

ترویج مصرف فرآورده خشک طعم‌دار تهیه شده به روش صنعتی از کیلکای معمولی دریای خزر*(Clupeonella cultriventris)*مینا سیف زاده^{۱*} و علی اصغر خانی پور^۱

۱ - مرکز ملی تحقیقات فرآوری آبزیان، پژوهشگاه آبرزی پروری آب های داخلی، موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور، سازمان تحقیقات آموزش و ترویج کشاورزی، انزلی، ایران

m_seifzadeh_ld@yahoo.com

چکیده

فرآورده خشک طعم‌دار ماهی کیلکا به شکل تنقلات غذایی مصرف می‌شود و در مقایسه با تنقلات موجود از ارزش غذایی بالاتری برخوردار می‌باشد. خشک کردن یکی از روش‌های تولید فرآورده آماده مصرف از ماهیان ریز اندام و ارزان قیمت است که در شرایط عادی به دلیل بو و طعم و مزه نامناسب استقبال چندانی از آن‌ها توسط مصرف‌کنندگان به عمل نمی‌آید. همچنین در این روش ترکیبات طعم دهنده طبیعی مانند سرکه خوراکی و سایر انواع طعم دهنده‌های گیاهی به کار می‌روند. خشک کردن به عنوان قدیمی‌ترین روش عمل آوری ماهی شناخته شده است، و روشی برای جلوگیری از فساد ماهی، ضرر و زیان اقتصادی و کاهش کیفیت بعد از جمود نعشی است. همچنین مزایایی مانند تولید محصول در زمان کوتاه، تهیه پروتئین ارزان، افزایش زمان ماندگاری و کیفیت ماهی، حمل و نقل آسان، قابل اجرا توسط صیادان، کاربرد در شرایط آب و هوایی مناسب و عمل آوری آسان را به همراه دارد. خشک کردن در برابر نور آفتاب روش رایج تهیه فرآورده خشک به شمار می‌رود، که معایبی را مانند صرف زمان، حمله حشرات، آلودگی ثانویه و کاهش ایمنی به دنبال دارد. همچنین در تمام طول سال قابل اجرا نیست. در مطالعه حاضر تهیه فرآورده خشک از مراحل متعددی شامل نمک‌سود کردن، طعم‌دار کردن، خشک کردن طی ۲۴ ساعت در دمای ۸۰ درجه سلسیوس و بسته‌بندی تشکیل شده است. این مقاله به بررسی فرآورده خشک تهیه شده به روش صنعتی از ماهی کیلکا، روش‌های خشک کردن و مشکلات ناشی از آن‌ها، اهمیت فرآورده خشک و دستورالعمل تهیه آن می‌پردازد.

واژگان کلیدی: دریای خزر، فرآورده خشک طعم دار، فرآورده نوین، عمل آوری کیلکا، خشک کردن صنعتی

