



## 维生素营养调控肉质的研究进展

作者:丛玉艳 张建勋

期号:2005年第5期

随着人民生活水平的提高,肉的需要量越来越多,对肉质的要求也越来越高。维生素作为必需营养素,不但影响动物的生长发育和生产,而且对肉质也具有改善作用。本文就不同维生素调控肉质的研究进展情况做一综述。

### 1 维生素E

作为生物膜的主要抗氧化剂,维生素E是研究较多且对肉质有显著改善作用的维生素。补充维生素E可向饲料中添加与向肉品中直接添加两种方式。Mitsumoto等(1993)比较研究了这两种方式对牛肉品质的作用效果[1]。结果发现,向饲料中补充维生素E对肉的颜色和脂质稳定性的改善作用明显强于向肉品中补充维生素E的效果。这可能由于维生素E在膜上分布时清除膜自由基的效价最高(McCay和King,1980),在饲料中补充的维生素E恰是在膜上分布,而向肉品添加的维生素E与肉的接触仅仅是表面性的及非膜内的接触。目前大部分的研究均采用在日粮中添加高水平维生素E这种方式。

#### 1.1 补饲维生素E可以抑制脂质氧化,提高肉的氧化稳定性

Arnold等(1992)报道,补饲维生素E使牛肉陈列期间色泽稳定性提高,脂质氧化产物降低,且不影响肉的味道[2]。Rey等(1992)也报道了 $\alpha$ -生育酚醋酸酯是有效的抗氧化剂,给猪补饲能显著提高脂质的稳定性,使肉中胆固醇氧化产物降低;当日粮中用向日葵油代替橄榄油时,肉中硫代巴比妥酸反应产物(TBARS)生成量降低[3]。Wulf等(1995)宰前给阉羔羊补饲 $\alpha$ -生育酚醋酸酯也明显降低了肉的TBARS含量,使肉品的货架期延长[4]。在20~100kg猪的高铜(添加250mg/kg)饲料中添加200mg/kg维生素E对猪肉品质也具有明显的改进作用[5]。

#### 1.2 补饲维生素E可以延缓氧合肌红蛋白的氧化,延长肉色的保存时间

Liu等(1996a)宰前给荷斯坦阉牛补饲 $\alpha$ -生育酚醋酸酯,结果表明:随维生素E补饲量的提高及补饲期的延长,新鲜肌肉表面正铁肌红蛋白的形成明显延缓,肉的颜色和饱和度稳定性增加,黄色度降低,牛肉颜色的展示期明显延长,每头阉牛每天补饲500mg $\alpha$ -生育酚醋酸酯能延长平均肉色保存时间2.3d[6]。Liu等(1996b)[7]、Corino等(1999)[8]、Grady等(2001)[9]、Waylan等(2002)[10]的报道中也有类似的结论。

#### 1.3 补饲维生素E可以维持肌细胞膜的完整性,提高肉的系水力

添加200mg/kg维生素E可提高猪肉的抗氧化特性,有效降低猪肉的脂肪氧化、改善肌肉颜色和提高系水力[11]。Lauridsen等(1999)报道,猪日粮中添加100mg/kg或200mg/kg维生素E可以明显提高背最长肌以及腰大肌的系水力[12]。李绍华(2002)报道,维生素E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,从而延长鲜肉理想肉色的保存时间;且能够显著降低脂类过氧化反应,延长猪肉的保存时间,减少滴汁损失[13]。Mitsumoto等(1995)报道,补饲维生素E使肉的失重中滴水损失部分减少,而蒸煮损失部分增加,熟肉量降低[14]。这是由于维生素E能降低牛排肌细胞破坏程度,使细胞的完整性稳定,并加强牛排陈列期间保持肌浆微管成分能力的缘故。

#### 1.4 补饲维生素E可以改善肉的嫩度

李青萍等(2003)报道,补饲维生素E能改善猪肉的嫩度[15]。Harris等(2001)研究发现,补充维生素E能加速肉的嫩化和蛋白质的分解,加强CaCl<sub>2</sub>注射对牛肉嫩度的影响。这是因为维生素E渗入肌组织后能防止钙激活酶被氧化,从而加强CaCl<sub>2</sub>的功能[16]。

