

文章编号:1673-2383(2018)02-0078-04

网络出版网址: <http://kns.cnki.net/kcms/detail/41.1378.N.20180419.0857.040.html>

网络出版时间:2018-4-19 8:58:08

烫面蒸饼制作工艺及品质特性研究

李雪琴¹, 黄亚飞¹, 苗笑亮², 孟会玲¹

(1.河南工业大学 粮油食品学院,河南 郑州 450001;2.河南省产品质量监督检验院,河南 郑州 450004)

摘要:以烫面蒸饼的感官品质为主要评价指标,研究加水量与加水温度对烫面蒸饼食用品质的影响。结果表明:当加水温度分别在 25℃、70℃、75℃、80℃、85℃、90℃、95℃和 100℃时制作蒸饼的最适加水量分别为 45%、53%、55%、57%、57%、60%、60%和 63%。对不同加水温度条件下制作的烫面蒸饼进行感官评分,结果表明:当加水温度为 90℃、加水量为 60%时制作的烫面蒸饼感官评分最高,食用品质最好。低场核磁共振技术研究表明:随着加水温度的逐渐升高,烫面蒸饼吸附水的含量先升高后降低,当加水温度为 90℃时烫面蒸饼吸附水含量达到最高。通过电镜观察表明水温 90℃时淀粉与蛋白质骨架结合紧密,蒸饼触感柔软。

关键词:烫面蒸饼;工艺;感官评价

中图分类号:TS213.2

文献标志码:B

0 引言

烫面蒸饼是我国具有独特风味的传统食品,是用小米或小麦粉在烫面的基础上,经过汽蒸或烙而制成的面制品。其直径大约 20 cm,厚度 1~3 mm,具有制作方便、口感松软、质薄且透光度高的特点,非常受大众的欢迎^[1]。食用时可以根据自己的喜好包卷不同的菜品,无论是京酱肉丝、北京烤鸭还是各种时令蔬菜,荤素搭配,营养全面,老少皆宜。另外,从健康方面来讲,汽蒸对营养素的破坏较小,而烙和炸由于温度过高营养素损失较大,各种维生素均受到破坏,脂肪也会因高温裂解产生致癌物^[2]。目前,国内外关于烫面蒸饼的研究大多只限于餐饮水平,如油糕、发酵硬壳酥皮芝麻饼、青稞蛋糕等。国内也有关于热烙中式薄饼的老化过程和延缓老化方法的研究^[3],为烫面制品的研究提供了一些依据。谢强等^[4]研究了无锡小笼包面皮的制作工艺,结果表明当和面水温为 80℃时,小笼包面皮感官评分最高。国外研究较多的有印度薄饼、墨西哥薄饼、阿拉伯薄饼、比萨和土耳其薄饼等,对蒸饼的研究较少。本文研究加水量和加水温度对蒸饼感官品质的影响,并进一步研究烫

面蒸饼制作过程中的水分含量和水分迁移特性,从分子角度阐述水温和加水量对热烫面团品质的影响,采用扫描电镜观察分析蒸饼内部微观结构的变化,为提升烫面蒸饼产品品质提供一定的理论基础。

1 材料与amp;方法

1.1 试验材料

特一粉:河南金苑面粉有限公司;食盐:市售。基本配方:面粉 300 g,水 60 g,食盐 3 g。

1.2 仪器与设备

AL204 型电子天平:梅特勒-托利多仪器有限公司;ODA-1HM 型真空和面机:北京欧德奥科技发展有限公司;试验面条机:北京东方孚德技术发展中心;101 型电热鼓风干燥箱:北京市永光明医疗仪器厂;NMR120 核磁共振仪:上海纽迈电子科技有限公司;Quanta-200 型电子扫描显微镜:美国 FEI 公司。

