

- [3] Shekharam KM, Venkataraman L V, Salimath P V. Carbohydrate composition and characterization of two unusual sugars from the blue green alga *Spirulina platensis* [J]. *Phytochemistry*, 1987, 26: 2267.
- [4] Tseng C, Zhao Y X. Extraction, purification and identification of polysaccharides of *Spirulina platensis* [J]. *Arch Fier Hydrobiologie*, 1994, 105(Suppl): 302
- [5] Glazer A N. Phycobiliproteins—a family of valuable, widely used fluorophores [J]. *J Appl Phycol*, 1994(6): 105-115
- [6] Brejc K, Ficner R, Huber R, et al. Isolation, crystallization crystalstructure analysis and refinement of allophycocyanin from the cyanobacterium *Spirulina platensis* at 2.3 Å resolution [J]. *J Mol Biol*, 1995, 245: 424-440
- [7] Garier H, Dubacq J P, Thomas J C. Evidence for a transient association of new proteins with the *Spirulina maxima* phycobilisome in relation to light intensity [J]. *Plant Physiol*, 1994, 106: 747-754
- [8] Kageyama H, Kageyama H. Simple isolation of phycocyanin from *Spirulina platensis* and phycocyanobilin-protein interaction [J]. *J Mar Biotechnol*, 1994, 1(4): 185-188
- [9] Glazer A N. Phycobilisome: a macromolecular complex optimized for light energy transfer [J]. *Biochim Biophys Acta*, 1984, 768: 229-251
- [10] Liu L S, Guo B J, Ruan J H, et al. Inhibitory effect and mechanism of polysaccharide of *Spirulina platensis* on transplanted tumor cells in mice [J]. *Mar Sci* (海洋科学), 1991, 5: 33-37.
- [11] Plank T. Subunit interactions and protein stability in the cyanobacterial light-harvesting proteins [J]. *J Bacterial*, 1995, 177(23): 6789
- [12] Morcos N C, Morcos N C. Phycocyanin laser activation cytotoxic effect and uptake in human atherosclerotic plaque [J]. *Lasers Surg Med*, 1988, 8(1): 7-10
- [13] Cai X H, Zhang S, He L M, et al. The experiment study of application of phycocyanin in cancer alser therapy [J]. *Chin J Mar Drugs* (中国海洋药物杂志), 1995, 1: 15-18
- [14] Wang Y, Qian F, Qian K X, et al. Anticancer activity of phycocyanin [J]. *J Zhejiang Univ —Eng Sci* (浙江大学学报·工学报), 2001, 35(6): 672-675
- [15] Patier P. Anticancer activity of polysaccharide of *Spirulina platensis* [J]. *J Appl Phycol*, 1993, 5: 343
- [16] Zeng B H, Wang GM, Zeng Y L. Study on effect of *Spirulina platensis* polysaccharide on NK cells from acute leukemia patient in vitro [J]. *Chin J Mar Drugs* (中国海洋药物杂志), 2000, 6: 45-47.
- [17] Pang Q S, Guo B J, Ruan J H, et al. Enhancement of endonuclease activity and repair DNA synthesis by polysaccharide of *Spirulina platensis* [J]. *Acta Genet Sin* (遗传学报), 1988, 15(5): 374-381.
- [18] Deng Y M, Zhang H Q, Xing S H, et al. The influence of polysaccharide from *Spirulina platensis* on human embryo lung diploid fibroblastic DNA damage and repair after UV irradiation [J]. *Chin J Mar Drugs* (中国海洋药物杂志), 2001, 80(2): 27-31.

仙人掌属药用植物的研究进展

周立刚¹, 杨成宗¹, 吴建勇^{2*}

(1. 中国农业大学农学与生物技术学院, 北京 100094; 2. 香港理工大学 应用生物及化学科技学系, 香港)

摘 要: 仙人掌属植物在中国和墨西哥作为药用植物具有悠久的历史, 中国的主要药用种为仙人掌 *Opuntia dillenii*。仙人掌含有有机酸、甾醇、生物碱、黄酮和萜类等成分, 具有抑菌、消炎、镇痛、增强免疫、降血糖、抗脂质过氧化等多种药理作用, 并有多种临床用途。

