

# 瘦肉型三元杂交生长育肥猪日粮蛋白质主要必需氨基酸配比试验

张瑞文 (贵阳市畜牧技术推广站, 贵州贵阳 550081)

**摘要** 试验选用体重 30 kg 和 60 kg 的杜长大三元杂交生长育肥猪各 48 头, 各阶段随机分为 4 组(生长猪试 1、2、3、4 组, 育肥猪试 5、6、7、8 组), 每组 12 头, 分别喂给蛋白模型 1、2、3、4、5、6、7、8 日粮。结果表明, 生长猪以试验 I 组平均日增重最高, 分别比试验 I、III、IV 组高 4.08%、7.33%、14.47%; 试验 II 组的料重比最低, 分别比试验 I、III、IV 组低 0.40%、11.70%、8.46%, 能量转化效率最高, 分别比试验 I、III、IV 组高 2.5%、10.06%、6.62%, PER 最高, 分别比试验 II、III、IV 组高 10.25%、9.80%、10.25%; 育肥猪以试验 VII 组日增重最高, 分别比试验 V、VI、VIII 组高 6.69%、9.23%、8.32%; 料重比以试验 V 组最低, 分别比试验 VI、VII、VIII 组低 8.55%、3.89%、4.71%; DE 转化效率以试验 V 组最高, 比试验 VI、VII、VIII 组分别高 7.68%、3.15%、3.71%, PER 最高, 分别比试验 VI、VII、VIII 组高 8.95%、4.02%、4.02%。综合考虑, 生长猪日粮蛋白质模型以日粮 2、育肥猪以日粮 5 较为理想。

**关键词** 生长猪; 育肥猪; 日粮; 氨基酸配比

中图分类号 S828 文献标识码 A 文章编号 0517-6611(2014)29-10165-03

## The Essential Amino Acid Ratio Test in Protein for Lean-type Three-way Cross Growing and Finishing Pigs

ZHANG Rui-wen (Guiyang Husbandry Technology Extension Station, Guiyang, Guizhou 550081)

**Abstract** The experiment selected and used 96 Duroc, Landrace and Large Yorkshire three-way cross pigs that weighted 30 kilograms and 60 kilograms, each accounting for 48, which were then divided into four groups of 12 respectively and later fed 1 to 8 protein models as their daily ration. The results indicated that: Group I of growing pigs experienced the highest average daily gain, 4.08% higher than Group II, 7.33% higher than Group III and 14.47% higher than Group IV; Group II had the lowest Feed/Gain ratio, 0.40% lower than Group I, 11.70% lower than Group III and 8.46% lower than Group IV; Group II also had the highest energy conversion efficiency, 2.5% higher than Group I, 10.06% higher than Group III and 6.62% higher than Group IV; in addition, Group II also had the highest PER, 10.25% higher than Group I, 9.80% higher than Group III and 10.25% higher than Group IV. As for finishing pigs, Group VII had the highest average daily gain, 6.69% higher than Group V, 9.23% higher than Group VI and 8.32% higher than Group VIII; Group V saw the lowest Feed/Gain ratio, 8.55% lower than Group VI, 3.89% lower than Group VII and 4.71% lower than Group VIII; Group V also experienced the highest DE conversion efficiency, 7.68% higher than Group VI, 3.15% higher than Group VII and 3.71% higher than Group 8; besides, Group V had the highest PER, 8.95% higher than Group VI, 4.02% higher than Group VII and 4.02% higher than Group VIII. It was finally concluded that daily ration 2 and daily ration 5 are respectively ideal for growing pigs protein model and finishing pigs.

