۳۰ ن

شماره ثبت ۶۸۱۹

تاریخ ۱۳۸۵/۱۰/۲

۱۵۳۸

کنترل کیفیت ماهی

تألیف : جان کانل

ترجمه : حمیدرضا راستگوی‌فهیم

کانل، جان Connell, John.J
کنترل کیفیت ماهی = Control of fish quality/ نویسنده[جی جی کـانل]؛ مـترجم حمیدرضا راستگوی فهیم. - تهران: مؤسسه تحقیقات شیلات ایران، مدیریت اطلاعـات علمی و روابط بین‌الملل، ۱۳۸۳.
۳۰۰ ص.مصور، جدول.

ISBN:964-5856-16-7 ۱۸۰۰۰ ریال:

فهرستنویسی براساس اطلاعات فیپا.
عنوان اصلی: Control of fish Quality
۱. فرآورده‌های دریایی - - کنترل کیفی. الف. راستگوی فهیم، حمیدرضا، ۱۳٤۷ ، مترجم. ب. مؤسسه تحقیقات شیلات ایران. مدیریت اطلاعات علمی.
۲ک۹ک/SH ۳۳٥/٥ ٦٦٤/۹٤۹۷
۱۳۸۳
کتابخانه ملی ایران ۸۲-۲۷۹۲ م

نام کتاب: کنترل کیفیت ماهی

تألیف: جان کانل

مترجم: حمیدرضا راستگوی فهیم

ویراستار فنی: احمد غرقی

ویراستار ادبی: گل‌اندام آل علی

شمارگان: ۱۰۰۰ نسخه

چاپ اول: ۱۳۸۳

ناشر: مؤسسه تحقیقات شیلات ایران- مدیریت اطلاعات علمی

شابک: ۷-۱۶-٥۸٥۶-۹٦٤

ISBN:964-5856-16-7

ناشر همکار: مؤسسه فرهنگی انتشارات اصلانی (تلفن: ۸۹٦۳٥٤٦)

شابک: ۸-۲۹-٥۹۷٥-۹٦٤

ISBN:964-5975-29-8

قیمت: ۱۸۰۰۰ ریال

« به نام خدا »

کنترل کیفیت ماهی

ترجمه : حمیدرضا راستگوی‌فهیم
ویراستار فنی : احمد غرقی

فهرست مطالب

پیشگفتار ۱
پیشگفتار مؤلف ۲
فصل اول : کیفیت چیست ؟ ۷
فصل دوم : کیفیت طبیعی ۱۰
۲ـ۱ : نوع آبزی ۱۱
۲ـ۲ : اندازه ۱۴
۲ـ۳ : جنسیت آبزی ۱۶
۲ـ۴ : وضعیت و ترکیب بدن ماهی ۱۶
۲ـ۵ : انگلها و سایر ارگانیسمها ۲۳
۲ـ۶ : ماهیهایی که به طور طبیعی سمی هستند ۳۱
۲ـ۷ : آلودگی ناشی از مواد آلاینده ۳۵
۲ـ۸ : علائم خاص ۴۸
فصل سوم : افت کیفی و صدمات خارجی ایجاد شده در مواد خام ۵۳
۳ـ۱ : افت کیفی ۵۴
۳ـ۲ : معایب ۸۹
۳ـ۳ : نگهداری ماهی و آبزیان صدف‌دار یا پوسته‌دار به صورت زنده ۹۲
فصل چهارم : افت کیفی و معایب فرآورده‌ها ۹۵
۴ـ۱ : ماهی فرآوری شدهٔ سرد برای فروش مستقیم ۹۵
۴ـ۲ : ماهی منجمد ۱۰۹
۴ـ۳ : ماهی دودی ۱۳۷
۴ـ۴ : فرآورده‌های کنسروشده ، بسته‌بندی شده در شیشه و فرآورده‌های مشابه ۱۴۳
۴ـ۵ : ماهیهای نمک سود شده (شور) ۱۵۸
۴ـ۶ : ماهی خشک شده ۱۶۹
۴ـ۷ : ماریناد‌ها ۱۷۴
۴ـ۸ : فرآورده‌های ماهی با فرآیند حرارتی ۱۷۸
فصل پنجم جزئیات بیشتری از کیفیت ۱۸۳
۵ـ۱ : میکروبیولوژی ۱۸۳

۵ـ۲ : تغذیه ۱۹۳
۵ـ۳ : افزودنیها ، مواد نگهدارنده ، ترکیبات طعم‌دهنده و مواد رنگ‌دهنده ۱۹۵
۵ـ۴ : راندمان‌ها ، اوزان و کنترل میکروالکترونیک ۱۹۷
۵ـ۵ : بسته‌بندی و برچسب‌زدن ۱۹۸
فصل ششم روشهای ارزیابی و تعیین کیفیت ۲۰۰
۶ـ۱ : روشهای ارگانولپتیک (حسی) ۲۰۱
۶ـ۲ : روشهای مکانیکی ، ابزاری و آزمایشگاهی ۲۱۹
۶ـ۳ : روشهای میکروبیولوژیک ۲۴۱
۶ـ۴ : روشهای آماری ۲۴۵
فصل هفتم سازماندهی کنترل کیفیت و بازرسی رسمی ۲۴۸
۷ـ۱ : کنترل کیفیت صنعتی ۲۵۴
۷ـ۲ : بازرسی‌های رسمی و شرایط آن ۲۶۵
فصل هشتم استانداردها ۲۸۱
۸ـ۱ : استانداردهای ملی ۲۸۳
۸ـ۲ : استانداردهای بین‌المللی ۲۸۸
۸ـ۳ : استانداردهای میکروبیولوژیک ۲۸۹
۸ـ۴ : روشهای استاندارد و نمونه‌برداری و تجزیه و تحلیل ۲۹۱
فصل نهم دستورالعملهای اجرایی ۲۹۳
۹ـ۱ : دستورالعملهای ملی ۲۹۴
۹ـ۲ : دستورالعملهای بین‌المللی ۲۹۷
ضمیمه ۱ نمونه‌ای از مشخصات در خرید یک نوع کالا ۲۹۹
ضمیمه ۲ نمونه‌ای از استاندارد مشخصات گوشت خرچنگ کنسرو شده در آب نمک ۳۰۶
ضمیمه ۳ استاندارد مشخصات کالا ۳۱۶
ضمیمه ۴ نمونه‌ای از استاندارد درجه‌بندی ماهیهای درسته یا پاک شده ۳۲۵
ضمیمه ۵ حد مجاز میکروبی برای مواد غذایی ۳۳۹
ضمیمه ۶ نمونه‌ای از دستورالعمل اجرایی ماهی منجمد ۳۴۱
فهرست منابع ۳۴۲
واژه‌نامه ۳۵۴

پیشگفتار

کنترل کیفیت ماهی: ماهی از جمله کالاهائیست که به سهولت فاسد می‌شود لذا، عموم مردم مایلند که کیفیت آن تحت کنترل و نظارت باشد و زائقه مصرف کنندگان به سمت فرآورده‌هایی گرایش دارند که کیفیت بالاتری دارند. این نوع فرآورده‌ها، دارای قابلیت فسادپذیری بیشتری هستند و از این جهت تهیه‌ی و نگهداری آن‌ها مستلزم توجه بیشتری است. این کتاب روش‌های کاربردی دقیقی را در حد ممکن برای کنترل کیفی فرآورده‌های شیلاتی به زبانی ساده ارائه می‌نماید. در ضمن، حاوی نکات مفیدی برای استفاده متخصصین امور ماهی، مدیران صنایع و شیلات و به‌طور کلی تمام افرادی می‌باشد که در رابطه با کیفیت و سلامتی فرآورده‌های شیلاتی مسئولیتی دارند.مؤلف کتاب[1] مدیر اسبق مؤسسه تحقیقات «Torry» وابسته به وزارت کشاورزی، شیلات و مواد غذایی انگلیس دارای موقعیت منحصر بفردی جهت تألیف این کتاب بوده است.

1- J.J. Connell.

پیشگفتار مؤلف

آزمایش ماهی و فرآورده‌های آن از نظر فساد، صدمات فیزیکی، مرغوبیت و بهداشت از مدت‌ها پیش مرسوم بوده است و هدف از آن تضمین سلامت و حفظ منافع مصرف کننده‌ی و هم‌چنین کسب رضایت فروشندگان می‌باشد. پیشینه‌ی قوانینی که فروشندگان را ملزم به عرضه و فروش ماهی تازه می‌کند، به عهد باستان باز می‌گردد در حالیکه طی سال‌های اخیر مراجع رسمی در بخش مواد غذایی قوانین عمومی خود، توجه فزاینده‌ای به حمایت از مصرف کننده‌ی در برابر نزول کیفیت ماهی معطوف داشته‌اند. در حال حاضر، برخی از کشورها دارای سیستم‌های جامعی جهت بازرسی و کنترل کیفی بعضی از معیارها در ماهی می‌باشد. هم‌چنین صنایع وابسته در رقابت با یکدیگر جهت ارتقاء کیفییت محصولات خود با انگیزه‌ی کسب سود بیشتر هستند. امروزه روش‌های پیشرفته نگهداری نظیر انجماد و کنسرو کردن با کارایی بالا در سطح گسترده مورد استفاده قرار گرفته‌اند که مستلزم کنترل دقیق مواد اولیه و جزییات اجرا می‌باشند. ماهی از جمله کالاهائیست که به سهولت فاسد می‌شود لذا، عموم مردم مایلند کیفیت آن مرتب تحت کنترل باشد.

متأسفانه، اکثر محموله‌های ماهی خام، دارای یک نوع ماهی نمی‌باشد و شامل گونه‌های متعدد با شکل و طعم‌های متفاوت است و اغلب مصرف‌کنندگان اطمینان کافی جهت استفاده از برخی گونه‌ها یا فرآورده‌ها را ندارند. لذا کیفیت ماهی از چند نظر دارای اهمیت است و دلایل متعددی مبنی بر افزایش روزافزون اهمیت آن وجود دارد.

در درجهٔ اول گسترش و تنوع رو به رشد فرآورده‌ها و بازار آن‌ها موجب پیچیدگی بیشتر تعداد و انواع فاکتورهای کیفی می‌شود که بایستی مورد توجه قرار گیرند. ذائقهٔ مصرف کنندگان بتدریج با دور شدن از طعم فرآورده‌های معمول که در شرایط عادی قابلیت نگهداری بیشتری دارند، جلب فرآورده‌های تازه‌تر و با قابلیت

فسادپذیری شدیدتر می‌شود که نیاز به توجه دقیق‌تری در مراحل آماده‌ی سازی و نگهداری دارند. هم‌چنین اطلاعات مصرف کنندگان نسبت به اجرای روش‌های غلط و تأثیرات احتمالی آن‌ها در تولید مواد غذایی رو به افزایش است و تقاضاهای بسیاری برای تازگی، طبیعی بودن، سلامت کالا از نظر میکروبی، عاری بودن از مواد آلاینده، حفاظت در مقابل صدمات فیزیکی و سهولت استفاده از مواد غذایی را بدنبال داشته است. فواید ماهی به عنوان رژیم غذایی سالم بیش از پیش شناخته می‌شود. از نظر صنعتی رشد فزاینده‌ی شرکت‌ها در این رشته موجب افزایش احتمال بروز بحران‌های اقتصادی به دلیل نبود توانایی آن‌ها در حفظ کیفیت تولیداتشان می‌گردد و در نتیجه فعالیت این صنایع نیازمند هوشیاری بیشتری است. در میان کشورهایی که از نظر صیادی پیشرفته هستند، در ادامه بهره برداری از گونه‌های سنتی، گرایش به سوی گونه‌های جدید، منجر به تکامل روش‌ها یا برداشت بیش از حد ذخایر شده است. روش‌های جدید بازیافت گوشت قابل مصرف ماهی در مقیاس وسیعتر در حال گسترش است. شرکت‌های بزرگ فرآوری مواد غذایی، با ورود مستقیم به بازار ماهی جایگزین شرکت‌های کوچک‌تر می‌شوند که در کار خرده فروشی ماهی بودند. این شرکت‌ها، ایده‌ها و روش‌های خاصی برای ارتقاء کیفیت فرآورده‌های خود دارند که از بسیاری جهات جدیدتر از روش‌های شرکت‌های قدیمی در این زمینه است.

الصاق اتیکت برای فرآورده‌های ماهی متداول شده است و تمامی این پیشرفت‌ها، مشکلات جدیدی را ایجاد نموده است. از سوی دیگر، کشورهای در حال توسعه بدنبال افزایش ظرفیت بهره‌برداری از منابع ماهی خود هستند و تلاش می‌کنند ضایعات حاصل از فساد را کاهش دهند و به صورت فعال به بازارهای صادراتی فرآورده‌های ماهی وارد شوند که تمامی این امور ضرورت بازرسی و کنترل کیفیت بیشتر را مطرح می‌سازد. در خاتمه ضروری است به همکاری‌های بین‌المللی در زمینه‌ی طبقه بندی استانداردهای ماهی و فرآورده‌های شیلاتی و

انطباق آن‌ها در سازمان‌ها و کشورهای مختلف توجه گردد.

در نهایت به‌نظر می‌رسد، جمع‌آوری موضوعات فوق در رابطه با کیفیت ماهی و فرآورده‌های آن و معیارهایی برای تنظیم یا کنترل تغییرات نامطلوب کیفی در این فرآورده‌ها در یک کتاب درسی، مفید باشد. برخی کتب به طرق مختلف قسمتی از این عناوین را به‌صورت اختصاصی یا کاملاً تخصصی ارائه داده‌اند و من از نویسندگان آن‌ها تقدیر می‌کنم.

در این‌جاهدف، ارائهٔ بخشی از مباحث فوق به‌صورت منظم، مستدل و روان و تا حد ممکن به زبانی ساده و غیرحرفه‌ای می‌باشد. اما، در ارتباط با نکات فنی برخی اصطلاحات و مفاهیم تخصصی مورد استفاده قرار می‌گیرند که در مواقع لزوم تشریح خواهند شد. هم‌چنین فرض شده است که خوانندگان با ماهی و فرآورده‌های شیلاتی آشنایی مختصری دارند و این کتاب به صورت مقدماتی در سطح اصول و مبانی بحث میکند و رساله پیشرفت‌های در تمامی جنبه‌های نگهداری، نقل و انتقال و عمل‌آوری ماهی نمی‌باشد. ادعا نمی‌شود که این کتاب تمامی روش‌ها و تئوریهای اساسی را معرفی می‌کند اما امید آن است که روش‌های صحیح عملی را برای کسانی فراهم نماید که در بعضی موارد نیازمند دسترسی به این اطلاعات می‌باشند یا افرادی که مشاوری ندارند. این کتاب برای تکنولوژیست‌های ماهی که به تازگی کار خود را در این رشته آغاز کرده‌اند، مدیران فنی صنایع، مدیران اجرایی شیلات و در حقیقت برای تمامی افرادی نگاشته شده است که بنحوی مسئولیتی در رابطه با کیفیت و سلامت ماهی و سیستم‌های کنترل آن دارند. هدف از نگارش، گردآوری مختصری از اطلاعات به منظور راهنمایی خوانندگان به منابعی است که بتوانند جزییات مطلب مورد نظر خود را بیابند. در تنظیم فهرست انتشارات آخر کتاب، به جای الحاق منابع بسیار تخصصی، تنها منابع مناسب و جامع ذیربط، انتخاب شده‌اند. تصاویر کتاب، همگی مختص ماهی هستند و مربوط به تجهیزات و

روش‌های عمومی صنایع غذایی نمی‌شوند. به دلیل وجود احتمال ابهام، اسامی لاتین ماهی‌ها نیز آورده شده است.

اضافه نمودن مباحث تخصصی در رابطه با گونه‌ها و فرآورده‌های خاصی که در بازارهای جهانی به‌فروش می‌رسند، در چارچوب این کتاب نمی‌گنجد. لذا، این مطالب به‌طور کلی یا تحت نام فرآورده‌هایی مورد بررسی قرار می‌گیرند که دارای مسائل مشابه کنترل کیفی هستند.

فرآورده‌های خاصی که در ذیل نام برده می‌شوند، همگی حذف شده‌اند: گوشت منجمد شده‌ی ماهی جهت مصارف خاص نظیر فرآوردهٔ ژاپنی سوریمی (Surimi) فرآوردهٔ ژاپنی «کامابوکو» (Kamaboko)، انواع سوسیس ماهی، آرد و روغن ماهی، غذای سگ و گربه و حیوانات اهلی، سیلاژ ماهی (Silage)، پروتئین کنسانتره ماهی (F.P.C)، انواع خمیر ماهی (Fish pastes and spreads) و فرآورده‌های تخمیری را شامل می‌شود که در آن‌ها از افزودنی‌های خاص جهت بهبود طعم و حفظ بافت طبیعی ماهی استفاده می‌شود. تذکر این نکته ضروری است که اشاراتی که در این کتاب به واژه «ماهی» می‌شود، آبزیان صدف دار (Shellfish) را نیز شامل می‌شود. هنگامی که واژه «صنایع ماهی» در این کتاب به کار می‌رود به مفهوم کلیه‌ی مراحل صید و انتقال آبزی از محیط آبی که در آن زندگی می‌کند تا رسیدن به دست مصرف کننده‌ی ی نهایی می‌باشد.

فصل آغازین کتاب به بررسی سؤال پایه‌ی «کیفیت ماهی چیست؟» می‌پردازد. فصل دوم در ارتباط با جنبه‌های چندگانه «کیفیت ذاتی» (Intrinsic quality) می‌باشد. در فصول ۳، ۴ و ۵ چگونگی تغییر کیفیت در ماهی و فرآورده‌های آن، فاکتورهای مؤثر در این تغییرات و روش‌های به کنترل درآوردن این واکنش‌ها مورد بحث قرار می‌گیرند. فصل ۶ روش‌های ارزیابی کیفیت را توصیف می‌کند. سایر فصول نیز به ارائه روش‌های سازمانی و سیستماتیک موجود به منظور عرضهٔ ماهی در بهترین و

سالمترین وضعیت با قیمتی مناسب می‌پردازد.

من بایستی از همکارانم آقای «Peter Howgate» و دکتر «Geoffrey Hobbs» برای بررسی بخش‌های مختلف این کتاب تشکر کنم. نسبت به دکتر «Geoffrey Bargess» مدیر اسبق مؤسسه‌ی تحقیقاتی «Torry» که تمامی پیش نویس این کتاب را خوانده است و بسیاری از خطاهای علمی و نارسایی‌های سبک نگارش کتاب را تصحیح کرده‌اند، بی نهایت مدیونم. بدیهی است، اینجانب مسئولیت هرگونه کاستی‌های این کتاب را می‌پذیرم.

تصویر ۶-۲ توسط آزمایشگاه «Burnham-on-Crouch» از وزارت کشاورزی، شیلات و مواد غذایی (انگلیس) تهیه‌ی شده است. تصاویر ۲-۳ و ۷-۳ از مجموعه دستورالعمل‌های مؤسسه‌ی تحقیقاتی «Torry» اقتباس شده‌اند.

هنگام تغییر یا اصلاح سیستم حمل و نقل، انبارداری (handling) و روش‌های عمل آوری کنترل بازرسی تمامی موارد فوق بایستی مدنظر قرار گیرند.

ماهی بایستی خورده شود و قضاوت در خصوص کیفیت و خوش خوراکی آن در نهایت به عهده‌ی مصرف کننده‌ی می‌باشد. بنابراین، برای جلب توجه مصرف کنندگان مواردی که از نظر آنان نیاز به تغییر و کنترل دارند، بایستی اصلاح و برطرف گردد. در مواردی که میزان علاقه مردم به مصرف یک محصول مدنظر باشد، از روش‌های خاص سنجش وضعیت فروش آن ماهی در بازار استفاده می‌شود همچنین کسب کلیه‌ی اطلاعاتی که می‌تواند منجر به سوددهی یا ضرر گردند.

واکنش مصرف کنندگان در خصوص کیفیت ماهی یکسان نمی‌باشد و ضروری است تغییرات آن بیشتر مورد مطالعه قرار گیرد. این فرض وجود دارد که به دلیل مسائل اقتصادی، مصرف کنندگان همواره یک نوع ماهی را انتخاب می‌نمایند که به منظور ارتقاء کیفیت بر اساس اطلاعات موجود در بازار، اهمیت چندانی ندارد.

فصل اول

کیفیت چیست؟

قبل از آن که به بحث کنترل بپردازیم باید مشخص شود که چه چیزی باید کنترل گردد؟ کیفیت (Quality) در کتاب‌های فرهنگ لغات و واژه نامه‌ها با عبارات ساده‌ای مانند «میزان یا درجهٔ مرغوبیت» یا «میزان مقبولیت» تعریف می‌شود اما این تعاریف، ما را به منظور نزدیک نمی‌کنند. دامنه‌ی معانی کلمه‌ی «کیفیت» (Quality) در خصوص یک نوع کالای خاص با به‌کار بردن مجموعه‌ای از مثالهای عملی قابل درک خواهد بود. چهار فصل بعدی این کتاب چنین مثالهایی را برای انواع فرآورده‌های حاصل از ماهی ارائه می‌کنند که در این کتاب بحث خواهند شد. مفهوم اتخاذ شده برای کیفیت، عمیق و بسیار گسترده است به‌طوری‌که کلیه‌ی مواردی که آگاهانه یا ناآگاهانه توسط مصرف کنندگان یا خریداران مورد توجه قرار می‌گیرد، بایستی در آن گنجانیده شده باشد. بنابراین، «کیفیت» متضمن ترکیب جدانشدنی، میزان آلودگی احتمالی، ارزش غذایی، میزان تغییر وضعیت ظاهری، فساد در حین عمل آوری، چگونگی انبارداری، توزیع، فروش و عرضه‌ی به مصرف کننده‌ی ، بهداشت محصول، مطلوبیت ظاهری و میزان سوددهی آن برای تولید کننده‌ی و فروشندگان خواهد بود. در طراحی روش‌ها، تولید کنندگانی که تمایل دارند بدانند که کدامیک از جنبه‌های کیفیت کالای تولیدی آن‌ها از نظر مصرف کنندگان از اهمیت بیشتری برخوردار است، با مشتری‌های خود رابطه نزدیک‌تری برقرار می‌کنند و متناسب با

تغییر ذائقه مصرف کنندگان واکنش نشان می‌دهند و به طور مرتب عکس‌العمل‌ها و شکایات ایشان را نسبت به تولیداتشان ثبت می‌کنند. بدین ترتیب، آگاهی از عوامل اقتصادی ضروری است زیرا نظر مصرف کننده‌ی را نسبت به کیفیت محصول، تحت تأثیر قرار می‌دهند که از آن جمله می‌توان به قیمت، عرضه و تقاضا اشاره نمود. در برخی مواقع، بهبود بعضی از خواص کیفی محصول یا دستیابی به کیفیت مطلوب بدون هزینه‌ی اضافی، عملی است. جبران هزینه‌های اضافی بایستی در بلند مدت به‌واسطه‌ی نتایج حاصل از نظر ثابت مصرف کننده‌ی نسبت به خریداری محصول و فروش بیشتر، جبران گردد. فقط از یک مصرف کننده‌ی ، نمی‌توان انتظار داشت که نظریات جامعی در خصوص عوامل مؤثر بر تضمین بهداشت و سلامت یک محصول ارائه نماید در چنین شرایطی باید ادارات یا سایر تشکیلات رسمی غیروابسته در جهت حمایت از مصرف کنندگان اقدام نمایند. به عنوان مثال، از طریق تقویت استانداردها یا تدوین مقررات، رضایت و توجه مصرف کنندگان را برآورده سازند.

اغلب ماهی تا رسیدن به دست مصرف کننده‌ی چندین بار مورد معامله قرار می‌گیرد و مصرف کننده‌ی انتظار دارد وضعیت کیفی محصول در تمامی مراحل در اختیار تولید کننده‌ی باشد زیرا ممکن است نظر تولید کننده‌ی با معیارهای مورد قبول مصرف کننده‌ی تا حدودی متفاوت باشد. همچنین، اغلب طی مراحل فرآوری، توزیع، انتقال و نگهداری، کیفیت تنزل می‌یابد. به عنوان مثال، در خصوص ماهی تازه معیارهای کیفی معمولاً بایستی در نخستین مرحله معاملات (به عنوان مثال، حراج در بازار بندر) نسبت به زمانی که ماهی بدست مصرف کننده‌ی ی نهایی می‌رسد، از استانداردهای بالاتری برخوردار باشند. این وضعیت، در خصوص افت کیفی ماهی منجمد نیز صادق است.

هر فرآورده‌ای می‌تواند دارای استانداردهای کیفی خاص و مستقل باشد. برای

مثال، ممکن است یک واحد تولیدی به منظور دستیابی به حداکثر بهره‌وری در تهیه‌ی یک محصول، از محل تأمین کننده‌ی مواد اولیه، اندازه‌ی مشخصی را تقاضا نماید که اغلب این اندازه‌ی خاص برای این نوع محصول، بهترین استاندارد کیفی را در بین مواد خام دارد.

ارائه اطلاعات در زمینه کیفیت ماهی و مواد غذایی از جمله روش‌های بسیار خوب و مورد پسند می‌باشد که توسط نشریات برای عموم اجرا می‌شود. بدیهی است که چنین اطلاعاتی می‌توانند دارای ارزش اقتصادی بسیاری باشند. بهرحال، در سال‌های اخیر برخی استانداردهای رسمی ملی و بین‌المللی نیز در خصوص کیفیت و درجه بندی محصولات منتشر شده‌اند که برای برخی فرآورده‌ها، شاخص‌های خوبی را معرفی می‌کنند و از آنجاییکه این استانداردها هماهنگ با صنعت و سایر بخش‌های ذیربط تدوین شده‌اند، می‌توان فرض کرد که آن‌ها انعکاس واقعی خواسته‌های مصرف کنندگان است و مورد پذیرش آنان خواهند بود. شاید این نکته عجیب باشد که تطابق ذائقه‌های بسیار متنوع مصرف کنندگان در سطح جهان، در استانداردهای یک نوع فرآورده با سهولت نسبی امکان‌پذیر شده است.

فصل دوم

کیفیت طبیعی [1]

منظور از کیفیت طبیعی، مجموعه‌ی خواصی است که به طور طبیعی در ماده‌ی خام وجود دارند. تاکنون بخش اعظم ماهی خوراکی در جهان، از طبیعت صید می‌شود که در این خصوص اعمال کنترل فعال بر کیفیت طبیعی یا تغییر آن غیر ممکن است. از این جنبه صنایع وابسته به ماهی با مشکل مهمی مواجه می‌باشند در حالیکه سایر صنایع غذایی با به‌کار بردن محصولات کشت مصنوعی، قابلیت اعمال کنترل بیشتری را بر کیفیت ماده‌ی اولیهٔ مصرفی خود دارند. با این وجود، در صنایع شیلاتی دو روش اعمال کنترل بر این نوع کیفیت وجود دارد که هر دو روش از کارآیی کافی برخوردار نمی‌باشند اما مورد استفاده قرار می‌گیرند. روش اول عبارت است از انتخاب آگاهانهٔ مناطق، فصول و روش‌های صیادی به‌طوری‌که بتوانند در جهت صید ماهی‌ها یی با کیفیت مطلوب موثر واقع شوند. روش دوم، رقم بندی‌ماهی‌های صید شده بر اساس کیفیت آن‌ها می‌باشد.

در خصوص‌ماهی‌های پرورشی که نسبت کمی را تشکیل می‌دهند، انجام کنترل‌های مختلف و مستمر بر کیفیت اصلی محصول امکان‌پذیر است زیرا کلیه‌ی مسائل مربوط به تولید اولیه، تحت کنترل می‌باشد. در نتیجه، تولید ماهی از نوع

1.Intrinsic quality.

مطلوب، اندازه، ترکیب و حفظ کیفیت، کم و بیش تحت کنترل می‌باشد.

عوامل موثر بر کیفیت طبیعی ماهی شامل موارد ذیل می‌باشد.

۱-۲: نوع آبزی

در تمامی جوامع، برخی گونه‌ها از ارزش بیشتری نسبت به گونه‌های دیگر برخوردارند و در طول زمان و در نسلهای مختلف، این ارزش‌ها ثابت می‌باشند. توصیف کامل طعم عمومی و منطقه‌ای ماهیان در این‌جانمی‌گنجد لذا ارائه مثال از برخی مشاهدات کافی است. این برتری بدون شک مختص گونه‌های خاصی نمی‌باشد که به صورت سنتی صید و به مصرف کنندگان عرضه شده‌اند. «آدمی به آنچه که می‌شناسد علاقمند است» و آنچه که می‌شناسد، چیزی است که طی تربیت و رشد به او ارائه و به عنوان مطلوب معرفی شده است. برای مثال، در بریتانیا از چندین قرن پیش وقتی که الگوی صیادی بر مبنای گونه‌های قابل صید توسط نخستین صیادان آب‌های ساحلی وضع گردید، انواع گونه هائی به مصرف خوراک می‌رسند که نسبتاً باریک هستند و تاکنون این الگو ثابت مانده است. از سوی دیگر، در ژاپن صیادان اولیه مجربتر، تنوع گونه‌ای در آب‌های ساحلی وسیعتر و مشکل تامین پروتئین کافی از خشکی، سبب ایجاد ذائقه‌های متنوعتر در میان مردم شده است.

سایر عوامل مؤثر بر ارجحیت گونه‌ها شامل شکل ماهی و ظاهر گوشت برخی گونه‌ها، ممنوعیتهای مذهبی و مقدار استخوان در قسمت‌های خوراکی ماهی می‌باشد. گاه زیبایی ظاهر یا مزه، بسیار مهم تلقی می‌شوند. احساس لذتی که از خوردن لابستر ایجاد می‌شود، موجب ارزش بالای آن است. خوشمزه بودن ماهی «Fugu» در میان ژاپنی‌ها بر احتمال خطر حاصله از خوردن آن (بعداً توضیح داده می‌شود.) غلبه می‌کند. رنگ درخشان اما ناپایدار برخی از ماهیان Snapper آن‌ها را

به منظور تزئین غذاهای تشریفاتی در موقعیت ایده‌آلی قرار داده است و در نتیجه این نوع ماهی‌ها بسیار گران هستند. میزان در دسترس بودن محصول نیز می‌تواند نظر مصرف کننده‌ی را نسبت به کیفیت تحت تأثیر قرار دهد. از این رو گونه هایی نظیر ماهی هالیبوت (Halibut) یا ماهی آزاد که امروزه در زمره‌ی گونه‌های با کیفیت بالا طبقه‌بندی می‌شوند، در بعضی جوامع به علت فراوانی به عنوان غذاهای کم ارزش یا بی ارزش تلقی می‌شوند. گاهی تفسیر منطقی مشکل می‌باشد. به عنوان مثال، انگلیسی‌ها برای‌ماهی‌های کوچک Saithe، Redfish (گونه‌های Sebastes)، ماکرل واسکوئید ارزشی قائل نیستند که در برخی کشورهای اروپایی بازارپسند می‌باشند. این گونه‌های به اصطلاح زمخت (Rough Species)، از نظر ارزش در درجهٔ پایینی طبقه بندی می‌شوند که روش سنتی نگهداری و انتقال این ماهی‌ها توسط صیادان نامناسب است که در نتیجه منجر به افت کیفی این محصولات می‌گردد.

کنترل انواع ماهیانی که صید می‌شوند، چیزی بیش از انتخاب دقیق بر اساس اطلاعات حاصل از تقاضای بازار نیست. ممکن است در آینده با ادامهٔ توسعه فرآورده‌های صنعتی نظیر سوریمی ژاپنی‌ها (گوشت چرخ شدهٔ منجمد ماهی) و کامابوکو، فیش فینگرها و قطعات فشرده گوشت ماهی با پوشش مخصوص، تلاش در جهت رفع نیاز بازار به اقلام خاصی از گونه‌ها کاهش یابد زیرا در این نوع فرآورده‌ها، مشخصات دقیق انواع گونه‌ها مطرح نیست.

بایستی توجه نمود که سرعت فساد و خراب شدگی در گونه‌های مختلف متفاوت است، اگر چه به طور مستقیم بر قیمت بازار تأثیر گذار نیست.ماهی‌های پرچرب نظیر ساردین و هرینگ که به‌صورت سرد یا منجمد نگهداری می‌شوند، نسبت به ماهیان کم چرب زودتر فاسد می‌شوند. به همین ترتیب‌ماهی‌های گرد کم چرب نظیر ماهی کاد (روغن ماهی) و پولاک (Pollack) نیز از نظر نگهداری نسبت به‌ماهی‌های پهن ضعیف‌ترهستند. هر چه ماهی در آب‌های گرمتر صید شود در

نگهداری در سردخانه بالای صفربهتر می‌ماند.

تصویر ۱-۲-ماهی‌های یک اندازه‌ی در بازار در معرض حراج گذاشته شده‌اند، چنین رقم بندی به وسیله چشم و دست حاصل می‌شود که روی عرشه کشتی و در محل تخلیه‌ی از کشتی صیادی انجام می‌گیرد: برچسب‌ها که معرف اندازه‌ی و تازگی محصول می‌باشد به نحو مفیدی به کنترل کیفیت کمک می‌کنند.

اگرچه برخی انتشارات تخصصی در زمینهٔ کیفیت، تصاویری از ماهیان خوراکی را ارائه می‌کنند، اما در این‌جااین موضوع مطرح نمی‌شود، زیرا از حیطه چنین کتابی خارج است. امید است منابع آخر کتاب در تکمیل موارد حذفی مفید باشند.

۲-۲: اندازه

معمولاً اندازه‌های بزرگ هر نوع ماهی از قیمت بالاتری برخوردارند. مصرف کنندگان تمایل دارند برای انواع درشت میگو، خرچنگ، لابستر و ماهی کاد یا قطعات بریده شده ازماهی‌های بزرگ هالیبوت و ماهی آزاد، پول بیشتری پرداخت کنند. زیرا این محصولات خوش خوراکتر هستند و ظاهر بهتری دارند. معهذا، دلایلی مبنی بر وجود ارتباط بین اندازه‌ی بدن (که با سن ماهی مربوط است) و مزهٔ آن وجود ندارد. بایستی متذکر شد که همواره‌ماهی‌های بزرگ‌تر نسبت به‌ماهی‌های کوچک‌تر از بافت و طعم بهتری برخوردار نیستند بلکه تکه تکه کردن و جویدن قطعات بزرگ گوشت است که می‌تواند نسبت به قطعات ریز آن لذت بخش‌تر باشد. واحدهای عمل آوری اغلب اهمیت و ارزش زیادی برای‌ماهی‌های بزرگ قائلند زیرا درصد بازدهی بخش خوراکی ماهی بیشتر و هزینه‌های نگهداری و جابجایی (Handling) به نسبت وزن، کمتر می‌باشد.ماهی‌های بزرگ در حین نگهداری بهتر باقی می‌مانند و اغلب فرآورده‌های یکنواخت‌تری از آن‌ها می‌توان تهیه‌ی نمود. از سویی، باید خاطر نشان کرد که بهترین اندازه‌ی در صورت لزوم بزرگ‌ترین اندازه‌ی نیست بلکه کمی کوچک‌تر از بزرگ‌ترین اندازه‌ی آن آبزی است. مصرف اندازه‌های بزرگ ماهی قزل آلا و صدف‌های Clam و اویستر (Oyster) چندان مطلوب نیستند زیرا اندازه‌ی قطعات آن‌ها بسیار بزرگ یا گران خواهد بود. برای تهیه‌ی کنسرو، اندازه‌های معینی از ماهیان اسپرات (Sprat)، هرینگ، ساردین و گونه‌های مشابه مورد نیاز است تا از پرشدن مناسب قوطی‌ها اطمینان حاصل شود. معمولاً دستگاه‌های برش و دستگاه‌های فیلهٔ ماهی نیز برای اندازه‌ی محدودی از ماهی‌ها قابل تنظیم می‌باشند. برای کسب حداکثر بهره‌وری لازمست محموله‌های ماهی بر اساس اندازه‌های مناسب با دستگاه‌ها تقسیم بندی شوند. کنترل اندازه‌ی نخست با انتخاب عواملی چون منطقهٔ صیادی، فصول، روش‌ها و ادوات مناسب صورت می‌گیرد. بدیهی است

نتیجه بخش بودن این روش تا حدودی تصادفی است و به طور عمده بر اساس تجربه و نحوهٔ عمل صیادان آموزش ندیده، می‌باشد. اغلب تفکیک مقدماتی محموله‌ی صید بر اساس اندازه، روی شناور صیادی به‌صورت دستی انجام می‌گیرد زیرا اکنون با توجه به آخرین پیشرفت‌های حاصله، هنوز دستگاه‌های تفکیک ماهی‌ها بزرگ‌تر از آن هستند که بتوان آن‌ها را روی بزرگ‌ترین کشتی‌ها ی صیادی یا حتی کشتی‌ها ی کارخانه دار نصب نمود. در مرحلهٔ بعدی، درجه‌بندی و تفکیک ماهی‌ها در بازارهای ساحلی به صورت دستی و به کمک چشم یا به روش مکانیکی در کارخانه‌های فرآوری انجام می‌گیرد. ولی‌ماهی‌های پرورشی معمولاً تا اندازه‌ی معینی رشد می‌کنند یا اینکه پس از رسیدن به اندازه‌ی معین، برداشت می‌شوند. در بازارهای ساحلی درجه بندی ماهی‌ها در اندازه‌های یکنواخت‌تر و بر اساس الگوهای استاندارد دقیقتر صورت می‌گیرد.

۲-۲- چنین دستگاه‌هایی برای دسته بندی اتوماتیک ماهی‌ها، به اندازه‌های مختلف طراحی شده‌اند.

۳-۲: جنسیت آبزی

به دلایل خاصی، جنس نر بعضی از ماهیان ارزش بیشتری نسبت به ماده‌ی ها دارد. تخمدان جدا شده بعضی‌ماهی‌های ماده‌ی ممکن است به عنوان یک کالای مستقل از ارزش خاص خود برخوردار باشد و این نوع ماهی‌ها فقط از این جهت ارزش دارند. کنسرو ماهی ماده‌ی کاپلین (Capelin) گونه Mallotus villosus با کنسرو ماهی کاپلین نر تفاوت دارد. انجام عملیات صیادی به منظور صید جنسیت خاصی از ماهی بندرت امکان‌پذیر می‌باشد و اغلب تطابق جنسیت صید شده با جنسیت مورد نظر ما اتفاقی است. همانطور که در فصل ۶ توضیح داده خواهد شد، در برخی شرایط جداسازی مکانیکی‌ماهی‌های نر و ماده‌ی از یک محموله‌ی صید امکان‌پذیر است.

۴-۲: وضعیت و ترکیب بدن ماهی

از مدت‌ها پیش مشخص شد که در تمام گونه‌های ماهیان، تغییرات فصلی رخ می‌دهد. در فصول خاصی ماهیان معمولی لاغرتر، با گوشتی شل‌تر و طراوت کمتری دیده می‌شوند، نسبت به فصول دیگر که گوشت آن‌ها آبدارتر، نرمتر و دارای پروتئین و چربی کمتری می‌باشد. به این نوع ماهی‌ها ، ماهی‌ها یی در «شرایط نامطلوب» و «خارج از فصل» مناسب گفته می‌شود که از تقاضای کم‌تری برخوردار و راندمان کم‌تری دارند. شرایط نامطلوب بعد از مرحلهٔ تخم‌ریزی ماهی واقع می‌شود. به عنوان مثال، در مورد تعدادی از گونه‌های آب‌های معتدل یا قطب شمال این مرحله در فصل بهار قرار دارد. پیش از آغاز تخم‌ریزی و همزمان با این دوره، ذخایر غذایی در گوشت ماهی و در برخی گونه‌ها در کبد برای رشد و توسعهٔ غدد جنسی (تخمها) انتقال می‌یابند. اغلب گونه‌ها طی تخم‌ریزی و مدتی پس از آن تغذیه

نمی‌کنند ماهیان غضروفی[۱] نظیر کوسه‌ها سپر ماهیان و غیره مستثنی می‌باشند). در نتیجهٔ تأثیر دو عامل فوق، گوشت ماهی بشدت از پروتئین، کربوهیدرات و چربی تخلیه‌ی می‌گردد و کیفیت خود را ازدست میدهد. اگر بهر دلیلی ماهی تغذیه نکند یا تغذیه آن در حد طبیعی نباشد، چنین شرایط نامطلوبی می‌تواند در ماهی بروز کند. هنگامی که دوباره تغذیه را آغاز می‌کند، وضعیت بدنی آن بهبود می‌یابد و در شرایط مناسب قرار می‌گیرد. تغییرات دوره‌ای ترکیبات گوشت آبزیان در فصول مختلف و در تمامی گونه‌ها مشاهده می‌شود، اگرچه در برخی صدف‌ها و سخت پوستان این تغییرات نامحسوس‌تر است ولی تغییرات مقدار گلیکوژن قابل توجه می‌باشد. اگر گوشت ماهیان سفید «واقع در شرایط ضعیف» پخته‌ی شود، نرم، ژلاتینی یا وارفته هستند و طعم ماهی بی مزه می‌شود، به‌طوری که گاهی مجهول توصیف می‌شود اما در هر حال عامل مهمی در تعیین کیفیت ماهی محسوب نمی‌شود. درماهی‌های هالیبوت، Rockfish (گربه ماهی؛ گونه‌های *Anarhicas*)،ماهی‌های بزرگ rough back (کفشکهای امریکایی *Hippoglossoides platessoides*) و چند مورد دیگر، گهگاه مشاهده شده که تقلیل پروتئین موجب ایجاد حالت شبه ژله‌ای در گوشت می‌گردد که آن را کاملاً غیرقابل مصرف می‌سازد. ماهی‌ها یی که در چنین شرایط نامطلوب قرار دارند، بایستی از ماهیانی متمایز گردند که به طور ذاتی این چنین هستند. به عنوان مثال، در گونه‌هایی نظیر ماهی نرم‌سر[۲] ***(Alepocepholus bairdi)*** به صورت طبیعی مقدار آب موجود بسیار بالا (۹۳٪) و مقدار پروتئین بسیار اندک (۷ - ۶٪) است که بافت ناخوشایند آبکی را در گوشت پخته‌ی آن ایجاد می‌کند. درماهی‌های پلاژیک پر چربی نظیر ساردین ماهیان، اسپرات، انواع هرینگ، انواع ماکرل وماهی‌های آنچووی این حالت

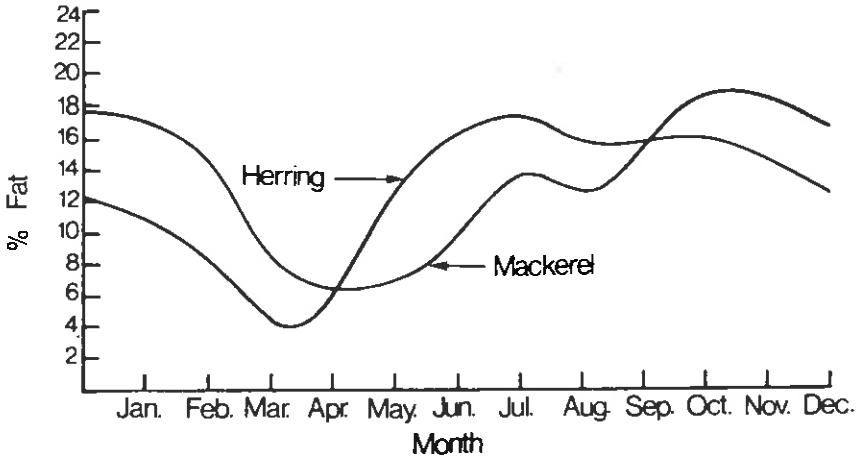
1. *Elasmobranchs*
2. Smoothhead

به علت تغییرات کیفی وابسته در ترکیبات بدن ماهی بیش از سایر ماهیان قابل توجه است. به عنوان مثال، میزان چربی موجود در گوشت ماهی هرینگ می‌تواند کمتر از ۱٪ تا بیش از ۲۵٪ حد فاصل زمان گرسنگی پس از تخم‌ریزی تا زمان بیشترین تغذیه، متغیر باشد. هنگامی که این تغییرات اتفاق می‌افتد، وزن کلی ماهی ثابت می‌ماند زیرا به همان نسبت افزایش میزان چربی، میزان آب موجود در گوشت ماهی کاهش می‌یابد. به منظور تهیه‌ی کنسرو و فرآورده‌های نمک سود، خشک و دودی شده از این ماهی‌ها که مصارف زیادی دارند، چنان‌چه تهیه‌ی فرآورده‌ای با بهترین کیفیت و ظاهری جذاب، دارای مقدار مناسب رطوبت و طعم مطلوب مورد نظر باشد، بایستی ماهی مورد استفاده از چربی زیادی برخوردار باشد. چنان‌چه بخواهیم ماهی را به‌صورت خام نظیر ساشیمی (Sushimi) مصرف کنیم، ماهی تونی از ارزش بیشتری برخوردار است که از چربی بیشتری نسبت به نمونه کم چرب آن برخوردار است. تمامی انواع ماهی‌ها ی فوق، پس از تخمریزی، لاغر و کم چرب می‌شوند و در اصطلاح «ماهی بی رمق یا تخم‌ریزی نموده» نامیده می‌شوند که چنین شرایطی موجب کاهش فاکتورهای کیفی این ماهی‌ها می‌گردد. برای تهیه‌ی برخی فرآورده‌های خاص نظیر کنسرو Brisling[1]، مقدار چربی ماهی خام نبایستی بیش از ۱۳-۱۲ درصد باشد. زیرا اگر دارای مقدار بیشتری چربی باشد، روغن زیادی پس می‌دهد که ظاهر ناخوشایندی در کنسرو ایجاد می‌نماید. همزمان با دوره‌ی تغذیهٔ فعال و شدیدپلاژیک، چربی به سرعت در لایه‌های بسیار روان نشست می‌کند که درست در زیر پوست قرار دارند. ماهیانی در این شرایط، هنگام نمک سود کردن آن‌ها درون آب نمک با مشکل مواجه خواهیم بود. بنابراین،ماهی‌های سطح‌زی (و در حقیقت تمامی ماهیان) بعد از تغذیهٔ شدید[2] مستعد صدمه دیدن می‌باشند که این

۱- نام ماهی اسپرات در منطقه اسکاندیناوی - م.

2.Feedy fish.

حالت در اصطلاح به «شکم ترکیدگی»[1] معروف است و در فصل بعدی شرح داده خواهد شد.



۳-۲- میزان چربی ماهی‌های پلاژیک می‌تواند به میزان قابل توجهی در طول سال تغییر کند. نمودار نشانگر میزان متوسط چربی محموله‌های ماهی هرینگ (تخلیه‌ی شده در بندری در غرب اسکاتلند) و ماهی ماکرل (تخلیه‌ی شده در بندری در جنوب غربی انگلیس) می‌باشد.

اختلاف‌های بیشتر در ترکیب طبیعی گوشت نمونه‌های مختلف یک گونه، می‌تواند موجب پیچیده‌ترشدن آثار ثانوی آن‌ها بر کیفیت گردد.ماهی‌های لاغر که در شرایط ضعیف قرار دارند نسبت به نمونه‌های دیگر از همان گونه که در شرایط بدنی مناسب هستند، در سرما سریع‌تر فاسد می‌شوند. دلیل احتمالی این امر در ارتباط با pH بالاتر ماهی‌ها یی است که در شرایط ضعیف قرار دارند زیرا مقدار گلیکوژن آن‌ها کمتر است. پس از مرگ، گلیکوژن به اسید لاکتیک تبدیل می‌شود که غلظت این

1.Belly burst

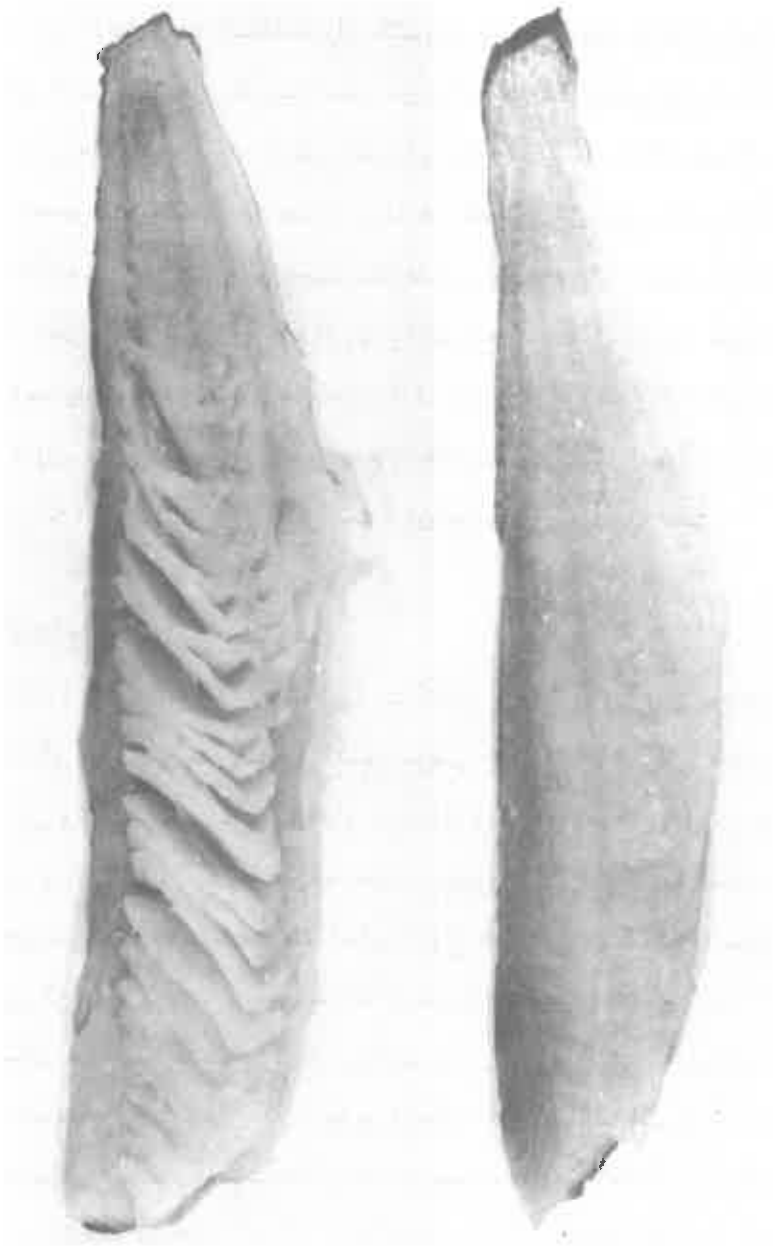
ماده‌ی تعیین کننده‌ی pH گوشت می‌باشد و هر اندازه‌ی غلظت اسید لاکتیک کمتر باشد، pH گوشت بالاتر خواهد بود. باکتری‌های مولد فساد، در گوشت با pH بالاتر، فعالتر می‌باشند. ماهی فلاندر (Flounder) *(Pseudopleuronectes americanus)* که در زمستان صید می‌شود و نسبتاً کم چرب می‌باشد، در حالت منجمد سریع‌تر فاسد می‌شوند نسبت به نمونه های تابستانی این ماهی که دارای بیشترین چربی ممکن می‌باشند. ماهی کاد در شرایط ضعیف با pH بالا کمتر شکاف بر می‌دارد نسبت به نمونهٔ دارای شرایط بدنی مناسب با PH پائینتر. چاکدار و حفره دار شدن گوشت[1] مهم‌ترین عامل صدمه دیدن فیلهٔ ماهی‌ها ، به‌ویژه فیله‌هایی است که ازماهی‌های منجمد و دیفراست شده بریده می‌شوند.

در انگلیس، به تجربه متوجه شده‌اند که در مقاطع خاصی از سال، تهیه‌ی قطعات فیله‌های منجمد ماهی کاد فاقد هرگونه تخلخل به‌وسیله یک روش استاندارد، مشکلات خاصی را بهمراه دارد. قطعاتی با کیفیت خوب بایستی تا حد ممکن عاری از هرگونه حفرات و فضاهای خالی باشند. مشخص شده است که این مشکلات با کمبود بعضی عوامل فیزیکی و بیوشیمیایی ماهی مرتبط است که به صورت طبیعی در فصول مختلف بروز می‌کنند. ظهور اتفاقی حالتی معروف به «گچی شدن» در ماهی هالیبوت موجب خسارت‌های تجاری می‌گردد. گوشت خام بریده شده از ماهی پس از مدتی نگهداری درون یخ، سفید و پس از پختن مات می‌شود. این وضعیت در ماهی‌ها یی رخ می‌دهد که پس از مرگ، pH گوشت آن‌ها به پایین‌تر از ۶ نزول می‌کند. بنابراین، این ماهی‌ها در زمان حیات دارای مقدار زیادی گلیکوژن می‌باشند که به‌طور عمده به‌واسطه‌ی تغذیه شدید حاصل شده است. هم‌چنین pH نهایی گوشت ماهی کاد شدت بروز فساد را طی نگهداری ماهی منجمد در سردخانه تحت

1.Gaping

تأثیر قرار می‌دهد به‌طوری‌که ماهی با pH پائین، آمادگی بیشتری برای سفت شدن سریع دارد.

بافت لانه زنبوری (Honeycombing) عنوان توصیفی نقیصهٔ بافتی ماهی تون به‌ویژه در مورد کنسرو آن می‌باشد که این مورد نیز شاید تاحدودی بدلیل پائین بودن استثنائی pH ماهی می‌باشد اگرچه دلایلی مبنی بر ارتباط آن با فساد نسبتاً پیشرفته ماهی وجود دارد. در برخی گونه‌ها متناسب با کاهش میزان چربی، مقدار کلاژن پروتئین گوشت و پوست افزایش می‌یابد که نتیجه آن مستحکم شدن بافت می‌باشد بنحویکه حرارت عمل کنسرو کردن موجب حفظ شکل اولیه گوشت در ماهی می‌شود. با توجه به این مثالها، می‌توان دریافت که اگرچه ماهی در شرایط بدنی خوب ممکن است برای برخی مقاصد مناسب باشد، اما همین ماهی برای مقاصد دیگری که مستلزم فرآوری ثانوی می‌باشند، ممکن است بدترین انتخاب باشد. مقاطعی از سال که تخم‌ریزی و شرایط نامطلوب بدنی ماهی بوقوع می‌پیوندد متناسب با منطقهٔ صیادی، متغیر می‌باشد و در برخی موارد ممکن است بیش از چند ماه ادامه داشته باشد. گاه محموله‌ی صید گونه‌های پلاژیک که همزمان و در یک محل صید شده‌اند شامل گروه‌هایی است که به طور مجزا در ۲ مقطع یا مقاطع زمانی بیشتری از طول سال تخم‌ریزی می‌کنند. بعلاوه، ماهی‌ها از کشتی‌ها یی به خشکی منتقل می‌شوند که در چندین منطقهٔ صیادی مختلف و احتمالاً از ماهی‌ها یی در شرایط بدنی متفاوت صید شده‌اند. چنین وضعیتی هنگام ظهور تکنیک انجماد و نگهداری کالا در سردخانه موجب شده است که مفهوم سنتی «فصول معین صید» که در گذشته رعایت می‌شد، مفهوم خود را از دست دهد. کنترل خوب کیفیت طبیعی از این نوع، با اجتناب از صید در مناطق و فصول خاص میسر می‌باشد که به تجربه روشن شده است محصول صید آن‌ها ماهی‌ها یی در شرایط نامطلوب یا دارای پتانسیل ضعیف برای عمل آوری خواهند بود. در کشور نروژ به منظور اطمینان از



۴-۲: یکی از فیله‌های ماهی کاد به‌شدت حالت شکافدار (gaping)را نشان می‌دهد و فیله دیگر چنین حالتی ندارد.

کیفیت ماده‌ی اولیه مورد استفاده برای کنسرو، محدودیتهای قانونی برای فصل صید ماهی «اسپرات» مقرر گردیده است. در مواردیکه محموله‌ی هایی از ماهیان در وضعیت بدنی متفاوت و دارای ترکیب شیمیایی متفاوت باشند، امکان جدا کردن انواع ماهی‌ها به‌صورت دستی و بر مبنای مصارف خاص پیش بینی شده نیز اقتصادی است. دستگاه‌های رقم بندی اتوماتیک مخلوط این نوع ماهی‌ها وجود ندارد. در حال حاضر، از نظر واحدهای بزرگ فرآوری یا توزیع کنندگان، تعیین میزان چربی ماده‌ی اولیه یا فرآورده بسیار عمومیت دارد. بنابراین عرضه کننده‌ی ، بایستی متوسط میزان چربی محموله‌ی هایی را اندازه‌گیری کند که در اختیار دارد. یکی از روش‌هایی که در فصل ۶ ارائه شده است برای این منظور مناسب است.

۵-۲: انگل‌ها و سایر ارگانیسم‌ها

یک انگل (Parasite) موجود زنده‌ای است که بر روی یا درون بدن موجود زنده‌ی دیگری زندگی می‌کند و به‌واسطه‌ی تأمین برخی احتیاجات حیاتی خود به‌ویژه تغذیه، به آن وابسته است. ماهی و تمام حیوانات دیگر در معرض آلودگی به انگل‌ها قرار دارند. برخی از این انگل‌ها چرخه حیاتی پیچیده‌ای دارند. اگرچه متصدی عمل آوری ماهی می‌تواند به سرعت شناسایی انواع عمومی‌تر انگل‌ها را بیاموزد در ماهی‌ها یی که معمولاً مصرف می‌کند، اما او نمی‌تواند انتظار داشته باشد که در این رشتهٔ مشکل، متخصص شود. در این‌جابجز ذکر انواع اصلی انگل‌های ماهی و چگونگی شناسایی آنها، مجال کار دیگری نیست. خوشبختانه اگرچه بسیاری از انگل‌ها بدظاهر هستند و مشاهده آن‌ها توسط مصرف کنندگان موجب بروز مشکلاتی می‌گردد، اما تعداد کمی از آن‌ها مضر سلامتی هستند. بعلاوه، بسیاری از این انگل‌ها در سطح بدن ماهی یا در قسمت‌هایی از بدن ماهی که خورده نمی‌شوند نظیر امعا و احشا یا سرماهی زندگی می‌کنند.

عمل پخت، تمامی انگل‌ها را می‌کشد بنحویکه کاملاً بی ضرر خواهند شد. انگل‌هایی که می‌توانند بیماری‌های خطرناکی را در انسان ایجاد کنند، اغلب در مناطقی ایجاد بیماری می‌کنند که ماهی و سایر آبزیان به‌صورت خام مصرف می‌شوند. ذکر چنین موارد خاصی به بعد موکول می‌شود و در این مبحث تأکید بر آن است که در کشورهایی که احتمال چنین بیماری‌هایی وجود دارد، نظر متخصصین کنترل کیفیت تأمین شود و روش‌هایی که توسط کارشناسان در این زمینه تنظیم می‌شود، بدقت پیگیری و اجراء گردد.

شناسایی انگل‌ها و شرایطی که سبب آلودگی انگلی ماهی می‌شود، همواره بسادگی میسر نیست، حتی اعضای مختلف یک گروه مثل انواع کرم‌های گرد می‌توانند آثار گوناگونی داشته باشند. شناسایی دقیق گونه‌های انگل مورد نظر کاری است که اغلب یک متخصص می‌تواند از عهدهٔ آن برآید.

معهذا، مسئول کنترل کیفیت بایستی به میزان کافی از نشانه‌های عمومی‌تر آلودگی‌ها انگلی آگاهی داشته باشد تا بتواند در کنترل‌های روزمرهٔ خود آن‌ها را مورد توجه قرار دهد و با یک نظر شناسایی کند.

انگل‌ها از تنوع بسیاری در گروه‌های مختلف خود برخوردارند، نمونه هایی که اغلب در ماهی دیده می‌شوند، به این گروه از موجودات زنده‌ی تعلق دارند: تک یاخته ایها، کرم‌های پهن، کرم‌های گرد و سخت پوستان، هم‌چنین میکروارگانیسم‌ها، قارچ‌ها و باکتری‌ها موجب ابتلاء ماهی‌ها به بیماری‌هایی می‌شوند که ماهی را بد ظاهر جلوه می‌دهند که به آن‌ها اشاره خواهیم کَرد. آنچه در ادامه ارائه می‌شود یک بحث جامع علمی نیست، بلکه هدف ارائه یک راهنمای عملی برای افرادی است که در این صنعت اشتغال دارند.

۱-۵-۲: تک یاخته‌ای‌ها(Protozoa)

تک یاخته‌ای‌ها موجودات زنده‌ی ریز میکروسکوپی و اغلب تک سلولی می‌باشند. اغلب آن‌ها به صورت مستقل زندگی می‌کنند و بی ضرر هستند، اما تعداد کمی از آن‌ها بیماری‌هایی را در انسان و حیوانات ایجاد می‌کنند. مهم‌ترین آلودگی‌ها تک یاخته‌ای‌ها از نظر متصدیان عمل آوری ماهی معمولا داخل گوشت وجود دارد که موجب نرم شدن فوق العاده‌ی گوشت درهمان نقطه یا کل گوشت ماهی خواهد شد. برخی از گونه‌های تک یاخته ایها زخمهایی را در سطح پوست ماهی ایجاد می‌کنند که این گونه‌ها در پرورش ماهی از اهمیت خاصی برخوردارند. یک آلودگی تک یاخته‌ای شناخته شده توسط میکسوسپوریدین: *Chloromyscium thyrsites* ایجاد می‌شود که معمولاً در بسیاری از انواع ماهی از جمله ماهی هیک (Hake) اقیانوس اطلس دیده می‌شود. تشخیص این آلودگی بلافاصله پس از صید مشکل است. پس از نگاهداری ماهی به مدت چند روز درون یخ، گوشت ماهی در محل آلودگی به‌واسطه‌ی آنزیم‌های پروتئولیتیک مترشحه توسط تک یاخته، نرم می‌شود و به شکل خمیر دندان در می‌آید. به همین دلیل به ماهی هیک، «هیک خامه‌ای» (Milky Hake) گویند. سایر انواع ماهی که به‌وسیله این تک یاخته یا ارگانیسم‌های وابسته آن مورد تهاجم قرار می‌گیرند، عبارتند از: ماهی Snoek *(Thyrsites atun)*، ماهی John Dory *(Zeus faber)* و شمشیر ماهی *(Xiphias gladius)*. ماهی آزاد و هالیبوت نیز گاهی بشدت به‌وسیله تک یاخته هایی بترتیب اهمیت به نام‌های *Henneguya salminicola* و *Unicapsule muscularis* مورد هجوم و آلودگی قرار می‌گیرند.

در بعضی گونه‌ها، گوشت به‌واسطه‌ی لکه‌های زخم و جراحات مملو از مواد چرکی، سوراخ سوراخ می‌شود.

۲-۵-۲: کرم‌های پهن (platyhelminths)

تعداد زیادی از کرم‌های پهن زندگی آزاد دارند، اما ترماتودها معروف بـه کـرم جگر و سستودها یا کرم‌های نواری که گاه کرم کدو خطاب می‌شوند، همگی زنـدگی انگلی دارند. اغلب، انواع کرم جگـر (Flukes) و تـمامی انـواع کـرم‌هـای نـواری (Tape worms) چرخه‌های حیاتی پیچیده‌ای دارند به‌طوری‌که علاوه بر بدن ماهی مراحلی از عمر خود را در بدن جانوران مختلف سپری می‌کنند. جانورانی که در چنین مراحلی به انگل‌ها پناه می‌دهند، به عنوان میزبان واسط عمل می‌کنند. کرم‌هـای پـهنی کـه در ماهی‌ها یافت می‌شوند، تمامی آن‌ها تقریباً برای انسان بی ضررند. کرم نواری بالغ در ماهی‌ها ، همواره داخل روده‌ی ماهی دیده شده است و از ایـنرو مشکلی ایـجاد نمی‌کند. بالغین کرم جگر نیز معمولاً به همین ترتیب در امعا و احشا ماهی قرار دارند. اما لاروهای کرم نواری (کرم کدو) مـمکن است داخـل گـوشت بسـیاری از مـاهی‌ها نظیر هالیبوت (Weakfish)*(Macroden ancylodon)* و برخی‌ماهی‌های سفید گـوشت (به عنوان مثال: *Coregonus clupeaformis)* وجود داشته باشد. یکی از متداول‌ترین ترماتودها، لارو کوچک و بی‌ضرر *Cryptocotyle lingua* می‌باشد که در یک کیست تیره رنگ بر روی پوست یا بلافاصله زیر پوست ماهی‌های گادوئید(روغن ماهیان)، هرینگ، ماکرل و گونه‌های دیگر قرار می‌گیرد. به علت این نوع آلودگی، پوست ماهی دارای دانه‌های سیاه می‌گردد که با جدا کردن پوست از بین می‌رود.

دو بیماری مهم به‌واسطه‌ی خوردن کیست‌های زنده‌ی دو نوع خاص از کرم‌های پهن در انسان ایجاد می‌شود. این بیماریها در کشورهایی که ماهی به‌صورت خام یا نیم پخت مصرف می‌شود رایج است.

کرم ریه *(Paragonimus)* در انسان‌ها و حـیوانـات کشـورهای آسـیایی وجـود دارد. میزبان‌های واسط این کرم، حلزونهای آب شـیرین و سـخت پـوستانی نـظیر خرچنگ دراز آب شیرین (Crayfish) و خرچنگ گـرد آب شـیرین (Freshwater Crab)

می‌باشند. انسان با خوردن سخت پوست آلوده به صورت خام، مبتلا خواهد شد و کرم جگر بالغ که طول آن از چند میلی‌متر تجاوز نمی‌کند، در شُش سُکنیٰ می‌گزینند. در موارد توسعهٔ شدید آلودگی، احتمال وجود نمونه هایی بسیار بزرگ نیز وجود دارد. کرم نواری انسان به نام *Diphyllobotrium latum* قبلاً در کشورهای اروپایی رایج بود که پس از ورود به بدن انسان، در روده‌ی سکنی می‌گزینند. ماهی‌ها یی که می‌توانند نقش میزبان واسط را داشته باشند شامل ماهی آزاد، قزل آلا، اردک ماهی و سوف می‌باشند. امروزه به‌واسطه‌ی آگاهی مردم از خطرات مصرف خام این نوع ماهی‌ها ، بروز این بیماری بندرت اتفاق می‌افتد.

۵-۲- شکل خال خال چشم و تغییر شکل لبهای این ماهی به‌واسطه‌ی وجود لاروهای ترماتود *(Trematode)* می‌باشد.

۳-۵-۲: کرم‌های گرد (نماتودها)

نماتودها ممکن است داخل روده‌ی و امعا و احشا ماهی یا به‌صورت کیست داخل گوشت ماهی باشند. معمولاً کیست نماتودهاست که ایجاد مشکل می‌کند زیرا خارج کردن همهٔ آن‌ها پیش از عمل آوری مشکل است و به علاوه این کیست‌ها اغلب پنهان هستند و به آسانی دیده نمی‌شوند. کرم ماهی کاد (Terranova) *Porrocaecum decipiens* یک مثال شناخته شده از نماتودهای انگلی می‌باشد که اشکال لاروی قهوه‌ای رنگ آن به صورت محصور در کیستها، داخل گوشت دیده می‌شود. بالغین این کرم در روده‌ی خوک آبی زندگی می‌کنند و شدت شیوع این کرم‌ها در گوشت جمعیتی از ماهیان کاد، تا حدودی به میزان آلودگی جمعیت خوک آبی که درآن نزدیکی زندگی می‌کند، بستگی دارد.

نماتودهای ماهی، بیماری‌های انگلی شناخته شده‌ای در انسان ایجاد نمی‌کنند، اما لارو یکی از نماتودها به نام لارو «Anisakis» اگر به‌صورت زنده‌ی خورده شود، می‌تواند التهاب و تورم‌های شدیدی در معده یا دیواره‌ی روده‌ی انسان ایجاد نماید. انسان میزبان طبیعی این انگل نیست، از اینرو تهاجم این انگل به انسان می‌تواند فقط اکتسابی باشد. شواهدی از وقوع چند مورد آلودگی به‌واسطه‌ی ماهی هرینگ در اروپا و اسکوئید در ژاپن دردسترس است که امروزه بندرت اتفاق می‌افتد

نماتودها نمی‌توانند در شرایط انجماد طولانی یا نگهداری در سردخانه زنده‌ی بمانند. نروژیها، کشورهای هلندی زبان (Dutch) و ژاپنی‌ها در قوانین خود مقرر داشته‌اند که انواع فرآورده‌های ماهی که به‌صورت خام مصرف می‌شوند، بایستی حداقل به مدت ۲۴ ساعت پیش از تحویل به بازار به‌صورت منجمد در سردخانه نگهداری شده باشند. نماتودها با روش‌های امروزی نمک سود کردن که غلظت نمک از حد متوسط بیشتر نیست، به آسانی از بین نمی‌روند.

۴-۵-۲: سخت پوستان

سخت پوستان شامل چندین شکل انگلی می‌باشند که اغلب به زیرگروه پاروپایان (Copepods) تعلق دارند. اگرچه بعضی از آن‌ها به عنوان وابستگان سخت پوستان بوضوح شناسایی می‌شوند، اما برخی از آن‌ها چنان زندگی انگلی یافته‌اند که شناسایی فوری آن‌ها به عنوان یکی از زیر گروه‌های سخت پوستان مشکل می‌باشد. شپش دریایی (Lepeophtheirus) که در سطح بدن ماهی آزاد آب‌های جاری شیرین و قزل آلای دریایی دیده می‌شود، یک سخت پوست حقیقی است. از سوی دیگر، *Sphyrion lumpi* که در گوشت ماهی redfish *(Sebastes marinus)* دیده می‌شود، هیچ شباهتی به سخت پوستان آزاد ندارد. بخش خارجی این انگل که نقش تولید مثلی دارد، به‌وسیله یک ساقهٔ ظریف که از میان پوست ماهی می‌گذرد به سر دَمبِل مانند انگل متصل می‌شود که در گوشت فرورفته است. هنگامی که ماهی به ابتدای خط فرآوری می‌رسد، بندرت بخش خارجی انگل جدا می‌شود و در نتیجه به‌صورت توده‌ای به رنگ قهوه‌ای تیره یا سیاه دیده می‌شود که در بافت فرورفته است.

۵-۵-۲: قارچ‌ها و باکتری‌ها

آلودگی‌ها قارچی به عنوان عاملی مضر برای فروشندگان ماهی‌های زینتی آب‌های استوایی، شناخته شده‌اند. این آلودگی‌ها قارچی در حقیقت در همه جا منتشر هستند، اگرچه برای واحدهای عمل آوری ماهی، فقط چند نوع از این آلودگیها اهمیت دارند. اغلب تشخیص آلودگی‌ها قارچی از آلودگی‌ها باکتریایی و تک یاخته‌ای، توسط یک کارشناس و به کمک یک میکروسکوپ مقدور است.

مثالی از بیماری قارچی، حالتی است در ماهی هاداک که در انگلیس به «Greasy Haddock» معروف است. این حالت به‌واسطه‌ی آلودگی *Ichthyosporidium hoferi*

ایجاد می‌شود. گوشت نمونه‌های آلوده نرم است و نسبتاً شیرین و کمی بوی تهوع‌آور دارد. هنگامی که ماهی دودی شود، لکه‌های سفیدی در گوشت دیده می‌شوند. ظهور چنین حالتی در ماهی‌ها در مناطق صیادی خاصی معمول است و به‌نظر می‌رسد فصلی نیز باشد. آلودگی‌ها باکتریایی نیز در همه جا منتشر هستند و می‌توانند از اهمیت ویژه‌ای در پرورش ماهی برخوردار باشند. جراحتها، جوشها و نواحی چرکی که در ماهیان صید تجاری دیده می‌شوند، همگی می‌توانند به‌واسطه‌ی آلودگی باکتریایی باشند. با وجود آن که شرح جزییات در این‌جامقدور نیست، اما متصدیان فرآوری ماهی در عمل کمتر با چنین شرایطی مواجه می‌شوند و توضیحات بیشتر جنبهٔ اطلاعاتی خواهد داشت تا اهمیت تجاری. از این میکروارگانیسم‌هاکه موجب تغییر شکل و بد ظاهر شدن آبزی مورد تهاجم می‌شوند، هیچیک بیماریزا و برای انسان مضر نیستند. اگرچه تعداد کمی ازمیکروارگانیسم‌هابیماریزا می‌باشند که از انواع متفاوت دیگری هستند که بعدها به شرح آن‌ها خواهیم پرداخت.

۶-۵-۲: روش‌های کنترل

کنترل اساسی انگل‌ها در طبیعت که همانا ممانعت از ورود آن‌ها به بدن ماهی است، در عمل غیرممکن است. در برخی موارد، اعمال کنترل جزئی به‌واسطه‌ی کاهش تعداد میزبان‌های واسط مقدور می‌باشد، نظیر کاهش تعداد خوکهای آبی برای کنترل کرم انگل ماهی کاد. در آبگیرهای کوچک به‌واسطه‌ی امکان مراقبت و رعایت بیشتر بهداشت می‌توان کنترل موثری اعمال نمود. مهم‌ترین کنترل بایستی از طریق جدا کردن‌ماهی‌های محموله‌ی صید انجام گیرد یا از طریق اجتناب از صید در مناطقیکه به عنوان مناطق دارای‌ماهی‌های بسیار آلوده شناخته شده‌اند. چنان‌چه انگل‌ها روی بدن ماهی کاملاً مشخص باشند، می‌توان آن‌ها را جدا کرد و در

صورتیکه انجام آن میسر نباشد، بایستی از مصرف آن محموله‌ی ماهی خودداری نمود. بازرسین رسمی کنترل کیفیت یا بهداشت عمومی، اغلب ماهی‌ها ی آلوده به انگل را که با چشم قابل رؤیت باشند، غیرقابل مصرف انسانی اعلام می‌کنند. انگل‌های قابل رؤیتی که داخل گوشت جا گرفته‌اند، تا زمانی که ماهی بریده نشود یا به‌صورت فیله در نیاید، آشکار نخواهند شد ولی گاهی می‌توان با بازرسی حفره شکمی یا امعا و احشا ماهی پی به وجود چنین انگل‌هایی برد. کارگرهایی که با ماهی سروکار دارند یا کارگرهای فیله کننده‌ی ماهی‌ها ، معمولاً آموزش دیده و تا حدودی اطلاعات کافی دارند. آن‌ها گوشتهایی را که تعداد قابل توجهی انگل در سطح آن‌ها دیده می‌شود دور می‌ریزند یا بخش‌های آلوده را جدا می‌کنند. وجود انگل‌های فرورفته در بخش‌های نسبتاً ضخیم گوشت را اغلب می‌توان به‌وسیله روشی موسوم به نورپردازی (Candling) کنکاش نمود. در این روش، فیلهٔ بدون پوست ماهی یا قطعهٔ پهنی از گوشت ماهی را روی یک صفحهٔ شفاف قرار می‌دهند که از زیر به آن نورتابیده می‌شود. انگل‌هایی که در وضعیت مناسبی قرار گرفته باشند را می‌توان به‌وسیله انبرک جراحی یا قطعه سیم سرخمیدهٔ مناسب از گوشت خارج نمود. نورپردازی و خارج کردن انگل، به مقدار قابل ملاحظه‌ای بر هزینهٔ عملیات می‌افزاید و فقط در خصوص ماهیان پرارزش، یا دسترسی به نیروی انسانی ارزان یا دقت نظر بالای مصرف کنندگان به‌صرفه خواهد بود. هم‌چنان که در ضمائم کتاب دیده می‌شود، گاه حد قابل قبول انگل از سوی مصرف کنندگان تعیین می‌شود که بر حسب تعداد انگل‌های قابل رؤیت درواحد وزن یا سطح بیان می‌شود.

۶-۲: ماهی‌ها یی که به طور طبیعی سمی هستند

اغلب‌ماهی‌های خوراکی به طور طبیعی برای خوردن سالم و ایمن هستند. متأسفانه برخی گونه‌ها به طور طبیعی سمی هستند و چنان‌چه اتفاقی یا از روی

غفلت خورده شوند، صدماتی ایجاد می‌کنند یا حتی موجب مرگ خواهند شد. اکثر این گونه‌ها در آب‌های مناطق استوایی یا نیمه استوایی صید می‌شوند و فقط در این نواحی است که بکارگیری روش‌های عمومی کنترل سیستماتیک، مطلوب می‌باشد. معهذا، برای هر فردی که در ارتباط با نگهداری، انتقال یا واردات ماهی مسئولیتی دارد، آگاهی از این مشکل مفید خواهد بود. این نوع‌ماهی‌های سمی تحت عنوان‌ماهی‌های «بیوتوکسیک»[1] (ماهی‌ها ی به طور طبیعی سمی) متمایز از ماهی‌ها یی هستند که به‌واسطه‌ی آلودگی‌ها شیمیایی یا ارگانیسم‌های حاصله از آلودگی انسانی، سمی و خطرناک می‌شوند. بعضی ماهی‌ها دارای غده زهری هستند که می‌توانند به‌واسطه‌ی نیش زدن، گاز گرفتن یا ایجاد جراحت، صدمه وارد کنند که در این‌جامورد توجه ما قرار ندارند. سه نوع اصلی مسمومیت ماهی وجود دارد: سیگاترا(Ciguatera)، Puffer (ماهی Globefish یاFuguدر ژاپن) و مسمومیت پارالیتیک (Paralytic)آبزیان صدف‌دار. نام اولین نوع آن از نام مصطلح یک نرم تن *(Turbio pica)* در بین مردم عوام اسپانیا نشأت می‌گیرد، اگرچه این نوع مسمومیت به‌واسطه‌ی خوردن گوشت انواع زیادی از ماهیانی (در کتابی بیش از چندصد گونه را نام برده است) ایجاد می‌گردد که به طور عمده از ماهیان گوشتخوار و آبزیان صدف‌دار ساکن جزیره‌های مرجانی آب‌های کم عمق مناطق استوایی و نیمه استوایی یا نزدیک آن‌ها می‌باشند. عوارض این مسمومیت بندرت کشنده است و شامل اسهال، تهوع، استفراغ و احساس سوزش و خارش در دست و پا می‌باشد. پخت آبزی موجب بی اثر شدن ماده‌ی سمی آن نمی‌گردد. انواع گونه‌هایی که در این گروه قرار دارند، همواره سمی نمی‌باشند و علت ناگهانی سمی شدن یا به سرعت به حالت غیرسمی درآمدن چراگاه آنها، بخوبی روشن نیست، اما احتمالاً با تغییر

1.Biotoxic

ماهیت غذای مصرفی آن‌ها درارتباط می‌باشد. به همین دلیل بکارگیری شاخص‌های کنترل کیفیت مشکل است. حداکثر کاری که می‌توان کرد، اجتناب از فروش گونه هایی است که گزارشها معتبری مبنی بر سمی بودن آن‌ها وجود دارد. در این موارد، ضروری است به تجارتی آگاهانه و مبتنی بر اطلاعات کامل رجوع کرد و به تجارت گونه هایی پرداخت که به‌صورت محلی سابقهٔ صید دارند یا نظارت بهداشتی بر آن‌ها وجود دارد. در این خصوص، یک کتاب راهنما در زمینهٔ انواع‌ماهی‌های سمی در ژاپن چاپ شده است تا در عرصهٔ تجارت ماهی مورد استفاده قرار گیرد. در بازار ماهی شهر توکیو، گونه‌های مشکوک پیش از آن که در بازار عرضه شوند، از سایر گونه‌ها تفکیک می‌شود و آثار آن‌ها بر روی گربه‌ها و موشها آزمایش می‌شود. در سال‌های گذشته، متأسفانه چند نفر جان خود را از دست دادند که احتمالاً در نتیجهٔ خوردن این نوع ماهیان سمی بوده است که توسط یک تاجر بی توجه وارد شده بود. مسمومیت حاصله از خوردن ماهی puffer *(Tetradontidae)* بسیار جدی است که نرخ مرگ و میر آن بیش از ۵۰٪ است، اما از سوی دیگر این ماهی فقط در کشورهای معدودی مصرف خوراکی دارد که به طور عمده در ژاپن می‌باشد جایی که به رغم تمام اخطارها، هر ساله چندین نفر به همین دلیل جان خود را از دست می‌دهند. گوشت این ماهی یا سمی نیست یا فقط اندکی سمی است، اما بخصوص امعا و احشا این ماهی فوق العاده خطرناک است و خطر مسمومیت به‌واسطه‌ی آلوده‌شدن گوشت با امعا و احشا می‌باشد. بسیار بندرت اتفاق می‌افتد که امعا و احشا ماهی خورده شود. در کشور ژاپن تنها افراد خاصی مجاز به آماده‌ی کردن این ماهی برای مصرف عموم می‌باشند. علاوه بر این، به‌نظر می‌رسد راه حل این مشکل، آموزش بیشتر و آگاهی افراد از خطرهای مصرف این ماهی می‌باشد.

مسمومیت آبزیان صدف‌دار پارالیتیک به‌واسطه‌ی خوردن انواع خاصی از نرم‌تنان و به‌ویژه صدف‌های Mussel (دو کفه‌ای) و Clam عارض می‌شود. این نکته

ثابت شده که سمی شدن این نرم‌تنان (Molluscs) فقط طی دوره‌های زمانی خاصی پدید می‌آید که تراکم انواع خاصی از موجودات تک سلولی به نام دینوفلاژله‌ها در آب دریا افزایش می‌یابد. این موجودات تک سلولی که خود برای انسان سمی هستند، معمولاً به صورت رنگی به‌ویژه رنگ قرمز می‌باشند که در نتیجه قسمت‌هایی از دریا که تراکم بالایی از آن‌ها را در خود دارند، به رنگ کمرنگ متمایل به قرمز دیده می‌شوند که معمولاً به جزر و مد قرمز معروفند. پدیده‌های جزر و مد قرمز معمولاً در فصول گرمتر سال اتفاق می‌افتند. نرم‌تنان از دیتوفلاژله‌ها تغذیه می‌کنند و بی آن که خود تحت تأثیر قرار گیرند، ماده‌ی سمی (Toxin) را جذب می‌کنند. سم که به‌واسطه‌ی پختن یا کنسرو شدن کاملاً از بین نمی‌رود، موجب بروز عوارضی چون احساس سوزش، بیحسی دست و پا و ضعف عضلات می‌شود که در حالتهای خفیف به سرعت از بین می‌روند. موارد اندکی از این مسمومیتها موجب مرگ افراد می‌شود. این عارضه به صورت گسترده‌ای در سراسر جهان گزارش شده است. جلوگیری از بروز این عارضه در گرو خودداری از فروش محصولات مشکوک، آموزش و آگاه نمودن عموم مردم از خطرات صید، مصرف خوراکی آبزیان در آب‌های مورد نظر و تفکیک کردن این آب‌ها از آب‌های مجاز صید تجاری است مگر آن که سلامت نمونه‌های صید شده به‌واسطه‌ی انجام آزمایش‌های لازم روی حیوانات تأیید شده باشد. هنگامی که نرم تنان آلوده شوند، نمی‌توان به آسانی با قرار دادن آن‌ها در آب خالص آن‌ها را تمیز کرد. خطرات ناشی از این بیماری بسیار اندک می‌باشد و اعمال نظارت پیوسته با وجود سمی بودن اکثر ذخایر نرم تنان یک کشور، مجاز نمی‌باشد. اما در مناطق شناسایی شده‌ای که از سایر مناطق جدا شده‌اند و به‌صورت منظم و تحت تأثیر شرایطی خاص آلوده می‌شوند، بایستی یک گروه بازرسی و ایمنی بهداشت عمومی، ذخایر آبزیان منطقه را به‌صورت منظم و مستمر تحت نظارت قرار دهند. به عنوان مثال، این کار در ایالات متحدهٔ امریکا

انجام می‌شود.ماهی‌های کمیاب‌تر که شواهد معتبری مبنی بر سمی بودن آن‌ها وجود دارد، بخصوص‌ماهی‌های معروف به گروه ماهیان روغن کرچک (*Ruvettus prtiosus* و *Lepidocybium flavobrunneum*) بایستی مورد توجه قرار گیرند که اثر مسهل کنندگی آن‌ها در مزاج انسان شناخته شده است.

۷-۲: آلودگی ناشی از مواد آلاینده

دریاها، رودخانه‌ها و دریاچه‌ها، مأمن نهایی تعداد زیادی مواد مضر و ضایعاتی هستند که توسط انسان رها می‌شوند. چرخهٔ حیات آبزیان شامل‌ماهی‌های خوراکی، قادر به جذب و متراکم کردن این آلاینده‌هاست. در برخی موارد خاص و بسیار نادر، خوردن چنین‌ماهی‌های آلوده‌ای موجب صدمات شدید در سلامت یا مرگ انسان شده است. برخی مواد مضر به‌صورت اجتناب‌ناپذیری در طبیعت وجود دارند، اما غلظت آن‌ها در حدی نیست که بتوان خطراتی از جانب آن‌ها برای سلامت انسان متصور شد. به عبارت دیگر، طی سال‌های اخیر، آلودگی‌ها انسان ساز در محیط زیست دریاها و آب‌های شیرین، به‌طور قابل ملاحظه‌ای از لحاظ کمیت و نیز تنوع مواد آلاینده افزایش یافته است. از اینرو، تأثیر مواد آلاینده بر کیفیت و سلامت غذاهای حاصله از منابع آبی، توجه بسیاری را در سطح جهان به خود معطوف کرده است. تا جایی که تأثیر پذیری کیفیت خوراکی ماهی از این آلاینده‌ها مورد نظر است، مؤثرترین روش‌های کنترل، آنهایی هستند که بتوانند منبع آلودگی را کاهش دهند یا حذف کنند. در نگرشی جامعتر، اینها موضوعاتی هستند که از ماهیت نسبتاً بلند مدت برخوردارند و بایستی در سطوح ملی و بین‌المللی بررسی شوند. چنین اقداماتی تاکنون انجام شده است و ادامه دارد و هم اکنون نتایج خود را در کاهش یا تثبیت میزان برخی مواد آلاینده درماهی‌ها نشان می‌دهند. علاوه بر آن، برخی دولت‌ها جهت نظارت پیوسته بر تراکم مواد مضر در محیط زیست آبزیان و به‌ویژه در

ماهی، گامهایی برداشته‌اند. در بسیاری موارد، این اعمال نظارت از چندین سال متجاوز است. این برنامه‌ها ضمانت محلی قابل توجهی را ارائه می‌دهند که نشان دهندهٔ محافظت و بازرسی کیفیت ماهی در ارتباط با عوامل مورد نظر است. بر اساس بازرسی‌های انجام شده در زمینهٔ آلودگیها، تعدادی از دولت‌ها پیرامون سلامت ماهی‌ها توصیه‌هایی را به مردم و دست اندرکاران این صنعت نموده‌اند. در اغلب موارد، این توصیه‌ها در جهت تکمیل و اطمینان مجدد از کیفیت، مناسب است اما در برخی موارد به عنوان توصیهٔ مهم و اخطار اکید بوده است. به عنوان مثال، دولت ژاپن اعلام کرده است که غلظت برخی آلاینده‌ها (جیوه، کادمیوم و بی فنیلهای پلی کلرینه) در ماهی‌ها یی که در نزدیکی ژاپن صید می‌شوند، به‌طور قابل ملاحظه‌ای بالاست و از مصرف زیاد این غذاها بایستی خودداری شود یا در برخی گروه‌های سنی پائین کاملاً منع می‌شود. مثال‌های دیگر از توصیه‌های ویژه، در مباحث بعدی ارائه خواهد شد. بدیهی است تمامی آنچه که گفته شد، کارخانجات فرآوری ماهی را از دریافت اطلاعات و بررسی‌ها و در برخی موارد اعمال کنترلها و نظارت پیوستهٔ مستقل بر محصولشان بی نیاز نمی‌کند. برخی از دولت‌ها ، حداکثر غلظت قابل قبول برخی آلاینده‌ها را در ماهی تعیین کرده‌اند. اگر مقدار واقعی آلاینده درماهی از حد تعیین شده بیشتر باشد، اجازه‌ی مصرف ماهی در داخل کشور داده نخواهد شد. بدیهی است بازرگانانی که درامر واردات و صادرات مقادیر زیاد ماهی فعالیت می‌کنند به منظور جلوگیری از زیانهای مالی، بهتر است ابتدا محموله‌ی خود را کنترل نمایند. گروه‌های اصلی مواد آلاینده که بایستی مقادیر ناچیز آن‌ها نیز مورد توجه قرار گیرد عبارتند از: فلزات و سایر عناصر، هیدروکربنهای کلرینه، مواد نفتی، ایزوتوپ‌های رادیواکتیو و میکروارگانیسم‌ها.

۱-۷-۲: فلزات و سایر عناصر

تعداد زیادی از عناصر و فلزات بالقوهٔ مضر به عنوان آلاینده شناخته شده‌اند، اما تاکنون فقط جیوه اثر بیماریزایی خود را به‌واسطه‌ی مصرف ماهی آلوده توسط انسان نشان داده است. با این حال این موضوع نبایستی سبب بی توجهی به آثار احتمالی این آلاینده‌ها شود، همان‌گونه که از نظر قانونی نیز آلودگی ناشی از هر یک از این مواد ممکن است زیانهای غیر قابل تصوری برای انسان داشته باشد. به طور کلی، اعمال نظارت مستمر به‌صورت گسترده و منظم برای این نوع مواد مورد نیاز نمی‌باشد، اما ممکن است کنترل‌های موردی و مقطعی برای تعیین وجود عناصری خاص در ماهی‌ها یی ضروری باشد که در مناطق مشکوک به عنوان مثال منطقهٔ تخلیه‌ی پساب یا دفن زباله‌ها و ضایعات صید شده‌اند. مهم‌ترین عناصر در این ارتباط سمومی می‌باشند که در اثر گذشت زمان و تجمع بیشتر در بدن به‌واسطه‌ی مصرف مداوم مقادیر اندک آنها، موجب بخطر افتادن سلامت انسان می‌شوند. این عناصر شامل جیوه، کادمیوم، سرب، سلنیم وارسنیک می‌باشد.

بین سال‌های ۱۹۵۳ و ۱۹۶۱ یک بیماری مرموز در میان مردم ساکن در ناحیهٔ خلیج «Minamata» در ژاپن رواج یافت که سیستم اعصاب مرکزی را تحت تأثیر قرار می‌داد. سرانجام ثابت شد که این بیماری به دلیل خوردن‌ماهی‌های دریایی آلوده‌ای ایجاد می‌شد که غلظت بالایی از جیوه را در بدن خود داشتند. به طور مشابه این بیماری در «Niigata» ژاپن نیز در ۶۵-۱۹۶۴ شایع شد. در مجموع چند صدنفر آلوده شدند. در تعداد زیادی، آلودگی ادامه دار و شدید بود که حدود ۵۰ نفر جان خود را از دست دادند.در هر دو مورد، عامل، آلودگی، پساب صنعتی محتوی جیوه‌ای بود که وارد دریا شده بود.

این حوادث ناگوار، موجب شد تا مسئولین و متخصصین در سایر کشورها، محموله‌های صید مناطقی را که احتمال آلودگی آن‌ها وجود دارد، از نظر وجود

عنصر جیوه مورد تجزیه‌ی و بررسی قرار دهند. همزمان، جامعهٔ پزشکی نیز بر اساس مستندات موجود از تأثیر خوردن مقادیر متفاوت جیوه، محاسبه نمودند که با در نظر گرفتن یک حاشیهٔ ایمنی کافی و یک دامنهٔ مصرف هفتگی نسبتاً زیاد ماهی (چهار تا هشت مرتبه و هر بار ۱۵۰ گرم)، غلظت جیوه در بخش خوراکی ماهی نبایستی از ۱-۰/۵ میلی گرم در هر کیلوگرم از وزن مرطوب تجاوز نماید (میلی گرم در کیلوگرم معادل یک قسمت در میلیون یا p.p.m می‌باشد). در حقیقت، بیشترین جیوه موجود در ماهی (و اغلب بافتها) بشکل ترکیب متیل جیوه یا Methyl Mercury می‌باشد که از خود جیوه یا نمکهای آن سمی‌تر است.

در برخی کشورها، مراجع بهداشتی و ناظر بر مواد غذایی، دیدگاه‌های مهمی نسبت به مضرات مسمومیت احتمالی با جیوه دارند و دستور منع مصرف انسانی ماهی‌ها یی را صادر کرده‌اند که بیش از مقادیر دقیق تعیین شده حاوی جیوه باشند. از اینرو، کانادا بیش از ۰/۵ میلیگرم در کیلوگرم را مجاز نمی‌داند در حالیکه حدمجاز در امریکا، ژاپن، سوئد و فنلاند ۱ میلی گرم در کیلوگرم می‌باشد. بعلاوه، ماهی که دارای آلودگی ۱-۰/۵ میلی گرم در کیلوگرم می‌باشد، نبایستی بیش از یکبار در هفته مصرف شود. در کشور انگلستان ایجاد محدودیت قانونی برای مقدار جیوه درماهی‌ها یی که دراین کشور صید و مصرف می‌شوند، ضروری شناخته نشده است، با این وجود،ماهی‌های وارداتی که درکشور مبدأ بدلیل بالا بودن مقدار جیوه موجود در آن‌ها مردود شناخته شده‌اند، در این کشور نیز نبایستی برای مصرف انسانی فروخته شوند.در ایتالیا، همراه باماهی‌های وارداتی بایستی گواهی پیوست باشد مبنی بر اینکه نمونه‌های ارسالی آن حاوی مقدار غیر مجاز جیوه نمی‌باشند.

تجزیه‌ی گوشت ماهی‌ها (و سایر مواد غذایی) در سوئد، فنلاند، امریکا، کانادا، انگلیس، ژاپن و نقاط دیگر، نشان داده است که مقدار جیوهٔ موجود درماهی‌های دریایی با وجود آن که معمولاً بیش از مقدار آن در انواع دیگر مواد غذایی است، اما

اغلب از ۰/۵ میلی گرم در کیلوگرم تجاوز نمی‌کند. دو استثناء مهم یعنی‌ماهی‌های تون و شمشیر ماهیان (Swordfish) از گونه هایی هستند که خصلت شکار کردن در آن‌ها زیاد است. اگر ماهی با رژیم غذایی محتوی جیوه تغذیه شود، بتدریج در طول حیاتش این فلز در بدنش انباشته می‌شود. رده‌های بالاتر زنجیرهٔ غذایی که از ماهی‌ها تغذیه می‌کنند، دارای مقادیر جیوهٔ بیشتری نسبت به رده‌های پایین‌تر زنجیرهٔ غذایی می‌باشند. بدین ترتیب، اکثرماهی‌های تون کوچک یا متوسط دارای مقدار جیوه کمتری از حدود تعیین شده می‌باشند. از سوی دیگر، مقدار جیوه در بسیاری ازماهی‌های تون بزرگ و اغلب تمامی شمشیرماهی‌های در اندازه‌ی تجاری، از حدود تعیین شده بیشتر است. در نتیجه این یافته‌ها، از فروش تون و شمشیر ماهیان عمل آوری شده‌ای صرف نظر شد که محتوی مقدار زیادی جیوه بودند و توسط کارخانجات تولید کنسرو و سازمان‌های دولتی، برنامه ریزی دقیقی بر کنترل مقدار جیوهٔ موجود درماهی‌های تون ورودی به کارخانجات عمل آوری، صورت گرفت.مشخص نیست که غلظت زیاد جیوه در شمشیر ماهی و ماهی تون، نتیجهٔ آلودگی‌ها صنعتی آب‌های دور دریاهاست. نمونه هایی از این ماهی‌ها و گونه‌های دیگر نگهداری شده در موزه‌ها که تا ۹۰ سال قدمت دارند نیز همین غلظتهای بالا را نشان می‌دهند. در برخی مواردماهی‌های دریایی که در آب‌های نزدیک ساحل صید شده‌اند، حاوی مقادیر بیشتری جیوه بوده‌اند که اغلب می‌تواند با آلودگی‌ها صنایع محلی یا وجود سنگهای معدنی جیوه در ارتباط باشد.

تمرکز جیوه درمحیط زیست اغلب در رودخانه‌ها و دریاچه‌ها بیشتر است. در نتیجه، در بین ماهیان آب شیرین، تعداد گونه‌های دارای غلظت بالای جیوه بیشتر بوده است. بخصوص در رودخانه‌ها و دریاچه‌های سوئد، فنلاند و کانادا توسط صاحبان صنایع مقدار زیادی ترکیبات حاوی جیوه تخلیه‌ی شده است. در این کشورها، مقدار قابل توجهی ازماهی‌های تجاری آب شیرین آلوده شدند. با توجه به

پایداری این مواد آلاینده در زنجیرهٔ غذایی و رسوبات طبیعت، در حال حاضر، در برخی نواحی با مشکل جدی و مزمن مواجه هستند. به‌طور کلی، سوئد و کانادا ماهیگیری در رودخانه و دریاچه‌های معینی را ممنوع کرده‌اند که دارای غلظت بالایی از جیوه هستند. وضعیت در مورد عناصر کادمیوم، سرب، سلنیوم و سایر آلاینده‌های مشابه با توجه به تأثیر آن‌ها در کیفیت ماهی، چندان جدی نیست. به‌طوری‌که در اغلب آزمایشات تجزیه، غلظت آن‌ها ناچیز تعیین شده است. فقط در موارد معدودی به‌ویژه در سخت پوستان و نرمتنان (Shellfish) که در آب‌های نزدیک ساحل صید شدند، غلظتهای نسبتاً بالایی از کادمیوم، روی و سرب دیده شده است. اگر مقادیر زیادی از این نوع آبزیان خورده شود، خطراتی متوجه سلامتی افراد خواهد شد. بر اساس بررسیهایی که در خصوص کادمیوم و سرب موجود در مواد غذایی بعمل آمده است، کارشناسان به این نتیجه رسیده‌اند که ایجاد محدودیتهای قانونی برای مقدار کادمیوم ضروری نیست. اما در حال حاضر در مورد سرب نیز این محدودیت‌ها وجود دارد و بدون تغییر باقی خواهد ماند.

