

杏鲍菇风味汤圆的研制

阮进基¹, 王兴亚², 云少君², 冯翠萍²

(1. 山西省卫生健康委卫生监督所, 山西 太原 030045; 2. 山西农业大学 食品科学与工程学院, 山西 晋中 030801)

摘要: 以杏鲍菇粉和糯米粉为主要原料, 加以饮用水和绵白糖等辅料经过优化制得杏鲍菇风味汤圆。以感官评分为评价标准, 经过单因素试验得出杏鲍菇风味汤圆的最佳配方, 之后对杏鲍菇风味汤圆的高径比、失水率及其质构特性进行测定。结果表明, 杏鲍菇风味汤圆的最佳制备配方为糯米粉 50 g, 温度为 25 ℃ 的水 40 g, 杏鲍菇粉 8 g, 绵白糖 20 g。此条件下制得的杏鲍菇风味汤圆软糯可口、品质均一, 具有典型的糯米香气和明显的杏鲍菇风味。相较于纯糯米汤圆, 杏鲍菇风味汤圆的高径比显著升高, 冷冻失水率明显降低, 其硬度、弹性和咀嚼性显著增高, 差异均具有统计学意义($p < 0.05$)。杏鲍菇风味汤圆的制备配方优化, 为其实际应用提供一定的理论依据。

关键词: 杏鲍菇; 汤圆; 配方优化; 品质

中图分类号: TS213.3

文献标志码: A

doi: 10.16693/j.cnki.1671-9646(X).2021.05.038

Study on the Processing Technology of Tangyuan with *Pleurotus eryngii* Flavor

RUAN Jinji¹, WANG Xingya², YUN Shaojun², FENG Cuiping²

(1. Health Supervision Institute of Shanxi Health Commission, Taiyuan, Shanxi 030045, China;

2. College of Food Science and Engineering, Shanxi Agricultural University, Jinzhong, Shanxi 030801, China)

Abstract: In this experiment, *Pleurotus eryngii* powder and glutinous rice flour were used as the main raw materials, and the auxiliary materials such as drinking water and soft white sugar were also added to make tangyuan with *Pleurotus eryngii* flavor. Taking sensory score as evaluation standard, the best preparation formula of tangyuan with *Pleurotus eryngii* flavor was obtained by the single factor experiment. Then the appearance quality (ratio of height to diameter and rate of water loss) and texture property of tangyuan with *Pleurotus eryngii* flavor were determined. The results showed that the best preparation formula of tangyuan with *Pleurotus eryngii* flavor was: glutinous rice powder 50 g, water at 25 ℃ 40 g, *Pleurotus eryngii* powder 8 g and soft white sugar 20 g. Under this conditions, the tangyuan with *Pleurotus eryngii* flavor was soft and glutinous, with uniform quality, typical glutinous rice aroma and obvious flavor of *Pleurotus eryngii*. The results of appearance quality test showed that compared with the pure glutinous rice tangyuan, the ratio of height to diameter of tangyuan with *Pleurotus eryngii* flavor was higher, and the water loss rate was lower. The hardness, elasticity and chewiness of tangyuan with *Pleurotus eryngii* flavor were also higher than those of ordinary glutinous rice tangyuan. All these differences were statistically significant ($p < 0.05$). In this experiment, the formula of tangyuan with *Pleurotus eryngii* flavor was optimized. The results of the experiment could provide a theoretical basis for the practical application.

