

文章编号: 2096-0387 (2020) 04-0076-03

# 柿酒糟面包生产技术研究

简文杰<sup>1</sup>, 朱志敏<sup>2</sup>, 陈志刚<sup>3</sup>, 戎友燕<sup>1</sup>, 武晋海<sup>1\*</sup>

(1. 山西师范大学 食品科学学院, 山西临汾 041000; 2. 山西师范大学 现代文理学院, 山西临汾 041000;  
3. 山西省孝义市林业局, 山西孝义 032300)

**摘要:**目的: 研究制作具有保健功能的新型口味面包的最佳配方。方法: 探究混合面粉中不同柿酒糟含量(0%、5%、10%和15%)及白砂糖含量(60 g、80 g、100 g)对柿酒糟面包感官评价和质构仪评价结果的影响。结果: 在活性干酵母3 g、盐2 g、鸡蛋40 g、牛奶150 g、泡打粉2 g、起酥油30 g的固定配方下, 柿酒糟占混合面粉的5%和白砂糖80 g为最佳配方。结论: 最佳配方下所制作的面包具有面包本身香味和口感以及独特的自然柿子香和淡淡的酒香。

**关键词:** 柿酒糟; 面包; 发酵; 烘焙

中图分类号: TS213.2

文献标志码: A

## Study on Production Technology of Bread with Persimmon Distiller's Lees

Jian Wen-jie<sup>1</sup>, Zhu Zhi-min<sup>2</sup>, Chen Zhi-gang<sup>3</sup>, Rong You-yan<sup>1</sup>, Wu Jin-hai<sup>1\*</sup>

(1. College of food science, Shanxi Normal University, Shanxi Linfen 041000;  
2. College of Modern Arts and Sciences, Shanxi Normal University, Shanxi Linfen 041000;  
3. Shanxi Xiaoyi Forestry Bureau, Shanxi Xiaoyi 032300)

**Abstract:** Objective: To study the best recipe of new style bread with health care function. Methods: To explore the effect of different persimmon distiller's grains (0%, 5%, 10% and 15%) and sugar content (60 g, 80 g, 100 g) in the mixed flour on the sensory evaluation and texture analyzer evaluation results of persimmon distiller's grains bread. Results: under the fixed formula of active dry yeast 3 g, salt 2 g, egg 40 g, milk 150 g, baking powder 2 g, shortening 30 g, persimmon distiller's grains accounted for 5% of the mixed flour and sugar 80 g was the best formula. Conclusion: the bread made with the best formula has the flavor and taste of bread itself, as well as the unique natural persimmon flavor and light wine flavor.

**Key words:** Persimmon distillery; Bread; The fermentation; Baking

柿子是植物界被子植物门双子叶植物纲柿树目柿树科柿树属的柿树所结的果实, 10月前后是其成熟的时节, 具有较多形状, 颜色由浅黄色至深红色<sup>[1-2]</sup>。果酒酒糟<sup>[3]</sup>是水果酿酒的余渣。经过酿造之后, 所残余的物质中仍然含有较多的营养成分。酒糟中的发酵生成物是因蛋白质、糖分、有机酸等加热干燥而产生复杂的反应而生成的。本文在制作面包时加入一定量的柿酒渣以提高面包膳食纤维含量, 以便

进一步提高面包营养功能性。

## 1 材料与方法

### 1.1 材料和试剂

柿酒糟、高筋小麦粉、白砂糖、活性干酵母、食盐、鸡蛋、牛奶、泡打粉、起酥油、植物油, 均为市售。

### 1.2 仪器与设备

FDV型超细粉碎机, 北京燕山正德机械设备有限公司; FDT-150搅拌机, 上海法孚莱机电科技发

**基金项目:** 山西省重点研发计划项目(201803D221016-5); 山西省回国留学人员科研资助项目(2015-070); 山西师范大学文理学院大学生创新训练计划项目(2019DC20)。

**作者简介:** 简文杰(1991—), 男, 湖北宜昌人, 本科, 研究方向: 食品工程。

**通信作者:** 武晋海(1975—), 男, 山西孝义人, 博士, 副教授, 研究方向: 农产品贮藏与加工, 功能食品、食品生物技术。E-mail: 979129489@qq.com。

展有限公司; MFF-26 面包发酵箱, 佛山市顺德区韩泰电器有限公司; TMS-pro 型质构仪, 美国 FTC 公司。

### 1.3 试验方法

#### 1.3.1 柿酒糟预处理

将柿酒糟用刀切成长宽高均 $\leq 3$  mm 的块状, 放入粉碎机粉碎 10 s, 备用。

#### 1.3.2 柿酒糟面包的制作流程

(1) 原料的称量。混合面粉 300 g (柿子酒糟粉按 0%、5%、10% 和 15%, 其余为高筋小麦粉, 进行混合); 白砂糖分别为 60 g、80 g、100 g; 鸡蛋液 40 g; 起酥油 30 g; 食盐 2 g; 泡打粉 2 g; 牛奶 150 g; 安琪活性干酵母 3 g。