**Key words** Growing pigs; Finishing pigs; Daily ration; Amino acid matching

蛋白质由氨基酸组成, 蛋白质营养实际是氨基酸的作用。日粮蛋白质的氨基酸组成关系到日粮蛋白质在体内的利用效率, 关系到猪的生长发育和饲料转化效率。因此, 探索日粮蛋白质的氨基酸供给量及氨基酸之间的比例, 是提高试验效果的重要措施之一。Howard 提出 IAAP(理想蛋白)的概念, 即氨基酸组成最接近动物体氨基酸需要、蛋白质转化效率最高的日粮蛋白质<sup>[1]</sup>, 推动了畜禽理想蛋白质模型研究和应用。美国 NRC(988)、法国 AEC(1993)、加拿大 PSCI(1995)相继采纳了 IAAP 概念。我国从 20 世纪 90 年代开始畜禽理想蛋白研究。陈正玲和王康宁于 1999 年报道了单胃动物理想蛋白氨基酸模式。王建明和陈代文<sup>[2]</sup>开展了不同阶段生长肥育猪可消化赖、蛋+胱、苏氨酸、色氨酸平衡模式研究。唐茂妍等<sup>[3]</sup>开展生长猪低蛋白质日粮可消化赖氨酸、蛋氨酸+胱氨酸、苏氨酸、色氨酸平衡模式的研究。董志岩和叶鼎承等<sup>[4]</sup>理想蛋白质氨基酸模式对生长猪生产性能、血清尿素氮及游离氨基酸的影响研究。张克英等<sup>[5]</sup>开展饲料理想蛋白水平对猪肉品质的影响研究, 为猪的理想蛋白质研究奠定了良好的工作基础。笔者以贵阳地区普遍养殖的杜长大杂交瘦肉型猪为研究对象, 通过饲养试验探索不同日粮

氨基酸组成对生长育肥猪生长性能和饲料转化效率的影响, 旨在为建立理想蛋白模式提供参考和依据。

## 1 材料与方法

**1.1 试验时间** 2012 年 9 月~2013 年 3 月。

**1.2 试验地点** 贵阳台农种养殖有限公司。

**1.3 试验动物及试验方法** 试验选用体重 30 和 60 kg 的杜长大三元杂交猪各 48 头, 公母比例为 1:1, 不同体重阶段各随机分为 4 组, 每组 12 头, 具体试验方案见表 1。

表 1 试验设计

类别	组别	试验猪	预试期	试验期	日粮 配方
		数//头	d	d	
生长试验	I	12	7	35	日粮 1
	II	12	7	35	日粮 2
	III	12	7	35	日粮 3
	IV	12	7	35	日粮 4
育肥试验	V	12	7	35	日粮 5
	VI	12	7	35	日粮 6
	VII	12	7	35	日粮 7
	VIII	12	7	35	日粮 8

## 1.4 试验日粮

**1.4.1 生长猪试验日粮及营养成分含量。** 生长猪试验日粮、营养成分含量与蛋白质中主要必需氨基酸比例见表 2~3。

**1.4.2 育肥猪试验日粮。** 育肥猪(体重 60~90 kg)日粮组成、营养成分含量与营养成分含量与蛋白质中主要必需氨基

**基金项目** 贵州省农业科技攻关项目(黔科合农 C 字[2011]4022 号); 工程技术研究中心项目(黔科合农 G 字[2011]4002 号)。

**作者简介** 张瑞文(1966-), 男, 云南昆明人, 高级畜牧师, 硕士, 从事畜牧技术推广工作。

**收稿日期** 2014-08-25

酸比例见表4~5。

**1.5 饲养管理** 试验猪采用按照猪场日常管理方案,自动下料器喂料,采食与饮水。每天8:00和14:00加料,清扫猪舍,同时记录猪舍温度、湿度、猪的健康状况。

**1.6 测定项目和方法** 平均采食量(ADFI) = 每个组采食

总量/(试验猪头数×试验天数);平均日增重(DG) = 每头猪的增重/试验天数;料重比(F/G) = 平均日采食量/平均日增重;能量转化效率 = 摄入DE/增重;PER(增重/CPI) = 增重量/摄入粗蛋白质量。

