

凉果半成品的加工方式和存在的问题

余元善^{1,2}, 肖更生², 陈卫东², 张友胜², 何丹^{1,2}

(1. 江西农业大学生物工程系, 江西 南昌 330045) (2. 广东省农业科学院蚕业与农产品加工研究所, 广东 广州 510610)

摘要: 凉果是热带亚热带地区比较流行的一种休闲食品。凉果半成品的加工是凉果生产中比较重要的一个环节。本文将凉果半成品的加工归类为食盐处理、亚硫酸盐处理、普通干燥处理和蒸煮打浆处理四种方式, 并对每种加工方式的加工原理和工艺进行了综述, 同时对其存在的问题进行了初步的分析。

关键词: 凉果; 半成品; 加工方式; 问题

中图分类号: TS255.41; 文献标识码: A; 文章篇号: 1673-9078(2007)04-0060-04

Processing Techniques and Related Problems of Semi-finished Preserved Fruits

YU Yuan-shan^{1,2}, XIAO Geng-sheng², CHEN Wei-dong², ZHANG You-sheng², HE Dan^{1,2}

(1. Department of Bio-engineering, Jiangxi Agricultural University, Nanchang 330045, China)

(2. The Sericulture & Farm Produce Processing Research Institute of Guangdong Academy of Agriculture Science, Guangzhou 510610, China)

Abstract: Preserved fruits were very popular in the tropics and subtropics. The processing of semi-finished preserved fruits is very important in production of preserved fruits. In this paper, the processing of semi-finished preserved fruits is classified into four ways, including salt treatment, sulphite treatment, drying and homogenization. The processing principles and techniques of the above-mentioned methods are also summarized. Besides, some problems in the processing of the semi-finished preserved fruits are analyzed in this article.

Key words: preserved fruit; semi-finished; way of processing; possible problems

凉果主要起源于南方, 与北方果脯所具有的“高糖、口味甜浓、配料单一”的特征相反, 它含糖量低, 口味清爽, 酸、甜、咸味交织, 配料众多, 配料中常添加糖、甜味剂、有机酸、甘草、调味料等原料^[1]。在生产中, 多以直接食用口味欠佳, 价格较低的青梅、酸杏、李子、山楂等鲜果为加工原料, 但随着市场和新产品开发的需要, 凉果中所使用的鲜果原料种类也在不断增加。一方面, 由于鲜果上市时间短, 容易腐烂, 为保证凉果生产的周年需要, 需要对凉果鲜果原料进行处理, 以半成品的形式进行保存; 另一方面, 由于凉果风味的需要, 需要通过系列食品添加剂和一定的加工工艺对鲜果进行处理, 使产品的质地和风味符合成品的要求, 因此, 凉果半成品的生产是凉果生产过程中必备的加工环节。由于半成品不直接与消费

收稿日期: 2006-11-30

基金项目: 广东省 2006 年粤港关键领域重点突破项目(200649861106); 广州市重点科技攻关资助项目(2006Z1-E0081)

作者简介: 余元善, 在读硕士, 研究方向为食品微生物和食品加工。

通讯作者: 张友胜, 研究方向为食品加工

者见面, 生产者常常忽视半成品生产环节, 半成品加工方式和产品质量没有得到应有的重视, 其结果直接影响了成品质量。本文对目前凉果半成品加工中普遍使用的加工方式进行了归类, 对其加工原理和工艺进行了综述, 同时对其存在的问题进行了初步的分析, 以期引起凉果研究者和生产者的更多关注。

1 凉果半成品的加工方式

凉果半成品的加工直接影响产品风味和食用安全。由于凉果是一个传统产品, 国家对其加工工艺和流程也没有统一的操作规程, 同一种原料乃至同一种产品, 不同生产者的加工方式也不尽相同。因此, 要对凉果半成品的加工方式进行绝对分类有一定难度。本文按凉果半成品的加工过程进行了相应的归类, 将其分为食盐处理、亚硫酸盐处理、普通干燥处理和蒸煮打浆处理四种方式。

