

# 金花葵红豆沙月饼的研制

朱秀敏\*, 李冰, 乔颖鑫, 董晓霞, 李林, 刘涵

邢台学院, 河北 邢台

收稿日期: 2022年4月28日; 录用日期: 2022年5月22日; 发布日期: 2022年5月30日

## 摘要

本研究以金花葵根粉、干花、红豆沙、中筋面粉、转化糖浆等为原料, 研究了金花葵月饼的制作工艺。通过单因素试验、正交试验以及感官检验等, 获得金花葵根粉、干花、转化糖浆、枳水、玉米油、豆沙等配料的最佳用量。结果表明: 中筋面粉100%、转化糖浆75%、玉米油25%、枳水2%、红豆沙90%、金花葵总添加量10%, 金花葵粉和干花瓣的最佳比例为3:1。由此配方制作出来的金花葵月饼的外形、口感、色泽等感官品质达到最佳效果, 金花葵的味道与豆沙的味道达到了完美的结合。含糖量为18.52%, 大大降低了月饼的含糖量, 符合现代人低糖饮食的需求。

## 关键词

金花葵, 月饼, 红豆沙

# Development of “Jinhuakui” Red Bean Pastemoon Cake

Xiumin Zhu\*, Bing Li, Yingxin Qiao, Xiaoxia Dong, Lin Li, Han Liu

Xingtai University, Xingtai Hebei

Received: Apr. 28<sup>th</sup>, 2022; accepted: May 22<sup>nd</sup>, 2022; published: May 30<sup>th</sup>, 2022

## Abstract

In this research, the preparation process of “Jinhuakui” moon cakes was studied with *Hibiseu manihot* L. root powder, *Hibiseu manihot* L. dried flowers, red bean paste, all-purpose flour, inverted syrup, etc., as raw materials. Through single factor experiment, orthogonal experiment and sensory inspection, the optimal dosage of *Hibiseu manihot* L. root powder, *Hibiseu manihot* L. dried flower, inverted syrup, liquid soap, vegetable oil, bean paste and other ingredients was obtained.

\*通讯作者。

The results show that when the all-purpose flour is 100%, invert syrup is 75%, soap 2%, corn oil 25%, red bean paste 90%, the total amount *Hibiseu manihot* L. 10%, *Hibiseu manihot* L. root powder and *Hibiseu manihot* L. dried flower was 3:1, the shape, taste, color and other sensory qualities of the “Jinhuakui” moon cake achieve the best effect. The taste of *Hibiseu manihot* L. and soybean paste achieve a perfect combination. The sugar content is 18.52%, which greatly reduces the sugar content of moon cakes and meets the needs of modern low-sugar diet.

## Keywords

*Hibiseu manihot* L., Moon Cake, Red Bean Paste

Copyright © 2022 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

## 1. 引言

久负盛名的月饼是深受国人喜爱的汉族传统特色美食，是传统节日中秋节这一天的必食之品。据说中秋节吃月饼的习俗始于唐朝，被作为祭品于中秋节食用，北宋之时，在宫廷内流行，但也流传到民间，当时俗称“小饼”和“月团”，发展至明朝则成为全民共同的饮食习俗[1]。从营养学的角度来看，月饼因其含糖量高属于不健康食品[2]。随着社会经济的发展和人们健康意识的提高，预防“高血脂、高血压、高血糖”，追求“健康、营养、安全”的食品已成为一种趋势，所以低糖食品有着广阔的市场潜力。

月饼的种类很多，主要区别在馅料，有甜有咸，南北地域不同，种类各异。红豆沙是传统月饼的常用馅料之一，传统的红豆沙馅月饼含糖量高达 45%~55%，且口味单一，难以满足现代人对营养健康的需求。金花葵(*Hibiseu manihot* L.)为一年生草本锦葵科秋葵属植物[3]，别名菜芙蓉、野芙蓉，还有的地方别名为黏干或山榆皮。金花葵的根茎叶花果均富含生物黄酮、有机硒、胶原蛋白以及维生素 E [4]等多种生物活性成分，营养丰富，具有极高的营养价值和药用价值，可以消炎镇痛、增强人体免疫力、保护心脑血管、抑制肿瘤的形成等[5]。金花葵粉是金花葵的根茎叶金花葵的根茎叶花果中多糖含量丰富，将金花葵粉和金花葵干花与红豆沙一起研制含糖量低的营养健康月饼，可以丰富月饼市场，满足人们健康饮食的需求。