بیان مسئله

امروزه خشک کردن ماهی در حال تبدیل شدن به روشی رو به رشد برای افزایش ماندگاری صید اضافی در مناطقی است که سایر مکانیزم‌های نگهداری مانند سردخانه کمیاب هستند. خشک کردن فرآورده‌های دریایی با روش‌های مختلفی انجام می‌شود. استفاده از فشار مکانیکی برای گرفتن آب از ماهی نمک سود یکی از معمولی‌ترین روش‌های خشک کردن ماهی به شمار می‌آید (Rasul *et al.*, 2018) به‌کارگیری تونل وزش هوای گرم، هوای سرد در کشورهای سردسیری، تنور، سرعت ثابت، سرعت کاهشی و دهیدراتاسیون از سایر متدهای خشک کردن هستند. قدیمی‌ترین روش خشک کردن ماهی که شاید بهترین آن هم باشد، خشک کردن از طریق تبخیر آب سطحی محصول است، که به دو صورت طبیعی و مصنوعی انجام می‌شود. شکل طبیعی در نواحی گرمسیری قابل اجرا است، و محصول را روی آویزهای مخصوص در معرض آفتاب قرار می‌دهند (Nagwekar *et al.*, 2017). اگرچه این روش کم هزینه و آسان می‌باشد، ولی قابل اطمینان نبوده و فقط در نواحی که درجه حرارت بین ۲۰-۱۰ درجه سلسیوس باشد قابل اجرا است. از جمله محدودیت‌های این روش رطوبت بالای محیط است که استفاده از آن را غیر ممکن می‌سازد، زیرا اگر رطوبت نسبی محیط بالاتر از ۷۵ درصد باشد، ماهی نمک سود رطوبت را جذب می‌نماید. لذا این روش در نواحی مرطوب مانند بعضی از قسمت‌های شمال ایران کاربرد ندارد. روش مصنوعی شامل قرار دادن محصول در خشک‌کن سربسته بوده و هوایی که وارد خشک‌کن می‌شود از نظر درجه حرارت و رطوبت تنظیم می‌گردد، لذا شرایط محیطی تأثیری بر کاهش رطوبت محصول نخواهد داشت. از این رو در مناطق دارای رطوبت بالا مانند شمال کشور این روش قابل اجرا است (Ginigaddarage *et al.*, 2018). در این رابطه باید توجه داشت که کاهش سریع و پیوسته رطوبت منجر به شکل‌گیری لایه نمکی روی سطح بدن ماهی می‌گردد که علاوه بر آنکه سرعت خشک کردن را کاهش می‌دهد، به محصول ظاهری نامطلوب می‌بخشد که مورد توجه بازار نیست (خانی پور و همکاران، ۱۳۹۶).

از آنجا که خشک کردن اغلب در محیط روستایی با شرایط بهداشتی ضعیف انجام می‌شود، کیفیت میکروبی چنین محصولاتی نامشخص است، و فساد میکروبی یکی از دلایل اصلی افت کیفیت ماهی خشک به حساب می‌آید (Nabila Nahid *et al.*, 2016). از این رو کاربرد روش‌های جایگزین برای خشک کردن الزامی است. همچنین عمل‌آوردندگان ماهی خشک معمولاً از حشره کش-ها برای دور نگه داشتن حشرات در هنگام خشک شدن محصولات استفاده می‌کنند که این امر عوارض جدی برای سلامتی انسان به همراه دارد. چنین شیوه‌هایی سبب می‌شود که خواص بیوشیمیایی ماهی خشک بسیار متغیر باشد. برای جلوگیری از افت کیفیت محصولات خشک، انواع مختلفی از روش‌ها با پیش تیمارهای مختلف ارائه شده‌است، که خشک کردن به روش صنعتی و با استفاده از سس‌ها و ادویه‌جات مختلف یکی از آنها است (Rasul *et al.*, 2018).

دست‌آورد یا راهکار

بر اساس نتایج ارزیابی سلامت در طی ۴۰ سال اخیر، گروهی از دانشمندان به این نتیجه رسیدند که مصرف ماهی برای سلامتی مفید بوده و خطر سکنه مغزی را به حداقل می‌رساند. این گروه خاطرنشان کردند که اسیدهای چرب امگا ۳ به تنهایی برای بهبود سلامت کافی نیست، بلکه باید سایر اجزای ماهی مانند پروتئین را نیز در نظر گرفت. در هضم و تجزیه پروتئین‌ها، مواد فعال زیستی کوچک‌تری تشکیل می‌شوند که پپتید نامیده می‌شوند، و اثرات خوبی بر سلامت دارند (Ginigaddarage *et al.*, 2018).

