

(19) 中华人民共和国国家知识产权局



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105341147 A

(43) 申请公布日 2016. 02. 24

(21) 申请号 201510675031. 1

(22) 申请日 2015. 10. 19

(71) 申请人 长沙理工大学

地址 410014 湖南省长沙市雨花区万家丽南路二段 960 号

(72) 发明人 王发祥 刘永乐 王建辉 何新益
李向红 俞健

(74) 专利代理机构 长沙正奇专利事务所有限责任公司 43113

代理人 马强 周栋

(51) Int. Cl.

A23B 9/08(2006. 01)

权利要求书1页 说明书3页

(54) 发明名称

一种莲子干燥方法

(57) 摘要

本发明公开了一种莲子干燥方法，以新鲜莲子为原料，去壳、去膜、去莲芯，经臭氧和冻融处理后进行变温压差膨化干燥和压力脉冲处理，得到干燥莲子。该方法的主要步骤是：新鲜莲子→去壳、膜、芯→臭氧流动水漂洗→沥干→速冻→解冻→变温压差膨化干燥→压力脉冲处理→干燥莲子。本发明方法制得的干燥莲子色泽亮白、复水性好、香气自然，营养丰富，复水后口感接近于新鲜莲子。该干燥方法生产周期短，能耗低，生产成本低。

1. 一种莲子干燥方法,其特征是包括如下步骤:

(1) 采摘新鲜莲蓬,去壳、去膜、去除莲芯,得新鲜莲子;

(2) 臭氧处理:将新鲜莲子置于流动水池中,通入 6 ~ 10 mg/L 臭氧流动水漂洗处理 10 ~ 20 min,沥去莲子表面水分;

(3) 速冻处理:将经臭氧处理后的莲子于 15 ~ 30min 内冷冻至 -10 ~ -18°C,保持 6 ~ 8 h;

(4) 解冻处理:将速冻处理后的莲子于室温 15 ~ 25°C 下解冻至常温;

(5) 变温压差膨化干燥:将解冻后的莲子放入膨化罐中,升温至膨化温度 70 ~ 80°C,并通入压缩空气,使膨化罐罐体压力达到 0.18 ~ 0.25 Mpa,保温、保压 5 ~ 10 min,然后在 2 min 内将膨化罐内压力降至 0.005 ~ 0.01 Mpa,再于 60 ~ 70°C 的条件下抽真空干燥,真空度 <133 Pa;

(6) 压力脉冲处理:在步骤(5)抽真空干燥至 30 min 时,停止抽真空,膨化罐通入干燥空气至 0.1Mpa,保压 2 ~ 3 min,然后在 2 min 内将膨化罐内压力降至 0.005 ~ 0.01 Mpa,再于 60 ~ 70°C 的条件下抽真空干燥,真空度 <133 Pa;

(7) 重复步骤(6) 1 ~ 3 次,干燥至莲子含水量 ≤ 10 ~ 12%,得到干燥莲子。

一种莲子干燥方法

技术领域

[0001] 本发明属于农产品深加工领域,具体涉及一种莲子干燥方法。

背景技术

[0002] 莲子,为睡莲科植物莲 *Nelumbo nucifera* Gaertn. 的干燥成熟种子,为睡莲科莲属多年生大型水生草本植物。目前,我国莲子产区主要分布在福建、江西、湖南、浙江、江苏、湖北、河北、台湾等地。莲子富含蛋白、淀粉、多种维生素及矿物质,具有补脾止泻,止带,益肾涩精,养心安神之功效,常用于脾虚泄泻,带下,遗精,心悸失眠。由于鲜莲含有丰富的酚类物质和大量多酚氧化酶(PO),当莲子从莲蓬中取出,破壳去膜后,其表面接触空气中大量的氧,在多酚氧化酶的催化下,酚类物质转化成醌,进一步氧化聚合形成了褐色色素,发生酶促褐变,严重影响莲子的外观品质。因此,莲子加工技术十分考究,要求鲜莲必须当天采收,当天加工;从去莲蓬、破莲壳、剥莲膜,到通莲心,须在一分钟内完成,再经太阳晒、炭火烘烤等工序,加工成市售的通心莲子。传统的莲子干燥方法是以日晒结合炭炉烘烤、烤房烘烤为主。传统干燥方法所需设备简单,但工序复杂费时,易烤黄烤焦,只适用于分散小批量生产,产品易皱缩严重,复水性差,色泽微黄,同时热敏性活性成分在干燥过程损失较严重。郑宝东等公开了一种莲子微波真空干燥工艺制备干制莲子成品的方法(公开号:CN101579013 B),所述技术微波真空设备存在微波分布不均匀等不足,可能导致产品质量不均匀,而采用冷冻干燥技术制备干燥莲子,其复水性好、色泽保真度高,活性成分保留率最高,但冷冻干燥技术所需干燥时间长,能耗高,生产成本高。

