

蒲公英茶的研制

孙爱,刘珊珊,沈磊,肖振东,杨华*

(山西农业大学食品科学与工程学院,山西太谷 030801)

摘要:为了研制具有独特风味、营养丰富的茶包,本实验以蒲公英为主要原料,辅以茉莉花、杭白菊,以及桂花进行配制,通过单因素试验以及正交试验方法,然后采用模糊数学法进行综合评价,筛选出茶包的最佳配方,并对其理化指标进行测定。研究结果表明,规定每个茶包重量为9g,则蒲公英茶包的最佳配方为蒲公英3.5g,杭白菊1.5g,茉莉花2.5g,桂花1.5g。

关键词:蒲公英;配方;茶;模糊数学

The Research of Dandelion Tea

SUN Ai, LIU Shan-shan, SHEN Lei, XIAO Zhen-dong, YANG Hua*

(College of Food Science and Engineering, Shanxi Agricultural University, Taigu 030801, Shanxi, China)

Abstract: In order to develop a unique flavor, nutrient rich tea bag, the dandelion as the main raw material, supplemented by jasmine, formulated in chrysanthemum, and sweet scented osmanthus, through single factor test and orthogonal test method. Then the fuzzy mathematics method to carry on the synthesis evaluation, screened bags of the best formula, and the physicochemical indexes were studied and measured. The results showed that the provisions of each tea bag weighs 9g, was the best formula dandelion dandelion tea bags of 3.5g, chrysanthemum 1.5g, jasmine 2.5g, osmanthus 1.5g.

Key words: dandelion; formulation; tea; fuzzy mathematics

蒲公英(*Taraxacum mongolicum* Hand.-Mazz.)别名蒲公英、黄花地、婆婆丁等,菊科草本植物,味苦、甘,性寒。蒲公英叶含有的有机酸和黄酮类成分是其活性物质^[1],同时蒲公英中还含有如胆碱、有机酸、萜类化合物、菊糖等多种矿质元素及其它营养成分^[2]。

杭白菊为菊科植物菊(*Chrysanthemum morifolium*-*Ramat*)的干燥头状花序,味苦、甘,性微寒,其主要成分不仅包括有药效的物质黄酮类和挥发油类,还包括酚类、多糖及微量元素还包括挥发油、三萜类、甾体类等^[3]。同时,杭白菊中还存在着多种维生素以及氨基酸等物质。

茉莉花(*Jasminum sambac* (L.)Ait.)是木樨科(*Oleaceae*)多年生常绿灌木,有很大的药用价值。主要化学成分除了含有一些黄酮类物质、挥发油类物质,以及和脂肪酸、苷类等,还含有如生物碱类、酯类、三萜

类以及其它芳香族化合物及其前体等成分^[4]。

桂花(*Osmanthus fragrans* Lour.)别名木樨、山桂,属木犀科木犀属植物^[5],桂花味辛,可入药。黄酮类化合物是桂花中含量最丰富的物质^[6],使其同时具有消炎、抗菌以及抗氧化等药理作用。

茶作为一种越来越受人们青睐的饮品,但由于现在人们的生活节奏越来越快,并且消费者对饮品的关注已不是单纯的解渴与口味,而是更加注重营养保健方面。同时,茶的携带也成为了一种难题。本研究是根据蒲公英的药用价值制作出一种具有保健效果的营养饮品,为蒲公英资源的广泛开发应用提供依据。而且茶包的研究解决了因为携带和应用不方便而使消费者对茶望而却步的问题,并且满足了人们的需求,具有较高的推广价值。

1 材料与方法

1.1 材料与试剂

1.1.1 材料

蒲公英:产地吉林白山;桂花:产地广西桂林;杭白

基金项目:2015年山西省高等学校大学生创新创业训练项目(2015083)