## 2. 材料与方法

### 2.1. 材料与试剂

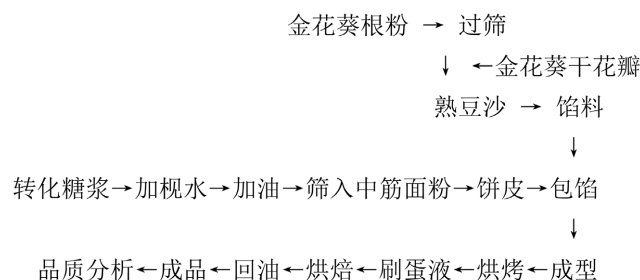
中筋面粉(河北金沙河面业有限责任公司); 转化糖浆(山东金田生物科技有限公司); 玉米油(金龙鱼); 枳水(广州培师来食品有限公司); 熟豆沙(北京二商王致和食品有限公司); 金花葵根粉和金花葵干花(邢台华达生物科技开发有限公司)。

### 2.2. 仪器与设备

远红外线食品电烘炉(佛山市乐创网络科技有限公司); 电子天平(上海越平科学仪器制造有限公司); 分光测色仪(深圳市三恩时科技有限公司); 大容量离心机(上海安亭科学仪器厂)。

### 2.3. 工艺流程

月饼的工艺流程参考马井喜等人的文献[6]，如下所示：



## 2.4. 制作要点

### 2.4.1. 饼皮制作

充分混合转化糖浆、玉米油、枳水，过筛(60目)加入中筋面粉 100 g，揉成光滑面团，用保鲜膜包裹醒发 1 h 备用。

### 2.4.2. 馅料制作

将金花葵干花瓣破碎成碎片状，与过 60 目筛的金花葵根粉和熟豆沙混合均匀，制成月饼馅料备用。

### 2.4.3. 月饼制作

饼皮分割(每份 25 g) → 压扁摺圆 → 放入馅料(每份 40 g) → 反方向推进包好 → 放入模具中压实成型 → 挤压在预先准备好的烤盘上。

### 2.4.4. 月饼烤制

喷洒少许清水于月饼表面 → 放进预热好的烤箱内烤制 7 min → 取出在表面刷少许蛋液 → 送入烤箱烤制 13 min → 冷却 → 回油 → 成品。

### 2.4.5. 烘烤参数

预热温度 140℃，烘烤温度：底火 165℃，顶火 185℃ [7]。

## 2.5. 配方优化

### 2.5.1. 单因素实验

以金花葵根粉、金花葵干花、玉米油、豆沙、烘烤时间及温度为因素，以色泽、形态、口感、质地、组织状态为感官评分标准，得到金花葵豆沙月饼馅料的较优配方。

### 2.5.2. 正交试验

依据单因素试验结果，确定正交试验条件，进行正交试验，对金花葵月饼的加工工艺参数进行优化。

## 2.6. 感官评价

参考 GB/T19855-2015《月饼》，根据感官评定中的质地多面剖析方法，制定月饼的感官评分细则，感官评定指标标准[8]见表 1。将样品月饼进行编号，随机摆放，由专业感官评价小组成员观测品尝打分，并签名认证。

## 2.7. 指标检测

### 2.7.1. 色度检测

将色度仪经白板校正后，对金花葵月饼馅进行测定，比较不同金花葵添加量样品之间的差异。试验记录 L、a 和 b 值，每组样品重复测定 8 次[8]。

**Table 1.** Sensory evaluation criterion of *Hibiseu manihot* L. red bean paste low sugar moon cake**表 1.** 金花葵红豆沙低糖月饼的感官评定标准

