

doi:10.3969/j.issn.1006-4931.2020.19.007

不同炮制方法对渝产黄精体外抗氧化作用的影响*

冯婧¹, 胡娟娟^{1△}, 何先元², 操复川³

(1. 重庆医药高等专科学校, 重庆 401331; 2. 重庆医科大学中医药学院, 重庆 401331;

3. 重庆市中医药行业协会, 重庆 400021)

摘要:目的 比较不同炮制方法渝产黄精的多糖得率与体外抗氧化活性。方法 采用清蒸法、4种酒制法对黄精进行炮制, 比较多糖得率。采用1,1-二苯基-2-三硝基苯肼(DPPH)法、2,2'-联氮-二(3-乙基-苯并噻唑-6-磺酸)二铵盐(ABTS)法和总还原能力测定法对各类炮制品水提液和醇提液进行体外抗氧化试验。结果 增加蒸制次数与延长蒸制时间会导致黄精多糖含量降低, 生品黄精的多糖含量最高[(134.65±0.436)mg/g], 传统九蒸九晒黄精多糖含量低于生品黄精; 体外抗氧化试验表明, 不同炮制方法的黄精水提液与醇提液均能提高对DPPH自由基和ABTS自由基的清除能力。其中, 传统九蒸九晒法的水提液在清除自由基能力和总还原能力上有明显优势, 清除DPPH的 IC_{50} 值为0.4829 mg/mL, 清除ABTS的 IC_{50} 值为0.3784 mg/mL, 生品与各炮制品醇提液的清除自由基和总还原能力均远低于各品种水提液。结论 传统九蒸九晒法在体外抗氧化作用上优势明显。生品与各炮制品醇提物的清除自由基和总还原能力均远低于各品种水提物, 提示清除自由基能力和还原能力的差异可能与黄精炮制后其中的活性物质种类(多糖类或水溶性成分)和含量的不同有关。

关键词: 多花黄精; 渝产黄精; 抗氧化活性; 炮制方法

中图分类号: R932; R283

文献标识码: A

文章编号: 1006-4931(2020)19-0025-06

Effect of Different Processing Methods on the Antioxidant Activities in Vitro of *Polygonatum Cyrtoneura* Hua in Chongqing

FENG Jing¹, HU Juanjuan¹, HE Xianyuan², CAO Fuchuan³

(1. Chongqing Medical and Pharmaceutical College, Chongqing, China 401331; 2. College of Traditional Chinese Medicine, Chongqing Medical University, Chongqing, China 401331; 3. Chongqing Traditional Chinese Medicine Association, Chongqing, China 400021)

Abstract: Objective To compare the content of polysaccharide yield and its antioxidation activity in *Polygonatum cyrtoneura* Hua in Chongqing with different processing methods. **Methods** *Polygonatum cyrtoneura* Hua in Chongqing was processed with single steaming and 4 kinds of alcohol-steaming to compare the content of polysaccharide yield. 1, 1-diphenyl-2-trinitrophenylhydrazine (DPPH) method, 2, 2'-azino-bis(3-ethylbenzothiazoline-6-sulfonic acid, ABTS) method and total reduction ability were used to investigate

*基金项目: 重庆市科学技术项目 [cstc2018jcsx-msybX0288]。

第一作者: 冯婧, 女, 讲师, 硕士研究生, 研究方向为中药资源开发与利用, (电子信箱) fjfloating89@126.com。

△通信作者: 胡娟娟, 女, 副教授, 硕士研究生, 研究方向为中药炮制与饮片质量标准, (电子信箱) 4651520@qq.com。

采用 HS-SPME-GC-MS 联用技术分析马卡列丙的根和茎的挥发性成分, 可为进一步研究马卡列丙的质量标准和药效物质基础奠定基础。

参考文献:

- [1] 萧成纹. 侗族医药探秘[M]. 长沙: 岳麓书社, 2004: 46.
- [2] 中国科学院中国植物志编辑委员会. 中国植物志[M]. 北京: 科学出版社, 2010: 20-21.
- [3] 朱亚, 贺安娜. 毛秀才的本草考证及现代研究进展[J]. 中国民族医药杂志, 2011, 17(10): 36-38.
- [4] 关英, 汪冶, 周洋, 等. 高效液相色谱法测定侗药马卡列丙中异绿原酸 A 和异绿原酸 C 的含量[J]. 时珍国医国药, 2017, 28(5): 1032-1034.
- [5] LIU LH, ZHANG JY, ZHENG BJ, et al. Rapid characterization of chlorogenic acids in *Duhalea nervosa* based on ultra-high-performance liquid chromatography-linear trap quadrupole-Orbitrap-mass spectrometry and mass spectral trees similarity filter technique[J]. Journal of Separation Science, 2018, 41(8): 1764-1774.
- [6] 江滨, 廖心荣, 叶晓雯, 等. 显脉旋复花挥发油成分的研究[J]. 云南中医学院学报, 1988, 11(3): 1-3.

- [7] 李付惠, 梁晓原. 云威灵挥发油成分的研究[J]. 云南中医学院学报, 2007, 30(3): 24-25.
- [8] 李柯, 史蕾, 陈丹, 等. HPLC 测定不同药用部位、产地及采收期显脉旋复花中麝香草酚和异丁酸百里香酯的含量[J]. 湖南中医药大学学报, 2013, 33(7): 41-44.
- [9] 林志云, 潘利明. 高效液相色谱法测定云威灵药材中百里香酚的含量[J]. 广东药学院学报, 2008, 24(1): 9-11.
- [10] 舒晔, 王懋德, 江滨, 等. 显脉旋复花总挥发油的药理研究[J]. 云南中医学院学报, 1990, 13(1): 22-24.
- [11] BICCHI C, LIBERTO E, MATTEODO M, et al. Quantitative analysis of essential oils: A complex task[J]. Flavour and Fragrance Journal, 2008, 23(6): 382-391.
- [12] ASGHARI MH, BABAEI E, MOLOUDIZARGARI M, et al. A Comparative Study on the Analgesic Properties of Five Members of Lamiaceae Family Using Two Pain Models[J]. Research Journal of Pharmacognosy, 2018, 5(1): 31-39.
- [13] 陈丹, 李柯, 胡蕊冰, 等. 高效液相色谱法测定显脉旋复花药材中麝香草酚和异丁酸百里香酯的含量[J]. 中国民族民间医药, 2012, 21(21): 45-46.

(收稿日期: 2020-02-22; 修回日期: 2020-06-10)

the *in vitro* antioxidant activities of water extracts and ethanol extracts with different processing methods. **Results** The content of polysaccharide was reduced with increase steaming times and prolonged steaming time, the content of crude sample was (134.65 ± 0.436) mg/g, which was higher than the samples processed by nine steaming and nine curing. The results of the *in vitro* antioxidation activity showed that water extracts and ethanol extracts with different processing methods increased DPPH and ABTS radical scavenging activity; the water extracts of ancient method of nine steaming and nine curing had advantages in radical scavenging activity and total reduction ability. The IC_{50} value of DPPH radicals was 0.482 9 mg/mL, The IC_{50} value of ABTS radicals was 0.378 4 mg/mL, the ethanol extracts with different processing methods were significantly lower than water extracts in radical scavenging activity and total reduction ability. **Conclusion** The traditional nine steaming and nine curing method has obvious advantages in antioxidation *in vitro*. The free radical scavenging and total reduction ability of the alcohol extracts of crude products and processed products are far lower than that of various water extracts, suggesting that the difference in free radical scavenging ability and reducing ability may be the same as that of the active substances (polysaccharides or water-soluble ingredients) and the content of the difference.

