

苷酸, 会与离子交换剂(固定相)作用, 影响柱效, 故需要对分离柱再生, 而使色谱分析得到良好的重现性。

参考文献

- 1 Richard A. et al. The performance of microparticle chemically-bonded anion-exchange resins in the analysis of nucleotides. J. Chromatogr. 1975, 112, 651~662.
- 2 C. Horvath W. Melander and I. Mollnar. Liquid Chromatography of Ionogenic Substances with Nonpolar Stationary Phases. Anal. Chem. 1977, 49 (1): 142.
- 3 Takao Tsoda et al. Separation of Nucleotides by High-Voltage Capillary Electrophoresis J. Appl. Biochem. 1983, 5: 330~336.
- 4 达世禄. 色谱学导论. 武汉大学出版社. 1988, 416.
- 5 Herman W. Shmukler. The Rapid chromatographic Analysis of the Free Nucleotides from Rat Brain. J. Chromatogr. Sci. 1972, (10): 38~40.

杨梅的速冻工艺和质量要素

王新龙 浙江省水产加工储运公司 315020

叶南山 宁波市美乐门商城

吴正泉 宁波市罐头食品厂

于娅逸 宁波市冷藏公司

摘要 以生产实践和理论分析为基础, 详细论述了用单体快速冻结法加工新鲜杨梅的优越性及其工艺流程, 和影响该冻品感官质量、营养质量的诸多因素。

关键词 速冻工艺 质量

Abstract On the basis of production practice and theoretical analysis, this paper elaborates in detail the advantage and processing technology of individual quick freezing method applied to fresh red bayberry, as well as the various factors which affect the sensational quality and the nutritive quality of this frozen food.

Key words Red Bayberry Technology Quick Freezing Quality

杨梅是人们较喜爱、上市较早的水果。杨梅不仅色泽美、风味别致, 而且营养丰富。杨梅含水分79.6%、蛋白质0.9%、糖分18.9%, 以及一定的钙、磷、铁、钾等矿物质和维生素C、硫胺素、核黄素、胡萝卜素、有机酸等。近年来, 杨梅果树不断改良, 产量不断提高, 深受广大消费者欢迎。然而杨梅多汁、娇嫩、季节性强, 耐藏性极差, 一般常温下只能保存2~3天, 冷藏亦只能保存1周左右。就是运用高浓度CO₂处理, 辐射处理及气调贮藏等措施, 虽可减少腐烂率, 但贮藏期仍不超过3~4周, 故新鲜杨梅的市场供应期很短。采用速冻方法保藏杨梅可大大延长贮藏期, 即通过流态化等形式冻结后, 并大-18℃温度条件下贮藏, 则藏期可延长一年之久。

1 速冻工艺

1.1 杨梅的腐败变质主要是酶、微生物及氧化作用所致, 它们都随着温度下降而减弱, 抑制微生物繁殖的临界温度为-12℃。为了充分抑制酶与非酶作用, 长期保藏杨梅, 必须将温度降至-12℃以下, 考虑能源消耗及杨梅一年一熟特点, 贮藏期能达一年已足能满足要求。我们通过低温速冻方法, 使杨梅中绝大部分水分在低温下冻成冰, 这样就能有效地抑制酶与微生物的作用。