指标	感官	
	评分标准	分数
形态	外形饱满整齐无爆裂塌陷, 易成型, 馅料内部无空洞	21~25
	外形有稍凸或稍塌陷等, 馅料内部有小的空洞	11~20
	成型效果差, 馅料外露或溢出, 内部有大的空洞	5~10
色泽	表皮油润, 外皮金黄, 馅料油润细腻且色泽均匀诱人	21~25
	表皮颜色较深或较浅, 馅料色泽不均, 油润光泽度差	11~20
	表皮及馅料色泽不均, 馅料无油润和光泽度	5~10
组织	质地软硬适中, 饼皮馅料不易分离, 组织疏松柔软	21~25
	质地较软或较硬, 饼皮馅料不分离, 组织致密	11~20
	质地过硬或过软, 皮馅明显脱离, 组织过于致密	5~10
口感	甜味正适度, 口味纯正, 有明显金花葵特有风味	21~25
	甜味偏淡或偏浓, 口味较纯正, 金花葵风味不明显	11~20
	过甜或过淡, 金花葵风味过浓发苦或缺少金花葵风味	5~10

### 2.7.2. 含糖量测定

依据 GB/T 20977-2007 糕点通则国家标准, 总糖的检测方法采用斐林氏容量法, 测定月饼中的总糖含量。

### 2.7.3. 质构测试

采用质构仪 TMS-PRO 对不同配量的月饼进行穿刺和剪切力试验, 每个样品测六次, 取平均值[8]。穿刺实验测试速度  $18 \text{ mm}\cdot\text{min}^{-1}$ , 穿刺距离  $10.00 \text{ mm}$ , 起始力  $0.050 \text{ N}$ ; 剪切力实验测试速度  $60 \text{ mm}\cdot\text{min}^{-1}$ , 回程距离  $50.00 \text{ mm}$ , 起始力  $1.5 \text{ N}$ 。

## 3. 结果及分析

### 3.1. 单因素感官评价分析

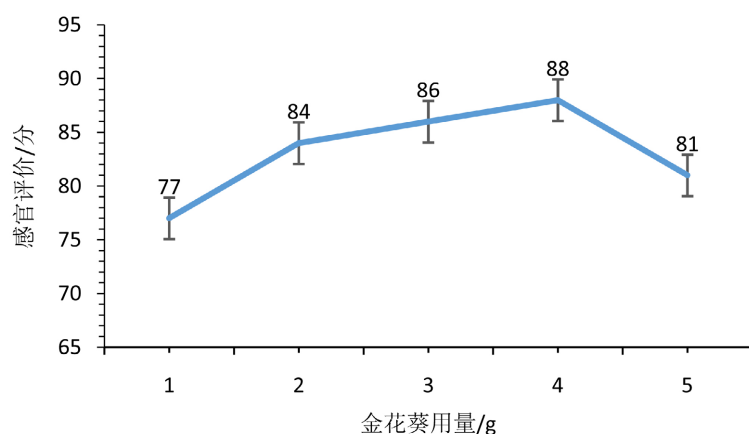
#### 3.1.1. 金花葵用量对月饼品质的影响

按照试验数据分别取中筋面粉  $100 \text{ g}$ , 转化糖浆  $75 \text{ g}$ , 玉米油  $25 \text{ g}$ , 枳水  $2 \text{ g}$ , 一个鸡蛋, 适量水, 改变馅料的用量, 即金花葵和熟豆沙的比例。按一个月饼馅料总量为  $40 \text{ g}$  时, 熟豆沙分别取  $39 \text{ g}$ 、 $38 \text{ g}$ 、 $37 \text{ g}$ 、 $36 \text{ g}$ 、 $35 \text{ g}$ , 添加金花葵总量取  $1 \text{ g}$ 、 $2 \text{ g}$ 、 $3 \text{ g}$ 、 $4 \text{ g}$ 、 $5 \text{ g}$  (其中根粉: 干花为  $1:1$ ), 实验结果见图 1。

