

中国期刊方阵双效期刊

北方优秀期刊

辽宁省一级期刊

《中国学术期刊综合评价数据库》来源期刊
《中国期刊网》、《中国学术期刊网》(光盘版)
全文收录期刊

2007年第28卷第15期

(总第300期)

(1980年创刊)

主管单位:

辽宁省经济委员会

主办单位:

辽宁省农牧业机械研究所

编辑出版:饲料工业出版社

地址:沈阳市金沙江街16号6门

邮编:110036

电话:总编室(024)86391923

编辑一室(024)86391926(传真)

编辑二室(024)86391925(传真)

网络发行部(024)86391237

投稿邮箱:ls@feedindustry.com.cn

网 址:www.feedindustry.com.cn

总 编 辑:赵春雷

副总编辑:张学智

广告全权代理:沈阳同兴广告有限责任公司

董 事 长:王彪楠

总 经 理:林 勇

副总经理:宋立南

地址:(110036)沈阳市长江街126号甲

B幢4单元1610室

电话:(024)86276137 86276627

传真:(024)86276127

邮箱:gsb@feedindustry.com.cn

印 刷:辽宁华印印刷技术研究所

国内发行:辽宁省报刊发行局

国外发行:中国国际贸易总

公司(北京399信箱)

出版日期:每月5日、20出版

国外代号:M4290

国内统一连续出版物号:CN21-1169/S

国际标准连续出版物号:ISSN1001-091X

邮发代号:8-163

发 行 范 围:国内外发行

广告刊例:辽宁网字01-82号

开户行:中信银行沈阳分行泉盛支行

帐 号:72214101826000548-49

每册定价:6.00元

如需转载本刊文章及图片,请注明
摘自《饲料工业》杂志,并寄样刊。

饲 料

SILIAO GONGYE

(半月刊)

工 业

企业标识展示



正吕人才工程
(0519)7309867



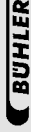
通威集团
(028)85188888



江苏牧羊
(0514)7848811



辽宁北方
(0412)3343018
(024)88080922



布勒(常州)
(0519)7966666



江苏良友
(0519)88309988



康山东阳
(0315)719446



格达机械
(0519)7906658



Diabetes-victory
迪高维尔
www.diabetes-victory.com
(029)87035008

武汉泛华
(027)8359722



康地恩生物
康地恩生物
(0532)88966607



KNS 康德威
杭州康德威
(0571)86643311



新泰发昇机械
(0538)7427566



J.D. Auto-Control
唐山金鼎自控
(0)13603373412



广州海大
(020)84661699



广东山比克
(0760)3113061

试验研究

- 31 去皮膨化豆粕对早期断奶仔猪免疫机能和血液生化指标的影响
孙培鑫 陈代文 余 冰 等
- 36 朗德德血液性状与体脂沉积间相关关系的研究
范卫星 何瑞国 胡骏鹏 等

反刍动物营养

- 39 沙葱和油料籽实对羊肉品质常规指标的影响
赵国芬 赵志恭 敖长金 等
- 43 不同碳水化合物比例饲粮瘤胃内养分消失率的研究
吴秋珏 徐廷生 郝正里 等
- 45 莫能霉素对肉牛育肥期瘤胃发酵和日粮主要成分消化率的影响
崔国志 苗树君 等

饲养试验

- 48 不同大豆蛋白对断奶仔猪生产性能的影响及经济效益分析
郭 勇 吕金辉 黄仁华 等
- 51 稻谷替代玉米对肉用仔鸡生产、屠宰性能和部分血液生化指标的影响
俞 路 葛家根 章世元 等

市场观察

- 55 世界宠物食品的概况及对对中国宠物食品发展的思考
马保臣 刘锡武 于 涛 等

企 划 纵 横

- 58 我国民营饲料企业人力资源管理存在的问题及对策
李国志 冀爱丽 等

工 作 研 究

- 62 江苏省部分地区鸭源致病性大肠杆菌的分离、鉴定和耐药性分析
宦海霞 苗晓青 周 琦 等

刊 首 篇

- 1 刘刃锋从磨断出 梅花香自苦寒来
——写在《饲料工业》创刊300期之际
本刊编辑部
- 2 怀念中国饲料工业协会的奠基人李瑞山
——写在李瑞山同志逝世十周年
乔玉锋

专 家 论 坛

- 4 省禽应激反应机理及防控措施的应用研究进展
杨在宾 周佳萍 王景成

工 艺 设 备

- 9 浅析影响锤片式粉碎机效率的因素
唐 军 秦永林 刘培生
- 12 液态植酸酶后喷涂工艺设备及其产品均匀度测定
刘玉庆 王 海 孟庆贺

肤 营 养

- 15 谷胱甘肽的制备及其应用
江 洁 单立峰
- 18 皮肤的吸收、营养及开发动态
盛明巍 李 杰

营 养 研 究

- 22 植物性饲料有效钙和磷的评定方法
左建军 张常明 董泽敏 等
- 25 现代泌乳母猪的能量营养研究新进展
杨 灿 贺建华 黄兴国 等
- 28 系酸力指标在配制仔猪日粮中的重要性及其应用
周世霞 梅春升



新

年

寄

语

时光如水,岁月如歌,弹指间,伴着新春的脚步,我们相伴走过了不平凡的2005年,迎来了生机与活力同在、机遇与挑战并存的2006年。

在2006年新春佳节即将到来之际,饲料工业杂志社的全体员工,向全国饲料战线的干部职工和与我们一道辛勤耕耘的作者和读者朋友们,致以诚挚的问候,向关心和支持我们事业的各级领导致以崇高的敬意和新春的祝福!

新年伊始,当我们又一次面对新老读者,目睹你们再次将视点投向《饲料工业》这新春的开篇,并接受你们评判的时刻,作为编者,我们内心的“期待”之感是不言而喻的!

回首2005年,中国饲料工业走过了蓬勃发展的一年。作为我国农业中工业化程度最高的产业,作为联系种植、养殖、畜产品加工等产业的纽带,饲料工业对繁荣农村经济、推动畜牧业发展、促进农民增收、提高粮食转化率、节约粮食资源和保证“菜篮子”有效供应,乃至协调整个国民经济的发展,都具有极其重要的作用。

《饲料工业》杂志一贯秉承“为饲料饲养行业服务”的办刊宗旨,以“技术、实用、创新”为出版理念,创刊26年来共出版260余期,始终坚持以报道饲料饲养行业科学技术为主,兼顾相关学科领域,重点突出技术性和实用性,对行业科学技术的宣传报道发挥了重要作用,被誉为行业科技人员的“参考书”。

为进一步满足广大读者对科学技术的渴求,扩展对科学技术报道的领域,更好地宣传饲料工业企业,2005年《饲料工业》由月刊正式变更为半月刊,上下半月分别有不同的侧重点,上半月以畜禽营养、饲料生产和检测技术等内容为主,下半月以水产动物营养及管理、饲料添加剂和生物技术应用等内容为主,使畜禽和水产两方面内容有机地融合在一起,做大、做细《饲料工业》服务平台;以原来的广告部为基础,成立了沈阳同兴广告有限责任公司,全权代理《饲料工业》的广告业务,使我们对企业的服务更加细致到位,满足了部分企业个性化服务;9月份推出的“刊中刊”,旨在宣传报道企业内知名度高、影响力大、发展健康、有高度社会责任感的优秀企业,引起了一定的反响。这些举措是办刊宗旨的进一步体现,是为行业广大读者奉献精品出版理念的进一步升华,是落实科学发展观和技术创新的双赢决策,是自身求进与行业发展的协调统一的必然趋势。

过去的一年,在广大业界同仁的关爱下,我们取得了可喜的成绩。成绩是对过去付出的肯定,也是对未来努力的鞭策。我们倍感任务的艰巨、服务的光荣。“诸子百家争鸣,群芳争奇斗艳”,当前行业媒体呈现出空前的繁荣,面对如此众多的行业媒体,多年来,我们对《饲料工业》的生长和发育始终无怨无悔,对她的尽职尽责、悉心呵护始终沿袭的是一条勤奋、努力、敬业、创新之路,虽然取得一定成绩,但从未有过丝毫懈怠。在她历经了26年的风霜雪雨的磨练之后,依旧昂然向上,不折不坠。

2006年是贯彻落实科学发展观、巩固宏观调控成果、保持经济社会良好发展态势的关键一年,也是第十一个五年计划的开局之年。

新春伊始,编辑部就读者反馈情况重点整合了部分栏目,调整了报道重点,其中饲料添加剂栏目将重点报道抗生素替代物的研发和应用;企划纵横栏目将重点报道农牧企业产业升级,解析产业链的打造及运作模式等方面的内容;拓宽了水产养殖内容的报道,加强了水产养殖环境的控制及水产动物营养调控等;编读互动栏目也从饲料加工工艺方面延伸到饲料配方、饲养管理、疫病防治、原料选择等诸多方面;新推出的工作研究栏目,将报道饲料及相关产业的状况、发展趋势分析和结构调整等方面的内容,使其成为各级政府领导的得力助手和优秀参谋,农民发家致富奔小康的一条最佳纽带,为行业主管部门及行业企业决策者和投资者提供参考。总之,我们力求完美、服务至上,根据广大读者需要,我们还会适时推出新栏目呈献给读者朋友。

作为办刊人,无论何时何地都不可能脱离作者和读者的情况下论及刊物。正是因为有了你们,才铸就了刊物的血肉之躯,你们才是刊物赖以生存、生长的阳光与土壤。我们尤其应该感谢的是《饲料工业》的众多作者,感谢你们多年来对本刊的无私奉献和辛勤耕耘;同时还要感谢我们的广大读者朋友,感谢你们长期以来对本刊的热情关注和批评指导。在此,我们衷心希望在今后的办刊道路上,继续得到你们全方位的参与、支持和鞭策。

努力办好刊物,是我们的神圣职责,以真情、真知回报读者,是我们永恒的使命。《饲料工业》过去是,将来也一定是你们值得信赖的媒体平台!

本刊编辑部

疯牛病的研究动态和我国防控体系建设

秦玉昌 吕小文 李军国 杨海峰 李辉 王静

摘要 目前,欧洲、北美洲、亚洲都不同程度发生疯牛病疫情,文章重点介绍世界各国在疯牛病预防、监测、基础理论方面的研究动态,以及我国疯牛病防控体系现状。

关键词 疯牛病;朊蛋白;防控体系

中图分类号 S852.65+3

Advancing bovine spongiform encephalopathy science and BSE surveillance in China

Qin Yuchang, Lu Xiaowen, Li Junguo, Yang Haifeng, Li Hui, Wang Jing

Abstract Today, bovine spongiform encephalopathy (BSE) has been already emergence in Europe, North American, Asia, now, we will introduce the science of the preventing, surveillance, and basic research of BSE in the world. We also recommend the surveillance in China.

Key words bovine spongiform encephalopathy; prion; surveillance

2005年10月5日,欧盟25个成员国的欧盟食品和动物健康常设委员会代表们通过决议,支持欧盟委员会的带骨牛肉限售措施。因为牛脊椎骨是疯牛病传播的重要载体之一,为减少疯牛病给人类健康带来的危险,2000年10月,欧盟开始严禁销售年龄在12个月以上牛的带骨肉,即牛肉销售以前必须剔除和妥善销毁脊椎骨。总体上讲,近几十年来,欧盟实施的一系列疯牛病防治措施取得了显著成效。由于疯牛病病死率高(几乎是100%)、潜伏期长(2~50年),且与人类的新变异型克雅氏病等神经性疾病密切相关,其对人类健康、畜牧业的可持续发展仍存在着极高的潜在威胁,这要求我们必须坚持以冷静、客观、长远的态度积极开展疯牛病基础理论和防控技术的研究,为疯牛病的预防、监控、诊断、治疗提供理论依据和技术平台。

1 疯牛病(BSE)的发展历史

1986年,英国最先出现疯牛病,随后大面积暴发。据英国政府统计,至2004年共确诊BSE病牛18万头,而潜在感染BSE病的牛约200万头以上,涉及35 000多个农场。尽管目前疯牛病发病机理尚未完全清楚,但人们普遍认同是牛食用染有羊痒病毒的肉骨粉饲料

料引发了疯牛病。而很多国家,特别是欧盟国家都曾从英国进口活牛或肉骨粉等饲料产品。1989年,疯牛病第一次出现在英格兰以外的国家(冰岛),尽管疯牛病在这些国家的传播速度远逊于英国,但到1999年时,欧洲还是先后有7个国家出现了疯牛病^[1,2]。2000年至2002年间,另外11个欧洲国家也出现了疯牛病,并且第一次出现在非欧洲国家——日本(见表1)。

表1 疯牛病在各国最初暴发时间和范围

国家	疯牛病数量(头)	最初暴发时间(年)
英格兰	183 972	1986
爱尔兰	1 435	1989
瑞士	455	1990
葡萄牙	909	1990
法国	914	1991
丹麦	14	1992
德国	337	1992
加拿大	3	1993
意大利	117	1994
卢森堡	2	1997
荷兰	76	1997
比利时	126	1997
列支敦士登	2	1998
西班牙	462	2000
奥地利	1	2001
芬兰	1	2001
希腊	1	2001
斯洛文尼亚	5	2001
日本	11	2001
捷克	12	2001
斯洛伐克	15	2001
以色列	1	2002
波兰	16	2002

数据来源: The Office International des Epizooties as of August 23, 2004.

秦玉昌,中国农业科学院饲料研究所,研究员,100081,北京中关村南大街12号。

吕小文(通讯作者)、李军国、杨海峰、李辉,单位及通讯地址同第一作者。

王静,北京大学生命科学院。

收稿日期:2005-10-17

★ 农业部2005年无公害农产品质量安全监测项目资助

1993年,加拿大彻底普查了从英国进口的奶牛,

焚化处理了 BSE 检测呈阳性的奶牛,并且加拿大和美国从 1997 年开始禁止从发生疯牛病或存在疯牛病风险的国家进口反刍动物饲料产品。因此,此前北美洲一直没有发生疯牛病。但 2003 年 5 月 20 日,加拿大发现第一例本土感染疯牛病的年龄为 6 岁的牛。由于加拿大和美国之间活牛可以进行自由贸易,人们随即推测美国存在较高的疯牛病风险。而 2003 年 12 月,美国农业部公布其境内年龄为 6.5 岁的牛感染疯牛病也证实了人们的推测,尽管经 DNA 溯源发现这头牛来自加拿大,但遗憾的是这头牛的相关制品不仅用于饲料生产而且流入了美国人民的食物链^[9]。

总之,尽管各国强有力的政策措施使疯牛病的传播得到了有效控制。但我们也注意到,目前,欧洲、北美洲、亚洲都不同程度上出现了疯牛病,疯牛病的暴发风险并没有完全消失。

2 疯牛病的危害

疯牛病的暴发流行曾给人类社会生命财产造成巨大损失,疯牛病不仅仅是一个国家和地区面对的问题,而是人类社会共同面对的问题;同时,疯牛病的防控不仅仅是医学范畴的问题,而且涉及到人类安全、政治、贸易等社会问题。

2.1 对人类经济社会发展的危害

尽管英国政府 1988 年制定的反刍动物饲料条例(a ruminant feed ban)及 1990 年制定的牛废弃物管理详细条例(a specified bovine offal ban)成功遏制了来势汹汹的疯牛病传播势头,但其还是造成了高达数百亿美元的经济损失,并给其国内的养牛业造成近乎毁灭性的灾难。2001 年,日本在检测出第一例疯牛病后,不仅牛肉价格随即从 1 174 日元/kg 下降到 378 日元/kg,而且牛肉销量大幅度下降。时至今日,为了防患疯牛病的大面积暴发,日本仍坚持对所有屠宰牛进行 BSE 检测,并先后检出 9 例疯牛病患牛。2003 年 12 月华盛顿州发现一头奶牛有疯牛病症状后,美国牛肉制品消费量直线下降,且其它国家纷纷限制对美国牛肉的进口。据估计,美国经济因此蒙受高达数十亿美元损失^[4,5],使美国畜牧业遭受了沉重打击。

目前,我国虽然未发生疯牛病疫情,但在国际农产品贸易中,一个国家的疯牛病等动物流行病的风险状况已成为其它国家对其实施贸易壁垒的重要手段;另外,从疯牛病的发病机理、畜牧业发展现状以及我国畜牧国际贸易史分析,我国仍存在疯牛病传播的风险,而更为严重的是国内畜牧业生产基层对疯牛病认识存在严重不足,畜牧和饲料监管基层缺乏对疯牛病

有效、快速的检测手段。因此,我们仍然不能放松对疯牛病传播的警惕。

2.2 对人类健康的危害

1921 年,医学界开始发现人可患有“可传播性海绵状脑病”,即“克雅氏病”,尽管发病率为百万分之一,但至今仍没有有效的治疗方法。1995 年,英国发现有人患有不同以往的克雅氏病,患者在临床表现、病程、易感年龄,脑电图及影像学改变、病理学特征都与传统的克雅氏病有所差异,被称之为“新变异型克雅氏病”。研究发现,人类新变异型克雅氏病的传播与食用受疯牛病因子污染的食物密切相关,病源先进入肠道局部淋巴组织并在其中增殖,再出现于脾脏、扁桃腺组织中,最后定位于中枢神经系统。而 1996 年 3 月,英国政府承认新变异型克雅氏病与其国内疯牛病传播有关。因此,疯牛病在英国的大范围流行,不仅直接导致英国在 1980 年~1996 年间有 75 万头牛被焚化处理,而且间接地导致了 1995 年~2003 年间,英、美两国有 1 156 人因感染海绵状脑血管病毒(CJD)死亡^[6]。另外,科学家经过多年研究发现,老年痴呆症的病变蛋白与疯牛病病毒蛋白有惊人的相似。因此,对疯牛病的防控研究,有利于人们对诸如克雅氏病、老年痴呆等人类精神疾病的预防和诊治。

3 疯牛病的致病机理

对疯牛病的致病原因,科学家们提出了多种假说,其中人们普遍认同美国加州大学 Prusiner 教授提出的朊蛋白学说,Prusiner 教授也因此获得了 1997 年诺贝尔或生理学医学奖。Prusiner 认为,生物体内朊蛋白(PrP)发生构象畸变是导致疯牛病发生的主要原因,并且很多人与动物中枢神经海绵状变性的疾病均由朊蛋白的突变引起。异常构象的朊蛋白(PrP^{Sc}, Sc 代表 Scrapie)可以通过消化道、淋巴、外周神经,最后至脑部,以指数增长方式诱导正常朊蛋白构象改变;而大量异常的朊蛋白将在脑部富集沉淀,逐渐在脑细胞中形成星形胶质细胞,导致脑组织海绵体化、空泡化,甚至产生淀粉样斑等,引起脑部神经功能紊乱,最终导致动物死亡。

朊蛋白主要分布于动物神经元细胞表面,是机体正常表达的一种糖蛋白,由单拷贝染色体基因的单一外显子编码。人类、小鼠和牛编码的 PrP 基因分别位于第 20、2、13 号染色体上。正常表达的朊蛋白(PrP^C)构象的二级结构中 α 螺旋占 42%、 β 折叠占 3%,具有一定的生理功能(目前尚未完全明确);而异常构象朊蛋白的 α 螺旋占 3%、 β 折叠占 43%,具有强致病性。

PrP^c 和 PrP^{Sc} 的氨基酸序列没有差别,正常动物脑中只有 PrP^c 没有 PrP^{Sc},PrP^c 和 PrP^{Sc} 间由 α 螺旋向 β 折叠的转变即朊病毒蛋白的形成过程,将引起羊瘙痒症、疯牛病及人的新变异型克雅氏病(vCJD)等传染性疾病^[7]。

4 疯牛病检测方法

4.1 生物学和病理学方法

通常采用的生物学方法,是通过动物传递试验来判断生物体是否感染异常朊蛋白及测定感染滴度,此方法灵敏度高,是研究异常朊蛋白生物学特性的重要途径。另外是通过组织病理学方法,用电子显微镜观察 BSE 感染的脑超薄切片,其检查一般是在疾病发展的后期进行,且不能对活体进行检测^[8]。病理组织解剖及动物传递试验一般用于动物发病后期或死后诊断,新的检测方法做出的结果需用此方法作以最终判定。

4.2 免疫学方法

虽然 PrP^{Sc} 对牛(羊)无免疫反应,但却可用它作为抗原来免疫其它动物获得特异性抗体,进而应用免疫学方法来检测朊病毒病。目前,已成功地筛选出了能与牛、人及鼠的 PrP^{Sc} 特异结合的单抗 15B3,以及多种能与 PrP^c 结合的单抗,如 3F4、6H4、6H3、L42 等^[9]。2004 年 11 月 8 日,欧盟公布的“诊断牛海绵状脑病的十种快速宰后检测方法”,基本是通过免疫学原理开发出的快速检测方法,其中包括:荷兰 CEDI 诊断公司研制的检测方法、侧流免疫层析条方法、日本东京 Fujirebio 公司研发的一步法 ELISA 试验、美国 IDEXX 公司 BSE 抗原检测试剂盒、法国 Montpellier institute Pourquier 化学发光免疫试验、德国 Leipzig Labor Diagnostik Leipzig GmbH 夹心 ELISA 试验、德国 Roboscreen GmbH 公司的夹心免疫试验、德国罗氏诊断有限公司夹心 ELISA 试验、爱尔兰 Enfer 公司的 TSE 试剂盒^[10]。

4.3 仪器检测法

借助毛细管电泳检测和双色强荧光目标扫描法对 PrP^{Sc} 蛋白进行纯化分离,然后通过超微量蛋白检测方法,直接确定检测样品中异常朊蛋白的含量。

5 疯牛病的研究工作热点

5.1 朊蛋白基础理论研究

目前,国际上广泛开展的疯牛病相关基础研究热点包括:朊蛋白的结构特性、增殖的分子机制、生理功能,疯牛病的发病调控机理;同时,包括研究药物作用的靶位点蛋白,开发新的治疗药物,通过阻断 PrP^c 向 PrP^{Sc} 转化,或破坏转化后疯牛病的发病机制等的药物

开发设计研究。最近一些研究发现某些铅化物、吡啶、酚噻嗪衍生物及分子多胺等可抑制 PrP^{Sc} 的形成,但这些作用的具体发生机制和应用研究尚需进一步展开^[11]。这些问题的解决不仅将为疯牛病的防控,人和动物其它的中枢神经退化疾病的诊治;而且也为疯牛病和克雅氏病等传染病学及流行病学(疯牛病是否直接或间接导致新型克雅氏病的传播)提供参考。

5.2 疯牛病的诊断技术研究

由于通过抗血清检测朊蛋白存在感染浓度低等技术屏障,针对检测血液和脑脊液等组织中的朊蛋白,建立特异性高、简便、非创伤性和有早期诊断效果的检测方法是当前疯牛病生物学诊断研究的重要课题。疯牛病的理想检测方法是能够准确检测出样品(1L 血或 100g 牛肉)中感染疯牛病的一个单位(IU)的 PrP^{Sc} 蛋白,当前的检测方案灵敏度需提高 3 个数量级(10^3 倍)才能达到这个要求。因此,亟待研发新的检测方法、试剂和方案,如研究提高朊蛋白在体外细胞培养中的表达效果、探索 PrP^{Sc} 蛋白在体外的扩增技术、或者构建新的体外细胞体系进行朊蛋白的功能特性研究,提高疯牛病的检测灵敏度;其次,需要不断研究建立新的间接的疯牛病检测方案,通过借助检测与朊蛋白结合的新抗体、肽链、核酸、合成衍生物或其它化学分子,提高疯牛病的检测效率和准确性,推动疯牛病的诊治药物开发;再次,要加快发展功能影像技术,借鉴早老性痴呆症的早期检测方法,建立脑组织中 PrP^{Sc} 的早期检测方法,构建疯牛病的早期检测方法。

5.3 疯牛病及相关神经性疾病的流行病学研究

流行病学是通过分析病例,阐明发病原因和发病地域,它是一种容易建立的预防疾病的有力措施。由于疯牛病具有极长的潜伏期(2~50 年),通过流行病学调查 BSE 的发病原因及传染途径,与多领域的专家进行信息交流,整理汇总的流行病学调查报告,是预防 BSE 的重要科学依据。

目前亟待开展的疯牛病流行病学研究包括:①增加对人类神经性疾病的监控比例,特别是对于潜在感染疯牛病的患者,要扩大尸体解剖比例;②增加对人类感染疯牛病的流行病学深度和广度研究,包括 vCJD,以及其它新的人类慢性萎缩病,支持全国范围的慢性萎缩病的流行病学调查;③开展疯牛病的发展历史、流行特性、分布状态、传播和感染特性研究;④研究 CJD 和 vCJD 朊病毒在人体血液中的检测技术,以及血液中转化成 CJD 和 vCJD 朊蛋白的 PrP^{Sc} 病毒的最小感染数量;⑤建立全国性监测系统,同时与世

界卫生组织和有关国家建立情报交换网,对人类中的克雅氏病等也要进行统计监测,确保人民的身体健康。

5.4 疯牛病风险评估和预警技术研究

疯牛病风险评估是通过获取和分析检测数据信息,科学预测一个国家和地区发生疯牛病的概率及可能带来的危害程度,进而研究建立针对性的风险应急方案,为政府制定相关安全管理决策提供科学依据和信息基础。同时,风险评估和预警分析具有旗帜鲜明的“科学性”特征,已经成为各国解决畜牧及饲料相关产品贸易争端的重要手段。为了提高疯牛病风险分析的科学性和准确性,以及合理利用风险评估结果,世界动物卫生组织(OIE)和欧盟不断完善其风险评估模型,以下几个方面正成为各国科学家们的研究热点:①开展牛肉屠宰厂员工感染慢性萎缩病的风险评估研究;②联合朊蛋白专家、生物化学专家、环境工程专家和经济领域的专家,共同开发朊蛋白污染物的处理方案,以及研究相关机理;③研究开发快速、准确、可跟踪的中枢神经组织等的化学标记物,以方便在牛肉加工过程中,将朊蛋白的一些潜在传播源准确分离;④研究开发朊蛋白分离或灭活的物理、化学、免疫方案;⑤研发检测环境中朊蛋白的标准试剂盒;⑥研发检测生产加工工具和医疗器械上朊蛋白的标准检测试剂盒和灭菌方案^[2]。

5.5 朊蛋白研究体系的构建

完善的朊病毒研究体系是进行疯牛病防控和诊治的物质基础,在确保生物安全的前提下,需要不断吸引和培训更多的科研人员致力于朊蛋白的研究,开展疯牛病的各种致病因素的研究工作,同时升级和完善现有疯牛病研究机构 2 级和 3 级生物安全试验室的功能。另外,需要支持和构建疯牛病信息库,包括资料信息、生物试验材料、试验试剂信息、以及疯牛病其它相关疾病信息,确保更多的疯牛病研究人员可以最大程度利用此信息库。

6 疯牛病防控技术体系和我国疯牛病防控体系现状

疯牛病主要是通过消化道的感染而致病,并且由于朊蛋白的特异性,目前尚不能通过抗体疫苗进行预防治疗。因此,疯牛病的防控手段主要是切断其传播途径,灭活传染源。欧盟等国家主要通过严格监控牛群、饲料产品等朊蛋白潜在传染源达到对疯牛病的防控。

6.1 牛群防控

为了避免疯牛病带给人类更大的灾难,现在欧盟

对疯牛病进行非常严格的监控,由欧盟认可的一些疯牛病专门检测机构将负责对获取的组织器官样品进行快速、准确的疯牛病检测分析。抽检对象包括市场上所有进行贸易的牛、突然死亡牛、因特殊状况而屠宰的大于 24 月龄的牛以及所有大于 30 月龄的牛。为了防范疯牛病,美国农业部坚持实施“BSE 监控和准入制度”(inspected and passed) 规定;同时,美国农业部提议实施国家认证系统,追踪国际畜禽贸易中的所有动物及相关产品。

2001 年以来,我国农业部根据 OIE(世界动物卫生组织)有关标准,在全国实施疯牛病监测计划,开展对疯牛病的主动监测和被动监测。重点对 1990 年以来所有进口牛(包括胚胎及其后代)进行全面追踪调查,并将这类牛群作为重点牛群长期追踪监控。到目前为止,共检测牛脑组织达 7 267 头份,样品数量超过 OIE 规定的最低检测数量要求,经检测,所有送检样品均为疯牛病阴性^[13]。

6.2 饲料防控

饲料是人类动物性食品的生产原料,其安全问题与畜产品的食用安全密切相关。因此,关注和解决饲料安全问题刻不容缓。而要解决饲料安全问题,必须要充分认识饲料在畜产品中的地位,影响配合饲料的安全特性的方方面面,饲料法规和监控体系与饲料科技对畜产品安全性的重要影响。确保饲料安全是一项长期、艰巨、细致的工作,除了制定和完善法律法规体系外,饲料科技进步、饲料加工工艺的完善是解决饲料安全问题的核心。饲料新技术、新产品的研究开发是解决饲料及畜牧安全持续发展以及人们食物安全的必经途径^[14]。

6.3 屠宰产品防控

目前,我国在肉牛屠宰安全风险管理工作尚存在较大欠缺,亟待建立和完善一系列与肉牛屠宰相关的安管理法规条例。为了进一步加强疯牛病的监控,降低疯牛病风险,加拿大政府实施了牛废弃物管理详细条例,同时加大了疯牛病的监控力度;另外,美国农业部宣布实施的保护措施包括禁止在食品生产中使用一切牛下脚料,分离处理大于 30 月龄牛的高感染率器官;而日本在 2001 年检出第一例 BSE 后,对所有屠宰牛都进行 BSE 检测,因此,日本也检出了世界上最小的 BSE 发病牛^[15,16]。

6.4 疯牛病防控技术体系的建设

我国政府在疯牛病防控中采取了一系列预防措施,颁布了相关的政策法规和管理条例。首先,2000

年以来,朱镕基、温家宝、回良玉、吴仪等中央领导多次专门就疯牛病防范、饲料安全监管和食品安全源头治理等做出了重要批示;其次,不断加强对疯牛病防治知识的普及宣传,利用报纸、电台、电视、网络和图书等大众传媒宣传疯牛病的危害和防治知识,以及每年定期对诊断技术人员进行疯牛病检测技术专项培训;再次,根据《中华人民共和国动物防疫法》、《中华人民共和国进出境动植物检疫法》以及《饲料和饲料添加剂管理条例》等有关法律法规的规定,严格禁止从发生疯牛病的23个国家进口牛及其产品(包括可能传播疯牛病的饲料产品和生物制品);另外,我国农业部于1992年6月11日发布《关于禁止用反刍动物源性饲料饲喂反刍动物的通知》,2001年3月1日发布《关于禁止在反刍动物饲料中添加和使用动物饲料的通知》,2004年发布《动物源性饲料产品安全卫生管理办法》等一些针对性管理法规^[17]。

为了加强对疯牛病防治技术的研究储备,提高监控效率,综合国际技术,我国建立了3个国家级的BSE检测实验室:农业部动物检疫所(青岛)、北京出入境检验检疫局和中国农业大学的BSE检测实验室。同时,全国畜牧兽医系统也为疯牛病的普查和监测提供了有力的技术支持,中国疾病预防控制中心还成立了朊蛋白检测诊断中心和疯牛病检测实验室,这些实验室积极同疯牛病国际参考实验室合作。我国不断完善的全国家性监测系统已经逐步成为国际防治疯牛病和人类相关疾病监控技术平台的重要组成部分。

参考文献

- Harris D. Mad cow disease and related spongiform encephalopathies. Springer-verlag Berlin Heidelberg press, New York, 2004
- Pawitan Y., Griffin JM., Collins JD. Analysis and prediction of the BSE incidence in Ireland. Preventive Veterinary Medicine, 2004, 62(4): 267~283
- Finberg KE. Mad cow disease in the United States: an update on bovine spongiform encephalopathy and variant Creutzfeldt-Jakob disease. Clinical Microbiology Newsletter, 2004, 26(15): 113~118
- Berg L. Trust in food in the age of mad cow disease: a comparative study of consumers' evaluation of food safety in Belgium, Britain and Norway. Appetite, 2004, 42(1): 21~32
- 钟旗. 疯牛病在日本. 中国预防兽医学报, 2005, 27(1): 13~15
- Mabbott NA. The complement system in prion diseases. Current Opinion in Immunology, 2004, 16(5): 587~593
- Heppner FL., Aguzzi A. Recent developments in prion immunotherapy. Current Opinion in Immunology, 2004, 16(5): 594~598
- 魏传忠, 刘国传, 马贵平, 田学隆, 靳平. 疯牛病检测技术的研究进展, 生物医学工程学杂志, 2005, 22(1): 211~214
- Wilson C., Hughes L., Rashid T., Cunningham P., Bansal S., Ebringer A., Ettelaie C. Antibodies to prion and Acinetobacter peptide sequences in bovine spongiform encephalopathy. Veterinary Immunology and Immunopathology, 2004, 98(1~2): 1~7
- Ye ilba K., Kalkan A. Detection of central nervous system tissues as BSE specified risk material in meat products in Turkey. Food Control, 2005, 16(1): 11~13
- Erdtmann R., Sivitz LB. Advancing prion science. The Nation Academies Press. Washington, D.C. 2004
- Fox JA., Peterson HH. Risks and implications of bovine spongiform encephalopathy for the United States: insights from other countries. Food Policy, 2004, 29(1): 45~60
- 宋宏新, 程军. 疯牛病(BSE)的检测、预防及控制. 中国人兽共患病杂志, 2005, 21(3): 256~258
- Sugiura K. Risk of introduction of BSE into Japan by the historical importation of cattle from the United Kingdom and Germany. Preventive Veterinary Medicine, 2004, 64(2~4): 191~200
- Atkinson S. Impact of BSE on the biotechnology industry - detection and risk assessment. Membrane Technology, 2004(10): 8~10
- Paisley LG., Hostrup-Pedersen J. A quantitative assessment of the risk of transmission of bovine spongiform encephalopathy by tallow-based calf milk-replacer. Preventive Veterinary Medicine, 2004, 63(1~2): 135~149
- 农业部第387号公告. 2004年6月23日发布

(编辑: 崔成德, cuicengde@tom.com)

· 作者简介 ·

秦玉昌,男,1963年生,硕士、研究员,研究方向为饲料科学与安全。现任中国农业科学院饲料研究所副所长、国家饲料工程技术研究中心主任助理、中国饲料工业协会理事、中国林牧渔业经济学会饲料经济专业委员会常务理事、国家质检总局全国设备监理技术委员会委员、北京农业工程学会理事。主要技术简历及学术成果:①主持了国家“十五”科技攻关课题“优质环保型配合饲料生产及质量保证关键技术研究”,通过国家项目组专家验收,滚动项目正在执行中;②主持农业部2005年无公害农产品质量安全监测项目“饲料及违禁药物、疯牛病防范监控计划”;③主持科技部2004年科研院所社会公益研究专项“饲料产品品质评价体系的研究”;④主持国家饲料安全工程“水产饲料评价基地建设”项目的实施;⑤主持科技部2004年农业科技成果转化资金项目“仔猪复合益生乳酸杆菌制剂中试”;⑥主持完成了国家“九五”科技攻关专题“鱼虾和反刍动物营养参数研究”子专题“高效水产配合饲料的最佳生产工艺参数研究”课题,被国家“九五”项目验收组认为该内容研究国内先进;⑦主持了国家“九五”攻关专题“蛋白饲料资源开发利用技术研究”子专题“酒糟生产饲料技术研究”课题,通过国家“九五”项目组验收;⑧作为主要完成人,参加了国家“八五”攻关课题“畜禽、水产诱食剂的研究”,该项目1999年获农业部科技进步三等奖;⑨主持完成的国家“十五”攻关课题“饲料企业质量安全HACCP管理技术”研究成果通过农业部组织的鉴定;⑩主持完成的“饲料合生素及其应用技术研究”的研究成果通过科技部组织的鉴定。

提高饲料产量的有效途径

——配料混合系统的改造研究

蒋蕴珍 俞霄霖

配料和混合是配合饲料厂的关键工序之一,它直接影响到配合饲料的产量、质量和能耗。配料是按饲料配方的要求,对不同品种的饲用原料进行准确称量的过程,是饲料加工的核心;混合是将配料后的各种物料混合均匀的一道关键工序,决定着饲料厂的生产能力和产品质量。因此,要提高饲料的产量和质量,就有必要对配料和混合系统进行重点研究。

1 配料、混合系统制约因素

1.1 配料、混合周期与产量的关系

从配料的第一种料给料开始,到最后一种料的给料结束,再进入混合机充分混合,使其达到符合质量要求的混合均匀度,至混合机排料结束,完成这一过程所需的全部时间称为一个周期,以“ T ”表示。一般在饲料厂工艺设计时,以 $T=6\text{min}$ 计算,因此,1h 即可完成 10 批次的生产。但是采用不同的配料、混合方式,选用不同的配料秤、混合机,配置不同的给料机和料仓,都会使配料、混合周期(T)有所不同。由此可通过对饲料厂配料、混合系统制约因素的研究试验,合理地配置给料机、料仓数量和容量,选择合适的配料秤和混合机,用最小的配料、混合周期,获得最佳的效果,从而达到提高产量、保证质量、降低电耗的目的。例如,一个配备 1t/批的配料秤和混合机的饲料厂,按 $T=6\text{min}$ 计算,其生产能力为 10t/h。但若配料、混合周期缩短为 5min,则生产能力可提高到 12t/h。各种不同配料、混合周期的生产能力比较见表 1。

表 1 各种不同配料、混合周期的生产能力比较

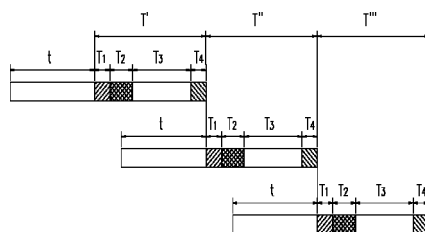
周期 $T(\text{min})$	产能 (t/h)	产量增长率 $(\%)$
6	10	
5	12	20
4	15	50
3	20	100

通常颗粒料电耗为 30kWh/t,产量提高 20%后,电

耗可降低到 26.5kWh/t 左右,电耗将比原来降低 10% 以上。

所以对原有饲料厂通过技术改造,设法缩短配料、混合周期(T)是提高饲料厂生产能力、降低电耗的有效途径。

1.2 影响配料、混合周期(T)的主要因素



注: T ——配料、混合周期; t ——配料秤配料时间; T_1 ——配料秤放料时间; T_2 ——添加剂投料时间; T_3 ——纯混合时间; T_4 ——混合机放料时间。

图 1 配料、混合周期

从图 1 可以看出,整个周期(T)取决于 t, T_1, T_2, T_3, T_4 , 并且配料和混合是平行进行的,如果要缩短 T ,就必须同时缩短 t 与 T_1, T_2, T_3, T_4 。当 $t > T_1 + T_2 + T_3 + T_4$ 时,则会使混合机空转,或者需人为地加长混合机纯混合时间,所以一般要求 $t \leq T_1 + T_2 + T_3 + T_4$ 。

2 配料工段工艺研究

2.1 给料机

配料工段中的给料机是一个十分重要的环节,它是保证配料秤准确称量、缩短配料时间(t)的一个主要因素。常用的给料机有电磁振动给料机、叶轮给料机、螺旋给料机等,其中螺旋给料机的应用最为普遍,它依据先进的控制方式使其通过快给料、慢给料、点动给料等几种办法来保证配料秤的配料精度。

2.1.1 给料机产能及其转速的合理配备

配方中容重大、体积大、比例大的原料进大仓,相应配置大的给料机,并配以高的转速;反之则进小仓,相应配置小的给料机,配以低的转速;介于中间的要选用中型、中速给料机。同一种给料机也因原料的差异可以配以不同的转速。在改造时可以通过改变链轮传动比来提高螺旋给料机转速,缩短配料时间。如

