

大千生化学成分和药理活性研究进展

邹沈超, 康德文, 朱美昕, 林琳, 庄云* (吉林农业科技学院, 吉林吉林 132109)

摘要 综述了大千生种子萌发及繁殖特性、化学成分、提取方法和药理活性等方面的研究进展, 建议对大千生提取物中的单体成分的降血糖、胃肾保护、抗肿瘤等药理作用机制进行更深入的探究, 为合理开发大千生药用价值提供参考。

关键词 大千生; 种子萌发; 繁殖特性; 化学成分; 药理活性

中图分类号 S567.21*9 **文献标识码** A **文章编号** 0517-6611(2017)07-0112-02

Research Progress of *Nicandra physaloides* Chemical Composition and Pharmacological Activity

ZOU Shen-chao, KANG De-wen, ZHU Mei-xin, ZHUANG Yun* et al (Jilin Agricultural Science and Technology University, Jilin, Jilin 132109)

Abstract The research advances in seed germination, breeding characteristics, chemical composition, extraction method and pharmacological activity of *Nicandra physaloides* were reviewed, it was suggested that a more in-depth inquiry of monomer components in lowering blood glucose, gastric and renal protection should be carried out, in order to provide reference for the reasonable development of the medicinal value of *N. physaloides*.

Key words *Nicandra physaloides*; Seed germination; Breeding characteristic; Chemical composition; Pharmacological activity

大千生 [*Nicandra physaloides* (L.) Gaertn.] 为茄科假酸浆属植物假酸浆, 别名假酸浆、鞭打绣球、天茄子、灯笼花等, 一年生直立草本, 原产秘鲁, 在我国广西、四川、贵州、云南等地亦有栽培或逸为野生。大千生以全草、果实及种子入药, 味甘酸微苦, 性平, 有小毒, 具有镇静、祛痰、清热解暑等功效, 常用于治疗发热、热淋、疮痈肿痛、风湿关节炎等疾病^[1]。此外, 现代研究发现大千生还具有明显的抗菌、抗癌、抗氧化等药理活性。近几年来, 国内外学者对大千生的化学成分、提取方法及药理活性方面的研究较深。笔者对大千生的生物学特征、化学成分以及药理活性等方面的研究进行了综述, 为大千生的进一步研究、开发和利用提供理论基础。

1 种子萌发特性及种子繁殖

大千生为茄科一年生草本植物, 李赫男等^[2]研究发现, 在吉林省吉林市左家地区 5 月 19 日播种的大千生生长较旺盛, 种子发芽率最高达到 35.20%, 其生理生化指标均高于其他播种期大千生。谢月英等^[3]分析发现, 温度在 15/25 °C 变温条件下其种子发芽率最高, 发芽率为 84.3%; 大千生种子不耐高温, 当温度达到 30 °C 以上时不利于种子的萌发, 故不宜夏季播种; 大千生种子有休眠现象, 在室温 (25 °C) 条件下贮藏 9 个月后可达到较高的发芽率, 贮藏 15 个月后种子发芽率明显下降; 在变温 (15/25 °C) 条件下 9 个月时种子发芽率最高, 达到 84.3%, 因此种子贮藏时间不能超过 1 年, 且在一定的低温条件下贮藏能提高种子的发芽率和延长种子寿命。黎娇凌等^[4]研究发现, 对于大规模无菌播种, 应选用 1/4MS 的基本培养基并加入 1 mg/L 的细胞分裂素。

2 化学成分

2.1 黄酮类化合物 大千生茎总黄酮提取, 张慧等^[5]用超声波辅助双酶法提取, 其最佳的提取工艺条件为 pH 4.6、酶

解温度 55 °C、加酶比 (纤维素酶: 果胶酶) 1:3、酶解时间 70 min, 茎总黄酮的提取率达到 5.63%。大千生籽总黄酮提取, 张琳琳等^[6]、张慧等^[7]采用浸渍法、超声波辅助双水相萃取法和超声波微波法萃取, 结果发现, 浸渍法最佳条件为提取温度 60 °C、提取时间 2.0 h、乙醇浓度 50%、物料比 1:15, 其提取率为 3.59%; 超声波辅助双水相萃取法最佳条件为醇水比 0.4、料液比 0.047、超声时间 30 min、硫酸铵浓度 0.25 g/mL, 其提取率为 3.79%; 超声波微波法最佳条件为微波功率中火、微波时间 60 s、料液比 1:25、超声温度 55 °C、超声时间 20 min, 其提取率为 1.01%。

