

罗非鱼片干的微波烘烤技术

中国水产科学研究院南海水产研究所 吴燕燕 李来好

摘要 本文以罗非鱼为原料,研究了调味烤罗非鱼片干加工过程中,鲜甜味和鲜辣味两种调味液配方、不同微波炉烘烤方法对产品品质的影响,从而确定了烤罗非鱼片干加工的最佳工艺条件。结果表明,在本工艺条件下制取的烤罗非鱼片干色泽金黄色,口感香脆,有嚼劲,具有烤鱼特有香味。

关键词 罗非鱼 调味液配方 微波烘烤 鱼片干 加工工艺

罗非鱼因为具有生长快,易繁殖,肉质好,产量高等优点,引起世界各国养殖者的重视。我国自1957年开始引进罗非鱼养殖,至今已有40多年的历史,罗非鱼的养殖发展很快,如今,罗非鱼每年种苗量及商品鱼产量均居世界第一,仅广东省罗非鱼年产量高达 85.8×10^4 t。所以,当前我国罗非鱼的产量有超过传统“四大家鱼”之势,堪称我国淡水养殖的“第五大家鱼”。罗非鱼肉质白嫩鲜美,蛋白质含量很高,营养价值好,经测定,重250 g左右的罗非鱼肌肉中含蛋白质19.8%、脂肪4%~5%,鱼肉中含有人体所需的8种必需氨基酸,而且谷氨酸和甘氨酸含量比较高,所以肉质鲜甜。其蛋白质含量比四大家鱼都高。罗非鱼肉非常适合于调味鱼片干的加工,本文在前人研究的基础上,根据罗非鱼肉质的特性,着重对烤罗非鱼片干加工过程中鱼肉的去腥、调味液配方和微波烘烤条件进行了探讨。

1 材料与方法

1.1 材料

1.1.1 罗非鱼 购于鹭江市场。

1.1.2 调味料 五香粉、砂糖、精盐、白酒、味精、脱甘酸(50%) + 鸟苷酸(50%)、辣椒油、甘草、姜等。

1.2 检测方法

1.2.1 水分 GB 5009.2—1985

1.2.2 菌落总数 GB 4789.2—1994

1.2.3 大肠菌群 GB 4789.3—1994

1.2.4 致病菌 GB 4789.4 ~ 4789.16—1994

1.3 调味罗非鱼片干的生产工艺

罗非鱼→三去(去鳞、头、内脏)→剥皮→剖

块→速冻→切片→脱腥→调味→初烤→表面调味→烘烤→包装(成品)

1.4 操作要点

1.4.1 原料处理 将新鲜的罗非鱼去鳞、内脏和头,洗净血污和腥腔黑膜,用利刀沿背骨将鱼体剖割成两块后剥皮,鱼皮和切出的腹部肉及脊骨供作它用。

1.4.2 速冻 将鱼肉块置于冰箱内速冻,使鱼肉块变硬以便切片。

1.4.3 切片 用锋利的尖刀将鱼肉块切成 $3 \text{ cm} \times 3 \text{ cm} \times 2 \text{ mm}$ 的肉片。

1.4.4 脱腥 将鱼片放进预先配好的含有1%碳酸氢钠、0.5%食盐及35%乙醇的脱腥液中浸泡15 min,以清水冲洗干净,沥去水分备用。

1.4.5 调味 按调味液配方配制调味液,然后将鱼片放入其中浸液20 min,沥干水分备用。

1.4.6 初烘 将调味后的罗非鱼片摊平在微波炉网架上,放入微波炉内进行烘烤。

1.4.7 表面调味 将初烤后的鱼片刷上一层蜂蜜,并均匀地撒上白芝麻。

1.4.8 烘烤 将涂上蜂蜜和芝麻的鱼片放进微波炉内,烘烤鱼片,烘烤至鱼片的水分含量为18%~20%。

1.4.9 包装 在无菌室,将罗非鱼片定量装入经杀菌消毒的聚乙烯复合薄膜袋内并进行封口包装。

2 结果与讨论

2.1 调味配方的选择

烤鱼片干调味配方的选择非常重要,它直接影响到产品的色、香、味,考虑到不同年龄和地方

的消费者的饮食习惯,采用鲜甜味和鲜辣味两种配方(见表1)对鱼片进行调味实验,然后在相同的条件下加工成产品。根据品评小组对产品质量和味觉的评定结果,确定其调味液配方,综合结果列于表2。

