

微波技术在板蓝根多糖提取中的应用

刘 依 韩鲁佳

(中国农业大学农业工程研究院)

摘 要 通过正交试验确定微波处理的最佳工艺参数,用水煎煮法提取板蓝根多糖,用苯酚-硫酸比色法测定多糖含量。结果表明,微波处理后,板蓝根粗多糖得率达到 33.062%,多糖质量分数达到 75.211%,优于单独使用水煎煮法。微波处理板蓝根的最佳工艺参数为水浸泡 1 h,微波功率 480W,处理时间 6 min;此工艺参数下,多糖得率和含量均明显提高。

关键词 微波技术; 板蓝根多糖; 提取; 测定

中图分类号 R 284.2

Study on Extracting Polysaccharide of Indigowoad Root by Using Microwave Technique

Liu Yi, Han Lujia

(Agricultural Engineering Institute, China Agricultural University, Beijing 100083, China)

Abstract The best parameters of technology was determined through orthogonal test, then using method of boiling water to obtain polysaccharide of indigowoad root, and content was determined with phenol-vitriolic colorimetry. The extracting rate of unrefined polysaccharide of indigowoad root by using microwave treatment was up to 33.062%, and the content of polysaccharide was up to 75.211%, better than using boiling water extraction alone. The polysaccharide of indigowoad root has been obtained for the first time by microwave technique, both extracting rate and content are apparently high.

Key words microwave technique; indigowoad root Polysaccharide; extraction; determination

板蓝根(Indigowoad root)是指十字花科植物菘蓝(*Isatis indigotica Fort.*)的干燥根,为清热解毒之常用中药,含有多种化学成分。其中多糖具有多种生物活性,是理想的免疫增强剂^[1]。

近年来,多糖的提取大多采用 2 种方法,即直接水煎煮法和有机溶剂(如乙醚、乙醇、石油醚等)脱脂后水煎煮法^[2]。微波法是近年来比较新的一种方法,具有快速、高效、安全、节能的特点^[3],已被应用于多种植物成分的提取,但在板蓝根有效成分提取方面的研究尚未见报道。本文中探讨了微波法在提取板蓝根多糖中的应用,并和直接水煎煮法进行了比较。

1 试验材料与仪器

材料: 板蓝根,河北菘蓝,购于北京市同仁堂医药经营公司。

收稿日期: 2001-11-30

国家“九五”重点攻关专题

刘 依,北京清华东路 17 号 中国农业大学(东校区)191 信箱, 100083

试剂: 葡萄糖标准品、苯酚(分析纯, 北京西中化工厂)、硫酸(分析纯, 北京化工厂)、乙醇(分析纯, 北京化工厂)、蒸馏水(实验室自制)。

仪器: 98⁻¹B 型电子控温电热套, 天津市泰斯特仪器有限公司生产; MG-5520SDV 型 LG 微波炉, LG 电子中国公司生产; AB204-B 型电子分析天平, 瑞士梅特勒公司生产; 101A⁻² 型电热恒温干燥箱, 上海实验仪器总厂生产; 回流提取装置, 实验室自制; TU 1800SPC 紫外可见分光光度计, 北京普析通用仪器有限责任公司生产; DZKW^{-D} 型水浴锅, 河北黄骅市航天仪器厂生产; 金叶牌 RE⁻⁵²AA 旋转蒸发器, 上海亚荣生化仪器厂生产; SZ⁻⁹³ 自动双重纯水蒸馏器, 上海亚荣生化仪器厂生产。

2 试验方法

2.1 水煎煮法

2.1.1 测定乙醇不同体积分数对提取效果的影响

精密称取板蓝根饮片 30 g, 用蒸馏水回流提取 2 次, 先加蒸馏水约 300 mL, 微沸煎煮 2 h, 过滤; 滤渣中再加蒸馏水约 240 mL, 微沸煎煮 1.5 h, 趁热过滤。将 2 次所得滤液合并, 减压浓缩至 200 mL, 平均分为 4 份, 加入乙醇, 使滤液中最终乙醇体积分数分别为 95%, 80%, 65% 和 50%。静置过夜, 过滤, 将沉淀物在 60 的恒温干燥箱中烘干, 测定其质量, 粉碎得板蓝根粗多糖。分别按照样品测定方法测定粗多糖得率及多糖质量分数。

