

韩国健康功能食品管理研究及对中国的启示

Research on health function food management in Korea and its enlightenment to China

田 明^{1,2} 佟 娜³ 宋 涛⁴ 李亚琦⁴ 靳发彬⁴ 宛 超⁴
TIAN Ming^{1,2} TONG Na³ SONG Tao⁴ LI Ya-qi⁴ JIN Fa-bin⁴ WAN Chao⁴

(1. 国家食品药品监管总局高级研修学院, 北京 100073; 2. 北京大学政府管理学院, 北京 100871;

3. 国家食品药品监督管理总局保健食品审评中心, 北京 100070; 4. 国家食品药品监督管理总局, 北京 100053)

(1. China Food and Drug Administration Institute of Executive Development, Beijing 100073, China; 2. School of Government, Peking University, Beijing 100871, China; 3. Center For Health Food Evaluation, China Food and Drug Administration, Beijing 100070, China; 4. China Food and Drug Administration, Beijing 100053, China)

摘要:保健食品产业与文化背景密切相关, 韩国与中国文化背景相似, 为了完善中国保健食品的法律法规及管理措施, 文章梳理了韩国健康功能食品管理的具体办法, 指出借鉴韩国的管理经验很有必要。

关键词: 韩国; 健康功能食品; 管理; 启示

Abstract: The health food industry is closely related to the cultural background. Korea and China have similar cultural backgrounds. In order to improve the laws, regulations, and management measures of health foods in China, it is necessary to learn the management experience from South Korea. This article reviews the specific methods for the management of Korean function health foods, in order to provide reference materials for health food research workers and law-making authorities in China.

Keywords: Korea; health function food; management; enlightenment

保健食品的概念兴起于 20 世纪末, 当时仅有中国、美国、日本设有专门的法律法规。1997 年亚洲金融风暴后, 韩国经济快速复苏, 间接带动了健康功能食品行业的发展。21 世纪初期, 随着科技的进步以及生活水平的提高, 人们对健康和养生方面的追求也越来越高。据报道^[1], 韩国 60 岁以上老人在 2050 年将占人口总数的 40%, 人口老龄化的日益严重将导致整体人群慢性病的增加。韩国民众已经意识到问题的严重性, 因此开始调整饮食结构并且开始大量的消费

健康功能食品, 韩国在保健食品法律法规方面加速发展。

由于受各国饮食和传统文化的影响, 国际上对保健食品目前无统一的定论, 除了加拿大和澳大利亚属于药品的范畴, 其他发达国家和地区都在食品的大框架下进行监督和管理。韩国与中国几千年来“药食同源”的传统饮食习惯相似, 在未出台保健食品相关法律法规时, 市场上已经出现了许多声称功能的食品及通过食品来治疗疾病的现象。由于文化背景相似, 韩国的保健食品管理尤其是保健食品原料的管理与中国相比有很强的可比性和借鉴性。本文将对韩国保健食品的管理系统进行梳理和分析, 以资中国的保健食品研究工作者和法规制定部门借鉴。

1 韩国保健食品的范畴、管理部门及相关法律法规

1.1 韩国保健食品的范畴

韩国与中国保健食品定义范畴类似的产品为健康功能食品。健康功能食品隶属大的食品框架, 有别于药品和普通食品。韩国的健康功能食品与“营养补充剂”更相似, “健康功能食品”是指使用功能性原料或对人体有用的原料生产(包括加工)的食品, 其中“功能性”是指对人体结构或机能调节营养, 或提供有益的保健功能, 如生理功能。根据该定义, 健康功能食品是有益于人体身体机能的产品, 这些有益作用可以是改善人体的一般整体健康, 调节生理状况, 或是降低疾病的发生风险。一种产品只有具有被科学数据充分证实的健康功效时, 才能被标注为健康功能食品。这是把健康功能食品从一般食品中分离出来, 界定于药物和食品之间的主要依据^[1-2]。韩国健康功能食品的剂型主要为丸剂、片剂、胶囊、粉剂、颗粒和口服液等可度量剂型。2008 年法案修订之后, 产品的形态拓展到了普通食品, 如: 豆腐、快食米粉等, 由于绝大部分健康功能食品在形态上目前仍与传统食品

