

中药功能性软糖的研究进展

王艳宏, 栾宁, 樊建, 李洪晶, 盛开, 陈大忠^{*}
(黑龙江中医药大学, 黑龙江 哈尔滨 150040)

[摘要] 中药功能性软糖具有补充维生素、增强免疫力、辅助降血糖、辅助降血脂、辅助降血压、通便、减肥和抗氧化等保健功效,改善了传统给药剂型的不良味道和不适应性,从而引起人们的广泛关注。文章选择经国家食品药品监督管理局批准的“药食同源”的中药材、凝胶剂和甜味剂制成的中药功能性软糖和保健食品为研究对象,对保健食品剂型及功效的研究现状、中药功能性软糖的功能因子、凝胶剂、甜味剂、生产工艺、质量评价等方面进行梳理与分析,并讨论其存在的问题与发展前景;查阅近几年发表的中药功能性软糖和保健食品研究的相关文献,对其剂型、保健功效、凝胶剂、甜味剂、生产工艺、质量评价、安全性问题等进行分析、归纳和总结,指出中药功能性软糖研究中存在的问题,例如:软糖的感官评价存在差异;几种功效类似的凝胶剂和甜味剂合用对人体健康是否存在影响;保健食品中存在的法律法规不完善和质量评价缺乏统一标准等问题。综上所述,中药功能性软糖是一种新型的保健食品,改变了以胶囊剂、片剂为主的保健食品剂型,顺应消费者生理和心理需求,符合《“健康中国 2030”规划纲要》的要求。

[关键词] 软糖; 魔芋胶; 糖醇; 低聚糖; 保健食品

Research progress on functional soft candy of traditional Chinese medicine

WANG Yan-hong, LUAN Ning, FAN Jian, LI Hong-jing, SHENG Kai, CHEN Da-zhong
(Heilongjiang University of Chinese Medicine, Harbin 150040, China)

[Abstract] Functional soft candy of traditional Chinese medicine (TCM) can be used to supplement vitamins, enhance immunity, assist in lowering blood sugar, assist in lowering blood lipid, assist in lowering blood pressure, relax the bowel, reduce weight and fight against oxidation. It has attracted much attention due to its effective improvement in the bad taste and incompatibility of traditional medicines. TCM functional soft candy and health food made by gel, sweetener and Chinese herbal medicines (which can be used both as food and medicine) approved by the State Food and Drug Administration were selected as the research objects in this paper. We combed and analyzed the research situation of health food dosage forms and effects, the functional factors of TCM functional soft candy, gelatin, sweetener, production process and quality evaluation etc., and then we discussed their existing problems and development prospects. After reviewing the relevant literature on TCM functional soft candy and health food researches published in recent years, we analyzed and summarized their dosage forms, health effects, gels, sweeteners, production process, quality evaluation and safety. The following problems in the research of TCM functional soft candy were pointed out: for examples, differences in the sensory evaluation of soft candy; whether the combination of several similar gels and sweeteners had an effect on human health; the lack of laws and regulations in health foods and the lack of uniform standards for quality evaluation. In summary, TCM functional soft candy is a new type of health food, which changes the dosage form of health food based on capsules and tablets. This move conforms to the physiological and psychological needs of consumers. Therefore, it is in line with the requirement of "Health China 2030" Planning Outline.

[Key words] soft candy; Konjac glucomannan; sugar alcohol; oligosaccharide; health-food

doi: 10.19540/j.cnki.cjcmm.20190916.308

[收稿日期] 2019-06-12

[基金项目] 国家自然科学基金项目(81473359); 黑龙江中医药大学科研基金项目(2018jkey03)

[通信作者] * 陈大忠, 博士, 研究员, 主要从事中药健康产品开发研究, E-mail: 983788217@qq.com

[作者简介] 王艳宏, 博士, 教授, 主要从事中药制剂现代化与中药健康产品开发研究, Tel: (0451) 87266893 E-mail: wangyanhong@163.com

我国保健食品行业兴起于 20 世纪 80 年代 ,大致分为五代 ,从以原型为主至在食品药理学理论的指导下 ,采用现代科学与食品制造加工技术生产出的功效成分明确、质量稳定、效果可靠、顺应消费者生理和心理需求的一类保健食品^[1] ,中国保健食品发展趋势见图 1。我国的保健食品中功能性食品约占全部保健食品的 80% ,其中中药类保健食品约占全部保健食品的 57% ,占功能性保健食品的 70% 以上^[2]。田碩等^[3]运用数据挖掘的方法研究中药复方的药理作用以及临床应用 ,推动了新的中药复方保健食品的开发。代云桃等^[4]提出基于源头进行整体质量控制和全程质量控制与建立中药保健食品的相关标准 ,包括功能相关性成分和安全性相关成分 ,保证保健食品的质量。现在市场上应用最多的是第五代功能性食品 ,中药功能性软糖属于第五代功能性食品范畴 ,人们食用方便、机制清楚、安全有效 ,符合人们对于养生保健新理念的要求。



