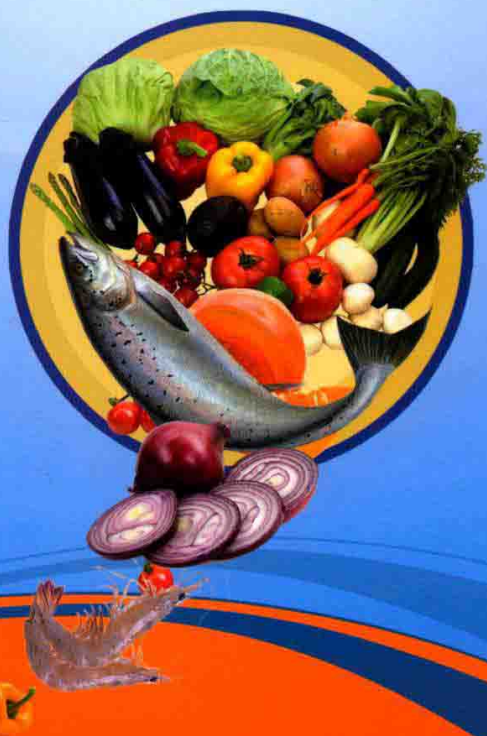


农产品加工技术汇编系列丛书

特色农产品及 水产品加工技术

杨 琴 主编



中国农业科学技术出版社

农产品加工技术汇编系列丛书

特色农产品及 水产品加工技术

杨 琴 主编



中国农业科学技术出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

特色农产品及水产品加工技术 / 杨琴主编. —北京: 中国农业科学技术出版社, 2016. 12
ISBN 978 - 7 - 5116 - 2854 - 1

I. ①特… II. ①杨… III. ①特色农业 - 农产品加工 ②水产品加工 IV. ①S37 ②S98

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2016) 第 284933 号

责任编辑 张孝安
责任校对 杨丁庆
出版者 中国农业科学技术出版社
北京市中关村南大街 12 号 邮编: 100081
电 话 (010)82109708(编辑室) (010)82109702(发行部)
(010)82109709(读者服务部)
传 真 (010)82106650
网 址 <http://www.castp.cn>
经销者 各地新华书店
印刷者 北京富泰印刷有限责任公司
开 本 710 mm × 1000 mm 1/16
印 张 6.75
字 数 120 千字
版 次 2016 年 12 月第 1 版 2016 年 12 月第 1 次印刷
定 价 34.00 元

— 版权所有 · 翻印必究 —

农产品加工技术汇编系列丛书

编委会

主任：宗锦耀

副主任：朱明 潘利兵 马洪涛

委员（按姓氏拼音排序）：

蔡学斌 陈海军 程勤阳 姜倩 梁漪

刘清 刘晓军 路玉彬 沈瑾 王秋

特色农产品及水产品加工技术

主编：杨琴

副主编：孙静 王希卓

参编人员（按姓氏拼音排序）：

陈全程 方高逢敬 郭淑珍

庞中伟 孙海亭 孙静 张凯

前 言

PREFACE

农产品加工业是农业现代化的重要标志和国民经济战略性支柱产业。大力发展农产品加工业，对于推动农业供给侧结构性改革和农村一二三产业融合发展，促进农业现代化和农民持续增收，提高人民生活质量和水平具有十分重要的意义。

农产品加工是指以农业生产中的植物性产品和动物性产品为原料，通过一定的工程技术处理，使其改变外观形态或内在属性的物理及其化学过程，按加工深度可分为初加工和精深加工。初加工一般不涉及农产品内在成分变化，主要包括分选分级、清洗、预冷、保鲜、贮藏等作业环节；精深加工指对农产品二次以上的加工，使农产品发生化学变化，主要包括搅拌、蒸煮、提取、发酵等作业环节。积极研发、推广先进适用的农产品加工技术，有利于充分利用各类农产品资源，提高农产品附加值，生产开发能够满足人民群众多种需要的各类加工产品，是实施创新驱动发展战略，促进农产品加工业转型升级发展的重要举措。

近年来，我国农产品加工业在创新能力建设、技术装备研发和人才队伍培养等方面均取得了长足进步，解决了农产品加工领域的部分关键共性技术难题，开发了一批拥有自主知识产权的新技术、新工艺、新产品、新材料和新装备。为加强农产品加工新技术、新装备的推广和普及，农业部农产品加工局委托农业部规划设计研究院的专家学者，以近年来征集的大专院校、科研院所及相关企业的农产品加工技术成果为基础，组织编写了



农产品加工技术汇编系列丛书。该系列丛书共有四册，分别是《粮油加工技术》《果蔬加工技术》《肉类加工技术》和《特色农产品及水产品加工技术》，筛选了一批应用性强、具有一定投资价值、可直接转化的农产品加工实用技术成果进行重点推介，包括技术简介、主要技术指标、市场前景及经济效益等方面的内容，为中小加工企业、专业合作社、家庭农场等各类经营主体投资决策提供参考。我们由衷期待，这套丛书能够为加快我国农产品加工新技术、新装备的推广应用，促进农产品加工业转型升级发展，带动农民致富增收发挥积极有效的作用。

由于编者水平有限，书中难免出现疏漏和不妥之处，敬请读者批评指正。

编 者

2016年10月



目 录

CONTENTS

1 茶叶加工技术	001
1.1 概述	001
1.2 茶叶加工实用技术及装备	003
2 其他特色农产品加工技术	031
2.1 概述	031
2.2 中药材加工实用技术及装备	033
2.3 糖类加工实用技术及装备	046
2.4 棉麻类加工实用技术及装备	070
3 水产品加工技术	078
3.1 概述	078
3.2 水产品加工实用技术及装备	080

1 茶叶加工技术

1.1 概述

1.1.1 原料及生产情况

我国是最早发现并利用茶叶的国家，早在 6 000 多年前，浙江省余姚一带就开始种植茶树，随后茶文化渐渐传播开来，并逐步传播到国外。但追根溯源，世界各国种茶、制茶的技术，均直接或间接的来源于我国。随着人们对茶的了解的逐渐深入，意识到采摘的新鲜茶叶无法长期保存，须在采摘之后进行必要的加工。茶树鲜叶在采摘后经初制加工生产出的产品称为毛茶，毛茶已经形成了茶类品质和特点；在毛茶基础上进行的加工称为精制或商品茶加工，加工后形成的产品称为精制茶或商品茶。根据初制加工过程中茶叶的发酵程度不同进行分类，我国的茶叶产品可以分为六大类，即绿茶、黄茶、青茶（乌龙茶）、红茶、黑茶和白茶，且以绿茶、红茶和乌龙茶为消费者消费的主要茶产品。绿茶是不发酵的茶，其发酵度为零；黄茶属微发酵的茶，其发酵度为 10% ~ 20%，在制茶过程中，经过闷堆渥黄，因而形成黄叶、黄汤，黄茶又可细分为“黄芽茶”“黄小茶”“黄大茶”三类；青茶又称乌龙茶，属于半发酵茶，是介于绿茶与红茶之间的一种茶叶；红茶属于全发酵的茶，其发酵度约为 80% ~ 90%，又可细分为小种红茶、工夫红茶和红碎茶三大类；黑茶属后发酵的茶，其发酵度约为 100%；白茶属于轻度发酵的茶，其发酵度约为 20% ~ 30%。

2015 年 12 月末，我国实有茶园面积 279.14 万 hm^2 ，茶叶产量 224.9 万 t，其中绿茶产量 149.5 万 t，占总产量的 66.5%；青茶 27 万 t；红茶 20.3 万 t；黑茶 12.6 万 t。



1.1.2 加工行业现状

2015 年,全国规模以上精制茶加工业企业数量为 1 687 家,占规模以上农产品加工业企业数量的 2.2%;累计完成主营业务收入 1 906.0 亿元,同比增长 12.5%;累计实现利润总额 156.4 亿元,同比增长 5.9%;主营业务收入利润率为 8.2%,比农产品加工业主营业务收入利润率高 1.5 个百分点。近三年来,精制茶加工业的主营业务收入利润率基本保持在 8.2%—9.1% 的范围内。大型精制茶加工企业 9 家,占全部规模以上精制茶加工业企业的 0.5%;中型企业 137 家,占 8.1%;小型企业 1 541 家,占 91.3%。因此,从企业规模看,精制茶加工业企业九成以上是小微企业。小型企业的主营业务收入占比较大,且增速明显高于大中型企业,利润总额增长速度也较快。东部地区拥有精制茶加工企业 593 家,占全国规模以上精制茶加工业企业的 35.2%;中部地区拥有精制茶加工企业 574 家,占 34.0%;西部地区拥有企业 516 家,占 30.6%;东北地区拥有企业 4 家,占 0.2%。

2015 年,全国茶叶加工商品累计进出口量 34.8 万吨,同比增长 7.4%。其中,累计出口量 32.5 万吨,同比增长 7.8%;累计进口量 2.3 万吨,同比增长 1.7%。全国茶叶加工商品累计进出口总额 14.9 亿美元,同比增长 9.0%,增速较上年同期上升 5.7 个百分点。其中,累计出口金额 13.8 亿美元,同比增长 8.6%;累计进口金额 1.1 亿美元,同比增长 14.6%。茶叶产品前五大出口目的地按出口数量统计为摩洛哥、乌兹别克斯坦、塞内加尔、美国和阿尔及利亚;按出口金额统计为摩洛哥、中国香港、美国、塞内加尔和越南。

1.1.3 加工技术发展趋势

按茶叶生产和加工过程,可将茶叶加工技术粗略分为茶叶初加工,茶叶精加工和茶叶深加工 3 个阶段。茶叶初加工是指将采摘的新鲜茶叶通过杀青、萎凋、揉捻、发酵和干燥等流程制成茶叶的过程,这个阶段的茶叶成为毛茶。毛茶可能长短、大小、圆扁不一,含有杂质而不好售卖。茶叶



精加工利用筛分、切轧、风选、拣剔、干燥和拼接等一系列技术对毛茶区分好茶，去杂提纯，使之成为品相好、质量分类统一的商品茶。茶叶深加工则是以茶鲜叶或者成品茶为原料，采用浸提、分离、提纯等各种工序，对茶叶内含物进行提取分离的，用以保健品、食品、化妆品等的开发利用。我国茶叶不同的加工技术其发展现状和问题也不同，总体上我国茶叶加工技术在不断的改进和提高，但标准化、自动化和连续化水平有待提高。我国茶叶初加工技术通过不断引进而得以提高，自 2001 年加入 WTO 以来，我国不断增加茶叶生产技术研发投入，同时不断吸收引进国外先进技术、新设备和全新流程，茶叶初制环节涌现了许多新兴杀青技术的应用，如中国农业科学院设计引进研究和正在进行新型绿茶开发实验的蒸汽热风混合杀青技术，能 100% 消除绿茶的烟焦味，可减轻秋茶的苦涩味。我国茶叶精加工技术要求逐日提高，研究茶叶精制技术，探索生产优质产品和提高经济效益是实际形势发展所需，而规划、清洁、连续和自动的茶叶精加工是我国茶叶产业探索和前进的方向。茶叶深加工的技术不断完善和更新，如生产茶饮料生产中引进的先进技术，如高速离心技术、膜分离提取技术、逆流提取技术、超高温杀菌技术、无菌冷灌装等技术，明显提高了产量和质量。在速溶茶生产中则应用了冷冻干燥技术、低温粉碎技术、微胶囊技术、急速与超高压加工技术等。

1.2 茶叶加工实用技术及装备

1.2.1 灵芝复合茶系列产品的研制与开发

1.2.1.1 技术简介

该成果充分考虑灵芝与枸杞、金银花、野菊花的互补作用，通过配方研究和工艺改进，研制了灵芝速溶茶和原生茶两种系列的复合茶系列产品。速溶茶制备首先将赤灵芝、金银花、野菊花、枸杞子洗净，经沸水提取浓缩制成浸膏，然后将浸膏和辅料搅拌均匀，制备成速溶的干颗粒。其中浸



膏添加量为 5% 时为清茶, 浸膏添加量为 15% 时为靓丽茶。原生茶制备是对赤灵芝进行切片, 按一定比例添加金银花、菊花、枸杞子, 洗净, 烘干灭菌而成。将传统中医中药学理论与现代食品加工学有机结合, 配方科学, 具有创新性, 加工工艺先进, 产品营养成分丰富, 口味独特, 系列产品适应不同消费者需要。

1. 2. 1. 2 主要技术指标

湖北省重大科学技术成果 (EK080564)。

1. 2. 1. 3 投资规模

无。

1. 2. 1. 4 市场前景及经济效益

国内外科学家采用现代科学技术, 已证实了灵芝的活性成分和多方面的保健功能。该成果涉及的灵芝系列产品将可以适合不同消费者的需求。随着经济社会的发展, 人们日益重视生活质量和健康, 灵芝复合茶系列饮品将具有巨大的市场潜力和发展空间。我国灵芝野生资源分布广泛, 人工栽培技术也日益普及。若能将灵芝茶系列产品成功大规模推向市场, 将有力地带动当地灵芝栽培产业, 促进当地农民增收, 经济效益和社会效益十分显著。

1. 2. 1. 5 联系方式

联系单位: 华中农业大学

通信地址: 湖北省武汉市狮子山街 1 号

联系电话: 027 - 87284396

电子信箱: bianyinbing@mail.hzau.edu.cn

1. 2. 2 萌动苦荞米、茶、面加工技术

1. 1. 2. 2. 1 技术简介

采用发芽萌动和内源酶活化专利技术, 苦荞黄酮、D - 手性肌醇、 γ -



氨基丁酸等功效成分含量分别提高 1.6 倍、7.2 倍和 15 倍以上。进一步加工萌动苦荞米、苦荞茶，副产物可同时加工苦荞面等产品。

1.2.2.2 主要技术指标

年处理苦荞 2 000t，苦荞整米率 90% 以上。

1.2.2.3 投资规模

设备投资约 380 万元，流动资金 150 万元。

厂房 800m²，需购置或创制浸泡、蒸制、干燥、脱壳、焙香等专用设备。

1.2.2.4 市场前景及经济效益

原料成本约 800 万元，加工产品销售收入超过 1 500 万元。

1.2.2.5 联系方式

联系单位：山西省农业科学院农产品加工研究所

通信地址：山西省太原市小店区太榆路 185 号

联系电话：0351 - 7639556

电子信箱：bjsheng66@sina.com

1.2.3 苦荞米芽茶及其制备方法

1.2.3.1 技术简介

苦荞米芽茶以优质易脱壳米荞 1 号为原料，采用生脱壳后再发芽、熟化、烘干和炒制等工艺加工精制而成。所得苦荞茶呈黄绿色，不仅黄酮功能成分含量高，而且冲泡后无悬浮物质，茶汤清澈，口感好，耐冲泡，深受消费者喜爱。

1.2.3.2 主要技术指标

年产 10 ~ 30t 优质苦荞米芽茶。

1.2.3.3 投资规模

前期投入 1 000 万 ~ 1 500 万元，主要用于厂房建设、苦荞米芽茶生产



线及配套设施建设等。

小型苦荞米芽茶生产厂房面积 $800 \sim 1\,200\text{m}^2$ ，所需设备主要包括原料预处理设备、脱壳设备、蒸煮设施、炒制设备、灭菌设备、包装设备、品质检验设备等。

1.2.3.4 市场前景及经济效益

进行苦荞米芽茶的开发生产，一方面丰富现有苦荞茶的种类，提升苦荞的综合开发利用价值。另一方面还可以为生产企业带来年利润 100 万 ~ 300 万元的经济效益，有效促进和带动当地的经济和社会发展。

1.2.3.5 联系方式

联系单位：成都大学生物产业学院

通信地址：四川省成都市外东十陵镇

联系电话：028 - 84616038

电子信箱：zhaogang@cdu.edu.cn

1.2.4 芦笋奶茶的加工技术

1.2.4.1 技术简介

芦笋奶茶是以芦笋粉、红茶粉、植脂末、白砂糖、全脂奶粉、食用二氧化硅为原料，采用专利配方加工而成、具有口感佳、味道美，同时，富含黄酮、皂甙等有效成分，具有提高身体免疫力。预防癌症、高血压、糖尿病等作用。产品营养和生理活性价值高，加工技术工艺简单，易于实现产业化。

1.2.4.2 主要技术指标

芦笋粉加工工艺流程：芦笋→洗净→榨汁→过滤→喷雾干燥→成品。

芦笋奶茶加工工艺流程：芦笋粉、红茶粉、植脂末、白砂糖、全脂奶粉、食用二氧化硅互配→混匀→过筛→包装→成品。

1.2.4.3 投资规模

无。



1.2.4.4 市场前景及经济效益

在国内率先以新鲜芦笋为原料，通过与多种食品原料合理搭配，加工成芦笋奶茶产品，产品开发填补了国内空白，为芦笋的精深加工开辟了新的渠道。

1.2.4.5 联系方式

联系单位：江西省农业科学院农产品加工研究所

通信地址：江西省南昌市青云谱区南莲路 602 号

联系电话：0791-87090105

电子信箱：fjx630320@163.com

1.2.5 扁形和针形名优绿茶提质连续化加工生产线

1.2.5.1 技术简介

该技术突破了名优绿茶传统做形工艺无法实现连续化加工的关键瓶颈，通过多项技术的组装整合，实现从采摘鲜叶到成品茶的全套连续化加工。同传统针芽形、扁形名优绿茶加工生产线相比，该生产线不仅可以保证成品茶风味品质的稳定性，提高卫生质量，而且能提升生产效率，节约人力成本。

1.2.5.2 主要技术指标

相比较于传统针芽形、扁形名优绿茶加工生产线，采用本生产线制作的茶叶感官品质显著提升（感官得分高 1~2 分），品质稳定性增强，卫生质量提高，而且生产效率有效提升，人力成本下降 10% 以上。

1.2.5.3 投资规模

生产线总造价 50 万左右。

所需设备包括：专用摊放设施、滚筒杀青机、微波杀青机、扁形茶单锅炒制机、四锅全自动炒制机（可调式连续理条机）、远红外干燥/远红外提香组合等。



1.2.5.4 市场前景及经济效益

该技术研制的机械设备实现产业化,累计销售5万余台,在浙江省内外推广名优绿茶连续化生产线30余条,已取得直接经济效益7.6亿元,间接经济效益27.5亿元。技术成果在浙江省开化、新昌、宁海、武义、嵊州、松阳、缙云、安吉、富阳等名优绿茶主产县广泛推广应用,对提升当地茶叶加工技术水平、茶业发展和茶农增收发挥了重要作用。

1.2.5.5 联系方式

联系单位:中国农业科学院茶叶研究所

通信地址:浙江省杭州市梅灵南路9号

联系电话:0571-86650594

电子信箱:192168092@mail.tricaas.com

1.2.6 高香冷溶速溶茶加工技术

1.2.6.1 技术简介

该技术采用专用原料处理技术、新型逆流提取技术、酶膜联合分离浓缩技术等先进技术,提出一套高品质速溶茶加工技术,解决了速溶茶速溶性差和风味品质不稳定等技术难题,产品真正实现了高香冷溶特征,该成套技术已达到工业化生产水平,可应用于绿茶、红茶、乌龙茶、普洱茶等高品质速溶茶加工。

1.2.6.2 主要技术指标

无。

1.2.6.3 投资规模

根据生产规模而定,总投资额超过1000万元。需要建立专业的速溶茶生产厂房。

1.2.6.4 市场前景及经济效益

技术已在浙江省、广东省等企业应用,取得显著的经济效益,目前已



累计经济效益超过 10 亿元，建成多条工业化生产线。通过技术的示范推广，显著提高我国速溶茶加工技术水平及产品质量，降低能耗，提高企业效益和资源附加值。

1.2.6.5 联系方式

联系单位：中国农业科学院茶叶研究所

通信地址：浙江省杭州市梅灵南路 9 号

联系电话：0571 - 86650031

电子信箱：yinjf@mail.tricaas.com

1.2.7 高活性茶黄素的产业化加工技术

1.2.7.1 技术简介

高活性茶黄素的产业化加工技术内容主要包含茶叶多酚氧化酶的提取纯化技术、茶多酚酶促氧化和非酶促氧化形成高活性茶黄素技术、儿茶素适宜组成定向形成茶黄素的技术、乙酸乙酯萃取和柱层析精制纯化茶黄素技术及干燥技术等，制备得到酯型茶黄素含量大于 90% 的高活性茶黄素产品，并首次采用柱层析分离方法得到四种主要茶黄素单体成分，纯度均达到 95% 以上。

1.2.7.2 主要技术指标

(1) 提出了 1 套以茶多酚为原料，氧化、浓缩、萃取、柱层析纯化、干燥的高活性茶黄素系统制备技术及工艺流程。

(2) 建立了 1 条年产 200kg 高活性茶黄素的中试生产线，制备得到了高活性茶黄素产品，其中，4 种主要茶黄素的总含量 >80%，酯型茶黄素含量 >80%（酯型茶黄素占茶黄素总量的比例）。

1.2.7.3 投资规模

该技术所需造价与固定资产投资预计 1 000 万元。

需要的厂房面积 2 500m²，所需设备及配套设施包括多功能发酵罐、陶



瓷膜过滤设备、多功能有机膜浓缩设备、萃取塔、柱层析分离纯化设备、旋转蒸发浓缩设备、冷冻干燥设备、喷雾干燥设备等。

1.2.7.4 市场前景及经济效益

2006—2007 年,高活性茶黄素系统制备技术在海南群力药业有限公司得到推广应用,累计生产 6t 纯度高、生物活性高的茶黄素产品,显著提高了该公司的经济效益。

1.2.7.5 联系方式

联系单位:中国农业科学院茶叶研究所

通信地址:浙江省杭州市梅灵南路 9 号

联系电话:0571-86650411

电子信箱:jianghy@mail.tricaas.com

1.2.8 饮料专用绿茶加工技术

1.2.8.1 技术简介

针对普通调味绿茶饮料用原料茶和高档纯绿茶饮料用原料茶的不同要求,通过引入热风杀青、热揉、在制品破碎、远红外提香等新工艺,并同传统优化工艺进行集成、完善,提出了整套的中国绿茶饮料用原料茶加工关键技术。该技术能有效提高茶叶浸泡过程品质成分的溶出速率,延长茶汤风味品质的稳定性。

1.2.8.2 主要技术指标

同传统烘青绿茶相比较,该技术加工的饮料专用绿茶浸出速率可提高 35% 以上,所制饮料在相同贮藏条件下感官品质总分下降幅度减少 29% 左右;在加工成本方面,由于专用绿茶在做形工序的简略和干燥效率的提高,加工成本较传统绿茶可降低 14% 以上。

1.2.8.3 投资规模

生产线总造价 40 万元左右。所需设备包括:专用摊放设施、高温热风