

杨梅蜜饯制作工艺研究

史婷婷, 郎 娅, 季 露, 田雪冰, 陈惠云, 孙志栋

(宁波市农业科学研究院, 浙江 宁波 315040)

摘要:介绍了杨梅蜜饯的加工种类、工艺流程以及理化分析指标。着重对原料前处理、原料保存、硬化、浸渍及干燥等加工主要环节进行了论述,首次提出了杨梅蜜饯的三个发展阶段,以期为促进杨梅蜜饯加工、解决中低档杨梅出路提供新途径。

关键词:杨梅蜜饯;发展;制作工艺

中图分类号:TS255.41 **文献标识码:**A **文章编号:**1002-2767(2015)12-0120-04 DOI:10.11942/j.issn1002-2767.2015.12.0120

目前,我国杨梅栽培面积已达 20 万 hm^2 以上,主要分布在浙江、福建、江苏、广东、云南、重庆、四川、贵州、广西等省(市、区),其中浙江省是全国杨梅的最集中产区,主要栽培区域在宁波、台州、温州、舟山等地,面积和产量均居全国第一^[1-2]。2010 年浙江省杨梅栽培面积近 6.7 万 hm^2 ,产量超过 30 万 t,面积和产量均已成为仅次于柑橘的第二大水果^[3]。据浙江省杨梅产销协会统计,2013 年浙江省杨梅种植面积 8.65 万 hm^2 ,产量 50 万 t,产值 48.3 亿元。2014 年种植面积首次超过 8.8 万 hm^2 ,产量达 55 万 t。

由于杨梅的采收期集中在 6 月中、下旬的 20 d 左右时间内,又适逢南方高温高湿的梅雨季节,杨梅呈柱状突起的果肉极易受伤害,而且采后呼吸旺盛,极不耐贮藏和运输。而杨梅在本地鲜销的仅占 40%,用于加工的不足 10%,由于人们对鲜食杨梅的品质要求较高,约占 50%的中低档杨梅因迟销或不适鲜食而弃于树上,烂在山间。如果把这部分杨梅加工利用起来,就可以给果农带来更大的经济效益^[4-5]。因此,充分利用中低档杨梅进行资源化开发,是当前和今后迫切需要解决的重要课题。目前,杨梅采摘后多加工成汁、蜜饯、罐头和果酒,其中杨梅蜜饯是产销较大、深受消费者青睐的主要加工品种之一。有关杨梅蜜饯的加工研究较少,现将杨梅蜜饯的分类加工工艺及品质指标进行综述。

1 杨梅蜜饯分类

目前,杨梅蜜饯产品主要有 7 种。

1.1 (烘干)初制杨梅干

杨梅采用高温杀菌+“三段温度法”烘干:经 95℃热烫 1 min 杀菌后冷却,35~40℃烘干 10 h 左右,再经 40~55℃烘干 8~10 h,最后 55~60℃烘干至杨梅含水量为 15%~18%时止,整个烘干过程 28~30 h^[4]。

1.2 话化类杨梅干

杨梅用盐腌制一段时间后,晒干或用烘干机 65℃烘干,做成杨梅坯。然后用清水漂洗 1~3 次脱盐再晒干或烘干做成脱盐坯。再置于香料糖液中浸泡 2 d,取出烘干,就可制成话化类杨梅干。香料糖液由甘草(8%)、蔗糖(30%)和柠檬酸(1.5%)制作而成,浸泡 2 d 后取出晒干或烘干,可制得话杨梅^[6]。

陈来春采用本地新鲜杨梅,经十几道工艺精制成各类话化类杨梅,其中主要工艺包括盐腌制、曝晒、漂淡、晒干、糖制、再晒干。杨梅干粒大,口感好,具有生津健胃、清火、消食功效^[7]。这与杨德荣(1989)早年描述的杨梅蜜饯加工工艺是相似的^[8]。

1.3 糖渍杨梅

胡振华对糖渍杨梅做法早有报道,其加工方法是将杨梅果实与白糖按 10:4 的比例,入锅煮至糖溶化后,取出盛入容器中,再加少许糖,密封可经久保存,又称“杨梅脯”^[9]。

也可取用渗汁后的杨梅果实,加等量白砂糖和 0.4%柠檬酸,充分拌匀放置 5~7 d 后,取出晾晒或放在 60~80℃通风干燥设备中,干燥至水分含量为 15%~20%时即可包装^[10]。