图 1 中国保健食品发展趋势
Fig.1 China's health food development trend chart

1 CFDA 批准上市的保健食品剂型概况

目前 CFDA 批准上市的国产保健食品共有 16 690 个 ,进口保健食品 780 个。根据 CFDA 批准上市的保健食品剂型和功效数量制作了国产保健食品与进口保健食品剂型和功效关系表见表 1 2 ,从数据中发现保健食品剂型以胶囊剂、片剂、软胶囊剂等药品形式为主 ,而普通食品如糖果、饼干、饮料等剂型少 ,现在新型的含有保健成分的普通食品正在兴起 ,代表产品有思朗牌仁厚饼干、同仁堂健康药业的总统牌西洋参枸杞袋泡茶、广东亿超生物科技的钙软糖等 ,普通食品剂型的保健食品越来越多成为人们开发的潮流。保健食品的功效以补充营养物质、调节免疫力、调节血脂血压血糖、缓解疲劳最多。

2 中药功能性软糖的研究概况

标准规定软糖是含水量在 16% ~ 25% 的软冻状糖果^[5]。卫生部于 2002 年印发了《既是食品又是药品的物品名单》及《可用于保健食品的物品名单》分别规定了 101 种和 114 种“药食同源”的中药材^[6]为新型功能性软糖类保健食品的开发提供重要依据。通过查阅资料发现 1999 年第 1 次研制出的功能性软糖是用中药材提取物作为活性成分 ,而 2016 年陈吉江等^[7]研制的功能性无糖凝胶软糖其凝胶剂和甜味剂都具有保健作用。周伟等^[8]利用辣木叶能够降血糖、降血

表 1 国产保健食品剂型与功效关系

Table 1 Relationship between dosage form and efficacy of domestic health food

分类	频次	分类	频次
剂型		功效	
胶囊剂	4 796	补充营养物质	3 482
片剂	2 399	增强免疫力	2 983
软胶囊剂	2 278	免疫调节	2 178
口服液	1 602	补钙	1 657
咀嚼片	1 205	调节血脂	1 577
酒剂	835	抗疲劳	1 130
粉剂	543	缓解体力疲劳	986
茶剂	542	调节血糖	586
颗粒剂	536	增加骨密度	557
含片	367	改善睡眠	539
冲剂	308	化学性肝损伤	514
饮料	267	减肥	392
泡腾片	120	耐缺氧	382
蛋白粉	119	润肠通便	373
胶丸	106	美容	284
膏剂	95	调节血压	131
奶粉、营养液	57	抑制肿瘤	106
鸡精	52	调节体液免疫	25
糖果	42	调节细胞免疫	8
软糖	18	缓解视疲劳	4

表 2 进口保健食品剂型与功效关系

Table 2 Relationship between dosage form and efficacy of imported health food

分类	频次	分类	频次
剂型		功效	
胶囊剂	248	补充营养物质	190
片剂	198	调节血脂	140
软胶囊剂	102	免疫调节	99
饮料	32	增强免疫力	56
粉剂	31	改善睡眠	48
咀嚼片	24	抗疲劳	42
茶剂	21	增加骨密度	42
口服液	17	润肠通便	30
丸剂	14	美容	23
冲剂	11	缓解体力疲劳	23
含片	8	增加骨密度	20
颗粒剂	7	调节体液免疫	15
膏剂	7	化学性肝损伤	13
鸡精	7	调节血糖	13
奶粉	6	耐缺氧	11
糖果	5	减肥	10
软糖	2	调节细胞免疫	5
酒剂	1	抑制肿瘤	5
蜜饯	1	缓解视疲劳	5
糖浆	1	调节血压	3

压、降血脂、降低胆固醇、抗氧化、抗衰老、增强免疫力等功效作用和糖醇类甜味剂研制出辣木叶保健软糖;刘敏等^[9]

利用黑枣的补中益气作用,姜汁的发汗解表、温胃止呕、抗菌消炎作用研制出黑枣姜汁保健软糖;宋金泽等^[10]利用枳实提升能耗、升高血压、促进代谢、增加产热和减轻体重的功效研制出枳实软糖,证明中药功能性软糖的数量越来越多。