作者简介: 田明, 男, 国家食品药品监督管理总局高级研修学院助理研究员, 博士后。

通信作者: 宛超(1976—), 男, 国家食品药品监督管理总局特殊食品注册管理司副主任药师, 硕士。

E-mail: wanchao@cfd.a.gov.cn

收稿日期: 2018-05-05

有明显区别,因此消费者不太会对两类产品混淆。

1.2 健康功能食品的管理部门

健康功能食品的管理在韩国隶属食品与药品安全部(MFDS),前身是食品药品安全总署(Korea Food & Drug Headquarter),于1998年提升至国家级别的韩国食品药品管理局(KFDA),2013年提升至目前的正部级管理部门,负责健康功能食品的许可、评估、监督检查,如:功能性原料安全性以及功效性的评估、审批等,涉及监管的所有领域,并将产品标签和广告的审核职能委托给了韩国健康补充剂协会(KHSA)。对于评估和审查,主管部门没有下设或是指定相关研究/检测机构。食品与药品安全部包含食品安全政策局(Food safety policy bureau)、规划和协调总监(Director general for planning and coordination)、客户风险防范局(Customer risk prevention bureau)、进口食品安全政策局(Imported food safety policy bureau)、食品和消费者安全局(Food and customer safety bureau)、药品安全局(Pharmaceutical safety bureau)、生物制药和中草药局(Biopharmaceuticals and herbal medicine bureau)以及医疗器械安全局(Medical device safety bureau)8个部门。其中食品安全政策局下设食品标准计划副总监(Deputy director general for food standard planning),健康功能食品政策处就隶属于此部门^[3]。

1.3 健康功能食品的相关法规

2002年8月,韩国颁布了《健康功能食品法》并于2004年1月正式生效。依据相关法律,韩国政府相继出台了一系列配套管理法规,如《健康功能食品法实施条例》《健康功能食品法典》《健康功能食品法执行法令》《健康功能食品功效评价》《健康功能食品标签标准》《健康功能食品功能性原料批准条例》等。这些法律自颁布后也在不断地修改和完善。

2 健康功能食品原料管理

2.1 健康功能食品原料管理的法规

韩国食品与药品安全部主要通过《健康功能食品法典》和《健康功能食品功能性原料批准条例》对健康功能食品的功效原料进行管理。

2.1.1 《健康功能食品法典》 该法典包括健康功能食品允许使用的原料清单,具体原料的加工工艺、规格、标准、允许摄入量、功效声称、检验方法等一系列要求^[4]。该法典建立了销售的保健功能食品的制造、加工、生产、进口、分销、储存等标准和规范,通过提供功能性成分和最终产品的标准和规范,促进保健功能食品分销的标准化并确保消费者的安全,从而建立透明科学的保健功能食品的监管体系。

2.1.2 《健康功能食品功能性原料批准条例》 该条例根据《健康功能食品法》第14条第(2)款和第15条第(2)款的规定,旨在通过规定与审批标准、审批程序、范围和必要条件有关的事项,提供与成分的标准和规格、安全性、功能性和消费量等有关的适当审批工作。

2.2 《健康功能食品法典》对原料的管理

2.2.1 原料的分类 用于制造保健功能食品的原料分为功能性成分、营养物、其他成分以及原材料四部分。“功能性成分”^[5]是一种提供健康益处的物质,源自动物、植物或微生物

的加工原料以及其提取或纯化物质。功能成分应符合规范功能成分的标准和规格规定或者根据《保健功能食品法》第15章和《保健功能食品功能性成分批准条例》的规定,只有获得证书的商业人士才能使用。“营养素”是指维生素和矿物质、膳食纤维、蛋白质、必需脂肪酸等。“其他成分”是指可以用于制造保健功能食品而不设定特定标准和规格的任何成分或组分,其他成分应符合食品的标准和规格,或符合食品添加剂的标准和规格,或者是功能性成分、营养素。其他成分的摄入量应通过警告通知告知,并遵循规定每日摄入在安全范围以内。“原材料”是指用于制造原料的原料,原材料需要质量好、鲜度好、不分解或变质,并遵守《通用标准和规范》第2条关于重金属、病原体、霉菌毒素、放射性等有害污染物或农药、兽药等残留物的通用规范,确保安全。同时用于制造的原材料,应充分去除任何异物如土壤、沙子、粉尘等,并用饮用水冲洗,同时应充分清除任何不可溶部分。

