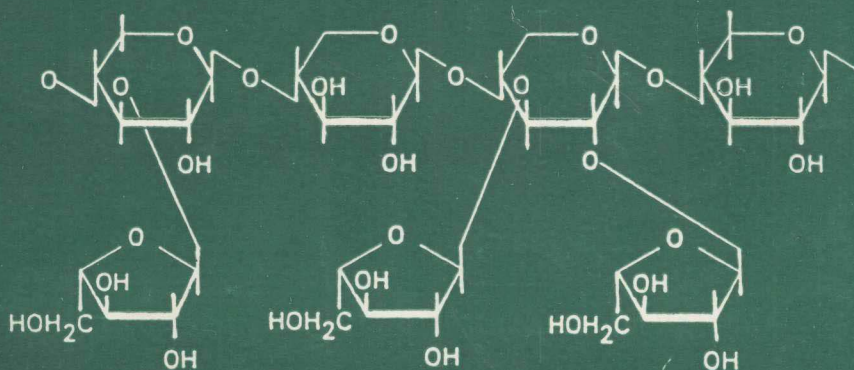


第三届全国饲料毒物与抗营养因子
及饲用酶制剂学术研讨会论文选集

饲料毒物与抗营养因子研究进展

SILIAO DUWU YU KANGYINGYANG YINZI YANJIU JINZHAN

汪 傲 主 编



西北大学出版社

第三届全国饲料毒物与抗营养因子
及饲用酶制剂学术研讨会论文选集

饲料毒物与抗营养因子研究进展

SILIAO DUWU YU KANGYINGYANG YINZI YANJIU JINZHAN

主 编 汪 傲

副主编 王建华 冯定远

西北大学出版社

中国·西安

饲料毒物与抗营养因子研究进展

汪 傲 主编

责任编辑:王进成 杨 勇

封面设计:任宗贤

西北大学出版社出版发行

(西安市太白路西北大学内 710069)

新华书店经销 西北农业大学印刷厂印刷

787×1092 毫米 1/16 开本 16.25 印张 406 千字

1997 年 10 月第 1 版 1997 年 10 月第 1 次印刷

印数:1—1000 册

ISBN 7-5604-1245-9/S·16

定价:20.00 元

序 一

1996年,我国畜牧业在人均占有粮食量基本未增长的条件下,肉、蛋、奶总产量分别达到了5800万t、1750万t和750万t,是改革开放前的6~8倍,这是一个举世瞩目的成就。取得如此辉煌的成就是与非常规饲料资源的开发及其科学利用分不开的。饲料中的抗营养因子与毒素是制约常规饲料转化效率的提高及非常规饲料资源充分利用的主要障碍。近10年来,饲料抗营养因子与毒素研究领域的广大科技工作者在饲料卫生标准的制订、宣传贯彻方面,在天然有毒有害成分的降解、络合钝化方面,在体内外微生物处理饲料及酶处理技术方面,以及在次生性有毒有害物质的成因分析、监测、防治等方面进行了大量的工作。不少成果已在生产上推广应用,并取得了显著的经济效益和社会效益。

我国是一个自然资源相对缺乏的国家。当前,我国农业正面临着人口不断增长、耕地面积不断减少、水资源不断匮乏等不可逆转因素的制约。到下个世纪30年代,我国国民经济将面临着如何利用仅有的农业资源养活、养好16亿人,12亿畜,60亿禽及数千万吨水产动物,并且保证其持续健康发展的大问题。为此,从现在起,就必须在所有项目的决策时考虑其经济效益、社会效益与生态效益的结合;在挖掘饲料资源潜力的同时,事先必需要注意与自然的协调,特别是防范自然资源的耗竭与不可再生。在市场预测时,不仅要考虑消费者对肉、蛋、奶等畜产品的数量的需要,同时还必须充分考虑消费者对产品的“绿色”程度的不断提高,对风味、营养结构等内在质量的要求将会愈来愈苛刻,愈来愈挑剔。正因为如此,摆在同行们面前的任务将愈来愈复杂,愈来愈艰巨。歙县(1995)之后,同行们又在酶制剂的开发方面、饲料有毒有害物质的毒理研究以及饲料霉菌、有毒金属的调研、诊断、监测等方面取得了大量可喜的成果。预期通过这次专业学术会的交流,这批成果将为我国畜牧业的进一步持续健康发展做出应有的贡献。

中国畜牧兽医学动物营养分会

名誉理事长 张子仪

1997年仲秋

序 二

饲料毒物与抗营养因子的研究是国际上动物营养和饲料科学研究的新特点。这一领域的研究对提高饲料利用率、开辟非常规资源、大力发展饲料工业和畜牧生产具有不可估量的意义;同时也会对动物营养学理论,特别是营养调控理论和技术的进步产生深远的影响。我国在这方面的研究虽然起步较晚,但是短短几年内已经取得了引人注目的进展。1992年5月,中国畜牧兽医学会动物营养分会决定正式成立全国饲料毒物与抗营养因子专业委员会。它表明我国饲料毒物与抗营养因子的研究从此走上了整体推进的发展道路。5年来,全国饲料毒物与抗营养因子专业委员会先后召开过两届全国性学术讨论会。现在,全国饲料毒物与抗营养因子专业委员会已成为我会9个专业委员会中间最活跃的专业委员会之一。这次在广东肇庆召开的第三届全国饲料毒物与抗营养因子及饲用酶制剂学术讨论会,将是一次规模空前的盛会。这次会议交流和研讨了第二届全国学术讨论会以来国内外在这一领域的研究进展,共同探讨今后我国如何在这方面加快研究步伐、出一流人才、出“精品”成果。我深信,它一定会在我国动物营养学发展史上写出更加灿烂的篇章。