1.2 快速冻结的优点

杨梅中的水分由细胞内水分和细胞外水分组成。细胞外水蒸汽张力比细胞内小, 水分中溶解的盐类浓度也较小, 冰点较高, 故在冻结过

程中,当细胞外的水分已冻结成冰时,细胞内的水分因冰点较低而仍为液冰态,而冰的饱和蒸汽压较水低,二者的压差将导致细胞内的水分以蒸汽状态透过细胞膜而扩散至细胞间隙中。如果采用慢速冻结,就会使大部分水冻结于细胞间隙处,形成较大的冰结晶。在水变成冰时,体积增大,致使细胞因受挤压而变形,甚至使细胞膜破型,造成冻品在解冻时大量汁液流失、质地软化、口感变差。采用快速冻结、冰结晶形成的速度大于水蒸汽的扩散速度,从而使冰结晶的大部分均匀地分布在杨梅的细胞内,且结晶体颗粒细小,不会使细胞变形和破裂。另外慢速冻结过程中,由于果实组织细胞受到破坏,某些有异味的化学成分渗出,结果造成冻品的变味,各种微生物及酶的活性不能在短时间内受到抑制,使果实与空气长时间接触,不断氧化而变色。采用快速冻结则能克服上述因素,有力地防止果品变色和保持其特有风味的效果。

多次生产实践证实,杨梅如果采用慢速冻结,产品往往会产生一种不快的土腥味,就是在 -20°C 冷藏,几天之内亦会变味和变色。

1.3 速冻方法

杨梅的冻结方法有平板冻结、隧道冻结、液氮冻结或流态床式冻结等,这些方法的主要差别在于冻结速度的快慢。从上节阐述可知,冻结速度越快,冻品质量越好。

采用液氮冻结,能在 $1\sim 2\text{ min}$ 内将冻品冻至 -40°C 。由于冻结速度快,前述不良变化即防止,且方法简单干耗少,可连续生产,但液氮消耗量高,又不能回收、成本高,故不能被推广应用。

较理想的方法是采用流态床式速冻装置,它能使杨梅实现单体冻结。流态床冻结速度虽不及液氮冻结那样迅速,但对保证冻品质量已足以胜任,因此是目前应用最广泛的速冻方法。

1.4 加工工艺

1.4.1 工艺流程

原料采收→整理→洗涤→浸盐水→漂洗→分级→检验→沥水→冻结→秤量→包装→冷藏

1.4.2 工艺要求

1) 原料要求

选用荸荠种杨梅,色泽呈灰紫红色至紫墨色、成熟适度、新鲜饱满、单体重和横径符合产品要求。采摘后应及时加工,不能及时加工的则须贮存在温度为 $1\sim 2^{\circ}\text{C}$,相对湿度为 $85\%\sim 90\%$ 的库内,但最长不超过3天。

2) 整理与清洗

摘去果梗及果实四周的花,捡去成熟度不足、畸形、腐烂、有病虫及机械损伤的杨梅,然后置于流动水槽内,用清水洗去泥砂和杂质。

3) 驱虫和漂洗

将杨梅浸没在 5% 食盐水中(食盐溶解后需过滤)约 $10\sim 15\text{ s}$,以除去果实上的小虫,然后再经二道清水漂洗,去除盐水及附在杨梅表面的小虫和其它杂质。

4) 分级和检验

经漂洗后的杨梅,按产品要求进行分级和检验。

5) 快速冻结

氨制冷系统蒸发温度为 $-40\sim -45^{\circ}\text{C}$,冷冻机网带上室温控制在 $-32\sim -35^{\circ}\text{C}$,冻结时间约 $10\sim 15\text{ min}$,冻结后杨梅中心温度达 -18°C 以下。

6) 包装和冷藏

冻结后成品在冷间迅速灌袋、秤量、封口,并立即将冻品送入 $-18\sim -20^{\circ}\text{C}$ 的低温库中冷藏。

1.5 产品解冻后感观品质

经冷冻加工并在 $-18\sim -20^{\circ}\text{C}$ 条件下贮藏6个月后,产品仍能较好地保持新鲜杨梅原有的色、香、味。但由于杨梅中大部分水分结成冰晶,在解冻时明显出现汁液流失现象,当冷冻杨梅解冻至水晶全部融化时,汁液流失量可高达 30% ,并因此失去原有的饱满形态,若解冻至半冻状态,表面温度达到 0°C 左右水晶融化时汁液流失很少,产品能较好地保持原有的风味、形态与鲜度。

