

茶叶对运动员生理机能影响的研究进展

吕林^{1*}, 杨建辉², 吕牧轩²

(1. 燕山大学体育学院, 秦皇岛 066004; 2. 河北建材职业技术学院, 秦皇岛 066000)

摘要: 体育运动是一个国家综合国力和社会文明程度的重要体现, 因此体育运动员的身体素质及营养需求受到很大的关注。茶叶作为体现中国古代文明的重要组成部分, 对体育运动也有重大意义。茶叶因丰富的功能性成分被体育运动员所青睐, 给运动员带来诸多积极影响。本研究介绍了茶叶的分类、茶叶中的茶氨酸、生物碱、茶多酚、脂多糖以及微量元素和维生素对运动员生理机能的影响, 旨在深化茶叶与体育运动的结合, 提高运动员的运动效益, 为茶叶在运动营养食品中的应用提供重要参考。

关键词: 茶叶; 功能性成分; 运动员; 生理机能

Research progress of influence of tea on the physiological function of athletes

LV Lin^{1*}, YANG Jian-Hui², LV Mu-Xuan²

(1. School of Physical Education, Yanshan University, Qinhuangdao 066004, China; 2. Hebei Building Materials Vocational and Technical College, Qinhuangdao 066000, China)

ABSTRACT: Sports is an important embodiment of a country's comprehensive national strength and social civilization, so the physical quality and nutritional needs of sports athletes have received great attention. As an important part of Chinese ancient civilization, tea is also of great significance to sports. Because of its rich functional ingredients, tea is favored by sports athletes and brings many positive influences to them. This study introduced the tea classification, and effects of theanine, alkaloids, tea polyphenols, lipopolysaccharides, trace elements and vitamins on the physiological function of athletes, so as to deepen the combination of tea and sports, improve sports efficiency, and provide important references for the application of tea in sports nutrition food.

KEY WORDS: tea; functional components; athletes; physiological function

1 引言

近年来, 我国国际地位显著提高, 国际影响力明显增强, 这与我国在国际体育赛事中竞争力的迅速发展有着相辅相成的关系。运动员在竞赛或训练过程中所需要的营养成分受到各界学者的极大重视。而茶叶作为一种世界性的饮品, 起源于中国, 因其独特的口感和丰富的功能性成分

而被世界所接受并且风靡全球^[1-3]。

茶叶作为一种天然饮品, 其中的功能性成分, 已经引起研究人员的兴趣并予以深入探究^[4,5]。很多研究表明茶叶中的天然成分对运动员在竞技场上竞技的能力提升及运动员自身的身体素质有着积极的影响。茶可以刺激中枢神经在一段时间内保持兴奋状态, 因此, 茶饮料是运动员必备的饮品, 它能够增强运动员身体机能, 使其在比赛训练中

基金项目: 河北省社会科学基金项目(HB15TY001)

Fund: Supported by the Social Science Fund Project of Hebei Province (HB15TY001)

*通讯作者: 吕林, 教授, 硕士生导师, 主要研究方向为运动营养学。E-mail: l20941@163.com

*Corresponding author: LV Lin, Professor, School of Physical Education, Yanshan University, Qinhuangdao 066004, China. E-mail: l20941@163.com

有更出色的发挥。研究茶叶对体育运动功能的影响,有助于发挥茶饮料的作用,有利于促进我国体育事业的发展。当运动员饮用茶饮料后,能够加快他们的思维运转度,促进血液循环,及时补充身体中因大量运动而消耗的营养物质,有利于使运动员尽快从疲劳状态中恢复过来。因此,茶叶有助于运动员提高运动强度,延长运动时间,从而增强运动能力^[6-9]。在运动过程中,运动员身体营养物质的消耗非常大,对于运动者来说,糖分的补充具有显著的作用和效果。运动员要弥补运动状态下机体内肌糖原和肝糖原的缺乏,从而为肌肉提供重要的糖能源。茶叶中富含糖类的大分子缩合物质多聚糖,这种具有补充糖分功能的异质多聚糖还包括茶叶中的脂多糖和糖胺聚糖。因此,运动员饮用茶饮料能够弥补机体内肌糖原和肝糖原的缺乏^[10]。本研究介绍了茶叶的分类、茶叶中的茶氨酸、生物碱、茶多酚、脂多糖以及微量元素和维生素对运动员生理机能的影响,以期茶叶在运动营养食品中的应用提供重要参考。