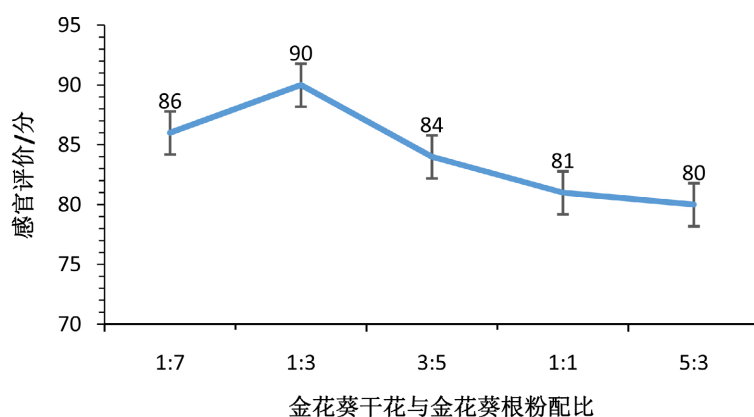
由图 1 可见, 金花葵总量与豆沙的比例对月饼皮和馅料均会有较大影响, 当其中金花葵的用量较少时, 由于熟豆沙质地较软且味道过甜, 制得的月饼外形容易塌陷, 不易成型, 甜味过浓且无明显的金花葵风味; 当金花葵用量过大时, 首先味道发微苦, 甜度不纯, 其次馅料质地过硬, 皮馅易分离。当金花葵用量为  $4 \text{ g}$  时, 成品的外观、色泽、口感、风味最好。

#### 3.1.2. 金花葵粉与金花葵干花配比对月饼品质的影响

按照试验数据分别取中筋面粉  $100 \text{ g}$ , 转化糖浆  $75 \text{ g}$ , 玉米油  $25 \text{ g}$ , 枳水  $2 \text{ g}$ , 一个鸡蛋, 适量水, 改变馅料中金花葵根粉和金花葵干花的比例。按一个月饼馅料总量为  $40 \text{ g}$  时, 其中熟豆沙取  $36 \text{ g}$ , 金花葵总量取  $4 \text{ g}$ , 金花葵干花瓣与金花葵根粉的添加比例为  $1:7$ 、 $1:3$ 、 $3:5$ 、 $1:1$ 、 $5:3$ , 实验结果见图 2。



**Figure 1.** Effect of the amount of *Hibiseu manihot* L. on the quality of Mooncake  
**图 1.** 金花葵用量对月饼品质的影响



**Figure 2.** Effect of the ratio of dried flower and root powder of *Hibiseu manihot* L. on moon cake  
**图 2.** 金花葵干花与根粉对比对月饼的影响

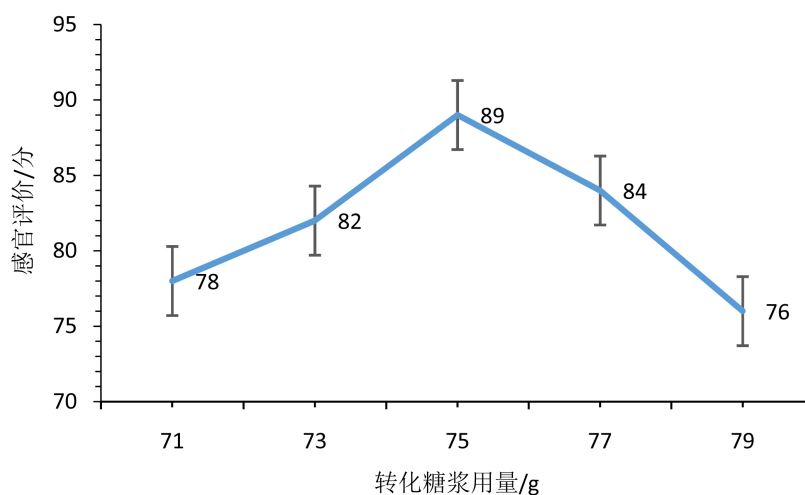
由图 2 可以看出, 金花葵干花与金花葵粉的比例对金花葵月饼的感官有影响。当金花葵干花与金花葵粉的配比为 1:3 时, 月饼的饼皮形态饱满, 色泽油润, 花纹明晰, 甜味纯正; 月饼掰开后可看到明显的花瓣, 层次感分明, 有明显金花葵风味, 月饼的整体口感、色泽、外形较佳。