میانگین سرانه مصرف آبریزان طی سال ۲۰۱۸ در جهان ۲۰/۵ کیلوگرم است (FAO, 2020)، در حالی که میانگین مصرف در ایران مقدار ۱۲/۱ کیلوگرم اعلام شده است (سالنامه آماری شیلات ایران، ۱۳۹۸). از این رو می‌توان بیان کرد که مصرف آبریزان در کشورهای توسعه یافته از آهنگ رشد سریعی برخوردار است. آمار موجود و نیز ارزیابی بازار ماهی و آبریزان حاکی از آن است که در ایران مصرف گونه‌های مختلف غذاهای دریایی چندان مورد استقبال قرار نگرفته است و علی‌رغم وجود منابع قابل توجه از ماهی، گرایش جامعه برای مصرف غذاهای دریایی عموماً به صورت فصلی بوده است. یکی از دلایل اصلی کمبود مصرف آبریزان در ایران در مقایسه با دیگر کشورها، مشکلات ناشی از تمیز کردن و آماده طبخ نمودن ماهیان، عدم وجود تنوع در فرآورده‌های دریایی آماده مصرف و بسته‌بندی آبریزان می‌باشد. این در حالی است که در دنیای امروز به جهت تغییرات فرهنگی و اجتماعی و توسعه زندگی شهری گرایش به مصرف غذاهای آماده و طعم‌دار بسیار زیاد است. این فرآورده‌ها به اشکال مختلف مانند نانی (سوخاری)، برگرها و ناگت‌ها به دلیل عدم نیاز به پخت و فرآوری در سرتاسر جهان مورد استقبال مصرف کنندگان به ویژه نوجوانان و کودکان قرار گرفته است (Ginigaddarage et al., 2018).

در سال ۱۳۹۷ حجم صید کیلکا ماهیان (*Clupeidae*) در دریای خزر ۲۶۱۵۴ تن بود. اما متأسفانه مصرف انسانی گونه‌های مختلف کیلکا ماهیان به دلیل جثه ریز آن‌ها، سهولت فساد، عدم امکان تخلیه امعاء و احشاء بعد از صید، مشکلات نگهداری، بسته‌بندی و عرضه بهداشتی بسیار پائین و فقط حدود ۴/۵۰ درصد از ماهیان صید شده را شامل گردید (سالنامه آماری شیلات ایران، ۱۳۹۸). افزایش جمعیت، کمبود منابع پروتئینی و قیمت بسیار پائین این ماهی در قیاس با سایر منابع پروتئینی از دلایل مهم بر لزوم برنامه ریزی به منظور استفاده بیشتر از این گونه برای مصارف انسانی می‌باشد. همچنین با در نظر گرفتن این که کیلکا ماهیان دارای ویژگی‌های بسیاری مانند ذخایر قابل توجه در دریای خزر، امکان دسترسی به صید خالص بدون صید صنعتی، قیمت تمام شده پایین عملیات صید، جدا شدن آسان فلس از بدن ماهی بدون نیاز به تجهیزات فلس‌گیری در عمل‌آوری می‌باشند، از نکات ترجیحی در استفاده از آن‌ها به عنوان مواد اولیه در صنایع تبدیلی غذایی می‌باشند (خانی پور و همکاران، ۱۳۹۶). علاوه بر این کیلکا ماهیان با دارا بودن ۱۸-۱۶ درصد پروتئین، ۸/۲ - ۴ درصد چربی، غنای اسیدهای آمینه ضروری، مقادیر بالای امگا-۳ و اسیدهای چرب غیر اشباع و ریزمغذی‌های مهم همچون ید و آهن از ارزش غذایی فوق العاده‌ای برخوردار هستند، و می‌توانند به عنوان ماده خام برای تهیه انواع محصولات غذایی مورد استفاده قرار گیرند (خانی پور و همکاران، ۱۳۹۱ و هدایتی فرد و همکاران، ۱۳۹۴). از این رو به نظر می‌رسد تولید فرآورده‌های غذایی جدید و آماده مصرف از کیلکا ماهیان نظیر کیلکای خشک طعم‌دار بتواند میزان مصرف انسانی از آن را افزایش دهد و در بعد وسیع‌تر منجر به افزایش سرانه مصرف ماهی در ایران شود. علاوه بر این کیلکا ماهیان بسیار مستعد فساد در طی عمل‌آوری می‌باشند لذا تلاش شده تا با حداقل دستکاری و بدون چرخ کردن و تولید خمیر از آن‌ها محصولی جدید و آماده مصرف تهیه شود. لذا تولید محصول خشک از کیلکا مد نظر قرار گرفت (Nabila et al., 2016).

