

# 水溶性酸浆果多糖提取工艺的研究

刘鹏举, 陈 丹, 秦 萍, 阚国仕  
(沈阳 农业大学, 辽宁沈阳 110161)

**摘要:** 对水溶性酸浆果多糖的提取工艺进行了研究, 采取单因素试验和  $L_9(3^4)$  正交试验研究了料液比、提取时间、提取温度、乙醇浓度对水溶性酸浆果多糖提取效果的影响。结果表明, 影响多糖得率的因素依次为料液比、乙醇浓度、提取时间、提取温度, 水溶性酸浆果多糖最佳提取工艺条件为料液比 1:40, 提取时间 4 h, 提取温度 90℃, 90%乙醇沉淀。在此工艺条件下水溶性酸浆果多糖的得率为 5.46%。

**关键词:** 水溶性酸浆果多糖; 提取工艺; 正交试验

中图分类号: TS2 文献标识码: A 文章编号: 1002-2767(2009)01-0133-02

## Technology for Extracting Coarse Polysaccharides of *Physalis alkekengi*

LIU Peng-ju CHEN Dan QIN Ping HAN Guo-shi

(Shenyang Agricultural University, Shenyang, Liaoning 110161)

**Abstract:** This paper was a study about the technology for extracting coarse polysaccharides of *Physalis alkekengi*. The effect of each factor such as the ratio of sample to water, the time of extraction, the temperature of extraction and the ethanol concentration on the extraction of the polysaccharides of *Physalis alkekengi* were investigated, using the methods of single factor test and orthogonal design test of  $L_9(3^4)$ . The result showed that the main factors from more important to less affecting the extracting rate of polysaccharides were as follows: ethanol concentration, ratio of sample to water, extraction time and extraction temperature; the best technological conditions were that the ratio of sample to water was 1:40, the time of extraction was 4 hours, the temperature of extraction was 90℃ and the concentration of ethanol was 90%. Using the best technological conditions the extraction rate of the polysaccharides of *Physalis alkekengi* was 5.46%.

**Key words:** coarse polysaccharides of *Physalis alkekengi*; extraction; orthogonal test

酸浆 (*Physalis alkekengi* L. var. *francheti* (Mast.) Makino) 为茄科酸浆属, 多年生草本植物, 又名挂金灯, 锦灯笼, 红姑娘等。首载于《神农本草经》, 据《尔雅》记载, 成熟浆果食、药兼用, 具有清凉、化痰、镇咳、利尿之功效。酸浆在中国栽培历史较久, 南北均有野生资源分布, 目前在东北地区种植较广泛。酸浆成分复杂, 目前报道较多的有酸浆苦素、生物碱等成分, 酸浆多糖鲜有报道<sup>[1]</sup>。我们通过热水浸提, 乙醇沉淀的方法对酸浆多糖提取工艺进行研究, 以期对东北野生及人工栽培酸浆资源进行开发利用提供依据。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验材料、试剂与仪器

1.1.1 试验材料 酸浆, 购自沈阳市郊区。

1.1.2 试剂 乙醇、过氧化氢、氯仿、丙酮、正丁醇、乙

酸乙酯等均为分析纯。

1.1.3 仪器 GZX-9140ME 型数显鼓风干燥箱、数显恒温水浴锅、TU-1800PC 紫外-可见分光光度计、RE-52 型旋转蒸发仪、SHZ-DII 型循环真空泵。

### 1.2 试验方法

1.2.1 水溶性酸浆果多糖的粗提 准确称取 5 g 经干燥粉碎过 20 目筛的酸浆粉于 500 mL 烧杯中, 按单因素水平设计量加入双蒸水, 置于恒温水浴锅中浸提, 搅动。浸提完毕后取出冷却, 4 000  $r \cdot min^{-1}$  离心 5 min, 取上清液, 过滤。用旋转蒸发仪将上清液浓缩至原液的 1/10, 冷却后加入适量的乙酸乙酯于 45℃下保温脱脂 20 min, 再缓慢地加入 4 倍 4℃预冷的相应浓度的乙醇, 放入 4℃冰箱中静置过夜。沉淀, 经 4 000  $r \cdot min^{-1}$  离心 20 min, 收集沉淀, 即得酸浆果多糖粗提物。

