

生姜味固体饮料的研制

潘文洁, 陈玉洁, 谢青峰 (安徽工程大学生物与食品工程学院, 安徽芜湖 241000)

摘要 以干姜为原料, 研制开发一种生姜味固体饮料。通过正交试验确定提取姜辣素的乙醇浓度、提取温度、提取时间和料液比, 并对固体饮料配方进行研究。结果表明, 生姜味固体饮料的最佳配方为生姜浓缩液 1.0%、白砂糖 5.5%、麦芽糊精 3.0%、三氯蔗糖 0.003%, 制备的饮料分散性好、生姜味醇厚。

关键词 固体饮料; 姜辣素; 正交试验; 调配

中图分类号 TS278 文献标识码 A

文章编号 0517-6611(2022)05-0164-02

doi: 10.3969/j.issn.0517-6611.2022.05.041



开放科学(资源服务)标识码(OSID):

Development of Ginger-flavored Solid Beverage

PAN Wen-jie, CHEN Yu-jie, XIE Qing-feng (College of Biological and Food Engineering, Anhui Polytechnic University, Wuhu, Anhui 241000)

Abstract A ginger-flavored solid beverage was developed by using dried ginger as main raw material. Orthogonal test was designed to determine the ethanol concentration, extraction temperature, extraction time and material-liquid ratio for gingerol extraction, and the formula of solid beverage was studied. The results showed that the best formula of ginger-flavored solid beverage was ginger concentrate 1.0%, white granulated sugar 5.5%, maltodextrin 3.0% and sucralose 0.003% respectively. This product had good dispersibility and mellow taste.

Key words Solid beverage; Gingerol; Orthogonal experiment; Preparation

生姜是温性的姜科多年生草本植物根茎。作为一种药食同源的农作物, 生姜在我国有着悠久的历史以及广泛的使用范围。现代科学研究证实生姜具有抗衰老、抗肿瘤、降血脂、促进血液循环、调节中枢神经、消炎抗菌等作用^[1-2], 化学成分较为复杂, 其主要生物活性成分可分为姜精油、姜辣素、二苯基庚烷三大类^[3]。挥发性成分姜精油决定生姜的部分风味及香气; 非挥发性成分姜辣素决定生姜的特征性辛辣风味^[4], 在食品的加工及烹调中可作为高品质的浓缩调味料, 替代传统香辛原料^[5]。研究表明, 姜辣素正是生姜药食两用的价值所在^[6]。

固体饮料具有重量轻、体积小、便于携带和运输, 且风味好、溶解性好、应用范围广、饮用方便等优点而备受消费者的青睐。笔者通过正交试验探讨提取姜辣素的最佳工艺条件, 并对固体饮料配方和生产工艺进行研究, 开发出一款生姜味固体保健饮料。

1 材料与方 法

1.1 试验材料与设备

1.1.1 试验材料。干姜, 市售; 麦芽糊精、白砂糖、三氯蔗糖均为食品级, 市售; 无水乙醇、香草醛均为分析纯。

1.1.2 试验设备。SHA-CA 水浴恒温振荡器、RE-52CS 旋转蒸发仪、DZF-6020 型真空干燥箱、800Y 高速多功能粉碎机、A2003N 电子天平、UV-5800PC 型紫外分光光度计、WYT 手持折光仪、PHS-E 型 pH 计等。

1.2 方法

1.2.1 工艺流程。工艺流程如下: 原料→粉碎→浸提→过滤→浓缩→调配→干燥→粉碎→成品。

1.2.2 操作要点。①粉碎: 挑选无霉变、无虫害、质量优良

的干姜, 用粉碎机打成粉末, 过 80 目筛。②浸提: 用一定浓度的乙醇在恒温水浴振荡器中提取生姜中的姜辣素。③浓缩: 将所得浸提液过滤后, 在真空(真空度 0.096 ~ 0.099 MPa)、60 °C 条件下浓缩约 1 h, 即得生姜浓缩液。④调配: 按确定的比例加入白砂糖、麦芽糊精等辅料, 搅匀。⑤干燥: 在固定温度下于真空干燥箱中进行干燥, 粉碎后即得生姜味固体饮料成品。

