



不同抗生素组合在白羽肉鸡中应用效果研究

马改彦^{1,3*}, 石慧芹¹, 马秋刚^{1**}, 邹君彪^{2,3}, 赵丽红

(1. 中国农业大学动物科技学院动物营养国家重点实验室, 北京 100193; 2. 南京农业大学动物医学院, 江苏南京 210095; 3. 江西兴鼎科技有限公司, 江西南昌 330115)

摘要: 本试验旨在研究不同抗生素组合对肉仔鸡生产性能、器官指数和肠道健康的影响。试验将 324 羽 1 日龄 AA 肉仔鸡随机分为 3 个处理, 每个处理 6 个重复, 每个重复 18 羽鸡。A 组为对照组, 饲喂基础日粮; B、C 组为试验组, 分别饲喂添加恩拉霉素 + 硫酸粘杆菌素和维吉尼亚霉素 + 硫酸粘杆菌素的试验日粮; 试验期为 6 周。结果表明, B 和 C 组肉鸡 1 ~ 21 日龄平均日增重显著高于 A 组 ($P < 0.05$), 平均日采食量有提高趋势 ($P = 0.0530$); B 组肉鸡 22 ~ 42 日龄料重比显著低于 A 组 ($P < 0.05$), 平均日增重有提高趋势 ($P = 0.0993$); 两种抗生素组合的添加显著降低了 1 ~ 42 日龄肉鸡料重比 ($P < 0.05$), 对肉鸡日增重和末重有提高的趋势 ($P = 0.0835$ 和 $P = 0.0833$)。综合来看, B 组对肉鸡的促生长效果好于 C 组, 但差异不显著 ($P > 0.05$); 抗生素组合的添加对肉鸡十二指肠食糜消化酶活性无显著影响 ($P > 0.05$), 但能不同程度提高空肠绒毛高度以及绒毛高度 / 隐窝深度比, 降低隐窝深度。综上, 日粮中添加两种抗生素组合均能促进肉鸡生长, 其中恩拉霉素 + 硫酸粘杆菌素对肉鸡的促生长效果最好。
关键词: 抗生素; 肉鸡; 恩拉霉素; 维吉尼亚霉素; 硫酸粘杆菌素

中图分类号: S859.79+6

文献标识码: C

文章编号: 1001-0769(2015)05-0091-04

自抗生素被发现和使用以来, 其作用功不可没。将其添加到饲料中, 能够预防动物疾病, 保持畜禽健康, 促进动物生长, 提高养殖业的经济效益。但有研究报道, 单一抗生素添加剂的作用效果有时不太理想, 因此生产上可以考虑联合用药的方式。本试验选用了两种对革兰氏阳性菌有较强抑制作用的抗生素(恩拉霉素和维吉尼亚霉素)和一种对革兰氏阴性菌有较强抑制作用的硫酸粘杆菌素, 将其进行配伍使用, 探索这两种抗生素组合在肉仔鸡生产上的应用效果, 以便更好在生产中应用推广。

1 材料与方

1.1 试验动物及材料

1 日龄 AA 肉仔鸡 324 羽(购自北京爱拔益加家禽育种有限公司); 恩拉霉素预混剂(4%, 商品名安来素, 购自武汉兴鼎生物科技有限公司); 维吉尼亚霉素预混剂(50%, 市售); 硫酸粘杆菌素预混剂(20%, 市售)。

1.2 试验动物及日粮

试验参照 NY/T 33-2004《鸡饲养标准》配制玉米-豆

粕型日粮, 基础日粮配方及营养成分见表 1。

原料	配比/ %		营养水平 ²	含量	
	1~21d	22~42d		1~21d	22~42d
玉米	57.67	59.80	代谢能/ME/kg	3.00	3.10
大豆粕	28.30	25.65	粗蛋白/ %	20.51	19.28
膨化大豆	8.00	8.00	钙/ %	1.01	0.90
大豆油	1.90	3.00	总磷/ %	0.66	0.63
石粉	1.30	1.10	非植酸磷/ %	0.43	0.41
磷酸氢钙	1.70	1.60	蛋氨酸/ %	0.56	0.42
食盐	0.30	0.30	蛋胱氨酸/ %	0.91	0.76
赖氨酸(98.5%)	0.10	—	赖氨酸/ %	1.15	1.01
DL-蛋氨酸	0.25	0.12	色氨酸/ %	0.24	0.22
苏氨酸	0.05	—	苏氨酸/ %	0.81	0.72
复合多维 ¹	0.03	0.03			
氯化胆碱	0.10	0.10			
肉鸡-微量 ¹	0.30	0.30			
总量	100.00	100.00			

