

杜银峰, 宦海琳, 闫俊书, 等. 几种抗生素替代产品对肉鸡生长性能及消化酶活性的影响[J]. 江苏农业科学, 2013, 41(5): 161-165.

# 几种抗生素替代产品对肉鸡生长性能及消化酶活性的影响

杜银峰<sup>1</sup>, 宦海琳<sup>2</sup>, 闫俊书<sup>2</sup>, 徐小明<sup>2</sup>, 周维仁<sup>2</sup>, 章世元<sup>1</sup>, 田光洪<sup>3</sup>

(1. 扬州大学动物科学与技术学院, 江苏扬州 225009; 2. 江苏省农业科学院畜牧研究所, 江苏南京 210014;

3. 江苏立华牧业有限公司, 江苏常州 213100)

**摘要:** 研究了止痢草提取物、茶树油提取物、麝香草酚和香芹酚制剂、肉桂醛和辣椒素制剂对肉鸡的消化酶活性及生产性能的影响。对照组饲喂基础日粮, 试验组(I、II、III、IV)将基础日粮中的抗生素分别用止痢草提取物、茶树油提取物、麝香草酚和香芹酚制剂、肉桂醛和辣椒素制剂替换。试验从 1 日龄开始, 试验期为 42 d。结果表明, 21 日龄时, 茶树油提取物组的十二指肠胰蛋白酶活性显著高于抗生素组和其他试验组( $P < 0.05$ ), 淀粉酶和脂肪酶活性各组无显著差异; 42 日龄时, 麝香草酚和香芹酚制剂组的十二指肠淀粉酶活性显著高于抗生素组( $P < 0.05$ ), 胰蛋白酶、脂肪酶活性各组无显著差异。各组胰脏消化酶活性和生长性能指标无显著差异。一定水平的止痢草提取物、茶树油提取物、麝香草酚和香芹酚制剂、肉桂醛和辣椒素制剂可以替代常规抗生素应用于肉鸡生产。

**关键词:** 抗生素替代品; 生长性能; 胰蛋白酶; 淀粉酶; 脂肪酶; 消化酶活性; 肉鸡

**中图分类号:** S831.5 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002-1302(2013)05-0161-04

集约化、规模化养殖面临的最大问题是疫病防治。为防治动物细菌性疾病, 自 20 世纪 50 年代起, 抗生素成为动物预混料的核心成分<sup>[1]</sup>; 但是抗生素在畜牧业上的长期使用已经带来病原菌耐药性的产生、动物免疫力和抗病力下降、疾病的内源和二重感染、药物残留危害人类健康等弊端, 尤其细菌耐药性产生将引发耐药菌扩散而造成更大的公共安全问题。抗生素做饲用已面临着困境。因此, 寻求更加完善的抗生素使用规范和抗生素的替代产品成为人们关注的焦点<sup>[2-3]</sup>。植物提取物、微生物制剂等抗生素的替代产品以其既能有效防止畜禽疾病的发生、促进动物生长, 又毒副作用小、无残留、无耐药性的特点日益成为畜牧科技研究的热点。本研究选用止痢草提取物、茶树油提取物、麝香草酚和香芹酚制剂、肉桂醛和辣椒素制剂 4 种产品, 将肉鸡日粮中的抗生素完全替代, 以研究其在肉鸡应用上的效果, 为无公害饲料添加剂的推广应用提供科学依据, 以期减少滥用抗生素的危害。

## 1 材料与与方法

### 1.1 试验材料

止痢草提取物, 商品名好力高, 英国美瑞康(广州)生物科技有限公司提供; 茶树油提取物, 商品名赛粘素, 广州英赛特生物科技有限公司提供; 麝香草酚和香芹酚制剂, 商品名 NE150, 诺伟司国际公司提供; 肉桂醛与辣椒素制剂, 商品名动力源, 潘克士玛(上海)饲料添加剂有限公司提供。

### 1.2 试验动物

收稿日期: 2013-03-04

作者简介: 杜银峰(1987—), 男, 河南商丘人, 硕士研究生, 专业方向为动物营养与饲料科学。E-mail: duyinfeng1987812@163.com。

