 있을 것으로 생각되었다.

정강이길이에 대한 주령별 측정치들 간에도 유전상관 및 표현형상관이 비교적 높은 정(+)의 상관관계를 보이고 있다(Table 6). 한편 Rizzi 등(1994)은 4주령과 120일령의 정강이 길이간에 유전상관을 0.48로, 표현형상관을 0.33으로 보고하였는데 본 연구에서는 4주령과 16주령 정강이 길이 사이에 유전상관은 수평과 암평에서 각각 0.65와 0.67로 Rizzi 등(1994)의 결과

Table 5. Estimates of genetic and phenotypic correlation coefficients for BW

Trait ^{1,2,3}	BW0	BW4	BW8	BW12	BW16	BW20
BW0 Male		0.49 ± 0.19	0.57 ± 0.17	0.49 ± 0.19	0.61 ± 0.16	0.65 ± 0.15
BW0 Female		0.78 ± 0.10	0.68 ± 0.12	0.74 ± 0.11	0.79 ± 0.09	0.86 ± 0.07
BW4 Male	0.33 ± 0.10		0.90 ± 0.06	0.65 ± 0.16	0.45 ± 0.22	0.40 ± 0.23
BW4 Female	0.46 ± 0.06		0.89 ± 0.06	0.74 ± 0.12	0.70 ± 0.13	0.69 ± 0.14
BW8 Male	0.37 ± 0.09	0.80 ± 0.03		0.91 ± 0.06	0.77 ± 0.12	0.72 ± 0.15
BW8 Female	0.42 ± 0.07	0.77 ± 0.03		0.94 ± 0.04	0.86 ± 0.07	0.81 ± 0.08
BW12 Male	0.33 ± 0.10	0.52 ± 0.06	0.80 ± 0.03		0.90 ± 0.07	0.80 ± 0.11
BW12 Female	0.44 ± 0.07	0.54 ± 0.05	0.79 ± 0.03		0.96 ± 0.02	0.88 ± 0.06
BW16 Male	0.35 ± 0.09	0.31 ± 0.08	0.60 ± 0.06	0.77 ± 0.03		0.94 ± 0.04
BW16 Female	0.48 ± 0.07	0.42 ± 0.06	0.68 ± 0.04	0.85 ± 0.02		0.96 ± 0.02
BW20 Male	0.35 ± 0.09	0.25 ± 0.08	0.52 ± 0.06	0.62 ± 0.52	0.85 ± 0.02	
BW20 Female	0.49 ± 0.07	0.37 ± 0.07	0.59 ± 0.05	0.73 ± 0.04	0.87 ± 0.02	

¹ Above diagonal: genetic correlation coefficient and standard error.

² Below diagonal: phenotypic correlation coefficient and standard error.

³ BW0, BW4, BW8, BW12, BW16 and BW20 are body weights at 1-d old and at the ages of 4, 8, 12, 16 and 20 wks, respectively.

Table 6. Estimates of genetic and phenotypic correlation coefficients for shank length

Trait ^{1,2,3}	SL0	SL4	SL8	SL12	SL16	SL20
SL0 Male		0.59 ± 0.17	0.58 ± 0.19	0.57 ± 0.18	0.53 ± 0.19	0.56 ± 0.18
SL0 Female		0.77 ± 0.12	0.64 ± 0.15	0.68 ± 0.14	0.72 ± 0.13	0.73 ± 0.12
SL4 Male	0.47 ± 0.07		0.91 ± 0.08	0.78 ± 0.14	0.65 ± 0.17	0.56 ± 0.19
SL4 Female	0.45 ± 0.06		0.88 ± 0.07	0.67 ± 0.15	0.67 ± 0.16	0.69 ± 0.14
SL8 Male	0.43 ± 0.07	0.69 ± 0.04		0.98 ± 0.08	0.86 ± 0.12	0.75 ± 0.15
SL8 Female	0.42 ± 0.06	0.76 ± 0.03		0.82 ± 0.09	0.81 ± 0.09	0.80 ± 0.09
SL12 Male	0.41 ± 0.08	0.43 ± 0.07	0.57 ± 0.06		1.02 ± 0.02	0.99 ± 0.03
SL12 Female	0.38 ± 0.07	0.41 ± 0.06	0.68 ± 0.04		0.99 ± 0.01	0.98 ± 0.02
SL16 Male	0.46 ± 0.07	0.40 ± 0.07	0.52 ± 0.06	0.84 ± 0.02		1.01 ± 0.01
SL16 Female	0.42 ± 0.06	0.39 ± 0.06	0.64 ± 0.04	0.90 ± 0.01		1.00 ± 0.06
SL20 Male	0.49 ± 0.07	0.41 ± 0.07	0.51 ± 0.06	0.83 ± 0.03	0.96 ± 0.01	
SL20 Female	0.45 ± 0.06	0.42 ± 0.06	0.67 ± 0.04	0.92 ± 0.01	0.94 ± 0.01	

¹ Above diagonal: genetic correlation coefficient and standard error.

