

低糖西瓜果脯的加工工艺

张丽芳

(江苏食品职业技术学院食品工程系, 江苏 淮安 223003)

摘要: 以西瓜为原料, 探讨了西瓜果脯的加工工艺。实验结果表明: 采用 0.3% 的亚硫酸钙处理 5h 后硬化效果较好; 最佳糖液配方和工艺条件为: 蔗糖溶液的浓度为 30%, 淀粉糖浆为 40%, 塔格糖含量为 0.02%, 柠檬酸为总量的 0.2%。采用微波或真空渗糖方法。60℃ 下烘干 16~20h。

关键词: 低糖; 西瓜果脯; 加工工艺

中图分类号: TS255.5; 文献标识码: B; 文章篇号: 1673-9078(2007)01-0065-03

The Processing Technology of Low Sugar Preserved Watermelon

ZHANG Li-fang

(Department of Food Engineering, Jiangsu Food Science College, Huaian 223003, China)

Abstract: This paper discusses the technology of low sugar preserved watermelon using the fresh watermelon as the raw materials. The results showed that the hardening effect is better by treated with 0.3% sodium sulfite for 5 h. Microwave or vacuum was adopted as the best process for sugar osmosis of the Low-sugar preserved watermelon and the optimal formula of technology is as follows: sugar is 30%; the starch syrup is 40 %; the tagatose is 0.02%; the citric acid is 0.2%; the drying temperature is 60℃ and the time is 16~20h.

Key words: Low sugar; preserved watermelon; Technology

西瓜皮味甘性凉, 晒干后的西瓜皮可制成中药“西瓜翠衣”, 具有良好的清热解毒作用, 常用来治疗口干口渴、咽喉干燥疼痛、泌尿系感染等疾病。新鲜的西瓜皮除含有丰富的维生素和烟酸外, 还有多种有机酸及钙、磷、铁等矿物质, 同样具有清热、解毒、利尿、降血压的作用, 对水肿、肾炎、烫伤、浮肿等疾病有良好的辅助治疗作用。但西瓜皮含水分较高, 容易腐烂, 若将其深加工, 既变废为宝, 又可提高营养价值。

1 材料及方法

1.1 材料与仪器

1.1.1 实验原料

新鲜西瓜、蔗糖、淀粉糖浆、塔格糖、柠檬酸、氯化钙、氢氧化钙、亚硫酸钙。

1.1.2 实验仪器

折光仪、酸度计、电子天平、量筒、刀具、烧杯、真空渗糖锅、微波炉、热风干燥箱。

1.2 实验方法

1.2.1 工艺流程

原料选择→去瓢→去表皮→切分→硬化处理→漂洗→硫化处理→漂洗→糖煮→糖渍→烘干→蜜饯→上糖衣→成品

收稿日期: 2006-08-28

作者简介: 张丽芳, 讲师, 从事食品科学与加工的教学及研究工作

1.2.2 操作要点

(1) 预处理: 将去表皮的西瓜皮切成长5~7cm, 宽1~2cm, 厚1~1.2cm的长条。

(2) 硬化处理: 在糖煮前用不同种类、不同浓度的硬化剂对西瓜进行不同时间的处理, 结束后加以漂洗, 除去剩余的硬化剂。进入下一工序。

(3) 烫漂: 将果坯置于95~100℃热水中热烫3~5min, 然后捞起, 浸入冷水中急速冷却^[1]。

(4) 硫化: 用质量分数分别为0.3%的亚硫酸氢钠溶液浸泡瓜条数小时, 使瓜条呈半透明状。

(5) 加糖煮制: 采用一次煮成法、糖渍配合的多次煮成法、微波渗糖、真空渗糖。糖液的构成为: 蔗糖、淀粉糖浆、柠檬酸、塔格糖。

(6) 烘烤与上糖衣: 将西瓜从浸渍的糖液中捞出, 沥干糖液, 铺散在烘盘中, 用烘箱在50~60℃内烘干。

上糖衣用过饱和溶液, 以三份砂糖、一份淀粉糖浆和二份水配合而成。将混合浆液加热至113~114.5℃, 离火冷却到93℃即可使用。将欲上糖衣的蜜饯浸入以上糖液约1min, 立即取出散置在筛面上, 于50℃温度下晾干, 即能形成一层透明的糖质薄膜^[1]。

