

不同筋度面粉对洋芋鱼鱼子品质的影响

宋鱼, 冯怀章, 祁岩龙, 徐艳文, 张忆洁

新疆农业科学院综合试验场(乌鲁木齐 830000)

摘要 以低筋、中筋、高筋粉和新鲜马铃薯所制洋芋鱼鱼子的蒸煮特性及质构特性进行分析比较, 结果表明, 放置时间对低筋洋芋鱼鱼子影响最小, 中筋洋芋鱼鱼子影响最大。蒸的方式洋芋鱼鱼子的得率中筋粉>低筋粉≈高筋粉, 煮的方式洋芋鱼鱼子溶出率中筋>高筋>低筋。质构品质发现: 采用蒸制口感均较煮制更具嚼劲。综合评定指标高筋粉洋芋鱼鱼子最佳食用方式蒸制, 中筋粉、低筋粉洋芋鱼鱼子蒸煮方式品质影响不显著。

关键词 不同面粉; 鱼籽; 烹调品质; 质地品质

Effect of Flour with Different Gluten on the Quality of Fish Roe

SONG Yu, FENG Huaizhang, QI Yanlong, XU Yanwen, ZHANG Yijie

Comprehensive Testing Ground, Xinjiang Academy of Agricultural Sciences (Urumqi 830000)

Abstract The cooking and texture characteristics of fish roe made from low gluten, medium gluten, high gluten flour and fresh potato were analyzed and compared. The results showed that the effect of storage time on low gluten fish was the least. Fish roe with medium gluten and taro had the biggest influence. The yield of fish roe with medium gluten flour>low gluten flour≈high gluten flour, In the way of boiling, the dissolution rate of fish roe was medium gluten>high gluten>low gluten. Texture quality discovery: Steaming was more chewy than boiling. Comprehensive evaluation index the best way to eat high gluten flour fish and taro roe. There was no significant effect of different cooking methods on the quality of medium gluten meal and low gluten meal.

Keywords different gluten; fish roe; cooking quality; texture quality

马铃薯又称土豆、山药蛋、洋芋等, 是茄科茄属的一年生草本植物, 块茎可供食用^[1], 是我国重要的粮食作物, 种植面积和产量居世界首位, 成为继稻谷、玉米、小麦之后的第四大粮食作物^[2]。马铃薯营养丰富含有大量的碳水化合物、蛋白质、矿物质、维生素等, 开发利用价值高^[3]。2015年, 农业部启动马铃薯主食产品及产品开发战略^[4-5], 预计在2020年, 我国马铃薯种植面积将会翻倍, 50%以上的马铃薯将会作为主粮消费^[6]。马铃薯鱼鱼子即洋芋鱼鱼子^[7], 是新疆传统特色面食制品, 尤其在昌吉市奇台县普遍食用, 且以大盘鸡洋芋鱼鱼子最为盛名。也可用于炒面、拌面、汤饭的制作成为当地人民主食消费的一种。洋芋鱼鱼子以新鲜马铃薯为原料, 与面粉混合制成, 产品解决了马铃薯全粉成本高、成型难、咬劲差、营养易流失、蒸煮损失严重等问题^[8-10], 目前已有文章研究了采用新鲜马铃薯制作面条, 马铃薯添加量对面条蒸煮特性及TPA的影响^[11], 却没有考虑面粉指标对于面制品的重要性, 面粉的面筋含量和面筋指数是衡量面粉的重要指标, 对面制品的加工具有重要作用^[12]。分别研究低筋、中筋、高筋粉对洋芋鱼鱼子蒸煮特性及TPA影响关系, 旨在探讨不同筋度的洋芋鱼鱼子制品蒸煮方式对产品品质影响, 为后期的理论研究奠定基础。

基金项目: 国家重点研发项目子课题四(2016YFD0401304-04)

1 材料与方法

1.1 材料

高筋小麦粉(青岛星华粮油食品有限公司); 中筋小麦粉(特制一等, 新疆天山面粉集团有限责任公司); 低筋小麦粉(青岛星华粮油食品有限公司); 新鲜马铃薯(费乌瑞它, 购于新疆乌鲁木齐市新联农贸市场)。

