

徐椿慧,王冬梅,齐富刚,等. 超声波-微波协同萃取法提取海藻中的有效成分[J]. 江苏农业科学,2013,41(7):271-272.

超声波-微波协同萃取法提取海藻中的有效成分

徐椿慧,王冬梅,齐富刚,方希修

(江苏畜牧兽医职业技术学院,江苏泰州 225300)

摘要:以超声波-微波协同萃取法提取海藻粉中海藻油,考察微波功率、超声波功率、提取温度、提取时间、料液比对提取率的影响,确定最佳提取条件为:超声功率 100 W、提取时间 40 min、提取温度 45 ℃、料液比 1 g : 3 mL、微波功率 250 ~ 400 W。说明超声波-微波协同萃取法可缩短提取时间,提高溶剂利用率而减少溶剂用量,提高提取率。

关键词:超声波-微波协同萃取;海藻;有效成分

中图分类号: TS262.5 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002-1302(2013)07-0271-02

海藻属于海洋低等植物,品种很多,有 15 000 多种^[1],它含有丰富的无机盐、碘化物、氨基酸、微量元素等,是理想的食物、药品和饲料添加剂原料。海藻中的糖醛酸衍生物、岩藻糖聚合物、高度硫化的聚半乳糖等多种活性物质,可通过离子间的活性作用同头发、皮肤蛋白质结合,形成保湿性的复合物^[2]。海藻糖具有保湿、防晒、防紫外线功效,可用于皮肤化妆品、洗面奶^[3],也作为保湿剂、洁肤剂、紫外吸收剂等。在日本,海藻粉已被列为新型的化妆品原料,并用于高级化妆品中^[4-5]。目前,国内外都很重视海藻及海藻提取物的研究,越来越多的提纯新技术被应用于海藻中有效物质的提取,其中超声波-微波协同萃取新技术便是其中之一,它将超声波与微波 2 种电磁波相结合,充分利用超声波振动的强化作用以及微波的高能作用,克服了单纯利用超声波或微波萃取的不足,实现了低温常压条件下对海藻有效成分的快速、高效提取,而且不破坏其中有效成分^[6]。为了充分开发利用我国丰富的海藻资源,探索一种操作简便可行的工艺,本试验以乙醇为溶剂,以提取物的提取率为指标,采用正交试验设计研究超声波-微波协同萃取法提取海藻中有效成分的最佳工艺条件,为海藻提取物的进一步深加工提供前提条件。

1 材料与方法

1.1 材料

将浒苔、海带、小球藻等海藻(市售)干燥,粉碎过 40 目筛,制成海藻粉,备用。

1.2 试剂与仪器

无水乙醇(分析纯),四川省成都科龙化工试剂厂;正己烷,上海凌峰化学试剂有限公司;RT-20 型中药粉碎机,北京环亚天元机械技术有限公司;CW-2000 型超声波-微波协同萃取仪(带专用圆底烧瓶),上海新拓微波溶样测试技术有限公司;恒温水浴锅、旋转蒸发仪,上海亚荣生化仪器公司。

1.3 工艺流程

乙醇
↓
海藻→超声波-微波协同萃取→抽滤→减压蒸馏→干燥→有效成分→检测 EPA(二十碳五烯酸)。
↑ ↑
滤渣 溶剂回收

1.4 试验方法

1.4.1 提取 称取 5.00 g 海藻粉末置于专用圆底烧瓶中,按不同料液比加入无水乙醇,称重;置入超声波-微波协同萃取仪中,选定微波功率和提取时间,开启超声波装置(频率为 25 kHz),微波协同提取,定容,过滤,取续滤液为提取液。

1.4.2 EPA 的测定 用 GC-112 型气相色谱仪测定,其中 HP-WAX 色谱柱为 30 m × 0.25 mm × 0.25 μm,柱温 195 ℃,检测温度 250 ℃,载体为纯氮气,流速为 37 mL/min。用归一化法计算 EPA 含量。

2 结果与分析

2.1 海藻油提取率与提取温度的关系

在料液比 1 g : 1 mL、超声波功率 100 W、微波功率 300 W 的条件下提取 20 min,改变提取温度进行试验,结果如图 1 所示。由图 1 可知,随着提取温度的升高,海藻油提取率也升高,但当温度高于 40℃ 后,提取率基本没有增加,反而有所降低。

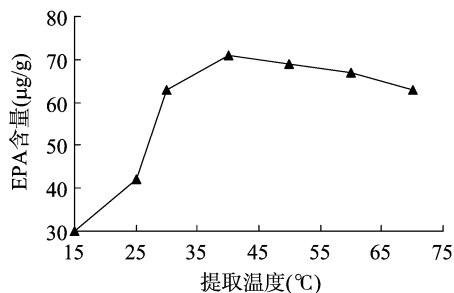


图1 提取温度对海藻油提取率的影响

2.2 海藻油提取率与料液比的关系

在提取时间为 20 min、提取温度为 45 ℃、超声波功率为 100 W、微波功率为 300 W 的条件下,改变料液比进行试验,结果如图 2 所示。由图 2 看出,利用超声波与微波协同萃取

收稿日期:2012-12-18

作者简介:徐椿慧(1982—),女,江苏丹阳人,硕士,实验师,主要从事动物养殖新技术研究。

通信作者:方希修,博士,教授,主要从事分子营养免疫与分子代谢研究工作。E-mail:fxxiu2008@aliyun.com。

可明显提高溶剂的利用率,从而减少溶剂用量;海藻油提取率随着溶剂用量的增加而增加,当料液比为 1 g : 3 mL 时,提取率增加平缓,说明再增加溶剂乙醇用量已无明显变化。

