



# 乳酸杆菌和中草药合生元添加剂

## 对艾维因肉鸡生长性能影响的研究

■ 河南科技大学动物科技学院 / 丁 轲 余祖华  
四川农业大学动物科技学院 / 倪学勤

**摘 要:** 试验以艾维因肉鸡为代表, 研究乳酸杆菌与中草药合生元对 1 ~ 35 日龄艾维因肉鸡生长性能的影响。试验结果表明: 合生元组在整个试验周期的平均体重均较对照组极显著提高 ( $P < 0.01$ ), 但周增重和日增重仅在 0 ~ 3 周差异极显著 ( $P < 0.01$ )。合生元组的周增重和日增重仅在第 2 周龄较乳酸杆菌组极显著提高 ( $P < 0.01$ ), 在 0 ~ 3 周龄, 均较乳酸杆菌组和中草药组差异显著 ( $P < 0.05$ ) 或极显著 ( $P < 0.01$ )。在料肉比方面, 0 ~ 5 周龄合生元组均比对照组、乳酸杆菌组、中草药组极显著降低 ( $P < 0.01$ ), 但各周龄合生元组与乳酸杆菌组无明显差异 ( $P > 0.05$ ), 合生元组与中草药组在 3 周龄和 4 周龄差异显著 ( $P < 0.05$ ) 或极显著 ( $P < 0.01$ )。

**关键词:** 乳酸杆菌; 中草药; 合生元; 生产性能

随着改革开放和人们生活水平的不断提高, 我国的畜牧业有了长足的发展, 但是抗生素的危害以及药物残留等一直都是影响我国当前养殖业发展的瓶颈。幼畜禽腹泻也是困扰养殖业的一大难题, 并且人们追求绿色食品, 渴望健康长寿的观念越来越强, 就需要寻求更安全有效的饲料添加剂代替抗生素。从当今医学发展的进程来看, 从预防医学走向生态医学是历史发展的必然趋势。微生态制剂和中草药正迎合了这一要求, 并已显示了良好的发展前景。乳酸杆菌是肠道的最优势菌群之一, 我们已对优良乳酸杆菌进行了筛选, 大量的研究表明, 它在消化道中出现和定植的早晚在很大程度上影响着动物机体的的生长和对疾病的抵抗能力。何昭阳等研究表明, 在自然条件下, 乳酸杆菌在雏鸡出生后第 2d 才在消化道出现, 而达到峰值时则需 30d 左右, 其它细菌如大肠杆菌、肠球菌、梭菌等在雏鸡刚出生后 1h ~ 6h 便开始出现。而肉鸡一般 40 日龄左右上市, 此时乳酸杆菌才达到高峰, 其意义已不大。所以我们考虑通过直

接饲喂乳酸杆菌, 使其一开始便在消化道占据绝对优势, 这样乳酸杆菌便可更早地发挥其促生长和抗病的作用。但是乳酸杆菌也存在一些缺陷——营养条件要求比较高, 增殖速度慢。为此, 我们筛选了乳酸杆菌的中草药生长促进剂。对于乳酸杆菌的生长促进剂的研究, 前人很少有报道, 而针对我国的国情, 我们有丰富的中草药资源, 而且前人也已对中草药作了较为广泛的研究。本研究在此基础上探讨了乳酸杆菌和中草药合生元对艾维因肉鸡的生长性能的影响。

### 1 材料和方法

#### 1.1 添加剂

乳酸杆菌 L. D<sub>11</sub>、L. D<sub>22</sub>、L. G<sub>52</sub> 由本实验室筛选鉴定; 方剂: 黄芪、葛根等。

#### 1.2 试验动物和处理

将 108 只 1 日龄鸡 (公母各半) 随机分成 4 组, 每组 3 个重复, 每个重复 9 只鸡。其中对照组饲喂基础日粮; 其余各组均在基础日粮中添加如下物质: 乳酸杆菌组: 乳酸杆菌  $10^9$  cfu/g 饲料; 中草药组: 中

草药的添加量为 1%; 合生元组: 中草药 (1%) + 乳酸杆菌 ( $10^9$  cfu/g 饲料), 基础日粮如表 1 所示。

#### 1.3 检测指标

生产性能 (平均体重、周增重、日增重和料肉比)。

#### 1.4 数据统计

试验结果采用 SPSS13.0 软件进行方差分析和差异显著性检验。

## 2 结果和分析

### 2.1 生产性能的测定结果

表 2 表明, 与对照组相比, 合生元组在整个试验周期的平均体重极显著提高 ( $P < 0.01$ ), 但周增重和日增重仅在 0 ~ 3 周差异极显著 ( $P < 0.01$ ); 与乳酸杆菌组比, 合生元组的周增重和日增重仅在第 2 周龄极显著提高 ( $P < 0.01$ ); 与中草药组比, 在 0 ~ 3 周龄, 合生元组都较中草药组差异显著 ( $P < 0.05$ ) 或极显著 ( $P < 0.01$ ); 乳酸杆菌组在 0 ~ 3 周龄较对照组差异显著 ( $P < 0.05$ ) 或极显著 ( $P < 0.01$ ); 中草药组只在第 2 周龄较对照组差异显著 ( $P < 0.05$ )。

