

راهنمای حفظ کیفیت خاویار در فرآیند فرآوری

یزدان مرادی*

مؤسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران

*نویسنده مسئول: ymorady@yahoo.com

چکیده

خاویار یک محصول باارزش و گرانبه شیلاتی است که همانند دیگر فرآورده های شیلاتی است مصرف آن از جنبه های سلامت بسیار با اهمیت است. اما این محصول مانند سایر محصولات شیلاتی بدلیل ترکیب شیمیایی و خصوصیات فیزیکی از قابلیت فساد پذیری بالایی برخوردار است. از آن گذشته بازار پسندی خاویار علاوه بر ارزش غذایی به ویژگی های دیگری مانند رنگ، قوام و استحکام، اندازه و خصوصیات حسی مانند طعم، مزه و بو ارتباط دارد. هریک از خصوصیات فیزیکی، شیمیایی، کیفی و حسی خاویار علاوه بر گونه خاویار به مراحل مختلف عمل آوری نیز بستگی دارد. اقداماتی مانند دستکاری نامناسب، عدم رعایت ضوابط بهداشتی، افزودنی های نامناسب و شرایط نگهداری نامطلوب میتوانند تاثیر منفی روی کیفیت خاویار و درنهایت کاهش مشتری پسندی آن بگذارد. بنابراین برای حفظ بازار های صادراتی و همچنین توسعه بازار های جدید عرضه خاویار باکیفیت و استاندارد ضروری است. در این مقاله ملاحظات کاربردی و ضوابط بهداشتی و فنی که باید در هر مرحله از فرآوری خاویار رعایت گردد توضیح داده شده است.

کلمات کلیدی: خاویار، فرآوری، دریای خزر، استحصال

بیان مسئله



شکل ۱- مراحل استحصال و فرآوری خاویار (مرادی ،

گلشن و ۱۴۰۳)

معرفی راهکار

خاویار یکی از با ارزش ترین و گرانترین محصولات شیلاتی است. این محصول تخم فرآوری شده ماهیان خاویاری است که بصورت خام مصرف میشود. تنها ماده افزودنی به این محصول که هم در طعم و مزه آن تاثیر دارد و هم بعنوان یک ماده نگهدارنده عمل میکند نمک خوراکی (NaCl) است. اگرچه فرآیند فرآوری خاویار بسیار ساده و فاقد بکار گیری ماشین آلات مرسوم فرآوری سایر محصولات شیلاتی است اما از ابتدای انتخاب و تحویل ماهی خاویاری برای استحصال خاویار از ماهی تا تولید یک فرآورده آماده مصرف ۱۸ مرحله را پشت سر

ماهیان خاویاری به خانواده تاس ماهیان تعلق دارند، از جمله گونه های آبی کم نظیری هستند که از قدمتی چند صد میلیون ساله برخوردار هستند. خانواده استروژن ها به ۲۷ گونه و زیر گونه در جهان تقسیم می شوند که از این تعداد ۵ گونه در دریای خزر زندگی می کنند، علی رغم کاهش شدید صید تاس ماهیان در چند دهه گذشته، تقاضا برای خاویار افزایش یافته است. تقاضای بالای بازار و چشم انداز ترسیم شده از بازارهای داخلی و خارجی سبب شده است بسیاری از سرمایه گذاران به صنعت پرورش ماهیان خاویاری روی آورند، بطوریکه در سه دهه گذشته تعداد مراکز پرورش ماهیان خاویاری بطور چشمگیری افزایش یافته است (Bronze et.al., 2019). در سال ۲۰۲۰، مجموع خاویار استحصال شده از صنعت آبی پروری دنیا به ۵۵۰ تن رسید. کشور چین با تولید ۲۰۵ تُن خاویار از تاسماهیان پرورشی جایگاه نخست را در تولید خاویار از صنعت آبی پروری به دست آورد و ۱۳۵ تُن خاویار صادر نمود (Bronze et al., 2021). تولید ماهیان خاویاری در کشور از سال ۱۳۹۷ تا ۱۴۰۱ با رشد ۶۰٪ از ۲۸۳۹ تن به ۴۶۶۴ تن رسیده است و طی این مدت مقدار صادرات از ۳۸۰ کیلوگرم به ۱۴۰۰۰ کیلوگرم و ارزش حاصل از صادرات از ۸۱۶ هزار دلار به ۳۹۷۷ هزار دلار افزایش یافته است (سازمان شیلات ایران، ۱۴۰۲). حفظ بازارهای صادراتی و همچنین توسعه بازارهای جدید نیاز به عرضه خاویار باکیفیت و دارای ویژه گی های استاندارد است و تحقق این مهم به رعایت نکات فنی و بهداشتی در طول فرآیند فرآوری خاویار از صید تا سفره دارد. فرآوری خاویار ۱۸ مرحله دارد و در هریک از این مراحل ضوابط خاص بهداشتی باید رعایت گردد. در مقاله حاضر این موارد موارد بیان شده است.