2.1 CFDA 批准上市的功能性软糖基本信息

CFDA 中共收录 20 例功能性软糖其中国产保健软糖 18 例,进口保健软糖 2 例,功效有补充维生素和钙、铁、锌、硒、增加骨密度、清咽。补充维生素和钙、铁、锌、硒的数量有 17

例,增加骨密度 2 例,清咽 1 例。功能性软糖适用于 4~10 岁人群、中老年人、部分孕妇、乳母可食用,大多数不适用于 3 岁以下人群,部分软糖孕妇、糖尿病患者、乳母人群也不宜于食用。功能性软糖保健食品的数量逐年增多 2002 年、2004 年、2015 年各 2 例,2006 年、2011 年、2012 年、2013 年各 1 例,2014 年 4 例,2017 年 6 例。可以发现功能性软糖批准的数量逐年增加,并且功能越来越多。根据 CFDA 批准的功能性软糖的数量和功效制作了功能性软糖的基本信息表见表 3。

表 3 CFDA 批准的功能性软糖基本信息

Table 3 Basic information on functional soft candy approved by CFDA

名称	功效	适宜人群	不适宜人群	批准年限
富维尔® 维生素 C 加锌软糖	补充维生素 C、锌	4~10 岁人群	3 岁以下人群	2017
达因牌维生素 D 钙软糖	补充钙、维生素 D	4~10 岁人群、成人	3 岁以下人群、孕妇、乳母、糖尿病患者	2017
利宏牌多种维生素软糖	补充多种维生素	4~10 岁人群	3 岁以下人群	2017
利宏牌钙维生素 D 软糖	补充钙、维生素 D	4~17 岁人群、成人、孕妇、乳母	3 岁以下人群	2017
利宏牌钙铁锌硒软糖	补充钙、铁、锌、硒	4~10 岁人群	3 岁以下人群	2017
钙钙星牌钙铁锌软糖	补充钙、铁、锌	4~10 岁人群	3 岁以下人群	2017
维生素 AD 软糖	补充维生素 A、D	4~10 岁儿童、成人	0~3 岁婴幼儿、孕早期妇女、乳母	2015
钙软糖	补充钙	4~10 岁儿童、成人	4 岁以下及 11~17 岁人群、孕妇、乳母	2015
海婴宝牌维生素 C 软糖	补充维生素 C	4~10 岁儿童	3 岁以下儿童	2014
海婴宝牌补铁软糖	补充铁	4~10 岁儿童	3 岁以下婴幼儿	2014
海婴宝牌补锌软糖	补充锌	4~10 岁儿童	3 岁以下婴幼儿、11~17 岁少年	2014
维生素 C 软糖	补充维生素 C	4~17 岁青少年儿童、成人、孕妇及乳母	3 岁以下婴幼儿	2014
海婴宝牌钙软糖	补充钙	4~10 岁儿童	3 岁以下婴幼儿	2013
艾酷维® 多种维生素锌软糖	补充维生素、锌	4~10 岁人群	3 岁以下人群、孕妇、乳母	2012
加勉牌钙软糖	补钙	4~17 岁人群、成人、孕妇、乳母	3 岁以下人群	2011
新态牌哆咪咪软糖	清咽	咽部不适者	少年儿童	2006
多种维生素软糖	补充多种维生素	4~6 岁儿童	无	2004
维生素 D 钙软糖	补充钙、维生素 D	2~11 岁儿童	无	2004
钙尔美牌巧克力味软糖	增加骨密度	无	无	2002
钙尔美牌香草口味软糖	增加骨密度	中老年人	糖尿病患者	2002

2.2 国内授权的功能性软糖专利发明概况

专利中软糖共有 1 290 例,其中中药功能性软糖有 144 例。中药功能性软糖主要作用有增强免疫力、辅助改善记忆、辅助降血糖、辅助降血压、辅助降血脂、缓解视疲劳、对化学性肝损伤有辅助保护功能、通便、减肥、改善睡眠、清咽、抗氧化等。通过对 144 例中药功能性软糖中药材的整理,选取排名前 8 位的中药做出网络关联图见图 2,图 2 显示枸杞为主要药材与桑葚、山楂、人参、陈皮关联性大,枸杞与桑葚、人参配伍起增强免疫力作用;枸杞与山楂配伍具有健胃消食的作用;枸杞与陈皮配伍具有解酒保肝的功效。

