

饮 料 学

阎进福 编著

经 济 日 报 出 版 社

饮 料 学

阎进福 编著

经济日报出版社

(京) 新登字 102 号

责任编辑: 冯宝善

责任校对: 王志刚

饮 料 学

YINLIAOXUE

阎进福 编著

经济日报出版社出版

(北京市宣武区虎坊桥福州馆前街 6 号)

新华书店北京科技发行所发行

北京仰山印刷厂印刷

850×168 毫米 1/32 11.375 印张 282 千字

1992 年 9 月第一版 1992 年 9 月第一次印刷

印数 1—5000 册

ISBN7-80036-652-9 / TS · 1 定价: 6.50 元

TS27

10

0381443

编 者 的 话

随着物质文明的进步，我国历史悠久的饮食文化和传统的食物结构也在发生着变革。品种多样，营养功能各异，风味独特，食用方便的饮料食品异军突起，已进入了千家万户，成为广大消费者喜爱的日常饮食的必需品。

在多年从事饮料科研和教学工作中，深感国内对饮料作全面系统介绍的专著较少。这一状况，与迅速发展起来的我国饮料工业的需求很不相适应。于是萌生了编著本书的愿望。

这本《饮料学》，在理论与实践的结合上，对各类饮料的营养功能，呈味机理，生产工艺，设备以及成品的贮存、保鲜等诸多方面作了较为系统全面的介绍和论述。它是编者多年来从事饮料科研教学工作的实践总结；同时，书中也广采博集了国内外学者、专家的研究成果和实践经验，借以充实本书的内容。本书若能对从事饮料科研、教学和生产的人员有所裨益，并为读者所接受和喜爱，则编者如愿以偿，不胜幸慰。

限于编者的水平，且成书匆促，其中谬误之处，在所难免。诚望读者批评、指正。

编者 1991 于长沙

目 录

第一章 饮料用水及其处理 (1)

第一节 水的分类及特征 (1)

一、天然水的分类 (1)

二、天然水的杂质 (3)

(一) 天然水杂质的特征

(二) 水的硬度

(三) 水的碱度

(四) 天然水中碱度与硬度的关系

第二节 饮料用水的处理 (7)

一、沉淀与过滤 (7)

(一) 水的混凝

(二) 水的过滤

二、水的软化 (12)

(一) 化学软化法

(二) 离子交换软化法

(三) 海水的淡化

第三节 饮料用水的消毒 (20)

一、氯气消毒法 (20)

二、几种常用的氯化物消毒 (21)

三、臭氧消毒 (22)

四、紫外线消毒 (22)

(一) 紫外线消毒的原理

(二) 紫外线消毒的装置

第四节 饮水的卫生知识	(24)
一、水中的微生物	(24)
(一) 细菌	
(二) 病毒	
(三) 原生动物和蠕虫类	
二、农药对饮水的污染	(29)
三、饮水中的放射物质	(32)

第二章 饮料的风味及呈味物质 (34)

第一节 呈味机理	(34)
一、食品风味的一般概念	(34)
二、呈味机理	(35)
三、影响味觉的因素	(39)

- (一) 年龄对味感的影响
- (二) 食物温度对味觉的影响
- (三) 疾病和药物对味觉的影响

第二节 甜味剂	(41)
一、饮料常用甜味剂及其作用	(41)
二、糖对饮料风味的影响	(42)
三、饮料常用甜味剂	(44)

- (一) 蔗糖
- (二) 葡萄糖
- (三) 果葡糖浆
- (四) 其它甜味剂

第三节 酸味剂	(63)
一、酸味的调和	(63)
二、酸味剂在饮料中的防腐作用	(64)

三、常用酸味剂	(64)
第四节 苦味及苦味物质	(68)
一、苦味物质的一般概念	(68)
二、苦味物质的分类及其不同性状	(69)
(一) 植物性苦味物质	
(二) 动物性苦味物质	
(三) 苦味肽及苦味氨基酸	
三、饮料中苦味的调和和脱苦	(77)
第五节 咸味及咸味物质	(79)
一、咸味的形成	(80)
二、食盐的生理功能	(80)

第三章 碳酸饮料..... (83)

