

会员登录

用户名:

密码:

验证码: 3828

登陆

注册

相关文章

- 蘑菇和中草药多糖的免疫活性...
- 猪用中益合生素的研制与应用...
- 二甲酸钾对仔猪生产性能的影响...
- 真菌饲料添加剂对小鼠的增重...
- 胆汁酸的生理功能及在畜牧业...
- β-防御素的研究进展
- 谷氨酰胺二肽在断奶仔猪饲料...
- 合成氨基酸在水产饲料中的应...
- 海洋水生动物抗菌肽的研究及...
- 微生物饲料添加剂应用现状
- 硫酸粘杆菌素对雏鸡红细胞的...

合作伙伴



L-肉碱及其在家禽营养中的研究进展

作者:郑必锦

期号:2005年第14期

L-肉碱又名肉碱、肉毒碱,英文名Carnitine (CN),由俄国科学家Gulewitsch和Krimberg于1905年首先在人和动物的肌肉浓缩液中发现。1927年, Tomita和Sendin证实了其化学结构为L-β-羟基-γ-三甲铵丁酸: (CH₃)₃-N⁺-CH₂CH₂-CH(OH)-COO⁻。1948年, Frienkel发现大蕈粉虫幼虫的生长需要一种B族维生素,称之为VBt。1952年, Cater等人证实了VBt即是左旋肉碱,并成功地从酵母及动物肝脏中提取了肉碱的结晶体。1958年, Fritz发现L-肉碱在哺乳动物脂肪代谢过程(β-氧化)中发挥主导作用,能刺激脂肪氧化速度。1986年《美国营养学院学报》报道左旋肉碱是机体必需的营养物质。从此以后,世界各地科研人员对肉碱的生理、生化功能及营养、临床应用等进行了广泛而深入的研究。本文就肉碱的理化特性、生物合成、吸收代谢情况及在家禽生产中的研究进展等作一综述。

1 L-肉碱的理化特性

L-肉碱是一种水溶性氨基酸,水溶液呈强碱性,在盐酸溶液中左旋。其稳定性较好,能耐200℃以上的高温,其饱和键和官能团具有较好的水溶性和吸水性。肉碱有两种旋光异构体:右旋(D)和左旋(L),但自然界中只发现L-肉碱,并证明只有L-肉碱对人类和动物有营养作用,通过化学合成可以得到D-肉碱,但会拮抗L-肉碱的利用,并对肉碱酰基辅酶I和II(CoA: Carnitine Acyltranslocase酶I和II)的活性有竞争抑制作用。

2 L-肉碱的来源及生物合成

L-肉碱的来源包括内源合成和外源摄入两种方式。L-肉碱作为微生物、动物和植物的基本成分广泛存在于自然界中,一般天然饲料中L-肉碱含量不均,植物性饲料中含量较少,动物性蛋白及乳类产品中含量较多。

大多数动物都能自身合成肉碱,合成部位主要是肾脏和肝脏。在有关酶的作用下,以赖氨酸和蛋氨酸为原料,在维生素C、维生素B6、烟酸与二价铁参与下合成。赖氨酸提供氮原子和碳链,蛋氨酸提供甲基。维生素C对肉碱的生物合成速度影响最大,如果缺乏,则肉碱的合成速度大大降低。幼龄动物不能合成或合成的肉碱不能满足生长发育所需。

3 L-肉碱的吸收、代谢与排泄

3.1 吸收与代谢

内源合成的L-肉碱可直接被组织细胞吸收利用或转供其它组织细胞利用。外源摄入的L-肉碱在消化道内由小肠绒毛主动吸收,吸收率约50%~60%,被吸收的L-肉碱约有50%以上以乙酰基或游离形式进入血液,然后被送到全身组织器官中参与生理生化反应。

3.2 排泄

肉碱不能被哺乳动物体内的酶降解,只能作为游离肉碱或短链的肉碱脂类,多以乙酰肉碱形式,在乳中分泌或经肾脏随尿排出。由于其分子量低,相当数量的肉碱可以被肾滤过,但约90%以上被滤过的肉碱又可被重吸收。很多因素如动物的种类、年龄、性别、日粮组成、禁食等均可影响肉碱的排泄。

4 L-肉碱的生理功能

4.1 促进脂肪酸的β-氧化

众所周知,动物体内的能量主要来源于脂肪和碳水化合物的氧化,碳水化合物一般提供急需的能量,而脂肪和脂肪酸的氧化能提供持久的能量,用于维持体温、生长、长期的肌肉活动及心肌活动等,是动物获得能量的最佳途径。长链脂肪酸的氧化不能在线粒体外进行,只能在线粒体内进行,L-肉碱的主要功能就是转运长链脂肪酸,将其从胞浆中运送到线粒体内进行β-氧化而释放能量。β-氧化的速度很大程度上取决于可利用的肉碱量,高浓度的肉碱能增加脂肪的氧化速度,提高脂肪能量的利用率。

4.2 保护肌肉细胞膜、排除机体因酰基及氨产生的毒性作用

在肌肉活动中,线粒体基质内的一些短链酰基如乙酰基及CoA等化合物会积聚在肌肉细胞中,若不及时运出,就会损害肌肉细胞的细胞膜,从而影响能量代谢。而L-肉碱可以捕获多余的酰基与之结合形成酰基肉碱(主要是乙酰肉碱),从尿中排出体外或留在体内再作为能源得以重新利用,从而保护细胞膜,排除机体因酰基聚集而产生的代谢毒性作用,完成碳水化合物的正常代谢。

氨是蛋白质降解的副产物,是人所共知的运动后的致疲劳因素,即使在低剂量时也有毒性,肉碱可增加氨与尿素的结合,促进体内氨从尿中排出。

4.3 提高动物的耐受力 and 抵抗力,促进疲劳恢复

动物运动时要消耗大量的糖类(糖原和葡萄糖)及脂肪,特别是肌糖原的无氧酵解会使体内的血液中乳酸浓度增加,导致疲乏和ATP生成减少,而L-肉碱能减少肌糖原的无氧代谢,乳酸生成量减少,能有效提高动物的耐受力和抵抗力,促进疲劳恢复。

4.4 维持质膜的恒定

肉碱不仅可以保护肌肉细胞膜的正常功能,还能维持其它质膜的稳定。肉碱可作为一种生物抗氧化剂,通过防止铁螯合物的形成,捕捉自由基。参与膜磷脂的去酰化-重酰化,有利于膜的及时修复,提高动物免疫力及抗应激能力。肉碱还能清除线粒体膜上过量的长链脂肪酰基,维持线粒体膜的恒定。

此外,亮氨酸、异亮氨酸和缬氨酸等一些支链氨基酸在肌肉中部分地代谢成为支链酮酸,而支链酮酸可导致肌肉疲劳及痛性痉挛,L-肉碱能与这些支链酮酸结合,进入循环系统,并被进一步氧化供能。L-肉碱还能促进脂溶性维生素及钙、磷的吸收利用。此外,还有资料表明,L-肉碱与精子的活力、密度及成活率呈正相关。

5 L-肉碱在家禽生产中的研究及应用

5.1 L-肉碱在肉鸡上的研究

Lettner等(1992)试验表明:肉鸡日粮中添加一定量的L-肉碱,可提高饲料利用率,降低死亡率。Rabie等(1998)对18~53日龄肉仔鸡进行研究,发现饲料中添加一定量(50mg/kg)的L-肉碱,可提高前两周肉仔鸡的增重与饲料转化率,明显增加胸肉、大腿肉重与瘦肉产量,减少腹脂含量;饲料能量浓度和蛋白质水平与L-肉碱水平在影响第二周试鸡日增重及饲料转化率时存在明显互作,这一点与Iben等(1997)的研究发现相同,他发现肉鸡日粮中Lys+Met水平处于理想状况时,添加L-肉碱能提高其体重,Lys+Met水平处于边缘缺乏时,添加肉碱反而增加其腹脂率,但并非所有报道都是正面影响。Cartwright(1987)报道,肉碱对体重和饲料转化率都无显著影响。后来Leibetseder(1992)和Barker等(1994)也得出同样的结论,而且还表明:肉碱对腹脂沉积无显著影响。

5.2 L-肉碱在蛋鸡上的研究

Leibetseder (1995) 研究发现, 在肉种鸡饲料中分别添加0, 20, 50或100mg/kg的L-肉碱, 与对照组相比, 添加肉碱不仅增加了蛋黄中肉碱的水平, 而且提高了所产蛋的孵化率。Rabie (1997) 对65~73周龄的蛋鸡进行研究, 结果表明: 饲料中添加50~500mg/kg的L-肉碱, 并未影响其生产性能、蛋形指数、蛋壳质量、蛋黄指数与蛋黄颜色评分, 但却提高了蛋清质量(蛋清重与哈氏单位评分), 增加了蛋白比例而减少了蛋黄比例。Richter (1998) 对44~72周龄蛋鸡进行研究, 发现饲料中添加一定量的肉碱可提高产蛋量, 使蛋黄中肉碱的浓度升高, 但对采食量、料蛋比、腹脂量及蛋黄中脂肪含量无显著影响。索玉芳等(1996)对蛋鸡的研究发现, 肉碱与烟酸比较, 对饲料利用率、体重、产蛋量没有明显差别, 但肉碱显著降低了蛋黄中的胆固醇含量。蔡辉益等(1998)用24周龄海兰褐壳蛋鸡作试验, 发现添加一定量的L-肉碱可提高产蛋率3.98%~5.03%, 产蛋量增加5.49%~7.7%, 并有改善料蛋比的趋势, 但并不影响蛋鸡的体重与采食量。

5.3 L-肉碱在其它禽类上的研究

Borghijs和De Wike (1992) 报道, 给受飞翔刺激的鸽子补饲L-肉碱可降低其血浆中脂肪酸、乳酸盐及肌酸磷酸激酶水平, 这表明L-肉碱可延缓鸽子的肌肉疲劳。Schuhmacher等(1993)在对鹌鹑饲料中添加40mg/kg肉碱的研究发现, 当饲料中赖氨酸或蛋氨酸+胱氨酸水平含量处于边缘缺乏时补充肉碱能提高其生产性能。

左旋肉碱从发现至今已近一个世纪, 随着人类对其认识和研究的深入, 目前它已经作为一种新型功能性添加剂和临床药物而被人们普遍关注。本综述虽只涉及了家禽的应用效果, 但有关其它家畜的研究效果也是积极的。总结大量研究成果发现, 对于肉鸡, L-肉碱能提高肉鸡的日增重及饲料转化率, 减少死亡率, 降低腹脂沉积, 改善肉品质; 对于蛋鸡, L-肉碱能提高产蛋量及蛋的孵化率, 降低初生雏鸡的死亡率, 改善蛋的品质。总的说来, L-肉碱在禽类上的研究还不完善, 尤其是在蛋鸡上的研究还很少。L-肉碱应用效果的差异受家禽的种类、年龄、饲喂方式及添加量等因素的影响。相信左旋肉碱作为一种新型饲料添加剂, 在畜禽水产养殖中必将有广阔的应用前景。

(参考文献13篇, 刊略, 需者可函索)

...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)