2 茶叶的分类

茶叶起源于中国的西南地区,主要以云南、四川等地区为中心,后来茶叶逐渐被更多的人喜欢,人们逐渐研究出茶叶的培育方法,并被各地区的人们所应用,甚至被外国引进,开始走向世界。茶叶是由茶树上的芽和叶经过一定的工艺所制得,加工工艺直接影响着茶叶的类型^[3]。

茶叶的品目繁多,分类复杂。唐宋时代以茶的外形分类,元代根据茶质分为“芽茶”和“叶茶”,明清以来,逐步发展到以汤色作为茶叶分类的重要依据,将茶叶归纳为白茶、绿茶、黄茶、红茶、黑茶和乌龙茶六大类。至今,我国对茶叶分类的基本原则以明清时期的分类为主,增加了再加工茶类,如花茶、香味茶、保健茶、药茶等^[11-13]。

20 世纪 80 年代以来,日本茶学界从茶叶制法、品质和内含物质的系统性出发,将茶叶分为不发酵茶,前发酵茶和后发酵茶 3 大类别^[14]。绿茶、白茶等属于不发酵茶类。前发酵是通过茶新鲜叶片自身的酶进行的酶转化反应,包括半发酵茶和全发酵茶两类。乌龙茶属于半发酵茶类,红茶属于全发酵茶类。后发酵茶是茶叶在微生物的参与下进行发酵的,如黑茶等。这一分类方法归纳了茶叶的基本茶类,具有实用性和可操作性,已得到普遍的认同。

不发酵茶、前发酵茶和后发酵茶在加工工艺上有显著差异,机制完全不同,因而茶叶的化学成分,特别是多酚类化合物的组成产生了显著的变化。乌龙茶和红茶的多酚类物质在酶的作用下,通过酶转化作用形成氧化程度各异的氧化产物。后发酵茶在微生物的作用下,通过微生物的酶系统进行了复杂的生物转化,不仅使多酚类成分发生了复杂的结构转化反应,同时还形成了新的代谢产物^[15,16]。

3 茶叶的功能性成分及对运动员生理机能的影响

茶叶的功能性成分主要包括茶氨酸、生物碱、茶多酚、脂多糖、矿物质、微量元素、维生素等,对人体有着很好的保健作用^[17]。

3.1 茶氨酸和生物碱对运动员生理机能的影响

茶氨酸是游离氨基酸中的主要成分,多存在于绿茶中,是茶叶中体现茶味型的主要物质之一。茶氨酸可作用于大脑,能使运动员在保持清醒的状态下得到放松,降低精神方面的压力,对其竞技场上技能的发挥起着积极作用^[18-23]。此外,研究发现茶氨酸能够提高人体抗氧化能力,消除运动员高强度训练下产生的过量自由基,降低产生疾病、炎症的风险^[24]。

生物碱所含的化学成分的活氧量较高,能够很好地调节运动员的激素水平,使运动员大脑维持在较兴奋的水平,更具有活力,有助于其训练或竞技水平的发挥^[25-27]。茶叶碱可以进入血液,改善血液循环,通过控制血液循环和吸氧量,改善运动员高强度运动后心跳加快的现象。提高肌肉细胞的更新水平,提高肌肉运动能力,对运动员的竞技水平有一定的提高。此外,运动员剧烈运动之后,往往伴随着体温的非正常上升,而生物碱则可以通过调节体温中枢而使体温较快地恢复到正常水平^[28-31]。