آلودگی برخی عناصر علاوه بر خطرات سمی، می‌تواند آثار مخربی بر طعم و ظاهر ماده‌ی غذایی نیز داشته باشد. غلظت بیش از حد مس و روی در سخت پوستان و نرمتنان نظیر اویسترها (Oyster) موجب ایجاد طعم فلزی ناخوشایند (Metallic flavour) و رنگ سبز می‌گردد. ذکر این نکته ضروری است که تمامی اویسترهایی که دارای رنگ متمایل به سبز هستند، با این فلزات آلوده نیستند. در برخی مناطق رشد اویسترها، تهاجم دیاتومه‌های متمایل به رنگ سبز (یکنوع جلبک میکروسکوپی) رنگ و طعم مطبوعی را در اویسترها ایجاد می‌کند. در حال حاضر، بسیاری از کشورها داوطلبانه یا به اجبار، فعالیتهایی را در جهت کاهش آلودگی محیط زیست آبزیان به فلزات سنگین در دست اقدام دارند.

۲-۷-۲: مواد شیمیایی آلی

انواع متعددی از مواد شیمیایی که در فرآیندهای صنعتی مورد استفاده هستند، به محیط زیست آبزیان راه می‌یابند. عاقبت مقادیر اندکی از این مواد در بدن ماهی باقی می‌مانند. مهم‌ترین آنها، مواد شیمیایی پایداری می‌باشند که به‌وسیله فرآیندهای طبیعی، به سرعت قابل تجزیه‌ی نمی‌باشند. مهم‌ترین این مواد پایدار، گروهی از هیدروکربن‌های کلرینه شامل حشره کشهای DDT و مواد ناشی از تجزیه‌ی آن‌ها [به اختصار به DDE و DDD (یا TDE) معروفند]، آلدرین، دیلدرین، بنزن هگزاکلراید (BHC یا لیندان) و بی فنیلهای پلی کلرینه (PCBs – مواد شیمیایی که مصارف متعددی در صنایع دارند.) می‌باشند. رشد فزایندهٔ مصرف این مواد در طول ۴۰ سال گذشته موجب افزایش غلظت آن‌ها در تمامی بافت‌های گیاهی و جانوری شده است. با وجود تأثیر زیستی اندک آن‌ها در طبیعت، ولی نمی‌توان آن‌ها را بی اهمیت پنداشت. کاهش جمعیت پرندگان، قزل‌آلای دریایی و ماهی آزاد، از جمله مواردی هستند که به مصرف این مواد نسبت داده می‌شوند اما تاکنون تأثیر آن‌ها بر سلامت انسان ثابت نشده است.

با این حال، شایسته است از اشاعه این مواد شیمیایی در جهان تا حد ممکن کاسته شود و در حال حاضر استفادهٔ چندین نوع از هیدروکربنهای کلرینه که بیش از سایرین پراکنده شده و آلودگی ایجاد کرده‌اند، در تعداد زیادی از کشورها کاملاً ممنوع یا بشدت محدود شده است. به عنوان مثال، در انگلیس که این مواد شیمیایی به‌طور مستمر تحت نظارت بوده‌اند، می‌توان کاهش غلظت آن‌ها (به عنوان مثال DDT و دیلدرین) را در مواد غذایی مشاهده نمود.

در امریکا «وزارت مواد غذایی و دارو»[1] برای اغلب ماهی‌ها حداکثر غلظت قابل

1.FDA=Food and Drug Administration

قبول DDT را ۵ میلی گرم و برای دیلدرین ۳۰ میلی گرم در هر کیلوگرم از وزن مرطوب ماهی تعیین کرده است. سازمان کشاورزی و خواربار جهانی (FAO) و کمیسیون تغذیهٔ کدکس (Codex) از سازمان بهداشت جهانی نیز به اتفاق همین مقادیر را به عنوان غلظت قابل قبول حشره کشها در گوشت اعلام کرده‌اند، اما در خصوص ماهی هنوز میزانی تعیین نشده است. اما این غلظتها در اکثر ماهی‌ها ناچیز است و دیگر دلیلی برای انجام آنالیزهای روزانه توسط کارخانجات فرآوری ماهی برای شناسایی این مواد وجود ندارد. آنالیزها به طور استثناء در مورد نمونه‌هایی انجام می‌شوند که از مناطقی با آلودگی شدید صید شده باشند و احتمال وجودمقادیر بیش از حد مجاز در آن‌ها باشد. برای مثال، در چند منطقهٔ معدود از امریکا که مصرف آفت کشها بسیار رواج داشته است، برخی ماهی‌ها محتوی مقداری بیش از حدود تعیین شده از این مواد شیمیایی بوده‌اند و درنتیجه توسط مراجع ذیصلاح توقیف شده‌اند. چندین کشور کنترل‌های منظم و مستمری را به منظور شناسایی، ردیابی و تجزیه‌ی شیمیایی این گروه از مواد شیمیایی ترتیب داده‌اند که این اقدامات، اطمینان بیشتری را نسبت به سلامت انواع ماهی‌ها فراهم می‌آورد.

گاه اتفاق می‌افتد که به‌واسطه‌ی حوادثی بارها مقدار زیادی مواد نفتی در آب‌ها رها می‌شود و محموله‌های صید بشدت توسط مواد شیمیایی به‌ویژه مواد نفتی آلوده می‌شوند. بروز چنین آلودگیهایی با توجه به طعم و بوی خاص‌ماهی‌های آلوده کاملاً مشخص است. اکثر آبزیان آلوده با لکه‌های نفتی طی نگهداری، انتقال و عمل آوری از سایرین مشخص و جدا می‌گردند. هیچ فروشندهٔ عاقلی با فروش آگاهانه کالاهای آلوده، سلامت یا اعتماد مشتریان خود را بخطر نمی‌اندازد. علاوه بر این، در مناطق آلوده معمولاً مراجع ذیصلاح تا هنگام برطرف شدن آلودگی از انجام بهره‌برداریهای شیلاتی ممانعت می‌کنند. نتایج تجزیه‌های شیمیای حاکی از آن است که ماهیان فقط غلظتهای بسیار اندکی از هیدروکربنهای مواد نفتی را در خود دارند.

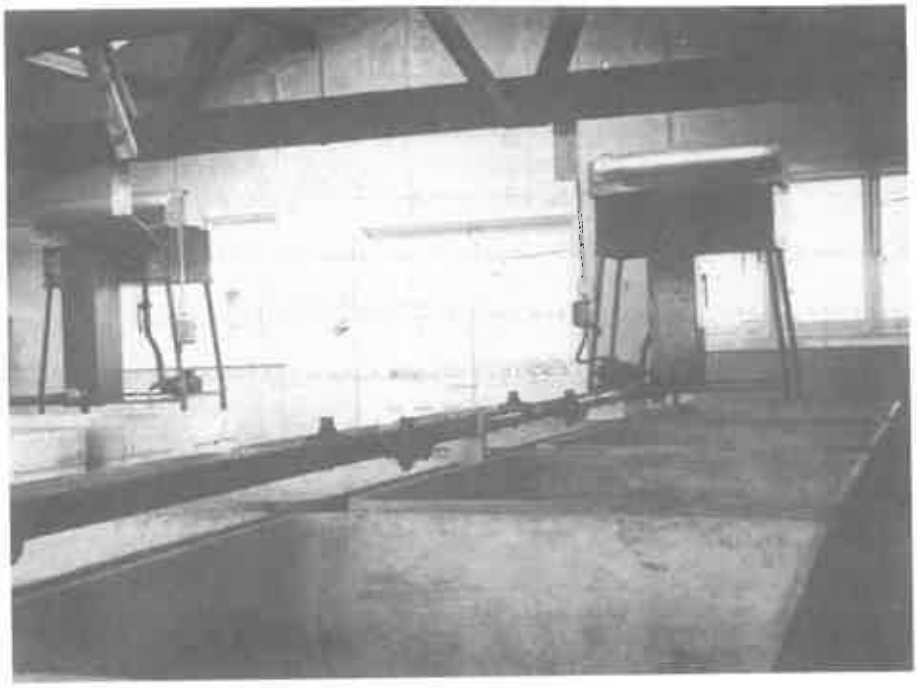
مشخص نیست که آیا این هیدروکربنها از مواد نفتی مشتق شده که در اثر فعالیتهای انسان به محیط زیست رها شده‌اند. بهرحال، شواهدی مبنی برمضر بودن این هیدروکربنها برای سلامت انسان دردست نیست.

۳-۷-۲: ایزوتوپ‌های رادیواکتیو

قرار گرفتن در معرض تشعشعات پرانرژی ایزوتوپ‌های رادیواکتیو برای سلامتی فوق العاده زیان آور است. به طور طبیعی، ایزوتوپ‌های رادیواکتیو در غذاها نظیر ماهی وجود دارند اما شدت آن‌ها به حدی اندک است که نمی‌تواند تأثیر مهمی بر سلامتی داشته باشد. در برخی مناطق ایزوتوپ‌های مصنوعی به مقدار کمی در محیط زیست رها شده‌اند که به طور عمده اینکار توسط دولت‌ها انجام گرفته است و در این مناطق خطر انباشته شدن آن‌ها در مواد غذایی وجود دارد. اندازه‌گیری و کنترل شدت تشعشع در مواد غذایی، مسئولیتی است که همواره بعهدهٔ دولت می‌باشد که با اطلاع و هماهنگی سازمان‌های بین‌المللی نظیر «آژانس بین‌المللی انرژی اتمی»، «آژانس اروپایی انرژی هسته‌ای» و «کمیسیون بین‌المللی حفاظت در برابر اشعه»[1] انجام می‌گیرد. آخرین سازمان مذکور، مجموعه استانداردهای پیشنهادی را به عنوان مقدار قابل قبول جذب ایزوتوپ‌های رادیواکتیو منتشر نمود که برخی از آن‌ها ممکن است در خصوص ماهی باشند. این آزمایشات با شدت و دقت فوق العاده‌ای انجام و دنبال می‌شوند به‌طوری‌که انجام مجدد آن‌ها توسط کارخانجات فرآوری ماهی ضرورتی ندارد. مقادیر بسیار اندک رادیواکتیویته در حالیکه بیش از مقداری است که به‌صورت طبیعی وجود دارد ناشی از آزمایش سلاح‌های اتمی و پساب نیروگاه‌های اتمی و کارخانجات تولید سوخت‌های اتمی در

1.International Commision on Radiological Protection (ICRP)

محیط زیست است. در آب‌های مجاور مناطقی که اینگونه انتشار مواد رادیواکتیو رخ می‌دهد، نمونه‌های ماهی از جهت تعیین شدت فعالیت رادیواکتیویتهٔ آن‌ها به‌صورت منظم و مستمر تحت آزمایش قرار میگیرند. تاکنون هیچ موردی از به خطر افتادن سلامت انسان در اثر خوردن‌ماهی‌های آلوده به رادیواکتیو وجود نداشته است.



۶-۲- این کارخانه تمیزکردن، دارای مخازن حاوی آب دریا و اویسترها، لوله‌ها و پمپ‌های لازم جهت گردش آب‌می باشد و مخازن جلویی توسط نور ماوراء بنفش تابیده شده آب را استریل می‌کنند.

۴-۷-۲: میکروارگانیسم‌ها

با وجود آن که اکثر میکروارگانیسم‌های موجود در سطوح خارجی بدن، آبشش‌ها و داخل امعا و احشا ماهی‌های صید شده در آب‌های پاکیزه برای انسان مضر نیستند، اما دو نوع ازمیکروارگانیسم‌هاکه گاه در ماهی‌ها دیده می‌شوند،

موجب بروز مسمومیت می‌شوند. این میکروارگانیسم‌هادر بخش میکروبیولوژی (فصل ۵) مورد بحث قرار می‌گیرند. آلودگی ماهی به طور خام یا فاضلابی که به‌خوبی تصفیه نشده باشد، می‌تواند موجب اضافه شدن موجودات زنده‌ی بیماری‌زایی به آن شود که قادرند به سلامت انسان زیان وارد نمایند. فاضلاب‌ها حاوی دو نوع از این میکروارگانیسم‌های مدفوعی از قبیل باکتری‌ها و یک عضو از خانواده‌ی ویروس‌ها می‌باشند. باکتری‌ها شامل گروه بزرگ سالمونلاها *(Salmonellae)* که اعضاء مختلف آن موجب مسمومیت غذایی، تیفوئید و پاراتیفوئید می‌گردند و *Shigella* که موجب اسهال خونی می‌گردد. تعداد بسیار معدودی از ویروس‌ها در این خصوص در معرض اتهام قرار دارند. ویروسهایی که موجب بروز بیماری فوق العاده خطرناک هپاتیت عفونی و بیماری دیگری معروف به «گاسترانتریت» Norwalk (ورم معده و روده‌ها) می‌شوند، مهم‌ترین آن‌ها هستند. این میکروارگانیسم‌هااز طریق آب دریا و مواد لجنی بستر (detritus) به ماهی‌ها یی منتقل می‌شوند که کیلومترها دور از محل تخلیه‌ی فاضلاب یا رودخانه‌های آلوده به فاضلاب زندگی می‌کنند. به‌صورت طبیعی هیچیک از میکروارگانیسم‌هایی که در فاضلابها دیده می‌شوند، در دریای باز وجود ندارند. اگر ماهی‌ها به‌وسیله این میکروارگانیسم‌هاآلوده شوند، چنان‌چه اجازه‌ی تکثیر و انتشار آلودگی به آن‌ها داده نشود یا به‌وسیله پخت کافی یا نمک سود کردن از بین برده شوند، خطری را در بر نخواهند داشت. اما چنان‌چه ماهی‌ها به صورت خام یا نیمه حفاظت شده[1] خورده شوند، شیوع بیماری‌ها، دیر یا زود امری اجتناب‌ناپذیر خواهد بود. این شرایط بخصوص برای نرم‌تنان دوکفه‌ای (اویسترها، موسل‌ها(Mussels)، کوکل‌ها(Cockles) و Clams) مهیاتر است که اغلب در مصب‌ها و نواحی ساحلی درمعرض فاضلابهای

1.Semi-preserved

آلوده و محل تمرکز میکروارگانیسم‌ها صید می‌شوند. زیرا این آبزیان به روش فیلتراسیون آب تغذیه می‌کنند و گاهی به‌صورت خام مصرف می‌شوند. موارد بروز بیماری در سطح جهان که به مصرف آبزیان آلوده در فاضلاب نسبت داده شده است، در حقیقت به این گروه از جانوران آبزی مربوط می‌شود.

ضرورت خاصی برای کنترل ویژگی طبیعی (Intrinsic) میکروبی صدف‌ها در طول بیش از ۵۰ سال، ملموس شده است و در حال حاضر در تعداد زیادی از کشورها، اقدامات بهداشتی بازدارنده در حد کفایت وجود دارند. گذشته از رفع منبع اولیهٔ آلودگی، کنترل در دو مرحله اعمال می‌شود: نخست شناسایی نرم تنانی که به طور طبیعی جهت خوراک بی خطر می‌باشند و کاهش آلودگی آن‌ها و دوم، کنترل کیفیت میکروبیولوژیک مواد خام پیش از توزیع و فروش آنها.

مرحله اول می‌تواند شامل یک یا چند مورد از عملیات ذیل باشد:

الف) آزمایش آب سطحی و رسوبات منطقهٔ صید به منظور جستجوی آلودگی.چنان‌چه منطقه‌ای آلوده تشخیص داده شد، ممکن است به‌صورت موقت یا تا زمان نامعینی برای صید ممنوع اعلام شود. اگر منطقه مورد نظر آلوده نبود یا حداقل از جهت شاخص‌های میکروبیولوژیک دروضعیت قابل قبولی قرار داشت، می‌تواند به عنوان منطقهٔ مناسب صیادی معرفی شود.

ب) جابجایی نرم تنان از مناطق آلوده یا مشکوک به آلودگی بیش از حد مجاز، یا منطقه ایکه آزمایش نشده، به منطقه‌ای ساحلی یا مصب پاکیزه. کارآیی این روش به این واقعیت بستگی دارد که آیا صدف‌ها خواهند توانست به‌وسیله جریان آب و شستشوی پیوستهٔ خود طی ۵-۱ روز خود را از آلودگی میکروارگانیسم‌هابرهانند. البته در این خصوص ضروری است که از وجود جریان کافی آب تمیز دریا در آن نقطه مطمئن باشیم تا از آلودگی مجدد آبزیان به‌وسیله یکدیگر جلوگیری شود.

پ) انتقال صدف‌ها از مناطقیکه در بخش «ب» توصیف شده به تانکهایی که در آن‌ها آب پاکیزهٔ دریا به‌صورت طبیعی یا مصنوعی جریان دارد. در این‌جابهره‌گیری و برقراری مجدد جریان آب مصرفی از طریق عبور آن از فیلترها و بکارگیری وسیله‌ای برای استریل کردن آب، اقدامی مؤثر خواهد بود. برای استریل کردن می‌توان از افزودن کلر به آب، اشعهٔ ماوراء بنفش یا ازن استفاده کرد. به منظور سرعت بخشیدن به فرآیند، گاهی هنگام برقراری جریان مجدد آب، آن راگرم می‌کنند. بهرحال، مکانیسم تمیز شدن یا پالایش صدف‌ها نظیر حالت «ب» می‌باشد.شواهدی وجود دارد حاکی از اینکه عملیات تمیز کردن یا پالایش آنچنانکه در از بین بردن باکتری‌های صدف‌ها مؤثر است در رفع آلودگی‌ها ویروسی مؤثر نمی‌باشد.

اعمال کنترل مرحلهٔ دوم بر محصول نهایی (کنترل میکروبیولوژیک پیش از توزیع و فروش) معمولاً برای به حداقل رساندن احتمال خطر بروز بیماری، امری ضروری محسوب می‌گردد. برای این کنترل، نمونه‌ای به عنوان شاخص محموله‌ی صدف مورد نظر انتخاب و با انجام آزمایشات کمّی، تعداد میکروارگانیسم‌های روده‌ای موجود در آن تعیین می‌شود. تعداد زیادی از انواع متعدد میکروارگانیسم‌های روده‌ای - که برخی بیماریزا هستند - به‌صورت پنهان در هر نمونه وجود دارند، اما شناسایی بیش از یک یا دو نوع از آن‌ها بسیار گران و مستلزم صرف وقت فراوان است. از اینرو، روش‌های استانداردی وجود دارد تا بتوان یک میکروارگانیسم را به عنوان میکروارگانیسم «شاخص»[1] انتخاب کرد که همواره در فاضلابها وجود دارد و مشخصات و رفتار آن در محیط زیست و بدن صدف برای تمامی اهداف مورد نظر با رفتار میکروارگانیسم‌های بیماریزا یکسان است. در حال

1.Indicator

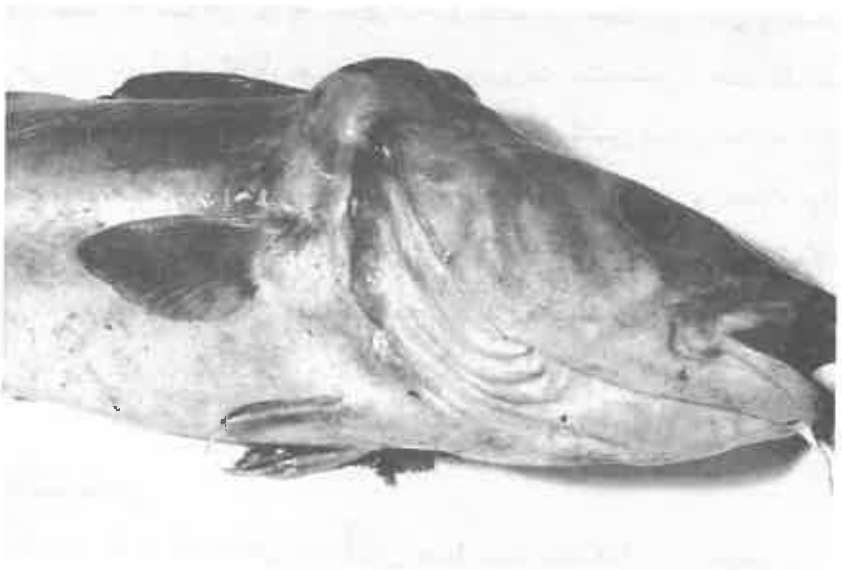
حاضر، این میکروارگانیسم‌های شاخص شناسایی شده‌اند که شامل گروه معروف به «کلیفرم‌های مدفوعی» (Faecal coliforms) یا عضو برجسته و فراوان این گروه، اشرشیاکلی (Escherichia coli) می‌باشند. شناسایی هر دو شاخص در نمونه مورد آزمایش نتایج بسیار مشابهی را در پی خواهد داشت. روش‌های مورد استفاده در این خصوص به‌طور مختصر در فصل ششم آمده‌اند. مسئولین بهداشت عمومی درکشورهای مختلف استانداردهایی را برای حداکثر مجاز میکروارگانیسم‌های شاخص در صدف‌ها تدوین نموده‌اند و این استانداردها مورد توافق عمومی قرار دارند. هم‌چنین برای حداکثر تعداد میکروارگانیسم‌های شاخص موجود در یک حجم معینی از آب منطقهٔ مجاز صید یا منطقهٔ رها کرد مجدد صدف‌ها برای پالایش، استانداردهایی تعیین شده است.

از گذشته به‌واسطه‌ی توجه زیادی که بر پاکیزگی سخت پوستان و صدف‌ها اعمال می‌شد، کنترل استانداردهای میکروبیولوژیک، مشخص و محدود نمودن مناطق صیادی و نظارت بر انجام آزمایشات در تمامی کشورها در اختیار مراجع رسمی بهداشت عمومی می‌باشد، اما صید، بهره‌برداری، پرورش و عملیات پالایش ممکن است توسط بخش خصوصی هدایت شود. در انگلیس قوانینی ثانوی نیز به‌صورت منطقه‌ای وجود دارند که پخت کافی صدف‌ها و سخت پوستانی را ضروری می‌نمایند که درآب‌های مشکوک صید شده‌اند.

۸-۲: علائم خاص

گهگاه در یک یا تعداد کمی از ماهیان صید شده نشانه‌های غیرطبیعی در آن‌ها دیده می‌شوند. بخش اعظم این نمونه‌ها توسط صیادان مورد توجه قرار می‌گیرند و بلافاصله بدور انداخته می‌شود، اما گاهی این نوع ماهی‌ها به خشکی می‌رسند و به طور طبیعی وارد بازار می‌شوند. ناظرین بهداشتی در بنادر یا بازرسان کنترل

کیفیت در بازار به‌صورت عادی نمونه‌های معیوب، تغییر شکل یافته یا بشدت آلوده را ضبط خواهند کرد. چنان‌چه ماهی یا گوشت آن که مشکوک یا به‌صورت فوق‌العاده‌ای غیرطبیعی باشد، به علت سهل انگاری به کارخانه فرآوری یا فروشگاه راه یابند، توصیه می‌شود که بازرس یا متصدی مربوطه جانب اطمینان را رعایت و کل نمونه را در ضایعات تخلیه‌ی نماید. در تجارت ماهی معمولاً کمترماهی‌های معیوب دیده می‌شود، زیرا این نوع ماهی‌ها در محیط زیست طبیعی خود به آسانی در مقابل سایر جانوران شکارچی تسلیم می‌شوند اما بعضی انواع ماهی‌ها با مشخصات معیوب کاملاً مشهودی دیده می‌شوند نظیر «نکروز زخمی پوست»[1] که در ماهی آزاد و خانواده آزادماهیان دیده می‌شود. هم‌چنین تومورها، زخم و زگیلها (جوشهای کوچک) نسبتاً زیاد شایع هستند.



۷-۲- این غده در ماهی کاد یکی از انواع گوناگون ناهنجاری است.

1.Ulcerative Dermal Necrosis

گاهی صدمات فیزیکی روی ماهی خوراکی دیده می‌شودکه پیش از صید به‌وسیله جانوران صیاد ایجاد شده است. مثالهایی دراین خصوص شامل علائم حمله‌ی خوکهای آبی روی ماهی آزاد، حمله‌ی کوسه‌ها به بسیاری گونه‌ها و حمله‌ی سخت پوستان کوچک «Sandflea» به ماهی هالیبوت اقیانوس آرام می‌باشد. ماهی‌ها یی به رنگهای غیرطبیعی نیز دیده می‌شوند که این امر موجب می‌شود ماهی برای بعضی مقاصد غیر قابل استفاده گردد. بندرت دیده شده است که گوشت ماهی کاد (Cod) و سایر انواع روغن ماهیان (گادوئیدها) سایه هایی از رنگ صورتی در خود داشته‌اند. این پدیده به‌واسطه‌ی وجود رنگدانه‌های قرمز «آستاگزانتین»[۱] و «زاگزانتین»[۲] به‌صورت طبیعی در گوشت این ماهیان می‌باشد که اعتقاد بر این است که منشأ این مواد از غذاهای غیرمعمول یا برخی اختلالات متابولیکی است.ماهی‌های دارای لکه‌های سفید[۳] و پیدایش رنگ سبز درماهیان فلاندر *(Limanda ferruginea)* مثالهای دیگری از این موارد می‌باشند.

بروز طعم و بوهای اختصاصی نیز تا اندازه‌ای رایج است. شاید معروفترین آن‌ها طعم و بویی باشد که در ماهی کاد و سایر روغن ماهیان (گادوئیدها)، ماهی مکرل و ماهی آزاد چام (Chum) با عبارات گوناگونی نظیر طعم و بوی شاه توت، علفی، بنزین، گازوئیل، ید و سولفید توصیف می‌شود. با وجود آن که این طعم و بو به‌صورت طبیعی بروز می‌کند، اما گاه با آلودگی‌ها مواد نفتی اشتباه می‌شود. ماده‌ی ای که موجب ایجاد چنین طعم و بویی شود به نام «دی متیل سولفید»(DMS)[۴] شناخته شده است. این ماده‌ی به‌صورت طبیعی در اغلب آبزیان وجود ندارد (بجز مقادیر بسیار اندک آن که در ایجاد طعم و بوی طبیعی برخی آبزیان نظیر صدف‌های Clam مؤثر است) اما می‌تواند در پی تغذیه از جانداران خاص در بدن آبزی ایجاد

1.Astaxanthin
2.Zeaxanthin
3.Albino
4.Dimethylsulphide(DMS)

شود. گونه‌هایی از صدف‌های دو کفه‌ای پلانکتونی که به «پتروپودها»[۱] معروف هستند، به‌ویژه *Limacina* یا *Spiratella helicina* در این پدیده دخیل هستند اما سایر گونه‌ها شامل *S. retroversa* عامل بروز این پدیده می‌باشند. این پتروپودها دارای ماده‌ی دی متیل - بتا - پروپیوتتین[۲] بوده که در بدن ماهی به DMS تبدیل می‌شود. بوی کم در فیله‌های بریده شده از این نوع ماهی‌ها که در یخ نگاهداری می‌شوند، ممکن است بتدریج غیرقابل تشخیص شوند اما چنان‌چه بو به اندازه‌ی کافی شدید باشد، گوشت ماهی غیرقابل مصرف می‌شود. در ماهی آزاد، پس از کنسرو شدن این بو مشخص می‌گردد. احتمالاً تعیین سطحی از شدت بو فقط از طریق تجربه قابل تشخیص خواهد بود که مورد اعتراض مشتریان واقع شود.

از طریق اجتناب از صید در مناطق و نواحی که معمولاً تراکم بالای این نوع غذاها در آن‌ها دیده می‌شود، میتوان تا حدودی در این مشکل خاص اعمال کنترل نمود. از این نظر 'لابرادور'[۳]، 'غرب نیوفوند'[۴] و مناطق معینی از اقیانوس آرام شمالی، در بهار و تابستان به عنوان مناطق نامناسبی شناخته شده‌اند.

ماهیان آب شیرین و آب لب شور شامل قزل آلا، گربه ماهی، روگاهی، خامه ماهی، ماهی سیم و گونه‌های مختلف تیلاپیا و انواع میگوهای ریز و درشت پرورش یافته در آب‌های ساحلی گاه دارای طعم و بوی خاک یا لجنی هستند که می‌تواند از بازار پسندی آن‌ها بکاهد. بویی شبیه یدوفرم (Iodoform) در میگوهای کوچک و بزرگ تا اندازه‌ای رایج است و در صورت شدت می‌تواند موجبات نارضایتی مصرف کننده‌ی را فراهم آورد. در هیچیک از دو مورد فوق، ترکیب یا ترکیباتی به طور دقیق به عنوان عامل مولد بو شناسایی نشده‌اند، اما بوی خاک[۵] به‌ویژه در

---

1. Pteropods
2. Dimethyl-β-Propiothetin
3. Labrador
4. West New found.
5. Earthy odour

ماهی‌ها یی دیده می‌شود که در آب‌های دارای تراکم زیادی از جلبک‌ها یا میکروارگانیسم‌های خاص *(Actinomycetes)* صید شده‌اند که این جلبک‌ها خود بوی مشابهی ایجاد می‌کنند که منشأ آن به احتمالی از وجود موادی به نام Geosmin و Methylisoborneol است. با نگهداری ماهی برای مدتی در آبی که فاقد چنین بویی باشد، می‌توان تاحدودی این بو را کاهش داد، اما اغلب بهترین روش کنترلی که بایستی اعمال شود، جداکردن این قبیل نمونه‌ها از سایر آبزیان است.

فصل سوم

افت کیفی و صدمات خارجی ایجاد شده در مواد خام

گاهی اوقات در صنایع ماهی و آبزیان، در نظر گرفتن مرز روشن بین ماده‌ی خام و محصول، امری غیرممکن است: آنچه که برای یک واحد فرآوری ماده‌ی خام محسوب می‌گردد ممکن است محصول نهایی یک خرده فروش باشد. معهذا، ارائهٔ تعریف مشخصی از ماده‌ی خام به عنوان ماهی استحصال شده مفید خواهد بود که فقط مراحل ابتدایی نسبتاً سادهٔ نگهداری و حمل (Handling) و فرآوری را طی کرده است، این مراحل شامل الف) پیش از فروش در بندر، ب) پیش از فرآوری ثانوی روی عرشه می‌باشند. این بحث نشان می‌دهد که ماده‌ی خام تا حدودی قراردادی است و می‌تواند شامل ماهی، سخت پوستان و صدف‌های سرد شده یا غیر سرد شده، ماهی شکم خالی یا شکم پر و سخت پوستان پوست‌گیری شده یا صدف‌های بدون پوسته باشد و در هر حال مواد خامی که پخته‌ی نشده‌اند، مورد نظر می‌باشد. وضعیت این مواد خام به منظور کیفیت بسیاری از فرآورده‌ها مهم می‌باشد و می‌تواند کاملاً تعیین کننده‌ی باشد.

«افت کیفی»[1] و «صدمات خارجی»[2] مواد خام به‌صورت دو مقوله جداگانه مورد توجه قرار می‌گیرند. در بخش سومی مسائل خاص توزیع و خرده فروشی

1.Quality deterioration 2.Extrinsic defects

ماهی، سخت پوستان و صدف‌ها به‌صورت زنده‌ی مورد توجه قرار خواهد گرفت. منظور از «افت کیفی» فرآیندهای طبیعی است که پس از استحصال و کاملاً مستقل از دخالتهای آگاهانه انسان رخ می‌دهد و موجب افت کیفی می‌گردد، «صدمات خارجی» عبارتند از افت کیفی مواد خام پس از استحصال که به‌واسطه‌ی اعمال آگاهانه یا اتفاقی انسان ایجاد می‌گردند.اعمال کنترل برنامه ریزی شده به میزان معین بر هر دو مقولهٔ افت کیفی و صدمات خارجی میسر می‌باشد و تمامی سه بخش این فصل حاوی نکاتی می‌باشند که آگاهی از آن‌ها از جهت اعمال کنترل مورد نظر ضروری است. جزییات به طور عمده حذف و اصول کار توصیف شده است.

۱-۳: افت کیفی (Deterioration)

این موضوع تحت عناوین ذیل مورد بررسی قرار خواهد گرفت: ۱) عوامل مولد افت کیفی و آثار آن، ۲) عوامل مؤثر بر سرعت افت کیفی، ۳) جلوگیری یا بهبود افت کیفی

۱-۱-۳: عوامل مولد افت کیفی و آثار آن

درماهی خام افت کیفیت به دو صورت میکروبی و غیرمیکروبی رخ می‌دهد. میکروارگانیسم‌هاروی سطوح خارجی بدن (شامل لایه‌ی لزج سطح پوست) و داخل امعا و احشا ماهی وجود دارند. اما هنگامی که جانور زنده‌ی است، به‌واسطه‌ی مکانیسم‌های دفاعی طبیعی جانور، نمی‌توانند گوشت استریل آن رامورد تهاجم قرار دهند. جمعیت طبیعی یا فلور موجود روی بدن ماهی، چندین گروه یا جنس از میکروارگانیسم‌هارا شامل می‌شود. در هنگام مرگ، میکروارگانیسم‌هایا آنزیم‌های مترشحهٔ آن‌ها می‌توانند آزادانه تهاجم خود را آغاز کنند یا درون گوشت پراکنده شوند که در این‌جابا مخلوط پیچیدهٔ موادیکه به‌صورت طبیعی وجود دارند، واکنش

می‌دهند.در ابتدا افزایش تعداد میکروراگانیسم‌های گوشت آهسته است اما بعدها رشد آن‌ها به سرعت افزایش خواهد یافت. تأثیر آنزیمی - میکروبی آن‌ها موجب توالی منظمی از ظهور انواع ترکیبات مولد بو و طعم‌های مختلف می‌گردد. نخست ترکیبات دارای ویژگی‌های ترشیدگی شبه علفی، میوه‌ای یا اسیدی تشکیل می‌شوند، سپس تلخی و ترکیبات سولفیدی یا خواص لاستیکی شدن ظاهر می‌شود و در خاتمه نشانه‌های مرحلهٔ فساد ظاهر می‌گردد که بروز شرایط آمونیاکی و شبه مدفوعی می‌باشد. چنین نیست که تمام جنسهای مختلف میکروارگانیسم‌هایی که از خود ماهی نشأت گرفته و درآن وجود دارند، در وقوع این تغییرات نقش داشته باشند. توالی منظم این تغییرات در بین گونه‌های مختلف متفاوت و کاملاً مشخص نشده است. اما در بسیاری از گونه‌های دریایی که دارای ماده‌ی بی بوی TMAO[1] می‌باشند یک واکنش غالب، احیای این ماده‌ی به TMA[2] می‌باشد که احتمالاً با اتصال به مواد چرب، بوی ماهی را ایجاد می‌کند ولی این ماده‌ی خود به‌واسطه‌ی خواص آمونیاکی آن شناسایی می‌شود. هم‌چنان که در مباحث بعدی شرح داده خواهد شد، کاهش تدریجی غلظت TMAO و افزایش TMA به عنوان شاخص‌های شیمیایی فساد مورد استفاده قرار می‌گیرد.ماهی‌های غضروفی (Elasmobranches) مقدار زیادی اوره در خود دارند که بطریق میکروبی به آمونیاک تبدیل می‌شود.هم‌چنین در مراحل بعدی فساد، میکروارگانیسم‌هابه‌واسطه‌ی تأثیر آنزیم‌های پروتئولیتیک مترشحه اجزاء ساختمانی بافت یعنی پروتئینها را مورد تهاجم قرار می‌دهند و موجب نرم شدن تدریجی گوشت می‌گردند. چنین تغییرات منظمی، به‌صورت همزمان و نزدیک روی سطوح خارجی، آبششها یا اندام‌های آبزی (جایی که این میکروارگانیسم‌هاوجود دارند) بوقوع می‌پیوندد. بوهای حاصل از این

1.Trimethylamine oxide 2.Trimethylamine

تغییرات، از بویی که در گوشت ماهی به مشام می‌رسد، غلیظتر است و هم‌چنان که در فصل بعدی آمده است، می‌توانند به عنوان شاخص‌های مهمی از درجهٔ فساد مورد استفاده قرار گیرند.

آنچه تاکنون توصیف شده، نشانگر توالی طبیعی مراحل فساد در اغلب ماهی‌ها، سخت پوستان و نرم تنانی است که به‌صورت خام باشند. درمواردیکه شرایط نگهداری برای تکثیر و توسعهٔ باکتری‌های بیهوازی (که در شرایط فقدان هوا رشد می‌کنند) مناسب باشد، گاهی توالیهای متفاوتی از بروز تغییرات و مراحل مختلف فساد دیده می‌شود. برای مثال، در جایی که یک تودهٔ ماهی در حوضچه یا مخزن حاوی مواد سرد کننده‌ی به‌صورت متراکم درکنار یکدیگر جا داده شده باشند، چنین شرایطی می‌تواند ایجاد شود. معمولاً چوب پناهگاه خوبی برای این نوع باکتری‌هاست و اغلب ماهی‌ها یی که در تماس نزدیک با سازه‌های چوبی قدیمی باشند دارای چنین آلودگیهایی خواهند بود. ویژگی اصلی این نوع آلودگی، گسترش سریع آن به‌صورت موضعی در قسمت‌هایی از بدن ماهی می‌باشد که بویی شبیه خم مرغ گندیده از آن‌ها بمشام می‌رسد. چنین ماهی آلوده‌ای معمولاً «متعفن» یا ماهی گنداب کشتی»[1] خطاب می‌شود و همواره از مصرف انسانی آن جلوگیری می‌شود. ماهی‌های متعفنی از این نوع بایستی ازماهی‌های دارای بویی شبیه شاه ت (Black Berry) تشخیص داده شوند که قبلاً توضیح داده شده است. گاه این دو ع بو با یکدیگر اشتباه می‌شوند.

علاوه برتغییراتی که در طعم و بو ایجاد می‌شود، ادامه‌ی فعالیت کروارگانیسم‌هابر ظاهر و خصوصیات فیزیکی بخشهایی از بدن تأثیر می‌گذارد. ب سطح پوست و آبششهای ماهی تیره می‌شوند و به‌صورت لخته درمی‌آیند و

1.Bilgy fish

تغییر رنگ می‌دهندکه ابتدا آبدار و شفاف هستند. پوست جلوهٔ روشن خود را از رنگ آبی متمایل به قرمز و نیز تازگی و (در گونه‌های دارای فلسهای بزرگ و مشخص) و نرمی اش را از دست می‌دهد، رنگ پریده، کدر و هنگام لمس زبر می‌شود. جدارهٔ داخلی «حفره‌ی شکمی»[۱] تیره و تار می‌شود و با گذشت زمان آسان‌تر می‌توان آن رااز دیواره‌ی داخلی بدن جدا نمود.

میکروارگانیسم‌ها مهم‌ترین عوامل افت کیفی در ماهی تازه خام می‌باشند، بخصوص موجب تسریع در ظهور طعم‌های نامطلوب ناشی از فساد می‌گردند. بنابراین کنترل افت کیفی، به طور عمده کنترل میکروارگانیسم‌هاست. میگروارگانیسم‌هایی که درماهی‌ها ی صید شده از آب‌های سرد یا معتدل وجود دارند، از گروه معروف به «سرما دوست» یا «سایکروفیل»[۲] (مقاوم به سرما) هستند، برعکس میکروارگانیسم‌های «مزوفیل»[۳] (مقاوم به گرما) که در بدن جانوران خشکی‌زی خونگرم زندگی می‌کنند. میکروارگانیسم‌های سایکروفیل نسب به گروه مزوفیل کمتر تحت تأثیر سرما و عملیات سرد کردن قرار می‌گیرند. علت اینکه چرا گوشت سایر حیوانات را نسبت به ماهی‌ها می‌توان در شرایط مشابه مدت بیشتری به‌صورت خنک نگهداری نمود،تا حدودی به نکتهٔ فوق مربوط می‌شود. علت احتمالی دیگر این است که پس از برقراری «جمود نعشی»[۴] گوشت نسبت به ماهی در شرایط اسیدی‌تر قرار دارد که اسید فعالیت میکروارگانیسم‌های مولد فساد را متوقف یا کند می‌سازد.

افت کیفی غیرمیکروبی دو نوع می‌باشد: آنزیمی و غیرآنزیمی.

نوع اول، در درجه‌ی اول به تعداد و تنوع زیاد آنزیم‌هایی مربوط می‌شود که به‌صورت طبیعی در ماهی وجود دارند. در زمان حیات، این آنزیم‌ها در فرآیندهای

1.Peritoneum
2. Psychrophilic
3. Mesophilic
4.Rigor mortis

طبیعی نظیر ساخت بافت‌ها، انقباض و انبساط عضلات مورد استفاده قرار می‌گیرند، اما با مرگ جاندار این آنزیمها به طور عمده در واکنش‌هایی شرکت می‌کنند که موجب تنزل کیفیت می‌شوند. یکی از این واکنش‌ها، هیدرولیز تدریجی گلیکوژن به اسید لاکتیک طی نخستین ساعات می‌باشد که متناسب با گونه و شرایط آبزی در پایان واکنش به سقوط pH از ۷ به ۶/۸-۶ منجر می‌شود. تنزل pH با پدیدهٔ طبیعی سخت شدن بدن پس از مرگ به نام «جمود نعشی» همراه می‌باشد. این پدیده کیفیت را تحت تأثیر قرار می‌دهد، به‌طوری‌که بافت گوشت را تا اندازه‌ای سفت‌تر می‌کند و قابلیت از دست دادن آب گوشت در اثر فشار را افزایش می‌دهد. معمولاً هر دو عارضه بسیار خفیف می‌باشند. از نظر فساد میکروبی، همان‌گونه که قبلاً نیز عنوان شد هر چه pH مدت زمان بیشتری در حد پایین‌تر باشد، بهتر است. در عمل، فعالیت میکروبی به‌واسطه‌ی ایجاد ترکیبات دارای نیتروژن بازی نظیر TMA و آمونیاک، پس از پایان حالت جمود نعشی موجب افزایش تدریجی PH می‌گردد. در ماهی کهنه یا فاسد، pH به حدود ۷/۵ یا حتی در بعضی گونه‌ها تا ۸ نیز افزایش می‌یابد.

پدیده‌ی جمود (Rigor) که به آن اشاره شد، به‌وسیله مجموعه‌های پیچیده دیگری از واکنش‌های آنزیمی ایجاد می‌شود که با توجه به درجه حرارت از چند ساعت تا چند روز بطول می‌انجامد. سپس واکنش‌های بعدی، گوشت را دوباره به‌صورت فزاینده‌ای سست و نرم‌تر می‌کنند. هم‌چنین پدیده جمود از نظر کیفیت ماهی خام از جهاتی حائز اهمیت است، اگر در این شرایط ماهی خم شود یا تحت فشار قرار گیرد، صدمات وارده به بافت آن شدیدتر خواهد بود. هم‌چنین ماهی که قبل از وقوع جمود نعشی در دمای ۲۵-۱۵ درجه سانتیگراد (که پایین‌تر از دمای پخت می‌باشد) نگهداری شود، این قابلیت را می‌یابد که یک فرآیند انقباض شدید (جمود تشدید شده) در آن بوقوع پیوندد که می‌تواند گوشت را متلاشی کند و شکل و قابلیت آن راجهت مصرف یا عمل آوری از بین ببرد. تاکنون روش‌هایی که منجر به

حذف کامل پدیده‌ی جمود نعشی شوند، وجود نداشته‌اند اما از فراهم شدن شرایط مشخصی بایستی جلوگیری کرد که موجب صدمه دیدن کیفیت در جمود نعشی می‌شوند.

در گوشت‌هایی نظیر گوشت گاو یا خوک که از جانوران خونگرم تهیه‌ی شده‌اند، در شرایطی که هنوز گوشت جانور در مرحلهٔ پیش از جمود گرم باشد، اگر به سرعت آن راخنک کنند، پدیده‌ای معروف به «کوتاه شدن زمان جمود در اثر سرما»[1] می‌تواند رخ دهد. تنها نسبت معینی از جانوران به این شرایط جواب می‌دهند. اما کوتاه کردن زمان جمود نعشی در اثر سرما می‌تواند خسارات مهمی را به‌بار آورد، زیرا ممکن است گوشت به‌قدری زبر شود که قابل خوردن نباشد و ممکن است برای عمل آوری نیز مناسب نباشد. اغلب ماهی‌ها چنین پدیده‌ای را در خود نشان نمی‌دهند، اما وقوع این پدیده در گونه‌های استوایی خاص به اثبات رسیده است، ولی آثار عملی آن‌ها چندان مهم نیستند.

شاید مهم‌ترین افت کیفی آنزیمی، آنهایی باشند که در ارتباط با طعم و مزه قرار دارند. ترکیبات مولد طعم‌های مطبوع نظیر شیرینی، طعم گوشت و طعم‌های ویژه ماهی در گونه‌های مختلف ماهی‌ها توسط آنزیم‌های طبیعی گوشت ماهی به ترکیباتی تبدیل می‌شوند که از نظر طعم و مزه خنثی هستند و در نتیجه ماهی تا حدودی بی مزه‌تر می‌شود. اعتقاد بر این است که چنان‌چه این فرآیند موسوم به «اتولیز» (خود - هضمی) ادامه یابد. در بسیاری گونه‌ها، غلظت ماده‌ی حاصل از تجزیه‌ی یعنی «هیپوزانتین»[2] بحدی افزایش می‌یابد که می‌تواند موجب پدیدار شدن ویژگی تلخی در ماهی‌ها ی غیرتازه گردد.

هم‌چنین امعا و احشا ماهی (روده‌ها) حاوی آنزیمهایی هستند که گروه اصلی از

---

1. Cold shortening
2.Hypoxanthine

آن‌ها در هنگام حیات، مسئولیت هضم مواد غذایی را برای جاندار بعهده دارند و در هنگام مرگ این مواد هضم کننده‌ی (آنزیم‌های پروتئولیتیک پرقدرت)، به اندام‌های خود جاندار و بافت‌های آن حمله‌ی می‌کنند. شدت این تهاجم به‌ویژه در ماهی‌ها ئی زیاد است که غذای زیادی خورده‌اند (Feedy Fish). در چنین ماهی‌ها یی، اندامها به سرعت به‌صورت یک توده آبکی بدون بافت و ساختمان درمی‌آید و دیواره‌های شکم یا کاملاً هضم می‌شود و از بین می‌رود یا بحدی نازک می‌شود که در اثر کوچک‌تر ین اصطکاک یا فشار، پاره خواهند شد. این حالت به «شکم ترکیدگی»[۱] یا «شکم سوختگی»[۲] مصطلح است که اغلب در گونه‌های پلاژیک دیده می‌شود. علاوه بر این، آنزیم‌های امعا و احشا می‌توانند در گوشت نفوذ کنند و صدمات کیفی بیشتری در آن ایجاد نمایند. آنزیم‌های هضم کننده‌ی برخی آبزیان صدف‌دار یا پوسته‌دار[۳] نظیر سخت پوستان، میگو، لابستر و Rock Lobster به‌صورت ویژه‌ای فعال می‌باشند و حتی قادرند گوشت آبزیان درحال مرگ را نیز مورد تأثیر قرار دهند. هم‌چنین در سخت‌پوستان مرده نیز آنزیم‌هایی به نام «تیروزینازها»[۴] می‌توانند از امعا و احشا به گوشت مجاور هم انتشار یابند و رنگدانه‌های مشکی در آن ایجاد کنند که ظاهر آن راخراب می‌کند. به همین دلایل، چنان‌چه دستیابی به بهترین کیفیت مدنظر باشد، بایستی این جانوران را تا هنگام عمل آوری در حد ممکن به‌صورت شاداب و تقویت شده زنده‌ی نگهداشت. از جمله متداول‌ترین موارد افت کیفیت غیرآنزیمی، توسعهٔ «رانسیدیته» یاتندی[۵] است. در ماهی، این پدیده به علت تهاجم اکسیژن به مواد چربی ایجاد می‌گردد که از نظر شیمیایی غیراشباع هستند (لیپیدها) و در گوشت و سایر بافت‌ها وجود دارند. به‌طور کلی، ماهی‌ها نسبت به

1.Belly-burst
2.Belly-burn
3. Shellfish
4.Tyrosinases
5.Rancidity

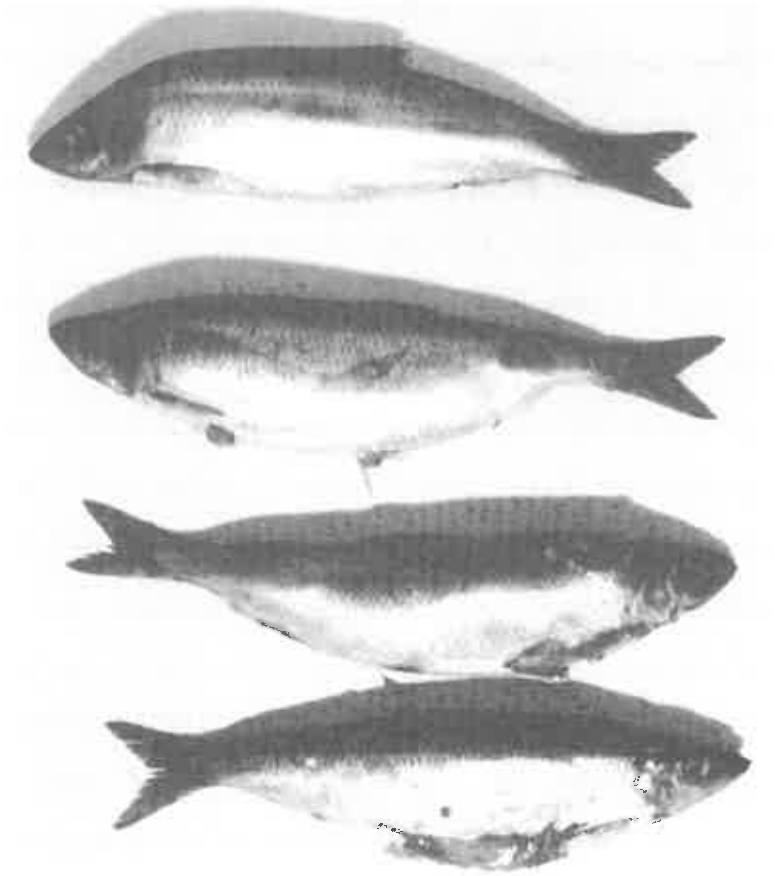
غالب مواد غذایی دیگر دارای چربی‌هایی هستند که از درجه غیراشباعی بالاتری برخوردارند، به همین دلیل ماهی‌ها از حساسیت خاصی نسبت به رانسیدیتهٔ اکسایشی برخوردارند. افت کیفی به شکل ایجاد یک طعم و بوی خاص تا حدودی شبیه روغن برزک بروز می‌کند که عموماً از نظر مصرف کنندگان نامطبوع بشمار می‌آید. همواره ماهیان سفید گوشت، چربی نسبتاً کمی دارند با این وجود ممکن است در نمونه‌های خام آن‌ها کمی رانسیدیته ایجاد شود اما قابل تشخیص نیست، زیرا یا شدت آن کم است یا به‌وسیله انواع دیگر طعم و بوی فساد پوشیده می‌شود. در برخی گونه‌های پلاژیک نظیر هرینگ، ماکرل و ماهی قزل آلای آب شیرین که همگی مقدار زیادی لیپید در خود دارند، تند شدن (رانسید شدن) طی فساد ماهی آشکار شده است، اما صحت و اعتبار این مشاهدات مورد تردید قرار دارد. اندامیکه موجب ایجاد گوشت قهوه‌ای خرچنگ می‌شود نیز بنحو مشابهی تحت تأثیر قرار می‌گیرد.

طی نگهداری توده‌ی انباشته‌ی ماهی‌ها ، تمامی بافت‌های ماهی بتدریج مایع بدن خود را از دست می‌دهند که مقدار این مایع از دست داده شده با توجه به شرایط متغیر است، اما پس از ۱۰ روز نگهداری درون یخ در حال ذوب یا مدتی مشابه، مقدار این مایع از دست رفته ممکن است بین ۱۰-۵ درصد وزن بدن باشد. این مایع بعضی از ترکیبات طعم دهنده‌ی ماهی را نیز با خود حمل می‌کند و در نتیجه موجب افت عمومی طعم خواهد شد. هنگامی که ماهی به‌صورت طبیعی در جریان آب حاصل از ذوب شدن یخ قرار دارد، این اثر (کاهش طعم) تشدید می‌شود. در اثر شستشو، از سویی افت وزنی و از سوی دیگر ضایع شدن طعم حاصل می‌شود که هر دو از ضایعات کیفیت محسوب می‌شوند. از سوی دیگر، شستشو (Leaching) می‌تواند به‌واسطه‌ی کاهش غلظت مواد با طعم نامطبوع در ماهی صدمه دیده، در بهبود نسبی کیفیت تأثیر داشته باشد. در برخی موارد غیر ممکن است بتوان تعیین نمود که

کدامیک از عوامل میکروبی، آنزیمی یا غیرآنزیمی موجب وقوع افت کیفی مهم ایجاد شده هستند. از اینرو طی فساد، خون موجود در کلیه، رگهای متصل به آن و شاهرگ اصلی که در امتداد ستون فقرات قرار دارد، بتدریج در گوشت‌های مجاور خود انتشار می‌یابد. برای برخی مقاصد نظیر عرضه‌ی خرده فروشی فیلهٔ تازه‌ی ماهی‌ها ، شدت چنین تغییر رنگی در فیله‌ها ممکن است موجب نپذیرفتن مصرف کننده‌ی گردد. چگونگی رها شدن و انتشار خون، ناشناخته است. با این وجود احتمال می‌رود به‌صورت اتولیتیک باشد اما مکانیسم‌های دیگر طبیعی را نیز نمی‌توان نادیده گرفت. گوشت «اسکامپی» کاملاً تازه (Scampi) *(Nephrops norvegicus)* اغلب بیرنگ است. طی فساد، رنگدانه‌های صورتی ناشی از هیپودرم[1]، غشاء بین صدف و گوشت، به‌تدریج سطح گوشت را می‌پوشانند. به‌علاوه، هنگام جدا کردن صدف از گوشت، مقدار زیادی از پوستهٔ رنگی هیپودرم روی گوشت باقی می‌ماند. اغلب نمونه‌های موجود در بازار از گوشت اسکامپی است که صدف آن‌ها جدا شده است، کمی رنگی یا به‌طور مشخص صورتی رنگ هستند که نشانهٔ آغاز فساد یا فساد اندک آن‌ها می‌باشد. مکانیسم این تغییر رنگ هنوز روشن نیست. وضعیت ظاهری چشمها در ماهیان استخوانی (نه ماهیان غضروفی) راهنمای خوبی برای تعیین درجه فساد می‌باشد. ماهی خیلی تازه دارای چشمی شفاف و محدب (برآمده) با مردمکی به رنگ سیاه می‌باشد. با پیشرفت فساد، چشمها تیره‌تر و کبود خاکستری می‌شود و با عبور از مرحلهٔ تخت بودن، به‌صورت مقعر (فرورفته) درخواهند آمد. گوشت ماهی تازه، شفاف است در حالیکه گوشت ماهی کهنه، مات به‌نظر می‌رسد. گذشته از اینها تقریباً اختلافات فاحشی وجود ندارند. هنگامی که افت کیفی در ماهی خام اتفاق می‌افتد در عمل تمامی تغییرات میکروبی، آنزیمی و سایر انواع آنها، به‌صورت

1.Hypodermis

موازی و مستقل از یکدیگر میسر خود را طی می‌کنند. اهمیت نسبی این واکنشها در هر زمان تغییر می‌کند، اما به‌طور طبیعی در دوره‌ی زمانی اولیه که آنزیم‌های طبیعی موجود در ماهی فعال می‌باشند، فساد میکروبی چندان اهمیتی ندارد و پس از این دوره، حائز اهمیت خواهد بود. با شروع فساد میکروبی و پیشرفت تدریجی آن، وضعیت را تحت سلطهٔ خود قرار می‌دهد. با یک استثناء، فساد در ماهی خام، بخودی

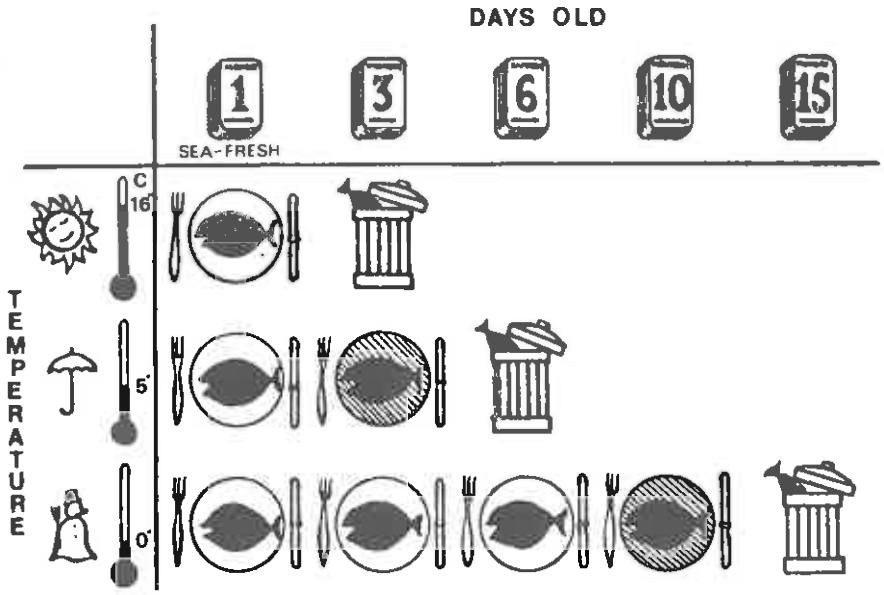


تصویر ۱-۳: چهار ماهی هرینگ در مراحل مختلف فساد دیده می‌شوند، نمونه بالایی کاملا تازه است و بقیه بترتیب از بالا به پایین میزان پیشرفته ترکیدگی را نشان می‌دهند.

خود با خطر آفرینی برای سلامت انسان همراه نیست. این استثناء، مسمومیت ناشی از خوردن گوشت یک نوع ماهی خاص تیره گوشت است که به طور مشخص فاسد شده باشد که جزییات بیشتر آن در بخش میکروبیولوژی (فصل پنجم) مورد بحث قرار خواهد گرفت.

۲-۱-۳: عوامل مؤثر بر سرعت افت کیفی

تمامی انواع افت کیفی (Deterioration) مورد نظر در این مبحث به‌وسیله واکنشهای بیولوژیک، بیوشیمیایی یا شیمیایی ایجاد می‌شوند و بنابراین تمامی اینها در درجات حرارت بالاتر، از پیشرفت سریعتری برخوردار خواهند بود و بدیهی است افزایش حتی اندک درجه حرارت موجب افزایش میزان افت کیفی خواهد شد. به عنوان مثال، آزمایش‌ها نشان داده‌اند که افزایش دما از صفر به ۵ درجه سانتیگراد، میزان فساد ماهی کاد و گونه‌های مشابه را حداقل دو برابر افزایش خواهد داد. استفادهٔ مهمی که از طریق عملیات سرد کردن (Chilling) قابل حصول است با توجه به این واقعیت که در بسیاری از شرایط تا اندازه‌ای بسهولت قابل انجام می‌باشد، این است که در کنترل افت کیفی ماهی خام، کنترل درجه حرارت از اهمیت اصلی برخوردار است. هرچه درجه حرارت پایین‌تر باشد، تا جایی که ماهی منجمد نشود، بهتر است. در این قاعده یک استثناء برای آبالون (Abalone)(*Haliotis spp*) وجود دارد. آبالون پس از صید و همزمان با جمود نعشی به سرعت مایعات گوشت بدن خود را از دست می‌دهد و سفت و زمخت می‌شود. این پدیده در دمای حدود ۶ درجه سانتیگراد به‌طور بطئی صورت می‌گیرد و در دماهای بیشتر و کمتر از آن با سرعت بیشتری انجام می‌گیرد. در صورت لزوم، زمختی (Toughness) آن رامی‌توان با تحت فشار قرار دادن گوشت به‌وسیله دست وبا دقت کاهش داد.



۲-۳: تاثیر درجه حرارت در عمر انباری (ماندگاری) ماهی غیر منجمد بسیار مشخص است. زمان‌های ماندگاری که در تصویر نشان داده شده‌اند، شاخص گونه‌های ترزی (demersol) صیدشده در آب‌های معتدل یا قطبی می‌باشد.

میکروارگانیسم‌هاو آنزیمها را می‌توان با حرارت دادن در دمای نسبتاً بالا، غیرفعال نمود ولی از آن‌جایی که برای این کار عمل پخت ضروری خواهد بود، به عنوان یک روش کنترل فساد قابل استفاده نمی‌باشد مگر آن که تهیه‌ی فرآورده‌های طبخ شده، مدنظر باشد. به عبارت دیگر، پاستوریزه کردن ماهی بدون اینکه محصول حداقل به‌صورت ناقص پخته‌ی شود، غیرممکن است.

جدا کردن عوامل مولد افت کیفی در صورت امکان تأثیر بسزایی در میزان وقوع این پدیده دارد. بدیهی است آنزیم‌های طبیعی موجود در جاندار را نمی‌توان بدون تخریب کالا جدا نمود. در بسیاری موارد می‌توان شستشو با آب سرد را جهت

کاهش موثر و واقعی میکروارگانیسم‌هاانجام داد تا سطح ماهی از لعاب لزج سطح بدن، قطعات و بقایای مواد مختلف، قطعات دل و روده‌ی و مدفوع پاک شود. به عنوان مکمل این روش بایستی ترتیبی اتخاذ شود تا از آلودگی مجدد آبزی با میکروارگانیسم‌های خارجی جلوگیری شود یعنی آنهائیکه منشأ آن‌ها آبزیان دیگر، ساختمان، چاقوها، یخ یا محیط سردکننده‌ی می‌باشد. این واقعیت که روده‌ی و حفره شکمی ماهی مأمن تعداد زیادی از میکروارگانیسم‌هاو آنزیم‌های اتولیزی می‌باشد، این امکان را فراهم می‌نماید تا به‌وسیله عملیات متداول معروف به «تخلیه‌ی امعاو احشا»[1] اغلب بتوان این منبع آلودگی را از بین برد. در برخی گونه‌ها، همواره اینکار انجام می‌شود زیرا در یافته‌اند که این عمل در اغلب موارد به طور یکنواخت میزان فساد و اتولیز را کاهش می‌دهد، بخصوص در مواردیکه ماهی برای مدت طولانی نگهداری شود. از سویی، جداکردن امعا و احشا ماهی مدتی پس از صید و پیش از فرآوری بعدی آن، کار ناخوشایند و غیر بهداشتی است و بهتر است که این کار پیش از انبار کردن و نگهداری ماهی (پس از صید) انجام گیرد. در گونه‌های دیگر، تخلیه‌ی امعا و احشا به‌ویژه روی عرشه کشتی صیادی انجام نمی‌گیرد، زیرا یا ماهی به گونه‌ای است که انجام عملیات روی آن مشکل است (برای مثال ماهی خاردار[2] – گونه‌های *Sebastes*) یا خیلی کوچک هستند و در مقادیر انبوه صید می‌شوند (نظیر ساردین‌ها و شگ ماهی) که عملیات و انتقال آن‌ها در وقت محدود، ممکن نیست. در جاییکه مواد غذایی بلعیده شده‌ی ماهی تخلیه‌ی شود یا ماهی تغذیه نکرده باشد، تخلیه‌ی امعا و احشا ماهی، تأثیر جزئی در میزان افت کیفی خواهد داشت. گهگاه برانش‌های ماهی را نیز جدا می‌کنند زیرا چنین عنوان می‌شود که این اعضاء منبع آلودگی میکروبی و آنزیمی به حساب می‌آیند، اما مدارکی وجود ندارد که این عمل

1.Evisceration-gutting 2.Spiny redfish

میزان افت کیفی را تحت تأثیر قرار می‌دهد.

آنـزیم‌ها و در نـتیجه مـیکروارگـانیسم‌هارا مـی‌توان بـه‌وسیله مـواد شـیمیایی خاصی غیرفعال نمود. در عمل، این روش به کاربرد مواد شیمیایی خاصی مـحدود می‌گردد که استفادهٔ آن‌ها درماهی مجاز شـناخته شـده است و بـه سـلامت انسـان صدمه‌ای نخواهند زد. فسادمیکروبی کالاهای مورد بحث را مـی‌توان بـنحو مـؤثری متوقف نمود، اینکار به‌وسیله روش‌هایی نظیر افزودن غلظت مناسبی از کلر بـه آب، شستشو و نظافت، انبار کردن ماهی در اتـمسفری از گـاز دی اکسـید کـربن یـا آب دریای اشباع شده از این گاز و افزودن آنتی بیوتیک‌ها بـه یـخ یـا مـحیط و مـاده‌ی سرمازایی که برای نگهداری ماهی اسـتفاده مـی‌شود، قـابل اجـراء مـی‌باشد. کـنترل شیمیایی اتولیز مشکل‌تر است زیرا ماده‌ی شیمیایی فعال بایستی قادر به نـفوذ در تمامی یـا اکـثر قسـمت‌های بـدن مـاهی بـاشد. امـا در مـورد کـنترل پـدیدهٔ تـوسعهٔ رنگدانه‌های سیاه در دم سخت پوستان، روش غوطه ور کردن جـانور در مـحلولی محتوی دی‌اکسیدگوگرد یا سولفید موفق است و هـر دو مـاده‌ی مـی‌تواننـد آنـزیم تیروزیناز رااز فعالیت باز دارند که عوامل تشکیل رنگدانه‌های سیاه می‌باشد. در این مورد، این روش موفقیت‌آمیز است، زیرا اندازه‌ی کوچک آبـزی امکـان نـفوذ سـریع ماده‌ی شیمیایی را در زمان کوتاه میسر می‌سازد. متوقف نمودن اکسیداسیون لیپید در ماهیان پرچرب را می‌توان از طـریق جـلوگیری از تـهاجم اکسـیژن عـملی نـمود، این‌کار با استفاده از آنـتی اکسـیدان‌هـای شـیمیایی یـا نگـهداری مـاهی در ظـروف غیرقابل نفوذ نسبت به گاز و پرشده از گاز نیتروژن یا در محیط خلأ، میسر خواهد بود. با استفاده از روش آخر موفقیتهایی در این زمینه حاصل شده است. غـیرفعال نمودن یا توقف فعالیت آنزیم و میکروارگانیسم‌هااز طریق تابش پرتوهای با انرژی بالا مانند اشعه گاما بر ماهی‌ها انجام می‌گیرد. اثر آن در هر نمونه ماهی به مـقدار پـــرتو دریـــافتی بسـتگی دارد: چـنان‌چه ایـن مـیزان پـائین بـاشد، از تـعداد

میکروارگانیسم‌هاتا اندازه‌ای کاسته خواهد شد و اگر تشعشع به اندازه‌ی کافی بالا باشد، منجر به استریلیزاسیون کامل خواهد شد. میزان تابش بر حسب واحد «گری» (Gray) اندازه‌گیری می‌شود. این واحد بین‌المللی طی چند سال اخیر (اواخر دهۀ ۱۹۸۰) جایگزین واحد قبلی «راد – Rad» شده است. یک گری برابر ۱۰۰ راد می‌باشد. معمولاً دوزهای تابش بر حسب کیلوگری (KGY) بیان می‌شوند. درماهی‌های تازه، دوز تابشی برابر KGY ۳-۰/۵ به منظور کاهش قابل توجه تعداد میکروارگانیسم‌هاکافی است و دوز تابشی برابر KGY ۵ و بیشتر از آن منجر به استریل شدن کامل محصول خواهد گردید. نخستین دوزی که به آن اشاره شد، شبیه به استریلیزاسیون ناقص یا پاستوریزاسیون است و از اینرو به آن «رادوریزاسیون»[1] گویند. قابلیت نگهداری ماهی تازه‌ای که از ابتدا درون یخ نگهداری می‌شود را می‌توان به‌وسیله روش رادوریزاسیون به دو یا سه برابر و حتی با تابش دوز استریلیزاسیون، بیش از آن افزایش داد (دور نمایی به ظاهر حیرت آور). بعلاوه، می‌توان بخشی از میکروارگانیسم‌های «بیماریزای»[2] موجود یا تمامی آن‌ها را کشت. به عنوان مثال، دوز تابش ۲KGY اغلب پاتوژنها را در ماهی تازه از بین می‌برد. بنابراین تابش یا پرتوافکنی دارای دو خاصیت بالقوه برای ماهی یعنی یکی افزایش قابل ملاحظۀ زمان ماندگاری و دیگری کاهش تنزل احتمال خطر برای سلامت انسان، خواهد بود. این فواید برای سایر مواد غذایی نیز صادق است. اما متأسفانه معایب متعددی نیز برای این روش وجود دارد. نخست، تابش پرتو، مواد موجود در ماهی را نیز تحت تأثیر قرار می‌دهد و در بسیاری موارد، استریل کردن با این روش به ایجاد طعم‌های خاصی منجر می‌گردد. از سوی دیگر، رادوریزاسیون ماهیان سفید گوشت می‌تواند بدون وقوع پدیدۀ اکسایش انجام گیرد،

1.Radurisation 2.Pathogen

اما رادوریزاسیون ماهیان چرب می‌تواند سبب تسریع فرآیند اکسایش گردد. بنابراین، این روش برای این گونه‌ها توصیه نمی‌شود. نکتهٔ دوم اینکه روش‌ها و دوزهای تابش تعیین شده برای انسان بسیار مضر هستند و به منظور حذف کامل احتمال اشعه واقع شدن افراد هنگام فرآوری محصولات، بایستی نکات ایمنی و دستورالعمل‌های خاصی به همراه تجهیزات سنگین و گرانقیمت به‌کار گرفته شوند. بایستی به این نکته نیز توجه نمود که بهره‌گیری کامل از فواید پرتوافکنی فقط در مورد ماهی تازه قابل حصول خواهد بود و اقداماتی به منظور جلوگیری از آلودگی مجدد ماهی با میکروارگانیسم‌هابایستی انجام گیرد. بی شک این نیازمندی‌ها مقدار قابل توجهی از هزینهٔ کل عملیات را افزایش خواهد داد و حتی اگر عملیات اقتصادی نیز باشد، استفاده از چنین تجهیزاتی می‌تواند به تعداد کمی از کشتی‌های صیادی بزرگ یا تعداد معدودی از بنادر بزرگ محدود گردد. مشکل سوم این است که در بسیاری از کشورها شک و حساسیت، پیشداوریها و احتیاطهای قابل ملاحظه‌ای نسبت به مواد غذایی اشعه دیده در بین عموم رواج دارد. تقریباً در سراسر جهان بازار مواد غذایی اشعه دیده محدود می‌باشد بنحویکه تنها برخی دولت‌ها اجازه‌ی استفادهٔ آن‌ها را برای خود آنهم در شرایط محدود منظور داشته‌اند. یک دیدگاه کلی وجود دارد که بایستی مواد غذایی اشعه دیده باید دارای برچسبی باشندکه آن‌ها را متمایز سازد و هم‌چنین بایستی توان انجام آزمایش‌هایی وجود داشته باشد که اشعه دیدن ماده‌ی غذایی یا عکس آن را ثابت کند. در حال حاضر، روشی در اختیار نیست که طی آن بتوان مشخص نمود که آیا بخش عمدهٔ مواد غذایی پرتو دیده‌اند یا خیر. تا هنگامی که چنین آزمایش‌هایی در دسترس نباشند، انتظار توسعهٔ روش تشعشع در مواد غذایی در سطح وسیع مشکل به‌نظر می‌رسد. تا سال ۱۹۸۱، دربارهٔ سلامت مواد غذایی اشعه دیده نگرانی‌هایی وجود داشت که آیا مصرف این نوع مواد غذایی می تواند برای سلامت انسان خطرناک باشد. اما در آن سال، کمیته

کـارشناسی مـتشکل از «سـازمان کشـاورزی و خـواروبـار جـهانی»[۱]، «آژانس بین‌المللی انرژی اتمی»[۲] و «سازمان بهداشت جهانی»[۳] اعلام نمودند که بر اساس تحقیقات جامع انجام شده، مواد غذایی که تا دوز KGY ۱۰ پرتو دیده باشند، بـرای مصرف خوراکی سالم می‌باشند. از آن زمان، بسیاری از دولت‌هـا ایـن تـوصیه را مورد تأیید قرار دادند. با تمام اوصاف، چنان‌چه تمامی مشکلات را در نظر بگیریم، آیندهٔ روش تشعشع برای ماهی‌ها غامض باقی خواهد ماند.

ثابت شده است که در شرایط یکسان،مـاهی‌های بـزرگ‌تر نسـبت بـه‌ماهی‌های کوچک‌تر از همان گونه، تا اندازه‌ای بهتر می‌مانند. با توجه به اینکه مکانیسم اصلی فساد، نفوذ عوامل مولد از سطح به بخش‌های داخلی مـاهی بـوده است ومـاهی‌های بزرگ‌تر نسبت به کوچک‌تر ها از نسبت سطح به حجم کمتری برخوردار هسـتند و در نتیجه در زمان یکسان، بخش‌های داخلی نمونه‌های بزرگ‌تر کمتر از کوچک‌تر ها تحت تأثیر قرار می‌گیرد. بنابراین، پدیدهٔ فوق چندان عجیب و دور از ذهن نـخواهـد بود. بعلاوه، در یک گونهٔ خاص معمولاً pHماهی‌های کوچک‌تر نسبت به pH ماهی‌ها ی بزرگ‌تر هنگام جمود نعشی بیشتر است کـه ایـن امـر مـوجب فـعالیت مـیکروبی بیشتر خواهد شد. احتمال دارد اغلب تـفاوت‌های شـناخته شـده از نـظر مـیزان افت کیفیت بین گونه‌های مختلف، به دلیل تفاوت اندازه‌ی آن‌ها باشد. با این وجود ممکن است اختلاف در ترکیب شیمیایی و فلورمیکروبی آن‌ها نیز موثر باشند. بین ماهی‌ها یی که در محیط زیست‌های گوناگون زندگی می‌کنند نیز اختلافات قابل‌توجهی از نظر مـیزان فسـاد وجـود دارد کـه شـاخص‌ترین مـثال مـوجود، زمـان نگـهداری بـیشتر گونه‌های صید شده از آب‌های گرم استوایی یا نیمه اسـتوایـی نسـبت بـه گـونه‌های

1.Food and Agricuiture Organization = FAO

2.International Atomic Energy Agency =IAEA

3.World Hearth Organization = WHO

آب‌های معتدل، نیمه قطبی یا قطبی در شرایط یکسان می‌باشد. از طریق آزمایش مشخص شده است که فلور میکروبی طبیعی گونه‌های آب‌های سرد از ویژگی سرما دوستی (سایکروفیلی) بیشتری نسبت به فلور طبیعی دستهٔ دیگر برخوردار است و در نتیجه تحت تأثیر سرما، فعالیتشان کمتر متوقف می‌گردد. اخیراً دریافته‌اند که برخی از انواع ماهیان استخوانی و ماهیان غضروفی که در آب‌های عمیق دریاها (۱۱۰۰-۸۰۰ متری) زندگی می‌کنند، برای مدت بیشتری حدود ۵۰٪ بیشتر از گونه هایی که در عمقهای معمول صید می‌شوند، درون یخ در حال ذوب قابل نگهداری می‌باشند، دلیل بروز چنین رفتاری ناشناخته است. وجود اختلاف‌های اندک در میزان فسادماهی‌های مشابه از یک گونه در فصول مختلف بخوبی تأیید می‌گردد. در همین راستا، ماهی کاد شمال شرق اقیانوس اطلس اگر اواخر زمستان صید شده باشد از نظر ماندگاری دارای بهترین شرایط و در میانهٔ تابستان دارای بدترین شرایط می‌باشد. علت بروز چنین اختلافهایی در رفتارهای فصلی، تاکنون مشخص نشده است، اما شاید به علت تغییرات ترکیب شیمیایی یا فلور میکروبی در رابطه با سیکل تخم‌ریزی جاندار باشد. سرانجام، تفاوت دیگری نیز وجود دارد که تفاوت‌های اندک موجود بین کیفیت ماندگاری گونه‌های یکسانی است که با روش‌های متفاوت صید شده‌اند. به عنوان مثال، ماهی کادی که با روش قلاب و طعمه صید شده باشد در مجموع بهتر از نمونه‌ای است که به روش ترال صید شده باشد: روش صید دوم موجب صدمه دیدن بیشتر ماهی و آلودگی آن با گل و مواد دفعی می‌شود. در تمامی مواردیکه در این مبحث به آن‌ها اشاره شد، در اختیار داشتن اطلاعات این پدیده‌ها یا از فایدهٔ جزئی برخوردار می‌باشد یا هیچ فایده‌ای در طراحی روش‌های عملی اعمال کنترل بر میزان افت کیفی ندارد. این آثار یا در حد جزئی هستند که نمی‌تواند اذهان را بخود مشغول دارند یا اینکه بخش‌های غیرقابل تغییری از صنایع ماهی هستند و نمی‌توانند آنچنانکه مدنظر می‌باشد، مورد بهره برداری قرار گیرند. باتمامی اوصاف،

این اختلاف‌ها و تغییرها برای اعمال کنترل کیفیت دقیق و قاطع، ایجاد مشکل می‌کند.

۳-۱-۳: روش‌های عملی جلوگیری یا جبران افت کیفی

مهم‌ترین عوامل کاهش افت کیفی مواد خام، زمان و درجه حرارت می‌باشند. ماهی همواره بایستی به سرعت تا پایین‌ترین دمای ممکن سرد شود و نگهداری آن در این شرایط تا حد ممکن کوتاه‌تر باشد. همواره راه‌هایی به‌منظور اجتناب از تأخیر در سرد کردن ماهی روی عرشه، هنگام فروش یا نقل و انتقال ماهی یافت می‌شود. افرادی که مسئولیت حفظ کیفیت را به‌عهده دارند، باید به چنین راه‌هایی دست یابند و مطمئن شوند که این روش‌ها مناسب و قابل اطمینان خواهند بود. البته فاصله‌ی زمانی بین صید و عرضه، به روش‌های صیادی، موقعیت و فاصلهٔ مناطق صیادی و سرعت کشتی بستگی دارد و این مدت زمان را بدون تغییر عوامل فوق، نمی‌توان تغییر داد. ماهی‌ها بایستی در برابر تابش مستقیم آفتاب، سطوح داغ یا وسایل گرم کننده‌ی محافظت شوند، می‌توان هر چند وقت یکبار آن‌ها را در آب خنک دریا فرو برد. در کشتی‌ها ی صیادی، اتاق نگهداری ماهی بایستی به‌وسیله دیواره‌ی هایی در برابر انتقال حرارت از موتورخانه عایق بندی شوند، نبایستی اجازه‌ی داد که تا زمان فرآوری در اثر خارج کردن از داخل محیط یا مواد سرمازا، ماهی‌ها گرم شوند. توجه به این نکته ضروری است که به نمایش گذاشتن ماهی خنک نگهداری شده در فضای غیریخچالی در بسیاری از اماکن فروش با این نکته، در تناقض است.

ساده‌ترین، مؤثرترین و اغلب ارزان‌ترین روش کاهش دما، قرار دادن ماهی در لابلای خرده یخ در حال ذوب می‌باشد. یخ به عنوان یک ماده‌ی زمینه‌ای برای جذب حرارت، ترکیبی از ویژگی‌های فشردگی، تمیزی، ایمنی، کاربرد انعطاف‌پذیر و سهولت کاربرد را یکجا در خود گنجانیده است. یخ بایستی به مقدار کافی در تماس هر چه بیشتر با ماهی باشد تا بتواند علاوه بر این‌که ماهی را تا صفر درجه

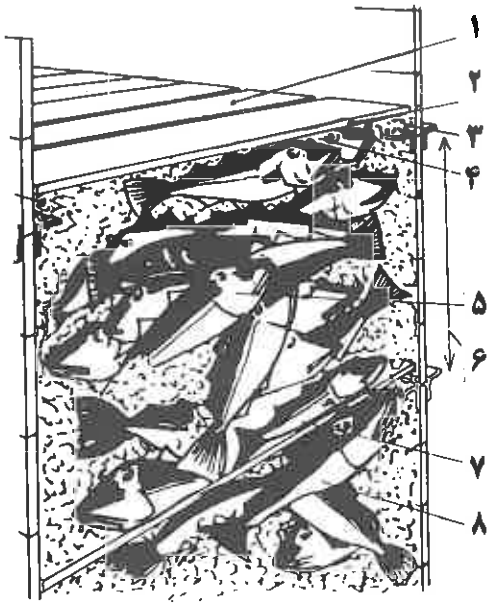
سانتیگراد سرد می‌کند، حرارت ورودی به سیستم را نیز جذب کند. ذوب شدن تدریجی یخ به‌واسطه‌ی شستشویی که با آب حاصل از ذوب یخ صورت می‌گیرد، ماهی را تا اندازه‌ای طولانی‌تر از حالتی نگهداری می‌کند که از یخ خشک استفاده می‌شود. **به‌همین دلیل هوای محیط بایستی کمی بیش از صفر درجه سانتیگراد باشد.** در نگهداری ماهی‌ها به‌صورت فله، بایستی مخلوط ماهی و یخ را در ارتفاعی کم به‌نحوی انباشته نمود که آب‌های اضافی به‌خوبی بتوانند خارج شوند. ارتفاع زیاد لایه‌ها موجب افت وزنی و صدمه دیدن ماهی‌ها خواهد شد. گاهی در انباشتن ماهی‌ها به منظور جلوگیری از ایجاد فرورفتگی‌ها روی ماهی و سفید شدن بخش‌هایی از آن به‌وسیله کلوخه‌های یخ، از کاغذهای محکم مرطوب استفاده می‌شود. انجام این‌کار توصیه نمی‌شود زیرا به‌طور کلی این کار تماس مؤثر بین یخ و آب حاصل از ذوب یخ و ماهی را کم می‌کند. تحمل کمی عیوب ظاهری از خطر فساد بهتر است. در حالت دیگر باید از یخ با اندازه‌های کوچک‌تر یا یخ پولکی استفاده شود. بهتر است که‌ماهی‌های کوچک پیش از نمونه‌های بزرگ درون یخ قرار گیرند. جزییات بیشتری از روش‌های استفاده از یخ و مقادیر توصیه شده متناسب با شرایط متفاوت، به طور کامل در کتاب‌های درسی عملی تکنولوژی ماهی وجود دارند. چگونگی استفاده‌ی صحیح از یخ برای انباشتن ماهی‌ها روی عرشه کشتی‌های صیادی در تصاویر ۳-۳ الی ۳-۷ ارائه شده است. اگربه طور صحیحی از یخ استفاده شود، می‌توان گونه‌های سفید گوشتی را که در اندازه‌های طبیعی در آب‌های معتدل یا سرد صید شده‌اند تا ۱۸-۱۲ روز نگهداری نمود، به‌طوری‌که تا این مدت با اکثر ذائقه‌ها قابل خوردن می‌باشند.بزرگ به‌خصوص گونه‌هایی نظیر هالیبوت و تون که اغلب pH آن‌ها در هنگام جمود نعشی پائین می‌باشد، برای مدت ۲۲-۲۱ روز باقی می‌مانند. تا ۴ روز

ماهی در «رده‌ی کیفی مرغوب»[1] می‌باشد و از تازگی ممتازی برخوردار است و بین ۱۵-۴ روز در حالات مختلفی از نزول تازگی قرار دارند. به همین ترتیب برای گونه‌های کوچک پلاژیک کم چرب به‌صورت شکم پر و محتوی مقادیر کمی از مواد غذایی، این ارقام بایستی نصف شود و در خصوص نمونه‌های پرچرب با دستگاه گوارش پر از مواد غذایی، این ارقام به یک سوم کاهش خواهند یافت. به همین ترتیب، گونه هایی که در آب‌های گرم‌تر، شیرین یا شور صید شوند، برای مدت زمان حدود ۱۰۰-۵۰٪ بیش از موارد قبل، قابل نگهداری خواهند بود. اغلب آبزیان سخت پوست یا صدف دار کوچک ساکن آب‌های سرد یا معتدل نظیر میگوهای کوچک و بزرگ، اسکامپی، آبالون، اسکالوپ و صدف clam، ۱۰-۶ روز و گونه‌های ساکن آب‌های گرم تا ۱۲-۸ روز قابل نگهداری خواهند بود، در حالیکه واریته‌های بزرگ‌تر بیش از این نیز قابل نگهداری می‌باشند. سایر آبزیان صدف‌دار (Shellfish) نظیر اویسترها، کوکلها، موسل‌ها، خرچنگ، لابستر و لابسترسنگی را معمولاً به‌صورت خام درون یخ نگهداری نمی‌کنند. یک استثناء در این خصوص صیدهایی نظیر لابستر یا لابسترسنگی در برزیل یا استرالیا است که دور از تسهیلات فرآوری موجود در خشکی انجام می‌گیرد. «عمر انباری» یا «قابلیت نگهداری»[2] ماهی و آبزیان صدف‌دار یا پوسته‌دار را در شرایط نگهداری در یخ در حال ذوب می‌توان نظیر آنچه در جدول ۱-۳ دیده می‌شود، خلاصه نمود.

1.Top Class

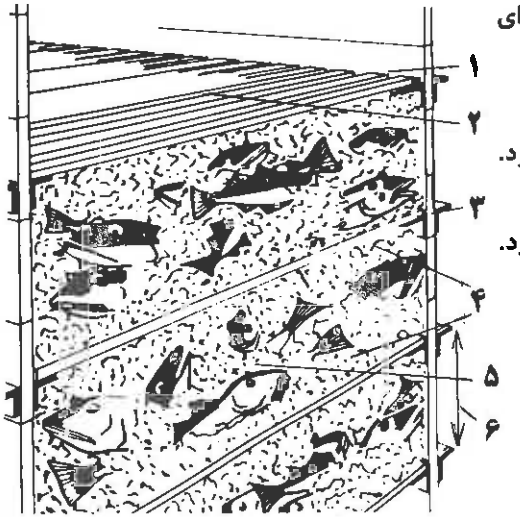
2.Storage life

تصاویر ۳-۳ تا ۶-۳- تعدادی از جزییات عملی که بایستی هنگام نگهداری ماهی در یخ به عنوان مقال روی شناور صیادی مورد توجه واقع شوند.



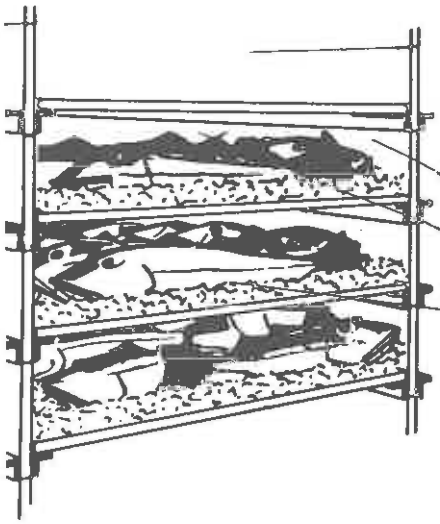
تـصویر ۳-۳: روش نـادرست ذخـیره‌سازی تـوده‌ای ماهی‌ها

۱) قـفسه امکـان جـاری شـدن آب زهکشـی رامـیسر می‌سازد.
۲) تخته روی ماهی پائینی تکیه داده شده است.
۳) چیدن ماهی‌ها بالاتر از بست چوبی
۴) مقدار یخ روی ماهی کافی نیست.
۵) ماهی‌ها چنان فشرده چیده شده‌انـد کـه حـوضچه هایی از آب راکد بین ماهی‌ها تشکیل شده‌است.
۶) ارتفاع قفسه‌ها بیشتر از حد متعارف است.
۷) مقدار یخ زیر ماهی‌ها کافی نیست.
۸) ماهی تحت فشار است و از آن کاسته می‌شود.



تـصویر ۴-۳: روش صـحیح ذخـیره‌سازی تـوده‌ای ماهی‌ها

۱) شیارها موجب تسهیل زهکشی می‌گردد.
۲) لبه هر یک از تخته‌ها روی لبه دیگری قرار می‌گیرد.
۳) تخته‌ها روی بست چوبی مستقر شده‌اند.
۴) مقدار فراوان یخ در بالا و پایین قفسه‌ها وجود دارد.
۵) وجود مقدار فراوان یخ بین ماهی‌ها
۶) ارتفاع قفسه بیش از ۵۰۰ میلی‌متر نیست.

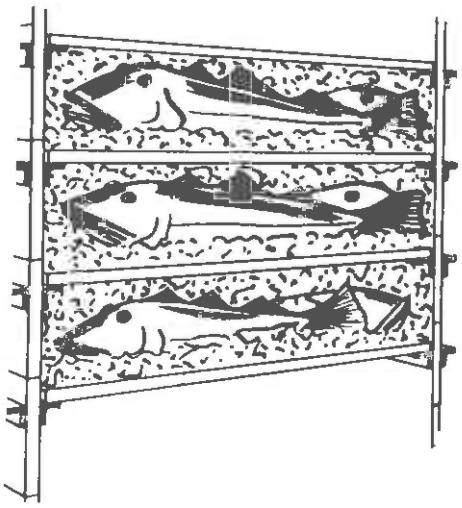


تصویر ۵-۳:روش نادرست ذخیره‌سازی ماهی‌ها در قفسه

۱) وجود هوای گرم روی ماهی‌ها

۲) روی ماهی‌ها یخی وجود ندارد.

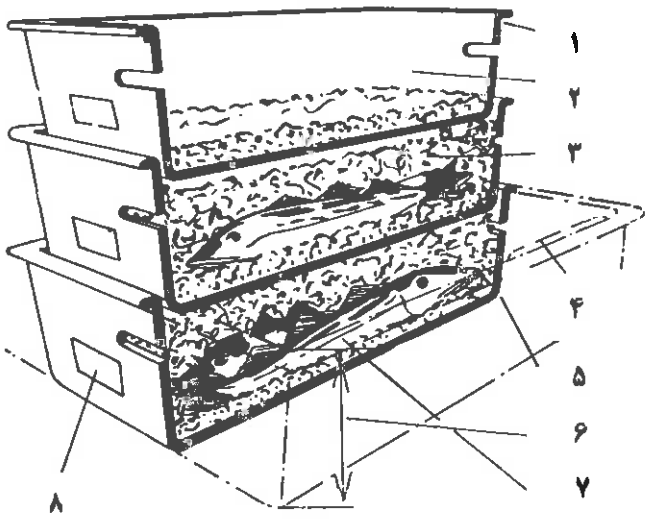
۳) ماهی‌ها فقط از قسمت پائین سرد می شوند.



تصویر ۶-۳:روش صحیح ذخیره‌سازی ماهی‌ها در قفسه

۱) ماهی‌ها کاملاً به‌وسیله یخ احاطه شده‌اند.

تصویر ۷-۳-ذخیره‌سازی جعبه‌ای ماهی‌ها-طراحی مناسب



۱) گوشه های گرد شده
۲) سطح نرم و بهداشتی
۳) فضای کافی برای ماهی و یخ
۴) طرح مناسب برای روی هم قرار گرفتن
۵) هنگامی که خالی باشند درون یکدیگر جای می‌گیرند.
۶) ارتفاع جعبه‌ها زیاد نیست.
۷) ماهی‌ها کاملا به‌وسیله مقدار کافی یخ احاطه شده اند.
۸) درج اطلاعات محتویات جعبه‌ها.

جدول ۱-۳: قابلیت نگهداری ماهی و آبزیان سخت پوست یا صدف دار درون یخ درحال ذوب

نوع کالا	تعداد روزها تا انقضاء	
	کیفیت مرغوب	قابل خوردن بودن کالا
ماهیان سفید گوشت با اندازه‌ی متوسط به‌صورت شکم‌پر یا شکم‌خالی:		
– صید شده در آب‌های معتدل یا سرد	۳-۴	۱۲-۱۸
– صید شده در آب‌های گرم	۶-۸	۱۸-۳۵
هالیبوت بزرگ، تون و ماهیان مشابه	۵-۶	۲۱-۲۲
ماهیان تیره گوشت با اندازه‌ی کوچک به‌صورت شکم‌پر یا شکم‌خالی:		
– انواع کم چرب	۲-۳	۶-۹
– انواع پرچرب، دارای مقدار زیادی غذا در دستگاه گوارش	۱-۱$\frac{1}{2}$	۴-۶
انواع آبزیان سخت پوست یا صدف دار:		
– صید شده درآب‌های معتدل یا سرد	۲-۳	۶-۱۰
– صید شده در آب‌های گرم	۳-۴	۸-۱۲

فواید حاصل از کنترل دمای ماهی بر همگان روشن است که به‌صورت منظم از محل صید تا محل فرآوری ثانوی یا حتی تاهنگام رسیدن بدست مصرف کننده‌ی درون یخ نگهداری شده است. این کار را می‌توان با استفاده از صندوقهایی با اندازه‌ی و طرح مناسب انجام داد که جدا کردن آن‌ها ازکشتی صیادی و برگشت مجدد آن‌ها مقدور باشد. در برخی عملیات صیادی، انجام اینکار از مدت‌ها پیش موسوم است که صندوق‌ها از چوب، آلیاژی از فلز سبک یا جعبه‌های پلاستیکی به ظرفیت ۷۰-۳۵ کیلوگرم می‌باشند. مزیت مهم صندوقهایی با این اندازه، سهولت درجه بندی ماهی بر اساس اندازه، گونه و درجه تازگی در بازار یا هنگام تحویل به کارخانه می‌باشد.ماهی‌های یک اندازه‌ای که از یک گونه باشند می‌توانند در جعبه‌های یکسانی جا داده شوند. تخلیه‌ی از کشتی و فروش محموله‌ی ماهی در جعبه‌های همشکل براحتی انجام می‌شود که از نظر اندازه‌های ماهی، تقسیم و تفکیک شده‌اند.

هم‌چنین تازگی‌ماهی‌های داخل یک جعبه، یکسان یا بسیار نزدیک بهم خواهد بود و تعیین مجدد میزان تازگی آن‌ها آسان است. اغلب، تخلیه‌ی و فروش محموله‌های‌ماهی‌های متفاوت از نظر میزان تازگی، موجب می‌شود که درجه بندی چنین محموله‌ی هایی مشکل یا غیرممکن گردد. هم‌چنین استفاده از صندوق‌های بزرگ روی عرشهٔ کشتی‌ها نیز در مقیاس کوچک متداول است اما این نوع صندوق‌ها از نظر انتقال، تخلیه‌ی و جلوگیری از مخلوط شدن ماهی‌ها انجام می‌شود ، مشکلاتی دارند. چنان‌چه دقت شود،کنترل وزن متوسط ماهی موجود در یک جعبه به‌وسیله دست و بادقتی که تاجران خریدار ماهی را متقاعد می‌سازد.اخیراً ترازوهای محکمی ویژهٔ توزین ماهی و یخ درون جعبه‌ها، روی کشتی‌ها ی صیادی کاملاً کوچک عرضه شده‌اند: این ترازوها از نظرمطمئن شدن از اینکه جعبه‌ها محتوی چه مقدار ماهی هستند و نسبت ماهی و یخ مناسب باشد، مفید خواهند بود. خطایی که در هنگام پر کردن جعبه‌ها از یخ و ماهی وجود دارد، پر کردن بیش از حد جعبه

هاست. چنان‌چه با اعمال فشار جعبه‌ها را پر کنند، توده فشردهٔ ماهی ثابت نمی‌ماند و ماهی در اثر له شدن صدمه خواهد دید. فواید اقتصادی حاصل از جعبه کردن ماهی‌ها یا قرار دادن آن‌ها در مخازن دریابمنظور حفظ کیفیت آن، همواره امری واضح و بدیهی نبوده و ممکن است نیازمند ارزیابی دقیقی باشد.

تصویر ۸-۳: ماهی‌هایی که در بازار حراج عرضه می‌شوند در جعبه هایی باقی می‌مانند که قبلاً روی کشتی با یخ مخلوط شده‌بودند، این کار از نظر حفظ کیفیت، فوائد متعددی دارد.

