

文章编号:1673-1689(2010)06-0854-05

鱼松加工工艺参数的研究

张乾能¹, 熊善柏², 张京¹, 宗力^{*1}

(1. 华中农业大学 工程技术学院,湖北 武汉 430070; 2. 华中农业大学 食品科技学院,湖北 武汉 430070)

摘要: 针对淡水鱼加工需求,以鱼肉打松机制作鱼松的加工工艺为研究对象,对其中的工艺参数,打击时间、蒸煮时间、鱼肉量、自然冷却时间进行试验研究,通过对打击成绒后的鱼松进行感官评定和疏松度测定,确定了其最佳加工工艺。此加工工艺生产效率高,工艺简单,原料利用率高。

关键词: 鱼松;鱼肉打松机;加工工艺;风干鲢鱼

中图分类号: S 377

文献标识码: A

Study on Technological Parameter of Shred Fish Producer

ZHANG Qian-neng¹, XIONG Shan-bai², ZHANG Jing¹, ZONG Li^{*1}

(1. College of Engineering and Technology, HuaZhong Agricultural University, Wuhan 430070, China; 2. College of Food Science and Technology, HuaZhong Agricultural University, Wuhan 430070, China)

Abstract: To meet the demand of fresh water fish process, this study choose the processing techniques of shred fish made by shred fish producer as the research model. The techniques parameters, such as striking time, digestion time, weight of fish and natural cooling time were studied by single factor experiment and Orthogonal experiment with sensory evaluation and fraction void as indexes. By the optimum techniques parameters, a high product efficiency was achieved. The results proven that a high production efficiency, simple manipulation and high product yield process was developed.

Key words: shred fish, shred fish producer, processing technic, air dried silver carp

中国是世界淡水养殖大国,淡水产品产量居世界第一。但由于水产品加工技术和设备不够先进,水产品加工量不足总产量的 30%,远远落后于发达国家,其中淡水鱼加工问题更加突出^[1]。在淡水鱼中,鲢、鳙、草、罗非鱼等具有产量高、肉质白嫩、含脂少、易于消化的特点,而且价格较低,适合制作鱼类食品。其中鱼松的营养丰富、味道鲜美,一向受

到消费者青睐,而且时下市场上鱼松供应稀少,发展前景十分看好^[2]。针对市场需求和工业化生产需要,开发一种鱼肉打松机,有助于鱼松产品的推广和发展。

该鱼肉打松机主要以风干鱼为原料,利用打击成绒的方法,将鱼肉转变为绒状鱼松。作者对鱼肉打松机的鱼松加工工艺进行了研究,确定了其最佳

收稿日期:2009-08-15

基金项目:湖北省重大科技攻关项目(2006AA204A03)。

* 通信作者:宗力(1956—),男,湖北武汉人,教授,主要从事农产品加工技术及装备研究。

Email:zongli@mail.hzau.edu.cn

加工工艺。

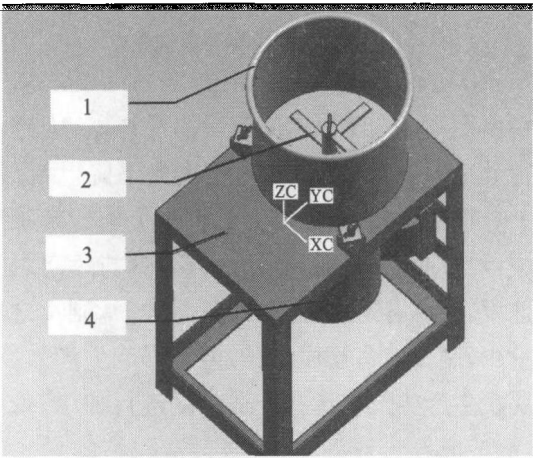
1 材料与方 法

1.1 试验材料

试验采用市场上采购的腌制风干鲢鱼(产于湖北)。

1.2 试验设备

试验主要设备包括:自制的鱼肉打松机(见图 1),主要由料筒、旋转刀盘、机架、电机构成;上海华线医用核子仪器有限公司生产的 YXQ. SG41. 280 型手提式压力蒸汽灭菌器,用于鱼肉的蒸煮和杀菌。



