

超声波对咸海鲶鱼质构的影响

张丽华¹, 王新珂¹, 冯彦博¹, 马春颖¹, 高虹², 王桂娇³, 励建荣^{1*}

(1. 渤海大学食品科学与工程学院, 辽宁省食品安全重点实验室, 生鲜农产品贮藏加工及安全控制技术国家地方联合工程研究中心, 锦州 121013; 2. 渤海大学科技实验管理中心 锦州 121013; 3. 渤海大学财务处 锦州 121013)

摘要: **目的** 研究超声波对咸海鲶鱼质构的影响。**方法** 利用物性分析仪测定超声不同时间海鲶鱼鱼肉的硬度、弹性、粘聚性、胶着性、咀嚼度、恢复性等与时间变化的关系。**结果** 鲶鱼鱼肉在超声处理不同时间后, 硬度、弹性均无显著性差异($P>0.05$); 胶着性在处理 5 和 20 min 时, 无显著性差异($P>0.05$); 硬度、粘聚性、咀嚼度、恢复性均无显著性差异($P>0.05$)(均与对照组相比)。**结论** 超声波对咸海鲶鱼的质构影响不显著, 为超声波在鱼等水产品上的应用, 如鱼肉的嫩化、腌制、辅助传统加热方式熟制等的可行性提供依据。

关键词: 咸海鲶鱼; 超声波; 质构

Effect of ultrasonic processing on texture of salted sea catfish

ZHANG Li-Hua¹, WANG Xin-Ke¹, FENG Yan-Bo¹, MA Chun-Ying¹, GAO Hong²,
WANG Gui-Jiao³, LI Jian-Rong^{1*}

(1. College of Food Science and Technology, Bohai University. Food Safety Key Lab of Liaoning Province; National & Local Joint Engineering Research Center of Storage, Processing and Safety Control Technology for Fresh Agricultural Products, Jinzhou 121013, China; 2. Management of Science and Technology Experiment Center, Bohai University, Jinzhou 121013, China; 3. Finance Department of Bohai University, Jinzhou 121013, China)

ABSTRACT: Objective To study the effects of ultrasonic wave on salted sea catfish texture. **Methods** The hardness, springiness, cohesiveness, adhesiveness, chewiness and restorative of sea catfish meat were determined using texture analyzer at different ultrasonic process time. **Results** The results indicated that the changes of hardness and springiness of salted sea catfish meat were insignificant ($P>0.05$) after different ultrasonic process. There is no significance ($P>0.05$) in the cohesiveness of salted sea catfish meat after 5 and 20 min ultrasonic treatment, the texture parameters such as hardness, adhesiveness, chewiness and restorative were insignificant compared with those of control group. **Conclusion** There is no significant effect of ultrasonic wave on salted sea catfish. The results of this research provide the basis for application of ultrasonic treatment on aquatic products such as tendering, salting, cooking of fish with the assistance of ultrasonic treatment.

KEY WORDS: salted sea catfish; ultrasonic process; texture

基金项目: “十二五”国家科技支撑计划(2012BAD29B06)

Fund: Supported by the National Key Technologies R&D Program of China during the 12th Five-Year Plan Period (2012BAD29B06)

*通讯作者: 励建荣, 博士, 教授, 主要研究方向为水产品 and 果蔬贮藏加工及质量安全控制。E-mail: lijr6491@163.com

*Corresponding author: LI Jian-Rong, Ph.D, Professor, College of Food Science and Technology, Bohai University. Food Safety Key Lab of Liaoning Province; National & Local Joint Engineering Research Center of Storage, Processing and Safety Control Technology for Fresh Agricultural Products, Jinzhou 121013, China. E-mail: lijr6491@163.com

1 引言

超声波是人耳听不见的频率超过 20 kHz 的声波^[1-4],是在气体、液体、固体等介质中有效传播的一种机械振动^[5-8]。除其频率高、波长短、穿透力强等特点外,超声波还能引起空化作用和一系列的特殊效应,如力学效应、热学效应、化学效应和生物效应^[9-11]。近年来在食品领域广泛应用,90 年代期,在食品领域主要集中在超声检测的研究,近 20 年来,功率超声在食品工业中的应用不断扩大,从脱气、杀菌、乳化过滤、干燥、提取、肉的嫩化到烹饪、分割微胶囊等^[5],在肉制品加工中,超声波技术以其空化效应、热效应、机械效应能够提高肉品的品种和加工效率,目前,超声波在肉的嫩化应用方面研究较多^[14-16],而在水产品的应用上还鲜有报道。本实验以咸海鲰鱼为研究对象,研究了超声波对海鲰鱼硬度、弹性、粘聚性、胶着性、咀嚼度、恢复性等进行了研究,为超声波在鱼类等水产品的应用提供依据。

