

亚临界水提取平菇多糖的研究

纪丽丽¹, 那娜² (1. 黑龙江林业职业技术学院, 黑龙江牡丹江 157011; 2. 东北农业大学, 黑龙江哈尔滨 150030)

摘要 [目的] 优化亚临界水提取平菇多糖的工艺。[方法] 采用亚临界水技术提取平菇多糖, 用苯酚-硫酸法测定多糖含量, 通过单因素试验和正交试验考察提取温度、提取时间、料液比等影响平菇多糖得率的因素, 确定亚临界水提取平菇多糖的最佳提取条件。[结果] 亚临界水提取平菇多糖的影响因素的主次顺序为: 提取温度 > 料液比 > 提取时间, 且提取温度对平菇多糖得率的影响差异极显著。最佳工艺为提取温度 150 °C, 料液比 1:20 g/ml, 5 MPa 提取 7 min, 该条件下平菇多糖得率为 13.65%。[结论] 研究可为平菇多糖的工业化生产提供一定的依据。

关键词 平菇多糖; 亚临界水; 提取

中图分类号 S646.1⁴ **文献标识码** A **文章编号** 0517-6611(2013)01-00302-02

Sub-critical Water Extraction of Polysaccharide from *Pleurotus ostreatus*

Ji Li-li et al (Heilongjiang Forestry Vocational Technical College, Mudanjiang, Heilongjiang 157011)

Abstract [Objective] To optimize the technique of sub-critical water extraction of polysaccharide from *Pleurotus ostreatus*. [Method] Polysaccharide was extracted from *P. ostreatus* with sub-critical water, and the polysaccharide content was determined by phenol sulfuric acid method. Through single-factor test and orthogonal test, effects of temperature, extraction time, solid-liquid ratio on the yield were investigated, the optimum extraction conditions were determined. [Result] The order of influencing factors was as follows: extraction temperature > solid-liquid ratio > extraction time, temperature has extremely significant difference on polysaccharide yield. The optimal technique was 150 °C, solid-liquid ratio 1:20 g/ml, 5 MPa, extracting 7 min. Under the above conditions, the yield of polysaccharide was up to 13.65%. [Conclusion] The study provides basis for industrialization production of *P. ostreatus* polysaccharide.

Key words *Pleurotus ostreatus* polysaccharide; Subcritical water; Extraction

平菇 (*Pleurotus ostreatus*) 为担子菌门层菌纲伞菌目侧耳科侧耳属, 是一种栽培广泛的食用菌, 味道鲜美, 营养丰富, 还可入药。平菇中多糖含量高, 占干重的 57.6% ~ 81.8%, 平菇多糖具有抗氧化、抗肿瘤、抑制癌细胞增生、诱导细胞凋亡、诱导干扰素合成等多种功能。传统的提取多糖方法主要是热水浸提法, 操作简单, 但提取时间长且提取率偏低。

笔者采用亚临界水技术提取平菇多糖, 用苯酚-硫酸法测定多糖含量, 对亚临界水提取温度、提取时间、料液比等影响多糖得率的因素进行研究, 确定亚临界水提取平菇多糖的最佳提取条件, 为平菇多糖的工业化生产提供一定的依据。

1 材料与方法

1.1 材料 平菇, 购于农贸市场。主要试剂: 葡萄糖, 苯酚, 浓硫酸, 均为分析纯。主要仪器: 电子天平, 烘箱, 高速万能粉碎机, 高速离心机, 分光光度计, 输液泵, 提取恒温箱, 提取柱, 双路截止阀。

1.2 方法^[1]

1.2.1 样品预处理。 新鲜平菇 → 洗净 → 烘干至恒重 → 粉碎 → 过 60 目筛 → 备用。

1.2.2 工艺流程。 称取平菇干粉 → 亚临界水提取 → 过滤 → 收集滤液 → 真空浓缩 → 80% 乙醇沉淀 → 真空抽滤 → 恒温干燥 → 多糖粗品。

1.2.3 多糖得率测定。 多糖含量用总糖含量表示, 以葡萄糖作为标准品 (用 0.9 的系数校正), 用苯酚-硫酸法测定总糖。

多糖得率 (%) = 多糖粗品干重 / 平菇干粉重量 × 100%

1.2.4 单因素及正交试验。 先通过单因素试验分别确定影响平菇多糖得率的提取温度、提取时间和料液比的最优范

围, 再通过 $L_9(3^4)$ 正交试验确定平菇多糖提取的最优工艺。

2 结果与分析

2.1 单因素试验 在亚临界水提取过程中, 压力只是用来保持水的液体状态, 压力的变化对水的介电常数和溶解能力的影响较小, 因此, 试验中不考虑压力作为提取平菇多糖的影响因素, 选择 5 MPa 作为提取压力。