作者简介:孙爱(1994—),女(汉),本科,研究方向:食品加工。

*通信作者:杨华,副教授,博士,主要从事畜产品贮藏与加工的研究。

菊 :产地安徽亳州 ,茉莉花 :产地广西南宁。

1.1.2 主要试剂

酒石酸钾钠(分析纯) :天津市华盛天河化工贸易有限公司 ;茶氨酸标准品(分析纯) :南京森贝伽生物科技有限公司 ;维生素 C 标准品(分析纯) :天津化工贸易有限公司 ;茛三酮(分析纯) :天津市风船化学试剂科技有限公司 ;氢氧化钠(分析纯) :天津市津东天正精细化学试剂厂 ;芦丁标准品(分析纯)、葡萄糖标准品(分析纯) :上海原叶生物科技有限公司 ;酚酞(分析纯) :天津博迪化工股份有限公司 ;95 %乙醇(分析纯) :洛阳昊华化学试剂有限公司 ;硫酸亚铁(分析纯)、磷酸氢二钾(分析纯)、磷酸二氢钾(分析纯) :天津北辰方正试剂厂。

1.2 仪器与设备

Bt-125d 型电子天平 :北京赛多利斯天平有限公司 ;756 型紫外线可见光分光光度计 :上海精密科学仪器有限公司 ;HH-2 型电热恒温水浴锅 :上海博讯实业有限公司医疗设备厂 ;GZX-9076 MBE 数显鼓风干燥箱 :上海博讯实业有限公司医疗设备厂 ;1000W 电子万用炉 :天津市泰斯特仪器有限公司。

1.3 方法

1.3.1 工艺流程

蒲公英→萎凋→炒制→揉捻→第二次炒制→第二次揉捻→烘干→机械破碎→匹配→成品
 ↑
 杭白菊、茉莉花、桂花→机械破碎

1.3.2 操作要点

1.3.2.1 原料处理

于网上超市购买新鲜蒲公英 ,进行清洗 ,去除烂叶。

1.3.2.2 萎凋

将清理过后的蒲公英在阴凉处摊开放置 ,进行静置萎凋。静置萎凋时间约 8 h~10 h 左右。

1.3.2.3 炒制

将经萎凋过程过后的蒲公英叶子放进锅内 ,小火慢慢翻炒 ,并不停翻动 ,保证让每片叶子都均匀受热 ,直到叶子上的水分全部消失 ,叶子微微卷起 ,有清香气味 ,即可。

1.3.2.4 揉捻

揉捻过程中需先轻后重 ,轻重交替进行。第一次揉 30 min ,无压力 ;第二次揉 15 min ,无压力 ,15 min 略加压力。

1.3.2.5 烘干

将经以上处理过后的蒲公英置于烘箱内 ,温度为 60 ℃~80 ℃下烘干。

1.3.2.6 匹配

将处理过后的蒲公英配以杭白菊 ,茉莉花 ,桂花

1.4 正交试验设计

在预实验以及单因素试验的基础上 ,采取 $L_9(3^4)$ 正交试验设计方案^[7]。因素水平见表 1。

表 1 正交因素水平表

Table 1 Factors and levels of orthogonal test

水平	因素			
	A 蒲公英/g	B 杭白菊/g	C 茉莉/g	D 桂花/g
1	3.5	1.5	2.5	1.5
2	4.0	2.0	3.0	2.0
3	4.5	2.5	3.5	2.5

1.5 感官评定标准

采用模糊数学感官评定方法^[8]对茶包进行感官评价。评判标准见表 2 所示。

表 2 感官评定标准

Table 2 Standard of sensory evaluation

等级(分数)	外形	色泽	香气	滋味
优(90)	茶包大小均匀 ,外观简洁大方 ,冲泡后清亮透明 ,无肉眼可见悬浮物	均一淡褐色	具有混合香气 ,且较为和谐	具有混合茶叶的味道 ,滋味协调 ,口感佳 ,无异味
良(80)	茶包大小均匀 ,外观简洁大方 ,冲泡后茶汤液相较均一 ,但不澄清 ,无肉眼可见悬浮物	黄色	具有混合香气 ,但气味柔和性较差	有混合茶叶的味道 ,但滋味不协调
中(70)	茶包大小略均匀 ,冲泡后清亮透明 ,有少量杂质	淡黄色	蒲公英味道过浓且其它配料味道过淡	蒲公英味道过浓 ,无其它味道
差(60)	茶包大小不均匀 ,冲泡后茶汤不清亮不透明 ,有肉眼可见悬浮物	无色	蒲公英味道过淡且其它配料味道过浓	无蒲公英味道 ,仅有其它配料味道且口感差

1.6 建立数学模型^[9]