2 材料与方法

2.1 材料与仪器

咸海鲰鱼,购于锦州某农贸市场
自封袋

物性测试仪,型号: TAXTPLUS 英国 SMS 公司;
电子天平,型号: FA2004,上海恒平科学仪器有限公司;
数控超声波清洗器,型号: KQ5200DA。

2.2 方法

2.2.1 样品处理

将海鲰鱼,重 12 g 左右,放入自封袋中,在槽式超声波清洗器中以水为介质进行超声处理,超声功率 200 w,超声频率 40 kHz,超声时间分别是 5、10、15、20 min 后,备用。为避免超声过程温度升高而对鱼肉造成影响,超声处理前在超声波清洗器中加入冰块,并在超声过程中不断加以补充。

2.2.2 质地的测定

将超声波处理过的鱼块分割成等大的小块备用。(鱼块的大小要小于球形探头)测定采用球形探头 P/0.5s, TPA 测试条件为:测前速度(Pre-text Speed)1.0 mm/s,测试速度(Text Speed)2.00 mm/s,测后速度(Post-test Speed)2.00 mm/s,目标模式(Target Mode)Strain:60%,感应力(Trigger Force)5.0 g。

2.2.3 数据分析

用 Microsoft Excel 统计处理,采用 *t* 检验进行统计分析。每个处理重复 3 次,本实验数据均以平均数±标准方差表示。

3 结果与分析

3.1 超声波处理对咸海鲰鱼鱼肉硬度的影响

由图 1 可知,硬度各处理组与对照组相比均无显著差异($P>0.05$),随处理时间的延长,弹性略有降低,15 min 后,有些升高。差异不显著。

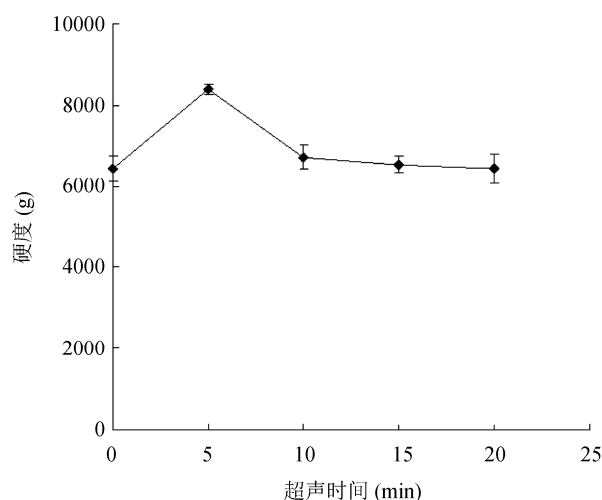


图 1 超声时间对咸海鲰鱼硬度的影响

Fig. 1 Effects of different ultrasonic time on hardness of salted sea catfish

3.2 超声波处理对鲰鱼鱼肉弹性的影响

由图 2 可知,弹性在超声处理初期升高,处理组与对照组相比无明显差异($P>0.05$),随处理时间的延长,略有降低,15 min 后,趋于平稳。

3.3 超声波处理对咸海鲰鱼鱼肉粘聚性的影响

由图 3 可知,在超声处理初期,粘聚性略有上升,之后随着超声处理时间的延长,逐渐降低,15 min 后,又略有升高,但各处理组与对照组相比粘聚性均无明显差异($P>0.05$)。

