

武定鸡农大 I 系血液蛋白多态性 与生产性能关系的研究*

周 勤, 娄义洲, 苗永旺, 谢 璞, 伍革民, 钱 坤
(云南农业大学动物科学技术学院, 云南 昆明 650201)

摘要: 采用垂直板电泳聚丙烯酰胺凝胶电泳法(PAGE)对 127 只第 15 世代武定鸡农大 I 系的血清转铁蛋白(Tf)、酯酶(Es-1)、淀粉酶(Amy-1)、碱性磷酸酶(Akp-1)等 4 个血液蛋白座位的多态性进行了检测, 计算了各座位基因型频率、基因频率和遗传多样性指数, 并进行了基因频率的 Hardy-Weinberg 平衡适合性检验, 特别是对血液蛋白多态性与生产性能的关系进行了分析。结果表明: 在 4 个测定座位中, Tf 不具多态性, 只表现为一种表型(BB 型); 其余 3 个座位呈现出多态性, 在 Amy-1 座位 AB 型个体严重过量。4 个血液蛋白座位的优势基因分别为 Tf^B , $Es-1^C$, $Amy-1^B$, $Akp-1^S$, 其中 Es-1, Akp-1 座位处于平衡状态, Tf 和 Amy-1 偏离平衡状态。血液蛋白多态性与生产性能之间存在相关关系。Akp-1^F, Es-1^{AC}, Amy-1^{AB} 3 种基因型可能有利于体重增长; Akp-1^S, Es-1^{CC}, Amy-1^{AB} 对产蛋性能可能有促进作用。

关键词: 武定鸡农大 I 系; 生产性能; 血液蛋白多态性

中图分类号: S 831.2 **文献标识码:** A **文章编号:** 1004-390X(2002)01-0033-06

血液蛋白多态性作为一种重要的生化遗传标记, 已被用于探索畜禽的品种起源、分化及品种间的亲缘关系的研究中, 此外, 它与生产性能的关系也具有较高探索和应用价值。武定鸡是云南优良的地方品种之一, 具有体型大、肉质好、生活力强、耐粗等优点, 深受群众喜爱^[1]。为了充分发掘武定鸡的遗传潜力, 改良其主要经济性状, 我们在武定鸡农大 I 系中开展了血液蛋白多态性与生产性能关系的研究, 旨在寻找与生产性能紧密相关的多态座位, 探讨利用血液蛋白多态性作为遗传标记选择育种的可行性, 为武定鸡的育种工作提供新的途径。

1 材料与方法

1.1 材料和采血处理

1.1.1 实验动物

试验用鸡来自云南农业大学种鸡场, 取具代表性的公鸡 62 只、母鸡 65 只。

1.1.2 血样采集和处理

90 日龄时, 对实验用鸡从翅下静脉采集 2 mL 血样, 以 2 500 r/min 离心 15 min 制备血清, 置于 -20 °C 冰箱中保存备用。300 日龄时, 对实验用母鸡重复收集一次血样, 操作同 90 日龄。

1.2 点样、电泳及染色

1.2.1 点样

转铁蛋白电泳, 用 2 μ L 血清与 10 μ L 溴酚蓝—蔗糖溶液混合点样; 酯酶、淀粉酶和碱性磷酸酶电泳, 用 15 ~ 20 μ L 血清与 10 μ L 溴酚蓝—蔗糖溶液混合点样。

1.2.2 电泳及染色

血样的蛋白质(酶)多态性的检测采用非连续聚丙烯酰胺凝胶电泳, 在 4 °C 下进行。电泳条件及染色方法参考有关文献资料^[2~5], 并作相应调整。

1.2.2.1 转铁蛋白(Tf)

分离胶浓度为 7.0%, 缓冲液用 Tris-HCl(pH 6.7) 系统; 浓缩胶浓度为 4.0%, 缓冲液为 Tris-

* 收稿日期: 2001-08-21

基金项目: 云南省省院省校合作项目资助。

作者简介: 周勤(1974-), 女, 昆明市人, 助理研究员, 硕士, 主要研究方向为发育遗传学。

HCl(pH 8.3). 电极缓冲液为 Tris - Gly(pH 8.3). 采用稳流,先在 24 mA, 150 V 下电泳 1 h,调电流 48 mA,300 V,继续电泳 3 h 左右。结束后,将凝胶用 7% 的醋酸溶液固定,再染色、脱色后观察。

