

加 工 程 序	原 材 料	数量(公斤或公升)	SS (%)
A	LM—果胶	4.500	100
	碳酸钠	0.075	100
B	水	5.000	
	山梨醇糖浆	93.400	70
C	色素	任意选择	
	香精	任意选择	
	总添加物	102.975	
	蒸发	2.975	
	产量	100.000	70

定)。在喷射蒸煮器或类似的设备中除去空气(最高温度约 115°C)。

4. 添加色素和香精。

5. 趁热浇注(不低于 75°C)。

为了获得所要求的组织结构,可在70~80°C下干燥产品,根据干燥温度和要求的产品硬度,需要在干燥箱中存放1~3天。

当使用硬水加工时,会显得极其粘稠。可在(A)加入0.150公斤六偏磷酸钠以中和之。

可以用木糖醇代替山梨糖醇制造无糖糖果。由于木糖醇在20°C下溶解度为35%,

其可溶性固形物含量较低,因此,应选用LM—果胶作为胶凝剂,为了取得坚实的组织 and 硬度,浇注前需加入果胶用量2~3%的钙,所加的钙盐必须预先溶解成低浓度的水溶液(例如4%CaCl₂水溶液)。若添加晶体钙盐或浓钙盐溶液,会立即引起LM—果胶溶液的预胶化,致使产品不均质。

木糖醇的甜度等于蔗糖的甜度;山梨糖醇的甜度等于蔗糖甜度的50%。因此,用35%木糖醇浆或70%山梨糖醇做的无糖糖果的甜度相当。

扇 贝 的 保 鲜 与 加 工 方 法

山东省水产学校 魏利平 孙振兴

扇贝是一种味道鲜美、营养丰富的珍贵海产品,新鲜扇贝平均蛋白质含量为14.5%,脂肪1.1%,糖元1.5%,灰分1.9%,水分81%。人们熟悉的“干贝”,就是用扇贝肥大的闭壳肌加工制成的。近几年来,随着我国扇贝养殖事业的发展 and 人民生活水平的提高,扇贝已日益普遍地被用于作为食品加工的原料。

扇贝除了带壳鲜销和制成干贝以外,还可加工成各种形式的水产小包装食品,如鲜

扇贝柱、冷冻扇贝柱、熏扇贝、烤扇贝、扇贝罐头等等,但这方面国内所见报道甚少,本文结合国外的发展情况,作一扼要叙述。

利用扇贝加工成各种形式的食品,主要是利用其闭壳肌(或称扇贝柱),因此有必要首先了解其闭壳肌的特性。

一、扇贝闭壳肌的生物化学特性

1. 核苷酸 鱼贝类死后,其肌肉中核苷酸的变化,随动物种类、肌肉种类、肌肉的疲劳程度、环境温度、个体差异等因素而

不同。鱼类死后冷冻贮藏的肌肉，先是ATP（三磷酸腺苷）急剧减少，伴之ATP的减少，IMP（肌苷酸）增加，尔后随着贮藏时间的延长，IMP也逐渐减少，其分解产物HXR（肌苷）和HX（6-羟基嘌呤）不断增加，全部变化过程可用下式表示：

$ATP \rightarrow ADP \rightarrow AMP \rightarrow IMP \rightarrow HXR \rightarrow HX$ 在这一过程中，看不到ADP（二磷酸腺苷）及AMP（一磷酸腺苷）的显著变化，而一磷酸腺苷——脱氨基酶（AMP——deaminase）参与了IMP的形成。

而在20℃条件下贮藏的扇贝闭壳肌，一开始可以看到ATP的缓慢分解，与此同时，ADP先是极为缓慢地增加，尔后减少；接着AMP先是增加，然后减少；与此相并行，导致HXR和HX的积累（图1）^{〔1〕}。扇贝闭壳肌与许多海产无脊椎动物的肌肉一样，其ATP的分解过程如下式所示：

$ATP \rightarrow ADP \rightarrow AMP \rightarrow AdR \text{ (腺苷)} \rightarrow HXR \rightarrow HX$

