

L-苹果酸对断奶仔猪生长性能的影响研究

秦科¹, 杨建平¹, 陈鲜鑫²

(1.四川美嘉龙生物科技有限公司, 四川 乐山 614000;

2.四川省乐山市农业科学研究院, 四川 乐山 614000)

中图分类号:S816.703.2 文献标识码:B 文章编号:1001-8964(2019)01-0031-03

摘要:为评价L-苹果酸对断奶仔猪生长性能的影响,本试验选取均重6kg左右的断奶仔猪100头(公母各半),随机均分成试验组和对照组,对照组饲喂基础日粮,试验组在每千克基础日粮中加入2.0g L-苹果酸,两组均按常规免疫程序免疫,32d后统计仔猪存活率和增重率。结果显示:在基础日粮中添加L-苹果酸,可以提高保育阶段仔猪的存活率和增重率,增加养猪效益。

关键词:L-苹果酸;断奶仔猪;存活率;生长性能

Effect of L-malic Acid on the Growth Performance of Weaning Piglets

Qin Ke¹, Yang Jianping¹, Chen Xianxin²

(1.Sichuan Meijialong Biotechnology Co., Ltd., Sichuan Leshan 614000;

2.Agricultural Science Academy of Leshan City, Sichuan Leshan 614000, China)

Abstract: In order to study the effect of L-malic acid on the growth performance of weaning piglets, 100 weaning piglets (50 male and 50 female, 6 kg) were randomly divided into the experimental group and control group. The control group was fed with basic diet, and the experimental group was fed with basic diet which was added 2.0g/kg L-malic acid. The survival rate and weight gain rate of two groups' piglets were counted after feeding 32 days. The results showed that the diet added with 2.0 g/kg L-malic acid could improve the survival and weight gain rate of weaning piglets in the nursery stage and increase the raising benefit.

Key words: L-malic acid; Weaning piglets; Survival rate; Growth performance

随着国家“限抗、替抗”等相应法规的颁布,养殖户的科学饲养意识正在逐步加强,对于抗生素耐药性、抗生素对饲料的污染问题也更加关注。酸化剂作为高效、无污染、无残留的饲料添加

剂,与益生菌、酶制剂、香味剂等并列为新型的绿色饲料添加剂,在养殖业上的应用也日益普遍。L-苹果酸作为酸化剂中的一种重要有机酸,是三羧酸循环(TCA)的中间代谢产物,可直接参与线粒体能量代谢^[1]。杨威等^[2]报道,给反刍动物饲喂苹果酸可提高其饲料转化率和生长性能。本试验以断奶仔猪为研究对象,探讨L-苹果酸对其生长性能的影响,以期对仔猪饲养中合理应用

收稿日期:2018-11-08

作者简介:秦科(1986-),男,四川乐山人,大学本科,执业兽医师,主要负责畜禽疾病防治方案编写,产品临床试验及数据整理。

L-苹果酸提供理论依据。

1 材料与方法

1.1 试验设计 试验于 2018 年 4 月 16~5 月 17 日在重庆云阳奎博农业发展有限公司的猪场进行。选取 28 日龄断奶仔猪(外三元)100 头,随机均分成 2 组,公母各半,按常规免疫程序进行疫苗接种,对照组饲喂基础日粮,试验组在每千克基础日粮中加入 2.0 g L-苹果酸,饲喂 32 d 后,统计各组断奶仔猪的存活率和增重率。

1.2 疫苗接种 根据试验猪场及其周边的疾病流行情况、仔猪发病特点等进行疫苗接种,疫苗类别、接种时间、方式和剂量详见表 1。

表 1 仔猪疫苗接种情况

| 疫苗名称 | 疫苗特点 | 接种时间 | 接种方式、剂量 |
|----------------|---|-------|-------------|
| 伪狂犬病活疫苗 | 经典毒株 Bartha-K61, 抗原含量 $10^{6.0}$ TCID ₅₀ /头份 | 3 日龄 | 滴鼻 1 头份/头 |
| 猪瘟耐热保护剂活疫苗(兔源) | 抗原含量大于 750 个兔体反应单位(RID) | 21 日龄 | 肌肉注射 1 头份/头 |

