

当代食品生产技术丛书

茶叶加工

白堃元 主编 罗龙新 副主编
凌关庭 主审

化学工业出版社

Dangdai shipin shengchan jishu congshu

当代食品生产技术丛书

茶 叶 加 工

白堃元 主 编

罗龙新 副主编

凌关庭 主 审

化 学 工 业 出 版 社

· 北 京 ·

(京)新登字 039 号

图书在版编目 (CIP) 数据

茶叶加工/白堃元主编. —北京: 化学工业出版社,
2001.1 (2001.6 重印)
(当代食品生产技术丛书)
ISBN 7-5025-2976-4

I. 茶… II. 白… III. 茶叶加工 IV. TS272

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2000) 第 45708 号

当代食品生产技术丛书

茶 叶 加 工

白堃元 主 编

罗龙新 副主编

凌关庭 主 审

责任编辑: 路金辉 欧阳光

责任校对: 马燕珠

封面设计: 郑小红

*

化学工业出版社出版发行

(北京市朝阳区惠新里 3 号 邮政编码 100029)

发行电话: (010) 64918013

<http://www.cip.com.cn>

*

新华书店北京发行所经销

北京市彩桥印刷厂印刷

三河市东柳装订厂装订

开本 850×1168 毫米 1/32 印张 10 $\frac{1}{4}$ 字数 279 千字

2001 年 1 月第 1 版 2001 年 6 月北京第 2 次印刷

印 数: 4001—8000

ISBN 7-5025-2976-4/TS·21

定 价: 24.00 元

版权所有 违者必究

该书如有缺页、倒页、脱页者, 本社发行部负责退换

序

自 80 年代改革开放以来，我国食品工业一直保持着稳定、健康的发展速度，平均年递增 11.6%。其总产值在工业中的排名从第 30 位上升至首位。据中国轻工业局 2000 年 9 月公布，1999 年国有及规模以上非国有企业共完成工业总产值 7828.66 亿元。食品工业在约 15 个省、市和自治区中成为支柱产业。1999 年税利总额达 1278.2 亿元，约占全国工业税利总额的 20%。

按中国食品工业协会制订的发展目标，食品工业总产值至 2010 年将达 16600~21600 亿元，税利将达 3000 亿元。前景良好。

食品工业是农业生产的继续和发展。中国农业的连年丰收，为食品工业的发展创造了基础。但要使农业的资源优势成为经济优势，食品工业的发展是关键，农业资源只有以食品工业为依托，才能以高附加值进入市场。在发达国家，食品工业的产值都高于农业，如英国为 3.7:1，日本为 2.7:1；法国为 2.6:1；美国为 2.0:1，而中国仅为 0.4:1。如以粮食为例，中国粮食年产 4.93 万吨，加工仅占 8%，总值比为 1.5 万亿元:5000 亿元=1:0.3，而发达国家达 1:4，退一步看，如中国能达到 1:2，则食品工业的产值将达 6 万亿元。

食品工业是发展千百万城镇中小企业的有利选择，对启动农村经济、扩大农村人口的就业和提高整体国民经济效益，都具有很大的意义。可以认为，农村中小企业是国民经济中最具活力的增长点，并在相当长的一段时间内起到支托国民经济持续增长的作用。据统计，1998 年注册登记的中小企业超过 1000 万户，占全国企业总数的 98.5%，创造的 GDP 占 50% 左右，为城镇提供了 70% 以上的就业岗位。这在日本、美国等发达国家也不例外，如 1998 年英国中小企业的产值约占全国工业产值的 85%。

中国农业部于 1998 年 3 月确立九类食品加工工业适合于农村经

济的发展，包括粮食、植物油、水果、蔬菜、饮料、酒类、副食品、淀粉、肉禽蛋类、糖果糕点。

但是，食品工业在发展中也存在不少问题。部分商品货源过多，供大于求，这既有满足需要的一面，又出现了谷贱伤农、库存增大的忧患。如连年来稻谷大丰收，而粮市却疲软低迷。1999年粮食产量5亿吨，积压约0.8亿吨（不包括专储粮和战备粮1.4亿吨）；1998年果蔬总产量3.6亿吨，因变质损失约0.9亿吨；1997年禽蛋产量2134万吨，过剩420万吨，致使产蛋量逐年上升，而蛋价却持续下滑，部分地区整个行业整体亏损；茶叶1997年产量40余万吨，比历史最高量下降一半左右，致使部分地区发生砍树等情况。据国内贸易部1999年10月统计，有20余种食品加工产品供过于求。

