

# 机械化生产馒头的质量控制因素分析

张 钟 汪家胜 陈振飞

(安徽农业技术师范学院)

**摘 要:** 该文就馒头机械化生产中酵母用量、发酵时间、加水量和配粉方法等主要质量控制因素进行了分析,并对采用不同因素指标所生产的馒头质量作了比较,从而选出指标的较好组合。实验表明,较佳质量控制因素为:酵母用量 0.5%,发酵时间 1 h,加水量 40%,配粉方法:特一粉 普通粉为 1:1。

**关键词:** 机械化;馒头生产;质量控制;因素分析

馒头是我国人民最传统的主食。一千多年来,我国馒头生产都是手工作坊式生产,随着人民生活水平的提高,现代化生活节奏不断加快,为适应社会需要,馒头工业应朝着机械化、工业化、自动化方向发展。同面包生产一样,在馒头制作工艺中,发酵是一个重要的环节也是实行机械化生产的关键。传统上,添加的发酵剂有 2 种:(1)添加面肥,(2)添加甜酒或酿酒剂。这 2 种方法因其发酵时间较长,酸碱度不易控制,略带咸味,或生产的馒头颜色发黄,口味不佳,现在已逐步被淘汰。在大中型食品工厂中,已采用添加生物膨松剂酵母来发酵馒头。用酵母作发酵剂时,发酵条件易控制,它不仅能使产品体积膨大,组织结构呈海绵状,无酸味,而且能提高产品的营养价值,改善风味和有利于营养吸收。但是,在生产实践中,对酵母的添加量、用水量、发酵时间、配粉方法等影响机械化馒头质量的因素不能准确把握,以致生产的产品质量不稳定。为此,对上述 4 个关键性因素进行了实验研究,得出了较佳的配比。同时,对酵母和化学膨松剂的配合及不同的发酵方法等影响机械化馒头质量的因素也进行了研究。

## 1 实验材料、器具

1) 实验材料:特制一等粉,蚌埠宝兴面粉有限公司;普通面粉:凤阳凤城面粉厂;法国产面包酵母;市售糖、盐及酵粉。

2) 实验器具:和面机: BWM 2H 型,中国嘉兴市不锈钢厂;轧面机: JN 2Z 型,山东济南农业机械厂;调温调湿箱: 302A 型,上海实验仪器总厂;蒸笼、台秤、天平、煤气灶。

## 2 实验内容及结果分析

### 2.1 酵母用量、发酵时间、加水量、配粉方法 4 因素最佳配比试验

实验中对酵母用量、发酵时间、加水量、配粉方法 4 个因素进行了 4 因素 3 水平的正交试验,其中: A 酵母用量: A<sub>1</sub>

0.3%、A<sub>2</sub>0.5%、A<sub>3</sub>0.7%; B 发酵时间: B<sub>1</sub>0.75 h、B<sub>2</sub>1 h、B<sub>3</sub>1.5 h; C 加水量: C<sub>1</sub>50%、C<sub>2</sub>45%、C<sub>3</sub>40%; D 配粉方法: D<sub>1</sub>100% 特制一等粉、D<sub>2</sub>100% 普通面粉、D<sub>3</sub>特制一等粉 普通面粉 = 1:1。

#### 2.1.1 正交试验

表 1 L<sub>9</sub>(3<sup>4</sup>) 正交试验

试验号	A	B	C	D	质量评分
1	1(0.3%)	1(0.75h)	1(50%)	1(100%特)	73
2	1	2(1h)	2(45%)	2(100%普)	82
3	1	3(1.5h)	3(40%)	3(特普=1:1)	78
4	2(0.5%)	1	2	3	87
5	2	2	3	1	92
6	2	3	1	2	82
7	3(0.7%)	1	3	2	4
8	3	2	1	3	94
9	3	3	2	1	74
K <sub>1</sub>	233	244	249	239	
K <sub>2</sub>	261	268	246	248	
K <sub>3</sub>	252	234	254	259	
L <sub>1</sub>	77.7	81.3	83	79.7	
L <sub>2</sub>	87	89.3	81	82.7	
L <sub>3</sub>	84	78	84.7	86.3	
R	9.3	11.3	3.7	6.6	

K<sub>i</sub> 表示某个因素第 i 个水平全部试验所得评分和; L<sub>i</sub> 表示某个因素第 i 个水平全部试验所得评分之和的平均值; R 表示某个因素所得评分的平均值最大值与最小值之差。

#### 2.1.2 试验结果分析

##### 1) 主次因素分析

从上表中我们可看出极差 R 分别是 R<sub>B</sub> > R<sub>A</sub> > R<sub>D</sub> > R<sub>C</sub>。因此, B (发酵时间) 是主要因素, A (酵母用量) 次之, D (配粉方法) 再次之, C (加水量) 是最次因素。

##### 2) 分析确定最优水平组合

从表中可看出最优水平组合是 A<sub>2</sub>B<sub>1</sub>C<sub>3</sub>D<sub>3</sub>, 分别是: A (酵母用量) 0.5%, B (发酵时间) 1 h, C (加水量) 40%, D (配粉方法) 特制一等粉 普通面粉 = 1:1。

收稿日期: 1999212224

张 钟, 副教授, 安徽凤阳 安徽农业技术师范学院 16 号信箱, 233100

## 2.2 分组实验评分

表1中采用评分的方法来分析馒头质量,实验中9次实验分3组完成,每组3次,然后通过比较得分。采用主观评分法,分外部得分和内部得分。评分组共5人,取其平均分。其中外部共45分:通过测其体积、高度、重量而得出比容分共20分;色泽10分;外观形状15分;内部共55分:结构15分、弹性20分、粘性15分、气味5分。

