

刺梨复合果糕的研制

柯旭清

(贵州轻工职业技术学院 轻工化工系, 贵州 贵阳 550025)

摘要:以刺梨和红枣为主要原料,通过单因素试验研究混合原料(刺梨汁和红枣汁)、复配胶凝剂、白砂糖、柠檬酸的添加量对刺梨复合果糕的影响。结果表明:选择混合原料配比为刺梨汁与红枣汁体积比1:2;选择琼脂、卡拉胶、果胶3种胶凝剂的复配质量比1:1:2,通过正交试验得出:混合原料、白砂糖、复配胶凝剂和柠檬酸4个因素对刺梨复合果糕的影响程度为混合原料>白砂糖>复配胶凝剂>柠檬酸;刺梨复合果糕的最佳配方:35%混合原料、15%白砂糖、1.5%复配胶凝剂和0.3%柠檬酸,感官评分最高为89.95。

关键词:刺梨;红枣;果糕;复配胶凝剂;感官评分

Research and Development of *Rosa roxburghii* Fruitcake

KE Xu-qing

(Department of Light Industry and Chemical Engineering, Guizhou Light Industry Technical College, Guiyang 550025, Guizhou, China)

Abstract: Using *Rosa roxburghii* and jujube as the main raw materials, the effects of the mixed raw materials (*Rosa roxburghii* juice and red jujube juice), compound gelling agent, white sugar, and citric acid on the effect of prickly pear jujube compound cake were studied by a single factor test. Using sensory scores as indicators, orthogonal optimization design was conducted. The results showed that the ratio of the selected raw materials volume ratio was 1:2 for *Rosa roxburghii* juice and jujube juice, and the ratio of three gelling (agents, agar, carrageenan, and pectin mass ratio was 1:1:2). The effect of the four factors: mixed raw materials, white sugar, compound gelling agent, and citric acid on the quality of prickly pear jujube compound cake was mixed raw materials > white sugar > compound gelling agent > citric acid. The best formula of prickly pear jujube compound cake was that 35% mixed raw materials, 15% white sugar, 1.5% compound gelling agent and 0.3% citric acid. The highest sensory score was 89.95.

Key words: *Rosa roxburghii*; red jujube; fruitcake; compound gelling agent; sensory score

引文格式:

柯旭清. 刺梨复合果糕的研制[J]. 食品研究与开发, 2020, 41(24): 156-159

KE Xuqing. Research and Development of *Rosa roxburghii* Fruitcake[J]. Food Research and Development, 2020, 41(24): 156-159

刺梨(*Rosa roxburghii*)又名茨梨、送春归、刺石榴,系蔷薇科(*Rosaceae*)植物,在我国暖温带及亚热带地区分布广泛^[1-3]。刺梨酸、涩、平,浑身是宝,其根能够有效治疗腹泻,叶对消化不良有改善作用,而刺梨果实肉脆、甜酸,营养丰富,最具利用价值^[4-5]。刺梨果实富含刺梨多糖、维生素C、超氧化物歧化酶(superoxide dismutase, SOD)、黄酮及多种微量元素,食用和药用价

作者简介:柯旭清(1967—),男(汉),副教授,本科,研究方向:食品质量与安全管理、食品安全技术、食品工程。

值兼具;有研究表明刺梨果有助于预防癌症、抗氧化、调节机体免疫功能等作用。目前市场上已经有很多刺梨食品与保健品,例如刺梨干果、刺梨酒和刺梨保健茶等^[6]。

红枣又名大枣,蔷薇目鼠李科枣属植物,有枣、无刺枣、酸枣亚种,大枣营养成分富足,含有蛋白质、糖类、氨基酸类、有机酸类、多种维生素、13种氨基酸和36种微量元素等营养物质,也具有较高的食用和药用价值,红枣有清热祛湿、抗菌解毒、润肠通便、护肝抗

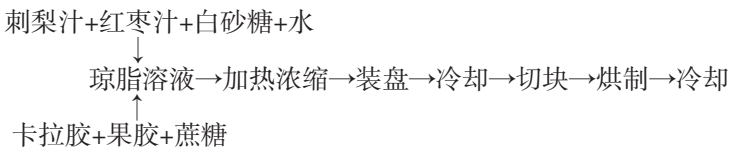
癌、抗氧化、抗疲劳和补气血等作用^[7-9]。

刺梨和红枣均有一定的功能性,市场上利用两者功能性开发的食品较多,本试验开发了一种刺梨果红枣复配糕,是以刺梨和红枣为原料,开发兼具两者功能性的营养食品,以满足现在消费者对健康食品的追求,同时也为刺梨以及红枣的新产品研发开拓思路。

