

植酸酶对仔猪生长性能和消化率的影响

乌日娜, 王洪荣*, 王怀蓬, 杨波

(1. 扬州大学动物科技学院, 江苏扬州225009; 2. 山东省胶南市畜牧兽医局, 山东胶南266400)

摘要 [目的] 研究植酸酶对仔猪生长性能和饲料中各种成分消化率的影响。[方法] 以40日龄64头杜大长仔猪为试材, 将其随机分为4组, 试验组分别添加1 000、600和300 IU/kg的植酸酶, 未添加的为对照, 采用全收粪法测定饲料中各种成分的消化率。[结果] 添加1 000和600 IU/kg植酸酶试验组的平均日增重分别为692和683 g, 显著高于对照组和添加量为300 IU/kg的试验组; 添加600 IU/kg植酸酶试验组的磷消化率由对照组的52.89%提高到62.78% ($P < 0.05$), 而且粗蛋白、灰分和钙的消化率都有显著提高 ($P < 0.05$); 植酸酶的最适添加量确定为600 IU/kg。[结论] 在饲料中添加一定量的植酸酶, 能促进仔猪生长, 提高日增重和饲料转化率, 而且能显著提高饲料中粗蛋白、灰分、钙和磷的消化率。

关键词 植酸酶; 仔猪; 生长性能; 消化率

中图分类号 S828 文献标识码 A 文章编号 0517-6611(2008)19-08102-02

Effects of Phytase on Growth Performance and Digestibility of Piglets

WU Ri-na et al (College of Animal Science and Technology, Yangzhou University, Yangzhou, Jiangsu 225009)

Abstract [Objective] The aim was to study the effects of phytase on the growth performance of piglets and their digestibility in the various components in feed. [Method] The 64 40-day-old DYL piglets were randomly divided into 4 groups with 0, 1 000, 600 and 300 IU/kg phytase supplementation in feed and their digestibility in various components in feed were determined by the method of total feces collection. [Result] The mean daily weight gain in the test groups with 1 000 and 600 IU/kg phytase supplementation were higher than that in CK and the test group with 300 IU/kg phytase supplementation. The digestibility of phosphorus in the test groups with 600 IU/kg phytase supplementation was increased from 52.89% (CK) to 62.78% ($P < 0.05$) and that of crude protein, ash and calcium were increased significantly ($P < 0.05$). The optimum amount of phytase addition in feed of piglets was confirmed as 600 IU/kg. [Conclusion] Adding proper amounts of phytase in feed could promote the growth of piglets, increase daily weight gain and feed conversion rate. And it also significantly improved the digestibility of crude protein, ash, calcium and phosphorus in feed by piglets.

Key words Phytase; Piglet; Growth performance; Digestibility

仔猪在断奶时, 其本身的消化机能发育还不完善, 再加上应激(环境应激, 心理应激和营养应激等), 机体的基础代谢变慢, 消化机能同时会发生一定程度的紊乱, 仔猪的生长受到很大抑制。而添加植酸酶是改善这种状况, 减轻仔猪生长受阻的重要方法之一^[1-2]。

笔者研究了饲料添加不同含量植酸酶对仔猪生长性能的影响, 并采用全收粪法研究植酸酶对饲料中各种成分消化率的影响, 为植酸酶的应用提供参考。

1 材料与试验方法

1.1 材料 植酸酶: 罗氏公司生产, 每1 g粉剂含植酸酶500 IU/kg。试验动物: 40日龄杜大长仔猪。基础日粮: 试验采用玉米-豆粕型基础日粮, 参照NRC(1998)标准配置日粮, 基础日粮组成和营养成分见表1。

1.2 试验方法 试验分2个阶段, 第1阶段为试验生长期。选取40日龄杜大长仔猪64头, 随机分4组, 每组2个重复, 每重复8头, 预饲期4 d, 饲喂30 d。组1、组2、组3分别添加1 000、600和300 IU/kg植酸酶, 第4组为对照组, 不添加植酸酶。紧接着为第2阶段的代谢试验期。包括4 d预饲期和5 d正饲期, 挑选饲喂效果最好的试验组和对照组各6头, 采用全收粪法进行分析测定。

