



我国食品药学的建立与研究进展

赵余庆^{*}, 吴春福

(沈阳药科大学, 辽宁 沈阳 110016)

[摘要] 随着社会经济的发展与人民生活水平的提高,营养保健型的现代饮食观越来越为人们所接受和重视。我国食品药学的发展模式已初步建立,需要深入展开和发展。作者在文中介绍了食品药学的建立,食品药学与亚健康医学的关系,列举了源于食品葡萄的藜芦醇、源于大蒜的大蒜油、源于芹菜的丁苯酞、源于柑橘中柠檬烯和源于紫色食物花青素等保健品的研发现状,预见未来食品市场唱主旋律的将是安全、有效、质控的功能性食品,这已成为不可逆转的潮流。

[关键词] 食品药学;研究进展

当前世界保健食品产业已进入快速增长期,近5年的市场增长率为8%。日本保健用食品平均年增长率达25%,韩国健康食品年增长率也超过13%。近年来,我国亚健康人群迅速扩大,非传染性慢性病人数量剧增,2007年医疗费用已攀升至GDP的4.82%。国务院发展中心的研究指出,保健行业每实现3亿元产值,可减少5亿元公费医疗费用^[1]。

许多发达国家的政府高度重视保健食品的研究、开发和生产,提出了由药物治疗转向食品预防、保健的新的国民保健方针。进入“十一五”以来,国家给予功能食品和保健品前所未有的支持,“功能性食品的研制和开发”和“治未病和亚健康中医中药干预研究”均列入“国家科技部科技支撑计划”^[2]。我国的食品保健事业正在起步,但是从业人员数量严重不足,能够进行保健食品研发和功能性食品研究的专门人才更是匮乏,这些综合因素均预示了“食品药学”作为一门独立学科诞生的必然性。充分利用我国得天独厚的中医药食疗理论,将传统中医药养生学与现代营养学、中药现代化技术有机融合,推进我国的保健食品事业的发展,是21世纪我国经济社会发展的必然需求。

1 食品药学的建立

1962年日本厚生省的文件最早出现“功能食品”。1989年将其定义为“具有与生物防御,生物节律调整,防止疾病,恢复健康等有关的功能因素,经设计加工,对生物体有明显调整功能的食品”。1991年7月,日本厚生省将功能性食品名称改为“特定保健食品”,定义为:饮食生活中,对于以特定保健为目的的摄取者能够通过摄取而达到预想的保健目的的食品。

与之相应,在中国,各类保健食品的研究开发与生产也日

趋活跃。随着我国社会与经济的不断发展,人民对身体保健的需求不断增高,传统的食品科学和营养科学已涵盖不了现代意义上的保健食品内容,尤其是第三代保健食品更多地引进了药学的概念与技术,不仅需要经过人体及动物实验证明该产品具有某项生理保健功能,还需查明具有该项保健功能的功能因子的结构、含量及其作用机制。因此,一个新型的交叉学科——食品药学应运而生。

食品药学,简单的说,就是遵从传统医药养生理论和现代研究结果,按药学的研究方法和手段来对功能食品(原料)进行系统研究的一门学科。它是以生命科学和食品科学为基础,研究功能食品的功效、安全与健康的关系。它是食品科学与与预防医学的重要组成部分,是连接功能食品与药学的重要桥梁,其基本任务是通过功能食品生产、加工的管理和控制,保证功能食品的功效品质和卫生质量,促进人体的健康。功能食品功效与安全的保证主要依靠保健食品生产全面系统的质量管理,从而使功效性与安全性从过去的监督管理,扩展成包括功能食品研发、生产、质量检测、功效评价、安全性评价、毒理研究等诸多领域。

目前功能食品研究对象的热点是集中在那些“历史”上一直归入中药范畴的药食同源品,也就是说“中药”功能食品。“中药”功能食品是指以中医药理论为指导的,在天然食物中加入卫生部颁布的既是食品又是药品的可食药材(即药食同源品),经过适当加工而成为具有某些调节人体生理功能、有益于健康的功能食品。中药功能食品是有中国特色的保健食品,是中医食疗与新技术结合的产品,具有整体调节保健作用,并且是天然产品。