Key words: *Polygonatum cyrtoneura* Hua; *Polygonatum cyrtoneura* Hua in Chongqing; antioxidant; processing method

黄精为2015年版《中国药典(一部)》收载的中药品种,为百合科黄精滇黄精 *Polygonatum kingianum* Coll. et Hemsl.、黄精 *Polygonatum sibiricum* Red. 或多花黄精 *Polygonatum cyrtoneura* Hua 的干燥根茎。黄精经炮制后入药,生黄精有麻味,刺入咽喉,蒸后补脾、润肺、益肾的功效增强,可除去麻味,同时外观颜色由淡黄色或黄棕色变为棕褐色至黑色。制黄精性平,味甘,归脾、肺、肾经,具有补气养阴、健脾、润肺、益肾之功效^[1],现代药理学研究证明,其具有降血糖^[2]、抗疲劳^[3]、提高免疫^[4]等药理作用。近年来,为实施重庆中药产业振兴,重庆大力发展多花黄精种植,先后在石柱、彭水、秀山等地建立了种植基地,致力将多花黄精发展为渝产道地药材大品种,打造“渝产绿色中药”品牌。本研究中通过对渝产黄精体外抗氧化作用的研究,比较渝产黄精采用不同炮制方法后多糖得率与不同炮制品的水提物与醇提物体外抗氧化作用的影响,为蒸黄精炮制工艺规范的制订提供参考,同时也为进一步在当地开展产地加工炮制一体化提供参考。现报道如下。

1 仪器与试剂

1.1 仪器

UV-1750 型紫外分光光度计(岛津仪器<苏州>有限公司);SHZ-D(Ⅲ)型循环水式多用真空泵(巩义市予华仪器有限公司);KQ5200DA 型数控超声波清洗器(昆山市超声仪器有限公司,功率为200 W,频率为40 kHz);FW-100 型高速粉碎机(上海金鹏分析仪器有限公司);HH-6 型恒温水浴锅(江苏省金坛市荣华仪器制造有限公司);AL204 型电子天平(梅特勒-托利多仪器上海有限公司,精度为万分之一);RE-3000 型旋转蒸发器(上海亚荣生化仪器厂)。

1.2 试剂

黄精生品采自重庆市石柱县中药材种植基地,经重庆医科大学何先元教授鉴定为百合科多花黄精 *Polygonatum cyrtoneura* Hua 的干燥根茎;1,1-二苯基-2-三硝基苯肼(DPPH)、2,2-联氮-二(3-乙基-苯并噻

唑-6-磺酸)二铵盐(ABTS,成都格雷西亚化学技术有限公司,批号分别为M07334,G61826);葡萄糖(上海强顺化学试剂有限公司,批号为20090801);维生素C(美国 Accustandard 公司,批号为24040);绍兴黄酒(浙江鉴湖酿酒有限公司,批号为115242);水为去离子水;其他试剂均为分析纯。

2 方法与结果

2.1 黄精不同炮制品制备

清蒸黄精:查阅黄精炮制历史沿革及文献[5],选择2005年版《贵州省中药饮片炮制规范》中的清蒸黄精方法^[6]。取原药材,除去杂质,洗净,大小分开,略泡,润透,置适宜容器中清蒸8 h,焖12 h,取出,切厚片,在70℃下干燥。得样品A₁。

酒蒸黄精(黄酒)^[7-8]:1)黄酒蒸4 h,取原药材润4 h后置密闭炖药罐中,加入黄酒,搅拌均匀,武火2 h后文火2 h,关火,焖4 h;取出,晾至外干内润,切厚片,50℃烘干;每100 kg黄精用黄酒20 kg;得样品A₂。2)黄酒蒸6 h,取原药材润6 h后置密闭炖药罐中,加入黄酒,搅拌均匀,武火2 h后文火4 h,关火,焖6 h;取出晾至外干内润,切厚片,50℃烘干;每100 kg黄精用黄酒20 kg;得样品A₃。3)黄酒蒸8 h,取原药材润8 h后置密闭炖药罐中,加入黄酒,搅拌均匀,武火2 h后文火6 h,关火,焖8 h;取出,晾至外干内润,切厚片,50℃烘干;每100 kg黄精用黄酒20 kg。得样品A₄。

