

紫娟茶花青素对“三高”的影响及其开发利用

仝佳音, 杨毅坚, 杨方慧, 张艳梅, 何青元*, 尹蓉, 龙丽雪

(云南省农业科学院茶叶研究所/茶叶加工与质量安全研究中心, 云南省茶学重点实验室, 云南勐海 666201)

摘要 普洱茶是云南省特有的大叶种茶,其主要成分是茶多酚,即茶叶中多酚类物质的总称,包括黄烷醇类、花色苷类、黄酮类、黄酮醇类和酚酸类等,其中以黄烷醇类物质(儿茶素)最为重要,含量约占茶多酚总量的70%左右。而紫娟茶是从云南大叶群体中采用单株育种法育成的茶树良种,其不仅有大叶种的优势,更有自己独特的品质特征,特别是其高花青素含量,在降低三高方面疗效显著。结合国内外的文献,比较全面系统地介绍了花青素对高血压、高血脂和高血糖的预防和治疗功效,为该茶叶以及其内含成分作进一步研究提供一定的理论依据。

关键词 紫娟;花青素;高血压;高血脂;高血糖

中图分类号 TS272 **文献标识码** A **文章编号** 0517-6611(2018)10-0039-03

Influence of Anthocyanins of Zijuan Tea on Hypertension, Hyperlipidemia and Hyperglycemia and Its Development and Utilization
TONG Jia-yin, YANG Yi-jian, YANG Fang-hui et al (Tea Research Institute, Yunnan Academy of Agricultural Sciences /Tea Processing and Quality Safety Research Center, Yunnan Key Laboratory of Tea Science, Menghai, Yunnan 666201)

Abstract Pu'er tea is characteristic of large leaf tea in Yunnan Province, its main composition is tea polyphenols, namely the floorboard of the polyphenols in tea, including the flavanols, anthocyanins, flavone, flavonol and phenolic acids, etc., of which flavanols (catechin) is the most important class material, content accounts for about 70% of the total tea polyphenols. Zijuan tea from Yunnan big leaf groups by the methods of plant breeding varieties of tea, it not only has the advantage of big leaf kind, but also has its own unique characteristics, especially its high anthocyanin content, in terms of reducing high curative effect is distinct, and by the vast number of consumers, based on the literature at home and abroad, more comprehensive system of anthocyanin were introduced on the prevention and treatment of hypertension, hyperlipidemia and hyperglycemia, for the tea and its embedded components provide certain theoretical basis for further research.

Key words Zijuan; Anthocyanins; Hypertension; Hyperlipidemia; Hyperglycemia

普洱茶是云南特有的茶树品种,经过特定的加工工艺制成,其生茶的干茶色泽墨绿、滋味浓厚回甘、香气持久、汤色黄绿明亮、叶底肥厚,以其独特的品质特点和保健功效备受大众喜爱。而紫娟茶是由云南省农业科学院茶叶研究所科技人员在所超过13.3 hm²栽有60多万株云南大叶种茶树的茶园中发现的一株芽、叶、茎均为紫色的茶树,不仅具有大叶种普洱茶的优势特点,更具有自己独特的品质特点,其内含成分主要有花青素和黄酮类等物质,而且含量是其他茶类的几倍,甚至几十倍,由其鲜叶加工而成的烘青绿茶汤色为紫色,香气纯正,滋味浓强,熟茶则红浓明亮,带花果香,滋味醇和。

1 紫娟茶特异成分

1999—2000年,云南省茶科所科技人员开展了“特种紫茶(紫鹃茶)天然降压活性物质研究”,结果表明:“紫娟”茶中黄酮类、咖啡碱、锌、花青素等物质的含量比对照大叶种茶高。茶叶中花青素的含量一般在0.05%~1.00%,而紫娟品种的茶叶中花青素含量可达2.00%左右^[1]。另有研究表明^[2],紫娟晒青绿茶与大叶种晒青绿茶的酚类物质差异较大,紫娟晒青绿茶的茶多酚、原花青素、花青素含量分别为21.83%、20.23%、1.16%,比大叶晒青绿茶分别高5.03%、2.47%、1.16%,单从花青素的含量来看,紫娟烘青绿茶中花青素总量为22.0 mg/g,约是普通绿茶的10倍^[3],杨兴荣

