

云南省三个地方鸡种血液淀粉酶多态性分析^①

邹平 张廷钦

(云南省畜牧兽医科学研究所, 昆明 650224)

谭德勇 周翔

(云南大学生物系, 昆明 650091)

摘要 采用垂直平板聚丙烯酰胺凝胶电泳法, 测定了版纳斗鸡、武定鸡、尼西鸡的血液淀粉酶(Amy)。发现云南3个地方鸡种 Amy-1 的 AA、BB 型纯合子基因型频率很低, 其中尼西鸡为 0, 而 AB 型杂合子基因型频率很高, 杂合子显著过量, 均偏离 Hardy-Weinberg 平衡。在版纳斗鸡少数个体中还发现控制血液淀粉酶的另一位点 Amy-2。

关键词 云南地方鸡种, 血液淀粉酶, 基因频率, 基因型频率

Analysis on Polymorphism of Blood Amylase in Three Local Chicken Breeds of Yunnan Province

Zhou Ping Zhang Tingqin

(Institute of Yunnan Animal Science and Veterinary, Kunming 650224)

Tan Deyong Zhou Xiang

(Biology Department of Yunnan University, Kunming 650091)

Abstract Blood amylase polymorphism in 3 Yunnan local chicken breeds (Banna game chicken, Wuding chicken, Nixi chicken) was determined with polyacrylamide gel electrophoresis. It was found that frequencies of both AA and BB homozygous genotype were very low, while AB heterozygote genotype frequency was very high in 3 Yunnan local chicken breeds and that Amy-1 distribution in these breeds was widely deviated from Hardy-Weinberg equilibrium proportion. We have also found that there is another locus Amy-2 which controls the amylase in a few Banna game chickens.

Key words Yunnan local chicken breeds, Blood amylase, Genotype frequency, Gene frequency

Amy-1 同工酶基因型分布和等位基因频率与鸡的早期经济性状或生活力密切相关。Hashiguchi 等⁽¹⁾报道, 来航等蛋用型鸡 Amy-1^B 基因频率较高, 而肉用品种则 Amy-1^A 基因频率较高。郑晓锋等⁽²⁾进一步研究发现, AB 型是有利于经济性状的基因型, 如选择 AB 型, 可得到开产早、体重低、蛋重较大、产蛋数多的鸡群。据肖朝武等⁽³⁾ 6 批种蛋孵化试验可知: $BB\hat{\sigma} \times BB\hat{\sigma}$ 、 $BB\hat{\sigma} \times AB\hat{\sigma}$ 、 $AB\hat{\sigma} \times BB\hat{\sigma}$ 的受精蛋孵化率都显著地高于 $AB\hat{\sigma} \times AB\hat{\sigma}$ 的受精蛋孵化率。在实际生产中如以血液淀粉酶为遗传标记, 尽量减少或避免 $AB\hat{\sigma} \times AB\hat{\sigma}$ 之间的交配, 增加其他组合的交配, 可望能显著提高受精蛋的孵化率。

据研究, Amy 可能由 Amy-1、Amy-2 和 Amy-3 3 个基因位点控制, 其中 Amy-1 研究得较多。Amy-1 遗传变异最初是由 Hashiguchi 等在 70 年代初用琼脂糖凝胶电泳方法发现的。在阳极侧 A 和 B 两条区带存在变异,

^① 本试验得到西双版纳州畜牧兽医站、武定县科委鸡场、中甸县农牧局、勐腊县畜牧兽医站等单位的大力支持和帮助, 在此一并致谢。

可分成 AA 、 AB 、 BB 等 3 种类型。不久,该作者又证实,它是由常染色体上一对等显性基因 $Amy-1^A$ 和 $Amy-1^B$ 所支配。国内的研究始于 80 年代末,主要是对我国鸡种 Amy 遗传结构分析和经济性状或生活力相关研究⁽²⁾。肖朝武等⁽⁴⁾用聚丙烯酰胺水平凝胶电泳法测定广东本地品种、培育品种和引入品种家鸡的血液淀粉酶 $Amy-1$ 多态现象时,发现在杏花鸡、石岐杂鸡、粤黄鸡、郑州红鸡、长沙黄鸡等本地品种、育成品种和引入品种的成年鸡群中, $Amy-1$ 分布极显著地偏离 Hardy-Weinberg 平衡,杂合子显著过量。这是由于在鸡胚的生活力上,存在杂合子(AB)优势现象。在杏花鸡中存在控制血液淀粉酶的另一位点 $Amy-2$, 该位点上有一对显隐性基因 ($Amy-2^+$ 、 $Amy-2^-$), $Amy-2$ 位点与 $Amy-1$ 位点是紧密连锁的。张细权等⁽⁵⁾对我国 10 个地方鸡种 $Amy-1$ 分布作了更广范的调查,得出相似的结果。

