

野生食用蔬菜甜菜树的抗氧化活性研究

柳建军¹, 许立松², 刘锡葵^{1,*}

(1. 中国科学院昆明植物研究所, 植物化学与西部植物资源持续利用国家重点实验室, 云南 昆明 650204;

2. 昆明学院化学系, 云南 昆明 650031)

摘 要: 采用 DPPH 法对民间野生食用蔬菜植物甜菜树提取物的体外自由基清除作用进行了研究。结果表明野生食用蔬菜甜菜树具有一定的抗氧化活性, 不同提取物自由基清除作用差别较大, 以乙酸乙酯提取物活性较好, 但均较 BHA 和 VC 弱。

关键词: 甜菜树; 抗氧化活性; 野生食用蔬菜

Antioxidant Activity of Wild Edible Vegetable *Yunnanopilia longistaminata*

LIU Jian-Jun¹, XU Li-Song², LIU Xi-Kui^{1,*}

(1. State Key Laboratory of Phytochemistry and Plant Resources in West China, Kunming Institute of Botany, Chinese Academy of Sciences, Kunming 650204, China; 2. Department of Chemistry, Kunming College, Kunming 650031, China)

Abstract: The antioxidant activities of the petroleum ether, EtOAc, BuOH and H₂O extracts of *Yunnanopilia longistaminata* (W.Z.Li) C.Y.Wu & D.Z.Li, which is used as a wild edible vegetable in folk, were studied by the DPPH radical scavenging activity method. All the extracts exhibit weak scavenging activities on DPPH radical. The EtOAc extract and the BuOH extract exhibit relative good scavenging actions than the others, but their actions are much lower than that of BHA and VC, respectively.

Key words: *Yunnanopilia longistaminata*; antioxidant activity; wild edible vegetable

中图分类号: TS255.1

文献标识码: A

文章编号: 1002-6630(2008)08-0125-03

从传统食用植物资源中发现新的保健功能食品因子和活性物质已成为现代食品研究和开发的重要发展方向^[1-4], 如从传统红曲中发现治疗和预防心脑血管疾病的活性物质洛伐他汀(lovastatin), 从大豆(*Glycine max*)和葛根(*Pueraria lobata*)中发现预防骨质疏松和更年期综合症的活性物质大豆异黄酮(daidzein), 从苋蓝(*Isatis tinctoria*)中发现预防和治疗白血病的活性物质成分靛玉红(indirubin)等, 充分体现了我国传统食品的养生价值。野生食用植物是各民族在长期的生产实践中积累宝贵知识^[5]。据不完全统计, 我国现有各类野生食用植物 213 科 1822 种(亦或 2000 多种), 其中有些是我国特有传统野生食用植物种类, 仅有少数种类的营养成分(如蛋白质、氨基酸、碳水化合物、维生素、微量元素等)进行了初步分析测定, 但对于它们功能活性成分研究报道很少^[6-11]。

甜菜树[*Yunnanopilia longistaminata* (W.Z.Li) C.Y. Wu & D.Z.Li], 是我国特有的单种属木本植物^[12], 主

要分布于云南红河流域, 云南民间很早以前就将其作为野生蔬菜食用。有关它的营养成分分析已有分析报道^[13], 但关于它的化学成分及功能和作用的研究至今均未见报导。为有效合理开发利用这一特色野生食用植物资源, 探索甜菜树功效和成分, 对它的应用前景开发进行科学的评价, 本实验采用 DPPH 自由基清除法将对珍稀野生食用蔬菜植物甜菜树的抗氧化活性进行研究。

1 材料与方法

1.1 材料与试剂

甜菜树鲜嫩芽叶于 2004 年 4 月采自云南省石屏县, 标本保存于中国科学院昆明植物研究所植物化学与西部植物资源持续利用国家重点实验室。

DPPH(1,1-二苯基-2-苦基肼自由基)和 BHA(叔丁基羟茴香醚) Sigma-Fluka 公司; VC 国产分析纯试剂; 95%乙醇(分析纯) 天津化学试剂有限公司; 其他溶剂

收稿日期: 2008-05-20

基金项目: 云南省自然科学基金项目(2005B0049M)