1 料筒 2 旋转刀盘 3 机架 4 电机

图 1 鱼肉打松机的结构图

Fig. 1 Scheme of the shred fish producer

1.3 试验指标

1.3.1 鱼松成绒感官标准 请接受过感官检验训练的食品专业人士 10 人组成评定小组,根据鱼松成绒的感官评定标准对样品进行评定,感官评定得分分为平均分,以 10 分计^[3-4]。鱼松成绒的感官评定标准见表 1。

表 1 感官评定标准

Tab. 1 Standard of sensory evaluation

序号	感官评定得分	组织形态
1	9~10	呈絮状,纤维纯洁疏松
2	7~8	呈絮状,纤维纯洁疏松,有少量团粒
3	5~6	呈絮状,纤维疏松,团粒较多
4	3~4	呈絮状,团粒很多,纤维稀少
5	1~2	呈团粒,纤维稀少

1.3.2 鱼松疏松度 鱼松疏松度测定:取适量打击成绒后的鱼松,用小勺子轻轻装满已知容积的容器,称重,求得单位重量鱼松的体积,以反映鱼松的疏松程度^[3-5]。

2 加工工艺

2.1 工艺流程

腌制风干鲢鱼→切块→蒸煮→自然冷却→打击成绒→调味→炒酥→消毒→包装^[6-9]。

2.2 工艺特点

原料:鲢鱼腌制风干前需要进行去鳞、去鳃、去内脏处理,其特点是适宜保存;切块:把整鱼切成约 40 mm×40 mm 的正方形鱼块,其目的是为蒸煮和打击成绒等后续加工服务;蒸煮:将切好的鱼块放入压力蒸汽灭菌器,蒸煮 20~50 min,温度控制在 121 ℃左右;自然冷却:蒸煮后直接取出鱼块,在室内自然冷却。刚取出的鱼块,温度高、鱼体软,不适合打击成绒;打击成绒:利用鱼肉打松机把鱼块打击成绒状 的鱼松。高速旋转的刀片打击鱼块,使鱼肉纤维组织分离,鱼骨粉碎成粉状,有利于增加鱼松的营养价值^[10];调味:根据需要,可以把鱼松调制成不同口味。

3 试验设计及结果与分析

通过预备试验分析所得:影响打击成绒后鱼松质量的关键工艺参数有打击时间、蒸煮时间、鱼肉量、自然冷却时间。

3.1 打击时间对试验指标的影响

固定鱼肉量为 500 g,蒸煮时间为 40 min,自然冷却时间为 20 min,选择打击时间水平为 10、20、30、40、50 s,每个水平重复 3 次,得到打击时间与指标平均值关系,如图 2 所示。试验结果显示,打击时间为 30s,鱼松感官评定得分和疏松度值最大,分别为 8 分和 3.66 cm³/g。

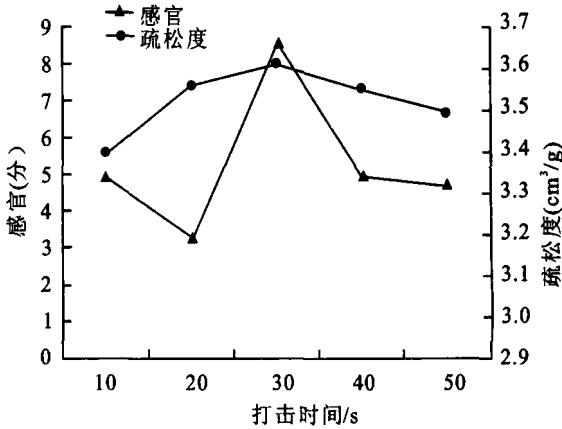


图 2 试验指标与打击时间

Fig. 2 Effect of striking time on the indexes

由图 2 可知,随着打击时间的增加,鱼松感官评定得分呈先上升后下降的趋势,鱼松疏松度呈先下降后上升再下降的趋势。分析原因:打击时间为

10、20 s 时,鱼肉打击不充分,得到的鱼松纤维相对 30 s 少,团粒数多,故感官评定得分和疏松度低;打击时间为 40、50 s 时,鱼肉打击过度,鱼松的纤维被多次重复打击而变短,故感官评定得分和疏松度降低;打击时间为 30 s 时,鱼肉打击充分,打击时间适宜,避免被多次重复打击,故打击效果最好。打击时间在 10~30 s 之间,随打击时间增加,鱼松的纤维增多,鱼松形态、色泽等感官要素也随之提高;而在打击时间为 20 s 时,鱼肉没有打击充分,鱼松中存在较多的细小鱼块,它和纤维之间接触相对 10 s 更为紧密,导致鱼松的疏松度反而下降,最终导致 10~30 s 之间官评定得分和疏松度趋势不一致。根据图 2 和分析所得,可以推测鱼松的感官和疏松度在 50 s 后将趋近于某一值,因此打击时间控制在 30 s 最为合适。