روش دیگری که می‌تواند بمنظور کاهش دمای ماهی مورد استفاده قرار گیرد، غوطه‌ور ساختن کل ماهی در یک محیط مایع سردکننده‌ی می‌باشد. در عمل، این محیط شامل آب خالص یا اغلب آب دریای نگهداری شده درمخازن مخصوص می‌باشد. سرد کردن این محیط می‌تواند به روش مکانیکی (کمپرسور و لوله‌های مبرد) یاافزودن یخ انجام گیرد. استفادهٔ از یخ سالمتر می‌باشد،زیرا مخلوط هرگز

منجمد نخواهد شد، اما انتخاب هر یک از این دو روش به شرایط موجود بستگی خواهد داشت. آب دریا پیش از آن که منجمد شود می‌تواند تا حدود ۲- درجه سانتیگراد سرد شود و کاهش بیشتر دما تا جایی که ماهی منجمد نشود، از ارزش بیشتری در نگهداری ماهی برخوردار می‌باشد. اما کنترل دقیق دما در شرایط عادی متغیر بودن عوامل مؤثر، کار چندان ساده‌ای نیست،با این وجود امری ضروری است. در این‌جابایستی به این نکته توجه شود که روش موسوم به «سوپرچیلینگ»[1] یا «سرد کردن» به مفهوم عام آن نیست و در بخش فرآورده‌های منجمد توزیع داده خواهد شد. هنگامی که از آب دریای سرد شده استفاده می‌شود، بایستی دقت شود تا بامخلوط کردن مناسب از ایجاد طبقات حرارتی مختلف در مخزن و تشکیل «مراکز گرم»[2] و نیز تشکیل توده‌های بهم چسبیده‌ی ماهی جلوگیری شود که شرایط را برای فساد بی‌هوازی مهیا می‌کنند.ایجاد اختلاط کافی در مخزن می‌تواند به‌وسیله جریانی با قدرت کافی در محیط سرد کننده‌ی یا به کمک ایجاد جریانهای هوا از قسمت کف مخزن انجام گیرد. در صورت کنترل صحیح، سیستم‌های سرد کننده‌ی آبی از این نوع، قادرند کیفیت تمامی انواع ماهی و آبزیان صدف‌دار را به طور مؤثر درون یخ در حال ذوب حفظ کنند. دو مانع در این روش وجود دارند که می‌توانند بر کیفیت تأثیر بگذارند، نخست این که در اثر نگهداری طولانی مدت، رنگ بعضی ماهی‌ها تا اندازه‌ای کدر می‌شود، دوم اینکه ماهی از آب سرد دریا نمک جذب می‌کند و اگر نگهداری به این روش، طولانی باشد، گوشت‌ماهی‌های کوچک ممکن است بیش از حد شور شود. نفوذ نمک را می‌توان به‌وسیله پائین نگاهداشتن نسبت آب نمک به ماهی کاهش داد. علاوه بر حفظ کیفیت در این روش، مزایای دیگر شامل انجام شستشوی مؤثر، جدا شدن فلس و (چنان‌چه

1. Superchilling
2.Hot spots

امعا و احشا تخلیه‌ی شده باشد) خروج خون، افت وزنی کمتر، کاهش صدمات فیزیکی ناشی از فشار و برخورد ماهی‌ها با یکدیگر و تا اندازه‌ای سفت شدن گوشت می‌باشد که فرآوری ثانوی ماهی به‌وسیله دستگاه یا کنسرو کردن آن راتسهیل می‌کنند. مزایای فرعی این روش شامل سهولت تخلیه‌ی به روش پمپ کردن یا حمل به‌صورت کشیدن در پشت شناور، سهولت انتقال حجم زیادی ازریز و انتقال توده‌ای ماهی‌ها به کارخانجات فرآوری یا بازارهای فروش می‌باشد. به همین دلیل این روش بخصوص برای سرد کردن ماهیان کوچک پلاژیک یا آبزیان صدف‌دار کوچک مناسب است و با توجه به اینکه اکثر این نوع ماهی‌ها طی مدت زمانی کوتاه در حجمی انبوه صید می‌شوند، مشکل وجود طیف گسترده‌ای از انواع کیفیت و درجات تازگی در یک محموله‌ی بزرگ ماهی ایجاد نخواهد شد.

هم‌چنین مشخص شده است که آب سرد شده دریا، مزیت عملی مهمی در بهبود و یکنواختی کیفیت نسبت به انجماد ماهی روی دریا دارد. معمولاً در کشتی‌ها ی بزرگ‌تر صید ترال مجهز به سیستم‌های انجماد، گاهی مدت زمان طولانی بین صید و انجماد تأخیر می‌افتد. اگر در این مدت ماهی در دمای محیط بحال خود رها شود، منجر به فساد خودبخود ماهی، نرم شدن و از هم پاشیدن بافت گوشت ماهی می‌شود. بخصوص در نواحی گرمسیری، برای جلوگیری از بروز چنین مشکلی، روش سرد کردن با یخ به دلیل حجم زیاد عملیات انتقال و نگهداری موقت قابل اجراء نیست، اما بهره‌گیری از آب دریای سرد شده راه حل مناسبی می‌باشد. مزیت مهم دیگر این روش این است که چنان‌چه قبل از خروج کافی خون از بدن ماهی آن رامنجمد کنند، گوشت ماهی منجمد به رنگی متمایل به صورتی یا قهوه‌ای تغییر رنگ خواهد داد که از نظر برخی مصارف، کیفیت آن رابمیزان قابل توجهی کاهش می‌دهد. بنابراین، پس از عمل تخلیه‌ی امعا و احشا که در پی آن بخش اعظم رگهای خونی از بدن جدا می‌شوند، یک فاصلهٔ زمانی حدود ۶۰-۳۰ دقیقه‌ای برای جاری شدن و

خروج خون از گوشت ضروری است که بهتر است ماهی در این فاصله، خنک نگهداری شود. اگر ماهی‌ها پیش از انجماد در آب سرد شدهٔ دریا غوطه ور شوند، خنک شدن و فرصت کافی برای خروج خون اضافی از گوشت، بخوبی فراهم خواهد شد. کاربرد دیگر «آب سرد شده دریا»[1] در نگهداری آبزیان گرانقیمتی نظیر ماهی گوشتخوار Snapper می‌باشد که نگهداری و حفظ ظاهر و رنگ آن‌ها علامت مشخصهٔ بازار در اطمینان از کیفیت مرغوب محصول می‌باشد.

تصویر ۹-۳: تخلیه‌ماهی‌های هرینگ از مخزن حاوی آب دریای سرد شده روی عرشه کشتی

انجام این کار از طریق سرد کردن سریع تک تک ماهی‌ها در مخلوط یخ و آب دریا و سپس بسته بندی آن‌ها در کیسهٔ پلاستیکی احاطه شده از یخ میسر خواهد

1.Chilled sea water

بود. در ضمن، اقدام دیگری که به منظور حفظت کیفیت بهتر این نوع آبزیان می‌تواند انجام گیرد، کشتن آن‌ها به‌وسیله فروکردن سریع یک میخ فلزی در مغزشان می‌باشد. هم‌چنین می‌توان آب سرد شده دریا را روی ماهی‌ها یی اسپری کرد که روی میزهایی گسترده شده‌اند اما این روش بسیار کمتر از آنچه در قبل تشریح شد، مورد استفاده است.

راه‌های عملی تقویت نظافت و کاهش بیشتر آلودگیها واضح هستند. بایستی امعا و احشا ماهی بلافاصله پس از صید، کاملاً از شکم ماهی تخلیه‌ی شوند، عمل آسترگیری‌ماهی‌های گرد نیز بایستی مورد توجه باشد (منظور خراشیدن هر دو جانب دیواره‌ی داخلی شکم بطرف کمربند سینه‌ای ماهی). چنان‌چه ممکن باشد، سر (سرسینه)[1] میگوها[2] نیز بایستی به همین ترتیب جدا شود. لازمست دستگاه‌هایی که برای تخلیه‌ی امعا و احشا به‌کار می‌روند، بخوبی تنظیم و تیغه هایشان تیز نگهداشته شوند و نبایستی اجازه‌ی داد تا امعا و احشا ماهی و محتویات آن‌ها پیش از خروج از بدن ماهی، آن راآلوده کنند. شستشوی دستی یا ماشینی ماهی با استفاده از مقدار کافی آب تمیز دریا یا آب شیرین انجام گیرد و آب و مایعات کثیف پس از شستشو از بدن ماهی جاری و خارج شوند. کلیه‌ی چاقوها، حوضچه‌ها، صندوقها، سطح عرشه کشتی و ابزارآلات آن و نیز انبار کف کشتی تمیز نگه داشته شوند و چنان‌چه مقدور باشد، برنامهٔ منظم دوره‌ای نظافت و ضدعفونی کردن کشتی‌ها ی صیادی در فاصلهٔ بین سفرها، سازماندهی شود. این ملاحظات در بازار، اطراف و تجهیزات آن و نیز در وسایل نقلیه رعایت می‌شوند. کلیه‌ی سطوح محکم و غیرقابل نفوذ و بدون خلل و فرج و بسادگی قابل شستشو باشند. زیرا تمیز کردن چوب، چنان‌چه احتمالاً با ماهی تماس پیدا کند، بسیار مشکل است و می‌تواند موجب

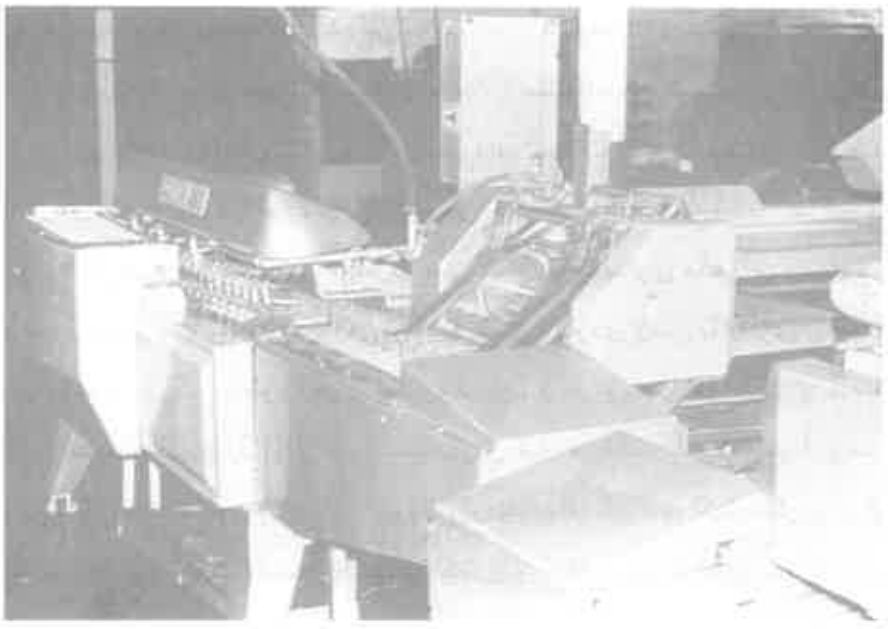
1.Cephalothorax

2.Shrimps and prawrs

ایجاد بوی گندیدگی شود، از اینرو از بکارگیری آن بایستی خودداری کرد. به همین ترتیب، صندوق‌ها یا سازه‌های شبکه شبکه ساخته شده از الیاف طبیعی نظیر سیزال، حصیر یا ترکه‌های چوب، نامطلوب می‌باشند. آلیاژ نرم فلزات یا پلاستیک ارجح هستند. آنچه نامحسوس است ضرورت استفاده از یخ تمیز و تازه برای نگهداری توده‌ای ماهی‌ها می‌باشد که لازمست هر بار تجدید شود.

تصویر ۱۰-۳: نمونه‌ای از یک ماهی بخوبی شکم خالی شده، گردن تاشده و تمیز شده

یخ تازه اگر از آب پاکیزه تهیه‌ی شده باشد، آلودگی باکتریایی اندکی دارد، اما در هنگام ذخیره سازی یخ در کشتی‌ها ی صیادی یا در هنگام تماس با ماهی، تعداد باکتری‌ها می‌تواند بشدت افزایش یابد. یخ کهنه پس از هر بار استفاده یا چنان‌چه در پایان سفر دریایی هنوز استفاده نشده باشد، بایستی دور ریخته شود. بعلاوه، آب سرد شدهٔ دریا نبایستی بیش از حد با خون، ذرات و بقایای مواد و مدفوع آلوده شود و ضروریست پس از استفاده تخلیه‌ی شود.



تصویر ۱۱-۳: دستگاه‌هایی نظیر این دستگاه مدرن برای سرزنی وجود دارند که به سرعت و با راندمان بالا، سر و امعا و احشا ماهی را جدا می‌کنند.

با این وجود، مواد شیمیایی وجود دارند که می‌توانند اثر محافظت کنندگی مهمی داشته باشند، اما معمولاً مشکلات و هزینهٔ اضافی ناشی از استفادهٔ آن‌ها بر تأثیرشان در افزایش زمان نگهداری محصول برتری دارد. این مواد شیمیایی در

حفظ تازگی محصول مؤثر نمی‌باشند اما بروز فساد میکروبی را به‌طور کلی به تأخیر می‌اندازند. اغلب با روش انجماد، سود بیشتری حاصل می‌گردد. به‌علاوه شک و بدگمانی نسبت به استفاده از انواع مواد افزودنی شیمیایی محافظت کننده‌ی ها در مواد غذایی بیشتر شده است و فشار مداوم به منظور کم کردن تعداد آن‌ها وجود دارد. نمونه هایی از محافظت کننده‌ی های مؤثر که شهرت و اهمیت خود را از دست داده‌اند، می‌توان به آنتی بیوتیکهای «اکسی تتراسیکلین»[۱] و «کلروتتراسیکلین»[۲] اشاره کرد. با افزودن غلظتهای کم این مواد (حدود ۵ قسمت در میلیون) به یخ یا آب سرد شدهٔ دریا که برای نگهداری ماهی «کاد»[۳] استفاده می‌شود، می‌توان زمان نگهداری این ماهی را حدود ۴ روز افزایش داد. این مواد در گذشته برای مدت کوتاهی در مقادیر کم در صید و انتقال برخی آبزیان استفاده می‌شدند. اما در حال حاضر به‌نظر می‌رسد که جایی مصرف نمی‌شوند. با نگهداری ماهی سرد شده و سرو دم نزده در دی اکسید کربن می‌توان به همان اندازه‌ی زمان نگهداری را افزایش داد. در مقیاس بزرگ بمنظور اجرای این روش از دو طریق عمل می‌نمایند یا ماهی و یخ را در محفظه‌های بزرگ گاز دی اکسید کربن قرار می‌دهند یا اینکه در آب سرد شدهٔ دریا که ماهی در آن قرار دارد جریانی از حبابهای گاز دی اکسید کربن برقرار می‌سازند. اما این تکنیک به دلیل مشکلات کنترل و انتقال، بندرت برای حفاظت انبوه مواد خام مورد استفاده قرار می‌گیرد. هم‌چنین برخی گونه‌ها پس از نگهداری طولانی در این شرایط سفید و نرم می‌شوند. به‌طور خلاصه می‌توان گفت که تاکنون ماده‌ی ای شناخته نشده است که قادر به کنترل فساد میکروبی در توده‌های مواد خام شود و در حال حاضر در سطح تجاری مورد استفاده قرار گرفته باشد. استفادهٔ

1.Oxytetracycline 2.Chlorotetracycline

3.Cod

عمومی از سولفید[۱] به عنوان وسیله‌ای برای کنترل «سیاه شدن دم»[۲] در سخت پوستان مجاز شناخته شده است، اما این روش به جای کنترل میکروارگانیسم‌ها، بیشتر کنترل آنزیمی است. گهگاه مواد نگهدارندهٔ شیمیایی جدیدی پیشنهاد شده‌اند، اما هیچیک به نتیجه مطلوب نرسیده‌اند حتی اگر برخی به موفقیت محسوسی دست یافته‌اند، هزینهٔ آزمایش‌هایی که انجام آن‌ها برای اثبات سلامت و ایمنی استفاده از این مواد ضروری بوده است و همچنین شایعاتیکه بر ضد استفاده از محافظت کننده‌ی ها در مواد غذایی وجود دارد، بر این موفقیت‌ها غالب شده‌اند.

چنان‌چه ماهی سرد شده در «مخازن دارای اکسیژن تحت فشار» نگهداری شود، زمان نگهداری آن را بمیزان قابل توجهی افزایش خواهد یافت. این روش که به روش «نگهداری هیپرباریک»[۳] معروف است، به‌واسطه‌ی معایبی که در مقایسه با سایر روش‌ها دارد، نتوانسته است نظیر روش نگهداری انبوه ماهی‌ها با دی اکسید کربن، در سطح تجاری توفیقی بدست آورد.

1.Sulphite

2.Tail blackening

3.Hyperbaric storage

تصویر ۱۲-۳: نمودار ساده شده مراحل حمل و نگهداری (Handling)ماهی روی عرشه شناور صیادی

۲-۳: معایب[1]

بی دقتی و بی‌اطلاعی انسان می‌تواند موجب صدمه دیدن کیفیت ماده‌ی خام شود که شدت و ضعف آن متفاوت است و تقریباً همگی آن‌ها غیر قابل اجتناب می‌باشند. تاکنون مثالهای متعددی از صدمات خارجی و راه‌های دفع آن‌ها مانند خم شدن در هنگام جمود نعشی، تخلیه‌ی نامناسب امعا و احشا، napeing، تمیز کردن با شستن و....ذکر شده است. درارتباط با آماده‌ی کردن آبزی پیش از انجماد، بر اهمیت خارج کردن خون از بدن ماهی تأکید شده است، اما اینکار در بسیاری موارد برای ماهی‌ها ی معمولی سرد شده نیز قابل اجرا می‌باشد به عنوان مثال، مشتریهایی که در بخش‌های شمال غربی اروپا ماهی سفید گوشت سرد شده می‌خورند، طبق عادت انتظار دارند که گوشت ماهی بسیار سفید باشد. بنابر این، وجود لخته‌های خون، لکه‌های تیره یا تیرگی عمومی گوشت عیب محسوب می‌شود و متناسب با شدت و ضعفشان می‌توانند از ارزش و بازارپسندی کالا بکاهند. در نروژ، مقرراتی برای چگونگی خونگیری ماهی تنظیم شده است. بروز تغییر رنگهایی از این نوع را می‌توان با انجام خونگیری کامل پس از صید کاهش داد. خون موجود در رگها و اندام‌های ماهی تا حدود ۳۰ دقیقه در دمای خنک به‌صورت مایع باقی می‌ماند، اما پس از این مدت یا در درجه حرارت‌های بالاتر در زمانی کم‌تر، به سرعت تمایل به لخته‌شدن دارد. بنابراین، به منظور حصول بهترین نتیجه، ماهی بایستی بلافاصله پس از صید خنک، ظرف مدت ۳۰ دقیقه خونگیری و امکان تخلیه‌ی آسان خون فراهم شود. ممکن است در عمل چنین شرایط ایده آلی وجود نداشته باشد، اما سرعت عملیات صید، نگهداری و انتقال ماهی بایستی به‌نحوی تنظیم شود که امکان انجام خونگیری فراهم گردد. در بسیاری موارد به‌وسیله تخلیه‌ی کامل و دقیق امعا و

1.Defects

احشا، خونگیری بخوبی انجام می‌شود، اما می‌توان با برش دادن ناحیهٔ گلو یا بریدن دم ماهی بخصوص هنگامی که ماهی زنده‌ی یا تازه مرده است، به خروج خون کمک کرد. تیرگی رنگ گوشت گونه‌های مختلف ماهی Saithe *(Pollachius virens)* را با خونگیری دقیق می‌توان به میزان قابل توجهی تعدیل نمود. در خصوص ماهی آزاد، خونگیری هنگامی که ماهی هنوز زنده‌ی است یا پس از آن که ماهی به‌وسیله دی اکسید کربن خفه شده است، عملی استاندارد می‌باشد.

تا حد امکان ماهی‌ها نباید با ابزارآلات و تجهیزات، یخ، پای افراد یا توسط یکدیگر صدمه ببینند. انباشتن توده‌ای ماهی‌ها روی هم به ارتفاع یک متر یا بیشتر هنوز در بسیاری از نقاط جهان متداول است که چنین وضعیتی نامطلوب می‌باشد. از پرت کردن ماهی‌ها به طرفی، یا پرت کردن آن‌ها از ارتفاع خودداری شود. دقت شود که در حین انتقال ماهی‌ها به‌واسطه‌ی پمپ کردن، در کانالهای آب یا در حین انتقال مکانیکی صدمه‌ای به آن‌ها وارد نشود. هنگامی که میزان صید موجود در تور زیاد باشد، نباید تور را از آب بیرون کشید و به عرشه منتقل نمود، زیرا ماهی‌ها تحت فشار صدمه خواهند دید، بلکه بایستی در حالیکه تور در کنارهٔ کشتی درون دریا نگهداشته شده است ابتدا با وسایلی یا به طریق پمپ کردن، بخشی از صید آن رابه عرشه کشتی منتقل نمود. استفاده از قلاب، نیزه یا چنگال به عنوان وسایلی برای انتقال ماهی در برخی کشورها تا اندازه‌ای رایج است که روش مناسبی نیست، زیرا در اثر بی توجهی، بسیاری از ماهی‌ها به جای سر از قسمت خوراکی با این وسایل برخورد می‌کنند بایستی کوشش نمود تا این روش منسوخ گردد. هرگونه ضرب دیدگی، سائیدگی یا بریدگی موجب بروز فساد می‌شود، مقدار خوراکی گوشت ماهی را کاهش می‌دهد و فساد را تسریع می‌کند.

نمی‌توان ماهی را بدون هیچ حفاظی روی زمین، فروشگاه‌ها، کارخانجات یا سواحل و غیره رها کرد. اینکار غیربهداشتی است و صدمات فیزیکی برای ماهی

ایجاد می‌کند. به همین ترتیب، لازمست ماهی در مقابل سوراخ شدن توسط پرندگان، حشرات، جوندگان و غیره محافظت شود. بی دقتی در تفکیک ماهی‌ها بر اساس گونه، اندازه، تازگی یا تفکیک اشتباه آن‌ها در کشتی یا هنگام تخلیه‌ی آنها، می‌تواند موجب معیوب شدن محموله‌های حاصله از جهت کیفی باشد، بنحویکه اینگونه محموله‌های ماهی ممکن است با خواستهٔ بازار از جهت یکنواختی کالا تطابق نداشته باشند. به عنوان مثال، خریداران ماهی کاد، مایل نیستند که در محموله‌ی خریداری شدهٔ آنها، ماهی Haddock نیز یافت شود.

انتقال و سرایت انواع بو و رنگهای ناخواسته از گونه‌ای به گونه دیگر، پدیدهٔ رایجی است. آمونیاک ایجاد شده در اثر فسادماهی‌های غضروفی[۱]،ماهی‌های استخوانی چیده شده در کنار آن‌ها را آلوده می‌کند. مواد رنگی موجود در لکه‌های سطح بالایی ماهی «Plaice»[۲] می‌تواند به رنگ سفید ماهی مجاور در سطح زیرین منتقل گردد. بنابراین، در هر دو مورد باید با جدا کردن نمونه‌های معیوب در هنگام چیدن آن‌ها کنار یکدیگر، آن‌ها را بخوبی از تأثیر متقابل محافظت کرد.

بهتر است موادی که برای محافظت سازه‌های چوبی در کشتی‌های صیادی استفاده می‌شوند، بدقت انتخاب شوند، زیرا بوی برخی از آن‌ها تودهٔ ماهی‌ها را آلوده می‌کند. در این خصوص مواد محافظتی مجازی معرفی شده‌اند که می‌توان آن‌ها را از فروشندگان معتبر تهیه‌ی نمود.

آبزیان در مقابل تابش آفتاب یا جریان باد تازگی خود را به سرعت از دست می‌دهند و ظاهر آن‌ها به علت خشک شدن بیش از حد سطح بدن به‌صورت غیرقابل جبرانی صدمه می‌بیند. تنها راه حل این مسأله، حفاظت کافی از آن‌هاست. بهترین راه جلوگیری از نفوذ نمک اضافی به گوشت ماهی که در آب سرد دریا نگهداری می‌شود

1.Elasmobranchs

۲. انواع ماهی پهن بومی امریکا و اروپا، م.

فقط در اثر تجربه می‌توان یافت. به عنوان یک نمونهٔ راهنما، ماهی‌هایی بـه انـدازه‌ی هرینگ یا ماکرل پس از ۶-۵ روز نگهداری در آب صفر درجهٔ دریا بیش از حد شور می‌شوند و فواصل زمانی افزودن نمک به مخزن بایستی کاهش یابد.

وجود ترکیبات یا مواد نگهدارندهٔ غیرمجاز یا ترکیبات ناخواسته در ماده‌ی خام از نظر کیفی عیب محسوب می‌شود و نباید چنین باشد، اما متأسفانه ایـن تـرکیبات همواره بسادگی قابل تشخیص نیستند. بدیهی است آنـالیزهای دوره‌ای یـا مـوردی برای یافتن تمامی یا برخی از آن‌ها که می‌تواند انجام گیرد، اغلب خارج از این بحث می‌باشد و در واقع به جهت احتمال اندک خطر، ضروری نیست.

مطمئنترین روش کار، معامله با فروشندگان معتبر یا بکارگیری کارگران قـابل اعتماد است. از سوی دیگر، بازرسی گـهگاهی عـملیات مشکـوک (جـایی کـه مـمکن است)، اقدامات تصویب شده و برضد متخلفین، می‌تواند میزان کنترل مورد نـیاز را در اختیار قرار دهد.

۳-۳: نگهداری ماهی و آبزیان صدف‌دار یا پوسته‌دار به‌صورت زنده

بخشی از تجارت برخی از گونه‌های ماهیان حـقیقی، بـه‌صورت زنـده‌ی انـجام می‌گیرد. اگر چه فروش ماهی‌ها ی دریایی سفید گوشت بخصوص ماهی کاد تا یک قرن پیش به‌صورت زنده‌ی متداول بود. اما امروز تقریباً منسوخ شده است. از سوی دیگر، بخش عمده‌ای از تجارت گونه‌های آب شیرین، مـارماهیان و کـپورماهیان بـه خرید و فروش زنده‌ی آن‌ها اختصاص یافته است. بخش کوچکی از تجارت قزل‌آلا نیز به صورت زنده‌ی می‌باشد. به منظور زنده‌ی رساندن تعداد مناسبی از جـمعیت ماهیان به محل فروش، لازمست محموله‌ها با تراکم مناسب در آب شـیرین خـنک و دارای اکسیژن کافی تصفیه و نگهداری شوند. برای نگهداری یک روزه مـاهی کـپور طی حمل و نقل یا به نمایش گذاشتن آن به‌طور زنده، می‌توان آن‌ها را در لفـافه‌های

مرطوب نرم و شل پیچید. هم‌چنین برای زنده‌ی نگه داشتن ماهیان برای مقاصد مذکور، از مخازن طبقه طبقه‌ای مخصوصی استفاده می‌شود که بنحوی طراحی شده‌اند که بتوان جانوران را در حوضچه‌های کم عمقی از آب به‌صورت مرطوب و خنک نگهداری نمود. جزییات بیشتر، در مقاله‌های تخصصی در دسترس می‌باشند. نگهداری آبزی به‌صورت زنده‌ی تا هنگام فروش در خصوص انواع بیشتری از سخت‌پوستان، امری متداول است که خرچنگ (Crab)، خرچنگ آب شیرین (Crawfish) (نوع خاردار یا لابسترسنگی)، لابستر و لابستر Squat، از آن جمله‌اند. دلیل این امر، آغاز شدن بسیار سریع فساد این جانداران پس از مرگ است که زنده‌ی نگهداشتن آن‌ها تنها راه تضمین شده‌ای است که می‌تواند مورد استفاده قرار گیرد. فقط ترجیح داده می‌شود که جانوران زنده‌ی به عنوان ماده‌ی خام برای تولید در سطح بالا استفاده شوند: نمونه‌های مردنی بایستی کشته و بی درنگ عمل آوری شوند. در نقاط نزدیک به مراکز صید، این نوع آبزیان به یکی از این دو طریق زنده‌ی نگهداری می‌شوند: در مخازنی که درون دریا ثابت شده‌اند یا در استخرهای ساحلی که آب تازه و تمیز دریا در آن‌ها جریان دارد. برای نگهداری طولانی مدت لابسترها و گونه‌های شبیه لابستر، از مخازنی استفاده می‌شود که از آب طبیعی یا مصنوعی دریا پس از تصفیه یا تزریق اکسیژن پر شده‌اند. خرچنگ‌ها در این مخازن نگهداری بخوبی باقی نمی‌مانند و اغلب بدینطریق نگهداری نمی‌شوند. هنگامی که به‌صورت گروهی نگهداری می‌شوند، سخت پوستان بزرگ تمایل به جنگیدن در بین خود را دارند و ممکن است به یکدیگر صدمه بزنند موجب مرگ یکدیگر شوند. برای جلوگیری از وقوع چنین اتفاقی، خرچنگ‌ها با تا حد ممکن نزدیک به یکدیگر در کنار هم چیده شوند و چنگال‌های لابستر و انواع وابستهٔ آن‌ها به‌وسیله پیچیدن باندی به دور آنهایا با روش دیگری که ارجحیت کم‌تری دارد یعنی با فروکردن سوزنهای مخصوص چنگالها را بی حرکت می‌کنند. این نوع آبزیان را می‌توان برای یکروز یا

مدتی در همین حدود برای حمل و نقل در خارج از آب زنده‌ی نگه داشت. بدین منظور، امروزه به جای جعبه‌ها و بشکه‌های چوبی که قبلاً از آن‌ها استفاده می‌شد، از انواع صفحات فیبری قابل نفوذ برای هوا یا انواع پلاستیکی استفاده می‌شود که در آن‌ها جانور در علفهای دریایی مرطوب، خاک اره، کاه و پوشال یا کاغذ جای داده می‌شود تا از صدمه دیدن و جذب فضولات و مواد زائد جلوگیری شود.با استفاده از آب دریا با دمای حدود ۵ درجه سانتیگراد، از مرگ و میر لابسترها طی حمل و نقل به میزان بسیار قابل توجهی کاسته می‌شود.

گونه‌های مقاوم از آبزیان صدف‌دار و پوسته‌دار (Shellfish)، برخی که در فرآیند تصفیه قرار می‌گیرند (پیش‌تر توضیح داده شد)، هنگام ارسال از کارخانه یا بندر برای مصرف کنندگان، زنده‌ی خواهند بود که می‌توان به انواع نرم تنان: صدفها، آبالون، صدف‌های clam، کوکلها (Cockles)، صدف‌های دو کفه‌ای (Mussels)، اویسترها، اسکالوپها، صدف حلزونی[1] و شکم پایان[2] اشاره نمود. برخی از آن‌ها در واقع تا هنگام پختن یا فرآوری ثانوی، هنوز زنده‌ی خواهند بود. اما زنده‌ی بودن آن‌ها یک پیش شرط ضروری برای دستیابی به بهترین کیفیت نیست، زیرا می‌توان فرآورده‌های خوب را از نمونه‌های بسیار تازه اما مرده تهیه‌ی نمود. صدف‌های دوکفه‌ای مرده را می‌توان به‌وسیله جدا بودن صدف‌های آن‌ها تشخیص داد و برای مقابله با کیفیت ضعیف، چنین موسوم است که هر نمونه‌ای با دارابودن چنین شرایطی دور ریخته می‌شود و مصرف نمی‌شود.

1. Whelk 2. Winkle

فصل چهارم

افت کیفی و معایب فرآورده‌ها

کلمهٔ «فرآورده‌ها» (Products) بسادگی همه کالاهایی را معنی می‌دهد که در بخش پیشین مورد بررسی قرار نگرفتند. این کالاها در هشت گروه تقسیم بندی شده‌اند که هر یک شامل انواع مشابهی می‌باشند. فرآوری، توزیع و فروش شامل همه موارد خواهد بود. در هر مورد، از نظر اصولی کنترل موثر کیفیت انجام‌پذیر است.

۱-۴: ماهی فرآوری شدهٔ سرد برای فروش مستقیم

برخی از ماهی‌ها از بازار بنادر یا مناطق پهلوگیری شناورهای صیادی به‌صورت غیرمنجمد روانهٔ بازار یا کارخانجات فرآوری می‌شوند و از آنجا درخرده فروشیها، اغذیه فروشیها یا بازارهای داخلی توزیع می‌گردند که در این اماکن فقط از خنک نگه داشتن به عنوان یک روش نگهداری استفاده می‌شود. اغلب فرآوری انجام شده، فقط به تخلیه‌ی امعاو احشاء فیله کردن، پوست‌گیری یا جدا کردن پوستهٔ صدف‌ها محدود می‌شود. گاه مقداری از ماهی‌ها نیز به طور کامل (درسته) با محتویات شکمی یا پس از تخلیه‌ی امعا و احشا توزیع می‌شود که ممکن است خرده فروشان، عملیات برش و فیله کردن را انجام دهند. هم‌چنین مقدار زیادی از ماهی‌ها نیز در خود دریا به‌صورت درسته یا به شکل فیله منجمد و معمولاً پس از این انجماد

دوباره در ساحل از حالت انجماد خارج می‌شود و سپس بدقت نظیر ماهیانی عمل می‌شود که به‌صورت تازه و خنک به ساحل حمل شده باشد. در بسیاری از کشورهای درحال توسعه، سیستم‌های آماده‌ی سازی و توزیع، اغلب ساده‌تر می‌باشند. به عنوان مثال، ممکن است امعا و احشا ماهی تخلیه‌ی نشود یا به هیچ وجه از منطقهٔ صید تا محل فروش تحت هیچ‌گونه فرآوری یا عملیاتی قرار نگیرد. از سوی دیگر، در کشورهای توسعه یافته، رشد توسعه سبب آمیخته شدن روش نگهداری خنک ماهی و آبزیان صدف‌دار یا پوسته‌دار با تهیه‌ی فرآورده هایی پرزحمت و پیچیده گردیده است. اینگونه فرآورده‌ها شامل، فیله‌های پوشیده شده با آرد سوخاری و مواد مشابه، انواع فیله‌ها یا سخت پوستان پوست‌گیری شده در انواع متعددی از سسها و انواع ماهی‌ها ، آبزیان صدف‌دار یا پوسته‌دار در غذاهایی بشکل انواع ماکارونی‌ها یا سالادها می‌باشد. هدف از تهیه‌ی تمامی این فرآورده‌ها، تأمین یک غذای کامل یا تأمین بخش عمدهٔ غذای مورد نیاز خریدار است به‌طوری‌که انجام هیچ‌گونه آماده‌ی سازی پیش از پختن مورد نیاز نباشد. کنترل کیفیت چنین فرآورده‌هایی بسیار پرزحمت است و واضح است که چنین کنترلی، چیزی بیش از کنترل فقط ترکیبات متشکلهٔ خود ماهی می‌باشد. در تمامی موارد فوق، عواملیکه بایستی در کنترل کیفیت ماهی خنک نگهداری شده مدنظر قرار گیرد، به طور اصولی با عواملی یکسان می‌باشند که در فصل پیشین در خصوص کنترل کیفیت ماده‌ی خام به آن‌ها اشاره شد. به‌ویژه الگوی فساد، یکسان یا بسیار مشابه می‌باشد. ذکر این نکته ضروری است که ماهی آماده‌ی شده‌ای که از ماده‌ی اولیه منجمد و سپس خارج شده از حالت انجماد تهیه‌ی شده باشد، برای تمام مقاصد و مصارف برابر با نمونه‌ای است که از ماده‌ی اولیه تازه و غیر منجمد تهیه‌ی شده باشد که البته همواره فرض بر آن است که عملیات انجماد نگهداری در سردخانه و خارج کردن ماده‌ی خام از انجماد به روش صحیحی انجام شده باشد. ماهی‌ها در بازارها یا در محل یا

کارخانجات اغلب به‌صورت اجتناب ناپذیری سهم عمده‌ای از مراحل نگهداری و انتقال بعدی را طی می‌کنند و در مجاورت دماهایی بالاتر از دمایی قرار می‌گیرند که باید باشند و در نتیجه فرصت بیشتری برای افت کیفیت فراهم خواهد شد. بعلاوه، برشهای نازک ماهی، استیکها یا فیلهٔ ماهی‌ها با سطح تماس بیشتری که دارند، نسبت به فساد حساسترند زیرا با توجه به سطح تماس بیشتر آلودگی‌ها میکروبی و سایر آلودگیها بیشتر خواهند بود و معمولاً دمای آن سریع‌تر افزایش می‌یابد.

البته بدیهی است که بسیاری از عیوب کیفی ماده‌ی خام را نمی‌توان در مراحل فرآوری آن جبران کرد. به عنوان مثال، تازگی کالا را نمی‌توان به حالت اولیه‌اش برگرداند و با توجه به این بحث، کیفیت فرآورده می‌تواند تنها به مرغوبیت کیفیت ماده‌ی خام باشد. به طور طبیعی، ماهی خنک نگهداری شده در ظروف یا جعبه هایی تا ظرفیت حدود ۵۰ کیلوگرمی از جنس چوب، تخته فیبر یا پلاستیک، بسته بندی و توزیع می‌شوند که ساخت و حمل و نقل آن‌ها ساده و اغلب یکبار مصرف هستند و دوباره برگردانده نمی‌شوند. برای نشان دادن ماهی‌ها برای مثال در فروشگاه‌ها، اغلب ماهی را از این جعبه‌ها خارج می‌کنند که ممکن است با قرار دادن آن‌ها بر روی خرده یخ یا در یک محفظهٔ ویژه‌ای که بطریق مکانیکی خنک می‌شود، ماهی را سرد نگهداری نمود.

۱-۱-۴: کنترل افت کیفی

ماهی پیش از فرآوری یا طی مراحل فرآوری بناچار متحمل توقف زمانی خواهد شد که این زمان را می‌توان کاهش داد یا ماهی را در درجه حرارت خنکی نگهداری نمود که موثرترین راه برای این منظور، نگهداری مخلوط ماهی با خرده یخ می‌باشد به‌طوری‌که تماس نزدیک یخ و ماهی برقرار باشد. اغلب روش ذخیره کردن و نگهداری توده‌ای ماهی‌ها در یک محیط مایع سرد طی مراحل فرآوری یا توزیع

فرآورده‌ها، چندان کاربرد ندارد. طبیعی است که کاهش سریع و کافی دمای یک تودهٔ جامد ماهی (بخصوص فیله)، با قرار دادن آن در یک اتاق سرد، غیرممکن است. برای استفاده از چنین اتاقهایی برای نگهداری ماهی تازه، بایستی از یخ نیز استفاده شود که در این صورت دمای اتاق بایستی حدود ۳-۲ درجه سانتیگراد باشد تا یخ بتواند به آرامی ذوب شود. چنان‌چه استفاده از یخ مقدور نباشد، گاهی می‌توان از طریق قرار دادن کالا در آب جاری یا اسپری آب سرد روی آن، ماهی را خنک نگه داشت اما بایستی از نگهداری طولانی مدت فیله‌ها درون آب پرهیز کرد، زیرا در این صورت فیله‌ها از آب اشباع خواهند شد. علاوه بر این روش‌ها، بایستی توجه داشت که فرآورده نبایستی در معرض درجه حرارت بالای محیط یا تابش مستقیم حرارت قرار داشته باشد. اکثر ماهی‌ها پیش از پایان جمود نعشی، فرآوری نمی‌شوند. اما در برخی کارگاه‌های ساحلی یا هنگام انجماد ماهی در دریا ممکن است ماهی پیش از جمود نعشی، فیله شود. در چنین شرایطی پدیده جمود نعشی در فیلهٔ ماهی ادامه می‌یابد. چنان‌چه ماهی در شرایط زیستی مناسبی باشد، جمود نعشی در فیلهٔ آن با علائمی نظیر جمع شدگی عمومی، خشن و زبر شدن سطح برش و از دست دادن مایعات همراه می‌باشد. در شدیدترین موارد که خوشبختانه در عمل بسیار نادر است، ممکن است طول فیله ۴۰-۳۰٪ کاهش یابد، ۲۵٪ از وزنش را از دست بدهد و سطح آن نظیر لاستیک درشت بافت و چین دار شود. با نگهداری ماهی درسته برای یکروز یا مدتی در این حدود به منظور پایان یافتن جمود نعشی می‌توان بر این مشکل غلبه کرد. به عنوان راه حل دیگر، چنان‌چه فیله‌ها بایستی حتماً منجمد شوند، در این صورت ماهی بایستی همواره به‌صورت سرد نگهداری شود و به سرعت انتقال یابد تا فیله‌ها دچار جمود نشوند.

نسبت یخ به ماهی که برای توزیع در جعبه‌ها جای داده می‌شود، بایستی به مقداری باشد که بتواند دمای ماهی را به سرعت کاهش دهد و در طول سفر،

دمای آن رانزدیک به صفردرجه سانتیگراد حفظ کند. در تنظیم نسبت یخ به ماهی، بایستی دمای معمول محیط و نوع ظرف (به عنوان مثال، عایق بودن یا نبودن) مورد توجه باشد. به‌علاوه، بایستی یخ به‌صورت لایه‌های مخلوط با ماهی در تماس نزدیک با آن باشد و بنحوی قرار داده شود که گرمائیکه وارد ظرف می‌شود، پیش از آن که به ماهی برسد، جذب یخ شود. در مواردی که ظروف و مخازن محتوی ماهی و یخ برای توزیع درکامیونها، واگنهای قطار یا وسایلی نظیر آن بارگیری می‌شوند، بایستی دقت شود که ماهی‌ها یی که در خارجی‌ترین لایه‌های ظروف قرار دارند، در تمامی طول سفر و در شرایط آب و هوایی مختلف، دمای آن‌ها حدود صفر درجه سانتیگراد حفظ شود که برای این منظور بایستی دمای ماهی با استفاده از دماسنج یا ترموکوپل مناسب این کار به‌ویژه در پایان سفرها به‌صورت منظم و دوره‌ای کنترل شود.

تصویر ۱-۴: به معرض نمایش گذاشتن بسته بندی جذاب و به خوبی خنک شده که موجب حفظ کیفیت می‌شود و فروش را رونق می‌بخشد.

توصیه می‌شود در هر یک از مراحل استحصال، توزیع و فروش اگر نقاط احتمالاً خطر آفرینی وجود داشته باشند، دمای ماهی بنحو مشابهی کنترل شود. استفاده از جعبه‌ها یا مخازنی از جنس پلی‌استایرین منبسط برای حمل ماهی و فرآورده‌های آن متداول است که به‌واسطه‌ی خاصیت مفید عایق بودن آن، توصیه می‌شود. گاهی برای محافظت ماهی در مقابل جراحت احتمالی به‌وسیله توده‌های یخ و آلودگی بعدی آن، از کاغذهای مرطوب محکم استفاده می‌شود. انجام اینکار تا جایی که با تحقق وظیفه‌ای که یخ به عهده دارد، مغایرت نداشته باشد، اشکالی ندارد اما چنان‌چه جعبه‌ها تمیز باشند و از یخ ورقه‌ای تمیز استفاده شود، انجام اینکار ضرورتی ندارد.

تصویر ۲-۴: آبزیان صدفدار یا پوسته‌دار سرد شده در اتمسفر اصلاح شده (Modified atmosphers) بسته‌بندی می شوند.

در خصوص خرده فروشی که محصولات بایستی بخوبی در معرض دید خریداران باشند، همواره یافتن روش مناسبی که ماهی به‌صورت صحیح خنک و مرطوب نگاهداری شود و در عین حال از ظاهر جذابی برخوردار باشد، کار آسانی نیست. بهترین روش استفادهٔ ماهرانه از خرده یخ یا یخ پولکی، توأم با نوعی پوشش محافظ شفاف است که ماهی را از گرد و خاک و آلودگیها محافظت می‌کند. روش دیگری که می‌تواند به‌کار گرفته شود، محفظه‌های خنک مجهز به تجهیزات مکانیکی برودتی یا میزهای مشابهی برای نمایش کالا می‌باشند، اگرچه معمولاً در این محفظه‌ها ماهی خشک می‌شود، زیرا رطوبت محیط پائین است. هم‌چنین کنترل درجه حرارت آن‌ها همیشه آسان نیست و ممکن است صدمات ناشی از انجماد موضعی فرآورده[1] نیز ایجاد می‌شود. نبایستی برای نشان دادن ماهی‌ها آن‌ها را به‌صورت توده‌های بلند روی یکدیگر قرار داد، حداکثر ضخامت این توده بایستی حدود ۵ سانتیمتر باشد. توقف ماهی برای ورود به مرحلهٔ بعدی نگهداری و انتقال یا توزیع، از جمله مواردی است که بخصوص در کارخانه‌های بزرگ و پیچیده و زنجیره‌های توزیع قابل پیش بینی است و می‌تواند وجود داشته باشد اما بایستی تلاش کرد که زمان آن به کمترین مقدار ممکن کاهش یابد. روش صحیح این است که کنترل و بازبینیهای منظمی برای تجدید نظر در روش‌های فرآوری سازماندهی شوند تا با اطمینان نقاط توقف در فرآیند تولید، شناسایی و اصلاح شوند. ذخیره و موجودی ماهی در فروشگاه‌ها و انبارهای توزیع آذوقه بایستی در کمترین مقدار ممکن باشد و بیش از اندازه‌ی نگهداری نشود.

بایستی به نظافت، بهداشت و ضدعفونی کردن کلیه‌ی اماکن و تجهیزات توجه ویژه‌ای مبذول داشت. امعا و احشا درون شکم، ضایعات حاصل از فیله کردن و

1.Partial freezing

تزئین ماهی‌ها، پوسته و صدف‌ها و سایر مواد زائد نبایستی فرآورده نهایی را آلوده کنند و باید به سرعت از مجاورت فرآوردهٔ نهایی دور شوند، اغلب توصیه می‌شود که منبع تأمین آب کارخانجات یا واحدهای فرآوری آبزیان به هر اندازه‌ای که باشند، با کلر ضدعفونی شوند. نکات ویژهٔ بیشتری در این خصوص در بخش بعدی در مبحث میکروبیولوژی ارائه می‌شود. در مورد ماده‌ی خام تحت شرایط معین این امکان وجود دارد که بتوان زمان ماندگاری فیله‌ها و سخت پوستان بدون پوست یا صدف‌های بدون پوسته را به‌وسیله روش‌هایی افزایش داد، از جمله روش‌های شیمیایی، تشعشع یا با بسته بندی در کیسه‌های پلاستیکی غیرقابل نفوذ در مقابل گاز که از دی اکسید کربن پر شده‌اند یا در آن‌ها خلأ وجود دارد. روش‌های شیمیایی می‌تواند شامل فرو بردن کالا درمحلولی از آنتی بیوتیک‌ها یا مواد معروف به Chelating agents (مانند اسید اتیلن دی آمین تتراستیک) یا اسپری کردن این ترکیبات روی کالا باشد. در عمل، معایب و مشکلات استفاده از چنین روش‌های فرعی یا روش‌های جایگزین روش خنک کردن ماهی چنان است که معمولاً از فواید آن بیشتر است و بسیار کم مورد استفاده قرار می‌گیرند. شاید مهم‌ترین ترکیب شیمیایی که درحال حاضر استفاده می‌شود، استفاده از گاز دی اکسید کربن در روشی به نام «بسته بندی در اتمسفر اصلاح یا کنترل شده»[1] می‌باشد. دراین تکنیک، ماهی یا سایر آبزیان بسیار تازه را که ممکن است درون شکم آن‌ها تخلیه‌ی شده باشد، به شکل فیله یا استیک درمی‌آورند یا سخت پوستان و صدف‌های بدون پوست را در کیسه یا محفظه‌ای از جنس پلاستیک نازک مخصوصی قرار می‌دهند که از نظر دیدن کالای درون آن مناسب باشد. هوای درون کیسه یا محفظه به‌وسیله مخلوطی از گازها جایگزین می‌شود که معمولاً شامل نیتروژن، اکسیژن و دی اکسید

1.Modified or controlled atmosphere

کربن می‌باشد. سپس درب کیسه دوخت می‌شود به‌طوری‌که هیچ راه نفوذی وجود نداشته باشد. با این روش می‌توان زمان ماندگاری را حدود ۵۰٪ افزایش داد به شرط آن که درجه حرارت انبار بین صفر و حدود ۳ درجهٔ سانتیگراد ثابت بماند. چنان‌چه در دماهای بالاتر نگهداری شوند، اثر این روش از بین می‌رود. این اثر به علت خاصیت باکتریواستاتیکی گاز دی اکسید کربن می‌باشد، اما نمی‌توان آن را به‌صورت خالص به‌کار برد. زیرا در این صورت ظاهر کالا دچار تغییراتی می‌شود و جدا شدن آب کالا می‌تواند افزایش می‌یابد. برای گونه‌های مختلف، بایستی از ترکیب گازهای مختلف، استفاده شود تا مطمئن شویم که حداکثر استفاده از این روش حاصل می‌شود. تمامی فرآیند به‌صورت مکانیکی انجام می‌شود و به اعمال کنترل‌های دقیق و پیچیده نیاز دارد. هم‌چنان که پیش از این اشاره شد گاهی برای جلوگیری از سیاه‌شدن سخت پوستان در روش نگهداری سرد آنها، به مقدار کم از سولفیتها استفاده می‌شود. ماهی خنک نگهداری شده به‌ویژه فیله‌ها، در مراحل توزیع، انبار کردن و عرضه، بخشی از مایعات خود را از دست می‌دهند یا به صورت قطراتی از آن‌ها جدا می‌شود. این پدیده در مورد فیله یا استیکهایی که ازماهی‌ها ی خارج شده از حالت انجماد بریده شده‌اند حتی اگر فرآیند بخوبی انجام شده باشد، بیش از سایرین مشخص است.متناسب با شرایط، ممکن است تا حدود ۵٪ از وزن اولیهٔ کالا کاهش یابد. به منظور جلوگیری از اعتراض خریداران از چنین افت وزنی می‌توان یک اضافه وزن اولیه برای کالا منظور نمود، اما این کار می‌تواند گران تمام شود. سطح برش فیله‌های تهیه‌ی شده از ماهیان منجمد و سپس از حالت انجماد خارج شده، معمولاً از شفافیت و ظاهر ضعیفتری نسبت به فیله تهیه‌ی شده از ماهیان غیرمنجمد برخوردار می‌باشند. بعلاوه، جمع شدن ناخوشایند این مایعات در بسته بندیها، می‌تواند بازارپسندی کالا راکاهش دهد. تمام این ضایعات کیفی را می‌توان با غوطه وری مختصر (۲-۱ دقیقه‌ای) فیله‌ها، به سرعت پس از برش، در محلول آبی

۱۰-۵٪ پلی فسفات می‌توان جبران کرد. پیروفسفات سدیم یا پتاسیم، تریپلی فسفات سدیم یا پتاسیم یا هگزامتافسفات سدیم همگی برای این منظور مؤثر شناخته شده‌اند. این ترکیب به‌واسطه‌ی متورم کردن سطوح خارجی فیله، تا حدودی منافذ آن رامسدود می‌کنند. یک خاصیت اضافی این ترکیبات، ایجاد شفافیت جلاداری در سطوح برش فیله هاست. طعم نهایی ماهی پخته‌ی نیز در نهایت صدمه ندیده است. اثر مشابه ولی ضعیفتری نیز از طریق غوطه ور کردن کالا در آب نمک غلیظ بدست می‌آید، اما اینکار توصیه نمی‌شود زیرا اغلب ماهی بیش از اندازه‌ی شور می‌شود. گاهی برای جبران طعم و مزهٔ تازگی کالا که می‌تواند به دلیل نگهداری، انتقال، شستشو، انجماد ضعیف و.... تا حدودی از بین رفته باشد، ماهی و آبزیان صدف‌دار یا پوسته‌دار را در مقیاس کوچک با ترکیبات طعم دهنده تیمار می‌کنند. با وجود آن که این کار معمولاً در مورد فرآورده‌های منجمد انجام می‌شود، اما در مورد فرآورده هائیکه به‌صورت خنک نگهداری می‌شوند نیز اجراء شده است. اسید سیتریک و اسید اسکوربیک و منوسدیم گلوتامات به مقدار کم به سخت پوستان پوست‌گیری شده اضافه می‌شوند و مخلوطهای هیدرولیز شدهٔ پروتئین گیاهی به ماهیان سفید گوشت اضافه می‌شوند. آیا استفاده از این ترکیبات و روش‌ها برای بهبود کیفیت واقعاً توجیه دارد. این نکته‌ای است که قابل بحث می‌باشد.

۲-۱-۴: معایب

این معایب می‌توانند در مراحل آماده‌ی سازی فرآورده برای بسته بندی یا در مرحله بسته بندی واقع شوند. نخست در مرحلهٔ آماده‌ی سازی جایی که عملیات برش نیز انجام می‌شود، ضروری است که بدانیم که اینکار به‌صورت صحیح انجام می‌گیرد و کوتاهی از سوی کارگر واقع نمی‌شود. در همین ارتباط نکاتی که نیاز به توجه دارند شامل موارد ذیل می‌باشد: نظافت و دقت در فیله کردن ماهی، تزئین یا

جدا کردن کامل پوست (چنان‌چه نیاز باشد)، فلسها،جدارهٔ حفرهٔ شکمی، امعاو احشا، استخوانها، پوسته و ذرات صدف، باله‌ها، قسمت‌های له شده، لخته‌های خون و بخش‌های تغییر رنگ یافتهٔ گوشت که همگی بایستی جدا شوند. در خصوص انگل‌ها و سایر حالات «غیرطبیعی آبزی»[1] در فصول پیش بحث شده است. چنین معایبی در هنگام عملیات برش در نقاط بازرسی کالا یا در حین حرکت بر روی یک نقاله، با چشم قابل تشخیص است. وجود ذرات استخوانی مضر در فیله‌ها از طریق لمس انگشتان در جایی قابل تشخیص می‌باشد که معمولاً استخوان برآمده است. علاوه بر موارد فوق، نظافت، شستشو و جدا کردن آب اضافی کالا مواردی هستند که از انجام شایستهٔ آن‌ها بایستی مطمئن شد. برای تولید فرآورده‌ای منطبق بر استاندارد تعیین شده، اهمیت آموزش صحیح کارکنان و تنظیم دستگاه‌ها امری ضروری است. بایستی دقت شود که عملیات پیش از بسته بندی بخوبی انجام شده باشند. برای مثال، عمل آوری و تیمار بیش از حد کالا با پلی‌فسفات موجب ایجاد ظاهری ناخوشایند، لعابدارو لزج روی کالا خواهد شد. البته هر ماده‌ی ای که دارای ظاهری غیرمعمول یا بوی ناخوشایند باشد، نبایستی مورد مصرف قرار گیرد. محلول‌های مختلفی که برای فرآوری مورد استفاده قرار می‌گیرند بایستی خنک نگه داشته شوند. پوشانیدن سطح کالا از لایه‌ای از خرده نان یا آرد سوخاری در سطح فرآورده، (Breadcrumbs) و سرخ کردن لحظه‌ای در روغن به منظور تثبیت لایه‌ی پوششی روی فرآورده، بایستی کنترل شوند به‌طوری‌که محصولی یکنواخت با لایه‌ی پوششی کاملاً چسبیده روی فرآورده تولید شود. قطعات گوشت ماهی که از خرده نان سوخته پوشیده شده‌اند یا دارای مقدار زیادی روغن بیش از حد حرارت دیده باشند، بایستی جدا شوند و مورد مصرف قرار نگیرند.

1.Abnormalities

تصویر ۳-۴: نمودار ساده شده مراحل فیله‌کردن و سردکردن ماهی‌ها

چربی یا روغن مورد استفاده در سرخ کردن فرآورده بایستی به‌صورت منظم از جهت سلامت کنترل شود تا تغییر رنگ اضافی یااسید اضافی[۱] در آن وجود نداشته باشد. پس از سرخ کردن فرآورده، بایستی روغن آن به حد کفایت چکیده و سپس پیش از بسته بندی خنک شود تا بدین ترتیب از ایجاد لکه‌های چربی روی لفافها و مواد بسته بندی جلوگیری شود. تناسب بین لایه‌ی پوششی فرآورده و خود ماهی بایستی در دامنهٔ تعیین شده‌ای حفظ شود. در فرآورده‌های ویژه و گرانقیمت بایستی معایب احتمالی سایر مواد مورد استفاده در تهیه‌ی فرآورده، نظیر سس، سبزیجات یا آرد کنترل شوند. در فرآورده‌هایی نظیر انواع کتلت ماهی[۲]، انواع همبرگر ماهی (فیش برگر) یا انواع کوفتهٔ ماهی[۳] بایستی هر چند وقت یکبار نسبت هر یک از ترکیبات متشکله فرآورده توسط متصدیان نظارت تولید، کنترل شود. مقدار ماهی موجود در فرآورده‌های مختلف علاوه بر اینکه به منظور دستیابی به یک تولید تجاری خوب کنترل می‌شود، در برخی کشورها سهم ماهی در برخی فرآورده‌ها به‌وسیله مقررات کنترل می‌شود. با برگشت به مرحلهٔ بسته بندی، از پر کردن ظروف بیشتر یا کمتر از آنچه تعیین شده، بایستی خودداری شود، زیرا هر دو حالت می‌تواند در هنگام حمل و نقل موجب صدمه دیدن کالا شود. کنترلها بایستی بنحوی باشند که مطمئن شویم که در بسته بندی، مقدار وزن صحیح بوده است. ممکن است در جایی لازم باشد اضافه وزن وجود داشته باشد و نیز علاوه بر وزن، بایستی گونهٔ مورد نظر درون بسته بندی قرار گرفته باشد. گاهی خریداران طالب اوزان و اندازه‌های یکسان فرآورده می‌باشند که در چنین مواردی بایستی دقت شود که درجه بندی و بسته بندی کالا مطابق با خواسته‌های مصرف کننده‌ی باشد. جذابیت ظاهری، یکی از مهم‌ترین جنبه‌های کیفی است و محتویات بسته بندیها

۱- اسیدهای چرب آزاد یا FFA. [م].

2.Fish cakes

3.Fish balls

بایستی به‌صورت جذاب بخصوص در «بسته بندیهای اولیهٔ خرده فروشی»[1] چیده شوند. رنگدانه‌های پوست می‌توانند به سطوح برش منتقل شوند، بنابراین بسته بندی بایستی بنحوی انجام گیرد که این بخشها را بپوشاند.

تصویر ۴-۴: انجماد ماهی در دریا: توسعه این روش طی سه دهه اخیر عامل عمده ای در کنترل بیشتر فساد ماهی بوده است.

1.Retail pre-packages

۲-۴: ماهی منجمد

انجماد روشی برای جلوگیری جزئی یا کامل از افت کیفی ناشی از فعالیت میکروارگانیسم‌هاو آنزیمها می‌باشد. این روش یک نوع آبگیری جزئی و آرام را نیز لازم دارد که در آن ذرات آب به‌صورت یخ از کالا خارج می‌شوند. تکثیر میکروارگانیسم‌هاپایین‌تر از حدود ۱۰- درجه سانتیگراد متوقف می‌شود و فعالیت آنزیم‌ها (با منشأ میکروارگانیسمی یا متعلق به بدن خود ماهی)، هنگامی که دما به پایین‌تر از نقطهٔ انجماد، حدود ۱- درجه سانتیگراد کاهش یابد، معمولاً به سرعت کاهش می‌یابد یا تغییر جهت می‌دهد. بدین مفهوم که افت کیفی در ماهی منجمد با آنچه تاکنون بحث شد، از نظر کیفی متفاوت است. با وجود آن که برخی از این موارد افت کیفی بدون تردید به‌وسیله آنزیم‌ها ایجاد می‌شوند، اما ماهیت برخی دیگر هنوز ناشناخته است. فرآیندهای افت کیفی که در ماهی منجمد رخ می‌دهند، بدون وابستگی به نوع فرآورده اغلب یکسان می‌باشند بنابراین، بر مبنای واژه‌های عمومی مورد بحث قرار خواهند گرفت. از سوی دیگر، معایب می‌توانند ویژه باشند پس در ارتباط با هر فرآورده‌ای، بیشتر در خصوص نواقص احتمالی تولید آن بحث خواهد شد. بدیهی است بسیاری از ملاحظات عمومی ارائه شده پیشین در مورد صدمات و جلوگیری از آلودگی و دستورهای کاربردی مشابه، در مورد ماهی منجمد نیز صدق می‌کند.

انجماد قادر نیست افت کیفیت پیش از انجماد محصول را جبران کند و کیفیت را به حالت اول برگرداند. اگر ماهی پیش از انجماد مقداری از مراحل فساد را طی کرده باشد، در طول مدت انجماد، نگهداری در سردخانه و خارج شدن از حالت انجماد، ثابت می‌ماند و پیشرفت نخواهد کرد. از این‌رو، کنترل کیفیت ماهی منجمد شامل کنترل یا انتخاب کیفیت ماده‌ی خام و نظارت بر عملیات آماده‌ی سازی ماهی برای انجماد می‌باشد. بنابراین، کلیه‌ی نکات مذکور که بر کیفیت ماده‌ی خام و ماهی عمل

آوری شده مؤثرند، در کیفیت ماهی منجمد نیز مؤثر خواهند بود. چنان‌چه بخواهیم‌ماهی‌های سفید (سفیدگوشت) را که مقطع عرضی بدنشان کاملاً گرد است، به‌صورت درسته بنحوی منجمد نمائیم که پس از خارج شدن از حالت انجماد برای فیله شدن و فرآوری بعدی کیفیت مناسبی داشته باشند مانند ماهی‌ها یی که در خود دریا منجمد می‌شوند، بایستی ظرف مدت زمان ۳-۲ روز پس از مرگ منجمد شده باشند (در این مدت نیز بایستی در دمایی نزدیک به صفر درجه سانتیگراد نگهداری شوند). این مدت زمان برای اغلب ماهیان پهن می‌تواند حدود ۶-۵ روز باشد و برای‌ماهی‌های ریز سطح زی بایستی فقط حدود ۲-۱ روز باشد. این شرایط برای ماهی‌ها یی است که به‌صورت فیله‌های تک تک یا بلوک‌های فیلهٔ ماهی منجمد خواهند شد و نیازی نیست که برای فرآوری بعدی دوباره از حالت انجماد خارج شوند که تا اندازه‌ای کاربرد کمتری دارد. برای مثال، در این حالت نگهداری‌ماهی‌های سفید گوشت[1]، حدود ۷-۵ روز مجاز می‌باشد. در مورد آبزیان صدف‌دار یا پوسته‌دار(shellfish) برای دستیابی به کیفیت مناسب، اغلب دارای پوسته و بدون پوسته و صدف، نبایستی آن‌ها را پیش از انجماد بیش از ۳-۲ روز درون یخ نگهداری نمود.

ماهی منجمد نیز نظیر ماهی عمل آوری شده با روش نگهداری سرد، انواع متعددی از فرآورده‌های منجمد را شامل می‌شود که غذاهای کاملی می‌باشد. بنابراین، باز هم کنترل کیفیت چنین فرآورده هایی گسترده‌تر از ویژگی ترکیبات موجود در ماهی خواهد بود و در این‌جامی‌توان فقط به برخی نکات برجسته اشاره نمود.

1.White fish

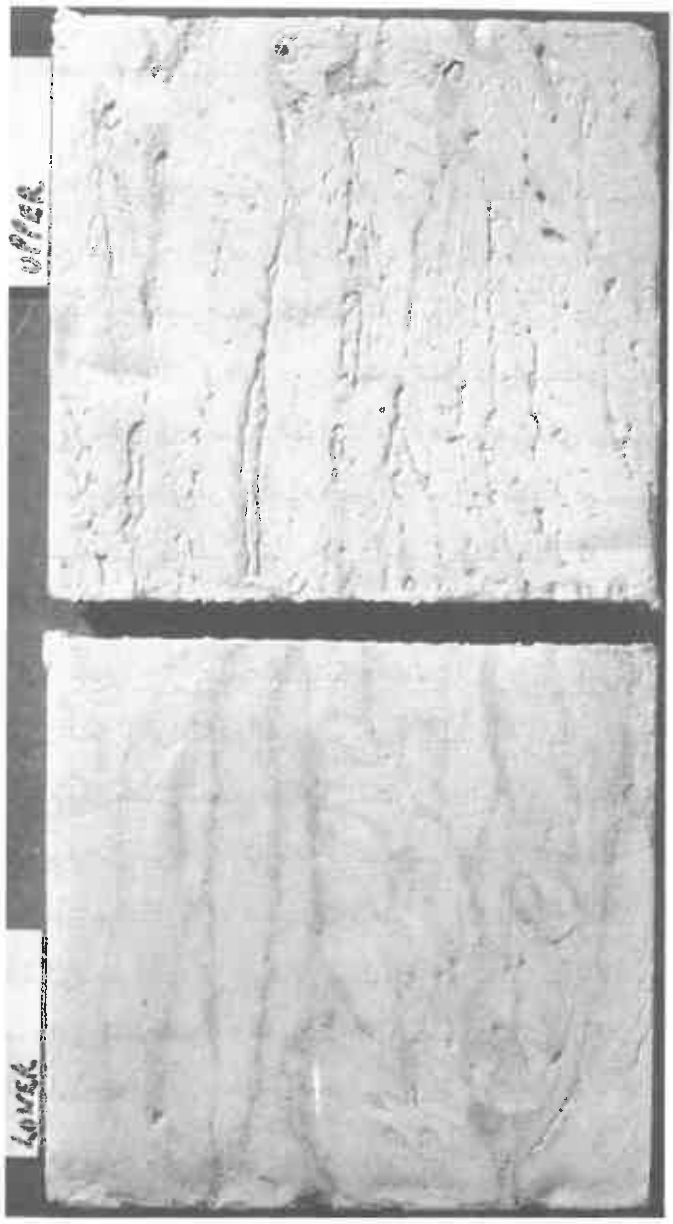
۱-۲-۴: افت کیفیت

در طول مدت نگهداری ماهی منجمد، بتدریج انواع طعم و بو نامطبوع در ماهی ایجاد می‌شوند. در ابتدا این طعم و بوها به حدی ناچیز هستند که اغلب مصرف کنندگان به آن‌ها توجهی نمی‌کنند، اما پس از یک مدت نگهداری به نسبت طولانی، بحدی شدت خواهند یافت که معمولاً غالب ماهی‌ها بدلیل غیر قابل خوردن، مرجوع می‌شوند. ماهیت دقیق این پدیده‌های افت کیفی به گونهٔ آبزی بستگی دارد. اما مهمتر از همه این است که آیا ماهی مورد نظر از گونه‌های چرب است یا خیر. طعم و بوهای بسیار شاخص در ماهی‌ها ، آبزیان صدف‌دار یا پوسته‌دار کم چرب بصورتهای مختلفی توصیف می‌شوند. نظیر اسیدی، تلخی،پوکی (Turnipy)، مقوایی (Cardyboardy)، کپکی (Musty) یا سوختگی (singed) و در خصوص ماهیان چرب، معمولاً با کلماتی نظیر تندی (Rancid)، اکسیدشدگی (Oxidised)، آلودگی یا طعم و بویی شبیه روغن بَرزَک توصیف می‌شوند. آخرین طعم و بویی که به آن اشاره شد آشکارا نتیجهٔ اکسیداسیون لیپیدهاست که می‌تواند در ماهیان کم چرب نیز وجود داشته باشد. چربی موجود در سطح ماهیان چرب درسته پس از خارج شدن از حالت انجماد و چنان‌چه در مرحلهٔ پیشرفت‌های از تندی یا رانسید شدن باشند، هنگام لمس کردن شبیه آدامس به‌نظر می‌رسد. نظیر این تغییرات، بافت ماهی نیز بتدریج دچار تغییرات می‌شود که هنگام لمس با دست یا هنگام خوردن ماهی پخته‌ی احساس می‌شود، به‌طوری‌که بافت معمولاً نرم، ارتجاعی و آبدار و مرطوب در ماهی تازه یا ماهی که بتازگی منجمد شده است، به‌صورت غیرقابل استفاده‌ای محکم، سخت، فیبری، چوبی، اسفنجی یا خشک در ماهی کهنه خواهد شد. اگر ماهی تازه باشد، مایعات کمتری از بدن آن خارج و جاری می‌شود و در صورتیکه ماهی منجمد تحت شرایط نامناسبی نگهداری شده باشد، مقداری زیادی مایع از آن به خارج تراوش می‌کند یا در اثر فشردن ماهی، جاری خواهد شد. علامت مشخصهٔ دیگر

چنین تغییری این است که چنان‌چه ماهی به دلیل نگهداری در سردخانه دچار افت کیفی شده باشد، در هنگام دودی شدن لایه‌ی شفاف و براقی که در ماهی دودی طبیعی دیده می‌شود، بسختی روی آن تشکیل و در نتیجه فرآورده‌ای تیره و مات حاصل خواهد شد. هم‌چنین خاصیت ضروری که در تولید انواع کوفته ماهی، سوسیس ماهی یا کامابوکو اهمیت دارد، این است که گوشت ماهی پس از ریز و مخلوط شدن با نمک، خمیر چسبنده‌ای ایجاد می‌کند و در اثر بخار دیدن، بافت ژله‌ای رضایتبخشی را ایجاد نماید که در شرایط ضعیف نگهداری بتدریج این خاصیت گوشت ماهی نیز از بین می‌رود و ماهی برای این منظور به طور کامل غیرقابل استفاده می‌گردد. تمامی این تغییرات بافتی به علت وقوع یک پدیده اساسی غیرقابل برگشت معروف به «تغییر ماهیت»[1] پروتئینهای گوشت می‌باشد.

ظاهر ماهی نیز تغییر می‌کند. گوشت سفید ماهیان و آبزیان صدف‌دار یا پوسته‌دار، مات و متمایل به رنگ زرد می‌شود، ماهیان چرب ظاهری بدرنگ و زنگار مانند پیدا می‌کند، رنگدانه‌های ماهیان و آبزیان صدف‌دار یا پوسته‌دار بتدریج کمرنگ، تیره‌تر یا سایه مانند می‌شود و بتدریج تازگی و شفافیت ماهی از بین می‌رود. اگر ماهی‌ها به علت نگهداری در سردخانه، خشک شده باشند، این آثار تشدید می‌شود. معمولاً در اثر نگهداری ماهی منجمد در سردخانه بتدریج چنین پدیده‌ای رخ می‌دهد. از دست دادن آب[2] (خشک شدن) خود پدیده‌ی نامطلوبی است زیرا موجب افت وزنی فرآورده می‌شود و اثر دیگر آن که اگر مهمتر از اولی نباشد به همان مقدار اهمیت دارد، این است که سطح و قسمت‌های نازک ماهی بنحو غیرقابل جبرانی خشک و متخلخل می‌گردد به‌طوری‌که به سطح چوب تشبیه می‌شود. چنین عوارضی تا اندازه‌ای به طور گمراه کننده‌ی ای به

1.Denaturation
2.Dehydration



تصویر ۵-۴: سطوح زیرین و بالایی یک بلوک فیله‌های منجمد تجاری. سطح زیرین دارای ظاهر صاف و طبیعی است، سطح بالایی سفید و دارای خلل و فرج می باشد که حاکی از تاثیر بد پدیده سوختگی سردخانه‌ای است.

«سوختگی انجماد»[1] شناخته شده است که فرآورده‌ها را به طور کامل غیرقابل خوردن می‌کند.

سرعت وقوع این تغییرات بسیار به درجه حرارت بستگی دارد. در دمای ۳۰- درجه سانتیگراد که حدود ۹۰٪ آب بدن ماهی به یخ تبدیل می‌شود، این تغییرات بسیار کند رخ می‌دهد و ماهیان سفید گوشت تازه در این درجه حرارت تا حدود ۹-۸ ماه در شرایط خوبی می‌مانند و فقط پس از چند سال به‌واسطه‌ی بافت نامناسب، طعم ومزهٔ نامطبوع، غیرقابل مصرف خواهند بود. در ماهی‌های چرب پدیدهٔ تندی (رانسید شدن) به نسبت سریع‌تر رخ می‌دهد و در شرایط نگهداری مشابه فقط حدود ۶ ماه کیفیت مناسب باقی خواهد ماند. ماهی، آبزیان صدف‌دار یا پوسته‌دار دودی شده نیز فقط به این دلیل برای مدت زمان کمتری در کیفیت مناسب باقی خواهند ماند. درجه حرارت حدود ۳۰- درجه سانتیگراد، اقتصادی و در عمل نیز ایجاد چنین برودتی میسر می‌باشد و از مدت‌ها پیش برودت بیشتر به منظور نگهداری کالا در طولانیترین مدت زمان ممکن توصیه شده است. برای آن که رنگ کاملاً تازهٔ ماهی تون حفظ شود، برودتی بین ۴۰- تا ۶۰- درجه سانتیگراد توصیه شده است. در دماهای بالاتر، زمان ماندگاری به نسبت کوتاهتر می‌باشد. برای مثال، در برودت ۱۸- درجه سانتیگراد در اغلب فریزرهای شیشه‌ای که برای عرضه و نمایش کالا طراحی شده‌اند، ماهی فقط حدود ۴-۲ ماه در کیفیت عالی باقی خواهد ماند.که قبل از انجماد تازه بوده است. درست در برودت زیر نقطهٔ انجماد بین ۳- تا ۵- درجه سانتیگراد، افت کیفیت بشکل خاصی سریع می‌باشد که حدود ۸۰-۶۰٪ آب منجمد شده است و فقط پس از چند هفته، کالا غیرقابل مصرف خواهد شد. نکته قابل توجه اینکه در برودت ۱- تا ۲- درجه سانتیگراد که حدود ۵۰٪ آب منجمد شده است، افت

1.Freezer burn

کیفی متداول در شرایط انجماد تا حدودی با سرعت کمتری نسبت به برودت ۳- تا ۵- درجه سانتیگراد پیشرفت می‌کند در حالیکه در همین مدت، فعالیت میکروارگانیسم‌هانسبت به ماهی کاملاً غیرمنجمد به مقدار قابل توجهی متوقف گردیده است. بدین ترتیب، با تنظیم و کنترل دقیق **این** روش انجماد ناقص (انجماد جزئی)[۱] در برودت حدود ۱- تا ۲- درجه سانتیگراد (فرآیندی که به اشتباه «به سرد کردن فوق العاده»[۲] معروف است.) می‌توان مدت زمان ماندگاری محصول را تقریباً به دو برابر ماندگاری در برودت صفر درجه سانتیگراد افزایش داد. در حال حاضر، با توجه به هزینه و مشکلات اجرایی این روش برای تنظیم شرایط ضروری، برای صنعت استحصال بسیاری از ماهیان جالب توجه نمی‌باشد. مدت زمان ماندگاری انواع فرآورده‌های منجمد ماهی را در دماهای مختلف می‌توان به شرح جدول ۱-۴ خلاصه کرد. اطلاعات موجود در این جدول و سایر جدولهای مشابه که در مقالات و متون تخصصی یافت می‌شوند، می‌توانند به منظور راهنمایی تولید کنندگان و مسئولین کنترل کیفیت از طریق برنامه‌ریزی بهینهٔ کنترل موجودی کالاهای منجمد و سیستم سردخانه (کل زنجیره سرما) مورد استفاده قرار گیرند. بایستی بخاطر داشت که مدت زمان ماندگاری به میزان تازگی اولیهٔ ماهی بستگی دارد: هرچه ماهی پیش از انجماد کهنه‌تر باشد، مدت زمان ماندگاری آن‌ها در سردخانه نیز کوتاهتر خواهد بود. همچنین، عوامل دیگری نظیر نوع بسته بندی، مواد و ترکیبات موجود در فرآورده و معیارهای قطعی و دقیق ارزیابی کیفیت نیز اهمیت دارند. در شرایط و عوامل یکسان، ماهی پخته‌ی بهتر از ماهی خام و ماهی بسته‌بندی شده یا فیلهٔ ماهی بهتر از گوشت ریز شدهٔ ماهی قابل نگهداری است.

1.Partial freezing 2.Superchilling

جدول ۱-۴ - زمان‌ماندگاری (عمر انباری) انواع فرآورده‌های منجمدماهی در دماهای گوناگون

نوع کالا	تعداد ماههایی که کالا در شرایط خوب باقی می‌ماند در درجه حرارت‌های:	
	$-18C^{\circ}$	$-30^{\circ}C$
ماهیان کم‌چرب، درسته یا بلوک‌های فیله	۴-۸	۸-۲۴
ماهیان کم‌چرب، فیله‌های تک‌تک و سریع منجمد شده *(IQF)*	۳-۶	۶-۱۸
ماهیان کم‌چرب دودی	۳-۶	۶-۱۸
ماهیان چرب	۳-۴	۶-۱۲
ماهیان چرب دودی	۲-۴	۶-۱۲
فرآورده‌های دارای پوشش سُس و آردسوخاری	۶-۹	۱۲-۲۴
سخت‌پوستان	۴-۶	۸-۱۸
صدف‌ها *(Molluscs)*	۳-۴	۶-۱۲

در تمامی موارد فرض بر آن بوده که کالا به اندازه کافی در مقابل خشک‌شدن محافظت شده است. محافظت بیشتر در برابر تندی اکسایشی (به‌عنوان مثال از طریق بسته‌بندی در خلا)، ممکن است موجب افزایش زمان ماندگاری فرآورده‌های پرچربی گردد.

با توجه به اینکه دما چنین تأثیر مهمی دارد، از نظر حفظ کیفیت، بسیار اهمیت دارد که ماهی در برودتی هر چه نزدیکتر به حداکثر برودتی نگهداری شود که پس از انجماد داشته است. فرآورده‌ها بایستی به سرعت به سردخانه‌های نگهداری کالا

منتقل شوند. بدین ترتیب، انتقال فرآورده از سردخانه‌های محل توزیع به فریزرهای عرضه کالا در فروشگاه‌ها بایستی به سرعت انجام گیرد. توقف بیش از یکساعت کالا در دماهای معمول محیط قابل قبول نیست. دمای سردخانه‌ها و اطاقکهای نگهداری بایستی به‌طور منظم در فواصل زمانی معین یا به‌طور دائم کنترل شوند و هم‌چنین بایستی دمای فرآورده ایکه در سردخانه نگهداری می‌شود نیز گهگاه کنترل شود زیرا در برخی شرایط، دمای آن‌ها می‌تواند به مقدار قابل ملاحظه‌ای بالاتر از دمای اندازه‌گیری شده سردخانه یا محفظهٔ نگهداری و عرضه کالا باشد. علاوه بر اهمیت‌حفظ دما در یک حد متوسط سرما، جلوگیری از نوسانات گستردهٔ دما بسیار اهمیت دارد که می‌تواند موجب جابجایی سریع رطوبت و درنتیجه ایجاد صدمات کیفی از نظر خشک شدن و تشدید افت کیفی گردد. رعایت تمامی این نکات مستلزم برخورداری از استاندارد بالایی در طراحی و بکارگیری سردخانه، محفظه‌های نگهداری و عرضهٔ کالا و تجهیزات مربوطه می‌باشد.

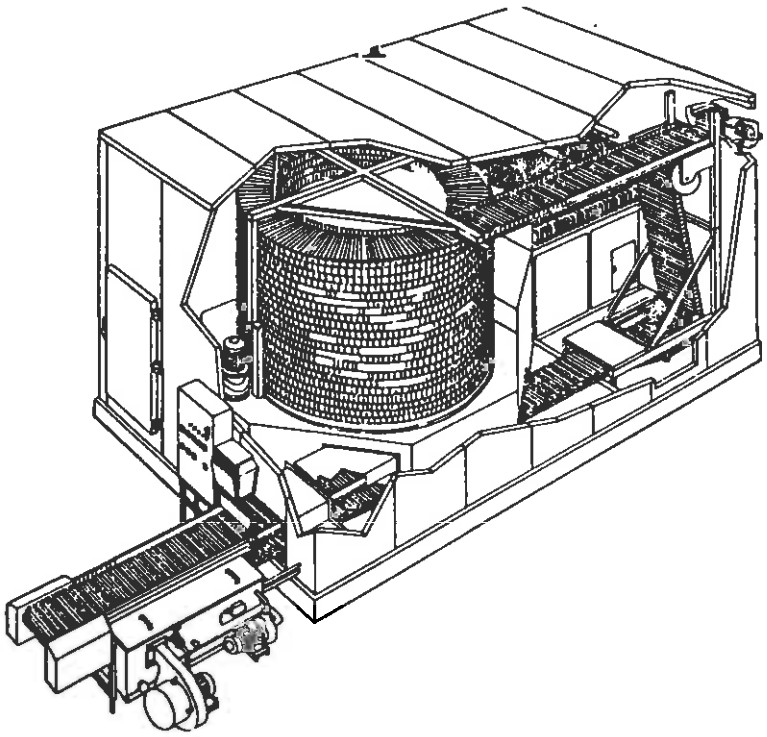
علائم افت کیفیت در ماهی که هنوز منجمد است، گاهی به‌ویژه قابل تشخیص نیست و اگر از بسته‌بندی مات استفاده شده باشد، این علائم به‌طور کلی پنهان می‌شوند. بنابراین، اگر موجودی سردخانه در کیفیت ضعیف یا نامناسبی باشند، بخودی خود آشکار نمی‌باشد و به منظور کسب اطمینان از اینکه موجودی سردخانه بیش از حد نگهداری نشده‌اند، کنترل دوره‌ای و منظم موجودی سردخانه روش خوبی است. که توصیه می‌شود. تنظیم بارگیری و تخلیه‌ی موجودی سردخانه به‌صورت منظم ضروری است. هم‌چنین بایستی در نظر داشت که تاریخ گذاری روی کالا به‌صورت مستقیم یا به‌صورت درج کدهای معینی می‌توانند در کنترل و گردش صحیح موجودی انبار کمک کند.

تا آنجاییکه عملیات انجماد خود بسیار مطرح می‌باشد، اکنون ضرورت انجام

سریع‌تر اینکار مورد توجه قرار دارد و «انجماد سریع»[1] در حال حاضر بسیار رواج دارد. انجماد سریع برای ماهی و فرآورده‌های آن بدین مفهوم است که زمان عبور دمای هر قسمت از کالا از محدودهٔ درجه حرارت بین صفر و ۵- درجه سانتیگراد به طور عادی نبایستی از ۱۰-۵ ساعت تجاوز کند و دمای گرمترین نقطهٔ فرآورده پیش از اینکه از دستگاه انجماد خارج شود بایستی حدود ۲۰- درجه سانتیگراد باشد. در حقیقت، تجهیزات پیشرفتهٔ انجماد به‌واسطه‌ی برخورداری از ظرفیت بالا، بخوبی می‌توانند پاسخگوی این نیاز باشند و زمانی حدود ۲-۱ ساعت برای انجماد کامل بایستی هدف باشد. بعضی‌ماهی‌های بزرگ در مدت زمانی طولانیتر و حدود ۲۰ ساعت منجمد می‌شوند و با این شرایط نیز هنوز می‌توان فرآورده‌ای با کیفیت رضایتبخش از آن‌ها تهیه‌ی نمود و بخصوص برای کنسرو شدن بسیار مناسب می‌باشند. هیچگاه نبایستی اجازه‌ی داد که انجماد کُند و طی چند روز، انجام گیرد نظیر آنچه که در صورت روی هم چیدن جعبه‌های محتوی‌ماهی‌های تازه در سردخانه اتفاق می‌افتد. چنان‌چه ماهی در دمای بین صفر و ۵- درجه سانتیگراد نگهداری شود، فساد میکروبی می‌تواند ادامه یابد و هم‌چنان که مورد توجه قرار گرفت پدیدهٔ افت کیفی نگهداری ماهی در سردخانه در این دامنهٔ

درجه حرارت، سریع‌تر پیشرفت می‌کند. اهمیت کاهش دما به حدود ۲۰ ـ درجه سانتیگراد به این مفهوم است که قرار دادن ماهی گرم در سردخانه‌ای که دمای آن شاید ۳۰ ـ درجه سانتیگراد باشد، موجب تشدید خروج رطوبت از ماهی و کاهش راندمان سردخانه می‌شود.

1.Quick freezing



تصویر ۶-۴: دستگاه انجماد سریع با ظرفیت بالا.

امروزه انواع متعددی از دستگاه‌های انجماد ساخته شده‌اند که برای انجماد فرآورده‌های مختلف ماهی مناسب می‌باشند. چنین ادعا می‌شود که بعضی از این دستگاه‌ها از نظر کیفیت بهتر و بازدهی بیشتر مزایایی دارند، اما معمولاً این مزایا جنبی است و گذشته از ویژگی دستگاه (که عمل انجماد را بایستی بخوبی انجام دهد)، اگر به دلیل انجماد افقی در کیفیت وجود داشته باشد، جزئی می‌باشد. اگر در این خصوص که آیا فرآورده به‌صورت صحیحی منجمد شده است یا خیر تردیدی

وجود داشته باشد، بایستی درجه حرارت در طول فرآیند انجماد ثبت و بررسی شود. بدین ترتیب، خود دستگاه نیز بایستی کنترل، تعمیر و نگهداری و برفک زدایی شود. به‌طور کلی،ماهی‌های درسته را در هر مرحله‌ای از جمود نعشی می‌توان بخوبی فیله‌های قبل یا بعد از جمود نعشی منجمد نمود. اما مشکلات جمع شدن، چین خوردگی و شکل ظاهری کالا که در خصوص فیله‌های در حالت جمود نعشی برای فرآورده‌های خنک یا سرد مطرح شد، در این‌جانیز می‌تواند مطرح باشد، زیرا انجماد، گوشت را فقط در هر مرحله‌ای که هست به طور غیرمطلوب، تثبیت می‌کند.

راه حل این مشکل در بخش قبلی بحث شد. بهتر است ماهی دارای سطح مقطع گرد درسته پیش از وقوع جمود نعشی منجمد شود زیرا در این صورت پس از خارج شدن از حالت انجماد و فیله شدن، کمترین مقدار شکافها و حفرات در آن ایجاد می‌شود البته بشرط آن که در عمل، امکان چنین انتخابی برای ما وجود داشته باشد.

هر زمان که ماهی، منجمد و سپس از حالت انجماد خارج شود حتی اگر اینکار بخوبی و با دقت انجام شده باشد، باز هم کارشناسان و افراد خبره می‌توانند افت کیفی جزئی را در کالا تشخیص دهند. اگر یک محموله‌ی ماهی چندین بار منجمد و از حالت انجماد خارج شود، افت کیفی ناشی از این دفعات در فرآورده جمع می‌شود. اما با دو تا سه بار تکرار، این افت کیفی هنوز تا حدی کم است که از نظر تجاری قابل قبول باشد. مایعات و ضایع شدن طعم و زبر شدن فرآورده در تکرارهای بیشتر، عرضه آن را نامناسب می‌نماید. البته در خصوص بعضی فرآورده‌های معین نظیر قطعات فیله‌ای انجماد مجدد امری اجتناب‌ناپذیر است که لایه‌ای از آرد سوخاری یا لعاب خمیر مخصوص را دور تا دور خود دارند هم‌چنین فرآورده‌های انگشتی ماهی که ازماهی‌های خارج شده از حالت انجماد تهیه‌ی شده‌اند. انجماد دوباره یا چند باره، ممکن است تا حدودی بیش از انجماد یکباره ماندگاری و قابلیت نگهداری فرآورده را کاهش دهد.

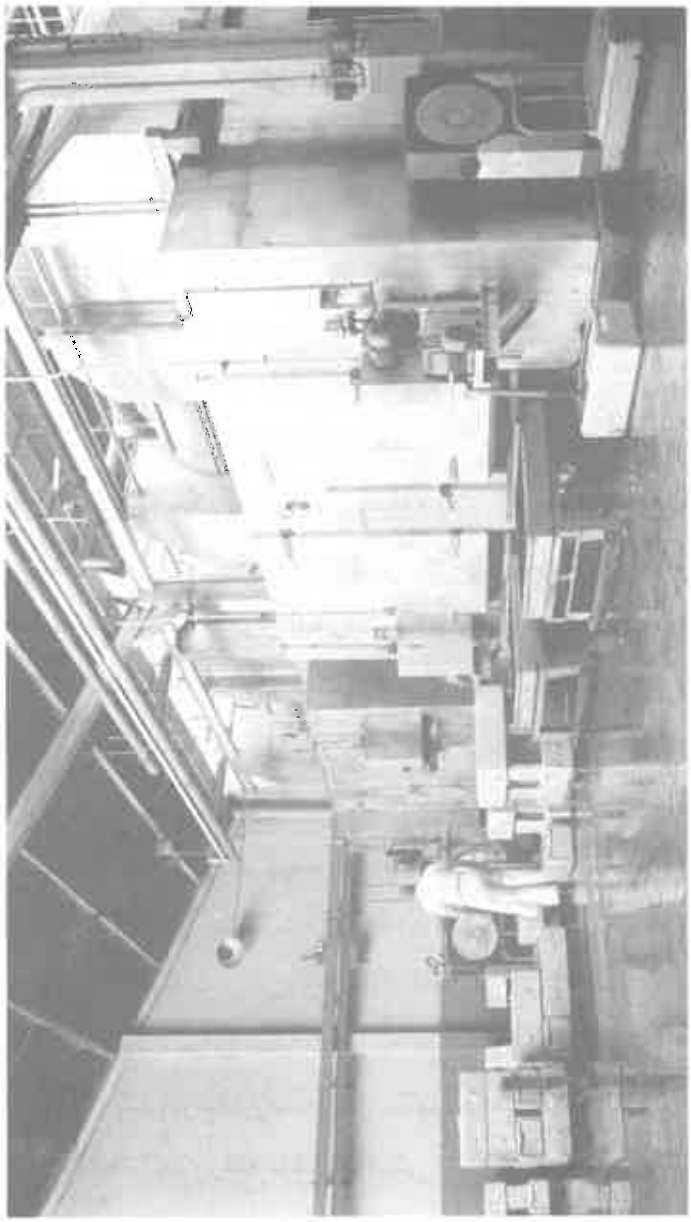
	خطرات اصلی	اقدام لازم
نگهداری موقت، تخلیه‌ی وبسته‌بندی	-گرم شدن - تأخیرها	- نگهداری خنک - جلوگیری ازتأخیرها
انجماد	- انجماد کند یا ناقص	- اندازه‌گیری درجه حرارت - تنظیم دستگاه انجماد
بسته بندی	- تاخیرها	- جلوگیری از تأخیرها
انتقال به سردخانه:	- تأخیرها - افزایش دما یا نوسانات درجه حرارت در سردخانه - نگهداری بیش از حد در سردخانه	- جلوگیری از تأخیرها - اصلاح کارکرد دستگاه های سردخانه -گردش سریع موجودی سردخانه

تصویر ۷-۴: نمودار ساده شده از مراحل انجماد ماهی‌های آماده

به همان علت که به منظور حفظ کیفیت، بایستی انجماد هر چه سریع‌تر انجام گیرد، خارج کردن کالا از حالت انجماد نیز بایستی به سرعت انجام گیرد که دستورالعمل‌های عمومی در مورد زمانهای فرآیند انجماد در این خصوص نیز به‌کار می‌رود. اما در مورد خارج کردن محصول از حالت انجماد، با توجه به ضرورت استفاده از گرما یا انرژی، نکات و توصیه‌های دیگری نیز در این خصوص مطرح است که در انجماد مورد توجه نیستند. ماهی منجمد را می‌توان از طریق قرار دادن در هوای ساکن یا جاری، فروبردن در آب ساکن یا جاری یا اسپری آب روی ماهی، از حالت انجماد خارج نمود. اما در هیچ شرایطی دمای محیطی که ماهی منجمد در آن

قرار داده شده نبایستی از ۲۰ درجه سانتیگراد بیشتر شود، در غیر اینصورت این خطر وجود دارد که پیش از آن که داخل ماهی از حالت انجماد خارج شده باشد، لایه‌های خارجی ماهی فاسد، نرم، آبدار و غیرقابل استفاده شوند و طعم از بین برود. انتقال حرارت به روش کندانس آب روی ماهی در یک محفظه‌ی خلأ، روش جدیدی است که ابداع شده است و مزیت آن این است که دمای سطح کالا هیچ‌گاه نمی‌تواند از یک محدوده‌ی دمایی پائین که مطلوب است بالاتر رود. از سوی دیگر، عیب این روش این است که رنگ قرمز شفاف ماهی تون که جالب و مطلوب می‌باشد، هنگام قرار گرفتن در خلأ تا حدودی کمرنگ می‌شود. برای خارج کردن فیله‌ها از حالت انجماد، استفاده از آب توصیه نمی‌شود زیرا در این صورت فیله‌ها آب را جذب می‌کنند و بی مزه خواهند شد. چنان‌چه از هوا برای خارج کردن از حالت انجماد استفاده شود، بایستی نکاتی را رعایت کرد که از خشک شدن ماهی جلوگیری شود. به همین دلیل در دستگاه‌های صنعتی که برای خارج کردن بلوک‌های ماهی از حالت انجماد به‌کار می‌رود و از جریان هوا استفاده می‌کنند، برای جلوگیری از خشک شدن ماهی، به‌وسیله اسپری آب، هوای داخل دستگاه را مرطوب می‌کنند. در بعضی دستگاه‌های خاص، انرژی لازم برای برطرف نمودن حالت انجماد می‌تواند از طریق عبور جریان الکتریسیته یا عبور تشعشعات با فرکانس بالا از میان ماهی تأمین شود. در این روش که کمتر مورد استفاده قرار می‌گیرد است، ماهی کم و بیش یکنواخت گرم می‌شود. اگر به روش صحیحی از این دستگاه‌ها استفاده نشود، ممکن است کیفیت ماهی به‌واسطه‌ی حرارت اضافه و پخت ناقص صدمه ببیند. امروزه کنترل دقیق این دستگاه‌ها آموزش داده می‌شود.

اگر محصولات خارج شده از حالت انجماد بایستی پیش از مصرف یا فرآوری برای مدتی نگهداری شوند، بهتر است کمی پیش از خروج کامل محصول از حالت انجماد، گرم کردن آن رامتوقف سازیم که در اینصورت یک ذخیرهٔ سرمایی



تصویر ۸-۴: استفاده از دستگاه‌های مکانیکی ذوب یخ فرآورده‌ها با جریان هوا و انواع دیگر آن‌ها، مشکل استفاده از مقادیر زیادماهی‌های منجمد را به‌نحو مؤثری تحت‌کنترل درآورده است.

درمحصول باقی می‌ماند که می‌تواند برای مدتی از آن محافظت کند. ماهی که پس از خارج شدن از حالت انجماد اندکی گرم شده باشد، چنان‌چه بلافاصله فرآوری نشود، بایستی به سرعت با یخ سرد شود. سرد کردن علاوه بر حفظ تازگی محصول موجب می‌شود که بریدن محصول بهتر انجام گیرد و ضایعات کمتر باشد.

کنترل افت کیفی مورد بحث، به کاهش دما و تثبیت آن محدود نمی‌شود زیرا هنوز امکان محدود کردن دو پدیدهٔ «خشک شدن» (از دست دادن آب) و «اکسیداسیون»[۱] وجود دارد. به منظور محدود نمودن پدیدهٔ اول می‌توان از طریق ایجاد لایه‌ای از یخ روی ماهی یا فرآورده منجمد و با قرار دادن کالا در یک لفاف بسته بندی که کم و بیش محکم روی کالا چسبیده باشد، از خروج رطوبت جلوگیری نمود یا آن راکاهش داد. ایجاد لایه‌ی یخی روی محصول بسادگی از طریق فرو بردن محصول منجمد درون آب یا اسپری آب روی محصول یا مالیدن آب توسط یک قلم مو امکان‌پذیر است که باید توجه داشت آب، تمیز و بهداشتی باشد. این روش به نام «ایجاد لعاب یخ»[۲] معروف است. روشی ارزان و مؤثر که کاربرد آن گسترده است. اگر شرایط درون سردخانه موجب خشک شدن گردد، دراین صورت لعاب یخ به جای رطوبت موجود در فرآورده، تبخیر خواهد شد. بنابراین، لعاب یخ بایستی کل سطح محصول را بپوشاند و ضخامت آن درحدی باشد که برای مدت قابل قبولی نقش محافظتی خود را ایفاء نماید. در روش قرار دادن در آب یا اسپری آب، ضخامت ۲-۰/۵ میلی‌متر برای اغلب فرآورده‌ها منجر به اضافه وزن حدود ۱۵-۵٪ می‌گردد که کافی می‌باشد. اگر پیش از پایان مدت زمان نگهداری محصول در سردخانه، لعاب یخ قسمتی از فرآورده از بین رفته باشد، بایستی آن راتجدید نمود. فرآورده هایی که به‌صورت قطعات مجزا منجمد می‌شوند (انجماد سریع تک تک)[۳] ، تک تک نیز

1.Oxidation 2.Glazing

3.Individually Quick Frozer = IQF

می‌توانند لعاب دار شوند اما بلوک‌های منجمدماهی به صورت درسته یا فیله به طور طبیعی پس از انجماد کامل در سطوح خارجی خود دارای لعاب یخ خواهند شد. در مورد ماهیان سطح‌زی، اگر فضاهای خالی بین ماهی‌ها به‌وسیله یخ کاملاً پر شود، ماهی‌ها بهتر محافظت خواهند شد. در این روش، این نوع ماهیان بامخلوط آب در یک کیسهٔ پلاستیکی یا کیسه‌های ضد آب منجمد می‌شوند که در لابلای صفحات فلزی عمود فریزرها جای داده شده‌اند. مزیت دیگر این روش حفاظت و مقاومت در برابر صدمات فیزیکی است که می‌تواند به این نوع ماهیان ظریف وارد گردد. چنان‌چه ایجاد «لعاب یخ روی محصول» از لحاظ فیزیکی ممکن نباشد، بسته بندی با برخی از انواع لفافها امری ضروری است. مواد و روش‌های بسته بندی فراوان است و انواع متعددی از کیسه‌های پلاستیکی نرم برای خرده فروشی محصولاتی نظیر میگو تا کاغذهای مومی یا مقواهای دارای روکش پلی تن[1] برای بلوک‌های صنعتی فیلهٔ ماهی‌ها را شامل می‌گردند. میزان کارآیی و تأثیر آن‌ها به درجهٔ غیرقابل نفوذ بودن آن‌ها در برابر بخار آب در دماهای پائین و قابلیت آن‌ها از نظر نزدیکی و احاطهٔ هر چه شدیدتر محصول، بستگی دارد. اما حتی تحت بهترین شرایط بایستی مقداری کاهش رطوبت را طی زمان طولانی پذیرفت، زیرا آب تمایل به بخار شدن از سطح فرآورده دارد و در سطح داخلی بسته بندی ایجاد برفک می‌کند «خشک شدن در بسته بندی»[2]. بلوک‌های منجمد ماهی را که روی پالتها قرار دارند، می‌توان با استفاده از یک پوششی که نسبتاً بر روی محصول می‌چسبد در مقابل خشک شدن محافظت نمود. پوششهای متداول روی مواد غذایی نظیر انواع لعابهای مورد استفاده برای انواع مواد گوشتی نیز روش مفیدی برای جلوگیری از خشک شدن فرآورده می‌باشد.

