

超高压提取鱼腥草多糖最佳工艺研究

谢银军¹, 吴香梅¹, 张培旗²

(1. 商丘职业技术学院 园林食品加工系, 河南 商丘 476000; 2. 郑州轻工业学院 食品与生物工程学院, 河南 郑州 450002)

摘要:为研究超高压提取鱼腥草多糖最佳工艺条件,在单因素试验基础上,采用 $L_9(3^4)$ 正交实验设计对鱼腥草多糖超高压提取工艺进行了优化研究,以期考察料液比、超高压压力、加压时间对多糖得率的影响。结果表明:固液比 1:20 g/mL、超高压压力 320 MPa,超高压时间 4.5 min 条件下,多糖得率可达 5.850%,该法是一种提取鱼腥草多糖的较好方法。

关键词:超高压;鱼腥草;多糖;提取

中图分类号:TS 201.1 **文献标识码:**B **文章编号:**1001-0009(2013)10-0153-03

鱼腥草(*Houttuynia cordata* Thunb)属三叶草科蕺菜属植物^[1],是一种药食兼用植物。已有研究表明,鱼腥草具有抗病毒、抗氧化、抗肿瘤、降血糖等作用^[2-3]。多糖是鱼腥草的主要功效成分,因此提取鱼腥草中多糖成分,开发保健食品具有广阔的应用前景。目前,一些研究者已经研究了一些鱼腥草多糖的提取方法。如酸法、微波法、超声法^[4-5]。但酸法提取时间长,超声和微波法对多糖有破坏。超高压提取植物原料中有效成分,具有时间短、对成分破坏小的特点^[6],但目前在鱼腥草多糖的提取上还鲜见报道。因此,现在单因素试验基础上,采用 $L_9(3^4)$ 正交实验设计对鱼腥草多糖超高压提取工艺进行了优化研究,以期确定超高压提取鱼腥草多糖的最佳工艺条件。

1 材料与方法

1.1 试验材料

鱼腥草采于河南省商丘市,60℃烘干、粉碎到 40 目、真空包装备用;浓硫酸、蒽酮、葡萄糖等试剂均为国产分析纯。超高压处理装置(UHP900×2-Z)(包头科发公司);旋转蒸发器(上海亚荣生化仪器厂);751-GD 紫外可见分光光度计(上海分析仪器总厂)。

1.2 试验方法

1.2.1 超高压提取鱼腥草多糖 在鱼腥草粗粉中,加入不同体积的水,混匀后装入聚乙烯袋中真空包装,包装后放入超高压装置,在不同压力系处理一定时间,提取

液过滤,5 000 r/min 离心 20 min,真空浓缩,测定多糖含量,计算多糖提取得率。

1.2.2 单因素试验 固液比对鱼腥草多糖得率的影响:在鱼腥草粗粉中加入不同量的水(1:5、1:10、1:15、1:20、1:30 g/mL),在 300 MPa 压力下保压 4 min 进行提取,研究固液比对鱼腥草多糖得率的影响。超高压压力对鱼腥草多糖得率的影响:在鱼腥草粗粉中按固液比 1:20 g/mL 加入水,然后在不同超高压压力(100、200、300、400、500 MPa)下保压 4 min 进行提取,研究超高压压力对鱼腥草多糖得率的影响。超高压时间对鱼腥草多糖得率的影响:在鱼腥草粗粉中按固液比 1:20 g/mL 加入水,然后在 300 MPa 压力下保压不同时间(2、3、4、5、6 min)进行提取,研究超高压处理时间对鱼腥草多糖得率的影响。

1.2.3 鱼腥草多糖提取工艺条件优化 在单因素试验基础上,选用 $L_9(3^4)$ 正交实验设计,以多糖得率为指标,考察固液比、超高压处理压力、超高压处理时间对多糖得率的影响,试验设计见表 1。

表 1 正交实验因素与水平

Table 1 Factors and levels of orthogonal test

| 水平 | 因素 | | | |
|----|-------------------------------|---------------|---------------|-----------|
| | (A) 固液比/g·mL ⁻¹ | (B) 压力/MPa | (C) 时间/min | (D) 空列 |
| 1 | 1:18 | 280 | 3.5 | 1 |
| 2 | 1:20 | 300 | 4.0 | 2 |
| 3 | 1:22 | 320 | 4.5 | 3 |

1.3 项目测定

多糖含量的测定采用蒽酮比色法进行^[7]。

2 结果与分析

2.1 超高压提取鱼腥草多糖单因素试验

2.1.1 固液比对鱼腥草多糖得率的影响 由图 1 可知,

第一作者简介:谢银军(1968-),男,河南商丘人,本科,讲师,研究方向为植物有效成分提取及分析。E-mail:zzulisp@126.com.

