

树莓果冻的研制

梁彦

(吉林农业科技学院 食品工程学院, 吉林 吉林 132101)

摘要:以树莓和蜂蜜为主要原料,通过单因素试验及 $L_9(3^4)$ 正交实验确定了树莓果冻的生产工艺及配方。结果表明:树莓汁的添加量为 26%,蜂蜜的添加量为 14%,混合胶的添加量为 1.5%,柠檬酸的添加量为 0.15%,制得的产品果香浓郁,口感爽滑。

关键词:树莓;混合胶;果冻

中图分类号:TS 255.43 **文献标识码:**B **文章编号:**1001-0009(2015)02-0121-03

树莓(*Rubus corchorifolius* L. f.)属蔷薇科悬钩子属植物,又称木莓、托盘、山莓果,分布于我国的甘肃、西藏、东北、青海、新疆、云南等地,其营养价值较高^[1]。研究表明,树莓果实中含有 17 种氨基酸,总量高达 338.3~451.7 mg/100g^[2]。其中人体必需氨基酸含量为 102.7~126.6 mg/100g,尤其赖氨酸、亮氨酸和异亮氨酸的含量较高^[3-4]。维生素 C、维生素 B₂、维生素 E 的总量以及钙、铁、锌、硒的含量均高于现有常见果品^[5-6]。目前大多数树莓以鲜果方式出售,没有形成产业化,产品附加值低,具有很强的季节性。果冻是一种西方甜食,主要呈半固体状或无固定形状,由食用明胶加水、糖、果汁制成。用果汁和果肉制成的果冻,保留了原料中的大

部分营养物质,如矿物质、可溶性膳食纤维和维生素等^[7-8]。该研究采用树莓为主要原料生产树莓果冻,使其具有良好的感官品质和一定的保健功能,以期丰富国内果冻市场并对促进树莓产业化发展起到一定作用。

1 材料与方法

1.1 试验材料

树莓产自于吉林农业科技学院果树试验田;蜂蜜(食用一级)购于当地市场;果胶酶购于上海佳和生物科技有限公司;柠檬酸、海藻酸钠、黄原胶、琼脂等由吉林农业科技学院果蔬实验室提供,符合国家食品卫生标准和食品添加剂使用卫生标准。

JD500-2 型电子天平(上海精天电子仪器厂);SK2105-199 型美的电磁炉(广东美的生活制造有限公司);BL-328 型榨汁机(上海松泽电器有限公司);722 型光栅分光光度计(天津福元铭仪器设备有限公司);HHS 系列电热恒温水浴锅(北京长安科学仪器厂);DH6000 型恒温箱(天津市泰斯特仪器有限公司);LS77-JJ-100L/70

作者简介:梁彦(1970-),女,硕士,副教授,现主要从事食品科学的教学与科研工作。E-mail:641219596@qq.com.

基金项目:吉林农业科技学院重点学科培育资助项目(吉农院合字 2013 第 X039 号)。

收稿日期:2014-09-11

Effect of UV-C Treatment on Post-harvest Storage Quality of Mushrooms

MA Su-juan

(Baotou Light Industry Vocational Technical College, Baotou, Inner Mongolia 014035)

Abstract: Taking the mushrooms as experimental materials, they were stored at 4°C after 1.5 kJ/m² and 3.0 kJ/m² UV-C treatment on quality parameters, in order to investigate the effect of UV-C treatment on quality of mushrooms. The results showed that, 1.5 kJ/m² and 3.0 kJ/m² UV-C treatment significantly inhibited the increasing in weight loss, the active of PPO and the respiration peak value, delayed the decreasing in reducing vitamin C content, firmness and L value, and promoted accumulation of total phenolics and flavonoid, therefore maintaining better quality, nutrition and extended the shelf life of mushroom compared with the control treatment. The results suggested that UV-C treatment had widely application value to extend the shelf life of mushrooms.