2 影响冻品质量的因素

单体快速冻结与用其它方法加工的杨梅制

品相比,在冻品质量或生产成本上均有明显的优点。不过,从原料采摘到冻结直至食用整个过程的每一环节中均会对冻品的质量造成或多或少的不良影响。如何尽可能地减少品质的下降,保持食品的原有感官性状、营养成分、延长保藏期,原料质量和冻前处理是至关重要的。

2.1 采摘时成熟度应适宜

速冻杨梅的原料最宜在坚熟期采收,这时的原料不仅具有良好的色、香、味、质地和口感,而且在运输贮藏过程中不易造成过熟或损伤,并能提高后几道加工程序中维生素C及硫胺素等的保存率。杨梅不需贮藏,很易过熟、变质,要求合理安排好计划与生产,尽量缩短采摘到速冻的时间,做到及时采摘、及时加工,确保冻前的有良好的成熟度和足够的新鲜度。

2.2 冻前处理

冻前处理是造成营养素损失的主要环节之一,必须认真把握。

2.2.1 冻前处理包括清洗,浸盐水,漂洗等都要用水。杨梅含大量的水溶性花青色素、糖类、酸类、矿物质、维生素等物质,水溶性维生素Vc、V_B,更易丢失。为尽量减少这些可溶性物质的损失,在各道水处理及沥干过程中应做到操作轻、不揉捻、不挤压小批清洗,并尽量缩短浸泡时间。

2.2.2 冻前加糖、加Vc处理

杨梅加糖、加Vc的处理是将杨梅在一定浓度的糖液中浸泡一定时间,或在杨梅表面撒满糖粉。

加糖不仅能增加果肉甜味,而糖与同温水相比,冻结膨胀率小,有力地阻止了冻结时形成的水结晶对杨梅组织破坏作用。

糖粉包围果实,还可阻止冷藏期间空气的氧化作用,削弱氧化酶的活性,减少芳香成分的挥发,降低干耗,有助于色泽、风味和Vc的保护。当然也可采用冻后包水衣的方法,即在冻结后将杨梅浸于3~5℃的冷却糖水中3~5s,然后迅速捞出,但此方法在实际生产中有一定困难,能否推广应用还有待于探讨、验证。

糖对杨梅的保护作用随着糖的浓度升高而

增强,但浓度过高会引起果肉明显收缩而降低商品价值。因此对不同品种杨梅,必须通过试验选择适合的加糖。在食品加工中维生素C常被用作强抗氧化剂,因此,在加糖处理糖液中添加适量的Vc,不仅可以抑制冷藏中的变色,而且可以起到强化作用。

2.3 克服不良流化现象

在杨梅流态化冻结过程中,正常的流态化操作取决于气流速度、气流组织的均匀性,杨梅层厚度、颗粒的形状和质量及其潮湿程度、网带孔隙率等。而这些因素的不良状态极易造成沟流、粘结、夹带等不良现象,影响杨梅的冻结。

沟流:当气流组织或杨梅层厚度不均匀,床层就会出现沟道,气流就不能均匀地通过床层,以致造成整个床层“沸腾”的急剧变化,破坏了正常流态化制冷过程。因此尽量设法使气流速度不低于临界速度,使床层各点的气流速度趋于均等。

粘接:是杨梅流态化冻结过程中常见的一种现象。表面潮湿的杨梅颗粒在低湿状态下,相互冻结或粘在网带上,在采用非振动传送方式(半流态化操作)的微冻区(快速冷却和表层冻结)时更明显。这种粘接现象使杨梅层变成了固定床层,从而不能形成流态化。为此,在冻结加工前,采用振动滤水机或离心甩开机除去杨梅颗粒表面水分,或设置微冻区使杨梅经过快速冷却后表层能迅速冻结形成水壳,避免粘接。微冻区采用较高风压,迫使杨梅颗粒沸腾,但这段的长度应尽量短,杨梅层不宜太厚,一般为30~40mm左右。微冻区如能采用机械振动将对防止粘结更有效。当杨梅进入微冻区时,被振动的筛网带弹起呈跳跃式运动造成杨梅颗粒相对撞击,再加上向上吹的较强的冷风,使杨梅层处于良好流化状态。