3.2 蒸煮时间对试验指标的影响

固定鱼肉量为 500 g,打击时间为 20 s,自然冷却时间为 20 min,选择蒸煮时间水平为 20、30、40、50 min,每个水平重复 3 次,得到蒸煮时间与指标平均值的关系,如图 3 所示。试验结果表明,蒸煮时间为 20 min 时,鱼松感官评定得分和疏松度值最大,分别为 8.1 分和 3.96 cm³/g。

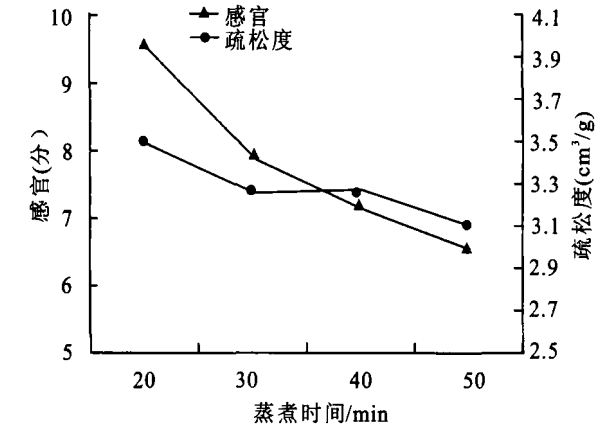


图 3 试验指标与蒸煮时间

Fig. 3 Effect of digestion time on the indexes

由图 3 可知,随着蒸煮时间的增加,鱼松的感官评定得分和疏松度都呈下降趋势。分析原因:蒸煮时间主要影响鱼松的含水率,随着蒸煮时间的加长,鱼松的含水率变大,含水率大的鱼块不容易打击成绒状,易出现团粒,故感官评定得分和疏松度呈现下降趋势。蒸煮时间不能过短或者过长,过短(少于 20 min)使鱼肉达不到杀菌蒸熟的目的;过长(大于 50 min)会使鱼肉蒸烂,不适合打击成绒。

3.3 鱼肉量对试验指标的影响

固定打击时间为 20 s,蒸煮时间 40 min,自然冷却时间为 20 min,选择鱼肉量水平为 300、500、700 g,每个水平重复 3 次,得到鱼肉量与指标平均

值的关系,如图 4 所示。试验结果表明,鱼肉量为 300 g 时,鱼松感官评定得分和疏松度值最大,分别为 8.1 分和 3.7 cm³/g。

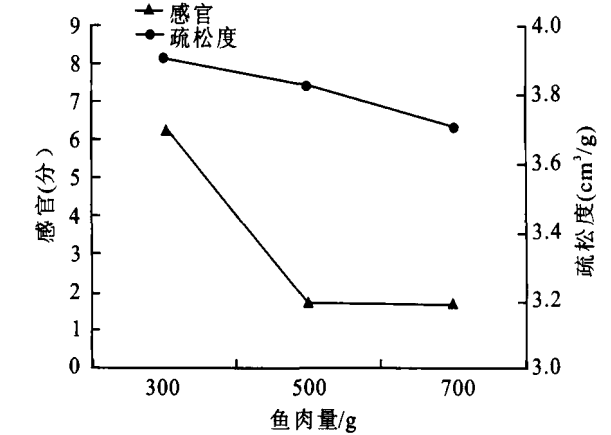


图 4 试验指标与鱼肉量

Fig. 4 Effect of fish weight on the indexes

由图 4 可知,随着鱼肉量的增加,鱼松感官评定得分呈下降趋势,鱼松疏松度先下降,后保持水平。分析原因:鱼肉量对刀具打击鱼肉的效果影响最大,量少时,刀具受到阻力小,刀具与鱼肉之间相对速度较大,容易使鱼肉成绒;量大时,则反之。鱼肉量少,制作的鱼松质量高,但是影响生产效率,因此要在生产实践中选择合适的量进行加工;鱼肉量大,会造成打击效果差,有时会造完整的鱼块未被打击而留在鱼松中,影响鱼松质量。

