

植物发酵液在功能性运动饮料中的应用

颜晓庆¹, 崔红燕¹, 陈宏运¹, 罗茜¹, 李晓青¹, 杨莉丽², 梁岩^{1*}

1(中国科学院 深圳先进技术研究院医药所食品安全及环境技术研究室, 广东 深圳, 518055)

2(北京大学 深圳医院 消化内科, 广东 深圳, 518036)

摘要 随着全民健身热潮的兴起, 功能性运动饮料也日渐成为大众的普遍选择。功能性运动饮料可以提供糖分、电解质等物质, 从而补充运动过程中的能量消耗及电解质不足。植物发酵液是取材于多种果蔬的传统发酵产品, 其作为一种功能性健康食品在日本、台湾地区深受欢迎。将植物发酵液应用到运动饮料中不仅满足运动饮料的一般特点, 而且绿色天然环保, 口味独特, 为我国功能饮料的开发开创新的领域。

关键词 运动饮料; 植物发酵液; 功能型饮料; 传统食品

功能性运动饮料是可以在运动过程中提供能量及电解质, 并加速运动后体力恢复的一种保健饮料。近年来, 运动饮料在饮料市场中占据了越来越大的份额。然而, 目前市售的运动饮料大部分以组成成分的简单复配为主, 市场比较单调, 效果不一。本文介绍的植物发酵液来源于天然的绿色果蔬, 经过微生物的发酵作用, 不仅含有大量的糖类及电解质, 还有许多有益于调节身体平衡的功能因子, 将其应用于运动饮料的开发对于调整现有的运动饮料的市场结构及运动饮料的产品升级具有重要的意义。

1 功能性运动饮料

1.1 功能性运动饮料的定义及其特点

运动饮料作为功能饮料的一部分, 是根据运动时生理消耗的特点而配制的, 可以有针对性地补充运动时丢失的营养, 起到保持、提高运动能力, 加速运动后疲劳消除的作用^[1]。经国家标准的几次修改, 目前运动饮料的定义为: 营养素及其含量能适应运动或体力劳动人群的生理特点, 能为机体补充水分、电解质和能量, 可被迅速吸收的饮料, 即大众对运动饮料的要求不仅是能快速为机体提供足够水分、电解质和能量, 同时还需考虑饮料的口感风味, 胃吸收排空率和小肠的吸收速率等^[2]。

现代运动医学研究表明, 人体运动时由于神经肌肉兴奋, 内分泌活动加强, 热能消耗, 汗液流失等将会

引起人体内糖原储备减少, 体温升高, 乳酸堆积, 严重者可产生脱水、运动性酸血症、电解质紊乱、维生素和微量元素缺乏, 导致运动者出现运动性疲劳系列表现, 如呼吸急促、头晕、肌肉无力、运动能力明显下降等^[3]。而运动饮料中含有的适量电解质、糖类、水以及抗氧化物质等可以有效减轻或延缓运动性疲劳的发生, 提高运动能力和促进运动后的体力恢复。因此, 具有此类功能的运动饮料应运而生, 并受到运动员和体育爱好者的喜爱。

1.2 运动饮料的分类及选择

运动饮料按功能和人群需要可以分为两类, 一类是普通运动饮料, 仅补充能量消耗; 另一类为功能性运动饮料, 通过添加某些强化的营养成分而满足特殊人群的需求^[4]。运动饮料按其组成成分可以分为以补充氨基酸为主的补氨基酸饮料、以补充糖为主的补糖饮料和以补充盐分为主的补电解质饮料等。目前, 国内的运动饮料品牌主要包括红牛、佳得乐、脉动维生素饮料、宝矿力水特、激活活性维生素水饮品、健身饮、肽能等。这些饮料含大量对人体有益的蛋白质、多肽、氨基酸和电解质, 能及时补充人体因剧烈运动出汗而损失的营养和水分, 从而可将体液调整到平衡状态^[5]。

运动饮料能够在运动中为机体迅速补充水分、电解质和能量, 延缓疲劳, 维持和促进体液平衡或快速恢复, 提高运动能力。运动饮料的应用是从运动医学和营养角度来促进运动训练、竞赛和健身的积极手段^[6]。小轮车运动员在训练过程中饮用不同的饮料, 比较运动状态发现: 红牛组运动持续时间最长, 速度最快; 激活组和脉动组居中, 且相差不多, 而佳得乐

第一作者: 硕士研究生(梁岩教授为通讯作者)。

基金项目: 深圳市基础研究项目(No. JCYJ20140415162542973)