为了摸清 Amy 在云南 3 个地方鸡种的分布规律,本研究对版纳斗鸡(代表云南西双版纳热带、亚热带地区玩赏斗鸡类型)、武定鸡(代表山区、半山区大种鸡)、尼西鸡(代表滇西北高原藏鸡类型)进行了 Amy 多态性分析。

1 材 料 和 方 法

1.1 血液样本收集与处理

中甸尼西鸡、版纳斗鸡、武定鸡分别采自云南省中甸县、西双版纳州景洪县、楚雄州武定县。

用 12 500IU/ml 的肝素湿润注射器管壁,翅静脉采血 2ml, 3 000rpm 离心 5 分钟,吸出血浆用于电泳分析。

1.2 电泳分析及数据处理

采用 8% 垂直平板聚丙烯酰胺凝胶电泳法,用 χ^2 检验分析各品种 $Amy-1$ 分布是否符合 Hardy-Weinberg 平衡比例。

2 结 果 与 讨 论

2.1 云南地方鸡种的血液淀粉酶 $Amy-1$ 基因型分布

版纳斗鸡、武定鸡 2 个鸡种的 $Amy-1$ 的 AA 、 BB 型纯合子基因型频率都很低,版纳斗鸡基因型频率 AA 为 0.1111, BB 为 0.0370;武定鸡基因型频率 AA 为 0.0667, BB 为 0.0666;而中甸尼西鸡 AA 、 BB 型纯合子基因型频率均为 0。但 3 个鸡种的 AB 型基因型频率都很高(表 1),杂合子显著过量, χ^2 检验 $Amy-1$ 分布均极显著地偏离 Hardy-Weinberg 平衡,这与肖朝武等⁽³⁾、张细权等^(5,6)的研究结果一致。

表 1 云南省 3 个地方鸡种血液淀粉酶的基因型频率与基因频率

品 种	个体数	基因型频率					基因频率				χ^2 检验 ($Amy-1$)
		$Amy-1$			$Amy-2$		$Amy-1$		$Amy-2$		
		AA	AB	BB	$Amy-2^+$	$Amy-2^-$	Amy^A	$Amy-1^B$	$Amy-2^+$	$Amy-2^-$	
版纳斗鸡	27	0.1111	0.8519	0.0370	0.0741	0.9259	0.5370	0.4630	0.2722	0.7278	13.7297**
武定鸡	30	0.0667	0.8667	0.0666	0.0000	1.0000	0.5151	0.4849	0.0000	1.0000	16.1333**
尼西鸡	33	0.0000	1.0000	0.0000	0.0000	1.0000	0.5000	0.5000	0.0000	1.0000	29.2313**

** 表示 $P < 0.01$, 极显著地偏离 Hardy-Weinberg 频率。

一般认为,在随机交配的大群体中,偏离 Hardy-Weinberg 平衡的原因主要有:一是各基因型个体生活力存在差异;二是父母代雌雄个体基因频率不同;三是不同基因频率的两个群体混合。据肖朝武等⁽⁴⁾的试验可知,石岐杂鸡死胚中 AA 型频率远远高于成年鸡者,而 AB 型频率则显著低于成年鸡者,说明 AA 型的胚胎生活力极弱,在鸡胚的生活力上,表现出杂合子优势现象,从而导致 $Amy-1$ 分布偏离 Hardy-Weinberg 平衡。此结论被张细权等

的一个试验所证实^[6],他们在调查粤黄鸡、杏花鸡、清远麻鸡和胡须鸡等成年鸡及其死胚的 *Amy-1* 基因型分布情况时,发现成年鸡群 *Amy-1* 基因型分布不符合 Hardy-Weinberg 平衡,杂合子显著过量。死亡鸡胚的 *Amy-1* 基因型分布纯合子 *AA* 基因型所占频率都较高,尤以杏花鸡为著达 0.6068,这说明 *AA* 型鸡胚在孵化期死亡较高。这是否也是云南 3 个地方鸡种 *Amy-1* 分布不符合 Hardy-Weinberg 平衡的主要原因,有待进一步研究。

