

拓展阅读二：

文献来源：中国茶叶加工.2015(4)

茶制品在日化领域的应用进展

王万绪¹，谭蓉^{2,3}，谢丽娜¹

(1. 中国日用化学工业研究院，山西太原 030001；2. 中华全国供销合作总社杭州茶叶研究院，浙江杭州 310016；3. 浙江省茶资源跨界应用技术重点实验室，浙江杭州 310016)

摘要：概述了茶叶及其制品中天然物质茶多酚、茶叶籽油以及茶皂素等的特性和功效。主要介绍了这些天然物质在日化产品中的应用。作为基质成分，这些天然物质可用于化妆品、洗净剂、牙膏等日化产品，并介绍了它们在日化领域的应用前景。

关键词：茶多酚；茶油；茶皂素；日化品；应用

中图分类号：S571. 1；TQ658；TQ649. 6 文献标识码：A

文章编号：2095 — 0306(2015)04—0005 — 06

中国是世界上茶园面积最大、茶叶产量最多的国家，茶叶资源非常丰富，但大量的夏秋茶、修剪叶以及滞销的粗老茶大部分被废弃。此外，每年还会有 6000 万吨茶的副产品茶籽以及 3500 万吨以上的榨油后的茶籽饼产出，过去这些副产品大多用作肥料和燃料，也有一部分被废弃。为解决这一问题，国内外专家学者从茶的综合利用和深加工方面进行研究，开发了其在医药、食品、日用化工等领域的应用。本文介绍了茶多酚、茶叶籽油、茶皂素等茶叶主要活性成分的功效及其在日化领域中的应用。

1 茶制品在日化行业的应用

1.1 茶多酚

茶多酚类(Teapolyphenols)亦称“茶鞣质”、“茶单宁”，是一类存在于茶树中的多元酚的混合物，茶树新梢中所发现的多酚类分属于儿茶素(黄烷醇类)；黄酮、黄酮醇类；花青素、花白素类；酚酸及缩酚酸”。茶多酚的抗氧化能力很强，是一种天然抗氧化剂，且具有抗癌、抗衰老、预防心血管疾病、抗辐射、降血糖血脂、清除人体自由基等一系列药理作用，在油脂、医药、食品、日化等领域都有广泛的应用。茶多酚在日化行业的生产已初步形成规模，现在国内已有一些厂家对其进行大量生产，实现其工业化应用。

1.1.1 茶多酚的功效

茶多酚是一种公认的天然抗氧化剂，其抗氧化活性强于人们经常接触的抗氧化剂维生素 E、维生素 C、银杏提取液和丁基羟基甲苯(BHT)等^[2]。茶多酚具有邻苯二酚的结构，利用动力学及近红外单氧荧光法表明茶多酚可有效地捕获超氧阴离子，显著减轻 DNA 的氧化损伤，进而对细胞起到保护作用，并且验证其邻苯二酚结构决定了其捕获超氧阴离子的能力^[3]。除了抑制或清除自由基的活性外，茶多酚还能调节氧化酶系，从而起到抗氧化的效果。研究表明，茶多酚能增加肝脏超氧化物歧化酶(SOD)的活性，从而保护细胞膜中脂质过氧化^[4]。当服用红茶和绿茶提取物后，接触致癌物质的老鼠血清中 SOD 活性增强圈。

除了抗氧化性外，茶多酚还具有良好的抑菌作用。茶多酚通过阻止细菌的分裂，诱导细菌凋亡，对伤寒杆菌、金黄色链球菌、枯草杆菌等微生物均具有明显的抑制作用。其具体的抑菌机制主要体现在两个方面：其一是通过破坏细胞结构，如对于稻瘟病菌，是通过破坏菌体的细胞膜结构，使菌体丧失细胞膜和酶系的保护功能，从而抑制菌体的生长^[6]；另一方面，茶多酚可以阻止病原细菌的黏附，茶多酚对某些细菌(如链球菌)通过产生葡酰转移酶，使不溶性葡聚糖无法形成，细胞无法在牙齿表面黏附。从而阻止了菌斑的形成^[7]。此外，茶多酚还具有一定的防脱发^[8]、防晒^[9]和去除口腔异味^[10-11]的功效。

