

于加平. 长白山野生香薷中挥发油的提取及抗氧化性[J]. 江苏农业科学, 2016, 44(6): 399–400.
doi:10.15889/j.issn.1002-1302.2016.06.117

长白山野生香薷中挥发油的提取及抗氧化性

于加平

(吉林农业科技学院生物工程学院, 吉林吉林 132101)

摘要:对长白山野生香薷中挥发油的抗氧化活性进行研究。以水蒸气蒸馏法提取香薷中的挥发油,通过分光光度法测定挥发油对 DPPH 自由基、羟基自由基($\cdot\text{OH}$)、超氧阴离子自由基($\text{O}_2^{\cdot-}$)的清除能力,从而判定挥发油的抗氧化活性。结果表明,不同浓度的挥发油清除自由基的能力不同,相同浓度下的挥发油对不同自由基的清除能力也各有差异。结果表明,野生香薷挥发油具有较强的抗氧化性,广泛应用于医药、食品、化学工业等领域。研究为进一步开发香薷挥发油的药用价值提供了良好的数据支持。

关键词:长白山野生香薷;水蒸气蒸馏;抗氧化性;挥发油

中图分类号: R284.2 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002-1302(2016)06-0399-02

香薷 [*Elsholtzia ciliata* (Thunb.) Hyland] 是唇形科芳香草本植物,别称小叶苏子、香草、臭粥芥等,其香味极浓,是东北地区传统的调料。香薷主要分布于江西、陕西、山东、甘肃、吉林等地,在中国资源丰富,其中以江西省产量大、品质佳,又称“江香薷”^[1]。根据药典记载,香薷是一种常见的中草药,具有发汗解表、和中化湿、利尿消肿的功效,可治疗风寒、感冒、胸闷气喘、呕吐腹泻等^[2-3]。据相关报道,目前主要是对“江香薷”中的黄酮、多糖、挥发油等方面进行的研究,而对长白山野生香薷挥发油的研究却鲜见报道。挥发油具有镇痛、抗菌、抗病毒、解热、缓解肠痉挛等功效^[4-5]。为了更好地研究、利用香薷,本研究以长白山野生香薷为原料,采用水蒸气蒸馏法对其中的挥发油进行提取,并利用其对 DPPH 自由基、羟基自由基以及对超氧阴离子的清除能力来研究挥发油的抗氧化性能,研究结果可为长白山野生香薷食药两用价值的开发和利用奠定理论基础。

1 材料与方法

收稿日期:2015-05-15

基金项目:吉林农业科技学院微生物重点学科培育项目(编号:吉农院合字[2013]第 X005 号)。

作者简介:于加平(1973—),男,吉林大安人,副教授,从事分析化学和天然产物的教学与科研。E-mail:542646746@qq.com。

1.1 材料

1.1.1 材料 长白山野生香薷,采自吉林省长白山区内,经专家鉴定为长白山野生香薷,经阴干、粉碎,得香薷粉末备用。

1.1.2 仪器 FZ102 型微型植物粉碎机,天津市泰斯特仪器有限公司;挥发油提取器、FA2004N 型天平,上海精密科学仪器有限公司;ATC-15A 型电子恒温电热套,海宁市华星仪器厂;RE3000A 旋转蒸发仪,上海亚荣生化仪器公司;UV2300 紫外分光光度计,上海天美科学仪器有限公司。

1.1.3 试剂 乙醚、NaCl、 Na_2SO_4 、95% 乙醇溶液、0.1 mol/L DPPH 无水乙醇溶液、16.0 mmol/L FeSO_4 、0.04 mmol/L H_2O_2 、6.0 mmol/L 水杨酸、0.05 mol/L Tris-HCl 缓冲液、50 mmol/L 邻苯三酚、8 mol/L HCl 0.1 mL。

1.2 试验方法

1.2.1 长白山野生香薷中挥发油的提取 利用水蒸气蒸馏法提取挥发油^[6-7]。精确称取 20 g 干燥野生香薷粉末,置于烧瓶内,连接水蒸气蒸馏装置后开始提取;收集馏出液,向馏出液中加入 NaCl,静置后用乙醚萃取(20 mL×3 次),合并萃取液;向萃取液中加入适量无水 Na_2SO_4 后,低温干燥 24 h 后再进行过滤,旋蒸回收乙醚,收集挥发油,置于冰箱内备用。

1.2.2 长白山野生香薷中挥发油抗氧化性研究

1.2.2.1 羟基自由基的清除率测定 待测样品用无水乙醇稀释成 0、20、40、60、80 $\mu\text{g/mL}$ 。取若干 10 mL 离心管,依次加入 16.0 mmol/L FeSO_4 、0.04 mmol/L H_2O_2 、6.0 mmol/L 水

[2] 钮福祥. 甘薯主张[M]. 青岛:青岛出版社,2006.

[3] 台建祥,华希新,王家万,等. 特白一号薯叶制品功能性实验及临床应用研究[J]. 作物学报,1998,24(2):161-167.

