

葫芦素葛花醒酒饮料的工艺研究

于佳弘, 盛杰, 董晓静, 李银塔 (威海海洋职业学院, 山东荣成 264300)

摘要 该研究以葫芦素和葛花提取物为主要原料, 通过感官检验和正交试验研究了具有醒酒效用饮料的最佳配方。当葫芦素含量为 0.02 g/L 时, 以乙醇脱氢酶活性为评价指标, 结果表明葛花提取物添加量为 2.2 g/L 时具有较强的乙醇脱氢酶激活率。通过加权评分法进行饮料味道调整, 确定了醒酒饮料的最佳口感, 调味因素添加量为蔗糖 20%、柠檬酸 0.6%、薄荷汁 2.0% 时感官评定分值最高, 感官评分为 8.02 分, 得到了质地澄清、口感清爽、醒酒保肝效果俱佳的产品。

关键词 醒酒; 葫芦素; 葛花; 加权评分法; 饮料

中图分类号 TS 275.4 **文献标识码** A

文章编号 0517-6611(2020)20-0176-04

doi: 10.3969/j.issn.0517-6611.2020.20.047

开放科学(资源服务)标识码(OSID): 

Study on the Technology of Sobering-up Drink of Cucurbitacin and Flos Puerariae

YU Jia-hong, SHENG Jie, DONG Xiao-jing et al (Weihai Ocean Vocational College, Rongcheng, Shandong 264300)

Abstract In the paper, using cucurbitacin and flos puerariae as main raw materials to make the sobering-up drink, the optimal prescription was studied by sensory examination and orthogonal design. When the additive amount of flos puerariae was 2.2 g/L and the additive amount of cucurbitacin was 0.02 g/L, the drink had strong activity of ADH. The result showed that the best taste of the sobering-up drink was a combination of 20% of sugar, 0.6% of citric acid and 2.0% of mint juice. On this condition, the sensory score of the drink was 8.02 points, the drink was fresh in taste flavor, which could sober up and protect the liver.

Key words Sobering-up; Cucurbitacin; Flos puerariae; Weighted scoring method; Drink

葫芦素是从葫芦科植物蒂中提取的一类高度氧化的四环三萜类化合物, 如葫芦素 B、D、E、I 等, 我国古代就采用中药甜瓜(*Cucumis melo* L.) 蒂进行催吐的记载^[1-2]。国内外药理研究已证实葫芦素可通过调节氧化应激对肝脏起到保护的作用^[3-5], 葫芦素 B 可以减少酒精性肝炎中细胞凋亡的产生^[6], 能刺激胃黏膜, 反射性引起呕吐中枢兴奋, 促成剧烈呕吐, 这些试验为葫芦素醒酒保肝饮料的研制提供了理论支撑。葛花除了具有代表性的醒酒功效外, 还具有醒脾护胃的作用^[7-9]。薄荷在我国种植历史悠久, 具有清咽利喉、清凉提神、解毒败火等作用^[10], 还可以使人口气清新。

随着国民素质和生活水平的提高, 饮酒引发的健康和社会问题引起广泛关注^[11]。过去解酒产品多以中草药浸提物、玉米肽、多糖等成分形成产品, 形式主要有含片、口服液、冲剂、茶剂、胶囊^[12]等, 醒酒饮料并不常见。目前, 添加葫芦素的醒酒产品在我国尚未得到充分开发, 具有广阔的市场前景。

该研究采用葛花提取物和葫芦素为有效成分, 并以蔗糖、柠檬酸和薄荷为调味料, 制备一种具有醒酒保健效用的饮料。该产品具有口感清爽、醒酒、保肝护胃、工艺容易掌握及生产成本低等特点, 可以为葫芦素的开发提供新的思路, 适合于饮酒后食用, 由于其具有催吐效果可以起到一定的惩戒作用, 可一定程度起到戒酒的作用。