发挥我国得天独厚的中药资源优势,加强与食品科学的结合,无疑会对推进中药和功能食品现代化建设,提高食品安全性,保障人民身体健康,提高药食同源的认识水平和功能食品综合利用和合理开发水平发展发挥积极的作用。

2 食品药学的研究进展

2.1 食品药学与亚健康医学的关系

[稿件编号] 20101025008

[基金项目] 国家科技部“十一五”重大新药创制综合平台项目(2009ZX09301-012)

[通信作者] * 赵余庆,主要从事天然药物化学研究, Tel: (010) 23986522, E-mail: zyx4885@126.com



亚健康医学是食品药理学发展的基础。亚健康医学强调二级预防,即根据自觉症状(特别是亚健康症状)或检查异常,做到疾病的早期发现、早期治疗。亚健康的早期发现、早期治疗不必使用药品,不必进行手术,可以使用物理的、尤其是使用保健食品来预防和改善。亚健康医学的发展促进了现代保健食品的研发,而保健食品的研发促进了食品药学的产生和发展。

食品药理学是亚健康向健康转化的保证。亚健康问题是一个非常复杂、困扰人类健康的大问题。如果对亚健康状态听之任之的话,亚健康状态的大多数势必向疾病状态转化。如果能对亚健康状态进行有效的干预,亚健康状态人群中的绝大多数是完全能向健康状态转化。然而,仅仅使用一些简单的传统养生方法远远不能达到逆转亚健康目标。在传统养生理论和现代中药技术发展的基础上发展起来的食品药理学是亚健康向健康转化的保证。

2.2 源于食品的药物与保健食品研发概况

2.2.1 葡萄中的白藜芦醇^[3-4] 白藜芦醇广泛存在于种子植物中,是一种植物抗毒素,目前至少在12科31属72种植物中被发现。富含白藜芦醇的植物主要有葡萄、花生及中药虎杖等,尤其在新鲜的葡萄皮中含量最高,为50~100 $\mu\text{g} \cdot \text{g}^{-1}$ 。葡萄中含有的白藜芦醇是其重要活性成分之一。白藜芦醇主要具有抗氧化、清除自由基、延缓衰老、抑制癌细胞、降低血脂、心脑血管保护、代谢调节、抗炎、抗过敏、防治神经退行性疾病等保健作用。欧美已上市的白藜芦醇高端产品(包括药品及保健食品)已近千余种,该品全球使用者约2亿人。剂型有片剂、胶囊、口服液等。白藜芦醇天然纯品提取物的国内生产厂家大约有十余家,其产品大部分用于出口。

2.2.2 大蒜中的大蒜油^[5-6] 大蒜油是从大蒜中提取的一类水不溶的具有挥发性的有机硫化物,约占大蒜的0.24%~0.3%。大蒜油主要由大蒜辣素、大蒜新素及多种烯丙基和甲基组成的硫醚化合物组成,另外还含有柠檬醛、芳樟醇、水芹烯、丙醛、戊醛等。20世纪90年代以来,国际上对大蒜及其挥发油的研究非常活跃,目前大蒜油在国际上已经成为引人注目、倍受青睐的医药保健品,国际有关组织和西方发达国家与地区多次组织国际性大蒜功能研讨会。现代药理研究表明大蒜油主要具有降血脂、抗血栓、减缓动脉粥样硬化病变发生与发展、抗衰老、提高肌体免疫能力、防癌抗癌、抗辐射、抗菌消炎、保护肝脏等多种保健作用。近年来,我国大蒜油制剂多家保健食品公司的大蒜油软胶囊,大蒜油微胶囊,大蒜油丸上市。适用于血脂偏高,免疫低下者。

2.2.3 源于芹菜的丁苯酞^[7-8] 常见蔬菜芹菜,素有“降压之王”美誉。除此之外芹菜还具有降血脂、镇静安神、防癌抑癌等功能。芹菜中含有丰富的营养保健成分和生理活性物质,主要包括黄酮类物质、多不饱和脂肪酸、矿物质、叶绿素、丁基苯酞类、氨基酸等等。丁苯酞(*dl*-3*n*-butylphthalide, NBP)又称芹菜甲素,系从芹菜籽中提取,具有芹菜香味。目

