

新型乳制品加工

李淑敏 李静琦 朱桂茹 编译
万良才 审校

轻工业出版社

新型乳制品加工

李淑敏 李静琦 朱桂茹 编译

万良有 审校

轻工业出版社

内 容 简 介

作者参考近几年国外乳品工业最新技术资料，选译出近90种适合我国国情的乳制品制作方法，其工艺简单、形式新颖。包括原乳、炼乳、奶粉、奶油、奶酪、发酵乳及营养保健制品等方面的改进技术及具体操作。

本书内容丰富，语言简炼，可供乳制品加工业的技术人员及食品专业的研究人员学习参考。

新型乳制品加工

李淑敏 李静琦 朱桂茹 编译

万良才 审校

彭信勤 责任编辑

轻工业出版社出版

(北京安外黄寺大街甲3号)

三河县艺苑印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行

各地新华书店经售

787×1092毫米1/32印张，6.5字数：146千字

1991年5月 第1版第1次印刷

印数：3 000 定价：5.20元

ISBN7—5019—0987—3/TS·0660

前 言

随着城乡居民消费水平的提高，我国的膳食结构正由以植物性蛋白为主，向以动、植物性蛋白并重的方向发展，因此人们对奶制品的需求量也日益增加。

近年来，我国乳牛养殖业和乳制品工业均有长足发展，牛奶年产量 250 万吨，各种乳制品总产量达 15.8 万吨左右。乳品加工业也开始摆脱单一品种状态，除了有全脂奶粉、全脂加糖奶粉、脱脂奶粉、速溶奶粉及炼乳等花色品种外，还有婴儿配方奶粉、老年人奶粉、孕妇奶粉以及维生素、微量元素强化奶粉相继问世。此外，京沪等地还推出了消毒牛奶和高蛋白乳饮料等新产品。

然而，与不少国家相比，我国乳及乳制品生产尚有相当的差距。我国年人均用奶量为 2.83 公斤，而世界年人均用奶 100 公斤；全世界乳制品年产量为 2900 多万吨，我国仅占其中约 0.54%。在世界乳制品产量中，奶粉约占 3%。大量牛乳或直接饮用，或加工为酸奶、奶油、奶酪、酪乳粉等，并开发发酵乳和各种具有营养的含奶饮料，向系列化、多品种发展。相比之下，我国乳制品中奶粉占 75.7%，新的加工领域亟待开拓，以丰富乳制品市场。

为了进一步繁荣我国乳及乳制品生产，放开眼界，向世界乳品生产先进国家学习，笔者查阅了近年来有关乳制品的大量资料，从美、英、意等国专利文献中选出适合我国国情、工艺简单、形式新颖的产品及制作方法，提供给乳制品

行业的工作者参考。全书包括原乳、炼乳、奶粉、奶油、奶酪、发酵乳和营养保健制品及其它，共八章。内容丰富，技术先进。

笔者水平有限，谬误之处在所难免，恳请广大读者指正。

编译者

1989. 12

目 录

一、原乳	1
1. 婴儿奶的配方及制法.....	1
2. 酸化的去阳离子奶.....	3
3. 低乳糖低半乳糖奶食品.....	6
4. 钙强化奶(一).....	8
5. 钙强化奶(二).....	10
6. 奶和奶制品的保鲜.....	12
7. 奶及其他液体食品杀菌的新方法.....	14
8. 冰冻牛奶与轻冻甜食稳定剂.....	15
9. 以奶为基料的食物制作方法.....	18
10. 去阳离子酸化奶.....	20
二、奶粉	24
1. 新颖的速溶乳化粉.....	24
2. 高蛋白质低淀粉的面包代用品.....	26
3. 高蛋白质低热量减肥食品.....	29
4. 表面发泡饮料粉.....	30
5. 充碳酸气固体酸奶.....	33
6. 兼有滚筒干燥和喷雾干燥优点的奶粉制造工艺.....	37
7. 脱脂奶粉添加剂的制备.....	42
8. 低乳糖奶粉制品.....	44
三、奶油	47

