

# 微生态制剂在现代畜牧业中的应用及展望

苏明会

(青海省家畜改良中心,青海 西宁 810016)

**摘要:**微生态制剂作为一种新型的饲料添加剂,适量、合理地应用可以促进动物生长、提高饲料转化率及动物免疫力,因其无毒副作用,目前已被广泛用于多种动物的养殖中。主要介绍了近年来微生态制剂在现代畜牧业中应用的成果,并对微生态制剂的应用前景进行了展望。

**关键词:**微生态制剂;应用;现代畜牧业

中图分类号:S816

文献标识码:A

文章顺序编号:1672-5190(2012)08-0054-02

## Application and Prospect of Probiotics in Modern Animal Husbandry

SU Ming-hui

(Qinghai Livestock Improvement Center, Xining 810016, China)

**Abstract:** Probiotics was a kind of micro-feed additive. Adding appropriate amount of probiotics reasonably could promote animal growth, advance feed conversion rate and animal's immunity. Because it had no side effect, it has been widely used in the cultivation of many kinds of animals. The research results on the application of probiotics in modern animal husbandry in recent years were mainly introduced and its application prospects were forecast.

**Key words:** probiotics; application; modern animal husbandry

近年来,在国家相关政策的支持和引导下,我国现代畜牧业得到了迅速发展,但也面临着新的挑战。随着畜禽发病率的逐渐增高,抗生素在养殖业中的应用日益广泛,其在畜产品中的残留问题也受到了消费者的普遍关注。在这种背景下,消费者们疾呼动物食品回归自然,渴望食用无公害食品、绿色食品和有机食品。因此,禁止抗生素添加剂在现代畜牧业中使用是大势所趋,而研究和开发新的抗生素替代品显得尤为重要。微生态制剂作为一种新型的抗生素替代品,可通过改善畜禽肠道菌群结构、提高有益菌的数量来达到防病、抗病的目的,能促进动物生长、提高饲料转化率、提高动物免疫力,且无耐药性及药残问题。

### 1 微生态制剂使用的微生物种类

微生态制剂发展很快,20世纪80年代初,国际市场上

有26种医用微生态制剂开始使用。目前,用于微生态调节剂的菌种主要有乳酸杆菌、双歧杆菌、大肠杆菌、链球菌、芽胞杆菌及某些酵母菌(如酪酸菌)和真菌,这些微生物可以单独使用,也可以混合使用。诸多研究表明,与中草药、酶制剂、寡糖联合使用的复合微生态制剂效果明显优于单一的微生态制剂。

### 2 微生态制剂在动物养殖业中的应用

**2.1 微生态制剂在养猪业中的应用** 目前,微生态制剂在养猪业中的应用越来越广泛,尤其是复合型微生态制剂,因其效果比单一的微生态制剂好,所以应用更广泛。在饲料中添加复合微生态制剂,主要是以帮助促进猪只消化,建立猪肠道有益菌群为主;在哺乳仔猪饲料中添加的微生态制剂,以防治仔猪下痢和提高仔猪成活率、提高饲料转化率和日增重、增强猪的免疫力及抗病力、促进生长发育、提高养殖效益为主。复合微生态制剂能促进猪生长,增加肠道有益菌的数量,减少肠道有害菌的数量<sup>[1]</sup>。给断奶仔猪每天定量饲喂复合微生态制剂,可增加肠道内有益菌数量,增加肠道有