2.1.1 提取温度对平菇多糖得率的影响。 在提取压力为 5 MPa, 提取时间为 5 min, 料液比为 1:30 g/ml 的条件下, 研究提取温度与平菇多糖得率的关系。由图 1 可以看出, 在 100 ~ 150 °C 范围内, 温度升高, 多糖得率增加; 超过 150 °C 后, 温度升高, 多糖得率下降。这是因为随着温度的升高, 水的黏度降低, 分子表面张力减小, 极性减弱, 水的性质类似于有机溶剂, 而温度过高又会导致多糖的降解, 因此确定最佳提取温度为 150 °C。

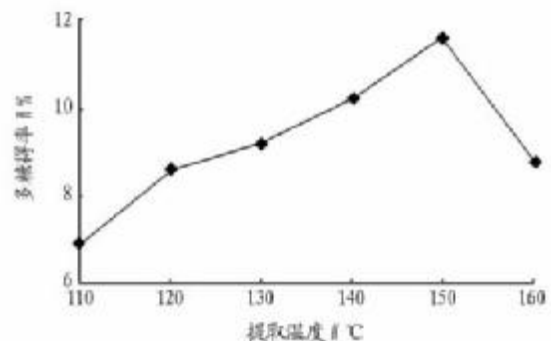


图 1 提取温度对平菇多糖得率的影响

2.1.2 提取时间对平菇多糖得率的影响。 在提取压力为 5 MPa, 提取温度为 150 °C, 料液比为 1:30 g/ml 的条件下, 研究提取时间与多糖得率的关系。由图 2 可以看出, 随着提取时间的延长, 多糖得率增高, 但是超过 10 min 后, 多糖含量随着时间的延长增加并不明显, 且超过 20 min 后, 多糖得率下降。

作者简介 纪丽丽 (1980 -), 女, 辽宁朝阳人, 讲师, 硕士, 从事植物有效成分的研究, E-mail: jilili1211@126.com。

收稿日期 2012-10-29

这是因为亚临界水在高温高压条件下有强烈的溶解能力和分解能力,因此确定最佳提取时间为 10 min。

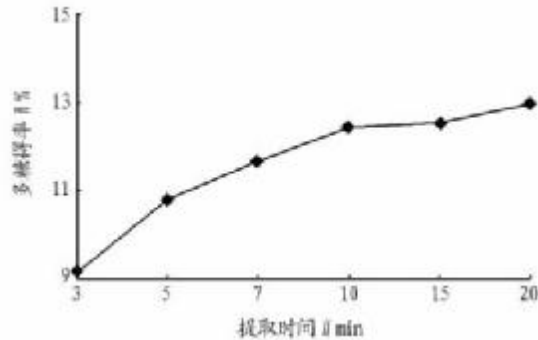


图2 提取时间对平菇多糖得率的影响

2.1.3 料液比对平菇多糖得率的影响。在提取压力为 5 MPa,提取温度为 150 ℃,提取时间为 10 min 的条件下,研究料液比与多糖得率的关系。由图 3 可以看出,随着料液比的减小,多糖得率升高,料液比为 1:20 g/ml 时多糖得率较大,料液比继续减小,多糖的得率增加不明显,且料液比小于 1:40 g/ml 时,多糖得率不升反降。这是因为料液比高时,多糖溶液不充分,料液比减小,多糖溶出增多,而液料比过小时,后期浓缩花费时间长,浪费多。综合考虑,确定最佳料液比为 1:20 g/ml。

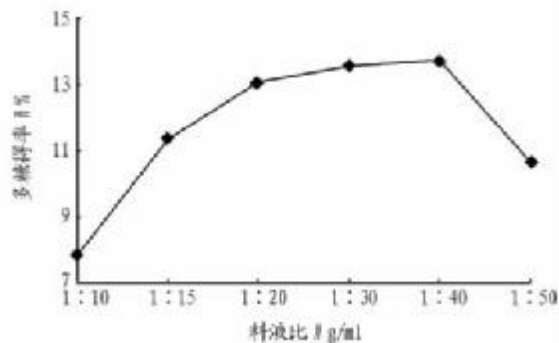


图3 料液比对平菇多糖得率的影响

2.2 正交试验 根据单因素试验结果,选择提取温度、提取时间与料液比 3 个因素的较优水平,按 $L_9(3^4)$ 设计进行正交试验,因素与水平见表 1,试验结果及数据分析见表 2。