夹带:在流化层中,食品颗粒受自下而上冷气流的作用呈向上运动状态。当气流速度等于杨梅颗粒降落速度时,杨梅颗粒悬浮在气流中。如果气流速度大于降落速度时,则杨梅颗粒两速之差的净速度向上运动,被气流带走飞出

流化床,这就产生了夹带现象,为避免夹带现象:

2.3.1 对同一批冻结的杨梅颗粒必须均匀,严防大小颗粒同时进入流化床。

2.3.2 采用变速风机调整风速,以适应不同杨梅颗粒所必须的风速。

2.3.3 流化床上面加设金属网罩,减轻夹带程度。

2.4 包装和冷藏

由于微生物和酶的作用,特别是一些耐低温酶的缓慢作用,冻品在冷藏期间除水结晶发生不同程度的成长外,暴露在空气中还易发生氧化作用、变色、变味、粘接成块、营养价值下降等。所以冻结后应立即包装,隔绝与空气的直接接触,有条件的最好采用真空包装或充氮气包装。维生素C对温度有巨大的依赖性,冷藏温度过高,将使Vc大量损失,冷藏温度低则越有利于Vc等的保存,如在 $-7\sim-18^{\circ}\text{C}$ 库内冷藏,温度每升高 1°C ,冻品中的Vc则以平均

3~7倍的速度加速降解。兼顾经济性的前提下,冷藏温度通常定为 $-18\sim-20^{\circ}\text{C}$,在此温度下冷藏,微生物的繁殖几乎停止,酶的活性减弱,水分蒸发减少,冻品的贮藏期延长。

速冻杨梅的冷藏库,相对湿度应控制在95%左右。

2.5 解冻方法

速冻杨梅在食用前必须解冻,即将冻品置于空气中自然解冻或置于静水或流动水中,当冻品的中心温度回升到 $-1\sim 0^{\circ}\text{C}$ 时即可食用。尽管杨梅经单体快速冻结后细胞内的冰结晶对细胞的损伤很微少,但在冷藏过程中总会发生水结晶的继续成长,加重了对细胞的机械损伤。一旦解冻,水结晶将融化成水,相当一部分的水不能被细胞重新吸收,而成为汁液渗出流失,渗出量越多,可溶性营养物质损失越大。因此一般以半解冻,即杨梅中心温度到 0°C 左右即食用,避免杨梅较长时间暴露在空气中,酶活性的复活而造成变质。

青椒冷藏温度及其冷害的研究

张 平 马岩松 高瑞霞 李志澄 沈阳农业大学食品系 110161

摘 要 把青椒贮于 10°C 、 7°C 、 4°C 和 1°C 条件下20~60天,研究青椒转入室温后的呼吸强度的变化。 10°C 是青椒冷藏的安全温度,低于 7°C 就会发生冷害。贮藏在 7°C 以下的青椒,转入室温后呼吸强度大幅度上升,室温放置3天,病烂指数和花萼褐变率急剧增加, 7°C 以下都可见到种子褐变。

关键词 青椒 冷害 呼吸强度

蔬菜贮藏的理论和实践都告诉我们,温度是最重要的影响因素。目前普遍认为,低温贮藏是延缓蔬菜产品新陈代谢过程和延长贮藏寿命的有效手段。但是,多种原产于热带、亚热带的蔬菜,对低温耐受能力有一定界限,低于这个界限,就会造成产品的生理伤害——冷害。青椒就是典型的代表蔬菜之一。本试验试图通过对沈阳地区栽培的“世界冠军”和“四方头”在

不同温度条件下的呼吸强度的变化,结合货架观察,探讨青椒的贮藏温度、贮藏期和采收期与低温伤害的关系,为青椒商业性贮藏提供依据。

1 材料和方法

1.1 材料来源及处理:试材分夏、秋两批采收。夏季的供试品种为“世界冠军”,由沈阳农业大