关键词: 仙人掌属植物; 化学成分; 药理作用

中图分类号: R282.2

文献标识码: A

文章编号: 0253-2670(2004)01-0103-03

Research progress in medicinal plants of *Opuntia Mill*

ZHOU Li-gang¹, YANG Cheng-zong¹, WU Jian-yong²

(1. College of Agronomy and Biotechnology, China Agricultural University, Beijing 100094, China; 2. Department of Applied Biology and Chemical Technology, Hong Kong Polytechnic University, Hong Kong, China)

Key words: plants of *Opuntia Mill*; chemical constituent; pharmacological action

仙人掌科(Cactaceae)植物全世界大约有 108 属, 近 2 000 种, 主要分布于中美洲及南美洲北部、非洲东部、马达加斯加、马斯克群岛和斯里兰卡。本科大部分属种已经引种

到世界上的其他地区。我国引种栽培 60 余属, 约 600 种, 其中约 4 属 7 种在南部和西南部已成为归化植物。在仙人掌科植物中最有经济和药用价值的是仙人掌属(*Opuntia Mill*)

* 收稿日期: 2003-06-13

基金项目: 香港理工大学中央研究基金项目(G-YD28); 海南锦绣大地生物工程有限公司项目

作者简介: 周立刚(1965—), 男, 博士, 研究方向为药用植物次生代谢、植物与其他生物的相互作用。E-mail: lgzhou@cau.edu.cn
Tel: (010)62893012

植物, 英文名为 cactus 或 cacti, Eggl 和 Taylor 于 1991 年收载和命名的仙人掌属植物有 311 种和变种。仙人掌在美洲主要有食用(包括菜用和果用)、药用、饲料、饲养胭脂虫以生产染料、作为应急时水的来源以及宗教的信物等用途。现代仙人掌属植物还开发了其他用途, 如用作花卉供人观赏、生产能源(如酒精)等。近 10 年来, 由于仙人掌在医药方面的广泛应用, 其价值日益受到人们的重视, 对其研究也不断深入, 并已取得较大的进展^[1]。

中国分布的仙人掌属植物有 3 种, 即仙人掌 *O. dillenii* Haw.、绿仙人掌 *O. vulgaris* Mill 和梨果仙人掌 *O. ficus-indica* Mill, 主要为野生, 分布在海南、广东、广西、福建、云南、贵州等热带和亚热带地区。我国产仙人掌主要是作为药用。以下简要介绍仙人掌属植物的药用历史、化学成分、药理作用和临床应用的研究进展。

1 仙人掌的药用历史

在中美洲, 古代墨西哥人就已经知道仙人掌中含有一种生物碱墨斯卡灵(mescaline), 能引起神经兴奋; 墨西哥人将梨果仙人掌的汁与水混合, 称为“Seri”, 用来治疗腹泻; 从仙人掌的地上和地下交界部位榨出的汁液用来治疗妇女难产。最近的许多研究表明, 梨果仙人掌的幼嫩茎片具有治疗糖尿病和肥胖症的功效, 目前已被开发成治疗糖尿病的片剂和胶囊, 商品名为 Nalcans 和 Bepal。仙人掌茎片还被广泛用于治疗烧伤和肿胀以及各种溃疡。以一种仙人掌 *O. bigelove* 根提制的茶可用作利尿剂^[2]。

仙人掌在中国作为药用植物已有悠久的历史, 主要药用种为仙人掌 *O. dillenii*, 民间流传着多种仙人掌治病的验方, 几百年前就有记载将仙人掌捣碎或煎汤送服^[3]。仙人掌在我国作为药用植物首载于清代赵学敏所著的《本草纲目拾遗》, 该书记载, 仙人掌味淡, 性寒, 具有行气活血、清热解暑、消肿止痛、健脾止泻、安神利尿的功效, 可内服外用治疗多种疾病。仙人掌主要治疗疔疮肿毒, 此外还可以治疗胃痛、痞块腹痛、急性痢疾、肠痔泻血、哮喘等症。我国分布的仙人掌与墨西哥梨果仙人掌在临床和药理上存在一些差异, 可能是由于种以及地理分布的不同造成的。近年来, 随着仙人掌药理研究的深入, 其药用成分不断地得到了阐明。仙人掌不仅在临床上取得了很好的治疗效果, 而且还广泛用于禽畜疾病的治疗。