九蒸九晒黄精^[9]:取原药材,除去杂质,洗净,与适量(约10%用量)黄酒与净生品黄精拌匀,并焖润至酒吸尽,每100 kg黄精用黄酒20 kg。第1次蒸制,蒸至黄精中央发虚为度,晒干(蒸制过程注意收集黄精汁),取出,晒至外皮微干,将黄精拌入黄精汁和适量黄酒,并焖润至辅料吸尽。反复蒸制、晒干,按第1次蒸制、晒干方法;再蒸,再晒至外皮微干,再拌入黄精汁、适量黄酒,如此反复,蒸制晒8次。第2~8次蒸制需使用黄酒总量的70%。第9次蒸制、晒干,最后将剩余(20%用量)黄酒及黄精汁一起拌入,蒸至外表棕黑色,有光泽。得样品A₅。

以上5个炮制品(A₁~A₅)与生品黄精(样品A₆),粉碎,过40目筛,备用。

2.2 黄精多糖含量测定^[10]

2.2.1 溶液制备

取干燥至恒重的样品细粉0.25 g,精密称定,置圆底烧瓶中,加80%乙醇150 mL,置水浴中回流1 h,趁热过滤,残渣用80%热乙醇洗涤3次,每次10 mL,将残渣及滤纸置烧瓶中,加水150 mL,置沸水浴中回流1 h,趁热滤过,残渣及烧瓶用热水洗涤4次,每次10 mL,合并滤液与洗液,放冷,转移至250 mL容量瓶中,加水至刻度,摇匀,即得供试品溶液。

取105℃干燥至恒重的葡萄糖50 mg,精密称定,置100 mL容量瓶中,加蒸馏水溶解并定容,即得0.5 mg/mL葡萄糖标准溶液。分别吸取0.5,1.0,1.5,2.5,4.0 mL置25 mL容量瓶中,用蒸馏水稀释至刻度,摇匀,得系列对照品溶液。

取蒽酮0.8 g,精密称定,用浓硫酸溶解并定容至500 mL,即得蒽酮-硫酸试剂。

2.2.2 方法学考察

标准曲线绘制:精密移取上述系列对照品溶液各2 mL,于具塞试管内,分别加蒽酮-硫酸试剂5 mL,密塞,摇匀,置冰水浴中冷却5 min,于100℃中水浴加热10 min,取出,于冰水浴中冷却5 min,以蒸馏水作为空白对照,在582 nm波长处测定吸光度。以质量浓度(X)为横坐标、吸光度(Y)为纵坐标进行线性回归,得回归方程 $Y = 8.4458X + 0.0054$ ($r = 0.9964$)。

精密度试验:精密移取对照品溶液(质量浓度为80 μg/mL)2 mL,按拟订色谱条件进样测定,连续测定6次。结果吸光度的RSD为0.05% ($n = 6$),表明仪器精密度良好。

重复性试验:取样品(编号为A₁)适量,依法制备供试品溶液,共6份,每份2 mL,置具塞试管中,按拟订色谱条件进样测定。结果吸光度的RSD为0.09% ($n = 6$),表明方法重复性良好。

稳定性试验:取样品(编号为A₁)适量,依法制备供试品溶液,按拟订色谱条件分别于放置0,1,2,3,4,5,6 h时测定吸光度。结果多糖含量的RSD为0.07% ($n = 6$),表明供试品溶液在6 h内稳定。

加样回收试验:取已知黄精多糖含量的样品(编号为A₁)6份,每份0.25 g,精密称定,分别加入一定量葡萄糖对照品溶液,依法制备供试品溶液,进样测定,并计算回收率。结果见表1。

2.2.3 黄精多糖含量测定

取样品(编号为A₁~A₆)适量,依法制备供试品溶液,共3份,各2 mL,按拟订色谱条件进样测定,并计算

表1 黄精多糖加样回收试验结果($n = 6$)

取样量(g)	样品含量(mg)	加入量(mg)	测得量(mg)	回收率(%)	$\bar{X}$ (%)	RSD(%)
0.252 6	11.78	11.75	23.38	98.72	98.61	1.26
0.249 8	11.65	11.70	23.09	98.78		
0.250 5	11.68	11.72	23.49	100.77		
0.249 0	11.61	11.68	23.03	97.77		
0.250 6	11.69	11.66	23.18	98.54		
0.251 7	11.74	11.71	23.11	97.10		

