Archive of SID

شیلات، مجله منابع طبیعی ایران
دوره ۶۷، شماره ۲، پاییز ۱۳۹۲
ص ۳۹۳-۴۰۳

تاریخ دریافت: ۱۳۹۱/۳/۷
تاریخ پذیرش: ۱۳۹۲/۱۲/۲۴

مقایسهٔ اثر مواد پرکننده در برخی از شاخص‌های کیفی کنسرو ماهی مید (*Liza klunzingeri*)

❖ **سیدمحمد قمی بهبهانی:** دانشجوی کارشناسی ارشد، گروه شیلات ، پردیس علوم و تحقیقات خوزستان ، دانشگاه آزاد اسلامی، اهواز، ایران
❖ **مهران جواهری بابلی*:** استادیار گروه شیلات، واحد اهواز، دانشگاه آزاد اسلامی، اهواز، ایران

چکیده

این تحقیق با هدف بررسی تأثیر مواد پرکننده در کیفیت حسی و شیمیایی کنسرو از ماهی مید (*Liza klunzingeri*) انجام شد. بدین‌منظور ماهیان مید به روش پخت اولیهٔ بخارپز با دمای ۱۰۰ درجهٔ سانتی‌گراد به مدت ۱۰ دقیقه آماده و در چهار محیط روغن، روغن (سیر)، سس گوجه فرنگی و آب نمک کنسرو، سپس ۶۵ دقیقه در دمای ۱۲۱ درجهٔ سانتی‌گراد درون اتوکلاو قرار داده شدند. کنسروهای تولیدشده پس از گذراندن ۱۵ روز درون انبار به منظور قرنطینه، ارزیابی حسی و شیمیایی شدند. نتایج نشان داد که در مجموع کنسرو ماهی مید با مادهٔ پرکنندهٔ روغن با ارزیابی کلی ۴/۷۱±۰/۴۸، طعم و مزه ۴/۵۷±۰/۵۳، رنگ ۴/۰۰±۰/۵۷، بو ۴/۲۸±۰/۷۵ و قوام و بافت ۴/۴۲±۰/۵۳ بالاترین مطلوبیت را در بین کنسروهای تولیدشده داشت هرچند با مواد پرکنندهٔ روغن سیر و سس گوجه فرنگی اختلاف معنی‌داری نداشت ($P\geq 0/05$). دامنهٔ تغییرات فاکتورهای شیمیایی برای پروتئین ۲۰/۰۹-۱۸/۴۲، چربی ۶/۵۳-۴/۸۴، رطوبت ۷۱/۱۵-۶۸/۶۰ و pH ۶/۶۹-۵/۹۴ درصد بود. نتایج نشان داد بالاترین میزان پروتئین در کنسرو ماهی در آب نمک، روغن (سیر) و روغن بوده است و بالاترین میزان چربی در کنسرو ماهی روغن و روغن (سیر) بود ($P<0/05$). نتایج ارزیابی حسی با دامنهٔ تغییرات بین ۱- ۵ نشان داد؛ کنسرو ماهی مید از نظر مواد پرکننده، در روغن، روغن (سیر)، سس گوجه فرنگی و آب نمک به ترتیب از مطلوبیت بیشتری برخوردار بود.

واژگان کلیدی: ماهی مید، کنسرو، ارزیابی حسی، ترکیب شیمیایی.

