

李子果脯制备工艺优化研究

马菲菲¹, 胡昕¹, 王瀚墨¹, 普绍东², 杨延昌¹, 李宏^{1*}

(1. 云南省农业科学院农产品加工研究所, 昆明 600032; 2. 云南楚雄圣谷食品有限公司, 楚雄 675000)

摘要: **目的** 以云南产三华李为原料, 对李子果脯传统制备工艺进行优化研究。**方法** 以李子相关理化指标为依据, 通过对李子果脯制备关键工艺步骤如盐腌、脱盐、杀青、浸糖、烘干进行单因素试验研究以优化李子果脯各关键工艺步骤参数; 并以感官指标为依据, 通过正交试验对李子果脯传统制备工艺进行进一步的优化。**结果** 李子果脯制备的最优工艺条件为: 20%的食盐盐腌 24 d, 每隔 6 h 更换清水脱盐 36 h, 沸水杀青 3 min, 逐步提高糖度法浸糖 8 d, 60 °C 烘干 20 h。**结论** 经该优化工艺制得的李子果脯, 果实饱满, 果形完整, 口感酸甜适中, 表面光滑不粘手, 保存期长。

关键词: 三华李; 果脯; 工艺优化

Study on the process optimization of preserved plum

MA Fei-Fei¹, HU Xin¹, WANG Han-Mo¹, PU Shao-Dong², YANG Yan-Chang¹, LI Hong^{1*}

(1. The Institute of Agro-Products Processing Science and Technology, Yunnan Academy of Agricultural Science, Kunming 650032, China; 2. Yunnan Chuxiong Shenggu Food Co., Ltd., Chuxiong 675000, China)

ABSTRACT: Objective To optimize the traditional preparation technology of preserved plum by using sanhua plum from Yunnan as raw material. **Methods** Based on the relevant physical and chemical indexes of plums, the key process steps of preparing preserved plums, such as salting, desalting, green removing, sugar-soaking, and drying, were carried out to optimize the parameters of the key process steps of preserved plums by single-factor test. And based on the sensory indicators, orthogonal test was used to optimize experimental conditions for the preserved plums traditional preparing method. **Results** The most optimal technological conditions for the preparation of preserved plum were: salting for 24 d by 20% salt, desalting for 36 h by replacing the water every 6 h, green removing for 3 min by boiling water, sugar-soaking for 8 d by gradually increasing sugar concentration method, and drying at 60 °C for 20 h. **Conclusion** The preserved plums prepared by this optimization process have full fruit, complete fruit shape, moderate sweet and sour taste, smooth surface, non-handsticky, and long shelf life.

KEY WORDS: Shanhua plum; preserved fruit; process optimization

1 引言

李子为蔷薇科乔木植物李的成熟果实, 又称李实、嘉

庆子。李子味酸, 能促进胃酸和胃消化酶的分泌, 并能促进胃肠蠕动, 因而有改善食欲、促进消化的作用^[1]。三华李是李子中的一个品种, 平均单果重约 30 g, 具有果大、

基金项目: 2019 年云南省农业科学院科技创新及成果转化专项(2019ZG012-04)

Fund: Supported by 2019 Technology Innovation and Achievements Transformation Special of Yunnan Academy of Agricultural Science (2019ZG012-04)

*通讯作者: 李宏, 研究员, 主要研究方向为农产品加工。E-mail: ynveg@163.com

*Corresponding author: Li Hong, Professor, The Institute of Agro-Products Processing Science and Technology, Yunnan Academy of Agricultural Science, Kunming 650032, China. E-mail: ynveg@163.com

肉厚、核小的特点,肉色深红色至紫红色,肉质爽脆无涩味,果味清甜,含有丰富的花色苷、矿物质元素、维生素等^[2,3]。三华李是华南地区著名的特色水果,食用历史悠久,品质极佳,被称为岭南佳果、李之极品,由于其具有良好的食用价值和加工特性近年来在云南地区引进种植^[4,5]。但是三华李上市集中,成熟时正值炎热季节,果子不耐储存,极易腐烂变质,对其进行加工则能对三华李资源进行有效利用,避免经济损失。三华李可加工成多种食品,如李汁、果酒、果醋、饮料、果脯蜜饯等^[6,7]。

