

某些天然降糖食品研究进展

李博^{1,2}, 杨雅茹³, 陈禹保⁴, 胡文祥^{1,2,5*}

¹武汉工程大学化学与环境工程学院, 湖北 武汉

²北京神剑天军医学科学院京东祥鹤微波化学联合实验室, 北京

³火箭军总医院清河门诊部, 北京

⁴北京实验动物研究中心, 北京

⁵中国人民解放军战略支援部队航天系统部, 北京

Email: *huwx66@163.com

收稿日期: 2020年8月25日; 录用日期: 2020年9月9日; 发布日期: 2020年9月16日

摘要

食疗在糖尿病方面的防治作用愈来愈受到人们的重视, 本文简要综述了12种食物及部分组合食品在糖尿病防治作用方面的研究进展。

关键词

食物疗法, 糖尿病, 天然降糖食品

Progress in Some Natural Hypoglycemic Foods

Bo Li^{1,2}, Yaru Yang³, Yubao Chen⁴, Wenxiang Hu^{1,2,5*}

¹School of Chemistry and Environmental Engineering, Wuhan Institute of Technology, Wuhan Hubei

²Jingdong Xianghu Microwave Chemistry Union Laboratory, Beijing Shenjian Tianjun Academy of Medical Sciences, Beijing

³Out-Patient Department of Qinghe, Rocket Force General Hospital of PLA, Beijing

⁴Beijing Experimental Animal Research Center, Beijing

⁵Aerospace Systems Division, Strategic Support Troops, Chinese People's Liberation Army, Beijing

Email: *huwx66@163.com

Received: Aug. 25th, 2020; accepted: Sep. 9th, 2020; published: Sep. 16th, 2020

Abstract

People pay more and more attention to the prevention and treatment of diabetes by dietotherapy.

*通讯作者。

This paper briefly reviews the research progress of 12 kinds of food and some combination foods in the prevention and treatment of diabetes.

Keywords

Food Therapy, Diabetes, Natural Hypoglycemic Food

Copyright © 2020 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

糖尿病(diabetes mellitus, DM)是一种严重威胁人类健康的慢性代谢疾病,主要特征是血糖高于正常范围,通常是由于胰岛素分泌不足或胰岛素难以发挥正常作用所导致的。目前糖尿病为仅次于心脑血管疾病和癌症的第三大疾病。糖尿病主要分为 I 型和 II 型两种: I 型糖尿病,属于先天发病型,是胰岛素依赖型糖尿病(Insulin-dependent diabetes mellitus, IDDM); II 型糖尿病为成年发病型,是非胰岛素依赖型糖尿病(Non-insulin dependent diabetes mellitus, NIDDM)。其中 II 型患者占糖尿病病例的 90%以上[1]。病情较长的糖尿病患者通常有冠心病、脑血管疾病、肾病、下肢坏死等并发症,是一种复杂的多发病。

目前全世界约 6%的人口受糖尿病的困扰。2013 年我国成人糖尿病患病率达 11.6%,且以每年 75 万新增患者的速度增加。糖尿病目前虽然还不能根治,但良好的血糖控制可以减少糖尿病患者慢性并发症的发生[1]。

疾病的治疗方法多种多样,有药物治疗、物理疗法、自然疗法等。自然疗法又包括:阳光、沙滩、森林疗法和食疗等。食疗在糖尿病等慢性病治疗康复中发挥重要作用的知识,已愈来愈为大众所掌握,变成了对抗慢性疾病的巨大的物质力量!

随着人类社会的发展和水平的提高,糖尿病患者的数量日益增加,已经逐步发展成为一个严重的社会问题,引起了各国政府的高度重视。食物调养是预防和干预糖尿病的重要方法之一,不仅为国内人民所欢迎,而且也为国外人民所接受,因此发展前景广阔。

2. 天然降糖食品

2.1. 苦瓜

苦瓜,又名凉瓜,是葫芦科植物,具有消暑、明目解毒的作用。苦瓜(*Momordica charantia* L.)研究结果表明,苦瓜所含营养成分非常丰富,每 100 g 苦瓜中含有碳水化合物 3.2 g、蛋白质 0.9 g、脂肪 0.2 g、钾 260 mg、磷 29 mg、钙 18 mg、铁 0.6 mg、胡萝卜素 0.08 mg、膳食纤维 1.1 mg 和维生素 C 84 mg,可产热 75.32 J,除以上成分外,苦瓜中还含有苦瓜甙、多种氨基酸和腺嘌呤等。