以滋味、香气、外形、色泽作为因素集 ,评语集为优、良、中、差 ,根据感官评定的结果 ,建立单因素评价

矩阵 ,并且采用模糊数学评定方法对其进行进一步分析。

确定茶包因素集、评语集

因素集(感官质量指标集) $U = \{\text{滋味, 香气, 外形, 色泽}\}$; 评语集(感官质量评语集) $V = \{\text{优, 良, 中, 差}\}$; 其中, 优为 90 分, 良为 80 分, 中为 70 分, 差为 60 分。

权重的确定

采用强制决定法^[12]确定茶包各感官指标的权重。权重集 $A = \{0.40 \ 0.30 \ 0.10 \ 0.20\}$, 即滋味 0.4, 香气各占 0.3, 外形 0.1 和色泽 0.2。

模糊关系综合评判集

$Y=A \cdot R$, 式中 Y 为综合评判结果集, A 为权重集; R 为模糊矩阵。

1.7 营养成分的测定

1.7.1 水分含量的测定

参照 GB/T 8304-2013《茶 水分的测定》对茶包水分含量进行测定

1.7.2 灰分的测定

参照 GB 5009.4-2010《茶 总灰分的测定》进行测定。

1.7.3 游离氨基酸的测定

参照 GB/T8314-2013《茶 游离氨基酸总量的测定》。

1.7.4 还原糖的测定

还原糖的测定根据 GB/T 5009.7-2008《食品中还原糖的测定》进行测定

1.7.5 镁及钙元素的测定

EDTA 滴定法:取 100 mL 经过处理过的样品试液于锥形瓶中, 加入氨性缓冲液和铬黑 T 指示剂, 用已标定的 EDTA 标准液滴定, 并记录滴定用量。

另取 100 mL 试液于锥形瓶中, 加入 1.5 mL 6 mol/L NaOH 溶液和钙指示剂, 同样用已标定的 EDTA 标准液滴定, 并记录滴定用量。

$$Ca^{2+}(\text{mg} \cdot \text{dm}^{-3}) = \frac{c(\text{EDTA}) \times V_2 \times M(\text{Ca})}{100} \times 1\ 000$$

$$Mg^{2+}(\text{mg} \cdot \text{dm}^{-3}) = \frac{c(\text{EDTA}) \times (V_1 - V_2) \times M(\text{Mg})}{100} \times 1\ 000$$

式中 $c(\text{EDTA})$ 为 EDTA 标准溶液的浓度; V_1 为第一份样品通过 EDTA 溶液滴定的消耗量; V_2 为第二份样品通过 EDTA 溶液滴定的消耗量; $M(\text{Ca})$ 为钙的相对原子质量; $M(\text{Mg})$ 为镁的相对原子质量。

1.7.6 茶多酚的测定

参照 GB/T 8313-2002《茶 茶多酚测定》。

1.7.7 维生素 C 的测定

参照叶青^[10]等采用酸碱滴定法测定维生素 C。

1.7.8 黄酮的测定

参照陈文^[11]等根据黄酮与金属离子显色并于 465 nm 处有最大吸收这一特征进行测定。作出芦丁标准品的标准曲线, 并通过其标准曲线计算含量。

1.7.9 干物质含量

根据 GB/T 8303-2002《茶 磨碎试样的制备及其干物质含量测定》进行测定

2 结果与分析

2.1 模糊感官评价结果

将 9 个茶包配方组合, 按照滋味、香气、外形、色泽, 由感官评价小组的 10 名员进行逐一评定, 并做出感官评定结果表(见表 3)。

表 3 茶包的感官评价结果

Table 3 Sensory evaluation results of tea

试验号	因素	优(90)	良(80)	中(70)	差(60)
1	滋味	5	5	0	0
	香气	8	2	0	0
	外形	7	3	0	0
	色泽	5	5	0	0
2	滋味	1	5	4	0
	香气	1	4	5	0
	外形	2	6	1	1
	色泽	1	7	1	1
3	滋味	6	2	1	1
	香气	4	5	0	1
	外形	1	8	1	0
	色泽	2	7	1	0
4	滋味	6	2	2	0
	香气	1	9	0	0
	外形	7	1	2	0
	色泽	6	2	2	0
5	滋味	5	2	3	0
	香气	5	2	3	0
	外形	2	5	3	0
	色泽	2	5	3	0
6	滋味	1	6	3	0
	香气	2	4	4	0
	外形	6	4	0	0
	色泽	6	4	0	0
7	滋味	2	2	6	0
	香气	2	7	1	0
	外形	3	5	2	0
	色泽	3	6	1	0
8	滋味	3	4	3	0
	香气	1	6	3	0
	外形	3	5	2	0
	色泽	3	5	2	0
9	滋味	4	5	0	1
	香气	1	8	0	1
	外形	5	3	2	0
	色泽	5	4	1	0

