

蓝马鸡、褐马鸡及其杂种 蛋白质聚焦电泳观察

刘如笋 俞 清

周德旺 程光潮

(中国科学院动物研究所 北京 100080)

(中国科学院遗传研究所)

摘要 本文比较了在笼养情况下,蓝马鸡、褐马鸡及杂种的形态和红细胞内的血红蛋白(Hb)、乳酸脱氢酶和苹果酸脱氢酶(LDH和MDH),血浆中的淀粉酶和酯酶(Amy和Es)的聚焦电泳图谱。结果指出LDH、MDH和Es同工酶在三种鸟之间差别不明显;而Hb和Amy表现出较显著的差异;杂种不管在电泳图谱方面,还是在形态方面都介于蓝马鸡和褐马鸡之间。

关键词 蓝马鸡 褐马鸡 杂种 等电聚焦电泳

1990年6月在蓝马鸡(*Crossoptilon auritum*)、褐马鸡(*Crossoptilon mantchuricum*)分笼饲养繁殖下,获得5只与Delacour^[1]描述的蓝马鸡和褐马鸡的杂交后代外部形态一致的雏鸟,经饲养后于1990年11月—1991年3月采用聚丙烯酰胺薄层等电聚焦电泳方法对三种鸟的血红蛋白、乳酸脱氢酶、苹果酸脱氢酶、酯酶和淀粉酶进行了比较。现将结果报道如下。

1 材料与方法

取蓝马鸡、褐马鸡和杂种幼鸟血样作实验材料。用薄层等电聚焦电泳方法参照郭尧君^[2],刘如笋^[3]。染色按吴鹤龄方法^[4]。得到几种蛋白质(酶)电泳图谱;同时对三种鸟进行形态和生长发育上的观察。

2 结果与结论

2.1 蓝马鸡、褐马鸡和杂种外部形态比较 获得的5只雏鸟,比蓝马鸡和褐马鸡的雏鸟生长速度快,体形大(见表1及图1)。杂种的雏鸟从半月左右开始羽色不同于蓝马鸡和褐马鸡雏鸟。生长到亚成体时,羽毛的颜色酷似蓝马鸡,但又带褐色,若没有对照鸟很难同蓝马鸡区别。它们与褐马鸡差别较大,褐马鸡除耳羽簇、腰部及尾羽基部白斑外,体羽呈深浅不一的

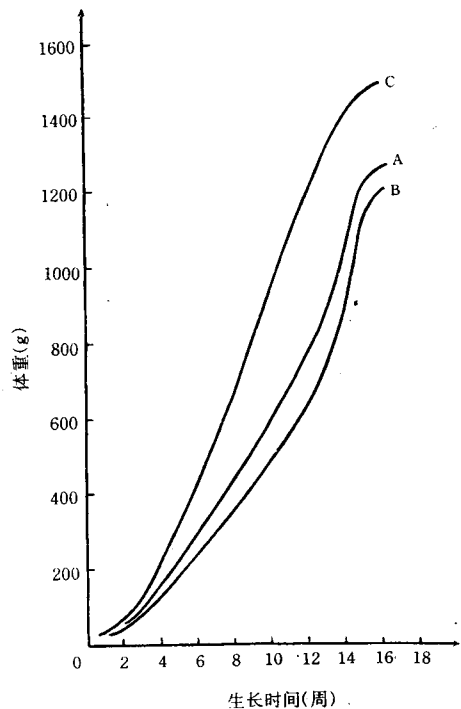


图1 蓝马鸡(A)、褐马鸡(B)和杂种(C)体重增长曲线

(三种鸟的代号A、B、C适用于图3及其以下各图)

纯褐色,并不带蓝色。但杂种鸟像蓝马鸡的程度超过褐马鸡,其羽色3/4像蓝马鸡,1/4像

收稿日期:1995-02-20,修回日期:1995-07-03

褐马鸡,表现出很强的杂交优势。本实验结果与 Delacour 在《世界雉类》一书中描述蓝马鸡与褐马鸡杂交种是一致的。

从上表和增长曲线清楚看到,杂种体重增长明显地比蓝马鸡和褐马鸡快,到 14 周龄时其

平均体重竟比蓝马鸡重 413g,比褐马鸡重 455g。方差分析表明:三种鸟之间的体重差异 $P < 0.01$ ($F = 21.81, df = 2$),杂种的体重显著高于另外两种。