在料肉比方面, 0 ~ 5 周龄合生元组均比对照组、乳酸杆菌组、

中草药组极显著降低 ( $P < 0.01$ ), 但各周龄合生元组与乳酸杆菌组无明显差异 ( $P > 0.05$ ); 合生元组与中草药组在 3 周龄和 4 周龄差异显著 ( $P < 0.05$ ) 或极显著 ( $P < 0.01$ ); 乳酸杆菌组, 除了第 1 周龄外, 其余周龄均比对照组显著 ( $P < 0.05$ ) 或极显著 ( $P < 0.01$ ) 降低; 中草药组与对照组在各周均无差异 ( $P > 0.05$ )。

表 1 基础日粮组成及营养水平

原 料	0 ~ 14 日龄	15 ~ 35 日龄	营养水平	0 ~ 14 日龄	15 ~ 35 日龄
玉 米	61.31	65.12	代谢能	3.1	3
豆 粕	26.22	24.40	粗蛋白	20	19.57
鱼 粉	4.92	5.00	钙	0.93	0.86
大豆油	3.50	1.32	有效磷	0.48	0.63
L- 赖氨酸	0.10	0.14	赖氨酸	1.1	1.1
DL- 蛋氨酸	0.144	0.08	蛋氨酸	0.5	0.43
碳 酸 钙	0.86	0.19	蛋 + 赖	0.75	0.68
磷 酸 钙	1.18	1.99			
多 维	0.03	0.03			
氯 化 胆 碱	0.13	0.13			
食 盐	0.3	0.3			
微量元素	0.3	0.3			
添 加 剂	1	1			

注 a. 多维购自成都华美动物保健品有限公司, 每千克含维生素 A 6000000IU, 维生素 D<sub>3</sub> 3300000IU, 维生素 E 27000IU, 维生素 K<sub>3</sub> 1500mg, 维生素 B<sub>1</sub> 20000mg, 维生素 B<sub>2</sub> 6000mg, 维生素 B<sub>6</sub> 4200mg, 维生素 B<sub>12</sub> 10mg, 烟酸 35g, 泛酸钙 10500mg, 叶酸 500mg。  
b. 试验饲料微量元素含量为: Fe 80.0mg/kg、Cu 8.0mg/kg、Mn 60mg/kg、Zn 40.0mg/kg、Se 0.15mg/kg、I 0.35mg/kg

