

不同脱盐方式卤鱼风味的变化研究

徐爽¹, 张 愨^{*1}, 陈慧芝¹, 王拥军², 徐丰民²

(1. 江南大学 食品学院, 江苏 无锡 214122; 2. 浙江严州府食品有限公司, 浙江 杭州 310014)

摘要: 以感官评定、质构等指标初步研究了静水处理、真空反渗透、振荡处理、扎孔处理等不同方式对咸鱼进行脱盐处理后, 卤鱼风味的变化情况。研究表明: 不同脱盐方式提高了脱盐速率, 有利于营养物质的保持, 同时能较好地去除异味, 但对鱼香味均有一定的负面影响。振荡处理法以及添加质量分数 1.5% 海藻糖浸泡+扎孔+振荡处理法能较好的保持鱼块风味的脱盐方法。

关键词: 脱盐; 风味; 感官评定; 质构

中图分类号: TS 254 **文献标志码:** A **文章编号:** 1673—1689(2013)07—0713—05

Study on the Flavor Changes of Marinated Fish with Different Desalting Methods

XU Shuang¹, ZHANG Min^{*1}, CHEN Hui-zhi¹, WANG Yong-jun², XU Feng-min²

(1. School of Food Science and Technology, Jiangnan University, Wuxi 214122, China; 2. Zhejiang Yanzhoufu Food Company, Hangzhou 310014, China)

Abstract: In this paper, the flavor changes of marinated fish with different desalting methods were mainly investigated based on the sensory evaluation and determination of texture. The different desalting method were clear water immersion, desalting agent, pricking, oscillation and vacuum reverse infiltration. The experiment results showed that the different ways of desalination could improve the desalting rate and also were beneficial to keep the nutrition of fish; however they all had negative effects on the fish flavor in a way. The oscillation and the mixed way of "adding 1.5% trehalose+pricking+oscillation" were effective desalination treatment based on the flavor of sensory evaluation.

Keywords: desalination, flavor, sensory evaluation, texture

草鱼肉性味甘、温、无毒, 有暖胃和中之功效, 肉质肥嫩, 味道鲜美, 含有丰富的蛋白质、脂肪及矿物质元素。长期以来, 淡水鱼加工非常薄弱, 制约了淡水养殖业的发展。因此对其进行深加工, 充分利用

淡水鱼资源, 开发优质高蛋白食品显得非常重要^[1]。在众多加工方式中, 卤制优点突出, 而脱盐则是草鱼干卤制之前的重要加工工序。由于草鱼干容易在脱盐过程中变质, 进而影响后续生产, 直接关系卤

收稿日期: 2012-10-13

基金项目: 国家 863 计划项目(2011AA100802)。

* 通信作者: 张 愨(1962—), 男, 浙江平湖人, 工学博士, 教授, 博士研究生导师, 主要从事农产品加工与贮藏研究。Email: min@jiangnan.edu.cn

鱼的最终风味,因此研究不同脱盐方式对卤鱼风味的变化有重要应用价值。此外,作者对不同脱盐方式下卤鱼的风味变化进行初步研究,为实际生产中更好提升卤鱼品质提供一定依据,也为后期深入开展如何保持并提升卤鱼风味的研究打下基础。

1 材料与方法

1.1 实验材料与试剂

市售半干草鱼咸干:购于无锡天鹏食品城。初始盐质量分数为 9.67%,水分质量分数为 62.42%。

考马斯亮兰 G250,磷酸,无水乙醇:均为分析纯。海藻糖,山梨糖醇:均为食品级。

1.2 仪器与设备

PB203-N 电子天平:上海天平仪器厂产品;DKZ-450B 型电热恒温振荡水槽:上海森信实验仪器有限公司产品;循环水式多用真空泵 SHB-III A:上海豫康科教仪器设备有限公司产品;CHROMA METER CR-400 色差计:柯尼卡美能达(中国)投资有限公司产品;WAY-2W 阿贝折射仪:上海精科公司产品;TA-XT plus 型质构分析仪:英国 Stable Micro Systems 公司产品。

