

# 不同品种枣总提物体外抗氧化性能比较

吴小燕, 刘琼, 王仁才\* (湖南农业大学园艺园林学院, 湖南长沙 410128)

**摘要** [目的]分析并比较不同品种枣总提物的体外抗氧化性能。[方法]对湖南衡南地区的药枣、小米枣及祁东地区的药枣、鸡蛋枣、梨枣、子代糖枣、母本糖枣、酸枣共8个品种的枣进行水提取,通过考察其总提物羟基自由基清除力、1,1-二苯基-2-三硝基苯肼(DPPH)自由基清除力来初步评价其体外抗氧化性能的强弱。[结果]8个品种枣总提物清除自由基能力差别较大,其中衡南的药枣清除自由基能力明显强于其他品种枣,衡南小米枣及祁东梨枣清除自由基能力仅次于衡南药枣,且8个品种枣总提物对DPPH自由基清除力均高于其对羟基自由基相应的清除能力。[结论]枣总提物具有一定的体外抗氧化性,这为筛选优质枣品种提供了有利依据。

**关键词** 枣总提物;羟基自由基清除力;DPPH 自由基清除力

**中图分类号** S665.1 **文献标识码** A **文章编号** 0517-6611(2016)02-119-02

## Comparison of Antioxidant Activity in vitro of the Total Extracts from Different Varieties of Jujube

WU Xiao-yan, LIU Qiong, WANG Ren-cai\* (Hunan Agricultural University, Changsha, Hunan 410128)

**Abstract** [Objective] To analyze and compare in vitro antioxidant activity of the total extracts from different varieties of jujube. [Method] Eight varieties of jujube including Hengnan medicinal jujube, millet jujube and Qidong medicinal jujube, egg date, pear jujube, offspring sugar jujube, female parent jujube, wild jujube were extracted with water, the antioxidant activity in vitro was evaluated through investigating their hydroxyl radical scavenging and DPPH free radical scavenging abilities. [Result] The free radical scavenging ability of total extracts from 8 kinds of jujube had significant differences, among them, the ability of medicinal jujube from Hengnan was obviously stronger than that of other varieties of jujube, millet jujube of Hengnan and pear jujube took the second place, DPPH free radical scavenging abilities of total extracts from 8 varieties of jujube were all higher than OH free radical scavenging abilities. [Conclusion] The total extracts from jujube has a certain antioxidant activity in vitro, which will provide a favorable basis for selecting high quality jujube varieties.

**Key words** Total extracts from jujube; Hydroxyl radical scavenging; DPPH free radical scavenging

枣(*Ziziphus jujuba* Mill.),又名红枣、大枣等,为鼠李科枣属小乔木植物的果实<sup>[1]</sup>。我国枣的种植面积占全世界95%以上<sup>[2]</sup>。《本草纲目》中记载,红枣有养血、补气、益脾胃、养颜美容、益智延年、生津止渴等功效<sup>[3]</sup>。枣中的主要功能成分有多糖类<sup>[4-5]</sup>、黄酮类<sup>[6]</sup>、环磷酸腺苷(cAMP)等<sup>[7]</sup>。现代药理研究已表明,枣中富含的多糖类物质具有提高免疫功能<sup>[8-9]</sup>、明显的抗补体活性和促进淋巴细胞的增殖功能<sup>[10]</sup>等作用,且其在养心安神、缓和药性<sup>[11]</sup>、补气养血、抗氧化延缓衰老<sup>[12]</sup>、抗肿瘤<sup>[13-14]</sup>等方面也具有重要作用。

枣果中黄酮类化合物一般具有较强清除自由基的能力,同时枣黄酮在抗菌、抗肿瘤、降三高等方面有着一定的疗效<sup>[15-16]</sup>;而环磷酸腺苷具有抗过敏、提高免疫力、改善记忆力、促进神经再生等功效,同时其作为一种蛋白激酶致活剂<sup>[17]</sup>,参与体内多种生理生化的反应<sup>[18-20]</sup>。目前为止,国内外对枣中多糖、黄酮等功能成分的研究技术已比较成熟,但缺乏对枣总提物的系统研究。笔者以湖南衡阳地区不同品种枣为研究对象,研究其总提物清除自由基的能力,从而评价其体外抗氧化性,为筛选优质高效的枣品种提供依据。