苦瓜降糖作用机制主要分为以下几种[2]:

- 1) 抑制葡萄糖的吸收
- 2) 促进葡萄糖的利用
- 3) 影响葡萄糖代谢的关键酶(苦瓜通过降低糖异生关键酶的含量和升高磷酸戊糖途径关键酶的含量来起到降低血糖的作用)
- 4) 对胰岛 β 细胞的作用(抗氧自由基;抑制 β 细胞凋亡;促进 β 细胞分泌胰岛素;促进 β 细胞增殖、修复)

5) 类胰岛素作用

6) 免疫调节作用

此外, 苦瓜已显示可改善饮食引起的肥胖症和胰岛素抵抗, 还可以抑制内脏脂肪积累并抑制脂肪细胞肥大[3]。其高效降糖、来源广泛、取料容易等特点, 可用于 1 型和 2 型糖尿病的治疗。极具进一步开发与推广使用的价值。

2.2. 南瓜

南瓜的诸多营养保健功能早已为人们所知, 其中流传最广、最为人们肯定的当属南瓜的抗糖尿病作用。由于南瓜对糖尿病有极佳的防治效果, 多年来许多研究人员一直致力于南瓜防治糖尿病的研究工作, 提出南瓜中的果胶、环丙基氨基酸 CTY、多糖以及某些微量元素 Zn、Cr 可能对南瓜防治糖尿病起主要作用。向糖尿病患者膳食中加用果胶, 餐后血糖明显下降, 可能是果胶吸收水分后在肠道能形成胶冻样的“植物纤维基质”, 延续某些营养分子的排出。果胶纤维还能减少胃肠道激素“胃抑多肽”(Gastric inhibitory polyperide GIP)的分泌, 使餐后血糖及血清胰岛素水平下降。南瓜中的环丙基氨基酸 CTY 通过促进胰脏分泌胰岛素, 增加 Glut-2 含量, 而糖尿病患者中某些细胞正是缺少这种蛋白质, 因而对糖尿病的防治有明显效果。

微量元素对糖尿病的防治也有积极的作用, 锌、铬对胰岛素细胞有保护作用!铬是人体必须的微量元素之一, 三价铬是葡萄糖耐量因子(GTF)的活性中心, 可刺激葡萄糖的摄取, 协助维持糖耐量。缺少铬可使体内 GTF 生成减少, 胰岛素生物活性降低, 所表现的临床症状和体征与糖尿病相似, 补充无机铬则能有效改善这种状况。锌是胰岛素分子组成成分之一, 可影响胰岛素的合成, 缺锌时体内胰岛素原转变成胰岛素有下降的趋势[4]。

2.3. 荞麦

荞麦(学名: *Fagopyrum esculentum* Moench.), 别名: 净肠草、乌麦、三角麦, 是蓼科(Polygonaceae)荞麦属(*Fagopyrum*)成熟期 75 天, 北方可两季, 一年生草本植物。

荞麦的谷蛋白含量很低, 主要的蛋白质是球蛋白。荞麦所含的必需氨基酸中的赖氨酸含量高而蛋氨酸的含量低, 氨基酸模式可以与主要的谷物(如小麦、玉米、大米的赖氨酸含量较低)互补。荞麦含有丰富的膳食纤维, 其含量是一般精制大米的 10 倍; 荞麦含有的铁、锰、锌等微量元素也比一般谷物丰富。B 族维生素、维生素 E、铬、磷、钙、铁、赖氨酸、氨基酸、脂肪酸、亚油酸、烟碱酸、烟酸、芦丁等。

据本草纲目记载, 食用荞麦可益气利目。荞麦在糖尿病食疗中的研究各国均早有报道, 发挥降糖作用的化合物主要包括 D-手性肌醇、芦丁和蛋白提取物等。由于 D-手性肌醇和芦丁是食品医药领域的热门化合物, 样品获取容易、纯度高, 因此研究进展非常迅速, 两者调节血糖的信号机制已得以开展。荞麦蛋白含量丰富, 种类较多, 主要包括球蛋白、清蛋白、谷蛋白和醇溶蛋白等[5]。