思维方式的改变是任何一门学科发展过程中必须实现的一项事关全局的战略转变,是科学发展的先导和催化剂。任何学科要想在学术上做到有较大突破,首先必须改变研究的思路和方法,而研究思路和方法的改变又首先要求整个学科思维方式的现代化。当前,世界范围内,动物营养学正处于由描述为主的科学向控制科学转变的历史时期。其中,最重要的标志之一就是整个学科的思维方式正在由“分析时代”进入“系统时代”。在动物营养学领域中间提倡和发展系统科学的思维方式和研究方法是大势所趋,是动物营养学适应当前学科交叉、知识综合时代要求的一种必然发展趋势。我认为,我国饲料毒物和抗营养因子的研究要想从整体走向世界,同样也面临着一个思维方式转变的任务。必须大力提倡学习和运用系统科学的理论方法来指导自己的研究实践。在研究工作中应提倡单因子和多因子并举,而以多因子综合分析为主,着重研究不同因子之间的组合效应;要用动态原则和整体原则研究饲料毒物和抗营养因子作用机制;加强对使用系统组合技术进行解毒和脱毒以及与其他营养措施的综合研究;注意挖掘饲料毒物和抗营养因子的正面营养作用,如此等等。只要我们能从饲料毒物和抗营养因子研究领域扎扎实实地开始运用系统科学的原理和方法,紧密结合我国国情,抓住一些与我国饲料工业和养殖业发展密切有关的重大课题,潜力研究和开发,坚持数年,必见明显成效。

最后,对《饲料毒物与抗营养因子研究进展》(第三届全国饲料毒物与抗营养因子及饲用酶制剂学术研讨会论文集)的出版表示热烈祝贺。

中国畜牧兽医学会动物营养分会

理事长 卢德勋

1997年10月于呼和浩特市

前 言

饲料毒物与抗营养因子已成为动物营养及饲料科学中的一个十分活跃的领域。它也是一个多学科相互交叉渗透的领域,和家畜中毒学、毒理学、生理学、化学、生物化学、生态学和环境科学均有着密切的关系。

近年来,和饲料毒物与抗营养因子具有密切关系的另一研究领域——饲用酶制剂取得了突飞猛进的发展。饲用酶制剂是现代生物工程的高科技产物,它能有效地降解饲料毒物与抗营养因子,已成为高效、实用、安全、无公害的新一代“绿色”添加剂,十分令人瞩目。

饲料毒物、抗营养因子与酶制剂的研究应用直接关系到我国现有饲料资源的有效利用及新饲料资源的开发,因而对我国饲料工业和畜牧业当前及下一世纪的可持续发展具有不可忽视的作用。

为了及时总结和交流我国饲料毒物与抗营养因子的研究进展,中国畜牧兽医学学会动物营养分会饲料毒物与抗营养因子专业委员会,于1992年5月在北京召开了首届饲料毒物与抗营养因子学术研讨会,参加交流论文26篇,1995年8月在安徽歙县召开了第二届研讨会,参加交流论文34篇,两届研讨会都十分成功。自第二届研讨会以来,我国饲料营养科技工作者在饲料毒物、抗营养因子与酶制剂研究方面又有许多进展。第三届研讨会即将在广东肇庆市举行,根据研讨会收到的论文内容和质量,特将录用的论文汇编成《饲料毒物与抗营养因子研究进展》一书。本书分为三个部分,第一部分为饲料毒物,收入论文23篇;第二部分为饲料抗营养因子,收入论文13篇;第三部分为饲用酶制剂,收论文22篇;共计58篇,基本上反映出国内外在该领域中的最新研究成果和进展。

本书由广东肇庆市华芬饲料酶有限公司赞助出版,华芬饲料酶有限公司还是本届研讨会的主要承办单位之一,为本届研讨会的顺利召开进行了大量卓有成效的准备工作。在此谨代表中国畜牧兽医学学会动物营养分会和饲料毒物与抗营养因子专业委员会表示衷心地感谢!

