



■ 畜禽产品安全生产综合配套技术丛书

饲料

SILIAO
ANQUAN YINGYONG GUANJIAN JISHU

安全应用关键技术

郭金玲 李梦云



中原出版传媒集团
大地传媒

 中原农民出版社

畜禽产品安全生产综合配套技术丛书

饲料安全应用 关键技术

郭金铃 李梦云 主编

 中原农民出版社

· 郑州 ·

图书在版编目(CIP)数据

饲料安全应用关键技术/郭金玲,李梦云主编. —郑州:
中原农民出版社,2016.8
(畜禽产品安全生产综合配套技术丛书)
ISBN 978-7-5542-1475-6

I. ①饲… II. ①郭… ②李… III. ①饲料-安全管理
IV. ①S816

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2016)第 175544 号

饲料安全应用关键技术

郭金玲 李梦云 主编

出版社:中原农民出版社

地址:河南省郑州市经五路 66 号

网址:<http://www.zynm.com>

发行单位:全国新华书店

承印单位:新乡市豫北印务有限公司

邮编:450002

电话:0371-65788655

传真:0371-65751257

投稿邮箱:1093999369@qq.com

交流 QQ:1093999369

邮购热线:0371-65788040

开本:710mm × 1 010mm 1/16

印张:19.5

字数:329 千字

版次:2016 年 8 月第 1 版

印次:2016 年 8 月第 1 次印刷

书号:ISBN 978-7-5542-1475-6

定价:39.00 元

本书如有印装质量问题,由承印厂负责调换

畜禽产品安全生产综合配套技术丛书

编 委 会

顾 问 张改平

主 任 张晓根

副主任 边传周 汪大凯

成 员 (按姓氏笔画排序)

王永芬 权 凯 乔宏兴 任战军

刘太宇 刘永录 李绍钰 周改玲

赵金艳 胡华锋 聂芙蓉 徐 彬

郭金玲 席 磊 黄炎坤 魏凤仙

本 书 作 者

主 编 郭金玲 李梦云

副主编 孙攀峰 高 靖 刘德稳

编 者 刘新柱 李小飞 谭旭信 丁 岩

胡 超 丁爱萍 刘伟敏

序

序

近年来,我国采取有力措施加快转变畜牧业发展方式,提高质量效益和竞争力,现代畜牧业建设取得明显进展。第一,转方式,调结构,畜牧业发展水平快速提升。持续推进畜禽标准化规模养殖,加快生产方式转变,深入开展畜禽养殖标准化示范创建,国家级畜禽标准化示范场累计超过4 000家。规模养殖水平保持快速增长。制定发布《关于促进草食畜牧业发展的意见》,加快草食畜牧业转型升级,进一步优化畜禽生产结构。第二,强质量,抓安全,努力增强市场消费信心。坚持产管结合、源头治理,严格实施饲料和生鲜乳质量安全监测计划,严厉打击饲料和生鲜乳违禁添加等违法犯罪行为。切实抓好饲料和生鲜乳质量安全监管,保障了人民群众“舌尖上的安全”。畜牧业发展坚持“创新、协调、绿色、开放、共享”发展理念,坚持保供给、保安全、保生态目标不动摇,加快转变生产方式,强化政策支持和法制保障,努力实现畜牧业在农业现代化进程中率先突破的目标任务。

随着互联网、云计算、物联网等信息技术渗透到畜牧业各个领域,越来越多的畜牧从业者开始体会到科技应用带来的巨变,并在实践中将这些先进技术运用到整条产业链中,利用传感器和软件通过移动平台或电脑平台对各环节进行控制,使传统畜牧业更具“智慧”。智慧畜牧业以互联网、云计算、物联网等技术为依托,以信息资源共享运用、信息技术高度集成为主要特征,全力发挥实时监控、视频会议、远程培训、远程诊疗、数字化生产和畜牧网上服务超市等功能,达到提升现代畜牧业智能化、装备化水平,以及提高行业产能和效率的目的。最终打造出集健康养殖、安全屠宰、无害处理、放心流通、绿色消费、追溯有源为一体的现代畜牧业发展模式。

