

高等学校轻工专业试用教材

食品工艺学

天津轻工业学院

合编

无锡轻工业学院

下 册

轻工业出版社

高等学校轻工专业试用教材

食品工艺学

(下册)

天津轻工业学院
无锡轻工业学院 合编

轻工业出版社

内 容 提 要

本书是为轻工业高等学校食品专业编写的专业教材，主要介绍了乳制品、焙烤制品、糖果巧克力制品的生产工艺，其中包括各类产品对原料的要求、原料的化学组成及其加工特性、主要产品的生产工艺等。

本书可供轻工业大专院校食品专业作教材，也可供食品科技工作者参考。

高等学校轻工专业试用教材

食品工艺学

(下册)

天津轻工业学院 主编
无锡轻工业学院 合编

*

轻工业出版社出版
(北京阜成路3号)

通县西定安印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行

各地新华书店经售

*

850×1168毫米 1/32 印张：14³/₃₂ 字数：361千字

1983年3月第一版第一次印刷

1985年7月第一版第三次印刷

印数：16,001—41,600

统一书号：15042·1705 定价：3.50元

目 录

第三篇 乳制品工艺

第一章 概述	(1)
第一节 乳品工业概貌.....	(1)
第二节 乳的概念及其分散体系.....	(2)
第二章 乳的成分及性质	(5)
第一节 牛乳的组成.....	(5)
第二节 牛乳的化学成分.....	(7)
一、乳蛋白质及酪蛋白胶粒.....	(8)
二、乳脂类及乳脂肪球的性状.....	(17)
三、乳糖的类型及性状.....	(22)
四、乳的酶类.....	(25)
五、乳的维生素及其在加工中的损失.....	(28)
六、乳的无机物.....	(29)
七、乳的其他成分.....	(30)
第三节 牛乳的物理性质.....	(32)
一、乳的色泽及光学性质.....	(32)
二、乳的热学性质.....	(33)
三、乳的电学性质.....	(35)
四、乳的比重与密度.....	(35)
五、乳的粘度与表面张力.....	(36)
第四节 牛乳的酸度.....	(37)
一、乳的滴定酸度及其 pH 值	(38)
二、乳中酸的来源.....	(39)
第五节 异常乳.....	(40)
一、生理异常乳.....	(40)

二、微生物污染乳·····	(41)
三、化学异常乳·····	(42)
第六节 热处理及冻结对乳的影响·····	(44)
一、热处理的影响·····	(44)
二、冻结的影响·····	(51)
第三章 原料乳的验收和预处理 ·····	(54)
第一节 原料乳的验收·····	(54)
第二节 原料乳的净化·····	(56)
第三节 原料乳的冷却·····	(57)
第四节 原料乳的贮存·····	(58)
第五节 原料乳的标准化·····	(59)
一、稀奶油中非脂固体的计算·····	(60)
二、脱脂乳中非脂固体的计算·····	(60)
三、原料乳脂肪不足时的标准化·····	(60)
四、原料乳含脂率过高时的标准化·····	(61)
五、用方块图解法进行标准化计算·····	(62)
第六节 原料乳的质量标准·····	(64)
第四章 炼乳生产工艺 ·····	(65)
第一节 概述·····	(65)
第二节 甜炼乳生产·····	(65)
一、工艺流程及预处理·····	(66)
二、预热杀菌·····	(66)
三、加糖·····	(72)
四、真空浓缩·····	(75)
五、冷却结晶·····	(84)
六、装罐、包装及贮藏·····	(88)
七、甜炼乳的品质控制·····	(89)
八、甜炼乳的质量指标·····	(95)
第三节 淡炼乳生产·····	(96)

一、工艺流程及预处理	(96)
二、添加稳定剂	(96)
三、预热杀菌	(98)
四、真空浓缩	(99)
五、均质	(100)
六、冷却	(101)
七、再标准化	(102)
八、小样试验	(102)
九、装罐与封罐	(104)
十、灭菌	(104)
十一、振荡	(106)
十二、保温检查	(106)
十三、淡炼乳的品质控制	(106)
十四、淡炼乳的质量指标	(109)
第五章 乳粉生产工艺	(110)
第一节 概述	(110)
第二节 全脂乳粉	(112)
一、工艺流程及预处理	(112)
二、预热杀菌	(112)
三、真空浓缩	(114)
四、喷雾干燥	(116)
五、出粉、冷却、称量与包装	(132)
六、乳粉的理化性质与工艺分析	(134)
七、全脂乳粉的质量指标	(139)
第三节 速溶乳粉	(139)
一、全脂速溶乳粉	(140)
二、脱脂速溶乳粉	(144)
第四节 调制乳粉	(150)
一、调制乳粉的特点及其组成	(150)

