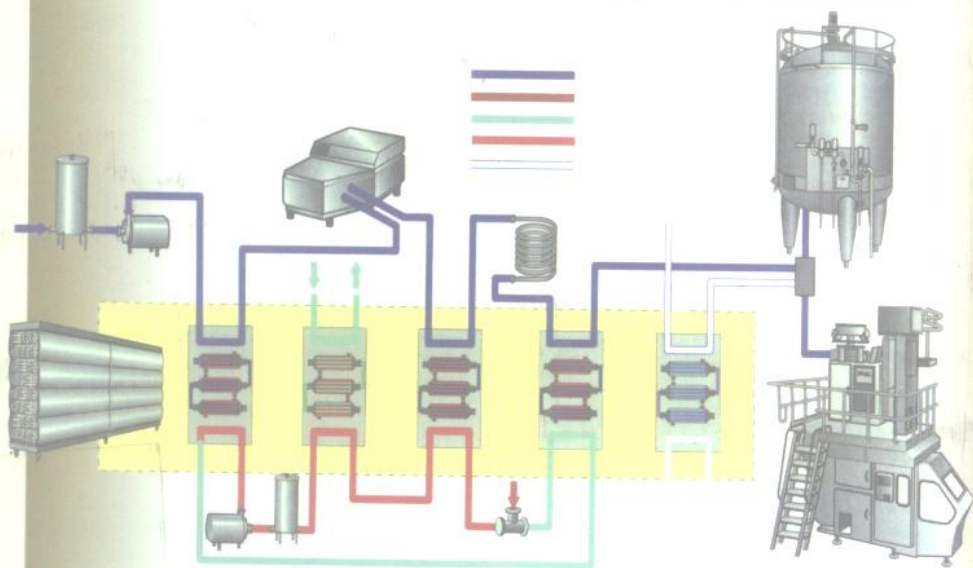




中国轻工业出版社

液态乳制品 科学与技术

主编 谢继志 副主编 范立冬 赵平



YETAI RUZHIPIN KEXUE YU JISHU

液态乳制品科学与技术

主 编 谢继志

副主编 范立冬 赵 平

图书在版编目(CIP)数据

液态乳制品科学与技术/谢继志主编. - 北京:中国轻工业出版社,
1999.8 (2000.5 重印)
ISBN 7-5019-2577-1

I. 液… II. 谢… III. 乳制品-食品加工 IV. TS252.42

中国版本图书馆 CIP 数据核字(1999)第 30823 号

2P2B/14

责任编辑:白洁 责任终审:滕炎福 封面设计:赵小云
版式设计:丁夕 责任校对:燕杰 责任监印:胡兵

*

出版发行:中国轻工业出版社(北京东长安街6号,邮编:100740)

网 址:<http://www.chlip.com.cn>

联系电话:010-65241695

印 刷:中国人民警官大学印刷厂

经 销:各地新华书店

版 次:1999年8月第1版 2000年5月第2次印刷

开 本:850×1168 1/32 印张:16.75

字 数:422千字 印数:3001-6000

书 号:ISBN7-5019-2577-1/TS·1569 定价:45.00元

·如发现图书残缺请直接与我社发行部联系调换·

前 言

近年来,随着生活水平的提高,人们开始注重饮食的营养与保健,表现之一就是乳制品消费量开始增加,尤其在城市更为突出。牛乳的年人均消费量从 80 年代的 3 ~ 4kg 上升到 1998 年的近 7kg。此外,乳制品产品的结构也有了很大的变化,传统的乳粉市场逐渐下滑,而液态乳市场上升显著。近几年来,随着先进乳品加工技术的引进和国际跨国乳品公司的涌入,我国的乳品市场和乳品加工企业发生了巨大的变化。但由于对引进技术缺乏理解和消化,以及对传统的加工技术缺少系统的认识,导致在生产中出现了各种各样的问题。因此,很多从事乳品生产、管理、科研和教学的人员迫切地需要学习与再提高,以适应飞速发展的社会需要,并早日使国内乳品行业与国际先进的乳品工业接轨。

基于此目的,我们受中国轻工业出版社的委托编写了本书。本书编者多年来一直在国内、国际从事与乳品有关的教学、生产、科研和管理工作的,在各自的领域都有较深入的研究和丰富的实践经验,同时全面了解国际、国内乳品工业发展动态及最新技术。

