

家鸡血浆淀粉酶的多态现象¹⁾

肖朝武²⁾ 吴显华

(华南农业大学畜牧系, 广州)

本研究采用水平平板聚丙烯酰胺凝胶电泳法, 测定了杏花鸡、石歧杂鸡、粤黄鸡、郑州红鸡、长沙黄鸡和白来航鸡的血浆淀粉酶。发现各鸡种的 *Amy-1* 位点均存在多态现象, 还发现在杏花鸡中存在着控制血浆淀粉酶的另一位点 (*Amy-2*), *Amy-2* 位点上有一对显隐性基因 (*Amy-2^I*, *Amy-2ⁱ*)。经交配试验, 发现 *Amy-2* 位点与 *Amy-1* 位点是紧密连锁的, 重组率为 0.0303。

关键词: 家鸡, 血浆淀粉酶, 遗传多态性

有关鸡的血液淀粉酶多态性的研究, 国外已有较多报道^[3,4,8], 但国内还未见报道过。研究证明控制鸡的血浆(清)淀粉酶的 *Amy-1* 位点位于一条常染色体上, 迄今为止, 已在该位点上发现有四个等显性基因 (*Amy-1^A*, *Amy-1^B*, *Amy-1^C*, *Amy-1^D*)。本文报道了杏花鸡、石歧杂鸡、粤黄鸡、郑州红鸡、长沙黄鸡和白来航鸡的血浆淀粉酶 (*Amy-1*) 的多态现象及另一淀粉酶位点 (*Amy-2*) 的遗传控制方式。

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。定型结果表明, 血浆淀粉酶第一区域的三种电泳变异型是受一个常染色体位点上的两个等显性基因 *Amy-1^A* 和 *Amy-1^B* 控制的。

材 料 和 方 法

1. 血浆的制备 每只鸡翅静脉采血 1—1.5 毫升, 采用常规方法制备血浆。

2. 淀粉酶的测定方法 采用方丁等推荐的水平平板聚丙烯酰胺凝胶电泳法^[1], 并用 Hashiguchi 等人的方法对比定型^[3]。

结 果

(一) 电泳图谱

经电泳分析, 在凝胶板上可以观察到血浆淀粉酶第一区域 (*Amy-1*) 有三种变异类型(见图 1—2)。在极少数个体中, 还发现于第一区域后面有一条带, 此区域定为 *Amy-2* 区域。

(二) *Amy-1* 位点的遗传控制方式和基因频率

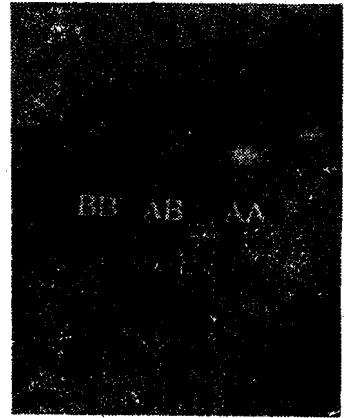


图 1 家鸡的血浆淀粉酶电泳图谱

石歧杂鸡、粤黄鸡、杏花鸡、郑州红鸡、长沙黄鸡的 *Amy-1^A* 和 *Amy-1^B* 基因的频率详见表 1。

Xiao Chaowu et al.: Polymorphism of Plasma Amylase in Domestic Fowls

1) 正在日本鹿儿岛大学攻读博士学位的侯德兴老师帮助定型, 谨此致谢。

2) 现工作单位: 湖南农学院畜牧水产系(长沙)。本文于 1988 年 5 月 31 日收到。

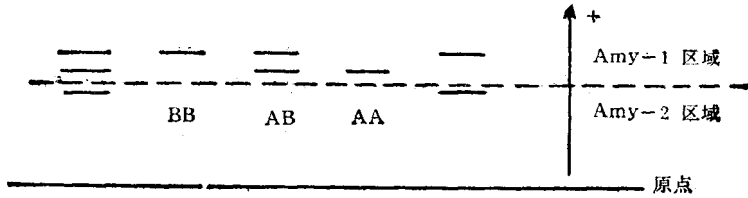


图2 家鸡的血浆淀粉酶电泳模式图

表1 各品种鸡的血浆淀粉酶(Amy-1)的表现型和基因频率

品种	个体数	表现型频率			基因频率	
		AA	AB	BB	Amy-1 ^A	Amy-1 ^B
石岐杂鸡	238	0	0.9286	0.0714	0.4643	0.5357
粤黄鸡	551	0.0019	0.8947	0.1034	0.4492	0.5508
杏花鸡	104	0.0192	0.9231	0.0577	0.4808	0.5192
郑州红鸡	75	0.0267	0.9200	0.0533	0.4867	0.5133
长沙黄鸡	60	0.0167	0.8167	0.1666	0.4250	0.5750