这种情况的出现，反映出产品结构不理想、不对路，质量不够稳定、技术创新不足等因素。或许，有一点忧患意识，反过来可以成为推动前进的最大动力。主要方向应是农副产品的精深加工和新产品的不断开发。

为推动当前食品工业的发展，特组织有关专家、学者，编写了这套《当代食品生产技术丛书》。丛书包括九个分册，分别为《食用植物油与植物蛋白》、《粮食深加工》、《乳制品》、《果蔬保鲜与加工》、《饮料》、《茶叶加工》、《酒类制造》、《调味品》、《当代食品生产技术与配方》。丛书系统提供了各类食品实用、新型的生产技术资料，读者可从中选择适宜的加工产品和方法，据此指导生产。丛书还可为新产品的开发和建厂提供线索。

凌关庭

2000年12月于上海

前 言

茶是我国的传统饮料，茶叶是我国农副产品出口中的重要物资。

从茶树上采下的鲜叶需通过加工才能形成人们所期望的产品。因此，只有良好的加工技术才能保证产品的质量。随着经济和科学的发展，茶叶加工已从单一的饮料产品转化为多元化产品。科学的加工技术，有利于茶叶加工业的发展，有利于提高人们的生活质量。

根据目前市场需求，我们在本书中介绍了绿茶、红茶、乌龙茶、花茶的加工技术，茶叶中多功能成分的提取，以及茶饮料和袋泡茶的加工技术，并从现今的各类技术中，优选最佳工艺介绍给读者。

本书的编写，以技术为主，辅之以理论。为了帮助读者减少寻找资料之麻烦，本书还编有附录，有可操作资料，也有资料目录。

本书与以往制茶技术图书不同之处在于：(1) 介绍了传统工艺和现代工艺、初精制加工和深加工；(2) 介绍了产品的标准；(3) 介绍了品质管理控制技术（重点在第2章和第8章）。

由于各茶类的工艺、设备、建厂要求、品质标准等既有特殊性，又有共性。因此，有关共性问题，本书仅在某一茶类的章节中作较详细介绍，其他茶类仅在该茶类章节中作扼要介绍，敬请读者注意。

在本书编写过程中，我们得到了许多同仁的帮助和支持。程启坤、权启爱、沈培和、季玉琴、鲁成银等专家、教授在百忙中审稿，保证了本书内容的先进性和可靠性；浙江省嵊州市茶机厂钱志雅先生和浙江省绍兴市茶机总厂郭永法、凌志祥先生提供了宝贵资料，丰富了本书的内容，在此一并表示感谢。

本书由白堃元任主编，罗龙新任副主编。第1章概论由姜爱芹执笔；第2章由白堃元、罗龙新及刘新执笔；第3章由刘新执笔；第4、5章由尹军峰执笔；第6章由叶勇执笔；第7、8章由罗龙新执笔（其中引用了少部分由黄伟东編集的内容）。尽管作者都具有一定的科

学研究成果和生产实验经验，但毕竟技术和知识不够全面，认识也不够深刻。因此，本书的缺点和错误在所难免，祈望读者批评指正。

作者于 2000 年仲夏

内 容 提 要

本书根据目前市场需求,系统介绍了绿茶、红茶、乌龙茶、花茶的加工技术,茶叶中多功能成分的提取,以及茶饮料和袋泡茶加工技术,并从现今的各类技术中,优选最佳工艺、设备介绍给读者。同时,对相关产品的标准、品质管理控制技术以及建厂要求等也做了详细的阐述。为了帮助读者减少寻找资料之麻烦,本书还编有附录,有可操作资料,也有资料目录。

本书可供从事茶叶加工及相关行业的技术人员和大专院校相关专业师生参考。

目 录

1 概况	1
1.1 国内外茶叶加工概况	1
1.1.1 绿茶	2
1.1.2 红茶	2
1.1.3 其他茶	3
1.1.4 茶制品	4
1.2 茶叶加工发展趋势	5
1.2.1 传统茶叶制造业的改造趋势	5
1.2.2 用高新技术建立茶叶创新产业	6
2 绿茶加工	7
2.1 概述	7
2.2 绿茶原料	8
2.2.1 绿茶原料要求	8
2.2.2 绿茶原料的标准及验收	8
2.3 绿茶生产基本原理	11
2.3.1 绿茶初制基本原理	11
2.3.2 绿茶精制基本原理	15
2.4 绿茶加工工艺、设备及其品质管理	15
2.4.1 绿茶初制生产工艺、设备及其品质管理	15
2.4.2 绿茶精制加工、设备及品质管理	27
2.4.3 质量管理	49
2.5 绿茶产品标准及包装	61
2.5.1 产品标准	61
2.5.2 绿茶包装	65
2.6 建厂要求	70
2.6.1 建厂目的要求	70
2.6.2 厂址选择	70