## 1 材料与方

**1.1 材料** 原料:供试原料为湖南省衡南县采集的药枣、小米枣与祁东县采集的子代糖枣、母本糖枣、药枣、鸡蛋枣、酸枣、梨枣,共8个枣品种果实。

主要试剂:无水乙醇、1,1-二苯基-2-三硝基苯肼(DP-

PH)、过氧化氢(H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>)、水杨酸、硫酸亚铁,均为分析纯,国药集团化学试剂有限公司。

主要仪器设备:ZW1105051705 紫外可见分光光度计,上海光谱仪器有限公司;电热恒温水浴锅;AUW220D 电子天平,日本 shimadzu 公司;DR-1001 旋转蒸发仪,郑州长城科工贸有限公司;冷冻干燥机。

## 1.2 方法

**1.2.1 相关溶液的配制。**6 mmol/L 水杨酸-乙醇溶液:称取分析纯的水杨酸0.414 4 g,用无水乙醇溶解并定容于500 mL 容量瓶中,摇匀即得。2 mmol/L 硫酸亚铁溶液:称取分析纯的硫酸亚铁固体0.278 0 g,用蒸馏水溶解并定容于500 mL 容量瓶中,摇匀即得。6 mmol/L 双氧水溶液:移取分析纯的H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>溶液0.34 mL,用蒸馏水定容于500 mL 容量瓶中,摇匀即得。0.2 mmol/L DPPH 溶液:称取分析纯的DPPH 0.020 0 g,用无水乙醇溶解并定容于250 mL 容量瓶中,摇匀即得。

**1.2.2 待测样品的制备。**

**1.2.2.1 不同品种枣的预处理。**将采样的新鲜枣置于烘箱中,控制一定温度,烘干,去核,用粉碎机粉碎,过60目筛,得不同品种枣粉样品,用自封袋密封,放于冰箱中冷藏备用。

**1.2.2.2 不同品种枣总提物的制备方法。**分别称取不同品种枣样品10.0 g,控制料液比为1:10 g/mL,加入蒸馏水,置于60℃水浴锅上提取1 h,抽滤,得到滤液,将滤渣依法再提一次,抽滤,合并2次滤液,60℃旋转蒸发浓缩至20 mL左右,冷冻干燥成粉末。精密称取干燥成粉末的不同品种枣适量,配成一定浓度梯度的枣总提物溶液,待测定其清除自由基能力。

**1.2.3 DPPH 自由基清除能力的测定。**参照刁静静等的试验方法<sup>[21]</sup>,稍作修改。精密量取2.0 mL 不同枣样品的不同

**基金项目** 湖南省自然科学基金委员会与衡阳市政府自然科学基金联合基金项目(13JJ8010)。

**作者简介** 吴小燕(1990-),女,湖南东安人,硕士研究生,研究方向:功能产品的开发与评价。\*通讯作者,博士,博士生导师,从事药用植物资源工程研究。

**收稿日期** 2015-12-16

浓度梯度的溶液于试管中,加入 0.2 mmol/L 的 DPPH-乙醇溶液 2.0 mL,混合均匀后,于室温下暗处放置 20 min,以样品提取溶剂为参比调零,于 517 nm 波长处测定其吸光度值  $A_i$ ;精密量取 2.0 mL 不同枣样品的不同浓度梯度的溶液于试管中,加入 DPPH 的溶剂无水乙醇 2.0 mL,混合均匀后,于室温下暗处放置 20 min,后于 517 nm 波长处测定其吸光度值  $A_j$ ;精密量取 0.2 mmol/L 的 DPPH 溶液 2.0 mL,加入蒸馏水 2.0 mL,混合均匀后,于室温下暗处放置 20 min,后于 517 nm 波长处测定其吸光度值  $A_0$ 。各浓度样液均平行处理 3 次,取其平均值。按下式计算各样品溶液对 DPPH 自由基的清除率:

$$\text{DPPH 清除率}(\%) = [1 - (A_i - A_j) / A_0] \times 100$$

**1.2.4 羟基自由基清除能力的测定。**在 25 mL 的比色管中依次移取 5 mL 2 mmol/L 硫酸亚铁溶液和 5 mL 的 6 mmol/L 双氧水溶液,混合均匀后用 6 mmol/L 水杨酸溶液定容至刻度。在 36~37 °C 的恒温水中反应 15 min 后在分光光度计上测其  $A_0$  值。在  $A_0$  值的测定体系中,加入 1 mL 不同浓度梯度的不同品种枣的提取液,在 36~37 °C 的恒温水中反应 15 min 后在分光光度计上测其  $A_x$  值。各浓度样液均平行处理 3 次,取其平均值。按下式计算各样品溶液对羟基自由基的清除率:

$$\text{羟基清除率}(\%) = (A_0 - A_x) / A_0 \times 100$$

## 2 结果与分析

**2.1 DPPH 自由基清除能力** DPPH 自由基常用来评估抗氧化物的供氢能力,DPPH 在接收电子后 517 nm 波长处吸光度降低,吸光度降低的程度与抗氧化剂的抗氧化能力成正比。从图 1 可见,不同品种枣总提取物对 DPPH 的清除率差别较大,在低浓度范围内,各品种枣总提取物均随着浓度的增大其清除自由基能力也逐渐加大,其中衡南的药枣和祁东的梨枣清除能力最强,而祁东的酸枣在低浓度时清除率最低,各品种枣总提取物在浓度达到 2.500 mg/mL 以后,其清除能力基本不变。这可能与枣的种植地区各种综合环境及枣品种的差异性有关。

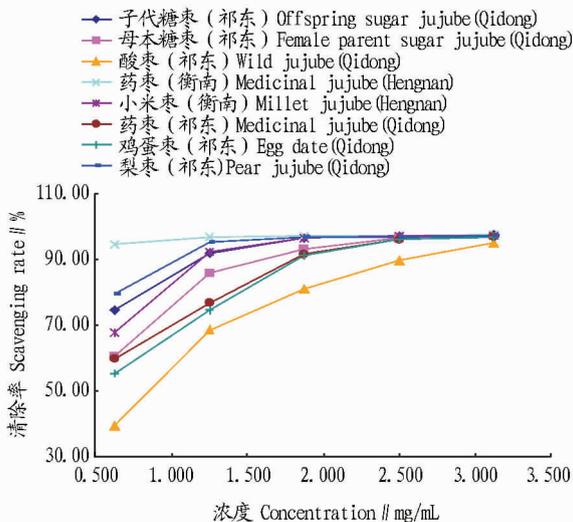


图 1 不同品种枣 DPPH 自由基清除能力

Fig. 1 DPPH free radical scavenging ability of different varieties of jujube

**2.2 羟基自由基清除能力** 根据 Fenton 方法产生羟基自由基的模型<sup>[22]</sup>,  $H_2O_2$  与亚铁离子反应生成羟基自由基,而水杨酸能有效地捕捉羟基自由基且产生有色产物,若在该体系中加入一定量的水杨酸,生成的有色产物在波长 510 nm 处被较强地吸收。若在该体系中加入黄酮类化合物,由于黄酮类化合物具有清除羟基自由基的特点,从而降低甚至完全清除羟基自由基,而使有色物质的浓度极大降低。吸光度值降低的程度与清除自由基的能力成正比。从图 2 可见,不同品种枣总提取物对羟基自由基的清除率差别较大,在低浓度范围内,各品种枣总提取物均随着浓度的增大其清除自由基能力也逐渐加大,其中衡南的药枣和小米枣清除能力最强,其余 6 个品种枣清除羟基自由基的能力差别不大。这可能与不同品种枣的种植地区各种综合环境及枣品种差异性有关。

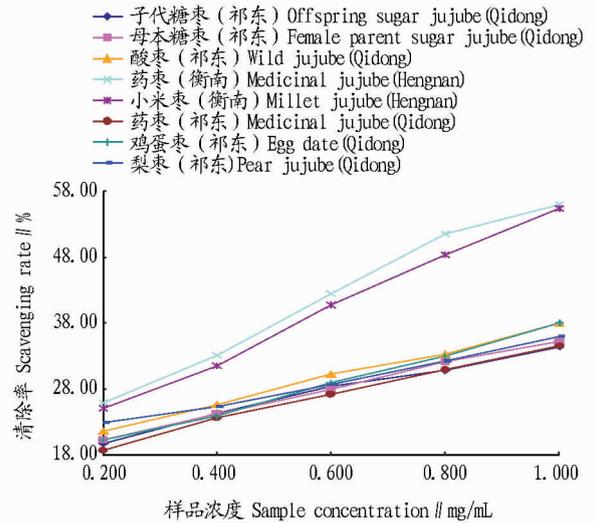


图 2 不同品种枣羟基自由基清除能力

Fig. 2 Hydroxyl free radical scavenging ability of different varieties of jujube

## 3 结论

对湖南衡阳两大地区共 8 个品种枣总提取物进行了 DPPH 和羟基自由基清除率的研究,结果表明,衡南药枣的水总提取物清除 DPPH 和羟基自由基的能力均高于其他 7 个品种枣,而衡南的小米枣和祁东的梨枣清除自由基能力相对也较强。通过对 2 种自由基清除率的测定,结果表明,8 个品种枣对 DPPH 自由基的清除率均高于其对羟基自由基相应的清除率。这为筛选出具有抗氧化能力的优良枣品种提供了可靠依据,可进一步促进湖南衡阳地区的枣果资源的开发与利用。

