

# 中国别样茶与慢病防治

许利嘉<sup>1,2</sup> 姜保平<sup>1,2</sup> 何春年<sup>1,2</sup> 肖伟<sup>1,2</sup> 彭勇<sup>1,2</sup> 肖培根<sup>1,2</sup>

(1 中国医学科学院药用植物研究所,北京,100094; 2 教育部中草药物质基础与资源利用重点实验室,北京,100193)

**摘要** 伴随人口老龄化的压力,越来越多的人饱受慢性疾患的困扰,同时,随着现代理念的提升,人们的健康意识也在逐步加强。近年来,除超级水果和蔬菜之外,茶饮在慢病防治方面不仅开始被广大群众接受,也倍受科学家们的关注。对民间长期饮茶经验的调查发现,茶饮在调整机体代谢不平衡、保持身心健康方面有很大的潜力,往往对某些慢性疾患产生较好的预防甚至治疗的作用。文章针对中国别样茶与慢性代谢性疾病的防治作用结合课题组的研究进展作一总结。

**关键词** 中国别样茶;慢性代谢性疾病;胰岛素抵抗;肿瘤

## Non-Camellia Tea and Chronic Metabolic Disease

Xu Lijia<sup>1,2</sup>, Jiang Baoping<sup>1,2</sup>, He Chunnian<sup>1,2</sup>, Xiao Wei<sup>1,2</sup>, Peng Yong<sup>1,2</sup>, Xiao Peigen<sup>1,2</sup>

(1 *Institute of Medicinal Plant Development, Chinese Academy of Medical Science, Peking Union Medical College, Beijing 100193, China*; 2 *Key Laboratory of Bioactive Substance and Resources Utilization of Chinese Herbal Medicine Ministry of Education, Beijing 100193, China*)

**Abstract** More people are suffering from chronic diseases with the increasing aging population; therefore, people are paying increasing attention to a healthy life. In recent years, except for super fruits and vegetables, tea drink is popular in broad masses and also attracts the attention of scientists. According to the investigation on rich experiences of folk tea drinking, it benefited regulating metabolism imbalance and had great potential on keeping health and could prevent, even treat, some chronic diseases. In this review article, Chinese non-Camellia tea which have the function of chronic diseases prevention were summarized.

**Key Words** Non-Camellia tea; Chronic metabolic disease; Insulin resistance; Cancer

中图分类号:R282.71 文献标识码:A doi:10.3969/j.issn.1673-7202.2015.08.003

近20年来,随着中国社会经济的快速发展和居民生活水平的提高,我国居民的膳食结构和生活方式发生了巨大变化,慢性代谢性疾病的患病率急剧上升。因此,寻找经济有效的方法用于慢性疾病的预防及控制显得尤为迫切,本文针对中国别样茶在防治慢病的前景进行综述。

### 1 在慢病防治过程中,别样茶是一类很好的研究对象

影响我国人民群众身体健康的常见慢性病主要有心脑血管疾病、糖尿病、恶性肿瘤、慢性呼吸系统疾病等。慢性病发生和流行与经济社会、生态环境、文化习俗和生活方式等因素密切相关。伴随工业化、城镇化、老龄化进程加快,我国慢性病发病人数快速上升,且逐步年轻化,是重大的公共卫生问题。慢性病病程长、流行广、费用贵、致残致死率高。慢性病导致的死亡已经占到我国总死亡的85%,导致的疾病负担已占总疾病负担的70%,是群众因病致贫返贫的重要原因,若不及时有效控制,将带来严重的社会经济问题<sup>[1]</sup>。