表 1 蓝马鸡、褐马鸡和杂种的体重增长

(体重:g)

种类/周龄	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
蓝马鸡	59	90	166	233	309	387	475	544	654	755	859	984	1162	1132
褐马鸡	63	98	170	244	303	370	440	513	615	687	822	949	1085	1090
杂种	64	117	191	281	377	494	598	713	843	979	1179	1335	1445	1545

注:表内每种鸟 5 只以上,重量为每只平均体重。

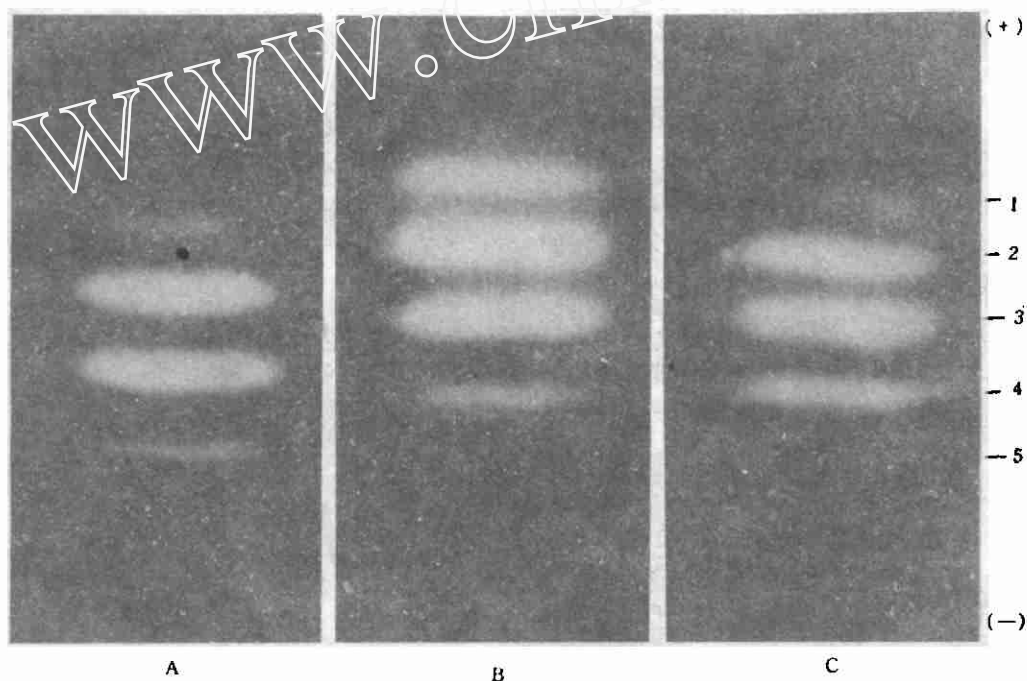


图 2 三种鸟的淀粉酶聚焦电泳图谱

注:1,2,3,4,5 代表条带数(适用图 4.1);褐马鸡(A)、蓝马鸡(B)、杂种(C)。

2.2 三种鸟几种蛋白质(酶)聚焦电泳比较

2.2.1 血浆淀粉酶(Amy)同工酶 5 次电泳实验结果(见图 2),褐马鸡和蓝马鸡的血浆淀粉酶区别较大。如:褐马鸡无第 1 区带;但多第 5 区带,而蓝马鸡缺此区带。杂种的条带、位置及强弱程度介于蓝马鸡和褐马鸡之间,它虽有 1、5 区带,但比蓝马鸡的弱,只有第 3 区带三种鸟几乎无差别。

2.2.2 血浆酯酶(Es)同工酶 酯酶在物种间是较稳定的一种酶,是催化脂类化合物水解的酶系,具有物种特异性。刘如笋等(1991)对野生鸟类的酯酶进行过研究。程光潮等^[5]对家禽酯酶作过分析。