[4] 王洪云,张毅,孙健,等. 特种甘薯 TSP-1 水提物对 II 型糖尿病大鼠血脂和血小板的影响[J]. 江苏农业科学,2015,43(4):289-291.

[5] 中华人民共和国卫生部. 保健食品检验与评价技术规范(2003 版)(卫法监发[2003]42 号)[S].

[6] 中华人民共和国卫生部. GB/T 15193—2003 食品安全毒理学评价程序和方法[S]. 北京:中国标准出版社,2004.

[7] Shoji T, Akazome Y, Kanda T, et al. The toxicology and safety of apple polyphenol extract[J]. Food Chem Toxicol, 2004, 42(6):959-967.

[8] 沈继红,张爱军. 葡萄多酚的毒性试验[J]. 毒理学杂志,2006,20(2):96-97.

[9] Liu C M, Zheng Y L, Lu J, et al. Quercetin protects rat liver against lead-induced oxidative stress and apoptosis[J]. Environmental Toxicology and Pharmacology, 2010, 29(2):158-166.

[10] 刘江燕,苏国钧,雷衡毅,等. 稀土对大鼠 6 种组织中乳酸脱氢酶同工酶谱的影响[J]. 中山大学学报:自然科学版,1997,36(增刊2):68-71.

[11] Liu C M, Ma J Q, Sun Y Z. Puerarin protects rat kidney from lead-induced apoptosis by modulating the PI3K/Akt/eNOS pathway[J]. Toxicology and Applied Pharmacology, 2012, 258(3):330-342.

杨酸及不同质量浓度的样品。37 ℃ 反应 30 min,流水冷却,各管中分别加入 0.9 mL 无水乙醇,使体系终体积为 6.0 mL,2 000 r/min 离心 10 min。取出后于 510 nm 处比色测定吸光度。每个试样做 3 次平行试验,取平均值。清除率按下式计算:

$$S = (D_{o(510\text{ nm})} - D_{i(510\text{ nm})}) / D_{o(510\text{ nm})} \times 100\%。$$
 (1)

式中: $D_{o(510\text{ nm})}$ 为未加样品的吸光度; $D_{i(510\text{ nm})}$ 为加入样品的吸光度; S 为清除率,%。

1.2.2.2 超氧阴离子自由基的清除率测定 待测样品用无水乙醇稀释成 0、20、40、60、80 μg/mL。取 4.5 mL 0.05 mol/L、pH 值 8.2 的 Tris-HCl 缓冲液于试管中,置于 25 ℃ 水浴中预热 20 min,加入 1 mL 供试液、0.5 mL 2.5 mmol/L 邻苯三酚,混匀后在 25 ℃ 水浴中精确反应 5 min,立即用 0.1 mL 8 mol/L HCl 终止反应,并在波长 320 nm 处测定吸光度 $D_{320\text{ nm}}$ 。对照组用 0.5 mL 无水乙醇代替邻苯三酚,同时设立试剂空白管。每个试样做 3 次平行试验,取平均值。清除率按下式计算:

$$S'_1 = (D_{o(320\text{ nm})} - D_{i(320\text{ nm})}) / D_{o(320\text{ nm})} \times 100\%。$$
 (2)

式中: $D_{o(320\text{ nm})}$ 为 2.5 mmol/L 邻苯三酚溶液的吸光度; $D_{i(320\text{ nm})}$ 为加入供试液的吸光度; S'_1 为清除率,%。

1.2.2.3 DPPH 自由基清除率的测定 待测样品用无水乙醇稀释成 0、20、40、60、80 μg/mL。分别取不同质量浓度的供试品溶液 0.5 mL,置于 10 mL 试管中,加入 2.5 mL 浓度为 0.1 mol/L DPPH 溶液,室温避光反应 30 min。同时以 95% 乙醇为空白对照,于 517 nm 波长处测定吸光度。每个试样做 3 次平行试验,取平均值。按照下列公式计算 DPPH 自由基清除率:

$$S_2 = [D_{o(517\text{ nm})} - (D_{i(517\text{ nm})} - D_{j(517\text{ nm})})] / D_{o(517\text{ nm})} \times 100\%。$$
 (3)

式中: $D_{o(517\text{ nm})}$ 为 0.5 mL 95% 乙醇加 2.5 mL DPPH 溶液的吸光度; $D_{j(517\text{ nm})}$ 为 0.5 mL 样品溶液加 2.5 mL 95% 乙醇的吸光度; $D_{i(517\text{ nm})}$ 为 0.5 mL 样品溶液加 2.5 mL DPPH 溶液的吸光度; S 为清除率,%。

2 结果与分析

2.1 长白山野生香薷中挥发油对 ·OH 的清除率

按“1.2.2.1”节方法,测定长白山野生香薷中不同浓度挥发油对 ·OH 清除率,结果见表 1。可见长白山野生香薷中挥发油对羟基自由基有很强的清除作用,随着挥发油浓度增加,对羟基自由基的清除作用越明显,即清除率与挥发油的含量存在一定的量效关系。