1.2.2.2 血清酯酶(Es - 1)

分离胶浓度 7.5%,浓缩胶浓度 3.5%,缓冲液为 Tris - 柠檬酸(pH 8.9),电极缓冲液为 Tris - Gly(pH 8.7)。采用稳压,先在 200 V,18 mA 下电泳至溴酚蓝指示线移动到浓缩胶和分离胶分界线时,调电压 250 V,20 mA,共电泳 4.5 ~ 5 h。结束后,将凝胶浸入酯酶染色液中,37 °C 保温出现的褐色条带即为酯酶谱带。

1.2.2.3 血清淀粉酶(Amy - 1)

分离胶浓度 7.0%,缓冲液采用 Tris - 柠檬酸(pH 8.9)系统;浓缩胶浓度 3.0%,缓冲液为 Tris - 柠檬酸(pH 6.8),电极缓冲液为 Tris - Gly(pH 8.7)。采用稳压,在 250 V,21 mA 下电泳 4 h 左右。结束后,将凝胶浸入 300 mL 的 0.15 mol/L 醋酸缓冲液(pH 5.0)中,37 °C 下保温 1.5 h,倒去醋酸缓冲液,加显色碘液,在蓝色背景下观察显带情况。

1.2.2.4 碱性磷酸酶(Akp - 1)

分离胶浓度 7.5%,缓冲液采用 Tris - HCl(pH 8.9)系统;浓缩胶浓度 3.5%,缓冲液为 Tris - H₃PO₄(pH 6.7)。上槽电极缓冲液为 Tris - 硼酸(pH 9.5),下槽电极缓冲液为 Tris - HCl(pH 8.07)。采用稳流,先在 24 mA,150 V 下电泳 1 h 后,调电流 48 mA,300 V,继续电泳 3.5 ~ 4 h。结束后,将凝胶置于染液中染色。

1.3 带型判读及数据处理

参照前人报道^[6],根据蛋白质电泳的相对迁移率进行带型的判读。用 SPSS 统计分析软件进行有关数据的处理。计算出各位点的基因型频率、基因频率和遗传多样性指数并进行基因频率的 Hardy-Weinberg 平衡适合性检验^[7]。遗传多样性指数的计算公式为:

$$h = 1 - \sum q_i^2$$

式中, q 为该位点第 I 个等位基因的频率。

2 结果

2.1 基因型频率和基因频率

对武定鸡农大 I 系 127 只鸡血清进行测定结果见表 1。结果显示,转铁蛋白(Tf)、酯酶(Es - 1)、淀粉酶(Amy - 1)、碱性磷酸酶(Akp - 1)的基因型

频率最高的是 Tf^{BB}, Es - 1^{CC}, Amy - 1^{AB}, Akp - 1^S, 频率最低的是 Es - 1^{AB}, Amy - 1^{BB}, Akp - 1^F。4 个血液蛋白多态座位的优势基因分别为 Tf^B, Es - 1^C, Amy - 1^B, akp - 1。转铁蛋白(Tf)不具多态性,只有 BB 型个体。淀粉酶 Amy - 1 位点未检出 AA 型,杂合子 AB 型严重过量。Es - 1 和 Akp - 1 两个血液蛋白多态座位的基因频率处于 Hardy-Weinberg 平衡状态,Amy - 1 和 Tf 座位的基因频率偏离平衡状态。

2.2 血液蛋白多态性与生产性能之间的关系

2.2.1 与生长速度的关系

对 3 个血液蛋白多态座位不同基因型个体的阶段体重进行分析。结果(见表 2,3)表明,除了 ES - 1 座位的部分生长性状表现出显著差异($P < 0.05$),其余 Akp - 1 和 Amy - 1 两个座位的不同基因型的个体都未显示出显著差异。

