**IV. 饲料添加剂与饲料资源开发技术**

1. **新型饲料添加剂应用**

**A.益生素饲料添加剂应用技术**

**技术概述：**抗生素和药物在养殖业生产中的滥用已引起了社会各界的广泛关注,畜产品中抗生素和药物的残留给人体带来不可忽视的危害。大量资料表明，使用抗生素后，极易产生耐药性,对机体的有益菌群造成严重伤害，导致内源性感染、消化功能降低、激发多种消化道病症,同时对动物机体免疫力和器官造成损伤，严重威胁着养殖业的生产性能。如何减少抗生素在养殖生产中的应用是目前急需解决的问题。益生菌是指对人畜均有益的活体微生物,在定植在机体后，通过改善机体微生物和酶的平衡,刺激特异性或非特异性的免疫机制,对人和动物机体有良好的医疗保健作用。益生菌制剂的使用作为一种新型的生物技术,具有无毒副作用,维护肠道微生态平衡，促进动物生长,提高饲料转化率,可完全替代饲用抗生素的诸多优点,受到人们的广泛关注。

**增产增效情况：**乳仔猪可有效降低腹泻率58-78%，提高成活率40-60%;可提高饲料转化率8-14%，日增重提高8-12%，猪舍中氨气浓度下降50-70%，舍内空气中细菌数降低56%，死亡率降低9-14%;种猪可降低发病率，提高繁殖效率。蛋禽可提高饲料转化率5-8%，产蛋高峰期延长40天左右，产蛋中后期提高产蛋率3-5%;禽舍中氨气浓度下降51-72%，含内空气中细菌数降低54%，死淘率降低54-79%，肉禽可提高饲料转化率8-13%，日增重提高4-8%，禽舍中氨气浓度下降58-80%，舍内空气中细菌数降低65%，死亡率降低8-12%。

**技术要点：**

1.创造优势种群，维护肠道微生态平衡。健康动物肠道内优势菌群为厌氧菌，其中主要是双歧杆菌、乳酸杆菌、类杆菌、消化球菌等，当上述专性厌氧菌显著减少，而兼性厌氧菌显著增加时动物便发生腹泻等保护性反应，使用安它威后，类杆菌等专性厌氧菌可抑制大肠杆菌等有害菌，使肠道优势种群稳定地保持优势地位，保证动物的健康。

2.建立肠道粘膜屏障，发挥生物拮抗效应。直接参与机体消化道粘膜的生物防御屏障，在动物消化道内产生代谢产物如乙酸、丙酸、乳酸、细菌素等活性物质，阻止致病菌的定植与繁殖;安它威可定植于肠粘膜上形成生物膜结构，影响过路菌或共生菌的定植、占位、生长和繁殖。

3.微生物夺氧，造成肠内厌氧环境。当安它威中的芽孢杆菌等孢子状态进入畜禽消化道后迅速生长繁殖，消耗肠内的氧气，使局部的氧分子浓度下降造成肠内厌氧环境，促进了厌氧菌的生长，从而恢复肠内微生物之间的微生态平衡.达到治病促生长之目的。

4.剌激免疫器官发育，增强免疫作用。安它威可以作为非特异免疫调节因子，逼过细菌本身或细胞壁成份剌激宿主免疫细胞，使其激活，产生促分裂因子促进吞噬细胞活力或作为佐剂发挥作用。还可以发挥特异性免疫功能，促进动物体B细胞产生抗体的能力。应用安它威后，消化道内双歧杆菌等厌氧菌增多，也是促进免疫作用的一个重要因素。

5.内源产酶、维生素，提高营养价值。安它威能够合成多种维生素，如维生素C、叶酸、烟酸、维生素B1、B2、B6、B12等；促进机体对蛋白质的消化、吸收，促进机体对钙、铁、维生素D的吸收;在机体内还可产生多种消化酶(如蛋白酶、脂肪酶、淀粉酶、非淀粉多糖酶)，且活性强，从而提高饲料转化率;同时它还有帮助动物增进食欲的功能。

6.产生抗菌物质，抑制病原茵。安它威在动物体内可产生蛋白多肽类抗菌物盾，拮抗肠道病原细菌，从而抑制病原菌的生长繁殖。

7.减少有害物质，优化生态环境。动物肠道内的大肠杆菌可导致蛋白质腐败产生氨和胺等具有刺激性和毒性的物质，安它威可抑制大肠杆菌增殖，减少氨和胺的产生，并在大脑中产生氨基化氧化酶及分解硫化物的酶类可以将吲哚类化合物完全氧化成无臭无毒害物质。

