

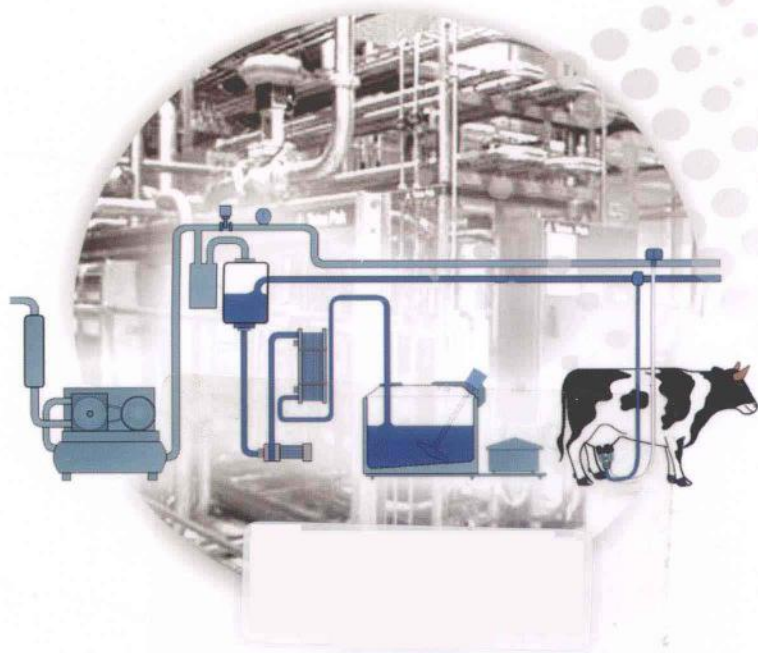


高职高专教育“十二五”规划建设教材

乳品加工技术

RUPIN JIAGONG JISHU

○ 朱丹丹 主编



中国农业大学出版社

CHINA AGRICULTURAL UNIVERSITY PRESS

高职高专教育“十二五”规划建设教材

乳品加工技术

（食品专业用）

朱丹丹 主编

中国农业大学出版社

• 北京 •

图书在版编目(CIP)数据

乳品加工技术/朱丹丹主编. —北京:中国农业大学出版社,2013.7

ISBN 978-7-5655-0705-2

I. ①乳… II. ①朱… 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(2013)第 117623 号

书 名 乳品加工技术

作 者 朱丹丹 主编

责任编辑 伍 斌 陈 阳 张 玉

责任校对 王晓凤 陈 莹

封面设计 郑 川

出版发行 中国农业大学出版社

社 址 北京市海淀区圆明园西路 2 号

邮政编码 100193

电 话 发行部 010-62818525,8625

读者服务部 010-62732336

编辑部 010-62732617,2618

出 版 部 010-62733440

网 址 <http://www.cau.edu.cn/caup>

e-mail cbsszs @ cau.edu.cn

经 销 新华书店

印 刷 北京鑫丰华彩印有限公司

版 次 2013 年 8 月第 1 版 2013 年 8 月第 1 次印刷

规 格 787×1 092 16 开本 30.75 印张 760 千字

定 价 52.00 元

图书如有质量问题本社发行部负责调换

前 言

本教材编写宗旨以适应高等职业教育发展方向,培养高端技能型专门人才为目的,突出了以职业岗位技能为主、理论必需够用为度的高职高专教育特色。

本教材是高职高专食品类专业的教学用书,也可供相关专业师生、食品行业各层次及各工种不同岗位的人员阅读和参考。教材内容选材以乳制品企业岗位需要为原则,结合工厂实际生产流程,采用项目、工作任务的形式,“做中学”引导学生掌握乳制品加工岗位的职业技能及必备知识。

全书共分 10 个项目,由黑龙江旅游职业技术学院朱丹丹担任主编。朱丹丹编写项目一、项目二、项目五;辽宁农业职业技术学院张海涛编写项目四;内蒙古农业大学刘敏编写项目六【必备知识】;黑龙江农业经济职业学院刘玉兵编写项目七;黑龙江旅游职业技术学院杨巍巍编写项目三【必备知识】、项目八【必备知识】;黑龙江农业工程职业学院邵辉编写项目九;黑龙江省蔬菜公司殷大朋编写项目十,与黑龙江安达贝因美乳业有限公司刘树明共同编写附录 1;黑龙江安达贝因美乳业有限公司仲晓嵩编写项目三任务 1、任务 2,项目六任务,项目八任务,项目三、项目六、项目八的企业链接、知识拓展及附录 2。全书由朱丹丹统稿。