۱- دریافت ماهی

ماهی که برای استحصال خاویار انتخاب میگردد باید واجد ویژگی مندرج در جدول استاندارد (جدول ۱) باشد. پس از انتقال ماهی به مراکز فرآوری، بازرس کنترل کیفی خصوصیات ظاهری ماهی آنرا با جدول مطابقت داده و در صورت سالم بودن آن را به ماهی بر تحویل داده تا ادامه فرآیند صورت پذیرد.

میگدارد (شکل ۱). هریک از این مراحل الزامات فنی و بهداشتی خود را دارد در صورتیکه رعایت نشود کیفیت و بازارپسندی محصول کاهش پیدا میکند. بمنظور جلوگیری و یا کاهش افت کیفیت و قابلیت پذیرش خاویار راهکارهای ضروری برای هریک از مراحل ذیلا" بیان میگردد.

جدول ۱. جدول میزان تازگی ماهی (مرادی ۱۳۸۶)

مانده (غیر قابل قبول)	قابل قبول	نسبتا تازه	تازه	بافت مورد نظر
رنگ پریده ماده لزجه کدر شده است	پوست ماهیان در حین از دست دادن رنگ است ماده لزجه برنگ شیر است	رنگدانه های روشن ولی بدون درخشندگی ماده لزجه کمی تیره و ابری است	روشن با رنگدانه های رنگین کمانی بدون رنگ بریدگی مرطوب واجد ماده لزجه شفاف	پوست
در مرکز فرو رفته است قرنیه شیری رنگ است مردمک خاکستری رنگ	صاف قرنیه شیری رنگ مردمک کدر است	محدب و کمی فرورفته قرنیه کمی شیری رنگ مردمک تیره ولی درخشنده نیست	محدب و برآمده قرنیه شفاف مردمک تیره و درخشان	چشم
مایل به زرد واجد ماده لزجه شیری رنگ	رنگ پریده شده واجد اده لزجه کدر	کمی رنگ پریده مقدار کمی واجد ماده لزجه	رنگ روشن و درخشان فاقد ماده لزجه	آبشش
کدر	کمی رنگ پریده	مخملی مومی و کدر رنگ گوشت در حال تغییرات	آبی رنگ (مایل به آبی) نیمه شفاف- صاف-درخشنده تغییری در رنگ اصلی دیده نمی شود	گوشت

- شستشو و بریدن آبشش (خونگیری)

ماهی خاویاری پس از دریافت با آب کاملاً بهداشتی و بُرس کاملاً شستشو داده شده تا مایع موکوس سطح بدن آنها به همراه آلودگی سطحی کاهش یابد (شکل ۲).



شکل ۲. شستشو و تمیز کردن سطح بدن ماهی

پس از شستشو، برانش های دو طرف سرماهی توسط کارد بریده شده تا خون بدن ماهی خارج شود. برای خارج شدن کامل خون بدن ماهی ۲ الی ۳ دقیقه زمان نیاز می باشد (شکل ۳). پس از خونگیری ماهی مجدداً توسط آب کاملاً بهداشتی شسته می شود تا خونابه ها نیز از سطح بدن پاک شود. پس از این اقدام ماهی روی میز برش قرار داده شده و برای آخرین بار شسته شده و قسمت های زیر شکم توسط بُرس پاکسازی می گردد.



