



高职高专“十二五”工学结合精品教材（食品类）

乳制品加工技术

RUZHIPIN JIAGONG JISHU

罗红霞 姜旭德 主编



 中国质检出版社

高职高专“十二五”工学结合精品教材(食品类)

乳制品加工技术

罗红霞 姜旭德 主编

中国质检出版社

北 京

图书在版编目(CIP)数据

乳制品加工技术/罗红霞,姜旭德主编. —北京:中国质检出版社,2012

高职高专“十二五”工学结合精品教材(食品类)

ISBN 978-7-5026-3625-8

I. ①乳… II. ①罗…②姜… III. ①乳制品—食品加工 IV. ①TS 252.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 101353 号

内 容 提 要

本书是结合现代化乳品生产企业岗位的培养要求,强调职业能力和实践能力的培养,突出工学结合的高职教育教学特点,以企业真实岗位和产品为载体,以项目教学进行情景设计,共设计 10 个项目,每个项目以知识目标和能力目标为导向,进行基本知识、技能和标准等相关内容的阐述,并对项目以技能实训的方式进行实施,以强化学生的操作技能。

本教材内容共分 10 个项目:认识乳源、原料乳的验收和预处理、液态乳的加工、酸乳的生产、干酪的加工、乳粉的加工、冷饮乳制品的加工、奶油的加工、乳品厂设备的清洗消毒、乳制品安全生产与品质控制。

本书既可供高职高专食品类专业师生使用,也可供食品加工企业和行业相关的专业人员参考。

中国质检出版社出版发行

北京市朝阳区和平里西街甲 2 号(100013)

北京市西城区三里河北街 16 号(100045)

网址:www.spc.net.cn

总编室:(010)64275323 发行中心:(010)51780235

读者服务部:(010)68523946

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷

各地新华书店经销

*

开本 787×1092 1/16 印张 12.75 字数 284 千字

2012 年 7 月第一版 2012 年 7 月第一次印刷

*

定价 29.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换

版权专有 侵权必究

举报电话:(010) 68510107

教材编委会

主 任 贡汉坤 刘国普

副主任 刘宝兰 蔡 健 赵晨霞 彭珊珊 罗红霞
杨玉红

委 员 (以姓氏笔画为序)

孔令明	王明跃	刘 静	刘兰泉	刘晓蓉
刘新华	林春艳	华景清	肖传英	李 芳
李玉崑	李平凡	李国名	李海林	陈明之
陈维新	陈翠玲	宋德花	张德欣	郑 理
金 刚	金 鹏	周桃英	范 瑞	范建奇
范震宇	钟 萍	凌 浩	顾宗珠	聂青玉
徐吉祥	徐清华	温兆清	解成骏	魏强华

策 划 刘宝兰 杨庚生

本书编委会

主 编 罗红霞 北京农业职业学院
姜旭德 黑龙江民族职业学院

副主编 侯文慧 乌兰察布职业学院
刘艳霞 吉林农业科技学院食品工程学院

编 委 (按姓氏笔画排序)

王 芳 山西中北大学
张开屏 内蒙古商贸职业学院
武 红 石家庄外经贸职业学院
郝为民 黑龙江农业职业技术学院
韩丽英 黑龙江民族职业学院

主 审 任发政 中国农业大学
陈历俊 三元食品股份有限公司

编写说明

为适应高职高专学科建设、人才培养和教学改革的需要，更好地体现高职高专院校学生的教学体系特点，进一步提高我国高职高专教育水平，加强各高等职业技术学校之间的交流与合作，根据教育部《关于加强高职高专教育人才培养工作的若干意见》等文件精神，为配合全国高职高专规划教材的建设，同时，针对当前高职高专教育所面临的形势与任务、学生择业与就业、专业设置、课程设置与教材建设，由中国质检出版社组织北京农业职业学院、苏州农业职业技术学院、天津开发区职业技术学院、重庆三峡职业学院、湖北轻工职业技术学院、广东轻工职业技术学院、河南鹤壁职业技术学院、广东新安职业技术学院、内蒙古商贸职业学院、新疆轻工职业技术学院、黑龙江民族职业学院等 60 多所全国食品类高职高专院校的骨干教师编写出版本套教材。