收稿日期: 2014-10-31, 改回日期: 2015-06-04

组最早达到峰值^[7],即运动饮料抗体力疲劳的差异,与其中所含的组分密切相关。对不同运动项目,不同运动个体运动员的大量研究表明,不同专项训练引起的疲劳机制不同,不同类型运动饮料对促进运动员机能恢复方面的积极作用有差异^[8],因此需根据运动项目特点,运动员个体体能状况和饮料特点等理性选择,以更有利于运动者的身体健康^[9]。

1.3 运动饮料的现状与发展趋势

随着人们对健身和健康生活理念的热衷,运动饮料的消费市场规模越来越大,运动饮料的种类不断增加。运动饮料富含糖源,在某些特定场合确实能发挥功效,但对于一些不常运动的人或特殊人群来说并不适用。有研究表明,不运动的人喝运动饮料,有可能打破体内原有的离子平衡,引起心脏和肾脏负荷加大,血压升高等不良反应^[5]。另一方面,运动饮料需含一定糖和营养物质,其防腐剂等外源物质的添加不可忽视。

目前市售多数运动饮料产品基本以碳水化合物添加维生素和矿物质的模式为主,存在很大的误区。补充水分和消除疲劳应该是运动饮料最主用的功能特性,但市场上某些产品效果不够明显;其次,运动饮料是在运动间歇期或运动后大量饮用的,因此在开发运动饮料产品时还应当考虑到口感、香气以及饮用后残留在嘴里的余味等问题。

中国有着博大精深的饮食文化,“药食同源”的理念贯穿于老百姓的日常生活之中。因此,我们应当充分利用这一资源优势,开展我国药食同源产品在运动饮料中应用的工作,不断开发功效全、品种多的功能饮料;而且将药食同源产品引入饮料会改变目前现有产品都处于被动补充的观念,创建了主动调理饮料的制作观念,这也将成为今后功能饮料的制作理念^[2]。

在药食同源植物原料中含有多种人体需要的维生素、氨基酸、蛋白质、纤维素、多糖和益于健康的微量元素和功能因子,用其研发出运动饮料属于绿色功能性食品,为人民运动健身,提高身体素质,提供可靠运动饮料^[10]。近年来,发展了多种以药食同源的植物为原料开发的新型天然运动饮料。程远平等用苹果汁和苹果梨汁作为主要原料,再添加其他一些辅助材料配制而成的运动饮料具有免疫调节、生津止渴、消除疲劳等功能^[11];张海民等以杏鲍菇和红枣为主要原料,研制了杏鲍菇红枣复合运动饮料^[12];徐玉娟等以龙眼汁、三华李汁为主要原料经复配生产一种复

合果汁运动饮料,具有生津止渴、免疫调节、防止运动机体损伤的作用^[13];乔秀红利用姜汁抗疲劳、除湿祛寒、健胃、发汗、止吐、解毒杀菌,增强机体免疫能力等功效研制出了生姜运动饮料^[14];侯寒黎等以红景天、龙眼、桑叶、大枣为主要原料研制的运动饮料具有恢复运动后体能、调高耐缺氧能力等作用^[15],然而,上述的天然功能运动饮料的特点是只是将简单的植物源原料进行复配,可能会使原料中部分不易于机体吸收的营养组分浪费;另外,复配的植物原料种类有限,仅以一种或几种植物原料为主,复配其他几种功能组分。因此,开发多种原料组分的易于机体吸收利用的功能型运动饮料具有很大的应用价值。

2 植物发酵液在运动饮料中的应用

2.1 植物发酵液

植物发酵液,俗称“酵素”,是盛行于台湾、日本等地的一种传统发酵食品。植物发酵液是多种新鲜的蔬菜、水果、药食同源中药等植物原料经榨汁或萃取工艺后再经过益生菌发酵产生含有丰富的生物酶、益生菌、维生素、矿物质、氨基酸、多种有机酸、多糖等营养成分的混合液^[16]。通过发酵,原材料的货架期、风味、质地都大幅提高,同时去除不良成分,增加对人体有益成分^[17]。研究表明,植物发酵液具有抗氧化、抗疲劳、抗癌、调理肠胃等多种功效^[18-20];成分分析表明植物发酵液中含有丰富的碳水化合物、氨基酸、蛋白质、酚类、多糖及一些特殊的功能因子,这些均为能量的基础物质。因此,通过一定的工艺技术,将其转化为人体直接吸收利用的运动饮料,不但能及时补充体力,而且还可以通过提高机体自身的抗疲劳能力而保身健体,防止运动伤害^[21]。

