

“四川省产业脱贫攻坚·农产品加工实用技术”丛书

茶叶加工实用技术

主 编 周泽林



四川科学技术出版社

“四川省产业脱贫攻坚·农产品加工实用技术”丛书

茶叶加工实用技术

主 编 周泽林

副主编 吴 曲 柏红梅 何 斌 任元元

四川科学技术出版社



茶叶加工实用技术
“四川省产业脱贫攻坚·农产品加工实用技术”丛书

图书在版编目(CIP)数据

茶叶加工实用技术 / 周泽林主编. — 成都: 四川

科学技术出版社, 2018.5

(“四川省产业脱贫攻坚·农产品加工实用技术”丛书)

ISBN 978-7-5364-9029-1

I. ①茶… II. ①周… III. ①制茶工艺 IV.

① TS272.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2018) 第 079755 号

茶叶加工实用技术 CHAYE JIAGONG SHIYONG JISHU

主 编 周泽林

出 品 人 钱丹凝

责任编辑 周美池 何晓霞

责任出版 欧晓春

封面设计 张永鹤

出版发行 四川科学技术出版社

成都市槐树街 2 号 邮政编码 610031

官方微博: <http://e.weibo.com/sckjcbbs>

官方微信公众号: sckjcbbs

传真: 028-87734039

成品尺寸 170mm × 240mm

印张 9 字数 180 千

印 刷 四川工商职业技术学院印刷厂

版 次 2018 年 5 月第一版

印 次 2018 年 5 月第一次印刷

定 价 28.00 元

ISBN 978-7-5364-9029-1

■ 版权所有·翻印必究 ■

■ 本书如有缺页、破损、装订错误, 请寄回印刷厂调换。

■ 如需购本书, 请与本社邮购组联系。

地址 / 成都市槐树街 2 号 电话 / (028)87734059 邮政编码 / 610031

“四川省产业脱贫攻坚·农产品加工实用技术”丛书

编写委员会

组织编委	陈新有	冯锦花	廖卫民	张海笑	陈 岚
	何开华	陈 功	管永林	李春明	张 伟
	刘 念	岳文喜	黄天贵	巨 磊	
编委成员	康建平	朱克永	游敬刚	陈宏毅	任元元
	王 波	邹 育	张星灿	邓 林	何 斌
	李洁芝	黄 静	谢文渊	李 峰	朱利平
	王 进	李益恩	余乾伟	李 恒	卢付青
	张其圣	余文华	柏红梅	潘红梅	史 辉
	周泽林	张崇军	余彩霞	孙中理	张 磊
	王超凯	谢邦祥	张凤英	唐贤华	周 文
	张 彩	王静霞	陶瑞霄	方 燕	余 勇
	高 凯	李国红	付永山	胡继红	李俊儒
	吴 霞	张 翼	郭 杰	陈相杰	张 颖
	游敬刚	朱克永	康建平	陈宏毅	王 云
主 审					

组织编写 四川省经济和信息化委员会

编写单位 四川省食品发酵工业研究设计院
四川工商职业技术学院

前 言

党的十八大以来，我国把扶贫开发摆到治国理政的重要位置，提升到事关全面建成小康社会、实现第一个百年奋斗目标的新高度。四川省委、省政府坚定贯彻习近平总书记新时期扶贫开发重要战略思想，认真落实中央各项决策部署，坚持把脱贫攻坚作为全省头等大事来抓，念兹在兹、唯此为大，坚决有力推进精准扶贫、精准脱贫。四川省经济和信息化委员会按照“五位一体”总体布局 and “四个全面”战略布局，结合行业特点，创新提出了智力扶贫与产业扶贫相结合的扶贫方式。

为推进农业农村改革取得新进展，继续坚持农业农村改革主攻方向不动摇，突出农业供给侧结构性改革，扎实抓好“建基地、创品牌、搞加工”等重点任务的落实，进一步优化农业产业体系、生产体系、经营体系，带动广大农民特别是贫困群众增收致富，更需“扶贫必先扶智”。贫困的首要原因在于地区产业发展长期低下，有限的资源不能转化为生产力。究其根本，生产力低下源自劳动力素质较差，文化程度低，没有掌握相关的生产技术，以致产品的附加值低，难以实现较高的市场价值。所以，国务院《“十三五”脱贫攻坚规划》指出，要立足贫困地区资源禀赋，每个贫困县建成一批脱贫带动能力强的特色产业，每个贫困乡、村形成特色拳头产品。