发明内容

[0003] 本发明旨在克服现有技术的不足,提供一种莲子干燥方法。

[0004] 为了达到上述目的,本发明提供的技术方案为:

所述莲子干燥方法包括如下步骤:

- (1) 采摘新鲜莲蓬,去壳、去膜、去除莲芯,得新鲜莲子;
- (2) 臭氧处理:将新鲜莲子置于流动水池中,通入 6 ~ 10 mg/L 臭氧流动水漂洗处理 10 ~ 20 min,沥去莲子表面水分;
- (3) 速冻处理:将经臭氧处理后的莲子于 15 ~ 30 min 内冷冻至 -10 ~ -18°C,保持 6 ~ 8 h;
- (4) 解冻处理:将速冻处理后的莲子于室温 15 ~ 25°C 下解冻至室温;
- (5) 变温压差膨化干燥:将解冻后的莲子放入膨化罐中,升温至膨化温度 70 ~ 80°C,并通入压缩空气,使膨化罐罐体压力达到 0.18 ~ 0.25 MPa,保温、保压 5 ~ 10 min,然后在 2 min 内将膨化罐内压力降至 0.005 ~ 0.01 MPa,再于 60 ~ 70°C 的条件下抽真空干燥,真空度 < 133 Pa;
- (6) 压力脉冲处理:在步骤(5)抽真空干燥至 30 min 时,停止抽真空(关闭膨化罐与真空罐阀门),膨化罐通入干燥空气至 0.1 MPa,保压 2 ~ 3 min,然后在 2 min 内将膨化罐内压

力降至 $0.005 \sim 0.01$ Mpa, 再于 $60 \sim 70^\circ\text{C}$ 的条件下抽真空干燥, 真空度 <133 Pa ;

(7) 重复步骤(6) 1 ~ 3 次, 干燥至莲子含水量 $\leq 10 \sim 12\%$, 得到干燥莲子。

[0005] 本发明的技术路线概括为: 新鲜莲子 → 去壳、膜、芯 → 臭氧流动水漂洗 → 沥干 → 速冻 → 解冻 → 变温压差膨化干燥 → 压力脉冲处理 → 干燥莲子。

[0006] 本发明方法所得的干燥莲子色泽亮白、复水性好、香气自然, 营养丰富, 复水后口感接近于新鲜莲子。本发明将臭氧处理应用于新鲜莲子前处理, 可有效抑制新鲜莲子酶促褐变, 同时起杀菌、杀虫卵的效果, 提高产品品质, 延长保质期。该干燥方法生产周期短, 能耗低, 生产成本低。

具体实施方式

[0007] 实施例 1

所述莲子干燥方法包括如下步骤:

(1) 采摘新鲜莲蓬, 去壳、去膜、去除莲芯, 得新鲜莲子;

(2) 臭氧处理: 将新鲜莲子置于流动水池中, 通入 10 mg/L 臭氧流动水漂洗处理 20 min , 沥去莲子表面水分;

(3) 速冻处理: 将经臭氧处理后的莲子于 $15 \sim 30\text{min}$ 内冷冻至 -18°C , 保持 8 h ;

(4) 解冻处理: 将速冻处理后的莲子于室温 25°C 下解冻;