2.2 植物发酵液在运动饮料中的应用

运动饮料主要包含水、糖分和电解质三类基本物质,其作用机制主要是在运动过程中及运动后对机体进行能量及电解质的补充,以减少运动对机体的损伤及加快运动后的恢复。在运动饮料的基础成分上添加有益改善运动员身体机能而又不含兴奋剂成分的特定功能因子如天然植物提取物,在本质上提升机体的抗疲劳能力^[22],以补充市售运动饮料的不足,促进运动饮料的产品升级。

很多中药具有明显的抗运动性疲劳的作用,如百合、枸杞、牛蒡、山药、玉竹、芦笋等药食同源的蔬菜,同时它们又含有人体需要的多种维生素、氨基酸、蛋白质、纤维素、多糖和益于健康的微量元素及功能因

子。经微生物发酵后获得发酵原液,以其为基础研制出运动饮料,属于绿色功能性食品。不仅能够及时补充体能,迅速恢复体力,消除疲劳,而且不含运动违禁物质,天然、营养而保健。同时可以为我国人民运动健身、提高身体素质提供可靠的功能性运动饮料^[10]。植物发酵液取材于新鲜果蔬,富含各种天然维生素和矿物质,能为机体补充适量电解质和营养素;植物原料经过微生物的发酵作用获得的发酵液,口感甜而不腻,风味纯香而独特,在一定程度上能增强运动员的食欲和饮用意愿,为运动饮料的开发提供理化优势;同时,经微生物的分解作用,植物发酵液中含有大量的小分子的寡糖组分,易于机体吸收,能及时补充糖和能量,缓解运动性疲劳;且酵素酵素 pH 低,偏酸性,为碱性食品,人体吸收后能减少运动员运动过程中产生的乳酸积累,促进运动后恢复。酵素营养丰富,生产过程天然环保,无防腐剂等外源物质添加,于室温保存数月而不腐败,可避开饮料生产过程中的防腐剂等过度添加的问题。

2.3 植物发酵液运动饮料的开发

植物发酵液源自天然果蔬,含有丰富的寡糖和多糖等碳水化合物、维生素、矿物质、酚类和氨基酸等。这些物质不仅是提供能量的基础物质,还能补充部分电解质,添加特定抗体力疲劳的植物发酵液产品将可提高人体的抗疲劳能力,经过一定的工艺设计,可将植物发酵液研制成具有抗疲劳功效的功能性运动饮料。参考技术路线如下:

植物原料组配→特定浸提物→自然发酵液→分级的植物发酵液产品→添加运动饮料基础物质^[23]→产品调配→产品质量检测→包装,成品。

随着我国全民健身运动的深入发展,人民生活水平的不断提高,人们对运动饮料的需求越来越大,要求也越来越高,因此在运动饮料的研发中,如何对产品的质量进行有效的综合评价,是一个具有经济价值和社会效益的课题。植物发酵液运动饮料的营养指标、原辅料、感官等各方面也应当严格遵守国家最新质量标准。

3 植物发酵液运动饮料的发展前景

中投顾问发布的《2010-2015 年中国功能饮料市场投资分析及前景预测报告》显示,目前我国功能性饮料中运动饮料和能量饮料占 68%,保健饮料占 25%,其他占 7%^[24]。中国功能性饮料的人均消费量仅 0.5 kg,距离世界人均 7 kg 的消费量尚有较大

差距。然而,国内整体的运动饮料的自主研发尚处于起步阶段^[25]。因此,新型运动饮料的研发具有较可观的市场前景。

植物发酵液运动饮料结合了天然植物发酵液和运动饮料的特点,不仅具有普通运动饮料补充能量、维持电解质、加速运动后体力恢复等基本特点,而且还能够排毒养颜、提高机体免疫能力,更重要的是植物发酵液运动饮料绿色天然,无任何防腐剂等的添加,符合现代社会大众的消费需求及社会的可持续发展。

