

'92北京 国际饲料添加剂学术讨论会 论文集

(1992.11.1~5, 北京)

中国饲料公司
中国粮油学会饲料专业分会
美国大豆协会
美国饲料谷物协会
美国油脂提炼者协会

'92北京国际饲料添加剂学术讨论会

论文集

(1992.11.1—5, 北京)

中国饲料公司

中国粮油学会饲料专业分会

美国大豆协会

美国饲料谷物协会

美国油脂提炼者协会

主	审:	张妙卿		
审稿委员会:		张妙卿	费叔明	张瑜
		于炎湖	邱华生	张耕心
		盛超然	邹大琼	吴锦圃
主	编:	吴锦圃		
编	辑:	曾彩云		

前 言

在中国改革开放政策的指导下,我国饲料工业得到了迅速发展。至“七五”计划末,全国已建成饲料加工企业6200多个,年双班生产能力达4600万吨,饲料原料工业和饲料机械制造业也得到了相应发展,初步形成了现代化饲料工业体系。

然而,作为配合饲料核心的饲料添加剂工业的发展却远远落后于饲料工业,与国外先进国家的水平相比也存在着很大距离,如何发展我国的饲料添加剂工业,提高配合饲料质量,促进饲料资源开发和粮食就地转化,发展饲养业,满足人民日益增长的肉、蛋、奶需要,是摆在我们广大饲料工作者面前的光荣而艰巨的任务,我们每一个饲料工作者应刻苦钻研,为提高我国饲料工业的整体水平而贡献自己的力量。

为促进全国饲料企业、科研部门、大专院校之间的技术交流,推广和展示饲料添加剂新成果、新技术、新产品,加强国际间的技术交流和合作,中国饲料公司、中国粮油学会饲料专业分会、美国饲料谷物协会、美国大豆协会、美国油脂提炼者协会共同发起举办'92北京国际饲料添加剂学术讨论会暨展览会。

此次大会能如期召开,我们要感谢美国饲料谷物协会卜杰富先生(Mr. Jeff J. Brown)、美国大豆协会卜东华博士(Dr. Don H. Bushman)、美国油脂提炼者协会雷天龙先生(Mr. Phillip W. Laney)所作出的巨大努力和忠诚合作。感谢国际著名外国专家和饲料企业参加这次盛会,并为大会作了专题讲座和展览,同时,我们也要感谢国内饲料行业、科研部门、大专院校的积极响应,许多老教授、老专家和中青年饲料科技工作者积极撰写交流论文,特向他们表示敬意。

为了便于今后交流,我们将征集到的论文汇编成集,由于篇幅所限,有些论文未能入集,敬请作者谅解。因时间仓促,难免出错,也请作者和读者见谅。

预祝本次大会圆满成功,祝愿我国饲料工业蓬勃发展!