由此可以看出，与鱼类肌肉不同的是，在扇贝闭壳肌中：（1）完全看不到一磷酸腺苷——脱氨基酶的作用，即使存在该种酶，其活性也很弱；（2）存在着活性很强的腺苷——脱氨基酶（AdR——deaminase）。因此，扇贝的闭壳肌中，既使有AMP和HXR的生成，也不能形成IMP。但无论是鱼类肌肉还是扇贝的闭壳肌，随着核苷酸的分解，在HXR和HX增加阶段，腐败微生物开始繁殖，而导致鲜度下降。

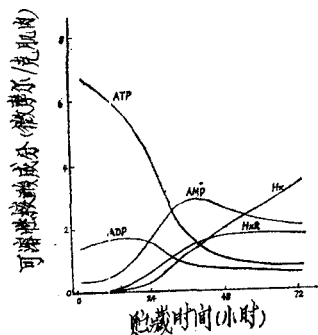


图1 在20℃贮藏的扇贝闭壳肌的核苷酸变化。

2、磷酸己糖的积累 对扇贝闭壳肌来说，死后随着核苷酸的分解代谢，HX不断积累；同时，糖元分解形成中间产物G—6—P（葡萄糖——6——磷酸脂）。这两种成分的变化与闭壳肌的鲜度有着直接的关系。比较不经冻结。直接贮藏于5℃条件下的鲜闭壳肌和僵硬前冻结、解冻之后又贮藏于5℃条件下的闭壳肌，就会发现HX的变化是不同的。经冻结又解冻的闭壳肌，在贮藏初期HX以来冻结闭壳肌大约3倍的速度单方面增长，在以后5℃条件下贮藏到第16天，解冻后的闭壳肌的HX量大约增长为冻结时的2倍。因此，解冻闭壳肌在贮藏过程中的一个重要特征是HX含量的增长，而HX含量越高，闭壳肌的鲜度越低，用HX的含量可以作为判断鲜闭壳肌和解冻闭壳肌的质量指标。

糖元分解的中间产物G—6—P的积累是引起鱼贝肉变质的重要原因。扇贝闭壳肌在不冷冻情况下贮藏一周以上，或者在僵硬前冷冻。然后再解冻的情况下，其G—6—P的含量很高（5微摩尔/克以上），将这样的闭壳肌加热，就会出现变质与焦臭。但僵硬前冷冻的闭壳肌的G—6—P含量低，将其不解冻直接加热就不会出现变质，这一点是在加工冷冻闭壳肌时保持其原有风味的关键所在。扇贝闭壳肌风味降低是发生在冷冻后又解冻的情况下，所以在出售冷冻扇贝时，应尽可能不解冻，加工时最好在冷冻状态下直接加热，这样可保持其良好的风味。

3、蛋白质 扇贝闭壳肌中存在着肌球蛋白（myosin）和肌动蛋白（actin）。肌动蛋白的生化特性与兔子骨骼肌、鱼类背肌是相同的。肌球蛋白以单独形式存在时，肌球蛋白的Ca⁺⁺—三磷酸腺苷酶（Ca⁺⁺—ATPase）的活性时对温度是不稳定的，30℃时是兔子骨骼肌的15倍，35℃时是16—35倍^{〔1〕}。但肌球蛋白与肌动蛋白结合成肌动球蛋白（actomyosin）时，由于与肌动蛋白的结合，

肌球蛋白的Ca⁺⁺—三磷酸腺苷酶的活性明显稳定。

此外，在加热情况下，扇贝闭壳肌中肌球蛋白的Ca⁺⁺—三磷酸腺苷酶的活性也不稳定，其程度大体与鲮鱼相似。

二、扇贝闭壳肌的重量以及其它成份的变化

扇贝闭壳肌相对于鲜贝(或软体部)的重量比是判断其质量优劣的一个重要指标，闭壳肌的重量变化随海区不同而有明显的差异。如日本北海道的信别海区和沙罗马湖海区的虾夷扇贝鲜闭壳肌与鲜贝的重量比，高峰出现在7~10月，其最高值为16.5%，最低值为10%左右，此时闭壳肌相对软体部的重量比，最高为39%，最低约为24%。而喷火湾海区的扇贝闭壳肌相对软体部的重量比，在11月前最高，达42.5~44%，3~4月份降低到28~32%。^{〔1〕}