Keywords: mushrooms; UV-C; quality

型均质机(北京中西泰安技术服务有限公司);HDG-03/HDG03 型脱气机(上海楚定分析仪器有限公司);FXG-100 灭菌机(天津市特斯达食品科技有限公司)。以上设备均由吉林农业科技学院果蔬实验室与畜产品加工实验室提供。

1.2 试验方法

1.2.1 工艺流程 原料挑选→清洗→去核→酶处理→调配→均质→脱气→灌装→灭菌→冷却→成品树莓→清洗→预处理→榨汁→过滤→溶胶→调配浓缩→灌装→杀菌→冷却→成品。

1.2.2 操作要点 树莓汁的制备:选择色泽鲜红、新鲜度高、风味纯正并且充分成熟的树莓作原料,除去病虫害果和腐烂果,用水清洗干净,沥干水分。用打浆机打浆,并添加 0.02% 的柠檬酸进行护色。打浆后加入 0.04% 的果胶酶,于 40℃ 下酶解 4 h,然后过滤得到树莓果汁。溶胶:取 55℃ 适量的水,加入琼脂,使其溶解,再加入海藻酸钠、黄原胶,形成均匀的胶液,并趁热过滤。调配浓缩:将树莓汁、蜂蜜加入胶液中混合均匀,加热至 100℃,保持 3~5 min,然后冷却至 80℃,加入柠檬酸。装瓶密封杀菌:将浓缩液趁热装入瓶中,密封,在 80~85℃ 的水浴中杀菌 30 min,迅速冷却至室温。

1.2.3 单因素试验 树莓汁添加量对产品质量的影响:添加 1.5% 的混合胶(海藻酸钠:黄原胶:琼脂=1:1:0.5)、14% 的蜂蜜、0.15% 的柠檬酸,再分别添加 20%、22%、24%、26%、28% 的树莓汁,以感官评分为指标,确定树莓汁的最佳添加量;蜂蜜添加量对产品质量的影响:添加 26% 的树莓汁、1.5% 的混合胶(海藻酸钠:黄原胶:琼脂=1:1:0.5)、0.15% 的柠檬酸,再分别添加 10%、12%、14%、16%、18% 的蜂蜜,以感官评分为指标,确定蜂蜜的最佳添加量;混合胶添加量对产品质量的影响:添加 26% 的树莓汁、14% 的蜂蜜、0.15% 的柠檬酸,再分别添加 0.9%、1.2%、1.5%、1.8%、2.1% 的混合胶(海藻酸钠:黄原胶:琼脂=1:1:0.5),以感官评分为指标,确定混合胶的最佳添加量;柠檬酸添加量对产品质量的影响:添加 26% 的树莓汁、14% 的蜂蜜、1.5% 的混合胶(海藻酸钠:黄原胶:琼脂=1:1:0.5),再分别添加 0.11%、0.13%、0.15%、0.17%、0.19% 的柠檬酸,以感官评分为指标,确定柠檬酸的最佳添加量。

1.2.4 $L_9(3^4)$ 正交实验 在单因素基础上,研究树莓果冻的最佳配方。以产品的感官评定为指标,对混合胶的添加量(A),柠檬酸的添加量(B),蜂蜜的添加量(C),树莓汁的添加量(D),4 个因素进行正交实验见表 1。

表 1 正交实验因素水平

水平	A:混合胶	B:柠檬酸	C:蜂蜜	D:树莓汁
1	1.2	0.13	12	24
2	1.5	0.15	14	26
3	1.8	0.17	16	28

1.2.5 产品感官评分方法 请 10 位有经验的人对产品进行评分,取其平均值作为结果。满分为 100 分,其中风味 40 分,口感 40 分,组织状态 20 分。评分标准见表 2。

表 2 树莓果冻感官评分标准

项目	评分标准	得分/分
组织状态 (20 分)	光滑,组织均匀,无裂痕,呈浅红色	18~20
	光滑,略有裂痕,颜色偏深	11~17
	组织粗糙,有裂痕	11 以下
口感 (40 分)	爽滑,有一定的咀嚼性	36~40
	较爽滑,有一定的咀嚼性,偏软或偏硬	21~35
	发黏,咀嚼性差	21 以下
风味 (40 分)	酸甜适中,无异味,树莓果味浓郁	36~40
	甜味较淡或很浓,树莓果味较淡	21~35
	几乎没有甜味,树莓果味很淡很浓	21 以下

