

由苹果渣制备 LM 果胶、膳食纤维的工艺研究*

马惠玲 岳田利 张存莉 杜 斌 张永平

(西北农林科技大学, 杨陵, 712100)

摘 要 以自然风干苹果渣为原料,以酸提醇沉法提取 HM 果胶,得率 19.3%。用单因子试验法选出 pH8.9, 20 ~ 30℃ 下脱酯 1.5 h、H₂O₂ 脱色为制备 LM 果胶最佳工艺,产品得率 18.8% ~ 19.3%。提胶后残渣用于制备膳食纤维,采用碱、醇二步洗涤除杂,再以 0.15% H₂O₂ 脱色,产品达到乳白色,得率 24.4% ~ 26.0%。

关键词 苹果渣,果胶,膳食纤维

苹果渣是苹果加工副产品,由苹果皮、果心和果肉等组成,其中富含膳食纤维(包括纤维素、半纤维素和果胶等),占 40% 左右^[1,2]。如将苹果渣进行深加工,制成高附加值产品,变废为宝,具有重要现实意义。

由苹果渣提取果胶是由这一废渣中开发高价值产品的途径之一,其中高甲氧基(HM)果胶工艺在国内外已有较多研究^[3,4]。但单独提果胶设备投资成本高,而且还产生大量二次残渣,既存在着巨大的风险,又不能满足生产上对果渣消灭性利用的要求,因此受到了极大的限制。文中探讨了由苹果渣同时分离果胶、膳食纤维的工艺,并对具独特凝胶功能的低

甲氧基(LM)果胶制备工艺进行了探讨,以期实现苹果渣高效增值的综合开发。

1 材料与方法

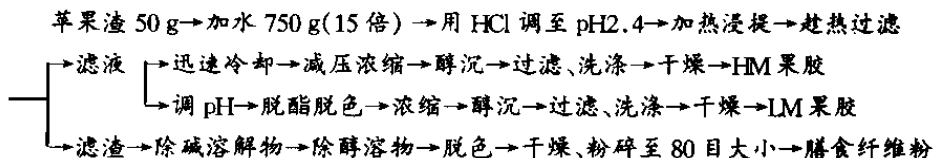
1.1 材料与设备

原料 采用陕西合阳果汁厂的风干苹果渣,粉碎至过 20 目筛的粉状物,备用。

主要制备剂 :HCl, NaOH, 体积分数(下同)95% 乙醇, H₂O₂ 均为分析纯(Ar)试剂。

设备 :R205B 型旋转薄膜蒸发器, SHZ-D 型真空泵, ZK-82B 型红外线真空干燥箱等。

1.2 工艺流程



1.3 工艺要点说明

1.3.1 HM 果胶制备工艺

参考陈雪峰^[3]的方法,称取 50 g 苹果渣(以下称为“原渣”),加 15 倍体积水,用 HCl 调 pH 至 2.3,水解原果胶,并溶出果胶,用 95% 乙醇沉析出絮状物——果胶,0.085 MPa, 50℃ 左右真空干燥得成品。酸解条件为 85 ~ 90℃, pH2.4, 作用 1 h。

1.3.2 LM 果胶制备工艺

水果类原料所含一般为 HM 果胶,须经脱酯使一部分甲氧基分解才可提取到 LM 果胶^[5]。因此脱

酯条件直接影响着产品的得率、品质。研究中以单因子试验法分别对脱酯的温度、pH、时间和脱色条件一一进行了筛选。

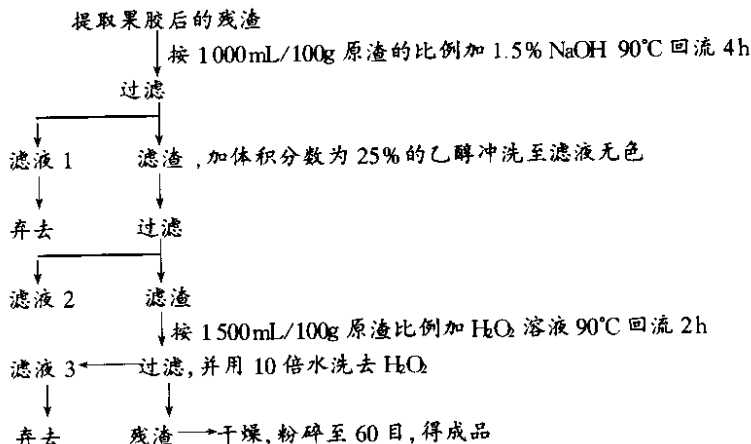
1.3.3 膳食纤维制备工艺

从苹果渣中提取果胶后,滤渣内含大量不溶性多糖、木质素等属于膳食纤维的物质。对混合残渣进行净化,除去可溶性杂质,并脱色。文中特别针对苹果渣褐变严重,制备膳食纤维时脱色难的特点,增加了有机溶剂除杂、脱色的步骤,以提高成品的感官品质,具体操作流程如下:

第一作者:博士研究生,副教授。

* 国家科技攻关项目“陕西特色果品深加工技术与开发”子课题(No. 2001BA901A19)

收稿时间:2002-11-21



1.4 测试方法

甲氧基含量(酯化度)采用容量法测定^[5]。

色值: 产品于脱色液中处理, 颜色变化稳定后, 离心取上清液, 选颜色最深的处理于 721 分光光度计上 280~700 nm 选取吸光度最大的波长值, 研究中选出值为 380 nm, 于这一波长下测定处理的光密度(A 值)。

纤维素、半纤维素含量: 酸解后用费林-碘量法定量^[6]。

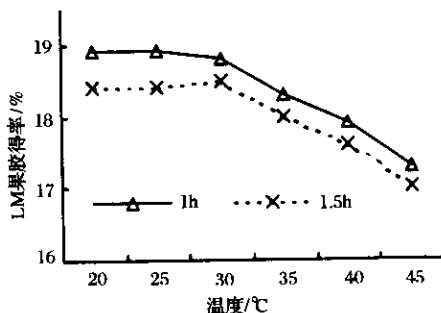


图 1 温度对 LM 果胶得率的影响

2 结果与分析

2.1 乙醇用量对 HM 果胶得率的影响

据文献报道^[1], 提取 HM 果胶的酸液浓缩后用 1:1 的 95% 乙醇沉析, 本文用该法一次性获得 18.1% 的 HM 果胶, 产品含水量 6%, 但把乙醇用量提高到 2:1 时, 控制产品达到同样的含水量, 得率增加到 19.3%, 而且醇析的乙醇溶液澄清, 易于回收。

2.2 LM 果胶制备工艺中脱脂参数的选定

本实验采用碱法脱脂, 采用不同工艺参数, 果胶得率有所差别。

2.2.1 温度和时间

在 pH9.0 下, 设置不同温度, 对提取液进行脱脂, LM 果胶得率随温度升高而降低(图 1), 说明温度过高会使一部分果胶分解为溶于醇的小分子物质, 而不能在醇溶液中析出, 即在 20~30℃ 的室温下处理得率高。在不同温度下进行脱脂实验, 1.5 h 的 LM 果胶比 1 h 的减少 0.3%~0.5%。进而在室温(23~25℃)下把脱脂时间延长至 12~24 h, LM 果胶得率更低, 在 17.0%~18.1% 间波动(表 1), 表明脱脂时间 > 1 h 后, LM 果胶得率开始下降, 但达到一定时间后, 如 12 h 以后产率基本稳定。由于脱脂不足 1.5 h 时, LM 果胶脱色不彻底, 颜色较深, 因此选定 1.5 h 为脱脂时间。

表 1 不同脱脂时间对 LM 果胶得率的影响

时间/h	12	14	16	18	20	24
得率/%	17.5	17.4	17.4	18.1	17.8	17.0
颜色	浅黄	淡黄	淡黄	淡黄	淡黄	淡黄

2.2.2 脱色方法的选定

脱脂时加入 0.2% 颗粒型活性炭, 活性炭的黑色素溶于溶液中, 最终无法去除, 故此法不能采用。加入 60 mL/L 的 30% H₂O₂ 处理至 1.0~1.5 h 时溶液完全褪色, 呈浅黄色, 脱色效果明显。

2.2.3 pH 值的选定

在上述选定的温度和 1.5 h 时间水平下, 设定不同 pH 值条件脱脂, 结果如表 2 所示。pH8.9 的得率最高。

表 2 不同 pH 值对 LM 果胶得率的影响

pH	9.1	9.0	8.9	8.8
得率/%	17.8	18.4	18.8	18.1

2.3 不同工艺制备膳食纤维的效果

采用不同工艺制备的膳食纤维成品结果如表 3 所示。

表 3 不同除杂方法对膳食纤维成品颜色的影响

处 理 方 法	原渣直接制备	提果胶后		
	碱洗 + 醇洗	醇洗, 无碱洗	碱洗, 无醇洗	碱洗 + 醇洗
成品颜色	灰黄色	红褐色	红褐色	白色,微黄
得率/%	39.6	33.4	31.7	25.3

表 4 不同 H_2O_2 浓度对成品颜色的影响

浓度/%	0.15	0.5	1.0	2.0	2.5	3.0
颜 色	白,微黄	白	白	白	白	白
色度值 /A	0.097	0.092	0.089	0.087	0.086	0.085

