

# 不同植物精油替抗方案对肉鸡生产性能的影响

李 伟<sup>1</sup> 刘春海<sup>1</sup> 韩建林<sup>1</sup> 陶春卫<sup>1</sup> 于光远<sup>1</sup> 熊丽萍<sup>1</sup>  
杜 丹<sup>1</sup> 王 源<sup>1</sup> 陈 静<sup>2</sup> 初 雷<sup>3</sup>

1. 辽宁菲迪饲料科技有限责任公司, 辽宁兴城 125100 2. 沈阳农业大学畜牧兽医学院, 沈阳 110866;  
3. 禾丰食品股份有限公司, 辽宁鞍山 110164

**摘要** 选用 1 日龄品种为爱拔益加(Arbor Acres)的公鸡 480 只, 随机分为 5 组, 每组 12 个重复, 每个重复 8 只鸡。试验鸡采用笼养方式, 投喂粉末状饲料; 对照组(I 组)投喂基础日粮+抗生素, 基础日粮中不含有任何抗生素和植物精油。试验组在基础日粮基础上分别添加植物精油, 试验组 II 组添加植物精油 1(EO1), 试验组 III 组植物精油 2(EO2), 试验组 IV 组前期添加 EO1+单宁酸, 后期 EO1+月桂酸单甘酯, 试验组 V 组前期添加 EO1+单宁酸+三丁酸甘油酯, 后期添加 EO1+三丁酸甘油酯。试验期为 42 d, 分为肉小鸡(8~28 d)和肉大鸡(29~42 d) 2 个阶段, 分别于 8、28、42 日龄进行空腹称重, 记录每个重复试验鸡日采食量, 研究不同植物精油替抗方案对肉鸡生产性能的影响。试验结果显示: 试验组与对照组抗生素相比, 增重、料肉比与欧洲效益指数各组差异均不显著, 但综合比较第 V 组效果较好。说明植物精油单独添加与其他成分混合均能起到很好的替抗效果, 并且组合方案效果要好于单独添加植物精油。

**关键词** 精油; 三丁酸甘油酯; 单宁酸; 肉鸡; 屠宰

中国已经禁止饲料企业生产含有促生长类药物饲料添加剂(中药类除外)<sup>[1]</sup>。饲料业禁抗, 养殖业健康饲养已成为大势所趋。如何在无抗的背景下高效养殖, 功能性饲料添加剂如有益菌、益生元、

酶、有机酸、矿物质、植物精油和抗菌肽等的研究与使用成为热点, 但无抗养殖是一个系统工程, 任何单一的饲料原料都很难起到理想的效果。因此, 多种添加剂混合饲喂成为切实可行的方案。植物精

收稿日期: 2021-05-18

基金项目: 辽宁省科技重大专项饲料质量安全控制及低蛋白饲料(2019JH1/10200002)

李 伟, 男, 1981 年生, 博士。

[2] 杨贵春, 潘亚丽, 朱国民, 等. 吉林省工业用大麻农业生产模式的探讨与效益分析[J]. 中国麻业科学, 2010, 32(1): 45-47, 53.  
[3] 卢延旭, 董鹏, 崔晓光, 等. 工业大麻与毒品大麻的区别及其可利用价值[J]. 中国药理学通报, 2007(8): 1112-1114.  
[4] 谢华德, 郭军, 曹阳. 工业大麻的功能及其副产物在动物生产中的应用[J]. 中国麻业科学, 2019, 41(4): 182-186.  
[5] 黑龙江省公安厅. 黑龙江省汉麻种植与加工情况[R]. 2019: 09.  
[6] 付彬彬, 刘胜贵, 李智高, 等. 工业大麻在宠物行业中的运用[J]. 中国动物保健, 2020, 22(8): 72-74.  
[7] 张丽英. 饲料分析及饲料质量检测技术[M]. 4 版. 北京:

中国农业出版社, 2016.  
[8] 段新慧, 钟声, 李乔仙, 等. 鸭茅种质资源营养价值评价[J]. 养殖与饲料, 2013(6): 38-42.  
[9] 孙仕仙, 毕玉芬, 毛华明, 等. 云南引进种植的紫花苜蓿营养成分分析[J]. 草原与草坪, 2012, 32(2): 40-44.  
[10] 毕玉芬, 李季蓉, 车伟光. 弱秋眠性紫花苜蓿饲用潜力的研究[J]. 云南农业大学学报, 2005(2): 252-257.  
[11] 杜军强, 何锦风, 蒲彪, 等. 汉麻籽营养成分及其在食品工业中的应用[J]. 食品工业科技, 2011, 32(11): 522-524.  
[12] 安清聪, 张春勇, 陈克麟, 等. 大麻籽粕对仔猪生产性能和血液理化指标的影响[J]. 家畜生态学报, 2012, 33(3): 37-41.