1 材料与方法

1.1 材料与仪器 葫芦素(主要类型为葫芦素 B、D、E 和 I, 且葫芦素 B 的含量占 54% 以上, 来自笔者所在实验室), 葛花提取物粉(济宁市东方生物工程有限公司), 干薄荷、蔗糖、柠

檬酸、香精等从市场上购得, 均为食品级。

数显恒温磁力搅拌水浴锅(常州爱华仪器制造有限公司); TDL-5-A 型台式离心机(上海安亭科学仪器厂); G1302 电子精密天平[梅特勒-托利多仪器(上海)有限公司]; UV-2450 型紫外可见分光光度计(日本岛津公司); FZ102 植物粉碎机、布氏漏斗、抽滤瓶、阿贝折光仪、101-3 型电热恒温鼓风干燥箱以及卧式蒸汽杀菌锅。

1.2 方法

1.2.1 工艺流程。 工艺流程见图 1。

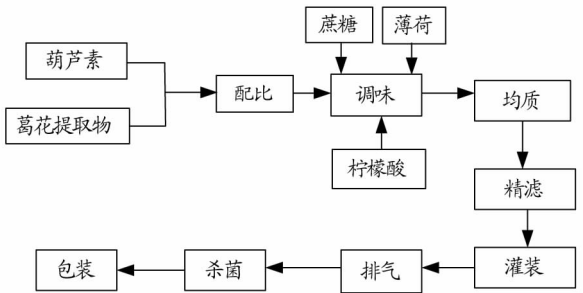


图 1 工艺流程

Fig.1 Technological process

1.2.2 薄荷汁的制备。 经粉碎粉碎机粉碎后热水浸提, 薄荷浸提料水比 1:20 (g: mL), 温度 45 °C, 时间 15 min, 室温下 4 000 r/min 离心 10 min, 抽滤^[13]。

1.3 饮料配比设计

1.3.1 主料配比设计。 有研究通过测定戒酒灵口服液中葫芦素 B、E 的含量, 建议葫芦素 B 和葫芦素 E 的含量分别高于 0.29、0.026 mg/mL, 对戒酒灵口服液进行质量控制^[14]; 吉宏^[15]研究证实, 葫芦素 D 的半数致死量为 1 kg/mg, 瓜蒂的服用应有一定的剂量控制; 根据现有研究基础, 将醒酒口服液的葫芦素含量定为 0.02 g/L。采用瓦勒-霍赫

基金项目 威海市特色果蔬高值加工工程技术研究中心科研开放专项 (GSGC-2019-0003)。

作者简介 于佳弘(1990—), 女, 山东烟台人, 助教, 硕士, 从事食品加工与检验研究。

收稿日期 2020-05-20

(Valle&Hoch)法测定 ADH 的活性^[16],确定葛花提取物的添加量。在试管中分别加入焦磷酸钠缓冲液 (pH = 8.8) 1.5 mL、0.027 mol/L 氧化型辅酶 I (NAD⁺) 溶液 1.0 mL、11.5% (V:V) 的乙醇溶液 0.5 mL、不同浓度的葫芦素与葛花提取液 0.1 mL,混合后置于 25 ℃ 的水浴中保温 10 min。然后立即加入 0.25 U/mL 乙醇脱氢酶(ADH)溶液 0.1 mL,摇匀后用紫外分光光度计测定其 340 nm 处的吸光值,然后每隔 15 s 记数 1 次,连续测定 5 min 后作图。以 0.5 mL 蒸馏水作空白调零,以 0.1 mL 蒸馏水代替 0.1 mL 混合液作为对照组,测定对照组乙醇脱氢酶的酶活力。

乙醇脱氢酶活性计算法:以 A 对时间作图,取反应最初线性部分,计算每 10 秒 A₃₄₀ 的增加值,根据 NADH 在 340 nm 处的摩尔消光系数为 6.2,计算酶的活力单位,ADH 的活性以每分钟 NADH 生成的纳摩尔数表示。

