

# 葛根中总异黄酮的微波辅助萃取研究

周文斌

(重庆工商大学环境与生物工程学院, 重庆 400033)

**摘 要:** 通过正交试验, 对微波辅助萃取葛根总异黄酮的工艺条件进行了研究, 结果表明: 用 90% 的乙醇, 葛根粒度为 40 目, 固液比为 1:15, 预浸泡 1~2h, 微波辐射 40s, 葛根总黄酮的浸出率达 96% 以上, 与传统的热提相比, 不仅产率高, 而且速度快、节能。

**关键词:** 微波辅助萃取; 葛根; 总异黄酮; 正交试验

## Study on the Total Isoflavones in Pueraria Root by Microwave-assisted Extraction

ZHOU Wen-bin

(College of Environmental and Biological Engineering, Chongqing Technology and Business University, Chongqing 400033, China)

**Abstract:** Microwave-assisted extraction process for the total Isoflavones from Pueraria root powder was studied by normal experiment. The result of quantitative analysis of total isoflavones indicates that under the condition of 90% alcohol, the grinding degree was 40 mesh, the ratio of solid to liquid was 1:15, the dipping time was 1~2h, the radiation time was 40s, the extracting rate of total isoflavones was more than 96%. Compared to the traditional extraction, microwave-assisted extraction not only provides higher production rate but also has the advantage so being fast and energy saving.

**Key words:** microwave-assisted extraction; Pueraria Lobata; total Isoflavones; normal experiment

中图分类号: O65

文献标识码: A

文章编号: 1002-6630(2004)02-0100-03

葛根为豆科植物野葛 *Pueraria Lobata* (Willd.) Ohwi 的根, 具有解肌退热、升阳透疹、生津止泻的功效。葛根的主要活性成分是大豆黄酮甙元、大豆甙、葛根素等多种异黄酮类物质。现代药理研究证明, 葛根黄酮具有改善心脑血管循环、扩张冠状动脉、降血压、减慢心率, 降低心肌耗氧量的作用, 同时葛根还有提高学习记忆力, 抗氧化、抗癌等作用, 对高血压引起的头疼、头晕、耳鸣有明显疗效<sup>[1]</sup>。

近年来, 微波因促进反应的高效性和强选择性, 及其操作简便, 副产物少, 产率高及产物易提纯等优点<sup>[2]</sup>, 被广泛应用。对于葛根中有效成分的提取, 从提取率、操作的成本和安全性, 一般采用的是传统的乙醇加热回流方式, 但其萃取时间长, 溶剂消耗量大。本实验采用微波辅助萃取法, 通过正交设计考察微波功率、微波辐射时间、溶剂用量、乙醇的浓度等参数对提取效果的影响, 以葛根中的有效成分总黄酮中的葛根素为指标, 确定了微波辅助萃取葛根的最佳工艺。开辟了一条

有发展前景的微波提取葛根有效成分的新途径。

## 1 材 料

微波炉 格兰仕 WD900ESL23-3; 752 紫外分光光度计 上海分析仪器厂; 野葛 重庆江津, 并经鉴定; 葛根素对照品 中国药品生物制品检定所; 其他试剂均为分析纯。

## 2 方 法

**2.1 总黄酮测定方法** 按紫外分光光度法测定。

**标准曲线的制备** 精确称取干燥至恒重的葛根素标样 5mg 于 25ml 量瓶中加入 95% 乙醇溶解稀释至刻度。精确吸取 0.1、0.2、0.3、0.4、0.5、0.6、0.7、0.8、1.0ml 分别置于 10ml 容量瓶中用乙醇溶剂(95% 乙醇 10.0ml 用水定容至 100ml)稀释至刻度摇匀<sup>[3]</sup>。并以此乙醇溶剂为空白对照, 在 250nm 处测定吸光度, 以吸光度  $y$  与浓度  $x$  得回归直线方程为:  $y=0.0698x-0.0043$ ,  $r=0.9995$ <sup>[4]</sup>。

收稿日期: 2003-06-17

作者简介: 周文斌(1969-), 男, 副教授, 主要从事食品化学和食品加工技术研究。

**葛根中总黄酮含量测定** 精确称取干燥葛根粗粉 0.5g, 乙醇为溶剂索氏提取 6h, 回收乙醇至干; 用 35ml 正丁醇分 3 次萃取, 合并萃取液, 减压蒸去正丁醇, 精确加 95% 乙醇 10ml, 吸取 1.0ml 用上述乙醇溶剂于 10ml 容量瓶定容, 在 250nm 测吸收值, 由回归方程计算出黄酮量。

