

动物微生态营养的特性及应用

唐晓丽¹,倪学勤²,邝声耀³,唐 凌³,曾 东²,周小秋⁴

(1.四川农业大学资源环境学院,四川 雅安 625014;2.四川农业大学动物科技学院,四川 雅安 625014;
3.四川省畜科院动物营养研究所,四川 成都 610066;4.四川农业大学动物营养研究所,四川 雅安 625014)

中图分类号: S816.3 文献标识码: B 文章编号: 1001-8964(2007)04-0029-02

摘 要:动物微生态营养是饲料营养的延伸,是益生菌和动物营养的相互交叉渗透。为避免过量使用抗生素而带来危害,微生态营养是绿色养殖寻求的途径之一,至今对其研究已达到了一定的深度和广度。本文就动物微生态营养的概念、特性及应用作一综述。

关键词:动物微生态营养;益生菌;特性;应用

1 动物微生态营养理论

动物微生态有四大理论基础,即动物微生态平衡理论、动物微生态失调理论、动物微生态营养理论和动物微生态防治理论。其中的微生态营养理论是指动物体内正常微生物对其动物体的营养作用是动物体外有益微生物-益生菌剂(Fuller, 1989),以及人工地进入体内,参与代谢,增加畜禽营养物质和生长刺激因子,促进机体生长。动物肠道的菌群数量占动物体微生物细胞的大部分,在肠道内生长代谢所产生的营养是维持动物生命和生长必不可少的元素。对动物消化道微生态环境的分析表明,消化道微生物参与了物质代谢,提供了动物机体所需要的营养物质和生长刺激因子,它们在长期进化过程中与动物宿主保持相对平衡、相对稳定的状态,与宿主在不同发育阶段形成了动态平衡,构成与宿主在一定生态空间内的生理统一体。它们不仅通过自身所分泌代谢的产物营养宿主,同时还负担着抑制病原菌繁殖,预防其感染的任务,为动物保持良好的生长状态扫清了障碍。

2 动物微生态营养的特性

2.1 产酸作用 益生菌进入肠道后,能产生有机酸,尤其是乳酸杆菌和链球菌将产生乳酸,降低肠道 pH 值、使肠道酸化,提高铁、钙、磷的利用率,促进维生素

D 和铁的吸收,激活蛋白酶原。芽孢杆菌在其生长繁殖过程中能够产生乙酸、丙酸、丁酸等挥发性脂肪酸,这些酸类能够降低动物肠道的 pH 值,有效地抑制了病原菌的生长,为乳酸菌的生长创造了条件,其中丙酸还能够参与三羧酸循环,为动物新陈代谢提供能量。益生菌代谢所产生的短链脂肪酸和乳酸,为消化道提供了酸性环境,有助于消化酶对营养物质的分解;短链脂肪酸能调节肠道菌群,维持体液和电解质的平衡,给宿主提供能量,给肠道上皮细胞提供营养;同时还改善一些金属离子如钙、镁、铁的代谢和吸收,起到促进营养物质吸收和调节内源代谢的作用。此外,由于部分有益菌的产酸机制,胃内酸度降低,使机体内胃蛋白酶活性增高,同时也能反馈性地促进胰腺分泌,增加消化液的分泌量,进而达到提高饲料利用率的目的。

2.2 产生多种消化酶,促进营养物质的吸收 有益微生物在肠道内可产生各种消化酶。如芽孢杆菌具有很强的蛋白酶、脂肪酶、淀粉酶活性,且能降解植物性饲料中某些较复杂的碳水化合物,从而提高饲料的转化率。杨幼慧(2001)报道,有些芽孢杆菌能产生 β -甘露聚糖酶,可作用于植物中的各种 β -葡萄糖聚糖的主链,形成 2~10 个单糖分子构成的葡-甘型或甘-甘型低聚糖。常维山等(2003)筛选出产蛋白酶的益生枯草芽孢杆菌,培养 48 h,蛋白酶活力可达 1 032.56 U/mL。马晓军等(2001)筛选出能产生嗜碱性支链淀粉酶的芽孢杆菌,能催化水解支链淀粉、糖原以及相关的大分子化合物中的 α -1,6 糖苷键,形成直链淀粉,与其他淀粉酶协同作用,能使淀粉分解完全。芽孢杆菌在生长繁殖过程中还能够产生植酸酶,促进动物对植酸酶的利用和对脂肪的消化吸收。乳酸菌类能产生特殊酶系,分解某些物质,作为自身的营养物质和能量物质。

2.3 直接营养作用 许多益生菌制品,其菌体本身含有大量的营养物质,如光合细菌含蛋白质,粗蛋白可

收稿日期:2007-03-23

基金项目:教育部长江学者和创新团队发展计划(IRT0555)。

作者简介:唐晓丽(1977-),女,硕士研究生。研究方向为动物微生态学。

达60%以上,还含多种维生素、钙、磷和多种微量元素等;益生菌在生长繁殖过程中能产生很高的维生素B₁、B₂、B₆、维生素C和各种氨基酸,为动物肠道提供维生素营养和蛋白质。

乳酸杆菌能合成动物体内所需要的多种维生素,当某些因素造成肠道菌群失调时,动物会表现出维生素缺乏症。乳酸杆菌还可降低肠道的硝基还原酶、氨还原酶、β-葡萄糖苷酸酶和脲酶活性,减少氨的产生。双歧杆菌不仅可以产生各种维生素如维生素B₁、B₂、B₆、烟酸和叶酸等以供机体所需,还能通过抑制某些维生素分解菌来保障维生素的供应。双歧杆菌还可以降低血氨浓度以改善肝脏功能。肠道内腐生菌产生的大量吲哚、硫化氢、胺等代谢产物需在肝脏中由酸解毒,随后以葡萄糖醛酸盐和硫酸盐等形式排出,若不及时解毒将导致肝功能紊乱和循环系统失常。双歧杆菌在肠道内可吸收利用这些含氮有害物质,抑制产胺的腐败菌,降低肠道pH值,使氨转变为难于吸收的离子型,达到降低血氨的功效。