(2) 原料搅拌。混合面粉倒入搅拌机, 加放活性干酵母、白砂糖、食盐、泡打粉, 搅拌 1 min。分别倒入鸡蛋液和牛奶, 低速 1 档搅拌 5 min, 快速 3 档搅拌 25 min。倒入起酥油, 快速 3 档搅拌 15 min。

(3) 面团的第 1 次醒发。搅拌好的面团在室温中自然醒发 2 h。按压无变化。此时面筋具有很好的韧性、弹性、延展性, 且大量气体进入面团。面团膨胀至原本 3~4 倍。

(4) 面团的第 2 次醒发。将第 1 次发酵后的面团揉压、折叠数次, 压实排除面团内部气体。重复称取每份 50 g 面团, 直至余下的部分不足 50 g, 再揉捏成形, 放入模具中。把模具放入面包发酵箱里在 38 ℃ 及相对湿度 70% 的条件下醒发 1 h。

(5) 面包的烘烤。在面包烘烤前, 将红外烘烤

箱内的上下温度都控温在 160 ℃。第 2 次发酵后的面团连同模具一起放入红外烘烤箱, 烘烤 20 min。

### 1.4 感官评价和质构仪评价

如表 1 所示, 进行 12 组试验, 探究面粉中柿酒糟粉比例(0%、5%、10% 和 15%)和糖含量(60 g、80 g、100 g)对面包感官评价及质构评价的影响。

表 1 柿酒糟粉和糖含量的变化量分组表

样品编号	柿酒糟 /%	糖含量 /g
A1	0	60
A2	0	80
A3	0	100
B1	5	60
B2	5	80
B3	5	100
C1	10	60
C2	10	80
C3	10	100
D1	15	60
D2	15	80
D3	15	100

感官评价: 随机邀请 100 人品尝样品面包并按照表 2 感官评价表进行打分, 然后进行统计分析。据 100 份表格统计结果得表 3 和表 4。面包样品 12 组, 进行质构仪操作得出结论。

## 2 结果与分析

### 2.1 感官评价结果与分析

将 100 份感官评价汇总, 运用数学统计法将每个样品的每项感官评分相加并取平均值。

由表 3 可知, 最佳配方为 B2。根据控制变量法, 得到感官评价与糖度、酒糟比例关系如表 4 所示。

表 2 感官评价表

项目	感官评价
外皮硬度	细嫩(5分); 脆(4分); 较硬(3分); 坚硬(2分); 如石头(1分)
颜色	乳白色带有少量棕色(5分); 浅棕色(4分); 棕色(3分); 深棕色(2分); 黑色(1分)
气味	极具面包香味和牛奶香, 淡淡的酒香和柿子香, 撕开面包后柿子香变得更浓(5分); 面包香和牛奶香, 只有酒香和柿子香其中之一, 撕开面包后酒香和柿子香变浓(4分); 只有面包香, 无酒香和柿子香, 撕开面包后才有酒香和柿子香(3分); 有面包香, 酒香和柿子香, 撕开面包后没有酒香和柿子香(2分); 无面包香、酒香和柿子香, 撕开面包后依旧没有酒香和柿子香(1分)
口感	面包有甜味、松软、无涩味、有嚼劲 4 种特点(5分); 面包有甜味、松软、无涩味、有嚼劲其中 3 种特点(4分); 面包有甜味、松软、无涩味、有嚼劲其中 2 种特点(3分); 面包有甜味、松软、无涩味、有嚼劲其中 1 种特点(2分); 面包没有甜味、松软、无涩味、有嚼劲其中任何一种特点(1分)

