

益智果脯无硫加工工艺研究

洪雁¹, 李远志¹, 卢昌阜², 房莹莹¹, 陈清¹, 张书弦¹, 张晓¹

(1. 广州华南农业大学食品学院, 广州天河 510642) (2. 广东阳江八果圣食品有限公司, 广东阳江 529949)

摘要: 本文以益智为原料制作无硫果脯生产工艺, 对益智果脯无硫加工工艺研究结果表明: 最佳烫漂温度 95 ℃, 时间 2.5 min; 复合护色剂的最优组合为 0.3%谷胱甘肽+0.3%柠檬酸+0.2%异抗坏血酸钠+0.3% EDTA-2Na, 可制得感官品质良好的低糖无硫益智果脯。

关键词: 益智果脯; 无硫; 加工工艺

文章编号: 1673-9078(2012)11-1526-1529

Study on the Processing Technology of Non-sulfur

Preserved *Alpinia Oxyphlla*

HONG Yan¹, LI Yuan-zhi¹, LU Chang-fu¹, FANG Ying-ying¹, CHEN Qing¹, ZHANG Shu-xian¹, ZHANG Xiao¹

(1. College of Food Sciences, South China Agricultural University, Guangzhou 510642, China)

(2. Baguosheng St.Food CO., Ltd, Yangjiang 529949, China)

Abstract: In this paper, the processing technology of non-sulfur preserved *Alpinia oxyphylla* was studied. The results showed that the best hot floating temperature and time were 95 ℃ and 2min, respectively. The optimum formula of the color fixative contained 0.3% GSH, 0.3% citric acid, 0.2% D-isoascorbic acid and 0.3% EDTA-2Na.

Key words: alpinia oxy phlla preserve; non-sulfur; processing technology

益智为姜科山姜属植物益智 (*Alpinia oxyphylla*) 的果实, 别名益智仁、益智子, 主产于海南、广东、广西等地是我国四大南药之一^[1], 具有温脾止泻摄唾, 暖肾固精缩尿的作用^[2]。2002年2月28日我国卫生部公布益智为既是食品又是药品的一种天然植物, 是开发新型保健食品的良好资源^[3]。益智性温和、味辛辣且香浓, 风味独特, 营养丰富, 富含多种氨基酸、矿物质和维生素 B、C^[4], 鲜吃口味不佳, 因此常制成果脯或者凉果出售。

果脯是以各种水果、蔬菜为原料, 经糖、蜂蜜等进行腌渍或煮制等工艺加工成具有色、香、味、形的一类糖制品, 是我国的传统产品, 深受广大消费者尤其是儿童的喜爱。蜜饯传统护色方法通常是对鲜果或蜜饯进行硫处理, 采用熏硫的方法或加入亚硫酸盐等护色剂处理来抑制褐变。但由于 SO₂ 的残留问题, 以及亚硫酸盐的安全性问题--可诱发过敏性疾病和哮喘病, 同时破坏维生素 B₁。因此, 美国食品与药品管理

委员会 (FDA) 于 1986 年 8 月 8 日禁止在新鲜果蔬中使用^[5-6]。随着现代科学技术的发展和人们生活水平的提高, 广大消费者越来越重视人体健康和食品安全, 蜜饯行业的传统生产方式显然难于满足消费者的这一要求。因此, 无硫加工成为果脯蜜饯类产品的发展方向 and 必然趋势。本文针对益智加工中易发生褐变现象, 考察了烫漂工艺以及还原型谷胱甘肽、柠檬酸、异抗坏血酸钠、EDTA-2Na 等护色剂对益智果脯抑制褐变的效果。

1 材料与方法

1.1 原料

益智果: 由广东阳江八果圣食品有限公司提供, 挑选完整、无虫眼、无污染的益智果, 清洗除杂备用; 白砂糖: 市售一级。

1.2 主要仪器设备

CR-410 型 CHROMA METER 便携式色差计: 柯尼卡美能达产品; ZL012 型旋转式超声波聚焦处理仪: 广州新栋力超声电子设备有限公司; BS110S 型电子天平: 北京赛多利斯天平有限公司; DHG-905BS-III 型电热恒温鼓风干燥箱: 上海新苗医疗器械制造有限公司; UV755B 型紫外分光光度计: 上海精密科学仪器

收稿日期: 2012-07-02

基金项目: 广东省省部产学研结合项目 (2010B090400355); 广州市科技项目 (2010U1-E00761)