表1 调味液配方 %

调味料	鲜甜味				鲜辣味			
	A ₁	A ₂	A ₃	A ₄	C ₁	C ₂	C ₃	C ₄
白糖	35	25	15	10	10	8	6	4
精盐	3	2.5	2	1.5	2	2	2	2
白酒	4	4	3	3	3	3	3	3
味精	1.5	1.2	1.0	0.8	1.5	1	1.2	1
I+G*	0.1	0.1	0.1	0.1	-	0.2	0.1	0.1
五香粉	-	-	-	-	1.2	1.0	0.8	0.8
辣椒油	-	-	-	-	3.0	2.5	2.5	2.0
甘草汁	2.0	1.5	1.5	1	1.5	1.5	1.5	1.5
姜汁	1.5	1.5	1.5	1.5	2.0	2.0	2.0	2.0
清水	52.9	64.2	75.9	82.1	75.8	79.8	81.1	85.6

* I+G 为 50% 肌苷酸 + 50% 鸟苷酸

表2 调味液配方的选择

品评项目	鲜甜味				鲜辣味			
	A ₁	A ₂	A ₃	A ₄	C ₁	C ₂	C ₃	C ₄
鲜味	+++	++	+	-	-	+++	++	+
甜味	+++	++	+	-	+++	++	++	+
咸味	+++	++	+	-	++	++	++	++
辣味	/	/	/	/	+++	++	++	+
综合评价	差	较好	一般	差	差	好	较好	一般

注:“-”不足,“+”一般,“++”适中,“+++”偏浓。

由表2结果可知,不同的调味配方对产品风味和味觉影响很大,用鲜甜味中的 A₁ 配方调味加工而成的调味烤鱼片,在甜、鲜和咸方面都显得过浓,相反 A₄ 配方在这些味觉上则显得不足,而 A₂ 配方既突出了甜味道,在鲜、咸方面也比较适中。以鲜辣味调味的 C₁ 配方加工的罗非鱼片干,其甜味过浓,鲜味不足,而 C₄ 配方加工的罗非鱼片干辣味不突出,只有 C₃ 在辣、鲜、咸、甜方面较为适中。故本实验选择 A₂ 和 C₃ 配方分别作为鲜甜味和鲜辣味罗非鱼片干的调味配方,可获得美味可口的调味烤罗非鱼片干。

2.2 烘烤方法对产品品质的影响

将浸过调味液并沥好水的鱼片放入格兰氏微波炉中烘烤,微波炉高火为 100% 火力,中高火为 70% 火力,中火为 40% 火力,中低火为 20% 火力,低火为 10% 火力。设计不同烘烤方案,观察鱼肉含水量至 20% 所耗时间,产品经品评小组对其口感、色泽和风味等品质进行评定,综合结果列于表

3。由于一开始烘时用低火,加热温度过低,鱼肉水分挥发太慢,促使加热时间长,在结束烘烤时会有焦烤味,表面出现焦黑色;而刚开始烘烤时采用高火力,则加热温度过高,表面水分挥发过快,内部水分未能随内外浓度差的作用传递出来,使表面过于干硬,要使内部水分挥发出来,必须延长加热时间,从而烤焦。实验证明,采用第 5 组烘烤方法,效果最好。即先中火烘烤 3 min,取出,刷上蜂蜜和撒上芝麻,再用中低火烘烤 1 min,产品既香脆,外观色泽又为金黄色,口感佳。

表3 不同烘烤方法对产品品质的影响

组号	方法	时间/min	产品品质
1	高火—中火—(表面调味后)中低火	2—3—2	表面干燥,焦黑。
2	低火—中火—(表面调味后)高火	5—3—1	表面有部分焦黑、焦烤味。
3	中高火—中火—(表面调味后)中低火	2—2—1	表面干燥,部分焦黑,味香。
4	中高火—高火—(表面调味后)中低火	2—1—1	表面干燥,略有焦黄,香气浓。
5	中火—(表面调味后)中低火	3—1	表面金黄色,浓香脆口。

2.3 贮存时间对产品保质期的影响

产品经包装杀菌后放在室温阴凉处保存 90 d 和 180 d 后检测其产品的微生物变化情况,结果见表 4。菌落总数随产品贮存期的延长而增加,而大肠菌群和致病菌则保持不变或未检出,产品经 180 d 保藏后,致病面符合 SC/T 3302—1986 的标准要求,其余的两项微生物指标均低于菌家对其它水产制品规定的相应微生物标准。

表4 产品在不同贮存期微生物的检测结果

检测项目	贮存期/d		
	3	90	180
菌落总数(个/g)	<10	1 860	12 500
大肠菌群(个/100g)	<30	<30	<30
致病菌	未检出	未检出	未检出