3.4 超声波处理对咸海鲰鱼鱼肉胶着度的影响

由图 4 可知,胶着度在超声处理初期,逐渐上升,超声处理 5 min 后,开始下降,15 min 后又逐渐升高,但均无明显差异($P>0.05$)。

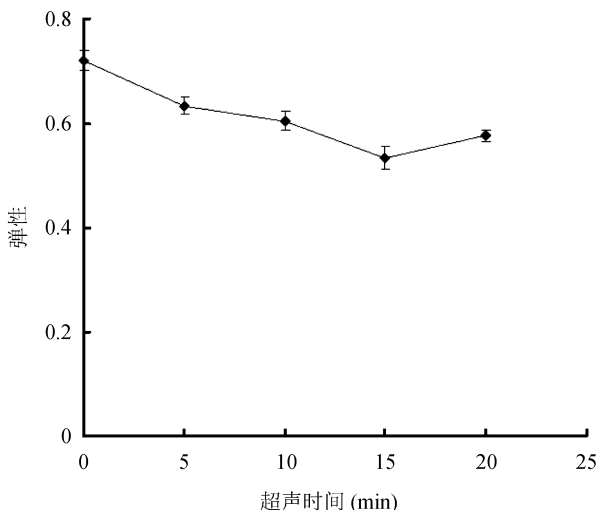


图 2 超声时间对咸海鲶鱼弹性的影响

Fig. 2 Effects of different ultrasonic time on springiness of salted sea catfish

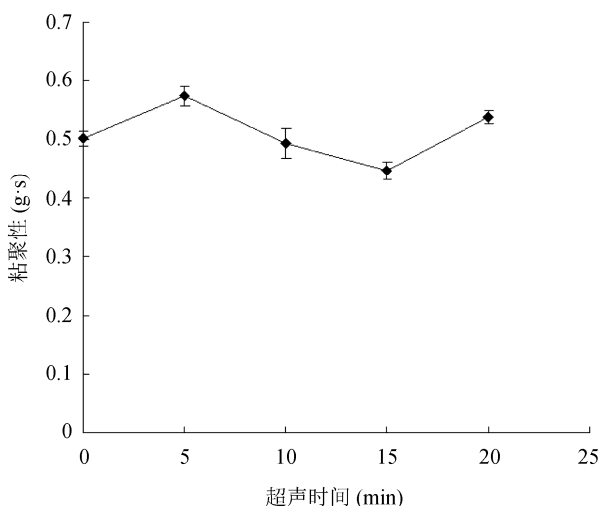


图 3 超声时间对咸海鲶鱼粘聚性的影响

Fig. 3 Effects of different ultrasonic time on cohesiveness of salted sea catfish

3.5 超声波处理对咸海鲶鱼鱼肉咀嚼度的影响

由图 5 可知, 胶着度在超声处理初期, 逐渐上升, 超声处理 5 min 后, 开始下降, 15 min 后又逐渐升高, 但均无显著差异($P>0.05$)。

3.6 超声波处理对咸海鲶鱼鱼肉回复性的影响

由图 6 可知, 胶着度在超声处理初期, 逐渐上升, 超声处理 5 min 后, 开始下降, 15 min 后又逐渐升高, 但均无显著差异($P>0.05$)。

4 结 论

本文研究了咸海鲶鱼在超声过程中鱼肉质构的变化。结果表明: 各指标与对照组比较, 均无明显差异。说明超声波对鱼肉物性指标影响不大, 可以根据利用超声处理水产品的不同目的, 选择不同的超声时间。这也为超声波技术应用于水产品提供依据。