蒋蕴珍, 国家粮食储备局无锡科学研究设计院,214035, 无锡市惠河路 186 号。

俞霄霖,单位及通讯地址同第一作者。

收稿日期:2005-11-20

10t/h 的饲料厂,原设计 15 台给料机,配料时间 5min,通过提高螺旋给料机转速(但不能超过离心限速),可

将配料时间缩短到 4min(见表 2)。
2.1.2 配料仓出料采用多点同时给料作业

表 2 螺旋给料机转速与配料周期的关系

给料机	改造前(T=5min)				改造后(T=4min)			
	转速 n(r/min)	产能(t/h)	给料时间(s)	给料量(kg)	转速 n(r/min)	产能(t/h)	给料时间(s)	给料量(kg)
1	144	12.7	20	70.5	179	15.9	16	70.6
2	144	12.7	20	70.5	179	15.9	16	70.6
3	144	12.7	20	70.5	179	15.9	16	70.6
4	144	12.7	20	70.5	179	15.9	16	70.6
5	144	12.7	20	70.5	179	15.9	16	70.6
6	144	12.7	20	70.5	179	15.9	16	70.6
7	144	12.7	20	70.5	179	15.9	16	70.6
8	144	12.7	20	70.5	179	15.9	16	70.6
9	144	12.7	20	70.5	179	15.9	16	70.6
10	131	11.6	20	64.4	164	14.2	16	63.3
11	131	11.6	20	64.4	164	14.2	16	63.3
12	131	11.6	20	64.4	164	14.2	16	63.3
13	131	11.6	20	64.4	164	14.2	16	63.3
14	131	11.6	20	64.4	164	14.2	16	63.3
15	131	11.6	20	64.4	164	14.2	16	63.3
合计			300	1 021			240	1015

对于配方中比例特别大的原料(如玉米)或特别轻的原料(如麸皮),可以同时分别进入两个配料仓,配料时以两台给料机同时给料,加快配料速度。

某 10t/h 的饲料厂,设置一台 1t/批的配料秤,在生产鸭料时,玉米粉占 58.7%,原采用一台给料机给料,后经技术改造,采用两台给料机同时给料,并适当提高给料机转速,仅这一原料的给料时间就由原来的 128s 缩短至 27s(见表 3、表 4)。

表 3 改造前鸭饲料配料时间

仓号	原料品种	给料机型号	配备动力 (kW)	转速 (r/min)	设置值 (kg)	配料时间 (s)
4	玉米粉	SWLL22.4	2.2	131	587	128
11	豆粕粉	GLY30	0.75	45	110	42
6	菜饼粉	GLY30	0.75	45	60	34
12	清康粉	SWLL22.4	2.2	131	60	21
3	次粉	GLY30	0.75	45	80	43
5	棉饼粉	GLY30	0.75	45	40	19
8	沸石粉	SWLL22.4	2.2	131	34	9
2	磷酸氢钙	SWLL22.4	2.2	131	15	7
合计					986	303

表 4 改造后鸭饲料配料时间

仓号	原料品种	给料机型号	配备动力 (kW)	转速 (r/min)	设置值 (kg)	配料时间 (s)
4	玉米粉	SWLL22.4(2 台)	2.2	170	293.5	27
11	豆粕粉	SWLL22.4	2.2	170	110	14
6	菜饼粉	GLY30	0.75	45	60	34
12	清康粉	SWLL22.4	2.2	131	60	10
3	次粉	GLY30	0.75	45	80	43
5	棉饼粉	GLY30	0.75	45	40	19
8	沸石粉	SWLL22.4	2.2	131	34	6
2	磷酸氢钙	SWLL16	2.2	140	15	9
合计					986	162

2.1.3 采用双轴螺旋给料机

在转速相同的条件下,双轴螺旋给料机的产量是单轴螺旋给料机产量的一倍。故可以采用双轴螺旋给料机来缩短配料时间。

2.2 配料秤

配料秤是饲料生产中保证产品质量的关键设备,目前,饲料厂大多以先进的电子配料秤取代了旧式的机械秤,电子配料秤由计算机控制,传感器选用进口或合资企业产品,精度可达 0.1%,且工作稳定、耐热耐冷、计量准确。

2.2.1 采用高采样速率的计算机控制软件,采样速率由原来的 7 次/s,提高到 50~100 次/s,可迅速修正误差,可以减少空中量产生的误差,确保在快速给料时的精度,从而提高了配料精度,保证产品质量。

2.2.2 在饲料原料品种较多的情况下,即料仓数量超过 12 个时,即使调整了给料机的型号、转速,也难以控制在 6min 以内完成配料,所以要考虑配置两台配料秤。两台秤同时配料,大料进大秤,小料进小秤,不仅可大大缩短配料时间,还能提高配料精度,有利于提高饲料的质量和产量,降低能耗。

由表 2 可得出:
改造前,给料机出料量(n=144 r/min)=12.7t/h×1 000/3 600×20s/台≈70.55kg/台。
给料机出料量(n=131 r/min)=11.6t/h×1 000/3 600×20s/台≈64.44kg/台。
改造后,给料机出料量(n=179 r/min)=15.9t/h×1 000/3 600×16s/台≈70.67kg/台。

给料机出料量($n=164 \text{ r/min}$)= $14.25\text{t/h} \times 1\ 000/3\ 600 \times 16\text{s/台} \approx 63.33\text{kg/台}$ 。

2.2.3 为确保产品质量,配方中小于秤满量程比例3%的物料不应参与配料,应从人工添加口加入,在投料时,尽量减少投料时间(T_2)。

3 混合工段工艺研究

3.1 混合机

我国混合机的发展也经历了几个阶段,开门的方式由大开门到小开门,再由小开门到大开门,这一变化主要是最初的大开门易于漏料,而现在的大开门密封性能大大提高。开门的传动机构有电动推杆、齿轮齿条和气动等几种。目前,已开发研究出了高效桨叶混合机(单轴或双轴),该机混合过程柔和、混合时间短(90s/批)、混合均匀度高(变异系数 $CV \leq 5\%$),采用全底式大开门结构,放料速度快(22s)、物料残留率低(以上参数为500kg/批的混合机)。

有些老饲料厂采用老式的电动推杆小开门混合机,放料时间长,有时因设备振动而引起行程变化,使放料门关闭不到位而漏料。

3.1.1 选用高效双轴混合机

双轴混合机、单轴混合机性能比较(见表5)。

表5 单、双轴混合机性能比较

型式	产量(kg/批)	混合时间 T_3 (min)	变异系数 $CV(\%)$
单轴叶带混合机	500	至少 3.5	≤ 7
双轴桨叶混合机	500	1.0~1.5	≤ 5

3.1.2 混合机由原来小开门改为大开门

混合机小开门、大开门性能比较(见表6)。

表6 混合机小开门、大开门性能比较

型号	产量(kg/批)	开门形式	放料时间 T_4 (s)	残留量	密封性能
HJJ.80	500	小开门	110	较多	较好
HJJ.80	500	大开门	22	较少	较差
双轴混合机	500	大开门	22	少	好

由表6可知:小开门排料要110s才能排完,残留量多;而大开门排料的同类混合机仅需22s,仅放料时间就可缩短近1.5min左右。

3.1.3 混合机工艺参数调整

不同混合时间(T_3)下的混合均匀度(见表7)。

表7 不同混合时间下的混合均匀度比较

混合时间 T_3 (min)	5.5	4.5	4	3.5
变异系数 $CV(\%)$		3.75	4.46	5.74

注:混合机型号SLHY5,混合物料为玉米粉,水分13.96%。

由表7可知:把现有单轴混合机的混合时间缩短

为3.5min是可行的。

3.2 混合后输送系统改造

由于混合周期缩短,显然瞬时流量增大,为了适应混合系统的改造,混合后输送系统能力必须做相应调整。例如,一个年产2万吨的饲料厂,原设计15台给料机,配料时间由5min缩短到4min时,输送系统调整如下:①适当提高埋刮板输送线速,提高输送量(见表8);②适当提高提升机线速,提高输送量(见表9)。

表8 埋刮板输送机参数调整

项目	型号	线速(m/s)	产能(t/h)	动力(kW)
改造前	TGSU.25	0.50	18	2.2
改造后	TGSU.25	0.67	24	3.0

表9 提升机参数调整

项目	型号	线速(m/s)	产能(t/h)	动力(kW)
改造前	DTG53/28	1.5	18	4.0
改造后	DTG53/28	2.0	24	5.5

4 配料仓数量和容量的调整

为获得良好的饲料配方,在相同营养标准情况下,品种多的配方优于品种少的配方,较多品种配方是大型饲料厂的特征。随着饲料资源的不断开发利用,原料品种也越来越多,早期一些饲料厂的料仓配置一般数量较少,约8~12个,已不能适应目前原料的变化和产品品种增加的需要。为了适应市场,在生产时经常变换品种,需要配备足够数量的料仓和增加仓容。在改造时要充分利用原有厂房的位置和空间来调整配料仓,尽量加高、加大,设法增加料仓。在原料品种变换或增加时,能起到缓冲作用,并缩短配料时间,从而可提高产量和保证产品的质量。一般希望配料仓的容量能贮存6~8h的原料用量为宜。

某饲料厂生产鸭料配料时间要303s,加上换品种等待时间18s和放料时间18s,每个周期至少要339s。通过测定、分析、改造后,整个配料周期(T)仅需198s,其中,配料时间162s、放料时间18s、换品种等待时间18s。配料精度达到0.2%,产量由原来10.62t/h增加到18.18t/h,提高了71.19%(见表10)。

表10 改造前、后生产能力比较

项目	配料时间 (s)	换品种时间 (s)	放料时间 (s)	配料周期 T (s)	产能 (t/h)
改造前	303	18	18	339	10.62
改造后	162	18	18	198	18.18

注:配料时间为2次测定平均值。

(编辑:崔成德,cuicengde@tom.com)

一 种 自 动 配 料 控 制 软 件 的 设 计

芮国新

在粮食、饲料、化工、建材、食品等生产领域中,常根据生产需要对配方进行调整,以满足不同的产品需求。一种界面简洁友好、操作简单、稳定可靠的软件对配料秤和料仓参数进行设置,对产品配方进行管理,能够使产品的生产加工变得简单快捷,从而提高生产效率和工厂经济效益。本文介绍的自动配料控制软件具有界面简洁、短小精悍、功能强大、易于移植的特点,在生产中得到了很好的应用。

1 软件设计

配料控制软件需要实现的主要功能为配置系统参数、料仓设置、选择配方、浏览配方、添加配方、删除配方,功能框如图 1 所示。

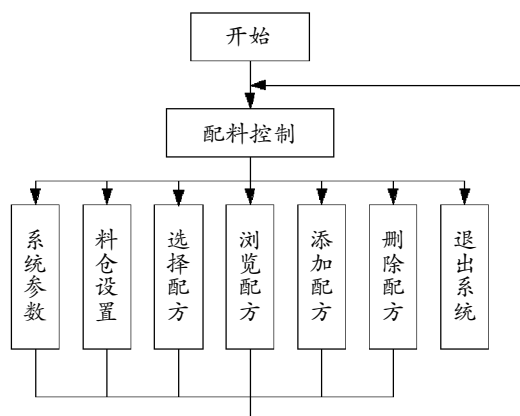


图 1 主程序功能框

在主程序界面下,点击各功能按钮,即可进入相应的子程序,完成用户定义的功能;单击“关闭”即可退出系统。

1.1 系统参数设置

系统参数设置的主要任务是设置各配料秤对应的料仓号,程序运行时的界面如图 2 所示。

在此界面下,用户可以设置每台配料秤的量程与对应的首仓号、末仓号。设置完毕后单击“确定”按钮,将弹出对话框询问用户是否确认更改并将更改的结

果存盘。单击“是”,用户设置的系统参数将保存在系统参数文件中;单击“否”将重新返回系统参数设置窗口。在参数设置界面下单击“取消”即可退出设置,返回主程序界面。程序流程如图 3 所示。

秤号	量程	首仓号	末仓号
S1	3000	1	5
S2	150	6	10
S3	1000	11	15
S4	500	16	20

图 2 系统参数设置界面

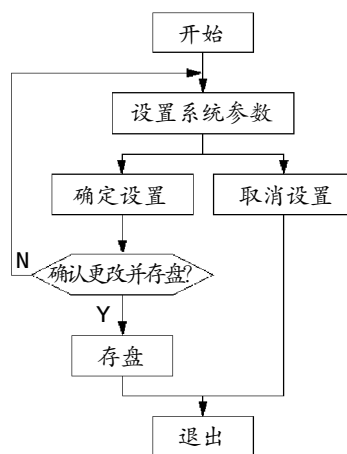


图 3 系统参数设置流程

1.2 料仓设置

在主程序界面下,点击“料仓设置”按钮,出现料仓设置窗口,如图 4。

在此界面下,用户可以设置每个料仓对应的物料代码和允许下料标志。单击“物料代码”列的方框,将出现文本框供用户设置该仓对应的物料代码。程序还采用了 Intouch 独特的灯式按钮,绿色表示允许下料、红色表示禁止下料,而且每个按钮上都有文字说明,按钮触动后其文字说明也跟着改变,界面清晰、操作简单。设置完毕后单击“存盘”按钮,系统将弹出对话框

芮国新,溧阳正昌电控设备有限公司,213300,江苏溧阳。

收稿日期:2005-11-10

框询问用户是否确认设置并存盘,如图 5 所示。这时单击“是”按钮,用户设置的参数将保存在系统参数文件中;单击“否”按钮将返回料仓设置窗口。用户可在系统参数文件的第 1 列看到各仓对应的物料代码,在第 3 列看到各仓的允许下料标志。



图 4 料仓设置

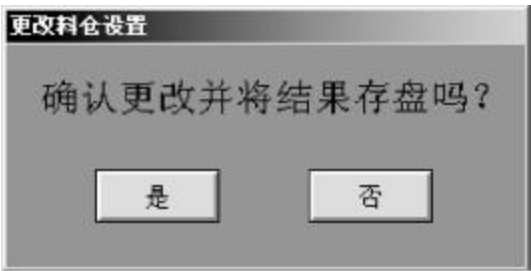


图 5 确认料仓设置对话框

料仓设置子程序流程与图 3 相同,只是将“设置系统参数”更改为“设置料仓参数”。

1.3 选择配方

用户在生产过程中,会根据需要生产不同的产品,因此,配方选择是一个必然的操作。在主程序界面下单击“选择配方”,系统将出现一个对话框,列出配方文件中的所有配方名供用户选择,如图 6 所示。



图 6 选择配方对话框

由于在同一个配方文件中存储着许多不同的配方。因此,用户选择配方后,系统应自动检查用户所选择的配方是否为当前料仓设置的配方(配方物料代码与料仓物料代码是否对应)、检测用户所选配方的下料参数与料仓设置的允许下料标志是否冲突。如果配方选择错误,应向用户发出警告,否则将配方存盘。配方选择子程序的流程如图 7 所示。

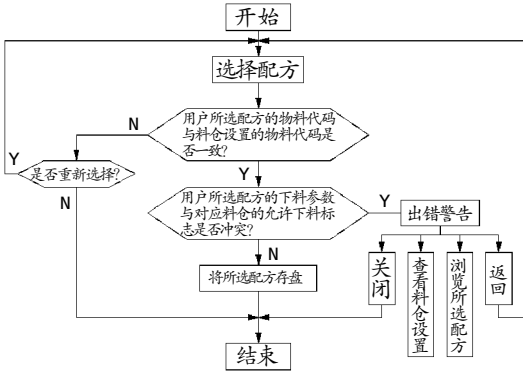


图 7 选择配方流程

1.4 浏览配方

用户在主界面下点击“浏览配方”按钮,将出现图 8 所示窗口。



图 8 浏览配方

默认状态下窗口显示的是用户在主程序界面下通过点击“选择配方”时所选配方。如果想查看所有配方,点击“选择配方”按钮,出现类似图 6 所示的对话框,选择要浏览的配方名称后,配方的名称、代码,各料仓的物料代码、下料值以及当前配方的统计重量就出现在窗口中的相应位置。与选择配方不同的是,在浏览状态下配方不加载到 I/O 设备,这样就避免了用户浏览配方时可能引起的误操作。

1.5 添加配方

用户需要创建新的配方时,在主程序界面下点击“添加配方”按钮,弹出如图 9 所示的窗口。

图 9 添加配方

在此界面下,用户可以看到当前所有料仓中的物料代码,用户可以设置配方名称、配方代码和每个料仓设定的下料量。新配方设置完毕配方后,点击“存盘”按钮,程序将检测配方名称和配方代码是否完备,如果完备,则保存配方至系统配方文件中,并询问用户是否继续添加新配方;如果新配方名称和代码不完备,则会弹出相应的警告框提示用户输入缺少的选项。在添加配程序界面下,如果用户点击“取消”,系统将弹出对话框询问用户是否真的要取消操作,这时如果选择“否”,则返回添加配程序窗口,所有参数都还保留在内存中;如果选择“是”,则关闭配程序,用户新输入数据丢失。通过这种方式可以避免误操作带来的损失。添加配程序子程序流程如图 10 所示。

1.6 删除配方

用户在主界面下添击“删除配方”按钮,将出现类似图 6 所示的对话框,用户点击要删除的配方名称后,系统将弹出一个对话框询问用户是否真的要删除;如果用户选择“是”,则运行 `RecipeDelete()` 函数,将所选配方从配方文件中删除,反之则放弃删除所选择的配方并返回主程序界面。

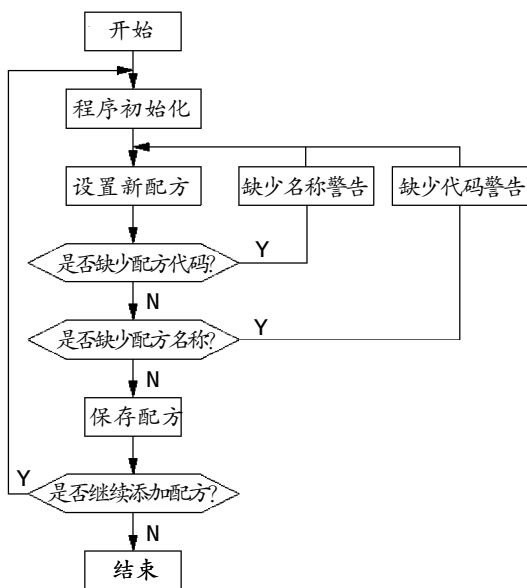


图 10 添加配程序子程序流程

2 结语

此配料控制程序采用 InTouch 编写,界面清晰友好,操作简单、直观;程序的各个部分采用公共的系统标记名,这时它们运行期间相互关联、相互作用,不仅使程序本身具有完备性,而且使配方控制的过程更加完善。

程序还采用了由配方管理器生成的配方模板文件,使配方的内容更加直观,而且配方文件可以采用 EXCEL、记事本等文本编辑程序打开查看或进行编辑,方便了配方的管理与操作;程序还采用配方管理器模板文件存储系统参数,并创造性地将系统参数和配方文件分开存储,既克服了 I/O 型标记名在运行时需要参数文件处于运行状态、配方函数在配方文件运行时无法正常工作的矛盾,又使系统参数和配方各自的查询、管理更加方便。

(编辑:崔成德,cuicengde@tom.com)



邦成生物科技

有奖征文

(本栏目由上海邦成生物科技有限公司协办)

小肽的吸收机制与营养研究进展

李路胜 冯定远

摘要 近些年来的试验研究证明,小肽是蛋白质的主要消化产物,在氨基酸的消化、吸收和代谢中起着非常重要的作用。文章就小肽在单胃动物和反刍动物的吸收机制、小肽的营养作用和影响小肽吸收的因素以及小肽在蛋白质代谢中的作用分别加以综述。

关键词 小肽;游离氨基酸;吸收机制

中图分类号 S816.79

蛋白质是动物营养中最重要的营养素之一,有关它吸收机制的研究也非常多。过去的观点认为,动物的消化道只能吸收游离的氨基酸,即蛋白质必须分解成游离的氨基酸才能被吸收。然而近年来有试验证明,用按理想氨基酸模式配制的纯合日粮或低蛋白的氨基酸平衡日粮饲喂动物时,不能达到最佳的生产性能和饲料效率。因此,有些学者认为动物消化道除了可以吸收游离氨基酸外,对蛋白质本身或肽也有着特殊的需要。Neway 和 Smith 在 1960 年首先提出了小肽可以被完整地转运吸收的观点,此后蛋白质在消化道内的水解终产物大部分是 2 个或 3 个氨基酸残基组成的小肽,它们可以完整的形式被吸收进入循环系统而被组织利用,小肽的 I 型载体(Fei 等 1994)和 II 型载体(Adibi 1996)分别被克隆。近几年来,有关小肽在动物体内的吸收机制、载体的特性以及小肽生理特性的研究取得了很大的进展。小肽在动物体内可以被完整吸收的观点得到了进一步的确定和发展。

1 小肽的吸收机制

1.1 单胃动物中小肽的吸收机制

小肽的吸收机制与游离氨基酸完全不同,游离氨基酸的吸收存在中性、酸性、碱性氨基酸和亚氨基酸 4 类系统,这 4 类系统逆浓度转运的动力主要是依靠不同的 Na^+ 泵,是主动转运过程(Matthews 等 1991)。而小肽的转运机制,目前还不十分清楚,可能有 3 种

形式:①需要消耗 ATP 的主动转运过程(Takuwa 等 1985; Vincenzini 等 1989),依赖氢离子浓度和钙离子浓度进行电导。这种转运方式在缺氧或添加代谢抑制剂的情况下会受到抑制。②具有 pH 值依赖性的 H^+/Na^+ 交换转运体系,不消耗 ATP。Daniel 等(1994)研究发现,小肽转运的动力来源于质子的电化学梯度,质子运动的驱动力产生于刷状缘顶端细胞的 H^+/Na^+ 互转通道的活动——质子向细胞内转运产生的动力驱使小肽向细胞内运动。这样小肽就以易化扩散的形式进入细胞,引起细胞浆的 pH 值下降,从而活化 Na^+/H^+ 通道, H^+ 被释出细胞,细胞内的 pH 值恢复到原来水平。③谷胱甘肽(GSH)转运系统。由于谷胱甘肽在生物膜内具有抗氧化的作用,因而, GSH 转运系统可能具有特殊的生理意义,但目前其机制尚不十分清楚。Vincenzini (1989) 报道, GSH 的跨膜转运与 Na^+ 、 K^+ 、 Li^+ 、 Ca^{2+} 、 Mn^{2+} 的浓度梯度有关,而与 H^+ 的浓度无关。

1.2 反刍动物的吸收机制

反刍动物对小肽的吸收与单胃动物不同。研究发现,在反刍动物体内存在着两套吸收系统,肠系膜系统和非肠系膜系统(Webb 1990)。一般情况下,消化道中的小肽在瘤胃、网胃、瓣胃、皱胃和十二指肠等部位的吸收是以非肠系膜系统进行的;在空肠、结肠、回肠、盲肠等部位是以肠系膜进行的。Dirienzo(1990)分别测定了绵羊氨基酸和肽的吸收,从肠系膜吸收的游离氨基酸为 36.74g/d,以肽的形式吸收的氨基酸为 52.01g/d;从非肠系膜吸收的量分别为 4.51g/d 和 308.40g/d。由此可见,非肠系膜系统是肽吸收的主要途径。Matthews(1991)用离体瘤胃上皮细胞和瓣胃上皮细胞研究小肽的吸收情况时发现,瘤胃上皮细胞和瓣

李路胜,聊城大学农学院,252000,山东聊城。

冯定远,华南农业大学动科学院。

收稿日期:2005-10-17

胃上皮细胞对小肽的吸收是不饱和的被动扩散过程,瓣胃上皮细胞吸收小肽的能力要强于瘤胃上皮细胞。

1.3 小肽吸收机制的特点

小肽的转运系统和游离氨基酸相比,具有耗能低、转运速度快和不易被饱和的特点(Rerat等1992);而游离氨基酸的转运速度慢、耗能高、载体易饱和。大量的试验已证实,在肠道中形成的肽,其大多数氨基酸残基比单个氨基酸吸收更迅速、有效。Rerat等(1988)在猪的试验中观察到,当十二指肠灌注肽的混合物时,除了蛋氨酸之外,出现在门静脉的氨基酸都比灌注相应的氨基酸混合物更早,且吸收峰更高,表明小肽混合物吸收率高。乐国伟等(1997)报道,分别在鸡的十二指肠灌注CSP(主要由小肽组成的酶解酪蛋白)和相应组成的游离氨基酸混合物,10min后,CSP组门静脉血液循环中的一些小肽量和总肽量显著高于FAA组。Daneil等(1994)认为,肽载体吸收能力可能高于各种氨基酸载体吸收能力的总和,小肽中氨基酸残基被迅速吸收的原因,除了小肽吸收机制本身外,可能是小肽本身对氨基酸或其残基的吸收有促进作用。作为肠腔的吸收底物,小肽不仅能增加刷状缘氨基肽酶和二肽酶的活性,而且还能提高小肽载体的数量(Bamba 1992)。

2 小肽的营养作用

2.1 提高日粮氨基酸的利用率

游离氨基酸在消化道中存在着吸收竞争,而小肽的吸收机制与游离氨基酸完全不同。许多试验表明,小肽的添加可以提高氨基酸的吸收速度,促进日粮氨基酸的利用。精氨酸对赖氨酸的吸收抑制表现为供给小肽时赖氨酸的吸收速度不受精氨酸的影响。

haragyn和Barley(1987)报道,当赖氨酸与精氨酸以游离形式存在时,两者相互竞争吸收位点,游离精氨酸有降低肝门静脉赖氨酸水平的倾向;而赖氨酸以肽形式存在时,精氨酸则对其吸收无影响。施用辉等(1996)研究不同比例小肽和游离氨基酸对鸡氨基酸吸收的影响时观察到,小肽比例的增加能够显著地提高氨基酸的吸收速度,而提高游离氨基酸在灌注液中的比例或浓度时,并不能加快大多数氨基酸的吸收。

2.2 提高蛋白质在体内的沉积率

日粮中氨基酸的存在状态影响着动物体内蛋白质的代谢,一些动物营养试验观察到小肽在动物蛋白质沉积中的作用。Infante等(1992)报道,当以小肽或游离氨基酸形式以及完全蛋白质供氮时,二肽、三肽

日粮组大鼠的氮沉积最高,游离氨基酸较差,而完全蛋白质居中。乐国伟(1996)观察到,灌注酪蛋白水解产物小肽时,雏鸡组织蛋白合成率显著的高于灌注相应的游离氨基酸混合物组。Funabiki(1992)也观察到肽日粮组小鼠体蛋白合成率较相应氨基酸日粮组高26%。Rerat等(1988)报道,向猪十二指肠灌注小肽后,血浆胰岛素的浓度高于灌注游离氨基酸组;而胰岛素的生理功能之一是参与蛋白质合成中肽链的延伸,增加蛋白质的合成。

2.3 促进矿物质元素的吸收利用

有些小肽具有与金属结合的特性,从而可以促进金属元素的被动转运过程及在体内的储存。在酪蛋白的水解产物中,存在着一类含有可与钙离子、亚铁离子结合的磷酸化丝氨酸残基,能够提高它们的溶解性。Meiser等(1980)在分离阿片肽的同时,从牛的酪蛋白中得到了一个磷肽,简称酪磷肽,其丝氨酸羟基几乎都被磷酸化,这些磷肽集中了大量的负电荷,可阻止进一步的蛋白水解,并可结合游离的钙、铁、铜、锌等金属离子形成可溶性盐,以增加其在肠腔中的浓度,促进这些离子的被动转运过程。施用晖等(1996)报道,在蛋鸡日粮中添加小肽制品后,血浆中的铁、锌离子的含量显著高于对照组,蛋壳强度提高。

2.4 小肽对瘤胃微生物的营养作用

Ha(1996)报道,稻草和精料按1:1的比例喂给绵羊1h后,瘤胃中肽浓度增加2.5倍,然后直线下降。这一结果说明,饲料蛋白质迅速分解成肽以后,大部分被微生物利用。Arggde(1989)发现,瘤胃微生物蛋白合成所需的氨,大约有2/3来源于肽和氨基酸,即肽是瘤胃微生物合成蛋白质的重要底物。肽对瘤胃微生物生长的主要效应,是加快微生物的繁殖速度,缩短细胞分裂周期(Maeng等1976),特别是小肽能刺激发酵糖和淀粉的微生物生长。CruzSoto等(1994)用瘤胃微生物进行纯培养的结果表明,以可溶性糖,如葡萄糖和纤维二糖作能源时,小肽促进可溶性糖分解菌的生长速度比氨基酸的促进作用高70%,而纤维素分解菌在氯化铵、混合氨基酸和肽3种氮源条件下的生长速度相同。

虽然目前还不清楚瘤胃微生物对小肽转运和利用的机制,但已经证明小肽是瘤胃微生物达到最大生长效率的关键因子,但小肽能否促进微生物的生长,主要取决于作为能源的碳水化合物的发酵速度。对发酵速度快的可溶性糖,小肽能促进微生物的生长,而

对发酵速度慢的纤维素类物质,小肽不能促进微生物的生长。这也是目前已建立的瘤胃微生物肽营养体系的核心(李利 1999)。

2.5 提高动物的生长性能

某些蛋白质在消化酶的作用下降解,产生许多具有一定肽链结构和氨基酸残基序列的小肽,这些小肽可能具有特殊的生理活性,能够直接被动物吸收,参与机体生理活性和代谢调节,从而提高其生产性能。Parisini 等(1989)在生长猪日粮中添加少量的肽后,显著地提高了猪的日增重、蛋白质利用率和饲料转化率。施用辉等(1996)报道,在蛋鸡基础日粮中添加肽制品后,其产蛋率和饲料转化率显著提高,蛋壳强度也有提高的趋势。Pocius 等(1981)观察到,血液中谷胱甘肽(三肽)可被乳腺组织利用,来自谷胱甘肽的半胱氨酸可满足乳生产的需要。而其它一些研究表明,血液中游离的半胱氨酸不能被用来合成乳蛋白(Spires 等 1975;Clark 等 1978)。

3 小肽的其它生理活性

小肽除了具有促进氨基酸的吸收及自身提供氨基酸之外,还具有许多重要的生理作用。这方面的研究也非常多,特别是对酪氨酸水解产物的研究。Brantl 等(1979)证明牛乳蛋白酶水解产物具有阿片肽的活性,经过大量的研究,人们发现了许多具有特殊生理作用的小肽,称为生理活性肽,包括抗病毒和抗癌多肽、抗菌多肽、促生长肽、免疫调节肽、调味肽、抗氧化肽和环保肽等。这些生理活性肽对动物体起到抗病毒、抗菌、促进生长、免疫调节、改善适口性及保护环境等重要作用。

4 小结

小肽的营养作用已被许多的试验证实,但是小肽是如何参与氮的代谢,畜禽需要量又如何。在目前动物需要完整的蛋白质来满足寡肽需要的理论下,如何对以前按照可利用氨基酸为基础建立的理想蛋白质模型进行重新评定,还需要进一步的探讨。

参考文献

- 1 乐国伟.灌注寡肽与游离氨基酸对来航公鸡氨基酸吸收及循环中肽的影响.动物营养学报,1997,9(4):14~23
- 2 乐国伟.肽在动物蛋白质营养中的作用——小肽在动物氨基酸吸收中的作用.四川农业大学学报,1996,14(增刊):19~26
- 3 施用晖.不同比例小肽与游离氨基酸对来航公鸡氨基酸吸收的影响.四川农业大学学报,1996,14(增刊):37~45
- 4 Adibi S A, S. Schenker, E.Morse. Mechanism of clearance and transfer of dipeptides by perfused human placenta. Am. J. Physiol, 1996,271(3):E535~E540
- 5 Bamba T., Sasaki M., Nambu T, et al. Usefulness of soybean peptide as a nitrogen source in the patients with mal-absorption syndrome. Nutri. Sci.Soy.Protein Jap. 1992, 13:122~126
- 6 Daniel H., Boll M, Wenzel U. Physiological importance and characteristics of Peptide transport in intestinal epithelial cells. In: Souffrant, W.B., and Hagemester, H. (Ed). 6th international Symposium on Digestive Physiology in Pigs. Dummerstorf Pub, 1994,1:1~7
- 7 Fei Y.J, Y.Kanaai, S. Hussberger, et al. Expression cloning of a mammalian proton-coupled dipeptide transporter. Nature., 1994, 368:563~566
- 8 Funabiki R., et al. In vivo effect of L-Leu administration on protein synthesis in mice. J. Nutr. Biochem, 1992,3:401~407
- 9 Infante J. L, et al. Nutritional rehabilitation of malnourished rats by di- and tripeptides: nitrogen metabolism and intestinal response. Nutr. Biochem, 1992, 3:285~290
- 10 Matthews D.M. Peptide absorption. J. Clin. Pathol., 1991,5(Suppl. 24):29~40
- 11 Meister H. Chemical characterization and opioid activity of an exorphin isolated from vivo digests of casein. FEBS Letters. 1986, 196:223~227
- 12 Newey H, Smyth D.H. Intracellular hydrolysis of dipeptides during intestinal absorption. J. Physiol, 1960, 152:367
- 13 Parisini, P., Scipioni, R., and Marchetti, S. Effects of peptide components in a proteolysate in piglet nutrition. Zootechnica e Nutrizione-Animale, 1989, 15:637
- 14 Pocius P. A., Clark J.h. Baumrucker C.R. Glutathione in bovine blood:possible source of amino acid for milk protein synthesis. J. Dairy.Sci., 1981, 64:1551
- 15 Rerat A., et al. Amino acid absorption and production of pancreatic hormones in anaesthetized pigs after duodenal infusions of a milk enzymatic hydrolysate or of free amino acids. Brit. J. Nutr., 1988, 60:121~136
- 16 Rerat A. et al. Splanehnic flues of amino acid after duodenal infusion of carbohydrate solutions containing free amino acids or oligopeptides in the nananaesthetized pig. Brit. J. Nutr., 1992, 68: 111~138
- 17 Takuwa N., Shimada T., Matsumoto H, et al. Proton-coupled transport of glycylglycine in rabbit renal brush-border membrane vesicles. Biochem. Biophys. acta., 1984, 46:417
- 18 Vincenzini M. T., Iantomasi T, Favilli F. Glutathione transport across intestinal brush border membranes:Effect of ions, pH, delta psi, and inhibitors. Biochem. Biophys. acta., 1989, 987(1):29~37
- 19 Webb K.E. Intestinal absorption of protein hydrolysis products: A review. J.Anim.Sci., 1990,68:3 011~3 022

(编辑:高 雁,snowyan78@tom.com)

蛋白质营养中小肽的研究新进展

郑云峰 许云英 徐玉娟

蛋白质营养一直是动物营养研究的核心问题,过去的观点认为,动物采食的蛋白质在消化道内蛋白酶和肽酶的作用下降解为游离氨基酸才能被动物直接吸收。但最近的研究表明,蛋白质在动物消化道中消化酶作用下的水解产物大部分为2或3个氨基酸残基的小肽,它们是以完整形式被吸收并进入循环系统而被组织利用的。动物营养学家也发现,动物对饲料中各种氨基酸的利用程度并不完全受单一限制性氨基酸的影响,当动物采食按理想氨基酸模式配制的纯合日粮或低蛋白氨基酸平衡的日粮时,动物并不能获得最佳生产性能,因此,一些学者提出动物要获得最佳生产性能,日粮中必须有一定数量的完整蛋白质和小肽的观点。基于以上两个发现,人们提出了小肽的营养学说。

1 小肽的概念和分类

肽是分子结构介于氨基酸和蛋白质之间的一类化合物,氨基酸是构成肽的基本基团。含氨基酸残基50个以上的通常称为蛋白质,低于50个氨基酸残基的称为肽,肽中氨基酸残基低于10个的称为寡肽,含2或3个氨基酸残基的为小肽(张怀蓉等2002)。

按其发挥的功能小肽分为两大类:功能性小肽和营养性小肽。功能性小肽指能参与调节动物的某些生理活动或具有某些特殊作用的小肽,如抗菌肽、免疫肽、抗氧化肽、激素肽、表皮生长因子等。营养性小肽是指不具有特殊生理调节功能,只为蛋白质合成提供氮架的小肽。

2 小肽的吸收机制及影响因素

2.1 小肽吸收的载体

小肽吸收的载体是一种以 H^+ 梯度为动力,将肠腔内的小肽和其它组织中的小肽从细胞外转运到细胞内的一种蛋白质,它对小肽的吸收有重要作用。小肽载体的吸收能力可能是各种氨基酸载体吸收能力的总和,因此小肽的吸收载体不易饱和。小肽转运载体主要有两种:PepT₁和PepT₂,PepT₁主要在小肠中表

达,对小肽的吸收起关键性作用,它能转运2~5个氨基酸残基的肽,但以转运二肽的速度最快;而PepT₂主要在肾中表达,对小肽起重新吸收的作用(张云华等2003)。

2.2 小肽的吸收机制

2或3个氨基酸残基的小肽可以通过载体直接被吸收,因此,与氨基酸吸收相比小肽的吸收具有吸收速度快、耗能低、可以消除以游离氨基酸形式吸收时氨基酸之间的相互竞争的特点。对刷状缘膜囊(BBMV)的研究表明,小肽可能存在三种转运系统:①依赖 H^+ 浓度或 Ca^{2+} 浓度电导的主动转运过程,需要消耗能量。Vincenzini(1989)报道,在一定 H^+ 浓度下,囊泡膜刷状缘肽的主动转运加快。这种吸收方式在缺氧和添加抑制剂的情况下被抑制;②具有pH值依赖性的 Na^+/H^+ 交换转运系统,不需要消耗能量,这种方式转运一分子的小肽,需要二分子的氢离子;③谷胱甘肽(GSH)转运系统,GSH的跨膜转运与 Na^+ 、 K^+ 、 Ca^{2+} 、 Mn^{2+} 的浓度梯度有关,而与 H^+ 无关,由于GSH在细胞膜内具有抗氧化作用,因此GSH转运系统可能具有特殊的生理作用。

2.3 影响小肽吸收的因素

小肽的吸收与动物种类、年龄、生理阶段和肠道位置有关。赵昕红(1999)研究证实,二肽在猪小肠的不同部位吸收率不同。肽链的长度、组成、结构、载体等对小肽的吸收也有重要的影响,目前研究认为,二和三肽能被完整吸收,但对于三肽以上的寡肽能否被吸收还存在争议。研究表明,肽的氨基酸组成也影响其吸收,当谷氨酸以谷酰氨赖氨酸形式而不以谷酰氨蛋氨酸形式利用时,大鼠对其的吸收率倍增。组成小肽的氨基酸所处的位置影响其吸收,即氨基酸处在C-端和N-端其吸收率不同。例如,当赖氨酸位于N-端与组氨酸组成二肽时,其吸收比它位于C-端的速度快;而当它在C-端与谷氨酸组成二肽时,其吸收比它位于N-端的速度快。肽载体几乎能以所有的二肽三肽作为底物,但肽载体对疏水性、侧链体积大的底物有较高的亲和力,而对亲水性、带电荷的小肽的亲和力较弱(Morttnhews 1991)。

3 影响蛋白原料小肽释放的因素

3.1 蛋白质的品质

郑云峰,上海邦成生物科技有限公司技术部,200231,上海市徐汇区上中路462号。

许云英、徐玉娟,单位及通讯地址同第一作者。

收稿日期:2005-10-17

饲料蛋白质在动物体内消化过程中受到各种蛋白酶的作用,由于酶作用位点、蛋白质的氨基酸组成及结构的差别,最终释放的寡肽和游离氨基酸的数量不同。必需氨基酸含量高且平衡的优质蛋白在消化过程中释放的分子量低的寡肽较多;而必需氨基酸缺乏的劣质蛋白则水解成少数的大分子量肽。施用晖等(2001)报道,6种不同的蛋白源采用体外胃蛋白酶-胰酶两步法消化后测定其释放出寡肽的数量,必需氨基酸含量较高、平衡状况较好的鱼粉、酪蛋白、蚕蛹释放出的寡肽较多。