本书在审定和编校过程中,由于版面所限,对部分论文进行了文字加工和适当删节。由于时间和人力等原因,书中错漏之处在所难免,不当之处,恳请作者和读者批评指正。

中国畜牧兽医学学会动物营养分会

副理事长 汪 傲

1997年10月

目 录

第一部分 饲料毒物

一、综 述

1. 抗球虫饲料添加剂的毒性问题..... 王建华 于三科(1)
2. 饲料中革兰氏阴性细菌导致动物内毒素中毒的毒理机制..... 陈德坤 王建华(5)
3. 棘豆属植物开发为动物饲料的研究现状及前景评述 李建科(11)
4. 腐植酸类产品的毒理学及解毒作用研究概况 谢占武 王志国 刘中诚(15)
5. 浅谈动物性饲料的卫生问题 徐秀容 徐墨莲(19)
6. 饲料黄曲霉毒素的研究 孙维斌 毛玉胜(22)

二、研究报告

7. 两种菜粕对肉鸡甲状腺激素水平的影响 包承玉 邵春荣 刘明智等(27)
8. 关于饲料菜籽饼粕中毒素检测的探讨 韩华琼 李伟格(31)
9. 桐饼毒素的某些毒作用机理探讨 袁 慧 易厚生 傅童生等(37)
10. 棉饼生物脱毒技术工艺研究..... 李延云 聂宇燕 朱 杰(40)
11. 菜籽粕化学脱毒剂脱毒工艺研究..... 祁凌云 李绍钰 安汝义等(43)
12. 高效脱毒菜籽粕配合氨基酸替代生长肥育猪日粮中豆粕的研究.....
..... 李爱科 孙启军 张玉柱等(45)
13. 湖南省畜禽全价配合饲料中霉菌的调查研究..... 袁 慧 邓芳席 易厚生等(48)
14. 桔皮提取物对霉菌的抑制试验..... 赵宝玉 李国勤 李绍君等(52)
15. 饲料防霉剂防霉效力探讨..... 卢永红 杭宜群 刘国昌(61)
16. 家畜霉菌中毒诊断问题的讨论 Alan Shlosberg(63)
17. 猪霉败饲料中毒..... 王 凯(66)
18. 在地区实验室中利用廉价、简便方法对反刍动物重要中毒病的诊断
..... Alan Shlosberg(69)
19. 矿物饲料添加剂中铅测定方法研究..... 林海琳 林海丹(71)
20. 耕牛钼中毒发病复制试验及病理学观察..... 李三强 龙 晶 丁伯良等(74)
21. 家兔亚硒酸钠中毒的血液及组织硒含量变化..... 马玉芳 王建华 张吉荣(78)
22. 陕北产业化温室饲养肉鸡饲料卫生的调查研究..... 权松安 魏忠义(82)
23. 饲粮氟水平对肉仔鸡部分组织中氟含量的影响..... 卞克明 孙宇信 王玉华(86)

第二部分 饲料抗营养因子

一、综 述

1. 饲料抗原过敏反应的理论与实践 于炎湖 丁近勇(90)
2. 植酸的抗营养作用与植酸酶的应用 瞿明仁(98)
3. 鱼用植物性蛋白饲料中抗营养因子的影响及其对策 吉 红(103)
4. 大豆中的抗营养因子 杨明明 龚月生(108)
5. 全脂大豆中抗营养因子及其钝化研究 张明峰 祁双桂 刘 众(111)
6. 禽类饲料中的主要抗营养因子 吉俊玲 秦豪荣(114)
7. 家禽饲料中抗营养因子 张美莉(118)
8. 影响猪鸡饲料中矿物质元素利用的抗营养因子 周 韶(121)
9. 菜籽饼的抗营养因子及其防除 刘金银(124)

二、研究报告

10. 不同水平大豆抗营养因子对不同生理阶段生长蛋鸡生产性能、N 代谢和小肠内容物
胰蛋白酶活性的影响 贺 英 杨丽杰 霍贵成(127)
11. 生大豆饼化学钝化剂的研究 张建云 阎贵龙 刘立文等(135)
12. 晒制海芋茎粉对雏鸡抗营养因子的初步研究 温刘发 郑 诚 蒲英远等(139)
13. 肌醇的生产过程也是消除植酸的抗营养过程 安树元(144)

第三部分 饲用酶制剂

一、综 述

1. 饲用酶制剂研究进展 汪 傲(146)
2. 饲用酶制剂活性测定方法研究进展 堵苑苑 汪 傲(151)
3. 饲用复合酶生产中多酶系统的设计与实施 陈 宏(157)
4. 饲用复合酶的应用及机理研究 王泉林(160)
5. 酶制剂在肉仔鸡日粮中的应用 秦江帆 杨丽杰 霍贵成(165)
6. 植酸酶的研究及其在养鸡业中的应用 何 欣 计 成 丁丽敏等(169)

二、研究报告

7. 含有木聚糖酶和 β -葡聚糖酶的酶制剂对猪日粮消化性能的影响
..... 冯定远 张 莹 余石英等(176)
8. 加酶饲料对育肥猪生长发育的效果观察 张克刚 丁伯良 张春华等(180)

