

速冻水饺加工工艺及配方研究

易诚^{1,2}, 程胜高¹

(1. 中国地质大学, 湖北 武汉 430074) (2. 湖南环境生物职业技术学院, 湖南 衡阳 421005)

摘要: 为提高速冻水饺品质, 本文通过对速冻水饺生产过程中面粉、食盐添加量、淀粉添加量、添加剂的种类、加水量和和面时间、冻藏温度等工艺进行对比研究, 结果表明: 速冻水饺生产中, 选择湿面筋含量为 30% 的面粉, 添加 1% 的食盐提高面粉的筋力、10% 的淀粉增加面粉的吸水性、0.10% 的蔗糖酯作乳化剂, 然后加入 47% 的水, 和面 20 min 后, 成型, 并在 -20 ℃ 速冻保藏, 能得到品质较佳的速冻水饺。

关键词: 速冻水饺; 加工工艺; 配方

中图分类号: TS205.7; 文献标识码: A; 文章编号: 1673-9078(2007)07-0055-05

Study on Processing Technology and Formula of Fast-frozen Dumpling

YI Cheng^{1,2}, CHENG Sheng-gao¹

(1. China University of Geosciences, Wuhan 430074, China)

(2. Hunan Environment-Biological Polytechnic College, Hengyang 421005, China)

Abstract: In order to improve the quality of Fast-frozen Dumpling, the effects of several processing parameters on preparation of fast-frozen dumpling, including flour content, salt content, starch content, kinds of additives, water content, Knead pastes time and freezing storage temperature, were investigated. Results showed that the highest quality of fast-frozen dumpling was achieved using the following formula and processing technology: into the selected flour with 30% gluten, 1% salt, 10% starch and 0.1% sucrose ester were added firstly to improve gluten, increase hygroscopy and as emulsifier, respectively. After adding 47% water, the dough was kneaded for 20 min, molded, then quickly frozen and stored at -20 ℃.

Key words: fast-frozen dumpling; processing technology; formula

据资料显示, 目前全世界速冻食品年总产量已超过 6000 万 t, 品种超过 3500 种, 近几年其贸易量以年均 20%~30% 的速度递增, 已成为世界上发展最快的行业之一, 是前景广阔的食品新兴产业^[1]。

随着商场冷冻链及冷链运输日趋普及完善, 我国速冻食品销售量随着社会经济的发展和人民生活水平的提高而大增。速冻饺子作为速冻食品的一个重要部分, 味道鲜美, 食用方便, 营养卫生, 发展尤为迅速。但众多生产厂家大多根据经验控制各种生产参数, 缺乏标准和规范, 严重影响了产品品质, 已成为制约速冻水饺发展的一个重要因素^[2]。

本实验从影响速冻水饺品质的主要方面进行研究, 旨在尽可能提高速冻水饺品质, 为解决速冻水饺生产过程中所存在的品质问题提供参考。

1 材料与方法

收稿日期: 2007-04-03

作者简介: 易诚(1970-), 男, 副教授, 博士生, 研究方向为食品与环境生物技术

1.1 试验材料

1.1.1 饺子专用面粉(湖南金健米业股份有限公司); 一等面粉(衡阳市面粉厂); 特制一等面粉(衡阳市面粉厂); 高筋面粉(郑州海嘉食品有限公司);

1.1.2 海藻酸钠; 蔗糖酯; 焦磷酸钠; 盐; 鸡精; 肉; 酱油。

1.2 主要加工设备

量筒、烧杯、不锈钢盆、锅、液化气灶、干燥箱、电子秤、擀面杖、微波炉、滤纸(表面皿)、玻璃棒。

1.3 工艺流程^[3]

面粉→加水 and 和面→醒面→擀皮→加入馅料→包饺子→装盘速冻→储藏

1.4 检测方法

1.4.1 湿面筋含量测定: 水洗法^[4]