激活率=(酶活性无药对照组 -酶活性加药测定组)/酶活性无药对照组×100%

100 mL 蒸馏水中称取葫芦素 2 mg,添加葛根提取物2.0、2.1、2.2、2.3、2.4 g,溶于 100 mL 水中,利用上述方法对 ADH 激活率进行测定,研究葛根提取物添加量对 ADH 活力的影响。

1.3.2 调味单因素试验。为了调整饮料的口感,对样品进行单因素添加量确定试验,以蔗糖添加量(5%、10%、15%、20%、25%)、柠檬酸添加量(0.3%、0.6%、0.9%、1.2%、1.5%)和薄荷汁添加量(1.0%、1.5%、2.0%、2.5%、3.0%)为指标,逐一一对单因素对醒酒饮料采用加权评分法进行感官检验试验,确定醒酒饮料的基本生产工艺。

1.3.3 正交试验优化醒酒饮料的配方。通过前期单因素试验确定蔗糖添加量、柠檬酸添加量和薄荷添加量 3 个单因素对醒酒饮料色泽、口感等的影响。在单因素考察的基础上每个因素选择 3 水平,以加权评分值为评价指标,进行正交试验,确定此醒酒护肝饮料的最佳配比。

1.4 感官检验标准 由 10 名经过专业培训的感官评定人员,分别从饮料的色泽、口感、气味和质地 4 个方面,采用 0~4 分评判法对每个感官因子的权重进行打分^[17],很重要—很

不重要,打分 4~0; 较重要—不很重要,打分 3~1; 同样重要,打分 2~2。据此得到每个评委对各个感官因子的分数表(表 1),统计所有人打分,得到每个感官因子得分,再除以所有感官因子总分之和,便得到各感官因子的权重值。按照以下评分标准设置不同的评分值,以此确定醒酒饮料的最佳比例。

表 1 感官评价因子描述及评分标准
Table 1 The description and score standard of sensory evaluation index

感官因子 Sensory factor	评价标准 Evaluation standard	评分标准 Score
色泽 Color	无色透明	8~10
	微黄	5~7
	其他色泽	1~4
口感 Taste	酸甜爽口适中	8~10
	口味偏酸偏甜略带苦味	5~7
	苦涩粗糙	1~4
气味 Smell	具有本品固有的独特风味	8~10
	有微酸味	5~7
	有其他异味	1~4
质地 Texture	无杂质,不分层	8~10
	少量沉淀	5~7
	浑浊,大量沉淀	1~4

加权评分法使用 10 分制法,每个评委分别给每个样品评分,评分标准见表 2,然后再分别乘 4 个感官因子的权重值,相加便得到每个评委对每个样品的加权评分(表 2)。

2 结果与分析

2.1 主料配比试验 从图 2 可以看出,葛花添加量为 2.2 g/L 时具有较强的乙醇脱氢酶激活率。研究表明^[17-18],ADH 可以减少乙醇对饮酒后人群的胃、肝和脑等器官的毒害,从而降低乙醇对人体的毒害作用。黄菲等^[19]、王东坡等^[20]研究发现葛花可以有效提高 ADH 的激活率,降低血醇浓度,对酒精性肝脏进行保护。研究发现葛花可以对机体消化道进行有效保护^[21]。从图可以看出葛花提取物添加量为 2.2 g/L 时 ADH 激活率最高。

表 2 权重打分
Table 2 Weight value

感官因子 Sensory factor	评委 Jury										总分 Total score
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
色泽 Color	5	4	7	7	9	7	6	7	5	3	60
口感 Taste	10	9	8	10	7	10	6	7	12	8	87
气味 Smell	7	7	4	5	5	5	6	8	4	4	55
质地 Texture	2	4	5	2	3	2	6	2	3	9	38
合计 Total	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	240

