



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101273790 B

(45) 授权公告日 2011.09.28

(21) 申请号 200810072862.X

(22) 申请日 2008.04.22

(73) 专利权人 吐地·艾力

地址 830011 新疆维吾尔自治区乌鲁木齐市
仓房沟路广晟园小区 21 号楼 5-402

(72) 发明人 陈计峦

(74) 专利代理机构 乌鲁木齐中科新兴专利事务
所 65106

代理人 张莉

(56) 对比文件

CN 1053534 A, 1991.08.07, 全文.

艾合买提江 •

艾海提等. 石榴汁饮料制作工艺的改进

(一)一分光光度法测定石榴汁饮料的澄清度.《新疆大学学报(自然科学版)》.2004, 411-413.

王勇等. 石榴浓缩清汁产业化技术研究.《食品研究与开发》.2005, 第 26 卷(第 6 期), 94-97.

审查员 张敏

(51) Int. Cl.

A23L 2/02(2006.01)

A23L 2/70(2006.01)

A23L 1/29(2006.01)

A23L 1/212(2006.01)

A23L 2/42(2006.01)

A23L 2/84(2006.01)

A23L 2/74(2006.01)

A23L 2/50(2006.01)

权利要求书 1 页 说明书 9 页

(54) 发明名称

一种石榴原汁的制备方法

(57) 摘要

本发明涉及一种石榴原汁的制备方法,该方法为:先将鲜石榴经消毒液浸泡,超声波清水浸泡清洗,清水冲洗;在切瓣剥出石榴籽粒,打浆压榨出石榴汁;采用真空脱气与抗氧化剂相结合的方法脱气;加果胶酶水解石榴汁中的果胶;硅藻土过滤除去悬浮物质;超滤除去胶体颗粒、微生物及酶;成分调整;采用冷杀菌方法杀菌,无菌灌装、封盖即可。本发明在石榴汁的整个生产过程中,处理的最高温度不超过 50℃,能最大程度地保持石榴鲜榨汁的色泽、风味、营养价值及功效成分,同时能使产品有较长的保质期和实现工业化生产。

1. 一种石榴原汁的制备方法,是用鲜石榴制备石榴汁,其特征在于按下列步骤进行:
 - a、将鲜石榴经常规的水果表面或饮用水消毒杀菌的杀菌物质的溶液中浸泡 1-5min,然后用清水配合超声波振荡下浸泡清洗 1-10min,喷淋洗涤;
 - b、将消毒清洗后的鲜石榴用不锈钢刀具切分,采用手工或机械剥出石榴籽粒,在石榴籽粒中加入 0.005-1g/kg 的抗氧化剂,石榴籽粒通过螺旋榨汁机或其它榨汁机分离出石榴汁;
 - c、将石榴汁在真空度为 4900-21300Pa 下,进行真空脱气,采用真空脱气与抗氧化剂相结合的方法防止石榴汁中营养成分和活性成分的氧化;
 - d、分离得取的石榴汁中加入 10-500mg/L 的果胶酶水解,温度 20-50℃ 保温酶解 2-24 小时;
 - e、将酶解后的石榴汁用硅藻土过滤器或蝶片式离心过滤器过滤,除去果汁中的悬浮颗粒;
 - f、将过滤后的石榴汁在膜过滤压力为 0.1-0.2Mpa、流速 2-3.5m/s 下进行超滤或微滤,除去石榴汁中的蛋白质、微生物及其它大分子物质,使石榴汁中的微生物数量小于 10 个/ml;
 - g、成分调整,在石榴汁中加入糖分、酸分,适度调整果汁成分,使含糖量为 12% -18%,含酸量为 0.3% -1.0%;
 - h、采用冷杀菌方法杀菌,将石榴汁通过连续微波杀菌器,利用微波辐射使果汁杀菌,杀菌时间为 1-10min,最高杀菌温度不超过 20-50℃,微波杀菌后,通过热交换器迅速冷却至 0-30℃;
 - i、杀菌后的石榴汁用玻璃瓶或塑料瓶作为包装容器,用无菌灌机在无菌环境中进行灌装和封口即可。
2. 根据权利要求 1 所述的方法,其特征在于步骤 b 抗氧化剂为抗坏血酸或异抗坏血酸或盐抗坏血酸钠。
3. 根据权利要求 1 所述的方法,其特征在于步骤 d 果胶酶活力大于 2500U/g。
4. 根据权利要求 1 所述的方法,其特征在于步骤 f 超滤采用的是 Al_2O_3 或 $Al_2O_3+TiO_2$ 或 $Al_2O_3+ZnO_2$ 为材料的无机超滤膜,膜型式为外压式或内压式管式或多通道管束式,膜孔径为 2nm-0.1 μm 。
5. 根据权利要求 1 所述的方法,其特征在于步骤 f 微滤是以 Al_2O_3 或 $Al_2O_3+TiO_2$ 或 $Al_2O_3+ZnO_2$ 为材料的无机膜,膜型式为外压式或内压式管式或多通道管束式,膜孔径为 0.1-0.2 μm 。
6. 根据权利要求 1 所述的方法,其特征在于步骤 h 杀菌温度为 50℃。