2017年中共四川省委1号文件提出，四川省将优化产业结构、全面拓展农业供给功能、发展农产品产地加工业作为重要举措，大力开发农产品加工技术的保障作用尤为重要。基于农产品加工产业是实现产业脱贫的重要手段之一，为了服务于四川省组织的全面实施农产品产地初加工惠民工程，即重点围绕特色优势农产品，开展原产地清洗、挑选、榨汁、烘干、保鲜、包装、贴牌、贮藏等商品化处理和加工，推动农产品及加工副产物综合利用，让农民分享增值收益。

在四川省委、省政府的指导下，四川省经济和信息化委员会组织四川省食品发酵工业研究设计院、四川工商职业技术学院的专家、学者，根据农业生产加工的贮藏、烘干、保鲜、分级、包装等环节需要的产地初加工方法、设施和工艺，针对农产品产后损失较严重的现实需要，编撰了“四川省产业脱贫攻坚·农产品加工实用技术”丛书。该丛书力图传播农产品加工实用技术，优化设施配套，降低粮食、果品、蔬菜的产后损失率，推进农产品初加工和精深加工协调发展，提高



加工转化率和附加值，为加快培育农产品精深加工领军企业奠定智力基础。

该丛书主要面向四川省贫困四大片区88个贫困县的初高中毕业生、职业学校毕业生、回乡创业者及农产品加工从业者等，亦可作为脱贫培训教材。丛书立足于促进创办更多适合四川省农情、适度规模的农产品加工龙头企业及合作社、企业和其他法人创办的产地加工小工厂，立足于农业增效、农民增收，立足于促进农民就地就近转移和农村小城镇建设找出路，大幅度提高农产品附加值，努力做到区别不同情况，做到对症下药。针对四川省主要贫困地区的特色优势农产品资源，结合现代食品加工的实用技术，通过该丛书提升贫困地区从业者的劳动技能、技术水平和自身素质，改变他们的劳动形态和方式，促进贫困地区把丰富的自然资源进行产业化开发，发展特色产品、特色品牌，创特色产业，从潜在优势变成商品优势，进而变成经济优势，深入推进农村一、二、三产业融合发展，尽快帮助贫困地区群众解决温饱问题达到小康，为打赢脱贫攻坚战、实施“三大发展战略”助力。

四川省经济和信息化委员会
2017年6月

目 录

第一章 概述.....	1
第二章 制鲜茶叶的原料.....	4
第一节 鲜茶叶化学成分	4
第二节 鲜茶叶的品质与分级	12
第三节 鲜茶叶适制性	15
第三章 茶叶病虫害防治.....	18
第一节 农业防治	18
第二节 化学防治	19
第三节 生物防治	20
第四节 物理及机械防治	22
第五节 植物检疫	22
第四章 绿茶加工技术.....	23
第一节 绿茶加工原理	23
第二节 绿茶加工技术	26
第三节 典型绿茶加工技术	32
第五章 红茶加工技术.....	37
第一节 红茶加工原理	37
第二节 红茶加工技术	38
第三节 典型红茶加工技术	43
第六章 黑茶加工技术.....	50
第一节 黑茶加工原理	50
第二节 黑茶加工技术	52
第三节 黑毛茶加工技术	54
第七章 初制茶精制技术.....	57
第一节 茶叶精制的目的	57
第二节 精制的程序	58
第三节 茶叶精制技术	61



第八章 茉莉花茶加工技术.....	69
第一节 原料处理	69
第二节 白玉兰打底与茶花拼和	70
第三节 窈花拼和的方法	71
第四节 通花散热	71
第五节 复火干燥	72
第六节 提花	73
第七节 匀堆装箱	74
第九章 茶叶加工的设备.....	75
第十章 茶叶深度加工及综合利用.....	86
第一节 茶叶深加工食品是茶叶行业发展方向	86
第二节 茶食品产业现状	87
第三节 茶食品经济效益	87
第四节 茶饮料生产技术	88
第五节 茶糖果生产技术	92
第六节 茶面包生产技术	98
第七节 茶饼干生产技术	104
第八节 茶膳（餐饮业茶食品）	109
第十一章 茶叶加工检测分析方法.....	113
第一节 灰分检测分析方法	113
第二节 包装材料荧光物质的检查	114
第三节 茶叶特征物检测分析	115
第四节 水分含量的测定	118
第五节 重金属离子检测分析方法	120
第六节 农药残留的测定	125
附录 茶叶加工生产车间工艺平面布置.....	130
参考文献.....	132
后 记.....	133

第一章 概述

四川盆地得天独厚的地理条件和气候，使得茶树品种丰富多样，几乎所有类型的茶树品种，在四川省都有分布。普遍栽培的传统茶树品种有筠连县的早白尖、古蔺县的牛皮茶、崇州市的枇杷茶、南江县的南江茶，以及科技工作者选育出的良种蜀永1号、蜀永2号、蜀永3号等，这些茶树品种为四川省茶叶加工生产提供了优质丰富的鲜叶原料。

近10年来，随着世界茶叶种植面积的扩大以及生产效率的提高，世界茶叶总产量年均增长4.08%，茶叶消费量年均增长3.81%，产销总体平衡。例如2015年世界茶叶总产量再创新高，总产量达到502.6万t，同比增长0.6%，出口总量略有降低，为182.5万t，同比下降约2%；总进口总量小幅下降，为166.3万t，同比下降约2.6%。国际茶叶市场大宗交易以红碎茶、绿茶、速溶茶等原料茶为主，产销供略大于求，茶价略有下滑，市场竞争加剧。世界茶叶主产国致力于促进资源转化，运用无性系良种，加强肥培，提高单产，降低成本，发挥茶叶科技进步对茶产业发展的支撑作用。

世界茶叶消费总体有向方便、快捷、调味饮用发展的趋势，故而大型国际茶企都致力于发展增值茶类的生产和销售。增值茶类包括小包装茶、袋泡茶、调味调香红茶、调味速溶茶及液态茶饮料等。开展品牌化跨国零售业务，茶叶国际经营化成为发展趋势。世界茶叶消费将日趋多样化，据预测，2010~2030年期间，传统茶大幅度减少（占比60%以下），调香调味红茶会由5%增至22%左右，低咖啡因茶会由2%增至7%左右，有机茶由1%上升至10%左右，药茶由2%增至8%左右，茶饮料占饮料消费约10%左右。

世界茶叶产品及其消费总体向绿色安全、养生健康、优质特色和需求多样化方向发展。中国在名优绿茶、红茶、花茶及特种茶类产品研发，以及资源精细利用、生态（有机）茶安全种植、茶叶精深加工等产业领域极具发展潜力和优势。

中国茶叶总产量、总产值和总面积均持续大幅度增长。茶叶产量年均增幅10.22%，产值年均增幅8.46%，茶园面积年均增幅15.03%。至2015年，中国茶叶总产量达227.8万t（同比增量18.6万t，增幅8.9%）；茶叶综合产值3 078亿元（同比增量227.8亿元，增幅7.4%）；茶园总面积4 316万亩，可采面积3 387万亩（同比增幅6.7%）。



中国茶叶产销以名优茶为主导发展，带动茶叶产销持续增长。近10年来，名优茶的产销量比重由23.7%增至45%，产值比重由23.8%增至71.5%。2015年中国名优茶产销量99.3万吨（同比增量9.1万吨，增幅10.1%）；名优茶产值1 038亿元（同比增值145.4亿元，增幅14.0%）。

中国茶叶产销以市场为导向，结构不断调整优化。至2015年，形成了绿茶（产量140万t、占比61.5%）、红茶（产量25.3万t、占比11.1%）、乌龙茶（产量25万t、占比10.9%）和黑茶（产量17.7万t、比率7.8%）等四大主销茶类及其他茶类包括花茶、白茶和黄茶等的多元化产销格局。此外，中国茶叶消费结构升级，产品消费趋于多元化。具体表现为：名优茶消费占主体，带动了礼品茶（占15%~23%）和小包装茶（占35%~45%）的消费快速增长；袋泡茶（5%~25%）和保健茶（1.6%~3.5%）等持续增长，形成了速溶茶、茶食品和液态茶饮料的茶叶深加工制品产业。

中国茶产业实现了“市场导向转型”。近10年来，实现了以“市场为导向，多渠道市场营销”，形成大型批发茶城300多家，年销售额1 600亿元以上，30多种业态80余万家年零售额达3 600余万元的零售茶店（茶馆、茶楼、茶艺馆）。目前全国有茶叶初制加工厂6.7万家，茶叶精制加工厂3 000多家，茶多酚及茶提取物生产企业近40家，茶饮料大型企业15家，国家级产业化龙头企业8家，省级龙头茶企67家，茶叶加工能力不断扩大，茶企加工规模外延扩大。

中国茶产业实现了“产业化发展”，八个主产省（区）茶叶产量和茶园面积约占全国的92%和87%（四川见表1-1）。近10年来，茶叶种植生产水平提高，主导优质、安全和高效；至2015年，绿色（无公害）茶园面积达2 845.1万亩（占比84.4%），有机茶茶园面积达234.8万亩（占比6.2%）；高产优质的无性系良种茶种植面积达2 274.7万亩（占比56.5%）；茶叶质量安全水平显著提高；茶叶质量安全得到监管，2015年茶叶产品抽检合格率达到97.8%。

但是中国茶产业发展目前仍面临诸多瓶颈问题。例如目前以传统农户种植和小规模加工为主，从业人员过多，经营分散化；良种化水平低，单产较低，平均干茶产量仅为67.2kg/亩；种植工效低，人工成本偏高；茶叶种植安全体系尚未建成，质量安全水平有待继续提高；加工茶企生产规模偏小，初制茶厂和精制茶厂的年均加工量仅约15t和500t；茶企经营规模偏小，年销售额5 000万元的仅占4%，年销售额达1 000万元的仅占20%；茶叶产品过度地域化，主导消费茶品缺位；茶叶品类过多、等级复杂，消费识别度过低；重视茶叶产品推销，不够重视品牌打造；市场营销效益不高，缺乏产品竞争力等问题。这些影响茶产业发展的瓶颈问题，亟待采取有效措施逐一解决。而立足科技创新，大力开展茶叶科技研

发与成果转化，推动产业集群协同创新，增强茶企科技研发能力等都是十分有效途径。

目前，中国茶产业进一步依托科技创新发展趋势增强。具体表现为：以市场需求为导向，加强茶树良种化，精细利用特色化资源；茶叶种植以生态、绿色、省力和节本为前提，全面实行安全环保、优质高效的种植生产；加强茶叶加工的自动化、清洁化、节能化，产品系列化，包装卫生连续化等。

表1-1 四川近年茶叶状况一览表

年份	面积（万亩）	产量（万 t）	产值（亿元）	省级龙头企业（家）
2012	399.8	20.9	98.0	29
2013	420.6	21.2	113.0	29
2014	458.55	23.4	130.0	29
2015	482.6	25.97	157.0	47
2016	497.55	28.0	190.0	59



第二章 制鲜茶叶的原料

鲜茶叶是生产各种茶叶的原料，鲜茶叶的外部形态特征、内部组织结构、物理和化学成分，是制定制茶工艺技术参数的基础。

第一节 鲜茶叶化学成分

鲜茶叶含有大量的有机物和无机矿物质，目前已检测出有机物450多种和无机矿物质20余种。典型成分占干茶叶物质比重为：无机矿物质5%、蛋白质25%、氨基酸2%、生物碱4%、茶多酚27%、糖类23%、有机酸3%、类脂类8%、色素1%、芳香物质0.017%、维生素0.8%以及少量的生物酶。鲜茶叶中化学成分含量受茶树品种、种植区生态、栽培管理影响而变化，这些变化是制定和调整制茶工艺技术的重要依据，同时亦对茶品品质有重要影响。

一、水分

（一）影响鲜茶叶水分含量的因素

鲜茶叶中含有大量的水分，占鲜茶叶重量的75%左右，具体含量随采择芽叶部位、采择时间、气候、茶树品种、茶叶老嫩、种植管理等不同而变化。茶叶不同部位含水量：嫩茎梗水分84.6%、顶芽77.6%、第一叶76.7%、第二叶76.3%、第三叶76%、第四叶73.8%，茎梗含水量远远大于芽和叶；同一天中早晨采择的茶叶水分含量高于其他时间；晴天采择的茶叶含水量低于雾天和雨天；大叶种茶叶含水量高于中叶种茶叶，中叶种又高于小叶种；嫩茶叶含水量高于老叶。

（二）茶叶水分在茶叶加工过程的作用

水分在茶叶加工过程中，除了起到化学反应的介质外，还直接参加一些化学反应，因此在茶叶加工过程中普遍将茶叶水分含量和变化速率作为工艺参数的控制指标。准确掌握鲜叶和各工序茶叶的含水量，对制茶过程具有重要作用。鲜叶水分过多，特别是雨水叶，蒸发缓慢；绿茶的杀青时间长，影响绿茶品质；红茶萎凋叶水分过少，揉捻时叶细胞壁不易充分破坏，叶子不够湿润，发酵不充分，红茶的品质则差；茶叶含水率过高，在茶叶干燥过程中水分蒸发耗能大，增大茶叶加工成本；茶叶水分含量还是茶叶储存的关键指标之一，成品茶含水量大

于12%时，茶叶极易变质。总之，茶叶的含水量是制定合理的茶叶工艺技术的控制指标。

二、无机物

茶叶中无机成分含量较多的有钾、钠、钙、镁、锰、铁、铝、磷、硫、硅，微量的有锌、铜、氟、钼、硼、铅、铬、镍、镉等。这些元素在茶叶灰分中所占比重最大的是钾、磷，其次是钙、镁、硫。各种元素在鲜叶中含量的多少，受茶树品种、树龄，树势以及生长环境条件的影响。同一株茶树的鲜叶老嫩不同，各种元素的含量也不相同，因而测出的灰分含量也有差异。茶叶中的钾、磷、钙、钠的含量与茶叶等级有明显的相关性，见表2-1。

表2-1 不同等级茶叶灰分含量（钾、磷、钙、钠）

灰分成分 茶叶等级	K ₂ O	P ₂ O ₅	CaO	Na ₂ O
一级	33.11	17.70	7.90	1.21
二级	32.07	15.50	7.30	1.70
三级	31.20	13.95	7.65	2.80
四级	30.50	13.70	7.75	3.50
五级	26.17	12.10	9.90	4.20

高等级茶灰分中钾和磷含量多于低等级茶，而钠含量少于低等级茶。

一般情况下，茶叶的灰分在6.5%以内，茶叶生长时间长，灰分含量越多，见表2-2。

表2-2 不同生长时间茶叶灰分含量（%）

茶叶部位	顶芽	第一叶	第二叶	第三叶	第四叶	第五叶
灰分	4.77	5.14	5.30	5.59	5.96	6.27

茶叶研究单位曾对茶产品进行了部分化学元素成分检测，其结果详见表2-3。

表2-3 茶叶中部分化学元素含量（mg/kg）

金属元素	红茶（1）	红茶（2）	烘青一级	烘青六级	绿茶
钾	15236	6326	4716	16479	7106



金属元素	红茶(1)	红茶(2)	烘青一级	烘青六级	绿茶
钙	4205	4901	2589	5602	4698
钛	\	\	0.6	2.2	1.8
钒	\	\	2.7	0.9	1.1
铬	13.8	\	5.2	1.9	0.9
锰	179	82.7	176	531	82.9
铁	114	63.6	128	147	137
镍	6.7	7.8	7.8	5.0	4.4
铜	28	16.5	15.7	10.0	9.2
锌	39.8	66.1	31.8	23.1	22.4
硒	0.7	0.6	0.6	0.2	0.7
溴	5.4	2.9	0.8	1.8	0.8
铷	71.7	70.3	42.4	42.5	32.2
锶	\	9.9	1.6	9.2	4.3

三、茶多酚

(一) 茶多酚物理化学特性

茶多酚是茶叶中的多酚类物质,也称为茶单宁或茶鞣质,是由30多种多羟基的酚性物质所组成的混合物的总称;茶多酚是茶叶中的主要物质之一,是茶叶内含可溶性物质中最多种的一种,无定型的或结晶型的固体,占干物质总量的20%~35%;茶多酚化学性质比较活跃,在空气中容易氧化,有涩味和收敛作用。

(二) 茶多酚在茶叶中的分布

茶多酚大量存在于茶叶的叶子中,根茎中也有,但含量较少。鲜叶中多酚类化合物的含量因茶树品种、肥培管理、采摘季节的不同而有差异。一般情况大叶种茶树高于小叶中茶树;嫩叶高于老叶(见表2-4);夏茶最高,秋茶次之,春茶最低,但也有例外;不遮阴处理大于遮阴处理;增施磷肥,可提高茶叶中茶多酚含量。

表2-4 不同茶树品种和不同部位茶多酚含量（以干物质计）（单位：%）

品种部位 茶树	顶芽	第一叶	第二叶	第三叶	第四叶	嫩梗
四川中叶茶	29.45	30.79	27.31	21.95	19.70	13.90
云南大叶茶	31.97	35.02	33.24	27.99	23.82	13.93

（三）茶多酚的分类组成与风味

按酚性物质的化学结构可把茶多酚分为四大类：儿茶素类、花黄素类、酚酸类和花青素类。其中，儿茶素类占多酚类总量的80%，花黄素占多酚类总量的10%，儿茶素类对茶叶品质的影响极大。

1. 儿茶素类化合物：

儿茶素包括简单（游离）儿茶素和复杂（酯型）儿茶素两种，两者又各有两种基本结构。简单儿茶素分为儿茶素（C），没食子儿茶素（GC）；复杂儿茶素分为儿茶素没食子酸（CG），没食子儿茶素没食子酸酯（GCG）。

儿茶素是形成茶叶色香味的主要物质，对品质影响很大。复杂儿茶素具有强收敛性，苦涩味较重；而简单儿茶素收敛性较弱，味醇和，不苦涩。

在制茶过程中，鲜叶中水溶性多酚类化合物一部分被氧化成茶黄素、茶红素，一部分儿茶素被保留下来，此外还有非儿茶素类多酚化合物，和非水溶性多酚类化合物。多酚类化合物转化的三部分含量和比例，决定了各类茶叶色香味的风格。

（1）绿茶类：在绿茶生产过程中，生产工艺阻止茶多酚类物质的酶促氧化反应，因此茶品中保留了较多的多酚类物质，因此茶汤滋味较苦涩，收敛性强，叶绿汤清。

（2）红茶类：在红茶生产过程中，茶多酚经氧化聚合形成茶黄素、茶红素和茶褐素三大类红茶色素。茶黄素呈橙黄色，是决定茶汤明亮度的主要成分，红茶中含茶黄素0.3%~2.0%；茶红素呈红色，是红茶汤色的主要成分，它在红茶中含5%~11%；多茶褐素呈暗褐色，它是使红茶汤色发暗的主要成分，在红茶中含4%~9%。

控制有利于茶多酚类物质酶促氧化条件，还原势高的复杂儿茶素氧化成茶黄素和茶红素。这就是红茶滋味浓醇、苦涩味较轻、红汤红叶的缘由。

2. 花黄素类（黄酮类）：

花黄素是儿茶素类的天然氧化体，呈黄色，多以糖甙的形式存在于茶叶中，其含量约为1%~2%。在茶叶中的花黄素类物质有十多种，分为山柰酚、槲



皮素、杨梅酮以及它们的糖甙。红茶中花黄素类含量越多，其茶汤橙黄色越强；在绿茶中，花黄素类是构成绿茶茶汤黄绿色的主要物质。

3.花青素类：

花青素又叫花色素，是形成紫色芽叶的成分，鲜茶叶中含量最高可达1%，种类很多，有青色、铜红色、暗红色、紫色、暗紫色等。它是一类性质比较稳定的色原烯衍生物。它的含量较少，但它的存在对茶叶品质不利。如花青素含量稍高，则绿茶滋味苦，干茶色泽乌暗，叶底靛蓝色，品质不好；红茶的汤色和叶底都乌暗，品质也不好。