浸出率(%) = 提取溶剂中的葛根类黄酮量 ÷ 葛根中总的黄酮量 × 100

## 2.2 试验方法 单因子试验。

**2.2.1 微波功率对浸出率的影响** 按固液比 1:25(1g:25ml) 用 80% 的乙醇溶液为萃取剂, 在 250ml 总体积下, 分别用不同微波功率作用 60s, 测定液温, 过滤并浓缩至 1ml 相当于 0.5g 葛根, 用 35ml 正丁醇分 3 次萃取, 合并萃取液, 减压蒸去正丁醇, 用 95% 乙醇溶液将残渣移至 25ml 的容量瓶中定容, 吸取 1.0ml 用上述乙醇溶剂于 10ml 容量瓶定容, 在 250nm 测吸收值, 计算出浸出率。

**2.2.2 微波作用时间对浸出率的影响** 按固液比 1:25 用 80% 的乙醇溶液为萃取剂, 在 250ml 总体积下, 微波功率固定在 700W, 处理不同时间, 测定液温, 计算浸出率。

**2.2.3 粉碎度对浸出率的影响** 不同粒度的葛根粉, 按固液比 1:25 用 80% 的乙醇溶液为萃取剂, 在 250ml 总体积下, 微波功率固定在 700W, 处理 60s, 计算浸出率。

**2.2.4 预浸泡时间对浸出率的影响** 按固液比 1:25 用 80% 的乙醇溶液为萃取剂, 在 250ml 总体积下, 预先浸泡不同的时间, 然后微波功率固定在 700W, 处理 60s, 计算浸出率。

## 3 结果与分析

### 3.1 单因子试验结果

#### 3.1.1 微波功率对浸出率的影响

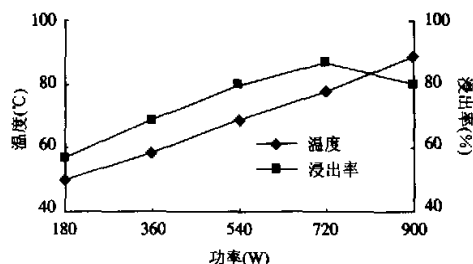


图1 功率对浸出率的影响

从图1中可看出, 随功率的增大, 浸出量增大。液体温度也随之升高。

#### 3.1.2 微波作用时间对浸出率的影响

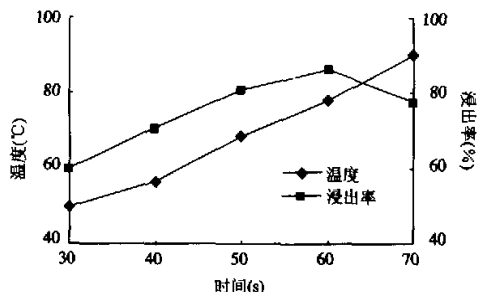


图2 微波作用时间对浸出率的影响

从图2中看出微波功率固定在 700W, 随作用时间的延长, 浸出率和温度值均增加, 在 78℃ 时浸出率达到最高, 随后下降。

#### 3.1.3 粉碎度对浸出率的影响

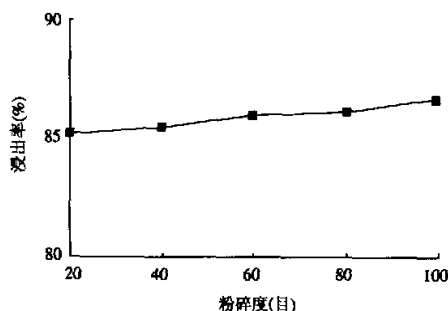


图3 粉碎度对浸出率的影响

从图3中看出, 粉碎度对浸出率的影响, 随粒度的变小浸出率增大, 但增长的幅度不大。在实验中选择 40 目。

#### 3.1.4 预浸泡时间对浸出率的影响

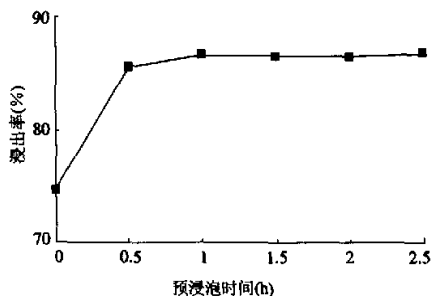


图4 预浸泡处理对浸出率的影响

从图4中看出,预泡比没有预泡的浸出率要高,以预泡1~2h有利。时间延长对浸出率的增加量不大。

### 3.2 正交试验

#### 3.2.1 试验设计及数据处理

通过单因子试验后,称取葛根干燥粗粉(40目)5g共9份,预浸泡1h,按微波功率、辐射时间、乙醇浓度、乙醇用量设计正交试验因素水平表1、试验按表2进行,处理后过滤并浓缩至1ml相当于0.5g葛根,用35ml正丁醇分3次萃取,合并萃取液,减压蒸去正丁醇,用95%乙醇溶液将残渣移至25ml的容量瓶中定容,吸取1.0ml用上述乙醇溶剂于10ml容量瓶定容,在250nm测吸收值,计算出黄酮的浸出率。