* نویسندهٔ مسئول : Email: mehranjavaheri@gmail.com

www.SID.ir

Archive of SID

۱.مقدمه

ماهیان از حیث ارزش‌های دارویی و غذایی به‌منزلهٔ یکی از غذاهای بسیار مهم مطرح بوده‌اند. ماهی با دارابودن ۱۹ درصد پروتئین و جذب ۹۹ درصد از این میزان پروتئین از طریق انسان، همچنین چربی‌ها و اسید آمینه‌های ضروری، ویتامین‌ها و مواد معدنی مهم از نظر غذایی دارای ارزش بالایی است (Razavi-Shirazi, 2001; Janfada, 2005). ماهیان نقش قابل توجهی در تأمین غذای مردم جهان دارند و با شناسایی مطلوبیت و برتری غذایی این فرآورده‌ها بر دیگر مواد پروتئینی مصرف آن‌ها افزایش می‌یابد (Naseri et al., 2005). ویژگی خاص تغذیه‌ای گوشت آبزیان نظیر هضم و جذب آسان، غنی‌بودن از اسیدهای آمینهٔ ضروری، کفایت از لحاظ مواد معدنی و سرشاربودن از ویتامین‌ها و کالری بالا از یک سو و افزایش جمعیت از سوی دیگر، رویکرد عمومی در مصرف بیشتر این منابع ارزشمند غذایی را به دنبال داشته است. به گونه‌ای که مصرف سرانهٔ آن در برخی از کشورها به ۳۶ کیلوگرم در سال می‌رسد که در ایران معادل ۷/۵۱ کیلوگرم در سال است (Statistical Yearbook of Iran Fisheries Organization, 2010; FAO, 2010). ارزش تغذیه‌ای پروتئین‌های ماهیان دریایی به علت الگوی مطلوب اسیدهای آمینهٔ ضروری آن‌ها برابر یا حتی بهتر از پروتئین‌های شیر و گوشت قرمز است. از آنجا که از نظر ارزش تغذیه‌ای تفاوت‌هایی در پروتئین‌ها وجود دارد، اندازه‌گیری این شاخص در ترکیبات حاوی پروتئین ارزشمند خواهد بود (Alipour et al., 2011). بر اساس آمار گرفته‌شده از مرکز تحقیقات شیلات ایران، میزان صید این گونه بیاه بالغ بر ۷۷۴۳ در سال ۸۲ برآورد شده که غالب ذخایر آن در سواحل شرقی استان خوزستان (بحرکان و هندیجان) است (Valinassab et al., 2006). صید این آبزی در برخی از فصول به ویژه تابستان به حدی می‌رسد که به وفور در بازار منطقه مشاهده می‌شود و از سوی دیگر به دلیل بازار پسندی عمومی پایین و میزان تقاضای کم، قیمت آن و در نتیجه درآمد صیادان به شدت کاهش می‌یابد. هدف از کنسروکردن، استفاده از حرارت به تنهایی یا همراه سایر مواد نگهداری، برای میکرب‌زدایی یا غیرفعال‌کردن تمام آنزیم‌ها، صرف نظر از منابع آن‌ها و بسته‌بندی محصول در محفظه‌های سربسته است، به طوری که در مقابل آلودگی مجدد حفاظت شود. جدا از تأثیر پارامترهای عمل‌آوری، کیفیت کنسرو به طور عمده به کیفیت مواد خام آن بستگی دارد (Aubourg, 2001). آب نمک و روغن از مهم‌ترین مواد پرکننده در صنایع کنسروسازی به شمار می‌روند، به طور کلی طی عمل سترون‌سازی و نگهداری کنسرو، ترکیبات محیط پرکننده و گوشت با هم واکنش نشان می‌دهند و کیفیت ماهی دستخوش تغییراتی می‌شود. انتقال حرارت هنگام عمل فرآوری در گوشت به محیط پرکننده وابسته است و انواع مختلف پرکننده تأثیرات متفاوتی در تغییرات هیدرولیتیک و اکسیداتیو چربی دارند، بنابراین کیفیت چربی محصول فرآوری‌شده به کیفیت چربی مادهٔ خام، روش فرآوری و مادهٔ پرکننده وابستگی زیادی دارد (Naseri et al., 2006).

اهداف این تحقیق عبارت‌اند از: بررسی امکان تهیهٔ کنسرو ماهی مید، بررسی شاخص ارگانولپتیکی کنسرو ماهی مید و بررسی تأثیر پرکننده‌ها در تهیهٔ کنسرو ماهی مید.

www.SID.ir

Archive of SID

۲. مواد و روش‌ها

۱.۲. نمونه‌برداری

ابتدا نمونه های ماهی مید از صیدگاه بحرکان واقع در بندر هندیجان (استان خوزستان) با تورهای گوشگیر صید شدند. پس از انتقال ماهیان به ساحل، ۱۰۰ کیلوگرم ماهی به وسیلهٔ فلاسک یخ به کارخانهٔ برگ سبز جنوب واقع در کیلومتر ۸۰ جادهٔ اهواز شوشتر منتقل شد. میانگین وزن و طول نمونه‌ها به ترتیب ۱۰/۶۳±۸۰/۹۴ گرم و ۱/۱۷±۱۸/۹۴ سانتی‌متر به دست آمد.

۲.۲. کنسروکردن

آماده‌سازی ابتدا شامل تخلیهٔ شکمی، قطع سر و دم، فلس‌گیری و عملیات شستشو با استفاده از فشار آب و برس نایلونی بود و ماهی ۲ دقیقه برای ایجاد حالت جمود کاذب در بافت در آب سرد قرار گرفت. میزان ترکیبات شیمیایی ماهی خام به ترتیب پروتئین ۰/۰۶±۱۸/۳۳، چربی ۰/۰۲±۳/۹۴ و رطوبت ۰/۰۷±۷۵/۲۳ بوده است. ماهیان پس از شستشو یک دقیقه در محلول آب نمک اشباع (۲۵ درصد نمک) غوطه‌ور و آمادهٔ مرحلهٔ پخت اولیه شدند. پخت اولیه (بخار پز) با دمای ۱۰۰ درجهٔ سانتی‌گراد به مدت ۱۰ دقیقه در ماهی مید انجام شد. ماهیان پس از پخت اولیه از محیط پخت خارج و ۳۰ دقیقه روی توری پهن شدند تا کاملاً خشک و سرد شوند. پس از خشک و سردکردن ماهیان، به صورت دستی پوست، استخوان و گوشت تیره از سفید جدا و برای مرحلهٔ قوطی‌گذاری آماده شدند. میزان گوشت استحصالی و ضایعات به ترتیب ۳۲/۴ و ۶۷/۶ درصد به دست آمد. در مرحلهٔ قوطی‌گذاری، ماهیان پخته و پاک‌شده، درون قوطی کنسرو قرار داده شدند. در این مرحله، از قوطی های گرد دو تکه استفاده شد که شامل بدنه و در است. سپس، در قوطی های ۲۰۰ گرمی به مقدار ۱۳۵ گرم گوشت ریخته شد. طبق فرمول های زیر به هر قوطی مقدار ۴۰ میلی‌لیتر از یکی از مواد پرکننده افزوده شد:

الف. آب نمک: حاوی اسید سیتریک ۰/۸، نمک ۳/۵، شکر ۲/۳ و آب ۹۳/۴ درصد وزن مادهٔ پرکننده؛

ب. روغن (سیر): حاوی ۴ گرم نمک، ۲ گرم پودر سیر و ۳۴ میلی‌لیتر روغن در هر قوطی؛

ج. روغن: حاوی ۴ گرم نمک و ۳۶ میلی‌لیتر روغن در هر قوطی (روغن کلزا)؛

د. سس گوجه فرنگی: حاوی نمک ۲، فلفل ۱، پودر سیر ۲، شکر ۲، روغن ۳ و آب ۶۰، رب گوجه فرنگی ۲۸- ۳۰ درصد وزنی مادهٔ پرکننده.

در پرکردن قوطی‌ها یک فضای خالی به میزان ۱۰ درصد حجم قوطی در قسمت بالای قوطی در نظر گرفته شد. قوطی های کنسرو، پر و آمادهٔ درب‌بندی شدند، اما لازم بود که قبل از درب‌بندی حتما هواگیری شوند، زیرا در شرایط عادی پس از پرکردن قوطی و قبل از درب‌بندی مقدار فشار هوای فضای خالی بالای قوطی (Head space) با فشار جو برابر است. برای تخلیهٔ هوای قوطی‌های کنسرو باید آن را جایگزین بخار آب کرد. برای همین قوطی های کنسرو پس از دریافت افزودنی های لازم از روی نوار نقاله وارد تونل تخلیهٔ هوا شدند. این تونل عایق‌بندی شده و دمای آن ۱۰۰+ درجهٔ سانتی‌گراد بوده است. بخار آب فضاهای خالی قوطی‌های کنسرو را هنگام عبور از تونل پر می‌کند و در پایان، قوطی‌های کنسرو با خروج از تونل تخلیهٔ هوا آمادهٔ مرحلهٔ درب‌بندی

www.SID.ir

Archive of SID

شدند. پس از عبور از تونل و تخلیهٔ هوای بالای قوطی به وسیلهٔ بخار آب، بلافاصله درب فلزی طی دو مرحله به صورت مضاعف روی بدنه پرس شد. صد قوطی پس از درب‌بندی و شستشو در سبدهای فلزی مشبک مخصوص قرار گرفتند و به وسیلهٔ جرثقیل به داخل اتوکلاو عمودی منتقل شدند. پس از بسته‌شدن درب اتوکلاو، بخار آب گرم با فشار به داخل دستگاه تزریق شد. هوای داخل اتوکلاو به تدریج تخلیه و فشار به طور مداوم افزایش یافت. فشار اتوکلاو ۱۰- ۲۰ پوند در اینچ مربع و دما در حدود ۱۲۱/۱ درجهٔ سانتی‌گراد و مدت ماندگاری ۶۵ دقیقه به طول انجامید. در پایان مدت زمان یادشده شیر تنظیم ورودی بخار بسته و شیر خروجی آن باز شد تا به تدریج دما و فشار کاهش یابد و به تعادل با محیط برسد. سپس، شیر مخصوص آب سرد را باز می کنیم تا آب وارد محفظهٔ اتوکلاو شود. در نتیجهٔ یک شوک حرارتی استریلیزاسیون قوطی های کنسرو کامل می‌شود. قوطی‌ها برای اطمینان از استریل‌شدن در مرحلهٔ اتوکلاو قبل از بسته‌بندی ۱۵ روز در انبار مخصوص عایق‌بندی‌شده نگهداری شدند.

۳.۲. روش ارزیابی حسی

آزمایش های ارگانولیپتیک شامل رنگ، بو، شکل ظاهری بافت و طعم و مزه به روش هدونیک (ASTM, 1969) از سوی گروه داوران شامل ۷ نفر از افرادی که مصرف‌کنندهٔ کنسرو ماهی بودند و با طعم کنسرو ماهیان مختلف و تغییرات آن آشنایی کامل داشتند روی کنسرو های تولیدشده انجام شد. نمونهٔ ارزیابی حسی کنسرو ماهی مید به روش هدونیک در زیر آمده است (Ojagh, et al., 2010):

- طعم و مزه: بسیار بد مزه (۱)، بد مزه (۲)، معمولی (۳)، خوشمزه (۴)، لذیذ (۵)؛
- قوام و بافت: بدون قوام (۱)، نرم (۲)، بسیار سفت (۳)، سفت (۴)، عادی و مورد پسند (۵)؛
- بو: زننده (۱)، بد (۲)، معمولی (۳)، خوب (۴)، بسیار خوب (۵)؛
- رنگ: بسیار بد (۱)، بد (۲)، معمولی (۳)، خوب (۴)، عالی (۵)؛
- ارزیابی کلی: بسیار نامناسب (۱)، نامناسب (۲)، معمولی (۳)، خوب (۴)، بسیار خوب (۵).

