

山楂-鸡内金-陈皮果糕的研制与评价

肖紫薇,王秀玲,吴圆圆,吴琼,郭娜*

(合肥师范学院 生命科学学院,安徽 合肥 230061)

摘要:鸡内金、山楂和陈皮为常见的药食同源性物质,具有消食导积作用。以山楂、鸡内金、陈皮为原料制作鸡内金-山楂-陈皮果糕,并对其进行质构和感官评价分析。通过分析评价得出最佳配方:陈皮液添加量 5%、白砂糖添加量 30%、鸡内金液添加量 5%和琼脂添加量 1%。此条件下,制备出的果糕产品硬度为 1 082.114 g,咀嚼性为 146.903,具有色泽鲜亮,糕体通透,口感软糯,酸甜可口等特点,且凝胶剂的使用量能够满足人们对食品的方便健康以及口感怡人的双重要求。

关键词:鸡内金;山楂;陈皮;质构特性;感官评价

Preparation and Evaluation of Hawthorn-Gizzard Pepsin-Tangerine Peel Fruitcake

XIAO Zi-wei, WANG Xiu-ling, WU Yuan-yuan, WU Qiong, GUO Na*

(Department of Life Science, Hefei Normal University, Hefei 230061, Anhui, China)

Abstract: Gizzard pepsin, hawthorn, and tangerine peel are common medicinal and food homologous substances that promote the digestion and absorption of food. They were used as raw materials to produce a hawthorn-gizzard pepsin-tangerine peel fruitcake, and texture and sensory evaluations were performed thereon. The results showed that fruitcakes prepared with 5% tangerine peel soup, 30% white sugar, 5% gizzard pepsin soup, and 1% agar had a hardness of 1 082.114 g and a chewiness of 146.903. The fruitcake was soft, with a bright color, transparent body, and sweet, sour taste. The addition of a gelling agent satisfied consumers' requirements for convenience, health benefits, and a pleasant taste.

Key words: gizzard pepsin; hawthorn; tangerine peel; texture characteristics; sensory evaluation

引文格式:

肖紫薇,王秀玲,吴圆圆,等. 山楂-鸡内金-陈皮果糕的研制与评价[J]. 食品研究与开发, 2022, 43(8): 112-116.

XIAO Ziwei, WANG Xiuling, WU Yuanyuan, et al. Preparation and Evaluation of Hawthorn-Gizzard Pepsin-Tangerine Peel Fruitcake[J]. Food Research and Development, 2022, 43(8): 112-116.

鸡内金是长久以来备受关注的药食同源物质,富含胃蛋白酶以及类角蛋白,多用于治疗消化不良、小儿腹泻等病症,对于改善人体胃肠道功能具有良好的疗效^[1-2]。山楂富含果胶、黄酮类物质、蛋白质以及多种维生素,有促进消化、降低血脂等功效^[3-5],因此,越来越多以山楂为原料的食品以及保健品出现在市场上。陈皮是芸香科植物橘的干燥成熟果皮,含有黄酮类物质、肌醇以及萜类等功能因子,具有理气健

脾、缓解胸腹胀满的功效^[6-7]。陈皮果味芬芳、气味悦人,在药食同源性材料中较受欢迎。

果糕是人们较为熟知的一种食品,以水果为主要原料制备而成,能够较好地保留水果的营养成分^[8-10]。随着近年来人们对健康的重视程度普遍提高,对胃肠道健康的关注度也随之增加。各种助消化的功能性产品在市场上备受欢迎,其中以山楂为主要原料的产品尤其受到消费者喜爱,而以鸡内金、陈皮和山楂为原

基金项目:安徽高校自然科学基金项目(KJ2019A0738);安徽省大学生创新创业训练项目(S202014098034、S202014098035)

作者简介:肖紫薇(1999—),女(汉),本科生,研究方向:食品加工。

* 通信作者:郭娜,副教授,研究方向:食品安全与营养。

料的果糕未见上市。鸡内金、山楂、陈皮均具有消食积、促消化的功能且气味较为芳香^[11-13]。本研究以鸡内金、山楂、陈皮为原料制作鸡内金-山楂-陈皮果糕,并进行质构分析和感官评价,以期为鸡内金等药食同源材料的应用提供理论数据。