1.1 食盐处理

食盐处理凉果加工原料就是目前俗称的“盐渍”、“盐腌”处理, 其主要处理原料为“青梅”、“李”等

鲜果,“盐渍”凉果是目前凉果生产中数量最大的一类。

1.1.1 加工原理

食盐具很好的防腐功能,在溶液中完全解离为 Na^+ 和 Cl^- ,以致食盐具有很高的渗透压,高浓度的食盐溶液对微生物细胞有强烈的脱水作用。食盐中的一些离子如 Na^+ 、 Mg^{2+} 、 K^+ 、 Cl^- 等在高浓度时能对微生物细胞产生毒害作用,特别是 Cl^- 能与细胞中的原生质结合,促进细胞死亡。另外, Na^+ 和 Cl^- 能与酶蛋白中的某些基团结合,易使微生物分泌的胞外酶失去活力,当与微生物生长有关的胞外酶失活后,对微生物具有间接的抑制作用。食盐是降水分活性剂,能降低溶液的水分活性,同时氧气在食盐溶液中的溶解度非常低,这也与食盐的防腐作用有很大的关系。

一般来说,盐浓度在1%以下时,微生物的生理活动不会受到任何影响;当食盐浓度为1%~3%时,大多数的微生物就会受到暂时性的抑制;当浓度达到6%~8%时,大肠杆菌、沙门氏菌和肉毒梭菌将停止生长;当浓度超过10%以后,大多数杆菌将不会生长。球菌在盐浓度达到15%时才被抑制,其中葡萄球菌则要在浓度达到20%时才被杀死;酵母在10%的盐溶液中仍能生长,霉菌必须在盐溶液浓度达到20%~25%时才能被抑制^[2]。所以,在用盐腌法储藏凉果原料时,即制作盐胚时,由于食盐是唯一的防腐剂,为了抑制微生物的生长,盐液浓度须高达15%~30%,因此在后续加工中,还需对它进行脱盐处理。

另外,在盐腌过程中,还伴有轻微的发酶、化学和酶催化的反应等,果肉细胞的结构和化学成分也发生了一系列的变化,能形成新的质地和独特的色香味。如叶绿素破坏引起的失色、果肉中不良成分的清除等。

1.1.2 处理方式

目前,食盐处理方式主要有干腌和湿腌法两种。干腌法又称撒盐腌制法,它是利用干盐(结晶盐)先在食品表面擦透,使之有汁液外渗,然后层堆在腌制池中,各层之间还均匀地撒上食盐,依次压实,最上面一层用盐将果子全部覆盖。在外加压力或不加压力条件下,依靠外渗脱水作用形成的溶液进行腌制。湿腌法又称盐水腌制法,它是将食品原料浸没在盛有一定浓度的食盐溶液的容器设备中,利用溶液的扩散和渗透作用使食盐很好的渗入果肉组织内部,直至果肉组织内外溶液达到动态平衡为止。凉果一般采用干腌法,为了方便保藏和运输,同时为了进一步提高果肉组织中的食盐浓度,有的地方常把干腌好的果胚在日光下曝晒,晒到表面出现结晶盐为止^[3-5]。

1.2 亚硫酸盐处理

亚硫酸盐处理包括使用亚硫酸钠、焦亚硫酸钠、焦亚硫酸钾、低亚硫酸钠、亚硫酸氢钠和二氧化硫等食品添加剂对鲜果进行处理的总称,其半成品中含有二氧化硫残留。

1.2.1 加工原理

亚硫酸盐中的亚硫酸根具有一对孤对电子,可起路易斯碱的作用,同时它的外层电子轨道对3d电子的接受能力也可以起路易斯酸的作用,所以亚硫酸盐具有很强的反应活性,能够与生物体中的许多化合物或官能团形成化学键^[6,7]。

表1 生物体中能于亚硫酸盐反应的官能团和物质

反应基团	羰基	二硫键	希夫碱	吡啶
生物体中含该基团的物质	醛酮类物质	蛋白质谷胱甘肽	某些酶和辅酶	NAD^+ 、 NADP^+ 、 FAD^+
反应基团	嘧啶	醌	不饱和键	
生物体中含该基团的物质	DNA RNA	电子携带体	不饱和脂肪酸等	