۴.۲. آزمایش‌های شیمیایی

اندازه‌گیری pH: برای این منظور ۵ گرم از هر یک از نمونه‌ها پس از آماده‌کردن با ۴۵ میلی‌لیتر آب مقطر جوشانده و سرد، سپس pH نمونه‌ها با دستگاه pHمتر مدل Metrohm 713 اندازه‌گیری شد (Sallam and Samejima, 2004; Masniyom et al, 2005).

اندازه‌گیری پروتئین: برای تعیین درصد پروتئین (N×۶/۲۵) از روش ماکروکلدال استفاده شد (AOAC, 2005).

اندازه‌گیری چربی: میزان چربی با دستگاه سوکسله و با استفاده از روش پترولیوم اتر سنجش شد (AOAC, 2005).

اندازه‌گیری رطوبت: ۵ گرم از نمونه‌ها که از پیش وزن آن‌ها مشخص شده بود در بوته‌چینی قرار داده شدند. سپس، تا رسیدن به وزن ثابت داخل اتوکلاو با دمای ۱±۱۰۳ درجهٔ سانتی‌گراد خشک شدند (AOAC, 2005).

www.SID.ir

Archive of SID

۵.۲. آنالیز آماری

تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار SPSS18 انجام شد. نتایج با استفاده از آنالیز واریانس یکطرفه (One way ANOVA) تجزیه و تحلیل شد. برای تعیین همگنی واریانس‌ها از آزمون Leven statistic استفاده شد. مقایسهٔ میانگین تیمارها به کمک آزمون چنددامنه‌ای دانکن صورت گرفت و وجود و نبود اختلاف معنی‌دار در سطح اعتماد ۹۵ درصد تعیین شد. برای بررسی تفاوت معنادار بین میانگین شاخص های حسی در روزهای مختلف آزمایش، داده های آزمایش های حسی با آزمون کوروسکال والیس و تست من ویتنی تجزیه و تحلیل شدند.

۳. نتایج

کنسرو ماهی مید در آب نمک بیشترین درصد پروتئین را داشت، هرچند فقط با کنسرو ماهی مید در روغن سیر دارای اختلاف معنی‌داری در سطح ۹۵ درصد نبود. کنسرو ماهی مید در سس گوجه فرنگی کمترین درصد پروتئین، در روغن و روغن سیر بیشترین درصد چربی و در آب نمک و سس گوجه فرنگی کمترین درصد چربی را به خود اختصاص داد ($P<۰/۰۵$). در خصوص درصد رطوبت، کنسرو ماهی مید در سس گوجه فرنگی و آب نمک بیشترین درصد رطوبت و در روغن (سیر) کمترین درصد رطوبت را داشت ($P<۰/۰۵$). از نظر pH، کنسرو ماهی مید در آب نمک دارای کمترین pH بود (جدول ۱).

نتایج جدول ۲ نشان می‌دهد که کنسرو ماهی مید با قرارگرفتن در روغن از نظر طعم و مزه، بیشترین امتیاز را به خود اختصاص داد، هرچند فقط با کنسرو در روغن سیر و سس گوجه فرنگی دارای اختلاف معنی‌داری در سطح ۹۵ درصد نبود و این کنسرو در آب نمک کمترین امتیاز را داشت ($P\geq۰/۰۵$). کمترین امتیاز در خصوص عامل بو مربوط به کنسرو ماهی مید در آب نمک و سس گوجه فرنگی ($P<۰/۰۵$) و کمترین امتیاز برای پارامتر رنگ مربوط به کنسرو ماهی ماهی مید در آب نمک بود ($P<۰/۰۵$). بیشترین امتیاز از نظر ارزیابی کلی در کنسرو ماهی مید در روغن به دست آمد، هرچند با کنسرو در روغن سیر و گوجه فرنگی دارای اختلاف معنی‌داری در سطح ۹۵ درصد نبوده است.

جدول ۱. نتایج آزمایش‌های شیمیایی کنسرو ماهی مید تهیه‌شده با مواد پرکنندهٔ مختلف

نوع مواد پرکننده	پروتئین	چربی	رطوبت	pH
روغن	۱۹/۱۸±۰/۳۴^{ab}	۶/۵۳±۰/۳۴^{b}	۶۹/۱۳±۰/۲۲^{a}	۶/۶۹±۰/۰۹^{b}
روغن سیر	۱۹/۵۷±۰/۴۲^{a}	۶/۲۳±۰/۶۵^{b}	۶۸/۶۰±۰/۴۹^{a}	۶/۶۰±۰/۰۶^{b}
سس گوجه فرنگی	۱۸/۴۲±۰/۸۵^{b}	۵/۳۶±۰/۳۶^{a}	۷۱/۱۵±۰/۹۵$^{b\backslash}$	۶/۵۲±۰/۰۷^{b}
آب نمک	۲۰/۰۹±۰/۴۷^{a}	۴/۸۴±۰/۳۹^{a}	۷۰/۴۷±۰/۸۲$^{b\backslash}$	۵/۹۴±۰/۱۳^{a}

در جدول mean±SD آمده است. حروف متفاوت در هر ستون تفاوت معنی‌دار بین تیمارها را نشان می‌دهند ($P<۰/۰۵$).