2.4. 乳酸菌

乳酸菌具有多种功能特性, 它能够维持肠道微生态平衡和肠管机能, 增强机体的免疫机能, 缓解过敏反应, 改善便秘和腹泻, 缓解乳糖不耐受症, 降低胆固醇、降血压、预防心血管疾病, 抗氧化, 抗肿瘤, 调节情绪、缓解抑郁症等, 甚至还具有降低血糖的作用。

随着研究的逐渐深入, 乳酸菌的降糖作用已得到科学证实, 可将其作用机理大概总结为以下几个方面。

- 1) 乳酸菌激活胰岛素信号通道, 改善胰岛素抵抗
- 2) 乳酸菌的抗氧化能力, 缓解胰岛素抵抗

- 3) 乳酸菌改善肠道菌群, 减少内毒素
- 4) 乳酸菌调节机体免疫, 减少系统炎症
- 5) 促进胰岛素分泌, 抑制或推迟肠道对葡萄糖的吸收、促进外周组织和靶器官对葡萄糖的利用, 调节糖代谢相关的神经活性

随着乳酸菌降糖作用不断被证实以及对乳酸菌降糖机理的研究的深入, 越来越多的乳酸菌降糖产品正在研究开发中[6]。

2.5. 桑叶

桑叶作为一种天然植物, 具有药食两用价值, 特别在降血糖作用方面表现突出。目前, 针对桑叶中的降血糖有效成分如生物碱、黄酮、多糖等物质的研究已较为深入, 其降血糖的作用机制是多方面、多靶点共同完成的, 主要从几方面发挥作用: ① 抑制 α -葡萄糖苷酶活性; ② 增加胰岛素敏感性, 改善胰岛素抵抗; ③ 改善胰岛细胞功能, 促进胰岛素分泌; ④ 促进外周组织对葡萄糖的利用; ⑤ 增加肝糖原的含量。

桑叶提取物中有效降糖成分还有改善血管反应性、降血脂等作用。治疗糖尿病不仅以降血糖为主, 更应防治其并发症。桑叶可降糖、防治并发症, 在防治糖尿病方面具有广阔前景[7]。

2.6. 海带

海带能提高机体的免疫能力, 促进机体的细胞免疫能力。海带中的岩藻聚糖和岩藻多糖都能抗凝血, 对于血小板偏低的人来说是不错的食补物品。

海带氨酸及钾盐、钙元素可以降低人体对胆固醇的吸收, 降低血压。海带含有大量不饱和脂肪酸和食物纤维, 能清除附着在血管壁上的胆固醇。调顺肠胃, 促进胆固醇的排泄。海带中含有 60% 的岩藻多糖, 是极好的食物纤维, 糖尿病患者吃后能增加胃排空和食物通过小肠的时间, 即使在胰岛素分泌量减少的情况下, 血糖含量也不会上升。

2.7. 食用菌

食用菌是指子实体硕大、可供食用的蕈菌(大型真菌), 通称为蘑菇。因其味美香郁, 且具有丰富的营养价值而享有“山珍”、“素中之荤”等美誉。

食用菌降血糖机制如下:

- 1) 调节糖脂代谢
- 2) 改善胰岛素抵抗、修复胰岛 β 细胞
- 3) 抗氧化、自由基清除

研究显示, 食用菌在糖尿病并发症的防治方面也具有潜在功效。蜜环菌水相多糖 AMP-1 对糖尿病性白内障具有显著的防治功效, 这可能是由于其增强了眼部晶状体的抗氧化能力, 保护眼部晶状体上皮细胞, 从而延缓糖尿病性白内障的发生[8]。

2.8. 豇豆

豇豆所含的磷脂有促进胰岛素分泌, 改善糖代谢的作用; 还含有对于糖尿病患者很重要的维生素一烟酸, 因此它是糖尿病患者的理想食品。豇豆中的膳食纤维含量较高, 膳食纤维可以降低胆固醇, 减少糖尿病和心血管疾病的发病率, 并可促进肠蠕动, 有通便、防止便秘的功效, 可降低结肠癌、直肠癌的发病率[9]。

