

# 菊花叶的矿物元素及其饮料配方的研究

肖 玫<sup>1</sup>, 刘 彪<sup>2</sup>, 赵仁铮<sup>3</sup>

(1 南京农业大学工学院; 2 徐州大地集团; 3 南京医科大学)

**摘 要:** 菊花叶是南京市民喜吃的一种野菜, 更是宾馆酒楼的上档菜之一。在食品工业步入天然、高科技时代, 它具有应用价值和良好前景。测定了菊花叶的 9 种矿物元素的含量, 对菊花叶饮料的生产工艺和配方进行了研究。通过正交试验及方差分析, 确定出该饮料的最佳组合方式为 A<sub>3</sub>E<sub>1</sub>B<sub>2</sub>C<sub>2</sub>D<sub>3</sub>, 即澄清的菊花叶汁用量 30%, 柠檬酸钾 0.2%, 蔗糖 4%, 蜂蜜 2.2%, 柠檬酸 0.4%, 水为 63.2%。通小试, 还确定出产品最适稳定剂配方为 0.12% CMC 和 0.03% 海藻酸钠复合使用。

**关键词:** 菊花叶; 矿物元素; 菊花叶汁; 配方; 加工工艺  
**中图分类号:** S682.11; TS275.4 **文献标识码:** A

**文章编号:** 1002-6819(2002)06-0151-04

菊花叶的学名为 *Chrysanthemum nankingense* H. M., 又名菊花脑, 原产我国。它属菊科(Compositae) 茼蒿属, 原植物为菊花 (*Chrysanthemum Morifolium Ramat*), 是野菊的一个变种, 叶被毛比野菊少<sup>[2,3]</sup>。它是多年生草本, 高 60~90 cm, 茎较纤细, 花冠黄色, 为披针形, 花期 10~11 月。江苏、浙江、安徽省等分布较多。湖南、贵州有野生分布。菊花叶生命力和适应性强, 南京、常州及苏南、苏北、上海、杭州栽培多, 北京也有栽培。在华东、华中、华北等地区逐年扩大种植, 经济效益和社会效率显著<sup>[1]</sup>。20 世纪 90 年代后菊花叶在美国栽培, 受到青睐。其叶可作蔬菜, 它食用期长, 从春至秋, 是南京市民喜吃的一种野菜, 更是宾馆酒楼的上档菜之一<sup>[1]</sup>。它食用方法多种, 如做蛋汤, 炒食, 色碧绿, 味鲜美; 还可干食, 如泡茶饮; 还可作方便面的袋装配料; 还可制成浓缩汁配成饮料<sup>[4]</sup>。其口感老少咸宜, 可为厌食儿童开辟补充维生素和矿物质的途径。它含菊甙、腺嘌呤、胆碱、维生素 B<sub>1</sub>、维生素 C、低聚糖、茶多酚、天然抗氧化物质(如黄酮类)、膳食纤维和多种风味物质(如叶绿素、花黄素、香精)和多种挥发油, 有菊香味<sup>[1]</sup>。它还含有丰富的无机盐, Na、K、Ca、Mg、Zn、Cu、Fe、Mn、P 等, 它的矿物质含量的高低与人体需求量基本一致。它抗病、抗虫, 几乎不受化肥、农药的污染。在医学上, 它具有散风清热、平肝明目、去火解毒、调中开胃、去除油腻、降压的作用<sup>[5]</sup>。因此菊花叶的水煎剂或加工成糖浆、粉末冲剂可作药用。将蔬菜加工成蔬菜汁饮料是近年来国外兴起的饮料新潮流, 目前, 国内外对菊花叶开发应用的有关报道不多见, 对以其为原料研制成饮料的最佳配方鲜见报道<sup>[1]</sup>。本文分析了菊花叶的矿物元素含量, 并研究其饮料的加工工艺与配方, 为其开发和利用提供科学依据。

## 1 材料与方

### 1.1 菊花叶的矿物元素的测定方法

收稿日期: 2001-12-17

作者简介: 肖玫(1958-), 四川南溪人, 副教授, 主要从事食品营养和食用野菜的开发与利用。南京市浦镇 南京农业大学工程学院农副产品加工系 91 号信箱, 210032。Email: yjpxnyq88@sina.com