安它威主要成分为：地衣芽孢杆菌、枯草芽孢杆菌、嗜酸乳杆菌及其代谢产物蛋白酶、淀粉酶、NSP酶等。

**注意事项：**在养殖过程中，严格执行国家有关饲料原料及饲料添加剂的管理规定，严格按照技术要求实施。

**适宜区域：**全国所有地区均适宜推广。

**技术依托单位：**

1.北京大北农科技集团股份有限公司

联系地址：北京市海淀区中关村大街27号中关村大厦

邮政编码：100080

联 系 人：宋维平

联系电话：01082856450-8333 13601092683

电子邮箱：swping@163.com

2.北京益农饲料中心

联系地址：北京市大兴区青云店工业开发区

邮政编码：102605

联 系 人：周恩库

联系电话：010-80214862

电子邮箱：[zhouenku@qq.com](mailto:zhouenku@qq.com)

**B.氨基酸络合微量元素饲料添加剂应用**

**技术概述：**微量元素是动物维持生命和生长必需的营养素之一。目前，饲料中以添加无机微量元素为主，但由于无机微量元素吸收利用率相对较低，长期超高剂量的添加易造成畜产品安全、资源浪费、环境污染等问题。研究显示，有机微量元素作为新一代营养添加剂，可安全高效的为动物所吸收利用，能够有效的解决无机微量元素应用所带来的弊端。本技术以甘氨酸为配体的甘氨酸亚铁、甘氨酸锌合成工艺，确定了络合反应时间、温度、酸碱度(pH值)、氨基酸配位比等关键参数及最佳合成工艺条件；明确了甘氨酸亚铁、甘氨酸锌的结构，确定了金属离子与配位氨基酸数量及含量；建立了定性定量检测方法及标准；建立了甘氨酸亚铁、甘氨酸锌在畜禽上的应用技术。本技术已制定了国家标准《饲料添加剂 甘氨酸铁络合物》（GB/T 21996-2008）。获批国家新饲料添加剂"甘氨酸锌"（中华人民共和国农业部公告第904号）。申报获批2项国家发明专利，发表相关科研论文13篇，其中5篇SCI论文。应用该技术研发的新型微量元素饲料添加剂，已在全国22个省市得到有效推广，并产生了良好的社会经济效益。

**增产增效情况：**根据本技术生产的甘氨酸亚铁和甘氨酸锌已分别推广3200吨和1800吨，产品推广至全国22个省市200余家中大型规模饲料厂和牧场。共实现总产值近1.5亿元，新增利税3800万元。根据生物学利用率实验，开发的新型微量元素添加剂提高了微量元素的利用效率，按照50%替代无机微量元素计算，分别减少了约400吨硫酸亚铁和240吨硫酸锌的添加，既节约了铁、锌矿物资源的应用，亦相应降低了铁、锌元素对环境的排放，减轻了环境污染压力，具有明显的节能降耗和减排增效效益。

**技术要点：**

1.本项目建立了以L-甘氨酸和金属硫酸盐为底物的络合物制备工艺，开发出甘氨酸亚铁与甘氨酸锌内络合物饲料添加剂。

2.本项目运用红外光谱、X-射线单晶衍射技术，对内络合物进行了结构解析与表征，结合解析与表征方法，建立了甘氨酸亚铁与甘氨酸锌定性定量方法。

3.本项目相对系统的研究了甘氨酸亚铁与甘氨酸锌对猪的影响，确定了其有效生物剂量，明确了其对组织和粪便微量元素含量，甘氨酸亚铁重点研究了其对贫血和肉品质参数的影响，甘氨酸锌则重点研究了免疫、抗氧化相关参数，并率先证明了甘氨酸亚铁与甘氨酸锌对动物为实际无毒和低毒类。

**适宜区域：**适宜在全国大中型猪饲料生产企业和具有饲料加工车间的养猪企业示范推广。

**注意事项：**应用阶段：该技术适用于猪的全程饲养。

**技术依托单位：**

1.浙江大学饲料科学研究所

联系地址：杭州市余杭塘路866号浙江大学紫金港校区农生组团E座

联 系 人：冯杰 汪以真

联系电话：88982121 88982815

电子邮箱：[fengj@zju.edu.cn yzwang@zju.edu.cn](mailto:fengj@zju.edu.cn、yzwang@zju.edu.cn)

2.浙江维丰生物科技有限公司

联系地址：杭州市秋涛路18 号中针商务楼1316 室

联 系 人：洪作鹏

联系电话：0571-64158371 13606518737

电子邮箱：wf@cnzjwf.com