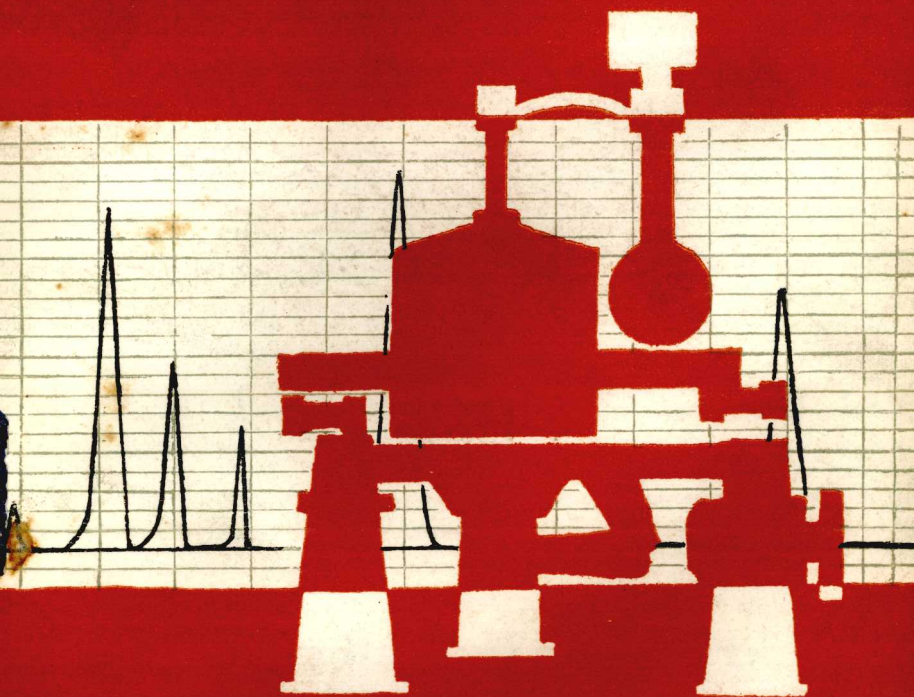


# 制 茶

# 工艺学与生物化学



中国农业科学院茶叶研究所情报资料研究室

# 制茶工艺学与生物化学

Bokuchava M. A. 等著

阮宇成 庄雪岚 译  
李名君 王自佩

中国农业  
科学院 茶叶研究所情报资料研究室

## 编者的话

茶叶科技参考资料之三——《制茶工艺学与生物化学》(苏联巴赫生物化学研究所布库恰瓦博士等著),是一篇评述性文献。重点论述:茶的保健作用;红茶、绿茶、黄茶、青茶、青砖茶、速溶茶和茶叶色素的制造工艺及其制造过程中的生化变化;鲜叶和成茶的主要化学成分及其合成与转化机理;制茶过程中热处理的作用及生化管理的重要性。作者引用文献 310 篇,材料比较全面、系统,论点有独到之处,因此对于革新制茶工艺、茶厂生化管理和提高制茶品质等都有较大的参考价值。但值得指出的是,作者对我国茶叶科技的现状既缺乏了解,评述也带有偏见,介绍的许多工艺技术乃是我国早已淘汰的做法,因此,希望读者在参阅本资料时能批判地加以吸收,为我所用。

对编译过程中存在的缺点和错误,肯切希望读者批评指正。

一九八二年五月

# 目 录

I. 茶的保健作用	( 1 )
II. 各种茶类的一般工艺学	( 7 )
A. 红茶制造工艺	( 8 )
B. 红茶制造新工艺	( 29 )
C. 绿茶制造工艺	( 34 )
D. 黄茶制造工艺	( 40 )
E. 青茶制造工艺	( 42 )
F. 青砖茶制造工艺	( 44 )
G. 速溶茶制造工艺	( 48 )
H. 茶叶色素制造工艺	( 53 )
III. 鲜叶及成茶的化学成分	( 57 )
A. 单宁类物质	( 57 )
B. 黄酮醇类	( 63 )
C. 生物碱类	( 65 )
D. 蛋白质与氨基酸	( 68 )
E. 酶类	( 73 )
F. 香气形成物	( 78 )
IV. 结束语	( 85 )