一种石榴原汁的制备方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种石榴原汁的制备方法,该方法最大的特点是石榴原汁含量大于等于 95% 以上,通过鲜石榴表面消毒、去皮榨汁、酶水解、膜过滤除菌、除胶体及酶、无菌灌装和微波低温杀菌等技术的集成应用,避免了石榴原汁生产中的高温处理,能最大程度地保持石榴鲜榨汁的色泽、风味、营养价值和功效成分。

背景技术

[0002] 石榴 (*Punicagranatum* L.) 为石榴科石榴属植物,原产于波斯喜玛拉雅一带的中亚地区,即现在的伊朗、阿富汗等国家,2000 多年前由汉代张骞(公元前 1~2 世纪)经丝绸之路传入我国。石榴果实色泽艳丽、籽粒晶莹、营养丰富,其味酸甜清爽、为人们所喜爱。石榴果实中含有丰富的碳水化合物、蛋白质、各种氨基酸和人体所必需的微量元素和各种维生素。石榴可食部分约占 15% -40%,约含水分 78.2%,未成熟时蔗糖较多,到成熟时转化糖增多,总糖量 11% -16.8%。石榴含苹果酸及枸橼酸,酸味因品种和果实的成熟度而不同,一般含量为 0.4% -1.0%,平均为 0.77%。石榴中含有丰富的维生素及矿物质,每 100g 果汁中含胡萝卜素 0.01mg、 V_{B1} 0.04mg、 V_{B2} 0.09mg、 V_{pp} 1.7mg、 V_C 4.6-11mg,钙 11-13mg、磷 11-16mg、铁 0.4-1.6mg,以及较丰富的钾、铜、锰、锌等。还含有蛋白质 0.6% -1.5% 及脂肪 0.6% -1.6%、粗纤维 2.7%。石榴全身都是宝,所含化学成分在其不同部位有所不同,黄酮、鞣质、生物碱、有机酸和特殊结构的多元酚在果汁、果皮、叶、树皮中的分布各有偏重;石榴籽及其它部位则多含甾类、磷脂、甘油三酯等成分。

[0003] 石榴有助消化、抗胃溃疡、软化血管、降血脂和血糖,降低胆固醇等多种功能。可防止冠心病、高血压,可达到健胃提神、增强食欲、益寿延年之功效。石榴汁的总抗氧化能力要比等量的绿茶或红葡萄酒高 3 倍。以色列最新研究发现,石榴及其产品中含有延缓衰老、预防心脏病及减缓癌变进程的高水平抗氧化剂。试验证明,石榴汁有很强的抗动脉硬化症特性,石榴汁还含有能阻止一些致癌物引发癌症的鞣花酸成分,这一成分还具有预防其他化学物侵害身体的作用。

[0004] 新疆是国内最早引种石榴的地区,主要产地在南疆喀什、和田、阿克苏等地,目前种植已达 30 万亩。新疆得天独厚的地理优势,使得地产的石榴普遍比内地大而甜,而且果皮薄,籽粒大,味甜多汁,色泽鲜艳。

[0005] 由于受保鲜技术条件、运输通道漫长而狭窄、贮藏时间有限制,开展深加工转化,生产高品质的石榴原汁产品,既能满足人们对高品质果汁产品的需求,也将极大地促进新疆优质石榴资源的高品质转化,是新疆石榴今后进入市场的主要出路。

[0006] 石榴果汁中含有大量的果胶、鞣质、花色苷、纤维素等大分子物质,这些成份不仅在石榴汁加热灭酶和杀菌中发生化学和生化反应,使果汁严重褐变、风味变劣,导致营养物质和活性成分破坏和损失;而且在贮藏过程中由于呈色物质、单宁、蛋白质等的络合物,仍会继续使果汁变色、后变浑,使石榴汁产品最终失去其商品价值,极大地影响了石榴汁这种产品形式的发展。由于上述技术问题,目前市面上销售的石榴汁产品多为石榴汁饮料,使用

少量的石榴汁或无全石榴汁调配而成,其鲜艳的色泽、风味是采用食品添加剂调配而成,石榴原汁含量甚至不到 5%,失去了石榴原汁应有的营养价值和保健功效。

[0007] 中国专利 03150057.9 公开了“一种石榴饮料及其制备方法”,其特点是石榴原汁含量在 1-95%,且优选石榴汁 25%,是一种石榴汁饮料,此该专利还加入了色素、香精等多种添加剂。中国专利申请 92105356.8 公开了“保鲜浓缩石榴汁的制作方法”,其特点是在石榴汁中加入了二氧化硫来作为抗氧化剂,并在石榴汁浓缩后加入含白酒的石榴皮提取物。