1.4.2 速冻水饺冻裂率的测定

取 X_1 个水饺速冻后于规定的温度下存放 7 d 后, 取出, 计数冻裂水饺个数为 X_2 , 冻裂水饺个数 X_2 与水饺总数 X_1 的比值即为冻裂率。冻裂率 = X_2/X_1 ^[5]。

1.4.3 烹煮损失率的测定

取速冻水饺 2 个放入 105 °C 烘箱内烘干 2 h, 对干物质进行称重 (m_1), 然后放入 500 mL 水中煮沸, 一定时间后, 将饺子汤过滤, 冷却后用吸水纸吸去表面水分, 再置于 105 °C 烘箱内烘干 2 h, 冷却, 称重 (m_2), 残留物与样品重的比值即为烹煮损失。烹煮损失 = $(m_1 - m_2) / m_1$ [6]。

1.4.4 感官评价

待饺子速冻并经过一定时间冷藏后, 请 5 人组成评定小组观察饺子的质地, 外观, 并蒸煮饺子品尝其口感, 总结其耐煮性以及饺子汤特性。同时按照水饺的质量评分标准分别给各种水饺打分。评分标准采用百分制度, 取整数。评分标准如表 1 [7]。

表 1 产品评分标准

项目	指标	满分	评分标准
外观	颜色	10 分	白色、奶白色、奶黄色(6~10 分); 黄色、灰色或者其他不正常色(0~5 分)
	光泽	10 分	光亮(7~10 分); 一般(4~6 分); 暗淡(0~3 分)
	透明度	10 分	透明(7~10 分); 半透明(4~6 分); 不透明(0~3 分)
口感	粘性	15 分	爽口、不粘牙(11~15 分); 稍粘牙(6~10 分); 粘牙(0~5 分)
	韧性	15 分	柔软、有咬劲(11~15 分); 一般(6~10 分); 较烂(0~5 分)
	细腻度	10 分	细腻(7~10 分); 较细腻(4~6 分); 粗糙(0~3 分)
耐煮性	15 分	饺子皮完好无损(11~15 分); 饺子皮有损伤(6~10 分); 饺子破肚(0~5 分)	
汤特性	15 分	清晰, 无沉淀物(11~15 分); 较清晰, 沉淀物不明显(6~10 分); 浑浊, 沉淀物明显(0~5 分)	

2 结果与分析

2.1 不同品牌原料面粉的使用对速冻水饺品质的影响

在同等条件下, 取饺子专用面粉、一等面粉、特制一等面粉、高筋面粉各 0.05 kg 分别加入 47% 左右的水拌匀, 滚揉 10 min 使面粉圆滑, 静置 5 min, 然后利用水洗法测定湿面筋含量。为观察不同品种面粉湿面筋含量对速冻水饺品质的影响, 将饺子专用面粉、一等面粉、特制一等面粉、高筋面粉各 0.1 kg, 加工成水饺, 速冻后在 -30 °C 条件下连续存放 7 d, 然后对其进行感官评估, 并对其冻裂率和烹煮损失率进行

测定。结果见表 2。

表 2 不同品牌原料面粉中湿面筋含量及其速冻水饺的品质评分结果

名称	湿面筋含量/%	感官评价总分	冻裂率/%	烹煮损失/%
饺子专用面粉	30	80	10	8.22
一等面粉	27	72	14.3	7.63
特制一等面粉	32	73	13.3	7.95
高筋面粉	34	69	13.3	7.78