3.2 茶多酚和脂多糖对运动员生理机能的影响

茶多酚又被称为茶鞣质或茶单宁。茶多酚具有极强的抗氧化性,能够很大程度上消除运动员剧烈运动产生的过量自由基。在运动前摄取茶多酚可以促进 ATP 的增加,有利于恢复肌肉的收缩功能,降低身体的疲劳,提高了运动者的运动能力^[32-34]。同时茶多酚能够加快人体脂肪的代谢,可以抑制运动员身体或内脏的肥胖,消除肥胖引起的身体隐患,也避免身体负荷过重而给运动员训练或竞赛带来负担^[35,36]。人体在激烈运动过后,身体的反应能力与判断能力都有所下降。茶多酚可以使中枢神经系统兴奋,有利于促进人体钙通道的开放,加快细胞间传递信息的速度提高了身体机能的灵敏性,提升了运动员的反应能力与判断力^[37]。

脂多糖可以维持体内血糖、血脂的正常水平,可以提高机体的非特异性免疫能力,减少疾病的发生。脂多糖和茶多酚能够综合作用防止辐射伤害,并能够保护视力,给运动员带来积极的生理影响^[38-40]。

3.3 微量元素和维生素对运动员生理机能的影响

茶叶中含有多种对人体有益的微量元素,其中包括锌、锗、硒等。各微量元素对运动员身理特征可产生积极作用^[41]。锌元素与人体创伤后愈合有关,缺锌会导致外伤

难以愈合。运动员长期高强度的运动,常常会产生外伤,如果愈合不良,对其日常训练或比赛都会产生很大的影响。锌元素还参与人体免疫调节,抵抗疾病的发生^[42,43]。有机锗化合物具有抗氧化和免疫调节作用,对运动员的生理特征的良性发展,调节运动过程中或运动后所产生的不良反应^[44]。有机硒可以清除体内产生的过量自由基,可以减缓运动员身体机能的损伤。硒还可以提高红细胞的携氧能力,能够供给大脑和细胞充足的氧气,减少疲劳现象^[45-48]。

茶叶中含有水溶性维生素和脂溶性维生素两大类,其中水溶性维生素含量较为丰富,主要是B族维生素和维生素C,这类维生素能够溶于茶水中而被人体所吸收。维生素C能够提高人体抵抗力、抗氧化力,有利于伤口愈合^[49,50]。有学者发现维生素B族具有推动机体代谢的作用^[51]。

4 展望

我国茶文化的历史非常悠久,茶叶以其丰富的功能性成分得到了越来越多的学者的关注。科学技术的不断发展和科研工作者对于茶叶成分的挖掘与深入研究,将会给运动员身体或竞技状态带来积极的影响^[52,53]。运动员在运动后,机体生化反应产生的一些物质影响着身体的正常运行,茶叶以其丰富的功能性物质可以有效的消除和抵制体内的有害物质。因此,茶叶与体育运动的结合,可以有效提高运动效益,茶叶中的功能性物质对改善人们的身体素质起着重要的作用。

