

王白娟. 高压脉冲电场对普洱茶中茶水浸出物含量的影响[J]. 江苏农业科学, 2013, 41(10): 243–245.

高压脉冲电场对普洱茶中茶水浸出物含量的影响

王白娟

(云南农业大学基础与信息工程学院, 云南昆明 650201)

摘要:以云南勐库大叶种普洱茶为原料, 利用 3 组不同条件的高压脉冲电场 (HPEF) 对茶样进行处理, 检测经 HPEF 处理前后的茶样的茶水浸出物。结果表明, 经 HPEF 处理后, 茶样的茶水浸出物含量明显增加。

关键词:普洱茶; 高压脉冲电场 (HPEF); 茶水浸出物

中图分类号:TS272 **文献标志码:**A **文章编号:**1002–1302(2013)10–0243–03

普洱茶是以云南省一定区域内的云南大叶种晒青毛茶为原料, 经过后发酵加工工艺制成, 是具有特殊品质的茶叶, 按加工工艺分为熟茶和生茶^[1], 具有香气独特陈香, 汤色红浓明亮, 滋味醇厚回甘的特点^[2], 普洱茶因其对人体健康具有特殊的保健功效和“越陈越香”的存储方式, 备受国内外饮茶者的喜爱。在几百年的生产实践中, 人们已经摸索出一整套关于发酵、贮藏与陈化的工艺方法, 尤以贮藏与陈化作为至关重要的环节备受重视。当年的新鲜普洱茶刺激性大、苦涩, 需要经过自然贮藏很长时间, 使其陈化老熟, 柔和醇厚, 达到最佳饮用期, 但随着存储时间增长, 普洱茶中茶水浸出物的含量明显下降, 如何提高陈年普洱茶的茶水浸出物含量的研究备受关注。

茶叶水浸出物即茶叶中能溶于热水中的茶多酚类、游离氨基酸类、咖啡碱、维生素 C 等品质化学成分和保健成分, 是茶叶品质的重要指标之一^[3]。茶水浸出物是人体所必需及平衡协调作用的营养成分, 有研究表明, 茶叶品质优与次是由茶叶中生化成分种类、含量及其比例决定。水浸出物对茶叶品质起着决定性作用。“祁红美名甲天下, 祁红品质群芳最”就是因为各种可溶性物质含量和比例较协调, 形成了祁红声誉百年不衰。研究不同处理对水浸出物含量及制茶品质影响, 对茶树育种、栽培管理和茶叶制作等都具有积极意义^[4]。

本研究对不同年份的 14 种云南勐库大叶种普洱茶茶水浸出物含量进行分析, 比较相同茶叶在经过不同存储时间以

后茶水浸出物含量的差异。结果表明, 时间存放越久, 茶水浸出物含量越低; 比较不同加工工艺的茶叶 (生茶和熟茶), 发现生茶的茶水浸出物含量高于熟茶的茶水浸出物含量。利用 3 组不同条件 (电压/频率/时间) 的高压脉冲电场 (HPEF) 对茶样进行处理, 高压脉冲电场是近年来非热杀菌技术的热门研究领域之一, 它具有能耗低、传递均匀、作用时间短、无污染等诸多优点, 已被广泛应用于食品加工工业中^[5]。除了杀菌外, 同时也越来越多地应用于物质提取、污水处理、烟草除虫、白酒和红酒的陈化等^[6–9]。本研究结果为提升普洱茶的品质提供了新的途径, 也为今后普洱茶深加工和开发普洱茶功能食品提供理论依据。

1 材料与方法

1.1 普洱茶样品

普洱茶样品来自普洱茶第一品牌云南勐海茶厂的大益品牌, 选择了被誉为“普洱茶标准”的大益 7572 和大益 7542, 原料均来源于云南省的主要产茶区勐海县, 普洱茶品名、类型、形状、等级、生产日期、产地等见表 1。

1.2 茶水浸出物检测

茶水浸出物测定按照中华人民共和国国家标准 GB/T 8305—2002《茶 水浸出物测定》。

1.3 高压脉冲电场 (HPEF) 的产生

采用由大连理工大学静电与特种电源研究所研制的直流高压发生器, 配上储能电容 C_e 和脉冲电容 C_p 等 2 组电容器, 通过相互垂直的 2 个火花隙开关 RSG1 和 RSG2 的一通一断, 实现脉冲电容的充电和向高压接口相连的反应器极板与地板板间放电, 从而在两极板间形成前沿陡峭的高压脉冲电场 (图 1)。主要性能参数: 输出电压 0~60 kV 可调, 脉冲宽度

收稿日期: 2013–03–14

基金项目: 云南省教育厅重点课题 (编号: 2012Z134C)。

作者简介: 王白娟 (1979—), 女, 云南剑川人, 硕士, 副教授, 主要从事生物物理方面的研究。E-mail: wangbaijuan123@126.com。

[4] Tanenbaum S W. A study of the transamination reaction by use of isotopic nitrogen [J]. The Journal of Biological Chemistry, 1956, 218 (2): 733–743.