1. 发泡奶油产品·····	47
2. 含奶蛋白质及还原糖的黄油样浓缩产品·····	49
3. 改进稀奶油的搅打性能·····	51
4. 高营养的黄油涂抹料·····	53
5. 低脂肪的奶油涂抹料·····	54
6. 酪乳、酸化奶及酸性稀奶油·····	57
7. 发泡食品的加工·····	59
8. 糕点表面的奶油饰物·····	60
9. 可搅打的低脂稀奶油·····	64
10. 发泡乳脂的制造·····	66
11. 低温下可涂抹的油脂产品·····	71
12. 类似黄油的低脂奶制品·····	72
四、奶酪·····	77
1. 鳕鱼夹心奶酪味食品·····	77
2. 强化蛋白质的生奶酪混合物的制造方法·····	79
3. 涂抹奶酪食品·····	82
4. 加大豆的奶酪食品·····	85
5. 延长保存期的软奶酪的制造及包装·····	87
6. 含奶酪的糖衣·····	89
7. 花生奶酪·····	92
8. 核桃仁奶酪·····	94
9. 奶类食品·····	95
10. 奶酪调香制品·····	97
11. 奶酪粉·····	100
12. 快餐奶酪沙司·····	103
13. 发泡酸乳酪饮料·····	107
五、发酵乳·····	110

1. 发酵蛋奶制品	110
2. 灭菌酸奶的生产	111
3. 酸化奶饮料	113
4. 加甜味剂的胶凝酸奶	114
5. 可乐酸奶饮料	116
6. 胶凝酸奶	117
7. 疗效婴儿酸奶	119
8. 发酵乳制品	122
9. 低热能低脂肪水果酸奶	123
10. 软质酸奶和硬质冷冻酸奶稳定剂	128
六、乳清产品	131
1. 用乳清发酵生产微生物蛋白质	131
2. 用乳清制造可可香味增强剂	132
3. 用乳清代替鸡蛋白生产发泡食品	134
4. 用乳清做食品色素载体	135
5. 乳清产品的加工	137
6. 防霉乳清及其制造	138
7. 用乳清制造饲料添加剂	140
8. 用乳清制造调味品	142
9. 酵母和乳清混合干燥制品	145
10. 乳清液、乳清膏、乳清粉的制造	148
11. 从乳清中回收蛋白质	151
七、代乳品	154
1. 豆腐奶酪	154
2. 豆奶酪	155
3. 仿黄油产品	157
4. 用植物的基料生产甜炼乳	158

5. 类似乳脂奶酪食品的制法(一).....	161
6. 类似乳脂奶酪食品的制法(二).....	162
7. 向日葵子浆乳酸发酵制品.....	164
八、其他乳制品	167
1. 酥福利(蛋白牛奶酥).....	167
2. 可可风味的牛奶饮料.....	169
3. 奶制蛋白质食品.....	171
4. 用熔结法制造模型食品.....	172
5. 速溶酪蛋白酸盐和大豆蛋白质混合物.....	174
6. 增加蛋白质含量的奶油巧克力.....	176
7. 含二肽甜味剂可可脂的奶油巧克力.....	178
8. 耐藏沙拉佐料的制法.....	179
9. 软冰激凌.....	181
10. 冷凝奶布丁的胶凝剂.....	182
11. 增加凝乳酶活性的方法.....	184
12. 改善奶制品膜过滤性能.....	186
13. 奶油巧克力.....	188
14. 酸奶冻.....	189
15. 高蛋白低热量奶膏.....	190
16. 低温下不硬化的冰激凌.....	195

一、原 乳

1. 婴儿奶的配方及制法

用本配方制造的婴儿奶粉适合婴儿营养的需要。婴儿食用这种奶粉吸收作用良好。特别是对那些体重偏低的新生儿、先天不足的婴儿及早产婴儿，本配方为最佳营养配方。本产品中添加了一种抗体，对新生儿的肠内致病细菌有免疫作用。配方如下：