[0008] 现代食品加工技术,如膜分离技术、微波杀菌技术、无菌灌装技术的发展为本专利的技术集成提供了良好的技术基础。

[0009] 膜分离技术是利用天然或人工合成的,具有选择透过性的薄膜,以外界能量或化学位差为推动力,对双组分或多组分的溶质和溶剂进行分离、分级、提纯和浓缩的技术。膜是膜分离技术的核心。膜材料的物理化学性质,膜的分离透性和膜的使用成本对膜分离技术起着决定性的影响。目前使用的分离膜多为高分子膜,纤维膜材料主要用于反渗透 (Ro),纳滤 (NaF),微滤 (MF);芳香聚酰胺类和杂环类膜材料主要用于反渗透;聚砜是超滤 (UF),微滤膜材料,并用作复合膜的支撑材料;聚酰亚胺是耐高温,化学稳定性好的膜材料,用于超滤和反渗透膜;聚丙烯晴膜的水通量大于聚砜,是 UF 和 MF 的材料;其它如硅橡胶,聚烯烃类和含氟高分子等多用作渗透蒸发膜材料。膜分离是一门新兴的多学科交叉的高新技术,兼有分离、浓缩、纯化、精制的功能,又有高效、节能、环保、分子级过滤以及过程简单、易于自动化控制等特性,已成为当今分离科学中最重要的手段之一。膜分离过程无相变,不需要加热,可防止热敏性物质的失活,集除菌、分离、浓缩、纯化为一体,分离效率高,操作简单,特别适合食品工业的应用。

[0010] 微滤 (MF) 又称微孔过滤,微滤膜孔径为 0.1-10 μm ,高度均匀,具有筛分过滤作用为特征的多孔固体连续介质。基于微孔膜发展起来的微滤技术是一种精密过滤技术。其基本原理是筛孔分离过程。微滤膜的材质分为有机和无机两大类,有机聚合物有醋酸纤维素、聚丙烯、聚碳酸酯、聚砜、聚酰胺等。无机膜材料有陶瓷和金属等。鉴于微孔滤膜的分离特征,微孔滤膜的应用范围主要是从气相和液相中截留微粒、细菌以及其他污染物,以达到净化、分离、浓缩的目的。

[0011] 依据微孔形态的不同,微滤膜可分为两类:弯曲孔膜和柱状孔膜。弯曲孔膜的微孔结构为交错连接的曲折孔道的网络,而柱状孔膜的微孔结构为几乎平行的贯穿膜壁的圆柱状毛细孔结构。

[0012] 超滤是介于微滤和纳滤之间的一种膜过程,膜孔径在 0.05 μm 至 1000 分子量之间。超滤是一种能够将溶液进行净化、分离、浓缩的膜分离技术,超滤过程是以膜两侧的压力差为驱动力,以超滤膜为过滤介质。在一定的压力下,当水流过膜表面时,只允许水及比膜孔径小的小分子物质通过,达到溶液的净化、分离、与浓缩的目的。超滤膜一般分为板框式(板式)、中空纤维、管式、卷式等多种结构。超滤膜从切割分子量上分为 1000、2000、3000、5000、8000、1 万、2 万、3 万、5 万、10 万、15 万、20 万、50 万等等。

[0013] 新压榨出的果汁中含有果胶、果肉碎屑、淀粉、蛋白、固体悬浮物、微生物等多种致使果汁浑浊的物质。澄清工艺是澄清汁生产的关键环节。传统的澄清方法如加热凝聚澄清法、冷冻法、板框过滤法以及酶处理法等,都存在各自的弱点。采用超滤对果汁进行澄清,可使其中的糖类、有机酸和水等小分子透过膜,而截留其中多数大分子物质,得到澄清无菌

的果汁。超滤过程无须助滤剂,工艺过程短,人工费用低,是较为经济有效的果汁澄清方法。应用膜分离技术处理甘蔗汁、苹果汁、草莓汁、南瓜汁等汁液,分离澄清效果良好。传统的食品饮料杀菌方法为巴氏杀菌和高温瞬时杀菌,操作繁琐,高温易造成热敏物质失活和产品风味、营养成分的破坏。用膜分离技术的微滤膜可以阻止微生物通过,从而在分离的同时达到“冷杀菌”的效果。

[0014] 在果汁生产中,传统上都是使用热杀菌的方法,如瞬时巴氏杀菌、沸水杀菌、高温杀菌等,这些方法一方面可以杀灭微生物,破坏酶活性,防止产品品质劣变。但加热能导致果蔬汁饮料营养成分破坏、变色变味,挥发性的香气成分丧失。为了适应现代人对果蔬汁色、香、味以及营养成分等多方面的要求,新型的非热杀菌的技术应运而生。食品的非热(冷杀菌)技术包括物理冷杀菌和化学冷杀菌。近年来发展较快的物理冷杀菌技术包括:超高压杀菌、脉冲电场杀菌、微波杀菌、脉冲磁场杀菌、电子射线杀菌、强光脉冲杀菌等。