2.9. 玉米须

玉米须有辅助降低血糖的作用。在《岭南采药录》中记载,我国南方地区常用玉米须加瘦猪肉汤来治疗糖尿病。有研究表明,玉米须中的皂苷类物质有降低血糖的作用。玉米须还有利尿、降压的功效。可以将玉米须泡水,代茶饮[9]。

2.10. 芦荟

芦荟能显著的降低血糖,可以预防和改善糖尿病。芦荟至少包含几十种活性化合物,还包括很多微量元素,比如铬、镁、锰、锌等,它们对葡萄糖代谢非常重要。

铬——激活胰岛素,增加糖的利用,促进胰岛素与受体结合,而加强糖的利用。

钙——促进胰岛素的分泌与释放。

锌——维持胰岛素结构与功能。还能协助葡萄糖在细胞膜上运转,并能促进胰岛素的合成。

镁——参与胰岛素的 β 细胞功能调节,并能协助维生素 B6 的吸收。

维生素 B6——对胰岛素 β 细胞有保护作用。体内若缺乏维生素 B6,色氨酸转变为磺胺酸,它积累到一定数量时会对胰岛 β 细胞产生破坏作用,丧失分泌胰岛素的功能[10]。

此外,芦荟有稳定和促进内分泌的功能,促使胰岛恢复分泌胰岛素。芦荟有稳定和促进心血管系统的功能,并促进人体新陈代谢,对人体许多部位的疾病都有防治作用。并可以防治糖尿病的并发症。芦荟氨基糖类为碱性物质,可改变酸性体液,增加胰岛素的活性。芦荟可以帮助改善和平衡机体的内分泌水平,持续的降低血糖浓度,并减少胰岛素靶细胞的病变和坏死,且无毒副作用,效果持久。葡聚糖和甘露聚糖,可提升腺体细胞的活性,促进激素正常分泌,从而达到调节内分泌,改善内分泌疾病的作用。

2.11. 柚子

新鲜的柚子肉中还含有作用类似于胰岛素的成分——铬,能降低血糖。柚子带有一种独特的苦味物质就是柚皮素,它对于身体具有很好的保健作用。柚皮素能够有效的帮助治疗糖尿病,能够有效的提高人体对于胰岛素的敏感性。因此,常吃柚子能够起到很好的治疗糖尿病的作用,是一种非常好的保健水果。

此外,柚子还具有健胃、润肺、补血、清肠、利便等功效,可促进伤口愈合,对败血病等有良好的辅助疗效。柚子能降低血液黏滞度,减少血栓的形成,对脑血管疾病如脑梗、中风等也有较好的预防作用。

2.12. 黄鳝

黄鳝营养丰富,味道鲜美。鳝鱼中含有丰富的 DHA 和卵磷脂,它是构成人体各器官组织细胞膜的主要成分,而且是脑细胞不可缺少的营养。经常摄取卵磷脂可显著增强记忆力。故食用鳝鱼肉有补脑健身的功效。它所含的特种物质“鳝鱼素”,有清热解毒、凉血止痛、祛风消肿、润肠止血等功效,能降低血糖和调节血糖,对痔疮、糖尿病有较好的治疗作用,加之所含脂肪极少,因而是糖尿病患者的理想食品[11]。

3. 组合降糖食品

部分组合保健降血糖食品功效成分以总皂苷为主,其中苦瓜或苦瓜提取物占有相当大的比例。例如:亚之星牌戴可普胶囊(主要成分:荞麦粉、苦瓜提取物、洋葱提取物、南瓜提取物);草本植物牌戴必特口服液(主要成分:苦瓜、黄芪、桑叶、地黄、水);高寿乐牌苦瓜复合片(主要成分:苦瓜、黄芪、西洋参、淀粉、羟丙甲纤维素、羧甲淀粉钠、叶绿素铜钠盐、硬脂酸镁);奥若牌戴必迪胶囊(主要成分:苦瓜提取物、葫芦巴提取物、蜂胶粉、吡啶甲酸铬)。此外,桑叶、南瓜和黄芪提取物也常用于组合保健降糖食品中。