2.1.2 测定最佳乙醇体积分数

精密称取板蓝根饮片 30 g, 按照 2.1.1 的方法进行试验, 并将最终的滤液减压浓缩至 50 mL, 加入乙醇, 调整滤液中最终乙醇体积分数, 使粗多糖得率最高, 将沉淀物在 60 条件下烘干, 得板蓝根粗多糖。

2.2 微波处理后水煎煮法

精密称取板蓝根饮片 30 g, 置于 1 000 mL 烧杯中, 加适量水浸泡, 用微波处理, 然后按照 2.1.2 的方法进行试验, 得到板蓝根粗多糖。

3 板蓝根多糖的分析方法

3.1 回归方程的建立

1) 对照品溶液的制备。精密取称 105 干燥至恒重的无水葡萄糖标准品 100 mg, 置于 100 mL 容量瓶中, 加蒸馏水至刻度摇匀, 待用。

2) 建立回归方程。a. 精密吸取对照品溶液 0, 1.0, 2.0, ..., 6.0 mL 分别置于 50 mL 容量瓶中, 加双重蒸馏水稀释至刻度, 摇匀; b. 精密吸取上述溶液各 2.0 mL 分别置于具塞试管中, 并各加质量浓度为 $0.05 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$ 的苯酚溶液 1.0 mL, 垂直快速加入浓硫酸 5.0 mL, 充分振摇; c. 置沸水浴上加热 15 min, 取出, 然后置冷水浴中冷却。在 490 nm 波长处测定吸光度 A , 得回归方程为: $c = 22.476A + 0.5309$, 其相关系数为 $r = 0.9970$ 。

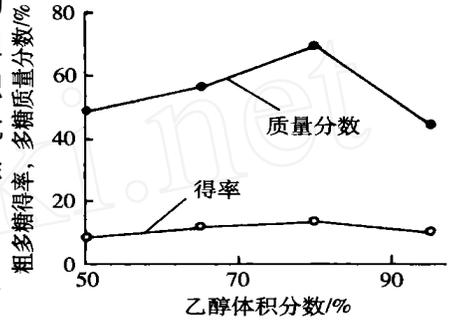
3.2 样品多糖含量的测定

精密称取提取出来的粗多糖 100 mg, 定容于 100 mL 容量瓶, 重复自 3.1 中 2) b. 开始的试验过程, 按照回归方程计算多糖的含量。

4 试验结果与分析

4.1 不同乙醇体积分数的影响

图 1 示出乙醇体积分数对板蓝根多糖沉淀效果的影响。可以看出,当乙醇体积分数为 80%时,板蓝根粗多糖的得率和多糖质量分数均达到最高。随着乙醇体积分数的增加,水溶性物质如多糖等易于形成沉淀,因此粗多糖得率提高;但当乙醇体积分数达到 95%时,会除去单糖、低聚糖、甙类等干扰性成分,因此得率下降。



4.2 微波处理最佳工艺参数的确定

采用 $L_9(3^4)$ 正交设计,探索用微波处理板蓝根饮片的最佳工艺参数。

在料液体积比为 1 : 10 的条件下,分别对干药材加水浸泡时间、微波处理时间以及微波功率等进行试验分析,试验因素水平分别为:A 浸泡时间 0.5, 1.0, 1.5 h; B 微波功率 320, 480, 640 W; C 微波处理时间 2, 4, 6 min。试验结果见表 1。