1.3 测试指标 第1阶段30 d, 开始和结束时分别对仔猪进行称重, 记录试验仔猪始重、末重; 每日喂食3次, 自由采食和饮水, 各仔猪均按日常管理要求进行管理, 并于每日记录饲喂量和剩余饲料量。统计每栏日耗料量, 并计算平均日增重、平均日采食量和饲料增重比。

$$\text{平均日增重(ADG)} = \frac{\text{增重}}{\text{试验天数}} \quad (1)$$

$$\text{饲料增重比(F/G)} = \frac{\text{饲料消耗量}}{\text{增重}} \quad (2)$$

表1 试验基础日粮配方及营养水平

Table 1 Formula of basal diet and its nutritional level

配方 Formula		营养水平 Nutritional level	
原料 Material	含量 % Content	营养成分 Nutritional components	水平 % Level
玉米 Maize	64.40	消化能 ME/kg Digestible energy	13.99
豆粕 Soybean meal	20.00	粗蛋白质 CP	18.40
鱼粉 Fish meal	5.00	钙 Ca	0.94
乳清粉 Whey powder	5.00	磷 P	0.68
菜油 Rape oil	2.00	食盐 Salt	0.36
石粉 Stone powder	0.80	赖氨酸 Lysine	1.17
磷酸氢钙 Calcium hydrogen phosphate	1.00	蛋氨酸+胱氨酸 Methionine + Cystine	0.63
食盐 Salt	0.25	苏氨酸 Threonine	0.77
酶制剂 Enzyme preparation	0.20	色氨酸 Tryptophan	0.23
防霉剂 Mold inhibitor	0.15		
预混料 Premix	1.00		

注: 每千克日粮提供: 维生素A, 11 000 IU; 维生素D₃, 1 503 IU; 维生素E, 44.1 IU; 维生素K, 4.0 ng; 核黄素, 5.22 ng; 泛酸, 20.0 ng; 烟酸, 26.00 ng; 维生素B₁₂, 0.01 ng; 锰, 35.0 ng; 铁, 100.0 ng; 铜, 16.5 ng; 锌, 90.0 ng; 碘, 0.30 ng; 硒, 0.30 ng。

Nte: 11 000 IU vitamin A, 1 503 IU vitamin D₃, 44.1 IU vitamin E, 4.0 ng vitamin K, 5.22 ng lactoflavin, 20.00 ng pantothenic acid, 26.00 ng nicotinic acid, 0.01 ng vitamin B₁₂, 35.0 ng Mn, 100.0 ng Fe, 16.5 ng Cu, 90.0 ng Zn, 0.30 ng I and 0.30 ng Se were applied in 1 kg diet.

第2阶段采用全收粪法, 预试期4 d, 正试期5 d, 收集粪便, 每天收集粪便放入铝盒中, 每100 g鲜粪加5% H₂SO₄放在4℃冰箱贮存。试验结束后, 将饲料样和粪样于65℃烘

作者简介 乌日娜(1982-), 女, 蒙古族, 内蒙古呼和浩特人, 硕士研究生, 研究方向: 动物微生物生态营养。* 通讯作者, 博士生导师, E-mail: hrwang@yzu.edu.cn。

收稿日期 2008-04-21

箱烘干,粉碎后混匀放入广口瓶中,供化学分析使用。用常规概略养分分析方法测定饲料及粪样中的干物质、粗蛋白、粗纤维、粗灰分、能量、粗脂肪和无氮浸出物,计算饲料中养分的表观消化率。

$$\text{某养分表观代谢率} = (\text{某养分摄入量} - \text{某养分排出量}) / \text{某养分摄入量} \times 100\% \quad (3)$$

1.4 数据分析 采用SPSS系统程序和Excel软件进行数据处理和统计分析,差异显著者采用LSD法进行多重比较。

2 结果与分析

2.1 添加不同含量植酸酶对仔猪生长性能的影响 由表2

表2 不同植酸酶含量组仔猪生长性能

Table 2 Growth performance of piglets in the groups of different phytase content

组别 Group	头数 Number	始重 kg Initial weight	末重 kg Final weight	平均日增重 g Average daily gain	平均采食量 g Average feed intake	饲料增重比 Feed gain ratio
1	16	10.71 ± 0.82	31.47 ± 2.86	692 ± 68 a	1 156 ± 116 a	1.67 ± 0.15 a
2	16	10.80 ± 0.96	31.30 ± 2.77	683 ± 64 a	1 154 ± 102 a	1.69 ± 0.10 a
3	16	10.64 ± 0.71	30.01 ± 2.42	645 ± 59 b	1 130 ± 98 b	1.75 ± 0.08 b
4	16	10.05 ± 1.05	29.69 ± 2.31	628 ± 52 b	1 118 ± 86 b	1.78 ± 0.07 b

注:同一列字母相同则差异不显著($P > 0.05$),字母不同则差异显著($P < 0.05$)。下表同。

Note: The same letters after the same column of data mean no significant difference ($P > 0.05$) and different letters mean significant difference ($P < 0.05$). The same as below.