Key words: *Pleurotus eryngii*; flavor; formulation optimization; quality

0 引言

随着传统食品的产业化, 作为我国传统小吃的汤圆越来越受到消费者的喜爱。传统汤圆的制作工艺大多仍以糯米粉为主, 通过包埋各种馅料使得汤圆的风味及营养值得以改善^[1], 如利用牛油果制作即食汤圆, 制备得到的汤圆口感较好、营养价值较高^[2]。以纯糯米为原料制作汤圆, 因其可消化性差等缺点, 使得发展受到较大限制^[3]。当今, 人们对食品口感及营养性的追求越来越高, 因而在糯米粉的基础

上, 研发出了较多的新型汤圆, 如速冻黑豆汤圆的感官品质得到了改善^[4]; 添加马铃薯全粉制作得的汤圆, 改良了普通糯米汤圆营养价值偏低、可消化性差等缺点^[5]; 而火龙果汤圆的研制, 将热带水果的独特风味添加到汤圆中^[6]。因此, 改善汤圆的风味及其营养性能仍然是新型汤圆制备的主要方向。

杏鲍菇又名刺芹侧耳, 含有丰富的蛋白质、碳水化合物、维生素和矿物质等营养成分^[7]。此外, 杏鲍菇中还富含多糖、甾醇等功能性成分, 使得其具有增强机体免疫功能、降血脂、降血糖、抗氧化等

收稿日期: 2020-09-28

基金项目: 山西省重点研发计划重点项目(201603D21106); 山西农谷建设科研专项项目(SXNGJSKYZX201903)。

作者简介: 阮进基(1965—), 男, 本科, 副主任医师, 研究方向为食品安全与标准。

多种功效^[7-9]。利用杏鲍菇加工新型的食品,其风味及营养特性深受消费者的喜爱,如赖谱富等人^[10]研制的杏鲍菇酥饼色泽金黄、口感酥脆,具有杏鲍菇特有的香味,提高了酥饼的营养价值。聂远洋等人^[11]制作的杏鲍菇复合馒头口感品质较好,易被消费者接受,且与普通馒头相比提高了营养价值。由此可见,杏鲍菇产品的开发同样具有重要的现实意义。

基于此,试验添加杏鲍菇粉制备得到杏鲍菇风味汤圆,同时对其外观品质及质构特性进行测定。以期为实际的生产应用提供一定的理论依据。

1 材料与方法

1.1 材料与仪器

1.1.1 试验原料

糯米粉,天长市天香米粉有限公司提供;杏鲍菇,市售;绵白糖,邢台敬天食品有限公司提供;饮用水。

1.1.2 仪器与设备

AR124CN型电子天平,奥豪斯仪器(常州)有限公司产品;BCD-575WDBI型冰箱,青岛海尔股份有限公司产品;TMS-Pro型专业研究级质构仪,美国FTC(Food Technology Corporation)公司产品。

1.2 试验方法

1.2.1 杏鲍菇风味汤圆的制备

将新鲜杏鲍菇切片后自然干燥,之后进行粉碎并使用60目网筛过滤筛选3次保存待用。参照文献[12],取适量的糯米粉、杏鲍菇粉、绵白糖、饮用水,调制面团后揉捏成型。操作中,将预先称量好的原料进行混合,之后揉捏成质地均匀的面团,再将面团揉搓成直径约1.5 cm的小汤圆放置于平底盆中,用保鲜膜覆盖以防止汤圆干裂。

1.2.2 杏鲍菇风味汤圆制备配方的优化

在预试验得到的配方基础上,每组以糯米粉50 g,饮用水40 g,对不同水平的杏鲍菇粉用量(4, 5, 6, 7, 8 g)、绵白糖用量(12.5, 15.0, 17.5, 20.0, 22.5 g)、和面用水的温度(25, 35, 45, 55, 65 ℃)进行单因素试验,以煮制后成品的感官评分为指标,确定最优配方。

由感官评定小组对汤圆成品的气味、煮制前外观、煮制后外观、口感、黏性等方面进行感官评价。煮制时将汤圆放入沸水中煮制7 min并迅速捞出,为保证汤圆最佳的品质,每次煮制后待汤圆稍微冷却后便立即进行品尝。

