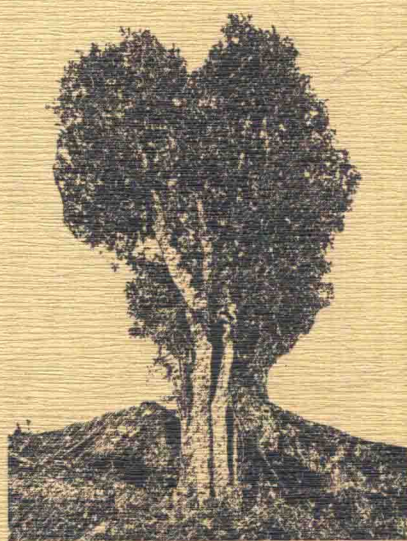


中国古树

Ancient Tea Plants in China

虞富莲 编著



云南出版集团公司
云南科技出版社

中国古茶树

Ancient Tea Plants in China

虞富莲 编著

云南出版集团公司
云南科技出版社
·昆明·



图书在版编目 (C I P) 数据

中国古茶树 / 虞富莲编著. — 昆明 : 云南科技出版社, 2016. 9

ISBN 978-7-5587-0146-7

I. ①中… II. ①虞… III. ①茶树—介绍—中国
IV. ①S571.1

中国版本图书馆CIP数据核字 (2016) 第250371号

出 版 人: 杨旭恒

责任编辑: 吴 涯 龙 飞 黄粤榕

整体设计: 靳春雷

责任校对: 叶水金 张彦艳

责任印制: 翟 苑

云南出版集团公司

云南科技出版社出版发行

(昆明市环城西路 609 号云南新闻出版大楼 邮政编码: 650034)

昆明美林彩印包装有限公司印刷 全国新华书店经销

开本: 787mm×1092mm 1/16 印张: 26.75 字数: 400 千字

2016 年 11 月第 1 版 2016 年 11 月第 1 次印刷

印数: 1~3500 册 定价: 198.00 元

《中国古茶树》

编委会

编 著 虞富莲

编 委 (按姓氏笔画排序)

王平盛 王兴华 刘 伦 严 亮 吴 涯

李 强 宋微希 罗朝光 赵尹强 虞富莲

摄 影 (不含署名,按姓氏笔画排序)

王兴华 王海思 李光涛 李 坤 陈炳环

罗朝光 赵尹强 陶仕科 虞富莲 谭建国

翻 译 林 樾

本书系统地介绍了茶树的地理起源和栽培起源、茶树的演化传播和分类、古茶树的分布和遗传多样性；着重介绍了 479 份中国古茶树的特征特性以及 95 个野生茶树居群和古茶山；扼要介绍了茶树特异资源和越南、老挝、缅甸的部分古茶树。配有图片 500 帧。这是一部融资料性、学术性、实用性于一体、图文并茂的专著，适合于从事茶树种质资源工作、茶树分类研究、茶叶生产、茶文化风情考察者以及大专院校师生阅读参考。

Abstract

This monograph systematically introduces the geographic origins of tea plants, the origins of tea plants cultivation, the evolution and spread of tea plants, taxonomy of tea plants, ancient tea plant distribution regions, and genetic diversity of ancient tea plants. With 500 photos included, this monograph emphasizes on the characteristics of 479 ancient tea plants in China, as well as 95 wild tea plant populations and ancient tea plant mountains. The author also briefly introduced special tea plant resources, as well as some ancient tea plants in Vietnam, Laos and Burma. This informative and practical monograph would be a useful reference not only for college students, but also for those in the fields of tea plants germ plasm resource studies, tea plants taxonomy, tea production and tea culture studies.