نگرشی به تحقیقات نشان می‌دهد که در سراسر جهان ماهی‌های خشک به عنوان تغذیه سالم و انرژی‌زا مورد استقبال قرار گرفته‌اند. این فرآورده در تامین مقدار زیادی از ریز مغذی‌های مهم برنامه غذایی افراد فقیر در مناطق جنوب و جنوب شرقی آسیا نقش دارد. از این رو تولید و عرضه آن به عنوان یکی از مشاغل اساسی محسوب شده که در تهیه منبع غذایی برای جامعه حائز اهمیت به شمار می‌رود (Rasul et al., 2018). با توجه به اهمیت محصول از نظر تقاضای بازار و همچنین نقش عمده آن در وضعیت

اقتصادی و اجتماعی میلیون ها نفر از مردم تهیه فرآورده خشک از ماهی کیلکا مورد توجه قرار گرفته است (Nabila Nahid *et al.*, 2016).

تولید فرآورده‌های خشک ماهی به دوره تمدن‌های باستانی برمی‌گردد و یکی از غذاهای سنتی هستند که در کشورهایی مانند سریلانکا، بنگلادش و ایران مصرف می‌شوند. ماهی‌های خشک در بعضی از کشورها به منزله وعده غذایی روزانه تلقی شده و در کشورهای در حال توسعه با استفاده از ماهی‌های ارزان قیمت تولید می‌شوند و برای تغذیه عموم مردم بسیار مهم هستند (Nagwekar *et al.*, 2017).

ماهی خشک غنی از ترکیبات غذایی مانند پروتئین، چربی و مواد معدنی است که می‌تواند برای کاهش سوء تغذیه در کشورهای کم درآمد عمل کند. در این روش عمل‌آوری بر خلاف سایر روش‌ها، ترکیبات غذایی فرآورده تغلیظ شده و ارزش غذایی آن افزایش می‌یابد. از سایر مزایای این فرآورده کالری کمتر آن در مقایسه با سایر مواد غذایی مانند گوشت گاو است (Ginigaddarage *et al.*, 2018). سهولت دسترسی و طعم و بافت ماهی خشک، آن را به بخش مهمی از برنامه غذایی افراد به ویژه در مناطق ساحلی بسیاری از کشورهای آسیایی تبدیل کرده است. چنان‌که بر اساس گزارش سازمان خواروبار جهانی، ماهی‌های عمل‌آوری شده به اشکال خشک، نمک سود، نمک سود شده در آب نمک اشباع و تخمیر شده دودی ۱۲ درصد از کل تولید را در جهان تشکیل می‌دهند (Nagwekar *et al.*, 2017).

اهمیت به کارگیری فرآیند خشک کردن برای ماهی کیلکا از جنبه‌های مختلفی قابل بررسی است. ماهیان ریز اندام مانند کیلکا به صورت طبیعی از بوی خیلی خوبی برخوردار نبوده و به صورت تازه معمولاً از مصارف انسانی کمی برخوردار می‌باشند. خشک کردن به همراه ترکیبات طعم دهنده می‌تواند تا حدی این نقیصه را برطرف کند. همچنین گرما هنگام خارج سازی آب از محصول در حال خشک شدن ترکیبات مولد بو را نیز از ماده غذایی خارج می‌کند. از این رو کیلکای خشک در مقایسه با کیلکای تازه از ویژگی بوی بهتری برخوردار است که می‌تواند در افزایش مصرف این ماهی موثر باشد (جانی پور و همکاران، ۱۳۹۶).