1.3 项目测定

总酸(以柠檬酸计)含量的测定采用酸碱滴定法;总糖含量的测定采用斐林间接法;可溶性固形物含量的测定采用阿贝折光计法;微生物指标的测定按国标进行。出汁率的测定:出汁率(%)=(榨汁汁重/鲜果重)×100%。透光率的测定:用 722 型光栅分光光度计,在 700 nm 处测定透光率。

2 结果与分析

2.1 树莓汁添加量对产品质量的影响

由图 1 可以看出,当树莓汁的浓度低于 26% 时,果冻整体的颜色很浅,几乎没有树莓汁的风味,品尝之后果味很淡;当树莓汁的浓度高于 26% 时,果冻颜色太深,组织偏软,所以树莓汁的最佳添加量为 26%。

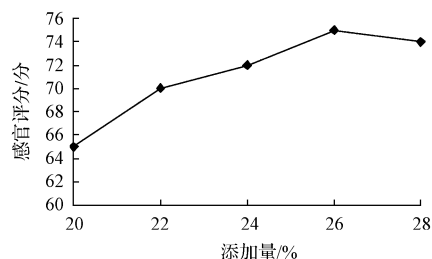


图 1 树莓汁添加量对产品质量的影响

2.2 蜂蜜添加量对产品质量的影响

由图 2 可以看出,蜂蜜的添加量低于 14% 时,果冻偏软,无明显的蜂蜜气味;蜂蜜的添加量高于 14% 时,果冻过甜味显著,掩盖了树莓风味。所以,蜂蜜的最佳添加量为 14%。

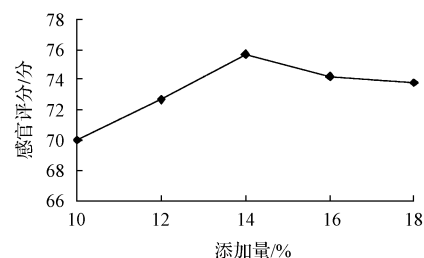


图 2 蜂蜜添加量对产品质量的影响

2.3 混合胶添加量对产品质量的影响

由图3可以看出,混合胶的添加量低于1.5%时,果冻组织粗糙,有裂痕;品尝之后感觉很黏;混合胶的添加量高于1.5%时,随着混合胶用量的增加,果冻变硬、缺乏弹性、口感变差。所以,混合胶的最佳添加量为1.5%。

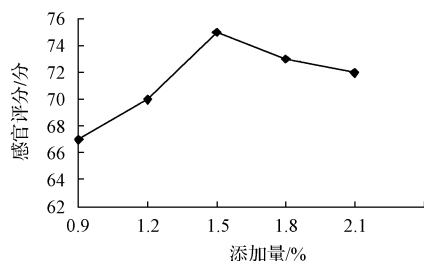


图3 混合胶添加量对产品质量的影响

2.4 柠檬酸添加量对产品质量的影响

由图4可以看出,柠檬酸的添加量低于0.15%时,甜味较重;柠檬酸的添加量高于0.15%时,果冻酸味稍重。所以,柠檬酸的最佳添加量为0.15%。

2.5 正交实验优化树莓果冻配方

由表3可以看出,混合胶的添加量(A)对果冻的感官品质影响最大,其次是柠檬酸的添加量(B)和蜂蜜的添加量(C),树莓汁的添加量(D)对果冻感官品质影响最小,即 $A > B > C > D$,其最优组合水平为 $A_3B_2C_1D_1$,而感官评分最高的组合为 $A_3B_2C_1D_3$,所以将这2个组合进行验证试验。

表3 $L_9(3^4)$ 正交实验结果分析

试验号	因素				评价指标
	A	B	C	D	感官评分(100)
1	1	1	1	1	70
2	1	2	2	2	67
3	1	3	3	3	62
4	2	1	2	3	65
5	2	2	3	1	75
6	2	3	1	2	68
7	3	1	3	2	82
8	3	2	2	3	89
9	3	3	1	1	78
K_1	199	217	227	223	
K_2	208	231	210	217	
K_3	249	208	219	216	
k_1	66.3	72.3	75.7	74.3	
k_2	69.3	77.0	70.0	72.3	
k_3	83.0	69.3	73.0	72.0	
R	16.7	7.7	5.7	2.3	

