

# 豆粕酶解发酵物对仔猪生长性能及部分营养物质粪排放量的影响

宋承谋<sup>1</sup> 张成良<sup>1</sup> 吴正杰<sup>1</sup> 魏金涛<sup>2</sup> 蔡映红<sup>1\*</sup>

1.湖北健丰牧业有限公司,湖北黄石 438204;2.湖北省农业科学院畜牧兽医研究所,武汉 430064

**摘要** 选择 240 头 18 kg 左右杜长大三元仔猪,随机分为 2 组,分别饲喂豆粕酶解发酵物 10% 替代豆粕的日粮和对照组日粮,以期研究不同的豆粕酶解发酵物对仔猪生长性能及部分营养物质粪排放量的影响。结果表明,饲喂豆粕酶解发酵物的仔猪平均日增重(ADG)和对照组相比显著提高了 10.58% ( $P < 0.05$ ),平均日采食量(ADI)比对照组显著提高了 8.52% ( $P < 0.05$ )。粪中部分营养物质排放量方面饲喂豆粕酶解发酵物的仔猪粪中氮的排放量显著下降了 8.22% ( $P < 0.05$ ),磷、铜、锌的排放量有降低的趋势,但是差异不显著 ( $P > 0.05$ )。结论,豆粕酶解发酵物对仔猪具有较好的促生长、降低排放的作用,可以作为仔猪良好植物性蛋白质饲料原料应用。

**关键词** 发酵豆粕;仔猪;生长性能;营养物质;排放量

豆粕在畜禽饲料中应用十分广泛,但是豆粕中含有的胰蛋白酶抑制因子、大豆抗原蛋白、寡糖、植酸酶等抗营养因子限制了其在幼龄动物,尤其是仔猪饲料中的添加量<sup>[1]</sup>。微生物发酵和酶解可以降低或消除豆粕中部分抗营养因子,如大分子蛋白被降解为小分子蛋白、植酸磷被降解为无机磷<sup>[2-3]</sup>。潘翠玲等<sup>[4]</sup>利用大豆蛋白酶解物替代动物蛋白饲喂 21 日龄断奶仔猪发现大豆蛋白酶解物能克服早期断乳应激引起的仔猪食欲下降、腹泻和生长迟滞等不良现象,对早期断乳仔猪脏器的生长有一定的促进作用,而且对早期断乳应激引起的内分泌紊乱也有一定的调节和改善作用。但是单纯发酵耗时长,损耗大,效率低,单纯酶解虽然耗时短,损耗小,效率高,但是杂菌增殖难以控制,在酶解过程中加入益生菌发酵可以有效抑制大肠杆菌等杂菌的增殖<sup>[5-6]</sup>。本试验即将木瓜蛋白酶和乳酸杆菌、酵母菌进行复合对豆粕进行酶解和发酵后直接替代仔猪饲料中的部分豆粕,研究其对仔猪的生产性能、粪中部分营养物质排放量的影响。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验动物

试验在湖北健丰牧业有限公司和通猪场进行。选择健康杜长大三元仔猪(18.32 ± 0.91 kg)240 头,随机分为 2 组,分别饲喂试验日粮和对照日粮,每组 12 个重复,每个重复 10 头猪。

### 1.2 豆粕酶解发酵物的制备

利用湖北省农业科学院畜牧兽医研究所研制的饲料酶解发酵装置,在装置中加入 100 kg 豆粕后加入 300 g 木瓜蛋白酶、乳酸杆菌和酵母菌混合物,混合均匀后加入 300 kg 自来水进行酶解发酵 24 h,备用。第 2 天饲喂用的豆粕酶解发酵物均在前 1 d 进行制备,每天上午 7:00 和下午 15:00 各制备 1 次。

### 1.3 试验日粮

对照日粮:配方及营养水平见表 1。

试验日粮:用豆粕酶解发酵物替代对照日粮中 10% 的豆粕。

### 1.4 饲养管理

试验猪预饲 7 d 后空腹称重后正式开始试验,

收稿日期:2015-08-24

资助项目:科技部政策引导类计划项目(2012GA760002);黄石市科技攻关计划(2012A079)

\* 通讯作者

宋承谋,男,1969 年生,执业兽医师。

表 1 试验日粮配方及营养水平(风干基础) %

原料	对照组	试验组	营养素 <sup>1)</sup>	含量
玉米	64	64	能量	3 280
鱼粉	3	3	蛋白	18.3
豆粕	18	8	钙	0.81
豆粕酶解发酵物 <sup>2)</sup>	0	10	总磷	0.59
膨化大豆	8	8	有效磷	0.37
麸皮	3	3	赖氨酸	1.2
预混料 <sup>3)</sup>	4	4	蛋氨酸	0.36
合计	100	100	蛋+胱	0.7