鉴于液态乳市场的迅猛发展及实际需要,本书侧重于液态乳加工的科学知识、生产技术和管理方法,强调理论指导下的应用性。因此,书中在介绍了有关牛乳的基础理论的前提下,着重介绍了巴氏杀菌乳、超高温灭菌乳(UHT)、保持灭菌乳、酸乳生产的科学技术以及无菌包装技术,也介绍了目前市场上广为流行的产品——含乳饮料的生产技术。

此外,本书另一大特点是介绍了如何实施良好生产规范(GMP),如何建立质量保证系统以及如何进行良好的就地清洗(CIP),这样全书的内容更加完善。

本书各篇章分别由以下作者完成:

第一篇 基础部分——张国农、卢蓉蓉

第二篇 巴氏杀菌乳及灭菌乳

第一章 巴氏杀菌乳——范立冬

第二章 超高温灭菌乳——赵平

第三章 保持灭菌乳——赵平

第四章 无菌包装——赵平

第三篇 发酵乳与酸乳

第一章 发酵乳与酸乳——董君侠

第二章 发酵剂的制备——韩海周

第三章 酸乳的生产——谢继志、董君侠

第四篇 含乳饮料——惠艺

第五篇 清洗与杀菌——韩海周、赵平、杨会君

第六篇 优质生产规范(GMP)与质量保证体系(QA)

第一章 优质生产规范——韩海周、杨会君

第二章 质量保证体系——杨会君

本书在编写过程中得到了很多公司的支持与帮助,尤其是利乐包装有限公司(Tetra Pak)提供了大量的图片与资料,法国乳品联合会(SYNDIFRAIS)也给予了支持与协助,在此表示感谢。

本书试图架起液态乳制品基础理论、技术原理与加工工艺之间的桥梁,使之有效地指导生产。希望通过本书的出版给我国乳品业注入新鲜的血液。本书读者对象为乳品企业从事生产、产品开发、研究、品控等的专业技术人员以及有关管理人员,同时对大专院校食品专业的师生来说也不失为一本难得的参考书。

由于编写时间较为仓促,加之水平有限,难免有疏漏不妥之处,敬请指正。

编者

目 录

第一篇 基础部分

第一章 牛乳的成分、结构及其营养价值	(1)
第一节 概述	(1)
一、牛乳的成分	(3)
二、牛乳加工后各组分的名称	(5)
第二节 蛋白质	(5)
一、酪蛋白	(7)
二、乳清蛋白	(14)
三、脂肪球膜蛋白	(15)
第三节 乳脂肪	(15)
一、乳脂肪球	(16)
二、乳脂肪的脂肪酸组成和含量	(17)
三、乳脂肪的组成	(19)
四、磷脂	(20)
第四节 乳糖	(21)
一、乳糖的结构	(21)
二、乳糖异构体及其平衡	(22)
三、溶解度	(23)
四、乳糖的化学变化	(25)
五、乳糖的营养	(25)
第五节 乳中的酶、维生素、无机盐 和其他物质	(27)
一、乳中的酶	(27)
二、乳中的维生素	(29)

三、乳中的无机物和其他物质	(30)
第二章 牛乳的性质	(34)
第一节 乳的胶体分散体系	(34)
第二节 乳的物理化学性质	(35)
一、乳的色泽与光学性质	(35)
二、乳的热学性质	(36)
三、乳的电学性质	(38)
四、乳的相对密度与密度	(39)
五、乳的粘度与表面张力	(39)
六、牛乳的酸度	(40)
七、乳的热值	(43)
第三节 乳蛋白质的性质	(43)
一、酪蛋白的一般性质	(43)
二、酪蛋白胶束的稳定性	(43)
三、老化胶凝	(46)
四、热稳定性	(48)
第四节 乳脂肪的分解与氧化	(51)
一、乳脂肪的理化性质	(51)
二、水解	(53)
三、氧化	(53)
第五节 牛乳在热处理中的变化	(53)
一、形成薄膜	(54)
二、褐变反应	(55)
三、形成乳石	(55)
四、乳蛋白质的热变性	(56)
五、乳糖的影响	(58)
六、酶的钝化	(58)
七、维生素的损失	(59)
八、其他变化	(60)
第六节 异常乳	(60)
一、生理异常乳	(61)

