

低糖话梅工艺技术要点及参数研究

刘欣, 金越, 赵力超, 张臻
(广州华南农业大学食品学院, 广东广州 510642)

摘要: 对影响低糖话梅品质的脱盐方法、干燥方式、烘干温度、烘干方法、白砂糖用量及甜味剂复配配方等关键工艺要点及工艺参数进行了研究。结果表明, 梅坯脱盐用水量与梅坯重之比为 1:8, 浸泡脱盐 1h; 梅坯经甘草料液浸渍后, 采用热风间歇烘干法, 即先在 60℃ 下烘 1.5h, 而后间歇 1h, 再于 50℃ 下烘 2.5h; 甘草料液的最佳甜味剂配比为: 每 100g 梅坯中, 加入白砂糖 1.8g, 甘草 2g, AK 糖 0.45g, 甜菊糖 0.45g, 三氯蔗糖 0.05g。按此工艺技术制成的话梅含糖量在 7% 左右, 味道纯正, 营养丰富, 并达到了降低甜味剂添加量的目的。

关键词: 低糖, 话梅, 工艺技术, 甜味剂复配

Abstract: The effects of desalting, drying method, drying temperature, the way of drying, sucrose dosage and the prescription of sweeteners on the quality of low-sugar huamel were studied. Results showed that the water amount used for desalting was eight times more than the weight of plum, and the desalting time was 1 hour. After plums had been soaked in the liquorice extract, the plums were intermittently air dried, that was firstly dried for 1.5 hours at 60℃, then rested for 1 hour, at last dried for another 2.5 hours at 50℃. The best production prescription for liquorice in low sugar huamel was 2g/100g plum, sucrose 1.8g/100g plum, acesulfame-K 0.45g/100g plum, stevioside 0.45g/100g plum, and sucraose 0.05g/100g plum. The low sugar huamel made under the above condition contained about 7% and had right flavor and rich nutrition.

Key words: low-sugar; huamel; processing; sweeteners

中图分类号: TS255.41 文献标识码: B

文章编号: 1002-0306(2007)04-0172-04

话梅是广式凉果类的代表产品之一, 是以甘草

收稿日期: 2006-09-20

量为 0.2%, 实际加碱量=1.002×0.714×酸价=0.715×酸价。脱色: 吸附剂选择活性白土, 用量为油量的 5%, 油温 91℃, 抽真空 600mmHg, 时间 20min 后升温 105℃ 保持 20min, 冷却至 60℃ 时过滤。脱臭: 温度 140℃, 抽真空 10mmHg, 时间 30min, 冷却至 60℃ 后注模。

参考文献:

[1] 陈明, 侯建义. 食品工业用牛油的精炼[J]. 江苏食品与发酵,

调香的制品, 表面半干燥或干燥, 味多酸甜或酸甜咸适口, 入口余味悠长, 深受广大消费者喜爱^[1]。作为一种高酸性制品, 为营造酸甜适中的口感, 传统加工过程中常通过加大蔗糖投入量来增强甜味。而高糖食品被认为会使消费者摄取过多糖分, 而引起肥胖、高血压和糖尿病。同时, 话梅中超量添加糖精钠、甜蜜素等合成甜味剂使一些消费者对其安全性也有所顾虑。所以, 低糖话梅类产品已可谓是众望所归、潮流所趋。本实验以盐渍好的梅胚为原料, 具体研究了脱盐方法、干燥方式、烘干温度、烘干方法、白砂糖用量及甜味剂复配配方对话梅产品口感及质地的影响。实验通过适量加入白砂糖来增加甜度, 减少部分合成甜味剂的使用, 以达到在不影响原有口感风味的情况下减少对甜味剂的依赖性。同时通过利用阿斯巴甜、AK 糖、甜菊糖、三氯蔗糖与糖精钠、甜蜜素复配使用, 使甜味剂起到优化和增甜作用, 从而也减少话梅中各合成甜味剂的用量, 达到保障食品安全的目的。本实验以期得到味道纯正、健康安全的低糖话梅产品, 这对于推动青梅的种植、加工和低糖话梅的开发研究都具有积极的意义。

1 材料与方法

1.1 材料与设备

梅坯 广州市从化龙丰园果子食品厂提供; 甘草 购于广州天河区五山镇仁仁堂药店; 白砂糖 市售一级; 糖精、甜蜜素、AK 糖、甜菊糖、阿斯巴甜 市售; 三氯蔗糖 广东省食品工业研究所提供。

1997(3):2-4

[2] 许芳萍, 许虎君, 钮菊良. 美国牛油的脱色研究[J]. 中国油脂, 2003, 28(8): 2-4

[3] 秦洪万等译. 贝雷: 油脂化学与工艺学[M]. 北京: 中国轻工业出版社, 1989.