同时,“十三五”进入全面建成小康社会的决胜阶段,保障肉蛋奶有效供给和质量安全、推动种养结合循环发展、促进养殖增收和草原增绿,任务繁重

001



而艰巨。实现畜牧业持续稳定发展,面临着一系列亟待解决的问题:畜产品消费增速放缓使增产和增收之间矛盾突出,资源环境约束趋紧对传统养殖方式形成了巨大挑战,廉价畜产品进口冲击对提升国内畜产品竞争力提出了迫切要求,食品安全关注度提高使饲料和生鲜乳质量安全监管面临着更大的压力。

“十三五”畜牧业发展,要更加注重产业结构和组织模式优化调整,引导产业专业化分工生产,提高生产效率;要加快现代畜禽牧草种业创新,强化政策支持和科技支撑,调动育种企业积极性,形成富有活力的自主育种机制,提升产业核心竞争力;要进一步推进标准化规模养殖,促进国内养殖水平上新台阶;要积极适应经济“新常态”变化,主动做好畜产品生产消费信息监测分析,加强畜产品质量安全宣传,引导生产者立足消费需求开展生产;要按照“提质增效转方式,稳粮增收可持续”工作主线,推进供给侧结构性改革,加快转型升级,推行种养结合、绿色环保的高效生态养殖,进一步优化产业结构,完善组织模式,强化政策支持和法制保障,依靠创新驱动,不断提升综合生产能力、市场竞争能力和可持续发展能力,加快推进现代畜牧业建设;要充分发挥畜牧业带动能力强、增收见效快的优势,加快贫困地区特色畜牧业发展,促进精准扶贫、精准脱贫。

由张晓根教授组织编写的《畜禽产品安全生产配套新技术丛书》涵盖了畜禽产品质量、生产、安全评价与检测技术,畜禽生产环境控制,畜禽场废弃物有效控制与综合利用,兽药规范化生产与合理使用,安全环保型饲料生产,饲料添加剂与高效利用技术,畜禽标准化健康养殖,畜禽疫病预警、诊断与综合防控等方面的内容。

丛书适应新阶段新形势的要求,总结经验,勇于创新。除了进一步激发养殖业科技人员总结在实践中的创新经验外,无疑将对畜牧业从业者培训、促进产业转型发展,促进畜牧业在农业现代化进程中率先取得突破,起到强有力的推动作用。

中国工程院院士



2016年6月



目 录

第一章 饲料安全概述.....	001
第一节 饲料安全的概念与特性.....	002
第二节 饲料安全现状.....	004
第三节 影响饲料安全的因素及解决措施.....	007
第二章 植物源性饲料安全及应用.....	014
第一节 饲料本身所含有毒有害因子.....	015
第二节 霉菌毒素.....	026
第三节 农药.....	041
第四节 转基因饲料.....	044
第三章 动物源性饲料安全及应用.....	047
第一节 病原微生物.....	048
第二节 脂肪氧化酸败.....	067
第三节 疯牛病.....	073
第四节 二噁英.....	079
第四章 饲料添加剂的安全性.....	085
第一节 营养性饲料添加剂的安全性.....	086
第二节 重金属元素的安全性.....	097
第三节 饲料药物添加剂的安全性.....	103
第四节 其他饲料添加剂的安全性.....	113
第五章 饲料与畜产品安全.....	132
第一节 饲料对畜产品安全的影响.....	133
第二节 饲料毒物在畜产品中的残留规律.....	136
第三节 饲料与畜产品的安全保障措施.....	140



第六章 饲料与环境安全·····	142
第一节 饲料导致的环境污染·····	143
第二节 安全饲料的环境评价·····	154
第七章 饲料安全性评价与检测技术·····	157
第一节 违禁药物的检测技术·····	158
第二节 有害微生物及其代谢产物的检测·····	174
第三节 重金属的检测·····	188
第四节 饲料天然毒物及其他毒物的检测·····	203
第八章 饲料安全生产原料的选择与应用技术·····	220
第一节 常用能量饲料的选择与应用·····	221
第二节 常用蛋白质饲料的选择与应用·····	230
第三节 常用矿物质饲料的选择与应用·····	241
第四节 饲料添加剂的选择与应用·····	244
第九章 饲料产品的安全生产与质量管理·····	265
第一节 配合饲料生产与质量管理·····	266
第二节 预混合饲料生产与质量管理·····	275
附录·····	282
附录一 饲料和饲料添加剂管理条例(节选)·····	282
附录二 饲料质量安全规范(节选)·····	295