Akp - 1 座位,Akp - 1 为 F 型的个体,其各阶段体重均高于 Akp - 1 为 S 型的个体,但未达到显著水平($P > 0.05$)。

ES - 1 座位,在 6 种基因型中,AC 型和 BB 型个体有利于体重的增长。初生体重、1 周龄体重、90 日龄体重和 120 日龄体重以 AC 型为最高,而 3 周龄、4 周龄、5 周龄、6 周龄、60 日龄体重以 BB 型最重。AC 型和 CC 型初生体重、AC 型和 BC 型 1 周龄体重、BB 型和 AA 型的 3 周龄及 5 周龄体重差异显著($P < 0.05$)。AC 型体重在 90 日龄和 120 日龄时,显著高于 BB 型、AA 型、CC 型和 AB 型的体重($P < 0.05$)。在 120 日龄时,AC 型体重还极显著的大于 BB 型体重($P < 0.01$)。

Amy - 1 座位,杂合子 AB 型个体,在各个阶段体重均重于纯合子 BB 型个体,但未达到显著水平($P > 0.05$)。

2.2.2 与产蛋性能的关系

在 3 个多态座位中,Akp - 1 座位和 ES - 1 座位的部分性能表现出了显著差异($P < 0.05$),其余均无显著差异($P > 0.05$),结果见表 4。

Akp - 1 座位,S 型个体的 300 日龄产蛋个数达到 82.62 个,显著大于 F 型个体的 63.33 个($P < 0.05$)。S 型个体 300 日龄蛋重也大于 F 型个体,但未达到显著水平($P > 0.05$)。F 型个体的开产体重、300 日龄体重、开产蛋重、平均蛋重均重于 S 型个体,开产日龄早于 S 型个体,但未达到显著水平($P > 0.05$)。试验结果印证了陈国宏等^[8]关于

“Akp-1^F型鸡具有体形大、开产晚、产蛋少和蛋重大特点”的观点,只是在本次试验中,F型个体的开产日龄略微早于S型个体。

ES-1座位,开产体重,AC型个体大于其余各型个体,未达到显著水平($P > 0.05$)。300日龄体重,AC型个体显著大于其它型个体($P < 0.05$)。CC型个体在300日龄产蛋个数和蛋重上具有优势,高于其它各型个体,但未达到显著水平($P >$

0.05)。BB型个体开产最早,AB型个体开产最晚;AB型个体和AC型个体开产蛋重最大,AB型个体和BC型个体平均蛋重最大。

Amy-1座位,AB型个体在开产体重、开产体重、300日龄产蛋个数、300日龄蛋重、300日龄体重、平均蛋重等各项指标上均优于BB型个体。BB型个体开产早于AB型个体。

表 1 基因型频率与基因频率

Tab. 1 The genotypic frequency, gene frequency of Wuding chicken Line I

座位	基因型	基因型频率	等位基因	基因频率	遗传多样性指数	卡方值
Tf	BB	1	B	1	0	
Es-1	AA	0.032 0				
	BB	0.024 0	A	0.120 0		
	CC	0.544 0				
	AB	0.008 0	B	0.140 0	0.418 4	5.488 6
	BC	0.224 0				
	AC	0.168 0	C	0.740 0		
Amy-1	AB	0.944 9	A	0.472 4		
	AA	0			0.498 5	101.839 9
	BB	0.055 1	B	0.527 6		
Akp-1	F	0.224 0	Akp-1	0.119 1		
	S	0.776 0	akp-1	0.880 9	0.209 8	$1.661 2 \times 10^{-7}$