² Below diagonal: phenotypic correlation coefficient and standard error.

³ SL0, SL4, SL8, SL12, SL16 and SL20 are shank lengths at 1-d old and at the ages of 4, 8, 12, 16 and 20 wks, respectively.

보다 다소 높게 추정되었다.

주령별 정강이 두께의 측정치들간에 상관관계가 Table 7에 수록되어 있다. 체중과 정강이 길이에서와 마찬가지로 중도에서부터 고도의 정의 유전상관과 표현형상관을 보여주고 있다. 1일령 정강이 두께는 그후

20주령까지 측정된 정강이 두께와의 유전 및 표현형 상관관계에서 주령이 멀어질수록 상관관계의 감소에 뚜렷한 경향을 보여주지 않고 있으나, 20주령에 측정된 정강이 두께는 1일령, 4, 8, 12 및 16주령 정강이 두께 측정치간에 유전상관이 수평에서 0.44, 0.65, 0.86,

Table 7. Estimates of genetic and phenotypic correlation coefficients for shank width

Trait ^{1,2,3}	SW0	SW4	SW8	SW12	SW16	SW20
SW0 Male		0.49 ± 0.21	0.42 ± 0.21	0.49 ± 0.20	0.52 ± 0.20	0.44 ± 0.21
Female		0.82 ± 0.10	0.74 ± 0.12	0.57 ± 0.15	0.50 ± 0.17	0.74 ± 0.12
SW4 Male	0.23 ± 0.09		0.89 ± 0.09	0.71 ± 0.16	0.59 ± 0.21	0.65 ± 0.19
Female	0.39 ± 0.06		0.91 ± 0.07	0.59 ± 0.16	0.47 ± 0.19	0.61 ± 0.16
SW8 Male	0.26 ± 0.09	0.61 ± 0.05		0.96 ± 0.05	0.80 ± 0.12	0.86 ± 0.10
Female	0.37 ± 0.07	0.57 ± 0.05		0.82 ± 0.09	0.71 ± 0.13	0.82 ± 0.10
SW12 Male	0.24 ± 0.09	0.39 ± 0.07	0.66 ± 0.05		0.88 ± 0.09	0.92 ± 0.06
Female	0.40 ± 0.07	0.34 ± 0.07	0.52 ± 0.06		0.94 ± 0.04	0.96 ± 0.04
SW16 Male	0.28 ± 0.09	0.22 ± 0.08	0.53 ± 0.06	0.63 ± 0.05		0.98 ± 0.04
Female	0.31 ± 0.07	0.21 ± 0.07	0.35 ± 0.07	0.63 ± 0.05		0.95 ± 0.04
SW20 Male	0.28 ± 0.09	0.24 ± 0.08	0.53 ± 0.06	0.71 ± 0.04	0.79 ± 0.03	
Female	0.39 ± 0.07	0.27 ± 0.07	0.43 ± 0.06	0.60 ± 0.05	0.63 ± 0.05	

¹ Above diagonal: genetic correlation coefficient and standard error.

² Below diagonal: phenotypic correlation coefficient and standard error.

³ SW0, SW4, SW8, SW12, SW16 and SW20 are shank widths at 1-d old and at the ages of 4, 8, 12, 16 and 20 wks, respectively.

0.92 및 0.98로, 암꿩에서는 0.74, 0.61, 0.82, 0.96 및 0.95로 20주령에 인접될수록 상관관계가 뚜렷하게 높아지는 일반적인 경향을 보여주고 있었다.

전형매인 수컷자료와 암컷자료에서 추정된 유전모수 추정치들 간에 차이가 있음을 관찰할 수 있는데 현재로서는 이와 같은 결과를 뚜렷하게 설명해 줄 수 있는 일치된 이론은 없으며 보고자들마다 다소 서로 다른 결과에 가정과 이론을 제시하고 있다(Hussein, 1983; Bernon 등, 1985; Havenstein 등, 1988a,b; Toelle 등, 1990). 수컷과 암컷의 주요 차이는 일반적으로 성염색체상의 유전자와 관련된 유전분산에 의해 설명하고 있으나, 유전분산에 대한 영향이 상염색체에 비하여 성염색체의 효과가 상대적으로 적은 것으로 인식되어서 성에 따른 효과를 환경효과인 고정효과로 간주하여 통계적인 보정과 함께 유전모수를 추정하는 경향도 있다. Havenstein 등(1988a,b)과 Toelle 등(1990)은 성간에 유전모수 추정치간의 차이에 대해서 보고하면서 주요 영향요인으로 sexual dimorphism과 sexlinked effects, sex-influenced effects를 들면서 성간에 생리적 연령과 절대연령의 차이도 유전모수 추정에 중요하게 작용할 수도 있다고 하였다. 또한 Toelle 등(1990)은 유전상관을 설명하면서 수컷과 암컷간에 동일한 형질들을 측정했다고 하지만 사실은 이

와 같은 생리적 차이로 인하여 서로 다른 형질이 될 수도 있으며, 암수간에 서로 다른 유전자조합이 동일 형질의 표현형의 발현에 이용될 수도 있다는 가정도 제시하였다. 아무튼 반성유전자와 성관련 효과가 유전모수 추정에 중요하게 작용한다면 선발과 유전적 개량계획에 있어서 유전모수는 성간에 구분하여 분석 이용되어야 할 것으로 생각된다.

