

“十五”国家重大科技专项——
“南方农区奶业现代化生产技术集成与产业示范”项目

奶牛乳房炎 及其控制

王根林 刘庆华 江风龙等 编著



 中国农业出版社

“十五”国家重大科技专项——

“南方农区奶业现代化生产技术集成与产业示范”项目

奶牛乳房炎及其控制

王根林 刘庆华 江风龙等 编著

中国农业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

奶牛乳房炎及其控制/王根林, 刘庆华, 江风龙等编著.
北京: 中国农业出版社, 2004.10
ISBN 7-109-09485-5

I. 奶... II. ①王...②刘...③江... III. 乳牛-乳房疾病-防治 IV. S858.23

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2004) 第 101443 号

中国农业出版社出版

(北京市朝阳区农展馆北路 2 号)

(邮政编码 100026)

出版人: 傅玉祥

责任编辑 刘博浩

中国农业出版社印刷厂印刷 新华书店北京发行所发行
2004 年 11 月第 1 版 2004 年 11 月北京第 1 次印刷

开本: 850mm×1168mm 1/32 印张: 4.375

字数: 106 千字 印数: 1~20 000 册

定价: 7.00 元

(凡本版图书出现印刷、装订错误, 请向出版社发行部调换)

内 容 简 介

本书介绍了奶牛乳房炎的发病机理和各种症状、牛场建筑设计、牛体健康与卫生管理、垫料管理、挤奶操作程序和乳头药浴程序等。重点介绍了临床乳房炎和隐性乳房炎的预防、管理与治疗方法。本书文字深入浅出，并配以大量的图片资料，对指导奶牛场预防与控制奶牛乳房炎、提高牛奶品质、增加养殖经济效益，具有较高的参考价值。

编写人员名单

王根林 刘庆华 江风龙
雷晓薇 邢光东 张利军

前 言

乳房炎是奶牛的常见病。在生产上，临床乳房炎症状明显，易被发现而得以治疗，而隐性乳房炎（或称亚临床乳房炎）常因症状不明显而被忽视，但其发生率高，造成产奶量的损失与乳品质的下降往往比临床乳房炎更严重，成为影响奶牛健康、改善牛奶品质和提高奶牛养殖经济效益的一大障碍。基于这样的原因，作者编写了这本书，以通俗的语言、图文并茂的形式，比较系统地介绍了奶牛乳房炎（特别是隐性乳房炎）的发生机理和预防控制措施，希望给奶牛养殖与管理者提供有益的参考。

感谢我的同事与研究生闫玉琴、李莲和周磊同志在文字输入和图片制作过程中所付出的劳动，特别感谢“十五”国家重大科技专项“南方农区奶业现代化生产技术集成与产业示范”项目的支持。对书中可能存在的错误与不足之处敬请读者批评指正。文中所提供的治疗药量及方法仅供参考。

王根林

2004年8月

目 录

前言

一、绪论	1
二、乳房炎的危害	5
(一) 乳房炎对奶牛产奶量和乳品品质的影响	6
(二) 乳房炎对牛利用年限的影响	8
(三) 乳房炎对管理的影响	9
(四) 乳房炎导致牛奶携带病原微生物的危险增加	9
三、乳房炎的分类与发病机制	11
(一) 乳房炎的定义	11
(二) 乳房炎的分类	11
(三) 乳房炎的发病机理	18
四、乳房的生理防御机制	22
(一) 奶牛的乳房结构与乳汁分泌	22
(二) 乳房的非特异性防御机制	28
(三) 乳房特异性防御机制	30
(四) 营养与乳房炎的关系	34
五、乳房炎的检测	38
(一) 牛体检查	38
(二) 隐性乳房炎的现场快速检测	40
(三) 实验室细菌培养	44
六、乳房炎的控制	49

