

不同预处理及提取方法对党参多糖的提取效果

徐美蓉^{1,2}, 漆永红³, 李 婷^{1,2}, 李晓蓉^{1,2}, 寇相龙^{1,2}

(1. 甘肃省农业科学院农业质量标准与检测技术研究所, 甘肃 兰州 730070; 2. 甘肃省农业科学院畜草与绿色农业研究所, 甘肃 兰州 730070; 3. 甘肃省农业科学院植物保护研究所, 甘肃 兰州 730070)

摘要: 研究了不同的预处理方法及多糖提取方法对党参多糖提取效果的影响。结果表明, 提取党参多糖最佳的预处理方法为低温冷冻干燥粉碎, 与烘干粉碎提取法相比, 多糖含量和产率分别提高了 14.00%、49.58%。党参多糖提取最佳组合方式为低温冷冻干燥粉碎预处理与碱提取相结合, 与常规热水提取相比, 党参粗产量、多糖含量、多糖产率分别提高 44.74%、61.32%、133.43%。通过高效液相色谱法检测低温冷冻干燥粉碎预处理后得到的党参多糖属性, 发现处理方法对党参多糖的性质影响不大, 但低温冷冻干燥粉碎预处理可以大大提高多糖的提取效率。

关键词: 预处理; 低温冷冻干燥粉碎; 党参多糖; 提取效果; 多糖性质

中图分类号: S567 **文献标志码:** A **文章编号:** 1001-1463(2019)11-0059-05

doi: 10.3969/j.issn.1001-1463.2019.11.015

党参在我国具有悠久的历史, 也是常用大宗药材。全世界党参属植物有 40 余种, 我国是世界党参的主要产区和分布中心, 主要产地为四川、贵州、陕西、山西等地, 商品规格分为川党参、东党参、潞党参、白党参、西党参等^[1]。党参除临床上用

于中药饮片外, 民间还常用于保健药品, 可用来炖肉、煲汤。党参作为药食同源的中药材, 所含的成分主要有多糖、皂苷、甾醇、三萜, 生物碱、倍半萜及香豆素类等, 其中多糖含量最大。研究表明, 党参多糖在调节免疫力、抗衰老、抗缺氧、抗应激、抗氧化

收稿日期: 2019-08-22

基金项目: 国家重点研发计划“特色经济作物化肥农药减施技术集成研究与示范”(2018YFD0201100); 甘肃省农业科学院中青年基金“甘肃不同产地党参中多糖含量及其单糖组成研究”(2017GAAS86); 甘肃省重点人才项目“党参根腐病综合防控技术研究, 示范推广与人才培养”(2019-124)。

作者简介: 徐美蓉(1978—), 女, 甘肃临夏人, 实验师, 硕士, 研究方向为农产品质量标准与检测技术。Email: xumeirong@gsagr.ac.cn。

是当下提高肥料利用率及农作物微量元素含量、实现减施增效、改善作物品质的重要途径^[6]。

参考文献:

- [1] 袁宏安, 刘佳佳, 郭 玮, 等. 施肥对不同谷子品种农艺性状及产量的影响[J]. 山东农业科学, 2015, 47(9): 90-93.
- [2] 黄 涛, 包兴国, 王 婷, 等. 河西绿洲灌区小麦绿肥间套种植模式研究[J]. 甘肃农业科技, 2012(6): 9-11.
- [3] 甘肃农村年鉴编委会. 甘肃农村年鉴(2018)

[M]. 北京: 中国统计出版社, 2018.

- [4] 王 婷, 李利利, 周海燕, 等. 长期不同施肥措施对雨养条件下陇东旱塬土壤氮素的影响[J]. 土壤学报, 2016, 53(1): 177-188.
- [5] 秦 征, 邵建华. 中微肥的生产及其应用[J]. 广东微量元素科学, 2011, 18(2): 20-33.
- [6] 张素素, 齐英杰, 沈彦辉, 等. 我国中微量元素肥料应用现状与前景分析[J]. 磷肥与复肥, 2019, 34(1): 34-36.

