

畜禽流行病防治丛书

CHUQIN LIUXINGBING FANGZHI CONGSHU

家畜口蹄疫防制

刘磊 牟克斌 编著



金盾出版社
JINDUN CHUBANSHE

JIACHU KOUTIYI FANGZHI

畜禽流行病防治丛书

家畜口蹄疫防治

刘 磊 牟克斌 编著

金盾出版社

内 容 提 要

口蹄疫历来是各国检疫、监测和防疫的重点对象。本书从口蹄疫预防与控制的实际出发,结合近年来防制中的新理论和新技术,较为全面、系统地介绍了口蹄疫的流行概况、危害性、病原学、流行病学、临床表现、诊断检疫、免疫预防、疫情控制与扑灭等方面的内容,是一本理论与实践相结合的专业技术图书。本书适于畜牧兽医工作者和农业院校有关专业师生阅读参考。

图书在版编目(CIP)数据

家畜口蹄疫防制/刘磊,牟克斌编著. —北京:金盾出版社, 2003. 3

(畜禽流行病防治丛书)

ISBN 7-5082-2310-1

I. 家… II. ①刘…②牟… III. 家畜-口蹄疫-防制 IV. S855.3

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2003)第 001744 号

金盾出版社出版、总发行

北京太平路 5 号(地铁万寿路站往南)

邮政编码:100036 电话:68214039 66882412

传真:68276683 电挂:0234

彩色印刷:北京精彩雅恒印刷有限公司

黑白印刷:北京天宇星印刷厂

各地新华书店经销

开本:787×1092 1/32 印张:6.875 彩页:4 页 字数:147 千字

2003 年 3 月第 1 版第 1 次印刷

印数:1—15000 册 定价:8.00 元

(凡购买金盾出版社的图书,如有缺页、
倒页、脱页者,本社发行部负责调换)

前 言

口蹄疫是严重危害偶蹄类动物的烈性传染病。本病可通过患病动物及带毒的动物产品、各种物品和空气等媒介传播,历史上曾多次发生世界性大流行,往往严重影响畜牧业生产、经济发展和国际贸易。

近年来,随着对外贸易的发展,我国与世界各国及地区间动物及其产品的贸易日益频繁,存在着境外口蹄疫疫情传入我国的危险性。而且我国有数万公里的陆上边境线,周围邻国和地区的口蹄疫疫情复杂,传入因素多,对我国威胁很大。所以,必须增强防范意识,采取严格的防制措施。

在人类和口蹄疫斗争的一百多年历史中,积累了丰富的理论知识和实践经验,尤其是随着分子生物学技术在兽医领域的广泛应用,对本病的预防和控制又有了一些新认识和新思路。本书在历年来口蹄疫防制理论与实践的基础上,吸纳了口蹄疫研究的最新成果和防制经验,并以《中华人民共和国动物检疫法》等有关法规为依据,既有理论知识,又有实际操作技术,力求做到通俗易懂、简明扼要,适宜于畜牧、兽医、防疫、检疫、公共卫生以及畜禽养殖和畜禽产品加工等方面不同层次的人员阅读。由于我们的水平有限,书中可能存在这样或那样的问题,敬请读者批评指正。同时,也向为本书提供宝贵资料的专家、学者表示衷心的感谢。

编著者

2002年12月

目 录

第一章 口蹄疫的流行概况及其危害性	(1)
第一节 口蹄疫的主要特征及其流行概况	(1)
一、口蹄疫的主要特征	(1)
二、口蹄疫的流行概况	(2)
第二节 口蹄疫的危害性	(9)
第二章 口蹄疫病毒的基本特性	(12)
第一节 口蹄疫病毒的形态结构与理化特性	(12)
一、口蹄疫病毒的基本形态	(12)
二、口蹄疫病毒的基本结构及其功能	(12)
三、口蹄疫病毒的理化性状及免疫学特性	(15)
第二节 口蹄疫病毒对各种理化因子的抵抗力	(17)
一、温度、干燥	(17)
二、辐射、超声波	(18)
三、酸碱度(pH 值)、化学消毒剂	(19)
四、二价离子、脂溶剂	(20)
五、蛋白变性剂、蛋白酶	(20)
第三节 口蹄疫病毒的血清型及抗原特性	(21)
一、口蹄疫病毒的血清型	(21)
二、口蹄疫病毒的抗原特性	(23)
第四节 口蹄疫病毒的培养特性与增殖过程	(25)