序

茶树是山茶属 (*Camellia*) 植物中一个较大的种群。中国的西南部是茶树的起源中心，也是人类利用茶叶的发祥地。按张宏达的茶树分类系统，茶组 (Section) 35 个种和变种中除 2 个种外全产于中国。公元前 59 年西汉王褒《僮约》中有“烹茶尽具”和“武阳 (今四川彭山) 买茶”之说，表明二千多年前的四川一带茶叶已是商品。由于长期的自然演化和人类的引种栽培，茶树从起源中心不断向外扩散，形成了广阔的分布区，现今中国从 18°N 的海南五指山到 33°N 的秦岭、淮河一线，从 98°E 的滇缅边境的高黎贡山到 122°E 的台湾地区中央山，从海拔不到十米的海滨到 2700 多 m 的高山，纵横 260 多万 km^2 的产茶国土上都生有各种生态型茶树：有的是野生型乔木大茶树，有的是进化型灌木中小叶茶；有的在原始森林中成了参天大树，有的成了栽培茶园的主栽品种；有的已“老态龙钟”，有的依然生机盎然。这些历经百年沧桑的茶树，被奉称为古茶树。

古茶树是进行茶树起源演化、形态分类、育种创新和生物科学研究的重要基础。近数十年来，国家十分重视茶资源的发掘和利用，各科研院所以及产茶省市都相继进行了茶树种质资源的调查整理。多项研究工作表明，中国古茶树的数

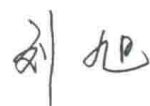
量和遗传多样性举世无双，是世界公认的茶树种质资源基因库和博物馆。

本书主编虞富莲研究员长期从事茶树种质资源研究，曾参与编写了《中国作物遗传资源》《中国作物及其野生近缘植物》等多部著作。数十年来足迹遍及滇、桂、黔、川、渝、鄂、湘、赣等省、市、自治区。几度翻越哀牢山、乌蒙山，横跨澜沧江、红水河，古稀之年还深入到无量山、金沙江等地考察，掌握了大量的古茶树第一手资料；主持建立茶树种质资源圃，征集保存了各类资源近 3000 余份；通过多学科的鉴定评价，建立了古茶树资源信息系统。在此基础上，历时数年，编著了我国第一部古茶树专著——《中国古茶树》。

本书是古茶树的集成，该书的出版，为促进茶树种质资源研究，为保护茶树遗传多样性，为合理利用古茶树资源以及推动茶产业持续发展都有着重要的意义

古茶树是人与自然和谐的碑石，它以一叶之精，呈天地人情，恩沛人间。愿作者读者共享古茶树惠泽。

中国工程院副院长、院士
中国农业科学院原副院长



2015 年 11 月

中国早在 1700 多年前的史料中就有关于野生大茶树的记载，三国（220~280 年）《吴普·本草》引《桐君录》中有“南方有瓜芦木（大茶树）亦似茗”之说；唐·陆羽（733~804 年）在《茶经·一之源》中的“南方有嘉木，巴山峡川有两人合抱者，伐而掇之。”更是将大茶树描绘得形象具体。从 20 世纪 40 年代起，我国农业科技工作者陆续进行了野生茶树调查，如 1940 年李联标等在贵州省务川县老鹰山发现了十余株野生大茶树，1943 年罗博録等在广东省乐昌县九峰山调查了乐昌白毛茶大茶树。新中国成立后，国家十分重视茶树品种调查整理工作，20 世纪 50 和 60 年代，云南省科技工作者先后在勐海县发现了著名的南糯山大茶树和巴达大茶树。80 年代起，茶树种质资源列入国家农作物资源考察项目。1981~1984 年中国农业科学院茶叶研究所与云南省农业科学院茶叶研究所对云南省 61 个县（市）的茶树种质资源进行了考察和收集，“七五”和“八五”期间农作物种质资源考察列为国家重点科研项目，中国农业科学院茶叶研究所又先后对广西、贵州、四川、重庆、湖北、海南等省（区、市）以及长江三峡等重点区域的茶树资源进行了考察和征集。期间各产茶省市也相继进行了茶树品种资源的调查和发掘，使一大批深藏不露的古茶树浮出了水面，中国古茶树的多样性和稀有性得到了世界公认。然而，古茶树浩若烟海，广布于深山老林、僻野村寨，要窥及全豹，实非易事，所以，作为茶树原产地和泱泱产茶大国，还没有