(本文责编: 陈 珩)

等很多方面具有较好的生物活性^[2-9]，其保健功效也越来越为人们所关注^[10-13]。

党参主要糖类成分为菊糖和果糖，且细胞壁多糖含量较高。干燥的党参主要表现柔软木质化，并且多年生党参根周皮的木栓层为 1 层，木栓层细胞呈长方形，排列整齐，细胞壁栓质化，因此采用热水直接浸提多糖提取率不高。党参中多糖含量为 19.27% ~ 40.92%^[14]，且其木栓层由纤维素、半纤维素、木质素和蛋白质组成，不容易将党参充分干燥粉碎成微细颗粒，使有效物质能够得到充分的提取溶出。目前，有关党参多糖提取方法改进的报道较多，通过改进提取方法提高了党参多糖产量，但对党参的预处理方法研究较少。我们对比了不同预处理方法对党参多糖的提取效果的影响，旨在寻找一种最佳的预处理方法，为党参多糖的提取和利用提供新的思路。

1 材料和方法

1.1 供试材料

供试党参(*Codonopsis*)为一年生，当年 10 月收获，产地为甘肃省岷县。

供试试剂葡萄糖标准品购自中国计量科学院，纤维素来自诺维新公司，食用菌水解酶 A01 和木瓜蛋白酶购自广西南宁庞博生物工程有限公司。磷酸二氢钠、氢氧化钠、五水硫酸铜(II)、柠檬酸钠、无水硫酸钠、氨、无水乙醇、浓硫酸和苯酚均为分析纯。

仪器设备：WJX-305 高速多功能粉碎机，上海缘沃工贸有限公司；低温冷冻干燥机，北京博医康试验仪器有限公司；HR3653 型破壁机，飞利浦公司生产；KQ2200DA 型数控超声波清洗机，昆山超声仪器有限公司；P70D20TP-C6(WO)格兰仕微波炉，广东格兰仕微波炉电器制造有限公司有限公司；SQP 千分之一电子天平，赛多利斯科学仪器(北京)公司；DK-S26 型电热恒温水浴锅，上海柏欣仪器设备厂；RE-5205 旋转蒸发仪，上海亚荣生化仪器厂；SHZ-D(III)循

环水多用途真空泵，河南裕华仪器有限公司有限公司；DHG-9245A 电热恒温鼓风干燥箱，上海柏欣仪器设备厂；LD5-10 高速台式离心机，北京医用离心机厂；Cary50 紫外可见分光光度计，美国瓦里安公司；沃特世 2695 高效液相色谱仪，美国沃特世公司。

1.2 样品处理

1.2.1 冷冻干燥处理 将党参样品清洗处理干净，切片处理，切片厚度为 1 ~ 2 mm，放入冰柜冷冻 4 h 以上。将冷冻好的党参样品放入冷冻干燥机中进行冷冻干燥 24 h 以上。党参样品经过冷冻干燥，取出一揉即碎即可，用破壁机打成粉末状，干燥储藏待用。

1.2.2 样品烘干粗粉碎处理 将党参清洗处理干净，切片处理，切片厚度为 1 ~ 2 mm，放进恒温 60 °C 烘箱烘至恒重，粉碎机打成粉末状，干燥储藏待用。

1.3 烘干预处理和提取

1.3.1 直接提取 取烘干粗粉碎处理样品 4 份，每份 5 g，分别加水 100 mL，沸水浴提取 2.5 h，过滤后收集滤液。在相同条件下重复提取滤渣，最后合并滤液。通过真空浓缩蒸馏(温度为 60 °C)得到党参多糖粗提取物，测定多糖含量并计算粗产率、得率。

1.3.2 浸泡预处理和提取 取烘干粗粉碎处理样品 4 份，每份 5 g，分别加水 100 mL，搅拌 1 min 后静置，在室温下浸泡 16 h 后沸水浴提取 2.5 h，重复提取 2 次，其他处理同 1.3.1。

1.3.3 微波预处理和提取 取烘干粗粉碎处理样品 4 份，每份 5 g，分别滴加 15% 乙醇^[6]。搅拌均匀后，在中火和低火下放入微波炉中加热 3 min。然后取出加水 100 mL，沸水浴提取 2.5 h。其他同 1.3.1。

1.3.4 低温冷冻干燥粉碎预处理和提取 将 200 g 样品置于破壁机中进行研磨粉碎。过 40 目筛后取粉碎后的党参样品 4 份，每份 5 g，并加水 100 mL。沸水浴提取 2.5 h，其他处理同 1.3.1。经试验确定，该方法为最佳

