

# 家鸡血清脂酶同工酶研究

马建岗 路兴中

(畜牧系)

**摘要** 采用聚丙烯酰胺凝胶电泳法对我国3个优良地方鸡种(泰和、略阳、雪峰)以及2个外来鸡种(来航、罗斯)的血清脂酶同工酶进行了抽样测定。结果表明,上述鸡种脂酶位点(Es-1)由等位基因Es-1<sup>A</sup>和Es-1<sup>B</sup>所支配。计算了各鸡种Es-1位点的基因型和基因频率,进一步证实Es-1<sup>B</sup>和Es-1<sup>A</sup>基因频率在蛋用型鸡种和肉用型鸡种间的显著差异。在Es-1<sup>A</sup>区域区分出一条新的同工酶变异体,证实Es-1<sup>A</sup>基因可进一步区分为Es-1<sup>A1</sup>和Es-1<sup>A2</sup>两个等位基因。

**关键词** 家鸡, 脂酶, 同工酶, 基因频率

**中图分类号** S831.2

脂酶参与家鸡体内脂肪的分解与合成,广泛存在于机体血液与组织细胞中。自本世纪60年代后期Csuka和Petrovsky在家鸡卵白和血清中发现脂酶同工酶的变异型后<sup>[1]</sup>,国外学者确定脂酶同工酶等位基因系统<sup>[2,3]</sup>、脂酶位点基因频率在不同用途鸡种中的差异、脂酶基因型与家鸡经济性状间的关系<sup>[4,5]</sup>,以及建立家鸡体内异点同工酶系统等方面开展了系统研究<sup>[6,7]</sup>,为生化标记位点应用于家鸡遗传育种领域提供了线索。

我国对家鸡血清酶蛋白多态性研究起步较晚,有关血清脂酶的变异型研究报告甚少。本试验测定了我国3个地方鸡品种、2个引进品种(品系)的血清脂酶同工酶型,以了解脂酶位点在我国地方品种鸡以及引进鸡种的等位基因系统及其基因分布特点,为地方鸡种的保护、选育与利用积累基础遗传资料。

## 1 材料与方 法

### 1.1 样本来源和血清制备

试验以我国特有的乌鸡品种泰和、略阳、雪峰鸡为对象,并用引入品种白来航和罗斯鸡作对照,于1989年7~11月先后在陕西省韩城矿务局鸡场、陕西省略阳县有关农户、湖南省黔阳县畜牧良种场、陕西省农业学校试验鸡场和陕西省南郑县种猪场养鸡场随机选取泰和鸡100只、略阳鸡56只、雪峰鸡97只、来航鸡55只及罗斯鸡77只,用采血针头在鸡的翼下静脉取全血3~5 mL于离心管中,使其自然凝固,将析出的血清移入洁净的小瓶内置冰箱(-20℃)保存备测。

### 1.2 电泳

采用垂直平板式聚丙烯酰胺凝胶电泳法在完全相同的实验条件下对血清样品进行同工酶分离。浓缩胶浓度为4%,分离胶浓度为8%。采用Poulik的不连续缓冲系统,凝胶

文稿收到日期:1990-07-11

缓冲液为40 mmol/L tris-8.8 mmol/L柠檬酸(pH8.3); 电极缓冲液为0.06 mol/L NaOH0.19 mol/L硼酸。电泳初始电流为40mA, 电压100V, 30 min后电流升至60mA, 电压为200V, 电泳持续时间约3~4 h。

### 1.3 凝胶孵育与染色

电泳结束后, 弃去4%浓缩胶, 留下分离胶置于0.2 mol/L的磷酸缓冲液中(pH6.8)在37℃下预孵5~10 min, 然后移入0.02 mol/L磷酸缓冲液中(pH6.8)孵育染色约30 min (内含2mL 1%的 $\alpha$ -萘基乙酸脂丙酮溶液、80mg固兰B盐), 脂酶酶谱将呈现蓝色条带。

## 2 结果与分析

脂酶同工酶的电泳照片如图1所示。参照文献[4,5], 标出了照片各样本的表现型与基因型。值得注意的是在Es-1快带区域, 个别个体表现两条带(见图1样本5)。这与Kuryl的实验结果及其所提供的电泳酶谱非常相似<sup>[3]</sup>。关于各条带的着色深浅, 有人认为有相当大的差异<sup>[3,4]</sup>。从本试验的电泳照片中可以看出, 不同样本之间存在一定差异, 同一样本的2条杂合带亦不相同, 以慢带染色较浅。酶带的着色程度与酶的活性有关, 活性愈强, 染色愈深。

