

壳聚糖 - 麦饭石对梨果汁的澄清作用

李增新¹, 高 华², 杨 波¹, 孟 韵¹

(1. 青岛大学师范学院化学系, 山东 青岛 266071; 2. 青岛大学医学院药理学系, 山东 青岛 266071)

摘 要: 将 80 目麦饭石与 90% 脱乙酰度壳聚糖的 0.5% 醋酸溶液按 1:1.2 质量比混合制成壳聚糖-麦饭石颗粒, 用于梨果汁澄清处理。研究了不同壳聚糖脱乙酰度、壳聚糖-麦饭石添加量、梨果汁 pH 值、作用温度、时间等对梨果汁澄清效果的影响。确定最佳工艺参数是: 澄清剂添加量 10g/L, 作用时间 4min, 作用温度为 30℃ 左右; 梨果汁的透光率 80% 以上, 澄清效果较好。产生的滤泥用做动物饲料添加剂, 对环境无污染。

关键词: 梨果汁; 壳聚糖; 麦饭石; 澄清

Clarification of Medicinal Stone Maifanshi -Chitosan for Pear Juices

LI Zeng-xin¹, GAO Hua², YANG Bo¹, MENG Yun¹

(1. Department of Chemistry, Teachers College, Qingdao University, Qingdao 266071, China

2. Department of Medicine, Medical College, Qingdao University, Qingdao 266071, China)

Abstract: A solid adsorbent was made from medicinal stone maifanshi and chitosan which can be used to clarification of pear juices. 80 mm medicinal stone maifanshi was added in chitosan slurry of 90% the degree of deacetylation to prepare adsorbent which mass ratio is 1:1.2. The optimal operation conditions: the absorbent amount of addition 10 g/L, agitation time 4 min at 30 °C and the transparence is 80%. The filtrate slurry can be used for feed additive without environmental pollution.

Key words pear juices; chitosan; medicinal stone maifanshi; clarification

中图分类号: TS202.3

文献标识码: A

文章编号: 1002-6630(2007)09-0180-03

梨果实营养丰富, 有润肺止咳、化痰、消渴、解毒、利尿等功效, 具有较高的药用价值和保健作用。但由于梨成熟于夏季高温季节, 采后生理代谢旺盛, 极易腐烂变质, 鲜果供应时间短, 生产梨果汁已成为解决这一矛盾的有效途径。近年来, 果汁饮料的需求总量不断提高。但是, 果汁加工过程中存在着果汁褐变、混浊、营养素损失和芳香物质逸散等问题, 尤以果汁

混浊最为严重。如何提高和稳定果汁质量是果汁生产中亟待解决的问题^[1-2]。目前, 果汁生产中, 果汁的澄清普遍运用酶法加助凝剂处理, 但成本高、周期长。改进方法是将壳聚糖应用于果汁的澄清, 它既能使果汁澄清, 而且还有凝胶的特性, 能控制二次混浊, 不易发生沉淀, 并且能使果汁保持原有鲜度^[1]。但目前使用的壳聚糖澄清剂仍存在用量难以掌握、操作不易控制的缺

收稿日期: 2007-06-28

基金项目: 青岛市科技发展计划项目 (05-1-NS-58)

作者简介: 李增新 (1957-), 男, 教授, 在职博士, 主要从事天然产物环境化工研究。

- [2] 光明, 胡麻和葵花油脚中卵磷脂提取工艺及质量的研究[D]. 乌鲁木齐: 新疆医科大学, 2003.
- [3] 张焱, 谷克仁. 金属离子沉淀法精制磷脂酰胆碱的最佳工艺条件的研究[J]. 中国油脂, 2004, 29(3): 44-47.
- [4] 韩铁, 周扬, 赵永芳. 卵磷脂的提纯、鉴定及应用[J]. 氨基酸和生物资源, 2001, 23(2): 28-31.
- [5] 张焱, 谷克仁. 金属离子沉淀法精制磷脂酰胆碱的最佳工艺条件的研究[J]. 中国油脂, 2004, 29(3): 44-47.
- [6] 虞江新, 张根旺. 大豆卵磷脂的提取与精制[J]. 郑州粮食学院学报, 1999, 20(3): 9-10.