فرآورده خشک ماهی کیلکا به دلیل از دست ندادن ارزش غذایی و ماندگاری طولانی مدت در دمای محیط (۴۵ روز) از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. همچنین با توجه به مقاومت ترکیبات غذایی ماهی در برابر دمای ۸۰ درجه سلسیوس می‌توان از خشک کن صنعتی و ترکیبات طعم دهنده (ادویه) برای بهبود ویژگی‌های حسی، میکروبی، شیمیایی، افزایش زمان ماندگاری و همچنین جلوگیری از آلودگی‌های ثانویه ناشی از خشک کردن در معرض آفتاب استفاده نمود. در بسیاری از موارد فرآورده‌های خشک در دمای محیط نگهداری می‌شوند، از این رو جهت افزایش ماندگاری و جلوگیری از فساد میکروبی و افت کیفیت فرآورده، حاوی درصد نمک بالایی هستند (هدایتی فرد و همکاران، ۱۳۹۶). اما خانی پور و همکاران (۱۳۹۶) نشان دادند که از طریق کاربرد نمک کمتر به همراه ادویه‌جات در خشک کن صنعتی ویژگی‌های کیفی محصول حفظ شده و محصولی با قابلیت نگهداری در دمای محیط، تولید می‌شود.

برای تهیه فرآورده خشک، ماهی نمک سود می‌شود (شکل ۱). برای نمک سود کردن ماهی از نمک گرانولی دانه درشت استفاده می‌شود که به نسبت ۱:۱ در لایه لای ماهی قرار داده می‌شود و نمونه‌ها به مدت ۲۴ ساعت در دمای محیط قرار می‌گیرند. با توجه به این که ماهی حدوداً دارای ۸۵-۷۵ درصد آب است، در شرایط طبیعی حتی در دمای ۵ درجه سلسیوس یا بالاتر، به سرعت

مورد هجوم میکروارگانسیم‌ها قرار می‌گیرد. از این رو خشک کردن یا دور کردن آب در دسترس میکروارگانسیم‌های عامل فساد منجر به کاهش فعالیت آبی فرآورده می‌شود. همچنین با جلوگیری از انجام واکنش‌های آنزیمی و افزایش پایداری محصول در برابر تغییرات نامطلوب، شرایط را برای رشد میکروارگانسیم‌ها، کپک و مخمر نامساعد می‌سازد (Ginigaddarage *et al.*, 2018).

مرحله بعدی در تهیه فرآورده خشک ماهی کیلکا زدودن نمک اضافی از روی ماهی نمک سود شده با استفاده از کاغذ صافی است. مرحله سوم طعم دار کردن ماهی است (شکل ۲). طعم‌دار کردن ماهی جهت تولید فرآورده‌های خشک با به کارگیری چاشنی‌ها و افزودنی‌های مختلف مانند نمک و ادویه‌های گوناگون و سرکه سیب، جهت مزه‌دار کردن ماهیان کامل یا فیله ماهی است، که در این مطالعه با موفقیت برای تهیه فرآورده طعم‌دار از ماهی کیلکا مورد استفاده واقع شدند. در این مرحله ادویه‌هایی مانند زردچوبه، فلفل قرمز، بودر هل، تخم گشنیز، جوز هندی، زیره، آویشن و سرکه سیب ۳ درصد برای طعم‌دار کردن ماهی به کار گرفته می‌شود. سپس جهت دستیابی به طعم و مزه مورد نظر ماهی‌ها در پیش سرد کن یا محوطه سرد قرار می‌گیرند. بعد از خارج سازی نمونه‌ها از سوسپانسیون طعم دهنده، رطوبت روی نمونه‌ها با کاغذ صافی خشک می‌شود (Nagwekar *et al.*, 2017).

در سایر کشورها بسته به عوامل متعددی مانند فصل، سهولت دسترسی ماهی، زیرساخت‌ها و دانش فنی عمل‌آورنده‌ها، انواع زیادی از فرآورده‌های خشک ماهی در بازار وجود دارد. در ایران این فرآورده از ماهی‌های مختلفی تولید شده ولی تاکنون از ماهی کیلکا تولید نشده است. همچنین تا کنون فرآورده طعم‌دار از ماهیان خشک در ایران تولید نشده است (هدایتی فرد، ۱۳۹۴).

