

# 非营养性促生长饲料添加剂的研究进展

李建民, 侯玉泽, 李爱江

(河南科技大学食品与生物工程系, 河南 洛阳 471003)

中图分类号: S816.7 文献标识码: A 文章编号: 1004-3268(2004)08-0089-03

在养殖业中广泛应用的饲料添加剂可分为营养性饲料添加剂和非营养性饲料添加剂两大类。非营养性饲料添加剂依发展阶段可分为 2 类: 第一类是传统的添加剂, 主要包括抗生素和激素, 它们配合饲料使用对提高畜禽的生产性能, 促进养殖业的发展起着重要的作用。第二类是新兴的“绿色”饲料添加剂, 如中草药添加剂、酶制剂、微生物制剂(益生菌)、功能性低聚糖(化学益生菌)、酸味剂、天然植物提取物(如糖萜素)、水生生物及其提取物等, 它们不仅能促进畜禽生长, 提高生产性能, 提高饲料利用效率和产品品质, 而且还具有天然无毒副作用、无残留、无抗药性等优点。

## 1 传统的非营养性添加剂

### 1.1 抗生素

抗生素是抗菌促生长添加剂的主体, 可治疗许多种微生物引起的感染性疾病, 从而显著促进动物生长, 提高饲料效率。但抗生素的长期普遍使用可能造成在动物产品(肉、奶、蛋)中的残留及使动物产生抗药性, 直接或间接给人类健康造成危害, 引起人类慢性中毒、抗药性及“三致”(致癌、致畸、致突变)等弊端。因此, 近年来对抗生素的使用有很大的争议, 人们争议的焦点是: 怎样有效地消除可能存在的药物残留? 带有抗生素的饲料是否会引起抗药性细菌的生长并通过畜禽产品将这种抗药性转移给人? 对此有两种基本对立的观点: 一是大多数抗生素添加剂具有很高的安全性, 因为它们只有少量(最多 10%)在动物肠道内被吸收, 人类细菌的耐药性主要来自非动物途径。二是药物在畜禽体内的残留客观存在, 它必将间接影响人类健康, 并且细菌在动物体内逐步获得

的抗药性有可能通过抗性因子(R 因子)转移给人。以上争论最终要靠科学事实加以解决, 但争论本身表明, 人们在认可抗生素促生长作用的同时, 已对其带来的负面影响产生怀疑。

### 1.2 激素

1.2.1 生长激素 生长激素是一种蛋白质激素, 比类固醇激素的安全性高。蛋白质激素可被动物和人的消化道消化, 但不被机体吸收, 不必担心药物残留。从 1979 年开始, 美国科学家就开始用重组 DNA 技术, 将牛的生长激素基因整合到大肠杆菌(K<sub>12</sub>)DNA 中, 利用大肠杆菌的迅速增殖来达到生长激素的规模化生产。在饲料中添加这类激素, 可明显促进肉牛生长。但也有观点认为, 生长激素属于蛋白质激素, 易被消化酶分解破坏, 不宜用作添加剂。目前, 将生长激素用作促生长添加剂的国家并不多。

1.2.2 性激素 性激素是一种类固醇激素, 它的促生长机制尚不十分清楚, 可能与提高蛋白质合成强度有关。试验证明: 己烯雌酚(DES)是一种具雌激素作用的合成化合物, 从 20 世纪 50 年代起就广泛用作肉牛的生长促进剂。美国曾一度有 80%~90% 的肥育牛采用己烯雌酚作为促生长添加剂, 日增重可提高 14%, 饲料消耗可降低 10% 左右。但由于己烯雌酚对生殖系统的负面影响, 美国食品与药物管理局(FDA)已于 1997 年下令禁用这种化合物。

### 1.3 有机胂制剂

有机胂制剂(商品名阿散酸)在肉仔鸡料中使用, 可提高饲料利用率 3%~5%; 在猪饲料中使用, 有明显的促生长效果, 可提高饲料利用率 5%~10%。据报道, 饲料中添加胂制剂还可以明显

收稿日期: 2004-01-04

作者简介: 李建民(1965-), 男, 河南偃师人, 讲师, 本科, 主要从事畜牧养殖教学与科研工作。

地改善动物皮肤与肉的颜色,但对砷制剂的应用在我国学术界存在争议。有机砷虽不象无机砷一样具有毒性,但长期饲用后,动物的排泄物会造成环境污染,影响人类健康。

## 2 “绿色”饲料添加剂

为了寻找抗生素等传统添加剂的替代品,国内外许多畜牧兽医工作者进行了大量研究,生产出多种既能有效防止畜禽疾病发生,促进生长,且毒副作用小、无药残、无耐药性的绿色饲料添加剂,现将这方面的情况介绍如下。