本书在编写过程中,得到黑龙江安达贝因美乳业有限公司总经理刘树明、生产部经理仲晓嵩的悉心指导,各编者所在院校的大力支持,在此表示衷心的感谢。编者还谨向引用内容和图片的有关参考文献的专家和作者表示衷心的感谢。

限于编者的学识和水平,书中难免存在不足和错误,望广大师生和同行随时指正。

编 者
2013 年 3 月

目 录

项目一 原料乳的验收和贮存	1
任务1 乳样的采集及乳成分的测定	1
【工作过程】	2
【考核要点】	4
【思考】	4
【必备知识】	4
牛乳的化学成分	4
(一)牛乳的概念和化学成分	4
(二)水	5
(三)乳脂肪	5
(四)乳蛋白质	7
(五)乳糖	11
(六)乳中的无机物	12
(七)乳中维生素	13
(八)乳中的酶	13
(九)乳中的其他成分	15
任务2 牛乳新鲜度的测定	16
【工作过程】	16
【考核要点】	19
【思考】	19
【必备知识】	19
牛乳的物理性质	19
(一)乳的色泽及光学性质	19
(二)乳的滋味与气味	20
(三)乳的密度和相对密度	21

(四)牛乳的热学性质	22
(五)牛乳的酸度	23
(六)牛乳的黏度和表面张力	25
任务3 乳中细菌污染度的测定	25
【工作过程】	25
【考核要点】	26
【思考】	27
【必备知识】	27
牛乳中的微生物	27
(一)乳中微生物的来源	27
(二)微生物的种类及其性质	28
(三)乳贮存中微生物的变化	31
任务4 牛乳中食碱及尿素的检测	32
【工作过程】	32
【考核要点】	34
【思考】	34
【必备知识】	34
一、常乳与异常乳	34
(一)概念	34
(二)种类	34
二、原料乳的收购及预处理	37
(一)原料乳的收集	38
(二)原料乳的计重	43
(三)原料乳的验收	44
(四)原料乳的预处理(过滤、净乳、巴氏杀菌、冷却)	49
(五)冷藏贮存	49
【项目思考】	55
项目二 液态乳生产技术	56
任务1 消毒牛乳的加工	56
【工作过程】	57
【考核要点】	57
【思考】	58
【必备知识】	58
一、液态乳概述	58

(一)液态乳的概念和种类	58
(二)液态乳的质量标准	59
(三)液态乳工艺流程	60
二、巴氏杀菌乳生产技术	60
(一)概念及特性	60
(二)巴氏杀菌乳生产工艺及工艺要点	60
三、超高温灭菌乳生产技术	76
(一)UHT 产品定义及常用语	77
(二)UHT 乳生产工艺及工艺要点	77
(三)UHT 灭菌	79
(四)无菌灌装	83
四、调制乳生产技术	96
(一)调制乳的定义	96
(二)调制乳的质量标准	97
(三)调制乳生产工艺及工艺要点	97
任务 2 咖啡乳饮料的加工	101
【工作过程】	101
【考核要点】	102
【思考】	102
【必备知识】	103
含乳饮料生产技术	103
(一)含乳饮料概述	103
(二)配制型含乳饮料生产技术	104
(三)发酵型含乳饮料生产技术	108
【项目思考】	116
项目三 酸乳生产技术	117
任务 1 发酵剂的制备及鉴定	117
【工作过程】	118
【考核要点】	120
【思考】	120
【必备知识】	120
一、酸乳概述	120
(一)酸乳发展史	120
(二)酸乳的定义和分类	121

(三)酸乳的营养价值·····	122
(四)酸乳的质量标准·····	125
二、发酵剂的制备·····	126
(一)发酵剂概述·····	126
(二)发酵剂的作用·····	126
(三)发酵剂的类型·····	126
(四)发酵剂菌种的构成·····	127
(五)发酵剂的选择和制备·····	128
(六)发酵剂活力的影响因素及质量控制·····	131
任务2 凝固型酸乳的制作·····	134
【工作过程】·····	134
【考核要点】·····	135
【思考】·····	135
【必备知识】·····	135
一、酸乳生产技术·····	135
(一)凝固型酸乳生产技术·····	135
(二)搅拌型酸乳生产技术·····	140
(三)益生菌酸乳生产技术·····	143
二、酸乳生产质量控制·····	145
(一)影响酸乳质量的因素·····	145
(二)酸乳的质量缺陷及防止方法·····	145
【项目思考】·····	148
项目四 炼乳生产技术·····	149
任务 炼乳的加工·····	150
【工作过程】·····	150
【考核要点】·····	152
【思考】·····	152
【必备知识】·····	153
一、甜炼乳生产技术·····	153
(一)甜炼乳的生产工艺流程·····	153
(二)甜炼乳生产工艺要求·····	154
(三)甜炼乳的质量要求·····	171
(四)甜炼乳的质量控制·····	172