李子果脯是我国果脯蜜饯中的代表品种之一,其保存期长,风味独特,有生津止咳润喉的作用,是一种独特的旅游休闲食品和地方特产,在国内外均拥有很大的市场^[8-10]。目前李子果脯的制作一般多采用传统工艺方法,其生产多依据经验,没有具体的量化标准,现有文献主要是关于李子果脯生产制备工艺的描述性介绍或对传统工艺的总结,缺乏对传统工艺方法的具体研究及工艺参数的优化研究。果脯产品一旦出现,返砂、流塘,产品干瘪不饱满,水分含量偏高或偏低,微生物超标等质量问题就难以解决^[11-15]。而这些质量问题都与生产过程粗放,对关键工艺步骤如盐腌、浸糖、烘干等缺乏研究与优化有关。因此本研究对李子果脯传统制备工艺进行研究,测定制备过程中李子相关理化性质变化,并在此基础上设计正交试验,优化其制备工艺,缩短加工周期,节约成本及能耗,提高产品质量,为李子果脯传统制备工艺的量化研究提供一定的理论依据及数据支撑,在促进企业发展的同时也能带动果脯产业的绿色转型^[16,17]。

2 材料与方法

2.1 仪器与试剂

ME204 电子天平(瑞士梅特勒-托利多仪器有限公司); AP-95 数显折射仪(杭州陆恒生物科技有限公司);

IC-A2102 电磁灶(广东钛古电器科技有限公司); 101-2AB 型电热鼓风干燥箱(天津市泰斯特仪器有限公司)。

三华李(云南楚雄圣谷食品有限公司提供); 白砂糖、食用盐、柠檬酸(均为食用级,购自家乐福超市)。

2.2 李子果脯制备工艺流程

李子果脯制备工艺流程如图 1。

2.3 李子果脯制备工艺步骤

2.3.1 原料处理

选择七八成熟、肉质较厚、大小均匀的新鲜李子 5 kg,无虫蛀、无腐烂、无破损,清洗干净,并用金刚砂纸打磨李子的外皮,以利于渗盐。

2.3.2 盐腌

称取李子总重 20%的食盐,逐次分批(3~4 次)将食盐加入到李子中,每次待加入的食盐溶解后再加入另外的食盐,待全部的食盐加完并溶解后再继续腌制备用。

2.3.3 扎孔

盐腌好的李子用钢针或牙签扎孔,平均每个李子扎 4~6 个孔,利于脱盐及渗糖的进行。

2.3.4 脱盐

将扎好孔的李子置于等量清水中进行脱盐,每隔 6 h 换一次水,直至李子中盐分低于 2%。

2.3.5 杀青

清水加热煮沸,将脱盐后的李子置于沸水中,煮沸 2~3 min,将李子杀青灭酶。

2.3.6 浸糖

使用逐步提高糖度法进行浸糖,配制 30%糖度的糖水溶液,将杀青后的李子置于糖水中浸糖,每隔 24 h 将糖度提高 10%,直至糖液浓度提高至 60%,并继续浸糖 3~4 d。