1.2.3 姜辣素的提取。称取一定量的姜粉, 加入不同浓度的乙醇溶液, 在一定温度条件下提取一定时间。取浸提过滤后的上清液稀释一定倍数, 于 280 nm 波长下测定吸光度。通过 $L_9(3^4)$ 正交试验设计来确定姜辣素提取的最佳工艺条件。姜辣素提取正交试验因素与水平设计见表 1。

表 1 姜辣素提取正交试验因素与水平设计

Table 1 The factors and levels design of the orthogonal test for gingerol extraction

水平 Level	因素 Factor			
	A 提取温度 Extraction temperature / °C	B 料液比 Material-liquid ratio g:mL	C 乙醇浓度 Ethanol concentration/%	D 提取时间 Extraction time/h
1	60	1:8	60	1.5
2	65	1:10	65	2.0
3	70	1:12	70	2.5

1.2.4 生姜味固体饮料的制备。将生姜浓缩液、白砂糖、麦芽糊精、三氯蔗糖按照一定比例进行调配, 采用 $L_9(3^4)$ 正交试验设计研究这 4 个因素对饮料品质的综合影响, 以确定最佳饮料配方。生姜味固体饮料制备正交试验因素与水平设计见表 2。

将调配好的物质在真空干燥箱中干燥约 1 h, 粉碎后即得到生姜味固体饮料粉末。选定 8 人组成感官鉴评小组, 每份生姜味固体饮料试验物质的总质量为 8 g, 并加入 100 mL

作者简介 潘文洁(1968—), 女, 安徽芜湖人, 副教授, 硕士, 从事食品营养与食品资源开发研究。

收稿日期 2021-07-14

热水溶解,对固体饮料色泽(20分)、香气(30分)、口感(30分)及外观(20分)进行综合评分,最后采用极差分析法确定最佳饮料配方。

表 2 生姜味固体饮料制备正交试验因素与水平设计

Table 2 The factors and levels design of the orthogonal test for the preparation of ginger-flavored solid beverage

水平 Level	因素 Factor			
	A 生姜浓缩液 Ginger concentrate//%	B 白砂糖 White granulated sugar//%	C 麦芽糊精 Maltode- xtrin//%	D 三氯蔗糖 Sucralose %
1	0.9	5.0	2.0	0.003
2	1.0	5.5	2.5	0.006
3	1.1	6.0	3.0	0.009

1.2.5 姜辣素含量的测定。采用紫外分光光度法测定样品的姜辣素含量^[7]。精确称取 0.100 g 香草醛,置于 100 mL 容量瓶中,用无水乙醇定容。取 4 mL 香草醛溶液置于 100 mL 容量瓶中,定容,配制成 40 μg/mL 的标准溶液。分别量取 0、1、2、3、4、5、6、7 mL 标准溶液置于 10 mL 容量瓶中,定容,在 280 nm 波长下测定吸光度;绘制香草醛标准曲线,通过线性回归分析得到香草醛的标准曲线方程 $y=0.0578A+0.031$ 。其中, A 为样品的吸光度, y 为香草醛的含量(μg/mL),标准曲线的相关系数为 0.999 3,线性关系良好。

姜辣素含量的计算:用移液管吸取 1 mL 提取液置于 50 mL 容量瓶中,用无水乙醇稀释至刻度,摇匀。用无水乙醇作为空白,在 280 nm 波长下测定样品的吸光度,按照以下公式计算姜辣素的含量:

$$W = \frac{2.003 \times C \times N \times V}{M \times 10^6} \times 100\%$$

式中, W 为姜辣素含量,单位%; C 为香草醛浓度,单位 μg/mL; N 为提取液的稀释倍数; M 为姜粉的质量,单位 g; V 为样品液总体积,单位 mL; 2.003 为香草醛换算姜辣素系数^[8-9]。

