

# 甜玉米汉堡包的开发研究

( 哈尔滨商业大学 , 哈尔滨 150076 )

李次力 缪 铭 王 冰

( 黑龙江水利专科学校 , 哈尔滨 150086 )

李宏涛

**摘 要** :以小麦粉和鲜甜玉米为主要原料 ,添加酵母、糖、改良剂等辅料 ,采取二次发酵法生产甜玉米汉堡包 ;并通过单因素实验和正交实验确定了甜玉米汉堡包生产最佳配方为面粉 100%、甜玉米浆 16%、酵母 1.3%、糖 14%、水 48%、改良剂 0.8%、盐 1.4%、奶粉 3%、奶油 5%。该产品具有独特的风味和良好的营养保健作用 ,市场前景广阔。

**关键词** :甜玉米 汉堡包 二次发酵法 生产工艺

中图分类号 :TS213.2\*1 文献标识码 :A

文章编号 :1002-0306(2004)07-0101-03

鲜甜玉米又称水果玉米 ,是近年来利用农业遗传基因技术培育出的新型优良品种。它与普通玉米的最大区别在于 :在氨基酸组分中 ,尤以赖氨酸、色氨酸的含量较高 ,比普通玉米高出 2 倍以上 ,必需氨基酸组成比例比较平衡 ;蛋白质含量也比普通玉米高 3%~4% ;在含量丰富的玉米油中 ,以不饱和脂肪酸 ,如亚油酸的含量最多 ;胚乳中约含有 10%~15% 的糖分 ,相当于普通玉米的 2.5 倍 ,玉米糖 ,如 D-葡萄糖、果糖、低聚糖易被人体吸收而不易转化为脂肪 ;还含有 B 族维生素、维生素 E、矿物质和膳食纤维等营养素。医学研究认为 ,甜玉米营养价值高 ,是人们理想的保健食品。

本项目直接利用甜玉米生产的甜玉米汉堡包是在西式快餐的基础上 ,根据我国的饮食习惯 ,采取科学配方 ,制做出色、香、味、形俱佳 ,营养价值丰富的中式快餐制品。它集美味、营养、保健于一体 ,具有良好的市场前景和投资开发价值。

## 1 材料与方法

### 1.1 材料与仪器

鲜甜玉米 由东北农业大学玉米研究室提供的“东甜 3 号” ,经过打浆机和胶体磨处理制得细度为 2 $\mu$ m 的玉米浆液(含固形物 40%) ;小麦粉 北方优质小麦制成的高筋粉 ,湿面筋  $\geq 30.0\%$  ,水分  $\leq$

14.5% ,灰分  $\leq 0.70\%$  ;酵母 法国燕牌即发干酵母 ;白砂糖 一级 ,市售 ;奶油、改良剂 市售 ,食品级添加剂 ;奶粉 松花江全脂甜奶粉 ;食盐 市售加碘精制盐 ;水 符合饮用标准的自来水。

打浆机 ,胶体磨 ,和面机 ,发酵箱 ,分割搓圆机 ,醒发箱 ,远红外线电烤箱 ,托盘天平等。

### 1.2 工艺流程

原辅料预处理 $\rightarrow$ 种子面团搅拌(面粉 70%) $\rightarrow$ 种子面团发酵 $\rightarrow$ 主面团搅拌(剩余原辅料) $\rightarrow$ 主面团发酵 $\rightarrow$ 分块、搓圆 $\rightarrow$ 静置 $\rightarrow$ 成型 $\rightarrow$ 醒发 $\rightarrow$ 烘烤 $\rightarrow$ 冷却 $\rightarrow$ 成品

### 1.3 操作要点

1.3.1 原辅料预处理 小麦粉过筛处理 ,备用 ;鲜甜玉米磨浆处理 ,备用 ;酵母为活性干酵母 ,不需活化 ,应直接加入面粉中 ;将糖、食盐溶解并过滤 ,待用 ;奶粉要先与面粉混合后使用 ;奶油溶化待用 ;改良剂使用前按配方要求加入面粉中混匀 ;水加热到 30 $^{\circ}$ C。