中国粮油学会饲料专业分会

一九九二、十一

目 次

• 中国的饲料工业概况·····	范文明 (1)
• 预混料在猪配合日粮中的应用·····	Robert A. Easter (3)
• 维生素在现代畜牧生产中的重要作用——需求量、用量、效果·····	Karl Frank (4)
• 降低环境污染的生物手段——集约化畜牧业之必然·····	Steve Bourne (5)
• 类胡萝卜素在家禽饲料中的作用·····	Balker S. Bains (6)
• 10—20公斤仔猪的色氨酸需要量·····	T. K. Chung (7)
• 合成氨基酸——经济、稳定、低污染饲料的配方中必不可少·····	Thomas Kaufmann (8)
• 氨基酸——金属络合物对动物生产的影响·····	A. Bruce Johnson (9)
• 饲料中微生物添加剂对肉鸡生长和氮废弃物的影响·····	W. M. Hsieh S. H. Chiang (10)
• 牛奶巧克力副产物用于早期断乳仔猪饲料·····	J. E. Sullivan (11)
• 饲料中的霉菌毒素及饲料防霉剂的利用·····	Karl Frank (12)
• 饲料添加剂的发展与趋势·····	李 玲 (13)
• 中国对虾饲料添加剂研究综述·····	李爱杰 (16)
• 增色添加剂·····	朱仕铭 (20)
• 饲料添加剂新技术——瘤胃保护性氨基酸·····	王彩彬 (24)
• 稳定型维生素 C 的研究进展·····	李复兴等 (28)
• 添加剂是配合饲料功能设计的核心·····	王书华 (33)
• 饲料调味剂研究进展·····	王卫国 (36)
• 益生菌的研究及其在我国应用的展望与建议·····	金立志 (41)
• 饲料防霉剂研究及应用技术新进展·····	徐子伟 (47)
• 鱼虾配合饲料添加剂综述·····	程艾仿 (51)
• 添加剂硒在畜禽营养中的应用·····	盛超然等 (57)
• 湖北省主要饲料原料中硒含量及其分布研究·····	余敦年等 (61)
• 黑龙江省饲料添加剂工业现状及对策·····	郝清和等 (65)
• 国内对虾药物添加剂使用和研制现状及其评议·····	李复兴 (68)
• 蛋氨酸螯合锰对肉仔鸡生产性能的影响·····	索爱萍等 (75)
• 复合氨基酸锌络合物的研制·····	张晓鸣等 (82)
• 胆固醇与对虾饲料·····	谷文英等 (87)
• 仔猪料添加国产甲酸钙的饲养试验报告·····	潘穗华等 (92)
• 在饲料中添加微生态制剂对蛋鸡生产性能影响的研究·····	马衍忠等 (97)
• 复合饲料添加剂对生长育肥猪生产性能的影响·····	李家铨等 (100)
• 对虾饲喂矿物质化合物螯的饲喂效果·····	赵飞虹等 (105)
• 铜及其蛋氨酸螯合物对中国对虾生产的影响·····	夏长青等 (111)
• 氨基酸微量元素络合物饲喂肉鸡效果的研究 (I) 水解复合氨基酸微量 素络合物饲喂肉鸡的效果研究·····	罗明朗等 (116)

• 氨基酸微量元素络合物饲喂肉鸡效果的研究(Ⅱ) 蛋氨酸锌络合物饲喂肉鸡效果的研究·····	罗明朗等(121)
• 鱼虾颗粒饵料粘合剂的研制·····	王钦文等(127)
• 抗霉丁防霉剂在配合饲料中防霉保鲜效果的研究·····	潘捷科等(132)
• 仔猪预混料研制·····	朱冯杰等(138)
• 肉仔鸡中草药饲料添加剂筛选及饲养实验报告·····	姜懋武等(143)
• 海泡石新型肉禽饲料添加剂预混料(H—RQ)研究报告·····	高书娟等(151)
• 铜——酵母粉猪饲料添加剂的研制·····	李三强等(158)
• 肉鸡高效饲料添加剂预混料的研究·····	姚继承等(163)
• SSS 肉用仔鸡预混料饲养效果及某些营养物质代谢的研究·····	章海祥等(170)
• 生物制品作为饲料添加剂在肉用仔鸡前期和断奶仔猪日粮中的应用·····	詹志春等(176)
• 用造纸废物研制钙粉和粘合剂及其喂鸡效果的研究·····	张爱国等(182)
• 一种新型的微生物饲料添加剂——Microbe FA9102·····	江 萍等(184)
• 蛋鸡不同阶段预混合饲料配方研究·····	闵守良等(187)
• 有机硒饲料添加剂的开发利用研究·····	王亚林等(191)
• 我国饲料添加剂分析的现状·····	邹大琼(196)
• 饲料中硒含量的气相色谱分析测定·····	赵慧芬(202)
• HPLC 测定配合饲料中蛋氨酸羟基类似物·····	戴 华等(206)
• 微量元素预混合饲料中铁、铜、锌的测定·····	闵素华等(209)
• 养成期中国对虾对于饲料钙、磷、镁、钾、铁的营养需求量·····	周洪琪等(213)
• 维生素A 对中国对虾生长及视觉器官的影响·····	陈四清等(218)
• 对虾粘合剂对饵料消化率的影响研究·····	李复兴等(223)
• 801生物活性添加剂对肉鸡免疫功能和生产性能的作用·····	詹 勇等(225)
• 不同磷源及无机磷水平对肉鸡血清无机磷、碱性磷酸酶及增重的影响·····	卞克明等(229)
• 矿物元素平衡料对奶牛产奶性能、甲状腺分泌机能和免疫功能的影响·····	刁其玉等(234)
• 影响雏鸡饲料适口性因素的研究·····	彭 煜(239)
• 预混合饲料原料硫酸盐前处理的研究·····	朱耀山(244)
• 关于硫酸盐前处理生产技术的实验研究·····	陈体勤等(248)
• 硫酸盐在前处理过程中的温度控制和降水率计算·····	王春维等(252)