我国北方栉孔扇贝鲜闭壳肌与鲜贝的重量比，在春秋两季最高，春季可达20~25%秋季为15~20%。干贝成品率(干贝重量/鲜贝重量×100%)也是春秋季高，尤以春末的5~6月份最高，可达2~3%，其次是秋末的10月份，为2%左右，其它月份的干贝

成品率都比较低。了解这一点对选择适宜的加工季节是有益的。

扇贝闭壳肌中糖元、水分、蛋白质等各种成分的变化，也与海区、季节有关。一般在水分含量高的季节，糖元含量较低；反之，糖元含量较高。如日本陆奥湾海区虾夷扇贝的糖元含量在5—9月份较高(最高达6.94%)，水分含量在同期较低，从秋季糖元含量开始减少，12月——翌年3月份最低。糖元含量多少，虽然与呈味没有直接的关系，但与食感有关，因为糖元具有汇集全部味道的作用，所以从扇贝加工食品的味道考虑，宜选择糖元含量高的季节进行加工。

扇贝闭壳肌和软体部中各种化学成份的含量以及随季节的变化情况，详见表1。

三、扇贝的保鲜

1、新鲜活贝的运输 我国鲜活扇贝的销售刚刚开始，一般都在冬季运输销售。扇贝从海上收回后，用海水洗净贝壳上的浮泥杂藻，然后装入蒲包(蒲包提前用海水浸泡)，用草绳捆扎好，车或船运到市场销售。长距离运输时，可将扇贝装在塑料袋内，然后将塑料袋放入柳条筐中，筐的四周铺海带草，塑料袋不扎口、用海水浸泡过的海带草

表1 虾夷扇贝化学成分和季节变化情况 (引自挂端甲一,1980)

化学成分	闭壳肌	软体部 (包括闭壳肌)	季节变化情况
PH	5.8~6.5 (6.11)	6.4~6.8 (6.66)	1—6月稍高，7~12月低
水分 (%)	74~78 (76.5)	78~84 (80.7)	4—9月较少，12~2月偏多。幼龄贝水分含量偏低。
糖元 (%)	0.2~6.94 (3.3)	0.1~2.7 (1.5)	春季到夏季急剧增长(5~9月多)，从秋季到冬季急剧减少
粗蛋白(%)	15.1~20.9 (18.7)	13.3~15.6 (14.5)	在产卵期(春季)较低，到12~3月增加
粗脂肪(%)	0.03~0.4 (0.2)	0.4~1.8 (1.1)	闭壳肌在11~翌年2月粗脂肪含量增加，软体部则相反
灰分 (%)	1.1~1.8 (1.5)	1.6~2.2 (1.9)	在高温期含量少，低温期含量多
盐分(mg%)	237~679 (431)	566~1225 (1048)	4月下旬低，5月下旬增加，6月下旬又降低
钙 (mg%)	3.1~56.4 (24.2)	18.1~66 (39.8)	6月逐渐增加，8月大幅度减少
磷 (mg%)	208.1~290.4 (258)	163.6~245.9 (188)	闭壳肌的磷含量10~12月增加，2~4月减少。软体部的磷2—4月份增加。
铁 (mg%)	0.5~1.9 (1.0)	1.2~9.3 (4.0)	闭壳肌的铁变化不大，软体部的4月下旬开始增加8~10月减少。

()内为平均值

盖住，然后盖好筐盖，捆好后即可装车运输。山东烟台市各养殖场，向北京、上海发运的活扇贝都采用此法，到达后成活率可达80~90%。

日本采用假眠法运输活扇贝，该法所用容器的构造如图（图2），它是由四部分组成，容器上部装填着冰块，从冰块散发出的冷气沿着侧壁下降，使容器内的温度保持在3~5℃，冰融化后的水不与扇贝接触，而是收存在底板的下方，以防污染。这种方法的原理是，扇贝放入上述容器中，容器内保持3~5℃，扇贝就进入了假眠状态，待运输结束将扇贝恢复到它本身所栖息的海水温度，就苏醒并开始活动。由于扇贝在运输过程中一直处于假眠状态，没有体力的消耗，所以不会消瘦。用这种方法运输可使扇贝存活7天，比常规运输法（一般只存活2天），大大延长了存活时间。