2 结果与分析

2.1 姜辣素提取正交试验结果 按照表 1 的设计进行正交试验,并测定不同条件下的吸光度,比较姜辣素提取效果,结果见表 3。

由表 3 可知,各因素对姜辣素提取的影响大小顺序为 $B>A>C>D$,其中料液比的影响最大,提取温度次之,而提取时间对试验结果的影响最小。经极差分析得到的最优组合为 $A_3B_1C_2D_2$,与正交试验 9 个试验组合中较优组合相一致,即姜辣素提取的最佳工艺条件为提取温度 70 ℃、料液比 1:8、乙醇浓度 65%、提取时间 2.0 h。在此条件下,姜辣素提取率为 2.379%。

2.2 生姜味固体饮料制备正交试验结果 按照表 2 的设计进行正交试验,对产品按感官评定标准进行评分,结果见表 4。

由表 4 可知,4 个因素对固体饮料评分的影响大小顺序为 $A>B>D>C$ 。经极差分析得出生姜味固体饮料的最佳配方

组合为 $A_2B_2C_3D_2$,与正交试验 9 个试验组合中分数最高的组合 $A_2B_2C_3D_1$ 再进行比较。从评定结果来看, $A_2B_2C_3D_1$ 组合优于 $A_2B_2C_3D_2$,因此该饮料的最佳配方确定为 $A_2B_2C_3D_1$,即 1.0% 生姜浓缩液、5.5% 白砂糖、3.0% 麦芽糊精、0.003% 三氯蔗糖。

表 3 姜辣素提取正交试验结果与分析

Table 3 Orthogonal test results and analysis of gingerol extraction

试验号 Test No.	A	B	C	D	吸光度 A
1	1	1	1	1	0.973
2	1	2	3	2	0.843
3	1	3	2	3	0.728
4	2	1	3	3	0.978
5	2	2	2	1	0.918
6	2	3	1	2	0.813
7	3	1	2	2	1.404
8	3	2	1	3	1.091
9	3	3	3	1	0.777
k_1	0.848	1.118	0.959	0.889	
k_2	0.903	0.951	1.017	1.020	
k_3	1.091	0.773	0.866	0.932	
R	0.243	0.345	0.151	0.131	

表 4 生姜味固体饮料制备正交试验结果与分析

Table 4 Orthogonal test results and analysis of the preparation of ginger-flavored solid beverage

试验号 Test No.	A	B	C	D	评分 Score
1	1	1	1	1	71.6
2	1	2	2	2	78.8
3	1	3	3	3	72.3
4	2	1	2	3	80.0
5	2	2	3	1	89.9
6	2	3	1	2	83.4
7	3	1	3	2	75.5
8	3	2	1	3	73.3
9	3	3	2	1	70.0
k_1	74.23	75.70	76.10	77.17	
k_2	84.43	80.67	76.27	79.23	
k_3	72.93	75.23	79.23	75.20	
R	11.50	5.44	3.13	4.03	

2.3 产品质量指标

2.3.1 感官指标。组织状态呈疏松的粉末、无结块;呈现黄色,色泽均匀;具有姜汁的清香味,甜辣味融合较好,清新香甜;溶解后无气泡、无沉淀,无肉眼可见杂质。

2.3.2 理化指标。水分含量 ≤ 5.0%,可溶性固形物含量 6.0%,pH 6.35。

2.3.3 微生物指标。细菌总数 ≤ 100 CFU/mL;大肠菌群 ≤ 300 CFU/L;致病菌未检出^[10]。

3 结论

优化的生姜味固体饮料的加工工艺为干姜粉碎后,用 65% 的乙醇在提取温度 70 ℃、料液比 1:8(g:mL) 条件下提取 (下转第 191 页)

