



(21) 申请号 201310125432.0

(22) 申请日 2013.04.11

(73) 专利权人 杭州天创环境科技股份有限公司  
地址 310012 浙江省杭州市余杭区仓前镇海曙路 16 号

(72) 发明人 谢柏明 邱晖 丁国良 赵经纬  
方丽娜 汪勇 潘旭东

(74) 专利代理机构 浙江英普律师事务所 33238  
代理人 陈小良

(51) Int. Cl.

C13B 20/16 (2011.01)

C13B 25/00 (2011.01)

审查员 马顺

权利要求书1页 说明书4页

(54) 发明名称

一种甘蔗混合清汁处理方法

(57) 摘要

本发明公开了一种甘蔗混清汁的处理技术,尤其涉及膜法处理甘蔗混清汁的处理方法。本发明是将混合清汁进入第一级超滤膜过滤,过滤得到的清液再进入第二级超滤膜过滤,第一级超滤膜过滤后的浓液去蒸发制糖,第二级超滤膜过滤后的浓液与混合清汁合并进入第一级超滤膜过滤;其中第二级超滤膜过滤后得到的淡液进入膜浓缩装置进行浓缩,得到浓缩液和淡水;其中第一级超滤膜的截留分子量为 50000~100000 道尔顿,第二级超滤膜的截留分子量为 1000~20000 道尔顿。本发明的优点是可以大大降低能耗,而且设备的运行成本低、使用寿命长,对产品的品质有大幅度的提高,而且自动化程度更高、更环保。

1. 一种甘蔗混合清汁处理方法,其特征在于处理的步骤如下:

(1) 混合清汁进入第一级超滤膜过滤,过滤得到的清液再进入第二级超滤膜过滤,第一级超滤膜过滤后的浓液去蒸发制糖,第二级超滤膜过滤后的浓液与混合清汁合并进入第一级超滤膜过滤;

第一级超滤膜的截留分子量 50000 ~ 80000 道尔顿,操作压力控制在 0.05MPa ~ 0.5MPa,控制温度 20 ~ 50°C 之间,过滤时间 ≤ 30 分钟,料液的 pH 控制在 6 ~ 8 之间,过滤得到的清液色值为 300 ~ 700IU,锤度 12 ~ 20BX<sup>0</sup>,简纯度 89% ~ 93%,浊度 0.3 ~ 2NTU;

(2) 步骤(1)中第二级超滤膜过滤后得到的淡液进入膜浓缩装置进行浓缩,得到浓缩液和淡水;

所述的第二级超滤膜的截留分子量 2000 ~ 10000 道尔顿,操作压力控制在 1.0MPa ~ 3.0MPa,控制温度 20 ~ 40°C 之间,过滤时间 ≤ 30 分钟,过滤得到的清液色值为 20 ~ 200IU,锤度 12 ~ 20BX<sup>0</sup>,简纯度 91% ~ 95%,浊度 0.05 ~ 0.5。

2. 根据权利要求 1 所述的一种甘蔗混合清汁处理方法,其特征在于所述的混合清汁是甘蔗压榨汁经澄清工艺处理得到的清净汁和滤清汁的混合液。

3. 根据权利要求 1 所述的一种甘蔗混合清汁处理方法,其特征在于所述的超滤膜为管式膜或平板膜,膜面流速为 1.5m/s ~ 6.0m/s,膜材质为聚醚砜、聚偏氟乙烯、聚四氟乙烯、或陶瓷。

4. 根据权利要求 1 所述的一种甘蔗混合清汁处理方法,其特征在于所述的膜浓缩装置为纳滤膜、反渗透膜、或纳滤和反渗透膜的组合,膜材质为聚酰胺、聚醚砜、或者改性聚丙烯腈,膜结构为卷式膜、或管式膜。

5. 根据权利要求 4 所述的一种甘蔗混合清汁处理方法,其特征在于所述的纳滤膜截留分子量为 150 ~ 500 道尔顿,所述的反渗透膜对氯化钠的标准脱盐率为 99.0% ~ 99.8%。

6. 根据权利要求 1 所述的一种甘蔗混合清汁处理方法,其特征在于所述的膜浓缩装置,采用两段式设计,第一段的操作压力控制在 2.0 ~ 4.0MPa,第二段压力控制在 3.5 ~ 6.0MPa,温度控制在 25 ~ 45°C 之间,每段的过滤时间均控制在 ≤ 20 分钟。