杏鲍菇风味汤圆感官评价评分标准见表1。

1.2.3 杏鲍菇风味汤圆外观品质的测定

参照文献[13],对杏鲍菇风味汤圆的高径比和冷冻失水率进行测定。

高径比的测定:将制得的汤圆粉团置于干净整

表1 杏鲍菇风味汤圆感官评价评分标准

项目	评分标准	感官评分/分
气味 (满分20分)	气味协调具有适中的杏鲍菇香气	14~20
	气味协调性一般	7~13
	气味不协调	0~6
煮制前外观 (满分20分)	呈球状无皱裂	14~20
	不均匀或出现皱裂	7~13
	过软不成型或开裂	0~6
煮制后外观 (满分20分)	圆润完整	14~20
	局部变形开裂	7~13
	颗粒破碎	0~6
口感 (满分20分)	软糯可口、甜度协调	14~20
	咀嚼性、甜度口感一般	7~13
	过硬或过软、甜度不协调	0~6
黏性 (满分20分)	不黏牙	14~20
	轻微黏牙	7~13
	黏牙,难以下咽	0~6

洁的平底托盘内,静置10 min后进行测定,以2块三角板相互垂直测定汤圆粉团的高度(h)、直径(d),记录其高径比值(h/d)。

冷冻失水率的测定:将制作好的汤圆放入冰箱中进行速冻(-20 ℃, 48 h),之后测定其失水率。

$$\text{失水率} = \frac{\text{速冻前汤圆的质量} - \text{速冻后汤圆的质量}}{\text{速冻前汤圆的质量}}$$

1.2.4 杏鲍菇风味汤圆质构特性的测定

参照文献[14],对杏鲍菇风味汤圆的质构特性进行测定。将杏鲍菇风味汤圆煮制6 min后迅速于蒸馏水中冷却30 s,沥水后对其硬度、黏附性、弹性及咀嚼性等质构特性进行测定。

1.2.5 统计分析

采用SPSS 17.0软件进行统计分析,结果采用平均值±标准偏差,两组组间比较采用两独立样本t检验,以 $p < 0.05$ 判定为差异具有统计学意义。

2 结果与分析

2.1 杏鲍菇风味汤圆配方的优化

2.1.1 杏鲍菇粉用量对汤圆品质的影响

取糯米粉50 g,饮用水40 g,绵白糖15 g,和面用水温度25 ℃,煮制时间7 min,设置杏鲍菇粉用量为5, 6, 7, 8, 9 g。

杏鲍菇粉用量对杏鲍菇风味汤圆感官评分的影响见图1。

由图1可以看出,随着杏鲍菇粉用量的增加,感官评分逐渐上升,此时汤圆逐渐具有典型的杏鲍菇香气,口感逐渐变好,在8 g时口感与气味最为均衡,咀嚼性较强,更符合大众的口味。杏鲍菇粉用量过少会导致汤圆没有典型香气,口感不佳;杏鲍菇粉添加过多会掩盖糯米的香气,并呈现出粉质的口感,导致感官评分下降。因此,杏鲍菇粉最佳用量为8 g。

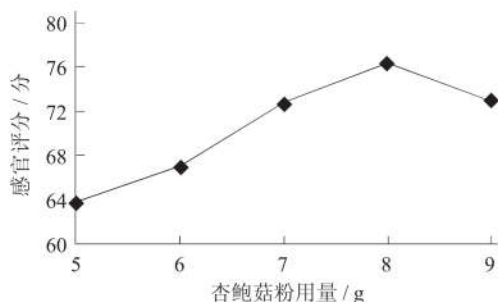


图1 杏鲍菇粉用量对杏鲍菇风味汤圆感官评分的影响

2.1.2 绵白糖用量对杏鲍菇风味汤圆感官品质的影响

取糯米粉 50 g, 饮用水 40 g, 杏鲍菇粉 8 g, 和面用水温度 25 ℃, 煮制时间 7 min, 设置绵白糖用量为 12.5, 15.0, 17.5, 20.0, 22.5 g。