二、微生物污染乳	(61)
三、化学异常乳	(61)
第三章 牛乳中的微生物	(63)
第一节 牛乳中的微生物	(63)
一、牛乳中微生物的种类	(63)
二、牛乳中微生物的污染来源	(69)
三、牛乳中微生物的生长代谢	(73)
第二节 牛乳在贮存及加热过程中微生物的变化	(79)
一、牛乳在贮存过程中微生物的变化	(79)
二、加热杀菌	(81)
三、牛乳微生物的耐热性及其影响因素	(81)

第二篇 巴氏杀菌乳与灭菌乳

第一章 巴氏杀菌乳	(84)
第一节 牛乳的收集与贮存	(85)
一、牛乳的冷却与收集	(85)
二、牛乳的质量检验	(89)
三、牛乳收购后的贮存	(91)
第二节 牛乳的脱气、分离和标准化	(93)
一、牛乳的脱气	(93)
二、牛乳的分离	(95)
三、牛乳的标准化	(97)
第三节 牛乳的均质	(100)
一、均质原理	(101)
二、均质化乳中脂肪球的破碎特性	(103)
三、均质对乳蛋白质的影响	(106)
四、均质化乳的特点	(106)
五、均质化乳的缺点	(107)
六、均质化乳的测定	(108)
第四节 牛乳的巴氏杀菌	(110)
一、巴氏杀菌的概念	(110)

二、巴氏杀菌的方法	(111)
三、热交换方式及热交换器	(114)
四、巴氏杀菌乳的加工工艺	(117)
第二章 超高温灭菌乳	(125)
第一节 概述	(125)
一、超高温灭菌乳的发展历史	(125)
二、定义	(126)
第二节 超高温灭菌乳加工的类型	(127)
一、间接加热系统	(128)
二、直接加热系统	(144)
三、直接加热系统与间接加热系统的比较	(153)
第三节 灭菌乳的灭菌原理	(155)
第四节 典型的 UHT 乳的加工工艺	(179)
一、典型的 UHT 乳的加工工艺	(179)
二、对原料乳的要求	(180)
第三章 保持灭菌乳	(183)
第一节 概述	(183)
一、概述	(183)
二、定义	(183)
第二节 保持灭菌乳加工的类型	(184)
一、间歇式保持灭菌	(184)
二、半连续加工	(196)
三、静水压式连续灭菌器	(196)
第四章 无菌包装	(209)
第一节 概述	(209)
一、概述	(209)
二、无菌包装的定义	(210)
第二节 包装容器的灭菌方法	(211)
一、饱和蒸汽灭菌	(211)
二、双氧水(H_2O_2)灭菌	(213)
三、紫外线辐射灭菌	(214)

四、 H_2O_2 与紫外线联合灭菌	(214)
第三节 无菌灌装系统的类型	(216)
一、无菌纸包装系统	(216)
二、吹塑成形瓶装无菌包装系统	(227)
第四节 无菌灌装机与超高温加工系统的结合	(230)
一、超高温系统与无菌灌装机直接连接	(230)
二、灌装机内置小型无菌平衡罐	(231)
三、大型无菌平衡罐的使用	(232)

第三篇 发酵乳与酸乳

第一章 发酵乳与酸乳	(235)
第一节 概述	(235)
第二节 发酵乳的定义与分类	(242)
一、发酵乳的定义	(242)
二、发酵乳的分类	(245)
第三节 酸乳的定义与分类	(245)
一、酸乳的定义	(245)
二、醇乳的分类及简单比较	(247)
第四节 酸乳生产所用原料	(250)
一、原料乳	(250)
二、甜味剂	(251)
三、酸乳的发酵剂菌种	(253)
四、酸乳用果料	(253)
五、酸乳中常用的添加剂	(255)
第五节 酸乳与发酵乳的营养价值	(258)
一、酸乳的营养价值	(258)
二、发酵乳的营养价值	(261)
第二章 发酵剂制备	(264)
第一节 概述	(264)
一、发酵剂的定义及其作用	(264)
二、酸乳发酵剂菌种的分类学参数	(264)