### 2.1 益生菌

益生菌也叫微生态制剂、活菌制剂或直接饲喂微生物。目前使用的微生物制剂可以分为:乳酸菌制剂、粪链球菌、双歧杆菌、芽孢杆菌制剂和酵母菌类。美国食品与药物管理局已批准 43 种微生物可直接用于饲喂。微生态制剂具备的特点:一是应为动物肠道内的正常菌群,对动物无害;二是能克服胃酸和胆盐的环境而存活;三是应具备适宜的黏附和定植因子,保证菌体能在胃肠道黏膜上皮上黏附与定植,发挥对有害菌群的竞争性排斥作用;四是在混合、制粒、膨化等加工过程中仍能保持稳定;五是能较长时间地保存而不失活。其优势在于发挥防病治病促生长作用,同时安全无毒、无残留、无污染。微生物制剂应用于猪断奶、应激状态效果最明显。

### 2.2 功能性低聚糖

功能性低聚糖亦称化学益生菌、寡糖。能被胃肠道内有益微生物尤其是双歧杆菌所利用,而不能被有害微生物所利用,从而可促进胃肠道有益微生物大量生长繁殖,抑制有害微生物的生长繁殖,维持胃肠道内的微生态平衡。同时,功能性低聚糖还能增强机体免疫力,提高机体抗病力,还可使病原菌附着于低聚糖分子上而丧失感染肠壁的能力,防止疾病发生。因此,添加一定剂量的功能性低聚糖可有效防止畜禽疾病的发生,促进其生长发育。

与活菌制剂相比,寡糖更稳定,克服了活菌制剂在肠道定殖难的缺点,而且它无毒,无副作用,不被吸收。因此,尽管它目前生产效率低,生产难度大,但其发展应用前景仍十分广阔。

### 2.3 中草药添加剂

中草药添加剂具有纯天然性、无药残、无抗药性和无毒副作用,根据配伍规则发挥整体功效,是真正的“环保型”添加剂。但是中草药作为添加剂,存在着人畜争药、产品成分不稳定、成本较高等弊端,因此目前实际应用还不普遍。主要研究开发方向:一是深入开展药效研究,从分子水平认识中草药物质构成和作用效果,研究剂型与功效的关系;二是开发药物资源,注意产品标准化和含量准确性。制定质量指标和检测方法;三是加工工艺的研究,把好原料质量关,要注意采用科学炮制方法,随着药源的广泛开发和中草药炮制工艺的改进,中草药作为一种新型促生长剂,在畜牧生产中必将得到广泛应用。

### 2.4 酶制剂

酶制剂应用较多的有纤维素酶、葡聚糖酶、木聚糖酶、淀粉酶、蛋白酶、果胶酶和植酸酶。目前除了植酸酶为单一的酶产品外,其余的饲用酶制剂大多是包含多种酶的复合制剂。添加饲用酶制剂能补充动物内源酶的不足,增加动物自身不能合成的酶,从而促进畜禽对养分的消化、吸收,提高饲料利用效率,促进生长。酶制剂可以破坏植物细胞壁,分解纤维素、半纤维素和果胶等非淀粉多糖,既可以把这些不能利用的多糖分解成可被消化吸收的小分子糖类,又可以暴露细胞壁保护的淀粉、蛋白质等养分,使其消化更完全。一些酶制剂还可以降低因可溶性非淀粉多糖造成的粘稠食糜的粘度而增加养分的转移和吸收,同时减少动物粪便中氮的排出和对环境的污染。植酸酶制剂能够破坏稳定的植酸磷的结构,提高饲料中磷的利用效率,可以节约大量的磷源和减少排泄磷的污染。酶制剂为生物活性物质,对外界条件要求严格,其应用效果受多种因素的影响。

### 2.5 酸味剂

在饲料中添加一定的酸味剂可有效提高机体抗病力,防止疾病发生,促进动物的生长发育。其作用机理主要为:一是增进食欲,提高采食量,促进畜禽生长。二是参与体内营养代谢,供给机体营养。三是降低胃肠道 pH 值,激活消化酶活性,延缓胃排空速度,提高食物停留时间,利于营养物质消化吸收,提高饲料利用率,促进畜禽生长,防止胃肠道疾病发生。四是杀死有害菌或抑制有害菌生长繁殖,减少营养损耗及抗生长毒素产生,维

