

野生酸浆果脯的加工工艺研究

孙海涛, 王恒悦

(通化师范学院长白山食品工程研究中心, 通化师范学院制药与食品科学系, 吉林通化 134000)

摘要: 本研究以野生酸浆果实为主要原料, 通过单因素试验和正交试验筛选出野生酸浆果脯的加工工艺, 即: 糖液质量分数 50%、糖渍时间 24 h、烘干温度 60 ℃、烘干时间 12 h。并对影响酸浆果脯品质的护色、烫漂、硬化、糖渍和干燥等关键工艺技术进行了研究, 结果表明, 护色、烫漂和硬化是酸浆果脯生产的必要工序, 糖渍和干燥则是控制成品含糖量及影响产品品质的关键因素。

关键词: 酸浆果脯; 糖渍; 加工工艺; 产品品质

文章编号: 1673-9078(2012)12-1763-1765

Study on Processing Technology of Preserved *Physalis*

SUN Hai-tao, WANG Heng-yue

(Research Center of Changbai Mountain Food Engineering, Department of Pharmaceutics and Food Science, Tonghua Normal University, Tonghua 134000, China)

Abstract: Using *Physalis alkekengi* L. as the main material and based on single factor and orthogonal experiments, the best production conditions of preserved *Physalis* were optimized as sugar concentration of 50%, sugar-dipping time of 24 h, drying temperature of 60 ℃ and drying time of 12 h. The effects of color-protecting, blanching, hardening, sugar-dipping and drying on the process technology of preserved *Physalis* were studied. The results showed that color-protecting, blanching and hardening were necessary. Sugar-dipping and drying were the most important processes, by which the sugar content and the quality of products were affected.

Key words: preserved *Physalis*; sugar-dipping; processing technology; quality of products

酸浆 (*Physalis alkekengi* L. var. *franchetii* (Mast) Makino) 又名红姑娘、挂金灯, 为茄科多年生草本植物, 其野生资源分布广泛^[1]。酸浆的成熟果实酸甜清香, 富含维生素 C、类胡萝卜素、柠檬酸、多种矿物质和人体需要的氨基酸^[2]。除此之外, 酸浆还具有清热解毒、利咽、化痰等药用价值, 对治疗咽痛音哑、痰热咳嗽、小便不利以及再生性贫血有一定疗效^[3,4]。

果脯蜜饯是由水果或蔬菜为原料加工制作而成, 营养价值丰富^[5,6]。若能以野生酸浆为原料加工果脯, 既可以提高酸浆的综合利用价值, 又可以为酸浆的开发利用提供有效途径。本研究旨在筛选出酸浆果脯的最佳加工工艺, 为酸浆资源的开发利用提供理论依据。

1 材料与设备

1.1 材料

酸浆 (2011 年 10 月采于吉林省通化市); 蔗糖、柠檬酸、抗坏血酸、亚硫酸钠、氯化钙、氢氧化钙、氯化钠均为市售食品添加剂。

1.2 仪器与设备

收稿日期: 2012-05-28

作者简介: 孙海涛 (1980-), 男, 硕士, 讲师, 研究方向为食品新资源开发及其功能性研究

FA1104 电子分析天平 (上海恒平科学仪器有限公司)、PHS-3C 型酸度计 (福安科立龙电子有限公司)、DHG-9101-3S 型电热恒温鼓风干燥箱 (上海三发科学仪器有限公司)、MM721NG1-PW 微波炉 (佛山市美的微波电器制造有限公司)、HWS26 型电热恒温水浴锅 (河南贝勒仪器设备有限公司)。

2 试验方法

2.1 工艺流程

野生酸浆 → 去宿萼 → 挑选 → 清洗 → 护色 → 烫漂 → 硬化 → 糖渍 → 糖煮 → 二次糖渍 → 干燥 → 冷却 → 检验 → 成品^[7,8]

2.2 单因素试验

2.2.1 烫漂温度对酸浆果脯品质的影响

将经过挑选、清洗后的酸浆果原料分别在 50 ℃、60 ℃、70 ℃、80 ℃、90 ℃ 的清水中, 烫漂 1.5 min, 研究烫漂温度对酸浆果脯品质的影响。

2.2.2 糖液质量分数对酸浆果脯品质的影响

将经过护色和硬化处理的酸浆果分别在浓度为 30%、40%、50%、60%、70% 糖液中煮制 3 min, 然后糖渍 24 h, 研究糖液质量分数对酸浆果脯品质的影响。