本套教材结合了多年来的教学实践的改进和完善经验，吸取了近年来国内外教材的优点，力求做到语言简练，文字流畅，概念确切，思路清晰，重点突出，便于阅读，深度和广度适宜，注重理论联系实际，注重实用，突出反映新理论、新知识和新方法的应用，极力贯彻系统性、基础性、科学性、先进性、创新性和实践性原则。同时，针对高职高专学生的学习特点，注重“因材施教”，教材内容力求深入浅出，易教易学，以利于改进教学效果，体现人才培养的实用性。

在本套教材的编写过程中，按照当前高职高专院校教学改革，“工学结合”与“教学做一体化”的课程建设和强化职业能力培养的要求，设立专题项目，每个项目均明确了需要掌握的知识和能力目标，并以项目实施为载体加强了实践动手能力的强化培训，在编写的结构安排上，既注重了知识体系的完整性和系统性，同时也突出了相关生产岗位核心技能掌握的重要性，明确了相关工种的技能要求，并要求学生利用复习思考题做到活学活用，举一反三。

本套教材在编写结构上特色较为鲜明，设置“知识目标”、“技能目标”、“素质目标”、“案例分析”、“资料库”、“知识窗”、“本项目小结”和“复习思考题”等栏目。编写过程中也特别注意使用科学术语、法定计量单位、专用名词和名称，运用了有关体系规范用法。既方便教学，也便于学生把握学习目标，了解和掌握教学内容中的知识点和能力点。从而使本套教材更符合实际教学的需要。

相信本套教材的出版，对于促进我国高职高专教材体系的不断完善和发展，培养更多适应市场、素质全面、有创新能力的技术专门人才大有裨益。

教材编委会
2012 年 1 月

前 言

本书为培养乳品加工行业生产岗位的高级应用型人才，参照高等职业教育食品类专业的职业培养目标而编写的一门教材。通过对本教材的学习，培养学生掌握乳制品的生产技术和相关标准；掌握各类乳制品生产岗位的基础知识与基本技能，培养学生对基础知识与基本技能的综合应用能力，培养学生的自主学习能力和综合职业素质，为学生将来的生产岗位工作打下良好基础。本教材在参阅了国内外大量最新资料的基础上，结合我国高职高专教学需要，收集了乳品加工的最新资料，同时在编写过程中注重思路上的突破和创新。

教材按照“项目导向”的设计思想构建本书的框架，为了符合高职学生学习工艺技术的认知规律，框架层次基本遵循了“原料乳→液态乳→发酵乳→干酪→其他乳制品”的顺序，由浅入深的学习原则。

教材以学生为主体开展教学，通过任务驱动式教学方法，使学生在完成具体项目的过程中掌握相应工作岗位的技能，以及相关理论知识和逐渐养成良好的职业素质。

教材的编写强调应用性与实践性，注重理论联系实际。适合作为有关高等职业学校和业余职业教育的参考教材，也可供食品生产企业以及相关企业的技术人员阅读和参考。

教材由罗红霞教授和姜旭德教授主编，侯文慧和和刘艳霞为副主编，参加编写的人员是：罗红霞（前言、内容提要和项目五）；姜旭德（项目四、项目八）；侯文慧（项目二）；刘艳霞（项目十）；王芳（项目一和项目三）；韩丽英（项目六）；张开屏（项目七）和郝为民（项目九）。

本教材在编写过程中得到了中国农业大学食品科学与营养工程学院任发政教授和三元食品股份有限公司陈历俊高级工程师的关心指导，在此，表示衷心的感谢。

由于编者水平有限，加上时间仓促，漏误之处在所难免，恳请同行和专家批评指正。

本书可供高职高专食品类专业师生使用，也可供食品加工企业和行业相关的专业人员参考。

编者

2012年3月

目 录

项目一 认识乳源	1
任务1 认识常用乳畜品种	2
一、乳用牛品种	2
二、乳肉兼用牛品种	4
三、乳用山羊	5
四、项目实施	7
任务2 影响乳畜产乳因素	8
一、品种	8
二、泌乳期	8
三、年龄和胎次	9
四、环境因素	9
五、疾病与药物	10
六、项目实施——各种生乳感官鉴别	10
任务3 认识挤乳方式	11
一、手工挤乳	11
二、机械挤乳	12
三、项目实施	16
四、知识拓展	16
项目二 原料乳的验收和预处理	18
任务1 原料乳的感官评定	19
一、原料乳的感官评定项目	19
二、原料乳感官评定标准	20
三、项目实施	21
任务2 原料乳的常规理化测定	21
一、原料乳的常规理化测定项目	21
二、原料乳的理化指标	26
三、项目实施	26