2.3 中药功能性软糖的辅料

中药功能性软糖常用的辅料有凝胶剂、甜味剂、酸度调节剂、防腐剂和香料等,凝胶剂从传统的明胶、琼脂、卡拉胶、黄原胶到现在具有功能性的果胶、魔芋胶、海藻酸钠、壳聚糖以及魔芋胶-K 卡拉胶-黄原胶、海藻酸钠-明胶-卡拉胶、壳聚

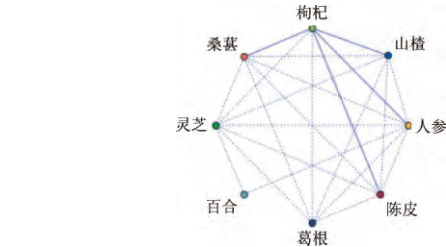


图 2 专利中排名前 8 位的中药关联图

Fig.2 The top 8 Chinese medicine association diagrams in the patent

糖-变性淀粉-魔芋胶复合凝胶剂。功能性软糖生产中常用的甜味剂有糖醇类甜味剂和功能性低聚糖两类,糖醇类包括:木糖醇、山梨糖醇、麦芽糖醇、赤藓糖醇、异麦芽酮糖醇、甘露

醇;功能性低聚糖包括:低聚果糖、低聚半乳糖、低聚异麦芽糖和甘露低聚糖。酸度调节剂有柠檬酸、柠檬酸钠、苹果酸等;香料常用苹果香精、橙子香精等;防腐剂主要用山梨酸和山梨酸钾等,下面主要介绍功能性软糖中最重要的2种辅料凝胶剂和甜味剂。

2.3.1 凝胶剂的种类和功效 魔芋胶是由天南星科魔芋属多年生草本植物魔芋中提取出来的,魔芋胶的主要成分是魔芋葡甘露聚糖(KGM)。魔芋胶吸水形成一种优良的水凝胶可用于制作软糖与果冻等食品,研究发现KGM分子链中的乙酰基是其凝胶特性决定因素^[11]。KGM不易被人体吸收,是一种优良的膳食纤维可以促进胃肠蠕动增强胃肠功能,还可以降低糖尿病人的餐后血糖、总胆固醇和甘油三酯含量^[12]。潘磊等^[13]研究证实KGM可以降低Lewis肺癌小鼠肿瘤的生长。龚频等^[14]研究证实魔芋多糖既有良好的抗疲劳作用,又有良好的降血糖,改善糖耐量作用。KGM具有特定结肠-甘露聚糖酶降解的特性、生物相容性、凝胶性、低毒性和高稳定性,KGM有希望成为一种口服的结肠靶向给药系统^[15]。除以上作用外KGM还具有解酒保肝的功效,魔芋胶是中药功能性软糖最常用的凝胶剂。

海藻酸钠是从海藻中提取的天然高分子植物多糖类增稠剂,同明胶、卡拉胶性质相似,还能够降低脂肪、糖类和胆盐的吸收可作为功能性软糖的凝胶剂^[16]。它由 β -D-甘露糖醛酸(mannuronic acid, M)和 α -L-古洛糖醛酸(guluronic acid, G)2种结构单元组成的线性聚阴离子型多聚糖,凝胶特性与G、M片段有关,G片段越高凝胶越硬,M片段越高越柔软^[17]。低相对分子质量(平均50 kDa)海藻酸钠作为膳食补充剂,可以促进胆固醇排泄,减轻便秘,并有抑制碳水化合物的吸收的作用^[18]。海藻酸钠和壳聚糖通常被认为是安全的2种天然多糖,美国食品和药物管理局用作口服的胰岛素、血红蛋白、益生菌和细胞的载体^[19]。海藻酸钠是一种很好的缓释材料、吸附剂和药物载体,在医药领域、工业农业等方面有重大应用,现用海藻酸钠与其它凝胶剂制成复合凝胶剂制备功能性软糖。

壳聚糖是天然多糖中唯一的碱性多糖,是甲壳素脱乙酰基的产物是N-乙酰氨基葡萄糖以 β -(1 \rightarrow 4)糖苷键连接而成的直链多糖^[20]。体内生物降解性和生物相容性好,结构类似于纤维素,被誉为继蛋白质、脂肪、糖类、维生素和无机盐之后的第六生命要素^[21]。壳聚糖可以作为功能性食品的添加剂加入到提高免疫力、抗癌、减肥、胃肠道保健、降压、降脂、降糖及胆固醇等食品中^[22]。研究证实壳聚糖寡糖可以通过上调核受体过氧化物酶体增殖物激活的活性来调节代谢紊乱受体 γ 从而逆转葡萄糖和脂质,改善肥胖和代谢紊乱状况并减轻肝损伤和肝纤维化^[23]。壳聚糖包覆的魔芋葡甘露聚糖可以降低魔芋葡甘露聚糖的高黏度,是一种为对肥胖有效果的健康纤维^[24]。壳聚糖具有良好的成膜性、保湿性和抑菌性,魔芋葡甘露聚糖具有很好的黏附性和吸水性,二者