1 材料与方法

1.1 材料与试剂

鸡内金、新鲜山楂、陈皮、白砂糖、维生素C、琼脂(食品级)、明胶(吉利丁片):市售。

1.2 仪器与设备

高速万能粉碎机(FW 100):天津市泰斯特仪器有限公司;质构仪(TA.XT Plus):英国 Stable Micro System 公司;榨汁机(JYL-C50T):九阳科技股份有限公司;色差仪(CR-400):日本 Konica Minolta 公司;恒温干燥箱(BZF-30):上海博迅医疗生物仪器股份有限公司。

1.3 方法

1.3.1 样品的制备

原料预处理:挑拣干净的鸡内金、陈皮经高速万能粉碎机打磨成粉末后备用。选取新鲜完好的山楂进行切分,切分后立即置于 V_c 水溶液中保存^[14]。

熬煮:将经过护色的山楂与水按照 1:1 (g/mL) 的比例放入锅内熬煮,熬煮 30 min 后,果肉软烂,待其冷却至室温(25℃)后放入搅拌机当中搅拌,直至山楂被打磨成均匀的山楂泥,山楂泥暴露在空气中极易变色,采用质量分数为 0.3% 的 V_c 进行护色^[15]。将鸡内金粉末与水按照 1:7 (g/mL) 的比例放入锅内熬煮,熬煮 20 min 后用细孔筛(60 目)过滤出汤汁弃去废渣,即为鸡内金液。将陈皮粉末与水按照 1:7 (g/mL) 的比例放入锅中熬煮 15 min 后用细孔筛(80 目)过滤出汤汁弃去废渣备用,即为陈皮液。

混合:将凝胶剂置于温水中浸泡 2 h,再与 3 种主要原料以及白砂糖混合,在锅中加热 10 min,使各原料充分混合后,倒入准备好的模具中,在室温(25℃)下静置成型^[16]。

脱模固定:待鸡内金-山楂-陈皮果糕初步成形后将其脱模,再将初步成形的产品放入冰箱中冷却 4 h,使产品形状得到进一步固定。

1.3.2 单因素试验设计

1.3.2.1 凝胶剂种类的确定

凝胶剂采用琼脂和明胶^[17]。固定山楂泥 130 g,鸡内金液、陈皮液添加量均为 10 g,白砂糖添加量为 50 g。按照 1.0%、1.5% 和 2.0% 的比例(按总质量 200 g 计)分别加入琼脂、明胶以及复合胶(琼脂+明胶),通过对成

品色泽、气味、成形状态等进行分析确定最终的凝胶剂种类。

1.3.2.2 陈皮液添加量的确定

陈皮气味浓郁,颜色较淡,会影响果糕的气味和口感。固定山楂泥 130 g,白砂糖添加量为 50 g,分别按照 1%、3%、5%、7%、9% 的比例(按总质量 200 g 计)加入过滤出的陈皮液,在其他条件统一的情况下根据感官评价结果得出最适陈皮液添加量。

1.3.2.3 鸡内金液添加量的确定

固定山楂泥 130 g,白砂糖添加量为 50 g,陈皮液添加量为 5%,鸡内金液添加量为 0%、1%、5%、10% (按总质量 200 g 计),在其他条件统一的情况下根据色泽和感官评价结果得出最适鸡内金液添加量。

1.3.2.4 白砂糖添加量的确定

白砂糖的添加量影响食品的酸甜度,本试验考察白砂糖添加量对果糕的影响。固定山楂泥 130 g,陈皮液添加量分别为 5%,鸡内金液添加量为 5%,白砂糖添加量 25%、30%、35% (以总质量 200 g 计),通过感官评价分析得出最适白砂糖添加量。

1.3.3 正交试验

综合单因素试验结果以鸡内金液添加量、琼脂添加量、白砂糖添加量为变量,每个变量 3 个水平的正交试验,确定产品各原料配比。正交试验因素水平见表 1。

表 1 正交试验因素水平

Table 1 Orthogonal experiment factors and levels

水平	因素		
	鸡内金液添加量/%	琼脂添加量/%	白砂糖添加量/%
1	1	1.0	25
2	5	1.5	30
3	10	2.0	35

1.3.4 评价指标

1.3.4.1 感官评价指标及评分标准

鸡内金-山楂-陈皮果糕的感官指标评分标准^[18]见表 2。

1.3.4.2 产品质构测定

产品质构测定参考文献[19]的方法,在室温条件下,选择探头 P36R,设定测试前、中、后速度为 1.0 mm/s,压缩比为 90%。对产品的硬度、黏性、弹性、咀嚼性以及回复性进行测定,每组样品测 3 次取平均值。

