

不同辅料对鱼糜制品品质的影响研究

陈晓平, 何姣, 李燕, 郑晓杰*

温州科技职业学院(温州市农科院)(温州 325006)

摘要 鱼糜制品的凝胶强度是评价鱼糜制品质量的重要指标。在鱼糜制品生产过程中产生的凝胶劣化现象是制约水产品深加工的瓶颈难题之一。因此, 如何提高鱼糜凝胶强度、增强鱼糜制品的弹性, 从而改善鱼糜制品的品质成为大家关注的焦点。研究了淀粉、蛋清、大豆蛋白等辅料对鱼糜制品凝胶特性的影响, 并确定了它们在鱼糜制品中的最适添加量为淀粉为17%, 蛋清为7%, 大豆蛋白为2%。

关键词 鱼糜制品; 凝胶强度; 正交试验

The Effect of Subsidiary Materials on the Quality of Trash Fish Surimi Products

Chen Xiao-Ping, He jiao, Li yan, Zheng Xiao-jie*

Wenzhou Vocational College of Technology and Science (Wenzhou Agricultural Sciences Research Intitute) (Wenzhou 325006)

Abstract The gel strength was an important index of quality of trash fish surimi products. Modori phenomenon in the processing of fish surimi was the bottleneck of deep processing of aquatic food product, so it became the focus that how to increase its gel strength and improve the surimi products' quality. The effects of subsidiary materials such as starch, egg white and soy protein were studied. The results showed that the optimum additions were starch 17%, egg white 7%, soy protein 2%.

Keywords surimi products, gel strength; orthogonal experiment

鱼糜的加工技术在日本有着悠久的历史。日本与一些欧美国家围绕鱼糜工业展开的研究已有丰硕的成果。

将鱼类制成鱼糜, 不仅可以解决渔业捕获的淡旺季矛盾, 还可以提升其附加值。我国目前对鱼糜和鱼糜制品品质及功能特性的研究, 也多是围绕鱼糜制品的弹性研究。

目前鱼糜制品品种单调、质量不高, 严重地影响了鱼糜制品的消费量。如何提高鱼糜凝胶强度、增强鱼糜制品的弹性, 成了大家关注的焦点。鱼糜制品质量的好坏的关键因素便是鱼糜凝胶强度的大小, 在鱼糜加工工艺中除了漂洗工艺与擂溃技术影响鱼糜凝胶强度以外, 各种添加剂也是很重要的影响因素。本工

制时芦荟叶厚度越小, 所需干燥时间越短; 芦荟多糖含量约0.13%, 多糖粗提物中总糖含量为68.12%; 确定了芦荟固体饮料的生产工艺流程, 其芦荟汁平均得率为40.44%, 当原汁中异VC钠的浓度达到0.100 mg/mL时, 褐变将不再有明显的变化; 通过正交试验确定了芦荟饮料最佳调配配方为: 加入芦荟原汁91.872%、白砂糖4%、麦芽糊精2%、海藻糖2%、0.125%柠檬酸。干燥后的芦荟固体饮料产品出率为11.56%。

参考文献:

- [1] Dagne E, Bisrat D, Viljoen A, et al. Chemistry of Aloe species[J]. Current organic chemistry, 2000, 4(10): 1055-1559.
- [2] 林子洪, 吴敬勋, 肖梓栋. 芦荟对小鼠便秘的作用及其机制初探[J]. 广东医学, 2005, 26(10): 1336-1339.
- [3] 史朋, 段开文. 芦荟大黄素诱导肿瘤细胞凋亡的研究进展

- [J]. 口腔材料器械杂志, 2006, 15(4): 217-220.
- [4] 万金志, 张军丽, 乔悦昕. 芦荟抗糖尿病作用的研究进展[J]. 中国新杂志, 2005, 14(12): 1406-1409.
- [5] 田兵, 马小琼, 王关林. 芦荟抗氧化活性成分对老龄鼠抗氧化水平的影响[J]. 营养学报, 2004, 26(4): 292-295.
- [6] 谢宗波, 姜国芳. 中华芦荟活性物质提取及其抑菌性能研究[J]. 时珍国医国药, 2007, 18(7): 1703-1706.
- [7] 傅淑艳, 朱东, 朱肖鸿. 芦荟煎剂对大鼠酒精性脂肪肝病理学改变的影响[J]. 中国中医药科技, 2007, 14(3): 160-163.
- [8] 丁玉玲. 大黄蒽醌类的研究概况[J]. 时珍国医国药, 2005, 16(11): 1160-1163.
- [9] 李锦馨, 冯梅. 芦荟的药用功效及其开发利用[J]. 宁夏农学院学报, 1999, 20(4): 75-79.
- [10] 叶竹秋, 林跃鑫. 巴西蘑菇抑菌作用的初步研究[J]. 食品科学, 2001(4): 82-84.

