

日粮蛋白质和能量水平对猪肉品质的影响研究

汤文杰, 邝声耀, 唐 凌

(四川省畜牧科学研究院动物营养研究所, 四川省饲料科技研发中心, 四川 成都 610066)

中图分类号: S816.4 文献标识码: A 文章编号: 1001-8964(2011)12-0029-02

摘要:猪肉品质的调控是一个复杂的生理生化过程,受诸多因素的影响,而日粮蛋白质和能量水平是影响肉质的关键因素。本文综述了蛋白质(氨基酸)、能量以及两者的比例对猪胴体肉品质的影响。

关键词:蛋白质;能量;猪;胴体品质

Research on the effect of dietary protein and energy levels to pork quality

TANG Wen-jie, KUANG Sheng-yao, TANG Ling

(Animal Nutrition Institute of Sichuan Animal Science Academy, Sichuan Feed Scientific Research and Development Center, Sichuan Chengdu 610066, China)

Abstract: Pork quality control is a complex physiological and biochemical process, which affected by many factors. Dietary protein and energy levels are key factors in meat quality regulation and control. This article reviewed the effect of protein (amino acids), energy and the ratio of both factors on the carcass meat quality of pigs.

Key words: Protein; Energy; Swine; Carcass quality

1 蛋白质(氨基酸)对胴体肉质的影响

1.1 蛋白质营养一直是猪营养研究的重点,适宜的日粮蛋白质水平除对动物的生长性能、胴体瘦肉率和降低饲料成本起关键作用外,还对肉的风味、嫩度、多汁性等特性产生影响。日粮蛋白质水平的高低主要影响动物自身的蛋白质沉积。日粮蛋白质的含量须与猪的蛋白质需要量相适应才能获得最大的蛋白质沉积和最佳的猪肉品质。

一般认为日粮高蛋白水平能提高猪胴体瘦肉率,降低背膘厚度,而肌肉的失水率增加、肌纤维增粗对肉质改善有负面影响。研究表明,日粮蛋白质摄入不

足可能降低胶原蛋白的合成数量,并减少胶原蛋白交联结构的形成。Ruusunen等(2007)研究表明,降低日粮蛋白质水平,肥育猪的生长速率、胴体重、瘦肉率显著降低,胴体脂肪含量显著升高。葛长荣等(2008)对乌金猪(60~100 kg)的研究表明,随着日粮蛋白水平的降低,乌金猪的瘦肉率和眼肌面积降低,脂肪率和背膘厚度增加。陈德志等(2009)对荣昌烤乳猪品系肉质的研究表明,日粮蛋白质水平极显著影响肌肉粗蛋白质、肌内脂肪和蒸煮损失。但是,也有部分研究认为日粮蛋白水平对胴体肉质无明显影响。刘志强等(2008)对肥育三元猪的研究表明,在不添加合成氨基酸的情况下,日粮蛋白质水平在一定范围内降低,对肥育猪胴体品质和肉质性状各指标的影响均不显著。存在这些差异的原因可能与日粮蛋白水平设置、日粮营养水平、试验猪的品种(或品系)、猪的生长阶段、饲喂方式