二、淡炼乳生产技术	177
(一)淡炼乳的生产工艺	177
(二)工艺要求	178
(三)淡炼乳的质量要求	182
(四)淡炼乳的质量控制	183
【项目思考】	184
项目五 乳粉生产技术	186
任务1 乳的真空浓缩	186
【工作过程】	186
【考核要点】	188
【思考】	188
【必备知识】	188
一、乳粉概述	188
(一)乳粉的种类及其化学组成	188
(二)乳粉的生产方法	189
(三)乳粉的理化特性	190
二、乳粉生产技术	193
(一)乳粉质量标准	193
(二)乳粉生产工艺及工艺要点	194
三、脱脂乳粉生产技术	234
(一)脱脂乳粉的质量标准	234
(二)脱脂乳粉的生产工艺流程	235
任务2 中国婴幼儿乳粉质量安全问题分析	236
【工作过程】	236
【考核要点】	238
【必备知识】	238
一、配方乳粉生产技术	238
(一)概述	238
(二)母乳与牛乳的区别及配方设计	240
(三)婴儿配方乳粉的生产技术	242
二、乳粉的质量控制	242
(一)乳粉水分含量	243
(二)乳粉溶解度	243
(三)乳粉结块	243

(四)乳粉颗粒的形状和大小·····	244
(五)乳粉中的脂肪氧化和酸败·····	244
(六)乳粉的色泽·····	245
(七)细菌总数·····	245
(八)杂质度·····	245
三、乳粉质量控制综合分析举例·····	245
【项目思考】·····	249
项目六 奶油生产技术·····	251
任务 甜性奶油的加工·····	251
【工作过程】·····	252
【考核要点】·····	253
【思考】·····	253
【必备知识】·····	253
一、稀奶油生产技术·····	253
(一)稀奶油生产工艺流程·····	253
(二)稀奶油生产工艺要点·····	254
(三)稀奶油的杀菌和真空脱臭·····	254
(四)稀奶油的冷却、均质、包装·····	254
二、甜性和酸性奶油生产技术·····	255
(一)奶油概述·····	255
(二)奶油的质量标准·····	255
(三)甜性和酸性奶油的生产工艺·····	256
(四)连续化生产·····	264
(五)无水奶油的生产·····	266
(六)奶油的品质及质量控制·····	271
【项目思考】·····	274
项目七 干酪素、乳糖与乳清粉生产技术·····	275
任务 1 干酪素的加工·····	275
【工作过程】·····	276
【考核要点】·····	276
【思考】·····	276
【必备知识】·····	277
干酪素生产技术·····	277
(一)干酪素概述·····	277

(二)干酪素的生产工艺·····	278
(三)干酪素的干燥方法·····	284
(四)干酪素的质量标准及控制·····	286
任务 2 低乳糖牛奶水解率的快速测定方法·····	287
【工作过程】·····	287
【考核要点】·····	289
【思考】·····	289
【必备知识】·····	289
乳糖生产技术·····	289
(一)乳糖的概述·····	289
(二)乳糖生产的原理·····	291
(三)乳糖的生产工艺·····	293
(四)乳糖的生理功能·····	294
(五)乳糖的质量标准·····	295
任务 3 发酵型乳清饮料的加工·····	296
【工作过程】·····	296
【考核要点】·····	298
【思考】·····	298
【必备知识】·····	298
乳清粉生产技术·····	298
(一)乳清粉的概述·····	298
(二)乳清粉的生产工艺·····	300
(三)乳清粉的质量标准·····	301
(四)乳清蛋白制品的生产技术·····	302
(五)乳清蛋白的营养特性和应用·····	302
【项目思考】·····	302
项目八 干酪生产技术·····	303
任务 天然干酪的制作·····	303
【工作过程】·····	304
【考核要点】·····	306
【思考】·····	306
【必备知识】·····	306
一、干酪概述·····	306
(一)干酪的种类·····	306