一部全面介绍中国古茶树的著作问世。作者长期从事于茶资源研究工作，深感有将古茶树展示在世人面前、让古茶树“古为今用”之责，遂在多位同仁支持下，竭尽 8 年之久，将古茶树编纂成册，一了夙愿。

入编的古茶树资料大部分是作者几十年来亲自参与考察和研究所得，部分是根据文献资料整理而成。在阐述古茶树特征特性之前，先介绍了茶树的起源、演变以及分类系统的基本理论，以方便读者理解古茶树在植物学分类、生态环境、形态特征、生化成分上的特异性及遗传多样性。全书共介绍了 479 份古茶树、95 个野生茶树居群和 23 份特异资源。为方便查阅，除了云南省古茶树以市（州）次序编排外，其他均以省（市、自治区）排序。附录中还扼要介绍了越南、老挝、缅甸等国家的部分茶树资源以及 80 年代的“云南茶树种质资源考察散记”。全书融资料性、学术性和实用性于一体，可谓是一本古茶树指南，适合于从事茶叶生产、科学研究和教学工作者阅读参考。

本书的编写得到了中国工程院副院长、中国农业科学院原副院长刘旭院士的关心和支持，并欣然为书作序，在此谨致谢忱！

《中国古茶树》涉及学科多，时空跨度大，囿于编著者的水平，纰漏之处在所难免，恳请读者不悛匡诤。

廣富蓮

2015 年 11 月 30 日

说明

一、茶树树龄目前还没有科学准确的计算方法，通常是根据记载、传说或推测，比较准确的测定方法是点数年轮，活体茶树用生长锥在树干上钻洞，取出半径长的圆柱体木条，染色后点数年轮，但是一般不宜采用此法。通常将生长或栽培百年左右的茶树统称为古茶树。本书对古茶树树龄不作评述。

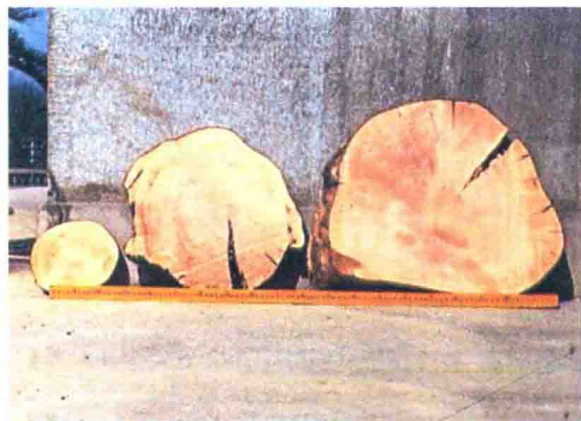


图1 三个茶树横断面年轮从左到右 35、90、109



图2 1985年播种在云南省农业科学院茶叶研究所资源圃的茶籽，2016年已长成树高8.3m、干围135.0cm的大茶树，相当于每年干围长大4.4cm。

二、本书古茶树全是山茶科 (Family Theaceae) 山茶属 (Genus *Camellia*) 茶组 (Section *Thea*) 植物，包括自然生长的野生茶树、人工种植茶树、栽培品种以及变异植株等。

三、古茶树多数是零星分布的个体，但同一区域内不乏有同类型的茶树。本书所描述的古茶树形态特征，有配图的以配图茶树为例，没有图仅是文字表述的是这类茶树的样株特征；栽培品种是该品种的主体性状，并简述栽培史。

四、由于多种原因，部分茶树的性状介绍不完整，如在原始林中的野生大茶树一般不开花结果或难以采集到标本，缺乏有关内容；有的观测方法、标准不规范，如用“~”而不是用“×”表示叶片长宽或种子直径等。为反映古茶树的真实性，仍用当初的原始资料。