合用是一种优良的保鲜材料^[25]。有人利用壳聚糖的优良特性与魔芋胶合用制成功能性软糖,既增强了软糖的口感,又增加保健作用。

2.3.2 甜味剂的种类和功效 功能性甜味剂是指“具有特殊生理功效或特殊用途的食品甜味剂”。它包含2层含义:①不影响人体健康,②对健康有调节或促进作用^[26]。糖醇类甜味剂是软糖生产中常用的新型食品功能性甜味剂,同传统的蔗糖、白砂糖等甜味剂相比基本不含多糖食用后对人体血糖的影响小适合糖尿病患者食用^[27]。麦芽糖醇、木糖醇、赤藓糖醇、甘露醇、山梨糖醇作为食品添加剂方面性质优良甜度比蔗糖的低、热量小、在水中的溶解度好不易产生结晶、溶解吸热口感清凉、黏度和吸湿性效果好、对热不敏感稳定性强、防止龋齿、不升高血糖、抑制体质量增加^[28-34]。异麦芽酮糖醇除了具有糖醇类物质的性质以外食用后不会产生腹泻和肠鸣,是目前公认的安全性最高的甜味剂^[35]。糖醇类甜味剂生产出来的软糖口感舒适、甜度适中、性质良好并具有保健作用。

功能性低聚糖,它具有热量少、甜度低、防龋齿、保湿、改善肠道菌群活性、降低血脂和胆固醇含量、促进微量元素吸收、增强免疫力、预防肿瘤、改善便秘、抑制腹泻、显著降低肠道组织中食物过敏诱导的Th2炎症细胞因子反应、降低餐后血糖浓度和胰岛素水平等功效,与糖醇类甜味剂联用可用于无糖糖果的开发^[36-40]。为了更直观了解软糖中常用甜味剂的性质和应用,通过查阅国家标准整理出甜味剂的名称、来源、甜度、热量以及凝胶糖果最大摄入量见表4(以蔗糖甜度为100计)。

2.4 功能性软糖的生产工艺

中药功能性软糖中使用的中药材一般需要进行前处理含有粗纤维多或有效成分易于提取的需要进行提取浓缩,贵重药材例如人参、西洋参等可以粉碎后加入。贺雪娇等^[41]将魔芋胶放入磁力搅拌器中在60℃条件下搅拌2h,静置1h溶胶效果较好。混合熬煮的温度不宜高于105℃,某些功效成分遇热不稳定可后加,柠檬酸在高温下会使凝胶剂变性影响软糖品质,故应在温度降低后加入。魔芋胶含有杂质要先除杂后使用,溶胶温度过高会导致凝胶剂的脆性增加影响软糖的口感,生产中使用明胶溶胶温度一般不高于70℃。通常使用鼓风干燥箱,干燥温度过高或者干燥时间过长会使软糖的水分蒸发而变硬,一般软糖的干燥温度在55℃左右干燥时间18h左右,干燥后软糖含水量为45%左右最佳。易黏附问题常在表面撒糖粉或者用糯米纸包裹。中药功能性软糖生产工艺流程图见图3。

2.5 中药功能性软糖的质量评价

根据食品安全国家标准糖果GB 17399-2016评价中药功能性软糖质量:软糖样品的采样与处理按照GB 4789.1-2016执行;微生物限量菌落总数/(CFU/g)符合GB 4789.2-2016的规定,大肠菌群符合GB 4789.3-2016的规定;污染物限量