前已从芹菜子油中提取出5种丁基苯酞类成分,其中3-*n*-丁基-邻苯二甲酰内酯和芹菜镇静素在芹菜中约占含量较高。芹菜降压究其原理,主要是芹菜中饱含丁基苯酞类物质。可抑制血管平滑肌紧张,减少肾上腺素分泌,恢复动脉管壁弹性,减小血液对动脉壁的侧压力。芹菜甲素是公认的有效降血脂成分。迅速清除附着在血管壁上的胆固醇、甘油三酯、低密度脂蛋白含量,从而加速了血脂的分解代谢能力,使血脂降低。丁苯酞也称为芹菜镇静素。目前已上市的降血压类保健食品有芹菜精软胶囊(吉林省唯一生物工程有限公司)。

2.2.4 柑橘中的柠檬烯^[9-10] 柠檬烯广泛存在于多种水果(主要为柑橘类)、蔬菜及香料中存在的天然成分。柑橘类中其质量分数高达80%~95%。柠檬烯的3种异构体在天然植物中最普遍存在的是*d*-柠檬烯,其次是*dl*-柠檬烯,*l*-柠檬烯在自然界较少见。柑橘果皮挥发油以单萜类化合物为主,主要成分为*d*-柠檬烯,其相对质量分数达90.84%,是天然*d*-柠檬烯的重要来源。抗肿瘤功效,具有广谱性。对乳腺癌、肝癌、肺癌、胃癌和皮肤癌等均有显著的化学抑制作用,且未发现明显的不良反应。也能够诱导人白血病细胞凋亡。同时,柠檬烯对很多细菌和真菌都具有较强的抗菌活性;具有祛痰、止咳、平喘作用、溶解胆结石作用、镇痛作用、中枢维持觉醒作用、减轻应激的作用及消除疲劳的功效。柠檬烯胶囊利胆,溶石,理气开胃,消炎,止痛;适用于胆囊炎,胆管炎,胆结石,胆道术后综合症。生产厂家有广州粤华药业有限公司、四川好医生攀西药业有限公司和四川川西制药股份有限公司。

2.2.5 紫色食物中的原花青素^[11-13] 原花青素由不同数量的儿茶素、表儿茶素或儿茶素与表儿茶素缩合而成的低聚体或高聚体。一般为红棕色粉末,气微、味涩,溶于水和大多有机溶剂。很多紫色蔬菜水果(如葡萄籽、蓝莓、小红莓等)都含有原花青素。原花青素目前国际上公认的清除人体内自由基最有效的天然抗氧化剂之一。葡萄所含的原花青素在市场上独占鳌头。

原花青素具极好的抗氧化及清除自由基作用。研究表明抗氧化作用优于Vit C, Vit E和 β -胡萝卜素。低聚体能够通透血脑屏障,具有脑内抗氧化功能。这也是其具有多重生物学效应的重要机制之一。现代药理学研究表明,原花青素还具有以下功效:延缓衰老、美容祛斑;阻止肌肤老化;减少老年痴呆风险;防治心脑血管疾病、预防动脉硬化、降压;防癌症和防细胞突变;抗辐射。本实验室的最新研究证实:原花青素低聚体和高聚体可显著抑制乙醇引起的脑细胞DNA损伤。低聚体显著抑制胶质瘤细胞趋化,对胶质瘤血管生成具有潜在的抑制作用。

原花青素保健食品是20世纪最引人注目的发现之一。20世纪80年代,原花青素作为抗氧化功能食品正式进入美国市场。20世纪90年代以后风靡欧美、日本等发达国家,几乎成为家庭必备的抗氧化保健食品,并且享有“皮肤维生



素”、“口服化妆品”的美誉。我国目前有多种市售原花青素类保健食品。

2.2.6 花椰菜中的巯基化合物^[14] 花椰菜俗称花菜或菜花,属于十字花科。因其具有诸多的保健功能,自古就被西方人称为“天赐的良药”和“穷人的医生”。维生素C的含量居十字花科蔬菜之冠。维生素C和胡萝卜素能抗氧化,清除氧自由基,对组织细胞起到保护作用,有利于防病抗衰老。