2.3.7 烘干

将清洗好的李子果脯置于 60 °C 烘箱内,烘干 16~24 h,直至李子果脯中相对含水量为 18%~20%。

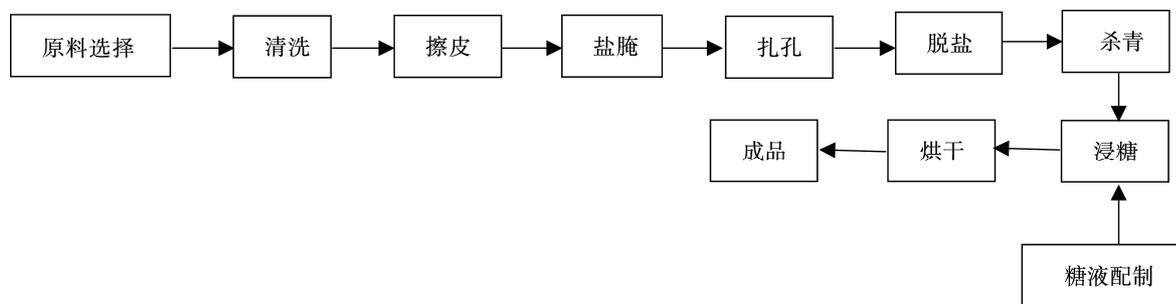


图 1 李子果脯制备工艺流程

Fig.1 Preparation process of preserved plum

2.4 李子果脯制备关键工艺优化试验

对李子果脯制备过程中的盐腌时间、脱盐时间、杀青时间、浸糖时间、烘干时间等对产品品质有重要影响的关键工艺进行研究。

2.4.1 李子盐腌过程中氯化钠含量的变化

按照传统李子果脯制备工艺进行盐腌, 每隔 2 d 测定李子中氯化钠含量, 研究盐腌过程中李子果肉中氯化钠含量的变化趋势。

2.4.2 李子脱盐过程中氯化钠含量的变化

盐腌后的李子制备果脯时需要进行脱盐, 每隔 6 h 更换一次清水并取样测定李子果肉中氯化钠含量, 研究脱盐过程中李子果肉中氯化钠含量的变化情况。

2.4.3 不同杀青时间李子感官性状的变化

脱盐后的李子用沸水进行热烫杀青, 杀青时间分别为 1、2、3、4、5 min, 用感官评价方法分析李子的外观、组织结构等变化情况。

2.4.4 李子浸糖过程中总糖含量的变化

杀青后的李子进行浸糖, 每隔 24 h 测定李子果肉中总糖含量, 研究在浸糖过程中李子果肉中总糖的变化情况。

2.4.5 李子烘干过程中相对含水量的变化

浸糖后的李子在 60 °C 条件下烘干一定时间, 每隔 3 h 取样测定果脯中的相对含水量, 研究在烘干过程中李子果脯中相对含水量的变化情况。

2.5 李子果脯理化指标测定方法

2.5.1 氯化钠含量的测定

参考 GB/T 10782-2006《蜜饯通则》^[18]。

2.5.2 总糖含量的测定

参考 GB/T 10782-2006《蜜饯通则》^[18]。

2.5.3 相对含水量的测定

参考 GB 5009.3-2016《食品安全国家标准 食品中水分的测定》^[19]。

2.6 正交试验

本研究在单因素试验基础上, 选取脱盐时间、浸糖时间、烘干时间 3 个关键因素, 采用 $L_9(3^3)$ 试验设计, 以李子果脯感官得分为指标, 确定李子果脯制备的最佳工艺, 正交试验因素水平见表 1。

表 1 正交试验水平表
Table 1 Orthogonal test level table

水平	A 脱盐时间/h	B 浸糖时间/d	C 烘干时间/h
1	32	7	16
2	36	8	18
3	40	9	20

2.7 感官评定及方法

取 100 g 李子果脯置于白瓷盘中, 置于明亮处, 观察其外观色泽和组织状态, 并在室温下嗅闻其气味, 品尝样品。由 10 名专业感官分析人员组成感官分析小组对李子果脯进行感官评分, 采用 100 分评分制, 综合评分由 10 人打分的平均值而得。其中外观 20 分, 气味 20 分, 风味 30 分, 口感 30 分, 感官分析评定标准见表 2^[20]。

表 2 李子果脯感官评价标准
Table 2 Sensory evaluation criteria for preserved plum

项目	评分标准	评分
外观色泽 (20 分)	表面无糖汁, 呈红棕色, 有光泽	16~20
	表面稍有糖汁, 呈红褐色, 稍有光泽	11~15
	表面有糖汁且粘手, 呈黑褐色, 无光泽	0~10
组织形态 (20 分)	颗粒完整饱满, 无破损, 无软烂	16~20
	颗粒表皮稍有破损, 不够饱满稍干瘪, 无软烂	11~15
	颗粒不完整, 干瘪皱缩, 部分破损软烂	0~10
风味 (30 分)	酸甜适口, 有李子原果风味	21~30
	偏酸或偏甜, 无异味, 稍有李子原果清香或很淡	11~20
	过酸或过甜, 有其它异味, 无李子原果清香	0~10
口感 (30 分)	果肉厚实有嚼感, 口感较好	21~30
	果肉较为软塌, 口感一般	11~20
	果肉稀软, 口感差	0~10