1.1.2 茶多酚在护肤品中的应用

由于茶多酚具有明显的抗辐射、抗衰老、消除过剩自由基、抑菌抗病毒、消除异味等作用，而且是安全无毒的天然成品，因此，其在保健化妆品中具有举足轻重的作用，至今茶多酚已被广泛应用于防晒露、柔肤水、花露水等产品。

茶多酚能够吸收波长为 200~330nm 的紫外线，减少皮肤受日光中紫外线辐射造成的伤害，以及抑制皮肤黑色素形成，因此茶多酚有紫外线“过滤器”的称号。舒庆龄等^[12]在实验中发现，加入茶多酚的防晒霜的防晒作用更强。皮肤的黑化除了与紫外线有关，还与体内络氨酸酶和过氧化酶活性增高有关，而茶多酚对这两种酶具有抑制作用。在化妆品中加入茶多酚对皮肤无不良反应^[13]，而且具有润滑效果和祛斑效果。

茶多酚对热敏性皮肤炎、光敏性皮炎、牛皮癣等症都有比较明显的治疗效果，并可使角质化的表皮光滑。含有茶多酚的唇膏可以预防唇的干燥和干裂，同时口唇的柔软、油滑度可以得到改善。茶多酚还可用作保养皮肤的调理剂和增白剂，可以从根本上预防和缓解皮肤衰老。曾磊等^[14]发现茶多酚具有维生素 P 的作用，

可降低毛细管的通透性和脆性。另外，茶多酚具有抗菌止痒、愈合伤口、增强毛细血管的弹性，以及去除雀斑与老年斑等功效。

1.1.3 茶多酚在牙膏中的应用

茶多酚可以使蛋白质变性且具有很强的吸附能力，因此具有抗菌消炎和除臭功能。茶多酚作为一种优良的添加剂应用到牙膏产品中，具有较好的防龋作用。霍红等^[11]报道在牙膏中添加茶多酚能够有效祛除口腔中的蒜味等异味，且在口感、泡沫量、安全性等方面表现良好。黄可泰掣^[15]通过中国绿茶多酚对 2 株 C 血清型变形链球菌的抑菌作用的观察表明，浓度在 0.25mg / mL 以上即可不同程度地抑制标准药敏试验浓度的变形链球菌生长，1mg / mL 以上可以完全抑制；与变形链球菌接触 2min 就会发挥作用，5min 完全抑制，且无耐药性，适用于龋病的防治。

1.1.4 茶多酚在洗涤剂中的应用

茶多酚具有明显的除臭效果，唐裕芳等^[16]对其除臭机理进行了研究，认为茶多酚上的羟基提供氢质子与氨反应生成铵盐而达到除臭的效果。因此，茶多酚可以应用到洗涤剂中洗涤具有鱼腥味的物品。蒋丽莉等^M在洗涤剂中加入茶多酚，发现随着茶多酚量的增加，其除腥效果大体呈线性增强，当茶多酚量达 0.34% 后，除腥效果基本不变，达到最佳。

1.2 茶叶籽油

茶叶籽油是从茶叶籽中提取的油脂，包含 11 种脂肪酸，其中不饱和脂肪酸高达 80%，亚油酸含量高达 20% 以上，为同类油脂如山茶油、橄榄油中所占比例最甜阔。此外，茶叶籽油中富含生理活性物质生育酚、甾醇、角鲨烯、茶多酚等有很强的抗氧化性能，能够保护皮肤、改善高血压及心血管疾病。

1.2.1 茶叶籽油的功效

茶叶籽油含有大量的不饱和脂肪酸，具有优良的抗氧化活性。有研究认为，茶叶籽油每千克油中总酚含量初步测定为 24.81~459.30mg^[19]。推测认为，茶叶籽油中所含多酚类化合物极可能为茶多酚酯型化合物，即具有脂溶性的茶多酚酯，茶多酚酯能在油脂体系中稳定的分散存在，在茶叶籽油中添加不同浓度多酚提取物，结果得到茶叶籽油氧化稳定性与多酚提取物含量具有量效关系，证明多酚化合物是茶叶籽油主要抗氧化因素^[20]。