【责任编辑: 胡 敏】

油(essential oils, EO)有很好的抗菌作用,并可改善动物肠道健康。但在实际应用中需要开发组合方案才能起到很好的替抗效果<sup>[2-3]</sup>。抗生素的应用能够提高动物的生产性能,抗生素作为饲料添加剂已有近 60 年的历史,在饲料中添加一定量的抗生素可改善畜禽的生产性能,还可以预防一些疾病的发生。但是,抗生素的滥用导致的抗生素残留以及病原菌耐药性等问题日渐严重,从而导致机体免疫力下降且动物疾病越来越复杂等问题。国家农业部规定在 2020 年动物饲料全面禁抗,养殖行业面临生产水平下降、养殖成本大幅度增加的问题。本研究应用的净力安产品为多种植物精油的混合物,其中香芹酚、百里香酚是具备多种药理学作用和生物学活性的天然香料,包括抗菌、抗氧化、抗虫、抗炎等作用,具备天然、功能繁多、无残留等优点。肉桂醛(Cinnamaldehyde)可改善畜禽生长性能、提高畜禽产品的质量。替抗方案中添加的三丁酸甘油酯是丁酸的前体物,在胃液环境中不分解,到达肠道后在胰脂肪酶的作用下分解为丁酸和单丁酸甘油酯。丁酸在肠黏膜细胞主要以非离子弥散形式吸收后,直接通过门静脉转运至肝脏进一步代谢或被肠黏膜上皮细胞用作能源消耗。辣椒碱可作为健胃剂,有促进食欲、改善消化的作用。动物试验证明,辣椒碱能刺激口腔黏膜,反射性地加强胃的运动。辣椒碱对枯草芽孢杆菌、梭状芽孢杆菌、破伤风梭菌、蜡状芽孢杆菌和酿脓链球菌有显著抑制作用,但对金黄色葡萄球菌及大肠杆菌无效。单宁酸,一般具有涩味,可使蛋白质、生物碱沉淀,是一种多酚类天然植物提取物,可分为水解单宁酸和缩合单宁酸。水解单宁酸具有抗菌抑菌、抗氧化和抗炎作用,可改善畜禽类的生长性能及肠道健康。月桂酸单甘油酯(Glycerol Monolaurate, GML)又被称为十二酸单甘油酯,天然存在于一些植物中。它既是优良的乳化剂,又是安全高效广谱的抗菌剂,且不受 pH 限制,在中性或微碱性条件下,仍有较好的抗菌效果,同时能够提高动物的抗氧化能力和抗病力。

目前关于添加剂与植物精油组合饲喂发挥协同作用从而改善肉鸡生长性能的研究报道较少,本试验的目的是研究不同精油和添加剂对肉鸡生长性能以及屠宰性能的影响,为该系列产品是否能够替代抗生素类饲料添加剂提供依据,对养殖端无抗的推进具有指导意义。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验材料

净力安(EO1)产品及新净力安(EO2)由辽宁菲迪饲料科技有限责任公司提供,采用自乳化缓释固体分散技术生产,其组分含量分别为:EO1(香芹酚 2%、百里香酚 2%、肉桂醛 14%、载体 82%),EO2 在 EO1 的基础上增加辣椒碱。

### 1.2 试验设计

选用同批次、健康、体重相近的 1 日龄爱拔益加(Arbor Acres)公鸡 480 只,根据每只鸡雏体重将其随机分为 5 组,每组 12 个重复,每 8 只鸡 1 个重复,试验鸡采用每笼饲养 8 只鸡,1 笼(1.48 m×0.68 m)为 1 个重复,采用叠层(3 层,5 个重复/层)笼养方式,共 4 列 60 个笼。试验共 2 个阶段,分为 8~28 日龄(前期)和 29~42 日龄(后期),本次试验共 42 d。以重复为单位记录试验鸡日采食量,分别于 8、28、42 日龄进行空腹称重。试验第 42 天,每 2 个重复选取 1 只鸡屠宰,进行屠宰性能指标的测定,具体分组与添加量见表 1。基础饲料按照我国《肉鸡饲养标准》(NY/T 33-2004)配比,其组成及营养成分见表 2。试验鸡每天饲喂 2 次,自由采食、饮水,免疫和消毒程序按肉鸡常规程序进行。

