

唐 辉,肖 玫. 香蕉水果馒头的最佳配方和工艺条件研究[J]. 江苏农业科学,2013,41(8):293-294.

# 香蕉水果馒头的最佳配方和工艺条件研究

唐 辉,肖 玫

(南京农业大学工学院/江苏省智能化农业装备重点实验室,江苏南京 210031)

**摘要:**研究了香蕉水果馒头的加工工艺。应用正交试验法设计试验和模糊数学评判法确定其最佳配方。结果表明,香蕉水果馒头最佳配方为:面粉 500 g、酵母 5 g、香蕉 250 g、牛奶 250 mL。在 38 ℃ 的恒温箱中发酵 30 min,体积增大 2 倍为最佳发酵状况。

**关键词:**香蕉水果馒头;正交试验;模糊数学评判;新工艺;新配方

**中图分类号:** S213.23 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002-1302(2013)08-0293-02

随着人民生活水平的提高,北方人已不再局限于普通的面食,各种各样用面粉做出来的美食相继涌现。为了提高国民的身体素质,特研究一种具有保健功效的香蕉馒头。

馒头是我国北方小麦产区人们的主要食物,在南方也很受欢迎。馒头是以面粉经发酵制成,主要营养素是碳水化合物,是人们补充能量的基础食物。面粉经发酵制成馒头更容易消化吸收,有利于保护胃肠道。胃酸过多、胀肚、消化不良而致腹泻的人吃烤馒头,会感到舒服并减轻症状。

从营养角度看,香蕉是淀粉质丰富的有益水果;而从中医角度分析,香蕉味甘性寒,可清热润肠,促进肠胃蠕动。近代医学建议,用香蕉可治高血压,因它含钾量丰富,可平衡钠的不良作用,并促进细胞及组织生长。用香蕉可治疗便秘,因它能促进肠胃蠕动。德国研究表明,香蕉能促进大脑分泌内啡化学物质,用香蕉可治抑郁和情绪不安。

牛奶,是人类膳食中蛋白质和钙的最佳来源,是改善营养、增强体质、延缓衰老所不可缺少的理想食物。牛奶含有钙、磷、铁、铜、锰等矿物质,其中呈碱性元素多于呈酸性元素,故牛奶属碱性食物,有助于调节体内酸碱平衡。牛奶含有所有已知的各种维生素,尤其是维生素 A 和维生素 B<sub>2</sub> 含量较高。除膳食纤维外,牛奶中含有人体所需要的全部营养物质,其营养之高是其他食物不可替代的。与许多动物性蛋白胆固醇较高相比,牛奶中胆固醇的含量较低,牛奶中某些成分还能抑制肝脏制造胆固醇,具有降低胆固醇的作用<sup>[1]</sup>。

目前国内外对馒头的研究已到达一定阶段,品种多样,但有关香蕉馒头的研究报道还很少。因此研究用香蕉、牛奶与面粉制成营养更加全面、色泽更加诱人、口感更加美味的香蕉水果馒头的新工艺及其新配方很有意义。

## 1 材料与方 法

### 1.1 材料与设备

材料:特制一等小麦面粉(产地为南京);高活性干酵母

(湖北安琪酵母有限公司)<sup>[2]</sup>;香蕉(产地海南);光明纯牛奶。天平(精度为 1 g);新式打浆机(青州市王坟中原机械制修厂);SD-11 馒头蒸煮器/上海纤检 SD-11 蒸煮器(华烨牌)。

### 1.2 工艺流程

1.2.1 工艺 香蕉打浆→和面(加入打浆后的香蕉,牛奶,适量的水和安琪酵母的水溶液,即用 30~40 ℃ 的温水溶解,手工和面,达到三光成团,即手光、盆光、面光)→放入恒温箱中发酵(38 ℃,30min)→成型→醒发(室温,25 ℃ 左右 10 min)→放入水已沸腾的锅中蒸 20 min→取出冷却 10 min→品尝评分<sup>[3-6]</sup>。

1.2.2 操作要点 香蕉选择:已完熟的香蕉,但不能有一点腐烂;牛奶选择:选市场上大品牌的纯牛奶即可;发酵时间与温度:置于 38 ℃ 发酵 30 min;蒸馒头时间:20 min。