注: 1 多维和微量元素为每干完全料提供: 维生素 A 10 000 IU, 维生素 D₃ 2 000 IU, 维生素 E 20 mg, 维生素 K 3 mg, 维生素 B₁ 2.5 mg, 维生素 B₂ 0.4 mg, 维生素 B₃ 0.015 mg, 烟酸 25 mg, 维生素 B₅ 8 mg, 叶酸 1.2 mg, 氯化胆碱 450 mg, 铜 15 mg, 铁 20 mg, 锌 80 mg, 锰 80 mg, 碘 1.5 mg, 硒 0.3 mg。
2 表中营养水平为计算值。

* 作者简介: 马改彦(1989.10-), 女, 汉, 硕士, 研究方向动物营养与饲料安全; E-mail: magaiyan333@163.com, 联系方式: 15180131736

** 通信作者: 马秋刚, 副教授, E-mail: maqiugang@cau.edu.cn



027-81706138 专栏

表 2 试验设计

处理	前期(1~21 日龄)	后期(22~42 日龄)
A 对照组	基础日粮	
B 恩拉霉素组	8 mg/kg 恩拉霉素+8 mg/kg 硫酸粘杆菌素	6 mg/kg 恩拉霉素+6 mg/kg 硫酸粘杆菌素
C 维吉尼亚霉素组	20 mg/kg 维吉尼亚霉素+8 mg/kg 硫酸粘杆菌素	15 mg/kg 维吉尼亚霉素+6 mg/kg 硫酸粘杆菌素

表 3 不同抗生素组合对肉鸡生产性能的影响

阶段	项目	A(对照组)	B(恩拉霉素组)	C(维吉尼亚霉素组)	P 值
1~21 日龄	平均始重/ g/羽	43.33±0.07	43.44±0.07	43.45±0.06	0.387 2
	平均日采食量/ g/d/羽	54.19±0.37	55.17±0.63	56.10±0.49	0.053 0
	平均日增重/ g/d/羽	33.53±0.34 ^b	34.72±0.41 ^a	35.32±0.27 ^a	0.007 2
	料重比	1.62±0.01	1.59±0.02	1.59±0.01	0.314 7
22~42 日龄	平均日采食量/ g/d/羽	149.67±1.26	151.09±3.41	149.96±3.99	0.943 9
	平均日增重/ g/d/羽	73.60±1.17	79.58±1.35	76.39±2.59	0.099 3
	料重比	2.04±0.03 ^a	1.90±0.03 ^b	1.97±0.02 ^{ab}	0.008 8
1~42 日龄	平均日采食量/ g/d/羽	101.81±0.84	102.45±1.59	103.13±2.07	0.841 8
	平均日增重/ g/d/羽	53.49±0.66	56.80±0.77	55.93±1.41	0.083 5
	料重比	1.90±0.02 ^a	1.80±0.02 ^b	1.85±0.01 ^b	0.004 0
	平均末重/ kg/羽	2.29±0.03	2.43±0.03	2.39±0.06	0.083 3

注：同一行数值肩标字母不同者差异显著(P<0.05)

1.3 试验设计与饲养管理

试验采用单因子完全随机化试验设计, 选用 1 日龄 AA 肉仔鸡 324 羽, 随机分成 3 个处理, 每个处理 6 个重复, 每个重复 18 羽鸡, 各处理之间鸡只平均始重差异不显著(P>0.05)。试验在中国农业大学涿州试验基地进行, 采用封闭式鸡舍 3 层笼养, 室内温度按 AA 肉鸡饲养标准控制。试验鸡自由采食和饮水, 其他饲养管理同规模化养殖厂。试验期 42 d, 分前期(1~21 日龄)和后期(22~42 日龄)两阶段饲养。具体试验设计见表 2。

1.4 测定指标及方法

1.4.1 生产性能指标测定

分别于试验第 22 天和 43 天早晨喂料前, 每重复的鸡空腹称重。记录前后两期(1~21 日龄和 22~42 日龄)每重复鸡的体重和采食量, 统计计算 1~21 日龄、22~42 日龄及全期 1~42 日龄三个阶段平均日采食量、平均日增重和料重比。