#### 1.3.2 面团的调制及发酵

1.3.2.1 种子面团调制 按配方要求先将已经处理好的面粉、甜玉米粉及酵母加入和面机 ,以慢速搅匀后 ,将温水加入 ,用慢速搅拌 2min、快速搅拌 2min ,即成为光滑、韧性良好的面团 ,面温 24~26 $^{\circ}$ C。

1.3.2.2 种子面团发酵 在温度 28 $^{\circ}$ C、相对湿度 72%的条件下发酵 2.5h 左右 ,具体发酵到面团膨胀体积最大 ,然后开始塌陷即结束发酵。

1.3.2.3 主面团调制 将发酵好的种子面和剩余原辅料加入和面机中搅拌 ,加适量水以慢速搅成团 ,加油脂 ,改用中速搅至面筋形成良好 ,将精盐加入 ,改用快速搅拌将面团搅至细腻、光滑即可 ,此时面温 28 $^{\circ}$ C。

1.3.2.4 主面团发酵 温度 28 $^{\circ}$ C、相对湿度 78%的条件下发酵 40min 左右。

1.3.3 分块、搓圆 将发酵成海绵状的软面团用分割搓圆机分割为每个重约 60g 的小面团 ,并用机械搓圆 ,使每个面坯表面光滑 ,稍静置后做成具有一定形状的面坯。

1.3.4 醒发 成型后的面坯入盘 ,然后送入醒发室内 ,在温度 38 $^{\circ}$ C、相对湿度 85%的条件下醒发 1h。

收稿日期 :2004-01-07

作者简介 :李次力(1963-) ,男 ,副教授 ,研究方向 :食品科学与工程。

基金项目 :本课题获黑龙江省教育厅科学技术研究项目基金资助。

表 1 甜玉米汉堡包评分标准

项目	分值	要求
体积	10	比容在 3.6 以上
外表形状	8	外形均整
表皮色泽	5	表皮呈金黄色,无斑点和条纹
烘焙均匀度	4	颜色均匀一致,顶部颜色稍深,四周边壁和底部稍浅
表皮质地	3	柔软光亮,无起顶和破裂现象
颗粒和气孔	15	颗粒大小一致,气孔细小均匀,呈海绵状,富有弹性
内部颜色	10	颜色为乳白色,并有丝样的光泽
香味	10	有正常面包的发酵香味和甜玉米香味
口味与口感	20	无异味,不酸,不粘牙,易于咀嚼,香甜可口
组织结构	15	内部结构均匀,无大孔洞,柔软细腻,疏松度好
合计	100	

1.3.5 烘焙 先将烘炉温度调至上火 210℃、下火 190℃,之后在醒发好的面坯表面刷一层蛋糖水,放进烤炉烤 8~10min,烤至表面金黄色即可出炉。

1.3.6 冷却、包装 在室温下将汉堡包冷却到中心温度为 35℃左右,采用聚乙烯薄膜袋进行包装即为成品。

1.4 检验方法

感官评分标准见表 1。

2 结果与讨论

2.1 甜玉米浆添加量对甜玉米汉堡包的影响

经过预实验后,选定高筋粉 100%、酵母 1.2%、糖 14%、水适量、改良剂 0.8%、盐 1.4%、奶粉 3%、奶油 5%的条件下,分别添加 4%、6%、8%、10%、12%的甜玉米浆做单因素实验,进行感官评分,确定其添加量,得分见表 2。

表 2 甜玉米不同添加量对甜玉米汉堡包感官影响评分					
添加量(%)	10	12	14	16	18
得分	82	87	90	92	85

由表 2 可以看出,甜玉米浆 16%时对甜玉米汉堡包影响评分值最高。

2.2 酵母添加量对甜玉米汉堡包的影响

在各种工艺条件相同的情况下,酵母添加量低时,发酵速度慢,产气少,产品质量差;反之,当酵母添加量高时,虽然发酵速度快,但易导致汉堡包变形和乏味等,而且成本升高。因此,选定高筋粉 100%、甜玉米浆 16%、糖 14%、水 46%、改良剂 0.8%、盐 1.4%、奶粉 3%、奶油 5%的条件下,分别添加 0.8%、1.0%、1.2%、1.5%、1.8%的酵母做单因素实验,进行感官评分,确定其添加量,见表 3。