### 2 维生素D

#### 2.1 补饲维生素D3可以改善牛肉的嫩度

补饲维生素D3主要用于肉牛,且多数已证实维生素D3对牛肉嫩度有改善作用。维生素D3可刺激机体骨钙的动员,并促进钙流入骨骼肌细胞内,使钙激活酶被激活,从而促进肉的嫩化(Swaneck等,1999)[17]。Swaneck等通过对肉用阉牛宰前连续5d补饲5×106IU维生素D3/d[17]、连续7d补饲5×106IU/d维生素D3及连续10d补饲7.5×106IU/d维生素D3[18]的试验发现,补饲维生素D3能改善背最长肌的嫩度,且随着补饲量的提高及补饲期的延长作用增强。Karges等研究发现,补饲6×106IU维生素D36d能延缓肌肉宰后pH的变化,提高其系水力,并改善其嫩度,且不影响牛肉的风味[19]。Montgomery等(2000)报道[20],宰前连续9d补饲5×106IU和7.5×106IU维生素D3改善牛肉的嫩度。而Montgomery等随后研究发现,连续9d补饲0.5×106IU维生素D3就能降低牛肉的嫩度,且没有组织残留[21]。

补饲维生素D3的衍生物对牛肉嫩度也有一定的改善作用。Foote等通过给阉牛补饲维生素D3、25-OH-维生素D3和1,25-(OH)<sub>2</sub>-维生素D3发现,宰前补饲25-OH-维生素D3可能提高宰后背最长肌和半膜肌的嫩度,而又没有造成大量维生素D3和25-OH-维生素D3在肌肉中的残留[22]。

然而Rider Sell等(2004)报道,宰前7d给淘汰母牛补饲维生素D35×106IU/d和7.5×106IU/d,对背最长肌和半腱肌的感官嫩度等级均没有影响[23]。Scange等(2001)[24]、Reiling等(2003)[25]也有类似的报道。这可能是试验条件不同所造成的。

#### 2.2 补饲维生素D3对羊肉和猪肉的嫩度改善效果不明显

Wiegand等(1998)报道,于宰前7d连续给Callipyge(肥臀基因型)羔羊补饲0.5×106IU/d的维生素D3,并未显著降低其背最长肌、岗上肌与半膜肌的剪切力值[26]。Wiegand等对Callipyge羔羊和普通羊羔补饲2×106IU的维生素D3的研究也得出类似的结论[27]。

补饲维生素D3对猪肉嫩度基本没有影响,主要影响肉色等。Wiegand等(2002)报道,宰前3d给育肥猪饲喂0.5×106IU/d维生素D3能提高猪肉的色泽,但不改善其嫩度[28]。Enright等于宰前10d给肥育猪饲喂维生素D3含量不同的日粮,结果发现,背最长肌的主观肉色评分、坚实感评分与系水力均随维生素D3摄入量的增加而提高[29]。Wibom等(2004)报道,育肥猪宰前饲喂维生素D3对肌肉嫩度、煮熟率、多汁性和风味没有影响[30]。

由于研究有限,该方面的效果目前尚不能定论,还有待进一步研究。

### 3 其它维生素

#### 3.1 维生素C

维生素C是细胞外液最主要的抗氧化剂,可防止脂肪的氧化,从而提高猪肉的品质(王作强,1998)。维生素C可以降低肉的糖酵解作用,能提高肉的颜色和系水力。添加250mg/kg的维生素C可以改善猪肉的pH值和颜色,并减少PSE肉的发生(Rajic,1976;Moumt,1992)。猪饲料中维生素C添加量大于50mg/kg也有类似的效果(陈代文,1996)。Wheeler等(1996)报道,牛肉中注射维生素C能增强肉色的稳定性,延长货架期;维生素C还能消除CaCl<sub>2</sub>处理对肉色的潜在恶化影响[31]。维生素C还能使被氧化的维生素E变成还原状态,提高维生素E的抗氧化活性(NiKi,1978;Bisby和Parker,1995)。

### 相关文章

- 大豆蛋白中的主要抗营养因子...
- 生物类黄酮在畜禽生产上的应...
- 6种优势固沙植物饲用营养成分...
- 脂肪酸结合蛋白生物学特性及...
- 胰岛素样生长因子-1的生物学...
- 酵母对硒元素的富集研究和改...
- 锌的营养作用及鸡对锌需要量...
- 产蛋鸡卵母细胞卵黄生成受体...
- 日粮配制中能量和蛋白质的关...
- 牛膝多糖的生物学功能研究进...
- 反刍动物的理想氨基酸与小肠...

