

黔产刺梨复合型饮料的研制

刘翰飞¹, 何怡¹, 林冰^{2,*}, 周英², 孙悦³, 张敏¹

(1. 贵州大学 酿酒与食品工程学院, 贵州 贵阳 550025; 2. 贵州中医药大学, 贵州 贵阳 550025;
3. 贵州大学, 贵州 贵阳 550025)

摘要: 将无籽刺梨和有籽刺梨进行混合复配, 研制出一款结合了无籽刺梨和有籽刺梨优点、经济实惠、口感优良、营养价值高、复合型刺梨饮料。通过单因素试验和正交试验研究复合饮料的加工工艺, 并通过感官评价研究各个因素交互作用对其品质的影响, 从而确定复合饮料的最佳配方。结果表明: 无籽刺梨和有籽刺梨原汁体积比为 3.5:6.5、混合刺梨原汁体积分数为 35%、甜味剂为冰糖, 冰糖的质量分数为 5% 时, 所得刺梨饮料最佳。所得复合型刺梨饮料液体澄清, 颜色为明亮的黄色, 酸甜可口, 风味独特。

关键词: 刺梨; 无籽刺梨; 复合型饮料; 正交试验; 稳定性

Development of Guizhou *Rosa roxburghii* Tratt Compound Beverage

LIU Han-fei¹, HE Yi¹, LIN Bing^{2,*}, ZHOU Ying², SUN Yue³, ZHANG Min¹

(1. School of Liquor and Food Engineering, Guizhou University, Guiyang 550025, Guizhou, China; 2. Guizhou University of Chinese Medicine, Guiyang 550025, Guizhou, China; 3. Guizhou University, Guiyang 550025, Guizhou, China)

Abstract: Mixing *Rosa roxburghii* Tratt and *Rosa sterilis*, developed a composite beverage that combines the advantages of *Rosa roxburghii* Tratt and *Rosa sterilis*, and this drink is economical, has a good taste and high nutritional value. The single-factor experiment and orthogonal experiment were used to study the processing technology of composite beverage, and the effect of various factors on the quality of the composite beverage was studied by sensory evaluation to determine the optimal formula of the composite beverage. The results showed that the volume ratio of *Rosa roxburghii* Tratt and *Rosa sterilis* juice was 3.5:6.5, the volume fraction of mixed *Rosa roxburghii* Tratt and *Rosa sterilis* juice was 35%, The sweetener is rock sugar, and the mass fraction of rock sugar was 5%. The obtained composite drink was liquid clarified, the color was bright yellow, sweet and sour, and the flavor was unique.

Key words: *Rosa roxburghii* Tratt; *Rosa sterilis*; compound beverage; orthogonal experiment; stability

引文格式:

刘翰飞, 何怡, 林冰, 等. 黔产刺梨复合型饮料的研制[J]. 食品研究与开发, 2019, 40(16): 58-62

LIU Hanfei, HE Yi, LIN Bing, et al. Development of Guizhou *Rosa roxburghii* Tratt Compound Beverage[J]. Food Research and Development, 2019, 40(16): 58-62

基金项目: 贵州省药食同源植物资源开发工程技术研究中心(黔科合 G 字[2015]4001 号); 贵州省百层次人才项目(黔科合平台人才[2018] 5670 号); 贵州罗汉果抗炎抑菌谱效关系研究(贵中医博士启动[2019] 09 号)

作者简介: 刘翰飞(1995—), 女(汉), 硕士研究生, 研究方向: 天然药食资源研究与开发。

* 通信作者: 林冰(1974—), 男(回), 硕士生导师, 副教授, 博士, 主要研究天然药食资源研究与开发。

刺梨(*Rosa roxburghii* Tratt)为蔷薇科多年生落叶灌木缙丝花的果实, 是贵州、鄂西山区、湘西、凉山、冕宁山区等地的天然野果, 在贵州省有大面积的人工种植。成熟后有浓芳香味。果皮上密生小肉刺, 果实内含有丰富的维生素 C, 被称为“维 C 之王”^[1-5]。

无籽刺梨(*Rosa sterilis*)属蔷薇科落叶灌木, 是普通刺梨的近缘种, 与贵州缙丝花形态比较一致, 遗传

亲缘关系也更近^[6-9]。果皮黄褐色、果肉肥厚脆嫩,营养成分丰富,经分析测定,果实含糖量较高,是普通有籽刺梨的6倍以上,含酸较低,几乎无单宁,果实酸甜适宜、极少涩味,口感明显优于普通刺梨^[10-11],市场前景广。

