

荔枝速冻工艺的研究

张懋平 唐山外贸冷冻厂 361012

荔枝原产我国,是亚热带名贵水果,我国主要产地是广东、福建。荔枝色美、味香、营养丰富。据我国学者对荔枝优良品种糯米糍分析结果:每100g果肉含糖量14.5g,有机酸0.11g,还原型抗坏血酸17.2mg,荔枝还含有人体需要的其他多种物质。

荔枝果实是最难贮藏的果品之一,有“一日色变、二日香变、三日味变”之称。这是由于荔枝的生理特性和在夏天高温高湿季节下成熟,采收后容易滋生霉菌,以及在较高温度下,多酚氧化酶的活性较强,使荔枝的果皮发生了生化变化。研究结果表明,在荔枝果皮内存在氧化邻苯二酚的多酚氧化酶。在常温下,随着贮藏时间的延长,果皮颜色由鲜红逐渐变暗变褐而干枯,多酚氧化酶的活性也随之降低,特别是果皮完全变褐时,酶活性明显减弱。另外对荔枝在20℃、10℃、5℃、0℃温度下多酚氧化酶的活性测定结果表明:温度越低,多酚氧化酶的活性越弱。

目前荔枝的保鲜贮藏主要采取1~5℃温度与气调结合的中期贮藏和低温速冻后-18℃温度长期贮藏。本文拟介绍荔枝的速冻加工技术。荔枝的速冻工艺流程如下:

原料验收→挑选→清洗→消毒→护色处理→速冻
→包装→检验→冷藏

1 原料

我国荔枝品种较多,现将主要品种及特征介绍如下:

乌叶种,果实呈短卵圆形,下端微小,两肩平整,果皮暗红色,合缝线明显,纵经平均为29~38mm,横径约为32mm,肉质脆而多

汁,单果平均质量为19g,成熟期为6月中旬~7月上旬。

除紫种,果实呈短卵圆形,果顶丰满,蒂部微凹,果梗细,果色鲜紫,合缝线不明显,纵径平均约为35mm,横径约为33mm,果肉为乳白色,汁多味甜并略有微酸味,香气浓郁,单果平均质量为19.5g,成熟期为7月下旬。

槐枝种,果实形状与乌叶种类似,果皮为红色,肉质香甜带微酸味,成熟期为7月上旬~中旬。

番枝种,果实呈心形,果肩突起,果皮为红色,果肉呈白色,肉厚多汁、味甜稍带酸味,成熟期为8月上旬~9月上旬。

供速冻加工用的荔枝,成熟度应为八~九成,果皮呈鲜红色或暗红色,果实饱满,果肉洁白,肉质致密、嫩脆,味甜微酸,香气浓郁。

为了降低果实的呼吸强度,减少微生物污染,减缓生化变化,采摘时要求整穗、整枝,带枝叶适度。采摘尽量于晴天上午进行,午后采摘的果实应摊放在树荫下散热,以免果实过熟。凡发育不完全果、裂果、烂果、病虫害及机械损伤果,应剔除。采摘后的荔枝,宜采取褶迭箱盛装,装量一般为12~15kg,随枝叶多少而定。装时果枝向内,使箱内留有空隙,利于通风,同时切勿压伤果实。无论采摘或装运,都应注意降温及严防机械损伤,尤其是果蒂部分,极易出现脱柄及内膜破裂的现象,须引起足够重视。

荔枝采收的季节天气炎热,采收后极易过熟腐烂,因此要求在采摘后的24h内加工完毕,一般不采取贮藏。但若遇特殊情况,当天加工不完时,可采用冷藏,冷藏的原料必须新鲜,库温1~3℃,相对湿度为90%,时间3~5天。

2 挑选、清洗、消毒

原料进厂后,应仔细进行挑选,剔除病虫害、腐烂、破裂、褐变、未熟、过熟以及直径大小不合格果实。将符合规格及质量要求的果实,倒入流动水中洗去果皮沾附的泥沙杂质等,再放入 0.1%高锰酸钾溶液中浸泡 3~5 min,而后用流动水冲洗干净。