2 仙人掌属植物的化学成分

关于仙人掌属植物的化学成分的研究已有许多报道。仙人掌主要含有有机酸、甾醇类、生物碱类、黄酮类、萜类^[1]。

2.1 有机酸类: 亚油酸、月桂酸、肉豆蔻酸、棕榈酸、硬脂酸、油酸、抗坏血酸、苹果酸、琥珀酸、番石榴酸、枸橼酸等^[4,5]。

2.2 甾醇类: 24-次甲基胆甾醇、 β -谷甾醇、芸薹甾醇、豆甾醇等^[6]。

2.3 生物碱类: 生物碱类在仙人掌属植物中亦有较高的含量, 主要有吡啶生物碱如甜菜苷元(betanidin)、异甜菜苷元(isobetanidin)及其糖苷甜菜宁(betanin)、异甜菜宁(isobetanin)。其他生物碱有吡啶类生物碱如 indicaxanthine; 有机

胺类生物碱如对羟苯乙基三甲胺、胆碱、墨斯卡林、3, 4-二甲氧基- β -苯乙胺、酪胺、*N*-甲基酪胺、3-甲氧基酪胺、 β -苯乙胺、大麦芽碱等^[7]。

2.4 黄酮类: 黄酮类化合物主要存在于仙人掌的花和果实中, 为黄酮及其苷类, 以及黄酮醇及其苷类。黄酮及其苷类主要有木犀黄素(luteolin)、槲素(quercitrin)、异槲素(isoquercitrin)、槲皮素(quercetin)、槲皮素-3-芸香糖苷、槲皮素-3-葡萄糖苷、异鼠李亭-3-葡萄糖苷、异鼠李亭-3-芸香糖苷、异鼠李亭-3-鼠李半乳糖苷。黄酮醇及其苷类主要有: 山柰酚-3-羟基-5, 7, 3', 4'-四甲氧基黄酮、山柰酚-3-葡萄糖苷^[8]。

2.5 多糖类: 多糖存在于仙人掌茎片的黏液质中, 是由阿拉伯糖、半乳糖、鼠李糖、木糖、半乳糖醛酸组成的酸性多糖^[9]。

2.6 其他成分: 含有人体所必需的全部氨基酸, 以及仙人掌醇(opuntiol)等吡喃酮类化合物和无羁萜(friedelin), taraxerone, 蒲公英赛醇(taraxerol)等三萜类化合物, 还含有多种微量元素和维生素等。

3 仙人掌的药理作用

3.1 抑菌和消炎作用: 仙人掌提取物对金黄色葡萄球菌、变形杆菌、大肠杆菌、枯草芽孢杆菌、蜡状芽孢杆菌有抑制作用。民间用仙人掌治疗乳腺炎、腮腺炎, 都有较好的疗效。国内对仙人掌抗炎活性作了很深入的研究, 实验证明, 新鲜的仙人掌水煎液给小鼠 *p.o* 或 *i.p* 给药, 均有抗炎作用。能抑制炎症过程中毛细血管通透性增加和减轻水肿, 又能降低棉球诱发的小鼠肉芽组织增生, 且对小鼠腹腔巨噬细胞的吞噬功能有明显的促进作用, 对急性炎症和慢性炎症均有明显的抑制作用^[10]。

3.2 镇痛作用: 仙人掌三萜皂苷对小鼠有明显的镇痛作用, 镇痛率为 100%, 比镇痛定(镇痛率为 78%)的效果好。

3.3 免疫作用: 仙人掌水提取液和热液分别 *i.g* 给药, 对小鼠腹腔巨噬细胞的吞噬功能均有明显促进作用。仙人掌提取液对唾液淀粉酶有激活作用, 是因为其中含有胰淀粉酶激活剂氯离子^[11]。

3.4 降血糖作用: 早在 1925 年, Shellshears 等发现仙人掌果实的水提物能降低血糖浓度。1937 年, Gruwell 等也报道了该水提物中含有能降低糖尿病人血糖的活性物质。1962 年, 以色列人报道了仙人掌全株的水和有机溶剂混合提取液能降低血糖。1994 年, 南非专利中收载了仙人掌水浸提物治疗糖尿病。国内临床药理研究表明, 仙人掌提取物具有明显的降血糖作用, 能有效地改善 II 型糖尿病患者的糖代谢^[12]。

3.5 抗胃溃疡作用: 仙人掌提取物给大鼠 *p.o*, 对应激型、消炎痛型、结扎胃幽门型胃溃疡皆有明显的治疗作用, 并且可明显提高胃液中前列腺素 E_2 的含量^[13]。