### 合作伙伴



巨Pion等(2004)报道,补饲维生素C对猪肉的pH没有影响,对系水力和肉色影响不佳,因此补饲维生素C对改善猪肉的品质无效[32]。可见这方面的研究还存在异议。

### 3.2 生物素

生物素参与脂肪的代谢。缺乏生物素时,脂肪中不饱和脂肪酸含量增加,猪肉中积蓄亚油酸和亚麻油酸,从而产生质地柔软的油性背膘(Buehmann, 1975)。这种肉易于氧化和产生异味,不利于加工和贮藏。生长猪日粮中添加生物素能够提高猪肉脂肪的饱和度和硬度(Figg, 1977)。实际生产中,饲喂高铜对猪肉背膘的不利影响可以通过补充生物素(100~500 mg/kg)来消除。

### 3.3 维生素B2

维生素B2是氨基酸代谢和脂肪代谢的必需成分,它对肉质有潜在的影响。Rosson研究表明,用于蛋白质沉积所需的维生素B2比脂肪要多6倍。可见,猪对维生素B2的需要将随着瘦肉的沉积而显著增加,猪的瘦肉率越高,其对维生素B2的需要量越高。

### 3.4 β-胡萝卜素

β-胡萝卜素可协同维生素E的抗氧化作用。有报道表明,在日粮中添加15mg/kg β-胡萝卜素可以改善肉质。

### 参考文献

- Mitsumoto, R N Arnold, D M Schaefer, et al. Dietary versus postmortem supplementation of vitamin E on pigment and lipid stability in ground beef[J]. *J Anim Sci*, 1993, 71(7): 1812~1816
- R N Arnold, K K Scheller, S C Arp, et al. Effect of long- or short-term feeding of alpha-tocopheryl acetate to Holstein and crossbred beef steers on performance, carcass characteristics, and beef color stability[J]. *J Anim Sci*, 1992, 70(10): 3055~3065
- A I Rey, J P Kerry, P B Lynch, et al. Effect of dietary oils and alpha-tocopheryl acetate supplementation on lipid (TBARS) and cholesterol oxidation in cooked pork[J]. *J Anim Sci*, 2001, 79(5): 1201~1208
- D M Wulf, J B Morgan, S K Sanders, et al. Effects of dietary supplementation of vitamin E on storage and caselife properties of lamb retail cuts[J]. *J Anim Sci*, 1995, 73(2): 399~405
- 陈代文, 李永义, 张克英等. 饲料添加高铜和VE对猪生长性能和猪肉品质的影响[J]. *四川农业大学学报*, 2002, 20(1): 23~28
- Q Liu, K K Scheller, S C Arp, et al. Titration of fresh meat color stability and malondialdehyde development with Holstein steers fed vitamin E-supplemented diets[J]. *J Anim Sci*, 1996(a), 74(1): 117~126
- Q Liu, K K Scheller, S C Arp, et al. Color coordinates for assessment of dietary vitamin E effects on beef color stability[J]. *J Anim Sci*, 1996, 74(1): 106~116
- C Corino, G Oriani, L Pantaleo, et al. Influence of dietary vitamin E supplementation on heavy pig carcass characteristics, meat quality, and vitamin E status[J]. *J Anim Sci*, 1999, 77(7): 1755~1761
- M N OGrady, F J Monahan, R J Fallon, et al. Effects of dietary supplementation with vitamin E and organic selenium on the oxidative stability of beef[J]. *J Anim Sci*, 2001, 79(11): 2827~2834
- A T Waylan, P R OQuinn, J A Unruh, et al. Effects of modified tall oil and vitamin E on growth performance, carcass characteristics, and meat quality of growing-finishing pigs[J]. *J Anim Sci*, 2002, 80(6): 1575~1585
- 李青萍, 乔秀红, 王向东. 饲料中添加维生素E对猪肉质的影响[J]. *中国畜牧杂志*, 2003, 39(5): 34~35
- S E Harris, E Huff-Lonergan, S M Lonergan, et al. Antioxidant status affects color stability and tenderness of calcium chloride-injected beef[J]. *J Anim Sci*, 2001, 79(3): 666~677
- D J Buckley, P A Morrissey and J I Gray. Influence of dietary vitamin E on the oxidative stability and quality of pig meat[J]. *J Anim Sci*, 1995, 73(10): 3122~3130
- C Lauridsen, S Hojsgaard and M T Sorensen. Influence of dietary rapeseed oil, vitamin E, and copper on the performance and the antioxidative and oxidative status of pigs[J]. *J Anim Sci*, 1999, 77(4): 906~916
- 李绍华等. 肥育猪饲料中添加维生素E对猪肉品质的影响[J]. *养猪*, 2002, 3: 18~19
- Mitsumoto, R N Arnold, D M Schaefer, et al. Dietary vitamin E supplementation shifted weight loss from drip to cooking loss in fresh beef longissimus during display[J]. *J Anim Sci*, 1995, 73(8): 2289~2294