1.3 实验方法

将半干咸鱼按要求进行去头、去内脏和去鱼鳞,切块修边至 2.5 cm×4.0 cm,参考万娟等设计的不同脱盐方法^[1],结合实际情况,选择实验条件对草鱼干进行脱盐实验表明,在 30 ℃、水料体积质量比为 10 mL/g 时脱盐 180 min 达到平衡,脱盐时间较短,鱼体质构保全较好,勿需中途换水,脱盐结束鱼干可直接用于加工,无需再添加盐。作者将实验的水料体积质量比定为 10 mL/g,按照不同的脱盐方法进行脱盐。

1.3.1 清水浸泡 将修边后的鱼块放入容器内,内装蒸馏水,使料液质量体积比为 1 g:10 mL,浸泡 6 h,每隔 1 h 测定鱼块的含盐量,浸泡液的可溶性蛋白质质量分数。

1.3.2 添加脱盐剂浸泡 在料液质量体积比为 1 g:10 mL 的浸泡液中添加一定浓度的水分保持剂作为渗透调节剂,浸泡 2 h,选择出能增加食盐的外渗量的脱盐剂。每隔 1 h 测定浸泡液的电导率,可溶性蛋白质质量分数和色差。

1.3.3 扎孔处理 在不影响鱼块品质的前提下,用小细针对鱼块进行扎孔处理,正反面扎 3×4 个孔。

放入清水中使料液质量体积比为 1 g:10 mL,浸泡 6 h,每隔 1 h 测定鱼块的含盐量,浸泡液的可溶性蛋白质质量分数。

1.3.4 振荡处理 将修边后的鱼块放入电热恒温振荡水槽,频率为 60 Hz(每 1 秒左右振荡 1 次),共 6 h,每隔 1 h 测定鱼块的含盐量,浸泡液的可溶性蛋白质质量分数。

1.3.5 真空反渗透处理 将修边后的鱼块放入装有蒸馏水的抽滤瓶中,将抽滤瓶的漏斗换成橡胶塞,使用循环水式多用真空泵,接通后抽真空,进行真空反渗透,真空压力表显示为-0.09 MPa,作用 6 h,每隔 1 h 测定鱼块的含盐量,浸泡液的可溶性蛋白质质量分数。

1.3.6 添加脱盐剂浸泡+扎孔处理 章银良研究表明:在盐渍溶液中添加适宜浓度海藻糖可加速食盐的扩散^[2]。同时,海藻糖作为一种食品添加剂,具有良好的抗冻保湿作用及抑制脂肪酸败功效,可以应用在畜禽肉水产加工品中^[3]。在不影响鱼块品质的前提下,用小细针对鱼块进行扎孔处理,正反面扎 3×4 个孔。放入添加质量分数 1.5%海藻糖的浸泡液中,料液质量体积比为 1 g:10 mL,浸泡 6 h,每隔 1 h 测定鱼块的含盐量,浸泡液的可溶性蛋白质质量分数。

1.3.7 添加脱盐剂浸泡+扎孔+振荡处理 在不影响鱼块品质的前提下,用小细针对鱼块进行扎孔处理,正反面扎 3×4 个孔。放入添加质量分数 1.5%海藻糖的浸泡液中,料液质量体积比为 1 g:10 mL,放入电热恒温振荡水槽,频率为 60 Hz(每 1 秒左右振荡 1 次),共 6 h 每隔 1 h 测定鱼块的含盐量,浸泡液的可溶性蛋白质质量分数。

1.4 实验测定方法

1.4.1 盐质量分数的测定 SC/T3011-2001 水产品中盐分测定标准中炭化浸出法。

1.4.2 浸泡液可溶性蛋白质质量分数测定 考马斯亮蓝 G250 比色法^[4]。

1.4.3 感官评定 感官评定组由 10 人组成(5 男 5 女),评定前,先进行多次对风味描述的一致认定与培训,然后对每个样品的外观、风味特征(腥味、鱼香味、异味、腐败味、酸味)、组织构成与喜好度进行 5 分制评分^[5],其中 1 代表不可接受,5 代表接受度很高,其中风味评定标准见表 1。