- [7] 吴晓英, 林影, 李晶晶. 蛋黄卵磷脂的制备研究[J]. 食品科学, 2004, 25(5): 116-118.
- [8] 纪少梅, 辜清吾. 用层析法从鸡蛋中提取卵磷脂[R]. 中国药品生物制品鉴定所研究报告, 1993, 7(2): 95-96.
- [9] 郭琼, 徐桂云, 常理文. 大豆卵磷脂组成的薄层色谱分析[J]. 分析化学, 1981, 26(1): 81-84.
- [10] 汪茂田, 谢培山, 王忠东, 等. 天然有机化合物提取分离与结构鉴定[M]. 北京: 化学工业出版社, 2004.
- [11] 王凤玲, 刘爱国, 朱宏基. 注射用大豆卵磷脂的提取纯化与质量分析[J]. 食品科学, 2005, 26(4): 183-185.

点。麦饭石是一种药用矿石,具多孔结构,有生理活性和良好的吸附、离子交换特性^[3]。本研究根据麦饭石可以吸附金属阳离子,壳聚糖在酸性溶液中带有正电荷的特性,用麦饭石负载壳聚糖,制成稳定澄清剂用于梨果汁澄清,既能发挥麦饭石的吸附作用和壳聚糖的螯合作用,又避免单独使用壳聚糖时容易出现的随机影响因素。同时,将廉价的麦饭石与壳聚糖结合可以大幅度减少壳聚糖的用量、降低成本,对梨果汁澄清效果良好^[4]。

1 材料与方法

1.1 材料

麦饭石 蒙阴益康麦饭石加工厂;脱乙酰度为85%、90%、95%的壳聚糖 青岛海普生物技术有限公司。

乙酸(分析纯);氢氧化钠(分析纯)。

1.2 主要仪器设备

722 光栅分光光度计 四川仪表九厂;PHS-3B 酸度计 上海雷磁仪器厂;恒温磁力搅拌器 上海沪西分析仪器厂;DLG-60型单螺杆挤出造粒机 上海科锐驰化工装备技术有限公司。

1.3 麦饭石预处理

将一定量粒度为80目麦饭石和1mol/L盐酸按固液比为1:10混合浸泡24h。过滤除去有机物等杂质,再用蒸馏水将麦饭石洗至中性,烘干备用。

1.4 颗粒状壳聚糖-麦饭石的制备

取壳聚糖5g,加入4%的乙酸溶液中,充分搅拌使壳聚糖完全溶解。加入120g麦饭石并充分搅拌,调成糊状,使之充分浸润。使用挤出造粒机制得粒径1.5mm的壳聚糖-麦饭石球形颗粒。干燥后在100℃下烘干2h。

1.5 壳聚糖-麦饭石澄清果汁的方法

壳聚糖-麦饭石澄清梨汁的工艺流程:

原料→挑选→清洗→去皮、去核→破碎→榨汁→抽滤→离心分离→原汁→加入壳聚糖-麦饭石进行处理→过滤→清汁

操作要点:(1)莱阳梨:选用成熟新鲜,无病虫害的果实;(2)洗涤:用流动水快速冲洗,除去附着在梨表面的泥沙等杂质;(3)榨汁:削皮切块后迅速打浆榨汁,以免发生褐变;(4)离心处理:时间10min,转速4000r/min。

1.6 梨果汁澄清度的测定

梨果汁澄清度在生产上用540nm处的透光率T%来表示。取澄清后梨果汁在722分光光度计上测透光率T%。

2 结果与分析

2.1 不同壳聚糖脱乙酰度对梨果汁澄清效果的影响

一般来说,随着壳聚糖脱乙酰度的增大,壳聚糖分子上游离氨基数量增多,在酸性溶液中壳聚糖正离子数亦增多,使得麦饭石对壳聚糖的负载量增加,对梨果汁的澄清效果会增大。但是,由于壳聚糖与麦饭石的结合会使壳聚糖分子进入麦饭石内部孔隙,并撑大了层间距,因而增强了麦饭石的吸附能力,也会使梨果汁澄清效果增大。因此,壳聚糖脱乙酰度的增大,对澄清效果影响可能并不显著。另外,由于85%脱乙酰度壳聚糖不易溶解、95%脱乙酰度壳聚糖的价格比较高,而90%脱乙酰度壳聚糖既易于溶解、价格又适中,故选择90%脱乙酰度壳聚糖较为适宜。