预处理方法。

1.4 低温冷冻干燥粉碎处理不同提取方法提取党参多糖

1.4.1 热水提取 同 1.3.4。

1.4.2 酒精提取 取党参粉末样品 4 份, 每份 5 g, 按 1.3.4 的方法处理。根据先前实验获得的最佳条件, 加入 100 mL 的 2% 乙醇, 在 70 °C 下萃取 2.5 h。收集滤液, 并在相同条件下再次处理滤渣, 合并滤液。其他处理同 1.3.1。

1.4.3 碱提取 取党参粉末样品 4 份, 每份 5 g, 按 1.3.4 的方法进行处理。根据先前实验获得的最佳条件, 加入 100 mL 的 1% 氨溶液, 并通过微煮沸提取 2.5 h。收集滤液, 并在相同条件下再次提取滤渣。合并滤液。其他处理同 1.3.1。

1.4.4 超声波结合酶提取 取党参粉末样品 4 份, 每份 5 g, 按 1.3.4 的方法进行处理。根据先前实验获得的最佳条件, 加水 100 mL、复合纤维素酶 0.03 g, 果胶酶 0.01 g、木瓜蛋白酶 0.03 g, 超声提取 1 h, 收集滤液, 相同的条件下再次萃取滤渣, 将滤液合并。其他处理同 1.3.1。

1.4.5 微波萃取 取党参粉末样品 4 份, 每份 5 g, 按 1.3.4 的方法进行处理。根据先前实验获得的最佳条件, 加水 100 mL, 在微波炉中低火(150 W)下提取 15 min, 收集滤液, 并在相同条件下再次提取滤渣, 合并滤液。其他处理同 1.3.1。

1.5 分析方法

1.5.1 高效液相色谱法的检测多糖 液相色谱法用于检测并分析样品中的多糖。色谱条件: Ultra-hydrogel TM 250 GPC 色谱柱, 氢气流量 7.8 mL/min, 流动相为纯净水, 柱温为 30 °C, 流速为 0.6 mL/min, 注射量为 20 μ L, 检测器是示差检测器。

1.5.2 样品溶液制备 取试验样品(党参多糖提取物)1 g, 用去离子水定容至 100 mL。摇匀并过滤, 取滤液 5 mL, 加入无水乙醇

20 mL。静置 5 min, 然后 5 000 r/min 下离心 15 min。除去上清液, 用 80% 乙醇洗涤沉淀 1 次。将沉淀物用去离子水定容至 5 mL, 作为测试样品溶液, 过 0.45 μ m 的水相针式过滤器, 上机。

1.5.3 多糖粗产量的计算 粗产量=(党参提取物的重量/党参称样量) \times 100%。

采用分光光度法, 以葡萄糖为标准样品绘制标准曲线, 计算多糖含量。

多糖产率=(粗产量 \times 多糖含量)/100%。

2 结果与分析

2.1 不同预处理方法对党参多糖提取效果的影响

从表 1 可以看出, 与直接提取相比, 浸泡预处理和微波预处理提取的粗产物, 多糖含量和产率变化不大。也就是说, 浸泡预处理和微波预处理对党参多糖的提取效果没有明显影响。低温冷冻干燥粉碎预处理可以大大提高提取物中的党参多糖含量和多糖产量, 相比直接提取, 多糖含量和产率分别提高了 14.00%、49.58%。

表 1 不同预处理方法的党参多糖提取物

预处理方法	党参多糖提取物/%		
	粗产物	多糖含量	多糖产率
直接提取	29	8.21	2.38
浸泡预处理	30	8.64	2.59
微波预处理	34	8.72	2.96
低温冷冻干燥处理	38	9.36	3.56

2.2 低温冷冻干燥粉碎处理不同提取方法对党参多糖提取的影响

从表 2 可以看出, 通过低温冷冻干燥粉碎预处理与碱提取相结合提取的党参多糖产率最高, 为 8.31%。与粗粉碎后直接热水提取相比, 粗产物提高了 44.74%, 多糖含量提高了 61.32%, 多糖产量提高了 133.43%; 与传统的热热水提取方法相比, 低温冷冻干燥粉碎预处理结合乙醇提取、超声波结合酶法提取、微波提取对党参多糖提取率无明显改善。超声波结合酶提取和微波萃取甚至引起

