

微生态制剂在肉鸡饲料中应用效果的研究

李焕友 甄辑铭

(佛山科学技术学院 广东南海, 528231)

叶文标 李志强 张伯均 黄丽颜

(新会市食品进出口公司肉食出口生产场 广东新会, 529100)

甄劲松

(广东宏远集团生物工程有限公司 广东东莞, 511700)

摘要: 试验选用 1 日龄商品代黄羽肉鸡混合苗 500 只, 随机分成五组, 设 1 个对照组及 4 个试验组。试验组分别在对照组基础上添加不同剂量微生态制剂, 以探讨其效果。结果显示:

“保得”微生态制剂能够取代肉鸡饲料中的抗生素、抗菌药物类生长促进剂; 微生态制剂适宜添加方式为饮水中添加; 饮水中“保得”微生态制剂适宜添加量为小鸡 150mg/kg、中鸡 100mg/kg、大鸡 50mg/kg; 饲料中“保得”微生态制剂适宜添加量为小鸡 600mg/kg、中鸡 400mg/kg、大鸡 200mg/kg; 微生物制剂能有效地改善肉鸡的胴体品质及消除畜产品中药物残留。

关键词: 微生态制剂 肉鸡 药物残留 “保得”微生态制剂

长期以来, 人们一直采用在动物饲料中使用抗生素、抗菌药物类生长促进剂控制腹泻, 维持健康, 促进生长及提高饲料利用率。但是大量使用抗生素、抗菌药物, 在抑制病原微生物的同时, 也抑杀了动物体内生理性微生物, 扰乱了微生物种群或群落的相互制约, 破坏了微生态平衡, 而导致动物特别是幼龄动物对病原微生物的易感性, 增加了消化道疾病的发生; 同时, 抗生素、抗菌药物的长期使用会产生耐药菌株, 这些耐药菌株在一定条件下又能将耐药因子(R 因子)传递给其它细菌, 使其它异种菌也变成耐药菌株, 从而导致了动物疾病的控制与治疗上的麻烦, 那些人畜共用的抗生素所产生的耐药菌株, 甚至会对人类疾病的防治造成严重后果; 特别是某些抗生素、抗菌药物在畜产品中的残留, 严重影响了畜产品品质, 直接威胁人类健康与安全^{[1][2][4][5]}。为此, 能够替代抗生素、抗菌药物而又无毒副作用、无残留的天然生长促进剂——微生态制剂应运而生。微生态制剂是动物有益菌经过工业化厌氧发酵而生产出来的活菌剂, 这种活菌剂在消化道内形成优势有益菌群, 使肠道中的有害菌落减少, 从而提高了动物健康水平, 促进动物生长发育及提高饲料利用率并减少依靠药物^{[6][7][8][9][10]}。广东宏远集团生物工程有限公司生产的“保得”微生态制剂是选用特定菌种, 经过先进工艺发酵浓缩成休眠状态的活菌制剂, 可在动物肠道内形成优势有益菌群, 综合体内微生态平衡。为了检验“保得”微生态制剂在肉鸡饲料中的使用效果, 以及为该产品的推广提供依据, 我们进行了本研究。

1 试验设计、材料与方法

1.1 试验动物: 为商品代黄羽肉鸡公母混合苗。结合生产, 本研究将黄羽肉鸡划分为 0-3 周龄小鸡、4-6 周龄中鸡、7-10 周龄大鸡三个阶段。

1.2 微生态制剂: 由广东宏远集团生物工程有限公司提供的“保得”微生态肠道调理剂(畜

禽型), 内含复合芽孢杆菌, 有效活菌数 > 10 亿个/克。

1.3 试验设计: 设一个对照组及四个试验组。将 500 只 1 日龄健壮整齐黄羽肉鸡混合苗随机分为 B₁、B₂、B₃、B₄、B₅ 五个组, 每组 100 只。其中: B₁ 为对照组, B₂、B₃ 为饮水添加组, B₄、B₅ 为饲料添加组, 添加量见表 1。