[0015] 微波杀菌技术是近年来新兴的一项辐射杀菌技术。机理主要是热效应、非热效应。热效应是由于微波具有高频特性。当它作用于食品时,介质内部的水、蛋白质、核酸等极性分子受到交变电场的作用后被极化并做高频振荡,产生“内热”使温度快速升高而导致微生物体内的蛋白质、核酸等物质的结构发生改变,失去生物活性,导致微生物死亡或因受到严重干扰而无法繁殖。

[0016] 非热效应,又称生物效应,微波的作用会使微生物在其生命化学过程中所产生的大量电子、离子和其他带电粒子的生物性排列组合状态和运动规律发生改变,使微生物的生理活性物质发生变化。同时,电场也会使细胞膜附近电荷分布改变,导致膜功能障碍,使细胞的正常代谢功能受到干扰破坏,使微生物细胞的生长受到抑制,甚至停止生长或使之死亡。微波还能使微生物细胞赖以生存的水分活度降低,破坏微生物的生存环境。另外,微波还可以导致细胞 DNA 和 RNA 分子结构中的氢键松弛、断裂和重新组合,诱发基因突变,染色体畸变,从而中断细胞的正常繁殖能力。

[0017] 与传统的加热方法相比,微波具有加热时间短、加热均匀、食品营养成分和风味物质破坏或损失少等特点。与化学药剂杀菌技术相比,微波杀菌因无化学物质的残留而使其安全性大大提高。较之超滤等除菌技术,微波杀菌适应性更广,且操作费用相对较低。因此,利用微波进行杀菌在食品工业中日益受到重视,有关研究工作亦取得一定的进展。

[0018] 目前,可用于食品工业生产的微波杀菌工艺有连续微波杀菌技术、多次快速加热和冷却的微波杀菌技术、微波加热与常规加热杀菌相结合的杀菌技术等。人们对微波应用于肉、肉制品、禽制品、水产品、水果和蔬菜罐头、奶、奶制品、农作物、布丁和面包等一系列产品的杀菌进行了广泛的研究,对于根据食品的介电常数、含水量确定其杀菌时间、功率密度等工艺参数的研究已十分深入,对于食品物料的介电机理及在微波场中升温杀菌的理论模型也有较多的研究。

发明内容

[0019] 本发明目的在于提供一种石榴原汁的制备方法,该方法是将鲜石榴表面消毒、去皮榨汁、酶水解、超滤或微滤、无菌灌装和微波低温杀菌等技术的集成应用,能有效地澄清石榴汁、杀灭微生物和酶类,避免了石榴汁生产中的高温处理,本发明在石榴汁的整个生产过程中,处理的最高温度不超过 50℃,能最大程度地保持石榴鲜榨汁的色泽、风味、营养价

值及功效成分,同时能使产品有较长的保质期和实现工业化生产。通过本发明所述的方法可得到石榴原汁含量 $\geq 95\%$ 的天然石榴汁。

[0020] 本发明所述的一种石榴原汁的制备方法,是用鲜石榴制备石榴汁,具体操作按下列步骤进行:

[0021] a、将鲜石榴经用常规的水果表面或饮用水消毒杀菌的杀菌物质的溶液中浸泡1-5min,然后用清水配合超声波振荡下浸泡清洗1-10min,喷淋洗涤;

[0022] b、将消毒清洗后的鲜石榴用不锈钢刀具切分,采用手工或机械剥出石榴籽粒,石榴籽粒中加入0.005-1g/kg的抗氧化剂,石榴籽粒通过螺旋榨汁机或其它榨汁机分离出石榴汁;

[0023] c、将石榴汁在真空度为4900-21300Pa下,进行真空脱气,采用真空脱气与抗氧化剂相结合的方法防止石榴汁中营养成分和活性成分的氧化;

[0024] d、分离得取的石榴汁中加入10-500mg/L的果胶酶水解,温度20-50℃保温酶解2-24小时;

[0025] e、将酶解后的石榴汁用硅藻土过滤器或蝶片式离心过滤器过滤,除去果汁中的悬浮颗粒;

[0026] f、将过滤后的石榴汁在膜过滤压力为0.1-0.2Mpa、流速2-3.5m/s下进行超滤或微滤,除去石榴汁中的蛋白质、微生物及其它大分子物质,使石榴汁中的微生物数量小于10个/ml;

[0027] g、成分调整,在石榴汁中加入糖分、酸分,适度调整果汁成分,使含糖量为12%-18%,含酸量为0.3%-1.0%;