参 考 文 献

- [1] 中国国家标准化管理委员会. GB 15266—2009 运动饮料[S]. 北京:中国标准出版社,2009.
- [2] 韩凯. 运动功能饮料的发展和展望[J]. 食品科技, 2008,33(1):57-61.
- [3] 梁世杰,丁克芳,林伟国. 运动饮料配方设计概论[J]. 饮料工业,2003,6(3):1-7.
- [4] 师文添. 运动饮料的生理功能及其补充方法[J]. 农业科技与装备,2010(7):31-33.
- [5] 罗俊波. 运动饮料科学选购及使用探析[J]. 湖北成人教育学院学报,2011,17(3):94-95.
- [6] 郭强. 运动饮料与运动能力相关关系的研究[J]. 体育科技文献通报,2011,19(8):128-129;131.
- [7] 王燕,谭灵均. 运动饮料对小轮车运动员体力影响的研究[J]. 辽宁体育科技,2010,32(4):51-51.
- [8] 赵丽霞,李军兰. 运动饮料对提高运动能力的研究现状[J]. 中国食物与营养,2011,17(7):83-85.
- [9] 郭杨义,屈联国,林建棣. 运动饮料及其选用[J]. 解放军体育学院学报,2005,24(2):97-99.
- [10] 金太龙. 能够研发运动饮料的药食同源蔬菜的调查研究[J]. 北方园艺,2010(3):213-215.
- [11] 程远平,单秀艳,战晓利,等. 复合 123 苹果汁运动饮料的研制[J]. 农业与技术,2013,33(10):21-23.
- [12] 张海民. 杏鲍菇红枣复合运动饮料的研制[J]. 河南科技学院学报,2014,42(2):15-19.
- [13] 徐玉娟,张惠娜,张友胜,等. 复合龙眼汁运动饮料的研制[J]. 食品科技,2007,32(3):178-180.
- [14] 乔秀红. 生姜运动饮料的研制及作用[J]. 山西师大体育学院学报,2000,15(2):64-65.
- [15] 侯寒黎,莫咪咪,杨超,等. 植物运动型饮料的开发研究[J]. 现代食品科技,2009,25(3):317-319.
- [16] PRADO F C, PARADA J L, PANDEY A, et al. Trends in non-dairy probiotic beverages[J]. Food Research International, 2008,36(6):111-123.
- [17] BLANDINO A, AL-ASEERI M E, PANDIELLA S S, et

- al. Cereal-based fermented foods and beverages[J]. Food Research International, 2003, 36: 527 - 543.
- [18] 李晓青, 刘俊江, 陈宏运, 等. 植物发酵液的发展及其功效[J]. 农产品加工, 2014(1): 70 - 72.
- [19] SELHUB E M, LOGAN A C, BESTED A C. Fermented foods, microbiota, and mental health: ancient practice meets nutritional psychiatry [J]. J Physiol Anthropol, 2014, 33(1): 2.
- [20] JIN H M, WEI P. Anti-fatigue properties of tartary buckwheat extracts in mice[J]. Int J Mol Sci, 2011, 12(8): 4 770 - 4 780.
- [21] 徐昕. 天然酵素生命的渴望[N]. 海峡两岸, 2013(7): 44 - 45.
- [22] DEIBERT P, EWALD A, BERG A. Functional food in athletes[J]. European Journal of Sport Science, 2002, 2(4): 1 - 21.
- [23] 周志华, 金峰, 惠更平. 新型果蔬汁复合运动饮料中稳定剂配方的研究[J]. 农业科技与装备, 2011(1): 18 - 20.
- [24] 高琳燕. 功能饮料: 巨大市场遇瓶颈[J]. 市场终端, 2011(11): 74 - 75.
- [25] 邓文辉. 国内近十年运动饮料科研态势分析——基于文献计量分析[J]. 食品工业, 2013, 34(9): 172 - 175.

Application of plant fermentation extract as functional sports drink

YAN Xiao-qing¹, CUI Hong-yan¹, CHEN Hong-yun¹,
LUO Qian¹, LI Xiao-qing¹, YANG Li-li², LIANG Yan^{1*}

1(Shenzhen Institutes of Advanced Technology, Chinese Academy of Sciences, Shenzhen 518055, China)

2(Digestive Department of the Shenzhen Hospital of Peking University, Shenzhen 518036, China)

ABSTRACT With the rise of popularity of national fitness, functional sports drink is becoming a popular choice of the public. Plant fermentation extract (PFE), as a functional health food widely accepted in Taiwan, Japan and the other places, can not only provide sugar, electrolytes and other substances like some general sports drinks, but also serve as a healthy functional beverage. PFEs are traditional beverages originating from fermentation of a variety of fruits and vegetables. PFEs used as sports drink is green, natural and environmental friendly. Their unique taste and a variety of beneficial functions should create a new field for exploring functional beverages.

Key words sports drink; plant fermentation extract; functional beverage; traditional food