

# 生物发酵饲料现状及在水产养殖上的应用

黄 凯

广西贺州市水产畜牧站, 广西贺州 542800

**摘要** 利用微生物发酵技术生产的生物发酵饲料含有丰富的氨基酸、维生素、酶制剂、有机酸、活性制剂等成分, 这种饲料最大的特点是有无抗作用。采用生物发酵饲料替代添加抗生素的饲料, 不仅有助于减少水产养殖病害的发生, 还可以减少环境污染, 促进水产更加健康地生产, 从而提高水产养殖的经济效益。为此, 本文介绍了生物发酵饲料的定义、机理功能、发酵工艺及其发展现状, 探讨了其在水产养殖中的应用情况, 分析了其应用前景, 旨在为水产养殖饲料的选择提供一些参考。

**关键词** 生物发酵饲料; 无抗性; 发酵菌; 水产养殖; 氨基酸

随着我国水产养殖规模化、集约化的发展, 养殖水体环境遭到了严重的污染, 水产养殖的病害发生率在不断提高, 水产养殖的产品质量也在不断下降。长期使用传统的添加抗生素的饲料会导致水产动物体内的病原菌及有害微生物产生抗性, 且残余的饲料自然降解速度慢, 长期积累导致水体环境污染。生物发酵饲料是一种可替代添加抗生素的饲料。这种饲料添加有活菌制剂、植物提取物、有机酸、抗菌肽等, 其产品的健康性远远高于添加抗生素的饲料。饲料中的微生物具有代谢作用, 可通过降解多糖、蛋白质、脂肪等产生有机酸、可溶性多糖等小分子物质, 既能促进吸收, 又含有丰富的营养物质, 同时适口性好, 对改善水产养殖水体污染的问题有着促进作用。研究生物发酵饲料现状及在水产养殖中的应用对指导水产养殖户正确合理地选择生物发酵饲料有着重要的意义。

## 1 生物发酵饲料概述

1) 定义。生物发酵饲料指人工控制条件下, 以微生物发酵技术为核心生产而成的饲料。目前, 市场上已经投入使用的生物发酵饲料中包含添加活

菌制剂、中草药、有机酸、抗菌肽、微生物发酵复合物等多种添加剂, 区别在于添加剂成分和含量的不同。主要添加剂成分和含量决定了其实际应用的效果<sup>[1]</sup>。

2) 机理及功能。生物发酵饲料中所含的益生菌能够在水产动物体内定植, 防止有害菌争夺营养, 抑制有害菌对水产动物消化肠粘膜的损害。此外, 有益微生物产生的乳酸、丙酸、乙酸等能促进水产对阴影物质的吸收, 提高免疫力。微生物菌活动过程中能够利用有机无机氮等, 将一些难以吸收的有机物分解转换为蛋白饲料, 增加了饲料中的营养成分。

生物发酵饲料应用于水产养殖, 有助于促进鱼虾对饲料营养的吸收, 提高饲料的利用率, 改善饲料的适口性, 且多种微生物活菌能够维持水产动物体内微生态平衡, 全面改善鱼虾等水产动物的免疫力, 促进鱼虾等健康生长发育, 减少水产养殖过程中饲料转化而成的有毒有害物质, 保护了环境。

3) 发酵工艺。生物发酵饲料中添加的微生物制剂生产工艺参考如下: 原料→消毒→冷却→接种→培养→干燥→包装。整个发酵过程中应严格控制空

气流通和发酵热量的释放。生产生物发酵饲料时需要按照设计比例添加微生物菌制剂,生物发酵饲料的生产工艺参考如下:原料→固体好氧发酵生产酵母→固态厌氧发酵生产高活性生物饲料→厌氧液体发酵生产高活性生物饲料。微生物制剂中的微生物能够通过分解有机物产生氨基酸、有机酸、微生物等营养物质<sup>[2]</sup>。研究表明,在不考虑成本的情况下,加大中药提取物、活菌制剂、微生物发酵复合物等添加剂的比例越大,生物发酵饲料的无抗性越强。但生物发酵饲料的生产还必须充分考虑市场可接受的价格,从经济性角度出发,考虑降低生产成本,来降低产品在市场售卖的价格,以适应市场的推广与应用,确保水产养殖中大比例使用时不会增加养殖成本。

