

不同剂量血浆蛋白粉对肉鸡生产性能和免疫功能的影响

福建闽科饲料有限公司 冶双德

四川农业大学动物营养研究所 王之盛 任守国 周安国

[摘要] 本试验选用 300 只 1 日龄 AA 肉鸡, 随机分为 5 个处理, 每个处理 6 个重复, 每个重复 10 只鸡。试验前期 (1 ~21 d) 5 个处理分别饲喂基础日粮、基础日粮+50 mg/kg 金霉素和含有 0.5 %、2.5 %、5.0 % 血浆蛋白粉 (SDPP) 日粮, 试验后期 (22 ~49 d) 各处理组均饲喂基础日粮。结果表明, 添加 0.5 % SDPP 极显著提高前期平均日增重 (ADG) 和平均日采食量 (ADFI) ($P < 0.01$); SDPP 显著提高后期和全期 ADG 和 ADFI, 但后期和全期各处理间 F/G 差异不显著 ($P > 0.05$); 0.5 % SDPP 组肉鸡全期的生产成绩高于 2.5 % 和 5.0 % SDPP 组 ($P > 0.05$)。血浆蛋白粉可提高 Ea、Et、脾脏指数和胸腺指数 ($P > 0.05$); 2.5 %、5.0 % SDPP 组淋巴细胞转化率极显著高于对照组 ($P < 0.01$), 0.5 % SDPP 组淋巴细胞转化率显著高于对照组 ($P < 0.05$); 2.5 % SDPP 组的法氏囊指数显著高于对照组 ($P < 0.05$)。

[关键词] 血浆蛋白粉; 肉鸡; 生产性能; 免疫功能

[中图分类号] S831.5

[文献标识码] A

[文章编号] 1004-3314(2007)06-0007-04

[Abstract] An experiment was conducted to investigate the effects of Spray-dried porcine plasma on performance and immune function in broilers. 300 1-day-old Arbor Acres chickens were randomly divided into 5 groups, there were 6 replicates in each group and 10 chickens in each replicate (5 males and 5 females). In the 1st period (1 ~21 d), broilers were fed basal diet, basal diet + 50 mg/kg aureomycin and spray-dried porcine plasma (SDPP) diet with different rate (0.5%, 2.5 %, 5 %). In the 2nd period (22 ~49 d), all of the treatments broilers were fed the same basal diet. The results showed that: during 1 ~21 d, compared to the control group, 0.5 % SDPP addition in diets can significantly improve ADG and ADFI of broilers ($P < 0.01$), during 22 ~49 d and 1 ~49 d, all groups ADG and ADFI enhanced obviously, and F/G of each group had no difference; but the performance of broilers that fed diets containing 0.5 % SDPP were better than which fed diets containing 2.5 %, 5.0 % SDPP ($P > 0.05$). Diets with SDPP could improve Ea, Et, spleen exponent and thoracic gland exponent ($P > 0.05$), 2.5 % and 5 % SDPP could significantly improve lymphocyte proliferative response ($P < 0.01$), 0.5 % SDPP group lymphocyte proliferative response was better than the control group ($P < 0.05$); Compared to the control group, 0.5 % SDPP addition in diets can significantly improve bursa of Fabricius exponent.

[Key words] spray-dried porcine plasma; broilers; growth performance; immune function

血浆蛋白粉 (SDPP) 粗蛋白质含量高达 78 % 左右, 氨基酸含量较均衡, 并含有丰富的免疫球蛋白、生物活性肽等生物活性物质。目前, 在猪和犊牛等动物上的研究发现, 血浆蛋白粉能有效的缓解环境应激, 增强机体免疫力, 提高动物生产性能。但是在肉鸡上的研究鲜有报道, 并且不同剂量血浆蛋白粉免疫功能的影响未见报道。