1.3.4.3 产品色差测定

随机选取果糕上五个点,采用色差计测定 L^* 值、 a^* 值和 b^* 值,取其平均值。 L^* 为明度坐标,表征颜色的亮度大小; a^* 、 b^* 为色品坐标,表征颜色的色调和饱和度, a^* 代表物体的红绿色, b^* 代表物体的黄蓝色^[20]。

表 2 感官指标评分标准

Table 2 Scoring standards of sensory index

感官指标	评分标准	得分
组织状态(15 分)	形状饱满,表面平滑	11~15
	形状饱满,表面粗糙	6~10
	未成形,表面粗糙	1~5
色泽(15 分)	颜色均匀,红亮	11~15
	颜色均匀,发黄	6~10
	颜色浑浊,呈黄褐色	1~5
酸甜度(20 分)	酸甜可口	15~20
	酸甜适中	8~14
	过酸或过甜	1~7
口感(20 分)	软糯不粘牙	15~20
	柔软轻微粘牙	8~14
	难咀嚼粘牙	1~7
气味(20 分)	山楂、陈皮芳香浓郁,无凝胶剂气味	15~20
	山楂、陈皮芳香较浅,有凝胶剂气味	8~14
	凝胶剂气味盖过山楂、陈皮芳香	1~7
软硬度(10 分)	软硬适口	8~10
	较软或较硬	4~7
	过软或过硬	1~3

1.4 数据处理与分析

所有试验数据应用 Excel 和 SPSS14.0 软件进行统计分析,数值以平均值±标准差表示。

2 结果与分析

2.1 凝胶剂种类对产品品质的影响

凝胶剂的种类对产品品质的影响见表 3。

表 3 不同凝胶剂对产品感官评价的影响

Table 3 Effect of different gels on the sensory evaluation of products

凝胶剂种类	添加量/%	成形状况	色泽	气味
明胶	1.0	无法成形	黄色	有山楂陈皮芳香
	1.5	无法成形	黄褐色	腥味较重
	2.0	成形较好	黄褐色	有浓重腥味
琼脂	1.0	成形较好	红亮	山楂陈皮芳香浓郁
	1.5	成形较好	鲜红	山楂陈皮芳香浓郁
	2.0	成形较好	粉红	山楂陈皮芳香浓郁
明胶+琼脂 (质量比 1:1)	1.0	无法成形	鲜红	有山楂陈皮芳香
	1.5	无法成形	黄褐色	腥味较重
	2.0	能够成形	黄褐色	腥味较重

如表 3 所示,产品单独使用琼脂作为凝胶剂的情况下,感官评价较单独使用明胶作为凝胶剂或使用琼脂+明胶复合胶作为凝胶剂的感官评价结果更好。导致该结果的主要原因为明胶(吉利丁片)浸泡后本身黄色会加重,使得产品颜色呈黄褐色,导致产品外观吸引力大幅降低;此外,明胶本身气味过重,加入明胶后使产品散发浓重腥味,使产品品质下降。而琼脂整体颜色偏透明且无刺激性气味,加入产品凝固成型后

并无胶类特殊气味。最后比较两者的凝固能力,在添加量相同的情况下,琼脂能够使产品更好地成形。因此,最终决定使用食用级琼脂作为产品凝胶剂。

2.2 陈皮液添加量对产品品质的影响

陈皮液添加量对产品品质的影响见表 4。

表 4 陈皮液添加量对产品品质的影响

Table 4 Effect of the amount of tangerine peel soup on product quality

陈皮液 添加量/%	气味	色泽	口感
1	山楂风味浓郁,陈皮气味不明显	亮红	偏甜
3	山楂风味浓郁,有陈皮气味	鲜红	偏甜
5	山楂陈皮风味均较突出	鲜红	酸甜
7	山楂气味被稍稍掩盖,陈皮气味浓郁	粉红	酸甜
9	山楂气味被掩盖,陈皮风味过于突出	红褐色	微微发苦

