

家畜常见中毒病的检验

谢占武 史志成 洪子鹂编



农业出版社

家畜常见中毒病的检验

谢占武 史志诚 洪子鹍编

农 业 出 版 社

家畜常见中毒病的检验

谢占武 史志诚 洪子鹍编

农业出版社出版 (北京朝内大街130号)

新华书店北京发行所发行 农业出版社印刷厂印刷

787×1092 毫米 32 开本 10.625 印张 2.9 千字
1982 年 2 月第 1 版 1982 年 2 月北京第 1 次印刷
印数 1—9,500 册

统一书号 16144·2423 定价 1.10 元

前 言

在家畜各种疾病中，中毒病占有重要位置。由于家畜中毒病严重影响畜禽的健康繁殖和农牧业生产的发展，甚至涉及到人类健康，因此近年来各级领导、有关科研教学单位和基层畜牧兽医站在抓好传染病、寄生虫病及普通病防治工作的同时，开始重视家畜中毒病的防治和研究。随着这一工作的逐步开展，毒物检验技术成为家畜中毒病诊断工作中的关键。为了适应我国农业现代化的需要，促进我国畜牧业的发展，普及家畜中毒病检验技术，我们编写了这本《家畜常见中毒病的检验》，供基层兽医毒物检验人员参考，也可供各级畜牧兽医站、检疫站、家畜病院的技术人员、农业院校及中等农业学校兽医专业学生参考。

本书是在近年来我们自己编写的《猪常见中毒病的检验》、《大家畜中毒病的防治》及《家畜中毒检验技术》的基础上，参考国内外有关资料编写而成。全书共分八章，着重介绍了毒物检验方法的原理、试剂、操作和注意事项。为便于基层兽医人员进行综合诊断，还简要介绍了中毒原因、中毒症状、病理变化和防治办法等内容。考虑到目前基层的设备条件，检验方法以定性为主，介绍必要的定量分析，对于一些先进的分析方法，如气相色谱等，暂不做介绍，待以后逐

渐增补。

本书经哈尔滨医科大学刘志诚教授、西北农学院段得贤副教授审阅，中国农业科学院哈尔滨兽医研究所丛明善副研究员及西安医学院法医胡炳蔚同志曾对有关章节提出宝贵意见，在此表示深切感谢。