9. 琼脂扩散法测定木聚糖酶活性..... 汪 傲 傅建熙 堵苑苑等(183)
10. 日粮中添加微生物植酸酶对产蛋鸡的饲养效应 汪 傲 于炎湖 但堂胜等(187)
11. 低磷肉鸡日粮添加植酸酶与磷酸氢钙的对比试验 黎观红 瞿明仁 宋国华(190)
12. 不同植酸酶水平对肉仔鸡组织中矿物元素含量及其酶活的影响.....
..... 宋国华 瞿明仁 黎观红(194)
13. 不同类型日粮中添加植酸酶对肉鸡生长性能和磷利用的影响.....
..... 吴建良 楼洪兴 许松等(198)
14. 植酸酶在肉鸡日粮中的应用研究 胥传来 赵玉莲 (202)
15. 添加粗酶制剂的大麦日粮对肉用仔鸡生产性能和血液中某些代谢物及激素的影响.....
..... 刘燕强 韩正康(209)
16. 鹌鹑饲料中添加酶制剂的效果研究 赵德英 张景宏 茆亚青等(214)
17. 纤维素酶对秸秆的分解及其对奶牛产奶量影响的研究.....
..... 尹长安 黄兆鸿 张金生等 (217)
18. 外源酶对玉米秆纤维和矿物元素在瘤胃中消化率及羊毛产量的影响.....
..... 王 安 钟一民 张淑芳等(220)
19. 戊聚糖酶处理混合糠对其营养价值的影响 谭支良 邢廷铤 陈惠萍等(225)
20. 饲料营养粉的微生物发酵利用研究简报 郭维广 王 宁 石正德等(229)
21. 复合酶制剂在含菜粕的肉鸡日粮中的饲养效应 张顺珍 包承玉 刘明智等(233)
22. 植酸酶替代种鸡料中磷酸氢钙对肉种鸡生产性能和种蛋孵化性能的影响及其经济效益...
..... 张 莹 尹平安 张若寒等(236)

CONTENT

Part One Feed Toxicants

Reviews

1. The Toxic Problems of Anti-coccidia feed additives Wang Jianhua, Yu Sanke(1)
2. The Mechanism of Endotoxin Toxication Induced by Gram-Negative Bacterium Existed in Forage Chen Dekun, Wang Jianhua(5)
3. Comment on the Present Situation and Prospect about the development of *Astraglus* for Animal feed Li Jianke(11)
4. A Survey on Studies of Toxicology and Detoxication for Humate Production Xie Zhanwu, Wang Zhiguo, Liu zhongcheng(15)
5. Outline on the Problems of Animal Feed Hygiene Xu Xiurong, Xu Molian(19)
6. Studies on Feed Aflatoxin Sun Wuibin, Mao Yusheng(22)

Research Reports

7. Effect of Thyroxine Level in Broiler Feed on Two Kinds of Rapeseed Meal Bao Chengyu, Shao Chunrong, Liu Mingzhi et al. (27)
8. Study on Monitoring Toxic Substances in Rape Cake and Dregs in Feeds Han Huaqiong, Li Weige(31)
9. Studies on Some Toxic Action of Tongseed Cake toxin Yuan Hui, YiHousheng, Fu Tongsheng et al. (37)
10. Studies on the Biodetoxifying Techniques of Cottonseed Cake Li Yanyun, Nie yuyan, Zhu Jie(40)
11. Studies on the Technique for Detoxification of Rapeseed Meal by Using Chemical Agent Qi Lingyun, Li Shaoyu, An Ruyi et al. (43)
12. Studies on Using the High Effective Detoxified Rapeseed Meal Compound with Amino Acid Instead of Soybean Meal in the Diet of Growing Pigs Li Aike, Sun Qijun, Zhang Tianzhu et al. (45)
13. Investigation on Mould in Animal Compound Feed in Hunan Province Yuan Hui, Deng Fangxi, Yi Housheng et al. (48)
14. In Vitro Activity of Orange Skin Extracts Against Moulds Zhao Baoyu, Li Guoqin, Li Shaojun et al. (52)
15. Approach to the Effect of Feed Anti-mould Preparation Lu Yonghong, Hang Yiqun, Liu Guochang(61)

16. Diagnosis of Mycotoxicoeses in Domestic Anmials——A Discussion of the Problem Alan Shlosberg(63)
17. Mould Feed Poisoning in Piglets Wang Kai(66)
18. Diagnosis of Important Toxicoses in Ruminants in Regional Laboratories using Low-cost and Simple Techniques Alan Shlosberg (69)
19. Study on determination of Pb in Mineral Feed Additive ... Ling Hailing, Ling Haidan(71)
20. Reproductive Trial and Pathlogical Observation of Molybdenum Poisoning of Farm Cattle Li Sanqiang, Long Jing, Ding Boliang et al. (74)
21. The Variation of Selenium Content in Blood and Tissues in Rabbits Given Sodium Selenite by Muscular Injection Ma Yufang, Wang Jianhua, Zhang Jirong(78)
22. Investigation on Broiler' s Feed Hygiene within Plastic Hothouse in Industrial Base Construction of the North Shaanxi Quan Songan, Wei ZHongyi(82)
23. Effects of Feed Flourine Level on the Tissues Flourine Content in Broiler Bian Keming, Sun Yuxin, Wang Yuhua(86)