采取不同除杂步骤,再用 3% H_2O_2 在 90℃ 下脱色,由表 3 可见,如果只用碱洗或只用醇洗,都不能达到明显的脱色效果,二者都用时成品为的黄白色,

表 5 LM 果胶和膳食纤维样品的品质测定结果

品 名	得率/%	含水量/%	甲氧基含量/%	纤维素含量/%	半纤维素含量/%
LM 果胶	18.8 ~ 19.3	6.0 ~ 10.3	4.6	—	—
膳食纤维	24.4 ~ 26.0	5.5 ~ 8.8	—	36.16	31.07

3 结论与讨论

(1) 研究中得到的 HM 果胶产率可达 19.3%,高于一般文献值,可能是所用的苹果渣不同之故。

(2) 由苹果渣一次性制备 LM 果胶和膳食纤维,二者合计产率达到 43.2% ~ 45.3%,制备 HM 果胶和膳食纤维,得率达到 43.7% ~ 45.3%。这两条途径都可提主蔗渣利用率,极大提高了苹果渣的副加值。同时,制备过程中所产生的废液均为酸、碱或水溶出的各级有机物,结合现代生物处理技术,可生产液肥或酵母饲料等,最终达到废水的无污染排放。

(3) 研究中所得 HM 果胶为浅黄色,LM 果胶为

是食品原料易于被接受的颜色。相同步骤下用原渣直接制备脱色亦不理想,反映出果胶存在时脱色难度增大。

对脱色用的 H_2O_2 进行进一步确定,得出 0.5% ~ 3.0% H_2O_2 的脱色效果几乎无视觉差别,一律呈白色(结果见表 4)。0.15% 处理虽然微带黄色,考虑到该浓度比其他处理能成倍减少脱色剂用量,并且颜色比白色更加柔和,故选定为最佳处理浓度。

2.4 LM 果胶与膳食纤维样品的制备及测定

称取 100 g 原渣,以上述选取的最佳工艺制取 LM 果胶,之后再制备膳食纤维,重复 5 次,得出 LM 果胶最高得率达到 19.3%,甲氧基含量符合要求(< 7%)。膳食纤维主要成分为纤维素和半纤维素,二者总合占成品干重的 67.23%(见表 5)。

乳白色,膳食纤维为黄白色,作为食品均达到易于被消费者接受的颜色。实际生产中应用时还应按照同类商品标准对产品残毒、卫生等指标实行严格监控。

参 考 文 献

- 1 郑建仙,高孔荣. 食品与发酵工业,1994(4):71 ~ 74
- 2 赵国建. 农牧产品开发,1998(3):33 ~ 35
- 3 陈雪峰,詹雪英,杨大庆. 食品工业科技,2000(3):19 ~ 21
- 4 Bhalla T C, Joshi H O, A L. Academy Science Letters, 1993, 16(56):157 ~ 159
- 5 朱 文,郑荣珍,肖开恩等. 食品与发酵工业,2001(5):47 ~ 49
- 6 文启孝等篇著. 土壤有机质研究法. 北京:中国农业出版社,1984. 250 ~ 272

2004 年《林产化工通讯》征订启事

《林产化工通讯》(双月刊)是国家科委批准面向国内外公开发行的全国林产化工行业知名的技术类刊物(国内刊号 CN32-1328/S,国际刊号 ISSN 1005-3433)。是《中国学术期刊(光盘版)》、《中国期刊网》、"中文科技期刊数据库"全文收录期刊、"中国学术期刊综合评价数据库"来源期刊、《CAJ-CD 规范》执行优秀期刊,在 2002 年"第四届江苏省质量评估分级"中被评为一级期刊。

该刊坚持为经济建设服务、为基层服务的办刊宗旨,坚持以刊登新技术、新工艺、新设计、新设备、新材料为主要内容的办刊方针,突出技术类期刊的特点,注重稿件的时效性。主要栏目有:研究报道、企业纵横、技改园地、开发探索、技术讲座、国外信息和国内简讯等固定栏目,以及专利快递、市场行情、开发指南等小栏目。适于松香、松节油、胶粘剂、制浆造纸、木材热解、活性炭、木材水解、栲胶、紫胶、森林资源、香精香料、日用化工、环保、医药、土产、商业、外贸、商检等部门从事科研、生产、教学和管理等相关人士阅读。

欢迎积极投稿、踊跃订阅或来人联系广告业务!

订阅办法 邮局发行 邮发代号 28-205,单月 25 日出版。每册定价 4.50 元,全年 27.00 元。亦可直接向本刊编辑部订阅。

地址 210042 南京市锁金五村 16 号林产化工研究所内 银行信汇 中国林业科学研究院林产化学工业研究所

帐号 4301012509001028549 开户行 工商银行南京板仓分理处 电话 (025) 5482492

传真 (025) 5413445 <http://lchg.chinajournal.net.cn> E-mail: lchg@chinajournal.net.cn