随着现代人理念的不断进步,人们开始注重养

生问题,即通过调整饮食的方式来预防疾病的发生。中国茶文化源远流长,茶饮是颇受欢迎的一种方式,不少人通过日常饮茶来达到防三高的目的,已有科学报道证实,茶多酚能够预防高脂饮食引起的代谢紊乱和体重增加,也能够有效调节肝脏的糖脂代谢。在我国,习俗上茶是指山茶科的植物(*Camellia sinensis*),位居三大无酒精饮料之首。而在我国民间尚有许多不属于山茶属的植物,在当地作为“茶”来饮用,饮用历史悠久并且沿用至今,我们称其为别样茶(Non-Camellia Tea)。别样茶是我国茶文化的重要组成部分,近些年本课题组的调查结果表明,多数别样茶富含多酚类化合物,包括黄酮、酚酸、鞣质等,在抗氧化、抗衰老,调节糖脂代谢,抑制心脑血管疾病,防治肿瘤等方面表现出了很好的效果<sup>[2-5]</sup>。因此,别样茶在人们的日常生活中是防治慢性代谢性疾病的有利武器,比如民间常饮用苦丁茶降压减脂,饮用青钱柳降低血糖,喝苦津茶治疗肿瘤等<sup>[6-9]</sup>。

### 2 中国别样茶改善代谢综合征的初步进展

代谢综合征(Metabolic Syndrome, MS)是以糖耐

量受损、高血压、血脂异常、腹型肥胖为主要内涵,以胰岛素抵抗 (Insulin Resistance, IR) 为共同基础,以代谢性疾病集结为临床特点的一组严重影响人类健康的临床症候群。事实上自 Reaven 在 1988 年美国糖尿病学会上的特别讲演中启用“Syndrome X”命名以来,MS 的观点被正式引入医学领域。Reaven 清楚指出:“数种危险因素即血脂异常、高血压和高血糖常集簇存在,将它们称之为‘Syndrome X’,被认为是心血管病的危险因素”,“其基本病理生理机制为胰岛素抵抗”<sup>[10]</sup>,强调了胰岛素抵抗的作用。1998 年 WHO 专家报告提出以“代谢综合征”命名的工作定义,在其诊断要求中也强调了 IR 的核心作用<sup>[11]</sup>,即要求有糖调节损害或糖尿病。IR 是胰岛素作用的主要靶器官组织对一定剂量的胰岛素所产生的生理效应低于正常水平的一种状态,是 MS 的核心,可诱发心血管疾病、糖尿病、肥胖、血糖异常、血脂紊乱

等疾病或生理紊乱状态,是人类健康的重大杀手。IR 是多因遗传因素与环境因素引起的胰岛素受体及受体后缺陷所致。

近年来由于对胰岛素抵抗的病理生理认识的深化,特别是对与胰岛素抵抗相关联的心血管并发症多种危险因素的认识,使人们对胰岛素抵抗防治的认识发生了从以降糖治疗为主到全面防治心血管病危险因素的策略性更新。目前对胰岛素抵抗的防治是以胰岛素抵抗为靶点的综合治疗,认为从防治胰岛素抵抗及其衍生出的糖脂代谢紊乱入手,可防治多种疾病。综合治疗方式是较为有效的治疗模式,饮食治疗、运动治疗、减肥、降血糖、降血压及纠正脂代谢紊乱等,在此基础上再进行药物疗法。本课题组前期对别样茶进行文献检索,整理后发现,其中具有改善代谢综合征潜力的别样茶主要有以下 17 种(表 1)。