# 适合河南种植的几种优良牧草及其栽培方法

侯自花, 兰亚莉, 孟红莉

(河南省农业科学院畜牧兽医研究所, 河南 郑州 450002)

中图分类号: S54 文献标识码: C 文章编号: 1004—3268(2004)08—0091—02

## 1 欧洲菊苣

菊苣为菊科多年生草本植物, 原产于欧洲, 国外广泛用作饲料、蔬菜和制糖原料。20 世纪 80 年代引入我国。由于它品质优良, 已成为最有发展前途的饲料作物品种。

菊苣喜温暖湿润气候, 同时也耐寒、耐热, 不仅在炎热的南方生长旺盛, 而且在 $-8^{\circ}\text{C}$ 仍青枝绿叶。对土壤要求不严, 在荒地、草原、大田、坡地均能生长, 全国各地都适合种植。菊苣春季返青早、冬季休眠晚, 利用期比一般青饲料长。在中原地区 8 月底播种, 入冬前便可刈割 1 次, 此后每年的 4~11 月均可刈割。且 1 次播种可连续利用 15 年。菊苣的抗病力很强, 至今未发现有传染性病

害; 抗虫害性能也强, 试种 10 多年来从未发现有任何虫害。菊苣在低洼易涝地区常发生烂根, 但只要及时排除积水即可预防。

菊苣栽培不受季节限制, 地温在 $5^{\circ}\text{C}$ 以上的季节都可播种。以 4~10 月份为好。菊苣种子细小, 深耕后土表应耙细整平, 每公顷施农家肥 45 000 kg。播种方法有条播、育苗、撒播、切根 4 种。播种量, 育苗法每公顷 1 500 g, 条播与撒播每公顷 6 000 g; 也可将肉质根切成 2 cm 长的小段(粗的可再垂直切成数片)进行催芽移栽, 行株距为 30 cm $\times$ 10 cm。出苗 1 个月及每次刈割后应及时浇水并追施速效肥, 便可获得丰收。杂草竞争力不如菊苣, 故无草害之扰。菊苣可鲜喂、青贮或制成干粉, 用于饲喂牛、羊、猪、鸡、兔、鹅等。

收稿日期: 2004—04—09

作者简介: 侯自花(1963—), 女, 河南郑州人, 助研研究员, 本科, 主要从事科研管理工作。

持胃肠道的微生态平衡, 防止疾病发生。

## 2.6 天然植物提取物

中草药以外的天然植物提取物是研制开发促生长添加剂的又一途径。糖萜素是从山茶属(*Camellia* L.)植物种子饼粕中提取的, 由糖类(30%)、三萜皂甙(30%)和有机酸组成的天然生物活性物质。糖萜素饲料添加剂所含的生物活性物质, 具有调节网状内皮系统, 增强巨噬细胞、淋巴细胞、白细胞介素的活性, 提高抗体水平, 调节 cAMP 与 cGMP 含量的补体的生成等作用, 能增强机体免疫功能, 提高畜禽生产性能。糖萜素饲料添加剂所含的生物活性物质还具有镇静、止痛、解热、镇咳和消炎作用, 能调节体内环境平衡, 提高机体的抗应激能力。其促生长效果与抗生素相当或略优于抗生素。

## 2.7 水生生物及其提取物

水生生物及其提取物也是促生长添加剂的重要开发对象。螺旋藻、海洋藻类及其提取物具有较高的生物活性, 这些活性物质可通过抑菌、增强机体免疫功能、提高消化率等途径, 促进动物的生

长。

## 2.8 微生物

光合细菌 PSB 及 DM、EM 菌等微生物也可用来提取具有明显促生长作用的生物活性物质, 利用其开发研制促生长添加剂也极具潜力。

目前, 在国内畜禽养殖业中, 代表传统的非营养促生长饲料添加剂抗生素仍在普遍使用, 可以说代表着促生长饲料添加剂的应用现状。国内绿色饲料添加剂的研究与开发大都开始于 20 世纪 80 年代以后, 随着人们的安全意识日益增加, 寻求能够替代抗生素的饲料添加剂已成为国内外研究的热点。在各种绿色饲料添加剂中, 中草药添加剂、螺旋藻、光合细菌、功能性低聚糖等由于技术水平、生产成本、生产效率等多方面的原因, 尚未进入实际应用阶段, 但酶制剂、微生态制剂、酸制剂、糖萜素等新型绿色添加剂已逐渐进入实际生产中。国内从事绿色添加剂生产的企业也越来越多, 绿色添加剂的研发与推广已成为非营养性促生长饲料添加剂的发展方向。