本试验主要探讨肉鸡日粮中添加不同剂量血浆蛋白粉对肉鸡生产性能和免疫功能的影响, 为血浆蛋白粉的应用提供依据和参数。

1 材料与方法

1.1 试验设计 采用单因子试验设计。选择 1 日龄健康的 AA 肉仔鸡 300 只, 随机分为 5 个处理, 每个处理 6 个重复, 每个重复 10 只鸡 (公母各半)。试验分为前期 (1 ~21 d) 和后期 (22 ~49 d) 两个阶段。试验前期 5 个处理分别饲喂基础日粮、基础日粮+50 mg/kg 金霉素和含有 0.5 %、2.5 %、5.0 % 血浆蛋白粉日粮; 试验后期各处理组均饲喂基础日粮。整个试验期为 7 周。

1.2 试验日粮 血浆蛋白粉由成都上上生物科技有限公司提供。按等能等氮原则配制日粮。基础日粮参照我国肉鸡饲养标准 (1986) 和 NRC

(1994)的肉鸡营养标准配制。用不同比例血浆蛋白粉来替代基础日粮中的蛋白质原料,使试验组中的豆粕、鱼粉、菜籽粕和棉籽粕的添加比例与对照组一致。基础日粮组和3个SDPP组均不添加任何抗生素(见表1、表2)。日粮为粉状。

表1 1~21日龄日粮组成及营养水平

	对照组	0.5 % SDPP 组	2.5 % SDPP 组	5.0 % SDPP 组	0.005 % 抗生素组 [*]
日粮组成					
玉米 (%)	59.00	59.6	62.11	65.01	59.00
豆粕 (%)	26.38	25.68	22.85	19.38	26.38
鱼粉 (%)	2.10	2.04	1.82	1.54	2.10
菜籽粕 (%)	4.00	3.89	3.47	2.94	4.00
SDPP (%)	0	0.5	2.5	5.0	0
棉籽粕 (%)	3.50	3.41	3.03	2.57	3.50
大豆油 (%)	1.80	1.68	1.10	0.47	1.80
碳酸钙 (%)	0.35	0.37	0.47	0.59	0.35
磷酸氢钙 (%)	1.36	1.34	1.25	1.15	1.36
食盐 (%)	0.19	0.18	0.11	0.05	0.19
氯化胆碱 (%)	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
预混料 (%)	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
L-Lys (%)	0.04	0.03	0	0	0.04
DL-Met (%)	0.18	0.18	0.19	0.20	0.18
营养水平					
代谢能 (Mcal/kg)	2.90	2.90	2.90	2.90	2.90
粗蛋白质 (%)	21.00	21.00	21.00	21.00	21.00
赖氨酸 (%)	1.10	1.10	1.10	1.14	1.10
蛋氨酸 (%)	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
钙 (%)	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
有效磷 (%)	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45

注: * 抗生素组每千克饲料中添加 30.33 g 饲料级金霉素(含量为 50 mg/kg)。

表2 22~49日龄日粮组成及营养水平

	含量		含量
日粮组成			
玉米 (%)	64.15	磷酸氢钙 (%)	1.17
豆粕 (%)	23.63	食盐 (%)	0.22
鱼粉 (%)	1.80	氯化胆碱 (%)	0.10
菜籽粕 (%)	3.00	预混料 * (%)	1.00
棉籽粕 (%)	2.00	L-Lys (%)	0.06
大豆油 (%)	2.50	DL-Met (%)	0.09
碳酸钙 (%)	0.28		
营养水平			
代谢能 (Mcal/kg)	3.00	蛋氨酸 (%)	0.38
粗蛋白质 (%)	19.00	钙 (%)	0.9
赖氨酸 (%)	1.00	有效磷 (%)	0.4