[4] 韩景生. 油脂精炼工艺学[M]. 成都: 四川科学技术出版社, 1988. 158-165

[5] 苏望懿. 油脂加工工艺学[M]. 武汉: 湖北科学技术出版社, 1997.

DS-1 高速组织捣碎机, BS110S 电子分析天平, 101C-2 型电热鼓风干燥箱, HH.S11-4 电热恒温水浴锅, SHZ-01 循环水多用真空泵, ART.NO.ES-1020 电炉, R-5888 SHARP 微波炉。

1.2 工艺流程

甘草料液配置

青梅 制坯 脱盐 干燥 浸渍 干燥 均衡 检验 包装 入库

1.2.1 脱盐条件对话梅品质的影响 不同的脱盐条件对话梅的品质有较大的影响, 对脱盐步骤的控制也可降低话梅含盐量, 控制钠的摄入, 提高话梅的品质和营养价值。以话梅的氯化钠含量和风味为指标, 进行脱盐条件的实验, 实验结果见表 1。

1.2.2 低糖话梅中白砂糖添加量的确定 适量加入白砂糖的话梅, 可以在不影响原有口感风味的前提下减少对甜味剂的依赖性, 也可减少广式凉果中合成甜味剂的用量。以话梅总糖含量和风味为指标, 在添加相同且等量的合成甜味剂后, 加入不等量的白砂糖, 来确定低糖话梅中白砂糖的添加量, 实验结果见表 2。

1.2.3 甜味剂复配对话梅品质的影响 利用高甜度甜度剂的各自特性, 适当地混合使用复合甜味剂, 可以使甜味剂起到优化和增甜作用^[2]。甜味剂复配实验分两个部分进行, 其中, 糖精钠复配正交实验确定糖精钠、AK 糖、阿斯巴甜作为三个因素, 甜蜜素复配正交实验确立甜蜜素、三氯蔗糖、甜菊糖为三个因素, 两个部分都分别选取三水平, 选用 $L_9(3^3)$ 正交表列出方案^[3]进行正交实验, 并从风味指标来评分。

1.2.4 干燥条件对话梅品质的影响 本研究从干燥方式、烘干温度和烘干方法三个方面对话梅干燥条件进行实验, 有效地避免了传统话梅加工中日晒时间长、晒场卫生状况差等缺陷。以色泽、质地、风味为指标, 对热风干燥、微波干燥、热风和微波结合三种干燥方式的话梅品质进行对比实验, 实验结果见表 5。以色泽为指标, 通过不同烘干温度的实验, 并对恒温干燥和分阶段干燥进行对比实验, 实验结果见表 6。以色泽、组织与状态为指标, 对不同间歇干燥时间进行对比实验, 实验结果见表 7。

2 结果与分析

2.1 脱盐条件对话梅品质的影响

根据预实验结果, 确定梅坯重与用水量之比为 1:8, 作为话梅的脱盐用水量。

由表 1 可知, 梅坯浸泡脱盐 1h, 盐含量在 13% 左右, 咸味适宜, 酸味感降低, 话梅风味全面而不单调。故确定浸泡脱盐 1h 是最佳脱盐方法。

2.2 低糖话梅中白砂糖添加量的确定

表 1 脱盐条件对话梅品质的影响

浸泡时间(h)	氯化钠含量(%)	感官评定
0.5	15.6	咸味较重, 酸味较淡
1	13.3	咸味适中, 酸味适中
1.5	12.4	咸味较淡, 酸味较重

表 2 低糖话梅中白砂糖添加量的确定

白砂糖添加量(g/100g梅坯)	话梅总糖含量(%)	感官评定
5	12.7	太甜, 酸味淡
3.5	9.6	甘甜, 酸味较淡
2	7.9	甜味适中, 甜酸比合适
1.8	7.3	甜味适中, 酸味适中

由表 2 可知, 每 100g 梅坯中分别加入 2g 和 1.8g 白砂糖时, 话梅均甜味适中, 酸甜可口, 而且总糖含量降低到 8% 以下, 达到了低糖的要求。综合考虑, 白砂糖添加量为 1.8g/100g 时, 较好地保持了话梅的风味, 而且总糖含量相对较低, 因此将其作为低糖话梅中白砂糖的用量。