Part Two Anti-nutritional factors

Reviews

1. The Principle and Practice of Allergic Reaction of Feed Antigens Yu Yanhu, Ding Jinyong(90)
2. Anti-nutritional Effects of Phytic Acid and the Application of Phytase ... Qu Mingren(98)
3. Effects of Anti-nutritional factors in Plant Protien Feeds for Fish and the Countermeasures Ji Hong(103)
4. Anti-nutritional Factors in Soybean. Yang Mingming, Gong Yuesheng(108)
5. Studies on the Anti-nutritional Factors and Inactivation in Full Fat Soybean Zhang Mingfeng, Qi Shuanggui, Liu Zhong(111)
6. Major Anti-nutritional Factors in Poultry Feed Ji Junling, QinHaorong(114)
7. The Anti-nutritional Factors in Poultry Feed Zhang Meili(118)
8. Anti-nutritional Factors Affecting the Utilization of Mineral Elements in the diets of Swine and Chicken Zhou Shao(121)
9. Anti-nutritional Factors in Rapeseed Cake and Its Inactivation Liu Jingying(124)

Research Reports

10. Effects of the Soybean Containing Various Levels of Anti-nutritional Factors on the Productive Performances, N Metabolite and Trypsin Activities in Small Intestine Content of Laying Hens He Ying, Yang Lijie, Huo Guicheng(127)
11. Study on Chemical Inactivators of Raw Soybean Meal Zhang Jianyun, Yan Guilong, Liu Liwen et al. (135)

12. Preliminary Studies on Antinutritional Factors of Sun-Dried *Alocasia macrorrhiza* Corm Meal for Broiler Chickens Wen Liufa, Zheng Cheng Pu Yingyuan(139)
13. The Process of Producing Inositol is the Process of Inactivating Anti-nutritional Role of Phytic Acid An Shuyuan(144)

Part Three Feed Enzymes

Reviews

1. Recent Research Advances on Feed Enzyme Preparations Wang Jing(146)
2. Proceeding in Feed Enzyme Activity Determination Du Yuanyuan, Wang Jing(151)
3. Design and Application of Multi-enzyme System in Production of Compound Feed Enzyme Cheng Hong(157)
4. Application and Role Mechanism of Compound Feed Enzyme Wang Quanling(160)
5. Application of Enzyme Preparations in Broiler Diets Qin Jiangfan, Yang Lijie, Huo Guicheng(165)
6. Studies and Application of Supplement Phytase in Chicken Breeding He Xin, Ji Cheng, Ding Limin et al. (169)

Research Reports

7. The Effects of Enzyme Preparation Containing Xylanase and Beta-Glucanase on The Digestibility of Swine Diet Feng Dingyuan, Zhang Ying, Yu Shiyang et al. (176)
8. Effect Observation of Diets Supplemented Enzymes on Fattening Pigs Zhang Kegang, Ding bolang, Zhang Chunhua et al. (180)
9. Determination of Xylanase Activity with Gel-diffusion assay Wang Jing, Fu Jianxi, Du Yuanyuan et al. (183)
10. Effects of Dietary Supplementation of Microbial Phytase on Laying Hens Wang Jing, Yu Yanhu, Dan Tangsheng et al. (187)
11. Comparative Experiments of Feeding Broilers with Low Phosphorus Diets Adding Phytase and Dicalcium Phosphate Li Guanghong, Qu Mingren, Song Guohua(190)
12. Effects of Different Phytase Levels on Mineral Concentrations and Enzyme Activity in Tissues of Broilers Song Guohuz, Qu Mingren, Li guanhong (194)
13. Effects of Supplemental Phytase to Different Type of Diets on Growth Performance and Utilization of Phosphorus for Broilers Wu Jianling, Lou Hongxing, Xu Song et al. (198)
14. Study on Application of Phytase in Broiler Diet XuZhuanlai, Zhao Yulian(202)
15. The Effects of Crude Enzyme Preparations Supplemented to Barley Diet on the Performance, Blood Metabolites and Hormone Levels in Broilers Liu Yanqiang, Han Zhengkang(209)

16. Studies on the Effect of Adding Enzyme Preparation in Quail Feed
 Zhao Deying, Zhang Jinghong, Chi Yaqing et al. (214)
17. Study on the Cellulase Decomposition to the Maize Straw and its Effects on the Amount of
 Milk Yin Changan, Huang Zhaohong, Zhang Jinsheng et al. (217)
18. The Effects of Exogenous Enzyme to the Digestibility of Fibre and Mineral Element of Maize
 Stem and Wool Product Wang An, Zhong Yimin, Zhong Shufang et al. (220)
19. Effects of Treating Bran Mixture with Pentosanase on Its Nutrition Value
 Tan Zhiliang, Xing Tingxian, Chen Huiping et al. (225)
20. A Brief Report of Studies on the Utilization of Feed Nutrtive Meal Produced by Microbial
 Fermantation Guo Weiguang, Wang Ning, Shi Zhengde et al. (229)
21. Feeding Effects of Compoud Enzyme in Broiler Diets Contening Rape Dregs
 Zhang Shunzhen, Bao Chengyu, Liu Mingzhi et al. (233)
22. Studies on the Effects of Productivity of Stud Broiler and Hatching Performance of Stud Eggs
 Using Phytase Instead of Calcium Phosphate(secondary) indiet, and the Economic Benefits
 Zhang Ying, Yin Pingan, Zhang Ruohan et al. (236)

抗球虫饲料添加剂的毒性问题

王建华 于三科

(西北农业大学动物医学系, 陕西杨凌, 712100)