任务3 原料乳的微生物检测	33
一、乳中的微生物	33
二、原料乳微生物指标及检测项目	34
三、项目实施——原料乳菌落总数的测定	35
任务4 原料乳掺杂异物的检测	37
一、添加淀粉的检测	38
二、添加蔗糖的检测	38
三、添加尿素类物质的检测	39
四、添加饴糖(糖稀)及葡萄糖的检测	39
五、添加食盐的检测	39
六、添加碱性物质的检测	40
七、添加硝酸盐、亚硝酸盐的检测	40
八、添加甲醛的检测	41
九、添加硫代硫酸钠、焦亚硫酸钠的检测	41
十、添加过氧化氢的检测	42
十一、不溶性物质的检出	42
项目三 液态乳的加工	43
任务1 巴氏消毒乳原料处理	47
一、巴氏消毒乳的原料要求	47
二、巴氏消毒乳的预处理	48
三、项目实施	50
任务2 巴氏消毒乳的加工	51
一、巴氏杀菌方法	51
二、均质设备工作原理及参数选择	52
三、巴氏消毒乳杀菌设备工作原理及参数选择	52
四、无菌包装设备与材料	52
五、项目实施	52
任务3 巴氏消毒乳产品检验	53
一、巴氏消毒乳产品检验	53
二、项目实施	55
任务4 超高温灭菌乳的生产	55
一、超高温灭菌设备的工作原理	55
二、超高温灭菌工艺参数选择	56
三、项目实施	56
四、拓展知识	56

项目四 酸乳的生产	58
任务1 发酵剂的制备	59
一、发酵剂的种类及作用	59
二、常用的酸乳发酵微生物菌种	59
三、酸乳发酵剂菌种的共生作用	60
四、影响酸乳发酵剂活力的因素	60
五、发酵剂的质量控制	61
六、项目实施	62
任务2 原料的处理	63
一、生产原料的要求	63
二、原料的验收	63
三、配合料预处理的技术要点	63
四、项目实施	64
任务3 酸乳的发酵与冷藏	64
一、影响发酵的主要因素	64
二、酸乳发酵期间微生物的变化	65
三、酸乳冷藏的作用	66
四、项目实施	66
任务4 乳酸菌饮料的生产技术	68
一、乳酸菌饮料的概念、工艺流程	68
二、乳酸菌饮料添加剂的配比	69
三、乳酸菌饮料的产品标准及检验	69
四、项目实施	70
项目五 干酪加工技术	72
一、认识奶酪	72
二、干酪生产工艺	75
三、干酪发酵剂	75
四、凝乳酶	77
五、项目实施——契达干酪的制作	79
六、拓展知识	83
项目六 乳粉的加工	84
任务1 原料乳验收与预处理	90
一、知识讲解	90
二、项目实施	91

任务2 乳粉的加工	92
一、知识讲解	92
二、项目实施	97
任务3 包装与产品检验	98
一、知识讲解	98
二、项目实施	106
三、拓展知识	107
项目七 冷饮乳制品的加工	115
任务1 冰激凌概述	115
一、冰激凌的定义和种类	115
二、冰激凌的特点	116
三、冰激凌的发展趋势	117
任务2 冰激凌生产的原料及其作用	117
一、水	117
二、脂肪	118
三、非脂乳固体	118
四、蛋与蛋制品	118
五、甜味剂	119
六、稳定剂	119
七、乳化剂	120
八、香料料	121
九、着色剂	121
任务3 冰激凌的生产	122
一、冰激凌生产工艺流程	122
二、冰激凌工艺操作要点	123
任务4 冰激凌的质量标准及质量控制	130
一、冰激凌的质量标准	130
二、冰激凌的常见缺陷及预防措施	131
三、冰激凌的收缩	132
四、卫生指标的控制	134
任务5 雪糕生产技术	135
一、雪糕的概念及种类	135
二、雪糕的质量标准	135
三、雪糕的生产	136

