

云南省不同季节茶产品茶多酚含量调查研究

陈圆圆, 钱 靖, 李仲彩, 施小洁 肖 涵*

(昆明学院 化学科学与技术系, 云南 昆明 650214)

摘要:茶多酚是茶汤口感的主要贡献因子, 研究选用福林酚法, 对 177 个不同季节的茶叶样品中茶多酚含量进行测定. 结果表明, 云南省茶叶茶多酚含量均值高于其他省区产品, 导致其冲泡滋味强烈. 涉及样品茶多酚含量范围波动较大, 应重视其质量控制. 秋茶茶多酚含量显著高于春茶, 可使用杀青、发酵、堆渥等后加工方式调整其茶多酚内含物含量及比例, 从而改善口感.

关键词:云南; 不同季节; 茶多酚; 福林酚法

中图分类号:TS272 **文献标识码:**A **文章编号:**1674-5639(2016)06-0030-04

DOI:10.14091/j.cnki.kmxyxb.2016.06.007

Investigation on Tea Polyphenol Contents in Different Seasons in Yunnan Province

CHEN Yuanyuan, QIAN Jing, LI Zhongcai, SHI Xiaojie, XIAO Han*

(Department of Chemical Science and Technology, Kunming University, Kunming, Yunnan, China 650214)

Abstract: Tea polyphenol is the main contribution factor for tea sensory evaluation. By using Folin-ciocalteu method, the tea polyphenols contents of 177 tea purchased in market were analyzed. The results showed that in the average, polyphenols content in Yunnan tea is higher than other products, and leads to the strong taste. Big differences of polyphenols contents in the samples call for more attention to the quality control. Autumn tea showed significantly higher polyphenols content ($P < 0.05$) than that in spring tea, which means processing approaches such as editing, fermentation, pile-fermentation could be used for adjusting contents and ratio of tea polyphenols in order to improve its taste.

Key words: Yunnan; different season; tea polyphenols; Folin-ciocalteu method

由于独特的地理环境和生态环境, 云南省特别适合茶树生长, 已成为茶叶驯化栽培的发源地, 孕育和保护了许多茶树资源, 是世界上野生茶树群落和古茶园保存面积最大、数量最多的省份, 云南茶树树龄长, 叶展大, 芽叶重(质量大), 口感鲜爽^[1].

茶叶中的主要化学成分有多酚、茶氨酸、咖啡碱、茶多糖、维生素和碳水化合物^[2], 其中茶多酚也称茶单宁, 是一类存在于茶树中的多元酚的混合物, 包括儿茶素(黄烷醇类)、黄酮和黄酮醇类、花青素和花白素类以及酚酸和缩酚酸类. 有研

究^[3]表明, 茶多酚包含 30 多种多酚类物质, 约占茶叶干质量的 15%~30%. 茶多酚在水浸出物中所占的比重最大, 是使茶叶呈现出苦涩兼具鲜爽口感的主要滋味物质, 是影响茶汤品质的主要因子^[4-6], 且其具有抗氧化、抗肿瘤、抗炎、抗三高等药理学活性^[3,6-7], 故而, 茶多酚含量是世界公认的绿茶质量指标.

一般茶多酚的检测常见使用分光光度法^[8]、HPLC 法^[2]、流动注射法^[9]、示差分光光度法^[10]、近红外光谱法^[11]、高锰酸钾滴定法等方法对茶多酚进行测定. 因此, 国家标准规定, 以福林酚显色

收稿日期: 2016-10-29

基金项目: 昆明学院应用型人才培改革项目“化学化工类大学生创新实践基地建设”.

作者简介: 陈圆圆(1994—), 女, 云南宜良人, 本科生, 主要从事食品与药品检验研究.

* 通讯作者: 肖涵(1981—), 女, 云南大理人, 副教授, 博士, 主要从事环境与食品分析方向的研究, E-mail: blackcrossing630@vip.sina.com.

- 可见分光光度法对其总量进行测定^[12]. 许多研究^[2,4,5,6,13]表明,多个产区的茶叶茶多酚质量分数都在 14% ~ 20% 左右,但其结论有部分冲突之处.

据报道^[14-15],云南茶叶,特别是大叶种古树茶,其茶多酚及茶氨酸质量分数较高,其数值常高于其他地区报道的台地茶种,从而直接导致云南省出产茶叶在冲泡过程中滋味有显著的地域差异.

为掌握云南省茶叶中茶多酚含量的基本情况,本文采用国际标准(ISO TC34SC8N396)、国标通用的 Folin 酚法对云南省所产 177 个茶叶样品含量(质量分数,下同)进行分析,其结论可供质控部门和茶园作为品控参考.