摘要 球虫病是多种动物常见的寄生原虫病, 世界各国均有本病的发生。由于球虫的种类繁多、对患病动物的危害严重和球虫对抗球虫药物容易产生耐受性, 促使新的广谱高效抗球虫药物陆续研制成功并投放市场。目前防治球虫病的有效方法主要是将抗球虫药作为饲料添加剂使用, 但使用不当或过量时极易引起畜禽中毒病的发生。本文主要对抗球虫饲料添加剂(特别是聚醚离子载体类药物)及其安全性问题进行简要综述和讨论。

关键词 球虫 抗球虫药 添加剂 毒性 鸡

1 球虫的种类及危害

球虫病(Coccidiosis)是多种畜禽、爬虫类、两栖类和某些昆虫常见的一种原虫寄生性疾病, 其病原是孢子虫纲、真球虫目、艾美耳科中的各种球虫。Levine(1980)报道已命名的球虫大约有1560种, 其中寄生在哺乳动物的球虫有700种以上。不同种动物体内所寄生的球虫种类及其致病强度也不相同。

孔繁瑶(1981)、张乔(1994)指出, 球虫的宿主特异性很强, 同一宿主体内的球虫寄生部位和致病作用也较为特异。对畜禽危害最严重的病原是艾美耳科的艾美耳属(*Eimeria*)和等孢属(*Isospora*)的球虫。球虫主要感染畜禽小肠和盲肠或泌尿系统, 可造成粘膜损伤和出血性斑点, 形成灰白色病灶。球虫病遍布全世界, 宿主种类多, 无年龄差异, 对鸡、兔、牛、羊、猪的危害较为严重, 尤其是密集饲养的幼龄畜禽, 表现生长发育障碍, 生产性能下降, 饲料消耗增加, 死亡率为50%~80%, 甚至高达100%。鸡球虫病是重要的禽病之一, 侵袭鸡消化道的艾美耳球虫共有9种, 其中危害较为严重的有6种, 往往引起雏鸡急性下痢、血便、贫血而导致大批死亡。张继亮等(1995)还认为鸡球虫的感染在多数情况下是亚临床型的, 常造成鸡的生长滞缓, 成鸡产蛋量下降, 这些被人们忽视的损失往往比死亡更大。据估计, 为了控制球虫病, 全世界每年耗用的抗球虫药的费用达数亿美元, 美国因球虫病导致的经济损失年均高达4500万美元。

2 抗球虫药物的毒性与球虫的抗药性

最初, 人们发现在饲料中加入1:5%硫磺可减少柔嫩艾美耳球虫引起的死亡, 但大量使用对宿主有毒性作用。1939年发现磺胺类药物具有抗球虫的效力, 但长期投服或用量过大都会产生毒副作用(角田清, 1986)。为了寻求更有效、更安全的抗球虫药物, 广大药学工作者围绕抗球虫药物的种类、剂型、混合度、用法、用量、毒副作用、残留与环境污染等开展了不懈的努力。

目前, 公认的防治球虫病的有效方法是在感染初期使用抗球虫剂。大型集约化养殖场主要将抗球虫药用作饲料添加剂, 既简便易行、节省劳力, 又非常经济。如在养鸡业中, 用低浓度

抗球虫药,在整个肉鸡生长过程中或产蛋鸡产蛋周期内经常饲喂,可以起到良好的预防效果。到目前为止,常在饲料中添加的抗球虫病药物有上百种。

1985年,全世界抗球虫药的销售总额为5.3亿美元,其中聚醚类抗生素覆盖了大约70%~80%的抗球虫药物市场(Mcdougald, 1992),销售额约占总数的60%(张乔, 1994)。

球虫对各种抗球虫药都能产生耐药性,目前尚无一种抗球虫药对所有球虫都非常有效,而且药物在动物性产品中(特别是在肉鸡组织中)仍具有残留毒性。与此同时,由于饲料抗球虫添加剂的用量过大、混合不均或用法不当而导致动物中毒,往往加剧病情发展而死亡。

3 聚醚类离子载体抗生素及其毒性

60年代开发聚醚类离子载体抗生素,到1996年底,至少有60种聚醚类抗生素问世。这类抗生素具有促进离子通过细胞膜的功能。特别是对金属离子具有特殊的选择性,可与钠、钾离子结合形成络合物,作用于孢子体和第一代裂殖体时,可使细胞内离子量急剧增加,妨碍离子的正常平衡,过多的离子不能从细胞中排出,从而增加了细胞内的离子渗透压,导致细胞膨胀而崩解。高浓度的聚醚类离子抗生素对球虫的细胞特别敏感,逐步代替合成药物或与合成药交替使用,以防止抗药性的产生;但对宿主的细胞也产生同样作用,用量过大则导致畜禽损伤,严重者中毒死亡。

3.1 莫能菌素(Monensin)

本品由肉桂地链霉菌(*Streptomyces cinnamomeus*)发酵中分离得到。试验证明,对鸡的6种艾美耳球虫引起的球虫病都有较好的预防作用。最佳浓度为肉鸡90mg/kg~110mg/kg,后备母鸡100mg/kg,火鸡54mg/kg~90mg/kg,犊牛5mg/kg~30mg/kg,羔羊10mg/kg~30mg/kg,能控制球虫病并改善生产性能,优于氨丙啉、氯羟吡啶和球痢灵(3,5-二硝甲苯酰胺)。在美国,莫能菌素未被批准用于治疗牛球虫病,但广泛用于肥育牛和放牧牛以提高饲料报酬,其用量(1mg/kg)正好与用于预防球虫病的剂量一致。

