

醋渍处理对养殖鲈鱼理化性质的影响

焦 梅,李蓓蓓,聂小华,刘书来,丁玉庭

(浙江工业大学生物与环境工程学院,浙江杭州,310014)

摘 要 研究了醋渍处理对养殖鲈鱼理化性质的影响及变化规律。结果表明,醋渍处理可以使鱼肉的 pH 值迅速下降,处理 1.5h 可以使鱼肉的持水力由原来的 79.65% 降至 30.66%;肌原纤维蛋白发生变性,蛋白质溶解度总体呈现下降趋势;同时短时间的醋渍处理可以起到脱去部分游离脂肪的作用。

关键词 醋渍处理,鲈鱼,理化性质

醋渍处理水产品不仅结合了醋和水产品的营养成分、食疗作用,而且在醋的作用下,可以防止微生物的污染,一定程度上也有利于产品的保藏^[1]。另外,在醋渍处理过程中蛋白质发生适度酸变性,表现为鱼肉持水能力降低、肌肉硬度的增加等,对于改善养殖鱼水分含量高、肉质嫩软等不良肌肉质地有一定的改良作用。

鲈鱼是近年来兴起的一种名优水产养殖品种,本文中研究了醋渍处理后鲈鱼鱼肉基本成分以及蛋白质持水性能等变化,以探讨醋渍预处理技术对养殖鱼肉质的影响并促进养殖产业的发展。

1 材料与方 法

1.1 主要实验材料与设备

养殖鲈鱼:(购于杭州市浙江工业大学后门德胜市场)平均体长 25cm,平均体重 650 g,肥满度为 41.6 g/cm³。

白醋:江苏镇江恒顺生产,酿造白醋,醋酸含量≥5%。

HR2860 型飞利浦打浆机,飞利浦有限公司;Spectrumlab 22pc 可见分光光度计,上海棱光技术有限公司;pHS-3C 型数显酸度计,杭州雷磁分析仪器厂;CR21G II 高速冷冻离心机,Hitachi KoKi Co Ltd,Japan;HH-1 型数显恒温水浴锅,上海申胜生物技术有限公司;VAP30 半自动定氮仪,德国 Gerhardt

1.2 鲈鱼的醋渍处理

养殖鲈鱼去头、去鳞、去内脏,清洗干净,从腹部剖开,取背部肌肉,切成长 3 cm、厚 1.5 cm 左右的小块,常温下按 1:1(g:mL)的比例(白醋刚好浸没鱼肉)放入食用白醋中浸渍一定时间后取出,清水漂洗

数次,测定其组成成分的变化。

1.3 实验方法

1.3.1 水分测定

采用 GB5009.3—1985 常压干燥法测定。

1.3.2 粗脂肪测定

采用 GB5009.6—1985 索氏提取法测定。

1.3.3 蛋白质测定

采用 GB5009.4—1985 半微量凯氏定氮法测定。

1.3.4 pH 值测定^[2]

将鱼肉用清水漂洗数次,取 1 g 绞碎鱼肉加入 10 mL 新煮沸冷却的蒸馏水(除 CO₂),用韦氏快速搅拌器(waring blender)在室温下以转速 10 800 r/min 均质 25s,然后用 pH 计测定。

1.3.5 持水力测定^[3]

在玻璃试管加入约 10 g 鱼肉,加塞置 90℃ 水浴 10 min,然后用镊子轻轻将鱼肉转移到底部加有二层 Whatman 1# 滤纸的离心管中,离心(12 100×g、10min、20℃)。肌肉的持水性(WHC 值,%)计算如下:

$$\text{肌肉的持水力(WHC)/}\%=(1-W/W_0)\times 100$$

其中:W 为总汁液流失重,g(包括加热和离心)即 $W=W_1-W_2$;W₁ 为加热前样品重(g),W₂ 为加热和离心后样品重(g);W₀ 为肌肉总含水量 g。

1.3.6 肌浆蛋白抽提率的测定^[4]

准确称取 2.0 g 鱼肉,加入 9 倍体积低离子强度的磷酸缓冲液(I=0.1、0.025 mol/L NaH₂PO₄、0.025 mol/L Na₂HPO₄,pH 6.8),在组织捣碎机中匀浆 3 min(15 000 r/min,0℃冰冷条件下,匀浆时要求无气泡,每次匀浆 30 s 停 30 s 再匀浆)。然后用 10 倍体积的相应缓冲液稀释,4℃条件下抽提 1h。离心分离(12 100×g、4℃、30 min),得到上清液(即为肌浆蛋白),用双缩脲法^[6]测定其含量。

1.3.7 盐溶性蛋白抽提率的测定^[5]

