

乳牛学

(第三版)

王福兆 主编



科学技术文献出版社

5823.19

F120-3

乳 牛 学

(第三版)

主 编	王福兆	天津农学院
编著者	耿世祥	上海交通大学农业与生物学院
	高国梁	北京农学院
	孙少华	河北农业大学
	张金钟	河南农业大学
	赵智华	西南农业大学
	张英汉	西北农林科技大学
	南庆贤	中国农业大学
	刘会平	中国农业大学
	龚振明	上海交通大学农业与生物学院

科学技术文献出版社

Scientific and Technical Documents Publishing F

北 京

图书在版编目(CIP)数据

乳牛学/王福兆主编. -3 版. -北京:科学技术文献出版社,2004.5
ISBN 7-5023-1823-2

I. 乳… II. 王… III. 乳牛-饲养管理 IV. S823.9

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第 018266 号

出 版 者 科学技术文献出版社
地 址 北京市复兴路 15 号(中央电视台西侧)/100038
图书编务部电话 (010)68514027,(010)68537104(传真)
图书发行部电话 (010)68514035(传真),(010)68514009
邮 购 部 电 话 (010)68515381,(010)58882952
网 址 <http://www.stdph.com>
E-mail: stdph@istic.ac.cn
策 划 编 辑 张金水
责 任 编 辑 张金水
责 任 校 对 唐 炜
责 任 出 版 王芳妮
发 行 者 科学技术文献出版社发行 全国各地新华书店经销
印 刷 者 北京金鼎彩色印刷有限公司
版 (印) 次 2004 年 5 月第 3 版第 1 次印刷
开 本 787×1092 16 开
字 数 499 千
印 张 22.5
印 数 1~7000 册
定 价 29.00 元

© 版权所有 违法必究

购买本社图书,凡字迹不清、缺页、倒页、脱页者,本社发行部负责调换。

(京)新登字 130 号

内 容 简 介

本书由京、津、沪农学院,河北农业大学,河南农业大学,西南农业大学,西北农林科技大学,中国农业大学合作编写,材料翔实,图文并茂。内容包括绪论、牛种与乳牛品种、乳牛外貌鉴定与生产性能测定、乳牛的行为、乳牛场建设与环境保护、乳牛育种、种公牛站建设与冻精生产、母牛群繁殖、后备母牛培育、乳牛营养与饲料、成乳牛饲养管理、挤乳与牛乳初步处理、乳牛群健康管理、乳与乳品加工、乳牛场经营管理、计算机在乳牛业中的应用。书后附有 1949—2002 年我国乳牛年末存栏数、原料乳、乳制品产量统计表,中国奶牛饲养标准(修订第二版 2000),饲料营养成分表,美国 NRC(2001)推荐荷斯坦牛的营养需要,中华人民共和国专业标准 高产奶牛饲养管理规范,中华人民共和国国家标准 奶牛场卫生及检疫规范及 4 个中华人民共和国农业行业标准。

本书适于农业院校师生,乳牛业科研人员,乳牛场工作人员,乳牛饲养专业户及广大农牧民参考。

序

当前我国人民正在党的领导下,集中精力全面建设小康社会,农业生产结构及城乡人民膳食结构也在逐步调整优化,我国乳牛业已经步入持续、快速、健康发展的新阶段。发展现代化奶业,科技领先是关键,人才培养是根本。在这一新的时期,为了加速乳牛业的发展,加强专业技术人才的培养工作乃是当务之急。《乳牛学》(第三版)的出版必将加快培养我国乳牛业大批科学技术人才,使其发挥及时雨的作用。

《乳牛学》(第三版)编者都是从事教学、科研多年,具有坚实乳牛科学理论基础和丰富实践经验的专家、教授。主编王福兆教授在这方面更倾注了大量心血。该书全面论述了乳牛科学理论,介绍了现代乳牛生产科学技术,总结了丰富的实践经验,是一本理论联系实际的专著。

本人荣幸受托为此书作序,非常高兴。值此《乳牛学》(第三版)问世之际,表示衷心祝贺,并殷切希望畜牧专业的同学们认真学习,全面系统地掌握乳牛学理论与实践知识,并与业内同仁相互切磋琢磨,交流经验,共同为我国乳牛业现代化事业奉献力量。

