

补充合成氨基酸并降低日粮豆粕用量对断奶仔猪 生产性能和氮排出的影响

任继平 李德发 邢建军

(中国农业大学农业部饲料工业中心)

摘要 选用体重为(8.64±0.34)kg, (30±3)日龄断奶的三元杂交猪(杜×长×北京黑)72头, 对比研究了日粮中添加22%, 25%, 28%和31%的豆粕对断奶仔猪生产性能和血清尿素氮的影响。所有处理均使用了合成氨基酸(赖氨酸、蛋氨酸、苏氨酸), 以“理想蛋白”模式进行日粮配合。结果表明: 不同豆粕水平的日粮对断奶仔猪日增重、日采食量、饲料增重比和血清尿素氮均无显著影响($P>0.05$)。说明添加合成氨基酸后, 22%豆粕的日粮组能够在不引起生产性能下降的同时节省豆粕用量, 减少氮的排出, 降低环境污染。

关键词 仔猪; 生长性能; 豆粕; 合成氨基酸

中图分类号 S816.42; S828

Effect of Reducing the Level of SBM in Diets by Supplemented with Crystalline Amino Acids on the Performance and Nitrogen Excretion of Piglets

Ren Jiping Li Defa Xing Jianjun

(Ministry of Agriculture Feed Industry Center, CAU)

Abstract In this trial, seventy-two cross-bred piglets (Duroc × Landrace × Beijing black) weaned at (30 ± 3) days, weighing (8.64 ± 0.34) kg, were used to measure the effects of different dietary SBM (Soybean Meal) levels (22%, 25%, 28% and 31%) on growth performance and serum urea nitrogen concentration. All the diets were formulated using crystalline amino acids (lysine, methionine and threonine) according to “Ideal Protein”. The results showed that there were no significant difference ($P > 0.05$) among diets in average daily gain (ADG), average daily feed intake (ADFI) and Feed/Gain, suggesting the diet with 22% SBM could reduce the SBM content of pig diets and lower nitrogen excretion without sacrificing growth performance.

Key words piglet; growth performance; SBM (soybean meal); synthetic amino acids

伴随畜牧业的规模化发展, 动物粪便尤其是其中的氮对环境的污染已引起人们的高度重视。各国相继制定了法规来限制动物生产中向环境中排放的氮量。畜牧工作者也努力寻求减少氮排出的有效途径。减少养猪生产中氮排出量的方法包括利用可消化氨基酸配合日粮, 使用合成氨基酸及“理想蛋白”模式的应用等^[1]。减轻动物生产中营养物质排出的7个策略中也包

收稿日期: 2001-04-20

农业部饲料工业中心与日本味之素公司合作科研项目

任继平, 北京圆明园西路2号中国农业大学(西校区), 100094

括合成氨基酸的使用^[2]。同时,近年来畜牧中使用的主要蛋白饲料豆粕严重不足,大量依赖进口。据海关统计,我国大豆进口逐年上升,1995年进口29.4万t,1996年进口110.8万t,1997年进口287.6万t,1998年进口318.9万t,造成大量外汇流失。本试验的目的在于探讨依据“理想蛋白”概念,以可消化氨基酸为基础,补加合成氨基酸(赖氨酸、蛋氨酸、苏氨酸),降低日粮豆粕用量,在不引起生产性能下降的同时节省豆粕用量,减少氮的排出,降低环境污染的可行性。

1 材料和方法

1.1 试验动物

本试验在北京市昌平猪场进行,试验采用(30±3)日龄断奶,体重为(8.64±0.34)kg的杜×长×北京黑三元杂交猪72头,按体重接近,遗传基础相似,性别相同的原则,随机分到4个处理中,每个处理6个重复(圈),每个重复3头仔猪(每个处理3圈公猪,3圈母猪)。试验共进行28d。试验期间仔猪饲养在封闭式的育仔舍,并采用高床饲养,猪栏面积为175cm×175cm,仔猪自由采食、自由饮水,按猪场要求进行常规免疫。

1.2 试验日粮和设计

试验包括4种日粮,共设4个豆粕水平,分别为22%,25%,28%和31%。按照NRC^[3]推荐的营养需要量,根据等能、等赖氨酸原则配合日粮。在日粮中添加人工合成的赖氨酸、蛋氨酸、苏氨酸,保证日粮中的氨基酸比例接近理想蛋白模型。饲料为颗粒料,日粮组成及营养成分见表1。