(一) 控制乳房炎的原则与方法	49
(二) 牛群的引种与管理	52
(三) 乳头药浴控制程序	57
(四) 挤奶控制程序	60
(五) 垫料控制	69
(六) 干奶控制	73
七、牛舍设计、挤奶设备及热应激与乳房炎的关系	77
(一) 牛舍设计	77
(二) 挤奶设备	83
(三) 热应激控制	87
八、几种常见乳房炎的控制方法	92
(一) 乳房炎控制目标	92
(二) 控制方法	93
(三) 乳房炎综合控制要点	93
(四) 传染性乳房炎的控制	95
(五) 环境性乳房炎的控制	100
(六) 其他几种乳房炎的控制	102
九、乳房炎的治疗	104
(一) 泌乳期治疗	104
(二) 干奶期治疗	107
(三) 新的乳房炎治疗方法介绍	111
(四) 治疗对体细胞数的影响与药物残留	117
十、牛奶质量与评定	119
(一) 消费者对牛奶质量的要求	119
(二) HACCP 与牛奶质量的控制	122
(三) 牛奶质量的检测	125
(四) 防止乳房炎, 提高牛奶质量	129

一、绪 论

奶牛乳房炎是奶牛的常见病，与奶牛的子宫炎症疾病共同成为影响牛奶质量和产量、干扰奶牛正常繁殖机能的最常见的两大疾病。

几十年来，由于对奶牛乳房炎发病机理、诊断方法和处理措施的不断研究、改进，特别是由于管理奶牛水平的提高，对奶牛乳房炎的控制取得了重要的进展。根据国外的研究报道，奶业发达国家奶牛乳房炎的发病率在过去 30 年减少了 50% 以上，在管理水平较高的奶牛场，乳房炎的发病率降低了 90%。我国一些养殖水平较高、管理措施得力的奶牛场，乳房炎的控制也取得了显著的成效，特别是临床乳房炎的发病率显著下降，一般只有 5% ~ 10% 左右。但是，在一些规模较小的奶牛养殖场（户），奶牛乳房炎仍是一个普遍存在而又重视不够的问题。

一般说来，大多数奶牛养殖者都比较重视临床乳房炎的治疗，因为患牛所产的牛奶质量出现明显变化，不适合饮用，而对症状不明显或无症状的隐性乳房炎患牛却往往忽略。根据研究调查，一般来说，当发现一头奶牛患有临床性乳房炎时，往往同时可能有 8 头奶牛存在隐性或称亚临床性乳房炎，而这种隐性乳房炎不但可能导致牛奶质量的改变（虽然这种改变有时并不能用肉眼看出来），亦可能使奶牛产奶量降低，牛奶中的营养物质的浓度下降，而且一旦受到外界环境的不利影响，或是奶牛本身抵御能力的削弱，隐性乳房炎就可能转变成临床乳房炎，造成更严重的奶牛健康问题，导致更大的经济损失。因此，奶牛养殖过程中，必须将乳房炎的控制与

管理问题放在特别重要的位置。

牛群质量是影响奶牛生产力的重要因素。随着我国人民生活水平的提高，人们不但需要消费更多的牛奶，更需要消费更好的牛奶，即高质量的牛奶，而乳房炎患牛，无论是临床乳房炎还是隐性乳房炎，都可影响牛奶的质量或牛奶的加工特性，导致乳制品品质的恶化。另一方面，虽然对患有乳房炎的奶牛，可以采取一些治疗措施，但由于牛生活的环境中存在各种各样的致病因素，有 140 多种不同的微生物及管理问题可诱发乳房炎（图 1-1），所以，适当的预防显得比治疗更重要，也更有效。事实上，根据经验和国内外的报道，在一个牛群中，要彻底永久根除牛的乳房炎（包括临床乳房炎和隐性乳房炎）几乎是不可能的，而牛管理者的重要任务是要尽一切可能预防各种导致牛乳房炎的因素发生，减少牛感染乳房炎的机会，使奶牛乳房炎发病率（流行力）尽可能降低，以尽量减少由此带来的经济损失。