花椰菜所含类黄酮等物质较多,阻止胆固醇氧化,防止血小板凝结成块,可减少发生心脏病和中风危险。试验证明妇女经常吃富含类黄酮的花椰菜、苹果和茶这3种食物,经过一段时间的观察研究,其结果发现患心血管病死亡的人数降低了38%。花椰菜所含维生素K有利于皮肤外伤的治疗和痊愈。

花椰菜能防癌抗癌,成分为二巯基噻酮,可减少直肠癌、胃癌、乳腺癌等症的发病率。花椰菜和其他十字花科蔬菜可以降低烟民患肺癌的几率。最近几十年,更多的证据表明十字花科蔬菜中的硫代葡萄糖苷及降解产物确实具有抗癌特性。某些硫代葡萄糖苷的降解产物对肺癌、大肠癌、肝癌和胃癌具有保护性预防作用。

2.2.7 深海鱼油^[15-16] 深海鱼油为几种不饱和脂肪酸的总称。其中最主要的是二十碳五烯酸(EPA)和二十二碳六烯酸(DHA)。EPA和DHA同属于 ω -3系列多不饱和脂肪酸,是人体自身合成不足但又不可缺少的重要营养素,是人体必需脂肪酸。医学界普遍认为其对于改善和预防动脉硬化、中风、心脏病等心脑血管疾病具有积极意义。补充DHA和EPA,有助于活化大脑神经细胞,增强记忆力及理解力,可以改善和预防老年痴呆症,对在校学生和脑力工作者也有帮助。深海鱼油可以促进胎儿大脑神经网络建立和提高眼睛视敏度。

我国鱼油制剂生产始于20世纪80年代初,时间上并不比西方国家晚多少。目前,在中国医药市场,深海鱼油越来越多地受到人们的青睐。随着鱼油制剂在国内市场的热销,截至2006年底,全国共计有60多家药厂生产鱼油软胶囊(均为EPA/DHA的乙酯化产品)。适宜服用深海鱼油的人群包括孕产妇、青少年、儿童、在校学生、脑力工作者、中老年人、心血管病患者等。鱼油有抑制血小板凝聚的作用,血小板减少症、白血病等血液病患者不宜服用。鱼油在降低血脂时其代谢产物要经过肝脏代谢,从而加重肝脏的负担,肝病者也不宜服用鱼油。

2.2.8 苹果多酚^[17-19] 苹果多酚(apple polyphenol, AP)是苹果中所含多元酚类物质的总称,主要成分为原花青素,绿原酸,儿茶素,表儿茶素及没食子酸等。成熟苹果中主要多酚类为绿原酸、儿茶素以及原花青素等,而未成熟苹果中含有较多的二氢查耳酮、黄酮醇类化合物(如儿茶素、表儿茶素、原花青素、二羟基查耳酮、黄酮醇配糖体等)。未成熟的苹果与成熟苹果相比,成分组成相似,但多酚类物质的含量

高出成熟苹果含量的10倍以上。苹果多酚以大量的酚羟基作为氢供体,对多种活性氧具有清除作用,同时也是各种自由基有效的清除剂。AP抗氧化能力优于Vit E, Vit C。这也是其具有多重生物学效应的重要机制之一。

本实验室的最新研究发现:苹果多酚对 CCl_4 、D-氨基半乳糖、乙醇和顺铂所致的肝损伤具有显著保护作用,其机制与清除自由基、抑制脂质过氧化反应、提高机体抗氧化能力、促进肝细胞修复与再生、保护肝细胞膜及线粒体的功能等有关。苹果多酚对急性期、亚急性期和慢性期炎症具有显著的抗炎作用,其降低活性氧的释放、抑制脂质过氧化反应及能对炎症引起的细胞DNA损伤的保护作用是其抗炎作用的重要机制之一。苹果多酚对乙醇引起的脑、肝、心、血液等多组器DNA损伤具有显著的保护作用。

