

微营养素与猪肉品质

郭松林 潘爱根 (江西农业大学动物科技学院, 南昌 330045)

摘 要 消费者越来越重视畜产品食用品质及保健功能, 肉品质的控制日趋重要。本文综述了一些微营养素 (VE、VC、Se 和 Cr) 对猪肉品质的影响作用。

关键词 微营养素 猪肉品质 VE VC Se Cr

近年来, 随着人们生活水平的不断改善, 价格和品质低的畜产品越来越难以满足消费者的需求。细心的消费者不难发现: 市场上许多低档的畜产品卖不出去, 而高档产品又供不应求。这种供需矛盾提醒畜产品生产者, 只有不断提高产品的品质和档次, 才能占有市场, 取得可观的经济效益。本文从动物生产的微营养素水平出发, 阐述近年来在研究猪肉品质方面所取得的成就, 希望对从事饲料生产和养猪业的人们能有所帮助。

1 维生素 E (VE)

维生素 E 目前研究较多, 且已经证明对肉质有显著改善作用。其作为主要的抗氧化剂, 对肉质的改善主要与其抗氧化作用有关。维生素 E 还能有效抑制鲜猪肉中高铁血红蛋白的形成, 增强氧合血红蛋白的稳定性, 从而延长鲜肉理想的保存时间。一系列的研究证明, 在猪饲料中添加维生素 E (100~200mg/kg 饲料), 能够显著降低脂类过氧化反应, 延长猪肉和理想肉色的保存时间, 减少滴汁损失。

近年来, 由于维生素在自由基和合成血红素方面的重要作用, 深受广大科学工作者的重视。维生素 E 的基本生物学作用是作为一种有效的脂溶性抗氧化剂, 抑制细胞膜、亚细胞颗粒和红细胞内多种不饱和脂肪的氧化。膜结构的直接损伤可造成膜流动性改变、膜穿孔及破坏等, 从而造成细胞内液外流。龚利敏等 (1997) 和任泽林等 (1998) 认为, VE 可增强机体免疫力, 具有抗应激的作用。VE 广泛分布于生物膜上, 如微粒体和线粒体。 α -生育酚位于膜上, 是一个膜上抗氧化剂, 这使它更便于同其它抗氧化剂协同作用, 这种氧化作用可以导致流动性降低和正常细胞膜结构和功能的破坏, 从而影响了细胞膜作为一个渗透屏障的能力。

Monahan 等 (1992a)、A sghar 等 (1991) 报道, 日粮添加 VE 对猪肉品质有益, VE 对脂质的稳定

性、改善猪肉颜色和降低猪肉的滴水损失等方面起着重要的作用。Cheah 等 (1995) 研究表明, 日粮中添加 VE 可以提高肌肉的系水力, 并可明显地降低 Ca^{2+} 的释放量, 降低糖酵解速度, 防止 PSE 猪肉的发生。对猪进行 46 天试验, 当日粮中添加 500mg/kg VE, 可以提高猪肉的系水力, 降低滴水损失; 当添加 1000mg VE, 明显降低 Ca^{2+} 的释放量和防止氟烷敏感猪产生 PSE 肉。据 Buckley 等 (1995)、A sghar 等 (1992) 报道, 日粮中 α -生育酚含量从 10mg/kg 提高到 100~200mg/kg 时, 与肉质呈正相关。Munozt 等 (1996) 试验报道, 在生长猪日粮中添加 0.1mg/kg 的硒, 并同时添加一定量的 VE 和 VC, 可降低猪背最长肌的滴水损失; 屠宰后熟化期越长, 滴水损失越大; 抗氧化剂的作用越明显。

瑞士 Roche 公司 (1990) 研究认为, 获得最佳生长速度、饲料转化率和猪肉品质的 VE 添加量为 200mg/kg。在玉米—大豆粕饲料中按 200mg/kg 给猪补充维生素 E, 猪肉的系水力强, 肉的嫩度、质地以及外观都较好。A sghar 等 (1989) 和 Ianall 等 (1995) 的研究报道, 日粮中添加 100 和 200mg/kg α -生育酚, 明显改善了贮藏过程中的肉色并减少了滴水损失。Monahan 等 (1990, 1994)、A sghar 等 (1991)、Buddey 等 (1989) 报道, 猪日粮中短期 (2~4 周) 添加 200mg/kg 的 α -生育酚, 与对照组差异不显著。Dirinck 等和 Cannon 等 (1996) 报道日粮中添加 VE 与未加 VE 未发现差异。可见, 日粮中添加 VE 在影响猪肉系水力和滴水损失方面并无一致结论。

2 维生素 C (VC)

几十年来, 世界各国学者都在研究维生素 C 的生物学功能。现已证实维生素 C 参与机体细胞内电子传递 (氧化—还原性), 参与蛋白质中氨基酸的羟基化反应, 参与体内肉毒碱的合成, 参与皮质酮的