2、冷冻扇贝柱的保鲜 日本把剥出来的新鲜扇贝柱在冷冻以前用电子通电法进行处理，这种方法就是将新鲜扇贝柱放入带有绝缘金属板的容器中，在容器上面加上电极，通电数分钟即可有效地保鲜。经过此法处理的扇贝柱，由于抑制了挥发性盐基氮（VBN）的生成以及核苷酸的分解，因而具有保鲜效果。此外，将剥出来的鲜扇贝柱在冷冻以前用瞬间加热法处理，也具有好的保鲜作用，该法是将新鲜扇贝柱放入沸水中加热5~30秒，然后在一25℃冻结，这样处理的贝柱解冻之后，表面的粘液出现缓慢，解冻后融化的水滴也少，这是因为加热后表面形成轻微的热凝固。经过此法处理后在一25℃冻结的扇贝柱，就是经历2~3个月也不会变质。我国有些扇贝养殖场，采用冷冻对虾的方法冷冻扇贝柱，也有良好的保鲜效果。

3、扇贝的鲜度测定方法 日本采用将扇贝的组织浸在三苯基四唑化氯（TTC）溶液中的方法，测定扇贝的鲜度。这是因为TTC溶液接受了扇贝组织中的TTC还原能（琥

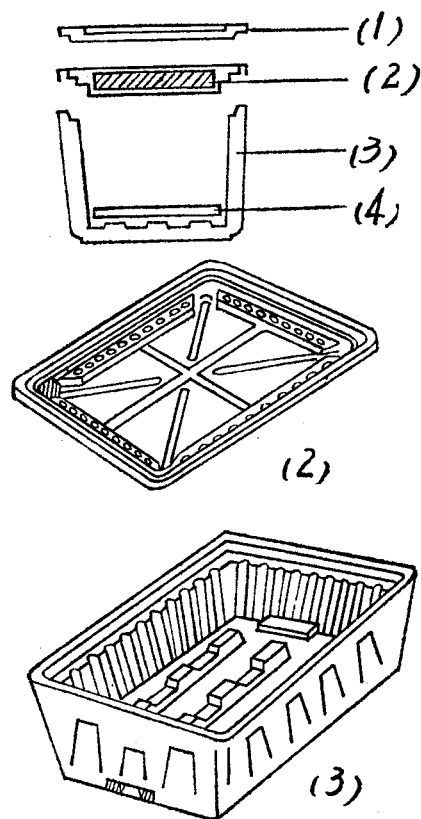


图2 假眠法运输活扇贝的容器构造

- (1) 盖子 (2) 装冰部分
(3) 容器本体 (4) 底板

珀酸脱氢酶的活性作用），形成红色不溶物——甲膳(formazan)，着色在扇贝组织中，若扇贝的鲜度低劣，形成的甲膳较少、着色程度浅，还原活性物质的量也少。在实际检验时，用扇贝的鳃作为检验体是最适宜的，在30℃时使之反应40分钟，用肉眼观察染到检验体上的色调，作出定性的鲜度测定，检测着色组织提取液的吸光值，便可作出定量的鲜度测定。这种方法不仅可用于扇贝方面，对牡蛎肉等其它贝肉的鲜度测定也有很高地利用价值。

4、冷冻贝柱的黄变现象 冷冻贝柱经常出现黄变现象，黄变的部位只限于表面与空气接触处。黄变的原因主要是由于氨基酸和游离糖引起的美拉尔反应以及磷脂质等的

自动氧化引起的同一反应。防止黄变的方法是将扇贝柱用清水洗净,然后用0.25~0.5%的抗坏血酸钠溶液或0.5%的食盐水浸泡,除去水分后包装,再用双层优质聚乙烯薄膜使之密封,冷冻贮藏。或采用真空包装,也可防止黄变。

