茶膏的营养成分分析

陈锦玉，杨芳，邵金良，杜丽娟，兰珊珊，杨万林
（云南省农业科学院质量标准与检测技术研究所，云南昆明 650223）

摘要：为了解市售茶膏的营养成分组成及含量，分析测定了5个不同茶膏的茶多酚、水浸出物、游离氨基酸总量、咖啡碱、水分、灰分、水解氨基酸、矿质元素及重金属含量。结果表明，茶膏中游离氨基酸总量、咖啡碱、茶多酚、水浸出物含量较高，由绿茶原料制得的茶膏中茶多酚含量远高于红茶茶膏；含有17种水解氨基酸，谷氨酸含量最高，天门冬氨酸次之；含有钾、钙、钠、镁、锌等9种矿质元素，常量元素具有高钾低钠的典型特征，铁、锌、锰等微量元素含量也较为丰富；重金属铅、镉、砷、汞含量均低于限量标准；不同类型的茶膏品质差异较大。

关键词：茶膏；营养成分；矿质元素；重金属
文章篇号：1673-9078(2012)12-1788-1791

Analysis of Nutritional Components in Different Tea Creams

CHEN Jin-yu, YANG Fang, SHAO Jin-liang, DU Li-juan, LAN Shan-shan, YANG Wan-lin
(Institute of Agriculture Quality Standards & Testing Technique, Yunnan Academy of Agricultural Science, Kunming 650223, China)

Abstract: The main biochemical components and mineral elements were determined to study on composition and contents of nutritional components of tea creams. The results showed that the samples were in rich of free amino acids, caffeine, water extracts and tea polyphonies. The contents of tea polyphonies in green tea creams were higher than that in red tea creams. The hydrolyzed samples contained 7 kinds of amino acids, in which the content of glutamic acid was highest followed by aspartic acid. The samples were in rich of mineral elements, in which the content of K was higher than Na. The content of harmful metals complied with Limitation Standard of Contaminants in tea. The contents of biochemical components and mineral elements of tea creams were quite different.

Key words: tea cream; nutritional component; mineral elements; heavy metal

茶膏为茶之精华，始载于唐朝陆羽的《茶经》，自古以来被作为贡品，具有很高的品饮价值和保健价值。现代茶膏通过改进生产工艺，融合现代生物技术，将茶叶原料经浸提、净化、浓缩、干燥等一系列复杂工序精制而成。现代茶膏具有体积小、重量轻，便于携带等优点，并且具有降血脂、血压、血糖，抗疲劳、抗衰老、改善微循环和预防动脉粥状硬化及心脑血管类疾病等功效[1]。因此，茶膏深受人们的喜爱。目前，茶膏的品质主要通过看外形、观汤色、尝滋味等感官指标来鉴定，而通过生化手段来鉴定茶膏品质优劣的研究较少，且无统一的质量标准。本研究通过对不同类型茶膏的茶多酚、咖啡碱、游离氨基酸总量、水浸出物、水解氨基酸、矿质元素和重金属等营养成分进行分析比较，为茶膏的品质特征及质量标准的制定研究提供科学的理论依据。

收稿日期：2012-07-21

作者简介：陈锦玉（1963-），女，实验师，主要从事农产品品质分析方面的研究

通讯作者：杨万林，男，研究员，主要从事农产品加工和贮藏保鲜、农产品质量控制等方面的研究

1 材料与方法

1.1 材料与仪器

1.1.1 材料与试剂

五个茶膏样品均在市场上购买，样品1、2是由绿茶原料制得的茶膏，样品3、4、5是由红茶原料制得的茶膏。氨基酸标准溶液，Sigma公司，标准品；矿质元素及重金属标准溶液，国家钢铁材料测试中心钢铁研究总院，标准品；没食子酸，优级纯；其它试剂均为分析纯。

1.1.2 主要仪器

氨基酸自动分析仪L-8800，日本日立公司；双道原子荧光光度计PF6，北京普析通用仪器有限公司；原子吸收光谱仪AA700型，美国P-E公司；电感耦合等离子体发射光谱仪PS-4型，美国贝尔德公司；紫外-可见光分光光度计，北京普析通用仪器责任有限公司。

1.2 实验方法

1.2.1 主要成分测定方法

水分的测定，参照《GB/T 8304-2002茶 水分测定》；水浸出物的测定，参照《GB/T 8305-2002茶 水浸出物测定》；总灰分的测定，参照《GB/T 8306-2002茶 总灰分的测定》；咖啡碱的测定，参照《GB/T 8312-2002茶 咖啡碱测定》；茶多酚的测定，参照《GB/T 8313-2008茶叶中茶多酚和儿茶素类含量的检测方法》；游离氨基酸总量的测定，参照《GB/T 8314-2002茶 游离氨基酸总量测定》。