以重量计，每 100 份干物质有以下成分：

类脂 21~27 份，其中乳脂占 45~50%，植物油 9~15%，中链甘油三酯 35~45%；蛋白质 13~16 份，其中可溶性蛋白质 5% 以上，每 67~73 份可溶性蛋白质有 27~33 份为酪蛋白；碳水化合物 50~63 份，其中葡萄糖占 25~29%，乳糖占 71~75%；矿质盐 1.5~2 份；水 1~3 份。

每 100 克干物质含有钙、钠、钾的成分见表。

钙多于 320 毫克，钠少于 150 毫克，钾少于 600 毫克，钙磷比为 4:1。

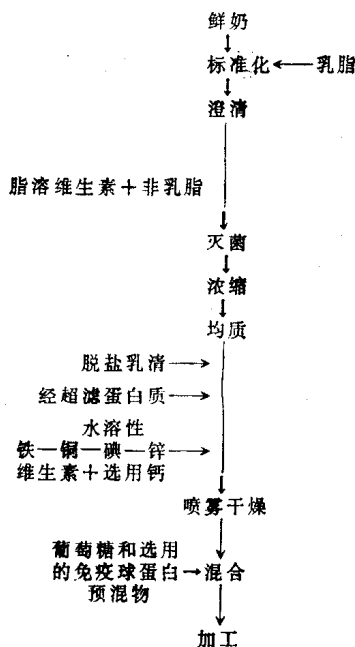
每100克干物质中维生素及微量元素成分

铁	6.0毫克	碘	24微克
铜	0.3毫克	叶酸	80微克
锌	1.0毫克	维生素C	200毫克
维生素A	1360国际单位	维生素B ₆	0.9微克

续表

维生素E	10毫克	维生素B ₁₂	1.7微克
维生素B ₁	0.35微克	烟酰胺	5.2毫克
维生素B ₂	0.5微克	泛酸钙	2.6毫克

其制造工艺流程如下：



例

鲜奶经离心澄清并调节其成份，使每 145 公斤无脂干物质含有 113 公斤乳脂。将 24 公斤含有脂溶维生素的玉米油和 96 公斤从椰油中制得的甘油三酯用活塞泵加到标准化鲜奶中去，强力搅拌、均质。在 110℃ 的温度下灭菌，不超过 60 秒钟。然后间歇浓缩或连续浓缩，使浓缩物固形物含量达到 30~34%。将浓缩物打入缓冲器中，在 50℃ 和 100~150 公

斤/厘米²的压力下均质,在缓冲器中于8℃下冷却。然后加381公斤经电渗析或离子交换树脂脱盐的乳清粉(成分为:水分3.30%、脂肪0.8%、蛋白质12.0%、乳糖83.1%、灰分0.75%,柠檬酸钙0.05%)和50公斤经超滤的乳清蛋白质(成分为:水分4.6%、脂肪6.5%、蛋白质81.0%、乳糖3.9%,灰分1.6%,其它2.4%)及水溶性维生素。这时混合物固形物含量为40~45%,在此混合物中再加入5公斤钙(钙来自柠檬酸钙或碳酸钙),少量铁(来自柠檬酸铁铵),少量铜(来自赖氨酸铜络合物),少量碘(来自碘化钾),搅拌10~15分钟。在70~80℃的温度下,在管式或板式灭菌器中,灭菌时间不要过长,使乳清蛋白质尽可能少变性。再将混合物喷雾干燥(干燥热空气温度低于380℃)。于冷却了的干粉中加156公斤无水葡萄糖,干混搅拌,用氮或氮与二氧化碳混合气体密封于气密性容器中。

用此产品15克溶于90毫升水中,即可制成婴儿奶。

2. 酸化的去阳离子奶

本品为一种酸化的去阳离子奶。其制法特点是把一般奶通过酸式阳离子交换树脂,使奶的pH降到3.8或低于3.8,再与树脂分离而制成的。这种去阳离子酸化奶有同一般奶一样高的蛋白质含量及乳糖含量,但绝大部分钙、钠、钾阳离子已去除,无机元素含量低于4克/升,钙/磷低于0.5, pH低于或等于3.8,即低于酪蛋白的等电点。本品具有特殊的可保藏性,能在高于4℃的温度下不加任何措施、放置几天不会发生凝结作用或长菌。

