

周剑忠,单成俊,刘小莉,等. 蓝莓复合饮料配方[J]. 江苏农业科学,2014,42(10):236-238.

# 蓝莓复合饮料配方

周剑忠,单成俊,刘小莉,张丽霞,黄自苏  
(江苏省农业科学院农产品加工研究所,江苏南京 210014)

**摘要:**为了生产高品质蓝莓复合饮料,采用混料设计研究配方中 4 种成分的不同组合对蓝莓复合饮料感官质量的影响,建立各成分配比与产品感官质量之间的回归模型,考察了配方中各组分的互作效应。试验获得蓝莓复合饮料的最优配方为:31.30% 蓝莓汁,13.29% 梨汁,7.95% 果葡糖浆,47.46% 饮用水。

**关键词:**蓝莓复合饮料;混料设计;配方优化;回归模型;感官评价

**中图分类号:** TS275.5      **文献标志码:** A      **文章编号:** 1002-1302(2014)10-0236-02

蓝莓的果实不仅营养价值高,而且果味酸甜、风味独特,被誉为“浆果之王”,并且非常适于加工生产,有防治高血压、疏通毛细血管和缓解视疲劳的特殊作用,是上等的保健食品,风靡欧美各国,备受人们推崇和喜爱,是近几年发展最为迅速的集营养与保健于一身的第三代果树品种,具有较高的经济价值和广阔的开发前景<sup>[1-3]</sup>。据世界发达国家最新研究表明,用蓝莓加工的食品含有高水平的抗氧化物,有助于提高免疫力,帮助机体抵抗疾病。蓝莓抗氧化物还有利于缓解血管中血凝块的产生,降低有害胆固醇的氧化而造成的动脉硬化和心脏病的发病率。其中花色苷类色素是迄今已被利用的优良天然色素之一,稳定性高,色泽呈深红、紫红或蓝紫,而且能够防癌抗癌,改善血液微循环,提高肝脏的供血能力及肾脏的排泄能力<sup>[4-6]</sup>。我国有着丰富的蓝莓资源,但是由于蓝莓鲜果贮藏期极短,必须在成熟后短期内进行加工或冷藏。本研究采用混料设计,将蓝莓复合饮料中的各种成分进行优化组合,按软件给出的比例生产蓝莓复合饮料,并对产品进行感官评定。通过 Design-Expert 软件分析,选择最优的配方设计,为蓝莓深加工产品的配方研究提供一种优化方法。

## 1 材料与方法

### 1.1 原辅材料

蓝莓购自南京新得力食品有限公司;梨汁购自山东绿维果蔬汁有限公司;果葡糖浆购自苏州高峰糖业有限公司。

### 1.2 试验设计

采用混料设计对蓝莓复合饮料配方进行优化,混料设计通过考察各种混料成分与试验指标之间的关系,试验指标只与每种成分的含量有关,而与混料的总量无关,且每种成分的比例必须是非负的,在 0~1 之间变化,各种成分的含量之和必须等于 1(即 100%)<sup>[7-8]</sup>。也就是说,各种成分不能完全自由地变化,受到一定条件的约束。本试验将蓝莓复合饮料中的蓝莓汁含量按质量分数计设定在 28%~34%,梨汁含量设

定在 10%~16%,果葡糖浆含量设定在 4%~10%,饮用水含量设定在 40%~50%。

### 1.3 感官评定

采用九点标度法<sup>[9]</sup>,指标体系及标度如表 1 所示。

表 1 感官评价指标体系

分值	感官评价			
	香味	色泽	滋味	可接受程度
1,2,3	平淡	差	异味感	厌恶
4,5,6	适中	一般	一般	既不厌恶也不喜欢
7,8,9	浓郁	蓝莓天然色泽	味感强烈	喜欢