2.4 调节肠道菌群平衡,形成生物膜屏障 益生菌在宿主消化道内通过占位保护,形成生物屏障,以调节肠道的菌群平衡。益生菌参与致病菌的生存和繁殖的空间竞争、时间竞争、定居部位的竞争以及对营养素的竞争,抑制致病菌的生存繁殖及其在消化道内的定居和附着。研究证实,乳酸杆菌和致病菌一样,也是通过糖蛋白或糖脂质的糖链相结合,并在消化道内生成致密性膜菌群,形成微生物屏障。M.Juntunen等(2003)发现,乳酸菌与小肠黏膜结合粘蛋白MUC3粘着,同时能促进MUC3 mRNA转录。Y.K.Lee等的研究表明,存在于肠道上皮中过量的糖类物质可能充当某些致病菌的特异受体,乳糖的存在能显著减少沙门氏菌在肠道上皮上的吸附,这是因为乳糖能促进乳酸杆菌的大量增殖,从而抑制沙门氏菌在肠道上皮的吸附。

3 动物微生态营养的应用

基于动物微生态营养理论,微生态制剂作为一种新型绿色无公害饲料添加剂在提高饲料利用率、促进畜禽生长、提高畜禽产品品质、改善动物养殖环境等方面有着显著功效。Ceslovas Jukna等(2005)报道了益生菌对猪的生长速率和肉品质的影响:试验组的平均日增重比对照组多18.0%~20.3%(P<0.05),胴体增重多2.0%~2.1%,试验组猪肉的品质有所提高,烹调时损失比对照组少5.4%~6.1%,束水力增加1.8%~3.2%(P<0.05)。据艾必燕等(2002)报道,用生态型猪用复合微生态制剂预混料饲喂PIC猪,试验组和对照组相比,头均日增重增加了37.24g,提高了4.73%,料

肉比降低了9.40%(P<0.05),按当时饲料的市场价格计算,试验组比对照组减少净增重耗料成本9.51%。潘穗华(1999)报道,28日龄断奶仔猪,对照组添加抗菌素——恩诺沙星(50g/t),试验组添加微生态制剂(2kg/t),临床表现试验组猪只皮肤红润,毛色光亮,精神状态明显优于对照组,而且试验组的平均日增重也有所增加,这说明用微生态制剂替代仔猪阶段的抗生素是可行的。

微生态学与动物营养学的结合以及与其他学科的相互渗透,加之新的研究方法的不断引入,使动物微生态营养这一前沿领域呈现出了美好的发展前景。微生态制剂营养生态调节将成为发展绿色畜牧业的首推手段,微生态制剂在饲料中的应用也将为食品安全开辟出广阔的前景。

参考文献

- [1] Fuller, R. Probiotics in man and animals [J]. *Appl. Bacteriol.*, 1989, (66): 365-378.
- [2] 史延平, 王延. 微生态营养正在成为动物营养研究的前沿 [J]. *丹东纺专学报*, 2001, 8(3): 12-15.
- [3] Rolfe, R. D. The role of probiotic cultures in the control of gastrointestinal health [J]. *Nutr.*, 2000, 130: 396-402.
- [4] Rowland, I. Probiotics and benefits to human health—the evidence in favour [J]. *Environ. Microbiol.*, 1999, (1): 375-382.
- [5] 杨幼慧, Alan M McKAY. β-甘露聚糖酶的产酶菌种、条件及部分性质研究 [J]. *华南农业大学学报*, 2001, 22(2): 86-88.
- [6] 常维山, 张春阳, 牛钟相, 等. 产蛋白酶枯草芽孢杆菌益生菌的筛选与应用 [J]. *中国畜牧杂志*, 2003, 39(3): 10-11.
- [7] 马晓军, 张晓君, 杨玲, 等. 支链淀粉酶产生菌的筛选及发酵条件的研究 [J]. *兰州大学学报*, 2001, 37(6): 80-84.
- [8] 张民, 刁其玉. 益生菌的营养和免疫特性及其应用 [J]. *山东饲料*, 2003, (3): 9-11.
- [9] 甘玲. 微生态制剂的营养生态调节作用 [J]. *饲料博览*, 2003, (12): 29-30.
- [10] 康白. 双歧杆菌的微生态学及临床意义 [J]. *中华儿科杂志*, 1999, 37(5): 19-21.
- [11] 张春杨. 益生菌剂作用机理的研究进展 [J]. *预防兽医学进展*, 2000, 2(4): 31-34.
- [12] 郭科, 王俐. 肠道微生物与畜禽营养的关系——利用微生态制剂的理论基础 [J]. *饲料广角*, 2002, (6): 40-43.
- [13] Y.K.Lee, C.Y.Lim, W.L.Teng et al. Quantitative approach in the study of adhesion of lactic acid bacteria to intestinal cells and their competition with enterobacteria [J]. *Applied and environmental microbiology.*, 2000, 66(9): 3692-3697.
- [14] Ceslovas Jukna. The effect of probiotics and phytobiotics on meat properties and quality in pigs [J]. *Veterinarijair.T.*, 2005, 29(51): 80-84.
- [15] 艾必燕. 生态型微生态制剂预混料饲喂PIC猪应用评价研究 [J]. *粮食与饲料工业*, 2002, (9): 27-29.
- [16] 潘穗华. 饲用微生态制剂在断奶仔猪日粮中的应用效果 [J]. *广东饲料*, 1999.