(二)干酪的成分与营养价值·····	307
(三)干酪的质量标准·····	309
(四)对原料及其他原料的质量要求·····	309
(五)干酪中的微生物·····	310
二、干酪的一般加工技术·····	311
(一)干酪的生产工艺流程·····	311
(二)干酪的生产工艺要点·····	312
三、常见干酪的制作工艺·····	325
(一)荷兰高达干酪·····	325
(二)契达干酪·····	327
(三)农家干酪·····	329
(四)融化干酪·····	331
【项目思考】·····	332
项目九 冰淇淋生产技术·····	333
任务1 冰淇淋配方设计·····	333
【工作过程】·····	334
【考核要点】·····	338
【思考】·····	339
【必备知识】·····	339
一、冰淇淋概述·····	339
(一)冰淇淋定义·····	339
(二)冰淇淋的组成·····	339
(三)冰淇淋的分类·····	340
(四)冰淇淋的特点·····	341
二、原辅料的选择及添加剂作用·····	341
(一)水和空气·····	342
(二)乳及乳制品·····	342
(三)蛋及蛋制品·····	343
(四)食用油脂·····	343
(五)甜味剂·····	343
(六)乳化剂·····	344
(七)增稠剂·····	345
(八)香精香料·····	345
(九)着色剂·····	345

(十)酸度调节剂·····	345
(十一)其他原料·····	346
任务 2 冰淇淋加工·····	346
【工作过程】·····	346
【考核要点】·····	349
【思考】·····	349
【必备知识】·····	349
一、冰淇淋加工工艺流程·····	349
二、冰淇淋生产技术要点·····	350
(一)原料储藏及验收·····	350
(二)配方计算及称重·····	350
(三)原辅料的预处理及混合·····	352
(四)均质·····	353
(五)杀菌·····	354
(六)混合料的冷却·····	354
(七)老化·····	355
(八)冰淇淋的凝冻·····	356
(九)包装成型·····	359
(十)冰淇淋的硬化·····	362
(十一)贮藏·····	365
(十二)检验·····	366
任务 3 冰淇淋膨胀率的测定·····	366
【工作过程】·····	366
【考核要点】·····	367
【思考】·····	368
【必备知识】·····	368
冰淇淋的膨胀率·····	368
(一)混合料膨胀的目的·····	368
(二)影响冰淇淋膨胀率的因素·····	368
任务 4 冷冻饮品的品质评定·····	369
【工作过程】·····	369
【考核要点】·····	372
【思考】·····	372

【必备知识】	372
冷冻饮品的质量控制	372
(一)冷冻饮品常见质量缺陷及防范措施	372
(二)冷冻饮品的质量控制	376
【项目思考】	377
项目十 清洗	379
任务 对 CIP 清洗的学习交流	379
【工作过程】	380
【考核要点】	381
【思考】	382
【必备知识】	382
一、清洗概述	382
(一)清洗的意义	382
(二)清洗要求	382
(三)清洗剂的选择	383
二、杀菌消毒	385
(一)杀菌消毒的方法	385
(二)清洗与杀菌的关系	386
三、主要设备、容器的清洗和消毒	386
四、CIP 清洗	388
(一)定义及特点	388
(二)CIP 清洗装置	389
(三)CIP 清洗程序说明	390
(四)CIP 清洗注意事项	393
(五)进出 CIP 间管理规范	393
五、清洗效果检验	394
(一)检验标准的设定	394
(二)检验频率	394
(三)检验方法	394
(四)记录并报告检测结果	395
(五)采取行动	395
六、某厂 UHT CIP 优化项目实施实例	397
(一)清洗质量评估标准	397
(二)调整清洗剂浓度的检测方法	397

(三)清洗工艺的改造	398
【项目思考】	402
附录 1 乳品相关标准	403
生鲜牛乳收购管理规范 DB 13/T 1365—2011	403
生鲜牛乳快速检验方法 DB 13/T 746—2005	407
食品安全国家标准——生乳 GB 19301—2010	414
食品安全国家标准——巴氏杀菌乳 GB 19645—2010	416
食品安全国家标准——灭菌乳 GB 25190—2010	418
食品安全国家标准——调制乳 GB 25191—2010	420
食品安全国家标准——发酵乳 GB 19302—2010	422
食品安全国家标准——炼乳 GB 13102—2010	425
食品安全国家标准——乳粉 GB 19644—2010	427
婴幼儿配方乳粉产品质量监督抽查实施规范 CCGF 114.3—2007	429
含乳饮料卫生标准 GB 11673—2003	434
清洁生产标准——乳制品制造业(纯牛乳及全脂乳粉) HJ/T 316—2006	437
食品安全国家标准——乳制品良好生产规范 GB 12693—2010	442
食品安全国家标准——食品微生物学检验 乳与乳制品检验 GB 4789.18—2010	453
中华人民共和国国家标准——乳品设备安全卫生 GB 12073—89	457
附录 2 乳品企业检验计划	464
一、原辅材料检验计划	464
二、成品检验计划	465
三、过程检验计划	470
参考文献	472