中国的饲料工业概况

范文明 中国饲料公司

中国的饲料工业作为一门新兴产业,起步于七十年代末,十几年来,随着国家改革开放和有关饲料政策的贯彻实施,中国的饲料工业取得了显著的成绩,至“七五”末,全国已有饲料加工企业6200多个,年双班生产能力4600万吨。饲料品种由七十年代的单一混合料发展到以配合饲料为主,可生产畜、禽、鱼等不同品种不同生长期的配合饲料、粉状料、颗粒料、膨化料、块状料、液体饲料等,饲料产品质量不断提高。

商业部系统是我国国营饲料企业的重要产业部门,截止1991年共拥有饲料厂近4000座,产量占社会总产量的75%左右,经销量占社会总经销量的90%以上,建立了中国饲料公司和规模最大的饲料工业技术开发中心,从中央到地方初步形成了比较完整的生产、经营、科研、设计、教育、监测体系,商业系统是全国饲料工业的主体和饲料流通领域的主渠道。

1 饲料加工工业的发展

饲料加工业是发展饲料工业的基础。经过“六五”和“七五”的努力,已研制完成时产2吨、2.5吨、5吨、10吨、20吨饲料加工成套系列设备、实现了锤片式粉碎机的流量自动控制,微机控制配秤,提高了混合机的均匀度和输送、分配设备的可靠性,实现了打包自动化,改善了颗粒机压模加工技术,扩大了计算机在饲料工业上的应用范围,电子配料秤,糖蜜混合机、油脂喷涂机、液体添加、干法膨化等系统的研制成功,使我国饲料加工装备成套化、系列化,规格齐全,整体水平高,配套性好,能生产多品种全价配合饲料。

2 饲料添加剂和预混合饲料生产技术的进展

添加剂预混料是全价配合饲料和浓缩料的精华。八十年代初,我国的添加剂饲料和预混合饲料不仅在数量上和品种上和发达国家差距甚大,而且生产技术不过关。经过“七五”努力,解决了预混合饲料生产中的关键问题:在选择生产预混料的最佳载体、微量元素预混料的最佳稀释剂、极微量成分的最佳加工工艺,提高维生素的保存率,降低微量配料秤配料误差和混合机的混合均匀度变异系数,降低载体和矿物盐的含水量,以及在配伍禁忌、防止微量成分损失,防止分级等问题上有所突破,研制出粗破机、微粉碎机、矿物盐烘干机、微量元素配料计量系统及小包装打包机,所有这些为我国预混料工业化生产提供了先进的成套的生产技术、生产工艺和生产设备。

与此同时,各种营养和非营养性添加剂得到开发利用。在营养性添加剂方面,我国目前已有年产5000吨和3000吨赖氨酸厂各一座;在饲料促生长剂方面,我国已有年产5000吨的盐霉素厂一座;其它如抗球虫素、硫酸多粘菌素E、莫那菌素、薯蓣类制取L赖氨酸等的研制工艺接近国际水平,有的是国际首创。在饲料用维生素方面,维生素O₂、维生素E中间体——三甲基苯醌、烟酸、烟酰胺的制取工艺基本完善;在新型饲料添加剂研制方面,免疫强壮剂、中草药添加剂,桉叶制剂也取得了进展。采用合理的配方和加工工艺等综合性先进技术生产出的全价配合饲料,提高了饲养效益、经济和社会效益十分显著。

3 动物营养研究发展

我国自七十年代末期开始对饲料进行营养价值评定,制订了我国猪、鸡、牛等的饲养标准和饲料标准。氨基酸营养的研究对于充分利用我国饲料资源(如棉、菜籽饼等)提供

了理论依据。目前,已测定出我国大多数饲料原料的氨基酸含量、常量、微量元素含量,对必需氨基酸之间的相互关系、维生素、微量元素与开拓利用某些饲料资源的关系的研究取得了突破,动物营养最低需要量和安全裕量的确定,为发展我国的配合饲料工业提供了科学依据。