参考文献

- [1] 邓伟恒. 茶叶的功效成分综述[J]. 中外食品工业, 2013, (12): 71-72.
Deng WH. A review of the functional components of tea [J]. Chin Foreign Food Ind, 2013, (12): 71-72.
- [2] 蒋在锦. 中国茶叶出口贸易的现状和对策探讨[J]. 中国市场, 2019, (4): 64-67.
Jiang ZJ. Current situation and countermeasures of China's tea export trade [J]. China Market, 2019, (4): 64-67.
- [3] 欧伊伶, 张娅楠, 覃丽, 等. 茶叶色香味品质评价方法研究进展[J]. 食品工业科技, 2019, 40(6): 342-347, 360.
Ou YL, Zhang YN, Jian L, et al. Research progress on evaluation methods of tea color and aroma quality [J]. Food Ind Sci Technol, 2019, 40(6): 342-347, 360.
- [4] 肖莹. 茶叶功能食品的开发及发展探讨[J]. 福建茶叶, 2018, 40(8): 25-26.
Xiao Y. Exploitation and development of tea functional food [J]. Tea Fujian, 2018, 40(8): 25-26.
- [5] 杨方慧, 杨毅坚, 张艳梅, 等. 大叶种茶功能成分研究及提取开发现状[J]. 安徽农业科学, 2018, 46(11): 10-13, 34.
Yang FH, Yang YJ, Zhang YM, et al. Research and extraction of functional components of large-leaf tea [J]. Anhui Agric Sci, 2018, 46(11): 10-13, 34.
- [6] 麻文慧. 茶多酚对赛艇运动员有氧工作能力的影响[J]. 福建茶叶, 2019, 41(1): 21-22.
Ma WH. Effect of tea polyphenols on aerobic work ability of rowers [J]. Tea Fujian, 2019, 41(1): 21-22.
- [7] 王振生. 茶氨酸抗运动性疲劳机制及应用研究[J]. 福建茶叶, 2019, 41(1): 22-23.
Wang ZS. Study on the mechanism and application of theanine against exercise-induced fatigue [J]. Tea Fujian, 2019, 41(1): 22-23.
- [8] 黄晓强. 茶多酚在运动营养学的发展与经验启示[J]. 福建茶叶, 2018, 40(12): 30.
Huang XQ. Development and experience of tea polyphenols in sports nutrition [J]. Tea Fujian, 2018, 40(12): 30.
- [9] 岳志强. 茶多酚对体育运动员训练的促进作用[J]. 福建茶叶, 2018, 40(11): 27-28.
Yue ZQ. Promotion of tea polyphenols on sportsmen training [J]. Tea Fujian, 2018, 40(11): 27-28.
- [10] 孙红梅. 茶多糖对中国式摔跤女运动员赛前训练自由基代谢和无氧运动能力的影响及相关性研究[J]. 山东体育学院学报, 2014, 30(3): 61-66.
Sun HM. Effects of tea polysaccharide on free radical metabolism and anaerobic exercise ability of Chinese wrestlers in pre-competition training [J]. J Shandong Inst Phys Edu, 2014, 30(3): 61-66.
- [11] 吴平. 茶叶分类进展研究——兼论六堡茶的归属[J]. 茶叶科学, 2014, 34(4): 408-416.
Wu P. Advances in tea classification research—also on the attribution of Liupao tea [J]. Tea Sci, 2014, 34(4): 408-416.
- [12] 侯自赞. 中国特色茶文化历史演进[J]. 合作经济与科技, 2019, (2): 21-23.
Hou ZZ. Historical evolution of tea culture with Chinese characteristics [J]. Cooperat Econ Technol, 2019, (2): 21-23.
- [13] 沈学政, 苏祝成, 王旭烽. 茶文化资源类型及业态范式研究[J]. 茶叶科学, 2015, 35(3): 299-306.
Shen XZ, Su ZC, Wang XF. Study on the types and paradigms of tea cultural resources [J]. Tea Sci, 2015, 35(3): 299-306.
- [14] 景庆虹. 论中国茶文化海外传播[J]. 国际新闻界, 2012, 34(12): 69-75, 100.
Jing QH. Overseas spread of Chinese tea culture [J]. Int Press, 2012, 34(12): 69-75, 100.
- [15] 周端, 刘淑敏, 黄惠华. 发酵程度不同的茶浸提液抗氧化能力比较及茶多酚细胞抗氧化活性研究[J]. 食品科技, 2014, 39(9): 216-222.
Zhou D, Liu SM, Huang HH. Comparison of antioxidant capacity of tea extracts with different fermentation degrees and Study on antioxidant activity of tea polyphenols cells [J]. Food Sci Technol, 2014, 39(9): 216-222.
- [16] 邢国凯, 张玮, 王甜甜, 等. 茶叶主要组分与发酵度联系的研究[J]. 河北大学学报(自然科学版), 2013, 33(1): 24-28.
Xing GK, Zhang W, Wang TT, et al. Study on the relationship between main components of tea and fermentation degree [J]. J Hebei Univ (Nat Sci Ed), 2013, 33 (1): 24-28.
- [17] 杨方福. 茶叶的综合利用与分类——茶叶知识论坛之一[J]. 遵义科技, 2013, (1): 27-33.
Yang FF. Comprehensive utilization and classification of tea—One of the tea knowledge forum [J]. Zunyi Sci Technol, 2013, (1): 27-33.
- [18] 杜荣茂. 茶氨酸功能性天然食品添加剂[J]. 粮油加工与食品机械, 2019, 41(1): 21-22.