实验控制条件:面粉量一次500g,发酵温度28℃,发酵湿度80%(均在酵母最适宜生长范围内)。评分结果见表2。

表2 分组试验评分表

馒头品质项	1	2	3	4	5	6	7	8	9
外体积 $\bar{v}$ /mL	190.8	191.1	200.3	239.02	238.3	232.4	230.5	241.2	238.8
高度 $\bar{h}$ /cm	3.4	3.3	3.4	3.5	3.7	3.7	3.7	3.7	3.6
质量 $\bar{m}$ /g	87.5	86.25	86.25	100	98.5	101.4	85	90	87.5
比容 $\bar{v}$ /mL·g <sup>-1</sup>	2.18	2.21	2.32	2.38	2.41	2.29	2.71	2.75	2.65
外观形状	12	11.5	11.5	14	14.5	12.5	12.5	10	
色泽	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5	9	9	9
结构	8	12	10	14	14	13	10	14	9
弹性	15	18	15.5	18	19	16	19	19	13.5
粘性	10	13	12	14	14	10.5	14	14.5	10.5
气味	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4
总分	73	82	78	87	92	82	84	94	74
等级	中	良	中	良	优	良	良	优	中

注:馒头体积=长×宽×高;馒头高=(两端高+中间高)÷3;质量=馒头总质量÷个数;

比容=体积÷质量 2.70以上为20分;2.40~2.69为18分;2.30~2.39为16分;

2.29以下为15分。等级标准:90分以上为优 80~89分为良 79以下为中

## 2.3 验证实验

由于最佳组合A<sub>2</sub>B<sub>2</sub>C<sub>2</sub>D<sub>3</sub>在表1中没有实验过,因此我们做了扩大实验以验证其结果,实验中使用了面粉2500g,按照表1结论生产馒头。结果表明,在此条件下,成品比面团体积增加约一倍,蜂窝状组织均匀,有香味,柔软,手感舒服,馒头表皮光滑,呈现面粉特有色泽,咀嚼不成团,口感细腻,弹性好,内部组织均匀,轻压后能回弹原状,切面孔隙细密,均匀,呈“丝瓜瓤”状,孔膜薄而透明。等级标准在优以上。

## 2.4 使用酵母和化学膨松剂对馒头质量比较

使用相同的发酵条件即:水分40%、温度28℃、湿度80%、时间1h。A:酵母用量0.5%;B:泡打粉1%;C:酵母用量0.5%+泡打粉0.5%。

实验表明,酵母和泡打粉单独使用的效果不如2者混合使用的效果好。酵母单独使用,发酵时间较长;而泡打粉单独使用,产气速度快,产品孔隙大,口感较差。2者配合使用,正好可以相互补充,因而,效果较好。

## 2.5 发酵方法比较实验

同面包生产一样,馒头的发酵也有一次发酵法和二次发酵法之分。为找出生产馒头中,使用哪种方法为好,做了实验进行比较分析。一次发酵法操作简单,是将所有的原料一次和面,然后进行一次性发酵。二次发酵法是先取30%~70%面粉加入全部酵母和相应的水分进行和面,先开始第一次发酵,然后将剩余的面粉、辅料和水加入到一次发酵面团中和

成面团,然后进行二次发酵。其工艺流程为:

面粉 → 和面 → 轧面 → 发酵 → 二次和面 → 成型 → 发酵 → 汽蒸

水、酵母——活化

面粉、辅料、水

A:一次发酵法,B:二次发酵法。面粉500g,酵母0.5%(2.5g),水40%(200g)(各2份)。发酵温度28℃,湿度80%。发酵时间1h。进行对照实验。

对比实验表明,一次发酵法生产馒头的效果稍高于二次发酵法,二次发酵法的体积大于一次发酵,具有较好的层次性及微细结构,但经过两次和面,导致了酵母发酵力下降,馒头坯表面的一些切口不易消掉,从而影响表面光泽度。因此,在外观形状和色泽上的评分略低于一次发酵法。一次发酵法面团在和面成型后即可发酵,酵母活力充足,发酵力较强,所以馒头坯的表面均匀光滑。二次发酵法需经过二次和面多一道工序,且发酵时间延长(实验中第一次发酵40min,第二次30min)。因此采用一次发酵法每个生产周期可节省20min,从而提高单位时间的产量,降低成本。另外,一次发酵法生产的馒头有较好的咀嚼感,还可避免因二次和面不均匀或误差而累加产生的“死面馒头”现象。因此,综合考虑各方面因素,认为一次发酵法比二次发酵法更适用于工业化生产商品馒头,具有生产周期短,可降低劳动强度,产品质量较好等优点。

## 3 结论

1) 影响机械化生产馒头质量的主要因素的最佳组合为:酵母用量0.5%,发酵时间1h,加水量40%,配粉方法为特制一等粉+普通粉=1:1。

2) 酵母与化学膨松剂配合使用比酵母单独使用效果更好。

3) 一次发酵法比二次发酵法更适于工业化生产商品馒头,具有生产周期短,劳动强度低,产品质量较好等优点。

### [参考文献]

- [1] 吴加根 谷物与大豆食品工艺学 北京:中国轻工业出版社,1995:284~296
- [2] 朱克庆等 馒头制作中酵母发酵工艺探讨 食品科技,1998(2):46
- [3] 寿庆丰 膨松剂及其应用 食品科技,1999(1):36
- [4] 肖安江 馒头专用粉配粉方法的研究 粮食与饲料工业,1998(1):6~7