2.2.2 纳入《健康功能食品法典》的原料名单 具体功能性成分的标准和规范列明这些原料的标准、规格、剂量范围、功效声称、检测方法等方面的一系列要求。营养素包括维生素和矿物质、膳食纤维、蛋白质、必需脂肪酸四大类;功能成分包括萜类、酚类、脂肪酸和脂类、糖类和碳水化合物类、发酵微生物类、氨基酸和蛋白六大类。目前列入该名单的称之为通用健康功能食品的原料有84种,包括28种营养素以及人参、绿茶提取物等56种其他功能原料。期间,主管部门还曾根据重新评估的结果剔除了最初名单中的6种原料,分别为蜂王浆、发酵植物提取物、鳄龟、酵母、酶和花粉。

2.3 《健康功能食品功能性原料批准条例》对原料的管理

除了纳入《健康功能食品法典》的功能性成分,可用于健康功能食品的原料还可以根据《健康功能食品功能性原料批准条例》的规定,通过新原料审批的程序批准后使用。

2.3.1 申请材料 根据《健康功能食品功能性原料批准条例》第5条第(1)款或第6条第(1)款的规定,申请成分获批的申请人,均应提交健康功能食品批准申请书(包括电子版申请表格)及以下文件(包括电子文件):

- (1) 提交文件的总体执行摘要。
- (2) 起源、国内外发展历史、审批和使用现状等。

① 起源和发展历史:列出何时、何地以及以哪一种形式出现,特别是以天然产品为原料时,应详细列出其来源,学名,产地及使用部位等。

② 国内外承认和许可的现状:精确列出国内外的认可和许可状况,使用标准和使用说明等相关内容。如果成分正在由食品法典委员会(CAC)等国际组织审查,则应研究并附上与使用和规范等安全评估标准相关的数据。

③ 国内外目前的使用状况:如果在中国或国外的食品中使用了配料,则应提交与使用目的,配送量,制造商和实际消费状况有关的数据。

(3) 制造方法和相关数据:应详细列出制造方法,特别是与生产过程中萃取溶剂、酶、微生物种类等安全性和功能性评估有关的所有事项。进口保健功能食品应提交制造商出具的文件。此外,在混合2种以上原料的情况下,应列出每种成分的内容和名称。

(4) 成分的特点:需提供可表征相应成分的物质外观和性质的数据,同时提供功能成分(或标记化合物)的数据,用于确认功能成分(或标记化合物)的相应原材料和证据数据的标准化。成分特点的材料还包括提供生产加工后功能组分(或标记化合物)的变化。

除此之外,申请材料还包括功能组分(或标记化合物)的规格和测试方法的数据、有害物质的规格和测试方法的相关数据、原料安全性和功能性的数据以及根据“保健食品禁用成分规定”(食品药品监督管理局通报),确定与药品不相同或相似的成分。其中功能内容应列出消耗这种成分对健康有益的影响,功能性数据可使用人体研究、动物研究、体外研究、综述、meta-分析、传统使用的证据数据等,包括国内外学术期刊、政府报告或国际组织等发表的功能性数据,人体研究则应该是国内外专门的研究机构,如医院、大学或研究机构等专门机构。

2.3.2 审批程序 新原料的审批从提交申请材料开始,相关受理部门自收到材料 120 d 内应完成审批工作,如材料不齐全则需要告知申请者补交相关材料,并应根据《民事请愿待遇法》决定补充期。保健功能健康食品的原料审批的具体流程见图 1。

2.4 新原料管理的重点

新原料评估的重点主要集中在标准化、安全性及功效性三方面。

2.4.1 标准化 标准化要求申请者必须提交功能原料的特征信息(如果功能成分尚不清楚,则提交标准性成分),陈述该成分在生产加工过程中含量的具体变化情况。主管当局同时也会评估所有资料的完整性。如果原料在实际生产和管理过程中无法按照标准得到良好控制,安全性、有效性和