如表 4 所示,陈皮液添加量为 1%及 3%的情况下不能较好地体现陈皮特有的柑橘芳香,产品主要为山楂气味。而陈皮液添加量为 9%时,由于陈皮粉末熬煮后苦味较明显故使鸡内金-山楂-陈皮果糕入口后发苦,且陈皮研磨后仍存在颗粒,大量加入后会使产品颗粒感过强,影响产品口感,冷却成形后还会导致产品表面不光滑。陈皮汤汁较黄,添加量过多会导致产品颜色呈黄褐色,使产品外观吸引力降低。综上所述,最终决定产品配方中陈皮液添加量为 5%。

2.3 不同鸡内金液添加量的果糕色差对比

由于鸡内金是动物性食品,对产品的气味和色泽影响较大,故此处使用色差仪对鸡内金液含量不同的产品进行色差测定。不同鸡内金浓度下产品的色差对比如表 5 所示。

表 5 鸡内金液添加量对产品色泽的影响

Table 5 Effect of the amount of gizzard pepsin soup on the color of the product

鸡内金添加量/%	L^*	a^*	b^*	直观色泽
0	35.87±0.24 ^a	9.27±0.08 ^a	14.27±0.30 ^d	亮红
1	36.84±0.24 ^c	8.70±0.19 ^b	15.69±0.22 ^c	鲜红
5	42.65±0.30 ^b	8.76±0.15 ^b	17.44±0.21 ^a	粉红
10	44.60±0.12 ^a	7.71±0.19 ^c	16.69±0.22 ^b	红褐色

注:肩标小写字母不同表示差异显著($P<0.05$)。

鸡内金具有加快胃肠蠕动和促进消化系统分泌的作用,在治疗积食方面有较好作用,因此本试验以鸡内金研发果糕类健康产品。由表 5 可以得出:鸡内金液浓度越大,鸡内金-山楂-陈皮果糕的色泽越淡,不够鲜亮。这可能是鸡内金液本身颜色发黄,添加过多会引起果糕颜色偏黄,感官评价结果为不添加鸡内

金液的产品颜色最为鲜亮,随着鸡内金液的加入产品颜色变黄,与色差仪测定结果一致。综上所述,产品鸡内金液添加量不宜过高,5%为宜。

2.4 白砂糖对果糕酸甜度的影响

本产品主要原料为山楂,其果味酸度较大,采用白砂糖调和酸甜度。白砂糖添加量对产品酸甜度的影响见表 6。

表 6 白砂糖添加量对产品酸甜度的影响
Table 6 Effect of the amount of white sugar added on sweetness and sourness of the product

白砂糖添加量/%	酸甜度
25	酸味较浓
30	酸甜适中
35	甜味浓

由表 6 可以看出,添加了 25%白砂糖的果糕酸度明显,添加 35%白砂糖的果糕甜味较重,30%的添加量酸甜适中,效果最好,因此确定产品的白砂糖添加量为 30%。

2.5 正交试验结果

正交试验结果如表 7 所示。硬度能够直接反应产品口感且直接影响产品的咀嚼性,对正交试验的 9 组试验进行质构分析,结果见表 8。

表 7 正交试验结果
Table 7 Orthogonal experiment results

试验号	A 鸡内金液 添加量	B 琼脂 添加量	C 白砂糖 添加量	感官 评分
1	1	1	1	83
2	1	2	2	89
3	1	3	3	85
4	2	1	2	91
5	2	2	3	88
6	2	3	1	84
7	3	1	3	79
8	3	2	1	80
9	3	3	2	82
K ₁	257	253	247	
K ₂	263	257	262	
K ₃	241	251	252	
k ₁	85.67	84.33	82.33	
k ₂	87.67	85.67	87.33	
k ₃	80.33	83.67	84	
R	7.34	2	5	

根据表 7 正交试验结果可以得出:各因素对鸡内金-山楂-陈皮果糕的感官品质影响水平为 A>C>B,即鸡内金添加量对鸡内金-山楂-陈皮糕的品质影响最大,白砂糖次之,琼脂的添加量对鸡内金山楂陈皮糕的品质影响则最小,根据 k 值得到最优配方为 A₂B₂C₂。

进一步验证试验,得出 A₂B₂C₂ 感官评分为 92,由于 A₂B₂C₂ 与 A₂B₁C₂ 两组感官评分相近且考虑到尽可能降低凝胶剂的添加量,最终确定最优水平为 A₂B₁C₂,即鸡内金液添加量 5%、陈皮液添加量 5%、琼脂添加量 1%、白砂糖添加量 30%。