3.2 氨基酸的组成

刘选珍等(1996)对几种不同动、植物性蛋白质饲料胃蛋白酶-胰酶水解产物的肽链链长与蛋白质的氨基酸组成相关分析表明,脯氨酸、谷氨酸、苯丙氨酸、亮氨酸含量越高寡肽链越长;而精氨酸、赖氨酸、天冬氨酸、甘氨酸含量越高则链越短。含疏水性的苯丙氨酸的肽类对肽载体的亲和力高,且影响蛋白质水解释放的肽链长度,所以推测苯丙氨酸主要是以肽形式被吸收。另一试验表明,小肽的释放量与碱性氨基酸含量相关的有效蛋白质的含量呈正相关。

3.3 加工、贮藏条件

加工、贮藏条件是影响蛋白质消化过程中小肽释放量与游离氨基酸(FAA)比例的重要因素。Restani等(1992)报道,新鲜羊肉寡肽释放量高于蒸制、冻干等4种加工方法的产品。研究表明,经过加热、长期存放的豆粕,肽的释放量仅为有效赖氨酸含量高的新鲜豆粕的63%,这可能是由于加热、贮藏使某些氨基酸尤其是限制性氨基酸(LAA)残基及毗邻氨基酸肽键难以断裂影响丁酶对其的消化作用,从而使肽的释放量降低。

4 小肽的营养作用

4.1 促进氨基酸的吸收,加速蛋白质的合成

由于小肽吸收速度快、吸收峰高,能快速提高动静脉的氨基酸差值,从而提高整体蛋白的合成。Boza等(1995)报道,当以小肽形式作为氮源时,整体蛋白质沉积高于相应游离氨基酸日粮和完整蛋白日粮。另外,小肽可直接被胃肠道吸收进入血液循环,刺激胰岛素的分泌,将血液中的葡萄糖迅速转移到肝脏,参与肽链的延长,提高蛋白质的合成。Rerat等(1998)研究报道,向猪十二指肠灌注小肽后,血浆胰岛素的浓度高于灌注游离氨基酸组。除了小肽的吸收机制能促进氨基酸吸收外,小肽本身也对氨基酸及其残基的吸收有促进作用,作为肠腔的吸收底物,小肽不仅能增加肠刷状缘氨基肽酶和二肽酶的活性,而且能提高小肽载体的数量(Bamba等1993)。

4.2 促进矿物质元素的吸收

小肽的氨基酸残基可与金属离子螯合,可以避免肠腔中拮抗因子及其它影响因子对矿物元素的沉淀或吸附作用,直接到达小肠刷状缘,并在吸收位点处发生水解,从而增加矿物质元素的吸收。Meisel等(1989)从牛的 α_{s1} -酪蛋白中分离出一个磷肽,为 α_{s1} -酪蛋白的66~75氨基酸残基构成的肽片段:Ser-Ser-Glu-Glu-Ile-Val-Pro-Asn,其丝氨酸残基几乎被磷酸化,可与 Ca^{2+} 、 Fe^{2+} 、 Cu^{2+} 、 Zn^{2+} 形成螯合物,促进这些离子的吸收。施用晖等(1996)报道,在蛋鸡日粮中添加小肽制品后,血浆中铁、锌的含量显著增高,蛋壳强度提高。

4.3 刺激消化酶的分泌和活性的提高

小肽蛋白不仅是诱导消化酶分泌的最适底物,同时又能给机体消化酶的快速合成提供完整的氮架。王恬等(2003)报道,小肽营养素能刺激仔猪断奶后十二指肠食糜乳糖酶、淀粉酶、脂肪酶和胰蛋白酶的活性。计成等(2001)也得出类似的结果,在饲料中添加小肽类物质能显著提高胃蛋白酶、脂肪酶、淀粉酶的活性。蒋建文等(1999)研究表明,补充Gly-Gln可缓解应激时Gln水平的下降,促进蛋白质的合成,防止肠黏膜萎缩和维持肠黏膜的正常结构和功能。

4.4 促进肠道黏膜结构和功能发育

小肽可优先作为肠黏膜上皮细胞结构和功能发育的能源底物,有效促进肠黏膜组织的发育。小肽可被完整有效地吸收,从而降低了进入大肠的未消化的蛋白质量,减少了大肠后段氨气和有毒胺类的产生,对消化道起积极的保护作用,维持消化道正常的免疫功能。另外,一些生理活性小肽可直接作为神经递质间接刺激肠道激素受体或促进酶的分泌而发挥生理调节作用,从而促进小肠发育。王恬等(2003)报道,断奶仔猪日粮中添加小肽营养素,十二指肠、空肠、回肠的绒毛长度增加,隐窝深度减少,并且这种影响随着小肽营养素添加量的增加而提高。

5 小肽的生产方法

小肽制品的生产方法主要有3种:化学合成法、DNA重组技术法和蛋白质酶解法。

5.1 化学合成法

广泛应用于生产高活性的药理级小肽,其缺点是副产品多、成本高、效率低、产品需分离提纯,而且生产中大量使用有毒溶剂,造成环境污染,有损机体健康。

5.2 DNA重组技术法

目前,仅限于生产大分子活性多肽和蛋白质的生产,存在小分子的基因片段操作困难、表达困难、检测工作困难、难筛选到高效表达的菌株和产量较低等缺

点;另一个的缺点是许多消费者对使用由遗传性生物产生的产品的生物安全性存在顾虑。因此,应用 DNA 重组技术生产小肽还需要一个较长的时间。

5.3 酶解法

具有原料来源广泛、反应条件温和、生产成本低、对环境不造成破坏等优点,是一种具有广阔前景的方法。生产饲用小肽制品,蛋白酶解法成为最佳选择。

自 1940 年,营养学家 Scott 发现“未知生长因子”即生物活性肽以来,随着人们对小肽研究的深入,其独特的吸收机制和特殊的营养作用逐渐被人们所认识。小肽营养理论的建立及其在动物营养中的实践结果,揭示了理想氨基酸模式的不足,并丰富和发展了氨基酸营养和代谢理论。作为一种优质蛋白,小肽产品的开发应用将在动物生产中具有广阔的前景。因此,深入进行小肽研究对动物营养具有十分重要的意义。

参考文献

- 1 冯怀蓉,张慧涛,茹军. 多肽简介及应用[J]. 新疆农业科学, 2002,39(1):38~39
- 2 张云华,单安山,冯自科. 小肽转运载体(PepT1)及其活性的调控[J]. 东北农业大学学报, 2003,34(2):205~209
- 3 Vincenzini M T, Iantomasi T, Favilli F. Glutathione transport across intestinal brush-border membranes: effects of ions, pH, and inhibitors[A]. Biochemistry Biophysics Acta, 1989, 987:29~37
- 4 赵昕红, 杨唐斌. 仔猪小肠对二肽吸收特点的研究[J]. 中国畜牧杂志, 1999,35(3):14~18
- 5 Mortinheux D W. Peptides absorption: A review of current concepts and future perspectives[J]. J. Anim. Sci, 1992, 70: 3 248~3 257
- 6 施用晖, 乐国伟, 刘选珍, 等. 体外消化过程中蛋白质品质与寡肽释放的研究[J]. 中国畜牧杂志, 2001, 37(6): 12~27
- 7 刘选珍, 乐国伟, 施用晖. 饲料蛋白质体外消化率及其影响因素的研究[J]. 四川农业大学学报, 1996, 14(增刊): 51~57
- 8 Boza J J, Moennoz D, Vuichoud J, et al. Protein hydrolysate vs free amino acid-based diets on the nutritional recovery of the starved rat [J]. European Journal of Nutrition, 2000, 39(6): 237~243
- 9 Rerat A. Amino acid absorption and production of pancreatic hormones in non-anaesthetized pigs after duodenal infusions of a milk enzymic hydrolysate or of free amino acids[J]. J. Brit.Nutri., 60:121~136
- 10 Bamba T, Fuse K, Obata H, et al. Effects of small peptides as intraluminal abastrates on transport carriers for amino acids and peptides[J]. J. Clinic. biochem. Nutri., 1993,15: 33~42
- 11 Meisel H, Schlimme E. Milk proteins: precursors of bioactive peptides[J]. Trends in Food Science and Technology. 1990,(2): 41~43
- 12 施用晖, 乐国伟, 左绍群, 等. 产蛋鸡日粮中添加酪蛋白肽对产蛋性能及血浆肽和铁、锌含量的影响[J]. 四川农业大学学报, 1996, 14(增刊): 83~84
- 13 计成. DPS 猪肠膜蛋白粉对早期断奶仔猪的饲养效果. 仔猪营养生理与饲料配制技术研究[M]. 北京: 中国农业科技出版社, 2001
- 14 蒋建文, 黎介寿. 甘氨酸谷氨酰胺二肽对猪自体移植小肠的营养作用[J]. 中华外科杂志, 1999, 37(11):677~677;679
- 15 王恬, 傅永明, 吕俊龙, 等. 小肽营养素对断奶仔猪生产性能及小肠发育的影响[J]. 畜牧与兽医, 2003(6): 4~7

(编辑:王芳,xfang2005@163.com)

“肽营养”有奖征文

随着蛋白质和氨基酸营养研究的深入,人们已逐渐认识到肽营养的重要性。肽作为蛋白质的主要消化产物,在氨基酸消化、吸收和代谢中起着重要作用。近年来,人们对小肽的研究取得了很大的进展。有专家预言,21世纪将是“小肽的世纪”,肽产品将成为继维生素、氨基酸后饲料中一种更好的添加剂!由于肽所具备的独特吸收优势,使其在挖掘动物生长、生产潜能,防病、抗病,改善产品品质,提高经济效益等方面,发挥着日益重要的作用,并将引发一场新的蛋白质营养研究革命。

为进一步促进肽营养方面的理论研究和应用实践,推动肽营养领域向更高层次发展,上海邦成生物科技有限公司与《饲料工业》杂志社共同发起“肽营养”有奖征文活动。本栏目将重点介绍国内外肽营养领域的最新研究进展、肽类产品在不同动物中的实际应用试验及生产工艺等相关知识。并结合饲养试验报告,探讨最佳氨基酸利用时小肽和游离氨基酸的最适比例,合理的饲料配方设计,以充分利用蛋白质资源来提高生产效益。进一步探讨小肽吸收代谢及其作用形式,研究小肽对动物生长和免疫调节的作用机理,为发展蛋白质营养理论开辟一条新途径。

“肽营养”有奖征文活动,将在2006年1~12月进行,共刊发12期,热诚欢迎业内仁人志士踊跃赐稿!为鼓励大家积极参与,回报作者的辛勤付出,主办双方本着公平、公正的原则,在刊发稿件中评选出优秀稿件给予奖励:

一等奖(1名),奖金5000元;

二等奖(5名),奖金各1000元;

纪念奖(若干名),纪念品一份。

评选结果将在《饲料工业》第24期公布,并颁发荣誉证书

来稿请发至 tg@feedindustry.com.cn(请注明有奖征文)

联系电话:(024)86391926

大豆凝集素(SBA)对动物的抗营养作用

冯琳 周小秋

摘要 大豆凝集素(SBA)能与肠道上皮细胞特异性结合,这样的结合直接影响小肠的结构、功能,从而影响动物对日粮中营养物质的消化吸收,对动物生长有一定的抑制作用。同时 SBA 对肠道黏膜免疫系统、肠道菌群、及内脏器官等有不同程度的影响。

关键词 大豆凝集素;抗营养作用;作用机理

中图分类号 S816.42

大豆凝集素(SBA)主要存在于大豆子叶细胞的蛋白体内,约为大豆蛋白质总量的 10% (Rudiger 1988)。人们对 SBA 的认识首先是从其凝集红细胞的生物学功能开始的。最初对大豆抗营养因子的研究主要集中在胰蛋白酶抑制因子上,直到 1951 年 Liener 在大鼠上腹腔注射生大豆提取物,发现产生了一种与胰蛋白酶抑制因子无关的毒性作用,经过等电点盐析、移动界面电泳和超速离心沉淀技术检测发现,产生这种毒性作用的是一种能凝集动物红细胞的蛋白质,后来将大豆所含的这种蛋白质定义为大豆凝集素。从此,人们才展开了对大豆凝集素抗营养作用的研究。后来的研究发现大豆中含有两类大豆凝集素:

第一类大豆凝集素是对 N-乙酰基-D-半乳糖胺和 D-半乳糖有结合性特异,分子量约为 120kDa 一类的糖蛋白(Lotan 1974),是大豆中主要的抗营养因子之一;而第二类大豆凝集素分子量约为 175kDa,对 4-O-甲基-D-葡萄糖醛基酸、D-葡萄糖醛酸和它们的甲基糖苷有结合特异性(Pusztai 1991),能在大豆根部特异性识别、结合根瘤菌(Simith 等 1993)。本文仅对第一类大豆凝集素的抗营养作用及其作用机理进行综述。

1 SBA 的结构及组成

1.1 称 SBA 的糖链结构(见图 1)

SBA 包括了两类以 N-糖苷键结合的糖单位。这两类糖单位都包括了甘露糖和 N-乙酰基-D-半乳糖胺

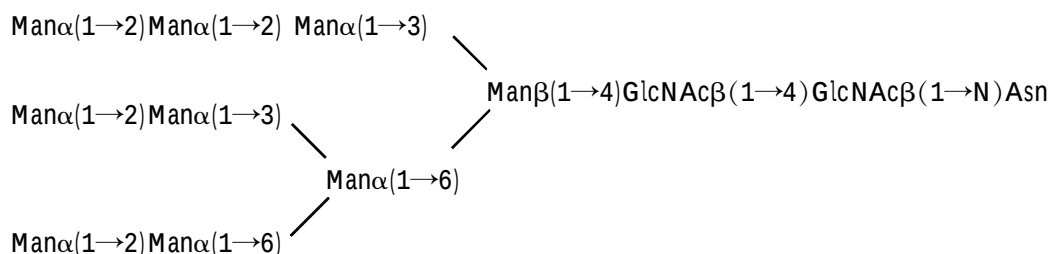


图 1 SBA 的糖链结构

(GlcNAc),二者的摩尔比为 9 : 2,且有相同的结构中心——Manα(1,6)[Manα(1,3)] Manβ(1,4) GlcNAcβ(1,4) GlcNAc;但是它们的支链结构不同 (Dorland 等 1981)。

由图 1 我们还可以看出,SBA 的糖链部分是以 N-乙酰基-D-葡萄糖胺键的形式与肽链中天冬酰氨

残基的氨基氮共价连接的。在其它糖蛋白如猪的甲状腺球蛋白、牛的乳运铁蛋白、中国大颊鼠卵巢黏膜细胞上的糖蛋白上发现了非常类似的糖链结构(Dorland 1981)。

1.2 SBA 的氨基酸组成(见表 1)

作为蛋白质,我们有必要了解 SBA 的氨基酸组成。Wada 和 Lotan 分别在 1958 年和 1974 年测定了 SBA 中 20 种基本氨基酸的组成,由于试验中 SBA 的纯度和氨基酸分析技术的差异,Lotan 测定的结果相对比较准确,故本文引用其结果来说明 SBA 氨基酸的组成特点。

冯琳,四川农业大学动物营养研究所,625014,四川雅安。

周小秋,单位及通讯地址同第一作者。

收稿日期:2005-11-14

表1 SBA的氨基酸组成

氨基酸	含量 ($\mu\text{g}/\text{mg}$)	每个亚基 中残基数(个)	氨基酸	含量 ($\mu\text{g}/\text{mg}$)	每个亚基 中残基数(个)
Asp	140.27	38	Lys	27.72	15
Leu	94.76	26	Ala	53.21	15
Ser	68.27	24	Gly	55.6	13
Val	63.21	20	Arg	33.72	7
Pro	59.57	19	His	26.89	6
Glu	71.55	17	Trp	41.23	6
Thr	56.04	17	Tyr	28.58	5
Ile	58.34	16	Met	4.87	1
Phe	72.93	15	Cys	0	0

注:1.湿度校正到10.8%;

2.资料引自 Lotan 等,1974。

从表1可以看出:SBA中胱氨酸缺乏,而蛋氨酸作为大豆的限制性氨基酸,在SBA中的含量同样非常少;但是SBA中富含天冬氨酸、亮氨酸、丝氨酸、缬氨酸和脯氨酸。

1.3 SBA的空间结构特点

SBA具有典型的豆类空间结构。Dessen等(1995)用X射线结晶图谱研究发现,SBA的三维结构基本上由反平行 β -片层构成,缺少 α -螺旋,其形状类似具有扁平顶的钟形,糖结合位点位于顶部的凹陷里。

SBA的四级结构由4个略有不同的亚基组成,每个亚基的分子量约为30kDa,有一个结合糖位点(Etzler等1985;Sharon等1990;Van Driessche等1988)。4个亚基中每个亚基都含有1条含9个甘露糖的(Man9Nac)的寡糖链,并各自含有一个紧密结合的 Ca^{2+} 和 Mn^{2+} (DeBoedck等1984)。Becker等(1991)的研究表明: Ca^{2+} 和 Mn^{2+} 对于SBA结合糖的活性是必需的,而且按一定的顺序结合,先结合 Mn^{2+} 离子,然后其它结合位点结合 Ca^{2+} ,这两种结合必须是结合位点处于最优化的构象状态。

2 SBA的含量特点

不同的大豆品种及不同加工工艺的大豆产品中所含的凝集素有较大差异(见表2、表3)。

表2 不同品种生大豆中大豆凝集素(SBA)含量(mg/g)

项目	SBA含量	资料来源	测定方法
东农42	1.97	杨丽杰,1999	火箭免疫电泳技术
东农211	2.34		
丰收22	3.61		
黑农37	4.99		
大豆王	2.92	李振田,2003	酶联免疫吸附测定
辽鲜1号	7.17		
8157	7.32		

从表2中的数据可以得知:①同一研究者所测出的SBA含量随品种的不同而表现出显著的差异。在

李振田(2003)的研究中,SBA含量低者仅有2.92mg/g,高者达到7.32mg/g;而在杨丽杰(1999)的研究中,低者为1.97mg/g,而高者也达4.99mg/g,差异同样非常显著。②除了品种之间SBA含量的差异外,测定方法也可能对SBA含量造成影响。

表3 不同加工产品中大豆凝集素(SBA)的含量(mg/g)

项目	SBA含量	资料来源	测定方法
生大豆粕	5.67	李振田,2003	酶联免疫吸附法
去皮大豆粕	0.14		
脱脂生大豆粉	10~20	Huisman等,1992	酶联免疫吸附法
轻微加热大豆粉	4.5	Schulze等,1995	酶联免疫吸附法
适度加热大豆粉	0.5		

注:“适度加热”的标准为不破坏大豆中其它营养因子的最高温度。

从表3可以总结出:使用同一测定方法,不同大豆加工产品的SBA含量不同。SBA为一种热敏感性的糖蛋白,但经有机溶剂浸提、烘烤处理后的大豆加工产品中仍残留0.22~0.67mg/g的SBA(Maenz等1999),这可能是由SBA的空间结构的稳定性决定的。

3 SBA对动物的抗营养作用

3.1 SBA能抑制动物的生长

SBA对陆生哺乳动物生长抑制作用的研究主要集中在大鼠上,且研究结果比较一致。Liener(1996)在大鼠日粮中加入0.7%~1%的纯化SBA后,发现大鼠的生长受到严重的抑制。而李振田(2003)的研究表明:SBA能显著抑制大鼠的生长,而且这种抑制作用随着日粮中SBA水平的增加以及试验时间的延长而增加,当日粮中的SBA含量达到2.0mg/g时,20d后发现其增重与对照组相比降低了23%。

SBA对仔猪生长的抑制也有所研究,但研究结果不太一致。Mankind等(1996)在仔猪日粮中添加纯化的SBA后发现仔猪的体重明显减轻。但Sisson等(1989)用检测了SBA活性的大豆日粮饲喂早期断奶仔猪20d后,分析增重和SBA活性的相关性,发现其增重和SBA的水平没有明显的相关。产生结果不一致可能的原因是:①二者用于试验的SBA的纯度不同,活性也不相同;②二者的试验时间不同;③试验仔猪之间还存在一定的个体差异。

SBA对禽类上的研究相对较少,但也出现了不一致的结果:用生大豆饲喂雏鸡,20d后发现其生长受到严重抑制,线性相关分析表明,SBA占了这种抑制作用的15%左右(Douglas等1999)。然而在幼龄火鸡上的试验表明,饲喂含0.024%和0.048% SBA的日粮,14d后与不含SBA的对照组相比,火鸡的增重与

对照组没有显著差异(Fasina 等 2003)。造成这种差异的可能原因除二者用于试验的 SBA 的含量和活性有较大差异,试验期长短不同以外,不同种类的禽类可能对 SBA 的敏感性也不同。

目前,SBA 对反刍动物的生长抑制作用还存在较大的争议。Lalles 等(1996)的研究发现,用 SBA 含量高的日粮饲喂犊牛,将其效果与含量相对较低的日粮比较,发现 SBA 能引起犊牛体重减轻,而含 0~0.02mg/g SBA 的日粮对成年反刍动物的生长性能没有显著的影响。Sisson 和 Toiman(1991)认为 SBA 不能严重影响反刍动物幼犊的生长性能。分析这些试验结果后发现:SBA 对成年反刍动物的生长没有显著的影响,可能是由于成年反刍动物的瘤胃微生物能够破坏绝大部分的 SBA 活性,从而对 SBA 有较好的耐受能力;而同样在幼龄反刍动物的试验上也出现了不一致的结果,这可能是由于个体差异造成的,不同的幼龄反刍动物其瘤胃发育程度不同,可能对 SBA 的耐受程度也不同,当然不同的 SBA 含量也是造成结果差异的原因之一。

3.2 SBA 对营养物质利用的影响

动物对营养物质的吸收利用情况可以用两方面的指标来衡量,营养物质的消化率和沉积率。试验证明,SBA 能通过增加粪氮损失降低动物对饲料的表观消化率,通过增加尿氮损失而降低动物对营养物质的沉积率,从而降低动物对营养物质的利用。

李振田(2003)的研究表明,随着日粮 SBA 含量的增加(0~0.8mg/g),大鼠的粪氮排出量、粪氮损失均呈线性增加,当日粮 SBA 水平达到 0.8mg/g 时,与对照组相比,粪氮损失显著增加,而氮的表观消化率则显著降低(表 4)。在仔猪基础日粮中添加纯化 SBA 发现回肠总氮排出量增加(Schulze 1995),Lalles(1995)的研究结果表明 SBA 能显著降低小牛氮表观消化率。这些试验结果证明了 SBA 可以通过增加粪氮的损失,从而降低动物对营养物质的表观消化率。有研究证明,除 SBA 外其它植物凝集素如伴刀豆凝集素也能降低生长猪回肠末端的真氨基酸消化率(Yin 等 2004)。

Douglas(1999)的研究发现,雏鸡对普通生大豆的氮沉积比无凝集素品种的生大豆低了 11%。李振田(2003)发现,随着日粮 SBA 含量的增加,大鼠的氮损失呈线性增加,而氮存留和氮平衡却呈线性下降(见表 4),这就说明 SBA 可以降低氮的沉积,从而影响动

物对营养物质的消化吸收。

表 4 不同日粮 SBA 水平对大鼠氮消化和氮代谢的影响

项目	日粮 SBA 水平 (mg/g)			
	0	0.4	0.6	0.8
粪排出量(g)	8.14	8.38	8.66	8.75
粪氮损失(g)	0.16	0.20	0.21	0.22
氮表观消化率(%)	0.87	0.83	0.83	0.82
尿氮损失(g)	0.16	0.22	0.24	0.27
氮平衡(g)	0.89	0.79	0.77	0.72
氮存留率(%)	0.73	0.65	0.63	0.60

资料来源:李振田,2003。

3.3 SBA 破坏消化器官的正常结构并引起动物腹泻

3.3.1 SBA 破坏小肠和胰腺的正常结构

在大鼠上的研究表明,SBA 能破坏小肠的正常结构,具体表现如下:SBA 能导致微绒毛萎缩、刷状缘膜紊乱、上皮细胞的生存发育能力降低、小肠黏膜隐窝深度增加(Jindal 等 1984;Pusztai 等 1990; Ishiguro 等 1992;Grant 1989)。当日粮中 SBA 的含量达到 2.0mg/g 时,大鼠的空肠正常结构被严重破坏,刷状缘膜破裂,微绒毛排列紊乱、断裂,并有大量的上皮细胞脱落进入肠腔(李振田 2003)。

SBA 在水生动物上的研究较少,目前仅见零星报道。Buttle(2001)发现:SBA 严重破坏虹鳟和大西洋鲑的肠道结构,特别是后肠结构被严重破坏。当在大西洋鲑上饲喂含 3.5% SBA 日粮时,其后肠的吸收小泡破裂或者萎缩,肠细胞出现肿大,细胞核结构变得模糊,刷状缘膜崩解,黏膜脱落进入肠腔,固有层变宽。Burrells(1999)在鲑鱼上的研究也表明:SBA 导致鲑鱼后肠皱襞破裂、黏膜上皮细胞脱落。

SBA 能引起动物小肠和另一消化器官-胰腺的代偿性增生。Grant(1987)在大鼠的日粮中加入 0.75%的 SBA 后,发现大鼠的小肠和胰腺均出现广泛增生,并伴随 RNA、DNA 的含量增加而加重(见表 5)。李振田(2003)在大鼠上的研究得到了相同的结论,并发现随着日粮 SBA 含量的增加,大鼠小肠和胰腺的增生有上升的趋势;同时,其中的蛋白质、DNA 含量也随 SBA 含量的增加而呈增加的趋势。

表 5 日粮 SBA 对大鼠空肠重量和胰腺重量的影响

项目	10%大豆乳清蛋白	0.75% SBA
空肠干重 (mg/20cm)	198.0±11.0	238.0±17.0
空肠 DNA (mg)	4.4±0.3	5.0±0.2
胰腺干重 (mg)	186.0±9.0	196.0±1.0
胰腺蛋白质 (mg)	110.2±3.9	143.3±7.4
胰腺 DNA (mg)	3.07±0.16	3.24±0.10

资料来源:Grant 等,1987a。

3.3.2 日粮 SBA 能引起动物腹泻的发生

Lelles(1996)发现 SBA 能引起犊牛腹泻的发生。Mankind(1996)在仔猪上的试验也证明,SBA 能导致仔猪腹泻率的增加。分析 SBA 引起腹泻发生的可能原因是,SBA 进入体内后能与小肠上皮细胞结合,这种结合

导致小肠正常结构和功能遭到破坏,从而引起动物对营养物质消化能力大幅度下降,导致动物的腹泻。

4 SBA 抗营养作用的机理

根据前人研究的结果,可以将 SBA 抗营养作用的机理总结如图 2 所示。

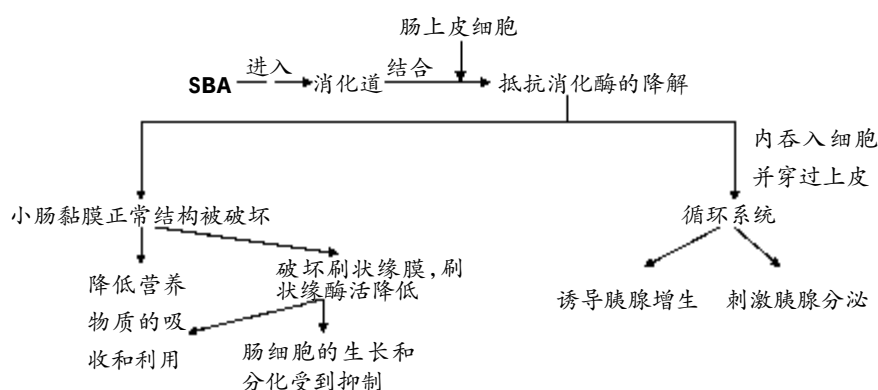


图2 SBA 的抗营养作用机理

由图 2 我们可以看出,SBA 抗营养作用的关键在于它能与动物的小肠特异性结合,这种结合导致:①小肠正常的结构被破坏,营养物质的吸收利用下降,动物生长受到抑制,并出现病理性腹泻,同时导致肠细胞的生长和分化受到抑制;②SBA 进入循环系统,继而破坏消化器官(胰腺)的正常结构,引发全身性的反应。下面将详细阐述其抗营养机理。

4.1 SBA 的糖结合特异性

SBA 能与小肠的上皮细胞结合是由其糖结合特异性决定的。SBA 的糖结合特异性是通过测定已知结构的糖组分抑制凝集素的生物学活性程度而得到的。DeBoedck 等(1984)的研究结果表明,SBA 对 N-乙酰基半乳糖胺和半乳糖有特异性的识别作用,且 SBA 对前者的亲和力远高于后者。这主要是由于 SBA 亚基 N-端的第 107 个 Try 同 N-乙酰基半乳糖胺有额外的疏水作用力(Sharon 和 Lis 2002)。

SBA 与寡糖的结合特异性不是由其分子中的糖链部分所决定,而与组成 SBA 糖结合区域的保守氨基酸残基有关(Rao 等 1998)。SBA 含有 4 个亚基,每个亚基均含有一个紧密结合的 Ca^{2+} 和 Mn^{2+} ,这对于糖的结合也是必需的,且每个亚基均含有一个固定的结合位点。大豆凝集素分子中的糖结合位点具有固定结构,在与糖结合时结构不发生变化(Sharon 和 Lis 2002)。大豆凝集素每个亚基都有一个单独的糖结合位点,每个四聚体含有 4 个结合位点。

研究表明,肠上皮细胞表面,特别是肠微绒毛顶端的细胞表面恰好存在着 N-乙酰基半乳糖胺(Pusztai 1989),故 SBA 能与小肠上皮细胞特异性结合。

4.2 SBA 与动物的结合位点

目前,我们已经了解到 SBA 与小肠的上皮细胞的 N-乙酰基半乳糖胺有特异性结合,那么在动物上具体的结合位点在哪里?不同的动物其结合位点相同吗?

4.2.1 SBA 与陆生动物的结合位点

在陆生动物上,研究主要集中在大鼠上。Ovtscharoff(1984)在大鼠的体外研究表明,SBA 同大鼠小肠刷状缘膜广泛结合,并与上皮细胞有固定的结合部位。体内研究进一步证明,SBA 主要与小肠近段黏膜吸收性绒毛的上半部细胞结合(Liener 1986)。而 Hajos(1995)对鼠的研究得到了类似的结果。

Jaeger 等(1989)在哺乳及断奶仔猪试验中发现,SBA 能与其十二指肠黏膜中的上皮细胞和杯状细胞结合;而在反刍动物的胃肠道,特别是刷状缘膜上也发现了 SBA 的结合位点(Hendriks 等 1987; Baintner 等 1993)。

根据前人的研究结果可以总结出:SBA 能与陆生动物小肠刷状缘膜广泛结合,但最主要的结合位点是上皮吸收性绒毛的上半部分(Pusztai 1989)。

4.2.2 SBA 与鱼类的结合位点

SBA 在水生动物上的研究非常少,仅见在鱼类上有零星的报道。Hendriks 等(1990)通过 ELISA 分析大

豆凝集素在肠道刷状缘黏膜的结合点表明,SBA在鲑鱼前肠和后肠都有大量的结合,而后肠中持续、更高的最大结合和更缓慢的分离体现了该区域对SBA更高的敏感性。Buttle等(2001)在虹鳟和大西洋鲑的研究中发现,饲喂含高水平大豆蛋白源(60%)和含与之等量纯化大豆凝集素的饵料后,后肠出现相同的病理变化。特异性免疫染色结果表明了SBA在后肠黏膜(尤其皱襞顶端)有大量的结合,而对照组(全鱼粉蛋白组)则没有发现明显的结合。在Burrells(2001)对鲑鱼肠道结构的研究中表明,当在日粮中加入3.5%的SBA后,在鲑鱼后肠皱襞中发现了大量的SBA结合位点。

以上研究表明:SBA能与鱼类的肠上皮细胞结合,但最主要的结合位点是后肠上皮细胞(Buttle 2001)。

4.3 SBA在消化道内的抗降解作用

SBA与上皮细胞结合后,减少了与消化酶作用的机会,导致其在胃肠道内的降解率下降。经胃管投喂纯化SBA 1h后,约有60%的SBA在大鼠小肠内以完整的免疫活性形式存在(Pusztai 1990)。Hajos等(1995)在大鼠试验中发现,除8.6%的SBA以游离形式存在于肠腔外,其余大部分与上皮细胞结合。这就说明了SBA在动物的肠道中,绝大部分都与小肠的上皮细胞特异性结合,仅有少部分的SBA能有机会和消化酶接触;而SBA作为一种糖蛋白,其构象比较稳定,且解链所需的自由能及其构象的稳定性均显著高于伴刀豆球蛋白。这主要是由于SBA的4个亚基之间的互作造成的,且4个亚基上的离子之间也存在一定的互作,这样的作用力使其构象更加稳定(Sinha等2005)。

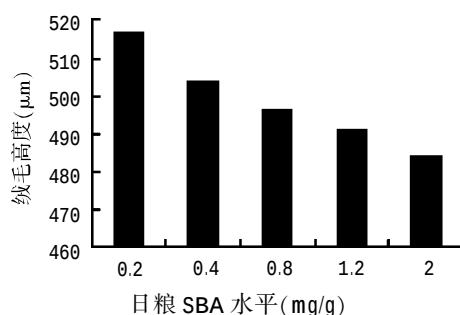
4.4 SBA对动物消化器官的破坏作用及其可能的机理

小肠是动物对营养物质主要的消化和吸收场所(陈杰2003),小肠中的消化包括腔内消化和黏膜消化两种形式。腔内消化发生在肠腔内,主要是各种酶的消化;而黏膜消化发生在黏膜上皮细胞表面,腔内消化的产物只有与黏膜细胞表面接触后才能进一步分解,参与这类消化的酶存在于肠上皮的微绒毛即刷状缘上。小肠的吸收功能主要取决于黏膜结构(陈杰2003)。小肠的黏膜吸收表面有许多向肠腔突出的皱襞,这种结构可使吸收黏膜的面积增加3倍。皱襞上还有伸向肠腔的绒毛,它的存在又使小肠的吸收面积增加10倍左右,每个绒毛表面是一层柱状上皮细胞,每个柱状上皮细胞表面还有600~1 000条微绒毛,这种结构使吸收的面积进一步扩大,约增加20

倍。所有这些结构最终使吸收面积为原来的600倍。SBA同动物的小肠黏膜有广泛的结合作用,破坏了小肠正常的结构和功能,从而影响了动物体对营养物质的消化和吸收。

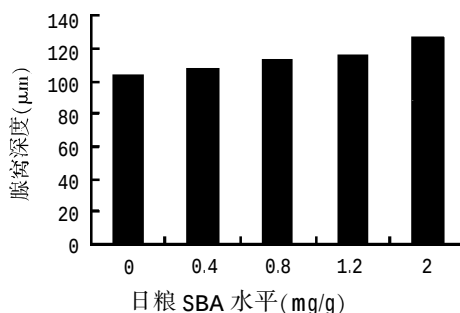
4.4.1 SBA对小肠结构破坏作用(见图3、图4)

SBA对动物小肠结构的破坏主要集中在对动物小肠黏膜结构的破坏上。李振田(2003)的研究还发现,SBA对小肠黏膜结构的破坏作用随着剂量的增加而增加。



注:资料来源李振田,2003。

图3 不同SBA水平对大鼠空肠绒毛高度的影响



注:资料来源李振田,2003。

图4 不同SBA水平对大鼠空肠腺窝深度的影响

从图3、图4可以看出:SBA能显著降低大鼠空肠的绒毛高度,增加其腺窝深度;并且随着SBA剂量的增加,绒毛高度降低的幅度增加,腺窝深度也呈线性增加。同时,李振田的试验还证明,随着日粮中SBA含量的增加,大鼠空肠腺窝细胞数显著增加。Grant(1989)的试验也得到了类似的结果。

从以上的试验我们可以总结出:SBA能破坏肠道上皮微绒毛即刷状缘的正常结构,并促进腺窝细胞分裂。

刷状缘酶在黏膜消化过程中起着至关重要的作用,它包括了蔗糖酶、氨肽酶、碱性磷酸酶等重要的酶类,这些酶是在肠细胞分化过程中合成(Uni 1999),并能影响肠细胞的生长和分化(Kenny 1986),是肠细胞成熟的标志酶(Ortega等1995),对营养物质的消化吸收和转运有着非常重要的作用。然而,SBA引起了

刷状缘正常结构的破坏,直接导致刷状缘酶活的降低,从而导致动物对营养物质的吸收利用率下降,动物出现病理性的腹泻。

李振田(2003)认为,SBA促进腺窝细胞分裂可能的机制有两种:①SBA作用于胃肠道内分泌细胞,促进胃肠道激素的分泌,导致腺窝细胞增生;②SBA经上皮细胞内吞入机体后,经循环到达腺窝细胞基底膜并结合于膜上的适宜受体,模仿内源生长因子的作用,刺激细胞分化。这种不正常的分裂会导致小肠结构异常,其正常的消化吸收功能受阻,并出现腹泻等病理性变化。

4.4.2 SBA引起小肠代偿性增生的可能机理

研究发现,多胺是促进细胞分化、蛋白质合成和组织生长发育的重要物质(Seiler 1992)。在Grant(1997a)的研究中发现,在大鼠日粮中添加0.75%的SBA后,与对照组相比,其小肠中的多胺含量显著增加。李振田(2003)的研究发现,随着日粮SBA水平的提高,小肠组织中的多胺含量呈线性增加(见表6)。

表6 不同SBA对大鼠小肠多胺含量的影响

项目	日粮SBA水平(mg/g)				
	0	0.4	0.8	1.2	2.0
腐胺(nmol/200mm)	132	159	193	218	263
亚精胺(nmol/200mm)	2 230	2 247	2 474	3 432	4 330
精胺(nmol/200mm)	499	689	656	710	867

资料引自李振田,2003。

Mogridge等(1996)研究发现,小肠黏膜中鸟氨酸脱羧酶(ODC,催化鸟氨酸脱羧生成腐胺)活性在SBA作用下并没有提高,表明小肠组织中多胺水平的升高并非动物体自身合成,也并非从日粮中添加的。由此可以推断:日粮中添加SBA后,小肠从基底膜摄取了更多的血液多胺,导致小肠中多胺水平升高,从而促进小肠的增生。

小肠与其它组织竞争多胺,从而可能影响其它组织的生长。由于血液中多胺的浓度很低,因此,用于小肠增生的多胺最终是从体内其它组织和器官而来,造成这些组织倾向于分解代谢(李振田 2003)。因而,SBA引起的大鼠小肠的过度增生,不仅耗费了食物中大量的蛋白质和能量,还增加了体内的分解代谢来释放多胺,造成内源氮排出的增加,这可能是造成动物生长抑制最主要的因素。

4.4.3 SBA引起胰腺增生的可能机理

多胺能够促进组织器官的生长发育。在大鼠的日粮中加入SBA后,发现大鼠胰腺中的多胺含量显著增加(Grant 1987a;李振田 2003)。因此,我们可以认

为,SBA引起胰腺增生可能是通过刺激胰腺中多胺含量的增加。

胆囊收缩素(CCK)能刺激胰液的分泌(Koninkx 2003)。在李振田(2003)和Grant(1987a)的研究中均发现,加入SBA后,大鼠的CCK水平显著升高。由此我们推论:SBA可以通过刺激CCK的分泌,间接刺激胰腺的分泌,从而引发胰腺的增生。SBA进入消化道以后,由于其抗降解作用,可以与肠道神经内分泌细胞结合,这种结合会刺激CCK的分泌,同时分泌的CCK可以和胰腺的腺泡受体结合,从而激活鸟氨酸脱羧酶的活性,提高多胺的浓度,多胺浓度提高以后直接诱导胰腺的增生。