1.3 试验方法

1.3.1 烫面蒸饼的制作工艺

在电子天平上称取 300 g 面粉置于真空和面机和面缸内,加入一定温度的水和 1.0%的食盐,在-0.06~-0.08 MPa 真空度下和面 6 min。面团包上保鲜膜室温醒发 30 min,在压面机上压成 0.7~0.8 mm 的薄片,用模具压成直径 10 cm 的圆形饼坯。在蒸锅内笼屉上放置与饼坯大小相当的瓷碟,

收稿日期:2017-03-14

作者简介:李雪琴(1975—),女,湖北宜昌人,教授,研究方向为面食品加工及品质控制。

设置蒸锅功率为 1 400 W,待蒸汽稳定后,将饼坯平整的放入瓷碟,加盖蒸制 4 min、焖 1 min 后取出冷却至室温,装入自封口袋待测。

1.3.2 烫面蒸饼的感官评价

选择 8 位有经验的感官评价人员组成一个感官评鉴小组。借鉴张东京^[3]及彭琪等^[5]的中式薄饼感官评价方法(表 1),对蒸饼色泽、透明度、弹性、硬度及口感进行感官评价。感官评分的结果取平均值。

表1 烫面蒸饼感官评分标准

评价指标	总分	评分标准
色泽	10	淡黄色 7~<10 分;黄色较深 5~<7 分;黄色深,表面暗淡<5 分
透明度	10	表面光滑透亮 7~<10 分;表面较光滑,透明度低 6~<7 分;表面粗糙,不透明<6 分
强韧性	30	弹性适中,能卷曲,展开无破损 20~<30 分;稍微有弹性,能卷曲展开有破损 10~<20 分;弹性过强或无弹性<10 分
硬度	20	触感柔软适中 15~<20 分;触感稍硬 9~<15 分;触感过硬<9 分
口感	30	口感适中 20~<30 分;口感一般 10~<20 分;口感差<10 分

1.3.3 烫面蒸饼水分含量的测定

根据 GB 5009.3—2010,采用直接干燥法。

1.3.4 烫面蒸饼水分分布状态的测定

取一片 1 g 左右的蒸饼样品,卷成细条,用保鲜膜包裹后放入检测管,置于低场核磁共振检测室进行检测。每个样品重复测定 3 次,最终数据取平均值。

检测参数设定为:采样点数 $T_D=1\ 500$,重复扫描次数 $N_S=16$,弛豫衰减时间 $T_0=1\ 000$ ms。利用 CPMG 脉冲序列测定样品的横向时间弛豫 T_2 。

1.3.5 烫面蒸饼微观结构的观察

先将蒸饼样品在真空冷冻干燥机中进行冷冻干燥,掰开取合适的断面,经离子溅射喷金后置于扫描电子显微镜下观察,选取合适的点进行拍照。

2 结果与分析

2.1 加水温度对烫面蒸饼感官品质的影响

烫面蒸饼的品质受加工工艺中多种因素的影响,预试验的结果表明在烫面蒸饼的制作过程中,加水温度和加水量尤为重要,且不同的加水温度下制作蒸饼的最适加水量是不同的。前期试验中

通过感官评价和质构测定确定了各温度制作蒸饼的最适加水量,即当加水温度分别为 25 ℃、70 ℃、75 ℃、80 ℃、85 ℃、90 ℃、95 ℃和 100 ℃时,制作蒸饼的最适加水量分别为 45%、53%、55%、57%、57%、60%、60%和 63%。在不同加水温度梯度下选择最适加水量制作烫面蒸饼,并对其进行感官评价,结果如表 2 所示。

表2 加水温度对烫面蒸饼感官品质的影响

Table 2 Effect of water temperature on the sensory score of Chinese steamed spring-rolls

水温/℃	色泽	透明度	弹性	感官硬度	口感	总分
25	7.6	7.5	22.8	15.1	18.8	71.8
70	8	7.6	23.5	16.1	21.1	76.3
75	8	8.2	24.1	16.6	21.8	78.6
80	7.8	8.1	24.5	17.1	23.8	81.3
85	8.2	8.4	24.2	17.6	24.8	83.3
90	7.9	8.2	24.6	19.0	25.2	84.8
95	7.98	8.1	24.8	17.6	23.8	82.3
100	7.3	7.2	22.3	17.1	25	78.9