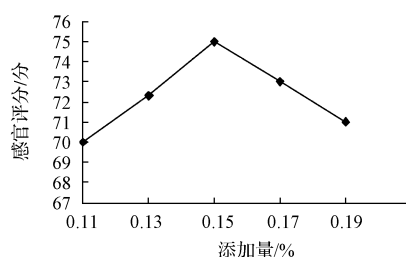


图4 柠檬酸添加量对产品质量的影响

由表4可以看出,感官质量得分最高的是 $A_3B_2C_1D_1$,最后得出树莓果冻的最佳方案是 $A_3B_2C_1D_1$,即混合胶的添加量为1.5%,柠檬酸的添加量为0.15%,蜂蜜的添加量为14%,树莓汁添加量为26%。

表4 验证试验结果

组别	风味	口感	组织状态	感官评分/分
$A_3B_2C_1D_3$	有树莓特有的风味	爽滑、软硬适中、酸甜可口	颜色偏深,质地均匀,无裂痕,呈半透明,有弹性	89
	有树莓特有的风味	爽滑、软硬适中、酸甜可口	浅红色,质地均匀,无裂痕,呈半透明,有弹性	
$A_3B_2C_1D_1$	有树莓特有的风味	爽滑、软硬适中、酸甜可口	浅红色,质地均匀,无裂痕,呈半透明,有弹性	92
	有树莓特有的风味	爽滑、软硬适中、酸甜可口	浅红色,质地均匀,无裂痕,呈半透明,有弹性	

3 结论

通过试验,确定树莓果冻的最佳配方为树莓汁的添加量为26%,蜂蜜的添加量为14%,混合胶的添加量为1.5%,柠檬酸的添加量为0.15%。采用此工艺制作出来的树莓果冻成品弹性与韧性好,表面光滑,质地均匀,无明显的杂质和沉淀物,色泽呈现浅红色,澄清透明,具有新鲜树莓果特有的香味,口感细腻爽滑,酸甜适中,各项理化指标及微生物指标均符合国家规定要求。

参考文献

- [1] 张清华,董凤祥. 树莓发展现状与前景[J]. 林业实用技术, 2007(11): 9-10.
- [2] 黎庆涛,王远辉,王丽,等. 树莓功能因子研究发展[J]. 中国食品添加剂, 2011(2): 172-176.
- [3] 张玉平,许奕华,陈梅香,等. 21世纪营养与保健珍品-树莓[J]. 上海农业科技, 2006(2): 69-70.
- [4] 王竹,阳淑. 树莓开发前景巨大[J]. 四川农业科技, 2008(12): 13-14.
- [5] 刘春华. 树莓的发展前景与栽培技术[J]. 园林园艺, 2007(3): 56-57.
- [6] 马奎. 树莓加工技术研究[J]. 农业科技与装备, 2010(1): 60-61.
- [7] 庞振凌,田龙. 高纤维猕猴桃营养型保健果冻的研制[J]. 食品科技, 2007(5): 155-157.
- [8] 黄友琴,郭静婕,潘嫣丽,等. 芦荟番石榴蜂蜜果冻的研制[J]. 广西轻工业, 2009(1): 23-24.

Study on Technical Processing of Framberry Jelly

LIANG Yan

(College of Food Engineering, Jilin Agricultural Science and Technology College, Jilin, Jilin 132101)

Abstract: Taking framberry and honey as main raw materials, optimal recipe was gained through the single factor test and $L_9(3^4)$ orthogonal experiment. The results showed that the application amount of framberry juice was 26%, the application amount of honey was 14%, the application amount of mixed glue was 1.5%, and the application amount of coagulants was 0.15%. The prepared product had fruity and smooth taste.

Keywords: framberry; mixed glue; jelly