

# 清热绿豆饮料配方的优化及功能验证

杨应笑<sup>1,2</sup>, 任发政<sup>1,2,\*</sup>

(1. 中国农业大学食品科学与营养工程学院, 北京 100083;

2. 教育部、北京市功能乳品实验室, 北京 100083)

**摘要**: 以绿豆为主要原料, 辅以荷叶、菊花、金银花等药食同源的中药研制清热保健饮料, 采用动物实验对饮料的保健功能进行评价, 同时对饮料的配方进行优化, 最终优选出绿豆清热饮料配方。按照最佳工艺制备的绿豆浆, 荷叶提取液, 菊花提取液, 金银花提取液, 糖浆与水的体积比为 30:2:1:1:4:12, 采用此配方调配而成的饮料不仅营养丰富、风味独特, 且经过动物实验验证其具有良好的清热、利尿作用。

**关键词**: 绿豆; 清热; 饮料; 配方; 功能评价

## Optimization and Function of Mungbean Heat-relieving Drink Formula

YANG Ying-xiao<sup>1,2</sup>, REN Fa-zheng<sup>1,2,\*</sup>

(1. College of Food Science and Nutritional Engineering, China Agricultural University, Beijing 100083, China

2. Key Laboratory of Functional Dairy, Ministry of Education and Municipal Government of Beijing, Beijing 100083, China)

**Abstract**: A formula of heat-relieving drink combining mungbean with lotus leaf, chrysanthemum and honeysuckle, which were commonly considered as traditional Chinese medicine for both food and medicine, was made in this research. In order to optimize the formula and assay the function of the drink, the animal experiment was used. The results showed the optimum process was that: the volume ratio of the extracting solution of mungbean, lotus leaf, chrysanthemum and honeysuckle, in terms of the syrup and water was 30:2:1:1:4:12 respectively, it indicated that the drink made by this formula is not only nutritive and savory but also helpful for relieving heat and promoting urination.

**Key words** mungbean; heat-relieving drink; formula; functional evaluation

中图分类号: S52

文献标识码: A

文章编号: 1002-6630(2006)04-0230-04

绿豆, 学名(*Vigna radiata*(L.) Wilczek, 为豆科植物绿豆的种子<sup>[1]</sup>。绿豆含有丰富的蛋白质、维生素和钙、铁等矿物质<sup>[2]</sup>。其味甘, 性寒; 归心、胃经, 功效清热、解毒、消暑, 具有良好的保健作用, 可食药两用<sup>[3,4]</sup>。荷叶、金银花、菊花是药食同源的中药, 具有清热解毒功效<sup>[4]</sup>。本实验按照中药复方学的原理<sup>[4,5]</sup>, 在中国古代传统中药配方的基础上<sup>[6,7]</sup>, 以绿豆为主要原料, 辅以荷叶、金银花、菊花等中药, 调配而成一种具有清热解暑功能的蛋白质饮料。重点对饮料的配方组成及各配料的配比设计进行了研究, 并通过动物实验对不同配方饮料的功能进行了验证。

## 1 材料与amp;方法

### 1.1 材料及仪器

#### 1.1.1 实验动物

由北京维通利华实验动物技术有限公司提供 SD 大鼠, 非近交系封闭群, 雄性, 体重  $227.38 \pm 8.80$  g 及 KM 小鼠, 非近交系封闭群, 雄性, 体重  $25 \sim 28$  g。

#### 1.1.2 药品及试剂

安琪高活性干酵母 湖北安琪酵母股份有限公司;  
复方乙酰水杨酸片(APC) 佳木斯第二制药厂; 某品牌凉茶 市售; 速尿(呋塞米片) 北京大洋药业有限公司。

#### 1.1.3 测试仪器

2202 型数字温度计 北京师范大学司南仪器厂;  
MA240D 型电子分析天平 上海第二天平仪器厂。

收稿日期 2006-01-25

\*通讯作者

基金项目: 国家教育部科技创新自选项目(GJSY10090401)

作者简介: 杨应笑(1980-), 女, 硕士研究生, 主要从事乳品科学研究。

1.2 方法

1.2.1 清热功能验证动物实验<sup>[8]</sup>

选用体重在 210~250g 大鼠, 先测量正常体温(肛表插入肛门内 6cm 左右), 一般为 36.6~38.3℃, 选取体温变化不超过 0.3℃ 的动物供实验用。将合格大鼠在背部皮下注入 10% 酵母悬液 5ml/kg, 待体温上升后选择升温显著者(0.8℃ 以上) 大鼠, 随机均分为 6 组, 分别灌服不同剂量的药物或王老吉凉茶(对照组), 给药后于 1、2、3h 各测大鼠体温一次, 记录体温变化, 以观察样品的解热作用。大鼠的灌胃量为 1ml/100g。