基金项目:河南省科技攻关计划资助项目(122102110135)。

收稿日期:2012-01-17

随用水量的增加,多糖得率增加,但当固液比达到 1:20 g/mL 后,再增加水的用量,多糖得率变化缓慢。同时,加水过多,后续浓缩工作量增加,因此,固液比以 1:20 g/mL 较好。

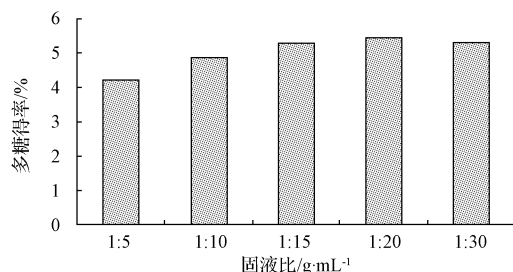


图1 固液比对鱼腥草多糖得率的影响

Fig. 1 Effect of solid to liquid ratio on the yield of polysaccharide

2.1.2 超高压压力对鱼腥草多糖得率的影响 由图2可知,鱼腥草多糖得率随提取压力的增加而增加,但当压力达到 300 MPa 后,继续增加压力,得率反而下降。这可能是由于超高压压力过大,细胞破裂程度过大,大量杂质溶出,导致多糖得率降低,因此,采用 300 MPa 提取鱼腥草多糖较好。

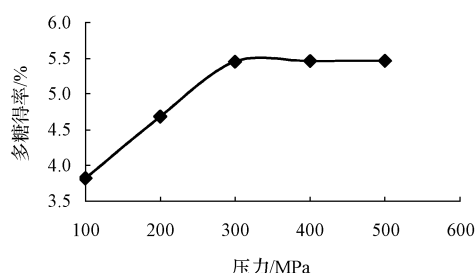


图2 超高压压力对鱼腥草多糖得率的影响

Fig. 2 Effect of pressure on the yield of polysaccharide

2.1.3 超高压处理时间对鱼腥草多糖得率的影响 由图3可知,随着超高压处理时间增加,多糖得率增加,但当处理时间达到 4 min 后,多糖得率随时间的增加而略

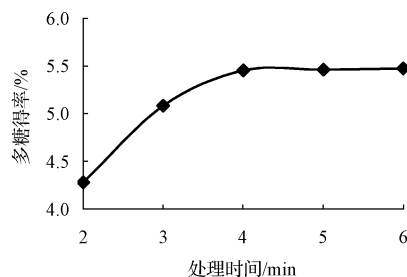


图3 超高压处理时间对鱼腥草多糖得率的影响

Fig. 3 Effect of extract time on the yield of polysaccharide

有下降。这是由于时间过长,细胞破裂程度过大,大量杂质溶出。因此,采用 4 min 提取鱼腥草多糖较好。

2.2 鱼腥草多糖提取工艺条件优化

在单因素试验基础上,选用 $L_9(3^4)$ 正交实验设计,以多糖得率为指标,考察固液比、超高压处理压力、超高压处理时间对多糖得率的影响,试验结果见表2。由极差分析可知,各因素对多糖得率的影响程度依次为: $B > C > A > D$, 即超高压处理压力 > 超高压处理时间 > 固液比。优化的提取条件为 $A_2 B_3 C_3 D_2$, 即固液比 1:20 g/mL, 超高压处理压力 320 MPa、超高压处理时间 4.5 min。采用鱼腥草 2 kg, 按得到的最佳条件进行验证实验,多糖得率得率为 5.850%。

表2 正交实验结果

Table 2 Result of orthogonal test

| 实验号 | (A) 固液比/g·mL ⁻¹ | (B) 压力/MPa | (C) 时间/min | (D) 空列 | 多糖得率 /% |
|-------|-------------------------------|---------------|---------------|-----------|------------|
| 1 | 1:18 | 280 | 3.5 | 1 | 4.224 |
| 2 | 1:18 | 300 | 4.0 | 2 | 4.657 |
| 3 | 1:18 | 320 | 4.5 | 3 | 5.327 |
| 4 | 1:20 | 280 | 4.0 | 3 | 4.368 |
| 5 | 1:20 | 300 | 4.5 | 1 | 4.889 |
| 6 | 1:20 | 320 | 3.5 | 2 | 5.432 |
| 7 | 1:22 | 280 | 4.5 | 2 | 4.502 |
| 8 | 1:22 | 300 | 3.5 | 3 | 4.894 |
| 9 | 1:22 | 320 | 4.0 | 1 | 5.128 |
| k_1 | 4.736 | 4.365 | 4.850 | 4.747 | |
| k_2 | 4.896 | 4.813 | 4.718 | 4.864 | |
| k_3 | 4.841 | 5.296 | 4.906 | 4.863 | |
| R | 0.160 | 0.931 | 0.188 | 0.117 | |

3 结论

超高压提取可破坏鱼腥草的细胞,促进多糖溶出。采用超高压提取鱼腥草中多糖的优化工艺条件为固液比 1:20 g/mL、超高压处理压力 320 MPa、超高压处理时间 4.5 min,多糖得率可达 5.850%,该方法时间短,多糖得率高,是提取鱼腥草多糖的适宜方法。

