

靳学远,刘 红,秦 霞. 超高压提取红枣多糖工艺条件的优化[J]. 江苏农业科学,2014,42(9):256-257.

超高压提取红枣多糖工艺条件的优化

靳学远,刘 红,秦 霞

(淮南联合大学化工系,安徽淮南 232038)

摘要:为优化超高压提取红枣多糖工艺条件,以多糖得率为指标,在单因素试验的基础上,采用正交试验对影响多糖得率的超高压压力、保压时间、粉碎度、固液比(g:mL)等因素进行研究。结果表明,超高压提取红枣多糖的最佳工艺条件为超高压压力 420 MPa、保压时间 4.5 min、粉碎度 60 目、固液比 1 g:14 mL,在该提取条件下,红枣多糖得率可达 4.71%。超高压提取红枣多糖是较为适宜的方法。

关键词:枣;多糖;超高压;提取;优化

中图分类号: TS201.2 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002-1302(2014)09-0256-02

红枣营养价值和药用价值高,在生物活性成分中,多糖是主要的活性成分之一^[1]。红枣多糖具有抗氧化、抗衰老、降血糖、增强机体免疫力等作用^[2-3],因此,红枣多糖的产业化开发,已成为近年来红枣精深加工领域的研究热点。传统红枣多糖提取的方法为热水浸提法^[4],该提取法多糖得率不高。为强化提取过程,一些研究者采用微波强化和超声强化方法增加得率^[5-6],但超声和微波处理容易引起多糖的活性发生改变。近年来,超高压提取技术在植物活性成分提取上得到应用^[7-8],其提取时间短,提取得率高,活性成分破坏少,目前,采用超高压提取红枣多糖还少见报道。因此,本研究拟采用超高压提取红枣多糖,对提取工艺条件进行优化,以期对红枣精深加工提供依据。

1 材料与方法

1.1 试验材料

红枣为新郑灰枣,由好想你枣业股份有限公司生产,60~65℃热风干燥箱中烘干并粉碎;浓硫酸、蒽酮、葡萄糖均为分析纯,购自安徽省淮南大药房有限公司。751-GD 紫外可见分光光度计,上海分析仪器总厂生产;UHP900×2-Z 超高压处理装置,包头科发公司生产;R-205 型旋转蒸发器,上海申胜生物技术有限公司生产。

1.2 试验方法

1.2.1 红枣多糖超高压提取 称取 10 g 红枣粉碎物,加入不同体积蒸馏水,装入真空袋中真空密封;将真空袋放入超高压装置的传压介质油中,采用不同压力、不同处理时间;处理后过滤,收集滤液,提取 2 次,真空浓缩后测定多糖含量。多糖得率计算公式为: $Y = CV/m \times 100\%$, 其中: Y 为红枣多糖得率(%); C 为多糖含量(g/mL); V 为浓缩液的体积(mL); m 为枣粉碎物质量(g)。

1.2.2 红枣多糖含量的测定 采用蒽酮比色法测定^[9]。

收稿日期:2013-11-20

基金项目:安徽省淮南市科技攻关(编号:2012A01104、2012A01105)。

作者简介:靳学远(1958—),男,安徽淮南人,教授,主要从事天然产物化学研究和教学。E-mail:jxy18888@sohu.com。

1.2.3 影响提取得率的单因素试验 选择超高压压力、保压时间、粉碎度、固液比(g:mL)4 个影响因素,将其中 3 个因素固定,改变 1 个影响因子,筛选出各因子的较佳水平范围。其固定条件为:超高压压力 400 MPa、保压时间 4.5 min、粉碎度 60 目、固液比 1:15(g:mL)。

1.2.4 提取工艺正交试验优化 在单因素试验的基础上,采用正交试验对影响多糖得率的工艺条件进行优化,试验因素与水平见表 1。

表 1 红枣多糖提取正交试验因素与水平

水平	A:超高压压力(MPa)	B:保压时间(min)	C:粉碎度(目)	D:固液比(g:mL)
1	380	4.0	40	1:14
2	400	4.5	60	1:15
3	420	5.0	80	1:16