1.2.2 水溶性酸浆果多糖的初步纯化 采用 Sevage 法去除蛋白<sup>[1]</sup>。用少量双蒸水溶解粗多糖, 混匀后按 4:1 的比例加入氯仿-正丁醇 (5:1) 混合液, 振摇 20 min, 离心去除沉淀, 反复 2~3 次, 每次离心后吸取少量上清液, 进行双缩脲反应, 直至阴性为止。上清液用

收稿日期: 2008-10-20

第一作者简介: 刘鹏举 (1978-), 男, 吉林通化人, 助教, 从事生物化学与分子生物学研究。E-mail: liupengjulpj@163.com。

通讯作者: 阚国仕 (1971-), 男, 辽宁康平人, 副教授, 从事生物化学与分子生物学研究。

3 倍体积的相应浓度的乙醇沉淀,即得脱蛋白水溶性酸浆果多糖。将多糖溶解后,加入终浓度为3%的过氧化氢,在 50℃下保温脱色 20 min,然后加入 4 倍体积的相应浓度的乙醇,离心后取沉淀用 95%乙醇、无水乙醇各淋洗 1 次,丙酮、乙醚各淋洗 2 次后,60℃烘干至恒重,得到较纯的水溶性酸浆果粗多糖。

1.2.3 水溶性酸浆果多糖提取工艺的优化 在前期单因素实验基础上,选择料液比、提取时间、温度、乙醇浓度 4 个因素采用  $L_9(3^4)$  正交设计,进行四因素三水平试验<sup>[3]</sup>,研究水溶性酸浆果多糖提取最佳工艺。

1.2.4 水溶性酸浆果多糖理化性质分析 观察水溶性酸浆果多糖的颜色,分辨气味,并试验其在水、乙醇、丙酮、甲醇、氯仿等溶剂中的溶解性质。采用 molish 反应,蒽酮—硫酸反应,硫酸—苯酚颜色反应检测多糖的化学性质。

1.2.5 水溶性酸浆果多糖得率 采用硫酸—苯酚比色法<sup>[1]</sup>。

2 结果与分析

2.1 料液比对水溶性酸浆果多糖得率的影响

选取不同的料液比,在 80℃下提取 3 h,用 85%乙醇沉淀(见图 1)。从图 1 可以看出,料液比对多糖的提取效果有影响,多糖得率随料液比增加而增加,在料液比为 1:40 时,多糖得率较高。