表 1 长白山野生香薷不同浓度挥发油对 ·OH 的清除率

挥发油浓度 (μg/mL)	$D_{510\text{ nm}}$				清除率 (%)
	重复 1	重复 2	重复 3	平均值	
0	1.343	1.342	1.343	1.343	0.00
20	0.553	0.551	0.552	0.552	58.93
40	0.451	0.453	0.452	0.452	66.25
60	0.270	0.269	0.271	0.270	79.84
80	0.159	0.157	0.158	0.158	88.23

2.2 长白山野生香薷中挥发油对 O₂⁻ · 的清除率

按“1.2.2.2”节方法,测定长白山野生香薷中不同浓度挥发油对 O₂⁻ · 清除率,结果见表 2。可见长白山野生香薷中挥发油对 O₂⁻ · 也有很强的清除作用,5 种浓度的挥发油对 O₂⁻ · 的清除率均随浓度的增加而增大,即有一定的剂量效应。随着野生香薷中挥发油浓度的增加,对 O₂⁻ · 的清除作用越明显。

表 2 长白山野生香薷不同浓度挥发油对 O₂⁻ · 的清除率

挥发油浓度 (μg/mL)	$D_{320\text{ nm}}$				清除率 (%)
	重复 1	重复 2	重复 3	平均值	
0	2.970	2.946	2.982	2.966	0.00
20	1.452	1.451	1.453	1.452	51.04
40	1.153	1.151	1.152	1.152	61.16
60	0.801	0.798	0.800	0.799	73.06
80	0.516	0.516	0.516	0.516	82.60

2.3 长白山野生香薷中挥发油对 DPPH · 的清除率

按“1.2.2.3”节方法,测定长白山野生香薷中不同浓度挥发油对 DPPH · 清除率,结果见表 3。可见长白山野生香薷中挥发油对 DPPH · 也有很强的清除作用,随着挥发油的浓度增加,对 DPPH · 的清除作用越明显。挥发油对 DPPH · 的清除活力随挥发油浓度的增加而增强,但随着浓度增加,清除率增速变缓。

表 3 长白山野生香薷不同浓度挥发油对 DPPH · 的清除率

挥发油浓度 (μg/mL)	类别	$D_{517\text{ nm}}$				清除率 (%)
		重复 1	重复 2	重复 3	平均值	
0	$D_{o(517\text{ nm})}$	0.571	0.571	0.571	0.571	0.00
20	$D_{i(517\text{ nm})}$	0.270	0.269	0.271	0.270	53.48
	$D_{j(517\text{ nm})}$	0.000	0.000	0.000	0.000	
	$D_{i(517\text{ nm})}$	0.226	0.225	0.224	0.225	
40	$D_{j(517\text{ nm})}$	0.000	0.000	0.000	0.000	61.33
	$D_{i(517\text{ nm})}$	0.105	0.104	0.103	0.104	
	$D_{j(517\text{ nm})}$	0.000	0.000	0.000	0.000	
60	$D_{i(517\text{ nm})}$	0.062 7	0.062 5	0.062 6	0.062 6	88.10
	$D_{j(517\text{ nm})}$	0.000	0.000	0.000	0.000	
	$D_{i(517\text{ nm})}$	0.000	0.000	0.000	0.000	

3 结论

为了合理应用长白山区野生香薷宝贵资源,通过水蒸气蒸馏技术提取香薷中的挥发油,并对其抗氧化性进行了研究。结果表明,长白山野生香薷中挥发油对 DPPH 自由基、超氧阴离子自由基、羟基自由基均有显著的清除效果,表明长白山野生香薷中挥发油具有较强的抗氧化性,是一种天然的抗氧化剂,对疾病的治疗及化妆品产业均有开发利用价值。

目前,长白山野生香薷主要用作野菜为人们食用,研究结果可为长白山野生香薷宝贵资源在药用价值和综合利用等方面提供数据支持。

参考文献:

[1] 龚嘉辛. 青香薷与江香薷挥发油药理作用比较[J]. 北京中医, 2000,19(4):46-49.
[2] 中华人民共和国卫生部药典委员会. 中华人民共和国药典:一部[M]. 北京:人民卫生出版社,1985:196.
[3] 吴继洲. 天然药物化学[M]. 北京:高等教育出版社,2010.
[4] 金 伟. 长白山野生香薷及其人工栽培技术[J]. 蔬菜,1997(3):16.
[5] 国家药典委员会. 中华人民共和国药典[M]. 北京:化学工业出版社,2005:182.
[6] 陈根顺,李 鹏,陈 阳. 江香薷挥发油提取工艺优化[J]. 江西中医学院学报,2008(5):61-63.
[7] 罗 琴,李 星,谭 睿,等. 益智仁挥发油的水蒸气蒸馏法提取工艺优化及其体外抑菌活性的研究[J]. 华西药学杂志,2011,26(2):147-149.