胰腺作为重要的消化器官,它的代偿性增生必定导致动物对营养物质吸收利用的下降以及动物出现病理性反应。

5 结语

SBA能抑制动物的生长、破坏动物的消化器官、降低动物对营养物质的利用率,并引发腹泻等病理变化。而SBA的这些抗营养作用主要是通过与其肠道特异性糖基受体(N-乙酰基半乳糖胺、D-半乳糖)结合,破坏小肠正常结构而引起的。SBA能与肠上皮细胞结合、破坏小肠刷状缘膜、降低刷状缘酶的活性,从而降低了营养物质的吸收利用,并破坏小肠上皮细胞的正常代谢;促进肠道和胰腺代偿性增生,耗费了大量的蛋白质和能量,增加体内分解代谢释放多胺,造成内源氮排出增加,抑制动物生长。当然,SBA对动物的抗营养作用因动物的种类、年龄及SBA含量和活性的不同而异。

通过以上的综述,我们发现,在SBA的研究上还存在一些问题:SBA在陆生动物上的抗营养作用主要集中在大鼠的研究上,而在其它动物特别是禽类上的研究较少;SBA在细胞水平和分子水平的研究还未涉及;SBA对反刍动物的抗营养作用还存在较大争议;SBA在水生动物上研究报道非常少,有待进一步深入;由于现代饲料加工业的发展,大多数的SBA能被灭活,但仍然存在低剂量的SBA,但目前对低剂量SBA的抗营养作用研究较少。由此提示我们在今后的研究中可以往以下方向发展:①低剂量的SBA对猪、禽、反刍动物的抗营养作用;②SBA对水生动物的抗营养研究;③SBA在细胞水平和分子水平上的研究;④SBA与胰蛋白酶抑制因子、皂甙等其它抗营养因子是否存在互作关系及其互作的机制等。

(参考文献 51 篇,刊略,需者可函索)

(编辑:王 芳,xfang2005@163.com)

支链氨基酸及其在泌乳母猪营养中的研究现状

刘春生 张大鹏 刘文宽 陈永均

支链氨基酸 (branched chain amino acid, 简称 BCAA) 是一组在碳链上具有支链结构的脂肪族中性氨基酸, 包括亮氨酸 (Leu)、异亮氨酸 (Ile) 和缬氨酸 (Val), 均为动物体内不能合成的必需氨基酸。

BCAA 是唯一的主要在肝外组织氧化的必需氨基酸, 主要氧化部位在肌肉。亮氨酸的代谢产物是乙酰乙酸和乙酰 CoA, 属于生酮氨基酸; 异亮氨酸的产物是丙酰 CoA 和乙酰 CoA, 因而是生酮兼生糖氨基酸; 缬氨酸的分解产物是琥珀酰 CoA, 属于生糖氨基酸。生糖氨基酸氧化脱氢后按照葡萄糖代谢途径进行代谢; 生酮氨基酸则按脂肪代谢途径进行代谢。BCAA 通过生糖与生酮作用与三羧酸循环相互联系, 实现机体内三大物质 (糖、脂肪、蛋白质) 的互相转化。由于 BCAA 对泌乳母猪的产奶量和乳成分具有特殊作用, 近年来成为母猪营养研究的一个热点。

1 支链氨基酸的生理功能

1.1 氧化供能

大量的研究表明, BCAA 氧化产生 ATP 的效率显著高于其它氨基酸, 特别在特殊的生理状况时 (如饥饿、泌乳、疾病), BCAA 的供能作用显得更为重要, 因而是重要的分解供能氨基酸。Bender (1989) 报道, 动物在糖尿病和绝食时, 肌肉氧化 BCAA 的能力提高 3~5 倍。Ichihara (1973) 发现, 泌乳期大鼠乳腺中 BCAA 转氨酶活性和亮氨酸氧化速率均提高。Richert 等 (1998) 向乳腺组织培养液中添加经 ^{14}C 标记的亮氨酸、异亮氨酸与缬氨酸, 培养 1h 后, 3 种氨基酸氧化产生二氧化碳的速率分别为 2.57%、1.86% 与 4.06% ($P < 0.05$)。

1.2 促进蛋白质合成和抑制蛋白质降解

研究表明, 亮氨酸可以促进肌肉蛋白质多肽链合成的起始来促进蛋白质的合成, 并且这种作用仅限于肌肉组织, 其调节蛋白质更新的作用类似于胰岛素。

Richert (1997) 报道, 哺乳母猪日粮中添加异亮氨酸可提高乳中酪蛋白的浓度, 但乳清蛋白则不受其影响。亮氨酸的转氨基作用产物 α -酮异己酸对蛋白质合成无影响, 但能抑制蛋白质的降解, 研究表明, α -酮异己酸通过抑制胰高血糖素分泌, 从而抑制糖原异生, 减缓肌肉蛋白的分解。

1.3 促进糖异生

糖异生的主要原料是丙氨酸。肝脏蛋白质分解产生的 BCAA 由肝脏经血液运往肌肉, 与肌肉内的 BCAA 一起进行分解代谢, 脱氨基以合成丙氨酸。丙氨酸再由肌肉释放入血, 运往肝脏进行糖异生。研究表明, BCAA 可以同时影响丙氨酸的生成和由肌肉的释放。Richert (1996、1997) 报道, 哺乳母猪日粮中添加缬氨酸可使血浆中丙氨酸升高, 然后降低, 这表明高浓度的缬氨酸刺激丙氨酸的产生和释放, 以适应乳腺组织对葡萄糖原料的需求, 从而提高泌乳量。

1.4 免疫作用

BCAA 与动物免疫机能有密切关系。缺乏 BCAA 可导致动物胸腺和脾脏萎缩, 淋巴组织细胞受损, 并使免疫球蛋白水平、补体 C_3 和运铁蛋白水平降低。Petro (1981) 报道, 断奶仔猪缺乏 BCAA 时, 虽对细胞免疫无影响, 但会导致合成特异性抗体的能力下降。缬氨酸有促进骨骼 T 细胞转化为成熟 T 细胞的作用, 由于缬氨酸在免疫球蛋白中所占的比例较其它氨基酸高, 因而当缺乏缬氨酸时, 会显著妨碍胸腺和外周淋巴组织的生长, 抑制中性和酸性白细胞增生。

2 支链氨基酸之间及其与其它氨基酸之间的互作

BCAA 的 3 种氨基酸之间存在一定的拮抗作用, 多种动物的生理生化研究都证实了这一点, 即其中一种氨基酸在日粮含量过高, 将会造成其它两种氨基酸的不平衡。如 Papet (1988) 报道, 羔羊日粮中高水平的亮氨酸将大幅度降低动物机体对异亮氨酸和缬氨酸的吸收利用率; 异亮氨酸的减少会增加亮氨酸的氧化; 异亮氨酸过低则导致细胞间质异亮氨酸含量减少, 降低白蛋白和纤维蛋白的合成率。

BCAA 在体内的代谢和其它氨基酸有着密切的关系。日粮中添加半胱氨酸可以引起血液中异亮氨酸

刘春生, 广东温氏食品集团有限公司营养部猪配方室, 527439, 广东新兴。

张大鹏、刘文宽、陈永均, 单位及通讯地址同第一作者。

收稿日期: 2005-10-24

浓度降低,静脉灌注亮氨酸可显著降低血浆酪氨酸浓度。Nair 等(1992)研究表明,亮氨酸可减少赖氨酸的降解,降低血浆中其它必需氨基酸的浓度。饲料中蛋氨酸缺乏,增加了猪体内缬氨酸的分解利用,从而降低了蛋白质的沉积(Beckett 等 1992)。BCAA 与芳香族氨基酸(苯丙氨酸、酪氨酸、色氨酸)存在较为明显的拮抗关系。它们都属于中性氨基酸,因而互相竞争中性载体以通过血脑屏障,使血浆内占优势的芳香族氨基酸在脑内聚集,导致某些胺类物质,如蟑胺、 β -苯乙醇胺、5-羟色胺等增加,使脑功能降低,以致昏迷。

3 支链氨基酸对泌乳母猪性能的影响

支链氨基酸对泌乳的调节作用在乳的形成过程中,母畜对 BCAA 的利用率低于对其它氨基酸的利用率,尤其是缬氨酸,可能是一部分在乳腺中氧化成 CO_2 而被损失(Richert 1997a)。缬氨酸对乳腺的生长发育具有非常重要的意义,而且缬氨酸可能是泌乳母猪高蛋白日粮中的限制性氨基酸,缬氨酸缺乏可降低赖氨酸的作用(Jackson 等 2000)。因此,对泌乳母畜增加缬氨酸的添加量是很有必要的。

Pettigrew(1995)指出,在泌乳母猪饲料中添加赖氨酸(Lys)虽可提高饲料蛋白质品质,但也易造成缬氨酸缺乏,进而影响母猪的产奶量和仔猪的增重。在总赖氨酸水平约为 1% 的玉米-豆粕型泌乳母猪饲料中,赖氨酸和缬氨酸均是限制性氨基酸;而在赖氨酸水平较高时,缬氨酸将成为第一限制性氨基酸(Pettigrew 1993;Carter 等 2000)。Rousselow 和 Speer(1980)根据仔猪生长速度测得哺乳数小于 8 头的泌乳母猪对缬氨酸的需要量为 0.68%,而根据氮平衡试验所测得的缬氨酸需要量仅是 0.53%。Tokach 等(1993)研究了饲料中缬氨酸与赖氨酸的比值对泌乳母猪繁殖性能的影响。结果表明,饲料缬氨酸与赖氨酸比值从 80% 增至 100% 时,仔猪断奶时的窝重明显提高。Richert 等(1994)对哺乳数不足 10 头的母猪进行的研究表明,其对缬氨酸的需要量至少应为赖氨酸需要量的 117%。Richert 等(1996)对泌乳母猪的研究结果表明,当母猪日采食 4g 缬氨酸时增加异亮氨酸的采食量直至 7g/d,使断奶窝重线性增加;在 0.5% 异亮氨酸浓度下,将缬氨酸从 0.72% 增至 1.42%,乳脂含量显著增加,乳糖含量显著降低。他们建议,高产泌乳母猪饲料中缬氨酸含量至少应为 115% (相当于每日摄入 42g Val) 才能满足其需要。这一结果远高于 NRC(1998) 的估计值(缬氨酸与赖氨酸之比为 1:1, 日摄入 36.5g 缬氨酸) 与 ARC(1981) 的推荐量(缬氨酸与赖氨酸之比为 0.7:1,

日摄入 25.5g 缬氨酸)。Richert 等(1997a)发现,在赖氨酸分别为 0.8% 与 1.2% 时增加母猪饲料中缬氨酸含量(缬氨酸与赖氨酸之比为 0.8:1, 1:1 与 1.2:1), 结果使高产母猪所产仔猪的窝增重达到最大的饲料赖氨酸水平为 1.2%, 缬氨酸与赖氨酸之比为 1.2:1; 而使普通母猪所产仔猪窝增重达到最大的饲料赖氨酸水平为 1.2%, 缬氨酸与赖氨酸之比为 1:1。这说明高产母猪比普通母猪需要更多的缬氨酸。Moser 等(2000)指出,提高哺乳仔猪数多于 10 头母猪饲料缬氨酸含量对仔猪日增重的改善幅度大于哺乳数少于 10 头的母猪(分别为 3.1、2.2kg)。其原因是缬氨酸的添加不仅使乳中脂肪、干物质和蛋白质含量上升,而且使蛋白质组分中酪蛋白的比例上升,乳清蛋白比例降低,较高水平的缬氨酸和异亮氨酸在整个泌乳期都能提高乳脂率(Dunshea 等 2005)。Richert 等(1997b)对平均哺乳数为 10.9 头的母猪进行的研究表明,在饲料异亮氨酸含量为 0.50%、0.85% 与 1.20% 条件下将其中缬氨酸含量从 0.72% 增至 1.07% 或在饲料含 0.5% 异亮氨酸条件下将缬氨酸含量从 0.72% 增至 1.42% 时,均可提高仔猪断奶时的窝重及从出生到断奶时的窝增重。

研究表明,日粮中添加 BCAA 或亮氨酸的代谢产物 β -羟基 β -丁酸甲酯(HMB)对母猪的采食量无明显作用。Richert 等(1997b)报道,当日粮缬氨酸从 0.72% 增加到 1.42% 时,母猪背膘厚度降低,增加日粮异亮氨酸也倾向使背膘厚度降低。结果与 Moser 等(1998)的报道一致。对高产母猪,提高缬氨酸有延长发情 5~6.3d 的倾向。

4 结语

除了遗传、环境和管理等原因外,影响仔猪生长的另一重要因素是通过母乳来实现的,其手段无非是增加泌乳量或提高乳的营养价值。在母猪日粮中添加 BCAA 促进仔猪生长,BCAA 作为必需氨基酸有特殊的营养作用,在配制日粮时,既要保证量的满足,也要尽量保证 BCAA 之间及 BCAA 与其它氨基酸之间的比例平衡,以提高蛋白质的利用效率,减少蛋白质资源的浪费和排氮造成的环境污染。

要将 BCAA 成功地应用于饲料工业还要进行很多的研究,主要有:①不同品种以及同品种不同生理阶段猪对 BCAA 的需要量及其模式;②低蛋白饲料中 BCAA 的添加效果、适宜添加量及添加比例;③ BCAA 与饲料中其它营养素的关系。

(参考文献 19 篇,刊略,需者可函索)

膨化大豆在仔猪日粮中适宜配合比例的研究

刘春雪 李绍章 杨雪海 黄少文 周泽君

摘要 选择32日龄断奶三元杂交仔猪120头,按血缘、性别、体重相近的原则分为4组,每组3个重复。膨化大豆设4个梯度,即I组6.94%、II组13.88%、III组20.83%、IV组27.77%,配制4种断奶仔猪日粮,分别饲喂4组试验猪。试验分前期和后期各2周,至60日龄结束。结果表明:①在断奶仔猪日粮中使用膨化大豆对生产性能的影响与膨化大豆配合比例和断奶后时间有关,随着膨化大豆用量的增加,对仔猪断奶后2周内生产性能影响不显著($P>0.05$),但可显著提高断奶后3~4周日增重($P<0.05$),显著降低料肉比($P<0.05$);②在断奶初期,膨化大豆用量过高时(27.77%),可造成仔猪腹泻加重;③从全期生产性能来看,在断奶仔猪日粮中使用13.88%~20.83%膨化大豆效果较好。

关键词 膨化大豆;断奶仔猪;生产性能;腹泻率

中图分类号 S828

大豆富含蛋白质和油脂,氨基酸较平衡,是仔猪的理想饲料原料。生大豆含有胰蛋白酶抑制因子、脲酶、抗血凝素、胃肠胀气因子、大豆抗原等多种抗营养因子,抑制动物生长,影响动物健康。适宜的热处理可以灭活生大豆中的抗营养因子。挤压膨化加工不仅是一个加热过程,而且可使细胞壁破裂。近年来,随着人们对膨化大豆营养价值的认识和膨化工艺的逐步完善,膨化大豆作为高能、高蛋白质饲料资源,在断奶仔猪饲料中应用越来越多。但由于断奶仔猪对脂肪及其它成分的消化能力等问题,膨化大豆在断奶仔猪日粮中的最适添加比例还有待进一步研究。本试验采用不同比例的膨化大豆配合发酵豆粕、膨化玉米、膨化碎米、乳清粉等原料配制无鱼粉断奶仔猪日粮,研究其对断奶仔猪生产性能及腹泻率的影响,最终确定膨化大豆的最适用量,以期为实际生产提供参考依据。

1 材料与方法

1.1 膨化大豆

采用北京某公司的EXT-155S型湿法膨化机生产,膨化温度125~130℃。经测定膨化大豆粗脂肪含量17.70%、粗蛋白含量34.58%、脲酶活性0.03(按GB 8622-88的方法测定)。

刘春雪,湖北省农科院畜牧兽医研究所,助理研究员,430209,湖北武汉。

李绍章(通讯作者)、杨雪海、黄少文、周泽君,单位及通讯地址同第一作者。

收稿日期:2005-10-24

★ 湖北省科技攻关项目——规模化养猪配套技术研究与应用(2004AA202A02)

1.2 试验动物

选择32日龄断奶三元杂交仔猪120头(15窝),按血缘、性别、体重相近的原则分为4组,每组3个重复,每个重复10头猪。

1.3 试验设计

膨化大豆设4个梯度,即I组6.94%、II组13.88%、III组20.83%、IV组27.77%。试验从32日龄开始到60日龄结束,分前期和后期各2周,共进行4周饲养试验。

1.4 试验日粮配方、营养水平及配制方法(见表1)

表1 日粮配方及营养水平

项目	I	II	III	IV
原料组成(%)				
玉米	31.59	26.43	28.34	26.71
碎米	20.00	23.54	20.00	20.00
去皮豆粕	15.95	10.63	5.31	0.00
乳清粉	10.00	10.00	10.00	10.00
膨化大豆	6.94	13.88	20.83	27.77
发酵豆粕	11.52	11.52	11.52	11.52
预混料	4.00	4.00	4.00	4.00
营养水平				
消化能(MJ/kg)	13.48	13.82	13.90	13.94
水分(%)	10.55	10.36	10.33	10.22
粗蛋白(%)	21.25	21.35	21.1	21.08
粗脂肪(%)	4.78	5.43	6.22	6.88
粗纤维(%)	1.74	1.52	1.69	1.57
钙(%)	0.9	0.88	0.85	0.77
总磷(%)	0.59	0.56	0.63	0.54
赖氨酸(%)	1.2	1.3	1.26	1.24

注:1.以上营养指标除消化能是估算值外,其它均为实测值;

2.维生素和微量元素按NRC(1998)10~20kg标准配制;

3.药物及其它成分:香味剂200mg/kg、甜味剂250mg/kg、复合酶制剂2000mg/kg、洛克沙生50mg/kg、抗敌素20mg/kg、抗氧化剂150mg/kg、防霉剂500mg/kg。

日粮配制方法是根据配方先将大豆、玉米、碎米等基础饲料全部膨化后与其余各成分混合配成全价料,试验料为粉料。

1.5 试验猪的饲养

入试时少喂勤添,入试 1 周后自由采食,按观测内容做好各项记录。试验猪的消毒、驱虫、免疫等按猪场常规进行。

1.6 观测项目与方法

1.6.1 生产性能指标

分组统计试验前期、后期及全期的日增重、日采食量和料肉比。

1.6.2 腹泻率

试验期间每天观察记录试验猪腹泻情况,试验结束时计算腹泻率。腹泻率按如下公式计算:

腹泻率(%)=[(腹泻头数×腹泻天数)/(猪头数×试验天数)]×100%

1.7 试验时间与地点

2005 年 5 月 28 日~2005 年 6 月 28 日在湖北省仙桃市食品公司毛嘴猪场进行。

1.8 统计分析

采用 SPSS 统计软件进行方差分析及多重比较。

2 结果与分析

2.1 膨化大豆不同梯度对仔猪断奶后 1~2 周生产性能的影响(见表 2)

表 2 膨化大豆不同梯度对仔猪断奶后 1~2 周生产性能的影响

项目	初重(kg)	46 日龄重(kg)	前期日增重(g)	前期日采食量(g)	料肉比
I	8.92±0.46	13.37 ±0.69	318.27±15.92	437.66±14.58	1.38±0.06
II	8.89±0.48	13.30±0.62	314.71±10.65	418.07±17.93	1.36±0.04
III	8.92±0.45	13.13±0.59	301.24±10.10	412.59±11.02	1.37±0.03
IV	8.92±0.46	12.92±0.67	285.80±14.64	402.17±24.83	1.41±0.02

表 2 表明,随着膨化大豆用量的递增,断奶后 2 周内日增重和日采食量均有逐渐下降的趋势,但各组间差异不显著($P>0.05$);不同用量的膨化大豆对料肉比影响也不显著($P>0.05$)。

2.2 膨化大豆不同梯度对仔猪断奶 1~2 周腹泻率的影响(见表 3)

表 3 膨化大豆不同梯度对仔猪断奶 1~2 周腹泻率的影响

项目	仔猪头数(头)	试验天数(d)	腹泻次数(头·天)	腹泻率
I	30	14	15±4.0	3.6%
II	30	14	18±3.0	4.3%
III	30	14	15±5.0	3.6%
IV	30	14	38±6.0	9.1%

试验期间仔猪的腹泻情况主要发生在断奶后 1~

2 周,根据记录第 3~4 周各试验组都基本没有腹泻发生。表 3 中结果表明,前 2 周的腹泻率 I、II、III 组相差不大,但 IV 组较高,比其它 3 组高 1 倍多。

2.3 膨化大豆不同梯度对仔猪断奶后 3~4 周生产性能的影响(见表 4)

表 4 膨化大豆不同梯度对仔猪断奶后 3~4 周生产性能的影响

项目	46 日龄重(kg)	60 日龄重(kg)	后期日增重(g)	后期日采食量(g)	料肉比
I	13.37 ±0.69	20.62±0.69	517.87±12.82 ^b	776.96±38.28	1.50±0.05 ^a
II	13.30±0.62	20.78±0.66	534.31±17.11 ^{ab}	783.77±37.71	1.47±0.04 ^a
III	13.13±0.59	20.95±0.63	553.03±13.19 ^a	785.25±18.22	1.42±0.02 ^{ab}
IV	12.92±0.67	20.75±0.68	558.77±15.30 ^a	783.46±35.07	1.40±0.03 ^b

注:同一列肩标不同者表示差异显著($P<0.05$)。

由表 4 可知,随着膨化大豆用量的递增,仔猪断奶后第 3~4 周の日增重逐渐增加,III 组和 IV 组日增重显著高于 I 组($P<0.05$);料肉比随膨化大豆用量的增加而逐渐降低,IV 组显著低于 I 组和 II 组 ($P<0.05$)。随着膨化大豆用量的递增,断奶后第 3~4 周的平均日采食量有增加的趋势,但各组间差异不显著 ($P>0.05$)。

2.4 膨化大豆不同梯度对全期生产性能的影响(见表 5)

表 5 膨化大豆不同梯度对全期生产性能的影响

项目	32 日龄重(kg)	60 日龄重(kg)	日增重(g)	日采食量(g)	料肉比
I	8.92±0.46	20.62±0.69	418.07±9.54	607.31±26.40	1.45±0.03
II	8.89±0.48	20.78±0.66	424.51±9.94	600.92±24.06	1.42±0.04
III	8.92±0.45	20.95±0.63	427.14±9.28	598.92±14.61	1.40±0.01
IV	8.92±0.46	20.75±0.68	422.29±10.43	592.32±18.34	1.40±0.02

由表 5 可知,全期的日增重以 III 组最好,II 组次之,料肉比则以 III 组和 IV 组较低,但这些差异均未达到统计学上的显著水平 ($P>0.05$)。全期日采食量随着膨化大豆用量的增加有所下降,但差异也不显著 ($P>0.05$)。

3 讨论

3.1 从膨化大豆不同梯度对仔猪断奶后 1~2 周生产性能的影响的试验结果可以看出,采用膨化大豆配制断奶仔猪日粮对生产性能的影响与断奶后时间有关。断奶后 1~2 周,随着膨化大豆用量的增加,日增重和日采食量均有下降的趋势。这可能与日粮脂肪含量提高而断奶仔猪脂肪酶活性下降有关。由表 1 可知,试验 III 组和 IV 组的日粮脂肪含量分别为 6.22% 和 6.88%,分别比 I 组高 1.44% 和 2.10%,而过高的脂肪含量并不一定有利于断奶初期的仔猪消化吸收。据报道,仔猪断奶时胰腺和消化物中脂肪酶活性分别下降

到断奶前的 30%和 60%,胰酶活性需好几天时间才能恢复到断奶前水平。脂肪进入机体发挥作用的先决条件是可以在肠道内消化为脂肪酸,并被肠道吸收,而决定脂肪酸吸收速度的是肠粘膜载体蛋白的利用率和浓度,特别是长链脂肪酸只有与载体结合才能被转运。季芳(1989)发现,仔猪刚断奶时酸结合蛋白的活性会降低,2周后才逐渐升高。这可能影响断奶 2 周内仔猪对脂肪的吸收,从而影响日增重。李德发等(1996)在 21d 断奶仔猪的前、后期日粮中分别加入 10%的豆油和 5%的椰子油混合(1:1)进行了 35d 的饲养试验,结果发现,断奶后 11d 内加油日粮不仅无益,反而分别使日增重和日采食量下降了 1.30%和 9.23%;但断奶后 11~35d 饲喂加油日粮仔猪日增重和日采食量分别提高了 30.47%和 15.86%。本试验结果再次证实了仔猪的这一营养生理特点。

3.2 膨化大豆不同梯度对仔猪断奶后 1~2 周腹泻率的影响的试验结果表明,膨化大豆用量在 6.94%~20.83%时对腹泻率几乎没有影响,但用量 27.77%时,腹泻率增加了 1 倍多。这可能是由于膨化大豆用量过高,导致刚断奶的仔猪对脂肪消化不良,因而腹泻加重。Howard 等(1990)报道,早期断奶仔猪对油脂的消化在断奶后头 2 周很差,到第 3 周或第 4 周后方能较好利用,故许多仔猪开食料和乳猪料都采用低水平的油脂,以免过量导致仔猪消化不良或腹泻。一些报道指出,用膨化大豆替代豆粕,由于减少了抗营养因子,因而可以降低断奶仔猪腹泻率。但本试验中腹泻率并

不随着膨化大豆用量的增加而降低,这可能是由于本试验使用的是去皮豆粕,其抗营养因子含量与普通豆粕相比已较低,所以,膨化大豆用量在 6.94%~20.83%时对腹泻率几乎没有影响。

3.3 膨化大豆不同梯度对仔猪断奶后 3~4 周生产性能的影响,大多数报道认为采用膨化大豆替代豆粕可提高断奶仔猪生产性能。如江明生用 6%和 12%的膨化大豆饲喂 30 日龄断奶仔猪,饲喂时间 30d,结果日增重分别比对照组提高了 7.2%和 10.8%。本试验在断奶后 3~4 周,仔猪日增重随着膨化大豆用量增加而显著提高,料肉比显著下降。这一方面是由于本试验所用的膨化大豆脲酶活性很低,在断奶后期用量较大时不会产生不良的抗营养作用;另一方面,断奶后 3~4 周,仔猪脂肪酶活性逐渐提高并稳定在一定水平,使断奶仔猪的脂肪消化率随年龄的增长而提高,从而有利于生产性能的发挥。

4 结论

在断奶仔猪日粮中使用膨化大豆对生产性能的影响与膨化大豆的配合比例及断奶后时间有关,随着膨化大豆用量的增加,对仔猪断奶后 2 周内生产性能影响不显著,但可显著提高断奶后 3~4 周日增重,并显著改善饲料转化率;在断奶初期,膨化大豆用量过高时(27.77%),可造成仔猪腹泻加重;从全期生产性能来看,在断奶仔猪日粮中使用 13.88%~20.83%膨化大豆效果较好。

(编辑:王 芳,xfang2005@163.com)

· 书 讯 ·

书 名	作 者	定价(元)	书 名	作 者	定价(元)
畜禽十大高效饲料添加剂	李尚波等	22	蛋鸡饲养技术	白修明等	8
饲料非营养调控物质的研究与应用	单安山	41	肥牛饲养技术	雷云国	16
饲料安全与动物营养调控技术研究	单安山	41	肉牛饲养技术大全	韩荣生	15
饲料添加剂	王安	29	实用犬病诊疗图册	赵玉军	29
毛皮动物饲养技术	杨福合等	14	实用猪病防治图册	陈国庆	13
猪鸡常用饲料配方	张洪翔等	11	饲料添加剂安全使用规范	杨振海等	100
养猪技术大全	王彪等	19	全国规模化养猪场大全		120
养猪问答	李树德等	14	默克兽医手册		123
经济动物疾病诊疗新技术	程世鹏等	11	实用养鸭技术	杨桂芹	13
珍禽饲养技术	王峰等	16	肉鸡生产新技术精选		14
新编畜禽用药手册	葛宝伟等	17	实用鸡病防治图册	张爱民等	13
农家养兔技术	韩俊彦等	10	鸡主要传染病防治技术	贺伟等	7

邮局汇款地址:(110036)沈阳市金沙江街 16 号 6 门(本社发行部收)

联系电话:(024)86391237

银行汇款单位:辽宁省农牧业机械研究所有限公司

开户行:沈阳市工商行皇姑支行

帐号:33010090092640542-61

水飞蓟复合饲料对猪生长性能及日粮养分消化率的影响

王英伟 张 敏 白金刚

摘 要 选择 36 只平均重 25kg 左右的杜×长×大三元杂交猪,按体重和性别随机分为 2 组,每组 3 个重复,每个重复 6 只。在试验组中应用水飞蓟药物残渣作为其主要饲料成分,并添加中草药复合制剂,对照组为抗生素组,研究对猪生长性能和饲料利用率的影响。结果表明:水飞蓟组在提高日增重和日粮养分消化率方面与抗生素组没有明显差异,但试验组经济效益明显。

关键词 水飞蓟;生育肥猪;生长性能;消化率;经济效益

中图分类号 S828.9*1

随着人们环保意识的增强,社会文明程度和生活水平的提高,安全、优质、无公害、无污染的绿色畜产品已成为消费主流。发展无公害畜牧业,生产绿色畜产品,增强我国畜产品的国际市场竞争力,已成为我国畜牧业的发展方向。中草药有其天然性、多功能性、无毒副作用、无药残、无抗药性的独特优势,是用于替代化学合成物、激素类的理想饲料添加剂^[1,2];而养殖成本的增加也严重的制约了我国养猪业的发展。本试验利用生产保肝类药物所用提取水飞蓟素后的水飞蓟粕作为猪全价饲料的主要组分之一,变废为宝,节省谷类饲料及蛋白质饲料等用量,降低饲料成本。提高畜产品的质量,生产无污染、无残留的猪肉制品,探索发展地方农业经济的新思路。

水飞蓟[Silybum marianum (L.)Gaerth],又名“水飞雉、奶蓟、老鼠勒”,为菊科植物水飞蓟的全草及瘦果。全草含有黄酮类及延胡索酸,种子含水飞蓟宾(silybin)、异水飞蓟宾、脱水水飞蓟宾、水飞蓟宁(silydianin)、水飞蓟亭(silychristin)、水飞蓟宾聚合物及肉桂酸、肉豆蔻酸、棕榈烯酸、花生酸等^[3]。水飞蓟性甘,味苦,具有保肝、降血脂、抗动脉硬化、保护心肌、保护脑缺血等生理功能^[4]。

1 材料与方法

1.1 材料

①水飞蓟粕:由汪清县职业高中提供,为水飞蓟籽实经压榨后,用丙酮提取水飞蓟素的残余物;

②中草药:将五味子、山楂、枸杞子等中药分别粉碎后过 40 目筛,按一定比例制成复方中草药制剂,中药均购于吉林省汪清土特产公司;

③土霉素购于汪清兽药商店。

1.2 试验设计

1.2.1 试验动物及分组

根据体重相近、窝别、身体健康、遗传基础相似、性别一致的原则,选择健康、平均体重为 20kg 的仔猪(杜×长×大)36 头,按完全随机分组法分成 2 组(经检验组间差异不显著),每组 3 个重复,每个重复 6 头。在试验组中应用水飞蓟残渣并添加中草药复合制剂,对照组加入土霉素,先进行 7d 预试期。在此期间内进行编号、称重、驱虫,经检验 2 组间体重差异不显著($P>0.05$),然后进入正试期。

1.2.2 试验日粮的营养组成及营养水平(见表 1)

表 1 试验日粮配方及营养水平

项目	对照组		试验组	
	25~60kg	60~95kg	25~60kg	60~95kg
日粮组成(%)				
玉米	55.7	55	48.2	63
麦麸	2	10	4.5	4.5
豆粕	19	11.7	4	7
米糠	19.3	19.3	2.5	2.5
水飞蓟	0	0	34.2	18
松针粉	0	0	2.5	2.5
预混料	4	4	4	4
土霉素	0.05	0.05	0	0
中药复合制剂	0	0	0.1	0.1
营养水平				
代谢能(MJ/kg)	12.58	13.68	12.60	13.45
粗蛋白质(%)	15.4	14.22	15.10	13.96
粗脂肪(%)	8.4	7.2	8.8	7.12
粗纤维(%)	5.3	5.5	15.2	9.7
钙(%)	1.2	1.10	1.56	1.35
磷(%)	0.8	0.70	0.65	0.67

王英伟,延边大学农学院,133400,吉林龙井。

张敏(通讯作者),单位及通讯地址同第一作者。

白金刚,汪清职业高中。

收稿日期:2005-09-19

★ 基金项目:吉林省科学技术厅资助项目——吉林省“九五”重点项目,编号:20010208-1

1.2.3 饲养管理

试验所用育肥猪,按照正常免疫程序进行免疫。

猪舍光照充足、干燥通风,每天早晚清粪各1次,猪舍温度18~22℃,适宜的饲养密度。在试验过程中,除了试验设计所规定的处理间差异外,其它的饲养管理条件和技术措施质量一致。试验动物由同一饲养员负责饲喂,栏舍条件和位置分配尽量保持一致。饲喂方法前期采用自由采食,后期采用限制饲喂的办法,以其在30min内吃净为标准。全期采用自动装置进行饮水。

1.2.4 测定项目和分析方法

测定增重:分别于预试期、正试期开始、试验结束时进行称重,每次于早晨空腹定点(6:00)称重,然后计算试验全期及各生长期的日增重情况。

测定平均饲料采食总量、平均日饲料采食量、饲料料重比(F/G)。

饲料中各种养分消化率:采用全收粪法连续进行为期7d的消化代谢试验,记录每天每头猪的采食量,收集每头猪24h的排粪量(随排随收),然后称重取样,在65~70℃恒温烘箱内干燥至恒重后,称重并粉碎制成风干样品,盛于广口瓶中待测^[9]。所得养分消化率均由风干状态下(65℃烘干后)计算得到。

饲料中某养分消化率(%)=[(食入饲料量×饲料中某养分含量-排粪量×粪中某养分含量)/食入饲料量]×100

1.2.5 统计分析方法

试验数据用Excel软件处理,采用t检验,表示为平均值±标准差($\bar{X} \pm SD$)。

2 结果与分析

2.1 水飞蓟对猪生长性能的影响(见表2)

表2 水飞蓟对猪生长性能的影响

阶段	项目	试验组	对照组
生长期	观察头数(头)	18	18
	供试天数(d)	50	50
	平均始重(kg)	28.25±0.82	28.82±0.67
	平均末重(kg)	60.50±2.28	60.96±2.10
	耗料(kg)	101±4.28	98±5.21
	净增重(kg)	32.25±1.28	32.14±1.07
育肥期	平均日增重(g)	645±23.12	642±22.34
	供试天数(d)	42	42
	平均始重(kg)	60.50±2.28	60.96±2.10
	平均末重(kg)	96.35±7.21	94.94±5.98
	耗料(kg)	111±8.25	107±8.64
	净增重(kg)	35.85±2.24	33.96±1.78
全期	平均日增重(g)	854±25.35	808±23.25
	全期净增重(kg)	68.10±3.12	66.12±2.87
	平均日增重(g)	740±26.22	718±25.36
	料肉比	3.11:1	3.10:1

由表2可见,在生长阶段(30~60kg),水飞蓟组日增重和净增重方面和抗生素组没有明显差异;在采食量方面,水飞蓟组比抗生素组提高了3.06%($P>0.05$)。在育肥阶段,水飞蓟组的日增重和平均采食量分别比抗生素组提高了5.7%和3.7%。 $(P>0.05)$ 。从全期看,水飞蓟组的日增重和平均采食量分别比抗生素组提高了3.1%和3.4% $(P>0.05)$,水飞蓟组的料肉比与抗生素组无明显差别。

2.2 水飞蓟对猪日粮消化率的影响(见表3)

由表3可见,在猪生长阶段,水飞蓟组在粗纤维

表3 水飞蓟对猪日粮养分消化率的影响(%)

项目	组别	粗蛋白	粗脂肪	粗纤维	灰分	钙	磷
生长阶段	试验组	69.61±1.43	65.33±1.25	43.77±2.25	37.25±1.23	46.74±2.68	57.27±1.20
	对照组	71.97±1.58	62.06±1.65	38.58±2.31	35.16±1.46	48.94±2.35	54.25±1.02
育肥阶段	试验组	79.55±2.42	67.32±1.65	33.94±3.23	40.15±1.58	48.51±4.58	52.27±2.45
	对照组	77.78±1.37	62.27±1.27	30.58±2.31	38.42±1.47	48.84±3.26	45.61±3.15

的消化率上高于抗生素组13.45% $(P<0.05)$;而粗脂肪、灰分和磷的消化率分别比抗生素组提高了5.3%、5.9%和5.6% $(P>0.05)$;而粗蛋白和钙的消化率分别比抗生素组低3.3%和4.5% $(P>0.05)$ 。在育肥阶段,水飞蓟组在磷的消化率上高于抗生素组14.6% $(P<0.05)$;而粗蛋白、粗脂肪、粗纤维和粗灰分的消化率比抗生素组提高了2.3%、8.1%、11.0%和4.5% $(P>0.05)$;而钙的消化率低于抗生素组0.7% $(P>0.05)$ 。

2.3 水飞蓟对经济效益的影响(见表4)

表4 经济效益分析

项目	试验组	对照组
观察头数(头)	18	18
平均增重(kg)	68.10±3.12	66.12±2.87
毛猪价格(元/kg)	8.0	8.0
增重收入(元)	544.8	528.96
前期平均采食总量(kg/只)	101	98
饲料价格(元/kg)	1.305	1.532
后期平均采食总量(kg)	111	107
饲料价格(元/kg)	1.35	1.43
饲料消耗(元)	281.655	303.146
经济效益(元)	263.145	225.814

由表4可以看出,水飞蓟组前期和后期的日粮价格分别低于抗生素组14.8%和5.6%,每头猪的饲料费用比对照组降低了21.5元。水飞蓟组每千克增重消耗比抗生素组低0.44元,在不考虑肉质和其它投入,只考虑饲料消耗的情况下,水飞蓟组每头猪的纯收入比抗生素组增加了37.33元,经济效益提高了16.5%。

3 讨论

中草药添加剂中含有蛋白质、多糖、氨基酸、维生素、微量元素等营养物质,这些营养成分和中草药含有的其它生物活性物质能刺激动物生长,维持动物体内环境正常平衡,从根本上保护、协调动物的整体健康,增强机体的免疫功能,提高畜禽产品的产量和质量。水飞蓟作为一种中草药具有保肝作用、降血脂和抗肝硬化作用、保护心肌作用、保护脑缺血作用、抑制醛糖还原酶作用,防治糖尿病、抗血小板聚集作用、抗氧化作用、提高肌体免疫力等^[6,7]。

本试验应用提取素后的水飞蓟粕含有大量的可消化营养物质,其蛋白质含量达22.4%,同时含有猪所需要的多种营养和无机盐。从试验结果看,水飞蓟组在日增重和平均采食量分别比抗生素组提高了3.1%和3.4% ($P>0.05$),料肉比与抗生素组无明显差异,将水飞蓟粕作为猪全价饲料的主要组分之一并配合中草药复合制剂制成的水飞蓟复合饲料,能有效地提高猪的日增重,其效果与抗生素或化学合成药物相当。

报道指出,中草药能够提高营养物质的消化率和利用率,增强新陈代谢,促进血液循环,提高日粮中粗蛋白、粗脂肪、粗纤维、钙、磷等营养物质的表现消化率,从而改善猪的养分利用率,促进猪的生长发育。本

试验中,水飞蓟组所加入的水飞蓟粕、松针粉、五味子、枸杞子、山楂等中药成分含有多种生理活性物质,能够改善猪肠道内环境,提高营养物质的消化和吸收,其作用与抗生素没有明显差异^[8]。

4 结论

从生产性能看,水飞蓟组能够明显促进生长育肥猪的生长,提高生长育肥猪对日粮营养物质的利用率,其效果与抗生素组没有明显差异,表明水飞蓟复合饲料中的生理活性物质与抗生素作用相当。而从经济效益上看,水飞蓟组的经济效益明显提高。在饲料资源尤其是蛋白质饲料短缺的时代,开发水飞蓟复合饲料对于生产无公害肉品、发展地区循环经济、提高养猪收益具有重大实际意义。