1.3 饲养管理 试验在四川农业大学动物营养

研究所试验场进行。试验鸡采用立体重叠式2层笼养。按常规进行新城疫、法氏囊、传染性支气管炎等免疫,人工控制光照、温度和湿度,自由采食和饮水,自然通风。

1.4 测定指标 1) 生产性能指标。试验鸡每周早8:00以重复为单位空腹称重。计算每个重复的平均日增重(ADG)。结算每个重复的剩余料,计算每个重复的平均采食量(ADFI),并计算饲料转化率(F/G)。2) E玫瑰花环试验。在21日龄进行,早上8:00从每个重复中选择一只接近平均体重的鸡心脏采血进行E玫瑰花环试验,测定Ea和Et。测定方法参考曹澎泽(1992)。3) 淋巴细胞转化试验。在21日龄进行,所选鸡只与E玫瑰花环试验相同,测定淋巴细胞转化率。测定方法参考曹澎泽(1992)。

1.5 数据处理 试验结果采用平均数±标准误表示,数据用EXCEL进行处理后采用SPSS11.0统计软件ANOVA法进行方差分析,并用Duncan's法进行多重比较。

2 结果与分析

2.1 血浆蛋白粉对肉鸡生产性能的影响 见表3。

表3 不同添加剂量血浆蛋白粉对肉鸡生产性能的影响

指标	处理组	1~21 d	22~49 d	1~49 d
ADG(g/d·只)	对照组	16.70±0.64 ^a	61.17±0.25	42.11±0.88 ^a
	0.5 % SDPP 组	19.12±0.33 ^a	62.92±0.68	44.15±0.39 ^b
	2.5 % SDPP 组	18.15±0.36 ^a	63.01±0.11	43.78±0.72 ^b
	5.0 % SDPP 组	16.39±0.23 ^d	64.16±0.34	43.69±0.77 ^b
	抗生素组	18.88±0.84 ^a	63.79±0.61	44.55±0.06 ^c
	ADF(g/d·只)	29.89±0.03 ^c	126.23±2.19 ^c	84.94±0.39 ^c
F/G	0.5 % SDPP 组	35.55±0.26 ^a	130.90±2.24 ^b	90.04±0.62 ^a
	2.5 % SDPP 组	30.78±0.59 ^c	130.83±0.88 ^b	87.95±0.32 ^b
	5.0 % SDPP 组	30.78±0.46 ^c	131.17±2.91 ^b	88.15±2.15 ^b
	抗生素组	32.45±0.07 ^c	133.24±1.71 ^a	90.04±0.86 ^a
	对照组	1.79±0.02 ^a	2.06±0.01	2.02±0.02
	0.5 % SDPP 组	1.86±0.06 ^b	2.08±0.03	2.04±0.03
F/G	2.5 % SDPP 组	1.70±0.05 ^b	2.08±0.03	2.01±0.03
	5.0 % SDPP 组	1.88±0.09 ^a	2.05±0.03	2.02±0.03
	抗生素组	1.72±0.05 ^b	2.09±0.03	2.02±0.03

注:表中同列数据肩注相邻小写字母表示差异显著(P<0.05),相间小写字母表示差异极显著(P<0.01),相同小写字母或无肩注表示差异不显著(P>0.05)。下同。

2.1.1 血浆蛋白粉对肉鸡ADG的影响。从表3可知,前期饲喂0.5%SDPP组、2.5%SDPP组和抗生素组ADG较对照组分别提高14.49%(P<

0.01)、8.68 % ($P > 0.05$)、13.05 % ($P < 0.01$)，0.5 %组极显著高于 5.0 %组 ($P < 0.01$)，与 2.5 %组和抗生素组间差异不显著 ($P > 0.05$)。前期饲喂 0.5 %、2.5 %、5.0 %血浆蛋白粉对后期的 ADG 结果发现，各处理组都高于对照组，但差异都不显著 ($P > 0.05$)，抗生素组与各添加 SDPP 组间差异不显著。

全期各 SDPP 组 ADG 高于对照组 ($P > 0.05$)，与抗生素组差异不显著 ($P > 0.05$)。

2.1.2 血浆蛋白粉对肉鸡 ADFI 的影响。表 3 表明，前期 0.5 % SDPP 组 ADFI 极显著高于对照组、2.5 % SDPP 组和 5.0 % SDPP 组，各组与抗生素比较差异不显著 ($P > 0.05$)。前期饲喂血浆蛋白粉和抗生素对后期 ADFI 影响结果看，抗生素组 ADFI 显著高于对照组 ($P < 0.05$)，其余各组间差异不显著 ($P > 0.05$)。