作者简介: 柳建军(1982-), 男, 硕士研究生, 研究方向为食品化学。E-mail: liuxikui@mail.kib.ac.cn

* 通讯作者: 刘锡葵(1967-), 男, 副研究员, 研究方向为野生食用蔬菜和药用植物资源化学与持续利用。

E-mail: liuxikui@mail.kib.ac.cn

均为国产分析纯。

1.2 仪器与设备

722S型可见分光光度计、FA 2004型电子天平 上海精密科学仪器有限公司；D₁₀₁大孔树脂 天津农化公司；

1.3 提取与分离

甜菜树鲜嫩叶(食用部位)10 kg切碎后用95%乙醇提取5次，减压回收至无乙醇味，得总浸膏570g。浸膏用水混悬后依次用石油醚、乙酸乙酯和正丁醇萃取，得石油醚萃取物62g，乙酸乙酯萃取物141g，正丁醇萃取物127g及水提取物。水提取物直接加入D₁₀₁大孔树脂柱上，先用水洗脱去除杂质，洗至无色，再用酒精洗至无色，收集酒精洗脱液，减压回收酒精得酒精提取物；然后再改用丙酮洗至无色，收集丙酮洗液，减压回收丙酮得丙酮提取物。

1.4 抗氧化活性测定

1.4.1 DPPH 液配制

准确称取DPPH 21.88mg，用95%乙醇(分析纯)溶解，并定量转入250ml容量瓶中，用95%乙醇定容，摇匀得质量浓度为87.52mg/L DPPH液(约 2.22×10^{-4} mol/L)，置于冰箱中冷藏备用。

1.4.2 样品配制

分别准确称取以上各提取物和BHA、VC各1mg，分别用溶剂溶解，定量转入5ml容量瓶中，定容，摇匀备用，作为待测样品溶液。浓度为1mg/5ml(0.2g/L)。

1.4.3 清除DPPH 自由基能力测定

准确量取1.2ml DPPH液，加入2.8ml 95%乙醇溶液，混匀，在波长517nm处测吸光度作为A_c值，自由基清除率为零。分别准确量取各样品溶液0.2、0.4、0.7、1.0、1.3ml，加入1.2ml DPPH液及2.6、2.4、2.1、1.8、1.5ml的95%乙醇溶液混合均匀，在波长517nm处测吸光度作为A_i值。另外分别准确量取各样品溶液0.2、0.4、0.7、1.0、1.3ml，加入3.8、3.6、3.3、3.0、2.7ml的95%乙醇溶液后混合均匀，在波长517nm处测吸光度作为空白校正A_j值。以BHA和VC作为阳性对照。按下式计算自由基清除率K：

$$K(\%) = \left(1 - \frac{A_i - A_j}{A_c}\right) \times 100$$

2 结果与分析

2.1 甜菜树各提取物清除DPPH 自由基吸光度。

由表1可知，甜菜树提取物的吸光度随着样品浓度的增大，在517nm处的吸光度强度有所降低，但变化不很明显，变化强度不大。不同溶剂提取的甜菜树提取物吸光度强度变化也不是非常明显，差异比较小。

表1 甜菜树提取物清除DPPH 自由基的吸光度

Table 1 Absorbance value for extract of *Yunnanopilia longistaminata* scavenging DPPH free radicals

样品	A _i -A _j (517 nm)					A _c
	0.2 ml	0.4 ml	0.7 ml	1.0 ml	1.3 ml	
石油醚萃取物	0.745	0.716	0.711	0.682	0.676	0.757
乙酸乙酯萃取物	0.682	0.615	0.557	0.519	0.499	0.757
正丁醇萃取物	0.674	0.644	0.599	0.524	0.509	0.757
乙醇提取物	0.735	0.710	0.688	0.656	0.652	0.757
丙酮提取物	0.700	0.660	0.629	0.593	0.563	0.757
B H A	0.323	0.313	0.309	0.304	0.290	0.757
V C	0.075	0.046	0.039	0.035	0.031	0.757

2.2 甜菜树提取物 DPPH 自由基清除率

表2 甜菜树提取物 DPPH 自由基清除率

Table 2 DPPH free radicals scavenging rate of extract of *Yunnanopilia longistaminata*

