

椰壳活性炭脱色蔗糖溶液的研究

李瑞, 陈华, 夏秋瑜, 赵松林, 李枚秋

(中国热带农业科学院椰子研究所, 海南 文昌 571339)

摘要: 对蔗糖溶液进行了脱色效果的研究, 并在 420 nm 波长下采用分光光度计测定溶液的吸光度, 筛选出适宜的脱色条件。试验表明, 椰壳活性炭对蔗糖溶液的最佳脱色条件为: 椰壳活性炭用量 1.5%, 溶液 pH 3.5, 脱色温度 70 °C, 脱色时间 20 min, 在此条件下, 蔗糖溶液的脱色率可达 81.01%。

关键词: 椰壳活性炭; 蔗糖溶液; 脱色; 吸光度

中图分类号: TB321; **文献标识码:** A; **文章编号:** 1673-9078(2007)12-0054-03

Study of Decoloring Conditions of Sucrose Solution by Coconut Shell Active Carbon

LI Rui, CHEN Hua, XIA Qiu-yu, ZHAO Song-lin, LI Mei-qi

(Coconut Research Institute, Chinese Academy of Tropical Agricultural Sciences, Wenchang 571339, China)

Abstract: The decoloring conditions of sucrose solution by coconut shell active carbon were studied using spectrophotometer at 420 nm. It indicated that the best amount of coconut shell active carbon, the pH value of the solution, temperature and the decoloring time were 1.5%, 3.5, 70 °C and 20 min, respectively, under which the decoloring rate reached 81.01%.

Key words: coconut shell active carbon; sucrose solution; decoloring; absorbency

蔗糖溶液的色泽直接影响了加工产品的质量。例如在医药制剂和饮料生产中, 虽然使用的白糖已经经过脱色处理颜色较“白”, 但是溶解后还是具有微量颜色, 使用后也会使产品颜色加重, 从而影响产品外观。因此, 为了节约成本, 使一般的国产白糖能够代替进口的高价格精细白糖使用, 往往需要对该白糖进行脱色处理。对于生产要求色泽较浅的蜜饯产品, 尤其是象椰角糖这类白色产品来说, 更是需要对糖液进行脱色处理。一般工厂为达到色泽要求, 往往大量使用二氧化硫, 而造成此类产品二氧化硫超标。所以蜜饯类产品生产时, 在糖蜜重复利用过程中探索非硫处理的简易的脱色方法显得尤为重要。

活性炭由于其高吸附性, 安全无毒及可重复利用等特点而备受青睐, 纯椰壳制备的活性炭具有比表面积大、高纤维、高密度、毛细孔分配均匀和吸附力强等特点, 非常适宜于脱色处理。大型食品饮料企业多数在白糖溶解后 (50~60 °Bx) 进行脱色处理, 并且使

收稿日期: 2007-08-16

作者简介: 李瑞 (1981-), 女, 助理研究员, 主要从事椰子及相关产品的研究开发

通讯作者: 李枚秋 (1963-), 男, 副教授, 长期从事椰子及相关产品的研究开发

用较为廉价的活性炭粉, 再用板框过滤机过滤。但是颗粒状的椰壳活性炭在中小型的蜜饯类食品企业中容易进行过滤处理, 可以反复多次再生使用。目前关于蔗糖脱色的报道大多集中在制备蔗糖过程中的脱色处理, 而对蔗糖溶液或者糖蜜重复利用过程中的脱色处理的报道则不多。本文主要研究椰壳活性炭对蔗糖溶液的脱色工艺条件。

1 材料与方法

1.1 试验材料

椰壳活性炭为颗粒状 6-12 目, 购于海南文昌椰壳活性炭厂; 蔗糖为白砂糖, 购于儋州市那大糖厂; 柠檬酸为一水柠檬酸, 为市售食品添加剂。

1.2 仪器与设备

可见分光光度计 7230G, 上海精密科学仪器有限公司; 电子天平 BL150, Sartoris; 数显恒温水浴锅 HH-6, 金坛市富华仪器有限公司; PHS-3B 精密 pH 计, 上海精科雷磁; 电位滴定装置 DZ-1 型, 上海康仪仪器有限公司。

1.3 试验方法

将蔗糖配制成室温下 (28 °C) 的饱和溶液, 糖度为 69 °Brix, 装瓶备用。用 200 mL 烧杯, 加入 100 mL

饱和蔗糖溶液，调节 pH 值，再加入一定量的椰壳活性炭，搅拌后置于恒温水浴锅中脱色。将脱色后的蔗糖溶液用蒸馏水稀释一倍后采用定性滤纸过滤^[3]，在波长 420 nm 下^[2]，以蒸馏水作为空白，用可见分光光度计测定溶液的吸光度。

$$\text{按下式计算脱色率}^{[4]}: \text{脱色率}/\% = \frac{A_{\text{始}} - A_{\text{终}}}{A_{\text{始}}}$$

