

低糖胡萝卜果脯的研制

林奇, 李玉荣, 杨欣然

(云南农业大学食品科技学院, 云南 昆明 650201)

摘要: 本试验以优质新鲜胡萝卜为原料, 探讨了低糖胡萝卜果脯的加工工艺, 对产品的口感、外观等进行了研究, 确定了本试验条件下的最佳工艺流程和配方。制成了一种色、香、味俱全, 口感良好、外形美观、营养丰富的低糖微酸的新型果脯。

关键字: 胡萝卜; 加工工艺; 低糖果脯

中图分类号: TS255.5; **文献标识码:** B; **文章篇号:** 1673-9078(2007)01-0063-03

The Processing Technology of Low-sugar Preserved Carrot

LIN Qi, LI Yu-rong, YANG Xing-rang

(Faculty of Food Science and Technology, Yunnan Agricultural University, Kunming 650201, China)

Abstract: Using good quality and fresh carrot as raw materials, this paper studied the processing technology of low-sugar preserved carrot and determined the optimal technological conditions. It was found that the new low-sugar preserved carrot not only was good in color, aroma and flavor, but also has fine taste, beautiful appearance and rich nutrients.

Key words: Carrot; Processing technology; Low-sugar preserved carrot

胡萝卜属伞形科植物, 营养丰富, 被称做“小人参”^[1]。胡萝卜最大的特点是含有丰富的胡萝卜素^[6], 每 100g 可食部分含量高达 3.7mg, 其含量比其它蔬菜高十几倍甚至几十倍。另外, 胡萝卜素被人体吸收后, 可转变成 V_A , V_A 可维护眼睛和皮肤的健康, 尤其在生长发育时期, V_A 尤为需要。胡萝卜不仅营养丰富, 且有药效作用。据《本草纲目》记载, 有“下气补中, 利肠胃, 安五脏”之效。另有报道还有降压、强心、抗炎、抗过敏、抗癌等作用, 在蔬菜中享有很高的评价^[1]。但是, 由于胡萝卜属于地域性和季节性很强、易腐烂的农产品, 而鲜食只能消耗其产量的一部分, 研究低糖胡萝卜的目的就是在于通过特有的加工工艺, 延长胡萝卜的供应期, 调节淡旺季的需求, 减少浪费; 而且低糖型果脯越来越受到消费者的欢迎, 具有很好的市场前景, 从而通过加工使得胡萝卜本身在提高自身价值同时也提高了社会效益和经济效益。

1 材料与方法

1.1 原材料

胡萝卜、白砂糖、柠檬酸、氯化钠、甘草等。

1.2 仪器和设备

电子秤、台秤、洗涤用具、不锈钢刀、菜板、不锈钢锅或铝锅、加热器、温度计、水分测定仪、水分

收稿日期: 2006-09-01

作者简介: 林奇, 硕士生导师, 副教授, 主要从事园艺产品保鲜和加工研究

活度测量仪、糖度计、酸度计、烘箱、塑料热封机、真空包装机等。

1.3 工艺流程

原料选择→清洗→去头尾及去皮→切片→蒸煮→配料液→糖制→烘干→包装→成品

1.4 操作要点

1.4.1 原料选取

选择无腐、无虫、须根少、颜色鲜艳、质地较嫩、粗细适中且头尾大小相对均匀的新鲜胡萝卜。

1.4.2 清洗

用清水把胡萝卜上的泥土及杂质清洗干净, 捞出沥干于清水中。

1.4.3 去头尾及去皮

将头部较细及带须部分和尾部较老及颜色较青部分切除, 然后手工去皮(刀刮去胡萝卜的表层)或化学去皮(将胡萝卜放入 2% NaOH 溶液中煮 1~2min, 捞起摩擦去皮, 于清水中反复冲洗至表面为中性), 要求去皮率 100%, 且胡萝卜色泽良好, 果肉无腐烂。

1.4.4 切片

用人工切片, 厚度分成 0.5cm、0.8cm、1.0cm 三种厚度进行实验对比。

1.4.5 胡萝卜蒸片

将切好的胡萝卜倒入蒸锅里蒸 10min 左右, 其目的一方面可适度软化胡萝卜的质地, 另一方面可除去

胡萝卜的不良风味。蒸的程度以胡萝卜不要太脆也不能蒸得过软，以萝卜有一定透明感为基准。

1.4.6 护色及糖制

白砂糖添加量分别为 10%、15%、20%，柠檬酸添加量分别为 0.3%、0.5%、0.7%。将不同厚度、不同含糖量、不同含酸量进行正交实验。另在料液中加入 0.5% 的氯化钠起护色作用，由于甘草的加入能使产品具特有的甘草风味，所以在料液中还加入 0.5% 的甘草。料液中水和胡萝卜之比为 1:1 添加，料液配好后将蒸好后的胡萝卜倒入料液中浸泡 6~7h。

