

# 糖姜甘薯脯的研制

吴雅红, 杨云华, 莎 薇

(广东工业大学 轻工化工学院, 广东 广州 510090)

**摘要:**以鲜姜、甘薯为主要原料研制糖姜甘薯脯, 分别对成品的护色、硬化及风味等工艺条件进行了研究, 所得产品风味独特、营养丰富. 实验所得的最佳配方为: 0.3 % 的亚硫酸氢钠, 0.5 % 的明矾溶液, 9 % 的鲜姜, 0.03 % 柠檬酸和一定量糖.

**关键词:**甘薯; 鲜姜; 甘薯脯

中图分类号: S132; S531      文献标识码: A      文章编号: 1007-7162(2005)04-0013-05

在我国, 甘薯资源丰富, 种植面积广泛<sup>[1]</sup>, 就是在一些土地贫瘠的山区, 产量也相当可观, 而对甘薯进行深加工更是甘薯产区农民为增加经济收入的一条重要的途径. 目前, 市面上出售的甘薯脯, 因普遍存在品种口感较单一、粗硬、易返砂、保质期短等一系列问题, 使薯脯的销量受到一定的限制<sup>[2]</sup>. 因此开发不同风味的甘薯脯有着良好的市场前景. 而姜因其特殊的香辛味及有较好的保健功效, 一直深受广大消费者的喜欢. 研究开发以甘薯和鲜姜为原料的糖姜甘薯脯, 不仅可以丰富保健食品市场, 而且解决了传统单一的甘薯脯加工中常见的保质期问题, 增加了农民的经济收入, 意义重大.

## 1 实验部分

### 1.1 原料、辅料

黄心甘薯、鲜姜、白砂糖、麦芽糖、葡萄糖、亚硫酸氢钠、柠檬酸、明矾.

### 1.2 工艺流程(见图 1)

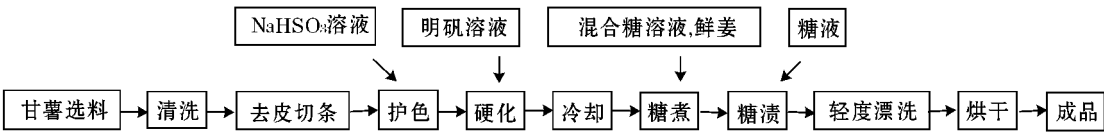


图 1 工艺流程图

### 1.3 操作要点

**选料:**选取直径为 5 cm 以上、无腐烂和无机械损伤的甘薯以及无霉烂、无病虫害的优质黄姜.

**清洗切条:**把洗净的甘薯切制成 7~10 cm 长, 1~2 cm 宽的长条块.

**护色:**亚硫酸氢钠溶液室温浸泡.

**硬化:**明矾溶液煮沸.

**冷却:**硬化后趁热浸于室温水冷却片刻.

**糖煮:**在白砂糖、麦芽糖、葡萄糖混合溶液中与去皮鲜姜共煮至熟, 然后加入适量柠檬酸.

糖渍: 糖液中浸渍.  
漂洗晾干: 室温水轻轻漂洗, 除去粘附于表面的糖液, 然后通风晾干.  
烘干: 远红外线烘炉中 60℃~ 75℃加热, 期间勤于翻动.

2 结果与分析

2.1 护色工艺对产品的影响

甘薯富含多酚类物质, 去皮后在有氧条件下极易发生酶促褐变. 而褐变强度与多酚氧化酶(PPO)的活性成正相关<sup>[3]</sup>. 因此要防止褐变就要抑制 PPO 的活性. 本工艺采用亚硫酸氢钠护色<sup>[4]</sup>. 原理是亚硫酸氢钠分解的 SO<sub>2</sub> 能抑制褐变, 同时还有漂白和防止微生物污染的作用.

室温下不同质量浓度的亚硫酸氢钠溶液浸泡甘薯脯后的效果见表 1.

从表 1 可以看出, NaHSO<sub>3</sub> 的护色效果是很明显的, 其中以 0.3% 浓度浸泡 10 min 与 15 min 效果为最好. 但为了省时, 实验中一般取 10 min.

2.2 硬化工艺对产品的影响

表 1 护色工艺对产品的影响

| 编号 | NaHSO <sub>3</sub> 溶液<br>质量浓度/ % | 煮沸时间<br>t/ min | 糖煮情况<br>及成品质地 |
|----|----------------------------------|----------------|---------------|
| 1  | 0.0                              | 15             | 成品产生较大面积的绿褐斑  |
| 2  | 0.2                              | 15             | 成品色泽为浅黄       |
| 3  | 0.3                              | 15             | 成品色泽始终保持为黄色   |
| 4  | 0.3                              | 10             | 成品色泽始终保持为黄色   |
| 5  | 0.3                              | 5              | 成品出现褐色斑点      |

质地<sup>[5]</sup>. 硬化效果见表 2.