一、口蹄疫病毒的培养特性·····	(25)
二、口蹄疫病毒的增殖过程·····	(27)
第五节 口蹄疫病毒的变异现象 ·····	(30)
一、温度敏感变异·····	(30)
二、抗胍变异·····	(31)
三、培养特性变异·····	(31)
四、重组·····	(31)
五、毒力变异·····	(32)
六、抗原变异·····	(32)
第三章 口蹄疫的流行病学 ·····	(34)
第一节 易感动物 ·····	(34)
第二节 传染源 ·····	(37)
一、患病动物·····	(37)
二、带毒动物·····	(39)
第三节 传播途径 ·····	(42)
一、传播媒介·····	(43)
二、感染门户·····	(45)
第四节 流行过程的一般规律 ·····	(47)
一、流行过程的表现形式·····	(47)
二、流行过程的季节性、周期性 ·····	(48)
三、影响流行过程的因素·····	(50)
第四章 口蹄疫的临床症状与病理变化 ·····	(52)
第一节 口蹄疫的临床症状 ·····	(52)
一、口蹄疫的临床特征·····	(52)
二、不同动物的临床表现·····	(54)

第二节 口蹄疫的发病机制与病理变化	(63)
一、口蹄疫的发病机制	(63)
二、剖检变化	(63)
三、良性口蹄疫的病理变化	(65)
四、恶性口蹄疫的病理变化	(67)
第五章 口蹄疫的诊断技术	(68)
第一节 临诊诊断	(68)
第二节 鉴别诊断	(69)
一、临诊类症鉴别	(69)
二、实验动物接种试验	(72)
第三节 实验室诊断	(73)
一、病料的采集、保存和运输	(74)
二、样品处理	(77)
三、病原分离	(77)
四、病原鉴定	(80)
五、血清抗体的检测	(94)
六、活畜及屠宰品口蹄疫诊断检测方法	(104)
七、现代检测技术简介	(108)
第六章 口蹄疫的预防与控制	(113)
第一节 我国防制口蹄疫的原则、措施和经验	(113)
一、防制口蹄疫的基本原则	(113)
二、防制口蹄疫的措施	(114)
三、防制口蹄疫的经验	(115)
第二节 预防和扑灭口蹄疫的措施	(119)
一、预防口蹄疫的措施	(119)

二、扑灭口蹄疫的措施	(121)
三、防制口蹄疫的信息系统	(128)
四、防制口蹄疫的应急计划	(130)
第三节 口蹄疫的免疫与预防接种	(132)
一、动物机体对口蹄疫病毒的免疫机制	(132)
二、自然感染康复动物的免疫	(132)
三、被动免疫	(133)
四、口蹄疫疫苗	(134)
五、口蹄疫疫苗预防接种	(138)
第四节 口蹄疫的检疫	(143)
一、产地检疫	(143)
二、市场检疫	(144)
三、屠宰检疫	(145)
四、运输检疫	(147)
五、检疫处理	(148)
第五节 消毒	(149)
一、消毒的意义及方法	(149)
二、几种常用消毒剂的使用方法	(150)
三、影响消毒剂作用的因素	(156)
四、消毒时应注意的事项	(158)
五、预防性消毒	(158)
六、口蹄疫病毒污染物与污染场地的消毒方法	(163)
第六节 口蹄疫病畜的治疗	(164)
一、加强护理	(164)
二、被动免疫治疗	(164)
三、药物治疗	(165)

附录	(168)
一、中华人民共和国动物防疫法	(168)
二、中华人民共和国进出境动植物检疫法	(179)
三、中华人民共和国国家标准:畜禽病害肉尸及其 产品无害化处理规程	(189)
四、国际兽疫局(OIE)A,B类传染病名单	(194)
五、口蹄疫灭活疫苗免疫程序(试行)	(196)
六、常用消毒剂及其使用方法	(200)
主要参考文献	(202)