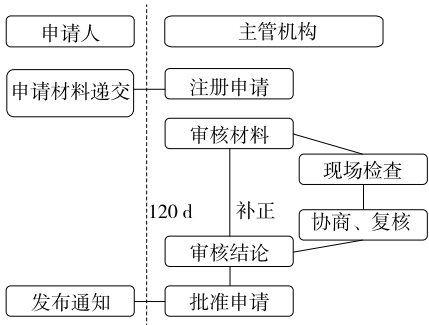
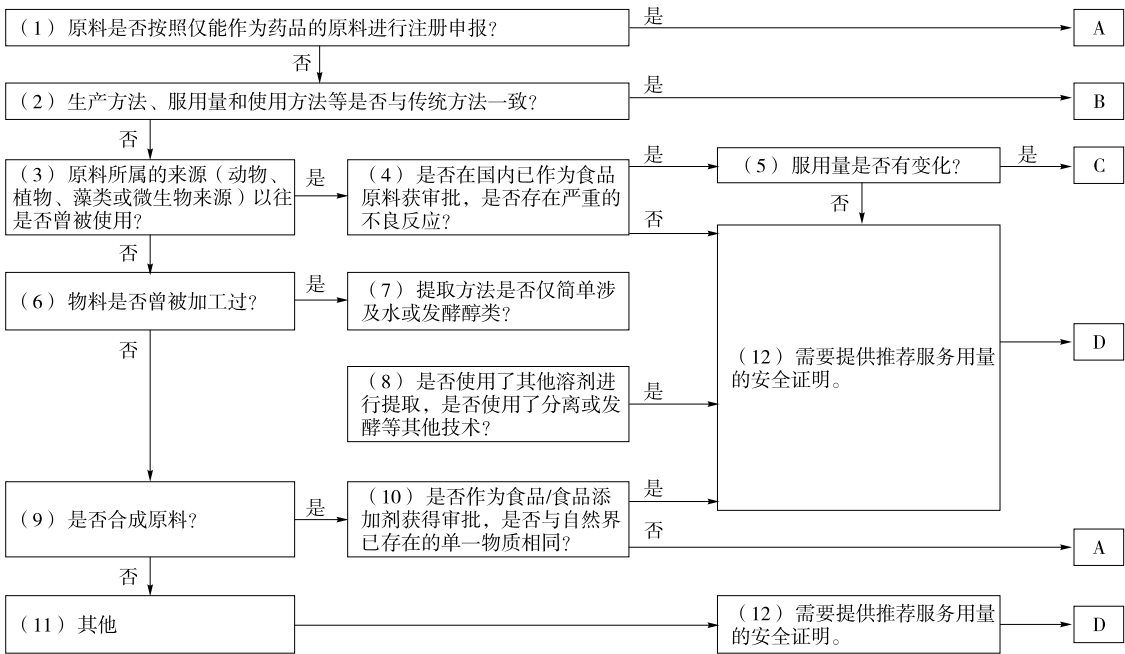


图 1 保健功能健康食品的原料审批流程图
Figure 1 Health functional health food raw material approval flow chart

质量保证文件就丧失其意义。只有在标准化得到确认后,评审者方可进一步对原料的安全性和有效性进行有意义的评估。

2.4.2 安全性 安全性评估要求为了确认原料的安全性,主管当局制定了以科学信息为基础的决策树(图 2),并将所需进一步补充的资料划分为 4 种情况,即不能作为健康功能食品原料;传统食用相关证据;数据库检索结果,包括副作用及毒性、摄入水平评价、营养性评估,毒性数据、其他能够证明该原料安全性的数据。一般而言,如果该原料尚未被接受用作普通食品的原料,那么则需要提交毒理测试的报告,包括急性、亚急性、遗传毒性等。例如,如果原料生产过程使用了有机溶剂,那么就要提交毒理测试报告。另外,主管当局还会根据原料的特性以及所声称的功能提出其他的毒理测试要求,例如生殖毒性等。由于健康功能食品原料选择范围很广,这使得为所有原料建立统一的安全性评价标准具有很大