农业部原畜牧局局长 李易方

2004年1月

编者的话

为大城市高等农业院校动物科学专业开设乳牛学是 20 世纪 80 年代初京、津、沪、穗四院校会议的一项决定。根据决定,京、津、沪农学院于 1988、1993 年先后共同合作,由科学技术文献出版社出版了《乳牛学》第一版、第二版。自该书出版以来,不仅为高等农业院校动物科学专业提供了教材,而且对我国的乳牛业生产起了一定的推动作用,已广为应用。乳牛学(第二版)已列入中国奶业大事记(见《中国奶业 50 年》465 页,海洋出版社,2000 年)。我们全体编写人员感到无比兴奋,给修订《乳牛学》增添了力量,决心尽最大努力,发挥集体智慧,把本书编写得更符合 21 世纪新教材的需要。

乳牛包括良种乳牛、改良牛(中国荷斯坦牛和荷斯坦牛 3 代以上的级进杂种)和可供作为乳用或乳肉方向发展的杂种牛、黄牛、水牛和牦牛。

本书读者对象仍以大学本科学学生为主,同时也可供有关教师、科研工作者、生产者参考。

《乳牛学》(第三版)根据乳牛科技发展和国内乳牛业生产实际,进行了调整充实,增加了乳牛的行为、乳牛场建设与环境保护、种公牛站建设与冻精生产、后备母牛培育、乳牛营养与饲料、乳牛群健康管理及计算机在乳牛业中的应用等 7 章,并将原第三章和第四章并为一章。全书共 16 章,包括绪论、牛种与乳牛品种、乳牛外貌鉴定与生产性能测定、乳牛的行为、乳牛场建设与环境保护、乳牛育种、种公牛站建设与冻精生产、母牛群繁殖、后备母牛培育、乳牛营养与饲料、成乳牛饲养管理、挤乳与牛乳初步处理、乳牛群健康管理、乳与乳品加工、乳牛场经营管理、计算机在乳牛业中的应用。此外,还编入了若干附录。

为了提高本书的编著水平,参编者除原京、津、沪农学院的高国梁(第九章)、

王福兆(第一、三、七、十、十一、十二章)、耿世祥(第四、十六章)外,还邀请了河北农业大学博士孙少华教授(第六章)、河南农业大学张金钟教授(第十三、十五章)、西南农业大学赵智华讲师(第五章)、西北农林科技大学博士生导师张英汉教授(第二章)、中国农业大学博士生导师南庆贤教授及刘会平(第十四章)、上海交通大学博士龚振明副教授(第八章)、上海益民科技有限公司的李勇欢和朱益民参加了第十六章的编写。书稿形成后,由王福兆教授和孙少华教授负责统稿。

我们相信通过系统讲授和独立思考,学生一定会系统地掌握现代乳牛学的基本理论与技术。

本书在修订过程中,承蒙天津农学院副院长孙守钧教授、上海交通大学农业与生物学院副院长华修国教授、西北农林科技大学动物科技学院院长杨公社教授、西南农业大学动物科技学院副院长左福元教授、河北农业大学动物科技学院院长黄仁录教授、河南农业大学牧医工程学院院长康相涛教授等院校领导的关心和支持,以及天津农学院教务处的全力帮助,谨此表示衷心感谢。同时感谢农业部原畜牧局局长李易方为本书作序,感谢国家畜牧技术推广研究员天津市授衔奶牛专家王煜对本书进行校阅。

本书受编者水平所限,错误在所难免,恳请读者指正。

编 者

2004年1月于上海交通大学农业与生物学院

目 录

第一章 绪论	(1)
第一节 乳牛业在国民经济和农业发展中的地位	(1)
一、发展乳牛业,可促进农业发展	(1)
二、发展乳牛业,可改善膳食结构、增强人民体质	(1)
三、发展乳牛业,带动了一系列相关行业发展	(2)
四、发展乳牛业,增加牛肉生产	(2)
五、发展乳牛业,可为工业提供原料	(2)
六、发展乳牛业,可充分发挥乳牛高效性能	(2)
第二节 我国乳牛业发展概况	(3)
一、乳牛业发展简史	(3)
二、新中国乳牛业发展	(4)
第三节 我国乳牛分布与生产水平	(6)
一、东部地区	(7)
二、中部地区	(7)
三、西部地区	(7)
第四节 国外乳牛业发展趋势	(8)
一、发展概况	(8)
二、发展趋势	(9)
第二章 牛种与牛品种	(12)
第一节 牛在动物分类学上的地位	(12)
一、家牛(<i>Bos taurus</i>)	(12)
二、瘤牛(<i>Bos indicus</i>)	(12)
三、牦牛(<i>Bos grunniens</i>)	(13)
四、水牛(<i>Bubalus bubalsa</i>)	(13)
第二节 国外著名乳牛及乳肉兼用牛品种	(14)
一、荷兰牛(<i>Holland Friesian</i>)	(14)
二、娟姗牛(<i>Jersey</i>)	(18)

