

新版

XINBAN

乳制品配方

张列兵 吕加平 主编

Xinban
Ruzhipin Peifang

· 乳制品 · RUZHIPIN



2.42

中国轻工业出版社

7 5757.42

233

新版

乳制品配方

张列兵 吕加平 主 编



A1072343

 中国轻工业出版社

图书在版编目(CIP)数据

新版乳制品配方/张列兵,吕加平主编. —北京: 中国轻工业出版社, 2003. 1

ISBN 7-5019-3705-2

I. 新… II. ①张… ②吕… III. 乳制品—配方
IV. TS252.42

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2002)第 026115 号

责任编辑: 李亦兵 责任终审: 劳国强 封面设计: 杨焰龙
版式设计: 丁 夕 责任校对: 燕 杰 责任监印: 吴京一

*

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: 三河市艺苑印刷厂

经 销: 各地新华书店

版 次: 2003 年 1 月第 1 版 2003 年 1 月第 1 次印刷

开 本: 850×1168 1/32 印张: 11.125

字 数: 303 千字 印数: 1—3000

书 号: ISBN 7-5019-3705-2/TS·2205

定 价: 22.00 元

·如发现图书残缺请直接与我社发行部联系调换·

序 言

“一杯牛奶可以强壮一个民族”，牛奶是最接近于完善的食品，它不仅能提供给人體所需的各種營養物質，還是人體補鈣的最佳選擇。近年來，人們逐漸認識到奶的營養價值及保健功能，其消費量逐年快速增長。全國各地像雨後春筍般建起了大大小小的乳品加工廠及經營乳品的公司，使乳品產業成為蓬勃發展的朝陽產業，是帶動農業發展、農民增收的龍頭產業。鑒於這種形勢，北京三元食品股份有限公司科研培訓中心組織了中心的科技人員、培訓教師等，結合多年的科研、開發及教學實踐與經驗，共同編寫了本書，希望能對讀者有所幫助。同時，感謝為本書的出版付出大量辛勤汗水和心血的全體編委。

本書編寫中力求文字簡練、通俗易懂、實用性強，並適當吸收了國內外最新的科研或生產技術成果，本書適用於基層乳品廠的技術人員參考。

由於參編人員較多，統稿時間倉促，使各章節內容的文字風格及編排格式有一定差異，並限於作者的水平，在書中可能存在許多缺點或問題，懇請讀者批評指正。

張列兵

目 录

第一章 牛乳的成分及性质	(1)
第一节 概述	(1)
一、各种乳的成分比较	(1)
二、常乳和异常乳	(2)
第二节 牛乳的物理性质	(4)
一、乳的体系状态	(4)
二、牛乳的色泽	(4)
三、牛乳的滋、气味	(5)
四、牛乳的相对密度	(5)
五、牛乳的冰点	(6)
六、沸点	(6)
七、乳的黏度	(6)
八、乳的表面张力	(7)
第三节 牛乳的化学性质	(9)
一、牛乳的成分	(9)
二、蛋白质	(11)
三、脂肪	(12)
四、乳糖	(14)
五、乳中的无机成分	(15)
六、乳中的酶类	(17)
七、乳中的维生素	(18)
第四节 牛乳中的微生物	(19)

一、牛乳中微生物的种类及来源	(20)
二、牛乳中微生物的生长与代谢	(29)
三、牛乳中微生物的含量及牛乳贮存中微生物的变化	(41)
第二章 消毒牛乳	(45)
第一节 消毒牛乳的分类	(45)
一、按杀菌条件分类	(45)
二、按营养成分分类	(46)
三、按包装形式分类	(47)
第二节 消毒牛乳的加工工艺	(47)
一、原料乳的验收	(47)
二、乳的过滤、净化及标准化	(53)
三、均质	(58)
四、杀菌与灭菌	(60)
五、冷却	(86)
六、灌装	(86)
七、货架期	(92)
第三章 花色牛乳	(95)
第一节 概述	(95)
一、花色牛乳的定义	(95)
二、花色牛乳的分类	(95)
三、花色牛乳的质量指标	(95)
第二节 中性花色牛乳	(98)
一、中性花色牛乳的定义	(98)
二、中性花色牛乳的种类	(98)
三、中性花色牛乳的加工工艺	(98)
四、中性花色牛乳的典型产品	(102)