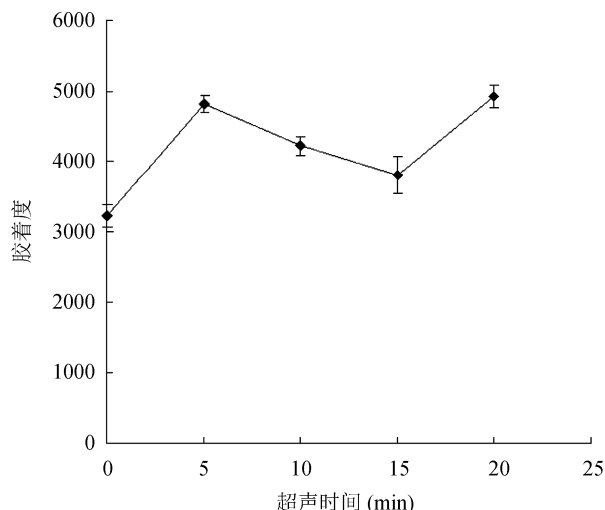


图 4 超声时间对咸海鲶鱼胶着度的影响

Fig. 4 Effects of different ultrasonic time on gumminess of salted sea catfish

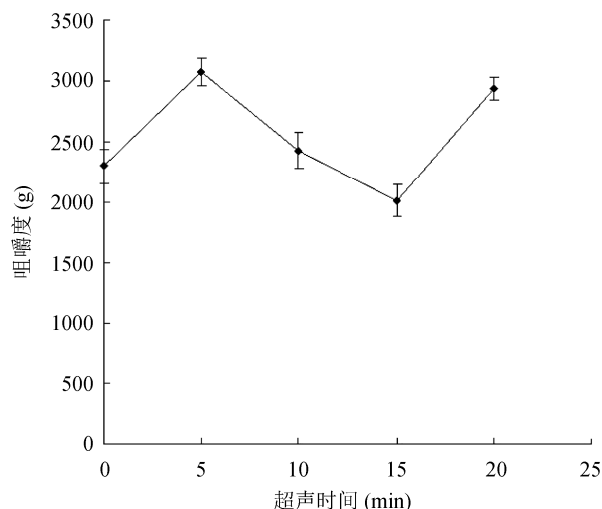


图 5 超声时间对咸海鲶鱼咀嚼度的影响

Fig. 5 Effects of different ultrasonic time on chewiness of salted sea catfish

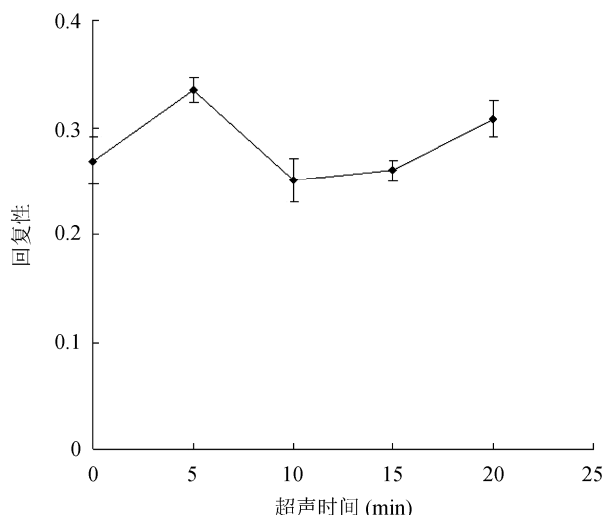


图6 超声时间对咸海鲶鱼回复性的影响

Fig. 6 Effects of different ultrasonic time on resilience of salted sea catfish

参考文献

- [1] 蔡华珍, 谭波. 间歇式超声波处理对低盐咸肉腌制影响的初步研究[J]. 食品工业科技, 2007, 28(2): 68-70
Cai HZ, Tan B. The effect of intermittent type treating with ultrasonic to curing of salted pork [J]. Sci Technol Food Ind, 2007, 28(2): 68-70.
- [2] Mason TJ. Preface [J]. Ultrasonics Sonochemistry, 2011, 18(811): 1.
- [3] Park SH, Roh YR. Cooker; Int Pat. WO 0113773 [P]. 2001.
- [4] Kingsley IS, Farkas P. Pickling process and product: Int. Pat. WO 005458 [P]. 1990.
- [5] 刘丽艳, 张喜梅, 李琳, 等. 超声波杀菌技术在食品中的应用[J]. 食品科学, 2006, 27(12): 778-780.
Liu LY, Zhang XM, Li L, et al. Application of ultrasound sterilization technique in food industry [J]. Food Sci, 2006, 27(12): 778-780.
- [6] 曹晨, 刘宝林. 高频超声波技术在食品工业中的应用及展望[J]. 安徽农业科学, 2009, 37(36): 18143-18144
Cao C, Liu BL. Application and prospect of high-frequency ultrasonic technique in food industry [J]. J Anhui Agric, 2009, 37(36): 18143-18144
- [7] 王葳, 张绍志, 陈光明. 功率超声波在食品工艺中的应用[J]. 包装与食品机械, 2001, 19(5): 12-16.
Wang W, Zhang SZ, Chen GM. The uses of power ultrasound in food processing [J]. Pack Food Mach, 2001, 19(5): 12-16
- [8] 曾丽芬. 超声波在食品干燥中的应用[J]. 广东化工, 2008, 35(2): 49-50.
Zeng LF. Application of ultrasonic in foodstuff drying [J]. Guangdong Chem Ind, 2008, 35(2): 49-50
- [9] 孙玉敬, 叶兴乾. 功率超声在食品中的应用及存在的声化效应问题[J]. 中国食品学报, 2011, 11(9): 120-133
Sun YJ, Ye XQ. The recent advances on power ultrasound in food industry and sonochemical effects of food compositions [J]. J Chin Inst Food Sci Technol, 2011, 11(9): 120-133
- [10] 林香信, 颜孙安, 钱爱萍, 等. 花鳗鲡鱼体肌肉的氨基酸分析研究[J]. 中国农学通报, 2012, 28(29): 131-136
Lin XX, Yan SA, Qian AP, et al. Amino acid analysis of *Anguilla marmorata* muscle [J]. Chin Agric Sci Bull, 2012, 28(29): 131-136.
- [11] 方燕, 过世东. 中华鳖肌肉和裙边基本品质的研究[J]. 食品工业科技, 2007, 28(7): 194-196.
Fang Y, Guo SD. The quality research in muscle and carapace of Chinese soft-shelled turtle [J]. Sci Tech Food Ind, 2007, 28(7): 194-196.
- [12] 蔡华珍, 王银传. 超声波技术加工低盐咸肉的工艺研究[J]. 食品科学, 2008, 29(2): 192-195
Cai HZ, Wang YC. Processing technology research of ultrasonic treatment on low salt preserved pork [J]. Food Sci, 2008, 29(2): 192-195.
- [13] 冷雪娇, 章林, 黄明. 超声波技术在肉品加工中的应用[J]. 食品工业科技, 2012, 33(10): 394-397
Leng XJ, Zhang L, Huang M. Application of the ultrasound technique in meat processing [J]. Sci Tech Food Ind, 2012, 33(10): 394-397.
- [14] 李莹, 周剑忠, 黄开红, 等. 超声波-微波设备联合嫩化淘汰鸡鸡胸肉[J]. 食品科学, 2013, 34(2): 83-87
Li Y, Zhou JZ, Huang KH, et al. Optimization of ultrasonic/microwave assisted enzymatic tenderization of spent hen breast meat [J]. Food Sci, 2013, 34(2): 83-87.
- [15] 吴强, 戴四发. 超声波结合氯化钙处理对牛肉品质的影响[J]. 食品科学, 2010, 31(19): 141-145
Wu Q, Dai SF. Influence of ultrasonic-assisted calcium chloride treatment on beef quality [J]. Food Sci, 2010, 31(19): 141-145.
- [16] 赵进, 葛凌燕, 孟怡璠, 等. 真空包装冷藏鲮鱼和草鱼鱼片肉质变化特性研究[J]. 中国食品学报, 2013, 13(9): 217-226
Zhao J, Ge LY, Meng YF, et al. Quality changes of *Mugil cephalus* and *Ctenopharyngodon idellus* L fillets stored under vacuum packaging at 0°C [J]. J Chin Instit Food Sci Technol, 2013, 13(9): 217-226.