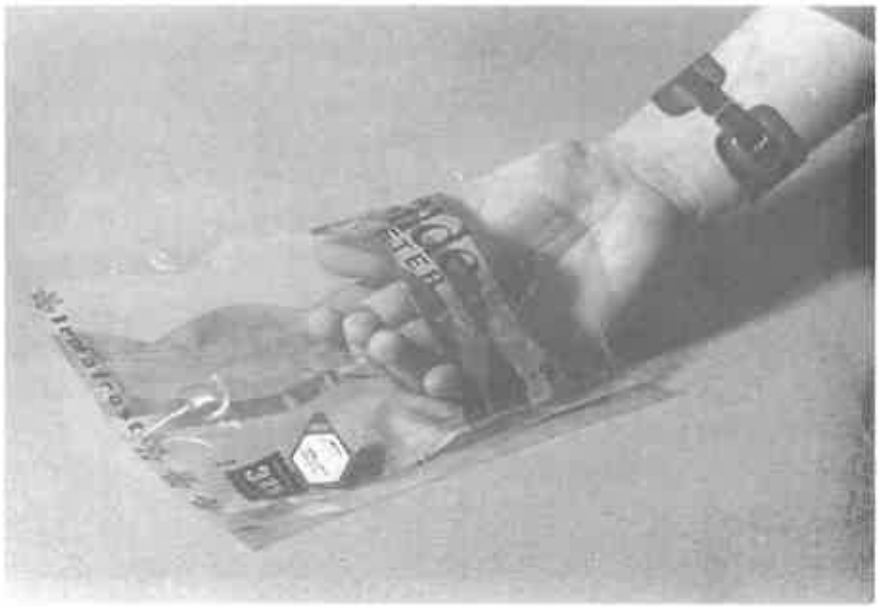
---

1. Polythene
2. In-package dessication

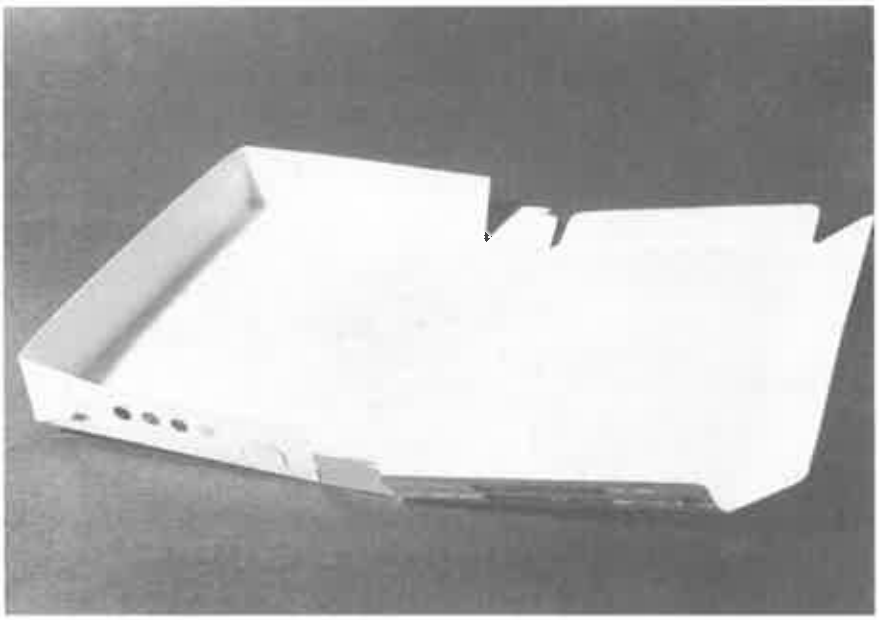
تصویر ۹-۴: دستیابی به‌ماهی‌های هرینگ باکیفیت بالا، از طریق انجماد ماهی‌ها در دریا امکانپذیر است. در این کار، کیسه هایی در فضاهای صفحات عمودی فریزر جای گرفته اندکه با ماهی و آب دریا پر می شوند.

تصویر ۱۰-۴: پس از انجماد و تخلیه‌ی از فریزر، بلوک‌ها به شکلی که در تصویر بالا دیده می‌شوند از ماهی‌ها یی تشکیل شده اندکه بخوبی با یخ و لایه‌ی خارجی کیسه محافظت می شوند.

تصاویر ۱۱-۴ و ۱۲-۴: دو نوع بسته بندی مقاوم و جذاب برای‌ماهی‌های منجمد



تصاویر ۱۳-۴ و ۱۴-۴: انواع دیگر بسته بندی برای‌ماهی‌های منجمد که مقاوم و جذاب می باشند.



«تندی اکسایشی»[۱] نیز می‌تواند با جلوگیری از یورش اکسیژن به چربیهای اشباع نشده ماهی کنترل شود. روش‌های انجام اینکار نظیر روش‌های مورد استفاده برای جلوگیری از خشک شدن مشابه هستند بدین صورت که یک مانع فیزیکی بین فرآورده و اکسیژن موجود در هوا، ایفای نقش می‌کند. لعاب یخ که از نظر محافظت محصول در مقابل خشک شدن مؤثر می‌باشد، در حقیقت، برای جلوگیری از اکسیداسیون نیز مفید است و زمان ماندگاری گونه‌های پرچرب با استفاده از روش لعاب یخ دو برابر شده است. بسته بندی با فیلمهای نرم غیرقابل نفوذ در مقابل اکسیژن نیز روشی است که در عمل موجب افزایش ماندگاری محصول می‌شود اما در این روش، اکسیژن درون بسته بایستی پیش از انبار کردن آن بنحوی خارج شود. خروج اکسیژن می‌تواند به‌وسیله ایجاد خلأ در فضای بین فیلم بسته بندی و فرآورده یا به طریق جایگزین کردن هوای درون بسته با یک گاز بی اثر نظیر نیتروژن انجام گیرد. روش «بسته بندی دارای خلأ»[۲] بیشتر قابل اجراء است با وجود آن که فقط برای بسته‌های کوچک و محصولات گران قیمت نظیر میگو و قزل آلا به‌کار می‌رود. بسته بندی در ظروف پلاستیکی محکم یا فلزی بسیار گران است. مواد شیمیایی معینی نیز به عنوان آنتی اکسیدانت شناخته شده‌اند که دارای خاصیتی می‌باشند که می‌توانند پدیدهٔ تند شدن اکسایشی چربی را متوقف نمایند. اما این ترکیبات بایستی بخوبی با چربی موجود در ماهی مخلوط و در تماس نزدیک با آن باشند که به طور معمول در عمل چنین امکانی وجود ندارد و در نتیجه این موادکاربرد بسیار محدودی برای برخی از انواع ماهی و فرآورده‌های آن دارند. نمک (کلرید سدیم) دارای نقش «پیش ماده‌ی آغاز واکنش اکسیداسیون»[۳] می‌باشد و از اینرو تا جایی که ممکن است نباید با ماهی که قرار است در سردخانه انبار شود،

---

1. Oxidative rancidity
2. Vacuum packaging
3. Pro-oxidant

مخلوط یا مورد استفاده قرار گیرد. تا حدودی به همین دلیل ماهی دودی (که طی مراحل آماده‌ی سازی برای دودی شدن در آب نمک خوابانیده شده است) در شرایط نگهداری مساوی در سردخانه، به خوبی ماهی دودی نشده، قابل نگهداری نیست. اگر ممکن باشد، بایستی پس از نگهداری ماهی در سردخانه و سپس خارج کردن آن از حالت انجماد، آن رادودی کرد به جای اینکه از ابتدا ماهی دارای نمک و دودی شده را در سردخانه انبار کرد.

تا این زمان محدود کردن ضایعات بافتی ناشی از «تغییر ماهیت پروتئین»[1] به روش دیگری غیر از کنترل درجه حرارت ممکن نبوده است. همان‌گونه که ذکر شد، استفاده از پلی فسفاتها به‌واسطه‌ی ایجاد یک نوع مکانیسم بسته می‌تواند به عنوان روشی برای جلوگیری از خروج عصارهٔ ماهی در هنگام خارج شدن از حالت انجماد باشد، اما این روش راه حل بنیادی برطرف نمودن تغییر کیفی مورد نظر نیست. مشکلات نگهداری سخت پوستان منجمد در سردخانه را می‌توان با پخت آن‌ها پیش از انجماد مرتفع نمود. سخت پوستان به عنوان مثال لابستر به صورت خام معمولاً به سرعت دچار افت کیفی می‌شوند و پوست‌گیری آن‌ها پس از خروج از حالت انجماد مشکل است، اما پختن پیش از انجماد میگو، پوست‌گیری آن راپس از خارج شدن از حالت منجمد آسان می‌کند. نظر به اینکه ماهی‌ها یی که دارای pH پائینتری هستند معمولاً سریع‌تر از ماهی‌ها دارای pH بالاتر دچار افت کیفی می‌شوند، لذا جداسازی و انتخاب آن‌ها پیش از انجماد و نگهداری در سردخانه می‌تواند روشی برای کنترل وضعیت باشد. اما بکارگیری این ایده در عمل با مشکلاتی روبروست. به‌طور کلی، به‌نظر می‌رسد که این روش یعنی جدا کردن ماهیان موجود در یک محموله‌ی که دارای pH پائین باشند و حتماً بایستی آزمایش شوند تا بتوان پیش از

1. Protein denaturation

انجماد آن‌ها را جدا نمود، در آینده پیشرفت چندانی نخواهد کرد. انجام سریع و مؤثر این روش، حتی اگر از جنبه اقتصادی توجیه داشته باشد، از نظر تجاری قابل اجرا نخواهد بود، مگر در مورد ماهی‌ها یی به‌کار گرفته شود که به طور استثنائی بزرگ هستند (نظیر ماهی تون).

گوشت خرد شدهٔ ماهی‌ها [۱] را نیز جهت فرآوری بعدی به شکل بلوک‌های منجمدی در می‌آورند. هم‌چنین گاهی مقداری گوشت چرخ شدهٔ ماهی به نسبت کم به فیله‌های ماهی اضافی می‌شود که ایندو به صورت بلوک‌های منجمد برای تهیه‌ی انواع فرآورده‌های انگشتی یا «فرآورده‌های قالبی ماهی»[۲] مورد استفاده قرار می‌گیرند. در سال‌های اخیر، تولید فرآورده‌ای به نام «سوریمی» (Surimi) که اولین بار در ژاپن تهیه‌ی شد در سایر کشورها نیز توسعه و افزایش یافته است. سوریمی گوشت چرخ شدهٔ ماهی است که از ماهی‌ها یا قسمت‌هایی از بدن آن‌ها بازیافت و تهیه‌ی می‌شود که پیش از این فقط برای تولید آرد ماهی مورد استفاده بودند. به عنوان مثال، سهم قابل توجهی از گوشت خوراکی ماهی هنگام فیله کردن ماهی‌ها روی اسکلت ماهی‌ها باقی می‌ماند. بازیافت این گوشتها از طریق عبور این مواد از دستگاه‌هایی موسوم به «دستگاه‌های استخوانگیر» انجام می‌شود. برای تولید گوشت چرخ شده‌ای با کیفیت مناسب، انتخاب دقیق مواداولیه بسیار مهم و ضروری است. بخشهایی از بدن ماهی که دارای مقدار زیادی خون باشند، قطعات امعا و احشا درون شکم ماهی یا بخش‌های محتوی رنگدانه‌های بدن ماهی بایستی جدا شوند، در غیر این صورت گوشت چرخ شدهٔ حاصله، آلوده خواهد بود. ثابت شده است که نمونه هایی از گوشت چرخ شدهٔ ماهی‌ها که محتوی خون یا بخصوص بافتهایی از کلیه‌ی یا کبد هستند، طی نگهداری به صورت منجمد، به سرعت از نظر طعم، مزه و

---

1. Minced fish
2. Fish portions

خصوصیات بافتی دچار افت کیفی می‌شوند. به‌علاوه شواهد و سوابقی وجود دارد حاکی از اینکه گوشت چرخ شدهٔ بعضی از گونه‌های خاص از حساسیت ویژه‌ای نسبت به این نوع افت کیفی برخوردارند. یک راه حل اصلاحی برای اینگونه تغییرات می‌تواند، شستشوی محدود گوشت چرخ شده پیش از انجماد آن باشد.

همان‌گونه که پیش از این نیز اشاره شد، گاهی مواد و ترکیبات طعم دهنده نیز به گوشت چرخ شده ماهی اضافه می‌کنند، اما اینکار بیشتر جنبهٔ ظاهری دارد تا کنترل کیفیت واقعی.

Q-S-Fish-P-132-4-15

تصویر ۱۵-۴- یک بلوک فیله های منجمد (بلوک لایه‌ی ای laminated) با کیفیت نامناسب که فضاهای خالی در آن دیده می شوند که به دلیل کم پرشدن قالب پیش از انجماد می‌باشد. چنین بلوکی برای عمل‌آوری بعدی به صورت خوراک انگشتی یا سایر فرآورده های قالبی، کاملا نامناسب خواهدبود.

۲ـ۲ـ۴: صدمات ناشی از انجماد، نگهداری و خارج کردن محصول از حالت منجمد

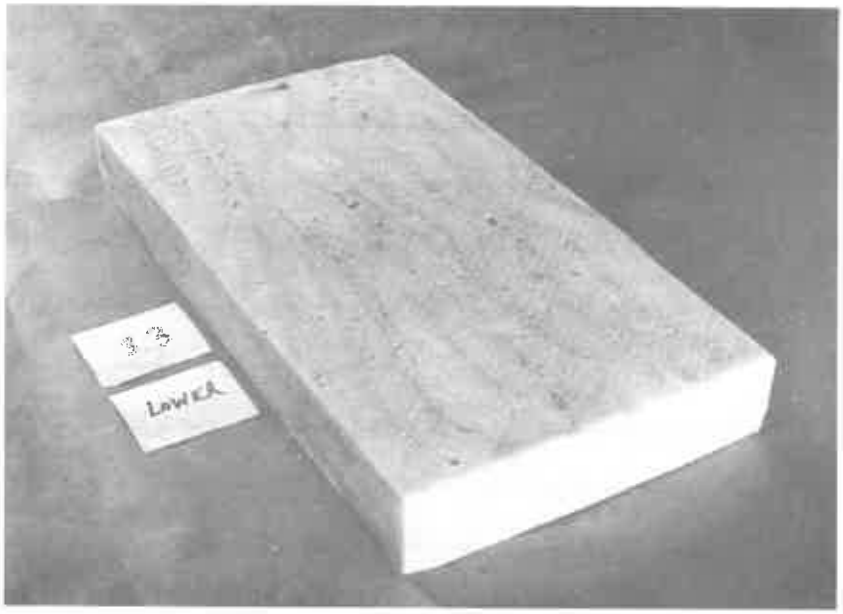
تاکنون نکات کلی در ارتباط با صدمات خشک شدن زیاد و آلودگی محصولات ارائه شد. هنگام توزیع و انبار کردن ماهی منجمد همراه با کالاهایی به شدت معطر یا بودار نظیر مرکبات ممکن است آلودگی به نام آلودگی انتقالی [1] ایجاد شود. راه حل این مشکل، تفکیک مناسب این گونه کالاها از یکدیگر و در صورت امکان برقراری تهویه کافی در فضای سردخانه می‌باشد.

هنگامی که بلوک‌های فیله یاماهی‌های درسته منجمد شده در دریا مورد بحث باشد، نکته‌های دیگری که در این مورد بایستی به آن‌ها توجه شود، کامل و بی عیب بودن بلوک‌ها (بایستی محکم باشند و هنگام نقل و انتقال خرد نشوند)، کفایت لعاب یخ سطوح خارجی بلوک یا بسته بندی آن‌ها با لفاف و دقیق بودن وزن یا اندازه‌ی بلوک‌ها می‌باشد. گونه یا اندازه‌ی ماهی‌ها یا قطعات تشکیل دهندهٔ بلوک‌ها بایستی تا حد ممکن یکنواخت باشند، با وجود آن که محدودیتها و مقررات سختی در خصوص دقت درجه بندی پیش از انجماد روی دریا وجود دارد که می‌توان آن‌ها را رعایت نمود. درمورد ماهی‌ها یی که تک‌تک درون آب نمک در دریا منجمد می‌شوند (نظیر ماهی تون و میگو)، باید دقت شود که به‌واسطه‌ی غوطه وری طولانی در آب نمک تبرید، نمک اضافی جذب این محصولات نگردد.

بلوک‌های فیلهٔ ماهی شامل انواع بدون پوست، دارای پوست یا بدون استخوان می‌باشند که این ویژگی بنحوی روی بسته بندی بلوک نوشته می‌شود که بایستی دقت شود تا محتویات هر بلوک با نوشتهٔ روی آن مطابقت داشته باشد. در مورد نوع خاصی از بلوک‌های فیلهٔ ماهی‌ها که برای فرآوری بعدی و برش به شکل انواع

---

1. Cross tainting



تصویر ۱۶-۴: بلوک منجمد باکیفیت خوب با لبه های تیز، طرفین مسطح و تقریباً به‌طور کامل عاری از فضاهای خالی

«فرآورده‌های انگشتی» و «فرآورده‌های قالبی» ماهی استفاده می‌شوند و به بلوک‌های لایه‌ی لایه[1] معروفند معمولاً ویژگی‌ها و جزییات آن‌ها به طور تفصیلی، مشخص و تدوین شده است. بایستی توجه داشت که وجود ذرات استخوان، پوست، فلس، بافت پیوندی، جدار داخل حفره شکمی و غیره همگی در مقدار بسیار اندک و حداقل ممکن قابل قبول می‌باشد. از هرگونه مطابقت نداشتن محصول با اندازه‌ی و شکل (هندسی) تعیین شده بایستی پرهیز کرد. بلوک‌های لایه‌ی لایه‌ی که از شکل و

1. Laminated blocks of fillets

انـدازه‌ی یکسـانی بـرخـوردار نـباشند، ضـایعات قـابل مـلاحظه‌ای را بـه صـاحبان کارخانجات فرآوری تحمیل می‌کنند. حاشیه‌ها و زوایای بلوک‌ها بایستی تیز و سطح بلوک‌ها بایستی نرم باشند. وجود نقاط کور یا فضاهای خالی پرشده از یخ (که ناشی از وجود آب اضافی در فضاهای بین قطعات ماهی است) نواقص جدی در کیفیت این بلوک‌ها محسوب می‌شود. رنگ بلوک‌ها بـایستی یکـنواخت و بـرای اغـلب مـصارف بایستی در حد ممکن، روشنتر باشد و معمولاً وجود رگه‌هایی از گوشت تیره موجب نزول بهاء محصول می‌گردد. مقدار گوشت چرخ شده یا قطعات فیلهٔ کوچک موجود در هر بلوک لایه‌ی لایه‌ی نبایستی از حد مجاز تعیین شده بـیشتر بـاشد. کـنترل و بازرسی بلوک‌ها از نظر ظاهری و نیز لمس کردن بلوک‌ها با انگشت برای تشخیص وجود احتمالی ذرات استخوانی که بایستی به‌صورت مـنظم در هـنگام تـولید انـجام گیرد، بهترین روش سادهٔ کنترل و نظارت می‌باشد. بازرسی و کنترل فرآورده نهایی از طریق نمونه‌برداری از مراحل مختلف تولید و بازبینی آن‌ها بـر طـبق یک بـرنامهٔ منظم، اطمینان و ایمنی مضاعف تولید را به همراه خواهد داشت.

ماهی‌ها یا قطعات آن‌ها که به روش انجماد سریع تک تک (IQF) منجمد می‌شوند بایستی هنگام مصرف براحتی از یکدیگر قابل جدا سازی باشند و به‌صورت تکه‌های بزرگ به یکدیگر نچسبند. نسبت وزنی لعاب یخ به وزن خالص کالا نبایستی بیشتر از حد معمول باشد زیرا در اینصورت وزن خالص کم کالا ممکن است مورد اعتراض خریداران قرار گیرد. در بعضی کشورها، مقدار مجاز افزودن آب بـه فـرآورده‌هـای ماهی در حین فرآوری از مقررات خاصی تبعیت می‌کند که بایستی اقداماتی بـعمل آید که حتماً محدودهٔ مقدار مجاز نیز در این مقررات تعیین شده باشد. فیله‌ها، آبزیان صدف‌دار یا پوسته‌دار که به روش IQF منجمد شده‌اند اغلب بایستی از نظر اندازه‌ی درجه بندی شوند، بنابراین، دامنهٔ قابل قبول نوسانات اندازه‌ی در هر درجـهٔ خـاص بایستی رعایت شود.

در خصوص نواقص خاصی که می‌تواند در مورد نمونه‌های بزرگ فرآورده‌های منجمد دارای پوشش آرد سوخاری یا پوشیده از لعاب مخصوص مطرح باشد، در بخش فرآورده هایی که به روش سرد نگهداری می‌شوند، توضیح داده شد. هم‌چنین در مورد امکان آلودگی آبزیان صدف‌دار یا پوسته‌دار با ذرات پوسته یا صدف بحث شد. متذکر می‌گردد که در تمامی انواع غذاهای دریایی آماده‌ی مصرف، بایستی کیفیت و کمیت سایر ترکیبات مخلوط شده با محصول کنترل گردند. کیفیت و شدت پخت غذاهای دریایی پخته‌ی آماده‌ی مصرف بایستی بدقت تعیین و به طور جدی تحت نظارت دائم قرار گیرد. هم‌چنین در مورد فرآورده‌هایی که در کیسه‌های بسته بندی شده حرارت دیده و پخته‌ی می‌شوند، امکان آلودگی با مواد آزاد شده از کیسه وجود دارد، بنابر این، فقط بایستی از ورقها و فیلمهای بسته بندی مجاز و آزمایش شده استفاده کرد. صدمات ناشی از حرارت بیش از حد یا استفادهٔ غیرمجاز از افزودنی‌های شیمیایی یا مواد طعم دهنده نظیر همان مواردی است که تاکنون ذکر شده است. تمایل اخیر این است که هر چه بیشتر، مصرف افزودنیهایی نظیر پلی فسفاتها در فرآورده‌های منجمد ماهی محدود و کاهش یابد. هم‌چنین امکان آلودگی ماهی منجمد با مواد سرمازا نظیر آمونیاک یاتری کلرواتیلن وجود دارد. روش غوطه وری مستقیم در مایع یا بخار یک فلوئوروکربن تصیفه شده (دی کلرودی فلوئورومتان)[1] روشی است که با وجود کاهش سریع کاربرد آن، هنوز هم بعضی محصولات را با این روش منجمد می‌کنند. در دماهای طبیعی یا هنگام پخت، بخش اعظم مواد سرمازایی که جذب محصول شده‌اند، خود بخود تبخیر می‌شوند اما همواره آثاری از آن‌ها باقی می‌ماند. در بعضی کشورها، استفاده از چنین فرآورده‌های منجمدیکه بقایایی از مواد سرمازا را در خود دارند، مجاز است.

1. Dichlorodifluoromethane

اما بقیهٔ کشورها معمولاً این روش را مجاز نمی‌دانند.

۳-۴: ماهی دودی

روش فرآوری دودی کردن و خوابانیدن در آب نمک که معمولاً پیش از دودی کردن انجام می‌گیرد نمی‌تواند علائم فساد یا صدمات موجود در ماده‌ی خام را به‌طور کامل بپوشاند یا تغییر دهد. بنابراین، کیفیت ماهی دودی به مقدار زیادی به کیفیت ماهی خام بستگی دارد. معهذا، طعم و مزه‌های شدید و غالب نمک و اجزا متشکلهٔ دود می‌توانند برخی طعم‌های ظاهر شده در مراحل ابتدایی فساد را بپوشانند و بدین ترتیب این امکان وجود دارد که ازماهی‌های به صورت خام درجه‌بندی شده در ردهٔ غیرقابل قبول، فرآورده‌های دودی شدهٔ قابل قبولی تهیه‌ی نمود. هم‌چنین افزایش درجه حرارت محصول طی دودی شدن ممکن است برخی ترکیبات نامطلوب موجود در ماهی درحال فاسد شدن را به صورت بخار متصاعد نماید. رنگهای زرد، قهوه‌ای طلایی یا قهوه‌ای که معمولاً به‌واسطه‌ی ترکیبات موجود در دود یا رنگهای دود مصنوعی روی ماهی ایجاد می‌شوند، می‌توانند عیوب مختصری را که در رنگ ماهی خام وجود دارد تا حدودی بپوشانند. گاهی پیش از دودی کردن ماهی از رنگهای زرد یا قهوه‌ای استفاده می‌شود تا رنگی جذاب و غلیظتر از آنچه که فقط در روش طبیعی دودی کردن حاصل می‌شود، روی محصول ایجاد گردد. اگر ماهی مورد استفاده فاسد باشد، استفاده از رنگهای خوراکی این خطر را به همراه دارد که این ترکیبات ممکن است رنگ خود را از دست بدهند یا حتی به صورتی تغییر رنگ دهند که به طور حتم تأثیرات خطرناکی بر کیفیت کالا نیز دارد. تغییر رنگ ماهی فاسد ناشی از بالا بودن pH می‌باشد.

در خصوص فرآورده‌های دودی‌ماهی‌های سطح‌زی، بجز تازگی ماهی خام، کیفیت به مقدار قابل توجهی به میزان چربی موجود در بدن ماهی در ابتدای فرآوری

بستگی دارد. نمونه‌های کم چرب حدود ۱٪ چربی دارند، هنگام خوردن معمولاً خشکتر هستند و نسبت به نمونه‌های پرچرب، آب کمتری در گوشت ماهی دودی شده وجود دارد. بعلاوه،ماهی‌های کم چرب لاغرترند و نسبت به انواع پرچرب، ظاهر آن‌ها از شفافیت و جذابیت کمتری برخوردار است.

۱-۳-۴: افت کیفی در فرآورده‌های دودی

فساد ماهی دودی که در دماهای پائین به‌صورت سرد نگهداری می‌شود، در اصل مشابه فساد ماهی دودی نشده‌ای است که در شرایط مشابه نگهداری شود و همان الگوی تغییرات بو و طعم قابل تشخیص است. در این میان تفاوتهایی نیز می‌تواند وجود داشته باشد که حاکی از این واقعیت است که فعالیت آنزیم‌های موجود در ماهی و آنزیم‌های میکروبی تا حدودی به‌واسطه‌ی وجود نمک و دود تغییر می‌کنند. هم‌چنین پخت جزئی یا کامل ماهی در فرآیند به اصطلاح «دودی گرم»[1] الگوی فساد را تحت تأثیر قرار می‌دهد، اما ویژگی نهایی فساد باز هم آمونیاکی، مدفوعی[2] و سولفید خواهد بود. کم بودن میزان رطوبت ماهی دودی برای رشد کپکهایی مساعد است که منشأ آن‌ها چوب مصرفی برای دودی کردن می‌باشد. از اینرو، فرآورده‌های دودی مخصوص پس از پیچیده شدن در لفافهای بسته بندی، شاید دچار افت کیفی و دارای طعم کپکی علاوه بر طعم طبیعی خود شوند که از وجود این میکروارگانیسم‌هانشأت می‌گیرد. بدیهی است ماهی که رشد کپکها روی آن دیده می‌شود، نبایستی به مصرف برسد. به دلیل انبار کردن و نگهداری فرآوردهٔ تازه دودی شده‌ای که دارای طعم تازه و معطر دود می‌باشد، بتدریج طعم و عطر آن ضعیف‌ترو ملایمتر یا بنحو ناخوشایندی تیره و بدظاهر

1. Hot smoking process
2. Faecal

می‌شود. تندی (رانسید شدن) نیز در نمونه‌های دودی شده ماهیان چرب کهنه نسبت به نمونه‌های غیردودی بیشتر قابل توجه است. شکل ۱۷ـ۴

تأثیر نمک، ترکیبات موجود در دود (که برخی از آن‌ها باکتری کش هستند) و خشک شدن که نتیجهٔ فرآیند دودی شدن است، همگی در مجموع نقش عمده‌ای در نگهداری کالای دودی شده دارند و به همین دلیل همواره زمان ماندگاری ماهی دودی از نمونهٔ دودی نشدهٔ آن در شرایط نگهداری مساوی، طولانیتر است. میزان افزایش زمان ماندگاری محصول به شدت اجرای فرآیند بستگی دارد، به‌طوری‌که نمک بیشتر، دود یا خشک شدن بیشتر، همگی موجب افزایش بیشتر زمان ماندگاری محصول خواهند شد. ماهی که بخوبی در آب نمک قرار گرفته، دودی و خشک شده باشد برای مدتی حدود چند هفته در دمای صفر درجه سانتیگراد و حدود چند روز در دمای بین ۲۰-۱۵ درجه سانتیگراد قابل نگهداری و مصرف خواهد بود. امروزه تمایل چندانی وجود ندارد که از دودی کردن غلیظ کالا به عنوان روشی برای نگهداری استفاده شود و بیشتر تمایل آن است که فرآورده هایی اندکی عطر و طعم دود را بخود گرفته‌اند به‌صورت «سرد»[1] یا منجمد نگهداری شوند. در مورد کنترل افت کیفیت فرآورده‌های دودی هنگام نگهداری و انبار کردن باز هم درجه حرارت عامل اصلی است، اما در این خصوص استفادهٔ مستقیم از یخ برای کاهش دمای فرآورده مناسب نیست. ماهی پس از دودی شدن گرم است و بایستی هر چه سریع‌تر در هوای سرد، آن راخنک کرد تا از فساد بیمورد محصول جلوگیری شود. بسته بندی محکم و غیرقابل نفوذ فرآورده‌های دودی در حالیکه هنوز گرم هستند، می‌تواند موجب تعرق فرآورده گردد که در این شرایط معمولاً رطوبت به سطح فرآورده می‌آید و آن راچسبنده می‌کند.

---

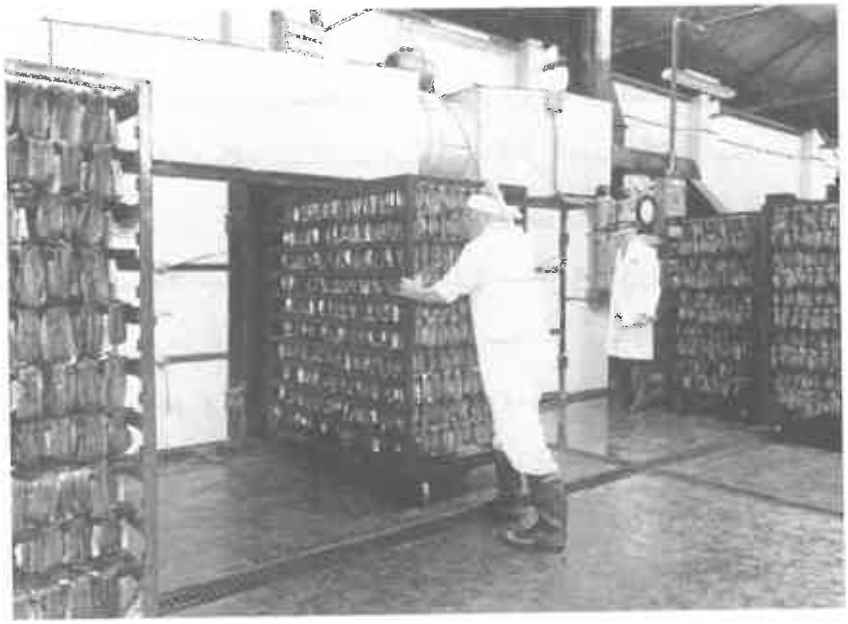
1. Chilled

۲-۳-۴: معایب فرآورده‌های دودی

تولید فرآورده‌های دودی آبزیان با قوام و کیفیتی مناسب به طور اصولی به ثابت نگهداشتن میزان رطوبت، چربی، نمک و گاهی مقدار رنگ خوراکی به‌کار رفته و میزان نشست دود بر سطح کالا بستگی دارد. بی‌توجهی نسبت به ثابت ماندن عوامل فوق به منزله نقیصه‌ای در کیفیت فرآوردهٔ تولیدی خواهد بود. به عنوان مثال، فرآورده‌ای بیش از حد خشک شده باشد به طور نامطبوعی محکم، سخت یا آنقدر خشک است که نمی‌توان آن رادردهان قرار داد. فرآورده‌ای بیش از حد در آب نمک قرار گرفته باشد، بسیار شور خواهد بود. فرآورده‌ای که بیش از حد خشک شده باشد، رنگ مناسبی نخواهد داشت. این عوامل نه تنها بایستی در مسیر صحیح خود پیشرفت داشته باشند، بلکه بایستی برای کلیه‌ی نمونه‌های یک پخت، یکسان و در شرایط مساوی باشند. تمامی موارد فوق، به‌طور ضمنی کنترل دقیق فرآیند تولید را به تصویر می‌کشند. امروزه با توسعهٔ کوره‌های دود مکانیکی مجهز به جریان هوای داخلی، کنترل فرآیند تولید به میزان قابل توجهی آسان شده است زیرا با استفاده از این دستگاه بسادگی می‌توان درجه حرارت، رطوبت و جریان هوای روی محصول را به دلخواه تغییر داد یا از ابتدا آن‌ها را در مقادیر خاصی تنظیم کرد. در کوره‌های مکانیکی که بخوبی طراحی شده باشند، شرایط فرآیند دودی کردن نسبت به کوره‌های با جریان طبیعی دود، یکنواخت‌تر می‌باشد. هم‌چنین با استفاده از دستگاه‌هایی که ماهی را از درون یک مخزن محتوی آب نمک تقریباً اشباع عبور می‌دهند، می‌توان به آسانی فرآیند قرار گرفتن ماهی را برای مدت زمان محدود در آب نمک تحت کنترل قرار داد.

در کشورهای درحال توسعه، هنوز سهم عمده‌ای از ماهی‌ها به روش سادهٔ آویزان کردن ماهی روی آتش در محیطهای باز و دودی کردن و خشک کردن نسبی ماهی‌ها انجام می‌گیرد. کنترل این روش بسیار مشکل است و مقداری از فرآورده‌ها

چه در هنگام دودی شدن یا در اثر فساد پس از فرآیند، به‌صورت غیرقابل مصرفی بهدر می‌روند. بعلاوه، در این روش از سوختهای ارزشمند و چوب، استفاده مناسبی نمی‌شود. کوره‌های ساده و ارزانی در مناطق مختلف با استفاده از مصالح در دسترس محلی ساخته شده‌اند که با وجود ایده‌آل نبودن می‌توانند سهم قابل توجهی در بهبود روش قبلی داشته باشند.



تصویر ۱۷-۴- در صورتیکه سرمایه و امکانات لازم فراهم باشد، عمل دودی‌کردن می‌تواند با کارآیی و ظرفیت بیشتر با استفاده از یک کوره مکانیکی دودی‌کردن ماهی نظیر این دستگاه انجام گیرد.

شکل ظاهری ماهی دودی از نظر بازارپسندی آن بسیار اهمیت دارد و بخصوص مراحل مختلف تخلیه‌ی امعا و احشا درون شکم، شکافتن ماهی، فیله کردن یا جدا کردن قطعات زائد و مراحل مختلف آماده‌ی سازی ماهی برای دودی کردن

بایستی با دقت انجام گیرند. فرآورده‌ای با کیفیت مناسب بایستی غشاء نازک براق و نرمی در سطح آن وجود داشته باشد. سطح تیره و ناهموار یا شکافدار بشدت موجب نزول شکل ظاهری کالا می‌گردد. ایجاد چنین غشاء براق و نرمی به قرار دادن صحیح ماهی درآب نمک، سپس چکاندن آب نمک اضافی و خشک شدن صحیح ماهی در کورهٔ دود بستگی دارد. ماهی که کهنه در شرایط نامناسبی در سردخانه نگهداری شده باشد، بخوبی شستشو و تمیز نشده باشد یا در شرایط پیش از جمود نعشی باشد، سطح آن چندان نرم و جلادار نخواهد بود. خوابانیدن بیش از حد ماهی در آب نمک موجب تشکیل پوسته‌های سفیدی از بلورهای نمک در سطح خارجی فرآوردهٔ دودی می‌شود که ناخوشایند می‌باشند. کافی نبودن کنترل حرارت آتش در روش‌های سنتی دودی کردن ماهی‌ها ، نواقص زیادی را در فرآورده نهایی ایجاد می‌کند از جمله خشک شدن کم و چسبنده شدن سطح فرآورده، نشست نامناسب دود در سطح محصول و ایجاد ظاهر نامناسب، سوختن و حرارت دیدن بیش از حد که موجب پخت ناقص و سطحی محصول می‌شود. گرد و خاک یا ذرات پروتئینی منعقده در سطح فرآورده را می‌توان با بکارگیری شستشو با آب نمک از سطح فرآورده برطرف نمود.که خود بایستی همواره تمیز و عاری از ذرات اضافی باشد.

برای دستیابی به طعم دود رضایت بخش، بایستی از چوب یا سایر ترکیبات سلولزی فاقد آلودگی استفاده شود. بعضی از انواع چوب‌ها، طعم‌های رزینی ناخوشایند یا طعم‌های تندی را ایجاد می‌کنند. همواره بایستی کنترل شود که قطعات بزرگ چوب، خرده چوبها یا خاک ارهٔ مورد استفاده، به مواد نگهدارنده‌ی شیمیایی آلوده نباشد و حاوی چسب یا بقایای پلاستیک‌ها نباشند. با افزودن ترکیبات ایجاد کننده‌ی طعم دود به ماهی، می‌توان از دودی کردن ماهی پرهیز نمود. در برخی موارد، شاید ضروری یا بهتر باشد که پس از استفاده از این ترکیبات اسانس دود، باز هم با خشک کردن، میزان آب موجود در ماهی را کاهش داد. چنین ترکیبات طعم

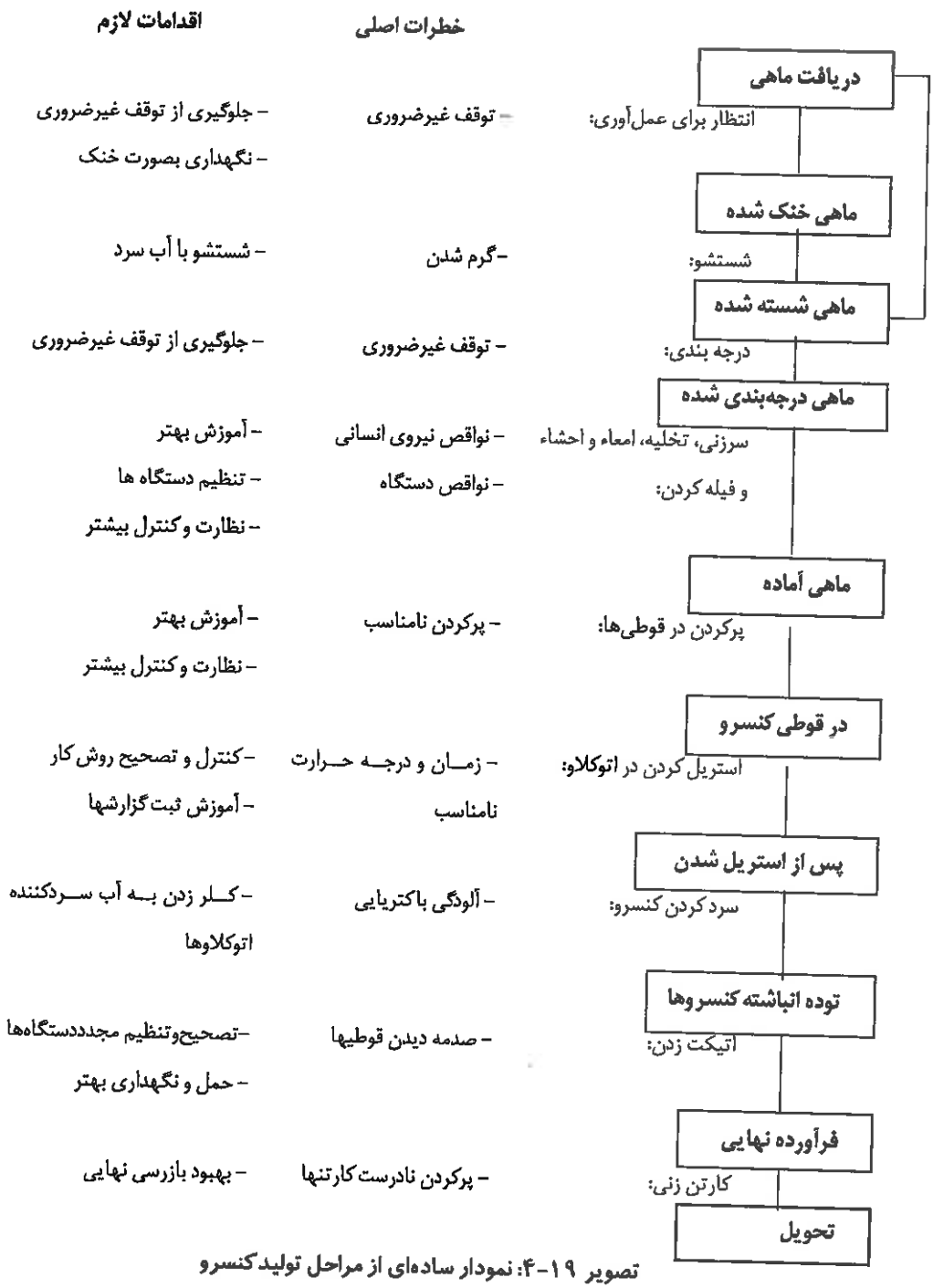
دهنده‌ای در گذشته بسیار بررسی شدند، اما استفاده‌ی عملی از آن‌ها بسیار آهسته توسعه می‌یابد. استعمال نادرست این ترکیبات می‌تواند طعم‌های عجیبی را ایجاد نماید، بنابراین غلظت آن‌ها بایستی بدقت کنترل شود.

۴-۴: فرآورده‌های کنسرو شده، بسته‌بندی شده در شیشه و فرآورده‌های مشابه

نقش نگهدارنده اغلب روش‌های کنسرو کردن و فرآیندهای مشابه، به غیر فعال نمودن حرارتی آنزیم‌های موجود در خود محصول و آنزیم‌های میکروبی و حفاظت از فرآورده در مقابل تهاجم بعدی میکروارگانیسم‌هاو اکسیژن موجود در محیط نگهداری محصول بستگی دارد. در انواع معدودی از فرآورده‌ها که در کتاب بحث نمی‌شوند، نگهداری محصول به جای کاربرد حرارت، از طریق استفاده از غلظتهای بالای نمک یا اسید تحقق می‌یابد. ظروف در بستهٔ غیرقابل نفوذ نیز محصول را از صدمات فیزیکی و آلودگی با گرد و خاک حفظ می‌کنند. در این‌جانیز کنترل کیفیت به انتخاب اولیهٔ مناسب از کیفیت مواد خام باز می‌گردد. عمده صدمات فیزیکی شامل «خود هضمی»[1](اتولیز)، ترکیدگی شکم، تغییر رنگ، شکل‌گیری بوهای نامطبوع و آلودگی می‌باشند که همگی می‌توانند به‌صورت غیرقابل جبرانی قابلیت استفاده از محصول را به‌عنوان ماده‌ی اولیه کنسرو ضایع کنند و از بین ببرند. تا آنجایی که به همان اندازه‌ی کنسرو کردن و فرآیندهای وابسته، کمابیش استریل کردن فرآورده‌ها و پایدار کردن آن‌ها در شرایط محیطی است و انجام آن به طور متداوم، بهتر خواهد بود که مواد خام از آلودگی باکتریایی زیادی برخوردار نباشند. در غیراینصورت با توجه به اینکه فرآیندهای استریلیزاسیون برای استریل کردن مواد خام با آلودگی

---

1. Autolysis



تصویر ۱۹-۴: نمودار ساده‌ای از مراحل تولید کنسرو

باکتریایی معمولی برنامه ریزی شده‌اند، این احتمال وجود دارد که بخش قابل توجهی از محتویات قوطی‌ها ، استریل نشوند که چنین اتفاقی قابل قبول نخواهد بود. از سوی دیگر، گاهی با استفاده از فرآیند کنسرو کردن ممکن است از مواد اولیه‌ای که دچار اندکی فساد شده‌اند یا نشانه‌های اولیه فساد را دارند، فرآورده‌هایی قابل قبول تهیه‌ی شود، البته شاید لازم به ذکر نباشد هنگامی که کیفیت مواد خام ضروری برای تولید فرآورده‌ای تعیین می‌شود، گاهی سطح کیفی پایین‌تر از آن نیز با اندکی اغماض می‌تواند قابل قبول باشد. نکتهٔ دیگر در این ارتباط، این واقعیت است که گاه تازگی بیش از حد ماهی چندان مناسب نیست.

اغلب در شرایط جمود نعشی، دستکاری و آماده‌ی سازی ماهی برای کنسرو کردن امری مشکل یا غیرممکن است، ماهی تون بسیار تازه بیشتر در معرض «سوختگی سطحی»[1] می‌باشد، تا ماهی که تازگی آن اندکی کمتر است (منظور از سوختگی سطحی، تیره شدن سطح گوشت مجاور فضای خالی بالای قوطی کنسرو است).

از آنجا که اندازه‌ی و شکل قوطی‌ها و ظروف برای هر محصول خاصی ثابت است، اگر بخواهیم میزان پر شدن و شکل ظاهری محتویات قوطی پس از باز شدن مرتب باشد، بایستی اندازه‌ی ماهی نزدیک به محدودهٔ اندازه‌ی تعیین شده برای آن قوطی باشد. اگر جدا کردن نمونه‌های با اندازه‌ی یکسان از مخلوط‌ماهی‌های موجود در یک محموله‌ی امکانپذیر نباشد که معمولاً نیز چنین است، ضروری است که درجه بندی محموله‌ی صید با دست یا در کارخانه انجام گیرد. تاکنون انواع ماهیان چرب سطح‌زی، بیشترین سهم تولید کنسرو را بخود اختصاص داده‌اند و میزان چربی موجود در آن‌ها کیفیت فرآورده نهایی را تعیین می‌کند. برای مثال، برای تهیه‌ی

---

1. Scorching

کنسرو ماهی اسپرات و ساردین اگر از بهترین کیفیت برخوردار باشد، مقدار چربی ماده‌ی خام بایستی بین ۷ و ۱۵ درصد باشد. با انتخاب محموله‌های صید مناطق خاص و در فصول معین، می‌توان انتظار داشت که ماهی‌ها یی با مقدار چربی مورد نظر در اختیارمان قرار گیرد، اما مقدار چربی ایده آل بایستی با آزمایشات شیمیایی کنترل شود. بعضی ماهیان ریز نظیر ساردینها و اسپراتها (Sprats) با اندام‌های درون شکم کنسرو می‌شوند که کمابیش ماهی دست نخورده و کامل خواهد بود. در چنین شرایطی، بهتر یا حتی ضروری است، «ماهی که دستگاه گوارش آن خالی است»[۱] برای تولید کنسرو مورد استفاده قرار گیرد. چنین شرایطی فقط از طریق طبیعی، یعنی صید ماهی هنگامی که در حال تغذیه نیست یا از طریق نگهداری ماهی‌ها در مخازن آب تا اینکه معده و روده‌شان تخلیه‌ی شود، قابل دستیابی است. «ماهی که دستگاه گوارش آن مملو از مواد غذایی است»[۲] مستعد وقوع «ترکیدگی شکم» می‌باشد و تراوش محتویات دستگاه گوارش ماهی به خارج شکم موجب بد منظر شدن ظاهر محصول خواهد شد که در هنگام خشک شدن یا استریل شدن ماهی در اتوکلاو رخ می‌دهد. سایر نواقص ممکن در کیفیت انواع کنسرو ماهی شامل، سبز شدن، تغییر رنگ و تشکیل بلورهای فسفات آلومینیوم یا منیزیوم به نام «Struvite» به اختلاف در ترکیبات شیمیایی بستگی دارد.مورد پیشین تشکیل رنگ خاکستری یا خاکستری متمایل به سبز در ماهی تون، رنگ طبیعی زرد کمرنگ یا قرمز خرمایی ماهی تون را کاهش می‌دهد. علت وقوع این پدیده کاملاً روشن نیست، اما در ارتباط با تغییراتی در رنگدانه‌های «هِم»[۳] (خون و اجزاء آن) شناخته شده است، به‌طوری‌که در اثر خونگیری پس از صید ماهی‌ها و کاهش غلظت رنگدانه‌های «هِم» معمولاً چنین تغییررنگی کمتر رخ می‌دهد. اما چه روش‌های دیگری نیز پیشنهاد

---

1. Clean fish
2. Unclean fish
3. Haem

شده که اما تاکنون هیچیک به‌صورت جامع مؤثر شناخته نشده‌اند.

در کنسرو ماهی تون و ماهی آزاد، رنگ عاملی است که به ترکیب شیمیایی ماهی وابسته است و می‌تواند بازارپسندی محصول را تحت تأثیر خود قرار دهد. رنگها بایستی شاخص گونه هایی باشند که به‌طور سنتی کنسرو می‌شوند و تا حد ممکن بایستی در نمونه‌های مختلف یک محموله‌ی تولیدی یا محموله‌های مختلف یکنواخت باشند. از طریق بازرسی چشمی، مواد اولیه توسط پرسنل آموزش دیده و جداسازی نمونه هایی که دارای رنگ طبیعی معمول آن گونه هستند می‌توان به چنین یکنواختی در رنگ فرآورده‌ها دست یافت.

«Struvite» کریستال سخت شیشه‌ای فسفات آمونیاکی منیزیم می‌باشد که پس از فرآیند حرارتی کنسرو، از ترکیبات طبیعی موجود در ماهی ایجاد می‌شود. تشکیل چنین کریستالهایی از آنجا که شبیه شیشه به‌نظر می‌رسند، موجب واکنش بسیار بد مصرف کننده‌ی خواهند شد. در ماهی تون بخصوص در نوع *(Thunnus alalunga)* (Albacore)، بوجود آمدن چنین کریستالهایی با pH بالای ماهی همراه است. اندازه‌گیری این پارامتر در مواد خام و انتخاب انواعی از آن‌ها برای کنسرو کردن که فقط دارای pH پایین‌تر از ۶ باشند، این نقیصه را برطرف می‌نماید.ماهی‌های دارای pH بالاتر را می‌توان با قطعات کوچک ماهی‌ها یی دارای pH پائین مخلوط کرد تا از تشکیل، «Struvite» جلوگیری شود. در کنسرو سایر انواع ماهی‌ها می‌توان از طریق کاهش pH با اسید سیتریک قبل از کنسرو کردن یا افزودن حدود ۰/۵٪ هگزامتافسفات سدیم یا سدیم اسید پیروفسفات از تشکیل «Struvite» جلوگیری نمود.

عملیات آماده‌ی سازی، برش و تمیز کردن بایستی با ظرافت و دقت و مطابق ویژگی‌های تعیین شده برای محتویات قوطی‌ها ، انجام گیرد. این عملیات عبارتند از بریدن و جدا کردن قسمت‌های زائد (سر و امعاو احشا) ماهی تون و سپس پخت

اولیه و جدا کردن پوست ماهی، استخوانهاو «عضلات قرمز یا قهوه‌ای»[۱] پس از پخت و خنک شدن، جدا کردن سر و تخلیه‌ی امعاو احشا[۲] ماهی هرینگ خام در یک حرکت و اطمینان از خالی بودن حفرهٔ شکم، جدا کردن سر و دم ماهی اسپرات (Sprat) پس از خشک شدن، دودی شدن یا «پخت اولیه»[۳]، پوست‌گیری سخت پوستان یا جدا کردن پوستهٔ صدفها، جدا کردن روده‌ی انواع میگوها. دستگاه‌های انجام این عملیات بایستی بخوبی تنظیم و آلات برندهٔ آن‌ها به طور مرتب تیز شوند. پوست، فلسها، باله‌ها، خون و لخته‌های خونی و سایر مواد زائد بایستی جدا یا بخوبی شستشو شوند و از بین بروند و سپس محصول، در ظروف کنسرو یا قوطی‌ها پر شود. ظروف کنسرو و قوطی‌ها نیز ممکن است نیاز به تمیز کردن یا شستشو داشته باشند، قوطی‌ها ی معیوب یا صدمه دیده بایستی برگشت داده شوند و نباید مورد استفاده قرار گیرند. به منظور جلوگیری از نقص ظاهری فرآورده به علت خروج عصارهٔ ماهی در حین پخت دراتوکلاو، اغلب ضروری است که قبلاً بخشی از آب موجود در بافت ماهی جدا شود. اینکار بایستی بنحوی کنترل شده انجام گیرد تا مطمئن شویم که میزان رطوبت فرآورده در حد مناسبی است و تمامی پروتئین ماهی نیز پیش از کنسرو شدن منعقد شده است. تنظیم دمای اولیهٔ مواد خام و دقت در دما و زمان پخت از نکات قابل توجهی هستند. این روش‌ها شامل بخار دادن (پخت با بخار) در مورد ماهی تون، هرینگ، اسپرات و بعضی ساردینها، سرخ کردن در روغن در مورد سایر انواع ساردین، دودی کردن اسپرات (Brisling)، حرارت دادن انواع دیگر ماهی تون در آب نمک می‌باشد. اگر پخت اولیه در حالی انجام گیرد که محصول در ظرف یا قوطی کنسرو قرار دارد، عصاره‌ای به علت پخت از ماهی جدا می‌شود که بایستی به حد کافی چکانده و از قوطی خارج شود - اینکار

---

1. Blood meat
2. Nobbing
3. Partial cooking

معمولاً با وارونه کردن قوطی یا ظرف کنسرو انجام می‌گیرد.

ماهی‌ها بایستی به طور منظم مطابق روش‌های مرسوم خاص هر نوع محصولی در قوطی‌ها چیده شوند و محکم در کنار یکدیگر ثابت شوند، اگر فضای خالی بین ماهی‌ها وجود داشته باشد، ماهی‌ها تکان می‌خورند و احتمال خرد شدن وجود دارد. به منظور رعایت مقررات، عملیات تجاری صحیح و پاسخگویی به تقاضای خریداران، کنترل دقیق وزن ماهی و تناسب وزنی نوشابه یا مایع پرکننده‌ی هر کنسرو یا بسته مورد نظر، امری ضروری است. مقرراتی وجود دارند که وزن آبکش مناسب برای محتویات هر قوطی را تعیین می‌کنند. بایستی دقت شود که تعداد یا مقدار قطعات کوچک یا تا اندازه‌ای نامرغوب موجود در هر قوطی نسبت به کل ماهی موجود در هر قوطی یا بسته، زیاد نباشد. فقط گونه‌های معدودی هستند که مجاز به مخلوط شدن با یکدیگر در یک ظرف یا یک محموله‌ی هستند به همین ترتیب، بایستی ویژگی‌های پر کردن قوطی‌ها یا بسته‌ها کنترل شود که مطابق بر خواستهٔ ما باشد (به عنوان مثال، در مورد ماهی تون، گوشت می‌تواند تکه‌ای یا خرده گوشت باشد)، کیفیت کلیه‌ی ترکیبات مورد استفاده نظیر نمک، ترکیبات طعم دهنده، ترشیجات، افزودنیها، روغن، سسها و سبزیجات، همگی بایستی توسط مسئولین فرآوری کنترل یا توسط فروشندگان آن‌ها تضمین شود.

در قوطی‌ها ی کنسرو بایستی خلأ نسبی ایجاد گردد، اگر اینکار صورت نگیرد، گازهای موجود در فضاهای خالی بین محصول و سطح داخلی بسته، هنگام فرآیند حرارتی، منبسط می‌شوند و ممکن است درحین فرآیند یا در مرحلهٔ بعدی یعنی سرد کردن موجب باد کردگی و ترکیدگی قوطی‌ها شوند. همچنین خارج کردن اکسیژن موجب جلوگیری از «تند شدن اکسایشی» فرآورده هنگام نگهداری در انبار می‌شود.

عمل «اگزاست» (بیرون کشیدن هوا)[۱] موجب خلأ نسبی در قوطی کنسرو می‌شود و در تولید کنسرو نقش بسیار اساسی دارد و ضروری است طبق روشی انجام گیرد که قبلاً برای هر فرآورده و قوطی خاصی تعیین شده است.

کنسروهایی که انتظار می‌رود طی نگهداری و انبار شدن در محیطهایی با دمای بالا یا فشار بسیار پائین قرار گیرند، معمولاً به خلأ نسبی کمتری نیاز دارند. اتصال در پوش به بدنهٔ قوطی پس از عمل «اگزاست» یا تقریباً همزمان با آن به‌وسیله «عملیات دوخت»[۲] انجام می‌گیرد. عملیات دربندی نیز مرحلهٔ بسیار حساسی است که کارآیی آن بایستی به‌صورت منظم و در زمانهای معین از طریق بررسی دوخت یک قوطی در بندی شده و دستگاه دربندی، کنترل شود. ویژگی‌های مورد نظر در یک آزمایش دوخت و درز قوطی کنسرو و مشخصات عمدهٔ «قوطی تغییر شکل یافته»[۳] در مقالات تخصصی توصیف شده‌اند. هم‌چنین دقت عمل دستگاه‌های دربندی مورد استفاده برای بطری‌ها و سایر انواع ظروف نیز بایستی مداوم کنترل شوند. پس از دربندی ممکن است برای برطرف کردن انواع مواد زائد چسبیده روی قوطی ضروری باشد که قوطی‌ها یا ظروف کاملاً شستشو شوند که در غیر اینصورت طی فرآیند حرارتی در اتوکلاو، بسختی روی بدنهٔ کنسرو خشک می‌شوند، کنترل منظم دقت و کارآیی این مرحله نیز اهمیت دارد. برای به حداقل رساندن خطر فساد محصول در دمای محیط، بایستی توقف و فاصلهٔ زمانی پس از پر شدن و پیش از اتوکلاو شدن کنسروها در حداقل ممکن باشد.

مشخصات دقیق فرآیند حرارتی در اتوکلاوها نظیر مدت زمان فرآیند، دما و روش‌های مختلف مناسب برای اندازه‌ها و اشکال مختلف کنسروها، فرآورده‌های مختلف و انواع اتوکلاوها در مقالات تخصصی قابل دسترس می‌باشند. نخستین

---

1. Exhausting
2. Seaming
3. Deformed can

هدف تمامی تولید کنندگان کنسرو ماهی، اطمینان از نابودی میکروارگانیسم‌های موجود در محتویات قوطی کنسرو است که دارای بیشترین مقاومت حرارتی هستند. انواع متعددی از این موجودات می‌توانند وجود داشته باشند که یکی از مهم‌ترین آن‌ها اسپور «کلوستریدیوم بوتولینوم» *(Clostridium botulinum)* می‌باشد زیرا همان‌گونه که شرح داده شد، موجود زنده‌ی کوچک می‌تواند در اثر مسمومیت غذایی خطر مرگ را بهمراه داشته باشد. هدف از استریل کردن کنسرو با دستگاه اتوکلاو، کاهش احتمال وجود عوامل بیماریزا به یک مقدار بسیار ناچیز می‌باشد بدین ترتیب، غذا برای مدت طولانی در درجه حرارتهای معمولی محیط، بدون هیچگونه فسادی قابل نگهداری است. بنابراین، اجرای دستورالعمل‌های مقرر بایستی با دقت و وسواس پیگیری شود، دما و مدت زمان فرآیندهای حرارتی استریل کردن کنسروها بایستی ثبت شوند که بایستی اینکار به‌وسیله یک ابزار سنجش و کنترل اتوماتیک انجام گیرد. پس از فرآیند حرارتی، کنسروها بایستی به سرعت خنک شوند تا از حرارت دیدن اضافی جلوگیری شود و احتمال تشکیل بلورهای «استروویت»[۱] کاهش یابد. اگر کنسروها هنوز داغ هستند، بسته بندی شوند یا به‌صورت توده‌ای روی یکدیگر انباشته شوند، محصول دچار صدمات ناشی از پخت یا حرارت دیدن اضافی (سوختگی توده‌ای)[۲] خواهد شد. در چنین شرایطی، خنک شدن کنسروها بایستی بسیار آهسته صورت گیرد. راه حل این مشکل، خنک کردن کامل کنسرو پیش از بسته بندی یا انباشتن آن‌ها روی یکدیگر می‌باشد. روش‌های خاص سرد کردن تحت فشار نیز بایستی به‌صورت منظم و در زمانهای معین کنترل شوند که معمولاً در دستورالعمل کار اتوکلاوها وجود دارد. برای سرد کردن و شستشو بایستی از آبی با کیفیت آب آشامیدنی استفاده شود. در این مراحل، قطرات بسیار

---

۱. Struvite ۲. Stack burn

ریز آب مستعد مکیده شدن به داخل قوطی کنسرو هستند و اگر از این طریق میکروارگانیسمی به داخل کنسرو راه یابد، کنسرو فاسد خواهد شد، از اینرو افزودن کلر به آب مصرفی کارخانه، به کاهش فوق‌العادهٔ تعداد میکروارگانیسم‌هاکمک می‌کند.

به علت پرتاب و صدمات ناشی از حمل و نقل کنسروها ممکن است قسمت دوخت آن‌ها صدمه بیند و باز شود و در نتیجه، میکروارگانیسم‌هادوباره به داخل کنسرو راه یابند. بنابراین، همواره بایستی در انتقال کنسروهای پر شده، دقت کافی بخرج داد. در اثر ورود میکروارگانیسم‌هااز طریق یک سوراخ بسیار ریز در دوخت نهایی کنسرویکه در کارخانه دچار صدمهٔ فیزیکی شده است، کنسرو آلوده می‌شود.

روش صحیح این است که قوطی‌هایا ظروف را به‌وسیله شماره یا کد مشخصی نشانه گذاری نمود به‌طوری‌که این کد برخی جزییات مهم تولید محصول را نشان دهد و بتوان بسادگی محموله‌ی هایی را که در یک پخت تولید شده‌اند و معیوب هستند، بسادگی شناسایی و تفکیک نمود و اگر لازم باشد، از فروش آن‌ها جلوگیری کرد. کدگذاری تولیدات، این امکان اساسی را نیز فراهم می‌نمایدکه بتوان علت آلودگی یا خرابی کنسرو را تعیین نمود.

۱-۴-۴: افت کیفی در کنسروها و فرآورده‌های مشابه

در این خصوص، افت کیفیت به دوبخش میکروبی و شیمیایی تقسیم می‌شود. نوع اول یعنی میکروبی می‌تواند ناشی از ناکافی بودن فرآیند حرارتی و استریل کردن کنسرو یا در اثر نفوذ آلودگی از محل دوخت کنسرو در هر مرحله‌ای تا هنگام کشف آلودگی باشد. در هر دو مورد اغلب نتیجه یکنواخت است و فرآورده دارای بوی بد می‌شود و در اثر رشد میکروبی دچار بادکردگی (برآمدگی کف و بالای قوطی) می‌گردد و می‌ترکد. در موارد بسیار نادری، علائم فساد کلوستریدیوم

بوتولینوم در کنسرو ماهی دیده نمی‌شود. تغییر شکل قوطی‌ها با اصطلاحات گوناگونی (Springer یا hard swell و غیره) توصیف می‌شوند که متناسب با شدت فسادی است که منجر به تغییر شکل قوطی شده است.

فساد شیمیایی کنسروها معمولاً ناشی از خوردگی تدریجی سطح فلز قوطی کنسرو به علت تماس با ترکیبات موجود در فرآورده است. چنین ترکیباتی معمولاً اسیدها و ترشیهای موجود در سسها یا مایع پرکننده‌ی کنسرو است که منجر به خوردگی داخل قوطی، تولید گاز هیدروژن و باد کردگی قوطی و نیز تغییر رنگ محتویات داخل کنسرو می‌گردد. هم‌چنین احتمال جدا شدن «ذرات فلزی از لایه‌ی داخلی»[۱] قوطی کنسرو و در نتیجه آلودگی فرآورده وجود دارد. جهت پیشگیری از این عمل، سطح داخلی قوطی کنسرو با یک لاک محافظ پوشش داده می‌شود. فقط در موارد بسیار معدود، کنسرو فرآورده‌های ماهی حاوی غلظتهای خطرناکی از مواد فلزی می‌باشند. نوع دوم فساد شیمیایی که به تنهایی ماهی را آلوده نمی‌کند عبارت است از سیاه شدن داخل قوطی‌ها ی کنسرو از جنس حلب با روکش قلع یا ترکیبات گوگردی فرار که به طور عمده از ماهی‌ها (بخصوص سخت‌پوستان) ناشی می‌شود. در برخی شرایط، می‌توانند بتدریج با فلزات موجود در حلب قوطی کنسرو واکنش دهند و لکه‌های سیاه یا تیرهٔ بدقیافه‌ای از «سولفید آهن»[۲] یا «سولفید قلع»[۳] ایجاد کنند. بخش اعظم مشکل را می‌توان با استفاده از حلبهای پوشیده از لاکهای مخصوص بر طرف نمود که یکی از این لاکها دارای اکسید روی است که این ماده‌ی نیز با سولفیدها واکنش خواهد داد، اما نتیجهٔ واکنش ترکیب سفید رنگی است که قابل تشخیص نیست. راه دیگری نیز برای محافظت محصول مورد استفاده قرار گرفته که

1.Tinplate
2.Iron sulphide
3.Tin sulphide

قرار دادن «کاغذ مومی»[۱] بین ماهی و سطح داخلی قوطی است. در مورد قوطی‌ها ی آلومینیومی چنین مشکلی وجود ندارد. در موارد بسیار معدود و پراکنده، پدیدهٔ مشابهی رخ می‌دهد که بر محتویات گوشت داخل کنسرو تأثیر می‌گذارد، بخصوص در کنسرو انواع میگو و خرچنگ. در این موارد، ترکیبات گوگردی با آهن و نیز به احتمالی مس موجود در گوشت آبزی واکنش می‌دهند. مواد فلزی ممکن است به طور طبیعی در خود محصول وجود داشته باشند یا در هنگام آماده‌ی سازی فرآورده از محیط وارد شده باشند. افزودن مقادیر اندکی اسید سیتریک، سیترات یا اسید فسفریک به مایع پرکننده‌ی نهایی کنسرو یا فرو بردن سخت‌پوستان و صدف‌ها در محلولی از این مواد قبل از پرکردن آن‌ها در قوطی‌ها در هر دو روش این ترکیبات، به‌عنوان عوامل «کی لیت»[۲] برای فلزات عمل می‌کند و از آزاد شدن ترکیبات گوگردی جلوگیری می‌کنند به‌طوری‌که مشکل تا حد زیادی مرتفع می‌گردد. هر چه مواد خام کهنه‌تر باشند، بایستی اسید بیشتری افزوده شود. بدلایل نامعلومی، تعداد معدودی از گونه‌ها، حتی اگر به‌صورت تازه نیز کنسرو شوند، به این روش پاسخ نمی‌دهند، اما با افزودن مقدار بسیار کمی اسید «دی سدیم اتیلن دی آمین تتراستیک»[3] به محتویات کنسرو، می‌توان به نتایج مثبتی دست یافت.

اغلب هر دو نوع فساد میکروبی و شیمیایی برای اینکه خود را نشان دهند، به مدت زمان نیاز دارند و از اینرو بهتر است که پیش از بازرسی نهایی کنسروها و عرضهٔ آن‌ها در بازار، برای مدتی حدود چند هفته یا چند ماه کنسروها را قرنطینه کرد. هم‌چنین قرنطینه (نگهداری موقت کنسروها) پیش از عرضه به بازار، برای بعضی فرآورده‌ها این امکان را بوجود می‌آورد که رسیده شوند و خواص مطلوبی در آن‌ها ایجاد شود.

1.Parchment paper 2.Chelating agents

3- Disodium ethylene diaminetetraacetic acid

بعضی از انواع فرآورده‌های ماهی که در ظروف شیشه‌ای یا بطریها بسته بندی می‌شوند، به علت تابش بیش از حد نور آفتاب سفید یا دچار تغییر رنگ می‌شوند که تنها راه حل این مشکل بسته بندی مجدد این شیشه‌ها بنحو مناسب یا به نمایش گذاردن آن‌ها در زمانهای کوتاه و در نتیجه مجاورت کمتر با نور می‌باشد.

۲-۴-۴: صدمات کنسروها و فرآورده‌های مشابه

در مورد فرآیند پیچیده‌ای نظیر تولید کنسرو که از مراحل آماده‌ی سازی متعددی تشکیل می‌شود، همواره این امکان وجود ندارد که بتوان بین افت کیفی محصول در یک دوره‌ی زمانی خاص و نیز صدمات و معایب ثانوی که می‌تواند در فرآورده ایجاد شود، تمایز دقیقی قائل شد. اگر بسیاری از کمبودهای موجود در هنگام آماده‌ی سازی و عمل آوری کنسرو تصحیح نشوند، به طور حتم می‌توانند منجر به معایبی در کیفیت فرآوردهٔ نهایی گردند. این موارد عبارتند از: انواع بوی ناخوشایند، طعم و مزه‌های نامطبوع و تغییر رنگهای ناشی از استفاده از مواد خام فاسد، بی دقتی در جداسازی گوشت ماهی و پر کردن قوطی‌ها ی کنسرو، صدمه دیدن قوطی‌ها ، وجود مقدار زیادی صدف خرد شده، باله‌ها، پوست و استفادهٔ نادرست از مواد پرکننده‌ی یا افزودنیها. سایر معایب موجود در کنسروها عبارتند از: وجود بیمورد مقدار زیادی از خرده‌های گوشت ماهی در نوشابه یا مایع پرکننده‌ی کنسرو، شکل ظاهری نامناسب، رنگ یا قوام نامناسب مایع کنسرو، به حد کافی نرم نشدن استخوانها، چسبیدن پوست ماهی‌ها به جدارهٔ ظرف یا به یکدیگر، از بین رفتن بیش از حد فلس‌ها در گونه هایی که بایستی ماهی دارای فلس در کنسرو قرار گیرد (نظیر ساردینها در کیفیت مرغوب)، پارگی یا شکافته بودن بیش از حد گوشت یا ناحیهٔ شکمی ماهی، کافی نبودن مایع پرکننده‌ی کنسرو از جهت پوشاندن کامل سطح محتویات داخل قوطی‌ها . وزن مقدار گوشت لازم در هر کنسرو و وزن

آبکش آن، در مواردیکه مقرراتی در این خصوص وجود دارد، بایستی در محدودهٔ مجاز تعیین شده باشند. به همین ترتیب گونه و نوع ماهی، اندازه‌ی یا تعداد موجود در هر قوطی کنسرو (در مورد صدف‌ها) بایستی مطابق با تقاضای مصرف کننده‌ی و نوشتهٔ روی برچسب کنسرو باشد. در کنسروهایی که محتویات قوطی‌ها به‌صورت یک تکه یکدست گوشت ماهی[۱] یا خرده‌های گوشت ماهی[۲] یا خرده‌های ریزتر گوشت ماهی[۳] باشند، بایستی اندازه‌ی هر یک از انواع فوق در محدودهٔ مجاز تعیین شده، قرار داشته باشند. نقیصه‌ای که به‌صورت پراکنده و غیرمنتظره در مورد ماهیان تون (Skipjack)، هوور مسقطی *(katsuwonus pelamis)* و albacore وجود دارد، تغییر رنگ نارنجی فرآورده است. نظیر پدیده «تغییر رنگ سبز»[۴] که در ماده‌ی خام نیز قابل تشخیص نمی‌باشد و علت آن شناخته شده نیست. بازرسی فرآورده نهایی تولید شده تنها راه تشخیص وقوع این پدیده می‌باشد.

هنگامی که ازماهی‌های آزاد و ماکرل که بخوبی منجمد نشده‌اند و خارج کردن آن‌ها از حالت ا نجماد نیز بخوبی انجام نشده است برای تهیه‌ی کنسرو استفاده می‌شود، گاه به علت تشکیل ذرات یا لایه‌ی هایی از «پروتئین منعقد شده»[۵]، فرآوردهٔ نهایی دارای ظاهر جذابی نیست. در چنین شرایطی، پیش از کنسرو کردن محصول با فرو بردن ماهی در آب نمک یا محلولی از اسید تارتاریک که موجب مسدود شدن سطوح پاره شدهٔ ماهی می‌شود و از تراوش عصارهٔ حاوی پروتئین قابل انعقاد جلوگیری می‌کند، می‌توان تا حدودی این نقیصه را بهبود بخشید. روش دیگری که در این مورد وجود دارد و مؤثرتر می‌باشد، این است که‌ماهی‌های سطح بالایی قوطی‌ها را پیش از استریل کردن در اتوکلاو نظیر استفاده از ترد کننده‌ی

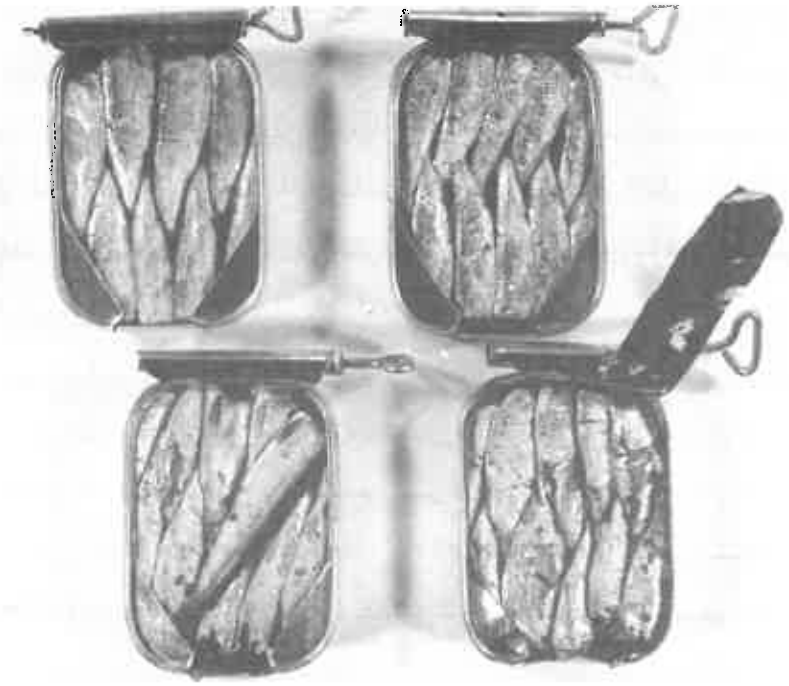
1.Chunk
2.Flakes
3.Shreds
4.Greening
5.Curd

گوشت با مقدار کمی آنزیم پروتئولیتیک تیمار می‌کنند. آنزیم طی مراحل اولیهٔ حرارت دیدن ماهی‌ها در اتوکلاو، پروتئین موجود در سطح ماهی را که می‌تواند موجب تشکیل لخته‌های پروتئینی گردد، تجزیه‌ی و پاک می‌کند. حرارت بیشتر موجب از هم پاشیدن ساختمان آنزیمها می‌شود و از تجزیه‌ی کامل و تبدیل به مایع شدن محتویات کنسرو جلوگیری می‌کند. در نتیجه، سطح فرآوردهٔ داخل کنسرو پس از باز کردن درب آن، تمیز و جذاب خواهد بود.

نوعی تغییر رنگ خاکستری یا متمایل به آبی که از رنگدانه‌های خون و به احتمالی از وجود ذرات آهن نشأت می‌گیرد، به طور عمده به مقادیر نسبتاً اندکی در کنسرو نوعی خرچنگ به نام خرچنگ دم اسبی (Horse Hair crab) *(Erimacrus isenbeckii)* و خرچنگ آبی (Blue Crab) *(Callinectes Sapidus)* دیده می‌شود. به منظور رفع نسبی این نقیصه می‌توان از پخت محصول در یک درجه حرارت متوسط استفاده نمود که پروتئین گوشت را منعقد می‌کند اما هنوز امکان جاری شدن و خروج رنگدانه‌های خونی وجود دارد یا پیش از پخت، محصول را با محلولی از آب نمک آغشته نمود که حاوی مقدار کمی سولفات آلومینیوم یا اسید اتیلن دی آمین تتراستیک باشد. خوردگی می‌تواند ظاهر قوطی‌ها ی ساخته شده از حلب[1] یا استحکام فلز را تحت تأثیر قرار دهد. «تبدیل بخار آب به مایع»[2] (کندانس) یا شستشوی ناکافی، علل اصلی این پدیده می‌باشد و بایستی کنسرو را در برابر آن‌ها محافظت نمود که در مورد عامل اول، تهویهٔ کافی و کنترل متعادل درجه حرارت انبار مؤثر خواهد بود.

1.Tinplate

2.Condensation of moisture



شکل ۲۰-۴: چیدن مرتب ماهی‌ها در قوطی همان‌طور که در دو نمونه ردیف بالایی کنسروماهی اسپرات (Sprat) دیده می‌شود، عامل اصلی کیفیت خوب بسته‌ها می‌باشد. دو نمونه ردیف پایین بسته‌های تجاری نشانگر نواقصی از جمله به‌هم خوردن ترتیب ماهی‌ها، وجود خرده‌های ماهی، از بین رفتن جزیی سطح پوست بعضی ماهی‌ها و پاره‌شدن درپوش حلبی.

۵-۴: ماهی‌های نمک سود شده (شور)

نگهداری و محافظت محصول در این فرآورده‌ها از طریق متوقف ساختن فعالیت میکروارگانیسم‌هاو آنزیمها به علت دو عامل غلظت بالای نمک و خشک شدن قابل ملاحظهٔ فرآورده‌ای انجام می‌گیرد که جزء لاینفک این روش فرآوری است. موفقیت در تهیه‌ی فرآوردهٔ نمک سود با کیفیت مرغوب، به جذب سریع نمک و افزایش غلظت آن در مراحل اولیه بستگی دارد. نمک سود شدن، فرآیندی است که

اغلب در دمای معمول محیط، تا اندازه‌ای کند پیشرفت می‌کند. نمک از لایه‌های بیرونی ماهی نفوذ می‌کند، به‌طوری‌که تا مدتی بخش‌های داخلی ماهی دارای مقدار آب طبیعی خود بوده و نمکی جذب نکرده‌اند. اگر هیچیک از این دو مورد (نفوذ نمک یا سرعت از دست دادن آب) به حد کافی سریع انجام نگیرند، میکروارگانیسم‌های داخل ماهی تکثیر می‌شوند و ماهی را فاسد می‌کنند. بنابراین، بایستی نمک در تماس هرچه نزدیکتر با گوشت ماهی باشد و در صورت امکان ماهی بایستی در کلیه‌ی مراحل اولیهٔ نمک سود شدن به‌صورت خنک نگهداری شود. این اصول از قرنها پیش شناخته شده‌اند و در قالب روش‌های سنتی رعایت می‌شوند، ازجمله شکافتن و برش طولی‌ماهی‌های بزرگ برای افزایش سطوحی که موجب نفوذ نمک به مرکز گوشت را فراهم می‌آورند و نیز فشردن تودهٔ ماهی‌ها به منظور تسهیل خروج سریع آب از محصول.

با این وجود بایستی از ماده‌ی خام بسیار تازه استفاده شود در صورتیکه برای تولید ماهیان خیلی شور با طعم و بوی غلیظ‌ماهی‌های کهنه‌ای که برای مصرف مستقیم انسان چندان مناسب نیستند، می‌توانند هنوز مناسب باشند. در بسیاری از بازارها چنین مرسوم است که‌ماهی‌های کهنه را برای نمک سود کردن می‌خرند. البته واضح است که صدمات فیزیکی عمده، آلودگی با گرد و خاک یا اتولیز شدید ماهی نظیر ترکیدگی شکم در ماهیان پلاژیک، آن‌ها را غیرقابل استفاده می‌نماید. برای بعضی فرآورده‌های «نمک سود شدهٔ ملایم»[1] بایستی ماهی بسیار تازه باشد، در غیر اینصورت پیش از نمک سود شدن وخشک شدن کافی، محصول فاسد خواهد بود. برای تهیه‌ی فرآورده‌های نمک سود شده در کمرنگترین حد ممکن که در برخی بازارها از تقاضای خاصی برخوردارند، در کشورهای اسکاندیناوی، خون ماهی

1.Light salted

پس از صید کاملاً از بدن خارج می‌شود که در حقیقت این عمل به‌وسیله قوانین رسمی این کشورها مقرر گردیده است. تمامی انواع ماهیان سفید گوشت را می‌توان به‌صورت خشک نمک سود کرد[۱] با این وجود در موردماهی‌های غضروفی[۲] به علت تغییر شکل آمونیاک یا ترکیبات آمینی، ممکن است مشکلاتی بوجود آید، مگر اینکه نمک سود شدن و خشک شدن به سرعت انجام گیرند.ماهی‌های پلاژیک با مقدار چربی متفاوت، به‌صورت موفقیت‌آمیزی توأم ترش و نمک سود[۳] شوند، اما آنهایی که دارای چربی بیشتری باشند، کیفیت بهتری خواهند داشت.

کیفیت و نوع سایر ماده‌ی خام مورد استفاده (نمک) نیز اهمیت خود را دارد. نمک بایستی از ذرات ریز قابل قبولی تشکیل شده باشد تا تماس نزدیک با سطح ماهی را تسهیل نماید و به سرعت حل گردد، اما آنقدر ریز نباشد که از جریان خروج مایعات دفعی از گوشت ماهی جلوگیری یا آن راکند نماید. نمکهایی که دارای مقادیری ذرات آهن یا مس باشند، موجب زردی یا متمایل به قهوه‌ای شدن فرآوردهٔ نهایی حاصل از ماهیان سفید گوشت می‌شوند که نبایستی از چنین نمکهایی استفاده شود. از سوی دیگر، نمک بایستی حدود ۰/۵٪ کلسیم و منیزیم (به‌صورت سولفات) داشته باشد زیرا این فلزات، سفیدی و استحکام مناسبی را در فرآورده ایجاد می‌نمایند. غلظت بالای این فلزات نیز نامطلوب است زیرا موجب تلخی وشکنندگی بیش از حد فرآورده می‌گردند.ماهی‌های سفید گوشتی که با کلرید سدیم خالص نمک سود شده باشند، معمولاً نرم و انعطاف‌پذیر هستند و رنگ آن‌ها کهربایی خواهد بود.

موفقیت در تولید ماهی نمک سود شده با کیفیت یکنواخت، در گرو پیگیری و اجراء روش‌های سنتی با توجه خاص به این نکات می‌باشد: تناسب ماهی و نمک که

1.Dry salt cured

2.Elasmobranches

3.Pickle-cured

متناسب با شدت عمل آوری (مقدار نمک و رطوبت) و ویژگی‌های مورد نظر برای فرآورده نهایی میباشد. تنظیم این نسبت با در نظر گرفتن اندازه‌ی و ضخامت ماهی‌ها ، روش برش و تخلیه‌ی امعا و احشا ماهی‌ها ، روش انباشتن توده ماهی‌ها و چیدن مجدد آن‌ها یا روش پر کردن بشکه‌ها یا حفره‌ها ازماهی‌های پلاژیک، درجه حرارت محیط، روش و شدت خشک شدن ماهی نمک سود شده، تخلیه‌ی امعاو احشا، سرزنی و برش‌ماهی‌های بزرگ ارتباط دارد. در مورد بعضی‌ماهی‌های هرینگ نمک سود شده، برانشیها و دل و روده‌ی ماهی در یک حرکت[۱] از بدن ماهی جدا می‌شود و زوائد باب المعده‌ای[۲] به همراه گنادها (اندام‌های تولیدمثلی) در بدن باقی می‌مانند. وجود آنزیمهایی که از زوائد باب المعده‌ای ترشح می‌شوند، برای جا افتادن طعم فرآورده ضروری هستند.

هدف از مراحل نمک سود کردن محصول، توزیع یکنواخت نمک در ماهی است و بنابراین بایستی‌ماهی‌های یک اندازه‌ی روی یکدیگر انباشته یاماهی‌های یک اندازه‌ی به طور مجزا در گوشهٔ خاصی از چلیک یا بشکه‌های ترشی ماهی جای داده شوند. هم‌چنین بایستی مقدار بیشتری نمک جامد نزدیک به ضخیمترین قسمت ماهی‌ها قرار داده شود. از تشکیل حفره‌های هوا بایستی جلوگیری نمود تا احتمال تند شدن چربی کاهش یابد. در همین ارتباط، بشکه‌ها یا ظروف چوبی نگهداری ماهی و نمک بایستی تا حد ممکن نسبت به هوا غیرقابل نفوذ باشند، نفوذ هوا می‌تواند موجب تندی چربی ماهی‌ها [۳] شود. پس از آن که نمک سود شدن ماهی‌ها پایان یافت که حدود ۳-۱ هفته بطول می‌انجامد و ماهی‌ها خشک می‌شوند، اغلب لایه‌ی زبر و سفید رنگی از کریستالهای نمک در سطح فرآورده تشکیل می‌گردد. در بعضی بازارها، چنین شکل ظاهری ناخوشایند است و روش حدواسطی برای این منظور معرفی شده که

1.Gibbing 2.Pyloric caeca

۳.Rancidity

عبارت است از شستشوی مختصر نمک و انباشتن مجدد ماهی‌ها روی یکدیگر به منظور نرم شدن سطوح فرآوردهٔ خشک شدهٔ نهایی.

خشک شدن بایستی هر چه سریع‌تر انجام گیرد تا خطر فساد محصول کاهش یابد. رطوبت هوا بایستی کم باشد و دمای آن در حد ممکن بیشتر و یکنواخت باشد به‌طوری‌که محصول نپخته‌ی و پوستهٔ محصول در مراحل اولیه، چروکیده و سخت نشود. برای کنترل مناسب و سرعت عمل در خشک کردن محصولات در اقلیمهای خنک و مرطوب، می‌توان ماهی نمک سود شده را در محفظه‌ای از جریان هوای گرم قرار داد. در مناطق خشک و گرم می‌توان ماهی شور را در هوای آزاد نیز خشک کرد اما بایستی آن رادر مقابل بارندگی، هجوم حشرات و پرندگان و تابش مستقیم و شدید آفتاب حفظ نمود.

حتی برای خشک شدن سریع‌تر ماهی‌ها یی که بین یک تودهٔ انباشته ماهی قرار دارند، پس از گذشت چند روز برای کاهش میزان آب ماهی‌ها ، آن‌ها را جابجا و از حالت انباشته روی یکدیگر خارج نمود و دوباره به‌صورت توده‌ای روی یکدیگر قرار می‌دهند (به این روش فشردن توده‌ای[1] گویند). این کار موجب می‌شود تا رطوبت موجود در کل محصول به‌صورت یکنواخت توزیع شود و دوباره فرآیند خشک شدن ادامه یابد.

1.Press pilling

تصویر ۲۱-۴: در صورت امکان، جایگزینی گونی‌های کنفی سنتی با بسته‌بندی‌های غیرقابل نفوذ در برابر حشرات و سایر صدمات در سمت چپ تصویر دیده می‌شوند، نظیر آن‌چه که در سمت راست تصویر دیده می‌شود، می‌تواند به میزان قابل توجهی به بهبود کیفیت ماهی خشک و نمک‌سود کمک نماید.

۱-۵-۴: افت کیفیت در فرآورده‌های شور و نمک سود شده

به‌جز آثار زیان آور فلزات خاصی که به آن‌ها اشاره شد، فقط نوع دیگری از افت کیفی که در حین فرآوری رخ می‌دهد، به‌واسطه‌ی واکنشهای میکروبی است. چون شرایط بیهوازی موجود در حین «نمک سود کردن‌ماهی‌های پلاژیک در آب نمک»[۱] بندرت امکان رشد میکروارگانیسم‌هارا فراهم می‌نماید (البته با این فرض که مقدار لازم نمک افزوده شده باشد)، اغلب این انواع افت کیفی همراه با فرآیند نمک سود کردن خشک یا کوهه‌های (توده‌ای)ماهی‌های سفید گوشت[۲] شناخته شده است. در انواعی از روش‌های نمک سود کردن‌ماهی‌های هرینگ درسته که از مخلوطهای متفاوت نمک و شکر استفاده می‌شود، گاه در حین فرآیند، مشکل ایجاد آب نمک لزج و چسبناک[۳] رخ می‌دهد که شامل مایع لعاب مانندی است که به علت فعالیت باکتریایی و تشکیل یک ماده‌ی پلی ساکاریدی (Levan) از شکر رخ می‌دهد. از طریق سرد نگهداشتن می‌توان این مشکل را بر طرف نمود.

درماهی‌های سفید گوشت نمک سود شده، چهار نوع افت کیفی میکروبی قابل تشخیص است: لزج و لعابی شدن سطح ماهی (Slime)، خمیری شدن ماهی (Putty fish)، تشکیل لکه‌ها یا نقاط صورتی (Pink) و شکل‌گیری خال خالهای فلفل مانند یا قهوه‌ای در شرایطی که درجهٔ حرارت محیط و رطوبت بالا یا نمک به اندازه‌ی کافی در ماهی نفوذ نکرده باشد. گروه‌های خاصی از باکتری‌ها قادرند در غلظتهای کم نمک (۱۲-۶٪) زندگی کنند و ممکن است تکثیر شوند و ماهی را مورد تهاجم خود قرار دهند که در نتیجه یک لایه‌ی لعابی و چسبناک دارای بوی ناخوشایند سطح ماهی را می‌پوشاند. اگر شرایط چندان پیشرفته نباشد، ممکن است حداقل بتوان بعضی از ماهی‌ها را سالم جدا کرد. راه حل آن، در صورت امکان عبارت است از

1.Pickle or Wet Curing
2.Dry or stack curing
3.Ropy-brine

کاهش درجه حرارت و رطوبت، تسریع خشک شدن سطوح خارجی ماهی از طریق تقویت تهویه و افزایش نفوذ نمک در ماهی. نوع دومی از این افت کیفی که تا حدودی با نوع اول ارتباط دارد، در قسمت‌های ضخیم ماهی اتفاق می‌افتد که سرعت نفوذ و تغلیظ نمک آهسته‌تر است. باز هم‌چنین باکتری‌های مولد افت کیفی وجود دارند در جایی که درجه حرارت آن بیش از اندازه‌ی بالا باشد که آن رامحل مناسبی برای فعالیت خود می‌یابند و ماهی را به «خمیری با قوام بتونه مانند»[۱] تبدیل می‌کنند. نوع سوم افت کیفی عبارت از تشکیل نقاط یا لکه‌های صورتی یا متمایل به قرمز در سطح خارجی کوهه‌های (توده‌های)ماهی‌های در حال نمک سود می‌باشد. اگر اینگونه ماهی‌ها را به حال خود رها کنند، این عارضه توسعه می‌یابد و تمامی سطح توده را می‌پوشاند و تا حدودی به کل تودهٔ ماهی‌ها نفوذ می‌کند. در نتیجه، ماهی‌ها نرم می‌شوند و از آن‌ها بوی ناخوشایندی بمشام می‌رسد. این پدیده فقط زمانی اتفاق می‌افتد که غلظت نمک بالا باشد (بیش از ۱۵-۱۰٪) و به علت رشد گروه‌های خاصی از باکتری‌های صورتی رنگ یا متمایل به قرمز (نمک دوست)[۲] رخ می‌دهد که برای رشد خود به چنین شرایطی نیاز دارند. منشأ این باکتری‌ها، برخی انواع نمکها می‌باشد و اگر کلیه‌ی اماکن کار تمیز باشد و آلوده نباشند، وقوع این پدیدهٔ افت کیفی را می‌توان با روش‌های ذیل کاهش داد یا متوقف نمود: تعویض نمک مورد استفاده، به‌طوری‌که عاری از باکتری‌های مضر باشد، حرارت دادن نمک پیش از استفاده یا استفاده از نمکی که برای مدت حدود یکسال نگهداری و انبار شده باشد، زیرا معمولاً آلودگی نمک با این باکتری‌ها با گذشت زمان کاهش می‌یابد. روش دیگر این است که‌ماهی‌های موجود در هر کوهه و قسمت‌های مرکزی آن بایستی تا حد ممکن خنک نگهداشته شوند. کلیه‌ی اماکن، ساختمان‌ها و تجهیزات می‌توانند حامل

1.Putty fish 2.Halophiles

«میکروارگانیسم‌های نمک دوست» باشند، بنابراین، اگر وقوع چنین پدیده‌ای شایع گردید، بایستی یک نظافت کلی به طریق شستشو با آب فراوان انجام گیرد که بهتر است آب، محتوی یک ماده‌ی ضد عفونی کننده‌ی مجاز برای مواد غذایی نیز باشد. هم‌چنین استفاده از بخار یا دود دی‌اکسید گوگرد نیز مؤثر خواهد بود.

Dun واژه‌ای است که به تشکیل نقاط فلفل مانندی به رنگ قهوه‌ای روشن یا لکه‌های حنایی اطلاق می‌گردد که بخصوص در سطوح برش ماهی قابل تشخیص می‌باشند. عامل مولد یک کپک می‌باشد (که احتمالاً بیش از یکنوع می‌باشند) و در جاییکه غلظت نمک حداکثر تا ۱۵-۱۰٪ باشد، قادر به رشد می‌باشد و برخلاف پدیدهٔ لکه‌های صورتی، این پدیده افت کیفی، بیشتر در کالاهای کم شور دیده می‌شود. تنزل ارزش کالا فقط بدلیل بدمنظر بودن شکل ظاهری آن است و اگر لکه‌های کپک بدقت با یک برس جدا شوند، ماهی دوباره قابل فروش خواهد بود. بهترین روش پیشگیری از وقوع چنین پدیده‌ای، مدیریت و نگهداری مناسب اماکن، ساختمان‌ها و محیط اطراف محل کار است که می‌تواند از طریق کندن گیاهان پوسیده و پیروی از یک برنامهٔ منظم نظافت و شستشو انجام گیرد. در صورت امکان، بایستی از ساختمانهای رنگ‌آمیزی شده، خشک و دارای تهویهٔ مناسب استفاده شود. استفاده از اسید سوربیک، چنان‌چه با مقررات حاکم بر مواد غذایی کشور مربوطه مغایرت نداشته باشد، روش پیشگیری مؤثری برای جلوگیری از رشد این نوع کپک می‌باشد. به منظور استفاده از این ماده‌ی ، ماهی‌ها را پیش از آن که به‌صورت کوه‌های روی یکدیگر بچینند، آن‌ها را مختصری در محلولی از اسید سوربیک و آب فرو می‌برند.

«مدت زمان ماندگاری»[1] ماهی نمک سود شده به غلظت نمک و مقدار رطوبت فرآورده و نیز شرایط جوی محل بستگی دارد. در صورتیکه تمامی این عوامل بجز

1.Stroage life

نمک یکسان باشند، هر قدر مقدار نمک و شوری کالا کمتر و مقدار رطوبت آن بیشتر باشد، قابلیت نگهداری و ماندگاری آن کوتاهتر خواهد بود. فرآورده‌های کم شور نظیر «Gaspe»[۱] در دمای محیط فقط چند روز دوام می‌آورد و اگر نگهداری آن‌ها برای مدت زمانی بیش از یک هفته مدنظر باشد، بایستی در دمای نزدیک به صفر درجه سانتیگراد نگهداری شوند. فرآورده‌هائیکه مقدار زیادی خشک و شور شده باشند، در محیطهای نسبتاً گرم تا حدود یکسال در شرایط مناسب قابل نگهداری می‌باشند که اگر رطوبت محیط کم باشد، این مدت زمان بیشتر خواهد بود. افت کیفیت‌ماهی‌های سفید گوشت نمک سود شده به‌صورت نرم شدن تدریجی و ایجاد بوهای نامطبوع رخ می‌دهد که به طور عمده منشأ آنزیمی دارند. اگر مقدار رطوبت کالا خیلی افزایش یابد، در نتیجهٔ فساد باکتریایی، ماهی خراب خواهد شد. در مناطقی که رطوبت نسبی هوا بالاست، بسته بندی مناسب فرآورده می‌تواند به میزان قابل توجهی از فساد فرآورده به‌واسطه‌ی جذب رطوبت موجود در هوا، پیشگیری نماید. برای این منظور، بهترین مواد بسته بندی، ورقهای نازک پلاستیکی نرم و انعطاف‌پذیر، ظروف پلاستیکی یا کاغذهای قهوه‌ای دارای آستری از قیر[۲] می‌باشند. اغلب‌ماهی‌های نمک سود شده به کشورهایی ارسال یا در کشورهایی تهیه‌ی می‌شوند که آب و هوای گرم و مرطوب دارند و هجوم حشرات یا حمله‌ی جوندگان امری رایج است و موجب خساراتهای فراوانی می‌گردند. به دلایل مذکور، حفاظت کافی فرآورده مهم است، اما تأمین چنین حفاظتی با هزینه‌ای کم برای برخی مصرف کنندگان با درآمد متوسط، مشکل عمده‌ای می‌باشد. در یک تودهٔ ماهی از طریق فشردن هر چه نزدیکتر ماهی‌ها به یکدیگر به منظور فراهم آوردن شرایطی هر

۱- ماهی کاد کم شور شده با استفاده از آب نمک که رطوبت آن حدود ۳۶-۳۴٪ و دارای رنگ کهربایی و شفاف می‌باشد که در ناحیه‌ای به همین نام تهیه‌ی می‌شود - [م]

2.Bitumen-lined

چه نزدیکتر به شرایط بی هوازی و هم‌چنین حفاظت هر چه بیشتر محصول در مقابل نوسانات رطوبت، می‌توان ماندگاری فرآورده را افزایش داد.هرینگ و ماهی‌های مشابهی که با استفاده از آب نمک، نمک سود شده و تا حدودی امعا و احشا آن‌ها تخلیه‌ی شده است، در درجه حرارتهای متوسط محیط حدود ۹-۶ ماه در شرایط خوبی قابل نگهداری می‌باشند، اما پس از این مدت، بتدریج پدیدهٔ ناخوشایند «تندی چربی» رخ می‌دهد در حالیکه اگر ماهی هرینگ درسته باشد، در همین شرایط و پس از این مدت، کیفیت آن تا اندازه‌ای پایین‌تر خواهد بود که علت آن آنزیم‌های (و شاید باکتری‌های) موجود در امعا و احشا ماهی است که موجب نرم شدن شدید ماهی و ایجاد بوی گندیدگی می‌گردند. نمی‌توان توصیه کرد که ماهی نمک سود شده (با استفاده از آب نمک) را منجمد کنند، زیرا تند شدن چربی و تغییر رنگ گستردهٔ ماهی می‌تواند به سرعت رخ دهد.