3 结果与分析

3.1 李子果脯制备关键工艺优化实验

3.1.1 李子盐腌过程中氯化钠含量的变化

用食盐腌制李子,使果肉细胞失水,可以软化李子,使其便于加工,并除去李子的涩感,改善其产品风味;此外李子是应季水果,鲜果难以保藏,盐腌后的李子可长期储存,便于企业实现周年生产。由于缺乏理论依据,为使李子渗盐充分,果脯加工企业一般将李子至少盐腌 1.5~2 个月才会进行后续加工,使得李子果脯加工周期漫长,故有必要对李子盐腌过程中氯化钠含量的变化进行测定分析,优化盐腌工艺,缩短果脯制备周期。由图 2 可知,随着盐腌时间的延长,李子果肉中氯化钠含量快速提高,但是当盐腌至 12 d 时,李子果肉中的氯化钠含量缓慢提高,直到盐腌 18 d 时,氯化钠含量又逐步显著提升,并在盐腌 24 d 时氯化钠含量达到 18.54% 并趋于稳定。继续盐腌,果肉中氯化钠含量稍有提高但变化不明显,说明盐腌 24 d 后,李子果肉中的氯化钠含量已接近饱和,无需继续腌制。在盐腌 12 d 时,可能由于溶液中的盐分传递到一定程度,渗入速度减慢同时水分析出速度降低导致李子果肉中的氯化钠含量变化不显著^[21]。而随着盐腌的继续进行及持续投盐,果肉中氯化钠含量继续上升,并在盐腌 24 d 时,果肉中氯化钠趋于饱和,李子可长期保存,盐腌完成。故根据实验结果,李子盐腌 24 d 即可,生产企业可根据生产需要及时进行后续加工。

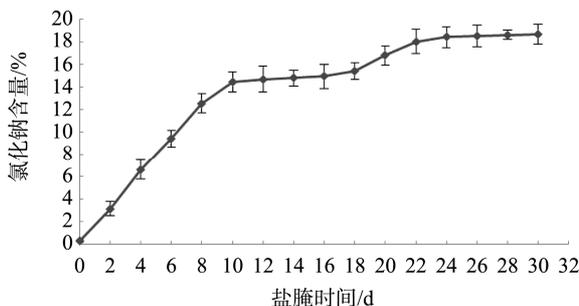


图 2 李子盐腌过程中氯化钠含量的变化(n=3)

Fig.2 Changes of sodium chloride content during plum salting(n=3)

3.1.2 李子脱盐过程中氯化钠含量的变化

果脯加工过程中,需将盐腌过的李子脱盐,以去除李子中的咸味并便于渗糖,一般脱盐至李子果肉中氯化钠含量低于 2%^[22]。在此氯化钠浓度下,李子果肉尝起来稍有咸味,利于渗糖的进行及产品风味的形成。果脯加工企业一般的脱盐时间为 2~3 d。从图 3 可看出,在脱盐过程中李子果肉中的氯化钠含量逐渐下降,当脱盐至 30 h 时,氯化钠含量为 2.3%,至 36 h 时,氯化钠含量已经低至 1.5%,符合生产中对于李子氯化钠含量的要求。继续脱盐,则李子果

肉中氯化钠含量持续降低,但已低于一般的脱盐要求,并造成一定的生产资源浪费。故根据实验结果李子的脱盐时间应以 30~36 h 为宜,企业可以此为依据适当调整李子脱盐时间,缩短加工时间,节约能耗。

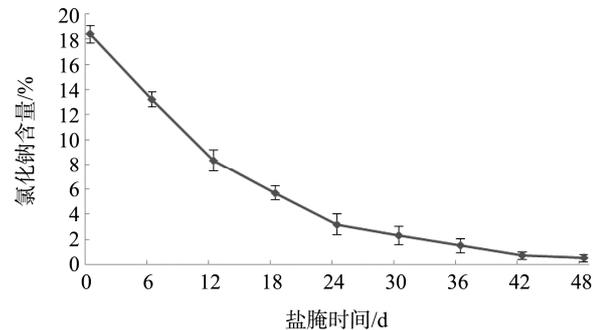


图 3 李子脱盐过程中氯化钠含量的变化(n=3)

Fig.3 Changes of sodium chloride content during plum desalting(n=3)

3.1.3 不同杀青时间李子感官性状的变化

脱盐后的李子需要进行杀青,通过杀青可以将李子果肉中的酶类钝化,防止李子在放置过程中发生氧化。但是沸水杀青对果脯产品的品质有重要影响。杀青时间过短,不能彻底钝化李子果肉中的酶类,加工过程中李子易氧化变色;杀青时间过长,则李子表皮破损严重,果肉也变得软烂无法使用,并且在实际生产中浪费能源,提高生产成本。通过表 3 可看出,在杀青 3 min 时李子表皮有部分破损,果实软硬度适中,利于后续加工,故李子适宜的杀青时间为 3 min。

