

罗非鱼片冷冻加工工艺及质量标准的研究

刁石强, 李来好, 杨贤庆, 吴燕燕, 陈培基

(南海水产研究所质量与标准化技术研究中心, 广州 510300)

摘 要: 文章对冻罗非鱼片的加工工艺技术、操作要点和加工、贮藏和运输等注意事项作了详细的介绍。同时也对冻罗非鱼片的产品质量要求和质量标准作了规范性的要求。

关键词: 罗非鱼; 鱼片; 加工工艺; 质量标准

罗非鱼是我国最具国际竞争实力的品种之一, 也是最具产业化发展条件的品种。因罗非鱼具有肉质细嫩、骨刺少、略有甜味等优点, 颇受欧美人士青睐, 目前已被联合国粮农组织列为六大主食之一。近年来我国罗非鱼的养殖发展迅猛, 在渔业生产和渔业经济发展中具有举足轻重的地位。我国近年在冻罗非鱼片出口比例虽然逐年快速增长, 但由于在加工工艺和生产技术不规范, 质量标准控制不严, 产品质量仍不如人意, 在国际市场上只能以低价竞销, 缺乏市场竞争力。因此, 研究规范冻罗非鱼片加工工艺, 严格执行产品标准化是提高产品质量的关键。

1 罗非鱼片冷冻加工工艺

1.1 工艺流程

鲜活原料鱼→放血→挑选分类→去鳞→冲洗→剖片→剥皮→整形→挑刺修补→冻前检查→浸液漂洗→称重→装盘→发色→速冻→脱盘→镀冰衣→包装→成品冷藏

1.2 操作要点

1.2.1 原料

所用原料应为鲜活、清洁、无污染的罗非鱼,

个体规格在 0.5~1 kg 左右。其品质应符合 NY 5053 规定。捕获后的罗非鱼应在清洁、卫生的淡水槽中暂养 3 h 以上, 以去除土腥味, 水温宜控制在 20℃ 以下^[1]。生产用冰、水的质量应分别符合《GB 4600 人造冰》、《GB 5749 生活饮用水卫生标准》的有关规定。

1.2.2 放血

加工罗非鱼片放血为了防止鱼肉形成血斑和减少鱼腥味。放血时, 左手捉紧鱼头, 右手握刀在鱼鳃和鱼身之间的背部横切一刀后让鱼血尽量流滴干净。

1.2.3 挑选分类

将原料鱼冲洗干净, 洗涤水温控制在 20℃ 以下, 必要时可加冰降温。按规格分类, 在挑选分类过程中, 去除掉变质及不合格的鱼和其他杂质。

1.2.4 去鳞、冲洗

去鳞时, 用左手捉紧鱼头, 右手拿打鳞器将鱼身表面的鳞片去除干净, 然后用 20℃ 以下清水将鱼冲洗干净。

1.2.5 剖片

手工剖片时, 左手捉紧鱼头, 右手握刀, 刀口从鱼尾部贴着中骨向鳃部剖切, 将鱼背两片肉沿鳃边割下。剖鱼片时, 要把刀磨好, 避免切豁、切碎

而降低出成率。

1.2.6 剥皮

在剥皮工序中,刀片的刃口是关键,要把刀磨好,刀片大快易割断鱼皮,刀片太钝则剥皮困难,故必须掌握好刀片刃口的锋利程度,否则会影响鱼片的质量和出成率。操作工人要戴好手套注意安全。

1.2.7 整形

将切割好的鱼片置于塑料网筐中,用低于15℃流水将鱼片上血污冲洗干净^[5]。然后即可进行整形。整形的目的是切去鱼片上残存的鱼皮、鱼鳍等影响外观的多余部分。整形时应注意产品的出成率。若发现变质鱼,应挑出另行处理。

1.2.8 挑刺修补

此工序是对整形工序遗漏的部分进行补充修整,以保证产品质量。去除鱼片上的血斑、残脏、鱼皮和内膜的残痕,鱼皮残痕超过0.5 cm²以上属不合格;挑出鱼片上的骨刺,每千克鱼片不超过15根骨刺^[4]。