- 2002, (12): 34–36.
- Du RM. Theanine functional natural food additives [J]. Grain Oil Process Food Mach, 2002, (12): 34–36.
- [19] 康维民, 贾文沧. L-茶氨酸的功能及在食品加工中的应用[J]. 中国食品添加剂, 2000, (1): 59–63.
- Kang WM, Jia WJ. Functions of L-theanine and its application in food processing [J]. China Food Addit, 2000, (1): 59–63.
- [20] 远航, 郭震. 茶氨酸对体育运动健康的促进作用与抗疲劳机制研究[J]. 福建茶叶, 2018, 40(11): 33.
- Yuan H, Guo Zhen. Study on the promoting effect of theanine on sports health and anti-fatigue mechanism [J]. Tea Fujian, 2018, 40(11): 33.
- [21] 郝明. 茶氨酸对体育运动能力和体力水平的影响作用[J]. 福建茶叶, 2017, 39(7): 30–31.
- Hao M. Effect of theanine on sports ability and physical strength [J]. Tea Fujian, 2017, 39(7): 30–31.
- [22] 胡锐, 李龙. 茶氨酸对体育运动健康的促进作用探析[J]. 福建茶叶, 2016, 38(6): 36–37.
- Hu R Li L. Theanine on the promotion of sports health [J]. Tea Fujian, 2016, 38(6): 36–37.
- [23] 杨忠建. 茶氨酸延缓运动性疲劳的作用探讨[J]. 福建茶叶, 2016, 38(5): 29–30.
- Yang ZJ. Study on the effect of theanine on delaying exercise-induced fatigue [J]. Tea Fujian, 2016, 38(5): 29–30.
- [24] 白宝丰. 茶氨酸抗运动性疲劳机制及应用前景的思考[J]. 中国实验方剂学杂志, 2011, 17(12): 279–282.
- Bai BF. Thoughts on the anti-fatigue mechanism and application prospect of theanine [J]. Chin J Exp Form, 2011, 17(12): 279–282.
- [25] Nie SP, Xie MY, Luo Z. Studies on the antioxidative activity of tea polysaccharide [J]. Nat Prod Res Dev, 2005, 17(5): 549–552.
- [26] Nie SP, Xie MY, Luo Z. Antioxidative activity evaluation study on tea polysaccharide by scavenging DPPH [J]. Food Sci, 2006, 1(2): 51–53.
- [27] Xu X, Gao Y, Chen C, *et al.* Study on purification and composition of crude tea polysaccharide [J]. Foodence, 2000, (21): 13–15.
- [28] 何龙, 李红, 李招, 等. 茶叶中生物碱的提取及抑菌作用的探究[J]. 山东化工, 2016, 45(9): 6–8.
- He L, Li H, Li Z, *et al.* Study on the extraction and bacteriostasis of alkaloids from tea [J]. Shandong Chem Ind, 2016, 45(9): 6–8.
- [29] Lai JH. Immunomodulatory effects and mechanisms of plant alkaloid tetrandrine in autoimmune diseases [J]. Acta Pharm Sin, 2002, 23(12): 1093.
- [30] Ashihara H, Gillies FM, Crozier A. Metabolism of caffeine and related purine alkaloids in leaves of tea (*Camellia sinensis* L.) [J]. Plant Cell Physiol, 1997, 38(4): 413–419.
- [31] 谢果, 何蓉蓉, 栗原博. 茶叶生物碱的生物合成与代谢的研究进展[J]. 中国天然药物, 2010, 8(2): 153–160.
- Xie G, He RR, Li YB. Advances in biosynthesis and metabolism of tea alkaloids [J]. Chin J Nat Med, 2010, 8(2): 153–160.
- [32] 杨新, 陈莉, 卢红梅, 等. 茶多酚提取与纯化方法及其功能活性研究进展[J]. 食品工业科技, 2019, 40(5): 322–328, 332.
- Yang X, Chen L, Lu HM, *et al.* Research progress on extraction and purification methods of tea polyphenols and their functional activities [J]. Food Ind Sci Technol, 2019, 40(5): 322–328, 332.
- [33] 闫炳才. 试析茶多酚在大学生体质健康促进中的运用[J]. 福建茶叶, 2018, 40(2): 29–30.
