

# 毛酸浆果实中果胶的提取

杜汉军

(黑龙江省农业科学院 浆果研究所,黑龙江 绥化 152200)

**摘要:**采用酸法提取毛酸浆果实中的果胶,同时考查了纤维素酶辅助酸法提取果胶的效果,比较了酸法及酶辅助提取果胶的得率及酯化度。结果表明:酸法提取果胶的最佳条件为:料液比1:4、温度90℃、pH 2.0、时间80 min,在此条件下果胶得率为1.74%,果胶的酯化度为65.1%。纤维素酶浓度选择0.3%、酶解时间90 min,酶解后酸法提取果胶得率为2.56%,果胶的酯化度为52.1%。

**关键词:**毛酸浆果实;果胶;提取

**中图分类号:**S641.4

**文献标识码:**A

**文章编号:**1002-2767(2011)02-0098-03

毛酸浆(*Physalis pubescens* L.)俗称黄姑娘,一年生草本植物,茄科酸浆属,原产于南美洲,在东北三省及内蒙古等地有种植。成熟果实呈黄色,直径10~15 mm,皮薄汁多,营养丰富,酸甜适口,是一种很有开发价值的资源。毛酸浆属于黑龙江地方特色水果,种植面积1万hm<sup>2</sup>以上,年产量15万t,占全国产量的98%<sup>[1-2]</sup>。

果胶是植物细胞壁的组成成分之一,在细胞与细胞之间起着粘结的作用,以原果胶、水溶性果胶、果胶酸3种形式存在。果胶作为食品添加剂具有良好的乳化、增稠、稳定和胶凝作用,作为膳食纤维构成成分之一又具有降低血压、血清胆固醇、血糖等功能,可作为高血压、肥胖症、糖尿病等患者食品的理想原料<sup>[3]</sup>。为此,对毛酸浆果实中果胶的提取进行了研究,为其在食品和医药加工方面的应用提供参考。

## 1 材料与方法

### 1.1 材料与仪器设备

供试材料为毛酸浆果实(黑龙江产);供试试剂为盐酸、无水乙醇、柠檬酸、柠檬酸钠、硫酸、氢氧化钠、吡啶、酚酞、纤维素酶均为分析纯。

试验仪器设备有:722S可见分光光度计(上海精密仪器科学有限公司)、RE-52A旋转蒸发器(上海亚荣生化仪器厂)、DHG-9240热恒温鼓风干燥箱(上海恒科技有限公司)。

### 1.2 方法

毛酸浆果实果胶提取工艺流程:

毛酸浆果实→清洗→煮沸→冷却→破碎→提

取果胶→离心→浓缩→醇沉→干燥→果胶

1.2.1 醇沉果胶乙醇加入量试验 取相同体积的果胶提取液,分别加入4倍、5倍、6倍、7倍体积的无水乙醇,置于5℃冰箱中14 h,将醇沉后的溶液抽滤,滤饼置烘箱中60℃下干燥至恒重,称取沉淀,比较后确定乙醇的用量。

1.2.2 果胶提取次数的试验 称取毛酸浆果浆50 g,加入200 mL水,用盐酸调pH为2.5,密封,置于70℃恒温水浴,90 min后取出,在4 000 r·min<sup>-1</sup>下离心20 min,过滤,浓缩至原体积的1/5,在浓缩液中加入6倍体积的无水乙醇,置于5℃冰箱14 h。离心后的滤渣重复上述操作2次。

1.2.3 酸法提取果胶 考查料液比、温度、pH、时间对果胶提取的影响,从而确定合适的提取条件。在设定的料液比、温度、pH、时间下提取毛酸浆果浆中的果胶,之后离心,转速为4 000 r·min<sup>-1</sup>、时间20 min,对滤液进行显色,在525 nm条件下测吸光值<sup>[4-5]</sup>。

料液比:1:1、1:2、1:3、1:4和1:5;温度:60、70、80、90和100℃;pH:1.5、2.0、2.5、3.0和3.5;时间:70、80、90、100和110 min。

1.2.4 纤维素酶辅助酸法提取 首先用纤维素酶对毛酸浆果实酶解破坏细胞壁,再用酸法提取果胶。考查酶辅助酸法提取过程中酶浓度及酶解时间对果胶提取的影响。酶浓度设定:0.1%、0.2%、0.3%、0.4%和0.5%;酶解时间设定:60、90、120、150和180 min。