1.2.2 样品水解氨基酸的测定

样品前处理：称取试样约200 mg置于20 mL水解管中，加入6.0 mol/L的盐酸溶液10 mL后，抽真空，封口。将水解管放入（110±2）℃恒温干燥箱中，水解22 h。冷却后过滤，用6.0 mol/L的氢氧化钠溶液调pH至中性，并定容到25 mL。取样液1 mL与0.02 mol/L的盐酸溶液1 mL混合，用0.45 μm的滤膜过滤。

氨基酸检测条件：标准分析柱4.6 mm×60.0 mm，反应柱温度：57.0 ℃，反应器温度：136 ℃，用外标法计算各氨基酸含量。

1.2.3 矿质元素及重金属的含量测定

矿质元素的测定，参照《NY/T 1653-2008 蔬菜、水果及制品中矿质元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法》；总砷的测定，参照《GB/T 5009.11-2003 食品中总砷及无机砷的测定》；铅的测定，参照《GB/T5009.12-2010 食品安全国家标准 食品中铅的测定》；镉的测定，参照《GB/T5009.15-2003 食品中镉的测定》；汞的测定，参照《GB/T 5009.17-2003 食品中总汞及有机汞的测定》。

1.2.4 数据分析处理

数据采用Excel软件，DPS数据处理系统进行方差分析和比较分析。

2 结果与分析

2.1 茶膏中主要生化成分的测定

表 1 茶膏中主要生化成分的含量

Table 1 Contents of main biochemical components in tea creams

生化成分/%	1	2	3	4	5
水分	9.67±0.08a	9.70±0.10a	9.50±0.11a	9.55±0.10a	9.62±0.09a
总灰分	9.38±0.09d	7.49±0.13e	10.27±0.12c	14.77±0.14a	11.20±0.13b
游离氨基酸总量	7.66±0.11a	6.83±0.11b	6.20±0.13c	7.37±0.10a	6.29±0.12c
咖啡碱	9.35±0.11d	10.13±0.10c	10.75±0.14b	10.59±0.13b	13.70±0.10a
茶多酚	48.3±0.2a	48.6±0.2a	29.8±0.1b	19.2±0.1d	23.9±0.1c
水浸出物	98.7±0.4a	98.9±0.3a	99.5±0.4a	99.2±0.3a	99.1±0.3a

注：小写字母表示0.05水平的差异显著性。

由表1可以看出，五个茶膏样品中水分、水浸出物的含量无显著差异，水分含量在9.50%~9.70%，水浸出物含量在98.7%~99.5%之间。茶膏中水浸出物含量均明显高于一般茶叶，这与茶膏的制作工艺有密切关系。在茶膏的浸提过程中去除了茶叶中的粗纤维、杂质等不溶物，使得茶膏的水浸出物含量有了大幅提高。研究表明茶叶中的水浸出物含量高低直接影响茶叶的品质，并与茶的汤色、浓度、滋味密切相关[2]。茶膏中的水浸出物含量与茶膏品质之间是否存在相同的关系需进一步研究。

五个茶膏样品中的灰分含量差异达到极显著水平，灰分含量在7.49%~14.77%之间，这可能与茶膏的原料和制作工艺有关。灰分是茶膏中的无机物质，与茶膏的卫生指标关系较大，其含量应在一定的范围内，茶膏中杂质较多，也可能导致灰分含量较高。茶多酚是茶膏主要的呈味物质，也是影响茶膏品质最主要因素之一。茶多酚含量在19.2%~48.60%之间，样品1、2的茶多酚含量显著高于样品3、4、5，即绿茶原料制得的茶膏茶多酚含量远高于红茶茶膏。茶多酚与茶膏的保健功能密切相关，具有抗氧化、防治心脑血管疾病、预防癌症等多种功效[3]。一般来说绿茶中的茶多酚要高于红茶，红茶中的茶多酚在发酵过程中有一定的损失；同种茶叶原料的嫩度越好，茶多酚的含量越高。五个茶膏样品中游离氨基酸总量和咖啡碱含量也存在较大差异。游离氨基酸是构成茶膏鲜爽香味的重要物质之一，对茶膏品质的影响很大[4]。咖啡碱具有提神的功效，但是它呈苦味，影响茶膏的口感[5]。

2.2 茶膏中水解氨基酸组成与含量分析

由表2可以看出，五个不同类型的茶膏中均含有17种氨基酸（色氨酸被水解破坏，未检出），氨基酸种类丰富，含量也较高。五个样品中谷氨酸含量最高，其次为天门冬氨酸。两种鲜味氨基酸的比例较高，占到氨基酸总量的43%~58%，这可能与茶膏香醇厚重的口感有关。茶膏中药效氨基酸的含量也较高，占到氨基酸总量的71%~79%，这说明茶膏具有很高的营养保健价值。