表 3 不同杀青时间李子的感官性状
Table 3 Sensory traits of plum during deactivating enzymes activity

杀青时间/min	感官描述
1	表皮较完整,李子果实较硬
2	表皮稍有破损,李子果实稍硬
3	表皮部分破损,李子果实硬度适中
4	表皮破损严重,李子果实较为软塌
5	表皮均有严重破损,果形不完整,部分果实软烂,无法使用

3.1.4 李子浸糖过程中总糖含量的变化

果脯制备过程中如浸糖不足,则果脯产品干瘪不够饱满,且产品总糖含量低,风味较差,难以保藏。如浸糖过度,则果脯产品总糖超标,且长时间的糖液浸泡会使李子果肉软烂,产品品质下降,并造成不必要的资源浪费。而在李子果脯传统制备工艺中,适宜的浸糖时间缺乏明确的理论依据,不同加工企业浸糖方式及浸糖时间均有较大差异。故有必要对李子浸糖工艺进行研究,为该工艺的优化

提供一定的理论依据。由图 4 可知, 按照逐步提高糖度法, 在浸糖过程中, 李子果肉中的总糖含量不断提高, 当浸糖至 8 d 时, 李子果肉中的总糖含量达到 57.3%, 据果脯企业生产经验, 已达到果脯浸糖要求, 烘干后总糖含量可达到 60%~65%, 该总糖范围符合产品质量要求, 且产品风味良好, 可长时间保存。继续浸糖, 李子果肉中总糖含量会继续提高甚至超出标准要求, 故适宜的浸糖时间为 8 d。果脯生产企业可据此适当调整李子浸糖时间, 获得较好品质的产品。

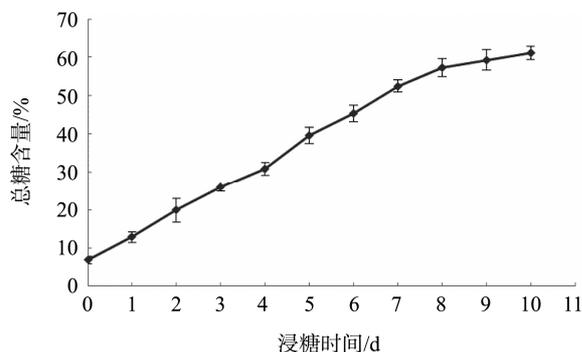


图 4 李子浸糖过程中总糖含量的变化(n=3)

Fig.4 Changes of total sugar content during plum sugaring(n=3)

3.1.5 李子烘干过程中相对含水量的变化

浸糖完成并调味后李子果脯需进行烘干, 以降低果肉中的相对含水量, 使产品风味形成并便于保藏^[23,24]。据企业产品质量标准, 李子果脯相对含水量达到 18%~20%, 产品品质较好并能长期保藏。按照果脯传统烘干工艺, 在 60 °C 烘干温度下测定不同烘干时间李子果肉中相对含水量的变化。由图 5 可知, 随着烘干时间的延长, 李子果脯中相对含水量不断下降, 当烘干至 16 h 时, 李子果脯中相对含水量降至 20% 以下, 继续烘干则相对含水量持续下降, 但是变化幅度较小, 当烘干至 22 h 时, 李子果脯相对含水量低于 18%。故适宜的烘干时间应为 16~20 h。

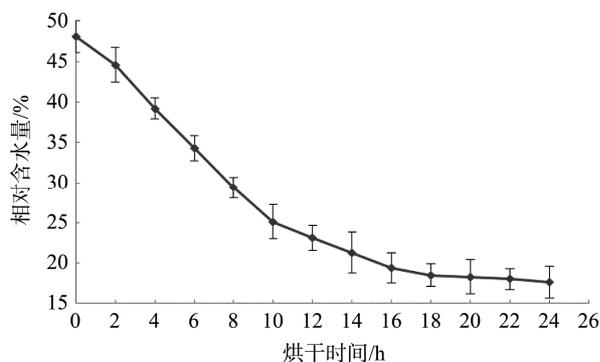


图 5 李子烘干过程中相对含水量的变化(n=3)

Fig.5 Changes of moisture content during plum drying(n=3)