第一章 饲料安全概述

根据我国饲料业的发展水平以及我国现阶段饲料安全中存在的突出问题,今后一段时期,我国饲料安全工作的基本思路:在进一步健全和完善已有的政策措施、巩固已经取得的工作成果的基础上,逐步转变饲料业及相关产业的增长方式,进而通过建立、健全行业和质量标准体系、法律法规体系、监测检验体系以及行政管理体系等,为饲料安全提供坚实的体制和制度保证。



第一节 饲料安全的概念与特性

一、饲料安全的概念

饲料安全是指饲料产品(包括饲料和饲料添加剂)在加工、运输及饲养动物转化为养殖动物源产品的过程中,对动物健康和生产性能、人类健康和生活以及生态环境的可持续发展等不会产生负面影响的特性。

饲料安全主要包括3个层次的含义:一是对动物本身的安全性,指饲料本身所含的有毒有害物质或饲料在加工、储存和运输过程中通过物理反应或化学反应生成的有毒有害物质对动物健康的影响。二是对人类健康的安全性,指动物采食饲料后生产出的畜产品作为人的食物对人的健康的影响。三是对环境的安全性,指饲料被动物采食后,未利用的物质排入环境后对环境质量的影响。

二、饲料安全的特性

饲料是动物生产的源头,饲料的安全性与动物健康、动物产品安全性及环境密切相关,饲料安全有如下几个特性:

1. 隐蔽性

饲料安全的隐蔽性,在于饲料中的有毒有害物质或违禁物质的危害性不能通过观察饲养动物被及时发现,有时甚至还可提高动物生产性能,但不安全的因素往往是潜移默化地进入畜产品,对人类造成危害。有时还会通过排泄物排到体外,污染环境。另外,由于肉眼无法观察到或受某些技术手段的限制,利用目前的检测方法不能进行有效鉴别,对其影响程度在一定时期内得不到研究和证明。因此,饲料安全问题有其隐蔽性。

2. 长期性

由于饲料不安全因素的隐蔽性,饲料中的有毒有害物质的存在是难以避免或无法将其完全消除的,造成有毒有害物质在动物产品和环境中累积,人们不能在短时间内解决这些问题,这就决定了饲料安全问题具有长期性。饲料中的有毒有害物质通过畜产品对人体健康的影响也是长期的,如饲料中的重金属铅通过畜产品在人体内蓄积,其生物半衰期可长达4年,而在体内的生物半衰期则可长达15~30年。因此,饲料安全问题具有长期性。

3. 复杂性

饲料中的有毒有害物质种类繁多,各种有毒有害物质对动物的毒理和药





理机制不同。而且影响饲料安全问题的因素较多,有些是人为因素,有些是非人为因素,有些是偶然因素,有些是长期积累的结果,还有些影响因目前条件限制尚不清楚。这就决定了饲料安全问题的复杂性。

4. 可控性

可控性是指饲料中的有毒有害物质对动物的健康、人类的安全以及环境的影响是可以控制的。影响饲料安全的因素很多,主要包括饲料本身所含有的有毒有害物质,饲料在生产、运输、储存和加工过程中受外界环境污染而产生的有毒有害物质,饲料在生产加工过程中人为添加的有毒有害物质等。虽然饲料安全具有隐蔽性、长期性和复杂性,但针对饲料中有毒有害物质产生的原因,采取相应的有效措施,就可以有效降低甚至消除饲料中的有毒有害物质,因而饲料的安全性是可以控制的。随着 2014 年国家《饲料质量安全管理规范》以及新的《环境保护法》的出台和实施,国家对饲料安全的监控将会越来越严格。