7. 根据权利要求 1 所述的一种甘蔗混合清汁处理方法,其特征在于混清汁经过所述的第一级超滤、第二级超滤、膜浓缩装置的总时间 ≤ 60 分钟。

8. 根据权利要求 1 所述的一种甘蔗混合清汁处理方法,其特征在于所述的经膜浓缩装置浓缩后的浓缩液经蒸发结晶得到精制糖,所述的膜浓缩装置的淡水经消毒作为纯净水或者作为过滤的补给水。

## 一种甘蔗混合清汁处理方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种甘蔗混清汁的处理技术,尤其涉及膜法处理甘蔗混清汁的处理方法。

### 背景技术

[0002] 蔗糖是一种双糖,晶体白色。蔗糖是光合作用的主要产物,广泛分布于植物体内,特别是甜菜、甘蔗和水果中含量极高。蔗糖是植物储藏、积累和运输糖分的主要形式。蔗糖的原料主要是甘蔗和甜菜。将甘蔗或甜菜用机器压碎,收集糖汁,过滤后用石灰处理,除去杂质,再用二氧化硫漂白;将经过处理的糖汁煮沸,抽去沉底的杂质,刮去浮到面上的泡沫,然后熄火待糖浆结晶成为蔗糖。我国以甘蔗为原料生产蔗糖为主。其工艺是:将甘蔗先进行压榨,然后是对蔗汁进行澄清,再进行蒸发过程,再进行结晶操作,在结晶之后进行分离过程,然后是干燥,最后经包装即可得蔗糖产品。

[0003] 其中蔗汁澄清,按加入的清净剂来分,可以分为亚硫酸法和碳酸法。亚硫酸法是采用石灰的二氧化硫作为主要清洁剂,混混合汁预灰、一次加热、硫熏中和、二次加热后入沉降器,分离出清汁和泥汁,泥汁经过滤得到滤清汁,与清汁混合后即混合清汁,混合清汁经蒸发得到糖浆,糖浆硫熏、结晶得到蔗糖。按照上述工艺,得到的蔗糖,只能符合白砂糖标准 GB317-2006 中一级或优级的指标,不能达到精制的指标,同时,在蒸发的过程中耗用大量的蒸汽。

[0004] GB317-2006 白砂糖的各项理化指标

项目	指标			
	精制	优级	一级	二级
蔗糖分 (%) $\geq$	99.8	99.7	99.6	99.5
还原糖分 (%) $\leq$	0.03	0.04	0.1	0.15
[0005] 电导灰分 (%) $\leq$	0.02	0.04	0.1	0.13
干燥失重 (%) $\leq$	0.05	0.05	0.07	0.1
色值 IU $\leq$	25	60	150	240
混浊度 MAU $\leq$	30	80	160	220
不溶于水杂质 (mg/kg) $\leq$	10	20	40	60

### 发明内容

[0006] 本发明旨在克服现有制糖工艺中的不足,采用膜技术处理混清汁,无需硫熏,生产的蔗糖质量指标可以达到优级,同时采用膜技术替代部分蒸发,大大降低蒸汽消耗,节约能源,与此同时,还可以回收榨汁产生的水。

[0007] 本发明的设计目的：避免背景技术中的不足，提供一种以膜技术为核心的混清汁处理方案，达到制备高品质蔗糖、同时降低蒸汽消耗和回收水资源的目的。

[0008] 设计方案：为了达到设计目的，本发明以甘蔗压榨的混合清汁为原料，采用超滤膜澄清技术提高糖品质，采用纳滤和反渗透结合技术浓缩澄清液，降低能源消耗。

[0009] 本发明是通过下述技术方案得以实现的：

[0010] 一种甘蔗混合清汁处理方法，其特征在于处理的步骤如下：

[0011] (1) 混合清汁进入第一级超滤膜过滤，过滤得到的清液再进入第二级超滤膜过滤，第一级超滤膜过滤后的浓液去蒸发制糖，第二级超滤膜过滤后的浓液与混合清汁合并进入第一级超滤膜过滤；