参考文献

- 1 田允波,葛长荣.21世纪呼唤绿色畜产品[J].黑龙江畜牧兽医,2001(7):41~42
- 2 葛长荣,田允波,段纲,等.中草药饲料添加剂研究现状与发展趋势[J].云南畜牧兽医,1998(4):10~16
- 3 美国药典(24版):水飞蓟(Milk Thistle)[M].国外医药:植物药分册,2002,17(1):34~35
- 4 马波,胡建平.水飞蓟的研究进展[J].基层中药杂志,1998,12(3):48~49
- 5 胡坚,张宛如,王振权.动物饲养学(试验指导)[M].长春:吉林科学技术出版社
- 6 田允波,葛长荣.绿色饲料添加剂的研制与开发[J].饲料工业,1999(4):43~46
- 7 邓敦,戴志民,李琦华.畜禽绿色饲料添加剂的研究与应用[J].饲料广角,2003(6):21~24
- 8 李琦华,高士争,葛长荣,等.中草药添加剂对生长育肥猪饲料养分消化率的影响[J].云南农业大学学报,2002,17(1):81~85

(编辑:孙崎峰,sqf0452@126.com)

· 信息采撷 ·

六项税收优惠政策扶持家禽养殖业

财政部、国家税务总局日前已联合下发文件,明确了家禽养殖业的六项税收优惠政策。

一、自2005年11月1日至2006年6月30日,对属于增值税一般纳税人家禽加工企业和冷藏、冷冻企业,加工、销售禽肉产品实行增值税即征即退政策,并免征城市维护建设税和教育附加费。

二、对家禽养殖(包括种禽养殖)及加工和冷藏、冷冻企业进行家禽养殖(包括种禽养殖)及加工和冷藏、冷冻所取得的所得,免征2005年度企业所得税,2006年视情况另行规定。

三、对企业或个人由于禽类扑杀所取得的财政专项补助,免征企业所得税或个人所得税;企业由于禽类扑杀所造成的净损失,允许其在所得税前全额列支。

四、减收的增值税、所得税按现行财政体制负担。

五、对禽类加工产品出口后的应退税款,确保及时足额退给企业。

六、经省、自治区、直辖市人民政府批准,可以在全省(自治区、直辖市)范围内或本省(自治区、直辖市)的部分地区对家禽养殖(包括种禽养殖)企业、家禽加工企业,冷藏、冷冻企业及个人生产经营用的土地、房产和车船,适当减免2006年上半年度城镇土地使用税、房产税和车船使用税。

不同系酸力饲料对断奶仔猪生产性能和腹泻的影响

刘庚寿 龚德林 张敏贤 周莉莉

摘要 试验研究了复合酸化剂与饲料系酸力的关系以及饲料系酸力对断奶仔猪生产性能和腹泻率的影响。试验结果表明:随着复合酸化剂的添加,饲料系酸力不断降低;仔猪的腹泻率随系酸力的降低相应降低,日增重和料重比均有不同程度的改善;系酸力过低(小于20)时仔猪的采食量急剧上升而生产性能下降;饲料系酸力为19.5~23时,仔猪的综合生产性能表现最佳。

关键词 酸化剂;系酸力;生产性能;腹泻率

中图分类号 S816.79

仔猪早期断奶后,由于消化系统不完善,胃酸分泌不足,胃肠道消化酶活性低,采食的饲料不能被充分消化,这不仅加重了消化系统的负担,而且还为病原微生物提供了适宜条件,从而引起仔猪腹泻,影响仔猪的生长发育。研究表明,在断奶仔猪日粮中添加酸化剂,降低饲料的系酸力是减轻仔猪断奶应激、降低腹泻、提高仔猪成活率和生产性能的有效措施之一。本试验研究了添加复合酸化剂对饲料系酸力的影响,以及不同系酸力的饲料对断奶仔猪生产性能和腹泻率的影响。

1 试验材料和方法

1.1 材料

复合酸化剂。

1.2 试验动物分组与设计

选取23日龄断奶仔猪(杜×长×大)120头,按照体重和性别一致的原则,随机分成5个处理组,每个处理组4个重复,每个重复6头(所有参试猪均标注耳号),每个重复为一圈。分别饲喂基础日粮(见表1)相同而系酸力不同的饲料,通过在基础饲料中添加不同比例的复合酸化剂调整饲料系酸力,未添加组为对照组。

1.3 饲养管理

试验在江苏省太仓市嘉港种畜场进行。所有试验猪均在23日龄断奶,在试验期内采用自由采食、自由饮水的方式进行饲喂,每天记录各组喂料数量和其它异常情况,试验共进行18d(其中预饲期5d),第6d和第19d上午8时空腹称重。所有试验均在同一条件下进行。

1.4 测定指标及测定方法

1.4.1 系酸力测定方法

称取100g风干饲料(全通过60目标准筛)样品放入烧杯中,加入200ml去离子水,在恒温水浴锅中加热至37℃左右,取下放在磁力搅拌器上搅拌并插入温度计,将温度控制在(37±1)℃之内。将pH计电极插入溶液中,用1mol/l的盐酸逐步进行滴定至pH=4.0时所用盐酸的毫升数即为该饲料的系酸力(所有测定在1h之内进行完毕)。

表1 试验基础日粮配方和主要营养指标

原料	含量(%)	营养水平	
玉米	28.84	代谢能(MJ/kg)	13.82
膨化玉米	25	粗蛋白(%)	20
膨化大豆	10.9	钙(%)	0.72
乳清粉	10	有效磷(%)	0.5
大豆浓缩蛋白	8	赖氨酸(%)	1.4
进口鱼粉	5	盐分(%)	0.49
乳清浓缩蛋白	4		
鸡蛋粉	3		
脂肪粉	2.78		
预混料 ^①	1		
磷酸二氢钙	0.85		
石粉	0.61		

注:1.根据营养需要配制,含有乳仔猪生长所必须的维生素、微量元素、赖氨酸和蛋氨酸。

1.4.2 以圈为单位测定采食量、日增重、料重比。

1.4.3 腹泻率计算

腹泻率=[腹泻猪头日数/(仔猪总头数×饲养天数)]×100%

试验期间注意观察仔猪排粪状况,腹泻程度分以下几种类型。①轻度腹泻:粪便成形,但稀软;②中度腹泻:粪便不成形,较稀;③重度腹泻:粪便不成形,水样稀粪。

1.5 数据处理

采用SPSS11.0进行方差分析,并结合Duncan法作多重比较。试验结果用平均值±标准差(Mean±SD)表示。

刘庚寿,上海美农饲料有限公司,工程师,201807,上海嘉定工业区沥红路151号。

龚德林、张敏贤、周莉莉,单位及通讯地址同第一作者。

收稿日期:2005-07-25

2 试验结果与分析

2.1 复合酸化剂对饲料系酸力的影响(见表2)

表2 试验各组饲料系酸力测定结果

项目	处理组				
	I	II	III	IV	V
复合酸化剂量(%)	0	0.15	0.30	0.45	0.60
系酸力	30	27	23	19.5	15

表3 不同系酸力饲料对断奶仔猪生产性能的影响

项目	处理组				
	I	II	III	IV	V
数量(头)	24	24	24	24	24
初重(kg/头)	6.95±0.32	6.95±0.38	6.93±0.26	6.93±0.55	6.54±0.44
末重(kg/头)	9.64±0.49	10.05±0.62	10.00±0.57	9.93±0.63	9.12±0.91
采食量[g/(头·d)]	323.2±56.3 ^a	352.4±71.0 ^a	319.1±66.4 ^a	312.7±76.3 ^a	390.2±102.3 ^b
平均日增重(g/头)	206.9±83 ^a	238.5±89 ^b	236.2±86 ^b	230.8±92 ^b	198.5±97 ^a
料肉比	1.56±0.11 ^b	1.48±0.14 ^b	1.35±0.11 ^c	1.36±0.16 ^c	1.97±0.23 ^a

注:同一行中肩标相同字母者表示差异不显著($P>0.05$),相临字母表示差异显著($P<0.05$),相隔字母者表示差异极显著($P<0.01$)。

力从27下降到19.5时,与对照组相比,各试验组仔猪平均日增重分别提高15.27%、14.16%和11.55%;当饲料系酸力下降到15时,仔猪日增重急剧下降。饲料系酸力在27~19.5的范围内变化时,料肉比逐渐降低,分别比对照组降低5.1%、13.5%和12.8%;当饲料系酸力达到15时,料肉比大幅提高。

2.3 试验各组腹泻情况(见表4)

表4 断奶后试验各组腹泻情况统计

项目	处理				
	I	II	III	IV	V
重度腹泻(头·d)	32	15	13	9	5
中度腹泻(头·d)	13	11	8	10	7
轻度腹泻(头·d)	7	6	4	3	8
合计(头·d)	52	32	25	22	20
腹泻率(%)	16.7	10.3	8.0	7.1	6.4
病死率(%)	0	0	0	0	0

注:预饲期发生腹泻次数未计入。

由表4可以看出,随着酸化剂在断奶仔猪饲料中用量的增加,各试验组仔猪腹泻率由16.7%逐步下降到6.4%。

3 讨论

一般认为,仔猪饲料系酸力以不超过30为宜。研究表明,断奶仔猪饲料系酸力达到20时,其效果最好(罗建模等1996)。本试验中,随着复合酸化剂添加量的增加,饲料系酸力逐渐下降,断奶仔猪的腹泻率不同程度地降低。这与其它研究者关于酸化剂的研究报道一致(Eckel等1992;冷向军等2003)。腹泻降低的原因,主要是随着饲料系酸力的下降,断奶仔猪消化道pH值下降,抑制了消化道内各种致病菌的生长繁

殖,同时由于pH值的下降,更多的有机酸处于非离解状态,非离解状态的有机酸进入病原菌的细胞内对病原菌具有灭活作用(林映才等2001)。

2.2 不同系酸力饲料对生产性能的影响(见表3)

由表3可以看出,在饲料系酸力为27和15时,分别提高断奶仔猪的采食量9.0%和20.7%(29.15g/d和67g/d),其它各处理采食量差异很小。当饲料系酸

力为27和15时,分别提高断奶仔猪的采食量9.0%和20.7%(29.15g/d和67g/d),其它各处理采食量差异很小。当饲料系酸

通过本试验可以看出,降低饲料系酸力(30~19.5)可以提高断奶仔猪的日增重和饲料利用率,而采食量变化差异不显著。当饲料系酸力过低时(小于20),仔猪的采食量上升,但增重和饲料利用率下降,这可能与酸度过高引起仔猪隐性酸中毒有关,该结果与张宏福等(2001)的试验结果相似。至于本试验中饲料系酸力由30下降到19.5时仔猪采食量变化差异不显著,可能与本试验所用基础饲料乳制品用量较高,饲料适口性较好有关。

4 结论

适当地降低饲料系酸力可以提高断奶仔猪的日增重和饲料利用率,同时还可以降低断奶仔猪的腹泻率。断奶仔猪饲料的系酸力为19.5~23时综合效果最好。

参考文献

- 1 罗建模,程俊英.饲料酸化解决早期断奶仔猪生长抑制的可行性及作用方式和效果.中国畜牧杂志,1996(1):59~61
- 2 冷向军,王康宁,等.酸化剂对仔猪生长和体内酸碱平衡的影响.动物营养学报,2003,15(2):49~53
- 3 林映才,陈建新,等.复合酸化剂对早期断奶仔猪生产性能、血清生化指标、肠道形态和微生物区系的影响.养猪,2001(1):13~16
- 4 Eckel B, M Kirchgeßner, F X Roth. Influence of formic acid on daily weight gain, feed intake, feed conversion rate and digestibilities. Pig News and information, 1992, 13(3):274

(编辑:孙崎峰, sqf0452@126.com)

复合蛋白饲料替代豆粕饲喂蛋鸡作用效果

张艳铭 甄二英 宋智娟

豆粕以其良好的营养特性,被誉为“植物性蛋白质饲料之王”,它与“动物性蛋白质饲料之王”鱼粉和“能量饲料之王”玉米组合的日粮是最佳配方,因为,三者可以相互取长补短,使日粮中各种氨基酸基本达到平衡,因此,豆粕在蛋白质饲料中的应用占有较大的比例,在很大程度上影响着畜禽饲料的成本。

2004年后以来,由于我国粮食价格大幅度上涨,尤其是生产饲料的主要原料如玉米、豆粕等原料的大幅度上涨,使企业利润空间大幅缩小。有关统计结果显示,豆粕等原料的上涨给饲料行业带来了超过了90亿元的损失;而2002年饲料全行业的盈利仅有60亿元。据了解,在国内很多饲料企业已经停止生产,一些尚未停产的中小型企业,也在苦苦支撑;另一方面,由于饲料行业的利润本身就不高,农民养殖的利润也比较薄,饲料原材料的涨价使得饲料企业不可能将产品的价格相应提上去。在这种情况下,只有那些上规模、上档次、有实力的企业能够坚持住,坚持不下去的就只有“关停并转”。因此,减少甚至免除豆粕使用的研究迫在眉睫。本项研究旨在研制一种复合蛋白饲料作为豆粕的代用品,以降低饲料成本,保证饲料的正常生产和销售,促进养殖业的健康发展。

1 试验地点与试验材料

试验地点:河北农业大学动物科技学院标本园;

复合蛋白饲料:以玉米蛋白粉、棉粕、DDGS和菜粕为主要原料配制而成;

试验动物:30周龄产蛋高峰期海蓝褐商品蛋鸡。

2 试验方法

2.1 试验分组与管理

采用单因素随机分组试验设计。选用192只生产性能相同、体况良好的30周龄海蓝褐商品蛋鸡,随机对等分成4个组,每组设置3个重复,每个重复16只鸡。试验分预饲期和正式期两个阶段。试验用鸡全部

采用全阶梯式笼养,半密闭式鸡舍。自然并结合人工光照(16h)。喂料、饮水、清洁、消毒、防疫均按鸡场现行措施进行。每天观察试验用鸡的精神状况、食欲状况、粪便状况,发现病死鸡及时隔离治疗或淘汰,并做好记录工作。对照组饲喂基础日粮(见表1),试验1组、试验2组和试验3组分别在基础日粮中将豆粕用复合蛋白饲料(见表2)全部替代。

表1 产蛋鸡基础日粮配方

原料	含量(%)	原料	含量(%)	营养水平
玉米	61.6	磷酸氢钙	0.6	ME 10.69MJ/kg
豆粕	4.5	L-赖氨酸·盐酸(99.0%)	0.13	CP 15.1%
棉子粕	12.0	DL-蛋氨酸(98.5%)	0.12	Ca 3.62%
菜子粕	4.5	50%氯化胆碱	0.1	P 0.46%
花生粕	1.0	植酸酶(5 000IU/g)	0.06	Lys 0.73%
小麦麸	1.8	蛋鸡多维	0.03	Met 0.36%
DDGS	2.0	微量元素	0.2	
石粉	9.0	FeSO ₄ ·7H ₂ O	0.05	
沸石粉	2.014	合计	100.00	

注1蛋鸡多维含:VA 30 000 IU/kg、VD₃ 833 IU/kg、VK₃ 8 333mg/kg、VE 116 655mg/kg、VB₁ 7 332mg/kg、VB₆ 10 000mg/kg、VB₁₂ 6 666mg/kg、VB₁₂ 67mg/kg、D-泛酸钙 60 000mg/kg、烟酸 10 万 mg/kg、叶酸 3 000mg/kg、生物素 500mg/kg;
2.微量元素含:Fe 40 000mg/kg、Cu 5 000 g/kg、Mn 40 000mg/kg、Zn 40 000mg/kg、I 350mg/kg、Se 150mg/kg。

表2 复合蛋白饲料试验方案(%)

原料名称	复合蛋白饲料1	复合蛋白饲料2	复合蛋白饲料3
玉米蛋白粉	40.0	40.0	43.0
棉粕	30.0	40.0	37.0
DDGS	15.0	18.0	18.0
菜粕	13.0	0.0	0.0
赖氨酸	1.8	1.8	1.8
添加剂	0.2	0.2	0.2
合计	100.0	100.0	100.0

注:添加剂的主要成分包括调味剂、微生态制剂和激活剂等。

2.2 试验测定指标及统计方法

以不同原料按不同比例配制的复合蛋白饲料完全替代豆粕饲喂蛋鸡,主要对其生产性能、饲料中常规营养成分消化率进行测定。试验数据用SPSS(11.5)软件进行单因素方差分析和多重比较。

3 试验结果与讨论

3.1 蛋鸡生产性能的测定(见表3)

张艳铭,河北农业大学动物科技学院,071001,河北保定。

甄二英、宋智娟,单位及通讯地址同第一作者。

收稿日期:2005-10-17

表3 试验期蛋鸡生产性能测定结果

组别	鸡只体重 (g)	产蛋率 (%)	日均耗料量 (g)	料蛋比	死淘率 (%)
对照组	1 788±141.2	90.36±3.93	128.30±3.84	2.12±0.04	2.08
试验1组	1 792±126.0	93.68±1.01	124.09±2.26	2.05±0.04	2.08
试验2组	1 851±107.7	92.04±4.29	122.12±0.98	2.04±0.04	2.08
试验3组	1 803±188.0	91.57±1.43	123.45±3.62	2.05±0.06	2.08

试验蛋鸡生产性能包括产蛋率、平均体重、日均耗料量及料蛋比等。从表3中可以看出,以不同比例的复合蛋白饲料完全替代豆粕饲喂蛋鸡,4个处理之间比较差异不显著($P>0.05$)。与对照组相比,试验1组、试验2组和试验3组鸡只体重分别增加0.22%、3.52%和0.84%;产蛋率分别提高3.7%、1.9%和1.3%;日耗料量分别降低3.3%、4.8%和3.8%;料蛋比分别降低3.3%、3.8%和3.3%;死亡率相同,经剖检,非疾病死亡。

3.2 试验蛋鸡蛋品质的测定(见表4)

表4 试验期蛋品质测定结果

组别	蛋重(g)	蛋形指数	蛋壳厚度(mm)	蛋黄颜色	哈氏单位
对照组	61.27±3.82	1.291±0.06	0.387±0.02	7.28±0.41	88.62±5.08
试验1组	61.64±4.12	1.279±0.06	0.379±0.03	7.46±0.28	90.24±5.71
试验2组	60.45±4.41	1.291±0.06	0.379±0.02	7.42±0.34	90.12±5.87
试验3组	61.31±4.51	1.283±0.06	0.382±0.02	7.48±0.28	88.31±5.82

表4表明:在对照组、试验1组、试验2组和试验3组等4个处理之间比较蛋品质测定指标差异不显著($P>0.05$)。

3.3 饲料中常规营养成分消化率的测定(见表5)

表5 饲料中常规营养成分消化率(%)

项目	对照组	试验1组	试验2组	试验3组
粗蛋白	74.56±2.09	72.14±5.02	76.01±3.05	69.61±4.37
钙	63.40±0.82	74.40±1.52	70.19±1.95	68.81±1.79
磷	57.86±0.28	67.13±1.66	65.22±1.18	54.24±4.41

注:粗蛋白消化率差异不显著($P>0.05$);钙消化率差异不显著($P>0.05$);磷消化率差异极显著($P<0.05$)。

为进一步说明复合蛋白饲料替代豆粕对产蛋鸡的影响,对其饲料中常规营养成分消化率进行测定。表5表明:试验1组较对照组粗蛋白消化率降低3.25%、钙消化率增加17.35%、磷消化率增加16.02%;试验2组较对照组粗蛋白消化率增加1.94%、钙消化率增加10.71%、磷消化率增加12.72%;试验3组较对照组粗蛋白消化率降低6.64%、钙消化率增加8.53%、磷消化率降低6.26%。综合比较各项营养指标差异不显著($P>0.05$),但以试验2组效果最佳。

4 分析与讨论

4.1 适口性及生产性能的影响

影响蛋鸡采食量的因素很多,主要有遗传、日粮、

环境及生理等因素,因而,准确客观地评价饲料或饲料原料对产蛋鸡饲料采食量的影响比较复杂^[1]。本试验统计结果表明,复合蛋白饲料替代豆粕后适口性良好,对产蛋鸡产蛋率、采食量与料蛋比等生产性能并无影响。

4.2 蛋品质的影响

蛋形指数是由蛋的长径与短径的比例,是蛋的质量的重要指标;蛋壳厚度反映了蛋壳的致密程度;蛋黄颜色与哈氏单位反映了鸡蛋的新鲜程度^[2]。表4统计结果表明,复合蛋白饲料代替豆粕后对鸡蛋品质的评定无显著影响。但是试验组蛋黄颜色有逐渐增加的趋势,这可能与玉米蛋白粉中含有叶黄素有关。富伟林(1998年)研究表明,玉米蛋白粉加阿散酸对黄羽肉鸡有显著着色效果^[3]。

4.3 对饲料中常规营养成分消化率的影响

试验中饲料和粪样中的粗蛋白、钙、磷等含量的测定方法依据杨胜、张丽英主编的《饲料分析及饲料质量检测技术》^[4,5]进行测定,采用内源指示剂法测定养分的消化率^[6]。本试验统计结果说明,应用复合蛋白饲料替代豆粕,特别是试验2组,不仅可以保证产蛋鸡对饲料营养成分的需要,还可以提高饲料的利用效率。

5 结论

5.1 通过本试验可以看出,采用廉价的玉米蛋白粉、菜粕、棉粕和DDGS作为主要的蛋白来源,加上适量的合成氨基酸、维生素和微量元素来平衡和强化日粮营养,完全可以配制成蛋鸡无豆粕全价日粮代替有豆粕日粮。且饲料成本大幅度降低,蛋鸡的生产性能又能够得到正常发挥,综合经济效益提高,值得大力推广。

5.2 用复合蛋白饲料全部代替豆粕不仅具有较高的经济效益,还具有一定的社会效益和生态效益,为缓解大豆及其饼粕的长期不足提供了可行方案。

5.3 由于条件所限,本试验只设试验组和对照组,试验组所设计的饲料配方以及添加剂配方是否最佳,还需进一步筛选,加以完善和提高。

参考文献

- 胡坚主编.动物营养学[M].吉林:吉林科学技术出版社,1999:354-358
- 杨宁主编.家禽生产学[M].北京:中国农业出版社,2002:273-275
- 富伟林.玉米蛋白粉对提高肉鸡着色度的试验[J].上海畜牧兽医通讯,1998(4):28
- 杨胜主编.饲料分析及饲料质量检测技术[M].北京:北京农业大学出版社,1993
- 张丽英主编.饲料分析及饲料质量检测技术[M].北京:中国农业出版社,45-79
- 徐凤霞,刘美,李冰.AIA法测定小尾寒羊对花生秧及玉米面的消化率的研究.饲料博览,2004(3):33-34

(编辑:王芳,xfang2005@163.com)

酶解蛋白对肉仔鸡生长性能及血清生理生化指标的影响

于会民 蔡辉益 陈宝江 田亚东

摘要 选用600只1日龄AA肉仔鸡,随机分为3个处理组,每处理组设10个重复,每重复20只肉仔鸡,公母各半。基础日粮为玉米-豆粕-杂粕型日粮,将酶解蛋白以4%和6%水平添加到基础日粮中等比例替代豆粕,包括对照组总计3个日粮处理,即基础日粮组、4%酶解蛋白组和6%酶解蛋白组,3个处理分别对应饲喂3种日粮。试验结果表明:在玉米-豆粕-杂粕型基础日粮中将酶解蛋白以4%、6%的水平等比例替代豆粕后,对平均日采食量、平均日增重和料重比影响都不显著($P>0.05$),但平均日增重和饲料转化效率呈上升趋势;血清丙氨酸氨基转移酶、天门冬氨酸氨基转移酶、总蛋白、白蛋白和球蛋白等指标无显著变化($P>0.05$);促进了甲状腺素、生长激素和胰岛素样生长因子-1的分泌,但效果不显著($P>0.05$)。由此可以推断,酶解蛋白作为一种新型蛋白质饲料资源,具有与豆粕相当的生物学价值,值得在生产实践中大力推广应用,这对解决我国蛋白质饲料资源短缺问题具有一定意义。

关键词 肉仔鸡;酶解蛋白;生长性能;血清激素

中图分类号 S831.8

随着我国饲料工业的迅速发展,饲料资源短缺问题日益突出。能量饲料供应极其脆弱,蛋白质饲料自给率不足50%,每年需从国外进口2 000多万吨大豆、100多万吨鱼粉等大宗原料,严重制约着我国饲料工业的健康持续发展;且对我国粮食安全直接构成严重威胁。解决我国饲料原料短缺的基本对策主要包括三个方面:①改变我国的种植业结构,变二元种植结构为三元种植结构;②大力开发利用潜在的饲料资源,增加饲料原料供给;③大幅提高现有饲料资源的利用效率,减少饲料资源的浪费。

在我国的饲料资源结构中,非常规蛋白饲料资源非常丰富,包括各种杂饼粕、粮食加工副产品、动物加工副产品及尚未被开发利用的潜在蛋白质饲料资源等。由于各种原因,如营养不平衡、含某种抗营养因子,造成蛋白质饲料资源利用效率低下或使用数量受到限制,从而导致资源浪费以及环境污染,不利于畜牧业和饲料行业的健康可持续发展。采用现代生物技术特别是微生物工程技术是改善非常规蛋白质饲料资源营养价值、提高利用效率的根本途径。河南某公司以传统的植物蛋白饲料和动物加工副产品为原料,采用现代生物技术开发研制出一种新型蛋白质饲料

原料——酶解蛋白。该产品选用多种高效产酶益生菌(纤维素酶、蛋白酶、木聚糖酶、植酸酶和果胶酶等)与植物蛋白和动物蛋白等经固体发酵而成,是集功能性和营养性于一体的蛋白质饲料。初步研究和推广应用表明,该产品具有补充动物机体内源酶不足、促进营养物质消化吸收、维持肠道微生态平衡、改善畜禽生长性能、提高饲料转化效率的作用,且无耐药性、无残留、无污染及无毒副作用,是一种较为理想的蛋白质饲料原料。

本试验以肉仔鸡为试验动物,对该“酶解蛋白”的有效性进行评价,为其在生产实践中的推广应用提供参考。

1 试验材料与方法

1.1 试验材料

“酶解蛋白”由河南省某公司提供,其粗蛋白质含量为45%、赖氨酸为2.5%、蛋氨酸为0.6%;且富含多种酶,其中蛋白酶500U/g、木聚糖酶1 000U/g、纤维素酶200U/g、果胶酶100U/g、植酸酶500U/g、微生物总数为72亿个/g,其中活细胞数为66亿个/g。

1.2 试验日粮和处理设计

参照NRC(1994)肉仔鸡营养需要标准配制基础日粮,基础日粮为玉米-豆粕-杂粕型日粮,其营养水平与生产实践相接近,具体原料组成和营养水平(见表1),将酶解蛋白以4%和6%水平添加到基础日粮中等比例替代豆粕,包括对照组总计3个日粮处理组,即基础日粮组(对照组)、4%酶解蛋白组和6%酶解蛋白组。

于会民,中国农业科学院饲料研究所,100081,北京。

蔡辉益、陈宝江、田亚东,单位及通讯地址同第一作者。

收稿日期:2005-11-10

表1 基础日粮组成及营养水平

项目	0~3周	4~6周
原料组成(%)		
玉米	53.46	57.86
大豆油	2.10	2.70
大豆粕	35.72	30.21
棉籽粕	3.0	4.0
菜籽粕	1.0	1.0
赖氨酸	0	0.06
蛋氨酸	0.24	0.14
磷酸氢钙	2.10	1.51
石粉	1.02	1.15
盐	0.37	0.37
预混料	1.0	1.0
合计	100	100
营养水平		
代谢能(MJ/kg)	12.14	12.48
粗蛋白(%)	22.0	20.0
钙(%)	1.00	0.90
磷(%)	0.71	0.60
有效磷(%)	0.45	0.35
赖氨酸(%)	1.10	1.00
蛋氨酸(%)	0.50	0.38
蛋+胱氨酸(%)	0.86	0.72

注:预混料按全价饲料计,0~3周龄每千克含:VA 8 000IU、VD₃ 1 000IU、VE 20 IU、VK₃ 0.5mg、VB₁ 2.0mg、VB₂ 8.0 mg、泛酸 10.0mg、烟酸 35.0mg、VB₆ 3.5mg、叶酸 0.55mg、VB₁₂ 0.01mg、胆碱 1 300mg、Fe 100mg、Cu 8.0mg、Zn 100mg、Mn 120mg、I 0.7mg、黄霉素 4.0mg;4~6周龄每千克含:VA 6 000IU、VD₃ 750 IU、VE 15 IU、VK₃ 0.5mg、VB₁ 2.0mg、VB₂ 5.0mg、泛酸 10.0mg、烟酸 30.0mg、VB₆ 3.5mg、叶酸 0.55mg、VB₁₂ 0.01mg、胆碱 1 000mg、Fe 80mg、Cu 8.0mg、Zn 80mg、Mn 100mg、I 0.7mg、黄霉素 4.0mg。

1.3 试验动物及分组

选用 600 只 1 日龄 AA 肉仔鸡随机分为 3 个处理组,每处理组设 10 个重复,每重复 20 只肉仔鸡,公母各半。3 个处理组分别对应饲喂以上 3 种日粮。

1.4 试验期及试验地点

0~3 周和 4~6 周;国家动物营养重点开放实验室肉鸡试验基地。

1.5 饲养管理

按照试验要求严格管理;其饲养管理参照 AA 肉仔鸡的饲养管理手册进行,给肉仔鸡提供适宜的生长环境条件(包括温度、湿度、光照和通风等),按照常规免疫程序进行免疫接种,自由采食和饮水。

1.6 试验操作规程

试验过程中以重复为单位详细记录采食量;准确记录鸡只死亡、淘汰情况,发生死鸡及时截料和称重;在试验开始、21 日龄和 42 日龄以重复为单位对试验肉鸡进行空腹称重;试验结束时从每处理挑取 10 只鸡,心脏采血析出血清,置于离心管中于 -20℃ 冷冻保

存,以备测定血清生理生化指标。

1.7 检测指标

1.7.1 生长性能指标

平均日增重(ADG)、平均日采食量(ADFI)、饲料转化效率(F/G)。

1.7.2 常规血清生理生化指标

丙氨酸氨基转移酶、天门冬氨酸氨基转移酶、总蛋白、白蛋白和球蛋白分别采用紫外-乳酸脱氢酶法(紫外-LDH法)、紫外-苹果酸脱氢酶法(紫外-MDH法)、双缩脲法和溴甲酚绿法测定,仪器为 Olympus Au600 自动生化分析仪。球蛋白由总蛋白减去白蛋白即得。

1.7.3 血清激素指标

生长激素、甲状腺激素 T₃ 和 T₄、胰岛素样生长因子-1 均采用放射免疫分析方法(RIA)测定。生长激素、三碘甲腺原氨酸(T₃)和甲状腺素(T₄)的放射免疫试剂盒均来源于北京华英生物技术研究;胰岛素样生长因子-1 的放射免疫试剂盒为进口产品(Diagnostic system laboratories USA);测定仪器为北京 261 厂生产的 FT609 型 γ 计数仪。

1.8 数据处理和统计分析方法

采用 Statistica 6.0 统计软件的 ANOVA/MANOVA 模块进行数据处理和统计分析,试验结果数据以平均值±标准差表示。

2 试验结果与讨论

2.1 对肉仔鸡生长性能的影响(见表 2)

表2 不同日粮处理对肉仔鸡生长性能的影响

项目	对照组	4%酶解蛋白组	6%酶解蛋白组
0~3 周			
平均日采食量(g)	63.0±1.6	62.9±1.7	62.7±1.0
平均日增重(g)	40.27±0.95	40.23±0.62	40.66±0.65
料重比	1.564±0.029	1.563±0.035	1.543±0.027
21 日龄平均每只重(kg)	0.886±0.020	0.885±0.013	0.894±0.014
4~6 周			
平均日采食量(g)	164.4±8.8	159.7±2.8	161.8±5.9
平均日增重(g)	69.73±1.5	69.78±2.0	69.93±2.9
料重比	2.357±0.119	2.291±0.073	2.317±0.122
42 日龄平均每只重(kg)	2.3501±0.0432	2.3502±0.0485	2.3623±0.0660
0~6 周			
平均日采食量(g)	113.7±4.3	111.3±2.1	112.3±2.9
平均日增重(g)	55.00±1.03	55.01±1.16	55.29±1.57
料重比	2.067±0.083	2.024±0.054	2.032±0.078

结果表明,在 0~3 周,从平均日采食量、平均日增重和料重比等指标,各处理组之间均无显著性差异(P>0.05),但从变化趋势来看,以酶解蛋白等比例替代豆粕后,平均日采食量呈下降趋势,平均日增重呈上

升趋势,料重比呈下降趋势;在 4~6 周,其变化规律与 0~3 周相似。综合试验全期来看,各处理组之间的平均日增重、平均日采食量和料重比均无显著性差异($P>0.05$),但与基础日粮组(对照组)相比较,4%酶解蛋白组和 6%酶解蛋白组的平均日采食量呈下降趋势,平均日增重呈上升趋势,料重比呈下降趋势。

由此可见,在玉米-豆粕-杂粕型基础日粮中,将酶解蛋白以 4%和 6%的水平等比例替代豆粕后,对平均日采食量、平均日增重和料重比影响都不显著($P>0.05$);但从趋势分析来看,增重速度和饲料转化效率呈改善趋势,饲料消耗呈下降趋势。可从以下几个方面来分析:①酶解蛋白在发酵过程中,有益菌将植物蛋白转化为微生物蛋白,提高了蛋白质的利用效率;②产酶益生菌在发酵过程中产生大量的消化酶,对饲料中营养物质在体外进行初步消化,同时补充了内源酶的分泌不足,提高消化道中消化酶水平,促进营养物质在胃肠道的消化分解,提高营养物质的消化吸收利用率;③益生菌在发酵过程中产生大量的营养物质,如各种水溶性维生素、氨基酸、未知促生长因子、乳酸等;④经选育的微生物均为有益菌,可促进肠道有益菌的增殖,进而竞争性地抑制有害菌的增殖,从而维持肠道的微生态平衡,改善肠道健康,减少营养物质的消耗,同时可减少硫化氢和氨气等有毒气体的产生,改善舍畜环境,给畜禽提供适宜的生长环境。在本试验中,21 日龄和 42 日龄的肉仔鸡的体重的整体水平都比较高,高于常规生产水平,可能是由于舍畜空气环境得到改善,氨气和硫化氢等有毒有害气体含量降低,减少了环境应激,促进了肉仔鸡的生长发育。

2.2 对血清生理生化指标的影响(见表 3)

表 3 不同日粮处理对血清生理生化指标的影响

项目	对照组	4%酶解蛋白组	6%酶解蛋白组
丙氨酸氨基转移酶(IU/l)	4.06±0.98	4.09±0.98	4.07±0.82
天门冬氨酸氨基转移酶(IU/l)	306.3±51.6	300.6±39.4	302.1±53.8
总蛋白(g/l)	28.65±3.09	28.59±1.52	28.71±2.48
白蛋白(g/l)	12.68±3.03	12.41±1.38	12.39±1.27
球蛋白(g/l)	15.97±1.45	16.18±0.92	16.32±2.31

从表 3 可以看出,就血清丙氨酸氨基转移酶、天门冬氨酸氨基转移酶、总蛋白、白蛋白和球蛋白等指标来看,4%酶解蛋白组、6%酶解蛋白组和对照组(基础日粮组)之间均无显著性差异($P>0.05$)。众所周知,转氨酶在肝脏中含量很高,当肝细胞由于各种原因而遭到损害以至发炎、坏死时,转氨酶被释放到血液中,从而引起血液中转氨酶的浓度升高。由此可见,在玉米-豆粕-杂粕型日粮中将酶解蛋白以 4%和 6%水平

等比例替代豆粕后,对肝脏功能没有造成影响。

2.3 对血清激素水平的影响(见表 4)

表 4 不同日粮处理对血清激素水平的影响

项目	对照组	4%酶解蛋白组	6%酶解蛋白组
甲状腺激素(nmol/l)	0.823±0.244	0.846±0.192	0.896±0.249
四碘甲状腺原氨酸(nmol/l)	65.28±4.57	63.38±8.79	63.14±9.74
生长激素(ng/ml)	2.18±0.74	2.52±0.96	2.45±0.89
胰岛素样生长因子-1(pg/ml)	205.9±32.9	212.1±59.5	216.8±39.3

在肉仔鸡的正常生长发育中,甲状腺激素、生长激素和胰岛素样生长因子-1 等 3 种激素发挥着非常重要的作用。生长激素的作用是促进生长,促生长效应在骨、肌肉、肾、肝和脂肪组织表现很明显,长骨的骨骺对生长激素特别敏感;甲状腺激素是机体生长、发育和成熟的重要因素,可促进细胞分化和组织器官的发育,其促生长发育作用基于其对蛋白质代谢的影响,与生长激素和生长素介质有密切关系;胰岛素样生长因子-1 则与畜禽的生长密切相关,是生长激素和营养物质发挥促生长作用的主要介导因子,是一类功能复杂的多肽因子,在组织细胞增殖、分化和成熟过程中发挥重要作用。从表 4 可以看出,以酶解蛋白等比例替代豆粕后,对甲状腺素、四碘甲状腺原氨酸、生长激素和胰岛素样生长因子-1 等影响都不显著($P>0.05$);但从变化趋势来看,4%和 6%酶解蛋白组的甲状腺素、生长激素和胰岛素样生长因子-1 等水平均高于对照组。在测定激素指标时,由于对测定结果的影响因素很多,如采样时间、血清析出时间、样品贮存时间和分析测定方法等,而且由于激素本身的脉冲式的分泌特点以及半衰期短等特性,造成激素测定结果变异大,无法反映出真实的处理效应,很难得出差异显著的结果,一般可从变化趋势来进行定性分析。

3 结论

在本试验条件下,在玉米-豆粕-杂粕型基础日粮中将酶解蛋白以 4%和 6%的水平等比例替代豆粕后得出如下结论:①对平均日采食量、平均日增重和料重比影响都不显著($P>0.05$);但平均日增重和饲料转化效率呈上升趋势;②对血清丙氨酸氨基转移酶、天门冬氨酸氨基转移酶、总蛋白、白蛋白和球蛋白等指标无影响;③调节了机体的内分泌,促进了甲状腺素、生长激素和胰岛素样生长因子-1 的分泌($P>0.05$)。综合酶解蛋白的常规营养成分分析指标与应用效果评价结果来看,酶解蛋白作为一种新型蛋白质饲料资源,具有与豆粕相当的生物学价值,值得在生产实践中大力推广应用,这对解决我国蛋白质饲料资源短缺问题具有重要意义。(编辑:王芳,xfang2005@163.com)

多抗甲素复合预混料饲喂肉用仔鸡的效果研究

李雷斌 施伟领 傅仕洪 郑守乾

多抗甲素复合预混料主要成分为从 α -溶血性链球菌培养物中提取的多抗甲素。低浓度的多抗甲素即可激活机体细胞免疫和体液免疫机能,具有免疫调节作用,为一种新型免疫增强剂,具有提高畜禽机体的抗体水平和细胞免疫力,增强机体抗病力,降低发病率,提高成活率的作用;并且具有增强畜禽抗应激能力,促进畜禽生长,提高饲料报酬的功效。本试验旨在探讨和比较“多抗甲素复合预混料”不同添加量对肉用仔鸡的饲喂效果。

1 材料与方法

1.1 试验时间与地点

试验时间:2004年8月21日~9月29日,共39d;

试验地点:浙江省金华市金东区某养殖场。

1.2 试验鸡群

选择发育正常、健康的艾维茵肉鸡出壳幼雏,数量960只,先进行适应性育雏4d,然后随机分成4组,每组240只,每组再随机分成3个小组。

1.3 试验分组

试验分1个对照组和低、中、高3个处理组。对照组饲料为不含多抗甲素复合预混料的肉鸡全价料;处理组饲料为添加含有多抗甲素复合预混料的肉鸡全价料,各组添加量如表1所示。