刺梨具有健脾开胃、滋阴补津、解暑止渴、强身健体、延年抗衰老等功效,食用价值很高。目前已开发出刺梨原汁及饮料、酸奶、发酵食品、糖制品以及保健品等多种产品,受到国内外消费者的喜爱。刺梨饮料的品种很多,主要分为刺梨果汁饮料和刺梨复合发酵饮料,刺梨饮料营养价值丰富,贵州地区刺梨资源丰富,所以刺梨的市场开发前景佳^[12-14]。但是传统的刺梨饮料使用的主要是有籽刺梨,有籽刺梨虽然营养丰富,但是味道较酸、涩;无籽刺梨味甜且基本无苦涩味,但价格稍高。故本研究将有籽刺梨汁和无籽刺梨汁进行复配,期望研制出一款口感好、营养价值高、经济实惠的复合型刺梨果汁饮料。

1 材料与方法

1.1 材料

黔产有籽刺梨、无籽刺梨:市购,经贵阳中医学院魏升华教授鉴定为普通有籽刺梨(*Rosa roxburghii* Tratt)、无籽刺梨(*Rosa sterilis*);纯净水:市售娃哈哈纯净水;冰糖、白砂糖、木糖醇、安赛蜜、三氯蔗糖(均为食品级):广州馨之味食品配料厂。

1.2 仪器与设备

FA2004 型电子天平:上海象平仪器仪表有限公司;HH-4 数显恒温水浴锅:上海浦东物理光学仪器厂;SHZ-III 抽滤装置:上海亚荣生化仪器厂;PH02 pH 计:厦门路凡科技有限公司;LYT-305 糖度仪:上海勃基仪器有限公司;WF-A3000 榨汁机:永康市天歌电器有限公司;1260 高效液相色谱仪:安捷伦公司;BCD-525S 型冰箱:青岛海尔公司。

1.3 方法

1.3.1 加工工艺流程

有籽刺梨 } 挑选→清洗→榨汁→过滤→调配→灭菌→
无籽刺梨 } 冷却→灌装

1.3.2 操作要点

刺梨汁的提取:将有籽刺梨和无籽刺梨鲜果洗净,滤干水,榨汁,取汁液,滤布、布氏漏斗过滤得澄清刺梨汁。

复合饮料的调配:将榨取的有籽刺梨和无籽刺梨汁按一定比例混合、稀释,加入矫味剂、稳定剂,充分搅

拌即得。

复合饮料的精制及灭菌:将饮料反复过滤 2 次~3 次,使其透明澄清,最后所得饮料成品灭菌,灌装。

1.3.3 复合饮料感官评价的测定

根据饮料的感官进行评分,包括饮料的色泽(满分 30 分)、外观形态(满分 30 分)、滋味气味(满分 40 分),将每一项目分为 3 个等级进行打分。每一项目的等级以及分值都进行合理设计,得出感官评分标准设计表^[15]。评分满分为 100 分,由 10 名具有食品专业背景的人员(5 男 5 女,23 岁~26 岁)组成评鉴小组,以感官评价法进行评分,以平均分计算。复合饮料感官评价表见表 1。

表 1 复合饮料感官评价表
Table 1 Sensory evaluation form of compound beverage

项目	满分	评分标准
色泽	30	金黄色(25~30)
		其他颜色(15~24)
		颜色过浅或过深(0~14)
外观形态	30	清澈透明,晶莹透亮(25~30)
		清澈,较透亮(15~24)
		较清澈,有肉眼可见小颗粒(0~14)
滋味气味	40	酸甜适度,口感清香,略有刺梨的苦味(35~40)
		酸甜略微过度,有苦味(25~34)
		酸度或甜度过高,有明显苦味(0~24)