[0012] (2) 步骤(1)中第二级超滤膜过滤后得到的淡液进入膜浓缩装置进行浓缩，得到浓缩液和淡水；

[0013] 所述的第一级超滤膜的截留分子量为 50000~100000 道尔顿，所述的第二级超滤膜的截留分子量为 1000~20000 道尔顿。其中第一级超滤膜的截留分子量优选 50000~80000 道尔顿，主要去除沉降分离未去除的细小颗粒物，以及大分子的有机物。第二级超滤膜的截留分子量优选为 2000~10000 道尔顿，主要去除一些第一级超滤未能去除的色素和有机杂质。膜材质可以是聚酰胺、聚醚砜或者改性聚丙烯腈，选用卷式膜或管式膜。在本步骤中，回收率控制在 15%~90%，可以根据用户的实际需求进行设计。

[0014] 作为优选，上述一种甘蔗混合清汁处理方法中的混合清汁是甘蔗压榨汁经澄清工艺处理得到的清净汁和滤清汁的混合液。

[0015] 作为优选，上述一种甘蔗混合清汁处理方法中所述的第一级超滤膜操作压力控制在 0.05 MPa ~0.5MPa，控制温度 20~50℃ 之间，过滤时间 ≤ 30 分钟，料液的 pH 控制在 6~8 之间，过滤得到的清液色值为 300~700IU，锤度 12~20BX<sup>0</sup>，简纯度 89%~93%，浊度 0.3~2NTU。

[0016] 作为优选，上述一种甘蔗混合清汁处理方法中所述的第二级超滤膜操作压力控制在 1.0MPa ~3.0MPa，控制温度 20~40℃ 之间，过滤时间 ≤ 30 分钟，过滤的得到的清液色值为 20~200IU，锤度 12~20BX<sup>0</sup>，简纯度 91%~95%，浊度 0.05~0.5。

[0017] 作为优选，上述一种甘蔗混合清汁处理方法中所述的超滤膜为管式膜或平板膜，膜面流速为 1.5m/s ~6.0m/s，膜材质为聚醚砜、聚偏氟乙烯、聚四氟乙烯、或陶瓷。

[0018] 作为优选，上述一种甘蔗混合清汁处理方法中所述的膜浓缩装置为纳滤膜、反渗透膜、或纳滤和反渗透膜的组合，膜材质为聚酰胺、聚醚砜、或者改性聚丙烯腈，膜结构为卷式膜、或管式膜。为了达到更佳效果，上述的纳滤膜截留分子量为 150~500 道尔顿，所述的反渗透膜对氯化钠的标准脱盐率为 99.0%~99.8%。

[0019] 作为优选，上述一种甘蔗混合清汁处理方法中所述的膜浓缩装置，采用两段式设计，第一段的操作压力控制在 2.0~4.0MPa，第二段压力控制在 3.5~6.0MPa，温度控制在 25~45℃ 之间，每段的过滤时间均控制在 ≤ 20 分钟。

[0020] 作为优选，上述一种甘蔗混合清汁处理方法中混清汁经过所述的第一级超滤、第二级超滤、膜浓缩装置的总时间 ≤ 60 分钟。

[0021] 作为优选，上述一种甘蔗混合清汁处理方法中所述的经膜浓缩装置浓缩后的浓缩液经蒸发结晶得到精制糖，所述的膜浓缩装置的淡水经消毒作为纯净水或者作为过滤的补给水。

[0022] 有益效果：本发明可以大大降低能耗，而且设备的运行成本低、使用寿命长，对产品的品质有大幅度的提高，而且自动化程度更高、更环保。

### 具体实施方式

[0023] 下面对本发明的实施作具体说明：

[0024] 实施例 1

[0025] 取混合清汁，指标如下：

[0026]

校正锤度 BX <sup>0</sup>	转光度(蔗糖%)	简纯度(%)	浊度 (NTU)	色值 IU
15.8	13.79	87.30	7.61	959.91

[0027] 所述的混合清汁是甘蔗压榨汁经澄清工艺处理得到的清净汁和滤清汁的混合液。

[0028] 然后将上述混合清汁送入第一级超滤膜，超滤膜的截留分子量为 50000 道尔顿，操作压力控制在 0.1MPa，控制温度 25℃，过滤时间 24 分钟，料液的 pH 控制在 7，过滤得到的清液指标见下表，第一级超滤进行过滤，控制回收率 60%；第一级超滤膜过滤后的浓液去蒸发制糖；然后再进行第二级超滤膜过滤，第二级超滤膜的截留分子量为 5000 道尔顿，操作压力控制在 1.5MPa，控制温度 24℃，过滤时间 30 分钟，过滤得到的清液指标见下表，第二级超滤过滤，回收率控制的 60%。本实施例中，所述的超滤膜为管式膜，膜面流速为 2.5m/s，膜材质为聚醚砜。