面粉是速冻水饺制品的主要原料, 直接影响着成品的外观口感, 合适的面粉是保证速冻水饺良好质量的前提。面粉的湿面筋含量是影响速冻水饺质量的主要因素。据资料显示 [8], 各种面团湿面筋含量的不同, 对速冻过程中形成“冰晶”, 产生膨胀应力的承受能力有差异。由表 2 可以看出, 利用一等面粉生产的饺子无论是感官评价、冻裂率还是烹煮损失率均不太理想, 其原因是面筋含量为较低, 形成的网状结构对膨胀应力的承受能力较差所造成的; 饺子专用面粉、特制一等面粉、高筋面粉三种原料面粉制成的水饺冻裂率相差并不大, 当湿面筋含量 $\geq 30\%$ 时, 对速冻水饺冻裂率影响效果不明显, 烹煮损失相差也不大, 但是感官评分方面有一定差距, 以湿面筋含量为 34% 的高筋面粉感官评价总分最低, 其原因可能是面筋过高, 结构力最强, 对口感有不良的影响。

2.2 食盐对速冻水饺品质的影响

根据上面的实验结果, 取饺子专用面粉, 每组 0.1 kg 分 4 组进行实验, 分别加入 0.5%、1%、2%、3% 的食盐, 用水溶解搅匀后和面加工成水饺, 速冻后在 -30 °C 条件下连续存放 7 d, 然后对其进行感官评估, 并对其冻裂率和烹煮损失率进行测定。

表 3 食盐对速冻水饺品质的影响

食盐添加量/%	感官评价总分	冻裂率/%	烹煮损失/%
0.5	78	14.3	8.43
1	79	6.7	8.38
2	76	13.3	8.56
3	74	13.3	8.59

在面粉中添加食盐, 有利于提高面筋的结合能力, 其机理在各种资料上说明得很少, 一般都要配合其他添加剂使用 [9], 单就食盐用于速冻水饺品质改良这一方面的研究不是很多。由表 3 可以看出, 加入 1% 的食盐可以改善速冻水饺的感官评价, 降低冻裂率, 其原因可能是食盐本身具有吸收水分功能, 溶解与面粉搅匀后, 均匀地分布在面团上, 从而能使水分分布均匀。要想控制速冻水饺的冻裂问题, 关键是要控制水

饺中的水分, 如果将水饺中的水分以细小颗粒状均匀分布在面皮中, 则可以有效的降低冻裂率。同时, 良好的水分有利于面筋网络的形成, 从而改善水饺的口感; 而加入 2%和 3%的食盐却使冻裂率提高了, 其原因可能是吸收水分过多, 造成了水分聚集, 不利于降低水饺的冻裂率^[10], 添加量 0.5%时使冻裂率提高可能是因为食盐添加量不够, 影响效果。

2.3 淀粉对速冻水饺品质的影响

取饺子专用面粉, 每组 0.1 kg 分 3 组进行实验, 分别加入 5%、10%、15%的淀粉, 并和面加工成水饺, 速冻后在-30℃条件下连续存放 7 d, 然后对其进行感官评估, 对其冻裂率和烹煮损失率进行测定^[11]。

表 4 淀粉对速冻水饺品质的影响

淀粉比例/%	感官评价总分	冻裂率/%	烹煮损失/%
5	83	6.7	7.80
10	89	3.3	7.54
15	81	13.3	8.17

由表 4 可以看出加入淀粉能有效的改善速冻水饺的品质。这是因为淀粉具有良好的吸水性和亲水能力, 不但可以在生产过程中多吸水, 还可以与蛋白质作用将吸收的水分以较小的颗粒分布于整个水饺皮中, 从而能在一定程度上降低冻裂率; 同时较强的吸水能力还能提供和面过程中面筋需要的水分, 有利于促进面筋网络的形成, 提高水饺皮强度, 改善水饺口感, 增强耐煮性。另外, 淀粉还可以改善面粉的白度^[12]。

在 3 组实验中, 淀粉添加量为 10%时最优, 5%时改善效果较小, 而 15%时出现了冻裂率上升的情况, 这是因为添加淀粉的同时相应降低了面粉面筋蛋白的含量, 影响了面筋网络的形成和密度, 使饺皮的弹性下降, 抗膨胀力下降, 因此容易在速冻和冷藏过程中裂开。