1.3 检测指标

分别于试验开始、第14、21和28天早晨空腹称个体重,以圈为单位记录耗料量,计算日增重、日采食量和饲料增重比。每天观察仔猪腹泻及其他健康情况并详细记录。于试验开始后的第14天,从每圈随机取出1头仔猪,用真空采血管通过前腔静脉采血,每个处理采6头猪,每头猪取7mL血液,采集的全血立即进行离心(2700r·min⁻¹,10min),获得血清贮存于-20℃的冰箱内冷冻保存,以备测定。

1.4 检测方法

日粮粗蛋白采用KJELTEC1035自动分析仪(AOAC)进行测定;钙和总磷均采用国标法测定^[4]。通过L8800氨基酸分析仪对日粮中氨基酸进行测定;血清尿素氮用TECHNICON RA-1000TM全自动生化分析仪测定。

1.5 统计分析

用SPSS8.0对实验数据进行单因子方差分析和邓肯氏多重比较。

2 结果

不同豆粕水平日粮对断奶仔猪的初始体重、结束体重、各期平均日增重、平均日采食量和饲料增重比均无显著差异($P > 0.05$) (表2);对仔猪的血清尿素氮也无显著差异($P > 0.05$),但趋势是血清尿素氮随着仔猪日粮中豆粕含量的下降而降低(表3)。

表 1 基础日粮组成及营养水平

w /%

项 目	豆粕水平 SBM w /%			
	22	25	28	31
玉米	62.80	60.08	57.23	54.30
豆粕	22.00	25.00	28.00	31.00
鱼粉	5.00	5.00	5.00	5.00
乳清粉	5.00	5.00	5.00	5.00
豆油	0.80	0.80	0.80	0.83
L-赖氨酸	0.30	0.21	0.12	0.04
DL-蛋氨酸	0.13	0.06	0.05	0.03
L-苏氨酸	0.07	0.02	0.00	0.00
磷酸氢钙	1.80	1.75	1.70	1.70
石粉	0.80	0.78	0.80	0.80
食盐	0.30	0.30	0.30	0.30
1% 预混料	1.00	1.00	1.00	1.00
总计	100.00	100.00	100.00	100.00
消化能, MJ·kg ⁻¹	13.48	13.44	13.48	13.43
总赖氨酸	1.21	1.27	1.25	1.18
可消化赖氨酸	0.97	0.97	0.96	0.97
总蛋氨酸	0.45	0.34	0.35	0.32
可消化蛋氨酸	0.39	0.35	0.35	0.35
总蛋+胱氨酸	0.78	0.65	0.69	0.62
总苏氨酸	0.76	0.83	0.88	0.79
可消化苏氨酸	0.66	0.66	0.68	0.66
总色氨酸	0.25	0.25	0.26	0.26
可消化色氨酸	0.19	0.20	0.21	0.22
总异亮氨酸	0.63	0.71	0.82	0.76
可消化异亮氨酸	0.60	0.64	0.68	0.72
总缬氨酸	0.69	0.79	0.86	0.79
可消化缬氨酸	0.67	0.73	0.76	0.77
粗蛋白	18.10	19.16	20.22	21.27
总磷	0.78	0.78	0.79	0.79
可利用磷	0.62	0.62	0.62	0.62
钙	1.00	1.00	1.00	1.00

注: 每千克预混料中添加: VA 5×10^5 IU, VD₃ 1.5×10^4 IU, VE 500 IU, VK₃ 300 mg, VB₁ 100 mg, VB₂ 300 mg, VB₆ 150 mg, VB₁₂ 1 mg, 烟酸 1 mg, 泛酸 1.200 mg, 氯化胆碱 32 g, Fe(FeSO₄·7H₂O) 15 g, Cu(CuSO₄·5H₂O) 17 g, Zn(ZnSO₄·7H₂O) 13.5 g, Mn(MnSO₄·H₂O) 5.5 g, I(Ca(D₃)₂·H₂O) 48 mg, Se(Na₂SeO₃) 36 mg.

