

XIANDAI RUNIUXUE

现代

乳牛学

邱 怀 主 编



中国农业出版社



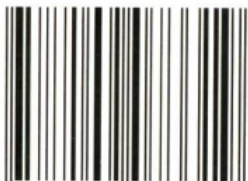
中华农业科教
基金资助图书

封面设计 田 雨

X
I
A
N
D
A
I
R
U
N
I
C
X
U
E

现代乳牛学

ISBN 7-109-07331-9



9 787109 073319 >

ISBN 7-109-07331-9/S·4877

定价: 66.00 元

中华农业科教基金资助图书



现代

XIANDAI

RUNIU

XUE

乳牛学

邱 怀 主编

中 国 农 业 出 版 社

图书在版编目 (CIP) 数据

现代乳牛学/邱怀主编. —北京: 中国农业出版社,
2002.4

ISBN 7-109-07331-9

I. 现... II. 邱... III. 乳牛—养牛学 IV. S823.9

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2001) 第 088747 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

北京科技印刷厂印刷 新华书店北京发行所发行

2002 年 6 月第 1 版 2002 年 6 月北京第 1 次印刷

开本: 787mm×1092mm 1/16 印张: 24.75

字数: 558 千字 印数: 1~4 000 册

定价: 66.00 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 提 要

高产乳牛的培育是一项综合性系统工程。为了提高乳牛的奶产量和乳品质量,首先阐述了牛奶的化学成分和物理性质,以及泌乳与挤乳。这是乳业工作者必须具备的基础知识。接着从乳牛品种的介绍、外貌鉴定、乳牛的育种、乳牛的饲养原理、乳牛的饲料、乳牛各生理阶段的饲养管理、乳牛的繁殖、乳牛场的经营管理、乳牛场的建设、乳牛常见病的防治等方面进行阐述,并详细介绍了国内外的科技成果和先进经验。理论与实践密切结合,内容新颖丰富,文字通俗易懂,先进性、科学性、实用性较强。可作为大中院校辅助性教材,并适于生产、基层单位技术干部学习阅读。

《现代乳牛学》编写组成员

邱 怀 (主编, 西北农林科技大学教授, 博士生导师)

郭经恂 (副主编, 山东农业大学教授)

咎林森 (副主编, 西北农林科技大学教授)

邹霞青 (福建农林大学教授)

贺普霄 (西北农林科技大学教授)

邱昌功 (陕西省畜牧兽医总站高级畜牧师)

前言

现代乳牛学

各种畜禽将饲料中的能量和蛋白质转化为畜产品可食部分的效率,除蛋鸡外,以奶牛为最高,分别为17%和25%;肉牛的饲料转化率最低,分别为3%和4%,分别是奶牛20%~25%。牛还能广泛利用75%不能被人类直接利用的农作物秸秆、藤蔓和各种野草及其他工副产品,转变为人类生活所必需的奶、肉等营养食品。

从经济效益看,也以奶牛为最高;特别是高产奶牛,在科学的饲养管理、先进的育种和繁殖技术、正确的经营管理条件下,一般头年产奶量在1万kg以上,高的可达2万多千克。像加拿大的家庭牧场——理查德奶牛场,拥有土地70hm²,其中种植牧草41hm²、谷物25hm²,其余4hm²为奶牛运动场。由父子3人经营,共养荷斯坦奶牛160头,其中产奶母牛60头,每头305天平均产奶量为8500kg,乳脂率3.7%。其中数头母牛产奶量在万千克以上。该场年纯收入约50万加元,折合人民币300万元。20世纪80年代以后,西北农林科技大学在陕西省富平县用丹麦红牛公牛杂交改良秦川牛,杂交一代牛头胎平均产4%标准乳2015kg,高的达2781kg,丹秦二代母牛年产奶4000~5000kg。其中董村一头丹秦F₂母牛头胎产后半月左右乳房巨大,呈方圆形,日产奶达30~40kg。改良牛泌乳期日产奶平均为20kg,年收入5000元。黄牛改良已成为科技兴农、农民脱贫致富奔小康的重要途径,故深受群众欢迎。

我国奶牛头数在大家畜中增长幅度最大。2001年末全国有良种和改良种奶牛488.8万头,与1949年(12万头)相比,奶牛头数增长了40多倍。但就全国来说,各地奶牛产奶量悬殊很大。一般大中城市奶牛产奶量较高,305天平均产奶量在5000~6000kg,其中北京、天津、上海等大城市有的奶牛场平均在8000kg或更高。而广大