通信作者: 章世元, 教授, 硕士生导师, 研究方向为动物营养与饲料资源开发利用。E-mail: syzhang@yzu.edu.cn。

选用 1 日龄健康肉鸡(中白鸡)1 500 羽, 由江苏立华牧业有限公司提供。试验在常州立华畜禽有限公司进行。

### 1.3 试验设计与日粮

采用单因子试验设计, 选用初生体重相近的 1 500 羽肉鸡, 随机分成 5 组, 分别为杆菌肽锌组(对照组)、止痢草提取物组(试验 I 组)、茶树油提取物组(试验 II 组)、麝香草酚与香芹酚制剂组(试验 III 组)、肉桂醛与辣椒素制剂组(试验 IV 组), 其添加量见表 1, 每组 6 个重复, 每个重复 50 羽鸡。试验分 1~21 日龄、22~42 日龄 2 个饲养阶段。各处理组的基础日粮相同, 其配制参照 NRC(1994)《家禽的营养需要量》, 日粮分前期、后期 2 个阶段。日粮组成、营养水平详见表 2。

表 1 试验设计

处理	1~21 日龄	22~42 日龄
对照组	抗生素(杆菌肽锌 270 g/t)	抗生素(杆菌肽锌 270 g/t)
试验 I	止痢草提取物(200 g/t)	止痢草提取物(100 g/t)
试验 II	茶树油提取物(200 g/t)	茶树油提取物(100 g/t)
试验 III	麝香草酚与香芹酚制剂(30 g/t)	麝香草酚与香芹酚制剂(15 g/t)
试验 IV	肉桂醛与辣椒素制剂(200 g/t)	肉桂醛与辣椒素制剂(100 g/t)

### 1.4 饲养管理

各处理组相同条件常规饲养管理, 地面平养, 自由饮水与采食, 鸡舍采用自然采光和白炽灯补光相结合, 每天光照控制在 15~16 h。定期进行鸡舍消毒、打扫卫生, 按照正常免疫程序进行免疫。在饲养过程中, 一旦出现死淘鸡, 立即称该组饲料剩余量, 以便最终结果统计。

### 1.5 样品采集

于第 21 天和第 42 天清晨(此前供水禁食 12 h), 从每个重复中选择 1 羽健康、接近平均体重的鸡, 空腹称重后颈静脉放血宰杀。迅速解剖, 取出胰脏装入自封袋, -20℃保存备

表2 日粮组成及营养水平

阶段	日粮组成(%)												
	玉米	小麦	豆粕	油脂	石粉	米糠粕	磷酸氢钙	预混料	DL-蛋氨酸	65%赖氨酸	60%氯化胆碱	食盐	1%海南霉素
1~21 d	37.3	20	35	2.5	1.2	1.18	1.8	0.15	0.17	0.15	0.1	0.4	0.05
22~42 d	32.3	30	28.5	4	1.2	1.31	1.6	0.13	0.19	0.24	0.08	0.4	0.05

  

阶段	代谢能(MJ/kg)	营养水平(%)					
		粗蛋白	钙	有效磷	赖氨酸	蛋氨酸	蛋氨酸+胱氨酸
1~21 d	12.01	20.81	0.98	0.44	1.15	0.47	0.82
22~42 d	12.53	18.93	0.93	0.41	1.05	0.46	0.79

注:(1)每1 kg 饲料提供:铁60 mg、铜7.5 mg、锌65 mg、锰110 mg、碘1.1 mg;(2)每1 kg 饲料提供:维生素A 4 500 IU、维生素D 31 000 IU、维生素E 30 IU、维生素K 1.3 mg、维生素B<sub>1</sub> 2.2 mg、维生素B<sub>2</sub> 10 mg、维生素B<sub>3</sub> 10 mg、胆碱400 mg、维生素B<sub>5</sub> 50 mg、维生素B<sub>6</sub> 4 mg、生物素0.04 mg、维生素B<sub>11</sub> 1mg、维生素B<sub>12</sub> 1.013 mg;(3)营养水平为计算值。

用。取出肠道,收集鸡十二指肠内容物于10 mL已灭菌的带盖离心管中,并于-20℃冰箱中保存备用。

## 1.6 测定指标与方法

1.6.1 生长性能 分别于第1、21、42天空腹称各重复试验鸡重量,计算平均体重。每个重复选取1羽与该重复平均体重接近的鸡称重屠宰。每天记录各重复死淘和采食情况,计算日增重、日采食量和死淘率。

1.6.2 肠道内容物消化酶活性 取出冰冻的十二指肠食糜解冻,用10倍体积(V/m)的4℃生理盐水稀释,在冰水浴中用匀浆机匀浆,然后于4 000 r/min离心20 min,取上清液分装后保存在-20℃冰箱中待测。

脂肪酶(LPS)活性测定:采用比浊法测定。活性单位(U)定义为:在37℃条件下,每分钟消耗1.0 μmol底物为1个酶活性单位。

胰蛋白酶活性的测定:胰蛋白酶能催化水解底物精氨酸乙酯的酯解,使其在253 nm处吸光度升高,根据吸光度的变化可以计算出酶的活力。活性单位定义为:在pH值8.0、37℃条件下,每毫克蛋白质中含有的胰蛋白酶每分钟使吸光度变化0.003即为1个酶活性单位。