1.4 盐渍杨梅

简易盐渍杨梅加工方法是将杨梅果实与食盐

收稿日期:2015-07-21

基金项目:宁波市农村创新创业重点资助项目(2012C92015);宁波市农业攻关重大资助项目(2013C0013)

第一作者简介:史婷婷(1988-),女,浙江省宁波市人,学士,助理工程师,从事农产品贮藏加工研究。E-mail: 491994677@qq.com。

通讯作者:孙志栋(1962-),男,浙江省慈溪市人,硕士,高级工程师,从事农产品加工贮藏研究。E-mail: zdsun.cn@163.com。

按 10:(2~3)比例拌匀后贮存缸中,可长期保存,食时先用清水洗净,风味虽不如糖渍杨梅,但有去暑、祛湿、解气等功效,味亦清适^[9]。

盐渍法,也可制作“杨梅凉果”。首先,杨梅用盐腌制一段时间后,晒干或用烘干机 65℃ 烘干,做成杨梅坯。然后用清水漂洗 1~3 次脱盐再晒干或烘干做成脱盐坯。再置于用香料(甘草 2%、茴香子 1%、丁香 0.5%、肉桂 0.5%、柑橘皮 0.5%、豆蔻 0.5%)、蔗糖(25%~30%)和柠檬酸(0.5%~1.0%)制成的香料糖液中浸泡 2 d,取出烘干,再拌上少量甘草、茴香子、丁香、肉桂、柑橘皮、豆蔻混合粉,可得“八珍杨梅”^[6]。

若香料糖液由五香粉(8%)、蔗糖(30%)和柠檬酸(1.5%)制作而成,浸泡 2 d 后取出晒干或烘干,再用少量五香粉拌匀,可制得五香杨梅^[6]。

1.5 杨梅凉果

“凉果”即为加料蜜饯,制作工艺为:取用渗汁后的杨梅果实 100 kg,浸入甘草糖液(甘草 3 kg 滤液+白砂糖 50 kg 熬制)中 2~3 d,捞出晾晒待干时再回入甘草糖液浸 2~3 d,取出再晾晒,直至甘草糖液被吸干,果实晾晒至八成干时,将备用的香料粉(其中:桔皮粉 30%、桂皮粉 20%、公丁香粉 5%、甘草粉 30%、小茴香粉 15%)拌入,即为杨梅凉果,又称“七珍杨梅”^[10]。上述盐渍杨梅中提及的“八珍杨梅”“五香杨梅”也属“杨梅凉果”。

1.6 无糖杨梅蜜饯

对腌渍脱盐后的杨梅坯,以麦芽糖醇与蛋白糖复配代替传统的蔗糖,采用真空渗透方法研制无糖杨梅蜜饯^[11],这样制作的杨梅蜜饯相对糖分含量低,适于血糖高的群体消费,因而消费范围更广些。

1.7 原味杨梅

采用“三段温度法”烘干杨梅,其优点是杨梅干果保留了杨梅原有的风味,口感佳,而且绿色安全,商品性好。具体制作过程:选择大果杨梅用 5 mg·L⁻¹ 臭氧水处理 3 min,浸泡于 5% 食盐溶液 30~60 min,沥干后置烘箱内 105~115℃ 杀青 5~8 min,改 60~75℃ 温热风烘干至含水量 30%~35%,再改 40~45℃ 低温热风烘干至含水量 10%~18%,冷却后用镀铝箔袋包装封口,即为成品^[12]。

2 工艺研究

2.1 原料前处理

原料前处理主要有 2 种方法,一种是先用盐

水处理,再用清水,如方修贵等先用 2%~3% 的食盐水处理 15 min,然后用清水漂洗干净^[3]。另一种先水洗后再盐水浸泡,如莫开菊先用清水淘洗表面灰尘,沥干水分,再转入 1.0% 食盐水中浸泡 10 min,捞起沥干。用盐水处理的目的是为了驱除果肉中幼虫,杀死微生物。注意不可浸泡过长时间,防止杨梅吸水膨胀,影响后续的脱水渗糖^[13]。