2.1.1 建立模糊矩阵

9个样品的模糊矩阵如下,分别为 $R_1 \sim R_9$ 。

以1号试验为例,滋味评价结果有5人选优,5人选良,0人选差,则 $R_{\text{滋味}} = (0.5, 0.5, 0, 0)$ 。同理, $R_{\text{香气}} = (0.8, 0.2, 0, 0)$; $R_{\text{外形}} = (0.7, 0.3, 0, 0)$; $R_{\text{色泽}} = (0.5, 0.5, 0, 0)$

则矩阵形式为:

$$\begin{aligned}
 R_1 &= \begin{bmatrix} 0.5 & 0.5 & 0.0 & 0.0 \\ 0.8 & 0.2 & 0.0 & 0.0 \\ 0.7 & 0.3 & 0.0 & 0.0 \\ 0.5 & 0.5 & 0.0 & 0.0 \end{bmatrix} & R_2 &= \begin{bmatrix} 0.1 & 0.5 & 0.4 & 0.0 \\ 0.1 & 0.4 & 0.5 & 0.0 \\ 0.2 & 0.6 & 0.1 & 0.1 \\ 0.1 & 0.7 & 0.1 & 0.1 \end{bmatrix} \\
 R_3 &= \begin{bmatrix} 0.6 & 0.2 & 0.1 & 0.1 \\ 0.4 & 0.5 & 0.0 & 0.1 \\ 0.1 & 0.8 & 0.1 & 0.0 \\ 0.2 & 0.7 & 0.1 & 0.0 \end{bmatrix} & R_4 &= \begin{bmatrix} 0.6 & 0.2 & 0.2 & 0.0 \\ 0.1 & 0.9 & 0.0 & 0.0 \\ 0.7 & 0.1 & 0.2 & 0.0 \\ 0.6 & 0.2 & 0.2 & 0.0 \end{bmatrix} \\
 R_5 &= \begin{bmatrix} 0.5 & 0.2 & 0.3 & 0.0 \\ 0.5 & 0.2 & 0.3 & 0.0 \\ 0.2 & 0.5 & 0.3 & 0.0 \\ 0.2 & 0.5 & 0.3 & 0.0 \end{bmatrix} & R_6 &= \begin{bmatrix} 0.1 & 0.6 & 0.3 & 0.0 \\ 0.2 & 0.4 & 0.4 & 0.0 \\ 0.6 & 0.4 & 0.0 & 0.0 \\ 0.6 & 0.4 & 0.0 & 0.0 \end{bmatrix} \\
 R_7 &= \begin{bmatrix} 0.2 & 0.2 & 0.6 & 0.0 \\ 0.2 & 0.7 & 0.1 & 0.0 \\ 0.3 & 0.5 & 0.2 & 0.0 \\ 0.3 & 0.6 & 0.1 & 0.0 \end{bmatrix} & R_8 &= \begin{bmatrix} 0.3 & 0.4 & 0.3 & 0.0 \\ 0.1 & 0.6 & 0.3 & 0.0 \\ 0.3 & 0.2 & 0.2 & 0.0 \\ 0.3 & 0.5 & 0.2 & 0.0 \end{bmatrix} \\
 R_9 &= \begin{bmatrix} 0.4 & 0.5 & 0.0 & 0.1 \\ 0.1 & 0.8 & 0.0 & 0.1 \\ 0.5 & 0.3 & 0.2 & 0.0 \\ 0.5 & 0.4 & 0.1 & 0.0 \end{bmatrix}
 \end{aligned}$$