[5] Wilson D G, King K W, Burris R H. Transamination reactions in plants [J]. The Journal of Biological Chemistry, 1954, 208 (2): 863–874.

[6] Wada H, Snell E E. Enzymatic transamination of pyridoxamine. I. With oxaloacetate and α -ketoglutarate [J]. Biological Chemistry, 1962, 237: 127–132.

[7] Yoshikane Y, Yokochi N, Ohnishi K, et al. Molecular cloning, expres-

sion and characterization of pyridoxamine–pyruvate aminotransferase [J]. Biochemistry, 2006, 396 (3): 499–507.

[8] 曾海彬, 张剑韵, 黄龙全. 采用高效液相色谱技术分析烟草体内的维生素 B6 化合物 [J]. 广西植物, 2011, 31 (5): 695–698, 710.

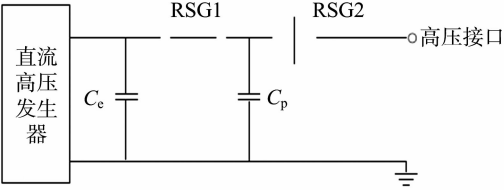
[9] 钱嘉渊. 酶的测定方法 [M]. 北京: 中国轻工业出版社, 1991: 279–316.

[10] 汪家政, 范明. 蛋白质技术手册 [M]. 北京: 科学出版社, 1999: 102–208.

[11] 朱妹. 天冬氨酸转氨酶分离纯化及其性质研究 [D]. 南京: 南京工业大学, 2004: 1–52.

表 1 普洱茶样基本情况

编号	名称	类型	等级	生产年份
1	大益 7572	熟茶	7 级	2005
2	大益 7572	熟茶	7 级	2006
3	大益 7572	熟茶	7 级	2007
4	大益 7572	熟茶	7 级	2008
5	大益 7572	熟茶	7 级	2009
6	大益 7572	熟茶	7 级	2010
7	大益 7572	熟茶	7 级	2011
8	大益 7542	生茶	4 级	2005
9	大益 7542	生茶	4 级	2006
10	大益 7542	生茶	4 级	2007
11	大益 7542	生茶	4 级	2008
12	大益 7542	生茶	4 级	2009
13	大益 7542	生茶	4 级	2010
14	大益 7542	生茶	4 级	2011



C_e —储能电容; C_p —脉冲电容; RSG1、RSG2—旋转式火花隙

图 1 高压脉冲电场发生器

≤ 300 ns, 前沿上升时间 ≤ 50 ns, 重复频率 0 ~ 200 次/s 可调。

1.4 高压脉冲电场处理茶样

影响高压脉冲电场灭菌效果的参数主要是电场强度(电压)、频率和作用时间,在正交试验法的基础上对 14 种普洱茶进行处理。

根据实验室的经验,选用了 3 组不同电场强度、不同频率和不同作用时间的 HPEF(表 2)对茶样进行灭菌处理。

表 2 所选 HPEF 参数

组号	强度(kV)	频率(Hz)	作用时间(min)
A	10	60	45
B	14	120	60
C	20	150	30

2 结果与分析

2.1 感官评审

邀请 3 位长期国家级评茶师分别对经 HPEF 处理前后的 14 种茶样进行感官评审比较,从汤色、香气、滋味及叶底进行评审。结果显示,生茶和熟茶的感官属性有明显的差异,熟茶为红浓,生茶以黄浓为主,而变化最大的是 2005 年生茶汤汤呈橙红色,生茶和熟茶的滋味和香气方面也有明显差异。年份不同,汤色、香气、滋味及叶底都有较大的变化,年份越久,汤色越趋于红褐色,香气越浓,滋味越醇厚,叶底也有明显的发酵,符合云南普洱茶“越陈越香”的存储方式。经高压脉冲处理后的同款茶叶的香气越趋于陈香,生茶的汤色明显转变为橙黄色,口感刺激性明显减少,趋于醇和。

2.2 经 HPEF 处理后的茶水浸出物含量比较

经 HPEF 处理前后的茶水浸出物含量结果见表 3、图 2、图 3。结果显示,生茶和熟茶的茶水浸出物有着明显的差异,同时不同年份的茶叶水浸出物含量也有着明显的差异,从感官上来说,年份越久,普洱茶口感越好。本试验结果表明,茶水浸出物含量也随着存放时间的延长而不断地减少。经过 HPEF 处理后的茶叶水浸出物含量提高,为今后如何提高陈年茶的茶水浸出物含量提供了新途径。