项目八 奶油的加工	139
奶油的生产	139
一、知识讲解	139
二、项目实施	143
项目九 乳品厂设备的清洗消毒	145
任务 1 概述	145
一、知识讲解	145
二、项目实施	147
任务 2 消毒	147
一、知识讲解	147
二、项目实施	149
任务 3 清洗消毒评定标准	149
一、知识讲解	149
二、项目实施	150
任务 4 拓展知识	150
一、主要设备、容器的清洗和消毒	150
二、CIP 清洗	153
三、CIP 系统设计	154
四、CIP 清洗程序	154
项目十 乳制品安全生产与品质控制	157
任务 1 概述	157
一、知识讲解	157
二、项目实施	164
任务 2 乳制品 HACCP 体系建立与实施的基本步骤	164
一、知识讲解	164
二、项目实施	174
任务 3 酸乳 HACCP 体系示例	174
一、知识讲解	174
二、项目实施	180
三、拓展知识	180

项目一 认识乳源

【知识目标】

1. 了解乳源对乳制品加工的重要性;
2. 了解乳用家畜的品种,掌握 2~3 种常用乳牛品种及其主要特点;
3. 理解影响乳牛产乳性能的主要因素。

【能力目标】

1. 能够认知国内常用的乳牛品种;
2. 了解当地牧场乳畜品种、平均产奶量等情况。

【项目导入】

从三聚氰胺事件看乳源的重要性

1. 三聚氰胺奶粉事件始末

2008 年 9 月 11 日,有媒体报道,甘肃 14 名婴儿患肾结石,省卫生厅介入调查,初步认为可能与某品牌奶粉有关。随后,全国各地多处发现婴儿因食用三鹿奶粉而出现肾结石的事件。截至 2008 年 9 月 21 日上午 8 时,全国因食用含三聚氰胺的奶粉导致住院的婴幼儿 1 万余人,官方确认 4 例患儿死亡。

2008 年 9 月 11 日晚间,三鹿承认 7 000 吨奶粉受到污染。除甘肃省外,陕西、宁夏、湖南、湖北、山东、安徽、江西、江苏等地也有类似案例发生。当天,卫生部提醒停止使用该品种奶粉,三鹿集团股份有限公司工厂被贴上封条。

2008 年 9 月 12 日~18 日,三鹿原董事长田文华被拘,石家庄市委副书记、副市长和三名局长被免职。2008 年 9 月 22 日,国家质量监督检验检疫总局局长李长江因“毒奶粉”事件引咎辞职。

2008 年 10 月 8 日,卫生部等五部门公布了乳及乳制品当中三聚氰胺临时限量标准。其中 1 000 g 婴幼儿配方乳粉中允许存在 1 mg 三聚氰胺。2008 年 10 月 9 日,温家宝签署国务院令,公布了《乳品质量监督管理条例》。

2. 三聚氰胺事件揭示乳源重要性

原料乳的质量是影响乳制品质量的主要因素。乳源的重要性不言而喻,乳品企业如果没有充足的、高品质的原料奶做基础,生产将变成“无本之木,无源之水”。三聚氰胺事件是中国有史以来发生的最严重的乳业危机,其根源在于相关乳制品生产企业没有建设好乳源基地。乳制品制造业是一个集约型产业,没有稳定乳源供应,就不可能稳定发展。所以,乳制品行业的发展规律就是“先建牧场,而后有工厂”,企业要有半径、布局,要有稳定的乳源基地。

2008 年 11 月 19 日,发改委颁布了《奶业整顿和振兴规划纲要》。纲要以整顿乳源作为关键措施,要求“到 2011 年 10 月底前,乳制品生产企业基地自产生鲜乳与加工能力的比例要达到 70% 以上”。这是国家第一次制定如此详细、清晰的乳业发展规划。