收稿日期:2012-08-03

作者简介:苏明会(1967—),女,助理畜牧师,主要从事家畜品种改良工作。

- 31.
- [15] PATERSON J E, MacPHERSON A. A comparison of serum vitamin B<sub>12</sub> and serum methylmalonic acid as diagnostic measures of cobalt status in cattle [J]. Vet Rec, 1990, 126 (14): 329-332.
- [16] FISHER G E. Effect of cobalt deficiency in the pregnant ewe on reproductive performance and lamb viability [J]. Res Vet Sci, 1991, 50(3): 319-327.
- [17] SINGH K K, CHHABRA A. Effect of dietary cobalt on ruminal vitamin B<sub>12</sub> synthesis and rumen metabolites [J]. J Nucl and Agr Biol, 1995, 24: 112-116.
- [18] STROBEL H J. Vitamin B<sub>12</sub>-dependant propionate production by the ruminal bacterium *Prevotella ruminicola* 23 [J]. Appl Environ Microbiol, 1992, 58: 2331-2333.
- [19] 王润莲, 张微, 张锐, 等. 不同钴源对肉用绵羊 VB<sub>12</sub> 合成及瘤胃发酵的影响 [J]. 中国草食动物, 2007(4): 15-17.
- [20] 蔡令波. 矿物质对动物生殖的作用 [J]. 饲料博览, 2001 (12): 14-16.
- [21] 叶玉辉, 蔡玉龙, 蔡为平, 等. 奶牛钴缺乏症病因及治疗效果研究 [J]. 畜牧与兽医, 1989(1): 3-5.
- [22] 杨文平, 岳文斌, 董玉珍, 等. 添加不同水平锌、铁和钴对绵羊增重及体内代谢的影响 [J]. 饲料研究, 2000(3): 11-12.
- [23] 屈健. 反刍家畜营养中重要的微量元素——钴 [J]. 饲料研究, 1996(3): 18-19.
- [24] 穆秀梅, 毛杨毅, 罗惠娣, 等. 饲料中添加钴、VB<sub>12</sub> 对羔羊增重的影响 [J]. 饲料工业, 2008(2): 11.
- [25] 刘汉中, 麻名文, 延宁, 等. 钴对肉兔生长性能、免疫及生化指标的研究 [J]. 饲料研究, 2010(3): 53-56.

(责任编辑:慕宗杰)

益菌优势,有效降低仔猪腹泻,提高仔猪生产性能。研究表明,添加微生态制剂——益生素的试验组与对照组相比,日增重分别提高 4.2% ( $P>0.05$ ) 和 7.0% ( $P>0.05$ ),说明益生菌对断奶仔猪的生长有良好的促进作用。与对照组相比,添加 0.1% 益生素的试验 1 组和添加 0.3% 益生素的试验 2 组的仔猪腹泻率分别下降了 13.4% ( $P<0.05$ ) 和 20.0% ( $P<0.05$ ); 腹泻指数分别下降了 58.7% ( $P<0.01$ ) 和 75.0% ( $P<0.01$ )。从而说明,益生菌防止腹泻及降低腹泻指数的效果明显优于对照组<sup>[2]</sup>。添加益生菌和异麦芽低聚糖对生长育肥猪的采食量没有影响,说明益生菌和异麦芽低聚糖对日增重的提高,可能是通过提高饲料转化效率来实现的。复合益生菌制剂还可以提高猪的抗氧化能力,进而提高猪的抗病能力<sup>[3]</sup>。有研究表明<sup>[4]</sup>,添加单一益生菌(嗜酸乳杆菌)和复合益生菌(干酵母+嗜酸乳杆菌)能明显刺激猪只机体增加 IgG、IL-2、IL-5、IFN- $\gamma$  的分泌。但复合益生菌嗜酸乳杆菌+干酵母刺激机体分泌 IgG、IL-2、IL-5、IFN- $\gamma$  等的效果要高于单一益生菌嗜酸乳杆菌。添加复合微生态制剂,一定要适量,中、低剂量的益生菌可以有效增加仔猪的日增重、日采食量,明显提高饲料转化率;而高剂量的益生菌反而影响仔猪的生长。在仔猪饲料中加入微生态制剂,饲料含菌量应达到  $2\times 10^6\sim 5\times 10^6$  个/g,育肥猪饲料应含  $10^6$  个/g 芽胞杆菌,乳酸杆菌制剂含菌量一般不少于  $10^7$  个/g,应投喂 0.1~3.0 g/d<sup>[5]</sup>。

