食品配方精选

RUDANZHIPIN
JIAGONG JISHU YU PEIFANG

乳蛋制品
加工技术与配方

于 新 李小华 编著

中国纺织出版社

食品配方精选

乳蛋制品加工技术与配方

于 新 李小华 编著

中国纺织出版社

内 容 提 要

本书简要介绍了乳和蛋的基本知识，详细介绍了各种乳制品，包括消毒乳、灭菌乳、炼乳、乳粉、发酵乳、干酪、奶油、冰激凌、雪糕、干酪素以及其他乳制品的加工技术；同时也详细介绍了蛋制品，包括皮蛋、咸蛋、糟蛋、液蛋、冰蛋、湿蛋黄、蛋白片、蛋粉、蛋黄酱、蛋类罐头、蛋类果冻、蛋类饮料和其他蛋制品的加工技术。本书内容实用，既有理论知识，又有实际操作和详细的工艺配方等。

本书可供乳品、蛋品等相关企业的从业人员及食品专业的相关师生阅读参考。

图书在版编目(CIP)数据

乳蛋制品加工技术与配方/于新，李小华编著. —北京：中国纺织出版社，2011.5

(食品配方精选)

ISBN 978-7-5064-7252-4

Ⅰ.①乳… Ⅱ.①于…②李… Ⅲ.①乳制品—食品加工 ②蛋制品—食品加工 Ⅳ.①TS205

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 020157 号

策划编辑：卢志林　　责任编辑：于磊岚　　责任校对：余静雯

责任设计：李　然　　责任印制：何　艳

中国纺织出版社出版发行

地址：北京东直门南大街 6 号　邮政编码：100027

邮购电话：010—64168110　传真：010—64168231

http://www.c-textilep.com

E-mail:faxing@c-textilep.com

三河市华丰印刷厂印刷　三河市永成装订厂装订

各地新华书店经销

2011 年 5 月第 1 版第 1 次印刷

开本：880×1230　1/32　印张：10　插页：2

字数：283 千字　定价：34.00 元

凡购本书，如有缺页、倒页、脱页，由本社图书营销中心调换

前言

乳、蛋、乳制品和蛋制品是营养价值非常高的食品。其中，乳的组成最为接近人体母乳，含有人体需要的全部营养成分，在人体的膳食结构中具有其他食品无法替代的地位。蛋是一类营养价值很高的高蛋白食品，其含有的丰富磷脂类和固醇是特别重要的营养素。另外，蛋黄中铁、磷含量较多，易被人体吸收利用，可作为婴幼儿及贫血患者补充铁的良好食品，所以禽蛋是婴幼儿生长发育和成年人、老年人保持身体强壮，病人恢复健康不可缺少的营养食品，被人们誉为理想的滋补食品。

近年来，我国乳品加工业迅速发展，产品呈现多样化的趋势。随着人们思想意识的开放及国内外交流的增多，对乳品花样的要求也在上升。而我国自从1985年以来，禽蛋产量一直超过美国，成为世界第一产蛋大国，我国的禽蛋产量已达到世界总产量的50%左右。但是我国的蛋品加工水平与禽蛋产量的增加很不协调，蛋品加工的深度不够，品种较少，蛋品工业的总体水平有待进一步提高。因此，加大对乳蛋加工技术的研究和推广具有重要的意义，它不仅可以调节市场余缺，满足人们对蛋和乳品消费的要求，而且可以增加花色品种，丰富人们的日常生活，同时还可以满足食品工业对蛋和乳品原料的要求，提高企业及社会的经济效益。

为了适应乳、蛋加工业的蓬勃发展，满足广大消费者对乳品和蛋品消费增长的需要，提高人们对乳和蛋品的认识，我们结合目前我国乳、蛋制品的生产状况，并参考了各有关资料，编写了此书。本书可供乳品、蛋品加工企业、大专院校食品科学与工程专业及相关专业的师生及广大烹饪爱好者参考。