2.3 甜味剂复配对话梅品质的影响

2.3.1 糖精钠复配正交实验 见表 3。对表 3 进行极差分析, 结果表明, 影响话梅风味的主次因素为 $A > C > B$ 。根据正交实验分析, 最佳的甜味剂配方是 $A_3B_2C_1$, 即第 8 号实验, 每 100g 梅坯加入 AK 糖 0.45g, 阿斯巴甜 0.45g, 感官评定结果也显示此配方为最佳甜味剂配方。该配方中糖精钠的用量为 0, 达到了最大程度降低糖精钠, 提高话梅安全性的目的, 话梅整体风味也得到了提高。

表 3 糖精钠复配正交实验结果表

实验号	因素			感官评定 风味指标
	A 糖精钠 (g/100g梅坯)	B AK 糖 (g/100g梅坯)	C 阿斯巴甜 (g/100g梅坯)	
1	1(0.4)	1(0.3)	1(0.45)	3.8
2	1	2(0.45)	2(0.8)	3.7
3	1	3(0.6)	3(1.15)	2.9
4	2(0.2)	1	2	3.1
5	2	2	3	3.1
6	2	3	1	3.0
7	3(0)	1	3	3.8
8	3	2	1	4.4
9	3	3	2	4.1

有研究表明, AK 糖与阿斯巴甜混用时有很好的协同效应, 最大增效系数达 30.0% (以 1:1 混合)。这两种甜味剂以其他比例混合时也有明显的协同效应, 而且混用时的口味和风味比两者单用时更接近于蔗糖^[4]。

2.3.2 甜蜜素复配正交实验 见表 4。对表 4 进行极差分析, 结果表明, 影响话梅风味的主次因素为 $C > A > B$ 。根据正交实验分析, 最好的甜味剂配方是 $A_1B_3C_1$, 而分析出来的最好方案在已经做过的 9 次实

表4 甜蜜素复配正交实验结果表

实验号	因素			感官评定 风味指标
	A 甜蜜素 (g/100g 梅坯)	B 三氯蔗糖 (g/100g 梅坯)	C 甜菊糖 (g/100g 梅坯)	
1	1(0.7)	1(0.14)	1(1.10)	3.5
2	1	2(0.13)	2(1.28)	2.7
3	1	3(0.12)	3(1.39)	3.4
4	2(0.35)	1	2	2.9
5	2	2	3	2.7
6	2	3	1	3.5
7	3(0)	1	3	2.7
8	3	2	1	2.8
9	3	3	2	2.9

验中没有出现,与它比较接近的是第1号实验和第6号实验。在第1号实验中只有三氯蔗糖用量不是处在最好水平,而三氯蔗糖含量对感官评定风味指标的影响是3个因素中最小的。而第6号实验感官评定得分与第1号实验相等,但甜蜜素的含量却降低一半,达到了降低产品中甜蜜素含量的目的。因此,综合评价,此正交实验得出的较好甜味剂配方是: $A_2B_3C_1$,即每100g梅坯加入甜蜜素0.35g,三氯蔗糖0.12g,甜菊糖1.10g。

2.4 不同干燥条件对话梅品质的影响

2.4.1 干燥方式对话梅品质的影响 见表5。由表5可知,采用微波干燥、热风和微波干燥结合的方式具有明显的优越性,烘干时间大为缩短。但结果也表明,微波干燥存在一定的弊端,因微波对成品含水量特别敏感,尤其是干燥后期,需控制输出功率,才能避免糖的焦化或出现色泽不均的现象^[9]。实际生产中,这一操作较为繁琐,话梅成本也会相应提高,不利于工业生产,因此,确定热风干燥方式,而话梅的微波干燥工艺需要进一步研究来优化。

表5 干燥方式对话梅品质的影响

干燥方式	所需时间	感官评定
热风干燥	4h	黄褐色,色泽均匀,质地较柔韧,味纯正
微波干燥	19min	黄褐色,色泽一致,质地柔韧,有轻微焦糊味
热风+微波干燥	1.5h+5min	棕黄色,色泽基本一致,质地较软,无异味