2.2 原料保存

清洗过的杨梅宜及时冻藏,不宜常温下久置。普通冰箱可贮藏 1 a,除解冻时渗汁外,其它感观无殊异,解冻可采用与果重等量的 30% 糖水溶液浸泡处理^[13],也可加工成半成品保存。用 15%~18% 的食盐拌匀腌制,盛装容器压实,15 d 后取出腌果暴晒,晒到含水量 5% 时作半成品贮藏起来,待下一步加工^[7],或者用盐量 10% 左右分批拌盐,下层用盐较少,由下而上逐渐增多,每层压实,腌渍 5~7 d,然后腌果晒干至含水量约 15% 表面微起盐霜、无水痕为止^[14]。

半成品加工前需漂洗至口尝不感到咸为止,也可用盐腌制后直接进入下道工艺,如郑美瑜等用 10%~14% 的食盐腌渍 3~7 d,直接用清水冲洗 3~4 次脱盐,再加水浸泡 3~4 h,期间换水 1 次,可迅速脱盐^[11]。

2.3 硬化

一般采用 1.5% 的 CaCl₂ 溶液浸渍 1 h 来处理杨梅果肉的硬化^[12,15]。

2.4 浸渍

一般将杨梅坯料(半成品)漂淡后沥干,直接将白糖按比例拌入,也可根据需要加入其它辅料,如甘草水、柠檬酸、茴香、甜菊糖,约 20 d 糖制完成^[7]。也可干燥到一定含水量后直接调味,如方修贵等将杨梅果干半成品与调味液(主要成分三氯蔗糖 0.05%~0.1%,苯甲酸钠 0.02%,山梨酸钾 0.03%,食盐 0.3%~0.5%)按 10:1 比例浸渍调味^[3]。

在浸渍过程中,可采用真空渗透加速调味液进入杨梅果干。如郑美瑜等将脱盐后的杨梅坯加入至含 50% 麦芽糖醇、0.15% 蛋白糖和 0.8% 柠檬酸糖浆中,抽气至真空度 0.1 MPa,维持时间 20 min,在 40~60℃ 条件下进行真空渗透,然后充气 60 min 完成^[11]。陈根洪和周志将杨梅坯料置于加甘草滤液的 40% 糖液中,在常温 0.085~0.09 MPa 的真空下渗糖 35 min 左右,然后浸入分次加入糖调至 60% 的糖液中 12 h,用 1.8% 的

柠檬酸调节酸度^[15]。这与莫开菊的浸渍处理方法大致相同^[13]。

2.5 干燥

简单的干燥方法是,果坯起缸后自然晒干,期间勤翻动,直至干燥度均匀,含水量为 10%^[7]。

制作精致的杨梅蜜饯,可采用温度分段干燥法^[3-4,11,14],也可恒温干燥法^[13]。

2.5.1 温度先高后低干燥法 采用四段温度干燥法,温度先高后低,第一阶段:干燥温度 85℃,风速为 6~8 m·s⁻¹,时间 5 h,使杨梅果实表面迅速干燥,以抑制微生物繁殖,防止杨梅果实风味劣化;然后回潮 5 h,使杨梅内部水分向表面渗透。第二阶段:干燥温度为 65℃,风速为 4 m·s⁻¹,以杨梅果肉含水量降到 40%以下为终点,然后进行浸渍调味。第三阶段,干燥条件与第二阶段相同,时间为 4 h,回潮 2 h。第四阶段,干燥条件仍与第二阶段一样,时间 2 h 左右,最后杨梅果干含水量控制在 35%~40%^[3]。

采用两段温度干燥法,先在 55~60℃条件下烘几小时,将温度降至 50℃,再烘数小时,直到水分含量在 18%~22%即可^[14]。

2.5.2 温度先低后高干燥法 采用三段温度干燥法,温度逐段升高,第一阶段:烘干箱温度控制在 35~40℃,每 1 h 升温 1~2℃,连续烘烤 10 h 左右,至 4~5 成干时上下翻动果实;第二阶段:温度由 40℃均匀上升至 55℃,连续烘干 8~10 h;第三阶段:温度保持在 55~60℃,直到杨梅含水量为 15%~18%时,烘烤结束。整个烘干过程共需 28~30 h^[4]。