表 1 具有调节糖脂代谢功能的别样茶

茶名	植物拉丁名	主要成分类型	主要功效
藤茶 <sup>[74-76]</sup>	<i>Ampelopsis grossedentata</i>	黄酮	降糖降脂
大叶苦丁茶 <sup>[72,77-83]</sup>	<i>Ilex latifolia &amp; Ilex kaushue</i>	黄酮、三萜、皂苷	降糖降脂
小叶苦丁茶 <sup>[73]</sup>	<i>Ligustrum robustum</i>	萜类、苯丙素、黄酮	降脂
老鹰茶 <sup>[84-87]</sup>	<i>Litsea coreana</i>	黄酮	降糖降脂
多穗柯甜茶 <sup>[88,89]</sup>	<i>Lithocarpus litseifolius</i>	黄酮、萜类	降糖
青钱柳 <sup>[90-92]</sup>	<i>Cyclocarya paliurus</i>	萜类、多糖、黄酮	降糖降脂
黄芩茶 <sup>[11,93]</sup>	<i>Scutellaria baicalensis</i>	黄酮	降糖降脂
虫茶 <sup>[94,95]</sup>	/	氨基酸、黄酮	降糖降脂
罗布麻茶 <sup>[96,97]</sup>	<i>Apocynum venetum</i>	黄酮、黄烷类	降脂
广西甜茶 <sup>[98]</sup>	<i>Rubus suavisissimus</i>	甜茶素、黄酮、酚酸	降糖降脂
菊花茶 <sup>[99,100]</sup>	<i>Dendranthema morifolium</i>	黄酮、挥发油	降脂
连翘叶茶 <sup>[101]</sup>	<i>Forsythia suspensa</i>	苯乙醇及其苷类	降糖降脂
湖北海棠 <sup>[102]</sup>	<i>Malus hupehensis</i>	黄酮	降糖
食凉茶 <sup>[103]</sup>	<i>Chimonanthus salicifolius</i>	黄酮、挥发油	降脂
枸杞叶茶 <sup>[104-106]</sup>	<i>Lycium chinense</i>	黄酮	降糖降脂
山绿茶 <sup>[107]</sup>	<i>Ilex hainanensis</i>	黄酮、萜类	降脂
金银花茶 <sup>[108,109]</sup>	<i>Lonicera japonica</i>	黄酮、萜类	降脂

本节在文献调查结合课题组工作的基础上,重点对以下几种中国别样茶改善代谢综合征作用进行总结。

2.1 藤茶 藤茶总黄酮对链脲佐菌素致糖尿病大鼠有降糖作用,提高血清中 SOD 活性,降低 MDA 含量,对血脂 (TC、TG) 也有降低趋势,并可提高血清中胰岛素水平<sup>[2,12]</sup>。藤茶主要成分的二氢杨梅素在一定剂量范围内能降低四氧嘧啶致糖尿病小鼠的血糖,对葡萄糖、肾上腺素引起的高糖模型小鼠也有明显的降糖效果,能减轻链霉素糖尿病大鼠的高血糖反应,增加血清中胰岛素水平<sup>[13-14]</sup>。藤茶中茶多糖可通过清除自由基起到保护和恢复胰岛  $\beta$  细胞的

功能,从而降低四氧嘧啶致糖尿病大鼠的血糖水平<sup>[15]</sup>。藤茶多糖 ASPs 可与  $\alpha$ -葡萄糖苷酶结合而起到降血糖的作用<sup>[16]</sup>。藤茶总黄酮及二氢杨梅素能减低小鼠血脂,增强机体抗氧化能力,减轻高脂对肝细胞的损伤作用<sup>[17]</sup>。本课题组的体外细胞研究表明,不同浓度藤茶提取物能够明显改善 HepG2 细胞的胰岛素抵抗状态,显著降低胰岛素抵抗细胞内 MDA 及 LA 水平,提高 SOD 及 CAT 活性,没食子酸、二氢槲皮素和杨梅苷能显著降低细胞内的 ROS 水平,二氢杨梅素、没食子酸、二氢槲皮素、杨梅素和杨梅苷均能明显增加胰岛素抵抗 HepG2 细胞 SOD、CAT 的活性,降低 MDA 水平。提示藤茶可能通过

降低细胞内活性氧水平、抑制脂质过氧化反应及提高细胞内抗氧化酶的活性来减少自由基对细胞的损伤,增加细胞的抗氧化功能,减轻细胞的氧化应激,从而预防胰岛素抵抗<sup>[18-19]</sup>。