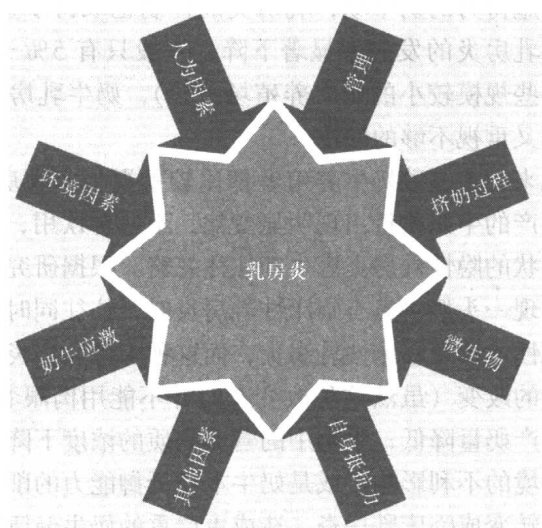


图 1-1 诱发乳房炎的因素

我国的奶业生产正处于发展期，在过去 20 多年，奶牛的数量和牛奶产量都有较快的增长（表 1-1），特别是最近几年，由于人民生活水平提高，牛奶及乳制品需求快速增加，极大地推动了奶牛养殖业的发展，如 2003 年奶牛的养殖数量和牛奶产量是 1998 年的 2.5 倍左右。但是，对于消费者和乳品加工者来说，牛奶质量是首要关注的事，而对于奶牛养殖者来说，牛奶的质量也对生牛奶价格产生愈来愈大的影响。要使奶业生产健康稳定发展下去，除了各种其他因素外，必须愈加重视牛的乳房健康，只有这样，用以加工乳制品的原料——生牛奶才有高的质量，如细菌含量低，体细胞数少，没有药物残留和其他残留（当然身体的系统疾病也可能带来牛奶药物残留问题）。

表 1-1 近 20 年我国奶牛饲养量与牛奶产量的变化

年 度	奶 牛		牛 奶	
	饲养量 (万头)	年平均增长率* (%)	总产量 (万吨)	年平均增长率* (%)
1949	12	—	20	—
1980	64	1.7	114	3.0
1990	269	20.5	—	—
1995	412	28.6	567	—
1998	440	10.7	761	64.7
2003	1082	128.4	1724	192.6

* 与表中前一栏所示年度的比较值。

另一个问题是，虽然我国奶牛养殖数量在增加，但大多数牛场的牛群养殖规模不大，管理水平不高，而奶业发达国家的总体趋势是牛场规模扩大，管理水平不断提高，这就形成了我国牛的乳房炎问题相对严重的状况。因此，在发展我国奶牛养殖业过程中，适度规模养殖，并不断提高管理水平，对乳房炎控制也很重要，而后者又可使生牛奶质量提高，促进牛奶和乳制品的消费，带动奶牛养殖业发展。因此，作者编辑这本书的主要目的是为奶业相关人员，特

别是奶牛场技术人员和饲养员提供一些关于奶牛乳房炎控制和处理的实用性信息,以减少乳房炎的发病率,改善奶牛乳房健康,提高牛奶质量,推动奶牛养殖业持续稳定发展。

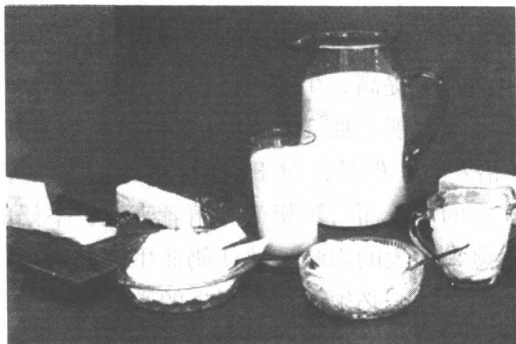


图 1-2 消费者对乳制品的质量要求越来越高

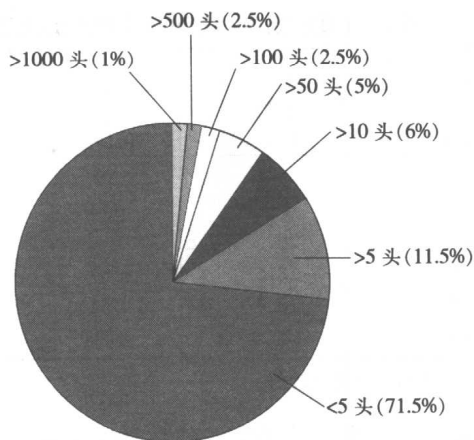


图 1-3 某地区奶牛饲养规模分析 (饲养总量 5 万头, 图中数据表示奶牛场的规模及各自所占比例)

二、乳房炎的危害

虽然奶牛乳房炎在多数情况下属于一种局部性组织病变或功能异常，隐性乳房炎有时几乎不被觉察，但由于乳房炎导致的奶牛生产的经济损失却是非常明显的，远远高于一般的奶牛疾病，有可能是奶牛繁殖障碍的两倍以上，而且由于生牛奶质量是当今加工与消费者最为关注的问题之一，可直接影响人类健康，所以牛奶质量的优劣变化直接影响消费者的消费心理和消费需求，最终可导致对牛奶消费欲望的下降。