2.2 添加植酸酶对仔猪消化率的影响 由表3可见,添加了植酸酶的第2组,不但磷的消化率由对照组的52.89%提高到62.78% ($P < 0.05$),而且粗蛋白、灰分和钙的消化率都有显著

可见,添加了1 000和600 IU/kg植酸酶的组1和组2试验猪的平均日增重分别为692 g和683 g,显著高于对照组和植酸酶添加量为300 IU/kg的第3组($P < 0.05$);且组1和组2之间差异不显著($P > 0.05$),组3和组4之间差异不显著($P > 0.05$)。另外,组1和组2试验猪的饲料增重比显著高于对照组和第3组($P < 0.05$);并且组1和组2之间、组3和组4间差异均不显著($P > 0.05$)。但组2的添加水平低于组1,结合考虑实际生产中经济效益,故选择组2进行下一步的全收粪试验。

提高($P < 0.05$),其成分两组间差异不显著。由此表明,饲料中添加植酸酶,不但促进仔猪对钙磷的消化,还能提高粗蛋白的消化率。

表3 仔猪日粮的表观消化率

Table 3 Apparent digestibility of the piglets diet

组别 Group	干物质 Dry matter	粗蛋白 Crude protein	粗脂肪 Crude fat	粗纤维 Crude fiber	无氮浸出物 Nitrogen free extract	灰分 Ash	钙 Ca	磷 P
2	83.21	78.34 a	73.14	35.39	88.16	51.36 a	65.23 a	62.78 a
4	82.56	70.84 b	71.65	34.88	88.41	46.52 b	54.56 b	52.89 b

3 结论与讨论

许多研究资料表明,单胃动物饲料中添加植酸酶能显著提高动物生产性能,其主要原因是提高了植酸磷的生物学利用率^[3]。该试验进一步验证了上述报道,表明在饲料中添加一定量的植酸酶能显著提高仔猪日增重,降低料肉比。且饲料添加600 IU/kg植酸酶较为适宜,与添加1 000 IU/kg植酸酶相比,提高的生产性能差异不显著。

试验还表明,饲料中添加植酸酶,不但能促进仔猪对钙、磷的消化,还能提高粗蛋白的消化率。这意味饲料中添加植酸酶,可全面提高仔猪对饲料的消化力,提高饲料的营养价值^[4-5],但饲料中各种成分间的相互影响及其机理非常复杂^[6],这都待于进一步的研究。

添加植酸酶可提高仔猪生产性能的另一重要原因是降低了仔猪的腹泻率^[7]。在仔猪日粮中添加适量的植酸酶可降低每克干粪中的大肠杆菌数,推断可能是因为植酸酶促进了仔猪营养物质的吸收,肠道可被大肠杆菌利用的营养物质及发酵物质减少,从而大肠杆菌生长速度减慢,使仔猪腹泻率下降。植酸酶促进了植酸磷的水解,有利于植酸磷中磷的吸收,从而使粪中磷的含量减少,这可以减少磷对环境的污

染,对环保具有非常重要的作用^[8-9]。

综上所述,植酸酶由于其能够提高仔猪的生产性能,提高蛋白质和氨基酸的表观消化率而在仔猪日粮中广泛添加^[10],随着对仔猪研究的进一步深入及科学技术的不断发展,植酸酶在仔猪上的应用会更加广泛。

参考文献

- [1] 边连全,刘显军,陈静,等.猪用植酸性饲料中可消化率的评定及植酸酶的应用[J].辽宁畜牧兽医,2004(1):12-16.
- [2] 祁艳霞,陈玉林.植酸酶的作用机理及影响植酸酶活性的因素[J].饲料博览,2004(7):10-12.
- [3] 付秀花,王恬.植酸酶在猪禽饲料中的应用与研究进展[J].兽药与饲料添加剂,2002,7(2):33-35.
- [4] 戈贤平.植酸酶的开发应用研究进展[J].上海水产大学学报,2003(4):359-362.
- [5] 贺长青,黄生强,马海明.植酸酶对仔猪生长性能影响的研究[J].黑龙江畜牧兽医,2002(5):14.
- [6] 黄慧,宋代军.植酸酶的研究进展及应用[J].畜禽业,2006(3):27-29.
- [7] 徐建雄,叶陈梁,谢爱纯,等.植酸酶和酸化剂对断奶仔猪日粮消化率和生产性能的影响[J].饲料研究,2001(7):23-25.
- [8] 郭松林,席峰.植酸酶营养学研究近况[J].猪与禽,2000(1):24-25.
- [9] 蒋守群,吴天星.植酸酶的研究进展[J].动物营养学报,1999,11(3):1-11.
- [10] 计成,蔡青和,岳洪源.添加植酸酶对仔猪生长和营养物质回肠表观消化率的影响[J].中国农业大学学报,2003,8(1):87-90.