شکل ۳. خونگیری (بُرش آبشش)

۳- بُرش شکم ماهی

ماهی بُر برای برش شکم ماهی چاقوی استیل تیز و بهداشتی مخصوص را که قبلاً ضد عفونی گردیده است از قسمت (زیر سر) به اندازه ضخامت پوست و گوشت فرو برده و به صورت مستقیم تا حدود ۵ سانتیمتری مخرج ماهی برش را در شرایطی که به هیچ وجه به محتویات شکمی برخورد ننماید ادامه داده و اتصال تخمدان به محوطه شکمی را قطع می گردد (شکل ۴). باید دقت گردد که دست ماهی بُر، به هیچ وجه با تخمدان تماس حاصل نکند زیرا باعث آلودگی شدن خاویار می شود همچنین هر گونه برخورد چاقو با امعاء و احشاء ماهی و پاره شدن آن باعث آلودگی خاویار می شود لذا دقت در برش شکم ماهی بسیار مهم است.



شکل ۴- برش شکم ماهی خاویاری

۴- خارج کردن تخمدان

پس از بُرش شکم ماهی و بریدن پرده اتصال تخمدان به محوطه شکمی، تخمدان را به آرامی و بدون برخورد با سطح میز ماهی بُری از داخل محوطه شکمی خارج و به ظرف استیل بهداشتی که از قبل آماده شده است منتقل می گردد این عمل توسط فردی به نام کمک خاویار ساز انجام می گیرد (شکل ۵). لازم به توضیح است که قبل از خارج کردن تخمدان باید تمامی وسایل مربوطه و دست افراد بر اساس دستورالعمل های مربوطه با مواد ضد عفونی کننده، ضد عفونی شده تا خاویار هنگام خارج کردن از شکم ماهی

۶- شستشو و آبگیری خاویار:

روی تخمک های داخل تاس استیل آب سرد بهداشتی به میزان دو برابر حجم تخمک ها ریخته مخلوط نموده تا تکه های تخمدان، چربی و پوسته به سطح آب بیایند، سپس تاس استیل را به آرامی کج نموده به طوری که پوسته چربی و ضایعات به همراه آب خارج شوند. این عمل بسته به کیفیت غربال نمودن ۱ تا ۳ بار تکرار می شود. پس از اطمینان از خروج ضایعات در داخل تاس استیل تخمک ها را بر روی الک بهداشتی ریخته و الک را به فرم شیب دار در داخل خاویار سازی و سکوی مربوطه قرارداده تا به تدریج آب اضافی به طور کامل خارج شود (شکل ۷).



شکل ۷- شستشو و آبگیری خاویار

۷- تعیین وزن تخمک و نمک مورد نیاز

تخمک های موجود داخل تاس را وزن کرده و مطابق با استانداردهای موجود بر حسب گونه ماهی و درخواست مشتریان ماده افزودنی (نمک خالص یا نمک) مورد نیاز وزن می گردد. اضافه کردن مواد افزودنی خیلی حساس بوده بنابراین لازم است ترازوی مورد نظر قبلاً کالیبره شده باشد تا صحت و درستی آن مورد تأیید قرارگیرد. همچنین تهیه مواد افزودنی از مراکز معتبر و رعایت مسائل بهداشتی مورد توجه می باشد (شکل ۸).

آلودگی نگردد. ظرف استیل محتوی تخمدان سپس بلافاصله به اتاق الک زنی (غربال کردن) منتقل می شود.



شکل ۵- خارج کردن تخمدان

۵- غربال کردن تخمدان

برای انجام این عمل باید غربال بهداشتی را بر روی تاس استیل خالی بهداشتی قرارداده و هر قطعه تخمدان به نحوی در دست گرفته میشود که پرده تخمدان به سمت کف دست باشد. هر قطعه از تخمدان با حرکت چرخشی (دورانی) بر روی غربال به آرامی به نحوی مالش داده می شود که تخمک ها از غربال عبور نموده و در ظرف استیل ریخته شد و پرده تخمدان و بافت های چربی روی غربال بماند. پرده تخمدان و بافت های چربی روی غربال جمع آوری شده و در سطل درب دار ریخته می شود. (شکل ۵).



شکل ۶- غربال کردن تخمدان

۹- شوراب گیری اولیه

بلافاصله پس از پایان عمل آوری کامل خاویار (مخلوط کردن ماده افزودنی) محتویات داخل تاس استیل را به الک موئی بهداشتی منتقل نموده و با چند تکان که به الک وارد می شود باعث جابه جا شدن خاویارها و خروج شوراب اضافی از لابلای خاویارها می شود (شکل ۱۰).