鸡口服莫能菌素的LD₅₀为284mg/kg,饲料中含量为200mg/kg时,可发生中毒症状,即使更低浓度(130mg/kg~160mg/kg饲料)也有瘫痪现象发生。主要表现为神经肌肉机能障碍,如共济失调、麻痹、瘫痪、呼吸困难等,甚至死亡。北京鸭饲料中含莫能菌素158mg/kg~170mg/kg时,火鸡饲料中为200mg/kg时,珍珠鸡和日本鹌鹑含90mg/kg~100mg/kg时,均可发生瘫痪症状(Wang, 1989)。绵羊中毒时,血清谷丙转氨酶(GPT)和肌酸磷酸激酶(CK)的活性升高,心肌和骨骼肌中线粒体的超微结构发生明显变化(Confer et al. 1983; Anderson et al. 1984)。马对莫能菌素特别敏感,口服LD₅₀为2mg/kg。产蛋鸡和超过3月龄的鸡应避免应用该药。

Anderson等(1984)和Wang(1989)分别用羊作试验动物,证明了莫能菌素可提高饲料中硒的吸收率和组织硒水平。在我国各地为了防治动物缺硒病,饲料中不同程度的添加亚硒酸钠,如果与莫能菌素同时使用,则有硒中毒的危险。

3.2 盐霉素(Salinomycin)

盐霉素是由白色链霉菌经发酵培养产生的一元羧酸聚醚类抗生素,几乎不溶于水,耐高温,在日光下极稳定。盐霉素预混剂是一种新型动物用抗生素添加剂。60mg/kg~100mg/kg有显著抗球虫活性,100mg/kg与121mg/kg的莫能菌素相当,60mg/kg与莫能菌素100mg/kg

和拉沙霉素 75mg/kg 的效力相当,比氨丙啉和氯羟吡啶效佳。如果使用不当或剂量过大,也可出现毒副作用。袁达纯等(1994)给仔鸡连续或一次喂服盐霉素达 50mg/kg,可出现吞咽困难,运动障碍或不能站立,拉墨绿色稀粪等主要中毒症状。若停止饲喂盐霉素,人工给食和饮水,可以耐过并恢复健康。据报道,盐霉素仅用于肉仔鸡,不能用于产蛋鸡,对火鸡和马的毒性较大。

3.3 甲基盐霉素(Narasin)

对鸡的 6 种艾美耳球虫分别或混合感染时都有效,80mg/kg 比 99mg/kg 莫能菌素更有效,二者有交叉耐受性。该药仅用于肉鸡,尚未用于火鸡和其他禽类,对马属动物的毒性最大,应避免使用。

3.4 拉沙霉素(Lasalocid)

对柔嫩艾美耳球虫(*E. tenella*)连续 20 代的抗药性为阴性,和其它抗球虫药不产生交叉耐药性,使用剂量为 75mg/kg~125mg/kg。同时,一般不抑制鸡的增重。该药对马属动物和牛的毒性较大,使用时一定要严格控制剂量,否则会导致动物中毒或死亡。

3.5 马杜霉素(Maduramicin)

马杜霉素是由 Hoffmann-La Roche 公司和美国氰铵公司(American Cyanamid Co.)分别独立发现的新聚醚类离子载体抗生素,均于 1981 年宣布。1984 年,首先在巴西批准使用,1989 年 2 月美国批准使用。目前,在澳大利亚、英、法及东南亚等地区上市销售。商品名 Cygro,根据 FDA 标准,肉鸡的饲料含药量为 5mg/kg,屠宰前 5d 停药,产蛋鸡禁用。

我国注册的马杜霉素商品名是“加福”,由美国氰铵公司生产。生产马杜霉素的放线菌为 *Actinomadura yumaensis*,我国引进后经诱变处理,已经得到高效生产菌株。研究表明,目前国内主要使用的抗球虫药如氯羟吡啶、氯苯胍、尼卡巴嗪、盐霉素、莫能菌素等,其防治球虫病的效果都不如马杜霉素。马杜霉素对 *E. tenella* 引起的球虫病最有效,与泰妙菌素共同使用时疗效降低,而 5mg/kg 的马杜霉素与其它抗球虫药共同使用时,不产生协同作用。

马杜霉素对鸡的 6 种球虫均有很强的活性,其防治效果(5mg/kg 饲料)大于 70mg/kg 盐霉素或甲基盐霉素和 100mg/kg 莫能菌素。由于马杜霉素的治疗剂量与中毒量很接近,又具有较强的毒性作用,2.5mg/kg~6.1mg/kg 可引起马的心肌病和羊的猝死症。饲料含量为 6mg/kg 可引起鸡增重减慢,增大剂量则导致中毒和死亡(寥玉英,1996;屈留纪等,1966),因此作为饲料添加剂应严格控制浓度和均匀度。