- Yan BC. Analysis of the application of tea polyphenols in college students' physical health promotion [J]. Tea Fujian, 2018, 40(2): 29–30.
- [34] 蔡啸. 茶多酚对体育运动员耐力既有氧训练的促进及提升[J]. 福建茶叶, 2016, 38(6): 21–22.
- Cai X. Tea polyphenols promote and improve existing aerobic training of sportsmen's endurance [J]. Tea Fujian, 2016, 38(6): 21–22.
- [35] 赵永寿, 张自治. 茶多酚配合有氧运动对肥胖少年身体形态及机能指标的影响[J]. 上海体育学院学报, 2006, (4): 58–62.
- Zhao YS, Zhang ZZ. Effects of tea polyphenols combined with aerobic exercise on body shape and function of obese adolescents [J]. J Shanghai Inst Phys Edu, 2006 (4): 58–62.
- [36] 和振东, 冯海涛. 茶与运动——茶多酚对运动员身体的调节作用[J]. 福建茶叶, 2016, 38(06): 26–27.
- He ZD, Feng HT. Tea and sports—the regulatory effect of tea polyphenols on athletes' body [J]. Tea Fujian, 2016, 38(6): 26–27.
- [37] 张秋萍. 茶多酚对运动能力的影响[J]. 体育科研, 2015, 36(1): 41–44.
- Zhang QP. The effect of tea polyphenols on sports ability [J]. Sports Res, 2015, 36(1): 41–44.
- [38] He P, Noda Y, Sugiyama K. Green tea suppresses lipopolysaccharide-induced liver injury in D-galactosamine-sensitized rats [J]. J Nutr, 2001, 131(5): 1560.
- [39] Frei B, Higdon JV. Antioxidant activity of tea polyphenols *in vivo*: Evidence from animal studies [J]. J Nutr, 2003, 133(10): 3275S.
- [40] Yang CS, Kim S, Yang GY, *et al.* Inhibition of carcinogenesis by tea: Bioavailability of tea polyphenols and mechanisms of actions [J]. Proceed Soc Exp Biol Med, 2010, 220(4): 213–217.
- [41] 常先坤, 谢敏. 茶饮在运动健康产业的发展 and 展望[J]. 福建茶叶, 2018, 40(2): 35–36.
- Chang XK, Xie M. Development and prospect of tea drink in sports and health industry [J]. Tea Fujian, 2018, 40(2): 35–36.
- [42] Tapiero H, Tew KD. Trace elements in human physiology and pathology: zinc and metallothioneins [J]. Biomed Pharm, 2003, 57(9): 386–398.
- [43] 考希宾, 王治伦, 高艳. 微量元素锌和人体健康[J]. 中国地方病防治杂志, 2007, 22(3): 192–194.
- Kao XB, Wang ZL, Gao Y. Trace element zinc and human health [J]. Chin J Endem Dis Control, 2007, 22(3): 192–194.
- [44] 程柱生. 浅议微量元素锗与茶叶[J]. 贵州茶叶, 2017, (1): 1–3.
- Cheng ZS. A brief discussion on trace elements germanium and tea [J]. J Guizhou Tea, 2017, (1): 1–3.
- [45] 蔡龙飞, 江创树. 茶叶中的微量元素[J]. 江西化工, 2004, (3): 1–5.
- Cai LF, Jiang CS. Trace elements in tea [J]. Jiangxi Chem Ind, 2004, (3): 1–5.
- [46] Laires MJ, Monteiro CP, Bicho M. Role of cellular magnesium in health and human disease [J]. Front Biosci J Virtual Library, 2004, 9(9): 262.
- [47] Navarroalarcón M, Cabreravique C. Selenium in food and the human body: A review [J]. Sci Total Environ, 2008, 400(1): 115–141.
- [48] 宫丽, 马光. 硒元素与健康[J]. 环境科学与管理, 2007, 23(9): 32–35.
- Gong L, Ma G. Selenium and Health [J]. Environ Sci Manag, 2007, 23(9): 32–35.
- [49] 黄亚亚. 茶叶中维生素的研究进展[J]. 湖北农业科学, 2013, 52(12): 2737–2740.
- Huang YY. Research progress of vitamins in tea [J]. Hubei Agric Sci, 2013,