等^[4]研究表明,紫娟新梢中内含物丰富,其中最为突出的成分是花青素,一芽二叶中花青素的含量达29.14 mg/g,是日本高花青素品种“枕诶-03-1384(花青素含量0.30~0.37 mg/g)的100倍左右”,Jiang等^[5]在紫娟鲜叶中分离鉴定出4种主要的花青素成分,花青素总量为0.707 mg/g,花青素不仅具有抗菌、消炎、抗氧化等功效,更具有降脂、降压、降糖的效果,是纯净、无污染、天然的保健饮品。

2 花青素的组成与功效

花青素又称为花色素、花色苷,是一类广泛存在于植物中的水溶性天然色素,属于酚类中的类黄酮类化合物,分子中存在高度分子共轭体系,具有酸性与碱性基团,易溶于水、甲醇等极性溶剂中^[6],是较为典型的类黄酮结构,基本结构单元为2-苯基苯并吡喃阳离子,以C6-C3-C6为基本骨架。自然游离状态下的花青素极为少见,由于成苷种类、数目、位置不同,形成的花色苷种类也不同,使得花青素的种类繁多^[7],其不仅是植物的主要呈色物质^[8],也是一种强有力的抗氧化剂,其清除自由基的能力是V_E的50倍,V_C的20倍,花青素可以被人体100%地吸收,与其他抗氧化剂不同的是,花青素还具有能够增强血管弹性、改善循环系统和增进皮肤的光滑度、抑制炎症和过敏、改善关节的柔韧性等作用。研究发现,茶叶中的花青素主要有天竺葵素、矢车菊素或芙蓉花色素、翠雀素或飞燕草色素^[9-10]。解东超等^[11]研究表明,花青素在紫娟鲜叶中主要是飞燕草色素和矢车菊素的糖苷类物质,其中飞燕草-3-O-(6-香豆酰)-半乳糖苷的含量为1.67 mg/g,占花青素总量的33.99%,矢车菊素-3-O-(6-香豆酰)-半乳糖苷的含量为1.47 mg/g,飞燕草-3-O-半乳糖苷、矢车菊素-3-O-半乳糖苷分别为0.56、

基金项目 云南省茶学重点实验室资助项目;云南省茶学重点实验室开放基金项目;云南省农科院联合专项。

作者简介 仝佳音(1988—),女,河南洛阳人,研究实习员,硕士,从事茶叶加工及质量检验研究。*通讯作者,研究员,从事茶树种植、普洱茶、名优茶加工等研究及成果转化和技术推广工作。

收稿日期 2017-12-07

0.85 mg/g,这4种花青素成分占测定的紫娟鲜叶中总花青素含量的98.06%,然而经过加工,最终获得的紫娟成品茶中花青素总量为1.82 mg/g,较鲜叶下降60.78%,但是相比其他茶类,花青素的含量还要更高,其降“三高”的作用更明显。

2.1 花青素对“三高”的作用 与绿色芽叶相比,紫色芽叶茶具有更高的茶多酚含量、儿茶素特别是酯型儿茶素总量,其花青素含量是黄绿色芽叶的2~5倍^[12-13],而紫娟茶红紫色芽叶的形成便是花青素积累较多的标志^[6]。大量研究表明,花青素具有抗氧化、抗突变、预防心脑血管疾病、保护肝脏、抑制肿瘤细胞发生等多种生理功能^[6,14]。