表1 各处理组多抗甲素复合预混料的添加量(g/t)

项目	对照组	低剂量组	中剂量组	高剂量组
试验前期(0~20d)添加量	0	1 000	2 000	3 000
试验后期(21~39d)添加量	0	500	1 000	1 500

1.4 试验用饲料

选用上海某公司肉鸡预混料加入到基础料中,并添加多抗甲素复合预混料,自行配制成肉鸡全价料,其配方见表2。

表2 试验鸡的全价料配方

原料	添加量(%)		主要营养水平	试验前期	试验后期
	试验前期	试验后期			
玉米	60	63	代谢能(MJ/kg)	12.21	12.28
大豆粕	33	30	粗蛋白质(%)	21.95	20.79
进口鱼粉	2	2	钙(%)	0.93	1.15
预混料	5	5	磷(%)	0.81	0.83
合计	100	100	蛋+胱氨酸(%)	0.88	0.91

1.5 饲养管理

利用该场试验基地的半开放式鸡舍,经常规消毒、防疫,木屑垫料平养,密度为10只/m²,全程给饲干粉料,圆形料槽自由采食,塑料饮水器供应充足饮水。

2 试验结果

2.1 多抗甲素复合预混料对肉用仔鸡生长与存活率的影响(见表3)

表3 试验鸡的生长与存活率的比较

试验分组	试验鸡数(只)	始重(g)	终重(g)	净增重(g)	日增重(g)	增重比(%)	死亡鸡数(只)	存活率(%)
低剂量组	240	143±1.7	2 140±25	1 997	51.2	106.44	4	98.33
中剂量组	240	142±1.2	2 219±30	2 077	53.3	110.81	3	98.75
高剂量组	240	143±1.6	2 238±32	2 095	53.7	111.64	3	98.75
对照组	240	146±1.4	2 023±36	1 877	48.1	100	11	95.41

从表3可见,添加多抗甲素复合预混料的低、中、高处理组的生长速率明显高于对照组,并以高剂量组的最高,比对照组的高11.64%。同时,添加“多抗甲素复合预混料”的低、中、高处理组的存活率也高于对照

组,且低、中、高3个剂量组的存活率相近。

2.2 饲料利用率(见表4)

每千克增重饲料消耗量分别为:低剂量组2.06kg、中剂量组1.99kg、高剂量组2.03kg、对照组2.19kg。料肉比以中剂量组的最好,比对照组的低9.13%。

2.3 羽冠体态

在试验期间可以观察到,饲喂多抗甲素复合预混料的低、中、高剂量组的鸡与对照组的相比,羽毛紧密、均匀度较好、羽色洁白有光泽、肉冠鲜红,且身体

李雷斌,金华职业技术学院生物工程学院,讲师,321007,浙江省金华婺州街1188号。

施伟领、傅仕洪,浙江大飞龙动物保健品有限公司。

郑守乾,浙江省金华市金东区大坪地养殖场。

收稿日期:2005-09-26

表4 添加多抗甲素复合预混料对肉用仔鸡饲料报酬的影响

试验分组	试验鸡数(只)	结束存栏(只)	净增总重(kg)	耗料总量(kg)	料肉比	差值	提高率(%)
低剂量组	240	236	471.29	972	2.06	-0.13	5.94
中剂量组	240	237	492.25	980	1.99	-0.20	9.13
高剂量组	240	237	496.52	1010	2.03	-0.16	7.31
对照组	240	229	429.83	940	2.19	0	0

结实紧凑、体型丰满、活泼好动有精神。

2.4 经济效益

根据生长速度和饲料利用率的高低,计算其经济效益。按全省活鸡平均价 8.40 元/kg 和肉鸡料平均价 1.98 元/kg 计算,扣除添加多抗甲素复合预混料成本低剂量组为每只鸡 0.035 元、中剂量组为每只鸡 0.07 元、高剂量组为每只鸡 0.105 元,试验 1 组、2 组和 3 组比对照组每只鸡多增毛利各为 0.91 元、1.54 元和 1.42 元。

3 分析讨论

3.1 饲喂多抗甲素复合预混料对肉用仔鸡具有较好的效果,能显著提高生产性能和经济效益。低、中、高剂量组与对照组相比,平均日增重依次提高了 6.44%、10.81% 和 11.64%;饲料报酬依次提高了 5.94%、9.13% 和 7.31%。经方差分析,低、中、高剂量组之间无显著差异($P>0.05$);低、中、高剂量组与对照组相比,存有显著差异($P<0.05$),同时,低、中、高剂量组每只肉鸡依次可增加经济效益 0.91 元、1.54 元和 1.42 元。

3.2 饲喂多抗甲素复合预混料的处理组的肉用仔鸡平均成活率比对照组的提高 3.2%,表明多抗甲素复合预混料具有增强机体抗病力,降低肉用仔鸡死亡率的作用。

3.3 通过处理组与对照组以及各处理组之间的相互比较,结果显示,添加多抗甲素复合预混料的中剂量组的料肉比和经济效益等指标均优于低、高剂量组和对照组,从而表明,以中剂量组添加多抗甲素复合预混料对肉用仔鸡更为适宜。

参考文献

- 郭抗抗,张彦明,张彩虹,等.增益素对鸡 T 淋巴细胞的影响[J].中国家禽,2004,26(7):20~21
- 刘辉,周小利,李俊德,等.增益素对肉鸡免疫的影响试验[J].养禽与禽病防治,2002(12):6~7
- 郭冬生,彭小兰,司国利.免疫增强剂多抗甲素的作用机理及其研究进展[J].兽药与饲料添加剂,2003(8):15~16
- 李雷斌,傅仕洪,施伟领.多抗甲素的研究进展及其在养猪生产上的应用前景[J].饲料工业,2004(6):33~35

(编辑:孙崎峰, sqf0452@126.com)

· 信息采撷 ·

饲料产品首次进入国家免检行列

国家质检总局近期公布了 2005 年度国家免检产品及其生产企业名单,1 108 家企业的产品被授予国家免检资格。

据了解,这 1 108 家企业中有 746 家是初次申请国家免检产品,并符合条件的企业;有 362 家企业属免检有效期满重新申请并通过了审查。2005 年,国家质检总局共对家具等 54 类产品实施免检制度,按照相关规定,获得免检资格的产品在三年有效期内免于各级政府部门的质量监督检查。获得免检证书的企业在有效期内可以在免检产品或包装上使用规定的免检标志。

我国产品质量国家免检制度始于 2000 年 8 月。根据国家质检总局《产品免于质量监督检查管理办法》的规定,对符合质量长期稳定在较高水平,市场占有率高,执行的产品质量标准达到或者严于国家标准要求,经省级以上质监部门连续三次以上监督检查均为合格等条件的产品授予免检资格。

通威集团的通威牌系列配合饲料和浓缩饲料;辽宁禾丰牧业股份有限公司的“禾丰”、“天地”、“爱普特”三大品牌预混料、浓缩料;唐人神集团的“骆驼牌”饲料;海新集团的“海新”配合饲料;四川铁骑力士集团的“铁骑力士”、“响当当”、“福事达”牌畜、禽、鱼用配合饲料及浓缩饲料,“铁骑力士”、“搏大力”、“圣腾”牌猪、鸡用预混合饲料等喜获“国家免检产品”称号。

这是国家质量监督检验检疫总局根据《产品免于质量监督检查管理办法》和《产品免于质量监督检查工作实施细则》自 2000 年开始开展国家免检产品评选以来,首次在饲料类产品中开展的评选。反映了国家政府对上述企业饲料品质的高度认可与信赖。

国家质检总局有关人士表示,“免检”并非终身荣誉,在三年有效期内或期满重新申请时,一旦获得免检的企业产品质量出现问题,工艺、技术方面不符合国家产业政策要求,便随时面临被“摘牌”的危险。

超早期断奶仔猪液态饲料的加工技术研究初报

李朕杰 戴志明 白 杰

摘 要 液态饲料在超早期断奶仔猪生产中的应用优势非常明显,其加工技术及有关设备在我国仍属空白。试验选用玉米面粉、膨化全脂大豆、糖蜜、鱼粉、乳清粉、喷雾血浆蛋白粉、预混料、防腐剂等乳猪饲料原料,在实验室条件下制作应用于超早期断奶仔猪的液态饲料。摸索出液态饲料的部分加工技术要点;同时对液态饲料的理化性质和微生物学性质进行了研究。

关键词 超早期断奶仔猪液态饲料;加工技术;理化性质;微生物性质

中图分类号 S828.8*9

The early study report of post segreted early weaning(SEW) piglets liquid feed Manufacturing

Li Zhenjie, Dai Zhiming, Bai Jie

Abstract The application of liquid feed on post segreted early weaning (SEW) piglets are becoming more and more important especially abroad these years. But liquid feed manufacturing technology is still a vacancy in China, let alone its application. The experiment was conducted to search the method of SEW liquid feed manufacturing in the lab condition with mainly metre flour, extruded-soybean, treacle, fish powder, SDPP, additive and so on. and then get some crux technology for liquid feed manufacturing, at the same time, to do some study on its physical, chemical and micro-biology peculiarity.

Key words post segreted early weaning (SEW) piglets liquid feed; manufacturing technology; physical chemical and peculiarity; micro-biology peculiarity

超早期断奶仔猪液态饲料是由水、玉米、糖蜜、动植物蛋白、微量矿物质、维生素等混合而成的液状饲料成品,用以直接饲喂超早期断奶仔猪,具有较好的适口性。营养平衡,便于消化吸收;增重耗料少,饲养成本低;仔猪腹泻率降低,生长速度显著提高。Russell等(1996)采用水料比为2.5:1的液态饲料饲喂超早期断奶仔猪,采食量提高63%、生长速度提高69%($P<0.01$)^[1]。Jack odle等(2001)试验表明,液态饲料可以显著降低超早期断奶仔猪的致病性和死亡率^[2]。Canibe等(2001)对240头早期断奶仔猪(11日龄断奶,3.93kg)分成4组,来做液体饲喂对超早期断奶(SEW)仔猪影响的试验,液态饲料与颗粒饲料日粮水平相当。结果发现,液态饲料组平均体重比对照组提高21%($P<0.01$)。同时,平均日增重、采食量、肉料比也分别比对照组高44%、18%、22%^[3]。也有研究表明液态饲

料对超早期断奶仔猪生长性能的提高是因为液态饲料改善了肠道的健康和生理功能,从而显著降低了腹泻率,提高了饲料的消化率。Deprez(1987)研究发现液态饲喂可以改善肠道的健康和生理功能^[4]。Hurst D(2001)采用水料比为1.24:1的液态饲料饲喂28d断奶仔猪,电子显微镜表明,无论是肠绒毛、微绒毛的高度,还是绒毛的吸收面积,都显著高于饲喂同配方的干饲料^[5]。Vijayasmitha Rayadurg(2001)用发酵的液体饲料同样证明其饲喂的仔猪肠绒毛高度高于对照组,但差异不显著($P=0.11$)^[6]。

李朕杰等(2005)研究发现,用水料比为3:1的液态饲料饲喂超早期(14日龄)断奶仔猪,可以显著提高超早期断奶仔猪的生长性能,尤其在14~21日龄阶段,提高程度更加明显,日增重比对照组提高达72.6%;即使在21~28日龄试验组日增重与对照组相比也提高了48.7%,料重比分别下降了73.8%和47.2%。试验组的腹泻率降低了63.92%,极显著的小于对照组($P<0.01$);腹泻指数也比对照组低38.30%,差异极显著($P<0.01$)。

液态饲料在我国超早期断奶仔猪生产中的应用仍属空白,也未见相关报道。超早期断奶仔猪所用液

李朕杰,云南农业大学校长办公室,650201,云南昆明。

戴志明,单位及通讯地址同第一作者。

白杰,石河子大学动物科技学院。

收稿日期:2005-10-05

态饲料在我国推广应用具有很高的可行性:①液态饲料在少量使用甚至不使用抗生素的情况下能极显著降低仔猪超早期断奶后的腹泻率,既降低了饲养成本,又提高了猪肉产品安全;②液态饲料原料来源丰富,所用原料几乎相同于普通的干态饲料,如玉米、膨化大豆、鱼粉、乳清粉、预混料等原料,成本也较低廉;③液态饲料的加工过程简单易行;④加工过程中清洁无污染,对工人身体健康的危害降低;⑤液态饲料生产设备成本较低。因此,对液态饲料的加工技术的研究具有重要的意义。

1 材料与方法

1.1 材料

1.1.1 原料

玉米面粉(过 40 目筛)、糖蜜(纯度 $\geq 59.4\%$,水分 $\leq 25\%$)、膨化大豆粉(过 40 目筛)、秘鲁鱼粉(过 40 目筛)、喷雾血浆蛋白粉(四川)、乳清粉(美国,乳糖为 80%)、石粉(过 200 目筛,饲料级符合 GB8257-87 要求)、 CaHPO_4 (饲料级)、胆碱(符合饲料级要求)、L-Lys(符合饲料级要求)、DL-Met(符合饲料级要求)、预混料(5kg 乳猪预混料,不含任何抗生素)、乳化剂(卵磷脂,是脂类和磷脂的复合物,市售)、悬浮剂(黄原胶,符合食用级要求)、丙酸(纯度 $\geq 99\%$,水 $\leq 0.2\%$,密度 0.993~0.996g/ml)、苯甲酸(符合饲料级要求)。

1.1.2 实验室内液态饲料加工及检测用仪器与设备

电炉(3kW,1个)、平底铝锅(容量为 20L,1个)、搅拌棍(1个)、水盆(容量 5L,3个)、贮存罐(可密封,50L,2个)、烧杯(2L,3个;30ml,2个)、量筒(1 000ml,3个)、天平(精确到 0.001g 的 1 台,精确到 0.001kg 的 1 台)、搅拌机(转速为 2 800r/min)、黏度计、温度计(最高温度为 100℃)、pH 计等。

1.2 测试方法

1.2.1 液态饲料 pH 值、绝对黏度和密度的测定

将液态饲料成品敞口置于室温下,利用 pH 计(型号为 PHS-3D)、黏度计(型号为 VISCO STAR L,产地为欧洲)直接读数。从成品后开始测定,而后每隔 6h 读 1 次数并记录,共测定 48h。

每隔 6h 测定液态饲料的质量(m)和体积(v),由公式:密度 $\rho=m/v$ 计算出密度,并记录,共测定 48h。测定结果如图 1 所示。

1.2.2 液态饲料微生物检测

影响液态饲料品质的微生物主要有沙门氏菌、霉菌、乳酸菌。

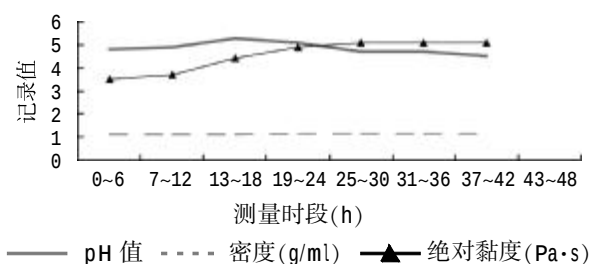


图1 液态饲料的理化性质变化曲线

1.2.2.1 沙门氏菌

具有致病性,主要通过消化道传染,可以引起仔猪急性胃肠炎,造成严重腹泻甚至水肿、出血。检验方法采用杨曙明沙门氏菌检验方法^[9]。

1.2.2.2 霉菌

由于此类菌的侵染而容易导致液态饲料霉坏变质,同时产生有毒代谢产物而危害仔猪健康。检验方法参照苏世彦霉菌直接镜检计数法^[10]。

1.2.2.3 乳酸菌

采用刘恭植(1987)平板菌落计数法^[11]。

2 实验室内加工工艺

2.1 工艺流程

原料验收→称料→制作液态饲料载体→混合剩余原料→冷却载体→将混合后的剩余原料倒入已经冷却的载体中→搅拌机搅拌→装罐→密封保存

2.2 操作步骤

2.2.1 载体制作

载体是液态饲料生产中极为关键的因素,对液态饲料的成品的质量起着决定性的作用。本试验研究中的载体主要是由玉米面粉、水、黄原胶、糖蜜组成的均一糊状液体。

2.2.1.1 按液态饲料成品为水料比 3 : 1 时计算出所用水的总量(kg),量取液态饲料所用水;分别按液态饲料成品总质量的 0.1%、0.2%、0.18%量取苯甲酸、丙酸和黄原胶;按饲料配方(如表 1)量取其它饲料原料。

2.2.1.2 将平底铝锅置于电炉上,加入总水量的 2/3,将糖蜜置于水中,开始加热,至沸腾。

2.2.1.3 将玉米面和黄原胶混合均匀后,倒入剩余的 1/3 的水中,搅拌成均匀的玉米面糊。

2.2.1.4 将玉米面糊倒入已加热沸腾的水中,继续加热,同时用搅拌棍不停地搅拌,以防止玉米面粉沉淀后造成载体下层面粉过度糊化。将温度计置于载体中,直到温度达 83℃时开始计时,边加热边搅拌,30min 后停止加热(胡友军 2002)^[12],但仍要适当的搅

拌,直到成均一粘稠的糊状液体。

表1 试验日粮组成及营养水平

项目	第一阶段 (14~28 日龄)	第二阶段 (29~45 日龄)
试验日粮组成(%)		
玉米	31.31	49.21
膨化全脂大豆	34.00	36.00
乳清粉 ^① (美国)	16.00	5.00
SDPP ^② (中国)	6.15	-
鱼粉 ^③ (秘鲁)	7.00	6.91
甘蔗糖蜜	3.00	-
大豆油	-	0.79
CaHPO ₄	0.50	0.63
石粉	0.70	0.46
NaCl	-	-
胆碱	0.06	-
L-Lys	0.40	-
DL-Met	0.14	-
预混料 ^④	1.00	1.00
乳化剂 ^⑤	0.10	-
悬浮剂 ^⑥	0.195	-
营养水平		
消化能(MJ/kg)	15.34	14.24
粗蛋白(%)	25.00	22.00
钙(%)	0.96	0.72
总磷(%)	0.82	0.67
有效磷(%)	0.62	0.41
盐(%)	0.64	0.72
赖氨酸(%)	1.846	1.326
苏氨酸(%)	1.195	1.179
色氨酸(%)	0.183	0.294
蛋氨酸(%)		0.387

注:1.血浆蛋白粉(SDPP, CP78%)、美国乳清粉(乳糖 80%)、秘鲁鱼粉(CP58%);

2.日粮每千克含矿物质:Fe 100mg/kg、Cu 6mg/kg、Mn 4mg/kg、I 0.14mg/kg、Zn 100mg/kg、Se 0.3mg/kg;

3. 每千克预混料含:Cu 20g、Fe 8g、Zn 14g、Mn 5g、I 22g、Se 15g、Go 15、VA 1 200KIU、VD₃ 300KIU、VE 3 000IU、VK₃ 500mg、VB₂ 300mg、VB₆ 800mg、VB₁₂ 200mg、VB₁₂ 4mg、烟酸 4 000mg、叶酸 100mg、泛酸 2 200mg、生物素 20mg;

4.乳化剂为卵磷脂;

5.悬浮剂为黄原胶,由云生科技有限公司提供;

6.液态饲料的溶剂为水,其中加入防腐剂,防腐剂组成为:1/3 的苯甲酸+2/3 的丙酸,用量为液态饲料成品总质量的 0.3%^[13]。

2.2.1.5 置于罐中冷却至室温(20~25℃)。

2.2.2 混合

将剩余的已经称好的原料(膨化大豆、秘鲁鱼粉、喷雾血浆蛋白粉、乳清粉、乳猪预混料、石粉、CaHPO₄、胆碱、L-Lys、DL-Met)混合后和已经冷却的载体一并倒入搅拌机,开动搅拌机至 2 800r/min,开始混合。

2.2.3 防腐剂的添加

在酸性体系中苯甲酸和丙酸均以有机弱酸形式

存在,具有挥发性,为减小损失,应在配料的最后环节加入。另外晶体苯甲酸难溶于水,若直接加入液态饲料中不易溶解,这样会影响其均匀度,但其易溶于乙醇,可以先附添乙醇辅助其溶解(25℃时,3ml 乙醇可以溶解 1g 苯甲酸)(王卫国等 2000)^[12]。防腐剂加入后应再次开动搅拌机搅拌 5min。

2.2.4 装罐

将液态饲料倒入塑料质罐中,密封保存。

2.3 感官指标及理化性质

①具有玉米面、鱼粉、膨化大豆粉、血粉和乳清粉的天然色泽,呈暗褐色;②具有玉米香味,闻起来有糖蜜和有机酸的甜酸味;③均一稳定,无分层现象。

严格按照上述方法测定液态饲料样品微生物学指标,结果见表 2。

表2 超早期断奶仔猪用液态饲料微生物指标

项目	数量	国标
沙门氏菌(个/g)	0	0
霉菌(个/g)	6 700	<10 000
乳酸菌(个/ml)	3.8×10 ⁴	1.0×10 ⁵

3 结果与讨论

3.1 液态饲料配方设计

根据国外超早期断奶仔猪液态饲料的典型配方,并结合云南当地饲料资源特点,确定配方组成。参照美国 NRC(1998),3~5kg、5~10kg 仔猪营养需要按表 1 配制。

3.2 理化性质

从图 1 可以看出:液态饲料的 pH 值先升高后下降,这可能是因为随着液态饲料的敞口放置,有机酸挥发,导致 pH 值升高,而随后由于其中的乳酸菌大量的繁殖,产生乳酸,而使 pH 值下降;黏度和密度逐渐增加,这是可能是因为其中部分水分蒸发而致。

3.3 液态饲料微生物

表 2 显示液态饲料中有害微生物完全符合饲料标准,这可能得益于液态饲料在加工过程中经过了高温(100℃)消毒。其中的乳酸菌数量在敞口放置的情况下逐渐增多,使液态饲料 pH 值降低。

4 工厂化加工设想

与颗粒饲料相比,制造液态饲料的设备比较简单,每吨饲料的投资和劳力费用也较低。但由于液态饲料的腐蚀性,要求液态饲料原料和最终产品的所有加工、运输、贮存设备都必须具有耐腐蚀性。

4.1 工艺流程及生产设备

4.1.1 液态饲料工厂化生产工艺流程

原料验收→SYPW50 液体电子配料秤配料→搅拌罐制作
液态饲料载体→冷却仓冷却载体→搅拌机搅拌→装罐。

干料喂入器

4.1.2 液态饲料原料贮存罐

有 2 种基本类型的罐,即平底罐和锥底罐。对常有分层、分凝、聚集现象的原料,如糖蜜,锥底罐较好,清理容易得多。罐的数量和大小都要仔细设计,要适应当前的生产能力和未来可能的发展需要。

4.1.3 干料仓

尽管干料经常用包装袋或其它容器搬运,但为了更好地存放、搬运,可能仍然需要有干料仓。

4.1.4 SYPW50 液体电子配料秤^[14]

主要用于称取液体原料、水、糖蜜、油脂等。液体配料秤由机械系统和电气控制系统两大部分组成。机械部分包括秤体和给排料装置见图 2;电气控制系统由称重传感器、智能控制仪表及电气控制柜等组成,见图 3。

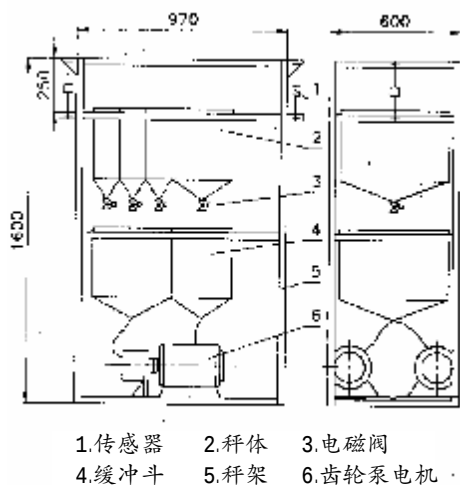


图 2 秤体和给排料装置

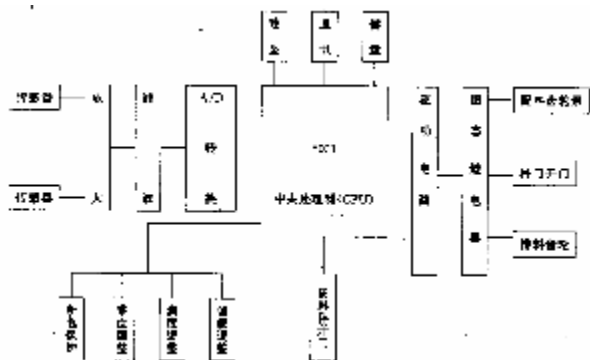
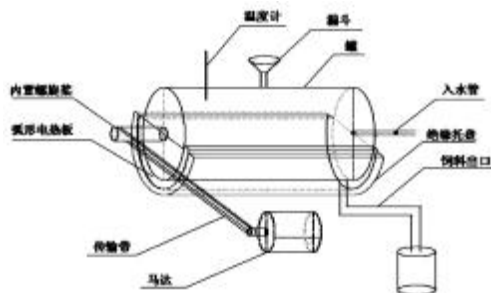


图 3 电气控制系统

4.1.5 搅拌罐(见图 4)



注:该搅拌罐图示为笔者自行设计。

图 4 液态饲料载体制作搅拌罐

搅拌罐是关键设备,其产量通常与搬运制成品的罐车匹配。其中装有螺旋桨变速搅拌机、加热设备和测温设备、恒温设备。搅拌时形成涡漩面,玉米面粉和糖蜜以及油脂(事先与卵磷脂混合)黄原胶添加其中形成糊状载体。各个设备作用如下。①螺旋桨变速搅拌机:搅拌水和玉米面粉等成均一糊状;②加热设备:在高速搅拌水和玉米面粉等混合物的同时加热至 83~90℃,使载体充分糊化成均一稳定胶体;③测温计和恒温计:便于控制载体温度和加热时间。

4.1.6 冷却仓

均一糊状载体经过冷却仓,使温度下降到室温。

4.1.7 干料喂入器

将干料准确而恒定地喷到搅拌机中液体涡面的边缘内,制成均一糊状液体产品。

4.1.8 泵和管道

泵和管道用于液体原料和成品的输送和回流。管道的粗细要适当,这对提高作业效率很重要。

4.1.9 贮存罐^[7]

可以分为地下贮存和地上贮存。所谓地下贮存就是把贮存罐埋于地面下 2m 深处,取液态饲料时靠泵和管道抽出。此法优点是花费低、耐低温,缺点是不便于检查和维修、不便于测量液态饲料的剩余状况;地上贮存就是将罐存放于一保温的房中,靠泵和尽可能短的管道抽出液态饲料。此法优点是便于观察饲料的使用状况和检查维修,缺点是不便于保温而导致液态饲料凝固堵塞管道、花费高。因此,要结合当地的具体情况而建造贮存设备。

4.2 液态饲料工厂化生产中的几个要点

4.2.1 配料

液态饲料的配料,不仅要平衡养分以保证营养价值,还要十分关注最终成品的物理化学稳定性,配方中

的各种原料对此影响很大。因此,深入了解每种原料的特性以及原料之间的相互作用,是正确配料的基础。

4.2.2 原料添加顺序

制造液体饲料另一个关键是搅拌时按正确顺序添加原料。原料添加顺序对成品质量和加工过程影响很大,提供配方的同时应清楚写明。

4.2.3 控制起泡

起泡由生物或化学因素引起,在加工过程和最终成品中都可能发生起泡现象。玉米浸泡水有很多产生乳酸的细菌,甘蔗糖蜜有时也会发酵。发酵产生的气体(大部分是 CO_2)形成气泡,被困在液相中,特别在稳定的乳化系统中会这样。5%盐或0.4% DMX-7(Delst Inc.公司供应的一种丙酸盐类型的霉菌抑制剂)可有效地钝化生物活性,制止起泡(Xiong 1993)^[9]。所添加的有机酸防腐剂再与碳酸钙(石粉)发生反应,也会产生 CO_2 形成气泡,对此暂时还没有好的解决思路。

5 前景展望

随着液态饲料在超早期断奶仔猪生产中的越来越广泛的应用,养猪生产的逐渐现代化以及液态饲料生产、销售网络的逐步建立并健全,超早期断奶仔猪液态饲料必定在不远的将来为我国养猪生产做出很大的贡献。

参考文献

- 1 Russel P J, et al. Water Use and Effluent of weaner pigs fed ad-libitum with Either Dry pellets or liquid feed and the role of microbial activity in the liquid feed [J]. Journal of Science Food and Agriculture, 1996, 72: 8~16
- 2 Jack odle, Robert Harrel. Carolina swine nutrition conference, 2003
- 3 Canibe N, Jensen BB, et al. liquid diets accelerate the growth of early-weaned pigs and the effects are maintained to market weight. American society of animal science (Feb), 2001
- 4 Deprez P, et al. liquid versus dry feeding in weaned piglets: the influence on small intestine morphology [J]. Journal of veterinary medicine, 1987, 34: 254~260
- 5 Hurst D, et al. <http://www.bsas.org.uk/meeting/annproc/pdf2001/162.pdf>, 2001
- 6 Vijayasmitha Rayadurg. <http://www.abs.sdstate.edu/bio/hidrethrm/bio545/posters/2001/smytha,2001>
- 7 Greg Lardy. Handling Liquid Feed Commodities, 2004
- 8 Xiong Y. Forming control in liquid feeds. i.d, 1993c
- 9 杨曙明, 张辉主编. 饲料中有害物质的控制与测定第一版[M]. 北京农业大学出版社, 1994. 14~24
- 10 苏世彦主编. 食品微生物检验手册第一版[M]. 中国轻工业出版社, 225~227
- 11 刘恭植主编. 微生物学及微生物检验. 北京: 人民卫生出版社, 1987
- 12 胡友军, 周安国, 杨凤. 饲料淀粉糊化的适宜加工工艺参数研究[J]. 饲料工业, 2002(12): 5~8
- 13 王卫国, 黄安兵. 牛液体补充饲料的加工技术研究[J]. 饲料工业 2000(12): 6~9
- 14 朱培良. 饲料加工新设备——SYPW50 液体电子配料秤[J]. 粮食与饲料工业, 1998(2): 33~35

2006 中国(广州)饲料工业展览会

同期举办中国(广州)畜牧业展览会

时间: 2006年3月23日-25日

地点: 广州体育馆会展中心

主办单位: 中国林牧渔业经济学会

承办单位: 广州金川展览服务有限公司

协办单位: 大北农集团 广东温氏集团

展览范围:

饲料原料、添加剂、预混料、特种饲料

饲料配方技术、饲料生产机械、包装机

械、质量检测设备等相关产品。

中国大型行业盛会

详情浏览: www.gzjczl.com

组委会联系方式

地址: 广州市燕岭路138-142号华资大厦501-503

参展咨询: 020-61030977、61030979

联系人: 付兵

参观咨询: 020-61030975

行业精英
齐聚广州

我们用心做到最好

浅谈饲料生产质量管理

蔡奕椿

大家都知道,饲料的质量不是检验出来的,而是生产出来的;检验只是一种手段,是判断生产的产品是否达到内控指标的方式。但绝大数的公司都是把很多的精力放在检验上,而常常忽视生产过程中的质量控制。虽然可以保证出库的产量、质量合格,但伴随着很多不良品的产生,还需要去处理,无疑增加电耗、物耗,降低了生产效率,也降低了竞争力。而目前饲料业的竞争非常激烈,目前的饲料外观是养殖户们比较各厂家质量和接受使用的第一关,饲料价格也是各厂家比拼的重点之一。从管理上出效益,从生产上出成效,显得极为重要。所以,我们应该重视生产过程中的质量控制,这样可以提前发现异常,迅速处理,减少不良品的产生,减少损失,从而保证生产质量的稳定和安全,保证饲料外观的一致。饲料生产过程中,一般可分为以下几个部分的质量控制。

①原料入仓的质量控制;②清理过程的质量控制;③粉碎过程的质量控制;④配料过程的质量控制;⑤防止交叉污染的质量控制;⑥制粒过程的质量控制;⑦熟化过程的质量控制;⑧筛理过程的质量控制;⑨冷却过程的质量控制;⑩包装过程的质量控制。

1 各控制点和要素

1.1 原料入仓的质量控制

①投料时要有记录(料名称、料质量、料产地、料的进库日期、料堆仓位置);

②投完一个品种要将现场清理干净;

③有不良品料要汇报后接着处理,并记录处理结果;

④入仓时要对位准确,避免入错仓号和同时进多仓而造成交叉污染;

⑤发霉、结块、发热的原料和变味、异味的原料都应杜绝进仓;

⑥品种准确;

⑦物料是否排干净。

1.2 清理过程的质量控制

①清理配置是否合理;

②清理大杂是否完全干净;

③物料中铁质是否彻底清理;

④物料是否排干净。

1.3 粉碎过程的质量控制

①按要求换筛网,保证料的粗细度,并用检验筛检验,做好记录;

②按要求使料粗细度达标;

③粉碎完一个品种后,清理干净现场和注意相关流程,避免交叉污染;

④注意检查筛网是否破损;

⑤注意粉碎后,料是否进错仓号;

⑥抽样检查作好记录:料品种、粗细度、筛网号、料质量情况等;

⑦物料是否存留。

1.4 配料过程的质量控制

①确保配方的准确性,输入配方需有人核对,手投料量需有人核对;

②手投料人员按手投量要求准确投料,不漏投、不多投;

③出现问题及时汇报处理;

④注意换品种时要清理干净,避免交叉污染;

⑤经常核对配料秤,半年至一年一次;

⑥手投料人员要观察手投料的质量情况并记录:颜色、结块、气味、数量、品种等;

⑦回料的添加要按要求,不得误加、错加、多加。

1.5 防止交叉污染的质量控制

①要对位入座,不能进错仓号;

②一个品种完成后要清理干净,不能混料;

③注意各设备的漏料现象;

④注意各仓的窜料;

⑤注意工艺线路中的窜料、漏料;

⑥各种回收料要按品种分开,就位;

⑦各种添加料要按品种分开。

1.6 制粒过程的质量控制

①环模按不同料要求选配;

②模压缩比:虾料 18~28、鱼料 8~12、鸡料 11~

蔡奕椿,广州市诚一饲料有限公司,511400,广东省广州市番禺区沙湾镇陈涌综合开发区。

收稿日期:2005-11-14

14、鸭料 9~13;

③蒸汽压力(Pa):1~4;

④调质温度(℃):虾料 85~100、鱼料 90~115、鸡料 80~95、鸭料 85~100;

⑤调质水分(%):虾料 15~18、鱼料 14~18、鸡料 14~17、鸭料 14~17、膨化料 18~28;

⑥模线速:虾料 5~10m/s、鱼料 5~7m/s、鸭料 7~9m/s;

⑦切刀:膨化料 1 500~2 500r/min;

⑧拔料刀:均料,各工作区料长短一致;

⑨压辊调整到似转非转;

⑩调质时间:越长越好,虾料 90~200s、鸡料 40s 以上、鸭料 40s 以上、鱼料 60s 以上;

⑪装模的同轴性:径向偏差,不得超出虾 0.5mm、其它 1mm;

⑫料的外观质量:颜色、大小、长短、均匀度、光洁度;

⑬模、辊的磨损程度;

⑭耐水性:膨化料 30min 以内、鱼料 5~10min、虾料 15~30min;

⑮水中稳定性:鱼料 15min、虾料 2h;

⑯沉浮性(指虾料):密度不够、表面粗糙、膨化过度会出现浮料。

1.7 熟化烘干过程的质量控制

①熟化时间 30min 左右;

②熟化温度(℃) 95~100;

③熟化方式;

④注意防结拱,烘干过度熟化;

⑤烘干时间:15min;

⑥烘干温度:虾料:80~95℃、料温 60℃左右,膨化料 80~115℃、料温 60℃左右;

⑦水分控制:11%~13%;

⑧烘干方式:流化床型;

⑨烘干水分的核心与表面的差值:膨化料 $\leq 2\%$ 、虾料 $\leq 0.5\%$ 。

1.8 筛理过程的质量控制

①筛是否符合要求;

②筛理面积是否达到要求;

③筛网是否破损;

④筛框是否漏料;

⑤筛路是否准确;

⑥筛配置工艺位置是否合理;

⑦换品种要清理筛或前两三包料须接出来加到一次混合处再次混合使用。

1.9 冷却过程的质量控制

①温度:室温 5℃以内;

②水分在内控标准内;

③风量的控制:符合内控标准的水分;

④冷却时间:符合内控标准(水分、温度);

⑤料温均匀度:低于 5℃;

⑥是否有热料:无;

⑦物料是否存留。

1.10 包装过程的质量控制

①颜色:一致、光亮。

②均匀度:均匀、一致。

③颗粒直径与长短:虾料(长度是直径 1.5~2.5 倍)、鱼料(长度是直径的 2~4 倍)。

④残留粉末:虾料(0#60 目,2%;1#40 目,1.5%;2#40 目,1%;3#20 目,1%);鱼料(12 目,1%);膨化料(12 目,0.5%);鸡料(12 目,2%)。

⑤温度:室温在 5℃以下。

⑥水分:虾料 9%~12%;鱼料 11%~12%;膨化料 9%~11%;鸡、鸭料 11~13%。

⑦包装袋:干净、整洁、亮丽。

⑧包装线:平直,两头少于 5mm。

⑨混料:无。

⑩耐水性、稳定性:符合内控标准。

⑪记录:颜色、粉末、温度、水分、均匀度、耐水性、稳定性、数量。

⑫换品种一定清理干净,避免混料。

2 小结

针对以上的生产过程,做好具体各控制点和要素的质量控制工作,严格地按照生产过程中各控制点的要求,不断监督和改善,制定出合理的生产工艺参数。并不断地对现有生产工艺的改进,从而满足客户的需求和提高成品率,降低生产成本的目的;不断改进工艺参数,使工艺参数更符合生产的实际;不断地对现有设备的改进,从而生产出外观质量更好的产品,达到客户的需求,达到降低成本的目的。只要形成一个有效的生产质量体系,我们就能生产出符合配方要求的、稳定的、外观亮丽的、安全的饲料产品,从而降低成本,提高竞争力。

(编辑:崔成德,cuicengde@tom.com)

硫酸锰中钙、镁的测定

陈 英

在目前的国家标准中,对饲料级、工业级的一水硫酸锰中钙、镁的限量都未作规定,但在实际生产中,一部分生产厂家往往用石粉、石灰等作为中和剂沉淀分离杂质。在硫酸锰成品中多少会含有一部分残留的钙、镁元素,其残留量的多少,也就成为影响硫酸锰品质好坏的关键因素。如何方便、快捷地检测出一水硫酸锰中钙、镁的含量,是提高硫酸锰产品品质的第一步。而在国家标准中并没有硫酸锰中钙、镁的检验方法,有的厂家只能参考一些其它的钙、镁检测方法,复杂而繁琐,费时费力,且没有针对性。笔者经过多次试验,总结出一套适合硫酸锰中钙、镁的检测,方法简便易行、准确度高、可重复性好。

1 实验部分

原理:利用氯酸钾和硝酸将锰氧化成二氧化锰沉淀分离,去除大量锰的干扰,少量的锰用盐酸羟胺来掩蔽,EDTA 滴定法测定钙、镁。

1.1 试剂

氯酸钾、浓硝酸、(1+1)HCl、20%氢氧化钠溶液、三乙醇胺(1+2)、盐酸羟胺、钙指示剂、酸性铬蓝 K-萘酚 B、0.027 40mol/l EDTA 标准溶液。

1.2 实验方法

准确称取 1g 硫酸锰样品(准确至 0.000 2g)于 250ml 烧杯中,用少许水溶解,加入 2~3g 氯酸钾和 20ml 硝酸,加热使锰被完全氧化成二氧化锰。继续加热几分钟,赶走溶液中的 NO₂ 气体,取下冷却,250ml

