

A 提取率达到最大。此后,随预浸泡时间的增加,提取率下降。这是因为通过浸泡的方法提高了丹参细粉中的水含量,在微波的辐照下,细胞组织内部产生局部的高温、高压,压迫了丹参的细胞组织,加快了目标成分由组织向溶剂中的传递过程,但时间不宜过长,以 30 min 为宜。

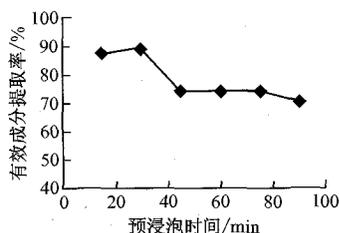


图5 预浸泡时间对丹参有效成分提取率的影响

上述实验确定了微波辅助法提取丹参酮 II A 的最佳工艺条件:将丹参细粉预浸泡 30 min、20 倍量乙醇(70%)提取 6 min、加热至 75 ℃,在微波输出功率为 450 W 时提取 2 次,其提取率可达 97.55%。

2.7 丹参选料粒度的影响及提取次数的确定 两种粒度丹参的提取率见表 2。用 100 mL 50% 的乙醇、微波辐照 3 min、加热温度 70~73 ℃、液固比 15:1、微波输出功率 450 W、丹参不浸泡直接进行微波提取。可看出丹参粒度变小,丹参酮 II A 的提取率会有所提高,尤其是对于一次提取而言,丹参的粒度是影响提取率的重要因素,且两次提取基本上可以达到一个相当高的提取率水平,主要是由于粒度变小,比表面积增大,植物细胞、组织受破坏程度较大,从而利于有效成分的扩散。

表2 不同丹参材料3次提取结果

材料	丹参酮 II A 的提取率/%			
	1次	2次	3次	总提取率/%
丹参饮片	19.07	19.98	11.20	50.25
丹参细粉	38.77	16.45	7.09	62.31

2.8 微波工艺与传统热回流工艺的比较 根据上述实验结果,在提取溶剂浓度(70%乙醇)、液固比(15:1)、提取温度(70 ℃)等条件基本相同的情况下进行比较,微波提取 3 min 比热回流提取3个小时得到产品的提取率还要高一些。此

外,生产成本也明显降低,节省了能源。表 3。

表3 微波提取与热回流提取丹参有效成分的比较

提取方法	提取时间/min	提取率/%	功率/w	能耗*/kW·h
微波法	3	73.72	2 000	0.1
热回流法	180	63.72	500	1.5

* 提取 10 g 丹参药材所需的能耗。

3 结论

研究了微波提取溶剂浓度、辐照时间、加热时间、微波输出功率、液固比、预浸泡时间及丹参粒径和提取次数对丹参中有效成分提取率的影响,确定了最佳的提取工艺路线:70% (v/v) 乙醇为提取溶剂,按 20:1 (mL/g) 的液固比,微波输出功率 450 W,75 ℃,辐照 6 min,提取 2 次得到丹参酮 II A 的提取率为 97.55%。微波辅助法提取丹参中的有效成分与传统的热回流法相比,传统的热回流提取工艺,热的供给由蒸汽通过传导给提取溶剂,传热速度慢,不能将溶剂的温度在短时间内由室温升高到提取温度,造成提取物中丹参酮在逐渐加热过程中降解。微波提取法由于具有快速提取的优点,减少了提取物在高温下的受热时间,对于在高温下长时间的受热易分解的丹参酮类物质的提取是十分有利的。大大缩短了提取的时间,提高了丹参的利用率,节省了生产成本。

参考文献:

- [1] 凌海燕,鲁学照,赵咏丽,等.丹参水溶性成分的研究概况[J].天然产物研究与开发,1997,11(1):76-81.
- [2] 刘重芳,张钰泉,戴居云,等.丹参不同提取工艺比较[J].中成药,1999,21(8):385-388.
- [3] 杜志谦,王广强.丹参中丹参酮 II A 受热含量降低的规律研究[J].中草药,2002,33(10):892-893.
- [4] Pan X J, Niu G G, Liu H Z. Comparison of microwave-assisted extraction and conventional extraction techniques for the extraction of tanshinones from *Salviae miltiorrhize bunge* [J]. *Biochem Eng J*, 2002,12:71-77.
- [5] 谭生建,王文明,陈培培,等.反相色谱法测定丹七片中丹参酮 II A [J]. 分析仪器,1999,3:39-41.
- [6] 中国药典 2005 年版一部. 2005,52-53.
- [7] 卫强,潘利明,梁晓泉.滇丹参醇提工艺中总丹参酮的降解动力学考察[J].云南中医中药杂志,2005,26(2):44-45.

我国濒危药用植物铁皮石斛种苗快繁技术有重大突破

浙江健丰生物科技开发有限公司为研发铁皮石斛种苗快速繁殖及工厂化栽培技术建立的一项科研项目,近日通过了中国工程院、国家药典委员会专家的验收。这表明中国濒危药用植物铁皮石斛种苗快繁技术有了重大突破。

铁皮石斛是中国特有的名贵药材,千年以来一直和灵芝、人参、冬虫夏草等被列为上品中药,并被道家养生经典《道藏》誉为“中华九大仙草之首”。因其主要分布在海拔 600-2500 米的山谷半阴湿林中的树干或岩石上,野生资源已濒临绝迹,1987 年被国务院列为珍稀野生药用植物加以保护。

为解决野生资源缺乏的困难,浙江省医学科学院、浙江大学,浙江中药研究所等研究单位和部分企业进行多方面的研究开发,使得铁皮石斛的人工栽培成活率和亩产量稳步提高。经过十多年的市场培育,浙江已形成了集科研、种植,加工、销售为一体的铁皮石斛产业。

中国工程院院士王永炎等一行专家在对铁皮石斛标准化种植进行论证后认为,这对进一步推进中国铁皮石斛种植业的升级具有重要意义。

(信息由新华社提供)