## I. 茶的保健作用

茶是世界上最古老而且也是消费最广的一种饮料。四大洲皆种茶，无处不用茶。目前，世界成茶产量已超过 150 万吨，Sanderson<sup>[1]</sup> 在其评述中列举了世界茶叶产销数字(见表 1 与 2)。

这些数字再一次表明茶遍及于世界各地。其原因何在呢？这首先应归功于茶的可口的滋味和宜人的香气，也归功于它对人体的保健作用。茶含有各种化合物，其中包括一些少有而价值较高的物质，如咖啡碱、可可碱、茶碱、单宁(儿茶素)、香精油及多种维生素等。

业已证实，正是这些特有的成分赋予茶以重要的药理学及生理学作用。十九世纪的许多化学家及医学家(如 Molechautte、Peligaut、Davis、Stenhaus 等)都曾指出茶对消化、神经系统及血管具有保健作用，它能减轻心脏血管功能障碍，降低血压，增进人体的活力<sup>[2,3]</sup>。茶是一种人所共知

表 1 世界成茶质量

国 家 及 洲	总 产 量 (吨)
印度、斯里兰卡、巴基斯坦、孟加拉国	690,000
亚 洲	479,000
非 洲	159,000
苏联、土耳其、伊朗	159,000
南 美 洲	32,000
总 量	1,519,000

表 2 世界茶叶的消费(有代表性的国家)

国 家	总消费量(吨)	每人每年(公斤)
英 国	215,200	3.86
法 国	3,400	0.07
西 德	8,800	0.14
爱尔兰共和国	11,400	3.88
意 大 利	2,700	0.05
荷 兰	8,200	0.63
瑞 典	1,900	0.24
瑞 士	1,400	0.23
苏 联	75,500	0.31*
美 国	68,300	0.33
澳大利亚	26,800	2.15
日 本	103,400	1.00
斯里兰卡	18,800	1.51

\* 根据苏联茶叶部门统计, 1975年苏联每人消费量为0.480公斤。

的极好的发汗剂, 它促进人体的代谢, 并对疾病有一定的预防作用。茶中的植物碱——咖啡碱、可可碱和茶碱能促进大脑血管扩张, 所以茶是消除脑疲劳的最好的药物之一。众所周知, 茶还有利于预防流感和寒热<sup>[4]</sup>。

近代的研究早已陈述了长期以来所传颂的茶的这些有益的作用, 同时, 近期的资料对茶的人体效应又增添了新的内容。过去, 茶的保健作用大都归功于茶咖啡碱, 然而目前已将茶的这些重要作用归结于酚类化合物或是能形成单宁-儿茶素复合体的单宁类物质。业已表明, 茶儿茶素具有多种重要功能, 首先应阐明的是它的维生素P的效应。

Kursouov 等人<sup>[5]</sup>已提供了足够的事例, 表明茶儿茶素具有很高的维生素P活性。儿茶素中最有代表性的是具有邻位

基团的L-表儿茶素与L-表儿茶素没食子酸酯。茶儿茶素的维生素P活性已在许多生物及临床试验中确证<sup>[9-10]</sup>。业已表明，茶儿茶素胜过目前已知的各种增进毛细血管作用的药物，如枸橼素，芸香甙，七叶甙等等。此外，茶儿茶素还促进维生素C的积累并增进维生素C的活性<sup>[11-15]</sup>。维生素P与维生素C具有协同作用，即相互促进的效应。例如临床观察表明，单独用结晶维生素C不能完全治疗坏血病，然而用维生素P混合使用能够得到较好的疗效，也增进了对传染性疾病的防御能力<sup>[16,17]</sup>。