由表 2 可以看到,随着加水温度的升高,烫面蒸饼感官评分先升高再下降,在 90 ℃时蒸饼品质最好,感官评分最高。这可能是因为随着温度的升高,淀粉吸水能力提高,蒸饼具有较好的口感和外观。冷水面团制作的蒸饼感官评分远低于热水面团制作的蒸饼。

2.2 加水温度对烫面蒸饼水分的影响

在不同加水温度下制作的蒸饼的水分含量如图 1 所示。由图 1 可知,随着加水温度的升高,蒸饼水分含量呈现先降低后升高的趋势,85 ℃时水分含量最低,100 ℃时水分含量达到最大值。

烫面蒸饼蒸前水分含量与蒸后水分含量的差值如图 2 所示,蒸饼水分损失量随加水温度的升高呈现出先增大后减小的趋势。其中水温 25 ℃、100 ℃的水分损失量为负值,即蒸后水分大于蒸前水分;水温 75、80、85、90、95 ℃的水分损失量为正值,即蒸后水分小于蒸前水分,且水温 85 ℃时水分损失量最大;水温 70 ℃时蒸前水分含量与蒸后水分含量相差不多,水分损失几乎为 0。一般的蒸制食品蒸后水分含量高于蒸前,但这是在蒸前面坯的水分含量较低,面团没有出现糊化现象的前提下,因此水温 25、70 ℃时蒸饼在蒸制过程中吸收水分促进自身结构的形成及熟化,水分含量升高。另一方面,蒸制过程中随温度升高和气流流动,蒸饼中的水分随之流失,造成水温在 75、80、85、90、95 ℃时蒸饼水分的损失,其中水温 85 ℃时蒸饼的水分损失量最大。

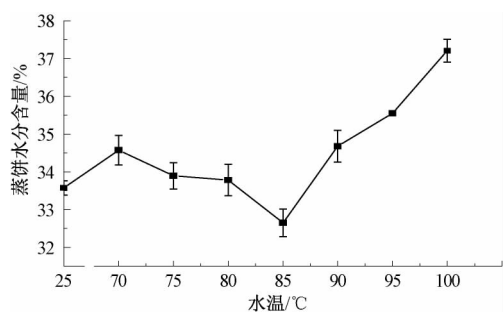


图 1 加水温度对蒸饼水分含量的影响

Fig.1 Effect of water temperature on the moisture content of Chinese steamed spring-rolls

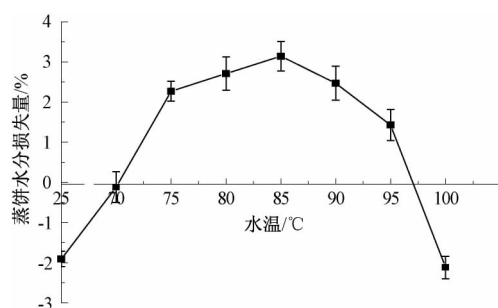
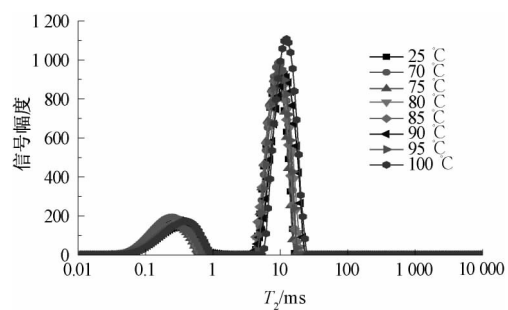


图 2 加水温度对蒸饼水分损失量的影响

Fig.2 Effect of water temperature on water loss rate of Chinese steamed spring-rolls