嵩县中药材品种多,但种苗管理缺乏。例如获得农产品地理标志的皂角刺,目前种植的皂荚种苗品种混杂,品种落后,生产的皂荚品质参差不齐,不利于中药材品种原产地保护。

2.4.3 专业人才缺乏,成为制约中药材产业化一大瓶颈。目前全县乡镇农技人员中,懂中药材种植技术人员的占比很少,真正种植技术人员仅集中在嵩县几家中药材企业中。除了农业农村局,医药卫生等部门中药材种植、加工和研究开发的专业人员少,导致嵩县中药材在种植、加工、管理方面未协同发展。受经济因素及工作条件制约,种植粗放、技术落后,导致中药材产业发展滞后,这也是地区乃至全省中药材产业发展的制约因素。中药材人才缺乏不利于中药材产业的发展升级,更不利于优秀中药文化的传承^[16]。

3 嵩县中药材产业发展对策及建议

3.1 加大中药材产业优惠扶持,促进中药材种植适度规模化、机械化种植 针对嵩县山区占 90% 以上等地理条件,加上目前中药材种植产业化已成嵩县经济发展的主方向之一,适宜发展地方高附加值的中药材种植业。可增加土地流转补贴,同时鼓励农民在规模化种植园区就业,既有利于土地流转,又能解决农民后顾之忧。对个体承包土地进行规模化种植,政府部门按照种植规模实行贷款利率优惠或免息贷款,有效缓解规模化种植前期资金短缺困境。

3.2 做好种源培育,培育出自己的中药材种子园 嵩县原产地优质中药材如山茱萸、银杏、柴胡、丹参、金银花等,应积极收集种质资源形成基因库,结合实际需求培育适宜品种,为嵩县中药材品牌打下坚实基础。

3.3 规范中药材生产,提升中药材品质,降低市场风险 针对中药材市场风险大,中药材农户盲目种植收益缺乏保障,可鼓励嵩县药企与种植户形成订单式种植收购,一方面种植户种植有章可循,种植收益有保证,另一方面药企可从种苗筛选、施肥、除病等重大环节进行规范管理,更便于中药材质量追溯,从而稳定提升中药材产品品质。

3.4 重视中药材人才培养、技术推广服务 依托市嵩县林业局、农业农村局等技术力量组建技术服务机构,培养中药材技术骨干,开展中药材栽培技术推广和指导,着力以合作社为单元,对种植户负责人进行技术培训,安排技术人员下沉基地服务工作。

3.5 促进龙头企业产业化发展 充分发挥区域内民生药业、天士力和华东医药等 8 家全国知名的中药企业作用,促成中药企业在嵩县战略布局,制定优惠政策鼓励产品加工多元化、销售渠道线上线下多样化,加强物市对流无障碍化发展。

3.6 结合当地特色打造中药材大健康产业 嵩县素有“中原绿肺”和“中国天然氧吧”美誉,荣获“国家生态示范县”“全国造林绿化百佳县”和“国家全域旅游示范区”称号。可结合嵩县“天然药库”资源,在景区种植有防风固沙作用的中药材皂角树,有观赏价值的连翘、金银花等。结合历史古迹如程门立雪、源头活水、问鼎中原等文旅胜地,在文旅产业中添加中药材健康养生元素,提升旅游新体验。不断加快嵩县乡村康养旅游目的地建设,发展第三产业反哺中药材药用、观赏、生态保护多方发展。