我们希望本书在普及家畜中毒病检验技术方面起一点交流和促进作用。因受水平限制，加之经验不足，收集的材料不够全面，缺点错误之处，恳请读者批评指正，提出宝贵意见。

编 者

一九七九年十一月十五日

几 点 说 明

一、本书所用名词尽量采用已有统一规定的。没有统一规定的名词一般用较通行的为准，译名以国内通用的为准，无通用译名的用原文。

二、常用计量单位采用公制。

三、温度以摄氏温度计算（以 $^{\circ}\text{C}$ 表示）。水浴温度除指定者外，均为沸水浴。

四、乙醇凡未指明浓度者，均指95%乙醇。盐酸、硝酸、硫酸、磷酸及氨水，凡未注明浓度者，均指浓盐酸、浓硝酸、浓硫酸、浓磷酸、浓氨水。

五、所用试剂规格，除有说明者外，均指化学纯试剂。

六、溶液浓度表示法：

N 表示当量浓度。 M 表示克分子浓度。百分浓度以“%”符号表示，溶液的百分浓度系指溶液100毫升中含有的溶质克数。

溶液以“1:1”或“1:10”等符号表示者，系指液体试剂与溶媒的容积比。例如1:1盐酸系指盐酸1容积加水1容积所成的溶液。

七、试验用水系指蒸馏水（或无离子水）。溶液凡未指明溶媒的，皆指水溶液。

目 录

第一章 概论	1
第一节 家畜中毒病对畜牧业生产的危害	1
第二节 我国家畜中毒病检验工作概况	2
第三节 毒物检验的任务	4
第四节 毒物与中毒病的概念及分类	5
第五节 中毒病发生的原因	7
第六节 影响毒物作用的因素	9
第七节 毒物的代谢与中毒机理	13
第八节 中毒病的诊断	17
第九节 中毒病的防治原则	23
第二章 毒物检验室的建立及一般检验方法	27
第一节 毒物检验室	27
第二节 检材的采取与样品保存	35
第三节 收检材料的一般注意事项	37
第四节 正确运用各种检验方法	41
第五节 毒物的系统分离与提取	51
第六节 层析法	59
第七节 有毒霉菌的一般检验方法	80
第八节 检验结果的判断和报告书	92
第三章 饲料中毒的检验	95
第一节 含氰苷类饲料中毒	95
第二节 含硝酸盐、亚硝酸盐的饲料中毒	103

第三节	食盐中毒	118
第四节	马铃薯中毒	128
第五节	棉子饼中毒	131
第六节	菜子饼中毒	137
第七节	尿素中毒	140
第四章	农药中毒的检验	143
第一节	有机磷农药中毒	144
第二节	个别有机磷农药的检验	161
第三节	有机氯农药中毒	173
第四节	个别有机氯农药的检验	179
第五节	有机汞农药中毒	188
第六节	含氟农药中毒	194
第七节	砷制剂中毒	204
第八节	杀鼠药中毒	211
第五章	有毒植物中毒的检验	225
第一节	含生物碱有毒植物中毒	225
第二节	含苷有毒植物中毒	240
第三节	蓖麻中毒	245
第四节	萱草根中毒	249
第五节	栎属植物中毒	251
第六章	霉菌毒素中毒的检验	254
第一节	黑斑病甘薯中毒	256
第二节	黄曲霉毒素中毒	261
第三节	麦角中毒	274
第四节	分隔穗状葡萄菌中毒	277
第五节	镰刀菌毒素中毒	279
第七章	药物中毒的检验	285
第一节	土的宁中毒	285
第二节	水合氯醛中毒	286

第三节	四氯化碳中毒	288
第四节	磺胺类药物中毒	290
第五节	土霉素中毒	292
第六节	铋制剂中毒	294
第八章	金属毒物与环境污染中毒的检验	298
第一节	铅中毒	298
第二节	铜中毒	306
第三节	硒中毒	310
第四节	钨中毒	315
第五节	氟中毒	316
附录 1	以当量浓度表示的酸、碱溶液稀释表	320
附录 2	以百分浓度表示的酸、碱溶液稀释表	320
附录 3	各种试验动物的生理指标正常值	321
附录 4	毒物检验所需玻璃器材及备品	322
附录 5	毒物检验室(组)常用的试剂	324
主要参考资料		329

第一章 概 论

第一节 家畜中毒病对畜牧业生产的危害

家畜中毒病是目前危害我国畜牧业大发展的主要畜禽疾病之一。由于各地的情况不同，因此中毒的种类和危害程度也不同，有的地区目前已上升到仅次于传染病、寄生虫病的地位。

根据各省、市、自治区历年报道的材料来看，家畜中毒病既是多发病，又是群发病，有的中毒病造成相当严重的损失。例如：1957年湖南省一个专区三个县的不完全统计，仅猪亚硝酸盐中毒就死猪8,000余头。河南省三个专区的统计，1952—1953年因发生黑斑病甘薯中毒死亡的耕牛有7,862头。1968年四川省九个县统计，牛发生的霉稻草中毒病达15,000头，死亡和淘汰了50%。1972年四川省十八个县（市）不完全统计，牛青杠叶中毒达3,734头，死亡618头。又据内蒙古自治区昭乌达盟报道，1965年仅一个旗因吃柞树叶发病的牛有907头，死亡261头。1970年江苏省一个地区发生霉玉米中毒，发病猪达50,000头，死亡15,000头。广东省某县1970—1974年发生“黄膘病”的猪达9,390头，死亡3,931头。辽宁省1959年一年内在十九个市（县）