2.3 加水温度对烫面蒸饼水分分布状态的影响

利用低场核磁共振技术(NMR)研究烫面蒸饼的水分分布状态及不同加水温度下蒸饼水分分布状态的变化,结果如图 3 所示。

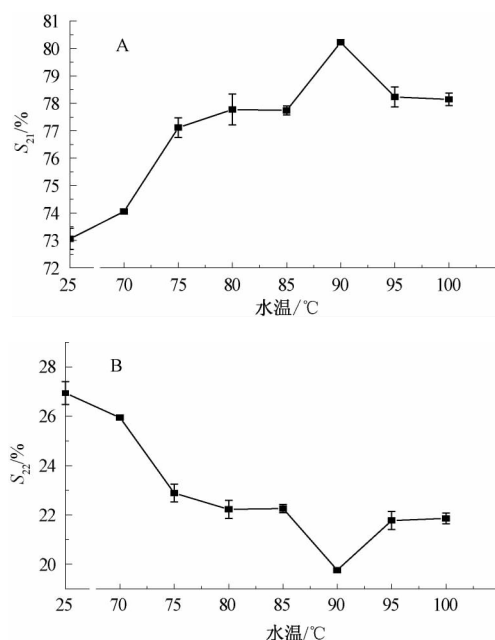
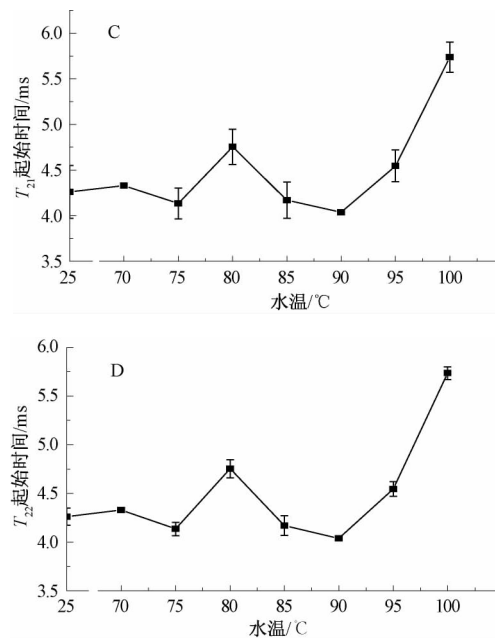
图 3 不同加水温度下蒸饼 T_2 图谱Fig.3 T_2 patterns of Chinese steamed spring-rolls under different water temperatures

由图 3 可以看到, T_2 图谱中出现两个峰 T_{21} 和 T_{22} , 即低场核磁检测得到蒸饼中的水分有两种存在状态。 T_{21} 为结合水, 分布在 0.02~1.15 ms; T_{22} 为吸附水, 分布在 4.00~23.15 ms^[6-8]。

由图 4 可知, 随着加水温度的升高, 蒸饼结合水含量(S_{22})先降低后升高, 吸附水含量(S_{21})先升

高后下降, 且以水温 90 °C 为结合水含量及吸附水含量的转折点。

由图 5 可知, 随加水温度的变化, T_{21} 起始时间波动增大, T_{22} 起始时间先缓慢减小再逐渐增大, 在水温 80 °C 时略微上升, 在水温 90 °C 时最小。说明烫面蒸饼结合水含量下降, 吸附水含量先升高后降低, 水分的流动性整体增强, 水分容易散失。

图 4 加水温度对 S_{21} 、 S_{22} 的影响Fig.4 Effect of water temperature on S_{21} and S_{22} 图 5 加水温度对 T_{21} 峰起始时间及 T_{22} 峰起始时间的影响Fig.5 Effect of water temperature on the start time of peak T_{21} and T_{22}

结合图 4 和图 5 可知,加水温度在 90 ℃以下时吸附水含量逐渐升高且流动性逐渐减小,加水温度为 90 ℃时吸附水含量最高且流动性相对最小,加水温度超过 90 ℃以后吸附水含量逐渐降低且流动性增大。

