

# 海藻亲水性成分的提取及物性

梁 颖<sup>1</sup>, 霍 强<sup>1</sup>, 王清清<sup>1</sup>, 王元元<sup>2</sup>, 蒋志文<sup>1</sup>

**[摘要]** 目的:研究海藻亲水性成分提取工艺,并对这类亲水性物质的物性进行鉴定。方法:采用碱催化法,对海藻亲水性成分进行提取。以得率作为考察指标,着重对影响石花菜亲水性成分提取的主要因素进行了考察,并对提取条件进行了优选。结果:得到6种海藻亲水性提取物,其吸水率、重量损失、凝固点等有很大差别。结论:石花菜中提取的亲水性成分的综合性能在6种海藻亲水性提取物中最为优良。

**[关键词]** 海藻;凝固点;石花菜

**[中国图书资料分类法分类号]** R 282.71 **[文献标识码]** A

## The extraction of hydrophilic components from seaweed and its physical properties

LIANG Ying<sup>1</sup>, HUO Qiang<sup>1</sup>, WANG Qing-qing<sup>1</sup>, WANG Yuan-yuan<sup>2</sup>, JIANG Zhi-wen<sup>1</sup>  
(Department of Pharmacology, Bengbu Medical College, Bengbu Anhui 233030, China)

**[Abstract]** **Objective:** To investigate the extraction technology of hydrophilic components from seaweed, and to analyze the physical properties of the components. **Methods:** The extraction technology was studied with alkali as catalyst. The major factors affecting the extraction technology of the hydrophilic components from *Gelidium amansii* were considered, and extraction conditions were optimized by using yield as evaluation index. **Results:** Six hydrophilic extracts were obtained from seaweed and they had distinct differences in the major properties such as swelling ratio, weight loss and freezing point. **Conclusions:** The over-all properties of the obtained hydrophilic components from *Gelidium amansii* were the best of the 6 hydrophilic extracts from seaweed.

**[Key words]** seaweed; freezing point; gelidium amansii

海藻主要由水、海藻多糖、蛋白质、维生素、叶绿素等成分构成。作为多糖载体,不论食用还是生物化学方面,海藻都越来越引起人们的重视。我国现阶段关于海藻的研究多限于养殖、提取方法、成分分析、改性研究等方面<sup>[1-3]</sup>。本文选取几种代表性的海藻为研究对象,对海藻多糖的提取工艺进行了研究,并对提取物的物性一并作了测定。

### 1 材料与方 法

1.1 材 料 龙须菜(*Gracilaria lemaneiformis*)、海带(*Laminaria japonica*)、石莼(*Ulva lactuca*)、石花菜

(*Gelidium amansii*)由山东威海购得。野生紫菜(*Porphyra tenera*)福建产,超市购买。海石花菜产自南宁,市场采购。日本产琼脂糖样品:伊那食品工业(株)制。

1.2 试剂 氢氧化钠(上海殷祥生物科技有限公司,2005年8月8日出厂),盐酸(江苏省宜兴市第二化学试剂厂,批号:051201),硫酸(安徽省蚌埠市生原精细化工有限责任公司,2007年8月21日出厂)。

1.3 仪器 RE-5203型智能数字温控水浴锅(上海亚荣生化仪器厂),PHB1000台式PH ORP计(四川省成都贝斯达仪器有限公司),DHG-9203A型电热恒温鼓风干燥箱(上海精宏实验设备有限公司),FC204型电子天平(上海精科天平),高压锅(购于市场)。

[收稿日期] 2008-08-08

[作者单位] 蚌埠医学院 1.药理学系,2.组织胚胎学教研室,安徽 蚌埠 233030

[作者简介] 梁 颖(1965-),女,讲师。

### [参 考 文 献]

[1] 张 涛,周华东.颈动脉粥样硬化斑块的临床研究进展[J].重庆医学,2007,36(24):2568-2570.

[2] 张鹏飞,张 运,张 梅,等.颈动脉粥样斑块应变及应变率分布的初步探讨[J].中华超声影像学杂志,2004,13(8):573-576.

[3] 欧志红,郑 丽,梁 颖,等.颈部动脉粥样硬化的彩超检查及其与脑梗死相关性的探讨[J].中华超声医学杂志,2004,20(2):146-147.