茶叶籽油中所含有的一些活性成分均在日化领域具有良好的应用前景，例如

甾醇具有促进皮肤新陈代谢、抑制皮肤炎症、老化及防止日晒红斑等功效；角鲨烯有很好的富氧能力，具有抗衰老、抗疲劳等功能^[21]；油酸则能促进茶叶籽油被人体皮肤所吸收，且其在茶叶籽油中的含量高达 50% 以上。茶叶籽油有广谱抗菌作用，能有效防止皮肤感染，而且对 280. 400nm 的紫外线具有吸收效果。因此具有优良的防晒作用^[23-24]。

1.2.2 茶叶籽油在日化行业的应用

同橄榄油、杏仁油一样。茶籽油也可以作为化妆品用植物油。茶叶籽油安全无毒，不易氧化变质。富含不饱和脂肪酸，与皮肤有很好的亲和性，可用于护肤品。马力闭报道了茶籽油润肤霜的最佳配方，并对其卫生指标和使用效果进行评价，证实了其安全性和可使用性，且使用效果的综合评价性能优异。茶叶籽油能够吸收紫外线，可以作为防晒霜的配料。张木歆等^[23]对比了橄榄油、茶叶籽油、芦荟油等几种天然油的紫外吸收能力，发现茶叶籽油具有较好的紫外吸收能力，且在防晒霜中加入茶叶籽油后防晒效果更佳。茶叶籽油中含有一定量的皂苷和多种维生素，有杀菌解毒作用，用来制备护发品，不仅能滋润养发还能杀菌止痒。自古以来，民间就有将茶籽油作为润发油使用，可使头发滋润柔软，乌黑发亮。此外，茶叶籽油还可以用于香皂、浴油等产品，也能够作为制取生产化妆品的理想原料—甘油、高级脂肪酸、脂肪醇。

1.3 茶皂素

茶叶、茶籽以及茶饼粕中都含有一定数量的茶皂素。茶皂素是一类齐墩果烷型三萜类皂苷混合物，属于非离子型表面活性剂，性能优良且是纯天然的，具有溶血性、抗菌等多种生物活性，在日化、食品、医药、农药和建材等行业有广泛应用。

1.3.1 茶皂素的功效

对于茶皂素的药理作用研究较早。茶皂素的消炎作用主要表现在炎症的初期阶段，可使受障碍的毛细血管透过性正常化，因此具有明显的抗渗消炎作用^[26]。有研究表明，茶皂素对于二甲苯致小鼠耳廓肿胀和角叉菜胶致大鼠足跖肿胀均有显著的抑制作用，同时还具有延长小鼠热板痛反应时间。表明茶皂素具有明显的抗炎镇痛作用^[27]。在抗氧化功效方面，有研究表明，油茶总皂苷具有较强的清除羟自由基和超氧阴离子自由的能力，因此表现出一定的抗氧化性^[28]。茶皂素还具有优良的起泡性。在弱酸和弱碱性水溶液中均具有良好的起泡能力，且稳泡

能力较佳，同时也是一种优良的乳化剂^[29]。

1.3.2 茶皂素在护肤品中的应用

茶皂素性能温和，水溶液呈现出偏酸性。应用到洗发液中，给其配以少量的甘油、茶油、香精、柠檬酸等。生产出的洗发液伸长弹性和摩擦系数等技术指标要优于其他产品，且在实际应用时，具有发松、光滑、去头屑、止痒等优点，有洁发、护发之功效，且对皮肤无毒害和致敏作用。另外，茶皂素还具有促进头发生长的作用。在我国湖南、江西一带。早就有流传下来的用茶籽粕浸泡水洗发与洗衣的习惯。夏春华等^[30]使用茶皂素开发洗涤香波，且对该香波的经济效益和市场前景进行分析，发现它具有较好的经济效益和市场前景。黄宝生^[31]采用茶皂素浸提水液、皂角和首乌浸膏、薄荷叶的提取液、香精等混合配制的洗发液，解决了发质无弹性、发梢分叉、发色枯焦等问题，且具有减少头屑、止痒、杀菌与乌黑发亮功效。彭游等^[32]采用微波光波干法提取茶皂素，将制得茶皂素用于洗发香波中，所得洗发香波具有无异物、不分层、泡沫均匀丰富、偏酸性、气味良好等优点。