2 结果与分析

2.1 超高压压力对红枣多糖得率的影响

采用 60 目的红枣、固液比为 1:15(g:mL)、超高压提取压力在 0.1~600 MPa、保压时间 4 min。由图 1 可见,红枣多糖得率先随压力的增加而增加,400 MPa 后开始减少;400 MPa 为红枣多糖提取的适宜压力条件。这是由于在超高压条件下细胞破裂,溶剂在高压下快速进入细胞内部溶解溶质,当压力卸除后,溶质溶解在溶剂内开始渗出;到 400 MPa 时,细胞已破裂,如压力过大,泄压后溶剂带出过多杂质,影响红枣多糖游离到细胞外。

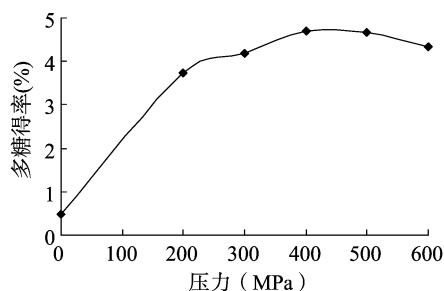


图1 压力对红枣多糖得率的影响

2.2 保压时间对红枣多糖得率的影响

采用 60 目的红枣、固液比为 1 : 15 (g : mL)、超高压提取压力 400 MPa、保压时间 3.5 ~ 5.5 min。由图 2 可见,红枣多糖得率先随时间的增加而增加,到 4.5 min 后开始减少;保压 4.5 min 为红枣多糖提取的适宜时间。这是由于在超高压条件下,在一定时间后细胞破裂,溶剂在高压下快速进入细胞内部溶解溶质,当压力卸除后,溶质溶解在溶剂内开始渗出,4.5 min 时细胞已破裂,如时间过长,细胞破裂过大,同样造成泄压后溶剂带出过多杂质,影响红枣多糖游离到细胞外。

2.3 粉碎度对红枣多糖得率的影响

采用 20 ~ 80 目的红枣粉,提取压力 400 MPa、保压时间 4.5 min、固液比为 1 : 15 (g : mL)。由图 3 可见,红枣多糖得率随粉碎度的增加而增加,达到 60 目后开始减少;因此 60 目

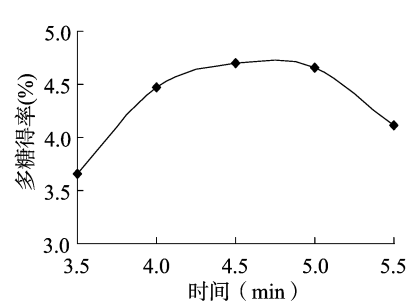


图2 保压时间对红枣多糖得率的影响

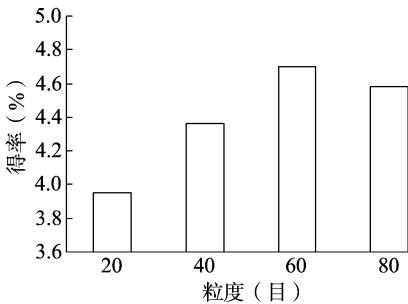


图3 粉碎度对红枣多糖得率的影响

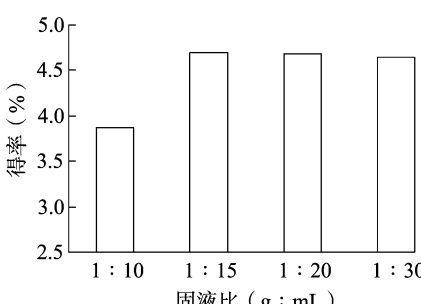


图4 固液比对红枣多糖得率的影响

2.5 红枣多糖提取工艺条件的正交试验优化

由表 2 可见,各因素对红枣多糖得率影响的次序为:超高压压力 > 保压时间 > 固液比 > 粉碎度。最佳提取条件为 A₃B₂C₂D₁,即压力 420 MPa、保压时间 4.5 min、粉碎度 60 目、固液比为 1 g : 14 mL。由表 3 可见,超高压压力对红枣多糖得率在考察范围内影响显著,其他因素不显著。采用 2 kg 红