三、瑞士褐牛(Brown Swiss)	(19)
四、短角牛(Shorthorn)	(20)
五、西门塔尔牛(Simmental)	(21)
第三节 我国乳用及兼用牛品种	(23)
一、中国荷斯坦牛(The Chinese Holstein Breed)	(23)
二、三河牛.....	(26)
三、中国草原红牛.....	(28)
四、新疆褐牛.....	(30)
五、科尔沁牛.....	(31)
六、中国西门塔尔牛(The Chinese Simmental Breed)	(32)
第四节 可供乳用的牛种与品种	(34)
一、中国黄牛.....	(34)
二、水牛品种.....	(35)
三、中国牦牛品种.....	(38)
第三章 乳牛外貌鉴定与生产性能测定	(40)
第一节 外貌特征	(40)
一、乳牛外貌特征.....	(40)
二、乳肉兼用牛外貌特征.....	(45)
第二节 体尺、体重测量与年龄鉴定.....	(45)
一、体尺体重测量.....	(45)
二、年龄胎次鉴定.....	(46)
第三节 外貌评分鉴定	(48)
一、乳牛外貌评分鉴定.....	(48)
二、乳肉兼用牛外貌评分鉴定.....	(50)
第四节 中国荷斯坦牛体型线性鉴定	(51)
一、鉴定部位及性状描述.....	(51)
二、线性评分转换功能表.....	(55)
三、计算各部得分.....	(57)
四、计算外貌总分.....	(58)
五、等级评定.....	(58)
第五节 生产性能测定	(59)
一、独立的检测机构.....	(59)
二、建立规范化操作程序.....	(59)
三、DHI 报告的分析与应用	(64)

第四章 乳牛的行为及其应用	(67)
第一节 乳牛行为与乳牛对环境的适应性	(67)
一、乳牛(家畜)的行为、行为学及研究内容	(67)
二、乳牛对环境温度的适应性	(68)
第二节 乳牛的一般行为	(68)
一、乳牛的一般习性	(68)
二、乳牛的行为系统	(68)
第三节 乳牛的生理性行为	(70)
一、乳牛的生理性行为习性	(70)
二、乳牛的群居关系和联络方式	(71)
第四节 乳牛的病理性行为	(72)
一、乳牛的正常行为	(73)
二、乳牛的病理性行为(异常行为)	(73)
三、乳牛的恶癖及其预防	(73)
四、乳牛的应激反应与管理	(74)
第五节 乳牛行为与集约化生产	(75)
一、乳牛行为与集约化生产	(75)
二、泌乳低刺激阈值性状与机器挤奶	(75)
三、乳牛的实用行为	(76)
第五章 乳牛场建设及环境保护	(77)
第一节 场址选择	(77)
一、位置与环境	(77)
二、地势与水位	(78)
三、水源与水质	(78)
第二节 场址规划与布局	(79)
一、生活和管理区	(79)
二、饲料加工与储备区(生产辅助区)	(79)
三、牛舍及生产区(生产和饲养区)	(80)
四、粪便堆贮及处理区	(80)
五、兽医室及病牛隔离区	(80)
第三节 牛舍设计与建筑	(81)
一、拴系式牛舍及设施	(81)
二、散栏式牛舍及设施	(92)
三、农户乳牛舍建筑及其设施	(97)