作研究了淀粉、蛋清、大豆蛋白的协同作用对鱼糜的影响,得出最佳的组合,为鱼类深加工提高其附加值开辟新途径。

1 材料与方法

1.1 材料与试剂

冷冻鱼糜:温州瑞安华忠厂;蔗糖(分析纯):华东师范大学化工厂,山梨醇NEOSORB.P60:法国进口;三聚磷酸钠:广东汕头市西垵化工厂;焦磷酸钠(分析纯):广东汕头市西垵化工厂(分析纯);氯化钠(分析纯):上海试剂一厂;小麦淀粉、玉米淀粉、糯米淀粉:上海淀粉一厂;马铃薯淀粉:敦化银龙。

1.2 主要仪器设备

LQP-B-4颗粒状制冰机:上海安亭科学仪器有限公司;奥豪斯AR522CN电子天平:奥豪斯仪器有限公司;绞肉机;TMS-Pro质构仪:美国FTC公司制造;NR-C25VP2-W冰箱:无锡松下冷机有限公司;PCG2101电磁炉:上海奔腾企业有限公司。

1.3 原料处理

选择各种新鲜无异味的小杂鱼为原料,制成鱼糜或冷冻鱼糜。

1.3.1 擂溃或斩拌

操作过程分为空擂、盐擂和调味擂3个阶段。擂溃或斩拌过程中特别注意温度控制,使鱼糜保持较低温度。擂溃或斩拌过程可酌情分次加入碎冰,可以起到降低温度的作用。加冰、水的量要根据鱼糜的具体情况而定,鱼糜不能太稠,更不能太稀。

1.3.2 辅料的添加顺序

试验证明调味添加与擂溃的顺序对鱼糜的凝胶强度也有一定的影响,经过多次试验得出了最佳的添加顺序,先加入味精与淀粉,打1 min,再加淀粉与三聚磷酸盐,再加蛋清与剩余的其它辅料。

1.3.3 鱼丸成型

用手工成型,成型后的鱼丸放在常温下静置40 min,让其可以充分凝胶化。

1.3.4 加热

采用蒸的方式,温度为95℃,时间为10 min左右。

1.4 试验条件

1.4.1 不同淀粉种类对鱼糜凝胶特性的试验

分别选取小麦粉、玉米粉、马铃薯淀粉,进行凝胶特性的分析:凝胶强度的测定、弹性率、折曲试验(5分法)和感官评价(加权法)。

1.4.2 马铃薯淀粉添加量对鱼糜凝胶特性的试验

分别添加0%,5%,10%,15%,20%的马铃薯淀粉,进行凝胶特性的分析:凝胶强度的测定、弹性率、折曲试验(5分法)和感官评价(加权法)。

1.4.3 蛋清添加量对鱼糜凝胶特性的试验

分别添加1%,3%,5%,7%,9%的蛋清,进行凝胶特性的分析:凝胶强度的测定、弹性率、折曲试验(5分法)和感官评价(加权法)。

1.4.4 大豆蛋白添加量对鱼糜凝胶特性的试验

分别添加0%,2%,4%,6%,8%的大豆蛋白,进行凝胶特性的分析、弹性率、折曲试验(5分法)和感官评价(加权法)。

1.4.5 正交试验

在上述单因素试验基础上,运用 $L_9(3^3)$ 正交表,选取马铃薯淀粉添加量、蛋清添加量和大豆蛋白添加量为试验因素,对其结果进行凝胶特性的分析:凝胶强度的测定、弹性率、感官评价(加权法),从而得出最佳参数。

1.4.6 折曲试验(5分法)

将试验片切成3毫米厚度,用五段法评定。

1.4.7 感官评价(加权法)

制定感官评定标准,见表1,表2。将感官评定样品切成5 mm厚度,用加权法计算总分,弹性的加权系数0.4,组织状态的加权系数为0.3,色泽的加权系数为0.2,鲜度和滋气味的加权系数为0.1。