3 小结

3.1 利用罗非鱼为原料加工生产鲜甜味和鲜辣味的调味鱼片干,不仅给人们提供一种营养价值高,美味可口的休闲方便食品,而且为罗非鱼的加工开拓了一条新的途径。

3.2 鱼腥味是休闲鱼制品不受消费者欢迎的原

因,所以在罗非鱼片干的加工中脱腥工艺很重要。本工艺采用1%碳酸氢钠和0.5%食盐及35%乙醇脱腥液浸泡15 min,可最大限度地降低鱼肉的腥味和提高肉质质量。脱腥液中的碳酸氢钠和食盐能溶出鱼肉中的血红蛋白、部分脂质和一些因鱼肉发生生物变化所产生的不良物质;乙醇有利于鱼肉脂质的酯化,加快了腥味成分的溶出,同时使鱼片表面脱水,形成了较为紧密的脱肉组织,有利于鱼片的漂洗和整个加工过程的操作。

3.3 调味工序是烤罗非鱼片干加工过程中的关键环节,鲜甜味的调味配方为:25%砂糖、2.5%精盐、4%白酒、1.2%味精、0.1%(I+G)、甘草和姜各为1.5%;鲜辣味的调味配方为:2.5%辣椒油、0.8%五香粉、6%砂糖、2%精盐、3%白酒、1.2%味精、0.1%(I+G)、1.5%甘草和2%姜。

3.4 该工艺采用微波炉进行烘烤,先中火3 min,再中低火1 min。烘烤时间短,制得的调味烤罗非鱼片干色泽为金黄色、略带焦黄色,口感脆,有嚼

劲,鱼香味浓,鲜甜或鲜辣。

3.5 烤罗非鱼片干的加工生产环境卫生要求较高,加工、包装各个环节应严格控制卫生质量,产品经检验,保存期为6个月,其各项微生物指标均符合国家规定的有关标准。□

参考文献

- [1] 刘宝家,李素梅,柳东等.食品加工技术工艺和配方大全.北京:科学技术文献出版社,1993:254~291.
 - [2] 杨惠芬等.食品卫生理化检验标准手册.北京:中国标准出版社,1998:38~42.
 - [3] 黄志勇等.蓝圆鲈等低值鱼鱼柳的加工方法.集美大学学报(自然科学版),1999,4(3):36~39.
 - [4] 凌瑞生.马面鱼烤鱼片的加工及综合利用.食品科学,1986(7):62~64.
 - [5] 中华人民共和国卫生部.食品卫生检验方法微生物部分.北京:中国标准出版社出版,1994:5~76.
- [通讯地址:(510300)广州市新港西路231号]

船用钢板、型材抛丸预处理装置使用体会

20世纪80年代前,中小型船厂的钢板、型材预处理大多采用酸洗工艺。酸洗工艺之所以被广泛采用,是因为其设备简单,在操作中只要掌握酸洗的浓度即可。但浓度过大时,可能造成过蚀,且酸雾对周围环境影响极大,对操作工人的安全也不利。酸洗对构件造成浸蚀过度时,氢气过多地析出,可造成钢材晶界氢脆,将影响材料的机械性能,对造船质量隐患极大。

为了改善落后的生产工艺,提高劳动生产率,我厂在90年代后期采用了抛丸除锈法。即利用直径0.8~1.2 mm空心钢丸或其它磨料经离心式抛丸叶轮的作用抛射到钢材上,使氧化皮和铁锈剥离的一种除锈工艺方法。

抛丸设备有立式和卧式两种。立式机为钢板竖立进入设备,抛丸离心机布置在钢板的两侧。抛射时,钢丸不会铺积在钢材表面,散落在丸池中,便于循环使用。卧式机为钢板平卧进入设备,抛丸离心机在钢板的上、下布置。

通过实际操作使用,钢板、型材预处理机具有以下明显特点:

1. 钢板预处理设备可以全天候作业,设备的生产效率比酸洗处理要高4倍以上。

2. 由于生产效率高,便于组织运输、号料、自动切割等工序的安排。

3. 抛丸处理、清理过程是密封的,有专用的集尘筒,无粉尘危害,且采用集中回收,在加工过程中不造成污染,劳动环境好;同时废除了原来的酸洗工艺池,达到了无酸液废水排放的环保要求。

4. 除锈质量理想,表面粗糙度均匀,且能消除钢板、构件中部分应力,不存在酸洗时氢离子的影响。

5. 钢板、型材预处理,为涂料提供了良好的基础。

6. 对照GB 8923—1988涂装前钢材表面锈蚀等级和除锈等级的标准要求,抛丸处理后,钢材表面除锈等级可达Sa 2 $\frac{1}{2}$,已达到了建造出国跨洋作业船和出口船舶的质量要求。□

(山东省乳山造船厂)

徐信祖 郭书远 孙明强)