2.4 烫面蒸饼的微观结构分析

图 6 为不同加水温度下制作的烫面蒸饼的扫描电镜图像,图中接近圆球形或血小板形的大小颗粒即为蒸制后的淀粉颗粒,与淀粉颗粒相粘连并包围淀粉颗粒的结构即为受热凝固的蛋白质,

包括和面时热变性的蛋白质和蒸制过程中凝固的蛋白质^[9-10]。由图 6 可以看出:水温 25 ℃时,淀粉颗粒仍保持光滑的表面,符合一般蒸制食品淀粉形态的特点;水温 70~85 ℃时,淀粉颗粒变形逐渐加剧,颗粒表面黏附着片状的淀粉及丝网状的蛋白质^[11];水温 90 ℃之后,淀粉颗粒已经完全糊化成为片状,与蛋白质骨架紧密地结合在一起,表面光滑细腻。由此可验证 90 ℃时蒸饼持水性好,柔韧兼备,口感最佳。

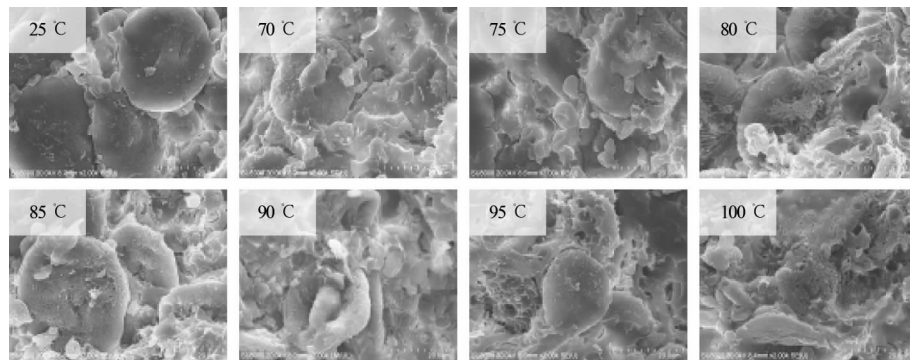


图 6 烫面蒸饼微观结构观察(×2 000 倍)

Fig.6 Microstructure of Chinese steamed spring-rolls (× 2 000 times)

3 结论

在不同加水温度条件下,烫面蒸饼的理化性质不同。通过感官评价,得出烫面蒸饼的最优制作工艺的条件为:加水温度为 90 ℃,加水量为 60%。低场核磁共振技术研究表明:随着加水温度的逐渐升高,烫面蒸饼吸附水的含量先升高后降低,当加水温度为 90 ℃时烫面蒸饼中吸附水含量达到最高;通过电镜观察可知随加水温度升高,淀粉颗粒变形加剧并逐渐暴露于凝固的蛋白结构之外,直至与凝固的蛋白质融为一体。水温 90 ℃时,淀粉颗粒已经完全糊化成为片状,与蛋白质骨架紧密结合在一起,表面光滑细腻,蒸饼触感柔软,与感官评价结果一致。

参考文献:

- [1] 赵龙,李保国.不同工艺条件对热烫面团质构特性的影响[J].食品工业科技,2013,34(4):252.
- [2] 伏开元.刍议我国的传统饮食与人体健康[J].现代养生,2015(10):297.
- [3] 张东京.中式薄饼的老化与保鲜的研究[D].

天津:天津科技大学,2013.