二、调制乳粉的工艺流程	(152)
三、调制乳粉母乳化的几个方面	(154)
第六章 其它乳制品简介	(160)
第一节 奶油	(160)
一、奶油的化学组成、微生物指标	(160)
二、工艺流程	(160)
三、生产过程	(161)
第二节 干酪素	(164)
一、酸法干酪素	(164)
二、食用干酪素	(165)
第三节 乳糖	(166)
第四节 冰淇淋	(168)
一、冰淇淋的组成与配方	(168)
二、生产过程	(170)
第五节 干酪	(172)
一、干酪的化学成分	(172)
二、制造工艺过程	(174)
主要参考文献	(176)

第四篇 焙烤制品工艺

第一章 概述	(178)
第一节 焙烤制品的特点和范围	(178)
第二节 面包、饼干的发展	(179)
第二章 原材料	(181)
第一节 面粉	(181)
一、小麦的分类	(181)
二、小麦籽粒的物理结构	(182)
三、面粉的化学组成	(183)
四、面粉中各种成分的性质	(186)

五、面筋的数量与质量	(192)
六、面粉中硫氢基物质的影响	(199)
七、面粉粗细度对调制面团的影响	(201)
八、面粉质量标准	(203)
九、淀粉酶与蛋白酶的作用	(203)
第二节 糖	(213)
一、各种糖的特性	(214)
二、糖对面团结构的影响	(218)
三、糖对面包、饼干的作用	(219)
第三节 油脂	(221)
一、生产饼干及面包用油的要求	(222)
二、油脂的酸败与抗氧化剂的作用	(226)
第四节 乳制品	(229)
第五节 蛋制品	(230)
第六节 疏松剂	(231)
一、化学疏松剂	(231)
二、生物疏松剂	(234)
第七节 面团改良剂	(236)
一、韧性面团改良剂	(236)
二、发酵面团改良剂	(237)
三、酥性面团的改良剂	(238)
第八节 淀粉	(239)
第九节 香料	(240)
第十节 色素	(242)
第三章 饼干生产工艺及基本理论	(245)
第一节 饼干的分类	(245)
一、按原料的配比分类	(245)
二、按成型方法与油糖用量的范围来分类	(246)
三、饼干的基本配方实例	(248)

第二节 各类品种工艺流程	(249)
一、冲印韧性饼干的生产流程	(249)
二、辊印甜酥性饼干生产流程	(250)
三、苏打饼干生产流程	(251)
第三节 面团的调制	(252)
一、酥性面团的调制	(253)
二、韧性面团的调制	(256)
三、苏打饼干面团的调制和发酵	(258)
第四节 面团的辊轧	(262)
一、辊轧的基本原理	(262)
二、一般苏打饼干的辊轧	(267)
三、韧性饼干的辊轧	(268)
第五节 饼干的成型	(268)
一、冲印成型	(268)
二、辊印成型	(274)
三、辊切成型	(276)
第六节 饼干的烘烤	(277)
一、烘烤饼干的基本理论	(277)
二、烘烤饼干的热量传递	(281)
三、饼干烘烤时炉温的选择	(284)
四、烤炉的形式	(286)
五、烤炉载体的种类	(288)
六、烤炉生产率率的计算	(289)
第七节 饼干的冷却	(290)
一、冷却时水分的变化	(290)
二、冷却与形态的关系	(291)
三、冷却与裂缝的关系	(291)
主要参考文献	(292)
第四章 面包生产工艺	(293)

第一节 概述	(293)
第二节 面包的制造··	(293)
一、原辅材料的处理	(293)
二、面团的调制	(297)
三、面团发酵	(299)
四、整形	(307)
五、成型	(309)
六、面包的烘烤	(310)
七、面包的冷却与包装	(325)
第三节 几种面包的制造方法	(327)
一、果子面包	(327)
二、大面包	(329)
三、冰晶酥皮面包	(331)
四、罗宋面包	(331)
第四节 面包的质量标准	(333)
主要参考文献	(335)