从表1可看出,亚硫酸盐具有很高的反应活性,能够把微生物菌体中的嘧啶碱基、辅酶(如 NAD^+ 、 NADP^+ 、 FAD^+)、类脂中的不饱和脂肪酸、醌类化合物(如辅酶Q)、中间代谢产物(如磷酸二羟丙酮、3'-磷酸甘油醛)等作为它的攻击目标,一旦微生物菌体中的某些与生长繁殖过程息息相关的物质受到亚硫酸盐的攻击,微生物的生长将受到抑制,甚至是致死的,所以亚硫酸盐具有很好的防腐作用,是一种有效的防腐剂^[8]。另外,它对水果在加工处理过程中的酶促褐变、非酶促褐变具有非常好的抑制作用,能很好的保持水果的外观,起到护色作用。

正是由于亚硫酸盐类的双重作用,它在凉果半成品加工中应用非常普遍。但研究表明,小部分人群对亚硫酸盐过敏,能够引发哮喘。还有研究表明,亚硫酸盐能引起荨麻疹和腹泻等有害反应。TASEB 专家小组认为在水果中通常使用的亚硫酸盐剂量对多数消费者是无害的,而对一些亚硫酸盐过敏者可能产生危害^[8]。基于这些,现在国际上许多国家对食品中亚硫酸盐的残留量都有严格的限定。我国在这方面的标准是规定凉果产品中的亚硫酸盐的残留量(以 SO_2 计)不能超过0.35 g/kg。所以,使用以亚硫酸盐处理的原料制作凉果前,需要对其进行脱硫处理。为了方便原料半成品的脱硫,在实际操作过程中,要合理的控制半成品中亚硫酸盐的使用量。一般含水量在30%左右的亚硫酸盐处理的凉果半成品,含亚硫酸盐量(以 SO_2 计)在2 g/kg~3 g/kg左右就能达到很好的保存效果^[7]。当然,由于亚硫酸盐在空气中不稳定,能与空气中的

氧气反应生成硫酸盐而使其失去防腐防褐变的作用。同时,在 pH 值较低、温度较高时,容易以分子态 SO_2 的形式挥发,减少了果子中有效的 SO_2 含量。所以亚硫酸盐处理的半成品一般需保存在低温密闭条件下。

1.2.2 处理方式

工业生产中,亚硫酸盐处理主要有三种方法,一是熏蒸法:将需要保藏的果品原料放置在密闭的室内或塑料薄膜帐内,接受一定时间的 SO_2 处理后,密闭保存。 SO_2 气体可以通过硫磺燃烧制得,也可以从装有 SO_2 压缩气体的钢瓶中直接压入。二是浸渍法:用一定浓度的亚硫酸盐溶液浸渍果子。三是直接加入法:用亚硫酸盐(结晶盐)均匀地拌洒在果子表面,使其慢慢渗入果肉中。不管采用那种方法,都要按实际合理的控制亚硫酸盐使用量,不要过量使用亚硫酸盐,以免给后续加工脱硫带来不便。在亚硫酸盐处理以前,鲜果可以经过漂烫、去核处理,也可以在亚硫酸盐处理后进行适当的干燥处理,以便于保藏和运输。生产中,可根据需要对工艺进行适当的调整。

1.3 普通干燥处理

普通干燥处理是指利用日光照射、自然风将鲜果晒干和吹干或利用人工提供热能的方法对水果进行干燥,使鲜果中的水分降至一定的程度而得以长期保存。

1.3.1 加工原理

微生物的生长离不开水,新鲜水果的水分含量很高,一般为 75%~90%,水果中的水主要以游离水、胶体结合水和化合水三种不同的状态存在,微生物能利用其中的游离水和部分胶体结合水而得以正常生长。通过干燥,去除水果中的游离水和大部分胶体结合水,使水果中的水分活度达到微生物不能利用的水平,并且在保存的过程中不使其吸湿,则完全可以避免因微生物生长而引起的腐烂变质^[9-11]。

表 2 各种微生物生长的最低水分活度(a_w)

细菌	最低 a_w	真菌	最低 a_w
大肠杆菌	0.935~0.960	黄曲霉	0.90
沙门氏菌	0.945	黑曲霉	0.88
枯草芽孢杆菌	0.950	酿酒酵母	0.94
八叠球菌	0.915~0.930	产朊假丝酵母	0.94
金黄色葡萄球菌	0.900	鲁氏酵母	0.65
嗜盐杆菌	0.750	耐旱真菌	0.60