### 1.1.1 样品来源

菊花叶采自于地边, 采人工栽培的 100 个嫩头, 制得原始样品 100 份。

### 1.1.2 样品制备

用自来水冲洗 3 遍去除菊花叶样品上的干扰离子, 晾干。然后把样品放进 80℃ 恒温干燥箱中干燥 24 h, 用不锈钢棒捣碎, 精确称取烘干菊花叶 2 000 g 放入 50 mL 三角烧瓶中, 加 20 mL 浓硝酸和 1 mL 高氯酸, 混合后的两种液体放在电热板上缓慢加热消化, 直至白烟冒尽, 溶液澄清变白近干, 再加 3 mL 浓硝酸和 5 mL 去离子水在三角烧瓶中, 略加热、冷却后移到 15 mL 容量瓶中, 用去离子水定容至 15 mL, 摇匀, 静置待用, 该样品各平行测 3 次, 同时作两个试剂空白。

### 1.1.3 仪器

WFX- II 原子吸收光谱仪。

### 1.1.4 试剂

所有硝酸和高氯酸均为分析纯。

### 1.1.5 测定方法

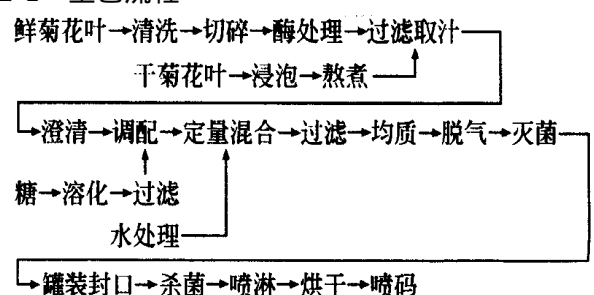
用原子吸收光谱仪火焰法测定菊花叶 Na、K、Ca、Mg、Cu、Zn、Fe、Mn 8 种元素的含量。取定容后溶液直接测 Cu; 将定容后溶液稀释 10 倍后测 Fe、Zn、Mn; 将定容后溶液稀释 500 倍后测 Na、K、Ca、Mg; 各元素均用标准曲线法定量。用钼蓝比色法, 在 721 型分光光度计上测得 P 元素的含量。

## 1.2 菊花叶饮料工艺、方法

### 1.2.1 材料与方

菊花叶: 从地边采得, 蔗糖、蜂蜜市售, 柠檬酸、柠檬酸钾、CMC、k-卡拉胶、海藻酸钠市售, 均为食用级, 符合 GB—2760—1986 要求。

### 1.2.2 工艺流程<sup>[6]</sup>



### 1.2.3 操作要点

1) 菊花叶浆与汁的制备 制备菊花叶浆以鲜菊花叶为原料, 制备菊花叶汁以干菊花叶为原料。

制浆: 挑选品种优良、成熟度适宜、新鲜的菊花叶嫩尖, 采用人工漂洗或振动式喷淋清洗机漂洗以去除表面的泥土、灰尘、微生物等。用含盐 2% 的食盐水溶液浸泡原料 10~20 min 可驱虫杀菌。然后, 用清水漂洗一次可去除其表面的盐水和进一步清洗。干净后切碎(1 cm 左右), 放入开水锅中汽蒸 3 min, 以杀死微生物, 破坏氧化酶的活性, 去除组织中的部分气体, 使其保持原有的色泽和维生素。汽蒸前加入 0.01% 的维生素 C, 有利于风味物质的渗出。然后将原料立即投入冷水冷却, 避免残留的余热使其可溶性物质变化, 色泽变暗及微生物繁殖。将冷却过的原料倒入打浆机内, 加水适量(淹没菊花叶为宜), 打浆, 然后用胶体磨磨细。

