

农业科学

微波辅助法提取鸡腿菇多糖工艺研究

韩秋菊

(辽宁石油化工大学环境与生物工程学院, 抚顺 113001)

摘要 以鸡腿菇为原料,采用微波辅助法提取多糖。初步考察了料液比、微波功率、微波辐射时间对鸡腿菇多糖提取率的影响。最佳提取工艺条件的结果为:料液比 1:30、微波功率 420 W、微波辐射时间 60 s。在此工艺条件下提取率达到 8.35%。

关键词 鸡腿菇 多糖 微波辅助提取

中图分类号 S646.15; **文献标志码** A

鸡腿菇(*Coprinus comatus*)学名毛头鬼伞,营养价值很高,具高蛋白、低脂肪、氨基酸种类齐全的特点,被世界卫生组织及联合国粮农组织确定为集“天然、营养、保健”三种功能于一体的 16 种珍稀食用菌之一^[1]。研究证实鸡腿菇多糖具有提高免疫力、抗肿瘤等生物活性^[2-4],但目前对于鸡腿菇多糖的研究还相对较少。

微波辅助法是一种新型辅助提取技术,其原理是微波射线辐射于溶剂并透过细胞壁到达细胞内部,由于溶剂及细胞液吸收微波能,细胞内部温度升高,压力增大,当压力超过细胞壁的承受能力时,细胞壁破裂,位于细胞内部的有效成分从细胞中释放出来,传递转移到溶剂周围被溶剂溶解。微波辅助提取法具有设备简单、快速、高效、安全等特点,是颇具发展潜力的提取方法^[5]。本研究考察了微波辅助法提取鸡腿菇多糖的工艺条件,为更充分地开发利用鸡腿菇资源提供依据。

1 材料与方法

1.1 材料与仪器

原料:鸡腿菇,新鲜,市售。

试剂:浓硫酸,苯酚,葡萄糖。

仪器:VIS—7220 紫外可见分光光度计(北京瑞利分析仪器公司);DZKW—S—6 水浴锅(北京市永光明医疗仪器厂);HR—6702DW 海尔微波炉(青岛海尔微波制品有限公司);Fw800 型高速万能粉碎机(天津市泰斯特仪器有限公司);电子精密天平(北京赛多利斯仪器系统有限公司)。

1.2 试验方法

1.2.2 标准曲线的制作

取 7 只 10 mL 试管,分别加入 100 $\mu\text{g/mL}$ 的标准葡萄糖溶液 0 mL,0.1 mL,0.2 mL,0.4 mL,0.6 mL,0.8 mL,1.0 mL,并补水至 1.0 mL,再加入 0.5 mL 5% 苯酚,置于冷水中,再迅速加入 2.5 mL 浓硫酸,摇匀后于冷水中放置 5 min,然后置于沸水浴中加入 15 min,再置冷水中放置 5 min。利用分光光度计在 487 nm 处测吸光值。以葡萄糖浓度为横坐标,吸光值为纵坐标,制得葡萄糖标准曲线。线性回归得方程 $y = 11.669x + 0.0717$,其中 $R_2 = 0.9914$, y 为吸光值, x 为葡萄糖浓度(mg/mL)。

1.2.3 多糖的测定

本实验采用苯酚—硫酸法进行鸡腿菇多糖含量的测定^[6]。总多糖提取率(%) = 样品总多糖浓度(mg/mL) $\times$ 提取液体积(mL) $\times$ 稀释倍数 $\times 10 /$ 样品质量(g) $\times 100$ 。