[4] 刘 芳,杨浣宜,张红叶,等.超声检测高血压病患者颈动脉粥样硬化的意义[J].中华超声影像学杂志,2003,12(6):381-382.

[5] 张 梅,张 运,高月花,等.超声检查对颈动脉粥样硬化血管重构的研究[J].中华超声影像学杂志,2002,11(4):229-231.

[6] Modaresi KB, Cox TCS, Summers PE, et al. Comparison of intra-arterial digital subtraction angiography, magnetic resonance angiography and doplex ultrasonography for measuring carotid artery stenosis[J]. Br J Surg, 1999, 86(11):1422-1426.

## 1.4 实验方法

1.4.1 样品的处理 海藻去沉渣洗净,用浓度 25% 的 NaOH 水溶液浸泡 5 h 后,自来水冲洗 2 遍,用 0.1 mol/L HCl 溶液浸泡 30 min 后,再用自来水洗净备用。石花菜、海石花菜可不用酸碱处理。

1.4.2 石莼提取实验 将处理好的石莼 5 g 加入反应器,加水 200 ml,用 NaOH 调节至 pH 值为 11,于 85 °C 水浴加热,反应 4 h 后取出,用纱布过滤,收集的滤液用 0.1 mol/L HCl 中和至中性,干燥后得样品。

1.4.3 海带的提取实验 将处理好的海带 5 g 加入反应器,加水 200 ml,用 NaOH 调节至 pH 值为 11,于 85 °C 水浴加热,反应 2 h 后取出,用纱布过滤,收集滤液用 0.1 mol/L HCl 中和至中性,干燥后得样品。

1.4.4 紫菜、龙须菜的提取实验 将处理好的紫菜、龙须菜各称取 5 g 海藻样品,加 200 ml 12.5% 的 NaOH 溶液于 85 °C 水浴中加热处理 1 h。用白纱布过滤,蒸馏水洗 3 次,用 0.1 mol/L HCl 中和至 pH 6.5 左右,用去离子水洗 2 次。将水洗后的紫菜(龙须菜)放在锥形瓶中,加 200 ml 蒸馏水,用棉花塞塞住瓶口放高压锅中煮 2 h。降温后,取出锥形瓶用细纱布过滤,向滤渣中再加 150 ml 蒸馏水,同样条件下煮 1 h。过滤,合并 2 次滤液。滤液经冷冻干燥,得多糖粗品。计算产率。

1.4.5 石花菜的提取实验 精密称取 2 g 石花菜干品 9 份,分别置于 250 ml 反应器中,添加适量的蒸馏水,在反应时间 50 min,反应温度 80 °C 的条件下,分别加入 NaOH,调整反应体系 pH 值进行反应,反应结束后经过滤、中和、干燥后计算琼脂糖得率。以得率最高的反应体系确立最佳 pH 值。精密称取 2 g 石花菜干品 6 份,分别置于 250 ml 反应器中,添加适量的蒸馏水,在反应时间 30 min,反应体系最佳 pH 值条件下,设定反应温度分别为 50、60、70、80、90、100 °C 进行反应,反应结束后经过滤、干燥后计算琼脂糖产率。以得率最高的反应体系确立最佳反应温度。精密称取 2 g 石花菜干品 5 份,分别置于 250 ml 反应器中,添加适量的蒸馏水,在选定最佳反应温度、pH 值的条件下,反应时间分别设定为 10、20、30、40、50 min 进行反应,反应结束后经过滤、干燥后计算琼脂糖产率。以得率最高的反应体系确立最佳反应时间。最后得出优选的提取工艺。

$$\text{得率} = \frac{\text{亲水性提取物的重量}}{\text{提取物原料的重量}} \times 100\%$$

1.4.6 吸水率测定 称取样品 0.20 g 放入烧杯,加纯净水浸泡 24 h 后,用滤纸吸干胶体表面的水分称重,计算吸水后胶体与干样品的重量比<sup>[4]</sup>。

$$\text{吸水率} = \frac{\text{亲水性提取物 24 h 浸泡后重量}}{\text{亲水性提取物原料的重量}} \times 100\%$$