- Swanek S S, Morgan J B, Webb D S, et al. Effects of vitamin D3 supplementation of beef steers on longissimus muscle tenderness[J]. *J Anim Sci*, 1998, 76(Suppl. 2): 13
- Swanek S S, Morgan J B, Owens F N, et al. Effects of vitamin D3 supplementation of beef steers increases longissimus tenderness[J]. *J Anim Sci*, 1999, 77: 874~881
- Karges K, Brooks J C, Gill D R, et al. Effects of supplemental vitamin D3 on feed intake, carcass characteristics, tenderness, and muscle properties of beef steers[J]. *J Anim Sci*, 2001, 79(11): 2844~2850
- Montgomery J L, Parrish F C J, Beitz D C. The use Vitamin D3 to improve beef tenderness[J]. *J Anim Sci*, 2000, 78: 2615~2621
- Montgomery J L, Carr M A, Kerth C R, et al. Effect of vitamin D(3) supplementation level on the postmortem tenderization of beef from steers[J]. *J Anim Sci*, 2002, 80(4): 971~981
- Foote M R, Horst R L, Huff-Lonergan E J, et al. The use of vitamin D3 and its metabolites to improve beef tenderness[J]. *J Anim Sci*, 2004, 82(1): 242~249
- Rider Sell N, Mikel W B, Xiong Y L, et al. Vitamin D3 supplementation of cull cows: Effects on longissimus and semitendinosus muscle tenderness[J]. *J Anim Sci*, 2004, 82(1): 225~230
- Scanga J A, Belk K E, Tatum J D, et al. Supranutritional oral supplementation with vitamin D3 and calcium and the effects on beef tenderness[J]. *J Anim Sci*, 2001, 79(4): 912~918
- Reiling B A, Johnson D D. Effects of implant regimens (trenbolone acetate-estradiol administered alone or in combination with zeranol) and vitamin D3 on fresh beef color and quality[J]. *J Anim Sci*, 2003, 81(1): 135~142
- Wiegand B R, Thiel R L, Parrish F C, et al. Feeding high levels of vitamin D3 to improve tenderness of callipyge lamb muscles[J]. *J Anim Sci*, 1998, 76(Suppl. 2): 44
- Wiegand B R, Parrish Jr F C, Morrill D G, et al. Feeding high levels of vitamin D3 does not improve tenderness of callipyge lamb loin chops[J]. *J Anim. Sci.*, 2001, 79(8): 2086~2091
- Wiegand B R, Sparks J C, Beitz D C, et al. Short-term feeding of vitamin D3 improves color but does not change tenderness of pork-loin chops[J]. *J Anim Sci*, 2002, 80(8): 2116~2121
- Enright K L, Anderson B K, Ellis M, et al. The effects of feeding high levels of vitamin D3 on pork quality[J]. *J Anim Sci*, 1998, 76(Suppl. 1): 149
- Wilborn B S, Kerth C R, Owsley W F, et al. Improving pork quality by feeding supranutritional concentrations of vitamin D3(1)[J]. *J Anim Sci*, 2004, 82(1): 218~224

31 T L Wheeler, M Koohmaraie and S D Shackelford. Effect of vitamin C concentration and co-injection with calcium chloride on beef retail display color[J]. J Anim Sci, 1996, 74(8): 1 846~1 853  
32 S J Pion, E van Heugten, M T See, et al. Effects of vitamin C supplementation on plasma ascorbic acid and oxalate concentrations and meat quality in swine[J]. J Anim Sci, 2004, 82:2 004-2 012

...评论...

发表  
评论

\*40字以内

提交

重置

[关于我们](#) | [网站导航](#) | [友情连接](#) | [联系我们](#) | [会员须知](#) | [广告服务](#) | [服务条款](#)

版权所有: 饲料工业杂志社 Copyright © [Http://www.feedindustry.com.cn](http://www.feedindustry.com.cn) 2004-2005 All Rights 辽ICP备05006846号

饲料工业杂志社地址: 沈阳市皇姑区金沙江街16号6门 邮编: 110036 投稿: E-mail: tg@feedindustry.com.cn 广告: E-mail: ggb@feedindustry.com.cn

编辑一部: (024) 86391926 (传真) 编辑二部: (024) 86391925 (传真) 网络部、发行部: (024) 86391237 总编室: (024) 86391923 (传真)