采用两段温度干燥法,将浸渍后的杨梅坯取出沥干,放入烘箱中,先在 50~60℃下烘数小时,再将温度升至 65~70℃烘数小时^[11]。

2.5.3 恒温干燥法 莫开菊报道的做法是用 60℃恒温烘烤至不粘手为止^[14]。

干燥过程是蜜饯制作的最重要环节,先前多采用日晒或恒温烘烤,蜜饯制作也简单。随着工艺的不断探索和蜜饯的精制要求,变温烘干的方法逐渐发展起来。工艺孰好孰坏,需根据实际生产条件和消费者需求结合起来决定。陈根洪和周志以感官指标、脱水效果和干燥时间为指标,对自然干燥、微波干燥(最小火力)、烘箱干燥、真空干燥等方法进行比较,发现烘箱干燥产品外观好、饱满度高、口感佳,且设备费用低,适合各种类型的加工厂,为最佳选择^[14]。

3 品质指标

3.1 感官指标

依据 GB 2760-2011,食品安全国家标准食品添加剂使用标准^[17]和参考曹雪丹等^[18]研究结果确定杨梅蜜饯感官指标。具有品种应有的形态、色泽、组织、滋味和气味,无异味,无霉变,无杂质^[16]。

3.2 理化指标

含水率≤20%~35%(糖霜类≤20%,不加糖的话化类≤30%,其余都是≤35%);

总糖(以葡萄糖计)≤60%~85%(不加糖的话化类≤6%,加糖的话化类≤60%,糖渍类和凉果类≤70%,糖霜类和果脯类≤85%);氯化钠≤4%~35%(糖渍类≤4%,凉果类≤8%,加糖的话化类≤15%,不加糖的话化类≤35%)^[15];铅(Pb)≤1 mg·kg⁻¹;铜(Cu)≤10 mg·kg⁻¹;总砷(以As计)≤0.5 mg·kg⁻¹;二氧化硫残留量≤0.35 g·kg⁻¹。

3.3 微生物指标

菌落总数≤1 000 cfu·g⁻¹;大肠菌群≤30 MPN·(100 g)⁻¹;霉菌≤50 cfu·g⁻¹;致病菌(沙门氏菌、志贺氏菌、金黄色葡萄球菌)不得检出^[16]。

4 结论与讨论

杨梅蜜饯依据制作工艺的不同分为:初制杨梅干、话化类杨梅、糖渍杨梅、盐渍杨梅、杨梅凉果、无糖杨梅、原味杨梅等。

杨梅在加工前可采用低浓度的食盐水浸泡驱虫。腌制时食盐用量一般为 10%~18%,腌制时间 3~15 d。可在溶液中添加氯化钙硬化杨梅。普通浸糖需要 20 d,但采用真空渗糖,时间就可以缩短至几小时,真空渗糖的温度要比室温高利于真空渗糖^[12,14]。糖液 pH 控制在 3.6~4.0,并在 75~80℃加热 10 min,能有效地保持杨梅蜜饯的自然色泽,不发生褐变,而 70%糖液中加入 1%明胶,能使杨梅蜜饯更加亮丽^[14]。采用烘箱干燥,既快、产品又好、成本也低,烘制温度可以恒定,但采用变温方式效果更好。无论干燥从低温到高温^[4,11],还是从高温降低到低温^[3,14],都是利用水分在物质中转移,防止杨梅蜜饯在干燥中出现焦化等现象。而后者还采用干燥回潮相结合的方法,旨在使果干造型丰满圆润^[3,14]。

传统的杨梅干很甜,为了降低含糖量,选用 50%麦芽糖醇+0.15%蛋白糖代替 60%白砂糖

不失为一种方法^[11]。通过非破坏性取汁使杨梅分成两部分,分别加工成杨梅汁饮料和杨梅蜜饯^[11]、利用杨梅酒渣来制作杨梅脯^[14]等杨梅资源化利用均值得推崇。

杨梅果干是消费者喜爱的一种休闲食品,但目前市场上的杨梅果干从营养角度来讲大多已偏离杨梅本来的味道。产品发展的趋势是回归原味,林旗华等采用“三段温度法”烘干杨梅制作“原味杨梅”,避免了因盐渍、糖渍或添加其它食品添加剂等制作方法造成杨梅原有营养成分的流失^[12],这将是今后杨梅蜜饯的发展方向。