www.SID.ir

جدول ۲. نتایج ارزیابی حسی کنسرو ماهی مید تهیه‌شده با مواد پرکنندهٔ مختلف

شاخص	طعم و مزه			قوام و بافت			بو			رنگ			جمع کلی		
امتیاز تیمار	رتبه	میانه	حداکثر – حداقل	رتبه	میانه	حداکثر – حداقل	رتبه	میانه	حداکثر – حداقل	رتبه	میانه	حداکثر– حداقل	رتبه	میانه	حداکثر– حداقل
روغن	۱۸/۷۱^{b}	۵	۴ ۵	۱۸/۳۶^{b}	۴	۴ ۵	۱۷/۹۳^{b}	۴	۳ ۵	۱۴/۹۳^{ab}	۴	۳ ۵	۲۱/۷۱^{b}	۵	۴ ۵
روغن سیر	۱۷/۵^{b}	۵	۳–۵	۱۳/۲۱^{ab}	۴	۳–۵	۱۶/۴۲^{b}	۴	۳–۵	۱۳/۳۶^{ab}	۴	۳–۵	۱۴/۴۳^{ab}	۴	۳–۵
سس گوجه فرنگی	۱۴/۸۶^{b}	۴	۳–۵	۱۴/۷۹^{b}	۴	۴–۵	۱۳/۳۶^{ab}	۴	۳–۵	۲۱^{a}	۵	۴–۵	۱۳/۰۷^{ab}	۴	۳–۵
آب نمک	۶/۹۳^{a}	۳	۳–۴	۱۱/۶۴^{a}	۴	۳–۵	۱۰/۲۹^{a}	۴	۳–۴	۸/۷۱^{b}	۳	۳–۴	۹/۷۹^{a}	۴	۳–۴

حروف متفاوت در هر ستون تفاوت معنی‌دار بین تیمارها را نشان می‌دهند ($P<۰/۰۵$).

Archive of SID
www.SID.ir

Archive of SID

۴. بحث

کنسرو ماهی در ایران مانند بسیاری از کشورهای دیگر به علت استفادهٔ راحت و آسان موارد مصرف بسیاری دارد، به طوری که در سال ۱۳۸۸ ایران با ۱۳۴ کارخانهٔ کنسرو ماهی ۵۶۹ میلیون قوطی کنسرو ماهی تولید کرده است (Ezzatpanah et al., 2009; Velayatzadeh et al., 2010). نتایج ارزیابی حسی انجام‌شده روی ماهی مید کنسروشده به روش پخت اولیهٔ بخارپز نشان می‌دهد که از نظر طعم، مزه و رنگ و بو کنسرو ماهی مید در روغن دارای بیشترین امتیاز و از نظر قوام و بافت کنسرو در سس گوجه فرنگی دارای بیشترین امتیاز است. از نظر ارزیابی کلی، کنسرو ماهی مید در روغن دارای بیشترین امتیاز و کنسرو در آب نمک دارای کمترین امتیاز است. این نتایج با نتایج تحقیقات Shabanpour و همکاران (۲۰۰۸) روی میگوی هندی (*Penaeus indicus*) و Moini و همکاران (۲۰۰۸) روی میگوی هندی پرورشی (*Penaeus indicus*) هماهنگ است، اما در تحقیق Honarvar در سال ۱۹۹۹ به ترتیب روغن، آب نمک و سس گوجه فرنگی به‌منزلهٔ اولویت اول تا سوم قبول شده است که در مادهٔ پرکنندهٔ روغن نتایج با نتیجهٔ این تحقیق هماهنگ بود، اما در خصوص آب نمک و سس گوجه فرنگی با نتایج هماهنگی نداشت (Honarvar, 1999). علت ارزیابی کلی بالای کنسرو ماهی مید در روغن به دلیل تطبیق ذائقهٔ مردم ایران با غذاهای چرب، همچنین تأثیر روغن در لذیذکردن انواع غذاها از جنبه های تأییدکنندهٔ نتیجهٔ مذکور است، ضمن آنکه ممکن است آشنایی مردم با کنسرو ماهی تن در روغن که از سالیان گذشته تولید و مصرف آن بسیار رایج است در ترغیب مصرف‌کنندگان به انتخاب این نوع کنسرو تأثیر گذاشته باشد.

pH کنسرو ماهی مید با پخت اولیهٔ بخارپز در مادهٔ پرکننده روغن، روغن سیر و سس گوجه فرنگی سبب افزایش جزئی pH می‌شود. مادهٔ پرکننده در میزان pH اثر معنی‌داری دارد ($P<۰/۰۵$)، به همین دلیل در کنسرو ماهی مید با روش پخت اولیهٔ بخارپز در آب نمک کاهش pH را می‌توان به افزودن اسید سیتریک در محلول پرکننده مربوط دانست. این نتایج با نتایج تحقیق انجام‌شده روی کنسرو میگوی سفید هندی (Honarvar, 1999) و میگوی هندی پرورشی (*Penaeus indicus*) (Moini et al., 2008) هماهنگ است. در بین کنسروهای ماهی مید تولیدشده، کنسرو ماهی مید با پخت اولیهٔ بخارپز در روغن بیشترین (۶/۶۹) و در آب نمک کمترین pH (۵/۹۴) را داشت. Aberoumand در سال ۲۰۱۱ نشان داد دامنهٔ میزان pH در کنسرو دو گونه ماهی *Euthynnnus affinis* و *Orcynopsis unicolor* به ترتیب ۵– ۵/۵ و ۵/۵ بود.