极差分析表明,影响平菇多糖得率的因素的主次顺序为:提取温度 > 料液比 > 提取时间,且方差分析显示,提取温

表1 平菇多糖提取正交试验因素与水平设计

水平	因素		
	提取温度(A)//℃	提取时间(B)//min	料液比(C)//g/ml
1	130	5	1:20
2	140	7	1:30
3	150	10	1:40

表2 正交试验结果

试验号	因素			得率//%
	A	B	C	
1	1	1	1	8.22
2	1	2	2	9.10
3	1	3	3	8.67
4	2	1	2	10.23
5	2	2	3	9.78
6	2	3	1	10.86
7	3	1	3	11.19
8	3	2	1	13.65
9	3	3	2	12.42
K_1	25.99	29.64	32.73	
K_2	30.87	32.53	31.75	
K_3	37.26	31.95	29.64	
R	3.757	0.963	1.03	

度对平菇多糖得率的影响差异极显著($P_A = 0.004 0$)。最优提取条件为 $A_3B_2C_1$,即提取温度 150 ℃,提取时间 7 min,料液比为 1:20 g/ml,最优提取条件下的平菇多糖得率为 13.65%。

3 结论

亚临界水技术是一种新兴的提取分离技术,在挥发油、多酚、果胶、内酯、蒽醌、多糖、花青素、生物碱等物质的提取中都有一定的应用^[2]。该试验研究亚临界水提取平菇多糖的工艺流程,分析了亚临界水温度、料液比、提取时间 3 个因素^[3]对平菇多糖得率的影响,结果表明,最佳提取条件为:亚临界水温度 150 ℃,料液比为 1:20 g/ml,压力 5 MPa,提取时间 7 min,平菇多糖得率为 13.65%。参考其他提取方法,亚临界水提取时间较短,多糖得率较高,且所用溶剂为水,有利于对环境的保护。

参考文献

- [1] 刘荣,李沫,陈秀丽.平菇多糖的提取工艺[J].东北林业大学学报,2007,35(4):74-75.
- [2] 赵健,赵国华.亚临界水萃取技术及其在食品方面的应用[J].食品工业科技,2009,30(4):364-367.
- [3] 娄冠群,张永忠,李振艳,等.亚临界水提取豆渣中可溶性大豆多糖工艺研究[J].中国油脂,2010,35(5):61-63.
- [3] 程萍,顾明元,金燕苹. TiO_2 光催化剂可见光化研究进展[J].化学进展,2005,17(1):8-11.
- [4] 姜世楠.纳米 TiO_2 光催化空气净化技术研究进展[J].舰船防化,2006(C00):1-4.
- [5] 邓谦,吕晓萌,蔡铁军,等.磷酸盐表面修饰 TiO_2 光催化降解空气污染物[J].中国环境科学,2005,25(3):375-379.
- [6] 王东至,刘福田,张宁.纳米多孔 TiO_2 光触媒的制备与研究[J].陶瓷科学与艺术,2008(3):7-11.
- [7] 赵晶,范必威.分光光度法测定甲醛[J].广东微量元素科学,2006,13(2):17-22.
- [8] 郑阳科,黄柏标,秦晓燕.玻璃微珠/Ag/ TiO_2 可见光催化剂的制备与表征[J].无机化学学报,2009,25(11):1898-1902.
- [9] 任红萍,宋蓓.乙酰丙酮分光光度法测定水中的甲醛[J].科技创新导报,2012(28):128.

(上接第 246 页)

去除试验表明,可见光的条件下,磷钨酸/ TiO_2 去除剂可以较好地提高甲醛去除效果。与市售催化剂及纳米银催化剂相比,虽然效果上存在小差距,但制作成本较低。由此可见,新型甲醛去除剂为室内空气污染物的去除提供了更为环保和节能的途径,更具市场可行性。

参考文献

- [1] 王勇,刘志军.室内环境空气质量现状的分析与改善[J].质量管理与产品认证,2006,24(3):67-69.
- [2] 张海明,刘艳华,武伦鹏,等. TiO_2 光催化剂的改性研究进展[J].延边大学学报,2007,33(2):109-112.