3. 乳源, 高标准的乳源

经过“三聚氰胺”事件洗礼之后,乳制品生产企业懂得了控乳源才能立得住、走得远。“建牧场、好乳源”成了乳业巨头们较劲的资本。然而光有乳源是不够的,更重要的是高标准的乳源。目前,我国奶牛存栏数、牛奶总产量、人均占有牛奶量都取得了极大的发展,全国奶牛业发展取得了可喜的成绩,但是,按我国现有存栏奶牛中 60% 的成年母牛计算,成年母牛有 535.93 万头,平均头年产奶量仅有 3 200 余千克,同国际奶牛业发达国家的平均头年产奶量 9 000~10 000 kg 相比较,仅是人家的三分之一左右,差距很大。主要有两大因素:①饲养水平低下;②最主要的原因即我国奶牛的良种覆盖率太低。虽然我国许多地区(如上海、北京、西安、天津等地区)国营奶牛场头年平均奶产量达到了 8 000~9 000 kg,也涌现了一些头年平均产奶量达到 9 000 kg 以上的奶牛场,也有一批总产数万千克乃至 10 余万千克的长寿高产优秀奶牛,但总体良种奶牛所占的比例太低,大约在 30%~35% 左右。因此提高饲养管理水平,增强奶牛良种覆盖率是治本之策。

【问题】

1. 从网上搜索一下乳业相关的新闻,还有哪些事件是跟乳源相关的,请列举一个案例。
2. 你常食用哪个品牌的乳品,试着通过网络、实地参观等方式了解一下该品牌的乳源基地。
3. 良种牛是好乳源的基础,你知道的良种有哪些?

任务 1 认识常用乳畜品种

一、乳用牛品种

1. 黑白花乳牛

黑白花乳牛原产于荷兰,原称荷兰牛。由于德国北部荷尔斯坦省也有分布,也简称荷斯坦牛。因其毛色有黑白花片,故通称黑白花牛(如图 1—1)。

黑白花牛是目前世界上产乳量最高;数量最多,分布最广的乳用品种。此类牛体格高大,结构匀称,皮薄骨细,皮下脂肪少,乳房特别硕大,乳静脉明显。毛色有明显的黑白花片,腹下、肢端及尾帚为白色。年平均产乳量为 6 560~7 500 kg,乳脂率为 3.6%~3.7%。

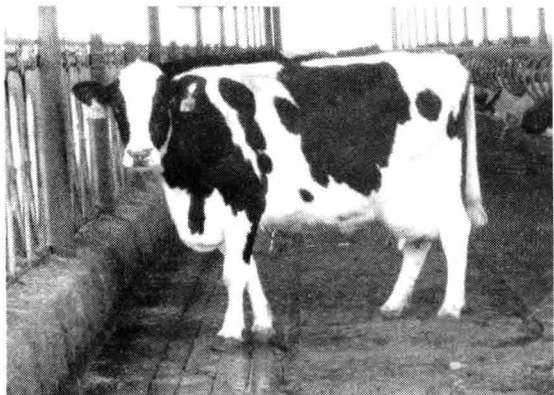


图 1—1 黑白花奶牛

2. 中国黑白花牛

中国黑白花乳牛是纯种黑白花公牛与全国各地的本地黄牛杂交,其后代经过长期选育形成了中国黑白花乳用牛品种。具有明显的乳用特征,毛色呈黑白花,花片美观,界线分明;皮薄有弹性;乳腺发育良好,乳头大小适中;成年公牛体重一般为 1 000~1100 kg,母牛 550~650 kg。平均产乳量一般为 6 000~7 000 kg,平均乳脂率为 3.3%,脂肪球小,宜作鲜乳或干酪。

区别纯种黑白花奶牛与杂种牛的方法:纯种是指遗传上相对稳定,具有相似的体质、类别、生物学特性、生产性能和产品质量,并且来源清楚的同一品种或类型公母畜相互交配而产生的后代。此外,通过三代以上的杂交改良,也可以把非本品种牛改良为达到本品种标准的纯种牛。

在大中型奶牛场,大多建立了奶牛系谱。系谱中明确记载了奶牛的三代血统。根据记载,可以很容易判断该牛是否纯种。一般来说,三代血统清楚的牛大多是纯种牛,当然也不排除有弄虚作假的。如果牛场未建立奶牛系谱或对系谱记载有怀疑时,则可根据奶牛的体型外貌来挑选。黑白花牛主要根据头型和关键部位的特征进行挑选。

(1) 头部特征 黑白花牛的头部特征是:清秀,鼻镜宽,鼻孔大,腭部强壮,额宽,略呈盘状,鼻梁直。其与杂种牛(指乳役杂种或乳肉杂种牛,下同)头部的最大区别是头轻并稍长,其长度一般可以达到体长的三分之一以上;杂种牛则相对较短而宽,个别牛还显粗重。黑白花牛的角根不粗,多数由两侧向前向内弯曲,形状宛如新月;杂种牛的角根则较粗,有的向前向上弯曲,酷似黄牛的“龙门大角”,有的向两侧直长、无弯曲,长成“八字角”。