**2.2 微生态制剂在养鸡业中的应用** 在养鸡生产中应用复合微生态制剂,除了通过降低料蛋比及破蛋率而提高蛋鸡产蛋率等生产性能外,更重要的是,它可以减轻球虫病对患鸡增重的影响和盲肠病变的严重程度,同时减少了鸡的发病率、死亡率和粪便中的卵囊数<sup>[6]</sup>。在蛋鸡基础日粮中添加复合益生菌,可以降低料蛋比和破(软)蛋率,提高蛋鸡的产蛋率和平均蛋重,增加肠道乳酸菌数量和减少大肠杆菌数量<sup>[7]</sup>。据报道<sup>[8]</sup>,酪酸菌在数量或种类上可以补充动物肠道内的正常菌群,调整和保持动物肠道内的微生态平衡,刺激动物免疫系统产生免疫球蛋白,提高动物的免疫机能,增强动物的抗病能力;它在动物肠道内所产生的多种醇类和维生素,可以提高动物的饲料利用效率,促进动物的生长。而中草药的化学成分比较复杂,一些成分如生物碱、甙类、挥发油和鞣质等,可以为益生菌的生长增殖提供适宜的环境条件,一些成分如油脂、树脂、糖类、蛋白质、色素和微量元素等对益生菌有营养促生长作用,有些成分其自身就是益生菌细胞组成部分。益生菌进入肠道后能代谢中草药有效成分,产生较强药理活性的代谢产物,使其有毒物质毒性降低或脱去,减轻对机体的损伤。因此,中草药和酪酸菌合剂对鸡只促生长、增强抗病作用有明显的效果。复合益生菌对鸡只免疫力的提高方面也有显著的效果,有试验证明<sup>[9]</sup>,在饲料中添加 0.5% 和 1.5% 复合益生菌 YK,能显著提高三黄鸡血清 IgG 的含量;饲料中添加复合益生菌 YK,能提高血清 IgA 的含量,并且在生长前期效果显著。日粮中添加益生菌后,还能抑制有害菌的繁殖,使各试验组的成活率较对照组分别提高 1.23% 和 1.59% ( $P>0.05$ )。同时,有研究表明,在益生菌中增加部分酶的复合益生菌,对提高肉鸡饲养

综合指数具有积极作用<sup>[10]</sup>。

**2.3 微生态制剂在养牛业中的应用** 微生态制剂用于牛的养殖效果同样明显。在牛饲料中添加复合益生菌,可以降低犊牛腹泻率,提高犊牛的生长性能。同时,可以改善牛瘤胃环境、提高微生物对瘤胃内氮的利用和促进微生物蛋白质的合成,并能提高牛的产奶量、提高乳品质。有研究表明<sup>[11]</sup>,对断奶利木赞犊牛饲喂不同添加剂量的华邦益生菌,通过对生长性能的测定,得出中剂量(2.0 g/kg)添加组效果最好,能够显著提高断奶犊牛的生长性能,并降低犊牛腹泻率。在日粮中添加产酶益生菌后,对牛瘤胃液 pH 影响差异不显著,但在采食后 3~9 h,瘤胃液  $\text{NH}_3\text{-N}$  浓度呈降低趋势。在日粮中添加产酶益生菌后,虽然 20 g/d 组混合精料粗蛋白质瘤胃降解率显著提高,但 20 g/d 组和 30 g/d 组瘤胃  $\text{NH}_3\text{-N}$  浓度在采食后 3~9 h 以及瘤胃氨态氮平均值却显著低于对照组。这是由于日粮添加产酶益生菌,提高了微生物对瘤胃内氮的利用和促进了微生物蛋白质的合成<sup>[12]</sup>。在奶牛日粮中添加复合益生菌制剂,能够提高产奶量,并能有效提高乳成分中的干物质、乳脂肪和乳蛋白率,并且能够有效降低体细胞数<sup>[13]</sup>。有报道称<sup>[14]</sup>,在饲料中添加益生菌,可明显提高奶牛产奶量。在日粮中每天添加 100 g 益生菌,每头奶牛每天多增加 8.16 元纯利,经济效益显著。