我们对蓝马鸡、褐马鸡及杂种的血浆酯酶等电泳聚焦电泳试验 7 次表明(见图 3),图谱有两条主带,虽然各种之间有差别,但不明显。显

示出物种遗传上的稳定性。

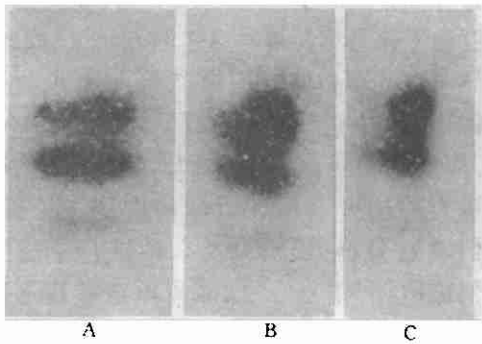


图 3 三种鸟的酯酶聚焦电泳图谱

2.2.3 红细胞乳酸脱氢酶(LDH)同工酶 脊椎动物乳酸脱氢酶的研究从 60 年代开始,它是研究动物进化的理想蛋白质。一般来说,鸟类的乳酸脱氢酶电泳区带的泳动率低,用普通的凝胶电泳方法难以把它们彼此分开。近年来采用分辨率高的薄层等电聚焦电泳,分析研究动物乳酸脱氢酶取得了新的进展^[6,7]。我们对蓝马鸡、褐马鸡及杂种的红细胞乳酸脱氢酶的等电聚焦电泳重复实验 15

次,电泳图谱和扫描图(见图 4.1 和 4.2)显示出 4—5 条区带,蓝马鸡看不清第 1 条弱带,其他区带也比另外两种弱;杂种的各区带强弱介于蓝马鸡和褐马鸡之间。



