

# 生物发酵饲料在生猪养殖中的应用分析

武师良

辽宁省农业农村发展服务中心

DOI:10.32629/as.v8i12.3584

**[摘要]** 随着生猪养殖向绿色化、规模化转型,传统饲料因抗生素滥用、营养利用率低等问题难以满足产业需求。而生物发酵饲料凭借“无抗化、高营养、促健康”的优势成为生猪养殖饲料发展的重要方向。本研究系统阐述生物发酵饲料的功能优势,结合仔猪、生长育肥猪、母猪等不同生长阶段的养殖需求,分析生物发酵饲料在提升生猪生长性能、改善肠道健康、提高猪肉品质及降低养殖污染等方面的应用效果。同时,指出当前生物发酵饲料在应用中存在的菌种稳定性不足、成本较高、应用标准缺失等问题,并从菌种选育、工艺优化、标准体系构建三个层面提出优化策略,为推动生物发酵饲料在生猪养殖中的规模化应用提供参考。

**[关键词]** 生物发酵饲料; 生猪养殖; 肠道健康; 生长性能; 无抗养殖

**中图分类号:** S955 **文献标识码:** A

## Application Analysis of Bio-fermented Feed in Pig Breeding

Shiliang Wu

Liaoning Agricultural and Rural Development Service Center

**[Abstract]** With the green and large-scale transformation of pig breeding, the traditional feed is gradually unable to meet the industrial demand due to the abuse of antibiotics and low nutrition utilization rate. Bio-fermented feed has become an important direction of pig breeding feed upgrading with the advantages of "no antibiotic, high nutrition and health promotion". In this study, the functional advantages of bio-fermented feed were systematically expounded, and the application effects of bio-fermented feed in improving pig growth performance, improving intestinal health, improving pork quality and reducing breeding pollution were analyzed in combination with the breeding needs of piglets, growing-finishing pigs and sows at different growth stages. At the same time, the problems existing in the application of bio-fermented feed at present, such as insufficient strain stability, high cost and lack of application standards, were pointed out, and optimization strategies were put forward from three aspects: strain breeding, process optimization and standard system construction, which provided reference for promoting the large-scale application of bio-fermented feed in pig breeding.

**[Key words]** biological fermented feed; Pig breeding; Intestinal health; Growth performance; Non-resistant culture

## 引言

生猪养殖是我国畜牧业的核心产业,2024年我国生猪存栏量达4.5亿头,猪肉产量占肉类总产量的60%以上,其产业发展直接关系到粮食安全与民生保障。然而,传统生猪养殖中为追求生长速度与疾病防控效果,普遍存在抗生素滥用现象,导致猪肉产品药物残留、细菌耐药性等问题,同时传统饲料中粗纤维、抗营养因子(如植酸、胰蛋白酶抑制剂)含量较高,营养利用率仅为60%-70%,造成饲料浪费与养殖成本增加。生物发酵饲料通过微生物(如乳酸菌、酵母菌、芽孢杆菌)的代谢作用,可降解饲料中

的抗营养因子、生成功能性物质(如有机酸、益生元、抗菌肽),实现“提质、降本、减抗”的养殖目标<sup>[1]</sup>。因此,深入分析生物发酵饲料在生猪养殖中的应用效果与优化路径对推动生猪养殖产业高质量发展具有重要现实意义。

## 1 生物发酵饲料的核心功能优势

相比传统饲料,生物发酵饲料在生猪养殖中具有三大核心优势。无抗化养殖支撑,生物发酵饲料通过有机酸、抗菌肽等物质的抑菌作用,可替代抗生素实现疾病防控,避免药物残留与细菌耐药性问题。例如,某规模化猪场试验表明使用发酵饲料的仔

猪腹泻率从25%降至8%以下,且猪肉中未检出抗生素残留,符合绿色食品标准。营养利用率提升,因抗营养因子降解与营养物质小分子化,生物发酵饲料的营养利用率显著高于传统饲料。例如,某规模化猪场试验表明使用发酵饲料的生长育肥猪饲料转化率(FCR)从3.0:1降至2.6:1,每增重1kg体重可节约饲料0.4kg,大幅降低养殖成本。养殖环境改善,生物发酵饲料可提高生猪对氮、磷等营养物质的利用率,减少粪便中氮、磷排放量<sup>[2]</sup>。