1.2.9 冻前检查

对挑刺修补后的鱼片在灯检台上进行灯光检查,挑检出寄生虫。常见的有线虫、绦虫和原生虫(孢子虫)3种。

1.2.10 浸液漂洗

鱼片经挑虫工序后,用清洁的淡水仔细洗净,然后用食品添加剂溶液(可用12%氯化钠与0.2%三聚磷酸钠的混合浸渍液)进行漂洗,对防止鱼肉蛋白质的冷冻变性,提高鱼片的持水性,改善产品的风味和口感是较为有效^[3]。漂洗液的温度一般掌握在5℃以下,超过5℃时需加冰降温。漂洗时间不宜过长,一般掌握在3 s即可。漂洗后将鱼片充分沥水。

1.2.11 称重

为保证快速准确地称量鱼片,应配专职称重人员,每一包装单位的重量根据销售对象而定,一般为0.5~2 kg,为了补充冻结过程鱼片的水分损失,称重时要增加2%~5%的重量来补充鱼片在冻结过程的水分损失^[2]。

1.2.12 装盘

采用装盘冻结时,使用的冻结盘应符合《GB

4602 水产品冻结盘》的有关规定。冻结盘使用前应洗净、消毒。并倒干盘内积水。装盘时应按等级、规格分别装盘,不得混装。鱼片要整齐排放,朝盘的两端或两侧摆齐,或按客户要求摆放。鱼片应先来先装,装盘后应及时进行冻结,不得积压。装盘后,鱼片的冻块尺寸不能超过标准限度,鱼片不得露出盘外或高出盘面,做到平整美观,并要放一枚与等级规格相符的标记,以示区别。在保证质量的前提下,加快装盘速度,以防止加工时间过长而影响鱼片质量。

1.2.13 发色

发色工艺是冻罗非鱼片加工重要一环。由于罗非鱼片的肉质靠中骨处有红色肉,在冻结冷藏后容易产生变色而影响外观。经过发色后能使鱼片的白色肉和红色肉保持新鲜均匀的颜色,提高鱼片的商品外观。鱼片发色一般是将鱼片放入密闭的容器中,然后充入一定量的二氧化碳气体进行密闭处理10~20 min。

1.2.14 速冻

罗非鱼片的冻结最好采用IQF冻结或平板冻结方法进行快速冻结,以免鱼肌肉组织内部形成较大的冰晶体而破坏细胞组织,影响鱼片的质量。

采用平板冻结时,必须先把平板冻结机清洗干净,冻结时,平板冻结机工作表面温度应低于-28℃,应在2 h内使鱼片中心温度降至-18℃以下。

采用IQF冻结时,鱼片须均匀、整齐摆放在冻结输送带上,不能过密或搭叠,以免影响冻结。进冻前应先将冻结隧道的温度降至-38℃以下,冻结过程的冻结室内温度应≤-35℃,冻结时间一般在20~40 min,鱼片中心的冻结终温应≤-20℃。

采用吹风式冻结时,进冻前应先将冻结室的温度降至-20℃以下,冻结过程的冻结室内温度应≤-30℃,冻结室内的空气相对湿度应≥90%,冻结时间应不超过8 h,冻结终止时,冻鱼片的中心温度须≤-18℃。在冻结室内的鱼片,盘面应加铝盖板,以防止污物污染和干耗。

1.2.15 脱盘、镀冰衣

冻结结束后,盘冻的产品,及时将鱼盘放入

15℃左右的冷水中浸泡5~10 s,然后拿起轻敲振动鱼盘,使冻块脱离冻盘,操作过程中应注意保持鱼块的完整。

用于镀冰衣的水的质量应符合《GB 5749 生活饮用水卫生标准》的有关规定,并应经预冷或加冰冷却至 $\leq 4^{\circ}\text{C}$ ^[5]。镀冰衣时,应尽快将冻鱼片放入的冰水中或用冰水喷淋5~8 s,使其表面包有适量而均匀透明的冰衣。

1.2.16 包装

镀冰衣后须立即将鱼片(块)装入食品级的聚乙烯薄膜袋内封口包装,必要时可进行抽真空包装。包装应在4℃以下的环境中进行,包装材料在使用前必须要预冷到0℃以下,以防止冻品的温度回升。一定数量的小包装袋装入大袋(或盒),再整齐装入纸箱中,大袋或箱中加产品合格证,上下用封箱带粘牢或用打包带捆扎。不同规格等级的冻品不能混装在同一箱中。每一箱的总重量应控制在10~20 kg,便于在流通过程中搬运。在外包装上应明显标有产品的商标,并注明品名、产地、等级、批号、毛重、净重及他规定的要求。凡是出口的产品,还应用英文或进口商所要求的某国文字作相应的标识。