[0028] h、采用冷杀菌方法杀菌,将石榴汁通过连续微波杀菌器,利用微波辐射使果汁杀菌,杀菌时间为1-10min,最高杀菌温度不超过20-50℃,微波杀菌后,通过热交换器迅速冷却至0-30℃;

[0029] i、杀菌后的石榴汁用玻璃瓶或塑料瓶作为包装容器,用无菌灌装机在无菌环境中进行灌装和封口即可。

[0030] 步骤b抗氧化剂为抗坏血酸或异抗坏血酸及其盐抗坏血酸钠。

[0031] 步骤d果胶酶活力大于2500U/g。

[0032] 步骤f超滤采用的是 Al_2O_3 或 $Al_2O_3+TiO_2$ 或 $Al_2O_3+ZnO_2$ 为材料的无机超滤膜,膜型式为外压式或内压式管式膜或多通道管束式,膜孔径为2nm-0.1 μm 。

[0033] 步骤f微滤是以 Al_2O_3 , $Al_2O_3+TiO_2$, $Al_2O_3+ZnO_2$ 为膜材料的无机膜,膜型式为外压式或内压式管式或多通道管束式,膜孔径为0.1-0.2 μm 。

[0034] 步骤h杀菌温度优选50℃。

[0035] 石榴汁在加工过程中所侵染的微生物以及自身所带的酶类是导致果汁腐败变质的主要原因,为防止果汁变质,传统方法是通过加热来杀菌灭酶,但另一方面又导致石榴汁加热中发生化学和生化反应,使果汁严重褐变、风味变劣,营养物质和活性成分被严重破坏。本发明通过石榴果实表面杀菌、洁净的生产环境和无菌灌装等技术的应用,避免和减少微生物对石榴汁的污染;通过微滤和超滤技术的应用,滤除果汁中存在的微生物和酶类;通过微波低温杀菌技术的应用,杀灭果汁中的微生物和酶,通过以上措施的综合运用,将石榴汁中的微生物控制在最低水平,保证产品的质量安全和货架期。

[0036] 石榴汁中含有细小的果肉微粒、胶态（蛋白质、果胶等）、单宁等是造成果汁混浊的原因，传统果汁生产所采用的自然澄清法、明胶-单宁澄清法、瞬时加热澄清法、过滤等方法不能完全除去胶体物质（蛋白质、果胶等）、单宁等，造成果汁澄清效果不好；残存的胶体、单宁等物质还会在贮、运、销过程中继续发生反应，引起石榴汁的二次混浊。本发明将酶与超滤技术（或微滤技术）联合应用于石榴汁澄清，胶态等物质清除彻底，使石榴汁产品达到较高的澄清度和避免二次混浊。

[0037] 本发明制备石榴原汁所采用的技术方案。

[0038] (1)、田间采收的新鲜石榴表面常附着有大量的微生物，随榨汁而进入石榴汁中，极大地增加了石榴汁中的微生物数量。一方面增加了杀菌的难度，另一方面微生物在石榴汁生产过程中迅速繁殖和发酵，导致石榴汁品质劣变。将石榴果实在可用于水果表面或饮用水杀菌消毒的杀菌物质的溶液中浸泡 1-5min，然后用清水配合超声波振荡下浸泡清洗 1-10min，喷淋洗涤，可有效避免果实上携带的微生物对石榴汁的污染，提高后续杀菌的效率。

[0039] (2)、石榴皮含有大量的单宁物质、脂溶性物质等成分，目前的榨汁方法是整果一起榨汁，常将皮中的这类物质一起榨出进入石榴汁，引起石榴混浊、沉淀和二次混浊。本发明采取的技术措施是，将消毒清洗后的鲜石榴用不锈钢刀具切分，采用手工或机械剥出石榴籽粒，石榴籽粒通过螺旋榨汁机或其它榨汁机分离出石榴汁，避免和尽可能减少了石榴皮中引起混浊和沉淀的物质进入石榴汁，减轻了后序操作的难度，提高了石榴汁的品质。

[0040] (3)、石榴汁在榨汁等操作过程中，不可避免地将一定量的空气混入或溶入果汁，其中所含的氧气一方面引起多酚类物质氧化褐变，另一方面导致维生素 C、花色素、类黄酮等营养成分和功效成分的破坏。本发明采取在石榴籽粒中先加入 0.005-1g/kg 的抗氧化剂，使石榴汁在榨汁时就得到抗氧化剂的保护；再将榨汁后的石榴汁在真空度为 4900-21300Pa 下真空度脱气，脱除石榴汁中溶解氧。通过真空脱气与抗氧化剂相结合的方法防止石榴汁中营养成分和活性成分的氧化。