表2 生长猪日粮的组成

日粮配方	玉米	植物油	膨化大豆(46% CP)	豆粕	菜粕	小麦麸	石粉	磷酸氢钙	食盐	赖氨酸(98%)	蛋氨酸	苏氨酸	微量元素添加剂	维生素添加剂	调味剂	硫酸钠	霉可吸	复合酶	合计
日粮1	65.97	2.00	5.00	22.00	0.00	1.40	0.80	1.20	0.40	0.32	0.15	0.05	0.20	0.10	0.06	0.15	0.05	0.15	100
日粮2	60.16	2.00	5.00	21.00	2.11	6.25	0.80	1.20	0.40	0.33	0.10	0.04	0.10	0.10	0.06	0.15	0.05	0.15	100
日粮3	60.39	2.00	5.00	18.22	6.00	5.00	0.80	1.20	0.40	0.20	0.05	0.03	0.20	0.10	0.06	0.15	0.05	0.15	100
日粮4	59.17	2.00	5.00	19.00	0.00	11.57	0.80	1.20	0.40	0.10	0.03	0.02	0.20	0.10	0.06	0.15	0.05	0.15	100

表3 生长猪日粮的营养成分含量

日粮配方	干物质 DM//%	消化能 MJ/kg	粗蛋白 %	胍能比 (P/E)	赖氨酸 %	蛋+胱 %	苏氨酸 %	异亮氨酸 %	蛋白模型(CP:赖、蛋+胱、苏、异亮氨酸)
日粮1	87.10	14.15	15.97	1.13	1.22	0.78	0.68	0.54	1:0.074,0.047,0.041,0.033
日粮2	87.24	13.97	15.79	1.13	1.24	0.77	0.69	0.63	1:0.083,0.052,0.046,0.042
日粮3	88.10	13.90	15.89	1.14	1.08	0.76	0.68	0.64	1:0.075,0.053,0.047,0.045
日粮4	87.82	13.82	15.62	1.13	0.99	0.67	0.64	0.60	1:0.066,0.044,0.042,0.040

表4 育肥猪日粮的组成

日粮配方	玉米	植物油	豆粕(43% CP)	菜粕	小麦麸	石粉	磷酸氢钙	食盐	赖氨酸(98%)	蛋氨酸	猪专用多维	胆碱	微量元素添加剂	合计
日粮5	66.50	1.50	20.00	0.00	9.38	0.50	1.20	0.40	0.20	0.06	0.03	0.05	0.20	100.02
日粮6	64.50	1.50	13.56	8.00	9.79	0.50	1.20	0.40	0.20	0.02	0.03	0.07	0.20	99.97
日粮7	64.62	1.50	13.80	8.00	9.51	0.50	1.20	0.40	0.14	0.07	0.03	0.05	0.20	100.02
日粮8	63.50	1.50	15.00	5.37	12.13	0.50	1.20	0.40	0.07	0.13	0.03	0.05	0.20	100.08

表5 育肥猪日粮的营养成分含量

日粮配方	消化能 DE MJ/kg	粗蛋白 %	胍能比 (CP/DE)	赖氨酸 %	蛋+胱 %	苏氨酸 %	异亮氨酸 %	蛋白模型(CP:赖、蛋+胱、苏、异亮氨酸)
日粮5	13.59	15.05	1.11	1.00	0.75	0.58	0.71	1:0.066,0.050,0.038,0.047
日粮6	13.47	14.98	1.11	0.90	0.80	0.58	0.65	1:0.060,0.054,0.039,0.043
日粮7	13.48	15.06	1.12	0.85	0.85	0.58	0.66	1:0.057,0.056,0.039,0.044
日粮8	13.45	14.92	1.11	0.80	0.90	0.57	0.66	1:0.054,0.060,0.039,0.044

**1.7 数据统计与分析** 采用SPSS 18.0对试验数据进行方差分析,结果均以“平均值±标准差”表示。

## 2 结果与分析

### 2.1 生长猪不同日粮的生长速度、饲料及能量、蛋白质转化效率

由表6可知,试验I、II、III、IV组生长猪的平均日增重分别为791、760、737和691g,以试验I组最高,分别比试验II、III、

IV组高4.08%、7.33%和14.47%;料重比分别为2.50、2.49、2.82、2.72,以试验II组最低,分别比试验I、III、IV组低0.40%、11.70%、8.46%;能量转化效率分别为35.59、34.67、38.55、37.13,以试验II组最低,分别比试验I、III、IV组低2.5%、10.06%、6.62%;PER分别为2.44、2.69、2.45和2.44g,以试验II组最高,分别比试验I、III、IV组高10.25%、9.80%和10.25%。