شکل ۱۰- شورابگیری اولیه

۱۰- درجه بندی خاویار

خاویارساز با مشاهده خاویار عمل آوری شده در مراحل مختلف با توجه به رنگ و اندازه تخمک ها بر اساس تجربه و اطلاعات موجود خاویار را درجه بندی می کند.

۱۱- پر کردن قوطی خاویار

خاویار ساز خاویار شوراب گیری شده را به وسیله کف گیر مناسب بهداشتی از داخل الک موئی با دقت برداشت نموده و به داخل قوطی به اندازه ای که پس از بستن درب قوطی سطح خاویار به ارتفاع ۲-۱/۵ سانتیمتر بالاتر از لبه بدنه قوطی را طوری روی بدنه قرار دهند که علامت مخصوص روی درب و بدنه بر هم منطبق باشند (شکل ۱۱).



شکل ۸- تعیین وزن تخمک و نمک مورد نیاز

۸- مخلوط کردن ماده افزودنی با خاویار

ماده افزودنی را به داخل تاس استیل به شکل یکنواخت اضافه کرده و به وسیله حرکات دورانی دست خاویار ساز به نحوی مخلوط نموده که ماده افزودنی با تمامی تخمک ها تماس حاصل نموده و جذب گردد. پایان عملیات مخلوط کردن زمانی است که شیره تخمک ها غلیظ شده و جداره خارجی آنها سفت گردیده به نحوی که شکل ظاهری آن تغییر یافته و بر روی پوسته تخمک ها خطوط خاصی ایجاد شود. در این مرحله دانه های خاویار از حالت کروی خارج و به صورت چند ضلعی در می آیند و در مقابل ترکیدگی در اثر فشار با انگشت مقاومت نشان می دهد (شکل ۹).



شکل ۹- مخلوط نمودن ماده افزودنی

۱۳- کُد گذاری بر روی قوطی خاویار

پس از هواگیری و کُد گذاری با اعداد و حروف که نشان دهنده گونه ماهی، محل پرورش یا صیدگاه، درجه خاویار، نوع عمل آوری و تاریخ می باشد صورت می گیرد. نحوه کُدگذاری تابع دستورالعمل خاص خود می باشد که در هر مرکز عمل آوری انجام می گیرد.

۱۴- شوراب گیری ثانویه

پس از انجام کُدگذاری با قراردادن سه قوطی به روی یکدیگر داخل یخچال به مدت ۲-۳ ساعت شوراب اضافی خارج می گردد. در صورت نبودن تعداد زیادی قوطی می توان از وزنه های مناسب که معمولاً از جنس سنگ هستند، نیز استفاده کرد.

۱۵- نگهداری خاویار در یخچال

قوطی های خاویار به داخل یخچال منتقل تا در شرایط مناسب نگهداری شود. یخچال های موجود در مراکز عمل آوری باید از نظر سیستم سرمایی سالم باشد. دمای مناسب 2°C و حداکثر 5°C نیز قابل قبول خواهد بود.



شکل ۱۳- نگهداری خاویار در یخچال



شکل ۱۱- پر کردن قوطی های مخصوص خاویار

۱۲- خارج کردن هوای قوطی پر شده

قوطی های پر شده را بر روی سطح مسطح قرارداده و با کف دست فشاری به طور یکنواخت به روی درب قوطی وارد نموده تا ضمن خروج هوای داخل قوطی شورابه های اضافی هم خارج گردد. برای تسهیل کار می توان تیغه یا کاردک بهداشتی را بین بدنه و درپوش قرارداده تا هوا کاملاً خارج شود (شکل ۱۲).



شکل ۱۲- هواگیری قوطی های پر شده

شماره ساخت انتخاب شده و مورد بازبینی قرار گرفته و شیرابه احتمالی اطراف قوطی پاک شود. همچنین باید در کمترین زمان ممکن بازبینی صورت گیرد (حداکثر ۲ ساعت).