试验全期，与对照组相比，0.5 %组、2.5 %组、5.0 %组、抗生素组 ADFI 分别提高了 6.00 % ($P < 0.05$)、3.54 %、3.78 %、6.00 % ($P < 0.05$)，各剂量组和抗生素组相互比较差异不显著 ($P > 0.05$)。

2.1.3 血浆蛋白粉对肉鸡 F/G 的影响。由表 3 可知，各处理前期、后期和全期 F/G 与对照组相比差异不显著 ($P > 0.05$)。

2.2 血浆蛋白粉对肉鸡免疫功能的影响 从表 4 可知，0.5 %组、2.5 %组、5.0 %组、抗生素组 Ea 值、Et 值都高于对照组，但差异不显著 ($P > 0.05$)。

表 4 1 ~21 日龄添加不同剂量
血浆蛋白粉对肉鸡免疫功能的影响

处理	Ea (%)	Et (%)	淋巴细胞转化率 (%)	免疫器官指数		
				脾脏	法氏囊	胸腺
对照组	4.38 \pm 1.81	14.89 \pm 3.00	46.61 \pm 4.68 ^c	0.92 \pm 0.05	2.11 \pm 0.14 ^b	4.37 \pm 0.36
0.5 % SDPP 组	5.36 \pm 1.82	19.37 \pm 3.69	67.48 \pm 7.01 ^a	1.01 \pm 0.06	2.17 \pm 0.21 ^a	4.43 \pm 0.17
2.5 % SDPP 组	9.19 \pm 2.61	21.56 \pm 3.89	70.20 \pm 2.16 ^a	1.00 \pm 0.06	2.74 \pm 0.12 ^a	5.09 \pm 0.48
5.0 % SDPP 组	9.10 \pm 0.06	19.48 \pm 2.96	70.57 \pm 7.19 ^a	1.04 \pm 0.08	2.37 \pm 0.26 ^b	4.57 \pm 0.54
抗生素组	8.41 \pm 1.68	20.36 \pm 4.08	79.42 \pm 5.14 ^a	1.06 \pm 0.05	2.29 \pm 0.24 ^b	5.02 \pm 0.17

淋巴细胞转化率各组较对照组分别提高了 44.78 % ($P < 0.05$)、50.61 % ($P < 0.01$)、51.41 % ($P < 0.01$)、70.39 % ($P < 0.01$)。抗生素组高于 0.5 %组、2.5 %组和 5.0 %组，但未达到显著水平。

各剂量组间差异也不显著。

2.5 % SDPP 组的法氏囊指数显著高于对照组 ($P < 0.05$)，其他各处理组免疫器官指数均高于对照组，但是差异不显著 ($P > 0.05$)。

3 讨论

3.1 血浆蛋白粉对肉鸡生产性能的影响 试验结果显示，添加血浆蛋白粉提高了肉鸡生产性能，与抗生素组差异不显著 ($P > 0.05$)，0.5 % SDPP 组生产性能优于 2.5 %和 5.0 % SDPP 组。

Campbell 等 (2005) 研究发现，饲喂 SDPP 组的肉鸡平均日增重、日采食量在各生长阶段 (1 ~ 14 d、15 ~ 28 d、29 ~ 35 d 和 1 ~ 35 d) 都有显著提高 ($P < 0.05$)。