三、对饲料安全问题的理解

1. 饲料安全与食品安全的问题

饲料是动物生产的源头,如果饲料产品中存在不安全因素(如有毒有害物质、违禁物质等),其中一部分有毒有害物质经饲养动物消化吸收后残留、蓄积于动物的组织器官中,而这些组织器官是动物性食品的主要来源;未被消化吸收的有毒有害物质直接排泄到环境中,导致环境污染,严重影响生态环境的可持续发展。这些不安全的动物性产品以及受污染的环境最终影响到人类自身的健康和生存,因此饲料的安全性与食品的安全性紧密相关。“饲料安全等于食品安全”已达成共识。

2. 饲料安全与饲料卫生的问题

饲料安全与饲料卫生是两个不同的概念。饲料卫生主要注重的是饲料原料及其产品中允许的杂质、有毒有害物质、致病微生物种类及含量等。而饲料安全不仅要考虑饲料原料及其产品自身的卫生状况、饲料中是否含有违禁药品与添加剂等,还要重点考虑饲料对动物自身健康、人类健康及对自然环境的影响等。

因此,饲料卫生及制定的相应标准是确保饲料安全的必要措施,是饲料安全的基础。而饲料安全涉及整个食物链过程,是比饲料卫生更高层次的概念,它不仅涉及饲料卫生的概念,还更多地考虑了食品安全和畜禽、人类的健康以及环境的可持续发展。

第二节 饲料安全现状

我国目前在饲料安全中主要存在药物残留、添加违禁药物、微生物污染、重金属残留、环境污染等方面的问题,这些都影响了饲料工业和食品工业发展。

一、抗生素滥用

1946年人们发现链霉素、四环素对动物生长具有促进作用,从而开创了抗生素作为饲料添加剂的时代。1950年美国食品药品监督管理局(FDA)首次把抗生素用作饲料添加剂,世界各国相继将抗生素用于畜牧生产。但抗生素的最大危害——耐药性和残留性,引发了大量安全事故。

1. 超级细菌

超级细菌是几乎对所有抗生素有抗药性的细菌的统称。它能在人身上造成脓疮和毒疱,甚至逐渐让人的肌肉坏死。这种病菌的可怕之处并不在于它对人的杀伤力,而是它对普通杀菌药物——抗生素的抵抗能力,对这种病菌,人们几乎无药可用。2010年,英国媒体爆出,南亚发现新型超级病菌NDM-1,抗药性极强。2013年以英国为发源地的超级细菌已经开始在多个国家被发现。据美国媒体报道,这种超级细菌被称为LA-MASA超级细菌,主要存在于禽类体内,感染率极高。

滥用抗生素是超级细菌产生的最主要原因。每年全世界有50%的抗生素被滥用,而我国这一比例甚至接近80%。正是由于药物的滥用,使细菌迅速适应了抗生素的环境,各种超级细菌相继诞生。过去一个病人用几十单位的青霉素就能活命,而相同病情,现在用几百万单位的青霉素也没有效果。基因突变是产生此类细菌的根本原因,抗生素的滥用对微生物进行了定向选择,导致了超级细菌的盛行。

2. H7N9型禽流感

H7N9型禽流感是一种新型禽流感,于2013年3月底在上海和安徽两地率先发现。H7N9型禽流感是全球首次发现的新亚型流感病毒。2013年4月经调查,H7N9禽流感病毒基因来自东亚地区野鸟和中国上海、浙江、江苏鸡群的基因重配。而病毒自身基因变异可能是H7N9型禽流感病毒感染人并导致高死亡率的主要原因。

3. 45天“速成鸡”

2012年11月23日,媒体曝光了山西粟海集团养殖的一只鸡从孵出到端



上餐桌,只需要45天,是用饲料和药物喂养的“速成鸡”。这种“速成鸡”饲料中均添加了促生长的抗生素,从而导致抗生素残留。

二、添加违禁药物

1. 瘦肉精

瘦肉精的正式名称是盐酸克伦特罗,简称克伦特罗,是一类用于治疗支气管哮喘、慢性支气管炎和肺气肿等疾病的药物,主要是肾上腺类、 β -兴奋剂。大剂量“瘦肉精”用在饲料中可以促进猪的增长,减少脂肪含量,提高瘦肉率。但食用含有瘦肉精的猪肉对人体有害。农业部1997年发文禁止瘦肉精在饲料和畜牧生产中使用,但在生产中还是屡禁不止。