3.4 自然冷却时间对试验指标的影响

固定打击时间为 20 s,蒸煮时间为 40 min,鱼肉量为 500 g,选择自然冷却时间水平为 10、20、30 min,每个水平重复 3 次,得到自然冷却时间与指标平均值的关系,如图 5 所示。试验结果表明,自然冷却时间为 30 min 时,鱼松感官评定得分和疏松度值最大,分别为 8.1 分和 4.03 cm³/g。

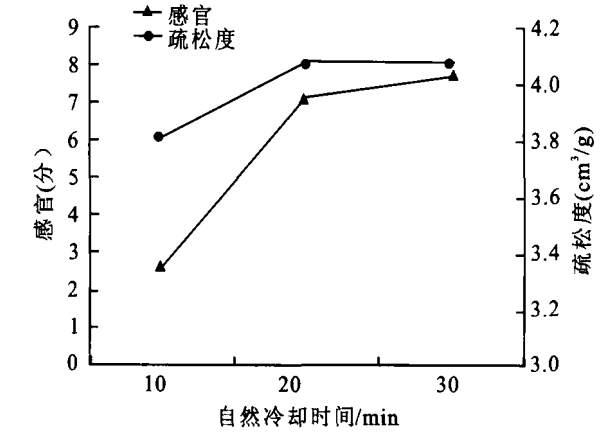


图 5 试验指标与自然冷却时间

Fig. 5 Effect of the natural cooling time on the indexes

由图 5 可知,随着自然冷却时间的增加,鱼松的感官评定得分和疏松度都呈上升趋势。10~20 min,它们的上升趋势明显,20~30 min 上升趋势缓

和。分析原因:自然冷却时间主要影响鱼肉的软硬程度和鱼松的含水率,自然冷却时间延长,鱼肉的硬度上升,更适合刀具打击成绒;鱼松的水分降低,疏松度变大,外观更加美观。根据以上分析,可以推测随便自然冷却时间的延长,鱼肉的硬度和含水率会趋向某一个值,得到鱼松的感官和疏松度值也会趋向于某一个值。

3.5 正交试验

3.5.1 因素与水平 根据单因素试验,选择蒸煮时间、打击时间、鱼肉量、自然冷却时间为试验因素。试验因素水平见表 2。

表 2 因素水平表				
Tab.2 Factor and Level				
水平	因素			
	蒸煮 时间/min	打击 时间/s	鱼肉 量/g	自然冷却 时间/min
1	20	10	300	10
2	30	20	500	20
3	40	30	700	30

3.5.2 试验方案 采用 $L_9(3^4)$ 正交设计,不考虑因素间交互作用,进行 3 次重复试验。试验结果见表 3。

3.5.3 试验结果分析 对鱼松进行感官评定和疏松度测定,结果见表 3。从表 3 中可以得到,无论是感官评定作为指标,还是疏松度作为指标,试验号 8 的结果最佳,试验号 7 的结果最差。极差分析得:试验中各因素对鱼松感官评定影响的主次顺序为 D 自然冷却时间 $>C$ 鱼肉量 $>A$ 蒸煮时间 $>B$ 打击时间,最佳加工工艺为 $A_1B_3C_1D_3$,即最优加工工艺为蒸煮时间 20 min+打击时间 30s+鱼肉量 300g+自然冷却时间 30 min;各因素对鱼松疏松度影响的主次顺序为 B 打击时间 $>D$ 自然冷却时间 $>C$ 鱼肉量 $>A$ 蒸煮时间,最佳加工工艺为 $A_1B_3C_2D_3$,即最优加工工艺为蒸煮时间 20 min+打击时间30 s+鱼肉量 500 g+自然冷却时间 30 min。