2.1.1 花青素的降压作用。自发性高血压是最常见的心血管疾病之一,其不仅严重影响心、脑、肾等多个重要靶器官的结构与功能,而且最终导致靶器官结构改变和功能衰竭,由此可见,在治疗高血压的过程中,保护高血压患者靶器官的结构与功能是重中之重^[15]。王建^[3]研究表明,花青素不仅具有抗氧化、抗炎、抗过敏等多种生物活性,而且对氧化应激所致的心血管疾病显示出良好的保护作用。由于花青素具有抗氧化和抗炎的功效,所以它能够降低心血管疾病^[16]。有临床试验及动物研究表明,花青素作为一种多酚类的化合物,可以降低高血压病人和大鼠血压^[17-18]。梁名志等^[19]研究表明,特种紫茶的降压幅度与黄酮醇类的含量明显高于大叶种的对照样,且烘青紫茶的降压幅度更优。针对高血压人群进行紫娟茶降压效果研究,结果表明,紫娟茶对高血压人群降压效果高达80%,其主要是与紫娟茶中的高花青素含量有关,也有可能和紫娟茶中的黄酮类等的作用有关。近年来,有研究指出儿茶素和茶氨酸可能是降压的主要生物活性物质^[20]。因此,主要是花青素的降压作用,还是其他物质以及是多种物质综合作用的结果,有待于进一步的研究。

2.1.2 花青素的降血脂作用。一般来说,血脂中的主要成份是甘油三酯和胆固醇,其中甘油三酯主要是参与人体内能量代谢,胆固醇则主要用于合成细胞浆膜、类固醇激素和胆汁酸。研究表明,甘油三酯主要是经消化吸收或是在肝脏合成^[21-22],肝脏在脂类代谢中起着重要的作用,可以直接或间接地反映机体脂类的代谢水平。如果体内胆固醇过量则容易引发动脉硬化、冠心病、高血压等疾病^[23-25]。夏敏等^[26]研究花青素对小鼠巨噬细胞胆固醇外流的影响中指出,花青素Cy-3-G和Pn-3-G作用于胆固醇逆转运过程的起始步骤,一方面减少胆固醇的酯化,使胆固醇易于流出,另一方面使过氧化物酶体增殖激活受体- γ (PPAR- γ)的表达升高,从而减少细胞内胆固醇的聚集。此外,花青素还可以抑制高糖诱导的肝mtGPAT1激活,并通过蛋白激酶C抑制脂肪的合成^[27];杨响等^[28]研究表明,紫薯花青素对健康小鼠和高血脂小鼠的血脂均有一定的抑制作用,其降低机制可能与花青素从巨噬细胞内清除胆固醇及其较强的抗氧化能力有关。陈萍等^[29]研究表明,黑豆皮花青素的主要成分为矢车菊素、天竺葵色素、飞燕草色素、芍药素等,花青素高剂量组显著降低大鼠血清中的TC(血清总胆固醇)、TG(血清总甘油三酯)水平,而使血清中HDL-C(高密度脂蛋白胆固醇)水平上

升,具有改善高血脂大鼠血脂水平的能力,即具有降脂的作用。欧海龙等^[30]对花青素在动脉粥样硬化模型小鼠体内的研究进一步确定,花青素具有降低脂质水平、改善血脂代谢的功能。由此可知,花青素通过抑制和降低胆固醇以及甘油三酯的含量达到降低血脂的功能。紫娟茶相对其他的茶类,不仅花青素含量高,而且其降脂效果比其他茶更明显。