表6 生长猪不同日粮的生长及饲料转化效率

组别	始重 kg	末重 kg	增重 kg	平均日增重	日均采食饲料//kg	料重比	日均采食DE//MJ/d	DE转化效率	日均CP采食量//g	PER
试验I组	30.00±1.51	63.20±2.33	33.2±1.5	791.0±36.2 <sup>aACD</sup>	1.98	2.50	28.15	35.59	324	2.44
试验II组	30.00±1.45	61.90±1.85	31.9±1.1	760.0±26.7 <sup>aCD</sup>	1.89	2.49	26.35	34.67	282	2.69
试验III组	30.00±1.47	61.00±1.78	31.0±1.4	737.0±33.7 <sup>aCD</sup>	2.08	2.82	28.41	38.55	300	2.45
试验IV组	30.00±1.52	59.00±2.10	29.0±1.3	691.0±30.2 <sup>CD</sup>	1.88	2.72	25.66	37.13	284	2.44

注:同列不同小写字母表示差异显著( $P < 0.05$ );同列不同大写字母表示差异极显著( $P < 0.01$ )。

**2.2 育肥猪不同日粮的生长速度,饲料及能量、蛋白质转化效率** 由表 7 可知,试验 V、VI、VII、VIII 组的平均日增重分别为 732、715、781、721 g,以试验 VII 组最高,分别比试验 V、VI、VIII 组高 6.69%、9.23%、8.32%;料重比分别为 3.21、3.51、3.34、3.37,以试验 V 组最低,分别比试验 VI、VII、VIII 组低 8.55、

3.89%、4.71%; DE 转化效率分别为 43.64、47.27、45.06 和 45.32 MJ,以试验 V 猪最低,比试验 VI、VII、VIII 组分别低 7.68%、3.15%、3.71%;PER 分别为 2.07、1.90、1.99、1.99,以试验 V 组最高,分别比试验 VI、VII、VIII 组高 8.95%、4.02%、4.02%。

表 7 育肥猪不同日粮的生长及饲料转化效率

组别	始重 kg	末重 kg	增重 kg	平均日 增重	日均采食 饲料//kg	料重比	日均采食 DE MJ/d	DE 转 化效率	日均 CP 采 食量//g	PER
试验 V 组	60.00 ± 1.93	90.70 ± 1.98	30.70 ± 1.05	732.0 ± 25.3	2.35	3.21	31.95	43.64	354	2.07
试验 VI 组	60.00 ± 1.87	90.00 ± 2.33	30.00 ± 0.99	715.0 ± 23.6	2.51	3.51	33.80	47.27	376	1.90
试验 VII 组	60.00 ± 1.87	92.80 ± 2.15	32.80 ± 1.00	781.0 ± 23.9	2.61	3.34	35.20	45.06	393	1.99
试验 VIII 组	60.00 ± 1.92	90.30 ± 2.34	30.30 ± 0.98	721.0 ± 23.4	2.43	3.37	32.67	45.32	363	1.99

### 3 讨论与结论

该试验结果表明生长猪日粮 1、2、3、4 和育肥猪日粮 5、6、7、8 的增重、料重比、能量效率和 PER 均存在差异,说明在日粮能量、蛋白质含量基本接近的情况下赖氨酸、蛋氨酸 + 胱氨酸、苏氨酸、异亮氨酸的比例不同生长猪的平均日增重、料重比、DE 转化效率和 PER 均有显著影响。

从生长猪来看,日粮 1(试验 I 组)的平均日增最高,分别比日粮 II、III、IV 高 4.08%、7.33%、14.47%,日粮 1 与日粮 2 的增重、料重比、能量转化效率与 PER 均没有显著差异( $P > 0.05$ ),而日粮 2 的料重比、能量转化效率、PER 均优于日粮 3 ( $P < 0.01$ )和日粮 4 ( $P > 0.05$ ),综合饲料成本等因素考虑,在日粮 DE 13.9 MJ/kg、CP 19% 的条件下 CP:赖、蛋 + 胱、苏、异亮氨酸的比例分别为 1:0.060、1:0.054、1:0.039、1:0.043 的饲养效果最好。