作者简介: 洪雁 (1988-), 女, 在读硕士, 食品科学专业

通讯作者: 李远志 (1953-), 男, 教授

有限公司; JYL-D051 型九阳料理机: 九阳股份有限公司; SHZ-D(III)型循环水式真空泵: 巩义市黄峪予华仪器厂; C21-SK2108 型多功能电磁炉: 美的产品。

1.3 试验方法

1.3.1 工艺流程

原料挑选→清洗→盐腌制胚→退盐→热烫→漂洗→护色→超声波辅助渗糖→浸糖→沥糖→干燥→包装、检验

1.3.2 操作要点

1.3.2.1 热烫

将益智置于 80~100 °C 水中热烫 1~3 min 后立即浸于冷水中冷却, 测定 POD 活性。

1.3.2.2 护色

将烫漂后的益智分别放入不同浓度的还原型谷胱甘肽、柠檬酸、异抗坏血酸钠及 EDTA-2Na 中常温浸泡 2.5 h 进行护色, 然后清水漂洗沥干; 测定益智果脯颜色的变化, 结果用 ΔE 表示。

1.3.3 测定方法

益智护色后, 放置一段时间后利用色差计测定益智果脯颜色的变化, 结果用 ΔE 表示。 ΔE 值按下式计算^[7]:

$$\Delta E = (\Delta L_2 + \Delta b_2 + \Delta a_2)^{1/2}$$

式中: $\Delta L = L - L_0$, $\Delta a = a - a_0$, $\Delta b = b - b_0$, L_0 、 a_0 、 b_0 -标准白板的读数。

2 结果与讨论

2.1 烫漂对益智果脯的影响

2.1.1 烫漂温度对 POD 活性的影响

为防止益智在加工及储藏过程中发生氧化变质、变色、变味, 在渗糖前需对原料进行烫漂处理。由于过氧化氢酶 (POD) 具有很高的热稳定性, 如果 POD 大部分被破坏, 就表明益智中其他酶都已失活, 因此本试验的酶失活程度以 POD 为指标。益智烫漂 2.5 min, 结果如图 1 所示。

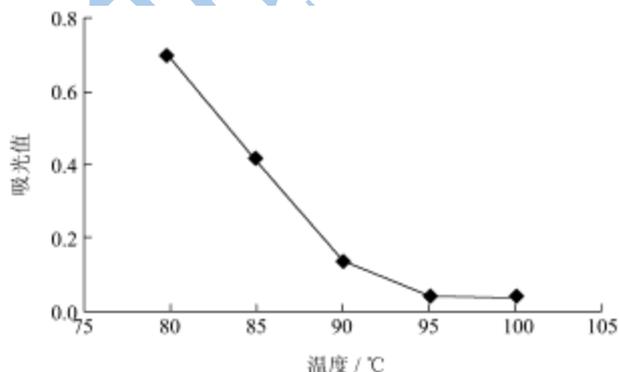


图 1 烫漂温度对 POD 活性的影响

Fig.1 Effects of different blanching temperature on POD activity

由图 1 可知, 随着温度的升高, 益智中的过氧化物酶 (POD) 的活性迅速下降。当温度大于 95 °C 时, 吸光值基本变化不大, 100 °C 时吸光值最小, 益智中过氧化物酶此时的活性很低, 但为了避免原料中热敏性以及水溶性营养成分过多损失, 故选取烫漂温度 95 °C。

2.1.2 烫漂时间对 POD 活性的影响

采用 95 °C 烫漂不同时间后的吸光值如图 2 所示。

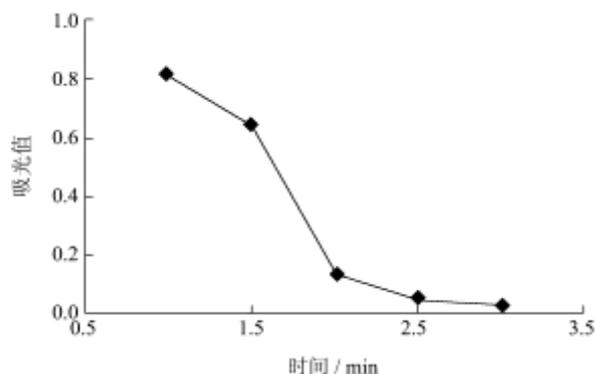


图 2 烫漂时间对 POD 活性的影响

Fig.2 Effects of different blanching time on POD activity

由图 2 可知, 随着烫漂时间的延长, 益智中的过氧化物酶 (POD) 活性迅速下降。烫漂 2.5 min 与 3 min 后的吸光值较为接近, 故选取烫漂时间为 2.5 min。