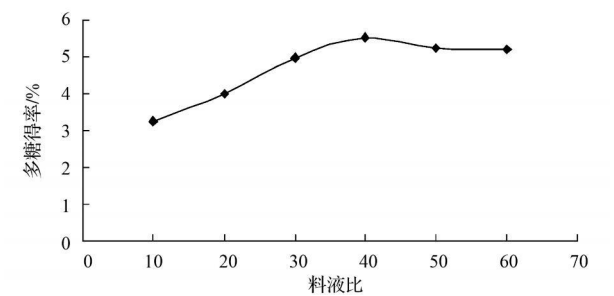


图 1 料液比对酸浆多糖得率的影响

2.2 提取温度对水溶性酸浆果多糖得率的影响

以 1:20 的料液比在不同温度下提取 3 h,然后用 85%乙醇沉淀(见图 2)。从图 2 可以看出,提取温度为 80℃时多糖得率相对较高。

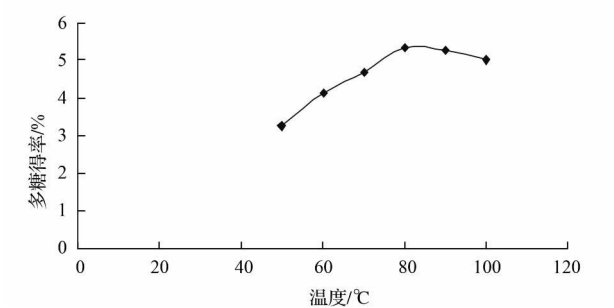


图 2 提取温度对酸浆多糖得率的影响

2.3 提取时间对水溶性酸浆果多糖得率的影响

以 1:20 的料液比在 90℃下做不同时间的提取,

用 85%乙醇沉淀(见图 3)。由图 3 可知,提取时间小于 4 h 时,随着提取时间的延长,多糖得率增加,4 h 以后增长缓慢,因此提取时间为 4 h 较合适。

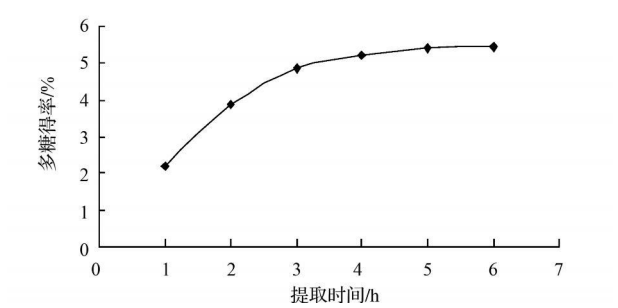


图 3 提取时间对酸浆多糖得率的影响

2.4 乙醇浓度对水溶性酸浆果多糖得率的影响

以 1:20 的料液比在 90℃下提取 3 h,然后选择不同的乙醇浓度进行沉淀(见图 4),可以看出,90%乙醇沉淀彗尾多糖得率较高。

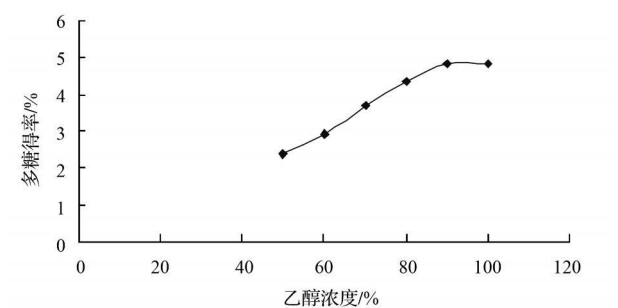


图 4 乙醇浓度对多糖得率的影响

2.5 正交试验

在单因子试验的基础上进行正交试验,优化提取工艺(见表 1)。

表 1  $L_9(3^4)$  正交试验方案及结果

编号	A 液料比	B 提取温度 /℃	C 提取时间 /h	D 乙醇浓度 /%	多糖得率 /%
1	1(10)	1(50)	1(2)	1(60)	2.84
2	1	2(70)	2(4)	2(80)	3.97
3	1	3(90)	3(6)	3(90)	4.63
4	2(30)	1	2	3	4.42
5	2	2	3	1	4.68
6	2	3	1	2	4.53
7	3(50)	1	3	2	4.66
8	3	2	1	3	4.86
9	3	3	2	1	4.28
T1	11.44	11.92	12.23	11.80	
T2	13.63	13.51	12.67	13.16	
T3	13.80	13.44	13.97	13.91	
X1	3.81	3.97	4.08	3.93	
X2	4.54	4.50	4.22	4.39	
X3	4.60	4.48	4.66	4.64	
R	0.79	0.53	0.58	0.71	

从表 1 的极差分析与多糖得率的关系可见,影响因素的顺序为 A>D>C>B。比较好的提取工艺为 A<sub>3</sub>B<sub>3</sub>C<sub>2</sub>D<sub>3</sub>,即料液比为 1:40,提取温度为 90℃,提取时间

# 维护农民工权益共建社会和谐

崔玉波<sup>1</sup>, 张国发<sup>2</sup>

(1. 大庆师范学院教务处, 黑龙江大庆 163712; 2. 大庆师范学院生命科学系, 黑龙江大庆 163712)