2.6.3	建厂规模	71
2.6.4	厂房要求	72
3	红茶加工	74
3.1	概述	74
3.2	红茶原料	75
3.2.1	原料要求	75
3.2.2	原料的分级标准	76
3.2.3	原料的管理	76
3.3	生产基本原理	77
3.3.1	酶活性的变化	77
3.3.2	茶多酚的变化	77
3.3.3	红茶色素的形成与转化	78
3.3.4	红茶滋味的形成	78
3.3.5	芳香物质的变化	79
3.4	红茶生产工艺、设备及品质管理	80
3.4.1	工夫红茶制造	80
3.4.2	红碎茶制造	97
3.5	产品标准及其包装	109
3.5.1	红茶国际标准	109
3.5.2	中国工夫红茶产品标准	110
3.5.3	中国红碎茶产品标准	112
3.5.4	红茶包装	118
3.6	建厂要求	120
4	乌龙茶加工	122
4.1	概述	122
4.1.1	武夷岩茶	122
4.1.2	安溪铁观音	123
4.1.3	凤凰水仙	123
4.2	原料要求	123
4.2.1	武夷岩茶原料要求	124
4.2.2	铁观音原料要求	124
4.2.3	凤凰单枞原料要求	124
4.3	制作原理	125

4.3.1	鲜叶与乌龙茶品质	125
4.3.2	乌龙茶品质的生化基础	125
4.3.3	乌龙茶加工技术与品质形成	126
4.4	加工工艺、设备及品质管理	128
4.4.1	武夷岩茶加工工艺	128
4.4.2	安溪铁观音加工工艺	134
4.4.3	凤凰水仙(凤凰单枞)加工工艺	141
4.4.4	乌龙茶加工设备与品质管理	145
4.5	产品标准和包装	149
4.5.1	品质特征及规格	149
4.5.2	乌龙茶产品包装	152
4.6	建厂要求	153
5	花茶加工	154
5.1	概述	154
5.2	花茶窈制原料	154
5.2.1	茶坯	154
5.2.2	香花	156
5.3	花茶窈制原理	159
5.3.1	鲜花吐香原理	159
5.3.2	茶坯的吸香原理	160
5.4	花茶窈制工艺、设备及品质管理	161
5.4.1	花茶窈制工艺	161
5.4.2	花茶窈制设备及品质管理	169
5.5	花茶产品标准及其包装	173
5.5.1	花茶茶坯统一级型标准	173
5.5.2	茉莉花茶标准	174
5.5.3	其他花茶品质特征	174
5.5.4	花茶包装	176
5.6	建厂要求	177
6	功能性成分的提取	179
6.1	概述	179
6.2	原料和提取溶剂	179

6.2.1	茶叶	179
6.2.2	提取溶剂	180
6.3	茶叶中的功能性成分	181
6.3.1	茶多酚	181
6.3.2	茶叶生物碱	181
6.3.3	水溶性多糖	182
6.3.4	叶绿素	182
6.3.5	茶红色素	183
6.3.6	功能性成分在提取过程中的理化变化	183
6.4	功能性成分的生产工艺及质量管理	185
6.4.1	茶多酚	185
6.4.2	儿茶素	188
6.4.3	咖啡碱	189
6.4.4	茶多糖	192
6.4.5	茶绿色素	194
6.4.6	茶红色素	195
6.4.7	综合提取工艺	197
6.5	生产设备的基本要求	198
6.6	产品标准、包装及检测	198
6.6.1	产品标准	198
6.6.2	产品检测	200
6.6.3	产品包装	204
7	袋泡茶和香味茶加工	206
7.1	概述	206
7.2	袋泡茶的加工技术	207
7.2.1	袋泡茶加工基本原理	207
7.2.2	袋泡茶加工工艺及技术	211
7.3	香味茶的加工技术	212
7.3.1	香味茶的加工原理	212
7.3.2	香味茶的加工技术	214
7.4	草药保健茶的加工技术	215
7.4.1	草药保健茶的加工原理	215

