

超声波处理对提高罗汉果甜苷提取率的影响

李军生 何 仁 侯革非 陆崇耿 陆丹莉

(广西工学院生物与化学工程系 柳州, 545006)

摘 要 采用超声波法处理罗汉果提高罗汉果甜苷的提取率。使用频率为 50 kHz 输出功率为 80 W 频率为 28 kHz 输出功率为 200、400 W 的超声波 通过检测罗汉果甜苷的含量变化来检测超声波的作用效果。结果表明 超声波处理可以提高罗汉果甜苷的提取率。随着超声波输出功率的提高 罗汉果甜苷的提取率也得到提高。高频率超声波比低频率超声波的作用效果更为明显。

关键词 罗汉果甜苷 超声波 提取

罗汉果[*Siraitia grosvenorii* (Swingle) *C. Jeffrey*]为葫芦科罗汉果属草质藤本植物 , 别名拉江果、假苦瓜 植物学名光果木鳖。它的主要甜味成分是罗汉果甜苷 ,其甜度为蔗糖的 250~300 倍 ,甜味纯正 ,低热量 ,是肥胖病人及不适于用糖食的糖尿病人理想的甜味剂^[1]。

文中拟探讨超声波处理对提高罗汉果甜苷提取率的影响 ,为超声波在罗汉果甜苷开发中的实际应用提供参考。

1 试验材料及主要仪器

1.1 材 料

1.1.1 原 料

罗汉果粉末 ,由柳州清福堂植物保健品有限公司提供。其中 ,超微细粉末 :过 200 目筛网 细粉末 过 60 目筛网 粗粉末 :通过粉碎机简单粉碎。

1.1.2 药品与试剂

罗汉果甜苷由桂林思特新技术公司天然植物制品厂赠送。甲醇 ,冰醋酸 ,高氯酸 ,浓硫酸 等均为分析纯。

1.1.3 主要仪器

超声波发生仪 :桂林三星超声工程设备公司 ,型号 :ST-1004 ,频率 28 kHz ,功率 200、400W 输出 ;必能信超声(上海)有限公司 ,频率 50kHz 型号 B2200S-T 输出功率 80W。

1.2 试验方法

1.2.1 样品罗汉果甜苷的测定

精密吸取罗汉果甜苷标准标准液 0.1、0.2、0.3、0.4、0.5、0.7 mL 或待测样品液 0.3 mL ,分别置于 10 mL 的试管中 ,放入烘箱中 (70℃)挥尽溶剂 ,然后加入新配制的香草醛-冰醋酸溶液 0.2 mL 高氯酸 0.8 mL ,于 60℃ 水浴加热 15 min 后 取出 ,立即以冰水冷却 ,加冰醋酸 5 mL 摇匀 ,静置 10 min 后于 590 nm 光波下进行测定 ,具体步骤参照高山林等^[1]的方法进行。

1.2.2 超声波辅助提取罗汉果甜苷

称取不同细度(粗、细、超微细)罗汉果粉末 2 g 左右 ,置于锥形瓶中加入 20 倍质量的水 , 70℃ 的水浴中分别用 200W(28 kHz) , 400W(28 kHz)或 80 W(50 kHz)超声波分别处理 ,然后抽滤 取滤液 残渣用蒸馏水洗涤 3 次 ,抽滤 取滤液 合并滤液 加入质量分数 10 % 的 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 乳液 0.3 mL 作为澄清剂 (用量约为罗汉果干果的 15 %) ,搅拌混匀后静置 30 min ,水浴微热过滤 冷却后以水定容 100 mL ,备用。测定时再从中吸取 10 mL ,以水定容 50 mL ,罗汉果甜苷含量测定按 1.2.1 步骤进行。以在同样条件下不经超声波处理的样品作为空白对照。