1.2.1 鸡腿菇多糖的提取方法

样品去杂质,放入烘箱烘干至恒重,粉碎。称取 1.0g 鸡腿菇粉,加入一定量去离子水,微波辐射,

2012 年 2 月 17 日收到

作者简介:韩秋菊,女(1979—),辽宁抚顺人,讲师,博士,研究方向:生物工程。E-mail:hanqj280@163.com。

60℃浸提 3 h,提取多糖。

2 结果与讨论

2.1 单因素试验

2.1.1 料液比对鸡腿菇多糖提取率的影响

按照料液比 1:10、1:20、1:30、1:40、1:50 分别提取鸡腿菇多糖,微波功率 280 W,辐射时间 60 s,之后在 60℃下浸提 3 h,测多糖提取率。结果如图 1 所示,多糖的提取率随着料液比的增加而逐渐增加,当料液比大于 1:30 时,多糖的提取率不再增加。因而选择料液比为 1:30。

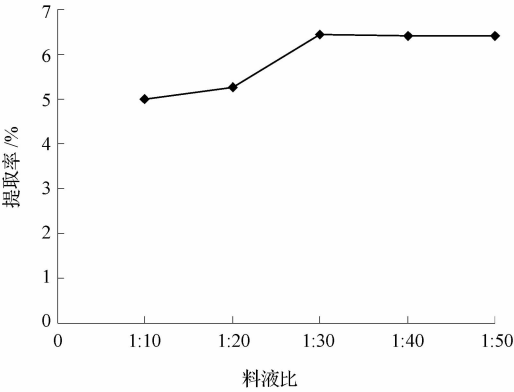


图 1 料液比对多糖提取率的影响

2.1.2 微波功率对鸡腿菇多糖提取率的影响

按照料液比 1:30 提取鸡腿菇多糖,分别在 140 W、280 W、420 W、560 W、700 W 条件下微波辐射 60 s。在 60℃下浸提 3 h,测多糖提取率。实验结果如图 2 所示,随着微波辐射功率的增加,多糖的提取率也逐渐增加,在 420 W 的功率时,多糖的提取率达到最大值。继续提高微波功率,提取率开始下降。可能是由于微波功率过高,使鸡腿菇细胞内部受热温度过高,从而导致多糖变性,多糖提取率下降。

2.1.3 微波辐射时间对鸡腿菇多糖提取率的影响

按照料液比 1:30 提取鸡腿菇多糖,样品在微波功率 420 W 条件下分别辐射 30 s、60 s、90 s、120 s、150 s。在 60℃下浸提 3 h,测多糖提取率。实验结果如图 3,微波处理 60 s 时的多糖提取率最大,90 s、120 s、150 s 的多糖提取率均有不同程度的下降。这可能是由于微波的机械剪切作用,长时间加

