

北京弘祥隆生物技术开发有限公司 超声工程技术研发中心

## 循环超声技术在多酚类成分提取中的应用

杜新刚 博士  
2011/10/26

北京弘祥隆生物技术开发有限公司 超声工程技术研发中心

## 超声提取技术简介

北京弘祥隆生物技术开发有限公司 超声工程技术研发中心

### ◆超声提取的基本原理

- > 超声波机械效应
- > 超声波热效应
- > 空化作用
  - 1、稳态空化
  - 2、瞬态空化。

空化现象的具体体现

- 1、湍流效应
- 2、微扰效应
- 3、界面效应
- 4、聚能效应

北京弘祥隆生物技术开发有限公司 超声工程技术研发中心

### ◆超声提取技术的特点

- 提取温度低, 适用于热敏性物质的提取
- 提取时间短
- 适用性广
- 设备能耗低

北京弘祥隆生物技术开发有限公司 超声工程技术研发中心

### ◆循环超声提取技术原理

- 物料和超声场之间“模拟移动”一逆流和顺流
- 柱塞流型、均匀混合
- 物料颗粒机会相同

北京弘祥隆生物技术开发有限公司 超声工程技术研发中心

### ◆循环超声提取技术的创新

- 解决了超声提取的工程放大难题
- 扩大应用范围: 从超声分散、乳液制备、缓释药超微胶囊和纳米胶囊制备等, 扩展到药品、保健品、化妆品、食品及农产品深加工等多个领域

北京弘祥隆生物技术开发有限公司 超声工程技术研发中心

### ◆循环超声提取技术及设备的特点

- ✓ 优良的工程放大性能—工业应用
- ✓ 效率高、能耗低—降低成本
  - ✓ 时间为常规的几分之一, 能耗比常规低50%
- ✓ 提取产品质量高—易于纯化
  - ✓ 保持生物活性, 杂质含量低
- ✓ 提取物提取得率高—节约资源
- ✓ 适用范围广
- ✓ 自动化程度高、操作简便
- ✓ 产品性价比高

北京弘祥隆生物技术开发有限公司 超声工程技术研发中心

### ◆易于纯化



> 常规提取=打枣

> 结果: 枣、叶各半



> 循环超声提取=晃枣

> 结果: 产品纯度高


北京弘祥隆生物技术开发有限公司 超声工程技术研发中心

## 循环超声技术在中药提取中的应用实例

北京弘祥隆生物技术开发有限公司 超声工程技术研发中心

### ◆ 萜类成分提取

- 青蒿素提取
  - HF-2B, 石油醚提取
  - 提取率达到90%以上, 较常规提取方法提高25%以上
  - 提取时间缩短为20分钟
  - 石油醚回收率达到90%



北京弘祥隆生物技术开发有限公司 超声工程技术研发中心

### ◆ 黄酮类成分提取

- 银杏黄酮提取
  - 常规: 水煮4小时提取率为56.5%;
  - HF-2B: 室温提取10min, 提取率为82.6%, 提取30min, 提取率为88.3%;
  - 40℃下, 用HF-50B提取30min, 提取率为91.6%。

说明具有良好的放大性能



北京弘祥隆生物技术开发有限公司 超声工程技术研发中心

### ◆ 生物碱的提取

> 黄连中的小檗碱 (黄连素)  
——有较强的抗菌作用, 用于治疗痢疾、肠胃炎等



北京弘祥隆生物技术开发有限公司 超声工程技术研发中心

### ◆ 生物碱的提取

> 麻黄中的麻黄碱  
——用作辛温解表和平喘药, 冰毒 (脱氧麻黄碱)



北京弘祥隆生物技术开发有限公司 超声工程技术研发中心

### ◆ 生物碱的提取

> 喜树中的喜树碱  
——DNA合成抑制剂, 对DNA合成期的肿瘤细胞有较强的杀伤作用



北京弘祥隆生物技术开发有限公司 超声工程技术研发中心

### ◆ 生物碱的提取

> 长春花中的长春新碱  
——对白血病、癌症均有效, 且毒性较低



北京弘祥隆生物技术开发有限公司 超声工程技术研发中心

### ◆ 生物碱成分提取


- 芥子碱提取
  - 热回流: 95%乙醇, 80℃, 4.5h, 芥子碱得率为1.0%;
  - SY-1000: 95%乙醇, 80℃, 50min, 芥子碱得率为1.1%