2.1.3 烫漂对渗糖速度的影响

将烫漂后的益智置于超声波发生仪中渗糖, 每隔 15 min 取样测定其总糖含量变化, 同时以未烫漂组作为对照, 结果见图 3。

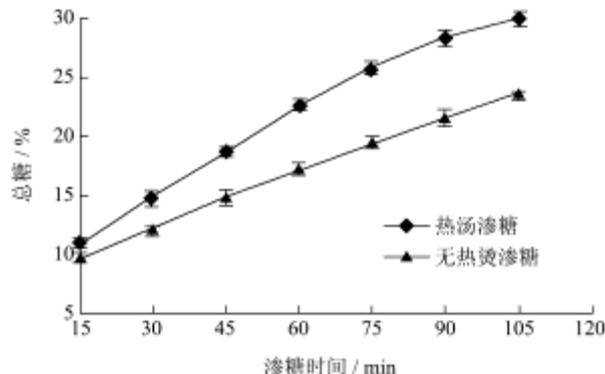


图 3 烫漂对渗糖速度的影响

Fig.3 Effects of blanching on the speed of sugaring procedure

由图 3 可知, 经过烫漂处理的益智, 在相等渗糖条件下总糖含量均比未烫漂的高; 随着渗糖时间的延长, 两者间的总糖差异趋于相等: 从渗糖 75 min 起, 经烫漂处理的比未经烫漂处理的样品总糖含量高 6.5% 左右; 表明烫漂处理能有效提高益智的渗糖速度, 缩短渗糖时间。

2.2 益智果脯最佳护色条件的确定

2.2.1 不同浓度还原型谷胱甘肽对益智果脯色差的影

响

在水果、蔬菜类食品加工中加入还原型谷胱甘肽,可有效防止褐变,保持其原有的诱人色泽、风味和营养^[8]。益智果脯经不同浓度的还原型谷胱甘肽溶液浸泡护色后,测定色差结果如图4。

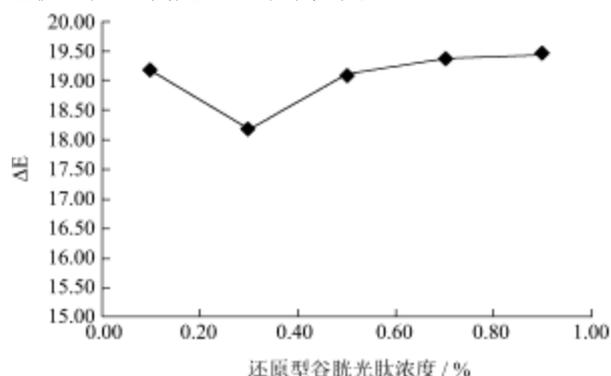


图4 不同浓度还原型谷胱甘肽对益智果脯色差的影响

Fig.4 Effects of GSH concentration on Alpinia oxyphylla candied and preserved fruit luster

由图4可知,随着还原型谷胱甘肽浓度的提高,益智的 ΔE 呈现出先下降后上升的变化趋势。与空白对照相比,图4中的 ΔE 较低,说明还原型谷胱甘肽明显具有抑制益智褐变的效果;当其浓度为0.3%时, ΔE 值最小,益智果脯褐变程度最小,护色效果最好。

2.2.2 不同浓度还柠檬酸对益智果脯色差的影响

由于柠檬酸呈酸性,降低了溶液的pH值,能有效地抑制美拉德反应和酚类化合物的氧化变色反应;另外柠檬酸对金属离子有络合作用,络合辅基上的 Cu^{2+} 或样品中的金属离子,从而抑制酶活性、防止酶被金属离子激活及防止金属离子对非酶褐变的促进作用^[9-10]。益智经不同浓度的柠檬酸溶液浸泡护色后,测定的色差结果如图5。