据报道,以色列牛因吃了残留抗球虫药马杜霉素的鸡粪,引起肉牛心脏病变综合症。用 3 组小公牛(各 5 头)分别喂(1)含马杜霉素 4.8mg/kg 的笼养鸡粪;(2)鸡粪添加马杜霉素为 12mg/kg,(3)不含马杜霉素的鸡粪,从临床、生化、尸检及组织病理学方面证明了其对牛心脏的毒性。南非在 6 年中,15 次共 4 只羊和 20 头牛因饲喂禽粪而中毒,其中 6 次因含有马杜霉素残留,9 次是含有其它聚醚类抗生素。这些鸡粪偶尔作为牛羊饲料或在饲料配方中占 30%~80% 的比例。牛羊中毒的主要症状是在喂后 20~40d 出现,心动过速或心律不齐,AST 和/或 LDH 活性升高,突然大量死亡,死亡率可达 70%。有些牛表现为心脏充血性衰竭,而羊则普遍表现为肌肉僵直。

4 抗球虫药物展望

目前,随着抗球虫药物的广泛应用,导致了耐药虫株的不断出现,特别是使用频率较高的

抗球虫剂,其药效均有不同程度的降低;而且人类研制新的抗球虫药物的速度远远赶不上球虫产生耐药性的速度。如何更好地发挥现有抗球虫药物的作用、建立切实有效的抗球虫药物应用程序和研制新的高效低毒副作用的药物是人们与球虫病长期斗争中的三大法宝。

但是,人们为了有效地控制球虫病的发生,就有可能提高目前常用抗球虫药物在饲料添加剂中的含量;那么,在增加抗球虫能力的同时必然加大对采食动物的毒性,这一点已经引起了人们的足够重视。其次,抗球虫饲料添加剂与饲料的不均匀混合常常是导致鸡和其他动物中毒死亡的重要原因,如用马杜霉素预防雏鸡球虫病时,每吨饲料中只需5g,必须采取由少到多,逐级混匀的方法,方可保证饲喂时每只鸡都能食入适量的药物而不致中毒死亡。另外,用于治疗球虫病的药物剂量比预防用量大得多,从而相应地增加了抗球虫药物对动物的毒性问题。因此,在选用抗球虫添加剂治疗球虫病时,宜选用安全系数较大且疗效高的药物。

研究表明,各种球虫常常对许多药物在其单独使用时容易产生抗药性。如果在肉鸡的不同生长期内轮换或穿梭使用2~3种广谱抗球虫药物,球虫则难以保持其对某些药物的耐药性。有人在雏鸡料中添加一种药物,而在中雏料中使用另一种药物时,球虫的耐药性就不会象单独使用一种药物时那样容易出现。采用每6个月轮换一种药物的用药方法能进一步延缓其耐药性的产生。由此可见,采用“轮换式”、“穿梭式”或“联合”用药等方案既是充分发挥药效、避免球虫产生耐药性的较好方法,又是防止畜禽中毒和启用老产品的可靠途径。

“理想的抗球虫药物”是一种对宿主无毒副作用(或毒副作用甚小)而对球虫具有选择性毒作用的化合物。随着畜牧业,特别是肉鸡业的迅猛发展,对球虫病的防治工作也更加重要,必将大大地促进广谱高效抗球虫剂的研制并创造出更多使用和发挥药效的方案。从而更有效地控制球虫病的发生,为畜牧业的发展做出积极贡献。

参 考 文 献

1. 孔繁瑶主编. 1981. 家畜寄生虫病学. 北京: 农业出版社, 415~430
2. 张乔主编. 1994. 饲料添加剂大全. 北京: 北京工业大学出版社, 307~327
3. 张继亮, 于三科编. 1995. 家禽寄生虫病学. 西北农业大学教材
4. 袁达纯, 易阳, 包厚志. 1994. 鸡盐霉素中毒. 中国兽医杂志, 10: 22~23
5. 彼得 L. 郎主编, 蒋金书等译. 1990. 球虫生物学. 南宁: 广西科学技术出版社
6. 角田清主编, 陈谊, 明如镜译. 1986. 鸡球虫病. 上海: 上海科学技术文献出版社
7. 廖玉英. 1996. 肉用仔鸡马杜霉素中毒. 广西畜牧兽医, 12(4): 46
8. 屈留纪等. 1996. 鸡马杜拉霉素中毒的诊治. 中国兽医科技, 11: 42
9. Anderson T. D. et al. 1984. Acute monensin toxicosis in sheep: light and electron microscopic changes. *American Journal of Veterinary Research*, 45: 1142~1147
10. Confer A. W. et al. 1983. Light and electron microscopic changes in cardiac and skeletal muscle of sheep with experimental monensin toxicosis. *Veterinary Pathology*, 20: 590~602
11. McDougald L. R., 凌育棠译. 1993. 抗球虫药物展望. 国外兽医学——畜禽疾病, 14(2): 42~44
12. Levine N. D. (1980), 陈汉忠译(1990). 球虫生物学. 南宁: 广西科学技术出版社
13. Wang J. H. 1989. Observations on selenium toxicity in sheep and some effects of monensin, Ph. D. thesis, University of London