### 1.3 检测指标和方法

1) 生产性能指标的测定。从动物饲养试验开始记录每日准确详细耗料量、死淘数,分别在 7、28、42 日龄禁食后的早上空腹称重,根据初重、末重和每天采食量来计算每个阶段鸡只平均日增重、料重比和欧洲效益指数。

平均日增重=(试验阶段末期重量-试验阶段初期重量)/试验阶段总天数/鸡只数;

料重比=平均日耗料量/平均日增重;

欧洲效益指数(EPI)=[成活率×体重(kg)]/(料肉比×出栏天数)×10000。

2) 屠宰指标的测定。饲养试验 42 日龄时,在屠宰前 1 d 20:00 开始禁食(自由饮水)12 h,至第 2 天 08:00 进行称重屠宰。每个处理中每 2 个重复中选取 1 只中等体重的试验鸡只进行屠宰取样,称重记录屠宰前活重,按照《NY-T 823-2004 家禽生产性能名词术语和度量统计方法》,分别测定半净膛重、全净膛重、胸肌重、腿肌重、腹脂率。

1.4 数据处理

试验数据采用 SPSS21.0 中 One-Way ANOVA 进

行统计分析,采用 Duncan 氏多重比较进行差异显著性检验,结果以“平均值±标准差(mean±SD)”表示。

表 1 试验分组与处理方案

项目	8~28 日龄	29~42 日龄
I 组(对照组)	基础日粮+8 mg/kg 恩拉霉素+20 mg/kg 硫酸粘杆菌素	基础日粮+8 mg/kg 恩拉霉素+20 mg/kg 硫酸粘杆菌素
II 组	基础饲料+100 mg/kg EO1	基础饲料+100 mg/kg EO1
III 组	基础饲料+100 mg/kg EO2(EO1+辣椒碱)	基础饲料+100 mg/kg(EO1+辣椒碱)
IV 组	基础饲料+100 mg/kg EO1+500 mg/kg 单宁酸(35%)	基础饲料+100 mg/kg EO1+300 mg/kg 月桂酸单甘酯
V 组	基础饲料+100 mg/kg EO1+500 mg/kg 单宁酸(35%)+1000 mg/kg 三丁酸甘油酯(45%)	基础饲料+100 mg/kg EO1+1000 mg/kg 三丁酸甘油酯(45%)

2 结果与分析

2.1 植物精油对肉鸡生产性能的影响

从表 3 中可以看出,各试验组与对照组相比,平均日增重和料重比各组差异均不显著,但综合比较第 V 组的全期增重达 3 186 g,比对照组高 26 g,并且在 28~42 日龄中增速高于对照组,且第 V 组的欧洲效益指数明显高于对照组,各组间欧指差异不显著,综合来看,V 组最好。

2.2 植物精油对肉鸡屠宰性能的影响

植物精油对肉鸡屠宰性能影响见表 4。半净膛率、全净膛率是反映肉鸡屠宰性能的主要指标,其比例越高说明产肉量越高,经济效益越好。从半净膛率、全净膛率来看,除了 EO2 组效果略差,其他组均高于抗生素组,但差异不显著,说明植物精油的组合方案作为替抗方案完全可行。腹脂率相对越低说明产肉性能越好,各组之间腹脂率差异不显著,且第 V 组最低,比对照组低 0.19 个百分点。腿肌率,胸肌率反映这 2 个部位的产肉率,腿肌率第 V 组要比其他组低,其他各组之间差异不显著,这可能是因为其他部位产肉率高,相对腿肌的增长较小造成的。胸肌率各组之间差异不显著,但 II 组胸肌率最高,且比对照组高 2.51 个百分点,说明植物精油可有效增高胸肌的生长。肉色越白相对越容易受到消费者的认可,胸肌肉色各组之间差异不显著。腿肌肉色各组间差异不显著。失水率与肌肉中的含水量呈正相关,含水量越高,失水率越大,胸肌失水率各组间差异不显著,且 V 组最低,比对照组低 0.93 个百分点。腿肌失水率 V 组最高且与其

表 2 基础饲料组成及营养水平(风干基础)

项目	8~28 日龄	29~42 日龄
组成/%		
玉米	55.144	59.170
豆粕 43%	28.900	25.124
大豆油	4.468	6.402
棉籽蛋白	2.500	1.000
玉米 DDG	2.000	2.000
玉米蛋白粉 55%	2.000	1.500
磷酸氢钙	1.381	1.049
水解羽毛粉	1.000	1.000
石粉	0.853	0.756
70% 赖氨酸硫酸盐	0.695	0.870
DL-蛋氨酸	0.274	0.300
氯化钠	0.249	0.253
肉中大鸡复合预混料	0.537	0.576
合计	100	100
营养水平		
代谢能/(kJ/kg)	12 648.23	13 422.27
粗蛋白质/%	21.92	19.72
钙/%	0.80	0.66
有效磷/%	0.40	0.33
赖氨酸/%	1.424 1	1.393 0
蛋氨酸+半胱氨酸/%	0.992 0	0.946 1