查有关资料得, 过高质量浓度的明矾液对人体无益处. 故从产品效果及人体健康考虑, 应选择表 2 第 3 种方案.

表 2 硬化工艺对产品的影响

| 编号 | 明矾溶液<br>质量浓度/ % | 煮沸时间<br>t/ min | 糖煮情况<br>及成品质地     |
|----|-----------------|----------------|-------------------|
| 1  | 0.0             | /              | 煮制后期薯脯被煮烂成糊状或成绵质  |
| 2  | 0.1             | 5              | 不耐煮, 薯脯从糖液中捞起时容易断 |
| 3  | 0.5             | 5              | 耐煮, 成品质地好         |
| 4  | 1.0             | 5              | 耐煮, 但成品质地粗糙       |

2.3 糖液配方对产品的影响

糖煮是果脯加工中最重要的部分, 常用的方法是以白砂糖糖液煮<sup>[6]</sup>. 当糖液质量浓度低时, 产品的糖度也相应低. 低糖度的产品对人体有益, 然而低糖果脯糖度低会导致产品饱满度不够. 经实验可知, 糖煮时在糖液中添加麦芽糖可解决此问题. 表 3 是几组两种糖不同比例的糖液数据.

由表 3 可知, 糖液不同配比对成品的影响较大. 而其中第 5 种配方的甜度最为理想, 但其保存期非常短, 不符合食品卫生的要求. 又制定了糖液中添加葡萄糖的方案如表 4 所示. 从表中可知第 3 种糖液配方最为理想.

2.4 添加柠檬酸对产品的影响

糖煮后期时在糖液中还添加了适量柠檬酸. 表 5 是柠檬酸的不同添加量对最终产品的质量影响(在按表 4 第 3 种方案一定配比的糖液中).

从表 5 可知, 选择第 4 或第 5 种添加方案皆可. 但从经济角度出发, 选择第 5 种方案为最佳, 故加的柠檬酸量应为所投薯量的 0.05 g/500 g= 0.01% .

2.5 所投姜量对产品的影响

从表 6 可看出, 表中的第 6 与第 7 种方案对产品的风味效果差不多. 但是第 7 种方案中, 必须对鲜姜进行磨榨, 用在大规模生产中会增加设备资金、维修费与劳动力等额外支出, 而第 6 种

| 表 3 糖液中各种糖类的量 |      |       |       |       |                        |                            |
|---------------|------|-------|-------|-------|------------------------|----------------------------|
| 配方编号          | 薯量/g | 白沙糖/g | 麦芽糖/g | 水/mL  | 成品表现及口感                | 保存状况                       |
| 1             | 500  | 0     | 0     | 500   | 色泽不鲜艳, 表面还略带褐绿色, 味淡无甜味 | 3 d 后已变坏                   |
| 2             | 500  | 800   | 0     | 1 500 | 色泽淡黄, 表面干瘪味太甜          | 产品密闭几天后表面出现白色结晶, 一个月后无变质现象 |
| 3             | 500  | 500   | 200   | 1 500 | 色泽金黄鲜亮, 质感丰盈, 味道很甜     | 产品密闭几天后表面出现白色结晶, 一个月后无变质现象 |
| 4             | 500  | 300   | 150   | 1 500 | 色泽金黄, 质感丰盈, 味道稍过甜      | 一个月后无明显变化                  |
| 5             | 500  | 150   | 150   | 1 500 | 色泽金黄, 质感丰盈, 味道甜而不腻     | 4d 后表面出现霉点                 |

| 表 4 糖液中各种糖类的量 |          |           |           |           |          |                     |                              |
|---------------|----------|-----------|-----------|-----------|----------|---------------------|------------------------------|
| 配方<br>编号      | 薯量<br>/g | 白沙糖<br>/g | 麦芽糖<br>/g | 葡萄糖<br>/g | 水<br>/mL | 成品表现及口感             | 保存期                          |
| 1             | 500      | 150       | 150       | 100       | 150      | 色泽金黄鲜亮, 质感丰盈, 味道稍过甜 | 产品密闭几天后表面无出现白色结晶, 一个月后无明显变化  |
| 2             | 50       | 100       | 150       | 100       | 1 500    | 色泽金黄鲜亮, 质感丰盈, 味道甜   | 产品密闭几天后表面无出现白色结晶, 一个月后没有变质现象 |
| 3             | 500      | 100       | 130       | 100       | 1 500    | 色泽金黄鲜亮, 质感丰盈, 甜味适中  | 产品密闭几天后表面无出现白色结晶, 一个月后无明显变化  |