**2.2 苦丁茶** 海南苦丁茶水提物能显著降低四氧嘧啶糖尿病小鼠的血糖值<sup>[20-21]</sup>。苦丁茶中含有的萜类化合物能通过抑制乙酰辅酶 A 胆固醇酰基转移酶 (ACTC) 的活性从而抑制胆固醇的肠道吸收<sup>[22]</sup>,苦丁茶冬青皂苷能显著降低血浆总胆固醇,效果与阿托伐他汀组药效相似<sup>[23]</sup>。大叶冬青茶及苦丁茶老叶水煎剂能降低高血脂小鼠 TC、TG 和 HDL-C 水平<sup>[20,24-29]</sup>。小叶苦丁茶提取物有降低高脂血症大鼠血脂水平及肝 MDA 的作用;降血脂特点表现在可明显降低血清 TG 含量。小叶苦丁茶能明显降低高脂血症大鼠血脂和肝脂水平,可使异常升高的血清三酰甘油 (TG)、总胆固醇 (TC)、低密度脂蛋白-胆固醇 (LDL-C)、肝 TG 分别下降 57%、36%、24% 和 37%,对血液 TG 水平的降低尤其明显<sup>[30]</sup>。小叶苦丁茶还可明显减轻 C57BL/6J 肥胖小鼠体重、脂肪重量、Lee's 指数,减小脂肪细胞体积,并可明显改善由肥胖导致的胆固醇代谢紊乱,脂肪组织 DGAT、Leptin、肝脏 CYP7A1 表达的改变是 LRTG 减肥和降脂作用的主要机制<sup>[31]</sup>。小叶苦丁茶的主要有效成分 Act 可改善脂肪细胞内脂质堆积,明显抑制成熟脂肪细胞 TG 合成及其代谢过程,并具有量效关系。我们认为 Act 通过调节体脂水平改善血脂代谢,可能是其发挥改善胰岛素抵抗作用的环节之一。

**2.3 老鹰茶** 老鹰茶总黄酮具有明显的降血糖作用,可降低正常小鼠的血糖值,显著对抗由肾上腺素引起的小鼠血糖升高,显著降低链脲佐菌素致糖尿病大鼠模型的血糖和血清 TC、TG、LDL-C,同时升高血清 HDL-C,其机制与促进胰岛素分泌和调节脂质代谢紊乱有关<sup>[32]</sup>。进一步研究发现,老鹰茶总黄酮具有较好的增加胰岛素敏感性及改善胰岛素抵抗的作用,其机制与调节脂质代谢、显著降低血清 Leptin 水平及降低 2 型糖尿病大鼠肝脏中的蛋白酪氨酸磷酸 1B (PTP1B) 的表达,增强胰岛素信号通路有关<sup>[33-35]</sup>。

**2.4 多穗柯甜茶** 多穗柯总黄酮能显著降低链脲佐菌素或四氧嘧啶致高血糖大小鼠模型的空腹血糖,提高大鼠和小鼠的糖耐量<sup>[36]</sup>,调节 II 型糖尿病老鼠的血糖、糖基化血清蛋白、TC、TG、MDA 和 SOD 的水平并有效干预肝功能衰减。多穗柯不同提取部

位对 HepG2 细胞糖消耗无显著影响,除氯仿部位、乙酸乙酯部位及水部位低浓度组 (6.25 及 12.5  $\mu\text{g}/\text{mL}$ ) 外,其余各部位均能提高胰岛素抵抗的 HepG2 细胞的葡萄糖消耗,改善 HepG2 细胞的胰岛素抵抗<sup>[37]</sup>。多穗柯黄酮可能通过多种机制包括调节血脂和抗氧化途径,达到治疗糖尿病的作用。多穗柯甜茶叶中的黄酮主要成分根皮苷可以促进葡萄糖的外排分泌、降低空腹和餐后血糖水平,使糖尿病动物的胰岛素敏感性得到恢复,而不发生低血糖不良反应,同时,对正常动物的胰岛素作用没有影响<sup>[38-40]</sup>。此外,多穗柯中的另一个黄酮类成分三叶苷对  $\alpha$ -葡萄糖苷酶有强的抑制效果,而对  $\alpha$ -淀粉酶的抑制效果比较弱,说明在处理餐后高血糖上,三叶苷是一个有效的  $\alpha$ -葡萄糖苷酶抑制剂<sup>[41]</sup>。

**2.5 青钱柳** 青钱柳不同萃取部位能够增加胰岛素抵抗 HepG2 细胞的糖消耗,改善胰岛素抵抗<sup>[42]</sup>。青钱柳水提取物能够降低糖尿病小鼠空腹血糖,降低 TG 水平,推测其可通过抑制胰脂肪酶的活性从而达到控制脂质吸收的目的<sup>[43-44]</sup>。青钱柳多糖对四氧嘧啶致糖尿病小鼠有降血糖作用<sup>[45]</sup>。青钱柳黄酮类成分可显著降低糖尿病小鼠的空腹血糖,具有很强的降血糖活性且可以非竞争性抑制的方式迅速与酶结合<sup>[46]</sup>。