2.2 壳聚糖-麦饭石添加量对梨果汁澄清度的影响

将不同质量壳聚糖-麦饭石澄清剂分别加入到梨果汁中,搅拌5min,将处理后的梨果汁的澄清度以透光率表示,在540nm处调节未处理梨果汁的透光率为零,用722-分光光度计测定梨果汁的透光率。结果见图1。

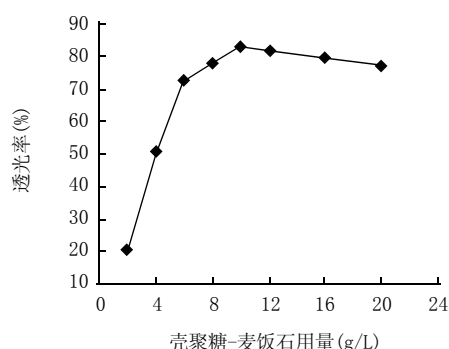


图1 壳聚糖-麦饭石用量对梨汁澄清度影响

Fig.1 Effects of addition amount of medicinal stone maifanshi - chitosan on pear juices clarification

由图1可见,壳聚糖-麦饭石澄清剂对梨果汁具有明显的澄清作用。当壳聚糖-麦饭石的添加量为9g/L时,透光率达80%以上,澄清剂的添加量为9.5g/L时透光率最大,为83%。

2.3 梨果汁pH值对澄清效果的影响

实验测定了不同pH值时壳聚糖-麦饭石对梨果汁透光率变化关系如图2。从图2可见,不同的pH值对壳聚糖-麦饭石澄清梨果汁效果有明显的影响。这是因为pH对胶体颗粒、壳聚糖-麦饭石的性质及作用等都有很大的影响。当pH值介于3~5时,壳聚糖-麦饭石澄清效果都很好,透光率大于80%。超过这个范围,澄清效果下降,而梨果汁的pH一般都在这个范围内,适合用壳聚糖-麦饭石澄清。

2.4 作用时间对梨果汁澄清效果的影响

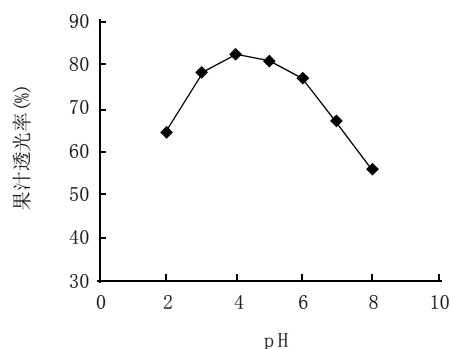


图2 梨汁 pH 值对澄清效果影响

Fig.2 Effects of pH values on pear juices clarification

取 100ml 梨果汁, 加入 1g 澄清剂, 快速搅拌一定时间, 抽滤, 结果见图 3。

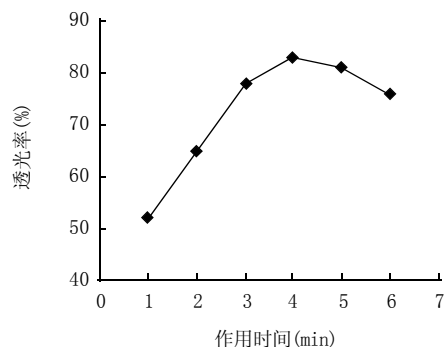


图3 作用时间对梨汁澄清度影响

Fig.3 Effects of stirring time on pear juices clarification

从图 3 可见, 透光率随着作用时间的延长, 先是逐渐增大, 到 4min 时为最大, 达 83%, 当作用时间再增加时, 透光率反而减小。所以, 选择作用时间 4min 即可使澄清剂与梨果汁中的絮状物充分接触, 使其沉降, 得到的梨果汁澄清、透明。