合成,促进铁的吸收,促进维生素D₃的活化,阻止体内亚硝胺的形成,减轻霉菌毒素和重金属离子对动物的毒害作用,减轻动物因维生素A、维生素E、维生素B族不足而引起的缺乏症,增强机体免疫功能和抗应激能力。近几年,维生素C在作为抗应激因子和提高机体免疫能力方面倍受关注。维生素C参与体内的抗氧化反应,并具有抗应激、减缓猪屠宰后pH下降速度的功效。

据McCorkle(1980)和Pardue等(1984)报道,VC通过下丘脑—垂体—肾上腺轴调节机体与抗应激作用相关的激素(如肾上腺皮质激素、甲状腺)浓度,提高抗应激能力并间接地增强机体的免疫力。日粮中添加VC可降低糖皮质激素分泌,避免因糖皮质激素分泌过多而产生的免疫抑制,从而提高抗应激能力。据王作强(1998)报道,VC具有一定的抗氧化性,因而可防止脂肪的氧化,提高猪肉品质。同时,VC具有防止猪屠宰应激的作用,而应激易感性和异常肉(PSE)具有很强的联系。实验表明,猪日粮中补充大量VC能够减缓屠宰后肌肉pH值的下降速度,改善猪肉品质。Frei等(1989)报道,VC能有效地抗活性氧自由基,保护生物膜免遭过氧化物的损伤。据Moser和Bendich(1991)报道,VC是细胞外液最主要的抗氧化剂,可有效地清除超氧阴离子自由基(O₂⁻)、过氧化氢(H₂O₂)、羟自由基(OH·)、脂质过氧化物自由基(LOO·)和单线态氧(O₂)^{*},是一种广谱抗氧化剂。VC能够在细胞的水性相和循环系统中清除自由基,并可通过还原VE而起到抗氧化损伤的作用。

猪能通过D-葡萄糖和其他有关化合物合成VC,因此,VC对猪并非必需。一般各国猪饲养标准中都未规定添加量,但在养猪生产中发现在某些条件下猪合成VC的速度减慢或需要量加大,这样就会出现缺VC症状。许多试验证明,猪在应激状态下,添加VC可保持正常生长发育。对处于低水平的逆境条件的猪,添加VC后无效果。宋育等(1995)报道,在集约化养猪体系中,为了保证和改进猪的生产性能,在猪的饲料中每千克可以补充200mg的VC。法国国立农业研究院Gille猪研究站的研究人员认为,饲料中补充大量的VC对瘦肉品质有明显影响。宰后24小时测得的pH值随剂量的增加而增加,日粮中添加500mg/kgVC组肉色较对照组深。刘春华(1982)也有类似报道,日粮中添加500mg/kgVC组的猪肉比不加VC组的猪肉,色深且pH值高。陈代文(1996)报道,PSE表现程度可通过营

养手段加以调节,为了减少PSE肉的发生率,猪日粮中VC添加量要大于50mg/kg。

3 硒(Se)

1957年美国营养学家Schwarz和Sott等首次发现,硒可以预防动物的某些疾病,对动物的生长发育起着促进作用,这才明确硒为动物体内必要的微量元素。硒是体内抗氧化系统谷胱甘肽过氧化物酶的组成部分,可清除细胞内的过氧化物,保护脂类不被氧化。据报道,在猪饲料中添加有机硒能够显著降低猪肉滴水损失,改善肉的嫩度。

硒可防止细胞膜的脂质结构遭到破坏,保持细胞膜的完整性。硒参与谷胱甘肽过氧化物酶(GSH-Px)的合成,是GSH-Px的必要组成成分(Rotruck等,1973;Zhant等,1989;Yvehu6等,1988;Yiming等,1989;Peng等,1991;许振英,1991;Heng等,1992)。GSH-Px广泛存在于所有机体组织之中,它能使有害的脂质过氧化物(ROOH)还原成无害的羟基化合物,从而避免细胞膜结构和功能遭受破坏。据Donald(1996)报道,硒在保护细胞膜免受氧化损伤方面,对维生素E起着补偿和协调作用。维生素E位于细胞膜上,可消除细胞膜上的自由基,保护膜免受自由基的攻击和过氧化损伤,而硒是GSH-Px的组成成分,GSH-Px存在于细胞液中,能中和穿过细胞膜进入细胞液的自由基,防止有害自由基对不饱和脂肪酸的氧化。Michelels等(1994)报道,硒同过氧化氢酶(CAT)和超氧化物歧化酶(SOD),在清除脂质过氧化物中具有协同作用。因此,硒与VE在抗氧化损伤中发挥补偿和协同作用。

Matorino等(1989)、Homma等(1993)、冯彪等(1994)、张世珍(1997)、王福娣等(1997)研究报道,补硒可大大降低机体内脂质过氧化产物丙二醛(MDA)的含量,显著地提高GSH-Px的活力,并使机体中自由基水平下降,减少了细胞的损伤,从而减少了肌肉渗出汁液。Munoz等(1996)报道,在生长猪日粮中添加0.1mg/kg的硒,并同时添加一定量的VE和VC,可降低猪背最长肌的滴水损失。Torrentt和Donald(1996)报道,给生长猪日粮中添加0.3mg/kg的硒能减少PSE肉的发生,且猪肉味道较好。