第一作者:硕士研究生(丁玉庭教授为通讯作者)。

收稿日期:2007-07-31,改回日期:2007-08-31

准确称取 2.0 g 鱼肉,加入 9 倍体积高离子强度的磷酸缓冲液($I=1.55, 0.1 \text{ mol/L NaH}_2\text{PO}_4, 0.1 \text{ mol/L Na}_2\text{HPO}_4, 1.1 \text{ mol/L KCl}, \text{pH } 6.8$),在组织捣碎机中匀浆 3 min($15\,000 \text{ r/min}, 0^\circ\text{C}$ 冰冷条件下,匀浆时要求无气泡,每次匀浆 30 s,间隔 30 s 再匀浆)。然后用 10 倍体积的相应缓冲液稀释, 4°C 条件下抽提 3h。离心分离($12\,100 \times g, 4^\circ\text{C}, 30\text{min}$),得到上清液(即为盐溶性蛋白),用双缩脲法^[5]测定其含量。

2 结果与讨论

2.1 醋渍处理对鲈鱼鱼肉水分含量和 pH 值的影响

从图 1 可知,醋渍处理对鲈鱼鱼肉水分含量没有太大的影响,随着醋渍时间的增加,其水分含量呈现先降低后增加的趋势,最后趋于稳定,基本上维持在 80% 左右。

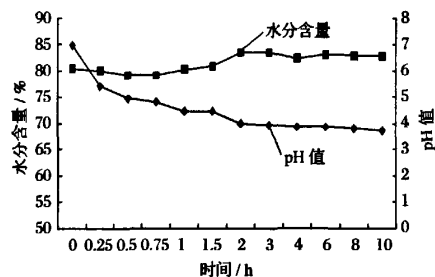


图1 醋渍处理对鲈鱼鱼肉水分含量和 pH 值的影响

pH 值反映鱼肉的酸碱度,对鱼肉品质有着一定的影响。鱼肉处在低 pH 值条件下,肌原纤维蛋白容易发生变性^[6]。有关研究表明,pH 值在 4.5~6.0 时,接近蛋白质的等电点,蛋白质最容易变性,表现为鱼肉持水性以及肌浆蛋白和肌原纤维蛋白溶解性的下降^[6]。Seki 等人的研究结果表明,pH 值越低,肌肉蛋白质变性越快^[7]。如图 1 所示,醋渍初期鲈鱼鱼肉的 pH 值迅速下降,30 min(pH 值 4.94)即可达到蛋白质等电点附近,2h 后趋于平缓,维持在 3.7~4.0 之间。

2.2 醋渍处理对鲈鱼鱼肉持水力的影响

持水力是指肌肉在受到外力作用如分割、储藏和加工等一系列过程中保持其内含水分的能力。它是一项重要的肉质性状,可影响到肉的多汁性、嫩度、营养成分、色泽等食用品质及加工肉的产量^[8]。从图 2 可以看出通过醋渍处理鲈鱼鱼肉的持水力呈现先快速下降而后平缓的趋势。前期下降很明显,处理 15min 就由最初的 79.65% 降至 43.67%;处理 1.5h 降至 30.66%;之后变化不明显,这是由于肌原纤维

的收缩导致纤维间的致密性增大,容纳水分子的空间减小,从而使水分流失出来。

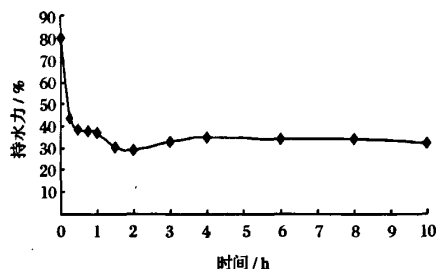


图2 醋渍处理对鲈鱼鱼肉持水力的影响

2.3 醋渍处理对鲈鱼鱼肉蛋白质含量的影响

鱼肉的蛋白质一般由水溶性的肌浆蛋白、盐溶性的肌原纤维蛋白和不溶性的基质蛋白组成。各种不同的蛋白质对鱼肌肉结构有着不同的影响,在加工过程中,这些蛋白质及其分解产物对食品风味质量都有一定影响^[4]。养殖鲈鱼在醋渍处理后,其肌浆蛋白、肌原纤维蛋白含量的变化如图 3、图 4 所示。

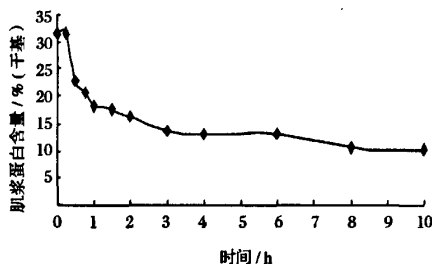


图3 醋渍处理对鲈鱼鱼肉肌浆蛋白抽提率的影响

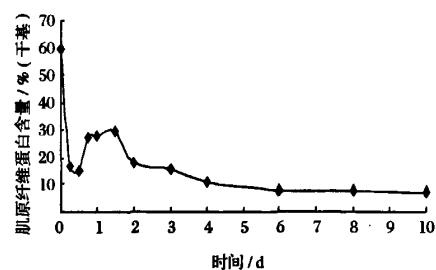


图4 醋渍处理对鲈鱼鱼肉肌原纤维蛋白抽提率的影响

由图 3、图 4 可知,醋渍过程中肌浆蛋白逐渐被溶出,其含量明显下降,由 31.5% 降至 13.56%,在 3h 以后趋于平稳;而随着醋渍时间的增加,肌原纤维蛋白含量总体呈现下降趋势,由最初的 59.81% 下降到 20% 以下,但醋渍 0.5~1.5h 之间出现轻微上升,而后继续下降直至平稳,这可能是由于肌动蛋白对肌球蛋白的作用造成溶解度的上升。随着醋渍时间的