(三) Amy-2 位点的遗传控制方式及基因频率

在杏花鸡中,发现一只公鸡的血浆淀粉酶有三条活性区带,其中有两带分别为 Amy-1 区域的 A、B 带,另一条区带出现在 A 带与原点之间(见图 1-2),我们将之定为 I 带。

用这只杏花公鸡与基因型为 Amy-1^{BB}、无 I 带(组合②)和 Amy-1^{AB}、无 I 带(组合③)的母鸡交配,组合②的后代中出现三种表现型的个体, Amy-1^{AB}、无 I 带(17 只); Amy-1^{BB}、有 I 带(15 只); Amy-1^{BB}、无 I 带(1 只)(见表 2)。如果 Amy-1 位点和 Amy-2 位点不存在连锁关系,组合②的后代中应该出现四种表现型的个体,即 Amy-1^{AB}、有 I 带; Amy-1^{AB}、无 I 带; Amy-1^{BB}、有 I 带; Amy-1^{BB}、无 I 带,且其理论比应为 1:1:1:1,而后代中却没有 Amy-1^{AB}、有 I 带的个体出现, Amy-1^{BB}、无 I 带的个体也极少,两种亲本类型的个体相当多,不符合 1:1:1:1 的理论比,统计检验差异极显著 ($\chi^2 = 29.4242, p < 0.005$)。组合②和组合③的后代中, Amy-2 区域有 I 带(19 只)和无 I 带(22 只)的个体数之比符合 1:1 ($\chi^2 = 0.0976, p > 0.05$)。可以推测 Amy-2 区

域 I 带的有无是受一对显隐性基因 (Amy-2^I, Amy-2) 支配的, Amy-2^{Ii} 和 Amy-2ⁱⁱ 的个体有 I 带出现; Amy-2ⁱⁱ 的个体无 I 带出现。在组合②的后代中,当 Amy-1 区域为 AB 时, Amy-2 区域无 I 带,而 Amy-1 区域为 BB 时,大多数个体 Amy-2 区域有 I 带,只有极少数个体无 I 带,这说明父亲的 A 基因所在的染色体不携带 I 基因, I 基因位于父亲的 B 基因所在的染色体上。当 Amy-1 区域为 BB 型时,极少数个体的 Amy-2 区域无带出现,这可能是由于同源染色体发生交换的缘故,交换率为 0.0303。

表2 Amy-1 和 Amy-2 位点上的分离

交配组合		后代	
父亲基因型	母亲基因型	基因型	数量
Amy-1, Amy-2	Amy-1, Amy-2	Amy-1, Amy-2	
① AA ii	AA ii	AA ii (无 I 带)	35
② AB ii	BB ii	AB ii (无 I 带)	17
		BB ii (有 I 带)	15
		BB ii (无 I 带)	1
③ AB ii	AB ii	AB ii (无 I 带)	4
		AB ii (有 I 带)	4

石岐杂鸡、粤黄鸡、杏花鸡、郑州红鸡、长沙黄鸡、白来航鸡的 Amy-2^I 基因的频率分别为 0、0、0.005、0、0、0; Amy-2ⁱ 基因的频率分别为 1、1、0.995、1、1、1。

(四) 家鸡不同部位的淀粉酶电泳型

有人^[1]曾用电泳法证明人血清及尿液中的淀粉酶来自于胰腺和唾液腺,并证明胰淀粉酶和唾液淀粉酶可分为胰型和唾液型两种。鸡的血液淀粉酶主要来自于唾液腺、胰腺和十二指肠^[2],不同部位的淀粉酶电泳型是否有区别,搞