(5) 变温压差膨化干燥: 将解冻后的莲子放入膨化罐中, 升温至膨化温度 80°C , 并通入压缩空气, 使膨化罐罐体压力达到 0.25 Mpa , 保温、保压 10 min , 然后在 2 min 内将膨化罐内压力降至 0.01 Mpa , 再于 70°C 的条件下抽真空干燥, 真空度 <133 Pa;

(6) 压力脉冲处理: 在步骤(5)抽真空干燥至 30 min 时, 关闭膨化罐与真空罐阀门, 膨化罐通入干燥空气至 0.1 Mpa , 保压 3 min , 然后在 2 min 内将膨化罐内压力降至 0.01 Mpa , 再于 70°C 的条件下抽真空干燥, 真空度 <133 Pa;

(7) 重复步骤(6) 3 次, 干燥至莲子含水量 $\leq 12\%$, 得到干燥莲子后真空包装。

[0008]

实施例 2

(1) 采摘新鲜莲蓬, 去壳、去膜、去除莲芯, 得新鲜莲子;

(2) 臭氧处理: 将新鲜莲子置于流动水池中, 通入 6 mg/L 臭氧流动水漂洗处理 $10 \sim 20 \text{ min}$, 沥去莲子表面水分;

(3) 速冻处理: 将经臭氧处理后的莲子于 $15 \sim 30\text{min}$ 内冷冻至 -10°C , 保持 6 h ;

(4) 解冻处理: 将速冻处理后的莲子于室温 15°C 下解冻;

(5) 变温压差膨化干燥: 将解冻后的莲子放入膨化罐中, 升温至膨化温度 70°C , 并通入压缩空气, 使膨化罐罐体压力达到 0.18 Mpa , 保温、保压 5 min , 然后在 2 min 内将膨化罐内压力降至 0.005 Mpa , 再于 60°C 的条件下抽真空干燥, 真空度 <133 Pa;

(6) 压力脉冲处理: 在步骤(5)抽真空干燥至 30 min 时, 关闭膨化罐与真空罐阀门, 膨化罐通入干燥空气至 0.1 Mpa , 保压 2 min , 然后在 2 min 内将膨化罐内压力降至 0.005 Mpa , 再于 60°C 的条件下抽真空干燥, 真空度 <133 Pa;

(7) 重复步骤(6) 1 次, 干燥至莲子含水量 $\leq 10\%$, 得到干燥莲子后真空包装。

[0009]

实施例 3

- (1) 采摘新鲜莲蓬,去壳、去膜、去除莲芯,得新鲜莲子;
- (2) 臭氧处理:将新鲜莲子置于流动水池中,通入 8 mg/L 臭氧流动水漂洗处理 10 ~ 20 min, 沥去表面水分;
- (3) 速冻处理:将经臭氧处理后的莲子于 15 ~ 30min 内冷冻至 -14°C, 保持 7h;
- (4) 解冻处理:将速冻处理后的莲子于室温 20°C 下解冻;
- (5) 变温压差膨化干燥:将解冻后的莲子放入膨化罐中, 升温至膨化温度 75°C, 并通入压缩空气, 使膨化罐罐体压力达到 0.21 Mpa, 保温、保压 7 min, 然后在 2 min 内将膨化罐内压力降至 0.0075 Mpa, 再于 65°C 的条件下抽真空干燥, 真空度 <133 Pa;
- (6) 压力脉冲处理:在步骤(5)抽真空干燥至 30 min 时, 关闭膨化罐与真空罐阀门, 膨化罐通入干燥空气至 0.1 Mpa, 保压 2.5 min, 然后在 2 min 内将膨化罐内压力降至 0.0075 Mpa, 再于 65°C 的条件下抽真空干燥, 真空度 <133 Pa;
- (7) 重复步骤(6) 2 次, 干燥至莲子含水量 ≤ 11%, 得到干燥莲子后真空包装。

[0010]

经 40 人随机分成四组试吃三个实施例的莲子, 大家一致反映: 莲子色泽洁白、复水性好、香气自然, 营养丰富, 复水后口感接近于新鲜莲子。