茶皂素所具有消炎、抗渗、镇痛等药理作用，能抑制多种皮肤瘙痒，趋避蚂蝗等水田生物。此外。茶皂素对香精有增溶作用。因此茶皂素可用来生产花露水、防晒消炎润肤膏。宋国强^[33]在配制夏令驱虫防晒膏时加入茶皂素，发现该防晒膏不仅有防晒功能，而且有镇痛、消炎、驱虫的功效。

1.3.3 茶皂素在洗涤剂中的应用

由于茶皂素具有良好的乳化、起泡、润湿、去污能力，且对纤维蛋白质类无损伤，因此它可以作为开发天然洗涤品的理想原料。当用作衣物洗涤品的原料时，洗涤不受水硬度影响，也不会使衣物损伤、脱色。可以作为优良洗涤剂来洗涤毛纺织品、棉纺织品、丝织品和羽绒。卢向阳等^[34]在洗涤剂配方中加入茶皂素，并与市售洗涤剂进行对比，发现复配型茶皂素洗涤剂泡沫稳定性较好，去污能力强，具有良好的洗涤效果。同时。茶皂素也可以作为一种理想原料来配制餐具洗净剂及厨房炊具。杨志成等^[35]利用茶皂素配制厨房炊具及餐具洗净剂，与市售非茶皂素洗净剂对比，发现该类洗净剂成本较低，且去污力强、不伤皮肤、杀菌性好、易清洗、无污染。

1.4 其他茶制品在日化领域的应用

1.4.1 茶黄素

茶黄素(Theanavins, TFs)是茶多酚物质氧化聚合形成的一类能溶于乙酸乙酯、含有多个羟或酚羟基的苯骈卓酚酮化合物,是茶色素的主要成分。茶黄素共有12种组分,其中茶黄素(TF1)、茶黄素-3-没食子酸酯(TF2A)、茶黄素-3'-没食子酸酯(TF2B)和茶黄素-3,3'-双没食子酸酯(TF3)是4种最主要的茶黄素。

茶黄素也是具有抗氧化功效的一种活性成分。其主要通过调节体内的生物酶系的活性(提高谷胱甘肽过氧化物酶的活性)降明,直接消除自由基,激活细胞内SOD和过氧化氢酶(CAT)的活性^[38],与金属离子络合(可与铜、铁离子的硫酸盐络合)^[39]等途径来实现它的抗氧化作用。同时,茶黄素也在炎症信号通路中通过降低炎症相关基因和蛋白水平,从而达到抑制炎症的作用。邬海桥等^[40-41]研究表明,各茶黄素单体可明显降低炎性气道的粘液高分泌状态,其中以TF3的作用最强。茶黄素还具有优良的除臭(效果优于儿茶素)^[42]和健齿防龋^[43]的功效。

目前茶黄素还未在日化领域大范围使用,但有初步研究证明,茶黄素具有抑制酪氨酸酶活性从而达到美白的功效。

1.4.2 茶氨酸

茶氨酸(N-乙基-1-谷氨酰胺, L-theanine)是茶叶特有的一种氨基酸,是茶叶中有效的呈味物质。绿茶鲜(大部分氨基酸的滋味表现)和醇(茶多酚和氨基酸含量的比值)是绿茶的一个关键指标^[44]。

早期的研究表明,茶氨酸具有一定的抗氧化性能,且对比多酚、茶氨酸和咖啡因的抗氧化功能时,三种成分的抗氧化活性为:多酚>茶氨酸>咖啡因^[45]。目前对茶氨酸功效研究较多的是在神经方面。大量研究结果表明,茶氨酸具有明显的镇定、抗焦虑和抗疲劳等作用,且对咖啡因引起的兴奋有明显的安神作用,其主要的机制可能表现在茶氨酸对去甲肾上腺、1-氨基丁酸、5-羟色胺和5-羟吲哚乙酸等物质含量的影响,从而起到镇静安神等作用^[45-48]。另外,茶氨酸还具有一定的抗衰老^[49]和保湿功效^[50]。