淀粉酶活性测定:淀粉酶(AMS)能水解淀粉生成葡萄糖、麦芽糖及糊精,在底物浓度已知并且过量的情况下,加入碘液与未水解的淀粉结合生成蓝色复合物,根据蓝色深浅可算出水解的淀粉量,从而计算出酶的活力。活性单位(U)定义为:组织中每毫克蛋白在37℃与底物作用30 min,水解

10 mg 淀粉定义为1个淀粉酶活力单位。

以上试验均使用南京建成生物工程研究所生产的试剂盒检测。

1.6.3 胰脏消化酶活性测定 将胰脏取部分称重剪碎,用10倍体积(V/m)的4℃生理盐水稀释,在冰水浴中匀浆,然后于4 000 r/min离心20 min,取上清液分装后保存在-20℃冰箱中待测。脂肪酶、胰蛋白酶、淀粉酶活性测定方法同“1.6.2”。

## 1.7 数据处理

数据使用Excel进行初步处理,用SPSS 13.0软件进行统计分析,采用单因子方差(One-Way ANOVA)分析进行显著性差异检测,并用Duncan法进行多重比较。

## 2 结果与分析

### 2.1 不同抗生素替代产品对肉鸡生长性能的影响

由表3可知,在1~21日龄阶段,试验I止痢草提取物组、试验II茶树油提取物组与对照组相比平均日增重有所提高、料重比有所降低,但差异不显著( $P>0.05$ );试验IV组平均日增重低于试验II、III组,差异显著( $P<0.05$ )。22~42日龄阶段,各处理组之间平均体重、平均日增重、平均日采食量、料重比均无显著性差异( $P>0.05$ )。试验全程,试验I止痢草提取物组、试验II茶树油提取物组与对照组相比平均日增重有所提高,试验I组、试验IV肉桂醛与辣椒素制剂组与对照组相比存栏率提高,即死淘率降低,但各处理组间差异均不显著( $P>0.05$ )。

表3 不同抗生素替代产品对肉鸡生长性能的影响

组别	1~21日龄				22~42日龄			
	平均体重(g)	平均日增重(g/d)	平均日采食量(g/d)	料重比	平均体重(g)	平均日增重(g/d)	平均日采食量(g/d)	料重比
对照组	461.33 ± 61.13	20.36 ± 0.64ab	32.51 ± 0.66	1.60 ± 0.02	1.45 ± 0.08	48.22 ± 1.39	100.00 ± 3.37	2.07 ± 0.04
试验I	467.17 ± 38.42	21.05 ± 0.84a	32.61 ± 0.80	1.55 ± 0.05	1.46 ± 0.16	47.83 ± 1.46	101.18 ± 2.30	2.12 ± 0.03
试验II	459.83 ± 65.03	21.15 ± 0.91a	32.46 ± 1.53	1.54 ± 0.04	1.55 ± 0.14	48.09 ± 1.40	101.23 ± 3.59	2.11 ± 0.06
试验III	458.83 ± 20.06	20.36 ± 0.90ab	32.46 ± 1.28	1.60 ± 0.09	1.51 ± 0.16	47.10 ± 4.24	98.77 ± 4.47	2.11 ± 0.13
试验IV	461.50 ± 58.15	19.73 ± 1.04b	31.44 ± 1.21	1.59 ± 0.04	1.55 ± 0.09	46.35 ± 1.97	98.70 ± 2.47	2.13 ± 0.05

  

组别	1~42日龄			
	平均日增重(g/d)	平均日采食量(g/d)	料重比	存栏率(%)
对照组	33.45 ± 0.96	64.64 ± 1.93	1.93 ± 0.03	90.33 ± 4.27
试验I	33.60 ± 0.92	65.26 ± 1.42	1.94 ± 0.01	91.67 ± 4.97
试验II	33.77 ± 0.82	65.21 ± 1.74	1.93 ± 0.04	90.33 ± 4.27
试验III	32.90 ± 2.10	64.02 ± 2.63	1.95 ± 0.07	87.67 ± 4.27
试验IV	32.24 ± 0.77	63.48 ± 1.25	1.97 ± 0.03	91.29 ± 2.37