本书由仲恺农业工程学院于新、塔里木大学李小华编著，参编人员有吴少辉、叶伟娟、杨敏、马永全、胡林子、蒋雨、张晓毅、褚福红、刘丽、杨鹏斌、赵春苏、王少杰、冯卫华、黄小丹、黄雪莲、孙萍、张素梅等。

在编写过程中参阅了一些专家学者的有关著作，在此我们谨向其作者表示诚挚的谢意。我们虽以饱满的热情和辛勤的劳动编写此书，但由于学识与写作水平有限，以及收集的资料可能不全等因素，难免有疏漏之处，恳请广大读者批评指正。

编著者

2010 年 11 月于广州

此为试读，需要完整PDF请访问：www.ertongbook.com

目录

第一篇　乳制品加工

第一章　乳的化学组成及性质 …… 1
第一节　乳的化学组成 …… 1
一、乳脂肪 …… 2
二、乳蛋白质 …… 3
三、乳糖 …… 6
四、无机物 …… 6
五、维生素 …… 7
六、酶 …… 7
七、其他成分 …… 8
第二节　乳的加工特性及变化 …… 9
一、热处理对牛乳性质的影响 …… 9
二、冻结对乳的影响 …… 12
第三节　乳的物理性质 …… 14
一、色泽 …… 14
二、气味和滋味 …… 14
三、酸度 …… 15
四、相对密度 …… 16
五、冰点和沸点 …… 17
六、黏度 …… 18
七、表面张力 …… 19
八、电导率 …… 20
第四节　异常乳 …… 20
一、生理异常乳 …… 20
二、化学异常乳 …… 21

三、微生物污染乳 …… 21
四、病理异常乳 …… 22

第二章　原料乳的卫生质量及控制 …… 23
第一节　乳中的微生物及来源 …… 23
一、乳中微生物的来源与种类 …… 23
二、鲜乳存放期间微生物的变化 …… 26
三、乳的腐败变质 …… 27
第二节　原料乳的质量标准及验收 …… 28
一、质量标准 …… 28
二、乳的验收 …… 29
第三节　原料乳的质量控制 …… 34
一、过滤与净化 …… 34
二、乳的冷却 …… 35
三、贮存 …… 37
四、运输 …… 37

第三章　消毒乳的加工 …… 38
第一节　乳的杀菌和灭菌 …… 38
一、消毒乳的概念及种类 …… 38
二、乳的热杀菌技术 …… 39
三、乳的冷杀菌技术 …… 40
第二节　巴氏消毒乳的加工 …… 41
一、工艺流程 …… 41
二、工艺要点 …… 41
三、生产线 …… 43
第三节　超高温灭菌乳的加工 …… 43
一、工艺流程 …… 44
二、工艺要点 …… 44
三、生产线 …… 45

第四节　再制乳的加工 …… 46
一、原料 …… 46
二、生产方法 …… 47
三、生产工艺 …… 47
第五节　花色乳及含乳饮料的加工 …… 48
一、原料 …… 49
二、配方及工艺 …… 49

第四章　炼乳及乳粉的加工 …… 55
第一节　炼乳的加工 …… 55
一、炼乳的种类及组成 …… 55
二、甜炼乳的加工 …… 56
三、淡炼乳的加工 …… 64
第二节　乳粉的加工 …… 69
一、乳粉的种类和组成 …… 70
二、全脂乳粉的加工 …… 71
三、脱脂乳粉的加工 …… 78
四、速溶乳粉的加工 …… 79
五、配方乳粉的加工 …… 83

第五章　发酵乳制品的加工 …… 88
一、发酵乳的概念和种类 …… 88
二、发酵乳制品的功能特性 …… 88
第一节　发酵剂 …… 89
一、发酵剂分类 …… 89
二、发酵剂的主要作用及菌种的选择 …… 91
三、发酵剂的制备 …… 92
四、乳酸菌发酵剂的质量要求及鉴定 …… 93
第二节　发酵乳的加工 …… 94
一、发酵乳的分类 …… 94