根据茶儿茶素具有很高的维生素P活性的有关研究，苏联已开展了从茶叶制取维生素P的生产<sup>[18]</sup>。值得注意的是茶中常含的黄酮醇类也有维生素P的活性<sup>[19]</sup>。茶儿茶素的另一重要性质是抗氧化作用。单宁-儿茶素复合物(TCC)的分析研究业已证实纯制的茶叶TCC是一种无色不定形粉末，置于空气中几个月均无明显的变化。用乙醚处理时，85%的制备物被溶解；然后可以重行萃取为无色稳定的粉末，这是儿茶素的一种混合物。在分离出儿茶素部分之后，不溶于乙醚的残渣在空气中立刻被氧化并转化成暗而疏松的物质<sup>[20]</sup>。作者称这部分制备物为单宁的可自动氧化部分，它与儿茶素共存时是保持稳定的。可以这样说，茶的TCC是含有氧稳定的（儿茶素）和氧不稳定的（单宁）物质的混合物，前者有防止后者氧化的作用（图1）。

图1说明水溶液中的总单宁(3)、乙醚可溶儿茶素的混合物(2)和醚不溶性残留物(1)的自动氧化速率。儿茶素的稳定效应已为它对其他易氧化物质（如 $\beta$ -花青和花色素）的作用所肯定。儿茶素的这些性质已用于稳定甜菜汁中的 $\beta$ -花青素来制作食用色素<sup>[21]</sup>。

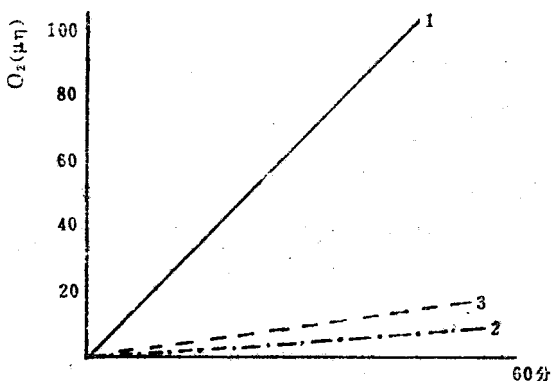


图1 茶单宁在水溶液中不同部分的自动氧化作用

必须指明，儿茶素的抗氧化特性具有重大的工艺意义。业已表明，延长贮藏过程，儿茶素含量高的成茶比低含量的成茶耐贮藏，能更好地保持原有特性<sup>[22,23]</sup>。也已证实，富含维生素P的棕色、黄色茶叶食用色素，由于儿茶素含量高，故可用作乳脂的有效稳定剂，以增进糖果脂肪抗氧化腐败能力<sup>[24]</sup>。

近来，已经确认抗氧化特性也使儿茶素具有抗辐射效应<sup>[17]</sup>。辐射试验表明，把儿茶素加到含氧组织后，便减轻了因氧化过程的迅速发展辐射所引起的伤害。实验表明，在辐射前后儿茶素都有作用<sup>[11,17,24a-27]</sup>。因而茶儿茶素可以用作治疗及预防性的药物，饮用富含儿茶素的茶可能是一种防辐射的有效方法。

茶单宁类物质的重要特点是它们能够与不同物质形成复合物。1959年，日本科学家Ugai与Hayashi<sup>[28]</sup>提出，绿茶茶汤的TCC可使放射性铯—90在到达骨髓之前就几乎完全排出。



许多学者注意到了酚性化合物(包括儿茶素)具有延缓动脉硬化症状发展的功效<sup>[18,17,19,30]</sup>。生物抗氧化剂(主要是生育酚)的亏缺是造成动脉粥样硬化的因素之一,它增进了类脂化合物包括壁膜类脂物的过氧化作用<sup>[31]</sup>。因为茶是大众化饮料之一,所以含有儿茶素的茶作为一种防止硬化的生物抗氧化剂就显得特别重要了。

在茶多酚的重要生物学特性中,值得一提的是它的抗微生物作用。实践表明,茶多酚具有较高的杀菌和抑菌作用<sup>[32]</sup>。这种作用使绿茶茶汤具有治疗痢疾的效果<sup>[32-34]</sup>。茶遍及全世界,在热带富含儿茶素的绿茶首要功用是它的抗微生物作用。