이상의 결과에서 체중, 정강이 길이 및 정강이 두께에서 높은 유전력을 보여주고 있는 점은 이와 관련된 형질의 개량을 위하여 선발할 때 유전적 개량이 가능할 것으로 생각되며, 주령별 측정치들간에 나타난 중도에서 고도의 유전상관과 표현형상관 추정치들을 검토해 본다면 육성기 체중, 정강이 길이 및 정강이 두께에 대한 조기선발의 여지도 보여주고 있는 것으로 생각되었다.

적 요

꿩의 증체능력 개량에 대한 기초자료를 얻고자 육성기 체중, 정강이 길이 및 정강이 두께에 대한 유전력과 유전상관을 분석하였다. 육성기 체중에 대한 유전력은 수컷과 암컷에서 각각 0.54~0.59 및 0.49~0.81의 범위로 추정되었고, 정강이 길이는 수컷과 암컷에서 각

각 0.38~0.82 및 0.41~0.67의 범위로, 정강이 두께는 수컷과 암컷에서 각각 0.48~0.88 및 0.49~0.71의 범위로 추정되었다. 체중, 정강이 길이 및 정강이 두께는 동일형질내 주령별 측정치들 간에 중도 또는 비교적 높은 정(+)의 유전상관과 표현형상관을 보여주고 있었다. 체중에 대한 높은 유전력은 선발에 의한 유전적 개량이 가능할 것으로 사료되고, 동일형질에서 주령별 측정형질들간에 높은 상관관계를 고려할 때 조기 선발도 검토해 볼 수 있을 것으로 추론된다.

(색인 : 평, 유전력, 유전상관, 체중정치)

인용문헌

- Becker WA, 1984 Manual of Quantitative Genetics. 4th ed. Washington State University, Pullman, WA, USA.
- Bernon DE, Chambers JR 1985 Maternal and sex-linked genetic effects in broiler parent stocks. Poultry Sci 64:29-38.
- Gauly M 1992 Comparative investigations on different environmental factors affecting artificial incubation and natural hatching in pheasant (*Phasianus colchicus* L.) and questions of rearing and fattening. Anim Breed Abs. 59:1113.
- Havenstein GB, Nestor KE, Toelle VD, Bacon WL 1988a Estimates of genetic parameters in turkeys. I. Body weight and skeletal characteristics. Poultry Sci 67:1378-1387.
- Havenstein GB, Toelle VD, Nestor KE, Bacon WL 1988b Estimates of genetic parameters in turkeys. 2. Body weight and carcass characteristics. Poultry Sci 67:1388-1399.
- Hussein TH 1983 Genetic parameter estimates for feathering and growth in ring-necked pheasant (*Phasianus colchicus*) population. PhD dissertation. Michigan State University, East Lansing, MI, USA.
- Kassid JF, Flegal CJ, Banander RJ 1981 Genetics of body weight of ring-necked pheasant (*Phasianus colchicus*) population. Poultry Sci 60:1678-1679(Abstr).
- King SC, Henderson CR 1954 Heritability studies of egg production in the domestic fowl. Poultry Sci 33:155-169.
- Mashaly MM, Kratzer KR, Keen OD 1983 Effect of photoperiod on body weight and reproductive performance of ringneck pheasants. Poultry Sci 62:2109-2113.
- Rizzi R, Cerolini S, Mantovani C, Pagnacoo G, Mangiagalli MG, Cavalchini LG 1994 Heritabilities and genetic correlations of conformation and plumage characteristics in pheasant (*Phasianus colchicus*). Poultry Sci 73:1204-1210.
- Scheinberg E 1966 The sampling variance of the correlation coefficients estimated in genetic experiments. Biometrics 22:187-191.
- Swiger L, Harvey WR, Everson DO, Gregory KE 1964 The variance of intraclass correlation involving groups with one observation. Biometrics 20:818-826.
- Toelle VD, Havenstein GB, Nestor KE, Bacon WL 1990 Estimation of genetic parameters in turkey. 3. Sexual dimorphism and its implications in selection procedures. Poultry Sci 69:1634-1643.
- 양영훈, 김준, 1995. 인공점등에 의한 조기 산란유도 이의 측정치에 나타나는 부화차순과 성별의 효과. 한국가금학회지 10:197-201.
- 양영훈, 김준, 1995. 인공점 등에 의한 조기 산란유도 평집단의 산란능력과 난형. 한국가금학회지 22:7-13.
- 양영훈, 이현중, 김규일, 김준, 김대철, 1995. 부화시 체중 및 정강이 길이가 평의 육성기 체중에 미치는 영향. 한국가금학회지 22:1-16.