表 4 功能性软糖中功能性甜味剂的性质

Table 4 Properties of functional sweeteners in functional jelly

甜味剂名称	来源	甜度	热量/ $\text{kcal}\cdot\text{g}^{-1}$	凝胶糖果最大摄入量
麦芽糖醇	玉米淀粉	79	2.0	按生产需要适量使用
山梨糖醇	葡萄糖	48	4.0	按生产需要适量使用
木糖醇	玉米芯	90~100	2.4	按生产需要适量使用
赤藓糖醇	葡萄糖	60~70	0.4	按生产需要适量使用
异麦芽酮糖醇	蔗糖	50~60	2.0	$100\text{ g}\cdot\text{d}^{-1}$
D-甘露糖醇	海带、海藻	55	0.0	按生产需要适量使用
低聚果糖	菊粉多糖	40~60	1.5	$64.5\text{ g}\cdot\text{d}^{-1}$
低聚半乳糖	乳糖	25	1.7	$15.0\text{ g}\cdot\text{d}^{-1}$
低聚异麦芽糖	蔗糖	40~50	42~52	按生产需要适量使用
甜菊糖苷	甜叶菊	200~350	0.01	按生产需要适量使用
普鲁兰多糖	出芽短梗霉	200~300	0.0	$50.0\text{ g}\cdot\text{d}^{-1}$
三氯蔗糖	蔗糖	600	0.0	$1.5\text{ g}\cdot\text{d}^{-1}$

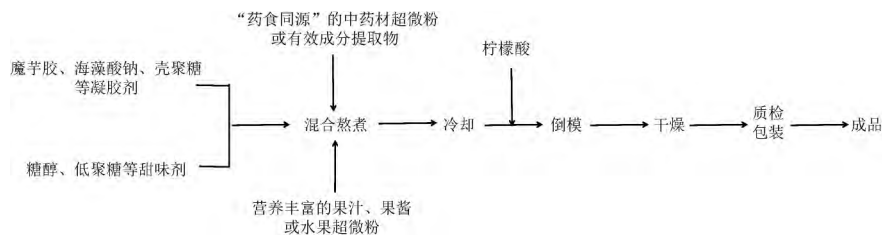


图 3 中药功能性软糖生产工艺流程

Fig.3 Flow chart of functional jelly production process

应符合 GB 2762 的规定; 感官评价主要判断它的外观、色泽应符合相应产品的外观特性, 具有正常产品的色泽、滋味、气味应具有产品应有的气味和滋味、无异嗅、无异味, 状态符合相应产品的特性、无霉变、无正常视力可见外来异物。中药功能性软糖的保健作用应符合《保健食品检验与评价技术规范》的要求, 研究人员利用傅氏转换红外光谱分析仪(FT-IR)可以非破坏性地快速获得有关分子结构和组成的信息可靠的生化指纹, FTIR 光谱结合层次聚类分析(HCA)的化学计量学和主成分分析(PCA)用于分类研究软糖中凝胶剂来源^[42]。孔庆龙等^[43]对蓝莓-三七软糖进行了科学合理的质量评价。一般认为软糖口感: 弹性好、细腻、软糯、甜度适中; 色泽: 半透明、富有光泽、均匀无浑浊杂质; 组织形态: 表面光滑无裂纹、硬皮的软糖质量较好。

3 讨论

功能性食品是我国食品市场的重要组成部分, 国家虽然不断提出功能性食品的法律法规, 但任然不完善。因此, 功能性食品仍存在以下问题, 例如, 食品研发成果保护机制有待提高、功效成分质量标准不严格、市场监管力度不够产品质量良莠不齐、生产工艺不完备、脱离了传统“药食同源”的功能性食品、形态还是以胶囊为主缺乏创新以及带有功能性成分如何进行安全性评价等问题制约着保健食品的发展。软糖生产过程中要考虑防黏问题问题; 软糖的评价指标中感

官评价对软糖的质量评价影响最大, 一般都是人为判断给出颜色、韧性、软硬度、黏牙程度、甜度等指标, 人有个体差异会导致感官评价结果的误差; 中药功能性软糖中使用具有保健功能的凝胶剂和甜味剂虽然对人体健康起到有益作用, 但是仍然缺少几种功效相似的辅料合用对人体健康影响情况的数据。在没有发现糖醇和功能性低聚糖等功能性甜味剂之前, 软糖常用的甜味剂是蔗糖和白砂糖, 虽然保证了软糖的甜度, 但是会导致龋齿、肥胖和血糖升高等疾病。由于这些不利于人体健康的因素使软糖的食用受到限制, 糖醇类甜味剂的缺点是食用过量会导致腹泻, 异麦芽酮糖醇除外。功能性低聚糖对人体作用的机制、性质和功效还不是十分完善, 生产需要消耗能量对环境也会产生影响。甜味剂虽然对人体有保健功效, 但是其使具体用量还存在争议, 应建立合适的方法确定甜味剂的用量。中药功能性软糖存在的问题是需要人们思考和解决的, 应建立规范合理的评价指标、改进制备工艺并研究几种功效类似的凝胶剂和甜味剂合用在人体内的安全性特点, 研制出科学、安全、适用性更高的中药功能性软糖。