果胶得率/% = 醇沉果胶的量/原料用量 × 100

## 2 结果与分析

### 2.1 乙醇加入量对果胶沉淀的影响

从图1可以看出,乙醇用量大,有利于提高果

收稿日期:2010-09-02

作者简介:杜汉军(1962-),男,黑龙江省泰来县人,学士,副研究员,从事果树抗寒资源收集保存与选优利用研究。E-mail:nkydhj@126.com。

胶的产量,但当增大到浓缩液体积的 6 倍以后,就不再增大,可以认为果胶已经完全沉淀。因此,选用浓缩液体积的 6 倍的无水乙醇沉淀。

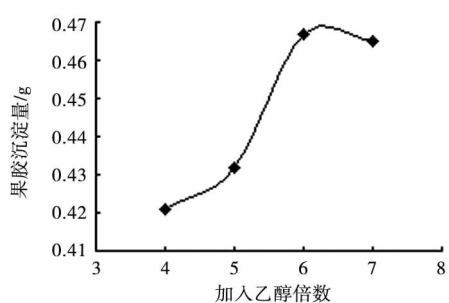


图1 乙醇加入量对果胶沉淀的影响

## 2.2 提取次数对毛酸浆果实中果胶提取的影响

由图2可以看出,随着提取次数的增加,提取出的果胶量减少,当提取到第3次时,果胶沉淀量几乎为零。因此,可认为在提取2次后,毛酸浆果实中的果胶已经得到了充分的提取。

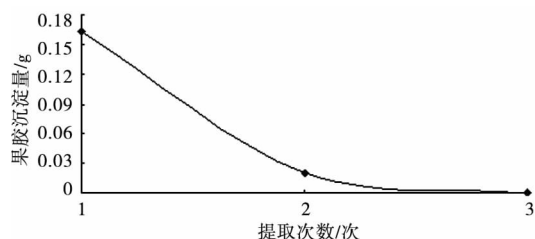


图2 提取次数对果胶沉淀的影响

## 2.3 酸法提取果胶试验结果

2.3.1 料液比的影响 由图3可知,料液比对果胶提取有一定的影响,取1:4最好。若提取溶液太少,无法完全溶解和提取出原料中的果胶,提取液太多,则会增加后续浓缩和沉淀工艺的困难。

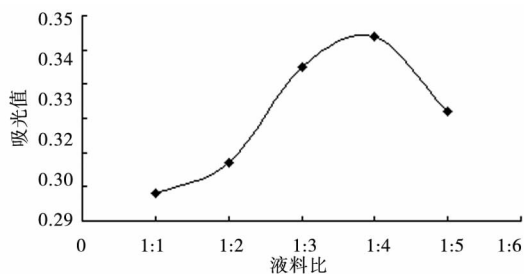


图3 料液比对果胶提取的影响

2.3.2 温度的影响 由图4可知,温度在60~90℃,随着温度的升高吸光值增大,到90℃时,吸光值最大,即果胶提取量最大,温度再继续升高至100℃时,吸光值迅速减小。刚开始随着温度的升高,可以促进果胶的溶出,但过高的温度则会引起其自身结构的破坏,故温度应选择在90℃。

2.3.3 pH的影响 由图5可知,pH对果胶提

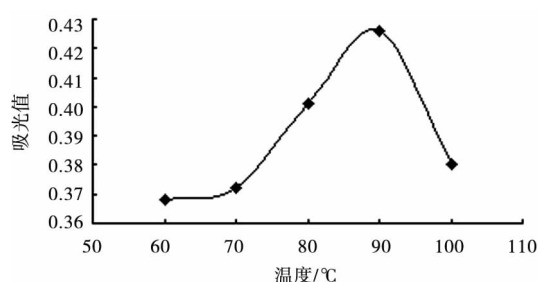


图4 温度对果胶提取的影响

取影响较大,强酸有利于原果胶的溶解,但pH过低时,酸对果胶分子甙键及酯键的破坏作用增大,果胶裂解,使果胶产量降低。果胶提取的pH以2.0为宜。

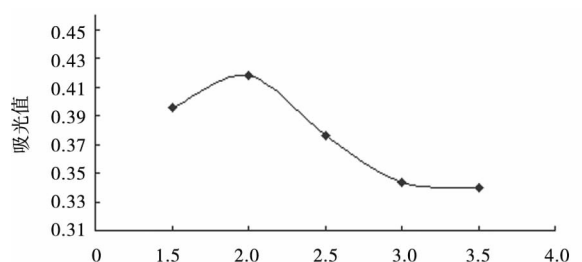


图5 pH对果胶提取的影响

2.3.4 时间的影响 由图6可知,在一定时间范围内,吸光值随着时间的延长而增大,在80 min时吸光值最大即果胶提取量最高。时间短,果胶溶解不完全,延长提取时间有利于果胶的溶出。但当提取时间过长,则会造成果胶分子链发生热降解和酸降解反应,致使果胶产量下降。因此提取时间在80 min为宜。

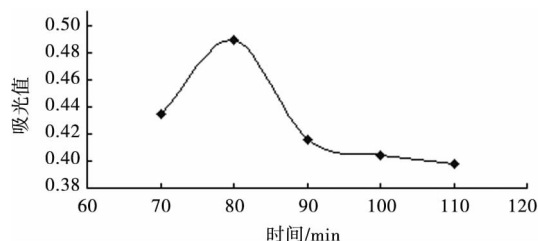


图6 时间对果胶提取的影响

酸法提取毛酸浆果实中果胶的较佳条件为:料液比1:4、温度90℃、pH 2.0、提取时间80 min,在此提取条件下果胶得率为1.74%,果胶酯化度为65.1%。

## 2.4 纤维素酶辅助酸法提取条件

2.4.1 纤维素酶浓度的影响 由图7可知,随着酶浓度的增加吸光值增大,在酶浓度为0.3%时吸光值最高即果胶提取量最高。酶浓度过低时,纤维素酶对细胞壁的纤维素分解程度不够,果胶不能完全被释放到溶液中,选酶浓度0.3%为宜。