Alpatov 与 Bear<sup>[35]</sup>证实茶叶提取物具有强烈的抗原生动物作用,茶可用来防治家禽家畜的某些不明的原生动物疾病。

近期的出版物认为,茶儿茶素具有广泛用于治疗的可能性<sup>[26,36]</sup>。这些作者指出,由于高血压、糖尿病、脊髓灰质炎和猩红热传染性疾病以及重体力劳动(特别是在高温车间里)等,都需要大量地增加维生素 P,用高含量的儿茶素的茶(尤其是绿茶)作为热饮料将有助于补充维生素 P。儿茶素的效益不仅可增强血管壁的抗性,而且对缓和疾病的主要症状也有好处。饮用高含量儿茶素的茶也有利于正常人的新陈代谢<sup>[16,36,37]</sup>。

Mgaloblishvili<sup>[38]</sup>以及 Mgaloblishvili 与 Tsutsunava<sup>[39]</sup>进行的绿茶临床研究具有重大的意义。业已证实,饮用绿茶对传染性疾病,特别是痢疾具有疗效。应用绿茶茶汤治疗高血压(第 1、2 期)则降低了血压,解除了头痛并改善了病人的健康状况。绿茶对心血管系统、体液电解质平衡、红细胞生成作

用及肾功能均有较好作用。根据这些作者的报道，尽管不使用抗凝剂，也不因形成血栓而产生局部淤血。Mgaloblishvili 与 Tsutsunava<sup>[39]</sup> 指出，绿茶对动脉粥样病人的胆固醇代谢有调节作用，从病人的感觉上有了明显的改善。在风湿病活动期间，绿茶配合抗风湿症治疗对病情和自我感觉以及毛细血管抗性都有明显疗效。饮用绿茶也稍能减轻炎症。这些作者也用绿茶作为治疗原发性肝炎的一种手段，结果炎症减轻，病情好转。这些作者的结论是：绿茶对人体新陈代谢的各个部分都具有一定的调节作用。

由上可知，人们为什么常把茶称作是一种长生不老药。茶对人体的有益作用，先是以经验为根据的，以后又为许多世纪的无数经验所验证，现代的研究也完全证实茶的保健作用。

根据 Mgaloblishvili 与 Tsutsunava<sup>[39]</sup> 临床研究得出结论：茶汤是一种含有咖啡碱、儿茶素以及其他组分的天然的维生素制剂，它可用作一般疾病（如高血压和动脉粥样硬化症）的预防性药物，作者指出，饮用绿茶大都有效，而且，在服用结束之后，效力还能维持几天。绿茶在临床上可能是维持某些特效药物不可缺少的辅助性药物<sup>[30, 38-45]</sup>。

茶的近代研究再一次表明，茶对人类是十分重要的。

## II. 各种茶类的一般工艺学

茶树属于山茶科山茶属，分类上提出两个公认的变种：

(1) 北方(中国)类型，中国变种；(2) 南方(阿萨姆)类型，阿萨姆变种。近年来杰姆哈捷<sup>[45a]</sup>发现了越南野生茶树，在研究多个不同种的基础上，提出了茶树生物演化的系统。茶树是一种多年生的常绿植物，在热带地区终年生产，在亚热带地区生产6—8个月。商品茶是经过新梢的特殊处理制作出来的，一芽二、三叶的茶梢是常用的制茶原料，成熟叶和粗老叶用作制造青砖茶与速溶茶。

茶叶制造包括不同的工艺过程。茶叶加工工艺学是以改变原料的化学成分为目的，从而产生新的滋味和香气，它关系到消费者对成茶的滋味、汤色和香气的高度评价。茶叶生产工艺学基本上是生化工艺学，因为要把具有苦涩味及青草气的鲜叶转变成香气芬芳、滋味可口的成茶全赖于生化过程。为了从一定的原料制成尽可能好的产品，茶叶生产工艺学采用有关分支学科的成果，使整个制造过程的每一步工艺程序均可以理论指导为依据。进入市场的成茶，可根据所采用的生产工艺分为四类。严格地说，这种分类是以茶坯处理过程中的酶学为基础的。