项目一 原料乳的验收和贮存

【知识目标】

1. 了解乳的基本概念、乳中各种成分及其作用,了解牛乳成分的化学性质、存在状态。
2. 熟悉牛乳的物理性质及其应用,了解乳中微生物的来源、种类及特性。
3. 掌握异常乳的概念、类型及其产生的原因。
4. 掌握牛乳验收、预处理、贮存的过程及操作要点。

【技能目标】

1. 能进行乳样的采集工作。
2. 能进行牛乳验收的各项工作。
3. 能进行牛乳预处理的操作。

【项目导入】

牛乳生产始于 6 000 年前或更早。乳是幼小哺乳动物出生后最初阶段的唯一食物,乳中的物质既提供能量,又提供生长所需的基础营养。乳中还含有保护幼小动物免受感染的多种抗体。牛乳所含各种营养成分的比例大体适合人类生理需要,被公认为是迄今为止的一种比较理想的完全食品,其营养价值之高是其他食物所不能比的。随着乳品行业的蓬勃发展,乳与乳制品加工已成为食品行业中非常重要的一项产业,占有越来越重要的地位。

乳制品多种多样,但大多数乳制品加工的第一步就是原料乳的验收和贮存。

任务 1 乳样的采集及乳成分的测定

【要点】

1. 乳样采集的方法。
2. 牛乳成分测定的方法。

【仪器与试剂】

1. 采样器、干燥的玻璃瓶。
2. 牛乳红外线分析仪(图 1-1)。
3. 洗涤剂。0.01% 氟重水、1% 乙酸溶液。
4. 牛乳防腐剂。重铬酸钾(每毫升试样加入 0.6 mg)、2.5% 丙酸钙溶液。

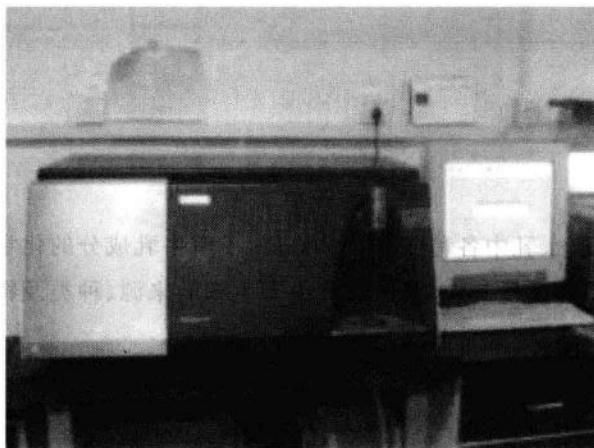


图 1-1 红外全谱扫描乳品成分快速分析仪

【工作过程】

(一) 乳样的采集

1. 采样准备工作

采样前用搅拌器在乳中充分搅拌,使乳的组成均匀一致。如果乳表面上形成了紧密的一层乳油时,应先将附着于容器上的脂肪刮入乳汁中,然后再搅拌。如果有一部分乳已冻结,必须使其完全溶化后再搅拌。

取样数量决定于检查的内容,一般只测定酸度和脂肪时取 50 mL 即可。如做全乳分析应取乳 200~300 mL。采样时应采取两份平行乳样。

2. 采样工具准备

取样可采用直径 10 mm 镀镍金属管,其长度应比盛乳容器高。若用玻璃管采样,需小心使用,防止玻璃片落入乳中。

思考:如果不能充分搅拌,采集的乳样能代表整批样品的特点吗?

3. 采样

采样时应将采样管慢慢插入乳的容器底部,在不同深度取样,然后用大拇指紧紧掩住采样管上端的开口,把带有乳汁的管从容器内抽出,将采得的检样注入带有瓶塞的干燥而清洁的玻璃瓶中,并在瓶上贴上标签,注明样品名称、编号等。

乳样采集法见图 1-2。