收稿日期:2011-10-11

作者简介:汤文杰(1984-),男,四川南充人,硕士研究生,主要从事动物营养研究与饲料添加剂开发。

E-mail: wenhan28@126.com

和环境温度等有关。

1.2 同样的,低蛋白添加合成氨基酸日粮对猪胴体肉质的影响也存在争议。许多研究报道指出,低蛋白添加合成氨基酸日粮对猪的胴体和肉质产生明显的影响,主要表现在使猪背膘增厚,瘦肉率下降,胴体变肥等。Loughmiller(1998)研究表明,在低营养水平下赖氨酸限制了蛋白质合成,增加了沉积肌内脂肪可利用能量。Bidner(2004)报道,给瘦肉型猪饲喂赖氨酸缺乏日粮(5.7 g/kg)将导致肌内脂肪含量的增加。与此相反,许多研究指出,低蛋白添加合成氨基酸日粮对猪的胴体无明显影响甚至对胴体品质有所改善。Kerr等(2003)报道指出,与饲喂高蛋白日粮的猪相比,日粮蛋白水平降低4个百分点并添加合成氨基酸,猪的胴体品质无显著差异。吴信等(2006)报道,在只添加赖氨酸的情况下,生长猪(20~50 kg)和肥育猪(50~90 kg)的粗蛋白水平分别降低了2个和3个百分点,对生长肥育猪屠宰性能、猪肉品质的影响均不显著;而在背膘厚、系水力等指标上还略有优化趋势。邓敦等(2007)研究了低蛋白添加合成氨基酸对猪肉质的影响,指出日粮蛋白水平不影响猪背膘厚度,但其随日粮蛋白质水平降低而有上升的趋势,其研究结果与前人的研究结论相似。

以上研究结果存在分歧的原因可能是日粮中蛋白质的含量及氨基酸比例不统一,且具体的比例目前尚无定论。因此,有关低蛋白日粮补充合成氨基酸对猪胴体品质的影响,有待进一步探究。

2 能量对胴体肉质的影响

2.1 肌肉的生长需要能量,能量水平直接影响生长速度和肌肉中蛋白质与脂肪的比例,但是过多的能量摄入会使胴体变肥,限制能量摄入虽可提高瘦肉率,但却降低了大理石纹评分。动物机体对所消耗的能量分配一部分用作蛋白质沉积,另一部分用作脂肪沉积。蛋白质沉积取决于赖氨酸和能量水平,如果赖氨酸和能量充足,则可发生猪遗传因子决定的最大蛋白质沉积,此后继续增加能量摄入将不会增加蛋白质的沉积。能量对脂肪沉积的影响似乎总是线性的,并且随能量摄入增加,脂肪的沉积并没有一个上限。因此,当摄入的能量达到一定水平后,脂肪的沉积速度会大于蛋白质的沉积速度,继续增加能量,将会导致机体脂类含量增加。

2.2 有关能量水平或摄入量对猪胴体构成的影响报道较多,并发现能量的效应与猪的瘦肉组织生长潜力有关。对瘦肉生长潜力高的猪,限制其能量摄入量,对胴体脂肪和瘦肉量影响较小,但增加了单位瘦肉生长所需的饲料量;相反,对较肥而早熟型的猪限食同样的能量,则单位瘦肉生长所需的饲料量下降,并且胴体脂肪量显著减少,说明能量水平对脂用型猪的瘦肉率影响更明显。陈代文等(2002)研究了高消化

能(14.2 MJ/kg)和低消化能(12.0 MJ/kg)两种营养水平对生长育肥猪肉肉质性状的影响,结果表明:消化能水平显著影响猪肉的背膘厚度、肌肉水分含量、肌内脂肪含量和失水率;低水平消化能降低了背膘厚,提高了肌肉水分含量,降低了肌内脂肪含量和失水率。周勤飞(2006)研究也发现:饲粮蛋白质含量不变,随着能量从12.99 MJ/kg上升到14.57 MJ/kg,胴体脂肪含量提高;但当能量提高到15.07 MJ/kg时,眼肌面积下降,平均背膘厚下降,瘦肉率提高,无脂瘦肉率提高。陈德志等(2009)研究表明,日粮能量水平极显著影响肌肉粗蛋白质含量和蒸煮损失,对肌肉总色素和肌纤维密度有显著影响。