第五篇 糖果和巧克力工艺

第一章 概述	(336)
第一节 生产工艺的发展进程	(336)
第二节 糖果的定义和类别	(339)
一、糖果的定义	(339)
二、糖果的类别	(339)
第二章 熬煮糖果(硬糖)	(343)
第一节 主要特性	(343)
一、物态和质构	(343)
二、密度和比重	(344)
三、粘度和流变性	(345)
四、发痒和返砂	(346)

五、平衡相对湿度	(347)
第二节 基本组成	(348)
一、甜体的糖类组成	(348)
二、结晶和抗结晶物质	(352)
三、香味体组成	(354)
第三节 生产工艺	(356)
一、生产流程(无定形硬糖)	(356)
二、原料的配合	(357)
三、糖的溶化	(362)
四、糖的熬煮	(364)
五、硬糖成型	(370)
六、包装	(371)
第三章 焦香糖果	(373)
第一节 主要特性	(373)
一、物态体系	(373)
二、质构	(373)
三、色香味	(374)
第二节 基本组成	(374)
一、基本组成	(374)
二、风味甜味料	(375)
三、炼乳	(376)
四、氢化植物油脂	(377)
第三节 生产工艺	(378)
一、生产流程	(378)
二、物料的配合	(379)
三、物料的混合与乳化	(379)
四、物料的焦香化	(381)
五、焦香糖果的熬煮过程	(383)
六、焦香糖果的砂质化	(384)

七、焦香糖果生产连续化	(385)
第四章 充气糖果	(387)
第一节 主要特性	(387)
一、物态体系	(387)
二、质构	(387)
三、密度和比重	(388)
第二节 基本组成	(388)
一、基本组成	(388)
二、甜味料	(389)
三、发泡剂	(390)
第三节 生产工艺	(392)
一、生产流程	(392)
二、气泡的产生和形成	(394)
三、气泡体的制备	(394)
四、充气糖果制造	(396)
五、充气糖果生产过程连续化	(400)
第五章 凝胶糖果	(403)
第一节 主要特性	(403)
一、物态体系	(403)
二、质构	(404)
三、凝胶强度	(405)
四、保存期的质变	(405)
第二节 基本组成	(406)
一、基本组成	(406)
二、凝胶剂	(407)
第三节 生产工艺	(410)
一、生产流程	(410)
二、淀粉软糖制造过程	(411)
三、其他软糖制造	(414)

四、凝胶糖果生产的连续化	(417)
第六章 巧克力制品	(418)
第一节 主要特性	(418)
一、物态体系	(418)
二、质构	(418)
三、光泽	(419)
四、香味	(419)
五、粘度	(420)
六、热力学性质	(421)
七、保藏期的变化	(421)
第二节 基本组成	(422)
一、巧克力的基本组成	(422)
二、可可制品	(423)
第三节 生产工艺	(427)
一、生产流程	(427)
二、可可豆处理	(428)
三、糖粉制备	(431)
四、巧克力料处理	(431)
五、巧克力料精炼	(433)
六、巧克力料调温	(437)
七、巧克力制品成型	(440)
八、巧克力制品包装	(443)

第三篇 乳制品工艺

第一章 概 述

第一节 乳品工业概貌

乳品工业是食品工业的重要行业之一。乳品工业对满足人民生活需要，促进农牧业生产，加速国民经济的发展，都具有重要的意义。乳制品营养丰富，是国防、勘探、医护、劳保、旅游等方面必需的方便食品及保健食品，对促进儿童健康成长尤有突出的作用。随着人民生活水平的提高，乳制品将日益显示出其重要的作用。

乳业发达的国家，乳制品是主要的食品，有些国家平均每人每年牛乳消费量超过 500 公斤。在乳业发达的国家乳品工业已经成为一个规模宏大、品种繁多、自动化程度甚高的发达的工业部门。1978年，世界奶牛头数达 21143 万头，牛乳产量达 41527 万吨，乳制品产量达 2884 万吨，产奶量平均单产高的国家达到 6542 公斤/头·年。现在国际上乳制品的年贸易量也高达数百万吨，足见乳品工业在国民经济中占有重要的地位。