使用 HPD500 型大孔树脂, 吸附时间 150 min、纯化温度 40 °C、纯化 pH 7.0、流速 1.0 mL/min、洗脱液乙醇浓度 70%^[7]。DM130 型树脂在温度 30 °C、上注液 pH 7.0、流速 0.5 mL/min、70% 乙醇洗脱液条件下^[6], 对大千生籽总黄酮有很好的纯化效果。

对于大千生黄酮类化合物的研究较少, 通过用复合酶酶解大千生籽纯化处理, 采用薄层色谱法分离和液质联用分析, 初步确定 3 种成分分别为桑色素、二氢槲皮素和儿茶素^[8]。

2.2 生物碱 王美玉等^[9]研究表明, 生物碱的最佳提取工艺为 80% 乙醇、提取温度 50 °C、pH 3、提取时间 3 h; 采用薄层层析法两组效果较好的展开剂 [二氯甲烷-乙酸乙酯 (30:1)、二氯甲烷-丙酮 (55:1)] 分离大千生籽总生物碱, 发现其可能存在 5 种生物碱; 进一步通过高效液相色谱-质谱联用的方法再次分离总生物碱, 初步判断存在生物碱是吡啶烷类生物碱及澳洲茄次碱^[10]。

2.3 多糖类 姜盼等^[11]采用水提法、超声波提取法、微波提取法提取大千生籽多糖, 对比发现水提法的效果最好, 其最佳提取工艺为料液比 1:55, 80 °C 提取 3 h, 提取率为 6.18%。涂国云等^[12]以水为提取溶剂, 在 63 °C 下提取 50 min, 物料比 1.0:8.7 提取 3 次, 提取率为 10.64%。齐欣欣等^[13]用酶解法从大千生籽中提取多糖, 最佳提取条件: 3% 木瓜蛋白酶在

基金项目 吉林农业科技学院大学生科技创新科研项目 (2016008); 吉林省科技厅重点科技攻关项目 (20140204067YY)。

作者简介 邹沈超 (1997—), 男, 浙江湖州人, 专科生, 专业: 中药学。
* 通讯作者, 副教授, 硕士, 从事中药品质与资源开发研究。

收稿日期 2017-01-16

pH 7.5 条件下, 55 °C 提取 50 min, 其提取率为 6.02%。

牛庆凤等^[14]采用高效液相色谱、高效凝胶渗透色谱、核磁共振碳谱、红外光谱等对其化学结构进行分析, 结果表明, 大千生多糖分子空间结构为球形, 分子量为 1.6×10^6 u, 主要由半乳糖醛酸、葡萄糖、鼠李糖和半乳糖 4 种单糖构成, 其摩尔比为 12:4:1:1。

2.4 醉茄内酯类 在茄科大千生全草中发现了 12 个醉茄内酯类化合物, 其中新发现 2 个醉茄内酯类化合物, 经鉴定其结构分别为 nicanrenone methyl ether 和 26S-nicanrenone methyl ether^[15]。Gallo 等^[16]在大千生中发现了 5 种与麦角甾醇相关的甾类化合物, 其中, Nicandra physaloides A 为 (20S, 22R, 24S, 25S, 26R) - 6 α (7 α), 22(26), 24(25) - 三环氧 - 5 α , 12 α , 26 - 三羟 - 5 α - 麦角甾 - 2 - 烷 - 1 - 酮; Nicandra physaloides B 为 (20S, 22R, 24S, 25S, 26R) - 6 α (7 α), 22(26), 24(25) - 三环氧 - 5 α , 15 α , 26 - 三羟 - 5 α - 麦角甾 - 2, 16 - 二烯 - 1 - 酮; Nicandra physaloides C 是 Nicandra physaloides B, C - 15 位的一种异构体; Nicandra physaloides D 和 E 在 22 位上有一个 -OCHO 基团。Adam 等^[17]利用紫外分光光度计和核磁共振从茄科大千生植物中提取出的假酸浆烯酮是一种甾类化合物。