表 3 不同处理对肉鸡生长性能的影响

处理组	I 组(对照组)	II 组	III 组	IV 组	V 组
8 日龄体重/g	230±5.4	225±7.0	223±7.2	228±0.8	226±3.2
28 日龄体重/g	1 606±67.5	1 551±56.1	1 523±73.9	1 543±65.8	1 567±38.7
42 日龄体重/g	3 160±115.1	3 092±197.8	3 094±121.7	3 106±189.9	3 186±184.8
8~42 d 增重/g	2 930±91	2 867±93	2 871±99	2 878±95	2 960±194
平均日增重/g	83.7±2.6	81.9±2.7	82.0±2.8	82.2±2.7	84.6±5.5
料重比	1.57±0.05	1.58±0.05	1.57±0.08	1.58±0.05	1.57±0.10
死淘只数	4	4	2	4	3
欧洲效益指数(EPI)	459±15.35	446±16.32	459±18.64	448±19.25	468±17.31

注:同行标注的不同小写字母表示差异显著( $P<0.05$ ),相同或无字母表示差异不显著( $P>0.05$ ),下同。

他组差异显著,其他组之间差异不显著。肉的 pH 数值可以侧面反映肉的抗氧化能力,胸肌 pH、腿肌 pH 虽然各组间有差异,但主要是组间差异较小造成的,综合比较胸肌 pH、腿肌 pH 均在正常范围之内,说明植物精油对肉质的抗氧化能力有一定影响但影响不大。

表 4 不同处理肉鸡屠宰性能比较

处理组	I 组(对照组)	II 组	III 组	IV 组	V 组
半净膛率/%	85.72ab±1.23	86.34ab±1.04	85.40b±1.39	86.16ab±1.10	87.81a±2.34
全净膛率/%	71±2.04	72.28±1.38	70.76±1.40	72±1.11	72.7±0.7
腹脂率/%	1.06±0.67	1.14±0.30	1.06±0.63	1.01±0.61	0.87±0.65
腿肌率/%	20.98a±2.43	20.25a±2.38	20.81a±2.89	19.60ab±1.30	17.53b±1.55
胸肌率/%	26.67±2.84	29.18±1.45	26.17±4.46	28.62±1.9	27.44±2.77
胸肌肉色	76.57±7.01	79.37±2.91	81.45±2.74	75.2±1.93	79.92±6.86
腿肌肉色	71.98±3.82	78.23±3.17	72.88±7.15	74.78±5.89	74.88±9.51
胸肌失水率/%	2.13±1.22	1.38±0.87	1.33±0.72	1.505±1.73	1.20±0.66
腿肌失水率/%	1.92ab±1.65	1.12ab±0.31	1.32ab±1.36	2.07ab±2.04	3.51a±3.18
胸肌 pH	6ab±0	6.17a±0.26	5.58c±0.20	5.83bc±0.26	5.67c±0.26
腿肌 pH	5.58b±0.20	5.83ab±0.26	5.67b±0.27	5.83ab±0.26	6a±0

### 3 讨论

#### 3.1 植物精油对肉鸡生产性能的影响

从饲喂效果来看,添加植物精油对肉鸡日增重、料重比、死淘率和欧洲效益指数都有一定的提高,这与他人试验结果基本一致。吕勇等<sup>[4]</sup>添加 300 g/t 植物精油,有提高平均日采食量和平均日增重的效果,与对照组相比,在 22~42 日龄阶段均可显著提高平均日增重和降低料肉比。彭丽莎等<sup>[5]</sup>在基础饲料中添加三丁酸甘油酯具有促进肉鸡生长的

作用,其中添加比例为 0.2% 的三丁酸甘油酯组效果最显著。

本试验中处理 III 采用了植物精油+辣椒碱的组合,从死淘只数来看,处理 III 最低。Rice 等<sup>[6]</sup>研究发现,0.125 和 0.250 mg/mL 水解单宁酸具有抑制金黄色葡萄杆菌和酿酒酵母菌的增殖作用。月桂酸单甘酯作为脂肪乳化剂和抑菌剂广泛应用在畜牧业中,吴胜等<sup>[7]</sup>在 1 日龄肉鸡基础日粮中添加比例为 150 mg/kg 的月桂酸单甘酯,连续投喂 49 d 后,肉鸡在 22~29 d 的饲料转化率明显大幅度上升。田光洪