2.4 添加剂对速冻水饺品质的影响

选用饺子专用面粉, 根据实验条件, 进行单种添加剂对速冻水饺品质影响的对比实验。在符合国家标准的前提下按一定比例加于 0.1 kg 面粉中, 制成水饺。水饺速冻后在-30℃条件下连续存放 7 d, 并做空白对照(不加添加剂), 然后取出对其进行感官评估, 并对其冻裂率和烹煮损失率进行测定。结果见表 5。

海藻酸钠是一种增稠剂, 为白色或淡黄色粉末, 几乎无色无臭, 溶于水成粘稠状胶体溶液, 具有吸湿性。改善制品组织的粘结性, 使其拉力强、变曲度大、减少断头率, 特别是对面筋含量较低面粉, 效果更为明显。在面制品中添加海藻酸钠, 可改善制品内部组织的均一性和持水作用, 延长贮藏时间。在冷冻食制

品中添加可提供热聚变保护层, 改进香味逸散, 提高熔点的性能^[13]。

表 5 添加剂对速冻水饺品质的影响

添加剂	感官评价总分	冻裂率/%	烹煮损失/%
海藻酸钠	83	3.3	6.70
蔗糖酯	95	3.3	6.41
焦磷酸钠	89	6.7	6.95
空白	80	13.3	7.99

蔗糖酯是一种乳化剂, 它对速冻水饺的主要作用有以下几点: ①淀粉络合剂, 蔗糖酯能直接进入直链淀粉的螺旋型结构形成复合物, 从而抑制淀粉结晶, 改善水饺口感; ②湿润剂, 使水的表面张力降低, 增加湿润性, 不易聚集, 可以在冻结时形成更小的晶体, 因而不致破坏面筋组织; ③分散剂, 能使面制品中各组分在冷冻过程中均匀分散, 确保产品均匀性^[14]。

焦磷酸钠是一种品质改良剂, 对葡萄糖基有“架桥”作用, 使部分支链的碳链接长, 形成淀粉分子的交联, 生成的交联淀粉具有耐高温加热的优点; 焦磷酸钠与面粉和水中的 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 能够形成络合物, 防止金属离子沉淀而造成产品外观粗糙的现象^[15]。

由表 5 可以看出, 蔗糖酯在改善速冻水饺品质上较其他 3 组有比较大的优势, 其次是焦磷酸钠, 海藻酸钠的改善效果相对最差。因此将蔗糖酯用于正交实验中。

2.5 和面加水量对速冻水饺品质的影响

选用饺子专用面粉, 分 3 组进行实验, 每组取 0.1 kg 面粉, 第一组加水 42%, 第二组加水 47%, 第三组加水 52%, 分别和面并加工成水饺, 水饺速冻后在-30℃条件下连续存放 7 d, 取出对其进行感官评估, 并对其冻裂率和烹煮损失率进行测定。

表 6 加水量对速冻水饺品质的影响

加水量/%	感官评价总分	冻裂率/%	烹煮损失/%
45	80	16.7	8.47
47	83	10	7.87
50	86	13.3	8.20

由表 6 可以看出, 加水 50%的一组虽然在口感方面占有优势, 但是其冻裂率较高, 不利于生产, 其原因可能是水分过多, 造成水分聚集, 不利于冷冻过程中的冻裂率降低; 而加水 45%的口感和冻裂率都比其他两组较差, 其原因可能是水分过少, 使面皮表面较干, 不利于水分的保持; 加水 47%的一组口感较好, 其冻裂率也相对降低了。

2.6 和面时间对速冻水饺品质的影响

选用饺子专用面粉, 分 3 组进行实验, 每组选取

0.1 kg 面粉,在同等条件下第一组加水后的和面时间为 10 min,第二组和面时间为 20 min,第 3 组和面时间为 30 min,分别擀成饺子皮并加工成水饺,水饺速冻后在-30 ℃条件下连续存放 7 d,取出对其进行感官评估,并对其冻裂率和烹煮损失率进行测定。