依据模糊变换原理,计算样品对各类因素的综合隶属度 $Y=A \cdot R$ 。

则1号试验的综合评价为

$$Y_1 = A_1 \cdot R_1 = \{0.40, 0.30, 0.10, 0.20\} \cdot \begin{bmatrix} 0.5 & 0.5 & 0.0 & 0.0 \\ 0.8 & 0.2 & 0.0 & 0.0 \\ 0.7 & 0.3 & 0.0 & 0.0 \\ 0.5 & 0.5 & 0.0 & 0.0 \end{bmatrix}$$

即: $Y_{11} = 0.40, Y_{12} = 0.40, Y_{13} = 0.00, Y_{14} = 0.00$ 即 $Y_1 = (0.40, 0.40, 0.00, 0.00)$ 。

同理得出各试验的综合评定。并得出表4。

根据模糊分析数据,做出模糊关系曲线图,如图1所示。

2.1.2 正交试验结果

将表4的评价结果乘以各自的综合评价得分(优,良,中,差,并依次赋予分值90,80,70,60分),并进行加和,最后可以得出总得分(见表5)。

表4 各样品的综合评判结果

Table 5 Comprehensive evaluation of all samples

试验组	评定级别	峰值
1	优~良	0.5
2	良~中	0.4
3	良~中	0.4
4	良~中	0.4
5	良~中	0.4
6	良~中	0.4
7	良~中	0.4
8	优~良	0.4
9	良~中	0.4

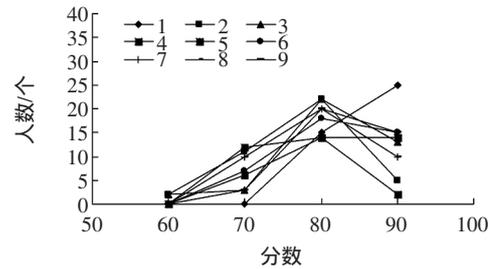


图1 茶包不同配方组合感官评定结果

Fig.1 Tea of different formula combination of sensory evaluation results

表5 正交试验结果

Table 5 Results of orthogonal experiments

试验号	因素				综合得分
	A 蒲公英/g	B 杭白菊/g	C 茉莉/g	D 桂花/g	
1	1(3.5)	1(1.5)	1(2.5)	1(1.5)	85.00
2	1	2(2.0)	2(3.0)	2(2.0)	75.00
3	1	3(2.5)	3(3.5)	3(2.5)	73.00
4	2(4.0)	1	2	3	74.00
5	2	2	3	1	73.00
6	2	3	1	2	71.00
7	3(4.5)	1	3	2	70.00
8	3	2	1	3	80.00
9	3	3	2	1	77.00
K_1	77.67	76.33	78.67	78.33	
K_2	72.67	76.00	75.33	72.00	
K_3	75.67	73.67	72.00	75.67	
R	5.00	2.66	6.67	6.33	

由表4~表5分析结果,各种因素对茶包因素的综合得分为 $B(\text{茉莉花}) > D(\text{桂花}) > A(\text{蒲公英}) > C(\text{杭白菊})$;从感官得分以及图1可以看出,试验组合1各个感官指标综合最好,组合8、9其次,且试验组合1、8均在80分以上,即处于优、良之间;其他组合均在70~80分之间,也就是处于良和中之间,其中试验1号的分数为最高。该组合同时也是理论的最优水平组合,综

合考虑该配方可作为茶包的生产配方,以每个茶包为 9 g 计,即茶包最佳配方为:蒲公英 3.5 g,杭白菊 1.5 g,茉莉花 2.5 g,桂花 1.5 g。

2.1.3 茶包的营养成分

茶包的营养成分见表 6。

表 6 茶包的营养成分
Table 6 Tea bags of nutrients

项目	含量	项目	含量
水分/%	7.97±0.09	灰分/%	9.87±0.34
干物质/%	92.0±0.08	还原糖/%	19.19±1.66
游离氨基酸/%	0.88±0.03	茶多酚/%	2.50±0.17
黄酮/%	4.80±0.14	维生素 C/%	18.49±1.07
Ca 含量/(mg/L)	101.39±4.52	Mg 含量/(mg/L)	6.14±0.97