درصد پروتئین کنسرو ماهی مید با پخت اولیهٔ بخارپز در هر چهار مادهٔ پرکنندهٔ روغن، روغن (سیر)، سس گوجه فرنگی و آب نمک نسبت به ماهی مید (شاهد) افزایش یافته است. در کنسرو ماهی مید در آب نمک و روغن سیر بیشترین افزایش را داشته و در سطح ۹۵ درصد معنی‌دار بوده است. افزایش مقدار پروتئین در کنسرو های ماهی مید در روغن، روغن و سیر، سس گوجه فرنگی و آب نمک به دلیل فرآوری حرارتی در مرحلهٔ پخت مقدماتی و سترون‌سازی بوده است که سبب خروج مقدار زیادی رطوبت ماهی و در نتیجه سبب افزایش درصد مادهٔ خشک و

www.SID.ir

Archive of SID

بالطبع افزایش درصد پروتئین شده بود (Honarvar, 1999). در نتایج درصد پروتئین کنسرو ماهی مید در روش پخت اولیهٔ بخارپز، کنسرو ماهی مید در آب نمک بیشتر از کنسروهای در روغن، روغن (سیر) و سس گوجه فرنگی بوده است که این افزایش به علت نزدیک‌تربودن pH کنسرو ماهی مید در آب نمک به pH نقطهٔ ایزوالکتریک (در اغلب ماهیان pH برابر ۵/۵ است) است که در اثر آن میزان انحلال پروتئین کاهش و میزان آبچک افزایش یافته است. این امر سبب افزایش پروتئین گوشت ماهی مید در کنسرو ماهی با مادهٔ پرکنندهٔ آب نمک شده است (Hamedi, 2008) و از طرف دیگر چون نمک، ابتدا به صورت خشک به ماهیان کنسروشده در روغن اضافه شد لذا طی فرآوری مقداری از آب گوشت خارج و در آن حل می‌شود و با توجه به مخلوط‌نشدن فاز روغنی با آب در کنسرو ماهی مید در روغن و غلظت سس کنسرو در سس گوجه فرنگی، غلظت نمک در محلول نسبت به کنسرو در آب نمک بیشتر بود. نتایج تحقیق روی میگوی هندی پرورشی (*Penaeus indicus*) با نتایج این تحقیق هماهنگ بود (Moini et al., 2008)، اما طی تحقیقات انجام‌شده، کنسرو ماهی ساردین در روغن بیشترین درصد پروتئین و در سس گوجه فرنگی کمترین درصد پروتئین را داشت که از نظر کنسرو ماهی در سس گوجه فرنگی با نتایج این تحقیق هماهنگ است. دامنهٔ تغییرات میزان پروتئین در کنسرو ماهی مید ۱۸/۴۲– ۲۰/۰۹ درصد بوده است. میزان پروتئین در کنسرو ماهی ساردین (*Sardinella brasiliensis*) ۱۹/۸– ۲۴/۴ درصد بود (Tarley, et al., 2004). همچنین، میزان پروتئین در کنسرو ماهی تون آلباکو (*Thunnus alalunga*) ۲۳/۶– ۲۶/۱ درصد بود (Rasmussen and Morrissey, 2007). میزان پروتئین در کنسرو دو گونه ماهی *Euthynnnus affinis* و *Orcynopsis unicolor* به ترتیب ۲۲ و ۲۲/۸ درصد بود (Aberoumand, 2011).

میزان درصد چربی در کنسرو ماهی مید در روش پخت اولیهٔ بخارپز با مادهٔ پرکننده روغن، روغن (سیر)، سس گوجه فرنگی و آب نمک نسبت به نمونهٔ ماهی مید (شاهد) افزایش نشان داد و این افزایش دارای اختلاف معنی‌دار ($P<0/05$) بوده است. این نتایج با نتایج تحقیق روی میگوی هندی پرورشی (*Penaeus indicus*) (Moini et al., 2008) و کنسرو ماهی ساردین (*Sardinella brasiliensis*) (Tarley et al., 2004) هماهنگ است. در بین کنسروهای ماهی مید تولیدشده، کنسرو ماهی مید با پخت اولیهٔ بخارپز در روغن بیشترین درصد چربی و کنسرو ماهی مید در آب نمک کمترین درصد چربی را داشت.

دامنهٔ تغییرات میزان چربی در کنسرو ماهی مید ۴/۸۴– ۶/۵۳ درصد بوده است. میزان چربی در کنسرو ماهی ساردین (*Sardinella brasiliensis*) ۵/۳– ۱۶/۷۶ درصد بود (Tarley et al., 2004). همچنین، میزان چربی در کنسرو ماهی تون آلباکو (*Thunnus alalunga*) ۱۱/۸– ۱۲/۲درصد بود (Rasmussen and Morrissey, 2007). میزان چربی در کنسرو دو گونه ماهی *Euthynnnus affinis* و *Orcynopsis unicolor* به ترتیب ۲۱/۴ و ۱۸/۴ درصد بود (Aberoumand, 2011). افزایش مقدار درصد چربی به علت فرایند حرارتی بود که سبب خروج مقدار زیادی از رطوبت ماهی مید طی فرآوری

www.SID.ir

Archive of SID

شد و در نتیجه افزایش درصد مادهٔ خشک و بالطبع افزایش درصد چربی را به دنبال داشت. همچنین، مقداری از این افزایش را می‌توان به علت استفاده از روغن در کنسرو ماهی مید با روغن، روغن (سیر) و سس گوجه فرنگی دانست (Moini et al., 2008).