5、扇贝鲜销中的卫生问题 扇贝鲜销中的卫生问题同其它鱼贝类一样,主要表现为由细菌污染引起的食物中毒。据日本北海道卫生研究所的调查,1975年6~10月在岩见泽市的一家渔市场、两家鲜鱼店和两家饭馆共5个地方,在8例检验体中化验出了肠炎弧菌,这8例全是由鱼贝类引起的,其中5例是由扇贝引起的,这说明扇贝极易受肠炎弧菌的污染。防止扇贝受肠炎弧菌污染的有效措施,是从收获之后到食用之前这一阶段严格保持低温冷藏,也可采用紫外线照射的方法达到杀菌目的。

四、扇贝的加工

扇贝作为食品加工的原料,具有独特的风味,与其它鱼贝类相比,甘氨酸含量极多,还含有丙氨酸、谷氨酸、缬氨酸等,特别是与呈味有关的氨基酸含量很多。目前国内扇贝的主要加工品是干贝,除此之外,国外还有煮扇贝、油渍制品、熏制品、糖渍品等多种形成的扇贝制品。

(一)干贝 扇贝闭壳肌经干制加工后即成为干贝,其营养成分较鲜贝大大提高,干贝的蛋白质含量为67.3%,脂肪1.2%,糖元16.5%,灰分4.7%,水份10.3%。^[2]

1.干贝的加工方法 将新鲜扇贝洗净后投入沸腾的水中,煮熟至贝壳张开,立即取出使其冷却,然后用尖头小刀割下闭壳肌,其余软体部作为副产品另行加工处理。将割下的闭壳肌浸泡在冷水中漂洗一小时,并剥除其表面附着的薄膜,然后放入预先加热到80℃的8~8.5%食盐水中煮第二遍,中等大小的闭壳肌经10分钟左右、待其收缩即取出,然后用清水洗净并滴去水分,放在100~

150℃的烘箱中,烘干50分钟左右,至表面水分完全蒸发,再进行晒干;或不径烘干、直接放在竹帘上晒干,干至水分在12%以下。加工出来的干贝以柱大、色泽微黄、形状完整、没有龟裂的为最佳,并按颗粒大小质量优劣分等包装,贝柱直径大于1厘米的为等内品,每斤约250粒以下,直径小于1厘米的为等外品。我国栉孔扇贝的干贝成品率为2~3%,日本虾夷扇贝的干贝成品率为3.5~4.5%。

2.影响干贝质量的因素 加工过程中影响干贝质量的主要因素是加热温度,温度控制不当往往导致干贝出现“硬心”、发霉、褐变及龟裂等现象。

1)煮第二遍的时间 在生产上大量加工干贝时应特别注意,煮第二遍时容易造成贝柱未完全煮熟的现象(俗称“硬心”)。因为随着煮的锅数不断增加,贝柱中的可溶性成分不断溶出到液汁中,随着液汁中污浊物的增多液温可以很快升高到100℃,但由于过多污浊物导致热传导不良,此时贝柱的中心温度却低于100℃,就容易导致贝柱未完全煮熟,产生硬心。未完全煮熟的贝柱,蛋白质未充分凝固而自行分解,与褐变有关的还原糖、氨态氮等含量较多,浸入的盐分较少,这些都是干贝出现发霉、褐变现象的原因。所以一般在煮第5锅以后,液汁颜色从乳白色变为略带橙红色时,就应重新换水。

但是也不可煮熟过度,因为闭壳肌纤维甚短,煮熟过度则易龟裂破碎,且鲜味及营养成分因加热时间过长而溶失。一般煮第二遍的时间掌握在10分钟左右。

2)烘干的效果 煮第二遍以后,将贝柱烘干可以防止褐变。因为烘干的贝柱,由于充分加热,贝柱外层的还原糖显著减少,而且还原糖在贮存过程中也很少变化;但没有烘干的贝柱,虽然还原糖也减少。但在贮存过程中还原糖伴随褐变反应继续减少。除此之外,糖元、氨基酸化合物,可溶性铜等也有

