

文章编号:1672-058X(2012)11-0050-05

# 酸提紫苏粕多糖工艺研究\*

朱建飞<sup>1,2</sup>, 肖 怡<sup>1,2</sup>, 唐春红<sup>1,2</sup>, 于海宝<sup>3</sup>

(1. 重庆工商大学 环境与生物工程学院, 重庆 400067; 2. 重庆工商大学 绿色食品研究所, 重庆 400067;  
3. 淄博市新材料研究所, 山东淄博 255040)

**摘 要:**采用酸液提取紫苏粕中多糖,从浸提时间、提取温度、酸浓度 3 个方面对得率进行了考察;通过正交实验,得出了酸提紫苏饼粕多糖的最佳提取条件为:浸提时间 35 min,提取温度 60 ℃,酸浓度 0.25 mol/L。在此条件下,得率为 1.42%。

**关键词:**紫苏饼粕;多糖;酸提工艺;正交试验

中图分类号:O621.2

文献标志码:A

紫苏 [*Perilla frutescens* (L.) Britton] 为唇形科 (Labiatae) 紫苏属的一年生草本植物。主要分布于中国、印度、日本、朝鲜等国,公元 300 前年我国即有关于紫苏的记载<sup>[1]</sup>。紫苏是常用中草药,又是重要的经济作物,其花、叶、茎及果实都具有较高的开发利用价值<sup>[2]</sup>。

紫苏籽是紫苏的干燥成熟果实,富含油脂,出油率为 36% ~ 50%,高于棉籽、油菜籽和蓖麻籽等。紫苏油富含  $\alpha$ -亚麻酸,是一种很好的保健油<sup>[3,4]</sup>。迄今国内外对于紫苏籽的利用多用于提取油脂,而其他方面的研究很少。从紫苏籽饼粕中提取多糖可大大提高紫苏的附加值。在不同的浸提环境中,从天然产物中提取得到的多糖组成结构不同,功能活性也会有差异。紫苏粕多糖水提、碱提工艺前期已进行研究<sup>[5,6]</sup>,而未见有酸提工艺的文献报道,研究了酸提紫苏多糖的优化工艺条件。

## 1 材料和方法

### 1.1 材料与设备

紫苏粕(成都苏麻生物科技有限公司提供),95%消毒酒精(重庆普康消毒用品有限公司),苯酚(AR,重庆北碚化学试剂厂),硫酸(AR,重庆川东化工(集团)有限公司),盐酸(重庆川江化学试剂厂),葡萄糖(AR,重庆博艺化学试剂有限公司)。

HHS-4S 电子恒温不锈钢水浴锅,SHZ-D 循环水式真空泵,721 型分光光度计,SB 电子天平,TDZ5-W5 多管架平衡离心机,FE20 pH 计等。

### 1.2 试验方法

#### 1.2.1 提取方法

紫苏粕→粉碎→乙醇脱脂→盐酸溶液浸提→提取液用碱中和→离心→70%乙醇沉淀→离心→沉淀→离

收稿日期:2011-12-19;修回日期:2012-04-20.

\* 基金项目:重庆工商大学博士科研启动基金项目(1319-31994603).

作者简介:朱建飞(1979-),男,湖北武汉人,博士,讲师,从事农副产品深加工及综合利用研究.

心→粗多糖。

### 1.2.2 多糖测定

多糖含量测定采用改进的苯酚-硫酸法<sup>[7]</sup>。

多糖得率按如下公式计算:

$$\text{紫苏多糖得率} = \frac{\text{紫苏多糖质量}}{\text{紫苏饼粕质量}} \times 100\%$$

### 1.2.3 单因素试验

#### 1.2.3.1 提取时间对得率的影响

分别称取 2 g 经预处理的紫苏粕粉末于置于 100 mL 锥形瓶中,按 1:20 固液比分别加入 0.2 mol/L HCl 溶液,在 40 °C 水浴锅中分别水浴 10、15、20、25、30、35、40 min,迅速抽滤,取滤液置于锥形瓶中,用 NaOH 中和至 pH7,加入无水乙醇至终浓度 70% (V/V),摇匀,密闭,室温静置 2 h,然后 4 000 r/min 离心 15 min,弃上清液,将得到的多糖沉淀溶解,定容至 100 mL,再取 10 mL 定容至 100 mL,即得样液。精密吸取 2 mL 样液按苯酚-硫酸法测定多糖得率。

#### 1.2.3.2 浸提温度对得率的影响

分别称取 2 g 紫苏粕粉末置于锥形瓶中,按 1:20 固液比加入 0.2 mol/L 的 HCl 溶液,分别在 40、50、60、70、80、90 °C 水浴 30 min,余下步骤同 1.2.3.1,测定多糖得率。

#### 1.2.3.3 酸浓度对得率的影响

分别称取 2 g 紫苏粕粉末置于锥形瓶中,按 1:20 固液比分别加入 0.1、0.15、0.2、0.25、0.3 mol/L HCl 溶液,在 70 °C 水浴锅中水浴 30 min,余下步骤同 1.2.3.1,测定多糖得率。