**2.6 其他** 湖北海棠叶水煎剂对肾上腺及四氧嘧啶致高血糖模型小鼠的血糖有显著降低作用<sup>[47]</sup>。枸杞叶茶水煎剂可显著降低四氧嘧啶致糖尿病小鼠血糖<sup>[48]</sup>,黑果枸杞叶对高血脂症小鼠的 TG、TC 和 LDL 均有明显降低作用,并能升高 LDL<sup>[49]</sup>。

另外,本课题组在研究两色金鸡菊茶饮对高糖高脂饮食 (HFD) 诱导的大鼠胰岛素抵抗的预防作用,发现两色金鸡菊茶饮具有预防 HFD 诱导 IR 的效果,并分别从血清生物化学、组织病理学和肝脏代谢水平进行证实。首次利用 LC-MS 技术,从代谢方面阐释了 HFD 对大鼠肝脏中代谢底物的影响及两色金鸡菊茶饮对 HFD 饮食大鼠相关代谢底物变化的干预作用。同时使用识别模式和路径分析的方法预测了两色金鸡菊茶饮预防 HFD 大鼠 IR 的主要代谢网络,这些网络不仅有助于揭示 IR 的复杂发病机理,而且能为目前的干预治疗提供重要的参考。同时,通过 western blot 和 qPCR 分别揭示两色金鸡菊茶饮通过调节糖异生和三羧酸循环关键酶的 mRNA 或蛋白水平而维持肝脏糖代谢平衡。此外,我们在实验中发现大鼠肝脏中有许多未知代谢物的上调或下调,对这些未知代谢底物进行分析和鉴定可能发

现与 IR 或 2 型糖尿病相关的新的代谢通路,为 IR 及与之相关的代谢综合征的深入研究提供了重要的参考<sup>[50]</sup>。

### 3 中国别样茶防治肿瘤的主要进展

几千年来,传统医药和饮食疗法一直被广泛用于癌症治疗<sup>[51]</sup>。在长期民间实践中,大量的抗癌草药和许多相关处方已经被筛选用于治疗 and 预防各种癌症<sup>[52]</sup>。有超过 400 种传统中草药与抗癌有关<sup>[51]</sup>。其中绿茶、红茶和普洱茶等一批茶饮植物近年来颇受关注,大量研究表明其中的茶多酚、黄酮和酚酸等成分对多种癌症有明确的预防和治疗效果。作者所在研究团队通过调查整理发现<sup>[53]</sup>,中国别样茶大多含有植物多酚类成分,特别是黄酮、鞣质和酚酸等成分含量较高。这些成分已经或多或少有抗肿瘤的活性报道,黄芩苷、二氢杨梅素、没食子酸和迷迭香酸等成分的抗肿瘤作用研究较多,而其他很多成分的活性尚未深入研究。目前已经挖掘和整理的 30 多种别样茶中,大部分具有抗肿瘤作用,其中菊花茶、野菊花茶、决明子茶、大(小)叶苦丁茶、金银花茶、绞股蓝茶和罗布麻茶等 7 种别样茶为常见品种,文献多有报道<sup>[53]</sup>。而近年来研究发现,黄芩茶、藤茶、九节茶、石崖茶、悬钩子甜茶、黄杞甜茶、香风茶、药王茶、青钱柳茶、山绿茶和连翘叶茶均有很好的抗肿瘤效果。我们团队在研究中也发现,苦津茶对直肠癌具有很好的预防和治疗作用,已有报道显示苦津茶主要成分化合物 Ginnalins A-C 对对人类结肠癌(HCT-116)和乳腺癌细胞(MCF-7)具有抑制增生作用,其机制可能是诱导细胞凋亡和细胞周期停滞<sup>[54]</sup>。