注:水活低于 0.5,微生物不增殖

表 2 提供了各种微生物生长的最低水活(a_w)^[12]。水果经干燥脱水后,除了能够抑制微生物生长外,还具有一定的色、香、味、形。同时,水分的损失大大的减少了重量,缩小了体积,方便于储存和运输。

应注意到食品干燥过程并不是食品中微生物全部杀灭的过程,而是随着水分活度的下降微生物慢慢进入休眠状态的过程。换言之,干制水果并非无菌,当在一定的环境中吸收水分后,微生物仍恢复生长,果子仍会腐败变质,它不能代替水果的杀菌处理^[13]。另外,虽然在低水分活度下,酶的活性将受到抑制甚至完全失活,但水果在干燥过程中酶的活性仍然会存在,甚至在初期活性可能还会升高,某些酶活性的存在会对凉果产品的色、香、味和营养成分等造成危害,一般在某些水果的干燥处理前会有使酶灭活这一工艺。

1.3.2 处理方式

水果的普通干燥一般分为原料选择、原料预处理和干燥 3 个步骤。原料选择一般选择干物质含量高、纤维素含量低、风味良好、核小皮薄、成熟度在 85%~95% 的水果。原料预处理包括破坏酶活性的前处理、防止非酶褐变的前处理和促进干燥效率的前处理等。不同的水果有不同的预处理方法,以葡萄干为例,它一般只需在干燥前用碱液处理一段时间,除去新鲜葡萄皮上的蜡质层,将表皮的半透性改为透性膜,目的是使葡萄中的水分能更快更容易的蒸发。干燥有自然干燥和人工干燥两种方法,自然干燥是利用日光照射提供干燥所需要的热量,通过空气对流带走水蒸气,又可分为晒干和阴干两种方式。为了更好的控制干燥条件和工业化生产,获得良好品质的干燥制品,人工干燥得到了广泛的应用。工业上提供热能的方法很多,但均可归纳为对流、传导和辐射三种基本的传热方式。水果的人工干燥常用的设备有厢式干燥器、隧道干燥器等常压干燥设备^[14]。

1.4 蒸煮打浆处理

蒸煮打浆处理是指对鲜果原料进行蒸煮匀浆处理后,使之变成果泥状半成品而进行贮存,一般在蒸煮匀浆过程中还有去核工艺,如酸枣的加工。为了延长果泥状半成品的储存期,一般采用无菌保藏技术对其进行保藏。

1.4.1 加工原理

对鲜果进行蒸煮打浆处理,使果子的组织形态发生改变,使酶和某些不良成分也被加热破坏等,这些对后面的凉果成品(主要是果丹皮类凉果)加工是非常必要的。同时,通过蒸煮打浆处理,能充分利用水果加工中的残次果和部分边角余料^[15]。另外,鲜果在蒸煮打浆处理过程中,附着在其表面的微生物基本被杀死,然后趁热将经过打浆机处理后的果泥通过高压蒸气灭菌系统进行彻底杀菌后,放入无菌密封的大罐进行保藏,以满足后续加工和周年加工之需要。

1.4.2 处理方式

蒸煮打浆处理水果一般包括分级清洗、蒸煮、打浆(去核和打浆)等工艺,水果变成果泥状半成品,然后通过杀菌系统灭菌后进入无菌的大罐密封保存。分级清洗是对水果表面的泥沙、杂物和部分微生物等进行清除,同时按大小对水果进行分级处理,以利于去核和打浆;蒸煮是通过蒸汽或沸水对水果进行软化和熟化,以利于水果去核和将果肉打成果泥,在此过程中,附着在水果表面的微生物基本被杀死;打浆是将水果打成浆状,对有核水果而言,在此过程中通过压榨等方式将果核去掉。

水果加工成果泥后,通过大罐无菌保藏方式进行保存。无菌保藏就是将经过杀菌的浆状果泥半成品在无菌条件下,灌入预先杀菌的密闭容器中,保持一定的气体压力,以防罐体泄露而被微生物污染,从而保藏产品的一种方法。大罐无菌保藏系统主要由杀菌系统、管路、大罐以及附属设施等组成。一般产品的杀菌温度达 135 ℃,杀菌系统通过管道与大罐连接^[16]。