2.4.2 烘干温度对话梅品质的影响 由表6可知,恒温不利于梅坯的烘干,其中恒温60℃烘干的样品需时短但色泽太深,果肉部分有焦黑。恒温50℃烘干的样品需时较长,能耗大,且由于烘干时间长,色泽也不太理想。较合理的设计是分阶段烘干。本实验尝试的3种方法所得的三种样品色泽都均匀一致,较令人满意。其中1号样色泽最好,但控温过程过于繁琐,不适于工业生产;2号样需时较久,耗能较大。因此,采用3号样的方法,即先在60℃下烘1.5h,再于50℃

下烘2.5h。

表6 烘干温度对话梅品质的影响

处理温度(℃)	所需时间(h)	色泽
恒温60	4	暗褐色,果肉皱褶处有少许焦黑
恒温50	5	黄褐色,色泽不太均匀
先60再50	1.5+2.5	黄褐色,色泽均匀
先55再45	1+5	棕黄色,色泽均匀
先55再50最后45	1.5+3+1.5	棕黄色,色泽均匀一致

2.4.3 烘干方法对话梅品质的影响 由表7可知,恒温干燥的话梅品质明显不如间歇干燥的话梅。因间歇干燥可缓解表皮水分蒸发速度比内部水分扩散速度快所导致的表皮干结,果肉质地不均匀,表皮干硬等问题,能使话梅水分含量保持一致,提高话梅品质。1h间歇干燥较好地保持了色泽,果肉质地柔韧,整体感官较好,故确定此为最佳烘干方法。

表7 烘干方法对话梅品质的影响

干燥方法	感官评定
恒温干燥	色泽黯淡,果肉柔软,表皮干硬、粗糙
1h间歇干燥	色泽较明亮,果肉柔软略带韧性,表皮完整
2h间歇干燥	色泽明亮,果肉韧性较强,表皮稍有脱落

3 结论

3.1 最佳工艺条件的确定

3.1.1 甘草料液最佳配比 糖精钠正交实验确定的最佳配方为:每100g梅坯中,加入AK糖和阿斯巴甜各0.45g。甜蜜素正交实验确定的最佳配方为:每100g梅坯中,加入甜蜜素0.35g,三氯蔗糖0.12g,甜菊糖1.10g。将两配方按等蔗糖甜度比进行组合,并考虑到阿斯巴甜较差的加工稳定性,最终得到低糖话梅甘草料液最佳配比为:每100g梅坯中,加入白砂糖1.8g,甘草2g,AK糖0.45g,甜菊糖0.45g,三氯蔗糖0.05g。

3.1.2 最佳工艺条件的控制 根据工艺条件控制实验,采用脱盐用水量为梅坯重与用水量之比为1:8,浸泡脱盐1h;梅坯浸渍后间歇热风烘干,即先在60℃下烘1.5h,而后间歇1h,再于50℃下烘2.5h为低糖话梅的最佳工艺技术。

3.2 低糖话梅质量指标

3.2.1 感官指标 见表8,感官评定风味指标为3.7分。

表8 低糖话梅感官评定结果

项目	要求
色泽	黄褐色,色泽均匀一致
组织与形态	颗粒完整,大小均匀,果皮有皱纹,果身干爽,表面略有盐霜析出,质地柔软又略带韧性
滋味与气味	具有话梅特有的风味,甜、咸、酸俱全,回味甘甜,无苦味、无异味、无砂齿感
外来杂质	无

(下转第177页)

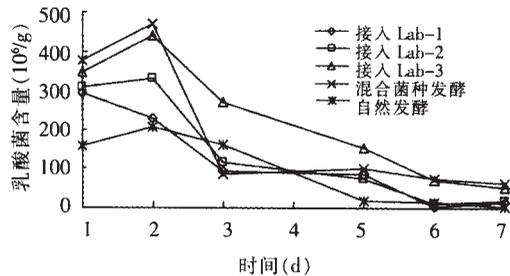


图6 发酵过程中乳酸菌含量与发酵时间的关系

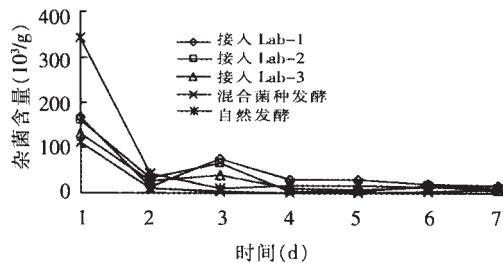


图7 发酵过程中杂菌含量与发酵时间的关系

院 10 名专业人士品尝, 并对其风味、色泽进行打分, 再取平均值, 不同接种方式的品质分别为: 接入 Lab-1 为 32 分, 接入 Lab-2 为 34 分, 接入 Lab-3 为 37 分, 混合发酵为 45 分, 自然发酵则是 47 分。因此经过感官评价后打分的数据表明, 混合发酵在风味上接近自然发酵, 风味较好; 而在色泽上, 混合发酵和自然发酵没有明显区别。平行实验表明, 各批次人工接种泡菜的稳定性比自然发酵要好, 而且不容易出现酸败现象。