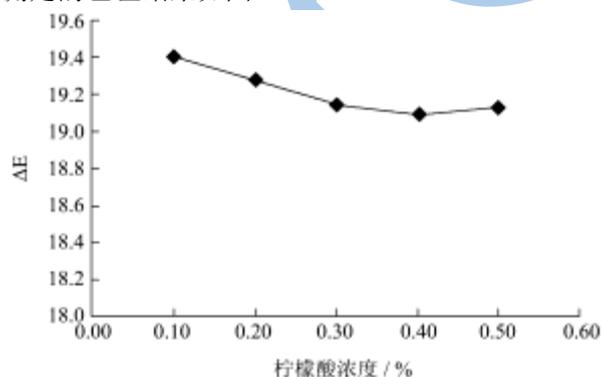


图5 不同浓度柠檬酸对益智果脯色差的影响

Fig.5 Effects of citric acid concentration on Alpinia oxyphylla candied and preserved fruit luster

由图5可知,随着柠檬酸浓度的升高, ΔE 呈下降趋势;当柠檬酸浓度0.3%时, ΔE 最小,当柠檬酸浓度继续增大时, ΔE 不再减小。

2.2.3 不同浓度EDTA-2Na对益智果脯色差的影响

益智经不同浓度的EDTA-2Na溶液浸泡护色后,测定的色差结果如图6。

由图6可知,经EDTA-2Na处理的益智 ΔE 较小,说明EDTA-2Na对抑制益智褐变具有较好的效果;当EDTA-2Na溶液浓度为0.5%时, ΔE 值最小,护色效果最好。

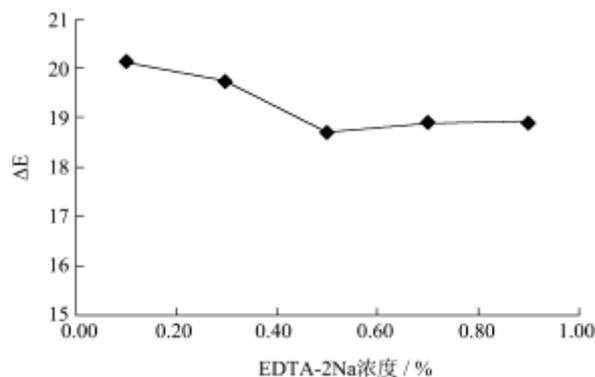


图6 不同浓度EDTA-2Na对益智果脯色差的影响

Fig.6 Effects of EDTA-2Na concentration on Alpinia oxyphylla candied and preserved fruit luster

2.2.4 不同浓度异抗坏血酸钠对益智果脯色差的影响

异抗坏血酸钠是一种高效、安全稳定且价格便宜的食品水溶性抗氧化剂,具有很强的还原剂;其作用机制是“捕捉”氧气,防止食品中对氧敏感成份的氧化,从而减少食品中氧化物的形成,防止色香味的退变^[11]。益智经不同浓度的异抗坏血酸钠溶液浸泡护色后,测定的色差结果如图7。

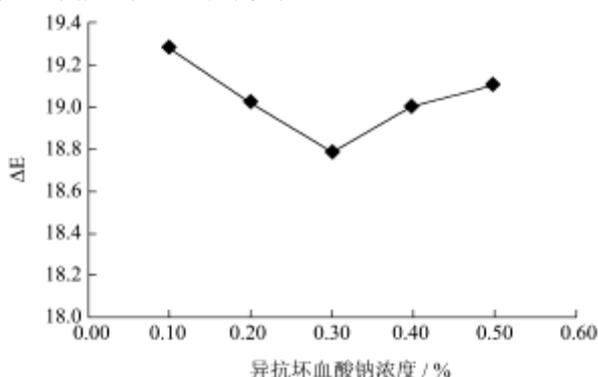


图7 不同浓度异抗坏血酸钠对益智果脯色差的影响

Fig.7 Effects of D-isoascorbic acid concentration on Alpinia oxyphylla candied and preserved fruit luster

由图7可知,相比空白对照,异抗坏血酸钠具有较好的护色效果,随异抗坏血酸钠浓度的升高, ΔE 呈现出先下降后上升的变化趋势;当异抗坏血酸钠浓度为0.3%时,护色效果最好。

