

AKP作为遗传标记培育高产蛋鸡的研究

孙宪如 卢一凡

(吉林农业大学动物科学系)

赵立富

(吉林省经济技术开发公司)

摘 要

本研究以北京白鸡Ⅱ系7世代选择群及其原始群为材料,比较两品系及不同碱性磷酸酶(AKP)同功酶型间各性状差异,估计AKP活力与各性状相关,探讨AKP活力作为遗传标记的可行性。结果表明,选择产蛋量对AKP同功酶型等位基因频率有显著影响,选择使AKP活力提高,快带型个体数增多。快带型个体的产蛋能力显著高于慢带型个体。AKP同功酶型间蛋黄胆固醇含量存在显著差异。结果指出,6周龄AKP活力可以作为选择产蛋量遗传标记。应用该结果对2代以上闭锁群繁育的尼克鸡进行选育,建立高、低AKP活力系的结果表明,两系在产蛋量等性状上存在显著差异,选择高、低AKP活力个体在很大程度上选择了F、S型个体。

关键词 鸡血清AKP, 遗传标记, 遗传参数, 生产性能, 早期选择

前 言

近年来,血液生化指标越来越引起育种学家的重视。许多报道指出,血清碱性磷酸酶(AKP)活力与产蛋量关系密切^[1, 2]。AKP能否做为遗传标记应用于蛋鸡早期选种,除取决于按此选择产蛋量是否提高外,还取决于对产蛋量选择后AKP活力是否发生相应变化。同时还要看按AKP选后对蛋品质的影响。其中,蛋黄胆固醇含量的高低近年来已引起人们极大关注,对其选择尚未见成功报道^[3]。

本研究目的为,估计AKP活力与生产性状、蛋品质间相关性,并将其应用于实际育种中,对尼克鸡进行选育。

材 料 和 方 法

试验一

一、试验材料和饲养管理:试验组来自北京白鸡Ⅱ系7世代选择群,随机取其20个父亲的种蛋600枚。对照组来自其原始群,随机取种蛋600枚。两组同时入孵,一次出雏。采用9 DCL-00型电热育雏器育雏,自由采食饮水。14周龄上单笼饲养,试验持续300日龄。

二、测定项目及方法:6、14、24和36周龄由翼下静脉采血2 ml,3000转/分离心15分钟,分离出血清-20℃保存。于6周龄时电泳分离AKP同功酶型。

1. 采用聚丙烯酰胺凝胶垂直板电泳法分离AKP同功酶型。
2. 采用快速微量测定法测定AKP活力。
3. 测定蛋重、比重、壳厚、蛋形指数、蛋白高度和哈夫单位,记录300日龄产蛋量。
4. 采用硫酸铁铵显色法测定蛋黄胆固醇。

三、统计分析:

1. 采用二因子最小二乘分析法估计品系及AKP同功酶型对各性状的影响。
2. 遗传力和遗传相关估计:采用父系半同胞相关法。

试验二

试验材料为2代以上闭锁群繁育的尼克鸡166只,应用试验一的结果对其进行选育。饲养管理同上。于6周龄时分离AKP同功酶型,以6周龄AKP为选择指标,建立高、低AKP活力系(公鸡另选),比较两系的生产性能及蛋品质性状。

结果与讨论

试验一

一、AKP同功酶型间的比较 试验组电泳分析141个样本,其中快型(F型)个体115只,占81.56%;慢型(S型)个体26只,占18.44%。对照组电泳分析83个样本,F型个体47只,占56.63%;S型个体36只,占43.37%。F型AKP同功酶型等位基因频率在试验组和对照组分别为57.06%和34.14%;S型分别为42.94%和65.86%,经t检验证明,两组间AKP同功酶型等位基因频率差异显著($P < 0.01$),说明对产蛋量的选择使AKP同功酶型等位基因频率发生显著相关反应,F型频率随选择显著提高,S型频率随选择显著降低。F型个体数随选择显著增多,S型个体数随选择显著减少。