1.2.17 成品冷藏运输

包装后的冻品应迅速送进冷库贮藏,按不同品种、规格、等级、批次、生产日期分类摆垛堆放贮藏,并用木板垫起,堆放高度以纸箱受压不变形为宜。库温必须控制在-18℃以下,冷藏库内空气的相对湿度 $\geq 90\%$ 。库内清洁卫生,无异味。冷藏保存期不大于12个月。入库时要注意操作,不能使包装箱破损和冻块摔跌,出货要按先进先出原则。

运输时应先将保温集装箱温度降至-20℃以下才进货,运输过程并保持鱼片温度为-18℃,温度波动应保持在 $\pm 2^{\circ}\text{C}$ 内。

2 冻罗非鱼片的质量标准要求

水产品收购、加工及运销过程中,对鲜度质量进行鉴别是完全必要的。鉴别水产品鲜度质量的标准,有感官指标、理化指标和微生物指标。在实

际生产中,常以感官指标来鉴别水产品的鲜度质量。应用感官鉴定来评价食品卫生质量是一种非常重要的手段。它简便易行,灵敏性强,是使用各种理化、微生物检验所不能代替得了的。感官鉴定指标能直接反映食品的质量变化,是一个非常直观可行的质量指标,在国内外越来越受到重视。

2.1 冻罗非鱼片的感官质量要求

2.1.1 冻罗非鱼片的冻品外观质量要求

冻罗非鱼片的感官检验应在光线充足,无异味的环境中进行。检验样品从冷库或冰箱等低温冷藏容器中取出,置于白色搪瓷盘或不锈钢工作台上,即时按表1逐项检验。

表1 冻罗非鱼片冻品外观感官质量要求^[4]

Tab.1 Exterior sensory quality standard of frozen tilapia fillets

冻品种类	质量要求
单冻产品	冰衣透明光亮,冰衣应完全将鱼片包覆,清洁、坚实、平整不变形,个体间应易于分离,无明显干耗和软化现象。
块冻产品	冰被应均匀盖没鱼片,冻块清洁、坚实、表面平整不破碎,鱼片排列整齐,鱼片大小基本均匀,无明显干耗和软化现象,允许个别冻鱼块表面有不大的凹陷。
真空包装产品	包装袋完整不漏气,无明显软化现象。

2.1.2 冻罗非鱼片解冻后的感官质量要求

将经检查冻品外观后的样品打开包装,放入不渗透的薄膜袋内捆扎封口,置于解冻容器内,以20℃左右的常流水或能搅动的水中将样品解冻至完全解冻。判断冻品是否完全解冻可通过不时轻微挤压薄膜袋,挤压时不得破坏鱼的质地,当感觉没有硬心或冰晶时,即可认为产品已经完全解冻。

将解冻后的样品置于白色搪瓷盘或不锈钢工作台上,按表2中的色泽、形态、气味、肌肉组织、杂质要求逐项进行检验。

2.1.3 冻罗非鱼片蒸煮后的感官质量要求

当冻罗非鱼片在解冻状态下以感官鉴别方法判断其品质鲜度较困难时,应对产品进行蒸或煮检验。对鲜度稍差或有轻度异味的水产品,即可通过蒸煮试验后嗅气味、尝滋味,结合对汤汁的观察来鉴别。

蒸煮试验时,试样一般不超过500 g,方法如下:

表2 冻罗非鱼片解冻后感官质量要求^[4]

Tab.2 Sensory quality standard of frozen tilapia fillets after thawing

检查项目	质 量 要 求
色泽	白色肉色白、无变色肉、有光泽。
形态	鱼片边缘整齐、片与片间排列整齐,允许在冻鱼块边缘的鱼片肉质有稍微的松散,允许个别鱼片的鱼肉部分剥离。
气味	气味正常无异味。
肌肉组织	紧密有弹性,无明显干耗(冻斑)和软化现象,无脂肪氧化现象。
杂质	鱼片清洁、鱼皮、内脏和中骨应去除干净,未混入任何外来杂质。允许略有少量的皮下膜、小血斑、小块的皮和长度小于5mm的小鱼骨。