血浆蛋白粉是一种优质的动物性蛋白质，氨基酸组成平衡，并且含有丰富的免疫球蛋白和各种生物活性物质，可作为诱食剂促进采食量 (Jennings 和 Azian, 1995)，由于血浆蛋白粉消化率较高，所以动物日增重随着采食量的增加而增加。Jiang 等 (2000a) 认为，血浆蛋白粉中的免疫球蛋白分子是促进动物生长的主要因素。杨丽娥和张占芳 (1994) 报道，给与肉鸡 - 球蛋白制剂，与对照组相比，肉鸡在各生长阶段，其平均体重和日增重均高于对照组，全期 ADG 增加 2.59 %，死亡率下降 66.18 %，提示免疫球蛋白有促进肉鸡生长、降低死亡率的作用。血浆蛋白粉究竟是通过什么途径促进肉鸡生产性能有待进一步研究。

本研究发现，添加 5.0 % SDPP 时，肉鸡前期 ADG 与 0.5 % SDPP 组和 2.5 % SDPP 组相比较有下降趋势，这与 Campbell 等 (2003) 研究结果存在差异。Campbell 等 (2003) 研究发现，前期肉鸡 ADG 随着血浆蛋白粉剂量的增加呈线性增加 ($P < 0.05$)。造成这种差异可能有以下几个原因：一是饲喂途径的不同，本试验是把不同比例的血浆蛋白粉直接配成饲料饲喂肉鸡，而 Campbell 等 (2003) 是把不同比例的血浆蛋白粉先溶于自来水中，肉鸡通过饮水的方式获得血浆蛋白粉。二是添加剂量的不同，Campbell (2003) 的试验中血浆蛋白粉与水的比值分别为 0.25 %、0.5 %、0.75 %、1.0 %和 1.25 %，而本试验添加剂量为 0.5 %、2.5 %、5.0 %，最高值远远高于 1.25 %，可能因为高添加剂量饲料中的营养物质不能很好利用而造成机体代谢的负担，从而影响了生产性能。

另外, 还可能是因为血浆蛋白粉自身性状的原因。肉鸡的饲料谷物的粉碎粒度在 0.7 ~ 0.9mm (王卫国, 2001), 一般血浆蛋白粉粒度可全部通过 60 目筛(直径: 0.3 mm), 其粒度较其他饲料原料细, 当添加少量时, 血浆蛋白粉被其他原料稀释, 影响不大。但是当添加比例过大就会影响饲料的均匀度, 而均匀度的变异系数过大, 肉鸡的生长率和饲料效率就差 (Park 和 Waldrou, 1997)。另外, 当肉鸡采食较细的粉料时, 饲料以较快速度经胃进入十二指肠、空肠和回肠, 可导致肌胃萎缩, 小肠肥大, 消化道发生的这种变化将影响食欲, 导致采食量下降, 进而影响生产性能 (俞国乔和宋吉胜, 1999)。其具体机理有待进一步研究。

本研究还发现, 饲喂 3 周高剂量 SDPP 组 (5.0 %) 在生长后期 (22 ~ 49 日龄) 的 ADG、ADFI 高于中剂量 (2.5 %) 和低剂量 (0.5 %) 组, 说明高剂量血浆蛋白粉停喂后对生产性能有较好的后续效应。其原因有待进一步研究。

3.2 血浆蛋白粉对肉鸡免疫功能的影响

3.2.1 免疫器官指数。免疫功能的高低取决于免疫器官的状况, 胸腺和法氏囊是家禽的中枢免疫器官, 在淋巴毒素的形成、诱导、分化过程中起着重要的作用, 且影响机体的细胞免疫和体液免疫功能; 脾脏是外周免疫器官, 是淋巴毒素、T、B 淋巴细胞定居和对抗原的刺激进行免疫应答的场所。据报道, 胸腺、法氏囊及脾脏的重量可用于评价机体的免疫状态 (Rivas 和 Fabricant, 1985)。一般认为免疫器官重量降低为免疫抑制所致, 而免疫器官重量增加则为免疫增强的表现 (李素芬和冯敏山, 2000)。