4 饲料资源开发利用

饲料资源是发展饲料工业的基础。我们已完成了全国饲料资源调查研究,基本查清了可用于工业化生产的饲料资源的品种和数量。与此同时,很多饲料资源如皮革蛋白、虾头粉、屠宰下脚、饲料酵母、橡籽、木豆、木薯、热喷鸡粪、沸石、甜菜粕、牧草、液体鱼蛋白、叶粉、麦饭石等得到了开发利用,得以物尽其用。

配合饲料资源的开发利用,特别是肉类加工下脚料、工业糟渣和有机废水的开发,减少了环境污染;牧草的开发加强了草原的基础设施,防止了草原退化,保持了生态平衡。

5 饲料标准及监测技术的建立

为了提高各类配合饲料的利用率,满足畜禽饲养标准,控制各个流通环节的饲料和产品的质量,在有关部门组织领导下,建立了国家饲料监测中心,各地也正在陆续建立地方各级的饲料质量监测体系,全面控制饲料原料和产品质量。在监测技术方面,建立了各种检测分析方法,除了应用液相色谱、气相色谱、原子吸收光谱、等离子光谱分离等先进的检测、化验技术外,近红外光谱分析技术也开始应用。与此同时,饲料企业对提高产品质量已有新的认识,意识到质量是企业的生命。质量高的配合饲料占配、混合饲料总量的比例已接近70%。涌现了大批优质产品,出现了9个国家二级企业。质量监督措施不断改善和提高,已经执行和即将颁布的饲料工业基础标准、添加剂标准、饲料检测方法标准、饲料加工机械标准、饲料工业产品标准、原料标准达150余个。

6 饲料科技教育事业有较大进展

饲料工业的发展离不开科技进步。国家在“六五”、“七五”期间,将“饲料开发”列入国家重点攻关计划。地方饲料科研机构,结合本地实际,在开发饲料资源、完善配方、改进工艺等方面做了大量研究工作,涌现出一大批饲料科研成果。为了加强饲料信息交流,国家已着手于建立饲料数据库,并正在全国逐步建立饲料数据库情报网。随着饲料工业发展对专业人才的需要。许多农学院、粮食学院、轻工业学院都开设了饲料加工系或专业,培养了大批本科生和研究生。同时,饲料加工企业也开始注重在职人员培训,提高职工的科技水平。在过去十年中,饲料行业广泛开展了国际交流活动,组织人员出国考察,请国外学者来华讲学,对提高行业技术水平起到了显著作用。中国粮油学会饲料专业分会作为全国饲料学术团体,在积极开展和推进饲料科研和普及工作,积极发展各种形式的国际国内学术交流方面也作出了很大贡献。

综上所述,我国饲料工业十年来进展迅速,成就巨大,为进一步提高科技、企业管理的水平与饲料产品质量(尤其是优质产品)。我们热切期望加强与国外同行的合作,交流先进技术和经验,我们欢迎国外企业、公司以各种形式加入中国饲料市场,以加快我国饲料工业的发展步伐。