五、中性花色牛乳生产中应注意的问题	(105)
第三节 酸性花色牛乳	(106)
一、调酸型花色牛乳	(106)
二、发酵型花色牛乳	(111)
第四章 发酵乳制品	(117)
第一节 概述	(117)
一、发酵乳制品的概念	(117)
二、发酵乳制品的种类	(117)
第二节 发酵剂的制备	(119)
一、发酵剂的概念和种类	(119)
二、发酵剂菌种的选择	(123)
三、发酵剂的制备	(127)
四、发酵剂的质量要求及鉴定	(134)
第三节 酸奶的生产工艺	(139)
一、凝固型酸奶	(139)
二、搅拌型酸奶	(150)
三、其他类型的酸奶	(156)
四、双歧杆菌酸奶	(160)
五、乳酸菌饮料	(162)
第五章 干酪	(166)
第一节 概述	(166)
第二节 干酪的通用加工工艺	(167)
第三节 发酵剂的制备	(174)
第四节 乳清	(176)
第五节 设备	(176)
第六节 干酪的缺陷	(177)

第七节 主要干酪加工工艺	(178)
一、契达干酪	(178)
二、莫扎瑞拉干酪	(179)
三、荷兰干酪	(181)
四、瑞士绿干酪(Sapsaço Cheese)	(183)
五、帕尔梅散干酪(Parmesan Cheese)	(184)
六、哥达干酪(Gouda)与依达姆干酪(Edam)	(184)
七、波萝伏罗干酪(Prorolone)	(186)
八、埃门达尔干酪(Emmenthal Cheese)	(186)
九、砖块干酪(Brick)	(187)
十、修道院干酪(Trappist Cheese)	(187)
十一、罗奎福特干酪(Roguefort Cheese)	(187)
十二、白色无孔眼干酪	(188)
十三、卡门培尔干酪(Camenbert)	(189)
十四、布里干酪(Brie)	(189)
十五、农家干酪(Cottage)	(190)
十六、稀奶油干酪(Cream Cheese)	(191)
十七、夸克干酪(Quark)	(191)
十八、涂抹干酪(Spreadable Cheese)	(192)
十九、再制干酪(Processed Cheese)	(192)
二十、里科塔干酪(Ricotta)	(193)
二十一、梅索斯特干酪(Mysost)	(194)
 第六章 乳清的加工	 (195)
第一节 概述	(195)
第二节 乳清蛋白	(197)
一、乳清蛋白组成和功能	(197)
二、乳清蛋白的加工	(197)

三、用超滤(UF)法回收蛋白质——	
变性乳清蛋白 Contri - Whey 的回收	(200)
四、乳清蛋白产品	(202)
第三节 乳清粉	(202)
一、乳清粉的加工工艺	(202)
二、乳清粉产品	(203)
第四节 浓缩乳清	(206)
一、浓缩乳清的加工工艺	(206)
二、浓缩乳清产品	(207)
第五节 乳糖的生产	(210)
一、概述	(210)
二、乳糖的加工工艺	(210)
三、乳糖的化学成分	(215)
四、乳糖的用途	(215)
 第七章 乳粉	 (216)
第一节 概述	(216)
一、乳粉的种类	(216)
二、乳粉的化学成分	(218)
第二节 全脂乳粉	(218)
一、原料的验收及预处理	(219)
二、原料乳的预热杀菌	(220)
三、真空浓缩	(222)
四、喷雾干燥	(224)
五、出粉、冷却、过筛、贮粉	(239)
六、乳粉包装	(240)
七、乳粉的保藏	(242)
八、乳粉的理化性质	(243)

第三节 脱脂乳粉	(246)
一、普通脱脂乳粉	(247)
二、速溶脱脂乳粉	(248)
第四节 配制乳粉	(249)
第五节 速溶乳粉	(250)
一、一次制造法	(251)
二、二次制造法	(252)
三、卵磷脂喷涂法	(252)
第六节 其他乳粉	(253)
一、稀奶油粉	(253)
二、速溶稀奶油粉	(254)
三、奶油粉	(254)
四、冰淇淋粉	(255)
五、嗜酸菌乳粉	(259)
 第八章 炼乳	(264)
第一节 甜炼乳	(264)
第二节 淡炼乳	(278)
 第九章 奶油和稀奶油	(288)
第一节 奶油的种类、组成和特性	(288)
一、奶油种类	(288)
二、奶油的组成	(288)
三、奶油的特性	(289)
第二节 奶油加工工艺	(290)
一、原料乳分离出稀奶油	(291)
二、稀奶油的中和	(296)
三、稀奶油的灭菌与冷却	(297)