در حال حاضر مصرف کنندگان نگران کیفیت ماهی‌های خشک هستند، زیرا طی مراحل عمل‌آوری، کیفیت ماهی خشک به دلیل آلودگی مگس‌ها، پوسیدگی و آلاینده‌های فیزیکی‌وشیمیایی، کاهش می‌یابد. از این رو در مرحله چهارم فرآیند خشک کردن نمونه‌ها به مدت ۲۴ ساعت در دستگاه خشک‌کن صنعتی و دمای ۸۰ درجه سلسیوس قرار می‌گیرند (شکل ۳). سرعت و دمای خشک سازی بر بافت مواد غذایی تاثیر قابل توجهی دارد. به طور کلی، خشک سازی سریع طی دمای زیاد سبب ایجاد تغییرات بیشتری در مقایسه با خشک کردن از طریق دمای کم و زمان طولانی می‌شود. همچنین دمای زیاد فرآیند خشک کردن سبب ایجاد تغییرات فیزیکی و شیمیایی در سطح فرآورده به ویژه در مورد ماهی می‌شود، که میزان خشک سازی را کاهش داده و سبب می‌شود که محصولی با سطح خشک ولی درونی مرطوب تولید شود، که مستعد فساد است. اما خشک کردن از طریق دمای کم که در مطالعه حاضر استفاده شد منجر به تولید محصول پایدار در برابر فساد می‌شود (Rasul *et al.*, 2018).

کاربرد حرارت بر روی ویژگی رنگ فرآورده خشک نیز تاثیر بسزایی دارد (شکل ۴). خشک کردن سبب می‌شود که ویژگی‌های سطحی ماده غذایی تغییر کرده و در نتیجه رنگ فرآورده عوض شود. همچنین کاربرد حرارت و افزایش تدریجی آن از فعالیت آنزیم و واکنش‌های منجر به ایجاد رنگ قهوه‌ای محصولات غذایی خشک هنگام نگهداری جلوگیری می‌کند (خانی پور و همکاران، ۱۳۹۶).

مرحله پنجم تهیه فرآورده خشک بسته بندی است که نمونه‌های تهیه شده با استفاده از پلاستیک‌های پلی اتیلن و دستگاه دوخت به روش معمولی بسته بندی می‌شوند (شکل ۵). با این که در این روش بسته بندی، هوا حذف نمی‌شود، اما ساختار متخلخل مواد غذایی خشک سبب می‌شود که اکسیژن اضافی خارج گردد و احتمال اکسیداسیون و تغییر رنگ ناشی از ذخیره کاهش یابد (خانی پور و همکاران، ۱۳۹۶).



شکل ۱. نمک گذاری ماهی کیلکا



شکل ۲. سس گذاری ماهی کیلکا



شکل ۳. ماهی خشک شده



شکل ۴. خشک کردن ماهی به روش صنعتی



شکل ۵. بسته بندی کیلکای خشک

توصیه ترویجی

در حال حاضر روش رایج برای خشک کردن ماهی در ایران روش سنتی بوده و از طریق انرژی خورشیدی و در معرض هوای آزاد انجام می‌شود، بنابراین، محصولات فوق از ایمنی کافی برای مصرف انسان برخوردار نیستند و تولید آن‌ها مستلزم صرف زمان بوده و در همه فصول امکان پذیر نیست. از این رو بکارگیری روش جدید برای تضمین ایمنی این محصولات، امکان تولید در زمان کوتاه‌تر و همچنین قابلیت اجرا در تمام طول سال، ضروری می‌باشد. در این راستا کاربرد روش صنعتی، به عمل‌آوردگان ماهی خشک پیشنهاد می‌گردد. همچنین فرآورده‌های خشک رایج در بازار به دلیل کاربرد نمک بالا برای مصرف همه اقشار جامعه به خصوص افراد مبتلا به فشار خون بالا مناسب نیستند. بدین جهت، کاربرد ادویه‌جات به دلیل دارا بودن ویژگی‌های ضد میکروبی منجر به کاهش استفاده از نمک در این نوع فرآورده‌ها می‌گردد. علاوه بر این، کیفیت حسی فرآورده‌های خشک شده به روش سنتی برای مصرف کنندگان چندان رضایت بخش نیست، بنابراین کاربرد ادویه‌جات در مراحل عمل‌آوری به عنوان طعم