2.5 脂肪酸 董宝生等^[18]采用 GC 法分析大千生籽脂肪酸的成分, 发现其含油率为 24.82%, 籽油含亚油酸 73.66%、油酸 12.06%、硬脂酸 9.05%、棕榈酸 3.15%、 α -亚麻酸 2.01%。因此, 大千生籽油富含亚油酸, 是一种潜在的特种油料, 具有很高的保健应用前景。

3 药理活性

3.1 抗菌性 张慧等^[5]研究发现, 大千生茎中总黄酮对大肠杆菌、沙门氏菌、青霉菌和枯草芽孢杆菌均有明显的抑制作用, 其最低抑菌浓度分别为 1.25、2.50、2.50、5.00 mg/mL, 并且抑制效果从大到小依次为沙门氏菌、青霉菌、大肠杆菌、枯草芽孢杆菌。

3.2 抗氧化 大千生籽总黄酮对羟基自由基有较强的清除能力, 40 °C 时清除自由基的能力最强, 清除率为 33.28%; pH 4 时清除能力达到 33.28%; 作为抗氧化剂时, 清除自由基的能力略弱于 V_E , 但强于 V_C ; 籽总黄酮对油脂具有一定的抗氧化作用, 0.04% 总黄酮浓度抗猪油抗氧化能力较强, 0.03% 总黄酮浓度抗大豆油抗氧化能力较强, 维生素 C 和柠檬酸对大千生籽总黄酮的抗氧化性均有协同增效的作用, 且维生素 C 的协同作用最好^[19]。籽总黄酮对 DPPH 自由基也具有较强的清除活性, 50 °C 时清除自由基能力最强, 抑制率达到 72.78%; pH 为 4 时抑制率达到 69.15%^[20]。

3.3 杀虫 薛莹^[21]用甲醇、乙醇、石油醚、乙酸乙酯和丙酮等不同极性溶剂对大千生盛花期茎叶、花、种子、青果和根等不同部位提取粗提物, 并对菜青虫、小菜蛾、棉蚜、桃蚜等害虫进行试验, 发现大千生盛花期甲醇提取液对菜青虫、小菜蛾、甘蓝夜蛾、甜菜夜蛾触杀作用较强; 大千生种子石油醚提取液对棉蚜、麦长管蚜、朱砂叶螨触杀作用较强, 而乙酸乙酯提取液对桃蚜触杀作用较强。

3.4 其他 此外, 还发现大千生具有降血糖^[22]、抑制血管内皮生长因子生成^[23]、抑制人喉癌 (Hep2) 生长^[23]、治疗慢性胃炎^[24]、治疗慢性前列腺增生^[25]、治疗肾炎^[25]等作用。

4 结语

大千生是我国常见的一种药食同源的植物, 历版《中国药典》中都有相关记载。近年来, 对大千生的研究开始热门化, 关于大千生的研究成果大多数集中在多糖、黄酮、生物碱的提取、分离、纯化, 但对其化学成分和药理活性方面的研究没有系统化、全面化。随着研究的深入, 大千生新的化学成分和药理活性不断地被发现, 使其在药品、食品、饮料、植物源农药、化妆品等领域将发挥出巨大的价值。