表 8 产品的质构特性
Table 8 Texture properties of products

序号	硬度/g	黏性	弹性	咀嚼性
1	1 256.587	-314.393	0.710	186.144
2	3 115.740	-323.630	0.510	153.230
3	5 312.792	-306.580	0.506	356.754
4	1 082.114	-74.880	0.347	146.903
5	1 882.532	-318.556	0.514	129.747
6	2 952.931	-255.627	0.544	262.862
7	1 364.088	-153.484	0.568	106.534
8	2 276.019	-377.617	0.575	204.293
9	3 053.392	-312.248	0.626	207.502

由表 8 可以看出,通过最佳配方制得的鸡内金-山楂-陈皮果糕的质构测定结果为第 4 组,其硬度为 1 082.114 g,黏性为-74.88,弹性为 0.347,咀嚼性为 146.903。

3 结论

通过单因素试验以及正交试验确定了以药食同源性物质为主要原料的鸡内金-山楂-陈皮果糕的最佳配比:鸡内金液添加量 5%、陈皮液添加量 5%、琼脂添加量 1%、白砂糖添加量 30%。根据配方制得的鸡内金-山楂-陈皮果糕产品具有浓郁的山楂、陈皮风味,色泽鲜亮,口感酸甜软糯,且具有开胃消食作用,为鸡内金的开发利用开辟了新的途径。

参考文献:

[1] 张志强. 小儿复方鸡内金咀嚼片联合枸橼酸莫沙必利分散片治疗小儿功能性消化不良[J]. 中国中医药现代远程教育, 2018, 16 (21): 60-62.
ZHANG Zhiqiang. Pediatric compound endothelium corneum gigeriae galli chewable tablets combined with mosapride citrate dispersible tablets in the treatment of pediatric functional dyspepsia[J]. Chinese Medicine Modern Distance Education of China, 2018, 16 (21): 60-62.

[2] 王宝庆, 郭宇莲, 练有扬, 等. 鸡内金化学成分及药理作用研究进展[J]. 安徽农业科学, 2017, 45(33): 137-139.
WANG Baoqing, GUO Yulian, LIAN Youyang, et al. Advances in chemical constituents and pharmacological effects of endothelium corneum gigeriae galli[J]. Journal of Anhui Agricultural Sciences, 2017, 45(33): 137-139.