二、凝固型发酵乳的加工 …… 95
三、搅拌型发酵乳的加工 …… 101
四、特色酸奶产品的加工 …… 108
五、发酵乳加工的质量缺陷及改进措施 …… 116
第三节　乳酸菌饮料的加工 …… 118
一、乳酸菌饮料的种类 …… 119
二、乳酸菌饮料的加工 …… 120
三、双歧杆菌发酵乳饮料的加工 …… 122
第四节　干酪的加工 …… 123
一、干酪的概念和种类 …… 123
二、天然干酪的加工 …… 128
三、融化干酪的加工 …… 133
四、几种主要干酪的加工 …… 134
第五节　其他发酵乳制品的加工 …… 147
一、乳酸菌制剂 …… 147
二、开菲尔酸奶酒 …… 148

第六章　奶油制品的加工 …… 150
第一节　奶油的加工 …… 150
一、概述 …… 150
二、奶油的加工 …… 152
三、连续式奶油加工 …… 160
四、搅奶油的加工 …… 163
五、重制奶油的加工 …… 165
六、乳清奶油的加工 …… 167
七、咖啡奶油的加工 …… 168
八、奶油粉的加工 …… 172
第二节　黄油的加工 …… 174
一、稀奶油加工黄油 …… 174
二、奶油加工黄油 …… 174

第七章　乳品冷饮的加工 …… 176
第一节　乳品冷饮的原料及添加剂 …… 176
一、原料的选择 …… 176
二、原料的配比与计算 …… 178
第二节　冰激凌的加工 …… 178
一、概述 …… 178
二、冰激凌的生产工艺 …… 179
三、特色冰激凌的生产工艺 …… 184
第三节　雪糕的加工 …… 187
一、概述 …… 187
二、雪糕的生产工艺 …… 187

第八章　其他乳制品的加工 …… 191
第一节　乳蛋白制品的加工 …… 191
一、牛初乳的加工 …… 191
二、乳蛋白制品的加工 …… 194
第二节　乳清粉的加工 …… 196
一、工艺流程 …… 196
二、工艺要点 …… 196
三、脱盐乳清粉的生产工艺 …… 198
第三节　干酪素的加工 …… 199
一、干酪素的性状 …… 199
二、干酪素的种类 …… 199
三、干酪素的生产工艺 …… 200

第二篇　蛋制品加工

第一章　禽蛋的物理结构及化学成分 …… 203
第一节　蛋的构造与组成 …… 203
一、蛋的构造 …… 203
二、蛋的化学组成 …… 205

第二节　蛋的特性 …… 207
一、蛋的理化性质 …… 207
二、蛋的功能特性 …… 208
三、蛋的营养价值 …… 211

第二章　再制蛋的加工 …… 214
第一节　皮蛋的加工 …… 214
一、皮蛋的生产原理 …… 214
二、铅在传统皮蛋加工中的作用 …… 218
三、皮蛋加工常用的设施 …… 220
四、传统的皮蛋生产工艺 …… 223
五、皮蛋加工新技术 …… 238
第二节　咸蛋的加工 …… 240
一、咸蛋的腌制原理及其在腌制过程中的变化 …… 240
二、传统的咸蛋生产工艺 …… 243
三、咸蛋加工新技术 …… 247
第三节　糟蛋的加工 …… 249
一、糟蛋的生产原理 …… 249
二、糟蛋的特点 …… 250
三、原料蛋、辅料及用具 …… 251
四、糟蛋的生产工艺 …… 253

第三章　湿蛋制品的加工 …… 257
第一节　液蛋的加工 …… 257
一、工艺流程 …… 257
二、工艺要点 …… 257
第二节　冰蛋制品的加工 …… 262
一、工艺流程 …… 262
二、工艺要点 …… 262
三、冰蛋制品的解冻 …… 264