1.4.7 重量损失测定 称取样品 0.20 g 放入烧杯,加纯净水浸泡 24 h 后,将样品干燥称重,计算经水浸泡后失去的重量与原样品的重量比。

$$\text{重量损失} = \frac{\text{亲水性提取物 24 h 浸泡后重量}}{\text{亲水性提取物的重量}} \times 100\%$$

1.4.8 凝胶凝固温度测定 1.5% 胶液的配制:称取一定量的实验样品粉末加蒸馏水,室温下溶胀 1.5 h,在压力锅中加热至 0.05 kPa,恒压 30 min,配成 1.5% 的热溶液。取 10 ml 倒入内径 15 mm 的试管中,插入温度计,使水银球在液面下,胶液温度慢慢下降至试管倾斜 90°角,液面凝固不动时的温度为凝固温度<sup>[2]</sup>。

## 2 结果

2.1 海藻提取物及其性能 石莼、海石花菜、海带、紫菜、龙须菜和石花菜提取物见图 1~6。各种藻类提取物的性能见表 1、2。

2.2 石花菜提取工艺优选实验 在石花菜提取工艺的优选实验中,当反应体系中其它反应条件固定,琼脂糖得率随反应体系 pH 值的升高而升高,达到一定程度以后会缓慢下降(见图 7)。当反应体系其它反应条件固定,随反应温度升高,琼脂糖得率逐渐增加,当反应温度超过 85 °C 时,得率变小(见图 8)。当反应体系其它反应条件固定,随着时间的延长,琼脂糖得率逐渐增加,加热时间超过 30 min 后,随着时间的继续延长,琼脂糖的得率变化不大(见图 9)。经过优化,我们确立最佳提取条件为:反应体系 pH 值 11.5,反应时间 30 min,反应温度 78 °C。在最佳提取条件下,我们得到了与日本伊那食品工业产品性能相近的琼脂糖样品,琼脂糖得率 35%。两种琼脂糖性能比较见表 3。

表 1 藻类亲水性提取物的物理性能及转化率

藻类	色泽	提取物色泽	产率(%)
石莼	绿色	墨绿色	2
海带	褐色	黄褐色	85
海石花菜	黄色	淡黄色	97
紫菜	紫色	深褐色	15
石花菜	紫色	微黄色	32
龙须菜	微黄色	微褐色	21

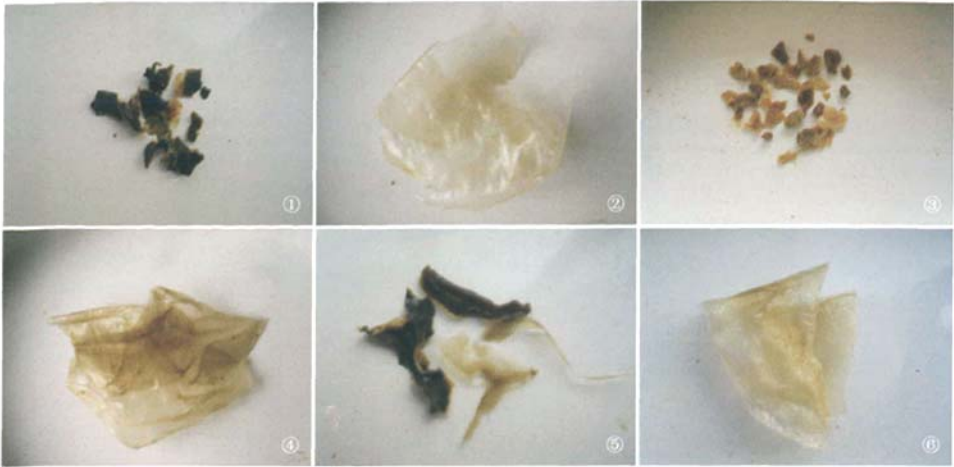


图 1 石莼提取物 图 2 海石花菜提取物 图 3 海带提取物 图 4 龙须菜提取物 图 5 紫菜提取物 图 6 石花菜提取物

表 2 藻类亲水性提取物性能

藻类	24 h 吸水率	重量损失	凝固温度
石莼	120.00	0.00	—
海带	110.00	0.00	—
紫菜	—	—	39.00
石花菜	4 000.00	9.42	36.00
龙须菜	5 000.00	8.79	35.00