1.2 仪器与设备

8QPJ-1切片机(中国艾博公司); TC-1056破壁养生调理专家(日坊多媒体有限公司); HMJ-A35A1和面机(广东小熊电器有限公司); 压面机(金麦丰系列食品机械); 鱼鱼子机(河北省任县金麦丰机械厂的鱼鱼子设备); C22-IH66E8电磁炉(浙江苏泊尔股份有限公司); SZ26B5不锈钢蒸笼(浙江苏泊尔股份有限公司); 3NH色差仪(深圳市三恩时科技有限公司); AL204电子天平(梅特勒-托利多仪器(上海)有限公司); 食品物性仪(美国FTC公司)。

1.3 试验方法

1.3.1 洋芋鱼鱼子的加工工艺流程与操作要点

面粉、打浆马铃薯→和面→醒面→轧面→滚面→定型

①和面: 称取面粉200 g, 按照比例加入打浆好的

马铃薯,使马铃薯占比达到34%,和面10 min。②醒面:室温24℃醒发20 min。③轧面:醒发好的面团通过轧面机,厚度3 mm,宽度25 cm,来回反复轧面10次,使其表面光滑。④滚面:将轧好的面皮滚成直径4 cm的圆柱状备用。⑤定型:面皮通过鱼鱼子机器制成长约6 cm洋芋鱼鱼子。

1.3.2 洋芋鱼鱼子色泽的测定

制好的洋芋鱼鱼子样品使用3 nh色差仪对其进行色泽测定,根据CIELAB表色系统,读取 L^* 、 a^* 、 b^* ,并按式(1)计算色差值 ΔE^{131} ,每组样品重复试验5次,计算平均值。

$$\Delta E = \sqrt{(L^* - L_0^*)^2 + (a^* - a_0^*)^2 + (b^* - b_0^*)^2} \quad (1)$$

式中: L^* 为经蒸煮处理后静置不同时间洋芋鱼鱼子的明暗度指数; a^* 为经蒸煮处理后静置不同时间洋芋鱼鱼子的红绿度指数; b^* 为经蒸煮处理后静置不同时间洋芋鱼鱼子的黄蓝度指数; L_0^* 、 a_0^* 、 b_0^* 为生洋芋鱼鱼子色差值。

1.3.3 洋芋鱼鱼子蒸煮的测定

1) 煮制方式:称取50 g洋芋鱼鱼子,放入盛有2 L开水的烧杯中,加热并保持水的微沸状态,煮制8 min至洋芋鱼鱼子内部硬心消失,测定洋芋鱼鱼子的溶出率。

2) 蒸制方式:称取50 g洋芋鱼鱼子,放入盛有2 L开水的的不锈钢蒸笼中,加热并保持水的微沸状态,蒸制20 min至洋芋鱼鱼子内部硬心消失,测定洋芋鱼鱼子的得率。

$$\text{得率} = (M_2 - M_1) / M_1 \times 100\% \quad (2)$$

式中: M_1 为蒸煮处理前洋芋鱼鱼子的质量,g; M_2 为蒸煮处理后洋芋鱼鱼子的质量,g。

1.3.4 洋芋鱼鱼子质构特性的测定

1) 煮制方式:将5根洋芋鱼鱼子在200 mL开水中煮8 min,捞起后过凉水30 s备用。

2) 蒸制方式:将5根洋芋鱼鱼子在200 mL开水中隔水蒸20 min,取出过凉水30 s备用。

2 min后将上述样品放入质构仪中测试,每次取1根洋芋鱼鱼子平放于载物台上,每个样品做5次平行试验,参数处理采用求平均值的方法。质构(TPA)试验参数设定:力量感应量程25 N,探头回升样品高度15 cm,形变量50%,检测速度30 mm/s,起始力0.03 N,暂停时间1 s。

1.3.5 数据处理与分析

采用Excel和TLpro软件对试验数据进行处理与分析。

2 结果与分析

2.1 洋芋鱼鱼子色泽测定结果

由图1可知,随着放置时间的延长,煮制的低筋

洋芋鱼鱼子色差值 ΔE 变化趋势平缓,表明放置时间对于煮制的低筋洋芋鱼鱼子色泽影响并不明显;蒸制的洋芋鱼鱼子色差值 ΔE 变化先降低后升高,在放置40 min时 ΔE 达到最低值4.85,这表明在蒸制方式下静置40 min的低筋洋芋鱼鱼子色泽最接近低筋生的洋芋鱼鱼子,色泽观感最好,最佳食用方式为蒸制。