表 2 茶膏中水解氨基酸组成与含量/%

Table 2 Composition and contents of hydrolyzed amino acids in tea creams

名称	1	2	3	4	5
天门冬氨酸#	0.88±0.06	0.63±0.05	0.53±0.03	0.49±0.03	0.63±0.05
苏氨酸*	0.19±0.02	0.19±0.02	0.19±0.03	0.19±0.02	0.17±0.02
丝氨酸	0.20±0.03	0.19±0.02	0.21±0.02	0.22±0.03	0.14±0.02
谷氨酸#	1.94±0.08	1.34±0.06	1.12±0.06	1.08±0.05	1.82±0.07
甘氨酸#	0.22±0.02	0.18±0.02	0.28±0.03	0.29±0.03	0.13±0.02
丙氨酸	0.18±0.03	0.16±0.02	0.13±0.02	0.15±0.02	0.09±0.01
胱氨酸	0.12±0.02	0.09±0.02	0.08±0.02	0.09±0.02	0.08±0.01
缬氨酸*	0.19±0.03	0.17±0.02	0.15±0.02	0.14±0.01	0.13±0.02
蛋氨酸*#	0.13±0.02	0.08±0.01	0.05±0.01	0.05±0.01	0.06±0.01
异亮氨酸*#	0.15±0.02	0.11±0.02	0.11±0.02	0.11±0.01	0.09±0.01
亮氨酸*#	0.20±0.03	0.17±0.02	0.17±0.02	0.17±0.02	0.19±0.03
酪氨酸	0.15±0.02	0.12±0.02	0.11±0.02	0.13±0.02	0.14±0.02
苯丙氨酸*#	0.21±0.02	0.18±0.02	0.14±0.02	0.14±0.02	0.19±0.03
赖氨酸*#	0.16±0.01	0.14±0.01	0.14±0.02	0.14±0.01	0.14±0.02
组氨酸	0.03±0.01	0.04±0.01	0.05±0.01	0.06±0.01	0.02±0.01
精氨酸#	0.08±0.01	0.09±0.01	0.13±0.01	0.14±0.02	0.12±0.01
脯氨酸	0.14±0.01	0.11±0.01	0.10±0.01	0.09±0.01	0.10±0.01
氨基酸总量 T	5.16±0.17	3.98±0.14	3.68±0.13	3.67±0.16	4.23±0.15
必需氨基酸 E	1.22±0.10	1.04±0.09	0.94±0. 08	0.95±0.09	0.97±0.07
非必需氨基酸 N	3.94±0.13	2.94±0.11	2.74±0.12	2.72±0.11	3.26±0.15
鲜味氨基酸 F	2.82±0.14	1.97±0.12	1.65±0.11	1.57±0.09	2.45±0.13
药效氨基酸	3.96±0.15	2.93±0.11	2.67±0.09	2.62±0.08	3.36±0.13
E/N	0.31±0.02	0.35±0.02	0.34±0.01	0.35±0.02	0.30±0.01
E/T	0.24±0.01	0.26±0.02	0.26±0.01	0.26±0.01	0.23±0.01
F/T	0.55±0.03	0.50±0.02	0.45±0.01	0.43±0.02	0.58±0.03

注：*必需氨基酸；#药效氨基酸；T：氨基酸总量；E：必需氨基酸；N：非必需氨基酸；F：鲜味氨基酸=天门冬氨酸+谷氨酸。

2.3 茶膏中矿质元素的测定

由表 2 可知，五个茶膏样品中均含有钾、钙、磷、镁、钠、铁、锰、铜、锌 9 种矿质元素。茶膏中的矿质元素与其保健作用密切相关。五种茶膏均为补充钾、钙、镁的良好食源，其中钾元素含量为钠元素的 75~200 倍，均具有典型的高钾低钠特征，高钾低钠食品有利于预防高血压[6]，这可能也是茶膏具有降血压功效的原因之一。五个茶膏样品中铁、锌、锰的含量也较为丰富，铁、锌、锰是人体多种酶的重要组成成分，对维持生命的正常活动和提高人体免疫力具有至关重要的作用。铁、锌、锰是人体易缺乏的微量元素，通过饮茶可有效地摄取这些元素，达到保健的功效。五个茶膏样品中铜的含量也远低于《NY/T288-2002 绿色食品茶叶》规定 Cu≤60 mg/kg 的限量标准。由统计分析可知，五个茶膏样品的矿质元素含量有较大的差异，这可能是茶膏原料和制作工艺不同而造成的。这也说明目前市场上的茶膏质量参差不齐，没有统一的标准。