2.1.3 花青素的降血糖作用。近年来,随着高血糖、糖尿病发病率越来越年轻化,以及人们养生意识的增强,如何选取较好的养生保健品受到广泛关注,紫娟因其花青素含量高的特异性,在医疗保健方面功效卓著。有研究发现,花青素可通过激活AMP激活蛋白激酶(AMP-activated protein kinase, AMPK)的途径抑制糖尿病、肿瘤疾病的发生与发展^[31-32]。Takikawa等^[31]发现糖尿病模型小鼠经蓝莓花青素处理后,AMPK信号通路被激活同时显著降低血糖浓度,并增强机体对胰岛素的敏感程度,缓解高糖血症,显示蓝莓花青素在糖尿病的预防和治疗上有着积极的意义。Pinent M等^[33]研究表明,原花青素能够改善糖尿病状态的氧化形式。葡萄籽原花青素对链霉素诱导的糖尿病大鼠有抗高血糖的作用。另据临床试验报道,口服松树皮原花青素后对糖尿病人的葡萄糖降低作用与原花青素抑制 α -(葡萄糖)苷酶有关^[34]。另有研究表明,花色素类在各种动物模型中有抗肥胖和抗糖尿病的作用^[35],通过对18~76岁女性从食物中摄入总黄酮和黄酮类的量的问卷调查,测定空腹血糖、胰岛素、超敏C反应蛋白(hs-CRP; $n=1\,432$)、纤溶酶原激活物抑制剂-1($n=843$)、脂联素($n=1\,452$)浓度,发现较高花青素摄入量明显降低外周胰岛素,且富含花色素类的食物也与降低hs-CRP浓度、胰岛素和炎症水平相关,因此,摄入花色素类及富含花青素的食物对于2型糖尿病的预防与治疗有剂量依赖性^[36]。此外,Wedick等^[37]研究不同的类黄酮亚类的摄入量和2型糖尿病之间的关系发现,摄入较高量的花色类和富含花色类的水果与2型糖尿病的风险降低有关。

3 小结

目前,富含花青素的茶产品已经引起国内外科工作者和消费者的极大关注,展现出重要的科研价值和经济开发价值^[38],且世界各国对提取花青素都有一定的研究,国内也有相关的研究报道。王帅等^[1]采取溶剂提取、萃取、层析、重结晶和铅盐沉淀相结合的方法对紫鹃茶中的花青素进行分离纯化,对花青素粗品及各洗脱组分进行抗氧化活性测定,表明其抗氧化能力强,还从花青素提取物中鉴别2个花青素,分别为飞燕草-3-半乳糖苷、矢车菊-3-半乳糖苷,另外还阐明2种常见的花青素即天竺葵素、矢车菊-3-葡萄糖苷与入血清白蛋白的作用机理。这也是紫娟茶作为一种高花青素含量的特异性茶受到越来越多消费者青睐的原因,但是花青素和其他天然色素一样,其染色力弱,使用剂量大,不稳定(易受pH、氧化剂、亲核剂、酶、金属离子、温度、光照等影响)^[14-15,39],在外界干扰下易降解为褐色或无色的产物,影响其色泽和澄清度,使其应用受到一定的限制^[7]。世界各国都提倡天然色素,所以,在之后的研究中要结合生物科学技

术,在保持其稳定性、高效的提取基础上对其进行大规模的开发利用,以促进天然花青素的发展,使花青素在未来的生产生活中得到广泛的应用。而紫鹃茶作为花青素含量较高的天然饮品,势必在将来的茶叶市场、保健品市场以及作为原料来提取天然的花青素等方面取得竞争性的优势。