黄精多糖的含量。结果见表2。

表2 多糖含量测定结果

样品编号	测得量(mg/g)			$\bar{X} \pm s$ (mg/g)	RSD(%)
	1	2	3		
A ₁	72.68	74.26	73.34	73.42 ± 0.648	0.88
A ₂	82.05	80.96	81.16	81.39 ± 0.473	0.58
A ₃	63.56	62.78	62.82	63.05 ± 0.359	0.56
A ₄	46.48	46.67	46.82	46.65 ± 0.139	0.29
A ₅	48.33	47.96	48.67	48.32 ± 0.290	0.6
A ₆	134.77	135.12	134.07	134.65 ± 0.436	0.32

2.3 水溶性浸出物试验

取样品2 g,精密称定,置250 mL锥形瓶中,精密加水100 mL,密塞,称定质量,静置1 h后连接回流冷凝管,加热至沸腾,并保持微沸1 h。放冷后,取下锥形瓶,密塞,再称定质量,用水补足减失的质量,摇匀,用干燥滤器滤过,精密量取滤液25 mL,置已干燥至恒重的蒸发皿中,在水浴上蒸干,于105℃干燥3 h,置干燥器中冷却30 min,迅速精密称定。以干燥品计算供试品中水溶性浸出物的含量(%),结果见表3。

表3 浸出物含量测定结果(%)

样品编号	水溶性浸出物	醇溶性浸出物	样品编号	水溶性浸出物	醇溶性浸出物
A ₁	70.04	80.16	A ₄	63.86	68.59
A ₂	68.41	77.05	A ₅	60.19	65.14
A ₃	66.29	72.18	A ₆	75.37	83.47

2.4 醇溶性浸出物试验

取供试品2 g,精密称定,置250 mL锥形烧瓶中,精密加入乙醇100 mL,塞紧,称定质量,静置1 h后连接回流冷凝管,水浴至沸腾,保持微沸1 h。放冷后取下烧瓶,塞紧,再称定质量,用乙醇补足减失的质量,摇匀,用干燥滤器滤过。精密吸取滤液25 mL,置已恒重的蒸发皿中,在水浴上蒸干后,在105℃下干燥3 h,移至干燥器中,冷却30 min,迅速精密称定。以干燥品计算供试品中醇溶性浸出物的含量(%),结果见表3。

2.5 黄精不同炮制品体外抗氧化活性研究^[11-12]

2.5.1 溶液制备

黄精样品水提物:称取黄精生品与各炮制品各2.0 g,置锥形瓶中,加水50 mL,静置1 h,80℃水浴回流1 h,

滤液减压浓缩至干,称定质量,备用。

黄精样品醇提取物:称取黄精生品与各炮制品各 2.0 g,置锥形瓶中,加无水乙醇 50 mL,静置 1 h,80 ℃ 水浴回流 1 h,滤液减压,浓缩至干,称定质量,备用。

供试品溶液:取上述黄精水提取物和醇提取物,精密称定,分别用 50% 乙醇配制为质量浓度为 1.0 mg/mL 的溶液,用 50% 乙醇稀释成质量浓度分别为 1.0,0.8,0.6,0.4,0.2,0.1 mg/mL 的溶液。

维生素 C 溶液:取维生素 C 适量,精密称定,用无水乙醇溶解,配制为质量浓度分别为 1.0,0.8,0.6,0.4,0.2,0.1 mg/mL 的溶液。

2.5.2 DPPH 自由基清除能力

用无水乙醇溶解 DPPH,配制成质量浓度为 0.1 mmol/mL 的溶液,取 2 mL 不同质量浓度的供试品溶液置试管中,再向试管中依次加入 2 mL DPPH 溶液,避光反应 30 min,在 517 nm 波长处测定吸光度 (A_s),以供试品溶液加入 2 mL 50% 乙醇溶液为样品对照组 (A_b),以 DPPH 溶液加入等量无水乙醇溶液作为空白对照组 (A_c),维生素 C 作为阳性对照。每组重复 3 次,求平均值,按公式计算 DPPH 清除率 (%)。

