

复方板蓝根口服液矫味的模糊数学综合评价

祝洪艳¹, 张秋梅^{2*}, 王国丽¹, 林海成¹, 何萍³, 于海忠³, 程鹏飞³

(1. 吉林农业大学 中药材学院, 长春 130118; 2. 长春大学 理学院, 长春 130022;
3. 长春新安药业有限公司, 长春 130216)

[摘要] **目的:**优选复方板蓝根口服液的矫味配方,为该制剂的临床应用与推广提供参考。**方法:**在初步筛选矫味剂基础上,运用模糊数学法综合评价不同甜味剂和芳香剂配伍矫正复方板蓝根口服液口味的效果,确定最佳配方。**结果:**三氯蔗糖和桔子香精配合应用对复方板蓝根口服液的矫味效果最好,矫味配方为口服液每1 L中加三氯蔗糖1.5 g和桔子香精0.5 g。**结论:**模糊数学综合评价法优选的矫味配方较原配方(45%蔗糖)能明显改善复方板蓝根口服液的口感,更适宜于儿童服用,为该制剂的工业化生产提供实验依据。

[关键词] 复方板蓝根口服液; 矫味剂; 模糊数学; 三氯蔗糖; 桔子香精

[中图分类号] R283.6;R942;R944.1;O159 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1005-9903(2015)07-0008-03

[doi] 10.13422/j.cnki.syfx.2015070008

[网络出版地址] <http://www.cnki.net/kcms/detail/11.3495.R.20150211.1505.008.html>

[网络出版时间] 2015-02-11 15:05

Taste-modifying of Compound Banlangen Oral Liquid by Fuzzy Mathematics Comprehensive Evaluation

ZHU Hong-yan¹, ZHANG Qiu-mei^{2*}, WANG Guo-li¹, LIN Hai-cheng¹, HE Ping³, YU Hai-zhong³, CHENG Peng-fei³ (1. College of Traditional Chinese Medicinal Materials, Jilin Agricultural University, Changchun 130118, China; 2. College of Science, Changchun University, Changchun 130022, China; 3. Changchun Xin'an Pharmaceutical Co. Ltd., Changchun 130216, China)

[Abstract] **Objective:** To optimize taste-modifying formula of compound Banlangen oral liquid for clinical application and promotion of this preparation. **Method:** On the basis of preliminary screening of taste-modifying agent. The best taste-modifying formula of compound Banlangen oral liquid composed of different sweeteners and aromatics was evaluated by fuzzy mathematics synthetic evaluation system. **Result:** Flavoring agent composed of sucralose and orange flavor had optimal taste-modifying effect. Optimum taste-modifying formula was as follows: added 1.5 g of sucralose and 0.5 g of orange flavor in 1 L of compound Banlangen oral liquid. **Conclusion:** Taste can be improved significantly than the original recipe (45% sucrose) by this new taste-modifying formula, which was optimized by fuzzy mathematics comprehensive evaluation. It is more suitable for children to take, and provides scientific basis for industrial production of compound Banlangen oral liquid.

[Key words] compound Banlangen oral liquid; flavoring agents; fuzzy mathematics; sucralose; orange flavor

复方板蓝根收载于《中华人民共和国卫生部药品标准》第12册,由板蓝根和大青叶组成,具有清热解毒、凉血之功效^[1],其市售制剂有颗粒、胶囊、片剂、口服液和注射剂,以颗粒剂居多。固体制剂稳

定性好、服用携带方便,但较液体制剂吸收慢、起效慢;注射剂因不良反应大而应用受限;口服液分剂量包装,服用方便、起效快,尤其适合儿童用药,但中药口服液的苦味和不良口感常使患者难以接受。模糊

[收稿日期] 20140808(001)

[基金项目] 吉林省教育厅“十二五”科学技术研究项目(2014年第42号,2014年第60号)

[第一作者] 祝洪艳,讲师,博士,从事中药研究与开发,Tel:15584448501,E-mail:28863319@qq.com

[通讯作者] *张秋梅,讲师,博士,从事常微分方程及应用的研究,Tel:13504461342,E-mail:917531688@qq.com

数学综合评价法是以模糊推理为主, 定性与定量相结合、精确和非精确相统一, 将模糊信息数值化进行定量评价的方法^[2]。该法已被用于风险因素^[3]、大气环境质量^[4]、食品^[5]及药剂^[6]口感感官等评估体系, 在处理主观因素影响极大的评价研究方面, 运用数学方法变换成客观的数字, 可使结果更准确。本实验拟对复方板蓝根口服液进行矫味配方研究, 在不影响药效的前提下, 加入不同甜味剂和芳香剂, 以改善口感, 利用模糊数学综合评价法进行矫味配方评价, 为该制剂的工业化生产提供参考。