2 结果与讨论

2.1 采用传统方法提取罗汉果甜苷

在 70℃ 条件下 ,以 20 倍质量的水直接浸

第一作者 :博士 教授。

收稿时间 2004-06-22 改回时间 2005-08-13

提 80 min 后罗汉果甜苷的提取率增长不大,在 160 min 时已经接近最大值 2.7%(见图 1)。文献资料表明,罗汉果甜苷含量一般为 3.755%~3.858%^[5]。说明利用传统方法无法将罗汉果原料中的有效成分提取完全的。

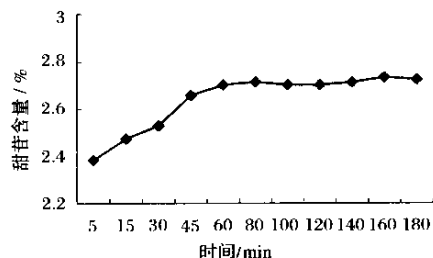


图 1 不同时间传统法罗汉果甜苷提取率的变化

2.2 超声波辅助处理对罗汉果甜苷提取的影响

在 70℃ 条件下,以不同功率和频率的超声波辅助处理,结果表明,不同细度罗汉果其多糖提取率明显不同,超声波处理可以显著提高罗汉果甜苷的提取率(见图 2、图 3 和图 4)。

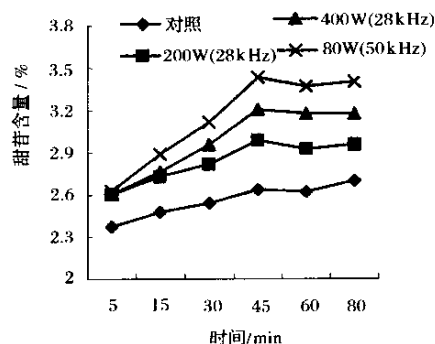


图 2 超声波对粗粉末罗汉果甜苷提取率的影响

由图 2~图 4 可知,超声波处理能明显提高罗汉果甜苷的提取率。在同一频率下,罗汉果甜苷的提取率随着输出功率的提高而提高。这与超声波的线性交变震动作用有关。超声波使罗汉果粉颗粒在溶液中剧烈震动,利于可溶性成分运动有关,同时由于超声波大振幅震动在媒质中传播时形成的锯齿状周期性激化,会在波面处造成压力梯度和震动的非线性引起直流定向力,其中最重要的是沿声波的传播方向

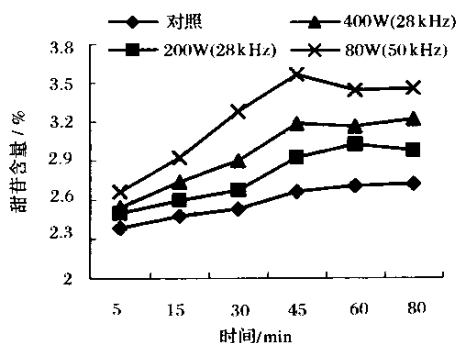


图 3 超声波对细粉末罗汉果甜苷提取率的影响

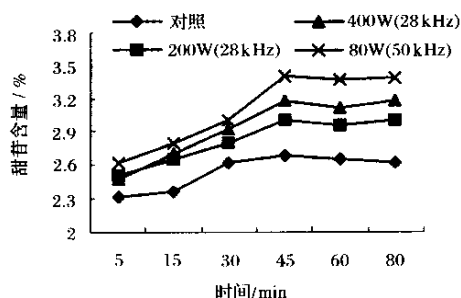


图 4 超声波对超微细粉末罗汉果甜苷提取率的影响

的辐射压强,对原料颗粒进一步破坏,从而使更多可溶性成分更快地释放出来^[6]。另外,由于超声波的空化作用,使可溶性成分更易浸出。据报道超声波的空化泡在绝热收缩和崩溃的瞬间会在其周围极小空间范围内产生 1 900~5 200℃ 的高温和超过 50 MPa 的高压,温度变化达 10⁹℃/s,并伴随有强烈的高达 10⁸N/m² 的冲击波和时速达 100m/s 的喷射流产生,其能量足以破坏植物细胞和细胞膜结构,从而增加细胞内容物通过细胞膜的穿透能力^[4]。利用 80W(50kHz)的超声波处理 80 min,罗汉果甜苷的提取率可达 3.4%,与罗汉果甜苷的理论含量非常接近。说明超声波辅助处理可有效地提高传统水提法的效率。