A. 不能作为健康功能食品原料;B. 传统食用相关证据;C. 数据库检索结果,包括副作用及毒性、摄入水平评价、营养性评估;D. 数据库检索结果,包括副作用及毒性、摄入水平评价、营养性评估,毒性数据、其他能够证明该原料安全性的数据

图 2 原料安全性评估决策树
Figure 2 Raw material safety assessment decision tree

难度。但实际上,大多数原料都有临床食用历史,因此可以从临床使用史中获得的信息进行有关安全性方面的推论和佐证。

2.4.3 功效性 功效性评估要求主管部门对健康功能食品的功效评价采取了有别于药品的方式方法。对于证明健康功能食品保健功效需要多少篇文献以及何种类型的研究不存在固定的模式。当局采取了一套“适当、可靠的科学证据”的标准。如果功能数据显示降低疾病风险发生率,且科学证据数据的水平已达成科学共识,则应认可降低疾病风险;从功能性数据来看,如果它对人体的正常功能或生物活性具有特定的影响,显示对健康有益或功能增强或健康维护、改善,则应识别“其他功能”。

2.5 原料管理的其他要求

《健康功能食品法典》范围内的原料,符合《健康功能食品法典》规定的全部要求,原料之间可以根据需要进行复配并可声称《健康功能食品法典》对应的多种功效,但原料间不可有任何交叉反应。超出《健康功能食品法典》范围的原料,或是使用原料的方式不符合《健康功能食品法典》要求,则需要主管部门审批。在增补进入《健康功能食品法典》前,经审批允许使用的《健康功能食品法典》外原料,按照谁申请谁使用的原则,允许申请人在经过审批的产品中使用(类似中国使用目录外原料的保健食品注册审批)。为促进中小企业进入健康功能食品行业,同时也为保护知识产权,主管部门设立了新功效原料转化和增补进入《健康功能食品法典》名单的程序。启动的条件包括:新原料/成分通过审批的时间已满 2 年;有 3 家或以上的企业在同一原料/成分上都获得了审批,或是获得新原料/成分审批的企业主动要求将该原料/成分增补入《健康功能食品法典》名单。相关转化增补程序由主管部门负责开展。

3 健康功能食品审批程序管理

食品与药品安全部建立的《健康功能食品法典》,被列入该清单的功能原料被称为一般健康功能食品原料。所用的原料完全符合《健康功能食品法典》中原料清单以及所规定的全部要求的产品,称为一般性健康功能食品,采用备案管理,所用原料不完全符合《健康功能食品法典》要求的,称为特定健康功能食品,采用注册管理,需要上市前审批。

3.1 注册程序管理

3.1.1 注册资料 新原料及特定健康功能食品的注册申请需要支付一定的申请费用,注册资料主要包括:① 生产商/经销商需要向主管当局提交新原料/成分的安全性和有效性证据,主管当局在接到申请后 120 个工作日内对原料进行全面评估,所需提交的相关信息包括:新的活性食物成分的来源和性质、功效性(或标志性)成分的含量、生产/加工工艺以及产品安全性和有效性科学依据等;② 在安全性和有效性通过评估后,主管当局将在 90 个工作日内对含有这种新原料的终产品的规格标准进行审批,此时所需提交的信息包括:功效成分的分析 and 验证方法、稳定性数据、纯度(涉及微生物、重金属、杀虫剂等)等信息;③ 在获得功效原料的审批后,生产商可以使用该原料生产终产品,并与一般性健康功

能食品同样在上市前提交韩国健康补充剂协会对标签和广告资料进行审查,并在当地食品药品监督管理局备案。

3.1.2 注册审查重点 对于评估和审查过程中所提交的资料,主要来自申请者在科学文献数据库中检索的结果。如果新原料的文献匮乏或是数量过少,申请者可以自行或是在研究机构进行相关研究并提出报告,研究机构是否在韩国境内不做限制,这就需要较长的时间和较高的费用。

3.2 备案程序及资料要求

生产商/代理商需要将终产品、标签以及广告发给韩国健康补充剂协会(KHSA)进行形式审查。如果在审查中专家组认为材料有可能误导消费者,他们会要求生产商进行修改。专家组尤其关注审查产品的功效和质量声称,也有可能要求申请者提交功效原料的相关功能信息。在审查完成并通过后,生产商将终产品向当地食品药品监督管理局进行备案,国产需 3 个工作日,进口产品需 15 个工作日,包括商检。