表 2 不同添加剂对艾维因肉鸡生产性能的影响

		对 照	乳酸杆菌	中草药	合生元
平均体重 (g)	1 日龄	50.70±0.22	50.74±0.15	50.85±0.19	50.48±0.24
	1 周龄	152.26±0.76	165.74±0.62 <sup>A</sup>	154.92±1.67	168.78±0.79 <sup>AC</sup>
	2 周龄	263.88±1.43	287.67±1.41 <sup>A</sup>	270.76±2.55 <sup>a</sup>	296.63±0.65 <sup>ABC</sup>
	3 周龄	536.45±2.14	575.89±6.79 <sup>A</sup>	552.75±4.29 <sup>a</sup>	595.35±7.06 <sup>ABC</sup>
	4 周龄	846.69±3.54	899.33±10.19 <sup>A</sup>	871.12±7.60	915.50±14.13 <sup>Ac</sup>
周增重 (g)	0 ~ 1 周龄	1258.37±7.34	1320.30±20.60 <sup>A</sup>	1278.27±14.54	1337.46±15.59 <sup>Ac</sup>
	1 ~ 2 周龄	103.56±0.86	115.00±0.48 <sup>A</sup>	104.07±1.53	117.96±0.80 <sup>AC</sup>
	2 ~ 3 周龄	111.62±1.35	121.93±1.44 <sup>A</sup>	115.84±0.89 <sup>a</sup>	127.85±0.86 <sup>ABC</sup>
	3 ~ 4 周龄	272.57±1.60	288.22±5.42 <sup>a</sup>	281.99±1.75	298.72±6.49 <sup>Ac</sup>
	4 ~ 5 周龄	310.24±2.77	323.44±3.39	318.37±3.31	325.14±7.69
平均日增重 (g)	0 ~ 5 周龄	411.68±4.77	420.97±12.57	407.15±7.18	421.96±10.79
	0 ~ 1 周龄	1207.67±7.11	1269.56±20.49 <sup>A</sup>	1227.41±14.44	1291.63±15.68 <sup>Ac</sup>
	1 ~ 2 周龄	14.79±0.12	16.42±0.07 <sup>A</sup>	14.87±0.22	16.85±0.11 <sup>AC</sup>
	2 ~ 3 周龄	15.95±0.19	17.42±0.21 <sup>A</sup>	16.55±0.13	18.26±0.12 <sup>ABC</sup>
	3 ~ 4 周龄	38.94±0.23	41.17±0.77 <sup>a</sup>	40.28±0.25	42.67±0.93 <sup>Ac</sup>
料肉比	4 ~ 5 周龄	44.32±0.40	46.21±0.48	45.48±0.47	46.45±1.10
	0 ~ 5 周龄	58.81±0.68	60.14±1.80	58.16±1.03	60.28±1.54
	0 ~ 1 周龄	34.50±0.20	36.27±0.59 <sup>A</sup>	35.07±0.41	36.76±0.45 <sup>A</sup>
	1 ~ 2 周龄	1.22±0.01	1.20±0.02	1.22±0.03	1.20±0.01
	2 ~ 3 周龄	1.45±0.02	1.39±0.01 <sup>a</sup>	1.42±0.04	1.37±0.03 <sup>a</sup>
料肉比	3 ~ 4 周龄	1.79±0.02	1.71±0.02 <sup>a</sup>	1.76±0.02	1.68±0.03 <sup>AC</sup>
	4 ~ 5 周龄	2.15±0.03	2.02±0.05 <sup>A</sup>	2.14±0.03	1.99±0.05 <sup>Ac</sup>
	0 ~ 5 周龄	2.47±0.02	2.37±0.01 <sup>a</sup>	2.41±0.02	2.36±0.01 <sup>a</sup>
	0 ~ 1 周龄	2.16±0.02	2.02±0.03 <sup>A</sup>	2.08±0.03 <sup>a</sup>	1.91±0.06 <sup>ABCE</sup>
	1 ~ 2 周龄	1.22±0.01	1.20±0.02	1.22±0.03	1.20±0.01

注: a 表示试验组与对照组相比差异显著 ( $P < 0.05$ ), A 表示试验组与对照组相比差异极显著 ( $P < 0.01$ );  
b 表示合生元与乳酸杆菌组相比差异显著 ( $P < 0.05$ ), B 表示合生元组与乳酸杆菌组相比差异极显著 ( $P < 0.01$ );  
c 表示合生元组与中草药组相比差异显著 ( $P < 0.05$ ), C 表示合生元组与中草药组相比差异极显著 ( $P < 0.01$ );  
(以下 a、b、c、A、B、C、均同)

表 3 不同添加剂对艾维因肉鸡回肠中的双歧杆菌、乳酸杆菌、大肠杆菌的影响

	日 龄	对 照	乳酸杆菌	中草药	合生元
双歧杆菌	15	5.58±0.14	5.82±0.05 <sup>a</sup>	5.50±0.10	5.94±0.11 <sup>A</sup>
	35	7.77±0.18	7.99±0.39	7.89±0.18	8.01±0.04
乳酸杆菌	15	6.03±0.07	7.69±0.06 <sup>A</sup>	6.77±0.11	8.06±0.08 <sup>ABC</sup>
	35	7.88±0.29	8.69±0.04 <sup>A</sup>	8.58±0.24 <sup>A</sup>	8.83±0.30 <sup>A</sup>
大肠杆菌	15	6.32±0.12	5.24±0.05 <sup>A</sup>	5.33±0.05 <sup>A</sup>	4.85±0.04 <sup>ABC</sup>
	35	6.77±0.07	6.16±0.09 <sup>A</sup>	6.31±0.15 <sup>a</sup>	5.84±0.11 <sup>ABC</sup>

## 2.2 微生物的计数结果

由表3可知,15日龄时,合生元组中双歧杆菌数较对照组差异极显著( $P<0.01$ ),乳酸杆菌和大肠杆菌数均较其余各组差异极显著( $P<0.01$ );乳酸杆菌组中双歧杆菌和乳酸杆菌数分别较对照组显著( $P<0.05$ )或极显著提高( $P<0.01$ ),大肠杆菌数明显降低( $P<0.01$ );中草药组中只有大肠杆菌数比对照组极显著降低( $P<0.01$ ),双歧杆菌和乳酸杆菌无明显差异。