1 材料与方法

1.1 样品

2014 年 3 月 ~ 2014 年 12 月,通过市场采购的方式获得云南省所产的春茶 159 种(样品编号: P1 ~ P142)、夏茶 3 种(样品编号: U1 ~ U3)、秋茶 15 种(样品编号: A1 ~ A15).

1.2 试剂

7.5% 碳酸钠(Na_2CO_3); 10% 福林酚试剂(现配); 没食子酸标准储备液($4\,000\,\mu\text{g}/\text{mL}$); 没食子酸工作液; 甲醇溶液. 按照 GB/T 8313—2008 进行配制.

1.3 样品前处理

称取 0.200 g 研碎至 100 目的各试样于 15 mL 离心管中,加入在 70 °C 中水浴过的 70% 甲醇 5.0 mL,开盖超声 2 min,加盖于 70 °C 水浴振荡 10 min,提取后冷却至室温,3 500 r/min 转速下离心 10 min;残渣再用 70% 甲醇溶液提取 1 次,重复以上操作.

1.4 样品测定

1) 工作曲线与平行性. 用移液管分别移取蒸馏水、各质量浓度的没食子酸工作液 1.0 mL 于比色管中,每个比色管中分别加入 5.0 mL 10% 福林酚试剂,摇匀. 3 ~ 5 min 内,加入 4.0 mL 7.5% Na_2CO_3 溶液,加水定容至 25.0 mL,摇匀. 室温下放置 60 min. 测定吸光度($\lambda = 65\,\text{nm}$),并绘制标准曲线.

采用双盲法随机抽取 7 个茶样,对其进行平行

实验($n = 3$),计算其 RSD .

2) 移取第 1 次样品提取液绿茶 10 μL 、红茶 50 μL 、普洱生茶 30 μL 、普洱熟茶 50 μL 于 25 mL 比色管中,重复上述操作分别移入第 2 次提取液;每个比色管中各分别加入 5.0 mL 10% 福林酚试剂,摇匀. 3 ~ 5 min 内,加入 4.0 mL 7.5 % Na_2CO_3 溶液,加水定容至刻度,摇匀,在室温下放置 60 min. 测定其吸光度($\lambda = 765\,\text{nm}$),并计算.

1.5 数据处理

采用 SPSS 23.0 进行数据统计,ANOVA 法进行方差分析. 同一样品平行性实验进行可疑值验证及排除,不同茶样可疑值不排除.

2 结果与讨论

2.1 云南地区不同季节茶叶茶多酚质量分数概况

双盲法随机抽取 7 个茶叶样品进行平行实验,其 RSD 均值为 2.85% ($n = 7$). 对实验过程中标准曲线线性方程相关系数进行统计,其 R^2 均值为 $(0.999\,1 \pm 0.021\,7)$ ($n = 6$). 分析方法相关系数及 RSD 均满足国标要求,符合分析数据规定.

同法对所采 177 个茶叶样品进行测定,其结果见表 1.

表 1 云南省不同季节茶叶茶多酚质量分数测定结果

类别	n	质量分数 范围/%	(平均值 \pm 标 准差)/%	$RSD/\%$
春茶	159	3.21 ~ 34.40	16.49 ± 6.79	41.18
夏茶	3	4.97 ~ 18.69	13.27 ± 7.30	55.01
秋茶	15	5.98 ~ 30.03	20.86 ± 7.39	35.43
总计	177	3.21 ~ 34.40	16.81 ± 6.92	41.17

由表 1 可知,所有茶样茶多酚质量分数均值为 $(16.81 \pm 6.92)\%$,质量分数范围为 3.21% ~ 34.40%. 其均值与官兴丽等^[16]、曾敏等^[17]对西双版纳晒青大叶种茶的测定结果($>20\%$)、李友勇等^[15]人对滇南古树晒青茶的测定结果[33.01%, $w(\text{勐海茶}) \approx 40\%$]类似;但其质量分数范围上下限均远高于已有报道. 这主要是由于本次采样涉及地区多、环境差异性大,涉及品种多(绿茶、红茶、普洱生茶、普洱熟茶)、加工方式(杀青、蒸青、晒青,堆渥、炒制)和条件多样导致的^[18]. 此外,就样本量而言,春茶采样 159 例,秋茶 15 例,夏茶仅 3 例,样本量较小.