第一章 口蹄疫的流行概况 及其危害性

第一节 口蹄疫的主要特征 及其流行概况

一、口蹄疫的主要特征

口蹄疫(FMD)是严重危害偶蹄类动物的一种烈性传染病,病原为口蹄疫病毒(FMDV)。1898年德国 Loeffler 和 Frosch 等证明口蹄疫的病原体为滤过性病毒,这是最早发现的动物病毒。该病毒有 A 型, O 型, C 型, 南非 I 型(SAT I 型), 南非 II 型(SAT II 型), 南非 III 型(SAT III 型)和亚洲 I 型(Asia I 型)等 7 个没有相互免疫关系的血清型及 60 多个亚型,可感染 30 多种动物。主要危害牛、猪、羊、骆驼、鹿等家畜及野生偶蹄类动物,偶见于其他动物和人,因而也是一种人兽共患病。

本病为急性、高度接触性、发热性的传染病,临床以上以口腔黏膜、蹄部及乳房皮肤发生水疱和溃烂为特征。类似这样的症状我国民间称为“口疮”、“鹅口疮”、“烂舌瘡”、“蹄瘡”或“脱靴症”等。易感动物通过接触传染源,或通过呼吸道、消化道等途径感染此病毒后,一般经过 3~5 天的潜伏期出现典型症状,即口腔、舌面、鼻镜、唇部、乳房、蹄叉、蹄冠、蹄踵等部位出现灰白色水疱和水疱破溃后露出鲜红色糜烂面,伴有体温升

高现象,可高达 $40^{\circ}\text{C}\sim 42^{\circ}\text{C}$,精神萎靡,食欲减退,脉搏和呼吸加快,蹄痛跛行,蹄壳边缘溃裂,重者蹄壳脱落。牛、鹿、骆驼等反刍动物口流泡沫状涎,牛特别明显,羊一般不见流涎;育肥猪和母猪常卧地不起,不能站立,跪地爬行,怀孕母猪和母牛常引起流产,哺乳母猪或奶牛乳头、乳房处有明显水疱;仔猪、犊牛瘫软卧地不能吮乳,虽不出现水疱,但多因心肌炎而呈急性死亡。成年动物感染后死亡率较低。患病动物生产性能迅速下降。一般于发病后 10~15 天开始康复。

本病传播途径多、传染性强、感染率高、传播迅速,一旦发病往往造成大流行,不易控制和消灭,历史上曾多次发生世界性的大流行。口蹄疫的暴发和流行不仅给畜牧业生产和经济发展造成巨大的损失,而且也往往影响一个国家的国际贸易和周边关系,因而在国际上又被冠以“政治经济病”,成为各国政府重点检疫、监测和防疫的对象。为保护本国利益,各国政府以法令措施禁止从有口蹄疫国家或地区输入偶蹄动物及其产品,防止传入疫情。国际兽疫局(OIE)和联合国粮农组织(FAO)把口蹄疫列为成员国发生疫情必须报告的 A 类第一位的烈性传染病,我国也把口蹄疫列为防疫和出入境动物及产品检疫的第一类传染病的第一位。因此,绝大多数国家,无论有无口蹄疫,都动用大量的科研和经济力量控制和防止该病的发生。

二、口蹄疫的流行概况

(一)口蹄疫在世界各地的流行及分布概况

口蹄疫是世界性流行性传染病,流行历史悠久,在世界各地分布极为广泛。阿拉伯学者早在 14~15 世纪就已记载了类似口蹄疫的疾病。1514 年意大利学者比较详细地记述了与口

蹄疫极相似的牛病。历史上,欧洲、亚洲、非洲、南美洲、北美洲及大洋洲都曾发生过口蹄疫。在17~19世纪,欧洲大陆曾多次发生和广泛流行本病。自进入20世纪以来,除大洋洲已扑灭口蹄疫外,欧洲国家口蹄疫仍很猖獗,其他各洲均有不同程度的流行;到20世纪80年代,除大洋洲、北美洲早已无口蹄疫疫情外,欧洲虽有不少国家仍有此病,但疫情大大减少,而亚洲、非洲和南美洲各国则是口蹄疫的重疫区。近年来,口蹄疫在世界上主要流行于亚洲,其次是非洲、南美洲和欧洲。迄今为止只有新西兰在历史上是惟一未发生过口蹄疫的国家。澳大利亚于1872年、美国于1929年、加拿大于1952年、墨西哥于1954年宣布消灭了口蹄疫,后采取严格防范措施,禁止从有口蹄疫国家或地区输入动物及其产品,有的因有四面环海的天然屏障,未再传入口蹄疫,属长期无口蹄疫国家。