۲-۵-۴: معایب فرآورده‌های نمک سود شده

بیشتر معایب نیز از همان مراحل و نکات مهم مورد بحث نشأت می‌گیرند: برش نامناسب، ناکافی بودن تمیز کردن ماهی یا جداسازی خون ماهی، امعاو احشا، جدار حفرهٔ شکمی یا ترکیدگی شکم ماهی، زبری و جذاب نبودن سطح فرآورده یا تشکیل پوسته‌های نمکی در سطح آن و وجود استخوانها(البته در فرآورده هائیکه وجود استخوان یک مشخصهٔ نامطلوب از نظر کیفیت باشد)، تغییرات رنگ فرآورده، نرمی یا برعکس تردی و شکنندگی بیش از حد، وجود قسمت‌های دارای رطوبت زیاد، فقدان مقدار مناسب نمک و رطوبت در فرآورده، تلخی فرآورده به علت وجود مقدار زیادی کلسیم یا منیزیم و هجوم حشرات. معایب دیگری نیز می‌توانند وجود داشته باشند که عبارتند از: وجود نگهدارنده‌های غیرمجاز، مقدار زیادی قطعات خرد و جدا شده از ماهی، بوهای نامطبوع و آلودگیها، اشکال در بسته بندی فرآورده نظیر وجود

منافذ در بشکه‌ها و چلیکها، مخلوط بودن ماهی‌های ریز و درشت در یک محموله‌ی کالا، وجود ذرات شن و گرد و خاک، تغییر شکل ظاهری ناشی از تشکیل «لکهٔ سفید»[1] (به علت تشکیل بلورهای دی سدیم هیدروژن فسفات) که درماهی‌های سفید گوشتی که به روش خشک و به بهترین نحو نمک سود شده باشند، **می‌توان از** ایجاد چنین معایبی جلوگیری نمود.

در اغلب موارد، روش‌های پیشگیری **از این** معایب در خود آن‌ها نهفته است. اگر در مورد مقدار نمک یا رطوبت فرآورده نهایی شکی وجود دارد، بایستی آن‌ها را کنترل کرد. «لکه سفید» در حین نمک سود کردن کالا در شرایط بسیار خشک و به طور عمده در ماهی کهنه ایجاد می‌شود.

۴-۶: ماهی خشک شده

در این مورد، نگهداری کالا به کاهش مقدار رطوبت **آن** بستگی دارد، به‌طوری‌که مقدار رطوبت در حدی باشد که میکروارگانیسم‌هاو آنزیم‌های طبیعی موجود در ماهی، غیرفعال گردند. بنابراین، مقدار کاهش رطوبت ماهی خشک شده بایستی به میزان قابل توجهی از آنچه برای ماهی نمک سود شده مطرح است، بیشتر باشد. معمولاً مقدار رطوبت نبایستی بیش از ۲۰-۱۵٪ باشد و این مقدار حد بیشینهٔ رطوبت است و کپکها در رطوبتی کمتر از آن قادر به رشد نمی‌باشند.

در هنگام فرآوری و تولید این فرآورده، هدف این است که مقدار رطوبت فرآورده به میزان کافی سریع‌تر کاهش یابد بنحویکه از فساد حین فرآوری جلوگیری شود.با بکارگیری دستگاه‌ها و وسایل مصنوعی (تونلهای خشک کن، محفظه‌های معلق روی آتش) معمولاً می‌توان به چنین هدفی دست یافت، اما بخش

1.White spot

اعظم تولید ماهی خشک شده در جهان به روش‌های طبیعی تحت تابش آفتاب، باد یا سرما انجام می‌گیرد. در برخی موارد (به عنوان مثال،ماهی‌های خشک در کشورهای اسکاندیناوی[۱])، شرایط اقلیمی به حد کافی خشک و خنک می‌باشد که از فساد زیاد جلوگیری می‌نماید. در کشورهای استوایی یا نیمه استوایی وقوع اندکی از فساد امری اجتناب‌ناپذیر است که نتیجهٔ آن بو و مزه‌های تندی می‌باشد که در حقیقت ممکن است از علائم مطلوبیت کالا بحساب آید. بدیهی است که تغییرات کنترل کیفیت در فرآیندهای طبیعی خشک کردن ماهی بشدت به آب و هوایی یکنواخت و قابل تجدید وابسته می‌باشد و در شرایط نبود سابقه و شروع کار در مقیاس کم، کنترل کیفیت بسیار مشکل است. انواع تونلهای خشک کن در طرحهای متعددی ساخته شده‌اند که با استفاده از آن‌ها می‌توان ماهی خشک شده‌ای تهیه‌ی نمود که همواره کیفیت آن یکنواخت باشد. می‌توان با اندازه‌گیری دقیق میزان رطوبت محصول، مطابق روشی که در فصل ۶ توضیح داده خواهد شد، فرآوردهٔ نهایی را کنترل کرد. بهترین روش جلوگیری از ضایع شدن کیفیت طبیعی محصول در ماهی خشک شده، استفاده از روش «خشک کردن از طریق انجماد»[۲] می‌باشد که روشی بسیار گران است به‌طوری‌که تاکنون فقط برای محصولات خاص با ارزشی نظیر انواع میگوها (Shrimps & Prawns) مورد استفاده قرار گرفته است.

ماده‌ی خام بایستی تا حد ممکن تازه‌تر، سالم و مقرون به‌صرفه و در صورت ضرورت، بدون سر و امعاو احشا، تمیز و شستشو داده شده باشد. از سوی دیگر، از فیله‌ها یاماهی‌های برش شده پیش از وقوع جمود نعشی، نبایستی استفاده شود زیرا درجهٔ حرارتهای بالا هنگام فرآیند خشک کردن، می‌تواند موجب القاء انقباضات شدید گوشت ماهی و در نتیجه پارگی و زبری بافت گردد. اگر اسکوئید بسیار تازه

1.Stockfish

2.Freeze drying

به سرعت خشک شود، سلولهای رنگدانه‌های سیاه موجود در لایه‌های سطحی بدن این آبزی به‌صورت مشخص و برجسته‌ای درمی آید و ظاهر تیره و ناخوشایندی را در فرآورده نهایی ایجاد می‌کنند. برای رفع این مشکل می‌توان حیوان مرده را در آب شیرین غوطه ور نمود که این عمل موجب انقباض سلولهای رنگدانه‌ای می‌گردد. در بعضی فرآورده‌ها نظیر فرآوردهٔ خشک شدهٔ ژاپنی به نام Bonito sticks [۱] مقدار چربی مواد خام از اهمیت اساسی برخوردار است و بایستی درمقدار متوسط بین ۲-۱٪ باشد. کیسهٔ جوهر و استخوان، در اسکوئید و ماهی مرکب[۲] قبل از خشک شدن، درآورده می‌شوند.

برای تسریع خشک شدن، بایستی تا حد ممکن سطح تماس ماهی را افزایش داد نظیر روشهای: برش‌ماهی‌های بزرگ به قطعات باریک، خرد کردن یا چرخ کردن ماهی‌ها، پخش کردن ماهی در سطح وسیع، آویزان کردن یا قرار دادن ماهی‌ها در لایه‌ی هایی با ضخامت کم، برگرداندن متناوب ماهی‌ها هر چند وقت یکبار تحت شرایط معین درجه حرارت، رطوبت و جریان هوای محیط، آب به‌صورت تقریباً ثابت و یکنواخت از سطح ماهی خارج می‌شود. افزایش هر چه بیشتر سطح تماس ماهی با هوا، تبخیر را به حد بیشینه خود می‌رساند و زمان فرآیند خشک شدن را به کمترین زمان کاهش می‌دهد. خارج کردن مقداری از عصارهٔ بدن ماهی در ابتدای امر از طریق فشردن یا حرارت دادن محصول تا حدیکه پروتئینهای گوشت منعقد نشوند، فواید خاصی دارد، مگر آن که خریداران متقاضی فرآورده‌ای باشند که چنین عملی روی آن انجام نشده باشد. در ماهی خام، آب بسختی در ساختمان بدن ماهی نگهداری می‌شود و در نتیجه بکندی از بدن ماهی خارج می‌شود. انعقاد (پروتئین) پدیده‌ای است که آب را به صورت مایع مجزایی جدا می‌کند که بدین ترتیب سریع‌تر

۱- Bonito بونیتو: ماهی خوراکی آب‌های گرمسیر

2.Cuttlefish

تبخیر می‌شود. این روش‌ها در شیلات کشورهای در حال توسعه کاربرد بیشتری دارد. پخت پیش از خشک کردن نیز فوایدی دارد که به‌صورت طبیعی از «زبر شدن سطح ماهی»[1] به علت خشک شدن سریع جلوگیری می‌کند و فعالیت میکروارگانیسم‌هاو آنزیمها را تحت تأثیر قرار می‌دهد.

در روش‌های طبیعی و سنتی خشک کردن اغلب بایستی ماهی را از تابش مستقیم و شدید آفتاب محافظت نمود تا از پختن موضعی و خرد شدن گوشت ماهی یا زبر شدن سطح و پوست ماهی جلوگیری شود. هم‌چنین استفاده از پوششی برای جلوگیری از بارش مستقیم باران امری کاملاً ضروری است زیرا ماهی را مرطوب می‌کند. اگر سطح اسکوئید در حال خشک شدن، به علت بارندگی یا رطوبت بالای هوا مرطوب شود، رنگ نامناسب متمایل به قرمزی در سطح آن ایجاد می‌شود که به علت خارج شدن رنگدانه هایی است که به طور مستقیم زیر پوست قرار دارند. در مناطقی که هنگام شب رطوبت هوا بالا می‌رود یا تراکم حشرات افزایش می‌یابد، در صورت امکان بایستی ماهی‌ها را به داخل سالن سربسته‌ای منتقل نمود. اگر ماهی‌ها برای خشک شدن در محوطهٔ باز پهن شده‌اند، بایستی آن‌ها را در برابر آلودگی و هجوم پرندگان و سایر حیوانات محافظت نمود.

در جاییکه وسایل اندازه‌گیری رطوبت در دسترس نیستند، بایستی با استناد به تجربه، چگونگی تولید فرآورده‌ای با کیفیت یکنواخت را دریافت. شکل ظاهری و قابلیت انعطاف پذیری و خم‌شدن، معیارهای بسیار کلی برای تشخیص میزان رطوبت فرآورده می‌باشند.

1.Case-hardening

۱-۶-۴ و ۲-۶-۴: افت کیفیت و معایب فرآورده‌های خشک شده

تعداد زیادی از نکته‌های مطرح شده در مورد ماهی نمک سود شده، در مواردیکه به ماهی خشک شده نیز ارتباط دارند، دراینجانیز به‌طور مستقیم صدق می‌کنند و تکرار نخواهند شد. ماهی که بنحو صحیحی آماده‌ی و خشک شده باشد، بجز طعم و بوی طبیعی و شاخص فرآورده، نبایستی هیچگونه طعم و بوی زائدی داشته باشد. فرض می‌شود که از طریق بسته بندی و نگهداری مناسب فرآورده در شرایط خشک قابل قبولی، رطوبت آن همچنان پائین باقی بماند و فرآورده بایستی برای مدت چندین سال در محیطهایی با درجه حرارت متوسط قابل نگهداری باشد.

در شرایط هوای مرطوب (زمانی که رطوب نسبی هوا بیش از ۷۵٪ باشد)، ماهی خشک شده‌ای با رطوبت اولیهٔ ناچیز ظرف مدت چند هفته آنقدر آب جذب می‌کند که امکان رشد کپکها را فراهم می‌سازد. مشکل عمده در کنترل کیفی ماهی خشک شده در کشورهای در حال توسعه، هجوم حشرات می‌باشد. تاکنون راه حلی کاملاً اقتصادی در این خصوص یافت نشده است. بسته بندی مناسب در جاییکه چنین امکانی وجود داشته باشد، یک راه حل می‌باشد. فرو بردن اولیهٔ ماهی پیش از خشک کردن آن در محلول رقیقی از حشره کش بی بوی «بابونهٔ گاوی»[1] یا گرد پاشی مختصر فرآورده نهایی با ماده‌ی خشک به اندازه‌ی کافی رقیق شدهٔ این حشره کش، هر دو از جمله روش‌های مناسب جلوگیری از تهاجم حشرات هستند اما بایستی فقط تا زمانی مورد استفاده قرار گیرند که هنوز با روش‌های بدون استفاده از حشره کشها موفقیتی حاصل نشده است. در مواردیکه مقدور باشد، دوددهی فضاهایی که ماهی خشک شده در آن نگهداری می‌شود، روش مؤثری برای کنترل هجوم حشرات می‌باشد.

1.Pyrethrum

پدیده‌های افت کیفی در ماهیان غیرچرب وجود دارند که به آهستگی بسیار رخ می‌دهند که نخستین مورد، ایجاد طعم‌های نامطبوع به علت واکنشهای آنزیمی و دومی واکنشهای شیمیایی بین کربونیلها و ترکیبات آمینی است (واکنشهای میلارد) (Maillard Reactions) که نتیجهٔ آن‌ها تغییر رنگ زرد یا قهوه‌ای و طعم پختگی شدید یا سوختگی در کالا می‌باشد. در اغلب فرآورده‌های خشک شدهٔ ماهی هیچ اقدامی برای کنترل وقوع این پدیده‌های افت کیفی انجام نشده است و این پدیده‌ها تنها در تولید اندک انواع «میگوهای خشک شده بطریق انجماد»[1] از اهمیت واقعی برخوردارند. در موردماهی‌های چرب خشک شده نیز اگر روش پیشگیری و محافظتی پیش بینی نشود، به سرعت دچار تندی چربی و نرمی بافتها خواهند شد. بسته بندی کالا در یک گاز بی اثر یا در خلأ، روش نگهداری مناسبی است. یا اگر بتوان فرآورده را به نحو مناسب و مؤثری با آنتی اکسیدانتها آغشته نمود، این روش نیز به میزان قابل توجهی، ماندگاری فرآورده را افزایش خواهد داد.

۷-۴: ماریناداها[2]

گهگاه گروه‌های متعددی از فرآورده‌های دارای ترکیبات اسیدی، مواد قندی یا نمک تحت این عنوان معرفی شده‌اند، اما در این‌جامنظور از واژهٔ ماریناد، فرآورده‌هایی هستند که با مجموع آثار نگهدارندگی اسید استیک رقیق (معمولاً به‌صورت سرکه) و نمک محافظت می‌شوند. تأثیر این دو ماده‌ی در توقف فعالیت باکتری‌ها و آنزیمها در غلظتهای بالاتر، بیشتر است اما از آنجاییکه ماریناداها بدون هیچ‌گونه آماده‌ی سازی یا عمل آوری ثانوی به طور مستقیم خورده می‌شوند، لذا مدت زمان ماندگاری فرآورده به بیشترین غلظتی از این دو ماده‌ی محدود می‌شود

1.Freeze dried shrimps and prawns 2. Marinads

که قابل خوردن و مطبوع باشند و این نکته بخصوص در مورد اسید، اهمیت بیشتری دارد.

تهیه‌ی ماریناد معمولاً فرآیندی دو مرحله‌ای است که ماهی از مرحله‌ای به مرحلهٔ دیگر منتقل می‌گردد. هدف از نخستین مرحله این است که ماهی که فیله شده است، در صورت امکان هر چه سریع‌تر استریل گردد که در عین حال ویژگی‌های اساسی و شاخص آن از نظر طعم و بافت بایستی پدیدار شوند. برای این منظور، آن رادر محلول آب نمک غلیظی (حاوی ۱۰-۵٪ اسید استیک و ۱۵-۱۰٪ نمک) حداقل برای یک هفته و بسیاری اوقات بیش از این مدت غوطه ور می‌نمایند. در این مدت، پروتئین گوشت منعقد می‌شود و باقیمانده‌های ذرات استخوان ماهی نرم می‌شوند. هدف از دومین مرحله، تثبیت غلظت موادنگهدارنده در سطحی است که مطبوع و قابل مصرف باشد و بتواند فرآورده را برای مدت قابل قبولی نگهداری نماید. فرآورده نهایی که دارای ۲-۱٪ اسید و ۴-۲٪ نمک باشد، برای حداقل ۳ ماه در دمای نزدیک به صفر درجه سانتیگراد در شرایط مساعد قابل نگهداری خواهد بود.

طعم و کیفیت خوراکی این فرآورده، بسیار به تازگی و فقدان صدمات فیزیکی یا آلودگیها در ماده‌ی خام اولیه بستگی دارد. ماهی که بنحو مناسبی منجمد و از حالت انجماد خارج شده باشد، کاملاً قابل قبول است.ماهی‌های چرب و هرینگ، بر سایر ماهیان اولویت دارند و بهترین ماریناد سنتی از آن‌ها تهیه‌ی می‌شود که بدین منظور، حداقل چربی ماده‌ی خام بایستی حدود ۱۰٪ باشد. اگر امکان داشته باشد، نبایستی ازماهی‌های بسیار چرب استفاده کرد زیرا به مرور زمان لایه‌ای از چربی که ممکن است تند[1] نیز شده باشد، سطح دومین مرحله را می‌پوشاند و ظاهر ناخوشایندی ایجاد می‌کند.ماهی‌های هرینگ نمک سود شده نیز مناسب هستند به شرط آن که با

---

1. Rancid

غوطه ور نمودن آن‌ها در آب، مقداری از نمک آن‌ها کاسته شود. ماریناد‌ها از غذاهای آماده‌ی نسبتاً گران محسوب می‌شوند که شکل و ظاهر آن‌ها از اهمیت قابل ملاحظه‌ای برخوردار است. بنابراین، بایستی ماهی‌ها را بدقت برید، تمیز کرد و شستشو داد به‌طوری‌که اثری از امعاو احشا، لعابها و مایعات لزج، خون، گرد و غبار و سایر ذرات زائد باقی نماند. اگر برای تهیه‌ی ماریناد از ماهی در آب جوشیده یا سرخ شده استفاده می‌شود، این پخت اولیه بایستی یکنواخت انجام شده باشد.

به منظور اطمینان از نفوذ سریع و یکنواخت محلول به فیله‌ها یاماهی‌های درسته بایستی آن‌ها را کاملاً با محلول مخلوط نمود و هر چند وقت آن‌ها را بهم زد و مخلوط کرد. ظرفهای سرباز را بایستی در محفظه‌ای نگهداری کرد یا از ظرفهای دردار استفاده نمود که می‌توان آن‌ها را کاملاً پر کرد. بجز تأثیر مواد نگهدارنده (اسید و نمک) در طعم و کیفیت ماندگاری فرآورده، بافت فرآورده نهایی نیز به غلظت این مواد بستگی دارد به‌طوری‌که اسید بیشتر، فرآورده را نرم می‌کند که با افزایش غلظت نمک، میزان اسید تعدیل می‌شود. بنابراین تناسب اسید، نمک و ماهی در هر دو مرحلهٔ فرآیند تهیه‌ی ماریناد از اهمیت زیادی برخوردار است و برای هر نوع از این فرآورده، بایستی بدقت کنترل شود.

ماهی که در پایان مرحلهٔ اول قرار گرفتن در محلول آب نمک و اسید آشکارا فاسد یا دچار تغییر رنگ شده باشد، با انتقال به محلول مرحلهٔ دوم قابل اصلاح و بهبود نمی‌باشد و بایستی از استفادهٔ آن‌ها پرهیز گردد. کیفیت سایر مواد خام افزوده شده (نظیر ادویه‌ها و سبزیجات) به محلول نهایی ماریناد، به توجه خاصی نیازمندند. اگر در آخرین مرحلهٔ پر کردن ماریناد در ظروف، برای ایجاد محیطی ژله‌ای از ژلاتین استفاده می‌شود، این ژلاتین بایستی از نوع «درجه یک مواد

غذایی»[1] باشد. اغلب، انواع ماریناده‌ها را در شیشه‌های دهان گشاد یا قوطی‌ها ی مناسب عرضه محصول در خرده‌فروشیها و فروشگاه‌ها بسته‌بندی می‌کنند و هیچ‌گونه فرآیند حرارتی بر آن اعمال نمی‌کنند. در صورت لزوم، بایستی تمامی انواع این ظروف شستشو داده شوند و قبل از استفاده، معیوب بودن یا اشکال در درزبندی آن‌ها را مورد بررسی قرار داد. ماهی‌ها بایستی با استفاده از زیبایی جلوهٔ نقره‌ای پوست آن‌ها یا سایر چاشنی‌هایی که به ماهی اضافه می‌شود، ماهرانه آراسته و بسته‌بندی شوند.

۲۲-۴: انواع گوناگون ماهیان تُردشده یا نیمه‌کنسروشده

1.Food grade

۱-۷-۴ و ۲-۷-۴: افت کیفی و معایب ماریناد‌ها

اگر دستور العملها بخوبی آزمایش و تهیه‌ی شده باشند و غلظت مواد نگهدارنده نیز درست باشد، دلیلی وجود ندارد که فرآوردهٔ حاصله، از قوام و سطح کیفی مطمئن و یکنواختی برخوردار نباشد. روشی مفید برای کسب اطمینان از فقدان وقوع خطا در هنگام فرآوری محصول به‌طوری‌که کیفیت فرآورده تحت تأثیر قرار نگیرد، این است که گهگاه مقدار اسید و نمک موجود در فرآوردهٔ تولیدی مطابق روش ارائه شده در فصل ۶، کنترل گردد. در محلول مرحلهٔ دوم ماریناد نیز هنوز بعضی باکتری‌ها و آنزیم‌های «پروتئولیتیک»[1] به‌صورت ضعیفی فعالیت دارند و متناسب با دمای محل نگهداری ماریناد، بتدریج موجب ایجاد بوهای نامطبوع، تغییر رنگ و نرم شدن فرآورده می‌گردند. ماریناد‌ها را نمی‌توان منجمد کرد، زیرا ممکن است گوشت ماهی خرد شود. افزودن مقدار کمی ماده‌ی باکتری کش «هگزامتیلن تترامین»[2] به محلول نهایی ماریناد، مدت زمان ماندگاری آن را افزایش می‌دهد اما در بسیاری از کشورها استفاده از آن مجاز نمی‌باشد.

۸-۴: فرآورده‌های ماهی با فرآیند حرارتی

در سطح جهان مقدار قابل توجهی از فرآورده‌های گوناگون تولید می‌شوند که در آن‌ها ماهی در آب جوش پخته، در روغن سرخ یا با بخار پخته‌ی می‌شود، اما این فرآورده‌ها در ظروف در بستهٔ غیرقابل نفوذ بسته بندی نشده‌اند و به‌نظر می‌رسد که ارزش آن راداشته باشد که اندکی وقت خود را صرف کلیاتی پیرامون این فرآورده‌ها نماییم.

شاید مسمومیتهای غذایی ناشی از مصرف این گروه از فرآورده‌های ماهی از

1.Proteolytic

2.Hexamethylne tetramine

هر نوع دیگر آن بیشتر باشد. فرآیند حرارتی متناسب با شدت آن، سهم متغیری از باکتری‌ها را می‌کشد و اکثر آنزیم‌های گوشت را متلاشی می‌کند. بنابراین، فساد در این نوع فرآورده‌ها ناشی از میکروارگانیسم‌های مقاوم به حرارت است که پس از پخت زنده‌ی مانده‌اند یا آنهایی که پس از پخت، فرآورده را آلوده کرده‌اند. آلودگی نوع دوم می‌تواند در مراحل انتقال، نگهداری و بسته بندی واقع شود. با این وصف، شروع فساد در مقایسه با ماهی که حرارت ندیده باشد، دیرتر شروع می‌شود. متأسفانه بعضی از میکروارگانیسم‌های سمی مواد غذایی، تا اندازه‌ای در مقابل حرارت مقاومتر هستند و برخی دیگر نیز در مراحل نگهداری و انتقال پس از پخت، فرآورده را آلوده می‌کنند که ممکن است پیش از ایجاد تغییراتی در فرآورده، منجر به ظهور علائم مشخص فساد شوند و مصرف کننده‌ی از خوردن ماهی منصرف گردد زیرا برای مصرف کننده‌ی مضر می‌باشند. بنابراین، بایستی توصیه‌ها و اقدامات احتیاطی با درجهٔ بالایی از اطمینان اتخاذ گردند به‌طوری‌که افراد یقین حاصل کنند که این توصیه‌ها در مورد ماهی حرارت دیده‌ای که از نظر میکروبی بی‌خطر است، بسیار جدی‌تر از توصیه‌ها و اخطارهایی هستند که برای‌ماهی‌های خام اعلام می‌گردند. فرآیند پخت یا پاستوریزه کردن محصول بایستی بدقت و مطابق دستورالملهای اجرا شده انجام گیرند که کفایت آن‌ها ثابت شده است و بایستی به نظافت و بهداشت هر دو مرحلهٔ پیش از فرآیند حرارتی و پس از آن، توجه بیشتری نمود. بهتر است برای اطمینان از کفایت فرآیند حرارتی از نظر سلامت و ایمنی فرآوردهٔ تولیدی برای مصرف، آزمایش‌های میکروبی از جمله آزمایش ویروس‌ها انجام گیرد. هم‌چنین اگر تجهیزات یا شرایط فرآوری دچار تغییر شده باشند، بهتر است دوباره این آزمایش‌ها تکرار شوند. چون خطر آلودگی ثانوی‌ماهی‌های پخته‌ای که هنوز گرم هستند با باکتری‌های مولد فسادماهی‌های خام وجود دارد، لذا آماده‌ی سازی و فرآوری این دو مرحله بایستی مجزا از یکدیگر

انجام شود و سزاواراست در دو قسمت محصور و مجزای کارخانه انجام گیرند. همانطور که در مورد سایر غذاهای پخته‌ی صادق است، ماهی پخته‌ی را نیز نبایستی تحت شرایطی دوباره حرارت داد که موجب توسعهٔ رشد میکروارگانیسم‌های سمی مواد غذایی گردد. هنگامی که ماهی پخته‌ی داغ است، به سرعت رطوبت خود را از دست می‌دهد و به‌صورت ناخوشایندی خشک می‌شود، برای مثال نگهداری ماهی پخته‌ی در یک محفظهٔ داغ برای مدتی بیش از ۱۵ دقیقه برای فرآوری بعدی یا مصرف، کار درستی نیست. هم‌چنین ماهی پخته‌ای که به آهستگی خنک یا برای مدت طولانی گرم نگهداشته شود، ممکن است دچار تندی چربی (Rancid) شود یا «طعم و بویی شبه مقوایی»[1] در آن ظاهر گردد. ماهی پخته‌ی بایستی به روش‌هایی نظیر غوطه وری در آب سرد تمیز و قابل شرب یا در مجاورت هوای سرد و جاری به سرعت خنک شود.

در برخی بازارها، حرارت، روش مناسب و مؤثری برای جلوگیری از فساد محصولات است. میگوها اغلب پیش از هرگونه فرآوری، ابتدا پخته‌ی می‌شوند که این امکان را فراهم می‌نماید که مراحل اولیه روی کشتی صیادی انجام گیرد. پخت میگوها روی عرشهٔ کشتی بلافاصله پس از صید،به حفظ طعم و رنگ آن کمک می‌کند، اما از نظر احتمال خطر آلودگی باکتریایی، بایستی هر چه سریع‌تر آن رامنتقل نمود. برای خنک کردن میگوهای پخته، از آب دریا استفاده می‌شود که بایستی تمیز و عاری از آلودگیها باشد. در برخی کشورها،استفاده از اسید بنزوئیک به عنوان ماده‌ی نگهدارندهٔ انواع میگوی پخته، در محدودهٔ مقررات مجاز می‌باشد. بدیهی است که استفاده از این ماده‌ی (اسید بنزوئیک) و غلظت نهایی آن در فرآورده، بایستی با مقررات تدوین شده مطابقت داشته باشد. روش دیگر قابل

1.Cardboard-like flavour

استفاده برای گوشت میگو و خرچنگ شامل حرارت دادن آن‌ها در کیسه‌های پلاستیکی مخصوص مقاوم به حرارت می‌باشد به‌طوری‌که مرکز آن برای مدت ۱۰-۵ دقیقه در دمای پاستوریزاسیون (۸۵-۸۰ درجه سانتیگراد) قرار گیرد. در این روش، اغلب میکروارگانیسم‌هاکشته می‌شوند و از آنجاییکه کیسه کردن روش خوبی برای جلوگیری از آلودگی مجدد فرآورده است، لذا می‌توان مدت زمان ماندگاری محصول را به مقدار بیشتری در حدود ۶-۴ هفته در دمای نزدیک به صفر درجه سانتیگراد، پیش از غیر قابل خورده شدن فرآورده نگهداری نمود. در کشورهای خاور دور، روش عمومی نگهداری، جوشاندن ماهی درسته بدون امعا و احشا در آب نمک غلیظ، سرد کردن و توزیع آن بدون هیچگونه کار اضافی دیگر می‌باشد. مدت زمان ماندگاری این فرآورده‌ها می‌تواند بین ۱۰-۲ روز متناسب با دمای محیط متغیر باشد و از طریق جوشاندن مجدد محصول پس از چند روز، می‌توان این مدت را افزایش داد. این روش را می‌توان از طریق خارج کردن سریع ماهی پخته‌ی از سالن آماده‌ی سازی مقدماتی ماهی برای پیشگیری از آلودگی ثانوی و دقت بیشتر برای جلوگیری از آلودگی آن با گرد و غبار به هنگام توزیع، بهبود بخشید.

پختن ماهی در شرایط پیش از جمود نعشی یا در حین وقوع این پدیده، ممکن است موجب مشکلات کیفی گردد. همان‌گونه که ذکر شد، ممکن است گوشت ماهی بسیار زبر یا لاستیک مانند و خرد شود. هم‌چنین در اغلب موارد، طعم ماهی نیز به طور غیر عادی فلزی، آبکی یا لاستیک مانند می‌شود. نگهداری چند ساعته ماهی در درجه حرارتهای یخچالی برای خاتمه یافتن پدیدهٔ جمود نعشی هر نوع مشکلی از این قبیل را مرتفع می‌نماید.

فرآورده‌های دارای بافت ژلاتینی نظیر کامابوکو[1]، سوسیس و برگر ماهی تهیه‌ی می‌شوند که با بهره‌گیری از نقش تثبیت کنندگی حرارت و از گوشت چرخ شدهٔ ماهی به روش خاصی آماده‌ی شده‌اند، در ژاپن از فرآورده‌های تجاری و بسیار مهم هستند اما تاکنون در سایر مناطق کمتر مورد استقبال قرار گرفته‌اند. طی دههٔ گذشته، تکنولوژی تولید این فرآورده‌ها به آماده‌ی سازی و تولید انواعی از شبه فرآورده‌های ماهی‌ها ، سخت پوستان و میگوها منتقل شده است که مهم‌ترین آن‌ها گوشت ران خرچنگ می‌باشد. این فرآورده‌های تقلیدی، بازار آماده‌ی و مستعدی را در خارج از ژاپن در بسیاری از کشورها، برای خود یافته‌اند که هم‌چنین تولید آن‌ها نیز در خارج از ژاپن در بسیاری کشورها آغاز شده است. جزییات تولید و کنترل کیفی آن‌ها پیچیده است و اگر اطلاعات بیشتری مورد نیاز باشد، بایستی به مراجع و مقالات تخصصی مراجعه نمود.

1.Kamaboko

فصل پنجم

جزییات بیشتری از کیفیت

۱-۵: میکروبیولوژی

میکروارگانیسم‌های همراه با ماهی و فرآورده‌های ماهی را می‌توان متناسب با نوع تأثیر آن‌ها بر کیفیت، به دو گروه تقسیم کرد: نخست میکروارگانیسم‌های عامل فساد که پیش از این، تأثیر آن‌ها توضیح داده شد و گروه دوم، میکروارگانیسم‌هایی که در ارتباط با سلامت عمومی، حائز اهمیت شناخته شده‌اند (بیماریزاها)[1]. تجربه نشان می‌دهد که گروه اول در واقع، همیشه در تعدادی نسبتاً زیاد ظاهر شده‌اند و مقابله با آن‌ها در قالب بخشی از روش‌های معمول کنترل کیفیت انجام می‌گیرد. گروه دوم اغلب به‌صورت جمعیت زیاد ظاهر نشده‌اند که می‌توانند خطرناک باشند. اما به‌طور مشخصی از اهمیت ذاتی بیشتری برخوردارند و در حقیقت موضوع اصلی کنترل کیفی میکروبی را تشکیل می‌دهند. میکروارگانیسم‌های بیماریزا بجز یک مورد *(Clostridium botulinum)* برخلاف انواع میکروارگانیسم‌های مولد فساد، به کندی تکثیر می‌شوند یا در دماهای بین ۱۰-۰ درجه سانتیگراد هرگز تکثیر نمی‌شوند که معمولاً ماهی‌ها را در این دما نگهداری می‌کنند. بنابراین، فرآورده‌های ماهی از این نظر، نسبت به بسیاری از سایر انواع مواد غذایی، خطر کمتری دارند.

1.Pathogens

بجز ماهی‌ها یی که در آب‌های آلوده به فاضلابها صید می‌شوند و به‌طور نسبی مقدار آن‌ها بسیار اندک می‌باشد، به طور معمول ماهی‌ها فاقد میکروارگانیسم‌های بالقوه خطرناک می‌باشند (موارد استثناء در بخش‌های بعدی توضیح داده می‌شود). از سوی دیگر، چنین میکروارگانیسم‌هایی در هنگام نگهداری و انتقال محموله‌ی صید و فرآوری آنها، به محصول انتقال می‌یابند که روشن می‌شود چرا رعایت نظافت، اصول سلامت و بهداشت در تمامی مراحل آنقدر اهمیت دارد. نکاتی که در ذیل به شرح آن‌ها خواهیم پرداخت، به کاهش آلودگی کمک می‌کند که در هر شاخه‌ای از صنایع غذایی قابل اجرا می‌باشند، اما در زیر بخش صنایع ماهی از ارزش آشکاری برخوردارند: ساخت مناسب و اصولی ساختمان‌ها و محیط اطراف آنها، کاربرد ماشین آلات و زهکشهای مناسب، برقراری تهویهٔ کافی و نظارت بر اجرای منظم برنامه‌های نظافتی و بهداشتی برای تخلیه‌ی سریع ضایعات و مواد خام غیرقابل استفاده، مقابله با جوندگان، حشرات و پرندگان، نظارت بر توجه و دقت افراد به رعایت بهداشت شخصی و فراهم کردن توالتهای بهداشتی و ملزومات مناسب آنها، فراهم کردن تعداد کافی روپوش و سایر البسهٔ محافظتی تمیز و تجدید منظم آن‌ها و تأکید بر استفاده از این لباسها، ممنوع کردن استعمال دخانیات و انداختن آب دهان روی زمین، توجه به زخمها و خراشیدگیهای پوستی پرسنل، مجزا کردن سالنهای مرطوب و خیس از سالنهای بسته بندی خشک. مواردی که فهرست وار به آن‌ها اشاره شد کاملاً جامع نیستند و می‌توانند موارد دیگری را نیز شامل گردند. چند مورد از آن‌ها با شرایط مقرر در قوانین منطقه‌ای بهداشت مواد غذایی پوشش داده می‌شوندکه برای ماهی و فرآورده‌های آن رعایت می‌شوند. نیازی به گفتن نیست که این موارد بایستی رعایت گردند.

در تعداد زیادی از موارد، تأثیر و کارآیی این روش‌ها را در کاهش خطر آلودگی می‌توان کافی دانست و چنین فرض کرد که با سعی و حساسیت معمولی مطابقت

تصویر ۱-۵: دستشویی‌های مجهز، تمیز، امکانات شستن دست و مقررات بهداشتی برای تولید فرآورده‌های ماهی باکیفیت عالی ضروری است.

دارند. در موارد اندکی، کاهش احتمال وقوع خطرهای ناشی از خطاها و حوادث به سطحی پائین و قابل قبول، امری ضروری است. به عنوان مثال، در یک کارخانه بزرگ یا جاییکه فرآیندهای حساس (کنسرو کردن و پخت اولیه) انجام می‌گیرند، اعمال نظارت دائم بر اجرای برنامه‌های نظافتی و بهداشتی از طریق انجام منظم آزمایشات باکتریولوژیک بر ماشین آلات و شاید حتی پرسنل، امری ضروری است.

هم‌چنین ممکن است محتوای میکروبی این موارد نیز به کنترل منظم نیاز داشته باشند: آب مورد استفاده برای شستشو و فرآوری، محلولهای مواد افزودنی که محصول در آن‌ها فروبرده یا روی محصول پاشیده می‌شوند، محلولهای آب نمک و غیره و خمیرهای پوششی مواد غذایی. در این مواد و محیطهای واسط، بایستی با خنک نگهداشتن و تهیه‌ی متناوب نمونه‌های تازهٔ آنها، از رشد جمعیت میکروبی جلوگیری کرد.

برای ارزیابی شدت آلودگی فرآوردهٔ تولیدی (و گاهی ماهی و سایر موادیکه به عنوان مواد خام استفاده می‌شوند)، روش کنترل مستقیم و دقیق‌تری وجود دارد. از آنجاییکه چنین ارزیابیهایی چندین ساعت زمان خواهند برد، اقدامات فوری یا بسیار سریع، نتیجه‌ای نمی‌تواند داشته باشد. بنابراین ارزش (این) آزمایش‌ها به منظور کنترل دائم کیفیت معمول فرآوردهٔ نهایی، در مورد فرآورده‌هایی صادق است که بلافاصله پس از تولید توزیع نشده‌اند و تا روشن شدن نتایج آزمایش‌هادر انبار نگهداری شده باشند. حتی در این شرایط نیز با انجام آزمایش‌هایی که گران و بازدارنده نباشند، شانس اینکه بتوان همیشه نمونه‌های خراب و خطرناک را تشخیص داد، چندان زیاد نیست. کنترل میکروبی فرآیند عمل آوری از طریق رعایت نظافت، استانداردهای بهداشتی و سلامتی محصول بایستی نخستین حربهٔ دفاعی باشد و هرگز نبایستی فقط به اطمینان از نتایج آزمایش فرآورده تولیدی اکتفا کرد. اما با این اوصاف، آزمایش‌های میکروبی فرآورده نهایی تولید شده از این نظر

ارزش دارند که نتایج آن می‌تواند به‌عنوان اخطاری باشد که در فرآیند تولید فرآورده، خطایی رخ داده است یا حداقل می‌توانند به عنوان مدرکی دال بر ایمنی و سلامت محموله‌های تولیدی سالم مورد استناد قرار گیرند. در مورد مواد غذایی که پس از توزیع، نتایج آزمایشات مربوطه حاکی از آلودگی آن‌ها باشد، بایستی نسبت به جمع آوری آن‌ها از بازار اقدام نمود. در حقیقت، اغلب واحدهای فرآوری‌ماهی‌های منجمد به این نکته واقفند که کنترل دائم و اغلب کنترل روزانه تولید، بر اساس نمونه برداری بر مبنای اصول صحیح (آماری)، امری ضروری است. هنگامی که درجه آلودگی از سطح حاشیهٔ اطمینان قابل قبول تعیین شده، بالاتر برود به‌طوری‌که تجربه نشان دهد که احتمال شیوع مسمومیت غذایی وجود دارد،باید اقدام مناسبی صورت گیرد. هنگامی که برای نخستین بار، میزان نامطبوعی از آلودگی محصول دیده شود، تعیین منشأ ورود آلودگی به فرآورده، مستلزم بررسی و ارزیابی دقیق و زیرکانه‌ای است تا بتوان تشخیص داد که آلودگی در کدامیک از مراحل، به فرآیند پیچیدهٔ تولید نفوذ کرده است. اگر عملیات بازرسی و تشخیص منشأ آلودگی با موفقیت همراه باشد، بایستی راه نفوذ آلودگی مسدود شود، البته مواد خامی‌که آلوده و خطرناک هستند نیز در ضایعات قرار گیرند. برای حفظ سلامت مصرف کنندگان و اطمینان خریدار از دریافت کالایی سالم، آزمایش‌های میکروبیولوژی برای تشخیص عوامل بیماریزا نقش مهمی را ایفاء می‌کنند. برخی کشورها و دولت‌ها یی که از طریق مراجع قانونگذاری عمل می‌کنند، همواره اصرار دارند که واردات فرآورده‌های ماهی از نظر میکروبیولوژی، باید از کیفیت و ویژگی‌های معینی برخوردار باشند. اما این ویژگی‌ها همواره به صورت آشکار در دسترس قرار نمی‌باشند. بدین ترتیب، شرکت‌های فعال در این زمینه نیز برای راهنمایی تهیه‌ی کنندگان مواد خام، مشخصاتی را اعلام می‌کنند. در هر دو حالت، در هنگام ارسال کالا توسط عرضه کننده‌ی در مبدأ یا توسط مراجع ذیصلاح یا شرکت مورد نظر در

مقصد، نمونه هایی از هر محموله‌ی مورد آزمایش قرار می‌گیرد تا مطمئن شوند که مشخصات کالا با مشخصات تعیین شده مطابقت دارد.

از آنجاییکه میکروارگانیسم‌های خطرناک برای سلامتی انسان در درجه حرارت ۳۷-۳۵ درجه سانتیگراد بهتر رشد می‌کنند، در حالیکه در مورد میکروارگانیسم‌های مولد فساد این چنین نیست (درجهٔ حرارت مطلوب برای رشد آن‌ها حدود ۲۰ درجه سانتیگراد است)، بنابراین شمارش تعداد میکروارگانیسم‌هایی که در شرایط انکوباسیون فرآورده در درجه حرارت ۳۷-۳۵ درجه سانتیگراد رشد کرده‌اند، تخمین اولیه‌ای را از شدت آلودگی فرآورده با میکروارگانیسم‌های بیماریزا در اختیار ما قرار می‌دهد. اما این رقم بایستی با احتیاط تفسیر گردد و مقایسهٔ آن با تعداد میکروارگانیسم‌هایی که در انکوباسیون ۲۰ درجه سانتیگراد رشد می‌کنند، راهنمای مطمئنتری خواهد بود. اغلب آزمایش تشخیص یک عامل بیماریزای خاص نیز در فهرست آزمایش‌های دائمی قرار می‌گیرد.

همچنان که در بخش وضعیت میکروبی بالقوه فرآورده‌ها (فصل دوم) بحث شد، شناسایی کلیه‌ی عوامل بیماریزایی که می‌توانند در هر نمونه‌ای وجود داشته باشند، عملی نمی‌باشد و بایستی به شناسایی میکروارگانیسم‌های معینی به عنوان شاخص اکتفا شود که در این مورد «اشرشیاکلی» *(Escherichia coli)* و باکتری‌های «کلی فرم» می‌باشند. اما گاهی تعیین مقدار موجود از یک یا دو نوع از میکروارگانیسم‌های پاتوژن خاص به عنوان آزمایش تائیدی سطح معینی از آلودگی مفید می‌باشد که اندازه‌گیری آن‌ها ساده‌تر است و به طور عمده استافیلوکوکوس اورئوس *(Staphylococcus aureus)* یا «استافیلوکوکهای کوآگولاز مثبت»[1] و گونه‌های مختلف سالمونلا (Salmonella) می‌باشند. اینکه در

1.Coagulase-positive staphylococci

تمامی نمونه‌ها انتشار کلیه‌ی پاتوژنها در سطح صفر باشد، امری غیرممکن است و انتشار اندک آن‌ها اجتناب‌ناپذیر است. درخصوص فرآورده‌های ماهی که موجب انتشار پاتوژنها شده باشند، به‌طوری‌که خطر شیوع بیماری وجود داشته باشد، اطلاعات دست اول بسیار کمی در دسترس است، اما تجربهٔ کلی از عموم مواد غذایی وجود دارد که کفایت می‌کند و بر این اساس پیشنهاد می‌شود که اگر در شمارش متوسط، کلی فرم از $۱۰^{۲}$ - ۱۰، در هر گرم از فرآورده، اشرشیاکلی از ۱۰ عدد در هر گرم یا استافیلوکوک اورئوس از $۱۰^{۲}$ عدد در هر گرم بیشتر نباشد و سالمونلا نیز در نمونه‌ای به وزن معین (بین ۱۰۰ - ۱ گرم) وجود نداشته باشد، این اعداد، ارقام قابل قبولی در مورد ماهی و فرآورده‌ها محسوب می‌گردند. به‌عنوان یک راهنمای کلی توصیه می‌شود که تعداد کل میکروارگانیسم‌هائیکه در ۳۷-۳۵ درجه سانتیگراد رشد کرده‌اند، نباید از $۱۰^{۶}$ - $۱۰^{۴}$ بیشتر باشد. در بخش ضمیمهٔ شمارهٔ ۵ این کتاب، دستورالعمل‌های دقیق‌تری برای فرآورده‌های خاص توصیه شده است.

اگر تعداد میکروارگانیسم‌هادر فرآورده یا ماده‌ی خام به بیش از این ارقام افزایش یابد، آنگاه مبادرت به اقدامی برای اصلاح وضعیت محصول قابل توجیه است. در این مبحث ما اشارهٔ مختصری به موضوع استانداردها داریم و بحث کاملتری از چگونگی قضاوت در مورد چنین ارقامی، در فصل ۸ ارائه می‌شود.

همان‌گونه که اشاره شد، مدرکی وجود ندارد که خوردن ماهی که درحالت خام فاسد شده است، خطرناک باشد، بجز یک نوع مسمومیتی که با گونه هایی نظیر ماهی ماکرل، ماهی تون وماهی‌های گروه ساری[۱] همراه است (مسمومیت اسکومبروئید)[۲]. باکتری‌های مولد فساد که معمولاً به طور طبیعی انتشار دارند، به احتمالی بر مقادیر زیاد هیستیدین موجود در این ماهی‌ها تأثیر و بطریق بیولوژیک

---

۱ .Saury 2.Scombroid - poisoning

تولید آمینهای فعال می‌کنند که اگر مقدار معینی از آن‌ها توسط انسان خورده شود، موجب وقوع واکنشی می‌گردد مع بندرت کشنده است و دارای عوارضی مانند سردرد، سرگیجه، تهوع، استفراغ، جوشها و بثورات دارای سوزش و خارش می‌باشد. ماهی در چنین وضعیتی اغلب گفته می‌شود دارای مزهٔ «تند یا فلفلی»[1] می‌باشد. بدیهی است روش صحیح ممانعت از وقوع چنین بیماریهایی، جلوگیری از رسیدن‌ماهی‌های فاسدی از این نوع، به دست مصرف کننده‌ی می‌باشد و مسئولین مراقبتهای معمول در بازارهای ماهی و مراجع رسمی، بایستی به این موضوع توجه داشته باشند. سرد کردن صحیح و توزیع سریع از عوامل اصلی هستند. در واقع، بروز چنین بیماری‌هایی در اروپای غربی بسیار اندک است.

دو میکروارگانیسم مضر که به طور طبیعی در ماهی‌ها یافت می‌شوند شامل «کلوستریدیوم بوتولینوم» *(Clostridium botulinum)* و«ویبریوپاراهمولیتیکوس» *(Vibrioparahaemolyticus)* می‌باشند که اولی در خاک و لجنهای آب شیرین یافت می‌شود و در قسمت‌هایی از دریا دیده می‌شوند که نزدیک خشکیهاست و حجم زیادی از زهابهای آب شیرین از توده‌های خشکی را دریافت می‌کنند. در نتیجه، اغلب‌ماهی‌های آب شیرینی یافت می‌شوند که در سطح خود با تعداد کمی کلوستریدیوم بوتولینوم آلوده شده‌اند وماهی‌های دریایی که در نزدیکی توده‌های وسیع خشکی صید شده‌اند نیز می‌توانند به همین ترتیب آلوده باشند. این میکروارگانیسم در ماهی خام غیرمنجمد، مشکلی ایجاد نمی‌کند، زیرا باکتری‌های مولد فسادی نیز وجود دارند که پیش از آن که عامل بیماریزا (کلوستریدیوم) محصول را خطرناک سازد، این باکتری‌ها آن راغیرقابل مصرف نموده‌اند. به علت رشد این میکروارگانیسم در مواد غذایی، کلوستریدیوم بوتولنیوم سم قوی ترشح

1.Sharp or peppery

می‌کند که اگر حتی مقادیر بسیار کمی از آن خورده شود، بر سیستم عصبی بدن تأثیر می‌گذارد و اغلب موجب مرگ می‌شود. خوشبختانه این سم بسهولت با حرارت دیدن متلاشی می‌گردد به عنوان مثال، ظرف مدت دو دقیقه در دمای ۷۰ درجه سانتی گراد در شرایط تقریباً خنثی و حتی ماهی آلوده به سم نیز به شرط آن که پخته‌ی شود، خطری در برندارد. خطر در مواردی وجود دارد که فرآورده‌ها به‌صورت نپخته‌ی خورده می‌شوند، حتی در مورد فرآورده‌هایی که یکبار حرارت دیده‌اند نیز این خطر وجود دارد، زیرا ممکن است این فرآورده‌ها دوباره آلوده شده باشند یا اسپورهای کلوستریدیوم بوتولینوم که در برابر حرارت کاملاً مقاومند، زنده‌ی مانده و سم ترشح کرده باشند. انواعی از فرآورده‌های ماهی که در گذشته نمونه هایی از آن‌ها به این میکروارگانیسم آلوده بوده‌اند، شامل انواع خام، کنسرو شده، دودی شده و فرآورده‌های ترشی شدهٔ ماهی‌ها [1] می‌باشد. بایستی بر این نکته تأکید نمود که وقوع این بیماری فوق العاده نادر است و همواره از فرآورده‌هایی نشأت می‌گیرد که بر اساس یک برنامهٔ صحیح و با استفاده از تکنیکهای پذیرفته شده، فرآوری نشده‌اند. نمونه‌ای از مورد دوم یعنی تخطی از تکنیکهای پذیرفته شده و رایج فرآوری، زمانی رخ داد که در انعکاس به تقاضای بیشتر بازار برای فرآورده هایی با طعم و شوری ملایمتر، بتدریج در یک مقطع زمانی، میزان شوری ماهی‌ها ی دودی کاهش یافت و مقدار نمک به کمتر از آن حدی کاهش یافت که بتواند فعالیت باکتری‌ها را متوقف نماید. این واقعه این ضرورت را مطرح می‌نماید که میکروبیولوژیستها و سایر افرادی که مسئول حفظ کیفیت فرآورده‌های ماهی می‌باشند، بایستی در خصوص اعمال تغییرات متناوب در روش‌های سنتی و ایمن تهیه‌ی فرآورده‌ها، آگاه و هوشیار باشند. در واقع، مقدار نمک در ماهی که نپخته‌ی

1.Pickled products

مصرف می‌شود بایستی حداقل ۳٪ در بخش مایع فرآورده باشد تا از ترشح سم توسط کلوستریدیوم بوتولنیوم جلوگیری شود. این معیار کلی بایستی در مورد فرآورده‌هایی نظیر قزل آلا و ماکرل دودی شده به روش گرم و ماهی آزاد دودی شده به روش سرد رعایت شود. معمولاً پیش از آن که مقدار ترشح سم به حد خطرناک خود برسد، ماده‌ی غذایی خراب خواهد شد. اما متذکر می‌گردد که همیشه اینچنین نیست. از نظر تئوری، چنین شرایطی هنگامی می‌تواند وجود داشته باشد که برای مثال، یک فرآوردهٔ ماهی کم نمک، حرارت داده، بسته بندی یا با اشعه فرآوری شود و سپس فقط با کلوستریدیوم بوتولنیوم آلوده شده باشد و برای چندین روز در دمای بالای ۱۰ درجه سانتیگراد نگهداری و انبار شود. به همین دلیل، فرآیندهایی نظیر بسته بندی در خلأ، بسته بندی در «اتمسفر اصلاح شده»[1] و تشعشع، به علت مهیا کردن شرایط برای تشدید خطر وقوع بوتولیسم، مورد انتقاد قرار گرفته‌اند. در عمل، تشدید احتمال وقوع خطر جزئی است و از دیدگاه تجاری، قابل قبول است. تأمین ایمنی بیشتر از طریق انجماد سریع فرآورده پس از تهیه‌ی و خوردن فوری آن پس از خارج شدن از حالت انجماد یا از طریق نگهداری دائمی فرآورده به‌صورت سرد در دمای کمتر از ۳ درجه سانتیگراد امکانپذیر است یعنی دمائیکه در آن سم ترشح نمی‌گردد. احتمال وجود بوتولیسم آنقدر بعید است که برای انجام روزمرهٔ آزمایش تشخیص این میکروارگانیسم، توجیهی وجود ندارد. فقط وقتی که روش فرآوری دچار تغییرات اساسی شده باشد یا ماهی مورد استفاده به‌عنوان ماده‌ی خام مشکوک به دارا بودن این میکروارگانیسم باشد یا زمانی که شرایط به گونه‌ای است که می‌تواند موجب افزایش احتمال خطر وقوع این آلودگی شود، می‌توان کنترلهایی را روی فرآوردهٔ نهایی برنامه ریزی و هدایت نمود. بخصوص ظرفیت

1.Modified atmosphere packing

تولید می‌تواند از نظر تداوم رشد میکروارگانیسم و ترشح سم تحت شرایط فوق عامل مؤثری باشد که بایستی در عمل، آزمایش و تعیین شود.

وجود «ویبریو پاراهمولیتیکوس» (*Vibrio parahaemolyticus*) به طور عمده در ژاپن گزارش شده است جایی که در حدود ۷۰٪ از موارد وقوع مسمومیت غذایی ناشی از خوردن ماهی، این میکروارگانیسم در فرآورده وجود داشته است. بعلاوه، وجود این میکروارگانیسم در چند مورد نیز در کشورهای استرالیا، چین و امریکا ثبت شده است که ممکن است در سایر کشورها عامل غیرمنتظره‌ای باشد. به‌نظر نمی‌رسد که این میکرورارگانیسم در دریاهای نواحی سرد وجود داشته باشد. معمولاً بیماری ناشی از آن ملایم است. این میکروارگانیسم بسهولت در اثر حرارت از بین می‌رود، نسبت به درجه حرارتهای سرد (یخچالی)، حساس و یک نمک دوست ملایم است (برای رشد مناسب خود حدود ۱٪ نمک نیاز دارد.) بنابراین، پس از انتقال و نگهداری مناسب محصول و آماده‌ی سازی صحیح فرآورده، امکان باقی ماندن این میکروارگانیسم بسیار اندک می‌باشد و به دلیل تمایل ژاپنی‌ها به فرآورده‌های دریایی تازه و خام است که این افراد بخصوص در معرض این آلودگی قرار دارند. در اغلب کشورها، ایستگاه خاصی برای نظارت دائم یا کنترل وجود این میکروارگانیسم وجود ندارد و نظر کارشناسان در این خصوص متفاوت است که آیا در کشورهای در معرض احتمال این آلودگی، پیش بینی نظارت دائم برای کنترل این میکروارگانیسم ضرورت دارد.

ضررهای ناشی از عوامل بیماریزای موجود در فاضلابها و چگونگی مقابله با آنها، در فصل دوم توضیح داده شده است.

۲-۵: تغذیه

در کشورهای توسعه یافته که غذای کافی برای تأمین رژیم غذایی متعادل افراد

وجود دارد، تاکنون ضرورتی وجود نداشته یا نیاز کمی برای انتخاب معیارهای خاصی به منظور اطمینان از این امر وجود دارد که نگهداری و انتقال ماده‌ی خام، فرآوری و انبار کردن فرآورده، به ارزش غذایی انواع فرآورده‌های ماهی تولیدی صدمه نمی‌زنند. به هر حال، تمام شواهد آزمایشگاهی نشان می‌دهد که افت ارزش غذایی ناشی از کاربرد عملیات متداول تجاری بسیار اندک یا قابل اغماض است. ماهی‌ها به طور عمده از نظر محتوای پروتئینی، چربی، مواد معدنی و کالری زائی خورده می‌شوند و در عمل، این عوامل در فرآوری تحت تأثیر قرار نمی‌گیرند. فقط فرآیندهای حرارتی شدید یا طولانی‌مدت نظیر آنچه در کنسروها یا فرآورده‌های خشک شده به‌کار گرفته می‌شود، ممکن است موجب کاهش غلظت ویتامینهای معینی شوند، اما در هر حال این پدیده در فرآورده‌ها پذیرفته است. جزییات چنین مواردی در متون تخصصی وجود دارد. اما یک جنبهٔ مهم تغذیه تاجایی که به کنترل کیفیت مربوط می‌شود، برچسب زدن می‌باشد. تقاضای مصرف کنندگان برای اینکه اطلاعات بیشتری دربارهٔ ارزش غذایی و ترکیب مواد غذایی در برچسبها ارائه شده باشد، رو به افزایش است. تصمیم‌گیری نهایی در خصوص ماهیت و حدود اطلاعات ارائه شده موضوعی است که به سیاست اتخاذ شده توسط آن شرکت بستگی دارد که در برخی موارد به اطلاعات ضروری مورد اشارهٔ قوانین محدود می‌شود. نقش مسئولین کنترل کیفی فراهم نمودن زمینه برای اطمینان از چاپ اطلاعات رایج روی برچسبها می‌باشد. این امر ممکن است مستلزم تجزیه‌ی شیمیایی ماهی یا فرآورده‌های آن باشد که نتایج بایستی با واژه‌های تغذیه‌ای بیان شوند که قابل درک برای مصرف کنندگان باشد.

شواهد علمی حاکی از این واقعیت است که پیشنهاد رژیمهای غذایی در خصوص لیپیدها(چربیها) می‌تواند تأثیر سودمندی در مقابله با بیماری‌های قلبی و شاید سایر بیماریها داشته باشد. با وجود آن که این واقعیت از نظر بازاریابی

ماهی‌ها بسیار اهمیت دارد، اما ارتباط مستقیمی با کنترل کیفیت ندارد.

کشورهای در حال توسعه بسیار در این فکر هستند که از مواد غذایی در دسترس خود، حداکثر بهره را ببرند و در این کشورها انگیزهٔ بیشتری برای به حداقل رساندن کاهش افت ارزش تغذیه‌ای مواد غذایی وجود دارد. بدیهی است روش اصلی نیل به این هدف، می‌تواند جلوگیری از ضایعات اضافی نظیر استفاده کامل از تمامی محموله‌ی صید، دستیابی به حداکثر راندمان، از بین بردن کامل فساد و خسارت‌های ناشی از جانوران و حشرات، خودداری از کاربرد فرآیندها و تیمارهای شدید (به عنوان مثال، حرارت دادن بیش از اندازه‌ی طی خشک شدن در اجاقهای روباز یا در معرض آفتاب) باشد. ضایعات ماهی در کشورهای در حال توسعه بسیار گسترده است که بخش عمدهٔ آن‌ها عمدی نمی‌باشد بلکه به دلیل فقدان اطلاعات، مهارت، سرمایه، تجهیزات و زیرساختهای اجتماعی است. در چنین مواردی، مسئولین کنترل کیفی ماهی نقش بسیار مهمی در کاهش ضایعات و در نتیجه بهبود وضع تغذیه‌ای خواهند داشت.

۳-۵: افزودنی‌ها، مواد نگهدارنده، ترکیبات طعم دهنده و مواد رنگ دهنده

افزودن مواد شیمیایی یا سایر افزودنیها برای بهبود کیفیت ماندگاری یا بازارپسندی کالا، به‌طور کلی در مواد غذایی و بخصوص در فرآورده‌های ماهی امری مجاز بشمار می‌رود. اما در دهه‌های اخیر، در بسیاری کشورها اقدامات جدی برای محدود نمودن، کنترل و منظم کردن استفاده از چنین موادی به‌عمل آمده است. امروزه اغلب کشورها، مجموعه‌ای از قوانین مدون دارند که کاربرد چنین موادی را تحت کنترل قانون می‌آورد. این امر وظیفهٔ افرادی است که با کیفیت فرآورده‌های ماهی در ارتباط هستند تا نسبت به تقاضا و نیازمندیهای کشور خود یا کشورهای بازار فروش محصولاتشان، آگاه باشند. یک تاجر زیرک و آگاه هیچگاه با استفاده از

مواد غیر مجاز در اجناس خود، احتمال از بین رفتن اعتبار و محبوبیت خود یا پیگردهای قانونی را برای خود نمی‌پذیرد. هم‌چنین در سطح بین‌المللی نیز برای یکنواخت نمودن قوانین حاکم بر مواد غذایی و تا حدودی با هدف تسهیل تجارت مواد غذایی، کوششهایی بعمل آمده است. با هدف کاهش خطرهای ناخواسته برای سلامت افراد، این گرایش عمومی حاکم است که تعداد افزودنی‌ها را برای مواد غذایی کاهش دهند. شرایط، دائم در حال تغییر است و اگر در این خصوص که چه چیز مجاز است شکی وجود داشته باشد، توصیه می‌شود با منابع علمی معتبر (که مثالهایی از آن‌ها بعدها ارائه خواهند شد.) یا متخصصین معتبر مشورت شود.

مواد نگهدارنده سنتی نظیر نمک، سرکه، اسید استیک، الکل و دود طبیعی در سراسر جهان مجاز و پذیرفته شده‌اند،اما آخرین نگهدارنده‌ای که ذکر شد، برای تشخیص آثار سرطانزایی احتمالی بعضی از اجزاء متشکلهٔ نادر آن، تحت مطالعه و بررسی دقیق قرار دارد. اکنون استفاده از نگهدارنده‌های مصنوعی بسیار معدودی (مانند دی اکسید گوگرد، اسیدهای سوربیک و بنزوئیک، هگزامتیلن تترامین) در فرآورده‌های ماهی مجاز شناخته شده است و تعداد زیادی از کشورها هیچ نوعی از آن‌ها را مجاز نمی‌دانند و همان‌گونه که پیش از این ذکر شد، امکان مجاز شناخته شدن یک نگهدارندهٔ جدید به‌طور عمومی، بسیار غیرمحتمل است. تاجایی که به مواد طعم دهنده و ترکیبات رنگی مجاز ارتباط دارد، همواره اغلب ویژگی‌های تعیین شده برای ماهی‌ها با ویژگی‌های عموم مواد غذایی یکسان است، اگرچه فهرستی (متعلق به جامعه اقتصادی اروپا – EEC) وجود دارد که ماده‌ی FK قهوه‌ای را فقط برای‌ماهی‌های دودی[1] مجاز می‌دانند و برای سایر مواد غذایی مجاز نمی‌دانند. با چند استثناء عمده در سطح استانداردهای ملی برخی کشورها، پلی فسفاتها برای

1.Kippers

ماهی و فرآورده‌های ماهی پذیرفته شده‌اند. در تمامی موارد، حداکثر میزان ماده‌ی افزودنی برخی کشورهای را می‌توان تعیین نمود.

۴-۵: راندمان‌ها، اوزان و کنترل میکروالکترونیک

قیمت رو به افزایش ماهی و نیاز فزاینده به پروتئینی با ارزش‌تر، توجه بیشتری را به افزایش راندمان استحصال بخش‌های خوراکی مواد خام مطرح می‌نماید. این هدف مسئولیت مستقیم مدیر تولید یا کارمند مشابه است. اما نقش مسئولین کنترل کیفی این است که بازدهی یا راندمان بمیزان زیادی به انتخاب صحیح مواد خام و چگونگی رفتار با آن تا مرحلهٔ فرآوری بستگی دارد. دو عامل اصلی که بر راندمان تأثیر می‌گذارند عبارتند از: اندازه‌ی ماهی (نمونه‌های بزرگ نسبت به نمونه‌های کوچک راندمان بیشتری دارند، البته به شرط یکسان بودن سایر عوامل و دستگاه‌های فرآوری فقط در محدوده اندازه‌ی بخصوصی بیشترین راندمان را می‌دهند) و شرایط زیستی ماهی (ماهی‌ها ی چاق نسبت به ماهی‌ها ل لاغر راندمان بیشتری دارند.) محموله‌های صدمه دیده یا فاسد بر حسب میزان افت کیفی و صدمات محصول، آشکارا مقادیر کمتری ماهی قابل استفاده خواهند داشت. در دستگاه فرآوری اغلب، ماهی‌ها ئیکه بخوبی سرد شده باشند نسبت به‌ماهی‌های گرم، از راندمان بیشتری برخوردارند. افت وزنی می‌تواند نتیجهٔ له شدن ماهی‌ها در هنگام انبار کردن با یخ یا در اثر خشک شدن در سردخانه یا به‌واسطه‌ی خارج شدن عصارهٔ ماهی باشد. اقدامات پیشگیرانه این موارد، همگی پیش از این توضیح داده شده‌اند.

یک خصوصیت فرآورده‌های دارای کیفیت مرغوب، قوام و یکنواختی است به‌طوری‌که واحدهای متشکلهٔ هر بسته از جهت وزن یا تعداد با مشخصات اعلام شده، مطابقت داشته باشند. دستیابی به چنین خصوصیتی می‌تواند از طریق کنترل

دقیق در هنگام پر کردن بسته‌ها یا تخمین صحیح اندکی اضافه وزن برای جبران افت وزنی احتمالی در مراحل توزیع و انبار کردن فرآورده حاصل شود. کنترل تولید می‌تواند از طریق نمونه برداری منظم یا تصادفی، پیش از بسته بندی و سپس توزین یا بازرسی چشمی انجام گیرد. معمولاً مشخص است که در چه مرحله‌ای از فرآیند پرکردن یا توزین فرآورده،خطایی در حال رخ دادن و نیازمند اصلاح است. کار دستگاه‌های پرکن یا توزین را می‌توان از طریق بازرسی منظم اوزان ثبتی یا برگشت اتوماتیک بسته‌های معیوب، تکمیل نمود. مصرف‌کنندگان به سرعت کمبود وزنی یا نوسانات وزنی گسترده در بسته‌ها را تشخیص می‌دهند. هم‌چنین در بسیاری کشورها، مراجع قانونی مواد غذایی نظارت دقیقی رابه منظور احتمال وجود بسته‌های دارای کمبود وزنی در فروشگاه‌ها، اعمال می‌کنند. از سوی دیگر، بایستی از اضافه وزن غیرضروری به‌صورت دائم جلوگیری کرد. بنابراین، توجه خاصی مبذول می‌شود تا نظارت دقیقی بر دقت و یکنواختی وزن و تعداد کالاها اعمال گردد. جداول سنجش کامپیوتری و کنترل اوزان، تعداد، عوامل کیفی، راندمان‌ها و قیمت‌ها، مشخصهٔ رو به گسترش کارخانه‌های بزرگ‌تر است و با کاهش بیشتر قیمت کامپیوترها، می‌توانند در واحدهای کوچک عمل آوری نیز مورد استفاده قرار گیرند. بعلاوه، دامنهٔ رو به افزایش سایر انواع تجهیزات میکروالکترونیک وجود دارد که می‌توانند کنترل کیفیت و عملیات فرآوری را تسهیل کنند. کارکنان بخش کنترل کیفی بایستی از این پیشرفتها آگاهی داشته باشند و برای کاربرد هر یک از این وسایل به منظور تسهیل در کارشان، اقدام نمایند.

۵-۵: بسته بندی و برچسب زدن

اکثر مواد غذایی به‌واسطه‌ی داشتن ظاهری بازارپسند بفروش می‌رسند و از آنجاییکه تمامی آنچه که دیده می‌شود بسته بندی کالاست، لذا بسته بندی بایستی

همواره از کیفیت بالایی برخوردار باشد. موضوع طراحی بسته بندی و انتخاب مناسب مواد بسته بندی برای مصارف خاص، خارج از محدودهٔ این کتاب است و فقط از این نظر تذکر داده می‌شود که توجه به این نکته به همان اندازه‌ی برای فرآورده‌های ماهی مهم است که برای سایر انواع مواد غذایی نیز اهمیت دارد. در مورد بسته بندی، تاکنون چندین نکته تذکر داده شده است: آلودگی با مواد مضر ناشی از مواد بسته بندی، رطوبت مناسب و نفوذپذیری نسبت به گازها، قابلیت جمع آوری و انتقال گروهیِ تعدادی از بسته‌ها با هم، دوخت و درزگیری بسته‌ها. با توجه به اینکه مصرف کنندگان به این نکته واقفند که هدف از بسته‌بندی محافظت فرآورده می‌باشد، بنابراین اگر ظروف صدمه دیده باشند یا برچسب روی کالا پاره شده یا اشتباه باشد، کالا را برمی گردانند یا بهای کمتری برای آن پرداخت می‌کنند. برای اطمینان از جدا شدن بسته‌های معیوبی از این نوع، پیش از آن که موجب شکایت مصرف کنندگان گردند، می‌توان یک بازرسی ظاهری فرآوردهٔ نهایی یا کنترل نمای خارجی فرآورده‌ها را برنامه ریزی نمود.

برچسبها بایستی با کمیت، کیفیت و نوع محتویات بسته‌ها مطابقت داشته باشند. برچسبهاِ بایستی حاوی اطلاعات کافی باشندتا خریدار بتواند از ماهیت آنچه می‌خرد، آگاه شود و نبایستی گمراه کننده‌ی باشد. در برخی کشورها، طریقهٔ توصیف مواد غذایی، تحت پوشش مقررات قرار دارد: حتی ممکن است اندازه‌ی و ترتیب حروف و لغات دقیق برای توصیف نوع ماهی، معین شده باشند.

فصل ششم

روش‌های ارزیابی و تعیین کیفیت

در فصول گذشته جنبه‌های مختلفی از کیفیت شرح داده شد. به منظور کنترل و انتخاب این جنبه‌ها ضروری است که وسایلی در اختیار باشد که بتوان هم کیفیت را شناخت و هم عوامل محیطی مؤثر بر کیفیت را اندازه‌گیری نمود. یک امکان یا راه موجود برای کنترل، مستلزم آن است که استانداردهایی وجود داشته باشند تا بر اساس آن‌ها بتوان اقدام نمود. بنابراین، برای گفتن اینکه، یک ماهی چندان تازه نیست و بر این اساس می‌توان آن رامرجوع کرد، مستلزم آگاهی از معیار محکم و تعریف شده‌ای از کیفیت و تازگی است تا بر اساس آن بتوان نمونه‌ای را مرجوع نمود.

در این فصل، در مورد روش‌های اندازه‌گیری شاخص‌های کیفی و عوامل محیطی رایج بحث می‌شود. روش‌های بسیار متعددی برای تعیین کیفیت ماهی در صنعت پیشنهاد و آزمایش شده‌اند. بسیاری از آن‌ها کمبودهایی را نشان داده‌اند نظیر بی دقتی یا آنقدر غیرعملی بوده‌اند که می‌توان آن‌ها را رد کرد. مابقی فقط برای تحقیق و توسعه‌ی فرآورده‌ها مناسب می‌باشند. در این‌جافقط روش‌هایی ارائه می‌شود که عملی یا شناخته شده و متداول یا از نظر نویسندهٔ کتاب در مرحلهٔ معرفی و توسعه باشند. تمامی جزییات این روش‌ها در این‌جاارائه نمی‌شود و این جزییات را ممکن است بتوان در منابعی یافت که برای مطالعهٔ بیشتر در فهرست منابع معرفی شده‌اند. بسهولت می‌توان این روش‌ها را به سه گروه با مرزهای معقول و مشخص

تقسیم و برای آن‌ها ارقام و کمیتهای مشخصی را ارائه کرد.

۱-۶: روش‌های ارگانولپتیک (حسی)

این روش‌ها چنین تعریف می‌شوند که کاملاً به حواس انسان وابسته‌اند، شاید گاهی با ابزار ساده‌ای نظیر یک خط کش تقویت شوند. تمامی حواس انسان به استثناء حس شنوایی (بینایی، لامسه، بو و طعم) در کاخانجات صنایع ماهی برای قضاوت در مورد کیفیت، مورد استفاده قرار می‌گیرند. مصرف کننده‌ی به‌طور مطلق از حواس خود برای تصمیم‌گیری در این خصوص استفاده می‌کند که چه چیز را می‌پسندد. بنابراین، می‌توان استدلال کرد که در مواردی، استفاده از روش‌های حسی برخلاف روش‌های غیرحسی می‌توانند بهترین فرصت را به منظور ارائه یک ایدهٔ معتبر از خواستهٔ مصرف کننده‌ی فراهم نمایند. هم‌چنین روش‌های حسی از این مزیت عمده برخوردارند که موجودات بشری بسیار انطباق‌پذیرند و می‌توانند به سرعت برای تشخیص معایب، تمرکز خود را به عنوان مثال از آزمایش بویایی به بازرسی بینایی تغییر دهند. بعلاوه، برای بعضی مقاصد، حواس انسان از نظر تشخیص پیچیدگیها نسبت به ابزار آلات، بهتر می‌باشند. معایب اصلی حواس این است که پاسخهای حسی می‌توانند متغیر باشند، بخصوص به علت خستگی یا آشفتگیهای خارجی و دیگر اینکه استفاده از افراد می‌تواند پر هزینه و مشکل باشد. معمولاً انتخاب خاصی وجود ندارد اما برای استفاده از روش‌های حسی استفاده از برخی ابزارها نظیر حرارت سنج، امری غیرقابل اجتناب است. روش‌های میکروبی نیز از جایگاه خاص خود برخوردارند، در مواردیکه هر دوی این روش‌های حسی یا ابزاری می‌توانند مورد استفاده قرار گیرند، انتخاب یکی از آن‌ها مستلزم بررسی مقایسه‌ای فواید و ویژگی‌های هر دو روش می‌باشد.

۱-۱-۶: فاکتورهای کیفی قابل بررسی با روش‌های حسی

کاربرد روش‌های حسی را می‌توان مطابق با قابلیتهای حواس انسان طبقه بندی نمود.

الف) بینایی و لامسه (دیدن و لمس کردن)

انتخاب یا رقم بندی گونه‌ها و اندازه‌های مختلف آبزیان، بر اساس سازماندهی هر صنعت شیلات، تحت این عنوان جای می‌گیرد. اینکار مستلزم ارائهٔ حداقل آموزش است تا صیادان بتوانند در محموله‌ی صید بر اساس ظاهر آبزیان، گونه‌های ارزشمند را تفکیک و به گروه‌هایی در اندازه‌های خواسته شده، تقسیم نمایند. تعجب‌آمیز خواهد بود که کارگران پس از مدتی کار کردن و تکرار، می‌توانند به سرعت و به طور یکنواخت،ماهی‌های دارای اندازه‌ی معقول را رقم بندی نمایند. در بعضی بازارها در بنادر صیادی، درجه بندی اندازه‌ی گونه‌های خاصی از طریق قرار دادن تک تک ماهی‌ها بر یک تختهٔ علامتگذاری شده، انجام می‌گیرد. شاید موقعی از تشخیص حسی وزن استفاده می‌شود که رقم بندی اندازه‌ی آبزیان نیز با دست انجام می‌گیرد. پر کردن دستی قوطی‌ها یا بطریها، مستلزم توانایی در انتخاب اندازه‌ی و وزن مناسبی از ماهی است که بتواند ظرف را پر کند. به‌طوری‌که تقریباً نزدیک به وزن کل تعیین شده برای ظرف باشد. برای برخی اهداف تجاری، برش فیله‌ها به قطعاتی با وزن معین، امری ضروری است و اینکار می‌تواند با اندکی تجربه به صورت دستی با درجهٔ دقت و صحت تعجب آوری انجام گیرد. یکی از کاربردهای تخصصی همین حس، شناسایی گونه‌های ماهی آزاد و سایر انواع ماهی‌ها در کنسروها می‌باشد که براساس مشاهدهٔ مشخصات فلس‌ها توسط عدسی انجام می‌گیرد.

تمامی علائم قابل مشاهدهٔ افت کیفیت (برای مثال، از بین رفتن تازگی و تغییرات

ناشی از نگهداری ماهی در سردخانه) که پیش از این مورد توجه قرار گرفتند، توسط افراد معمولی یا آموزش دیده قابل تشخیص است و ضرورتی برای تکرار آن‌ها در این بخش وجود ندارد. در اغلب موارد، تشخیص افت کیفی و معایب فرآورده‌ها از طریق مشاهده مؤثر و سریع، میسر می‌باشد. دراین خصوص، تاکنون ابزار آلات و دستگاه‌ها نقشی نداشته یا اینکه از اهمیت کمتری برخوردار بوده‌اند. برای مثال، ساخت دستگاهی که بتواند فیله‌ای را تشخیص دهد که بخوبی برش و تمیز نشده یا هنوز مقدار زیادی پوست دارد. اگر غیرممکن نباشد، بسیار مشکل است. تشخیص انگل‌ها، تیغها و سایر قطعات استخوانی، هنوز به طور عمده از طریق مشاهده یا لمس با انگشتان در قسمت‌هایی انجام می‌گیرد که احتمال وجود قطعات استخوانی هست. هم‌چنین برای تشخیص آن‌ها می‌توان از تاباندن نور ماوراء بنفش به ماهی یا سطح برش آن‌ها استفاده کرد که در این صورت انگل‌ها و قطعات استخوانی نسبت به گوشت اطراف خود درخشنده‌تر به‌نظر می‌رسند. در تجهیزات تهیه‌ی شده در این اواخر، بایک دوربین ویدئویی، می‌توان تصاویر شفافی تهیه‌ی و ثبت نمود و موارد را به‌صورت اتوماتیک تعیین یا صورت برداری و شمارش نمود. برای ارزیابی میزان شفافیت در فرآورده‌ی‌هایی نظیر ماهی دودی، تاکنون چشم افراد با تجربه بهتر از هر نوع ابزار دیگری عمل نموده است. یک ارزیابی منطقی از میزان چرب بودن ماهیان چرب از طریق بازرسی ماهی خام و چشیدن پخته‌ی آن می‌تواند انجام گیرد اما در این خصوص، در صورت امکان انجام آن با استفاده از ابزارآلات، جواب مطمئنتری بدست خواهد آمد.

در ارزیابی خصوصیات بافتی (سفتی، نرمی، خمیری بودن، لاستیک مانند بودن، شبه چوب بودن، شبه آردی، آبکی یا خشک بودن) حس لامسه با انگشتان یا دهان، هر دو برحسب مورد استفاده می‌شود. اگر یک آزمایش چشایی ماهی پخته‌ی یا آماده‌ی شده در حال انجام است، گاهی علاوه بر بررسی طعم و بو، ارزیابی

بافتی امری آسان می‌باشد. در اغلب موارد، هیچ روش قابل جایگزینی برای روش‌های حسی در زمینهٔ بررسی بافت ماهی‌ها وجود ندارد، اما همان‌گونه که قبلاً نیز ذکر شد، ابزارهایی برای اندازه‌گیری میزان سفتی در دسترس می‌باشد. مقایسهٔ رنگ محصولات می‌تواند بنحو مؤثری از طریق چشمی انجام گیرد. برای درجه بندی کیفی‌ماهی‌های آزاد و تون، بلوک‌های ورقه‌های گوشت ماهی یا گوشت چرخ شدهٔ ماهی و فرآورده‌های دارای پوشش نظیر پوشش آرد سوخاری به‌صورت سرخ شده، می‌توان از روش مقایسه‌ی رنگ آن‌ها با مجموعه‌ای از آلبومها یا کارتهای دارای رنگهای دقیق و ثابت کمک گرفت. به دلیل مشکلات فنی، استفاده از ابزاری برای اندازه‌گیری رنگ ماهی و فرآورده‌های آن محدود است.

ب - طعم[۱] و بو[۲]

اگر خودمان را فقط به عکس العملهای دهان محدود کنیم، حس چشایی فقط به چند مزه اصلی محدود می‌شود. اما استفاده روزمره طعم شامل آنچه از طریق بینی حس می‌شوند نیز می‌گردد. بنابراین، هنگامی که در مورد فرآورده‌ها بحث می‌کنیم، طعم و بو را می‌توان به صورت واحد به‌کار برد. این حواس در حقیقت ابزارهای قوی برای ارزیابی کیفیت محصول می‌باشند. همه می‌توانند به سرعت بوی ماهی تازه و کهنه را از یکدیگر تشخیص دهند. از طریق اقداماتی می‌توان مدل کامل تغییرات بو در ماهی بسیار تازه و ماهی کاملاً فاسد را بسهولت و به سرعت تعیین کرد به‌طوری‌که بتوانیم میزان تازگی ماهی را با این الگو تا اندازه‌ای با دقت بیشتری تعیین نمائیم. به همین ترتیب، انواع بوهای اضافی (در نگهداری در سردخانه یا به علت تند شدن چربیها)، آلودگیها و بوهای غیرطبیعی محصول بسهولت مشخص می‌شود و شدت

---

1. Flavour
2. Odour

آن‌ها مورد قضاوت قرار می‌گیرد. تاکنون هیچ وسیله‌ای نتوانسته جهت تشخیص و ارزیابی چنین مواردی، جایگزین بینی انسان شود.

گاهی ارزیابی شدت طعم دود یا ویژگی‌های دود مورد استفاده در تهیه‌ی فرآورده، مورد نظر می‌باشد. با این وجود در برخی شرایط می‌توان برای اندازه‌گیری شدت دودی بودن کالا، روش‌های کمی را برای اندازه‌گیری مشتقات شیمیایی خاصی از دود اولیه به‌کار برد، اما چشیدن بهترین روشی است که برای تمامی انواع فرآورده‌ها قابل استفاده است و به میزان کافی قادر به ارزیابی تغییرات ویژگی‌های مزهٔ کالا می‌باشد.

چهار مزه اصلی که با زبان قابل تشخیص می‌باشند(شوری، ترشی، تلخی و شیرینی)، تا حدودی در طبقات مجزایی جای دارند. ارزیابی جداگانه شوری و ترشی در برخی فرآورده‌ها بسیار مهم می‌باشد. شدتهای متفاوتی از این دو مزه بسادگی قابل تشخیص می‌باشند تا هنگامی که امکان چشیدن و مقایسه کردن این شدتها با یکدیگر وجود داشته باشد ولی اندازه‌گیری دقیق میزان شوری یا ترشی فقط با استفاده از حواس مشکل است. به عبارت دیگر، با چشیدن و مقایسهٔ همزمان دو فرآورده می‌توان شوری ۱ درصد را از شوری ۱/۵ درصد تشخیص داد اما تشخیص انفرادی آن‌ها و تعیین نمونه ایکه دارای ۱ درصد نمک باشد، بدون مقایسه با معیار استاندارد، مشکل است. بعلاوه، عکس العمل حس انسان در مقابل شوری تا حدودی به میزان چربی محصول وابسته است. در این موارد، روش‌های شیمیایی اندازه‌گیری شوری یا ترشی، کمیت دقیق‌تری را در اختیار ما می‌گذارند. عواملی‌که موجب تلخی می‌گردند، نظیر آنچه در ماهی کهنه احساس می‌شود، کاملاً شناخته نشده‌اند و از اینرو از طریق شیمیایی قابل تجزیه‌ی و تحلیل نمی‌باشند و دراین موارد به حس چشایی وابسته می‌باشیم. کمتر اتفاق می‌افتد که مجبور باشیم مقدار شیرینی یک فرآورده را اندازه‌گیری کنیم، اما در این خصوص نیز استفاده از حس

چشایی بهترین روش می‌باشد.

۲-۱-۶: انواع روش‌های حسی

متناسب با چگونگی استفاده از حواس، دو نوع روش ارزیابی وجود دارد. نوع اول، ارزیابی بی‌غرضانه و دیگری ارزیابی توصیفی یک یا مجموعه‌ای از عوامل کیفی است.

مثالهایی از واکنشهادر این نوع از ارزیابیها عبارتند از: این ماهی تازه است... کهنه است... ترشیده است... خشک است... دان دان و شن مانند است.... تیغهای زیادی دارد... بسیار رنگ پریده است... اندازه‌اش مناسب است... هنگام پوست‌گیری خرد می‌شود... برای مشتریهای من مناسب نیست و.... به حد استاندارد نرسیده است.

گاهی این نوع روش حسی، واقع بینانه[۱] نامیده می‌شود زیرا فرد سعی می‌کند تمامی احساسات خوشایند یا ناخوشایند شخصی را از قضاوت خود حذف کند.

نوع دوم این روش‌ها که پس از آزمایش فرآورده می‌باشد، ابراز احساساتی نظیر دوست داشتن، لذت، قابل قبول بودن، ارزشیابی یا پیش داوری، کاملاً آزاد است. به عنوان مثال : من فکر می‌کنم این ماهی عالی است.... غیرقابل خوردن است... بسیار خوب است... غیرقابل قبول است... من این ماهی را می‌خریدم.

نظریاتی از این نوع گاه قضاوتهای شخصی[۲] تلقی می‌شوند زیرا کاملاً شخصی می‌باشند یا چنین قضاوتهایی «لذتی»[۳] نامیده می‌شوند زیرا به لذت و میزان خوشایند بودن از آن فرآورده، بستگی دارد. استفاده از روش‌های حسی «لذتی»، در اعمال کنترل کیفیت بسیار محدود است زیرا نتیجهٔ آن نمی‌تواند برای تصمیم‌گیری صحیح و اتخاذ اقدامی سازنده‌ی برای اصلاح عیب موجود کمکی نماید.

1.Objective
2.Subjective
3. Hedonic

قضاوتهای شخصی به طور اساسی بی‌ثبات هستند و تفسیر آن‌ها با مشکل روبروست. در کنترل کیفیت ما سعی می‌کنیم تا بعد خاصی از کیفیت را اندازه‌گیری کنیم که می‌تواند با یک معیار استاندارد قابل مقایسه باشد. یک اظهار نظر شخصی از دوست داشتن یا دوست نداشتن نمی‌تواند اندازه‌ی یا معیار مفیدی را دراختیار ما قرار دهد. از سوی دیگر، قضاوتهای لذتی می‌توانند در ابتدا برای تعیین مورد پسند بودن کیفیت کلی فرآورده‌ها برای مصرف کنندگان مفید باشند که در تولید و بازاریابی کالا بایستی مورد توجه واقع شود.بدین منظور گروه‌هایی متشکل از پنجاه نفر یا بیشتر، از مصرف کنندگان معمولی برای اظهارنظر آزاد پیرامون فرآورده‌ها انتخاب می‌شوند.

روش توضیحی (واقع بینانه) که خطای آن به حداقل میزان کاهش یافته باشد، بیشتر مورد استفاده است. چنان‌چه لازم باشد، فاکتورهای کیفی خاصی رامی توان در نتایج منظور کرد که مدنظر مصرف کنندگان است. این روش‌ها را می‌توان استاندارد کرد یا با استانداردهای موجود تطبیق نمود تا اطلاعات مفیدی فراهم آید که بتوان بر مبنای این اطلاعات، اقدام سازنده‌ای را اتخاذ نمود.

۳-۱-۶: شاخصها، نمره‌ها و درجات

برای مقاصد مختلف در انتخاب و کنترل کیفیت، روش‌های حسی ساده کفایت می‌کنند. برای مثال، در تشخیص برخی نمونه‌های دارای نقص آشکار، استفاده از حس بینایی مفید بوده است.

اما گاه ناچار می‌شویم ماهی‌ها یی راکه در درجات مختلف از مرغوبیت، معیوب بودن یا فساد قرار دارند، طبقه بندی نمائیم. بنابراین، اغلب ضروری است که مخلوط‌ماهی‌های یک محموله‌ی را بر اساس اندازه‌ی آن‌ها به کمک دست و چشم به گروه‌های مختلف تقسیم نمائیم. در چنین شرایطی، فردی که مسئول تقسیم بندی

ماهی‌ها می‌باشد بایستی شناخت صحیحی از حد و مرز این گروه‌ها و طبقات، در ذهن خود داشته باشد. به همین ترتیب در شور کردن و قرار دادن ماهی‌ها در آب نمک نیز اغلب فرآورده هایی با درجات شوری مختلف بدست می‌آیند که با چشیدن فرآورده‌ها، نمونه‌هایی مشخص خواهند شد که برای بازار و مصرف کنندگان مورد نظر ما بیش از حد شوری باشند. دراین خصوص فرد آزمایش کننده‌ی باید قادر به تشخیص درجات شوری مختلف باشد و از مقدار شوری بیش از حد آگاه باشد. در مورد فسادی که در شرایط نگهداری خنک کالا یعنی در درجات یخچالی اتفاق می‌افتد، شکل ظاهری، بو، طعم و بافت، مراحل معین و کاملا مجزایی را طی می‌کنند که بازرس کالا بایستی قادر به تشخیص هر یک از این مراحل باشد تا اگر فساد ماهی از مرحلهٔ خاصی فراتر رفته بود، آن راغیرقابل مصرف اعلام نماید.

سایر تغییرات افت کیفی نیز به‌صورت آرام و پیوسته مراحلی با شدتهای متفاوت را پشت سر می‌گذارند. از اینرو، طی نگهداری کالا در سردخانه، سفت شدن و ایجاد طعم‌های اضافی نیز، بتدریج با پشت سر گذاردن مراحل اولیه و میانی، به شدتهای نهایی خود می‌رسند. شخصی که آزمایش چشایی را انجام می‌دهد بایستی این مراحل را با شدتهای گوناگون ارزیابی کند و ممکن است ماهی‌ها یی رامرجوع نماید که میزان افت کیفی آن‌ها بالاتر از یک حد معینی است.

هر جا که مجموعه‌ای از چنین تغییرات طبقه بند شده‌ای رخ دهند که بایستی با آن‌ها مقابله کرد، بهتر است که مسئول ارزیابی کالا، شاخصی را تهیه‌ی کند که بدقت چگونگی وقوع این تغییرات را نشان دهد. چنین شاخصی، معیار ثابتی را برای فرد ارزیاب فراهم می‌کند که او می‌تواند در مواقع گوناگون مورد استفاده قرار دهد. سایرین نیز می‌توانند با چنین شاخصهایی آشنا شوند یا آن رابیاموزند و بدین ترتیب یک وسیلهٔ عمومی برای ارزیابی کالا بدست می‌آید. شاخص شامل مجموعه‌ای از مراحل می‌باشند که هر یک با لغات جداگانه توصیف می‌شوند. برای

مثال، شاخص درجهٔ شوری می‌تواند شامل «بی‌نمک»، «شوری متوسط» و به «بسیار شور» برسد. معمولاً حدود چهار یا پنج مرحله برای شاخص شوری یا شاخص‌های دیگر کافی است. معمولاً می‌توان شاخصی تهیه‌ی کرد که تغییرات یا مراحل وقوع آن‌ها را با واژه‌های کمی نشان دهد نظیر: جزئی، کمیاب، معتدل، ملایم و بسیار زیاد.

یک شاخص معروف و شناخته شده‌ای که مراحل تغییر بوی ناشی از فساد را در «ماهی سفید» (White fish) نشان می‌دهد (تا اندازه‌ای خلاصه شده است) به شرح ذیل می‌باشد، اولین عبارت ماهی کاملاً تازه را توصیف می‌کند و عبارتهای پایینی از میزان تازگی کاسته می‌شود تا اینکه پائینترین واژه به ماهی کاملاً متعفن مربوط می‌گردد.

تازه مانند جلبک دریایی

کاهش تازگی جلبک دریایی و شبه صدفی بودن

بدون بو و خنثی

اندکی کپک زده، خورده شده، شیری،(ترشیدگی اسید کاپریلیک)[۱]

نانی، دارای مخمر

(شیری) اسید لاکتیک، شیر ترش شده، روغن مانند

اسید استیک یا بوتیریک، علفی، اندکی شیرین، طعم میوه

کلم کهنه[۲]، طعم شلغم، کبریت مرطوب[۳]، بوی سیر مانند

آمین[۴]، byre-like (ارتو-تلوئیدین)[۵]

1.Caprylic

2.Stale cabbagy

3.Phosphene-like

۴-یکی از مشتقات آمونیاک

سولفید هیدروژن، بشدت آمونیاکی

ایندول[۱]، مدفوعی، تهوع آور، متعفن

در این صورت، مراحل دارای درجه بندی نمی‌باشند اما از نظر ماهیت، کاملاً متمایزند.

روش دیگری برای تدوین شاخصها، «اختصاص نمره به مراحل مختلف»[۲] از صفر یا ۱ به بالا می‌باشد. مثالی را که در مورد فساد ماهی ارائه شد، می‌توان در یک نظام ۱۱ نمره‌ای نشان داد. این روش نه تنها راه ساده و کوتاهی برای شناسایی مراحل می‌باشد، بلکه این امکان را نیز مهیا می‌کند که نتایج آزمایشات حسی مختلف با استفاده از روش‌های متداول حساب، معدل‌گیری و عملیاتی نظیر آن قرار گیرند. اگر در مورد شش ماهی نمونه برداری شده از یک محموله، از نمره‌های اختصاص داده شده به نتایج بررسیهای حسی فساد، معدل‌گیری شود، نتیجه را می‌توان برای تعیین کیفیت تازگی آن محموله‌ی به‌کار برد. باتوجه به سطح کیفی قابل قبول، ممکن است محموله‌ی مورد نظر پس از تعیین میزان تازگی آن پذیرفته یا رد شود. گاهی ممکن است با خط کش اندازه‌گیری کرد، با چشم تخمین زد یا تعداد صدمات و عیوب وارده را در یک مقدار معین از محصول شمارش نمود. برای مثال، غشاء سطح سیاه شکم روی یک فیله را می‌توان با خط کش اندازه‌ی گرفت یا تخمین زد، تعداد باله‌ها را می‌توان شمرد. چنین اطلاعاتی را نیز می‌توان نظیر موارد قبلی به‌صورت یک مقیاس یا شاخص شماره گذاری کرد.

از آنجا که عیوب و درجات مختلف افت کیفی، نامطلوب می‌باشند، معمولاً از افزایش آن‌ها به عنوان مدرکی برای صدور حکم «نامناسب بودن فرآورده»، استفاده می‌شود. بنابراین، در یک کیلوگرم فیلهٔ بدون پوست، نمره‌های منفی به جای صفر،

1.Indole

2.Scoring

5.Ortho-toluidine

۳و۶ سانتیمتر مکعب از پوست می‌تواند صفر، ۱و۲ باشند. بدیهی است، فیله هایی که نمره هایی بالاتر از نمره‌های منفی داشته باشند، از وضعیت بدتری برخوردارند. تعداد زیادی از روش‌ها وجود دارند که به طور اساسی مشابه رقم بندی و شماره‌گذاری از این نوع هستند که مثالهایی از این روش‌ها، در مبحث استانداردها وویژگی‌های فرآورده‌ها در بخش ضمائم این کتاب وجود دارند. در مواردیکه انواع متعددی از معایب یا افت کیفیت همزمان در یک فرآورده ظاهر می‌شوند، روش متداول این است که نمره‌های اختصاص یافته به هر یک از این انواع را جمع کنیم تا به یک نمرهٔ کلی از عیب کالا دست یابیم (در ذیل یک نمونه شرح داده شده است). برخی معایب نسبت به سایرین بیشتر مورد اعتراض قرار می‌گیرند(برای مثال، در فیله‌های بدون استخوان وجود قطعات استخوانی از وجود لکه‌های خون منعقد شده، ناخوشایندتر می‌باشد)و در ارزیابی کلی کالا، بایستی نمرهٔ منفی بیشتری را به نقیصهٔ باقی ماندن قطعات استخوان اختصاص داد.

چون کیفیت ذاتی ماهی بسیار متغیر است و فرآیند نیز به طور یکدست بی عیب نمی‌باشد، بدیهی است هنگام تنظیم چنین نظامهای نمره گذاری یا حدود امتیازهای بالاتر یا پایین‌تر از آنها، فرآورده غیرقابل قبول خواهد بود و بایستی بپذیریم مجموعه‌ای از فرآورده‌های ماهی که هیچگونه نقصی نداشته باشند، امری غیرممکن است.

درجات[1] به طور اساسی با نمره‌ها[2] مفهوم یکسانی دارند، اما در اغلب کاربرد آنها،به ساده‌تر بودن، کمتر مغایر بودن یا ادغام چندین خصوصیت کیفی به صورت واحد،توجه می‌گردد. فرآوردهٔ درجهٔ ۱ یا درجهٔ A می‌تواند معایب یا علائم ناچیزی را از هر نوع افت کیفی داشته باشد، یک درجه پایین‌تر می‌تواند چندین مورد از یک یا

1.Grades 2.Score

چند نوع نقیصهٔ مختلف داشته باشد. در حقیقت، «درجات» اغلب برمبنای مجموع تعدادمعایب یا تعداد نمره‌های منفی تعریف می‌شوند. در جدول ۱-۶ مثالی از طرح درجه بندی تازگی (freshness) دیده می‌شود.

برای اینکه محصولی به عنوان مثال، یک محموله‌ی ماهی در «درجهٔ فوق العاده»[1] طبقه بندی شود، بایستی تمامی ویژگی‌های تعیین شده در اولین ستون را داشته باشد.

چنین مثالهایی برای انواع فرآورده، بسیار متعددند. هنگامی که کیفیت محموله‌های ماهی بایستی به سرعت ارزیابی شوند نظیر بازار بنادر یا هنگام تحویل ماهی به کارخانجات، استفاده از چنین طرحهای درجه بندی کالا مفید می‌باشد. شخص بازرس پیش از آن که درجهٔ خاصی را تعیین کند، تعدادی از خصوصیات کم و بیش همگون را مدنظر قرار می‌دهد و اظهار نظر می‌کند.

1.Extra grade

جدول ۱-۶ یک الگوی درجه‌بندی تازگی کالا در جامعه اقتصادی اروپا برای ماهی‌های درسته و خنک نگهداری شده کاد، Hoddock، (*Merlanguis merlangus*) Whitign, ling, hake, saithe redfish(*Sebastes Spp.*) بکارمی‌رود وتاحدودی براساس مدل درجه‌بندی شاخص‌تازگی میباشد.