预祝本次国际饲料添加剂学术讨论会圆满成功。祝外宾在中国期间一切愉快,祝全体代表身体健康。

预混料在猪配合日粮中的应用

Robert A. Easter

伊利诺斯大学畜牧系

在发现维生素、确定必需常量与微量元素及氨基酸需要之前,猪的日粮配方只是一种综合而又不精确的科学。将不同原料如鱼粉、苜蓿粉、肉类加工副产品、甚至活性炭添加到谷物中以期提供“未知”因子而获得满意的生长性能。现在,将合适的预混料添加到一种普通的谷物—植物蛋白日粮中就能很容易满足微量营养物质的需要,且价格便宜。预混料一般分成维生素、微量元素和氨基酸等三类。不管何种情况,少量的预混料含有足够的必需营养物质,以弥补谷物—植物蛋白质基础日粮中这些营养素的缺乏。许多日粮中含有第四类非营养性添加剂。这类添加剂包括抗生素、重分配剂、调味剂及酶制剂。预混料为利用当地资源配制全价日粮提供了可能。对于专业要求较高的工作,如选择有生物学价值的、无毒的、稳定的饲料原料和设计日粮营养水平,则由配制预混料的专业人员来完成。通过调整配方,一个设计很好的预混料可为各阶段的猪提供足够的营养。伊利诺斯试验站试了一种维生素预混料,该预混料每分斤含维生素A6600000IU,维生素D₃660000IU,维生素E22000IU,维生素K3.3g,维生素B₂6.6g,尼克酸35.2g,α—泛酸钙22.0g,氯化胆碱220g,维生素B₁₂33mg。对于玉米—豆粕型日粮,仔猪开食料添加0.2%,生长/肥育猪日粮添加0.1%就可提供足够的营养。应用于猪各阶段日粮中的微量元素预混料每公斤含铁45g,铜1.7g,锰1.7g,锌45g,碘60mg,硒80mg。各种预混料总量占日粮的比例不超过3%—4%。

维生素在现代畜牧生产中的重要作用

——需求量、用量、效果

Karl Frank 巴斯夫中国有限公司

遗传、营养、环境条件和管理改善使得畜牧生产取得巨大进步成为可能。

要获得较好的生产性能，除了要按动物需求量提供常规营养成分外，还要提供足够的维生素及其他微量成份。尽管用量很少，但维生素对于提高增重、蛋、奶产量和饲料利用率，并且使这些生产性能达到最佳水平是必不可少的。维生素对动物的繁殖性能和健康也有很大影响。

今天所有用于动物饲养的维生素都是由化学和微生物途径合成的。在化学结构上与饲料原料中的天然维生素一样，因而具有同样效果。

维生素制剂的物理化学性能得到逐步改善从而保持了其完全生物利用率，即使在应激、现代饲料加工方法如制粒、膨化等条件下也能保持稳定。

猪鸡由于生长、健康、饲料转化、繁殖而需要维生素。脂溶性维生素A、D、E、K的靶器官是皮肤、骨头、肌肉和血液。B族维生素作为催化剂在营养物质转变成肉或蛋时具有重要的代谢功能。实际上，所有营养物质降解和转换成其他成份的反应都是由B族维生素作为催化剂的。

在过去的几年里，为了更精确地测定猪鸡的维生素需要量，以便进行现代化家禽及猪的饲养，人们做了大量的试验。例如在实践中，随着日粮中营养浓度的增加，饲料转化率提高，通常在日粮中添加更多的维生素。

另外的事实是：自发现维生素A特别是维生素E可提高动物的免疫性能后，人们认识到维生素还有特殊效果，因而在实际饲养中添加较高剂量的维生素A和E以抵御数种传染性疾病。

维生素E似乎通过激活泛醌的合成来发挥其增强免疫反应的效果。很显然，维生素E对过氧化氢、黄曲霉毒素B₁、硝基类化合物和其他关键成份有抗毒效果。每公斤日粮中添加150—300mg维生素E醋酸盐可以增强猪抵御轻度大肠杆菌感染的能力。

还有文献报道，高剂量的维生素E对肉质、风味及肉制品贮存的稳定性有积极影响。这主要是由于维生素E具有抗氧化作用。维生素E所具有的广泛的特殊效果被许多其他试验证实。

在饲料中添加最适量的维生素必须瞄准动物的最佳生产性能。从NRC最低需要量到防止缺乏症，并考虑到高生产水平，以及在保护动物健康和提高畜产品质量方面取得最佳效果，必须调整维生素用量。

要实现这个目标，确定维生素在配合饲料中的最佳添加水平，还须做深入的研究工作。本文讨论下述问题：

维生素缺乏症； 最佳维生素添加水平的变化过程； 提高维生素水平后的特殊效果。

降低环境污染的生物手段 ——集约化畜牧业之必然

Steve Bourne Alltech 公司 美国

在相当短的时间内，畜牧业集约化程度越来越高，已成为增加效益的一种手段。与此同时，与集约化程度相关的环境污染问题也随之而产生。本文介绍了过去20年所提出的动物排泄物所引起的环境污染及对动物体的影响。还着重讨论了利用YUCCA植物提取物及其他物理、生物学方法来控制猪舍的氨浓度和其它毒物污染。

