

文章编号: 1003-8701(2007)05-0044-02

矿物元素镁对猪肉品质的影响

郭建凤, 武 英, 刘俊珍, 张 印

(山东省农业科学院畜牧兽医研究所, 济南 250100)

摘 要: 镁是骨骼的组成部分, 是动物正常生命活动及代谢过程中许多酶系的辅助因子, 具有重要的生理生化作用。研究表明, 日粮中镁还具有缓解动物应激、增强机体抗氧化能力、改善肌肉的嫩度及减少滴水损失等作用。本文概述了镁对猪肉品质的影响研究进展。

关键词: 镁; 猪肉; 品质

中图分类号: O614.22; S828

文献标识码: A

长期以来, 人们认为谷物豆粕型日粮中镁的含量能满足非反刍动物营养需要, 故对镁的营养作用研究较少。但近年来的研究表明, 镁作为多种酶系活化剂, 参与动物体内碳水化合物、脂类的代谢和蛋白质的合成, 且日粮中镁还具有缓解动物应激、增强机体抗氧化能力、改善肌肉的嫩度及减少滴水损失等作用, 因而, 镁作为一种改善肉质的矿物质元素越来越受到关注。

1 猪饲料中镁的来源及需要量

1.1 镁的来源

猪日粮中镁主要来源于植物性饲料原料及添加的矿物质镁盐。青饲料、糠麸、油饼(粕)等含镁较为丰富, 其含镁量约为子实类饲料的 2~4 倍, 其中以麸皮、棉籽饼和菜籽饼含镁特别丰富; 甜菜、胡萝卜等根茎类饲料中镁含量与子实饲料相当; 鱼、肉和奶中镁含量较低。在配合日粮中 $MgSO_4$ 、 MgO 、 $MgCO_3$ 等常用作补充镁的矿物质盐, 生物效价以 $MgO > MgCO_3 > MgSO_4$, 氧化镁的加工贮藏性能及适口性均好于硫酸镁, 且下泻少^[1]。近年来的研究表明, 氨基酸螯合镁(天冬氨酸镁- $MgAsp$)生物效价高于硫酸镁和氧化镁^[2]。

1.2 猪日粮中镁的需要量

镁是骨骼的组成部分, 体内约 70% 镁存在骨骼中, 镁是许多酶系的辅助因子。调节神经肌肉兴奋性, 保证神经肌肉的正常功能。在常量元素中, 猪对镁的需要量较低, 占日粮 0.03%~0.04%, 可满足猪的需要, 奶中含有足量镁可满足哺乳仔猪的需要。生长肥育猪对镁的需要可能与幼猪相当。种猪镁的需要量还不够清楚^[3]。据常规饲料分析, 饲料中含有丰富的镁, 足够猪的需要。尽管谷实和饼粕类饲料中镁的利用率为 50%~60%。近年来, 许多研究表明, 镁与脂质氧化密切相关, 镁有对抗自由基过氧化损伤的作用, 缺镁导致脂质过氧化作用增强, 缺镁动物对氧化应激较正常动物敏感^[4]。屠宰前急性应激可能会通过促进死后立即酸化的速度而引起 PSE 肉, 慢性应激则可能会通过使肌糖原在屠宰前排空而导致 DFD 肉(Warriss, 1993)。在猪的日粮中添加镁可以通过降低血浆中皮质醇和儿茶酚胺浓度而减轻应激的影响(Niemack 等, 1979; Kietzman 等, 1985)。因此, 在猪日粮中添加镁提高猪肉质量是一种可行的选择(Kuhn 等, 1981; Otten 等, 1992; Schaefer 等, 1993)^[4]。

2 镁对猪肉品质的影响

收稿日期: 2006-12-14

作者简介: 郭建凤(1973-), 女, 硕士, 副研究员, 研究方向: 猪的遗传育种。

2.1 镁对猪肉色泽、pH 和系水力的影响

日粮中补充镁可以减少猪肉的滴水损失、改善肉色,减少 PSE 肉的发生。镁可以降低血浆中的皮质醇和儿茶酚胺水平并抑制屠宰前应激所导致的糖原分解反应,从而改善肉质。李凯年(1999)报道,澳大利亚研究人员利用 48 头 77kg 长大猪测定了日粮添加天门冬氨酸镁(MgAsp,含镁量 8%)对以后应激和肉品质的影响。试验猪每天每头饲喂 2.7 kg 添加 40 g MgAsp 的日粮,饲喂 5 d 后屠宰。结果显示,饲喂 MgAsp 日粮猪的血浆镁水平比对照猪增加,屠宰时去甲肾上腺素浓度比对照猪降低。背最长肌与股二头肌中乳酸浓度低于饲喂对照日粮猪。提高了猪背最长肌宰后 40 min 和 24 h 的 pH,减少了滴水损失,降低了猪肉表面鲜亮度(L^* 值低),减少了 PSE 肉的发生。表明在肥育猪日粮中添加 MgAsp 可显著提高猪肉质量(pH、失水率、色泽)。Hamilton 等(2003)研究发现,宰前 1 d 每头猪饲喂 1.6g 镁就能有效降低滴水损失,改善肉色。Swigert(2004)报道,不论单独使用还是联合 VE、VD3、镁都能提高猪肉 pH。