乳房炎对奶牛生产的影响主要表现在以下几个方面：（1）乳房炎导致牛奶产量和牛奶质量的改变；（2）乳房炎导致奶牛经济利用年限的缩短；（3）乳房炎治疗和管理成本的增加；（4）乳房炎导致

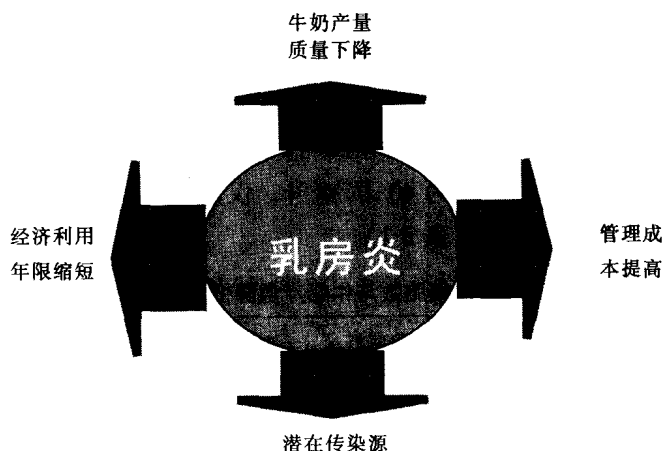


图 2-1 乳房炎的危害

牛奶携带病原微生物危险的增加。

(一) 乳房炎对奶牛产奶量和乳品品质的影响

乳房炎可导致奶牛产奶量下降和牛奶成分的改变。无论是隐性乳房炎还是临床乳房炎，都可不同程度地造成乳腺泌乳组织的损伤或破坏，导致泌乳细胞生乳能力的暂时性或永久性下降，使产奶量下降。有比较严重的临床症状的奶牛，采食量往往减少，不但影响牛奶产量，而且对其他疾病的抵御能力也减弱，从而诱发全身性症状。有研究表明，病原菌感染的乳房炎患牛，一个泌乳期奶产量比正常牛下降 725 千克，按每千克牛奶 2 元计，每个泌乳期可造成直接经济损失 1 450 元。乳房炎患牛的一个典型特征是牛奶体细胞数显著增加，原来研究一直认为体细胞数只有超过 40 万/毫升时，才会对牛奶产量造成明显的影响，但新的分析和研究表明，当体细胞数超过 5 万/毫升时，就开始引起产奶量的显著下降，体细胞数在 5 万~80 万/毫升时，一般第一个泌乳期牛奶产量降低 90 千克以上，第二个泌乳期则下降 180 千克以上，此后每个泌乳期产奶量多损失 180 千克。体细胞数在 20 万~40 万/毫升的牛群，牛的产奶潜力要损失 8% 左右，而当体细胞数达到 100 万~150 万/毫升时，产奶潜力的损失将达到 20%~30%。一个有 300 头泌乳牛的奶牛场，如果体细胞数平均为 40 万/毫升，仅仅由于牛产奶量降低造成的损失达 4 万元以上（表 2-1）。

表 2-1 体细胞数与牛奶产量降低之间的关系

体细胞数 (万)	一胎产奶量降低量 (千克)	二胎产奶量降低量 (千克)
5	0	0
10	90	180
20	180	360

二、乳房炎的危害

(续)

体细胞数 (万)	一胎产奶量降低量 (千克)	二胎产奶量降低量 (千克)
40	270	540
80	360	720
160	450	900
320	540	1080

乳房炎不仅导致奶牛产奶潜力不能发挥,而且可直接影响牛奶成分,主要表现为其中的营养成分如蛋白质、脂肪、乳糖、维生素含量下降,非营养成分含量上升,导致牛奶风味改变、保质期缩短和营养价值下降。由于牛奶成分的改变,牛奶中的蛋白质等易被奶中的酶所降解,从而影响乳制品的加工质量和成本率(表2-2)。乳房炎可使牛奶中的营养成分普遍下降,达10%左右,而钙的含量仅有正常牛奶的1/3,但免疫球蛋白含量上升6倍,乳铁蛋白增加3.5倍,钠和氯的含量显著增加。

表2-2 乳房炎对牛奶成分的影响(%)