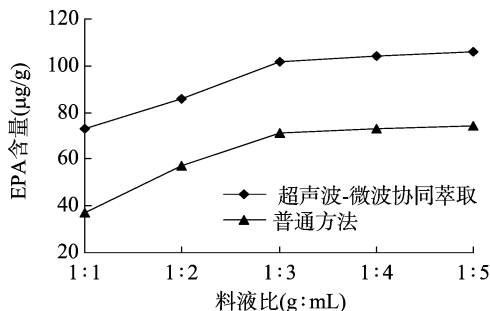


图2 料液比对海藻油提取率的影响

2.3 海藻油提取率与提取时间的关系

在其他条件(料液比为 1 g : 3 mL、提取温度为 45 ℃、超声波功率 100 W、微波功率 300 W)恒定下,取用不同的提取时间进行试验,结果见图 3。由图 3 可知,超声波-微波协同作用下的提取率高于没有超声-微波协同作用下的提取率,而且提取时间明显缩短,当提取 40 min 后,提取率增加平缓。

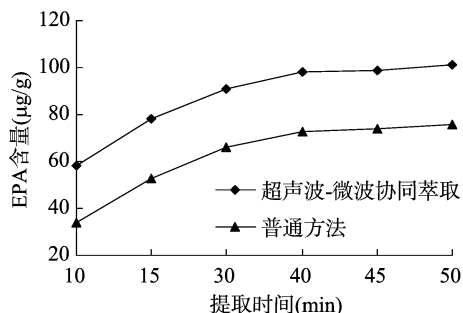


图3 提取时间对海藻油提取率的影响

2.4 超声功率对海藻油提取率的影响

在其他条件(料液比为 1 g : 3 mL、提取温度为 45 ℃、提取时间为 40 min、微波功率 300 W)恒定下,改变超声波功率进行试验,结果如图 4 所示。从图 4 可看出 100 W 最适宜。

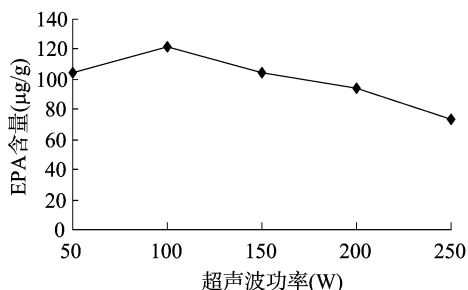


图4 超声波功率对海藻油提取率的影响

2.5 微波功率对海藻油提取率的影响

在其他条件(料液比为 1 g : 3 mL、提取温度为 45 ℃、提取时间为 40 min、超声波功率为 100 W)恒定下,改变超声波条件(100、150、250、300、400、500 W)进行试验,结果如图 5 所示。由图 5 可以看出,提取率随微波功率增加缓慢上升,在 400 W 时最高,而后缓慢下降。微波功率过大会导致提取液暴沸,也有可能破坏海藻油,从而导致提取率下降。因此,微波功率应该控制在 250 ~ 400 W 之间。

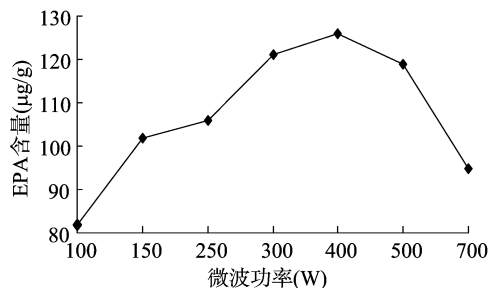


图5 微波功率对海藻油提取率的影响

3 结论

本试验结果表明,在用乙醇超声强化提取海藻油时,料液比和提取温度对海藻油提取物的得率影响显著,且以料液比为 1 g : 3 mL、温度为 45 ℃、提取时间为 40 min 为宜。这之前卢群等的报道^[7]基本一致,但是温度相比之前有所下降,虽然仅仅是 5 ℃,可是对许多挥发油的保护非常有用。超声波功率以 100 W 为宜,而微波功率控制在 250 ~ 400 W 之间。因此,利用超声波-微波协同萃取可缩短提取时间,提高溶剂利用率而减少溶剂用量,提高提取率。

参考文献:

- [1] 吕惠敏,张 侃. 海藻的利用与开发[J]. 食品科技,1998(6): 29-30.
- [2] 王雨来. 现代化妆品的理想原料——海藻[J]. 福建轻纺,1998(1):21-22.
- [3] 韩少卿,赵 芹,彭奇均. 膜分离技术提取海藻糖的工艺[J]. 食品与生物技术学报,2005,24(2):93-96.
- [4] 张玉华,凌沛学,籍保平. 海藻糖的研究现状及其应用前景[J]. 食品与药品,2005,7(3):8-13.
- [5] 唐传核,孟岳成. 海藻糖及其应用[J]. 食品研究与开发,1998,20(4):15-17.
- [6] 汪河滨,白红进,王金磊. 超声-微波协同萃取法提取黑果枸杞多糖的研究[J]. 西北农业学报,2007,16(1):157-158,175.
- [7] 卢 群,丘泰球,胡爱军. 超声强化法提取海藻油的研究[J]. 广东药学院学报,2003,19(2):104-105.