石亚中等(2005)^[9]利用 20 头 85 kg 的杜长大杂交猪作为研究对象,在宰前 8 d 向试验组饲粮中按 9 g/头/d 添加七水硫酸镁,研究镁对我国杜长大猪的肉质影响。结果表明:饲喂七水硫酸镁饲粮猪宰后 24 h 肌肉 pH 值显著高于对照组($p<0.05$),说明宰前饲粮中添加镁有望提高宰后肌肉终点 pH,延长货架期,提高肉质。另外,试验组的肉色、滴水损失、烹饪损失、拿破率均优于对照组,但未达到差异显著效果。

2.2 镁对猪肉脂质氧化的影响

石亚中等(2005)^[9]报道,在宰前 8 d 向试验组饲粮中按 9 g/头/d 添加七水硫酸镁,试验组肌组织中脂质氧化的终产物丙二醛含量显著低于对照组($p<0.05$),说明宰前饲粮中添加镁可能对猪宰后肌肉抗脂质氧化有相关作用,在一定时间内有望抑制宰后猪肉变质变味,提高肉品质。

张平远^[6]报道,美国沃斯尔克肉类加工厂测定了在饮水中添加镁对猪肉质量的影响:在屠宰前 6 d、4 d、2 d 和 0 d 向每升饮水中加 900 mg 镁,结果饮用 6 d 的猪背最长肌(LM)保存 8 d 后液体损失显著低于未添加镁的猪;饮用 2 d 的猪其 LM 保存 4 d 后氧化程度比饮用 0 d 的猪显著降低。研究者认为,镁在蛋白质和能量代谢中对 300 多种酶起作用,通过饮水添加镁是屠宰前给猪补充镁的一种实用有效方法,在屠宰前给猪饮用 2 d 的加镁水,可减少猪肉中的体液损失,降低保存期内猪肉发生脂类氧化的程度,从而提高猪肉质量。

2.3 不同镁源对猪肉品质的影响

美国 Illions 大学的 Mike Ellis 与其他学者的研究支持澳大利亚学者关于小麦天门冬氨酸镁、硫酸镁和氯化镁的调查研究。他们的研究表明,硫酸镁和氯化镁在改善相同系水力方面要比小麦天门冬氨酸镁价格便宜。美国的研究者将研究重点放在 $MgSO_4 \cdot 7H_2O$ (即 MSH, 含 9.6 % 的镁)上,屠宰前 2~5 d,在玉米-豆粕型的日粮(2.72 kg/头/d)中每日每头猪添加 3.2 g/kg $MgSO_4 \cdot 7H_2O$ 。结果证明:饲喂含 MSH 的日粮能改善猪肉的色泽、坚韧度和减少水分的流失。Ken Purser 也参与伊利诺斯州大学的研究,他指出屠宰前两天添加 $MgSO_4 \cdot 7H_2O$,可以改善猪肉的色泽、硬度、减少水分的损失。荷兰学者在猪日粮中添加 0.2%~0.5% 的醋酸镁,猪肉的品质有了明显改善,比许多荷兰屠宰厂所用的标准提高 7%,并且降低了 PSE 肉的发生率。而且添加镁以后,改善了猪的生长速度和饲料利用率,降低了猪的食仔癖现象的发生率。醋酸镁是动物正常代谢过程的自然形式,因而可被机体完全吸收,这与氧化镁不同^[2]。

3 结 语

在猪日粮中添加镁能改善猪肉色泽,提高猪肉的终点 pH,降低汁液损失,减缓猪肉脂质氧化速度,延长货架期,从而提高猪肉品质。但猪体对镁的消化吸收受饲料中镁含量、饲料的性质及肠道 pH 值等因素的影响。另外,应在镁盐的添加形式、剂量、猪的适宜添加阶段等方面进一步加强研究,以便更好地发挥镁对猪肉品质的改善作用。

参考文献:

[1] 李同美,李玲,张子仪.饲料添加剂[M].北京:北京大学出版社,1991.