与还原糖同样的倾向，这些成分的存在也与褐变有很大关系。所以煮第二遍以后，最好先烘干再晒，可以防止干贝的褐变。烘干的适宜温度是100~150℃。

(二)煮扇贝

1. 加工方法 将鲜贝放入沸水中煮，待水再次沸腾后，再煮2~4分钟，使热量达到闭壳肌的中心部，将其充分煮熟，然后捞出割取闭壳肌，立即放入冷水中漂洗30~40分钟，除去水份后分等包装，并在低温下贮存运输。成品率相对带壳鲜贝为25~30%。

2. 影响成品质量的因素 不同的煮熟时间、漂洗时间，对成品率和成品质量有很大影响。

1) 煮熟时间与成品率的关系 据试验，当水刚刚再次沸腾时，贝柱中心温度为60℃，成品率约33%；再次沸腾后经2分钟煮熟的贝柱中心温度在73℃左右，成品率约31%；再次沸腾后经4分钟煮熟的贝柱中心温度在85℃左右，成品率约为29%。一般地说，煮熟时间越短成品率越高，但若煮熟时间过短，加热不充分，往往导致贝柱硬心。此外，从杀菌的角度考虑，贝柱中心温度应高于75℃，所以再次沸腾后要再煮2分钟以上。

2) 漂洗时间与成品率、成品质量的关系 漂洗有洗净贝柱、防止贝柱变色、提高成品率的作用。由于漂洗时受热的贝柱急剧冷却吸水，在短时间内贝柱湿润膨胀，这样可以有效地防止变色。漂洗时间稍长的，成品率也能稍高一些，如同样煮熟时间，漂洗2小时的比漂洗30分钟的，成品率大约高0.8%。但若漂洗时间过长，冷水中的细菌又会在贝柱上重新大量繁殖，以后的成品也不易贮存。所以漂洗时间不宜过长，一般控制在30~40分钟，同时在漂洗过程中应经常换水，以保持水质清新。

(三)冷冻煮扇贝

加工方法与煮扇贝同样，然后冷冻。影响成品质量的主要问题是解冻后融化的水，

由于漂洗过程中贝柱吸水，解冻后就要融化出一些水，在这些水中往往含有贝柱溶出的氮、糖元等成分，所以从成品风味的角度考虑，应避免漂洗时大量吸水。

(四)熏制油渍扇贝

这种加工品可单独使用贝柱，也可使用整个软体部。制作时先将扇贝煮至贝壳张开，割取贝柱或整个软体部，水洗后再放入8~8.5%的食盐水中煮第二遍（与干贝加工方法相同），然后在70~80℃恒温下，烘干40~60分钟。再将烘干的贝柱经35~85℃的熏烟熏制30~50分钟，然后再进行烘干，以使贝柱内部的水分充分扩散，接着放入色拉油中浸渍10~15小时，即可用塑料袋真空包装，再在95℃恒温下加热60分钟进行灭菌处理，冷却后即成为成品。

熏烟中含有的酚、醛等成分可以使贝肉具有特殊的熏香，因此经熏制的贝肉别有风味，此外，酚还可以防止表层脂质的氧化，酚、醛、有机酸等可以抑制微生物的繁殖，有利于成品的贮存。

(五)调味烤扇贝

加工时使用贝柱或连同外套膜等一起加工，将扇贝煮熟后剥取贝肉，经漂洗，脱水，然后加入砂糖3%、糖精0.07%、食盐3%、味素0.3%琥珀酸钠0.1等调料，与贝肉混合均匀，渍12小时。然后在35℃恒温下干燥4小时，再烘干至内部水分充分散发，即可烤制为成品，冷却后用真空包装。

(六)扇贝罐头

加工时先将扇贝充分煮熟（一般5~10分钟），割取贝柱、水洗、冷却，除去水分后即可装罐，一般202型罐每罐可装贝柱120克，汤汁50克，汤汁采用各种调味汁，也有用西餐调味汁——马乃司作汤汁的汤汁为波美度3°。装罐后排气封罐，然后在120℃条件下灭菌30分钟。

影响罐头质量的一个重要问题是贝柱变色（褐变）严重，引起褐变的主要因素是G—

6—P的积累,一般采用煮熟后长时间漂洗的方法防止褐变,但在煮熟过程中只要充分加热使贝柱中心的温度达到70℃以上,就能抑制G—6—P的形成,防止褐变现象。所以从这一点考虑,在加工罐头过程中不进行长时间的漂洗,也是可行的。