表1 各性状最小二乘均数及均数标准差

性 状	品 系		同 功 酶					
	试 验 组		对 照 组		快型(F)		慢型(S)	
	n	X±S	n	X±S	n	X±S	n	X±S
6周龄AKP活力 (金氏单位)	135	329.49±17.46	85	259.14±19.61**	155	413.04±15.27	65	175.50±22.41**
14周龄AKP活力 (金氏单位)	162	77.61±5.39	49	70.22±6.76*	110	95.39±4.94	41	52.43±7.35**
24周龄AKP活力 (金氏单位)	108	65.52±3.78	46	41.80±4.74*	115	66.45±3.47	39	30.87±5.16**
36周龄AKP活力 (金氏单位)	99	36.22±2.43	41	35.57±3.11	106	40.12±2.21	34	30.67±3.40
300日龄产蛋量(个)	103	80.91±2.27	70	76.11±2.31**	127	83.88±1.82	46	75.14±2.89**
300日龄总蛋重(千克)	99	4.929±0.13	67	4.555±0.14**	123	5.057±0.11	45	4.427±0.17**
300日龄蛋重(克)	104	60.43±0.47	73	58.32±0.47	136	59.63±0.38	41	59.11±0.59
蛋形指数	104	0.72±0.00	65	0.73±0.00	123	0.73±0.00	46	0.72±0.00
比重(克/cm)	104	1.08±0.00	70	1.08±0.00	127	1.08±0.00	47	1.08±0.00
壳厚(mm)	102	0.33±0.00	71	0.35±0.00	126	0.34±0.00	47	0.35±0.00
蛋白高度(mm)	103	7.51±0.11	71	6.47±0.11**	127	6.71±0.08	47	6.91±0.13
哈夫单位	103	84.14±0.69	71	80.12±0.68**	127	81.23±0.54	47	82.94±0.86
蛋黄胆固醇(mg/克蛋)	—	—	20	13.92±0.46	10	13.44±0.31	10	14.25±0.40**

注: “—” 没有测定 ** $P < 0.01$ * $P < 0.05$

从表 1 可见, 在产蛋量、总蛋重以及各时期 AKP 活力上都表现出 F 型显著高于 S 型。说明 F 型个体具有较高的产蛋能力且 AKP 活力高。这一结果与 Singh 等 (1976) [4] 的报道相一致。

蛋黄胆固醇含量表现为 S 型显著高于 F 型 ($P < 0.01$)。这种差异尚未见报道。Ali 等 (1977) [5] 指出, 蛋黄胆固醇含量与产蛋量呈负相关。由于 S 型产蛋能力低于 F 型, 这也许是 S 型蛋黄胆固醇含量高的原因。其生理学基础尚不清楚, 有待进一步研究。

表 2 AKP 与生产性状间的相关及遗传力

	1	2	3	4	5	6	7
1、6 周龄 AKP 活力	0.4027	0.4646**	0.2734**	0.1582	-0.1950	0.1375	0.0696
2、14 周龄 AKP 活力	0.8415**	0.5798	0.4412	0.2102	-0.0315	0.0803	0.0840
3、24 周龄 AKP 活力	0.7623**	0.9870**	0.2288	0.4468**	-0.0429	0.0569	0.1041
4、36 周龄 AKP 活力	0.9300**	0.6896**	8640*0**	0.2107	0.1207	0.0849	0.1309
5、300 日龄蛋重	-0.0829	-0.0669	-0.3502	-0.8637**	0.3472	-0.0664	0.3858*
6、300 日龄产蛋量	0.6670**	0.1576	-0.3535	-0.4639	-0.2112	0.2291	0.8792**
7、300 日龄总蛋重	0.3443	8.1407	-0.1541	-0.5655	0.8322**	0.9971**	0.3006

注: ** $P < 0.01$, * $P < 0.05$

对角线为 h^2 , 对角线以上为表型相关, 对角线以下为遗传相关

二、品系间比较 从表 1 中看出, 选择产蛋量 7 个世代, 使 AKP 活力、产蛋量和总蛋重上都表现出试验组显著优于对照组。选择产蛋量使蛋白高度和哈夫单位也发生了相关反应。Dey 等 (1984) [6] 报道, 选择系 12 周龄 AKP 活力显著高于对照系。Mangle (1978) [7] 也指出, 高产蛋品系 18 周龄 AKP 活力显著高于低产蛋品系。

三、性状的遗传力 (见表 2) 所估测的各时期 AKP 活力遗传力以 6 和 14 周龄为最高。Rao (1981) [8] 报道, 6 周龄 AKP 活力遗传力为 0.33, 而 12、20 及 36 周龄为 0.13~0.24。