从育肥猪来看,日粮 7 的增重效果最佳,显著高于日粮 5、6、8 ( $P < 0.05$ ),虽然日粮 5 的料重比、单位增重的 DE 消耗量最低,PER 最大,与日粮 6 和日粮 8 差异显著 ( $P > 0.05$ )。但与日粮 7 差异不显著 ( $P > 0.05$ )。综合总体效益,在日粮 DE 13.48 MJ/kg、CP 15% 的日粮中 CP:赖、蛋 + 胱、苏、异亮氨酸的比例 1:0.057、0.056、0.039、0.044 饲养效果较好。

董志岩和叶鼎承等用杜长大三元杂交猪试验表明在日粮 DE 13.23 MJ/kg、CP 14.32%、DLys 0.81%、DSAA 0.48%、

DThr 0.52%、DTrp 0.16%,CP:DLys、DSAA、DThr、DTrp 分别为 1:0.057、1:0.034、1:0.037、1:0.011 时生长育肥猪增重和饲料转化效率最高,该试验结果日粮蛋白质与赖氨酸的比例与其相近,但蛋氨酸 + 胱氨酸、苏氨酸的比例有明显差异。与我国瘦肉型生长猪(20~60 kg)饲养标准的 CP:赖氨酸、蛋氨酸 + 胱氨酸、苏氨酸、异亮氨酸为 1:0.047、1:0.024、1:0.028、1:0.026,育肥猪(60 kg)饲养标准的 CP:赖氨酸、蛋氨酸 + 胱氨酸、苏氨酸、异亮氨酸为 1:0.045、1:0.023、1:0.027、1:0.024 相比,该试验得出的比例显著增高,这可能与瘦肉型三元杂交生长速度(生长猪日增重 760 g/d、育肥猪 780 g/d)大于国家饲养标准生长指标(生长猪 600 g/d 和育肥猪 750 g/d)有关。

### 参考文献

- [1] 陈正玲,王康宁.单胃动物理想蛋白氨基酸模式[J].饲料博览,1999,11(8):8-10.
- [2] 王建明,陈代文,张克英.不同阶段生长肥育猪可消化赖、蛋 + 胱、苏、色氨酸平衡模式研究[J].动物营养学报,2000,12(4):51-56.
- [3] 唐茂妍,陈旭东,梁富广,等.生长猪低蛋白质日粮可消化赖氨酸、蛋氨酸 + 胱氨酸、苏氨酸、色氨酸平衡模式的研究[J].动物营养学报,2008,20(4):397-403.
- [4] 董志岩,叶鼎承,李忠荣,等.理想蛋白质氨基酸模式对生长猪生产性能、血尿素氮及游离氨基酸的影响[J].家畜生态学报,2010,31(5):30-34.
- [5] 张克英,陈代文,罗献梅,等.饲料理想蛋白水平对猪肉品质的影响[J].四川农业大学学报 2002,20(1):10-16.

(上接第 10122 页)

管理干干湿湿,以湿为主。要抓好抗旱工作,生长过程最好田里有薄层水,最起码不能晒到开裂发白。

**2.9 加强病虫害防治** 防治的重点是“两病两虫”,即 5 月上中旬的二化螟,6 月上中旬的稻飞虱,烤田复水后的纹枯病和秧田期、分蘖盛期、破口抽穗期的稻瘟病<sup>[2]</sup>。对于病虫害的防治既要勤检查测报,又要掌握病虫害的发生规律和易发病的敏感期,采取“以防为主、综合防治”的方针,确保头季稻青秆

黄熟是再生稻成功的重要保障。头季稻割得早的再生季还要做好二化螟等病虫害防治。头季稻稻虱未防治到位的,割后要防治一次稻虱。

### 参考文献

- [1] 刘大镔,高汉清,刘勇军.准两优 608 在桃源的种植表现及高产栽培技术[J].杂交水稻,2012,27(2):49-51.
- [2] 胡祖丽.双季稻区推广早稻-再生稻模式的成效及高产栽培技术[J].福建农业科技,2009(3):47-48.