1)营养成分粗蛋白、钙和总磷为实测值,其余均为计算值。

2)以豆粕液态酶解发酵前的风干物质质量计。

3)为每千克全价饲料提供:Cu 50 mg,Fe 120 mg,Zn 120 mg, Mn 15 mg,I 0.3 mg,Se 0.3 mg,氯化胆碱 600 mg,Ca 14 800 mg, P 3 750 mg,Lys 4 200 mg,Met 1 500 mg,VA 10 000 IU,VE 100 mg,VD<sub>3</sub> 1 500 IU,VK 0.5 mg,VB<sub>1</sub> 6 mg,VB<sub>2</sub> 20 mg,烟酸 20 mg, 泛酸 18 mg。

每天上午 6:30 和下午 15:30 准时饲喂,自由采食,自由饮水,当日饲喂,当日用完,第 2 天早上喂料前先清理料槽中的剩料。正式试验期 28 d,28 d 后空腹称重。试验前 3 d 分别收集各组粪便,按照 10% 添加量添加 1:3 盐酸,混合均匀后于 65 °C 烘箱中烘至恒重,备测。

### 1.5 试验方法

氮、磷含量测定参照张丽英<sup>7)</sup>方法进行。

铜、铁、锌、锰含量测定参照 GB/T 13885-2003 动物饲料中钙、铜、铁、镁、锰、钾、钠和锌含量的测定原子吸收光谱法方法进行。

### 1.6 统计分析

用 SPSS 19.0 统计软件进行单因素方差分析,并进行 Duncan 氏多重比较。

## 2 试验结果

### 2.1 豆粕酶解发酵物对仔猪生长性能的影响

豆粕酶解发酵物对仔猪生长性能影响结果见表 2。从表 2 中可以看出试验组仔猪平均日增重和对照组相比显著提高了 10.58%( $P < 0.05$ ),平均日采食量和对照组相比显著提高了 8.52%( $P < 0.05$ ),料肉比和对照组相比降低了 2.21%,但是差异不显著( $P > 0.05$ )。

表 2 不同豆粕酶解发酵物对仔猪生长性能影响<sup>1)</sup>

组别	初始重/kg	末重/kg	平均日增重/g	平均日采食量/g	料肉比
对照组	18.32 ± 0.97a	30.60 ± 1.06a	438.69 ± 22.15a	792.50 ± 22.04a	1.81 ± 0.13a
试验组	18.32 ± 0.86a	31.90 ± 0.99a	485.12 ± 25.30b	860.00 ± 43.78b	1.77 ± 0.06a

1)同列标注不同字母表示差异显著( $P < 0.05$ ),相同字母表示差异不显著( $P > 0.05$ )。下同。

### 2.2 豆粕酶解发酵物对仔猪粪中部分营养物质排放量的影响

豆粕酶解发酵物对仔猪粪中部分营养物质排放量的影响见表 3,从表 3 中可以看出试验组和对照组相比粪便中氮的含量显著下降了 8.22%( $P < 0.05$ ),而磷、铜和锌的含量均有下降的趋势,但是差异不显著( $P > 0.05$ )。

表 3 豆粕酶解发酵物对仔猪粪中部分营养物质排放量的影响

指标	对照组	试验组
氮 /%	4.99 ± 0.05a	4.58 ± 0.12b
磷 /%	1.70 ± 0.03a	1.66 ± 0.06a
铜/(mg/kg)	272.28 ± 20.46a	263.97 ± 17.87a
锌/(mg/kg)	310.38 ± 19.50a	308.64 ± 31.28a

## 3 讨论

### 3.1 豆粕酶解发酵物对仔猪生长性能的影响

豆粕中抗营养因子大豆抗原蛋白分子较大,结构紧密,难以消化利用,在仔猪饲料中添加后易导致仔猪腹泻、生长性能下降,因此,豆粕在仔猪饲料中的添加量受到了较大幅度的限制。魏金涛等<sup>8)</sup>选用木瓜蛋白酶复合非淀粉多糖酶对豆粕进行酶解处理后粗纤维和中性洗涤纤维含量显著下降,苏氨酸、赖氨酸等氨基酸含量显著提高,蛋白质分子量基本下降到 35 ku 以下,说明酶解后豆粕营养品质得到了提高<sup>8)</sup>。本试验将豆粕进行酶解和发酵后替代仔猪饲料中的豆粕,较大幅度地提高了仔猪的生长性能,结论和国内外其他学者研究结论类似<sup>9-11)</sup>。其主要原因可能是豆粕经酶解发酵后适口性良好,含有丰富的植物源蛋白多肽,易于仔猪消化吸收。因此,豆粕经酶解发酵后可以作为仔猪的优质饲料原料之一在仔猪饲料中大量应用。