2.2.3 糖煮时间对酸浆果脯品质的影响

在其他条件不变的情况下,将酸浆果分别在浓度为50%糖液中煮制1 min、2 min、3 min、4 min、5 min,研究糖煮时间对酸浆果脯品质的影响。

2.2.4 糖渍时间对酸浆果脯品质的影响

在其他条件不变的情况下,将经过糖煮后的酸浆果分别在浓度为50%糖液中糖渍12 h、16 h、20 h、24 h、28 h、32 h,研究糖渍时间对酸浆果脯品质的影响。

2.2.5 烘干温度对酸浆果脯品质的影响

在其他条件不变的情况下,将经过糖煮、糖渍后

的酸浆果分别在40℃、45℃、50℃、55℃、60℃、65℃、70℃的烘箱内干燥8 h,研究烘干温度对酸浆果脯品质的影响。

2.2.6 烘干时间对酸浆果脯品质的影响

在其他条件不变的情况下,将经过糖煮、糖渍后的酸浆果分别在50℃的烘箱内干燥6 h、8 h、10 h、12 h、14 h、16 h、18 h,研究烘干时间对酸浆果脯品质的影响。

2.3 酸浆感官评分标准

酸浆果脯感官质量评分标准见表1。

表1 酸浆果脯感官评分标准

Table 1 Sensory evaluation standard of preserved *Physalis*

感官评分	滋味	香味	口感	组织状态	色泽
18~20	酸甜可口	酸浆特有的香气浓郁	均匀细腻	饱满光滑	橘红色
15~17	酸甜一般	酸浆香气较浓,无异味	软硬不均	表皮稍软	色泽不均,无褪色
12~14	酸甜不均匀	酸浆香气较淡,无异味	较软或较硬	轻微塌陷	轻微褪色
<12	过酸或过甜	无酸浆香气,或有异味	过软或过硬	塌陷严重	褪色明显

3 结果与分析

3.1 单因素试验结果

3.1.1 烫漂温度对果脯品质的影响

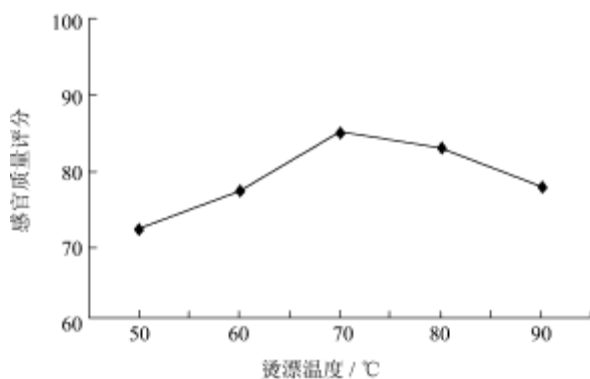


图1 烫漂温度对果脯质量的影响

Fig.1 Effect of blanching temperature on quality of preserved *Physalis*

由图1可知,烫漂温度对酸浆果脯的感官质量的影响较大,当烫漂温度为70℃时,果脯感官品质好。

3.1.2 糖液质量分数对果脯品质的影响

糖液的质量分数直接决定果脯的品质和糖煮时间。由图2可知,在糖液质量分数为40%~60%进行糖煮时,果脯感官质量评分最高,故确定40%~60%作为糖液质量分数的考察因素。