紫芽种和夏叶，花青素含量较高。茶叶中花青素的形成和积累与茶树生长发育状态及环境条件关系密切。较强的光照和较高的气温使得茶叶中花青素含量较高。

4.酚酸类：

茶叶中酚酸的含量较少，主要包括没食子酸、茶没食子素、鞣花酸、绿原酸、异绿原酸、咖啡酸、对香豆酸、对香豆奎尼酸，其中没食子酸和茶没食子素含量相对较高。

四、生物酶

（一）茶叶中的生物酶

生物酶是细胞中的特殊化合物，是生物体中的化学反应催化剂。酶在生物细胞中的数量极少，但它能加速生物体内化学反应的进行，促进新陈代谢。酶的种类很多，在茶树鲜叶中的酶，主要是水解酶和氧化还原酶两类。水解酶分淀粉酶、蛋白酶等。淀粉酶可催化淀粉水解成糖和糊精，蛋白酶能催化蛋白质水解生成氨基酸。氧化还原酶类有过氧化物酶、多酚氧化酶和抗坏血酸氧化酶等。过氧化物酶能活化过氧化物使之具有接受氧原子的能力，它在茶树生长和茶叶制造中都有一定的作用。多酚氧化酶是含铜的蛋白质，它对茶叶制造过程中的茶多酚的氧化起着很重要的作用，是形成茶叶品质的重要因素。

（二）生物酶与茶叶加工的关系

1.温度对酶活力的影响

酶蛋白具有一般蛋白质的通性，虽不同的酶都有各自的要求，但一般30~50℃是维持酶活力的最适温度，温度过高、过低都会影响酶活力，酶蛋白达到一定的温度时，即发生变性、失去活力。绿茶的杀青、红茶的烘干都是通过高温让酶蛋白变性失活，终止酶促反应，满足达到制茶工艺要求。

2.酸碱度对酶活力的影响

各种不同的酶要求不同的酸碱度，各种酶只有在最适酸碱度下，才能达到最大的活力。如红茶发酵时，酸度越来越大，多酚氧化酶在低于最适酸碱度pH值5.5时，其活力也就越来越低，发酵速度变慢。

3.酶促反应的专一性

酶具有高度专一性的催化作用，一种酶仅能催化某一种特定化学反应。酶的这种特性，在制茶过程中具有特殊意义。

（三）制茶工艺技术与茶叶中的生物酶

红茶生产中，工艺技术控制参数就是要有效地保持多酚氧化酶的活力，促进茶多酚催化氧化反应作用；而绿茶生产中，抑制多酚氧化酶的活力，减少茶多酚的催化氧化反应；青茶、白茶生产中通过工艺技术参数的调节严格控制多酚氧化酶的活力，把茶多酚催化氧化反应控制到一定程度。因此产生不同的化学反应产物，形成不同的品质。

五、茶叶中的蛋白质和氨基酸

（一）蛋白质

蛋白质是茶叶中的主要成分之一，含量在25%以上，水溶性蛋白质少，只有1%~2%能溶于水，茶叶中的蛋白质由谷蛋白、白蛋白、球蛋白和精蛋白组成。其中白蛋白能溶于水，与茶品风味有关。幼嫩芽叶中蛋白质的含量高于粗老叶。春茶高于夏秋茶，另外施肥多的茶叶中的蛋白质也较多。日照较长的地区，茶叶中的蛋白质则较少。

蛋白质可与茶多酚发生化学反应，适度减少茶多酚，就降低了茶汤的苦涩味，所以绿茶生产应选用含蛋白质较高的鲜茶叶而红茶加工为获得更多的茶红素反应物（茶多酚），要求鲜茶叶蛋白质含量少，避免茶多酚流失；茶品冲泡后有2%的蛋白质进入茶汤，可保持茶汤的清澈透明和茶汤稳定性。

（二）氨基酸

茶叶中氨基酸的含量依品种、季节和老嫩而不同。茶叶中氨基酸含量一般为2%~4%。春茶氨基酸含量大于夏秋茶，新叶氨基酸含量多。

鲜茶叶中存在26种氨基酸，其中20种蛋白质氨基酸，6种非蛋白质氨基酸（茶氨酸、豆叶氨酸、谷氨酰甲胺、 γ -氨基丁酸、天冬酰乙胺、 β -丙氨酸）。其中以茶氨酸、谷氨酸、天门冬氨酸三者的含量最多，特别是茶氨酸占氨基酸总量的一半。

茶氨酸是茶叶中特有的氨基酸，它是组成茶叶鲜爽香味的重要物质之一，