表1 正交试验因素水平表

水平	因素		
	A马铃薯淀粉添加量/%	B蛋清添加量/%	C大豆蛋白添加量/%
1	12	3	2
2	15	5	4
3	22	7	6

表2 折曲试验评分标准

评分	等级	性状
5	AA	四折不裂
4	A	对折不裂
3	B	对折缓缓裂开
2	C	对折立即裂开
1	D	指压即崩溃

1.4.8 凝胶强度的测定

采用美国FTC公司生产的TMS-PRO质构仪对鱼糜制品进行测定。该质构仪具有专门的软件包,它可以对仪器进行控制,选择各种检测分析模式,并实时传输数据绘制检测过程曲线,从而直接测定鱼糜制品的弹性和凝胶强度。

表3 感官评定标准

得分	色泽	鲜度及滋味	组织状态	弹性
5	白色	具有鱼肉特有的鲜味,可口,余味浓郁	断面密实,无大气孔,有许多微小且均匀的小气孔	中指稍压,明显凹陷而不破裂,放手则恢复原状
4	白色稍带红色	具有鱼肉鲜味,可口,味足	断面密实,无大气孔,有少量的小气孔	中指用力压,凹陷而不破裂,放手则恢复原状
3	较黄	鱼肉鲜味较淡,口味正常	断面基本密实,无大气孔,有少量的小孔	中指用力压,凹陷而不破裂,放手不能完全恢复原状
2	灰黄色	几乎无鱼肉鲜味,稍有腥味	切面较松软,有少量不均匀小孔	中指用力压即破裂
1	灰暗色	鱼腥味浓,有异味	切面呈浆状,松软无密实感	中指轻压即破裂,松散

2 结果与分析

2.1 不同种类淀粉对鱼糜凝胶特性的影响

不同淀粉由于各自特性的不同,对小杂鱼鱼糜凝胶特性的影响也不相同。

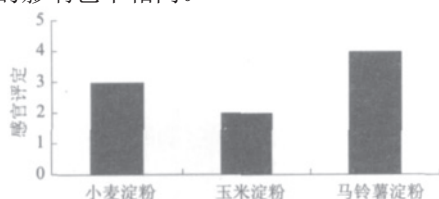


图1 各种淀粉对鱼糜凹度的影响

从图1可得,三种淀粉中马铃薯淀粉的凹度最好,优于其它两种淀粉。添加入淀粉后所做的曲折试验的试验结果都为AA级,表明其都有良好的弹性,鱼糜制品的品质能够直接由感官反映出来,而我们对淀粉做出的感官评定为:马铃薯淀粉>小麦淀粉>玉米淀粉。并且国内对马铃薯淀粉,玉米淀粉和小麦淀粉对鱼糜的凝胶强度的影响进行了筛选,发现马铃薯淀粉提高低值鱼糜的凝胶强度最大(张呈峰,2003;张弘,1991,郭国民,何莉,何桂福,1998)。而本次试验用的鱼糜也正是一些低价值鱼制作而成的,综上所述,选择马铃薯淀粉作为鱼糜的淀粉类添加物最宜。

2.2 马铃薯淀粉添加量对鱼糜凝胶特性的影响

添加马铃薯淀粉不仅能增强黏稠度,还能改善产品的色泽和外观。添加适量的淀粉能改善和提高鱼糜制品的弹性。但是添加量并非越多越好,过少会达不到效果,但过多会使制品变得僵硬,在低温储藏过程中胶凝变脆甚至失水龟裂。

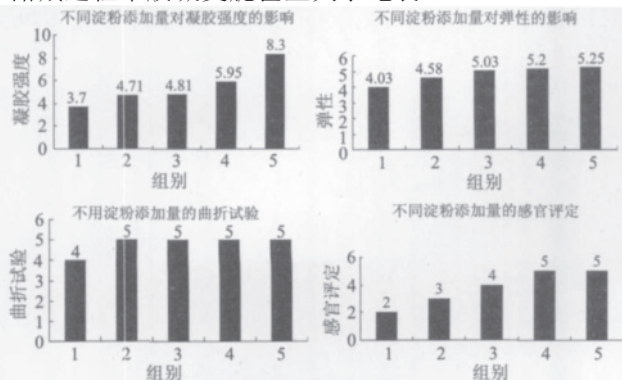


图2 不用淀粉添加量对凝胶强度、弹性、曲折试验、感官评定的影响

由图2可得,随着马铃薯淀粉添加量的增加,鱼糜的组织形态与凝胶强度总体呈现提高,二者表现为正相关。淀粉的添加会降低鱼糜制品的口感上的“韧度”。当少量淀粉添加到鱼糜中时,可以迅速吸水膨胀,填充到肌原纤维蛋白相成的网络结构中,随着加热蛋白质变性固定住了形成的网络结构,从而可以达到提高鱼糜制品弹性的效果,表现为凝胶强度的增大。但是当淀粉的添加量超过一定数量后,加入鱼糜后不能迅速的从周围吸收到水分膨胀,降低了鱼糜的韧性,从而鱼糜的弹性并未因为淀粉添加量的增加而显著提高,具体表现为鱼糜弹性增加幅度的放缓,因