(责任编辑: 白洪健)

作者简介



张丽华, 教授级高级实验师, 主要研究方向为食品安全检测。
E-mail: zlh1851@163.com



励建荣, 博士, 教授, 主要研究方向为水产品和果蔬贮藏加工及质量安全控制。
E-mail: lijr6491@163.com

“食药菌”专题征稿函

我国发现和利用食用菌已有数千年的历史, 其中大型真菌作为药物使用也至少有 2500 年的历史。食用菌营养丰富, 优质蛋白质含量较高, 含有人体所需的 8 种必需氨基酸, 其中赖氨酸和亮氨酸的含量尤为丰富。另外, 食用菌还含有多种活性多糖、微量元素等功能性物质, 具有特殊的保健功能。药用菌也具有良好的药理活性, 具有调节免疫力, 增强记忆力, 延缓衰老, 减少心脑血管疾病发生等功效, 应用十分广泛。随着人们对食药菌营养价值的认可, 对食药菌产品的消费需求也不断增加, 因此食药菌食品具有很高的开发价值。

我国食药菌年产量占世界总产量的 75% 以上, 其总产值在我国种植业中排名第六位, 主要栽培种类有 70~80 种, 形成商品的有 50 种, 具有一定生产规模的有 20 种以上。总产量年均复合增长率约为 12.40%, 总产值年复合增长率约为 17.01%。鉴于此, 本刊特别策划了“食药菌”专题, 由中国工程院院士、中国吉林农业大学食药菌专家李玉教授担任专题主编, 李教授为原中国菌物学会理事长, 中国食用菌协会副会长, 国际药用菌学会理事长, 食药菌教育部工程研究中心首席科学家, 国家食用菌产业技术体系岗位科学家兼资源收集与繁殖利用功能实验室主任。围绕“食药菌的化学组成、理化性质、保鲜贮藏、食药菌中有害物质检测、食药菌的深加工、食药菌营养特性的研究、食药菌功能特性的研究、食药菌标准与体系等或您认为本领域有意义的问题展开讨论, 计划在 2015 年 12 月出版。

鉴于您在该领域的成就, 本刊编辑部及李玉教授特邀请您为本专题撰写稿件, 以期进一步提升该专题的学术质量和影响力。综述、实验报告、研究论文均可, 请在 2015 年 11 月 30 日前通过网站或 E-mail 投稿。我们将快速处理并优先发表。

投稿方式:

网站: www.chinafoodj.com

E-mail: jfoodsq@126.com

《食品安全质量检测学报》编辑部