3.6 抗脂质过氧化作用: 仙人掌水煎液体外能明显抑制由四氯化碳所致小鼠和大鼠肝匀浆中丙二醛(MDA)的生成, *i.g* 也能明显降低 CCl_4 所致小鼠肝组织中 MDA 的含量^[14]。

3.7 急性毒性试验: 仙人掌煎液 150 g/kg, 每天 2 次, 给小鼠 *i.g*, 观察 7 d, 未出现死亡及不良反应, 该剂量为成人一日剂量的 150 倍, 为小鼠最大耐受量^[10]。

4 仙人掌的临床应用

4.1 外用: 多年来, 人们常采用将仙人掌捣碎成泥外敷, 单独使用或配以其他成分; 直接将仙人掌切成小片贴于患病部位; 捣碎, 加酒精浸泡, 取澄清液漏患处; 用仙人掌片熬成热汤熏洗患处等方法治疗疾病。虽然当时人们不清楚仙人掌作为药用的具体成分, 但是已经广泛地利用它来治疗炎症、外伤、蛇咬伤、蚊虫叮咬、微生物感染等。临床上外用仙人掌可治疗以下疾病^[3]: 流行性或急性腮腺炎、下颌淋巴结炎、乳腺炎、药物性静脉炎、急性蜂窝组织炎、阑尾炎、电光性眼炎、甲沟炎、痔疮、未成脓期深部脓疮、牛皮癣、手足癣、冻伤、痈疔疖、蚊虫叮咬、带状疱疹、硬膜外穿刺后局部肿痛、烧烫伤、脚跟痛、牙痛、蛇咬伤、阴囊湿疹等。

4.2 内服: 可治疗功能性子宫出血、消化性溃疡、急性细菌性痢疾、支气管炎、胃痛、心悸失眠等多种疾病^[3]。

4.3 作为兽药在临床上的作用: 在我国民间, 人们在实践中总结出许多用仙人掌治疗兽禽病的方法, 不仅对动物的炎症、痢疾、烧烫伤、发烧、消化不良、瘟疫等有很好的效果, 而且还可作为广谱的解毒药使用。用仙人掌治疗兽禽疾病的方法与上述临床方法大致相同, 只是根据不同的治疗目的选择更丰富的辅助成分。临床上利用仙人掌可以治疗以下兽禽疾病^[15]: 鸭肉毒梭菌毒素中毒、鸡硬喙症、鸡白痢、消化不良、感冒及鸡霍乱、鸡呼吸道病、猫犬磷化锌中毒、猪发烧、猪牛中暑、猪牛高热症、猪牛肺炎、仔猪热痢病、猪饲料中毒、猪蓖麻中毒、母猪乳房肿痛、猪肠炎腹泻、牛胃炎、马牛肺热咳嗽、动物烫伤烧伤等。

5 结语

由于仙人掌的适应能力强, 许多种类均可在我国生长, 作为观赏、药用和食用, 如原产墨西哥的白毛掌 *O. leucotricha* DC.、黄毛掌 *O. microdasys* Pfeiff.、胭脂掌 *O. cochinellifera* Sam-Drödyck、猪耳掌 *O. brasiliensis* Haw. 在广西已广泛栽培, 并已成为半野生植株。1998 年我国从墨西哥引种栽培的梨果仙人掌主要是作为菜用, 目前已遍及到全国的大多数省份, 是一种药用价值和营养价值均高的特色蔬菜。翁配芳等以仙人掌茎片为原料研制出具有降压、减肥、延缓衰老等作用的保健饮料^[16]。虽然人们对仙人掌属植物的化学成分、药理和临床等方面的研究取得了一定的进展, 但

对该属植物有效成分、育种和栽培、药理活性的具体作用机制, 尤其是化学与药理方面有机结合起来的工作还有待深入研究。因此, 国内学者应加快研究和开发仙人掌这一药用植物资源的速度, 进行药用、观赏, 以及作为饲料和工业原料于一体的综合开发和利用。