3 结论

1)以每个茶包为 9 g 计,最佳配方为:蒲公英 3.5 g,杭白菊 1.5 g,茉莉花 2.5 g,桂花 1.5 g。

2)对茶包进行营养指标测定,得到茶包中水分含量为 7.88%~8.06%,灰分 9.53%~10.21%,干物质含量 91.92%~92.08%,游离氨基酸含量为 0.85%~0.91%,还原糖 17.53%~20.85%,茶多酚 2.33%~2.67%,黄酮 4.66%~4.94%,Ca 96.87 mg/L~105.91 mg/L, Mg 5.17 mg/L~7.11 mg/L,维生素 C 17.42%~19.56%

4 讨论

茶包的水提液主要呈淡褐色,味道略苦,香气柔和,回味较好;其颜色以及味道主要来自于蒲公英,为了体现其特有的风味,蒲公英添加量的比例较大,但是味道略苦涩,辅以茉莉花、杭白菊和桂花,减少了其苦涩的味道。

现如今在世界上已经有了多种蒲公英的保健食品,如利用蒲公英制成的蒲公英糖果、蒲公英糕点、以及蒲公英饮料等等,更多的是人们从田间采摘过后鲜食、腌食、炒菜、煲汤、凉拌、或者晒干泡茶饮用。总之蒲公英保健品在市场上十分走俏。

杭白菊的食用方法基本上都采用晒干、冲泡之后用作茶饮,是由于其不仅清热、解毒,还具有散风清热、平肝明目的功效^[14]。

由于茉莉花自身的功效,使其成为人们的新宠,大部分是以晒干泡茶为主,经常饮用茉莉花茶,以达

到促进为的消化与吸收、缓和胃痛的目的。

人们常用桂花制成桂花糕、桂花糖、桂花酒、桂花栗子羹、桂花藕粉羹、桂花月饼、桂花汤圆等。除了以上食用方法,桂花亦可干燥后泡茶饮用。

按照上述配方制作的茶包香气柔和,口感舒适,质地均匀,滋味协调。且不仅营养价值高,而且没有添加剂,符合现代人快速的生活节奏,满足了人们安全、营养、保健的需求,并且克服了因为携带和应用不方便的问题,丰富了国内饮料产品的种类。为蒲公英的开发提供了新的途径,获得较好的经济效益和社会效益,具有较高的推广价值以及广阔的开发前景。

参考文献:

- [1] 陈号耀,龚祝南,宰学明,等.蒲公英提取物黄酮类物质成分及其抗氧化活性的初步研究[J].中国野生植物资源,2001,20(3):22-23
- [2] 谢普军,黄立新,张彩虹,等.蒲公英茶与叶的化学成分测定分析[J].食品工业科技,2014,35(15):346-351
- [3] 钟爱娇,姜哲,李雪征,等.杭白菊化学成分和药理活性的研究进展[J].现代药物与临床,2014,29(7):824-830
- [4] 黄桂丽.茉莉的化学成分与药理作用的研究进展[J].中外医疗,2010(33):113-114
- [5] 李焕,缪月英,杨珊珊,等.高效液相色谱法同时测定桂花中红景天苷和毛蕊花苷的含量[J].中国药学杂志,2013,48(3):228-229
- [6] 郁建生,罗显华.大孔吸附树脂分离纯化桂花总黄酮工艺研究[J].安徽农业科学,2012,40(2):748-751
- [7] 王钦德,杨坚.食品试验设计与统计分析[M].2版.北京:中国农业大学出版社,2009:12
- [8] 姬长英.感官模糊综合评价中权重分配的正确制定[J].食品科学,1991(3):9-10
- [9] 模糊数学在风味型桂花蜂蜜奶茶感官评价中的应用[J].食品发酵科技,2013,49(3):40-45
- [10] 叶青,江志波.酸碱滴定法与碘滴定法测定维生素 C[J].理化检验-化学分册,2007,43(5):410-412
- [11] 陈文,王湘君,赵阳,等.海南五指山苦丁茶黄酮含量测定的研究[J].琼州学院学报,2011,18(5):14-16
- [12] 赵守训,杭秉倩.蒲公英的化学成分和药理作用[J].中国野生植物资源,2001,20(3):1-3
- [13] 顾雪梁.中外花语花趣辞典[M].杭州:浙江人民出版社,2005:173-178
- [14] 国家药典委员会.ZBBZH/ZY/1 中华人民共和国药典(一部)[S].北京:化学工业出版社,2010:292

收稿日期 2016-03-14