

# 有机微量元素的应用研究

邝声耀 四川省畜牧科学研究院

有机微量元素可分为金属络合物和螯合物两类。络合剂有蛋白质、氨基酸、糖、有机酸等天然有机物。金属络合物是由一个中心离子(或原子)如( $\text{Fe}^{2+}$ 、 $\text{Cu}^{2+}$ 、 $\text{Zn}^{2+}$ 等)和配位体以共价键相结合所形成的复杂离子或分子。螯合物是一种特殊的络合物,是指一个或多个基团与一个金属离子进行配位反应而生成的具有环状结构的络合物。

## 一、生物利用率

研究证明,有机微量元素比无机盐有更高的生物利用率,且对动物生长、生殖、健康及饲料转化率等有明显的促进作用。由于其特殊的结构,具有较好的化学稳定性,分子内电荷趋于中性,缓解了矿物质之间的拮抗作用,在消化过程中降低了pH值。脂类、纤维、胃酸等物质的影响,有利于动物机体对金属离子的充分吸收和利用。

有机微量元素还具有增强抗病力,提高免疫应答反应,发挥抗病、抗应激作用。有机微量元素如氨基酸螯合物,既提供动物机体所需要的氨基酸,又提供微量元素,适口性好,毒副作用小,安全性好,吸收率高,易转运,可加强动物体内酶的活性,提高蛋白质、脂肪和维生素的利用率,从而促进动物生长。由于有机微量元素生物学效价高,在日粮中少量添加即可代替高剂量的无机盐,从而减少动物微量元素排出量,减少对环境的污染。

## 二、吸收机理

有机微量元素是利用配位体的转运系统吸收,而不是金属的转运系统。如氨基酸、蛋白螯合物分别利用氨基酸、肽的吸收通道。通过氨基酸和肽的转运系统,螯合物完整地透过肠粘膜层进入

血液,大大地提高了微量元素的利用率。

有机微量元素受到配位体的保护,不易受胃肠道内不利于金属吸收的物理化学因素影响。有机微量元素分子内电极趋于中性,在体内pH值环境下溶解度好,吸收率高,易于被小肠粘膜吸收进入血液,供给周身细胞需要。

## 三、生产应用

国内外研究表明,有机微量元素铁可通过母猪胎盘和母乳传递给仔猪,从而促进仔猪生长发育,预防缺铁性贫血,降低乳猪死亡率。研究发现,在妊娠母猪或哺乳母猪日粮里添加有机铁,仔猪断奶重增加,血液中Hb升高,证明有机铁通过胎盘容易进入胚胎。添加有机微量元素可提高生长育肥猪日增重和饲料利用率,可以改善肉质,提高养猪经济效益。

李德发用0.3%氨基酸锌、锰代替无机盐饲喂肉仔鸡,使日增重提高了6.6%,饲料消耗率降低了5.7%,腿病发生率下降了9.9%。试验表明,饲料中添加有机微量元素,蛋鸡总产蛋率比不添加和添加无机盐的对照组分别提高了21.02%和12.8%,蛋中微量元素含量也显著提高。

有机微量元素可促进水产动物生产性能,提高饲料转化率和成活率。试验证明,有机硒在鲢鱼和娃娃鱼养殖生产中的生物利用率在所有测定指标上均高于无机盐亚硒酸钠。在促进生长、肌肉贮留硒水平和肝脏硒水平指标上,有机硒的生物利用率高于无机硒2~4.5倍;饵料添加有机硒组鱼的抗体滴度是添加无机硒组鱼的2倍,死亡率是无机硒组的50%,生长速度提高2%。

# 饲料酸化剂的作用机理及应用前景

王志恒 河北农业大学动物科技学院

饲料酸化剂,顾名思义,是能酸化饲料的一类物质。可作为饲料酸化剂的物质很多,有天然的和人工合成的酸制剂,有无机酸和有机酸。近年来,一般利用多种特定的有机酸和无机酸混合制成复合酸化剂,从而使饲料酸化剂的功能作用进一步优化。最初,应用饲料酸化剂,往往仅作为改善饲料适口性的一种风味添加剂。随着科学进展,对各种动物消化道吸收功能的深入研究,饲料组分在动物消化系统中的代谢过程和消化道环境对动物生长的重要影响越来越多地被人们认识。

pH 值是动物体内消化环境的重要因素之一。

牛、羊饲料中添加有机微量元素,可提高其生产性能,减少疾病发生。在肥育牛日粮中添加蛋氨酸锌,可使牛日增重提高 8.6%, 饲料利用率提高 10%。

## 四、问题与对策

有机微量元素作为新一代高效绿色营养添加剂,有良好的市场应用前景。但目前实际应用中还存在一些问题,有待进一步研究解决。

### 1. 降低生产成本。

市场上进口的有机微量元素奥特奇百乐铜、铁、锌系列产品,售价是无机盐的 10 倍以上,难以在实际生产中大量应用。国内生产厂家也还没有研制出降低生产成本的新工艺、新方法,今后应对产品配方、工艺设计进行重点研究,选择合适的生产工艺路线,降低生产成本。

### 2. 提高产品质量。

有机微量元素产品的质检方法还没有得到很

动物胃中 pH 值为 2.0~2.5, 小肠内 pH 值为 5~7, 这个酸性环境是饲料组分在体内被充分消化吸收、有益菌群合理生长、病原微生物得到有效抑制的必要条件, 保证这些条件即可达到提高动物生长性能和饲料利用率、增强机体抗病能力的目的。然而幼龄动物消化系统的发育尚未完善, 胃酸分泌不足, 消化酶活性低下, 胃肠道 pH 值高于酶活性和有益微生物生长的适宜范围。饲料酸化剂作为一种可以降低消化道中 pH 值的物质为动物提供最适消化道环境, 以满足营养及防病需要的新型生长促进剂而在畜禽饲料中得到应用。如今, 酸

好解决。当前有机微量元素产品的定性定量分析, 通常采用的分光光度法、电位法等并不适合产品的定性定量分析, 难以确定其有机螯合度或络合度的质量, 很难规范有机微量元素的生产、销售和应用。建立定性、定量的检测新技术, 是今后研究工作的重点。

### 3. 研究作用机理。

近年来, 虽然越来越多的人接受金属氨基酸螯合物和蛋白盐利用肽与氨基酸的吸收机制, 而并非小肠中普通金属的吸收机制, 但这只是推测, 还需要进一步研究证实。

### 4. 探讨最佳剂型。

适合动物机体的最佳螯合物(络合物)结构形式、最佳添加时间和剂量。不同整合剂组成的有机微量元素、不同的动物、不同日粮营养水平、不同生理条件, 都影响动物有机微量元素需要量, 因此需要继续深入研究。