References

- [1] He X J, Yao X S. The proceeding of chemical constituents and pharmacological activities of *Opuntia* [J]. *Nat Product Res Dev* (天然产物研究与开发), 2000, 12(6): 79-83
- [2] Meyer N B, Mclaughlin J L. Economic uses of *Opuntia* [J]. *Cactus Succulent J*, 1981, 53: 107-112
- [3] Song L R, Hong X, Ding X L, et al. *Modern Dictionary on Traditional Chinese Medicine* (现代中药学大辞典) [M]. Beijing: People's Medical Publishing House, 2001.
- [4] Pieters E P. Fatty acids of *Opuntia engelmannii* [J]. *Phytochemistry*, 1992, 11(8): 2623-2624
- [5] Jiang J, Ye W, Chen Z, et al. Two new phenolic carboxylic acid esters from *Opuntia vulgaris* [J]. *J Chin Pharm Sci* (中国药科学杂志·英文版), 2002, 11(1): 1-3
- [6] Lusky W R, Buchmann S L, Feldlaufer M F. Pollen sterols from three species of sonoran cacti [J]. *Lipids*, 28(5): 468-470
- [7] Ma W W, Jiang X Y, Cooks R G. Cactus alkaloids [J]. *J Nat Prod*, 1986, 49(4): 715-717.
- [8] Qiu Y K, Masayuki Y, Li Y H, et al. A study on chemical constituents of the stems of *Opuntia dillenii* [J]. *J Shenyang Pharm Univ* (沈阳药科大学学报), 2000, 17(4): 267-268
- [9] Trachtenberg S, Mayer A M. Biophysical properties of *Opuntia ficus-indica* mucilage [J]. *Phytochemistry*, 1982, 21(12): 2835-2843
- [10] Chen S B, Tang Y W, Meng H M, et al. Studies of *Opuntia dillenii* on diminishing inflammation [J]. *Pharmacol Clin Chin Mater Med* (中药药理与临床), 1991, 7(6): 33-35
- [11] Wang G Q, Yao Y M, Xu W. Effects of extracts of *Opuntia dillenii* on immunity function of rats [J]. *J Chin Med* (中医药学报), 2001, 29(4): 38-39
- [12] Zhao X, Yang J C, Tong Z H, et al. Clinic observation of the troche from *Opuntia dillenii* on type II diabetes [J]. *Chin J Integrated Chin West Med* (中国中西医结合杂志), 2000, 20(6): 456-458
- [13] Cui J C, Chen Y X, Zhou R L. Anti-ulcer action of extracts from *Opuntia dillenii* on rats [J]. *Lishizhen Med Mater Med Res* (时珍国医国药), 1999, 10(5): 321-322
- [14] Chen S B, Meng H M. Study on anti-lipid peroxidation of *Opuntia dillenii* [J]. *Pharmacol Clin Chin Mater Med* (中药药理与临床), 1997, 13(3): 36-37.
- [15] Huang X Q. Application of *Opuntia* spp. in breeding [J]. *J Chin Veterinary Sci* (中兽医学杂志), 2002(3): 27-28
- [16] Weng P F, Wu Z F. On *Opuntia dillenii* Haw. health beverage [J]. *J Ningbo Univ* (宁波大学学报), 2000, 13(4): 67-70

山东药圣生物科技(平邑)有限公司荣誉推出“药圣 1+ 1[®]天然澄清剂”

“药圣 1+ 1[®]天然澄清剂”主要用于: 1. 传统中药“水提醇沉”工艺中乙醇的替代; 2. 传统中药提取物(如银杏叶干浸膏、山楂叶黄酮、叶绿素等)工艺中有机溶媒的水溶媒替代; 3. 中药水针、粉针、冻干粉针的澄清处理; 4. 无菌、无热原的中医药原料、生化原料澄清处理; 5. 中草药、生化药品、保健食品、口服液、果汁、茶饮料、啤酒等产品的澄清处理; 6. 氨基酸类、维生素类、有机酸类、抗生素类发酵液的澄清处理; 7. 对重金属污染的工业废液(水)及其他工业废水的澄清处理; 8. 对出口食品、药品、药材、保健品重金属农药残留超标的有效处理。

收得率分别提高 30%~10 倍; 含量提高 10%~50%; 工厂成本下降 30%~80%; 还生产硫酸软骨素、黄连素系列、注射用黄芩苷(95%), 双花连翘苷, 银杏叶干浸膏、丹参素、丹参川芎浸膏等, 以及口服级中药提取物, 亦可根据客户要求生产。

地址: 山东平邑县浚河路 78 号 电话: (0539) 4088727 13355026077

传真: (0539) 4089366 四川地址: 青神县用九大厦三楼

电话(传真): (0833) 8811413 13568248000 13890355787