表 1 试验设计方案

阶段	组别	日粮组合	“保得”微生态制剂添加量 /mg · kg ⁻¹
0-3 周龄	B ₁	小鸡全价料	0
	B ₂	小鸡全价料	150 (饮水中)
	B ₃	小鸡全价料	300 (饮水中)
	B ₄	小鸡全价料	300 (饲料中)
	B ₅	小鸡全价料	600 (饲料中)
3-6 周龄	B ₁	基础日粮+预混料 A 型	0
	B ₂	基础日粮+预混料 B 型	100 (饮水中)
	B ₃	基础日粮+预混料 B 型	200 (饮水中)
	B ₄	基础日粮+预混料 B 型	200 (饲料中)
	B ₅	基础日粮+预混料 B 型	400 (饲料中)
7-10 周龄	B ₁	基础日粮+预混料 A 型	0
	B ₂	基础日粮+预混料 B 型	50 (饮水中)
	B ₃	基础日粮+预混料 B 型	100 (饮水中)
	B ₄	基础日粮+预混料 B 型	100 (饲料中)
	B ₅	基础日粮+预混料 B 型	200 (饲料中)

1.4 日粮配方设计

1.4.1 基础日粮: 0-3 周龄从市场上购买同一品牌的小鸡全价料, 按上述设计, B₂、B₃ 于饮水中, B₄、B₅ 于饲料中加入“保得”微生态制剂搅拌均匀饲喂。根据黄羽肉鸡饲养标准及广东省养鸡业实际, 4-10 周龄中、大鸡基础日粮确定为玉米--豆粕--鱼粉型, 占全价日粮的 96.0%, 预混料占全价日粮的 4.0%。用计算机优化出日粮配方, 见表 2。

表 3 基础日粮配方及营养成分含量

原 料	4-6 周龄 /%	7-10 周龄 /%
玉 米	62.0	65.0
豆 粕	28.0	25.5
进口鱼粉	3.5	2.0
脂 肪 粉	2.5	3.5
预 混 料	4.0	4.0
合 计	100.0	100.0
代 谢 能 /MJ · kg ⁻¹	12.70	13.10
粗蛋白质 /%	19.3	17.5
粗 脂 肪 /%	5.3	5.9
粗 纤 维 /%	2.5	2.3
Ca /%	1.11	1.03
P /%	0.70	0.66
赖 氨 酸 /%	1.10	1.00
蛋+胱氨酸 /%	0.80	0.72

备注: 营养成分系计算值。

1.4.2 预混料设计：4-10 周龄中、大鸡预混料均设计为 A、B 二种类型，其中营养性添加剂、抗球虫剂、着色剂、饲料保藏剂等种类与含量相同，不同部分设计为：

A 型：相同部分+抗生素、抗菌药物生长促进剂

B 型：相同部分+“保得”微生态制剂

预混料及配合饲料均由佛山科学技术学院饲料厂严格按照配方生产，料形为颗粒料。

1.5 饲养管理：地面平养，一组一栏，干颗粒料饲喂，自由采食与饮水。按常规程序免疫。分别于 1、21、42、70 日龄早晨空腹称个体重。准确记录每组耗料量，并观察记录每日温湿度、试鸡的食欲、健康状况及天气变化等。

1.6 屠宰测定及肉质、药物残留分析：饲养试验结束后，每组留下 6 只中等大小、公母各半试鸡进行屠宰测定，按照国家畜禽品种委员会制定的“家禽屠宰测定标准”中的方法和要求进行。屠宰测定后，分别取 B₁、B₃、B₅ 组试鸡的胸肌及腿肌制样后，送广州分析测试中心分析肌肉成分、药物残留、氨基酸含量。

1.7 试验时间与地点：饲养试验于 2000 年 9-12 月在新会市食品进出口公司肉食出口生产场进行，屠宰测定在佛山科学技术学院校动物科学系进行。

2 试验结果与分析

各组肉鸡生长速度分析见表 3；饲料增重比、成活率及单位增重饲料成本见表 4；屠体性状分析见表 5；肌肉中成分及药物残留分析见表 6；肌肉中氨基酸含量分析见表 7。

