

植酸酶在猪饲料营养中的应用

邝声耀

四川省畜牧科学研究院, 四川 成都 610066)

中图分类号: S816.79

文献标识码: A

文章编号: 1001-8964 (2001)05-0028-01

摘要:植酸酶在猪日粮营养中的应用,能提高饲料中磷、矿物质、蛋白质、氨基酸等的利用率,减少配方中无机磷的添加量和磷排泄污染的环保作用。本文就其在猪饲料中的研究进度和应用前景作些探讨与综述。

关键词:植酸酶;磷酸盐;利用率

植酸酶作为一种饲料生物活性酶,能通过对植物性饲料中植酸磷的水解而提高猪对磷酸盐的利用率,并提高对矿物质、蛋白质、氨基酸的利用效率。由于所有植物性饲料资源都含有1%~5%的植酸盐,这些植酸盐又含有占饲料总含磷量60%~80%的磷,而猪自身基本不分泌能分解植酸盐的植酸酶,故植酸盐中的磷基本上不能被猪所利用。应用植酸酶以减少无机磷的添加量,提高饲料中植酸磷的利用率和消除粪磷环境污染,开发环保型绿色饲料,是当前营养学家研究的主要科技项目。

植酸酶存在于多种植物籽实胚中,在种子萌发时被激活,需要的磷有三分之二都与肌醇结合,以植酸又称肌醇六磷酸酯(IP6)的形式储存在种皮中,植酸还和钙、镁等元素及氨基酸结合。在适宜的温度和水分条件下,植酸被植酸酶水解,释放出磷等元素,供种子发芽、生长。

植物来源的植酸酶虽然催化作用较强,但含量极低,是高分子蛋白质,稳定性很差,在干燥、高温($\geq 60^{\circ}\text{C}$)、pH值较低($\text{pH} \leq 5$)的状态下没有活性,且易于因过多的植酸盐底物和产物而受到强烈抑制,难以在猪胃内pH值较低的情况下起作用,无商业利用价值。

同时,植酸酶来自于微生物体内,其产酶菌有细菌、酵母及曲霉菌。目前研究应用较多的是无花果曲霉菌菌株和黑曲霉菌株产生的植酸酶,这些酶是非特异性磷酸单酯酶,易分离提纯,其性质较稳定,耐酸、耐高温,利用价值较高,其特点为活性高,如德国BASF和瑞士罗氏公司研制生产的分别为5000及2500活性单位/kg,是目前饲用较广泛的植酸酶类。

植酸酶是通过降解植物饲料中的植酸来发挥作用,消除植物饲料中抗营养物植酸。其机理是催化植酸盐的水解反应,使植酸向正磷酸盐、肌醇衍生物等中间产物转化,将植酸磷从植酸中释放出来,以无机磷的形式游离存在,以便于猪有效吸收利用。试验证明,在猪饲料中用100g植酸酶5000活性单位可以替代1.15kg无机磷,合7.2kg磷酸氢钙。

猪饲料中添加植酸酶,可充分利用饲料本身含有的磷资源,且使总磷的消化率提高16%~22%,植酸利用率提高50%~

70%,使猪的生长速度、饲料利用率都有所提高。张若寒(1999)提出植酸酶潜在营养价值,对于猪饲料配方软件设计,具有参考价值。

植酸酶可提高饲料中磷的利用率,近20年来的研究证明,猪只能利用豆粕中磷的25%~35%,玉米中磷的10%~20%,这说明在猪饲料中,由玉米和豆饼提供的磷,只有20%被利用。Cromwell(1991)发现,对于生长肥育猪,无论日粮磷水平正常还是不足,添加植酸酶均能使日粮磷的利用率得到改善。

植酸酶可使饲料中矿物质吸收率提高。植酸具有很强的络合性,可络合一些阳离子和蛋白质,从而降低这些营养物质利用率。苏琪等(1980、1981)的研究表明,随着仔猪日粮植酸含量的增加,即植酸盐比例的提高,矿物元素的吸收率明显下降。张若寒(1995)报道,植酸与带电荷的矿物质Ca、Zn、Cu、Fe、Mn、Mg)都能形成稳定的络合物,从而降低其利用率,但添加植酸酶则增强了磷的代谢和利用,也使其他矿物质元素的吸收率提高。

植酸酶提高对蛋白质、氨基酸的消化率。添加植酸酶可以使被植酸络合的蛋白质释放出来,提高其消化率。据Oficer和Batterham(1992)在猪日粮中添加植酸酶,可使猪回肠对蛋白质和氨基酸消化率提高7~12个百分点;Mroz等(1994)研究发现,植酸酶对赖氨酸、蛋氨酸、色氨酸等氨基酸的回肠消化率,分别提高0.9%~2.4%、1.1%~3.9%、1.2%~4.4%。

植酸酶对猪具有明显改善生产性能的作用。据Biehl和Baker(1996)在猪低蛋白氨基酸缺乏日粮添加植酸酶,使饲料效率提高6.8%,其(1997)研究证实,植酸酶对玉米——豆饼型日粮,则能显著提高增重/耗料比。张若寒(1995)报道植酸酶能提高仔猪日增重6%,采食量提高3%,饲料报酬提高4.3%。

随着猪饲料中植酸酶的应用,能有效地促进生长发育及增重,提高饲料报酬和生产性能,节约磷资源和减少对环境中的污染,人们日益重视对植酸酶的研究与应用。尤其是近年来生物发酵工程技术和DNA重组技术的发展,使植酸酶的生产成本大幅度下降,活性则大大提高,生产和应用成为现实,达到了工业化生产的程度。

当前有些国家已生产出商品性植酸酶产品,提供给饲料工业使用。如四川省畜牧饲料公司代理的德国BASF公司生产的“酶他富5000”植酸酶,瑞士罗氏公司的“乐多仙2500”植酸酶和德国迪高莎公司研制的“5000活性单位”植酸酶等都属于微生物植酸酶。我国近年也开展了植酸酶的科研攻关,进行了一些试验,并取得了良好进展。因此,植酸酶的研究与应用,必将随着其显著的经济效益和环境保护效益,取得更广阔的发展。 ■

参考文献:略)

收稿日期:2001-02-18

作者简介:邝声耀(1955.12~),男,副研究员,四川大学兼职教授,曾多次荣获部、省级科技成果奖和发表科技论文多篇。