五、数量性状描述中的单个数据均是叶片、花器官、果实和种子等的平均值。

六、由于行政区划多有变动，古茶树所在地均是指现在的县（市）、乡（镇）。

七、古茶树名称一般是采用当地的俗名或通用名，多数是冠以地名或赋予的形象比喻等。名称后面注的是汉语拼音。括弧内的拉丁文是表示该茶树植物学分类的学名。茶树性状描述结尾括弧内的年月是指观测时间，照片括弧内的年份是指拍摄时间，未注者与形态特征观测同时。传统品种不注观测时间。

名词和术语

1. 植物分类学 (Plant taxonomy) 根据植物的形态, 主要是花和果实的形态来进行科、属、种划分的学科, 它反映出该物种在植物系统进化中的地位。植物形态差异必须是比较稳定的、可靠的, 才能与其他种区分。但确定形态差异还难以有统一标准, 因此, 某一植物在某个学者看来为种级水平, 另一学者则可能认为是变种水平。

2. 学名 (Botanical name) 国际通用的物种学名采用林奈的植物“双名法”, 即每个植物的学名由两个斜体拉丁词组成, 第一个是属名 (Genus), 第二个是种名 (Species), 种名后面附定名人的英文名。属名第一个字母大写, 如 *Camellia* 表示山茶属, 亦可缩写成“C.”。种名全称字母小写。如大理茶 *Camellia taliensis* Melchior, *taliensis* 表示种名, Melchior 表示定名人。亦可简写成 *C. taliensis*。注有“C. sp.”的表示种名待定。种名后有“?”, 表示种名暂定。

3. 种 (Species) 是植物学分类的基本单位。种是一个生物类群或群体。同种植物有共同的祖先, 具有基本相同的形态、结构和细胞遗传学、生态学、生理学、生物化学等特征, 分布在一定的生态环境区域内。种内个体间能进行有性杂交, 产生正常能育的后代。而不同种间一般会存在着生殖隔离。如茶 (*C. sinensis*)、厚轴茶 (*C. crassicolumna*) 等。

4. 变种 (Variety, *varietas*) 是种以下的分类单位。是一个种在形态特征上有变异的另类, 且变异遗传性稳定, 它分布的范围 (或地区) 比种要小。茶的变种有普洱茶变种 (又称阿萨姆变种) (*C. sinensis* var. *assamica*)、白毛茶变种 (*C. sinensis* var. *pubillimba*) 等。var. 是英文 Variety 缩写, 表示变种。

本书古茶树的种名和变种名除阿萨姆变种采用闵天禄分类系统外, 其他均采用张宏达分类系统。

5. 品种 (Variety) 具有一定的经济价值, 主要遗传性状比较一致的群体。一个品种不管繁殖方式如何, 应具有和其他品种可以互相区别的特性, 并保持生产上可以利用的特异性、一致性和稳定性。它是一种农业生产资料, 如祁门种、凤凰水仙等。

6. 有性系品种 (Sexual variety) 简称有性系, 世代用有性繁殖方法 (种子) 繁殖的品种, 亦称群体种, 多数农家品种概属于此。同品种植株间性状虽有差异, 但一般都有主体特征, 如小乔木型的勐库大叶茶、灌木型的龙井种等。

7. 无性系品种 (Clonal variety) 简称无性系, 世代用无性方式 (扦插、压条等) 繁殖的品种, 植株间性状相对一致。如福鼎大白茶、铁观音等。无性系品种必须用无性繁殖法才能保持遗传稳定性。

8. 野生型茶树 (Wild-type tea plant) 简称野生型, 详见第一章第三节。

9. 栽培型茶树 (Cultivated-type tea plant) 简称栽培型, 详见第一章第三节。

10. 野生茶树 (Wild tea plant) 处于无人栽培管理状态下的茶树, 又称“荒野茶”, 包括野生型和栽培型茶树。

11. 栽培茶树 (Cultivated tea plant) 人工栽培管理的茶树, 包括野生型和栽培型茶树。

12. 树型 (Plant type) 茶树在自然生长状态下的树型有:

乔木型: 从基部到冠部有主干。

小(半)乔木型: 中下部有主干, 中上部无明显主干。

灌木型: 植株根颈处分枝, 无明显主干。

13. 树姿 (Growth habit) 指全树枝条的披张程度:

直立: 分枝角度 $< 30^\circ$ 。

半开张: $30^\circ \leq \text{分枝角度} < 50^\circ$ 。

开张(披张): 分枝角度 $\geq 50^\circ$ 。

14. 干径 (Stem diameter) 指树干最粗处的直径。基部干径是指根颈部位的直径。

15. 最低分枝高度 (The lowest branch height) 离地最近的分生主干枝处的高度。

16. 分枝密度 (branch density) 树冠中上部的分枝状况, 分密、中、稀。

17. 叶片大小 (Leaf size) 测量枝条中部生长正常叶片, 按叶长 $\times$ 叶宽 $\times 0.7 =$ 叶面积划分:

特大叶: 叶面积 $\geq 60\text{cm}^2$ 。

大叶: $40\text{cm}^2 \leq \text{叶面积} < 60\text{cm}^2$ 。

中叶: $20\text{cm}^2 \leq \text{叶面积} < 40\text{cm}^2$ 。

小叶: 叶面积 $< 20\text{cm}^2$ 。

18. 叶形 (Leaf shape) 观测枝条中部生长正常的叶片, 由叶长与叶宽之比确定:

近圆形: 长宽比 ≤ 2.0 , 最宽处近叶片中部。



图3 叶片近圆形, 叶面稍隆起, 叶尖圆尖

卵圆形：长宽比 ≤ 2.0 ，最宽处近叶片基部。

椭圆形： $2.0 < \text{长宽比} \leq 2.5$ ，最宽处近叶片中部。



图4 叶椭圆形，叶身平，叶面隆起，叶尖渐尖



图5 叶椭圆形，叶面强隆起，重锯齿，叶尖渐尖



图6 叶尖尾尖



图7 叶矩圆形，叶齿锐密浅

矩圆形： $2.0 < \text{长宽比} \leq 2.5$ ，最宽处不明显，全叶近似长方形。

长椭圆形： $2.5 < \text{长宽比} \leq 3.0$ ，最宽处近叶片中部。

披针形：长宽比 ≥ 3.0 ，最宽处近叶片中部。

19. 叶身 (Leaf cross section) 叶片两侧与主脉相对夹角状况或全叶的状态，分内折、稍内折、平展、背卷。

20. 叶面 (Leaf upper surface) 叶面的隆起程度，分平、稍隆起、隆起、强隆起。

21. 叶缘 (Leaf margin undulation) 叶片边缘形态，分平、微波、波。

22. 叶尖 (Leaf apex shape) 叶片端部形态，分尾尖、急（骤）尖、渐尖、钝尖、圆尖。

23. 叶脉对数 (Number of venation) 叶片主脉两侧的主侧脉对数，多在8~10对，最多达17对。

24. 叶齿 (Leaf serration) 叶缘锯齿的状况，锐度分锐、中、钝；密度分密、中、稀；

深度分浅、中、深。重锯齿是指大小齿相间。

25. 叶质 (Leaf texture) 感官叶片的柔软程度, 分软、中、硬 (革质)。

26. 主脉茸毛 (Midrib pubescence) 叶背主脉的茸毛状况, 分有、无。

27. 萼片茸毛 (Calyx pubescence) 未有注明的通常指萼片外部的茸毛, 分无、有 (中)、多。

28. 花冠直径 (Flower diameter) 正常开放花朵的纵横径。

29. 花瓣质地 (Petal texture) 分薄、中、厚。

30. 子房茸毛 (Ovary pubescence) 子房外部茸毛, 分无、中 (有)、多。

31. 花柱裂数 (Number of style splittings) 花柱端部的开裂数, 多见 3~5 裂, 个别的有 2 裂或 6、7 裂。同一茶树如有两种以上的裂数, 则以多数表示, () 内为少数裂数, 如 5 (4), 表示该茶树花柱裂数为 5, 但也有 4 裂情况。子房室数、萼片数等类似情况亦用该方式表示。