表 3 肉鸡生长速度分析

组 别	初生重 /g	3 周龄 /g	6 周龄 /g	10 周龄 /g
B ₁	35.2 ^a ±2.3	351.0 ^a ±37.5	1032.7 ^a ±194.4	1879.2 ^a ±354.7
B ₂	35.7 ^a ±2.1	357.3 ^{ab} ±24.0	1017.3 ^a ±139.3	1899.3 ^a ±325.6
B ₃	35.6 ^a ±2.1	376.6 ^{cd} ±22.5	1014.1 ^a ±126.9	1885.6 ^a ±371.3
B ₄	35.6 ^a ±2.1	371.6 ^{cd} ±26.5	979.6 ^a ±155.9	1824.7 ^a ±300.2
B ₅	35.1 ^a ±1.7	381.0 ^d ±28.5	991.4 ^a ±146.0	1836.5 ^a ±328.4
F 值	0.47	6.18**	0.64	0.72

备注：同一列数据标记相同字母为差异不显著（P>0.05）；相邻字母为差异显著（P<0.05）；相间字母为差异极显著（P<0.01）。

表 4 饲料增重比、成活率及单位增重饲料成本分析

指 标	B ₁	B ₂	B ₃	B ₄	B ₅
只均耗料 /g	5082.2	4982.3	4892.8	4906.0	4804.3
只均增重 /g	1844.0	1863.6	1850.0	1789.3	1801.4
饲料增重比 /g · g ⁻¹	2.76:1	2.67:1	2.65:1	2.74:1	2.67:1
成活率 /%	98.0	98.0	99.0	100.0	97.0
全期饲料成本 /元	11.160	10.906	10.774	10.793	10.679
每千克增重饲料成本 /元	6.052	5.852	5.824	6.032	5.298

表 5 屠体性状分析

指 标	B ₁	B ₂	B ₃	B ₄	B ₅	F 值
屠宰率 /%	92.6±0.9	92.6±1.7	92.9±0.9	92.4±1.7	92.6±1.2	0.12
半净膛率 /%	85.6±3.8	87.3±1.3	87.4±1.3	86.6±2.3	87.3±1.0	0.72
全净膛率 /%	71.1±4.4	73.1±1.1	73.2±1.2	72.8±2.1	72.9±0.9	0.77
胸肌率 /%	16.4±1.9	17.7±1.6	17.6±1.7	17.0±1.4	17.3±1.2	0.66
腿肌率 /%	22.0±1.5	24.5±1.0	23.4±1.9	22.7±2.3	23.4±2.3	1.50
胸腿肌率 /%	38.4±2.8	42.2±2.4	41.0±2.7	39.6±2.2	40.6±2.4	1.95
腹脂率 /%	4.0±2.2	3.1±0.9	4.3±2.0	2.4±1.4	3.8±1.2	1.28

表 6 肌肉成分及药物残留分析

检测项目	对照组	饮水添加组	饲料添加组	F 值
水分 /%	71.90±1.39	72.43±0.64	72.70±1.04	0.29
蛋白质 /%	22.30±1.56	22.40±0.28	23.40±0.57	0.79
脂肪 /%	1.69±0.19	1.26±0.30	1.55±0.23	1.57
砷 /mg·kg ⁻¹	<0.1	<0.1	<0.1	--
铅 /mg·kg ⁻¹	<0.1	<0.1	<0.1	--
汞 /mg·kg ⁻¹	<0.1	<0.1	<0.1	--
阿散酸 /mg·kg ⁻¹	0.36±0.04	未检出	未检出	--
喹乙醇 /mg·kg ⁻¹	0.43±0.18	未检出	未检出	--
痢特灵 /mg·kg ⁻¹	1.03±0.07	未检出	未检出	--