### 3 微生态制剂的发展趋势

大量的研究和应用证明,使用微生态制剂是用科学手段使动物回归到自然状态下肠道微生物的平衡状态,其无毒、无害的特点为其广泛应用提供了保障。近年来,微生态制剂的开发和应用对促进中国畜牧业的发展已发挥了积极的作用,且潜力很大。它不仅具有营养保健作用,而且还避免了抗菌药物等兽药在动物体内的残留,也是一类绿色环保产品。应用微生态制剂的畜禽,不仅生长发育快、发病减少、饲料报酬高,而且其提供的畜禽产品品质也好。

研究开发动物微生态制剂的方向主要有以下几个方面:首先,向高效、专一制剂方向发展。研究针对某种动物、某个阶段、某些疾病的专用微生态制剂,使其作用更加专一,效果更显著。再次,开发利用其他优势菌群,除了目前使用的部分生理性细菌作为微生态制剂的生产菌种外,尚有许多优势土著菌群没有得到开发利用,其与动物的生理代谢紧密相关。最后,向工程菌领域发展,运用基因工程技术构建更易于生产、保存、定植、繁殖或具有特殊功能的工程菌制剂,是生物技术领域的研究热点之一。从国外开发和使用效果看,复合微生态制剂较单一菌株微生态制剂的作用效果更好。复合微生态制剂一般都具有协同作用,因此呈现出由单一菌株微生态制剂逐渐向复合微生态制剂发展的趋势。在饲用微生态制剂发展的基础上,逐渐向农业、医疗保健及环境改良等方面发展。为了提高益生菌剂有效性,人们正着力于微生态制剂辅剂的研制开发,如微胶囊的应用。近年来,国外开发了一些具有双歧杆菌增殖效果的寡糖,并开展了寡糖与微生态制剂复合添加试验,取得了可喜的效果。同时,人们也在开发和研究微生态制剂与其他制剂间的联合使用,如酶制剂、酸化剂、中草药等,充分利用制剂间的协

# 反刍动物对蛋白质饲料的利用

张文丽

(西昌学院北校区动物科学学院, 四川 西昌 615014)

**摘要:**主要阐述了反刍动物对蛋白质饲料的消化过程,并针对反刍动物对蛋白质的消化特点,对生产中反刍动物饲料配方中蛋白源的选择提出一些建议。

**关键词:**反刍动物;蛋白质饲料;非蛋白氮;过瘤胃蛋白;瘤胃降解蛋白

**中图分类号:**S816.4

**文献标识码:**A

**文章顺序编号:**1672-5190(2012)08-0056-02

蛋白质在反刍动物真胃和小肠中的消化与单胃动物相似,但由于反刍动物瘤胃中微生物的作用,使反刍动物对蛋白质和其他含氮化合物的消化利用与单胃动物有较大的差异。摄入蛋白质的70%(40%~80%)被瘤胃微生物消化,其余部分(30%)进入真胃和小肠消化。

## 1 饲料蛋白质在瘤胃中的降解

饲料蛋白质进入瘤胃后,一部分在瘤胃中不发生变化直接进入真胃和小肠进行消化吸收,其消化吸收过程与单胃动物相同,这部分蛋白质称为瘤胃不降解蛋白质或过瘤胃蛋白,还有一部分被微生物降解生成氨,这部分蛋白质称为瘤胃降解蛋白。进入瘤胃的饲料蛋白质,经微生物(主要是细菌)的作用降解成肽和氨基酸,其中多数氨基酸又进一

步降解为有机酸、氨和二氧化碳。微生物降解所产生的氨与一些简单的肽类和游离氨基酸,又被用于合成微生物蛋白质。生成的氨除用于微生物合成菌体蛋白质外,若瘤胃内氨浓度较高时,超过了微生物利用氨合成微生物蛋白质的合成能力时,多余的氨经瘤胃吸收,入门静脉,随血液进入肝脏合成尿素。合成的尿素一部分经唾液和血液返回瘤胃再利用,另一部分从肾排出,这种氨和尿素的合成和不断循环,称为瘤胃中的氮素循环。