3 护色处理

方法 1 是用 100℃水蒸汽热烫荔枝 20 s(时间长短依品种而定),钝化引起果皮褐变的多酚氧化酶的活性,立即冷却,降低果实温度。受热处理的荔枝,果皮颜色不够鲜艳,需采用柠檬酸溶液喷洒果皮,果皮即呈现鲜红色,这是由于果皮色素在不同 pH 值下呈现不同颜色的缘故。用此法处理的淮枝、黑叶、园枝等品种,速冻后在 -18℃温度下可贮藏 1 年以上,果皮不会褐变。速冻荔枝在 30℃气温下解冻,5~10 h 内果皮鲜红,不会褐变,不会流出棕褐色液体。

方法 2 是将荔枝放入沸水中热烫 7 s(时间长短依品种而定),立即将荔枝投入冰水中,待果实冷却后再浸入柠檬酸和氯化钠溶液中,取出晾干。采用此法处理的淮枝、黑叶、园枝能保持较好品质,与不经热烫处理的对照果相比,果肉的糖、酸和抗坏血酸含量较高。例如:经过短时间热烫处理的荔枝保存 124 天,每 100 g 果肉含总糖 11.2 g,有机酸 0.17 g,还原型抗坏血酸 14 mg;而不经热处理的对照果肉三者含量分别为 10.4 g、0.16 g 和 13.9 mg。采用本法处理的荔枝解冻后果皮颜色可以保存 3 h,随着速冻前的热烫处理时间的延长,解冻后果皮的鲜红颜色可以保存 8 h 以上。但需注意热烫时间过长,会降低果肉的品质。

方法 3 是用 2%亚硫酸钠、1%柠檬酸和 2%氯化钠溶液浸果 2 min 后,进一步吹风降温,并使果皮干爽,而后立即速冻。使用这种方法处理的糯米糍品种,果实质量明显提高,解冻后保色时间长达 3 h。本项新技术简便易做,应用于生产多年,技术性能稳定,产品可贮藏

1 年以上。

4 速冻

荔枝在冷冻过程中,果实的组织细胞结构会受到影响,荔枝细胞膜中的胶体溶液因不可逆的脱水而使其改变渗透性和弹性。荔枝解冻后失去坚实度,表现出泥软状态。还有荔枝细胞组织在冻结过程中失去水分,解冻后由于细胞内容物的变性,水分不能全部被吸收,致使果实失去新鲜多汁的风味。

科学实验和生产实践证明,冻结速度愈慢,主要是在细胞间隙形成的大冰晶体将使细胞壁、细胞膜破裂溃损,以上所述的冷冻过程中变化愈显著。而冻结速度愈快,在细胞内外形成无数微小的冰晶对细胞组织不会造成机械损伤,解冻后能够完整地恢复到原始状态,以上所述的冷冻过程中的变化愈不显著。

我国学者经过对 -23℃、-40℃、-78℃和 -196℃几种不同速冻温度的试验结果表明:冷冻温度越低,速冻荔枝的品质越好。例如在上海试验糯米糍和桂味两个品种在 -40℃和 -23℃温度下冻结速度的研究资料表明:荔枝果实在 -40℃温度下冻结时间为 1 h,于 -23℃为 6 h 才能完成冻结。荔枝在低的冻结温度下,果皮颜色鲜红,解冻后保色时间长,果肉品质优良。经过液氮(-196℃)速冻 15 min 的荔枝比用干冰(-78℃)速冻的果肉透明度更好,解冻时果肉的内含物不会外渗,果皮色泽鲜红,不易变褐。而应用 -40℃冻结的荔枝,其质量比不上经干冰速冻的荔枝。

试验证明:荔枝果实原料的新鲜程度对速冻品质具有很大影响,果实越新鲜,速冻效果越好。例如采收后的新鲜糯米糍空运抵达上海进行速冻,与用火车运输到上海进行速冻的果实相比:空运的果皮更鲜红,果肉透明度更好,解冻后细胞内含物不外渗,保色时间延长 1 倍左右。