第一节 碳酸饮料总论	(83)
一、碳酸饮料的分类	(83)
二、碳酸饮料的风味物质	(84)
三、碳酸饮料风味败坏的因素	(85)
四、碳酸饮料的发展状况	(87)
第二节 二氧化碳及其在碳酸饮料中的应用	(88)
一、CO ₂ 的功能	(88)
二、CO ₂ 在水中的溶解量	(90)
三、影响 CO ₂ 在碳酸饮料中溶解的因素	(91)
(一) 混合压力和液体温度的影响	
(二) CO ₂ 气体的纯度和水中杂质的影响	
(三) CO ₂ 与水的接触面积和接触时间的影响	
四、CO ₂ 的来源与净化	(93)
五、饮料用水的碳酸化及主要设备	(94)

(一) 混合机的类型	
(二) 水的冷却	
(三) CO ₂ 的调压装置	
六、一次灌装与二次灌装对碳酸化水中 CO ₂ 气压的	
要求	(97)
第三节 灌装原理及应用	(98)
一、等压灌装的基本原理和应用	(98)
二、压差灌装的基本原理和应用	(99)
三、负压灌装的基本原理和应用	(99)
第四节 碳酸饮料的包装容器	(99)
一、玻璃瓶	(100)
(一) 玻璃瓶的生产	
(二) 玻璃瓶的规格	
二、金属包装材料	(100)
三、饮料瓶皇冠盖	(102)
(一) 瓶盖应具备的条件	
(二) 皇冠盖的规格	
第四章 发酵饮料	(104)
第一节 发酵饮料总论	(104)
一、发酵饮料概述	(104)
二、发酵饮料常用的微生物	(105)
(一) 细菌	
(二) 酵母菌	
(三) 霉菌	
(四) 菌种的培养	
三、发酵饮料的发展前途	(109)

第二节 乳酸发酵饮料 (112)

一、蛋白质类乳酸发酵饮料 (112)

(一) 动物蛋白质乳酸发酵饮料

1. 发酵酸牛奶饮料的发展
2. 发酵酸牛奶的生产工艺
3. 乳酸活菌体饮料的发酵生产
4. 影响发酵酸奶质量的因素

(二) 植物蛋白质乳酸发酵饮料

1. 酸豆奶的生产
2. 花生酸奶的制作工艺

二、果汁乳酸发酵饮料 (127)

(一) 果汁制作

(二) 果汁的调配

(三) 接种与发酵

(四) 调配和灌装

三、蔬菜汁乳酸发酵饮料 (128)

(一) 蔬菜汁乳酸发酵饮料工艺

(二) 工艺要点

四、谷类乳酸发酵饮料 (131)

(一) 谷物乳酸发酵饮料生产工艺流程

(二) 谷物乳酸发酵饮料生产工艺要点

第三节 醋酸发酵饮料 (132)

一、醋酸饮料发酵生产的工艺流程 (133)

二、醋酸饮料发酵的工艺要点 (133)

(一) 原料选择

(二) 糖化

(三) 酒精发酵及醋酸发酵

(四) 调配

第四节 蜂蜜发酵饮料	(136)
一、蜂蜜发酵饮料概述	(136)
二、蜂蜜发酵饮料技术探讨	(137)
三、蜂蜜发酵饮料的生产	(138)
(一) 蜂蜜酒的生产	
(二) 蜂蜜醋的生产	
(三) 共生发酵生产其他蜂蜜发酵饮料	

第五章 果蔬汁饮料 (142)

第一节 果蔬汁的营养价值	(142)
一、果蔬原料的化学成分及加工特点	(143)
(一) 碳水化合物	
(二) 含氮物质	
(三) 有机酸	
(四) 鞣质	
(五) 维生素	
(六) 矿物质	
第二节 果蔬饮料生产工艺	(159)
一、工艺流程示意图	(159)
二、果蔬原料的中间贮存	(160)
三、果蔬原汁的制取	(160)
四、果蔬饮料原汁的澄清、过滤和浓缩	(164)
(一) 果蔬汁的澄清	
(二) 果蔬饮料原汁的过滤	
(三) 果蔬饮料原汁的浓缩	
(四) 果蔬汁饮料的均质和脱气	
第三节 果蔬汁饮料的褐变机理及防止	(190)