1 材料

BS210S 型 1/1 万电子分析天平(德国赛多利斯科学仪器有限公司)。复方板蓝根提取液(长春新安药业有限公司), 蔗糖、蜂蜜购于长春天一蜂业有限公司, 菠萝香精、香蕉香精购于上海华宝孔雀香精香料科技有限公司, 草莓香精、哈密瓜香精购于杭州天使香精香料有限公司, 甜菊糖苷、三氯蔗糖、阿斯巴甜、安赛蜜、甜蜜素、牛奶香精、桔子香精、樱桃香精、香草香精、甜橙香精、薄荷香精购于河南建业化工品有限公司。

2 方法与结果

2.1 添加矫味剂初评 准确量取复方板蓝根提取液 100 mL, 分别精密加入不同甜味剂[蔗糖、蜂蜜-蔗糖(2:1)、三氯蔗糖、阿斯巴甜、甜菊糖、安赛蜜、阿斯巴甜-安赛蜜(1:1)、安赛蜜-甜菊糖(1:1)], 前二者的质量分数分别为 40% 和 30%, 其他均为 0.3%, 混匀, 2 人品尝矫味后的口感, 结果分别为甜

酸、较酸、很甜、较甜、酸苦、酸苦、甜苦、甜苦。说明三氯蔗糖和阿斯巴甜矫味后口感较好, 能明显改善口感。逐渐降低这 2 种甜味剂的添加量, 当三氯蔗糖加入量 < 0.15%, 阿斯巴甜加入量 < 0.25% 时, 品尝口服液有明显苦味, 故确定三氯蔗糖添加量 0.15%, 阿斯巴甜添加量 0.25%。分别精密加入不同芳香剂(0.05%), 结果阿斯巴甜-草莓香精、阿斯巴甜-甜橙香精、三氯蔗糖-桔子香精、三氯蔗糖-草莓香精矫味所得复方板蓝根口服液口感好。最终优选得到三氯蔗糖、三氯蔗糖-桔子香精、三氯蔗糖-草莓香精、阿斯巴甜-草莓香精、阿斯巴甜-甜橙香精共 5 种矫味配方, 待进行模糊数学模型综合评价。

2.2 建立模糊数学模型 选择口感(苦味)、香气、异味、口腔余味、质感(黏稠度)为口感评价指标, 即因素集(X); 以很好、好、中、差、很差为口感评价等级, 即评语集(Y)。建立 5 个单因素评价矩阵, 模糊数学模型分析。根据各指标对复方板蓝根口服液感官质量的影响程度, 采用强制决定法^[7], 确定权重分配系数分别为口感(0.300)、香气(0.225)、异味(0.250)、口腔余味(0.125)、质感(0.100)。评议组由 20 人组成, 互不干扰地对未矫味复方板蓝根提取液及初试所得效果较好的 5 个样品(0.15% 三氯蔗糖, 0.25% 阿斯巴甜 + 0.05% 草莓香精, 0.25% 阿斯巴甜 + 0.05% 甜橙香精, 0.15% 三氯蔗糖 + 0.05% 桔子香精, 0.15% 三氯蔗糖 + 0.05% 草莓香精)进行品尝评议, 分别编号为 1, 2, 3, 4, 5, 6, 每个样品进行单因素评价, 结果见表 1。

表 1 复方板蓝根口服液矫味配方感官评价

Table 1 Sensory evaluation of taste-modifying formula of compound Banlangen oral liquid

No.	滋味					香气					异味					口腔余味					质感				
	很好	好	中	差	很差	很好	好	中	差	很差	很好	好	中	差	很差	很好	好	中	差	很差	很好	好	中	差	很差
1	0	0	0	3	17	0	0	4	10	6	0	0	0	5	15	0	0	4	10	6	0	7	9	4	0
2	0	2	13	3	2	0	10	6	3	1	0	4	6	7	3	3	5	10	2	0	3	8	6	3	0
3	2	2	10	4	2	6	9	2	3	0	0	4	8	4	4	0	2	10	5	3	4	10	6	0	0
4	2	9	7	2	0	5	9	5	1	0	2	8	6	2	2	4	5	8	3	0	5	8	7	0	0
5	4	11	4	1	0	7	9	4	0	0	5	9	3	2	1	5	7	6	2	0	5	10	5	0	0
6	2	10	5	3	0	6	10	4	0	0	2	8	6	2	2	4	6	9	1	0	6	7	7	0	0

2.3 数据处理 将表 1 中各样品的质量因素各等级所得票数折算成比率, 联合所有因素的评价结果, 得各样品的模糊矩阵。例如 1 号样品的模糊矩阵:

$$R_1 = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 & 0.15 & 0.85 \\ 0 & 0 & 0.2 & 0.5 & 0.3 \\ 0 & 0 & 0 & 0.25 & 0.75 \\ 0 & 0 & 0.2 & 0.5 & 0.3 \\ 0 & 0.35 & 0.45 & 0.2 & 0 \end{bmatrix}$$