绵白糖用量对杏鲍菇风味汤圆感官评分的影响见图 2。

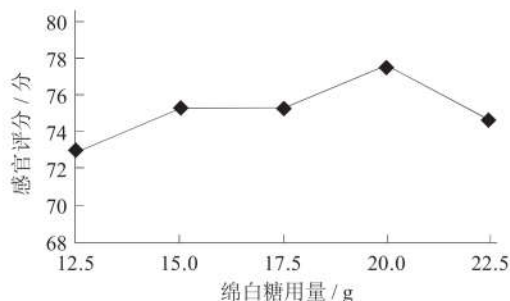


图2 绵白糖用量对杏鲍菇风味汤圆感官评分的影响

由图 2 可以看出, 随着绵白糖用量的增加, 杏鲍菇风味汤圆的感官评分逐渐增高, 当绵白糖用量超过 20 g 时感官评分下降。绵白糖用量过少时, 导致面团甜度较低, 口味不均衡; 绵白糖用量过高, 则会导致汤圆过甜, 部分汤圆出现绵白糖颗粒导致口感下降。因此, 绵白糖最佳用量为 20 g。

2.1.3 和面用水温度对汤圆感官品质的影响

取糯米粉 50 g, 饮用水 40 g, 杏鲍菇粉 8 g, 绵白糖用量 20 g, 煮制时间 7 min, 设置和面用水温度为 25, 35, 45, 55, 65 ℃。

和面用水温度对杏鲍菇风味汤圆感官评分的影响见图 3。

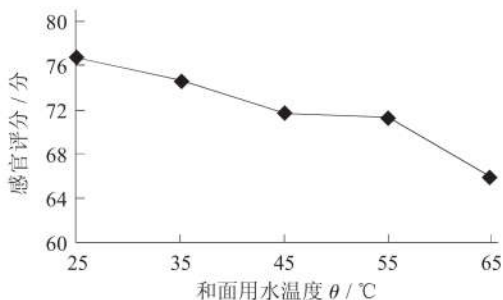


图3 和面用水温度对杏鲍菇风味汤圆感官评分的影响

由图 3 可以看出, 随着和面用水温度的升高, 杏鲍菇风味汤圆感官评分呈下降趋势, 其中变化最为明显的是煮制后外观和口感。随着和面用水温度

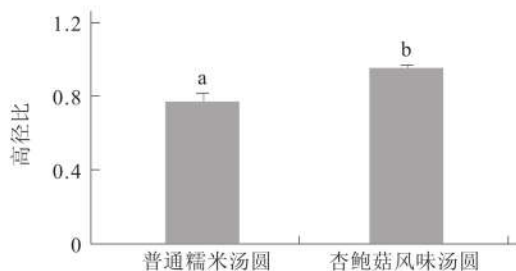
的升高, 汤圆煮制后的外观逐渐出现褶皱与塌陷, 当和面用水温度为 65 ℃ 时, 其煮制后的外观严重褶皱, 表面黏稠, 品尝时口感过于黏软。因此, 最适和面用水温度为 25 ℃。

由以上可知, 杏鲍菇风味汤圆的最佳配方为糯米粉 50 g, 饮用水 40 g 的情况下, 杏鲍菇粉用量为 8 g, 绵白糖用量为 20 g, 和面用水的最佳温度为 25 ℃。

2.2 杏鲍菇风味汤圆的外观品质测定

2.2.1 杏鲍菇风味汤圆高径比的测定

杏鲍菇风味汤圆与普通糯米汤圆的高径比见图 4。



注: 不同字母表示差异具有统计学意义, $p < 0.05$ 。下同

图4 杏鲍菇风味汤圆与普通糯米汤圆的高径比

经测定, 杏鲍菇风味汤圆高径比为 0.96 ± 0.01 , 普通糯米汤圆为 0.77 ± 0.04 , 二者差异具有统计学意义 ($p < 0.05$)。在试验过程中, 面团调制成型后, 可以观察到杏鲍菇风味汤圆颗粒饱满, 在 10 min 内其形态几乎未发生明显变化。而传统糯米汤圆发生了较为明显的塌陷, 颗粒呈椭圆形, 部分呈现饼状。可见杏鲍菇粉的添加使粉团特性发生了改变, 使其韧性变好, 在长时间的放置下汤圆未产生塌陷变形。