3.2 正交试验结果

由表 4 可知, 在水平选定范围内, 经极差分析感官评分分值, 影响李子果脯品质的因素主次顺序为 $B>C>A$, 即浸糖时间对李子果脯品质影响最大, 其次是烘干时间, 影响最小的是李子脱盐时间。最佳工艺条件为 $A_2B_2C_3$, 即李子脱盐时间为 36 h, 浸糖时间为 8 d, 李子果脯烘干时间为 20 h。

表 4 正交试验结果分析表(n=3)

Table 4 Analysis table of orthogonal test results(n=3)

试验号	A	B	C	感官评分/分
1	1(32 h)	1(7 d)	1(16 h)	80.00 ±1.38
2	1	2(8 d)	2(18 h)	84.72 ±1.52
3	1	3(9 d)	3(20 h)	82.00 ±1.70
4	2(36 h)	1	2	80.82 ±1.76
5	2	2	3	88.21 ±1.26
6	2	3	1	83.43 ±2.22
7	3(40 h)	1	3	81.92 ±1.40
8	3	2	1	81.14 ±0.96
9	3	3	2	84.14 ±1.74
K_1	246.72	242.74	244.56	
K_2	252.45	254.07	249.68	
K_3	247.21	249.57	252.14	
k_1	82.24	80.91	81.52	
k_2	84.15	84.69	83.23	
k_3	82.40	83.19	84.05	
R	1.91	3.78	2.52	

3.3 李子果脯质量指标

3.3.1 感官品质

此优化工艺制备的李子果脯表面无糖汁, 呈红棕色, 有光泽, 颗粒完整饱满, 无破损, 无软烂, 酸甜适口, 有李子原果风味, 果肉厚实有嚼感, 口感较好。而使用未优化的传统工艺制备的李子果脯干瘪不饱满, 果肉有较多空洞, 表面有糖分残留且放置一段时间会返砂。

3.3.2 理化指标

此优化工艺制备的李子果脯测定其理化指标: 相对含水量 18.5%, 总糖含量(以葡萄糖计)62.3%, 还原糖含量 33.2%, 氯化钠含量 1.6%, 符合产品质量标准^[18]。

4 结论

本研究以云南种植的三华李为原料, 对李子果脯传统制备方法中的关键工艺步骤进行单因素试验研究, 并测

定相关理化指标,经正交试验研究确定李子果脯制备的优化工艺条件为:盐腌 24 d,脱盐 36 h,杀青 3 min,逐步提高糖度法浸糖 8 d,60 °C烘干 20 h。此工艺制备的李子果脯果肉饱满,酸甜适中,风味独特,能够达到质量标准要求。本研究利用单因素和正交试验对李子果脯制备工艺进行研究,测定了加工过程中相关理化指标的变化并优化了传统制备工艺,可促进果脯企业加工技术的提升,缩短加工周期,节约能耗。