7.4.2	草药保健茶的加工技术	217
8	茶饮料加工	220
8.1	概述	220
8.2	茶叶原料的选择	221
8.2.1	绿茶饮料的原料要求	221
8.2.2	乌龙茶饮料的原料要求	221
8.2.3	红茶饮料的原料要求	222
8.2.4	茉莉花茶饮料的原料要求	222
8.2.5	各类茶叶原料的理化和卫生指标要求	222
8.2.6	茶饮料厂茶叶原料的品质评定方法	226
8.2.7	其他饮料	228
8.3	茶饮料加工的基本原理	231
8.3.1	提取	231
8.3.2	过滤和净化	237
8.3.3	杀菌	248
8.4	茶饮料生产工艺和质量控制	252
8.4.1	纯茶饮料的加工工艺及质量管理	253
8.4.2	调味茶饮料的加工工艺及质量管理	257
8.4.3	含乳茶饮料的加工工艺与质量管理	260
8.4.4	茶饮料的质量管理	262
8.5	茶饮料的主要生产设备	269
8.5.1	茶汁提取设备	269
8.5.2	过滤设备	271
8.5.3	灌装生产线	273
8.5.4	杀菌设备	276
8.6	茶饮料的产品标准、包装及检验	278
8.6.1	茶饮料的产品标准	278
8.6.2	茶饮料的检测方法	282
附录 1	茶汁饮料中咖啡碱测定	284
附录 2	茶汁饮料中茶多酚测定	286
附录 3	茶汁饮料中游离氨基酸总量的测定	287
附录 4	茶饮料总酸度的测定	289

附录 5 各类有关茶叶标准	291
附录 6 中华人民共和国对外贸易部中华人民共和国进出口商品检验总局 茶叶包装（部暂行标准）	298
附录 7 各类茶机有关数据参考表	302
参考文献	309

1 概 况

茶叶加工是茶叶初制、精制和深加工的总称。将茶树的鲜叶（又称茶菁、芽叶、青叶、生叶）经过工艺处理后，形成不同茶类的毛茶，即半成品茶，称为茶叶初制；将毛茶做进一步工艺处理，成为规格化、系列化的精制茶，即成品茶，称为茶叶精制。将原料（鲜叶、毛茶、精制茶、副产品或茶树上可利用器官）进一步加工，形成与传统工艺所生产的产品不同的茶制品，称之茶叶深加工。

最早利用茶叶，是“伐而掇之”（陆羽《茶经》），生煮羹饮，继而晒干贮用。当人们感到饮茶能祛病强身消渴时，对茶叶有了新的要求，出现了烘干制饼的原始茶叶加工。随着消费人群的扩大、茶叶生产的发展、茶文化的繁荣，出现了团茶、散茶以及各种茶类。近代又出现茶叶精制。随着科技的现代化，检测手段、加工设备水平的提高，出现了茶叶深加工。至今，茶叶加工学已成为学科交叉的专业，属于农副产品加工和食品加工、精细化工的范畴。

1.1 国内外茶叶加工概况

全球有 58 个国家或地区种茶，1998 年全球茶园面积达 $2.5 \times 10^{10} \text{m}^2$ ，产茶约 2.9Mt，人均年消费茶叶 0.45kg，发达国家人均达 1.5kg，中国年人均消费茶叶 340g。全球的茶叶及其制品的销售额在 160 亿美元以上，在一些国家，茶叶已成为国家进出口的主要农产品。据估计，全球有 1/2 的人喝茶，消费量占饮料总消费量的 25%，常年需进口茶叶消费的国家和地区已达 115 个。

1999 年，中国茶园面积约 $1.13 \times 10^{10} \text{m}^2$ ，约占全球茶园面积的 45%，但产量仅占 22%，世界平均单产约 80kg/亩，中国仅为 41.8kg/亩。1999 年中国茶叶总产量为 675.8kt，比 1998 年增长 3%，出口约 200kt。

1.1.1 绿茶

绿茶是世界上最早加工的茶类，历史悠久，其制法大多由我国传入其他国家。

绿茶对人体健康优于红茶，且绿茶的平均价格高。目前，绿茶的世界产量达到 600kt 以上，近 20 年中，产量平均年增长率达 5% 以上。绿茶以我国产量最多，占世界绿茶产量 85% 以上；其次为日本、印度尼西亚、越南、前苏联，产区比较集中。一些非洲国家历史上习惯饮用绿茶，为节省外汇开支，近来也积极引种，发展绿茶。为争夺市场份额，印度也积极仿制绿茶，主产区在南印度，年产量 10kt 左右。

绿茶属于不发酵茶类，主要分四类，即炒青、烘青、晒青、蒸青。每一类又可分若干花色品种。其中，日本绿茶以生产蒸青为主，也生产少量烘青和炒青；印尼绿茶以烘青、炒青为主，烘青窰制茉莉花茶；印度绿茶以生产珠茶、蒸青为主；越南和前苏联生产炒青为主；我国生产绿茶中的四大类，但以炒青和烘青为主。中国绿茶中的珠茶、眉茶除畅销摩洛哥等非洲国家外，还销往法国、美国等。此外，绿茶中的名优茶，如西湖龙井、黄山毛峰、碧螺春等蜚声海内外，销势较旺。

目前，绿茶加工大多为机械生产。炒青和烘青多为单机作业，而蒸青，尤其是日本蒸青，机械化程度高，大多为机械化或半自动化作业。越南、印尼以及非洲国家生产绿茶的机械，不少由我国提供。我国的名优绿茶多为手工制作，现已向半机械化、机械化过渡。

1.1.2 红茶

红茶是世界茶类中第一大茶类，占全球产量的 70% 以上，占世界茶叶贸易量 1260kt 的 90% 左右。全球红茶产量约 2Mt，其中斯里兰卡、印度、肯尼亚、中国和前苏联的产量较高，此五国产量占红茶总产量的 70% 以上。

红茶加工技术源于我国，已有二百余年历史。由于品种、机械等原因，我国出口红茶总体水平不高、卖价甚低。目前，我国红茶出口仅占市场份额的 7%。主要原因是成本太高，如著名产茶国肯尼亚

生产的红茶成本约 1 美元/kg，而我国不少茶区的鲜叶成本就在 1 美元/kg 以上。

红茶属全发酵茶，可分为三大类，即小种红茶、工夫红茶和红碎茶。前两种红茶为我国特有的红茶产品，尤以滇红、祁红蜚声国内外。红碎茶则是世界共同性的产品，因其汤色红艳，滋味浓，加牛奶后汤色金黄，又适宜于作袋泡茶，所以在国外，尤其在欧美国家较流行。

国外生产红碎茶机械化程度高，按其制法分为传统制法和非传统制法，而后者又可分为洛托凡制法、CTC 制法和 LTP 制法。由于 CTC 制法强烈快速，茶叶品质较好，冲泡后茶汁浸出率比传统制法高 30%，更适宜加工袋泡茶，因此发展较快。肯尼亚 99% 以上用 CTC，印度 80% 以上用 CTC，一些新兴的红茶国也仿效。目前，斯里兰卡、阿根廷、前苏联和我国还基本处于传统制法加工红碎茶。尽管各种红碎茶制法各异，但红碎茶的花色分类及各类茶外形规格基本一致，分为叶茶、碎茶、片茶和末茶，基本上实现了产品标准国际化。

1.1.3 其他茶

国际上，除红茶、绿茶外，白茶、青茶、黑茶、黄茶等茶类基本上由我国生产，是少数几个国家特有的茶类。在这些茶类中，以青茶为首。青茶又名乌龙茶，属半发酵茶，通过摇青等工艺形成乌龙茶固有的特色。乌龙茶主产我国的福建、台湾和广东等省，日本也有少量生产。近二十年来，乌龙茶产量猛增，1990 年产量比 1980 年增长 9 倍，10 年中年增长 90% 左右。目前我国乌龙茶产量大约在 70kt 以上，也是出口茶叶的重要品种。黑茶属后发酵茶类，通过渥堆或堆积做色，形成黑茶叶色油黑或褐绿色，汤色深黄或褐红的特点。黑茶也称老茶，主产我国的湖南、云南、四川等省，前苏联也曾制作。黑茶主要作紧压茶的原料，我国黑茶产量约为 32kt，主要提供给我国少数民族地区的需要。白茶属前轻微发酵茶类，通过选芽萎凋，缓慢地、自然地氧化茶多酚，从而形成白色茸毛多、汤色清淡如水的特征。白茶主产我国福建，其中白牡丹、白毫银针为白茶中的佼佼者。白茶产量甚微，主销港澳地区，其次为新加坡、马来西亚和西欧。黄