胡文祥教授实验室早在 2005 年就立项研发三降天然药物化学, 其中由黄连、黄芪和生地黄等提取物复方而组成的航天牌军糖康, 辅助降血糖效果较好, 深受广大军民的欢迎[12]。

组合降糖食品具有广阔的发展空间[13]。

4. 结语

随着我国综合国力的快速提升和人民生活水平的提高, 人们越来越重视食物的营养及养生。食物作为药物的概念是饮食和营养科学的中心主题[14]。

由于 II 型糖尿病患者占糖尿病患者总数的绝大部分, 其发病与胰岛素抵抗、胰岛 β 细胞功能缺陷有关。辅助摄入一些天然降糖功能性的食品或降糖食品可以提高糖尿病疗效, 甚至能减少降糖药物[1]用量。我们正在进行降糖计算生物学研究[15]。

天然功能性食品具有资源丰富、取材简便、无副作用、食用简单等特点, 对治疗和干预糖尿病具有很大的潜力。

参考文献

- [1] 李博, 胡文祥. 降糖降脂药物研究进展[J]. 比较化学, 2018, 2(4):142-160. <https://doi.org/10.12677/CC.2018.24017>
- [2] 祁朝阳, 宋进展. 苦瓜降糖作用研究[J]. 中医药导报, 2009, 15(6): 109-112.
- [3] Huang, H.-L., Hong, Y.-W., Wong, Y.-H., Chen, Y.-N., Chyuan, J.-H., Huang, C.-J. and Chao, P.-M. (2008) Bitter Melon (*Momordica charantia* L.) Inhibits Adipocyte Hypertrophy and Down Regulates Lipogenic Gene Expression in Adipose Tissue of Diet-Induced Obese Rats. *British Journal of Nutrition*, **99**, 230-239. <https://doi.org/10.1017/S0007114507793947>
- [4] 张拥军, 沈晓春. 南瓜的药用价值及其开发利用前景[J]. 中国计量学院学报, 2003, 14(3): 204-206.
- [5] 周小理, 李宗杰, 周一鸣. 荞麦治疗糖尿病化学成分的研究进展[J]. 中国粮油学报, 2011, 26(5): 119-121.
- [6] 刘良澳. 乳酸菌的降血糖作用研究进展[J]. 科学咨询/科技管理, 2020(6): 27-29.
- [7] 钟农萍, 孙庭钰, 赵霞. 桑叶有效成分降糖机制研究进展[J]. 国际中医中药杂志, 2018, 40(2): 182-185.
- [8] 牛君, 王做, 史钊, 卓丽君, 谢意珍, 李文治, 胡惠萍. 中国食用菌降血糖研究进展[J]. 中国食用菌, 2020, 39(1): 1-7+15.
- [9] 尹桂妹. 降糖食物的秘密[J]. 糖尿病天地(下旬), 2009(11): 42-44.
- [10] 最新医学研究: 糖尿病人或可使用芦荟降糖[EB/OL]. http://k.sina.com.cn/article_6545582735_18625aa8f02700jr40.html, 2018-12-19.
- [11] 南方养生网[EB/OL]. <https://www.nfysw.com/baike/155633059423759.html>, 2020-04-27.
- [12] 胡文祥, 徐楠楠, 王卓, 等. 一种降糖和降脂药物组合物及其制备方法[P]. 中国专利, ZL200710179390.3. 2011-10-05.
- [13] 贾福怀, 许璐云, 王彩霞, 袁媛, 熊菲菲, 雷蕾. 降糖类保健食品配方及功效成分研究现状与展望[J]. 食品与发酵工业, 2017, 43(10): 277-282.
- [14] Leung, L., Birtwhistle, R., Kotecha, J., Hannah, S. and Cuthbertson, S. (2009) Anti-Diabetic and Hypoglycaemic Effects of *Momordica charantia* (Bitter Melon): A Mini Review. *British Journal of Nutrition*, **102**, 1703-1708. <https://doi.org/10.1017/S0007114509992054>
- [15] 李博, 刘书霞, 房森彪, 陈禹保, 胡文祥. 分子对接与分子动力学计算模拟概论[J]. 比较化学, 2019, 3(1): 1-10. <https://doi.org/10.12677/CC.2019.31001>