表1 因素与水平

水平	因素		
	1	2	3
A 微波功率(W)	500	700	900
B 辐射时间(s)	40	50	60
C 乙醇用量(倍)	10	15	20
D 乙醇浓度(%)	70	80	90

表2 正交试验结果

试验号	因素				浸出率(%)
	A 微波功率(W)	B 辐射时间(s)	C 乙醇用量(倍)	D 乙醇浓度(%)	
1	1	1	1	1	94.26
2	1	2	2	2	95.32
3	1	3	3	3	95.46
4	2	1	2	3	96.92
5	2	2	3	1	94.90
6	2	3	1	2	95.82
7	3	1	3	2	95.64
8	3	2	1	3	95.68
9	3	3	2	1	93.86
均值 K <sub>1</sub>	95.013	95.607	95.253	94.340	
均值 K <sub>2</sub>	95.880	95.300	95.367	95.593	
均值 K <sub>3</sub>	95.060	95.047	95.333	96.020	
R	0.867	0.560	0.114	1.680	

表3 方差分析

因素	偏差	自由度	F比	F <sub>0.05</sub> 临界值	F <sub>0.01</sub> 临界值	显著性
A	1.426	2	71.300	19.000	99.000	F <sub>0.05</sub> 显著
B	0.472	2	23.600	19.000	99.000	F <sub>0.05</sub> 显著
C	0.020	2	1.000	19.000	99.000	
D	4.575	2	228.750	19.000	99.000	显著
误差	0.02	2				

#### 3.2.2 最佳工艺条件的验证

从上面的结果可以得出,D(乙醇的浓度)是影响浸出率的最主要因素,在F<sub>0.05</sub>水平上,A(微波功率)和B(辐射时间)的影响也是显著的,最佳工艺条件为D<sub>3</sub>A<sub>2</sub>B<sub>1</sub>C<sub>2</sub>,即:700W在15倍量的90%乙醇中作用40s。重复试验验证,该条件下的浸出率最高。

## 4 讨论

4.1 微波辅助萃取的最佳工艺条件为:葛根粒度为40目,在微波功率700W,溶剂为15倍量的90%乙醇中预泡1~2h,微波辐射作用40s。可使黄酮浸出率达96%以上,工作时间短,提取效率高。

4.2 微波促进葛根细胞中有效活性成分的溶出,作者认为原因有以下三点:1)2.45×10<sup>9</sup>s变频电场作用下,极性分子取向随电场方向改变而变化,从而导致分子旋转、振动或摆动,加剧反应物分子运动及相互间的碰撞率,使分子在极短时间内达到活化状态,比传统加热方式均匀、高效;2)分子的剧烈运动导致物细胞内部结构的破坏,有助于有效成分的溶出;3)体系温度升高加剧了布朗运动。

4.3 微波作用下萃取体系的温度将升高,但温升过高,使溶解的淀粉糊化,在提取液浓缩时,常常有锅低糊状物,易产生焦屑。醇沉时,由于大量沉淀物的吸附和包裹作用,使得排弃的醇沉杂质中留有较大量的类黄酮,影响浸出率。提高乙醇的浓度,对于整个提取是有利的,一是有利于黄酮类物质的提取,二是防止大量淀粉类物质的溶解,给后续提纯带来不利影响。

4.4 因条件限制,未做不同频率条件对浸出率的影响。故该结论为微波频率在2450MHz下的最佳提取条件。

#### 参考文献:

- [1] 梅全喜,毕焕新.现代中药药理手册[M].北京:中国中医药出版社,1998.52-53.
- [2] 郭振库,金钦汉.微波萃取技术[J].分析科学学报,2001,17(6):505-509.
- [3] 欧光南.微波萃取鳙骨油的研究[J].集美大学学报(自然科学版),2001,6(3):210-213.
- [4] 周文斌.葛根总黄酮提取工艺条件的研究[J].渝州大学学报(自然科学版),2002,19(4):9-11.