2.2 各感官因子的权重值及醒酒饮料感官加权评分的计算 由表 2 可以计算出色泽、气味、质地、咀嚼性 4 个感官因子的权重值,色泽的权重值:60/240=0.25; 口感的权重值:87/240=0.36;气味的权重值:55/240=0.23; 质地的权重值:38/240=0.19。10 个感官评价员按照 10 分制分别给每个饮料样品的色泽、口感、气味、质地打分,然后再计算 10 个感官

评价员对每个感官因子的打分平均值,每个饮料样品通过感官品评所得的加权评分值可根据公式(加权评分值 = 色泽平均值× 0.25+口感平均值×0.36 +气味平均值×0.23+质地平均值×0.19) 计算综合评分,再对综合评分结果进行分析。

2.3 调味单因素试验

2.3.1 蔗糖添加量。从图 3 可以看出,每 100 mL 饮料中蔗

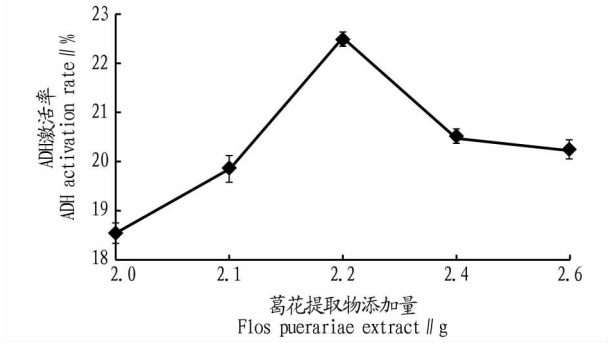


图2 不同葛花提取物添加量对 ADH 激活率的影响
Fig.2 Effect of flos puerariae extract on ADH activation rate

糖添加量不同饮料感官评分也不同,当蔗糖添加量为 20% 时,所得饮料的加权评分值最高。这是因为葫芦素和葛花本身带有苦味,而蔗糖味甘甜,蔗糖添加量稍大,使饮料有微甜的口感,更容易被接受。

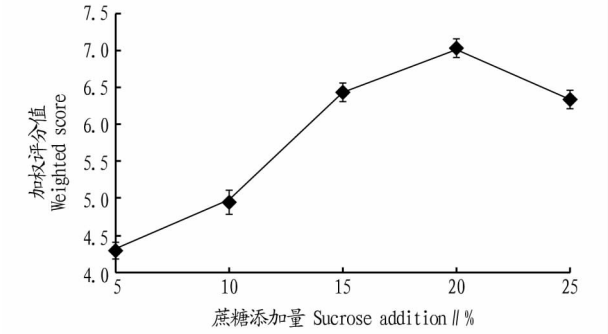


图3 蔗糖添加量对饮料加权评分值的影响
Fig.3 Effect of sucrose addition on weighted score of beverage

2.3.2 柠檬酸添加量。因市面上酸甜口味的饮料很多,过甜和过酸的饮料都会影响饮用体验。从图 4 可以看出,每 100 mL 饮料中柠檬酸添加量不同,饮料感官评分也不同,当柠檬酸添加量为 0.6% 时,醒酒护肝饮料酸甜适中,所得的加权评分值最高。

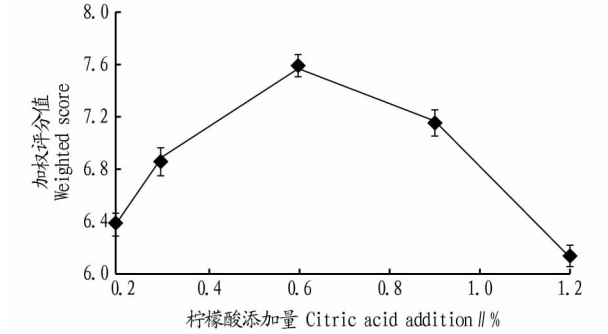


图4 柠檬酸量对饮料加权评分值的影响
Fig.4 Effect of citric acid addition on weighted score of beverage