1.3 基础日粮 根据断奶仔猪的营养需求,以玉米、高粱、麦麸等为主要原料配制基础日粮,其组成及营养水平见表 2。

表 2 断奶仔猪饲料原料组成及营养水平

| 原料组成 | 比例/% | 营养水平 | 含量/% |
|------|-------|---------------|-------|
| 玉米 | 58.0 | 干物质 | 89.2 |
| 高粱 | 4.0 | 消化能(MJ/kg) | 13.56 |
| 麦麸 | 5.5 | 可消化粗蛋白质(g/kg) | 160 |
| 豆饼 | 21.0 | 粗蛋白质 | 20.1 |
| 鱼粉 | 7.5 | 粗纤维 | 2.77 |
| 酵母粉 | 1.0 | 钙 | 0.65 |
| 骨粉 | 0.3 | 磷 | 0.58 |
| 碳酸钙 | 0.2 | 赖氨酸 | 1.16 |
| 食盐 | 0.5 | 蛋氨酸+胱氨酸 | 0.59 |
| 微量元素 | 1.0 | 色氨酸 | 0.26 |
| 维生素 | 1.0 | | |
| 合计 | 100.0 | | |

注:消化能值和可消化粗蛋白质值从原料组成计算而得,其余为实测值

1.4 混合均匀度检测 为保证 L-苹果酸加入基础日粮后混合均匀,在试验开始前按下述方法检测混合均匀度 3 次。

1.4.1 方法原理 以甲基紫色素为示踪物,先将饲料加入混合机,然后将甲基紫与 L-苹果酸一起加入混合机,混合后取样,用比色法测定样品中甲基紫的含量,通过同一批次饲料不同取样中的甲基紫含量差异来反映饲料混合的均匀度。

1.4.2 仪器 分光光度计(5 mm 比色皿),标准筛(筛孔基础值 100 μm),分析天平(感量 0.000 1 g),烧杯(100 mL 和 250 mL 规格)。

1.4.3 步骤与计算 称取混合样品 10.0 ± 0.05 g 放入 100 mL 烧杯中,加入 30 mL 无水乙醇搅动,烧杯上盖一玻璃皿,30 min 后用滤纸过滤,以无水乙醇作空白调节零点,用分光光度计以 5 mm 比色皿在 590 nm 波长下测定滤纸的吸收度。同一批次 10 个试样测得的吸光度值分别标为 X_1 、 X_2 、 X_3 、…… X_{10} ,其平均值为 X_0 ,标准差为 S ,变异系数为 CV ,计算公式如下:

$$X_0 = \frac{X_1 + X_2 + X_3 + \dots + X_{10}}{10}$$

$$S = \sqrt{\frac{(X_1 - X_0)^2 + (X_2 - X_0)^2 + (X_3 - X_0)^2 + \dots + (X_{10} - X_0)^2}{10 - 1}}$$

$$CV/\% = \frac{S}{X_0} \times 100$$

1.5 生长性能测定

1.5.1 试验开始前,称量两组仔猪的体重记为初始体重,清点仔猪头数(各 50 头)记为初始头数。

1.5.2 试验于 32 d 后结束,再次分别称量两组仔猪的体重,记为最终体重;同时再次清点存活头数,记为终末仔猪头数。

1.5.3 计算公式如下:

$$\text{增重率}/\% = [(\text{最终均重} - \text{初始均重}) / \text{初始均重}] \times 100$$

$$\text{存活率}/\% = \text{终末仔猪头数} / \text{初始头数} \times 100$$

1.6 数据处理 混合均匀度数据和仔猪体重数据均采用 SPSS 20.0 统计软件进行单因子方差分析,同时采用 Duncan 氏法进行多重比较,数据均以“平均值±标准差”表示。

2 结果

2.1 混合均匀度检测 由表 3 可知,混合机混合均匀度的变异系数 $CV \leq 5\%$,表明混合均匀度较高。

表 3 混合均匀度检测结果

| 检测次序 | 检测结果 | 变异系数 CV/% |
|-------|------------------------------|---------------|
| 第 1 次 | 0.377 1±0.011 0 ^a | |
| 第 2 次 | 0.367 2±0.001 1 ^b | 1.847±0.938 8 |
| 第 3 次 | 0.370 2±0.004 4 ^c | |

注:同列数据相比,肩标不同小写字母表示差异显著($P < 0.05$),下同

(下转第 35 页)

近或者高于FAO/WHO理想模式。其中赖氨酸评分最高,氨基酸分(AAS)为 $166.55\% \pm 7.48\%$,是FAO/WHO模式的1.7倍左右;缬氨酸评分最低,AAS为 $102.00\% \pm 4.73\%$ 。一般品质较好的蛋白质的氨基酸组成中,EAA/TAA为0.4左右,EAA/NEAA为60%,而川南黑山羊的EAA/TAA为0.394,接近标准的0.4,EAA/NEAA为65.08%,高于标准的60%,符合较好食物蛋白质的要求,可以判定川南黑山羊是一种优质的蛋白质来源。

3 结论

本研究中,川南黑山羊EAA/NEAA、EAA/TAA两个数据高于或接近FAO/WHO模式中提出的标准,表明该品种山羊包含了人体所必需的氨基酸,且含量丰富,各必需氨基酸之间比例均衡,具有补充人体营养及加工肉品的价值。本次测定川南黑山羊肌肉中的氨基酸种类和含量,弥补了近几年川南黑山羊在肉质方面的研究空白,对该地方品种的选育和相关产品开发等具有一定的促进作用。■

参考文献:

[1] 国家畜禽遗传资源委员会. 中国畜禽遗传资源志·羊志[M].北京:中国农业出版社,2011.