درجه	ممتاز	A	B	C
پوست	روشن، درخشنده، حالت رنگین‌کمانی (به‌جز ماهی (*Redfish*) یا رنگارنگ، بدون رنگ‌پریدگی	موم‌مانند، کمی از بین رفتن تازگی، و بسیارجزیی	کدر، مقداری رنگ پریدگی	کدر، ریگ مانند، رنگ پریدگی یا چروکیدگی مشخص
لعاب سطحی	شفاف یامایع سفید	شیری	خاکستری مایل به زرد و مقداری لخته‌شده	زرد ـ قهوه‌ای، بسیارلخته‌شده و ضخیم
چشم‌ها	مردمک محدب و سیاه، قرینه شفاف	مردمک بدون انحنا، کمی تار، قرینه کمی رنگارنگ	مردمک کمی معقر و خاکستری، قرینه مات	مردمک کاملاً فرورفته و خاکستری رنگ، قرینه تغییررنگ یافته وکدر
آبشش‌ها	شفاف، دارای لعاب قرمزروشن	صورتی و دارای لعاب کمی کدر	خاکستری و رنگ پریده، لعاب کدر و ضخیم	قهوه‌ای و رنگ پریده با لعاب خاکستری مایل به **زرد و لخته شده**
جدارداخلی حفره شکمی (*Peritoneum*)	براق، درخشان، جداکردن آن از گوشت مشکل است	کمی مات، جداکردن از گوشت مشکل است	ریگ مانند، جداکردن آن از گوشت نسبتاً آسان	ریگ مانند و به‌سهولت از گوشت جدا می‌شود
بوی آبشش و اندام‌های داخلی	تازه، بوی شدید گیاهان دریایی بوی صدف را دارد.	بدون بو، بوی خنثی، بوی کپک زدگی و پوسیدگی و غیره.	بوی مشخص کپک زدگی، پوسیدگی و شبیه به بوی نان، سمنو و غیره.	سرکه مانند، شبیه ترکیبات آمینی میوه جات، بوی گوگرد، مدفوع.

۴-۱-۶: داوران

منظور ما از «داور»[1] هر فردی است که از او خواسته شود تا «ارزیابی حسی»[2] را انجام دهد. همان‌گونه که پیش از این ذکر شد امکان استفاده از نظریات مصرف کنندگان معمولی به‌عنوان داورهایی که فقط نظر خود را برای مطلوب بودن کالا بیان می‌کنند، بسیار محدود است. بنابراین، اکثر داوران بایستی خبره یا آموزش دیده باشند تا بتوانند از دیدگاه ذاتی ویژگی‌های کالا، به ارزیابی کیفی بپردازند. عمدهٔ کنترل کیفیت در تمامی کارخانجات صنایع ماهی توسط یک داور مجرب انجام می‌گیرد که کاملاً کفایت می‌کند. این داور مجرب می‌تواند صاحب یا سابقهٔ یک واحد تجاری عمل آوری ماهی یا فروشگاه آبزیان، مسئول خریدماهی یک شرکت بزرگ یا یک صیاد باشد، حتی ممکن است چنین شخصی هیچ‌گونه آموزش رسمی ندیده باشد. تجربهٔ طولانی این شخص در ارتباط با خواسته‌های مشتریانش، اغلب این امکان را برای او فراهم می‌کند که آنچه را که برای کیفیت مناسب کالا لازم است، تعیین می‌کند و موارد نقص یا اشتباه در مراحل نگهداری، حمل و نقل، عمل آوری و توزیع آبزیان را مشخص نماید، اما با پیچیده شدن فزایندهٔ عملیات و ضرورت بکارگیری تکنیکهای جدید، کارشناسان تجربی تجارت ماهی بتدریج جای خود را به افراد فنی می‌دهند که برای مقاصد خاصی آموزش دیده‌اند تا این افراد وظیفهٔ بازرسی یا موارد خاصی از کنترل کیفیت را عهده دار شوند. بدیهی است استفاده از کارشناس تجاری انحصاری نیز با معایبی همراه است، ممکن است قضاوت او با گذشت زمان متناسب با وضعیت تجارت و عوامل موثر دیگر، تغییر کند. هرگونه تعصب و تبعیض او، تأثیر مهمی در ماهیت تصمیم قطعی خواهد داشت که پیرامون کیفیت اتخاذ می‌شود و جبران آن می‌تواند مشکل باشد.

1.Judge

2.Sensory assesment

برخی از این معایب را می‌توان حداقل تا حدودی برطرف نمود که این کار می‌تواند از طریق آموزش «داور انحصاری»[1] در یک طرح سیستماتیک بازرسی برای امتیاز دادن یا درجه بندی، انجام گیرد. بدین ترتیب، قضاوت او استاندارد و شاید از درجهٔ اطمینان بیشتری برخوردار می‌شود و گهگاه در صورت نیاز می‌توان آن راکنترل کرد، به احتمالی معرفی مدبرانه پرسنل آموزش دیده با اعطاء صلاحیتهای ضروری جهت ایجاد تغییر مؤثر، یکی از بهترین و ارزانترین روش‌های

تصویر ۱-۶: یک مرحله مهم درکنترل کیفیت، بازرسی رسمی محموله‌ها در بازارهای بنادر صیادی است.

1.Single judge

بهبود کیفیت و انجام آزمایش‌های حسی می‌باشد. کلمهٔ «مدبرانه»[1] از اهمیت خاصی برخوردار است: همان‌گونه که آشکار خواهد شد، این کلمه بر این نکته دلالت دارد که انتخاب و معرفی فردی برای چنین وظیفه مهم و انحصاری از میان مجموعه افرادی که در خصوص روش‌های حسی و آموزش دیده‌اند، بسیار اهمیت دارد زیرا منبعد این شخص همواره مسئولیت نظارت بر تولید را بعهده خواهد داشت.

برای اتخاذ سیستم‌های بهتر در روش‌های حسی می‌توان از دو نفر داور آموزش دیده یا افراد بیشتری کمک گرفت که معمولاً این افراد به طور مستقل وظیفهٔ خود را انجام داده‌اند، اما همگی یک فرآورده را بررسی و ارزیابی می‌کنند. به این ترتیب، احتمال وقوع خطاهای عمده به‌واسطه‌ی تبعیض واقع شدن یا طرفداری بیمورد تقریباً به‌طور کامل برطرف می‌گردد. چنان‌چه تمامی داورها یک نمونه یا نمونه‌هایی از یک پخت یا محموله‌ی را مورد ارزیابی قرار می‌دهند و همگی از یک سیستم نمره گذاری استفاده می‌کنند، معدل‌گیری از این نمرات، معیار مطمئن‌تری برای ارزیابی فاکتور مورد نظر محسوب می‌شود تا اینکه بخواهیم تنها نظر یک داور انحصاری را مدنظر قرار دهیم. در این روش، حداکثر تعداد داورهای مورد نیاز حدود شش نفر می‌باشد. اغلب به چنین گروهی از داوران، «هیئت داوران چشایی»[2] می‌گویند بخصوص هنگامی که بایستی در خصوص طعم یک فرآورده قضاوت کنند. تشخیص اینکه آیا یک هیئت داوران برای کار مورد نظر مناسب است و آیا از دقت کافی برخوردار می‌باشند یا خیر، به این واقعیت بستگی دارد که اگر فرآورده‌ای که کیفیت آن در سطحی پایین‌تر از استاندارد مورد نظر است و از این سد بازرسی عبور کرده باشد و از عرضهٔ آن به بازار جلوگیری نشود، این موضوع تا چه اندازه‌ی برای تولید کننده‌ی اهمیت دارد. یک شرکت بزرگ که انواع فرآورده‌های مرغوب

1.Strategic

2.Taste panel

تصاویر ۲-۶ و ۳-۶: هیئت داوران در آزمایشگاه، کیفیت ماهی‌ها و فرآورده‌های ماهی را باتوجه با شکل ظاهر، بو و طعم ارزیابی می‌کنند.

ماهی را در مقیاس قابل توجهی تولید می‌کند، ممکن است که برای جلوگیری از وقوع چنین احتمالاتی، سرمایه گذاری بسیار وسیعی بعمل آورد و در نتیجه هیئت داورانی را به‌کار می‌گیرد که کنترل‌های لازم را روی مواد اولیه یا فرآورده‌های تولیدی شرکت اعمال نمایند و این کار برای چنین شرکتی کاملاً توجیه‌پذیر است، البته همواره چنین برداشتی وجود دارد که هزینهٔ این کار، قابل جبران است. بدیهی است که بهره‌گیری از افراد آموزش دیده و متخصص و نیز هیئت داوران چشایی بایستی تنها به بررسی خصوصیاتی محدود شود که سنجش آن‌ها مشکل است و به دقت خاصی نیاز دارند و استفاده از چنین افراد زیرکی برای ارزیابی ساده از عیوب کالا، توجیه نخواهد داشت.

۵-۱-۶: اقدامات لازم

گاهی قضاوت‌های حسی تحت تأثیر عوامل خارجی قرار می‌گیرند. یک فرآورده تحت تأثیر نور چراغ‌های مختلف به رنگهای گوناگونی دیده می‌شود. بنابراین برای انجام یک مقایسهٔ دقیق رنگها بایستی شرایط نوری محیط تا حد ممکن استاندارد باشد. تشخیص یک بوی خاص در یک محیط کاری نظیر یک فروشگاه می‌تواند تحت تأثیر بوهای خارجی قرار گیرد، بنابراین معمولاً بایستی این کار بنحوی انجام گیرد که تداخل‌های ناخواسته، نادیده انگاشته شوند. اگر نمونه‌ی فرآورده‌ها پس از حرارت دیدن یا پخته‌ی شدن مورد ارزیابی طعم قرار می‌گیرند، بایستی توجه داشت که همواره عمل پخت به‌صورت یکسان و بر اساس یک الگو انجام گرفته باشد، ضرورتی ندارد که سعی کنیم که مقدار طعم‌های زائد را در یک نمونه ماهی سرخ شده با ماهی پخته‌ی شده در آب جوش مقایسه کنیم. در ارزیابی انواع کنسروها و تعیین کیفیت و مناسب بودن مواد خام مورد استفاده در آن‌ها نیز بایستی به نکات مشابهی توجه داشت. آزمایش‌های حسی هر قدر که مختصر باشند، بایستی با دقت

انجام گیرند و انجام این آزمایش‌ها بایستی از هر گونه عوامل حواس پرتی بر حذر باشد. بهترین شرایط این است که این ارزیابیها، در یک محوطه یا یک اتاق مجزا از سالن فرآوری و سایر عملیات صنعتی، انجام گیرند.

۲-۶: روش‌های مکانیکی، ابزاری[۱] و آزمایشگاهی

این سه روش از این مزیت برخوردارند که در معرض خطاهای انسانی قرار ندارند و بنابراین به سهولت بیشتری قابل استفاده، تجدید و مطمئن‌تر می‌باشند. بهتر است که مجموعهٔ این روش‌ها را به دو نوع تقسیم کنیم. نخست روش‌های مکانیکی و فیزیکی و نوع دیگر، روش‌های شیمیایی و بیوشیمیایی، با این وجود وجوه مشترکی بین این دو نوع روش وجود دارد.

۱-۲-۶: روشهای مکانیکی و فیزیکی

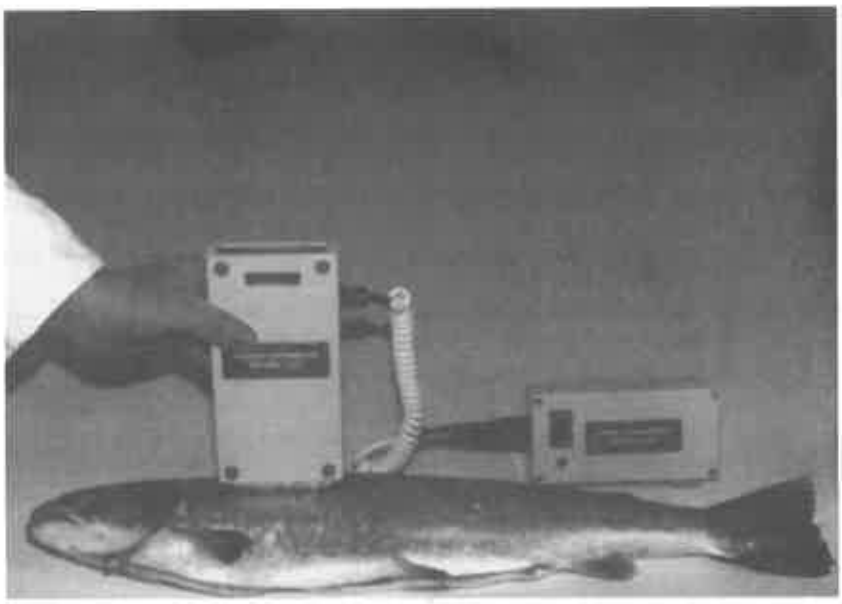
مشکل رقم بندی یا انتخاب محصولات بر اساس عوامل کیفیت ذاتی آن‌ها در خصوص برخی محصولات، از طریق روشهای فیزیکی قابل حل می‌باشد. نخست آن که دستگاه‌هایی هستند که برای درجه بندی محصولات بر اساس اندازه‌ی ساخته شده‌اند اما متأسفانه هنوز دستگاه‌هایی ساخته نشده‌اند که قادر به جدا کردن گونه‌های مختلف ماهی یا جدا کردن ماهیان خوراکی از انواع غیرخوراکی باشند. این دستگاه‌ها قادرند بسیاری از ماهیان گرد و انواع خاصی ازماهی‌های پهن، انواع میگوهای بزرگ و کوچک را با دقت و سرعت خاصی از یکدیگر جدا و رقم بندی نمایند که برای اغلب اهداف تجاری کفایت می‌کند. تجهیزاتی وجود دارند که می‌توانند فیله‌ها یا قطعات ماهی‌ها را به‌طور اتوماتیک وزن کنند و سپس آن‌ها را در

۱.Instrumental

گروه‌هایی با یک دامنهٔ وزنی معین یا محموله‌هایی از فرآورده‌ها را با وزن انفرادی یکسان دسته بندی نمایند. دوم، دستگاه‌هایی هستند که بر اساس مکانیسم کار، دو نوع هستند و قادر به جدا کردن جنسهای نر و مادهٔماهی‌های هرینگ و «کاپلین» (Capelin) می‌باشند. انتخاب روش ماشینی و ارجحیت دادن به آن در مقابل روش دستی رقم بندی محصولات، به عواملی نظیر در اختیار داشتن فضای کافی، برق، سرمایهٔ خرید و بهره‌برداری از دستگاه‌ها، نیروی انسانی یا امکانات تعمیر و نگهداری بستگی دارد. سوم، ابزار آلاتی هستند که برای اندازه‌گیری رطوبت و چربی مورد استفاده قرار می‌گیرند. اندازه‌گیری این پارامترها به روش شیمیایی با بیشترین دقت انجام می‌گیرد، اما ابزارهای اتوماتیک یانیمه اتوماتیکی وجود دارند که می‌توانند این کار را به سرعت و با دقتی انجام دهند که در بسیاری از مواقع در صنعت و کارخانجات کفایت می‌کند. وسیله‌ای وجود دارد که دارای یک بخاری مادون قرمز است که از طریق خشک کردن سریع قطعات کاملاً ریز شدهٔ محصول و توزین دائم آن، مقدار رطوبت محصول را تعیین می‌کند. برای اندازه‌گیری مقدار چربی، نمونهٔ چرخ شدهٔ محصول با مقدار معینی از یک حلال چربی (تتراکلرواتیلن)[1] مخلوط و آن‌ها را بشدت تکان می‌دهیم تا با یکدیگر مخلوط گردند، سپس حلال جدا شده و وزن مخصوص آن به طور اتوماتیک به‌وسیله یک ترازوی مخصوص اندازه‌گیری می‌شود. مقدار وزن مخصوص متناسب با مقدار چربی موجود در حلال می‌باشد. پروتئین و چربی برخی فرآورده‌های ماهی را می‌توان با وسیله‌ای تعیین کرد که با تشعشع نزدیک به مادون قرمز کار می‌کند، اما استفاده از این دستگاه با این مشکل روبروست که بایستی آن راقبلاً برای فرآورده‌های مختلف تنظیم (کالیبراسیون) نمود. به‌علاوه قیمت بالای این دستگاه استفاده از آن رافقط

1.Tetrachloroethylene

برای برخی شرکتهای بزرگ میسر می‌سازد. چهارم: آلات اندازه‌گیری گرانقیمتی هستند که قادر به اندازه‌گیری جوانب مختلفی از رنگ فرآورده می‌باشند که در این خصوص نیز کاربردشان محدود می‌باشد.



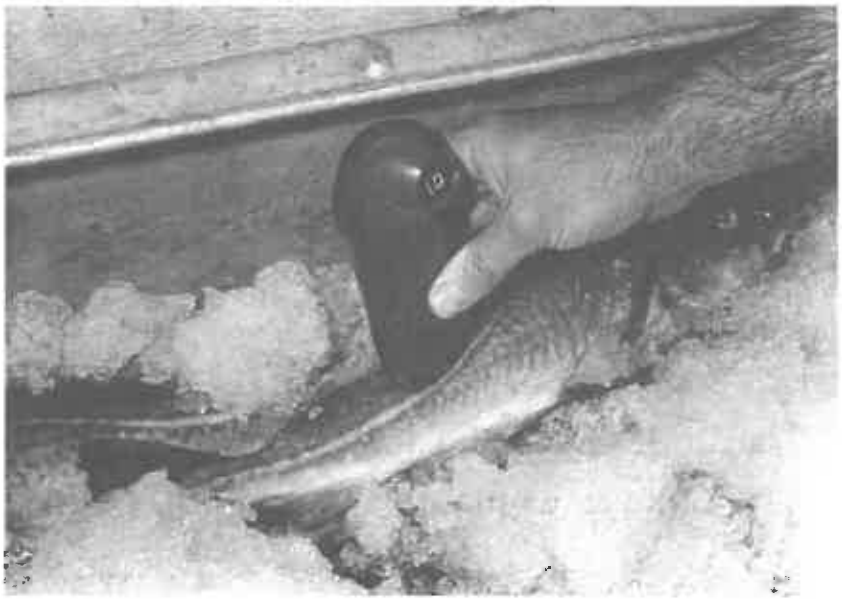
تصویر ۴-۶: دستگاهی برای اندازه‌گیری مستقیم درصد چربی

هنگامی که در مورد افت کیفی و معایب موجود در مواد خام و فرآورده‌ها صحبت می‌کنیم، روشهای فیزیکی معدودی وجود دارند. تغییرات مشخص و فزایندهٔ خواص الکتریکی پوست و بافت‌های زیرین پوست، روشی را برای اندازه‌گیری میزان فساد در اغلب‌ماهی‌های درسته خنک نگهداری شده (غیرمنجمد) در اختیار ما می‌گذارد. بر این اساس، ابزارهایی ساخته شده‌اند که به سرعت قادر به اندازه‌گیری

هستند و نتیجه را بر اساس دو سیستم مختلف ارائه می‌کنند. نوع قدیمی‌تر این دستگاه آلمانی است و جدیدتر آن انگلیسی است. این دستگاه صفحه شماره اندازی دارد که بر اساس میزان فساد یا بر اساس باقیماندهٔ عمر انباری (ماندگاری) ماهی مورد نظر تا پیش از انقضاء مهلت مصرف آن، قابل تنظیم می‌باشد. تصویر ۵-۶ نمونه‌ای از تغییرات اعداد را در نمونهٔ انگلیسی دستگاه، متناسب با مدت زمان انبار کردن ماهی کاد در یخ در حال ذوب نشان می‌دهد. این ابزار به اندازه‌ای کوچک است که براحتی در دست قرار می‌گیرد و برای استفادهٔ مستقیم در تماس با سطح ماهی آماده خواهد بود. با انجام این آزمایش هیچگونه صدمه‌ای به نمونه مورد نظر وارد نمی‌شود. در موردماهی‌های منجمد وماهی‌های دیفراست شده (ماهی از حالت انجماد درآمده)[1] و فیله یا گوشت ماهی، نمی‌توان با این دستگاه، نتایج رضایتبخشی بدست آورد. بنابراین عمده کاربرد این ابزار اندازه‌گیری در بازارهای بنادر و محل تحویل ماهی توسط کارخانجات است که خریداران، مدیران کارخانه یا مسئولین کنترل کیفی می‌توانند به کمک این دستگاه، به سرعت میزان تازگی محموله‌ی ماهی مورد نظر را کنترل نمایند. طرح اولیهٔ این دستگاه معایبی داشت که در طراحی ثانوی آن، این معایب برطرف شد و شاید به همین دلیل دستگاه اولیه چندان مورد استقبال کارخانجات صنایع ماهی قرار نگرفت. معهذا، اگر این ابزار از اطمینان، مقاومت و دقت کافی برخوردار باشد، می‌تواند ابزار استاندارد بسیار مفیدی برای کنترل و نظارت پیوسته فراهم نماید و این باور وجود دارد که طرح انگلیسی این دستگاه از چنین ویژگی‌هایی برخوردار است. امتیازهای این دستگاه مستقل بودن از قضاوت انسان خطاپذیر می‌باشد، استفاده از آن مستلزم بکارگیری افراد بسیار آموزش دیده یا مجرب نمی‌باشد، هرگز داغ نمی‌شود و مقاومت و دقت

1.Thawed fish

خود را از دست نمی‌دهد و در برخی شرایط همزمان می‌تواند تعداد بیشتری از ماهی‌ها را نسبت به روشهای حسی، مورد آزمایش قرار دهد. عیب اصلی این دستگاه، این است که برخلاف روشهای حسی، عدد حاصله از یک نمونهٔ انفرادی ماهی به هیچ وجه نمی‌تواند مبنای مطمئنی برای تازگی ماهی باشد و به این دلیل ضروری است برای دستیابی به یک معیار مناسب میانگین تازگی یک محموله،ماهی‌های متعددی را آزمایش کرد. بر همین اساس، دستگاه دیگری ساخته شد که به‌صورت اتوماتیک میزان تازگی ماهی‌ها یی را اندازه‌گیری می‌نماید که به‌طور انفرادی بر روی یک نوار نقاله حرکت می‌کنند. اما استفاده از این دستگاه رایج نیست.

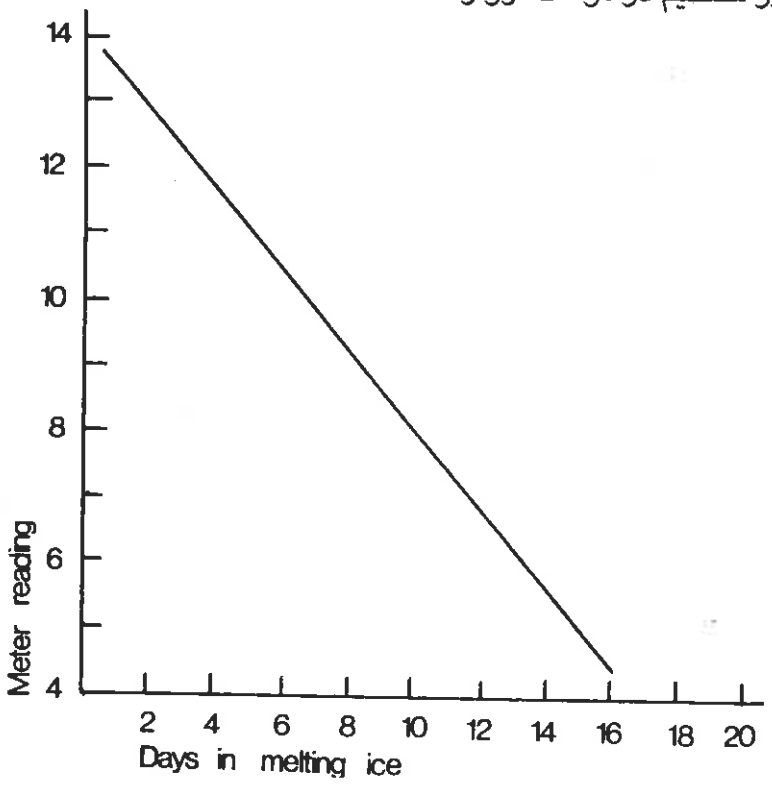


تصویر ۵-۶: دستگاهی ساخت کشور انگلستان برای اندازه‌گیری سریع و آسان درجه فساد در ماهی‌های خنک‌نگهدای شده. درجه‌ای که باید خوانده شود، به صورت عددی نورانی در صفحه‌ای در قسمت بالای دستگاه دیده می‌شود.

دستگاه‌های متعددی برای اندازه‌گیری استقامت‌ماهی‌های خنک نگهداری شده، منجمد و کنسرو شده، طراحی شده است اما تاکنون کاربرد معدودی داشتند. هدف، در اختیار داشتن وسیله‌ای استاندارد و قابل اطمینان برای تشخیص نمونه‌هایی است که خارج از محدودهٔ پذیرش معمولی قرار دارند. اگر چنین کاری انجام شود می‌توان برای اصلاح فرآیند یا انتخاب مواد خام مناسب، اقدامات معقولی را بعمل آورد. دو نوع اصلی از «وسایل اندازه‌گیری استقامت»[1] وجود دارند که یکی مقدار نیروی لازم برای فشردن یک پیستون یا گروهی از سوزنهای تیز به درون نمونه اندازه‌گیری می‌کنند و دیگری مقدار خرد شدن و قطعه قطعه شدن گوشت ماهی را اندازه‌گیری می‌نماید هنگامی که در دستگاهی در معرض نیروی خرد کننده‌ی یکنواختی قرار می‌گیرد. دستگاه نوع اول در برخی از کارخانجات کنسرو ماهی آزاد مورد استفاده قرار دارد. در دستگاه دوم که برای فرآورده‌های منجمد طراحی شد و هنوز کاربرد تجاری ندارد، میزان خردشدگی و قطعه قطعه شدن به روش نوری اندازه‌گیری می‌شود که در نمونه‌های محکمتر میزان آن کمتر است و از اینرو معیاری برای کیفیت بافتی فرآورده هنگام خوردن فراهم می‌آورد. در تمامی این ابزار آلات و وسایل اندازه‌گیری نمونه مورد نظر طی آزمایش از بین می‌رود. به دلیل تنوع و گوناگونی قابل ملاحظه برای بدست آوردن یک مقدار میانگین برای یک محموله، نمونه‌های متعددی بایستی مورد آزمایش قرار گیرند و اتکاء به نتیجهٔ یک آزمایش ممکن است موجب اشتباه در تعیین میزان استقامت نمونه گردد. یادآور می‌شود که pH گوشت ماهی ارتباط مستقیمی با استقامت آن دارد. اندازه‌گیری مستقیم pH در مواد خام پیش از تحویل به کارخانه فرآوری، به‌عنوان معیاری برای اجتناب از دریافت ماهی بسیار سفت یا دارای pH نامناسب مورد استفاده قرار گرفته

1.Firmness instruments

است. تاکنون بجز کارخانجات کنسرو ماهی Albacore، استفادهٔ کمی از روشهای ابزاری برای تعیین pH بعمل آمده است، با این وجود از نظر فنی مشکلی وجود ندارد. اندازه‌گیری pH مستلزم تعیین پتانسیل الکتریکی بین الکترودی موسوم به الکترودشیشه‌ای و الکترود «کالومل» (کلرور جیوه یا جیوهٔ سفید)[1] می‌باشد که هر دو به طور مستقیم در گوشت فرو رفته‌اند.



نمودار ۶-۶: تغییرات میزان درجه‌های دستگاه که در تصویر ۵-۶ نشان داده شده است که متناسب با میزان فساد ماهی کاد می‌باشد. شکل دقیق این تغییرات، تا اندازه‌ای برای گونه‌های مختلف، متفاوت است.

1.Calomel

تعیین وزن آبکش، وزن خالص یا مایعات تنها به وسایل ساده‌ای نیاز دارد (غربال استاندارد، ترازو، ساعت) اما به‌واسطه‌ی ماهیت به نسبت تجربی آنها، بایستی اندازه‌گیری این فاکتورها با دقت و تحت شرایط استاندارد انجام گیرد که فاکتورهایی نظیر دما و زمان آبکشی محصول و چکیدن آب آن ثابت بماند. روشهای متعددی وجود دارند که برای فرآورده‌های گوناگونی مناسب می‌باشند که همواره در گزارشها بایستی روش مورد استفاده، مشخص شود.

گاهی ضروری است که مقدار ماهی موجود در فرآورده‌هایی که دارای «پوششی از لعاب مخصوص یا خرده نان و آرد سوخاری» می‌باشند[۱] نظیر «ماهیان انگشت قد»[۲] تعیین شود. ساده‌ترین روش این است که لایه‌ی پوششی روی فرآورده را که خرده نان یا لعاب می‌باشد، از طریق نرم کردن آن درون آب بدقت جدا نمائیم. مقایسهٔ مستقیم وزن ماهی موجود در میان فیش فینگر با وزن کل آن، معیاری برای تعیین میزان محتویات ماهی را فراهم می‌نماید. جدا کردن پوشش این نوع فرآورده‌ها روشی است که تا حدودی تجربی است. روش مختصر اما پرزحمت‌تر برای این منظور، اندازه‌گیری مقدار پروتئین فرآورده است که در بخش بعدی توضیح داده می‌شود.

روشهای فیزیکی گوناگونی برای اندازه‌گیری مقدار نمک وجود دارند، اما در هر حال بایستی میزان نمک را از یک مخلوط کاملاً هموژنیزهٔ مقدار معینی از آن فرآورده با مقدار معینی آب استخراج نمود. سپس مقدار نمک موجود در آب فیلتر شده ازمخلوط یا خروجی از سانتریفوژ را می‌توان با یک دستگاه «سنجش هدایت الکتریکی»[۳]، (یک ابزار الکترود یون) یا با دقت کمتری از طریق چکاندن چندقطره از آن روی یک نوار کاغذی مخصوص (Quantabs) تعیین نمود که متناسب با غلظت

1.Battered or breaded products 2.Fish finger

3.Conductivity meter

نمک تغییر رنگ می‌دهد.

همان‌گونه که ذکر شد، انگل‌ها و به‌ویژه استخوان‌های موجود در فیله‌ها و قطعات نازک ماهی را می‌توان به کمک وسیلهٔ تشخیصی دارای نور ماوراء بنفش تعیین و شمارش نمود. این وسیله قادر است که فیله‌ها یا برشهای ماهی را بر اساس تعداد و اندازه‌ی قطعات استخوانی درجه بندی نماید و ممکن است بتواند وسایل برش را برای جدا کردن چنین نواقص ناخواسته‌ای در محصول مورد نظر، هدایت نماید. از دستگاه‌های فلزیاب[1] نیز برای کشیدن در سطح فرآورده‌هایی نظیر ماهیان انگشت قد و فرآورده‌های قالبی ماهی (Fish Portoins) پیش از بسته‌بندی نهایی، استفادهٔ فراوانی بعمل می‌آید.

تفاوت‌های جزیی موجود در خواص انعکاسی روغن استخراجی از گونه‌های مختلف ماهی‌ها ، امکان شناسایی تجربی یک نمونهٔ ناشناخته را فراهم می‌کند. برای این منظور ابتدا روغن نمونه استخراج می‌شود برای مثال ماهی آزاد کنسرو شده و عدد شاخص آن در دستگاه «رفراکتومتر»[2] تعیین می‌شود. با این روش امکان شناسایی کامل و دقیق گونه مورد نظر وجود ندارد و به اطلاعات دیگری نظیر شکل فلس‌ها، نیاز است.

به دلایل مذکور، کنترل زمان و دمای پخت، اهمیت حیاتی در حصول اطمینان از تثبیت کیفیت کالا دارد. به طور موجهی می‌توان ادعا کرد که ساعت و دماسنج دو مورد از مهم‌ترین ابزارهای فیزیکی می‌باشند. کارآیی دقت وحساسیت ا ین ابزارها می‌تواند در حدی باشد که نیاز به سایر وسایل سنجش پیشرفته‌تر یا روشهای گرانتر بازرسی و کنترل را برطرف نماید.

1.Metal detectors

2.Refractometer

۲-۲-۶ روشهای شیمیایی و بیوشیمیایی

این روش‌ها در دو زمینه کاربرد دارند که جداگانه به آنهاپرداخته می‌شود: الف) ترکیبات مواد خام و فرآورده‌ها، ب) افت کیفیت

الف) ترکیبات

مواردیکه تعیین میزان آب (یا مقدار رطوبت) فرآورده‌ها مورد بحث در این بخش مدنظر باشد، چندان متعدد نیستند. تعیین مقدار رطوبت ممکن است در مواردی ضروری باشد. به عنوان مثال، هنگامی که فکر می‌کنیم مقداری آب اضافی درماهی‌های مواد خام تحویلی به کارخانه وجود دارد یا هنگامی که بایستی فرآورده‌ای را با مقدار رطوبت معینی تولید نمائیم. در چنین شرایطی، یک نمونه‌ی شاخص انتخاب و به‌طور دقیق توزین می‌شود و در یک اجاق خلأ یا هوادار[1] در دمایی که در مدت زمان معینی (معمولاً ۲۰-۵ ساعت) رطوبت محصول را خارج کند، خنک می‌شود و پس از مدت معینی، نمونه دوباره توزین می‌شود. روش کار تا حدودی انتخابی است و اندکی از بین رفتن ماده و در نتیجه تغییر وزن ماده خشک نمونه، غیرقابل اجتناب است. اما اگر شرایط مناسب، ملایم و استانداردی را از نظر دما و مدت زمان خشک کردن فراهم نمائیم، اینگونه خطاها و مشکلات به حداقل کاهش می‌یابند. در گزارش نتایج آزمایش، شرایط بایستی قید شود.

به‌علاوه، تعیین مقدار پروتئین نیز بندرت مورد نیاز می‌باشد. یک نمونه از موارد نیاز به اندازه‌گیری پروتئین در ارتباط با تعیین مقدار ماهی موجود در فرآورده است. حداقل مقدار ماهی که بایستی در برخی فرآورده‌ها نظیر انواع و کتلت ماهی (Cakes) و خوراک انگشتی[2] وجود داشته باشد، در مقررات مواد غذایی برخی

1.Air or vacuum oven

2.Finger = خوراکی که باید انگشتی خورد

کشورها تعیین شده است. این روش بستگی به آگاهی از مقدار پروتئین ماهی مورد استفاده در فرآورده دارد و در صورت لزوم با توجه به مقدار پروتئین سایر ترکیبات به‌کار رفته در فرآورده‌ها نیز اصلاحاتی را اعمال نمائیم. بدین ترتیب مقدار ماهی به‌کار رفته در تهیه‌ی فرآورده‌ها را می‌توان از طریق تناسب ساده محاسبه نمود. در عمل، این روش دستخوش عوامل متعددی است و فقط در مواردی کاربرد دارد که نتایج نمونهٔ مورد نظر با آنچه که باید باشد، اختلاف زیادی داشته باشد. مقدار پروتئین از طریق تعیین مقدار نیتروژن موجود در نمونه و ضرب آن در ضریبی (معمولاً ۶/۲۵) تعیین می‌گردد که نشان دهندهٔ رابطه معکوس مقدار نیتروژن موجود در پروتئین می‌باشد. مقدار نیتروژن به «روش کجلدال» (Kjeldahl method) تعیین می‌شود.

همان‌گونه که ذکر شد، جاییکه ضروری است مقدار چربی با بیشترین دقت ممکن یا رایجترین کاربرد، اندازه‌گیری شود، استفاده از روشهای شیمیایی ارجحیت دارد. در این مورد، چربی موجود در نمونه‌ای با وزن معین در «دستگاه مخصوص استخراجی» (Refluxing apparatus) و به کمک یک حلال چربی استخراج می‌شود و پس از تبخیر حلال از محلول حاصله‌ای که حاوی چربی نیز می‌باشد، ماده خشکی باقی می‌ماند که چربی است و توزین می‌گردد.

گاهی لازم است کل مواد معدنی موجود در فرآورده اندازه‌گیری شود، چون معیار خوبی برای تشخیص مقدار استخوان، پوسته و صدف و شن (احتمالی) موجود در فرآورده است. ممکن است لازم باشد مقدار استخوان یا پوسته باقیمانده در بخشهای خوراکی آبزیان اندازه‌گیری شود که به روش مکانیکی از شاخکها، اسکلت ،پوسته، چنگکها و نظیر آن جدا شده‌اند. مقدار مواد معدنی از طریق سوزاندن مواد آلی نمونه‌ای با میزان معین دردمای بالا انجام می‌گیرد و خاکستر باقیمانده توزین می‌شود.

چون نمک (کلرید سدیم) ترکیب مهمی در بسیاری از فرآورده‌های ماهی می‌باشد، اندازه‌گیری غلظت آن در فرآورده‌ها در موارد متعددی ضروری است. روشهای شیمیایی تعیین غلظت نمک، از روشهای فیزیکی دقیقترند. اینکار از طریق حل کردن نمونه کامل در اسید نیتریک و اندازه‌گیری غلظت کلر موجود در محلول، از طریق تیتراسیون با محلول نیترات نقره انجام می‌گیرد.

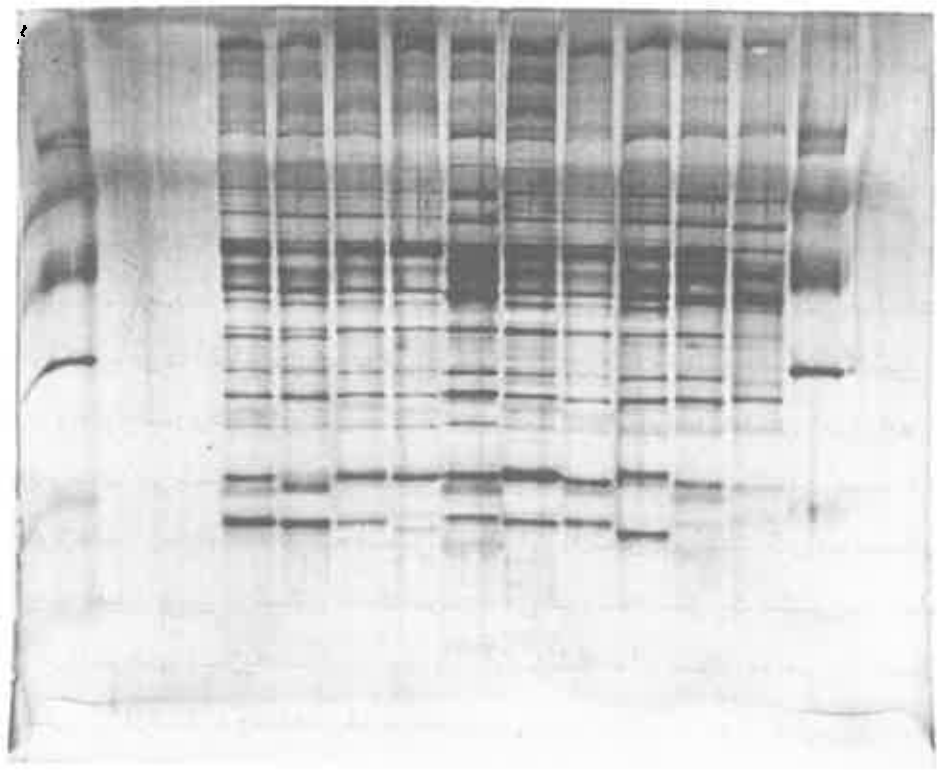
در انواعی از فرآورده‌های ماهی که با ترشیها و اسیدها حفاظت می‌شوند، نظیر ماریناد‌ها، بایستی گهگاه در حین تولید، کنترل کرد که اسید کافی در فرآورده وجود داشته باشد. بدین منظور، پس از خرد کردن نمونه در حجم معینی از آب، آن رابا یک محلول قلیایی استاندارد از طریق تیتراسیون[1] می‌سنجند. بسیاری از مواد و ترکیبات دیگری هستند که اندازه‌گیری آن‌ها با بررسی کیفی و سالم بودن فرآورده‌ها ارتباط دارد، اما اغلب در آزمایشگاه‌های کنترل کیفی کارخانجات، اندازه‌گیری آن‌ها انجام نمی‌شود. این ترکیبات شامل فلزات (جیوه، سرب، کادمیوم، روی و قلع)، ئیدروکربنهای کلرینه، ایزوتوپ‌های رادیواکتیو، مواد رنگی، افزودنیها و نگهدارنده‌ها می‌باشد. روشهای تحلیلی[2] برای اندازه‌گیری این ترکیبات پیچیده و معمولا فقط آزمایشگاه‌های تخصصی انجام آن را تقبل می‌کنند. اگر مؤسساتی نیازمند تعیین چنین ترکیباتی باشند، توصیه می‌شود تحت نظر یک مشاور به انجام این آزمایش‌های تجزیه، مبادرت ورزند. آزمایشگاه‌های مجاز دولتی یا محلی بایستی در ارتباط با وظیفه آن‌ها در خصوص نظارت دائم بر مواد غذایی، قادربه تعیین برخی از این ترکیبات باشند.

یک روش ترکیبی اختصاصی‌تر که شایداز اهمیت رایجتری برخوردار است، به شناسایی گونه‌ای ماهی‌ها ی موجود در نمونه‌های مختلف مربوط می‌شود. در

1.Titrate

2. Analytic method

بسیاری از استانداردها و مقررات که تعداد آن‌ها رو به افزایش است، بایستی گونه‌های ماهی‌ها یی که در تهیه‌ی فرآورده‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرند، اغلب بر اساس اسامی معین و انحصاری آن گونه نام برده شوند. هدف از این کار، جلوگیری از تقلب در جایگزین کردن گونه‌های با ارزش با گونه‌های نازلتر می‌باشد. مثالی در این ارتباط از قوانین انگلیس، مقررات برچسب گذاری مواد غذایی (سال ۱۹۷۰)،



تصویر ۷-۶: استفاده از روش الکتروفورز برای شناسایی نمونه‌های ناشناخته گونه‌های ماهی. همان‌گونه که در تصویر دیده می‌شود، منجر به تشکیل مجموعه‌ای از نوارهای رنگی افقی با شدت‌های مختلف می‌گردد. هر مجموعه از نوارها ناشی از پروتئین‌های استخراج شده از گونه‌های مختلف ماهی‌ها می‌باشد. الگوی نوارها برای هرگونه متغیر و خاص همان گونه است.

قانون موضوعه شماره ۴۰۰ (و مواد اصلاحی) می‌باشد. هم‌چنین مؤسسات تجاری خریدار ماهی نیز مایلند مطمئن شوند که ماهی‌ها ی خریداری شده‌ای که قابل شناسایی ظاهری نیستند، نظیر فیله‌های بدون پوست، از همان گونه‌های مورد سفارش باشند. در این موارد، روش قابل توصیه این است که پروتئینهای ماهی را در یک محلول آبدار استخراج و سپس با روشی موسوم به ژل الکتروفورز، از یکدیگر جدا کنیم که با این روش نوارهایی با غلظتهای مختلف حاصل می‌شود. هر گونه‌ای از انواع ماهی‌ها ، الگوی کاملاً انحصاری از این نوارها را بخود اختصاص می‌دهند که از ویژگی‌های بارزی برخوردار است. با این روش که انواع متعددی از آن وجود دارد، نمونه‌های ناشناخته ماهی‌ها با مقایسه مدل نوارهای الکتروفورز آن‌ها با مدل الکتروفورزی‌ماهی‌های شناخته شده، شناسایی می‌شوند.

ب) افت کیفیت:

روش‌های شیمیایی و بیوشیمیایی مذکور، به اندازه‌گیری دامنه فساد در مراحل خنک نگهداشتن ماهی‌ها و «تندی اکسایشی»[1] محدود می‌شوند. آزمایش‌هایی نیز برای سایر انواع افت کیفی یا انواع محدودی از فرآورده‌ها تعیین شده‌اند، اما به دلیل یا دلایلی، این آزمایش‌ها به طور کلی مورد پذیرش قرار نگرفتند و در این‌جابه شرح آن‌ها نمی‌پردازیم.

سه روش تحقیقی نسبتاً خوبی برای اندازه‌گیری فساد ماهی‌ها در مرحله نگهداری یخچالی (خنک) وجود دارند که به وقوع مجموعه‌ای از تغییرات پیچیده در ترکیبات گوشت و تحت تأثیر آنزیم‌های اتولیزی[2] و میکروارگانیسم‌های فساد وابسته می‌باشند. این روش‌ها را می‌توان با توجه به توصیه‌های خاصی، علاوه

1.Oxidative rancidity

2.Autolytic enzymes

برماهی‌های یخچالی، در فرآورده‌ها برای تعیین مقدار فساد مواد اولیه پیش از آن که به فرآورده تبدیل شوند، به‌کار برد. بنابراین، این روشها، از نظر اصولی در موردمنجمد، خشک شده و کنسرو شده قابل استفاده می‌باشند. ذکر این نکته ضروری است که این آزمایش‌ها، اطلاعاتی را در خصوص سلامت فرآورده به ما نخواهند داد و بایستی آزمایش‌هایی برای تشخیص عوامل بیماریزا انجام دهیم. این تغییرات کیفی که منجر به فساد می‌گردند، موجب تجمع تدریجی ترکیباتی درگوشت ماهی می‌شوند که مقدار آن‌ها معیاری مستقل از آزمایش‌های حسی برای تعیین پیشرفت فساد در فرآوردهٔ مورد نظر است. معروفترین این ترکیبات،«تری متیل آمین»(TMA)[1] نام دارد به احتمالی جزئی از آن توسط آنزیم‌های طبیعی موجود در ماهی و بخش عمده آن از طریق فعالیت باکتری‌ها از تری متیل آمین اکسید (TMAO)[2]، تشکیل می‌گردد. این ماده (TMAO) فقط در ماهی‌ها ی دریایی وجود داد، بنحوی که این آزمایش در مورد ماهیان آب شیرین کاربرد ندارد. ماده‌ی TMA، با وجود آنکه، غالب‌ترین ماده بازی فرار می‌باشد، اما در میان چندین باز فرار، تنها باز فراری است که مقدار آن افزایش می‌یابد. بنابراین، روش دیگری برای این منظور، اندازه‌گیری مقدار کل بازهایی است که از قابلیت فرار بودن آسانی برخوردارند (کل بازارهای فرار(TVB)[3] =. تعیین TMA، مستلزم انجام یک آزمایش شیمیایی به نسبت پیچیده‌ای است، در حالیکه TVB، همان‌گونه که در تصویر ۷-۶ دیده می‌شود، فقط از طریق یک تقطیر ساده متعاقب تیتراسیون بازهای کندانس شده اندازه‌گیری می‌شود. از آنجا که TMA و TVB دارای نیتروژن می‌باشند، لذا سهل‌تر این است که غلظت آن‌ها را بر حسب میلیگرم نیتروژن موجود در ۱۰۰ گرم از گوشت ماهی بیان کنیم. یک روش کاملاً متفاوت بر اساس تجزیه‌ی

1.Trimethylamine

2.Trimethylamine oxide

3.Total volatile bases

«هیپوزانتین»(Hy)[1] حاصل از تجزیه‌ی ماهی است که غلظت آن بنحو مشابهی در ماهی در حال فساد افزایش می‌یابد. روش تعیین هیپوزانتین تا اندازه‌ای پیچیده و نیازمند مقداری مهارت است.

تصویر ۸-۶: دستگاهی که توسط N.Antonacopoulos برای اندازه‌گیری روزمره بازهای فرّار (T.V.B)در ماهی‌ها طراحی شده است. ماهی با محلول قلیایی ملایمی در ظرف شیشه‌ای سمت چپ جوشانده شد و بخارهای آن در سمت راست دستگاه کندانس می‌شوند که حاوی بازهای فرّار می‌باشند.

1.Hypoxanthine

نمودار ۸-۶، ماهیت کلی چنین تغییراتی را در ماهی کاد (Cod) نشان می‌دهد. بایستی توجه داشت که TVB حتی در ماهی بسیار تازه نیز قابل اندازه‌گیری است. در ماهی خام گندیده‌ای که برای مدت ۲۵-۲۰ روز درون یخ (در حال ذوب)، نگهداری شده است، غلظت TMA و TVB از ۵۰ میلیگرم به ۷۰ میلیگرم نیتروژن و غلظت هیپوزانتین به ۵۰ میلیگرم در ۱۰۰ گرم گوشت ماهی افزایش می‌یابد. بنابر این، این کمیت‌ها را می‌توان به‌عنوان حدود نهایی قابل قبول برای این نوع ماهی محسوب نمود. برای اینکه کیفیت ماهی در سطح قابل قبولی باشد، بایستی مقادیر بسیار پائینتری را تعیین نمود. برای مثال، برای‌ماهی‌های کاد با کیفیت بسیار خوب برای «بسته بندی اولیه»[1] مقدار TMA بیش از ۱/۵ میلیگرم نیتروژن در ۱۰۰ گرم از فرآورده توصیه نشده است و مقادیر ۱۵-۱۰ میلیگرم نیتروژن TMA در ۱۰۰ گرم یا ۴۰-۳۵ میلی گرم نیتروژن TVB در ۱۰۰ گرم ماهی، محدوده‌هایی هستند که اگر غلظت مواد فوق در ماهی بیشتر از این مقادیر باشد، تمامی‌یخچالی (سرد نگهداری شده) را می‌توان بیش از حد فاسد بشمار آورد که قابل استفاده برای اغلب مصارف نیستند. در مورد سایر فرآورده‌ها، استانداردهای گوناگونی وجود دارند. از اینرو؛ ۳۰ میلی گرم نیتروژن TVB در ۱۰۰ گرم، برای‌ماهی‌های تون منجمد و شمشیر ماهی (Swordfish)[2] ۲۰۰-۱۰۰ میلیگرم نیتروژن TVB در ۱۰۰ گرم از انواع ماهیان نمک سود و خشک شده، و ۲۰ میلیگرم نیتروژن TVB در ۱۰۰ گرم از مواد خاصی که در انواع فرآورده‌های کنسرو مورد استفاده قرار می‌گیرند، کمیتهایی هستند که مقادیر بیش از آن‌ها برای هر یک از فرآورده‌های فوق مجاز نمی‌باشد. در هنگام مقایسه در مورد مقادیر TMA و بخصوص مقادیر TVB اندازه‌گیری شده در محصول، بایستی توجه داشت که نتیجه به روش انجام آزمایش‌های اندازه‌گیری این

1.Pre-Packaging

2.Scombriformes از راسته

فاکتورها بستگی دارد و نبایستی از تأثیر روش کاربردی در نتیجهٔ حاصله غافل باشیم.

سرعت افزایش غلظت این ترکیبات در گونه‌های مختلف آبزیان متفاوت است، بنحویکه اگر اندازه‌گیری فساد در یک نمونه آزمایشی از هرگونه خاصی مدنظر باشد، بایستی قبلاً از سرعت ویژهٔ فوق در گونهٔ مورد نظر آگاهی داشته باشیم. فرآیندهای مختلفی نظیر انجماد و کنسرو کردن، بر این کمیتها تأثیر زیادی نمی‌گذارند، از اینرو روش‌هایی در مورد فرآورده‌ها به‌کار می‌روند که برای اندازه‌گیری تازگی مواد خام استفاده می‌شوند. اما پیش از کاربرد این آزمایش‌های شیمیایی در مورد هر فرآورده‌ای، بایستی از تغییرات احتمالی این کمیتها طی فرآیند اعمال شده، آگاه باشیم.

همان‌گونه که در مورد ارزیابی حسی فساد عنوان گردید، تغییرات این ترکیبات متناسب با زمان پس از صید، به درجه حرارت بستگی دارد و در دماهای بالاتر، تغییرات سریع‌تر واقع می‌شوند. بنابراین، با تعیین غلظت این ترکیبات می‌توان به‌طور تخمینی تعیین کرد که فرآوردهٔ مورد نظر چه مدت در دمای تعیین شده، نگهداری شده است. این زمان، به تنهایی معیاری از تازگی محصول ارائه می‌دهد. اما نکتهٔ مهمتر این است که غلظت این ترکیبات به‌طور منطقی با نتایج آزمایش‌های حسی بعمل آمده از تازگی محصول، مطابقت دارد. در طول مدت انبار کردن محصول تحت شرایط معین، تغییراتی مانند تغییرات کم و بیش هماهنگ بوی محصول با تغییر در غلظت TMA، ایجاد می‌شود. از طریق اندازه‌گیری غلظت آن‌ها می‌توان، به تخمینی از کیفیت یا درجه بندی کالا بر اساس بوی آن دست یافت.

چون تمامی این روش‌ها مستلزم دستیابی به عصاره یا قطعه‌ای از ماهی است که نمونه مورد نظر بایستی از بین برود که البته ممکن است این نمونه فقط قسمت بسیار کوچکی از یک محموله‌ی باشد. این روش‌ها مستلزم انجام روشهای

آزمایشگاهی به نسبت پیچیده‌ای می‌باشند که اغلب حداقل یک ساعت زمان لازم دارند. به همین دلیل، تمامی این روش‌ها برای اندازه‌گیری و ارزیابی کیفیت‌ماهی‌های یخچالی (خنک نگهداری شده) در بازارهای بنادر صیادی و اغلب سالنهای دریافت مواد خام کارخانجات، منسوخ شده‌اند. در چنین مناطقی، اگر امکانات آزمایشگاهی مناسبی در دسترس باشد، از این روش‌ها استفاده می‌کنند. این آزمایش‌ها در دو مورد از موارد کنترل کیفیت، کاربری خود را دارند. نخست برای آزمایش فرآورده‌های منجمد یا سایر فرآورده‌هایی است که به روشی نگهداری و تثبیت شده‌اند و با محدودیت زمانی مواجه نیستند و هدف، کنترل دقیق و قانونی کیفیت می‌باشد و دیگری هنگامی است که بخواهیم اطلاعات اضافی برای تایید نتایج آزمایش‌های حسی انجام شده بر مواد خام، داشته باشیم. در حال حاضر، تعداد معدودی از الگوهای ملی و صنعتی برای تعیین ویژگی فرآورده‌های خشک، نمک سود، فرآورده‌های کنسرو شده و نیز مواد خام یخچالی (سرد نگهداری شده) وجود دارند که شامل حداکثر غلظت قابل قبول TMA یا TVB در قطعه‌ای از نمونه منتخب می‌باشد (نویسنده از وجود روشی اطلاع ندارد که تقریباً در این اواخر برای اندازه‌گیری هیپوزانتین و برای مقاصد مشابهی به‌کار می‌رود). استفاده از مقادیر TMA و TVB در برخی آزمایشگاه‌های رسمی و قانونی جهت کنترل و صدور رای در مورد کیفیت ماهی ارجاعی به این مراکز، رواج دارد.

برای برتری و انتخاب هر یک سه روش مذکور، دلایل مثبت و منفی متعددی وجود دارند. همان‌گونه که ذکر شد، اندازه‌گیری TMA به گونه‌های دریایی محدود می‌شود، اما حتی در میان گونه‌های دریایی نیز دو نوع ماهی مهم یعنی کفشک (plaice) *(Pleuronectes platessa)* و شگ‌ماهی (Herring) *(Clupea harengus)* و شاید آبزیان دیگری وجود دارند که هنوز مطالعه نشده‌اند که TMA در آن‌ها به حد کافی تشکیل نمی‌شود تا برای اندازه‌گیری مورد استفاده باشد. بعلاوه، غلظت TMA

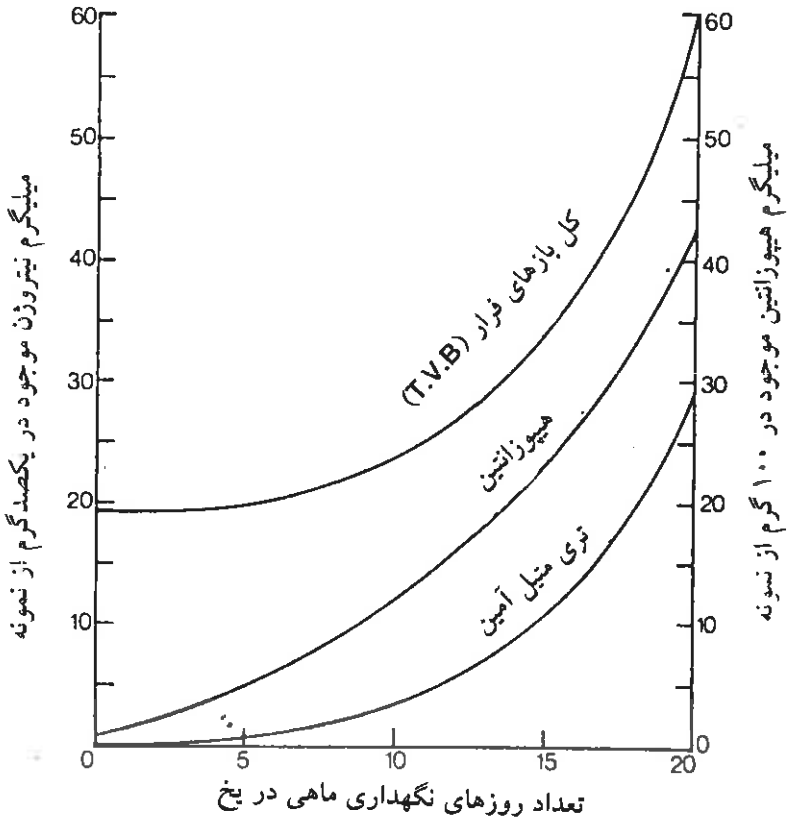
طی مراحل اولیه فساد به مقدار زیادی افزایش نمی‌یابد و آزمایش و تجزیه‌ی آن به مهارت فنی قابل توجهی نیاز دارد. TVB تا حدودی از کاربرد بیشتری برخوردار است و میتواند برای فرآورده‌های فاقد TMA (از جمله برخی‌ماهی‌های آب شیرین) مورد استفاده باشد، اندازه‌گیری آن تا اندازه‌ای ساده، ارزان و سریع می‌باشد و به لوازم و دستگاه‌های پیچیده نیاز ندارد اما نظیر TMA، مقادیر ویژه آن برای هر گونه مشخص نیست و اگر بخواهیم نتایج دقیقی بدست آوریم، بایستی مقادیر آن در انواع فرآورده‌ها، استاندارد شود. هیپوزانتین (Hy) را می‌توان در مورد گونه‌ها و فرآورده‌های بیشتری (اما نه همه آنها) از جمله تعداد زیادی از گونه‌های آب شیرین و سخت پوستان و صدفها، به‌کار برد بر خلاف TMA و TVB، هیپوزانتین می‌تواند اطلاعات مفیدی در خصوص میزان افت کیفیت درماهی‌های بسیار تازه در اختیار ما قرار دهد. اما اندازه‌گیری آن به طور نسبی به تجهیزات خاص و مهارت بیشتری نیاز دارد. تفاوت ناشی از روش کاربردی در انجام آزمایش، در مقایسه با اختلاف موجود نمونه‌های مختلف یا اختلاف ناشی از سایر عوامل موثر بر فساد، چندان زیاد نیست. همواره نتایج حاصله از یک نمونه انفرادی بایستی با احتیاط مورد تفسیر قرار گیرد و برای اینکه به معیار معتبری از کیفیت متوسط تمامی محموله‌ی دست یابیم، بایستی تعداد مناسبی را نمونه برداری و نمونه‌ها به عنوان شاخصی از کل محموله، مورد آزمایش قرار گیرند. به طور کلی، در اغلب کاربردهای صنعتی، برتری اندکی برای TVB وجود دارد و برای مصارف قانونی و صدور حکم، برتری با هیپوزانتین می‌باشد زیرا قابلیت اجرایی فنی‌تر آن، ترجیح داده می‌شود.

در خصوص اندازه‌ی گیریهای شیمیایی مربوط به «تندی اکسایشی»، دو روش تقریباً یکسان وجود دارد که از ارزش محدودی برخوردارند که شامل کمیت

پراکسید (PV)[۱] و کمیت اسید تیوباربیتوریک (TBA)[۲] می‌باشد. تندی اکسایشی، بخصوص در ماهیان چرب، یک فرآیند افت کیفی بسیار پیچیده است که طی آن، ابتدا اکسیژن با چربیهای (لیپیدهای) اشباع نشده واکنش می‌دهد و هیدروپراکسیدهایی را ایجاد می‌کند که به موادی تجزیه‌ی می‌شوند که طعم ناخوشایندی بوجود می‌آورند. کمیت پراکسید (PV) معیاری برای سنجش نخستین مرحله و TBA برای دومین مرحله است، اما متاسفانه هیچیک از آن‌ها در تمامی شرایط با درک حسی از تندی مواد غذایی، مطابقت ندارند. حداکثر چیزی که می‌توان گفت این است که اگر PV بیش از ۲۰-۱۰ یا TBA بالای ۲-۱ باشد، ماهی به طور قطعی دارای طعم و بوی تندی[۳] خواهد بود. اندازه‌گیری PV به آزاد کردن ید از یدید پتاسیم توسط «هیدروپراکسیدها»[۴] بستگی دارد و از طریق اندازه‌گیری ید آزاد شده به روش تیتراسیون (Titrimetric) انجام می‌گیرد. واحدهای آن، مقدار لازم از محلول ۰/۰۰۳ نرمال تیوسولفات سدیم، بر حسب میلی لیتر می‌باشد که بایستی ید آزاد شده از یک گرم چربی استخراج شده از ماهی را تیتر نماید (این مقدار، معادل تعداد میکرومولهای هیدروپراکسید می‌باشد). TBA با روش به نسبت مشکلتری اندازه‌گیری می‌شود و واحد آن تعداد میکرومولهای «مالونالدهید»[۵] (یکی از محصولات ناشی از تجزیه) موجود در یک گرم چربی استخراج شده از نمونه است. هر دو روش به مقدار محدودی در صنایع و در آزمایشگاه‌های قانونی با این هدف مورد استفاده قرار می‌گیرند که تعیین نمایند که تندی فرآورده بیش از حد نمی‌باشد.

تحقیقات متعددی انجام گرفته است تا روشهای شیمیایی یا بیوشیمیایی برای اندازه‌گیری افت کیفی درماهی‌های منجمد و سایر فرآورده‌های ماهی بدست آیند، اما

1.Peroxide value
2.Thiobarbituric acid value
3.Rancid
4.Hydroperoxide
5.Molonaldehyde



نمودار ۹-۶: تغییرات غلظت کل بازهای فرار، هیپوزانتین وتری متیل آمین متناسب با میزان فساد ماهی کاد. شکل دقیق نمودار تغییرات، برای انواع گونه‌ها متفاوت است.

هنوز روشی حاصل نشده است که قابل استفاده در صنایع باشد یا بتوان آن راجهت مقاصد دیگری توصیه نمود. بعید به‌نظر می‌رسد که در آینده نزدیک، روشهای غیر حسی از نظر برتری در صنایع، ماهی، جایگزین روشهای حسی گردند.

۳-۶: روشهای میکروبیولوژیک

هدف از انجام این روش‌ها، تعیین تعداد یا نشانگر حضور یا فقدان میکروارگانیسم‌هادر مقدار معینی از فرآورده می‌باشد. تمامی روشهای معرفی شده از این نوع شامل مراحلی از جمله خرد کردن و له‌کردن بسیار خوب نمونه در یک محیط مناسب آبی برای رها شدن میکروارگانیسم‌ها، رقیق کردن آن برای تشکیل سوسپانسیون و سپس مطابق روشی که هنوز در اغلب آزمایشگاهی نیز رایج است، مخلوط کردن آن با لایه‌ای از ژل آگار محتوی مواد معدنی، می‌باشد. هنگامی که این لایه‌ی (Plate) در انکوباتوری با دمای مناسب و یکنواخت (بین ۲۰ - ۴۰ درجه سانتیگراد) قرار گیرد، هر یک از میکروارگانیسم‌هاتکثیر می‌شوند و کولونیهای قابل رؤیتی را بوجود می‌آورند که با چشم قابل شمارش می‌باشند. سپس، این تعداد را می‌توان به واحد معینی از وزن نمونه تعمیم داد. در روش دیگر، نمونه مورد نظر به محیط کشت خاصی پیوند زده می‌شود که پس از انکوباسیون تنها نشان می‌دهد که آیا در آن میکروارگانیسم رشد کرده یا خیر این روش هیچ اطلاعاتی از تعداد میکروارگانیسم‌هاارائه نداده است اما فقط نشان می‌دهد که آیادر وزن معینی از نمونه، این میکروارگانیسم‌هاوجود دارند یا خیر. اگر تعدادی از نمونه‌ها بااین روش تحت آزمایش قرار گیرند، درصدی از آن‌ها رامی توان تعیین کرد که جواب مثبت می‌دهند. برای کنترل میزان آلودگی میکروبی تجهیزات، دستگاه‌ها، سطوح و کارگران می‌توان از وسایل سمبه‌زنی[1] یا استفاده از انواع دیگری از وسایل مشابه برای انتقال میکروارگانیسم‌هابه ظرف استریلی که قبلا تهیه‌ی شده است. روشهای استاندارد نمونه‌برداری و انتقال میکروارگانیسم از سطوح، با استفاده از چنین وسایلی قبل از تهیه‌ی گستره که برای انجام آزمایش‌های میکروبی انجام می‌گیرد،

1.Swab

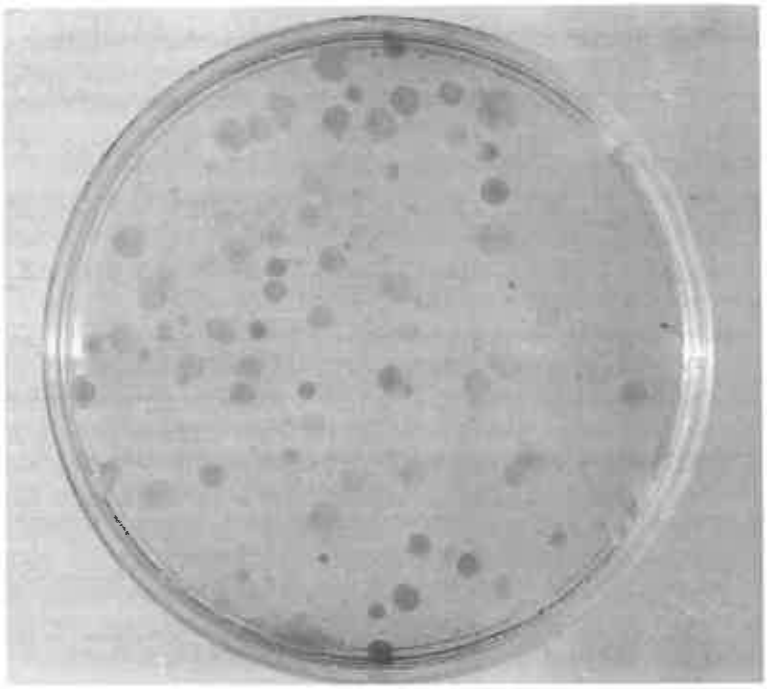
در کتب درسی بهداشت مواد غذایی شرح داده شده‌اند.

برای انجام آزمایش‌های رایج دو نوع از روش‌ها مفید می‌باشند:

یکی از آن‌ها روشی است که تعداد کل میکروارگانیسم‌های موجود در نمونه را تعیین می‌کند که قادرند در گرمخانه (انکوباسیون)، رشد نمایند و دیگری روشی است که تعداد میکروارگانیسم‌های یک گروه خاص به عنوان مثال بیماریزاها را تعیین می‌کند. روش اول به «شمارش گستره استاندارد»(SPC)[1] معروف است، زیرا این آزمایش به طور کلی تحت شرایطی انجام می‌گیرد که به‌عنوان شرایط یکسان استاندارد شناخته شده است. یک SPC معیار مقایسه‌ای را از میزان کلی آلودگی میکروبی ارائه می‌نماید که در خصوص تفسیر آن پیش از این بحث شد. درجه حرارت گرمخانه همواره بایستی ذکر شود، زیرا نوع و ضریب رشد میکروارگانیسم‌هابه طور حیاتی به این درجه حرارت بستگی دارد. نوع دوم آزمایش‌ها، با استفاده از محیط‌های کشتی انجام می‌گیرند که کمابیش با نیازهای رشد گروه خاصی از میکرو ارگانیسم‌هامطابقت دارد (به عنوان مثال اشریشیاکلی و استامیلوکوک اورئوس). برای شمارش کامل برخی از گروه‌ها، روشهای پیچیده‌تر اما در صورت لزوم مشابهی مورد استفاده قرار می‌گیرند. نتایج آزمایش‌های میکروبی به‌طور نسبی به روش دقیق مورد استفاده بستگی دارند. بنابر این، مراحل اعمال نمونه‌برداری، خرد کردن نمونه، رقیق کردن، تهیه‌ی گستره، ترکیب محیط کشت، دما و زمان گرمخانه گذاری و روش شمارش، همگی بایستی استاندارد باشد. چنان‌چه یک تأمین کننده‌ی سعی دارد تا کالایی را مطابق با مجموعه‌ای از استانداردها به مصرف کننده‌ی عرضه نماید، بایستی هر دو گروه فوق، از روش‌هایی یکسان استفاده کنند. در فصل ۸ در ارتباط با روشهای استاندارد بیشتر

1.Standard Plat Count=SPC

بحث خواهیم نمود.



تصویر ۱۰-۶: یکی از انواع مهم آزمایش‌های میکروبی، عبارت است از قراردادن مقدار معینی از نمونه‌ای که با دقت تقسیم و رقیق شده است روی یک ماده غذایی ژله‌ای موجود در ظرف کشت میکروب آزمایشگاه (ظرف پتری). میکروب‌های موجود درنمونه داخل ژله نظیر کلنی‌های مجزا رشد می‌کنند که در این‌جا به صورت لکه‌های تقریباً گروهی با اندازه‌های مختلف دیده می‌شوند. سپس تعداد کلنی‌ها شمارش می‌شود.

تهیه‌ی گستره میکروبی و روشهای مشابه، به ۳-۲ روز وقت نیاز دارد تا آزمایش‌ها کامل شوند. این تاخیر زمانی، همان‌گونه که در فصل ۵ ذکر شد، محدودیتهای شدیدی را برای کاربرد آن‌ها ایجاد می‌کند. در تلاشی برای غلبه بر این مشکل و هم‌چنین برای ساده کردن آزمایش‌های میکروبی، روشهای متعدد

گوناگونی معرفی شده‌اند که تمامی آن‌ها از تجهیزات اتوماتیک استفاده می‌کنند. مبنای اصلی این روش‌ها در تغییر مقاومت الکتریکی یک محیط کشت به علت رشد میکروارگانیسم‌هاست. این تغییر در مراحل بسیار ابتدایی رشد میکروارگانیسم‌هاقابل تشخیص است و می‌توان ارتباط آن رابا تعداد میکروارگانیسم‌هایی تعیین کرد که در محیط کشت وجود داشته و از نمونه غذایی به محیط کشت منتقل شده‌اند. این روش‌ها زمان انجام کامل آزمایش‌ها را به چند ساعت تقلیل داده‌اند. هم‌چنین این روش‌ها از روشهای تهیه‌ی گستره، ارزانتر و ساده‌تر می‌باشند. ممکن است به مرور زمان این روشها، جایگزین روشهای تهیه‌ی گستره شوند و با بدست آوردن اطلاعات بیشتر از آنها، می‌توان در خصوص کیفیت میکروبی مواد غذایی تصمیم بهتری را اتخاذ نمود.

به رغم چنین پیشرفتهایی، تجهیزات و مهارتهای مورد نیاز استفاده از آن‌ها تا اندازه‌ای پرهزینه می‌باشند. بنابراین، معمولاً فقط شرکتهای بزرگ و آزمایشگاه‌های قانونی یا مراجع بهداشت عمومی از منابع لازم برای انجام آزمایش‌های میکروبی با استفاده از تجهیزات فوق برخوردارند. گهگاه، از نظر مصرف کنندگان یا به تقاضای مراجع قانونی، ضروری است که شرکتهای کوچک نیز فرآورده‌ها، مواد خام یا منابع تامین آب خود را کنترل نمایند که در این موارد، استفاده از خدمات یک مرکز آزمایشگاهی می‌تواند مد نظر قرار گیرد. اتخاذ تصمیم در این خصوص که چه آزمایش‌های میکروبی، کجا و با چه فواصل زمانی بایستی انجام و تکرار شوند، مستلزم بهره‌گیری از اطلاعات متخصصین، پیش از شروع برنامه انجام آزمایش‌ها می‌باشد.

کنترل کیفیت میکروبی برای بسیاری از فرآورده‌های منجمد ماهی، فرآورده‌هایی که فرآیند حرارتی را طی کرده‌اند، فرآورده‌هایی که به‌صورت خام مصرف می‌شوند و گاهی برای فرآورده‌های یخچالی، به‌طور منظم و مستمر انجام

می‌گیرند. آزمایش‌های منظم و مستمر برای کنترل استریل بودن فرآورده‌های کنسرو شده اغلب ضروری نمی‌باشد بلکه بایستی فرآیند حرارتی (استریلیزاسیون) همواره بنحوی انجام گیرد که مطمئن باشیم احتمال وجود کنسروهای ناسالم و فاسد به حد کافی در سطح پایینی قرار دارد. کافی بودن میزان استریلیزاسیون فرآورده موجب می‌شود که استخوانها حتی درماهی‌های بزرگی نظیر ماهی آزاد کاملاً نرم می‌شوند. بنابراین، نرم بودن استخوانها، راهنمای ساده‌ای برای تشخیص کفایت فرآیند حرارتی است. اگر در بررسیهای حسی محتویات قوطی‌ها ، هر گونه سخت بودن استخوانها وجود داشت، محموله‌ی مورد نظری که در یک مرحله پخت شده‌اند، بایستی مورد آزمایش استریل بودن قرار گیرند. جستجوی علل استریل نبودن فرآورده‌های کنسروی، مستلزم پیگیری روشهای خاصی است که مورد بحث ما نمی‌باشد.

۴-۶: روشهای آماری

مهم‌ترین بخش کنترل کیفیت، کنترل فرآیند تولید است. این کنترل می‌تواند بدون آزمایش کردن فرآورده و با جمع‌آوری اطلاعات آماری یا با مختصر آزمایش و استفاده توأم از اطلاعات آماری انجام گیرد. همان‌گونه که ذکر شد، گاهی ضروری است که کیفیت کالا اندازه‌گیری شود. سنجش کیفیت مواد غذایی نمی‌تواند بنحو صحیحی انجام گیرد مگر آن که تعداد، اندازه‌ی و نوع نمونه‌ها به طور صحیحی انتخاب شوند. در ارزیابی کیفیت تازگی یک عدد ماهی از میان یکهزار کیلوگرم ماهی، اگر انتظار داشته باشیم که سنجش کیفیت آن، معیار معتبری از کیفیت یکهزار کیلوگرم ماهی مربوطه ارائه خواهد نمود، به طور قطعی واضح است که چنین تصوری باطل است، زیرا کیفیت هر یک ازماهی‌های موجود در یک هزار کیلوگرم، بنحو بسیار قابل ملاحظه‌ای متفاوت خواهند بود همچنین آزمایش تک تک ماهی‌ها

در چنین محموله‌ای بدین منظور که از نتیجه‌گیری غلط بر حذر باشیم نیز مورد نظر نمی‌باشد بجز موارد معدودی که‌ماهی‌های مورد نظر بسیار بزرگ باشند، در چنین مواردی، با استفاده از اصول آماری می‌توان تعدادی ماهی را به‌عنوان نمونه انتخاب کرد که جزییات این روش آماری خارج از موضوع این کتاب است. اگر بگوییم که اندازه‌گیری و ارزیابی بدون بکارگیری یک طرح آماری صحیح نمونه برداری بی ارزش است، اغراق نکرده‌ایم. اگر شک دارید، از نظر یک کارشناس جویا شوید. جزییات نمونه برداری و روشهای آماری در منابع انتهای کتاب ارائه شده‌اند.

نمونه‌برداری به طور غیر قابل اجتنابی، متضمن پذیرش این خطر است که ممکن است نتیجه ارزیابی، ماهیت واقعی محموله‌ی را نشان ندهد. هر قدر تعداد نمونه‌ها بیشتر باشد، این احتمال کمتر خواهد بود. این ارزیابی در شرایطی مطلوب است که سطح این احتمال به حد کافی پایین باشد و این امکان وجود دارد که خریدار و فروشنده در سطحی توافق نمایند که برای هر دو طرف مورد قبول است. سپس این سطح مورد توافق، تعداد و نوع نمونه هایی را تعیین می‌کند که بایستی برداشته شوند. هنگامی که عواقب و مجازات اتخاذ خطر و درجه‌های احتمال غیر مجاز بالا باشد، باید تعداد نمونه هایی که برای آزمایش برداشته می‌شوند یا تعداد کنترلها نسبت به حالتهای کم اهمیت، افزایش یابند. بنابراین، اگر احتمال خطری برای سلامت افراد به عنوان مثال از جانب بوتولیسم وجود دارد، بایستی این بازرسی‌ها نسبت به بازرسی آزمایش معایب بسته‌بندی، بیشتر باشد. تعداد نمونه برداریها از یک محموله‌ی برای انجام آزمایش‌ها، متناسب با هزینه آن‌ها متعادل شوند. هزینه‌ها ناشی از نیروی انسانی است که جهت نمونه برداری و انجام آزمایش‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرند اما اگر روش مورد استفاده موجب از بین رفتن نمونه شود، در این صورت قیمت فرآوردهٔ از بین رفته نیز اضافه می‌شود.

ماهی‌هایی که در معرض فشار و درجه حرارت بالای موجود در بخش زیرین

یک توده انباشته ماهی قرار دارند، نسبت به ماهی‌ها یی که در سطوح بالاتری قرار گرفته‌اند، از کیفیت پایین‌تری برخوردارند. به منظور دستیابی به اظهار نظر صحیح پیرامون کیفیت عمومی توده ماهی‌ها ی، روی هم چیده شده بایستی نمونه‌های معرفی از عمق توده برداشته شوند. به طور کلی ترکیب شیمیایی بدن یک ماهی در نقاط مختلف متفاوت است. بنابراین بایستی نمونه‌های منتخبی از نقاط مختلف بدن بنحو صحیحی انتخاب شوند یا جانور درسته مورد آزمایش قرار گیرد. مثالهای مشابهی از گوناگونی و ضرورت نمونه برداری با احتیاط در تمامی کارخانجات صنایع ماهی وجود دارند.

فصل هفتم

سازماندهی کنترل کیفیت و بازرسی رسمی

در سراسر جهان برای سازماندهی نگهداری و بهبود کیفیت ماهی، راه حلی وجود ندارد. انتخاب مناسبترین سیستم، مستلزم توجه به تمامی شرایط حاکم در آن صنعت خاص و اما در راستای نیل به اهداف تعیین شده می‌باشد.

هدف از کنترل، تامین سلامت افراد است. در تمامی کشورها چنین انتظار می‌رود که دولت مسئولیت نهایی را بعهده داشته باشد و تقریباً در تمامی موارد، بایستی اقداماتی شایسته بعمل آورد. بنابراین، مشکلات بهداشتی ناشی از مصرف فرآورده‌های حاصل از ماهی در سطح جامعه به قوانین ملی یا محلی مرتبط با مواد خوراکی مربوط می‌شود که تقویت آن‌ها در مرحله اول به عهده بازرسین رسمی است. مسئولیت دقیق این مراجع در کشورهای مختلف متفاوت است اما معمولاً شامل اعمال نظارت بر استانداردهای بهداشتی است که می‌تواند شامل کنترل مواد شیمیایی یا عوامل بیماریزا در مواد غذایی باشد. البته بدیهی است که در وهله نخست، این مسئولیت متوجه کارخانجات مرتبط با صنایع شیلاتی است. اما همواره بایستی کنترل رسمی برای جدا کردن کالای نامرغوب بشدت انجام گیرد.

اکثر دولت‌ها مسئولیت انجام اقداماتی نظیر ارائه مشخصات صحیح فرآورده و کنترل، برچسب‌گذاری وزن و اندازه‌ها را در کارخانجات بعهده می‌گیرند. در این خصوص، بازرسی‌های ویژه‌ای از طریق نمونه برداریهای تصادفی از فروشگاه‌ها،

رستوران‌ها و مکان‌های مشابه و نیز پیگیری شکایات عموم انجام می‌گیرد. در حالیکه در مورد این فعالیت‌ها اتفاق نظر کلی وجود دارد، اما در خصوص گسترش حیطه وظایف بازرسان در مواردی که موجب بروز مشکلاتی می‌گردد، مربوط به صلاحیت برخی از افراد در کارخانجات است. همواره این سئوال مطرح می‌باشد که آیا دولت‌ها باید در مواردی نظیر قانونگذاری و نظارت بر چگونگی کیفیت مواد غذایی، نحوه عرضه، روش نگهداری و حمل و نقل یا روش تولید دخالت کنند؟ نظریات مختلفی پیرامون پاسخ این سئوال وجود دارد.

در این ارتباط برخی از دولت‌ها و مراجع قانونی محلی برای خود نقش مداخله جویانه[۱] در چنین امور اقتصادی را قائل شده‌اند و وظیفه ارائه تعاریف استاندارد درجات کیفی مختلف یا حداقل استانداردهای ضروری برای مصرف انسانی و تضمین تطابق کیفیت فرآورده‌های نهایی با استانداردهای تدوین شده را از طریق فعالیت نظارتی بازرسین بعهده گرفته‌اند. بازرسیها اغلب نقش دیگری نیز دارند که آگاه کردن و آموزش موسسات برای دستیابی به تولید کالایی استاندارد می‌باشد. گاهی قدرت این بازرسین تا حد نظارت بر شرایط حمل و نقل، نگهداری مواد، فن آوری تولید و در صورت ضرورت تغییر این شرایط افزایش می‌یابد، اما تا جاییکه نویسنده اطلاع دارد، انجام «بازرسی‌های رسمی مستقر»[۲] ضمن تولید فرآورده‌ها در کارخانه هرگز مستلزم بکارگیری بازرسین دولتی نمی‌باشد زیرا هزینه این کار، از انجام آن جلوگیری می‌کند. در برخی از موارد، بازرسین رسمی از طریق توافق داوطلبانه با کارخانجات تولیدی،همکاری می‌کند و در غیر این صورت فقط به وظایف رسمی محوله می‌پردازند که این موارد به پشتوانه مصوبات قانونی انجام می‌شود.استدلال‌هایی مبنی بر پشتیبانی از انجام فعالیت‌های فوق توسط بازرسین و

1.Interventionist role 2.Continuous in-plant official inspection

مراجع رسمی در موارد ذیل وجود دارند:

الف) در یک صنعت توسعه نیافته متشکل از بخشهای مختلف که امیدی به پیشرفت آن در یک محدوده زمانی معقول وجود ندارد، اعمال مدیریت مرکزی به‌صورت رسمی و اجباری یا غیر از آن، یکی از روشهای موثر (و به عقیده برخی، تنها روش) بهبود سریع کارآیی فنی و کاهش ضایعات مواد غذایی است.

ب) در جایی‌که یک صنعت بزرگ صادراتی که مولد مقادیر با ارزشی ارز می‌باشد، در حال راه اندازی یا بهره برداری باشد حفظ کیفیت کالا از اهمیت حیاتی برخوردار است. در کشورهای در حال توسعه (و حتی گاهی در کشورهای توسعه یافته) که تعدادی از شرکتهای کوچک در چنین تجارتی وارد شده‌اند، دستیابی به سطح مورد نیاز از مهارتهای فنی برای این شرکتها، به تنهایی امر مشکلی است.

ج) در جایی که یک سیستم رسمی کنترل و استاندارد کردن تولیدات وجود دارد که با فعالیت خود به ایجاد اعتماد و اطمینان در مصرف کننده‌ی و به احتمالی افزایش فروش مالی کمک می‌کند.

د) مواردیکه مراجع رسمی می‌توانند به‌طور کلی بر جنبه‌های سلامت و بهداشت، تولیدات را با ارتقاء کیفیت آن‌ها توأم کنند.

سایر دول و مراجع رسمی بر این عقیده‌اند که ضرورتی برای اعمال کنترل مرکزی مستقیم یا جنبی بر فاکتورهایی که به طور سلیقه‌ای و تجاری هستند وجود ندارد. طبق این نظریه، نیروهای طبیعی بازار بایستی وارد عملیات قانونگذاری و حذف فرآورده‌هایی با کیفیت ضعیف گردند. مخالفتهایی که با نظریه ضرورت دخالت مراجع رسمی وارد می‌شود، عبارتند از:

الف) این کار معمولاً گران تمام می‌شود.

ب) هنگامی که این تشکیلات برای اولین بار ایجاد شد، پس از مدتی که نیاز به وجود آن‌ها مرتفع شد، انحلال این تشکیلات مشکل است.

ج) این روش فاقد قابلیت تاثیرپذیری و تطبیق کافی با تغییرات و پیشرفت‌های حاصل در مراحل انتقال، نگهداری، فرآوری و تولید است و با سیستم تثبیت شده خود به فعالیت ادامه می‌دهد.

د) اعمال این روش نوعی کمک مالی پنهان می‌باشد.

ه) اعمال چنین سیستمی ممکن است موجب سهل انگاری کارخانه‌ها در اعمال کنترل جنبه هایی از کیفیت باشد که در مسئولیت واقعی آن‌ها گنجانیده شده است.

مقایسه معقول این دو گروه از نظریات، کار ساده‌ای نیست، زیرا هرگز چنین امکانی برای مقایسه کل مزایا و معایب عملکرد یک سیستم در دو حالت واجد و فاقد کنترل مراجع رسمی، وجود ندارد. از سویی تفاوت چندانی بین میانگین کیفیت ماهی و فرآورده‌های آن در کشورهایی نظیر انگلیس، بلژیک و فرانسه وجود ندارد که از سیاست حداقل مداخله دولت در امور تجاری کیفیت ماهی پیروی می‌کنند با کشورهایی نظیر امریکا، ایسلند و کانادا که صنایع شیلات آن‌ها بیشتر با مداخله دولت و مراجع رسمی مواجه می‌باشند. اما این نکته پذیرفته است که تعداد زیادی عوامل متفاوت بین این کشورها وجود دارند که نتیجه‌گیری از مقایسه فوق را مورد تردید قرار می‌دهد. بی شک آنچه که طرفداران نظریه‌ای که اول توصیف شد می‌توانند به آن تکیه کنند، موفقیت مطلق این سیاست در مواردی نظیر رشد سریع یکی از زیر بخشهای صنعتشان می‌باشد. در میان تعداد قابل توجهی از ملل دست‌اندرکار ماهیگیری در سطح جهان، سیستم‌های رسمی بازرسی و استاندارد ماهی و آبزیان به کنترل تمامی فاکتورهای کیفی این صنعت می‌پردازند که خود استدلال محکمی بر این نظریه است. هم‌چنین واقعیتی که یکی از نویسندگان به آن اشاره نموده بود، در ارتباط با کیفیت مواد خوراکی در میان دولت‌ها معمولا تمایل به دلسوزی و نظارت بیشتر رایج است. هنگامی که روشهای مختلف کنترل و بهبود کیفیت را در نظر می‌گیریم، منطقی است که تمامی راه‌های ممکن را بررسی نماییم از

جمله آنهایی که با دخالت و مشارکت جوامع رسمی و دولتی متعدد، قابل تحقق خواهند بود. چنان‌چه یک سیستم رسمی به‌کار گرفته شود نیز همواره بایستی هدف اولیه از اتخاذ این روش و کارایی آن رابه‌طور دائم کنترل نماییم. بدیهی است که انجام بازرسی برای رسیدن به خود اهداف برتر از بازرسی، بی‌فایده است.

گذشته از این دو نظریه متفاوت، آنچه اذعان می‌شود این است که همواره مسئولیت نخست در مطلوب بودن یا سایر ویژگی‌های فرآورده‌های ماهی، به کارخانه تولیدی باز می‌گردد. این بدین مفهوم است که کارخانه تولیدی بایستی در خصوص انتخاب مناسبترین سازماندهی کنترل کیفیت صنعتی،خود تصمیم‌گیری نماید که این تصمیم‌گیری بیشتر به حجم عملیات تولید بستگی دارد.

ممکن است برخی موسسات آنقدر کوچک باشند که وجود یک سازمان رسمی در آن‌ها امکانپذیر نباشد. در چنین شرایطی،فقط از طریق سازماندهی غیر رسمی و نیمه وقت به عنوان مثال بهره‌گیری از خدمات افراد مجاز، صیادان یا کارشناسان می‌توان هر گونه بازرسی یا تعیین کیفیت را انجام داد. در بسیاری موارد، چنین برنامه ریزی به میزان کافی امکان بخوبی مطلع نمودن افراد، هشیار شدن نسبت به نیازهای مشتریهایشان و توانایی نسبت به اصلاح روشهای نادرست یا نوآوری و ارائه پیشنهادهای جدید در عملیات تولید را فراهم می‌کنند. در چنین شرایطی، وجود تشکیلاتی که بخوبی سازماندهی شده‌اند و قادر به ارتباط تنگاتنگ با صنعت و ارائه خدمات مشاوره‌ای کاربردی باشند، از ارزش فوق العاده‌ای برخوردار است. بایستی اذعان داشت که به دلایل واضحی افرادیکه در کارخانجات مختلف صنایع ماهی کار می‌کنند، معمولا افرادی محافظه کار، پیرو سنتها و بدگمان نسبت به تغییرات جدید هستند و بیشتر به روش تولید اهمیت می‌دهند (تا به محصولی که تولید خواهد شد)، بدین ترتیب آموزش و القاء تدریجی موضوعی برای بهبود بخشیدن به مدیریت کیفی تولید در موسسات کوچک، می‌تواند هدفی باشد که دستیابی به آن مشکل

خواهد بود.

در موسسات و شرکتهای بزرگ، تعاونیها یا اتحادیه‌ها، فرصتهای بیشتری برای یک نظام سازمان یافته وجود دارد که آنچه به آن می‌پردازیم، چنین تشکیلاتی است که بر آن متمرکز خواهیم شد. اگر کنترل کیفیت را آنگونه که در فصل اول تعریف کردیم، در نظر داشته باشیم، آنگاه در حال حاضر، تعداد قلیلی از موسسات و شرکتهای فرآوری ماهی وجود دارند که چنین تعریفی در آن‌ها عملی شده باشد. اما موسسات متعددی وجود دارند که هنوز در آن‌ها یک سازمان مختصر یا در حدی قابل توجه وجود دارد که بتوان حتی در اندازه‌ی فعلی آن‌ها برخی مفاهیم از تعریف اولیه را که دارای کاربرد بیشتری هستند، اجرا و بهره برداری نمود. آنچه به‌نام‌های «بخش کنترل کیفیت»، «مسئول کنترل کیفی» یا «آزمایشگاه کیفیت» خطاب می‌شوند، اغلب مختصرتر از آنچه هستند که می‌توانند باشند و در آن حد موثر نیستند. گاهی فعالیتهای آن‌ها در سطح کنترلهای متناوب و پراکنده برخی از فاکتورهایی محدود می‌شوند که با مفهومی از کیفیت که در ذهن مشتری یا تولید کننده‌ی است، ارتباطی ندارند. گاهی نتایج فعالیت آن‌ها مورد توجه و پیگیری قرار نمی‌گیرد یا اثر آن در حدی استکه باز تابی را ایجاد نمی‌کند که ضرورت یک سیستم کنترل کیفی موثر است. اغلب، سیاستهای همکاری یا گروهی معینی در ارتباط با سطوح کیفی قابل قبول وجود ندارد. اغلب، تعابیر اختصاصی آن‌ها از تغییر کیفیت به اقتضای اندازه‌ی و قیمت تدارک مواد خام تغییر میکند، گاهی این بخش یا افراد، از بخش تولید مجزا می‌شوند یا در مقابل آن‌ها قرار می‌گیرند. در تمامی این موارد، انجام اصلاحات با احتمال بسیار بالایی ممکن خواهدبود. ماهی از نظر کیفیت ذاتی متنوع‌تراست و نسبت به سایر مواد غذایی در معرض تغییرات بیشتری قرار دارد. در نتیجه، در بسیاری از کارخانجات صنایع ماهی هنوز نیاز شدیدی به نظامهای سیستماتیک کنترل کیفیت وجود دارد. فراهم کردن چنین سیستمهایی در

صنعتی که با مسائل منحصر بفرد و مشکلی در زمینه‌های اقتصادی، زیست محیطی و اجتماعی دست به گریبان است، یک مبارزه است. اما مبارزه‌ای است که اگر بخواهیم فرآورده‌های ماهی بنحو موثری قابل رقابت با سایر مواد غذایی باشند، بایستی در این مبارزه پیروز شویم.

۱-۷: کنترل کیفیت صنعتی

اصول اساسی سازماندهی کنترل کیفیت در صنایع ماهی اندکی با اصول قابل اجرا در سایر شاخه‌های صنایع غذایی متفاوت است : در این‌جاقصد داریم بر جسته‌ترین جنبه‌های مهم مربوط به ماهی را بیان نماییم. ابتدا، بایستی ویژگی‌های آنچه که بایستی به آن برسیم، بر اساس تولید نهایی و فرآیند تولید و نیز آنچه که از مواد خام انتظار می‌رود، بخوبی درک کنیم. دوم، کارکنانی که مسئولیت آن‌ها نظارت بر ویژگی‌های تولید و تطابق آن‌ها با استانداردها می‌باشد، بایستی بدقت از نقش و قدرت مشخصی برخوردار باشند. سوم، اگر نقصی در ویژگی‌های تولید یا کالا با آنچه که بایستی باشد دیده شد، بایستی امکانات و تجهیزات مطمئن جهت انجام اقدامات اصلاحی در اختیار باشد.

۱-۱-۷: مشخصات فرآورده نهایی

نقطه شروع در یک سیستم قانونمند، تعیین مشخصات فرآورده نهایی به صورت مکتوب است. هنگامی که این مشخصات مکتوب شود، می‌توان جزییات باقیمانده سیستمی را تعریف نمود که برای دستیابی به فرآورده نهایی مورد نیاز است. همان‌گونه که در فصل اول تذکر اشاره شد، این مشخصات بایستی فقط بر اساس خواسته‌های مشتریان تعیین شوند. بنابراین تولید کننده‌ی بایستی تمام تلاش خود را متوجه ویژگی‌هایی از تولید خود نماید که از نظر بازار اهمیت دارد.

گاهی مصرف کننده‌ی داوطلبانه برای رفع نیازهایش، اطلاعات کافی را ارائه می‌کند اما در غیر اینصورت تولیدکننده‌ی بایستی بر اطلاعات یا تجارب شخصی خود از بازار متکی باشد.

ویژگی‌هایی که در نظر گرفته شوند شامل تازگی، نوع یا گونه آبزی، میزان نواقص یا افت کیفیت، شمارش باکتریایی (تعداد باکتری‌ها)، تناسب مواد متشکله فرآورده، کیفیت و مقدار مواد افزودنی، ترکیبات متشکله فرآورده، وجود قطعات استخوان، پوست، انگل‌ها، شکل ظاهری، وزن و اندازه‌ی هر قطعه (portion) یا واحد فرآورده، شکل بسته بندی یا محافظت فیزیکی از فرآورده، قیمت و نام آن می‌باشد میزان جزییات در شرح مشخصات فرآورده بر اساس شرایط و نیازمندیهای مصرف کننده‌ی نوشته می‌شود. فروشندگان یا صاحبان شناورهای صیادی در یک بازار حراج آزاد، به طور طبیعی فقط یک ایده کلی از پیشنهاد خریداران در مزایده دارند، در این شرایط، اغلب ارائه شرح مکتوبی از مشخصات کالا متداول نیست. همینطور هنگامی که حجم اندکی از یک فرآورده ساده معرفی می‌شود به مشتریان ناشناسی که هنوز متقاضی کالا نیستند و این مشتریان فقط به یک مشخصات مکتوب که به‌طور جامع نوشته شده باشد نیاز دارند. از سوی دیگر، برای حجم بالایی از یک فرآورده تولیدی پیچیده که به یک بازار دارای تقاضای زیاد اختصاص می‌یابد و مصرف کنندگان آن آماده پرداخت پول برای آن می‌باشند، احتمالا یک شرح مشخصاتی کفایت می‌کند که به صورت فهرست‌وار تدوین شده و قبلا مورد توافق مشتریان قرار گرفته است. بهتر است مشخصات به گونه‌ای تدوین شود که امکان ایجاد هر گونه شبه‌های را که می‌تواند ناشی از فقدان تطابق آن‌ها با ویژگی‌های کالا باشد، به حداقل ممکن کاهش دهد. بدین منظور هر تعداد از ویژگی‌های کالا که مقدور باشد، باید توضیح داده شوند. اگرامکان بیان تعیین کیفیت فرآورده در یک سیستم درجه بندی کیفی وجود دارد، بایستی آن رابیان کرد(مثلا

درجه یک یا درجه A)، یک عبارت توصیفی (به عنوان مثال «ترش نیست» یا «فاقد طعم‌های اضافی ناخوشایند») یا یک عدد (میزان نیتروژن TMAکمتر از ۱۰ میلی گرم در ۱۰۰ گرم از فرآورده است). هر چه اطلاعات بیشتری ارائه شود، بهتر است. چنین اطلاعاتی مفید هستند، بااین وجود ممکن است در عمل، در هر مرحله از تولید مورد اندازه‌گیری قرار نگیرند. اگر نظر یا استدلالی مبنی بر جامع بودن شرح مشخصات وجود دارد، دادن یک ارزش عددی به آن، به رفع تردیدها و تصمیم‌گیری نهایی پیرامون موضوع کمک می‌کند. چنان‌چه در شرح مشخصات فرآورده نهایی، روش آزمایش کردن آن نیز آمده باشد، می‌توان از هر گونه تردیدی جلوگیری نمود. مثالی از یک مشخصات به نسبت جامع در ضمیمه شماره یک آمده است که در عمل هنگام خرید ماهی توسط تدارکات سازمانی مورد استفاده قرار می‌گیرد. مشخصات را می‌توان به اشکال مختلفی منظم کرد، بااین وجود الگوی منظمی برای ارائه مشخصات و استانداردها در این کتاب ارائه خواهد شد (در فصل ۸).