表3 感官评价统计表

样品	外皮硬度	颜色	气味	口感	总得分
A1	4.60	4.03	2.00	4.69	15.32
A2	4.59	3.97	2.00	4.58	15.14
A3	4.37	4.23	2.00	4.56	15.16
B1	4.55	4.26	3.93	4.32	17.06
B2	4.52	4.31	4.43	4.74	18.00
B3	4.31	4.33	4.16	4.50	17.30
C1	4.04	3.32	4.60	3.84	15.80
C2	3.84	3.95	4.51	4.01	16.31
C3	4.11	3.74	4.75	4.30	16.90
D1	3.40	2.69	4.50	2.72	13.31
D2	3.55	3.07	4.73	3.13	14.48
D3	3.44	2.98	4.51	3.61	14.54

## 2.2 质构评价结果与分析

由表5质构分析结果可知,保证硬度合适,选取数值 $\geq 18$ 且 $< 20$ 的组,符合的样品有A2、B2、C2;保证粘附性合适,选取数值 $\geq 5$ 且 $< 6$ 的组,符合的样品有A3、B2、C3、D1;保证咀嚼性合适,选取数值 $\geq 80$ 且 $< 100$ 的组,符合的样品有B2、C2、D2;保证内聚性合适,选取数值 $\geq 0.15$ 且 $< 0.2$ 的组,符合的样品有B1、B2、B3、C1、C2、D1、D3;保证弹性合适,选取数值 $\geq 12$ 且 $< 14$ 的组,符合的样品有A3、B1、B2、C1、C2。综合考虑这5个指标,仅有B2符合各项要求,结果与感官评价结果一致。

表4 感官评价与糖度、酒糟比例关系表

项目	糖含量一定,酒糟比例增大	酒糟比例一定,糖含量增大
外皮硬度	评分逐渐下降,外皮慢慢变得坚硬。	糖含量在比较范围内对外皮硬度的影响较小。
颜色	颜色由乳白色逐渐变成浅棕色;之后颜色再加深。	糖含量在比较范围内对颜色的影响较小。
气味	由单纯的面包味变得极具面包香味和牛奶香,淡淡的酒香和柿子香。	糖含量在比较范围内对气味的影响较小。
口感	面包有甜味、松软、无涩味,之后评分逐渐下降。	在酒糟比例为0%、5%时,评分呈现水平化;在酒糟比例为10%、15%时,评分逐渐上升。

表5 质构仪分析检测结果

样品	高度 / mm	硬度 / N	测硬度时的位移 / mm	循环挤压做功 / (N/mm)	粘附性 / (N/mm)	粘附伸长度 / mm	咀嚼性 / mJ	内聚性 / Ratio	弹性 / mm
A1	53.01	17.3	24.46	326.33	3.35	6.67	58.28	0.23	14.48
A2	47.18	19.6	23.95	409.55	4.25	7.03	78.71	0.22	14.03
A3	49.23	20.5	24.51	617.67	5.29	4.24	106.31	0.26	13.87
B1	55.92	18.0	17.79	347.58	4.55	9.94	60.97	0.17	13.92
B2	46.67	19.4	24.90	734.14	5.65	8.24	81.28	0.18	12.61
B3	46.51	20.1	24.73	352.75	6.03	4.37	114.25	0.17	11.68
C1	51.73	17.6	17.04	345.45	2.63	8.41	62.73	0.18	12.99
C2	49.17	18.5	24.88	381.76	3.61	4.51	84.91	0.19	12.06
C3	45.01	22.9	24.89	343.55	5.01	4.81	131.96	0.23	11.53
D1	52.41	23.2	18.56	426.70	5.12	7.49	64.9	0.18	11.24
D2	47.43	25.7	19.53	432.45	6.72	6.29	92.45	0.21	10.42
D3	50.37	27.4	20.48	385.93	7.09	5.33	140.53	0.19	9.87

## 3 结论

制作柿酒糟面包时,在保证硬度、咀嚼性、弹性合适的同时,保证外观、气味及口感合适的最佳配方为:柿酒糟15g、高筋小麦粉285g、白砂糖80g、盐2g、鸡蛋40g、起酥油30g、活性干酵母3g、牛奶150g和泡打粉2g。该配方下制作的面包具有面包本身香味和口感,以及独特的自然柿子香和淡淡的酒香。

## 参考文献

- [1] 柯杨,程友史,钟漫,等. 正交实验法优选金刺梨花精油提取工艺条件[J]. 食品研究与开发,2014,35(20):42-45.
- [2] 唐晓凤,谢笔钧,孙智达. 柿子全果馅的研制和营养成分分析[J]. 食品工业科技,2016,37(1):86-92,97.
- [3] 李倩,裴朝曦,王之盛,等. 不同类型酒糟营养成分组成差异的比较研究[J]. 动物营养学报,2018,30(6):2369-2376.