1 材料与方法

1.1 材料与试剂

刺梨粉:西安昌岳生物科技有限公司;红枣(若羌灰枣):市售;白砂糖、柠檬酸、琼脂粉、卡拉胶、果胶(食



1.3.2 操作要点

1.3.2.1 红枣汁和刺梨汁的制备

红枣洗净除核,置于沸水中 20 min,取出打浆,纱布过滤出红枣汁,加入 2 倍水,冷却备用;将刺梨粉溶于 2 倍的水中,纱布过滤备用。

1.3.2.2 混合液的溶解与混合

烧杯中加水并放入一个转子,将其置于磁力加热搅拌器上加热,水沸后在烧杯中加入混合原料(刺梨汁和红枣汁)、白砂糖(剩余 5%~7%的白砂糖用于制备胶凝剂溶液),溶解后过滤,冷却备用,水量为刺梨汁、红枣汁和白砂糖总量的 2 倍。

1.3.2.3 胶凝剂溶液的配制

称取一定质量的琼脂于烧杯中,加入 50 倍的水,置于恒温磁力搅拌水浴锅中加热溶解,加入卡拉胶、果胶和剩余白砂糖,边加边搅拌,过滤,保温(70±5)℃,备用。

1.3.2.4 加热浓缩

将混合液和胶凝剂加入锅中加热,小火缓慢加热至全部溶化,边加热边搅拌,防止锅底焦糊和气泡产生,当浓缩至液糖浓度为 25%~35%,熬煮片刻,离火冷却至 70℃,加入柠檬酸,再搅拌 2 min 倒入盘中冷却、切块。

品级):郑州德旺化工产品有限公司。

1.2 仪器与设备

ME104 电子天平:梅特勒-托利多仪器上海有限公司;DHG-9070A 电热恒温鼓风干燥箱:成都瑞派斯科技有限公司;WT2105 美的电磁炉:广东美的生活电器制造有限公司;SHJ-A4 恒温磁力搅拌水浴锅:常州金坛精达仪器制造有限公司;DS-1 型高速组织捣碎机:无锡沃信仪器制造有限公司;PAN-1 浸入式数显糖度计:日本 ATAGO(爱宕)。

1.3 试验方法

1.3.1 工艺流程

1.3.2.5 烘干

将加热浓缩后的原料倒入盘中,刮平表面,厚度在 1 cm 左右,50℃下烘干 20 h 左右至水分含量达到 13%~16%时取出^[10],烘干过程中翻转 3 次~4 次。

1.3.3 混合原料配比的选择

将刺梨汁与红枣汁的体积比设定为 1:1、1:2、1:3、2:1、3:1,添加总量为 30%,其他定量为:白砂糖 15%、复配胶凝剂 1.5%、柠檬酸 0.3%,按照工艺流程制备刺梨果红枣糕,通过 1.3.7 感官评定选择最合适的配比。

1.3.4 胶凝剂复配比例的选择

选用琼脂、卡拉胶、果胶 3 种胶凝剂,复配质量比为 1:1:1、1:1:2、1:2:1、2:1:1,添加总量为 1.5%,其他定量为:混合原料 30%、白砂糖 15%、柠檬酸 0.3%,按照工艺流程制备刺梨果红枣糕,从果糕成型快慢、弹性、透明程度、嚼劲、粘牙等方面进行评价,选择最佳复配比例。

1.3.5 感官评价

采用综合评分法,参照文献[11]制定的感官评定表,对刺梨果红枣复配糕成品进行感官评价,并给出评分吗,刺梨复合果糕感官评定标准见表 1。

表 1 刺梨复合果糕感官评定标准

Table 1 The score table of sensory evaluation of *Rosa roxburghii* fruitcake

级别	口感	风味	色泽与外观	组织形态
1	软硬适中,富有弹性,细腻易咀嚼,不粘牙(25~30)	具有刺梨和红枣的香味,酸甜适口(25~30)	色泽均匀,呈红色,半透明,有光泽(16~20)	表面光滑且干爽,糕体组织均匀且细腻,无气泡和杂质(16~20)
2	稍软或稍硬,略有弹性,口感柔和,有咀嚼感,稍微粘牙(18~24)	刺梨和红枣香味较淡,酸甜适中,味道偏甜或酸,但不刺激(18~24)	色泽较暗,透明性、光泽性较好(11~15)	微微流糖,表面略黏湿,糕体组织均匀且细腻,有微量气泡,无杂质(11~15)
3	疏松较绵软或硬脆,无弹性,较易咀嚼,较粘牙(10~17)	基本没有刺梨和红枣的香味,酸甜不适,稍苦(10~17)	色泽暗,透明性差,光泽不明显(6~10)	流糖较明显,表面黏湿,糕体组织较为均匀,有微量气泡和杂质(6~10)
4	较软或者硬脆,基本无弹性,不易咀嚼且粘牙(1~9)	没有刺梨和红枣的香味,刺激的甜或酸味,呈苦味(1~9)	色泽较深,不透明,无光泽(1~5)	有严重的流糖现象,表面严重黏湿,糕体组织中有颗粒,有大量气泡(1~5)