北京弘祥隆生物技术开发有限公司 超声工程技术研发中心

### ◆ 多糖成分提取


- 肉苁蓉多糖提取
  - HF-2B提取20分钟高于常规浸提24小时和100℃回流6小时多糖提取率。
- 海带硫酸酯多糖提取
  - HF-2B: 30℃下提取20分钟, 即可达到水煮法 (100℃) 提取5小时相同的硫酸酯多糖提取率。



北京弘祥隆生物技术开发有限公司 超声工程技术研发中心

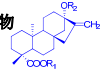
### ◆ 皂苷类成分提取

- 竹节三七皂苷提取
  - HF-5B: 70%乙醇, 30min, 2次, 皂苷得率7.6%。
  - 常规: 水80℃温浸3次, 每次1.5h, 皂苷得率5.3%。



北京弘祥隆生物技术开发有限公司 超声工程技术研发中心

◆甜叶菊中主要的甜菊糖苷类化合物



No.	Compound name	R <sub>1</sub>	R <sub>2</sub>
1	Steviol	H	H
2	Stevioside	Glc	Glc-Glc (2→1) Glc-Glc (2→1)
3	Rebaudioside A	Glc	 Glc (3→1) Glc-Glc (2→1)
4	Rebaudioside B	H	Glc (3→1)
5	Rebaudioside C	Glc	Glc-Rib (2→1)
6	Rebaudioside D	Glc-Glc (2→1)	Glc-Glc (2→1)
7	Rebaudioside E	Glc-Glc (2→1)	Glc-Glc (2→1)
8	Rebaudioside F	Glc	Glc-Rib (2→1) Glc (3→1)

北京弘祥隆生物技术开发有限公司 超声工程技术研发中心

◆色素成分提取

• 万寿菊叶黄素酯提取


- ✓ 常规：70%正己烷，30℃，20min，提取率69.2%；
- ✓ HF-2B：70%正己烷，30℃，20min，提取率为93.9%。



北京弘祥隆生物技术开发有限公司 超声工程技术研发中心

◆挥发油及香料成分提取

- 紫苏籽油提取
  - ✓ HF-2B：乙醇，45℃，90min，得油率为56.6%。
  - ✓ 索氏抽提：乙醇，75℃，8h，得油率为56.2%。
- 茉莉香料提取
  - ✓ HF-2B：70%乙醇，室温，30min，浸膏得率为42.5%。



北京弘祥隆生物技术开发有限公司 超声工程技术研发中心

◆循环超声提取工艺流程



北京弘祥隆生物技术开发有限公司 超声工程技术研发中心

循环超声技术™  
在多酚类成分提取中的应用

北京弘祥隆生物技术开发有限公司 超声工程技术研发中心

◆茶多酚的提取—主要化学成分



北京弘祥隆生物技术开发有限公司 超声工程技术研发中心


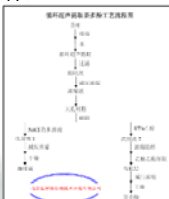
◆茶多酚的提取—药理活性

1. 具有很强的消除有害自由基的作用。
2. 抗衰老作用。
3. 抗辐射作用。
4. 对癌细胞的抑制作用。
5. 抗菌、杀菌作用。
6. 对艾滋病病毒的抑制作用。
7. 对烟民有好处，可以清洗肺部尼古丁。

北京弘祥隆生物技术开发有限公司 超声工程技术研发中心

◆茶多酚的提取—循环超声技术的优点

- 收率理想：50-52%（氧化损失小）
- 纯化容易：白色粉末状
- 产品质量高

北京弘祥隆生物技术开发有限公司 超声工程技术研发中心

◆茶多酚的提取—方法比较

方法	温度	时间	浸膏得率	提取率
循环超声水提	室温	10min	23.1%	93%
水煮	100℃	30min	15.7%	72%
80%醇提	70℃	45min	21.8%	85%