| 表 5 柠檬酸添加量对产品的影响 |      |          |                         |
|------------------|------|----------|-------------------------|
| 编号               | 薯量/g | 柠檬酸添加量/g | 产品风味及外观色泽               |
| 1                | 500  | 1. 50    | 色泽均匀, 呈现诱人的金黄色, 但产品口感太酸 |
| 2                | 500  | 1. 00    | 色泽均匀, 呈现诱人的金黄色, 但产品过酸   |
| 3                | 500  | 0. 50    | 色泽均匀, 呈现诱人的金黄色, 产品入口偏酸  |
| 4                | 500  | 0. 25    | 色泽均匀, 呈现诱人的金黄色, 产品甜酸适中  |
| 5                | 500  | 0. 05    | 色泽均匀, 呈现诱人的金黄色, 但产品甜酸适中 |
| 6                | 500  | 0. 00    | 色泽比以上产品稍逊               |

| 表 6 添加不同量的鲜姜对产品风味的影响 |      |            |            |                   |                                           |
|----------------------|------|------------|------------|-------------------|-------------------------------------------|
| 配方编号                 | 薯量/g | 糖液中所添加姜量/g | 鲜姜与甘薯量之比/% | 鲜姜投入糖液中的方式        | 效 果                                       |
| 1                    | 500  | 100        | 20         | 磨成姜碎              | 脯体姜味过重, 口感过辣, 薯脯上沾满姜碎, 从糖液中捞出困难           |
| 2                    | 500  | 100        | 20         | 切成大姜块             | 脯体姜味过重, 口感过辣, 从糖液中捞出较易                    |
| 3                    | 500  | 50         | 10         | 磨成姜碎              | 脯体姜味重, 口感过辣, 薯脯上沾满姜碎, 从糖液中捞出困难            |
| 4                    | 500  | 50         | 10         | 切成姜块              | 脯体姜味稍重, 口感辣, 薯体从糖液中捞出易, 在烘烤后期辣味稍微变轻, 脯体过辣 |
| 5                    | 500  | 45         | 9          | 磨成姜碎(姜碎包在纱布中投入糖液) | 脯体姜味稍重, 口感稍辣, 薯脯上不会沾满姜碎, 从糖液中捞出容易         |
| 6                    | 500  | 45         | 9          | 切成姜块(姜块包在纱布中投入糖液) | 脯体姜味恰好, 口感微辣, 薯脯从糖液中捞出容易                  |
| 7                    | 500  | 40         | 8          | 磨成姜碎(姜碎包在纱布中)     | 脯体姜味恰好, 口感微辣, 薯脯从糖液中捞出容易                  |
| 8                    | 500  | 40         | 8          | 切成姜块(姜块包在纱布中投入糖液) | 脯体姜味稍逊, 口感微辣, 薯脯从糖液中捞出容易                  |

方案仅是增加了 1% 的鲜姜用量, 虽然也是增加了支出, 但对比第 7 种方案还算经济. 因此, 确定姜量的投入量为薯量的 9%, 选择表 5 中的第 6 种方案.

2.6 最终产品的配方表

从以上多次实验的数据所得最终产品的配方及各物料在加工过程中的作用如表 7 所列.

表 7 糖姜甘薯脯配方列表

| 物品名称    | 数量 /g       | 质量浓度/ % | 与薯量比例/ %    | 配备或投入时间                | 作 用                                                             |
|---------|-------------|---------|-------------|------------------------|-----------------------------------------------------------------|
| 黄心甘薯    | 500         | —       | 100         | — —                    | 原料                                                              |
| 亚硫酸氢钠溶液 | —           | 0.3     | —           | 去皮切条前预先配备              | 抗氧化剂, 护色, 减少及防止甘薯去皮后暴露于空气中, 在多酚氧化酶作用下发生酶褐变的情况                   |
| 明矾液     | —           | 0.5     | —           | 预先配备煮沸, 使薯体护色后立即投入     | 固化剂, 利用明矾中的三价铝离子与原料中的果胶物质生成不溶性果胶酸盐类, 形成骨架, 使脯体坚硬耐煮, 增加脯体的饱满度和质地 |
| 白砂糖     | 100         | —       | 20          | 预先称量                   | 赋予甘薯更多的甜味                                                       |
| 麦芽糖     | 130         | —       | 26          | 预先称量                   | 除赋予甜味外, 还能赋予甘薯金黄鲜亮的外观与一定的糯性和柔软性; 保持蔗糖不返砂, 改善甘薯的贮存性能, 使存放后也易于咀嚼  |
| 葡萄糖     | 100         | —       | 20          | 预先称量                   | 增加糖液渗透压, 降低介质的水分活度以抑制微生物活动                                      |
| 水       | 1500        | —       | 300         | 预先称量                   | 是糖煮及浸渍糖液的载体                                                     |
| 柠檬酸     | 0.05 ~ 0.25 | —       | 0.01 ~ 0.05 | 糖煮后稍凉时才投入, 轻震荡容器使之溶于糖液 | 改善口感, 促进大分子糖的水解、转化, 使渗透压提高, 提高了抑制微生物的能力和产品的保藏性                  |
| 鲜姜      | 45          | —       | 9           | 糖煮过程中投入(可用纱布包好再投入)     | 赋予薯脯特殊风味, 解毒杀菌对薯脯的保藏起到了很大的作用                                    |