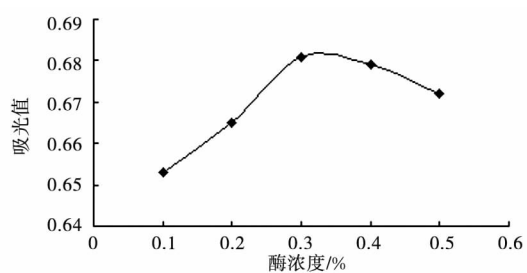


图7 纤维素酶浓度对果胶提取的影响

2.4.2 纤维素酶酶解时间的影响 由图8可知,在60~90 min,随着酶作用时间的延长,吸光值增大,90 min后,随着时间的延长不断减小。酶作用时间短,底物不能有效分解,作用时间过长,果胶溶出亦受到影响。因此酶作用时间在90 min为宜。

纤维素酶辅助酸法提取果胶,纤维素酶浓度为0.3%,酶解时间90 min,在此条件下果胶得率

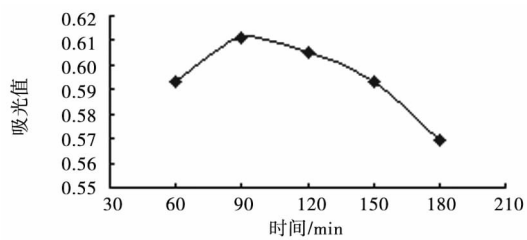


图8 酶解时间对果胶提取的影响

为2.56%,果胶酯化度为52.1%。

### 3 结论

采用酸法及纤维素酶辅助酸法对毛酸浆果实中果胶进行了提取,用盐酸调节溶液的pH,用无水乙醇沉淀果胶。醇沉果胶时,无水乙醇的加入量为果胶提取液的6倍,在5℃下放置14 h。果胶提取2次即可。

酸法提取果胶的较好工艺条件为:料液比1:4、温度90℃、pH2.0、时间80 min,在此条件下果胶得率为1.74%,果胶的酯化度为65.1%。

纤维素酶辅助提取果胶时工艺参数为:酶解时间90 min、酶浓度0.3%,在此条件下果胶得率为2.56%,果胶的酯化度为52.1%。

### 参考文献:

- [1] 高开平. 脍炙人口的水果——毛酸浆[J]. 特产研究, 1984(4):32.
- [2] 张天民,付波. 牡丹江市应大力发展毛酸浆栽培[J]. 中国林副特产, 2006(4):109-110.
- [3] 刘文,董赛丽,梁金亚. 果胶的性质、功能及其应用[J]. 三峡职业技术学院学报, 2008, 7(2):118-121, 124.
- [4] 刘焕云,李慧荔,顿博影. 微波加热法提取柚果皮果胶的工艺[J]. 农业工程学报, 2008, 24(8):302-304.
- [5] 热孜亚·阿不来提,李莉,吐尔逊江·买买提明,等. 黑加仑果胶的提取及含量测定[J]. 新疆医科大学学报, 2008, 31(5):576-577.

## Extraction of Pectin from *Physalis pubescens* L. Fruits

DU Han-jun

(Bacca Institute of Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences, Suiling, Heilongjiang 152200)

**Abstract:** The purpose of this study was to isolate pectin from *Physalis pubescens* L. fruits by aqueous acid medium and cellulase-assisted pretreatment, the yield and degree of esterification (DE, %) were compared. The results showed that the appropriate extraction conditions by aqueous acid medium were: ratio of material to solvent 1:4, temperature 90℃, pH 2.0, extraction time 80 min, the yield was 1.74%, and the DE was 65.1%. Meanwhile, the concentration of Cellulase was 0.3%, enzymolysis duration 90 min, and the yield was 2.56%, the DE was 52.1% depending on the cellulase-assisted pretreatment.

**Key words:** *Physalis pubescens* L.; pectin; extraction

### 黑龙江省农作物品种积温区划——第五、六积温带

第五积温带包括:绥芬河北部、穆棱南部、牡丹江西部、抚远、鹤岗北部、四方山林场、伊春市五营区、上甘岭区北部、新青区、红星区、乌伊岭区、东风区、黑河西部、嫩江东北部、北安北部、孙吴北部。

第六积温带包括:兴凯湖、大兴安岭地区、沾北林场、大岭林场、西林吉林业局、十二站林场、新林林业局、东方红、呼中林业局、阿木尔林业局、漠河、图强林业局、呼玛西部、孙吴南部。

(转自黑龙江农业信息网)