## 2 结果与分析

### 2.1 模型建立

表 2 列出了以蓝莓汁、梨汁、果葡糖浆为主要原料的蓝莓复合饮料的感官评定结果及其预测值。利用混料设计软件,对响应值感官分值的试验值进行二次多项回归拟合,建立感

表 2 混料设计及感官分值的实测值和预测值

序号	蓝莓汁 含量(%)	梨汁 含量(%)	果葡糖浆 含量(%)	饮用水 含量(%)	感官分值	
					实测值	预测值
1	31.04	13.03	7.03	48.90	8.52	8.58
2	34.00	16.00	7.00	43.00	7.17	7.18
3	34.00	10.00	10.00	46.00	6.93	6.98
4	32.70	13.20	8.70	45.40	8.47	8.45
5	28.00	16.00	6.00	50.00	6.41	6.47
6	30.80	16.00	6.80	46.40	8.34	8.22
7	28.00	12.00	10.00	50.00	6.38	6.41
8	30.00	16.00	4.00	50.00	7.12	7.10
9	34.00	16.00	4.00	46.00	6.57	6.62
10	34.00	16.00	10.00	40.00	6.24	6.24
11	32.00	10.00	8.00	50.00	8.05	7.78
12	34.00	10.00	10.00	46.00	7.02	6.98
13	32.00	10.00	8.00	50.00	7.51	7.78
14	34.00	16.00	10.00	40.00	6.28	6.24
15	31.00	16.00	10.00	43.00	7.49	7.59
16	34.00	12.00	4.00	50.00	6.73	6.65
17	32.66	14.67	4.00	48.67	7.55	7.53
18	28.00	12.00	10.00	50.00	6.46	6.41
19	34.00	12.00	4.00	50.00	6.58	6.65
20	28.00	16.00	10.00	46.00	6.31	6.28

收稿日期:2013-12-30

基金项目:江苏省农业三新工程(编号: SXGC[2013]344)。

作者简介:周剑忠(1965—),男,江苏宜兴人,博士,研究员,研究方向为微生物及生物技术。Tel:(025)84392177;E-mail: zjzluck@126.com。

官分值的回归模型。回归模型方程如下： $Y_{\text{感官分值}} = -21.12A - 7.26B - 7.80C + 3.10D + 60.85AB + 65.21AC + 47.93AD + 38.64BC + 26.61BD + 27.12CD$ 。式中： $A$  为蓝莓汁含量(%)； $B$  为梨汁含量(%)； $C$  为果葡糖浆含量(%)； $D$  为饮用水含量(%)。

通过对模型方程的方差分析(表 3),感官分值的线性混合模型和二次模型都达到 0.001 的极显著水平,判定系数  $R^2=0.9817$ ,说明变量  $Y$  的变异中有 98.17% 是由变量( $A$ 、 $B$ 、 $C$ 、 $D$ )引起的,只有 1.83% 不能用该模型解释。校正后的判定系数  $R^2_{\text{Adj}}=0.9652$ ,表明模型方程很好地拟合指标与配方比例关系。

2.2 配方中各成分变化对蓝莓复合饮料感官指标的影响

蓝莓汁、梨汁和果葡糖浆的交互作用对产品感官质量的影响如图1所示。当蓝莓汁为30%,果葡糖浆在较低水平

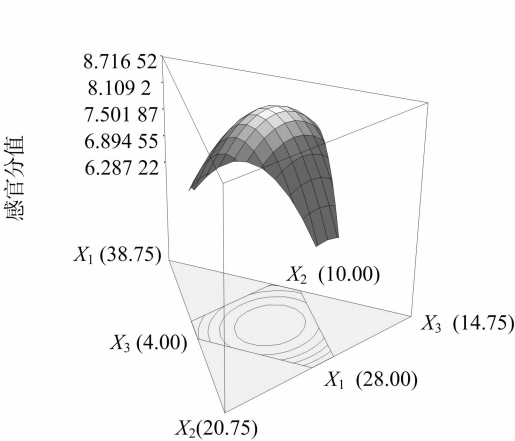


图1 蓝莓汁、梨汁和果葡糖浆的交互作用对产品感官质量的影响

2.3 蓝莓复合饮料配方优化

用 Design - Expert 软件的最优化功能(optimization) 设定各组分的变化范围,然后设定所期望的响应值(表 4)。软件运行后,从随机组合开始进行最陡爬坡预测,直到目标响应值。同时给出了 9 组达到或接近目标响应值的 9 个组合,并提供了预测值(表 5)。从表 5 可以看出,最优组合为 31.30% 蓝莓汁、13.29% 梨汁、7.95% 果葡糖浆、47.46% 饮用水。

表 4 试验变量和响应值的目标范围

名称	目标	低限 (%)	高限 (%)
蓝莓汁	在范围内	28	34
梨汁	在范围内	10	16
果葡糖浆	在范围内	4	10
饮用水	在范围内	40	50

采用优化后的配方生产蓝莓复合饮料,按照“1.3”节的方法对产品感官评定,结果为  $8.83 \pm 0.01$ ,与预测值相一致。

3 结论与讨论

混料试验设计是一种受特殊条件约束的回归设计,是通过合理地安排混料试验,以求得各种线性或非线性回归方程的技术方法。它具有试验点数少、计算简便、容易分析、迅速

表 3 感官分值的二次多项回归模型方差分析

变异源	自由度	平方和	均方	F 值	P 值 (Prob > F)
模型	9	10.82	1.20	59.64	<0.000 1
线性混合模型	3	-8.72	-2.91	-144.20	1.000 0
失拟项	5	0.037	0.007	0.22	0.938 3
误差项	5	0.17	0.033		
总和	19	11.02			
判定系数	$R^2=0.9817, R^2_{\text{Adj}}=0.9652$				