1.3.4 单因素试验

为确定复合饮料的配方,先进行单因素试验确定无籽刺梨和有籽刺梨原汁体积比、混合刺梨原汁体积分数、甜味剂的种类以及甜味剂的质量分数。试验时固定其他条件,一次改变其中一个条件,以便于分析各因素对饮料风味的影响。固定两种刺梨原汁体积比为 3:7、混合刺梨原汁体积分数为 30%、甜味剂的种类为冰糖、甜味剂的质量分数为 6%,分别以两种刺梨原汁体积比(2:8、2.5:7.5、3:7、3.5:6.5、4:6)、混合刺梨原汁体积分数(20%、25%、30%、35%、40%)、甜味剂的种类(白糖、冰糖、木糖醇、安赛蜜、三氯蔗糖)、甜味剂的质量分数(3%、4%、5%、6%、7%)进行单因素试验,从色泽、外观形态、滋味气味 3 个方面进行感官评价,得分去掉一个最低分,去掉一个最高分,剩下的作为正交试验的较优区间。

1.3.4 正交试验确定配方

根据单因素试验所确定的两种刺梨原汁体积比、混合刺梨原汁体积分数、甜味剂的质量分数的最优区间,进行 $L_9(3^3)$ 正交试验^[16],通过感官评价分析确定刺梨复合饮料的最佳配方。正交设计试验见表 2。

表2 因素水平表
Table 2 Factor level table

水平	A 两种刺梨原 汁体积比	B 混合刺梨原 汁体积分数/%	C 甜味剂的质 量分数/%
1	2.5:7.5	25	4
2	3:7	30	5
3	3.5:6.5	35	6

1.3.4 灭菌方法的选择

选择高温水浴法、高压蒸汽灭菌法、热风循环灭菌3种方法灭菌,考察饮料灭菌后的口感和长菌情况,选择饮料的最佳灭菌方法。

高温水浴法:100℃下加热饮料5 min。

高压蒸汽灭菌法:高压蒸汽灭菌锅 101 kPa, 120℃灭菌3 min。

热风循环灭菌法:120℃烘箱加热饮料5 min。

1.3.5 理化指标的测定

维生素C的测定采用高效液相色谱法;可溶性固体物的测定采用折光计法;pH值的测定使用pH计测定。

1.3.6 微生物的测定

按照GB 4789.2-2016《食品安全国家标准 食品微生物学检验 菌落总数测定》,微生物检测标准:菌落总数 ≤ 100 CFU/mL。

1.3.7 稳定性试验

低温稳定试验:将制得的刺梨饮料100 mL灭菌后放入无菌瓶,置于2℃冰箱中,观察并记录结果^[17]。

高温稳定试验:将制得的饮料100 mL灭菌后放入无菌瓶,置于37℃的烘箱中,观察并记录结果^[18]。

强光照稳定试验:在4 700 Lx的照度试验下放置10 d,按饮料保质期考察指标进行检测,重点检查饮料的感官变化,通过测定色差值考察饮料稳定性^[19]。

2 结果和分析

2.1 单因素试验

2.1.1 甜味剂的单因素试验

两种刺梨原汁体积比为3.5:6.5、混合刺梨原体积分数为30%、甜味剂的质量分数为6%,选择白糖、冰糖、木糖醇、安赛蜜、三氯蔗糖5种甜味剂,配制刺梨饮料,根据感官评价表打分,结果如图1。

由图1可知,甜味剂为冰糖时感官评分最高,所以刺梨饮料的甜味剂选择冰糖。

2.1.2 两种刺梨原汁体积比的单因素试验

混合刺梨原体积分数为30%、甜味剂为冰糖、冰糖的质量分数为6%、两种刺梨原汁体积比设置2:8、2.5:7.5、3:7、3.5:6.5、4:6;5个梯度,配制刺梨饮料,根据感官评价表打分,结果如图2。

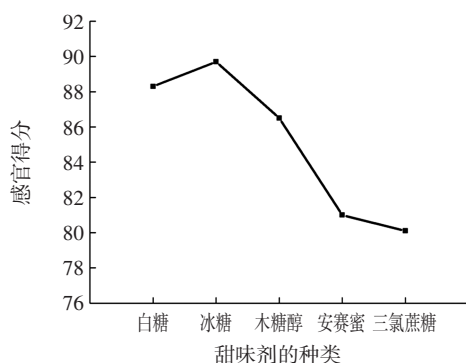


图1 甜味剂的种类对感官评价的影响

Fig.1 The effect of the type of sweetener on sensory evaluation

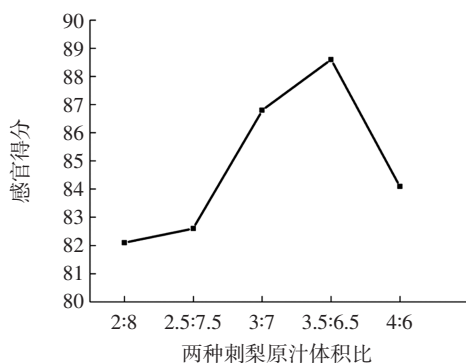


图2 两种刺梨原汁体积比对感官评价的影响

Fig.2 Effect of volume ratio of two kinds of *Rosa roxburghii* Tratt juice on sensory evaluation