2.4 茶膏中重金属元素的测定

为了考察茶膏的食用安全性，本研究测定了五个茶膏样品中的重金属含量，其结果见表 4。五个样品中均检测到了砷、铅、汞、镉四种重金属元素。参照《NY259-2003 茶叶中镉铬汞砷及氟化物限量标准》规定 Cd≤1 mg/kg，Hg≤0.3 mg/kg，As≤2 mg/kg 和《NY/T288-2002 绿色食品茶叶》规定 Pb≤2 mg/kg，五个茶膏样品中镉、汞、砷含量均远低于标准限量。铅含量虽低于限量标准，但是个别样品含量偏高，可能是茶膏在提取过程中容易造成铅富集，因此在茶膏的加工工艺中应严格控制铅含量，以免影响茶膏的食用安全性。

表 3 茶膏矿质元素的分析结果

Table 3 Composition and contents of mineral elements in tea creams

矿质元素	含量/(mg/Kg)				
	1	2	3	4	5
钾	40552±1124c	32834±812d	39328±924c	73160±1636a	59594±1245b
钙	382±17c	319±16d	365±14cd	626±30a	441±21b
磷	3441±101c	3566±112c	5529±212b	13171±407a	5630±239b
镁	3067±98b	2838±85b	2555±82c	3644±99a	2945±75b
钠	199±12d	266±17c	524±23b	638±32a	662±28a
铁	58.6±3.1c	32.3±2.0d	37.6±1.9d	158.1±5.2a	97.5±4.3b
锰	533±22c	772±32a	525±19c	720±31a	640±24b
铜	4.5±0.2c	3.3±0.1d	4.4±0.2c	7.3±0.3a	6.4±0.3b
锌	28.5±1.2d	70.2±3.1a	27.2±1.3d	50.1±1.8c	57.5±2.1b

注：小写字母表示 0.05 水平的差异显著性。

表 4 茶膏中重金属含量分析

Table 4 Composition and contents of heavy metal elements in tea creams

重金属	含量/(mg/kg)				
	1	2	3	4	5
镉	0.039±0.003	0.025±0.002	0.023±0.002	0.021±0.002	0.024±0.002
铅	1.957±0.089	0.512±0.024	1.043±0.052	0.401±0.022	0.452±0.026
汞	0.001±0.000	0.001±0.000	0.001±0.000	0.004±0.001	0.002±0.000
总砷	0.110±0.003	0.121±0.003	0.112±0.002	0.193±0.004	0.142±0.004

3 结论

3.1 茶膏中含有丰富的营养成分。茶膏中游离氨基酸总量、咖啡碱、茶多酚、水浸出物的含量较高。由绿茶原料制得的茶膏中茶多酚含量远高于红茶茶膏。不同的茶膏其营养成分的含量差异较大。

3.2 茶膏中水解氨基酸种类齐全，含量丰富，含有 17 种氨基酸。谷氨酸含量最高，天门冬氨酸含量次之。鲜味氨基酸和药效氨基酸的含量比例较高。

3.3 茶膏含有钾、钙、磷、镁、钠、铁、锰、铜、锌 9 种矿质元素。常量元素含量丰富，具有高钾低钠的特征；铁、锌、锰等微量元素含量也较为丰富；铜元素含量也远低于限量标准；不同茶膏的矿质元素含量有较大的差异。

3.4 茶膏中重金属元素含量低于茶叶的标准限量，具有食用安全性。

3.5 茶膏中含有丰富的营养成分，具有很高的品饮价值和保健价值。但是由于茶膏的原料和制作工艺的不同，其主要营养成分含量有较大的差异，茶膏质量参差不齐。因此，急需制定统一的质量标准，以保证市场上茶膏的品质。

参考文献

[1] 陈继伟,何昆萍.普洱茶茶膏传统制作工艺探讨[J].茶叶科学技术,2009,3:39-41

[2] 王宏树,方昊云.若干处理对红茶水浸出物含量及品质影响研究[J].茶叶通讯,2009,36(1):14-16

[3] 陈迪,杨柳.普洱茶熟茶茶膏的制备及主要成分分析[J].安徽农业科学,2012,40(1):116-117,121

[4] 黄本芬,吕小艇,何正秀.改进茶叶中游离氨基酸总量测定方法[J].食品与发酵科技,2012,48(2):94-96

[5] 陈小强,叶阳,成浩,等.三类茶中茶氨酸、咖啡碱及多酚类的比较分析[J].食品研究与开发,2007,28(12):141-144

[6] 杨芳,邵金良,杨斌,等.雀嘴茶营养成分的分析及评价[J].现代食品科技,2011,27(12):1516-1519