此为试读，需要完整PDF请访问：www.ertongbook.com

四、冰蛋制品的用途 …… 264
第三节　湿蛋黄的加工 …… 265
一、工艺流程 …… 265
二、工艺要点 …… 265
第四节　浓缩液蛋的加工 …… 266
一、工艺流程 …… 267
二、工艺要点 …… 267

第四章　干燥蛋制品的加工 …… 268
第一节　蛋白片的加工 …… 268
一、工艺流程 …… 268
二、工艺要点 …… 268
第二节　蛋粉的加工 …… 273
一、工艺流程 …… 273
二、工艺要点 …… 274

第五章　其他蛋制品的加工 …… 276
第一节　蛋黄酱的加工 …… 276
一、蛋黄酱的生产原理 …… 276
二、原辅料及配方 …… 276
三、工艺流程 …… 280
四、工艺要点 …… 280
第二节　蛋类罐头的加工 …… 281
一、虎皮蛋罐头的加工 …… 281
二、鸡胚蛋罐头的加工 …… 283
三、五香鹌鹑蛋罐头的加工 …… 285
第三节　蛋类果冻的加工 …… 287
一、蛋黄果冻的加工 …… 287
二、鸡蛋营养果冻的加工 …… 289
第四节　蛋类饮料的加工 …… 290

一、鸡蛋发酵饮料的加工 …… 290
二、加糖鸡蛋饮料的加工 …… 294
三、蜂蜜鸡蛋饮料的加工 …… 294
四、醋蛋功能饮料的加工 …… 296
第五节　其他蛋类产品的加工 …… 297
一、五香茶叶蛋的加工 …… 297
二、卤蛋的加工 …… 298
三、蛋松的加工 …… 299
四、铁蛋的加工 …… 300
五、醉蛋的加工 …… 301
六、蛋肠的加工 …… 302
七、鸡蛋酸乳酪的加工 …… 303
八、包装蛋制品的加工 …… 304
九、鸡蛋人造肉的加工 …… 305

参考文献 …… 307

第一篇　乳制品加工

第一章　乳的化学组成及性质

不同来源的乳，如牛乳、羊乳和马乳等，虽然组成成分、含量等有所差异，但主要营养成分的构成基本类似。乳品工业加工的大宗原料乳，主要以牛乳为主，部分地区采用羊乳或马乳。乳是一种全价营养食品。它不仅具有人体所需的各种营养素，而且极易被人体消化吸收。当婴儿因母乳不足或母亲因故不能哺乳时，经适当调配，使其成分接近母乳的牛乳是最为理想的代乳食品。

牛乳中的大部分成分是水，脂肪在其中呈乳浊液，蛋白质在其中呈胶体溶液，而乳糖、无机物等以真溶液的形式存在（图 1－1－1，见封二）。

下面以牛乳为例介绍其化学成分及性质。

第一节　乳的化学组成

乳的组成十分复杂，其中含有至少上百种化学成分，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，但也受奶牛的品种、个体、地区、泌乳期、畜龄、挤乳方法、饲料、季节、环境、温度及健康状态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，乳糖及灰分则比较稳定。不同品种的奶牛其乳汁组成不尽相同，其变化范围见表 1－1－1。

表 1－1－1　牛乳的主要化学成分及含量（%）变化范围

成　分	水　分	总乳固体	脂　肪	蛋白质	乳　糖	无机盐
变化范围	85.5～89.5	10.5～14.5	2.5～6.0	2.9～5.0	3.6～5.5	0.6～0.9
平均值	87.5	13.0	4.0	3.4	4.8	0.8

一、乳脂肪

乳脂肪是乳的主要成分之一。在乳中的平均含量为3% ~5%。乳脂肪中的98% ~99%是甘油三酯,还含有约1%的磷脂和少量的甾醇、游离脂肪酸以及脂溶性维生素等。牛乳脂肪为短链和中链脂肪酸,熔点低于人的体温,仅为34.5℃,且脂肪球颗粒小,呈高度乳化状态,所以极易消化吸收。乳脂肪还含有人类必需的脂肪酸和磷脂,也是脂溶性维生素的重要来源,其中维生素A和胡萝卜素含量很高,因而乳脂肪是一种营养价值较高的脂肪。乳脂肪提供的热量约占牛乳总热量的一半,所含的卵磷脂能大大提高大脑的工作效率。