表 7 肌肉氨基酸含量分析

检测项目	对照组	饮水添加组	饲料添加组	F 值
天冬氨酸 /%	1.69±0.01	1.85±0.23	1.93±0.10	1.53
谷氨酸 /%	2.88±0.04	3.21±0.40	3.37±0.11	2.17
丝氨酸 /%	0.70±0.02	0.75±0.09	0.82±0.02	2.33
甘氨酸 /%	1.04±0.15	0.96±0.09	1.13±0.23	0.56
苏+组氨酸 /%	1.54±0.06	1.70±0.21	1.79±0.11	1.61
丙氨酸 /%	1.33±0.01	1.42±0.18	1.53±0.01	1.92
精氨酸 /%	1.09±0.03	1.19±0.13	1.29±0.01	3.02
酪氨酸 /%	0.58±0.04	0.65±0.08	0.68±0.04	1.60
缬氨酸 /%	0.96±0.04	1.06±0.11	1.10±0.07	1.77
蛋氨酸 /%	0.52±0.01	0.64±0.08	0.64±0.04	3.53
苯丙氨酸 /%	0.71±0.05	0.80±0.11	0.84±0.04	1.78
异亮氨酸 /%	0.83±0.06	0.97±0.13	0.98±0.08	1.44
亮氨酸 /%	1.42±0.08	1.61±0.19	1.69±0.12	1.91
赖氨酸 /%	1.07±0.04	1.17±0.16	1.12±0.11	0.45
脯氨酸 /%	1.02±0.02	0.96±0.23	0.92±0.16	0.18
氨基酸总量 /%	17.35±0.35	18.91±2.41	19.78±0.45	1.49

2.1 生长速度: 见表 3。初生重、组间差异不显著 ($p>0.05$); 3 周末重、组间差异极显著

($p < 0.01$), B_1 、 B_4 、 B_5 组均极显著地高于 B_3 组($p < 0.01$), B_5 组极显著地高于 B_2 组($p < 0.01$), B_1 、 B_4 组均显著地高于 B_2 组($p < 0.05$), B_1 、 B_2 组之间以及 B_1 、 B_4 、 B_5 组之间差异均不显著($p > 0.05$); 6 周末重, 组间差异不显著($p > 0.05$); 10 周末重, 组间差异不显著($p > 0.05$), 表观值由高到低的排列顺序为: B_2 、 B_3 、 B_1 、 B_5 、 B_4 , 各组间很接近。

2.2 饲料增重比: 见表 4。试验全期饲料增重比以 B_3 最好, B_2 、 B_5 次之, B_1 、 B_4 最差, B_2 、 B_5 与 B_3 之间很接近。

2.3 成活率: 见表 4。试验全期成活率以 B_4 最好, B_1 、 B_2 次之, B_3 、 B_5 最差, 但 5 组之间很接近。

2.4 经济效益: 饲料成本约占饲养肉鸡总成本的 80% 以上。因此, 饲料成本低, 经济效益好。见表 4。每千克增重饲料成本由低到高的排列顺序为: B_5 、 B_3 、 B_2 、 B_4 、 B_1 , 以 B_5 组最低、 B_1 组最高。

2.5 屠体性状分析: 见表 5。屠宰率、半净膛率、全净膛率、胸肌率、腿肌率、胸腿肌率、腹脂率等七项指标, 五组间差异均不显著($P > 0.05$)。表观值比较, 胸腿肌率由高到低的排列顺序为: B_2 、 B_3 、 B_5 、 B_4 、 B_1 , 以 B_2 组最高, B_3 、 B_5 、 B_4 组次之, B_1 组最低; 腹脂率由高到低的排列顺序为: B_3 、 B_1 、 B_5 、 B_2 、 B_4 , 以 B_3 组最高, B_1 、 B_5 、 B_2 组次之, B_4 组最低。

2.6 肌肉成分及药物残留分析: 见表 6。水分、蛋白质、脂肪三项指标, 3 组间差异均不显著($p > 0.05$); 砷、铅、汞三种元素, 3 个组均低于 0.1mg/kg , 符合食品安全要求; B_1 组肌肉中均检测到残留量较高的痢特灵、喹乙醇、阿散酸, B_3 、 B_5 组饲料中因没有添加任何抗生素、抗菌药物, 其肌肉中均检测不到痢特灵、喹乙醇、阿散酸。