$$\text{DPPH 清除率}(\%) = [1 - (A_s - A_c) / A_b] \times 100\%$$

结果见表 4 和图 1。可见,不同黄精炮制品与生品的水提取物和醇提取物均有效提高了对 DPPH 自由基的清除率,其中九蒸九晒黄精(A_5)水提取物的清除率最高。不同炮制方法均不同程度地影响各提取物的抗氧化活性,九蒸九晒法对黄精水提取物的抗氧化活性有显著影响,而清蒸法对黄精醇提取物的抗氧化活性有显著影响。4 种酒蒸法对黄精醇提取物的抗氧化活性的影响不大。由图 1 可见,将各黄精样品抗氧化活性与维生素 C 进行比较,在测定浓度范围内,样品与维生素 C 对 DPPH 自由基的清除能力随质量浓度的增大而增强,但各样品的清除能力均弱于维生素 C。

2.5.3 ABTS 自由基清除能力

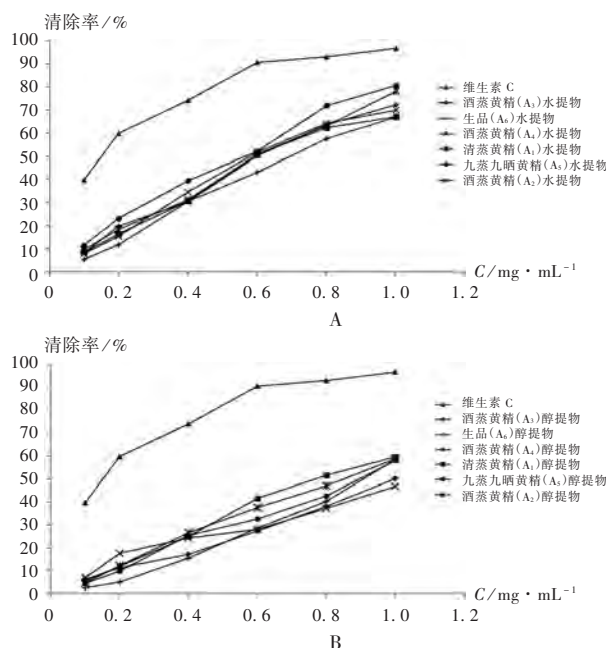
将 ABTS 和 $K_2S_2O_8$ 用去离子水分别溶解并混合,使其最终浓度分别为 7 mmol/L 与 2 mmol/L,在室温、避光条件下静置 12 h,得 ABTS 溶液。测定时,用磷酸盐缓冲溶液 (PBS, pH = 7.4) 稀释,734 nm 波长处吸光度为 0.7 ± 0.02 ,于 -4 ℃ 保存备用。分别向试管中加入 0.5 mL 不同质量浓度供试品溶液和 1.5 mL ABTS 工作液,于室温下避光静置 6 min,在 734 nm 波长处测定吸光度 (A_0),以 1.5 mL ABTS 溶液加入 0.5 mL 无水乙醇作空白对照 (A)。维生素 C 作阳性对照,每组重复 3 次,求平均值。按下列公式计算 ABTS 清除率。

$$\text{ABTS 清除率} = [(A_0 - A) / A_0] \times 100\%$$

结果见表 4 和图 2,可见,黄精的不同炮制品与生

表 4 渝产黄精及其炮制品各提取物对 DPPH 自由基的清除能力 (mg/mL)

样品	DPPH IC_{50}	ABTS IC_{50}
清蒸黄精(A_1)水提取物	0.608 9	0.464 7
清蒸黄精(A_1)醇提取物	0.771 4	0.874 7
酒蒸黄精(A_2)水提取物	0.576 4	0.418 7
酒蒸黄精(A_2)醇提取物	0.922 4	0.914 2
酒蒸黄精(A_3)水提取物	0.582 3	0.392 1
酒蒸黄精(A_3)醇提取物	0.912 9	0.931 8
酒蒸黄精(A_4)水提取物	0.577 9	0.423 0
酒蒸黄精(A_4)醇提取物	0.828 3	0.875 2
九蒸九晒黄精(A_5)水提取物	0.482 9	0.378 4
九蒸九晒黄精(A_5)醇提取物	0.893 9	0.939 8
生品黄精(A_6)水提取物	0.671 8	0.455 9
生品黄精(A_6)醇提取物	0.900 7	0.813 7
维生素 C	0.144 3	0.082 1