杨梅的干果品质与干燥温度及时间有很大关系,据研究,在 90、70 和 50℃ 条件下烘干分别需要约 10、20 和 36 h。这对 VC、总黄酮和花色苷含量没有显著影响,但对总糖和总酸有显著影响,随着干燥温度的升高,总糖含量明显下降,而总酸含量则明显增加^[18],这显然影响杨梅干果的口感,因此,如何选择适宜的温度及干燥时间,对保持杨梅的口感和原味非常重要。这就需要相应的工艺和设备,如何研究新工艺新设备,保护杨梅果干加工过程中的营养成分不受损失,使杨梅果干变成对人体有众多益处的保健食品,是目前生产上迫切需要解决的问题,戚行江等对此作了尝试^[19],虽说在产业化上实现这一步尚有许多工作要做,但相信为期不远。

总之,杨梅蜜饯的发展大致经历了三个发展阶段,第一阶段简单制作的杨梅干阶段,杨梅干制作工艺简单,果味单一;第二阶段复杂制作的传统杨梅蜜饯阶段,杨梅蜜饯的制作工艺和添加成分复杂;第三阶段现代生产工艺与当代生活气息相结合的杨梅果干发展阶段,杨梅果干产品趋向回

归,低糖(无糖)、原味杨梅是主流,但生产工艺开始现代化。

参考文献:

- [1] 陈方永.我国杨梅研究现状与发展趋势[J].中国南方果树,2012,41(5):31-36.
- [2] Chen F Y. First Report of pestalotopsis mangiferae and P. Vismiae Causing Twig Dieback of Myrica rubra in China[J]. Plant Disease,2012,96:588.
- [3] 方修贵,戚行江,曹雪丹,等.轻度调味型杨梅果干的加工工艺及质量标准[J].浙江柑橘,2010,27(3):37-39.
- [4] 朱文佩,刘丽华,刘常贵.初制杨梅干的加工技术[J].浙江农业科学,2010(1):107-108.
- [5] 曹荣淦.靖州大力发展杨梅产业[J].湖南农业,2014(8):15.
- [6] 戈振扬,吴荣书.野生杨梅的加工技术研究[J].粮油加工与食品机械,2002(6):47-48.
- [7] 陈来春.梅蓉杨梅干制作技术[J].农村新技术,2011(10):38-39.
- [8] 杨德荣.靖州特产—雕花蜜饯、杨梅蜜饯[J].中国集体经济,1989(2):26.
- [9] 胡振华.杨梅的简易加工[J].老区建设,1991(2):46-47.
- [10] 孙义章.杨梅的综合加工方法[J].新农村,1996(6):21.
- [11] 郑美瑜,邢建荣,程绍南,等.无糖杨梅蜜饯的研制[J].保鲜与加工,2007(3):38-40.
- [12] 林旗华,张泽煌,钟秋珍.一种原味杨梅休闲食品的制作方法[P].中国,CN201310390835.8,2013-09-02.
- [13] 莫开菊.加热—真空渗透法生产优质杨梅脯的工艺研究[J].食品科学,2003,24(6):82-85.
- [14] 陈根洪,周志.杨梅酒渣制杨梅脯加工工艺的研究[J].中国林副特产,2005(3):47-49.
- [15] GB/T 10782-2006,蜜饯通则[S].
- [16] GB 14884-2003,蜜饯卫生标准[S].
- [17] GB 2760-2011,食品安全国家标准 食品添加剂使用标准[S].
- [18] 曹雪丹,戚行江,方修贵,等.杨梅果实干燥特性及其品质[J].浙江农业学报,2010,26(3):366-369.
- [19] 戚行江,方修贵,郑锡良,等.一种杨梅果干的加工方法及设备[P].中国,CN200810062888.6,2008-07-02.

Research Progress on Processing and Manufacturing Technique in Preserved Fruit of *Myrica rubra*

SHI Ting-ting, LANG Ya, JI Lu, TIAN Xue-bing, CHEN Hui-yun, SUN Zhi-dong
(Ningbo Academy of Agricultural Sciences, Ningbo, Zhejiang 315040)

Abstract: It's elaborated that the processing types and its manufacturing technique to preserved fruit of *Myrica rubra* were detailed introduced, and the physicochemical index were briefly explained. The key links of manufacturing technique were expounded such as pretreatment, preservation, hardening, soaking, drying and so on in order to provide new thought for the industry upgrading and solving sale problems of medium-low-grade wax-berry. The three development stages to preserved fruit of *Myrica rubra* were put forward.

Keywords: preserved fruit of *Myrica rubra*; developing process; manufacturing technique