1.3.6 产品配方正交试验

参照单因素试验结果,设计 $L_9(3^4)$ 的正交试验,因素水平表见表2。

表2 因素与水平

Table 2 Factors and levels

水平	因素			
	A 混合原料/%	B 白砂糖/%	C 胶凝剂/%	D 柠檬酸/%
1	30	15	1.3	0.2
2	35	20	1.5	0.25
3	40	25	1.7	0.3

1.3.7 烘干温度的选择

本试验将干燥温度设定为40、45、50、55℃,总烘干时长21h,翻面3次,将产品色泽、组织形态和口感作为评定指标,选择最合适的烘干温度。

1.4 统计分析

数据使用Excel 2010统计,分析图由origin86绘制,结果以 $\bar{X} \pm SD$ 形式表示。

2 结果与分析

2.1 混合原料配比的选择

在果糕的制作过程中,不同比例的原料能够影响果糕的风味,特别是刺梨本身带有苦味,比例合适能够突出刺梨和红枣的香味,比例不合适会导致果糕带有苦味,混合原料配比对感官评分的影响如图1所示。

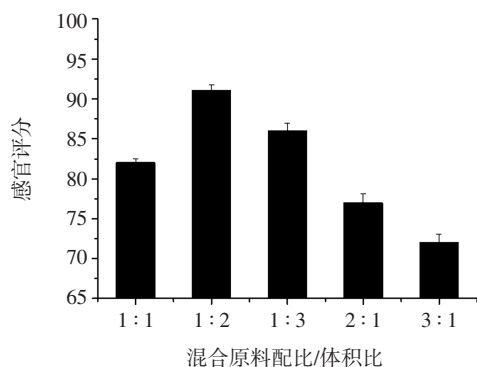


图1 混合原料配比对感官评分的影响

Fig.1 Effect of mixed raw material proportion on sensory score

由图1可以看出,当刺梨汁与红枣汁体积比为1:2时,感官评分最高,红枣汁添加过多会盖住刺梨的味道,而且成本也会增加,而刺梨添加量太大也会使得果糕变苦,所以混合原料的最适配比为刺梨汁与红枣汁体积比为1:2。

2.2 胶凝剂复配比例的选择

琼脂、卡拉胶、果胶3种胶凝剂复配后制作的刺梨红枣复配果糕的评价结果见表3。主要通过复配胶凝剂选择最适口感的复配比例,通过表3可以看出,当琼

表3 复配胶凝剂的对比试验

Table 3 Contrast test of compound gelling agent

复配质量比	成型快慢	弹性	透明程度	嚼劲	粘牙
1:1:1	一般	一般	较好	有嚼劲	一般
1:1:2	一般	好	好	有嚼劲	不粘牙
1:2:1	较快	较硬	较好	无嚼劲	不粘牙
2:1:1	慢	一般	好	有嚼劲	粘牙

脂、卡拉胶、果胶3种胶凝剂的复配质量比为1:1:2时,制作出的果糕成型较快、弹性强、透明程度好、有嚼劲且不粘牙,适合本试验使用。

2.3 刺梨复合果糕正交试验结果与分析

正交试验结果见表4。

表4 正交试验结果

Table 4 Orthogonal test results

试验号	A	B	C	D	感官评分
1	1	1	1	1	78.52
2	1	2	2	2	80.43
3	1	3	3	3	75.76
4	2	1	2	3	89.95
5	2	2	3	1	86.31
6	2	3	1	2	83.97
7	3	1	3	2	82.54
8	3	2	1	1	80.15
9	3	3	2	3	81.74
k_1	78.24	83.67	80.88	81.66	
k_2	86.74	81.21	82.05	82.31	
k_3	81.48	82.30	81.54	82.48	
R	8.5	2.46	1.17	0.82	
最优水平	$A_2B_1C_2D_3$				

由极差(R)分析可知混合原料、白砂糖、复配胶凝剂和柠檬酸4个因素对刺梨复合果糕的影响程度为混合原料>白砂糖>复配胶凝剂>柠檬酸;最优工艺参数组合为 $A_2B_1C_2D_3$,感官评分最高为89.95,所以刺梨复合果糕的最佳配方为35%混合原料、15%白砂糖、1.5%复配胶凝剂和0.3%柠檬酸。