我国是四大文明古国之一，史前人民就开始利用乳，乳制品加工具有悠久的历史，至今仍有很多风味优美的民族乳品，在广大牧区乳制品是牧民的主要食品之一。但是，在半封建半殖民地的旧中国，乳品工业得不到发展，广大城乡人民更谈不到消费乳

制品。新中国成立后，我国乳品工业才开始由小到大，逐步发展，乳品工业逐步呈现出欣欣向荣的局面。我国的乳品工业，除了最早的基点上海、浙江与初具规模的基地黑龙江、内蒙以外，现已遍布全国各地。1978年全国乳制品产量比1952年增长了数十倍，创造了建国以来最好水平。我国地大物博，人口众多，自然条件优越，具有高速度发展乳品工业的必要性和可能性。在新时期总任务的指引下，我国乳品工业必将获得蓬勃的发展。

第二节 乳的概念及其分散体系

乳是哺乳动物为哺育仔代而从乳腺中分泌出来的具有生理作用与胶体特性的液体，它含有幼小机体所需的全部营养成分，它是哺乳动物降生后最易消化吸收的完全食物。

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，其分散剂是水，分散质有乳糖、盐类、蛋白质、脂肪等。由于分散质种类繁多，分散度差异甚大，所以乳并不是简单的分散体系，而是包含着真溶液、高分子溶液、胶体悬浮液、乳浊液……及其种种过渡状态的复杂的分散体系。其中，乳糖、水溶性盐类及水溶性维生素呈分子或离子态，其微粒直径小于或接近于1纳米，形成真溶液；乳白蛋白及乳球蛋白呈大分子态，其微粒直径约为15~50纳米，形成典型的高分子溶液；酪蛋白在乳中形成酪蛋白酸钙-磷酸钙复合体胶粒，胶粒直径约为30~800纳米，平均为100纳米，从其结构、性质及分散度来看，它处于一种过渡状态，一般把它列入胶体悬浮液的范畴；乳脂肪呈脂肪球状，脂肪球直径约为100~10000纳米，形成乳浊液；此外，乳中含有的少量气体，部分气体以分子态溶于乳中，部分气体经搅动后在乳中形成泡沫状态。由于乳中包含着这种种分散体系，所以乳作为胶体特性的多级分散体系，而被列为胶体化学的研究对象。

我国乳品工业采用的原料乳主要是牛乳。主要的乳牛品种是黑白花乳牛，黑白花乳牛是由纯种荷兰牛与中国固有的及外来的各类牛长期杂交选育而得的。其他较重要的有红、黄白花乳牛等品种。此外，南方水田区采用水牛乳，藏族人民聚居区采用牦牛乳及犏牛乳，有的地区采用黄牛乳及山羊乳等其他乳源。本书主要介绍牛乳。

牛乳经加工处理，可分离成不同的部分。乳中处于乳浊状态的乳脂肪，比重小，分散度较低，可用离心或静置等方法加以分离，分离得到的富含脂肪的部分称为稀奶油 (Cream)，其余部分称为脱脂乳 (Skim milk, Nonfat milk)。未经脱脂的牛乳亦可称为全乳 (Whole milk)。稀奶油经搅拌使脂肪球聚结可制得奶油 (Butter)，剩余的乳液称为酪乳 (Butter milk)。分离稀奶油后，乳蛋白质基本上存留于脱脂乳中。乳蛋白质分散度较乳脂肪为高，具有显著的胶体特性，不能用简单的过滤、静置或离心等方法使之分离，可用超滤、透析或超速离心等方法加以分离。其中的酪蛋白可在酸的作用下或凝乳酶的作用下形成凝块 (curd)，凝块加工后可制得干酪或干酪素。将凝块从脱脂乳中除去后，剩余的半透明黄绿色液体称为乳清 (Whey, Milk serum)。乳清中含有乳白蛋白及乳球蛋白，可经加热而分离。乳白蛋白及乳球蛋白分离后，在乳清的滤液中还留存着溶解状态的乳糖、水溶性的盐类及维生素等物质，它们的分散度更高，不能通过过滤或离心等方法分离，可经浓缩、结晶等制取乳糖等产品，也可用电渗析等方法脱除盐类。

全乳直接用酸或凝乳酶处理，也可分离为凝块及乳清，但这种凝块的主要成分是乳脂肪和酪蛋白。

牛乳分离后各部分的名称概括如下：