[0029] 第二级超滤膜过滤后得到的淡液进入膜浓缩装置进行浓缩，得到浓缩液和淡水；进入第一段反渗透浓缩，控制压力 3.0MPa，控制回收率 30%，第一段的浓液进入第二段继续浓缩，控制压力 5.0 MPa，控制回收率 30%，得到的浓液去制糖，得到的淡液作为锅炉补给水使用。浓缩液经蒸发结晶得到精制糖，膜浓缩装置的淡水经消毒作为纯净水或者作为过滤的补给水。所述的膜浓缩装置为纳滤和反渗透膜的组合，膜材质为聚酰胺，膜形式为卷式膜，所述的纳滤膜截留分子量为 150~250 道尔顿，所述的反渗透膜对氯化钠的标准脱盐率为 99.0% 以上。第一段的操作压力控制在 2.4MPa，第二段压力控制在 4.0MPa，温度控制在 25℃ 之间，每段的过滤时间均控制在 20 分钟。

[0030] 本实施例中，各项指标如下：

阶段	校正锤度 BX <sup>0</sup>	转光度(蔗 糖%)	简纯度(%)	浊度(NTU)	色值 IU
一级超滤	14.8	13.66	92.30	0.61	359.91
二级超滤	14.5	13.66	94.20	0.15	50
二段反渗透	29.5	27.58	93.5	1.5	100

[0032] 在本实施例中，相对于传统的制作过程，本发明所制备的产品品质较好，而且能耗较低，操作温度也在常温下进行。

[0033] 实施例 2

[0034] 与实施例 1 相同的混合清汁, 指标如下:

[0035]

校正锤度 BX <sup>0</sup>	转光度(蔗糖 %)	筒纯度 (%)	浊度 (NTU)	色值 IU
15.8	13.79	87.30	7.61	959.91

[0036] 所述的混合清汁是甘蔗压榨汁经澄清工艺处理得到的清净汁和滤清汁的混合液。

[0037] 然后将上述混合清汁送入第一级超滤膜, 超滤膜的截留分子量为 80000 道尔顿, 操作压力控制在 0.2MPa, 控制温度 30℃, 过滤时间 15 分钟, 料液的 pH 控制在 7, 第一级超滤进行过滤, 控制回收率 70%; 第一级超滤膜过滤后的浓液去蒸发制糖; 然后再进行第二级超滤膜过滤, 第二级超滤膜的截留分子量为 10000 道尔顿, 操作压力控制在 2.0MPa, 控制温度 30℃, 过滤时间 20 分钟, 第二级超滤过滤, 回收率控制的 70%。本实施例中, 所述的超滤膜为平板膜, 膜面流速为 3.5m/s, 膜材质为聚四氟乙烯。

[0038] 第二级超滤膜过滤后得到的淡液进入膜浓缩装置进行浓缩, 得到浓缩液和淡水; 进入第一段反渗透浓缩, 控制压力 3.5MPa, 控制回收率 30%, 第一段的浓液进入第二段继续浓缩, 控制压力 4.5 MPa, 控制回收率 30%, 得到的浓液去制糖, 得到的淡液作为锅炉补给水使用。浓缩液经蒸发结晶得到精制糖, 膜浓缩装置的淡水经消毒作为纯净水或者作为过滤的补给水。所述的膜浓缩装置为纳滤和反渗透膜的组合, 膜材质为聚醚砜, 膜形式为卷式膜, 所述的纳滤膜截留分子量为 150~250 道尔顿, 所述的反渗透膜对氯化钠的标准脱盐率为 99.0% 以上。第一段的操作压力控制在 3.4MPa, 第二段压力控制在 5.0MPa, 温度控制在 25℃ 之间, 每段的过滤时间均控制在 20 分钟。

[0039] 具体结果如下

[0040]

阶段	校正锤度 BX <sup>0</sup>	转光度(蔗糖 %)	筒纯度 (%)	浊度 (NTU)	色值 IU
一级超滤	13.8	13.46	91.50	0.58	397.91
二级超滤	15.2	13.76	94.50	0.18	53
二段反渗透	28.9	28.43	93.6	1.6	105