容量瓶定容。过滤,取滤液 50ml 置于 250ml 烧杯中,用 20%氢氧化钠溶液中和至 pH 值为 6~7。加入 2~3g 乙酸钠,加热煮沸 2min,取下冷却,100ml 定容,过滤。

Ca²⁺测定:取滤液 25ml 置于 250ml 三角瓶中,加入 100ml 水、5ml 三乙醇胺(1+2)、20%氢氧化钠溶液 5ml、钙指示剂和少许盐酸羟胺,摇匀,用 0.027 64mol/l EDTA 标准溶液滴定至溶液由红色变为纯蓝色为终点。

Mg²⁺测定:取滤液 25ml 置于 250ml 三角瓶中,加入 100ml 水、5ml 三乙醇胺(1+2)、几滴 20%氢氧化钠溶液,调节溶液 pH 值到 10。再加入 10ml pH=10 的缓冲溶液,加入酸性铬蓝 K-萘酚绿 B 指示剂和少许盐酸羟胺,摇匀,用 0.027 64mol/l EDTA 标准溶液滴定至溶液由红色变为纯蓝色为终点。实验结果见表 1。

表 1 硫酸锰中 EDTA 法测定钙、镁的结果

样品号	Ca ²⁺ (%)	相对误差(%)	Mg ²⁺ (%)	相对误差(%)
硫酸锰 1 号	0.347 0.350	0.86	1.057 1.061	0.38
硫酸锰 2 号	0.509 0.503	1.19	1.182 1.190	0.67

2 结果讨论

2.1 为了验证方法的准确有效,我们进行了在样品中各加入钙标准 80mg 和镁标准 80mg 的实验,按照上法同样测定,测定的结果与加入标准前的结果比较,则刚好相差等于加入的标准量。实验结果见表 2。

2.2 在本方法中,关键是消除大量锰的干扰,如果在

表 2 EDTA 法测定硫酸锰中钙、镁验证试验结果

硫酸锰 1 号	加标前消耗 EDTA 体积(ml)	加标后消耗 EDTA 体积(ml)	加标前样液 Ca ²⁺ (或 Mg ²⁺) 总含量(mg)	加标后样液 Ca ²⁺ (或 Mg ²⁺) 总含量(mg)	加入 Ca ²⁺ (或 Mg ²⁺) 的标准量(mg)	绝对偏差 (%)
Ca ²⁺ 测定	0.20	4.75	3.514	83.46	80.0	0.06
Mg ²⁺ 测定	1.0	8.50	10.66	90.59	80	0.086

第一步能很好地完全与锰分离,则第二步的中和步骤可以省略,得到的结果也能在误差许可范围内;但一般不是很好掌握,容易出现结果偏高或滴定无终点现象,所以为结果准确起见,还是不省略为好。

参考文献

- 1 中华人民共和国国家标准.GB8253-87.饲料级硫酸锰
- 2 中华人民共和国国家标准.GB1622-86.工业级硫酸锰
- 3 李连仲主编.岩石矿物分析.第一分册(第三版).地质出版社出版,1990.311~312
- 4 北京矿冶研究总院分析室编.矿石及有色金属分析手册.冶金工业出版社出版,1987.123~125
- 5 中国标准出版社编.矿产品原材料及其试验方法标准汇编(第二版).中国标准出版社出版,311~339

(编辑:崔成德,cuicengde@tom.com)

陈英,广西玉林市科学实验中心测试所,537000,广西玉林。

收稿日期:2005-10-24

草鱼对血球蛋白粉离体消化的研究

唐 精 方怀义 梁广尧 林荣飞 段承安

摘 要 试验采用体外消化法研究草鱼(*Ctenopharyngodon idella*)对血球蛋白粉、普通血粉、红鱼粉和白鱼粉的消化能力。草鱼对4种饲料原料的离体消化率为:血球蛋白粉88.00%、白鱼粉77.48%、红鱼粉70.56%、普通血粉35.42%。结果表明,血球蛋白粉部分替代鱼粉在水产饲料中作为饲用蛋白是可行的。

关键词 草鱼;血球粉;体外消化

中图分类号 S965.112

由于养殖业的迅速发展,饲料资源,尤其是蛋白资源普遍匮乏^[1],我国每年从国外进口大量鱼粉。近年来,由于鱼粉价格上涨,货源紧缺,开发新的蛋白源是亟待解决的问题。据统计,我国畜禽鲜血年产量2 300多万吨,可制成血粉50万吨以上,是一项稳定的饲用蛋白源。常规血粉,采用传统加工法——蒸煮法,加工的血粉适口性差、腥味重、氨基酸组成不平衡、消化利用率低,在水产饲料中应用受到限制。各国均改进血液加工工艺^[2],以减少不良影响,提高血粉的利用效果。本试验选用的血球蛋白粉是从健康动物新鲜血液分离出的血球蛋白,经高温高压喷雾干燥而成。喷雾干燥过程能彻底破解血细胞膜、杀死病原微生物、提高动物的消化利用效果。通过鱼的体外消化试验^[3],进一步验证血球蛋白粉成为水产饲用蛋白源的可行性,为我国丰富的畜禽血液资源的利用提供一条新的途径。

1 材料与方法

1.1 试验材料

饲料样品:北京某公司生产的喷雾干燥血粉、智利进口白鱼粉、美国进口红鱼粉、普通干燥血粉。

消化酶液:健康草鱼肠道酶液。

1.2 试验方法

1.2.1 饲料样品体外消化率的测定

消化酶液的制备:在冰浴条件下,取健康鱼肠道,

去其内容物,洗净。于培养皿中剪碎,称1g,置于匀浆器中。按重量与体积之比为1:5加入pH值为7.4的磷酸缓冲液5ml,匀浆,过滤。

饲料样品处理:将饲料样品粉碎后过80目筛,105℃下烘干,恒重后备用。

具体操作:分别精确称取样品1g(精确至0.001g)置于三角瓶中,加入酶液5ml及浓度为0.2M、pH值为7.4的磷酸缓冲液15ml,28℃水浴保温3h,其间每10min振荡一次。过滤(滤纸先在105℃下烘干,恒重后称重),并用28℃水洗2~3次,得滤渣。滤渣在105℃下烘干,恒重后分别称重。

离体消化率的计算公式:

饲料样品消化率 $\text{=}\frac{\text{样品重}-\text{滤渣样品重}}{\text{样品重}}\times 100\%$

1.2.2 饲料样品溶解率的测定方法

称取饲料样品0.5g(准确至0.01g)置于10ml烧杯中,用25~30℃的水约7.6ml,分数次将饲料样品溶解于10ml离心管中,加塞。将离心管置于30℃水中保温5min,取出,振摇3min。置离心机中,离心10min,使不溶物沉淀。倾去上清液,并用棉栓擦净管壁。再加入25~30℃的水约7.6ml,加塞,上下摇动,使沉淀悬浮。再置离心管中离心10min,倾去上清液,用棉栓仔细擦净管壁。用少量水将沉淀冲洗。放入已知质量的称量皿中,先在沸水浴上将皿中水分蒸干,再移入105℃烘箱中干燥至恒重(最后两次质量差不超过2mg)。

饲料样品溶解率 $\text{=}\frac{\text{样品重}-\text{滤渣样品重}}{\text{样品重}}\times 100\%$

2 结果及分析

2.1 草鱼对饲料原料的离体消化率(见表1)

在同等条件下测定血球蛋白粉与血粉、鱼粉的体

唐精,苏州大学生命科技学院,215006,苏州。

方怀义、梁广尧、林荣飞、段承安,北京桑普生化(广东)有限公司。

收稿日期:2005-10-17

外消化率,结果表明,喷雾干燥血粉体外消化率达88%,普通血粉只有35.42%,与前人测定结果基本一致^[4];血球蛋白粉体外消化率比白鱼粉高10.52%,比红鱼粉高17.44%,比普通血粉的2倍还高。

表1 血球蛋白粉与血粉、红鱼粉及白鱼粉体外消化率比较

组别	样品初重(g)	滤渣重(g)	体外消化率(%)
1A	1.005 29	0.123 26	88.203
1B	1.001 32	0.124 97	87.635
1C	0.992 05	0.125 36	88.165
2A	1.002	0.643 1	35.621
2B	1.003 4	0.650 5	34.829
2C	1.001 2	0.641 3	35.823
3A	0.997 83	0.289 77	70.806
3B	1.002 97	0.290 01	71.084 5
3C	1.003 2	0.299 9	69.789
4A	1.001 32	0.220 56	78.076
4B	1.002 98	0.225 33	77.534
4C	1.006 8	0.230 27	76.844

注:第1组为血球蛋白粉,第2组为普通血粉,第3组为红鱼粉,第4组为白鱼粉。下表同。

2.2 样品水溶性比较(见表2)

表2 血球蛋白粉与血粉、红鱼粉及白鱼粉水溶性比较

组别	溶解率(%)
1A	90.12
1B	93.35
1C	92.76
2A	34.67
2B	33.28
2C	32.77
3A	46.29
3B	48.76
3C	45.37
4A	49.82
4B	51.28
4C	50.22

血球蛋白粉水溶性为90%以上;普通血粉水溶性为33%左右;红鱼粉水溶性为47%左右;白鱼粉水溶性为50%左右。可见,血球蛋白粉的水溶性较其它饲料样品的溶解性高得多。从而进一步验证了血球蛋白粉消化利用率高的特点。

3 讨论

3.1 离体消化测定方法评价

体外消化法是利用酶制剂或研究对象的消化器官的酶提取液在试管内进行的消化试验,其测定值近似反映鱼对饲料的消化率^[5]。这种方法具有快速、简便的特点。但是,由于此方法存在一定局限性,无法真实反应鱼体的消化情况。因此,得到的消化率只能作为近似值,作为同等情况下比较各饲料源的相对利用情

况^[6]。

3.2 草鱼对4种饲料干物质离体消化率的比较

饲料的蛋白质在鱼体消化道中被消化的程度取决于消化酶(蛋白质主要是蛋白酶)的作用时间,消化速度受消化酶的浓度、温度、底物和作用时间的影响(Frukawa A.等 1966)^[7]。从草鱼对血球蛋白粉、普通血粉、红鱼粉、白鱼粉的离体消化率来看,血球蛋白粉(88%)>白鱼粉(77.48%)>红鱼粉(70.56%)>普通血粉(35.42%)。4种饲料原料的蛋白质含量为:血球蛋白粉92%~96%、进口红鱼粉62%~66%、白鱼粉68%~70%、血粉82%~85%。结合体外消化试验结果,由性价比可知,血球蛋白粉作为优质的动物性蛋白资源进入水产饲料配方是完全可行的。同时,它也将是未来两年饲料业发展的一大趋势。

3.3 血球蛋白粉潜在的问题

本试验结果表明,喷雾干燥血粉具有很高的消化利用率,其适口性比较有待于进一步研究;喷雾干燥工艺耗能高,投资大,应进一步完善加工工艺,提高资源利用率;并且,喷雾干燥血粉颜色较深,对甲鱼、鳊鱼等颜色较浅的饲料,如能进行脱色处理,应用前景将更为广阔。2004年7月14日农业部第25次常务会议审议通过的《动物源性饲料产品安全卫生管理办法》中,已将血粉、血浆粉、血球粉、血细胞粉、血清粉、发酵血粉等列为饲料原料。但血液制品本身存在可能带有各种病原菌的潜在危害,并未给出相应的检疫标准。从水产品安全角度考虑,应完善体制,对包括血球粉在内的其它血液制品加以严格检疫,以确保水产品安全。特别针对部分出口水产品,更应该慎重使用。

参考文献

- 董翠霞,罗永康,何刚强.粉末油脂的研究与开发.饲料研究,2004(6)
- 徐子伟.用调制与调控技术改善饲用血粉可消化性的研究.浙江农业学报,1996,8(3)
- 郑君明,张曦,郑斌.饲料消化率测定方法的研究.江西饲料,2002(5)
- 苏建新.血粉的制备及其消化率的研究.饲料研究,1998(6)
- 林仕梅,叶元土,罗莉.草鱼对常规饲料消化率测定方法的研究.饲料工业,2001,22(5):23~26
- 罗莉,林仕梅,叶元土,等.南方大口鲶和鲤鱼对九种蛋白饲料的离体消化率的测定.饲料研究,1997(1):2~5
- Frukawa A, Tsukabatra H. On the acid digestion method for the determination of chromic oxide as an index substance in the study of digestibility in fish food. Bull. Jap. sci. fish, 1966(35):502~506

(编辑:张学智, mengzai007@163.com)

过瘤胃脂肪的研究进展

包海生 左福元

反刍动物在长时间的热应激情况下,采食量下降,能量摄入不足,体况下降,生产性能显著降低,并由此引发多种疾病。因此,高能量水平饲料的配制及添加剂的使用日益成为关注的问题。同时其又可避免大量使用精料带来的一系列问题,是实现高能量饲养的理想饲料。由于反刍动物瘤胃的固有特点(Katz和Keeney 1967),一般脂肪的添加导致瘤胃功能紊乱(Stewart 1977),降低反刍动物的生产性能(Machmuller 1998;李树聪 2000)。因此,过瘤胃脂肪的研究和应用就尤为重要。

1 过瘤胃脂肪的特点和种类

1.1 过瘤胃脂肪的特点及其作用

过瘤胃脂肪是一种不影响瘤胃发酵且易被瘤胃后消化系统消化、吸收、利用的能量来源。过瘤胃脂肪在瘤胃液中不易分解,能通过瘤胃而不影响瘤胃微生物菌群,但在真胃和十二指肠中通过化学的以及酶的作用变成能被吸收的形式,最终在小肠中被吸收。WU和Huber(1994)分析了大量研究成果,发现通过添加脂肪来提高反刍动物能量供给的最好办法就是使脂肪到达动物的后消化道中,从而被消化、吸收、利用。Kelly等(1998)在泌乳中期的奶牛日粮中添加2%的鱼油,结果是乳脂率和乳蛋白率都降低;而添加中性脂肪与过瘤胃脂肪可提高乳脂率0.1%~0.2%。Hood等(1980)在对绵羊的研究中发现,添加保护性油脂可以明显提高体内的营养素的沉积。Pamlquist等(1988)发现,液体脂肪能降低微生物活性和纤维素的消化率,而添加保护性脂肪,在瘤胃内不发生解离和水解,直接进入小肠消化吸收;同时还发现通过补充大豆、整粒棉籽和钙皂可以提高奶牛的进食量。还有研究发现过瘤胃脂肪也可以提高母畜体内孕酮的水平(Carr 1998)。李胜利等(2003)在产奶后日粮中添加高能、高蛋白补充料可以弥补高产奶牛泌乳早期能量负平衡和减少体况损失,增加产奶量和延长泌乳高峰期,且牛奶成分不变。

理想的过瘤胃脂肪的特点(孙安权,2003):①总能含量高;②为确保添加脂肪的高消化率,通常应含有80%以上的游离脂肪酸;③脂肪酸的饱和度太高或太低对脂肪的消化率都不利,理想的碘价在6~15之间;④过瘤胃脂肪不应影响饲料的适口性;⑤易保存而不易变质,易操作和运输,也无腐蚀性,对饲料无不良影响。

1.2 过瘤胃脂肪的分类

不同保护机制的过瘤胃脂肪,其吸收率有一定的区别,据此可将过瘤胃脂肪分为:①包被油脂类,包括甲醛-蛋白复合包被油脂和血粉包被油脂;②饱和(氢化)脂肪;③脂肪酸化合物,主要是脂肪酸钙盐;④以棕榈油或棕榈油脂肪酸为主的产品。

2 过瘤胃脂肪的营养机理和加工原理

2.1 甲醛-蛋白复合包被油脂

Ferguson(1990)首先发现利用甲醛可以防止饲料中的不饱和脂肪酸转化为饱和脂肪酸。Scott等(1970)研制成功并取得了世界范围内的专利,其营养机理是形成保护膜的甲醛-蛋白质反应在酸性环境下是可逆的。保护膜在pH值为5~7的瘤胃环境中不能分解;而在pH值为2~3的真胃环境中保护膜被破坏,溶出包被的脂肪,因而不影响油脂在后消化段的消化。

Ashes(1997)的试验表明,甲醛-蛋白复合物对脂肪的保护程度可达85%。就目前的研究情况看,加牛油与蛋白混合的植物油经甲醛处理后可得最理想的包被的油脂,它可以明显提高乳脂中的C18:1、C18:2、C18:3等不饱和脂肪酸比例。Nobl等(1978)研究发现,在半放饲养的奶山羊饲料中添加9%甲醛-蛋白复合包被脂肪可以提高产奶量300g/d;同时还可提高乳脂率和乳蛋白的含量。但目前甲醛在畜产品中的残留是限制该法的主要障碍。

2.2 血粉包被油脂

早在1980年就有人观察到血粉在瘤胃内完全不被降解。而Matsumoto(1995)研究表明,血浆白蛋白能在饲料颗粒表面形成保护膜,可防止养分在瘤胃内扩散溶解以及消化吸收,这就是血粉包被油脂的基本营养原理。其加工工艺根据不同需要有所不同,主要是通过喷雾法将血浆通过喷雾的形式喷向油脂,形成血粉包被。成本较高是该法没有大量推广的主要原因。

包海生,西南大学,402460,西南大学荣昌校区60#。

左福元,西南农业大学动物科技学院。

收稿日期:2005-09-30

2.3 饱和(或氢化)脂肪

氢化脂肪的瘤胃保护机制是以纯脂肪或脂肪混合物的总熔点为基础的,即固体脂肪转化为液体脂肪时的温度;而脂肪酸的熔点由其分子结构及碳链的长度和键结合的类型决定。因此,长链的饱和脂肪(如硬脂酸和棕榈酸等)具有较高的熔点,含有双键的短链不饱和脂肪酸(如油酸、亚油酸和亚麻油酸等)的熔点较低。在一般的外界环境下饱和脂肪酸为固体,而不饱和脂肪酸熔点低则为液体。因此,可以通过对脂肪加氢饱和化来生产过瘤胃脂肪。这些脂肪的熔点为 $50\sim 55^{\circ}\text{C}$,而瘤胃内的温度一般为 $38\sim 39^{\circ}\text{C}$,所以这些脂肪在瘤胃中保持固体形态而不溶解,不会对瘤胃细菌和原虫造成不良影响,自身的结构也不变。然而,存在于小肠中胃液的酶可以消化这些饱和脂肪酸,由于这种过瘤胃脂肪产品含饱和脂肪酸很高,它较含不饱和脂肪酸高的产品被消化的相对较少(李建军 2001)。Wood 等(2004)氢化脂肪可以提高 C18:3 和长链的 n-3PUFA 的水平,从而可以提高肉质。Sanz 等(2004)对半放牧的奶山羊进行研究,发现在饲料中添加 9%的多不饱和保护脂肪可以提高产奶量 300g/d,同时还可以提高乳脂率和乳蛋白的含量。Sanz 等(2002)还研究了在产奶期奶山羊饲料中添加多不饱和脂肪对食入量、消化率以及氮和能量利用率的影响,发现以上指标均有不同程度的提高。同时有些地方用牛油作过瘤胃脂肪,在欧洲暴发疯牛病及二噁英事件之后,牛油作为反刍动物饲料在多数国家已经被禁止使用。

2.4 脂肪酸钙

在反刍动物的瘤胃内保护脂肪,在小肠中又要尽量使脂肪的消化率最大,这一问题促进了脂肪酸钙盐这种过瘤胃产品的发展。自由羟基对瘤胃微生物有毒害作用,但它的存在也是微生物降解氢化脂肪的必需条件,因而钝化羟基也是保护脂肪的一种方法,目前研究较多的为脂肪酸钙。

脂肪酸钙的瘤胃保护机制是依据瘤胃和小肠中的酸度或 pH 值,脂肪酸钙在中性环境下保持完整,而在酸性环境下($\text{pH}=3$)就会解离(康云龙 2003)。通常情况下瘤胃呈中性(pH 值为 $6.5\sim 6.8$),这使钙盐保持完整,它们在瘤胃液不会被溶解也不会受到瘤胃微生物影响,更不会破坏瘤胃正常酸度,能有效地保持稳定并通过瘤胃。当脂肪酸钙进入皱胃时就进入了酸性环境(pH 值为 $2\sim 3$),此时便立即解离成 Ca^{2+} 和脂肪酸,而脂肪酸是游离的而不再稳定。从皱胃出来的游

离的脂肪酸就不需要在肠中消化了,它可以象饱和脂肪酸一样被更有效地吸收;此外在钙盐产品组分中饱和脂肪酸(硬脂酸和棕榈酸)和单个不饱和脂肪酸所占的比例几乎是相等的,总的熔点接近 38°C ,这就使得钙盐产品在皱胃中可更有效的溶解,也使得从钙盐中释放出的脂肪酸的吸收率能够稳定在 95%,同时减少了其在粪中的释放离子的损失。试验表明,20~30kg 的羊每天用保护脂肪 35g 取代同量的常规饲料,在 7~8 周内羊尾脂肪中的不饱和脂肪酸含量由原来的 1%~2% 提高到 20%~30%(王汤臣 1994)。而 Horton 等(1992)发现添加脂肪酸钙对母羊和羔羊的增重没有影响,降低了脂肪酸的消化率,减少了粗饲料的采食量约 18%,对产奶也没有影响。Fallon 等(1986)认为添加脂肪酸钙提高了乳中的乳脂率,当添加脂肪为最高时血浆中的脂肪酸和脂肪的保持力为最高,而采食量和消化率却下降。高士争(1998)在奶牛日粮中按 300g/头加入钙皂,发现产奶量提高 19.29%、乳脂率增加 13.16%、乳蛋白率降低 3.57%。

对于脂肪酸钙的加工工艺,高士争等(1998)认为,1kg 脂肪加热熔化后加 NaOH 固体 340g,加热搅拌为糊状,然后加水、加热成乳白色液体再加入 CaCl_2 固体 240g,即有大量沉淀生成,过滤沉淀并用水洗涤至中性,加热干燥,即为脂肪酸钙产品。

除了脂肪酸钙,国外研究较多的是脂肪酸酰胺。Jenkins 等(1997)认为,脂肪酸与胺反应形成脂肪酰胺,可以有效地防止瘤胃微生物的降解作用与氢化作用,添加后对瘤胃微生物的有害作用也小。但存在着小肠消化率低、乙酸比例有下降的趋势以及降低动物采食量等方面的缺陷(周庆安 2002)。

2.5 棕榈油脂肪酸产品

由于动物对脂肪酸钙盐需要较长的适应期,同时还要考虑日粮的钙磷平衡,早在 1984 年英国营养学家 M.Eser 就提出钙皂在瘤胃中对降低瘤胃微生物及对脂肪酸利用有利,但对于小肠吸收是个不利因素。使得人们寻求一种纯植物来源、瘤胃适应期短、能量高的替代产品。由于棕榈油加工业在 20 世纪 90 年代快速发展,产生大量的游离脂肪酸产品,刺激着科学家尝试用棕榈油产品取代牛油或脂肪酸钙。在奶牛饲料中应用发现,棕榈油产品对产奶、乳脂率、繁殖率提高均超过其它类型过瘤胃脂肪或保护性脂肪,而成本更低。因而,在欧洲许多国家出现在较短时间内过瘤胃棕榈油就可成功取代钙皂的现象。英国著名反刍动物营养学家 Johe(1996)指出棕榈油过瘤胃脂肪是至

今最为理想的过瘤胃脂肪产品。杨金波等(2002)试验表明,添加棕榈油脂过瘤胃脂肪显著改善了奶牛的体况,尤其对中、低产牛体况增强,膘情恢复甚至变肥非常明显;同时乳脂率提高了 6.32%,产奶量也相对于对照组有一定提高,但乳蛋白下降了 4.37%。田中和宏(1999)添加 200g 棕榈油,奶牛产奶量提高 11.30%,必需脂肪酸含量增加。张克春等(2002)在添加棕榈油脂脂肪酸钙时发现,饲喂 30d 后可以减少牛奶中的体细胞数约 21.8%,奶损失减少 0.21kg;奶牛乳房发炎率降低,被感染的可能性也减少。Secchiari 等(2003)在日粮中添加不同的脂肪时发现,大豆油组产奶量最高,棕榈油组乳脂含量最大;而且还能提高乳脂中饱和脂肪酸与不饱和脂肪酸的比例,但却严重降低了乳中 CLA(共轭亚油酸)的含量。而橄榄油钙皂组中的 CLA 的含量最高。全脂大豆能提高乳中脂肪酸的含量,但橄榄油钙皂似乎能提供符合奶牛所需要的脂肪酸,也能提高脂肪酸的质量。同时棕榈盐还可以提高产后的繁殖性能(McNamara 2003)。但 Tinsky(1996)指出,当蛋氨酸为奶牛第一限制性氨基酸时添加棕榈酸钙可以提高产奶量。

3 添加过瘤胃脂肪应注意的问题

奶牛日粮中添加脂肪,能提高奶牛的生产性能,但实际应用中应注意以下几点(李胜利 2004):①添加脂肪应是瘤胃中不易分解的过瘤胃脂肪;②日粮干物质中的脂肪含量不宜超过 7%,否则会影响粗饲料的消化;③添加脂肪时,日粮干物质中的 NDF 和 ADF 应保持在 25%和 21%左右;④钙皂、氢化脂肪的适口性差,应用时应注意逐渐添加;⑤添加脂肪有降低乳蛋白的可能性,可考虑增加日粮中瘤胃蛋白的比例。

4 未来的发展方向

过瘤胃脂肪不仅要解决高产奶牛泌乳早期的能量负平衡问题;同时尽可能地利用脂肪与维生素之间的协同作用解决高产奶牛中脂溶性维生素不足的问题,特别是 β -胡萝卜素及维生素 E。近年来,随着生物技术的快速发展,转基因技术也得到了充足的发展,各种转基因动植物也相继出现,美国出现了高棕榈酸大豆,用来饲喂反刍动物可以提高反刍动物日粮能量,这样就无需在反刍日粮中添加脂肪了。

(参考文献 34 篇,刊略,需者可函索)

(编辑:孙崎峰, sqf0452@126.com)

· 信息采撷 ·

热烈祝贺“感恩励志”助学工程启动仪式圆满成功!

2005 年 12 月 18 日下午 3 时,在百年名校——中国农业大学,备受全校师生和农牧企业家关注的大型助学公益活动——“感恩励志”助学工程的启动仪式隆重举行。

该助学工程是由中国农业大学动物科学技术学院倡议发起,并组织实施的一项针对该院在校贫困学生的公益助学活动。“感恩励志”助学工程基于动物科技学院多年来扶困助学工作的实践与探索,在助学理念及运行机制上都有所创新。该助学工程力求超越仅以经济补助为主要手段的助学模式,全面体现“助学为了育人”的理念,从物质帮困、精神济困、成才脱困、感恩图报四个方面构建“大助学”运行模式。

动物科技学院院长李德发教授表示,“感恩励志”助学工程旨在广泛动员社会各界力量来帮助在校贫困学生顺利完成学业,成为社会栋梁之才。助学活动启动之初,将重点邀请全国农牧行业优秀企业家参与,使之带头伸出援助之手。这样,动物科技学院与优秀农牧企业可以通过助学工程的平台良性互动,并给予企业一点力所能及的回报。包括帮助企业发掘和储备优秀人才资源,用专家和人才优势为企业发展提供一点智力支持等!

李德发教授还表示,与企业家互动,让企业家精神进入大学校园,充实教育的内容,可以帮助学院在人格教育层面上进行有益的探索。该活动一经推出,在行业内受到了广泛关注,多家企业慷慨解囊!我们祝愿“感恩励志”助学工程帮助更多的贫困学子展翅高翔!

资助企业名单(排名不分先后):

禾丰牧业股份有限公司/北京菲迪饲料科技有限责任公司/北京安农科技有限公司/乐达(广州)香味剂有限公司/比利美英伟营养饲料(深圳)有限公司/广东智威畜牧水产有限公司/上海三维饲料添加剂有限公司/武汉新华扬生物有限公司/宜兴市天石饲料有限公司/广州立达尔生物科技有限公司/浙江国茂饲料有限公司/武汉绿常青动物科技有限公司/湖南伟业动物营养有限公司/河南宏展集团/河南广安生物技术股份有限公司/河北兴达饲料集团/山东环山集团有限公司/湖南广安生物技术股份有限公司/湖南尤特利生化有限公司/沧州保健饲料开发有限公司/禾源草业科技开发有限公司/北京德宝群兴科贸有限公司/福建丰泽农牧饲料有限公司/北京一力川动物科技有限公司/广州溢多利生物科技股份有限公司/河南牧鹤集团

支持媒体(排名不分先后):

CCTV-7/科技日报/农民日报/光明日报/中国畜牧报/中华农牧企业网/中国饲料行业信息网/中国饲料在线网/《中国畜牧杂志》/《中国牧业通讯》/《饲料工业》/《当代畜禽养殖业》/《饲料原料市场》

奶 牛 的 粗 纤 维 营 养

李 娜 李建国 贾文彬

奶牛是大型的草食家畜,能够利用大量的高饲草低谷物的日粮,在把低质饲料转化为奶品方面显示了极大的生产潜力。Merten等(1996)年报道,日粮纤维在奶牛瘤胃发酵产生的挥发性脂肪酸(VFA)是其主要的能源物质,提供给动物能量需要的70%~80%。但是,家畜对粗纤维的利用率变化很大,这主要取决于粗纤维的组成和结构。木质素已经被确认为粗纤维消化的最主要的限制性因素;另外细胞组织水平的机械因素也对粗纤维消化有限制作用。现仅从奶牛粗纤维营养影响方面作一阐述。

1 粗纤维组成

粗纤维是植物细胞壁的主要组成成分,它包括纤维素、半纤维素、木质素、果胶等。

Van Soest(1967)提出了中性洗涤纤维(NDF)、酸性洗涤纤维(ADF)、酸性洗涤木质素(ADL)作为测定饲料中纤维性物质的指标(其中 $NDF-ADF=半纤维素$ 、 $ADF-ADL=纤维素$ 、 $ADL-灰分=木质素$)^[1]。Cuminings(1981)则认为纤维素是非淀粉性多糖(non-starch polysaccharides)和木质素的总和^[2]。经典的饲料粗纤维测定法是19世纪的Weede建立的酸碱处理法,我国国家标准“GB6434-86 饲料粗纤维测定法”据此制订^[3]。现在粗纤维测定法有滤袋分析法^[4]、近红外漫反射光谱测定粗法^[5]、二次萃取快速测定法^[6]、尼龙袋法^[7]等。

2 粗纤维的营养作用

2.1 控制采食量

Mertens(1994)建议以NDF作为评定干物质采食量的最高和最低标准^[8]。日粮中NDF含量高时,瘤胃容积限制干物质采食量;在NDF低时,能量摄入量抑制干物质采食量。Dao和Allen(1995)报道日粮NDF达35%时,会限制干物质采食量;但当日粮NDF为25%时,干物质采食量不受瘤胃容积的限制^[9]。Allen(2000)发现日粮超过25%时,随着日粮NDF的升高,干物质采食量随之下降^[10]。

2.2 维持瘤胃正常功能和动物健康

纤维和淀粉是瘤胃内挥发性脂肪酸的主要底物,纤维水平过低,淀粉迅速发酵,大量产酸,降低瘤胃pH值,抑制纤维分解菌的活性,严重导致酸中毒。饲料纤维能结合 H^+ ,本身是一种缓冲剂,其缓冲力比籽实高2~4倍^[11]。Varga和Dann(1998)报道饲料粗纤维刺激咀嚼和反刍,促进动物唾液分泌增加;适量的粗纤维是防止酸中毒、瘤胃黏膜溃疡和蹄病不可缺少的;此外粗纤维为动物提供大量的能源,可维持奶牛较高的乳脂率和产奶量。

3 奶牛粗纤维的营养消化特点

瘤胃微生物消化纤维是一个连续有机的过程,通过微生物与粗纤维的附着、粘连、穿透等一系列作用,然后通过分泌各种酶类将纤维素和半纤维素分解为乙酸、丙酸、丁酸等低级挥发性脂肪酸,并参与体内代谢。高纤维的日粮促进乙酸的生成量加大,提高奶牛的乳脂率;而低纤维日粮促进丙酸生成量增加,利于育肥。

细菌体积小,具有较大的表面积,使物质快速进入细胞。放线菌很少利用纤维素,它们能较容易地利用半纤维素,且在一定程度上改变木质素的分子结构,分解溶解木质素。真菌分泌胞外酶,其菌丝具有机械穿插作用,降解难降解有机物,促进生物化学作用。宋颖琦(2002)报道优良菌株的混合培养会增加其对纤维素的降解能力^[12]。

4 提高粗纤维消化率的措施

4.1 纤维素酶的应用

在草食动物胃中虽有一定的能分解纤维素的微生物存在,但产生的纤维素酶量有限,而添加纤维素酶制剂可刺激内源酶分泌,加快细胞壁组分的发酵速度,消除抗营养因子的作用,改善消化道菌群结构,明显提高草食动物对粗纤维的消化利用率^[13]。Kung(2000)通过试验证明,在玉米青贮或以苜蓿草为主的饲料中喷洒液体羧甲基纤维素酶和木聚糖酶可以提高奶牛产奶量,但酶源和酶的用量十分关键^[14]。Schingoethe(1999)试验结果表明,当奶牛饲喂纤维素酶和木聚糖酶处理后的玉米和苜蓿混合青贮时,2~4周后产奶量提高10.8%,并持续整个试验期;但对泌乳中期奶牛的产奶量影响较小^[15]。Chamberlain(1992)

李娜,河北农业大学动物科技学院,071001,河北保定。

李建国、贾文彬,单位及通讯地址同第一作者。

收稿日期:2005-10-10

有过相似报道。王尚荣(2005)报道,给西黄杂交奶牛饲喂纤维素酶渣,每头日平均产奶量提高 1.88kg,其乳蛋白和乳糖含量也有不同程度的提高^[16]。

4.2 日粮阴阳离子平衡(DCAB)的影响

DCAB 可以稳定和提高瘤胃的 pH 值,使瘤胃内液相流通速率加快,并使纤维分解菌活性增强,从而提高反刍动物对低质粗饲料的采食量和消化率(Russell 等,1993)^[17]。很多学者对瘤胃 pH 值影响纤维发酵和消化做了大量研究,认为瘤胃 pH 值维持在 6.6~6.8 时,可以保证适宜的纤维消化环境。Depetens 等(1984)研究表明,当瘤胃 pH 值低于 6.4 时,纤维消化率下降^[18]。Erdman(1988)报道瘤胃 pH 值降到 6.3 以下时,pH 值每降低 0.1 个单位,ADF 消化率会下降 3.6 个百分点,并且会降低饲料采食量^[19]。Slyter 等(1966b)和 Grant 等(1992)认为,当瘤胃 pH 值从 6.8 降到 5.8 时,NDF 消化延迟时间延长,消化率下降^[20]。王海珍等(2002)报道,向泌乳奶牛的日粮中添加碳酸氢钠、氧化镁或苯酸钠等可以缩短每天瘤胃 pH < 6 的持续时间,促进粗纤维的消化^[21]。Rogers(1985)报道,添加碳酸氢钠增加瘤胃内固体和液体的稀释率,瘤胃 pH 值升高,促进瘤胃蛋白质和纤维的消化^[22]。当 pH 值降低,纤维分解菌活性及瘤胃微生物区系受到影响,抑制纤维素的分解。缓冲剂提高瘤胃液体的通过速度,维持瘤胃中的氢离子浓度,从而发挥作用^[23]。

4.3 日粮中蛋白质的影响

粗料型日粮添补蛋白质能够提高饲料纤维物质的消化率。Hunhate(1966)认为低质粗饲中纤维物质的消化率主要归功于瘤胃微生物,内源氮是微生物氮需要的主要来源。添加蛋白质后,NH₃浓度升高,瘤胃微生物依靠 NH₃-N 生长,促进瘤胃纤维分解菌的生长;而瘤胃 NH₃水平低可抑制微生物的活性,降低纤维分解的速度和程度^[24]。Amoshe(1986)报道日粮中可溶性蛋白含量降低能导致瘤胃和网胃干物质、纤维素、半纤维素和淀粉的消化率降低^[25]。Maccracken(1993)报道日粮添加保护性蛋氨酸可显著提高干物质和中性洗涤纤维的消化率^[26]。卢德勋等提出了以限制性氨基酸指数(LAAindex)为主要特征,优化配合反刍动物蛋白质浓缩料的营养调控技术,提高粗纤维在瘤胃内的动态降解率^[27]。

4.4 环境因素的影响

环境因素是独立于营养物质供应量而显著影响饲草料成分消化率的因素。候先志等(1999)试验发现粗纤维、中性洗涤纤维、酸性洗涤纤维、酸性洗涤木质

素消化率随着营养限制持续时间而下降,当恢复自由采食时消化率出现上升的趋势^[28]。

4.5 饲养管理策略的影响

掌握饲料组分的饲喂顺序及饲料颗粒的大小,以便饲料得到充分的咀嚼和受到微生物的有效作用,提高饲料粗纤维的利用率。在饲喂上应采取先粗后精或精粗混合的方法。精料饲喂尽量少量多次,避免一次给太多料。Robinson(1997)发现粗纤维消化率受到养分进入瘤胃的先后次序和频率的影响^[29]。

4.6 日粮中脂肪的影响

日粮中添加脂肪能够提高 DM、CP 的消化率而降低纤维的消化率。脂肪对纤维的物理包被降低酶的活性,限制纤维素的消化。Coomer 和 Amos 报道日粮中以黄油形式添加 3%脂肪时,日粮中 DM 和非结构性碳水化合物的消化率增加,而 NDF 和 ADF 的消化率降低^[30]。谭支良等报道添加保护性脂肪对日粮消化率的影响很少;添加长链脂肪酸钙盐可提高纤维素的消化率^[31]。这和 Chalupa 的报道相一致。长链脂肪酸能防止脂肪对瘤胃微生物的不利作用,但当其含量大于 10%时,会超过生产和健康的最佳需要,日粮中添加 6%~8%的长链脂肪酸的效果最佳。

4.7 对粗饲料进行加工处理

4.7.1 粗饲料的切短及粉碎

粗饲料切短便于动物的咀嚼,且破坏纤维素的晶体结构,增加了其与消化液的接触面积,提高了利用价值。饲喂牛的粗饲料,要保持 5~8cm 的长度。

粗饲料并非粉碎得越细越好(以 6mm 为宜),粉碎粒度过细,不利于家畜咀嚼、反刍,同时也缩短了粗饲料在胃中停留时间,不利于秸秆的消化。机械法处理粗饲料仅能改变粗饲料的某些物理特性,在提高适口性与采食量方面有一定的作用,但对粗饲料营养价值的提高作用不大。

4.7.2 用化学方法处理

目前,研究最多的是碱化处理,依碱液在秸秆中添加量的不同,碱化分为碱干处理和碱湿处理。氨处理法(液氨法、氨水法、尿素法)处理粗饲料提高了饲料利用率,但动物排出过多的氮对环境造成污染。

4.7.3 生物发酵秸秆

生物发酵秸秆能显著提高秸秆的粗蛋白质水平,降低秸秆的粗纤维含量,大大缩短秸秆的加工周期且可减少家畜的发病,是比较有效的提高纤维消化率的方法。

5 奶牛日粮中粗纤维水平的研究

NRC(1989)推荐泌乳牛至少应含 19%~21%ADF 或 25%~28%的 NDF, 并且饲料中的 75%必需由粗饲料提供^[32]。如果日粮中粗纤维过高,则增加了奶牛的热增耗,降低纤维的消化率;日粮中适当比例的粗纤维可提高奶牛的产奶量,且乳脂率有一定程度的增加。奶牛饲料最适宜的 NDF 水平为 35%,其乳脂率为 3.5%,无氮浸出物为 8.61%;NDF 降至 30%,降低了乳脂率;其升至 40%,降低无氮浸出物。如果精料过量,易引起瘤胃酸中毒或营养不良等疾病。现在 NRC 推荐奶牛的最佳粗纤维需要量,能够最大发挥粗纤维的有效性,使之维持反刍、瘤胃 pH 值、乳脂率。