(二)口蹄疫在我国及周边国家和地区的流行及分布概况

口蹄疫在我国流行历史由来已久,其特点是在一定地区一定时间接连不断发生。据部分省、自治区疫病志记载,1893年云南省西双版纳曾流行过类似口蹄疫,1902年甘肃酒泉一带发生口蹄疫大流行,1935年初苏沪铁路沿线也有本病的流行,1935~1938年青海、甘肃的河西走廊及云南和内蒙古流行本病,1939年口蹄疫由缅甸传入云南省的德宏、临沧、思茅一带,1940年云南疫情未熄,新疆喀什一带又暴发口蹄疫。新中国成立后,经过全面组织防制,老疫区扑灭了,新疫区新疫情有时又有出现,如1950年和1963年曾由苏联、蒙古传入我国新疆、内蒙古、东北地区;1952~1953年多次由缅甸传入云南中缅边境地区;1957~1958年由香港、澳门传入广东。1997年台湾省大面积暴发猪口蹄疫,1999年金门等地暴发牛口蹄疫,经济损失巨大。

我国与许多国家和地区毗邻或临近,有两万多公里长的国境线,地域辽阔,口蹄疫易感动物多而复杂。这些周边国家和地区大多数都是口蹄疫流行区,疫病呈周期性暴发,且反复不断。目前我国周边的部分国家和地区口蹄疫仍然流行猖獗。从口蹄疫的地理分布上可见,我国东与新近暴发疫病的日本、韩国隔海相望;南与疫情常年发生的越南、缅甸等国陆路相通;北与有疫情的俄罗斯、蒙古等国毗邻而居;还有更大的威胁来自于位于我国西南的素有“口蹄疫毒库”之称的印度和西北的“病毒通道”中亚数国。这些周边国家和地区疫情不断,对我国造成严重威胁,发生口蹄疫大流行的可能性非常大,我国中央政府和各地方防疫机构都非常关注此疫情的动态。

(三)历年来世界各地口蹄疫疫情概况

据联合国粮农组织和国际兽疫局家畜卫生年鉴统计资料:1951~1952年,欧洲、亚洲口蹄疫大流行。1953年欧洲、亚洲、非洲、南美洲有66个国家流行口蹄疫。1959年有57个国家(欧洲26个、亚洲16个、美洲15个)流行口蹄疫。1967~1968年英国和苏联流行口蹄疫。1971年葡萄牙发生1次大面积流行,苏联、西班牙等国也有暴发,非洲发生的口蹄疫流行波及30多个国家和地区。1976年,有73个国家和地区暴发了口蹄疫。1977年亚洲发生口蹄疫流行,波及马来西亚等13个国家和地区。1979年有68个国家和地区(欧洲6个、南美洲9个、亚洲30个、非洲23个)流行口蹄疫。在流行的口蹄疫病毒型方面欧洲国家主要为O型,A型,C型;亚洲国家为O型,A型,C型和亚洲I型;非洲国家为O型,A型,C型,南非I型,南非II型,南非III型;南美洲国家为O型,A型,C型。除北美洲、大洋洲早已扑灭疫情外,欧、亚、非、南美四洲在近代史上从未间断。1980年以前无口蹄疫的国家,在非洲有17