参考文献

- [1] 齐迎春,胡诚.药食兼用鱼腥草[J].中国林副特产,1997(4):43-65.
- [2] 马新方,李勇.鱼腥草多糖体内抗氧化活性研究[J].中医研究,2011(2):19-20.
- [3] 张建新.微波提取鱼腥草水溶性多糖清除自由基特性的研究[J].食品科技,2006(8):115-117.
- [4] 罗馨,赵卫星,温普红.正交超声法提取鱼腥草多糖工艺研究[J].化学工程师,2012(9):9-12.
- [5] 李利华.鱼腥草多糖超声波提取工艺研究[J].安徽农业科学,2010(5):2571-2573.
- [6] Zhang S Q, Zhu J J, Wang C Z. Novel high pressure extraction technology [J]. International Journal of Pharmaceutics, 2004, 278: 471-474.
- [7] 钟先锋,黄桂东,邓泽元,等.荷叶多糖提取工艺的研究[J].食品与机械,2007,23(1):87-89.

水溶性龙胆多糖的提取工艺研究

王晨瑜, 刘鑫, 张晶, 王战勇

(辽宁石油化工大学 化学化工与环境学部 环境与生物工程学院, 辽宁 抚顺 113001)

摘要:以龙胆为试材,采用水提醇沉法,在单因素试验基础上,进行 $L_9(3^3)$ 正交实验优化设计,研究了水溶性龙胆多糖的最佳提取工艺条件,以期考查提取温度、提取时间、提取次数、液料比等因素对多糖提取率的影响。结果表明:提取温度 100°C ,料液比 $1:25$,提取时间 3.0 h ,提取次数 2 次,此时水溶性龙胆多糖的提取率最高,可达 $(14.0\pm 0.37)\%$ 。

关键词:多糖;优化;龙胆多糖;水溶性

中图分类号:S 567.23⁺9 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2013)10-0155-03

龙胆(*Gentiana scabra* Bunge)属龙胆科植物条叶龙胆、龙胆、三花龙胆或坚龙胆的干燥根和根茎。龙胆具有清热燥湿、泻肝胆火功效,可用于治疗湿热黄疸等症。龙胆还具有健胃、保肝、利胆等药理作用,在抗肿瘤、降血压、皮肤病治疗、各种慢性炎症治疗方面均取得了良好疗效^[1-2]。龙胆多糖为龙胆的有效成分之一,而多糖具有降血糖^[3]、降血脂、抗氧化^[4]、抗衰老^[5]、免疫调节^[6]、抗肿瘤、抗病毒、抗炎等功效,早已得到广泛的证明。

近年来,心脑血管疾病、肿瘤等各种疾病的发病率

明显上升,人口老龄化趋势越来越明显,开发具有增效减毒及抗癌双重作用的天然药物已成为研究热点^[7]。各种多糖类保健品应运而生,一些多糖类产品已进入商品化阶段或批量投放市场。龙胆多糖是一种具有抗肿瘤和增效减毒双重作用的天然药物^[1,8],对癌症治疗具有重要意义。该研究探讨了水溶性龙胆多糖的最佳提取工艺,以期龙胆进一步开发及应用奠定基础。

1 材料与方法

1.1 试验材料

供试龙胆(*Gentiana scabra* Bunge)采自抚顺清原。苯酚购于北京鼎国生物技术有限责任公司;其余所有试剂均为国产分析纯。LD5-2A 低速离心机(北京医用离心机厂);ALC-1100.2 电子天平(德国赛多利斯股份公司);VIS-7220 可见分光光度计(北京瑞利分析仪器公司);DHG-9146A 电热恒温鼓风干燥箱(上海精宏实验设备有限公司);HH-4 数显恒温水浴锅(国华电器有限公司)

第一作者简介:王晨瑜(1986-),女,山东滨州人,在读硕士,研究方向为生物化工。E-mail:dennistt@126.com.

责任作者:王战勇(1978-),男,辽宁抚顺人,博士,副教授,研究方向为生物活性物质开发。E-mail:wangzy125@gmail.com.

基金项目:抚顺市科学技术研究资助项目(FSKJHT201135)。

收稿日期:2013-01-25

Study on Extraction Process Optimum of Polysaccharides from *Houttuynia cordata* Thunb Using Ultra High Pressure Method

XIE Yin-jun¹, WU Xiang-mei¹, ZHANG Pei-qi²

(1. Department of Garden and Food Processing, Shangqiu Polytechnic, Shangqiu, Henan 476000; 2. School of Food and Biological Engineering, Zhengzhou University of Light Industry, Zhengzhou, Henan 450002)

Abstract: Using ultra high pressure method (UHP), based on the single factor test, the $L_9(3^4)$ orthogonal design was used to optimum extraction process of polysaccharides from *Houttuynia cordata* Thunb. The effect of solid to liquid ratio, ultra high pressure, extraction time on yields of polysaccharides from *Houttuynia cordata* Thunb was studied. The results showed that under the conditions of solid to liquid ratio $1:20\text{ g/mL}$, pressure 320 MPa and extract time 4.5 min , the yield of polysaccharides was 5.850% . This method was a better method for extracting polysaccharides from *Houttuynia cordata* Thunb.

Key words: ultra high pressure; *Houttuynia cordata* Thunb; polysaccharide; extraction