1. ***乳脂肪球及脂肪球膜*** 乳脂肪不溶于水,以脂肪球的形式分散于乳中,形成乳浊液。乳脂肪主要由许多脂肪球组成,每毫升的牛乳中含有20亿~40亿个脂肪球。脂肪球的大小依奶牛的品种、个体、健康状况、泌乳期、饲料及挤乳情况等因素而异,直径通常为0.1~10μm,平均3μm。脂肪球大小与加工有关,越大越易分离。所以大脂肪球量多的牛乳,容易分离出稀奶油。生产中经均质处理的牛乳,其脂肪球的直径接近于1μm,脂肪球基本不上浮,因而可得到长时间不分层的稳定产品。乳脂肪球表面被一层5~10nm厚的膜覆盖,称为脂肪球膜。脂肪球膜主要由蛋白质、磷脂、甘油三酯、胆固醇、维生素A、金属及一些酶类构成,同时还含有盐类和少量结合水。脂肪球结构如图1-1-2所示。但在机械搅拌或化学作用下,脂肪球膜遭到破坏,脂肪球聚集在一起。可利用这一原理生产奶油和测定乳含脂率。

2. ***乳脂肪的脂肪酸组成和含量*** 乳脂肪的脂肪酸种类较多,乳中的脂肪酸可分为水溶性挥发性脂肪酸、非水溶性挥发性脂肪酸和非水溶性非挥发性脂肪酸。其中水溶性挥发性脂肪酸含量较高,这也是牛乳风味良好且易于消化的原因。乳脂肪的组成复杂,在低级脂肪酸中检出了醋酸,还发现了C_{20}~C_{26}的高级饱和脂肪酸。脂肪酸中的不饱和脂肪酸主要是油酸,占不饱和脂肪酸的70%左右。乳脂肪的脂肪酸受饲料、营养、环境和季节等因素的影响而变化。一般夏季放牧期间不饱和脂肪酸含量升高,而冬季舍饲期则饱和脂肪酸含量增多,所以夏季加工的奶油其熔点比较低。