参考文献

- [1] 王帅. 紫娟茶中花青素提取方法及花青素生物学作用的研究[D]. 泰安:山东农业大学,2011.
- [2] 王秋萍,龚加顺,张蕙. 云南“紫娟”晒青绿茶和大叶晒青绿茶的化学成分比较研究[J]. 中国食品学报,2012,12(1):213-220.
- [3] 王建. 葡萄籽原花青素对自发性高血压大鼠血管重构的保护作用[D]. 济南:山东大学,2016.
- [4] 杨兴荣,包云秀,黄玫. 云南稀有茶树品种“紫娟”的植物学特性和品质特征[J]. 茶叶,2009,35(1):17-18.
- [5] JIANG L H, SHEN X J, SHOJI T, et al. Characterization and activity of anthocyanins in Zijuan tea (*Camellia sinensis* var. *kitamura*) [J]. Journal of agricultural and food chemistry, 2013, 61(13):3306-3310.
- [6] 王日为,张丽霞,高吉刚. 茶叶中花青素类物质研究展望[J]. 茶叶科学技术,2002(4):4-8.
- [7] 杨豆,张卫波,赵倩芸,等. 花青素的生物活性及其在饲料上的应用[J]. 湖南饲料,2016(3):25-27.
- [8] 钟兴刚,刘淑娟,李彦. 高花青素优质黑茶开发前景探讨[J]. 茶叶通讯,2011,38(4):29-31.
- [9] 商业部茶叶畜产局. 茶叶品质理化分析[M]. 上海:上海科学技术出版社,1989:83.
- [10] NONALA G I. 绿茶中可溶性单宁和原花色类物质[J]. 国外农学-茶叶,1985(5):7.
- [11] 解东超,戴伟东,李朋亮,等. 基于 LC-MS 的紫娟烘青绿茶加工过程中花青素变化规律研究[J]. 茶叶科学,2016,36(6):603-612.
- [12] 萧力争,苏晓倩,李勤,等. 紫芽品种茶树芽叶多酚类物质组成特征[J]. 湖南农业大学学报(自然科学版),2008,34(1):77-79.
- [13] 刘富知,黄建安,付冬和,等. 茶树上红紫色芽叶部分生化特性的研究[J]. 湖南农业大学学报(自然科学版),2000,26(1):41-42.
- [14] 方忠祥,李洪民,倪元颖. 紫肉甘薯中花青素在不同环境条件下稳定性的研究[J]. 食品与发酵工业,2002,28(10):31-34.
- [15] 彭志英. 食品生物技术[M]. 北京:中国轻工业出版社,1999:210-215.
- [16] PRIOR R L, WU X. Anthocyanins: Structural characteristics that result in unique metabolic patterns and biological activities [J]. Free Radic Res, 2006, 40(10):1014-1028.
- [17] LIU X J, QIU J, ZHAO S H, et al. Grape seed proanthocyanidin extract alleviates ouabain-induced vascular remodeling through regulation of endothelial function [J]. Molecular medicine reports, 2012, 6(5):949-954.
- [18] BELCARO G, LEDDA A, HU S, et al. Grape seed procyanidins in pre-and mild hypertension: A registry study [J]. Evidence-based complementary and alternative medicine, 2013, 31:31-42.
- [19] 梁名志,夏涛. 特种紫茶降压活性物质初探[J]. 云南农业大学学报, 2003, 18(4):378-381.
- [20] 南占东,季鹏章,农国富,等. 云南特有茶树资源紫娟生物活性物质研究[J]. 食品科技,201,38(11):229-231.
- [21] LAROSA J C. Triglycerides and coronary risk in women and the elderly [J]. Arch Intern Med, 1997, 157:961-967.
- [22] 顾复生. 血脂异常——心血管病防治工作中的重要课题[J]. 中华心血管病杂志,1997,25(3):163-164.
- [23] 曹劲松. 两种测定鸡蛋胆固醇方法的比较[J]. 食品科学,1996,17(9):48-51.
- [24] 鲍忠定,许荣年,张金华. 毛细管气相色谱法测定奶粉中胆固醇的含量[J]. 中国乳品工业,1999,27(1):35-36,38.
- [25] 凌强,田克勤. 食品营养与卫生[M]. 2版. 大连:东北财经大学出版社,2002:15.
- [26] 夏敏,侯孟君,唐志红,等. 花青素对小鼠巨噬泡沫细胞胆固醇外流的影响[J]. 中国病理生理杂志,2005,21(5):859-863.
- [27] GUO H H, LI D, LING W H, et al. Anthocyanin inhibits high glucose-induced hepatic mtGPAT1 activation and prevents fatty acid synthesis through PKC ζ [J]. Journal of lipid research, 2011, 52(5):908-922.
- [28] 杨扬,何沙沙,王子久,等. 紫薯花青素对小鼠血脂的影响[C]//中国畜牧兽医学家畜内科学分会第七届代表大会暨学术研讨会论文集. 南昌:中国畜牧兽医学会,2011.
- [29] 陈萍,张保石. 黑豆皮花青素降血脂及抗氧化效果[J]. 河北大学学报(自然科学版),2016,36(5):524-528.
- [30] 欧海龙,张庆海. 花青素对动脉粥样硬化模型小鼠抗氧化和血脂代谢的影响[J]. 中国当代医药,2015(22):4-6.
- [31] TAKIKAWA M, INOUE S, HORIO F, et al. Dietary anthocyanin-rich bilberry extract ameliorates hyperglycemia and insulin sensitivity via activation of AMP-activated protein kinase in diabetic mice [J]. J Nutr, 2010, 140(3):527-533.
- [32] PARK S Y, LEE Y K, LEE W S, et al. The involvement of AMPK/GSK3-beta signals in the control of metastasis and proliferation in hepato-carcinoma cells treated with anthocyanins extracted from Korea wild berry *Moruo* [J]. BMC Complement Altern Med, 2014, 14:109.
- [33] PINENT M, BLAY M, BLADE M C, et al. Grape seed-derived procyanidins have an antihyperglycemic effect in streptozocin induced diabetic rats and insulinomimetic activity in insulin sensitive cell lines [J]. Endocrinology, 2004, 145(11):4985-4990.
- [34] SCHÄFER A, HÖGGER P. Oligomeric procyanidins of French maritime pine bark extract (Pycnogenol®) effectively inhibit α -glucosidase [J]. Diabetes Res Clin Pract, 2007, 77(1):41-46.
- [35] HE J, GIUSTI M M. Anthocyanins: Natural colorants with health-promoting properties [J]. Annu Rev Food Sci Technol, 2010, 1(3):163-187.
- [36] JENNINGS A, WELCH A A, SPECTOR T, et al. Intakes of anthocyanins and flavones are associated with biomarkers of insulin resistance and inflammation in women [J]. J Nutr, 2014, 144(2):202-208.
- [37] WEDICK N M, PAN A, CASSIDY A, et al. Dietary flavonoid intakes and risk of type 2 diabetes in US men and women [J]. Am J Clin Nutr, 2012, 95(4):925-933.
- [38] 吕海鹏,梁名志,张悦,等. 特异茶树品种“紫娟”不同茶产品主要化学成分及其抗氧化活性分析[J]. 食品科学,2016,37(12):122-127.
- [39] SAURE M C (邓西民,译). 苹果花色苷形成的外部调控(述评)[J]. 国外农学(果树),1991(1):1-8.