注:同列相同字母或无字母表示差异不显著( $P>0.05$ ),字母完全不同表示差异显著( $P<0.05$ )。

## 2.2 不同抗生素替代产品对肉鸡十二指肠内容物消化酶活性的影响

由表4可知,21日龄时饲料中用茶树油提取物将抗生素替换可以显著提高十二指肠内容物胰蛋白酶活性( $P < 0.05$ ),提高了2.56倍,试验Ⅱ组胰蛋白酶活性也显著高于其他试验组( $P < 0.05$ ),试验Ⅰ止痢草提取物组、试验Ⅳ肉桂醛与辣椒素制剂组胰蛋白酶活性高于对照组,但差异不显著( $P > 0.05$ );试验Ⅰ组淀粉酶活性高于对照组,试验Ⅱ组淀粉

酶活性低于对照组,但各处理间差异不显著( $P > 0.05$ );试验Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ组脂肪酶活性高于对照组,但各处理间差异不显著( $P > 0.05$ )。42日龄各试验组胰蛋白酶活性显著高于对照组( $P < 0.05$ ),分别提高了1.50、1.48、1.68、0.61倍,各试验组间差异不显著;试验Ⅰ、Ⅱ、Ⅳ组淀粉酶活性高于对照组,但差异不显著( $P > 0.05$ ),试验Ⅲ麝香草酚与香芹酚制剂组淀粉酶活性显著高于对照组( $P < 0.05$ );试验Ⅰ、Ⅱ、Ⅳ组脂肪酶活性高于对照组,但各处理间差异不显著( $P > 0.05$ )。

表4 不同抗生素替代产品对肉鸡十二指肠内容物消化酶活性的影响

组别	21日龄			42日龄		
	胰蛋白酶 (U/ $\mu$ g prot)	淀粉酶 (U/ $\mu$ g prot)	脂肪酶 (U/mg prot)	胰蛋白酶 (U/ $\mu$ g prot)	淀粉酶 (U/mg prot)	脂肪酶 (U/g prot)
对照组	0.32 $\pm$ 0.10b	11.86 $\pm$ 4.24	15.67 $\pm$ 5.03	1.94 $\pm$ 0.01a	0.38 $\pm$ 0.17b	37.45 $\pm$ 14.60
试验Ⅰ	0.57 $\pm$ 0.27b	12.09 $\pm$ 1.70	18.29 $\pm$ 15.23	4.85 $\pm$ 1.33b	0.45 $\pm$ 0.18ab	42.36 $\pm$ 18.78
试验Ⅱ	1.14 $\pm$ 0.19a	9.36 $\pm$ 0.58	17.00 $\pm$ 7.00	4.82 $\pm$ 1.99b	0.44 $\pm$ 0.12ab	48.27 $\pm$ 22.89
试验Ⅲ	0.26 $\pm$ 0.07b	11.37 $\pm$ 0.52	17.35 $\pm$ 9.73	5.20 $\pm$ 2.82b	0.64 $\pm$ 0.13a	33.88 $\pm$ 11.12
试验Ⅳ	0.42 $\pm$ 0.25b	11.60 $\pm$ 2.17	15.18 $\pm$ 6.45	3.12 $\pm$ 0.98b	0.50 $\pm$ 0.02ab	66.42 $\pm$ 3.89

注:同列相同字母或无字母表示差异不显著( $P > 0.05$ ),字母完全不同表示差异显著( $P < 0.05$ )。

## 2.3 不同抗生素替代产品对肉鸡胰脏消化酶活性的影响

由表5可知,21日龄,试验Ⅰ、Ⅱ、Ⅳ组胰蛋白酶活性和淀粉酶活性均高于对照组,但各处理间差异不显著( $P > 0.05$ );试验组较对照组脂肪酶活性稍低,各处理间差异不显著( $P > 0.05$ )。42日龄,试验组胰蛋白酶活性均比对照组

高,分别提高了19.56%、39.13%、8.70%、10.86%,各试验组间差异不显著( $P > 0.05$ );试验Ⅰ、Ⅱ组淀粉酶较对照组低,但脂肪酶较对照组有所提高,试验Ⅲ、Ⅳ组淀粉酶活性较对照组偏高,试验Ⅳ脂肪酶活性比对照组提高了14.83%,各处理间淀粉酶活性和脂肪酶活性差异均不显著( $P > 0.05$ )。