(2) 颈部特征 黑白花牛的颈部较薄、长而且平直,颈侧有纵行的细致皱纹;杂种牛的颈较粗,肌肉较发达。黑白花牛的尻部不但宽大而且有棱角,乳房基部宽阔,四肢较高;杂种牛的尻部一般较窄,有的虽然不窄,但缺乏棱角,给人以圆乎乎的感觉,更明显的特征是乳房基部狭窄,两后腿距离较近,而且四肢较短,往往给人一种“敦实”感。

3. 娟姗牛

娟姗牛是英国培育出的乳用牛品种(如图 1—2)。本品种以乳脂率高、乳房形状良好而闻名。此种牛体格较小,体型清秀,乳房发育良好。毛色深浅不一,由银灰至黑色,以栗褐色毛最多。鼻镜、舌与尾帚为黑色,鼻镜上部有灰色圈,一般公牛毛色比母牛深。娟姗牛成年公牛体重 650~700 kg,成年母牛体重 360~400 kg。年产乳量 3 000~3600 kg,乳脂率为 5%~7%,是乳用品种中的高脂品种。乳脂黄色,脂肪球大,适于制造黄油。

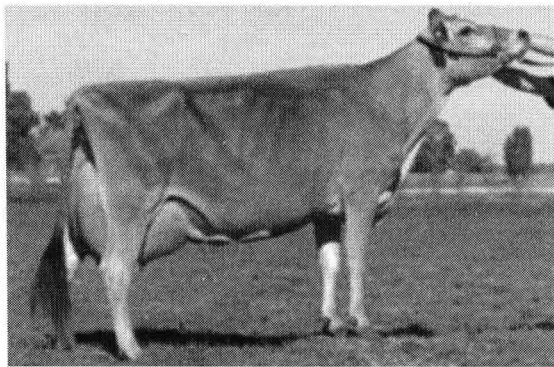


图 1—2 娟姗牛

二、乳肉兼用牛品种

1. 西门塔尔牛

西门塔尔牛原产于瑞士西部阿尔卑斯山区的河谷地带西门塔尔平原,为大型乳肉兼用品种,如图 1—3。在世界各国分布很广,我国东北、内蒙古、华北、西北及南方部分省区均有饲养。体格粗壮结实,头部轮廓清晰,嘴宽,眼大,腰宽身躯长(如图 1—3)。成年公牛体重为 1 000~1300 kg,母牛为 650~800 kg。

(1) 产乳性能 泌乳期平均为 285 d(9.5 月),平均产乳量为 3 900~5 800 kg,乳脂率为 3.9%~4.2%,乳蛋白为 3.5%~3.9%。

(2) 产肉性能 此牛体格高大,肌肉发达,产肉性能良好。屠体瘦肉多,脂肪少且分布均匀,肉质好。中等肥度的牛屠宰率达 53%~55%,肥育的牛可达 60%~66%。

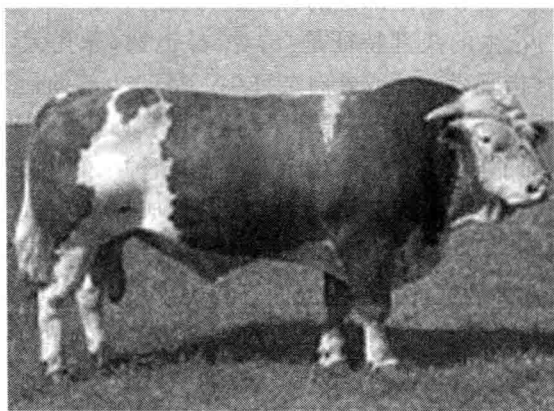


图 1—3 西门塔尔牛

2. 中国草原红牛

中国草原红牛是引进乳肉兼用的短角牛与蒙古牛杂交而育成的一个新品种,如图 1—4。该牛适应性强,可在高海拔地区放牧,耐严寒,耐高温,耐粗饲,抗病力强。此种牛有角,呈深褐色,被毛有光泽,多为深红色。成年公牛体重为 950 kg,母牛体重为 430 kg。乳房发育较好,泌乳期平均为 220 d,平均产乳量为 2150 kg,乳脂率为 4%左右。