等<sup>[8]</sup>在日粮不同 DDGS 水平添加复合酶制剂对 1~28 日龄科宝肉鸡生长性能和死淘率的影响试验显示: 1~7 d, 各组间生长性能和欧洲效益指数无显著差异, 全期欧洲效益指数试验组显著低于对照组, 其组间最大值为 333.3。而本试验中欧洲效益指数均高于 400, 其主要因为在本次试验中死淘率相对较低, 且肉鸡体重增长快, 所以有更好的收益, 也充分验证了植物精油可替代抗生素。

### 3.2 植物精油对肉鸡屠宰性能的影响

肉的 pH、系水力和嫩度等为肉的理化特性, 其中肌肉 pH 与肌肉酸味呈正相关, 它是肌肉品质测定的最重要指标之一<sup>[9]</sup>。大多数研究都表明, 添加植物精油对肉鸡的生长性能和屠宰性能产生有利的影响。高玉云等<sup>[10]</sup>研究发现, 在屠宰性能方面, 饲料添加 200 mg/kg 有机酸和精油复合微囊包被物本能显著提高 70 日龄肉鸡的胸肌率和腿肌率。由表 4 可知, 在半净膛率、全净膛率中, 除了处理 III 效果略差, 其他组均高于对照组, 但差异不显著, 各组间胸肌肉色和胸肌率以及腹脂率差异不显著, 但腿肌失水率处理 V 组最高且与其他组差异显著, 其他组之间差异不显著。由此可见, 植物精油和其组合方案可以替代抗生素产品。总体来看, 本研究中肉鸡屠宰性能有改善的趋势, 但差异不显著, 其原因可能是与精油的种类和使用量或者与其他酯类等组合方式和先后使用顺序有关。

## 4 结 论

本研究主要目的是探讨在饲料禁抗环境下添加不同植物精油和饲料添加剂协同作用对肉鸡生长性能、屠宰性能的影响。结果表明, 无论是肉鸡生长性能还是屠宰性能, 应用植物精油为主的替抗

方案与抗生素对照组相比无显著性差异, 能够起到替代抗生素的作用。说明植物精油单独添加或与其他成分混合均能起到很好的替抗效果, 并且组合方案效果要好于单独添加植物精油。

## 参 考 文 献

- [1] 李朝云. 减抗替抗形势下饲料配方的设计思路[J]. 广东饲料, 2020, 29(2): 17-19.
- [2] 董淑红, 李华坤. 植物精油对养鸡生产及抗病作用的研究概述[J]. 贵州畜牧兽医, 2020, 44(2): 1-3.
- [3] 杨宝玲, 赵佳莹, 刘柳, 等. 畜禽生产中植物精油的应用[J]. 畜禽业, 2019, 30(12): 29.
- [4] 吕勇, 徐彬, 武进, 等. 不同类型植物精油对白羽肉鸡生长性能的影响[J]. 广东饲料, 2019, 28(12): 30-33.
- [5] 彭丽莎, 孙健栋, 史艳云, 等. 三丁酸甘油酯对肉鸡生长性能、养分表观消化率、屠宰性能、肠道形态及微生物菌群的影响[J]. 动物营养学报, 2014, 26(2): 466-473.
- [6] RICE E L, PANCHOLY S K. Inhibition of nitrification by climax ecosystems. III. Inhibitors other than tannins[J]. American journal of botany, 1974, 61(10): 1095-1103.
- [7] 吴胜, 彭艳. 月桂酸单甘油酯在畜禽生产中的应用效果及其机制的研究进展[J]. 饲料研究, 2019(8): 109-111.
- [8] 田光洪, 蒋平, 金定兴, 等. 日粮不同 DDGS 水平添加复合酶制剂对 1~28 日龄科宝肉鸡生长性能和死淘率的影响[J]. 饲料工业, 2019, 40(9): 15-20.
- [9] 赵衍铜. 芦花鸡等三种优质肉鸡肌肉品质及 H-FABP 基因表达丰度的比较研究[D]. 长春: 吉林大学, 2013.
- [10] 高玉云, 张杏莉, 孔邱林, 等. 有机酸和精油复合微囊包被物对肉鸡生长性能、免疫器官指数、屠宰性能、肉品质和血清生化指标的影响[J]. 动物营养学报, 2017, 29(8): 2923-2930.

【责任编辑: 胡 敏】