蒸:先将解冻后的试样放入带盖的盘中,盖紧盖后放在沸水上蒸至试样中心温度达65~70℃为

止;煮:先将容器中的水煮沸,然后放入样品,水量刚浸过试样为宜,盖严容器盖加热,直到再次煮沸时,撤掉热源。蒸、煮后的试样在未冷却前,按表3中蒸煮后的要求嗅气味,品尝滋味和肉质。

表3 冻罗非鱼片蒸煮后感官质量要求^[4]

Tab.3 Sensory quality standard of frozen tilapia fillets after steaming

检查项目	质 量 要 求
气味和滋味	具有罗非鱼肉特有的鲜味,无不良气味。
肌肉组织	组织坚实,无容解分离异常现象。

2.1.4 感官检验的抽样方法及合格可接受数

感官检验的抽样是以最小包装为单位,各个检验项目达到要求的为合格,有一项不符的则该样品不合格,每一生产批次的抽样方法及检验合格可接受数见表4,超过此可接受数的则该生产批次为不合格。

表4 抽样方法及感官合格可接受数^[4]

Tab.4 Acceptable amount of sensory certification to sampling method

最小包装件净含量 (g)	生产批次的大小 (最小包装件数)	抽样数量 (最小包装件数)	可接受件数
≤1 000	≤4 800	6	1
	4 801~2 4000	13	2
	24 001~48 000	21	3
	48 001~84 000	29	4
	84 001~144 000	38	5
	144 001~240 000	48	6
	>240 000	60	7
1 001~4 500	≤2 400	6	1
	2 401~15 000	13	2
	15 001~24 000	21	3
	24 001~42 000	29	4
	42 001~72 000	38	5
	72 001~120 000	48	6
	>120 000	60	7

2.2 冻罗非鱼片的理化指标质量要求

2.2.1 冻罗非鱼片的理化指标质量指标

检验冻罗非鱼片的理化指标主要有:净含量偏

差、冻品中心温度、不合格小鱼片数、磷酸盐、挥发性盐基氮(VBN)指标,各项指标要求见表5。

表 5 冻罗非鱼片的理化指标^[4]
Tab. 5 Physico-chemical standard of
frozen tilapia fillets

项 目	指 标
冻品中心温度 (°C)	≤-18
	≤±4 (≤1 000 g)
净含量偏差 (%)	≤±3 (1 001~2 500 g)
	≤±2 (2 501~5 000 g)
	≤±1 (>5 000 g)
不合格的小鱼片数 (<25 g/片)	0 (单冻产品) ≤1 (每一最小包装件<250 g) ≤4 (每一最小包装件≥250 g)
磷酸盐 (以 P ₂ O ₅ 计) (mg/kg)	≤10
挥发性盐基氮 VBN (mg/100 g)	≤20

表 6 安全质量指标^[4]
Tab. 6 Safty quality standard

项 目	指 标
土霉素 (mg/kg)	≤0.1
氯霉素 (mg/kg)	不得检出
砷 (以 As 计) (mg/kg)	≤0.5
汞 (以 Hg 计) (mg/kg)	≤0.5
铅 (以 Pb 计) (mg/kg)	≤0.5
细菌总数 (个/g)	<1×10 ⁷ , 且 5 个检样中应 有 2 个或 2 个以上检出值 <5×10 ⁵
大肠菌群 (MPN/g)	<500, 且 5 个检样中应有 2 个或 2 个以上检出值<11
金黄色葡萄球菌 (MPN/g)	<1×10 ⁴
沙门氏菌	不得检出

2.2.2 理化理化指标检验的抽样方法及合格总判定

冻品中心温度、净含量偏差和不合格的小鱼片数检验的抽样方法：每批产品分别随机抽取至少 3 个最小包装；其他理化指标每批产品随机抽取至少 3 片鱼片，并且要保证处理后的样品重量不少于 500 g。

理化指标的检验结果中有二项及二项以上指标不合格，则判该批产品不合格；检验结果中有一项指标不合格，允许加倍抽样将此项指标复检一次，按复检结果判定该批产品是否合格。

2.3 冻罗非鱼片的安全卫生质量要求

2.3.1 冻罗非鱼片的安全卫生质量指标

冻罗非鱼片的安全指标主要检测土霉素、氯霉素、砷、汞、铅、细菌总数、大肠菌群、金黄色葡萄球菌、沙门氏菌。安全质量指标见表 6。

2.3.2 安全质量指标检验的抽样方法及合格总判定

微生物检验抽样方法：每批产品随机抽取至少 5 个最小包装件用于微生物指标检验；其它理化指标和安全指标检验抽样方法：每批产品随机抽取至少 3 片鱼片，并且要保证处理后的样品量不少于 500 g。