农村奶牛专业户和奶牛场由于饲养管理、育种、机械化等水平很低,生产性能不高,以致影响全国奶牛平均产奶量的整体水平。据联合国FAO生产年鉴资料,1995年我国奶牛头均产奶量仅为1 606kg,略高于世界平均水平(1 501kg),而与先进国家相比则差距更大。

为了缩短我国乳牛业与发达国家之间的差距,我们应中国农业出版社的约稿,组织有关专家共同编写了《现代乳牛学》这本书。旨在通过此书的出版,对提高全国特别是广大农村专业户奶牛的生产水平能起到点滴作用,使我国乳牛业能以崭新姿态进入21世纪。

本书内容包括:绪论、牛奶及其初步处理、泌乳与挤乳、乳牛的品种、乳牛的外貌鉴别、乳牛的育种、乳牛的饲养原理、乳牛的饲料、种公牛的饲养管理、犊牛培育和育成牛的饲养管理、成乳牛的饲养管理、乳牛的繁殖、乳牛场的经营管理、乳牛场建设和乳牛常见病的防治共15章。既有理论阐述,也有国内外科科研成果和先进经验的介绍。同时,当前乳品国内外市场竞争激烈,为了适应市场经济的需求和高新技术的发展,在本书“乳牛场的经营管理”一章中增加了“在市场经济条件下,探索国有企业发展的新路”和“计算机技术在乳牛场经营管理中的应用”两节内容;在“乳牛的饲料”一章中,第六节乳牛的日粮配合,既介绍了传统的乳牛日粮配合方法,又详细叙述了“计算机技术在设计饲料配方中的应用”;“乳牛的繁殖”一章中增加了“高新技术在乳牛繁殖中的应用”一节等内容。这是本书的主要特点之一。其次,参加本书编写的同志,均从事养牛学教学和科研工作多年,具有坚实的理论基础、专业知识和丰富的实践经验,力求使理论与实践密切结合,从而使本书具有先进性、科学性与实用性。这是本书的又一特点。

本书在编写过程中,承蒙安徽省牛奶公司姬作义教授提供有关奶牛方面的资料,原西北农业大学黄牛研究室常智杰博士(现在清华大学工作)提供了“饲料库存模型”资料。对充实本书内容起到了很大作用;本书插图,除照片外,均系《黄牛杂志》编辑部张琪同志提供。在此一并

致谢。

限于作者的水平，书中如有不足和错误之处，请读者批评指出，以便再版时补充和修改。

编著者

目 录

现代乳牛学

前 言

第一章 绪 论 1

第一节 乳牛业在国民经济中的重要意义 1

第二节 我国乳牛业发展概况 3

第三节 国外乳牛业发展趋向 6

一、乳牛品种向单一化方向发展 6

二、奶牛头数逐渐减少,单产不断提高 6

三、乳牛场规模不断扩大,向集约化、专业化方向发展 7

四、高度的畜牧业自动化水平,使生产效率成倍提高 7

第四节 培育高产奶牛的重要意义 8

一、为什么要培育高产奶牛 8

二、培育高产奶牛的主要途径 10

第二章 牛奶及其初步处理 11

第一节 牛奶的化学成分和物理性质 11

一、牛奶的化学成分及其营养价值 11

二、水牛及其他动物奶中的化学成分 16

第二节 牛奶的物理性质 16

一、奶的色泽、外观与气味 16

二、乳的黏性 16

三、乳的密度 16

四、冰点与沸点 17

五、比热 17

六、牛奶的酸度 18

第三节 牛奶的污染及其防止措施 18

一、牛奶的污染 18

二、奶中细菌与温度的关系 21

第四节 鲜奶的初步处理 22

一、奶的验收与称重	22
二、奶的过滤与净化	23
三、奶的冷却	24
四、牛奶的杀菌	26
五、杀菌牛奶的包装	29
六、奶的贮存与运输	30
第五节 乳品用具的清洗和消毒	32

第三章 泌乳与挤乳

第一节 乳腺的解剖和生理	33
一、乳牛乳房的内部分结构	33
二、乳腺的发育和功能	33
第二节 乳的生物学合成	34
一、乳蛋白质的合成	35
二、碳水化合物在乳腺分泌细胞中的代谢	36
三、乳糖的合成	36
四、乳脂肪的合成	37
五、维生素、矿物质和水分	37
第三节 乳的分泌与排出	38
一、乳的分泌	38
二、乳的排出	38
第四节 影响产乳性能的因素	39
一、遗传因素	39
二、环境因素	39
三、生理因素	45
第五节 人工诱导泌乳	48
一、人工诱导泌乳的方法及其效果	49
二、诱导泌乳的机理	50
第六节 挤奶技术	50
一、手工挤奶	51
二、机器挤奶	52
第七节 乳牛生产能力的测定和计算	55
一、产奶量的测定和计算	55
二、乳脂率的测定和计算	59
三、4%标准乳的换算	61
四、饲料报酬的计算	61
五、排乳速度的测定	62