参考文献

- [1] 黄俊喜. 嵩县中药材产业发展存在的问题及建议[J]. 河南农业, 2016(31): 57-59.
 - [2] 夏至, 张红瑞, 高致明. 河南道地药材资源的区域分布及中药区划探讨[J]. 安徽农业科学, 2010, 38(6): 2921-2923.
 - [3] 孙元鹏, 吴喆, 孙燕玲, 等. 中药材茯苓农业知识产权保护与产业兴旺研究[J]. 安徽农业科学, 2020, 48(10): 230-233, 236.
 - [4] 尹泽凯, 谭立峰, 贾琦. 山区县域土地利用变化及其生态系统服务价值响应: 以嵩县为例[J]. 科学技术与工程, 2020, 20(35): 14743-14751.
 - [5] 郭立. 嵩县中药材产业发展现状、存在问题及建议[J]. 基层农技推广, 2016, 4(9): 80-81, 122.
 - [6] 嵩县概况[EB/OL]. (2021-03-04)[2021-06-02]. <http://www.hnsongxian.gov.cn/zoujinxian/xiangaikuang/>.
 - [7] 河南省委农村工作会议召开[EB/OL]. [2021-06-02]. <http://nyncn.henan.gov.cn/2021/03-04/2102462.html>.
 - [8] 柳燕, 于志斌. 2019 年中药类商品进出口形势分析[J]. 中国现代中药, 2020, 22(3): 342-347.
 - [9] 赵喜进, 赵帅. 今年种植什么中药材前景好[J]. 农村新技术, 2021(2): 44-45.
 - [10] 谢文志. 中草药添加剂在水产养殖中的发展[J]. 江西农业, 2016(3): 20.
 - [11] 张谦, 刘一尘, 刘应鹏, 等. 益生菌与中草药协同作用及其在畜禽养殖中的应用[J]. 现代牧业, 2018, 2(1): 30-34.
 - [12] 蔺春文. 有关药物饲料添加剂退出的监督执法初探 农业农村部 194 号公告实施后的监督执法实践探讨[J]. 湖南饲料, 2019(5): 17-19.
 - [13] 宗良纲, 李婧玲, 郭巧生. 中药材中重金属污染及其研究综述[J]. 安徽农业科学, 2006, 34(3): 495-497, 499.
 - [14] 高致明, 齐丹. 河南中药材种植现状和发展对策(上)[J]. 农家参谋, 2007(1): 6-7.
 - [15] 孙元鹏, 孙燕玲, 吴喆, 等. 中药材百合的知识产权保护与区域公用品牌打造研究[J]. 江西农业学报, 2019, 31(8): 134-139.
 - [16] 许二平, 张会萍, 轩玉荣, 等. 生态共同体视阈下河南中药生态农业发展研究[J]. 农业经济, 2016(12): 63-65.
- (上接第 165 页)
- 2 h, 过滤后真空条件下浓缩得到生姜浓缩液。生姜味固体饮料的最佳配方为生姜浓缩液 1.0%、白砂糖 5.5%、麦芽糊精 3.0%、三氯蔗糖 0.003%。制备的饮料呈淡黄色, 分散性好, 具有生姜的香气与滋味, 口味醇厚, 为工业化生产提供了理论依据。
- 参考文献**
- [1] 张英锋, 马子川. 生姜的成分及应用[J]. 化学教学, 2012(8): 73-74.
 - [2] 荣瑞芬. 生姜、洋葱、大蒜功能特性及其开发利用[J]. 北京联合大学学报(自然科学版), 2003, 17(3): 87-89.
 - [3] 何文珊, 严玉霞, 郭宝江. 生姜的化学成分及生物活性研究概况[J]. 中药材, 2001, 24(5): 376-379.
 - [4] 朱风涛, 马超, 吴茂玉, 等. 生姜功能成分的提取及其应用[J]. 农产品加工, 2010(1): 67-69.
 - [5] 高歌. 生姜固体饮料的加工工艺研究[D]. 泰安: 山东农业大学, 2013.
 - [6] 刘雪梅. 生姜的药理作用研究进展[J]. 中成药, 2002, 24(7): 539-541.
 - [7] 张明昶, 李健, 蒙继昭. 紫外分光光度法测定姜中姜辣素类化合物的含量[J]. 贵州医药, 2003, 27(3): 283-284.
 - [8] 张俊. 移栽期和田间结构对川泽泻产量质量的影响[D]. 雅安: 四川农业大学, 2015.
 - [9] 孔繁东, 王恋峰, 祖国仁, 等. 超声波辅助提取姜渣中姜辣素工艺研究[J]. 中国酿造, 2010(1): 102-104.
 - [10] 彭方杰, 牛广财, 朱丹, 等. 响应面法优化黑加仑果酒发酵条件的研究[J]. 中国酿造, 2010(12): 58-62.