



高等职业教育“十二五”规划教材



乳品加工技术

申晓琳 王 恺 主编



中国轻工业出版社

全国百佳图书出版单位

高等职业教育“十二五”规划教材

乳品加工技术

申晓琳 王 恺 主编



中国轻工业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

乳品加工技术/申晓琳, 王恺主编. —北京: 中国轻工业出版社, 2015. 8

高等职业教育“十二五”规划教材

ISBN 978-7-5184-0386-8

I. ①乳… II. ①申… ②王… III. ①乳制品—食品加工—高等职业教育—教材 IV. ①TS252

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2015) 第 110145 号

责任编辑: 张 靓 责任终审: 劳国强 封面设计: 锋尚设计
版式设计: 王超男 责任校对: 吴大鹏 责任监印: 张 可

出版发行: 中国轻工业出版社 (北京东长安街 6 号, 邮编: 100740)

印 刷: 三河市万龙印装有限公司

经 销: 各地新华书店

版 次: 2015 年 8 月第 1 版第 1 次印刷

开 本: 720 × 1000 1/16 印张: 21.75

字 数: 503 千字

书 号: ISBN 978-7-5184-0386-8 定价: 39.00 元

邮购电话: 010-65241695 传真: 65128352

发行电话: 010-85119835 85119793 传真: 85113293

网 址: <http://www.chlip.com.cn>

Email: club@chlip.com.cn

如发现图书残缺请直接与我社邮购联系调换

130620J2X101ZBW

本书编写人员

主 编 申晓琳 (河南牧业经济学院)
王 恺 (黄河水利职业技术学院)

副主编 袁玉超 (河南牧业经济学院)
岳晓禹 (河南牧业经济学院)
李和平 (河南牧业经济学院)

参 编 郭明月 (漯河医学高等专科学校)
贾彦杰 (河南农业职业学院)
石月锋 (商丘职业技术学院)
杨玉红 (鹤壁职业技术学院)
张淑霞 (洛阳进出口检验检疫局)

前 言

近年来,随着我国经济的发展和城市化进程的加速,我国乳制品的消费量在不断提高。乳品工业已经成为推动农业产业结构调整、增加农民收入、提高国民身体素质、促进农牧业良性循环等方面不容忽视的力量。乳制品加工已经成为我国各食品加工行业中发展最快的行业之一,这不仅加大了对人才的需求量,同时也对人才的实用性、技能性、创新性提出了更高的要求。我们在不断总结近年来乳品行业发展特点及乳品课程建设与改革经验的基础上,根据乳品行业各技术领域和职业岗位(群)的任职要求,以“工学结合”为切入点,以项目为导向,以任务为驱动,在中国轻工业出版社的组织下,编写了这本《乳品加工技术》,以满足各高职院校食品类专业建设和相关课程改革的需要,提高课程教学质量和人才培养水平,助推我国乳品行业的发展。

本教材以项目形式介绍了目前市场上主要乳制品的加工工艺、加工原理、操作要点、质量控制方法等,理论结合实际,突出生产技能操作,便于学生学习和掌握岗位操作技能,重点培养学生的职业能力、实践能力和创新能力,并力求将乳品行业新知识、新技术、新工艺引入教材中,使高职教育与乳品企业生产实现零对接。

本教材由河南牧业经济学院申晓琳主编并统稿。具体编写分工如下:项目一(原料乳的验收与预处理技术)由洛阳进出口检验检疫局张淑霞与鹤壁职业技术学院杨玉红共同编写;项目二(巴氏杀菌乳与灭菌乳加工技术)由黄河水利职业技术学院王恺编写;项目三(酸乳加工技术)由河南牧业经济学

院袁玉超编写；项目四（含乳饮料加工技术）由漯河医学高等专科学校郭明月编写；项目五（冰淇淋及雪糕加工技术）由河南农业职业学院贾彦杰编写；项目六（乳粉加工技术）与项目七（干酪加工技术）由申晓琳编写；项目八（奶油加工技术）由商丘职业技术学院石月锋编写；项目九（炼乳加工技术）由河南牧业经济学院岳晓禹编写；附录（相关乳与乳制品国家及行业标准）由河南牧业经济学院李和平编写。

教材编写过程中，得到了中国轻工业出版社、河南花花牛乳业有限公司和相关高等院校的大力支持和帮助，在此表示衷心感谢！本教材编写过程中参考了大量国内外文献资料和相关专业网站资料，有些未能列出，在此向这些文献资料的作者表示感谢！