表 2 不同基因型个体的早期阶段体重

Tab. 2 The early body weight of the different genotype chickens

座位	基因型	初生体重/g	1周龄体重/g	2周龄体重/g	3周龄体重/g	4周龄体重/g	5周龄体重/g	6周龄体重/g
Akp-1	F	37.24 ^a ± 3.55	45.64 ^a ± 5.41	75.53 ^a ± 5.07	99.04 ^a ± 2.91	151.10 ^a ± 3.70	226.21 ^a ± 49.77	299.00 ^a ± 60.26
	S	36.43 ^a ± 3.12	44.57 ^a ± 5.62	67.12 ^b ± 10.80	94.80 ^a ± 8.49	145.81 ^a ± 0.70	217.76 ^a ± 45.61	298.06 ^a ± 59.74
ES-1	AA	35.50 ^{ab} ± 2.38	42.67 ^{ab} ± 2.08	74.00 ^a ± 0.00	80.25 ^b ± 15.88	122.75 ^a ± 26.06	181.75 ^b ± 54.21	256.75 ^a ± 75.68
	BB	38.33 ^{ab} ± 2.08	42.00 ^{ab} ± 7.00	72.33 ^a ± 10.97	111.00 ^a ± 12.53	169.33 ^a ± 9.50	252.33 ^a ± 18.04	327.67 ^a ± 36.67
	CC	35.93 ^b ± 2.90	45.29 ^{ab} ± 5.40	68.84 ^a ± 12.21	94.52 ^{ab} ± 18.27	146.15 ^a ± 27.84	219.13 ^{ab} ± 41.93	299.12 ^a ± 52.39
	AB	36.00 ^{ab} ± 0.00	41.00 ^b ± 0.00	69.00 ^a ± 0.00	107.00 ^{ab} ± 0.00	168.00 ^a ± 0.00	247.00 ^{ab} ± 0.00	327.00 ^a ± 0.00
	BC	36.71 ^{ab} ± 3.60	42.96 ^b ± 5.73	67.36 ^a ± 12.56	95.79 ^{ab} ± 19.12	145.96 ^a ± 30.27	214.86 ^{ab} ± 43.92	287.14 ^a ± 55.90
	AC	38.24 ^a ± 3.83	46.47 ^a ± 5.81	69.00 ^a ± 14.35	100.42 ^{ab} ± 24.01	151.10 ^a ± 42.72	227.14 ^{ab} ± 60.90	308.05 ^a ± 81.06
Amy-1	AB	36.63 ^a ± 3.25	44.97 ^a ± 5.61	68.99 ^a ± 12.05	96.13 ^a ± 19.50	147.40 ^a ± 31.49	219.93 ^a ± 47.15	298.54 ^a ± 60.62
	BB	34.86 ^a ± 3.34	41.43 ^a ± 4.35	65.20 ^a ± 14.75	90.57 ^a ± 18.32	143.14 ^a ± 25.81	211.00 ^a ± 29.09	286.00 ^a ± 28.45

注:表中数据为平均数±标准差,同列比较,标有不同字母的为差异显著(小写字母为 $P < 0.05$,大写字母为 $P < 0.01$),标有相同字母的为差异不显著。

表 3 不同基因型个体后期阶段体重

Tab. 3 The body weight of the different genotype chickens during 60 to 120 days

座位	基因型	60 日龄体重/g	90 日龄体重/g	120 日龄体重/g
Akp - 1	F	535.31 ± 117.55 ^a	1 086.36 ± 172.20 ^a	1 635.67 ± 293.46 ^a
	S	511.40 ± 111.87 ^a	1 039.61 ± 177.68 ^a	1 522.08 ± 279.46 ^a
Es - 1	AA	451.25 ± 109.54 ^a	1 129.00 ± 213.55 ^{ab}	1 482.00 ± 261.63 ^{abcAB}
	BB	551.00 ± 76.10 ^a	972.67 ± 67.49 ^b	1 193.67 ± 70.32 ^{bB}
	CC	516.58 ± 109.77 ^a	1 036.00 ± 165.86 ^b	1 527.36 ± 285.23 ^{bAB}
	AB	579.00 ± 0.00 ^a	1 087.00 ± 0.00 ^b	1 514.00 ± 0.00 ^{abAB}
	BC	501.25 ± 98.37 ^a	982.75 ± 121.09 ^b	1 545.05 ± 234.88 ^{bAB}
	AC	538.25 ± 144.29 ^a	1 228.67 ± 268.08 ^a	1 781.57 ± 284.63 ^{aA}
Amy - 1	AB	517.85 ± 114.29 ^a	1 054.38 ± 176.47 ^a	1 561.43 ± 286.62 ^a
	BB	495.43 ± 78.75 ^a	932.25 ± 108.76 ^a	1 493.80 ± 309.53 ^a

