

# 发酵豆粕和菌体蛋白对肉鸡生产性能的对比试验

江西省武宁县农业局 柯祥军

江西农业大学动物科学技术学院 瞿明仁 易中华

**摘 要:** 将 1 日龄艾维茵肉仔鸡 180 羽, 随机分成 3 个处理, 每组 6 个重复, 每个重复 10 只。对照组为玉米-豆粕型, 试验、组日粮中分别添加 10% 发酵豆粕和 10% 菌体蛋白, 共进行 42 d 试验。结果表明: 日增重, 试验、组与对照组比较提高 14.55% ( $P < 0.01$ )、3.24% ( $P > 0.05$ ), 与组比较提高 9.88% ( $P < 0.01$ ); 日采食量, 试验组与对照组比较提高 4.81% ( $P < 0.01$ ), 组与对照组比较下降 5.88% ( $P < 0.01$ ), 与组比较提高 11.35% ( $P < 0.01$ ); 料肉比, 试验、组与对照组比较分别下降 8.65%、9.19% 差异均极显著 ( $P < 0.01$ ), 但试验组间差不显著。结论: 以添加 10% 的发酵豆粕优于 10% 的菌体蛋白。

**关键词:** 发酵豆粕; 菌体蛋白; 肉鸡; 生产性能

中图分类号: S816.32

文献标识码: A

文章编号: 1008-6137(2007)05-0004-03

## 1 材料与方法

### 1.1 试验设计

#### 1.1.1 实验动物及分组

选择 1 日龄 AA 肉仔鸡 180 羽, 按公母各半, 体重相近的原则, 随机分成 3 个处理, 每组 6 个重复, 每个重复 10 只 ( $3 \times 6 \times 10$ )。

#### 1.1.2 试验设计

按玉米-豆粕型设计日粮, 对照组为不含鱼粉但添加普通豆粕的肉仔鸡日粮; 试验、组日粮中分别添加 10% 的发酵豆粕和 10% 的菌体蛋白。

### 1.2 试验材料

发酵豆粕(商品名: 纯金肽)营养成分见表 1。

表 1 发酵豆粕主要营养成分

成分	总能 /kJ/kg	粗蛋 白质 /%	粗灰 份 /%	粗纤 维 /%	粗脂 肪 /%	总磷 /%	乳酸 /%	益生菌 /CFU/g	小分 子肽 /%	蛋白 酶 /u/g
含量	18000	50%	7.0%	7.0	3.0	0.67	3.0	$5.0 \times 10^7$	70	100

蛋白酶活力单位定义: 在 40℃, pH3.0 条件下, 1min 水解酪素产生相当于 1ug 酪素的酶量, 规定为一个酶活单位(u)。

菌体蛋白(又叫单细胞蛋白)以啤酒糟为原料, 采用生物发酵工艺技术方法, 培养酵母菌细胞整

合而成全效价蛋白质, 外观呈灰黑色, 其营养成分中粗蛋白含量 48%, 含有多种氨基酸、维生素、未名生长因子(UGF)。

### 1.3 试验日粮

试验日粮组成及营养水平见表 2。

### 1.4 试验时间和地点

试验时间: 2007-01-05 至 2007-02-16; 试验地点: 江西农业大学动物营养实验室。

### 1.5 饲养管理

1.5.1 试验鸡四层立式笼养, 采用 24 h 光照, 第一周控温 32℃, 以后每周下降 2℃, 第一周饮水中加入电解多维和 2‰的  $\text{KMnO}_4$ , 饲喂粉料, 自由采食和饮水, 勤通风, 每三天清粪一次。

1.5.2 免疫程序为第 7 日龄接种鸡新支二联苗, 第 14 日龄接种鸡法氏囊苗。

1.5.3 试验记录各组生长前中后期体重、每日投料、腹泻情况、死亡情况和饲养日记。腹泻标准: 以拉水样稀粪便, 肛门残留有腹泻物为依据。记录每天每组的腹泻只数。

腹泻指数:  $(\text{腹泻只数} \times \text{腹泻天数}) / (\text{总只数} \times \text{饲养天数}) \times 100\%$ 。