一、天然果蔬饮料食品原料的呈色物质及其在加工 贮藏过程中的变色	(191)
(一) 果蔬原料呈色物质与其化学结构的关系	
(二) 果蔬饮料中天然呈色物质及其变化	
二、果蔬饮料食品褐变的主要途径及其防止	(202)
(一) 果蔬饮料食品生化褐变的进行过程	
(二) 果蔬饮料生化褐变的防止	
三、果蔬饮料加工贮藏中维生素 C 的保存	(208)
(一) 影响果蔬饮料中维生素 C 的稳定因素	
(二) 维生素 C 的氧化引起果蔬饮料品质劣变	

第六章 矿泉水饮料 (213)

第一节 天然矿泉水的定义	(213)
第二节 天然矿泉水的分类	(214)
一、按水温分类	(215)
二、按化学成分分类	(215)
三、按用途分类	(215)
第三节 天然矿泉水的理化特征	(216)
一、矿泉水的元素组成	(216)
二、矿泉水中气体成分的来源	(217)
三、库尔洛夫化学式的含义	(218)
第四节 饮料矿泉水的生产工艺	(219)
(一) 引水工艺	
(二) 曝气工艺	
(三) 过滤工艺	
(四) 充气工艺	
(五) 饮料矿泉水装瓶工艺	

(六) 人工矿化水的生产工艺	
第五节 世界饮料矿泉水的产销状况	(227)
一、国外矿泉水的产销形势	(227)
二、我国矿泉水饮料的发展	(230)
√	
第七章 大豆、花生蛋白质饮料	(232)
第一节 大豆的营养价值	(232)
一、大豆的化学成份	(233)
二、豆奶的营养价值	(235)
(一) 豆奶的营养成份	
(二) 豆奶的营养价值	
第二节 改善豆奶风味, 提高豆奶质量	(240)
一、豆腥味的产生与防止	(240)
二、苦涩味的产生与防止	(242)
三、生理有害因素的去除	(244)
四、提高豆奶质量的综合措施	(246)
第三节 豆奶生产的基本工艺	(247)
一、豆奶生产工艺总流程	(247)
二、豆奶生产中各工序工艺要点	(247)
(一) 清洗去杂	
(二) 脱皮	
(三) 浸泡	
(四) 磨浆及钝化脂肪氧化酶	
(五) 分离过滤	
(六) 调配	
(七) 热处理与脱臭	
(八) 均质	

(九) 包装	
(十) 减少二次灭菌对豆奶质量的不良影响	
第四节 花生蛋白质饮料的生产	(253)
一、花生蛋白质的利用	(253)
二、花生蛋白饮料的制作工艺	(255)
(一) 工艺流程	
(二) 工艺要点	
第五节 人工蛋白质酸奶	(256)
一、人工蛋白质酸奶的概述	(256)
二、人工蛋白质酸奶的制作工艺	(258)
(一) 人工蛋白质酸奶的稳定机理	
(二) 人工蛋白质酸奶的工艺流程 (适于人工酸豆奶)	
(三) 工艺要点	

第八章 嗜好性饮料 (261)

第一节 可乐型饮料	(261)
一、可乐型饮料发展概况	(261)
二、可乐型饮料的生产	(262)
(一) 主要原料的制备	
(二) 可乐饮料的生产	
第二节 咖啡饮料	(272)
一、概述	(272)
二、原料与配方	(273)
三、生产工艺	(274)
1. 咖啡汁的提取	
2. 糖的溶解	
3. 乳品的调制	

4. 调配	
5. 灌装	
6. 水质要求	
7. 工艺流程	
四、咖啡汁的脱酸方法	(276)
五、咖啡豆奶、咖啡果蔬汁饮料所使用的设备及 工艺设计	(278)
1. 设备	
2. 综合工艺流程示意	
六、咖啡型饮料的发展	(278)
 第九章 部分饮料的国家标准及附录	(279)
 第一节 部分饮料的国家标准及附录	(280)
一、中华人民共和国国家标准	
软饮料的分类、GB10789—89	(280)
二、中华人民共和国国家标准	
软饮料原辅材料的要求 GB10791—89	(288)
三、中华人民共和国国家标准	
碳酸饮料 GB10792—89	(312)
第二节 附表	(322)
附表 1: 奥夫纳法转化糖量修正表	
附表 2: 异构化糖的浓度、相对密度、折光度表 (果糖 42%)	
附表 3: 异构化糖的浓度、相对密度、折光度表 (果糖 55%)	
附表 4: 蔗糖体积随温度变化表 (在 20℃ 时体积为 1.0)	
附表 5: 砂糖溶解量表	
附表 6: 蔗糖溶液的沸点上升图	
附表 7: 蔗糖溶于 20℃ 时增加体积 (克 / 100ml)	