2. 三聚氰胺奶粉

三聚氰胺俗称密胺、蛋白精,是一种含氮杂环有机化合物,被用作化工原料,对身体有害,不可用于食品加工。三聚氰胺含氮量高达66.6%,添加在牛奶中可提高蛋白质含量。

2008年据媒体报道,很多食用三鹿集团生产的奶粉的婴儿被发现患有肾结石,随后在其奶粉中发现化工原料三聚氰胺。

3. 红心鸭蛋

2006年11月12日,中央电视台《每周质量报告》播报了北京市个别市场和经销企业售卖来自河北石家庄等地用添加苏丹红的饲料喂鸭所生产的红心鸭蛋,并在该批鸭蛋中检测出苏丹红。

人工喂养的鸭蛋蛋黄一般为黄色和浅黄色,以吃水中营养丰富的多种水草、田螺和鱼虾为主的野生或放养的鸭子所产的鸭蛋蛋黄则偏红色。当鸭蛋经过腌制以后,蛋黄呈橘红色,分层且有沙性,油脂外溢,口感极好。人工喂养的鸭子如果在其饲料中添加一定的红色色素,鸭子产下的鸭蛋蛋黄也同样会呈现出红色来。因此有些商家为了追求好的卖相,在饲料中添加色素来制造红心蛋。

苏丹红系偶氮系列化工合成染色剂,主要应用于油彩、汽油等产品的染色,共分为I号、II号、III号、IV号,都是工业染料。红心鸭蛋中的苏丹红IV号不但颜色更加红艳,毒性也更大,国际癌症研究机构将苏丹红IV号列为三类致癌物。

三、微生物污染严重

霉菌毒素可在饲料生产的各个环节污染饲料。2009年,我国对244份饲料样品共进行了2023项次检测,其中779项次呈阳性,阳性率为38.5%,完



全没有检测出霉菌毒素的样品仅 16 份,占样品总数的 6.6%,只检测到 1 种霉菌毒素的样品数 35 份,占样品总数 14.3%;检测到 2 种或 2 种以上霉菌毒素的样品数 193 份,占 79.1%,同时检测到 4 种以上霉菌毒素的样品数 135 份,占样品总数的 55.3%。

霉菌毒素还可以通过饲料的途径进入动物产品。2011 年 12 月 25 日有媒体报道,蒙牛乳业(眉山)有限公司某批次利乐包装的牛奶黄曲霉素 M_1 超标 140%。蒙牛随即承认了这一事实,并进行了道歉。牛奶中出现黄曲霉素 M_1 的原因是饲料中黄曲霉毒素含量过高。若把发霉的谷物作为饲料,其中的黄曲霉素在 24h 之后就能进入奶中。

四、环境污染

1. 二噁英污染

1999 年 5 月,比利时一些养鸡场突然出现异常,经农业部专家组调查,证明饲料受二噁英污染。在鸡脂肪及鸡蛋中发现有二噁英,且超过常规的 800~1 000 倍,比利时的畜牧业及涉及畜产品的食品加工业顷刻间完全瘫痪,世界各国都宣布停止销售其商品。2010 年 12 月,我国出口欧盟的部分硫酸铜饲料添加剂产品中出现二噁英超标问题,湖南、广东、四川 3 省 5 个城市的 7 家饲料级硫酸铜生产企业,采取现场调研。二噁英是多氯二苯并二噁英和多氯二苯并呋喃两类化合物的总称,属于剧毒物质,其致癌性比黄曲霉毒素高 10 倍。主要来源于与氯有关的化工厂、农药厂、垃圾焚烧和纸浆及纸的漂白过程。鱼体内的二噁英浓度可达周围环境的 10 万倍,牛肉、牛奶、猪肉、鸡肉、鸡蛋也都含有微量的二噁英。随着环境中二噁英含量升高,人类某些疾病的发生率明显升高。二噁英被动物摄入体内后,主要沉积在肝脏和脂肪中,能引起肝、肾损坏和内分泌紊乱,危害生育和胚胎发育,损害免疫功能等。