由于编者水平有限且编写时间紧，不当之处在所难免，恳请读者提出宝贵意见。

编 者

项目一

原料乳的验收与预处理技术

○ 背景知识 乳的基本性质	1
○ 项目任务	29
任务一 原料乳的验收技术	29
一、鲜乳的取样	29
二、感官检验	30
三、新鲜度的检验	30
四、密度测定	31
五、细菌数、体细胞数、抗生素检验	32
六、乳成分的测定	33
七、掺伪检验	34
八、原料乳的接收	34
任务二 原料乳的预处理技术	35
一、原料乳的净化	36
二、原料乳的冷却	38
三、原料乳的贮存	39
四、原料乳的运输	41
五、原料乳的标准化	42
○ 项目实训	43
实训一 鲜乳的感官及理化检验	43

实训二 鲜乳的掺伪检验	47
-------------------	----

项目思考	50
------------	----



项目二

巴氏杀菌乳与超高温灭菌乳加工技术

背景知识 巴氏杀菌乳及超高温灭菌乳概况	51
---------------------------	----

项目任务	53
------------	----

任务一 巴氏杀菌乳加工技术	53
---------------------	----

一、巴氏杀菌乳加工工艺流程	53
---------------------	----

二、巴氏杀菌乳加工要点	54
-------------------	----

三、巴氏杀菌乳质量控制	62
-------------------	----

四、较长保质期乳（ESL乳）的生产	63
-------------------------	----

任务二 超高温灭菌乳加工技术	67
----------------------	----

一、超高温灭菌乳加工工艺流程	67
----------------------	----

二、超高温灭菌乳加工要点	67
--------------------	----

三、超高温灭菌乳加工中的注意事项	75
------------------------	----

四、超高温灭菌乳常见质量问题及控制方法	76
---------------------------	----

任务三 复原乳加工技术	77
-------------------	----

一、复原乳加工工艺流程	78
-------------------	----

二、复原乳加工要点	78
-----------------	----

三、复原乳质量控制	80
-----------------	----

项目实训	81
------------	----

巴氏杀菌乳的加工	81
----------------	----

项目思考	82
------------	----

项目三

酸乳加工技术

○ 背景知识 酸乳生产概述	83
○ 项目任务	88
任务一 发酵剂制备技术	88
一、发酵剂的概念和种类	88
二、发酵剂用菌种类型	89
三、发酵剂用菌种的选择	90
四、使用发酵剂的目的	93
五、继代式发酵剂的制备方法	94
六、发酵剂的质量检验	97
任务二 凝固型酸乳加工技术	98
一、凝固型酸乳加工工艺流程	98
二、凝固型酸乳加工要点	98
三、凝固型酸乳常见质量问题及控制方法	101
任务三 搅拌型酸乳加工技术	104
一、搅拌型酸乳加工工艺流程	104
二、搅拌型酸乳加工要点	104
三、搅拌型酸乳常见质量问题及控制方法	107
○ 项目实训	108
实训一 酸乳菌种的活化及扩大培养	108
实训二 凝固型酸乳的加工	109
实训三 搅拌型果粒酸乳的加工	111
○ 项目思考	113



项目四

含乳饮料加工技术

背景知识 含乳饮料生产概况	114
项目任务	116
任务一 中性含乳饮料加工技术	116
一、中性含乳饮料加工工艺流程	116
二、中性含乳饮料加工要点	117
三、中性含乳饮料常见质量问题及控制方法	122
任务二 配制型酸性含乳饮料加工技术	123
一、配制型酸性含乳饮料加工工艺流程	123
二、配制型酸性含乳饮料加工要点	124
三、配制型酸性含乳饮料稳定性检验方法	128
四、配制型酸性含乳饮料常见质量问题及控制方法	128
任务三 乳酸菌饮料加工技术	129
一、乳酸菌饮料加工工艺流程	129
二、乳酸菌饮料的基本配方	130
三、乳酸菌饮料加工要点	130
四、乳酸菌饮料稳定性的检查方法	132
五、乳酸菌饮料常见质量问题及控制方法	132
项目实训	133
实训一 果汁酸性乳饮料的加工	133
实训二 活性乳酸菌饮料的加工	135
项目思考	136