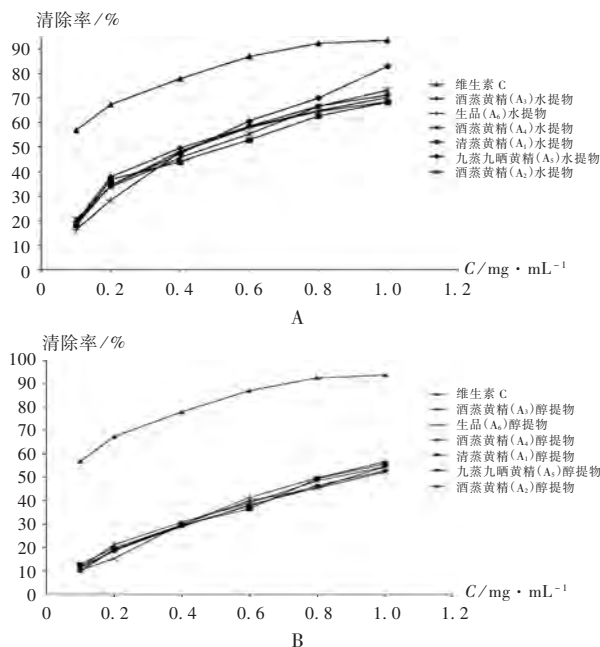
A. 黄精生品与各炮制品水提取物和维生素 C 对 DPPH 自由基的清除能力 B. 黄精生品与各炮制品醇提取物和维生素 C 对 DPPH 自由基的清除能力

图 1 黄精生品、各炮制品水提取物和醇提取物与维生素 C 对 DPPH 自由基的清除能力

品的水提取物和醇提取物均能有效提高对 ABTS 自由基的清除率,其中九蒸九晒黄精(A_5)水提取物的清除率最高。不同炮制方法均不同程度地影响提取物的抗氧化活性,九蒸九晒法对黄精水提取物的抗氧化活性有显著影响,生品黄精醇提取物的抗氧化活性较其他炮制品强。由图 2 可见,将各种黄精样品抗氧化活性与维生素 C 进行比较,在测定质量浓度范围内,样品与维生素 C 对 ABTS 自由基的清除能力随质量浓度的增大而增强,但其清除能力均弱于维生素 C。

2.6.3 总还原能力的测定

分别取不同质量浓度供试品溶液 0.5 mL,同时加



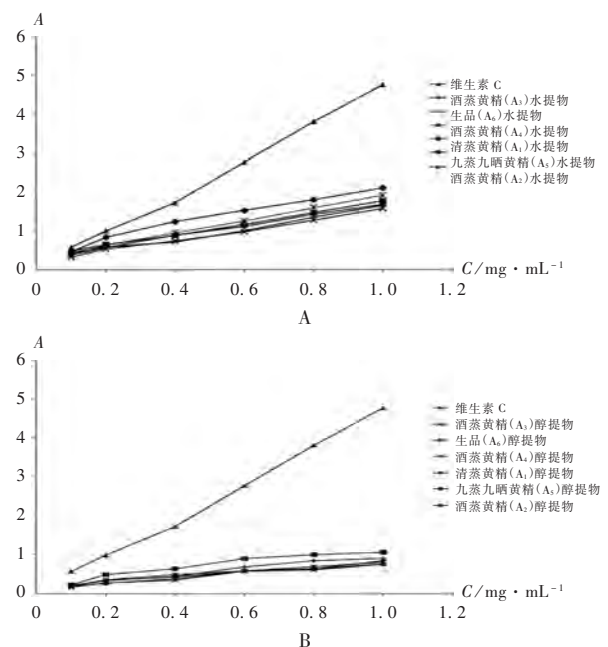
A. 黄精生品与各炮制品水提物和维生素 C 对 ABTS 自由基的清除能力 B. 黄精生品与各炮制品醇提物和维生素 C 对 ABTS 自由基的清除能力