表 1 不同脱盐方式所得鱼块风味评定标准

Table 1 Assessment standards for fish samples of different desalting methods

评分	腥味	鱼香味	异味	腐败味	酸味
1	腥味很重,难以接受	无香味	有明显异味(杂味)	腐败味重,令人讨厌	酸味较重,令人厌恶
2	腥味较重	较弱鱼香味	异味较重但半数人能接受	有明显腐败味,多数人无法接受	酸味较重,大部分人不接受
3	腥味一般,比较能接受	能明显感到鱼香味	有一些杂味	腐败味能感觉到,少数人不接受	能感觉到酸味,可接受
4	腥味很弱	鱼香味较重	杂味很弱,影响微弱	略有腐败味	酸味较弱
5	无腥味	鱼香味浓郁	无杂味	无腐败味	无酸味

2 结果与分析

2.1 不同脱盐方式对鱼块盐质量分数变化的影响

对图 1 进行总体分析,可发现扎孔处理、振荡处理、真空反渗透和另两种复合脱盐方式在脱盐速率和程度上均优于清水浸泡。脱盐 1 h 后,6 条曲线均呈明显下降趋势,且真空反渗透法对应曲线的斜率最大,即脱盐时间 1 h,真空反渗透脱盐效果最好,由图得,此时添加质量分数 1.5%海藻糖浸泡+扎孔+振荡处理脱盐法与振荡脱盐法效果次之。之后阶段中,各曲线下下降趋势不同程度趋于平缓,最终均在 6 h 处接近稳定。使鱼块盐质量分数降至 3%,不同脱盐方式所需时间分别约为:静水浸泡法 4.3 h,真空反渗透法 1 h,振荡处理法 1.8 h,扎孔处理法 3.4 h,质量分数 1.5%海藻糖浸泡+扎孔处理法 2.5 h,质量分数 1.5%海藻糖浸泡+扎孔+振荡处理 1.5 h。因此,以鱼块含盐量至质量分数 3%为标准,各处理方式脱盐效率排名为真空反渗透>添加海藻糖浸泡+扎孔+振荡处理>振荡处理>添加海藻糖浸泡+扎孔处理>扎孔处理>静水处理。

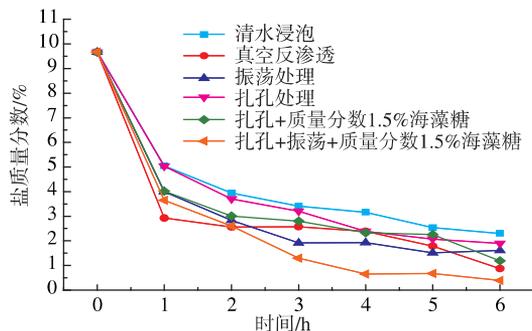


图 1 不同处理方式对鱼块盐质量分数的影响

Fig. 1 Effect of different desalting treatment on salt content of fish

2.2 不同脱盐方式对浸泡液中可溶性蛋白质质量分数的影响

鱼干中蛋白质质量分数一定程度影响鱼的风味。随着脱盐过程的进行,鱼块组织中的盐离子浓度不断下降,鱼肉所含水溶性和盐溶性蛋白物质逐渐渗出到浸泡液中。故可通过浸泡液中可溶性蛋白质质量分数分析营养成分的流失量。采用考马斯亮蓝 G-250 染料染色法对浸泡液中蛋白质进行测定,在 595 nm 波长处测定溶液的吸光度,标准蛋白质在 10~80 g/mL 之间呈现良好的正相关线性关系^[4]。

