

结果与实验结果一致

2.5 与传统提取方法比较: 称取 60g 龙眼果肉, 按液固比 40∶1 加水粉碎, 过 60 目筛, 并调 pH 10, 混合均匀, 平分 6 份, 在沸水浴下加热至不同时间。将提取液进行液固分离、蒸发浓缩, 加入适当体积分数乙醇沉降 24 h, 液固分离, 得到龙眼多糖粗品, 测多糖提取率。常规提取 90 min 时多糖提取得率达到最大 93.589 mg/g, 但仍远远小于超声波提取 30 min 时的得率 164.848 mg/g。可见超声提取不仅可以节省大量时间, 降低提取温度, 而且可以显著提高多糖的提取率。

表 4 不同提取方法的比较

Table 4 Comparison of effects on different methods of extraction	
提取时间 /min	龙眼多糖 / (mg·g ⁻¹)
30	65.236
60	84.055
90	93.589
120	73.516
150	54.196
180	51.436
超声 30	164.848

2.6 超声提取放大试验: 为了考察上述超声提取工艺的放大适应性, 称取 125 g 龙眼果肉, 加入 5.0 L 水粉碎, 过 60 目筛, 调 pH 10, 倒入 HF-5.0B 循环超声提取装置内, 搅拌速度 1 200 r/min, 超声功率 1 500 W, 占空比 30%, 室温下 (20℃) 进行循环超声提取, 分别在 15 30 45 60 75 min 取样测定多糖提取率, 结果见表 5。可知 5.0 L 循环超声提取 30 min 多糖提取得率达到 101.117 mg/g, 显著超过常规沸水搅拌提取 90 min 的多糖最高提取率 93.589 mg/g。同超声提取小试试验相比, 物料量放大到小试的 12.5 倍后, 在 5.0 L 循环超声提取装置内多糖提取得率略低, 这主要与温度、提取条件未作优化等有关。但是与常规提取相比, 循环超声提取能显著缩短提取时间、降低提取温度和提高多糖提取得率, 而且具有较好的放大性能, 这将为实现规模化生产奠

定基础。

表 5 5 L 循环超声提取试验结果

Table 5 Results of 5L circulated ultrasonic wave extraction	
超声时间 /min	龙眼多糖 / (mg·g ⁻¹)
15	79.538
30	101.117
45	126.458
60	144.524
75	145.528

3 讨论

在超声强化提取的过程中, 多种因素可以影响其提取效果。从正交试验结果分析看, 液固比和 pH 有高度显著性影响。液固比在一定范围内增大有利于溶剂主体浓度的稀释, 而增加液膜两侧的浓度差, 从而可以推动更多的溶质分子向溶剂中扩散而提高提取得率; 在碱性环境下, 植物细胞壁中的酯链更容易被打断, 与细胞壁多聚糖结合的酚醛酸、糖醛酸、乙酰基也比较容易溶解, 从而可以增加纤维素之间的空隙度, 使细胞壁膨胀疏松, 利于超声波的破碎而提高多糖得率。温度升高和粒度减小可以使颗粒扩散速度加快, 并能强化超声作用的湍流作用, 超声功率、作用时间及占空比则主要与超声的空化效应、机械作用以及超声发生的稳定性有关。

References

[1] Wu H H, Li X H, Qiu L. Studies on superoxide scavenging capability on litchi and longan fruitpulp by its polysacride [J]. *Food Sci* (食品科学), 2004, 25(5): 166-169.

[2] Wang H Q, Xin D, Bai J Q, *et al.* The research on the anti-free-radical and immunity of the extraction from longan fruit [J]. *Chin J Gerontol* (中国老年学杂志), 1994, 14(4): 227-228.

[3] Zhang W J. *The Biochemical Research Technology of Glyco-conjugates* (糖复合物生化研究技术) [M]. Hangzhou: Zhejiang University Publishing House, 1994.

[4] Zhang J X. The application of neural networking in agricultural engineering [J]. *Transactions CSAE* (农业工程学报), 1995, 11(1): 28-34.

[5] Jiang Y H. Optimum extracting technology of flavonoids in lotus leaves with ethanol [J]. *Transactions CSAE* (农业工程学报), 2004, 20(4): 168-171.

《中草药》投稿特别注意事项

- 1. 实验性论文需要单位介绍信 (注明: 论文内容真实, 作者排名无争议, 无一稿两投, 无泄密)。
- 2. 创新性论文优先发表, 新化合物免收版面费。
- 3. 图题、表题、图注、表注需中英文双语表示。
- 4. 文后参考文献译成英文。
- 5. 本刊不收审稿费, 但刊用稿件要收取版面费。
- 6. 投稿时请留下联系方式 (电话和 E-mail)。