### 4 小结与展望

别样茶作为一种天然饮品,是介于药用和食用的一个独特的范畴,历史悠久,长期的饮用历史已显示其可靠的安全性和确切的有效性。现代研究结果证明别样茶有很好的调节糖脂代谢的功效,别样茶所含有的植物多酚具有的抗氧化和抗肿瘤作用表明中国别样茶在癌症防治方面具有良好的潜力,这些都符合慢性代谢性疾病主要通过饮食来预防和调节的特点,在预防和辅助治疗慢性代谢疾病上具有较好开发潜力,值得深入开发和系统地研究。

别样茶中的黄酮及多酚类成分调节糖代谢的作用基本得到了国内外研究者的认可,但目前还有相当多的别样茶种类尚未做过相关研究,已有的文献报道大多没有系统的化学成分研究,研究主要停留在粗提物上,对于有效成分的探索还比较缺乏。此

外,各种别样茶调节糖脂代谢,改善代谢综合征以及预防肿瘤的机制尚不清楚。现有的研究大都停留在体外细胞筛选以及体内实验初级阶段,通过建立动物模型、给药、检测相关指标初步探究别样茶调节糖脂代谢的活性,而体外大多通过  $\alpha$ -葡萄糖苷酶抑制剂和 PTP1B 抑制剂高通量筛选模型作为初步探究的靶点,少有细胞水平及分子水平的研究。因此,对于别样茶防治慢病还有很广阔的未知空间等待我们去探索。

### 参考文献

- [1]孔灵芝.关于当前我国慢性病防治工作的思考[J].中国卫生政策研究,2012,5(1):2-5.
- [2]肖伟,刘勇,许利嘉,等.茶饮与健康[J].中国现代中药,2014,16(1):1-3,8.
- [3]叶辉,郁建平.老鹰茶中三种黄酮类物质抗脂质过氧化作用初探[J].中药材,2004,27(2):113-115.
- [4]倪鸿昌,李俊,金涌,等.豹皮樟总黄酮对大鼠非酒精性脂肪性肝炎的防治作用[J].中国药理学通报,2006,22(5):591-594.
- [5]陈晓军,陈学芬,李茂,等.显齿蛇葡萄总黄酮降脂作用的研究[J].广西中医药,2001,24(5):52-54.
- [6]李丽,许利嘉,彭勇,等.绿茶与其他 4 种别样茶的比较[J].中国中药杂志,2011,36(1):5-10.
- [7]何春年,彭勇,肖伟,等.青钱柳神茶的应用历史与研究现状[J].中国现代中药,2012,14(5):62-68.
- [8]易帆,彭勇,许利嘉,等.大叶苦丁茶的研究进展[J].中国现代中药,2013,15(8):710-717.
- [9]何春年,彭勇,肖伟,等.苦津茶的研究进展及应用历史[J].中国现代中药,2012,14(12):68-72.
- [10]Reaven GM. Role of insulin resistance in human disease[J]. Diabetes,1988(37):1595-1607.
- [11]钱荣立.关于糖尿病的新诊断标准与分型[J].中国糖尿病杂志,2000,8(1):4-5.
- [12]钟正贤,周桂芬,陈学芬,等.藤茶总黄酮对链脲霉素所致糖尿病大鼠的降糖作用[J].中药药理与临床,2003,19(5):19-20.
- [13]卢威,秦晓改,王跃虎,等.二氢杨梅素对四氧嘧啶性糖尿病小鼠的降糖作用研究[J].中药药理与临床,2011,27(4):15-17.
- [14]覃洁萍,钟正贤,周桂芬,等.双氢杨梅树皮素降血糖的实验研究[J].中国现代应用药学,2001,18(5):351-353.
- [15]李玉山,李田,戴清堂,等.藤茶茶多糖对实验性糖尿病大鼠血糖的影响[J].营养学报,2006,28(4):356-357,360.
- [16]Wang Y, Bian X, Park J, et al. Physicochemical Properties, in Vitro Antioxidant Activities and Inhibitory Potential against  $\alpha$ -Glucosidase of Polysaccharides from Ampelopsis grossedentata Leaves and Stems [J]. Molecules, 2011(9):7762-7772.
- [17]陈玉琼,倪德江,程倩,等.藤茶总黄酮及二氢杨梅素降血脂作用研究[J].茶叶科学,2007,27(3):221-225,242.
- [18]潘慧敏,姜保平,乐亮,等.藤茶主要成分对胰岛素抵抗 HepG2 细胞内氧化应激水平的影响[J].中国现代中药,2015,17(3):