六、前乳房指数的计算	62
第四章 乳牛的品种	64
第一节 牛的起源与驯化	64
一、牛在动物分类学上的地位	64
二、牛的起源与驯化	65
第二节 乳牛品种	66
一、乳用牛品种	66
二、兼用牛品种	73
第五章 乳牛的外貌鉴别	86
第一节 体型外貌与生产性能的关系	86
第二节 牛体内部结构	86
一、乳腺	87
二、汗腺	88
三、血液	88
四、骨骼	90
五、肌肉组织	90
六、皮肤	91
七、被毛	92
八、体温、脉搏和呼吸	93
第三节 牛体各部特征	94
一、头颈部	94
二、躯干部	95
三、乳房部	96
四、四肢部	96
第四节 乳牛的外貌特征	97
一、从整体看	97
二、从个别部位看	98
第五节 兼用牛的外貌特点	99
第六节 乳牛外貌的鉴别方法	100
一、传统的鉴别方法	100
二、乳牛外貌的线性评定法	102
第七节 乳牛年龄的鉴别	105
一、由牙齿鉴别年龄的方法	105
二、由角轮鉴别年龄的方法	108

三、由外貌鉴别年龄的方法	108
--------------	-----

第六章 乳牛的育种 110

第一节 遗传育种的基本原理	110
一、乳牛质量性状的遗传	110
二、乳牛数量性状的遗传	117
第二节 乳牛的选种	128
一、选种的理论根据	128
二、选种方法	129
三、选择的遗传进展	133
四、种公牛、种母牛的选择	138
五、MOET 育种方案	145
第三节 乳牛的选配	146
一、选配的意义	146
二、选配的方法	146
第四节 乳牛的育种方法	148
一、本品种选育	148
二、杂交育种	151
第五节 牛育种工作中的一些重要措施	155
一、成立育种组织	155
二、牛的编号和标记	156
三、建立记载和统计制度	158
四、建立良种登记制度	159
五、建立种公牛后裔测定制度	159
六、定期举办赛牛会	160
七、育种工作计划的编制	160

第七章 乳牛的饲养原理 161

第一节 乳牛的消化生理	161
一、消化特点	161
二、瘤胃微生物的活动和功能	162
三、饲料养分在动物体内的利用	163
第二节 乳牛的营养需要	165
一、能量的需要	165
二、蛋白质的需要	167
三、矿物质及微量元素的需要	167

四、维生素的需要·····	170
五、水分的需要·····	170

第八章 乳牛的饲料····· 171

第一节 牛乳与饲料成分比较·····	171
第二节 乳牛常用的粗饲料·····	172
一、牧草·····	172
二、干草·····	176
三、青贮饲料·····	178
四、秸秆类饲料·····	179
五、秕壳类饲料·····	180
第三节 乳牛常用的精饲料·····	181
一、籽实类饲料·····	181
二、加工副产品饲料·····	182
三、矿物质补充饲料·····	185
四、动物性饲料·····	186
五、化学合成饲料·····	187
六、饲料添加剂·····	189
第四节 饲料的加工和利用·····	194
一、粗饲料的加工和利用·····	194
二、精饲料的加工和利用·····	199
第五节 影响饲料利用率的因素·····	199
一、品种、年龄和体质的影响·····	199
二、饲料成分和日粮组成的影响·····	200
三、饲料通过消化道速度的影响·····	200
四、饲料加工调制的影响·····	200
五、其他因素的影响·····	200
第六节 乳牛的日常配合·····	201
一、日粮配合的原则·····	201
二、乳牛日粮的配合技术·····	202
三、计算机技术在设计饲料配方中的应用·····	204

第九章 种公牛的饲养管理····· 209

第一节 种公牛正确饲养管理的重要意义·····	209
第二节 种公牛饲养管理的基本要求·····	209
一、保证种公牛良好健康的营养体况·····	209

二、保证种公牛具有良好的精液质量·····	209
三、保证种公牛有较长的使用年限·····	209
第三节 种公牛的饲养技术·····	210
一、种公牛的饲养特点·····	210
二、育成公牛的饲养特点·····	210
三、成年公牛的饲养特点·····	210
第四节 种公牛的管理·····	211
一、种公牛的生理特性·····	211
二、种公牛的神经活动类型·····	211
三、种公牛管理要点·····	212