目前关于茶氨酸在日化产品中的应用较少。俞载元等^[51]发明了一种茶氨酸衍生物,且此衍生物对痤疮具有一定的疗效。由于茶氨酸具有良好的抗氧化、抗衰老和保湿功效,因此其在面霜、面膜等护肤品中会有很大的利用空间。中华全国供销合作总社杭州茶叶研究院目前已经开发了一款含有茶氨酸的保湿紧致面膜。市场反响较好。

1.4.3 茶多糖

茶多糖是茶叶多糖复合物的简称,其化学本质是一类与蛋白质结合在一起的

酸性多糖或酸性糖蛋白。茶多糖的组成因茶叶产地和提取方法的不同而有所差异。但茶叶多糖的单糖基本组成是以半乳糖、葡萄糖和阿拉伯糖为主，还有木糖、核糖和甘露糖等^[52]。

对茶多糖的药理活性研究发现，茶多糖具有良好的抗氧化活性，主要表现在清除自由基(表现在清除羟自由基和超氧自由基，且对超氧自由基的清除能力强于羟自由基和调节体内抗氧化酶系显著提升 SOD 和 CAT。此外，茶多糖还具有乳化、增稠、稳定等能力^[55]。

因此，茶多糖在日化领域也具有较好的开发前景。目前，茶多糖已经应用到了护肤品中，且具有一定的美白、保湿和抗皱的功效^[56]。

2.应用前景

茶叶中含有多种天然物质，其中茶多酚具有抗氧化性及消除过剩自由基的作用；茶黄素具有良好的抗氧化、除臭及健齿防龋的功效；茶氨酸则具有明显的消炎镇痛、抗衰老和保湿功效；茶多糖可以清除自由基并调节抗氧化酶系。茶籽可以榨油生产茶油，榨油后的茶籽饼还可以用来提取茶皂素。茶皂素是一种糖甙化合物，在乳化、分散、发泡和渗透等方面的性能较好，在药理方面具有抗渗、消炎、镇痛等作用。因此深入研究茶及其制品中天然物质的提取及其表面活性和生物学活性，开发出一系列效果较好日化产品，不仅可以为保障人民健康做出贡献，而且可以创造出巨大的经济效益，并走向国际市场。

目前，国内外许多化妆品公司已经生产并销售茶类系列的护肤品，如伽蓝公司雅格丽白品牌的白茶系列、日本资生堂推出的绿茶男士须后水、韩国 DE OPROCE 公司的绿茶系列、日本植村秀的绿茶洁面霜、美国的水之澳 H: O 的绿茶抗氧化面霜和精华露、兰蔻公司的绿茶养颜系列以及雅芳公司的白茶抗氧化系列护肤品，这些产品均受到消费者的普遍好评。中茶院近年也组织专业团队着手推进含茶日化产品研制与应用研究工作，茶可美日化工作室作为体验式科研正式开张，含茶护肤品套装进入中试生产，茶颜保水紧致面膜已正式大规模上市。

但这些茶叶中的活性成分在日化领域的应用也存在着一定的问题。例如茶多酚和茶黄素极易变色，直接添加会导致产品质量的不稳定；茶叶活性成分的提制工艺中所用到的有机溶剂的残留等问题。因此如何将茶叶中的活性成分进行衍生、与其他天然成分复配及绿色提制工艺的研究将会更好地有利于茶叶中的活性成分应用于日化用品。除了茶叶活性成分在日化领域中应用存在的问题外，对于它

们在日化方面的功效及机理方面的研究也较少。由于茶叶是一种中国传统饮品，绝大部分的研究都集中在了通过饮用进入体内以后的功效及机理研究。进一步开展茶叶在护肤、洗涤或染色等日化方面的基础研究将更有利于茶叶活性成分的应用，并为应用提供科学数据支持。

随着茶及其副产品中天然物质提取工艺的逐渐成熟和推广，市场将不断扩大；茶叶在日化领域的进一步应用也会给茶农们带来巨大的经济效益和社会效益，推动茶产业进一步的发展。

参考文献：

[1]宛晓春. 茶叶生物化学[M]. 北京：中国农业出版社，2003：9.

[2]王栋，康健. 茶多酚的功效、提取和应用前景[J]. 新疆大学学报：自然科学版，2007，24(2)：217-221.

(其他省略)