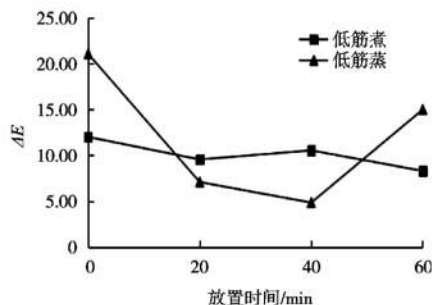


图1 放置时间对低筋洋芋鱼鱼子色泽的影响

由图2可知,前20 min无论煮制、蒸制的中筋洋芋鱼鱼子,色差值 ΔE 较中筋生洋芋鱼鱼子变化都大,20 min之后煮制的中筋洋芋鱼鱼子变化趋势平缓,在静置40 min时 ΔE 达到最低值0.30,蒸制的洋芋鱼鱼子总体呈先降低后升高的趋势,在20 min时 ΔE 达到最低值3.09,总体来说对于中筋洋芋鱼鱼子最佳食用方式应为煮制。

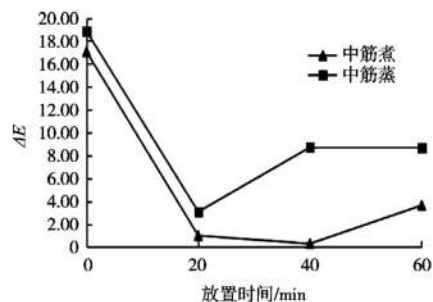


图2 放置时间对中筋洋芋鱼鱼子色泽的影响

由图3可知,放置时间对高筋洋芋鱼鱼子总体都呈先降低后升高的趋势,蒸制的高筋洋芋鱼鱼子在放置20 min时 ΔE 达到最低值1.97,而在煮制40 min时, ΔE 达到最低值5.68,也比蒸制色差值大,所以从整体总体水平来看,高筋洋芋鱼鱼子采用蒸制对产品色泽保护效果最佳。

综合图1~图3的结果可知,放置时间对低筋洋芋鱼鱼子色泽的影响变化最小,并在蒸制放置40 min时 ΔE 达到最低值4.85。放置时间对中筋洋芋鱼鱼子色泽影响变化最大。蒸煮方式来说低筋、高筋应采用蒸制,中筋采用煮制最佳。

2.2 洋芋鱼鱼子蒸煮测定结果

由图4可知,洋芋鱼鱼子蒸的方式得率对低筋粉、

高筋粉影响效果不显著,对中筋粉影响最大,中筋粉得率最低0.02,洋芋鱼鱼子煮的方式溶出率影响效果中筋>高筋>低筋,综合来看,低筋粉最佳食用方式煮制,中筋粉、高筋粉蒸制。

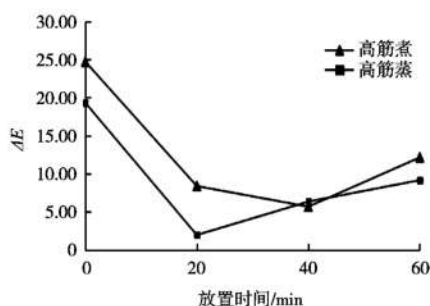


图3 放置时间对高筋洋芋鱼鱼子色泽的影响

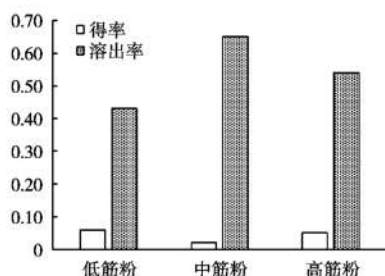


图4 不同筋度洋芋鱼鱼子蒸煮测定结果

2.3 洋芋鱼鱼子质构测定结果

由图5可知,与低筋生洋芋鱼鱼子相比,低筋蒸制、煮制在内聚性、弹性、回复性指标上差异不显著,硬度、胶黏性、咀嚼性低筋蒸均高于低筋煮,硬度差值3.2;胶黏性2.4;咀嚼性差值最大4.1,这表明对于低筋粉的洋芋鱼鱼子在食品物性指标上蒸制的在口感上要更有嚼劲。