第四节 乳牛场环境污染及其治理	(99)
一、乳牛场污染特点及其危害	(99)
二、乳牛场环境污染的治理	(101)
第六章 乳牛育种	(105)
第一节 我国乳牛育种简况	(105)
第二节 育种基本工作	(106)
一、牛群的标记与编号	(106)
二、育种记录及统计	(108)
第三节 乳牛选种	(111)
一、确定育种目标	(111)
二、种公、母牛的选择	(113)
三、种乳牛遗传价值的评定	(120)
第四节 乳牛的选配	(122)
一、选配的意义和原则	(122)
二、选配方式	(123)
三、选配方案与计划	(124)
第五节 乳牛育种方法	(125)
一、品系繁育	(125)
二、杂交繁育	(126)
三、育种方案	(127)
第六节 现代生物技术与乳牛育种	(128)
一、繁殖生物技术在乳牛育种中的应用	(128)
二、分子遗传标记技术在乳牛育种中的应用	(129)
三、转基因动物及乳腺生物反应器	(131)
第七节 育种的组织措施	(131)
一、制定乳业区域发展规划	(131)
二、建立乳牛繁育体系	(132)
三、组织跨系统的协作育种机构	(132)
四、良种牛登记	(132)
五、乳牛鉴定工作制度化	(132)
六、举办赛牛会	(133)
第七章 种公牛站建设与冻精生产	(134)
第一节 种公牛站建设	(135)
一、种公牛站的任务	(135)

二、种公牛站的建设	(135)
第二节 种公牛饲养管理	(139)
一、公犊饲养管理	(139)
二、育成公牛饲养管理	(139)
三、成年种公牛饲养管理	(140)
第三节 采精及质量检查	(142)
一、采精	(142)
二、精液质量检查	(142)
第四节 冻精制作	(144)
一、冻精制作原理	(144)
二、冻精制作	(144)
第五节 冻精经销	(146)
一、严把冻精质量关	(147)
二、按质论价	(147)
三、开展引导销售	(147)
四、多设销售网点	(147)
五、开展有关技术服务	(147)
第八章 母牛群繁殖	(149)
第一节 繁殖管理目标	(149)
第二节 母牛初配年龄与发情鉴定	(150)
一、初配年龄	(150)
二、发情	(150)
三、发情鉴定	(151)
第三节 母牛配种	(152)
一、适时配种	(152)
二、配种方法	(153)
第四节 妊娠与分娩	(154)
一、妊娠诊断	(154)
二、分娩与接产	(155)
第五节 非传染性繁殖障碍	(157)
一、不发情	(157)
二、发情不规则	(157)
三、分泌物异常	(157)
第六节 乳牛胚胎移植	(158)

一、供体牛选择	(158)
二、供受体牛同期发情	(158)
三、供体牛的超数排卵	(159)
四、供体母牛授精	(159)
五、胚胎的采集	(159)
六、胚胎的检查	(159)
七、受体牛选择	(159)
八、胚胎移植	(160)
九、供体和受体牛术后观察	(160)
十、胚胎冷冻保存	(160)
第九章 后备母牛培育	(162)
第一节 培育目标	(162)
一、体格与体型	(162)
二、培育成本的控制	(163)
第二节 犍牛饲养管理	(164)
一、新生期(初生期)饲养管理	(165)
二、常乳期饲养管理	(165)
三、断奶及过渡期饲养管理	(167)
第三节 育成牛饲养管理	(168)
一、性成熟期饲养管理	(169)
二、体成熟期饲养管理	(169)
第四节 初孕牛饲养管理	(170)
第五节 与后备牛饲养密切相关的几种疾病及其预防	(170)
第六节 乳用犍公牛的肉用生产	(171)
第十章 乳牛营养与饲料	(174)
第一节 水与干物质的需要	(174)
一、水	(174)
二、干物质	(174)
第二节 乳牛能量与蛋白质的需要	(175)
一、能量需要	(176)
二、碳水化合物的平衡	(176)
三、蛋白质需要	(177)
第三节 矿物质及维生素营养的需要	(178)
一、矿物质需要	(179)

二、维生素需要	(181)
第四节 乳牛饲养标准与日粮配合	(182)
一、乳牛饲养标准	(182)
二、日粮配合的原则	(182)
第五节 乳牛饲料的选择与利用	(184)
一、粗饲料	(184)
二、精料	(187)
三、补加饲料	(191)
四、全年各类饲料需要量	(192)
五、饲料资源开发与利用	(192)
第六节 饲料的加工调制与贮藏	(193)
一、青干草的制作	(193)
二、青贮方法	(195)
三、半干青贮制作	(197)
四、秸秆的加工利用	(197)
五、青绿饲料及块根饲料贮存与加工	(198)
六、精饲料加工及贮存	(199)
第十一章 成乳牛饲养管理	(201)
第一节 饲养管理方式	(201)
一、拴系式	(201)
二、散栏式	(201)
三、自动化管理方式	(202)
第二节 一般饲养管理技术	(202)
一、保持良好环境卫生	(202)
二、精心饲养	(202)
三、细心管理	(204)
四、合理安排工作日程	(205)
第三节 阶段饲养	(206)
一、妊娠干乳期饲养管理	(206)
二、围产期乳牛饲养管理	(207)
三、泌乳盛期饲养管理	(208)
四、泌乳中期饲养管理	(209)
五、泌乳后期饲养管理	(209)
第四节 冬夏季饲养管理	(209)