乳成分	正常牛奶含量	体细胞数较高的 牛奶含量	占正常牛奶的 比例
非脂干物质	8.9	8.8	99
脂肪	3.5	3.2	91
乳糖	4.9	4.4	90
总蛋白	3.61	3.56	99
总酪蛋白	2.8	2.3	82
乳清蛋白	0.8	1.3	162
乳铁蛋白	0.02	0.07	350
免疫球蛋白	0.1	0.6	600
钠	0.057	0.105	184
氯	0.091	0.147	161
钾	0.173	0.157	91
钙	0.12	0.04	33

(二) 乳房炎对牛利用年限的影响

乳房炎导致奶牛经济利用年限缩短。从对牛奶的质量影响而言，隐性乳房炎仅仅是牛奶体细胞数增加，由此可引起牛奶的保藏性能和加工性能变差；大多数临床性乳房炎使牛奶的酸度明显升高，牛奶品质恶化，因此，不能饮用或做食品原料，从而不得不将这些牛奶倒掉。据估计，每头临床乳房炎患牛一个泌乳期由于倾倒牛奶造成的经济损失可达到 280~300 元。

但是，潜在的影响是乳房炎患牛乳腺组织的慢性或急性损伤，虽然轻度损伤的部分可能修复，而当损伤严重时，或是形成疤痕组织、脓肿纤维化时，就可能造成泌乳组织的永久性损伤而失去泌乳能力。即使奶牛产奶的遗传潜力较高，但由于感染乳区的永久损伤或不能泌乳，而不得不提前淘汰。此外，有些乳房炎患牛由于乳房感染了传染性微生物，如不注意根除传染源（图 2-2），患牛就能

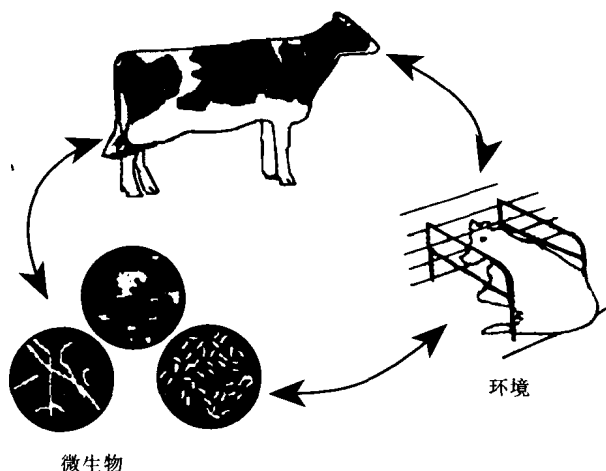


图 2-2 乳房炎感染途径

成为传染宿主，而传染给其他奶牛，所以就必须淘汰感染牛。我国目前奶业生产还处于发展期，奶牛群体总量较小，牛源紧张，且培育奶牛的成本较高，所以，因乳房炎导致牛的提早淘汰，其损失是可观的。

（三）乳房炎对管理的影响

乳房炎导致治疗和管理成本增加。一旦发生乳房炎，不管采用何种药物和方法，都必须对牛进行局部或全身性治疗。对于顽固性乳房炎和慢性乳房炎，治疗周期长，治疗程序也比较复杂，往往增加治疗的费用。据估计，每例临床乳房炎患牛的治疗费用，低则100元左右，高则数百元。此外，临床乳房炎患牛有较高的复发率，故其终生（指经济利用年限内）的治疗费用可能相当高。

乳房炎患牛不但造成治疗药物费用增加，而且也导致管理过程的复杂化，如必须单独挤奶并对乳房和牛奶进行处理，必须对挤奶设备（桶、挤奶器等）单独清洗、消毒。临床乳房炎患牛一般需隔离，单独饲养管理，增加了管理人员的费用，在一个经济核算非常细致的现代化奶牛场，任何人力资源管理的增加与劳动时间的延长对奶牛场的经济效益都是不利的，奶牛场必须千方百计节省各项人力与物力的开支，才能创造最大的经济效益。

（四）乳房炎导致牛奶携带病原微生物的危险增加

牛的乳房炎大多是由微生物感染诱发的，虽然乳房感染的严重性和感染的性质不尽相同，但乳房炎患牛的奶中细菌总数和病原菌数会有不同程度地增加。巴氏消毒在理论上可杀死所有病原菌和大多数非病原菌，但生牛奶细菌数的增加，却使巴氏消毒后牛奶中存