2.7 肌肉氨基酸含量分析: 见表 7。所检测的 15 种氨基酸, 3 组间差异均不显著($p > 0.05$); 氨基酸总量, 3 组间差异不显著($p > 0.05$), 表观值比较, 以 B_5 组最高、 B_3 组次之、 B_1 组最低。

3 讨论

3.1 微生物制剂能够取代肉鸡日粮中生长促进剂: 用适量的“保得”微生态制剂取代肉鸡日粮中抗生素、抗菌药物类添加剂, 对肉鸡的生长速度、饲料利用率、成活率、胴体品质没有影响或影响不大, 单位增重饲料成本低, 表明添加适量的“保得”微生态制剂能够取代肉鸡日粮中的抗生素、抗菌药物类添加剂。

3.2 微生态制剂的适宜添加方式及添加量

3.2.1 微生态制剂的适宜添加方式: 从“保得”微生态制剂的两种添加方式(饮水中添加、饲料中添加)的综合效果比较可以看出: 饮水中添加, 肉鸡的生长速度、饲料利用率、胴体品质等均比饲料中添加效果好, 而且单位增重饲料成本低, 说明“保得”微生态制剂的适宜添加方式为饮水中添加, 这主要是由于饮水中添加微生态制剂, 没有受到高温处理, 进入肉鸡消化道的芽孢杆菌数能够达到一定数量而形成有益微生物的生物屏障, 尽管饲料中添加的数量多, 但饲料在制粒过程中受到高温处理, 可能损失部分活菌, 使得进入肉鸡消化道的芽孢杆菌数不能达到一定数量而形成有益微生物的最佳生物屏障。

3.2.2 微生物制剂的适宜添加量：微生物制剂的不同添加剂量对肉鸡的生产性能影响不同。饮水中“保得”微生物制剂的适宜添加量以小鸡 150mg/kg、中鸡 100mg/kg、大鸡 50mg/kg 效果较好。饲料水中“保得”微生物制剂的适宜添加量以小鸡 600mg/kg、中鸡 400mg/kg、大鸡 200mg/kg 效果较好。说明芽孢杆菌数必须达到一定数量才能形成微生物的生物屏障，过多或过少对肉鸡均不利。因此，今后有必要对肉鸡食入微生物制剂的活菌数进行测定与规定，以便应用规范化、标准化。

3.3 微生物制剂能有效地改善肉鸡胴体品质及消除畜产品中药物残留

3.3.1 微生物制剂能有效地改善肉鸡胴体品质：饮水中或者饲料中添加“保得”微生物制剂，试验鸡的胸腿肌率分别比对照组提高了 3.19% 及 1.73%，肌肉中氨基酸含量分别比对照组提高了 1.56% 及 2.43%，而且腹脂率比对照组低，说明饮水中或者饲料中添加“保得”微生物制剂，均能有效地改善肉鸡的胴体品质。

3.3.2 微生物制剂可以消除畜产品中药物残留：砷、铅、汞三种元素，受检的肉鸡肌肉中均 < 0.1mg/kg，符合食品安全要求；对照组肉鸡肌肉中均检测到残留量较高的痢特灵、喹乙醇、阿散酸，试验组因饲料中没有添加任何抗生素、抗菌药物，因此其肌肉中均检测不到痢特灵、喹乙醇、阿散酸。说明利用微生物制剂取代抗生素、抗菌药物所生产的畜产品中药物残留，符合绿色食品的要求。

3.4 减轻粪便恶臭，改善环境卫生：畜禽养殖场粪尿恶臭，不仅污染周围环境，而且臭气中所含的氨气、硫化氢等有害物质会影响动物的健康。因微生物制剂中的芽孢杆菌可消除粪尿中的有害物质和排出臭源，故可减轻粪尿恶臭，改善环境卫生，具有较好的生态效益。