2.3.3 薄荷汁添加量。因为薄荷含有挥发性的薄荷精油,可使人在饮酒后提神醒脑,口腔有清爽之感。从图 5 可以看出,每 100 mL 饮料中薄荷汁添加量不同饮料感官评分也不同,当薄荷汁添加量为 2.0% 时,所得饮料的加权评分值最高。

2.4 正交试验 醒酒饮料的调味配方由蔗糖添加量、柠檬酸

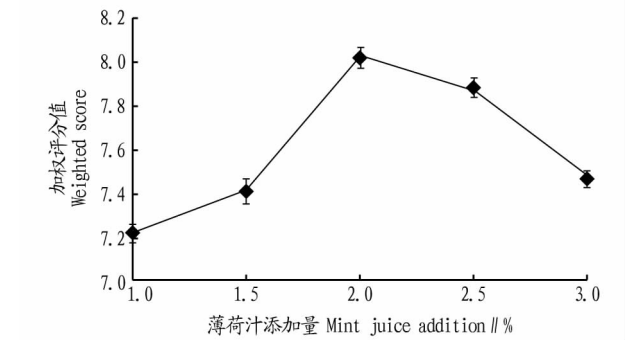


图5 薄荷汁添加量对饮料加权评分值的影响
Fig.5 Effect of mint juice addition on weighted score of beverage

添加量和薄荷汁添加量决定,而经过单因素试验已确定各因素的大致范围,采用 3 因素 3 水平 $L_9(3^3)$ 正交试验设计。醒酒饮料调味配方正交试验设计如表 3 所示,醒酒饮料调味配方正交试验结果见表 4。由表 4 可知,对醒酒饮料整体效果影响顺序由大到小为 $A>C>B$,即蔗糖添加量影响最大,薄荷汁添加量其次,柠檬酸添加量最小。由此得出,最佳的饮料配方为 $A_2B_2C_2$,即蔗糖 20%、柠檬酸添加量 0.6%、薄荷汁添加量 2.0%,此时制得的饮料通过感官评价,加权评分值达 8.02 分,饮料色泽清澈,气味有薄荷的爽口清香,口感可被接受。

表 3 正交试验因素水平			
Table 3 Orthogonal experimental factors and levels			
水平 Level	因素 Factor		
	A 蔗糖添加量 Sucrose addition	B 柠檬酸添加量 Citric acid addition	C 薄荷汁添加量 Mint juice addition
1	15	0.4	1.5
2	20	0.6	2.0
3	25	0.8	2.5

表 4 正交试验结果				
Table 4 Orthogonal experiment result				
序号 Serial No.	A	B	C	加权评分值 Weighted score
1	1	1	1	6.78
2	1	2	2	7.34
3	1	3	3	7.26
4	2	1	2	8.14
5	2	2	3	8.33
6	2	3	1	7.52
7	3	1	3	7.21
8	3	2	1	7.48
9	3	3	2	7.66
K_1	7.127	7.377	7.260	
K_2	7.997	7.717	7.713	
K_3	7.450	7.480	7.600	
R	0.870	0.340	0.453	

3 结论

研究确定葫芦素醒酒饮料生产的最佳工艺参数,首先将醒酒饮料的葫芦素含量定为 0.02 g/L,以 ADH 的活性为指标,确定葛花提取物的添加量,葛花提取物添加量为 2.2 g/L

时具有较强的乙醇脱氢酶激活率。再在单因素试验的基础上通过正交试验对蔗糖添加量、柠檬酸添加量和薄荷添加量进行调味配方确定,依此比例制作的饮料口感纯正,色泽清亮,透明无沉淀,含有薄荷的天然清爽味道,可以为品评人员所接受。醒酒护肝饮料最佳调味配方为蔗糖添加量 20%、柠檬酸添加量 0.6%、薄荷汁添加量 2.0%,此时所配得的饮料口感最佳,研究结果可为后续开发葫芦素醒酒饮料产品提供参考。