دهنده، منجر به افزایش کیفیت حسی فرآورده‌های خشک شده نیز می‌گردد. در ایران فرآورده خشک از ماهی کیلکا و همچنین فرآورده خشک طعم‌دار تا کنون تهیه نشده است. از آن جا که فرآورده خشک طعم‌دار محصول جدیدی از گروه فرآورده‌های خشک است، از این رو می‌تواند بخش بزرگی از بازار غذاهای دریایی را به خود اختصاص دهد. بدان جهت تولید فرآورده خشک طعم‌دار به روش صنعتی از ماهی کیلکا به عمل‌آوردندگان غذاهای دریایی توصیه می‌گردد.

منابع

- خانی پور، ع. ا.، سیف زاده، م.، زارع گشتی، ق. و خدابنده، ف.، ۱۳۹۶. بررسی فاکتورهای شیمیایی، ارزش غذایی و میزان پذیرش کیلکای معمولی خشک طعم دار تولید شده به روش صنعتی. مجله علمی پژوهشی شیلات ایران، ۲۶: ۱-۱۳.
- سالنامه آماری شیلات ایران، ۱۳۹۸. دفتر برنامه و بودجه، سازمان شیلات ایران.
- هدایتی فرد، م.، ۱۳۹۴. تغییرات شاخص‌های حسی، شیمیایی، باریکروبی و ترکیب اسیدهای چرب بافت ماهی کپور نقره‌ای تحت فرآیند خشک کردن حرارتی و نگهداری تحت خلاء در ۴ درجه سانتیگراد. مجله علمی شیلات ایران، ۲۴ (۴): ۱۲۷-۱۴۳.
- هدایتی فرد، م.، فدوی، ا. و یوسف تبار میری، ن.، ۱۳۹۶. اثر فرآیند خشک کردن حرارتی روی شاخص‌های شیمیایی و ترکیب اسیدهای چرب بافت ماهی‌آمور و نگهداری آن در ۴ درجه سلسیوس. علوم تغذیه و صنایع غذایی ایران، ۱۲ (۲): ۱۰۵-۱۱۶.
- هدایتی فرد، م.، یوسف تبار میری، ن. و فدوی، ا.، ۱۳۹۵. تغییرات شاخص‌های حسی و جمعیت میکروبی فیله ماهی‌آمور تحت فرآیند خشک کردن حرارتی و نگهداری آن در دمای ۴ درجه سلسیوس. مجله میکروبی شناسی مواد غذایی، ۳ (۲): ۲-۱۱.
- FAO, 2020. The state of world fisheries and aquaculture. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome.
- Ginigaddarage, P., Hiranyada Wickrama Surendra, I., Weththewa, W. K. S. R. and Edirisinghe, R., 2018. Microbial and chemical quality of selected dried fish varieties available in Sri Lankan market. Sri Lanka Journal of Aquatic Sciences, 23:119-126.
- Nabila Nahid, M., Ara Latifa, G., Chakraborty, S.C., Binte Farid, F. and Begum, M., 2016. Comparison of shelf life quality of salted smoke-dried freshwater fish Chapila Kaika and Baim at refrigeration storage (4oC). IOSR Journal of Environmental Science, Toxicology and Food Technology, 10: 08-14.
- Nagwekar, N., Tidke. V. and Thorat, B. N., 2017. Microbial and biochemical analysis of dried fish and comparative study using different drying methods. Drying Technology, 35: 1481 -1491.
- Rasul, G., Majumdar, B. C., Afrin, F., Abu Jafor Bapary. A. and Azad Shah, A. K. M., 2018. Biochemical, Microbiological, and Sensory Properties of Dried Silver Carp Influenced by Various Drying Methods. Fishes, 3: 1-1-1.