类胡萝卜素在家禽饲料中的作用

Balker S.Bains 香港罗氏公司

类胡萝卜素是由植物、细菌、真菌合成的天然着色剂，被广泛应用于家禽饲养业，本文评述了类胡萝卜素的分类、消费需求、类胡萝卜素源及影响着色的因素。

10—20公斤仔猪的色氨酸需要量

T.K. Chung Archer Daniels Midland 公司生物制品部

D.H. Baker 伊利诺斯大学畜牧系

利用三次试验确定10—29kg仔猪对色氨酸的需要量,试验基础日粮是由玉米、玉米麸质粉、羽毛粉、干燥乳清粉等组成(粗蛋白质为18%,代谢能为13.6MJ/kg,尼克酸为57.5mg/kg,色氨酸总量为0.11%)。在基础日粮中添加适量的赖氨酸、蛋氨酸、苏氨酸和组氨酸,使色氨酸成为日粮中唯一的限制性氨基酸。用去盲肠成年公鸡的定量饲喂试验测得日粮的色氨酸真消化率为70%,因而基础日粮中可消化色氨酸含量为0.08%。所有试验猪均为汉普夏公猪与F₁(杜洛克与约克夏杂交)母猪的杂交后代。试验猪自由采食和饮水。第一次试验用36头平均个体重为9.8kg的仔猪:a.探讨在缺乏色氨酸的基础日粮中添加L-色氨酸猪的生产性能能否与对照组相同,对照组猪饲喂玉米—豆粕—干燥乳清粉型粗蛋白质为18%的日粮。b.确定在缺乏色氨酸基础日粮中添加色氨酸与否,对仔猪的生长性能的影响。14天的饲喂试验表明,在缺乏色氨酸的基础日粮中添加色氨酸,试验仔猪的增重和饲料转化率与对照组相同($P>0.05$)。饲喂缺乏色氨酸日粮的仔猪生长性能显著低于添加色氨酸的猪($P<0.05$)。色氨酸的含量与反应曲线表明色氨酸需要量研究是可行的。在第二次试验中,利用头平体重为10.9kg的仔猪进行18天饲养试验。在基础日粮中分别添加0%、0.015%、0.030%、0.045%、0.060%和0.075%L-色氨酸,日粮中则分别含0.080%、0.095%、0.110%、0.125%、0.140%和0.155%可消化色氨酸,结果表明,随着日粮中色氨酸含量的增加,增重与肉料比也显著地随之增加($P<0.05$)。在第三次试验中,利用20头平均体重为9.5kg的仔猪进行为期17天的单个饲喂试验。在缺乏色氨酸的基础日粮中分别添加0.030%、0.045%、0.060%和0.075%L-色氨酸(即:0.110%、0.125%、0.140%和0.155%可消化色氨酸),在日增重与肉料比上产生显著反应($P<0.05$)。试验2.3数据表明,含0.14%可消化色氨酸日粮可获得最大增重,含0.13%可消化色氨酸的日粮能最大地发挥饲料转化率。假设饲养实践中的玉米—豆粕型日粮的色氨酸真消化率为88%,那么在实践中色氨酸的需要量则为日粮的0.16%(占日粮蛋白质的0.87%)。