参考文献

[1] 方新德,郭济贤.葫芦素类成分的化学与生物活性的研究进展[J].国外医学(药学分册),1985(3):132-135.
[2] 江苏新医学院.中药大辞典(上册)[M].上海:上海科学技术出版社,1986:756.
[3] KALEGARI M,GEMIN C A B,ARAUJO-SILVA G,et al.Chemical composition,antioxidant activity and hepatoprotective potential of *Rourea induta* Planch.(Connaraceae) against CCl₄-induced liver injury in female rats [J].Nutrition,2014,30(6):713-718.
[4] XIA D Z,ZHANG P H,FU Y,et al.Hepatoprotective activity of puerarin against carbon tetrachloride-induced injuries in rats:A randomized controlled trial[J].Food and chemical toxicology,2013,59:90-95.
[5] 张晓倩,田丽萍,张义晖,等.籽瓜提取物葫芦素 E 对化学性肝损伤的保护作用研究[J].食品研究与开发,2018,39(16):164-169.
[6] 蒋远明,刘颖菊.葫芦素 B 对大鼠肝内 Fas 及 FasL 表达的抑制作用[J].中药药理与临床,2000,16(3):12-13.
[7] DARBY S,WHITLEY E,DOLL R,et al.Diet,smoking and lung cancer:A case-control study of 1000 cases and 1500 controls in South-West England [J].British journal of cancer,2001,84(5):728-735.
[8] MIN S W,KIM D H.Kakkalide and irisolidone;HMG-CoA reductase inhib-

itors isolated from the flower of *Pueraria thunbergiana* [J].Biological & pharmaceutical bulletin,2007,30(10):1965-1968.
[9] 陈花,徐德平.葛花解酒活性与成分[J].食品与发酵工业,2019,45(19):68-72.
[10] 兰颐,王景雁,陶野,等.薄荷油与薄荷醇促进中药成分经皮吸收的对比研究[J].中国中药杂志,2016,41(8):1516-1522.
[11] 郭志芳,韩文凤,林晓丽.醒酒类咀嚼片的制备工艺研究[J].食品与发酵科技,2013,49(5):6-8,21.
[12] 吕思瑶,陈兴明,黄立归,等.解酒类功能食品的研究进展[J].吉林医药学院学报,2019,40(4):286-287.
[13] 汪燕,熊亮,王蔚,等.绿豆薄荷清凉饮料的工艺配方研制[J].食品工业,2019,40(4):47-50.
[14] 杨异卉,陈卫军,甘春丽,等.戒酒灵口服液中药成分中葫芦素 B、葫芦素 E 的 TLC 鉴别和 HPLC 含量测定[J].哈尔滨医科大学学报,2015,49(2):95-98,102.
[15] 吉宏.葫芦素及其药理学研究[J].国外医学(中医中药分册),1996,18(6):13-14.
[16] MADHUSUDHAN M C,RAGHAVARAO K S,M S,NENE S.Integrated process for extraction and purification of alcohol dehydrogenase from Baker's yeast involving precipitation and aqueous two phase extraction[J].Biochem Eng J,2008,38(3):414-420.
[17] 卿笃信,凌奇奇,林礼茂.不同人群胃乙醇脱氢酶含量测定及意义[J].湖南医科大学学报,1995,20(5):499-500.
[18] YOKOYAMA H,BARAONA E,LIEBER C S.Upstream structure of human *ADH7* gene and the organ distribution of its expression[J].Biochem Biophys Res Commun,1995,216(1):261-272.
[19] 黄菲,潘晓薇,周璐,等.葛花对缓解小鼠急性酒精中毒的影响[J].烟草科技,2017,50(7):57-61.
[20] 王东坡,谭学林.葛花解醒汤对酒精性肝病防治作用的研究[J].贵阳中医学院学报,2002,24(2):55-57.
[21] 怡悦.葛花对消化的影响[J].国外医学(中医中药分册),2002,24(4):250.