此降低凝胶强度会有所下降。添加淀粉到15%~20%其弹性较好。

2.3 蛋清添加量对鱼糜凝胶特性的影响

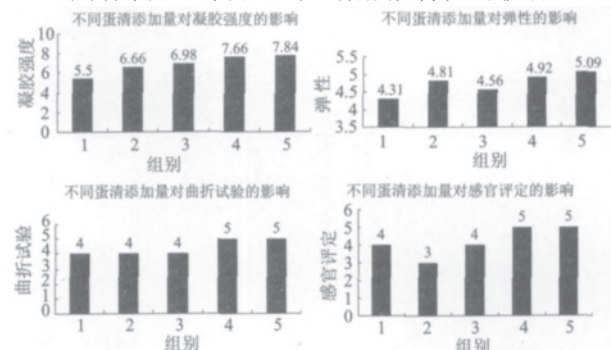


图3 不同蛋清添加量对凝胶强度、弹性、曲折试验、感官评定的影响

由图3可看出,蛋清能明显提高鱼糜的凝胶强度,添加量越大,其作用也越大,弹性则成先上升后下降再上升的趋势。曲折试验其结果随着蛋清添加量的增加呈现上升趋势,且起作用与添加量呈正相关。在感官评定也呈现先下降后上升的趋势,在7%~10%添加量时其效果是最好的,不论是色泽、组织形态还是弹性都较好,

从数据中可清楚看出7%~9%的添加量对凝胶强度、弹性、曲折试验、感官评定的影响是最好的。由此表明:7%~9%的蛋清添加量是最适宜的。

2.4 大豆蛋白的添加量对鱼糜凝胶特性的影响

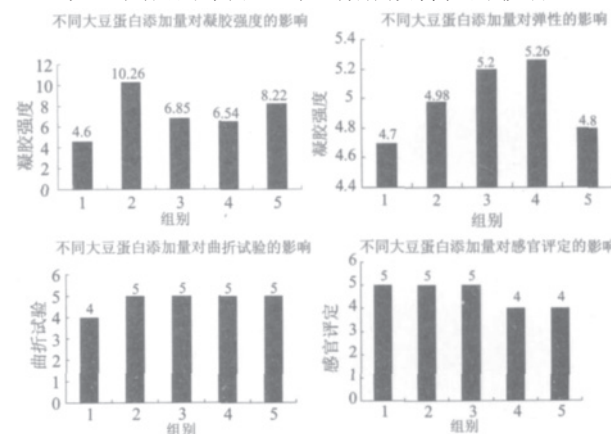


图4 不同大豆蛋白添加量对凝胶强度、弹性、曲折试验、感官评定的影响

在很多参考文献中表明,添加入大豆蛋白,可以对鱼肉蛋白酶起到抑制作用,有利于凝胶的形成,试验在其它条件相同下,分别添加0%,2%,4%,6%,8%的大豆蛋白,选择一个最适添加量。从图4可以看出大豆蛋白对鱼糜曲折试验与感官评定的影响差异不大,主要表现为对凝胶强度与弹性的影响,从图4可得大豆蛋白添加量为2%与8%时,凝胶强度较好,而弹性则随着添加量先增加后降低,综合上述结果,当大豆蛋白添加量在2%~4%是为较好添加量。