两种刺梨原汁体积比在3.5:6.5时评分最高,刺梨饮料颜色为澄清的明黄色,口感酸甜可口。体积比低于3.5:6.5时刺梨饮料偏酸;高于3.5:6.5时饮料口感偏涩,所以两种刺梨原汁的最佳体积比为3.5:6.5。

2.1.3 混合刺梨原体积分数的单因素试验

两种刺梨原汁体积比为3.5:6.5、甜味剂为冰糖、甜味剂的质量分数为6%,混合刺梨原体积分数设置20%、25%、30%、35%、40%5个梯度,配制刺梨饮料,根据感官评价表打分,结果如图3。

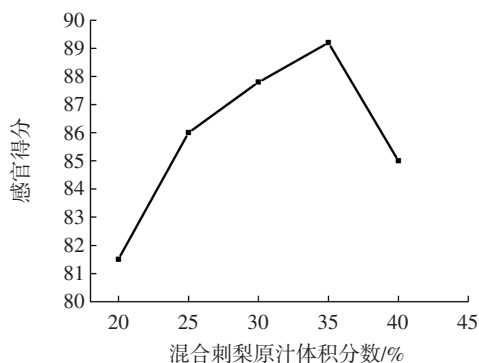


图3 混合刺梨原体积分数对感官评价的影响

Fig.3 Effect of volume fraction of mixed *Rosa roxburghii* Tratt juice on sensory evaluation

混合刺梨原汁体积分数在 35 % 时感官评分最高,即刺梨饮料颜色澄清,酸甜可口,稀释浓度过低饮料偏酸,稀释浓度过高饮料则偏涩,所以混合刺梨原汁体积分数为 35 % 时最佳。

2.1.4 甜味剂质量分数的单因素试验

两种刺梨原汁体积比为 3.5 : 6.5、混合刺梨原汁体积分数为 30 %、甜味剂为冰糖,配制刺梨饮料,根据感官评价表打分,结果如图 4。

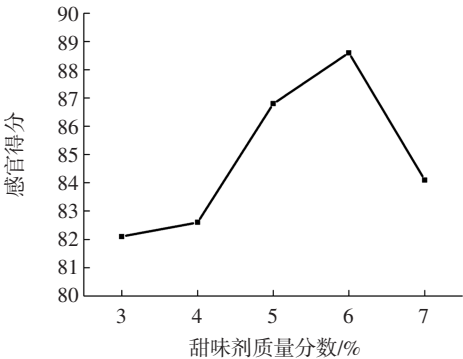


图 4 甜味剂的质量分数对感官评价的影响

Fig.4 Effect of mass fraction of sweetener on sensory evaluation

甜味剂的质量分数为 6 % 时感官评分最高,即刺梨饮料酸甜可口,所以甜味剂的最适添加量为 6 %。

2.2 正交试验的结果与分析

在单因素试验的基础上,进一步优化刺梨饮料的配比,设计 $L_9(3^3)$ 正交试验,试验因素水平见表 2,正交试验结果见表 3。

表 3 正交试验结果

Table 3 Orthogonal experiment results

试验号	A	B	C	感官得分
1	1	1	1	83
2	1	2	2	85
3	1	3	3	87
4	2	1	2	87
5	2	2	3	84
6	2	3	1	88
7	3	1	3	91
8	3	2	1	90
9	3	3	2	92
k ₁	85.00	87.00	87.00	
k ₂	86.33	86.33	88.67	
k ₃	91.00	89.00	87.33	
R	6	2.67	1.67	

由表 3 可知,得分结果最高的是 $A_3B_3C_2$ 。从各因素极差 R 可以看出,各因素对无籽有籽混合型刺梨果汁饮料感官质量影响的主次顺序是:无籽有籽刺梨原汁混合比例(A)>两种刺梨混合原汁稀释比例(B)>冰糖的浓度(C),无籽有籽混合型刺梨果汁饮料配方的最