4 健康功能食品功能声称管理

根据韩国的《健康功能食品标签标准》的规定,健康功能食品的健康声称被划分为三类:营养成分功能声称、其他功能声称、降低疾病风险声称。

4.1 营养成分功能声称

营养成分功能声称是指在人体生长、发育以及行使正常机能中营养素所发挥的生理活性。根据《健康功能食品标签标准》和《健康功能食品法典》的规定,使用建立了膳食推荐量(RDAs)的营养素(如蛋白质、维生素和矿物质等)作为原料的一般性健康功能食品可以进行与营养素原料相对应的营养成分功能声称。

4.2 其他功能声称

其他功能声称是指在上述营养素功能之外,产品对人体正常机能或生物活性所具有的特定功效,对人体健康有贡献,增强身体机能,维持或改善整体健康等。其他功能声称的法规依据有两部分,其一是《健康功能食品法典》中列有营养素之外的其他功效成分(如植物性成分等)所允许的其他功能声称,所有按照《法典》中的要求生产的产品都可以做原料对应的功能声称;其二是主管部门颁发给特定健康功能食品申请者的审批文件,当中列有功效成分所获批的声称,仅有申请者的产品可以声称对应原料的功能,其他企业在产品中使用相同原料,如未获得主管部门的审批,则仍不能声称该功能。

绝大部分产品特定健康功能食品的获准声称属于其他功能声称。人体干预试验仍是证明健康功能食品的其他一般性功能声称的优先选择,但仅凭借动物试验、体外试验也足以证明其他功能声称,尤其是在这些研究资料能够接近于或是充分代表人体代谢过程的情况下,可以通过更广泛的其他类型科学证据来论证。

4.3 降低疾病风险的声称

降低疾病风险声称是指通过摄入产品以降低疾病风险或减少健康问题^[6]。这些声称的界定和划分与国际食品法典委员会的指南保持一致。降低疾病风险声称目前数量较少,《健康功能食品法典》列有钙在降低骨质疏松风险的声称。特定健康功能食品中获准的声称仅包括木糖醇有助降

低龋齿风险的声称。

降低疾病风险声称需要最高级别的证据支持。这些证据主要是设计良好并且符合要求的人体干预试验,能显示出健康功能食品的持续功效。同时这类声称需要得到相关专家从科学显著一致性的角度共同确认通过;而且这些专家必须在健康声称评估方面接受过良好的科学训练并具备经验^[7]。

5 韩国健康功能食品管理对中国的启示

5.1 原料管理

韩国健康功能食品的原料采用名单制管理,这与中国 2015 年颁布实施的《食品安全法》中要求中国保健食品建立原料名称、用量及对应功效的原料目录不谋而合。韩国对健康功能食品的原料进行了分类,包括功能性成分、营养物、其他成分以及原材料四部分,并建立了原料目录名单。目前列入该名单的称之为通用健康功能食品的原料有 84 种,包括 28 种营养素以及人参、绿茶提取物等 56 种其他功能原料,然而中国并未对保健食品的原料进行分类管理,并且目前仅建立了以维生素和矿物质为主的营养素的原料目录一。同时韩国对于植物性功能原料的审评审批有着较为完整的评价体系,评估的重点主要集中在标准化、安全性及功效性三方面。中国若能对保健食品的原料进行分类管理,并且根据每一类原料的特点借鉴韩国评估原料的方法建立特定的管理系统,对保健食品原料纳入原料目录将起到积极的促进作用。

5.2 审批管理

韩国健康功能食品所用的原料完全符合《健康功能食品法典》中原料清单以及所规定的全部要求的产品,称为一般性健康功能食品,采用备案管理;所用原料不完全符合《健康功能食品法典》要求的,称为特定健康功能食品,采用注册管理,需要上市前审批。中国《食品安全法》同样明确提出保健食品实行注册与备案相结合的管理制度,其中使用原料纳入原料目录名单的产品实行备案管理,原料不属于原料目录的产品实行注册管理。在保健食品审评审批环节,中国与韩国没有明显的差异,不过值得注意的是韩国的审批程序采用递