برای درصد رطوبت، کنسرو ماهی مید در روش پخت اولیهٔ بخارپز و در هر چهار مادهٔ پرکنندهٔ روغن، روغن (سیر) و سس گوجه فرنگی و آب نمک نسبت به نمونهٔ ماهی مید (شاهد) کاهش نشان داد که این کاهش نیز دارای اختلاف معنی‌دار ($P<۰/۰۵$) است. این نتایج با نتایج تحقیقی که روی کنسرو میگوی سفید هندی (Honarvar, 1999)، میگوی هندی پرورشی (*Penaeus indicus*) (Moini et al., 2008) و کنسرو ماهی ساردین (Tarley et al., 2004) انجام داده‌اند هماهنگ است. این کاهش به علت کاهش آب بافت ماهی مید به ویژه در قسمت سطحی طی فرایند حرارتی است (Honarvar, 1999) و جذب نمک سبب خروج آب از بافت ماهی مید و در نهایت کاهش رطوبت خواهد شد (Rezaei Sabet, 1996). در بین کنسروهای ماهی مید تولیدشده، کنسرو با پخت اولیهٔ بخارپز در سس گوجه فرنگی بیشترین درصد رطوبت و با روغن سیر کمترین درصد رطوبت را داشت. دامنهٔ تغییرات میزان رطوبت در کنسرو ماهی مید ۶۸/۶۰– ۷۱/۱۵ درصد بوده است و میزان رطوبت در کنسرو ماهی ساردین (*Sardinella brasiliensis*) ۵۷/۳۸– ۶۸/۲۲ درصد بود (Tarley et al.,2004). همچنین، میزان رطوبت در کنسرو ماهی تون آلباکو (*Thunnus alalunga*) ۶۰/۳– ۶۳/۹ درصد بود (Rasmussen and Morrissey, 2007). میزان رطوبت در کنسرو دو گونه ماهی *Euthynnnus affinis* و *Orcynopsis unicolor* به ترتیب ۵۱ و ۴۹/۶ درصد بود (Aberoumand, 2011). به طور کلی میزان چربی و رطوبت در کنسرو ماهی به فصل و مکان صید ماهی، فصل تخم‌ریزی و چرخهٔ تولیدمثلی ماهی، گونه و اندازهٔ ماهی، روش فرآوری و زمان نگهداری ماهی بستگی دارد (Aberoumand, 2011). در مجموع با توجه به نتایج، کنسرو ماهی تهیه‌شده با مادهٔ پرکنندهٔ روغن از عملکرد مطلوب‌تری برخوردار بود.

www.SID.ir

Archive of SID

References

[1]. Aberoumand, A. 2011. Proximate Composition and Energy Values of Canned Tuna Fish Obtained from Iran. Middle-East Journal of Scientific Research 2011; 9 (4): 442-446.

[2]. Alipour, H., Shabanpour, B., Sadeghi, A.R. and Shabany, A., 2011. Nutritional value of raw and grilled Persian sturgeon fillets. Iranian J Nutr Sci Food Tech, 6 (3): 85-94.

[3]. AOAC (Association of Official Analytical Chemists International). 2005. Official methods of analysis. 18th ed. Maryland: AOAC INTERNATIONAL.

[4]. ASTM. 1969. Manual on Sensory Testing Methods, American Society for Testing and Materials, 1916 Race Street, Philadelphia, Pa.19103, pp: 34-12.

[5]. Atkinson, T.G., Barker, H.J. and Meckling-Gill, K.A., 1997. Incorporation of long chain n-3 fatty acids in tissues and enhanced bone marrow cellularity with docosahexaenoic acid feeding postweanling Fischer 344 rats. Lipids, 32: 293-302.

[6]. Aubourg, S. 2001. Loss of quality during the manufacture of canned fish products. International Journal of Food Science and Technology, 7 (3): 199-215.

[7]. Aubourg, S., Medina, I., Gallardo, J.M. and Perez-Martin, R. 1995. Effect of oil and brine canning and storage on Little Tunny lipids. Grassy Aceites, 46 (2): 77-84.

[8]. Ezzatpanah, H., Ganjavi, M., Givianrad, M.H. and Shams, A. 2009. Effect of canned tuna fish processing steps on lead and cadmium of Iranian tuna fish. Journal of Food chemistry, 118 (3): 525-528.

[9]. Food and Agriculture Organization (FAO). 2010. Yearbook annuaire. Fishery and Aquaculture Statistics. Roma. 100 P.

[10]. Gottrand, F. 2008. Long-chain polyunsaturated fatty acids influence the immune system of infants. Journal Nutr, 138 (9): 1807S-12S.