从表 4 可知, 添加血浆蛋白粉可提高肉鸡胸腺指数、脾脏指数和法氏囊指数。

关于血浆蛋白粉对动物免疫器官的影响未见报道, 本试验研究发现, 血浆蛋白粉作为提供营养源的蛋白质原料, 促进了肉鸡免疫器官的生长发育。

3.2.2 Ea、Et 和淋巴细胞转化率。细胞免疫应答是动物机体 T 细胞介导的、多种细胞和细胞因子参与的特异性防御反应, 通过细胞免疫应答, 不但能够直接特异性杀伤靶抗原, 而且对体液免疫也起到促进作用, T 细胞在免疫应答过程中分泌的细胞因子, 对机体的免疫应答具有重要的调节作

用, 机体细胞免疫的检测主要有 T 淋巴细胞记数、体外 T 淋巴细胞转化实验、活体变态反应和 T 细胞表面分子记数 (如 CD⁸⁺T 细胞、CD⁸⁺/CD⁴⁺) (许丽和王哲滨, 2002)。

本试验结果表明, 0.5 % SDPP 组、2.5 % SDPP 组、5.0 % SDPP 组和抗生素组 Ea、Et 都高于对照组 (P > 0.05); 淋巴细胞转化率都显著或极显著高于对照组。

4 结论

肉鸡日粮中添加血浆蛋白粉可提高肉鸡的日增重和采食量。从全期生产性能看, 添加 0.5 % 血浆蛋白粉效果最好, 与添加抗生素日粮组肉鸡生产性能无显著差异。

血浆蛋白粉提高了肉鸡 Ea、Et、脾脏指数、胸腺指数和法氏囊指数, 尤其对淋巴细胞转化率有显著或极显著的提高, 表明血浆蛋白粉有增强肉鸡免疫功能的作用。

参考文献

- [1] 曹澎泽. 兽医微生物学及免疫学技术 [M]. 北京: 北京农业大学出版社, 1992.
- [2] 李素芬, 冯敏山. 生化黄腐酸对肉用仔鸡生产性能及免疫器官的影响 [J]. 中国饲料, 2000, 14: 14 ~ 15.
- [3] 王卫国. 饲料粉碎粒度最新研究进展 [J]. 粮食与饲料工业, 2001, 11: 16 ~ 19.
- [4] 许丽, 王哲滨. 锌与畜禽免疫功能的关系 [J]. 动物医学进展, 2002, 23(3): 33 ~ 35.
- [5] 杨丽娥, 张占芳. 鸡血清免疫球蛋白制剂的制备和应用 [J]. 上海畜牧兽医通讯, 1994, 1: 3 ~ 5.
- [6] 俞国乔, 宋吉胜. 饲料粒度对畜禽生产性能的影响 [J]. 广东饲料, 1999, 1: 22 ~ 24.
- [7] Campbell J M, Crenshaw J D, Russell L E, et al. Impact of spraydried plasma form and feeding duration on broiler performance [J]. J Anim Sci, 2005, 83 (suppl.1).
- [8] Campbell J M, Quigley J D, Russell L E, et al. Effect of spray-dried bovine serum on intake, health, and growth of broilers housed in different environments [J]. J Anim Sci, 2003, 81: 2776 ~ 2782.
- [9] Jennings N T, Azain M J. Effect of dietary plasma protein on growth and feed intake of weanling pigs [A]. Animal and Dairy Science report annual Report [C]. 1995. 272 ~ 278.
- [10] Jang R, Chang X, Stoll B. Dietary Plasma Protein Reduces Small Intestinal Growth and Lamina Propria Cell Density in Early Weaned Pigs [J]. J Nutr, 2000a, 130: 21 ~ 26.
- [11] Park W, Waldrou. Linking feed particles and poultry performance: searching for the optimum particle size [J]. Feed Management, 1997. 30 ~ 36.
- [12] Rivas A, Fabricant J. Indication of Immunodepression in chicken infected with Various strain of Marek's Disease virus [J]. Avian Disease, 1985, 32: 1 ~ 8.

[通讯地址: 福州市仓山区福湾工业园盘屿路 852 号, 邮编: 350008]