### 1.6 测定方法及指标

生产性能的测定: 饲养期间, 于 1、21、42 日龄上午 6:00 分别按每笼进行称重, 于 21、42 日龄按每笼为重复单位结算饲料消耗量, 分别计算各处理组肉仔鸡的平均日增重 (Average daily gain, ADG)、平均日采食量 (Average daily feed intake, ADFI) 和饲料增重比 (Ratio of feed consumption to body gain, F/G)。

### 1.7 试验数据处理

采用 spss2.0 统计软件的 One-Way 过程对试验数据进行统计分析, 采用 Duncan's 法进行多重比较。试验结果数据以“平均值±标准差”形式表示。

表 2 试验饲料组成和营养成分

单位: %						
饲料	0~3 周龄			3~6 周龄		
组成	对照组		对照组			
玉米	52.20	55.15	59.70	56.58	59.15	63.44
普通豆粕	39.20	26.74	22.10	35.21	23.15	18.55
发酵豆粕	-	10.00	-	-	10.00	-
菌体蛋白			10			10
植物油	4.17	3.75	3.96	4.32	3.81	4.12
石粉	0.96	0.96	0.96	1.04	1.04	1.04
磷酸氢钙	1.78	1.78	1.78	1.28	1.28	1.28
食盐	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30
赖氨酸	0.02	0	0	0.06	0.06	0.06
蛋氨酸	0.17	0.12	0	0.06	0.06	0.06
胆碱	0.20	0.20	0.20	0.15	0.15	0.15
预混料	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
合计	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
干物质	87.67	88.32	88.44	87.99	87.82	87.76
代谢能/MJ/kg	12.55	12.55	12.55	13.15	13.15	13.15
粗蛋白	21.04	21.01	20.92	18.82	18.89	19.09
粗灰份	6.53	6.65	6.01	5.78	5.62	5.80
钙	1.01	1.00	0.98	0.90	0.92	0.93
总磷	0.62	0.62	0.66	0.56	0.58	0.60
有效磷	0.45	0.45	0.45	0.31	0.31	0.32
赖氨酸	1.10	1.10	1.10	1.00	1.00	1.00
蛋氨酸	0.50	0.50	0.50	0.38	0.38	0.38

注: 1) 粗蛋白、粗灰份、钙、总磷为实测值, 其他指标为根据《中国饲料数据库- 中国饲料成分及营养价值》(2004 年修订版) 的计算值。

2) 预混料可为每千克全价料提供: 维生素 A, 5500 IU; 维生素 D<sub>3</sub>, 650 IU; 维生素 E, 35 mg; 维生素 K<sub>3</sub>, 2.5 mg; 核黄素, 7.5 mg; 泛酸, 18.6 mg; 尼克酸, 45.0 mg; 生物素, 0.25 mg; 维生素 B<sub>12</sub>, 100 µg; 锰, 180 mg; 铁, 240 mg; 锌, 120 mg; 铜, 25 mg; 碘, 0.3 mg; 硒, 0.5 mg。

## 2 试验结果

### 2.1 发酵豆粕和菌体蛋白对肉鸡生产性能的影响

#### 2.1.1 对肉鸡生产性能的影响

表 3 发酵豆粕和菌体蛋白对肉鸡生产性能的影响  
单位: g/只、g/d

处理	N 对照组	SP 组	组
日增重			
0~3 周龄	28.58 ±1.63 <sup>ab</sup>	30.83 ±2.55 <sup>a</sup>	27.62 ±1.73 <sup>b</sup>
3~6 周龄	56.09 ±2.66 <sup>b</sup>	66.13 ±4.19 <sup>a</sup>	59.30 ±4.47 <sup>b</sup>
0~6 周龄	42.33 ±1.86 <sup>b</sup>	48.49 ±1.40 <sup>a</sup>	43.70 ±2.36 <sup>b</sup>
日采食量			
0~3 周龄	41.66 ±2.38	41.28 ±2.55	38.96 ±2.30
3~6 周龄	114.40 ±6.62 <sup>b</sup>	122.32 ±3.78 <sup>a</sup>	107.96 ±6.27 <sup>b</sup>
0~6 周龄	78.04 ±2.99 <sup>b</sup>	81.79 ±1.89 <sup>a</sup>	73.45 ±3.17 <sup>c</sup>
料肉比			
0~3 周龄	1.46 ±0.09	1.35 ±0.12	1.42 ±0.10
3~6 周龄	2.05 ±0.94 <sup>A</sup>	1.86 ±0.70 <sup>B</sup>	1.82 ±0.71 <sup>B</sup>
0~6 周龄	1.85 ±0.02 <sup>A</sup>	1.69 ±0.05 <sup>B</sup>	1.68 ±0.04 <sup>B</sup>