制汁: 将洗净晒干的菊花叶切碎后加水适量(淹没菊花叶为宜), 浸泡 30 min 后煮沸 10 min 共提取两次, 合并后过滤。

2) 酶处理 在菊花叶浆液添加 0.013% 的精制果胶酶, 在 45~50 °C 水浴中处理 1 h, 可得到组织细腻、体态均匀一致的菊花叶浆料。

3) 过滤 浆液和汁的过滤: 影响饮料稳定的主要因素为细小的粗纤维。因此, 用板框过滤器或硅藻土过滤浆液和汁, 再澄清。蔗糖过滤: 生产中使用的蔗糖必须经过处理, 白糖中存在少量淀粉、蛋白质、多糖类物质会导致果蔬饮料产生沉淀, 使用硅藻土、活性炭混合后提纯糖浆。使用的硅藻土要求不含铁, 粘度适宜, 加入量为菊花叶汁的 0.6%。

4) 混合调配 将蔗糖、柠檬酸、蜂蜜、稳定剂(磨细)等先溶解后, 按一定顺序均匀加入澄清液, 制成半成品料液。

5) 水处理 原水通过砂滤棒过滤器和活性炭过滤器处理后得到的水可作为饮料生产用的净水。

6) 精滤、均质 半成品经硅藻土过滤器精滤后入板式换热器加热至 60~70 °C 再进入均质机, 均质 2 次, 第一次压强为 20 MPa, 第 2 次压强为 25 MPa。两次均质时间各为 5 min。均质目的是防止产品分层、沉淀。

7) 脱气 料液中本身含有氧, 同时, 加工过程中不断与空气接触, 引起空气的二次混入。为除去料液中的氧和空气, 防止或减轻天然色素(很不稳定)、维生素 C 及香味的氧化降解, 料液也需脱气, 脱气压强一般为 0.05 MPa, 时间约为 10 min。

8) 灭菌、罐装、封盖 为保证产品质量, 罐封前需对物料进行杀菌处理, 使产品中的有效成分保存下来, 因此脱气后立即以 135 °C, 3~5 s 超高温瞬时灭菌, 当料液的温度降至 92~95 °C 时, 可迅速在无氧条件下, 用 PET 或玻璃瓶罐装和封盖(此时饮品及盖已洗净、灭菌)。

9) 喷淋、喷码、贴标 封盖的瓶装饮品进入杀菌

机, 95 °C 杀菌 30 min, 以充分保证该饮品商业无菌, 随后用冷水喷淋冷却至 40 °C 左右, 然后检验、喷码、贴标、装箱至成品。

## 2 结果与分析

### 2.1 矿物元素含量

矿物元素含量见表 1。

表 1 每克干菊花叶中矿物元素含量  
Table 1 Mineral element content per gram  
in dried *Chrysanthemum nankingense* H. M

Na /mg	K /mg	Ca /mg	Mg /mg	Cu /μg	Zn /μg	Fe /μg	Mn /μg	P /mg
1.3	23.3	6.3	2.1	14.0	37.6	126.8	19.6	1.2

由表 1 可见: 菊花叶含 K 量最高, 其次是 Ca、Fe、Zn、Mn。高 K 饮食具有一定的降血压的效果<sup>[7]</sup>。儿童、妇女、青壮年、老年的身体健康需要充足的无机矿物质 Ca、Fe、Zn。缺 Ca 会导致身材矮小, 发育不良, 智力低下, 记忆力下降, 小儿多动症。Zn 是人体许多重要酶的组成部分, 能促进生长, 尤其对儿童智力发育有重大的作用。缺 Fe、Zn 会引起贫血等症状。Mn 与人体的骨骼生长、正常的生殖机能有关, 能促进机体对铜的吸收, 它还是精氨酸酶的组成成分, 是 β-羧化酶的激活剂, 参与体内重要物质代谢与合成。缺锰也会引起贫血并使肿瘤发病率上升<sup>[7]</sup>。因此, 常吃菊花叶等野菜和常喝菊花叶天然饮料对人体健康、疾病预防大有裨益。