2. 重金属污染

高铜、高锌等添加剂以及有机砷的大量应用,给环境带来了污染。以砷为例,饲料厂家在宣传有机砷制剂时,片面强调其促生长及医疗效果的一面,而忽视其致毒及可能导致污染环境的一面。据预测,一个万头猪场按美国 FDA 允许使用的砷制剂剂量推算,若连续使用含砷的加药饲料,5~8 年将可能向猪场周边排放近 1t 砷,16 年后土壤中砷含量即上升为 0.28mg/kg。



第三节 影响饲料安全的因素及解决措施

一、产生饲料安全问题的原因

1. 动物生产效率低下

目前,我国的养殖业正由传统养殖模式向现代化养殖模式转变,饲料配制技术水平也不断提高。然而,养殖业对环境的负面影响越来越明显。由于理论和技术的局限,使得动物生产效率低下,饲料中营养物质利用率不高,造成大量的氮、磷通过动物粪便排放,引起环境污染。据测定,一个10万只鸡的养殖场每天排放粪便10t,一年3600t。这些粪便多为含氮物质,极易腐败,又多含致病菌,容易造成土壤、水体、空气污染。此外,一些饲料厂家或养殖户为了提高动物生产性能,往往在饲料中添加一些违禁药品或超量使用某些添加剂,从而影响饲料的安全性。

2. 科技发展水平滞后

目前我国对饲料安全方面的研究还处于初级阶段,且主要集中于饲料卫生方面,初步研究和制定了饲料中有毒有害物质的安全限量,并建立快速分析真菌毒素的国家标准方法,为我国饲料安全生产提供了一定科学依据和技术手段。但整体技术水平同国际水平有较大差距,近年来饲料配制技术虽然有了显著提高,但在我国的散养模式中推广受到限制,有待进一步普及和提高。我国对绿色环保型饲料添加剂如酶制剂、酸化剂、益生菌、低聚糖有一定的研究,但其效果往往不及抗生素,还不能完全替代饲用抗生素,因此需要进一步大力研究和开发高效、环保的饲料添加剂。同时饲料安全方面的检查技术和手段还应进一步提高。

3. 养殖生产模式落后

当前我国的养殖模式是以农户散养为主,规模化养殖为辅。与规模化的养殖企业相比,农户在畜禽疫病防治、饲料产品鉴别和科学使用等方面的知识相对欠缺,饲养条件也相对较差,因此,虽然饲料产品的使用量较少,但因不合理使用饲料产品而造成安全问题的可能性却比较大。千家万户分散饲养加大了技术服务和监督管理的难度,对于其中存在的安全隐患难以及时发现,一旦发生问题,特别是传染性疫病,很容易扩散,造成大范围的影响。

4. 饲料安全意识不强,安全管理体系不健全

近年来,我国饲料质量和安全状况虽然有了较大改善,但在实际工作中仍



存在不少问题。一是饲料生产厂家和养殖户的饲料安全意识不强,一些厂家仍然在滥用违禁药物或不按规定使用药物添加剂,同时一些地方制售假冒伪劣产品的行为屡禁不止;二是饲料体系建设滞后,迄今我国允许使用的饲料添加剂品种中仍有许多没有制定科学、统一的标准和使用规范,严重影响我国饲料质量监督工作的顺利开展;三是缺少通用性强、权威性高的饲料添加剂和违禁药物的检测方法,目前各地违禁药品检测均使用国外或国际标准,由于方法不一致,对比性差,亟须制定国家标准或行业标准;四是检测部门基建资金投入不足,检测经费匮乏,仪器设备陈旧,检测覆盖面小,已不能适应行业监督管理和行政执法的需要。