1.4.2 免疫器官指数测定

在试验第 42 天, 每重复中随机取 2 羽鸡, 称重后宰杀, 解剖剥离胸腺、脾脏、法氏囊, 称取各免疫器官重量。免疫器官指数计算公式:

$$\text{脾脏指数} = \text{脾脏重量 (g)} / \text{鸡体重 (kg)}$$

$$\text{胸腺指数} = \text{胸腺重量 (g)} / \text{鸡体重 (kg)}$$

$$\text{法氏囊指数} = \text{法氏囊重量 (g)} / \text{鸡体重 (kg)}$$

1.4.3 十二指肠食糜消化酶活性测定

试验第 42 天, 每重复随机取 2 羽鸡, 宰杀, 取十二

指肠食糜。准确称取待测食糜的重量, 按重量(g): 体积(mL)=1:4 的比例加入 4 倍体积的生理盐水, 冰水浴条件下机械匀浆。将匀浆液 4℃下 2 500 rpm 离心 10 min, 取上清液于-20℃保存备用。测定淀粉酶、胰蛋白酶、糜蛋白酶和脂肪酶活性, 采用南京建成生物技术有限公司试剂盒。

1.4.4 肠绒毛形态观察

试验第 42 天, 每重复随机取 2 羽鸡, 宰杀, 取空肠(卵黄囊遗迹之上 5 cm)肠管约 2 cm, 用多聚甲醛固定, 常规石蜡包埋, 切片, HE 染色, 进行图像分析, 测量各组鸡空肠的绒毛高度、绒毛直径和隐窝深度, 并计算肠绒毛高度和隐窝深度的比值。

1.5 统计分析

采用 SAS 8.0 软件对数据进行单因素方差分析, 差异显著时选用 Duncan's 法进行多重比较, 结果以平均值 ± 标准误表示。

2 结果

2.1 不同抗生素组合对肉鸡生产性能的影响

通过表 3 中数据可以看出, 在 1~21 日龄阶段, 恩拉霉素组和维吉尼亚霉素组肉鸡的平均日增重显著高于对照组(P<0.05), 平均日采食量有提高趋势(P=0.053 0)。在 22~42 日龄阶段, 恩拉霉素组肉鸡料重比显著低于对照组(P<0.05), 平均日增重有提高趋势(P=0.099 3); 维吉尼亚霉素组与对照组之间差异不显著(P>0.05)。从全

表 4 不同抗生素组合对肉鸡免疫器官指数的影响

项目	A (对照组)	B (恩拉霉素组)	C (维吉尼亚霉素组)	P 值
胸腺指数	3.78±0.28	4.28±0.37	4.06±0.29	0.5302
脾脏指数	1.16±0.08	1.47±0.11	1.36±0.12	0.1218
法氏囊指数	0.67±0.08	0.65±0.05	0.75±0.08	0.5497

注：同一行数值肩标字母不同者差异显著($P < 0.05$)。

表 5 不同抗生素组合对肉鸡十二指肠食糜消化酶活性的影响

项目	A (对照组)	B (恩拉霉素组)	C (维吉尼亚霉素组)	P 值
脂肪酶活力/ U/gprot	65.25±13.51	129.09±25.56	110.07±6.03	0.0700
淀粉酶活力/ U/mgprot	5.97±1.69	7.05±1.51	3.41±1.12	0.2260
糜蛋白酶活力/ U/mgprot	6.94±1.53	7.25±1.12	10.24±0.26	0.1414
胰蛋白酶活力/ U/mgprot	4630.19±1321.71	5085.50±1331.92	3559.54±217.51	0.6308

注：同一行数值肩标字母不同者差异显著($P < 0.05$)。

期(1~42日龄)来看,两种抗生素组合的添加显著降低了肉鸡料重比($P < 0.05$),对肉鸡日增重和末重有提高趋势($P = 0.0835$ 和 $P = 0.0833$)。综合来看,两种抗生素组合的添加均能不同程度提高肉鸡的生产性能,其中恩拉霉素+硫酸粘杆菌素对肉鸡的促生长效果最好。

2.2 不同抗生素组合对肉鸡免疫器官指数的影响

通过表4中数据可以看出,抗生素组肉鸡的胸腺指数和脾脏指数均高于对照组,但差异不显著($P > 0.05$)。

2.3 不同抗生素组合对肉鸡十二指肠食糜消化酶活性的影响

通过表5中数据可以看出,在消化酶各指标上,各处理组之间差异均不显著($P > 0.05$),但抗生素的添加对肉鸡十二指肠食糜脂肪酶活力有提高趋势($P = 0.07$),说明饲料中添加抗生素对肉鸡十二指肠食糜消化酶活性无不利影响。

2.4 不同抗生素组合对肉鸡肠道形态的影响

由表6中数据可以看出,各抗生素组的绒毛高度均高于对照组,其中恩拉霉素组达到显著水平($P < 0.05$),各抗生素组的隐窝深度均低于对照组,其中维吉尼亚霉素组达到显著水平($P < 0.05$)。抗生素组合的添加降低了空肠绒毛直径,提高了空肠绒毛高度/隐窝深度比值,其中维吉尼亚霉素组达到显著水平($P < 0.05$)。说明,日粮中添加这两种抗生素组合可不同程度的改善肠道形态。

表 6 不同抗生素组合对肉鸡空肠道形态的影响

项目	A (对照组)	B (恩拉霉素组)	C (维吉尼亚霉素组)	P 值
绒毛高度/ μm	352.40±4.56 ^a	381.30±2.09 ^b	346.05±8.90 ^b	0.0016
隐窝深度/ μm	125.10±3.65 ^a	124.88±2.89 ^a	109.55±5.10 ^b	0.0217
绒毛直径/ μm	70.00±0.96 ^a	68.13±0.72 ^{ab}	66.20±0.79 ^b	0.0191
绒毛高度/隐窝深度	2.82±0.06 ^b	3.06±0.07 ^{ab}	3.18±0.11 ^a	0.0247

注：同一行数值肩标字母不同者差异显著($P < 0.05$)。

3 讨论

3.1 不同抗生素组合对肉鸡生产性能的影响

生产性能直接反应肉仔鸡的营养状态。关于恩拉霉素+硫酸粘杆菌素和维吉尼亚霉素+硫酸粘杆菌素这两种抗生素组合的研究多集中在猪上,在肉鸡生产上的报道较少。沈顺新等(2006)^[1]研究了5 mg/kg 那西肽、15 mg/kg 阿美拉霉素和20 mg/kg 维吉尼亚霉素与20 mg/kg 硫酸粘杆菌素配合使用对仔猪的促生长效果,发现那西肽组和阿美拉霉素组的促生长效果要好于维吉尼亚霉素组,三组的料重比差异不显著。本试验结果表明,恩拉霉素+硫酸粘杆菌素显著降低了22~42日龄和1~42日龄肉鸡料重比($P < 0.05$),但对前期料重比影响差异不显著。可能是因为肉仔鸡生长期较短,或者抗生素添加剂量不够,对动物生产性能的改善到后期才表现出来。综合来看,恩拉霉素组的效果优于维吉尼亚霉素组,但差异不显著($P > 0.05$)。抗生素对动物生产性能的作用效果受很多因素影响^[2,3],其差异可能与药物组合的抑菌谱、抑菌强度、抑菌作用时间以及饲养管理等因素有关。根据不同抗菌药物的抗菌活性与血药浓度或作用时间的相关性,抗菌药物分为浓度依赖型和时间依赖型两种^[4],恩拉霉素+硫酸粘杆菌素可能属于后一种,其添加效果要到肉鸡生产后期才能体现出来。

3.2 不同抗生素组合对肉鸡免疫器官指数的影响

胸腺、脾脏和法氏囊是家禽的主要免疫器官,器官指数是反映动物免疫器官生长发育状况的重要指标。饲用抗生素多数具有免疫抑制作用,一般认为,抗生素可在一定程度上导致鸡淋巴细胞溶解,从而抑制免疫调节,使胸腺、脾脏和法氏囊萎缩。关于这两种抗生素组合对肉用家禽器官指数影响的报道较少,但有杆菌肽锌+硫酸粘杆菌素在家禽中配伍使用的报道。陈婉如等(2013)研究发现,30 mg/kg 杆菌肽锌+6 mg/kg 硫酸粘杆菌素能显著提高肉鸭21日龄胸腺指数和脾脏指数,对21日龄法氏囊指数和42日龄器官指数差异不显著^[5]。王茹(2013)