酶的作用贯穿于萎凋和发酵全过程制成的茶即所谓发酵茶，包括各种牌号及等级的红茶或速溶红茶。在加工之初就用蒸汽杀青或锅炒杀青抑制酶活性所制成的茶即所谓不发酵茶，也就是具有特殊香气和滋味的各种牌号及等级的绿茶(包括青砖茶及速溶绿茶)。在生产环节中茶坯采用10—15%

的酶发酵，即制出具有汤色金黄的各种牌号及等级的黄茶，该茶具有与绿茶不同的可口的滋味和令人愉快的香气。茶梢实行20—30%的酶发酵并结合热处理制成的茶即所谓乌龙茶，它具有浓强的香气，茶汤略带红色，滋味可口，该茶既可和平常一样饮用，也可拼入红茶以改善红茶的香气。

茶以及其他任何植物性食品的品质，首要的是靠原料的品质与合理的工艺要求。除制作冰茶速溶饮料外，茶叶生产工艺的特点是不需要化学催化剂和稳定剂。茶梢具备制作高质量成茶所需要的一切。所以人们必须了解原料的化学组成及其生化特性，按最合理的途径指导工艺流程。各种茶类加工工艺讨论如下：

## A. 红茶制造工艺

红茶品质的形成始于茶园，鲜叶在茶树上积累必须的物质。然而，完成成茶品质构成的主要阶段则包括茶叶加工工艺过程中的生化转化。在工厂里茶获得了高档茶所需的许多新的特性。在这个阶段，鲜叶失去它的绿色、苦涩味和青草气，而代之以成茶的红棕色、可口的滋味及某种甜香味，这正是消费者所喜好的。由于许多特殊工艺的处理结果，使鲜叶变为成茶。目前已令人信服地表明，红茶加工工艺学是以生物化学过程为基础的，其中酶性氧化过程起着主要作用，它决定工艺过程及最终产物的品质。红茶因发酵程度与时间的不同而使品质发生差异，4—5小时的强烈发酵，产生色泽明亮，滋味醇和的红茶，而这种茶的浸出物、儿茶素及单宁含量低。2—3小时偏轻的发酵，则形成收敛性强烈的茶叶，并具有典型的斯里兰卡优质茶的红色，这种茶以浸出物、儿

茶素及单宁含量高为其特征。结合轻发酵和热处理，可制作浸出物、儿茶素、单宁及精油含量高的红茶。

在注重红茶生产工艺的时候，必须强调原料品质具有特别重要的意义，而原料品质又依赖于茶树品种、农业技术措施与茶树栽培的自然条件。众所周知，原料品质和其它物品一样，支配着最终产品的质量和化学组分，而原料品质又与地理因子即茶树栽培地区条件有关。例如有名的大吉岭高香茶，是以中国小叶种茶树并充分利用大吉岭地区的自然条件与适当的工艺技术而获得的。同样，具有令人愉快与强烈花香的斯里兰卡高地优质茶，是利用斯里兰卡山区的自然条件和适当的工艺技术生产出来的。进而言之，同样是中国的小叶种，当种在印度或斯里兰卡的其他地区时，用完全相同的工艺也制不出相似的成茶。红茶生产工艺学的另一个重要因素是茶叶采摘标准与鲜叶送交初制厂历时的长短。

世界所有产茶国家，茶叶主要是用手采摘的，因此，茶是一种最花工的作物，根据 Wright<sup>[46]</sup> 的计算，茶树栽培需要比甜菜增加二十多倍的人力。目前苏联和日本很重视发展机械化采茶。茶叶必须尽快地采收起来，因为稍一延迟就可能降低新梢嫩度和减少收益。

当今，苏联和日本广泛应用采茶机具，机械收获量年年增加。

采摘下来的叶子迅速送到茶站称重、分级并摊放在清洁房间里的帆布上，摊放叶层厚度不超过 15—20 厘米。鲜叶在这种条件下保存不得长于 3—4 小时，即应装入特殊容器中用汽车运至加工厂。由于茶叶易沾染外界气味物质，容器必须用没有任何气味的特殊三夹板制成。由于茶叶在装运过程中的机械损伤和发热，从而导致发酵过早、儿茶素和单宁