32. 花柱长度 (Style length) 从花柱基部至顶端的长度。



图 8 花柱 5 深裂



图 9 短柱花柱

33. 果径 (Fruit diameter) 未另有注明的是指果的纵横径。

34. 果轴 (Fruit axes) 果实中部的轴柱, 呈星形, 木质化。

35. 果片 (Fruit midriff) 果实内种子间的横膈, 木质化。

36. 种径 (Seed diameter) 未另有注明的是指种子的纵横径。

37. 茶叶生物化学 (Tea biochemistry)

(1) 茶多酚 (Tea polyphenols) 亦称茶鞣酸、茶单宁, 约占茶叶干物质的 10%~25% (大于 24% 为高多酚含量, 按 GB/8313-2008 标准), 主要组分为儿茶素、黄酮、黄酮醇类、花青素类、酚酸等。其中最重要的是以儿茶素为主体的黄烷醇类, 占茶多酚的一半以上, 占茶叶干物质的 20% 左右。它对成品茶色、香、味的形成起着重要作用。本书各古茶树

的茶多酚含量均是 GB/8313-2008 的标准含量。

(2) 儿茶素 (Catechins) 亦称儿茶酸, 易溶于水和含水乙醇, 分酯型和非酯型两类。酯型有 (—)-表没食子儿茶素没食子酸酯 [(—)-EGCG]、(—)-表儿茶素没食子酸酯 [(—)-ECG]; 非酯型有 (—)-表儿茶素 [(—)-EC]、(—)-表没食子儿茶素 [(—)-EGC]、(±)-儿茶素 [(±)-C]、(±)-没食子儿茶素 [(±) GC]。茶树新梢是形成儿茶素的主要部位, 它存在于叶细胞的液胞中, 约占茶叶干物质的 16%~23% (大于 18% 为高儿茶素含量)。酯型儿茶素具有较强的苦涩味和收敛性, 是赋予茶叶色、香、味的重要物质基础。儿茶素是茶叶中最具有药效作用的活性组分。

儿茶素在红茶发酵过程中先后生成氧化聚合物茶黄素、茶红素和茶褐素等物质。

① 茶黄素 (Theaflavin, TF) 儿茶素在红茶发酵过程中生成的氧化聚合物之一。红茶中含量在 0.1%~0.4%, 用大叶种或幼嫩叶加工的红茶比中小叶种或较老叶加工的红茶含量高。茶黄素水溶液呈鲜明的橙黄色, 具有较强的刺激性, 是红茶色泽和滋味的核心成分之一, 它的含量高低决定着红茶汤色的亮度和金圈的厚薄以及滋味的鲜爽度。与咖啡碱、茶红素等形成的络合物在温度较低时会出现乳凝, 这是造成红茶“冷后浑”现象的重要因素之一。

② 茶红素 (Thearubigin, TR) 儿茶素在红茶发酵过程中生成的氧化聚合物之一。红茶中含量一般在 6%~15%, 呈棕红色。轻萎调和快速揉捻 (切) 可获得较高含量的茶红素。它是红茶汤色红艳、滋味甜醇的主要成分, 有较强的收敛性。

③ 茶褐素 (Theabrownine, TB) 儿茶素在红茶发酵过程中生成的氧化聚合物之一。红茶中含量一般在 4%~9%, 由茶黄素和茶红素进一步氧化聚合而成。呈深褐色, 是红茶汤色发暗和滋味淡薄、无收敛性的重要因素。红茶加工时, 重萎凋、长时间高温缺氧发酵是茶褐素生成的主要原因。茶褐素亦是普洱茶的主要成分之一。