注:表中所列数据为平均数 ± 标准差,同列比较,标有不同字母的为差异显著(小写字母为 $P < 0.05$,大写字母为 $P < 0.01$),标有相同字母的为差异不显著。

表 4 不同基因型个体产蛋性能比较

Tab. 4 The comparison of egg laying performance of the different genotype chickens

座位	基因型	开产日龄	开产体重	开产蛋重	300 日龄 产蛋个数	300 日龄 蛋重	300 日龄 体重	平均蛋重
Akp - 1	F	166.71 ^a ± 15.53	2 116.43 ^a ± 317.28	39.14 ^a ± 15.93	62.33 ^b ± 32.73	3216.50 ^a ± 1 671.63	2 455.17 ^a ± 309.47	50.18 ^a ± 7.23
	S	168.18 ^a ± 15.31	2 014.84 ^a ± 198.10	36.71 ^a ± 6.53	82.62 ^a ± 19.30	3 945.68 ^a ± 876.20	2 313.03 ± 381.85	48.05 ^a ± 4.25
Es - 1	BB	148.00 ^a ± 0.00	1 590.00 ^a ± 0.00	31.00 ^a ± 0.00	73.00 ^a ± 0.00	3 341.00 ^a ± 0.00	1 230.00 ^b ± 0.00	45.77 ^a ± 0.00
	CC	169.48 ^a ± 14.71	2 029.00 ^a ± 191.98	35.97 ^a ± 5.51	83.16 ^a ± 20.79	3 999.56 ^a ± 948.03	2 274.72 ^b ± 292.39	48.41 ^a ± 4.39
	AB	179.00 ^a ± 0.00	2 194.00 ^a ± 0.00	40.00 ^a ± 0.00	83.00 ^a ± 0.00	4 295.00 ^a ± 0.00	2 210.00 ^b ± 0.00	51.57 ^a ± 0.00
	BC	166.89 ^a ± 17.24	1 979.11 ^a ± 164.17	39.44 ^a ± 9.74	78.50 ^a ± 17.98	3 844.75 ^a ± 823.47	2 389.50 ^b ± 285.11	49.43 ^a ± 5.17
	AC	162.80 ^a ± 15.48	2 188.40 ^a ± 353.60	40.00 ^a ± 18.38	64.00 ^a ± 37.12	3 013.80 ^a ± 1 673.06	2 790.00 ^a ± 310.84	46.30 ^a ± 6.76
	Amy - 1	AB	168.50 ^a ± 14.90	2 034.18 ^a ± 220.58	37.25 ^a ± 8.47	79.72 ^a ± 22.78	3 853.54 ^a ± 1 045.73	2 327.41 ^a ± 374.11
BB		144.00 ^a ± 0.00	1 875.00 ^a ± 0.00	30.00 ^a ± 0.00	74.00 ^a ± 0.00	3 164.00 ^a ± 0.00	2 605.00 ^a ± 0.00	42.76 ^a ± 0.00

注:表中所列数据为平均数 ± 标准差,同列比较,标有不同字母的为差异显著(小写字母为 $P < 0.05$,大写字母为 $P < 0.01$),标有相同字母的为差异不显著。

3 讨论

3.1 血液蛋白多态性在武定鸡农大 I 系中的表现

武定鸡农大 I 系转铁蛋白(Tf)、酯酶(Es - 1)、淀粉酶(Amy - 1)、碱性磷酸酶(Akp - 1)4 个座位的优势基因分别为 Tf^B, Es - 1^C, Amy - 1^B, akp - 1。Es - 1 和 Akp - 1 基因频率处于 Hardy-Weinberg 平衡状态, Tf 和 Amy - 1 偏离平衡状态。就检测的 4 个座位来看,武定鸡农大 I 系的基因纯合度已达到了

一定水平, Tf 座位 B 型基因完全纯合, Es - 1 座位 CC 型基因型占很大比例, Amy - 1 座位几乎全为 AB 型杂合子, Akp - 1 座位的 akp - 1 基因所占比例也很高。这可能与武定鸡农大 I 系经过多个世代选育有关。