参考文献

- [1] 段淑英. 一种高营养的李子果脯制备方法[P]. CN, 109090318 A, 2018-12-28.
Duan SY. Preparation method of a kind of high-nutrition preserved plum [P]. CN, 109090318 A, 2018-12-28.
- [2] 肖仔君, 钟瑞敏, 许晓春, 等. 三华李果渣食用色素提取及其稳定性研究[J]. 食品与机械, 2010, 26(2): 27-32.
Xiao ZJ, Zhong RM, Xu XC, *et al.* Study on extraction and stability of edible pigment from Sanhua plum pomace [J]. Food Mach, 2010, 26(2): 27-32.
- [3] 许晓春, 黎书伟, 郭玉英, 等. 不同聚乙烯袋包装对三华李采后品质的影响[J]. 中国南方果树, 2009, 38(4): 85-88.
Xu XC, Li SW, Guo YY, *et al.* Effect of different polyethylene bag packaging on the postharvest quality of Sanhua plum [J]. Southern Fruit Trees China, 2009, 38(4): 85-88.
- [4] 张世奇, 阚建全. 一种三华李发酵果脯生产方法[P]. CN, 107410632 A.2017-12-01.
Zhang SQ, Kan JQ. A kind of production method of fermented preserved Sanhua plum [P]. CN, 107410632 A.2017-12-01.
- [5] 董军忠, 杨春风, 林莉, 等. 元江县三华李优质丰产栽培集成技术[J]. 云南农业科技, 2016, (4): 39-41.
Dong JZ, Yang CF, Lin L, *et al.* Integrated technology of high-quality and high-yield cultivation of Sanhua plum in Yuanjiang county [J]. Yunnan Agric Sci Techol, 2016, (4): 39-41.
- [6] 李升锋, 刘学铭, 叶尚, 等. 三华李原汁的生产工艺及其营养成分分析[J]. 中国果菜, 2005, (2): 38-40.
Li SF, Liu XM, Ye S, *et al.* Production process of Sanhua plum juice and analysis of its nutritional components [J]. Chin Fruit Veg, 2005, (2): 38-40.
- [7] 肖宏, 于明革. 壳聚糖涂膜对三华李常温保鲜效果的研究[J]. 山西果树, 2008, (5): 3-4.
Xiao H, Yu MG. Study on the freshness effect of chitosan coating on Sanhua plum at room temperature [J]. Shanxi Fruit Tree, 2008, (5): 3-4.
- [8] 应苗苗. 话李安全生产关键技术和工艺研究开发[D]. 杭州: 浙江大学, 2006: 10-30.
Ying MM. Safe production key technologies and Process research and development of plum preserves [D]. Hangzhou: Zhejiang University, 2006: 10-30.
- [9] 邝婉涓, 李婷, 何建妹, 等. 三华李凉果中复合甜味剂配方的研究. [J]. 农产品加工, 2011, (1): 45-47.
Kuang WM, Li T, He JM, *et al.* Study on compound sweetener formula in preserved Sanhua plum [J]. Farm Prod Process, 2011, (1): 45-47.
- [10] 肖南, 何建妹, 李婷, 等. 三华李果糕的微波杀菌工艺研究[J]. 现代食品科技, 2013, 29(5): 1093-1095.
Xiao N, He JM, Li T, *et al.* Study on microwave sterilization process of Sanhua plum fruit pudding [J]. Mod Food Technol, 2013, 29(5): 1093-1095.
- [11] 黄群. 李子果脯加工方法[J]. 家庭科技, 2004, (9): 104-105.
Huang Q. Processing method of preserved plum [J]. Home Technol, 2004, (9): 104-105.
- [12] 廖建龙. 果脯蜜饯加工过程中存在问题与对策[J]. 福建农业, 2002, (10): 11-12.
Liao JL. Problems and countermeasures in the processing of preserved fruit [J]. Fujian Agric, 2002, (10): 11-12.
- [13] 刘学铭, 肖更生, 陈卫东. 当前我国果脯蜜饯行业存在的问题与对策[J]. 现代食品科技, 2006, 22(2): 199-201.
Liu XM, Xiao GS, Chen WD. Problems and countermeasures in China's preserved fruit industry [J]. Mod Food Technol, 2006, 22(2): 199-201.
- [14] 杨帅, 刘华丽, 成斌, 等. 果脯蜜饯制品加工中常见的质量问题及控制[J]. 食品安全导刊, 2015, (2): 26-27.
Yang S, Liu HL, Cheng C, *et al.* Common quality problems and control in processing preserved fruits [J]. Chin Food Saf Magaz, 2015, (2): 26-27.
- [15] 宋丽红, 迟海英, 熊艳. 果脯生产过程中常见质量安全问题及应对策略[J]. 农业工程技术, 2017, (10): 74-75.
Song LH, Chi HY, Xiong Y. Common quality and safety problems and countermeasures in preserved fruit production [J]. Agric Eng Technol, 2017, (10): 74-75.
- [16] 冯媛媛, 李雪丹, 桑亚新, 等. 微波渗糖技术加工低糖欧李果脯[J]. 食品科技, 2015, 40(7): 103-108.
Feng YY, Li XD, Sang YX, *et al.* Processing of low-sugar preserved chinese dwarf cherry with microwave infiltration technology [J]. Food Technol, 2015, 40(7): 103-108.
- [17] 孙海涛, 邵信儒, 姜瑞平, 等. 长白山野生软枣猕猴桃低糖果脯真空渗糖工艺优化[J]. 食品研究与开发, 2015, 36(14): 67-70.
Sun HT, Shao XR, Jiang RP, *et al.* Optimization of vacuum sugar infiltration process for low-sugar preserved wild actinidia arguta form Changbai Mountain [J]. Food Res Dev, 2015, 36(14): 67-70.
- [18] GB/T 10782—2006 蜜饯通则[S].
GB/T 10782—2006 General rules for preserved fruit [S].
- [19] GB 5009.3—2016 食品国家安全标准 食品中水分的测定[S].
GB 5009.3—2016 National food safety standard-Determination of moisture in food [S].
- [20] 吴某成. 食品分析与感官评定[M]. 北京: 中国农业出版社, 2002.
Wu MC. Food analysis and sensory evaluation [M]. Beijing: Chinese Agricultural Press, 2002.
- [21] 周绪霞, 徐潇颖, 赵丹丹, 等. 鱼糜毛坏腌制过程盐分传递及生化指标动态变化[J]. 食品与发酵工业, 2013, 39(12): 56-61.
Zhou XX, Xu XY, Zhao DD, *et al.* Dynamic changes of salt transfer and biochemical indexes during surimi blank curing [J]. Food Ferment Ind, 2013,