**摘要:** 社会和谐是中国特色社会主义的本质属性。解决好农民工权益保护问题, 对于改革发展稳定和整个现代化事业具有全局性的重大意义。通过对农民工权益保护的现状和存在问题的分析, 阐明农民工权益保护问题产生的原因, 并提出了保护农民工权益的措施。

**关键词:** 农民工; 权益; 社会和谐

中图分类号: D42      文献标识码: A      文章编号: 1002-2767(2009)01-0135-03

## Safeguard Migrant Workers' Rights to Build Harmonious Society

CUI Yu-bo<sup>1</sup>, ZHANG Guo-fa<sup>2</sup>

(1. Educational Administration Department of Daqing Normal College, Daqing, Heilongjiang 163712; 2. Life Sciences Department of Daqing Normal College, Daqing, Heilongjiang 163712)

**Abstract:** It is our essential property to build harmonious society. The problem of migrant workers' rights is especially important. The article pointed out the actuality and problems of migrant workers' rights protection and analyzed its reasons and then put forward the countermeasures to safeguard rights of migrant workers.

**Key words:** migrant workers; rights; harmonious society

十七大报告明确提出:“社会和谐是中国特色社会主义的本质属性。科学发展和社会和谐是内在统一的。”十七大报告明确规定, 完善和落实国家对农民工的政策, 依法维护劳动者权益。健全面向全体劳动者的职业教育培训制度, 加强农村富余劳动力转移就业培训。教育公平是社会公平的重要基础, 保障经济困难家庭、进城务工人员子女平等接受义务教育。完善失业、工伤、生育保险制度。重视城乡、区域文化协调发展, 着力丰富农村、偏远地区、进城务工人员的精神

文化生活。随着这些重大措施的推出, 将能逐步满足务农农民和农民工对于合法权益保障的愿望, 促使社会和谐提升到新的水平。而这些措施的落实牵涉到社会各个领域, 难度之大是不言而喻的。但是, 在充分估计工作中困难的同时, 也应看到解决这些问题的有利因素, 即广大农民虽然是社会利益关系中的弱势群体, 也是促进社会和谐的一支重要力量。浙江省的一项调查表明, 1980年以后出生的进城务工青年, 已认为获得城市的平等待遇比在城市生存更重要, 打工思路也从有工就打、有活就干转向学技术、重发展。

有关数据显示, 目前, 农民工已占第二产业劳动力的 57.6%, 商业和餐饮业的 52.6%, 加工制造业的 68.2%, 建筑业的 79.8%。数以千万计的农民工用自

收稿日期: 2008-07-22  
第一作者简介: 崔玉波(1979-), 女, 黑龙江大庆人, 硕士研究生, 助教, 从事教育管理、人力资源管理工作。E-mail: cuiyub@sohu.com。

为 4 h, 乙醇浓度为 90%, 在此条件下酸浆多糖得率为 5.46%

### 2.6 水溶性酸浆果多糖理化性质分析结果

水溶性酸浆果多糖是一种无味的橘色粉末, 易溶于水, 不溶于甲醇、乙醇、丙酮、氯仿等溶剂, molish 反应产生紫色环, 硫酸-苯酚反应为橘红色, 蒽酮-硫酸反应绿色, 表明其属于多糖。

### 3 结论

水溶性酸浆果多糖的最佳提取工艺为料液比为

1 : 40, 提取温度为 90℃, 提取时间为 4 h, 乙醇浓度为 90%, 在此条件下该多糖得率为 5.46%, 本文采取简单便捷的方法提取了水溶性酸浆果多糖且得率较高, 为后续进行的水溶性酸浆果多糖的组成、结构分析、药理药效分析做了相应的准备工作。

#### 参考文献:

[1] 张惟杰. 糖复合物生化研究技术[M]. 2 版. 浙江: 浙江大学出版社, 1999.  
[2] 贵州农学院. 生物统计附试验设计[M]. 2 版. 北京: 中国农业出版社, 2001.