3 结论

3.1 通过测定泡菜发酵过程中各项参数指标, 结果表明人工接种技术应用于传统蔬菜腌制中, 不仅可以很好地解决蔬菜低盐腌制发酵过程中品质不稳定、亚硝酸盐含量超标等关键技术问题, 而且由于人工接种发酵时间短, 出品率高, 可以大大缩短生产周期, 从而降低生产成本。

3.2 单菌种人工接种发酵泡菜存在口感差, 口味不如自然发酵法生产的产品丰厚饱满的缺点, 但是同时接入多个菌种可以弥补这个缺陷。

参考文献:

- [1] 李幼筠. 中国泡菜的研究[J]. 中国调味品, 2006(1): 57-63.
- [2] 杨瑞, 张伟, 陈炼红, 等. 发酵条件对泡菜发酵过程中微生物菌系的影响[J]. 食品与发酵工业, 2005, 31(3): 90-92.
- [3] Cheigh HS, Park KY. Biochemical, microbiological and nutritional aspects of kimchi (Korean fermented vegetable products) [J]. Crit Rev Food Sci Nutr, 1994, 34(2): 175-203.
- [4] 杨性民, 刘青梅, 徐喜圆, 等. 人工接种对泡菜品质及亚硝酸盐含量的影响[J]. 浙江大学学报(农业与生命科学版), 2003, 29(3): 291-294.
- [5] 纪淑娟, 孟宪军. 大白菜发酵过程中亚硝酸盐消长规律的研究[J]. 食品与发酵工业, 2002, 27(2): 42-46.
- [6] Oh C K, Oh M C, Kim S H. The depletion of sodium nitrite by lactic acid bacteria isolated from kimchi [J]. J Med Food, 2004, 7(1): 38-44.

(上接第 174 页)

3.2.2 理化指标 见表 9。

表 9 低糖话梅理化指标

理化指标	水分含量 (%)	总糖 (%)	盐分 (%)	总酸 (%)
低糖话梅	17.9	7.9	20.1	13.9
SB/T 10087-92 《话梅(类)技术条件》要求	35	6	30	1.5

3.3 低糖话梅质量指标结果显示, 最佳工艺条件制成的话梅, 甜、咸、酸俱全, 风味纯正, 回味甘甜, 质地柔韧, 表面略有盐霜析出。低糖话梅总糖含量为 7.9%, 符合 SB/T 10087-92 话梅(类)技术条件对含糖产品中总糖含量 6% 的要求, 并且在最大程度上降低总糖含量而不改变原有的口感和风味。采用分数法得出的感官评定结果表明, 与对照样的话梅相比, 评定员更喜爱低糖话梅。

本研究制成的低糖话梅使用的甜味剂是 AK 糖、

甜菊糖和三氯蔗糖。甜菊糖和三氯蔗糖因价格较高, 在话梅加工中用的比较少; 特别是三氯蔗糖, 但甜度高, 稳定性好, 甜味纯正, 用其制得的新一代甘草类凉果, 在台湾、日本很受欢迎。随着人们生活水平的提高和对营养与健康的追求, 低糖话梅的开发前景应当是相当可观的, 是具有一定的市场前景的。

参考文献:

- [1] 李基洪, 陈奇. 果脯蜜饯生产工艺与配方[M]. 北京: 中国轻工业出版社, 2001.2-3.
- [2] 陈宇. 甜味剂与潮汕凉果的分析 [J]. 食品研究与开发, 2001, 22(3): 7-9.
- [3] 郑少华, 姜奉华. 实验设计与数据处理[M]. 北京: 中国建材工业出版社, 2004. 67-74.
- [4] 黄金忠, 翟胜江, 童军茂, 等. 微波在低糖果脯加工中的应用研究[J]. 石河子大学学报(自然科学版), 1997, 1(4): 291-296.