个,在欧洲有 16 个,在美洲有 7 个,在亚洲有 6 个,在大洋洲有 2 个。

此后,1982 年共有 57 个国家和地区(欧洲 5 个、亚洲 27 个、非洲 16 个、南美洲 9 个),1983 年共有 63 个国家和地区(欧洲 6 个、亚洲 27 个、非洲 21 个、南美洲 9 个),1984 年共有 44 个国家和地区(欧洲 8 个、亚洲 16 个、非洲 11 个、南美洲 9 个),1985 年共有 39 个国家和地区(欧洲 3 个、亚洲 10 个、非洲 17 个、南美洲 9 个),1987 年共有 53 个国家和地区(欧洲 4 个、亚洲 22 个、非洲 18 个、南美洲 9 个),1989 年共有 45 个国家和地区(欧洲 4 个、亚洲 17 个、非洲 16 个、南美洲 8 个)流行口蹄疫。据国际兽医局 1990 年公告,流行的口蹄疫毒型已定型的有 41 个国家,O 型占 19 个、A 型 10 个、C 型 4 个、亚洲 I 型 4 个、南非 I 型 1 个、南非 II 型 3 个,未定型 15 个。

1991 年保加利亚等国发生疫情,南美洲、亚洲常有口蹄疫暴发,而非洲口蹄疫疫情则长年不断。由于世界各国越来越重视该病的防制工作,一些国家已先后宣布消灭了口蹄疫,口蹄疫在世界流行受到一定的遏制。1991 年全世界发病国家共有 44 个(其中亚洲 22 个、非洲 15 个、南美洲 7 个);散发存在的有 19 个(其中亚洲 5 个、非洲 11 个、拉丁美洲 2 个、欧洲 1 个),情况不明的 29 个;已无疫情的国家 37 个(其中亚洲 3 个、欧洲 22 个、大洋洲 2 个、非洲 3 个、美洲 7 个)。

在欧洲一些经济发达的国家已基本控制或消灭了口蹄疫,但在经济不发达国家流行甚重。1995 年和 1996 年东南欧大规模暴发口蹄疫,它们是阿尔巴尼亚、波兰、南斯拉夫、希腊和土耳其等国。在亚洲一些国家和地区也时有口蹄疫发生,主要是我国周边国家和地区,表现为疫情呈周期性暴发,连绵不

断,反复发作。当时只有日本、韩国、新加坡无疫情。香港于1992年暴发13起O型口蹄疫,疫情主要在集约化养猪场;缅甸1991~1992年发生口蹄疫疫情68起;1995年12月尼泊尔发生疫情;1996年1月缅甸发生亚洲I型口蹄疫;尤其引人关注的是1997年3月中旬,已在台湾绝迹80多年的口蹄疫又重新暴发,猪发生O型和亚洲I型口蹄疫,疫情很快波及全岛。在非洲口蹄疫流行仍很严重,主要在乌干达、扎伊尔、南非、赞比亚等国。南美洲仍有许多国家流行口蹄疫,O,A,C 3个型都有。

1998~1999年根据世界各国送检样品鉴定结果,口蹄疫流行情况如下:亚洲1998年有13个国家和地区发生口蹄疫,1999年增加到27个,是全世界口蹄疫流行最重的区域,口蹄疫猖獗,疫情不断扩大,呈上升趋势。疫情最严重的有伊朗、菲律宾、印度、尼泊尔、越南、柬埔寨等国,发病动物种类有黄牛、水牛、奶牛、绵羊、山羊、羚羊、骆驼和猪,流行毒株毒型有O型,A型和亚洲I型。非洲1998年只有7个国家发生口蹄疫,1999年疫情上升到18个。最严重的是肯尼亚,流行O型,A型,南非I型和南非II型,且有A型,O型与南非II型混合感染的现象;其次是坦桑尼亚、毛里塔尼亚和冈比亚。发病动物主要为黄牛,西非冈比亚仅有猪发病。欧洲除俄罗斯外,无口蹄疫发生的报告。

资料显示,1999年1月至2000年6月30日,国际上发生口蹄疫的国家和地区包括俄罗斯、土耳其,以及东亚、南亚、西亚、南美、非洲的国家共40个。其中欧洲2个(土耳其、俄罗斯),南美洲2个(巴西、秘鲁),非洲8个(阿尔及利亚、博茨瓦纳、几内亚、马拉维、摩洛哥、突尼斯、赞比亚、津巴布韦),亚洲28个。从发病国家和地区分布可以看出,亚洲是1999~2000