—未测定

表 3 本实验产品与日本产琼脂糖的性能比较

样品	凝固温度(℃)	吸水率(%)	重量损失(%)
本实验样品	35	1 105	8.16
日本产品	36	612	6.81

凝固温度实验为 1.5% 浓度

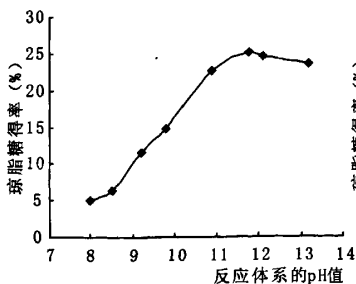


图 7 琼脂糖得率与反应体系pH值的关系

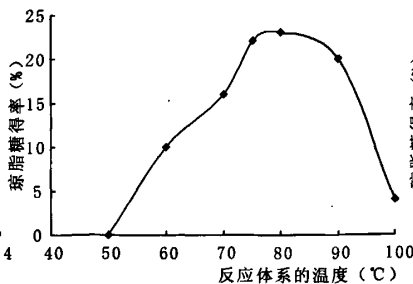


图 8 琼脂糖得率与反应体系温度的关系

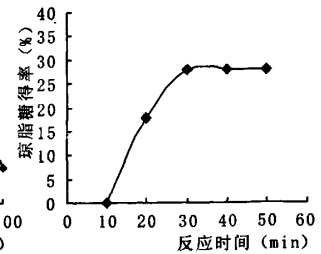


图 9 琼脂糖得率与反应时间的关系

### 3 讨论

3.1 海藻亲水性提取物性能鉴定及其影响因素  
 石莼的提取物得率很小,叶绿素含量高,不易溶出,干燥后呈墨绿色。对纯净水吸水性很小,其重量损失几乎是零。海石花菜极易溶于水,提取物得率几乎近 100%,呈乳黄色胶冻状,不易干燥。由于提取物分子量太低,与水相混溶,其亲水率与重量损失都无法测出。海带的提取物色素含量少,得率高,对纯净水吸水性很小,其重量损失几乎是零。紫菜的提取物色素含量稍高,胶强度也很小。由于分子量太低,与水相混溶,其亲水率与重量损失无法测出。龙须菜的提取物色素含量稍高,胶强度小,吸水率为干重的50倍,重量损失接近10%,说明小分子量亲水

性物质的量偏多。石花菜的提取物得率 30% 以上,呈乳白色凝胶状,胶质好,干燥物中有少量色素残存。吸水率为干重的 40 倍,作为亲水性凝胶材料,其吸水率明显偏高,说明提取物的分子量偏低。重量损失接近 10%,说明小分子量亲水性物质也不可忽视。在石花菜提取工艺的优化实验中,反应温度对琼脂糖得率的影响最为显著,反应温度过高和过

低都不能得到亲水性提取物。这可能是由于温度过高引起琼脂糖过渡水解。催化剂用量对得率的影响虽不大,但对提取物的性能有显著影响,催化剂用量过多,提取物成胶困难,弹性下降。这可能是由于随催化剂量的增加,得率提高,但达到一定阈值后由于降解过渡,小分子量亲水性成分溶于水而使得率下降。反应时间延长对得率的影响也不大,这也许是

[文章编号] 1000-2200(2009)07-0625-03

· 药 学 ·

## 胃灵颗粒提取工艺研究

张建军<sup>1</sup>, 余 纯<sup>1,2</sup>, 陈志挺<sup>2</sup>

**[摘要]** 目的: 探讨胃灵颗粒剂的提取工艺。方法: 以 80% 醇浸出物得率和总黄酮提取量为考察指标, 采用正交设计筛选胃灵颗粒剂最佳提取工艺。结果: 最佳提取工艺为药材饮片以 9 倍水提取 3 次, 每次 50 min。结论: 所优选胃灵颗粒剂提取工艺条件稳定可行。

**[关键词]** 工艺学; 药学; 胃灵颗粒; 提取工艺; 正交设计; 黄酮

**[中国图书资料分类法分类号]** R 943 **[文献标识码]** A

## Optimal extraction technique of Weiling granules

ZHANG Jian-jun<sup>1</sup>, YU Chun<sup>1,2</sup>, CHEN Zhi-ting<sup>2</sup>

(1. Guangdong Institute of Traditional Chinese Medicine, Guangzhou Guangdong 510095;