项目五

冰淇淋及雪糕加工技术

○ 背景知识 冰淇淋及雪糕生产概况	138
○ 项目任务	145
任务一 冰淇淋加工技术	145
一、冰淇淋加工工艺流程	145
二、冰淇淋加工要点	148
三、冰淇淋常见质量问题及控制方法	158
任务二 雪糕加工技术	160
一、雪糕加工工艺流程	160
二、雪糕加工要点	160
三、雪糕常见质量问题及控制方法	164
○ 项目实训	165
实训一 冰淇淋的加工	165
实训二 雪糕的加工	166
○ 项目思考	168

项目六

乳粉加工技术

○ 背景知识 乳粉的概念、种类及营养价值	169
○ 项目任务	171
任务一 全脂乳粉加工技术	171

一、全脂乳粉加工工艺流程	171
二、全脂乳粉加工要点	171
三、全脂乳粉常见质量问题及控制方法	186
任务二 脱脂乳粉加工技术	189
一、脱脂乳粉加工工艺流程	190
二、脱脂乳粉加工要点	190
任务三 速溶乳粉加工技术	191
一、速溶乳粉加工技术	192
二、影响乳粉速溶的因素及改进方法	196
任务四 配方乳粉加工技术	196
一、婴幼儿配方乳粉加工技术	196
二、其他配方乳粉加工技术	201

项目思考	204
------------	-----



干酪加工技术

背景知识 干酪生产概况	205
-------------------	-----

项目任务	216
------------	-----

任务一 天然干酪加工技术	216
一、天然干酪加工工艺流程	216
二、天然干酪加工要点	216
三、天然干酪常见质量问题及控制方法	225
任务二 再制干酪加工技术	227
一、再制干酪加工工艺流程	227
二、再制干酪加工要点	227
三、再制干酪常见质量问题及控制方法	229
任务三 常见干酪加工技术	230
一、契达干酪加工技术	230

二、荷兰圆形干酪加工技术	231
三、农家干酪加工技术	232
四、夸克干酪加工技术	234
五、莫扎瑞拉干酪加工技术	235
 项目实训	236
实训一 契达干酪的加工	236
实训二 微波法莫扎瑞拉干酪的制作	237
 项目思考	238



项目八 奶油加工技术

 背景知识 奶油生产概述	239
 项目任务	241
任务一 稀奶油加工技术	241
一、稀奶油加工工艺流程	241
二、稀奶油加工要点	242
三、稀奶油质量控制	244
任务二 甜性、酸性奶油加工技术	244
一、甜性、酸性奶油加工工艺流程	244
二、甜性、酸性奶油加工要点	245
三、甜性、酸性奶油常见质量问题及控制方法	255
任务三 无水奶油加工技术	256
一、无水奶油加工工艺流程	257
二、无水奶油加工要点	257
任务四 重制奶油加工技术	262

项目思考	262
------	-----



项目九

炼乳加工技术

背景知识 炼乳生产概述	264
-------------	-----

项目任务	265
------	-----

任务一 甜炼乳加工技术	265
-------------	-----

一、甜炼乳加工工艺流程	265
-------------	-----

二、甜炼乳加工要点	266
-----------	-----

三、甜炼乳常见质量问题及控制方法	273
------------------	-----

任务二 淡炼乳加工技术	277
-------------	-----

一、淡炼乳加工工艺流程	278
-------------	-----

二、淡炼乳加工要点	278
-----------	-----

三、淡炼乳常见质量问题及控制方法	282
------------------	-----

项目思考	283
------	-----



附录

相关乳与乳制品国家及行业标准

1. 《食品安全国家标准 生乳》(GB 19301—2010)	285
2. 《食品安全国家标准 巴氏杀菌乳》(GB 19645—2010)	287
3. 《食品安全国家标准 灭菌乳》(GB 25190—2010)	289
4. 《食品安全国家标准 发酵乳》(GB 19302—2010)	291
5. 《含乳饮料》(SB/T 21732—2008)	294

6. 《含乳饮料卫生标准》(GB 11673—2003)	297
7. 《乳酸菌饮料卫生标准》(GB 16321—2003)	299
8. 《冷冻饮品 分类》(SB/T 10007—2008)	301
9. 《冷冻饮品 冰淇淋》(SB/T 10013—2008)	304
10. 《冷冻饮品 雪糕》(SB/T 10015—2008)	308
11. 《食品安全国家标准 乳粉》(GB 19644—2010)	311
12. 《食品安全国家标准 干酪》(GB 5420—2010)	313
13. 《食品安全国家标准 再制干酪》(GB 25192—2010)	315
14. 《食品安全国家标准 稀奶油、奶油和无水奶油》 (GB 19646—2010)	317
15. 《食品安全国家标准 炼乳》(GB 3102—2010)	319
16. 《食品安全国家标准 乳制品生产良好规范》 (GB 12693—2010)	321
参考文献	332