对荔枝的速冻,目前国内常采用流化床速冻装置进行。为了提高冻结质量,防止荔枝粘连凝团和冻裂损伤,最好能采用带有两段传送带的两段冻结工艺。第一条较短的传送带称为

微冻段,荔枝仅在表层形成冰壳,这层冰壳使荔枝在一开始就因有硬外壳而不易粘结。此段采用的冷气流,速度为 5~6 m/s,荔枝层厚度为 30~50 mm。第二条较长的传送带称为速冻段,荔枝在该段速冻至中心温度为 -18°C ,此段采用的冷气流速度为 4~5 m/s,荔枝层厚度为 80~120 mm。两段传送带可分别调整速度,流化床内空气温度为 -30°C ~ -35°C ,全程冻结时间为 10~20 min。

5 包装

包装必须保证在 -5°C 以下低温环境中进行,温度在 -1°C ~ -4°C 以上时速冻荔枝会发生重结晶现象,极大地降低速冻荔枝的品质。由于速冻荔枝是解冻后直接食用的即食食品,卫生要求严格,包装袋在包装前 1h 必须开紫外线灯灭菌,所有包装用工器具,工作人员的工作服、帽、鞋、手均要定时消毒。工作场地及工作人员必须严格执行食品卫生标准,非操作人员不得随意进入,以防止污染,确保卫生。

内包装可用耐低温、透气性低、不透水、无异味、无毒性,厚度为 0.06~0.08 mm 聚乙烯袋。外包装用纸箱,每箱净重 10 kg,纸箱表面必须涂油,防潮性良好,内衬清洁蜡纸,外用胶带纸封口。所有包装材料在包装前须在 -10°C 以下低温间预冷。

速冻荔枝包装前应按规格检重,人工封袋时应注意排除空气,防止氧化。用热合式封口机封袋,有条件的可用真空包装和装袋。装箱后整箱进行复磅。合格者在纸箱上打印品名、规格、重量、生产日期、贮存条件和期限、批号和生产厂家。用封口条封箱后,立即入冷藏库贮存。

6 检验

对每批次生产的速冻荔枝需随机抽样检验,抽样数量按 GB 进行,待检样品应在随机抽样的数量中取 1~3 kg。检验包括感官检验、卫生检验及理化检验。

6.1 感官检验

色泽:呈鲜红色,果肉呈雪白色。果面色泽

一致,具有本品种固有成熟适度的色泽。

风味:具有本品种应有鲜美芬香味,无酸败及其它异味。

组织形态:果实新鲜,不过熟,果皮完整,果肉组织不软烂,质嫩汁多。果形端正,果梗平整,果面清洁,无脱蒂、虫蛀、冻裂。果径在 25 mm 以上。

6.2 卫生检验

包括农药残留量标准、微量元素允许量标准及微生物指标均按照鲜果的 GB 执行。

6.3 理化检验

包括速冻荔枝的组织切片显微照相,观察细胞组织损伤情况。测定速冻荔枝的主要营养成分:维生素、有机酸、果胶物质、单宁物质、糖类、水分、色素等含量的变化情况。

7 冷藏

将检验后符合质量标准的速冻荔枝迅速放入冷藏库冷藏。冷藏温度 -18°C ~ -20°C ,温度波动范围应尽可能小,一般控制在 $\pm 1^{\circ}\text{C}$ 以内,速冻荔枝宜放入专门存放果蔬产品的专用库。在此温度条件下,速冻荔枝的冷藏期限为 8~12 个月。

参考文献

- 1 邓桂森,周云涛编.果品贮藏与加工.上海:上海科学技术出版社,1985.
- 2 国家科委科研成果管理办公室编.水果蔬菜贮藏保鲜技术.北京:科学技术文献出版社,1985.
- 3 无锡轻工业学院,天津轻工业学院合编.食品工艺学.北京:轻工业出版社,1985.
- 4 杨运华等编.食品罐藏工艺学.上海:上海交通大学出版社,1988.
- 5 顾安忠,邱嘉胃.论流态化冻结装置的先进性.制冷学报,1988,(3):1~12.
- 6 陈芳.荔枝果实贮藏适宜温度的研究.制冷,1992,(1):14~19.
- 7 张懋平.速冻蔬菜加工工艺的研究.食品工业科技,1994,(1):11~16.
- 8 张懋平.水果的速冻加工技术.冷藏技术,1994,(1).