1.2.2 利尿功能验证动物实验<sup>[8]</sup>

实验选用体重 25~28g 雄性小鼠 60 只, 禁食(不禁水) 20h, 随机均分成蒸馏水组、速尿组、样 2A、样 2B、样 3 组, 每组两只置于一个玻璃钟罩内, 钟罩下铺垫三层滤纸吸尿液, 滤纸下衬一层塑料薄膜, 该薄膜与滤纸用大头针钉在一起称重。实验前轻压小鼠下腹部, 排尽遗尿后每鼠腹腔注射 1.0ml 生理盐水作水负荷, 同时分别灌胃给以各组药物, 0.2ml/10g。记录每小时滤纸的增重, 连续观察 4h, 进行组间比较以确定药物的利尿作用。

2 结果与讨论

本实验初步探讨了清热解暑食品功能的验证方法, 为清热解暑功能食品的开发提供了一种行之有效的验证方法。实验依据中药动物模型原理<sup>[8]</sup>, 设计了清热解暑饮料功能验证的动物实验模型。首先通过药物对发热动物体温的影响实验, 初步筛选出饮料的主配方, 又进一步通过利尿实验筛选得到各配料的配比, 同时验证该配方的清热及利尿功能。

2.1 清热功能验证实验

首先通过感官评价初步筛选出 3 个口感和风味均较好的配方(见表 1), 再将初选的配方用于动物实验筛选。由于本产品拟达到的功能设计为清热、解毒、消暑, 因此其功能性动物实验设计主要参考典型的中药解热动物模型设计<sup>[8]</sup>, 即在正常的动物体内注入一定量的致热

表 1 用于清热功能验证动物实验的各组合配方

Table 1 Formula of heat-relieving in animal experiment

项目	主药	辅药	配比(体积比)
配方 1	绿豆; 荷叶; 菊花; 金银花		15:1:1:1
配方 3	绿豆; 荷叶	菊花; 金银花	30:2:1:1
配方 4	绿豆; 菊花	荷叶; 金银花	30:4:1:1

注: 表中各原料为按照最佳生产工艺制备的提取液。

源, 造成动物发热模型, 然后给予受试药物治疗, 观察受试药物有无解热作用, 解热强度如何, 有无副作用。根据解热程度初步筛选饮料配方, 确定主药、辅药的组成。

通过清热功能验证动物实验得到以下实验结果。

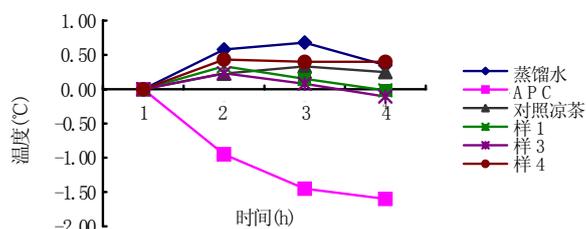


图 1 对酵母所致发热大鼠体温增高值的影响趋势图

Fig.1 Influence of the barm to the rising heat of rats

由表 2、图 1 可知: 阳性对照阿司匹林清热效果十分显著( $p < 0.01$ ), 1 号样和 3 号样也有较显著的清热效果, 其中 1 号样组大鼠给药后 2h 清热效果显著( $p < 0.05$ ), 但普遍有大便变稀的现象, 而 3 号样组大鼠给药后 1h 清热效果显著( $p < 0.05$ ), 且灌胃后小便量明显多于其他几组, 实验结果提示受试品的清热作用途径有所不同。另外, 样 4 及市售对照凉茶在本实验中无明显清热作用。

结合表 2 的实验结果分析和实验中观察到的现象, 可初步筛选出配方 3, 其在服用饮料后 1h 即有较显著的降温作用, 且对试验动物有较明显的利尿作用。该配方的主药与《常用中药八百味精要》中提供的绿豆治暑热烦渴、中暑配方<sup>[6]</sup>吻合较好, 同时受试动物小便量明显增多, 与中医学中绿豆“利尿”消暑的理论<sup>[7][9, 10]</sup>相吻合。而配方 1 虽然也有较好的清热效果但由于受试

表 2 对酵母所致发热大鼠体温增高值影响数据分析表 ( $\bar{x} \pm s$ )  
Table 2 Datasheet of rising heat of rats arosed by barm ( $\bar{x} \pm s$ )

分组	体温增高值(°C)				
	正常	0h	1h	2h	3h
蒸馏水	0	1.22±0.35	1.80±0.24	1.90±0.24	1.57±0.37
APC ▲	0	1.20±0.14	0.25±0.07**	-0.25±0.07**	-0.40±0.14**
对照凉茶	0	1.22±0.31	1.44±0.44	1.55±0.29	1.47±0.29
1 号样	0	1.18±0.37	1.52±0.37	1.33±0.46*	1.17±0.62
3 号样	0	1.22±0.32	1.46±0.26*	1.30±0.65	1.12±0.37
4 号样	0	1.22±0.23	1.65±0.23	1.62±0.22	1.62±0.22

注: 与蒸馏水组相比, \* $p < 0.05$ , \*\* $p < 0.01$ ,  $n=6$ , ▲ $n=2$ , APC 的使用剂量为 791mg/kg。