(7) 整理与包装: 剔除收缩变形、破裂的果脯, 将其放入塑料袋内密封。

2 产品质量指标

2.1 感官指标

色泽：白色或微黄色，半透明、有光泽、均匀一致无杂质。

组织形态：条块饱满，无皱纹且质地柔软有弹性。不结晶返砂、不流汤。

口感及风味：清甜爽口，西瓜风味浓郁。

2.2 理化指标

总糖：50~53%；转化糖 29~31%；水分 20~22%；铅 \leq 1mg/kg；铜 \leq 10mg/kg；砷 \leq 0.1mg/kg。

2.3 微生物指标

细菌总数(cfu/g) \leq 100，大肠杆菌(cfu/100g) \leq 30，致病菌不得检出。

3 结果与分析

3.1 硬化条件对产品品质的影响

钙可与细胞壁上的果胶形成果胶酸，增加组织硬度，在加工过程中既可以防止果肉软烂又不影响口感质量^[2]。硬化剂及硬化条件都将影响产品的质量。本文通过正交实验来确定其合理组合，方案见表 1，结果见表 2。

由表 2 的正交实验的结果可知，硬化条件的最优组合是 A₂B₁C₃D₂，即将果实放入温度为 30℃，0.3% 的亚硫酸钙溶液中浸泡 5h，不仅对果脯有一定的保脆作用，同时使产品具有较好的外观、口感和色泽。且硫酸钙还不仅可使糖制品色泽明亮且可促进原料对糖液的渗透作用^[2-3]。但实验中也发现不同的处理温度对果脯品质影响不大，也就表明，金属离子与果蔬中的果胶酸物质生成不溶性的果胶酸盐类的翻印速度受温度的影响非常小。

表 1 不同因素和水平实验设计表

水平	A.硬化剂种类	B.硬化剂浓度/%	C.硬化时间/h	D.温度/℃
1	Ca(OH) ₂	0.3	1	20
2	Ca(HSO ₄) ₂	0.5	3	30
3	CaCl ₂	0.7	5	40

表 4 不同渗糖方法对果脯品质的影响

处理方法	处理时间/h	可溶性固形物/g·100g ⁻¹	含糖量/g·100g ⁻¹	含酸量/g·100g ⁻¹	饱满度	色泽	口感
对照	0	4.6	4.13	0.68	/	/	/
一次渗糖	5	8.2	40.1	1.53	差	微黄	果味丧失
多次渗糖	28	13.2	46.9	1.51	较好	白色	酸味稍重西瓜味不浓
真空煮制	30	21.4	48.0	1.49	较好	白色	酸甜适中部分保持西瓜味
微波渗糖	40	23.3	49.7	1.48	较好	白色	酸甜适中部分保持西瓜味

表 2 不同硬化条件组成筛选的 L₉ (3⁴) 正交实验结果

实验号	A	B	C	D	结果
1	A ₁	B ₁	C ₁	D ₁	71
2	A ₁	B ₂	C ₂	D ₂	66
3	A ₁	B ₃	C ₃	D ₃	67
4	A ₂	B ₁	C ₂	D ₃	89
5	A ₂	B ₂	C ₃	D ₁	84
6	A ₂	B ₃	C ₁	D ₂	73
7	A ₃	B ₁	C ₃	D ₂	93
8	A ₃	B ₂	C ₁	D ₃	67
9	A ₃	B ₃	C ₂	D ₁	76
K ₁	204	253	211	231	
K ₂	246	217	231	232	
K ₃	236	216	244	223	
K ₁	68	84.3	70.3	77	
K ₂	82	72.3	77.6	77.3	
K ₃	78.6	72	81.3	74.3	
极差 R	13.7	11.6	10.7	3	

注：感官评定百分制，外观：40，口感：40，色泽：20。

3.2 糖液组成对果脯品质的影响

由于淀粉糖浆的主要成分为麦芽糖和糊精，可提高制品的弹性和润滑性，使制品色泽光亮，且可降低含糖量。因此，本实验选用淀粉糖浆代替部分蔗糖。塔格糖含热量非常低，但甜度较高，因此在糖液中添加一定量的塔格糖，提高制品甜度。采用糖渍配合多次煮成法，根据感官品定确定最优组合。由正交实验（方案见表 3）结果得出，糖液的最佳配方为蔗糖溶液的浓度为 30%，淀粉糖浆为 40%，塔格糖含量为 0.02%，柠檬酸为总量的 0.2%。影响产品的主要因素为蔗糖>淀粉糖浆>柠檬酸>塔格糖。