(上接第 175 页)

中较好的配比为日本胶原蛋白、菊粉、木糖醇、抗性糊精、阿拉伯胶添加量分别为 6%、2%、1%、6%、0.8%和 6%、1%、2%、4%、1.0%。该研究为紫薯花青素类饮料研制中原料配伍、用量配比提供了理论参考和配方依据。

参考文献

[1] 秦燕.不同热加工处理对花青素结构及抗氧化活性的影响[D].南昌:南昌大学,2016:1.
[2] 张劲,汪晟坤,连秀仪,等.夏黑葡萄花青素在 D-半乳糖致衰老小鼠心肌细胞抗氧化和清除自由基中的作用[J].河南医学研究,2019,28(20):3649-3652.
[3] LIU Y,LI D,ZHANG Y H,et al. Anthocyanin increases adiponectin secretion and protects against diabetes-related endothelial dysfunction [J]. American journal of physiology-endocrinology and metabolism,2014,306(8):975-988.
[4] 梁姗,蒋子川,冯均.胭脂萝卜花青素提取及对 NCI-N87 细胞增殖侵袭的影响[J].中国生物工程杂志,2017,37(11):101-108.
[5] 王丽,何萍,孙建超,等.蓝莓花青素对氧化应激诱导肝星状细胞活化、增殖和凋亡的影响及机制探讨[J].山东医药,2016,56(18):8-11.
[6] 石浩,王仁才,庞立,等.软枣猕猴桃原花青素对 H₂O₂ 诱导细胞损伤的预保护作用[J].现代食品科技,2019,35(1):1-8.
[7] 韩成云,赵志刚,曾琳.紫薯花青素的提取及稳定性比较研究[J].食品科技,2016,41(1):165-169.
[8] 罗春丽,王林,李杏,等.紫薯花青素体外抗氧化及对 H₂O₂ 诱导 HepG2

细胞氧化损伤的保护作用[J].食品科学,2015,36(17):225-230.
[9] 张慢,潘丽军,姜绍通,等.紫薯花青素降血脂及抗氧化效果[J].食品科学,2014,19(35):246-250.
[10] 咎永强.紫甘薯花青素对过度训练大鼠心肌氧化损伤干预的研究[D].徐州:江苏师范大学,2013.
[11] ERTAN K,TÜRKYILMAZ M,ÖZKAN M.Color and stability of anthocyanins in strawberry nectars containing various co-pigment sources and sweeteners[J]. Food chemistry,2020,310:1-11.
[12] 高宇,刘怡菲,苏宏伟,等.软枣猕猴桃花青素加工稳定性研究[J].辽宁林业科技,2019(3):17-19.
[13] 李红姣,王志刚,田洪涛.用乙醇提取桑椹花青素的工艺优化及影响产品稳定性的因素分析[J].蚕业科学,2017,43(6):969-977.
[14] 贾维宝,刘良忠,黄婷,等.几种用于肽粉中蛋白质含量测定方法的比较[J].武汉轻工大学学报,2016,35(1):17-20.
[15] 崔璐璐.紫马铃薯全粉加工及其色素分离和稳定性研究[D].杨凌:西北农林科技大学,2014.
[16] 冯亮,彭周羽,谭曾勇,等.紫薯中花青素的提取研究[J].广州华工,2019,47(13):97-100.
[17] KIRCA A,ÖZKAN M,CEMEROĞLU B.Effects of temperature,solid content and pH on the stability of black carrot anthocyanins[J].Food chemistry,2007,101(1):212-218.
[18] SADILOVA E,STINTZING F C,CARLE R.Thermal degradation of acylated and nonacylated anthocyanins[J].Journal of food science,2006,71(8):504-512.
[19] 李新华,牟杰,张超,等.紫马铃薯皮中花色苷热降解动力学研究[J].沈阳农业大学学报,2009,40(2):202-205.