3.5 芽孢杆菌类微生物制剂具有广阔的应用前景：芽孢杆菌类活菌制剂多以芽孢状态存在，因而比其他有益菌具有更多优点，如：芽孢杆菌耐酸碱、耐盐、耐高温（90-100℃）及耐挤压，在配合饲料制粒过程中以及通过酸性胃环境均能保持高度稳定性，进入动物肠道上段迅速发育转变成具有新陈代谢作用的营养型细菌，有助于饲料的消化利用，提高动物的饲料利用率和增重^{[1][12]}。因此，以芽孢杆菌为主要成份的“保得”微生物制剂是一种具有广泛推广价值的新型绿色饲料添加剂。

4 结论

4.1 “保得”微生物制剂能够取代肉鸡饲料中的抗生素、抗菌药物类生长促进剂。

4.2 微生物制剂的适宜添加方式为饮水中添加。

4.3 饮水中“保得”微生物制剂适宜添加量为小鸡 150mg/kg、中鸡 100mg/kg、大鸡 50mg/kg。

4.4 饲料中“保得”微生物制剂适宜添加量为小鸡 600mg/kg、中鸡 400mg/kg、大鸡 200mg/kg。

4.5 微生物制剂能有效地改善肉鸡的胴体品质及消除畜产品中药物残留。

4.6 今后有必要对肉鸡食入微生物制剂的活菌数进行测定与规定，以便应用规范化、标准化。

主要参考文献

[1]张润栋：活菌制剂在畜禽饲养业中的应用，饲料博览，1998（1）：21-25

- [2]向贵友：微生态饲料添加剂对肉用仔鸡促生长研究四川农业大学学报（增刊），1994：602-605
- [3]何明清主编：动物微生物学，北京：中国农业出版社，1994：26~56
- [4]房兴堂，朱柳燕，朱惠民：绿色饲料添加剂的开发现状，畜禽业，2000（7）：14~15
- [5]蔡辉益，刘继业：饲用微生物添加剂及国内外研制现状，中国饲料，1993（3）：40-41
- [6]窦勤伟：微生态制剂在养禽业上的应用，养禽与禽病防治，1998（6）：13~14
- [7]张惠云：微生态制剂的应用及发展前景，畜禽业，2000（7）：18~19
- [8]肖振铎译：益生菌的研究进展及使用效果，饲料工业，1996（5）：7-8
- [9]曾庆亮：新型饲业添加剂—微生态制剂，饲料工业，1999（2）：24~25
- [10]刘亚力：抗生素替代品的研究进展，中国饲料，1999（9）：12~15
- [11]蔡辉益，霍启光：饲用微生物添加剂研究与进展，饲料工业，1993（4）：7-12；1993（5）：7-11
- [12]冯亚强，薛恒平：芽孢杆菌微生态制剂的应用进展，中国饲料；1995（10）：8-10

A Study on the effects of Microbial Feed Additives On Feeding Efficiency of Meat Chicken

Li Huanyou Zhen Jiming

(Foshan University. Nanhai Guangdong 528231)

Ye Wenbiao Li Zhiqiang Zhang Bojun Huang Liyan

(Meat Production Factory of Xinhui foodstuff Imports and Exports Co. Ltd.

Xinhui Guangdong 529100)

Zhen Jingsong

(Biology Engineering Co. Ltd. of Guangdong Winnerway Holdings Corporation.

Dongguan Guangdong 511700)

Abstract: 500 Meat Chicken aged from one day were divided randomly into one control group and four experiment groups. The experiment groups received the same basal diet supplemented with different dose of microbial feed additives (MFA). The results showed that MFA can alternate antibiotic feed supplement. The suitable supplement pattern of MFA is supplement in water. The suitable supplement of "BaiDe" MFA in water is 150mg/kg of Chicken aged from 0-3 weeks and 100 mg/kg of Chicken aged from 4-6 weeks and 50 mg/kg of Chicken aged from 7-10 weeks respectively. The suitable supplement of "BaiDe" MFA in ration is 600mg/kg of Chicken aged from 0-3 weeks and 400mg/kg of Chicken aged from 4-6 weeks and 200mg/kg of Chicken aged from 7-10 weeks respectively. Carcass qualities of Chicken can be improved greatly and medical remain of Chicken can be eliminated by MFA.

Key words: microbial feed additives (MFA); Meat Chicken; Medical Remain; "BaiDe" MFA