结果如图 2 所示,真空反渗透组在各阶段数据均明显高于其他各组,此法相比其他方法在脱盐处理相同时间情况下蛋白质流失情况最为严重。因此对鱼肉的真空反渗透处理中,需避免长时间处理。选取鱼肉含盐量为质量分数 3%时的各组情况进行分析,对应处理时间真空反渗透 1 h,振荡处理 1.8 h,扎孔处理 3.4 h,添加质量分数 1.5%海藻糖浸泡+扎孔处理 2.5 h,添加质量分数 1.5%海藻糖浸泡+扎孔+振荡处理 1.5 h 时的吸光值分别为:0.52,0.41,0.79,0.50,0.44,均低于清水处理 4.3 h 时对应的吸光值 0.87,说明达到目标脱盐程度时,除清水浸泡外的各种脱盐方式造成的鱼肉中可溶性蛋白流失均低于清水浸泡组,其中振荡脱盐法水溶性与盐溶性蛋白损失最少,质量分数 1.5%海藻糖浸泡+扎孔+振荡处理 1.5 h 复合处理法次之。这些方式在利于提升脱盐速率的同时还可有效减少鱼块中部分营养物质的流失,更好保持风味。

2.3 感官评定分析

选用不同脱盐方式使鱼块达到相同含盐量,经过前期试验分析,使鱼块含盐量降至质量分数 3%品质较好。

样品 a 号:无处理;样品 b 号:静水处理 4.3 h;样品 c 号:真空反渗透 1 h;样品 d 号:振荡处理 1.8

h; 样品 e 号: 扎孔处理 3.4 h; 样品 f 号: 添加质量分数 1.5% 海藻糖浸泡+扎孔处理 2.5 h; 样品 g 号: 添加质量分数 1.5% 海藻糖浸泡+扎孔+振荡处理 1.5 h。

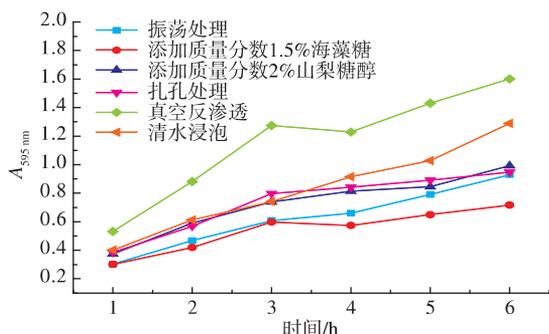


图 2 不同处理方式对浸泡液中可溶性蛋白质质量分数的影响

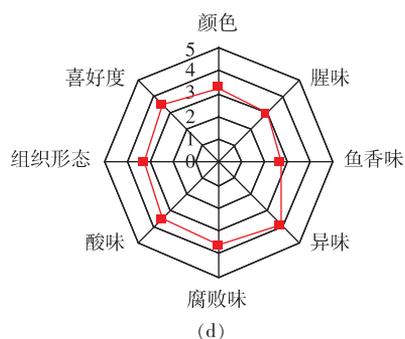
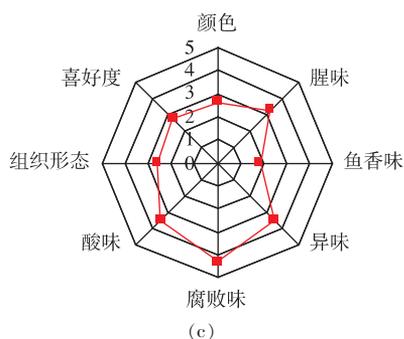
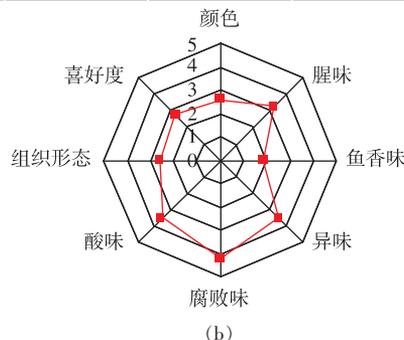
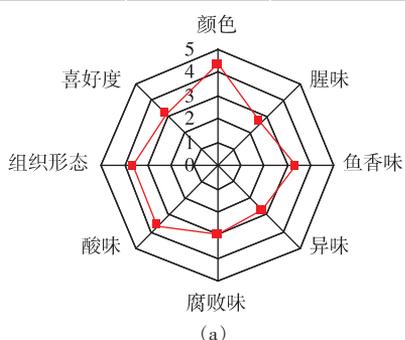
Fig. 2 Effect of different desalting treatments on soluble protein content of soak liquid