三、发酵剂常用术语	(266)
四、酸乳发酵剂菌种的共生作用	(266)
第二节 发酵剂的选择及制备	(268)
一、发酵剂的选择	(268)
二、发酵剂的不同类型	(272)
三、发酵剂的物理形态	(273)
四、发酵剂的制备	(277)
第三节 发酵剂的生产设备	(278)
一、密闭的罐体系统	(279)
二、阿法拉伐(Alfa-Laval)系统	(280)
第四节 发酵剂活力的影响因素及质量控制	(281)
一、影响发酵剂菌种活力的主要因素	(281)
二、发酵剂的质量控制	(284)
第五节 国外一次性发酵剂菌种举例	(285)
一、法国罗地亚(Crhodia)公司 EZAL DVI 一次性菌种	(285)
二、丹麦汉森(Hansen's)公司 DVS 一次性菌种	(286)
第三章 酸乳生产	(287)
第一节 酸乳生产工艺	(287)
一、原料乳的标准化	(288)
二、混料过程	(296)
三、热处理杀菌过程	(296)
四、均质	(302)
五、发酵过程	(302)
六、冷却、灌装工艺	(308)
七、酸乳的冷藏过程	(310)
第二节 酸乳生产设备	(310)
一、中小规模的酸乳生产	(311)
二、大规模酸乳的生产	(315)
三、预处理有关设备	(317)
四、热处理设备	(323)
五、发酵设备	(332)

六、冷却设备	(339)
七、果料混合设备与灌装机	(345)
八、泵	(359)
九、酸乳生产线上的其他配件	(368)
第三节 酸乳生产的质量控制	(371)
一、原辅料的质量控制	(371)
二、加工过程中的关键点的控制	(371)
三、成品的质量控制及 HACCP	(374)
第四节 发酵乳及酸乳生产实例	(376)
一、长货架期酸乳	(376)
二、乳糖水解酸乳	(379)
三、浓缩型酸乳	(380)
四、冷冻酸乳	(381)
五、充气酸乳	(384)
六、酸乳酒	(385)
七、即食酸乳粉	(387)
八、营养与保健酸乳	(389)

第四篇 含乳饮料

第一章 中性含乳饮料	(392)
第一节 风味乳饮料	(392)
一、概述	(392)
二、风味乳饮料的加工工艺	(393)
三、影响风味乳饮料质量的因素	(395)
第二节 巧克力风味乳饮料	(396)
一、巧克力风味乳饮料的加工工艺	(396)
二、影响巧克力风味乳饮料质量的因素	(398)
三、巧克力风味乳饮料生产中常见的质量问题及解决办法	(400)
第二章 酸性含乳饮料	(403)
第一节 调配型酸性含乳饮料	(403)
一、概述	(403)

二、调配型酸性含乳饮料的加工工艺	(403)
三、影响调配型酸性含乳饮料质量的因素	(406)
四、调配型酸性含乳饮料成品稳定性的检查方法	(407)
五、调配型酸性含乳饮料生产中常见的质量问题及解决办法	(407)
第二节 发酵型的酸性含乳饮料	(409)
一、概述	(409)
二、乳酸菌饮料的加工工艺技术	(410)
三、影响乳酸菌饮料质量的因素	(413)
四、乳酸菌饮料成品稳定性的检查方法	(415)
五、乳酸菌饮料生产中常见的质量问题及解决办法	(415)

第五篇 清洗与杀菌

第一章 清洗概述	(417)
一、清洗的定义和目的	(417)
二、清洗的作用机理	(418)
三、影响清洗的五个要素	(419)
四、常用清洗剂的种类	(422)
五、影响工业清洗剂配方设计的一般因素	(425)
第二章 就地清洗	(426)
第一节 清洗程序的选择	(426)
一、乳加工过程中沉淀物的形成	(426)
二、冷管路及其设备的清洗程序	(428)
三、热管路及其设备的清洗程序	(428)
第二节 CIP 系统的设计	(430)
一、一次性使用系统	(431)
二、多次性 CIP 系统	(432)
三、中心清洗站的建立	(433)
四、清洗喷头的类型	(433)
第三章 杀菌	(436)
一、物理法杀菌	(437)
二、化学法杀菌	(437)

第四章 清洗的监控及管理	(443)
第一节 清洗用水的供应	(443)
一、清洗用水的质量	(443)
二、清洗用水的常见问题	(445)
第二节 清洗的化验室检验	(445)
一、碱液浓度的检测(以氢氧化钠为例)	(445)
二、酸液浓度的测定(以硝酸为例)	(447)
三、有效氯的测定(以次氯酸钠溶液为例)	(448)
四、水的总硬度的测定	(449)
五、0.1mol/L 标准氢氧化钠溶液的配制与标定	(449)
第三节 清洗效果的评估	(450)
一、清洗效果评估的意义	(450)
二、评估过程	(450)
第四节 清洗操作的管理	(452)
一、清洗费用的管理	(452)
二、操作效果评估	(455)
三、化学品安全	(455)