- [4] 谢强,苗淑萍,毛羽扬.小笼包面皮制作工艺研究[J].食品科技,2014,39(11):158-162.
- [5] 彭琪,赵立超,刘欣,等.优质烤鸭面皮加工工艺的研究[J].食品工业科技,2009,30(3):267-269.
- [6] 刘锐,武亮,张影全,等.基于低场核磁和差示量热扫描的面条面团水分状态研究[J].农业工程学报,2015,31(9):288-294.
- [7] 丁雁鑫.基于 NMR 和 MRI 研究木聚糖酶对面团水分迁移及馒头品质影响[D].郑州:河南工业大学,2013.
- [8] 林向阳.核磁共振及成像技术在面包制品加工与储藏过程中的研究[D].南昌:南昌大学,2006.
- [9] LIU R, ZHANG B, ZHANG Y Q, et al. Effect of vacuum mixing on dough texture characteristics with ATR-FTIR microspectroscopy and scanning electron microscopy [C]// Abstracts of 11th Annual Meeting of CIFST, 2014: 465-466.

(下转第 112 页)

Technology, Zhengzhou 450001, China; 2. Jiangsu Collaborative Innovation Center of Modern Grain Circulation and Safety, Nanjing 210023, China)

Abstract: Knowing the damaging ability of insect pest, *Plodia interpunctella* (Hübner), is benefit to the scientific management and guidance to control atmosphere. The changes of insect damaged kernel (IDK), thousand kernel weight (TKW) and fatty acid value (FAV) of wheat infested by first star larvae of *P. interpunctella* was assayed which was stored under condition of 8%, 11%, 14% and 21% of oxygen concentration. The wheat with 12.5% of moisture content was infested by *P. interpunctell* in four first star larvae per kilogarm of grain. Under condition more than 11% of oxygen concentration, it was obvious going up for IDK and down for TKW after seven say infestation. And FAV was going up rapidly after 21 day damaging by the insect. Under condition of 8% of oxygen concentration, IDK was changed a little in 14 day period and going up sharply after 21 day duration. The TKW was changed not too much until 42 day test. FAV was obviously varied after 35 day infested keeping. When orygen concentration being more than 11% *P. interpunctella* can damage wheat distinctly in seven day infestation. The insect damage ability to wheat was inhibited obviously in environment of 11% of oxygen concentration. Under condition of 8% oxygen concentration IDK was increased obviously after three weeks. FAV was increased obviously after one month. TKW was decreased a little more than one month.

Key words: low oxygen; *Plodia interpunctella*; damage ability; wheat

(上接第 81 页)

- [10] 王绍清, 范文浩, 王琳琳, 等. 扫描电子显微镜原位观察可食用淀粉颗粒的超微形貌[J]. 食品科学, 2013, 34(1): 61-64.
- [11] 师俊玲. 蛋白质和淀粉对挂面及方便面品质影响机理研究[D]. 杨凌, 西北农林科技大学, 2001.

THE PRODUCTION PROCESS AND QUALITY CHARACTERISTICS OF CHINESE STEAMED SPRING-ROLLS

LI Xueqin¹, HUANG Yafei¹, MIAO Xiaoliang², MENG Huiling¹

(1. School of Food Science and Technology, Henan University of Technology, Zhengzhou 450001, China

2. Henan Institute of Product Quality Supervision and inspection, Zhengzhou 450004, China)

Abstract: The present study was to investigate the influence of addition amount and temperature of water on the quality of Chinese steamed spring-rolls with the sensory quality as evaluation index. The results showed that when the water temperatures were 25 °C, 70 °C, 75 °C, 80 °C, 85 °C, 90 °C, 95 °C and 100 °C, the optimum water addition amounts of the Chinese steamed spring-rolls were 45%, 53%, 55%, 57%, 60%, 60%, and 63%, respectively. The results of sensory evaluation also showed that when the water temperature was 90 °C and water additive amount was 60%, the prepared Chinese steamed spring-rolls had the highest sensory score. Low field NMR studies showed that with the gradual increasing of the water temperature, the adsorption water content increased firstly and then decreased, which was reached to highest when the water temperature was 90 °C. The results of Electron- microscope scanning showed that when water temperature was 90 °C, the starch was tightly bound to the protein backbone, which might be contribute to the soft quality of the steamed spring-rolls.

Key words: Chinese steamed spring-rolls; process; sensory evaluation