的损失以及品质劣变，所以要特别注意茶叶的合理运输。根据 Gogiya<sup>[49]</sup> 的报告，在装得过量的容器中，叶温可以上升到48℃，这是叶子红变的原因，这种红变现象在40℃开始。随着呼吸过程使得原料温度升高，其结果使有机物质(单糖类)遭到氧化而形成二氧化碳、水和热量，以公式说明如下：



可是，茶叶中可溶性碳水化合物含量不多，因此呼吸基质也包括其他有机物质(如单宁、有机酸和蛋白质等)，所以，茶叶处理不及时会造成大量有价值的有机物质的损失。根据 Khocholava<sup>[48]</sup> 的报告，茶叶贮藏24小时其干物质损失5%，随着叶温的上升干物质损失更多，这表明原料的贮藏与运输在茶叶生产工艺中是非常重要的阶段。目前，苏联采用散装运输以及专门容器运输。

在红茶制造中，鲜叶运到茶厂后进行以下加工过程：萎凋、揉捻、揉捻叶的筛分、发酵、干燥以及干茶的筛分。

### 1. 萎 凋

在红茶制造中萎凋是第一个重要阶段，是对刚采下的鲜叶进行生化的与物理的准备。生理与生化过程在采摘之前茶树叶片活体中是存在的，采摘之后仍在继续，但是有所不同。在未采下的新梢中，该过程是很有规则地进行着的，呼吸、新陈代谢以及氧化还原过程都是很协调的。萎凋阶段的目的就是改变上述过程的形式与速率，改变茶叶的化学组分和物理性状，以准备进入下列工序——揉捻和发酵。由于必要的生化变化是在水分不足的环境下才显现出最高速率，因此要进行萎凋<sup>[50, 51]</sup>。Mankaya<sup>[52]</sup> 指出，萎凋过程茶叶失水的速率是随着萎凋的进程而变化：起初是细胞汁失水，进行得相

当快；而后原生质胶体开始失水，进行较慢；第三阶段失水又进行得较快，结果使原生质胶体失去亲水性。接着细胞原生质丧失亲水性的变化逐渐不可逆了，叶子不能恢复其原来的饱满状态，变得柔软而易于做形，这是萎凋的主要阶段。这个状态实质上就是萎凋过程的目的。

根据 Oparin<sup>[50]</sup> 与 Kursanov<sup>[51]</sup> 的研究，萎凋阶段由于水解酶与氧化酶的活性，促使叶子的化学组分发生重大变化。在萎凋时叶子的物理变化是如此明显和深刻，以致许多专家都认为萎凋阶段是纯粹的物理过程，而化学变化并不重要<sup>[50]</sup>，这种看法看来是错误的。始于萎凋的化学变化在揉捻及发酵阶段仍继续进行，并为制造优质茶奠定基础。例如省去萎凋阶段，最后产品将会比一般的品质低；不适当的萎凋也会产生劣质茶。

合理的揉捻要求茶叶应含有一定的水分，刚采下的鲜叶含有75—80%的水分，萎凋叶一般为62—64%。然而，斯里兰卡有的产茶区采用重萎凋（萎凋叶含水量为56—58%），印度的某些茶区则采用轻萎凋（66—67%）。萎凋过程可以用测量萎凋叶的含水量来控制，在工艺上，新梢的所有部分均匀萎凋，避免芽与第一叶失水过度是非常重要的。在均匀萎凋的叶子中，细胞汁的浓度增加了，在揉捻和发酵过程中促进萎凋叶组分的相互作用进一步增强。因而萎凋过程既包含物理变化，也包含化学变化，这种变化对以后的揉捻与发酵工艺过程均具有深远的效应，并影响到成茶的品质。这些变化也影响成茶的陈化与贮藏。

如上所述，在萎凋时茶叶酶类活性的提高是重要的。Kursanov<sup>[51]</sup> 研究了 $\beta$ -葡糖苷酶及蔗糖酶活性变化并指出：这些酶的活性在茶叶萎凋中增强了。例如以刚采下的鲜叶