统计发生霉玉米中毒的马匹达 1,361 匹。氟中毒的发病点几乎遍及全国各省，危害相当严重。

上述实例仅仅是目前已经搞清楚的一些中毒病在部分地区的危害情况；而还有许多中毒病由于病因不清，缺乏特异的诊断方法和有效疗法，同时容易与其它疾病混淆，因此常因防治不及时造成不同程度的经济损失。

第二节 我国家畜中毒病检验工作概况

我国古代，有关农学、医学及法医学的史料中有不少关于毒物，人、畜中毒和验证毒物的记载。例如，公元前 656 年就有用狗做毒品试验的记载；后汉时魏伯阳（约公元 121 年）炼丹做药，先以狗试验，若无毒性，再用于人；宋代湖南宋慈著的《洗冤集录》（公元 1247 年）不仅详述了我国民间习见的毒物及中毒症状，而且记述了某些毒物的检验方法，其中就有用鸡做汞中毒的试验。这些应用畜禽进行中毒试验的方法，在世界历史上都是比较早的。

我国解放以来，在党的正确领导下，随着社会主义农牧业生产日益发展的需要，家畜中毒病的检验工作逐渐被提到兽医防治工作的日程上来，并逐步得到重视。1956 年河南等省耕牛发生“气喘病”，1957 年河北等省（市）马类家畜发生“疑似流脑”。1955 年前后我国一些地方发生“猪饱溺瘟”时，经过广泛的调查研究，开展毒物检验工作，多次进行人工发病试验，证实了上述严重危害家畜健康的疾病分别是“黑斑病甘薯中毒”、“霉玉米中毒”和“猪亚硝酸盐中

毒”。特别是近十年来，我国广大畜牧兽医科学技术人员和有关部门的毒物检验工作者，对许多中毒病进行了大量的实验研究工作，不断丰富家畜中毒病检验的内容，提高了我国家畜中毒病检验工作的水平。例如：家畜霉玉米中毒的病因研究（农业部兽医生物药品监察所、中国农业科学院哈尔滨兽医研究所、北京农业大学等），乳牛麦芽根中毒的病因研究（东北农学院 1963），猪亚硝酸盐中毒的检验（最早开展是 1960；武汉医学院法医学组、武汉市公安局 1963；北京农业大学 1965），马类动物的亚硝酸盐中毒（中国农业科学院哈尔滨兽医研究所等 1972），马莲子毒性试验（甘肃农业大学 1961），几种毒草的动物试验（福建农学院 1964），骆驼霉草中毒检验（甘肃农业大学 1962），有机磷中毒检验（郑州畜牧兽医专科学校 1963），磷化锌中毒检验（东北农学院 1962；福建龙岩农校 1964；南京农学院 1966），赛力散中毒检验（甘肃农业大学 1966）含氰饲料中氰苷的测定（华南植物研究所 1965），牛高粱苗中毒氰苷的检验（南京第一医学院法医教研室 1959），栎属植物嫩叶鞣质的测定（陕西省畜牧兽医总站 1968、1978；华中农学院 1969），猪屎豆毒性研究（江苏省农科所 1957；江西省兽疫防治站 1958），肉毒中毒（青海省畜牧兽医研究所 1971），氟中毒的检验（兰州兽医研究所 1970），猪黄曲霉毒素中毒的检验（江苏农学院 1972；广西兽医研究所 1977），菜子饼中异硫氰酸丙烯脂的测定（青海省畜牧兽医研究所 1977），蝇毒磷及敌百虫在动物体内残留量的测定（中国农业科学院哈尔滨兽医研究所 1978、1979）。

在实践中，一些省（市）还积极普及兽医毒物检验知识，培训家畜中毒病检验技术人员。为了适应新形势的需要还设立了毒物检验室（组），开展家畜中毒病的日常检验工作。

总之，我国家畜中毒病检验工作虽然初见成效，但这仅是个开始，在理论上和实践上都有很大差距，许多方面还有待今后的不断实践，总结经验，加以提高，以便更好地为我国社会主义的四个现代化服务。