### 3.1.3. 转化糖浆用量对月饼品质的影响

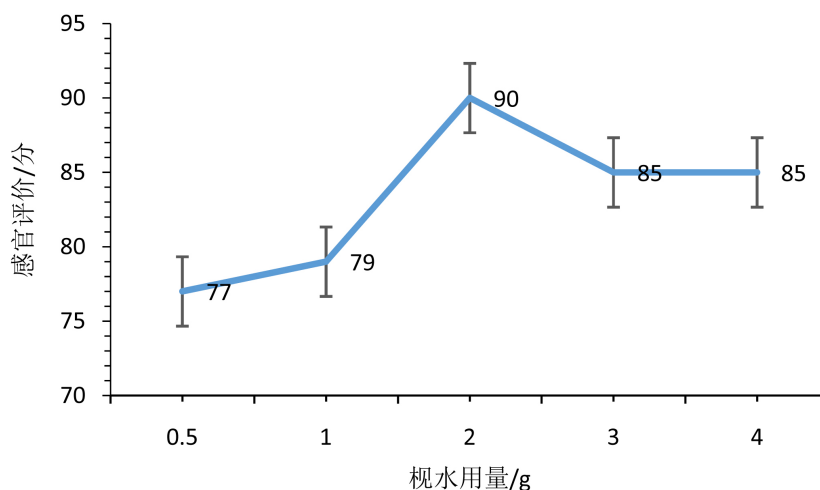
转化糖浆对金花葵月饼的感官也有较大的影响, 转化糖浆可以增加其吸水性和保湿性, 方便回油, 同时也会影响月饼的甜度, 添加了金花葵的月饼馅料对饼皮的要求也会发生变化。当转化糖浆用量较低时, 外形饱满甚至有的外形会稍凸, 饼皮无光泽度, 花纹不清晰, 质地较硬; 当转化糖浆用量较大时, 月饼的外形发生塌陷, 花纹不清晰质地较软, 少数存在粘手现象, 甜味过大。图 3 可见, 当转化糖浆用量取 75 g 时, 成品的外形, 色泽, 口感和风味最好。

### 3.1.4. 枳水用量对月饼品质的影响

枳水在月饼制作中的主要作用是产生二氧化碳气体, 从而使月饼皮更加膨胀松软, 同时它对月饼的上色和回油速度也有一定的影响。当枳水使用量不当时, 月饼的整体口感、色泽还有外形都会达不到最佳效果。添加了金花葵的红豆沙馅月饼, 会对月饼皮产生一定的影响, 图 4 显示, 当枳水用量为 2 g 时, 最佳配方的金花葵红豆沙馅月饼的外形最为饱满, 饼皮松软, 色泽油润, 甜度适中, 感官最好。