尼西鸡 *Amy-1* 基因型均为 *AB* 型,没有出现 *AA* 型、*BB* 型。尼西鸡生长在云南中甸高海拔地区,位置偏僻、交通阻隔、地少人稀、外来鸡种甚少,一般在当地品种内自行繁殖选育^[7],其 *Amy-1* 的 *AA* 型、*BB* 型个体在胚胎期更难适应中甸高原复杂的高寒环境,*AB* 杂合子优势现象更为突出。

2.2 云南省 3 个地方鸡种的 *Amy-1* 基因频率分布

Amy-1 基因频率分布在鸡的早期品种选育上具有重要的意义。版纳斗鸡除极少数作为玩赏打斗之外,普遍作为肉鸡饲养;武定鸡具有体大、易肥、肉嫩、味美等优点,主要偏肉用。两者 *Amy-1^A* 基因频率均偏高。这与 Hashiguchi^[1] 认为肉用型的 *Amy-1^A* 频率偏高,蛋用型品种 *Amy-1^B* 频率偏高相似。而与张细权等^[5] 认为中国部分地方鸡种中,肉用型的 *Amy-1^B* 频率高于 *Amy-1^A* 频率的结论相悖。版纳斗鸡、武定鸡 2 个地方鸡种的基因频率分布与中国其他地方鸡种相比较有其特殊之处。

2.3 *Amy-2* 位点的多态分布

在版纳斗鸡中,发现 2 只鸡的血液淀粉酶有 *Amy-2⁺* 带(图 1)。据肖朝武等^[3] 的试验可知:*Amy-2⁺* 区域有无带是受一对显隐性基因 (*Amy-2⁺*、*Amy-2⁻*) 支配的。尼西鸡、武定鸡只有 *Amy-2⁻* 带,在 *Amy-2* 位点的分布上斗鸡有其独特之处。西双版纳斗鸡为我国热带、亚热带地区鸡种之一,由于生境炎热、潮湿,体尺与中原斗鸡相比相对为小^[7]。据资料记载:斗鸡最早育成于中国,早在二千年前,在我国渭河和黄河流域已广泛饲养。斗鸡在国外亦颇风行,云南斗鸡既有从河南带来的,也有从泰国、越南等东南亚各国带回的。版纳斗鸡与河南斗鸡及东南亚斗鸡之间的遗传关系将是一个值得研究的课题。



图 1 版纳斗鸡血液淀粉酶(Amy)电泳结果

Amy 出现两个位点,其一为 *Amy-1*, 有 2 个等位基因,以 *A*、*B* 表示,在 *Amy-1* 区域中,只出现一条慢带的为 *AA* 型,出现一条快带的为 *BB* 型,兼有两条带的为 *AB* 型(1~10 泳道的基因型分布均为 *AB*)。其二为 *Amy-2*, 同样有 2 个等位基因,以 *Amy-2⁺* 和 *Amy-2⁻* 表示,原点与 *Amy-1* 区域之间为 *Amy-2* 区域,出现带的为 *Amy-2⁺*, 不出现带的为 *Amy-2⁻*。基因型分布为: 1~4. *Amy-2⁻*; 5. *Amy-2⁺*; 6. *Amy-2⁻*; 7. *Amy-2⁺*; 8~10. *Amy-2⁻*。判型参照参考文献 [4]。

参 考 文 献

- 1 Hashiguchi T. *et al.* Rep. Soc. Res. Native Livestock, 1986, 11: 193~207
 - 2 郑晓锋等. 鸡三种血清酶同工酶及其育种应用的研究进展. 黑龙江畜牧兽医, 1996, (10): 43~44
 - 3 肖朝武等. 石歧杂鸡血液淀粉酶多态性及其与鸡胚死亡率、孵化率的关系. 中国畜牧杂志, 1989, 25(4): 3~5
 - 4 肖朝武等. 家鸡血浆淀粉酶的多态现象. 遗传, 1989, 11(6): 18~20
 - 5 张细权等. 中国地方鸡种血液淀粉酶 *Amy-1* 多态性. 遗传, 1996, 18(3): 9~11
 - 6 张细权等. 不同家鸡品种淀粉酶 *Amy-1* 分布不平衡现象的调查分析. 畜牧兽医学报, 1991, 22(1): 15~19
 - 7 《云南省家畜家禽品种志》编写委员会. 云南省家畜家禽品种志. 昆明: 云南科技出版社, 1987, 229~261
 - 8 Hashiguchi T *et al.* Japan J. Genet., 1970, 45(5): 341~349
 - 9 张细权等. 选育过程中的粤黄鸡血液淀粉酶(*Amy-1*)基因频率的世代变化. 遗传学报, 1993, 20(3): 216~221
- 1996-12-16 收稿, 1997-03-17 修回.