二、影响饲料安全的因素

(一) 饲料本身的因素

我国饲料资源丰富,随着动物养殖业和饲料工业的发展,开发新型饲料势在必行,但是在使用这些新型饲料时,不能忽视对其毒性的研究和评价。很多饲料(尤其是非常规饲料原料)本身含有有毒有害物质,如植物性饲料中含有生物碱、棉酚、有毒蛋白、硝基化合物、氰化物、抗生物素等;矿物饲料中含有铅、砷、氟等;动物性饲料中含有铬、肌胃糜烂素(劣质鱼粉)、沙门菌、霉菌及其毒素等。这些饲料如果利用不合理或未经适当处理,有毒有害物质常常超标,危害动物健康,一些致癌物质通过动物产品还会对人类的健康造成威胁。例如,棉籽饼(粕)中含有棉酚色素及其衍生物,其中游离棉酚毒性最大,是一种嗜细胞性、血管性和神经性毒物,在猪、鸡体内蓄积,损害肝细胞、心脏和输卵管等器官。当日粮中游离棉酚含量达0.01%~0.03%时,就会出现食欲减退、生长不良等中毒症状甚至死亡。棉酚还可以通过肉、乳、蛋等畜产品转移给人,危害人类健康。

(二) 环境因素

1. 微生物及其毒素污染

(1) 霉菌与霉菌毒素 目前已发现可产生霉菌毒素的霉菌有100多种,其中能使人畜中毒的主要有曲霉菌属、青霉菌属和镰刀菌属等。霉菌可以通过适当的干燥或添加防霉剂进行控制,一旦霉菌毒素产生就很难去除。目前虽有一些物理、化学或生物法脱毒,但常因工序繁杂或费用较高均难以在生产中应用。

较常见的霉菌毒素有黄曲霉毒素、玉米赤毒素、玉米赤霉烯酮和单端孢霉毒素,其中黄曲霉毒素毒性最强。



(2) 病原菌 病原菌中沙门菌是细菌中危害最大的人畜共患病原微生物,为有鞭毛的杆状细菌。易受沙门菌污染的饲料为鱼粉、肉骨粉、羽毛粉等。在我国对畜禽威胁较大的沙门菌病为猪霍乱、牛肠炎、鸡白痢等。

2. 有毒有害化学物质

(1) 二噁英 以二噁英为代表的毒性极强的有毒化学物质对饲料的污染是大家关注的热点问题之一。1999年在比利时发生的二噁英饲料污染事件再一次向全世界拉响了饲料安全性和食品安全性的警报,此事件对欧洲乃至世界各国的动物饲料的安全性防范提出了更高的要求。

(2) 农药污染 近年来,有机氯、有机磷农药造成饲料污染并危害畜禽健康的事件时有发生,有的到了严重危害人类健康的地步。这些物质中,除有机磷在田间分解较快外,大都在自然界稳定性较高,不易分解。如六六六和滴滴涕等,容易造成污染。

(3) 工业“三废”的污染 工业“三废”能从多渠道渗透到饲料中,若长期饲用受工业“三废”污染的饲料,动物体内将富集大量的有害物质,并通过肉、蛋、奶等转移给人类,造成公害。

(4) 营养性矿物质添加剂带来的污染 矿物质之间既互相协同又相互制约,它们的不足、过量或相互比例不平衡,均可造成畜禽生长发育不良或中毒。如饲料中的钙、磷比例不平衡或维生素D缺乏,会引起畜禽软骨病或骨质疏松症,蛋壳质量下降等。长期饲喂未经脱氟处理的磷酸氢钙或过磷酸钙,会导致氟中毒,而氟中毒会干扰钙、磷的吸收。

(三) 人为因素

1. 不合理使用饲料添加剂

在集约化饲养条件下,动物生长很快,为防止动物微量元素缺乏,一般在配合饲料中会另外添加矿物元素。但现在很多饲料厂为追求高的经济利润,往往在饲料中添加过高的某些微量元素,如铜、锌等。通常育肥猪饲料中4mg/kg的铜就可满足动物生长需要,但为了满足养殖户使猪皮肤变红、粪便发黑的要求,现在往往添加到220~250mg/kg,甚至更高。众所周知,重金属元素在体内大部分积累,不易排出,铜过量则积累在肝脏,对人食用不利。同时高铜粪尿向环境排出,会对环境构成威胁,同样会威胁到人类。而且由于铜添加量的提高,使锌、铁等元素添加量也得相应提高,造成很大浪费,使成本上升。再比如由于砷化物在肠道内具有抗生素作用,能提高增重和改进饲料利用率,同时砷也是一种必需元素,因此在生产中也使用砷制剂。但由于砷制剂