- 52(12): 2737–2740.
- [50] 胡燕. 雅安藏茶的主要活性成分及保健功能研究进展[J]. 食品工业科技, 2019, 40(5): 316–321.
- Hu Y. Research progress on main active ingredients and health function of Ya'an Tibetan tea [J]. Food Ind Sci Technol, 2019, 40(5): 316–321.
- [51] 方菲. B 族维生素的功效[J]. 农家致富, 2017, (6): 59.
- Fang F. The efficacy of B vitamins [J]. Farmers Get Rich, 2017, (6): 59.
- [52] 白亚兵, 柴静. 论茶饮料对体育运动员运动功能的影响[J]. 福建茶叶, 2016, 38(1): 28–29.
- Bai YB, Chai J. On the effect of tea beverage on sports function of athletes [J]. Tea Fujian, 2016, 38(1): 28–29.
- [53] 迟琳, 齐桂年, 陈盛相, 等. 茶叶抗疲劳作用的研究进展[J]. 福建茶叶, 2011, 33(6): 16–19.

Chi L, Qi GN, Chen SX, *et al.* Research progress on anti-fatigue effect of tea [J]. Tea Fujian, 2011, 33(6): 16–19.

(责任编辑: 武英华)

作者简介

吕林, 教授, 硕士生导师, 主要研究方向为运动营养学。
E-mail: l20941@163.com

食品接触材料研究专题征稿函

食品与药品接触材料是指用于制造食品包装容器和构成食品包装的材料总称, 包括纸、塑料、金属、玻璃、陶瓷等原材料以及粘合剂, 涂覆材料等各种辅助材料。食品与药品包装是食品的重要组成部分, 具有保护食品与药品不受外来生物、化学和物理因素的影响, 维持食品与药品质量稳定的特点。为了满足各种食品与药品的包装要求, 接触材料必须具备适当的阻隔性、足够的机械强度、化学稳定性、耐高温及光学性能等多种性能。此外, 当接触材料直接与食品、药品接触时, 有些物质会迁移渗透到食品、药品中, 可能导致食品、药品的安全隐患。因此, 食品与药品接触材料的安全问题也显得尤为重要。

鉴于此, 本刊特别策划了“食品接触材料研究”专题, 由华南农业大学 向红 教授担任专题主编, 主要围绕食品接触材料的制备、性能(机械性能、阻隔性、化学稳定性、抗菌性及其他性能)、接触材料中有害物质的检测及其向食品中的迁移行为、绿色及智能接触材料的研究与开发等方面或您认为有意义的相关领域展开论述和研究, 综述及研究论文均可。

鉴于您在该领域丰富的研究经历和突出的学术造诣, 学报主编吴永宁技术总师和专题主编向红 教授特邀请您为本专题撰写稿件, 综述、研究论文、研究简报均可, 以期进一步提升该专题的学术质量和影响力。

本专题计划在 2019 年 10 月正刊出版, 请在 2019 年 8 月 20 日前通过网站或 E-mail 投稿。我们将快速处理并经审稿合格后优先发表。希望您能够通过各种途径宣传此专题, 并积极为本专题推荐稿件和约稿对象。感谢您的参与和支持!

投稿方式: 备注“2019 专题: 食品接触材料研究”

网站: www.chinafoodj.com

E-mail: jfoodsq@126.com

《食品安全质量检测学报》编辑部