科技论文写作规范

缩略语 采用国际上惯用的缩略语。如名词术语 DNA(脱氧核糖核酸)、RNA(核糖核酸)、ATP(三磷酸腺苷)、ABA(脱落酸)、ADP(二磷酸腺苷)、CK(对照)、CV(变异系数)、CMS(细胞质雄性不育性)、IAA(吲哚乙酸)、LD(致死剂量)、NAR(净同化率)、PMC(花粉母细胞)、LAI(叶面积指数)、LSD(最小显著差)、RGR(相对增长率),单位名缩略语 IIRRI(国际水稻研究所)、FAO(联合国粮农组织)等。对于文中有些需要临时写成缩写的词(如表及图中由于篇幅关系以及文中经常出现的词而写起来又很长时),则可取各主要词首字母写成缩写,但需在第一次出现处写出全称,表及图中则用注解形式在下方注明,以便读者理解。

数字 公历世纪、年代、年、月、日、时刻和各种计数和计量,均用阿拉伯数字。年份不能简写,如1990年不能写成90年,文中避免出现“去年”“今年”等写法。小于1的小数点前的零不能省略,如0.2456不能写成.2456。小数点前或后超过4位数(含4位数),从小数点向左右每3位空半格,不用“,”隔开。如18 072. 235 71。尾数多的数字(5位以上)和小数点后位数多的小数,宜采用 $\times 10^n$ (n 为正负整数)的写法。数字应正确地写出有效数字,任何一个数字,只允许最后一位存在误差。