2 凉果半成品加工过程中存在的问题

2.1 加工原料的品质和清洁度存在问题

凉果半成品不与消费者直接见面,因此生产者往往忽视加工原料的品质和清洁度。具体体现在:一是在鲜果处理中没有严格将不同成熟度、不同大小的水果进行分类分级处理,而是将所有的原料堆放在一起集中处理;二是没有将霉烂的、虫蛀的、破损的果子完全去掉或区分开来;三是水果处理时一般只经过简单的水淋冲洗,半成品中往往还夹杂着许多果叶、叶柄甚至泥沙等杂物,这样就大大的影响了原料半成品的质量,给加工高质量的凉果产品带来了很大的不便。

2.2 半成品的加工和贮存环境存在问题

凉果半成品加工不尽于人意的主要体现在:一是在用食盐腌制凉果半成品过程中,多采用露天水泥池,没有“三防”(防鼠、防虫、防异物)设施;二是在盐坯干燥和普通干燥过程中多采用室外大坪阳光下晾晒的方法,没有防灰防虫设施;三是在半成品贮存过程中,随意使用包装物,随意存放半成品,由此,给成品的质量带来了许多隐患。

2.3 随意超量使用食品添加剂

目前,很少有很具体的讲解凉果原料半成品保藏方面的指导书刊,也没有很详细的关于各种鲜果在处理中所要使用的各种物质的定量标准。大多数果农甚至工厂企业大部分都是凭经验来处理保藏果子,随意添加食盐和亚硫酸盐等物质,这样不但造成巨大的浪

费,而且也给后续产品的加工带来不利的影响,比如广式凉果经常被查出 SO₂ 超标,主要就是使用了亚硫酸盐含量非常高的半成品原料(如黄杏、山楂类产品)。

2.4 没有质量标准和相关的操作规范

我国只有关于凉果成品方面的质量标准和相关的操作规范,没有半成品的质量标准和操作规范,这产生了一些不良后果:一是生产出来的半成品原料品质参差不齐,给生产高品质的凉果产品带来很大障碍;二对半成品生产企业而言,加工时没有任何约束,随意用工业级的食盐和亚硫酸盐处理鲜果,易造成果胚半成品中重金属超标,给消费者的身体健康带来隐患。

参考文献

- [1] 戚桂军,谢清业.果脯蜜饯的历史现状与发展趋势[J].粮食与食品工业,1998(1):33-35.
- [2] 曾庆孝.食品加工与保藏原理[M].北京:化学工业出版社,2002,(11).
- [3] 刘宝家,李素梅,柳东.食品加工技术、工艺和配方大全(下)[M].北京:科学技术文献出版社,2005(9).
- [4] 袁惠新,陆振曦,吕季章.食品加工与保藏技术[M].北京:化学工业出版社,2000.
- [5] 乔金霞.杏盐胚制凉果的生产工艺[J].食品研究与开发,1998(9):35-36
- [6] 高鸿宾.有机化学[M].北京:高等教育出版社,1999.
- [7] [美]Roger B.boulten,Vernon L.singleton,Linda F.Bison,Ralph E.kunle 著,赵光鳌等译.葡萄酒酿造学—原理及应用[M].北京:中国轻工业出版社,2001(7).
- [8] 万素英,李琳,王慧君.食品防腐与食品防腐剂[M].北京,中国轻工业出版社,1998.
- [9] [美]James M.Jay 著;徐岩,张继民,汤民剑等译.现代食品微生物学[M].北京:中国轻工业出版社,2002.
- [10] [美]Owen R.Fennema 著;王璋等译.食品化学(第三版)[M].北京:中国轻工业出版社,2003(4).
- [11] Beuchat,L.R. Microbial stability as affected by water activity[J]. Cereal Food,1981,26(7):345-349.
- [12] 诸葛键,李华钟.微生物学[M].北京:科学出版社,2004(9).
- [13] [英]M.D.Ranken,R.C.kill,C.G.J.Baker 著,张懋等译.食品工业手册[M].北京:中国轻工业出版社,2002.
- [14] 肖国铭,马洪亭.太阳能苹果脯干燥装置的优化分析[J].Rural Energy,1993(1):25-27.
- [15] 朱蓓薇.实用食品加工技术[M].北京:化学工业出版社,2005,(5).
- [16] 中国食品发酵工业研究所,等编.食品工程全书(第二卷)[M].北京:中国轻工业出版社,2004(4).