**Figure 3.** Effect of the amount of invert Syrup on the quality of moon cake  
**图 3.** 转化糖浆用量对月饼品质的影响



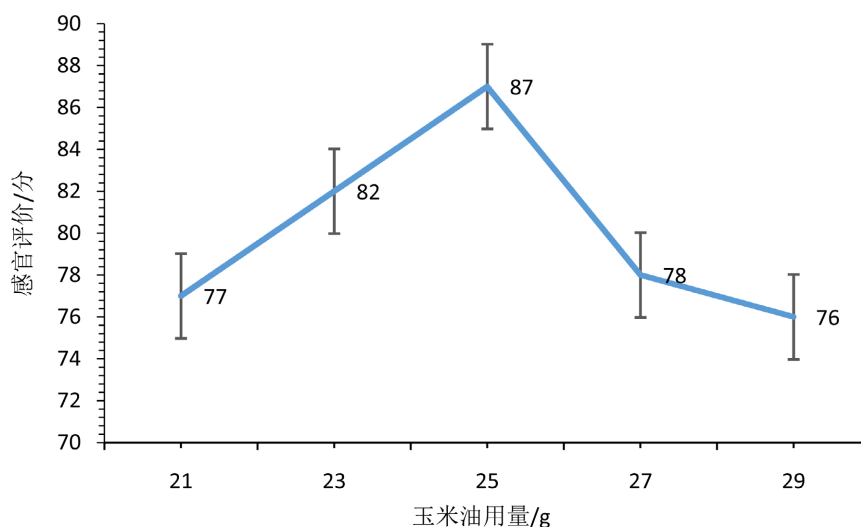
**Figure 4.** The effect of water consumption on the quality of moon cakes  
**图 4.** 视水用量对月饼品质的影响

### 3.1.5. 玉米油用量对月饼品质的影响

高油的环境可以抑制微生物的生长,防止月饼变质,还可以增加月饼的烘烤色泽,也更加方便脱模。但当植物油用量过大时,可以尝到明显的油脂味而没有月饼的香甜可口的口感,因此需要控制合理的用油含量,选择健康的植物油。玉米油澄清透明、清香扑鼻、油烟点高,适合烘焙食品的制作,同时是一种营养丰富的健康的食用植物油,不饱和脂肪酸含量高达80%~85%,享有“健康油”“放心油”“长寿油”等美称。图5显示,玉米油的用量对金花葵月饼的感官存在较大的影响,当其中玉米油用量为25 g时,月饼口感松软香甜,外形饱满整洁,花纹清晰,不易变形。

## 3.2. 最佳配方优化感官评价分析

单因素试验结果显示,金花葵用量、转化糖浆、视水、玉米油这四个因素对月饼品质的影响较大,故以感官评分为标准,采用4因素3水平正交试验设计对金花葵月饼的加工工艺参数进行优化,正交试验分析因素与水平设计见表2,正交试验结果见表3。



**Figure 5.** Effects of corn oil consumption on the quality of moon cakes  
**图 5.** 玉米油用量对月饼品质的影响

**Table 2.** Level table of orthogonal test factors

**表 2.** 正交试验因素水平表

水平	因素			
	A/g	B/g	C/g	D/g
1	3	1	74	24
2	4	2	75	25
3	5	3	76	26

注：A——金花葵用量/g；B——椴水用量/g；C——转化糖浆用量/g；D——玉米油用量/g。

**Table 3.** Orthogonal test and range analysis

**表 3.** 正交试验及极差分析结果

试验号	因素				综合评分
	A/g	B/g	C/g	D/g	
1	1	1	1	1	73
2	1	2	2	2	79
3	1	3	3	3	74
4	2	1	2	3	84
5	2	2	3	1	86
6	2	3	1	2	80
7	3	1	3	2	85
8	3	2	1	3	81
9	3	3	2	1	83

Continued

K1	226	242	234	242
K2	250	246	246	244
K3	249	237	245	239
k1	75.3	80.7	78	80.7
k2	83.3	82	82	81.3
k3	83	79	81.7	79.7
优水平	A <sup>2</sup>	B <sup>2</sup>	C <sup>2</sup>	D <sup>2</sup>
极差 R	8	3	4	1.6

注：K——每个因素各水平下的指标总和；k——总和 K 的平均值。

根据正交试验结果分析可知,各因素对金花葵红豆沙月饼感官评分的影响主次顺序为 A > C > B > D, 也就是金花葵 > 转化糖浆 > 枧水 > 玉米油; 最优组合为 A<sup>2</sup>C<sup>2</sup>B<sup>2</sup>D<sup>2</sup>, 即金花葵 4 g, 转化糖浆 75 g, 枧水 2 g, 玉米油 25 g。此最佳配方制得的金花葵月饼外形饱满, 无明显凹陷、爆裂、坍塌, 花纹清晰, 皮馅无脱离, 且皮厚薄均, 甜度适中, 具有明显金花葵风味, 具备诱人的外观和丰富的营养价值。月饼的馅料色泽诱人, 质地软硬适中, 掰开后可明显看到花瓣, 层次感丰富, 吃起来甘脆爽口, 金花葵的味道与红豆沙的味道达到了完美的结合, 满足了人们的感官需求。