图 1—4 中国草原红牛

3. 乳肉兼用型黑白花牛

德国、法国、丹麦等国家所饲养的黑白花牛多属此型,见图 1—5。毛色与乳用型黑白花牛相同。其特点是体格偏小,头宽颈粗,体躯宽深,乳房发育良好,全身肌肉较乳用型丰满,有较好的产肉性能,但体格较矮,体重较乳用型小,故在我国习惯上称为小荷兰牛。成年公牛体重为 900~1100 kg,母牛为 555~700 kg。年产乳量一般平均为 5 000~6500 kg,乳脂率 3.8%~4.1%。产肉性能较好,经育肥后屠宰率可达 55%~60%。

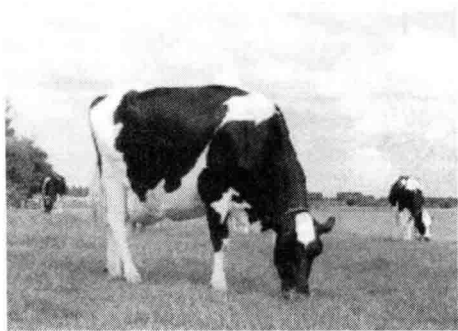


图 1—5 乳肉兼用型黑白花牛

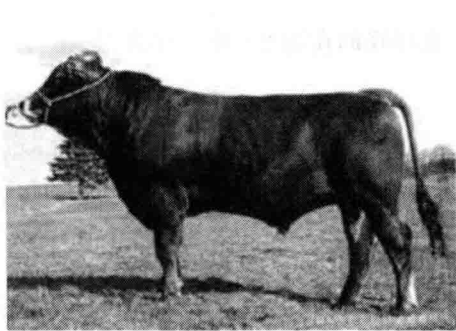


图 1—6 瑞士褐牛

4. 瑞士褐牛

原产于瑞士阿尔卑斯山东南部,为乳肉役兼用品种,见图 1—6。全身毛色为褐色,鼻、舌为黑色,在鼻镜四周有一浅色或白色带。瑞士褐牛身体壮,肌肉发达,成熟较晚,通常比荷斯坦牛生产晚 3 个月。成年牛体高 134 cm,体重为 550~650 kg。平均产乳量为 4 000~6 000 kg,乳脂率平均为 3.6%~4.0%。

5. 其他乳肉兼用牛品种

(1) 短角牛 原产于英国,世界著名的乳肉兼用型品种,由肉用短角牛培育而成。该牛耐高温耐严寒,耐粗饲,而且发育较快,抗病率强,繁殖率高。毛色为红白混斑或全身赤褐色,腹下为白色,背部两侧为红斑毛,鼻镜呈玫瑰色,牛乳房体积大,发育匀称,体型清秀。成年公牛体重 900 kg,成年母牛体重 500 kg。平均产乳量 3500~3800 kg,乳脂率 4.0%~4.2%。

(2) 爱尔夏牛 原产于苏格兰爱尔夏郡。该种牛早熟,具有很强的适应性能。体格中等,结构匀称,色白,乳房匀称,头部毛色为红白花,尾梢白色。成年公牛体重为 800 kg、母牛为 550 kg。平均乳产量一般为 4 000~5 000 kg,乳脂率为 4.0%~5.0%。

(3) 更姆牛 原产于英吉利海峡的更姆岛,古老品种,适应性能良好,遗传稳定,抗病力强。头小额窄,角较长,乳房发达,毛色浅黄为主,额、四肢、尾稍多为白色,鼻镜淡红色。成年公牛体重 750 kg,母牛 500 kg。平均单产乳量一般为 3 500~4 500 kg,乳脂率平均为 4.4%。

(4) 三河牛 我国最早开始培育也是我国唯一的优良乳肉兼用品种牛。毛色为红(黄)白花,花片分明。肩部较宽,胸较深,背腰平直,体躯较长。乳腺发育中等。成年公牛体重为 850~1 000 kg,母牛为 450~550 kg。年产乳量一般平均为 2 000 kg,乳脂率平均在 4%以上,泌乳期约 300 d。

三、乳用山羊

奶山羊是仅次于乳牛的主要乳畜,在世界各国历来被誉为“农家的乳牛”。世界上有 60 多