4 铬(Cr)

铬在近年来研究和应用得较多。它是猪必需的微量元素。铬可提高生长激素基因的表达,从而提高猪的瘦肉率、日增重和饲料转化率,降低胴体脂肪。

铬还具有抗应激的作用。大量研究表明, 铬可以增加瘦肉率, 降低脂肪, 改善胴体品质。

Lindemann 等 (1993) 报道, 对生长肥育猪补充 100 或 200 $\mu\text{g}/\text{kg}$ 铬 (甲基吡啶铬), 结果眼肌面积和瘦肉率分别提高 18% 和 7%, 蛋白质含量增加, 脂肪含量减少, 第十肋骨处背膘厚下降 21%。Gorela (1997) 报道, 生长肥育猪补铬后, 背膘厚度及后腿皮下脂肪显著降低, 后腿瘦肉率增加。Bokman 等 (1995) 研究了铬对不同生长阶段胴体品质的影响, 分别在肥育期和生长全期补充 200 $\mu\text{g}/\text{kg}$ 铬 (甲基吡啶铬)。结果表明, 肥育期 (57.2~106.4kg) 与生长肥育期 (19.1~106.4kg) 补铬的猪相比, 补铬的猪第十肋骨处背膘厚度降低, 瘦肉脂肪及皮下脂肪下降 11% 和 7%, 与对照组相比, 补铬后瘦肉率增加。同时通过理化分析和机械化学分析发现, 在肥育期补铬可以增加瘦肉率而降低脂肪

沉积, 而在生长肥育期补铬效果不佳, 说明了铬在改善胴体品质的作用方面具有阶段性。Mowat 等 (1993) 报道, 补铬可提高牛生长期饲喂尿素、玉米补充料时的胴体水平。

铬对猪肉品质具有重要的影响。Page (1992) 报道, 补充 200 $\mu\text{g}/\text{kg}$ 铬对猪肉剪切力及系水损失没有影响。Kim (1996) 报道, 给猪补充 200 $\mu\text{g}/\text{kg}$ 铬提高了眼肌面积及猪肉 pH 值; 与对照组相比, PSE 猪肉下降 19.5%, 合格品猪肉提高 10.2%。Mowat (1997) 指出, 补铬可增加肌肉中的糖原贮量, 从而减少 DFD 和 PSE 肉。Jacques 等 (1993) 报道, 胴体品质的改善可能是铬增强了外周组织对葡萄糖的有效利用, 减少了蛋白质的降解, 或提高了生长激素的水平 (Goihl, 1992)。

参 考 文 献

- 1 张勇, 朱宇旌 饲料消化能水平对生长肥育猪胴体品质的影响 辽宁畜牧兽医, 1998, (6): 5~ 6
- 2 倪德斌, 熊远著 影响猪肉质因素的探讨 华中农业大学学报, 1998, 17 (5): 474~ 477
- 3 李斌 维生素 E 在营养性防御系统中的作用 饲料博览, 1999, 11 (4): 7~ 9
- 4 杨立健, 李胜利等 铬与猪生产性能的研究进展 中国饲料, 1998, (12): 12~ 14
- 5 楼锡峰, 黄伟东 微量元素铬的生物学功能及其提高猪瘦肉率的影响 浙江畜牧兽医, 1998, 23 (3): 30
- 6 李素敏 猪的必需微量元素硒 河北畜牧兽医, 1998, 14 (2): 104~ 106
- 7 郭传甲 关于提高肉脂质量的研究 饲料与畜牧, 1998, (2): 9~ 11
- 8 文启荣 养好瘦肉型猪的主要技术问题 宁夏畜牧, 1998, (4) 23~ 29
- 9 单安山, 宋金彩 中国单胃动物营养研究热点综述 饲料工业, 1998, 19 (40): 1~ 7
- 10 李张锁 养猪瘦肉多的技术 饲料博览, 1999, 11 (9): 34~ 35
- 11 杜宗亮 集约化猪场的营养管理 饲料博览 1999, 11 (4): 14~ 15

Trace Nutrients and Pork Quality

Guo Songlin

ABSTRACT Consumers are becoming more and more concerned about the eating quality and healthy functions of animal products. Therefore meat quality is becoming increasingly more important. In this report, several trace nutrients (V_E, V_C, Se, Cr) and their effects on pork quality are summarized.

KEY WORD trace nutrients; pork quality, V_E, V_C, Se, Cr

(上接第 30 页)

A New Technology for Barbecued Meat Products

Zhang Ququan

ABSTRACT The technological points and formula for Chinese style barbecued meat, processed with a combination of Chinese style and western style technologies, are introduced.

KEY WORD barbecued meat; new technology