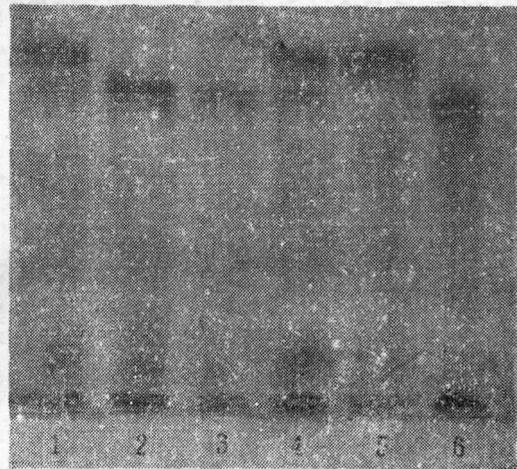


图1 鸡血清脂酶同工酶

1~6个样本的表现型依次为FS、S、S、FS、F、S, 基因型依次为AB、BB、BB、AB、AA、BB。其中第5个样本在En-1快带区域表现两条带

### 2.2 脂酶同工酶变异型在各品种中的频率分布

利用 $\chi^2$ 检验对5个品种Es-1各表型频率与理论比率进行Hardy-Weinberg平衡性检验, 结果显示, 各品种Es-1位点基因处于平衡状态。

表1 家鸡血清脂酶的基因型与基因频率

品种	样本总数	基因型频率						基因频率	
		AA型		BB型		AB型		A	B
		个体数	频率	个体数	频率	个体数	频率		
来航	55	26	0.472 7	6	0.109 1	23	0.418 2	0.681 8	0.318 2
罗斯	77	30	0.389 6	12	0.155 8	35	0.454 5	0.616 9	0.383 1
泰和	100	3	0.030 0	77	0.770 0	20	0.200 0	0.130 0	0.870 0
略阳	56	3	0.053 6	34	0.607 1	19	0.339 3	0.223 2	0.776 8
雪峰	97	5	0.051 5	67	0.690 7	25	0.257 7	0.180 4	0.819 6

由表1可以看出, 我国3种乌鸡Es-1<sup>A</sup>的频率较低, 而Es-1<sup>B</sup>频率占优势, 2个外来鸡种反之。来航鸡和罗斯鸡均为典型的蛋用鸡, 我国3种乌鸡都偏肉用型, 可见不同

生产用途的鸡种间在Es-1位点的频率差异十分显著,这与木村和横山等人的结论相吻合。为说明问题,现将前人的研究结果列于表2。

承2 不同生产用途鸡种间Es-1位点基因频率的差异

经济类型	数量	Es-1 <sup>A</sup>	Es-1 <sup>B</sup>	Es-1 <sup>C</sup>	研究者
肉用型	2978	0.285	0.615	0.100	Grunder <sup>[2]</sup>
	255	0.286	0.714	0.000	木村和横山 <sup>[4]</sup>
蛋用型	155	1.000	0.000	0.000	Grunder <sup>[5]</sup>
	117	0.880	0.120	0.000	木村 <sup>[11]</sup>
	141	0.700	0.300	0.000	Kimura <sup>[11]</sup>

对照表1和表2不难看出,Es-1位点等位基因频率的差异,似乎为肉用型鸡种与蛋用型鸡种间划出了一条分界限。前者以Es-1<sup>B</sup>频率为高,后者则以Es-1<sup>A</sup>频率占优势。

### 3 讨论

#### 3.1 脂酶对底物的选择性

脂酶与固蓝B的染色反应,需预先与底物结合。一般文献所介绍的脂酶染色反应的底物为 $\alpha$ -萘基丁酸盐<sup>[3,8]</sup>。本研究选择Hashiguchi等人所用的 $\alpha$ -萘基乙酸盐的丙酮溶液,得到极为清晰的紫蓝色同工酶区带<sup>[9]</sup>。可见脂酶对底物的选择性并不强,利用这一特点不仅在选择脂酶反应底物时可节约试剂费用,而且为今后开展脂酶同工酶研究从检出程序上提供了方便的途径。