表4 对小鼠利尿作用影响数据分析表( $\bar{x} \pm s$ )  
Table 4 Datasheet of promoting urination in mice ( $\bar{x} \pm s$ )

分组	尿量(g)			
	1h	2h	3h	4h
蒸馏水	0.383±0.013	0.432±0.064	0.439±0.062	0.467±0.021
速尿	0.564±0.012**	0.939±0.186**	0.607±0.078**	0.448±0.039
样2A	0.421±0.042	0.533±0.074*	0.504±0.033*	0.477±0.019
样2B	0.404±0.023	0.504±0.093	0.476±0.052	0.497±0.039
样3	0.398±0.014	0.501±0.033*	0.503±0.044	0.490±0.025

注:与蒸馏水组相比,\* $p < 0.05$ ,\*\* $p < 0.01$ , $n=6$ ,速尿的使用剂量为18.7mg/kg。

表3 用于利尿功能验证动物实验的各组方  
Table 3 Formula of promoting urination in animal experiment

项目	组方	配比(体积比)
配方2A	绿豆; 荷叶; 菊花; 金银花	30:2:1:1
配方2B	绿豆; 荷叶; 菊花; 金银花	60:2:1:1
配方3	绿豆(降低绿豆蛋白含量); 荷叶; 菊花; 金银花	30:2:1:1

注:表中各原料为按照最佳生产工艺制备的提取液。

动物大便普遍变稀,提示该配方对受试动物有副作用,故不适合作为产品配方。

## 2.2 利尿功能验证实验

在通过清热功能验证实验筛选出主配方后,又进一步设计了利尿功能验证动物实验,对绿豆中药饮料清热、解暑的机理进行初步探讨,并对同一组方不同配比的配方进行筛选和调整。根据清热功能验证动物实验初步筛选得到的用于利尿功能验证动物实验的配方如表3所示。

通过利尿功能验证动物实验得到以下实验结果。

由表4可知:阳性药速尿作用极好,一至三h均有强的利尿作用,与蒸馏水组比较有显著性差异( $p < 0.01$ );样2A、样2B、样3均有增加小鼠排尿量的作用,其中以样2A作用效果最好,其作用在第二、三h最为明显,与蒸馏水组比较有显著差异,具有统计学意义( $p < 0.05$ ),2B虽然有利尿的趋势,但不显著。以上各组利尿作用由强至弱顺序为速尿>样2A>样3>样2B>蒸馏水。另外,各受试动物排便正常,提示各配方无副作用。因此,样2A和样3对小鼠有较好的利尿作用。

利尿功能动物实验表明配方样2A、样2B、样3均有不同程度的利尿作用,其中样2A效果最为显著。由于与绿豆相比,中药的价格较高,因此在保证产品效果的同时应尽可能减少中药使用量以降低产品的成本,

在实验设计中样2B与2A的组方相同,降低了中药与绿豆的配比,即减少了荷叶,金银花,菊花添加量;而样3的配方与样2A相同,降低了其蛋白质含量,因此样2A的配比和组方从功效及成本考虑均较为理想,样3也有较好的利尿作用,此配方的蛋白质含量低,口感清爽,可作清凉饮料的配方使用。

## 3 结论

依据动物实验功能性评价、感官评价及生产成本核算,最终筛选出绿豆中药复合饮料的配方:绿豆浆,荷叶提取液、菊花提取液、金银花提取液、糖浆与水的体积比为30:2:1:1:4:12。动物实验功能评价结果表明,以此配方调配成的绿豆中药饮料具有较显著的清热、利尿作用,符合中医理论中对绿豆解暑功效的解释<sup>[7]</sup>。

## 参考文献:

- [1] 尹凤翔,李键波,肖焕玉,等.吉林省绿豆生产现状与发展策略[J].吉林农业科学,2002,27(5):52-54.
- [2] 中国预防医学科学院营养与食品卫生研究所,食物成分表[M].北京:人民卫生出版社,1991.
- [3] 赵守训,黄泰康,丁志尊.中药辞海(第三卷)[M].北京:中国医药科技出版社,1997.642-643.
- [4] 马子密,傅延龄.历代本草药性汇解[M].北京:中国医药科技出版社,2002.75-200.
- [5] 王希琳,吴晨,魏琴.常用中药配伍手册[M].赤峰:内蒙古科学技术出版社,1999.25-27.
- [6] 贾玉海.常用中药八百味精要[M].北京:学苑出版社,1993.143-144.
- [7] 宋立人.现代中药学大词典[M].北京:人民卫生出版社,2001.2067-2068.
- [8] 陈奇.中药药理研究方法学[M].北京:人民卫生出版社,1996.230-298.
- [9] 傅翠真.食用豆类药用有效成分的分析[J].生物学杂志,1990,(3):15-18.
- [10] 傅翠真.绿豆汤的药用成分初步研究[J].食品工业科技,1990,(3).