[11]. Hamedi, M. 2008. Chemistry of food material. 1th ed. Tehran:Enteshr Incorporated Press. 600 P.

[12]. Honarvar, M. 1999. Canning of shrimps that have no export value .MSc. thesis. Azad University North Tehran Unit.116 P.

[13]. Ikem, A. and Egiebor, N.O., 2005. Assessment of trace elements in canned fishes (mackerel, tuna, salmon, sardines and herrings) marketed in Georgia and Alabama (United States of America). Journal of Food Compo. Anal, 18: 771-787.

[14]. Janfada, T., 2005. Freezing and Refrigerated Storage in Fisheries. Hivamehr Publication, ed1, Tehran. Iran. 269 P.

[15]. Kris-Etherton, PM., Harris, WS. and Appel, LJ. 2002. Fish consumption, fish oil, omega-3 fatty acids,and cardiovascular disease. Circulation, 106: 2747–2757.

[16]. Masniyom, P., Soottawat, B. and Visessanguan, W. 2005. Combination effect of phosphate and modified atmosphere on quality and shelf-life extension of refrigerated seabass slices. Journal of Food Science and Technology, 38: 745-756.

[17]. Medina, I., Sacchi, R. and Aubourg, S. 1995. AC-NMR study of lipid alterations during fish cannig:effect of filling medium. Journal Sci. Food Agric, 69: 445-450.

[18]. Moini, S., Taheri, S.H., Koochehkian, A. and Astaki, A.A. 2008. The caning of small cultured shrimp (*Penaeus indicus*) in oil, tomato sauce and brine. Iranian Scientific Fisheries Journal, 17 (2): 132-141.

www.SID.ir

Archive of SID

[19]. Naseri, M., Rezaei, M., Abedi, O. and Afshar Naderi, A., 2005. Assessing concentration heavy metals (Fe, Cu, Zn, Mg, Mn, Hg, Pb and Cd) in edible and disedible tissues of Liza dussumieri in coasts Boshehr. Journal of Marin Sciences Iran, 4(3&4): 59-67.

[20]. Ojagh, SM**.** Rezaei, M**.** Razavi, SH**.** and Hosseini, SMH**.,** 2010**.** Effect of chitosan coatings enriched with cinnamon oil on the quality of refrigerated rainbow trout**.** Food Chemistry**,**120**:** 193–198

[21]. Rasmussen, R.S. and Morrissey, M.T. 2007. Effects of canning on total mercury, protein, lipid, and moisture content in troll-caught albacore tuna (Thunnus alalunga). Food Chemistry, 101: 1130–1135.

[22]. Razavi-Shirazi, H., 2001. Seafood Technology (2). Naghsh-e-Mehr Publication, ed1, Tehran, Iran. 292 P.

[23]. Rennie, K.L., Hughes, J., Lang, R. and Jebb, S.A., 2003. Nutritional management of rheumatoid arthritis:a review of the evidence. Journal Hum Nutr Diet, 16: 97–109.

[24]. Rezaei Sabet, M. 1996. Factors dried shrimp. Proceedings of the 5th National Conference of Fisheries. Iran, Tehran. Iranian Fisheries Organization, 164-167.

[25]. Sallam, K.I. and Samejima, K. 2004. Microbiological and chemical quality of ground beef treated with sodium lactate and sodium chloride during refrigerated storage. Journal of Lebensm-Wiss. u-Technol, 37: 865–871.

[26]. Shabanpour, B., Teimory, H. and Shabani, A. 2008. A method of canning of *Penaeus indicus* for the optimization of organoleptic aspect of canned shrimp. J. Agric. Sci. Natur. Resour, 15 (2): 122-132.

[27]. Sidhu, KS., 2003. Health benefits and potential risks related to consumption of fish or fish oil. Regul. Toxicol. Pharmacol, 38: 336-344.

[28]. Statistical Yearbook of Iran Fisheries Organization. 2010. Office of Planning, Department of Statistics and the development of fisheries. Tehran. Iran. 60 P.

[29]. Taheree, S.H. 2006. An investigation on Canning of small size farmed shrimps *Penaeus indicus*. MSc. thesis. Azad University North Tehran Unit. 111p.

[30]. Tarley, C.R.T., Visentainer, J.V., Matsushita, M. and Desouza, N.E. 2004. Proximate composition, cholesterol and fatty acids profile of canned sardines (Sardinella brasiliensis) in soybean oil and tomato sauce. Food chemistry, 88: 1-6.

[31]. Tuzen, M. and Soylak, M., 2007. Determination of trace metals in canned fish marketed in Turkey. Food Chemistry, 101: 1378-1383.

[32]. Velayatzadeh, M., Askary Sary, A., Beheshti, M., Hoseini, M. and Mahjob, S. 2010. The assessed and comparison of Heavy metals accumulation in canned tuna of Shushtar, Esfahan and Hamedan cities. Journal of Marine Biology, 2 (1): 71-74.

[33]. Valinassab, T., Seyfabadi, S.J., Javadzadeh,N. and Safikhani, H., 2006. Reproduction of Klunzinger Mullet, *Liza klunzingeri*, in coastal waters of Khouzestan Province(Persian Gulf). Iranian journal of Fisheries Sciences. 6(2):129-142.

www.SID.ir