بایستی انتظارات معقولی وجود داشته باشد بطوریکه مشخصات تعیین شده برای کالا طی مدت زمان قابل قبولی، قابل حصول باشند. بنابراین بایستی تغییرات احتمالی آینده در کیفیت یا خواص فرآورده نیز بشمار آمده باشد. اگر در مشخصات تعیین شده، ویژگی‌های مواد خام با کیفیت بسیار مرغوب تعیین شده باشد که دسترسی دائم به چنین ماده اولیه‌ای مورد تردید است، چنین مشخصاتی قابل استفاده نخواهد بود. بعلاوه، جزییات موضوع بایستی مورد توافق افرادی قرار گیرد که مسئولیت تولید یا مدیریت خط تولید فرآورده را بعهده دارند و اگر مشکلات موقتی در زمینه کیفیت ماده خام یا مشکل نیروی انسانی وجود دارد، این موضوع نبایستی در شرح مشخصات فرآورده تغییری بوجود آورد.

اکثر شرح مشخصات در یک مؤسسه یا گروهی از موسسات موجود است که به عنوان دستورالعمل تجاری خود مورد استفاده قرار می‌دهند، اما گاهی اوقات

مشخصاتی مورد نیاز است که از اعتبار بیشتری در سطح ملی یا بین‌المللی برخوردار باشند. چنین مشخصاتی را معمولا استاندارد می‌نامند که در فصل آینده در خصوص استانداردها بیشتر بحث می‌کنیم.

۲-۱-۷: مشخصات فرآیند عمل آوری و کنترل آن

هر گاه فرآورده‌ای برای اولین بار تعریف می‌شود، بایستی روش واضح و تایید شده‌ای برای تولید آن داشته باشیم. مراحل خاصی از جابجایی[1] و عمل آوری نقش تعیین‌کننده‌ی ای از نظر تطابق ویژگی‌های فرآورده تولیدی با مشخصات تعیین شده دارند که بایستی مورد توجه و کنترل قرار گیرند. بیشتر مطالب فصول ۴،۳ و ۵ به بشرح اقداماتی پرداختند که از نظر حفظ و بهبود کیفیت بسیار حساس بودند و همگی در تدوین مشخصات یک فرآیند عمل آوری و تولید مورد استفاده قرار می‌گیرند. تدارکاتی برای پایین نگهداشتن دماها و کوتاه کردن زمانها بایستی چشمگیر باشد. جزییات عملیاتی که با حصول مشخصات نهایی در کالا ارتباط ندارند، بایستی حذف گردند. انواع نکاتی که می‌توانند در شرح مشخصات فرآیند گنجانیده شوند، عبارتند از:

- روشهای تخلیه‌ی امعا و احشا درون شکم، خونگیری و شستشو
- شرح چگونگی مخلوط کردن ماهی و یخ
- نسبت ماهی به یخ
- مدت زمان نگهداری در یخ یا آب دریای خنک شده
- حداکثر و حداقل درجه حرارت در حین «نگهداری توده‌ای ماهی‌ها به‌صورت خنک»[2]

1.Handling 2.Chilled stowage

- مدت زمان انجماد محصول در دستگاه انجماد و روش بارگیری
- دما و زمان نگهداری در سردخانه
- روشهای «ایجاد لعاب یخ روی محصول»[1]، لفاف پیچیدن و بسته بندی
- دما و زمان خشک کردن و دودی کردن
- دما و مدت زمان خوابانیدن محصول در آب نمک
- دما و مدت زمان فرآیند حرارتی در اتوکلاو
- روشهای بریدن، فیله کردن، پوستگیری، استخوانگیری و جداکردن قسمتهای زائد
- جلوگیری از آلودگی محصول با گرد و خاک، مو، فلسها و استخوان
- روشهای بهداشتی، تمیز کردن و ضد عفونی کردن
- استفاده از روپوش، کلاه و روسری

مشخصات فرآورده و مشخصات فرآیند در ارتباط کاملا تنگاتنگ با یکدیگر قرار دارند و گاهی روش سادهتر این است که برخی از جزئیاتی را که ممکن است در مشخصات فرآیند قرار گیرند، در مشخصات فرآورده بگنجانیم. اشاره به میزان بازدهی که عملیات بایستی از آن برخوردار باشند نیز اطلاعات ارزندهای است که اگر در جای دیگری به آن اشاره نشده است، بایستی در شرح مشخصات فرآیند درج شود. بااین وجود، شاید مسائل مربوط به بازدهی عملیات، بیشتر در حیطه مسئولیت مدیران تولید یا «کارکنان مسئول بررسی انجام کار» میباشد[2] اما بسادگی میتوان این موارد را به جریان اصلی فعالیتهای کنترل کیفی متصل نمود.

علاوه بر شرح روشهای صحیح نگهداری و جابجایی و مواردی نظیر آنها شرح مشخصات فرآیند میتواند شامل روشهای کنترل یا حتی معرفی دقیق نقاطی

1.Glazing 2.Work study stuff

باشد که بایستی بازرسی شوند. البته اولین کاربرد آن، به عنوان دستورالعملی برای کارگران تولید و نیز سرپرستان است که سعی می‌کنند تا این دستورالعمل به‌طور موثر اجرا شود. بایستی پرسنل کافی را بدین منظور اختصاص داد و آن‌ها را برای انجام کنترلهای مورد نیاز به میزان لازم آموزش داد یا راهنمایی نمود. نمی‌توان در مورد تعداد این پرسنل و ماهیت دقیق هدف مورد نظر پیشنهاد خاصی ارائه کرد، زیرا این شرایط متناسب با هر صنعتی بسیار متفاوت است. اما نمی‌توان بر اهمیت کنترل صحیح روشهای جابجایی و عمل آوری بیش از اندازه‌ی تاکید نمود. از طریق مدیریت صحیح و توجه جدی به جزییات مراحل فوق می‌توان از اعمال نظارت اضافی یا از سوی دیگر، از دور ریختن احتمالی فرآورده تولیدی جلوگیری نمود. مهمتر از همه، انتخاب صحیح است که به جای انجام آزمایش‌های اضافی روی فرآورده‌های تولیدی، در اعمال صحیح فرآیند دقت و تلاش کنیم. این نکته، بیش از همه در کنترلهای میکروبیولوژیک صدق می‌کند که بهتر است به جای افزایش تعداد آزمایش‌ها، در بهداشت و مسائل آن دقت شایسته‌ای بعمل آوریم. در اثر عمل‌آوری، ارزش ماهی افزایش می‌یابد و دور ریختن یا عمل آوری مجدد فرآورده‌ای که ناقص عمل آوری شده باشد، خسارت بیشتری را بهمراه دارد. هم‌چنین ریشه کن کردن معایبی که در هر یک از مراحل اولیه ایجاد شده‌اند، اغلب، غیر ممکن یا در بهترین شرایط، مشکل خواهد بود. معمولا در صنایع غذایی، پرسنل کنترل کیفیت به آنچه تحت عنوان روش شناخته شده است، توجه خوبی دارند. روش HACCP که عنوان آن گویای ماهیتش می‌باشد، در ارتباط با اصول کنترل فرآیند بحث می‌نماید که در این بخش توضیح داده شد و شایسته است در صنایع ماهی به طور گسترده مورد استفاده قرار گیرد.

۳-۱-۷: بازرسی مواد خام و فرآورده نهایی

مسئولیت کیفیت مواد خام در درجه اول به عهده تأمین کننده‌ی آن می‌باشد. ساده‌ترین راه مقابله با کیفیت نامناسب مواد خام این است که منبع تامین مواد خام را تغییر دهیم. متاسفانه در صنایع ماهی اغلب چنین موقعیتی پیش نمی‌آید و معمولا خریدار تحت این فشار است که به امید خرید جنس بهتر در دفعه آینده، معامله نماید. به طور معمول، چنین روشی موجب مناظره طرفین در مورد چگونگی کیفیت بد کالا و به احتمالی چگونگی جبران خسارت وارده خواهد شد. چنین گفتگویی روش نمونه‌برداری و چگونگی قضاوت در مورد کیفیت کالا را نیز متأثر می‌سازد. معمولاً صیادان یا فروشندگان ماهی‌ها یی را که بهترین فروش را از نظر گونه و اندازه‌ی دارند، درجه بندی می‌کنند که به طور کلی چنین درجه بندی در عمل قابل قبول است. اما میزان درجه بندی انجام شده از نظر تازگی یا عوامل مشابه، معمولاً بسیار متفاوت است. تعداد زیادی از جنبه‌های کیفی بایستی توسط خریدار یا مسئولین کنترل کیفیت در کارخانه ارزیابی شوند که اغلب ارزیابی نمی‌شوند. انواع روش‌های حسی و غیر حسی که می‌تواند در انتخاب مواد اولیه مناسب و تطابق کیفیت آن‌ها با مشخصات تعیین شده مورد استفاده قرار گیرند در فصل پیشین توضیح داده شدند. در موارد حد واسط قابل قبول بودن یا نبودن کیفیت، نظریات متفاوتی وجود دارد. مراجعه به یک روش غیر حسی مفید می‌باشد و نقش مثبت یک حکم یا داور بیطرف را برای ما روشن می‌نماید. گاهی شرایط بازار به گونه‌ای است که بایستی محموله‌هایی از کیفیتهای بسیار متفاوت فروخته شوند که در این موارد بایستی محموله‌ها را برای خریداران مختلف دسته بندی نمود. به طور طبیعی، دسته بندی بر اساس اندازه‌ی یا گونه ماهی کار مشکلی نیست، اما دسته بندی محصول بر اساس کیفیت خوراکی ممکن است خسته کننده‌ی ، مستلزم صرف وقت فراوان و پرهزینه باشد یا دسته‌بندی محصول براساس ترکیب شیمیایی آن یا فاکتورهایی از این قبیل

فقط در موارد معدودی (به عنوان مثال بر مبنای pH یا رنگ برای‌بزرگ) امکانپذیر است. در مورد مواد اولیه پایدار نظیر ترکیبات،ماهی‌های منجمد یا حفاظت شده، معمولاً فرصت کافی برای انجام بازرسی یا آزمایش‌های مورد نیاز وجود دارد.

از نظر تئوری، اگر مواد خام به‌نحو صحیحی تهیه‌ی و مراحل جابجایی و عمل آوری محصول مطابق دستورالعمل معین، اجرا شده باشند، فرآورده نهایی بایستی همواره از مشخصات تعیین شده برخوردار باشد. در عمل اشتباهاتی رخ می‌دهد و به طور کلی بازرسی و آزمایش نمونه هایی از فرآورده نهایی، یک اقدام احتیاطی ضروری است. چگونگی و محل انجام این بازرسی و آزمایش‌ها بستگی به نوع عملیات تولید دارد. بازرسی معایب ظاهری یا انواعی از افت کیفی قابل رؤیت (باچشم) را می‌توان در ایستگاه‌های بسته بندی، لفاف پیچی یا در صورت پیوسته بودن خط تولید[1]، در قسمت میانی دستگاه‌های انتقال محصول انجام داد.

هم‌چنین بازرسی فرآورده نهایی از جنبه‌های خاصی نظیر کنترل وزن یا کنترل وجود احتمالی ذرات فلزی در فرآورده می‌تواند به‌صورت اتوماتیک انجام گیرد. البته بازرسین بایستی از مشخصات فرآورده نهایی آگاه باشند. بجز روش اتوماتیک، روش دیگر است که نمونه‌هایی از محموله‌های مختلف به‌عنوان شاخص آن محموله‌ی به آزمایشگاه ارسال شوند یا مورد آزمایش‌های جداگانه قرار گیرند. جنبه‌های کیفی که نیاز به بررسی دارند خود گواه مشخصات فرآورده نهایی می‌باشند. کنترل ویژگی‌هایی از کالا که مورد نیاز یا انتظار مصرف کنندگان یا مراجع قانونی نمی‌باشد، ضروری نیست مگر آن که بخواهیم با تاکید خاص بر کیفیت کالا (از طریق تبلیغات)، فروش آن راافزایش دهیم.

1.Continuous

۴-۱-۷: ثبت نتایج، گزارشها و انجام اقدامات

نگهداری گزارشهای صحیح و کافی و مشاهده اقدامات انجام شده در خصوص گزارشها، امر بسیار مهمی است که گاهی ممکن است نقش حیاتی داشته باشد. نوع گزارشها بستگی به شرایط دارد، اما بایستی آن‌ها را بدقت انتخاب نمود. اندازه‌گیری جنبه‌های بسیار مهم نظیر شمارش، اوزان و راندمانها بایستی به‌طور دقیق ثبت شوند. گراف‌ها و ثبت درجه حرارت اتوکلاوها و سردخانه‌ها اغلب بسیار مهم می‌باشند. گزارشها بایستی گویا باشند و بخصوص انحرافهای موجود از مقادیر قابل قبول، بایستی به‌طور مشخصی نشان داده شوند. راه‌های مفید متعددی برای گزارش کردن و انجام اقدامات لازم وجود دارند (کنترل نمودارها، بازرسی وضعیتها، ذخیره کامپیوتری اطلاعات و امکان بازیابی اطلاعات). استفاده از این راه‌ها با مزایایی که دارند، می‌تواند در بخشهای مختلف صنایع ماهی قابل تعمیم باشد. به‌ویژه ازدیاد انواع وسایل و تجهیزات میکروالکترونیک در حال عرضه که می‌توانند وظایف متصدیان کنترل کیفی در کارخانجات صنایع ماهی را تسهیل نمایند.

۵-۱-۷: پرسنل و مسئولیت‌هایشان

هر شخصی که در انتقال ماهی از دریا (یا محل تولید اولیه) به مصرف کننده‌ی دخیل است، بایستی نسبت به نقشی که می‌تواند در حفظ و بهبود کیفیت داشته باشد، آگاه باشد: به عبارتی هر کسی بایستی متصدی کنترل کیفیت خویش باشد. همه افراد بایستی ترغیب شوند تا ایده‌های جدید برای بهبود کیفیت را بپذیرند. بایستی برای معرفی ایده‌های موفق جوایزی قائل شد. در موسسات بزرگ، بخش ویژه‌ای مسئولیت سازماندهی و راه اندازی جنبه‌های گوناگون کنترل کیفیت را بعهده دارد. نقش این بخش می‌تواند از نظر ایجاد علاقه و انگیزه و بهبود کنترل و نظارت،

تعیین کننده‌ی باشد، اما بدیهی است که این بخش در همه جا و همه اوقات حضور ندارد. بنابراین، بایستی کلیه‌ی پرسنل ترغیب شوند که هر گونه انحراف از استانداردهای طبیعی، وقوع اشتباه در عمل آوری و وقوع حوادثی در مورد فرآورده یا ترکیبات آن راگزارش نمایند.

ساختار سازمانی پرسنل، بخصوص پرسنل مسئول کنترل کیفی و ارتباط آن‌ها با سایر کارکنان، متناسب با سیاست شرکت، متغیر خواهد بود. چنین ساختاری بایستی به گونه‌ای باشد که وفاداری تصمیمات قطعی شرکت در مورد کیفیت را تضمین نماید. گاهی اهداف پرسنل کنترل کیفی و پرسنل تولید متفاوت است و گروه دوم با توجه علاقه‌ای که به افزایش تولید دارند، مایلند از استانداردهای تعیین شده، تخطی نمایند. بایستی روشی برای رفع چنین مشکلاتی اتخاذ گردد، (به عنوان مثال، ارائه گزارش به سطوح بالاتر مدیریت). در حقیقت، بایستی قدرت کارکنان کنترل کیفی برای تاثیر گذاری بر پرسنل تولید بدقت تعریف شود.

سایر نکته‌های مهم در تضمین موفقیت یک برنامه کنترل کیفی عبارتند از:

الف) توجیه تمامی مدیران در تمامی سطوح با اهداف و روشهای برنامه

ب) برقراری ارتباط مناسب میان پرسنل کنترل کیفیت از سویی و کارکنان تولید، مشتریان و عرضه کنندگان در سوی دیگر. بخصوص بایستی روش‌هایی اتخاذ گردند که بین دریافت شکایت مشتریان در مورد تولیدات و انجام اقدامات اصلاحی، ارتباط خوبی برقرار باشد.

ج) یک متصدی کنترل کیفی بایستی نسبت به پیشرفت‌های تکنولوژی ماهی به‌ویژه پیشرفت‌هایی هوشیار باشد که موجب حفظ و بهبود کیفیت یا سادگی روش‌های آزمایش و بازرسی می‌گردند.

د) آگاهی یک متصدی کنترل کیفی درباره نکته‌های ظریف کیفیت ماهی و عوامل موثر بر آن و خطراتی که ارزیابی آن رادربر می‌گیرند.

ه) آگاهی متصدی کنترل کیفیت درخصوص دخالت در قوانین مواد غذایی و سایر مقررات

۶-۱-۷: کنترل کیفیت تا چه حدی باید انجام گیرد؟

پاسخگویی به این سئوال بسیار مشکل است، اما مجموع هزینه کنترل کیفیت نبایستی از منافع حاصل از اجرای آن تجاوز نماید. مشکل در این‌جا، ارزشیابی منافع می‌باشد که به طور عمده به‌صورت کمی قابل توصیف نمی‌باشد (به عنوان مثال ارزش مالی بهبود کیفیت تولید). جواب دیگری برای این سئوال این است که کنترل کیفیت باید تا چه میزانی انجام گیرد که اعتراض مشتریان را در سطحی پایین یا در حد صفر نگه دارد یعنی آگاهی از این میزان، فقط به‌واسطه‌ی تجربه طولانی از بازار و اعمال مقادیر مختلف کنترل کیفیت امکانپذیر می‌باشد. با یک حساب سرانگشتی پاسخ این است که در این صنعت، هزینه کنترل کیفیت بایستی حدود ۱٪ گردش سرمایه[1] باشد. با در نظر داشتن اهمیت حیاتی کیفیت مرغوب برای موفقیت یک تجارت ماهی، بدیهی است که صرف در مجموع ۱ درصد از گردش سرمایه، پولی است که به روش صحیحی خرج می‌شود. این راهنما بایستی تا حدودی انعطاف‌پذیری نیز داشته باشد. بنابراین، همان‌گونه که ذکر شد، تلاشی که صرف یک فرآورده بسیار گرانقیمت و دارای نام تجاری معروف می‌شود از عمومیت بیشتری نسبت به اعمال کنترل کیفی در خصوص یک ماده خام برخوردار است. با حساب سرانگشتی، جواب دیگر برای این سوال میزان کنترل کیفیت به میزان کنترل کیفیت رقبای یک شرکت بستگی دارد.

---

1. Turnover

۲-۷: بازرسی‌های رسمی و شرایط آن

در این مبحث به بررسی روش‌هایی می‌پردازیم که در آن‌ها برخی کشورهای دارای صنعت ماهیگیری پیشرفته از قوانین یا سازمان‌های قانونی برای امر کنترل کیفیت ماهی بهره می‌گیرند. بررسی این کشورها به ترتیب الفبای انگلیسی خواهد بود. هدف، ارائه تصویر کلی از موضوع می‌باشد و گزارش جامعی از هر یک از کشورها ارائه نخواهد شد. جزئیات، بیشتر در متون تخصصی وجود دارند. همان‌گونه که خواهیم دید، در برخی موارد مجامع عمومی از طریق همکاری با تجارت، به طور مشترک یا به طریق دیگری، خدمات مورد نیاز را فراهم می‌آورند، یا در موارد دیگر، مجامع عمومی مسئولیت انحصاری را بعهده دارند. در اغلب نقاط، توافقهای رسمی از این نوع حاکم است که در اینصورت صنعت بایستی از شروط قانونی پیروی کند. گاهی توافقهای اختیاری به صنعت پیشنهاد می‌شود. سازمانها، اسامی و مسئولیتهای ادارات دولتی یا مراجع ذیصلاح مستعد تغییرند و از این رو، اطلاعات حاصله نمی‌تواند از نظر به روز بودن آن از هر لحاظ مورد تضمین قرار گیرد.

۱-۲-۷: کانادا

شاید این کشور توسعه یافته‌ترین و جامعترین سیستم رسمی بازرسی فرآورده‌های ماهی را نسبت به سایر کشورها در اختیار دارد. تمامی کارخانه‌ها بایستی توسط «سازمان دریایی شیلات»، «اداره شیلات و محیط زیست» ثبت شوند و با مجوز آن‌ها به عمل آوری ماهی برای عرضه در هر بازاری بپردازند. یکی از شرایط کسب امتیاز و مجوز این است که کارخانه بایستی از حداقل سطوح معینی از استانداردهای بهداشتی و ساختمانی برخوردار باشد. بازرسی برای چنین مقاصدی توسط تعداد کارمندانی نزدیک به ۴۰۰ نفر انجام می‌شود که به‌طور تمام وقت در

استخدام «بخش بازرسی اداره» می‌باشند.

همان گروه بازرسین مجازند که رعایت استانداردهای حمل فله ماهی‌ها و حمل با یخ را روی عرشه کشتی‌ها ی صیادی در هنگام ورود به بنادر کنترل کنند و بایستی تمامی انواع ماهی‌ها را هنگام تخلیه، در قسمت‌های دریافت ماهی (مواد اولیه) کارخانه‌ها و نیز در خطوط تولید، از نظر تازگی در سه درجه کاملاً مشخص و تعریف شده طبقه بندی نمایند. درجه ۳ (پایینترین درجه) آشکارا فاسد و تجزیه‌ی شده یا به هر حال نامناسب می‌باشد، اما بدیهی است که این استاندارد نسبت به بسیاری از کشورهایی که چنین کالایی را معمولا معیوب می‌دانند، از سطح بالاتری برخوردار است: چنین محصولی به تولید آردماهی یا غذای حیوانات خانگی اختصاص می‌یابد. درجه کیفی در مرزی پایینتر از نازلترین درجه فوق در موردماهی‌های سفید گوشت درسته بدون امعا و احشا با ماهی مطابقت دارد که حدود ۱۲-۱۰ روز در یخ در حال ذوب نگهداری شده باشد.

هنگام بازرسی، رعایت یکسان استانداردهای درجه بندی ماهی‌ها از طریق ارائه آموزشهای دقیق گروهی تضمین می‌گردد. در صورت اختلاف نظریه میان بازرس و مؤسسه مورد نظر در مورد اختصاص درجه مناسب به یک محموله، آن محموله‌ی به‌صورت منجمد نگهداری می‌شود تا مورد رسیدگی قرار گیرد. نمونه‌های منجمد مطابق یک برنامه معین نمونه برداری انتخاب و برای آزمایش‌های حسی دقیقتر و آزمایش شیمیایی (TMA)، به آزمایشگاه بازرسی ماهی ارسال می‌شوند. نظر آزمایشگاه، نظر نهایی می‌باشد و پیرو اعلام نظر آزمایشگاه، اقدام لازم در مورد محموله‌ی بازداشتی اتخاذ می‌گردد. با این روش، جلوگیری از فروش ماهی‌ها یی می‌شود که از پایین‌ترین کیفیت برخوردار باشند.

به‌علاوه، برنامه تشویقی نیز وجود دارد که بر اساس آن فرآورده‌هایی که بعد از بازرسی رسمی و آزمایش‌های سازمان یافته با استانداردهای تعریف شده

فرآورده‌های درجه ۱ مطابقت داشته باشند، می‌توانند روی بسته بندیهای خود از علامت برگ درخت افرا استفاده کنند که نشانه تضمین کیفیت کالا توسط «انجمن اختصاصی دولت کانادا»[1] می‌باشد.

گفته می‌شود که این سیستم رسمی جایگزین روشهای کنترلی نشده است که توسط خود مؤسسه اعمال می‌گردد و آن‌ها را غیر ضروری نمی‌نماید. هدف اصلی، نظارت پیوسته بر این روشهای کنترل و ارائه کمکها و پیشنهادات فنی در مواقع لزوم می‌باشد. اما ممکن است این سوال مطرح شود که اکنون که زمینه‌های تثبیت و برسمیت شناختن اصلاحات و درجه بندیهای کیفی فراهم شده است، آیا ضرورتی برای ادامه این فرآیند بازرسی در سطحی معادل سطوح بالای قبلی وجود دارد یا خیر.

برای صنعت کنسرو ماهی آزاد، با استفاده از یک طرح متداول درجه بندی، یک سیستم تقریباً اجباری به‌کار گرفته می‌شود. در این سیستم دو درجه تجاری وجود دارد: درجه‌های A و B که محتویات کنسرو درجه A از مرغوبیت بیشتری برخوردار است. درجه کیفی کنسرو بایستی روی برچسب آن درج گردد.

۲-۲-۷: جامعه اقتصادی اروپا

روشهای بازرسی ماهی و فرآورده‌های آن در ۱۱ کشور عضو جامعه اقتصادی اروپا (EEC) بسیار متنوع و پیچیده می‌باشند. اما به منظور اتخاذ یک سیاست عمومی شیلاتی، پیشرفت‌هایی برای هماهنگی این روش‌ها آغاز شده است. با این وجود استانداردهایی به عنوان استانداردهای ماهی یا فرآورده‌های ماهی در جامعه اروپا وجود ندارد.

1.Canadian Government Specification Board

در حال حاضر، بازرسی‌ماهی‌های خنک نگهداری شده به صورتهای گوناگون در ابتدا یا در طول حراج ماهی‌ها در بازارهای بندر اصلی انجام می‌گیرد. با توجه به کشور مربوطه، بازرسی از سه نوع است:

الف) برای مطمئن شدن از اینکه‌ماهی‌های نامناسب برای مصرف انسانی، شناسایی شوند و تصمیم قطعی پیرامون آن‌ها گرفته شود.

ب) برای اطمینان از رعایت صحیح استانداردهای نگهداری و رقم بندی روی شناورهای صیادی و اولین محل فروش

ج) برای افزایش دامنه نظارت و کنترل درجه بندی محصولات از نظر اندازه‌ی و تازگی

نوع اول بازرسی در ایرلند و انگلیس توسط مامورین بهداشت عمومی یا در بلژیک، دانمارک، یونان، ایتالیا، جمهوری فدرال آلمان، فرانسه، هلند، پرتغال و اسپانیا توسط مراجع دامپزشکی (یا مراجع ذیصلاح مشابه) انجام می‌گیرد. در بلژیک، جمهوری فدرال آلمان، یونان، هلند، پرتغال، اسپانیا و انگلیس، مراجع قانونی از مامورین دولت‌ها ی محلی یا منطقه‌ای استفاده می‌کنند که دلیل عمده آن این است که قدرت و اختیار لازم جهت اعمال قوانین ایالتی مواد غذایی در ارتباط با سلامت و ایمنی غذاها به آن‌ها واگذار شده است. در کشورهای ایرلند، دانمارک و فرانسه، دولت مسئولیت عمومی را بعهده دارد که این اعمال مسئولیت بترتیب از طریق سازمان بهداشت عمومی و مرکز خدمات بازرسی شیلات انجام می‌گیرد که توسط مرکز خدمات کارشناسی - فنی مرکزی پشتیبانی می‌شود که این مرکز در سازمان بازرسی فرآورده‌های ماهی (وزارت شیلات) و بخش خدمات دامپزشکی (وزارت کشاورزی) واقع شده است. درجه‌ای از تازگی که در آن درجه، کالا معیوب اعلام می‌شود، جامعه اقتصادی اروپا (EEC) است. این درجه تازگی تقریباً معادل تازگی ماهی سفید گوشت درسته بدون امعا و احشا (شکم خالی) است که حدود ۱۶-۱۴

روز در یخ در حال ذوب نگهداری شده باشد. از نظر سطح تازگی که محصول مربوطه معیوب اعلام می‌شود، بین بنادر مختلفی که ماهی‌ها ی آب‌های دور وماهی‌های آب‌های نزدیک جداگانه تخلیه‌ی می‌شوند، اختلافات قابل مقایسه‌ای وجود دارد.ماهی‌های منجمد وماهی‌های خنک نگهداری شده‌ای که در بنادر کوچکتر تخلیه‌ی شده‌اند، اغلب از چنین بازرسیهایی خلاصی می‌یابند. آزمایش‌های پیش از فروش سخت پوستان و صدف‌ها از نظر کیفیت باکتریایی، معمولا بعهده تولید کننده‌ی است، با این وجود کنترل مطابقت آن با استاندارد توصیه شده، توسط سازمانهای نامبرده فوق انجام می‌گیرد. بازرسی اجباری نوع دوم در ایرلند و دانمارک بترتیب توسط نمایندگان رسمی تمام وقت «بخش شیلات» (سازمان کشاورزی و شیلات) و نمایندگیهای دانمارکی مذکور انجام می‌گیرد. استانداردهای یخ گذاری، نگهداری فله‌ای، کنترل درجه حرارت، بهداشت و رقم بندی، همگی از استانداردهای تحت پوشش می‌باشند.

تعداد بازرسینی که عهده دار انجام این دو نوع کار می‌باشند از چند ده نفر در بلژیک و ایرلند تا حدود چند صد نفر در دانمارک متغیر می‌باشد که منعکس کننده‌ی میزان متفاوت نظارتی است که در هریک از نه کشور عضو EEC متناسب با صنایع شیلات آنها، ضروری شناخته شده است.

در ارتباط با نوع سوم بازرسی، بخشی از سیاست بازار «جامعه اقتصادی» اروپا ایجاب می‌کند که انواع عمده‌ماهی‌های تجاری که به‌صورت خنک یا مخلوط با یخ نگهداری شده و برای مصارف انسانی اختصاص یافته‌اند، بایستی در اولین مرحله فروش به درجه‌های مشخصی از نظر اندازه‌ی (وزن یا طول) و تازگی طبقه بندی شوند. منظور از درجات اندازه‌ی و تازگی استاندارد، درجاتی هستند که در سراسر جامعه اقتصادی اروپا به‌طور یکسان به‌کار گرفته می‌شوند، اما همان‌گونه که ذکر شد بخش کوچکی از کل محموله‌های تخلیه‌ی شده در سواحل درجه بندی

نـمی‌شوند. مسئولیت درجـه بـندی مـحصولات بـه عـهده صـیادان، مـوسسـه‌ها یـا اتحادیه‌ها می‌باشد ولی نظارت عمومی و مسئولیت تعیین مجازات در صورت بروز هر گونه خلاف، در اختیار بازرسین است.

بازرسی‌ماهی‌های خنک شده و عمل آوری شده از جهت بهداشت عـمومی، در کارخـانه‌ها، بـازارهـای داخـلی، خـرده فـروشی‌ها و در خـصوص واردات در بـندر ورودی، به طـور کـلی از شـدت کـمتری بـرخـوردار است. بـرای مـثال، در انگـلیس واحدهای عمل آوری، بندرت مورد بـازدید قـرار مـی‌گیرند. در ایـن‌جانیز مـامورین رسمی بـهداشت عـمومی یـا دامـپزشکی کـه در اسـتخدام دولت مـحلی یـا مـرکزی می‌باشند، مسئولیت نظارت را بر این بخشهای صنعت بعهده دارند. در شهر لندن این اختیار، فقط به بازرسینی تفویض شده است کـه در اسـتخدام یک اتـحادیه تـجاری معتبر، «شرکت ماهی‌فروشان معتمد»[1] می‌باشند برای ضمانت اینکه ماهی غیر قابل مصرف انسانی به بازار وارد نشود.

بازرسی رسمی در کارخانه‌ها و واحدها به منظور جنبه‌های تجاری کیفیت بجز دانـمارک، در سـایر کشـورها انـجام نـمی‌گیرد. در دانـمارک، کـارخـانه‌ها و سـایر سازمانهای مرتبط با ماهی بایستی به‌وسیله واحد خدمات بـازرسی فـرآورده‌هـای ماهی تایید شوند و روشهای عمل آوری و فرآورده‌های آن‌ها بـه‌طور مـنظم مـورد آزمایش قرار گـیرند. فـرآیـندها (بـرای مـثال دمـای سـردخانه) بـایستی بـا مـقررات مطابقت داشته باشند و هر گونه ماده‌ای که مطابق با استاندارد قـابل قـبول نـباشد، بایستی از رده خارج گردد. «واحد بازرسی دانمارک»[2] از استانداردهـای قـانونی به‌عنوان یک اصل برای اقدامات خود استفاده می‌کند که در فصل آینده توضیح داده می‌شوند.

1.Worshipful company of fishmongers

2.The danish inspectorate

در فرانسه کارخانه‌هایی که فرآورده‌های استریل (کنسرو شده و قوطی شده) و نیمه استریل تولید می‌کنند، بایستی از نظر نظافت عمومی و استانداردهای بهداشتی به‌طور منظم توسط مامورین رسمی «انستیتو علمی و فنی شیلات دریایی»[1] متعلق به وزارت شیلات مورد بازدید قرار گیرند. بعلاوه، پیش از آن که اجازه‌ی فروش هر یک از محموله‌های تولیدی صادر گردد، نمونه‌های منتخبی از هر پخت یا مرحله تولید بر اساس استانداردهای کیفی اجباری از نظر حسی و تحلیلی مورد آزمایش قرار گیرند.

در ایرلند کنترل اجباری درجه حرارت‌ماهی‌های خنک نگهداری شده در کلیه‌ی مراحل توزیع توسط بازرسین اداره کل کشاورزی و شیلات انجام می‌گیرد. برخی از دولت‌ها ی عضو EEC نقش نظارتی را در خصوص برخی جنبه‌های کیفی فرآورده ماهی ایفا می‌نمایند، بخصوص مواردیکه در ارتباط با ویژگی‌های ترکیبات متشکله فرآورده‌ها می‌باشند، از اینرو در انگلیس اداره‌های دولتی فعالیت «کمیسیون مشورتی مواد غذایی»[2] را تضمین می‌کنند که نقش آن ارائه پیشنهاد آگاهیهای لازم به دولت در سرفصلهای متعددی نظیر حداقل مقدار ماهی موجود در انواع خمیر ماهی، نامگذاری صحیح ماهی‌ها و ویژگی‌های برچسب زنی محصولات می‌باشد. معمولا توصیه‌های این کمیسیون جنبه قانونگذاری دارد، اما حجم چنین قوانینی در صنایع ماهی به نسبت ناچیز می‌باشد.

از این ارزیابی چنین نتیجه‌گیری می‌شود که در بین کشورهای عضو EEC، دانمارک پیشرفته‌ترین سیستم بازرسی رسمی را دارد و به احتمالی انگلیس از مختصرترین سیستم برخوردار است. با این وجود، مشارکت دولت‌ها برای تحت نظارت درآوردن کیفیت آبزیان در هر جایی رو به افزایش است.

1.Scientific and technical institute for marine fisheries

2.The food advisory committee

۳-۲-۷: هندوستان

رشد سریع صنعت ارزشمند صادراتی هند با تولید انواع میگو موجب گردید تا دولت قوانینی را به شرح ذیل وضع نماید:

الف) رعایت حداقل معینی از استانداردهای نظافت و بهداشت در شناورهای صیادی و کارخانه‌هایی که سخت پوستان و صدف‌ها را برای صادرات جابجا می‌کنند.

ب) کنترل کیفیت اجباری کارخانه بر مبنای مجموعه‌ای از استانداردهای تعریف شده

ج) بازرسی اجباری نمونه برداری‌های انجام شده از تولید پیش از ارسال آنها، اعمال نظارت، بازرسی، آزمایش و تایید صلاحیت توسط گروهی از کارکنان آموزش دیده دولتی انجام می‌گیرد که در مراکز اصلی عمل آوری مستقر شده‌اند. کار این افراد تحت حمایت «آژانس مرکزی بازرسی»[1] انجام می‌گیرد. به‌علاوه پشتیبانی‌هایی نیز از سوی یک آژانس توسعه فرآورده‌های دریایی بعمل می‌آید.

هم‌چنان که در فصل آینده توضیح داده خواهد شد،دولت هندوستان نیز از طریق «مؤسسه استانداردهای هندوستان»[2] در زمینه ارائه استانداردهای رسمی فرآورده‌های ماهی فعال است. فرآورده‌هایی که مطابق این استانداردها تولید و توسط این انستیتو تایید شده باشند، ممکن است که دارای علامت تاییدیه ISI باشند.

گذشته از اینها، فعالیت‌های رسمی در زمینه قانونگذاری در جهت کیفیت آبزیان بسیار پراکنده است.

1.Central Inspection Agency 2.Indian Standards Institution

۴-۲-۷: کشورهای عضو «INFOFISH» بجز هندوستان

«INFOFISH» یک مرکز خدمات اطلاعاتی و مشاوره‌ای است که تحت حمایت «سازمان کشاورزی و خواربار جهانی ملل متحد» (FAO) فعالیت می‌کند. عمده فعالیت آن در ناحیه ایندوپاسیفیک است و اعضای آن علاوه بر هندوستان عبارتند از:

بنگلادش، برونئی، هنگ کنگ، اندونزی، جمهوری کره، مالزی، جمهوری مالدیو، پاکستان،
گینه نو پاپوآ، فیلیپین، سنگاپور، جزایر سلیمان (Soloman Islands)، سریلانکا، تایلند و تونگا.

سیستم‌های رسمی کنترل کیفیت و بازرسی این کشورها به‌صورت مختصر در گزارش INFOFISH در بخش منابع کتاب آمده است. جزییات این گزارش بیش از آن است که در این‌جابتوان خلاصه مفیدی از آن رابازگو نمود. تقریباً در تمامی موارد، در کشورهای عضو INFOFISH طرحهای در حال اجرا فقط در مورد فرآورده‌های صادراتی اجرا شده است و به طور کلی شامل فرآورده‌های مصرف داخلی نمی‌شوند.

۵-۲-۷: ژاپن

بازرسی اجباری‌ماهی‌های خنک و منجمدی که در محل برداشت شده‌اند یا در بنادر ژاپن تخلیه‌ی می‌شوند توسط گروه بزرگی از مامورین رسمی برخوردار از آموزشهای رده بالا (معمولا دامپزشکان و داروشناسان) انجام می‌گیرد که در استخدام واحد «خدمات بازرسی مواد غذایی اداره بهداشت» ۴۶ دولت ایالتی قرار دارند.

دیدگاه‌های مورد نظر عبارتند از:

الف) اطمینان از اینکه ماهی‌ها چنان فاسد نباشد یا تحت تاثیر عوامل دیگر (انگل‌ها و آلودگیها) قرار نگرفته باشند که غیرقابل مصرف انسانی باشند.

ب) آزمایش باکتریایی آبزیان صدف‌دار یا پوسته‌دار خام[۱]

ج) اطمینان از اینکه‌ماهی‌های خوراکی دارای اندام‌های سمی (نظیر ماهی Puffer)، شناسایی و مجزا شوند و به نحو صحیحی درمان و مورد استفاده قرار گیرند.

د) اطمینان از اینکه شرایط بهداشتی در بازار و محیطهای اطراف آن در حد کفایت باشد. آزمایش‌های کنترل فساد به‌صورت حسی روی نمونه‌های مورد آزمایش انجام می‌گیرد. در موارد مشکوک، گاهی نمونه‌ها در آزمایشگاه تحت کنترل واحد خدمات بازرسی مواد غذایی مجاور بازارهای اصلی مورد آزمایش شیمیایی (TMA و TVB) قرار می‌گیرند.

دستورالعملهایی در زمینه بهداشت، ضد عفونی کردن و استانداردهای میکروبی توسط «وزارت ملی بهداشت و رفاه»[۲] منتشر می‌شوند. تدابیر مشابهی از نظر رعایت حداقل استانداردهای ایمنی و کیفیت برای بازارهای داخلی، واحدهای عمل آوری و خرده فروشی‌ها وجود دارند. عمده‌فروشیها برای عملیات تجاری خود بایستی مجوزی را از «وزارت کشاورزی و جنگل‌داری»[۳] دریافت نمایند.

تا آنجاییکه به کنترل خوش خوراکی و لذت بخشی فرآورده توجه می‌شود، کنترلهای اجباری فقط برای فرآورده‌های صادراتی منجمد، کنسرو در قوطی یا بطری مطرح است. در این‌جااستانداردها توسط وزارت نامبرده تدوین می‌شود اما بازرسی منظم بوسیله منظم توسط کارمندان بسیار حرفه‌ای دو آژانس نیمه دولتی

1.Raw shellfish

2.National Ministry of Health and Welfare

3.Ministry of Agriculture and Forestry

انجام می‌گیرد. «اتحادیه بازرسی مواد غذایی منجمد ژاپن» و «انجمن بازرسی مواد غذایی کنسروی ژاپن»، همان‌گونه که نام این دو مرکز نشان می‌دهد، مسئولیت بازرسی کلیه‌ی مواد غذایی صادراتی از انواع فوق، از جمله ماهی را بعهده دارند. این اداره‌ها از مشارکت دست اندرکاران دولتی امر (وزارتخانه‌های کشاورزی و جنگلداری، بهداشت و رفاه و تجارت و صنعت) و صنایع مربوطه تشکیل شده‌اند. بازرسی بر اساس برداشت نمونه‌های شاخص از هر محموله‌ی و در اولین مرحله انجام آزمایش‌های ساده چشایی و سایر آزمایش‌ها در کارخانه انجام می‌گیرد. آزمایش‌های مشکلتر در آزمایشگاه‌های اختصاصی این اداره‌ها انجام می‌شود. استاندارد ماهی‌ها ی منجمد حداقل سطحی است که از سطح غیر قابل قبول بودن محصول، به میزان قابل ملاحظه‌ای بالاتر است. برای کنسرو فرآورده‌های ماهی دو استاندارد شناخته شده است: A (رده مرغوب) و B (کیفیت تجاری خوب). فرآورده‌ای که از حداقل ویژگی‌های استاندارد ضعیف‌تربرخوردار نباشد، امکان صادرات آن وجود ندارد. مالیاتی که بر واحدهای عمل آوری بسته می‌شود جوابگوی هزینه بازرسیها می‌باشد.

برای بازار داخلی، استانداردهای سایر فرآورده‌ها نیز توسط «وزارت کشاورزی و جنگلداری» تدوین شده است و برای واحدهایی که مایل به رعایت این استانداردها هستند، یک طرح اختیاری وجود دارد. اگر وزارتخانه قانع شود که تولید کننده‌ی می‌تواند به‌طور دائم استاندارد را رعایت کند، این امکان برای تولید کننده‌ی وجود دارد که با پرداخت هزینه‌ای از یک علامت نشانه مرغوبیت کیفیت، روی کالای خود استفاده کند (استاندارد کشاورزی ژاپن). بازدید منظم از این واحدهای عمل‌آوری توسط اداره‌های مذکور انجام می‌گیرد.

۶-۲-۷: نروژ

این کشور یکی از معدود کشورهایی است که شرایط خاص کنترل حمل و نقل و عمل آوری ماهی بدقت در مجموعه قوانین مربوطه گنجانیده است. در مقررات گوناگون، روشهای دقیق عملیاتی نظیر چگونگی تخلیه‌ی امعاو احشا، خونگیری، شستشو، چگونگی نگهداری با یخ و نگهداری فله، خشک کردن، نمک سود کردن، انجماد، نگهداری در سردخانه و حمل و نقل تعیین شده است. در این کشور مقررات اجباری برای درجه بندی کیفی آزاد ماهیان پرورشی وجود دارد. بعلاوه، در مورد ساخت کشتی‌ها و ساختمان‌ها نیز استانداردهای اجباری از نظر رعایت نظافت، بهداشت و ضد عفونی کردن مقرر شده‌اند. رعایت استانداردها در مورد کلیه‌ی محصولات بجز کنسرو ماهی به‌واسطه‌ی فعالیت گروه بزرگی از بازرسین رسمی آموزش دیده ضمانت اجرایی می‌یابد که تحت «اداره کل شیلات»[1] در وزارت شیلات کار می‌کنند. در مورد انواع کنسرو ماهی، این مسئولیت به عهده «انستیتو کنترل کیفیت کنسرو فرآورده‌های ماهی نروژ»[2] می‌باشد. فرآورده‌های نهایی تولید شده نیز از طریق نمونه برداری و انجام آزمایش بر اساس حداقل استانداردهای مورد توافق بخش مربوطه از صنعت، مورد بازرسی قرار می‌گیرند. عمل آوری نیز تنها در کارخانه هایی می‌تواند انجام گیرد که دارای تاییدیه مقامات رسمی وزارتخانه باشند. بدیهی است که کشور نروژ دارای یک سیستم بدقت سازمان یافته و جامعی از مشارکت دولت در کنترل کیفیت ماهی می‌باشد.

۷-۲-۷: ایالات متحده امریکا

بایستی توجه داشت باشیم که در این کشور وظایف مراجع ایالتی و مراجع

1.General Directorate of Fisheries

2.Norvegian Quality Control Institute for Canned Fish Products

فدرال ملی از یکدیگر مجزا و به شرح ذیل می‌باشد:

الف) مراجع ایالتی

مسئولیت رسمی ایمنی صدف‌داران یا پوسته‌داران خام (سخت پوستان و صدف‌ها) و برخی از فرآورده‌های وارداتی، در اولین مرحله بعهده «اداره‌های بهداشت عمومی» مراجع ایالتی است. اطلاعات جامع پیرامون روشهای توصیه شده به صورت انتشار دستورالعملهایی از سوی شبکه فدرال خدمات بهداشت عمومی (اداره بهداشت، آموزش و رفاه)[1] انجام می‌گیرد. در هر ایالت برای تولید کنندگان فرآورده‌های صدف‌داران یا پوسته‌داران که عملیات آن‌ها با توصیه‌های مورد نظر تطابق داشته باشد، تاییدیه‌هایی صادر می‌شود. مامورین رسمی محلی نیز در مراکز تخلیه‌ی آبزیان، ماهی‌ها ی خنک نگهداری شده را از نظر صلاحیت مصرف آن‌ها مورد بازرسی قرار می‌دهند و هم‌چنین با همکاری نمایندگان رسمی اداره کل فدرال دارو و مواد غذایی در کارخانجات، به بازرسی نظارت و کفایت شرایط بهداشتی می‌پردازند.

دو ایالت «مین»[2] و «کالیفرنیا» با کارخانه‌های محلی ماهی نیز جهت اجرای برنامه‌های اجباری بازرسی تمام وقت همکاری می‌کنند. طرح مورد اجراء در ایالت «مین» از سوی اداره ایالتی کشاورزی اجرا می‌شود، اما توسط صنعت پایه گذاری شده است که فقط کارخانه‌های تولید کنسرو ساردین را پوشش می‌دهد. این طرح کاملا مرتبط با فرآورده نهایی است. نمایندگان مراجع ایالتی که در هر کارخانه‌ای مستقر می‌باشند، بر اساس یک برنامه نمونه برداری منظم، از کنسرو فرآورده‌ها نمونه برداری و آن‌ها را به آزمایشگاه مرکزی ایالت ارسال می‌کنند که در آنجا نمونه‌ها بر اساس استانداردهای مورد توافق صنایع، مورد آزمایش کیفی قرار

1.Dep. of Health, Education and Welfare

2.Maine

می‌گیرند. عوامل کیفی مورد بررسی شامل صدمه‌های فیزیکی قوطی، چگونگی پر شدن کنسروها و خواص حسی می‌باشند.

طرح مورد نظر در ایالت «کالیفرنیا» توسط اداره ایالتی بهداشت عمومی اجرا می‌شود و اغلب کنسرو ماهی تون اما کنسروهای ماکرل و ساردینها را نیز تحت پوشش قرار می‌دهد. هر کارخانه کنسرو دارای یک بازرس رسمی مقیم می‌باشد که در کلیه‌ی جنبه‌های نظافت، بهداشت، کیفیت مواد خام و سایر ترکیبات مورد استفاده در فرآورده‌ها و چگونگی عمل آوری نظارت می‌کند. هم‌چنین فرآورده نهایی بر اساس همان استانداردهای کیفی مورد توافق در کارخانه، مورد آزمایش قرار می‌گیردکه در طرح ایالت «مین» نیز به عنوان مبنا بودند. در هر دو طرح، محموله‌های تولیدی جهت فروش از کارخانه خارج نمی‌شوند مگر آن که تطابق کیفیت آن‌ها با استانداردهای مربوطه تایید شود.

در ایالت «مریلند»[1] مقررات اجباری به اجراء گذاشته می‌شود که انواع مجاز ساختمان کارخانه، تجهیزات و عملیات عمل آوری گوشت خرچنگ را تعیین می‌کند. استانداردی برای شمارش باکتریایی نیز تعیین شده است.

ب) مراجع فدرال

در حال حاضر، دست اندرکاران عمده در تدوین استانداردها و ویژگی‌های فرآورده‌ها و نظارت بر طرح رعایت داوطلبانه این استانداردها از سوی کارخانه‌ها، «سازمان ملی خدمات شیلات دریایی (اداره تجارت)» می‌باشد. به‌علاوه «اداره کل دارو و مواد غذایی» (FDA) متعهد به تدوین استانداردهای عمل آوری، بازرسی فرآورده‌های وارداتی و نظارت بر احداث واحدهای عمل‌آوری از نظر نکات بهداشتی عمومی است.

1.Maryland

استانداردهای داوطلبانه درجه‌بندی فرآورده‌ها در امریکا که با جزییات بیشتری در فصل بعدی به آن خواهیم پرداخت، شامل اغلب فرآورده‌های موجود در بازار می شود و توسط کارشناسان تکنولوژی ماهی سازمان ملی خدمات شیلات دریایی (NMFS) با همکاری صنایع و سایر بخشهای ذیربط، تدوین شده است. کالاهایی که پس از بازرسی از ویژگی‌های استاندارد برخوردار باشند، باتوجه به درجه کیفی مربوطه میتوانند یکی از چهار عنوان (درجه C,B,A یا زیر سطح استاندارد) یا جمله «بسته بندی شده تحت بازرسی مداوم» را روی بسته بندی خود داشته باشند. در بعضی استانداردها، درجه C حذف می‌شود. استفاده از چنین علائم رسمی ضمانت کیفیت کالا، موجب ایجاد اعتماد در مصرف کننده‌ی و توسعه تجارت این کالا می شود و انواع ماهی را در مقام رقابت با سایر انواع مواد غذایی که به نحو مشابهی درجه بندی شده‌اند، در موقعیت بهتری قرار می‌دهد.

اطمینان از رعایت استاندارد فرآورده‌ها از طریق انجام آزمایش‌ها توسط بازرسین آموزش دیده تمام‌وقت سازمان NMFS حاصل می‌شود. نمونه‌ها بر اساس یک برنامه معین، از هر یک از محموله‌های تولیدی برداشت می‌شود و از نظر جنبه‌های مختلف کیفی مورد نظر در استاندارد اختصاصی فرآورده، مورد آزمایش قرار می‌گیرند. بسیاری از روش‌های ممکن انجام آزمایش‌ها، سریع، ارزان و کم خطا می‌باشند. هزینه بازرسی از طریق واحدهای عمل آوری جبران می‌شود. سیستم‌های کنترل کیفی که توسط تولید کنندگان اجرا موجب کاهش بازرسی رسمی از این نوع می‌شود، توسط کارکنان NMFS بررسی می‌گردد و اگر جوابگوی استاندارد تعیین شده باشد، تاییدیه رسمی خواهد گرفت. کاهش میزان درگیری‌های رسمی در فعالیت‌های کنترل کیفیت کارخانه‌های عمل‌آوری به عنوان یک هدف مطرح است.

شرکتهایی که نمی‌خواهند بازرسی دائمی در محل کارخانه داشته باشند، با این

وجود مایلند که محموله‌های تولیدی آن‌ها مورد تایید استاندارد باشد، می‌توانند با پرداخت مبلغی، نمونه‌های شاخص را به یک آزمایشگاه سازمان NMFS ارسال کنند تا مورد آزمایش قرار گیرند.

در زمینه استانداردهای عمل آوری، اداره FDA دستور العمل‌هایی با عنوان «عملیات تولیدی صحیح رایج» (Current Good Manufacturing Practice) تدوین کرده است که در ارتباط با عموم مواد غذایی و بخصوص دو فرآورده ماهی می‌باشد. در این ارتباط، در فصل دستورالعلهایی اجرایی بحث خواهد شد. اما در این‌جامی‌توان گفت که بیانیه اخیر اداره FDA مشخص شده است که بایستی در این دستورالعمل‌ها(Codes) توجه به شروط خاصی الزامی گردد. هم‌چنین اداره FDA با «اتحادیه ملی تولید کنندگان کنسرو»[1] که (یک اتحادیه تجاری است) یک طرح ملی بازرسی داوطلبانه کارخانه‌های کنسرو ماهی آزاد همکاری می‌کند. بازرسی مامورین «رسمی کل دارو و مواد غذایی» (FDA) یا اتحادیه ملی تولید کنندگان کنسرو (NCA) شامل شناورهای صیادی، کارخانه‌ها و کلیه‌ی جنبه‌های عمل آوری و کیفیت فرآورده نهایی می‌گردد. تمامی اینها به اشتغال قابل توجه مأموران قانونی امریکا (به انجام این امور) منجر می‌شود که اغلب بر سابقه مخالفت نکردن یا حتی دلگرمی از سوی صاحبان صنایع استوار است.

1.National Canners Association (NCA)

فصل هشتم

استانداردها

در مورد کلمه «استاندارد» مفاهیم گوناگونی به‌کار گرفته شده است، اما مفهوم آن در این‌جابه ویژگی‌های فرآورده‌های ماهی اشاره می‌کند که در حد معقولی کامل باشد و کاربرد وسیعی داشته و در سطح ملی یا بین‌المللی مورد قبول باشد. گاهی به اشتباه برخی از مقررات رسمی در ارتباط با عملیات جابجایی و عمل آوری به عنوان استانداردها یاد می‌شود. این مقررات تحت عنوان «دستورالعمل‌های اجرایی»[1] در فصل بعدی بررسی خواهند شد. برخی ویژگی‌های خاص قانونی در ارتباط با ترکیب فرآورده‌ها (نظیر مواد رنگی، مواد افزودنی و مقدار ماهی موجود در آنها) نیز خارج از موضوع این فصل می‌باشد. استانداردهای فرآورده‌های ماهی نیز نظیر اغلب استانداردهای سایر انواع مواد غذایی، به طور عمده استانداردهای اختیاری یا توصیه شده می‌باشند. استانداردهای مورد بحث این فصل شامل یکی از این دو نوع ذیل می‌باشد:

۱) استاندارد حداقل: در این استاندارد برای کلیه‌ی معیارهای کیفی فرآورده، حداقلهای قابل قبول تعیین شده است.

۲) استاندارد درجه بندی: در این نوع استاندارد، گروه‌های مختلفی از معیارهای

1.Code of practice

کیفی وجود دارد برای اینکه فرآورده‌ای در یکی از این رده های دو یا چندگانه درجه بندی شود. «استانداردهای حداقل»[1] نازلترین درجه تجاری و رسمی قابل قبول کیفی را برای کالا تعیین می‌کند. واژه «قانونی» در مورد استانداردهای مرتبط با بازرسی‌های رسمی یا برنامه‌های صدور تاییدیه به مورد استفاده قرار می‌گیرد.

استانداردها سه نتیجه اصلی را تامین می‌کنند:

الف) اثبات ضرورت ویژگی‌های تعیین شده از سوی مراجع رسمی (در این‌جامراجع رسمی به‌عنوان ناظران مصرف کننده‌ی اغلب با همکاری صنایع اقدام می‌کنند)

ب) تسهیل عملیات تجاری از طریق فراهم کردن یک اساسنامه مورد توافق عموم برای معاملات تجاری و در نتیجه تضمین یکنواخت نمودن روش‌های وصول به اهداف

ج) امید است که بدین ترتیب با جلوگیری از فروش کالاهای مضر یا دارای کیفیت پایین، روشی برای حمایت از مصرف کننده‌ی ایجاد گردد.

افزایش تعداد استانداردهای فرآورده‌های ماهی که مثالهایی از آن ارائه خواهد شد، به طور کلی حاکی از افزایش گرایش و جنبش به سوی استاندارد کردن مواد غذایی می‌باشد. آیا تلاش و هزینه قابل توجه برای تدوین استانداردهای ماهی و ضمانت اجرایی رعایت این استانداردها با فواید حاصل از دستیابی به سه هدف فوق همخوانی دارد یا خیر، موضوعی است که ارزیابی آن غیرممکن است. در جایی که کنترل برخی معیارهای خاص کیفی از مصوبات قانونی است، ضرورت وجود مجموعه‌ای از استانداردها در اختیار افراد متصدی کنترل، آشکار است (استاندارد کشورهای کانادا و امریکا در این گروه قرار می‌گیرند). در جاهای دیگر، گاهی

1.Minimum Standards

تشخیص این موضوع مشکل است که آیا پا فشاری برای اعمال یک استاندارد ضروری است. اینکه استانداردها تا چه حد واضح، دقیق، کامل و به دور از ابهام نوشته شده باشند و چقدر منعکس کننده‌ی واقعیتهای تجاری باشند، از نظر کارشناسان به‌عنوان استانداردهای «خوب» و «بد» مشخص می‌شوند. توضیحات مختصر ذیل در مورد استانداردها، دامنه فعالیت رایج را در کشورهای مختلف نشان می‌دهد.

باتوجه به ضمائم ۲، ۳ و ۴ می‌توان از ویژگی‌ها و میزان جزییات موجود در استانداردهای رایج، ایده‌ای را استنباط نمود.

۱-۸: استانداردهای ملی

۱-۱-۸: استرالیا

این کشور دارای استانداردهای اختیاری بسیار مختصر و پایه‌ای برای گروه‌های مختلفی از فرآورده‌ها می‌باشد که توسط «شورای ملی تحقیقات بهداشتی و پزشکی» تهیه‌ی می‌شوند.

۲-۱-۸: کانادا

این کشور مجموعه جامعی از استانداردهای اجباری را برای اغلب فرآورده‌های تجاری ماهی دارد. این استانداردها بسیار دقیق و معمولا دارای دو درجه قابل قبول می‌باشند. این استانداردها توسط «بخش بازرسی سازمان خدمات شیلاتی و دریایی (اداره محیط زیست)» در رابطه با طرح بازرسی رسمی تدوین می‌گردند که در فصل گذشته توضیح داده شد.

۸-۱-۳: دانمارک

برای تامین شرایط مورد نظر سازمان «خدمات بازرسی شیلات»، تعدادی استانداردهای اجباری دارای درجات سه گانه برای فرآورده‌های تجاری اصلی وجود دارند. مسئولیت تدوین این استانداردها به‌عهده «کمیسیون کیفیت دانمارک»[۱] می‌باشد که در آن نمایندگان از منابع رسمی دولتی و صنایع عضویت دارند.

۸-۱-۴: فرانسه

«انستیتو علمی - فن آوری شیلات دریایی»، استانداردهای اجباری را برای فرآورده‌های کنسرو و نیمه حفاظت شده تدوین نموده است که تحت پوشش خدمات بازرسی این انستیتو قرار دارند.

۸-۱-۵: جمهوری دموکراتیک آلمان

این کشور دارای بیش از ۲۰ استاندارد ملی از انواعی است که ملاحظه گردید. این استانداردها جامع و معمولا دارای درجه بندیهای دوگانه یا سه‌گانه می‌باشد که توسط «سازمانهای کنترل فنی»[۲] مورد استفاده قرار می‌گیرند. سازمان TKO به کمک «دفتر ایالتی اوزان و مقادیر»[۳] مسئول کیفیت در کارخانه‌های ایالتی می‌باشد.

۸-۱-۶: جمهوری فدرال آلمان

«اتحادیه فدرال صنایع عمل آوری ماهی» برای تعدادی از فرآورده‌ها، استانداردهای اختیاری متعادلی را تدوین کرده است که به عنوان مبنایی برای معاملات بین شرکتها مورد استفاده قرار می‌گیرند. بعلاوه، «اتحادیه کشاورزی

1.Denish Quality Committee 2.Technical Control Organisation

3.State Office for Weights and Measures

آلمان» نیز طرحی را تدوین کرده است که به موجب آن فرآورده‌های ماهی بر اساس امتیازی درجه بندی می‌شود که به هر یک از خواص کیفی متنوع آن‌ها اختصاص داده می‌شود.

۷-۱-۸: هندوستان

«مؤسسه استاندارد هندوستان»[1] حدود ۳۰ استاندارد اختیاری تهیه‌ی کرده است که فرآورده‌های خاص و مورد علاقه آن کشور را تحت پوشش قرار می‌دهد. این استانداردها از نوع استاندارد حداقل اما مفصل هستند. نمونه‌ای از این استانداردها در ارتباط با کنسرو گوشت خرچنگ در آب نمک می‌باشد که در ضمیمه شماره ۲ آمده است.

۸-۱-۸: ایرلند

استانداردهای اختیاری حداقل کاملا جامع برای ۱۱ فرآورده منجمد ماهی توسط «مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی» منتشر شده است. نمونه‌ای از این استانداردها در ضمیمه شماره۳ دیده می‌شود که به فیله‌های دودی منجمدماهی‌های ته‌زی (Demersal) مربوط می‌شود.

۹-۱-۸: ژاپن

در مورد فرآورده‌های مورد نظر این کتاب، دو مجموعه از استانداردها در ژاپن در حال اجرا می‌باشد. اولین مجموعه شامل «استانداردهای اجباری» نشر «وزارت کشاورزی و جنگلداری» در ارتباط با بازرسی اجباری فرآورده‌های کنسرو و

1.Indian standards institute

منجمد صادراتی می‌باشد. استاندارد کنسروها دارای دو درجه و استاندارد فرآورده‌های منجمد از نوع «استاندارد حداقل» است. دومین مجموعه استانداردها نیز از انتشارات وزارت مذکور و شامل «استانداردهای کشاورزی» ژاپن می‌باشد که به‌طور اختیاری در داخل کشور استفاده می‌شود. در حقیقت، این استانداردها از نظر حیطه عمل و ویژگی، مشابه استانداردهای صادراتی می‌باشند.

۸-۱-۱۰: نروژ

این کشور دارای استانداردهای اجباری و دارای دو درجه بندی مشروح برای حدود ۱۵ فرآورده کنسروی می‌باشد. این استانداردها به‌عنوان مبنایی برای انجام بازرسی توسط «مؤسسه کنترل کیفیت کنسرو فرآورده‌های ماهی» مورد استفاده قرار می‌گیرند.

۸-۱-۱۱: انگلیس

در این کشور سازمانهای نیمه دولتی «اداره صنایع ماهی دریایی»[1] یا استانداردهای حداقل را برای انواعی از فرآورده‌های خنک نگهداری شده و منجمد منتشر کرده است تا متصدیان اجرای این استانداردها را در مراجع محلی راهنمایی کند.

۸-۱-۱۲: ایالات متحده امریکا

این کشور دارای دو نوع استاندارد می‌باشد: استاندارد فدرال و استاندارد انفرادی که نمونه‌ای از آن با همکاری تولید کنندگان کنسرو ساردین در ایالت

1.The sea fish industry authority

«مین»[1] تهیه‌ی شده است.استاندارد فدرال شامل این موارد می‌باشد:

الف) استانداردهای اختیاری دو یا سه درجه‌ای کاملا جامع که توسط «سازمان ملی خدمات شیلات دریایی» در پشتیبانی از سیستم بازرسی داوطلبانه اختیاری آن‌ها تدوین شده است.

ب) مشخصات انواع متعددی از فرآورده‌ها توسط سازمان فوق با جزییات مشابهی برای استفاده سازمانهای رسمی تهیه‌ی این استانداردها تدوین شده است. بخشی از فهرست استانداردهای فدرال امریکا در ارتباط با استانداردهای درجه بندی برای‌ماهی‌های درسته یا تمیز شده در ضمیمه شماره ۴ آمده است. استاندارد ایالت «مین» (Maine) در طرح بازرسی رسمی استفاده نمی‌شود که پیش از این توضیح داده شده است. این استاندارد دارای درجه بندی سه گانه می‌باشد و به میزان قابل‌توجهی جزییات آن مشخص شده است و جالب توجه است که تا اندازه‌ای به امتیاز دهی در خصوص خواص حسی محصول مربوط می‌شود.

۱۳-۱-۸: شوروی سابق

استانداردهای مورد استفاده در این کشور در ارتباط با ماهی و فرآورده‌های آن در مقالات کاملی به زبان روسی در کتابی در سال ۱۹۶۷ منتشر گردید.

(1967 Izd. Komiteta Standartov, Meri Izmeritel'nykh Priborov pri Sovete Ministrov SSR).

1.Maine

۲-۸: استانداردهای بین‌المللی

۱-۲-۸: جامعه اقتصادی اروپا

مقررات اجباری که در فصل پیشین به آن اشاره شد، سیستم درجه بندی ماهی‌ها را در اولین مرحله فروش کنترل می‌کند. ماهی‌ها بایستی پیش از فروش به‌طور مشخصی به سه درجه از نظر تازگی و بسته به نوع ماهی‌ها بایستی به چندین گروه از نظر اندازه‌ی تقسیم بندی شوند. در مقررات، جزییات چگونگی درجه بندی مشخص شده است از جهت دیگر جزییات آن‌ها از جزییات تعداد زیادی از مشخصات فرآورده‌ها، کمتر است.

۲-۲-۸: برنامه مشترک استانداردهای غذایی WHO و FAO - «مجموعه قوانین مواد خوراکی»[1]

در حال حاضر، حدود ۳۴ کشور برای تهیه‌ی پیش نویس جامع استانداردهای حداقل برای انواع گوناگونی از فرآورده‌های رایج ماهی در بازارهای بین‌المللی با یکدیگر همکاری می‌کنند. تقریباً تمامی این استانداردها به فرآورده‌های قابل فروش به طور مستقیم به مصرف کننده‌ی ، اختصاص دارند. استانداردهای مربوط به ماهی آزاد اقیانوس آرام به‌صورت منجمد، بلوکهای فیله شده منجمد و ماهیان انگشت قد و فرآورده‌های قالبی (portions) منجمد، به طور معمول فرآورده‌هایی را شامل می‌شوند که بایستی عمل‌آوری ثانویه شوند.

در زمان تالیف این کتاب، حدود ۱۳ مورد از استانداردهای توصیه شده به مرحله نهم از روند ۱۰ مرحله‌ای بررسی و تبادل نظر بین دولت‌ها ی عضو و سازمانهای ذیربط رسیده‌اند. در این مرحله استاندارد مربوطه منتشر و برای

1.Codex alimentarius

پذیرش رسمی دولت‌ها موافقت می‌شود. تاکنون ۴۰ کشور برخی راه‌های پذیرش این استانداردها را پذیرفته‌اند. فرض بر آن است که استانداردهایی که در سطح وسیعی از جهان پذیرفته شده در Codex Alimentarius منتشر شده‌اند، از نظر قانونی در کشورهایی که به آن عمل می‌کنند، به طور قانونی به قوت خود باقی است. در زمینه موضوعاتی نظیر بهداشت، آلاینده‌ها، ویژگی‌های یکسان معایب ذاتی محصولات و معایب ناشی از نیروی کار می‌توان به دیدگاه‌های مشترکی دست یافت، اما دستیابی به توافق در ارتباط با سایر خواص پراهمیت، مقوله‌ای است که تکنولوژیستها و طراحان را مغلوب ساخته است. بنابراین، هیچیک از استانداردها از نظر عبارت‌های عددی، درجه‌های قابل قبولی را از کهنگی، فساد شیمیایی یا آلودگی میکروبی مشخص نمی‌کنند.

۳-۸: استانداردهای میکروبیولوژیک

همان‌گونه که ذکر شد، تعداد کلی میکروارگانیسم‌های مختلف در مقدار معینی از فرآورده، اطلاعاتی را در خصوص دو نکته مهم ارائه می‌کند یعنی آلودگی با عوامل بیماریزا و وضعیت کلی بهداشتی یا فساد فرآورده. بنابراین، منطقی به‌نظر می‌رسد که بخواهیم که در یک استاندارد کیفی، حداکثر تعداد مجاز میکروارگانیسم‌هاتعیین شود. برای برخی فرآورده‌ها نظیر آبزیان «صدف‌دار یا پوسته‌دار خام»[1] که رابطه مستقیمی بین احتمال خطر برای سلامتی و حضور میکروارگانیسم‌های مضر وجود دارد، اهمیت این موضوع در سراسر جهان پذیرفته می‌شود. در این موارد، استانداردهای تعداد میکروبها رایج است و همان‌گونه که در فصل ۲ اشاره شد، این استانداردها به‌طور اجباری توسط مراجع ملی و محلی مورد استفاده قرار می‌گیرند.

1.Raw shellfish

حتی در مورد فرآورده‌هایی که ارتباط جزئی میان خطر سلامتی و تعداد میکروارگانیسم‌هاوجود دارد (برای مثال در فرآورده‌هایی که به‌صورت پخته‌ی مصرف می‌شوند) باز هم شرکتها ترجیح داده‌اند که حد نهایی قابل قبول تعداد میکروارگانیسم‌هاتعیین شود که در بالاتر از این حد، کالا قابل خریداری نخواهد بود. اشاره به این حدود در مکاتبات بین شرکتها، امری غیر معمول نیست، زیرا این حدود به عنوان انگیزه‌ای موجب می‌شوند که تولید کننده‌ی هنگام آماده سازی کالا، شرایط بهداشتی مناسبی را فراهم نماید.

از سوی دیگر، هنگامی که به استانداردهای ملی یا بین‌المللی رجوع می‌کنیم، برخی از آن‌ها ممکن است اجباری باشند. به‌طور کلی، نظر کارشناسان در مورد ضرورت یا فایده تعیین تعداد میکروارگانیسم‌هادر فرآورده‌ها، متفاوت است. مخالفین، فقدان توافق در خصوص روشهای نمونه‌برداری و تجزیه‌ی و تحلیل، مشکلات تفسیر مقیاسهای میکروبهای موجود و نامطمئن بودن روش تشخیص نمونه‌های احتمالا مضربه دلیل یکسان نبودن میکروبهای موجود در یک محموله‌ی تولید، اشاره می‌کند. نظریات این افراد بخصوص برای تدوین استانداردهایی برای شمارش کلی میکروبها در پلیت به صورت غیرتشخیصی، عاقلانه نیست، زیرا این اندازه‌گیری فقط یک نمای کلی از وضعیت بهداشتی آماده سازی عمل آوری ماده غذایی یا تازگی آن ارائه میدهد. با توجه به چنین مشکلاتی، برای تقویت استانداردها مسائل قابل ملاحظه‌ای بوجود می‌آیند. موافقین معتقدند که این مسائل در حال بر طرف شدن یا به حداقل رسیدن هستند و یا در آینده چنین خواهند شد. بسیاری از مراجع ملی قانونی، از میکروارگانیسم‌های شاخص استفاده می‌کنند اما استانداردهای میکروبی اجباری فرآورده‌های ماهی، به‌طور جدی وارد کشورشان شده‌است. با این وجود، در این استانداردها مقادیر عددی تعیین شده برای تعداد پاتوژنهای مختلف برای یک نوع فرآورده، یکسان نیستند. آنچه که ارتباط خاصی با

این بحث دارد، یافته‌های کمیسیون بین‌المللی ویژگی‌های میکروبی مواد غذایی است. این مجموعه کارشناسی، بررسیهایی انجام داده و گزارش آن‌ها را منتشر نموده (به بخش معرفی منابع رجوع کنید) و مقادیری را برای SPC و پاتوژنها تعیین کرده است که معمولا در کشورهای مختلف برای فرآورده‌های مختلف ماهی مورد استفاده قرار می‌گیرد. نتایج عمده آن‌ها در ضمیمه شماره ۵ آمده است. این کمیسیون دستورالعمل‌های ضروری را برای مجامع قانونی و شرکتها فراهم نموده است که در واقع نقطه عطفی به منظور هر گونه توافق برای تعیین مقادیر میکروبی در استانداردهای ماهی می‌باشد.

۴-۸: روش‌های استاندارد و نمونه برداری و تجزیه و تحلیل

هر وقت در استانداردی یک ارزش عددی محدود کننده‌ی ای برای ویژگی خاصی تعیین می‌شود، اغلب بسیار مطلوب خواهد بود که همراه با آن یک روش انحصاری دقیق انجام تجزیه‌ی و تحلیل با جزییات کامل ذکر شود. زیرا روشهای مختلف تجزیه‌ی و تحلیل، نتایج مختلفی را در تعیین بسیاری از خواص مواد غذایی ارائه خواهند داد، از جمله این خواص عبارتند از: شمارش میکروبی، وزن آبکش، مقدار لعاب یخ (TMA,(Glaze، مقدار ماهی و میزان هیدروکربن‌های کلرینه. ویژگی آنچه که به روش استاندارد تجزیه‌ی و تحلیل، داوری یا مرجع معروف است، بایستی برای کنترل تطابق مقادیر مختلف با استاندارد مربوطه به‌کار می‌رود. اعتراض برای پیچیده یاسخت بودن روش مرجع وجود ندارد، زیرابه طور کلی، این روش بندرت مثلا در موارد تردید مورد استفاده قرار می‌گیرد. بایستی به این نکته توجه داشت که برخی از استانداردهای مورد اشاره در این فصل، دارای چنین روش‌هایی می‌باشند.

صحت اندازه‌گیری در محموله‌ای از تولید، به روش نمونه برداری نیز وابسته است. بنابراین، بهتر است که در صورت امکان برنامه نمونه برداری از پیش تعیین

شود. در استانداردهای رایج در کانادا، ایرلند، هندوستان، ژاپن و امریکا، همگی دارای برنامه‌های نمونه برداری از پیش تعیین شده هستند. حتی برای یک نوع فرآورده با توجه به فرضهای تعیین شده در محاسبات، برنامه‌های نمونه برداری تا حدودی متفاوت است. موضوع صحت فنی و هماهنگی طرحهای نمونه‌برداری بخشی از برنامه بین‌المللی کدکس «Codex Alimentarius» می‌باشد و تاکنون یک برنامه نمونه برداری، تهیه‌ی شده است (غذاهای بسته بندی شده AQL 6.5;CAC/RM42-1969-). تنها تالیف آزمایش شده و مورد توافق ملی روشهای استاندارد تجزیه‌ی ماهی و فرآورده‌های ماهی است که بایستی در بخش ۱۸ دستورالعمل «اتحادیه متخصصین رسمی شیمی تجزیه‌ی امریکا» یافت. این روش‌ها شامل تعیین وزن آبکش، وزن خالص محتویات، شناسایی نوع ماهی و TMA می‌باشد.

توافقهای بین‌المللی در خصوص روشهای آزمایش فرآورده‌های ماهی نیز پیشرفت اندکی داشته است. برای استانداردهای کدکس فرآورده‌های ماهی، روشهای شیمیایی اندازه‌گیری فساد پیش‌بینی شده بود، اما حداقل در حال حاضر، به دلیل اختلاف نظر در مورد برخی مسائل فنی مورد تایید قرار نگرفت. همان‌گونه که در بخش گذشته نیز اشاره شد در خصوص دستیابی به توافقهای بین‌المللی در روش‌های «شمارش میکروبی» و «روشهای نمونه برداری» توسط «کمیسیون بین‌المللی مشخصات میکروبیولوژیک مواد غذایی»[1] اقداماتی بعمل آمده است.

1.International Commission on Microbiological Specifications for Foods

فصل نهم

دستورالعمل‌های اجرایی

در مورد عبارت «دستورالعمل‌های اجرایی»[1] نیز نظیر واژه «استاندارد» تعابیر مختلفی وجود دارد. در این‌جابه طور اساسی به مفهوم مجموعه مشخصاتی از فرآوری دلالت دارد که به‌طور کلی در مورد نوع خاصی از فرآیندها کاربرد دارد. یک مجموعه مشخصات فرآوری صنعتی، در ارتباط با فرآورده یا دستگاه خاصی بحث می‌کند که مورد نظر یک مؤسسه معین است. به عنوان مثال، ممکن است این مشخصات جزییات چگونگی طرز کار یک دستگاه خاص را نیز شامل شود. از سوی دیگر، یک «دستورالعمل اجرایی» معمولا بدون متکی بودن به انواع خاصی از فرآورده‌ها یا فرآیندها، از دامنه گسترده‌تری برخوردار است. بنابراین، دستورالعمل‌ها(codes) معمولاًخط مشی تدوین شده توسط سازمانهای منطقه‌ای، ملی یا بین‌المللی برای کل یک صنعت می‌باشند. اغلب آن‌ها به طور ثابتی ماهیت اختیاری یا توصیه‌ای دارند که به طور عمده به این دلیل است که این دستورالعمل‌هاخود بخود، کارخانه‌ها را ناچار به تولید فرآورده هایی بر اساس روشهای با دقت تعیین شده، می‌نمایند. گاهی برخی از ویژگی‌های این دستورالعمل‌ها، بخصوص موارد مرتبط با حفظ سلامت، از پشتوانه قانونی

1.Codes of practice

برخوردار می‌باشند (به عنوان مثال، «اصول صحیح تولید» اداره‌ی کل خوراک و دارو[1] اشاره می‌شود. به‌علاوه برخی از استانداردهای اجباری شامل جزییات فرآیند عمل آوری نیز می‌باشد. برای مثال، در استانداردهای بین‌المللی توصیه شده از سوی «کُدکس» در مورد فیله‌های سریع منجمد شده، چگونگی انجام عمل انجماد مشخص شده است. چنین اشتباهاتی موجب شده است تا برخی مراجع، دستورالعمل‌های اجرایی را نیز جزو استانداردها بشمار آورند.

این دستورالعمل‌ها، گردآوری نظریات یا مجموعه‌ای از توصیه‌های مبتنی بر تجربیات عملی گردآوری شده در خصوص چگونگی تولید فرآورده‌های مرغوب می‌باشند. به طور کلی، اصول به حال خود رها می‌شوند، اگر چه ممکن است حاوی توضیح نکته خاصی باشند. گاهی فهرست ساده‌ای از اقداماتی است که باید و نباید انجام گیرند، مثالهای اخیر منجر به درک بیشتر می‌گردند (اکثر کتاب‌های راهنما یا دستورالعمل‌ها). مفید بودن آن‌ها برای قابل استفاده بودن در کنترل کیفیت به اختصار و صراحت عمومی آن‌ها بستگی دارد. یک دستورالعمل مطلوب بایستی از نظر تفسیر یا تصور کردن، تا حد ممکن ساده باشد که برای این منظور باید از بکارگیری موفق الفاظ، اطمینان حاصل نمود. اما دستورالعمل‌هابایستی گهگاه مورد تجدید نظر قرار گیرند زیرا همواره روشهای جدیدتری برای پرهیز از اشتباهات پدید می‌آید و به طور دائم روشهای جدید معرفی می‌شوند. موارد ذیل منتخبی از مثالهای بارز در این ارتباط است.

۱-۹: دستورالعمل‌های ملی

کشور استرالیا در ارتباط با صنایع ماهی دارای دو دستورالعمل می‌باشد، یکی

1.FDA'S Good Monufacturing Practice

برای تولید و حمل و نقل فرآورده‌های منجمد (شورای ملی بهداشت و تحقیقات پزشکی)[۱] و دیگری در خصوص حمل و عمل آوری نرم تن آبالون (اداره صنایع اولیه)[۲] که هر دو دستورالعمل بر جنبه‌های فنی تاکید و بر جنبه‌های بهداشتی فقط توجهی سطحی دارند.

جمهوری دموکراتیک آلمان دارای مجموعه مفصلی از دستورالعمل‌هاو سفارشها می‌باشد که به عنوان بخش استانداردهای تخصصی منتشر شده است (TGL – استانداردهایی که با پیشوند ۸۱ شروع می‌شوند).

مؤسسه استاندارد هندوستان دارای دو دستور العمل می‌باشد که به‌طور خاصی به جنبه‌های بهداشت عمومی مربوط می‌شود:

الف) دستورالعمل شرایط بهداشتی، نگهداری و حمل و نقل ماهی به کارخانه (IS 4303-1967) ب) سفارشهایی برای رعایت نظافت در کارخانه‌های صنایع ماهی (IS 5735-1970)

«انجمن استاندارد نیوزلند» دستورالعملی در ارتباط با کلیه‌ی جنبه‌های حمل، عمل آوری و توزیع، تهیه‌ی کرده است (NZS 8402:1974). این دستورالعمل حاوی درجه حرارتها، زمانها و ویژگی‌های بهداشتی توصیه شده و نیز نام و تصاویرماهی‌های خوارکی است که در داخل کشور بفروش می‌رسند. «هیئت امناء صنایع ماهی نیوزلند»[۳] دستورالعملهایی را برای عمل آوری مارماهی و صدف‌های mussel و نیز برای حمل هوایی‌ماهی‌های خنک نگهداری شده (غیر منجمد) منتشر نموده است.

در انگلیس دو دستورالعمل در ارتباط با بهداشت در کارخانه‌های کوچک و نیز

1.National Health and Medical Research Council

2.Department of Primary Industry

3.The New Zealand Fishing Industry Board

حمل و نقل و نگهداری ماهی به طور مشترک توسط «وزارت کشاورزی»، «شیلات و مواد غذایی» و «اداره بهداشت و تامین اجتماعی» منتشر شده است و دستورالعمل سومی موجود است که با تهیه، حمل و نگهداری ماهی قزل آلای دودی به منظور از بین بردن احتمال خطر بوتولیسم سروکار دارد. این دستورالعمل‌هاتوسط «موسسه‌های استاندارد انگلیس» با توصیه‌هایی در مورد نظافت کارخانجات صنایع ماهی تکمیل می‌شود (BS259:1968). یک اتحادیه تجاری (اتحادیه تولید کنندگان مواد غذایی منجمد انگلیس) دستورالعملی منتشر کرده است که توصیه هایی را در ارتباط با حمل و نگهداری، تولید، توزیع و خرده فروشی غذاهای منجمد ارائه می‌کند که بخش عمده آن به صنایع فرآورده‌های ماهی منجمد مربوط می‌شود.

«اداره صنایع ماهی انگلیس»[1] برای حمل و نگهداری ماهی‌ها به‌صورت خنک (غیر منجمد) توسط خرده فروشان و نیز برای‌ماهی‌های بسته بندی شده در اتمسفر کنترل شده، راهنماییهایی را منتشر کرده است. چنین توصیه‌ها و مقرراتی از سوی «اداره‌ی دارو و مواد غذایی امریکا» در ارتباط با تهیه‌ی بهداشتی مواد غذایی، به مفهوم دستورالعمل‌های اجرایی (Codes of practice) می‌باشند، اگر چه به این نام آورده نمی‌شوند. این دستورالعمل‌هاتحت پوشش مجموعه قوانین فدرال، بخش ۱۲۸، عنوان ۲۱: مواد غذایی انسانی: قوانین و ضوابط جاری تولید صحیح (بهداشتی) در تولید، فرآوری، بسته بندی یا نگهداری، منتشر می‌شوند. بند اصلی این ماده قانونی به‌طور کلی به مواد غذایی مربوط می‌شود اما دو زیر بخش آن به‌ویژه به ماهی‌های دودی وماهی‌های منجمد دارای طعم دود، ماهی خام و میگوهای دارای پوشش آرد سوخاری مربوط می‌شود. همان‌گونه که در بالا اشاره شد، بخشهایی از این دستورالعمل‌هااجباری می‌باشند بر خلاف تمامی دستورالعمل‌های دیگر که تاکنون

1.The Sea Fish Industry Authority

به آن‌ها اشاره شد و کاملا اختیاری بودند. دستورالعمل اجباری مشابه دیگری، طی حکمی در سال ۱۹۶۴ در شهر «میلواکی»[۱] به مورد اجرا گذاشته شد. در این دستورالعمل روشی برای تهیه‌ی سالم ماهی دودی تعیین شده است. ضرورت تدوین چنین دستورالعملی زمانی محرز گردید که به علت مصرف فرآورده‌های دودی ماهیان آب شیرین ماهی‌های Chubb[۲] و Ciscoe[۳]) که در محدوده این شهر تهیه‌ی شده بودند، بوتولیسم شایع گردید. دو دستورالعمل نیز که منعکس کننده‌ی دیدگاه‌های صنایع مواد غذایی منجمد امریکا و اختیاری می‌باشند، توسط سازمانهای ملی منتشر شده‌اند. این دو دستورالعمل که کاملا جامع و بخش عمده آن‌ها در صنایع فرآورده‌های منجمد ماهی قابل استفاده می‌باشند:

«دستور العمل حمل و نگهداری مواد غذایی منجمد «اتحادیه مراجع رسمی مواد غذایی و دارویی-۱۹۶۱)» و «عملیات اجرایی اختیاری»(کمیته هماهنگی کل صنایع مواد غذایی منجمد - ۱۹۶۱).

۲-۹: دستورالعمل‌های بین‌المللی

«مؤسسه بین‌المللی برودت»(IIR)[۴] مجموعه توصیه هایی را برای عمل آوری و حمل و نگهداری مواد غذایی منجمد و نیز برای نگهداری یخچالی فرآورده‌های فاسد شدنی منتشر نموده است که هر دوی آن‌ها فرآورده‌های ماهی را نیز شامل می‌شوند.

بی شک جامعترین دستورالعمل‌هایی که به طور گسترده کاربرد دارند، توسط «دپارتمان شیلات سازمان خاتو» تدوین شده‌اند. این دستورالعمل‌های اختیاری به

1.Milwaukee در ایالت ویسکانسین - امریکا

۲. گونه‌هایی از ماهی تزل آلا- آمریکای شمالی ۳. انواع ماهیان دریایی دهان کرچک

4.International Institute of Refrigeration

منظور راهنمایی فنی تولیدکنندگانی تدوین می‌شوند که می‌خواهند فرآورده‌هایی منطبق بر استانداردهای مواد غذایی کدکس (یا دستورالعمل‌های مشابه) تولید کنند. از اینرو، این دستورالعمل‌هانیز نظیر خود استانداردها مسیر آزمایش‌های مشابهی را طی میکنند. اما در حقیقت، دستورالعمل‌هابخشهای خاتمه یافته‌ای از کار هستند که می‌توانند مورد استفاده قرار گیرند. تاکنون ۱۱ دستورالعمل آماده شده است (برای ماهی‌های منجمد،ماهی‌های تازه، کنسرو فرآورده‌های شیلاتی، فرآورده‌های دودی ماهی‌ها ، انواع میگو، لابسترها و گونه‌های مشابه،ماهی‌های نمک سود شده، قالب‌های گوشت چرخ شده ماهی، خرچنگ‌ها، فرآورده‌های منجمد، فرآورده‌های دارای لعاب مخصوص و پوشش آرد سوخاری و بهداشت حمل و نگهداری نرم تنان). این دستورالعمل‌هابایستی توأم با دستورالعمل اجرایی بین‌المللی توصیه شده توسط فائو و سازمان بهداشت جهانی در خصوص مبانی عمومی بهداشت مواد غذایی - ۱۹۶۹، مطالعه شود. آخرین پیش نویس دستورالعمل‌های تجدید نظر شده درخصوص‌منجمد بجز ماهی‌ها ی پخته‌ی و «آبزیان صدف‌دار یا پوسته‌دار» (Shellfish) و نیز برای‌ماهی‌های تازه و کنسرو شده می‌باشد که جزییات کاربردی این دستورالعمل بهداشتی نیز در آن‌ها آمده است و از اینرو در نوع خود کامل می‌باشند. دستورالعمل‌ماهی‌های منجمد حدود ۲۰۰ توصیه را شامل می‌شود. منتخبی از این دستورالعمل‌هاکه روش و جزییات را نشان می‌دهد در بخش ضمیمه شماره ۶ آمده است. نظیر بسیاری از دستورالعمل‌ها و استانداردها، دستورالعمل‌های فائو (FAO) نیز بر مبنای تجربیات عملی موجود در کشورهای نیمکره شمالی زمین استوار است، اما بخش عمده این پیشنهادها بایستی برای صنایع ماهی در هر نقطه‌ای از جهان قابل استفاده باشد.

ضمیمه شماره ۱
نمونه‌ای از مشخصات در خرید یک نوع کالا

فیله‌های منجمد ماهیان سفید گوشت

۱- دامنه کاربرد

این مشخصات در مورد خریداری فیله‌های درسته منجمدماهی‌های ذیل مورد استفاده قرار می‌گیرد:

ماهی کاد (Cod) *(Gadus morhuo)*

ماهی Haddock *(Melanogrammus aeglefinus)*

ماهی Whiting (Merlangius Merlangus)

ماهی کفشک Plaice (Pleuronectes platessa)

ماهی Lemon sole (Microstomus kitt)

ماهی Saithe (Pollachius virens)

ماهی Redfish (Sebastes sP.)

ماهی هیک اقیانوس اطلس جنوبی (Merluccius sp.)

ماهی هالیبوت گروئنلند (Reinhardtius hippoglossoides)

ماهی Dover sole (Solea solea)

۲- تعریف فیله

فیله‌ها برشهایی از عضلات ماهی می‌باشند که در امتداد موازی با ستون فقرات، از استخوان بندی ماهی جدا شده‌اند و عاری از اندام‌های داخلی ماهی، سر، باله‌ها و استخوان‌ها (بجز خارهای ریز) می‌باشند و قطعات گوشتی تغییر رنگ یافته آنها، جدا شده است.

۳- مشخصات فرآورده هنگام تحویل

ماهی هنگام تحویل بایستی از کلیه‌ی ویژگی‌های ذیل برخوردار باشد:

۳-۱: رنگ (صدمات)

هر گونه زخم، لخته‌های خون و سایر تغییر رنگهای موضعی نبایستی وجود داشته باشندکه موجب ایجاد تغییرات عمده در ظاهر یا کیفیت خوراکی ماهی شود.

۳-۲: استخوانها،پوست و جداره داخلی حفره شکمی یا لبه‌های گوشتی حفره شکمی

Belly Flaps

ماهی بایستی فاقد استخوان‌ها به‌جز خارهای ریز (pin bones) باشد. ماهی می‌تواند با پوست یا بدون پوست عرضه شود (ماهی بدون پوست نبایستی بیش از ۱۰ cm^2 پوست در هر ۳/۲ کیلوگرم یا ۷ پوند داشته باشد). وجود بیش از ۱۵ cm^2 از جدار داخلی شکم در هر ۳/۲ کیلوگرم از ماهی مجاز نیست. مقدار قطعات گوشتی آویخته از ناحیه شکم موجود در فیله نباید بیش از حد باشد و این مقدار نباید بیش از ۱۰٪ از کل وزن فیله را شامل شود.

۳-۳: کرم‌ها و سایر انگل‌ها

حداکثر تعداد قابل قبول کرم‌های نماتود، ۳ عدد در هر ۳/۲ کیلوگرم یا ۷ پوند از ماهی است.وجود انگل‌های دیگر مجاز نیست.

۳-۴: اندازه‌ی فیله‌ها

وزن هر یک از فیله‌ها نبایستی کمتر از.....گرم (اونس) یا بیش از.....کیلوگرم (پوند) باشد (اوزان مورد نظر درج شوند.)

۳-۵: کیفیت خوراکی

فیله‌ها نبایستی دارای خلل و فرج (gape)، نواقص بافتی غیر عادی (نظیر گوشت ماهی‌های ضعیف یا گرسنه) یا دارای برخی طعم و بوهای ذاتی غیرعادی باشند (نظیر طعم و بوی علفها (weedy) یا گازوئیل) که درماهی‌های صید شده در برخی

فصول در نقاط معینی، رایج می‌باشند.

در هنگام تحویل، ماهی بایستی از استانداردهای تازگی ذیل برخوردار باشد:

الف) در آزمایش گروه چشایی (Taste panel) از نظر تازگی دارای حداقل نمره ۶ باشد.

ب) فیله‌ها در هنگام پخت بایستی عاری از موارد ذیل باشند:

۱- طعم و بوهای ناخوشایند ناشی از نگهداری در سردخانه

۲- زبری و خشکی ناشی از افت کیفیت در سردخانه

۳- بافت ژلاتینی

ج)در خصوص‌ماهی‌های کاد (Cod) و هاداک (Hoddack) نتایج آزمایش‌های گروه چشایی برای ارزیابی افت کیفی در سردخانه نبایستی از مقادیر ذیل بیشتر باشد:

طعم سردخانه‌ای	۳/۰
سختی	۴/۵
خشکی	۳/۰

۶-۳: بسته بندی

فیله‌های منجمد ماهی بایستی به نحوی در لفاف پیچیده و بسته بندی شوند که از آلودگی‌ها میکروبی و سایر آلودگیها و از دست دادن رطوبت در طول نگهداری در سردخانه و حمل و نقل محافظت گردند.

هر ظرفی که برای تحویل فیله‌های منجمد ماهی‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرند بایستی از موادی تهیه‌ی شده باشد که موجب آلودگی و لکه دار شدن فیله‌ها نگردد. فیله‌ها بایستی برای تحویل در بسته‌های..... کیلوگرمی (.....پوندی) بسته بندی شوند.

۷-۳: دمای محصول هنگام تحویل

درجه حرارت فیله‌های منجمد ماهی در هنگام تحویل نبایستی بالاتر از $-۱۵^{\circ}C$ (۵ درجه فارنهایت) باشد.

۸-۳: انجماد و نگهداری در سردخانه

انجماد بایستی طبق دستورالعمل اجرایی «انجماد سریع»[1] انجام گیرد. انبار کردن محصول پیش از تحویل، بایستی در دمای $-۱۸^{\circ}C$ (صفر درجه فارنهایت) انجام شود و بیش از ۳ ماه طول نکشد. انبار کردن طولانیتر محصولات بایستی در دمای $-۲۹^{\circ}C$ ($-۲۰^{\circ}F$) انجام گیرد و بایستی از نوسانات دمای سردخانه جلوگیری شود.

قسمت‌هایی که در این مشخصات با چاپ پر رنگ آمده یا زیر آن‌ها خط کشیده شده است، نکاتی است که بایستی مورد توجه خریداران قرار گیرند.

1.Quick freezing

ارزیابی تازگی

آماده کردن نمونه

ماهی مورد آزمایش بایستی در یک ظرف دربسته برای مدت ۳۵ دقیقه روی آب در حال جوش بخار داده شود یا اگر منجمد باشد، پس از خارج شدن از حالت انجماد، زمان ۱۸ دقیقه کافی است. ظرف بایستی به‌صورت سرپوشیده باقی بماند و طی انجام آزمایش در یک حمام آب ۶۰ درجه سانتیگراد نگهداری شود.

نظام نمره گذاری ماهیان: کاد (Cod)، هاداک (Haddock)، Whiting، Saithe، هیک اطلس جنوبی (South Atlantic Hake) (از نظر تازگی):

	نمره
– تازگی دارای طعم مطبوع هر یک از گونه‌ها	۱۰
– کاهش مقداری از ویژگی‌های مطبوع	۹
– اندکی مطبوع و کاهش طعم شاخص هر یک از گونه‌ها	۸
– طعم‌معمولی و خنثی، از بین رفتن مقدار معینی از طعم زائد	۷
– فاقد طعم، نظیر جویدن پنبه خام	۶
– آثاری از طعم زائد، مقداری ترشیدگی فاقد تلخی	۵
– مقداری طعم زائد، مقداری تلخی	۴
– تلخی شدید، طعم شبه لاستیک، اندکی طعم شبه سولفید	۳
– تلخی شدید اما منزجرکننده‌ی و تهوع آور نیست.	۱
– بشدت‌دارای طعم‌سولفیدی، متعفن، بسختی چشیده شده‌است.	۰

نظام نمره گذاری ماهیان Redfish[1]

	نمره
- بسیار مطبوع یا فوق العاده خوشمزه، دارای طعم شاخص ماهی	۱۰
- کاملاً مطبوع، دارای طعم گردو[2] (Brazil)، گوشتی	۹
- کاهش خوشمزگی، دارای طعم گردویی (Brazil)	۸
- خوشمزگی بسیار اندک، طعم خنثی، شیری رنگ، شبیه شاه بلوط، اندکی طعم تند روغن گردو	۷
- مطبوع نبودن عاری از تلخی، عاری از مزه، نظیر جویدن پنبه‌ی خام	۶
- طعم‌های اضافی وجود داشته نظیر گردو نامرغوب، هرینگ، کمی ترشیدگی و اندکی تندی	۵
- شدیدا طعم‌های زائد، ترشیدگی شدید، تا حدودی تلخی، طعم تندی روغن	۴
- تلخی شدید، تندی تلخ، طعم‌های گوگردی (سولفیدی)	۳
- طعم‌های تهوع آور، در دهان نگهداشتن آن مشکل است.	۲
- تهوع آور، متعفن	۱

نظام نمره گذاری ماهی‌های پهن کفشک (plaice) - از نظر تازگی

	نمره
- گوشتی، شبیه سخت پوستان، دارای بوی خاک	۹
- خوشمزه، گوشتی (یا شبیه‌ماهی‌های هرینگ چرب تازه)	۸

---

۱. گونه‌های مختلف جنس Sebastess مورد نظراست که از ارزش تجاری زیادی برخوردارند(م)

2.Nutty

- مطبوع، گوشتی دارای طعم کاری، فلفل و ادویه جات ۷
- طعم خنثی (neutral) یا ملایم ۶
- تند و کمی ترش ۵
- ترش و تلخ ۴
- ترشیدگی شدید، شبیه میوه گندیده ۳
- تهوع آور ۱

ارزیابی میزان افت کیفی‌ماهی‌های «کاد» و «هاداک» در مدت نگهداری در سردخانه

	طعم سردخانه‌ای		بافت: سختی		بافت: خشکی
۰	وجود ندارد	۰	بسیار نرم	۰	مرطوب،آبکی (watery)
۱	بسیار کم	۱	نرمتر از حالت طبیعی	۱	آبدار(Juicy) (ماهی کاد طبیعی تازه غیرمنجمد دریایی شمال)
۲	کم	۲	سفت (ماهی طبیعی غیر منجمد که حدود ۵-۲ روز در یخ نگهداری شده است).	۲	کمی خشک
۳	متوسط	۳	کمی سفت تر از حالت طبیعی	۳	خشک
۴	شدید	۴	کمی زبر	۴	فوق‌العاده خشک
۵	بسیار شدید	۵	زبر		
		۶	فوق العاده زبر		

ضمیمه شماره ۲

استاندارد هندوستان در خصوص مشخصات گوشت خرچنگ کنسرو شده در آب نمک

مقدمه:

این استاندارد کشور هندوستان، پس از تنظیم پیش نویس نهایی از سوی «کمیته منطقه‌ای فرآورده‌های ماهی و شیلاتی» و تأیید توسط «شورای واحد فرآورده‌های غذایی و کشاورزی»، در ۲۴ دسامبر ۱۹۷۳ توسط «مؤسسه استاندارد هندوستان» بتصویب رسید.