[6] 刘建兴, 顾晓薇, 李广军, 等. 中国经济发展与生态足迹的关系研究[J]. 资源科学, 2005, 27(5): 33-39.

[7] 元相虎, 李 华, 陈 彬. 基于生态足迹模型中国可持续发展动态分析[J]. 中国人口·资源与环境, 2005, 15(3): 38-42.

Dynamic Change of Ecological Appropriation in the Three North- Eastern Provinces

LI Ming-Sheng^{1,2}, TONG Lian-Jun¹

(1. Northeast Institute of Geography and Agricultural Ecology, CAS, Changchun 130012, China;

2. Graduate University of Chinese Academy of Sciences, Beijing 100049, China)

Abstract: The ecological appropriation values of the three north-eastern provinces are calculated with the constant yield method and variable yields method from 1978 to 2004 in the paper and the results were analyzed. The results showed that the ecological appropriation was increasing in the period, and the yields of all kind of lands play an important role in the course. The increase trend may slow down, but the yield of forest land increases little. It is a choke point.

Key words: Ecological footprint; Three north-eastern provinces; Dynamic change

(上接第 45 页)

[2] 闻爱友, 戴四发, 胡忠泽, 等. 镁对猪的作用机理及应用研究[J]. 安徽技术师范学院学报, 2005, 19(6): 5-8.

[3] 陈清明, 王连纯. 现代养猪生产[M]. 北京: 中国农业大学出版社, 1997.

[4] 李凯年, 译. D.N.D'souza, 等著. 日粮添加天门冬氨酸镁对猪肉质量的影响[J]. 国外畜牧学- 饲料, 1999(2): 44~45.

[5] 石亚中, 张世新, 朱建和, 等. 宰前饲粮添加硫酸镁对杜长大猪肉质的影响[J]. 猪业在线, 2005, 22(1): 54-56.

[6] 张平远. 屠宰前喂加镁的水可提高猪肉的质量[J]. 湖南饲料, 2005, (2): 40.

欢迎订阅 2008 年《农业质量标准》

主 管 中华人民共和国农业部

主 办 中国农业科学院

协 办 农业部农产品质量安全中心

承 办 中国农科院农业质量标准与检测技术研究所

主要栏目: 本刊特稿、本刊专访、专家点评、专题论坛、政策法规、农产品质量安全、农业标准化、无公害食品行动、标准制定与实施、质量认证与管理、质量监督与检验、检验检测体系建设、农业标准公告、研究与探讨、质检中心之窗、名企名品、市场信息与动态、海外博览、编读园地、广告信息等。

读者对象: 与农产品质量安全和农业质量标准有关的各级农业行政管理、科研教学、检验检测、技术推广、生产企业等部门的有关人员。

本刊为双月刊, 逢双月 10 日出版。大 16 开本, 彩色四封, 56 页。全国各地邮局(所)均可订阅, 也可直接到本刊编辑部办理订阅手续。邮发代号: 82-223, 每册定价: 6.80 元, 全年共 40.80 元。欢迎各界朋友赐教、赐稿、订阅和刊登广告。

通讯地址: 北京中关村南大街 12 号中国农科院质量标准所 邮政编码: 100081

联系电话 / 传真: (010) 62138026 E-mail: aqs@caas.net.cn

欢迎订阅 2008 年《河南农业科学》

《河南农业科学》是河南省农业科学院主办的综合性农业科技期刊, 主要报道粮食作物、经济作物、土壤肥料、植物保护、果树蔬菜、畜牧兽医、特种种植及养殖等方面的研究成果和先进技术。多年来, 深受省内外农业科技人员、农业院校师生、基层干部和农民的喜爱, 曾多次得到有关部门的奖励, 连续被评为“全国中文核心期刊”、“全国优秀农业期刊”, 连续获“河南省优秀科技期刊一等奖”。2006 年被评为“中国科技核心期刊”、“中国农业核心期刊”。为了进一步扩大信息量, 满足多层次读者的需求, 本刊将进一步突出创新性、学术性、指导性; 进一步加大对重大、重点项目以及基金项目、创新性成果的报道力度。同时, 继续加强对科技新动态、生产新动向、市场新需求的报道。

本刊为月刊, 国际标准 16 开本, 120 页, 彩色封面, 每期定价 5.00 元, 全年 60 元。各地邮局均可订阅, 邮发代号: 36-32。如错过订期, 可直接与本刊编辑部联系订阅。

地 址: 郑州市农业路 1 号

邮 编: 450002

电 话: 0371-65739041

传 真: 0371-65712747

E-mail: hnnykx@163.com hnny@chinajournal.net.cn