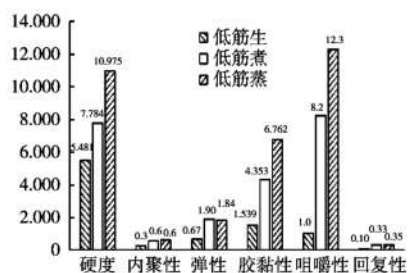


图5 低筋粉洋芋鱼鱼子TPA测定结果

由图6可知,与中筋生洋芋鱼鱼子相比,中筋蒸制、煮制在内聚性、弹性、回复性指标上差异不显著,硬度、胶黏性、咀嚼性中筋蒸均高于中筋煮,硬度差值5.4;胶黏性4.2;咀嚼性差值最大8.0,这表明对于中筋粉的洋芋鱼鱼子在食品物性指标上蒸制的在口感上要更有嚼劲。

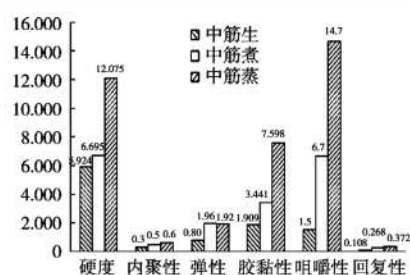


图6 中筋粉洋芋鱼鱼子TPA测定结果

由图7可知,与高筋生洋芋鱼鱼子相比,高筋蒸制、煮制在内聚性、弹性、回复性指标上差异不显著,硬度、胶黏性、咀嚼性高筋蒸均高于高筋煮,硬度差值5.4;胶黏性3.9;咀嚼性差值最大7.2,这表明对于高筋粉的洋芋鱼鱼子在食品物性指标上蒸制的在口感上要更有嚼劲。

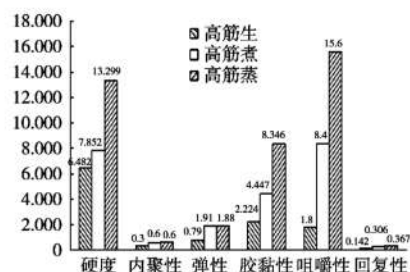


图7 高筋粉洋芋鱼鱼子TPA测定结果

综合图5~图7的结果可知,无论低筋、中筋、高筋洋芋鱼鱼子蒸制都比煮制口感更劲道有嚼劲,中筋洋芋鱼鱼子效果最为显著。

3 结论

马铃薯洋芋鱼鱼子为新疆特色食品,利用马铃薯鲜薯制作主食也被关注,分别考察低筋、中筋、高筋洋芋鱼鱼子蒸煮方式对品质的影响。色泽品质分析发现,放置时间对低筋洋芋鱼鱼子影响变化最小,对中筋洋芋鱼鱼子影响变化最大。得率溶出率品质发现,洋芋鱼鱼子蒸的方式得率对低筋粉、高筋粉影响效果不显著,对中筋粉影响最大,中筋粉得率最低0.02,洋芋鱼鱼子煮的方式溶出率影响效果中筋>高筋>低筋。质构品质分析发现,无论低筋、中筋、高筋洋芋鱼鱼子蒸制都比煮制口感更劲道有嚼劲。综合评定指标来看,高筋粉最佳食用方式蒸制,中筋粉、低筋粉蒸煮均可。

参考文献:

- [1] 王乐,黄峻榕,张宁,等. 马铃薯面条制作工艺及品质研究[J]. 食品研究与开发, 2017, 1: 18.
- [2] EZEKIEL R, SING N, SHARMA S, et al. Beneficial phytochemicals in potato—a review[J]. Food Research International, 2013, 50(2): 487–496.

响应面法优化超临界CO₂萃取油莎豆油及理化性质分析

段蕾, 于化鹏, 韩墨, 程珊, 吴修利*

长春大学食品科学与工程学院 (长春 130022)

摘要 以油莎豆为原料, 采用超临界CO₂萃取法制取油莎豆油。在单因素试验基础上, 选择萃取釜压力、萃取釜温度、萃取时间为考察因素, 通过响应面法, 建立二次多项数学模型, 对试验工艺条件进行优化, 同时对所得油脂进行理化性质以及脂肪酸分析。结果表明: 萃取釜压力30 MPa, 萃取釜温度47 °C, 萃取时间188 min, 油脂得率最高为24.90%。油莎豆油酸价0.54 mg/g、皂化值180.39 mg/g、碘值93.10 g/100 g、过氧化值0.023 g/100 g, 不饱和脂肪酸含量高达78.171%。