时,随着含量的增加,产品的感官分值随之有较大幅度的增加,但到一定值后,随着果葡糖浆的进一步增加,产品的感官分值呈下降趋势;梨汁也有类似趋势,从 3D 图上可以看出,产品的感官分值有极大值。

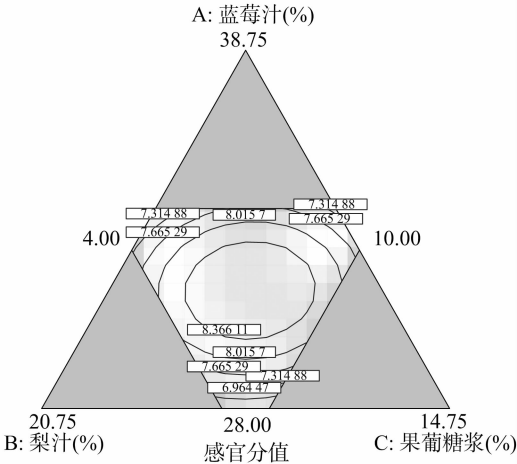


表 5 各成分最佳组合及预测结果

序号	蓝莓汁含量 (%)	梨汁含量 (%)	果葡糖浆含量 (%)	饮用水含量 (%)	感官分值
1	31.79	13.70	8.00	46.51	8.706
2	31.46	13.99	7.52	47.03	8.708
3	31.30	13.29	7.95	47.46	8.710
4	31.36	14.30	7.84	46.50	8.673
5	31.18	13.56	7.68	47.58	8.704
6	31.66	13.47	7.41	47.46	8.715
7	31.15	13.13	7.63	48.09	8.677
8	30.98	13.64	8.21	47.17	8.665
9	31.36	13.83	8.23	46.58	8.692

得到最佳混料条件等优点。骆海平等采用混料设计法优化以三氯蔗糖为主甜味剂,葡萄糖、木糖醇、麦芽糊精为主要填充料的保健型复合餐桌代糖的配方<sup>[10]</sup>;张建军等采用 D - 最优混料设计优化复方双梅含片的处方<sup>[11]</sup>;张国桢等研究了混料设计中的单形重心设计在花椒氮、磷、钾肥上的应用,获得了花椒的最佳肥料配比<sup>[12]</sup>。

本研究采用混料设计试验方案,以蓝莓复合饮料感官评分为指标,探讨蓝莓复合饮料配方设计的新方法。通过各指标的回归模型的建立,各组分间的交互作用分析,结合混料设计分析软件的优化功能,表明混料设计和调优软件可有效地

司俊玲,李 红,申瑞玲,等. 几种稳定剂对全营养餐奶的稳定性[J]. 江苏农业科学,2014,42(10):238-240.

# 几种稳定剂对全营养餐奶的稳定性

司俊玲,李 红,申瑞玲,郑坚强

(郑州轻工业学院食品与生物工程学院,河南郑州 45001)

**摘要:**研究了全营养餐奶的稳定性,采用通用旋转方法设计,研究结果表明稳定剂的添加量分别是 0.031% 黄原胶、0.069% 瓜尔胶、0.051% 卡拉胶,全营养餐奶产品沉淀量最低为 0.826%,产品的稳定性达到要求。黄原胶、卡拉胶起极显著稳定作用;黄原胶与瓜尔豆胶对全营养餐奶的稳定性有一定的协同交互效果。

**关键词:**全营养餐奶;稳定性;沉淀率

**中图分类号:** TS275.4 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002-1302(2014)10-0238-03

谷物餐奶因其营养全面、口感细腻,适合我国消费者的健康需求,是受大众喜爱的一种新型饮料,但这类饮料中含有分子量比较大的淀粉和蛋白质等物质,这些物质分子结构比较复杂,制得的营养餐奶饮料是热力学不稳定的悬浮胶体溶胶体系,产品容易发生胶凝结块和沉淀分层,严重制约了我国特色谷物餐奶制品的发展<sup>[1-2]</sup>。本研究选择安全性高的食品稳定剂,进行 3 因子 2 次通用旋转试验设计,探讨解决谷物餐奶稳定性的胶体种类及剂量,使产品的稳定性能够达到食品饮料的国家指标。本试验选择的“沁州黄”小米谷香味浓,可溶性糖、粗纤维等含量均优于普通小米。中医认为,常食“沁州黄”小米可治疗脾胃虚弱、反胃呕吐、腹泻等病症,并具有养阴、壮阳、清热、利尿等功效,对高血压有一定的预防和抑制作用<sup>[3-4]</sup>。