تولید کنسرو گوشت خرچنگ در سطح کشور برای صادرات و مصرف داخلی به میزان متوسط آغاز شده است. امید می‌رود که با تدوین یک استاندارد هندی در این موضوع، بتوان در سطح کشور عمل آوری و تولید کنسرو گوشت خرچنگ را با کیفیت مناسب و تحت شرایط بهداشتی ترویج نمود.

گوشت خرچنگ از خرچنگ‌های تازه حاصل می‌شود.خرچنگ‌ها پس از شستشو، پخته‌ی و پوست‌گیری می‌شوند و گوشت خرچنگ پس از حرارت دادن کنسرو می‌شوند.

به منظور تصمیم‌گیری در این مورد که آیا ویژگی خاصی از محصول با مندرجات این استاندارد تطابق دارد یا خیر، بایستی عدد نهایی مشاهده یا محاسبه شده را بر اساس استاندارد شماره IS:2-1960 گرد نماییم‌که منعکس کننده‌ی نتیجه یک آنالیز یا آزمایش است.

تعداد ارقام دقت حاصله در عدد گرد شده، بایستی با مقدار تعیین شده در این استاندارد یکسان باشد.

۱- دامنه کاربرد

۱-۱: این استاندارد، ویژگی‌ها و روشهای نمونه برداری و آزمایش گوشت خرچنگ کنسرو شده در آب نمک را تعیین می‌کند.

۱-۱-۱: واژه خرچنگ به گونه‌های مختلف خوراکی جنسهای *Scylla* و *Protunus* اطلاق می‌شود.

۲- اصطلاحات

۱-۲: بلانچینگ (Blanching):

حرارت دادن گوشت خرچنگ برای یک مدت زمان کافی آنقدر که ترکیب و طعم خاص خود را بدست آورد.

۳- شرایط

۱-۳: شرایط بهداشتی

مواد باید تحت شرایط بهداشتی آماده، عمل آوری و در قوطی‌ها پر و فرآوری شوند و این عملیات بایستی فقط در ساختمان‌هایی انجام گیرند که به‌طور منظم نظافت و ضد عفونی می‌شوند (مراجعه شود (IS:4303 (partit)-1967)

۲-۳: مواد خام

۱-۲-۳: مواد خام مورد استفاده برای تولید کنسرو گوشت خرچنگ، بایستی خرچنگهای تازه و فاقد هر گونه آسیب قابل توجه باشند.

۲-۲-۳: بایستی از «نمک‌های خشک شده‌تحت خلاء»[1] یا نمکهای معمولی مورد تایید استاندارد IS:594-1962 استفاده شود.

1.Vacuum-dried

۳-۳: آماده سازی و فرآوری

۱-۳-۳: گونه هایی مانند Scylla serrata که می‌تواند برای مدت قابل توجهی در خارج از آب زنده‌ی بمانند، بایستی از طریق قرار دادن در آب یخ به سرعت بی حس شوند. این نوع خرچنگها را بایستی به سرعت درون یخ جای داد.

۲-۱-۳-۳: خرچنگهایی که به شرح فوق درون یخ جای گرفته‌اند، با جدا کردن پوسته بخش پشتی، امعا و احشا و آبششها تمیز می‌شوند. مواد خام حاصله بایستی از نظر جدا شدن لعاب و مواد زائد با فشار آب شرب شستشو داده شوند.

۳-۱-۳-۳: خرچنگ‌هایی که به این ترتیب تمیز می شوند بایستی به مدت کافی از پیش پخته‌ی شوند. پس از خنک شدن بایستی گوشت آن‌ها جدا شود. گوشت ناحیه چنگالها و گوشت بدن خرچنگ جداگانه نگهداری شوند.

۲-۳-۳: گوشت چنگالها و گوشت بایستی بدن خرچنگ بایستی پس از پوست‌گیری بنحو صحیحی در آب نمک جوشان حرارت داده شوند. در صورت تمایل می‌توان به آب نمک، اسید سیتریک افزود. گوشت حرارت داده شده بایستی خنک شود و در قوطی‌ها ی کنسرو (دارای لعاب ضد سولفوراسیون و آستر کاغذ مومی) پر شوند. قوطی‌ها ی پر شده را بایستی با آب نمک دارای غلظت کافی نمک و مخلوط شده با مقادیر کافی اسید استیک و اسیدسیتریک برای جلوگیری از تشکیل لکه‌های آبی و سیاه، پر نمود.

۳-۳-۳: قوطی‌ها بایستی با حرارت، بخار یا روش مکانیکی «اگزاست»[۱] شوند و به‌صورت داغ مورد دربندی و دوخت دو مرحله‌ای قرار گیرند. قوطی‌ها ی در بندی شده بایستی در درجه حرارت و مدت زمان معینی تحت فرآیند حرارتی قرار گیرند، بدون آن که این درجه حرارت و زمان معین موجب سوختگی یا پخت بیش از حد

---

۱. خارج کردن هوای داخل قوطی (م).

فرآورده نهایی شود و کفایت استریل شدن آن راضمانت نماید. آبی که برای سردکردن قوطی‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرد، بایستی در شرایط عاری از آلودگی نگهداری شده باشد و بایستی بنحوی کلرزنی شود که غلظت کلر باقیمانده ۵ppm باشد. قرار دادن گوشت در قوطی‌ها بایستی به این ترتیب باشد که گوشت چنگالهای خرچنگ به‌صورت ساندویچی در میان گوشت بدن خرچنگ جای گرفته باشد.

۱-۳-۳-۳: بخش خارجی قوطی‌ها ، بخصوص درز قوطی‌ها بایستی عاری از هر گونه فرورفتگی، زنگ زدگی، منفذ و تغییر شکل (کج و له شدگی) باشد. قوطی‌ها نبایستی دچار نشتی، روکش یا بادکردگی باشند. پس از باز کردن کنسرو، در بخش داخلی قوطی نبایستی هیچ‌گونه تغییر رنگ سیاه قابل رؤیت، زنگ زدگی یا سوراخ شدگی دیده شود و لاک داخلی قوطی نیز بایستی در شرایط خوبی باشد.

۴-۳-۳: قوطی پر شده با گوشت بایستی با مقدار کافی از آب نمک پر شود، آب نمک بایستی در غلظتی باشد که مناسبترین شوری فرآورده حاصل شود. قوطی‌های پر شده بایستی اگزاست، دربندی و دوخت شوند و پس از شستشو با فشار بخار تحت فرآیند حرارتی (استریل شدن) قرار گیرند. فرآیند حرارتی بایستی در دما و مدت زمانی انجام گیرد که بدون هیچ‌گونه پخت اضافی، قوطی‌ها استریل تجاری گردند. قوطی‌ها ی استریل شده بایستی با آبی خنک شوند که غلظت کلر باقیمانده آن 5ppm باشد.

۴- ویژگی‌های فرآورده نهایی

۱-۴: در هنگام باز شدن کنسرو، محتویات قوطی بایستی رنگ و بوی خاص گوشت خرچنگ را نشان دهد و فاقد هر گونه بوی خارجی باشند.

۲-۴: محتویات قوطی بایستی عاری از طعم سوختگی، تلخی یا هر گونه طعم

ناخوشایند باشند.

۴-۳: محتویات قوطی بایستی عاری از لکه، کثیفی، حشره یا مو یا سایر مواد خارجی باشد و فاقدرگ، پوسته‌های نازک، ذرات پوسته و قطعات و ضمایم بدن خرچنگ باشند.

۴-۴: محتویات کنسرو بایستی عاری از رنگ متمایل به آبی باشند.

۴-۵: محتویات کنسرو بایستی عاری از مواد سمی و هر گونه مواد زیان آور باشند.

۴-۶: نگهدارنده‌ها: کنسرو می‌تواند حاوی مواد نگهدارنده و مواد سفت کننده‌ی باشد که کاربرد آن‌ها بنابر مقررات جلوگیری از تقلب مواد غذایی، مجاز می‌باشد.

۴-۷: وزن آبکش محتویات قوطی: وزن آبکش محتویات هر کنسرو نبایستی از ۶۵٪ ظرفیت خالص گنجایش آب قوطی کمتر باشد و اندازه‌گیری وزن آبکش بایستی بر اساس روش ارائه شده در ضمیمه B استاندارد شماره 2236-1968 اندازه‌گیری شود.

۴-۸: هم‌چنین محتویات کنسرو بایستی با ویژگی‌های توصیف شده در جداول ۱ و ۲ مطابقت داشته باشد.

۵- بسته بندی و نشانه گذاری

۵-۱: بسته بندی

۵-۱-۱: پر کردن قوطی‌ها

بایستی از قوطی‌ها یی استفاده شود که از یک لعاب یکنواخت ضد سولفوراسیون و دارای آستر کاغذ[1] روغنی باشند. این قوطی‌ها بایستی بنحوی

1.Paper parchment

دربندی شوند که فاقد هر گونه منفذی باشند. لعاب مورد استفاده باید به گونه‌ای باشد که هیچ‌گونه طعم و بوی ناخوشایندی را در محتویات کنسرو ایجاد نکند و طی فرآیند حرارتی و نگهداری در انبار، پوسته پوسته نشده و از بین نرود. لعاب قوطی نبایستی به هیچ وجه قابل حل در آب نمک باشد.

جدول ۱. ویژگی‌های کنسرو گوشت خرچنگ در آب نمک: (ماده ۸-۴)

ردیف	فاکتور مورد نظر	مقدار ضروری	این استاندارد	IS:2168 1971[1]	I: 2236 1968[2]
	روش آزمایش بر اساس ضمیمه				
۱	حداقل خلاداخلی قوطی (میلیمتر)	۱۵۰	-	-	A
۲	حداکثر درصد وزنی کلرید سدیم موجود در آب نمک	۲	-	-	C
۳	حداکثر اسیدیته آب نمک بر اساس درصد اسید سیتریک خشک (m/v)	۰/۲	-	-	D
۴	ویژگی‌های باکتریایی	در حد رضایتبخش بودن آزمایش مربوطه	-	G	-
۵	حداکثر درصدخاکستر غیرمحلول در اسید	۲	A	-	-

۱. مشخصات کنسرو ماهی pomfret[1] در روغن (تجدید نظر اول)

۲. مشخصات کنسرو انواع میگو در آب نمک (تجدید نظر اول)

۱. از تیره Bramidae که از ماهیان استخوانی و دریایی هستند

جدول ۲: حد مجاز ناخالصی‌های فلزی در کنسرو گوشت خرچنگ در آب نمک (بند ۸-۴)

ردیف	فاکتور مورد نظر	مقدار ضروری	روش آزمایش بر اساس ضمیمه IS:2168-1971[1]
۱	حداکثر غلظت آرسنیک (قسمت در میلیون)[2]	۱	B
۲	حداکثر غلظت سرب (قسمت در میلیون)	۵	C
۳	حداکثر غلظت مس (قسمت در میلیون)	۱۰	D
۴	حداکثر غلظت روی (قسمت در میلیون)	۵۰	E
۵	حداکثر غلظت قلع (قسمت در میلیون)	۲۵۰	F

۱. مشخصات کنسرو ماهی pomfret در روغن (تجدید نظر اول)

۲. ppm

۲-۱-۵: منوط به توافق فروشنده و خریدار ممکن است سطح خارجی قوطی‌ها نیز لاک زده شود.

۳-۱-۵: بسته بندی در کارتن یا صندوق

کنسروها بایستی در جعبه‌هایی بسته بندی شوند که به اندازه‌ی کافی محکم باشند و بتوانند شرایط حمل و نقل با راه آهن، جاده یا دریایی را بدون وارد آوردن صدمه‌زدن به محتویات آنها، تحمل نمایند، مگر آن که توافق دیگری بین خریدار و

فروشنده حاصل شده باشد. تعداد کنسروهای موجود در هر جعبه نیز به توافق خریدار و فروشنده بستگی دارد.

۲-۵: نشانه گذاری

بر چسب زدن کنسروها بایستی یا از طریق چاپ یا لیتوگرافی[۱] روی خود قوطی یا از طریق چسباندن برچسب انجام گیرد که به توافق فروشنده و خریدار بستگی دارد.

۱-۲-۵: قوطی و برچسب آن بایستی حاوی اطلاعات ذیل باشند:

الف) نام محتویات کنسرو و صورت در داشتن نام تجاری، ذکر گردد.

ب) نام و آدرس تولید کننده‌ی (به طور اختیاری به منظور صادرات)

ج) حداقل وزن خالص یا وزن آبکش محتویات کنسرو بر حسب گرم (و هم‌چنین بر حسب اونس، اگر بنابر تقاضای خریدار به منظور صادرات مورد نیاز باشد.)

د) شماره مرحله پخت یا تولید یا شماره محموله‌ی و نیز تاریخ تولید بایستی به‌صورت کدگذاری روی کنسرو درج گردد.

ه) اسامی افزودنی‌های مورد استفاده

و) شماره پروانه یا هر گونه مجوزی که تولید کننده‌ی را مجاز به تولید کنسرو محصولات فوق می‌نماید.

۲-۲-۵: مدت زمان ضمانت محصول نیز بایستی بنابر توافق فروشنده و خریدار روی برچسب درج شود.

۳-۲-۵: هم‌چنین ممکن است هر ظرف با «مهر تاییدیه مؤسسه استاندارد هندوستان (ISI)» علامتگذاری شود.

توجه: استفاده از مهر «استاندارد هندوستان»(ISI) تحت کنترل مصوبات و

---

۱. با چاپ سنگی چاپ کردن

قوانین مؤسسه استاندارد هندوستان است که تحت مقررات آن ساخته می‌شوند. مهر «مؤسسه استاندارد هندوستان (ISI)» روی فرآورده‌ها، به مفهوم تضمین تولید این فرآورده‌ها بر اساس ویژگی‌های استاندارد مربوطه و تحت کنترل یک سیستم صحیح بازرسی، آزمایش و کنترل کیفیت می‌باشد که توسط مؤسسه استاندارد هندوستان تنظیم و نظارت شده و توسط تولید کننده‌ی اجرا شده است. تولیدات دارای مهر ISI از نظر وجود یک اهرم کنترل مجدد و ضمانت بیشتر به‌طور مداوم توسط این مؤسسه کنترل می‌شوند. جزییات شرایط بدست آوردن مجوز استفاده از مهر استاندارد توسط تولیدکنندگان را می‌توان از مؤسسه استاندارد هندوستان تهیه‌ی نمود.

۶- نمونه برداری

۱-۶: روش برداشت نمونه‌های شاخص و معیارهای تایید آن بایستی بر اساس مطالب ارائه شده در ضمیمه E استاندارد IS:2236-1968 (مشخصات کنسرو میگو در آب نمک – تجدید نظر اول)، انجام گیرد.

۷- آزمایش‌ها

۱-۷: همان‌گونه که در ستونهای (۴)،(۵) و (۶) جدول ۱ و ستون (۴) جدول ۲ گفته شد، آزمایش‌ها بایستی بر اساس روشهای ارائه شده در ضمائم استانداردهای IS:2168-1971 (مشخصات کنسرو ماهی Pomfort در روغن – تجدید نظر اول) و IS:2236-1968 (مشخصات کنسرو میگو – تجدید نظر اول)، انجام گیرند.

۲-۷: کیفیت معرف‌های شیمیایی

در آزمایش‌ها بایستی از مواد شیمیایی خالص و آب مقطر (استاندارد IS:1070-1969- مشخصات آب و کیفیت تقطیر – تجدید نظر شده) استفاده شود مگر

آن که موارد دیگری قید شده باشد.

توجه: منظور از مواد شیمیایی خالص، موادی است که حاوی ناخالصی‌هایی نباشند که می‌توانند بر نتیجه آزمایش تأثیر گذار باشند.

ضمیمه شماره ۳

استاندارد مشخصات کالا - ایرلند ۱۸۱- سال ۱۹۷۱

فیله‌های دودی منجمدماهی‌های ته‌زی (Demersal)

۱- دامنه کاربرد

این مشخصات در مورد فیله‌های درسته یا قطعات بزرگ بریده شده از فیله‌های درسته ماهیان ته‌زی دمرسال (یعنی ماهی‌ها یی که نزدیک بستر دریا شنا می‌کنند) است که استخوانگیری، با استفاده از رنگهای خوراکی رنگ شده (در صورت تمایل)، دودی سرد شده، بسته بندی شده و منجمد شده‌اند و در دمایی نگهداری می‌شوند که به منظور نگهداری فرآورده ضروری است.

۲- انواع فیله

ماهی ممکن است به‌صورت فیله‌های منفرد (single fillets) باشد که از هر یک از پهلوهای ماهی بریده می‌شود یا فیله‌های بلوک شده (Block fillets) که شامل هر دو قطعه جانبی ماهی در یک قطعه واحد است. فیله می‌تواند بدون پوست یا دارای پوست باشد.

۳- سرعت انجماد

فیله‌ها بایستی با سرعت حداقل ¼ اینچ (۶ میلیمتر) در ساعت از دو طرف منجمد شوند تا اینکه دمای مرکز فرآورده به ۱۸- درجه سانتیگراد برسد و بایستی در انبار به‌طور مداوم در این دما یا پایینتر از آن نگهداری شوند.

۴- سلامت

فرآورده نهایی بایستی تمیز، سالم و از هر نظر مناسب مصرف انسانی باشد.

۵- اصطلاحات

۵-۱: جزئی (Slight): به وضعیتی اشاره می‌کند که چندان قابل توجه نمی‌باشد اما وضعیت ظاهری، مطلوبیت یا کیفیت خوراکی فیله‌ها را تحت تاثیر قرار می‌دهد.

۵-۲: متوسط (Moderate): به وضعیتی اشاره می‌کند که به‌طور مشخصی قابل توجه است، اما به‌طور جدی وضعیت ظاهری، مطلوبیت یا کیفیت خوراکی فیله‌ها را متأثر نمی‌کند.

۵-۳: بیش از حد (Excessive): به وضعیتی اشاره می‌کند که به‌طور مشخصی قابل توجه می‌باشد، اما به‌طور جدی وضعیت ظاهری، مطلوبیت یا کیفیت خوراکی فیله‌ها را متاثر می‌کند.

۵-۴: نواقص برش و تزئین فیله‌ها: به فیله‌هایی مربوط است که دارای لبه‌های ناصاف و پاره شده یا بنحو نامناسب دیگری برش و تمیز شده‌اند که زیبایی ظاهری و قابلیت استفاده فرآورده صدمه دیده است.

۵-۵: نقیصه‌ها (Blemish): نظیر پوست (در مورد فیله‌های پوست‌گیری شده)، فلس، لکه‌های خون، سوختگی، غشاء سیاه رنگ حفره شکمی، باله یا اجسام خارجی است.

الف) نقیصه پوست: به قطعه پوستی اشاره می‌کند که کوچکتر از ۱ سانتیمتر مربع و بیش از ۲ سانتیمتر مربع نباشد. هر بخش اضافی ۱ سانتی متر مربع و از ۲ سانتی متر مربع (میزان مجاز) بایستی نمونه اضافی محسوب گردد.

ب) نقیصه فلس: هر توده‌ای از فلس‌های مجزا یا گروهی از فلس‌ها تا ۵ سانتی‌متر مربع در هر فیله یا قطعه را شامل می‌شود.

ج) نقیصه لکه خونی: منظور لکه‌ای است که بزرگ‌ترین قطر آن حداقل ۳ میلی‌متر باشد. هر چه قطر لکه از ۳ میلی‌متر بیشتر باشد، باید بخش اضافی محسوب گردد.
د) نقیصه سوختگی: منظور سوختگی است که کمتر از ۱ سانتیمتر مربع و بیش از ۲ سانتیمتر مربع نباشد. هر قدر سطح سوختگی بیش از ۲ سانتیمتر مربع باشد باید بخش اضافی محسوب گردد.
ه) نقیصه جداره داخلی تیره رنگ حفره شکمی: منظور هر قطعه از این پوسته می‌باشد که طول آن کمتر از یک سانتیمتر و بیش از ۲ سانتیمتر نباشد. هر ۱ سانتیمتر طول اضافه‌تر این پوسته‌ها بایستی بخش اضافی محسوب گردد.
و) نقیصه باله: هر توده‌ای از باله قابل تشخیص یا بخشی از باله ماهی تا سطح ۵ سانتیمترمربع
ی) اجسام خارجی: هر قطعه‌ای از اشیاء خارجی روی فرآورده یا جای دیگری داخل بسته‌بندی

۶-۵- استخوان: منظور هر گونه استخوانی است که پس از طبخ فرآورده قادر به فرورفتن در سق دهان یا صدمه زدن به آن باشد.

۶- ویژگی‌های فیزیکی

فرآورده بایستی در حالت منجمد از نظر ضعف بسته بندی و خشک شدن[1] یا سوختگی سردخانه‌ای[2] و نیز پس از خارج شدن از حالت انجماد از نظر شکل ظاهری، قابلیت ارتجاعی، بی عیب بودن، اندازه‌ی و بو مورد آزمایش قرار گیرد. فرآورده بایستی بر اساس روش ارائه شده در ضمیمه A پخته‌ی شود و از نظر بافت و طعم نیز مورد آزمایش قرار گیرد.

1.Desiccation 2.Freezer burn

در این آزمایش‌ها، فرآورده بایستی بر اساس جدول ۱ مورد ارزیابی قرار گیرد. برای ارزیابی هر یک از ویژگی‌ها بجز طعم و بو، بایستی از روش نمره گذاری استفاده شود، در جدول ۱ برای انواع شرایط کیفی هر یک از ویژگی‌ها، نمره‌های مربوطه تعیین شده است. از کم کردن مجموع نمرات اختصاص یافته به هر یک از ویژگی‌های فرآورده، از عدد ۱۰۰، نمره کامل فرآورده بدست می‌آید. طعم و بو نیز بایستی بر اساس طبقه بندی ارائه شده در جدول ۱ درجه بندی شوند.

نمره فرآورده نبایستی کمتر از ۸۵ باشد و از نظر طعم و بو نیز بایستی در طبقهٔ A درجه بندی شده باشد.

جدول ۱: فهرست نمره‌های استنباطی

ویژگی‌های نمره داده شده	شرح تغییر کیفیت		نمرات منفی
فرآورده‌های منجمد:	موادبسته‌بندی پوششی که مقاومت آن در	- جزیی	۱
۱)ضعف بسته‌بندی:	برابر نفوذ بخار آب کافی نیست	- متوسط	۲
		- بیش از حد	۳
۲)خشک‌شدن (سوختگی سردخانه‌ای):	با ضخامت کم که رنگ فرآورده را تغییر نمی‌دهد و دارای سطحی معادل:	- ۵۰-۵ درصد	۱
		- بیش از ۵۰ درصد	۲
	متوسط: ضخامت آن در حدی است که به آسانی قابل تراشیدن است و دارای سطحی معادل:	۲۵-۵درصد	۳
		۵۰-۲۰ درصد	۸
		بیش از ۵۰ درصد	۱۶
	بیش از حد: خشک شدن عمقی و به آسانی قابل تراشیدن و جداکردن نیست و دارای سطحی معادل:	تا ۵درصد	۴
		بیش از ۵درصد	۱۶
۳) وضعیت ظاهری (رنگ):	الف) سطح گوشت: از بین رفتن جلای سطحی، وجود لکه‌های روغنی سفیدرنگ نمک، وجود خلل و فرج (gaping):	جزیی	۲
		متوسط	۴
		بیش از حد	۸
	ب)گوشت: از بین رفتن رنگ شاخص زرد یا	جزیی	۲

	قهوه‌ای گوشت و تیره‌شدن گوشت	متوسط	۴
		بیش از حد	۸
۴)قابلیت ارتجاعی (springiness):	شلی، مرطوب در مقایسه با گوشت تازه	جزیی	۲
	دودی شده، خشک است	متوسط	۴
		بیش ازحد	۸
فرآورده‌های خارج شده از حالت انجماد: ۵) معایب	الف) معایب برش و تزیین قیله‌ها، متناسب با تعداد فیله‌های متأثر	تا $\frac{1}{4}$تعداد فیله‌های موجود در هر بسته	۸
		بیش از $\frac{1}{4}$تعداد فیله‌های موجود در هربسته	۱۶
	ب) زوائد: تعداد موارد مشاهده شده در ۵۰۰ گرم از گوشت ماهی	۱ یا ۲	۲
		۳	۴
		۴	۸
		۶ یا ۵	۱۲
		بیش از ۶	۱۶
	ج) استخوان‌ها: تعداد در ۵۰۰ گرم از گوشت ماهی	۱	۴
		۲	۸
		بیش از ۲	۱۶
	د) انگل‌ها: (نماتودها): تعداد در ۵۰۰ گرم از گوشت ماهی	۱	۱
		۲	۵
		بیش از ۲	۱۶
۶)اندازه	فیله‌ها یا قطعات کم‌تر از ۵۵ گرم	– یک فیله یایک قطعه یا ۱۰٪ از تعداد کل موجود در هر بسته (هرکدام مؤثرتر باشد)	۱
		– * بیش از تعداد مذکور	۱۶
۷) بو	– بوی تازه و شاخص‌ماهی دودی با فقدان	طبقهA	
	– ماهی دودی، بوی معمولی و خنثی:	طبقهA	

	– بوی تند و رزینی (صمغی) دود یا فقدان دود	طبقهR طبقهR	
	– بوی کهنگی و کپک‌زدگی، شیری، بوی خمیر، روغن، ترشیدگی، امونیاکی، بوی فساد و بوی تخم‌مرغ گندیده		
فرآورده‌های پخته:	زبر، رشته‌ای خشک (لیفی یا در مقایسه با	جزیی	۴
۸) بافت:	ماهی تازه دودی شده آبدار است	متوسط	۸
		بیش از حد	۱۶
۹) طعم:	–کاملا طعم تازه ماهی تازه دودی شده	طبقهA	
	–کمی مطبوع و کاهش طعم شاخص فرآورده	طبقهA	
	– طعم خنثی، مقدار معینی از طعم از بین رفته است جویدن پنبه خام است	طبقهR	
	– ترشیدگی، مقداری طعم‌های اضافی، مقداری تلخی و مقداری تندی	طبقهR	
	– طعم تلخی تند، کمی شبیه گوگرد (سولفید)	طبقهR	
	– طعم تند سولفیدها، متعفن	طبقهR	

۷- بسته بندی

هر بسته فرآورده منجمد بایستی تنها حاوی یک نوع ماهی می‌باشد. وزن هر بسته نباید کمتر از ۱۷۰ گرم (۶ اونس) باشد. ضخامت هر یک از فیله‌ها یا قطعات نبایستی بیش از ۱۱۰ میلی‌متر (۴ اینچ) باشد. فیله‌ها بایستی بنحوی لفاف پیچی یا لابه لای آن‌ها کاغذ گذارده شود که بدون خارج شدن از حالت انجماد، قابل جدا شدن باشند.

فرآورده بایستی در مواد بسته بندی قابل دوخت و ضد بخار آب از نوعی

محافظت شود که قابلیت نفوذ این مواد از ۲۲/۵ میلیگرم بخار آب در ۲۴ ساعت در هر متر مربع از هر میلی‌متر ضخامت و میلی بار فشار در دمای ۲۵ درجه سانتی گراد بیشتر نباشد. مواد بسته بندی قابل دوخت و کلیه‌ی ضمیمه‌های بسته بندی نبایستی فرآورده‌ها را آلوده کنند یا طعم خاصی را در آن ایجاد نماید یا بهرحال موجب تغییر رنگ فرآورده شوند و نبایستی به علت تماس با فرآورده، دچار تغییر رنگ شوند. در سطوح تماس مواد بسته بندی با فرآورده، نباید هیچگونه جوهر چاپ وجود داشته باشد.

۸- نشانه گذاری

اطلاعات ذیل بایستی خوانا و پاک نشدنی روی هر بسته یا برچسب درج شود:

الف) «نام تجاری فرآورده» که بایستی تحت این نام در کشور خرید و فروش و مصرف شود و «نوع فیله ماهی»

ب) «نام و نشانی تجاری کامل تولید کننده‌ی » فیله‌ها یا در صورتیکه فیله‌ها به سفارش تاجر دیگری بسته بندی می‌شوند که کلیه‌ی مسئولیت آن‌ها را پذیرفته است، نام و نشانی تجاری کامل این تاجر

ج) «وزن خالص محتویات هر بسته» با حروف تایپی مشخص که کوچکتر از شماره ۱۰ حروف تایپی نباشد و به رنگی که در مقایسه با رنگ بسته بندی یا برچسب، کاملا مشخص باشد.

د) تاریخ فرآوری که ممکن است به‌صورت کدگذاری باشد.

ه) کلماتی که نشاندهنده کشور مبدأ باشد.

و) ثبت عبارت I.S.:175:1971

ی) راهنمایی چگونگی مصرف که بایستی حاوی این عبارت نیز باشد:

پس از خارج شدن از حالت انجماد دوباره منجمد نشود

۹- نمونه برداری

- محموله‌ی (lot): به مفهوم مقدار معینی از فیله‌های منجمد است که از یک تولیدکننده‌ی ، از یک نوع ماهی، از یک نوع و اندازه‌ی بسته‌بندی باشد و در یک مرحله برای بازرسی و انجام آزمایش‌های لازم به منظور تطابق آن با استاندارد، پذیرفته شده‌اند.

- معیوب (Defective): منظور یک بسته یاماهی‌های منجمد موجود در آن است که از نظر یک یا چند ویژگی با استاندارد تطابق ندارد.

بایستی از روش نمونه برداری ذیل استفاده شود:

به تعدادی که در ستون ۲ جدول ۲ تعیین شده است و به‌صورت تصادفی، تعداد کافی نمونه‌ها از هر محموله‌ی برداشت شود. اگر بسته‌های فیله‌های منجمد در جعبه‌ها یا صندوق‌های بزرگ بسته‌بندی شده باشند، بایستی به‌صورت تصادفی تعداد کافی از صندوق‌ها را انتخاب نمود و از هر صندوق به‌صورت تصادفی یک بسته را به‌عنوان نمونه جدا کنیم. اگر تعداد صندوق‌ها با جعبه‌ها از تعداد بسته‌های نمونه مورد نیاز کمتر است، بایستی حداقل از هر جعبه یک بسته برداشته شود.

بایستی تقریباً ۱/۵ کیلوگرم از محتویات هر بسته مورد آزمایش قرار گیرد و اگر مقدار محتویات هر دسته از این مقدار کمتر است، باید کل محتویات مورد آزمایش قرار گیرد.

۱۰- بررسی تطابق نمونه با استاندارد

اگر در نتایج بازرسیها و آزمایش‌های انجام شده در مورد نمونه‌برداری محموله‌های مورد نظر بر اساس بند ۹ این استاندارد، بیش از تعداد تعیین شده در ستون ۳ جدول ۲ نمونه‌های معیوب وجود نداشته باشد، بایستی نتیجه‌گیری شود که این محموله‌ی از ویژگی‌های مورد نظر این استاندارد برخوردار است.

ضمیمه A

پخت برای ارزیابی طعم و بافت

بایستی حدود ۱۰۰ گرم از فرآورده منجمد یا خارج شده از حالت انجماد، در یک ظرف شیشه‌ای در بسته مقاوم به حرارت، در محیط بخار و برای مدت زمانی متناسب با ضخامت قطعات مورد نظر، پخته‌ی شود.

جدول ۲

۱	۲	۳
تعداد بسته‌ها در هر مرحله	تعداد بسته‌های هر نمونه	تعداد قابل قبول نمونه‌های معیوب
تا ۱۲۰۰ بسته	۲۰	۱
۱۲۰۱-۱۰۰۰۰	۳۲	۲
۱۰۰۰۱-۳۵۰۰۰	۵۰	۳

ضمیمه شماره ۴

استاندارد امریکا برای درجه بندی‌ماهی‌های درسته یا پاک شده

(تجدید نظر شده در اول اکتبر ۱۹۸۳)

دامنه کاربرد این استاندارد و نوع فرآورده

این استاندارد در موردماهی‌های درسته یا پاک شده به‌صورت تازه یا منجمد، از هر نوع ماهی صادق است که برای مصرف خوراکی انسان مناسب می‌باشد که عمل آوری شده و در شرایط صحیح تولید (GMP) نگهداری شده باشد.

تنوع فرآورده‌ها

الف) انواع

۱- تازه

۲- منجمد بسته‌ای - دارای لعاب یخ (glazed) یا بدون لعاب یخ

۳- منجمد تک تک - دارای لعاب یخ (glazed) یا بدون لعاب یخ

ب) اشکال

۱- درسته

۲- تمیز شده و بدون امعا و احشا (شکم خالی)

۳- با سر یا بدون سر

۴- بدون باله یا دارای باله

۵- دارای پوست با فلس یا بدون فلس، نیمه پوست‌گیری شده (اپی‌درم جدا شده)کاملاً بدون پوست

۶- سایر (به شکلی که تعیین می‌شود)

درجات: عوامل کیفی

الف) درجه A امریکا: ماهی درسته یا پاک شده بایستی:

۱- طعم و بوی خوب داشته باشد.

۲- با محدوده تعیین شده از نظر عیوب درجه کیفی A امریکا مطابقت داشته باشد به شرحی که در بخش بعدی خواهد آمد.

ب) درجه کیفی B امریکا: ماهی درسته یا پاک شده بایستی:

۱- طعم و بوی خوب و قابل قبولی داشته باشد.

۲- با محدوده تعیین شده از نظر عیوب درجه کیفی B امریکا مطابقت داشته باشد به شرحی که خواهد آمد.

ج) زیر استاندارد (Substandard):

ماهی درسته یا پاک شده‌ای که فاقد طعم و بوی خوب و قابل قبول باشد یا از محدوده تعیین شده برای معایب درجه کیفی B (شرح بخش بعدی این استاندارد) تخطی می‌نماید.

درجه بندی

الف) اقدامات لازم برای تعیین درجه کیفی فرآورده

درجه کیفی فرآورده بایستی بدین ترتیب تعیین شود: نمونه برداری بر اساس طرح نمونه برداری ارائه شده در پاراگراف «ب» این بخش، ارزیابی بو و طعم بر اساس پاراگراف «ج» این بخش، ارزیابی و بررسی معایب تولید بر اساس پاراگرافهای (د)، (ه) و (و) این بخش و استفاده از نتایج حاصله برای تعیین درجه کیفی فرآورده بر مبنای اطلاعات پاراگراف (ی) این بخش.

ب) نمونه برداری

میزان نمونه برداری از محموله‌های معین برای کلیه‌ی بازرسیها بجز

بازرسی‌های نظامی، بر اساس طرح نمونه برداری بخش ۲۶۰ همین فصل خواهد بود بجز ماهی‌ها یی که تا ۱۰ پوند وزن دارند که واحد نمونه برداری ۸۰ عدد ماهی خواهد بود.

ماهی‌ها یی که بیش از ۱۰ پوند تا ۵۰ پوند وزن داشته باشند، واحد نمونه برداری شامل ۵ ماهی و برای‌ماهی‌های بیش از ۵۰ پوندی، واحد نمونه برداری حداقل ۳ عدد ماهی خواهد بود.

ج) ارزیابی طعم و بو

۱) ارزیابی بوی هر ماهی خام از واحد نمونه برداری بایستی به شرح ذیل انجام گیرد:

۱-۱: در مورد واحدهای کوچک برای انجام این آزمایش با دست یا به‌وسیله یک چاقو، گوشت منجمد را شکسته یا گوشت از حالت انجماد خارج شده را به چندین قسمت تقسیم نمائید. برای ارزیابی بو، گوشت شکسته شده یا بریده شده را نزدیک بینی خود قرار دهید.

۱-۲: در واحدهای نمونه برداری بزرگ برای آزمایش ممکن است از نمونه قسمت مرکزی استفاده شود. برای اینکار با استفاده از یک دستگاه مته ¼ اینچ دوربالا، سوراخی را در ماهی کاملاً منجمد ایجاد نمایید. به محض بیرون کشیدن مته، بایستی سوراخ و تراشه‌های مته از نظر بو بررسی شود.

۲) اگر نتایج آزمایش بوی خام، حاکی از وجود هر گونه بوی اضافی بود، بایستی نمونه را به‌وسیله یکی از روشهای ذیل پخت، تا طعم و بوی آن تایید شود.

۱-۲: روش جوشاندن در کیسه

نمونه را داخل یک کیسه غیر قابل نفوذ قابل جوشیدن در آب جای دهید، انتهای باز کیسه را به دور یک میله آزاد بپیچانید و با گیره محکم کنید تا پس از تخلیه‌ی هوای داخل کیسه پس از فرورفتن در آب جوش، بست سستی وجود داشته باشد.

محتویات کیسه را برای مدت ۲۰ دقیقه بپزید (تا اینکه دمای داخل فرآورده به ۱۶۰ درجه فارنهایت برسد.)

۲-۲: روش پخت بخار

نمونه را در یک ورق نازک تک لایه‌ای آلومینیوم (فویل) بپیچید و روی یک توری معلق بر آب در حال جوش در یک ظرف در بسته قرار دهید. فرآورده پیچیده شده را برای مدت ۲۰ دقیقه بخار دهید.

۳-۲: روش پخت کبابی

نظیر روش قبلی، فرآورده را بسته‌بندی نمایید. فرآورده بسته بندی شده را روی یک سینی مسطح شیرینی‌پزی یا تابه کم عمق تخت با اندازه‌ی مناسب قرار دهید، بطوریکه بسته‌ها به‌صورت صاف روی تابه یا سینی فوق گسترده شوند. تابه و محتویات منجمد آن رابرای ۲۰ دقیقه در یک کوره دارای گردش هوای مناسب قرار دهید که پیش از این تا ۴۰۰ درجه فارنهایت گرم شده باشد.

۳) مقدار مورد نیاز برای پخت بایستی بر اساس نتایج ارزیابی بوی ماده خام تعیین شود. حداقل ۲۵٪ نمونه بجز مواردیکه کمتر از ۳ واحد نمونه برداری، نباید مورد استفاده قرار گیرد.

د) آزمایش معایب فیزیکی

هر یک ازماهی‌های نمونه مورد نظر بایستی با استفاده از فهرست تعاریف معایب و طبقه بندی آن‌ها به «جزئی»، «مهم» و «خطرناک» بر اساس جدول ۱ مورد آزمایش قرار گیرند.

ه) تعاریف معایب درماهی‌های درسته یا پاک شده

۱) حالت غیر طبیعی

به این مفهوم است که ساختمان فیزیکی یا شیمیایی گوشت ماهی چنان تغییر کرده

که قابلیت استفاده و مطبوعیت آن راتحت تاثیر منفی خود قرار داده است.

این حالت شامل مثالهای ذیل می‌باشد، اما به این مثالها محدود نمی‌شود:

۱-۱ ژله‌ای شده: به حالت غیر طبیعی اشاره می‌کند که در آن یک ماهی به‌طور کامل یا بخشی از آن با ظاهری شبیه ژلاتین، براق و شفاف دیده می‌شود.

۱-۲ شیری: به حالت غیر طبیعی اشاره می‌کند که در آن یک ماهی به‌طور کامل یا بخشی از آن با ظاهری سفیدرنگ نظیر شیر، بیش از حد نرم و خمیری یا شبه مایع به نظر می‌رسد.

۱-۳ گچی شده: به حالت غیر طبیعی اشاره می‌کند که یک ماهی یا بخشی از آن با ساختمان و بافتی خشک، شبیه گچ، ظاهر دانه دانه و بدون الیاف دیده می‌شود.

الف) متوسط: به شرایطی اشاره می‌کند که به‌طور مشخصی جلب توجه می‌کند اما به‌طور جدی شکل ظاهری، مطلوبیت یا کیفیت خوراکی فرآورده را تحت تأثیر قرار نمی‌دهد.

ب) بیش از حد: به شرایطی اشاره می‌کند که هم به‌طور مشخصی جلب توجه می‌کند هم‌چنین به‌طور جدی نامطلوب است.

۲)معایب ظاهری

منظور وضعیت ظاهری ماهی به‌طور کامل (قوام گوشت، بو، چشمها، آبششها و پوست) و وجود خون یا قطرات اضافی و شکل ظاهری بسته بندی است.

۲-۱- جزئی: منظور عیب ظاهری است که کمی جلب توجه می‌کند اما به‌طور جدی شکل ظاهری، مطلوبیت یا کیفیت خوراکی فرآورده را تحت تأثیر قرار نمی‌دهد.

۲-۲- متوسط: منظور عیب ظاهری است که به‌طور واضحی جلب توجه می‌کند اما به‌طور جدی شکل ظاهری، مطلوبیت و با کیفیت خوراکی ماهی را تحت تأثیر قرار نمی‌دهد.

۲-۳- بیش از حد: به عیب ظاهری اشاره می‌کند که به‌طور واضحی جلب توجه

می‌کند و به‌طور جدی شکل ظاهری، مطلوبیت و کیفیت خوراکی ماهی را تحت تأثیر قرار می‌دهد.

۳) تغییر رنگ

به مفهوم هر رنگی بجز رنگ اصلی گونه مورد استفاده می‌باشد.

۱-۳- جزئی: هنگامی است که سطح تغییر رنگ داده به حداکثر ۱۰٪ از کل سطح محدود شود.

۲-۳- متوسط: هنگامی است که سطح تغییر رنگ داده بیش از ۱۰٪ از کل سطح و تا ۵۰٪ از کل سطح باشد.

۳-۳- زیاد: هنگامی است که سطح تغییر رنگ داده بیش از ۵۰٪ از کل سطح باشد.

جدول ۱

معایب فیزیکی		طبقه بندی		
انواع	درجه	«جزئی»	«مهم»	«خطرناک»
شرایط غیر طبیعی	میانگین		۲۰۱	
	زیاد			۳۰۱
معایب ظاهری	جزئی	۱۰۲		
	متوسط		۲۰۲	
	بیش از حد			۳۰۲
تغییر رنگ	جزئی	۱۰۳		
	متوسط		۲۰۳	
	بیش از حد			۳۰۳
خشک شدن	جزئی، بیش از ۳٪ سطح و به آسانی قابل جداکردن	۱۰۴		
	متوسط – کمتر از ۳٪ سطح و به سختی قابل جداکردن		۲۰۴	
	بیش از حد – بیش از ۳٪ سطح			۳۰۴
معایب سطحی	جزئی – ۱۰-۳٪ سطح	۱۰۵		
	متوسط – بیش از ۱۰٪ سطح			۳۰۵
نواقص برش وتزئین	– برش حفره شکمی	۱۰۶		
	– سرزنی نادرست:			
	جزئی	۱۰۷		
	متوسط		۲۰۶	
	– نواقص تخلیه‌ی امعاو احشا:			
	جزئی	۱۰۸		
	متوسط		۲۰۷	
	بیش از حد			۳۰۵

	– شستشوی نامناسب:	۱۰۹	
	– سوختگی شکم		۲۰۸
معایب بافت	جزئی	۱۱۰	
	متوسط		۲۰۹
	بیش از حد		۳۰۶

توجه: کد شماره‌های ارائه شده در جدول برای شناسایی معایب و فقط برای ثبت آن‌ها می‌باشد و راهنمایی برای شناخت ماهیت و شدت آنهاو نمره‌های اختصاصی نمی‌باشند.

۴) خشک شدن

منظور خارج شدن رطوبت از سطح بدن ماهی طی نگهداری در سردخانه است. برای ماهی‌ها ی دارای پوست، شدت خشک شدن بایستی با توجه به تیرگی و چروکیدگی پوست ارزیابی شود.

۱-۴- خشک شدن جزئی

تغییر رنگ سطحی و بیش از ۳٪ از کل سطح بوده که به‌وسیله یک چاقوی کند به آسانی قابل تراشیدن می‌باشد.

۲-۴- خشک شدن متوسط

تغییر رنگ عمیق بوده و در گشت نفوذ کرده و کمتر از ۳٪ از سطح را تحت تاثیر قرار داده که برای جدا کردن آن به یک چاقو یا ابزار تیز دیگری نیاز است.

۳-۴- خشک شدن زیاد

تغییر رنگ عمیق بوده و در گوشت نفوذ کرده و بیش از ۳٪ از سطح را تحت تاثیر قرار داده و برای جدا کردن آن به یک چاقو یا ابزار تیز دیگری نیاز است.

۵) معایب سطحی

به تناسب انواع آماده سازی محصول، به موارد ذیل اشاره می‌کند.

۱-۵- فلس‌ها: وجود فلسهای پیچیده یا آزاد در هر واحد نمونه برداری (در محصولات بدون فلس)

۲-۵- لکه خون: توده‌ای از ذرات لخته شده خون روی یک ماهی

۳-۵- باله‌ها یا قطعات آنها: وجود یا عدم وجود باله‌های پیوسته به بدن یا آزاد یا

قطعات آن‌ها (به تناسب نوع آماده سازی محصول) در هر واحد نمونه برداری، مهره‌های پشت ماهی بایستی جدا شوند (بسته به نوع آماده سازی محصول).

۴-۵- پوست: وجود لایه‌های داخلی تیره یا روشن پوست بر روی‌ماهی‌های پوست‌گیری شده برای‌ماهی‌های نیمه پوست‌گیری شده بایستی وجود لایه‌ی خارجی تیره شاخص باشد.

۵-۵- کوفتگی‌ها: تجمعی از قسمت‌های صدمه دیده عضله ماهی که در ظاهر به‌صورت قرمز و مات دیده می‌شود.

۶-۵- صدمات لایه‌ی محافظت کننده‌ی ، منظور فضاهای خالی در لعاب یخ یا پارگی غشاء پوششی و هم‌چنین شکستگی یا پارگی پوست می‌باشد که بسادگی قابل تشخیص بوده و به‌طور طبیعی در حین عمل آوری ایجاد نمی‌شوند.

۶) نواقص برش و تزئین: بر موارد ذیل دلالت دارد

۱-۶- بریدگیهای حفره شکمی: منظور برشهای نادرست در حین خالی کردن شکم ماهی است.

۲-۶- ضعف بریدن سر (چنانچه بدون سر باشد): منظور وجود قطعاتی از آبششها، سرپوش آبششی، باله‌های سینه‌ای (مهره‌ها) یا استخوان ترقوه پس از جدا کردن سر ماهی است. پس از بریدن سر نبایستی لبه‌ها تکه‌های بریده شده مشاهده شوند.

۳-۶- نواقص تخلیه‌ی امعاو احشا: بر عدم کفایت تمیز کردن شکم ماهی دلالت می‌کند. تمامی امعا و احشا، کلیه (جایی که باید تخلیه شود)، تخمدان و خون باید خارج شوند.

الف – درجه جزئی تخلیه‌ی نادرست امعا و احشا و جداکردن نادرست سر به حالتی دلالت دارد که گاهی مورد توجه قرار می‌گیرد. اما شکل ظاهری، مطلوبیت و کیفیت خوراکی ماهی را متاثر نمی‌کند.

ب – درجه متوسط تخلیه‌ی نادرست امعا و احشا و جدا کردن نادرست سر ماهی به حالتی دلالت دارد که به‌طور مشخصی جلب توجه نموده اما به‌طور جدی شکل ظاهری، مطلوبیت و یا کیفیت خوراکی ماهی را تحت تاثیر قرار نمی‌دهد.

ج – درجه زیاد تخلیه‌ی نادرست امعاو احشا، حالتی است که به‌طور مشخصی جلب توجه نموده و به‌طور جدی شکل ظاهری، مطلوبیت و یا کیفیت خوراکی ماهی را تحت تاثیر قرار می‌دهد.

۴-۶- شستشوی نامناسب: عدم کفایت از بین بردن، لعاب، خون و ذرات امعا و احشا از سطح ماهی و حفره شکمی.
۵-۶- سوختگی شکم: تاثیر آنزیم‌ها روی گوشت که موجب ایجاد ظاهری سوخته یا تغییر رنگ یافته می‌شود.

۷) معایب بافت

بافت ماهی پخته، بافت شاخص همان نوع ماهی نباشد.
۱-۷- جزئی: نسبتاً سفت، تنها کمی زبر یا لاستیکی، در دهان به شکل یک توده الیاف در نیامده مرطوب بوده اما خمیری نیست.
۲-۷- متوسط: به‌طور معتدلی زبر یا لاستیکی، تمایل قابل توجهی به تشکیل توده الیاف در دهان داشته، مرطوب بوده، اما خمیری نیست.
۳-۷- زیاد: بیش از حد زیر یا لاستیکی تمایل مشخصی به تشکیل توده الیاف در دهان داشته یا بسیار خشک بوده یا بسیار خمیری است.

و) طبقه بندی معایب فیزیکی: به جدول مراجعه شود.

ی) درجه بندی:

۱- با توجه به محدوده نواقص و معایب تعیین شده بشرح ذیل، هر ماهی از یک واحد نمونه‌برداری در یک درجه جای می‌گیرد:

	طعم و بو:	حداکثر تعداد مجاز نواقص فیزیکی:		
		جزئی	مهم	خطرناک
درجه A	خوب	۳	۰	۰
درجه B	نسبتاً خوب (قابل قبول)	۵	۱	۰

۲- پس از تعیین درجات هر یک ازماهی‌های یک واحد نمونه برداری، درجه‌ای که به واحد نمونه برداری اختصاص می‌یابد بشرح ذیل تعیین می‌شود.

۱-۲- درجه A:

تعداد زیر واحدهای هر واحد نمونه‌برداری (ماهی)	حداقل قابل قبول تعداد ماهی‌ها ی درجه A	حداکثر تعداد قابل قبول ماهی‌ها درجه B	حداکثر تعداد قابل قبول ماهی‌ها ی زیر استاندارد
۱۰ عدد (ماهی‌ها ی تا ۱۰ پوندی)	۸	۲	۰
۵ عدد (۵۰-۱۰ پوندی)	۴	۱	۰
۳ عدد (بیش از ۵۰ پوندی)	۳	۰	۰

۲-۲- درجه B:

تعداد زیر واحدهای هر واحد نمونه‌برداری(ماهی)	حداقل قابل قبول تعداد ماهی‌ها ی درجه A	حداکثر قابل قبول تعداد ماهی‌ها ی زیر استاندارد
۱۰ عدد (ماهی‌ها ی تا ۱۰ پوندی)	۸	۲
۵ عدد (۵۰-۱۰ پوندی)	۴	۱
۳ عدد (بیش از ۵۰ پوندی)	۳	۰

۳-۲- زیر استاندارد:

هر ماهی که از حداقل ویژگی‌های تعیین شده برای درجه B برخوردار نباشد.

۳) با تعیین درجه هر واحد نمونه برداری، این درجه به تعداد زیادی ازماهی‌های درسته و تمیز شده اختصاص خواهد یافت که در آنها:

۱-۳- برای نواقص فیزیکی تعداد واحدهای نمونه‌برداری که در نزدیک‌ترین درجه پایینتر از این درجه قرار گرفته‌اند، از تعداد انحراف قابل قبول مندرج در بخش

۳۶۰/۶۱ طرح نمونه برداری جدول دو از ماده ۵۰ تجاوز ننموده و نیز:

۳-۳- بیش از ۵٪ ازماهی‌های هر نمونه (یا کل‌ماهی‌های آزمایش شده از هر محموله) از جهت طعم یا بو در نزدیکی درجه پایینتر از این درجه جای نگرفته باشند.

تذکر: نمونه برداری از جهت بازرسی‌های نظامی بایستی براساس MIL-STD-105 انجام گیرد. اندازه‌ی محموله‌ی بایستی بر حسب پوند بیان شود.اندازه‌ی بایستی بر اساس دقت بازرسی (s-3) تعیین شود. سطوح کیفی قابل قبول بایستی بر اساس تعداد قابل قبول نمونه‌های معیوب در هر یکصد واحد بیان گردد.

سطوح کیفی قابل قبول (Acceptable Quality levels-AQC) بایستی برای نواقص جزئی ۶/۵ و برای نواقص عمده ۴ باشد.

بهداشت:

ماهی‌های درست یا تمیز شده بایستی مطابق با ویژگی‌های اجرایی مقررات 260.96 ss تا 260.63 این فصل و مقررات و اصول صحیح تولید مندرج در 21 CFR بخش ۲۸ عمل‌آوری و نگهداری شوند.

جدول ۱- اختصاص نمرات منفی به هر نمونه

عوامل نمره‌گذاری شده	روش تعیین نمره	نمره منفی
حالت منجمد(فقط برای بازرسی محموله):		
۱- ترتیب قرار گرفتن فرآورده	درجه کم: ۱۰٪ از ماهی‌ها پیچ خورده یا بخشهای پشتی و شکمی آن‌ها در یکسو قرار ندارند.	۲
	درجه زیاد: بیش از ۱۰٪ از ماهی‌ها پیچ خورده، فضاهای خالی وجود داشته یا بعضی ماهی‌ها به‌صورت عمود بر یکدیگر قرار گرفته‌اند.	۵
۲- وضیت بسته‌بندی(بررسی کلی)	ضعیف: مواد بسته بندی خیس، نرم یا فاسد شده است.	۲
۳- خشک شدن	درجه کم: خشک شدن جزئی سطوح در معرض هوا	۲
خارج از حالت انجماد:		
۴- حداقل اندازه:	تعدادماهی‌های کمتر از ۲ اونس در هر پوند:	
ماهی‌ها ی ۲ اونسی یا بیشتر قابل قبول	بیش از صفر تا کمتر از ۰/۵	۵
هستند	بیش از ۰/۵ تا کمتر از ۱	۱۰
	بیش از ۱ تا کمتر از ۲	۲۰
	بیش از ۲	۳۰
۵- یکنواختی:	بیش از ۲ تا کمتر از ۲/۴	۲
نسبت وزنی ۱۰٪ بزرگ‌ترین ماهی	بیش از ۲/۴ تا کمتر از ۲/۸	۵
به ۱۰٪کوچک‌ترین ماهی‌ها	بیش از ۲/۸ تا کمتر از ۳/۲	۱۰
	بیش از ۳/۲ تا کمتر از ۳/۶	۲۰
	بیش از ۳/۶	۳۰
۶- سرزنی	درجه کم: ۱۰٪ از ماهی‌ها با بی‌دقتی بریده شده	۵

	درجه متوسط: بیش از ۱۰ ٪ ماهی‌ها با بی‌دقتی بریده شده	۱۵
۷- تخلیه‌ی امعاو احشا:	درجه کم: مقدار جزئی امعا و احشا باقی مانده	۲
(ارزیابی کلی)	درجه متوسط: مقدار متوسط از امعا و احشا و تخمدان و غیره باقی مانده	۱۰
	درجه زیاد: مقادیر زیادی از امعا و احشا و تخمدان و غیره باقی مانده	۳۰
۸- فلس‌گیری(۱)	درجه کم: ۱۰٪ از ماهی‌ها بخوبی فلس‌گیری نشده	۲
	درجه زیاد: بیش از ۱۰٪ از ماهی‌ها بخوبی فلس‌گیری نشده	۵
۹- رنگ سطوح آزاد (ارزیابی کلی)	درجه کم: کمی تیرگی و رنگ مات	۲
	درجه زیاد: به‌طور ناخوشایندی تیره و قهوه‌ای مات	۵
۱۰- ضربدیدگی‌ها و چاک خوردگی یا شکستگی پوست	وجود کوفتگی‌هاو یا پوست شکسته یا شکافته در هر پوند:	
	بیش از صفر و کمتر از ۰/۵	۱
	بیش از ۰/۵ و کمتر از ۱	۲
	بیش از ۱ و کمتر از ۱/۵	۴
	بیش از ۱/۵ و کمتر از ۲	۷
	بیش از ۲	۱۰
۱۱- بافت (ارزیابی کلی)	درجه کم: به مقدار متعتدلی خشک، زبر، خمیری، لاستیکی، آبدار و چسبناک	۵
	درجه زیاد: به مقدار زیادی خشک، زبر، خمیری، لاستیکی، آبدار و چسبناک	۱۵

(۱)منظور از ۱۰٪ از ماهی‌ها ، ۱۰٪ از تعداد مشابه‌ترین ماهی‌ها ست.

ضمیمه شماره ۵

حد مجاز میکروبی برای مواد غذایی

(کمسیون بین‌المللی مشخصات میکروبیولوژیک مواد غذایی - ۱۹۸۶)

فرآورده	نوع آزمایش	حد مجاز در هر گرم یا سانتی‌متر مکعب
ماهی تازه دودی سر دو ماهی منجمد	APC[2]	۵×۱۰^{۵}
	E.Coli	۱۱
	Salmonella	۰
	V.paraheemolyticus	$۱۰^{۲}$
	S.aureus	$۱۰^{۳}$
ماهی‌های دارای پوشش آزاد	APC	۵×۱۰^{۵}
سوخاری (نان) و پخته‌ی	E.coli	۱۱
	S.aureus	$۱۰^{۳}$
سخت پوستان خام منجمد	APC	$۱۰^{۶}$
	E.coli	۱۱
	Salmonella	۰
	V.Parahamolyticus	$۱۰^{۲}$
	S.aureus	$۱۰^{۳}$
سخت پوستان پخته‌ی منجمد	APC	۵×۱۰^{۵}
	E.coli	۱۱
	Salmonella	۰
	V.Parahamolyticus	$۱۰^{۲}$
	S.aureus	$۱۰^{۳}$
گوشت خرچنگ پخته‌ی خنک	APC	$۱۰^{۵}$
نگهداری شده و یا منجمد	E.coli	۱۱
	V.Parahamolyticus	$۱۰^{۲}$

	S.aureus	$۱۰^{۳}$
صدف‌های دوکفه‌ای تازه یا منجمد	APC	۵×۱۰^{۵}
	E.coli	۱۶
	Salmonella	۰
	V.Parahamolyticus	$۱۰^{۲}$

۱- قابل حصول درعملیات صحیح تولید تجاری (اقتصادی)

۲- شمارش میکروبها در پلیت هوازی (معادل شمارش پلیت استاندارد)

ضمیمه شماره ۶

نمونه‌ای از دستورالعمل اجرایی ماهی منجمد

در سیستم‌های انجماد وزشی (دمنده-Blast Freezers)، بارگیری دستگاه بایستی بنحوی انجام گیرد که جریان کافی هوای سرد دور تا دور فرآورده وجود داشته باشد.

در این روش، گرما از ماهی به جریان هوای سرد منتقل شده و به سطوح سرد کننده‌ی (برودت‌زا) دستگاه انجماد منتقل می‌شود. گردش و جریان کافی هوا امری ضروری بوده و وجود هر مانعی که از گردش و جریان هوا در دور تا دور فرآورده جلوگیری نماید، موجب کاهش سرعت انجماد و تغییر کیفیت فرآورده خواهد شد. اگر به‌واسطه‌ی بارگیری بیش از حد دستگاه انجماد ماهی‌ها به‌صورت تنگاتنگ چیده شوند، از چرخش جریان هوای سرد در دور تا دور هر یک از ماهی‌ها جلوگیری شده و ممکن است زمان انجماد به مقدار زیادی افزایش یابد.

پیچیدن ماهی‌ها در لفاف یا دیگر پوشش‌ها یا قرار دادن آن‌ها درون کارتن نیز موجب کاهش سرعت انجماد خواهد شد.

ماهی‌ها ی بزرگی نظیر ماهی تون که کنسرو می‌شوند، بایستی ترجیحاً از طریق غوطه وری در آب نمک سردشده منجمد شوند.

به منظور به حداقل رساندن نفوذ نمک و با توجه به اینکه کار با آب نمک دارای دمایی پایینتر از ۱۸- درجه سانتی گراد (صفر درجه فارنهایت) عملی نیست، لذا در این روش بایستی هر چه سریع‌تر دمای مرکز ماهی منجمد را به ۱۲- درجه

سانتیگراد (۱۰ درجه فارنهایت) تا ۱۵- درجه سانتی گراد (۵ درجه فارنهایت) رسانید. کاهش بیشتر دما تا ۱۸- درجه سانتی‌گراد یا پایینتر بایستی از طریق نگهداری ماهی در سردخانه انجام گیرد. در طول فرآیند انجماد بایستی جریان و گردش سریع محیط (مایع) مبرّد برقرار باشد تا انتقال حرارت را به‌صورت کارآمد و موثر تضمین نماید. برقراری جهت جریان و گردش مایع مبرد سمت بالا، موجب تسهیل معلق ماندن ماهی شده و موجب تماس کلیه‌ی سطوح ماهی‌ها با مایع مبرد می‌گردد.

برای جلوگیری از نفوذ زیادی و غیر ضروری نمک در ماهی‌ها بایستی بلافاصله پس از منجمد شدن ماهی‌ها ، یا آن‌ها را از آب نمک خارج نموده یا آب نمک را به‌وسیله پمپ تخلیه نمود.

بایستی از طریق اختصاص زمان کافی به هر چرخه انجماد این امکان را فراهم نمود که کلیه‌ی مراحل و فرآیندهای انجماد در دستگاه انجماد به‌صورت کامل انجام گیرند.

سازندگان تجهیزات و ماشین آلات برودتی بایستی کلیه‌ی اطلاعات لازم در خصوص طرز کار صحیح دستگاه، از جمله زمان لازم برای انجام یک چرخه کامل انجماد را ارائه نمایند. اگر دستگاه انجماد در همت کار کرده و بارگیری و تخلیه‌ی آن مطابق دستورالعمل انجام گیرد ماهی که از دستگاه خارج می‌شود، بایستی به نحو مناسبی منجمد شده باشد. همواره در موقع تراکم صید این وسوسه یا تمایل نادرست وجود دارد که زمان انجماد کاهش یافته یا دستگاه‌ها بیش از ظرفیت بارگیری شوند که بایستی از چنین اقداماتی اجتناب ورزید. اگر زمان انجماد خیلی کوتاه باشد، اگر چه ممکن است سطح بلوک سفت و منجمد شده باشد. اما مرکز بلوک منجمد نخواهد بود. بلوکهای ماهی که به‌صورت کامل منجمد نشده باشد، طی مراحل

تخلیه و نگهداری، بسادگی شکسته می‌شوند. اگر بلوک‌ها در چندین دفعه مجزا در دستگاه‌ها بارگیری شوند ممکن است دمای داخلی دستگاه‌ها افزایش یافته بار اضافی را بر تجهیزات برودتی سردخانه اعمال نموده و هم‌چنین موجب نوسانات درجه حرارت شده که در طول مدت نگهداری ماهی‌ها اثرات نامطلوبی را بر کیفیت کلیه‌ی ماهی‌ها خواهند داشت.

از سوی دیگر، چنان‌چه ماهی‌ها پس از اینکه بخوبی منجمد شده‌اند، برای مدت زیادی در دستگاه‌های انجماد باقی می‌مانند و تخلیه‌ی نشوند، ظرفیت انجماد دستگاه‌ها اتلاف شده و تاخیرات غیرضروری در انجماد ماهی‌ها واقع می‌شود. هم‌چنین در دستگاه‌های انجماد وزشی (دمنده) یا دستگاه‌های انجماد سریع (sharp freezers) به‌واسطه‌ی خشک شدن سطحی، افت کیفیت ماهی‌ها نیز واقع می‌شود.

برای اطمینان از دستیابی به فیله هایی با کیفیت مرغوب، فیله‌ها بایستی بسرعت منجمد شوند.

انجماد فیله‌ها بایستی در دستگاه‌های انجماد دمنده یا تماسی انجام گیرد، استفاده از آب نمک برای انجماد فیله ماهی‌ها توصیه نمی‌شود، زیرا نمک به داخل فرآورده نفوذ خواهد کرد.

برای اطمینان از کارکرد صحیح دستگاه‌ها بایستی درجات فشار و درجه حرارت سیستم برودتی به تناوب مورد کنترل قرار گیرد.

اگر کنترلهای لازم به‌طور متناوب انجام شده و نتایج این کنترلها ثبت و نگهداری شود، احتمال کمی وجود خواهد داشت که دمای مبرد بیش از حد افزایش یافته یا دستگاه‌ها خوب کار نکنند. هر نوع نقص قابل توجه بایستی به سرعت مرتفع

گردد. نظارت بر درجه حرارت سنجها در دو مورد از نظر داغ شدن جداره خروجی کمپرسور و سرد شدن مایع قبل از شیر انبساط حائز اهمیت است. گاهی اوقات نتایج این دو قرائت حاکی از وجود نشتی‌هایی در مبرد می‌باشد، پیش از آن که هیچ‌گونه افت جدی در ظرفیت انجماد ایجاد شده باشد.

گزارش دقیق کلیه‌ی عملیات انجماد بایستی نگهداری و حفظ شود.

گزارش دقیق کلیه‌ی زمانهای بارگیری و تخلیه‌ی دستگاه‌ها و تعداد بلوک‌ها شامل اندازه‌ی و نوع ماهی‌ها به میزان زیادی مدیریت و کنترل صحیح و کارآمد عملیات را تسهیل می‌کند.

هنگام بارگیری ماهی‌ها در دستگاه‌های انجماد برای سهولت شناسایی بعدی فرآورده‌های منجمد بایستی از روش اتیکت زنی یا کدهای رنگی استفاده شـــــود.

از جهت ارائه اطلاعات انواع، اندازه و وضعیت ماهی‌ها و قابلیت آنها برای عمل‌آوری ثانوی، حمل و نگهداری، کاربرد یک روش یا سیستم انتقال اطلاعات (کالا) مورد نیاز است.

بنابراین، هر کتاب مرجع، در ارتباط با فصلی از این کتاب معرفی شده است که کمابیش مطالب همان فصل را منعکس می‌نماید.

معرفی منابعی برای مطالعه بیشتر و مأخذ

بسیاری از کتب و دیگر نشریاتی که معرفی خواهند شد، زمینه اطلاعاتی بسیار جامعی را پوشانده و در نتیجه شاید موضوع آن‌ها با چندین فصل این کتاب مرتبط باشد بنابراین هر کتاب، در ارتباط با فصلی از این کتاب معرفی شده که به نزدیک‌ترین نحو مطالب آن کتاب را منعکس می‌نماید.

منابع فصل ۲ - در خصوص شرح و تفسیر گونه‌ها

کتاب یا نشریه جداگانه‌ای وجود ندارد که شامل شرح و تفسیر ماهی‌های خوراکی کلیه کشورها باشد. آن‌چه در ذیل خواه آمد، فهرستی از کتاب‌های نسبتاً مفیدی است که در دهه‌ی گذشته در ارتباط با ماهی‌های خوراکی کشورها و نواحی مختلف انتشار یافته است. کتاب‌هایی که به‌طور خاص بر ماهی‌های خوراکی متمرکز شده باشند، وجود ندارد و در صورت وجود، اطلاعاتی را پیرامون کلیه ماهی‌های موجود درهر کشور یا نواحی همجوار آن ارائه می‌کند که گاهی به اهمیت تجاری ماهی‌ها نیز اشاره شده است.

رایج‌ترین فهرست ماهی‌های خوراکی در سطح جهان توسط «سالنامه آماری شیلات»[1] ارائه می‌شود که هرساله توسط **FAO** چاپ می‌گردد.

---

1 - Yearbook of Fishery Statistics

منابع و ماخذ

The ground covered by several of the following publications is very extensive and consequently their subject matter is relevant to more than one chapter of this book. Therefore any one publication is associated with the chapter that most nearly reflects its contents.

CHAPTER 2

Species – descriptions and illustrations

There is no single publication that includes descriptions and illustrations of the food fishes of all countries. The following is a list of the more useful books published in the last few decades dealing with the food fishes of individual countries or regions. Where books specifically on food fishes are not available, books are included that give information on all fish present in or near countries or regions; sometimes the commercial importance of the fish is stated.

The best world-wide checklist of food fishes is provided by the Yearbook of Fishery Statistics published annually by FAO.

American Fisheries Society (1970). *Special Publication No. 6. A List of Common and Scientific Names of Fishes from the US and Canada*, 3rd edition. Washington DC.

Bellisio, N.B., Copez, R.B. and Lorne, A. (1979). *Peces Marinos Patagonicas*. Ministerio de Economica, Buenos Aires.

Bini, G. (1965). *Catalogue of Names of Fishes, Molluscs and Crustaceans of Commercial Importance in the Mediterranean*. FAO and Vito Bianco Editore.

Blanc, M., Gaudet, J.-C., Banarescu, P. and Hurea, J.-C. (1971). *European Inland Water Fish*. FAO and Fishing News Books, Oxford, England.

Cabo, F.L., Martin, O.R. and Gratacos, P.A. (1965). *Nomenclatura*

Official Española de los Animales Marinos de Interes Pesquero. Direccion General de Pesca Maritima, Madrid.

Davidson, A. (1972). *Mediterranean Seafood*. Penguin Books, London.

Davidson, A. (1976). *Seafood of S.E. Asia*. Alan Davidson, London.

Davidson, A. (1979). *North Atlantic Seafood*. Macmillan, London.

Far Seas Fishery Research Laboratory (1972 and 1976). *Illustrations of Bottomfishes Collected by Japanese Trawlers*. Kanda, Tokyo.

Food and Agriculture Organization (1973, 1974 and 1978). *Species Identification Data Sheets For Fishery Purposes*. FAO, Rome.

Gousset, J. and Tixerant, G. (1969 and 1970). *Inspection des produits de la pêche; 1. Identification des poisson, 2 Identification des poisson de mers, 3. Identification: poisson d'eau douce: crustaces: mollusques*. Information Techniques des Direction des Services Vétérinaires. Revue Trimestrielle, nos. 28, 29 and 32.

Hart, J.L. (1973). *Pacific Fishes of Canada*. Fisheries Research Board of Canada, Ottawa.

Kainuma, M. (1969). *A Handbook of the Poisonous Fishes and Shellfish*. Tokyo Press Co. Ltd, Tokyo.

Leim, A.H. and Scott, W.B. (1966). *Fisheries of the Atlantic Coast of Canada*. Fisheries Research Board of Canada, Ottawa.

New Zealand Fishing Industry Board. (1981). *Guidebook to New Zealand Commercial Fish Species*.

Organisation for Economic Co-operation and Development. (1995). *Multilingual Dictionary of Fish and Fish Products*. Fourth Edition. Fishing News Books, Oxford, England.

Palombi, M. and Santarelli, M. (1961). *Gli Animali Commestibili dei Mari D'Italia*. Editore Ulrico Hoepli, Milan.

Palumbo, M. (1971). *Biologia Marina e Technica della Pesca, Volume Primo*. Edizione Laurenziana, Naples.

Perlmutter, A. (1961). *Guide to Marine Fishes*. Bramhall House, New York.

Pownall, P. (1977). *Commercial Fishes of Australia*. Australian Government Publishing Service, Canberra.

Roughley, T.C. (1966). *Fish and Fisheries of Australia*. Angus and Robertson, Sidney.

Sancho, J.G. (1986). *Names and Descriptions of Principal Marine Fishes of Portugal*. Instituto Nacional de Investigacao das Pescas. Publicacaos avulsas No. 9, Lisbon.

Waterman, J.J. (1972). *Fish Names in the Common Market*. Torry

Research Station, Advisory Note No. 55. Her Majesty's Stationery Office, Edinburgh, Scotland.
Watkin, G. (1976). *British Food Fish*. The Worshipful Company of Fishmongers, London.
Wheeler, A. (1969). *The Fishes of the British Isles and N.W. Europe*. Macmillan, London.
Wray, T. (1979). *Commercial Fishes of Saudi Arabia*. Ministry of Agriculture and Water Resources, Kingdom of Saudi Arabia and Sea Fish Industry Authority, Edinburgh.
Young, H.-C. and Chen, T.-P. (1971). *Common Food Fishes of Taiwan*. Chinese-American Joint Commission on Rural Reconstruction, Taipei, Taiwan.

Condition and composition

Bykov, V.P. (1985). *Marine Fishes: Chemical Composition and Processing Properties*. A.A. Balkema, Rotterdam.
Love, R.M. (1970 and 1980). *The Chemical Biology of Fishes*, Vols. 1 and 2. Academic Press, London and New York.
Love, R.M. (1988). *The Food Fishes: their intrinsic variation and practical implications*. Farrand Press, London.
Murray, J. and Burt, J.R. (1969). *The Composition of Fish*. Torry Research Station Advisory Note No. 38. Her Majesty's Stationery Office, Edinburgh, Scotland.
Sidwell, V.D. (1981). *Chemical and Nutritional Composition of Finfishes, Whales, Crustacea, Molluscs and Their Products*. National Oceanic and Atmospheric Agency, Technical Memo. F/SEC11. Seattle.

Parasites

Brier, J.W. (1992). Emerging Problems in Seafood-borne Parasitic Zoonoses. *Food Control*, **3**, 2.
Cheng, T.C. (1973). Human parasites transmissible by seafood. In *Microbial Safety of Fishery Products*, Chichester, C.O. and Graham, H.D. (ed.). Academic Press, New York and London.
Healy, G.R. and Juraneck, D. (1979). Parasitic infections. In *Food-Borne Infections and Toxications*. Riemann, H. and Bryan, F.L. (eds). Academic Press, New York and London.

Higashi, G.J. (1985). Food-borne parasites transmitted to man from fish and other aquatic foods. *Food Technology*, **39**, 69.
Houwing, H. (1969). *The Inactivation of Herring Nematodes* (Anisakis marina) *by Freezing*. International Institute of Refrigeration, Bulletin Annex 1969–6, p. 297.
Maurice, J. (1994). Is something lurking in your liver? *New Scientist*, **141**, 26.
Olsen, R.E. (1987). *Marine Fish Parasites of Public Health Importance in Seafood Quality Determination*, Kramer, D.E. and Liston, J. (ed.). Elsevier, Amsterdam.
Williams, H.H. and Jones, A. (1976). *Marine Helminths and Human Health*. Commonwealth Institute of Helminthology, Miscellaneous Publication No. 3, London.
von Bonsdorff, B. (1977). *Diphyllobothriasis in Man*. Academic Press, London and New York.

Toxic Fish

Bagnis, R. *et al.* (1970). Problems of toxicants in marine food. *Bull. World Health Organisation*, **42**, 69.
Halstead, B.W. (1965–70). *Poisonous and Venomous Marine Animals of the World*, Vol. 1–3. US Government Printing Office, Washington DC.
Ragelis, E.P. (1984). *Seafood Toxins*. American Chemical Society, Symposium Series 262, Washington.
Scheuer, P.J. (1970). Toxins from fish and other marine organisms. *Advances in Food Research*, **18**, 141
Smith, J.I. (1992). Common seafood poisonings. In *Handbook of Natural Toxins. 7. Food Poisoning*. Marcel Dekker Inc., New York.
Todd, E.C.D. (1993). Demoic acid and amnesic shellfish poisoning: a review. *J. Food Protection*, **56**, 69.

Pollution

Clarke, R.B. (ed.) (1982). *The Long-term Effects of Oil Pollution on Marine Populations, Communities and Ecosystems*. The Royal Society, London.

European Union. (1991). Council Directive (91/492). Laying down the health conditions for the production and the placing on the market of live bivalve molluscs. *Official Journal of the European Communities*. No. L268/1.

Goldberg, E.G. (ed.) (1972). *A Guide to Marine Pollution*. Gordon and Breach Science Publishers; New York, London and Paris.

Hackney, C. and Pierson, M.D. (1994). *Environmental Indicators of Shellfish Safety*. Chapman and Hall, London.

Holden, A.V. (1973). Mercury in fish and shellfish. A review. *J. Fd Tech.* 8, 1.

Johnston, R. (ed.) (1976). *Marine Pollution*. Academic Press, London and New York.

Lloyd, R. (1992). *Pollution and freshwater fish*. Fishing News Books, Oxford.

Motohiro, T. (1983). Tainted fish caused by petroleum compounds: a review. *Water Science and Technology*, 15, 75.

Muller, R. and Lloyd, R. (1994). *Sublethal and Chronic Effects of Pollutants on Freshwater Fish*. Fishing News Books, Oxford.

Nauen, C.E. (1983). *Compilation of Legal Limits for Hazardous Substances in Fish and Fish Products*. FAO Fisheries Circular No. 764, Rome.

Newberne, P.M. (1973). Mercury in fish – a literature review. *CRC Critical Reviews in Food Technology*, 4, (3), 311.

Ruivo, M. (ed) (1972). *Marine Pollution and Sea Life*. Fishing News Books, Oxford, England.

Tidmarsh, W.G. *et al.* (1985). *Tainting in Fishery Resources*. Department of Fisheries and Oceans, Ottawa.

Whittle, K.H. (1978). *Tainting in Marine Fish and Shellfish*. International Register of Potentially Toxic Chemicals, Vol II, pp. 89–108. UN Environment Program, Geneva.

Occasional peculiarities

Ackman, R.G. *et al.* (1972). Dimethyl sulphide as an odour component in Nova Scotia fall mackerel. *J. Fish Res. Bd Can.* 29, 1085.

Maudesley-Thomas, L.E. (ed.) (1972). *Diseases of Fish*. Academic Press, London and New York.

Persson, P.-E. (1981). The etiology of muddy odour in water and fish. *Finnish Fisheries Research*, 4, 1.

Sindermann, C.J. (1970). *Principal Diseases of Marine Fish and Shellfish*. Academic Press, London and New York.
Snieszko, S.F. (ed.) (1970). *A Symposium on Disease of Fish and Shellfish*. Special Publications No. 5. American Fisheries Society.

CHAPTERS 3 AND 4

Aitken, A. *et al.* (ed.) (1982). *Fish Handling and Processing*, 2nd edition. Her Majesty's Stationery Office, Edinburgh.
Berka, R. (1986). *Transport of Live Fish: a Review*. EIFA Technical Paper No. 48. FAO, Rome.
Bostock, T.W., Walker, D.J. and Wood, C.D. (1987). *Reduction of Losses in Cured Fish in the Tropics*. Tropical Development and Research Institute, London.
Bramsnaes, F. (1969). Quality and stability in frozen sea-food. In *Quality and Stability in Frozen Foods*, Van Arsdel, W.B., Copley, M.J. and Olson, R.L. (eds). Wiley-Interscience, New York.
Chichester, C.O. and Graham, H.D. (ed.) (1973). *Microbial Safety of Fishery Products*. Academic Press, New York and London.
Dore, I. (1984). *Fresh Seafood: The Commercial Buyer's Guide*. Osprey Books, Huntington.
Food and Agriculture Organisation/International Atomic Energy/ World Health Organisation. Expert Committee. (1981). *Wholesomeness of Irradiated Food*. WHO Technical Report Series No. 659. Her Majesty's Stationery Office, London.
Gousset, J. and Tixerent, G. (1971). *Inspection des Produits de la Pêche 4*. Fraicheur et altération. Techniques de l'inspection conseils d'hygiene. Information techniques des Directions des Services Vétérinaires, No. 34.
Hall, G.M. (1992). *Fish Processing Technology*. Blackie Academic and Professional, London.
Hennig, R. (1972). *Fischwaren*. VEB Fachbuchverlag, Leipzig.
Kietzmann, V., Priebe, K., Rakow, D. and Reichstein, K. (1969). *Seefisch als Lebensmittel*. Paul Parey, Berlin and Hamburg.
Kreuzer, R. (ed.) (1969). *Freezing and Irradiation of Fish*. Fishing News Books, Oxford, England.
Ludorff, W. and Meyer, V. (1973). *Fische und Fischzeugnisse*, 2nd edition. Verlag Paul Parey, Berlin and Hamburg.
Maestrelli, A. and Senesi, E. (1984). *Consumare il Mare*. Clesav, Milan.

National Canners Association (1973). *Principles of Thermal Process Control and Container Closure Evaluation*. USA.
Nokikov, V.M. (1983 and 1984). *Handbook of Fishery Technology. Vol. 1 and 4*. A.A. Bulkema, Rotterdam.
Reilly, A. (ed.) (1985). *Spoilage of Tropical Fish*. FAO Fisheries Report No. 317, Rome.
Pesle, O. and Schwierrzina, A. (1969). *Qualität von Fisch und Fischwaren*. VEB Fachbuchverlag, Leipzig.
Reilly, A. and Barile, L.E. (ed.) (1986). *Cured Fish Production in the Tropics*. University of the Philippines, Visayas.
Sainclivier, M. (1983 and 1986). *L'Industrie Alimentaire Halientique, Vol. 1 and 2*. Science Agronomiques, Rennes.
Shahidi, F. and Botta, J.R. (1994). *Seafoods: Chemistry, Processing Technology and Quality*. Chapman and Hall, London.
Sikorski, Z.E. (1980). *Technologia Zywnosii Pochodzenia Marskiego*. Wydawnictwa Nankowo-Techniczne, Warsaw.
Stumbo, C.R. (1973). *Thermobiology in Food Processing*, 2nd edition. Academic Press, New York and London.
Tanikawa, E. (1971). *Marine Products in Japan*. Koseisha-Koseikaku Co., Tokyo.
Various Authors (1960 – present) *Advisory Notes* – Torry Research Station, Her Majesty's Stationery Office, Edinburgh.
Walker, D.J. (1987). *Review of Use of Contact Insecticides*. FAO Fisheries Circular No. 804, Rome.
Wheaton, F.W. and Lawson, T.B. (1985). *Processing Aquatic Food Products*. Wiley, New York.

CHAPTER 5

Ahmed, F.E. (ed.) (1991). *Seafood Safety*. National Academic Press, Washington, D.C. Food and Drug Administration (1994). *Proposal to Establish Procedures for the Safe Processing and Importing of Fish and Fishery Products*. Federal Register 59, p. 4141.

CHAPTER 6

Doyle, J.P. (1974). *Fishplant Sanitation and Cleaning Procedures*. Marine Advisory Bulletin No. 1, University of Alaska. European Union (1991). Council Directive (91/493) laying down the health conditions for the production and the placing on the market of fishery products. *Official Journal of the European Communities*, L268/15.

Gibson, D.M. (1992). Pathogenic Microorganisms of Importance in Seafood. In *Quality Assurance in the Fish Industry*. Huss, H.H. *et al.* (eds) Elsevier Science Publishers B.V., Amsterdam.

Lane, J.P. (1974). *Sanitation Recommendations for Fresh and Frozen Fish Plants*. Fishery Facts No. 8, National Marine Fisheries Service, Washington, D.C.

Nichelson, R. (1972). *Seafood Quality Control: Boats and Fish Houses: Processing Plant*. Marine Advisory Bulletin, Texas A & M University.

CHAPTER 7

Connell, J.J. and Howgate, P.F. (1986). *Fish and Fish Products* in *Quality Control in the Food Industry*, 2nd edition, Vol. 4, Hoerschdoerfer, S.M. (ed.). Academic Press, London.

Durand, P., Landrein, A. and Quero, J.C. (1985). *Electrophoretic Catalogue of Commercial Fish Species*. Institut Francais de Recherche pour l'Exploitation de la Mer, Nantes.

Gould, E. and Peters, J.A. (1971). *On Testing the Freshness of Frozen Fish*. Fishing News Books, Oxford, England.

International Commission on Microbiological Specifications for Foods. (1986). *Microorganisms in Foods – 2. Sampling for Microbiological Analysis*. 2nd edition. University of Toronto Press, Toronto.

Jason, A.C. and Lees, A. (1971) *Estimation of Fish Freshness by Dielectric Measurement*. Department of Trade and Industry, London.

Kramer, D.E. and Liston, J. (ed.) (1987). *Seafood Quality Determination*. Elsevier, Amsterdam.

Laird, W.M., Mackie, I.M. and Ritchie, A.M. (1982). Isoelectric focussing in the identification of fish species. *J. Assoc. Publ. Anal.*, **20**, 125.

Lundstrom, R.C. (1981). Isoelectric focussing. *J. Assoc. Off. Anal. Chem.*, **64**, 38.

Pearson, A.M. and Dutson, T.R. (eds) (1994). *Quality Attributes and their Measurement in Meat, Poultry and Fish Products*. Chapman and Hall, London.

Steiner, E.H. (1985). Statistical methods in quality control. In *Quality Control in the Food Industry*, 2nd edition, Vol. 1, Hoerschdoerfer, S.M. (ed.). Academic Press, London and New York.

Sutherland, J.P., Varnam, A.H. and Evans, M.G. (1986). *A Colour*

Atlas of Food Quality Control. Wolfe Publishing Ltd, London.
Stone, H. and Sidel, J.L. (1985). *Sensory Evaluation Practices*. Academic Press, New York.
Williams, S. (ed.) (1984). *AOAC Manual*, Association of Official Analytical Chemists, Washington.
Woyeda, A.D., Shaw, S.J., Ke, P.J. and Burns, B.G. (1986). *Recommended Methods for Assessment of Fish Quality*. Canadian Technical Report of Fisheries and Aquatic Sciences No. 1448, Halifax, Canada.

CHAPTER 8

General

Bonnell, A.D. (1994). *Quality Assurance in Seafood Processing: a practical guide*. Chapman and Hall, London.
Gorga, C. and Ronsivalli, L.J. (1988). *Quality Assurance of Seafood*. Van Nostrand Reinhold, New York.
Hawthorne, J. (1985). The organization of quality control. In *Quality Control in the Food Industry*, 2nd edition, Vol. 1., Hoerschodoerfer, S.M. (ed.). Academic Press, London and New York.
Huss, H.H. *et al.* (eds) (1992). *Quality Assurance in the Fish Industry*. Elsevier Science Publishers B.V., Amsterdam.
Iles, A.R. (1980). Fish and fish products. In *Food Control in Action*, Dennis, P.O. *et al.* (eds). Applied Science Publishers, London.
Paquette, G.N. (1983). *Fish Quality Improvement: a Manual for Plant Operators*. Osprey Books, Huntington, New York.
Sylvia, G., Shriver, A.L. and Morrissey, M.T. (eds) (1994). *Quality Control and Quality Assurance for Seafood*. Oregon State University.
Tropical Products Institute (1977). *Proceedings of the Conference on the Handling, Processing and Marketing of Tropical Fish*. Tropical Research and Development Institute, London.

Hazard analysis critical control point

Bryan, F.L. (1992). *HACCP Evaluations*. World Health Organisation, Geneva.
Huss, H.H. (1994). *Assurance of Seafood Quality*. FAO Technical Paper 334, FAO, Rome.

International Commission on Microbiological Specifications for Foods. (1988). *Microorganisms in Foods 4. Application of the HACCP System to Ensure Microbiological Safety and Quality.* Blackwell Science Ltd, Oxford.

Mortimer, S.E. and Wallace, C. (1994). *HACCP: A Practical Approach.* Chapman and Hall, London.

Pierson, M.D. (1992). *HACCP: Principles and Applications.* Van Nostrand Reinhold, New York.

US National Advisory Committee on Microbiological Criteria for Foods. Revision of HACCP Guide. *International J. of Food Microbiology*, **16**, 1.

Inspection

Howgate, P.F. (1984). *Report on Quality Control and Inspection Systems for Fish Products in INFOFISH Member Countries.* INFOFISH, Kuala Lumpur.

Howgate, P.F. (1987). Fish inspection and quality control in Europe. In *Seafood Quality Determination.* Kramer, D.E. and Liston, J. (eds). Elsevier, Amsterdam.

Howgate, P.F. (1992). Inspection and quality assurance of fishery products exported from developing countries. In *Workshop on Quality and Hygiene Regulations in the Fisheries Industry.* United Nations Industrial Development Organisation, Vienna.

Kreuzer, R. (ed.) (1971). *Fish Inspection and Quality Control.* Fishing News Books, Oxford.

CHAPTERS 9 AND 10

Blaufart, G.P. and Johnston, E.C. (1987). Voluntary US standards for grades of fishery products. In *Seafood Quality Determination*, Kramer, D.E. and Liston, J. (eds). Elsevier, Amsterdam.

Hutchinson, J.M. (1987). The impact, acceptance and use of Codex international standards and codes of practice for fish and fishery products. In *Seafood Quality Determination.* Kramer, D.E. and Liston, J. (eds). Elsevier, Amsterdam.

International Institute of Refrigeration. (1979). *Recommendations for the Chilled Storage of Perishable Produce*, IIR, Paris.

International Institute of Refrigeration. (1986). *Recommendations for the Processing and Handling of Frozen Foods*, 3rd edition. IIR, Paris.

International Standards Organisation. (1986). *Quality Vocabulary; ISO 8402.*

International Standards Organisation. (1987). *Quality Management and Quality Assurance Standards: Guide to Selection and Use; ISO 9000.*

International Standards Organisation. (1987). *Quality Systems: Model for Quality Assurance in Design/Development, Production, Installation and Servicing; ISO 9001.*

International Standards Organisation. (1987). *Quality Systems: Model for Quality Assurance in Production and Installation; ISO 9002.*

International Standards Organisation. (1987). *Quality Systems: Model for Quality Assurance in Final Inspection and Test; ISO 9003.*

International Standards Organisation. (1987). *Guide to Quality Management and Quality System Elements; ISO 9004.*

Sea Fish Industry Authority. (1984). *Specifications for the Purchase of Fish.* SFIA, Edinburgh.

Sea Fish Industry Authority. (1985). *Guidelines for the Handling of Fish Packed in Controlled Atmospheres.* SFIA, Edinburgh.

Sea Fish Industry Authority (1987). *Guidelines for the Handling of Chilled Fish by Retailers.* SFIA, Edinburgh.

New Zealand Fishing Industry Board. (1981). *Code of Practice for Eel Processing.* NZFIB, Wellington.

New Zealand Fishing Industry Board. (1982). *Code of Practice for Mussels.* NZFIB, Wellington.

New Zealand Fishing Industry Board (1982). *Code of Practice for Air Freight of Chilled Fish.* NZFIB, Wellington.

« واژه نامه »

Analytic method ،۲۳۰	روش تحلیلی
Astaxanthin ،۵۰	آستاگزانتین
Albino ،۵۰	ماهیهای دارای لکه سفید
Abnormalities ،۱۰۵	حالت غیرطبیعی آبزی
Autolysis ،۱۴۳	خودهضمی
Brisling ،۱۸	نام ماهی اسپرات در منطقه اسکاندیناوی
Belly burst ،۱۹،۶۰	شکم ترکیدگی
Biotoxic ،۳۲	ماهیهای به طور طبیعی سمی
Bilgy fish ،۵۶	ماهی گنداب کشتی
Belly-burn ،۶۰	شکم سوختگی
Blood meat ،۱۴۸	عضلات قرمز یا قهوه‌ای
Chalkiness ،۵۹	گچی شدن
Cuttlefish ،۱۷۱	ماهی مرکب
Case-hardening ،۱۷۲	زبر شدن سطح ماهی
Curd ،۱۵۶	پروتئین منعقدشده
Condensation of moisture ،۱۵۷	تبدیل بخار آب به مایع (کندانس)
Conductivity meter ،۲۲۶	سنجش هدایت الکتریکی
Cold shortening ،۵۹	کوتاه شدن زمان جمود در اثر سرما
Chilled sea ،۸۲	آب سرد شده دریا برای نگهداری آبزیان
Cephalothorax ،۸۳	سرسینه
Chlorotetracycline ،۸۶	کلروتتراسیکلین
Cod ،۸۶	ماهی کاد
Cross-tainting ،۱۳۳	آلودگی انتقالی
Chilled ،۱۳۹	سرد
Clean fish ،۱۴۶	ماهی که دستگاه گوارش آن خالی است.
Code of practice ،۲۸۱	دستورالعمل اجرایی
Codex Alimentarius ،۲۸۸	مجموعه قوانین مواد خوراکی
Dimethyl-ß-propiothetin ،۵۱	دی‌متیل - بتا - پروپیرتین
Defects ،۸۹	معایب
Denaturation ،۱۱۲	تغییر ماهیت
Dehydration ،۱۱۲	آب از دست دادن (خشک شدن)
Dichlorodifluoromethane ،۱۳۶	دی‌کلرودی‌فلورومتان
Deformed can ،۱۵۰	قوطی تغییر شکل یافته
Earthy odour ،۵۱	بوی خاک
Elasmobranches ،۱۶۰،۹۱،۱۷	ماهیهای غضروفی
Exhausting ،۱۵۰	بیرون کشیدن هوا
Feedy fish ،۱۸	ماهیان با تغذیه شدید
Fish cakes ،۱۰۷	کتلت ماهی
Fish balls ،۱۰۷	کوفته ماهی
Freezer burn ،۱۱۴	سوختگی انجماد
Fish portions ،۱۳۱	فرآورده‌های قالبی ماهی
Faecal ،۱۳۸	مدفوعی
Gaping ،۲۰	حفره‌دار شدن گوشت
Glazing ،۱۲۴،۲۵۸	ایجاد لعاب یخ
Hypoxanthine ،۵۹،۲۳۴	هیپوزانتین
Hypodermis ،۶۲	هیپودرم
Hot spots ،۸۰	مراکز گرم
Hyperbaric storage ،۸۷	نگهداری ماهی در مخازن دارای اکسیژن تحت فشار
Haem ،۱۴۶	هم (خون و اجزای آن)
Instrinsic quality ،۱۰	کیفیت طبیعی
Indicator ،۴۷	شاخص
Indivdually Quick Frozer=IQF ،۱۲۴	انجماد سریع تک تک
In-package dessication ،۱۲۵	خشک شدن در بسته‌بندی
Laminated blocks of fillets ،۱۳۴	بلوکهای لایه‌لایه
Mesophilic ،۵۷	مقاوم به گرما
Modified or controlled atmosphere ،۱۰۲	بسته‌بندی در اتمسفر اصلاح یا کنترل شده
Minced fish ،۱۳۱	گوشت خرد شده ماهی
Minimum standards ،۲۸۲	استاندارد حداقل
Nobbing ،۱۴۸	جداکردن سر و تخلیه امعاء و احشاء
Oxytetracycline ،۸۶	تتراسیکلین
Oxidation ،۱۲۴	اکسیداسیون
Oxidative rancidity ،۱۲۹،۲۳۲	تندی اکسایشی

Peritoneum ،۵۷ حفره شکمی
Psychrophilic ،۵۷ مقاوم به سرما
Pickle or wet curig ،۱۶۴
نمک سود کردن ماهی پلاژیک در آب نمک
Pickled products ،۱۹۱
فرآورده‌های ترشی شده ماهیها
Pathogen ،۶۸،۱۸۳ میکروارگانیسم بیماریزا
Plaice ،۹۱ انواع ماهی پهن ، بومی آمریکا و اروپا
Partial freezing ،۱۰۱،۱۱۵ انجماد موضعی
Polythene ،۱۲۵ پلی‌تن
Pro-oxidant پیش‌ماده آغاز واکنش اکسیداسیون
Protein denaturation ،۱۳۰ تغییر ماهیت پروتئین
Partial cooking ،۱۴۸ پخت اولیه
Paper parchment ،۱۵۴ آستر کاغذی
Press pilling ،۱۶۲ فشردن توده‌ای
Pyloric caeca ،۱۶۱ زوائد پاب‌المعده
Putty fish ،۱۶۵ تبدیل ماهی به خمیر

Quality deterioration ،۵۳ افت کیفی
Quick freezing ،۱۱۸ انجماد سریع

Rigor mortis ،۵۷ جمود نعشی
Rancidity ،۶۰،۱۶۱ پدیده تندی در ماهی
Radurisation
تابش پرتوهایی با انرژی بالا مانند اشعه گاما برای توقف فعالیت آنزیم یا میکروارگانیسمهای فساد ماهی
Retail pre-packages بسته‌بندیهای اولیه خرده‌فروشی
Raw shellfish آبزیان صدف‌دار یا پوسته‌دار
Redfish
گونه‌های مختلف جنس Sebastess
Semi-preserved ،۴۵ نیمه حفاظت‌شده
Storage life ،۷۴،۱۶۶ عمر انباری
Superchilling ،۸۰،۱۱۵ سردکردن فوق‌العاده
Shrimps and prawns ،۸۳ انواع میگوها
Sulphite ،۸۷ سولفید
Scorching ،۱۴۵ سوختگی سطحی
Seaming ،۱۵۰ عملیات دوخت
Subjective قضاوت بر مبنای نظر شخصی

Sensory assessment ،۲۱۴ ارزیابی حسی
Smooth head ،۱۷ ماهی نرم سر
Spiny redfish ،۶۶ ماهی خاردار
Stack burn ،۱۵۱ سوختگی توده‌ای
Trimethylamine oxide=TMAO ،۵۵ نوعی ماده بی‌بو
Trimethylamine=TMA ،۵۵ تری متیل آمین
Tyrosinases ،۶۰ تیروزیناها (نوعی آنزیم)
Top class ،۷۴ رده کیفی مرغوب
Tail blackening ،۸۷ سیاه شدن دم
Tinplate ،۱۵۳،۱۵۷ ذرات فلزی لایه داخلی قوطی کنسرو
Tin sulphide ،۱۵۳ سولفید قلع
Thawed fish ،۲۲۲ ماهی از حالت انجماد درآمده

Vaccum-dried خشک شده تحت خلاء
Vaccum oven ،۲۲۸ اجاق خلاء
Vaccum-packaging ،۱۲۹ بسته‌بندی دارای خلاء

Whelk ،۹۴ صدف حلزونی
Winkle ،۹۴ شکم پایان
White fish ،۱۱۰ ماهیهای سفیدگوشت
White spot ،۱۶۹
پدیده لکه سفید طی نمک سود کردن کالا
Zeaxanthin ،۵۰ زاگزانتین

CONTROL OF FISH QUALITY

By : J. J. Connell