- [2] 李春枚,曹伟,何俊静,等.浅谈川南黑山羊羔羊育肥技术[J].中国畜牧兽医文摘,2017,33(11):84.
- [3] 吕佳,张军,张仲礼,等.两种禾本科牧草饲喂川南黑山羊效果对比研究[J].畜禽业,2017(11):23-24.
- [4] 朱圣陶,吴坤.蛋白质营养价值评价——氨基酸比值系数法[J].营养学报,1988,10(2):187-190.
- [5] 宇品文,江炎庭,相德才,等.云南黑山羊羊肉品质的研究[J].中国草食动物科学,2017,37(5):21-25.
- [6] 付琳,蒋婧,周鹏,等.成年酉州乌羊与本地白山羊母羊肌肉营养成分对嫩度及风味的影响比较研究[J].黑龙江畜牧兽医,2018(8):32-35.
- [7] 王光亚.中国食物成分表[M].北京:北京大学医学出版社,2009.
- [8] 施力光,刘诚,胡显伟,等.海南黄牛与其杂交牛肉氨基酸和脂肪酸含量比较研究[J].中国草食动物科学,2018,38(2):22-24.
- [9] 朱砾,李学伟,帅素蓉,等.大河猪与大河乌猪的肌肉营养成分分析[J].中国畜牧杂志,2008,44(7):6-9.
- [10] 王高富,蒋婧,任航行,等.巫山黑山羊、大足黑山羊及其与波尔山羊杂交后代肉质特性研究[J].中国农学通报,2015,31(11):16-22.
- [11] 杨平贵,周明亮,王燕军,等.12月龄丹巴黄羊屠宰性能、肌肉品质及肌肉营养成分研究[J].草学,2017(5):62-67.

(上接第32页)

2.2 L-苹果酸对断奶仔猪生长性能的影响

2.2.1 增重率 由表4可知,在基础日粮中添加2.0g/kg L-苹果酸后,断奶仔猪的增重率有所增加。与对照组相比,其增重率提高了13.98%。

表4 L-苹果酸对断奶仔猪增重率的影响 kg

| 组别 | 初始均重 | 最终均重 | 增重率/% |
|-----|-------------------------|--------------------------|---------------------------|
| 对照组 | 6.55±0.012 ^a | 14.9±0.021 ^c | 127.48±0.121 ^c |
| 试验组 | 6.91±0.044 ^b | 16.95±0.012 ^d | 145.30±1.066 ^f |

2.2.2 仔猪存活率 由表5可知,添加L-苹果酸后,断奶仔猪的存活率有所提高。与对照组相比,其存活率提高了4个百分点。

3 结论与分析

试验组增重率比对照组高出13.98%,仔猪存活率比对照组高出4个百分点,表明添加了L-苹果酸的饲料能有效提高保育阶段仔猪的增重率及存活率。

表5 L-苹果酸对断奶仔猪存活率的影响 头

| 组别 | 初始头数 | 终末头数 | 存活率/% |
|-----|------|------|-------|
| 对照组 | 50 | 47 | 94 |
| 试验组 | 50 | 49 | 98 |

除了提高畜禽的增重率和存活率外,L-苹果酸还可用于治疗尿毒症、高血压等,并减轻抗癌药物对正常细胞的侵害,降低血氨浓度,对肝脏起保护作用,也可以作为治疗心脏病的基础液成分之一^[1]。

在禁抗、限抗呼声越来越高的今天,开发生物发酵L-苹果酸类似的新型酸化剂,对于提高饲料利用效率、降低饲养成本、提高养殖业经济效益具有十分重要的现实意义。■

参考文献:

- [1] 刘建军,姜鲁燕,赵祥颖,等.L-苹果酸的应用及研究进展[J].中国食品添加剂,2003(3):53-56.
- [2] 杨威,刁其玉,李辉.苹果酸在反刍动物饲料中的应用[J].饲料工业,2006,27(13):47-48.