延长,鲈鱼鱼肉中盐溶性蛋白含量下降,说明肌原纤维蛋白质变性增加。这2种蛋白质含量的减少使得基质蛋白在总蛋白中的比重相对升高,从而降低了鱼肉的鲜嫩感。

但醋渍过程中随着处理时间的增加,鲈鱼鱼肉中总蛋白含量逐渐发生下降,由19.34%下降12.52%。这是因为 H^+ 不断向鱼肉中渗透,易导致蛋白质发生水解形成氨基酸和肽类。因此需要采用短时间的食醋浸泡过程才会使鱼肉中的蛋白质不会有明显水解(见图5)。

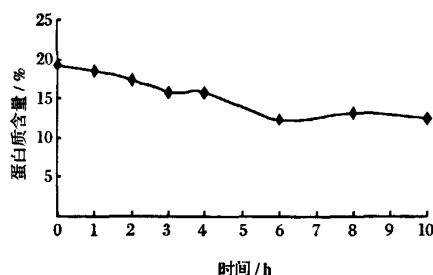


图5 醋渍处理对鲈鱼鱼肉总蛋白质含量的影响

2.4 醋渍处理对鲈鱼鱼肉游离脂肪含量的影响

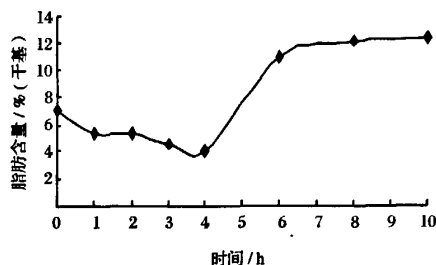


图6 醋渍处理对鲈鱼鱼肉游离脂肪含量的影响

由图6可知,醋渍处理导致鲈鱼鱼肉游离脂肪含量呈现先降低后升高的趋势,在4h前脂肪含量明显降低,这主要是由于酸的作用使部分游离脂肪水解成

脂肪酸溶解到水溶液中;但是随着处理时间的延长,鱼肉pH值逐渐降低,鱼肉中的部分结合脂肪变成游离脂肪,从而导致脂肪含量的升高^[9]。说明短时间醋渍处理对鲈鱼具有一定的脱脂效果。

3 结论

鲈鱼在醋渍处理过程中,其持水力、蛋白质、脂肪等理化指标发生不同程度的变化。鱼肉pH值迅速下降到蛋白质等电点附近,持水力明显降低;同时处理过程中肌原纤维蛋白发生变性,肌浆蛋白流失,基质蛋白在总蛋白中所占比重相对增加,从而导致鱼肉的粘度有所提高,有利于改善养殖鱼的口味;且短时间的醋渍处理可以起到脱去部分游离脂肪的效果。

参考文献

- 郭全友,许钟.轻盐醋渍黄鲷鱼片工业化生产技术参数的初步研究[J].海洋渔业,2004,26(4):312~316
- 俞静芬.淡水鱼鳙鱼的微冻与冰温保鲜技术研究[D].杭州:浙江工业大学硕士学位论文,2007.17~18
- Tasi T C, Ockerman H W. Water binding measurement of meat [J]. Journal of Food Science, 1981, 46: 697~707
- 丁玉庭,骆肇尧,季家驹.我国鲢鳙鲫鱼蛋白质冷藏稳定性的研究[J].淡水渔业,1999,29(6):12~15
- 李建武,余瑞元,袁明秀.生物化学实验原理与方法[M].北京:北京大学出版社,2001.4:165~167
- 邓德文.淡水鱼死后肌肉生化变化及其对鱼肉品质的影响[D].上海:上海水产大学硕士学位论文,2001.18~19
- Seki N, Ikeda M, Narita N. Changes in ATPase activities of Carpmiomyofibril during ice-storage [J]. Bull Jap Soc Sci Fish, 1979, 45(6): 791~799
- 杨宝进,郝修振.牛猪肉的持水性极其测定[J].郑州牧业高等专科学校学报,1999,19(1):19~21
- 阚建全主编.食品化学[M].北京:中国农业大学出版社,2002.128~129

Effect of Vinegar Pickling on the Physics and Chemistry Character of Cultured *Lateolabrax japonicus*

Jiao Mei, Li Beibei, Nie Xiaohua, Liu Shulai, Ding Yuting

(College of Biological and Environmental Engineering, Zhejiang University of Technology, Hangzhou 310014, China)

ABSTRACT Effect of vinegar pickling on physical and chemical characters of *Lateolabrax japonicus* were investigated. The treatment of vinegar pickling resulted in the rapid decrease of pH and the obvious denature of myofibrillar protein, the water holding capability was decreased from 79.65% to 30.66% when treated for 1.5h. Moreover, some free fat was removed through fast vinegar pickling.

Key words vinegar pickling, *Lateolabrax japonicus*, physics and chemistry character