图 1 乙醇体积分数对粗多糖得率及多糖质量分数的影响

B 微波功率 320, 480, 640 W; C 微波处理时间 2, 4, 6 min。

表 1 正交试验结果

试验号	因 素			得率/%
	A 浸泡时间/h	B 微波功率/W	C 处理时间/min	
1	1(0.5)	1(320)	1(2)	3.165
2	1(0.5)	2(480)	2(4)	7.264
3	1(0.5)	3(640)	3(6)	9.729
4	2(1.0)	1(320)	3(6)	7.046
5	2(1.0)	2(480)	1(2)	7.442
6	2(1.0)	3(640)	2(4)	5.898
7	3(1.5)	1(320)	2(4)	5.267
8	3(1.5)	2(480)	3(6)	8.583
9	3(1.5)	3(640)	1(2)	6.041
M_1	20.158	15.478	16.648	
M_2	20.386	23.289	18.429	
M_3	19.891	21.668	25.358	
R_i	0.165	2.604	2.904	

可以看出,微波处理板蓝根饮片的最佳工艺组合为 $A_2B_2C_3$, 即工艺参数为: 水浸泡 1 h, 微波功率 480W, 微波处理 6 min。

对采用最佳工艺参数微波处理和未经微波处理直接采用水煮醇沉法得到的粗多糖得率及质量分数进行比较,结果见图2。可以看出,与未经微波处理的提取结果相比,微波处理后板蓝根粗多糖得率和多糖质量分数均有明显提高,其中粗多糖得率提高了12.432个百分点,多糖质量分数提高了5.847个百分点。这主要是由微波加热的特性决定的。从细胞破碎的微观角度看,微波加热导致细胞内的极性物质,尤其是水分子,吸收微波能后,产生大量的热量,使细胞内温度迅速上升,液态水汽化产生的压力将细胞膜和细胞壁冲破,形成微小的孔洞;进一步加热,导致细胞内部和细胞壁水分减少,细胞收缩,表面出现裂纹。孔洞或裂纹的存在使细胞外溶剂容易进入细胞内,溶解并释放出胞内产物。而单纯用水煎煮法处理药材时间不能太长,否则,板蓝根的木栓层和皮层被煮烂,树脂状物、植物蛋白和木质部薄壁细胞中的淀粉粒会大量溶出。将这2种方法有机地结合起来,不仅巧妙地避免了这种情况的发生,而且使粗多糖得率和多糖质量分数明显提高。

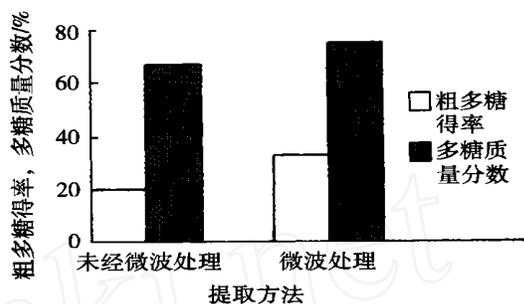


图2 微波处理对提取板蓝根多糖的影响

5 结论

- 1) 将微波技术应用于板蓝根多糖的提取,粗多糖得率和多糖质量分数均明显提高。
- 2) 用微波处理板蓝根饮片的最佳工艺条件为,用水浸泡1h,微波功率480w,微波处理时间6min。
- 3) 微波技术应用于中草药有效成分的提取是一种省时便捷,值得推广的新方法。

参 考 文 献

- 1 王莉,鲁建江,顾承志,等.天花粉多糖的微波提取及含量测定.药学实践杂志,2001,19(3):169
- 2 倪艳,苏强,刘霞,等.黄芪多糖水煎提取工艺的优化试验研究.中国中药杂志,1998,23(5):284
- 3 张代佳,刘传斌,修志龙,等.微波技术在植物细胞内有效成分提取中的应用.中草药,2000,31(9):附5
- 4 韩鲁佳,阎巧娟,江正强,等.黄芪多糖提取方法及其工艺研究.农业工程学报,2000,16(增刊):116~118