根据感官评定结果, 见表 2, 可以发现样品的颜色 a 号最佳, 而分析风味的特性, 腥味评分最佳为 f 号与 g 号, 鱼香味评分最佳为 a 号, 异味评分最佳是 d 号, 腐败味评分最佳为 b 号, 酸味评分最佳为 c 号, 组织紧密度 g 号最佳, 喜好度评分最佳为 g 号。由于 a 号未经任何处理, 故较好保持了鱼块本身的色泽与鱼香味, 同时导致腥味亦最重, 而 f 号与 g 号样品为多种处理方法的组合, 对于去除鱼本身的腥味可能有一定效果。不同形式的脱盐, 对鱼香味均有一定的负面影响, 但对减少异味有积极作用。图 3 是 7 种样品单独的较直观感官评价结果, 数据点距离中点越远, 表明该项感官评定分值越高。

表 2 不同脱盐方式样品感官评定最终结果

Table 2 Final results of sensory evaluation from the samples of different desalting methods

编号	颜色	腥味	鱼香味	异味	腐败味	酸味	组织形态	喜好度
a	4.38±0.74	2.63±0.74	3.38±0.90	2.75±0.89	3.00±0.93	3.63±0.92	3.63±0.90	3.13±0.99
b	2.63±0.92	3.25±0.98	1.88±0.64	3.50±0.93	4.25±0.71	3.50±0.53	2.63±0.52	2.75±0.46
c	3.63±0.74	3.00±0.93	2.38±0.92	3.00±0.76	3.75±0.71	3.88±0.64	3.00±0.53	2.75±0.89
d	3.25±0.71	3.00±0.76	2.75±0.46	3.88±0.64	3.63±0.86	3.50±0.93	3.25±0.86	3.50±0.76
e	2.5±0.53	3.05±0.53	3.00±0.93	3.38±0.74	3.00±0.94	3.38±0.74	2.50±0.53	2.88±0.83
f	2.00±0.93	3.63±0.89	2.38±0.89	2.88±0.83	2.88±0.71	3.25±0.89	3.13±0.83	2.50±0.76
g	2.50±0.53	3.63±0.92	2.38±0.74	3.38±0.52	3.63±0.74	3.75±0.71	4.13±0.99	3.63±0.71