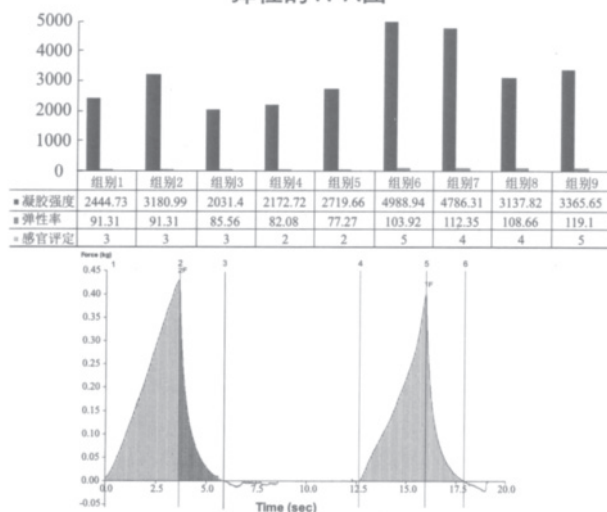
2.5 正交试验

以淀粉、蛋清、大豆蛋白添加量为影响因素,采用正交试验设计,确定最优工艺参数,因素水平见表。

表4 不同组别对、破裂强度、凹度、凝胶强度、弹性的影响

组别	淀粉 /%	蛋清 /%	大豆蛋白 /%	凝胶强度 /g·mm	弹性率	感官 评定
1	12	3	2	2444.73	91.31	3
2	12	5	4	3180.99	85.56	3
3	12	7	6	2031.40	82.08	3
4	15	3	4	2172.72	73.15	2
5	15	5	6	2719.66	77.27	2
6	15	7	2	4988.94	103.92	5
7	20	3	6	4786.31	112.35	4
8	20	5	2	3137.82	108.66	4
9	20	7	4	3365.65	119.10	5

图5 不同组别对、破裂强度、凹度、凝胶强度、弹性的TPA图



在经过单因素的初步试验中,确定了以12%, 15%, 20%的马铃薯淀粉添加量和3%, 5%, 7%蛋清添加量以及2%, 4%, 6%的大豆蛋白添加量三者进行正交试验,从而获得最适组合,由表4可知:各组合添加之后对鱼糜破裂强度均有一定的提高,其中组别6与7最为明显,凹陷深度随着组别的变化而呈现不规则变化,其表现的不明显,但从图5中可以看出,组别6、7仍处于较好位置,弹性被比喻为鱼糜制品的“生命”,第6组与第7组对弹性的影响也较为突出,第6组淀粉为15%,蛋清为7%,大豆蛋白为2%;第7组淀粉为20%,蛋清为3%,大豆蛋白为6%。在单因素中淀粉、蛋清、大豆蛋白、较好的添加范围分别为15%~20%、7%~9%、2%~4%,根据上述试验结果,添加最佳因素组合为组别6,即淀粉为17%,蛋清为7%,大豆蛋白为2%,与单因素所做的试验结果相吻合。

经过一系列的试验可以表明本次试验的最佳因素组合为组别6,即淀粉为17%,蛋清为7%,大豆蛋白为2%。

3 结论

针对低值鱼鱼糜凝胶性较差,品质不佳的问题,通过正交试验研究了淀粉、蛋清、大豆蛋白等添加物对鱼糜制品凝胶特性的影响,确定了最佳因素组合为组别6,即淀粉为17%,蛋清为7%,大豆蛋白为2%。以探讨提高鱼糜制品凝胶强度的有效途径。

参考文献:

- [1] 刘海梅. 变性淀粉的流变学特性及在鱼糜制品加工中的应用[J]. 食品科学, 2010, 20(3): 61-65.
- [2] 陈海华, 薛长湖. 淀粉对竹荚鱼鱼糜流变性质和凝胶特性的影响[J]. 农业工程学报, 2009, 25(5): 293-298.
- [3] 潘世玲. 鲤草鲢加工冷冻生鱼糜的特性研究[D]. 硕士学位论文, 2003.
- [4] 何阳春, 洪咏平. 鱼糜制品弹性与鱼肉凝胶特性研究进展[J]. 水产科学, 2004, 21(2): 30-32.
- [5] 张呈峰. 白鲢鱼糜制品加工关键工艺及酶解白鲢鱼内脏的研究[J]. 食品科学, 2003, 31(5): 20-24.
- [6] 陆锋. 鲈鱼纯鱼肉重组工艺研究[J]. 食品科学, 2006, 21(2): 30-32.
- [7] 袁春红, 陈舜胜, 程裕东, 等. 鱼糜加工技术及其研究进展[J]. 水产科学, 2000, 16(2): 36-37.
- [8] 丁玉庭, 鲍晓瑾, 刘书来, 等. 鱼糜制品凝胶强度的提高及其影响因素[J]. 浙江工业大学学报, 2007, 35(6): 20-22.
- [9] 陈海华, 薛长湖. 不同添加物对鲤鱼鱼糜蛋白凝胶品质改良的研究[J]. 食品与发酵工业, 2008, 25(5): 25-26.
- [10] 周颖越, 蔡盛捷, 须晓萍, 陈仁玮, 等. 改良剂对自鲢鱼糜一大豆分离蛋白复合物性能的影响. 食品科学, 2008, 27(5): 12-15.

更正启事

本刊2011年第9期第83页刊登的《南瓜菠萝胡萝卜复合饮料加工工艺研究》一文的作者之一石启龙应为“通讯作者”, 并加上*号标记。

特此更正, 在此向作者表示歉意!

《食品工业》编辑部
2011.11.20