清这个问题,对于进一步弄清楚鸡的淀粉酶的遗传机制具有重要意义。

用各种不同血浆淀粉酶型的鸡各三只,取鸡的新鲜胰腺、十二指肠和上腭部,用蒸馏水冲洗干净,加入三倍体积的 0.25M 蔗糖溶液(内含 CaCl_2 , 2mM),在 4°C 下制成匀浆^[6] 1000 rpm 离心 10 分钟,取上清液。将胰腺的上清液稀释 10 倍,即可点样电泳。结果表明,血浆、胰腺、十二指肠和唾液腺具有相同的淀粉酶型。

讨 论

Hashiguchi 等研究鸡的血清淀粉酶多态性是采用琼脂糖凝胶电泳法,发现在 B 带的前面还有 C 带和 D 带,各品种中 C 带和 D 带不存在多态性。日本和印度尼西亚的地方品种鸡和原鸡中 $Amy-1^A$ 和 $Amy-1^B$ 基因的频率较高,另外,还有 $Amy-1^C$ 和 $Amy-1^D$ 等位基因存在,但其频率很低。我们在所测定的各品种鸡中只发现 $Amy-1^A$ 和 $Amy-1^B$,没有 $Amy-1^C$ 和 $Amy-1^D$ 。我们测定的白来航鸡的 $Amy-1^A$ 和 $Amy-1^B$ 基因的频率 (0.0854, 0.9146) 与 Hashiguchi 等(1970)报道的白来航鸡的基因频率(0.06, 0.94)相接近^[3]。Hashiguchi 等还认为不同生产类型鸡的淀粉酶基因频率不同。蛋用型鸡的 $Amy-1^B$ 基因频率较高,肉用型鸡的 $Amy-1^A$ 基因频率较高。本研究测定的几个中国鸡种都属于肉蛋兼用型鸡, $Amy-1^A$ 和 $Amy-1^B$ 基因的频率比较接近。另外,我国的几

个鸡种还具有一个很突出的特点,各品种中淀粉酶杂合子 ($Amy-1^{AB}$) 的频率都相当高,而两种纯合子 ($Amy-1^{AA}$ 和 $Amy-1^{BB}$) 的频率却很低,经哈代-温伯格平衡检验,差异极显著,表现出一种平衡多态现象。

Hashiguchi 等报道过在少数鸡的 A 带与原点之间有一条 E 带出现,但未报道 E 带的遗传规律, E 带是否就是本文报道的 I 带,现在还无法做出结论。本文报道的鸡的 $Amy-1$ 位点与 $Amy-2$ 位点的连锁关系与小鼠中发现的情况相类似^[9]。家鸡同一个体不同部位的淀粉酶型是完全相同的,因此,家鸡的淀粉酶基因型可以从血液中测定。

参 考 文 献

- [1] 方丁、房世荣: 1982. 同工酶在医学上的应用, 人民卫生出版社, 286—287 页, 222 页。
- [2] 南京农学院: 1980. 家畜生理学, 农业出版社, 356 页。
- [3] Hashiguchi, T. et al.: 1970. *Japan. J. Genet.*, 45: 341—349.
- [4] Hashiguchi, T. et al.: 1986. *Rep. Soc. Res. Native Livestock*, 11: 193—207.
- [5] Kaplan, R. D. et al.: 1973. *J. Hered.*, 64: 155—157.
- [6] Otsuki, M. et al.: 1976. *Clinical Chemistry*, 22 (4): 439—444.
- [7] Tanabe, Y. et al.: 1977. *Japanese Poultry Science*, 14(4): 173—178.
- [8] Watanabe, S. et al.: 1981. *Journal of Agricultural Science*, 5: 266—275.

(上接第 7 页)

配系列中,各性状遗传物质有相同规律的变化,导致各性状遗传参数估值的相对大小有近似的变化,从而使构造的选择指数较类似。不同交配类型间各性状遗传物质的变化不遵循同一规律,故有不同的选择指数,相互间不宜通用。

参 考 文 献

- [1] 马育华: 1982. 植物育种的数量遗传学基础, 江苏科学技术出版社, 350—374。
- [2] 高之仁: 1987. 数量遗传学, 四川大学出版社, 469—506。
- [3] Lin, C. V.: 1978. *Theoretical and Applied Genetics*, (52): 49—56.
- [4] Sokal, R. R. and Rohlf F. J.: 1973. *Introduction to Biostatistics*, 273—285.