表 2 红枣多糖提取正交试验结果

试验号	A:超高压 压力 (MPa)	B:保压时间 (min)	C:粉碎度 (目)	D:固液比 (g : mL)	得率 (%)
1	380	4.0	40	1 : 14	4.51
2	380	4.5	60	1 : 15	4.56
3	380	5.0	80	1 : 16	4.42
4	400	4.0	60	1 : 16	4.59
5	400	4.5	80	1 : 14	4.69
6	400	5.0	40	1 : 15	4.57
7	420	4.0	80	1 : 15	4.70
8	420	4.5	40	1 : 16	4.72
9	420	5.0	60	1 : 14	4.68
k ₁	4.497	4.600	4.600	4.627	
k ₂	4.617	4.657	4.610	4.610	
k ₃	4.700	4.577	4.603	4.577	
R	0.203	0.100	0.010	0.050	

表 3 红枣多糖提取正交试验结果方差分析

因素	偏差平方和	自由度	F _{0.05}	显著性
A	0.063	2	3.073	显著
B	0.015	2	0.732	不显著
C	0.000	2	0.000	不显著
D	0.004	2	0.195	不显著
误差	0.08	8		

为红枣多糖提取的适宜粉碎度。这是由于超高压提取主要是依靠压力实现细胞的破裂,在达到足够粉碎度后,粉碎不是细胞破裂的主要因素,因此,增加粉碎度,得率变化不大。

2.4 固液比对红枣多糖得率的影响

采用 60 目的红枣,超高压提取压力 400 MPa、保压时间 4.5 min、固液比为 1 : 10 ~ 1 : 30 (g : mL)。由图 4 可见,固液比 1 : 15 (g : mL) 前,红枣多糖得率随溶剂用量增加而增加,但达到 1 g : 15 mL 后,得率增加较缓慢。这是由于超高压条件下,细胞破裂后,溶剂在高压下快速进入细胞内部,溶剂越多,浓度差越大,越容易渗透进入细胞,但当溶剂达到一定量后,溶质已经基本溶出,继续增加溶剂,会导致后续的浓缩消耗更多的能源。因此,固液比以 1 g : 15 mL 较好。

枣,按最佳条件进行验证试验,红枣多糖得率达 4.71%。

3 结论

超高压提取红枣多糖的最佳工艺条件为超高压压力 420 MPa、保压时间 4.5 min、粉碎度 60 目、固液比 1 g : 14 mL。在该提取条件下,多糖得率可达到 4.71%。超高压提取方法是红枣多糖提取较为适宜的方法。

参考文献:

[1] 吴海霞,李 娜,孙元琳. 大枣多糖的研究进展[J]. 农产品加工·学刊,2009,5(6):80-82.
[2] 李进伟,丁霄霖. 金丝小枣多糖的生物活性[J]. 食品与生物技术学报,2006,25(5):103-106.
[3] 张瑞婷,魏欢换,郑 敏,等. 冬枣多糖功能的研究[J]. 生命科学仪器,2012,10(2):37-39.
[4] 柳 杨,罗瑞明. 长枣多糖水提工艺参数的响应面分析及优化[J]. 食品与机械,2010,26(5):128-130.
[5] 王 桓,潘 杨,敬思群. 超声强化提取喀什小枣多糖的工艺研究[J]. 食品研究与开发,2009,30(11):40-43.
[6] 王迎进,张书书,芦 婧,等. 微波辅助提取壶瓶枣多糖及其抗氧化性[J]. 光谱实验室,2012,29(1):364-366.
[7] Corrales M, Toepfl S, Butz P, et al. Extraction of anthocyanins from grape by-products assisted by ultrasonics, high hydrostatic pressure or pulsed electric fields: a comparison[J]. Innovative Food Science & Emerging Technologies, 2008, 9(1): 85-91.
[8] 纵 伟,李 晓. 超高压法提取金银花中总黄酮的研究[J]. 食品研究与开发,2009,30(2):65-68.
[9] 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.