### 1.2.4 正交试验

在单因素试验基础上,确定正交试验的因素和水平(表 1)。通过极差分析和方差分析,得到水提紫苏粕多糖的优化工艺条件。

表 1 正交试验因素水平

水平	<i>t</i> /min	<i>T</i> /°C	<i>C</i> /(mol/L)
1	15	50	0.15
2	25	60	0.2
3	35	70	0.25

### 1.2.5 数据处理

使用 SAS 8.0 软件进行数据分析。

## 2 结果与分析

### 2.1 各单因素实验结果及分析

#### 2.1.1 提取时间对得率的影响

由图 1 可见,在浸提温度和酸浓度一定时,在范围 10~25 min,多糖得率随提取时间的延长而逐渐增大,而在范围 25~40 min,多糖得率随着提取时间的延长而逐渐减小。可能是由于提取时间过长,底物多次反复升温造成结构变化,也可能是紫苏粕中的其他成分发生相互作用引起多糖结构的变化。为了省时加快实验进程并且尽可能多的提得多糖,实验宜采用提取时间 25 min。

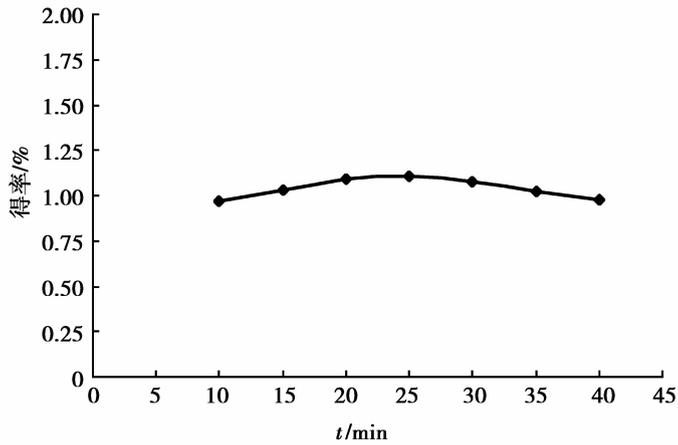


图1 不同提取时间对多糖得率的影响

### 2.1.2 浸提温度对得率的影响

由图2可知,在提取时间和酸浓度一定的情况下,在范围40~60℃,多糖得率随着浸提温度的升高而迅速增大,而在60~90℃温度区间,多糖得率随着浸提温度的升高而缓慢减小,逐渐趋平。温度过高时可能会发生多糖降解,造成多糖损失。为节能和减少多糖损失,温度不宜过高,故实验采用60℃。

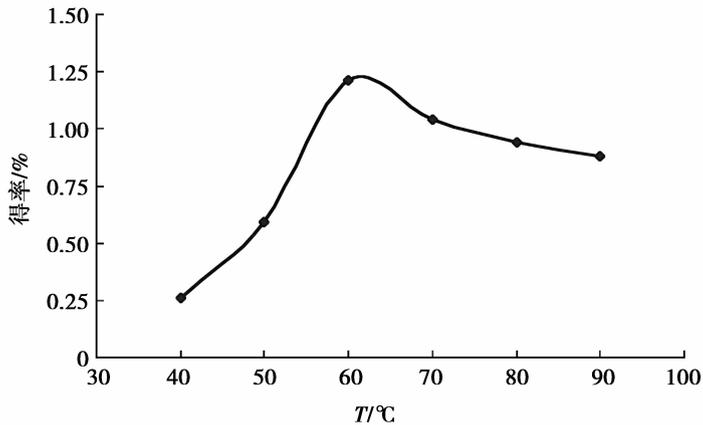


图2 不同浸提温度对多糖得率的影响

### 2.1.3 酸浓度对得率的影响

由图3可得,在提取时间和浸提温度一定的情况下,在0.1~0.2 mol/L浓度范围内,多糖得率随着酸浓度的升高而逐渐增大,而在0.2~0.3 mol/L浓度范围内,多糖得率随着酸浓度的升高而逐渐减小,原因可能