收稿日期:2013-12-14

基金项目:河南省郑州市科技攻关项目(编号:20130907)。

作者简介:司俊玲(1976—),女,山西孝义人,硕士,副教授,主要研究方向为谷物杂粮综合开发。E-mail:jlsj76@126.com。

应用于蓝莓复合饮料配方设计及优化,值得在食品研究中推广应用。本试验用混料设计对蓝莓复合饮料配方进行优化,获得了蓝莓复合饮料的最优配方为 31.30% 蓝莓汁、13.29% 梨汁、7.95% 果葡糖浆和 47.46% 饮用水。

## 参考文献:

- [1] Del Bo C, Riso P, Campolo J, et al. A single portion of blueberry (*Vaccinium corymbosum* L.) improves protection against DNA damage but not vascular function in healthy male volunteers[J]. Nutrition Research, 2013, 33(3): 220-227.
- [2] Barba F J, Jäger H, Meneses N, et al. Evaluation of quality changes of blueberry juice during refrigerated storage after high-pressure and pulsed electric fields processing[J]. Innovative Food Science & Emerging Technologies, 2012, 14: 18-24.
- [3] 徐 云,徐 建,王婷婷,等. 功能性保健食品蓝莓的研究进展[J]. 食品研究与开发, 2013, 34(6): 132-134.
- [4] 张学宁,高志华,刘庆忠,等. 蓝莓花色苷提取工艺的优化研究[J]. 河北工业科技, 2013, 30(2): 66-72, 96.

## 1 材料与方法

### 1.1 试验材料

小米为山西长治“沁州黄”,颗粒小、金黄色、无霉变、无虫蛀。鲜奶来自河南农业大学牧站,试验当天鲜奶。稳定剂是黄原胶、瓜尔豆胶、卡拉胶,均为食品级添加剂。

### 1.2 仪器设备

9N-50 型牛乳分离机, SHP-60-60 型均质机, 80 型胶体磨, 丹麦-104 型红外乳品分析仪, 离心机。

### 1.3 试验方法

1.3.1 全营养餐奶的制备 参照文献[5]制备全营养餐奶。

#### 1.3.1.1 制备工艺

小米→净化→熟化→磨浆 } 调配→杀菌→冷却→均质→冷鲜牛奶→净化→标准化 }  
冷却→无菌包装。

1.3.1.2 全营养餐奶的配比 小米熟化液(小米:水=1:9)25%, 鲜奶 75%。

1.3.2 全营养餐奶复合稳定剂的试验设计 采用 3 因子 2 次通用旋转组合设计(表 1)。试验指标采用离心沉淀率(Z

[5] 靳君华. 蓝莓提取物对人结肠癌细胞的体外抑制作用及机制研究[J]. 中国医药导报, 2013, 10(4): 14-16.

[6] 常福兰, 郑婉霞, 汉 翠. 蓝莓的生物学特性和保健作用及市场前景[J]. 黑龙江农业科学, 2013(2): 160-161.

[7] Scheffe H. Experiments with mixtures[J]. Journal of the Royal Statistical Society, 1958, 20: 344-360.

[8] 杨 德. 试验设计与分析[M]. 北京: 中国农业出版社, 2002.

[9] Karaman S, Yilmaz M T, Kayacier A. Simplex lattice mixture design approach on the rheological behavior of glucomannan based salep-honey drink mixtures; an optimization study based on the sensory properties[J]. Food Hydrocolloids, 2011, 25(5): 1319-1326.

[10] 骆海平, 吴胜旭, 徐 勇, 等. 采用混料设计优化保健型餐桌代糖的配方研究[J]. 现代食品科技, 2012, 28(3): 316-318.

[11] 张建军, 付建武, 刘法锦. 混料设计优化复方双梅含片处方[J]. 中成药, 2011, 33(11): 1908-1911.

[12] 张国桢, 孙丙寅, 黄占斌, 等. 混料设计在花椒肥试验研究中的应用[J]. 西北农林科技大学学报: 自然科学版, 2003, 31(6): 135-138.