1.4.7 入箱烘烤

将胡萝卜片从料液中取出过滤，然后将其装烤盘入烤箱中进行烘烤，起初阶段将烘烤温度控制在 45℃ 左右，烘烤 2~3h 之后将其升温至 50~55℃，一般再持续烘烤 6~8h 左右基本可以出箱。烘烤程度以产品不粘手，但仍然柔软，含水量在 15% 左右为宜。

1.4.8 上胶

将烘好的胡萝卜片浸入 1.5% 的热果胶液中，捞出冷却，产品表面即形成一层透明的胶质，适当烘干，即可包装。

1.4.9 成品包装

将烘干的胡萝卜产品装入塑封袋中用热封口机或是用真空包装机进行密封。

2 结果与讨论

2.1 正交结果分析

以不同切片厚度、白砂糖添加量和柠檬酸添加量为因素进行正交试验。以香气、色泽、口感、组织形态等综合品质评分，满分为 10 分，确定最佳配方。方案见表 1，结果见表 2。

由表 2 可知，因素的主次顺序为 A>B>C，即切片厚度是影响产品综合品质的主要因素。最佳工艺配方为 A₁B₂C₂，即切片厚度 0.5cm，柠檬酸添加量为 0.5%，白砂糖添加量为 15%。

2.2 添加甘草对产品质量的影响

经过多次的对比实验，不加甘草的成品酸甜味较突出，而加过甘草的成品则各种味道较平缓而且还留有一定的程度的甘草回甜味，所以可以添加一定量的甘草（添加量为 0.5%）。

2.3 浸渍工艺对产品质量的影响

如表 3，通过三种浸渍实验对比，以先将切好后的胡萝卜原料在蒸锅里蒸到一定程度后再放入料液中冷浸为最好，产品无论在色泽上，质感上都较其它两种要好。

表 1 正交实验设计方案

水平	A 切片厚度/cm	B 柠檬酸添加量/%	C 白砂糖添加量/%
1	0.5	0.3	10
2	0.8	0.5	15
3	1.0	0.7	20

表 2 正交实验结果 L₉(3⁴)

序号	A	B	C	综合评分/10 分
1	0.5	0.3	10	8.5
2	0.5	0.5	15	8.9
3	0.5	0.7	20	7.8
4	0.8	0.5	10	8.1
5	0.8	0.7	15	7.7
6	0.8	0.3	20	7.9
7	1.0	0.7	10	7.7
8	1.0	0.3	15	7.7
9	1.0	0.5	20	8.2
K1	26.1	24.1	23.8	
K2	23.6	25.2	24.7	
K3	23.1	23.2	24.3	
k1	8.7	8.0	7.9	
k2	7.9	8.4	8.2	
K3	7.7	7.7	8.1	
R	1.0	0.7	0.3	

表 3 原料浸渍方式对产品质量的影响

原料浸渍方式	产品的感观质量
冷料液中浸渍	色泽暗红，无透明感，组织不饱满，质构较硬，皱缩严重
热料液中浸渍	桔红色，质构柔软，但无透明感，组织不饱满，皱缩严重
蒸后在冷料液浸渍	桔黄或桔红色，色泽基本一致，有透明感，组织饱满，质构柔软，无杂质，基本上不皱缩

2.4 产品的水分含量

控制成品中的水分含量有利于延长贮藏期。由于所做产品为低糖型胡萝卜果脯，所以不能像高糖型果脯那样以高浓度糖液来增大胡萝卜的渗透压以延长保存期，所以必须控制好水份含量。水分含量过低，果脯过干、皱缩、口感不好；水分含量过高，有利于各种细菌、霉菌等的生长，易造成腐败。应该控制产品含水量在 15% 左右，此含水量下的水分活度 (Aw) 低于 0.76，可有效抑制各种微生物的活动。

2.5 烘制方法对产品的影响

采用低温慢速升温烘烤工艺（起初 40~45℃ 进行烘烤，2~3h 后在 50~55℃ 进行烘烤），开始时温度低，

(下转第 67 页)