关键词 油莎豆油; 超临界CO₂萃取; 响应面分析法; 理化性质; 脂肪酸组成

Optimization of Supercritical CO₂ Extraction of *Cyperus esculentus* Oil by Response Surface Methodology and Analysis on Fatty Acids

DUAN Lei, YU Huapeng, HAN Mo, CHENG Shan, WU Xiuli*

College of Food Science and Engineering, Changchun University (Changchun 130022)

Abstract *Cyperus esculentus* oil was prepared by supercritical CO₂ extraction method. Based on single factor test, the extraction kettle pressure, extraction kettle temperature and extraction time were selected as the investigation factors. Through the response surface method, a quadratic multiple mathematical model was established to optimize the experimental process conditions. The physicochemical properties and fatty acids of the oil were analyzed. The results showed that the pressure of the extraction kettle was 30 MPa, the temperature of the extraction kettle was 47 °C, the extraction time was 188 min, and the highest oil yield was 24.90%. The acid value of *Cyperus esculentus* oil was 0.54 mg/g, the saponification value was 180.39 mg/g, the iodine value was 93.10 g/100 g, the peroxide value was 0.023 g/100 g, and the unsaturated fatty acid content was as high as 78.171%.

Keywords *Cyperus esculentus* oil; supercritical CO₂ extraction; response surface analysis; physicochemical properties; fatty acid composition

油莎豆 (*Cyperus esculentus*) 别名油莎草、洋地栗, 多年生草本油料作物, 原产于非洲东北部, 是一种优质、高产、综合利用价值很高的粮、油、饲、肥多用型经济作物, 具有广泛的应用价值^[1-2]。油莎豆油脂含量丰富 (20%~35%), 在当前油料作物紧张的社会背景下, 推广新型油料作物尤为重要。油脂的提取是推广油莎豆油的基础, 常见的油脂提取技术有机械

压榨法、索氏提取法、水酶法、超声、微波辅助法^[3-5]等, 近年超临界CO₂萃取法被应用于油脂的提取, 相对于传统提取方法, 超临界CO₂萃取法作用温度低, 可较好保存油脂中活性物质, 并且萃取剂为CO₂, 具有安全环保的优点。试验采用响应面法优化超临界CO₂萃取油莎豆油工艺, 并对油脂进行理化性质及脂肪酸分析, 旨在为工业化生产实践提供理论依据。

- [3] AGUSTIN J. Variations in the nutritional composition of fresh potatoes[J]. Journal Food Science, 1975, 40(6): 1295-1299.
- [4] 新华社. 我国将马铃薯作为主粮进行产业开发[J]. 中国食品学报, 2016, 2: 24.
- [5] 陈萌山, 王小虎. 中国马铃薯主食产业化发展与展望[J]. 农业经济问题, 2015, 12: 4-11.
- [6] 李梅, 田世龙, 陈建新, 等. 应用鲜薯为原料的马铃薯面条加工研究[J]. 农产品加工业, 2015, 38: 23-27.
- [7] 张俊, 于洋, 张忆洁, 等. 一种适用于马铃薯主食快餐芋鱼鱼的风味骨汤包[J]. 农村科技, 2019(2): 53-54.
- [8] 丁瑞琴, 赖谱富, 张思耀, 等. 花色面条品质改良剂和加工

- 工艺的探讨[J]. 粮油加工, 2009(1): 87-90.
- [9] 陆婷婷, 李保国. 马铃薯全粉及其面条制品加工研究进展[J]. 食品与发酵科技, 2017, 53(3): 102-105.
- [10] 杨曼倩, 董全. 马铃薯全粉加工技术及应用研究进展[J]. 粮食与油脂, 2017, 30(2): 7-11.
- [11] 施建斌, 蔡沙, 隋勇, 等. 鲜马铃薯面条的制备工艺研究[J]. 湖北农业科学, 2017, 56(23): 4582-4583.
- [12] 张晓燕, 陆启玉, 蔡凤仪, 等. 面粉面筋数量和质量与鲜湿面条品质的关系[J]. 河南工业大学学报, 2006, 27(2): 25-28.
- [13] 王海鸥, 谢焕雄, 陈守江, 等. 不同干燥方式对柠檬片干燥特性及品质的影响[J]. 农业工程学报, 2017, 33(14): 292-299.