第三节 毒物检验的任务

毒物检验人员的主要任务应有以下三个方面：

（一）用现有的检验手段，迅速、准确地完成各项中毒检验任务。为现场急救家畜和处理中毒事故提供可靠的科学依据。要想做到这一点，要求毒物检验人员不仅能对每种毒物用适当的方法进行检验，而且能对检验的结果加以正确地判断。尤其重要的是许多毒物在畜体内经分解，转化为另外一些新的物质，要获得准确可靠的结论，就必须掌握毒物在畜体内变化后的新生的物质或转变体的检验方法。同时，供分析的检材可能是多种多样的，而且常常需要从大量的检材中提取出极少量的毒物，或从极少量的检材中，鉴别出微量的毒物。因此，检验人员必须熟悉这些毒物的提取、纯化和特异的分析方法。以求得出正确结果，回答送检材料中是否含有毒物的问题。

（二）不断充实和改进毒物检验方法，鉴于兽医毒物检

验方法，多采用化学或医学检验的常用方法，因此从家畜体内采取的检材会有一定的特殊性，在检材处理和检验方法上要不断摸索总结经验，特别是对一些目前没有搞清病因的中毒病，如发霉饲料和某些有毒植物中毒等，尚需研究有毒成分和新的检验方法。对于缺乏迅速准确检验方法的一类毒物，应进一步改进和简化分析方法，以利推广应用，为家畜中毒病的诊断和防治服务。

(三) 有些中毒事件，是由于坏人投毒破坏而造成的，如果司法机关和公安机关要求协助检验时，也是责无旁贷的。

第四节 毒物与中毒病的概念及分类

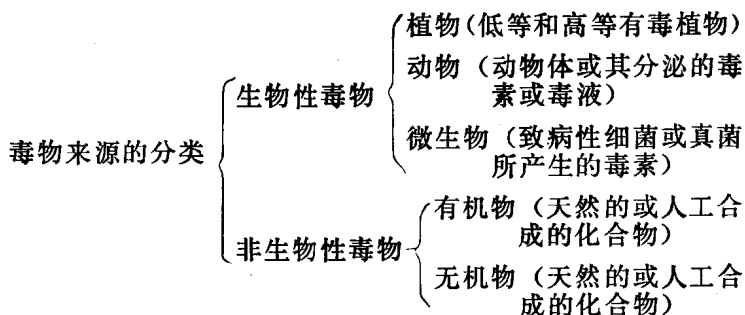
有毒物质进入机体所引起的疾病，统称为中毒病。它包括生理机能障碍、生物化学过程的改变以及形态学的损伤等。凡能引起机体中毒的物质一般均为毒物。

毒物这一名词也是相对的。例如亚硝酸钠对动物来说是属于毒物，但它又是药物，氢氰酸中毒时需要用它来解毒。食盐本来是动物机体不可缺少的物质，但如果用量过大会引起猪禽中毒。菜子饼、棉子饼和亚麻子饼等饲料，如果不经过去毒处理，不控制喂量，就要引起中毒。再如柞树叶本是养蚕的饲料，但春季放牧牛采食柞树叶后会发生中毒。唐松草是牛、羊、兔的好饲料，猪吃了就中毒。

由上可见毒物与无毒物之间对有些物质来说是很难严格划分的，所以在检验工作中，必须掌握毒物的性质、数量、

发病规律和中毒的机会，这样才能更好的认识和识别毒物，把毒物检验工作做好。

毒物的来源非常广泛，按毒物的自然来源可分类如下：



由毒物引起的家畜中毒病可按毒物的来源进行分类，也可按中毒的原因以及中毒病畜在临床上的特殊表现，毒物对各器官系统的毒害进行分类。目前我国多数科技工作者将家畜中毒病分为：