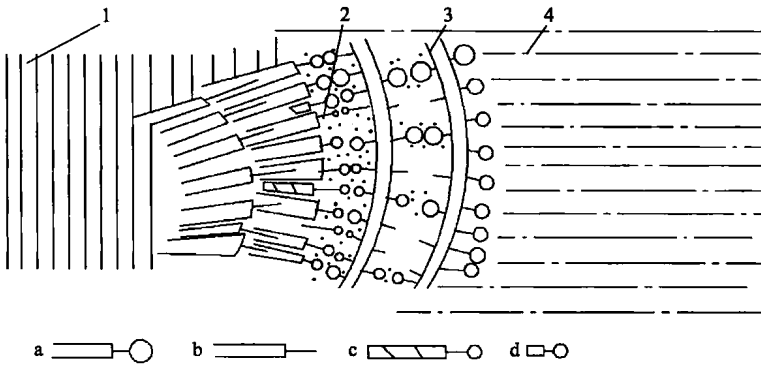

图 1－1－2　脂肪球膜结构示意图

1—脂肪　2—结合水　3—蛋白质　4—乳浆

a—磷脂　b—高熔点甘油三酯　c—甾醇　d—维生素 A

3. ***乳脂肪的特点***　乳脂肪不同于其他脂肪，特点如下：

(1)乳脂肪短链低级挥发性脂肪酸含量远高于其他动植物油脂，因而乳脂肪具有特殊的香味和柔软的质体，是高档食品的原料。

(2)乳脂肪易受光、氧、热、铜、铁的作用而氧化，产生脂肪氧化味。

(3)乳脂肪易在解脂酶及微生物作用下发生水解，使酸度升高。

(4)乳脂肪易吸收周围环境中的气味。

(5)乳脂肪在 5℃以下呈固态，11℃以下呈半固态。

二、乳蛋白质

乳蛋白质含有人体生长发育的一切必需氨基酸和其他氨基酸。其消化率远比植物蛋白质高，可达 98% ~100%，因而乳蛋白为完全蛋白质。其本身也是一种能源。牛乳中的酪蛋白具有较强的抗变异能力，能减少癌变。乳蛋白质在牛乳中的含量为 3.0% ~3.5%，含有人体所需的全部 8 种必需氨基酸，其构成比例适当。乳是人类食品中优质蛋白质的极好来源。乳蛋白是乳中主要的含氮物质。牛乳的含氮化合物中 95% 为乳蛋白质，5% 为非蛋白态含氮化合物，其分布见表 1－1－2。

表1-1-2　乳中含氮化合物的分布

<table>
<tr><td rowspan="9">100份含氮化合物</td><td colspan="5">5份非蛋白态氮，如氨、游离氨基酸、尿素、尿酸、肌酸及嘌呤碱等</td></tr>
<tr><td rowspan="8">95份乳蛋白质（在牛乳中含量为3.4%）</td><td rowspan="3">78份酪蛋白（在牛乳中含量为2.9%）</td><td colspan="3">α-酪蛋白，含1%的磷，可在乳房内合成</td></tr>
<tr><td colspan="3">β-酪蛋白，含0.6%的磷，可在乳房内合成</td></tr>
<tr><td colspan="3">γ-酪蛋白，含0.1%的磷，从血液移行到乳中</td></tr>
<tr><td rowspan="5">17份乳清蛋白质（在牛乳中含量为0.5%）</td><td colspan="3">4.5份对热稳定的乳清蛋白质（胨）</td></tr>
<tr><td rowspan="4">12.5份对热不稳定的蛋白质</td><td rowspan="3">9.2份普通乳蛋白</td><td>α-乳白蛋白，含7%的色氨酸，可在乳房内合成</td></tr>
<tr><td>β-乳球蛋白，从血液移行到乳中</td></tr>
<tr><td>血清白蛋白</td></tr>
<tr><td>3.3份免疫球蛋白</td><td>含免疫体、己碳糖和己碳糖胺，从血液移行到乳中</td></tr>
</table>

1. **酪蛋白**　在温度20℃时，调节脱脂乳 pH＝4.6 时沉淀的一类蛋白质，称为酪蛋白（casein），占乳蛋白总量的80%～82%。

在牛乳中，酪蛋白是由平均直径100nm的颗粒组成的。关于酪蛋白胶粒结构模型的描述有多种，但它们有许多共性，即乳中的酪蛋白与钙结合成酪蛋白酸钙，再与胶体状的磷酸钙形成酪蛋白酸钙—磷酸钙复合体（calcium caseinate calciumphosphate complex），进而形成网状结构（图1-1-3）。酪蛋白酸钙—磷酸钙复合体的胶粒大体上呈球形，据佩恩斯（Payens，1966）设想，胶体内部由β-酪蛋白构成网状结构，在其上附着 α_s-酪蛋白，外面由κ-酪蛋白覆盖，并结合了胶体状的磷酸钙。

α_s-酪蛋白和β-酪蛋白容易受钙离子的影响而发生沉淀，而κ-酪蛋白本身稳定，具有抑制 α_s-酪蛋白和β-酪蛋白在钙离子作用下沉淀的作用。在乳品工业中有很多工艺过程与酪蛋白胶粒的稳定性有关。例如，干酪和干酪素的制造就利用了 α_s-酪蛋白和β-酪蛋白对钙离子的敏感性，当酪蛋白溶液中加入钙后，由于分子内钙桥的作用，使酪蛋白迅速凝结。

在酪蛋白中，氨基酸的分布分为亲水和疏水区域。成团的磷酸丝氨

此为试读，需要完整PDF请访问：www.ertongbook.com