## 2 生物发酵饲料在不同生长阶段生猪养殖中的应用效果

### 2.1 在仔猪养殖中的应用

仔猪(尤其是断奶仔猪)消化系统发育不完善、免疫力较低,易出现断奶应激综合征,表现为腹泻、生长迟缓等问题。生物发酵饲料通过改善肠道健康、提升营养吸收能力,可有效缓解断奶应激。提升生长性能,断奶仔猪使用发酵饲料后,因饲料适口性提升(有机酸改善风味)与营养易消化,采食量可增加10%-15%,平均日增重(ADG)从180g/d提升至220g/d以上,料肉比从2.8:1降至2.4:1。例如,某猪场试验显示断奶后28天使用发酵饲料的仔猪体重比对照组高1.2kg,生长优势显著。改善肠道健康,发酵饲料中的乳酸菌、益生元可调节仔猪肠道菌群结构,增加双歧杆菌、乳酸菌等有益菌数量,减少大肠杆菌等有害菌比例。检测数据表明使用发酵饲料的仔猪,肠道内乳酸菌数量可提升2-3个数量级,大肠杆菌数量降低1-2个数量级,肠道绒毛高度增加20%-30%,隐窝深度减少15%-20%,肠道吸收面积与屏障功能显著增强。增强免疫力,发酵饲料中的功能性物质(如 $\beta$ -葡聚糖、抗菌肽)可激活仔猪免疫系统,提升免疫器官指数与抗体水平。试验显示使用发酵饲料的仔猪,脾脏指数从1.5mg/g提升至2.0mg/g,血清中IgG抗体含量增加25%以上,对仔猪黄痢、白痢等疾病的抵抗力显著提升。

### 2.2 在生长育肥猪养殖中的应用

生长育肥猪的核心养殖目标是提升生长速度、降低饲料成本、改善猪肉品质。优化生长效率,生长育肥猪使用发酵饲料后营养利用率提升,平均日增重可从600g/d提升至680g/d以上,料肉比从3.0:1降至2.6:1,出栏时间可缩短7-10天。例如,某规模化猪场数据显示1000头生长育肥猪使用发酵饲料,全程可节约饲料成本约4万元,经济效益显著。改善猪肉品质,发酵饲料中的不饱和脂肪酸、维生素E等物质可改善猪肉的色泽、嫩度与风味。检测表明使用发酵饲料的育肥猪猪肉中肌间脂肪含量从2.5%提升至3.2%,大理石纹评分从3分提升至4分,肉色亮度(L\*值)降低10%-15%,猪肉风味更浓郁、口感更鲜嫩;同时,猪肉中胆固醇含量降低15%-20%,更符合健康消费需求。降低养殖应激,生长育肥猪在高密度养殖、环境变化等情况下易产生应激反应,导致采食量下降、生长停滞。发酵饲料中的有机酸、益生菌可缓解应激对肠道的损伤,维持肠道功能稳定。试验显示夏季高温环境下使用发酵饲料的育肥猪采食量下降幅度从20%降至8%以下,应激死亡率降低50%以上<sup>[3]</sup>。

### 2.3 在母猪养殖中的应用

母猪养殖的关键在于保障繁殖性能(如产仔数、泌乳量)与健康状态,生物发酵饲料可通过改善母猪营养供给与生理机能,提升繁殖效率。提升繁殖性能,妊娠母猪使用发酵饲料,可提高胚胎存活率,窝均产活仔数从10.5头提升至11.5头;泌乳母猪使用发酵饲料,泌乳量可增加10%-15%,乳中蛋白质、脂肪含量分别提升5%-8%,有效保障仔猪的母乳供给。例如,某猪场试验表明,使用发酵饲料的母猪仔猪断奶成活率从88%提升至95%,断奶窝重增加2.5kg。改善体况与健康,发酵饲料可降低母猪便秘发生率(从30%降至10%以下),减少肠道毒素吸收,改善母猪体况。同时,发酵饲料中的功能性物质可调节母猪内分泌,延长母猪繁殖周期,降低淘汰率。数据显示,使用发酵饲料的母猪平均繁殖胎次从6胎提升至7胎,养殖效益显著提升。降低仔猪垂直传播疾病风险,发酵饲料可抑制母猪肠道内有害菌(如致病性大肠杆菌、沙门氏菌)繁殖,减少有害菌通过母乳、粪便向仔猪传播的风险。检测表明使用发酵饲料的母猪,粪便中致病性大肠杆菌检出率从25%降至5%以下,仔猪黄痢发病率降低60%以上<sup>[4]</sup>。