合成氨基酸——经济、稳定、 低污染饲料的配方中必不可少

Thomas Kaufmann 德国迪高莎公司

过去，人们往往以为饲料工业的唯一任务是以尽可能低的成本来提供满足营养需要的饲料。但是现在或者不久的将来将要考虑到更多的其它参数，如：

1. 稳定地最大限度地发挥动物生产性能；
2. 尽量减少质量变化；
3. 有效地利用在当地可获得的原料；
4. 尽量减少集约化畜牧业对环境的影响。

饲料工业满足这些要求的压力来自竞争、用户和法规。

晶体氨基酸能有效地帮助饲料工业适应这些新的要求。

多年来，赖氨酸和蛋氨酸已在世界上广泛应用。如果生产商能提供较大批量具有竞争价格的苏氨酸、色氨酸，那么苏氨酸、色氨酸也将广泛地应用。

本文将举例证明合成氨基酸能在一定程度上发挥作用，有助于当今饲料工业实现上述新目标。

氨基酸—金属络合物对动物生产的影响

A. Bruce Johnson和LaVeme M. Schugel Zinpro公司 美国

氨基酸金属络合物对动物生产重复地显示出促进作用。本文讨论了这些络合物与其他有机金属物的不同、有关络合物的研究及应用情况。

饲料中微生物添加剂对肉鸡 生长和氨废弃物的影响

W.M.Hsieh 和 S.H.Chiang 台湾东海大学畜牧系 中国台北

本研究的目的在于评价饲用微生物添加剂对改善肉鸡生长、减少排泄物和氨废弃物的影响。720只1日龄鸡分成6组，每组设4个重复组，饲喂玉米—豆饼饲料。在0—3周龄和3—6周龄时分别添加（1）0.0%；（2）0.025%、0.025%；（3）0.025%、0.05%；（4）0.05%、0.025%；（5）0.05%、0.05%；（6）0.1%、0.05%的微生物混合物（每克混合物中含 7×10^8 粪链球菌、 1.5×10^8 嗜酸性乳酸杆菌和 1.5×10^8 枯草杆菌），在3周龄和6周龄时进行称重，测算饲料采食量、饲料报酬及排泄物和废弃物氨的浓度。试验结束后，每组选4只鸡测定其腹部脂肪重量。结果表明，饲喂微生物添加剂的鸡的生产性能与对照组无显著差异（ $P > 0.05$ ），但前者增重较快（ $P < 0.01$ ），饲料报酬较高（ $P < 0.12$ ）。饲料采食量、腹部脂肪及死亡率均无差异（ $P > 0.05$ ），废弃物及排泄物氨含量随饲料中微生物添加剂的增加而呈线性减少（ $P < 0.01$ 和 $P < 0.05$ ），总的来说，补充微生物的饲料能提高增重量、饲料报酬和减少氨废弃物。欲取得最佳生产性能，饲料中微生物添加剂的用量在生长和育肥期均可为0.025%。但是在需要最大限度地减少氨废弃物时，可使用较多的微生物添加剂（ $> 0.05\%$ ）。

牛奶巧克力副产物用于早期断乳仔猪饲料

J E Sullivan International Distributing Corporation U.S.A,

R.A.Easter S N.L. Trottier University of Illinois, U.S.A

在美国, 食品和糖果业产生的牛奶巧克力副产物(MCP)被用作廉价的粉状饲料成分。近20年来, MCP已经成功地用作商业仔猪料, 其组成大约为三分之一的牛奶、三分之一的糖及三分之一的可可, 营养水平为12.0%的粗蛋白、6.0%的脂肪、1.0%的粗纤维、1.0%的赖氨酸和60%的总糖。选用60头刚断乳、平均体重为7.77kg的4周龄仔猪进行饲喂试验, 以评价MCP相对于干乳清的营养水平。实验仔猪由随机化完全区组设计分成两组, 两组实验饲料随机饲喂一组, 每种饲料设三个重复组。实验饲料中分别添加12.0%符合美国农业部规定的全糖乳清或12.0%的MCP, 饲料中其他主要营养成分均相同。仔猪自由采食, 每周进行称重, 并测算采食量。结果表明, 日平均增重量、日采食量和饲料转化率在统计上无显著差异($P>0.05$)。但是, 饲喂含牛奶巧克力副产物的饲料有助于提高采食量, 使其增重更快, 可提高饲料转化率。这种趋势在早期断乳仔猪的后期, 过渡到饲喂干饲料的过程中, 可能更具经济价值, 更有吸引力的实验是用50头刚断乳的仔猪进行试验, 饲料中分别加12.0%的干乳清或12.0%的MCP, 其他成分相同。每栏中装5头猪进行随机试验。结果表明, 90.0%的仔猪更愿采食含牛奶巧克力副产物的饲料, 而不愿采食含干乳清的饲料。在MCP的供应充足、相对价格较低并考虑到其潜在的营养价值时, 在美国以外的地区将MCP用于断乳仔猪料中, 这具有较大的价格优势。本试验表明, MCP具有较高的营养价值, 可用来取代价格较高的饲料组分, 如干乳清、糖、脱脂奶粉和人工香料等。