一、夏季饲养管理	(210)
二、冬季饲养管理	(211)
第五节 乳牛饲养管理效果分析	(212)
一、牛体体况分析	(212)
二、繁殖效果分析	(213)
三、产奶效果分析	(213)
四、粗饲料采食量的评定	(213)
五、生产经济效益分析	(214)
第十二章 挤乳与牛乳初步处理	(216)
第一节 乳牛乳房结构与泌乳生理	(216)
一、乳房结构	(216)
二、乳腺发育	(217)
三、乳的生成与排出	(218)
第二节 乳房适应机器挤乳的形态评定	(218)
一、乳房形状	(218)
二、乳房容量	(219)
三、乳房中各乳区发育的均衡性	(219)
四、乳头的分布、形状和大小	(219)
五、乳房的附着度	(219)
六、排乳速度	(219)
第三节 挤乳	(220)
一、机械挤乳形式	(220)
二、挤乳机工作原理及其结构	(222)
三、机器挤乳	(223)
四、手工挤乳	(224)
第四节 牛乳质量与价格	(225)
一、牛乳质量标准	(226)
二、鲜牛乳按质论价	(226)
第五节 生产优质牛乳的措施	(228)
一、挤乳员个人卫生	(228)
二、保证牛群健康 重视乳房炎的发生和预防	(228)
三、经常保持牛体及环境卫生	(228)
四、彻底清洗挤乳设备 减少直接污染	(228)
五、正确处理和保存牛乳	(229)

六、控制蚊蝇及细菌的繁殖	(229)
七、控制抗生素残留	(230)
第六节 牛乳初步处理	(230)
一、过滤	(230)
二、牛乳冷却	(230)
三、牛乳运输	(231)
第十三章 乳牛群健康管理	(233)
第一节 健康管理内容与目标	(233)
一、内容	(233)
二、目标	(235)
第二节 乳房健康管理	(236)
一、环境和牛体卫生	(236)
二、挤乳卫生	(236)
三、干乳期乳房炎的预防	(236)
四、开展 DHI 测定,加强隐性乳房炎的监控	(237)
五、利用育种手段	(237)
第三节 肢蹄护理	(238)
一、环境与牛舍卫生	(238)
二、营养平衡	(238)
三、修蹄	(239)
四、蹄浴	(239)
五、育种	(239)
第四节 繁殖障碍预防	(239)
一、保持良好体况	(240)
二、干乳期和围产期饲养管理	(240)
三、产房管理	(240)
四、实施母牛产后监控	(240)
五、建立繁殖记录体系	(241)
第五节 营养代谢病的监控	(241)
第十四章 乳与乳品加工	(244)
第一节 牛乳的成分及性质	(244)
一、牛乳的化学成分	(244)
二、牛乳的物理性质	(246)
三、牛乳中的微生物	(247)

四、牛乳的监测	(247)
第二节 牛乳的贮存与初步加工	(248)
一、牛乳的贮存	(248)
二、初步加工	(248)
第三节 液态乳生产	(248)
一、杀菌乳(HTST)	(249)
二、灭菌乳(UHT)	(249)
三、酸牛乳	(250)
四、花色牛乳	(251)
第四节 乳粉及其他乳制品	(252)
一、乳粉	(252)
二、干酪	(253)
三、奶油	(254)
四、炼乳	(256)
五、冰淇淋	(257)
第五节 中国民族乳制品	(259)
一、奶皮子	(260)
二、奶豆腐	(260)
三、牛奶酒	(261)
四、酥油	(262)
五、乳扇	(262)
第十五章 乳牛场经营管理	(264)
第一节 经营目的与规模	(264)
第二节 生产管理	(265)
一、领导班子的建设	(265)
二、建立健全规章制度	(266)
三、实行岗位责任制	(266)
四、建立日报制度	(267)
第三节 技术管理	(267)
一、制定全年各项技术指标	(267)
二、制定技术规范	(268)
三、实行技术监控	(268)
四、开展岗位技术培训	(268)
五、引进先进技术与总结经验相结合	(268)