Tf 座位仅检出 B 型等位基因, 与前人研究结论一致^[9~11], Morton(1965)将此现象的原因归结为 Tf 基因在胚胎发育早期享有生存优势。Es - 1 座位的基因频率 Es - 1^C > Es - 1^B > Es - 1^A, 该结果与

李晓燕^[12]、张廷钦^[9]、吴晓林^[14]的报道一致。Amy-1 座位未检出 AA 型个体,AB 型个体严重过量。张细权(1990)^[13]、肖朝武(1989)^[15]将 AB 型杂合子个体基因型频率过高的现象解释为 AB 型在胚胎早期具有很强的生活力,表现杂合子优势现象。Akp-1 座位,akp-1 基因频率大于 Akp-1 基因频率,与前人关于茶花鸡、武定鸡、版纳斗鸡等鸡种的研究报道一致^[12]。

3.2 血液蛋白多态性与生产性能之间的关系

3.2.1 生长速度

鸡血液蛋白多态性与生长速度关系的研究,已有不少报道,但各研究者的结果却不尽相同。周怀军等^[16,17]报道,不同基因型个体的生长速度差异显著,而马建岗等^[5,16]则认为不同基因型个体的生长速度无显著差异。研究的结果表明,Akp-1, Es-1, Amy-1 三个座位不同基因型个体在部分生长性状上存在差异。在 Akp-1 座位上, F 型基因型利于体重增加,但 F 型与 S 型在各阶段体重差异不明显。在 Es-1 座位上, AC 型促进体重增长特别是后期体重增长, BB 型基因型对早期体重增长有利。在 Amy-1 座位上,杂合子 AB 型在各阶段体重增长中也显示出了杂合优势,但 AB 型与 BB 型个体体重差异不显著。

3.2.2 产蛋性能

鸡血液蛋白多态性与产蛋性能的关系,国内外学者也进行过不少研究,结果也很不一致。一些报道^[8,18~19]认为鸡的血液蛋白多态性与产蛋性能方面有一定的相关,而另一些报道^[15]则认为血液蛋白多态性与产蛋性能无显著相关。研究的结果显示, Akp-1, Es-1, Amy-1 三个座位对产蛋性能有一定影响。

在 Akp-1 座位上, S 型个体 300 日龄产蛋个数显著多于 F 型个体($P < 0.05$), 300 日龄蛋重也大于 F 型个体,但未达到显著水平($P > 0.05$)。因为 S 型个体具有体形小、蛋重小、产蛋多的特性,所以在选择产蛋性状时,应注重 S 型的选择。在 Es-1 座位上, AC 型基因促进体重增加, CC 型基因型有利于产蛋量的提高。在 Amy-1 座位上,杂合子 AB 型产蛋多、体形大、蛋重大、开产晚, BB 型个体则相反。

3.3 应用血液蛋白多态性作为遗传标记对武定鸡进行选育的可能性

蛋白质多态作为遗传标记应用于畜禽遗传改

良的可能性主要体现在四个方面:一是标记基因的直接或多效效应;二是它们与目标性状的连锁关系;三是可能存在的异质结合优势;四是它们最终生理功能与改良性状有关。研究发现,武定鸡农大 I 系的血液蛋白多态性与生产性能之间存在着一定的相关效应,一些多态座位的某一基因型具有提高或降低某一经济性状的效应。由于这种相关效应有的未达到显著水平,所以只有在今后进一步扩大样本重复印证后,才能具体应用到实际工作中去。

[参 考 文 献]