四、性状间相关

1. AKP 活力与生产性状间的相关 (见表 2): 各时期 AKP 活力与产蛋量的表型

表 3 AKP 活力与蛋品质间相关系数

	蛋形指数	比重	壳厚	蛋白高度	哈夫单位	蛋黄胆固醇
6 周龄 AKP 活力	<- 1 (-0.1943)	0.0040 (0.0166)	<- 1 (0.0504)	0.0000 (-0.0287)	0.0000 (-0.0672)	- (-0.3659)
14 周龄 AKP 活力	-0.5528 (-0.0161)	0.2897 (0.0506)	<- 1 (0.0299)	0.0000 (-0.0749)	0.0000 (-0.0920)	- (-0.2830)
24 周龄 AKP 活力	-0.9374 (0.0333)	0.4288 (-0.1564)	<- 1 (-0.1105)	0.0000 (-0.0581)	0.0000 (-0.0723)	- (-0.2267)
36 周龄 AKP 活力	-0.3454 (-0.1557)	0.4320 (-0.0570)	<- 1 (-0.0253)	0.0000 (-0.0304)	0.0000 (-0.0254)	- (-0.2303)

注: 括号外数字代表遗传相关, 括号内数字为表型相关。

“-” 没有测定。

相关较低,遗传相关以6周龄为最高(0.6070)。遗传相关值以性成熟为分界发生方向性转变。在产蛋期与产蛋量呈负遗传相关。各时期AKP活力与总蛋重的表型相关都很低,与蛋重总的表现呈负相关。本研究的表型相关与Wilcox(1963)^[9]报道相似。Rao(1981)^[8]报道6周龄AKP与产蛋量遗传相关为0.48,本研究与之基本吻合。

6周龄AKP活力做为间接选择产蛋量指标的意义大于后3个时期。因为6周龄选择与生产周期相适应。此时选择满足早选要求。更重要的是6周龄AKP遗传力高,且与产蛋量呈强正遗传相关(0.6070)。以其选择,可获得较好效果。

2. AKP活力与蛋品质及蛋黄胆固醇间相关(表3):从表3看出,各时期AKP活力与蛋品质间表型相关较低。从遗传相关看,与比重呈正相关。AKP活力与蛋黄胆固醇呈较高负相关,按AKP选择提高产蛋量同时,胆固醇也可能降低。

试验二

一、AKP同功酶型间比较 对尼克鸡120个样本电泳分析表明,F型个体84只,S型个体36只,分别占70%和30%。F和S型AKP同功酶型等位基因频率分别为45.23%和54.77%。F型个体数高于S型个体数,这与试验一中结果一致。统计分析表明,在产蛋量、总蛋重和6及14周龄AKP活力上都表现出F型显著高于S型。而蛋品质性状间无明显差异。

二、高、低AKP活力组比较 以6周龄AKP活力为指标,对120个样本各选出20%高、低活力个体建立两系,结果见表4。

表4 尼克鸡高、低AKP活力系比较

性 状	高AKP活力系 (选占总数20%,24只AKP活力 在314.62金氏单位以上者)	低AKP活力系 (选占总数20%,24只AKP活力 在136.51金氏单位以下者)
F型个体数	21(占87.5%)	4(占16.67%)
S型个体数	3(占12.5%)	20(占83.33%)
300日龄产蛋量(个)	89.36±2.88	79.65±2.69**
300日龄总蛋重(千克)	5.184±0.15	4.152±0.19**
300日龄蛋重(克)	66.18±0.32	66.00±0.42
蛋形指数	0.73±0.05	0.69±0.05
比重(克/cm)	1.08±0.05	1.08±0.05
壳厚(mm)	0.34±0.05	0.33±0.05
蛋白高度(mm)	7.08±0.06	6.55±0.12*
哈夫单位	82.96±0.62	77.91±0.90*

注: **P<0.01, *P<0.05(t-检验)

由表4可见,在产蛋量和总蛋重上,高AKP组显著高于低AKP组(P<0.01)。从同功酶型看,高AKP组F型比例为87.5%,低AKP组S型比例为83.33%。可见,选择高AKP活力个体,在很大程度上是选择了F型个体;选择低AKP活力个体很大程度选择S型个体。

Tamaki等(1971)^[10](1975)^[11]和Ranjan等(1975)^[12]发现F型和S型两者受常染色体同一位点一对等位基因的控制,F型基因对S型基因为完全显性。因此,在选择高AKP个体同时,还应做测交试验,进一步纯合FF基因。结果待另报。Wilcox(1965,1966)^[2,12]曾对6周龄AKP活力进行5个世代正向选择,产蛋量发生正向