附表 8: 蔗糖 Brix 度、相对密度及波美度的比较表

附表 9: 20℃ 以外, 按折光法测得的糖含量修正表

附表 10: 按糖度计测得的糖含温度修正表

附表 11: 白利度 (BX) 和每 100ml 中糖之重量 (g) 的对照表 (W / V)

附表 12: 由糖的温度而引起的容积变化

第一章 饮料用水及其处理

水的重要性人所共知，有水才可能有生命。人体含水量高达80%以上，新鲜果蔬含水量为75—95%。饮料是可喝的食物，水更是其主要成分，软饮料水含量一般为85—95%。

地球上水资源极为丰富。地表面的四分之三被水覆盖着。

然而水质的污染，给人类带来了严重的威胁。这一威胁目前已遍及世界各地，工业发达国家尤其严重。就我国而论，据报道，每年约有4亿吨工业固体废弃物，1.5亿吨生活废弃物，80亿吨废水，此外还有1500万吨飘尘沉降物，6000万吨化肥和15万吨农药进入土壤。这些污染物已从地面、空中污染饮水水源。因此，饮食用水，特别是饮料用水，必须根据水质情况，进行严格处理，才能确保饮料食品的清洁卫生，减少由于日益严重的环境污染带来的各类疾病。

第一节 水的分类及特征

一、天然水的分类

1. 地表水

包括江、河、湖泊的水及其它在地表面的水，这类水溶解矿物质较少，硬度一般在1.0—8.0mg当量/升，常含有粘土，砂、水草、腐植质钙、镁盐类和其他盐类及细菌等。地表水因环境、季节不同而所含杂质也不一样。河水不一定是地表水，因为有

的地下水通过土层和岩层流至地球表面，所以夹带泥砂、矿物质较多，我国河水盐含量通常在 70—990mg/L 之间。特别是在工业集中，污水处理不好的情况下，大量的水资源被污染，增加了饮料用水的困难。

2. 大气水

大气水同地表水中物质含量有很多相似之处，因为大气水指的是大气中所含的水蒸汽在一定条件下形成雨、雪等形态的水。水蒸汽在大气中与进入大气的气体、尘埃，如 CO_2 、CO 等化学物质混合，直接污染了水质。但因地区环境不同而大气水所含物质也不一样，如在工业密集的地方的降雨常呈酸性，海洋上空及周围地区降水中 NaCl 含量高，在内陆地区特别是干旱少雨地区降水中硫酸盐含量高，但总的说大气的降水中所含的可溶性杂质比地表水、地下水要少。

3. 地下水

地下水如井水、泉水、自流井水，由于经过地层的渗透和过滤，而溶解了许多可溶性的盐类，如钙、镁、铁的碳酸盐及碳酸氢盐，这些盐类的含量决定水流所经过的地层的结构及矿物盐的含量。地下水的含盐量一般在 100—500mg/L，硬度约在 2—10mg 当量/L 之间，有的高达 10—25 毫克当量/L 之多，但地下水由于透过地层而进行过滤，所以地下水中泥砂、细菌、浮悬杂质较少，水质澄清。

由于陆地上百川归大海，因此，地球上 97% 的水是海水，陆地上江河湖泊的水只占地球总水量的 3%，人类在利用这 3% 的水之外，要研究利用 97% 的海水。我国的几个大城市如北京市如不能解决水的问题，将有面临迁都的可能。1989 年 9 月 1 日在北京市举行的纪念密云水库胜利拦洪 30 周年座谈会上，万里委员长说：“现在水的问题关系到北京市的命运问题，不只是北京市区的农业问题，而是整个北京市的命运问题。”北京市长陈希