## 2 微生物蛋白质的品质

瘤胃微生物蛋白质的品质次于优质的动物蛋白质,与豆饼和苜蓿叶蛋白相当,优于大多数的谷物蛋白。微生物蛋白质的AA组成变化很小,AA约占微生物总N的79%。微生物蛋白质中,细菌CP含量为58%~77%,原生虫CP含量为24%~49%,其生物学价值平均为70%~80%。微生物氮中有10%~20%是核酸等物质,动物不能利用这部分氮,对动

收稿日期:2012-08-08

作者简介:张文丽(1974—),女,副教授,主要研究方向为动物营养。

同作用。微生态制剂作为转基因工程菌的研究已有报道,主要是将益生菌作为基因工程的受体菌,使之表达一些有用的外源基因,扩大其生物学特殊功能,从而达到一种制剂发挥多种功能的目的,还可以利用该技术来增强益生菌的稳定性。

微生态制剂生产菌株的稳定性一直是一大难题,以休眠体形式代替活菌形式投入到饲料中饲喂动物是值得探讨的问题,再利用基因工程技术,使休眠状态的微生态制剂在动物体内特定位点激活,以发挥其预期效力。利用遗传工程技术,改善微生态制剂的耐热、耐酸等抗外界不良环境特性,采用各种生物技术开发出更多的微生态制剂品种,是值得深入研究的问题。微生态制剂正以其独特的功能影响着日益发展的畜牧业,随着微生态学研究的进一步深入,以及人们绿色、安全和环保意识的不断增强,微生态制剂的应用前景会更加广阔。

## 参考文献:

- [1] 液体发酵和固体发酵制备的复合益生菌与抗生素在断奶仔猪上的应用效果评价[J].中国猪业,2012(3):69.
- [2] 高军,胡红春.益生菌对断奶仔猪生产性能和腹泻率的影响[J].四川畜牧兽医,2012(12):20-22.
- [3] 杨旭辉,王开功,殷俊磊,等.复合益生菌对仔猪免疫功能的影响[J].中国畜牧兽医,2011,38(12):18-21.
- [4] 冯敏山,刘谢荣,马增军,等.寡糖和益生菌对生长肥育猪

- 生产性能的影响[J].中国畜牧兽医,2012,39(4):99-101.
- [5] 朱法明.微生态制剂在养猪业中的应用[J].农村养殖技术,2011(6):42.
- [6] 廖玉英,罗蒙和,覃仕善.复合益生菌对鸡球虫致病性的影响[J].中国兽医科技,2003,33(7):53-55.
- [7] 王芳,张变英,武霞,等.复合益生菌对蛋鸡生产性能及肠道菌群的影响[J].山西农业科学,2012,40(3):276-279.
- [8] 孙根成,赵德明.中草药和益生菌对肉仔鸡生产性能影响的研究[J].中国畜牧兽医,2012,39(4):105-108.
- [9] 徐春厚,相菲,朱春森,等.复合益生菌YK对三黄鸡免疫功能 and 盲肠菌群的影响[J].饲料研究,2010(4):18-20.
- [10] 李焰,许正金,洪枫.复合益生菌在规模化肉鸡生产中的应用效果观察[J].中国家禽,2008,30(23):55-56.
- [11] 陈碧红,刘庆华.益生菌对断奶利木赞犊牛生长性能的影响[J].中国草食动物,2011,31(5):25-26.
- [12] 李新,冀连斌,王聪,等.产酶益生菌对西门塔尔牛瘤胃液pH及氨态氮浓度的影响[J].中国饲料,2012(5):24-28.
- [13] 刘星,许丽,王秋菊,等.直接饲喂复合益生菌制剂对奶牛产奶量及乳品质的影响[J].饲料工业,2012,33(5):33-36.
- [14] 王尚荣.益生菌对杂交奶牛产奶量及血液生化指标的影响[J].中国奶牛,2012(5):5-7.

(责任编辑:钱英红)