表5 不同抗生素替代产品对肉鸡胰脏消化酶活性的影响

组别	21日龄			42日龄		
	胰蛋白酶 (U/ $\mu$ g prot)	淀粉酶 (U/ $\mu$ g prot)	脂肪酶 (U/mg prot)	胰蛋白酶 (U/ $\mu$ g prot)	淀粉酶 (U/mg prot)	脂肪酶 (U/g prot)
对照组	1.76 $\pm$ 1.01	3.38 $\pm$ 0.82	0.24 $\pm$ 0.07	0.46 $\pm$ 0.16	19.35 $\pm$ 4.00	93.26 $\pm$ 19.39
试验Ⅰ	2.27 $\pm$ 0.47	3.70 $\pm$ 2.04	0.24 $\pm$ 0.08	0.55 $\pm$ 0.17	18.16 $\pm$ 3.95	119.63 $\pm$ 18.70
试验Ⅱ	2.25 $\pm$ 0.15	3.42 $\pm$ 0.94	0.20 $\pm$ 0.06	0.65 $\pm$ 0.09	16.14 $\pm$ 2.47	98.27 $\pm$ 9.21
试验Ⅲ	1.36 $\pm$ 0.30	3.06 $\pm$ 0.76	0.18 $\pm$ 0.05	0.50 $\pm$ 0.13	20.55 $\pm$ 3.53	92.75 $\pm$ 24.26
试验Ⅳ	2.12 $\pm$ 0.42	3.91 $\pm$ 0.33	0.19 $\pm$ 0.05	0.51 $\pm$ 0.23	20.26 $\pm$ 4.53	107.09 $\pm$ 29.64

## 3 讨论

### 3.1 止痢草提取物代替抗生素对肉鸡消化酶活性和生长性能的影响

止痢草提取物是一种从止痢草(*Oreganum heracleoticum* L.)亚种中提取出来的精油与特殊载体复合而成的天然植物提取物添加剂,含有30多种活性物质,其中香芹酚和百里香酚占活性精油总含量的80%以上。有关研究表明,止痢草提取物不仅具有抗菌杀菌、保证动物肠道健康、防止下痢的功能,同时还具有提高采食量、促进唾液和消化液的分泌、提高动物自身免疫机能和抗氧化活性等功能,从而提高动物生产性能和养殖效益<sup>[4-6]</sup>。英国艾伯丁大学 Ariza - Nieta 等的研究表明,饲料中添加植物提取物28d后能有效促进断奶仔猪生长和提高断奶仔猪日增重<sup>[7]</sup>。史东辉等研究报道,在仔猪日粮中添加止痢草提取物,仔猪平均日增重、采食量和饲料转化率与抗生素组(杆菌肽锌40g/t和金霉素70g/t)相比略有提高( $P > 0.05$ ),止痢草提取物能够增强仔猪的抗氧化能力,具有改善仔猪生产性能的趋势<sup>[8]</sup>。Marcincak 等也发现,饲料中添加止痢草提取物提高增重的效果在添加7d后

即显露出来,在第42天出栏时采食添加止痢草提取物饲料的肉鸡平均体重比对照组提高4.1%<sup>[9]</sup>。

本试验中,饲料中添加止痢草提取物与抗生素组相比,肉鸡平均日采食量、日增重均有所提高,料重比降低,死亡率降低,与以上相关研究结果一致。止痢草作为香料在猪营养中的使用可以刺激猪的舌咽神经,从而提高唾液分泌及提高猪的食欲<sup>[10]</sup>。这也是止痢草组较抗生素组平均日采食量增加的原因。消化三大营养物质的水解淀粉酶、脂肪酶和蛋白酶,是肉鸡的重要消化酶,其活性直接影响肉鸡的生产性能<sup>[11]</sup>。本试验中21日龄、42日龄肉鸡十二指肠内容物消化酶活性比抗生素组有所提高,但42日龄胰脏淀粉酶活性降低。Hara 等研究发现,肠黏膜上消化酶活性对胰液、胆汁分泌具有负反馈的效应<sup>[12]</sup>。艾晓杰等也发现食糜中淀粉酶的作用效果提高,胰脏中淀粉酶的产生会因反馈作用而减少<sup>[13]</sup>。这一理论对本试验结果做了解释。但是,胰脏合成的各种消化酶只有分泌到畜禽消化道内,并以激活状态存在才对畜禽的养分消化具有实际意义<sup>[14]</sup>。因此,以消化道内酶活水平为参照,才能够真正反映出畜禽消化道酶活随日龄的发育情况<sup>[15]</sup>。