2. Guangzhou Traditional Chinese Medicine and Pharmaceutical University, Guangzhou Guangdong 510405, China)

**[Abstract]** **Objective:** To screen and optimize the extraction technique of Weiling granules. **Methods:** The extraction yield of total flavonoids and 80% alcohol extractive were been as the investigative indexes, the best extraction technique was evaluated by orthogonal experimental design. **Results:** The optimized extraction technique was that the decoction pieces were added with 9 times of water, extracting three times for 50 minutes every time. **Conclusions:** The optimum extraction was simple, reasonable and useful for further development.

**[Key words]** technology, pharmaceutical; Weiling granules; extraction technique; orthogonal design; flavonoids

胃灵颗粒是由源出《太平圣惠方》, 录自《袖珍方》卷二中的金铃子散加减而来<sup>[1]</sup>, 方由蒲公英、蛇舌草、茵陈等药味组成, 具有清热祛湿、疏肝理气和胃镇痛之功效, 主治外感湿热, 肝郁气滞, 气郁化火等引起的湿热气滞胃痛症。由于方中多味药材的主

要有效成分为黄酮类, 故以总黄酮和浸出物提取率为考察指标, 采用正交试验设计对其提取工艺进行优选, 选择最佳提取工艺, 为生产工艺参数的确定提供实验依据。

## 1 材料与方 法

1.1 仪器与试剂 UV-2501 PC 紫外可见分光光度仪(日本岛津), Sartorius 十万分之一电子天平(瑞士), 药材(广东省药材公司中药包饮片厂), 芦丁对照品(中国药品生物制品检定所, 批号 0080-9705),

[收稿日期] 2008-12-06

[作者单位] 1. 广东省中医研究所, 广东广州 510095; 2. 广州中医药大学, 广东广州 510405

[作者简介] 张建军(1979-), 男, 博士, 主管中药师。

因为较长时间的反应只引起多糖的部分水解, 对产率却无大影响。经优化反应条件, 我们得到了低吸水率的琼脂糖提取物, 重量损失也有所下降。

3.2 提取物与参照样品物性比较及成因 本实验提取的琼脂糖与日本产琼脂糖相比, 色泽稍差, 原因是只经过初步脱色处理, 但可降低生产成本而不影响产品性能。吸水率也很高, 这是因为石花菜种类及提取工艺有别。本实验得到的提取物干品是网状结构, 毛细现象也是引起吸水率增高的原因。在凝固点和重量损失方面差别不大。

3.3 海藻亲水性提取物的应用性 海带多糖除了传统工业中用于食品添加材料、药剂配合材料外, 发达国家已将其高纯度提取物作为生物化学品原料, 用于设计生产可再生性高分子材料。琼脂糖除了传统工业用于细菌培养基材料, 分子量测定用生化试

剂外, 发达国家利用其易食性、吸水性、药物缓释性等作为药剂配合材料, 设计生产新型肠吸收性药剂和食管损伤患者易吞咽型药剂<sup>[5]</sup>。在今后的研究中, 我们将对海藻多糖的应用性进行深入研究。

## [参 考 文 献]

- [1] 孙 杰, 王艳杰, 朱路英, 等. 石花菜醇提取物抑菌活性和抗氧化活性研究[J]. 食品科学, 2007, 28(10): 53-56.
- [2] 刘 力, 李智恩, 徐祖洪. 低凝固温度琼脂糖的制备方法研究[J]. 海洋科学, 2003, 27(12): 71-74.
- [3] 张桂和. 几种热带海藻营养成分的分析[J]. 海南大学学报·自然科学版, 2002, 20(4): 324-327.
- [4] Jeong Hoon KIM, Sang Jun SIM, Dong Hyun LEE, et al. Preparation and properties of PHEA/Chitosan composite hydrogel [J]. Polymer Journal, 2004, 36(12): 943-948.
- [5] 陆杨燕, 夏 强, 夏 勇, 等. 载药微乳液相行为的研究[J]. 物理化学学报, 2005, 21(1): 98-101.