表 3 酵母不同添加量对甜玉米汉堡包感官影响评分					
添加量(%)	0.8	1.0	1.2	1.5	1.8
得分	78	85	89	83	80

由表 3 可以得出,酵母添加量为 1.2%时,甜玉米汉堡包感官最佳。

2.3 糖添加量对甜玉米汉堡包的影响

糖可以改善汉堡包的色、香、味、形和作为酵母的营养物质,同时由于反水化作用,提高面团的柔软度、可塑性。因此,选定高筋粉 100%、甜玉米浆 16%、酵母 1.2%、水 46%、改良剂 0.8%、盐 1.4%、奶粉 3%、奶油 5%的条件下,分别添加 10%、12%、14%、16%、18%的糖做单因素实验,进行感官评分,确定其添加量,见表 4。

表 4 糖不同添加量对甜玉米汉堡包感官影响评分					
添加量(%)	10	12	14	16	18
得分	76	85	94	89	83

从表 4 的评分结果得出,糖的最佳添加量为 14%时,甜玉米汉堡包感官影响评分值最高。

2.4 加水量对甜玉米汉堡包的影响

水的加入量直接影响汉堡的口感和风味。加水量过低时,调制的面团过干,不易成型,醒发速度慢,导致成品质量低劣;而加水量过高时,调制的面团发粘,同样不易成型,成品汉堡质量也差。所以,在高筋粉 100%、甜玉米浆 16%、酵母 1.2%、糖 14%、改良剂 0.8%、盐 1.4%、奶粉 3%、奶油 5%的条件下,分别添加 44%、46%、48%、50%、52%的水,进行感官评定,确定水的添加量,见表 5。

表 5 加水量对甜玉米汉堡包感官影响评分					
添加量(%)	44	46	48	50	52
得分	83	90	87	86	81

从表 5 的评分结果得出,选择的最佳加水量为 46%时,甜玉米汉堡包感官影响评分值最高。

2.5 改良剂添加量对甜玉米汉堡包的影响

选定高筋粉 100%、甜玉米浆 16%、酵母 1.2%、糖 14%、水 46%、盐 1.4%、奶粉 3%、奶油 5%的条件下,分别添加 0.6%、0.8%、1.0%、1.2%的改良剂做单因素实验,进行感官评分,确定最适添加量,见表 6。

从表 6 可以看出,改良剂的添加量为 0.8%时,产

表 6 改良剂不同添加量对甜玉米汉堡包感官影响评分

添加量(%)	0.6	0.8	1.0	1.2
得 分	84	89	87	83

品柔软可口,风味良好。

## 2.6 甜玉米汉堡包最佳配方正交实验

通过上述单因素实验,确定了影响甜玉米汉堡包品质的四个主要因素,并确定了它们的最佳添加范围。这四个因素为甜玉米添加量、酵母添加量、糖添加量 and 水的添加量。考虑到这四个因素对产品的综合影响,选定每一个因素的最佳添加范围的三水平,设计  $L_9(3^4)$  正交表实验,并通过对甜玉米汉堡包的感官检验评分确定产品最佳配方,其实验结果见表 7。

表 7 甜玉米汉堡包工艺正交实验结果与分析

实验号	因素				评分
	A 甜玉米 添加量(%)	B 酵母添 加量(%)	C 糖添 加量(%)	D 水添 加量(%)	
1	1(15)	1(1.1)	1(10)	1(44)	76
2	1	2(1.2)	2(12)	2(46)	79
3	1	3(1.3)	3(14)	3(48)	88
4	2(16)	1	2	3	94
5	2	2	3	1	85
6	2	3	1	2	91
7	3(17)	1	3	2	83
8	3	2	1	3	85
9	3	3	2	1	77
$K_1$	243	253	252	245	T=758
$K_2$	272	251	255	253	
$K_3$	250	261	258	267	
$k_1$	81	84.3	84	81.7	$\bar{X}=84.2$
$k_2$	90.7	83.7	85	84.3	
$k_3$	83.3	87	86	89	
极差 R	9.7	3.3	2	7.3	
优水平	$A_2$	$B_3$	$C_3$	$D_3$	