3 产品品质指标

色泽: 金黄鲜亮; 形态: 呈长条状, 质地均匀, 组织盈润, 软硬适中; 气味与滋味: 甜酸适中, 入口时兼有甘薯的柔软质地与姜的特殊香味, 无异味, 口感柔韧.

糖姜甘薯脯成品中总糖含量为 45.1%, 还原糖含量为 21%, 淀粉含量为 33.2%, 含水量为 14.25%, 总酸(以柠檬酸计)0.35%, pH 为 4.2.

4 结论

以甘薯、鲜姜、白砂糖、麦芽糖、葡萄糖为主要原料, 通过适宜的配方和工艺制作得到具有特殊风味的糖姜甘薯脯. 煮制时间和温度应控制好, 否则会出现煮烂或达不到糖渍效果的情况.

在 500 g 甘薯中, 以 0.3% 质量浓度的 NaHSO<sub>3</sub> 浸泡 10 min 进行护色, 以 0.5% 质量浓度的明矾溶液进行硬化, 煮沸时间 5 min, 加入白砂糖 100 g, 麦芽糖 130 g, 葡萄糖 100 g, 水 1 500 ml, 鲜姜 45 g(姜量的投入量为薯量的 9%), 制得色泽金黄鲜亮、质感丰盈、有特殊风味的糖姜甘薯脯.

参考文献:

[ 1 ] 武廷章. 甘薯- 胡萝卜复合脯的研制[ J ]. 食品工业科技, 1997, ( 2 ): 72-73.  
[ 2 ] 戴桂芝. 新型果味胡萝卜脯的研制[ J ]. 食品科技, 2004, ( 2 ): 32-34.  
[ 3 ] 林汝湘, 林美莺, 谢春生. 甘薯脯加工研究[ J ]. 广东农业科学, 1998, ( 5 ): 35-37.  
[ 4 ] 吴锦涛, 张昭其. 果蔬保鲜与加工[ M ]. 北京: 化学工业出版社, 2001.

©1994-2012 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.

[ 5] 陈运中. 甘薯脯加工[ J]. 食品工业, 1994, ( 1): 17-18.

[ 6] 天津轻工业学院, 无锡轻工业学院合编. 食品工艺学( 上册) [ M]. 北京: 中国轻工业出版社, 1995.

## Study on Preserved Sweet Potatoes with Ginger Flavor

WU Ya-hong, YAN Yun-hua, SA Wei

(Faculty of Chemical Engineering and Light Industry, Guangdong University of Technology, Guangzhou 510090, China)

**Abstract:** Preserved sweet potatoes with ginger flavor are made of fresh ginger and sweet potatoes as main materials. Researches are carried out on technological process of coloring, hardening and flavoring. The products have unique flavor and are rich in nutrition. The best recipe is as follows: 0.3% sodium bisulfite, 0.5% alum, 9% fresh ginger, 0.03% citric acid and an amount of sugar.

**Key words:** sweet potato; fresh ginger; preserved sweet potatoes

---

( 上接第 9 页)

## Study on Purification Characteristics of Butyl Xanthate

XU Jin, SUN Shu-yu, BAI Shu-li, ZHANG Ping

(Faculty of Environmental Science and Engineering, Guangdong University of Technology,  
Guangzhou 510090, China)

**Abstract:** In order to understand the purification characteristics of butyl xanthate, this paper investigates the oxidation, decomposition and adsorption of butyl xanthate. In oxidation tests, air is puffed and oxidants ( $H_2O_2$  and  $NaClO$ ) are added. In addition power activated carbon is used as an absorbant. The concentrations are measured by using UV spectrum method. The results indicate that  $H_2O_2$  and  $NaClO$  effectively oxidate butyl xanthate and the more the amount of power activated carbon the less the concentration of butyl xanthate.

**Key words:** xanthate; purification; UV-spectrum; oxidation