春茶、夏茶、秋茶的茶多酚质量分数范围表现为: $w(\text{春茶}) > w(\text{秋茶}) > w(\text{夏茶})$;均值表现为: $w(\text{秋茶}) > w(\text{春茶}) > w(\text{夏茶})$; RSD 表现为: $RSD(\text{夏茶}) > RSD(\text{春茶}) > RSD(\text{秋茶})$. 质量分数范围的差异可能是因为春茶采样量大,品种、品系复杂带来的数据差异;春、秋两季茶叶 RSD 较高的原因除样品特征复杂外,也提示对于云南省茶叶有必要加强对种植环境和加工方式的质量控制.

观察均值的变化规律,秋茶高于春茶与已有报道相符^[19],但夏茶茶多酚含量(质量分数,下同)低于春秋茶与 ZHANG Xuebo^[20]、江新风等^[21]、黄冬福等^[22]的研究结果(铁观音夏茶的茶多酚总量显著高于春秋茶)不符.其原因首先是由于云南茶叶集中于春季采收,故而市场收集到的春茶样本量最大(159 例),而夏茶样本量仅 3 例,不能完全代表云南夏季茶叶的实际情况;其次,参考施兆鹏等^[9]认为茶多酚在春末夏初的增加;王玺^[19]发现茶多酚的主体物质—儿茶素在春季出现急剧下降→保持→快速恢复,夏季先降低再升高后缓降,秋季保持较高水平.可以认为,样本很可能在夏初或夏末采收.

秋茶茶多酚含量最高,且其变异最小,这也佐证了王玺^[19]提出的秋季茶叶持续保持在较高水平的结论.

对于茶多酚含量较高的秋茶,参考曾敏^[17]、徐斌^[23]的研究结果,秋茶加工可采用杀青、发酵、增加堆渥时间、增加堆渥时体系 pH 值等方式,使其茶多酚中的酯型儿茶素转化为更温和的滋味物质,以降低其口感的刚性.

2.2 云南省不同季节茶叶茶多酚质量分数显著性差异分析

使用 ANOVA 检验对不同季节的茶样茶多酚含量进行显著性差异分析,其结果整理见表 2.

表 2 不同制茶品种茶多酚质量分数显著性差异分析结果

品种	春茶	夏茶	秋茶
春茶	1.000	0.421	0.019 *
夏茶	0.421	1.000	0.082
秋茶	0.019 *	0.082	1.000

注:莱文统计显著性 = 0.903. 采用 LSD 法进行分析, $P < 0.05$ 认为有差异有统计学意义.

统计结果表明,春茶和夏茶之间、夏茶和秋茶之间茶多酚质量分数差异无统计学意义,而春茶与秋

茶之间茶多酚质量分数差异有统计学意义.

由上述结果可知,春、秋茶季节变化的规律,可以作为区分春季茶与秋季绿的重要质量指标.春茶—夏茶显著性差异远小于秋茶—夏茶,这可能是由于文中夏茶样多采摘于夏初季节.

3 结果与讨论

1) 云南茶叶茶多酚质量分数均值高于其他省区报道数值,可导致其冲泡滋味强烈,风味特殊,其具体风味特征有待氨基酸质量分数及儿茶素比例数据佐证.

2) 云南茶叶茶多酚范围均值较大,表明不同样品间差异较大,除文中所提原因外,对云南茶叶的适制性和质量控制也应当引起相关管理部门的重视.

3) 云南秋茶茶多酚质量分数显著高于春茶,可以作为区分春、秋茶的质量指标;秋茶适合采用杀青、发酵、堆渥的方式调节其茶多酚质量分数及内含物比例,使其口感更为柔和.

4) 由于经费和市场条件的限制,目前研究涉及的样本数,特别是夏、秋茶样样本量均有限,进一步研究需夏秋季直接进入茶园采集样本以扩大样本量、增加可信度.

5) 考虑到茶叶的滋味物质种类繁多,茶多酚与这些物质作用复杂,进一步研究还将对样品氨基酸含量、黄酮含量、咖啡碱含量、糖含量等多个指标进行测定,以期获得较为全面的滋味特征数据.

[参考文献]

- [1] 张明春. 中国普洱茶特色文化[N]. 云南经济日报, 2010-05-19(4).
- [2] 王伟, 季晓晖, 李秀峰, 等. HPLC 法同时测定茶叶中多酚、咖啡因和维生素[J]. 分析试验室, 2014(12): 1443-1446.
- [3] 宛晓春. 茶叶生物化学[M]. 北京: 中国农业出版社, 2003.
- [4] 王淑慧, 龙立梅, 宋沙沙, 等. 3 种名优绿茶的特征滋味成分研究及种类判别[J]. 食品科学, 2016, 37(2): 128-131.
- [5] NARUKAWA M, NOGA C, UENO Y, et al. Evaluation of the bitterness of green tea catechins by a cell-based assay with the human bitter taste receptor hTAS2R39[J]. Biochemical and Biophysical Research Communications, 2011, 405(4): 620-625.