2.2.5 护色剂正交试验

根据以上单因素实验结果初步确定还原型谷胱甘肽、异抗坏血酸钠、柠檬酸和EDTA-2Na的浓度范围,

进一步选用正交试验进行优化, 筛选出最佳的护色剂组合, 实验结果如表 1。

表 1 护色正交试验结果

Table 1 The result of the orgonal test for color-protecting reagent optimization

编号	A (柠檬酸/%)	B (还原型谷胱甘肽/%)	C (异抗坏血酸钠/%)	D (EDTA-2Na/%)	Δ E
1	0.50	0.10	0.20	0.30	19.33
2	0.50	0.30	0.30	0.50	18.87
3	0.50	0.50	0.40	0.70	20.88
4	0.40	0.10	0.30	0.70	21.46
5	0.40	0.30	0.40	0.30	17.98
6	0.40	0.50	0.20	0.50	17.59
7	0.30	0.10	0.40	0.50	20.32
8	0.30	0.30	0.20	0.70	16.13
9	0.30	0.50	0.30	0.30	19.25
k1	19.69	20.37	17.68	18.85	
k2	19.01	17.66	19.86	18.93	
k3	18.57	19.24	19.73	19.49	
R	1.13	2.71	2.18	0.64	
优水平	A3	B2	C1	D1	
主次			B>C>A>D		

由表 1 可知, 影响益智果脯色泽的主次顺序为 B>C>A>D, 即还原型谷胱甘肽>异抗坏血酸钠>柠檬酸>EDTA-2Na。各种护色剂的最优水平组合是 A₃B₂C₁D₁, 即 0.3% 柠檬酸+0.3% 谷胱甘肽+0.2% 异抗坏血酸钠+0.3% EDTA-2Na 作为联合护色剂效果最好。按照正交试验最佳因素水平组合进行验证试验, 测得益智果脯 ΔE 值小于正交试验中的所有处理组, 进一步证实了该组合得到的护色配方防褐变效果是最佳的。

2.3 益智果脯产品质量指标

益智果脯的理化检验结果及感官评价见表 2、3。

表 2 低糖益智果脯的理化检验要求

Table 2 Physiochemical test standards of non-sulfur preserved

Alpinia oxyphylla			
	水分含量/%	总糖/%	总酸/%
低糖益智果脯	25~30	40~42	0.40~0.60
GB/T 10782-2006	≤35	≤70	-

表 3 无硫益智果脯的感官评价

Table 3 Sensory evaluation of non-sulfur preserved Alpinia

oxyphylla	
感官指标	评价
风味口感	具有益智的独特风味, 甜、酸、辣适口, 果肉较脆, 回味好
色泽	色泽一致, 呈翠绿色, 透明有光泽
组织形态	组织饱满, 糖液渗透均匀, 无结晶返砂, 无焦化, 不粘手

3 结论

通过研究发现, 益智果脯无硫护色加工最佳工艺参数: 最佳烫漂温度 95 °C, 时间 2.5 min; 复合护色剂的最优组合为 0.3% 柠檬酸+0.3% 谷胱甘肽+0.2% 异抗坏血酸钠+0.3% EDTA-2Na。

参考文献

- [1] 李远志, 简洁莹. 益智的主要化学成分及毒理学分析[J]. 华南农业大学学报, 1996, 2: 108-111
- [2] 张文焕, 陈健, 黄惠华. 水蒸汽蒸馏和超临界 CO₂ 萃取对中药益智挥发油萃取的比较[J]. 现代食品科技, 2007, 23(8): 43-45
- [3] 刘红, 郭祀远. 益智黄酮的提取工艺及测定[J]. 食品工业科技, 2005, 3: 122-123
- [4] 纪明慧, 刘红, 宋小平. 益智果脯的研制[J]. 广州食品工业科技, 2003, 1: 91-92
- [5] 莫开菊, 汪兴平, 程超. 糖姜片的无硫护色及加工工艺研究[J]. 农业工程学报, 2005, 21: 155-158
- [6] 朱定和, 夏文水. 莲藕食品的加工现状与发展[J]. 食品工业科技, 2002, 23: 99-100
- [7] 陈云辉. 海藻糖对荔枝罐头非酶褐变特性的影响[J]. 食品与机械, 2011, 1: 15-18
- [8] 刘超, 袁建国, 李峰. 谷胱甘肽国内外研究进展[J]. 山东食品发酵, 2010, 159: 7-10
- [9] 方子铖, 李海平, 郑剑. 腌制竹笋防褐变无硫护色剂的研发[J]. 安徽农学通报, 2011, 17(23): 153, 167-168
- [10] 罗勤贵, 陈锦屏. 菊芋腌制护色技术研究[J]. 西北农林科技大学学报 (自然科学版), 2002, 30: 57-60
- [11] 吴文涛. D-异抗坏血酸在食品中的应用[J]. 食品科学, 1982, 10: 38-40, 60