توصیه ترویجی

خاویار فرآورده شیلای است که از ارزش اقتصادی بالایی برخوردار است. ارزش اقتصادی بالای این محصول به عوامل مختلفی از قبیل ترکیب غذایی، خواص حسی مانند رنگ، طعم، مزه همچنین ویژگی های بهداشتی ارتباط دارد. بنابراین بکار گیری این دستورالعمل میتواند در دستیابی به محصولی با این ویژگی ها موثر باشد.

منابع:

- سازمان شیلات ایران (۱۴۰۲). سالنامه آماری
مرادی یزدان (۱۳۸۶). روش های فرآوری و کنترل
کیفی خاویار، موسسه علمی کاربردی جهاد کشاورزی.
۱۳۰ صفحه.
مرادی یزدان ، گلشن مهدی (۱۴۰۳). فرآوری و
کنترل کیفی خاویار، موسسه تحقیقات علوم شیلاتی
کشور. ۱۱۸ صفحه.

Bronzi, P. 2021. Historical chronology of caviar. Sixth National Conference and exhibition of Caviar and related industries. July 18th, Tehran. Iran.
Bronzi, P., Chebanov, M., Michaels, J.T., Wei, Q., Rosenthal, H., Gessner, J. 2019. Sturgeon meat and caviar production: Global update 2017. *Journal of Applied Ichthyology* 35, 257-266.

هواگیری مجدد خاویار

به منظور جلوگیری از رشد عوامل میکروبی در خاویار و خارج کردن هوای موجود در قوطی و نگهداری خاویار در دمای سرد و شرایط بهداشتی هواگیری مجدد قوطی ها صورت می گیرد. بدین ترتیب که قوطی های خاویار بر روی میز به صورت مجزا چیده می شود و هواگیری می گردد. جهت سهولت کار کاردک هواگیری را در ناحیه درب و بدنه قوطی ها فرو برده و با کف دست بر روی قوطی فشار می آورند تا هوای موجود خارج شود و سپس همان طوری که فشار برقرار است کاردک را خارج می کنند. جهت جلوگیری از نوسان شدید دما در خاویار عمل هواگیری در اتاقی که پیش سردکن نام دارد، انجام گیرد.

۱۷- نگهداری خاویار در سردخانه

خاویار داخل قوطی در شرایط بهداشتی در قفسه های نگهداری خاویار به تفکیک گونه و تاریخ تولید نگهداری باید واجد امکانات لازم باشد. به طوری که بتواند دمای $^{\circ}\text{C}$ ۳- تا ۰ را تامین کند. همچنین باید مجهز به دستگاه ثبت دما (ترموگراف) باشند تا تغییرات حرارتی ثبت و کنترل گردد.

۱۸- بازبینی

به منظور کنترل درجه بندی خاویار و بررسی وضعیت خاویار بازبینی صورت می گیرد. این عملیات توسط افراد با تجربه در سالن بازبینی که به همین منظور در مجاورت سردخانه ها ساخته می شود، انجام می گیرد. دمای این سالن ها باید کمتر از $^{\circ}\text{C}$ ۲۰ باشد تا تغییرات شدید حرارتی به وجود نیاید. در این مکان میبایست تعدادی نمونه از هر

Guide to maintaining caviar quality during the processing

Yazdan Moradi

Iranian Fisheries Science Research Institute, Agricultural Research, Education and Extension
Organization (AREEO), Tehran, Iran.

*Corresponding author: ymorady@yahoo.com

Abstract

Caviar is a valuable and expensive fishery product that, like other fishery products, is very healthy to consume. However, like other fishery products, this product is highly perishable due to its chemical composition and physical properties. Furthermore, the marketability of caviar, in addition to its nutritional value, related to other characteristics such as color, consistency and firmness, size and sensory characteristics such as taste, aroma and smell. Each of the physical, chemical, qualitative and sensory properties of caviar depends on the caviar species and the various stages of processing. Actions such as improper handling, failure to comply with hygiene regulations, inappropriate additives, and unfavorable storage conditions can have a negative impact on the quality of caviar and ultimately reduce its customer satisfaction. Therefore, to maintain export markets and develop new markets, it is necessary to supply caviar with quality and standards. This article explains the practical considerations and hygiene and technical regulations that must be observed at each stage of caviar processing.

Key words: Caviar, processing, Caspian Sea, extraction