(七)其它加工品

除上述几种主要扇贝加工品外,日本还有一些风味扇贝食品,简单介绍如下。

1. 酒糟贝柱 把煮熟的贝柱放入经调味的酒糟中,制成的一种软罐头。

2. 腌扇贝 把贝柱和切成细丝的外套膜,加入食盐和酵母酿制而成。

3. 豆瓣酱扇贝 将贝肉与调味豆瓣酱混在一起煮制而成,别具风味。

4. 糖渍扇贝 把扇贝肉煮熟、烘干、浸渍到加有糖稀等的调味液中即成。

5. 外套膜的加工 外套膜作为加工干贝等的副产品,经煮熟、烘干作成干扇贝边,吃时用醋发开,作调味小菜的原料。此外,外套膜也可制成罐头、腌制品、糖渍品等。

6. 生殖腺的加工 加工时将生殖腺洗净,加调味液(砂糖、食盐、味素、辣椒粉等加水调成)煮熟,然后沥干水分、冷却、干燥,在铁板上烤,再经油渍(色拉油浸渍1小时)、沥干后真空包装,加热90℃灭菌60分钟,冷却后即为成品。这是一种有风味的珍品,贮存试验表明,在30℃恒温箱内可贮存

一个月不变质,常温下也可贮存一定时间。

7. 小扇贝的利用 收获时总有一些小个体的扇贝,这些小扇贝往往不宜加工成干贝或其它制品,利用时可除去贝壳,把整个软体部作为调味食品的原料,或者连肉带壳一起清蒸、再用调料稍加调味即可,还有在小扇贝的贝壳中放入磨碎的鱼肉、作成具有鱼糕风味的食品等等。

此外,还有扇贝烧肉,海胆酱渍扇贝、油炸扇贝、扇贝糕等多种形式的食品。

总之,扇贝作为一种新的食品加工原料,有着广阔的前景,尤其从我国目前的扇贝的销售状况看,扇贝仅仅在一些沿海地区和大城市为人所知,作为未知食品,还可以进一步开拓市场。另一方面,对作为联系产与销重要环节的贮运、保鲜及加工方面,提出了更高地要求,如何提高加工品质量、增加加工品种,都是有待今后深入探讨的。

参考文献

- (1)日本水产学会编,1980,ホタテガイの増殖と利用。P79—104。恒星社厚生阁版。
- (2)刘凤春编,1959,贝藻类加工(中等水产学校内部交流讲义)。
- (3)川岛利兵卫等,1982,新水产ハンドブック P552—600。讲谈社。
- (4)野中顺三九等,1978,水产食品学(新版),P158—172。恒星社厚生阁版。
- (5)谷川英一等,1981,新编水产学通论,P211—259。恒星社厚生阁版。
- (6)中岛宣郎等,1966,水产动物筋肉にすけるりん酸代謝に関する問題。日本水产学会志 vol32, No2:153—196。

(上接23页)味鲜、为方便面的最佳调味料。

结 语

本文研究了对虾头的特性,分析了虾头的重量组成和营养成份,对虾头占虾重的33—38。脂肪,蛋白质含量高,可食部份多,味道鲜美。试制了虾脑油、虾黄酱和虾黄粉等几种产品,经尝食色、香、味均佳,可较长时间贮藏不坏,为海味餐馆和方便面的良好调味料。用本法试制的虾黄酱,改进了当前虾酱的加工方法,提高了制品质量,具有较高经

济效益。

参 考 文 献

- (1) 大岛幸吉,1959,水产动物化学,科学出版社,110页,刘纶译。
- (2) Blifh, D. 1978, Separation, identification, and biochemical degradation of the Carotenoid Pigments of Louisiana Crawfish processing Waste. M. S. thesis, Louisiana State Univ., Baton Rouge, LA.
- (3) Kelley, C. E. and Harmon, A. W. 1972. Method of determining Carotenoid Contents of Alaska pink Shrimp and representative Values for Several Shrimp products. Fishery Bull. 70, 111.