[0041] (4)、石榴汁中含有一定量的果胶类物质，一方面增加了果汁的粘稠度，悬浮物质沉降缓慢；另一方面由于果胶的胶体保护作用，其它胶体不能通过电性中和而絮凝，增加了石榴汁澄清的难度。本发明实施措施是在石榴汁中加入 10-500mg/L 的果胶酶，其酶活力大于 2500U/g，搅拌均匀，在 20-50℃ 保温酶解 2-24 小时，使果汁中的果胶水解，悬浮物失去果胶保护沉淀，胶成分因电性中和而絮凝，结合过滤措施，从而实现石榴汁的高效澄清。

[0042] (5)、酶解后的石榴汁用硅藻土过滤机过滤，除去果汁中的悬浮颗粒和胶体的絮凝颗粒，同时也为后序加工膜分离提供一个良好的前处理。

[0043] (6)、传统的澄清方法，如加热凝聚澄清法、冷冻法、过滤法以及酶处理法等，存在着澄清不彻底，果汁中仍残有易引起二次混浊的蛋白质类、单宁等物质。本发明采取酶与超滤技术联合应用，在酶处理经硅藻土过滤后，对石榴汁再进行超滤（或微滤）。超滤采用的是 Al_2O_3 或 $Al_2O_3+TiO_2$ 、或 $Al_2O_3+ZnO_2$ 为材料的无机超滤膜，膜型式为外压式或内压式管式膜或多通道管束式，膜孔径为 2nm-0.1 μm ；微滤是以 Al_2O_3 、 $Al_2O_3+TiO_2$ 、 $Al_2O_3+ZnO_2$ 为膜材料的无机膜，膜型式为外压式或内压式管式或多通道管束式，膜孔径为 0.1-0.2 μm 。在膜过滤压力为 0.1 ~ 0.2Mpa、流速 2 ~ 3.5m/s 下进行超滤或微滤。通过膜技术处理石榴汁，可有效除去石榴汁中的蛋白质、各种酶类、微生物、多数大分子物质，在完成石榴汁澄清的同时，实

现除菌、除酶的作用,经超滤处理果汁中的微生物数量小于 10 个 /ml,达到冷杀菌的效果,避免传统杀菌方法因高温造成热敏性生物活性物质、产品风味和营养成分的破坏。

[0044] (7)、本发明的目的是为了生产最大程度保持石榴汁原有品质特点的石榴原汁产品,为避免石榴汁原有的品质特点受到破坏,只对石榴汁中的糖分、酸分进行适度调整,使含糖量为 12%~18%,含酸量为 0.3%~1.0%,以适宜消费的口味需求和使产品保持稳定一致的品质。

[0045] (8)、本发明通过石榴表面杀菌清洗、微滤和超滤等技术措施的综合应用,能有效地将石榴汁中残存的微生物和酶类控制在较低的程度。为确保石榴汁的饮用安全和有足够的货架期,本发明进一步采用微波辐射对石榴汁杀菌,主要利用微波辐射杀菌的非热效应,微波杀菌时间为 1-10min,最高杀菌温度不超过 50℃,微波杀菌后,通过热交换器迅速将石榴汁冷却至 0-30℃。

[0046] (9)、杀菌后的石榴汁用玻璃瓶或塑料瓶为包装,在无菌灌机及无菌灌环境中进行灌装和封口。

具体实施方式

[0047] 实施例 1

[0048] a、将鲜石榴经用常规的水果表面的杀菌物质的溶液中浸泡 5min,然后用清水浸泡清洗 1min,喷淋洗涤;

[0049] b、将消毒清洗后的鲜石榴用不锈钢刀具切分,采用手工剥出石榴籽粒,在石榴籽粒中加入 0.005g/kg 的抗氧化剂抗坏血酸,石榴籽粒通过螺旋榨汁机分离出石榴汁;

[0050] c、将石榴汁在真空度为 4900Pa 下真空脱气,采用真空脱气与抗氧化剂相结合的方法控制营养成分和活性成分的氧化;

[0051] d、分离得取的石榴汁中加入 10mg/L 的果胶酶水解,温度 10℃ 保温酶解 24 小时,果胶酶活力大于 2500U/g;

[0052] e、将酶解后的石榴汁用硅藻土过滤机过滤,除去果汁中的悬浮颗粒;

[0053] f、将过滤后的石榴汁在膜过滤压力为 0.1Mpa、流速 2m/s 下进行超滤,超滤采用 Al₂O₃ 为材料的无机超滤膜,膜型式为外压式管式膜,膜孔径为 2nm,除去石榴汁中的蛋白质包括酶蛋白、微生物及其它大分子物质,使石榴汁中的微生物数量小于 10 个 /ml;

[0054] g、成分调整,适度调整石榴汁中糖分、酸分果汁成分,使含糖量为 12%,含酸量为 0.3%;

[0055] h、采用冷杀菌方法杀菌,将石榴汁通过连续微波杀菌器,利用微波辐射使果汁杀菌,杀菌时间为 1min,杀菌温度 50℃,微波杀菌后,通过热交换器迅速冷却至 20℃;