参考文献

- [1] 王国强. 全国中草药汇编: 卷二[M]. 3 版. 北京: 人民卫生出版社, 2014: 60.
- [2] 李赫男, 庄云, 马尧, 等. 不同播种期对大千生生长的影响[J]. 安徽农业科学, 2008, 36(36): 15931-15932.
- [3] 谢月英, 吕惠珍, 余丽莹, 等. 假酸浆种子发芽特征研究[J]. 广西植物, 2009, 29(6): 839-841.
- [4] 黎娇凌, 邹云安, 李开琴. 不同培养基对假酸浆种子无菌萌发的影响[J]. 种子, 2013, 32(2): 96, 101.
- [5] 张慧, 房彦茹, 齐悦. 超声波辅助双酶法提取假酸浆总黄酮及抑菌性检测[J]. 沈阳师范大学学报(自然科学版), 2016, 34(1): 78-82.
- [6] 张琳琳, 王遂. 假酸浆总黄酮的提取及纯化研究[J]. 哈尔滨师范大学自然科学学报, 2011, 27(6): 66-69.
- [7] 张慧, 王遂. 双水相法和微波法提取假酸浆中总黄酮及纯化[J]. 哈尔滨商业大学学报(自然科学版), 2014, 30(2): 220-223.
- [8] 孙维曼. 复合酶解假酸浆黄酮苷的研究[D]. 哈尔滨: 哈尔滨师范大学, 2013: 1-34.
- [9] 王美玉, 王遂. 假酸浆总生物碱的提取及分离研究[J]. 哈尔滨商业大学学报(自然科学版), 2011, 27(2): 235-237, 240.
- [10] 王美玉. 假酸浆总生物碱的提取及纯化研究[D]. 哈尔滨: 哈尔滨师范大学, 2011: 1-33.
- [11] 姜盼, 王遂, 齐欣欣. 假酸浆多糖提取纯化工艺的研究[J]. 哈尔滨商业大学学报(自然科学版), 2015, 31(1): 28-32.
- [12] 涂国云, 王正武, 唐波. 响应面法优化假酸浆子胶质提取工艺研究[J]. 食品科学, 2009, 30(2): 79-83.
- [13] 齐欣欣, 王遂. 假酸浆多糖的酶法提取及纯化工艺的研究[J]. 哈尔滨商业大学学报(自然科学版), 2016, 32(2): 220-224.
- [14] 牛庆凤, 王斌, 李涛, 等. 假酸浆籽胶质多糖的结构及凝胶特性研究[J]. 现代食品科技, 2015, 31(9): 68-72.
- [15] 易乾坤, 李波, 刘吉开. 假酸浆中新的醉茄内酯类化合物[J]. 植物分类与资源学报, 2012, 34(1): 101-106.
- [16] GALLO J, CIAMPOR F. Transmission of alfalfa mosaic virus through *Nicandra physaloides* seeds and its localization in embryo cotyledons[J]. Acta Virologica, 1977, 21(4): 344-346.
- [17] ADAM G, SETHI P D, SUBRAMANIAN S S. Investigations of nicanrenone: A withanolide-like aromatic plant steroid from *Nicandra physaloides*[J]. Pharmazie, 1976, 31(9): 647-648.
- [18] 董宝生, 和承尧, 梅文泉. 假酸浆籽油的理化指标及其脂肪酸组成分析[J]. 中国油脂, 2006, 31(12): 59-60.
- [19] 张慧, 齐悦, 勒革. 假酸浆籽总黄酮抗氧化活性研究[J]. 河南工业大学学报(自然科学版), 2015, 36(6): 96-99, 103.
- [20] 张慧, 关悦, 叶虹婷, 等. 假酸浆中总黄酮的纯化与清除自由基活性研究[J]. 化学工程与装备, 2015(8): 25-27.
- [21] 薛莹. 假酸浆杀虫活性及其作用方式的研究[D]. 兰州: 甘肃农业大学, 2008: 1-36.
- [22] 卞德强, 孟庆媛, 庞玉军, 等. 假酸浆水提液对 2 型糖尿病模型大鼠肝糖原合成关键酶表达的影响[J]. 中国老年学杂志, 2012, 32(16): 3492-3493.
- [23] MATHUR R, GUPTA S K, SINGH N, et al. Evaluation of the effect of *Withania somnifera* root extracts on cell cycle and angiogenesis[J]. J Ethnopharmacol, 2006, 105(3): 336-341.
- [24] 姜向光, 杨惠忠, 邹洪斌. 假酸浆(单方)水煎服治疗心血管疾病: 20071005519. X[P]. 2008-10-15.
- [25] 胡朕辉. 假酸浆在制备治疗慢性前列腺炎及前列腺增生的药物中的应用: 200510119138. 4[P]. 2007-07-04.