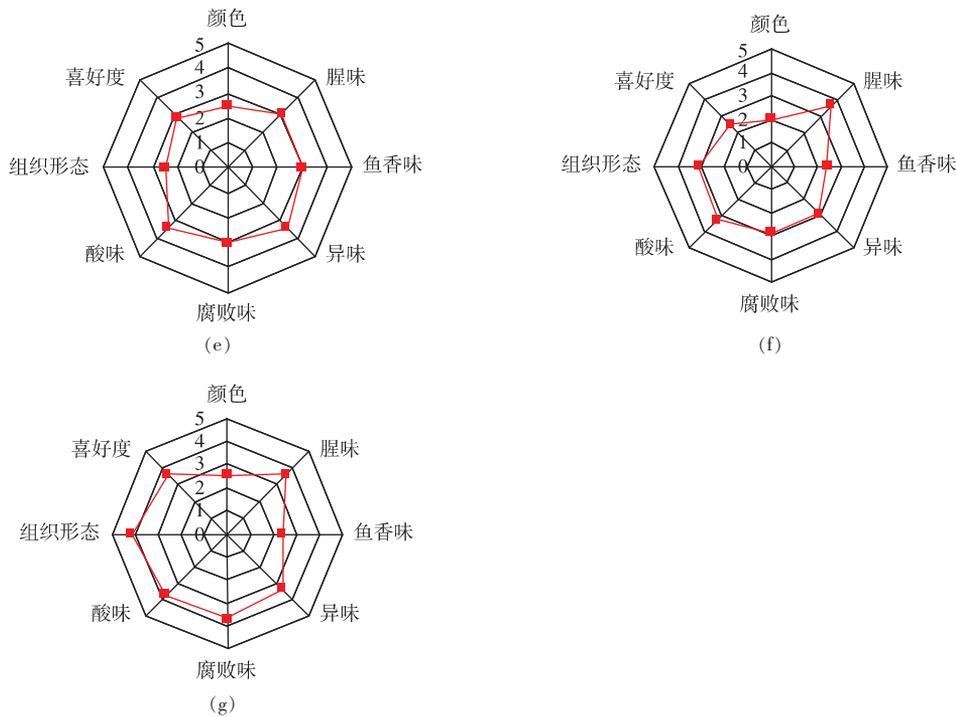


图3 不同脱盐方式的鱼块样品的感官评定结果

Fig. 3 Results of sensory evaluation from the samples of different desalting methods

3 结论

1) 达到相同含盐量时不同脱盐方式的可溶性蛋白质流失均比静水浸泡要低,即这些脱盐方式不仅有利于提高脱盐速率,且因脱盐速度加快有利于营养物质的保持,减少了鱼块营养物质在脱盐过程中的损失。

2) 质量分数 1.5%海藻糖处理组的鱼块可溶性蛋白质及总营养物质损失较少,海藻糖有利于鱼块

的营养物质保持,脱盐后的鱼块品质保持较好。

3)不同形式的脱盐,对鱼香味均有一定的负面影响,但对减少异味有积极作用。因原材料本身无法保证取自完全相同部位,组织特性有差异,对实验结果有影响。

4)综合脱盐速率以及感官评定结果,发现振荡方法以及添加质量分数 1.5%海藻糖浸泡+扎孔+振荡处理法是能保持鱼块风味基础上较好的脱盐方法。

参考文献:

- [1] 万娟,张懋,王拥军,等. 草鱼咸干的脱盐与卤鱼加工风味的研究[J]. 食品与生物技术学报,2012,31(5):525-530.
WAN Juan,ZHANG Min,WANG Yong-jun,et al. Study on the desalination of dried grass carp and the flavor research of marinated fish[J]. **Journal of food science and biotechnology**,2012,31(5):525-530.(in Chinese)
- [2] 章银良. 海鳗腌制加工技术的研究[D]. 无锡:江南大学,2007.
- [3] 刘晓娟,田强,王成福. 海藻糖的功能及在食品中的应用[J]. 中国食物与营养,2008(1):27-28.
LIU Xiao-juan,TIAN Qiang,WANG Cheng-fu. The function of trehalose and its application in food [J]. **Food and nutrition in China**,2008(1):27-28. (in Chinese)
- [4] 孙士青,王少杰,李秋顺,等. 考马斯亮蓝法快速测定乳品中蛋白质含量[J]. 山东科学,2011,24(6):53-55.
SUN Shi-qing,WANG Shao-jie,Li Qiu-shun,et al. Coomassie brilliant blue method based protein content determination in milk [J]. **Shang Dong science**,2011,24(6):53-55. (in Chinese)
- [5] 吴海燕,杨磊,李思东,等. 复合发酵剂对咸鱼风味品质的影响[J]. 广州化工,2010,38(6):73-76.
WU Hai-yan,YANG Lei,LI Si-dong,et al. Effects of mixed starter cultures on the quality of fermented cured fish [J]. **Guang Zhou chemical industry**,2010,38(6):73-76.(in Chinese)