- （一）因含毒饲料及饲料添加剂引起的饲料中毒。
- （二）含毒植物引起的有毒植物中毒。
- （三）农药及杀鼠剂引起的中毒。
- （四）使用兽医药品时由于过量、误用等引起的药物中毒。
- （五）金属毒物及环境污染引起的中毒。
- （六）霉菌毒素引起的霉菌毒素中毒。
- （七）有毒动物引起的中毒。
- （八）有毒气体引起的中毒。

第五节 中毒病发生的原因

家畜中毒病的发生，必须具备三个基本条件，即（1）毒物；（2）家畜的体质状况和毒物进入家畜体内的途径；（3）一定的中毒机会。本节所述的家畜中毒的原因主要是指毒物进入家畜体的外因条件，常见于以下几种情况。

（一）饲喂了某些含毒的饲料。家畜以植物性饲料为主，所以饲料中毒是常见的。发生饲料中毒的原因，一方面由于饲料的质量不好，如发霉变质、污染等；另一方面是对饲料的加工调制，保管不当造成。例如：发霉变质的玉米、谷草、麦草、豆类，常因有毒霉菌繁殖产生毒素，若用来饲喂家畜就会发生霉菌毒素中毒。

许多原来不含有毒成分的饲用植物，由于发生病害以致具有一定毒性。甘薯发生黑斑病，麦子发生黑穗菌病和赤霉病等，如用来饲喂家畜即可发生中毒。

棉子饼中含有一定量的毒物——棉酚，若在 100°C 加热1—2小时便可破坏或减毒，如不经加热等方法去毒处理，大量饲喂牛、猪即可发生中毒。菜子饼、亚麻子饼中含有一定的毒素，少量长期饲喂会引起慢性中毒，大量饲喂则招致急性中毒，造成严重死亡。

高粱幼苗含有氰苷，如从田里间苗拿回乘鲜嫩喂牛即会引起中毒死亡。

一般蔬菜类饲料中不含或含有微量的亚硝酸盐，但当煮焖不当时，可促使所含的硝酸盐大量变为亚硝酸盐，猪吃后

就会发生中毒。

马铃薯贮藏不当而变绿发芽时，其中龙葵素显著增高，草木樨中含有香豆素，当贮藏不当发霉腐败时，香豆素分解转变为毒性较大的双香豆素，若喂家畜即会中毒。

(二) 误食了某种毒物或毒草，干旱缺草的年份或春季家畜由舍饲转为放牧时，最容易引起家畜误食毒草而中毒。如醉马草中毒，栎属树木嫩叶中毒及蓖麻叶中毒等。

在农村常见到家畜误食了拌有农药的种子（如六六六、赛力散拌的麦种，三九一一拌的棉花种子等）而发生中毒。也有误食了喷洒过农药的杂草、野菜、树叶而发生的急性中毒。防疫、灭鼠季节里，家畜误饮了消毒药水（如福尔马林、石灰水等）引起的中毒以及误食了用油拌好的毒鼠药而中毒的事例。

(三) 农药、兽医药物及某些化学品的保管、使用不当造成家畜中毒的也常见。有的地方将农药放在饲料仓库里，致使饲料被农药污染；有的在家畜的饮水缸（饮水池）中洗涤农药药瓶及喷洒过农药的用具、化肥袋子等造成饮水污染；有的将化肥（如尿素）、药物（如土霉素）混入饲料，不正确的饲喂家畜；有的将硫酸铵误认为食盐饲喂家畜等等，都会造成严重的中毒事件。

在防治畜禽疫病和驱除畜体内外寄生虫时，常因使用某些剧毒药品，用量过大，用法不当而引起中毒。如应用四氯化碳驱除牛肝片吸虫病，因过量而引起中毒；有的甚至违章用剧毒农药三九一一治疗疥癣，直接搽到家畜皮肤病部，致使药液迅速吸收发生急性中毒事件。