### 3.2 茶树油提取物代替抗生素对肉鸡消化酶活性和生长性能的影响

茶树油是一种无色或浅黄色液体,具有令人愉快的豆蔻气味。茶树油的组成十分复杂,有上百种物质,其主要成分有萜烯-4-醇、 $\gamma$ -松油烯、芳樟醇、 $\alpha$ -松油醇、1,8-桉叶油素、对异丙基甲苯、 $\alpha$ -松油烯等,其中萜烯-4-醇的含量约为30%~45%,经分馏提纯,其纯度可达99%以上<sup>[16]</sup>。茶树油具有抗菌、抗病毒、抗炎、抗氧化等活性<sup>[17]</sup>,它对枯草杆菌、金黄色葡萄球菌、大肠杆菌、绿脓杆菌、白色念珠菌、黑曲霉素等有显著的抗菌作用<sup>[18]</sup>。茶树油以一种膜破坏剂的形式发挥作用,通过破坏膜结构,使细胞内钾离子泄漏,抑制细胞呼吸,刺激细胞自溶,导致细胞内电子密度物质损失,从而改变细胞形态学<sup>[19]</sup>。王懿等采用细胞感染试验测定病毒与各浓度茶树油溶液作用前后感染细胞的滴度,发现茶树油对脊髓灰质炎病毒有明显的杀灭作用<sup>[20]</sup>。本试验中,茶树油提取物组饲养前期与抗生素组相比日增重提高,料肉比降低( $P > 0.05$ ),全程料肉比、存栏率与抗生素组持平。21日龄十二指肠内容物胰蛋白酶活性较抗生素组显著提高( $P < 0.05$ ),胰脏胰蛋白酶、淀粉酶活性提高,42日龄十二指肠内容物胰蛋白酶、淀粉酶、脂肪酶活性均升高,胰脏胰蛋白酶、脂肪酶活性升高,淀粉酶活性降低。目前关于茶树油在畜牧业上应用的研究罕有报道,希望本研究能为茶树油提取物在畜牧生产上的推广及应用提供理论依据。

### 3.3 麝香草酚与香芹酚制剂代替抗生素对肉鸡消化酶活性和生长性能的影响

麝香草酚与香芹酚制剂是化工合成的麝香草酚和香芹酚按1:1配制而成,香芹酚又叫2-甲基-5-异丙基苯酚,广泛存在于天然植物的精油中,它不仅可用于食品中作香料,还具有防霉、抗菌、杀菌、抗氧化等作用。王玲等从瑞香狼毒根中分离得到了香芹酚,并研究证明了其对黏虫有较好的毒杀活性<sup>[21]</sup>。阿根廷国立科尔多瓦大学的科研人员就麝香草酚和它的异构体香芹酚作为饲料添加剂对油脂氧化变质的影响进行了评估,他们认为可采用天然抗氧化剂麝香草酚或香芹酚来提高禽肉的质量。英国已制成一种叫做orego-stim的商品,含有5%牛至精油,精油的主要成分是酚类,其中黄蒿酚79.6%、麝香草酚2.5%,这两者的抗菌活性最强<sup>[22]</sup>。本试验中,42日龄十二指肠胰蛋白酶、淀粉酶、脂肪酶活性均高于抗生素组,试验全程生长性能指标与抗生素组无差异,说明麝香草酚和香芹酚制剂在肉鸡生产上无不利影响。

### 3.4 肉桂醛与辣椒素制剂替代抗生素对肉鸡消化酶活性和生长性能的影响

肉桂醛与辣椒素制剂是将肉桂醛、香芹酚、辣椒素有机结合起来的复合制剂,其中含有香芹酚5%、肉桂醛3%、辣椒素2%。辣椒油提取物来源于特定的红辣椒,其特定成分辣椒素可以提高消化酶的活性,改善饲料消化率,因而会使肠道对养分的吸收得到提高<sup>[23-24]</sup>。肉桂醛提取物中的肉桂醛具有优良的细胞内抗氧化功效,可以保护肠道微绒毛免受毒素和自由基的侵袭<sup>[25]</sup>,并使微绒毛的高度、肠道表面积增加,从而有利于养分的吸收。香芹酚来源于牛至提取物,有利于肠道纤维分解菌落的增生,挥发性脂肪酸尤其是丁酸产量的增加,

最终抑制有害微生物的生长,有利于有益微生物在肠道的定殖和生长。张津校等的研究表明,在日粮中添加肉桂醛辣椒素制剂可以改善肉鸡的健康状况,提高生产性能,降低料重比,减少死亡率<sup>[26]</sup>。本试验结果表明,饲料中添加肉桂醛辣椒素制剂与抗生素组相比可以提高十二指肠、胰脏消化酶活性,生产性能指标与抗生素组无显著差异,与以上结果一致。