[3] 王小敏, 岳舒芮, 张朔生. 山楂决明子甘草辣木叶复合固体饮料

- 的研制[J]. 食品研究与开发, 2018, 39(9): 61-65.
- WANG Xiaomin, YUE Shurui, ZHANG Shuosheng. Study on crataegi fructus, cassiae semen, glycyrrhizae Radix et rhizoma, *Moringa oleifera* leaves compound solid beverage processing technology [J]. Food Research and Development, 2018, 39(9): 61-65.
- [4] 李启艳, 王慧. 不同山楂制剂对大鼠胃黏膜的保护作用研究[J]. 山东化工, 2019, 48(6): 21-22.
- LI Qiyan, WANG Hui. Protection effect of different hawthorn preparations on gastric mucosa in rats[J]. Shandong Chemical Industry, 2019, 48(6): 21-22.
- [5] HU Chuanqin, ZHANG Yu, LIU Guorong et al. Untargeted metabolite profiling of adipose tissue in hyperlipidemia rats exposed to hawthorn ethanol extracts[J]. Journal of Food Science, 2019, 84(4): 717-725.
- [6] 崔佳韵, 梁建芬. 不同年份新会陈皮挥发油的抗氧化活性评价[J]. 食品科技, 2019, 44(1): 98-102.
- CUI Jiayun, LIANG Jianfen. Antioxidant capacities of essential oils in Xinhui Pericarpium Citri Reticulatae at different storage period [J]. Food Science and Technology, 2019, 44(1): 98-102.
- [7] 周兴鹏, 张敬铖, 樊龙星, 等. 超声提取陈皮功效成分的工艺研究[J]. 中国调味品, 2019, 44(1): 1-4, 19.
- ZHOU Xingpeng, ZHANG Jingcheng, FAN Longxing, et al. Study on the technology of ultrasonic extraction of the functional components of tangerine peel[J]. China Condiment, 2019, 44(1): 1-4, 19.
- [8] 吴双双, 梁瑞红, 刘伟, 等. 卡拉胶对南酸枣糕质构性质的影响[J]. 食品与机械, 2012, 28(6): 8-11.
- WU Shuangshuang, LIANG Ruihong, LIU Wei, et al. Effect of carrageenan on texture properties of *Choerospondias axillaris* pastilles [J]. Food & Machinery, 2012, 28(6): 8-11.
- [9] 郑毅, 伍斌, 邓建梅, 等. 芒果果糕配方及生产工艺研究[J]. 广东农业科学, 2011, 38(6): 107-109.
- ZHENG Yi, WU Bin, DENG Jianmei, et al. Study on optimal formula and production process of Mango cake[J]. Guangdong Agricultural Sciences, 2011, 38(6): 107-109.
- [10] 陈艳, 冉旭. 紫薯果糕的研制[J]. 食品工业, 2011, 32(8): 62-64.
- CHEN Yan, RAN Xu. Development of purple sweet potato fruitcake [J]. The Food Industry, 2011, 32(8): 62-64.
- [11] 李俊健, 林锦铭, 高杰贤, 等. 陈皮挥发油提取、成分分析及应用的研究进展[J]. 中国调味品, 2021, 46(8): 169-173.
- LI Junjian, LIN Jinming, GAO Jiexian, et al. Research progress on extraction, composition analysis and application of essential oil from *Citrus reticulata* blanco [J]. China Condiment, 2021, 46(8): 169-173.
- [12] 何文兵, 徐晶, 邵信儒, 等. 长白山区刺五加果糕的配方及工艺研究[J]. 食品工业科技, 2012, 33(5): 289-291, 343.
- HE Wenbing, XU Jing, SHAO Xinru, et al. Study on recipe and technology of Changbai mountain *Acanthopanax* fruit cake [J]. Science and Technology of Food Industry, 2012, 33(5): 289-291, 343.
- [13] 王丽琼, 刘小飞. 山楂山药糕的研制[J]. 农业机械, 2013(3): 70-72.
- WANG Liqiong, LIU Xiaofei. Development of hawthorn and yam cake [J]. Farm Machinery, 2013(3): 70-72.
- [14] 王艳领. 山楂-紫薯果糕的研制[J]. 农产品加工(学刊), 2013(24): 25-26.
- WANG Yanling. The processing of hawthorn-purple potato fruit-cake [J]. Academic Periodical of Farm Products Processing, 2013(24): 25-26.
- [15] 彭鹏成, 梁瑛, 常霞. 山楂胡萝卜果糕的研制[J]. 食品工程, 2012(2): 16-18, 51.
- PENG Pengcheng, LIANG Ying, CHANG Xia. Study on processing technology of hawthorn and carrot fruitcake [J]. Food Engineering, 2012(2): 16-18, 51.
- [16] 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.
- WANG Lili, FU Bing, LI Xiaofeng, et al. Development of fig pastilles and its texture characteristics [J]. Science and Technology of Food Industry, 2018, 39(22): 163-168.
- [17] 李泽东, 李兵, 张茜莹, 等. 普洱茶酸角果糕加工工艺的研究[J]. 食品研究与开发, 2018, 39(9): 45-50, 107.
- LI Zedong, LI Bing, ZHANG Xiying, et al. Development of Pu-erh tamarind preserved fruit [J]. Food Research and Development, 2018, 39(9): 45-50, 107.
- [18] 关郁芳, 麻成金, 黄群, 等. 葛粉果糕的研制[J]. 食品与发酵科技, 2010, 46(3): 101-103.
- GUAN Yufang, MA Chengjin, HUANG Qun, et al. Development of the *Pueraria* powder fruitcake [J]. Food and Fermentation Technology, 2010, 46(3): 101-103.
- [19] 朱丽琴, 廖丹丹, 吴少福, 等. 芹菜果糕加工配方研究[J]. 食品研究与开发, 2014, 35(13): 47-49.
- ZHU Liqin, LIAO Dandan, WU Shaofu, et al. Study on recipe of celery fruitcake [J]. Food Research and Development, 2014, 35(13): 47-49.
- [20] 夏其乐, 张俊, 杨颖, 等. 胡柚果皮果糕加工关键技术研究[J]. 食品科技, 2012, 37(8): 97-100.
- XIA Qile, ZHANG Jun, YANG Ying, et al. The critical techniques of Changshan-huyou tangelo fruitcake processing [J]. Food Science and Technology, 2012, 37(8): 97-100.

加工编辑: 张立娟

收稿日期: 2021-03-17