目前我国对苹果多酚开发尚处于起步阶段,具有很大发展空间。深入开展苹果多酚提取及其生物活性的研究,开发出安全、高效的天然抗氧化剂以及具有保健食品,具有巨大的经济效益和社会效益。目前相关的开发:苹果多酚(天津市尖峰天然产物研究开发有限公司)、苹果提取物(蓬莱海洋生物有限公司,天津市尖峰天然产物研究开发有限公司,杭州天草科技有限公司)。

2.2.9 大豆异黄酮^[20] 大豆异黄酮主要存在于大豆种子的子叶和胚轴中,是大豆生长中形成的次生代谢产物,是多个酚羟基的多酚化合物总称。主要包括染料木素(金雀异黄酮)、大豆黄素、染料木苷和大豆苷。一般而言,大豆子粒中异黄酮约50%~60%为染料木素,大多数大豆制品中染料木素含量最高。

针对妇女雌激素水平下降引起的以植物神经功能紊乱代谢障碍的症候群,大豆异黄酮作为天然雌激素替代物:①改善生殖和内分泌系统紊乱;②改善骨组织代谢和预防骨质疏松;③改善更年期女性心血管系统功能;④改善更年期女性植物神经系统紊乱。

1995年11月,世界上第一个以大豆异黄酮为主要原料功能性食品在芬兰市场出现。国外市场上含有大豆异黄酮保健食品达数百种之多,如含有大豆异黄酮片剂、口服液、粉剂等;近年,国内大豆异黄酮保健食品概念开始升温,十几家企业加入到开发大豆异黄酮产品行列。

2.2.10 茶多酚^[21-22] 茶多酚是20世纪60年代初首次从茶叶中提取出来的活性物质。茶多酚茶叶中儿茶素类、黄酮类、酚酸类和花色素类化合物的总称。茶多酚在茶叶中的质量分数一般在15%~20%。在茶多酚中各组成份中以黄烷醇类为主,黄烷醇类又以儿茶素类物质为主。儿茶素类物质的含量约占茶多酚总量的70%左右。

茶多酚极强的清除自由基能力,同时也是各种自由基有效的清除剂。茶多酚抗氧化能力优于VitE、VitC。这也是其具有多重生物学效应的重要机制之一。美国FDA正式将麻黄素逐出该国“膳食补充剂”原料名单,并用中国的天然提取



物茶多酚代替其用于减肥保健食品生产。茶多酚类保健食品在国际和国内市场日渐走俏。目前有多种市售茶多酚类保健食品。适用于免疫力低下、单纯性肥胖、有黄褐斑人群。

2.2.11 苦瓜皂苷^[23-36] 苦瓜 *Momordica Charantia* L. 为葫芦科苦瓜属植物苦瓜的未成熟果实,别名凉瓜、锦荔枝、癞瓜。主要分布于热带和亚热带地区,在我国主要产于广西、广东、云南、福建等地。苦瓜属药食同源之品,现代药理学研究表明苦瓜具有降血糖、抗肿瘤、抗生育、抗病毒、抗菌、免疫调节等多种药理活性。目前上市的苦瓜降血糖保健品及药品中降血糖单体成分尚不明确,苦瓜中唯一有显著降血糖的活性成分是苦瓜苷,它是胡萝卜苷和5,25-豆甾-二烯醇葡萄糖苷的1:1等分子混合体。

本课题组建立了薄层扫描法测定苦瓜苷的含量;随着检测技术的发展,建立更新质量控制检测手段已成为必须攻关的难题;发现苦瓜中糖活性更强的单体功能因子,并做为质量控制指标性成分,分别对原药材、中间体和成品进行质量控制,建立完整质量标准体系。

苦瓜的提取物中分得了26个化合物,其中新化合物8个,其中首分10个。本实验首次应用闪式提取的技术,提取了苦瓜的总皂苷,并分别与回流提取法和超声提取法进行比较,闪式提取法在提取时间、溶剂使用量、提取温度、总皂苷的提取率方面均凸显了优势。