佳组合为: $A_3B_3C_2$,即无籽有籽刺梨原汁混合比例 3.5 : 6.5、两种刺梨混合原汁稀释比例 35 %、冰糖浓度 5 % 时所得刺梨饮料颜色澄清,透亮金黄,口感酸甜可口。

2.3 3 种灭菌方法比较结果

3 种方法灭菌后饮料放置 5、10、30 d 后的外观情况见表 4,感官得分及饮料灭菌前后维生素 C 含量见表 5。

表 4 饮料放置 5、10、30 d 后外观情况

Table 4 Appearance after 5, 10, 30 days of beverage placement

饮料灭菌方法	放置 5 d	放置 10 d	放置 30 d
高温水浴	颜色澄清,明黄色,无明显变化	颜色澄清,明黄色,无明显变化	颜色澄清,明黄色,无明显变化
高压蒸汽灭菌	饮料变为焦黄色,无沉淀	饮料变为焦黄色,无沉淀	饮料变为焦黄色,无沉淀
热风循环	颜色澄清,明黄色,无明显变化	颜色澄清,明黄色,有些许粉末状沉淀	颜色澄清,明黄色,粉末状沉淀增多

表 5 饮料放置 5、10、30 d 后感官得分及灭菌前后维生素 C 含量

Table 5 Sensory evaluation score after 5, 10, 30 days of beverage placement and vitamin C content before and after sterilization

饮料灭菌方法	放置 5 d 感官得分	放置 10 d 感官得分	放置 30 d 感官得分	灭菌前维生素 C 含量/(mg/mL)	灭菌后维生素 C 含量/(mg/mL)
高温水浴	90	90	89	0.630	0.604
高压蒸汽灭菌	79	78	78	0.630	0.489
热风循环	90	88	88	0.630	0.580

由表 4、表 5 可知,综合 3 种灭菌方法灭菌后饮料维生素 C 含量、感官评价得分及外观评价:高温水浴灭菌后的刺梨饮料感官评价得分最高且维生素 C 的含量最高;灭菌放置 5、10、30 d,高温水浴灭菌后的饮料颜色无明显变化,也无沉淀生成。综上,刺梨饮料的最佳灭菌方法选择高温水浴灭菌法。

2.4 理化指标的测定

通过理化指标的测定可知,复合饮料的维生素 C 含量大于等于 0.60 mg/mL;可溶性固体物的含量为 5 %;饮料的 pH 值为 4.0。

2.5 微生物的测定

复合饮料的微生物测定结果表明,饮料的细菌总数<100 cfu/mL,没有致病菌检出。

2.6 稳定性试验

2.6.1 低温稳定性试验

复合刺梨饮料低温稳定性试验结果见表 6。

由表 6 可知,饮料在低温下放置第 5 天时澄清透明,无沉淀,放置第 10 天时饮料仍然澄清透明,没有沉淀生成,所以刺梨饮料在低温下稳定性良好。

表6 低温稳定性考察

Table 6 Investigation of low temperature stability

时间/d	现象
1~4	澄清
5	澄清
6	澄清
7~10	澄清

2.6.2 高温稳定性试验

复合饮料高温稳定性试验结果见表7。

表7 高温稳定性考察

Table 7 High temperature stability investigation

时间/d	现象
1	颜色澄清,无明显变化
3	颜色澄清,香味降低,口感无明显变化
5	澄清度降低,口感有焦糊味
8	澄清度降低,瓶底有些许白色粉末状沉淀
10	颜色加深,饮料浑浊,瓶底有白色沉淀,口感无明显变化,没有劣变。

由表7可知刺梨饮料在高温下放置第3天时开始发生变化,香味降低,放置第5天时口感有焦糊味,放置第10天时饮料浑浊、产生沉淀,所以刺梨饮料在高温下稳定性一般。

2.6.3 强光照稳定试验

强光照稳定试验结果见表8。

表8 强光照稳定性考察

Table 8 Investigation of strong light stability

饮料照射时间	色差值 ΔE	感官评价
第1天	7.92	颜色澄清,明黄色,口感无明显变化
第3天	6.23	颜色澄清,明黄色,口感无明显变化
第5天	3.46	澄清度降低,颜色稍加深,有粉末状沉淀,口感无明显变化
第8天	2.75	颜色继续加深,沉淀变多,饮料有异味
第10天	2.30	颜色变为暗黄色,浑浊,异味变重