样品	K(%)				
	0.04mg	0.08mg	0.14mg	0.2mg	0.26mg
石油醚萃取物	1.59	5.42	6.08	9.91	10.70
乙酸乙酯萃取物	9.91	18.76	26.42	31.44	34.08
正丁醇萃取物	10.96	14.93	20.87	30.78	32.76
乙醇提取物	2.91	6.21	9.11	13.34	13.87
丙酮提取物	7.53	12.82	16.91	21.66	25.63
B H A	57.33	58.65	59.18	59.84	61.69
V C	90.09	93.92	94.85	95.38	95.90

结果如表2所示，甜菜树提取物清除DPPH 自由基的清除率随着浓度的加大虽然有所增加，但变化幅度不大。不同溶剂甜菜树萃取物之间清除DPPH 自由基清除率变化也不是非常明显，虽然乙酸乙酯萃取物和正丁醇萃取物显示了一定的DPPH 自由基清除作用，但远弱于BHA和VC。

3 讨论

利用新技术、新方法，对传统食用植物或新资源食用植物进行科学的研究，明确其保健功能及活性成分结构、含量、毒性、作用机理已成为新型健康食品发展的方向^[14-15]。抗氧化活性研究作为研究和评价现代食品的手段之一已成为现代食品研究重要内容^[3,16]。本实验研究虽然表明甜菜树抗氧化活性比较弱，但为野生食用蔬菜甜菜树的研究和开发指明了方向，有待于从其他面对它的功能开展深入的研究。

参考文献：

- [1] UZOGARA S G. The impact of genetic modification of human foods in the 21st century: A review[J]. *Biotechnology Advances*, 2000, 18(3): 179-206.
- [2] PIERONI A. Medicinal plants and food medicines in the folk traditions of the upper Lucca Province, Italy[J]. *Journal of Ethnopharmacology*, 2000, 70(3): 235-273.
- [3] FRUSCIANTE L, BARONE A. Evaluation and use of plant biodiversity

- for food and pharmaceuticals[J]. *Fitoterapia*, 2000, 71: 66-72
- [4] TRICHOPOULOU A, VASILOPOULOU E. Nutritional composition and flavonoid content of edible wild greens and green pies: a potential rich source of antioxidant nutrients in the Mediterranean diet[J]. *Food Chemistry*, 2000, 70(3): 319-323.
- [5] GUERRERO J L G, MARTINEZ J J G. Mineral nutrient composition of edible wild plants[J]. *Journal of Food Composition and Analysis*, 1998, 11(4): 322-328.
- [6] 赵金光, 韦旭斌, 郭文场. 中国野菜[M]. 长春: 吉林科技出版社, 2004.
- [7] 刘宏. 我国野生蔬菜资源的开发与利用[J]. *中国食品与营养*, 2005(9): 24-26.
- [8] 孙继华, 杨莹. 我国野生蔬菜的开发与利用[J]. *资源开发与市场*, 1998, 14(3): 116-118.
- [9] 江筠, 傅明, 李乐. 常见蔬菜及淀粉类食物抗氧化活性初探[J]. *南开大学学报: 自然科学版*, 2006, 39(5): 63-68.
- [10] 王威. 4种蔬菜和8种常用天然色素抗氧化活性的研究[J]. *天津师范大学学报: 自然科学版*, 2004, 24(1): 24-26.
- [11] 熊皓平, 杨伟丽. 天然产物抗氧化剂研究进展[J]. *天然产物研究与开发*, 2001, 13(5): 75-79.
- [12] 吴征镒, 李德铎. 甜菜树属—我国云南产山柚子科—原始新属及其植物地理学意义[J]. *云南植物研究*, 2000, 22(3): 248-250.
- [13] 吴志霜, 王跃华. 野生植物甜菜树嫩茎叶的营养成分分析[J]. *植物资源与环境学报*, 2005, 14(1): 60-61.
- [14] 郑建仙. 功能性食品[M]. 北京: 中国轻工业出版社, 1999: 151-182.
- [15] 凌关庭. 保健食品原料手册[M]. 北京: 化学工业出版社精细化工出版中心, 2002: 204-279.
- [16] UZOGARA S G. The impact of genetic modification of human foods in the 21st century: A review[J]. *Biotechnology Advances*, 2000, 18(3): 179-206.