首次建立了苦瓜中苦瓜皂的薄层扫描定量方法和HPLC法,对不同产地苦瓜中苦瓜皂苷元I和L的含量测定和方法学研究。实验将得到的其中6个葫芦烷型四环三萜类化合物进行体外抗肿瘤性筛选实验,总结了分子结构与抗肿瘤活性的构效关系,即5,9位未成环的分子结构的活性较成环后的分子结构的活性较强。

3 食品药展望

进入21世纪之后,国际上许多领域的专家预测,人类社会科技发展的第四次浪潮将是被称为HT(health technology)业的健康产业。食品药正是适应21世纪饮食观念的转变而发展起来的。食品药产业也会随着社会需求的增大而成为极具发展潜力的朝阳产业。

卫生部分四批颁布了88种可以药食两用的品种目录。这些品种从安全的角度看是没有问题的。我国原产的许多保健食品也正是在此品种范围内研究开发的。然而,还有一些品种属于地方习用品种,不在此名单之列。例如,新疆的鹰嘴豆,在维药浴民间有2000年的应用史,对糖尿病、高血脂、心脑血管疾病有很好的食疗作用。再如,桔梗。在朝鲜与东北有悠久的食用历史。如何研究开发,要解放思想,科学研究。

上述国内外功能食品(提取物)的研究开发应具有以下特点:①食品业的循环经济概念,如葡萄籽、茶多酚,苹果多酚、大豆异黄酮等等。②饮食习惯与流行病学调查相关性,如白藜芦醇、原花青素、深海鱼油等等。③民间传统应用历

史调查与研究,如大蒜、人参、欧缛草、番泻叶、管花肉苁蓉等。④科学研究的应用,如褪黑激素,DHA和EPA,左旋肉碱等。

随着各国人民健康意识的提高,功能性食品方兴未艾,未来市场发展潜力更巨大,蕴含无限商机。有人说:“功能食品是21世纪餐桌上的食品”。未来食品市场唱主旋律的将是安全、营养、无污染的功能性食品,这已成为不可逆转的潮流。21世纪将是功能性食品发展的时代。食品药应运而生,任重道远。

[参考文献]

- [1] 王大宏,崔谨.世界保健食品市场概况[R]//北京保健食品行业调查报告.北京:北京市工业促进局,北京市保健协会,2008:1.
- [2] 金宗濂.我国保健(功能)食品产业的创新[J].食品与药品,2009,11(3):65.
- [3] 孟宪军,杜彬.野生山葡萄皮、籽中白藜芦醇的含量测定[J].食品科技,2006(2):96.
- [4] 丁玉松,马龙.不同干燥方法对葡萄籽提取物抗氧化活性影响的实验研究[J].新疆医科大学学报,2007(6):48.
- [5] 乔海灵,张莉蓉,贾琳静,等.中华大蒜油对大鼠实验性高脂血症的防治作用[J].郑州大学学报:医学版,2002(3):319.
- [6] 梁卫江,张万岱,马业俊,等.大蒜油对胃癌细胞增殖的抑制作用[J].中国中西医结合消化杂志,2006(4):252.
- [7] 杨君佑,杨浩,戴忠,等.芹菜水提取物对心肌缺血再灌注损伤的保护作用[J].中国现代医学杂志,2004(8):40.
- [8] 李勇,乌莉娅·沙依提,陈妍.芹菜根提取物对四氯化碳所致急性肝损伤保护作用的实验研究[J].中国药事,2010(2):15.
- [9] 刘晓辉.四种香料植物挥发油的提取及应用研究[D].吉林:吉林农业大学,2008.
- [10] 贾德翠.椴柑果皮精油的提取、分析及纯化研究[D].长沙:湖南农业大学,2009.
- [11] 姚开,何强,吕远平,等.葡萄籽提取物中原花青素含量的测定[J].食品与发酵工业,2002(3):17.
- [12] 李超,王卫东.原花青素提取方法的研究进展[J].粮油加工,2009(9):114.
- [13] 卢耀勤.葡萄精华软胶囊的制备工艺及降脂作用的研究[D].石河子:新疆医科大学,2008.
- [14] 单毓娟,吴坤.十字花科蔬菜的癌症预防作用[J].国外医学·卫生学分册,2005(5):269.
- [15] 肖玫,欧志强.深海鱼油中两种脂肪酸(EPA和DHA)的生理功效及机理的研究进展[J].食品科学,2005(8):522.
- [16] 宋海林,王芳.鱼油多不饱和脂肪酸在临床中的应用[J].黑龙江医药,2004(5):374.
- [17] 夏凡.苹果多酚对不同包装冷却猪肉货架寿命影响的研究[D].武汉:西南大学,2009.
- [18] 钱志伟.苹果多酚的提取分离以及在食品中的重组应用[J].农产品加工,2009(6):75.
- [19] 彭雪萍,马庆一,王花俊,等.苹果多酚对猪肉的抗氧化性能