2.5 温度对梨果汁澄清效果的影响

在 2.4 的实验条件下, 分别在 20~60℃ 的温度下进行试验, 得到梨果汁的透光率与温度关系如图 4。由图

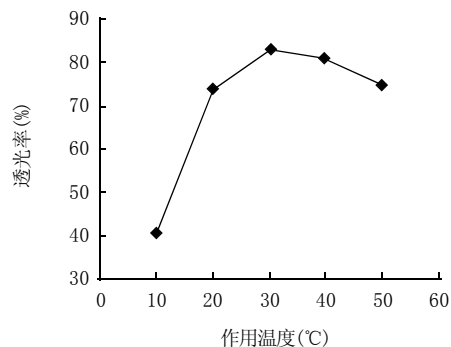


图4 温度对梨汁澄清效果的影响

Fig.4 Effects of temperature on pear juices clarification

4 可见, 温度升高能使澄清效果增强, 25~40℃ 左右透光率最大, 但如果温度再高, 反而不利, 这是因为温度升高会增加芳香物质的损失。因此, 合适的操作温度是 30℃ 左右进行澄清处理即可。

2.6 壳聚糖-麦饭石添加量对梨汁中果胶的影响

表1 壳聚糖-麦饭石澄清剂添加量对梨汁中果胶的影响

Table 1 Effects of medicinal stone maifanshi-chitosan on pectin of pearjuice

澄清剂添加量 (%)	0	0.5	1	1.5	2	2.5
果胶含量	++	++	+-	-	-	-

注: ++ 表示检出, +- 不能确定, - 未检出。

由表 1 可以看出, 壳聚糖-麦饭石对梨汁中果胶的吸附作用因壳聚糖-麦饭石添加量而异。当添加量达到 1% 以上时, 果胶基本上鉴定不出。这是因为壳聚糖溶于酸性溶液后, 氨基的存在使其带正电, 它与果汁中果胶(主要成分半乳糖醛酸)等带负电荷物质相互作用, 从而破坏胶体结构, 产生絮凝沉淀, 因吸附果胶使梨汁澄清^[2]。

2.7 滤泥的综合利用

用壳聚糖-麦饭石澄清剂处理梨果汁后可得到约 2% (m/V) 的滤泥, 滤泥中含有大量无机物和蛋白质等有机成分。由于麦饭石、壳聚糖均为天然产物, 属环境友好材料, 故这部分滤泥无毒无害, 不会污染环境。对于滤泥的综合利用可以考虑作为动物饲料添加剂。

3 结论

3.1 将 80 目麦饭石与 90% 脱乙酰度壳聚糖的 0.5% 醋酸溶液按 1:1.2 质量比混合制成壳聚糖-麦饭石固体澄清剂, 清除梨果汁中浑浊物、沉淀物。最佳工艺参数是: 梨果汁中壳聚糖-麦饭石添加量为 10 g/L、作用时间 4min、作用温度为 30℃ 左右, 梨果汁的透光率 80% 以上, 澄清效果较好。

3.2 壳聚糖-麦饭石澄清剂无毒、无害, 生产过程产生的滤泥可做动物饲料添加剂, 对环境无污染。

参考文献:

- [1] 夏文水, 王璋. 壳聚糖澄清果汁作用的研究[J]. 无锡轻工业学院学报, 1993, 12(2): 111-114.
- [2] 华平, 郑艺梅, 袁志华. 壳聚糖对梨汁的澄清效果分析[J]. 安徽技术师范学院学报, 2003, 17(2): 153-155.
- [3] 李小满, 赵晋府. 麦饭石的营养价值及其在食品工业中的应用[J]. 饮料工业, 2000, 3(2): 16-18.
- [4] 李增新, 王彤. 天然沸石负载壳聚糖对陈醋的澄清作用[J]. 食品科学, 2006, 27(10): 28-29.
- [5] 王伟坤. 食品检验与分析[M]. 北京: 中国轻工业出版社, 1989.