## 4 结论

一定水平的止痢草提取物、茶树油提取物、麝香草酚和香芹酚制剂、肉桂醛和辣椒素制剂可以替代常规抗生素应用于肉鸡生产。在肉鸡生产1~21日龄阶段,使用抗生素替代产品比抗生素组能更好地促进肉鸡生长,降低死淘率。饲料中使用抗生素替代产品,肉鸡会比抗生素组具有更强的消化酶活力。本研究还发现,不同种类的抗生素替代品在对肉鸡的生产性能改善上存在一定的差异,其中以茶树油提取物和止痢草提取物的促生长效果最好、饲料报酬最高,但各抗生素替代品添加组之间不存在显著差异。

## 参考文献:

- [1] 温刘发. 饲用抗生素替代产品的研究开发趋势与我国的对策[J]. 中国动物保健, 2008(8): 85-91.
- [2] 董玉瑛, 张阳, 郭幸丽, 等. 畜牧业中抗生素的环境归趋·危害与防治[J]. 安徽农业科学, 2008, 36(6): 2512-2513, 2519.
- [3] 张利环, 张春善. 抗生素替代品及其应用[J]. 饲料博览, 2004(5): 39-41.
- [4] 朱建平, 与钦平, 袁磊. 植物提取物添加剂对肉鸭生产性能及水便与软便率影响的研究[J]. 中国家禽, 2010, 32(18): 19-22.
- [5] 史东辉, 马学会. 植物提取物对禽肉氧化稳定性和消化道微生物的影响研究[J]. 中国畜牧杂志, 2009, 45(8): 59-63.
- [6] 金立志. 植物提取物添加剂在动物饲料中的实际应用与作用机制研究[J]. 饲料与畜牧, 2009(2): 10-16.
- [7] Ariza-Nieto C, Baidoo S K, Walker R D. Dietary supplementation of oregano essential oils (OEO) on the performance of nursery pigs[J]. Anim Sci, 2006, 84(Suppl. 1): 18.
- [8] 史东辉. 植物提取物的抗氧化作用及其在养禽生产中的应用研究进展[J]. 中国畜牧杂志, 2009, 45(19): 73-76.
- [9] Marcincak S, Cabadaj R, Popelka P, et al. Antioxidative effect of oregano supplemented to broilers on oxidative stability of poultry meat[J]. Slov Vet Res, 2008, 45(2): 61-66.
- [10] Lee K W, Everts H, Beynen A C. Essential oils in broiler nutrition[J]. Int J Poult Sci, 2004, 3(12): 738-752.
- [11] Lindemann M D, Cornelius S G, el Kandelgy S M, et al. Effect of age, weaning and diet on digestive enzyme levels in the piglet[J]. J Anim Sci, 1986, 62(5): 1298-1307.
- [12] Hara H, Narakino H, Kiriyama S, et al. Induction of pancreatic growth and proteases by feeding a high amino acid diet does not depend on cholecystokinin in rats[J]. J Nutr, 1995, 125(5): 1143-1149.
- [13] 艾晓杰, 韩正康. 粗酶制剂对雏鹅消化器官发育的影响[J]. 西南农业大学学报, 2000, 22(3): 211-213.
- [14] Krogdahl A, Sell J L. Influence of age on lipase, amylase, and protease activities in pancreatic tissue and intestinal contents of young turkeys[J]. Poult Sci, 1989, 68(11): 1561-1568.

白云峰,涂远璐,佰伊拉,等. 不同饲喂方式对断奶羔羊的育肥效果[J]. 江苏农业科学,2013,41(5):165-167.

# 不同饲喂方式对断奶羔羊的育肥效果

白云峰,涂远璐,佰伊拉,高立鹏,严少华,刘建

(江苏省农业科学院,江苏南京 210014)

**摘要:** 通过羔羊育肥试验初步研究4种饲喂方式对舍饲断奶羔羊的育肥效果。结果表明,以农副产品糟渣类饲料育肥羔羊生产性能优于其他饲喂方式;日粮中秸秆比例过大,对羔羊育肥不利,须与精饲料配合才能达到较好的饲喂效果。

**关键词:** 羔羊;育肥;饲喂方式

**中图分类号:** S826;S816.5<sup>+</sup>3 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002-1302(2013)05-0165-03

传统养羊业的饲喂方式多采用精饲料配合饲草的日粮结构。近年来,随着养殖业规模化、集约化程度日益提高,养羊生产面临大宗饲料原料玉米持续市场价格的高位运行和饲草来源不足的双重窘境,尤其在集约化农区,如何实现养羊业的粗饲料供应,如何减少投喂精饲料(组成以禾本科谷物为主)以避免人畜争粮矛盾,以及如何解决规模养羊少喂精饲料所带来的日粮能量不足,都将是亟待解决的问题。