## 3 生物发酵饲料在生猪养殖应用中存在的问题

### 3.1 发酵菌种稳定性不足

菌种是生物发酵饲料的核心,但当前菌种应用中存在稳定性差的问题。一是菌种组合不合理,部分企业为降低成本,使用单一菌种或随意搭配菌种,导致发酵效果不稳定,如仅用乳酸菌发酵粗纤维含量高的饲料,易出现降解不充分、饲料酸败等问题;二是菌种抗逆性弱,部分菌种在高温、高湿发酵环境下易失活,或在饲料储存过程中(如储存时间超过30天)活菌数量大幅下降(从 $10^8$ CFU/g降至 $10^6$ CFU/g以下),影响应用效果;三是菌种适应性差,不同地区、不同饲料原料(如南方的米糠、北方的玉米芯)对菌种需求不同,但部分企业未根据原料特性调整菌种配方,导致发酵效率低下。

### 3.2 生产成本较高

生物发酵饲料的生产成本高于传统饲料,限制了其规模化应用。一是原料成本高,优质发酵菌种(如进口乳酸菌、专用复合菌)价格是普通菌种的3-5倍,且部分发酵原料(如豆粕、麸皮)价格波动较大,推高原料成本;二是工艺成本高,规模化发酵需配备发酵罐、灭菌设备、低温干燥设备等,设备投资约500-1000万元,且发酵过程能耗(如加热、搅拌)与人工成本较高,导致生物发酵饲料售价比传统饲料高15%-20%;三是运输与储存成本高,生物发酵饲料含活菌,需低温运输(0-10℃)与储存,运输成本比普通饲料高20%-30%,且保质期短(通常为30-60天),易造成浪费。

### 3.3 应用标准缺失与监管不完善

当前生物发酵饲料行业缺乏统一的应用标准,导致市场混乱。一是产品标准不统一,不同企业对生物发酵饲料的定义、活菌数量、营养指标(如有机酸含量、抗营养因子降解率)规定不同,如部分企业宣称“发酵饲料”但活菌数量仅 $10^5$ CFU/g,远低于行业推荐的 $10^6$ CFU/g标准,产品质量参差不齐;二是应用规范缺失,缺乏针对不同生长阶段生猪的发酵饲料推荐用量、使用

方法(如是否与全价料混合、混合比例)等规范,部分养殖场盲目加大用量(如超过30%),导致生猪采食量下降、肠道不适;三是监管不完善,行业缺乏专门的质量检测机构与监管机制,部分企业存在“以次充好”“虚假宣传”等问题,如未发酵饲料冒充发酵饲料销售,损害养殖场利益<sup>[5]</sup>。

#### 4 生物发酵饲料在生猪养殖中应用的优化策略

##### 4.1 加强菌种选育与工艺优化,提升稳定性与降低成本

一是开展优质菌种选育,通过基因工程、诱变育种等技术培育抗逆性强、功能明确的专用菌种,如耐高温(50℃以上)、耐酸碱(pH3.0-8.0)的乳酸菌,可适应不同发酵环境;同时研发“功能定制化”菌种组合,如针对仔猪的“乳酸菌+酵母菌”组合(侧重肠道保护)、针对育肥猪的“芽孢杆菌+乳酸菌”组合(侧重营养降解),提升菌种适配性。二是优化发酵工艺,推广“固态发酵+低温烘干”一体化工艺,减少能耗与人工成本;开发“就地发酵”模式,在养殖场附近建设小型发酵车间利用当地廉价原料(如农业废弃物秸秆、菌渣)生产发酵饲料,降低原料与运输成本。例如,某猪场利用玉米秸秆与豆粕混合发酵,饲料成本降低25%,且实现废弃物资源化利用。三是延长产品保质期,通过添加天然防腐剂(如茶多酚、迷迭香提取物)、改进包装技术(如真空包装、充氮包装),将生物发酵饲料保质期延长至90-120天,减少储存浪费。