2.2.2 杏鲍菇风味汤圆失水率的测定

杏鲍菇风味汤圆与普通糯米汤圆的失水率见图 5。

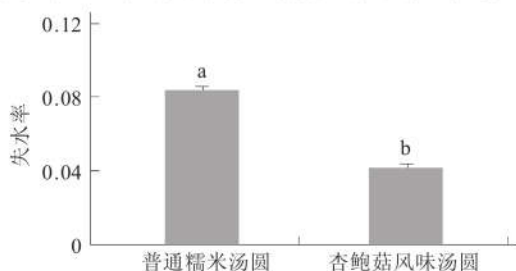


图5 杏鲍菇风味汤圆与普通糯米汤圆的失水率

杏鲍菇风味汤圆的冷冻失水率为 0.043 ± 0.0006 , 而传统糯米汤圆的失水率为 0.085 ± 0.0010 , 二者差异具有统计学意义 ($p < 0.05$)。传统糯米粉汤圆的失水率几乎是杏鲍菇汤圆的 2 倍, 这可能与杏鲍菇纤维含量较大^[15]、吸水性较强有关。这一特性使得杏鲍菇风味汤圆具有更好的保水性, 在贮藏过程中能有效防止汤圆的开裂, 在冻藏中更能保证其原有的风味、性状和口感。

2.3 杏鲍菇风味汤圆的质构特性测定

杏鲍菇风味汤圆与普通糯米汤圆的质构特性见图 6。

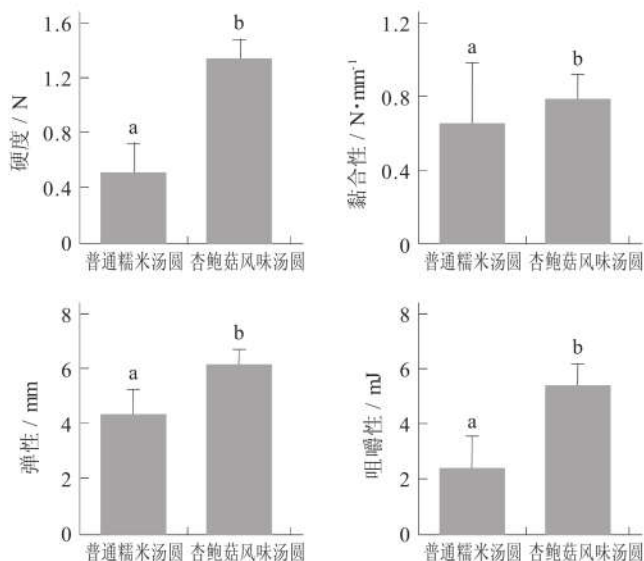


图6 杏鲍菇风味汤圆与普通糯米汤圆的质构特性

由图6可知,与纯糯米汤圆相比,在硬度、弹性和咀嚼性上,杏鲍菇风味汤圆均显著高于普通糯米汤圆。研究表明,食用菌中的亲水胶体、蛋白质、膳食纤维等功能成分能够影响面团的流变特性^[15]。因而,试验中杏鲍菇风味汤圆硬度、弹性及咀嚼性增高,可能与杏鲍菇粉纤维含量较大^[16],吸水性较强有关。同时,其中的蛋白质等成分亦对粉团特性产生了影响,从而影响了杏鲍菇风味汤圆的质构特性。结合之前的高径比及冷冻失水率等指标,可见杏鲍菇粉的添加能够对汤圆粉团的特性产生明显的影响,但是具体的影响机制有待进一步探讨。