- 267-271.
- [19] 潘慧敏,姜保平,乐亮,等. 藤茶不同提取部位对 HepG2 细胞胰岛素抵抗改善作用的研究[J]. 世界科学技术-中医药现代化, 2015,17(3):531-535.
- [20] 彭晓辉. 海南苦丁茶提取物对 2 型糖尿病小鼠降血糖作用及其机制的研究[D]. 武汉:湖北中医药大学,2013.
- [21] 彭晓辉,卢锬刚,宋成武,等. 海南苦丁茶不同组分对高血糖小鼠血糖与血脂的作用研究[J]. 时珍国医国药,2012,23(6):1376-1378.
- [22] Nishimura K, Fukuda T, Miyase T, et al. Activity-Guided Isolation of Triterpenoid Acyl CoA Cholesteryl Acyl Transferase (ACAT) Inhibitors from *Ilex k udingcha*[J]. Journal of natural products, 1999(7):1061-1064.
- [23] 郑姣,黄薇,刘国庆,等. 苦丁茶冬青皂苷对 ApoE 基因缺陷小鼠高胆固醇血症致肾脏损害的保护作用[J]. 中国新药杂志, 2009,18(5):429-433,463.
- [24] 王亚楠,唐丽,洗勋德,等. 苦丁茶总苷明显降低高胆固醇血症载脂蛋白 E 基因敲除小鼠胆固醇水平[A]. 中国病理生理学会. 第八次全国动脉硬化性疾病学术会议论文集[C]. 中国病理生理学会,2005:1.
- [25] 屠鹏飞,唐丽,刘国庆,等. 苦丁茶冬青的化学成分及其降血脂作用研究[A]. 中国化学会. 中国化学会第二十五届学术年会论文摘要集(下册)[C]. 中国化学会,2006:2.
- [26] 宋成武. 苦丁茶的降血糖活性物质基础与作用机理研究[D]. 武汉:湖北中医药大学,2014.
- [27] 潘慧娟,廖志银,应奇才,等. 苦丁茶大叶冬青的降脂作用研究[J]. 茶叶科学,2004,24(1)1:49-52.
- [28] 符翠莉,蒙大平,荣延平,等. 苦丁茶老叶水提取物降血脂作用实验研究[J]. 中国实验方剂学杂志,2010,16(5):244-245.
- [29] 周志文,宋成武,王松笛,等. 海南苦丁茶的降血糖作用研究[J]. 时珍国医国药,2011,22(10):2380-2381.
- [30] 高南南,杨润梅,贺震旦,等. 紫茎女贞总苷对膳食诱导大鼠高脂血症的影响[J]. 中药材,2009,32(7):1114-1116.
- [31] Yang RM, Liu F, He ZD, et al. Antiobesity effect of total phenylpropanoid glycosides from *Ligustrum robustum* Blume in fatty dietfed mice via up-regulating leptin[J]. J Ethnopharmacol, 2015(169):459-465.
- [32] 吕雄文,李俊,邹宇宏,等. 老鹰茶总黄酮降血糖作用的实验研究[J]. 中国中医药科技,2008,15(2):119-121.
- [33] 孙玉秀,鲁云霞,汪凌云,等. 豹皮樟总黄酮降低 2 型糖尿病大鼠血糖的可能机制研究[J]. 中国中西医结合杂志,2010,30(6):617-621.
- [34] 吕雄文,李俊,金涌,等. 豹皮樟总黄酮对高脂血症大鼠胰岛素抵抗的改善作用及其机制研究[J]. 中药材,2009,32(10):1568-1571.
- [35] Lu Y, Zhang Q, Li J, et al. Antidiabetic Effects of Total Flavonoids from *Litsea Coreana* leve on Fat-Fed, Streptozotocin-Induced Type 2 Diabetic Rats[J]. The American Journal of Chinese Medicine, 2010,38(4):713-725.
- [36] 韦宝伟,李茂,李伟芳. 多穗柯总黄酮的降糖作用[J]. 内科, 2008,3(4):510-512.
- [37] 潘慧敏,何春年,姜保平,等. 多穗柯乙醇提取物不同萃取部位及 5 个主要成分对 HepG2 细胞胰岛素抵抗改善作用的研究[J]. 中南药学,2015,13(6):570-574.
- [38] 董华强,宁正祥,于立静,等. 多穗柯黄酮根皮苷对糖尿病小鼠的降血糖血脂效果[J]. 食品科学,2006,27(12):714-718.