#### 3.2 支配脂酶同工酶的等位基因

家鸡血清脂酶(Es-1位点)具多态性的事实虽几乎同时被不同的学者所发现<sup>[1,2,6]</sup>,但等位基因的数目一直未被确定。先前的实验多采用Smithes的淀粉凝胶电泳法,Kuryl<sup>[1]</sup>改用聚丙烯酰胺凝胶电泳法后,使酶带的清晰度大为增加,将先前的Es-1位点3个等显性复等位基因系统进一步扩展到4个,并用家系资料验证了自己的推断。但这一结果未引起人们的足够重视,后来的研究者仍采用Es-1<sup>A</sup>、Es-1<sup>B</sup>、Es-1<sup>C</sup>复等位基因系统。本研究发现,Es-1<sup>A</sup>基因明显可区分为Es-1<sup>A1</sup>和Es-1<sup>A2</sup>两个等位基因,只不过由于Es-1<sup>A2</sup>在家鸡各品种中出现的频率较低,人们才忽视了它的存在,沿用先前的方法将Es-1<sup>A1</sup>记为Es-1<sup>A</sup>。严格说来,这种标记方法是有缺陷的,因为当Es-1<sup>A1</sup>和Es-1<sup>A2</sup>同时被检出时,传统的标记方法将难以应付。因而Kuryl的A<sub>1</sub>, A<sub>2</sub>, B, C复等位基因系统具有较强的科学性。在本试验的鸡种中,所测样本只出现A<sub>1</sub>, A<sub>2</sub>, B 3个复等位基因。

#### 3.3 脂酶等位基因频率差异与地方鸡种的选育方向

本试验和以前的研究都证实蛋用型鸡种和肉用型鸡种在Es-1等位基因频率上存在着显著差异,这一客观事实对我国地方鸡种的选育与利用有所启发。我国现存的一些地方鸡种适应性强,在许多方面有独特之处,但多数没有经过系统选育,生产方向不明确,从而影响了生产潜力的发挥。今后确定地方鸡种选育方向时,在考虑体形外貌和生产性能的同时,应对其Es-1等位基因频率进行测定,若Es-1<sup>A</sup>频率高,可向蛋用型方向选择,若Es-1<sup>B</sup>频率占优势,则向肉用型方向发展。

## 参 考 文 献

- 1 Csuka J, Petrovsky E. Study of Polymorphism of esterase of chicken egg white and blood serum. *Folia Biologica*, 1968, 14: 165~167
- 2 Grunder A A. A third allele of serum esterases in domestic fowl and the strain distribution of six phenotypes. *Anim Blood Grps Biochem Genet*, 1971, 2: 189~194
- 3 Kuryl J, Juneja R K, Gahne B. A fourth allele in the plasma esterase-1 (Es-1) system of the domestic fowl. *Anim Genet*, 1986, 17: 89~94
- 4 Grunder A A, Merritt E S. Esterase genotypes and performance traits in meat-type chicken. *Can J Genet Cytol*, 1977, 19: 645~650
- 5 Grunder A A. Evidence of an association between esterase genotype and growth and reproductive traits in the fowl. *Genet*, 1970, 64: 27~28
- 6 Kimura M. The hereditary variation of eserine resistant esterase in chickens. *Japan J Genet*, 1969, 45(2): 107~108
- 7 Kimura M. Cardiac muscle esterase isozymes in chickens. *Japan J Genet*, 1975, 50(2): 169~171
- 8 Wash-burn K W, Maeda Y, Lanza G M. Protein polymorphism in a randembred chicken population. *Anim Blood Grps Biochem Genet*, 1980, 11(4): 261~269
- 9 Hashiguchi T, Shiihara K, Maeda Y *et al.* Genetic control of erythrocyte esterase isozymes (Es-8) in the chicken. *Japan Poultry Sci*, 1979, 16(4): 166~171
- 10 Kimura M. Genetic studies on plasma esterase isozymes in chicken. *Japan Poultry Sci*, 1969, 6: 68~72

## A Study on Serum Esterase-1 Isozymes in the Domestic Fowls

Ma Jiangang    Lu Xingzhong

(Department of Animal Science)

**Abstract** Serum samples of three local chicken breeds (Taihe, Luryang, and Xyefeng) and two foreign breeds (White Leghorn and Ross Brown) were analysed for the esterase isozymes by vertical polyacrylamide gel electrophoresis. The results showed that the esterase-1 locus (Es-1) of the above chicken breeds was controlled by the alleles of Es-1<sup>A</sup> and Es-1<sup>B</sup>. Genotype and gene frequencies of each breed were calculated. It was further confirmed that there was a significant difference of the genes Es-1<sup>A</sup> and Es-1<sup>B</sup> between meat type and egg type chickens. A new isozyme band was discovered in the Es-1<sup>A</sup> zone and this confirmed that the Es-1<sup>A</sup> gene could be subdivided into Es-1<sup>A1</sup> and Es-1<sup>A2</sup> alleles.

**Key words** domestic fowl, esterase, isozyme, gene frequency