##### 4.2 构建完善的应用标准与监管体系

一是制定统一的产品标准,由农业农村部、行业协会牵头,明确生物发酵饲料的定义、分类、技术指标(如活菌数量 $\geq 10^6$ CFU/g、有机酸含量 $\geq 5$ g/kg、抗营养因子降解率 $\geq 50\%$ )、检测方法,规范市场准入;二是出台应用规范,结合不同生长阶段生猪的生理特点制定发酵饲料的推荐用量(如仔猪添加10%-20%、育肥猪添加15%-25%、母猪添加20%-30%)、使用方法(如与全价料混合均匀、逐步过渡饲喂)等指南,指导养殖场科学应用;三是加大监管力度,建立国家级、省级生物发酵饲料质量检测中心,定期开展产品抽检,曝光不合格产品;完善行业信用体系,对以次充好的企业列入黑名单,保障市场秩序。

##### 4.3 推动产学研合作与示范推广

一是加强产学研协同创新,鼓励高校、科研院所与企业合作,开展生物发酵饲料的营养机制、应用效果等基础研究,如发酵饲料对生猪肠道微生物代谢通路的影响、功能性物质的作用机制等,为应用提供理论支撑;同时联合开发低成本、高效能的发酵

设备与技术,如智能化发酵罐(可自动控制温度、湿度、pH值)、快速检测设备(如活菌数量现场检测仪),提升技术装备水平。二是建设示范基地,在全国不同区域(如东北、华北、南方)选取代表性猪场,建设生物发酵饲料应用示范基地,展示不同养殖模式下的应用效果(如规模化猪场全流程应用、中小猪场部分阶段应用),通过现场观摩、技术培训等方式,推广成熟的应用方案。三是加大政策支持,政府可对生物发酵饲料生产企业给予税收减免、设备补贴,对应用发酵饲料的养殖场给予养殖补贴,降低企业与养殖场的成本压力;同时将生物发酵饲料纳入绿色农业扶持项目,推动其在无抗养殖、生态养殖中的应用。

#### 5 结语

总之,生物发酵饲料作为一种新型绿色饲料在生猪养殖中展现出显著的应用优势,可有效提升生猪生长性能、改善肠道健康、提高猪肉品质、降低养殖污染,是推动生猪养殖“无抗化、绿色化、高效化”转型的关键技术支撑。当前,生物发酵饲料在应用中虽面临菌种稳定性不足、成本较高、标准缺失等问题,但通过加强菌种选育与工艺优化、构建完善的标准与监管体系、推动产学研合作与示范推广,这些问题可逐步解决。未来随着生物技术与智能化养殖的融合,生物发酵饲料将向定制化、低成本、高适配方向发展,助力生猪养殖产业实现绿色可持续发展,保障食品安全与养殖效益双赢。

#### [参考文献]

- [1]陈自鑫,吴华,王文胜,等.生物发酵饲料在猪养殖中的应用[J].饲料工业,2024(03):14-18.
- [2]陈国金.生物饲料在猪生产中的应用[J].养殖与饲料,2022(06):31-33.
- [3]孙智媛,梅力文,黄兴国,等.菌酶协同发酵饲料及其在动物生产中应用的研究进展[J].中国畜牧杂志,2021(08):42-47.
- [4]刘向敏,徐海生,卢媛,等.生物饲料在动物养殖中的应用研究进展[J].畜牧与饲料科学,2024(03):20-26.
- [5]曾子铭,柴沙驼,王迅,等.发酵饲料在动物养殖中的应用研究进展[J].饲料研究,2023(24):154-158.

#### 作者简介:

武师良(1985--),男,汉族,辽宁省辽阳市人,农业推广硕士,高级畜牧师,辽宁省农业农村发展服务中心,动物营养及饲料开发应用。