农作物秸秆是我国集约化农区养羊的主要粗饲料来源,尤其人均土地面积少(如江苏省0.06 hm<sup>2</sup>/人),没有供羊放牧的草原,作物秸秆更成为养羊生产最主要的粗饲料来源<sup>[1]</sup>。但秸秆低能量、低蛋白、低消化率以及容积大等特点,使得家畜对它的利用效率较低。通常在养羊生产中,按一定精粗比例通过补饲一定量的精饲料,可以达到较好饲喂效果,另外,粮油加工业、酿造业副产品较农田秸秆具有更好的营养价值,如大豆皮、醋糟等,能量相当于谷物玉米的2/3~3/4,既含有易降解的纤维素,又能提供大量的蛋白质、钙和磷等营

养素<sup>[2]</sup>,反刍动物羊可以很好地消化和利用该类非常规饲料资源。

笔者研究比较羔羊肥育的4种饲喂方式,为规模养羊场适应饲料原料市场行情、合理利用区域饲料资源、科学制定饲喂方案和日粮提供参考。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验动物及分组

采用完全随机分组试验设计,选用品种一致、体重接近,断奶后120日龄断奶羔羊(波尔山羊×徐淮山羊)24只,随机分成4组,每组6只。

### 1.2 日粮组成及饲喂方法

浓缩饲料配方组成:豆粕60%、菜籽粕25%、食盐5%、磷酸氢钙2.5%、石粉5%和预混剂2.5%。营养水平:干物质(DM)92.44%、消化能(DE)12.4 MJ/kg、粗蛋白(CP)37.97%、Ca 2.70%、P 1.05%、中性洗涤纤维(NDF)13.44%、酸性洗涤纤维(ADF)9.74%。

浓缩饲料20%、玉米55%和麦麸25%混合后即为精饲料。精饲料配方组成:玉米55%、麦麸25%、豆粕12%、菜籽粕5%、盐1%、磷酸氢钙0.5%、石粉1%、预混剂0.5%。营养水平:DM 89.74%、DE 13.4 MJ/kg、CP 15.90%、Ca 0.58%、P 0.59%、NDF 17.05%、ADF 6.68%。

采取4种饲喂方式。饲喂方式一(A组):试验动物日粮

收稿日期:2012-09-27

基金项目:国家公益性行业(农业)科研专项(编号:201203050-4);

江苏省农业科技自主创新资金[编号:GX(11)2050]。

作者简介:白云峰(1974—),男,黑龙江哈尔滨人,博士,副研究员,主要从事动物营养学与畜牧信息化研究。Tel:(025)84390204, E-mail:Blinkeye@126.com。

通信作者:严少华,研究员。E-mail:shyan@jaas.ac.cn。

[15]张铁鹰,汪 傲,李永清. 0~49日龄肉仔鸡消化参数的变化规律研究[J]. 中国畜牧兽医,2005(1):6-10.

[16]丁 恺. 茶树油的性质、应用及市场发展[J]. 牙膏工业,2005(1):44-46;

[17]吴鹏昌,张 伟. 茶树油的研究进展[J]. 中国药业,2009,18(3):61-63.

[18]Ferrarese L,Uccello A,Zani F, et al. Properties of *Melaueca ailernifolia* Cheel antimicrobial activity and phytocosmetic application[J]. Cosmet News,2006,29(166):16-20.

[19]陶凤云,张新妙,俞 军,等. 茶树油抗菌作用机理研究进展[J]. 中国抗生素杂志,2006,31(5):8-13.

[20]王 懿,王振维. 茶树油灭活脊髓灰质炎病毒的试验观察[J]. 第三军医大学学报,2004,26(13):1169-1170.

[21]王 玲,谌晓洪. 香芹酚对粘虫的毒杀活性研究[J]. 安徽农业

科学,2010,38(16):8848-8490.

[22]卢智文. 植物提取物生长促进剂[J]. 饲料研究,2000(3):36.

[23]Jamroz D A,Wiliczkiwicz T,Wertelecki J, et al. Use of active substances of plant origin in chicken diets based on maize and locally grown cereals[J]. British Poultry Science,2005,46:485-493.

[24]Hernández F, Madrid J, García V, et al. Influence of two plant extracts on broilers performance, digestibility, and digestive organ size [J]. Poultry Science,2004,83(2):169-174.

[25]Castillo M, Martín-Orúe S M, Roca M, et al. The response of gastrointestinal microbiota to avilamycin, butyrate, and plant extracts in early-weaned pigs [J]. Journal Animal Science, 2006, 84: 2725-2734.

[26]张津校,闫胜华,林树森,等. 商业生产条件下香辣宝6930对肉鸡生产性能的影响[J]. 中国畜牧杂志,2010,46(8):56-59.