年口蹄疫疫情最重的地区。在亚洲已经很多年没有口蹄疫的日本、韩国也暴发了口蹄疫,2000年3月初,日本自1908年扑灭口蹄疫以来,相隔90多年又暴发了口蹄疫;韩国在1934年暴发口蹄疫后,2000年3月下旬又暴发了口蹄疫。此次亚洲口蹄疫感染动物主要是牛、猪,个别地方还有羊感染。流行的血清型以O型为主,个别地方有多型流行(泰国、土耳其为O型和A型,伊朗、缅甸、老挝为O型和亚洲I型),西亚的沙特阿拉伯和科威特流行的是在亚洲很少见的南非I型。北美洲及大洋洲无口蹄疫发生的报告。

2001年2月,在欧洲有多年研究和防制口蹄疫历史的英国,继1981年暴发口蹄疫后,又一次暴发口蹄疫,急宰牲畜百余万头,欧洲处于紧急防疫状态。虽竭尽全力防疫,终因欧共体统一货币,市场一体化,物资流通渠道多,法国、荷兰、比利时未能幸免口蹄疫灾难。亚洲也不安宁,印度、沙特阿拉伯、菲律宾、蒙古也发生了口蹄疫。非洲乌干达、南美阿根廷也于2~3月间发生了口蹄疫。2002年5月韩国又发现口蹄疫病例,经采取大量有效的控制、消灭疫情的措施,从6月23日以后,未发现新的口蹄疫病例,韩国农林部7月29日宣布,肆虐2个月之久的口蹄疫疫情已经结束。

(四)近年来口蹄疫的流行趋势

口蹄疫的流行,除在邻近国家自然传播蔓延互有传出传入发生外,并能通过在贸易交流中的海运、空运交通,在国际间洲际间远距离跨国、跨海传播,可把不同病毒型口蹄疫从一个洲传到另一个洲而引起疫病发生。历史上曾有过在贸易交流中,因输出输入的动物及其产品中混有口蹄疫病毒,而将口蹄疫从一个洲传播到另一个洲的情况。据英国报道,1967~1968年,该国曾因由国外输入带病毒肉品传入疫情,再次受

到口蹄疫侵袭。亚洲国家早在 1962 年曾由非洲传入南非 I 型口蹄疫,在中东地区的伊朗、叙利亚、土耳其和巴林有过南非 I 型口蹄疫发生报告。鉴于其高度的传染性 & 经济上的重要性,各国政府为保护本国安全,皆严格禁止或以严格检疫条件限制从有口蹄疫国家和地区输入动物及其产品,在入境口岸设有检疫机关严格检疫把关。

然而,在当今世界,随着工业、商业、交通运输业、旅游业的高速发展,国际贸易、商品流通和人员流动的日益增多,口蹄疫传播的机会必然会随之增多,使疫病因地域上的间隔所形成的隔离屏障,能阻止蔓延扩散的作用几乎完全消失。许多国家都难以保证不再有口蹄疫传出或传入,因而随时都有引起国际、洲际传播流行的潜在危险。到 20 世纪末,在亚洲已经很多年没有口蹄疫的我国台湾省和日本、韩国也相继暴发了口蹄疫。进入 21 世纪,欧洲的英国于 2001 年 2 月又一次暴发口蹄疫。如果说 1997 年台湾口蹄疫的暴发仅仅是给世界敲了一声警钟,那么 1999~2001 年口蹄疫在世界范围内的大流行,就是近年来口蹄疫流行趋势的真实写照。

近年来,世界口蹄疫分布发生了明显的变化:世界上绝大多数国家和地区仍然流行口蹄疫。传统无口蹄疫的国家和地区,偶尔仍有口蹄疫发生。有些国家和地区野生动物中虽有口蹄疫流行,但家畜中并无口蹄疫。在 20 年前就已宣布消灭了口蹄疫的国家和地区,其中大多数仍散发和流行口蹄疫。大多数无口蹄疫和近来消灭口蹄疫的国家和地区畜牧业得到了迅猛的发展,因而更有经济实力参与口蹄疫的控制及维护本国无口蹄疫状态,但多数口蹄疫流行国家是发展中国家,既没有良好的家畜疫病控制基础,也没有足够的资金控制和消灭口蹄疫。