注: 1) 同行肩标含不同小写字母表示差异显著 (P<0.05); 2) 同行肩标含不同大写字母表示差异极显著 (P<0.01); 3) 同行肩标含相同字母表示差异不显著 (P>0.05), 下表同。

由表 3 可看出: 0~3 周龄的肉鸡日增重, 试验组与对照组比较提高 5.18% (P>0.05), 试验组与对照组比较下降 3.36% (P>0.05), 组与组比较提高 11.62% (P<0.05); 3~6 周龄, 试验组与对照组比较提高 17.90% (P<0.01), 组与对照组比较提高 5.72% (P>0.05), 与组比较提高 11.52% (P<0.01); 0~6 周龄, 试验组与对照组比较提高 14.55% (P<0.01), 组与对照组比较提高 3.24% (P>0.05), 与组比较提高 9.88% (P<0.01)。

0~3 周龄的肉鸡日采食量, 试验组与对照组比较分别下降 0.9%、6.48% (P>0.05); 3~6 周龄, 试验组与对照组比较提高 6.92% (P<0.01), 组与对照组比较下降 5.63% (P>0.05), 组与组比较提高 13.30% (P<0.01); 0~6 周龄, 试验组与对照组比较提高 4.81% (P<0.01), 组与对照组比较反而下降 5.88% (P<0.01), 与组比较提高 11.35% (P<0.01)。

0~3 周龄的料肉比, 试验组、组与对照组比较均有所下降差异不显著 (P>0.05); 3~6 周龄, 试验组、组与对照组比较下降 9.27%、11.22% 差异均极显著 (P<0.01); 0~6 周龄, 试验组、组与对照组比较分别下降 8.65%、9.19% 差异均极显著 (P<0.01), 各试验组间差异不显著。

#### 2.1.2 发酵豆粕和菌体蛋白对肉鸡腹泻、死淘率的影响

表 4 发酵豆粕和菌体蛋白对肉鸡腹泻、死淘率的影响  
单位: %

处理	对照组	组	组
腹泻指数	6.90	5.71	4.29
死淘率	0	0	0

由表4可看出:肉鸡腹泻率呈下降趋势。整个试验期均无死亡,死淘率为0%。

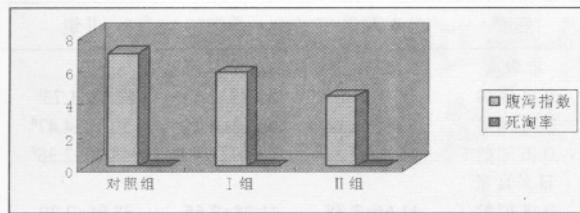


图 各试验组肉鸡腹泻、死淘率 单位:%

### 3 分析讨论

#### 3.1 发酵豆粕和菌体蛋白对肉鸡生长性能的影响

在初始体重一致的情况下,发酵豆粕组相对于对照组在各阶段不同程度地提高了肉鸡的日采食量与日增重,降低了料肉比,并且在后期日增重效果非常显著( $P<0.01$ )。分析原因主要有:豆粕经发酵后,微生物把豆粕中的抗营养因子有效去除,并对蛋白质进行一定程度的降解,形成一种含降解多肽、小肽、氨基酸等优质蛋白原料,其吸收消化性比蛋白质更佳,吸收速度快,利用率高,加速蛋白质的沉积,促进动物生长。这与刘春雪(2006)、潘木水(2005)在仔猪试验中报道一致。发酵豆粕中富含小肽等多种活性物质还可直接或间接发挥生理作用,促进营养物质吸收,使得肉鸡生长潜能得以更好发挥。同时微生物分泌大量蛋白酶,产生大量益生菌、乳酸、UGF(未知生长因子)等物质,促进肠道中乳酸菌、双歧杆菌、酵母及其它有益菌的增殖,维持肠道内菌群平衡,提高免疫力,同时改善适口性、提高采食量。