3.1.3 糖煮时间对果脯品质的影响

由图3可以看出,糖煮时间对酸浆果脯的感官质量有明显的影 响,当糖煮时间超过3 min后,随着糖煮时间的延长,酸浆的色泽、组织状态变差,故确定糖煮时间3 min。

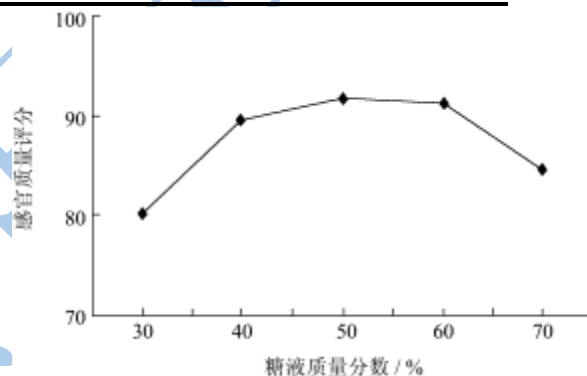


图2 糖液质量分数对果脯质量的影响

Fig.2 Effect of sugar concentration on quality of preserved *Physalis*

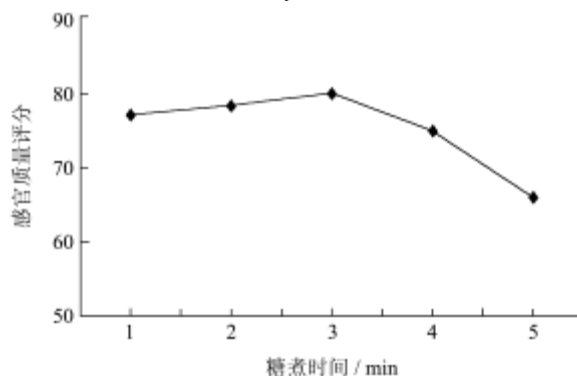


图3 糖煮时间对果脯质量的影响

Fig.3 Effect of candied time on quality of preserved *Physalis*

3.1.4 糖渍时间对果脯品质的影响

糖渍是果脯加工的关键工序。由图4可知,在质量分数为50%糖液中糖渍20 h~28 h时,酸浆果脯感官质量较稳定,且感官质量评分最高,故选择20 h~28 h作为糖渍时间的考察范围。

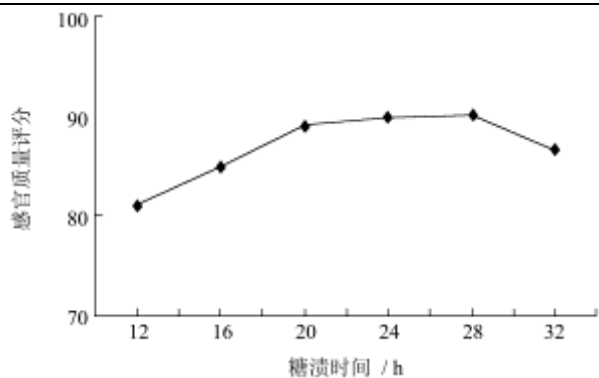


图4 糖渍时间对果脯质量的影响

Fig.4 Effect of sugar-dipping time on quality of preserved *Physalis*

3.1.5 烘干温度对果脯品质的影响

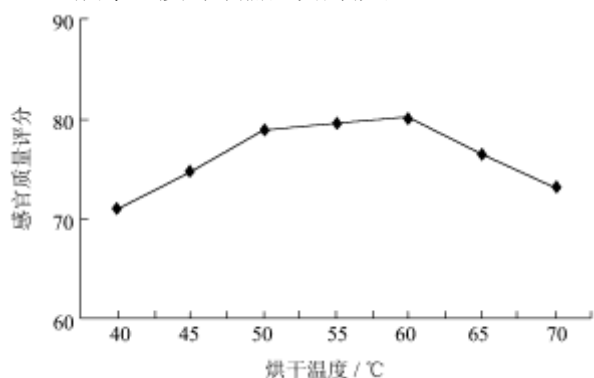


图5 烘干温度对果脯质量的影响

Fig.5 Effect of drying temperature on quality of preserved *Physalis*

图5结果表明,烘干温度对果脯的口感和组织状态有明显的影响,在烘干温度为50℃~60℃时,果脯的感官品质最佳。

3.1.6 烘干时间对果脯品质的影响

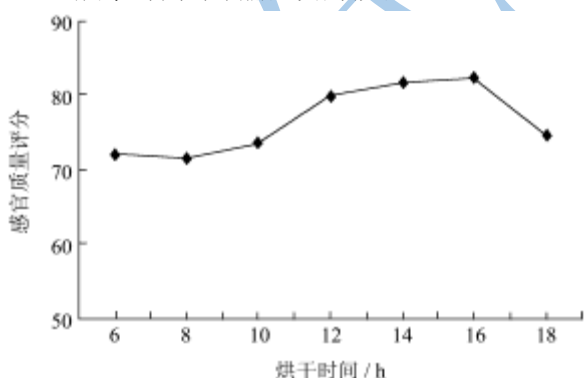


图6 烘干时间对果脯质量的影响

Fig.6 Effect of drying time on quality of preserved *Physalis*

由图6可知,随着烘干时间的延长,酸浆果脯的硬度逐渐增大,在12h~16h范围内时,对其感官质量评分最高。故选择12h~16h作为烘干时间的考察范围。

3.2 酸浆果脯加工工艺的确定

为确定酸浆果脯加工的最佳工艺条件,在单因素试验基础上,选择糖液质量分数、糖渍时间、烘干温度、烘干时间四个因素设计 $L_9(3^4)$ 正交试验,平行三次试验。因素水平见表2,正交试验结果见表3。