四、稀奶油的物理成熟、发酵	(298)
五、奶油搅拌	(300)
六、奶油的洗涤、加盐	(303)
七、压炼	(304)
八、奶油的包装与贮存	(305)
九、奶油、稀奶油的主要技术指标	(306)
十、奶油的缺陷及产生原因	(310)
第三节 搅奶油加工工艺	(312)
一、搅奶油品种	(312)
二、搅奶油的加工工艺	(312)
三、搅奶油的质量指标	(313)
四、影响搅奶油质量的因素	(315)
第四节 稀奶油	(317)
一、重制奶油	(318)
二、无水奶油	(319)
三、乳清奶油	(319)
 第十章 干酪素	 (320)
第一节 概述	(320)
一、干酪素的种类及用途	(320)
二、原材料及加工对于干酪素产品的影响	(321)
第二节 干酪素加工工艺	(322)
一、皱胃酶干酪素	(322)
二、酸干酪素	(322)
第三节 干酪素的质量标准	(325)
一、工业干酪素的质量标准	(325)
二、食品干酪素的质量标准	(326)

第十一章 传统乳制品	(327)
一、广州地区奶制品	(327)
二、我国北部、西部牧区民族奶制品	(331)
三、云南地区少数民族奶制品——乳扇	(335)
四、宫廷奶制品(北京地区)	(336)

第一章

牛乳的成分及性质

第一节 概 述

一、各种乳的成分比较

几种可食用乳汁的化学成分列于表 1-1。表中数据并非一成不变,因为即使同一种哺乳动物由于外界因素的影响,如品种、泌乳期、年龄、体态强壮程度、饲料、气候等都可以造成所分泌乳汁成分上的差异。

表 1-1 几种乳汁的化学成分 单位: %

种 类	水 分	脂 肪	蛋 白 质	乳 糖	矿 物 质
人乳	87.58	3.74	0.80	6.37	0.30
牛乳	87.80	3.00	3.00	4.50	0.70
水牛乳	81.67	9.02	3.99	3.63	0.80
山羊乳	87.11	4.45	3.67	4.09	0.72
绵羊乳	83.00	5.30	6.30	4.60	0.80
马乳	90.58	1.37	0.79	6.19	0.37
骆驼乳	87.60	5.38	2.98	3.26	0.70

对于同一种哺乳动物分泌的乳汁,由于品种的不同,化学成分上也存在着一定的差异,表 1-2 列出了不同品种牛的乳汁成分的

平均值。

表 1-2 不同品种牛乳的组成 单位：%

品 种	水 分	蛋白质	脂 肪	乳 糖	矿物质
荷兰牛	87.72	3.32	3.41	4.87	0.68
短角牛	87.43	3.32	3.63	4.89	0.73
瑞士褐牛	86.87	3.48	3.65	5.08	0.72
埃西安牛	86.97	3.51	4.03	4.81	0.68
娟珊牛	85.45	3.78	5.05	5.00	0.70
嵩娟牛	84.35	3.90	5.05	4.96	0.74

二、常乳和异常乳

(一) 常乳

产犊 7d 后至干奶期到来之前的乳为常乳。常乳的成分及性质趋于稳定,是目前市场上生产乳制品的基本原料。根据国家标准规定,作为原料乳的常乳必须符合以下要求:

(1) 健康牛所产的新鲜乳 凡病牛乳均不得作为原料乳使用。

(2) 初乳及末乳不得使用 牛在干奶期前两周所产的乳及产犊后第一周所产的乳不适宜作为普通乳制品生产的原料。

(3) 不得含有机械杂质 凡是含有机械杂质,由于管理不善而不洁净的乳均不得作为原料使用。

(4) 不得有异味 新鲜牛乳应具有正常的滋、气味,由于饲料选择不当以及在挤奶和贮存过程中处理不当而造成牛乳具有不正常的滋、气味的牛乳不得作为原料使用。

(5) 呈浓厚黏稠状牛乳不得使用 这种乳由于酸度高或初乳、病牛乳呈浓厚而带有黏稠性,在静置时会产生沉淀或呈不均匀的流体状态,不得作为原料使用。



(6) 呈现显著黄色、绿色或红色的牛乳不得使用 由于病牛、细菌滋长、酸度高等引起变色的牛乳不得作为原料使用。

(7) 成分偏低的牛乳不得使用 由于水的进入或牛的饮食不当而造成脂肪含量偏低、非脂干物质偏低的牛乳不得作为原料使用。

(8) 含有防腐剂的牛乳不得使用 含有双氧水、抗生素、苯甲酸、水杨酸、甲醛等有毒有害物质的牛乳不得作为原料使用。

(二) 异常乳

异常乳与常乳之间有时并没有明显的区别,但由于乳牛的生理原因、病理原因或牛乳在管理、贮存等过程中的人为因素等造成牛乳成分不正常,这类乳不适合作为乳品生产的原料,称为异常乳。

1. 生理异常乳

生理异常乳一般是指初乳和末乳。

初乳: 奶牛在产犊后一周之内所分泌的乳称初乳。初乳呈黄褐色,有异臭,味苦,黏度大。脂肪、蛋白质中的乳清蛋白、矿物质含量高,乳糖含量低。此种乳的化学成分、物理性质与正常乳存在较大差异,不适宜做一般乳制品的原料,这在我国现行标准中有明确规定。