(3) 氨基酸 (Amino acid) 茶叶中以游离状态存在的“游离氨基酸”有甘氨酸、苯丙氨酸、精氨酸、缬氨酸、亮氨酸、丝氨酸、脯氨酸、天冬氨酸、赖氨酸、谷氨酸等 26 种, 约占干物质的 2%~4%, 是茶汤鲜味的主要呈味物资, 其中, 精氨酸、苯丙氨酸、缬氨酸、亮氨酸及异亮氨酸等都可转变为香气物质或作为香气的前体。茶叶中还有一类由根部生成的非蛋白质氨基酸——茶氨酸 (Theanine), 它呈甜鲜味, 能缓解茶的苦涩味, 对绿茶品质具有重要影响, 也是红茶品质评价的重要因子。因它是茶叶的特征性化学物质, 故也是鉴别茶组植物的生化指标之一。氨基酸与人体健康有着密切关系, 如谷氨酸能降低血氨, 蛋氨酸能调整脂肪代谢。

苯丙氨酸 (Phenylalanine) 在茶叶加工过程中可转化为芳环香气组分, 增加香气。

精氨酸 (Arginine) 占茶叶氨基酸总量的 7% 左右。在茶叶加工过程中与游离糖形成含氮香气物质。

天冬氨酸 (Aspartic acid) 占茶叶氨基酸总量的 4%。有鲜酸味。

赖氨酸 (Lysine) 约占茶叶干重的 0.03% 左右。是茶叶重要的营养品质指标。

谷氨酸 (Glutamic acid) 占茶叶氨基酸总量的 9% 左右。能提高茶汤的鲜醇度。

(4) 蛋白质 (Protein) 茶叶中主要蛋白质种类有白蛋白、球蛋白、谷蛋白等。幼嫩芽叶中蛋白质含量约占干物质总量的 25% 左右, 一般中小叶茶高于大叶茶, 春茶高于夏秋茶。但只有占蛋白质总量 2% 左右的水溶性蛋白才溶于水, 它既可增进茶汤的滋味和营养价值, 又能保持茶汤的清亮度和茶汤胶体液的稳定性。温度、湿度、光照强度等会影响芽叶中蛋白质的形成。湿润多雨, 弱光照可使蛋白质含量提高, 这是“高山出好茶”的原因之一。

(5) 咖啡碱 (Caffeine) 亦称咖啡因, 易溶于水和有机溶剂, 茶叶中一般含 2%~5%, 细嫩芽叶高于老叶, 夏秋茶略高于春茶, 也是重要的滋味物质。咖啡碱是一种中枢神经兴奋剂, 具有提神作用。由于它常和茶多酚成络合状态存在, 不仅形成了茶的固有风味, 而且它与游离状态的咖啡碱在对人体生理机能上的作用也有所不同, 故在正常的饮量下, 饮茶不会对人体造成不良反应。

(6) 香气物质 (Aroma substances) 挥发性物资的总称, 主要是醇类化合物。

① 芳樟醇 (Linalool): 又称沉香醇, 是茶叶中含量较高的香气物质之一。在茶树体内以葡萄糖苷形式存在。茶叶采摘后由葡萄糖苷水解酶水解后才成为游离态的芳樟醇。具有铃兰香气, 在新梢中芽的含量最高, 从一叶、二叶、三叶到茎依次递减。一般大叶茶含量高于中小叶茶, 春茶又高于夏秋茶。在红茶制作的揉捻、发酵、干燥过程中含量呈低、高、低的变化。

② 香叶醇 (Geraniol): 亦称牻牛儿醇。在茶树体内也以葡萄糖苷形式存在。茶叶采摘后由葡萄糖苷水解酶水解而得, 具有玫瑰香气。新梢各部位和春夏茶含量与芳樟醇相似, 只是大叶茶含量较低, 中小叶茶含量较高。安徽祁门种含量高出于其他中小叶品种几十倍, 因此使“祁红”具有明显的玫瑰香气特征。