[0056] i、杀菌后的石榴汁用玻璃瓶用无菌灌机在无菌环境中进行灌装和封口即可。

[0057] 实施例 2

[0058] a、将鲜石榴经用常规的饮用水消毒杀菌的杀菌物质的溶液中浸泡 3min,然后配合超声波振荡下浸泡清洗 3min,喷淋洗涤;

[0059] b、将消毒清洗后的鲜石榴用不锈钢刀具切分,采用机械剥出石榴籽粒,在石榴籽粒加入 0.05g/kg 的抗氧化剂异抗坏血酸,石榴籽粒通过螺旋榨汁机分离出石榴汁;

[0060] c、将石榴汁在真空度为 5600Pa 下真空脱气,采用真空脱气与抗氧化剂相结合的

方法控制营养成分和活性成分的氧化；

[0061] d、分离得取的石榴汁中加入 50mg/L 的果胶酶水解, 温度 20℃ 保温酶解 18 小时, 果胶酶活力大于 2500U/g；

[0062] e、将酶解后的石榴汁用蝶片式离心过滤机过滤, 除去果汁中的悬浮颗粒；

[0063] f、将过滤后的石榴汁在膜过滤压力为 0.15Mpa、流速 3.0m/s 下进行微滤, 微滤是以 Al_2O_3 为膜材料的无机膜, 膜型式为内压式管式, 膜孔径为 0.15 μm , 除去石榴汁中的蛋白质包括酶蛋白、微生物及其它大分子物质, 使石榴汁中的微生物数量小于 10 个/ml；

[0064] g、成分调整, 适度调整石榴汁中糖分、酸分, 使含糖量为 14%, 含酸量为 0.6%；

[0065] h、采用冷杀菌方法杀菌, 将石榴汁通过连续微波杀菌器, 利用微波辐射使果汁杀菌, 杀菌时间为 5min, 温度 30℃, 微波杀菌后, 通过热交换器迅速冷却至 10℃；

[0066] i、杀菌后的石榴汁用塑料瓶用无菌灌机在无菌环境中进行灌装和封口即可。

[0067] 实施例 3

[0068] a、将鲜石榴经用常规的水果表面的杀菌物质的溶液中浸泡 4min, 然后用清水浸泡清洗 5min, 喷淋洗涤；

[0069] b、将消毒清洗后的鲜石榴用不锈钢刀具切分, 采用手工剥出石榴籽粒, 在石榴籽粒加入 0.1g/kg 的抗氧化剂抗坏血酸钠, 石榴籽粒通过螺旋榨汁机分离出石榴汁；

[0070] c、将石榴汁在真空度为 6500Pa 下, 采用真空脱气与抗氧化剂相结合的方法减少营养成分和活性成分的氧化；

[0071] d、分离得取的石榴汁中加入 100mg/L 的果胶酶水解, 温度 30℃ 保温酶解 12 小时, 果胶酶活力大于 2500U/g；

[0072] e、将酶解后的石榴汁用硅藻土过滤机过滤, 除去果汁中的悬浮颗粒；

[0073] f、将过滤后的石榴汁在膜过滤压力为 0.2Mpa、流速 3.5m/s 下进行超滤, 超滤采用的是 $Al_2O_3+TiO_2$ 为材料的无机超滤膜, 膜型式为多通道管束式, 膜孔径为 2nm, 除去石榴汁中的蛋白质包括酶蛋白、微生物及其它大分子物质, 使石榴汁中的微生物数量小于 10 个/ml；

[0074] g、成分调整, 适度调整石榴汁中糖分、酸分, 使含糖量为 13%, 含酸量为 0.5%；

[0075] h、采用冷杀菌方法杀菌, 将石榴汁通过连续微波杀菌器, 利用微波辐射使果汁杀菌, 杀菌时间为 6min, 最高杀菌温度不超过 45℃, 微波杀菌后, 通过热交换器迅速冷却至 25℃；

[0076] i、杀菌后的石榴汁用玻璃瓶用无菌灌机在无菌环境中进行灌装和封口即可。

[0077] 实施例 4

[0078] a、将鲜石榴经用常规的饮用水消毒杀菌的杀菌物质的溶液中浸泡 4min, 然后配合超声波振荡下浸泡清洗 10min, 喷淋洗涤；

[0079] b、将消毒清洗后的鲜石榴用不锈钢刀具切分, 采用机械剥出石榴籽粒, 在石榴籽粒加入 0.5g/kg 的抗氧化剂抗坏血酸, 通过螺旋榨汁机分离出石榴汁；