安全指标的检验结果中有一项指标不合格，则判该批产品不合格，不得复检。

2.4 冻罗非鱼片的检验分类规定

冻罗非鱼片加工产品检验分为出厂检验和型式检验。

2.4.1 出厂检验

每批产品应进行出厂检验。出厂检验由生产单位质量检验部门执行，检验项目为感官、净含量偏差、冻品中心温度、不合格小鱼片数，检验合格签发检验合格证，产品凭检验合格证入库或出厂。

2.4.2 型式检验

有下列情况之一时应进行型式检验。检验项目为本标准中规定的全部项目。

- 长期停产，恢复生产时；
- 原料、加工工艺或生产条件有较大变化，可能影响产品质量时；
- 国家质检监督机构提出进行型式检验要求时；
- 出厂检验与上次型式检验有大差异时；
- 正常生产时，每年至少一次的周期性检验。

2.5 冻罗非鱼片的包装、运输、贮存规定

2.5.1 包装材料要求

所用塑料袋、纸盒、瓦楞纸箱等包装材料应洁净、无毒、无异味、坚固，并符合食品卫生要求。

2.5.2 包装要求

一定数量的小包装装入大袋（或盒），再装入

运输纸箱中;箱中产品应排列整齐,大袋或箱中加产品合格证;纸箱底部用粘合剂粘牢,上下用封箱带粘牢或用打包带捆扎。

2.5.3 销售包装标签的规定

产品标签应符合 GB 7718 的规定。标签内容包括:产品名称、商标、原料、净含量、产品标准号、生产者或经销者的名称、地址、生产日期、贮藏条件、保质期等。如果是去骨鱼片应在标签上注明。

2.5.4 运输包装标志的规定

运输包装上的标志应符合 GB 7718 规定,应有牢固清晰的标志,注明商标、产品名称、厂名、厂址、生产日期、生产批号、保质期、运输要求、贮存条件等。

2.5.5 贮藏的规定

冻罗非鱼片产品须贮藏于清洁、卫生、无异味、有防鼠防虫设备的冷藏库内,防止虫害和有害物质的污染及其它损害。不同品种,不同规格,不同等级、批次的冻罗非鱼片应分别堆垛,并用木板垫起,堆放高度以纸箱受压不变形为宜。要求冷藏库温度为 -18°C 以下。冷藏保存期为6个月^[4]。

2.5.6 运输的规定

冻罗非鱼片产品的运输须用冷藏或具有保温性能的运输工具运输,并保持鱼片温度为 -18°C ,温度波动应保持在 $\pm 2^{\circ}\text{C}$ 内^[4];运输工具应清洁卫生,无异味,运输中防止日晒、虫害、有害物质的污染、不得靠近或接触有腐蚀性物质、不得与气味浓郁的物品混运。

参考文献:

- [1] 李来好,杨贤庆,刁石强,等.传统水产品加工.广州:广东科技出版社,2002.13~17
- [2] 吴红光,车文毅,费志良,等.水产品加工工艺与配方.北京:科学技术文献出版社,2001.109~114
- [3] 沈月新,张旭昊,蒋红梅.提高冷冻鱼片质量的研究.上海水产大学学报,1996(3):177~181
- [4] 广东省地方标准.冻罗非片.DB44/T149-2003.1~7
- [5] 王健安.出口冷冻鳊鱼片加工工艺.中国水产,1997(11):36~43

Study on processing technology and quality standards of the frozen tilapia fillets

DIAO Shi-Qiang, LI Lai-Hao, YANG Xian-Qing, WU Yan-Yan, CHEN Pei-Ji
(Nutrition and Food Engineering Division, South China Sea Fisheries Institute, Guangzhou 510300)

Abstract: In this paper, processing technique, essentials for operation, and points for attention things during processing, storage and conveyance of frozen tilapia fillets, were introduced in detail. Regular request and quality standard for the frozen tilapia fillets were also discussed.

Key words: tilapia; fillets; processing craft; quality standards