利用这种方法制造酸化去阳离子奶,克服了一般酸化法

采用加大量强无机酸或有机酸，造成乳清中过量离子出现而需脱盐处理的缺点。可用这种酸化的去阳离子奶去酸化一般的奶，使其达到理想的 pH 值；也可以用这种奶同一定量未处理的普通奶相混合，使混合物的 pH 达到奶中酪蛋白的等电点，再加热使温度升至 10~60℃，发生凝固，分离凝固的酪蛋白及乳清，酪蛋白经水洗、干燥即得干酪素成品。低离子的乳清也可以干燥处理。这种乳清比一般酸法处理制得的乳清蛋白质质量好，产量高；还可以用这种酸化的去阳离子奶直接制造干酪，不用凝乳酶，从而简化了工艺，降低了成本。

例 1 去阳离子奶的制备

10 体积的脱脂奶，冷却到 2℃ 以下，在搅拌下混合 1 体积的强酸性离子交换树脂，此树脂商标号为 DuoliteC26(磺化聚苯乙烯，二乙烯基苯共聚物，具有大孔结构，其球直径为 0.3~1.2 毫米)。5 分钟后，将奶同树脂分离，水洗树脂，用 10% 以盐酸溶液使树脂再生。用这种方法所制得的去阳离子奶成分如下：

组 成	原 料 奶	去阳离子奶
干物质(克/升)	92.3	84.5
总氮(克/升)	34.8	32.0
酪蛋白(克/升)	27.2	26.3
矿物质(克/升)	7.9	3.2
pH	6.7	2.3
钙(克/升)	1.15	0.15
钾(克/升)	1.48	微量
钠(克/升)	0.45	微量
氯化物(克/升)	2.15	1.8
磷(克/升)	1.05	1

这种去阳离子奶为浅黄绿色半透明液体,在室温贮存 48 小时无沉淀发生。

将 10 体积的未经处理的脱脂奶同上述去阳离子奶混合。当混合物的 pH 达到 4.4~4.6, 通过直接喷射蒸汽加热混合, 至 45℃, 使酪蛋白凝固。将凝乳用过滤法同乳清分离, 水洗沥干, 并悬浮在 75℃ 的水中, 用 10% 的氢氧化钠中和, 直到 pH 达到 6.6。所得的酪蛋白钠盐不含任何杂质。喷雾干燥, 即制得白色的酪蛋白钠盐粉末。它具有中性的和自然的风味。经水洗的凝乳、酪蛋白钠盐及乳清分析结果如下表。

成 分	酪蛋白乳清(克/升)	水洗凝乳(%)	酪蛋白钠盐粉(%)
干 物	63	45	95.5
总 氮	7.25	43.6	89.8
矿物质	4.65	0.9	3.6
pH	4.5		6.6
钙	0.68		
钾	0.75		
钠	0.23		
氯化物	1.85		1.3
乳 糖		0.1	0.2
磷	0.85		

例 2 不用凝乳酶制造酪蛋白去阳离子奶

将 1000 升经巴氏灭菌的脱脂奶冷却到 2℃ 以下, 与 100 升强酸性阳离子交换树脂(H⁺式) 相混合, 其余的生产步骤及其制得的去阳离子奶成分、颜色、特点均与例 1 相同。

再将 1000 升经巴氏灭菌的脱脂奶冷却至 2℃ 以下, 与上述去阳离子奶相混合, 使 pH 达 4.4~4.5, 徐徐加热到 32℃,

即可得到凝乳形态的奶蛋白质的凝固物。当凝乳的硬度适度时，切割成块，放置 15 分钟，然后烘烤。再缓缓加热到 52~55℃，放置 1 小时直至凝乳达到所需硬度。提出乳清后，用氯水（10 毫克/升游离氯）洗涤并冷却凝乳，酸化到 pH_{5.0}，沥干；水洗及沥干重复几次，最后一次用 4~5℃ 的冰水洗涤，彻底沥干。