相关反应。从本结果看,两系在产蛋量等性状存在差异。又因6周龄AKP与产蛋量呈强正遗传相关。可以预测,以其选择,会使产蛋量有所提高。

结 论

一、选择产蛋量对AKP同功酶型等位基因频率有显著影响,F型个体数随选择增多,而S型个体数随选择减少。

二、AKP同功酶型间在产蛋量和总蛋重上存在显著差异,F型个体产蛋能力显著高于S型个体。蛋黄胆固醇F型个体显著低于S型个体。

三、4个年龄中,以6周龄AKP活力与产蛋量遗传相关最高($r_A=0.6070$),并具有高遗传力(0.4027),其可以作为提高产蛋量的遗传标记。

四、以6周龄AKP为指标建立高、低AKP系,在产蛋量等性状上存在显著差异。选择高、低AKP活力个体,在很大程度上是选择了F型、S型个体。

参 考 文 献

- [1] Ranjan, S., et al., 1975. Genetal polymorphism of serum alkaline phosphatase and its relation with economic traits. *Animal Breeding Abstract*, 43: 2623.
- [2] Wilcox, F.H., 1965. Effect on performance of selection for high lever of alkaline phosphatase in serum. *Poultry Science*, 45: 776~784.
- [3] Hargis, P. S., 1988. Modifying egg yolk cholesterol in the domestic fowl—a review. *World's Poultry Science of Journal*, 44: 22~29.
- [4] Singh, H., et al., 1978. Plasma alkaline phosphatase polymorphism and its association with productive traits in Rhode Island Red. *Animal Breeding Abstract*, 44: 3003.
- [5] Ali, N.M., 1977. Genetic parameters associated with cholesterol in egg yolk and blood serum in chicken. *Dissertation Abstracts, Incorporated, Section B.*, 38: 1548.
- [6] Dey, B.R., et al., 1984. Genetic variation and covariation for some biochemical traits in egg type chickens. *Animal Breeding Abstract*, 53: 3967.
- [7] Mangle, N.S., et al., 1978. A note on the chemical constituent of blood in relation to production traits in white Leghorn breed. *Indian Journal of Animal Science*, 48: 691~693.
- [8] Rao, R.G. et al., 1981. Heritability estimates of plasma alkaline phosphatase activity and economic traits in Meyer Strain White Leghorn chicks. *Animal Breeding Abstract*, 49: 4269~4271.
- [9] Wilcox, F.H., et al., 1963. Estimats of correlations between serum alkaline phosphatase level and productive traits. *Poultry Science*, 42: 1457.
- [10] Tamaki, Y., et al., 1971. Genetic control of multiple molecular forms of the alkaline phosphatase in chicken plasma. *Animal Breeding Abstract*, 39: 116.
- [11] Tamaki, Y., 1975. A genetic role of isozyme types in plasma alkaline phosphatase activity in the young chicken. *Animal Blood Groups Biochemical Genetic*, 6: 185~193.
- [12] Wilcox, F.H., 1966. A recessively inherited electropncretic variant of alkaline phosphatase in chicken serum. *Genetics*, 53: 799~805.

STUDIES ON AKP AS GENETIC MARKER FOR
SELECTION OF INCREASING EGG PRODUCTION IN CHICKEN

Sun Xianru, Lu Yifan

(*Department of Animal Science, Jilin Agricultural University*)

Zhao Lifu

(*Economic Technique Company, Jilin Province*)

Abstract

Offspings (from 20 sires) of selected population of Beijing White Lenghon Strain ■ and its base population were included in this experiment. The differences of traits were compared in two strains and serum alkaline phosphatase (AKP) isozyme types, and correlations between traits were estimated. The result showed that selection on egg production have significant effect on AKP isozyme type allele gene frequency and AKP activity. The frequency of AKP was significantly higher in the selected population than that in the base population. Selection on egg production made AKP activity increased. Egg production of F type chicken was significantly higher than that of S type. Yolk cholesterol content have significant difference in AKP isozyme types. It suggested that AKP activity at 6 weeks be closely genetic correlated with egg production, and it have high heritability, it could be used as genetic marker of egg production. With this conclusion, the results of selecting Nico chicken showed that there were great difference between high and low AKP activity strains. Selection on high AKP Activity Chicken, in the great extent, picked out F type.

Key words AKP, Genetic marker, Genetic parameter, Production performance, Early selection

《农业科技通讯》为月刊，国内外公开发行，各地邮局征订，邮发代号2-602。每册定价1.50元，全年定价18元。全国各地邮局11月1日至20日收订1993年订户，希望大家不要错过时间，及时到当地邮局办理订阅手续。请记住，每册《农业科技通讯》都是您打开致富大门的金钥匙，早一年订阅，早一年致富。

《养禽与禽病防治》双月刊，每期1.40元，邮订代号：46—9。敬请读者10月底前到当地邮局订阅。地址：广州五山华南农业大学内，邮编：510642。