表 3 不同处理茶样的茶水浸出物含量

茶样编号	茶水浸出物(%)			
	对照	HPEFA	HPEFB	HPEFC
1	20.71	22.17	25.84	24.64
2	21.96	22.81	26.65	25.02
3	23.16	24.66	27.91	26.73
4	24.45	24.75	28.36	26.92
5	26.31	26.93	29.12	27.37
6	28.47	28.90	29.36	29.08
7	30.22	31.44	31.43	30.74
8	23.14	24.65	25.89	25.45
9	26.06	26.97	27.86	27.01
10	28.57	29.44	30.19	29.92
11	31.83	32.07	34.46	33.12
12	35.11	35.82	37.13	36.04
13	38.74	39.41	41.28	40.10
14	42.66	43.09	45.67	44.21

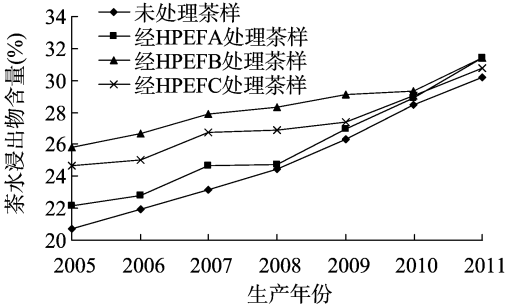


图 2 经 HPEF 处理前后茶样(熟茶)的茶水浸出物含量比较

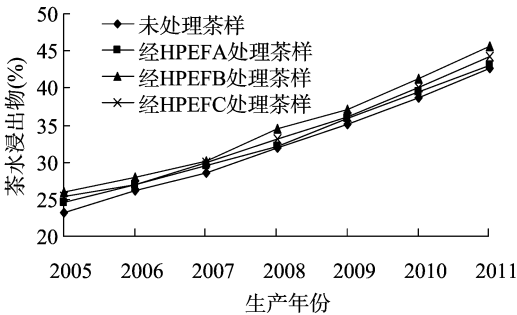


图 3 经 HPEF 处理前后茶样(生茶)的茶水浸出物含量比较

3 结论与讨论

徐准盾等发现,绿茶水浸出物的浸出速度和总量与茶叶的加工方法、嫩度、造型及冲泡时间、冲泡温度有关^[9],王宏

树等研究发现,茶叶品质及水浸出物含量除与茶树品种、鲜叶嫩度和环境条件等有很大关系外,还与制作工艺技术、茶叶级别密切相关,茶叶级别越高、水浸出物含量就越高^[10]。李元钦对乌龙茶做青过程中对水浸出物与成茶品质的关系进行了研究^[11]。方世辉等对茶树品种加工工艺季节对乌龙茶品质的研究表明,不同工艺对水浸出物的含量有一定的影响^[12]。而对普洱茶水浸出物的研究鲜有报道。本研究结果表明,普洱茶水浸出物和普洱茶的存放时间有关,存放时间越久,茶水浸出物含量越少;同时普洱茶水浸出物和普洱茶加工工艺有关,生茶水浸出物明显高于熟茶。这可能与特定的加工工艺使水浸出物的转化速率发生变化造成的^[13]。

本试验结果还显示,同品牌茶叶、不同的存放时间,茶水浸出物含量不同。随着茶叶存放时间的延长,茶水浸出物含量呈现下降趋势。相同的存放时间,加工工艺不同(生茶和熟茶),茶水浸出物含量也不同,生茶水浸出物含量高于熟茶水浸出物含量。殷涌光等研究发现,经过高压脉冲电场处理,增加红酒中干浸出物的含量,提高酒的色度稳定性,降低醇的含量,与陈酿葡萄酒成分变化趋势基本相同^[7]。本研究结果显示,经高压脉冲电场处理后,茶水浸出物含量明显增加,其中经 HPEFB(14 kV/120 Hz/60 min)处理后茶水浸出物含量大幅增加。本研究结果为提升普洱茶的品质提供了新的途径,也为今后普洱茶深加工和开发普洱茶功能食品提供理论依据。

参考文献:

- [1] GB/T 22111—2008 地理标志产品 普洱茶[S].
- [2] 吴礼辉. 普洱茶概述[J]. 茶叶科学技术, 2005(3): 44—45.
- [3] 吕文英, 吕品. 茶叶及其浸出物中微量元素的测定与研究[J]. 食品科学, 2001, 22(11): 78—81.
- [4] 王白娟, 戴富强, 蒋明忠, 等. 高压脉冲电场对普洱茶中微生物的选择性灭活[J]. 云南大学学报: 自然科学版, 2011, 33(1): 118—124.
- [5] Elez - Martinez P, Escola - Hernandez J, Soliva - Fortuny R C, et al. Inactivation of *Lactobacillus brevis* in orange juice by high - intensity pulsed electric fields[J]. Food Microbiology, 2005, 22: 311—319.
- [6] Jeyamkondan S, Jayas D S, Holley R A. Pulsed electric field processing of foods: a review[J]. Journal of Food Protection, 1999, 62(9): 1088—1096.
- [7] 殷涌光, 刘学军, 朱畅, 等. 高压脉冲电场对干红葡萄酒物性的影响研究[J]. 食品科学, 2006, 27(11): 221—223.
- [8] 蒙肖虹, 孙云, 张惠芬, 等. 普洱茶发酵工艺研究[J]. 昆明理工大学学报: 理工版, 2008, 33(4): 81—83.
- [9] 徐准盾, 龚淑英. 茶汤浓度对绿茶水浸出物含量及其感官审评的影响[J]. 茶叶, 2005, 31(3): 166—169.
- [10] 王宏树, 方吴云. 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.
- [11] 李元钦. 乌龙茶做青过程主要生化变化与成茶品质关系的研究——水浸出物、茶多酚、茶黄素的变化与成茶品质关系[J]. 茶叶科学简报, 1990(2): 39—41.
- [12] 方世辉, 张秀云, 夏涛, 等. 茶树品种、加工工艺、季节对乌龙茶品质影响的研究[J]. 茶叶科学, 2002, 22(2): 135—139, 146.
- [13] 宿迷菊, 毛志方, 施海根, 等. 做青过程中水浸出物、茶多酚和氨基酸总量的变化研究[J]. 中国茶叶加工, 2007(3): 17—20.
- [1] Alban S, Schauerte A, Franz G. Anticoagulant sulfated polysaccharides; Part I. Synthesis and structure - activity relationships of new pullulan sulfates[J]. Carbohydrate Polymers, 2002, 47(3): 267—276.
- [2] 湛孝东. 贝类多糖生物学活性研究进展[J]. 时珍国医国药, 2006, 17(7): 1285—1286.
- [3] Maciel J S, Chaves L S, Souza B S, et al. Structural characterization of cold extracted fraction of soluble sulfated polysaccharide from red seaweed *Gracilaria birdiae*[J]. Carbohydrate Polymers, 2008, 71(4): 559—565.
- [4] Luo J, Liu J, Sun Y, et al. Medium optimization, preliminary characterization and antioxidant activity *in vivo* of mycelial polysaccharide from *Phellinus baumii* Pilát[J]. Carbohydrate Polymers, 2010, 81(3): 533—540.
- [5] Guarrant G O, Wayne M C. Determination of monosaccharides as aldono-nitrile, *O* - methyloxime, alditol, and cyclitol acetate derivatives by gas chromatography[J]. Analytical Chemistry, 1984, 56(4): 633—638.
- [6] He Y, Liu C, Chen Y, et al. Isolation and structural characterization of a novel polysaccharide prepared from *Arca subcrenata* Lischke[J]. Journal of Bioscience and Bioengineering, 2007, 104(2): 111—116.
- [7] Liu C, Lin Q, Gao Y, et al. Characterization and antitumor activity of a polysaccharide from *Strongylocentrotus nudus* eggs[J]. Carbohydrate Polymers, 2007, 67(3): 313—318.
- [8] Zhao G, Kan J, Li Z, et al. Characterization and immunostimulatory activity of an(1→6) - α - *D* - glucan from the root of *Ipomoea batatas*[J]. International Immunopharmacology, 2005, 5(9): 1436—1445.
- [9] Gan D, Ma L P, Jiang C X, et al. Production, preliminary characterization and antitumor activity *in vitro* of polysaccharides from the mycelium of *Pholiota dinghuensis* Bi[J]. Carbohydrate Polymers, 2009, 78: 275—281.
- [10] Cui F J, Tao W Y, Xu Z H, et al. Structural analysis of anti - tumor heteropolysaccharide GFPS1b from the cultured mycelia of *Grifola frondosa* GF9801[J]. Bioresource Technology, 2007, 98(2): 395—401.
- [11] Jin Y, Zhang L, Zhang M, et al. Antitumor activities of heteropolysaccharides of *Poria cocos* mycelia from different strains and culture media[J]. Carbohydrate Research, 2003, 338(14): 1517—1521.

(上接第 239 页)