益生菌和益生菌控制微生态失调的综述：现状和前景

张江* 译自《Animal》2014(10): 104 ~ 113

中图分类号: S816

文献标识码: C

文章编号: 1001-0769(2015)05-0094-03

各种动物和人类肠道中存在着大量微生物,其总量远远超过宿主的体细胞和生殖细胞数量。这些定殖微生物被称为微生物菌群。微生物菌群能够调节关键的生理过程,产生对宿主有益的效果,作为交换,它们获得庇护的栖息地及能够使其繁殖的营养成分。虽然在所有胃肠道部位均存在微生物菌群,但盲肠和结肠中数量最多。据估计,单胃动物和人类肠道后部存在约 500 ~ 1 000 种不同细菌。结

肠和盲肠中 90 % 以上属于厚壁菌门(包括梭菌属、肠球菌属、乳杆菌属和瘤胃球菌属)或拟杆菌门(包括拟杆菌属和普雷沃菌属)。在门这个层次,不同宿主类别之间有明显的类似性。但在种这个层面,不同宿主的菌株存在极大的差异。健康菌群的特征之一是存在高度的多样性。此外,在同一宿主内,宿主的年龄、遗传背景、日粮和健康状况等多种因素会影响微生物菌群的组成。日粮因素会改变小肠的微

*译者简介:张江,男,现就职于上海农林职业技术学院农业生物与生态技术系(上海松江 201699)。

表明,30 mg/kg 杆菌肽锌 +6 mg/kg 硫酸粘杆菌素对 70 日龄和 130 日龄本地山地鸡的免疫器官指数无显著影响^[6]。本试验结果表明,抗生素组肉鸡的胸腺指数和脾脏指数高于对照组($P>0.05$),表明这两种抗生素组合的添加对肉鸡免疫器官指数有一定的提高作用,推测原因可能是抗生素之间的配伍协同作用在一定程度上提高了肉鸡的免疫功能。

3.3 不同抗生素组合对肉鸡十二指肠食糜消化酶活性的影响

消化酶的活性高低直接影响动物对饲料的利用,动物体内消化酶的分泌不足会影响动物对营养物质的消化吸收,导致生长受阻。其中淀粉酶、脂肪酶和蛋白酶,是肉鸡肠道内的重要消化酶,其活性高低直接影响肉鸡的生产性能。有关抗生素组合对动物肠道消化酶影响的报道较少。杨在宾等(2011)^[7]研究发现,8 mg/kg 杆菌肽锌 +40 mg/kg 硫酸粘杆菌素对肉鸡十二指肠淀粉酶和脂肪酶活性无显著影响,但可以显著提高 35 日龄胰蛋白酶活性。林林(2012)^[8]研究表明,金霉素 75 mg/kg+ 硫酸粘杆菌素 50 mg/kg 能显著提高生长育肥猪十二指肠淀粉酶活性,对胰蛋白酶和脂肪酶活性影响不显著。本试验结果表明,恩拉霉素和维吉尼亚霉素与硫酸粘杆菌素的配伍使用对肉鸡十二指肠食糜消化酶活性均无显著影响($P>0.05$)。

3.4 不同抗生素组合对肉鸡肠道形态的影响

绒毛高度、隐窝深度以及绒毛高度与隐窝深度比值,是衡量小肠消化吸收功能的重要指标,是动物肠道健康的

象征。研究表明,抗生素的添加对肉鸡肠道能起到改善作用^[9,10],但有关不同抗生素组合对动物肠道影响的研究较少。林林(2012)^[8]研究表明,金霉素 75 mg/kg+ 硫酸粘杆菌素 50 mg/kg 能显著提高猪的绒毛高度和隐窝深度,对绒毛高度/隐窝深度比值无显著影响。本试验研究发现,恩拉霉素 + 硫酸粘杆菌素和维吉尼亚霉素 + 硫酸粘杆菌素的添加能够提高肉鸡空肠绒毛高度,降低隐窝深度,并在一定程度上提高绒毛高度/隐窝深度比值,但对肠道绒毛直径无显著影响,表明这两组抗生素组合的添加改善了肉鸡肠道形态,提高了肉鸡消化吸收功能。

4 结论

日粮中添加恩拉霉素 + 硫酸粘杆菌素和维吉尼亚霉素 + 硫酸粘杆菌素两种抗生素组合均能改善肉鸡肠道形态,促进肉鸡生长,其中恩拉霉素 + 硫酸粘杆菌素对肉鸡的促生长效果最好。□□

参考文献:(10篇,略)


XINGDING 兴鼎科技
027-81706138 专栏