图 4.1 三种鸟的乳酸脱氢酶聚焦电泳图谱

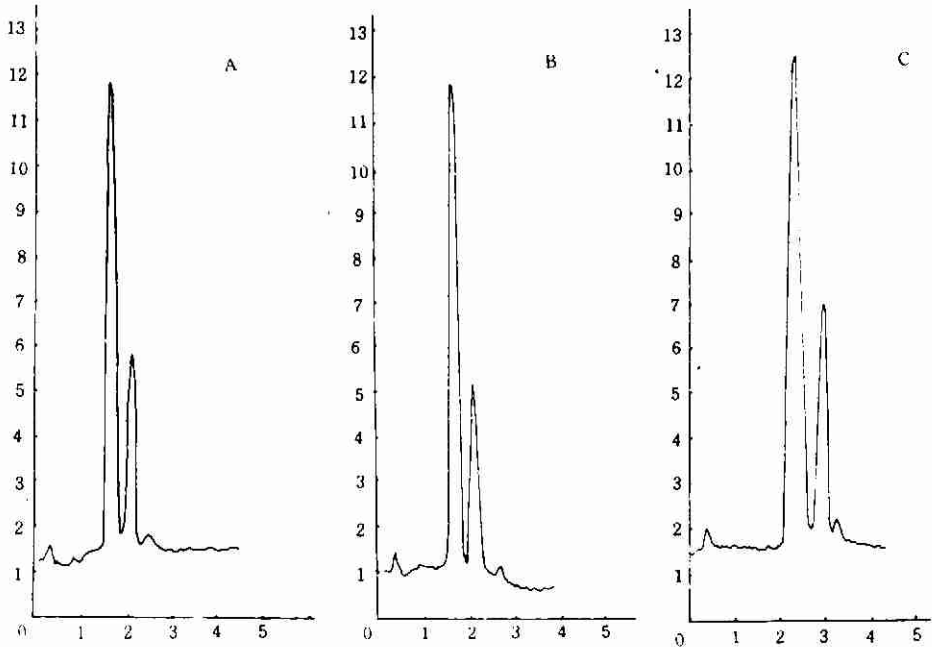


图 4.2 三种鸟的乳酸脱氢酶电泳凝胶扫描曲线

2.2.4 红细胞苹果酸脱氢酶(MDH)同工酶 苹果酸脱氢酶是细胞中三羧酸循环中重要的脱

氢酶之一。国内在兔、蚌、鳗和胭脂鱼中有人作过研究。我们对蓝马鸡、褐马鸡及杂种的红细

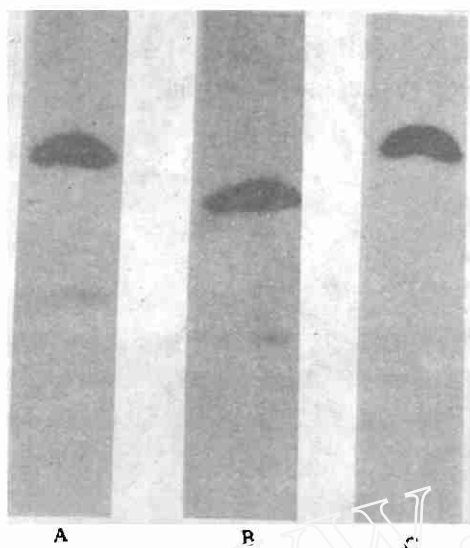


图 5.1 三种鸟的苹果酸脱氢酶凝胶电泳图谱
胞乳酸脱氢酶的等电聚焦电泳重复 21 次, 结果

(见图 5.1, 5.2), 只显示两条区带, 其中一条主要带强而清晰, 另一条弱小。杂种主要的区带宽度介于蓝马鸡与褐马鸡之间, 弱带也如此。

2.2.5 血红蛋白(Hb) 血红蛋白属非酶蛋白质, 是血液中运输氧气的重要蛋白质。杨幼凤、周虞灿和史瀛仙等分别对鱼类、鼠兔和鳄类进行过研究。但在野生鸟中还未见报道。我们对蓝马鸡、褐马鸡及杂种进行了薄层等电聚焦电泳, 重复 12 次获得电泳胶片不通过染色而直接观察血红蛋白区带并作光密度曲线(见图 6)。

图 6 显示蓝马鸡、褐马鸡及杂种的血红蛋白曲线, 第 5 和第 8 是两个主峰, 第 8 峰蓝马鸡增高, 褐马鸡最低, 杂种介于中间; 而只有第 5 峰褐马鸡最高, 杂种最低, 蓝马鸡介于两者之间; 其他如第 6、9 峰也看出杂种的位置处于中间状态。

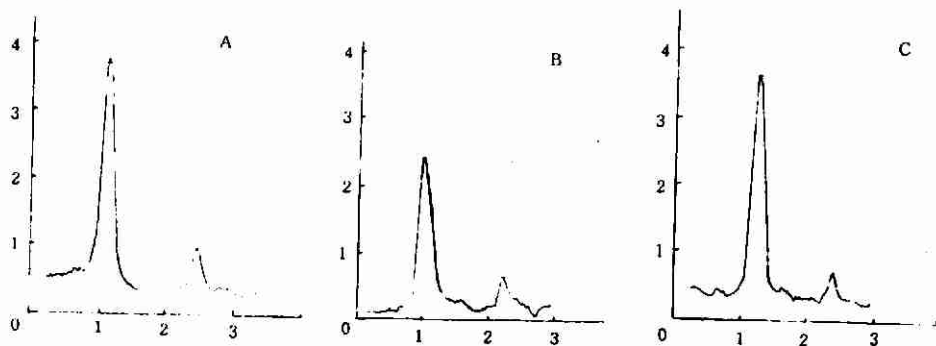


图 5.2 三种鸟的苹果酸脱氢酶光密度扫描曲线

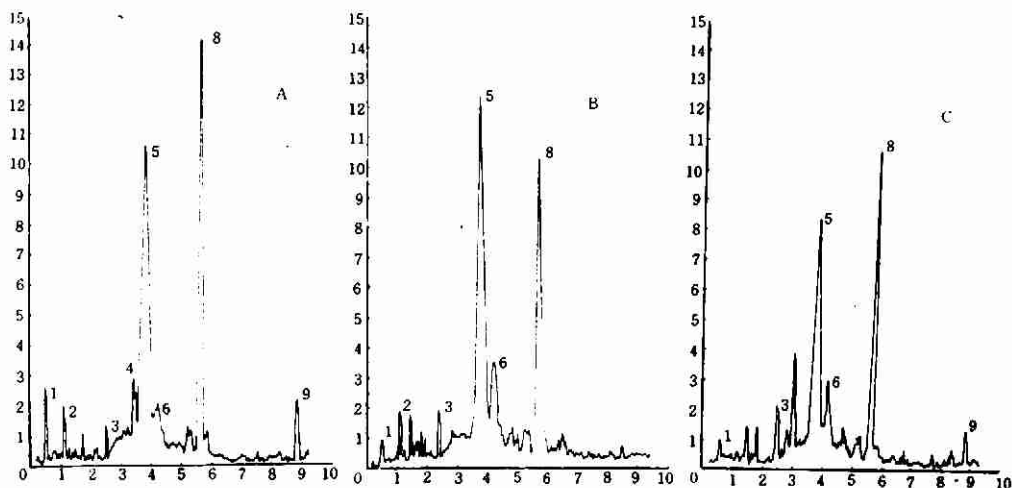


图 6 三种鸟的血红蛋白的扫描曲线

(下转第 6 页)