表 7 和面时间对速冻水饺品质的影响

和面时间/min	感官评价总分	冻裂率/%	烹煮损失/%
10	78	13.3	8.57
20	83	10	8.32
30	75	13.3	8.49

由表 7 可以看出,和面时间为 10 min 的一组口感和冻裂率情况较差,其原因可能是和面时间短,面筋网络形成不完善,水分吸收不均匀,不充分;和面时间为 30 min 的一组口感和冻裂率情况也不好,其原因可能是和面时间过长,已形成的面筋网络又被机械破坏,从而降低了水饺皮强度^[16];和面时间为 20 min 的一组在品质评分方面较优。

2.7 冷藏温度对速冻水饺品质的影响

将饺子专用面粉分 3 组进行实验,每组取 0.1 kg 面粉,同等条件下制成水饺,速冻后分别置于-15 ℃、-20 ℃、-30 ℃的条件下连续存放 7 d,取出对其进行感官评估,并对其冻裂率和烹煮损失率进行测定。

冷藏温度是影响速冻水饺品质的一个较重要的因素,选择适合的温度进行保存,能提高速冻水饺的质量和货架期。

表 8 冷藏温度对速冻水饺品质的影响

温度/℃	感官评价总分	冻裂率/%	烹煮损失/%
-15	75	10	8.28
-20	82	10	7.89
-30	79	13.3	8.15

由表 8 可知,-20 ℃相对比较适合速冻水饺的保藏,-15 ℃和-30 ℃的感官评分相对较低。温度太高不适合保藏,而温度太低则造成水饺冻裂率上升。

2.8 优选最佳组合实验

实验采用正交实验法(L₉3³):3 因素为:A 原料面粉(湿面筋含量不同);B 添加剂的添加量;C 冷冻温度。从上述实验中选择与各因素相对应的水平,做 L₉3³ 正交实验设计^[16]。因素水平见表 9,结果见表 10,极差分析见表 11。

表 9 因素水平

因素	水平		
	1	2	3
A(湿面筋含量/%)	30	32	34
B(添加剂/%)	0.05	0.10	0.15
C(冷藏温度/℃)	-15	-20	-30

表 10 正交实验品质评分结果

实验号	A	B	C	感官评分	冻裂率/%	烹煮损失/%
1	1	1	1	82	16.7	7.58
2	1	2	2	87	6.7	6.42
3	1	3	3	90	13.3	5.93
4	2	2	1	85	6.7	5.57
5	2	1	2	80	13.3	6.11
6	2	3	3	88	6.7	5.23
7	3	3	1	85	6.7	5.79
8	3	2	2	82	13.3	6.14
9	3	1	3	83	20	6.98

表 11 正交实验极差分析表

指标	A	B	C
感官评分	3.0	6.0	4.0
冻裂率	1.13	7.77	2.6
烹煮损失	0.68	1.57	0.6

由正交实验的极差分析表 11 可知,要制作出外观口感好,冻裂率低,烹煮损失小的速冻水饺,所选因素中对感官评价、冻裂率的影响程度顺序是:添加剂>冷藏温度>面筋含量;对烹煮损失的影响程度顺序是:添加剂>面筋含量>冷藏温度。总的来说,添加剂对速冻水饺的品质影响最大,其他两种因素影响相对较弱,综合三个方面因素的影响,最佳组合应该是 A₁B₂C₂,即湿面筋含量 30%,蔗糖酯为 0.1%,冷藏温度为-20 ℃。

3 结论

通过各种对比实验,速冻水饺生产中,选择湿面筋含量为 30%的面粉(金健牌饺子专用面粉),添加 1%的食盐提高面粉的筋力、10%的淀粉增加面粉的吸水性、0.10%的蔗糖酯作乳化剂,然后加入 47%的水,和面 20 min 后,成型,并在-20 ℃速冻保藏,能得到品质较佳的速冻水饺。

(下转第 62 页)