39(12): 56-61.

[22] 史婷婷, 郎娅, 季露, 等. 杨梅蜜饯制作工艺研究[J]. 黑龙江农业科学, 2015, (12): 120-123.

Shi TT, Lang Y, Ji L, *et al.* Study on the production technology of preserved bayberry [J]. Heilongjiang Agric Sci, 2015, (12): 120-123.

[23] Kandic M, Institut ZV, Cacak SMO, *et al.* Study of kinetics of the plum drying process [J]. J Pomol, 2007, 41(160): 179-186.

[24] Moreno J, Chirlt A. Effect of blanching/osmotic dehydration combined methods on quality and stability of minimally processed strawberries [J]. Food Res Int, 2000, 33(7): 609-616.

(责任编辑: 韩晓红)

作者简介



马菲菲, 研究实习员, 主要研究方向为农产品精深加工、新产品开发。

E-mail: 469484586@qq.com



李宏, 研究员, 主要研究方向为农产品加工。

E-mail: ynveg@163.com

“食物中毒检测与食品掺假”专题征稿函

食物中毒, 泛指所有因为进食了受污染食物、致病细菌、病毒, 又或被寄生虫、化学品或天然毒素(例如: 有毒蘑菇)感染了的食物。食物中毒可以分为以下四类, 即: 化学性食物中毒、细菌性食物中毒、霉菌毒素与霉变食品中毒、有毒动植物中毒。是一类经常发生的疾病, 会对人体健康和生命造成严重损害。

民以食为天, 保障食品健康安全是政府监管部门的职责, 国家已不断加强了对食品安全的监管力度, 但一些食品经营企业或个体以掺假、掺杂、伪造等手法达到非法牟利目的, 食品安全事故频频出现。

鉴于此, 本刊特别策划了“食物中毒检测与食品掺假”专题, 由北京市疾病预防控制中心赵榕主任技师担任专题主编, 北京市疾病预防控制中心范赛副研究员担任专题副主编。本专题围绕(1)食物中毒原因筛查、防控相关技术和检测方法等(细菌性、真菌毒素、动物毒素、植物毒素、化学性等); (2)无损检测在食品掺伪和品质鉴定中的应用; (3)食物掺假的应对策略、食品掺假管理; (4)基因组学、代谢组学、脂质组学、蛋白组学等食品组学方法在食品掺伪鉴别中的应用; 或者您认为本领域有意义的内容展开讨论, 计划在 2020 年 8~9 月出版。之前也组织过类似的专题, 曾由中国检验检疫科学研究院副院长陈颖研究员、国家食品安全风险评估中心苗虹研究员分别担任专题主编, 成效很不错, 很多研究人员积极参与进来。

鉴于您在该领域的成就, 学报主编吴永宁研究员、专题主编赵榕主任技师、专题副主编范赛副研究员特邀请您为本专题撰写稿件, 综述、研究论文、研究简报均可。以期进一步提升该专题的学术质量和影响力。请在 2020 年 07 月 30 日前通过网站或 E-mail 投稿。我们将快速处理并经审稿合格后优先发表。

同时烦请您帮忙在同事之间转发一下邮件, 希望您能够推荐该领域的相关专家并提供电话和 E-mail。再次感谢您的关怀与支持!

投稿方式(注明专题**食物中毒检测与食品掺假**):

网站: www.chinafoodj.com(备注: 投稿请登录食品安全质量检测学报主页-作者登录-注册投稿-投稿选择“专题: **食物中毒检测与食品掺假**”)

邮箱投稿: E-mail: jfoodsq@126.com(备注: **食物中毒检测与食品掺假**专题投稿)

《食品安全质量检测学报》编辑部