3 蛋白质(氨基酸)与能量比值对猪胴体肉质的影响

3.1 蛋白质(或氨基酸)、能量对猪胴体的影响较为复杂,蛋白质与能量的比值影响动物的能量代谢、生长性能及胴体组成。蛋白质(氨基酸)与日粮能量的比率是决定猪体内蛋白质和脂肪沉积率的主要影响因素。一般认为饲喂低蛋白质(氨基酸)与能量比值(即低蛋白、高能量)的日粮,猪将产生较高的胴体率和肌内脂肪含量,对肉的品质产生正面影响。动物采食的能量和蛋白/能量比决定肌肉中脂肪的含量,90 kg猪肌肉干物质中的脂肪百分含量随日粮能量水平和每天能量摄入量的增加而增加,随日粮蛋白比的增加而下降。Apple(2004)试验结果表明,随着Lys/ME比值的提高,大理石纹评分呈线性极显著地降低。岳涛等(2007)对荣昌猪的研究结果却相反,其研究表明随着Lys/ME比值的增加,1 h和24 h的pH值均显著增加,由于pH值的提高会降低PSE肉(白肌肉)的发生率,因此可以推测Lys/ME比值的增加可以降低PSE肉的发生率。Lu等(2010)研究发现,日粮能量水平对皮下脂肪沉积的影响较明显,而日粮赖氨酸与消化能的比值对肌内脂肪的沉积影响较明显。

3.2 杨晓磊(2008)以荣昌猪为对象,研究了不同的Lys/DE比值对猪肉品质的影响,结果表明低Lys/DE比值有提高脂肪含量的趋势。但是,有部分研究结果亦与此相反。Grandhi等(1997)研究指出,Lys/DE比值并未影响猪屠宰时的背膘厚、胴体指数和胴体长。Cameron等(1999)报道,背肌大理石纹评分和肌内脂肪含量随着日粮Lys/DE比值的降低而减少。朱立鑫等(2010)对肥育猪(60~100 kg)的研究指出,赖氨酸净能比对屠宰率和瘦肉率无显著影响。这些报道的研究结果不一致,分析其原因有以下三点:日粮赖氨酸/消化能比的氨基酸形式不一样,或者是可消化赖氨酸,或者是总赖氨酸;屠宰体重不同;猪的基因型不同,致使生长潜能存在差异。

4 结语

随着生活水平的提高,猪肉品质越来越受到人们的重视,而营养与肉品质之间存在着(下转第33页)

制铬的吸收。

4.4 环境因素 主要受温湿度、饲养条件等的影响。应激状态下,机体动员体内铬参与物质代谢,从而增加机体对铬的需要量,所以应激状态下补铬效果更为明显。

4.5 其他因素 动物品种、生长阶段以及动物体内的激素水平等均会对铬的应用效果产生影响。

5 结语

铬是动物必需的微量元素之一,是动物葡萄糖耐量因子(GTF)中的活性成份,含三价铬的复合物为胰岛素的增强剂,能明显促进胰岛素与细胞受体的结合,进而刺激机体组织对葡萄糖的摄取。铬也参与蛋白质的合成和核酸、脂肪的代谢,降低机体脂肪含量,提高瘦肉率。具有生物活性的 Cr^{3+} 还可以增强动物免疫力、繁殖力、提高机体对不良状况与应激的抵抗力。相信在不久的将来,更多铬制剂将被开发并广泛应用于畜禽生产中。 ■

参考文献:

- [1] 王丹莉,张敏红,杜 荣.日粮铬水平对肉鸡生长性能,免疫机能及胴体脂肪含量的影响 [J]. 动物营养学报, 1999, 11(2): 19-23.

(上接第 30 页) 密切的关系。经过多年研究,目前对于日粮营养特别是蛋白质和能量水平对猪肉品质的影响规律已有了一定的了解。充分认识并积极利用这种规律,将为实现有目的地调控猪肉品质提供重要的理论依据。 ■

参考文献:

- [1] 唐显作,周泽林,胡安正,等.不同营养水平对瘦肉猪饲养效果的研究[J].养猪,1992,(3):5-8.
- [2] Ruusunen M, Partanen K, P S R, et al. The effect of dietary protein supply on carcass composition, size of organs, muscle properties and meat quality of pigs [J]. Livestock Science, 2007, 107(2-3): 170-181.
- [3] 葛长荣,赵素梅,张 曦,等.不同日粮蛋白水平对乌金猪生长性能和胴体品质的影响 [J]. 畜牧兽医学报, 2008, 39(11): 1499-1509.
- [4] 陈德志,余 冰,陈代文.日粮能量蛋白质水平对荣昌烤乳猪品系生长性能和肉质性状的影响[J].动物营养学报, 2009, 21(5): 634-639.
- [5] 刘志强,谭碧娥,汤文杰,等.日粮不同蛋白质水平对三元肥育猪生产性能和胴体品质的影响[J].动物营养学报, 2008, 20(6): 611-616.
- [6] Loughmiller J A, Nelssen J L, Goodband R D, et al. Influence of dietary total sulfur amino acids and methionine on growth performance and carcass characteristics of finishing gilts [J]. J Anim Sci., 1998, 76(8): 2129-2134.

- [2] Sahin K, Ozbey O, Omderci M, et al. Chromium supplementation can alleviate negative effect of heat stress on egg production, egg equality and some serum metabolites of laying quail [J]. J Nutr., 2002, 132(6): 1265-1268.
- [3] 李海峰,龚启斌.蛋鸡生产日粮补铬试验研究[J].饲料研究, 1999, (10): 28-30.
- [4] 刘平祥,陈鹭江,谢德彪,等.铬对产蛋鸡生产性能的影响及其在体内的分布 [J]. 江西农业大学学报, 1999, (4): 564-567.
- [5] 郭松林,何后军.微量元素在家禽生产中的应用研究[J].中国禽业导刊, 2000, (8): 19-20.
- [6] 张宏馨,杨宏莉,黄仁录,等.酵母铬对种母鸡繁殖性能及血清激素含量的影响 [J]. 黑龙江畜牧兽医, 2008, (3): 51-52.
- [7] 李素芬,罗绪刚,刘 彬,等.有机铬对热应激蛋鸡产蛋和免疫功能的影响 [J]. 动物营养学报, 2001, 23(2): 117-121.
- [8] Shelton J L, Payne R L, Johnston S L, et al. Effect of chromium propionate on growth, carcass traits, pork quality, and plasma metabolites in growing-finishing pigs[J]. J Anim. Sci., 2003, 81: 2515-2524.

- [7] Kerr B, Southern L L, Bidner T D, et al. Influence of dietary protein level, amino acid supplementation, and dietary energy levels on growing-finishing pig performance and carcass composition[J]. J Anim. Sci., 2003, 81: 3075-3087.
- [8] 吴 信,黄瑞林,印遇龙,等.低蛋白日粮对生长肥育猪生产性能和猪肉品质的影响 [J]. 安徽农业科学, 2006, 34(23): 6198-6200.
- [9] 邓 敦,李铁军,黄瑞林,等.不同蛋白质水平对肥育猪氮排放量和生产性能的影响[J].华北农学报, 2006, 21(10): 166-171.
- [10] Figueroa J L, Lewis A J, Miller P S, et al. Nitrogen metabolism and growth performance of gilts fed standard corn-soybean meal diets or low-crude protein, amino acid-supplemented diets[J]. J Anim. Sci., 2002, 80(11): 2911.
- [11] 乔建国. 使用赖氨酸强化低蛋白日粮对肥育猪生产性能和胴体组成的影响[J].福建畜牧兽医, 2004, 26(3): 20-21.
- [12] Van Milgen J, Noblet J. Partitioning of energy intake to heat, protein and fat in growing pigs [J]. J Anim. Sci., 2003, 81: 86-93.
- [13] 杨晓磊.日粮 Lys/DE 比对荣昌猪肉品质和脂肪细胞分化转录因子基因表达和活性的影响[D].内蒙古农业大学硕士学位论文集, 2008.
- [14] 朱立鑫,易学武,譙仕彦.不同净能水平和赖氨酸净能比的低蛋白日粮对肥育猪生长性能和胴体品质的影响[J].中国畜牧杂志, 2010, 46(9): 33-37.