[0080] c、将石榴汁在真空度为 21300Pa 下脱气, 采用真空脱气与抗氧化剂相结合的方法减少营养成分和活性成分的氧化；

[0081] d、分离得取的石榴汁中加入 200mg/L 的果胶酶水解, 温度 50℃ 保温酶解 3 小时, 果胶酶活力 2500U/g；

- [0082] e、将酶解后的石榴汁用硅藻土过滤器过滤,除去果汁中的悬浮颗粒;
- [0083] f、将过滤后的石榴汁在膜过滤压力为 0.18Mpa、流速 2.5m/s 下进行微滤,微滤是以 $Al_2O_3+TiO_2$ 为膜材料的无机膜,膜型式为外压式管式,膜孔径为 0.2 μm ,除去石榴汁中的蛋白质包括酶蛋白、微生物及其它大分子物质,使石榴汁中的微生物数量小于 10 个/ml;
- [0084] g、成分调整,适度调整石榴汁中糖分、酸分,使含糖量为 16%,含酸量为 0.8%;
- [0085] h、采用冷杀菌方法杀菌,将石榴汁通过连续微波杀菌器,利用微波辐射使果汁杀菌,杀菌时间为 8min,温度 35℃,微波杀菌后,通过热交换器迅速冷却至 5℃;
- [0086] i、杀菌后的石榴汁用塑料瓶用无菌灌机在无菌环境中进行灌装和封口即可。
- [0087] 实施例 5
- [0088] a、将鲜石榴经用常规的水果表面的杀菌物质的溶液中浸泡 5min,然后用清水配合超声波振荡下浸泡清洗 8min,喷淋洗涤;
- [0089] b、将消毒清洗后的鲜石榴用不锈钢刀具切分,采用手工剥出石榴籽粒,在石榴籽粒加入 0.08g/kg 的抗氧化剂异抗坏血酸,通过螺旋榨汁机分离出石榴汁;
- [0090] c、将石榴汁在真空度为 15500Pa 下,采用真空脱气与抗氧化剂相结合的方法减少营养成分和活性成分的氧化;
- [0091] d、分离得取的石榴汁中加入 400mg/L 的果胶酶水解,温度 50℃保温酶解 2 小时,果胶酶活力 2500U/g;
- [0092] e、将酶解后的石榴汁用硅藻土过滤器过滤,除去果汁中的悬浮颗粒;
- [0093] f、将过滤后的石榴汁在膜过滤压力为 0.2Mpa、流速 3.5m/s 下进行超滤,超滤采用的是 $Al_2O_3+ZnO_2$ 为材料的无机超滤膜,膜型式为内压式管式膜,膜孔径为 0.1 μm ,除去石榴汁中的蛋白质包括酶蛋白、微生物及其它大分子物质,使石榴汁中的微生物数量小于 10 个/ml;
- [0094] g、成分调整,适度调整石榴汁中糖分、酸分,使含糖量为 15%,含酸量为 1.0%;
- [0095] h、采用冷杀菌方法杀菌,将石榴汁通过连续微波杀菌器,利用微波辐射使果汁杀菌,杀菌时间为 10min,温度 50℃,微波杀菌后,通过热交换器迅速冷却至 30℃;
- [0096] i、杀菌后的石榴汁用玻璃瓶用无菌灌机在无菌环境中进行灌装和封口即可。
- [0097] 实施例 6
- [0098] a、将鲜石榴经用常规的饮用水消毒杀菌的杀菌物质的溶液中浸泡 5min,然后配合超声波振荡下浸泡清洗 10min,喷淋洗涤;
- [0099] b、将消毒清洗后的鲜石榴用不锈钢刀具切分,采用机械剥出石榴籽粒,石榴籽粒通过螺旋榨汁机分离出石榴汁;
- [0100] c、将石榴汁在真空度为 20500Pa 下真空脱气,加入 1g/kg 的抗氧化剂抗坏血酸钠,采用真空脱气与抗氧化剂相结合的方法脱气;
- [0101] d、分离得取的石榴汁中加入 500mg/L 的果胶酶水解,温度 40℃保温酶解 5 小时,果胶酶活力大于 2500U/g;
- [0102] e、将酶解后的石榴汁用硅藻土过滤器过滤,除去果汁中的悬浮颗粒;
- [0103] f、将过滤后的石榴汁在膜过滤压力为 0.2Mpa、流速 3.5m/s 下进行微滤,微滤是以 $Al_2O_3+ZnO_2$ 为膜材料的无机膜,膜型式为外压式管膜,膜孔径为 0.2 μm ,除去石榴汁中的蛋白质包括酶蛋白、微生物及其它大分子物质,使石榴汁中的微生物数量小于 10 个/ml;

[0104] g、成分调整,将石榴汁中糖分、酸分适度调整果汁成分,使含糖量为 18%,含酸量为 1.0% ;

[0105] h、采用冷杀菌方法杀菌,将石榴汁通过连续微波杀菌器,利用微波辐射使果汁杀菌,杀菌时间为 10min,杀菌温度 50℃,微波杀菌后,通过热交换器迅速冷却至 20℃ ;

[0106] i、杀菌后的石榴汁用玻璃瓶用无菌灌机在无菌环境中进行灌装和封口即可。