另外值得注意的是高频率的超声波对罗汉果甜苷提取的影响要比低频率的明显。使用频率为 50 kHz 的超声波,其输出功率虽然只有 80 W,但是其提取效果比频率为 28 kHz 200 W 或

400 W 的超声波的都好。说明罗汉果甜苷提取与超声波的频率相关。当超声波在某一介质中振动时,使得介质分子也振动,而且,其振动频率与超声波的频率相同时可以引发共振效应。介质分子振动的频率决定了振动速度,频率越高,速度就越大,破坏植物细胞的能力也就越大,因而,释放的可溶性成分也就越多。

2.3 原料细度对罗汉果甜苷提取的影响

原料的细度对罗汉果甜苷的提取率有一定的影响(见表1)。原料的细度越细越有利于罗汉果甜苷的提取,提取率高,但是提高的幅度不是很大,因此,在实际应用中,选取60目的罗汉果细粉末比较经济实用。

表1 原料细度对罗汉果甜苷提取率的影响
(处理时间 80 min) %

功率	原料细度	提取率	空白提取率	提高幅度
200W(28kHz)	粗粉末	2.96	2.7	9.6
	细粉末	2.98	2.72	9.56
	超细粉末	2.99	2.63	13.7
400W(28kHz)	粗粉末	3.18	2.7	17.8
	细粉末	3.21	2.72	18.4
	超细粉末	3.18	2.63	20.91
80W(50kHz)	粗粉末	3.41	2.7	26.3
	细粉末	3.45	2.72	26.84
	超细粉末	3.39	2.63	28.9

3 小 结

超声波处理可以显著提高罗汉果甜苷的提取率,超声波的频率也对罗汉果甜苷的提取有明显的影 响。选取适当细度的原料,结合超声波辅助处理可以显著提高罗汉果甜苷的提取率。

参 考 文 献

1 高山林,汪红.罗汉果皂苷的含量测定[J].天然产物研究与开发,2001,13(2):36~40

2 白天珠,张福成.功率超声在食品\医学等领域的应用[J].声学 与电子工程,1990,2:37~34

3 林影,高大伟,梁宏.超声波对脆壁克鲁氏酵母菊糖酶生产的作用[J].华南理工大学学报,1997,25(10):110~112

4 Grootwassink J W ,Sing L K. Inducible and constitutive formation of β -fructofuranosidase(inulase) in batch and continuous of the yeast Kluyveromyces fragili[J]. J General Microb ,1983,129:31~35

5 周欣欣.罗汉果的化学成分及其开发应用[J].中医药学刊,2003,21(9):1482~1483

6 张文超,蔡妙颜,李琳等.物理波强化提取金针菇多糖[J].食用菌,2001(1):5~6

Effects of Ultrasonic Wave on the Extraction of Mogroside

Li Junsheng He Ren Hou Gefei Lu Chonggeng Lu Danli

(Department of Biological and Chemical Engineering ,Guangxi University of Technology ,Liuzhou ,545006)

ABSTRACT The traditional method of extracting mogroside has many limitations such as long extracting time and low extracting rate. The effect of ultrasonic treatment on increasing the mogroside yield was studied in this paper. The siraitia grosvenorii was extracted with ultrasonic wave treatment of different power ,including 80W at 50 KHz ,200W at 28KHz ,and 400W at 28KHz. The extraction efficiency of mogroside affected by ultrasonic wave was detected by the changes of mogroside yield. The results showed that the ultrasonic wave could improve the mogroside yield. The frequency of ultrasonic wave also affected the mogroside extraction. The improvement of extraction efficiency at high frequency ultrasonic wave was more obvious than that at low frequency ultrasonic wave.

Key words mogroside , ultrasonic wave , extraction