## 2 结果与分析

### 2.1 香蕉水果馒头试验组合

采用 3 因素 3 水平正交试验确定面粉、香蕉、牛奶的最佳配比,见正交试验因素水平表(表 1)及试验配方表(表 2)。

表 1 香蕉水果馒头配方筛选正交试验因素水平

水平	因素		
	A:安琪酵母(g)	B:香蕉(g)	C:牛奶(mL)
1	2	200	225
2	5	225	250
3	8	250	275

表 2 香蕉水果馒头配方筛选正交试验设计

组合号	因素		
	A	B	C
1	1	1	1
2	1	2	2
3	1	3	3
4	2	1	2
5	2	2	3
6	2	3	1
7	3	1	3
8	3	2	1
9	3	3	2

收稿日期:2013-03-02

基金项目:南京农业大学 SRT 基金项目(编号:1135C36)。

作者简介:唐 辉(1990—),男,湖南张家界人,本科学士,主要从事农产品加工工艺的科研和现代生命科学、食用野菜野果的开发与利用。E-mail:441006799@qq.com。

## 2.2 数学模糊法评价最佳配方

确定产品质量由口感、色泽、香味、体态4个因素构成,即  $X = \text{口感、色泽、香味、体态}$ 。每个因素的评价按差、中、好3个等级评判,即  $Y = [\text{差}(0 \sim 40 \text{分})、\text{中等}(40 \sim 80)、\text{好}(80 \text{以上})]$ 。采用强制决定法确定各因素的权重,分别为口感(30%)、色泽(20%)、香味(30%)、体态(20%),即  $A = 0.3、0.2、0.3、0.2$ <sup>[7-10]</sup>。香蕉水果馒头感官指标(评判标准):外观:形态完整,色泽正常,表面无皱缩、塌陷,无黄斑、灰斑、黑

表3 香蕉水果馒头的感官评定结果

组合号	口感的票数(0.3)			色泽的票数(0.2)			香味的票数(0.3)			体态的票数(0.2)		
	差	中	好	差	中	好	差	中	好	差	中	好
1	10	4	2	4	6	6	3	9	4	6	7	3
2	2	12	2	0	5	11	6	4	6	7	5	4
3	9	4	3	12	3	1	7	3	6	4	6	6
4	4	6	6	3	6	7	5	6	5	1	8	7
5	2	7	7	3	5	8	5	6	5	3	7	6
6	2	4	10	1	3	12	3	4	9	2	4	10
7	3	6	7	2	5	9	4	5	7	4	4	8
8	5	3	8	3	7	7	4	6	6	6	6	4
9	6	6	4	1	9	5	6	5	5	7	6	3

将表3各样品的质量因素各等级所得票数折算成赞成票的比率,结合各种样品评价结果,得到形如  $R_j$  的模糊矩阵:

$$R_j = \begin{bmatrix} r_{11} & r_{12} & r_{13} \\ r_{21} & r_{22} & r_{23} \\ \vdots & \vdots & \vdots \\ r_{n1} & r_{n2} & r_{n3} \end{bmatrix}$$

$$R_j = \begin{bmatrix} 0.625 & 0 & 0.250 & 0 & 0.125 & 0 \\ 0.250 & 0 & 0.375 & 0 & 0.375 & 0 \\ 0.187 & 5 & 0.562 & 5 & 0.250 & 0 \\ 0.375 & 0 & 0.437 & 5 & 0.187 & 5 \end{bmatrix}$$

式中: $j=1,2,3,\dots,9$ ,为组合编号; $i=1,2,3$ ,为质量评价因素; $r_{i1}, r_{i2}, r_{i3}$ 为第*i*个评价因素各评价等级所得票数折算成的赞成票的比率。

例如1号样品:

依据模糊变换原理: $B = A \times R_j$ ,则对第*j*号样品的综合评价结果为  $B_1 = [0.367\ 8, 0.406\ 3, 0.224\ 0]$ ;  $B_2 = [0.218\ 8, 0.425\ 0, 0.337\ 5]$ ;  $B_3 = [0.5, 0.243\ 8, 0.256\ 2]$ ;  $B_4 = [0.218\ 8, 0.4, 0.381\ 3]$ ;  $B_5 = [0.206\ 3, 0.393\ 8, 0.4]$ ;  $B_6 = [0.131\ 3, 0.257\ 5, 0.631\ 2]$ ;  $B_7 = [0.206\ 2, 0.318\ 7, 0.457\ 0]$ ;  $B_8 = [0.281\ 3, 0.331\ 2, 0.4]$ ;  $B_9 = [0.325\ 0, 0.393\ 7, 0.268\ 8]$ 。将评判结果归一化后,由感觉中“好”的项得分高低排序得出6号组合是最佳的配方( $A_2B_3C_2$ ),即酵母5g、香蕉250g、牛奶250mL。

## 2.3 产品质量标准

2.3.1 感官标准 香蕉水果馒头,圆形,形态完整和美观,没有褶皱,没有斑点,有香蕉和小麦香味,水分含量40%。

2.3.2 理化指标 比容  $\geq 1.7 \text{ mL/g}$ ;水分  $\leq 45.0\%$ ;pH值  $5.6 \sim 7.2$ 。

2.3.3 卫生指标 大肠菌群  $\leq 300 \text{ MPN/kg}$ ;霉菌计数  $\leq 200 \text{ CFU/g}$ ;致病菌(沙门氏菌、志贺氏菌、金黄色葡萄球菌等)不得检出;总砷(以As计)  $\leq 0.5 \text{ mg/kg}$ ;铅(以Pb计)  $\leq 0.5 \text{ mg/kg}$ <sup>[9-11]</sup>。

2.3.4 保质期 在冷冻情况下,可保质1年。

斑、白毛和黏斑等缺陷,无异物。内部:质构特征均一,有弹性,呈海绵状,无粗糙大孔洞、局部硬块、干面粉痕迹及黄色碱斑等明显缺陷,无异物。口感:无生感,不黏牙,不牙碜。滋味和气味:具有小麦粉经发酵、蒸制后特有的滋味和气味,无异味。

由男女老少组成的16人参评小组在专门的实验室对每件样品按感官评价标准进行逐一评价,对结果进行汇总,采用数学模糊法综合评价方法进行评价(表3)。

## 3 结论

本试验将正交试验法与模糊数学评判法综合运用于香蕉水果馒头最佳配方与工艺条件筛选的研究中,科学地进行试验及评判,获得了一个比较客观的结果。通过正交试验和模糊数学评判确定了香蕉水果馒头在面粉500g情况下的最佳配方为( $A_2B_3C_2$ ),即酵母5g、香蕉250g、牛奶250mL。在38℃的恒温箱中发酵30min,体积增大到原来2倍为发酵最佳。本研究为水果馒头增添了一个新的品种,为香蕉水果馒头的批量生产提供了可靠的工艺参数。

## 参考文献:

- [1] 赵先晟,赵伯川,魏学良. 牛奶中抗生素残留的危害及控制对策[J]. 中国动物保健,2009(5):63-65.
- [2] 冷建新,董彬. 馒头改良剂在馒头工业中的应用[J]. 中国食品添加剂,2008(8):297-298.
- [3] 胡志霞,杨国堂. 保健馒头制作工艺研究[J]. 安徽农业科学,2009,37(15):7192-7194.
- [4] 苏东民,李自红,苏东海. 复合菌粉发酵馒头的工艺优化[J]. 中国农学通报,2011,27(7):487-492.
- [5] 肖玫,郭绍伟,刘玮,等. 海带葛根红枣馒头的生产工艺[J]. 食品科学,2007,28(8):612-615.
- [6] 胡丽花,苏东民,苏东海. 不同酵母对面团发酵特性及馒头品质的影响[J]. 中国粮油学报,2009,24(12):32-34.
- [7] 张国权,叶楠,张桂英,等. 馒头品质评价体系构建[J]. 中国粮油学报,2011,26(7):10-15.
- [8] 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.
- [9] 王宏. 螺旋藻保健馒头的研制及营养成分分析[J]. 中国粮油学报,2008,23(2):34-37.
- [10] 白建民,刘长虹,张运欢. 面粉相关品质指标对馒头体积的影响[J]. 河南工业大学学报,2009,30(6):21-24.
- [11] 朱帆,徐广文,丁文平. 小麦理化性质与馒头品质的相关性研究[J]. 粮油加工,2007(8):102-105.