## 2 生物发酵饲料发展现状

目前,我国生物发酵饲料有固态发酵饲料、单细胞蛋白和菌体蛋白饲料、氨基酸酶制剂等代谢饲料、微生态制剂与益生菌等几种,主要发酵菌有乳酸菌、酵母菌、芽孢杆菌等。不同菌种的作用不一样,发酵生产出的饲料的功能也不同。发酵菌种是生产生物发酵饲料的重要条件。美国已经审批可应用于生物发酵饲料生产工艺的发酵菌种超过 50 种<sup>[3]</sup>。

乳酸菌是生物发酵饲料生产中应用最早的菌种。乳酸菌具有促进营养物质吸收、激活机体免疫力、平衡肠道菌群的作用。采用乳酸菌生产的生物发酵饲料应用于水产养殖中,有助于抑制有害菌的滋长和繁殖,预防水产病害的发生。

酵母菌是一类能够发酵糖类的单细胞真菌。菌体中含有丰富的蛋白质、脂肪、糖、酶、B 族维生素。采用酵母菌生产的生物发酵饲料含有丰富的粗蛋白、蛋白酶、纤维素、半纤维素等,营养丰富,有助于消化吸收。酵母菌的培养成本较低,因此酵母菌生产的生物发酵饲料的售价低、适口性好,酵母菌产生的蛋白质与代谢物能够提高水产动物的免疫力。将酵母菌生产的生物发酵饲料应用于水产养殖中具有较高的经济效益<sup>[4]</sup>。

芽孢杆菌是目前已证明的安全度最高的无毒菌。它能够产生 B 族维生素、维生素 C、蛋白酶、淀粉酶、脂肪酶等代谢产物,有助于抑制致病菌的生长,促进营养吸收,提高饲料转化率。采用芽孢杆菌生产的生物发酵饲料应用于水产养殖中,既能提高

鱼虾等动物对营养物质的吸收,又能改善鱼虾等动物的肉品质。

## 3 生物发酵饲料在水产养殖中的应用

生物发酵饲料在水产养殖中的应用是促进传统水产养殖向健康绿色养殖转型的关键。采用生物发酵饲料喂养鱼虾,鱼虾使用后有益菌就会争夺鱼虾肠胃内的有害菌的定植位置,抑制有害菌繁殖,改善鱼虾肠道的 pH 值,平衡肠道菌群稳定性,对肠道黏膜形成保护作用,同时还能提高饲料的吸收率和营养转换率。相对于传统饲料喂养方式,投放生物发酵饲料减少了水体环境中的有害物入侵,减少了水产养殖废料的数量,从而改善水体环境,维持水体的基本生态平衡。

生物发酵饲料虽然应用优势明显,但并非投放比例越大越好。在水产养殖中,使用生物发酵饲料还要综合考虑水体环境、养殖水产品的类型、养殖成本、发酵加工工艺的操作性等,来确定适合的菌种类型和生物发酵饲料投放的比例。选择饲料时,务必要注意菌体的活力与数量,使之达到更高的抗菌消毒目的,确保长期使用该饲料水体环境内的微生物平衡,保护生态平衡。在原料选择上,鱼粉是生物发酵饲料最好的原料,也是目前我国使用最广泛、使用量最多的生物发酵饲料的原料。鱼粉常用酵母菌发酵。鱼粉本身就含有丰富的益生菌、消化酶、乳酸菌、氨基酸、低分子蛋白小肽、维生素等,经过发酵后的鱼粉各类营养物质成分含量增多,营养物质类型也更为丰富<sup>[5]</sup>。

## 4 生物发酵饲料应用前景分析

生物发酵饲料的绿色理念决定了其未来在水产养殖行业中具有非常广阔的应用前景。目前,国内自主研发的生物发酵饲料类型较多,可以适应水产养殖与畜禽养殖的需求。相对于畜禽生物发酵饲料,水产养殖的生物发酵饲料较为薄弱,应用范围也相对较小。水产养殖生物发酵饲料生产工艺的难点在于如何确保发酵饲料在水体环境中的稳定性,既满足水生动物健康发育的需求,又满足水体环境不受污染。水产养殖中长期使用生物发酵饲料来维持水体环境微生物菌群的平衡性对保护生态环境意义重大。此外生物发酵饲料生产的质量相对不稳定,价格较高,这也是制约其在水产养殖中广泛