末乳: 即乳牛泌乳末期乳,是干奶期前两周所产的乳。末乳的细菌数和过氧化氢酶含量均较高,酸度低,有苦而微咸和油脂氧化的味道,不适合做乳品加工的生产原料。

2. 成分标准异常乳

成分标准异常乳主要指由人为因素导致成分不能达到标准的乳,即由于管理原因或掺假、混入杂物而引起成分变化的乳。常见的成分标准异常乳有以下三种:

(1) 掺水 由于管理操作原因或故意行为而在乳中掺入水分而使乳成分降低,此种现象较为常见。这种低成分的乳不得作为生产原料直接使用。

(2) 掺杂 由于某种目的在乳中掺入淀粉、碳水化合物、脂肪、无机盐等物质,以增加乳的密度和提高乳脂肪含量,这种化学成分发生了改变的乳,不得作为乳品生产原料。

(3) 含有添加防腐剂和抗生素的乳 为了延长贮存期而在乳中加入防腐剂,或因治疗疾病注射药剂而造成乳中残留有抗生素的乳不适合作为乳品生产原料。

3. 病理异常乳

病理异常乳包括乳房炎乳和代谢异常乳。

(1) 乳房炎乳 母牛因患急、慢性乳房炎而造成泌乳量减少、牛乳的化学组成发生变化,此种乳不适合作为乳品生产原料。

(2) 代谢异常乳 代谢异常乳是因牛体代谢异常而引起的酪蛋白对酒精呈不稳定性胶体,酪蛋白粒子呈特殊状态,可由酒精实验判断,通常称为酒精阳性乳,亦不适合作为乳品生产原料。

第二节 牛乳的物理性质

牛乳的物理性质包括牛乳的色泽、气味、相对密度、冰点、沸点等许多内容,这些性质是牛乳的检测、加工、质量评定等方面的必要依据。

一、乳的体系状态

乳是多种物质组成的混合物,乳中各种物质相互组成分散体系,在分散体系中的悬浮相是脂肪球、酪蛋白酸钙-磷酸钙复合体胶粒;液相是由溶于水中的无机盐、乳糖、水溶性维生素、乳清蛋白等构成的溶液;乳中的乳白蛋白与乳球蛋白呈大分子态以水化的形式分散于乳中,形成典型的高分子胶体溶液。另外,乳中含有少量的气体,部分以分子态溶于乳中,部分在搅动后呈现泡沫状态。

二、牛乳的色泽

新鲜的牛乳是一种白色或稍带微黄色的不透明的液体,乳的

白色是由于酪蛋白胶粒及脂肪球对光的不规则反射的结果,微黄色是由于乳中溶有少量的胡萝卜素、叶黄素及核黄素等造成的。由于成分上的差异,所以色泽也不完全一致。常乳、脱脂乳、均质乳对光的不规则反射存在着差异,所以色泽上也有所不同。

三、牛乳的滋、气味

牛乳中含有挥发性脂肪酸、乳糖、钙离子、镁离子、含氯离子基团、柠檬酸、磷酸等有味物质,所以具有一定的气味。新鲜牛乳稍带甜味,并有乳的特殊香味,甜味是由于乳糖的缘故,乳香味来自乳中脂肪酸;含氯物质造成的咸味、钙镁离子造成的苦涩味及由柠檬素、磷酸所产生的酸味受乳糖、脂肪、蛋白质等物质的掩蔽,所以不易觉察。滋气味随温度变化而存在差异,经加热后的牛乳,其香味强烈,冷却后减弱。牛乳有较强的吸附性,很容易吸收外界的气味,所以在牛乳的贮存时应避免使用可以产生异味的容器,并应注意避免与带有异味的物质如鱼虾、葱蒜等放在一起。

四、牛乳的相对密度

牛乳的相对密度以 15℃ 为标准,常乳的相对密度平均为 1.032。刚挤出的牛乳在放置 2~3h 后,其密度升高 0.001 左右,这是由于气体的逸散及脂肪球凝固使容积发生变化的结果。乳的相对密度是由乳中所含乳固体的量决定的,而乳中各成分的量虽有一定的变动幅度,但大体上还是较稳定的,只是脂肪的变动幅度较大。如果脂肪含量是已知的,则只要测定相对密度即可算出乳中的干物质含量,计算公式较多,巴布考克公式就是其中之一:

$$W_T = 1.2 W_F + 0.25 L + C$$

式中 W_T ——乳干物质的含量, %

W_F ——乳脂肪的含量, %

L ——牛乳密度计的读数