- [6]徐文平. 四川绿茶苦涩味偏重成因分析及降低苦涩味技术研究[D]. 合肥:安徽农业大学,2010.
- [7]付秀娟. 普洱茶发酵优势微生物、酶与主要功能物质关系的研究[D]. 天津:天津商业大学,2012.
- [8]廖晓玲,惠云,徐文峰. 钼酸铵分光光度法测定绿茶中的茶多酚[J]. 分析试验室,2003(5):70-72.
- [9]施兆鹏,陈国本,曾秋霞. 夏茶苦涩味的形成与内质成分的关系[J]. 茶叶科学,1984(1):61-62.
- [10]郎惠云,廖晓玲,杜月琴. 差示分光光度法测定茶多酚的含量[J]. 分析科学学报,2003(2):151-153.
- [11]罗一帆,郭振飞,朱振宇. 近红外光谱测定茶叶中茶多酚和茶多糖的人工神经网络模型研究[J]. 光谱学与光谱分析,2005(8):1230-1233.
- [12]中国国家标准化管理委员会. 茶叶中茶多酚和儿茶素类含量的检测方法:GB/T 8313—2008[S]. 北京:中国标准出版社,2008.
- [13]刘冬梅,张军锋,吕立. 信阳毛尖茶不同产区茶鲜叶品质差异分析[J]. 河南农业科学,2016,45(2):35-39.
- [14]唐一春,杨盛美,季鹏章,等. 云南野生茶树资源的多样性、利用价值及其保护研究[J]. 西南农业学报,2009,22(2):518-521.
- [15]李友勇,方成刚,孙雪梅. 滇南古树晒青茶品质化学成分特征研究[J]. 西南农业学报,2014,27(5):1874-1883.
- [16]官兴丽,肖海军,梁俊涛,等. 云南西双版纳7个产地大树茶(晒青毛茶)品质分析[J]. 中国农学通报,2012(28):297-303.
- [17]曾敏. 古树普洱生茶特征风味的化学基础研究[D]. 重庆:西南大学,2015.
- [18]吴桢. 普洱茶渥堆发酵过程中主要生化成分的变化[D]. 重庆:西南大学,2008.
- [19]王玺. 茶树叶片中主要特征性物质的年变化规律研究[D]. 合肥:安徽农业大学,2013.
- [20]ZHANG Xuebo. Differences of polyphenols content in anxi tieguanyin tea among different seasons and relationship between polyphenols and tea quality[J]. Agricultural Science & Technology,2014,15(7):1191-1195.
- [21]江新风,杨普香,李延升,等. 不同时期茶树鲜叶活性成分研究[J]. 食品研究与开发,2015,36(18):15-18.
- [22]黄冬福,张珍明,陈会明. 贵定鸟王种与福鼎种茶叶的主要化学成分分析[J]. 贵州农业科学,2014(10):81-84.
- [23]徐斌. 不同体系条件下聚酯型儿茶素的形成特性及与茶黄素的竞争性形成[D]. 北京:中国农业科学院,2015.

(上接第29页)

烟的学生而言,学校应该加强健康教育宣传,让学生更加清楚地认识到吸烟有害健康的重要性,积极培养学生自觉抵制香烟的意识.

[参考文献]

- [1]曹航. 中国一类卷烟品牌竞争力评价研究[D]. 武汉:武汉理工大学,2011.
- [2]韩彦东. 2014年中国烟草发展报告[EB/OL]. [2015-12-10]. http://www.eastobacco.com/pub/web/zxbk/dyzzxz/xyxw/201504/t20150415_363598.html.
- [3]毛正中,杨功焕,马继民,等. 全国青少年的卷烟需求及影响因素[J]. 中国公共卫生,2002,18(8):1003-1005.
- [4]顾海,孙嘉尉,马超,等. 烟民烟草消费行为的影响因素分析及对策建议:基于职业声望的视角[J]. 现代经济探讨,2011(12):53-56.
- [5]许信红,陈建伟,孙爱,等. 广州市高校大学生烟草相关知识、态度及相关因素分析[J]. 中华预防医学杂志,2013,47(12):1128-1132.
- [6]戚刚. 消费者卷烟品牌忠诚度研究:基于多元 Logistic 回归模型[J]. 现代商贸工业,2014(5):77-80.
- [7]唐伟风,李四聪. 在校大学生卷烟消费行为与心理动机的调查研究:以邵阳学院为例[J]. 产业与科技论坛,2015,14(3):73-75.