表 3 不同因素的水平设计表

水平	A.蔗糖浓度/%	B.淀粉糖浆浓度/%	C.塔格糖/%	D.柠檬酸/%
1	20	30	0.02	0.2
2	30	40	0.04	0.4
3	40	50	0.06	0.6

3.3 不同渗糖工艺对西瓜果脯的影响（如表 4）

如表 4, 从色泽和口感看, 微波和真空渗糖法果脯呈白色、并呈半透明状, 由于两者处理时间较短最大程度的保持了西瓜的味道, 无杂味。经一次煮制的果脯成软烂状且果味丧失严重, 多次煮制虽饱满度、色泽均佳, 但口感稍差且糖汁时间过长。由以上结果来看、因此选用微波和真空渗糖方法。

3.4 烘制条件的确定

由于烘制温度过高, 会导致果脯中水分的流失, 外观皱缩。因此本实验选择 50℃、60℃、70℃三个烘制温度进行实验。

表 5 不同烘制温度及时间对果脯品质的影响

烘制温度/℃	烘制时间/h	产品质量
50	20~24	色泽、外观、口感较好
60	16~20	色泽、外观、口感较好
70	12~16	色泽较差, 且较硬

由表 5 可知, 采用 70℃烘制 12~16h 果脯的色泽和口感较差, 其他两个烘制温度、时间果脯色泽、外

观、口感均较佳, 但采用 50℃烘制时间较长, 因此采用 60℃, 烘制 16~20h。

4 结论

冬瓜果脯的较佳工艺条件为: (1) 硬化条件: 温度为 30℃, 0.3%的亚硫酸钙处理 5h; (2) 糖液组成: 蔗糖溶液的浓度为 30%, 淀粉糖浆为 40%, 塔格糖含量为 0.02%, 柠檬酸为总量的 0.2%; (3) 糖制: 采用微波或真空渗糖, 西瓜果脯品质较佳; (4) 烘烤温度: 采用 60℃, 烘制 16~20h。

参考文献

- [1] 文志华.西瓜果脯研制工艺[J].农产品加工,2005,(2):75-76.
- [2] 邵俊杰.保健食品[M].长沙:湖南科学技术出版社,1999. 252-255.
- [3] 龙森.果蔬糖制加工[M].北京:中国轻工业出版社,1987.71-73.

(上接第 64 页)

水分散失慢, 是产品形成光滑美观外表的重要保证。若烘制温度过高, 失水速度过快, 造成果脯体表面快速收缩, 组织干瘪。因此分段加温烘制是最佳工艺。

3 产品质量标准

3.1 感官指标

色泽: 呈鲜艳的金黄色或桔红色, 色泽基本一致, 有透明感及光泽。

香气: 有胡萝卜特有的果蔬甜香味。

口感: 酸甜味适中, 咀嚼起来轻快, 不能过硬, 无不良口味。

组织形态: 胡萝卜片形完整, 组织饱满, 质构柔软, 无杂质, 无皱缩。

3.2 理化指标

总糖:15~17%; 总酸:0.29%。

3.3 卫生指标

细菌总数≤750cfu/g, 大肠杆菌≤30cfu/g, 致病菌: 不得检出, 其它卫生指标符合果脯的卫生标准要求^[3]。

4 结论

4.1 切片厚度是影响产品综合质量的主要因素, 最佳

工艺配方为 $A_1B_2C_2$, 即切片厚度 0.5cm, 柠檬酸添加量为 0.5%, 白砂糖添加量为 15%。

4.2 浸渍方法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。

4.3 采用低温慢速升温烘烤工艺, 开始 40~45℃进行烘烤, 烘烤 2~3h 后于 50~55℃继续烘烤 6~8h 即可。

4.4 产品含水量控制在 15%左右, 水分活度 (A_w) 低于 0.76, 可有效抑制各种微生物的活动, 延长产品的保质期。

参考文献

- [1] 戴桂芝.果味胡萝卜脯[J].食品科技,2004,(2):32-34.
- [2] 刘洪,姚茂君,麻成金.低糖枇杷果脯的加工[J].食品科技, 2004, (4): 38-39.
- [3] 李基洪,陈奇.果脯蜜饯的生产工艺与配方[M].中国轻工业出版社,2004.336-339.
- [4] 李桂琴,马同锁,仇之文.实用果脯加工工艺[M].中国农业出版社, 2003.104-107.
- [5] 田耕,单国生.蜜饯果脯加工技术[M].轻工业出版社, 1989, 1-58.
- [6] 杨巨斌,朱慧芬.果脯蜜饯加工技术手册[M].科学出版社, 1988.151-242.