- [39] Rossetti L, Shulman G I, Zawalich W, et al. Effect of chronic hyperglycemia on in vivo insulin secretion in partially pancreatectomized rats[J]. Journal of Clinical Investigation, 1987(4):1037-1044.
- [40] Dudash Jr. J, Zhang X, Zeck R E, et al. Glycosylated dihydrochalcones as potent and selective sodium glucose co-transporter 2 (SGLT2) inhibitors[J]. Bioorganic & Medicinal Chemistry Letters, 2004(20):5121-5125.
- [41] Dong H, Li M, Zhu F, et al. Inhibitory potential of trilobatin from *Lithocarpus polystachyus* Rehd against  $\alpha$ -glucosidase and  $\alpha$ -amylase linked to type 2 diabetes[J]. Food Chemistry, 2012(2):261-266.
- [42] 潘慧敏,许利嘉,彭勇,等. 青钱柳对 HepG2 细胞胰岛素抵抗改善作用的研究[J]. 世界临床药物,2015,36(7):447.
- [43] 王晓敏,舒任庚,蔡永红,等. 青钱柳水提液对糖尿病小鼠胰岛细胞的保护作用[J]. 时珍国医国药,2010,21(12):3146-3147.
- [44] 徐明生,沈勇根,吴海龙,等. 青钱柳水提物降血糖作用的研究[J]. 营养学报,2004,26(3):230-231,234.
- [45] 李磊,谢明勇,易醒. 青钱柳多糖降血糖作用研究[J]. 中药材, 2002,25(1):39-41.
- [46] 杨武英,上官新晨,徐明生,等. 青钱柳黄酮对  $\alpha$ -葡萄糖苷酶活性及小鼠血糖的影响[J]. 营养学报,2007,29(5):507-509.
- [47] 公丕军,杨明仁,贺可娜,等. 湖北海棠叶治疗 2 型糖尿病疗效观察[J]. 实用糖尿病杂志,2011,7(4):34-35.
- [48] 吕海英,林丽,潘云,等. 黑果枸杞叶总黄酮抗氧化和降血脂成分测定[J]. 新疆师范大学学报:自然科学版,2012,31(2):43-48.
- [49] 魏智清,王吉军,谈永萍. 枸杞叶(芽)茶降血糖作用小鼠实验研究[J]. 农业科学研究,2012,33(3):1-3.
- [50] Jiang, B., Le, L., Wan, W., et al. The flower tea *Coreopsis tinctoria* increases insulin sensitivity and regulates hepatic metabolism in rats fed a high-fat diet[J]. Endocrinology, 2015,156(6):2006-2018.
- [51] Cai YZ, Luo Q, Sun M, et al. Antioxidant activity and phenolic compounds of 112 traditional Chinese medicinal plants associated with anticancer[J]. Life Sci, 2004(74):2157-2184.
- [52] 柏巧明,吴赵云,顺庆生,等. 抗肿瘤中草药精选原色图谱[M]. 上海:上海科学技术文献出版社,2002.
- [53] 何春年,彭勇,肖伟,等. 中国别样茶防治癌症的可行性探讨[J]. 中国现代中药,2013,15(1):1-8.
- [54] Antonio GS, Li YL, Nacindra PS. Effects of maple (*Acer*) plant part extracts on proliferation, apoptosis and cell cycle arrest of human tumorigenic and non-tumorigenic colon cells[J]. Phytother Res, 2012(7):995-1002.