表 3 试验方案及试验结果						
Tab. 3 Scheme and result of experiment						
试验号	列 号				感官	疏松度
	1(A)	2(B)	3(C)	4(D)		
1	1(20)	1(10)	1(300)	1(10)	4.6	2.96
2	1(20)	2(20)	2(500)	2(20)	6.3	3.16
3	1(20)	3(30)	3(700)	3(30)	6.8	3.22
4	2(30)	1(10)	2(500)	3(30)	6.2	3.16
5	2(30)	2(20)	3(700)	1(10)	4.5	2.95
6	2(30)	3(30)	1(300)	2(20)	6.5	3.18
7	3(40)	1(10)	3(700)	2(20)	3.4	2.63
8	3(40)	2(20)	1(300)	3(30)	7	3.26
9	3(40)	3(30)	2(500)	1(10)	5.5	3.12
K_1	17.7(9.34)	14.2(8.75)	18.1(9.4)	14.6(9.03)	$T\cdots=50.8$	$T\cdots=27.64$
K_2	17.2(9.29)	17.8(9.37)	18(9.44)	16.2(8.97)		
K_3	15.9(9.01)	18.8(9.52)	14.7(8.8)	20(9.64)		
k_1	5.9(3.113)	6.033(2.917)	6.033(3.133)	4.867(3.01)		
k_2	5.733(3.097)	5.933(3.123)	6(3.147)	5.4(2.99)		
k_3	5.3(3.003)	6.267(3.173)	4.9(2.933)	6.667(3.213)		
极差 R	0.6(0.11)	0.334(0.256)	1.133(0.214)	1.8(0.223)		

4 结 语

通过试验和分析,用鱼肉打松机制作鱼松时,工艺参数中打击时间、蒸煮时间、鱼肉量、自然冷却时间对鱼松的感官评定和疏松度影响极显著;以感官评定为试验指标时,最优加工工艺为蒸煮时间 20

min+打击时间 30 s+鱼肉量 300 g+自然冷却时间 30 min;以疏松度为试验指标时,最优加工工艺为蒸煮时间 20 min+打击时间 30 s+鱼肉量 500 g+自然冷却时间 30 min。

利用鱼肉打松机制作鱼松,生产效率高,工艺简单,原料利用率高,适合在水产品加工行业中推广。

参考文献(References):

- [1] 叶桐封. 水产品深加工技术[M]. 北京:中国农业出版社,2007:1—2.
- [2] 温文. 鱼松市场难觅踪影发展生产前景看好[J]. 渔业致富指南,2004,(12):7.
WEN Wen. The market of Dried fish floss has good prospects[J]. **Fish Guide to be Rich**, 2004,(12):7. (in Chinese)
- [3] 邓后勤. 利用罗非鱼碎肉生产鱼糕和鱼松的关键技术研究[D]. 湖南农业大学,2006.
- [4] 车文毅,蔡宝亮. 水产品质量检验[M]. 北京:中国计量出版社,2006:128—179.
- [5] 许钟,杨宪时. SHI 鱼鱼松加工技术的研究[J]. 齐鲁渔业,1990,(4):48—50.
XU Zhong, YANG Xian-shi. Study on the processing technology of pried fish floss of SHI fish[J]. **Qilu Fishery**, 1990,(4):48—50. (in Chinese)
- [6] 毕士川,黄冬梅,罗建平. 竹荚鱼强化鱼松的加工工艺[J]. 水产科技情报,2003,30(4):178—179.
BI Shi-chuan, HUANG Dong-mei, LUO Jian-ping. Study on the process of pried of jack mackerel fish[J]. **Fisheries Information**, 2003,30(4):178—179. (in Chinese)
- [7] 邓后勤,夏延斌,曹小彦等. 用罗非鱼碎肉制作鱼松的加工工艺研究[J]. 现代食品科技,2005,21(3):80—82.
Deng Hou-qin, Xia Yan-bin, CAO Xiao-yan, et al. Study on Craft of Dried Fish Floss from Tilapia' flesh Frittered[J]. **Modern Food Science and Technology**, 2005,21(3):80—82. (in Chinese)
- [8] CE Tsai. Effects of thermal processing on the nutritional value and biological toxicity of fried fishshred. Taiwan Yi Xue Hui Za Zhi,1982,81(3):334—346.
- [9] 严宏忠. 风味淡水鱼肉松加工工艺研究[J]. 食品科技,2002,(3):22—23.
YAN Hong-zhong. Study on the processing technology of flavor dried flossy fish-meat[J]. **Food Science and Technology**, 2007,(3):22—23. (in Chinese)
- [10] 陈大鹏,徐幸莲. 超细骨粉在肉松中的应用研究[J]. 肉类研究,2001,(3):42—43.
Chen Da-peng, Xu Xing-lian. Utilization of Ultra—thin Bone Powder Applide in Dried Meat Floss[J]. **Meat Research**, 2001,(3):42—43. (in Chinese)

(责任编辑:杨萌)