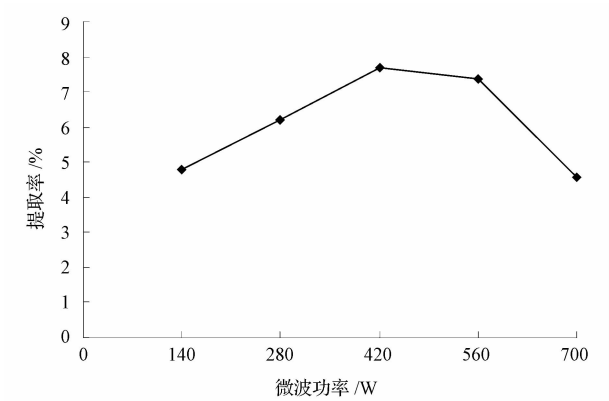


图 2 微波功率对多糖提取率的影响

热使大分子多糖断裂而损失。因此,最佳微波辐射时间应为 60 s。

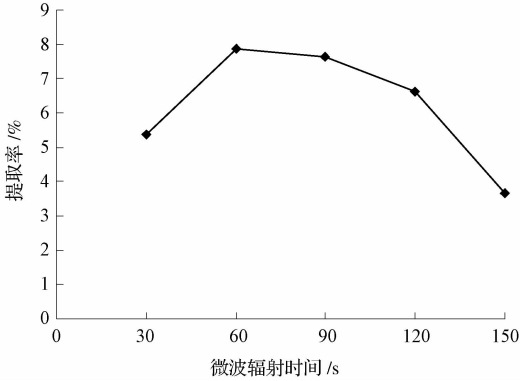


图 3 微波辐射时间对多糖提取率的影响

2.2 正交试验

根据单因素试验结果,设计了 $L_9(3^3)$ 正交实验,考察的各因素水平见表 1,直观分析结果见表 2,方差分析结果见表 3。

表 1 因素与水平表

水平	因 素		
	A 料液比	B 微波功率/W	C 微波辐射时间/s
1	1:20	280	30
2	1:30	420	60
3	1:40	560	90

对比正交试验中四个因素的极差值,各因素对鸡腿菇多糖提取影响大小排列依次为:微波辐射时间>料液比>微波功率。通过正交实验的直观分析得到最佳提取工艺条件是:料液比 1:30、微波功率 420 W、微波辐射时间 60 s。

表 2 正交实验直观分析				
试验号	因 素			提取率/%
	A	B	C	
1	1	1	1	5.52
2	1	2	2	7.28
3	1	3	3	6.05
4	2	1	2	8.18
5	2	2	3	7.61
6	2	3	1	6.09
7	3	1	3	6.96
8	3	2	1	6.19
9	3	3	2	7.87
K ₁	6.283	6.887	5.933	
K ₂	7.293	7.027	7.777	
K ₃	7.007	6.670	6.873	
R	1.010	0.357	1.844	

表 3 正交试验方差分析					
因素	偏差平方和	自由度	F 比	F 临界值	显著性
A	1.625	2	18.466	19.000	
B	0.194	2	2.205	19.000	
C	5.097	2	57.920	19.000	*
误差 = 0.09					

根据方差分析可知,微波辐射时间对鸡腿菇多糖提取率影响显著。

2.3 验证试验

在最佳条件下,进行了三次平行试验检测鸡腿菇多糖提取效率,以考察最佳条件的合理性和可靠性,结果见表 4。

表 4 最佳工艺条件下提取率				
试验号	1	2	3	平均值
提取率/%	8.05	8.56	8.44	8.35

三次试验平均提取率为 8.35%,说明该提取工艺效果较好,并且三次试验结果差别较小,证明该工艺稳定可靠,适合于提取鸡腿菇多糖。

3 结 论

本研究以鸡腿菇为原料,采用微波辅助法提取多糖,初步考察了料液比、微波功率、微波辐射时间对鸡腿菇多糖提取率的影响,确定了最佳提取条件为:料液比 1:30、微波功率 420 W、微波辐射时间 60 s,在此工艺条件下提取率达到 8.35%。

参 考 文 献

1 贾蕊,刘风兰. 鸡腿菇研究现状及发展前景. 食品科学,2006;27(12):890—894

2 邢福国,王海霞,韩春超,等. 鸡腿蘑多糖免疫功能的初步研究. 食品科学,2003;24(6):139—141

3 李师鹏,苏营. 鸡腿蘑多糖的提取及其免疫活性抗肿瘤活性的研究. 中国商办工业,2000;(1):44—45

4 李师鹏,安利国,张红梅. 鸡腿蘑多糖对昆明小鼠血清溶菌酶活性影响的研究. 中国食用菌,2001;20(4):36—38

5 张慧,刘宗敏,黎继烈. 微波萃取在食品工业中的应用. 食品与机械,2006;22(6):147—150

6 姜军平,唐俊昌. 实用生物化工技术. 西安:西安交通大学出版,1981;124—125

The Study of *Coprinus comatus* Polysaccharides Extraction by Microwave Assistant Extraction Method

HAN Qiu-ju

(School of Environmental and Biological Engineering, Liaoning Shihua University, Fushun 113001, P. R. China)

[Abstract] The technology of polysaccharides extraction from *Coprinus comatus* by microwave assistant extraction method is studied. The results show that the optimum extraction conditions are: solid-to-liquid ratio is 1:30, microwave power is 420 W, and microwave treating time is 60 s. On this condition, the extraction ratio is 8.35%.

[Key words] *Coprinus comatus* polysaccharides microwave assistant extraction method