### 2.2 菊花叶饮料质量标准

#### 2.2.1 感官指标

色泽: 绿色或浅绿色。

滋味: 风味独特, 具有明显的菊花叶风味, 酸甜适中可口和凉爽。

形态: 是均匀的清亮透明的液体状, 无沉淀、无杂质及凝块。

#### 2.2.2 理化指标

可溶性固形物 > 8%, 总酸(以柠檬酸计)  $4 \times 10^{-4}$  g/mL。

#### 2.2.3 卫生指标

细菌总数 < 50 个/mL, 大肠菌数 < 50 个/dL, 致病菌不得检出。

### 2.3 产品保质期

该产品在通风干燥常温下放置, 保质期为一年以上。

### 2.4 最佳配方的确定

菊花叶汁天然饮料的风味与菊花叶浆汁的质量、含量、蔗糖、蜂蜜、柠檬酸、柠檬酸钾<sup>[7]</sup>之间的配比有密切关系, 只有合理的配方和调配工艺才能使菊花叶汁天然饮料有良好的风味。在单因素试验的基础上进行多因素正交试验确定最佳配方。以菊花叶浆、汁即澄清液、蔗糖、蜂蜜、柠檬酸、柠檬酸钾为 5 因素作  $L_{16}(4^5)$  正交试验, 见表 2。产品由评审组依据色泽、香味、滋味、形态等感官综合评定进一步确定最佳配方, 试验结果见表 3。

表 2 L<sub>16</sub>(4<sup>5</sup>) 正交试验因素水平选择

Table 2 Levels and factors of orthogonal experiment %

因素	澄清的菊花叶汁 A	蔗糖量 B	蜂蜜量 C	柠檬酸量 D	柠檬酸钾量 E
1	20	2	2 0	0 2	0 2
2	25	4	2 2	0 3	0 3
3	30	6	2 4	0 4	0 4
4	35	8	2 6	0 5	0 5

表 3 菊花叶饮料配方 L<sub>16</sub>(4<sup>5</sup>) 正交试验结果

Table 3 Results of orthogonal experiment for the prescription of juice drink %

配方	因 素					平均(分)
	A	B	C	D	E	
1	1(20)	1(2)	1(2 0)	1(0 2)	1(0 2)	74
2	1	2(4)	2(2 2)	2(0 3)	2(0 3)	79
3	1	3(6)	3(2 4)	3(0 4)	3(0 4)	69
4	1	4(8)	4(2 6)	4(0 5)	4(0 5)	70
5	2(25)	1	2	3	4	75
6	2	2	1	4	3	67
7	2	3	4	1	2	69
8	2	4	3	2	1	71
9	3(30)	1	3	4	2	82
10	3	2	4	3	1	91
11	3	3	1	2	4	71
12	3	4	2	1	3	74
13	4(35)	1	4	2	3	75
14	4	2	3	1	4	77
15	4	3	2	4	1	78
16	4	4	1	3	2	74
T <sub>1</sub>	292	306	286	294	314	T <sub>1</sub> + T <sub>2</sub> + T <sub>3</sub> + T <sub>4</sub> = 1196
T <sub>2</sub>	282	314	306	296	304	
T <sub>3</sub>	318	287	299	309	285	
T <sub>4</sub>	304	289	305	297	293	
R	36	27	20	15	29	

主次因素: A<sub>3</sub> E<sub>1</sub> B<sub>2</sub> C<sub>2</sub> D<sub>3</sub>  
最佳配方: A<sub>3</sub>E<sub>1</sub>B<sub>2</sub>C<sub>2</sub>D<sub>3</sub>

表 4 菊花叶饮料配方试验方差分析<sup>[8]</sup>

Table 4 Variance analysis of the experiment results

变异来源	DF	SS	MS	F	F <sub>α</sub>
区组间	4	5 391	1 348		
A	3	1 075	358	3 65*	
B	3	833	278	2 84*	F <sub>0.05</sub> = 2.76
C	3	646	215	2 19	F <sub>0.01</sub> = 4.13
D	3	470	157	1.60	
E	3	948	316	3 23*	
误差		60	5 899	98	
总变异	79	15 262			

通过表 4 方差分析看出 A (澄清的菊花叶汁)E (柠檬酸钾)B (蔗糖) 三因素各水平差异显著, 即各因素的不同量对菊花叶饮料口感影响很大。表 3 看出配方 10 得 91 分为最高, 用此配方配出的饮料, 色泽绿, 具有明显菊花叶风味, 口感好。据 R 值(极差)可以看出影响感