## 参考文献

- [1] 郭盛,段金殿,钱大玮,等. 枣属植物化学成分研究进展[J]. 国际药学研究杂志,2013,40(6):702-710.
- [2] 贻金. 枣树实用新技术[M]. 北京:中国科学技术出版社,1993.
- [3] 刘润平. 红枣的营养价值及其保健作用[J]. 中国食物与营养,2009,12(12):50-52.
- [4] 赵爱玲,李登科,王永康,等. 枣树不同品种、发育时期和器官的水溶性多糖含量研究[J]. 山西农业科学,2012,40(10):1040-1043.
- [5] 樊君,吕磊,尚红伟. 大枣的研究与开发进展[J]. 食品科学,2003,24(4):161-163.

和生活在这片土地上的人的生存和发展是否能够得以延续。它虽不易察觉,但确是影响乡土景观形成和发展的最为重要的一种景观形态。不同地区具有不同的地理风貌,形成不同的山水格局,生长着不同的动植物以维持生态系统的稳定性,表现出来的显性景观也会全然不同。因此,隐性景观决定着乡土景观的外在表现。从隐性景观的视角理解乡土景观不难发现,营建乡土景观首先要尊重自然山水形态格局,维护生态系统的微妙平衡。在乡土景观营建过程中,要继承古人的思想精髓,保持一颗对自然天地的敬畏之心,认清人与自然的关系应该是亲近、共存、共生、共荣。

**3.2.2 平民景观。**“反规划”的思想反对自上而下的政治景观规划设计行为,提倡一种自下而上或者是一种自发或半自发形成的景观形态,笔者称之为“平民景观”<sup>[9]</sup>。它强调的是景观的营建要更多地考虑人的体验和需要,而不是把重点放在技术和美学方面。从平民景观的视角理解乡土景观,便能抓住乡土景观的营建与人之间的实质性关系。必须清楚地了解当地人的生活习俗和信仰,尊重他们的生活特点和所信奉的民间信仰,全心全意地为当地人营建属于他们自己的乡土景观。这种景观营建视角同时还包含着公众参与的思想,强调了一种景观形成的自发性特点。很多景观是人们在日常生活中与周边环境发生的有意或无意的作用下形成的,人们与景观之间具有某种特殊的情感联系,从而使景观具有独特的乡土性。平民景观强调所有景观营建活动都是为了满足当地人的生存、生活和生产需要,使人与景观融为一体。因此,从平民景观的视角出发,可以看出乡土景观的营建要尊重当地人的生活特点、民俗信仰,使人们参与自己的景观环境营建活动,从而赋予乡土景观某种意义和情感。

只有从隐性景观和平民景观这两种乡土景观营建视角出发,才能构建一个具有民族特征的、符合当下生活的、具有民族文化遗产意义且能够永续发展的乡土景观形象。

#### 4 结语

如今,乡土景观形态正逐渐在一种自我否定的规划建设态度中淡出人们的视野。人们在城市文化和西式文化中迷

失了自我,模糊了民族文化身份,乡土景观、乡土文脉、乡土建筑、乡土传统信仰等带有中国烙印的乡土文化亟待回归。

首先,笔者借用俞孔坚教授的“反规划”思想来指导乡村建设以及乡土景观的营建,明确其规划设计应有所不为,是在充分保护自然山水格局和生态系统的基础上所做的一种回归乡土性的、民族性的、自下而上的乡土景观设计。对比分析了“反规划”建设思想和传统规划建设思想的区别,从而阐述了“反规划”建设思想对于当今乡村规划建设以及乡土景观营建的意义。

其次,笔者分别从生态肌理、景观属性、生产生活以及精神信仰这4个方面对自然生长景观与人工建造景观,寻常生活景观与政治景观,乡村景观与城市景观,本土、地域景观与外地、异域景观进行了对比分析,论述并界定了乡土景观的涵义,即乡土景观是指当地人为了生活而采取的对自然过程、土地和土地上的空间及格局的适应方式,是此时此地人的生活方式在大地上的显现,在此基础上归纳总结了乡土景观应有的特征。