### 3.2 豆粕酶解发酵物对仔猪粪便中部分营养物质排放量的影响

本试验研究结果表明试验组粪中氮的含量和对照组相比显著下降,其主要原因可能是豆粕经过酶解发酵后难以消化利用的大分子蛋白质被降解为容易被消化吸收的小分子蛋白质,较大幅度地提

高了氮的利用率,从而使粪便中氮的含量显著地降低。试验结果还表明试验组粪中磷的含量、铜的含量和锌的含量均有不同程度的下降,可能是因为豆粕在微生物发酵过程中微生物将豆粕中的植酸分解,植酸结合的磷及铜、锌等物质被释放出来,从而提高了这些营养物质的消化利用率,也有可能是因为微生物发酵过程中将无机态的铜和锌转化为了有机态的铜和锌,从而提高了铜和锌的消化利用率。但是,具体的机理还有待进一步的研究。

### 参 考 文 献

- [1] 丁安林,王雁,常汝镇.大豆的抗营养因子及其改良[J].大豆科学,1994(1):72-76.
- [2] 魏金涛,赵娜,杨雪海,等.发酵饲料对断奶仔猪生产性能、血液生化指标和饲料养分表观消化率的影响[J].中国粮油学报,2009,24(2):129-133.
- [3] 汪建斌,邓勇.Alcalase 碱性蛋白酶对大豆分离蛋白水解作用的研究[J].食品工业科技,2002(1):61-63.
- [4] 潘翠玲,陈伟华,邹思湘,等.大豆蛋白酶解物对 21 日龄早期断乳仔猪消化道发育的影响[J].西北农林科技大学学报,2006(7):27-32.
- [5] 杨雪海,赵娜,魏金涛,等.植物乳杆菌对致病性大肠杆菌的抑制效果研究[J].饲料研究,2011(1):31-32.
- [6] 杨雪海,李绍章,刘收,等.饲料发酵工艺对益生菌增殖及大肠杆菌数量变化的影响[J].饲料工业,2011(5):34-37.
- [7] 张丽英.饲料分析与饲料质量检测技术[M].北京:中国农业大学出版社,2003:45-79.
- [8] 魏金涛,赵娜,李绍章,等.复合酶解豆粕营养成分变化规律研究[J].中国粮油学报,2014(1):17-21.
- [9] KIERS J L,MEIJER J C.Effect of fermented soybeans on diarrhea and feed efficiency in weaned piglets[J].Journal of Applied Microbiology,2003,95(3):545-552.
- [10] 刘欣,刘树全.微生物发酵豆粕对仔猪生长性能及免疫功能的影响[J].粮食与饲料工业,2007(4):39-40.
- [11] 章世元,张杰,全丽萍,等.新型发酵豆粕在断奶仔猪日粮中应用效果[J].西北农业学报,2009,18(2):33-37.

## 即使是种猪场也需要经常少量引种

随着养猪业的发展,种猪交流日益频繁,各地都在引进种猪,即使是种猪场,也需要经常少量引种,以更新血源,改善种猪质量。从外地引种需注意以下几点。

1)要严防疫病传入。引种之前,必须详细了解被引种地区的疫情,对一些危害大的传染病可先抽血检疫,确认健康才引种。引种的运输车辆要严格消毒。种猪引回后,至少要隔离饲养观察 30 d 以上,经检疫肯定无病,并按本场的免疫程序免疫后才进场饲养。

2)考虑血缘关系。用于更新猪群血缘时,引种猪的头数不宜过多,个体间应避免有血缘关系,要有清楚的系谱记录。个体生产性能记录应在同期平均数以上。

3)引种不宜太滥。商品猪场引进父母代种猪,应根据本场的生产需要和特点,确定引入品种和数量,选定引种的种猪场。引种场应相对固定在 1~2 个场,避免到处引种。尽管确认引种场无疫病发生,但各场常见病的细菌菌群是有不同类型或亚型。也就是说,每到一个场引种,都有可能引入一些自身场没有的常见病的细菌。

4)注意引种龄期。在种猪 4 月龄左右,体重 50~70 kg 时引种为宜。引种时种猪日龄太小、体重过轻,日后生长发育体型变化大,很难挑选准确,造成淘汰率高;体重过大,不利运输及增加经济负担。

来源:搜猪网