表2 $L_9(3^4)$ 正交试验因素水平表

Table 2 Factors and levels of $L_9(3^4)$ orthogonal test

水平	因素			
	A(糖液质量分数/%)	B(糖渍时间/h)	C(烘干温度/°C)	D(烘干时间/h)
1	40	20	50	12
2	50	24	55	14
3	60	28	60	16

表3 $L_9(3^4)$ 正交试验结果与分析

Table 3 Results and analysis of $L_9(3^4)$ orthogonal test

试验号	A	B	C	D	综合评分
1	1	1	1	1	74.3
2	1	2	2	2	80.2
3	1	3	3	3	77.2
4	2	1	2	3	79.5
5	2	2	3	1	87.4
6	2	3	1	2	84.8
7	3	1	3	2	79.2
8	3	2	1	3	78.5
9	3	3	2	1	82.9
K_1	231.7	233.0	237.6	244.6	
K_2	251.7	246.1	242.6	244.2	
K_3	240.6	244.9	243.8	235.2	
k_1	77.233	77.667	79.200	81.533	
k_2	83.900	82.033	80.867	81.400	
k_3	80.200	81.633	81.267	78.400	
R	6.667	4.367	2.067	3.133	

由表3可知,极差R值的顺序为A>B>D>C,因此对酸浆果脯感官品质的影响最大的因素为糖液质量分数,其次为糖渍时间,再次为烘干时间,最后为烘干温度。加工酸浆果脯的最佳工艺条件为 $A_2B_2C_3D_1$,即糖液质量分数50%、糖渍时间24h、烘干温度60℃、烘干时间12h。在此条件下加工的酸浆果脯的感官品质最佳。

3.3 护色剂的筛选

为了使酸浆果脯的外观较好,在烫漂之前应对酸浆果进行护色处理。将酸浆果实浸于不同体积分数的氯化钠溶液、亚硫酸钠溶液、柠檬酸+亚硫酸钠溶液、柠檬酸+抗坏血酸溶液中,护色时间4h。结果表明,柠檬酸+抗坏血酸溶液对酸浆果脯的护色效果最好。

3.4 硬化剂的筛选

硬化处理是为了使成品的组织状态更佳。分别选用不同体积分数的明矾、氢氧化钙和氯化钙溶液进行硬化处理。通过比较分析,1%的氯化钙溶液对酸浆果脯的硬化效果最佳,故本研究采用1%氯化钙溶液作为硬化剂硬化处理5h。

4 结论

本研究通过单因素试验及正交试验筛选出野生酸浆果脯的最适加工工艺为:用抗坏血酸与柠檬酸混合溶液护色处理4h;硬化剂采用氯化钙,浓度1%,时间5h;在70℃条件下烫漂1.5min;质量分数为50%糖液进行糖渍24h;糖煮3min;干燥温度60℃;烘干时间12h。在此工艺条件下加工得到的酸浆果脯色泽橘红、体态饱满、软硬均匀、酸甜适中、口感细腻,具有酸浆特有的风味。

参考文献

- [1] 徐保利.不同生态环境对酸浆种质资源的影响[D].辽宁中医药大学,2008
- [2] 周静,王莉,李艳,等.酸浆果实营养成分分析[J].营养学报,1997,19(2):243-245
- [3] 张斯雯.毛酸浆化学成分及其生物活性的研究[D].长春:吉林大学,2007
- [4] 张娜,别智敏,秦文静,等.酸浆的化学成分及生理功效[J].吉林医药学院学报,2008(2):46-49
- [5] 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
- [6] 叶兴乾.果品蔬菜加工工艺学(第二版)[M].北京:中国农业出版社,2002:114-115
- [7] 张义昕,王同阳.低糖柿子果脯的加工工艺[J].现代食品科技,2005,21(3):112-113
- [8] 郭晓强,颜军,邬晓勇,等.低糖佛手果脯加工工艺研究[J].食品科学,2006,27(12):953-955