第六篇 优质生产规范与质量保证体系

第一章 优质生产规范	(457)
第一节 概述	(457)
一、GMP 的由来	(457)
二、GMP 的性质及目的	(458)
三、GMP 的主要内容和实施原则	(459)
四、GMP 在我国的应用	(461)
第二节 厂区设计与设施	(461)
一、场地	(461)
二、厂房的设计和结构	(462)
三、公用系统	(463)
第三节 人员的卫生管理	(466)
一、个人卫生	(466)

二、工作服及个人用品管理	(466)
三、手的清洁	(467)
四、毛发控制	(468)
五、疾病控制	(468)
六、来访者管理	(468)
第四节 生产与加工控制	(469)
一、设备和工艺	(469)
二、食品级材料使用及控制	(470)
三、卫生与保洁	(470)
四、外来异物的污染控制	(472)
五、生产时的原材料控制	(472)
六、清洗与消毒	(473)
第五节 接收、搬运、储存及发货的管理	(474)
一、接收	(475)
二、储存和搬运	(475)
三、发货	(476)
第二章 质量保证体系	(478)
第一节 质量保证系统概述	(478)
一、质量保证的定义、范围、作用	(479)
二、质量控制、质量保证、优质生产规范 (GMP)、全面质量管理的关系	(480)
三、ISO 9000 族	(485)
第二节 生产运营中质量管理的基本条件	(487)
一、质量保证部的结构和作用	(488)
二、质量方针和质量标准	(491)
第三节 原材料的质量检验和质量控制程序	(494)
一、原材料质量控制的程序	(494)
二、供应商控制	(499)
第四节 生产线上的质量检验和质量控制	(500)
一、生产线上的标准操作程序	(500)
二、生产过程中的生产控制	(501)

第五节 成品的质量检验和质量控制	(503)
一、成品的质量标准	(503)
二、成品的待检放行程序	(504)
第六节 市场追溯和消费者投诉	(506)
一、市场追溯	(506)
二、消费者投诉的汇报程序	(507)
三、消费者投诉样品的处理	(507)
第七节 质量培训和提高	(507)
一、质量培训	(507)
二、质量提高	(508)
第八节 化验室质量检验和良好试验室操作	(508)
一、化验室的主要职责	(508)
二、化验室检验的分类	(509)
三、检验操作	(510)
四、检验误差	(512)
第九节 危害分析和关键控制点(HACCP)	(514)
一、HACCP 中的名词定义	(515)
二、建立 HACCP 系统的程序	(517)
参考文献	(519)

第一篇

基础部分

第一章 牛乳的成分、结构及其营养价值

第一节 概 述

牛乳是母牛分娩以后,为给犊牛提供生长所需营养,而从其乳腺分泌出来的物质。母牛分泌牛乳要消耗很多能量。一般母牛分泌牛乳仅一段时期,当犊牛开始食草以后,母牛即停止泌乳。没有改良为乳用的野生动物,其泌乳期较短,泌乳量仅够幼畜所需量而已。然而,经改良的乳牛,泌乳期大大延长,可达犊牛所需的2倍以上的时间,泌乳量也可达犊牛所需量的3~5倍。

牛乳含有犊牛出生后生长发育所需的各种营养成分,包括碳水化合物、蛋白质、脂肪、各种矿物质和维生素,还含有酶及其他微量成分。牛乳的基本组成见表1-1-1。

正常的牛乳中各种成分的组成大体上是稳定的,但受乳牛的品种、个体差异、泌乳期、年龄、饲料、季节、气温、挤奶状况及健康状况等因素影响而有所不同,其中变化最大的是脂肪,其次是蛋白质,乳糖和灰分含量相对比较稳定。

以对牛乳成分影响较大的乳牛品种这一点举例,不同品种的牛乳组成的差异见表1-1-2。如表所示,不同品种牛乳的乳固体、蛋白质、脂肪的含量有所差异,即荷兰牛的乳固体含量低,而娟姗牛、嵩娟牛的乳固体含量高,中国的黑白花乳牛与纯种荷兰乳牛相似,其乳固体含量低,但产乳量较高。