### 3.3. 金花葵用量对月饼含糖量的影响

金花葵富含多糖, 由于馅料中添加了金花葵, 月饼的含糖量会有所改变, 影响口感, 不同添加量的金花葵月饼的含糖量测定结果如图 1 所示。GB/T 19855-2005 规定月饼的总糖需 < 40%, 由图 6 可见, 添加金花葵的 5 个配方的月饼含糖量均低于国标, 随着金花葵含量的增高即馅料中金花葵用量与豆沙的配比发生变化, 月饼的含糖量逐渐降低, 符合现代人低糖饮食要求。当金花葵添加量为 4 g, 在最佳工艺条件下制得的金花葵豆沙月饼的含糖量为 18.52%, 大大降低了月饼的含糖量, 符合现代人低糖饮食的需求。

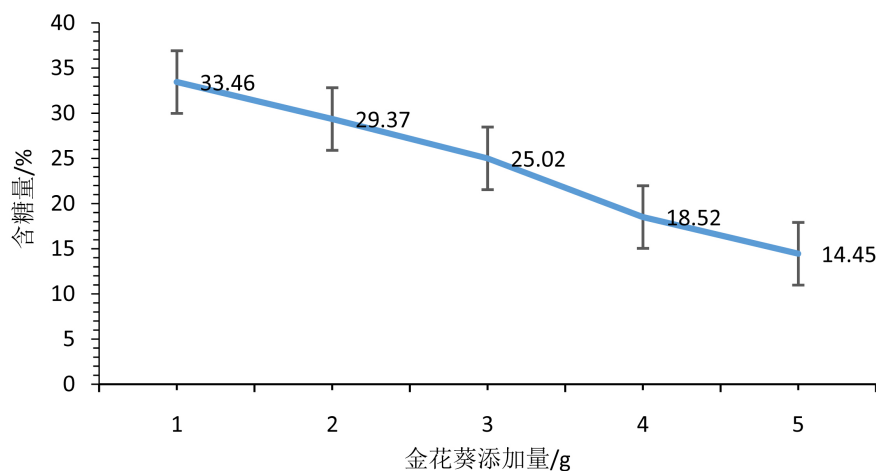


Figure 6. Effect of the amount of *Hibiscus manihot* L. on the sugar content of Mooncake  
图 6. 金花葵用量对月饼含糖量的影响



### 3.4. 金花葵用量对月饼馅色度的影响

不同金花葵用量的月饼馅料色度如图 7 所示。食物的色泽是影响食物感官品质的重要因素[9]。Lab 表色方法中, L\*表示亮度, L+表示偏白, L-表示偏黑, a\*、b\*表示颜色, a+表示偏红, a-表示偏绿, b+表示偏黄, b-表示偏蓝[10]。随着金花葵含量的增加, 月饼馅料颜色变浅, 白度、红度、黄度都在逐渐增加, 色泽变得愈来愈诱人, 整体感官性状上升。但是当金花葵含量到达 5 g 时, 会发现白度和黄度有个较大的变化, 此时色度偏白偏黄, 但饱和度偏低, 饱和度低时食物的诱人程度也较低, 金花葵含量为 4 g 时, 整体的色度达到最好效果, 与感官评价结果相符。

