

酶-超声双辅助提取桑叶多糖的工艺研究

牛学峰,詹薇薇,应旭珍,沈朝阳,蔡彦贞,闵莉静

(湖州师范学院 生命科学学院,浙江 湖州 313000)

摘要:为了优化桑叶多糖提取工艺,在纤维素酶、果胶酶联合作用下,利用超声辅助,通过单因素与正交试验,研究酶种类及用量、超声时间、超声温度、超声功率、乙醇浓度以及超声次数等因素对桑叶多糖提取产率的影响。结果表明:桑叶中多糖提取最佳条件为纤维素酶与果胶酶比例为1:2、乙醇比例2.5:1、超声时间60 min、超声温度80℃、超声功率60 W、超声次数3次。酶-超声双辅助提取桑叶多糖能有效提高提取率和原料利用率。

关键词:酶;超声;桑叶多糖;提取工艺

中图分类号:TS245.9 **文献标识码:**A **文章编号:**1002-2767(2015)05-0108-04 DOI:10.11942/j.issn1002-2767.2015.05.0108

桑叶为桑科植物桑(*Morus alba* L.)的干燥叶。据中医药书籍记载,桑叶性味苦、微寒,具有疏散风热,清肝明目,肺热、燥咳等功效^[1]。现代研究表明桑叶具有抗衰老、降血压、降血脂、降低胆固醇、抑制过氧化物和肠道有害细菌繁殖等独特功效,对人体有良好的保健作用^[2-3]。现代药理和临床试验也表明:桑叶有效成分之一的桑叶多糖具有显著的降血糖作用。

目前,桑叶多糖的提取主要为传统溶剂提取^[4]、超声辅助提取^[5]、微波辅助提取^[6]等,水体醇沉的方法虽然操作简单,但耗时、耗溶剂、原料利用率低,而超声辅助只是在溶剂法的基础上,利用超声波空化作用破碎细胞壁,可以缩短提取时间,但对提取产率的帮助不大,本项目提出在超声提取之前,加入纤维素酶、果胶酶,利用酶的生物降解作用,破除细胞壁,有效帮助细胞中有效成分的溶出,从而有效提高原料利用率及产率。

1 材料与方法

1.1 材料

1.1.1 试剂 水乙醇(AR,西陇化工股份有限公司);丙酮(AR,重庆茂业化学试剂有限公司);乙酸乙酯(AR,广东省阳东县化工工业公司);果胶酶(AR,江苏锐阳生物科技有限公司);纤维素酶(酶活50 000 U·g⁻¹,江苏锐阳生物科技有限公司);苯酚(AR,东莞市力冠化工有限公司);浓硫

酸(AR,东莞市力冠化工有限公司);纱布(300×220×50,浙江省台州市恒泰染织敷料有限公司)

1.1.2 仪器 中药粉碎机(FZ102,天津泰斯特仪器有限公司);恒温水浴锅(HH-501,上海乔枫实业有限公司);烘箱(DGG-9140B,上海沪升实验仪器厂);电子天平(AR423CN,上海研丰电子科技有限公司);旋转蒸发仪(RE-52A,盛泰仪器有限公司);超声清洗仪(SK7200H,上海沪粤明科学仪器有限公司);紫外分光光度计(UV-1100,上海美谱达仪器有限公司)。

1.2 方法

1.2.1 酶-超声双辅助提取桑叶多糖 桑叶,干燥,粉碎,加蒸馏水浸泡过夜,加果胶酶/纤维素酶作用2 h,超声恒温水浴加热,4层纱布过滤得滤液,浓缩,搅拌,滴加入乙醇溶液中,5 000 r·min⁻¹离心5 min,取上清液,分别用丙酮、无水乙醇、乙酸乙酯洗涤离心得沉淀,烘干。

1.2.2 单因素试验 ①酶种类与用量对桑叶多糖产率的影响。分别称取5份桑叶粉末各5.0 g,放入250 mL烧杯中,加水100 mL,浸泡过夜,加不同用量的果胶酶/纤维素酶作用2 h,在80℃下超声,超声功率为60 W,超声时间分别为20、30、40、50、60 min,4层纱布分别过滤得滤液,3次重复操作,合并滤液,恒温浓缩至20 mL,磁力搅拌,滴加入2.5倍体积95%乙醇沉淀,以5 000 r·min⁻¹离心5 min,取上清液,分别用丙酮、无水乙醇、乙酸乙酯洗涤离心(5 000 r·min⁻¹离心5 min),得沉淀烘干。

将已提取的5份桑叶多糖各1 g溶解,离心取上清,于500 mL定容,加蒸馏水定容至刻度线,再依次移取5份桑叶多糖溶液2.00 mL于25 mL的

收稿日期:2015-01-14

基金项目:2014年浙江省大学生科技创新活动计划暨新苗人才计划资助项目(2014R425016)

第一作者简介:牛学峰(1993-),男,内蒙古自治区呼和浩特市人,在读学士,从事天然药物提取研究。E-mail:niuxue-fengyou@qq.com。