6 结语

粗纤维是自然界中最丰富的可再生资源,合理的开发和利用,节省其它饲料资源,对解决饲料资源紧张具有重大的现实意义。特别是提高反刍动物对其的利用,是促进我国畜牧业可持续发展的有效途径之一。

参考文献

- 1 Van Soest P J, et al. The use of detergents in analysis of fibrous feeds:IV. determination of plant cell-wall constituents J AOAC. 1967,50:50
- 2 彭小兰,郭冬生.粗纤维对反刍动物的营养及加工利用.湖北畜牧兽医,2001(5):33~34
- 3 王雅芬,罗玉坤.“GB6434-86 饲料粗纤维测定方法”的改进.浙江农业科学,1994(6):265~266
- 4 张丽英.滤袋技术在饲料纤维素分析中的应用.饲料工业,2001,22(5):9~10
- 5 陈绍萍.近红外漫反射光谱测定饲料中粗纤维.饲料工业,1996,17(6):32~33
- 6 桑蚕.二次萃取快速测定饲料中粗纤维的方法研究.饲料工业,1995,16(3):32~34
- 7 吴秋珏,张晓庆,赫正里.用尼龙袋测定饲料中粗纤维的试验研究.饲料工业,2005,26(1):22~24
- 8 Mertens, D. R. Regulation of forage intake. In: Forage Quality, evaluation and Utilization. G. C, Faheyed. Am. Soc. Agron., Crop Sci. Soc Amer., Soil Sci. Soc. Amer. Madison, WI. pp.1994, 450~493
- 9 Dao R G., M.S Allen. Intake limitation, feeding behavior, and rumen function of cows challenged with rumen fill from dietary fiber of inert bulk. J. Dairy Sci., 1995, 78: 118~133
- 10 Allen M S. Effects of diet on short term regulation of feed intake by lactation dairy cows. Dairy Sci, 2000, 83: 1 598~1 624
- 11 杨凤. 动物营养学(第二版). 中国农业出版社, 1999.12
- 12 宋颖琦,刘睿倩,杨谦,等.纤维素降解菌的筛选及其降解特性的研究.哈尔滨工业大学学报,2002(2):197~200
- 13 杜文理.饲用纤维素酶的研究进展.广东饲料,2005,14(2):128~130
- 14 Kung L. The effect of treating forages with fibrolytic enzymes on its nutritive value and lactation performance of dairy cows Journal of Dairy science, 2000, 83: 115~112
- 15 Schingoethe DJ. Response of lactating dairy cows to a cellulase and xylanase enzyme mixture applied to forages at the time of feeding. J Dairy Sci, 1999, 82 (5): 996~1 003
- 16 王尚荣,王放银,何华西.纤维素酶渣对杂交奶牛产奶量和奶品质的影响.邵阳学院学报, 2005, 2(1): 137~139
- 17 Russell J B, et al. Another theory for the action of ruminal buffer salts :decrease starch fermentation and propionate [J]. J. Dairy Sci., 1993(76): 826~830
- 18 Depeters E J, et al. Effect of sodium bicarbonate addition to alfalfa hay-based diets digestibility of dietary fraction and rumen characteristics [J]. J Dairy Sci, 1984(67): 2 344~2 355
- 19 Erdman R A. Dietary buffering requirements of the lactation dairy cows: A review [J]. J Dairy Sci., 1988(71): 3 246~3 266
- 20 Grant, et al. Influence of buffer pH and raw corn starch addition on in vitro fibre digestion kinetics [J]. J Dairy Sci, 1992(75): 2 762~2 768
- 21 王海珍,王家启,龚月生,等.瘤胃内粗纤维的降解机制及其调控.中国畜牧兽医,2002(4): 3~8
- 22 Rogers J B., LD Muller, T.J Snyder, et al. Milk production, nutrient digestion, and rate of digesta passage in dairy cows fed long or chopped alfalfa hay supplemented with sodium bicarbonate. J Dairy Sci., 1985, 68: 868
- 23 谷泽涵.粗纤维及其利用中的调控因素.饲料广角,2004(15): 14~16
- 24 Hungate. Method for measuring diaminopimelic acid in total rumen contents and its application to the estimation of bacterial growth [J] Appl Microbiol, 1966, 14(1): 27~30
- 25 Amos H E. Influence of dietary protein degradability and energy concentration on growth of heifers and steers and intraruminal protein metabolism [J]. J Dairy Sci., 1986, 69(8): 2 099~2 110
- 26 Maccracken BA, et al. Supplemental methionine and time of supplementation effect on ruminal fermentation, digest kinetics, and in suit dry matter and neutral detergent fibre disappearance in cattle [J]. Anim Sci., 1993, 71(7): 1 932~1 939
- 27 谭支良,卢德勋.提高粗饲料利用效率的系统组合营养技术及其组合效应的研究进展.饲料博览,1999(7): 8~10
- 28 侯先志,陈志伟,赵志恭,等.营养限制持续时间对粗纤维、中性洗涤纤维、酸性洗涤纤维、酸性洗涤木质素消化率的影响.动物营养学报,1999(12): 191~196
- 29 Robinson P H, et al. Influence of level of concentrate allocation and fermentability of forage fiber on chewing behavior and production of dairy cows. J Dairy Sci., 1997, 80: 681~691
- 30 王雅静,李胜利.高产奶牛日粮中添加脂肪的研究进展 [J]. 中国奶牛, 2000 (2): 30~32
- 31 谭支良,黄瑞林.反刍动物蛋白质营养调控新技术.中国饲料, 2000(9): 12~14
- 32 National Research Council. Nutrient Requirements of Dairy Cattle, 6th Revised ed., National Academy Press, Washington, DC, 1989

(编辑:王芳,xfang2005@163.com)

总结经验加大力度 更好地推进饲料与食品安全工作

广州市饲料工作办公室 广州市饲料工业协会

广州市饲料行业经过改革开放 20 多年的迅猛发展,取得了辉煌的成就。至 2004 年,全市共有饲料、饲料添加剂、添加剂预混合饲料生产企业 166 家,工业饲料总产量达 162 万吨,产值 46 亿元。饲料工业的快速发展,推动了养殖业持续高速发展,丰富了城乡人民的“菜篮子”,使肉食品市场供应告别了短缺,日益走向繁荣。据统计,2004 年全市肉类总产量 29.85 万吨;淡水产品总产量 31.36 万吨。养殖业和市场肉食品供应的繁荣充分体现了饲料工业的巨大贡献,也为饲料工业的发展提供了广阔的空间。

但是,在饲料工业快速发展的同时,也相伴出现了一个日益受到社会关注的问题——饲料安全。20 世纪 80 年代以来,在世界上发生的一些由于饲料安全问题引发的食品安全事件,如英国的疯牛病、比利时的二噁英污染、法国污水饲料、德国的除草醚事件等,使饲料安全问题逐步引起了世界各国广泛而高度的重视。近几年来,在我国浙江、北京、广东、河南等地区也相继发生过“瘦肉精”在猪体内药物残留成分过高,造成人食物中毒的事件,特别是 2001 年 11 月 7 日在广东省河源市发生含“瘦肉精”猪肉导致 400 多名群众集体中毒的特大恶性事件,在社会上造成极为恶劣的影响,饲料安全至关重要。为确保广州市饲料安全,多年来,在市委、市政府的正确领导下,在市农业局的直接指导和有关部门的大力支持下,市饲料工作办公室、市饲料工业协会紧紧围绕饲料安全这条主线,坚持一手抓整顿,规范饲料生产经营秩序,强化饲料质量管理;一手抓宣传,引导工作,动员企业加强饲料科研,改进饲料配方,开发安全饲料产品。同时,坚持将饲料安全工作与畜禽、水产品结合起来抓,重点开展一只鸡(穗香鸡)、一条鱼(澳洋彩鲷)、一头猪(樱花猪)“三个一”安全食品工程的科研试验和示范工作。通过以点带面,发展安全无公害、营养价值高、口感好、有一定风味的优质畜禽产品、水产品。市饲料办和协会现就近年来开展饲料与食品安全工作,重点

是“三个一”安全食品工程工作进行回顾、总结,对企业提出进一步的要求,以更好地推动全市饲料与食品安全工作广泛而深入开展,切实保障饲料与食品安全。

1 加强饲料监管和执法打假工作,确保饲料安全

饲料是动物的粮食,饲料安全与畜禽及水产品的安全息息相关。多年来,根据市政府赋予的职能和《饲料和饲料添加剂管理条例》,我们一直重视抓好饲料安全工作。①加强行政许可,对申办饲料生产的企业生产条件和质量保证体系严格审核,严把市场准入关;同时,结合一年一度的饲料加工企业生产条件验收合格证和饲料添加剂、添加剂预混合饲料生产许可证的备案登记(年审)工作;每年均抽查一批企业,对检查中发现的问题及时提出整改意见,敦促企业完善生产条件和质量保证体系,保证和提高饲料产品质量;对有重大违法违规问题的企业,则在责令整改的同时,作出严厉的处罚。②不断加大饲料执法打假的工作力度,以强制力促使企业抓好饲料安全和饲料产品质量工作。自 2002 年以来,共组织执法打假检查行动 780 多人次,立案查处 20 多家企业,没收涉案饲料和饲料添加剂产品 55.6t,货值近 21 万元,罚款合计 35.5 万元。特别是在 2003 年,对在送检验样品中检出“瘦肉精”的广州翠竹饲料添加剂厂,建议国家、省饲料办分别吊销了其生产许可证和产品批准文号。坚持开展饲料执法打假行动,促使饲料企业不断增强依法、依规生产经营的意识,加强产品质量管理,不断提高广州市饲料产品的质量安全水平,确保了全市饲料安全和畜禽水产品安全。至目前,未发生因饲料安全问题而引发的食物中毒事件。③大力推行饲料行业 HACCP 安全管理体系认证,从源头抓好饲料安全工作。为了全面提升广州市饲料行业质量安全水平,对饲料企业生产过程实施有效监控,从源头和生产过程抓好饲料安全工作,确保饲料产品质量安全。积极响应农业部提出在全国饲料行业推行 HACCP 安全管理体系认证试点工作的号召,从 2003 年下半年开始,就积极筹划 HACCP 安全管理体系认证试点工作。采取由市饲料办统一部署,市饲料协会统一组织实施的办

法推进 HACCP 安全认证工作。2004 年 3 月,确定江丰、皇上皇、聚丰、兆华金丰、澳洋、旺大、天科、金银卡等 8 家饲料生产企业作为广州市饲料行业开展 HACCP 安全管理体系认证的试点企业。其中江丰、皇上皇、聚丰、兆华金丰、澳洋、旺大等 6 家试点企业于当年 10 月份正式通过了北京华思联认证中心的现场审核认证(天科、金银卡两家试点企业因搬迁厂房,推迟到 2005 年申请现场审核认证)。2005 年又选择 12 家企业开展 HACCP 认证工作,今后还要进一步在全行业中推行,以达到全面提升广州市饲料行业质量安全管理水平的目的。

2 树立典型,大力引导企业开发、生产安全饲料产品

在加强饲料监管的同时,还非常重视动员、引导企业开发安全饲料产品,树立典型,以点带面,推动安全饲料发展。早在 1999 年底,市饲料办和协会就召开全市饲料企业动员大会,动员和倡导企业开发、生产安全饲料产品。2002 年召开全市饲料安全工作会议进行再次动员,主要围绕 4 个方面的要求进行:①饲料产品必须符合国家饲料卫生标准;②减少化学着色剂的使用,用天然着色剂代替化学合成着色剂;③不使用激素类药物;④控制抗生素类药物的使用,用微生物制剂代替或减少抗生素药物的使用。1999 年底的动员会议之后,用典型引路的方法,抓安全饲料生产推广示范点,主要抓了 6 个点,分别是金银卡饲料有限公司生产的猪预混合饲料产品、百兴畜牧饲料有限公司穗香鸡饲料的天然植物添加剂、广东嵩珍营养源研究所的嵩珍系列添加剂、景泰生物工程有限公司和希普生物饲料有限公司的益生菌系列产品及番禺东荣天然色素有限公司的天然着色剂系列产品。从中重点抓了金银卡饲料有限公司这个典型,该公司研究、开发生产的猪预混合饲料用微生物制剂和天然植物作添加剂合理配方代替抗生素,产品符合安全饲料的要求,具有防病、促生长的效果,小猪吃了该料后不下痢,大猪吃了该料后皮红肉壮,且没有任何药物残留。当时,很多人都不相信猪料可以不添加抗生素,因而经常有人向工商、质监、公安等部门投诉,怀疑金银卡猪预混料添加有其它禁用药品,这些部门都相继到该公司进行抽样检验,没有检测出任何问题。在这个典型的影响和带动下,安全饲料概念逐步深入人心,不少企业纷纷加强饲料科研,改进饲料配方,提高饲料科技含量,大力研发安全饲料产品,在全市逐渐形成了气候。

3 积极倡导饲料与养殖结合,抓好“三个一”安全食

品工程典型示范,推动食品安全发展

饲料的优劣与好坏,最终要从养殖产品上体现出来。为此,市饲料办和协会在 5 年前就将饲料安全与养殖产品结合起来抓。一方面,要求饲料生产企业必须严格按照企业产品标准和饲料卫生标准生产,严格执行饲料药物添加剂使用规范,杜绝添加违禁药物,确保饲料安全,保证广大市民吃放心肉;另一方面,鼓励有条件、有能力的饲料企业在确保饲料安全的基础上,再研发不添加抗生素,并能改善和提高动物产品品质和风味的饲料,生产既安全又有好的品质、风味的动物产品。组织企业开展科研、试验,先以老百姓日常餐桌上离不开的一只鸡、一条鱼、一头猪的“三个一”做出成绩,再逐步推广,我们称之为“三个一”安全食品工程。当时提出抓“三个一”安全食品工程,在指导思想主要基于以下几个方面考虑:①国家 2001 年启动食品安全工程,为配合食品安全工程的实施,抓好饲料安全工作。②经常听到一些消费者反映用工业饲料养出来的动物产品风味差,不好吃,作为饲料工作者,心里感到很不好受,这是一种责任感的驱使,不改变这种状况就对不起消费者。在动物产品供应日趋充足的市场环境下,消费者对动物产品的品质和风味必然提出越来越高的要求,饲料行业应该与时俱进,研究开发既安全又能改善和提高动物产品品质、风味的饲料。③长期以来,我国存在的畜禽及水产品药物残留等安全问题严重影响到出口创汇,自 1996 年 8 月 1 日欧盟作出禁止从我国进口禽肉的决定起,日本、韩国、南非、俄罗斯等国家也效仿欧盟的做法,给我国的畜禽及水产品出口造成巨大的压力和损失,我们感到有责任为改变这种现状出一份力。

为推进“三个一”安全食品工程发展,我们重点抓了三个典型,经过与企业多年来的共同努力,相继取得了成功:①百兴畜牧饲料有限公司用天然植物饲料添加剂喂养出来的穗香鸡;②广州澳洋饲料有限公司用天然植物提取物喂养出来的罗非鱼(命名为澳洋彩鲷);③广东吉本牧生物科技有限公司采用微生物饲料添加剂喂养出来的樱花猪。这“三个一”安全食品工程产品主要的特点是无抗生素、无药物残留、安全放心、肉质好、味道可口鲜美,是安全食品的典型。近两年来,这“三个一”安全食品工程产品均获得了较快发展。比如,澳洋彩鲷目前的养殖面积发展到 3 300 多亩,专卖店发展到 2 家,其加工产品“澳洋彩鲷”鱼块还销售到美国;穗香鸡 2004 年的出栏量达 100 多万只,其中每月供应香港 6 万只、内销 2.5 万只,年产值

达4 000多万元。在穗香鸡、澳洋彩鲷、樱花猪“三个一”安全食品工程产品的影响下,不少有条件的企业都在搞研究、试验,科卡西猪和鸡、灵芝鸡、芝麻鸡、葵花鸡、松珍蛋等一批优质产品陆续获得成功。目前,广州市维康佳饲料有限公司花两年多时间用无抗生素预混料和新型饲料原料饲养肉猪的试验又获得成功,产品经检验、专家品尝,达到安全、优质、风味好的效果,冠名为“维康猪”。“三个一”安全食品工程又一新产品问世,标志着“三个一”安全食品工程又迈出了可喜的一步,取得了新的发展。

经过近几年的实践和探索,我们认为,作为“三个一”安全食品工程产品,要符合以下条件:①产品必须是安全的,以无公害、无任何药物残留为前提;②在不改变动物种群的基础上,以饲料及其配方改进为手段来改善和提高畜禽水产品的品质和风味;③具有一定独特商品价值(比如独特风味)的产品;④有较大的消费群体,买得到、消费得起的产品;⑤具有一定的饲养量和养殖规模的产品。

总结多年来抓“三个一”安全食品工程的工作,我们有以下几点体会:①要提高认识,与时俱进。饲料工业与养殖业密不可分,要让广大市民吃上安全、品质好、味道可口的“放心肉”,必须有安全、优质、高效的饲料作保证。动物产品安全又有好的品质和风味,是消费者的迫切要求,是国内外形势发展的客观要求。饲料工业要适应这种新形势、新要求,就必须在确保饲料安全的基础上,研究、开发能改善和提高动物产品品质和风味的饲料,生产出安全、优质的动物产品,这是今后饲料与食品安全发展的方向。②要选准切入点。在保持原动物品种特性的基础上,以饲料改善和提高动物产品的品质和风味,既要考虑消费者的需求和消费水平,又要考虑养殖环境和养殖水平,同时还要考虑到是否易于推广。首先,选择几个有积极要求、技术力量较强且有养殖试验基地的企业作为示范点,在具体产品上,选择易于推广应用,且是大众化消费的鸡、猪、鱼三大类产品为突破口,其中又以一般的黄鸡、三元杂猪和罗非鱼为“三个一”安全食品工程实施的品种。③要把饲料与养殖结合起来抓。研究、开发既安全又能提高动物产品品质和风味的饲料,只有通过养殖试验,不断调整配方和总结提高,才能体现饲料的养殖效果。穗香鸡、樱花猪、澳洋彩鲷、维康猪等所属的公司均建立有自己的试验场和生产基地。实践证明,企业必须建立自己的试验场和生产基地才能推进这项工作向前发展。④要组织专家到企业进行具体指

导。根据企业实施“三个一”安全食品工程的进展情况和在实施过程中碰到的生产、技术等问题,组织有关专家到企业、到生产现场进行具体指导,找出解决问题的方法、措施,从而确保“三个一”安全食品工程试验活动的深入开展。⑤要帮助企业宣传、推广“三个一”安全食品工程产品。采取多种形式帮助企业广泛宣传,推介“三个一”安全食品工程产品,包括组织有关专家品评,召开品尝会议,帮助企业设立专卖店,向各级领导宣传推介等,让广大消费者认识。

近年来的实践表明,抓好“三个一”安全食品工程,还具有重大的政治、经济现实意义:①有利于社会主义和谐社会的发展。一直以来,我国各级政府花了很大的力气抓食品安全工作,但在食品(包括农产品)生产、经营上滥用或违法使用禁用药物的违法犯罪行为仍屡禁不止,造成食品安全中毒事故,危及人民群众的身体健康和生命安全,使广大民众逐渐对食品安全失去了信心。长此下去,一方面会使民众对政府产生信任危机;另一方面也会使民众对社会失去安全感,造成人心不稳,对建设社会主义和谐社会必将产生巨大的破坏作用。因此,抓好“三个一”安全食品工程,向广大民众提供安全、优质的畜禽及水产品,关系着社会稳定,具有重大的政治意义。②有利于促进养殖业持续、健康发展,增加农民收入,推动饲料工业的第二次革命。当前,我国养殖业发展正处于转型时期,要求从单纯追求养殖数量增长转移到规模化健康养殖和提高养殖产品的安全与质量上来,这样养殖业才会有发展前途和竞争力。抓好“三个一”安全食品工程,培育和壮大更多生产“三个一”安全食品工程产品的企业,带动更多农民发展“三个一”安全食品工程产品生产。由于“三个一”安全食品工程产品质优、价高,市场前景广阔,不仅能增加农民的收入,促进养殖业和农村经济发展,而且也会因“三个一”安全食品工程产品生产对饲料产品质量提出的更高要求,而促使饲料工业向安全、优质、高效、环保方向发展,推进饲料工业的第二次革命。③有利于增加畜禽及水产品的出口创汇,提高市场竞争力。目前,我国畜禽及水产品因没有彻底解决药物残留问题,在出口方面频频受阻,蒙受经济损失。抓好“三个一”安全食品工程,生产出更多安全、优质、不同风味的畜禽水产品,增加畜禽及水产品的出口创汇,提高我国动物产品在国际市场上的竞争力。

4 当前饲料与食品安全工作中存在的主要问题

一、认识不到位,有待提高。饲料安全等于食品安

全,目前在我国社会尚未形成这样的共识,与国际社会脱节。因此,在实际工作中,往往是将食品安全与饲料安全割裂开来,而不是统筹起来抓,以食品安全论食品安全,未能真正重视从源头上抓起;或往往是侧重抓食品安全,轻视抓饲料安全,对饲料工作重视和支持不够。所以,即使是花了很大的人力、财力去抓食品安全,也难于取得预期效果。

二、从执法打假的情况来看,依然有极个别企业无视国家法律法规,顶风作案,为达到个人图利的目的,违法在饲料生产、经营中添加国家禁用的药物,造成饲料安全隐患,危及到畜禽及水产品安全,危及人民群众身体健康。

三、从对企业检查、抽查的情况来看,仍有一些企业不按照国家规范的要求使用饲料药物添加剂,超范围或超剂量使用。有的企业甚至违反《兽药管理条例》的规定,使用原料药,直接将原料药用于饲料中,而不是按规定使用标有“药添字”批准文号字样的饲料药物添加剂、预混剂,给饲料安全带来了隐患。

四、“三个一”安全食品工程产品的生产面不够广,现有生产“三个一”安全食品工程产品的企业生产规模不够大,不能满足广大人民群众对“三个一”安全食品工程产品的需求。主要原因:①企业自身目前的经济实力不够,生产、经营未配套,制约了企业的发展。比如,百兴畜牧饲料有限公司由于受到资金制约,饲料加工、种苗供应、穗香鸡屠宰加工等环节都要依赖他人,自身没有能力形成一体化生产经营,增加了生产经营成本,严重影响到企业加快发展。据测算,如果饲料加工、种苗供应、穗香鸡屠宰加工环节都由百兴公司自己来配套,则每只鸡可节省成本8元。②政府和有关部门的扶持力度不够,“三个一”安全食品工程要加快发展,必须形成政府、行业、有关职能部门共同推动与扶持的合力。

5 进一步抓好饲料与食品安全工作的几点要求

一、各企业要牢固树立对饲料与食品安全高度负责的意识。抓好饲料与食品安全,不仅是政府及其职能部门的责任,更应是企业义不容辞的责任,只有负责任的企业才能在社会上长久立足,受到社会和人们的尊重。企业也应该用科学发展观去指导自身的发展,正确处理好与社会和人民群众的关系,绝不能为一己之私利去做损害社会利益的事;去做危及人民群众身体健康和生命安全的事,这样最终会害了自己。

二、各企业必须严格按照企业产品标准和饲料卫生标准组织生产,严格执行饲料药物添加剂使用规范,严禁使用原料药,杜绝添加违禁药物,切实保障饲

料安全。近期将在全市范围内开展一次饲料药物添加剂使用的专项整治行动,各企业应该抓紧时间开展自查,对存在的问题及时进行整改。在专项整治行动中,查到教而不改,仍然存在违法、违规问题的,将给予严厉的处罚;对于查到使用或在仓库中存放有违禁药物的,则从严、从重查处,决不姑息。

三、各企业要进一步认清发展形势,加强饲料科研和科技储备。对于饲料科研,企业要做到研发一代、应用一代、储备一代,大力开发安全、优质、高效、环保型饲料和饲料添加剂产品,使自己在行业中始终处于科技领先的地位,这样才能永葆企业的核心竞争力。从金银卡猪预混料、维康佳无抗“维康猪”的饲养试验实践来看,饲料及动物养殖完全可以做到不用抗生素,关键是要加强饲料科研,运用新型绿色饲料添加剂去调整和改进饲料配方,提高饲料科技水平。目前,可以代替抗生素或有利于改善和提高畜禽及水产品肉质和风味的添加剂有很多,大致分为几类:①天然植物及天然植物提取物,如杜仲素、松针粉、金银花、人参叶、人参等;②生物制剂,如酶制剂、益生菌、小肽等;③新型蛋白原材料,如昆虫蛋白肽等;④氨基酸微量元素螯合物。兆华金丰饲料有限公司在饲料中利用植物提取物代替抗生素,提高动物的防病、抗病能力,开展绿色安全养殖方面,做得非常有成效。微量元素螯合物是新型的饲料添加剂,有利于环保,减少环境污染,各企业也要积极推广应用。各企业要加强饲料配方研究,运用以上几类饲料添加剂,不断调整和改进饲料配方,提高饲料的科技含量,努力生产出更多安全并能改善和提高畜禽及水产品肉质和风味的饲料产品,造福社会,增进人民群众的身体健康。近期,在四川发生的猪链球菌致人死亡事件再一次警示我们,一定要慎用,尽量减少使用抗生素等药物,各企业务必要有清醒的认识。

四、有条件的企业,要向养殖业延伸,将饲料与养殖结合起来,建立自己的试验场和生产基地,积极参与“三个一”安全食品工程。中国饲料工业协会白美清会长在2004年福州市召开的全国省级饲料办主任、协会会长和秘书长工作会议上,号召全国各地学习广州“三个一”安全食品工程经验;同时对广州提出了要把“三个一”安全食品工程产品做大、做广,并且水平提升的要求,这有赖于我们大家的共同努力。也希望政府及有关职能部门进一步重视“三个一”安全食品工程,给予更多的关心和支持,合力促其发展壮大,更好地造福广大人民群众。

(编辑:王芳,xfang2005@163.com)

饲料企业人才流失原因及对策

韩鹏飞

1 外部原因

1.1 随着经济全球化的加剧,企业之间的竞争归根到底是人才竞争。这导致不少饲料企业的优秀人才被猎头公司或竞争对手挖走,因为大多数饲料企业相对于其它行业的企业来说,仍处于劣势。同时,不少大型企业运用一切力量和手段向弱小饲料企业的优秀人才下手,从而也造成了饲料企业的人才流失。

1.2 经济的快速发展促使信息的交流频率加快,同时也促使人们的思想和观念发生变化,人们不再单单局限于一份固定的工作;另外,新时代的人才适应能力强,喜欢追求新鲜感,尤其是年轻人更具有很强的挑战精神,“跳槽”成为一种人生体验和磨练方式,用来丰富人生阅历和积累社会经验;再者,不少人非常注重自我实现和个人发展,希望能够实现自己心中的理想目标,于是就不断地寻找大公司和大企业,这对弱小的饲料企业留住人才来说,将是一种严峻的挑战。

1.3 当前,与饲料企业和饲料行业相关的法律、法规不健全和不完善,一定程度上不能保证对待人才的公平、公正性;另外,政府对饲料行业的支持力度不够大。一些地方政府只注重那些纳税较多的行业,如汽车、电信、钢铁、房地产等利润丰厚的行业,给予的支持和优惠政策也较多。而对饲料行业这一纳税“小户”来说,支持和优惠的政策相对较少。因而,造成人们职业发展前景的模糊性和不稳定性,这也是我国饲料企业人才流失的原因之一。

2 内部原因

2.1 薪酬较低

饲料企业给人才提供的薪水和福利待遇普遍较低,对人才生活、工作上的困难关心较少。不少饲料企业主千方百计想用尽可能低的报酬来获取人才的知识、技术和经验,人才在物质上得不到满足感。

2.2 不尊重和重视人才

当前,我国大部分饲料企业是中小型民营或私营企业。企业主一手遮天、独断专行,搞“一言堂”,不能听取下属的建议和进行适当的授权,对人才熟视无睹,不重视人才,认为“别人为了钱而工作,付给报酬就能够留住人才”。同时,部分管理人员管理行为粗暴,领导风格低下,经常与所属人员之间产生思想分歧和利益矛盾,因而对人才进行排斥、挤压,甚至打击报复。

2.3 没有优秀的企业文化和职业拓展空间

大多数饲料企业由于是私有制企业,企业主目光短浅,只注重当前利润的提高,而不注重企业长期的发展,从而也忽视了企业的组织文化建设,没有意识到优秀的企业文化对留住人才的重要意义。同时,在员工的职业发展需求上,没有了解员工的个人需求和职业发展意愿。因此,给员工的培训机会和转岗机会也就可想而知了,更不用提为员工进行职业生涯规划了。

2.4 激励措施不完善、不科学

我国相当一部分饲料企业是完全没有激励措施的,其薪酬结构和支付方式依然是传统的。还有一部分饲料企业虽然有激励措施,但不是很科学和很完善,这些激励措施不是建立在科学合理的绩效评估与考核上,而是饲料企业主主观上认为谁努力工作了,就多发奖金、提升职位;谁没有努力工作,就少发奖金或不发奖金、不提升职位,甚至开除。这种仅凭主观判断和个人喜好而没有一线工作的参与调查和以业绩为基础的评估与考核,是很容易挫伤员工的积极性和创造性的。长此以往,员工只好选择辞职,令谋高就了。

2.5 缺乏有效的沟通

企业和员工之间存在信息不对称的问题,企业的方针、政策有时员工难以理解;而员工的想法和意见,饲料企业管理者又难以知道。在现实生活中,企业和员工之间因为缺乏良好的沟通而存在很多误会和矛盾,从而导致员工的流失。另外,企业和员工之间即使有沟通,也是单向性的沟通,这种沟通方式通常表现为上级对下级命令式的管理,员工没有反映意见的渠

韩鹏飞,华中农业大学经济管理学院,430070,湖北武汉市华中农业大学荟园公寓 372 信箱。

收稿日期:2005-10-31

道和机会,日子久了,则容易使员工产生抗拒性心理,降低士气。

3 对策

3.1 建立科学合理的绩效评估系统和薪酬结构

科学合理的绩效评价系统,可以公平、公正地对每一个员工的绩效进行实事求是的评价,既可以解决薪酬结构的问题,又可以解决激励措施带来的负面影响。因此,对人才的稳定有着十分重要的作用。

在国外,很多饲料企业,除了给人才高薪外,还实行给人才一定的股票、期权,实行长效激励,这种高薪加股权的薪酬体系,很大程度上保证了人才引得来、留得住。现在有很多企业在尝试除了薪酬、期权、股权外,还用高福利待遇如补充养老保险、商业保险等手段,提供极具诱惑力和竞争力的薪酬加福利的刺激性方案,吸引和留住更多的人才,为企业全面协调的可持续发展奠定了良好的人才基础。因此,公平合理的绩效评价系统和薪酬制度是人才相对稳定的重要保证,也是激励人才的重要手段。

3.2 提供广阔的职业拓展空间

我国的饲料企业要想留住人才,就必须给予人才以足够的信任和个人事业发展空间。根据马斯洛的需求理论,人们不仅有生活、安全的需要,而且有自我实现和个人发展的需要。所以,饲料企业主只有准确把握员工特别是关键人才在不同阶段职业拓展上的真实需求,并通过不同的方式满足其合理的部分,才能使其保持对企业和工作的兴趣。首先,为员工进行职业生涯规划。朗讯科技公司为员工制定的“职业阶梯”,详细地规划出一个大学毕业生从进入公司成为一名普通员工开始,一级级向上发展中可供选择的职位能力需求和岗位职责以及任务目标,使员工感到个人职业前景明朗、目标明确,以此来调动每个员工的积极性,帮助他们实现自己的人生价值;其次,做好培训和开发工作。每个员工都希望自己的人力资本能不断地增值,提升自己在职场的可雇佣能力。因此,企业应为每一个员工量身定做培训计划,不断培育和挖掘员工的潜在价值。

3.3 打造饲料企业的优秀文化

优秀的企业文化不仅能留住人,更重要的能留住“心”。只有留住“心”,才是真正意义上的留住人。打造饲料企业的优秀文化包括建立饲料企业员工的共同的价值观和寻找观念的共同点,不断强化员工之间的合作、信心和团结,使员工产生亲近感、信任感和归属

感,实现企业文化的整合和认同。只有建立优秀的企业文化,才能使员工看到企业事业蒸蒸日上的希望,所生活和工作环境是一个团结作战、奋发向上的集体。这样,也就在企业内部无形中产生一种向心力和凝聚力,从而也就隐性地留住了人才的“心”。

3.4 实行以人为本的管理理念

不管任何企业,人才是最宝贵的资源和财富,也是企业活动的中心和主旋律。而对于我国的饲料企业这一特殊行业的企业来说,人才显得更为重要。因此,饲料企业只有充分重视人才的价值,最大限度地尊重、关心、依靠和培养人才,充分调动人才的积极性,发挥人才的主观能动性,努力提高人才的企业使命感,使其感到肩上所负的重大责任,认识到自己被重视和被关心,是企业中不可或缺的一员,从而驱使优秀的人才忠诚地为实现企业的整体目标而献计献策。

3.5 进行有效的双向沟通

沟通是指可理解的信息或思想在两个或两个以上的人群中传递和交换的过程,从某种意义上说,整个饲料企业的工作都与沟通有关。沟通是协调饲料企业各部门、各要素之间成为一个系统整体的凝聚剂,也是企业留住人才、激励人才的有效手段。作为管理人员,应该要求员工参与更广泛的讨论,或是要求员工在某些状态下更细微和深入地提出建议,并将有意义的建议付诸实施。当员工参与组织的任何层级的活动后,应给予热烈的赞许和鼓励。实践证明,这种沟通方式在饲料企业中对留住人才非常有效。另外,建立有效的沟通渠道。通过各种无阻碍的沟通渠道,减少企业和员工之间的信息不对称问题。例如,有的饲料企业设立“总经理接待日”,引导员工把心里话说出来。这样良好的沟通使员工心中没有解不开的疙瘩。心情舒畅,工作也就顺心了,因而也就不会有朝三暮四的想法了。

3.6 正确对待离职人才

当前已经有相当一部分饲料企业能够正确对待离职人才了。当人才离职时,不再是简单地交给人事部门和财务部门办理离职手续,同时还派专人与离职人才进行诚恳的交谈,了解离职的原因以及对公司的建议并留下联系方式,欢迎适当时候能再回来等,此种做法是抓住“好马也吃回头草”的心理。这不仅能够稳定在职人员的“军心”,还可以树立良好的口碑,扩大企业的社会影响力。

(编辑:崔成德,cuicengde@tom.com)

·本栏目由美国大豆协会协办·



来自饲料厂和养殖场生产第一线的若干问答(二十三)

美国大豆协会北京办事处饲料技术主任 程宗佳
南京农业大学动物科技学院副教授 庄 苏
江南大学食品学院副教授 朱建平

1 加系、瑞系、美系长白猪的特点? (四川读者 张明)

答:长白种猪原产丹麦,其被毛白色,耳大且向前倾,覆盖面部,嘴直且较长,头肩轻,胸部窄,体躯长,背平直稍呈弓型,腿臀部肌肉发达;窝产仔数 11.9 头,产活仔 11.4 头;日增重 1 038g,145 日龄即达 100kg 体重,公母猪背膘厚度均在 12mm 以下,瘦肉率 64%,屠宰率 73.65%。长白种猪目前有丹系、加系、英系、瑞系、美系等。

加系长白猪体型特征突出表现为头长、额宽,体躯特别长,胸宽而深、肩宽而厚、背腰平直而宽广、腿臀肌肉丰满,肢势端正、四肢粗壮,故被称之为双脊长白猪,具有瘦肉率高、生长速度快等优点;加系长白猪的适应性突出表现为采食性能好,对饲料种类要求较低,食谱广、食量大,喜吃多种青绿饲料,该种猪对外界环境的变化适应性强,有很强的耐低温和抗高温能力。瑞系长白猪适应性较强,体质粗壮,产仔数较多,但胴体瘦肉率略低。美系长白猪前胸和肩较宽,四肢较粗壮,体质更结实,行走稳健自然。

2 目前猪饲料中大都以治疗量添加抗生素而非预防量,这样会不会给猪只带来不良的反应? (广州读者 王千)

答:农业部公告 168 号制定的《饲料药物添加剂使用规范》中已明确规定了用于预防动物疾病、促进动物生长作用,可在饲料中长时间添加使用的饲料药物添加剂品种。对猪不同生长期饲料中抗生素使用量、使用品种、停药期等均作了详细规定。在猪饲料中任意加大添加剂量或不合理应用抗生素,均会引起畜禽药物中毒,对畜禽健康造成严重危害,如毒性反应、二重感染、畜禽机体免疫力下降、病菌产生耐药性等,其中以病菌产生耐药性危害最为严重。耐药菌不仅使抗生素疗效降低,有时还会引起并发症,甚至使抗生素完全失去疗效,导致动物疾病发生率及死亡率升高。除此以外,长期大剂量使用抗生素可造成畜产品中抗生素残留超标,从而危及人类健康。大量使用抗生素也可使饲料成本大幅度提高,降低养殖者的经济效益。总之,饲料中大剂量或超剂量使用抗生素弊多利无。

3 鸡粪经处理后饲喂猪只是否可行? (辽宁读者 吴为)

答:鸡粪蛋白质含量高、营养丰富,但鸡粪中含有大量病原微生物,因此,未经处理的鸡粪不能饲喂猪只。鸡粪处理方法一般采用发酵法。发酵后的鸡粪因病原微生物大量被杀死,虽可作为生长猪的一种饲料源,但我们不提倡鸡粪喂猪。

4 请列出常用酶制剂标准单位? (北京读者 于广胜)

答:酶制剂使用单位较多,主要有以下几种表示方法:①以底物(或称基质)被催化转化的“物质的量”与反应时间之比表示,故其 SI 单位为“摩尔/秒”(mol/s 或 mol·s⁻¹),其常用单位则为 mmol/s、μmol/s、nmol/s 或 mmol/min、μmol/min、nmol/min 等。②以底物的“浓度变化量”(dc)与反应时间(t)之比表示,故其 SI 单位即为“摩尔/秒立方米”[“mol/(s·m³)”],其常用单位则为 mmol/(s·l)、μmol/(s·l)、nmol/(s·l)等。③酶活力的“国际单位”。酶活力的“国际单位”,又称“国际生物化学联合会单位”,“国际单位”(U)及其导出单位 U/l、mU/ml、U/ml 等。

5 池塘中养鱼其水底的土壤会影响水质吗? 水的钙含量和 pH 值会受土壤的影响吗? (吉林读者 刘明)

答:池塘的底质包括与水接触的土壤和淤泥两部分。与水接触的池塘土壤从多方面影响水质:如果土壤渗水性大,不但需要经常加水,而且会影响水质变肥;土壤中含有各种无机物,它们对池水有很大的影响;土壤中含有特殊的有机物——腐殖质,它不但能向水中提供营养物质,而且与土壤中的无机矿物胶体一道,对水中的无机物特别是一些营养盐类发生吸附作用,对池塘施肥有很重要的影响;水体中的主要离子大多来自土壤,土壤为草炭土及红壤地区的水质往往偏酸,pH 值偏低,土壤的盐基饱和度小于 80% 时,水的硬度很少超过 0.4mmol/l。含盐量很低的地区,水的缓冲性差,pH 值容易发生较大的变化。

池塘的水底的土壤就是底层,对水产养殖有重要的影响,即使水质良好,由于投喂饲料和动物的排泄物带来具有大量营养和有机物的物质沉积,使底层水质变坏,许多在水中悬浮的物质都是来自底层土。水中的固体沉淀和有机废物形成了一层沉淀物,其分解会消耗水体大量的氧气并产生大量的沼气、二氧化碳、硫化氢、氨氮、亚硝酸盐等有害气体和物质,破坏酸碱平衡从而破坏水质,导致有害细菌的大量繁殖,增加水产物种患病的可能性。

钙离子浓度增加,pH 升高,可使被淤泥吸收固定的营养盐交换释放,增加池水肥度,反之亦然。具体如下式所示:

