

猪日粮中酵母硒应用的研究进展

邝声耀,唐凌,张纯,张锦秀

(四川省畜科院动物营养研究所四川省饲料科技研发中心,成都 610066)

摘要:酵母硒是饲料中优质的有机硒源,较无机硒具有更高的吸收率与生物安全性,可提高猪的生长、成活率和繁殖性能,而且可提高肉品质和营养价值。作者综述了酵母硒在猪日粮中的应用研究进展。

关键词:酵母硒;猪日粮;生物安全;应用研究

中图分类号:S816.72

文献标识码:B

文章编号:1671-7236(2010)11-0020-02

硒是猪生长代谢与繁殖育种必需的微量元素,对机体抗氧化、抗应激,提高免疫力等起到重要的作用。饲用硒制剂有无机硒与有机硒两类,无机硒主要为亚硒酸钠,当前在国内应用较为广泛,但因其利用率低,效果不理想又易造成环境污染;有机硒的生物学效价与生物安全性较高,为此高效有机硒源的研发与应用成为国内外动物营养学的研究热点,酵母硒经试验与生产应用检验是目前饲料中一种优质的有机硒源。

1 硒生化特性

酵母硒是酵母在发酵过程中通过生物转化作用制备的一类有机硒,在其生产中必须选择特异性高硫需求量的酵母菌种,因硫和硒的化学相似性,硒可以被整合到酵母细胞的蛋白质结构中,其本质是替代了其中的硫元素。酵母硒酵母细胞内的“胞内硒”即为有机硒,主要存在形式是蛋氨酸硒(Slenomethionine)、半胱氨酸硒(Selenocysteine)和胱氨酸硒(Aelenocystine),还有少部分硒与多糖或其它有机小分子结合。酵母硒与无机硒源的消化和吸收原理存在差异。Mahan 等就生长猪对有机硒(酵母硒)和无机硒消化率的研究结果发现,当日粮以亚硒酸钠形式添加时,硒主要从尿中排出;而以酵母硒添加时,硒主要从粪中排出;但随后的研究结果表明,吸收的有机硒大部分存留于肌肉组织,降低了总排出量,与无机硒相比降低了 16%~19%,利用率极显著提高($P<0.01$)。

2 酵母硒的吸收机理

酵母硒的吸收机制及硒的吸收是否具有平衡调控作用,目前还不太清楚,但酵母硒和无机硒在猪体内的代谢存在很大差异。亚硒酸钠或硒酸钠为无机物,而有机硒是氨基酸类似物的有机混合物。

目前已发现多种含硒谷胱甘肽过氧化物同功酶,他们的共同作用主要是在细胞内外发挥抗氧化功能、清除脂质过氧化物和氧自由基等有害物质。酵母硒(有机硒)和无机硒对生长育肥猪血清 GSH-Px 活性的试验结果表明,达到血清 GSH-Px 最大活性所必需的日粮硒水平,生长育肥猪低于断奶仔猪;同时更高的日粮硒水平并不能进一步刺激该酶的产生,并且酶的活性随猪日龄的增加而增加。酵母硒(有机硒)和无机硒相比,通常无机硒导致较高的血清 GSH-Px 活性,特别是当饲喂低硒日粮时;这表明无机硒在该酶产生的生物学活性也许比有机硒源更高。此外,饲喂动物低硒日粮时间越长,动物达到相似的血浆血清 GSH-Px 水平越慢。酵母硒(有机硒)大部分被吸收的硒转入机体组织并迅速存留在蛋白质部分。因此,无机硒主要参与血清 GSH-Px 的合成,而酵母硒(有机硒)作为一些功能性硒蛋白组分参与特殊的代谢。

3 酵母硒的作用特性

①酵母硒具有安全高效的特点,研究结果显示,酵母硒的中毒剂量远高于无机硒产品,而其生物利用率却较无机硒大幅度提高。②酵母有机硒主要成分为硒代氨基酸,相对于无机硒更容易在组织器官中尤其在重要的组织器官中存留(如转运至甲状腺、公畜的精子、母畜的乳汁及通过胎盘屏障等),对提高动物生产性能有益。③酵母硒有良好的提高免疫力的效果。酵母硒能有效提高机体免疫水平,包括细胞免疫和体液免疫。④无机硒主要为+4价和+6价硒,进入体内后,需转化为一2价的硒才能进一步整合到氨基酸和蛋白质中,发挥生物学效应;而该转化过程对动物机体是一个氧化过程,会增加机体的氧化负担,对动物健康不利;而酵母硒内的有机硒呈-2价,无需价态上的转化,即可被动物机体利用。⑤酵母硒可以更好地改善猪肉的颜色和系水

力;酵母硒与亚硒酸钠硒源相比,可以提高硒在猪肉组织中的存留量。饲料中添加酵母硒,在一定程度上提高了血清和肌肉组织的抗氧化能力,降低了血清和肌肉中MDA的含量。

4 酵母硒在养猪生产中的应用

4.1 母猪 在怀孕和哺乳母猪的日粮中可用酵母硒代替亚硒酸钠,以提高仔猪的体重和成活率。在一个商品猪养殖场中进行了2个母猪饲养试验,分别向母猪日粮中添加亚硒酸钠或酵母硒,使日粮硒浓度达到0.3 mg/kg,分别用这2种日粮饲喂从妊娠72~80 d开始至哺乳期结束的母猪;结果表明,酵母硒型日粮显著增加了每窝仔猪的断奶数(综合结果为每窝增加0.22头)。在每窝仔猪数相同的条件下,与饲喂亚硒酸钠型日粮的母猪相比,饲喂酵母硒型日粮的每头母猪少死亡仔猪0.15头,两者差异显著;与饲喂亚硒酸钠型日粮的母猪相比,饲喂酵母硒型日粮的仔猪断奶窝重提高了4.6磅,两者差异显著。断奶窝重反映了断奶仔猪数和断奶仔猪体重的增加;仔猪断奶前死亡率可降低2.2%。因此,推荐用酵母硒代替妊娠母猪和哺乳母猪日粮中的亚硒酸钠,替换时间至少可以从妊娠的第72~80天开始至整个繁殖周期结束(也可用于整个繁殖周期之中),以此可改善仔猪数、仔猪体重和成活率。

4.2 公猪 日粮中添加适当水平的酵母硒(0.35 mg/kg)可显著改善种公猪的精液品质和精液生殖激素水平,对提高种公猪的繁殖性能有积极的作用(杭红仙等;2003)。试验结果显示,酵母硒组精子密度提高7.06%($P<0.05$);精子畸形率降低了17.83%($P<0.01$)。精清中的FSH浓度提高了20.37%($P<0.01$);精清中的LH浓度提高30.77%($P<0.05$);精清中的T浓度提高36.26%($P<0.01$);血清中的T浓度提高20.08%($P<0.01$)。血硒含量与对照组之间差异极显著($P<0.01$)。

4.3 乳仔猪 美国进行了一项以45800头仔猪的大型饲养试验,结果显示,酵母硒组仔猪的饲料转化率比无机硒组仔猪高出5.5%。仲中华等比较了以亚硒酸钠和酵母硒作为硒源添加到断奶仔猪日粮中的应用效果。结果表明,0.3 mg/kg酵母硒组与0.3 mg/kg亚硒酸钠组相比,血清中IgG、IgA、IgM浓度分别升高了3.7%、18.6%($P<0.01$)和8.7%,全血的T淋巴细胞转化率提高了31.1%($P<0.01$);随着酵母硒剂量的增大,仔猪的日采食

量和日增重均有增加的趋势,料重比和腹泻指数有降低的趋势;从全期来看,0.3 mg/kg酵母硒组的日采食量显著高于0.3 mg/kg亚硒酸钠组。在断奶仔猪日粮中应用酵母硒可显著改善仔猪的免疫水平,提高抗病能力,减少腹泻的风险。

4.4 育肥猪 酵母硒对改善商品猪生长性能、胴体品质、肉质具有良好的效果。丁斌鹰等比较研究了酵母硒和亚硒酸钠对肥育猪肉质的影响,结果表明,与亚硒酸钠组相比,日粮中添加酵母硒降低了肌肉的滴水损失,且酵母硒组较无机硒组红度值明显提高,说明酵母硒有提高肉色评分的作用。郭新怀等研究了有机硒对杂种野猪生产性能及肉质品质的影响,结果显示,有机硒显著提高了猪肉的pH和肉色评分,极显著降低了滴水损失,显著提高血清谷胱甘肽过氧化物酶活力。可见,在肥育猪日粮中添加酵母硒可提高猪肉品质,效果良好。同时,由于有机硒易于在肌肉中存留,因而在富硒肉生产中,更要重视使用有机硒。

5 展望

猪日粮中添加酵母硒能提高猪的繁殖性能、预防仔猪缺硒,提高育肥猪的肉质及生产富硒肉等方面具有良好的应用前景,尤其是为中国2/3缺硒地区的人们身体健康提供有效途径。为此研究加快有机硒的应用推广和提高猪肉硒含量具有重要现实意义。

参 考 文 献

- 1 丁文杰,戴晋军,等.富硒猪肉的研究进展[J].饲料与畜牧,2008,8:56~57.
- 2 方俊.猪硒营养的研究现状[J].河南畜牧兽医,2003,3:10~11.
- 3 王志刚,周安国,等.有机硒在猪营养中的研究进展[J].中国畜牧兽医文摘,2007,6:5~6.
- 4 王学东,戴晋军,等.酵母硒的特点及其在养猪中的应用[J].养猪,2009,5:6~8.
- 5 张丽娟,姚鹏,谭斌,等.奶牛日粮中不同水平酵母硒对表观消化率的影响[J].中国畜牧兽医,2007,34(8):66~68.
- 6 何宏超,李彪.不同硒源对生长育肥猪生产性能的影响[J].中国畜牧业通讯,2009,1:43~44.
- 7 何若钢,李秀宝.酵母硒对长白公猪繁殖及生化参数的影响[J].国外畜牧学(猪与禽),2008,1:82~84.
- 8 Dannv M. Selenium yeastusefulin dost weaned digdiet. Feedstuffs,2007,5(28):22~24.
- 9 Danny M. Hooge,organic selenium may aid sows,pre wean pige. Feedstuffs,2006,6(26):12~13.
- 10 Ghisaine R. The importance of the selenium source. Intemational Pig Topic, 2007,23(1):11~12.

干扰素调节因子-1 分子结构与生物学功能

王玳玮, 邓学梅

(中国农业大学动物科技学院, 农业生物技术国家重点实验室, 北京 100193)

摘要:干扰素调节因子1(interferon regulatory factor-1, IRF-1)是一个重要的多功能转录因子, 这个转录因子家族具有调节干扰素表达、抗病毒、抗肿瘤等多种作用。并且, 干扰素调节因子1还选择性的调节不同基因在不同细胞中发挥其免疫应答效应。作者重点综述了 *IRF-1* 基因的结构、其对干扰素的转录调控作用及多种生物学功能。

关键词:干扰素; 干扰素调节因子-1; 免疫应答; 抑癌因子

中图分类号: S852.44

文献标识码: A

文章编号: 1671-7236(2010)11-0022-03

干扰素调节因子(interferon regulatory factors, IRFs)是一个转录因子家族, 自1988年 Fujita 发现了一种结合在 *IFN-β* 基因上游, 并可以调控该基因表达的转录因子, 并命名为干扰素调节因子-1(interferon regulatory factor-1, IRF-1)之后, 到目前为止已有10个哺乳动物 IRF 成员被发现(任伟等, 2007)。在对 IRF-1 功能深入研究后发现其在众多的免疫反应中是一个多功能的转录调节因子, 在不同的刺激条件下, IRF-1 可选择性的在不同细胞中的免疫应答反应中起作用(Tadatsugu 等, 2001)。更引人关注的是, 许多恶性血液系统疾病, 如急性白血病(AL)、骨髓增生异常综合症(MDS)和多种癌症, 均伴有 *IRF-1* 基因的异常表达(Park 等, 2010)。作者综述了 *IRF-1* 基因的结构及其与干扰素(IFN)、干扰素刺激应答基因(ISG)、各种免疫应答反应的相关关系, 以及其广泛的生物学效应。

1 *IRF-1* 基因的分子结构

与干扰素调节因子家族的其他调节因子相同, IRF-1 的 N 端是保守的 DNA 结合区, 含有“螺旋—转角—螺旋”的典型结构, 即由 3 个 α -helix、4 个反向 β -sheet 和 3 个 long loops 组成。人的 IRF-1 被定位在 5 号染色体长臂 3 区 1 带(5 q31.1); 基因全长 7.72 kb, 有 495 bp 长的启动子区域(Harada 等, 1994), 包括 9 个内含子, 10 个外显子; 由 329 个氨基酸组成, 其编码 36.5 ku 的蛋白质, 其蛋白质特别不稳定, 半衰期仅有 30 min。另外, 小鼠的 *IRF-1* 基因被定位在 11 号染色体上; 大鼠的 *IRF-1* 基因被定位在 10 号染色体长臂(10 q22); 在多个物种中 *IRF-1* 基因都已被研究。在不同的物种中, *IRF-1* 基因特别是其 N 端的 DNA 结合区具有高度的同源性。

在 DNA 识别区, IRF-1 蛋白要经过转录修饰后磷酸化折叠, 这一过程在两个集中位点(氨基酸 138-150 和 219-321)(Lin 等, 1995), 通过激活蛋白激酶 A(PKA), 蛋白激酶 C(PKC)和酪蛋白激酶 II (CK II)使丝氨酸磷酸化后修饰后而具有转录激活效应。在 IRF-1 转录翻译的过程中, 这些酪氨酸的

收稿日期: 2010-04-19

作者简介: 王玳玮(1985—), 女, 内蒙古人, 硕士生, 主要从事绵羊抗病方面的转基因研究。

通信作者: 邓学梅, 教授。E-mail: xuemei.deng@hotmail.com

The Research Progress of Yeast Selenium in Swine's Diet

KUANG Sheng-yao, TANG Ling, ZHANG Chun, ZHANG Jin-xiu

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

Abstract: Yeast selenium is good organic selenium in feed and it has better absorptivity and biological security compared with inorganic selenium. It can improve the growth, survival rate and reproduction ability of swine, and it can also improve the quality and nutrition of pork. The application, research and development of yeast selenium in swine's diet are discussed in this paper.

Key words: yeast selenium; swine's diet; biological security; application and research