图2 黄精生品、各炮制品水提物和醇提物与维生素 C 对 ABTS 自由基的清除能力

入磷酸盐缓冲液(0.2 mol/L, pH=6.6)2.5 mL 和 1% 铁氰化钾溶液 2.5 mL,混匀,置 50℃水浴 20 min,加入 10% 三氯乙酸 2.5 mL,室温静置 10 min,取 2.5 mL 反应液,加入蒸馏水 2.5 mL 和 0.1% 氯化铁溶液 0.5 mL。反应 10 min,测定 700 nm 波长处的吸光度值,以吸光度值的大小来表示样品还原能力的大小。维生素 C 作阳性对照,每组重复 3 次,求平均值。结果见图 3。可见,黄精生品与各炮制品的水提液、醇提液和维生素 C 的总还原能力随质量浓度的升高逐渐增强,总还原能力在测定范围内,生品与各炮制品的水提物与醇提物均弱于维生素 C。水提物的还原能力中,以九蒸九晒黄精(A₅)最强,酒蒸黄精(A₂)次之。在醇提物的还原能力中,以酒蒸黄精(A₃)最强。综合比较,水提物的总还原能力优于醇提物。

3 讨论

本研究中首次选用不同炮制方法对渝产黄精进行炮制,并测定生品及各炮制品的多糖含量,同时以 3 种体外抗氧化试验对渝产黄精生品及各炮制品的抗氧化作用进行评价。结果表明,增加蒸制次数与延长蒸制时间会使黄精多糖含量降低,其中生品黄精的多糖含量最高,传统九蒸九晒黄精多糖含量低于生品黄精。体外抗氧化试验表明,不同炮制方法的黄精水提物与醇提物均能提高对 DPPH 自由基和 ABTS 自由基的清除能力,其中,传统九蒸九晒法的水提物在清除自由基能力和总还原能力上优势明显。生品与各炮制品醇提物的清除自由



A. 黄精生品与各炮制品水提物和维生素 C 的总还原能力 B. 黄精生品与各炮制品醇提物和维生素 C 的总还原能力

图3 黄精生品、各炮制品水提物和醇提物与维生素 C 的总还原能力

基和总还原能力均远低于各品种水提物,提示清除自由基能力和还原能力的差异可能与黄精炮制后其中的活性物质种类(多糖类或水溶性成分)和含量的不同有关。

综上所述,传统九蒸九晒法炮制的黄精在体外抗氧化作用上有明显优势。2015 年版《中国药典(一部)》中,黄精的炮制品种只收录了生品黄精和酒黄精,但其炮制工艺复杂,且中药更应讲究药效。黄精具有降血糖^[13-14]、抗氧化^[15]、提高免疫力^[4]、抗疲劳^[3]等功效,故需要综合考量渝产黄精的化学成分和作用机制,以评价其药效。本研究结果可为渝产黄精药材炮制生产过程控制和质量控制提供了参考,但其炮制前后与药效相关的活性成分还需作进一步研究。

参考文献:

- [1] 刘京晶,斯金平. 黄精本草考证与启迪[J]. 中国中药杂志, 2018,43(3):631.
- [2] 张 炜. 黄精多糖对糖尿病肾病大鼠的治疗作用及机制研究[D]. 杭州:浙江大学,2011.
- [3] 卢煥俊,刘思源,李香兰. 黄精提取液对正常小鼠抗疲劳能力的影响及机制探讨[J]. 山东医药,2014,54(27):39-41.
- [4] 张 莹,钟凌云. 黄精炮制前后对小鼠免疫功能的影响[J]. 江苏中医药,2010,42(10):78-79.
- [5] 曲寿河,程喜乐,潘英妮,等. 黄精产地加工及炮制方法的历史沿革[J]. 沈阳药科大学学报,2020,37(4):379-384.
- [6] 贵州省食品药品监督管理局. 贵州省中药饮片炮制规范[M]. 贵阳:贵州科学技术出版社,2005:12,223.
- [7] 国家药典委员会. 中华人民共和国药典(一部)[M]. 北京:中国医药科技出版社,2015:306-307.
- [8] 吕侠卿. 中药炮制大全[M]. 长沙:湖南科学技术出版社,1999:256.