沥干的凝乳可加盐也可不加盐，产品结构细腻，有传统的酪农乳酪风味。

3. 低乳糖低半乳糖奶食品

本品为一种低乳糖低半乳糖仿奶或人造奶食品。这种食品有近似牛奶的平衡营养，适口性好，并能满足不耐乳糖者饮用的需要和限制胆固醇与饱和脂肪酸摄入者的需要。本品主要成份是新制的酪农乳酪经水洗和沥干的凝乳。在乳油化之前，加少量食用油或脂肪（即玉米油），乳化剂或稳定剂（大豆卵磷脂），营养钙（碳酸钙）和非乳糖、非半乳糖甜味剂、盐、香料、矿物盐和维生素，以保证产品的营养和风味。

应该指出，在酪农干酪的加工过程中，不管用与不用凝乳酶，由于乳酸菌产生的乳酸使牛奶酪蛋白在等电点时发生沉淀，因此奶蛋白质几乎未变性并大大保存了产品的自然风味。奶中大约 90% 的乳糖随乳清和洗涤水一起排出，这样沥干的凝乳块为本品的主要原料。

配 料	份数（按重量计）
水洗和沥干的凝乳	120~180
食用油或脂肪	10~50
营养钙源	足量
稳定剂或乳化剂	0~足量

续表

盐(氯化钠或代替物)	0~足量
香料	0~足量
非乳糖非半乳糖甜味剂	足量
混合维生素(商品级)	0~足量
水(补足到1000份)	足量

最佳通用配料

份数 (按重量计)

水洗和沥干的凝乳	140~160
植物油	10~50
卵磷脂(稳定剂或乳化剂)	1~5
盐(氯化钠或代替物)	1.3~1.7
沉淀碳酸钙	2.0~3.0
非乳糖和非半乳糖的甜味剂	足量
奶油香料	足量
混合维生素	足量
水(补足到1000份)	足量

例 1：实验室和家庭制作

配 料

重量 (克)

酪农乳酪的水洗沥干凝乳	275
很细的沉淀碳酸钙	6
盐(氯化钠或代替物)	3
蔗糖	24
奶油香精	0.5
水	340

将以上配料搅打成粘稠的稀奶油状物，在高速混合过程中加入一混合溶液(此溶液成分为：玉米油 50 克，液体大豆卵磷脂 5 克)。再将均质的产品倒入 200 升容器中，加水，至总量为 1900 克，混合作为全奶食用。

例 2：454 公斤批量的生产

配料	重量(公斤)
酪农奶酪的水洗沥干凝乳	68
很细的沉淀碳酸钙	1.36
氯化钠	0.68
奶油香精	0.114
蔗糖	5.7
混合维生素	
水	91
玉米油	11.4
液体大豆卵磷脂的混合液或溶液	1.14
水(最后补足至2205.9公斤)	足量

商品化生产要用大型的搅打机和均质机。均质后装瓶，或者在加水之前将粘稠的稀奶油状物喷雾干燥，食用时再兑水；也可以将浓缩物制成罐头商品出售。

4. 钙强化奶（一）

钙在人体中起着重要的作用。不仅骨骼、牙齿的生长与保养需要它，而且在正常神经传导、肌肉收缩、心脏功能和血的凝聚等方面都起很大的作用。这点在科学上已得到大量的证明。所以不少食品专家研究增钙食品以补充人体钙的不足。钙强化奶这个课题也早有人研究，但一般的钙强化奶都缺乏稳定性，味道也不似鲜奶，加之钙的来源为无机钙盐很易形成沉淀。现介绍一种钙强化奶，不仅增加了钙量而且也增加了磷的营养素，通过加入适量植物胶稳定剂，使钙均匀地悬浮于奶中，产品稳定性能好，其味道，粘度，口感都同鲜奶相似。