35日龄时,各试验组与对照组以及合生元组与乳酸杆菌组、中草药组中的双歧杆菌数均无明显差异( $P>0.05$ );各试验组中的乳酸杆菌较对照组差异极显著( $P<0.01$ );各试验组中的大肠杆菌数都较对照组极显著降低( $P<0.01$ ),合生元组较乳酸杆菌组和中草药组差异显著( $P<0.05$ )或极显著( $P<0.01$ )。

## 3 讨论

许多试验研究认为益生菌能够提高动物的生产性能,Fuller等证实添加复合菌制剂(嗜酸乳酸杆菌、枯草芽孢杆菌、粪链球菌),能显著改善肉鸡料肉比,提高增重。S. M. Abdulrahim等发现添加超过 $1\times 10^6$ cfu/g的益生菌可显著提高产蛋量和改善料蛋比。由表2中的数据和可以看出,合生元主要是对雏鸡有较明显的促生长作用,随着日龄的增大,其作用效果呈下降趋势,而且合生元中主要是乳酸杆菌起促生长作用,因为合生元组仅在第2周龄较乳酸杆菌组增重显著,而在0~3周龄均较中草药组明显提高。因此可以解释为在第0~1周龄,由于鸡体幼弱,对营养物质的吸收能力较差,即使益生菌将饲

料降解成可吸收的成分,由于机体无法吸收,并且时间较短,中草药和乳酸杆菌的协同作用还没有充分发挥出来,因此对增重无明显影响,所以合生元组和乳酸杆菌组差异不显著;第2周龄以后,随着消化道的功能不断增强,中草药和乳酸杆菌协同作用的提高,合生元组的生长速度迅速增加。

据报道,在体外乳酸杆菌LGG提高了双歧杆菌的粘附作用,以发酵乳或粉剂的形式食入都可显著地增加双歧杆菌和乳酸杆菌的数量。蔡访勤等研究发现小鼠饲喂乳酸杆菌后,10日龄前,盲肠内大肠杆菌数极显著降低( $P<0.01$ ),双歧杆菌、类杆菌和乳酸杆菌数极显著增多( $P<0.01$ )。本试验分两个时间来考察肠道内的微生物的变化。15日龄时,合生元组和乳酸杆菌组的乳酸杆菌数及双歧杆菌数都明显提高,且合生元组中的乳酸杆菌数较乳酸杆菌组差异极显著( $P<0.01$ );35日龄时,各组之间双歧杆菌数均无差异( $P>0.05$ ),各试验组中的乳酸杆菌均较对照组显著( $P<0.05$ )或极显著( $P<0.01$ )提高,但各试验组之间无差异( $P>0.05$ )。而大肠杆菌无论是在15日龄还是35日龄,各试验组均显著低于对照组,且合生元组也都较乳酸杆菌组和中草药组也有不同程度的降低。从以上分析可以看出,在日粮中添加乳酸杆菌,可以直接增加回肠中的乳酸杆菌的数量。本试验中合生元组和乳酸杆菌组中的双歧杆菌仅在15日龄与对照组差异极显著( $P<0.01$ ),而35日龄无显著变化,说明双歧杆菌在15~35日龄之间已达到最高值。试验组中的大肠杆菌在15日龄和35日龄时

均较对照组明显降低,但如果继续饲养下去,其数量一定会在某一日龄达到一个稳定的水平。15日龄时中草药组与对照组无显著差异,但35日龄时差异均极显著( $P<0.01$ ),说明中草药可促进乳酸杆菌的增殖,但作用速度较其余试验组慢。

合生元的添加可直接增加机体内的乳酸杆菌数量,同时也使机体内源性乳酸杆菌发生增殖,随着内外源性乳酸杆菌的增多和合生元中的中草药的选择性抗菌作用,肠道中的菌群发生了变化,大肠杆菌等潜在致病性微生物明显降低,乳酸杆菌、双歧杆菌等益生菌显著增多。由于合生元中的3株乳酸杆菌是我们从鸡肠道中分离的菌株,再将其混合肠道重量增加,肠壁增厚,隐窝加深,绒毛增多,从而增强了肠道的消化吸收功能,达到机体增重的目的;微生物酶不仅增加了肠道的酶活,而且有的微生物酶还能降解内源性酶不能消化的营养成分,因此可提高饲料消化率,降低料肉比。另外,无菌动物可分解五碳糖或六碳糖之类的糖类,但糖酵解并不能在消化道中产生乳酸或挥发性脂肪酸,这些物质仅由消化道细菌产生。肠道菌群的变化,使乳酸杆菌、双歧杆菌等益生菌占据绝对优势,消除了有害菌生存的可能空间,反过来,益生菌产生的各种酸性物质和抗菌成分又会拮抗有害菌,为益生菌的生长创造良好的内环境,在这样的肠道内环境下,可将机体吸收营养物质的能力发挥到最大限度,从而能极大地改善生产性能。

(参考文献略)