官鉴定的因素排列顺序为 A > E > B > C > D, 配方理想组合为 A<sub>3</sub>E<sub>1</sub>B<sub>2</sub>C<sub>2</sub>D<sub>3</sub>, 与配方 10 基本一致。因此, 分析得出最优组合 A<sub>3</sub>E<sub>1</sub>B<sub>2</sub>C<sub>2</sub>D<sub>3</sub> 即澄清的菊花叶汁用量 30%, 柠檬酸钾 0.2%, 蔗糖 4%, 蜂蜜 2.2%, 柠檬酸 0.4%, 水为 63.2% (上述百分比均为质量分数)。

2.5 稳定剂的选择

由于菊花叶浆中富含果胶质、单宁和其他植化成分, 为了提高产品的稳定性, 需加入微量稳定剂。对加入稳定剂<sup>[9]</sup>的种类和用量进行小试, 结果如表 5。

表 5 不同稳定剂与用量对产品品质的影响

Table 5 Effect of varied stabilizers and their amount on quality of products g · (100 mL)<sup>-1</sup>

序号	稳定剂	用量/%	稳定性	流动性	透明度
1	海藻酸钠	0.10	一般	一般	一般
2	k-卡拉胶	0.03	一般	一般	一般
3	CMC	0.12	较好	一般	一般
4	CMC+ 海藻酸钠	0.12+ 0.03	较好	较好	较好
5	CMC+ k-卡拉胶	0.12+ 0.10	较好	较差	较好

由表 5 可以看出, 稳定剂的种类与用量: 0.12% CMC+ 0.03% 海藻酸钠为最佳。

3 结 语

该产品通过两年的生产试验, 通过营养学专家和某些食品厂经理、员工的品尝一致认为该产品口感好、清凉, 老少皆宜。目前正准备申报国家专利和申请卫生及食品部门审批, 尽快产业化生产, 使菊花叶真正受益于民, 同时, 也将为开发利用这一丰富的野菜资源提供一条有效途径。

[参 考 文 献]

[1] Xiao Mei A study on nutritive value of some edible wild herbs and prospects for popularizing the herbs-growing [J]. 《International Conference on EL EHL ABSTRACTS》, 1996, 5: 39

[2] 江苏植物研究所 江苏植物志(下) [M]. 南京: 江苏科技出版社, 1982

[3] 车晋滇 野菜鉴别与食用保健 [M]. 北京: 中国农业出版社, 1998

[4] 郭文场 野菜栽培与食用 [M]. 北京: 中国农业出版社, 1999

[5] 江苏新医 中药大辞典 [M]. 上海: 上海科技出版社, 1985

[6] 薛效闲等 新型饮料加工工艺及配方 [M]. 北京: 科学技术文献出版社, 1999

[7] 王 夔 生命科学中的微量元素 [M]. 北京: 中国计量出版社, 1989

[8] 龚玉荣 应用统计学 [M]. 北京: 中国铁道出版社, 2000

[9] 凌关庭 天然食品添加剂手册 [M]. 北京: 化学工业出版社, 2000

## Mineral Element Contents in *Chrysanthemum Nankingense* H. M and the Prescription of Its Juice Drinks

Xiao Mei<sup>1</sup>, Yang Jin<sup>2</sup>, Liu Biao<sup>3</sup>, Zhao Renzheng<sup>4</sup>

(1. Engineering College, Nanjing Agricultural University, Nanjing 210032, China;

2. Nanjing Economics College; 3. Xuzhou Dadi Group; 4. Nanjing Medical University)

**Abstract** Mineral element contents in *Chrysanthemum Nankingense* H. M were determined and some research on the processing technique and the operating method of *Chrysanthemum Nankingense* H. M drink were carried out. Through orthogonal experiment and variance analysis, we concluded that the optimum prescription for the drink is A<sub>3</sub>E<sub>1</sub>B<sub>2</sub>C<sub>2</sub>D<sub>3</sub>. This means that it is made up of 30% Houttugnia Cordata Thunb clear juice, 0.2% potassium citrate, 4% cane sugar, 2.2% honey, 0.4% citric acid, and 63.2% water. The experimental results show that the optimum stabilizer is 0.12% of CMC and 0.03% of sodium alginate. Furthermore, the paper introduces nutritive and pharmacological functions of *Chrysanthemum Nankingense* H. M.

**Key words** *Chrysanthemum Nankingense* H. M; mineral element content; the juice of *Chrysanthemum Nankingense* H. M; prescription; processing technology