4 展望

《“健康中国 2030”规划纲要》和《国民营养计划(2017—2030)》等产业的兴起, 以及人们对于“治未病”意识的增强, 生活水平的提高和科技的发展, 提示我国健康产业出现重大

机遇^[44]。中药功能性软糖是在中医药理论的指导下由中药材原料或中药有效成分提取物针对特定体质的人群开发研制而成,在治疗慢性疾病、调理人的体质、预防疾病、美容减肥方面具有突出的功效。中药功能性软糖以普通食品的剂型,发挥良好的食用保健功效,它风味独特、顺应性强、热量低、水分含量高、不黏牙、不易致龋齿、营养丰富、易于消化吸收、携带和食用方便、适宜于三高和糖尿病等慢性疾病患者食用、符合国家健康产业的要求。因此,中药功能性软糖在保健食品行业的占比和专利数量不断增加。今后中药功能性软糖的开发将会以中医药科学理论为基础,从治未病的角度出发,建立更高效、精确的有效成分含量测定方法与安全性评价方法,改进生产工艺制定科学、合理的生产方案,完善中药功能性软糖相关的法律法规,根据古代的经方验方研制出具有更多“治未病”功效的功能性软糖。

[参考文献]

- [1] 刘利珍.保健食品研发过程中的法律问题及对策分析[J].食品研究与开发,2017,38(4):212.
- [2] 王林元,张建军,王淳,等.对中药类保健食品的认识及研究开发策略[J].中国中药杂志,2016,41(21):3927.
- [3] 田硕,许二平,孙蓉,等.基于数据挖掘的中药复方保健食品功能评价研究[J].中国中药杂志,2019,44(5):870.
- [4] 代云桃,靳如娜,孙蓉,等.中药保健食品的质量控制现状和研究策略[J].中国中药杂志,2019,44(5):880.
- [5] 糖果食品生产许可证审查细则[EB/OL]. [2006-10-24]. <http://samr.cfda.gov.cn/WS01/CL0001/>.
- [6] 孙蓉,齐晓甜,陈广耀,等.中药保健食品研发、评价和产业现状及发展策略[J].中国中药杂志,2019,44(5):861.
- [7] 陈吉江,王立艳,丁庆波,等.功能性无糖凝胶软糖的研制[J].食品研究与开发,2016,37(1):68.
- [8] 周伟,蔡慧芳,林丽静,等.辣木叶保健软糖加工工艺研究[J].食品工业科技,2017,38(5):210.
- [9] 刘敏,姜雪,黄立归,等.黑枣姜汁保健软糖的研制[J].吉林医药学院学报,2017,38(5):328.
- [10] 宋金泽,林柯.枳实软糖的制作工艺分析[J].农产品加工,2019(1):17.
- [11] Yang D, Yuan Y, Wang L, et al. A review on Konjac glucomannan gels: microstructure and application[J]. Int J Mol Sci, 2017, 18(11): 2250.
- [12] 刘芳竹,屠振华,冯霖,等.木糖醇魔芋软糖的研制[J].中国食品学报,2012,12(6):120.
- [13] 潘磊,周翡,陈培丰.魔芋葡甘露聚糖对Lewis肺癌小鼠细胞免疫功能的影响[J].浙江中西医结合杂志,2016,26(4):324.
- [14] 龚频,王双,杜超,等.两种魔芋多糖抗疲劳及降血糖活性[J].食品工业科技,2019,40(7):259.
- [15] Zhang C, Chen J D, Yang F Q. Konjac glucomannan, a promising polysaccharide for OCDs[J]. Carbohydr Polym, 2014, 104: 175.
- [16] 范素琴,于功明,陈鑫炳,等.海藻酸钠复合配料对新型凝胶软糖质构的影响[J].中国酿造,2014,33(2):82.
- [17] 叶思,平其能,孙敏捷.海藻酸钠在生物医药领域的应用与研究进展[J].药学与临床研究,2018,26(2):120.
- [18] Horibe S, Tanahashi T, Kawauchi S, et al. Preventative effects of sodium alginate on indomethacin-induced small-intestinal injury in mice[J]. Int J Med Sci, 2016, 13(9): 653.
- [19] Ling K, Wu H, Neish AS, et al. Alginate/Chitosan microparticles for gastric passage and intestinal release of therapeutic protein nanoparticles[J]. J Control Release, 2018, 295: 174.
- [20] 詹心瑜,马艺超,高彦祥.壳聚糖在食品领域的应用研究进展[J].中国食品添加剂,2018(12):209.
- [21] 代晓丽,张伟.壳聚糖作为药用辅料研究进展[J].辽宁中医药大学学报,2014,16(11):210.
- [22] 毕继才,姜宗伯,张亚征,等.壳聚糖在食品工业中的应用[J].河南科技学院学报:自然科学版,2018,46(5):34.
- [23] Qiao Y, Bai X F, Du Y G. Chitosan oligosaccharides protect mice from LPS challenge by attenuation of inflammation and oxidative stress[J]. Int Immunopharmacol, 2011, 11(1): 121.
- [24] Zhao X, Li J, Jin W, et al. Preparation and characterization of a novel pH-response dietary fiber: chitosan-coated konjacglucomannan[J]. Carbohydr Polym, 2015, 117: 1.
- [25] 张少飞,王都留,何九军,等.壳聚糖-魔芋精粉樱桃保鲜剂中添加不同交联剂的涂膜保鲜效果[J].甘肃农业科技,2018(10):47.
- [26] 解法孔.功能性甜味剂走俏国际市场[J].中国食品工业,2005(2):26.
- [27] 高畅,王莲萍,赵宝琴,等.保健食品中辅料多糖的研究[J].安徽农业科学,2015,43(16):274.
- [28] 王成福,赵光辉,孙鲁,等.功能糖醇的生产与应用[J].中国食品添加剂,2012(5):182.
- [29] Oza S, Patel K, Bhosale S, et al. To determine the effect of chewing gum containing xylitol and sorbitol on mutans streptococci and lactobacilli count in saliva, plaque, and gingival health and to compare the efficacy of chewing gums[J]. J Int Soc Prev Community Dent, 2018, 8(4): 354.
- [30] 袁蒲,张书芳,詹瑄,等.降血糖功能食品的研发进展[J].糖尿病新世界,2017,20(20):188.
- [31] Canimoglu S, Rencuzogullari E. The genotoxic and teratogenic effects of maltitol in rats[J]. Toxicol Ind Health, 2013, 29(10): 935.
- [32] Urushima H, Sanada Y, Sakaue M, et al. Maltitol prevents the progression of fatty liver degeneration in mice fed high-fat diets[J]. J Med Food, 2015, 18(10): 1081.
- [33] 彭博,刘琴,丁士勇.山梨糖醇对面包储藏期间品质的影响[J].中国粮油学报,2018,33(1):19.
- [34] 李文钊,吴静,刘晓宇,等.赤藓糖醇特性及其硬糖研究[J].食品研究与开发,2017,38(4):96.
- [35] 尤新.异麦芽酮糖的功能与应用[J].食品安全导刊,2013(15):62.
- [36] 周清涛,李发财.功能性益生元在糖果中的应用[J].食品安全导刊,2017(7):66.
- [37] 程明辉.基于低聚糖在功能性食品中的研究进展[J].农产品