依据模糊变换原理,按最大-最小值法求得 $Y_1 = X \cdot R_1 = (0.000, 0.100, 0.200, 0.250, 0.300)$ 。同理得 $Y_2 = (0.125, 0.225, 0.300, 0.250, 0.150)$, $Y_3 = (0.225, 0.225, 0.300, 0.200, 0.200)$, $Y_4 = (0.225, 0.300, 0.300, 0.125, 0.100)$, $Y_5 = (0.250, 0.300, 0.200, 0.100, 0.050)$, $Y_6 = (0.225, 0.300, 0.250, 0.150, 0.100)$, 经归一化修正后,得 $Y'_1 = (0.000, 0.118, 0.236, 0.294, 0.353)$, $Y'_2 = (0.119, 0.214, 0.286, 0.238, 0.143)$, $Y'_3 = (0.196, 0.196, 0.261, 0.174, 0.174)$, $Y'_4 = (0.214, 0.286, 0.286, 0.119, 0.095)$, $Y'_5 = (0.278, 0.333, 0.222, 0.111, 0.056)$, $Y'_6 = (0.220, 0.293, 0.244, 0.143, 0.095)$ 。其中 $Y_1, Y_2, Y_3, Y_4, Y_5, Y_6$ 的峰值分别为 0.353, 0.286, 0.261, 0.286, 0.333, 0.293, 即为综合评定结果。

2.4 模糊关系柱状图及评定 利用模糊关系柱状图可直观看出评定人员的分数值分布情况,见图1。对各样品峰值出现的位置进行比较,发现1号样品的峰值出现在“很差”处占35.3%,2号样品的峰值出现在“中等”处占28.6%,3号样品的峰值出现在“中等”处占26.1%,4号样品的峰值出现在“好”及“中等”处(均有28.6%的人趋于这个评价),5号样品的峰值出现在“好”处占33.3%,6号样品的峰值出现在“好”处占29.3%。各样品名次排序为 $5 > 6 > 4 > 2 > 3 > 1$ 。结果显示样品5即三氯蔗糖和桔子香精联用的矫味配方口感最好。确定最佳矫味配方为复方板蓝根口服液每1L中加三氯蔗糖1.5g和桔子香精0.5g。

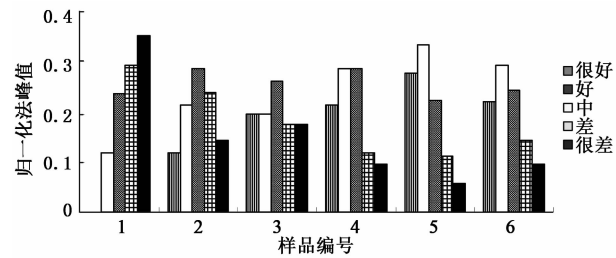


图1 复方板蓝根口服液口感评价模糊关系柱状图
Fig. 1 Histograms of fuzzy relationship of taste evaluation of compound Banlangen oral liquid

3 讨论

在对复方板蓝根口服液矫味试验中,除了蔗糖和蜂蜜等常用中药辅料外,还应用了三氯蔗糖、阿斯巴甜、甜菊糖等人工合成甜味剂和复合甜味剂。结果发现阿斯巴甜-安赛蜜、甜菊糖-安赛蜜组成的复合甜味剂矫味效果不好,未产生甜味剂间的协同增效作用,与文献[8]报道不一致,可能是由于复方板蓝根提取液中某些成分干扰了复合甜味剂的矫味效果。口感评价结果显示三氯蔗糖和阿斯巴甜作为甜味剂矫味效果好,且三氯蔗糖较阿斯巴甜稳定性好,用量少;加入芳香剂后,模糊数学综合评价矫味配方结果显示三氯蔗糖和桔子香精得分最高。最终确定的矫味配方由0.15%三氯蔗糖和0.05%桔子香精组成,此配方较该口服液原配方(45%蔗糖)能明显改善口感,更适宜于儿童服药。提示应用模糊数学法将这种评价信息数字化、定量化,所得结果更客观、可靠,可为复方板蓝根口服液矫味配方筛选提供实验依据。

[参考文献]

- [1] 国家药典委员会. 国家药品标准——新药转正标准. 73册[S]. 北京:人民卫生出版社,2008:3-5.
- [2] 侯风波. 高等数学[M]. 北京:高等教育出版社,2004:215.
- [3] 徐文君,张丽娜,李春兰,等. 基于模糊数学方法的河北省猪肉销售物流安全风险因素评价[J]. 黑龙江畜牧兽医,2014,38(10):33-35.
- [4] 郑健. 2001—2011年乌鲁木齐市大气环境质量模糊数学综合评价[J]. 环境污染与防治,2014,36(1):28-34.
- [5] 李超敏,魏永义,李林珂. 模糊数学法在沙棘果醋感官评定中的应用[J]. 中国调味品,2014,39(1):99-111.
- [6] 王俊杰,冯怡,章波. 模糊数学在中药口服液矫味中的应用[J]. 中国中药杂志,2009,34(2):152-155.
- [7] 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,1991,12(3):9-11.
- [8] 陈一,单艺. 食品用复合甜味剂[J]. 中国调味品,2011,36(5):15-17.

[责任编辑 刘德文]