③ 橙花叔醇 (Nerolidol): 倍半萜烯醇类。在茶树体内亦以葡萄糖苷形式存在。具有木香、花香和水果百合韵, 是乌龙茶及花香型名优绿茶的主要香气成分, 亦是绿茶中最具有抗菌力的成分。乌龙茶在制作过程中会显著增加。

④ 2-苯乙醇 (2-Phenylethanol): 亦称 β -苯乙醇。芳环醇类。亦具有玫瑰香气, 以糖苷形式存在于鲜叶和成品茶中, 不同叶位的含量由芽、一叶、二叶、三叶依次递减。经 β -葡萄糖苷酶水解后, 鲜叶中含量明显增加。安徽和福建红茶中的含量高于印度和斯里兰卡红茶。

⑤ 顺-3-己烯醛 (Z-3-Hexenal): 亦称青叶醛。是茶叶的挥发性成分, 具有青草气, 当浓度低于 0.1% 时呈新鲜水果香, 故茶叶在制作过程中鲜叶必须先经过摊放, 以降低青叶醛含量, 减少青草气。芳樟醇与顺-3-己烯醛的比值可用来判断红茶香气品质的优劣。

(7) 茶叶维生素 (Tea vitamins) 分水溶性和脂溶性两类。茶叶中水溶性的有维生素 C、维生素 B 族、维生素 P、肌醇、维生素 U。它们的分子量较小, 但与茶树的物质代谢、

茶叶营养及药用价值有着重要关系。脂溶性的有维生素 A、维生素 D、维生素 E、维生素 K，它们同样对茶树某些代谢起调节作用。

①维生素 C (Vitamins C)：亦称抗坏血酸。茶鲜叶中含量较多。在加工过程中虽会有所损失，但由于茶叶内含有较多的生物类黄酮物质，故成品茶含量仍较高，绿茶中含量约 2.5mg/g，红茶约 0.60mg/g。它能防治坏血病，增强人体机体的抵抗力，促进伤口愈合。

②维生素 B₁ (Vitamins B₁)：亦称硫胺素。茶叶中含量比蔬菜还高，成品茶中含量约为干重的 0.015%~0.06%。它能维持人体神经、心脏和消化系统的正常功能。

③维生素 B₂ (Vitamins B₂)：亦称核黄素。茶叶中的核黄素主要与蛋白质结合成为黄素蛋白，参与茶树体内物质代谢的多种还原反应，缺少它，茶树机体呼吸减弱，氮素代谢受到障碍。在茶叶中含量约为 0.012~0.017mg/g，以芽叶中最多。它有增进人体皮肤弹性和维持视网膜的功能。

④维生素 E (Vitamins E)：亦称生育酚。茶叶中的含量高于蔬菜和水果，约为 300~800mg/kg，绿茶含量又高于红茶。由于茶叶内含有较多的生物类黄酮物质，故能对维生素 E 的氧化起到一定的保护作用。它本身又是一种极好的抗氧化剂，可以阻止人体中脂质的过氧化过程，故具有抗衰老作用。

(8) 丁子香酚甙 [6-O (β-D-xylopyranosyl) -β-D-glucopyranosyl eugenol]，特异苦味物质，在苦茶中含量高，如江西的安远中流苦茶、广东的乳源苦茶、湖南的江华苦茶等。

(9) 水浸出物 (Water extracts) 指茶叶中一切可溶入茶汤的可溶性物质，包括茶多酚、氨基酸、咖啡碱、芳香物质、色素、有机酸、可溶性糖、维生素等成分，含量一般在 35%~45%。

本书古茶树所注生化成分均是春茶一芽二叶 1 次性 (少数是 2 次) 测定结果，供参考。