表中除消化能、有效磷和可消化氨基酸以外的各项均为实测值。

表2 不同豆粕水平的日粮对断奶仔猪生产性能的影响

项 目	豆粕水平 SBM w /%				SEM	P
	22	25	28	31		
初始体重/kg	8.62	8.66	8.63	8.66	0.34	1.00
结束体重/kg	22.16	22.83	22.43	22.34	0.81	0.95
平均日增重/kg						
0~1周	0.47	0.50	0.49	0.49	0.02	0.79
1~2周	0.39	0.44	0.43	0.44	0.03	0.37
2~3周	0.62	0.60	0.60	0.60	0.03	0.96
3~4周	0.57	0.58	0.56	0.53	0.03	0.68
全期	0.50	0.52	0.51	0.51	0.02	0.87
平均日采食量/kg						
0~1周	0.61	0.65	0.65	0.66	0.03	0.71
1~2周	0.70	0.79	0.77	0.76	0.03	0.37
2~3周	0.83	0.89	0.89	0.88	0.04	0.62
3~4周	1.05	1.10	1.05	1.03	0.04	0.70
全期	0.74	0.80	0.78	0.77	0.03	0.60
饲料增重比						
0~1周	1.31	1.32	1.33	1.33	0.03	0.95
1~2周	1.83	1.80	1.76	1.78	0.06	0.86
2~3周	1.34	1.48	1.48	1.48	0.06	0.24
3~4周	1.87	1.89	1.89	1.97	0.08	0.84
全期	1.49	1.52	1.53	1.53	0.03	0.71

表3 不同豆粕水平日粮对断奶仔猪血清尿素氮的影响

项 目	豆粕水平 SBM w /%				SEM	P
	22	25	28	31		
血清尿素氮/mg·dL ⁻¹	6.33	6.67	7.33	7.50	0.60	0.49

3 讨论

本试验结果表明,以“理想蛋白”模型为基础,补加合成氨基酸,将豆粕用量从31%降低到22%并未引起生产性能的下降。22% SBM 组日粮蛋白水平为18.10%,与31% SBM 组21.27%的蛋白相比降低3.17%,与NRC^[3]推荐的蛋白水平(20.9%~23.7%)相比,降低2.58%~5.6%。这就很大程度地减少了动物粪便中氮的排出,减轻了环境污染,这与许多研究结果一致。通过添加合成氨基酸降低日粮2%的蛋白,能够减少25%氮的排出^[5]。当30~100 kg 阶段猪日粮中50%的豆粕被小麦和合成氨基酸代替后,氮的排出减少37%^[6]。通过添加合成氨基酸也可将25~100 kg 阶段猪日粮蛋白由17%下调到13.5%^[7]。以上所有试验中,日粮蛋白水平的降低均未引起生产性能的降低。这些研究足以表明,通过添加合成氨基酸降低日粮

蛋白水平,减少氮排出的可行性。目前,国内合成氨基酸的用量较少,主要是成本原因。随着合成氨基酸生产规模的扩大,成本会逐渐降低,同时由于人们对环境问题的认识,合成氨基酸的用量将会有很大幅度的增加。豆粕是易受市场波动且需大量进口的大宗饲料原料,当豆粕价格较高时,通过补加合成氨基酸降低豆粕用量,可以降低饲料成本,同时节省外汇。

血清尿素氮可以较准确的反映动物体内蛋白质代谢和氨基酸的平衡情况,氨基酸平衡良好时,血清尿素氮浓度下降^[8]。本试验的4个处理均按理想蛋白模式配合日粮,所以引起血清尿素氮随日粮中豆粕水平的提高而相应增加可能是日粮中豆粕水平提高后,日粮的蛋白水平提高的缘故。

4 结论

依据“理想蛋白”概念,以可消化氨基酸为基础,补加合成氨基酸(赖氨酸、蛋氨酸、苏氨酸),降低日粮豆粕用量,可以在不引起生产性能下降的同时节省豆粕用量。另外减少了氮的排出,降低了环境污染。

参 考 文 献

- 1 Honeyman M S Sustainability issues of U S swine production. *J Anim Sci*, 1996, 74: 1410~ 1417
- 2 Komegay E T, Radcliffe J S Relative bioavailability of phosphorus sources with different solubilities in neutral ammonium citrate(NAC) for young pigs. *J Anim Sci*, 1997, 75: 188
- 3 NRC. Nutrient Requirements of Swine. N A S W ashington, DC: National Academic Press, 1998
- 4 杨胜主编 饲料分析及饲料质量检测技术 北京,北京农业大学出版社,1991
- 5 Lenis N P. Lower nitrogen excretion in pig husbandry by feeding: Current and future possibilities. Netherlands *J Agric Sci*, 1989, 37: 61~ 70
- 6 Franz, P D, Dreyer F J, Slewski A. Adapted crude protein and amino acid supply decreases N⁻excretion in fattening pigs contribution to environment-friendly animal production. *Schweinezucht and Schweinemast*, 1989, 37: 400~ 402
- 7 Oldenburg J, Heinrichs P. Quantitative aspecte einer proteinreduzierten schweinemast. *Lohmann Information*, 1996, (1): 13~ 16
- 8 Malmlof K. Amino acid in farm animal nutrition metabolism, partition and consequences of imbalance. Swedish *J Agr Res*, 1988, 18(4): 191~ 193