2.4 烘干温度对刺梨红枣复配果糕的影响

烘干温度对产品品质的影响见表5。

表5 烘干温度对产品品质的影响

Table 5 Effect of drying temperature on product quality

温度/℃	烘干时间/h	产品品质
40	24~26	糕体欠饱满,质地太柔软,色泽较暗,干燥程度一般,有弹性
45	22~24	糕体饱满,质地柔软,有光泽,干燥程度较好,有弹性
50	20~22	糕体饱满,质地柔软,光泽性好,干燥程度好,弹性足
55	18~20	糕体欠饱满,质地较硬,光泽性较差,干燥程度一般,有流糖现象,弹性差

由表5可以看出,温度为40℃~45℃时,果糕的品质较差,主要体现在形状不饱满,色泽欠佳,质地太软;当温度为50℃时,果糕的品质较优,各项品质指标均合格;当温度为55℃时,温度过高使得糕体出现干燥不均匀现象,外表干燥快,内层干燥慢,出现流糖现象。

2.5 产品质量指标

2.5.1 感官指标

1)口感:糕体细腻且软硬适当,弹性较足,易咀嚼、不粘牙;2)风味:具有刺梨和红枣的香味,酸甜适口;3)色泽与外观:色泽均匀,呈红色,半透明,有光泽;4)组织形态:表面光滑且干爽,糕体组织均匀且细腻,无气泡和杂质。

2.5.2 理化指标

水分含量:(15.2±0.5)%;总糖含量:(29.6±0.6)%。

3 结论

通过对刺梨复合果糕的研究,选择混合原料配比为:刺梨汁与红枣汁体积比1:2;选择琼脂、卡拉胶、果胶3种胶凝剂的复配质量比1:1:2。通过正交试验得出:混合原料、白砂糖、复配胶凝剂和柠檬酸4个因素对刺梨复合果糕的影响程度为混合原料>白砂糖>复配胶凝剂>柠檬酸;最优工艺参数组合为A₂B₁C₂D₃,感官评分最高为89.95,所以刺梨复合果糕的最佳配方:35%混合原料、15%白砂糖、1.5%复配胶凝剂和0.3%柠檬酸,根据最佳配方制备出的产品酸甜适口,弹性足,色泽均匀通透,糕体组织细腻均匀,具有刺梨和红枣的清香味,产品独特,营养丰富,是较有推广意义的保

健食品。

参考文献:

- [1] 杨琼琼.刺梨果的植物化学成分和生物活性研究.中国食品科学技术学会第十六届年会暨第十届中国食品业高层论坛论文摘要集[C].武汉:中国食品科学技术学会,2019:136-137
- [2] 胡斯杰,佟长青,郑鲁平,等.刺梨的化学成分药理作用与性味归经[J].农产品加工,2017(5):48-50
- [3] WEN X P, XU Q, DENG X X, et al. Chestnut rose (*Rosa roxburghii* Tratt): a promising genetic resource for fruit and ornament exploitation in China [J]. Floriculture and Ornamental Biotechnology, 2007, 1(1): 46-50
- [4] 吴洪娥,金平,周艳,等.刺梨与无籽刺梨的果实特性及其主要营养成分差异[J].贵州农业科学,2014,42(8):221-223
- [5] Huang M, Xu Q, Deng X X. L-Ascorbic acid metabolism during fruit development in an ascorbate-rich fruit crop chestnut rose (*Rosa roxburghii* Tratt)[J]. Journal of Plant Physiology, 2014, 171 (14): 1205-1216
- [6] 何伟平,滕建文,朱晓韵,等.刺梨V_C和多酚成分稳定性及抗氧化性研究[J].广西轻工业,2011,18(9):1-3
- [7] 王金玺,刘慧瑾.红枣的营养保健功能及开发利用研究进展[J].价值工程,2012,31(23):290-292
- [8] 王军,张宝善,陈锦屏.红枣营养成分及其功能的研究[J].食品研究与开发,2003(2):68-72
- [9] Shimizu N, Tomoda M. Pectic substances I. The major pectin from the fruits of *Zizyphus jujuba* Miller var. *inermis* Rehd[J]. Chemical & Pharmaceutical Bulletin, 1983, 31(2): 499-506
- [10] 秦脂瑛,李彦坡,陈林杰,等.沙田柚果糕生产工艺研究[J].食品科技,2006(1):34-36
- [11] 汪莉莉,付冰,李小凤,等.无花果果糕的研制及其质构特性[J].食品工业科技,2018,39(22):163-168

收稿日期:2020-01-19