由表 7 可以看出,实验得出各因素对结果的影响次序为  $A>D>B>C$ ,甜玉米汉堡包最佳配方为  $A_2B_3C_3D_3$ ,即甜玉米添加量 16%、酵母添加量 1.3%、糖添加量 14%、水的添加量 48%。

## 3 甜玉米汉堡包的产品质量标准

### 3.1 感官指标

(上接第 137 页)

#### 参考文献:

- [1] 张拥军,等.南瓜多糖的分离提取及其降血糖作用的研究[J].食品科技,2001(5):15~18.
- [2] 程霜,等.水溶性苦瓜多糖的提取与测定[J].郑州粮食学院学报,2000,21(2):53~56.
- [3] 陈玉香,等.沙棘果皮水溶性多糖  $hm$  的结构研究[J].分子科学学报,2000,16(1):19~22.

色泽 表面呈金黄色,均匀一致,无烤焦发白现象,无斑点;内部呈乳白色,有光泽。

气味 具有较浓郁的发酵香味和烘烤香味及明显的玉米甘甜味。

口感 松软适口,不酸,不粘牙,无生粒现象,无异昧。

组织结构 能切片,切割面柔软细腻,有弹性,切面气孔大小均匀,纹理结构清晰并呈海绵状。

### 3.2 理化指标

水分(以汉堡包中心为准) 35%~44%; 比容  $\geq 3.6\text{mL/g}$ ; 酸度(以汉堡包中心为准)  $\leq 4^\circ\text{T}$ ; 酸价(以脂肪计)  $\leq 5\text{mgKOH/g}$ ; 过氧化值(以脂肪计)  $\leq 0.25\text{meq/kg}$ ; 砷(以 As 计)  $\leq 0.5\text{mg/kg}$ ; 铅(以 Pb 计)  $\leq 0.5\text{mg/kg}$ 。

### 3.3 微生物指标

细菌总数  $\leq 700$  个/g; 大肠菌群  $\leq 20$  个/100g; 致病菌不得检出。

## 4 结论

4.1 甜玉米汉堡包最佳配方是:高筋粉 100%、甜玉米浆 16%、酵母 1.3%、糖 14%、水 48%、改良剂 0.8%、盐 1.4%、奶粉 3%、奶油 5%。

4.2 用甜玉米生产的汉堡包与不添加甜玉米的相对照发现,其体积和纹理结构相当,而且风味、营养价值均高于对照。同时,甜玉米汉堡的开发研究填补了甜玉米深加工的国内空白,因此具有良好的发展前景。

#### 参考文献:

- [1] 翟金兰,周红,等.甜玉米饮料的研制[J].食品工业科技,2001(3):53~55.
- [2] 吴孟.面包糕点饼干工艺学[M].北京:中国商业出版社,1992.
- [3] 叶明芳.玉米面包的研制[J].西部粮油科技,2002(4):41~44.
- [4] 高云,王霞.黑甜玉米保健面包的研制[J].食品科学,2002(8):160~162.
- [5] 张海悦,等.南瓜面包的研制[J].食品工业科技,2002(4):89~90.
- [4] 林勤保.大枣多糖的单糖组成和高效液相色谱法研究[J].郑州粮食学院学报,1998,19(3):57~60.
- [5] 卓训文,等.新型微生物多糖-结冷胶[J].粮食与油脂,2001(9):34~35.
- [6] 谷利伟.凝胶多糖在食品中的应用[J].食品工业,1999(3):14~16.
- [7] 淡家林.异构化的淀粉水解物用于短梗霉多糖发酵[J].微生物学通报,1992,19(2):82~84.