对照组生产性能较低是使用了大量的普通豆粕的结果,对其生长速度和平均日采食量有明显影响。这可能与它们饲料中存在各种抗营养因子,并与其数量多少有关。热敏感抗营养因子(抗胰蛋白酶)、热稳定抗营养因子(大豆寡糖及聚球蛋白等)对鸡生长速度均有负效应,并且同时存在时,这种负效应会产生迭加,从而严重影响生长发育。

试验组肉鸡日增重略高于对照组( $P>0.05$ ),低于发酵豆粕组,但料肉比下降( $P<0.01$ ),饲料报酬提高,这可能是:大多数动物是通过感觉器官来辨别饲料的,其在生命过程中可能将饲料的适口性或风味与某种不适应或不愉快的感觉联系在一起,产生“厌恶”或“喜好”从而改变其采食行为。鸡的生物特性是视觉发达,对红、黄色较敏感,对黑色最不敏感,这些生物特性对鸡的采食量有重要的调节作用。本试验样品菌体蛋白呈灰黑色,添加10%的用量使饲料呈现暗黑色,饲料感观下降,适口性差,在整个试验期该组肉鸡采食量表现下

降,因而不能满足机体能量、蛋白等的需要,直接导致日增重下降。本试验的菌体蛋白是培养酵母菌细胞整合而成全效价蛋白质,粗蛋白含量48%,含有多种氨基酸、维生素、未知生长因子(UGF)、碳水谷物、脂类、矿物质,以及丰富的酶类和生物活性物质,也是一种经发酵后的优质蛋白原料,易消化吸收,促进动物生长。本试验与对照组比较,虽然色泽影响AA鸡的采食量,但料肉比下降,饲料转化率高,这与黄群等(2004)在蛋鸡试验中的报道一致。本试验菌体蛋白与发酵豆粕间所产生的生长性能差异可能是适口性差,影响采食量。

#### 3.2 发酵豆粕对肉鸡腹泻指数、死淘率的影响

对照组腹泻指数高,分析其原因可能是由于对照组饲料中含有较高比例的大豆抗营养因子,因雏鸡的消化器官尚未发育完善,各种消化酶分泌不足,当采食含胰蛋白酶抑制因子、免疫球蛋白等抗营养因子时能引起肠道过敏性损伤,引起过敏性腹泻(陈代文等,1995),这是导致对照组肉鸡腹泻显著的主要原因。发酵豆粕的腹泻率降低,这可能是豆粕经发酵处理后有效降低大豆蛋白中的抗营养因子,尤其是发酵降解产生大量小分子多肽有利于肉鸡的消化吸收而呈现出降低腹泻指数的良好效果。此外,发酵豆粕中乳酸、益生菌等多种有益活性物质也可以认为是肉鸡腹泻指数下降的综合作用效果。菌体蛋白组肉鸡的腹泻指数低,可能是因菌体蛋白中含有多种有益菌,具有维持、改善肠道内菌群平衡,减少腹泻的作用。

### 4 结论

添加10%发酵豆粕可以显著提高肉鸡的采食量、日增重,降低料肉比,降低腹泻率。添加10%菌体蛋白对提高肉鸡的采食量、日增重无显著性,但可以降低料肉比,降低腹泻率。发酵豆粕对提高肉鸡的生长性能优于菌体蛋白。

#### 参考文献

- [1] 刘春雪,李绍章等.发酵豆粕配制抗断奶应激仔猪饲养试验[J].湖北畜牧兽医,2005,(5):15-17.
- [2] 潘木水,付畅国,周凤珍.断奶仔猪日粮中发酵豆粕替代乳粉的研究[J].广东饲料,2005,14(4):30-31.
- [3] Maynard L. A. Animal nutrition. Mc Graw-Hill Book Company. New York, 1979, 32-33.
- [4] 杨凤. 动物营养学(第二版), 中国农业出版社.
- [5] 黄群,马美湖,夏岩石,杨抚林.单细胞蛋白开发及其在蛋鸡营养中应用的研究[J].饲料研究,2004(02):20-25.
- [6] 陈代文.补料及开食料中不同种类蛋白质对仔猪过敏反应及腹泻程度的影响[J].畜牧兽医学报,1995,26(3):200-206.