式中： $A_{\text{始}}$ 为脱色前饱和蔗糖溶液稀释一倍后的吸光度， $A_{\text{终}}$ 为脱色后饱和蔗糖溶液稀释一倍后的吸光度。

2 结果与讨论

2.1 不同椰壳活性炭用量对蔗糖溶液脱色效果的影响

椰壳活性炭添加量分别为 0.5%、1.0%、1.5%、2.0%、2.5%和 3.0%，在 pH 3.5，70 °C 的条件下，吸附 30 min。过滤后各个椰壳活性炭用量下的吸光度见图 1。

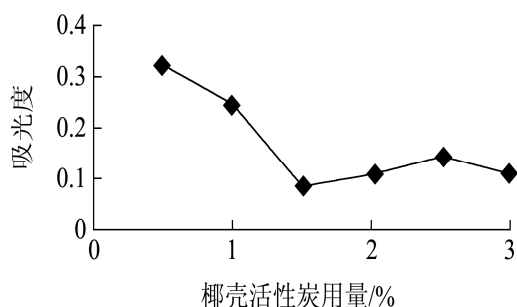


图 1 椰壳活性炭用量对蔗糖溶液脱色效果的影响

Fig.1 Effect of the decoloring of sucrose solution of different amount

由图 1 可见，当椰壳活性炭用量为 1.5%时，具有最小的吸光度，因此选择椰壳活性炭的用量为 1.5%。

2.2 不同温度对蔗糖溶液脱色效果的影响

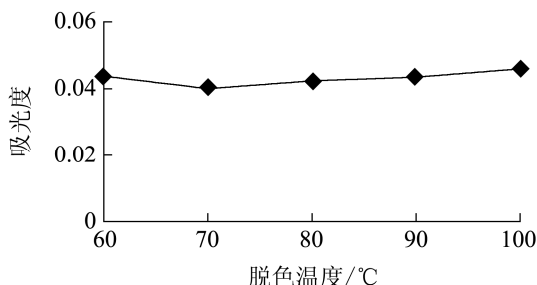


图 2 不同温度椰壳活性炭对蔗糖溶液脱色效果的影响

Fig.2 Effect of the decoloring of sucrose solution of different temperature

分别在 60 °C、70 °C、80 °C、90 °C和 100 °C 的温度，pH 3.5，椰壳活性炭添加量 1.5%的条件下，脱色

30 min，脱色效果见图 2。

由图 2 可知在温度 70 °C时，吸光度最小，同时温度过高也会加快蔗糖溶液的转化。因此选择脱色温度为 70 °C。温度过高脱色效果反而不好，可能是因为较高的温度下椰壳活性炭吸附的色素又解析了。

2.3 不同 pH 对蔗糖溶液脱色效果的影响

分别在 pH 2.5、3.0、3.5、4.0、4.5、5.0，70 °C，椰壳活性炭用量为 1.5%的条件下，脱色 30 min，脱色后蔗糖溶液的吸光度见图 3。

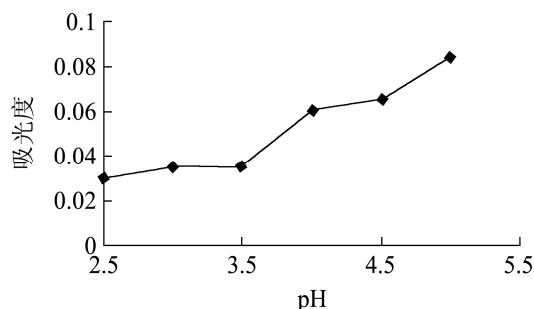


图 3 不同 pH 下椰壳活性炭对蔗糖溶液脱色效果的影响

Fig.3 Effect of the decoloring of sucrose solution of different pH

由图 3 可见，在 pH 2.5 ~ pH 3.5 时，蔗糖溶液的吸光度没有明显的变化。由于 pH 太低蔗糖容易发生转化，且考虑到节约成本的问题，因此选用 pH 3.5 作为适宜的脱色 pH。

2.4 不同时间对蔗糖溶液脱色效果的影响

在 pH 3.5，70 °C，椰壳活性炭的添加量为 1.5%的条件下，考察脱色时间对脱色效果的影响（图 4）。

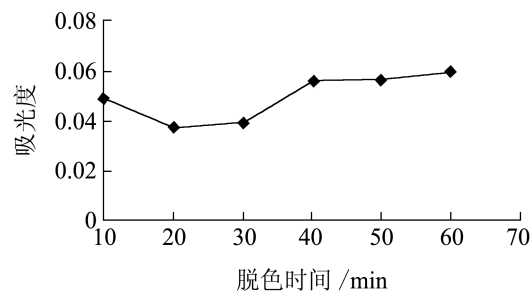


图 4 不同脱色时间对蔗糖溶液脱色效果的影响

Fig.4 Effect of the decoloring of sucrose solution of different time

如图 4，最佳脱色时间为 20min，此时的吸光度为 0.039，折算脱色率为 81.01%。从图 4 还知，脱色时间超过 20 min 时，吸光度升高，出现这一现象的原因可能是因为椰壳活性炭的吸附是一个吸附和解析的动态过程，时间长了吸光度反而升高可能是因为吸附的色素又释放出来。

(下转第 53 页)