- [1] 谢璞,徐宝明,姜义洲. 云南特禽生产[M]. 昆明:云南科技出版社,1997.
- [2] 胡能书,万国贤. 同工酶技术及其应用[M]. 长沙:湖南科学技术出版社,1985.
- [3] 张龙翔,张庭芳,李令媛. 生化实验方法和技术[M]. 北京:人民教育出版社,1982.
- [4] 北京农业大学主编. 动物生物化学实验指导[M]. 北京:农业出版社,1988.
- [5] 马建岗. 家鸡血清运铁蛋白多态性测定[J]. 中国家禽,1991,3:28-30.
- [6] 吴译夫. 家鸡血浆蛋白质(酶)同种异型的研究状况[J]. 畜牧兽医,1989,(4):174-176.
- [7] PASTEUR N, PASTEUR G, BONHOMME F et al. . Practical Isozyme Genetics[M]. Hassted Press, New York, 1990.
- [8] 陈国宏. 鸡血浆碱性磷酸酶与生产性能关系的研究[J]. 江苏农学院学报,1990,11(2):37-39.
- [9] 张廷钦,邹平. 茶花鸡的血型及蛋白质多态研究[J]. 云南畜牧兽医,1992,1:7-11.
- [10] 张廷钦,邹平,林世英,等. 云南地方鸡种血液蛋白多态性与遗传关系的研究[J]. 云南畜牧兽医,1997,(3):27-30.
- [11] 张廷钦,邹平,林世英,等. 云南两个地方鸡种血液蛋白多态性研究[J]. 云南畜牧兽医,1995,(4):3-6.
- [12] 李晓燕,程光朝. 六个品系白壳蛋鸡血型及血浆蛋白质(酶)多态分析[J]. 畜牧兽医学报,1996,27(2):142-148.
- [13] 张细权,吴显华. 不同发育阶段死亡鸡胚淀粉酶 Amy-1 表型分布的初步调查[J]. 中国畜牧杂志,1990,26(3):32-33.
- [14] 吴晓林. 通用线性模型筛选家禽生化多态遗传标记的探讨[J]. 遗传,1997,19(2):27-30.
- [15] 肖朝武. 家鸡血浆淀粉酶的多态现象[J]. 遗传,1989,11(6):18-20.
- [16] 周怀军. 鸡血液中同工酶与体重的相关研究[J]. 中

- 国家禽,1994,(2)17-19.
- [17] 童海兵. 鹿苑鸡若干血液生化指标测定及其与早期增重的关系[J]. 上海畜牧通讯,1996,(4):16-17.
- [18] 孙宪如. 蛋鸡血清碱性磷酸酶 Akp 与某些性状相关的研究[J]. 吉林农业大学学报,1990,12(1):50-55.
- [19] 吴伟. 碱性磷酸酶同工酶与产蛋性能的关系[J]. 中国家禽,1992,3:23-24.

The Relationship between Blood Protein Polymorphism and Productive Performance of Wuding Chicken Line I

ZHOU Qin, LOU Yi-zhou, MIAO Yong-wang,
XIE Pu, WU Ge-min, QIAN Kun

(College of Animal Science and Technology, Y A U, Kunming 650201, China)

Abstract: By using the method of polyacrilamid gel electrophoresis, the polymorphisms was assayed in 4 blood protein loci (Tf, Es - 1, Amy - 1, Akp - 1) in a 127 chickens population from the fifteenth generation of Wuding chicken line I. The genotypic frequency, gene frequency and heterozygosity of each locus were calculated, and the accordance of the gene frequency at each locus with Hardy-Weinberg equilibration was examined by chi square test. The relationship between protein polymorphic genotypes and productive traits was analyzed.

The results revealed: the polymorphism did not existed in transferrin (Tf) and only had BB type. The three others have polymorphisms. The preponderant gene of Tf, Es - 1, Amy - 1, Akp - 1 locus was Tf^B, Es - 1^C, Amy - 1^B, akp - 1. The gene frequencies of Es - 1, Akp - 1 locus were in Hardy - Weinberg equilibration while the ones of Tf, Amy - 1 locus were not. All of Tf locus was BB type, and AB type of Amy - 1 surpassed the required amount greatly. The high consistency in Wuding chicken line I was viewed from genotypic frequency and gene frequency. The interrelationship existed between blood protein polymorphism and production trait. Akp - 1^F, Es - 1^{AC} and Amy - 1^{AB} may be helpful to select the body weight while Akp - 1^S, Es - 1^{CC} and Amy - 1^{AB} may be used for the promotion of egg production.

Key words: Wuding chicken line I ; production performance; blood protein polymorphism