- 加工 2018(13) : 47.
- [38] 肖敏.功能性低聚糖及其生产应用[J].生物产业技术 ,2018 (6) : 29.
- [39] Tsuda M ,Arakawa H ,Ishii N ,et al.Dietary fructo-oligosaccharides attenuate earlyactivation of CD4+ T cells which produce both Th1 and Th2 cytokines in the intestinal lymphoid tissues of a murine food allergy model [J].Int Arch Allergy Immunol ,2017 ,174(3/ 4) : 121.
- [40] Evans RA ,Frese M ,Romero J ,et al.Fructose replacement of glucose or sucrose in food or beverages lowers postprandial glucose and insulin without raising triglycerides: a systematic review and Meta-analysis [J].Am J Clin Nutr ,2017 ,106(2) : 506.
- [41] 贺雪姣 ,姜在祥 ,马朝阳 ,等.降解魔芋胶与 κ-卡拉胶复配胶在凝胶软糖中的应用[J].食品工业科技 ,2013 ,34(3) : 284.
- [42] Cebi N ,Dogan C E ,Mese A E ,et al.A rapid ATR-FTIR spectroscopic method for classification of gelatin gummy candies in relation to the gelatin source [J].Food Chem ,2019 ,277: 373.
- [43] 孔庆龙 ,余汪平 ,朱卓 ,等.蓝莓-三七软糖的制作工艺优化[J].食品安全质量检测学报 ,2019 ,10(7) : 2016.
- [44] 王进博 ,陈广耀 ,孙蓉 ,等.对中药组方保健食品的几点思考 [J].中国中药杂志 ,2019 ,44(5) : 865.

[责任编辑 孔晶晶]