第十章 犊牛培育和育成牛的饲养管理····· 214

第一节 犊牛培育的基本要求·····	214
一、通过犊牛的培育,改良牛群品质并提高其生产水平·····	214
二、通过犊牛的培育,从病牛群中获得健康牛群·····	214
三、通过犊牛的培育,力争实现全活全壮,不断扩大牛群数量·····	214
第二节 乳用种犊牛的培育原则·····	215
一、加强胚胎期的饲养管理·····	215
二、加强犊牛消化器官的锻炼·····	215
三、加强运动和泌乳器官的锻炼·····	216
第三节 犊牛的饲养·····	216
一、初生期的饲养·····	216
二、初生后期的饲养·····	219
第四节 犊牛的早期断乳·····	220
一、代乳料的配制与喂法·····	222
二、人工乳的配制与利用·····	222
三、犊牛早期断乳方案的拟定·····	223
第五节 犊牛的卫生管理·····	225
一、哺乳卫生·····	225
二、接栏卫生·····	226
三、运动·····	226
四、皮肤卫生·····	226
五、调教管理·····	226
第六节 育成牛的饲养管理·····	226
一、育成牛的饲养·····	226
二、育成牛的管理·····	227
第七节 用作小牛肉和牛肉生产的乳用公犊牛的饲养·····	227

一、小牛肉犊的饲养·····	228
二、肥育犊牛的饲养·····	228
三、乳用肉牛犊的饲养·····	229
第十一章 成乳牛的饲养管理 ·····	230
第一节 泌乳牛的饲养管理·····	230
一、一般饲养管理技术·····	230
二、泌乳期各阶段的饲养管理·····	237
第二节 干乳母牛的饲养管理·····	243
一、干乳期的意义·····	243
二、干乳期的长短·····	244
三、干乳方法·····	244
四、干乳期的饲养管理·····	245
第三节 乳牛的夏季饲养管理·····	247
一、乳牛的热应激·····	247
二、防暑措施·····	248
第四节 乳牛的散栏饲养·····	249
一、散栏饲养与传统式拴系饲养的主要区别·····	249
二、实行散栏饲养应注意的问题·····	250
第十二章 乳牛的繁殖 ·····	252
第一节 性成熟与发情·····	252
一、性成熟与体成熟·····	252
二、发情与性周期·····	252
三、母牛的发情特点·····	253
四、异常发情·····	254
第二节 配种·····	254
一、幼牛开始配种的年龄·····	254
二、发情期中的适宜配种时间·····	255
三、人工授精与冻精配种·····	255
第三节 妊娠与保胎·····	257
一、受精·····	257
二、妊娠·····	258
三、保胎·····	260
第四节 分娩与接产·····	261
一、分娩·····	261

二、接产·····	261
第五节 提高母牛繁殖率的主要途径 ·····	262
一、改善饲养管理,实行科学养牛·····	262
二、改进配种技术,提高受胎率·····	263
三、严格执行兽医防疫措施·····	263
四、母牛一产双胎,提高产犊率·····	264
五、胚胎移植及其冷冻保存·····	264
第六节 产犊调节和配种计划·····	267
一、产犊调节的意义·····	267
二、配种计划的制订·····	267
第七节 高新技术在乳牛繁殖中的应用 ·····	268
一、胚胎分割·····	268
二、体外受精·····	268
三、无性繁殖·····	268
四、性别控制·····	269

第十三章 乳牛场的经营管理 ····· 273

第一节 乳牛场生产组织和生产责任制 ·····	273
一、生产组织·····	273
二、生产责任制·····	274
第二节 劳动组织和工作定额·····	275
一、劳动组织·····	275
二、工作日程·····	276
第三节 乳牛场的生产计划 ·····	277
一、牛群周转计划·····	277
二、配种产犊计划·····	279
三、饲料计划·····	280
四、产奶计划·····	282
第四节 养牛生产管理制度 ·····	285
第五节 在市场经济条件下,探索国有企业发展的新路 ·····	286
一、抓住机遇,主动调整,转变经济增长方式·····	287
二、研究市场,强化流通,建立快速反应的市场机制·····	288
三、创名牌,振兴民族工业,走向国内、国际市场·····	288
第六节 计算机技术在乳牛场经营管理中的应用 ·····	289
一、计算机在遗传育种上的应用·····	289
二、计算机在饲料营养方面的应用·····	291
三、计算机在生产管理方面的应用·····	293