由表8可知,饮料在强光照下照射10d,色差值逐渐降低,可能是刺梨色素在强光照下被分解^[20];强光照下饮料变为暗黄色,且浑浊和有轻微沉淀,口感也略带异味,说明刺梨饮料在光照条件下不稳定,需要低温避光储存。

3 结论

试验研究表明,在保证刺梨果汁营养和风味的前提下,无籽刺梨、有籽刺梨复合型刺梨饮料的最佳配方为:两种刺梨原汁体积比为3.5:6.5、混合刺梨原汁体积分数为35%、甜味剂为冰糖、冰糖的质量分数为5%。所得刺梨饮料澄清,颜色为明亮的黄色,酸甜可

口,风味独特。饮料微生物指标符合GB 4789.2-2016《食品安全国家标准 食品微生物学检验 菌落总数测定》要求,可溶性固体物 $\geq 5\%$,维生素C含量 $\geq 0.6\text{ g/mL}$,稳定性试验表明饮料应低温避光保存。

参考文献:

- [1] 李齐激,邹顺,杨艳,等.贵州刺梨之民族植物学研究[J].中国民族医药杂志,2016,22(4): 38-39
- [2] Wang L, Zhang B, Xiao J. Physicochemical, functional, and biological properties of water-soluble polysaccharides from *Rosa roxburghii* Tratt fruit[J]. Food Chemistry, 2018, 249: 127-135
- [3] Wang L, Chen C, Zhang B. Structural characterization of a novel acidic polysaccharide from *Rosa roxburghii* Tratt fruit and its α -glucosidase inhibitory activity[J]. Food & Function, 2018, 9(7): 3974-3985
- [4] 曾芳芳,罗自生.刺梨营养成分的研究进展[J].浙江农业科学, 2015,56(11): 1753-1757
- [5] 代甜甜,杨小生.刺梨化学成分及药理活性研究进展[J].贵阳中医学院报,2015,37(4): 93-97
- [6] 林源,唐军荣,田斌,等.无籽刺梨的研究现状及发展建议[J].江苏农业科学,2014,42(4): 122-124
- [7] 张丹,韦广鑫,曾凡坤.贵州不同产地无籽刺梨的基本营养成分及香气物质比较[J].食品科学,2016,37(22): 166-172
- [8] 杨皓,李婕玲,范明毅,等.无籽刺梨研究进展与展望[J].江苏农业科学,2016,44(10): 38-42
- [9] 赵升遼,刘强,李永和,等.无籽刺梨提取物成分分析及MRPs强化液的应用研究[J].云南大学学报(自然科学版),2017,39(5): 856-861
- [10] 张丹,韦广鑫,王文,等.安顺普定刺梨与无籽刺梨营养成分及香气物质比较研究[J].食品工业科技,2016,37(12): 149-154
- [11] 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
- [12] 夏仕青,张爱华.刺梨的营养保健功能及其开发利用研究进展[J].贵州医科大学学报,2018,43(10): 1129-1132,1153
- [13] 吕佳敏,刘同亭,田瑛.刺梨的主要医学功效及应用研究进展[J].实用医药杂志,2018(4):370-372[2019-3-11].<https://doi.org/10.14172/j.issn1671-4008.2018.4.29>
- [14] 唐玲,陈月玲,王电,等.刺梨产品研究现状和发展前景[J].食品工业,2013,34(1): 175-178
- [15] 赵镭,刘文,汪厚银.食品感官评价指标体系建立的一般原则与方法[J].中国食品学报,2008(3): 121-124
- [16] 刘瑞江,张业旺,闻崇伟,等.正交试验设计和分析方法研究[J].实验技术与管理,2010,27(9): 52-55
- [17] 谢丹,薛晓来.红树莓杆茶饮料稳定性研究[J].中小企业管理与科技(上旬刊),2014(9): 318-319
- [18] 殷露琴.可可饮料及其稳定性研究[D].无锡:江南大学,2006
- [19] 郑君花,王修俊,王丽芳,等.姜黄色素的稳定化研究[J].食品科技, 2015,40(1): 287-291
- [20] 雷亚君,唐亚丽,赵伟,等.条斑紫菜饮料的研制及光照研究[J].食品科技,2016,41(2): 122-125

收稿日期:2019-03-26