- 研究[J]. 肉类研究, 2007(12):18.
- [20] 余清,王文蔚,李安乐,等. 大豆异黄酮对去卵巢大鼠抗氧化及骨形态学影响的研究[J]. 解剖学报, 2007(2):173.
- [21] 陈睿. 茶叶功能性成分的化学组成及应用[J]. 安徽农业科学, 2004(5):1031.
- [22] 李晶,颜泽清,李群. 绿茶粉对老年犬免疫功能的影响[J] 茶叶科学, 2010(4):83.
- [23] 侣丽红,赵余庆. 苦瓜的降血糖作用及活性成分的研究[J]. 中药材, 2002,25(6):449.
- [24] 侣丽红,赵余庆. 苦瓜中降血糖活性成分的提取分离与鉴定[J]. 中药材, 2004,27(11):827.
- [25] 侣丽红,赵余庆. 苦瓜降血糖有效物质的提取工艺研究[J]. 中药研究与信息,2005,7(8):14.
- [26] 潘辉,赵余庆. 苦瓜化学成分研究进展[J]. 中药研究与信息, 2005,7(7):24.
- [27] 姜彬慧,胡筱敏,赵余庆. 纤维素酶提高苦瓜降血糖有效物质含量的研究[J]. 中药研究与信息,2005,7(10):10.
- [28] 潘辉,赵余庆. 苦瓜中皂(甙)苷类化学成分的研究[J]. 亚太传统医药,2006(1):65.
- [29] 关键,童然询,赵余庆. 薄层扫描法测定不同产地苦瓜中降血糖有效成分苦瓜苷的含量[J]. 中国现代中药, 2006, 8(5):20.
- [30] 潘辉,赵余庆. 苦瓜化学成分研究[J]. 中草药,2007,38(1):10.
- [31] 柴瑞华,肖春莹,赵余庆. 苦瓜皂苷降血糖作用的研究[J]. 中草药,2007,38(2):27.
- [32] 潘辉,赵余庆. 苦瓜化学成分的研究[J]. 中草药,2007,38(1):9.
- [33] 关键,潘辉,赵余庆. 苦瓜中新胡芦烷型皂苷的研究[J]. 中草药, 2007,38(8):1133.
- [34] 张瑜,崔炯谟,赵余庆. 苦瓜抗肿瘤研究进展[J]. 中国现代中药, 2009,11(1):1.
- [35] 张瑜,崔炯谟,朴虎日,等. 苦瓜中新化合物的化学研究[J]. 中草药,2009,40(4):509.
- [36] 张瑜,关键,崔炯谟,等. HPLC 测定不同产地苦瓜中降糖活性成分苦瓜皂苷元 L 含量[J]. 中国中药杂志, 2010,35(5):620.

Establishment and research progress of food pharmacy

ZHAO Yuqing*, WU Chunfu

(Shenyang Pharmaceutical University, Shenyang 110016, China)

[Abstract] **Objective:** To introduce the establishment of food pharmacy research progress. **Method:** To overview research situations of food pharmacy development according to edible product. **Result:** Food pharmacy development in China has been set up preliminarily, and needs to be developed further. **Conclusion:** The trend of the functional food will be safe, effective and its quality will be scontrol.

[Key words] food pharmacy; research progress

doi:10.4268/cjcmm20110402

[责任编辑 王亚君]