项目一

原料乳的验收与预处理技术

知识目标

1. 掌握乳的概念、组成及重要成分的化学性质；
2. 掌握乳的物理性质及应用；
3. 了解异常乳的概念、分类及产生原因；
4. 掌握原料乳各项验收技术的原理；
5. 掌握原料乳各项预处理技术的原理。

技能目标

1. 掌握原料乳的各项检验技术；
2. 掌握原料乳的各种预处理技术。

背景知识

乳的基本性质

一、乳的概念

乳是哺乳动物为哺育幼儿从乳腺分泌的一种白色或稍带黄色、不透明的具有胶体性质的液体。它含有幼儿生长发育所需要的全部营养成分，是哺育动物出生后最易消化吸收的全价食物。

二、乳的组成

按乳的来源可将乳分为牛乳、羊乳、马乳等，其中以牛乳的产量最多，是乳品

加工业的主要原料。一般不作特殊说明的情况下，均指的是牛乳。但在一些特殊地区，其他动物乳是当地居民重要的动物蛋白和其他营养素的来源。例如，在地中海国家和亚洲的很多地区，绵羊是重要的产乳动物。另外，在一些乳、肉生产缺乏地区，山羊的作用也不容忽视。表 1-1 为不同品种的动物乳及其组成成分。

表 1-1 不同品种的动物乳及其组成成分							单位:%
品种	蛋白质总量	酪蛋白	乳清蛋白	脂肪	碳水化合物	灰分	
人	1.2	0.5	0.7	3.8	7.0	0.2	
马	2.2	1.3	0.9	1.7	6.2	0.5	
乳牛	3.5	2.8	0.7	3.7	4.8	0.7	
水牛	4.0	3.5	0.5	7.5	4.8	0.7	
山羊	3.6	2.7	0.9	4.1	4.7	0.8	
绵羊	5.8	4.9	0.9	4.9	4.5	0.8	

1. 正常牛乳的组成

牛乳的成分十分复杂，其中至少含有上百种化学成分，主要包括水分、脂肪、蛋白质、乳糖、盐类、维生素、酶类及气体等。正常牛乳中各种成分的组成大体上是稳定的，但也受乳牛的品种、个体、地区、泌乳期、畜龄、挤乳方法、饲料、季节、环境、温度及健康状况等因素的影响而有差异，其中变化最大的是乳脂肪，其次是蛋白质，乳糖及灰分的含量则相对比较稳定。

牛乳的成分可概括为图 1-1，牛乳的基本组成如表 1-2 所示，其更详细的成分见表 1-3。

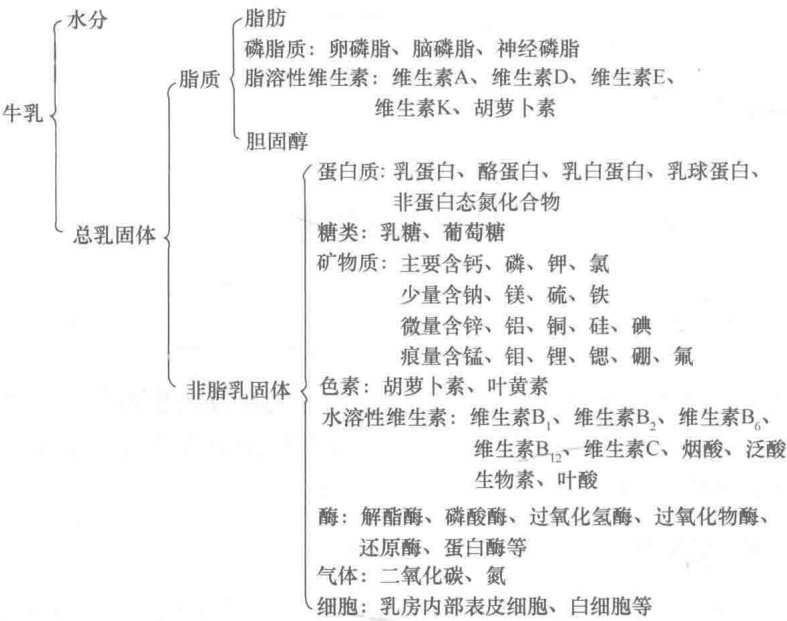


图 1-1 牛乳的组成