中的β-葡萄糖苷酶的活性作为100%，萎凋4小时后则达到188%，萎凋19小时后为316%，这一发现对萎凋时间是一个非常重要的指标。根据Kursanov<sup>[51]</sup>的研究，蔗糖酶的活性变化如下：以刚采下的鲜叶酶活性作为100%，则人工萎凋叶的活性达到146%，自然萎凋叶活性达到167%。

叶片在萎凋中改变它从周围空气中吸收氧气的的能力，在工艺上也是很重要的。根据Oparin与Shubert<sup>[54]</sup>的报告，刚采下的鲜叶最大的吸氧量在50分钟内为240微升/100克干物质，而萎凋叶在90—200分钟内则为320—400微升/100克干物质，这说明在萎凋叶中有一个均匀而强烈的氧化发展过程。

萎凋阶段氧化发展过程的参数是萎凋叶水浸出物的颜色比鲜叶的加深，假如以鲜叶水浸出物的显色水平为100%，那么萎凋叶水浸出物的显色水平则为150—175%。

萎凋过程中儿茶素含量的变化对发酵过程也是很重要的。不同作者的大量研究表明，萎凋过程中的儿茶素含量变化较大。根据Dzhemukhadze<sup>[55]</sup>的资料，刚采下的鲜叶中儿茶素的总量是138.7毫克/克，在萎凋叶中则为115.6毫克/克。表列资料表明鲜叶与萎凋叶中各种儿茶素含量的变化：

	鲜叶(毫克/克)	萎凋叶(毫克/克)
(-)表没食子儿茶素	26.2	23.8
(+)没食子儿茶素	13.3	11.1
(-)表儿茶素	8.9	9.9
(-)表没食子儿茶素没食子酸酯	72.2	54.7
(-)表儿茶素没食子酸酯	18.1	15.6

在萎凋中，(-)表没食子儿茶素、(-)表没食子儿茶素没食子酸酯和(-)表儿茶素没食子酸酯含量的减少看来与这



些化合物的氧化转化有关。经观察表明，萎凋过程中总是伴随有呈色色素的形成，因此萎凋叶的汤色比刚采下的鲜叶的汤色要深。(+)没食子儿茶素含量的下降也说明它参与萎凋阶段的氧化过程。(-)表儿茶素的明显增加看起来与(-)表没食子儿茶素没食子酸酯的降解作用有关，在萎凋中由于没食子酸含量的增加也揭示了这一点。

以上指出萎凋阶段有关萎凋叶中儿茶素的化学变化非常重要。

萎凋阶段伴随着蛋白质与氨基酸组分的明显变化，蛋白水解酶活性增高。由于蛋白质水解的结果，因而萎凋叶中的水溶蛋白质及游离氨基酸的含量也增多了。

根据 Kursanov<sup>[51]</sup> 研究，刚采下的鲜叶中含有 4% 的水溶蛋白质，而萎凋叶中则含有 7.12%。根据 Shavishvili<sup>[56]</sup> 的报道，萎凋过程中可溶氮总量增加 6—12%。Serenkov<sup>[57]</sup> 从刚采下的鲜叶和萎凋叶中分离出蛋白质，并在比较基础上进行了研究，证实在萎凋期间蛋白质的含量有明显变化。

其它研究也表明，萎凋过程中游离氨基酸的含量明显增加。此外，萎凋阶段不仅伴随有各种氨基酸量的增加，而且在其质的组成上也起了变化，例如在刚采下的鲜叶中未测定出的亮氨酸与苯丙氨酸，在萎凋叶中却发现了<sup>[58]</sup>。值得注意的是，在它们与儿茶素氧化的相互作用过程中，使这些氨基酸与其他一些氨基酸形成醛类和棕红色色素，这对茶叶香气和茶汤色泽的形成是非常重要的，这也是萎凋阶段生物化学的重要指标。

萎凋时精油发生了明显的变化，生化过程导致茶叶香气在萎凋阶段开始，而在发酵期间形成。应该注意，在萎凋室里人们常常能嗅到类似苹果和菠萝的水果香气，而从来不会