最后,笔者将构成乡土景观的要素归纳总结为自然、人、生产生活、思想文化和信仰,以及它们之间的关系,并在“反规划”思想和乡土景观特征的基础上提出了隐性景观和平民景观两种乡土景观设计的新视角。

#### 参考文献

- [1] 俞孔坚. 回到土地[M]. 北京:生活·读书·新知三联书店,2009:281.
- [2] 黄昕佩. 论乡土景观——《Discovering Vernacular Landscape》与乡土景观概念[J]. 中国园林,2008(7):87.
- [3] 俞孔坚,王志芳,黄国平. 论乡土景观及其对现代景观设计的意义[J]. 华中建筑,2005(4):123-126.
- [4] 罗竹风. 汉语大词典[M]. 上海:汉语大词典出版社,2004.
- [5] 欧阳永峰,黄汉莉. 试论乡村文化景观的意义及其分类、评价与保护设计[J]. 中国园林,2012(12):105-108.
- [6] 龙彬. 风水与城市营建[M]. 南昌:江西科学技术出版社,2005.
- [7] 章俊华. 环境文化化学研究会. 思潮[M]. 北京:建筑工业出版社,2008.
- [8] 艾伦·卡尔松. 自然与景观[M]. 陈李波,译. 长沙:湖南科学技术出版社,2006.
- [9] 陈威. 景观新农村:乡村景观规划理论与方法[M]. 北京:中国电力出版社,2007.
- [10] 袁亚娜,张平平,何庆峰,等. 冬枣黄酮的分析及体外抗氧化活性[J]. 食品科学,2013,34(17):70-73.
- [11] 赵堂,郝凤霞,杨敏丽. 几种红枣中生物活性物质环磷酸腺苷的含量分析[J]. 湖北农业科学,2011,50(23):4955-4957.
- [12] 廉宜君,陈韩英,李炳奇,等. 沙枣多糖对免疫抑制小鼠的调节作用[J]. 安徽农业科学,2009(16):7481-7482.
- [13] WANG B. Chemical characterization and Ameliorating effect of polysaccharide from Chinese jujube on intestine oxidative injury by ischemia and reperfusion[J]. International journal of biological macromolecules,2011,48(3):386-391.
- [14] 陈馨,陈绍媛,冯懿挺,等. 植物活性多糖抗癌活性的研究:抗自由基作用[J]. 中国药物与临床,2004,4(8):606-608.
- [15] 罗莉,玉崧成,王金水,等. 大枣多糖结构及药理活性的研究进展[J]. 安徽农业科学,2010(30):1686-1691.
- [16] 元树艳,王荔,莫晓燕. 大枣多糖的提取工艺及抗氧化作用研究[J]. 食品与机械,2012(4):117-120.
- [17] 廉宜君,李炳奇,肖芙蓉,等. 沙枣多糖对小鼠免疫功能影响的研究[J]. 时珍国医国药,2009,20(5):1126-1127.
- [18] 王统一,赵兵,王玉春. 多糖免疫调节和抗肿瘤研究进展[J]. 过程工程学报,2006,6(4):674-682.
- [19] GHALY I S, SAID A, ABDEL-WAHAB M A. Zizyphus jujuba and *Origanum majorana* extracts pro-TECT against hydroquinone-induced clastogenicity[J]. Environmental toxicology and pharmacology,2008,25(1):10-19.
- [20] YAMAMOTO K, SHIBAHARA A, SAKUMA A, et al. Occurrence of n-5 mono-unsaturated fatty acids in jujube pulp lipids[J]. Lipids,1990,25(10):602-605.
- [21] 牟德华,朱艳丽,张艳芳,等. 大枣环腺苷酸及其生物学功能[J]. 食品科技,2007,32(5):273-275.
- [22] AMRHEIN N. Evidence against the occurrence of adenosine-3'-5',-cyclic monophosphate in higher plants[J]. Planta,1974,118(3):241-258.
- [23] AMRHEIN N. The current status of cyclic AMP in higher plants[J]. Annual review of plant physiology,1977,28(1):123-132.
- [24] CYONG J C, HANABUSA K. Cyclic adenosine monophosphate in fruits of *Zizyphus jujube*[J]. Phytochemistry,1980,19(12):2747-2748.
- [25] 刁静静,于伟,张丽萍. 豌豆蛋白水解物的分离及其抗氧化活性的研究[J]. 包装与食品机械,2013,31(3):25-29.
- [26] 丁利君,沈建毅. 黄芪中黄酮类化合物提取及其对羟基自由基清除作用[J]. 科研开发,2002(3):20-21.

(上接第120页)