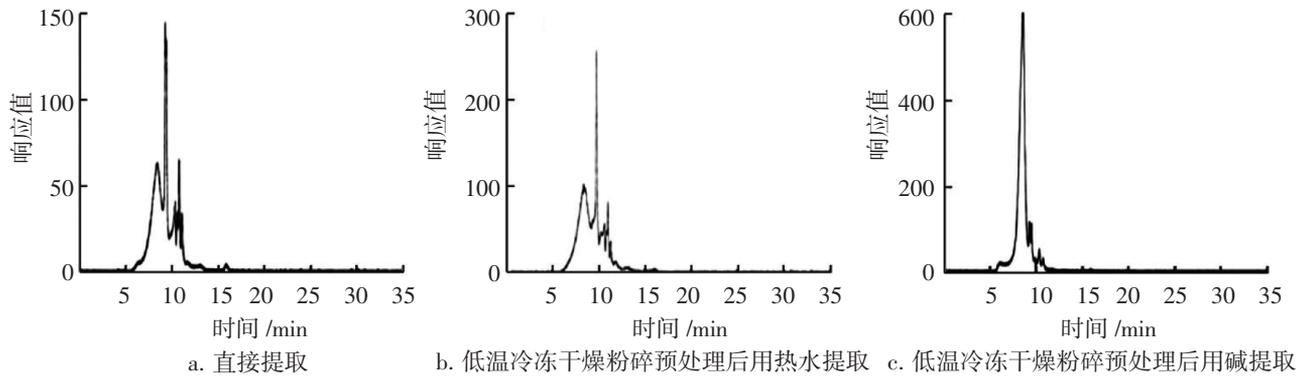


图1 不同提取方法的党参多糖液相色谱

表2 低温冷冻干燥粉碎处理不同提取方法的党参

提取方法	多糖提取物		
	粗产物	党参多糖提取物/%	
		多糖含量	多糖产率
热水提取	38	9.36	3.56
酒精提取	42	13.80	5.80
碱提取	55	15.10	8.31
超声波结合酶提取	48	8.51	4.08
微波萃取	45	8.82	3.97

多糖含量下降,可能是因为处理条件没有达到最佳。

2.3 党参多糖的液相色谱

从图1可以看出,通过低温冷冻干燥粉碎预处理与热水提取相结合提取的多糖物质的峰形特征(b)接近直接提取(a)。峰出现时间和峰面积比例相似,总峰面积 $b > a$ 。据推测,可能是低温冷冻干燥粉碎预处理后热水提取改善了党参多糖的总含量。在有提取物的前提下,与直接提取相比,提取的多糖类型和比例没有明显变化,从而改善了党参多糖的产量,使提取更充分和完整。低温冷冻干燥粉碎预处理与碱提取相结合提取的多糖特征谱(c)与直接提取相比变化较大,峰形明显变化,表明提取的党参多糖改变了性质。

3 结论和讨论

通过浸泡、微波、低温冷冻干燥粉碎等预处理方法,对党参多糖提取结果进行了对比,其中低温冷冻干燥粉碎可以极大地提高党参多糖的提取率,与烘干粉碎后直接提取相比,多糖含量和产率分别提高了14.00%、

49.58%。采用低温冷冻干燥粉碎预处理结合碱提法,较常规热水提取可使党参粗产量、多糖含量、多糖产率分别提高44.74%、61.32%、133.43%。比较分析特征光谱通过不同处理获得的党参提取物中的多糖,发现低温冷冻干燥粉碎预处理主要提高了党参多糖的总含量,在提取物中,使得多糖产量增加和提取足够,提高了多糖的提取率,但它对提取的多糖类型及其比例影响不大。

低温冷冻干燥粉碎预处理可以大大改善党参多糖的提取效果,但很少影响提取的多糖的性质。可以推测,低温冷冻干燥粉碎预处理主要破坏党参组织使其结构松散易于粉碎成粉末状,使细胞内功能物质的溶解更加完整,这将在随后的实验中进行研究。

参考文献:

- [1] 元艺兰. 党参的药理作用及临床应用[J]. 中国中医药, 2012, 10(19): 113-114.
- [2] 王晓华, 单铁英, 侯永超, 等. 枸杞多糖增强效应T细胞增殖和杀瘤活性机制的研究[J]. 中国实验诊断学, 2010(12): 699-701.
- [3] 杜小燕, 侯颖, 覃华, 等. 绞股蓝多糖的抗肿瘤作用及其机制研究[J]. 科学技术与工程, 2009(20): 5968-5972.
- [4] 孙文平, 罗红, 杨光, 等. 当归多糖激发免疫反应的特征研究[J]. 大连医科大学学报, 2009(3): 262-264.
- [5] 吴彦, 吴甘霖. 半枝莲多糖抗补体活性研究[J]. 中国实验方剂学杂志, 2009(5): 49-52.
- [6] 许爱霞, 张振明, 葛斌, 等. 党参多糖抗

陇东地区13个旱地冬小麦品种的籽粒性状遗传变异研究

田 斌^{1,2}, 倪胜利², 李兴茂²

(1. 镇原县种子管理站, 甘肃 镇原 744500; 2. 甘肃省农业科学院旱地农业研究所, 甘肃兰州 730070)

摘要: 为明确陇东干旱环境下冬小麦品种籽粒性状的遗传变异特点, 应用近红外仪和种子图像分析系统, 对参加 2018—2019 年度甘肃省陇东冬小麦区域试验的陇东地区育成的 13 个冬小麦品种的籽粒性状进行系统分析。结果表明, 供试各冬小麦品种的籽粒形态性状的广义遗传力由大到小依次为长度、面积、长宽比、圆度、宽度和厚度。千粒重的广义遗传力为 0.96, 明显大于产量遗传力(0.75)。品质相关性状的广义遗传力由大到小依次为容重、蛋白质含量、黑胚度、色变度, 各性状存在显著地点间和品种间差异。长粒型的大粒冬小麦品种明显具有低容重、高千粒重和高产优势, 宽厚粒的大粒冬小麦品种产量、千粒重和容重都高, 这些资源将有助于旱地冬小麦优质丰产育种。

关键词: 陇东地区; 旱地; 冬小麦; 品种; 籽粒性状; 遗传变异

中图分类号: S512.1 **文献标志码:** A **文章编号:** 1001-1463(2019)11-0063-05

doi: 10.3969/j.issn.1001-1463.2019.11.016

籽粒性状是商品小麦市场分级和商用价值的重要评价指标, 籽粒大小、形态性状和黑胚及颜色对小麦粉品质也有着重要的影响。了解这些籽粒特性的遗传规律, 对于培

育市场价值高的小麦品种具有重要意义。小麦籽粒相关的性状包括籽粒长度、宽度、厚度、周长、面积, 籽粒长宽比、圆度、千粒重及籽粒黑斑、籽粒花斑、籽粒蛋白质等,

收稿日期: 2019-09-04

基金项目: 甘肃省科技重大专项计划项目(17ZD2NA016); 甘肃省小麦产业技术体系(GARS-01-02)。

作者简介: 田 斌(1972—), 男, 甘肃镇原人, 农艺师, 主要从事作物品种试验、推广及种子管理工作。联系电话: (0)13629344846。

通信作者: 李兴茂(1975—), 男, 甘肃张家川人, 研究员, 博士, 主要从事小麦育种研究工作。Email: xm759@163.com。

衰老作用机制的实验研究[J]. 中国现代应用药学杂志, 2006, 23(8): 729-731.

[7] 张晓君, 祝晨蓓, 胡 黎, 等. 党参多糖对小鼠免疫和造血功能的影响[J]. 中药新药与临床药理, 2003, 14(3): 174-176.

[8] 巧赵兵, 王玉春, 欧阳落, 等. 超声波在植物提取中的应用[J]. 中草药, 1999, 30(9): 1-3.

[9] 崔同霞, 李怀德, 杨俊海, 等. 配方施肥对党参产量性状的影响[J]. 甘肃农业科技, 2017(3): 25-28.

[10] 汪淑霞, 宋振华. 党参新品种渭党 3 号选育

报告[J]. 甘肃农业科技, 2015(11): 11-13.

[11] 毕红艳, 苏小敬, 张丽萍. 党参不同种质资源间多糖含量的差异[J]. 安徽农业科学, 2012, 40(2): 714-715; 718.

[12] 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.

[13] 白 鸿. 保健食品功效成分检测方法[M]. 北京: 中国中医药出版社, 2011: 82-85.

[14] 赵 立. 微波预处理法从植物细胞中提取有效成分的研究[D]. 南宁: 广西大学, 2003.

(本文责编: 陈 伟)