进式,安全性和有效性通过评估后再对最终产品的规格标准进行审批,最后对标签和广告资料的审查,并在当地食品药品监督管理部门备案。

5.3 功能声称管理

韩国将健康功能食品的健康声称分为营养成分功能声称、其他功能声称、降低疾病风险声称三大类,并对每一类声称的定义及证据支持做出了明确的规定,有利于民众根据实际情况判断健康功能食品的功能效果。中国的功能声称的管理经历了多次的变革,每一次的变化均聚焦在具体的功能声称的增减,并未对功能声称进行分类管理。2015 年中国颁布实施的《食品安全法》规定要建立保健食品功能目录,目前仅配合原料目录一出台了补充维生素和矿质元素的功能目录一。后续功能目录的制定可借鉴韩国的管理办法分类管理,明确保健食品的功能定位,避免商家欺诈和虚假宣传。

参考文献

[1] 秦菲, 陈文, 魏涛, 等. 韩国对功能食品的管理[J]. 食品工业科技, 2009, 30(11): 283-286.

[2] 胡雅馨, 惠伯棣, 李京. 韩国的健康功能食品[J]. 中国食品添加剂, 2006(4): 113-116, 109.

[3] Ministry of Food and Drug Safety. The organization of ministry of food and drug safety[EB/OL]. (2017-01-20). <http://www.mfds.go.kr/eng/index.do? nMenuCode=9>.

[4] Ministry of Food and Drug Safety. Health Functional Food Code [EB/OL]. (2011-11-17). <http://www.mfds.go.kr/eng/eng/index.do? nMenuCode=120&page=2&mode=view&boardSeq=70011>.

[5] Ministry of Food and Drug Safety. Regulation on Approval of Functional Ingredient for Functional Food[EB/OL]. (2007-07-11). <http://www.mfds.go.kr/eng/eng/index.do? nMenuCode=120&page=2&mode=view&boardSeq=70014>.

[6] 兰洁, 王瑾, 王森, 等. 国际保健品管理的比较研究: 下[J]. 亚太传统医药, 2008(8): 5-8.

[7] KIM J Y, KIM D B, LEE H J. Regulation on health/functional food in Korea[J]. Toxicology, 2006, 221: 112-118.

(上接第 164 页)

[4] 柯丽霞. 红汁乳菇和多汁乳菇的化学成分及其开发利用前景[J]. 安徽师范大学学报: 自然科学版, 2000, 23(4): 391-393.

[5] 张光亚. 云南食用菌[M]. [出版地不详]: 云南人民出版社, 1984: 196.

[6] 杨祥开成, 黄雪星, 欧娜, 等. 红汁乳菇的组织分离及鉴定[J]. 食用菌, 2015, 37(6):13-15.

[7] MORO C, PALACIOS I, LOZANO M, et al. Anti-inflammatory activity of methanolic extracts from edible mushrooms in LPS activated RAW 264.7 macrophages [J]. Food Chemistry, 2012, 130(2): 350-355.

[8] PALACIOS I, LOZANO M, MORO C, et al. Antioxidant properties of phenolic compounds occurring in edible mushrooms [J]. Food Chemistry, 2011, 128(3): 674-648.

[9] CHEUNG L M, CHEUNG P K. Antioxidant activity and total phenolics of edible mushroom extracts [J]. Food Chemistry, 2003, 81(2): 249-255.

[10] 冯丽, 宋曙辉, 赵霖, 等. 植物多酚种类及其生理功能的研究进展[J]. 江西农业学报, 2007, 19(10): 105-107.

[11] 张毛莉, 罗仓学. 石榴皮中总酚含量测定方法的比较[J]. 食品工业科技, 2011, 32(5): 383-388.

[12] 牛雪, 张军翔, 徐国前. 葡萄与葡萄酒中总酚测定方法的研究进展[J]. 食品与机械, 2016, 32(3): 239-242.

[13] 庄坤, 梅进, 丁熊. Folin_Ciocalteu 比色法测定大麦糟中总酚条件的优化[J]. 食品与机械, 2016, 32(2): 51-54.

[14] 张艳萍, 傅晓航, 俞远志. 板栗中多酚物质的提取工艺优化[J]. 食品科技, 2009, 34(9): 187-191.

[15] 李西柳, 明庞, 王俊儒, 等. 柿子渣中多酚的提取工艺及其抗氧化性研究[J]. 西北植物学报, 2010, 30(7): 1 475-1 480.

[16] 张晖, 钱海峰, 齐希光, 等. 紫米多酚提取工艺及抗氧化活性研究[J]. 食品与机械, 2013, 29(3): 111-115.