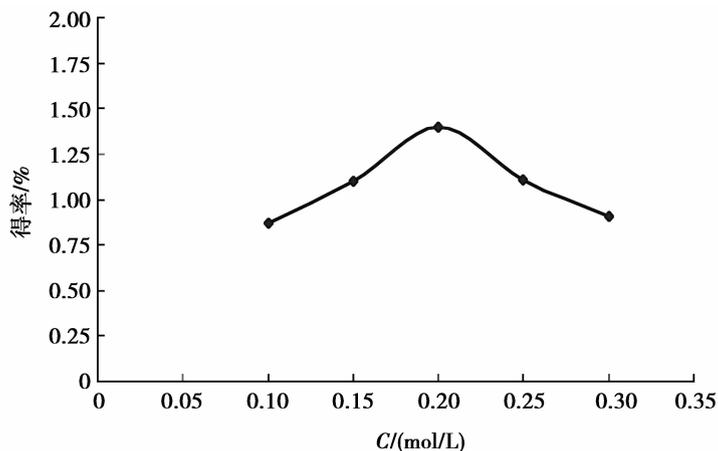


图3 酸浓度对多糖得率的影响

是多糖在过高的酸溶液中浸提会产生部分水解,因此多糖提取酸浓度应控制在 0.2 mol/L 左右。

## 2.2 正交试验设计及结果分析

### 2.2.1 正交试验结果(表 2)

表 2 正交试验结果

序号	$t/\text{min}$	$T/^\circ\text{C}$	$C/(\text{mol/L})$	多糖得率/%
1	1	1	1	0.43
2	1	2	2	0.74
3	1	3	3	0.92
4	2	1	2	0.59
5	2	2	3	1.12
6	2	3	1	0.96
7	3	1	3	0.84
8	3	2	1	1.07
9	3	3	2	0.83
$K_1$	0.697	0.620	0.820	
$K_2$	0.890	0.977	0.720	
$K_3$	0.913	0.903	0.960	
极差 $R$	0.217	0.357	0.240	

由表 2 中极差分析结果可知,各因子对浸提效果影响的大小顺序为:提取温度(因子  $B$ ) > 酸浓度(因子  $C$ ) > 浸提时间(因子  $A$ )。由正交试验结果可以直观的得出各因素的最佳组合为  $A_3B_2C_3$ ,即选择浸提时间 35 min,提取温度  $60^\circ\text{C}$ ,酸浓度 0.25 mol/L 为最佳提取工艺。

### 2.2.2 各因素方差分析

表 3 试验各因素的方差分析表

方差来源	自由度	离均差平方和	均方和	$F$ 值	$P$ 值	显著性
$A$	2	0.084 866 67	0.042 433 33	11.37	0.080 9	
$B$	2	0.212 866 67	0.106 433 33	28.51	0.033 9	*
$C$	2	0.087 200 00	0.043 600 00	11.68	0.078 9	

注: \* 表示显著水平( $P < 0.05$ )。

从表 3 中可以看出:提取温度对紫苏粕多糖得率是显著影响,而酸浓度和浸提时间对紫苏饼粕多糖得率的影响不显著。表 3 中的 9 组正交试验未包含最佳试验组合,验证试验表明,在最佳试验组合工艺条件下,多糖的实际得率为 1.42%,高于正交试验的各组试验结果。因此,试验得到的酸提紫苏粕多糖的工艺优化条件是切实可行的。

### 3 结论与讨论

(1) 各因子对浸提效果影响的大小顺序为:提取温度( $B$ ) > 酸浓度( $C$ ) > 浸提时间( $A$ )。

(2) 优化的酸提紫苏粕多糖提取工艺条件为:浸提时间 35 min,提取温度 60 °C,酸浓度 0.25 mol/L。在此条件下,得率为 1.42%。

#### 参考文献:

- [1] NITTA M, LEE J, KANG C, et al. The distribution of *Perilla* species [J]. Genet Resour Crop Ev, 2005, 52: 797-804
- [2] 余华. 对紫苏资源开发利用的研究[J]. 四川省食品与发酵, 2001(3): 32-34
- [3] 余大书, 刘志刚, 韩杰才. 紫苏油抗氧化性研究[J]. 哈尔滨工业大学学报, 2001, 33(5): 658-660
- [4] 刘大川, 王静, 苏望懿, 等. 紫苏植物的开发研究[J]. 中国油脂, 2001, 26(5): 7-9
- [5] 朱建飞, 白绍文, 陈楠, 等. 紫苏粕多糖的水提工艺研究[J]. 安徽农业科学, 2011, 39(1): 266-267
- [6] 朱建飞, 杨嗦啦, 陈岗, 等. 碱提紫苏粕多糖的工艺优化[J]. 食品研究与开发, 2011, 32(2): 69-71
- [7] 董群, 郑丽伊, 方积年. 改良的苯酚-硫酸法测定多糖和寡糖含量的研究[J]. 中国药学杂志, 1996, 31(9): 550-553

## Study on Acid Extracting Technology of Polysaccharides from *Perilla* Meal

**ZHU Jian-fei<sup>1,2</sup>, XIAO Yi<sup>1,2</sup>, TANG Chun-hong<sup>1,2</sup>, YU Hai-bao<sup>3</sup>**

(1. College of Environmental and Biological Engineering, Chongqing Technology and Business University, Chongqing 400067, China;

2. Natural Health Food Research Institute, Chongqing Technology and Business University, Chongqing 400067, China

3. Zibo New Materials Research Institute, Shandong Zibo 255040, China)

**Abstract:** In this paper, hydrochloric acid was employed as extracting agent to extract polysaccharides from *Perilla* meal and the yield is examined from such three factors as temperature, time as well as concentration of HCl. Through orthogonal test, the optimal conditions for extraction were obtained, extracting time 35 min, extracting temperature 60 °C, and HCL concentration 0.25 mol/L respectively. The extraction yield of polysaccharides from *Perilla* meal was 1.42% under the optimal condition.

**Key words:** *Perilla* meal; polysaccharide; acid extracting technology; orthogonal test

责任编辑:田静