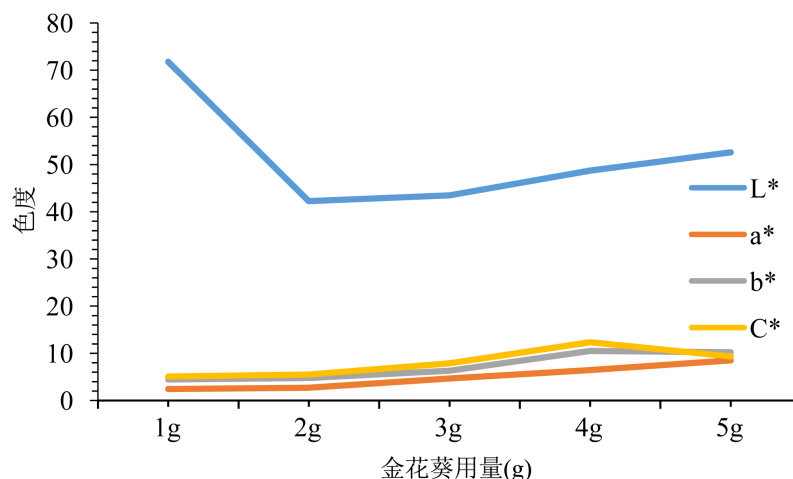


Figure 7. Effect of different amount of *Hibiscus manihot* L. on color of mooncake fillings  
图 7. 不同金花葵用量对月饼馅色度的影响

## 4. 结论

金花葵作为一种健康的药食同源植物, 试验将其降糖功能成功运用于中华传统美食——红豆沙月饼之中。在保证月饼感官品质的前提下, 降低月饼含糖量, 确定添加金花葵干花瓣和金花葵粉的最佳工艺参数如下: 金花葵红豆沙月饼馅料的最佳配方为红豆沙 90%, 金花葵总添加量 10%, 金花葵粉和干花瓣的最佳比例为 3:1; 饼皮的最佳配方为中筋面粉 100%、转化糖浆 75%、玉米油 25%、枳水 2%。此最佳配方制得的金花葵月饼, 金花葵的味道与红豆沙的味道达到了完美的结合, 满足了人们的感官需求, 含糖量为 18.52%, 大大降低了月饼的含糖量, 符合现代人低糖饮食的需求。正交试验结果表明, 影响月饼的各因素主次顺序为金花葵 > 转化糖浆 > 枳水 > 植物油。本研究一方面致力于挖掘特色植物金花葵的深加工, 以推动金花葵产业的高附加值发展和普及。另一方面, 金花葵红豆沙月饼的开发, 促进了传统食品朝着更加营养更加健康的方面发展, 满足广大民众的健康需求, 丰富了中华传统美食月饼的实处需求, 为促进大健康产业的发展提供技术支撑。

## 基金项目

河北省重点研发计划项目(21322902D); 邢台市重点研发计划项目(2020ZZ027)。

## 参考文献

- [1] 杨美娟, 黄坤艳, 李玲, 等. 金花葵化学成分及其生物活性研究进展[J]. 安徽农业科学, 2019, 47(17): 5-7+19.
- [2] 陈震东, 张延杰, 林开中. 冻干水果月饼加工工艺技术[J]. 农业工程, 2019, 9(4): 70-75.

- 
- [3] 曹利华, 苗明三. 金花葵的现代研究与综合利用分析[J]. 中医学报, 2016, 31(12): 1966-1968.
- [4] 张娟, 李琴, 贾志玲. 马铃薯酥皮月饼的工艺[J]. 食品研究与开发, 2014, 35(14): 58-61.
- [5] 卢丹, 贾瑞波. 中药金花葵的研究进展[J]. 中国药物评价, 2015, 32(2): 90-92.
- [6] 马井喜, 丰宇欣, 曹子姣. 蒲公英月饼馅料制作工艺的研究[J]. 现代食品, 2019(19): 70-73.
- [7] 裴彦军. 抹茶月饼制作工艺研究[J]. 现代食品, 2016(9): 95-98.
- [8] 马凤, 方伟, 尹欢. 一种新型低糖甜茶月饼的工艺[J]. 浙江农业科学, 2020, 61(2): 345-348+358.
- [9] 汪师帅, 郑芑元, 淡然. 低脂魔芋月饼的工艺设计[J]. 食品研究与开发, 2018, 39(17): 59-63.
- [10] 刘岩莲. 影响食品色、香、味的物质[J]. 粮食流通技术, 2017, 5(9): 15-17.