3 结论

制备得到了杏鲍菇风味汤圆,其最佳配方为糯米粉50 g,杏鲍菇粉用量8 g,饮用水用量40 g,绵白糖用量20 g,和面用水温度25℃。在此条件下,制备的杏鲍菇风味汤圆气味协调,软糯可口不黏牙,完整无变形,具有典型的糯米香气和独特的杏鲍菇风味,可接受度强。相较于传统纯糯米汤圆,杏鲍菇风味汤圆高径比增高,失水率降低,硬度、弹性及咀嚼性均增加。由此可见,杏鲍菇粉的添加在一定程度上改变了汤圆粉团的特性,其具体影响机制有待进一步探讨。

参考文献:

- [1] 赵蒙姣.不同储藏条件对速冻黑芝麻汤圆品质影响及品质损失率模型构建[D].郑州:河南农业大学,2019.
- [2] 刘苗,宋文英,孙建伟.牛油果即食汤圆加工工艺研究[J].现代食品,2016(6):112-117.
- [3] 李凤霞,陈守江,郑慧芳,等.速冻黑豆汤圆的研制[J].安徽科技学院学报,2012,26(1):41-45.
- [4] 李维,汪静心,杨芳,等.添加马铃薯全粉的汤圆工艺研究[J].农业与技术,2019,39(5):9-12.
- [5] 林丽静,马丽娜,夏文,等.工业化火龙果汤圆加工工艺[J].热带农业工程,2017,41(Z1):62-64.
- [6] Bach F, Helm C V, Bellettini M B, et al. Edible mushrooms: A potential source of essential amino acids, glucans and minerals[J]. International Journal of Food Science and Technology, 2017(11): 2382-2392.
- [7] Liu X N, Zhou B, Lin R S, et al. Extraction and antioxidant activities of intracellular polysaccharide from *Pleurotus sp. mycelium* [J]. International Journal of Biological Macromolecules, 2010(2): 116-119.
- [8] Taofiq O, González-Paramás A M, Martins A, et al. Mushrooms extracts and compounds in cosmetics, cosmeceuticals and nutricosmetics: A review [J]. Industrial Crops and Products, 2016(6): 38-48.
- [9] Yang Z Y, Xu J, Fu Q, et al. Antitumor activity of a polysaccharide from *Pleurotus eryngii* on mice bearing renal cancer [J]. Carbohydrate Polymers, 2013(2): 615-620.
- [10] 赖谱富,陈君琛,钟礼义,等.杏鲍菇酥饼的加工工艺[J].福建农业学报,2016,31(9):971-974.
- [11] 聂远洋,张鹏辉,杨伟,等.杏鲍菇紫薯复合馒头制作工艺研究[J].中国食用菌,2019,38(6):46-49,53.
- [12] 曾习,张旷,汪然,等.方便汤圆的制作工艺研究[J].食品科技,2018,43(9):233-237.
- [13] 周显青,王娟,张玉荣,等.糯米粉组分对速冻汤圆粉团蒸煮特性的影响[J].粮食与饲料工业,2015(10):21-26.
- [14] 雷萌萌,赵蒙姣,艾志录,等.累积积温效应对速冻汤圆品质变化的影响[J].食品科技,2020,45(7):174-179.
- [15] 张艳荣,马宁鹤,刘婷婷,等.香菇粉对干脆面团流变特性及其油脂含量和分布的影响[J].食品科学,2020,41(10):47-52.
- [16] 荣瑞芬,李鸿玉,叶磊,等.杏鲍菇营养及功能成分分析测定[J].亚太传统医药,2007(5):85-87.◇

欢迎订阅 《农产品加工》 欢迎投稿

邮发代号: 22-121 22-19

电 话: 0351-4606085

在线投稿: www.ncpjg.com

投稿邮箱: ncpjgsk@163.com