

(Original Research Paper)
**Effect of Additives on the Sensory Pparameters of Cold Marinade
Produced from (*Psettodes erumei*) and (*Platycephalus indicus*)
During Shelf Life at 4°C**

Sahar Jalili^{1*}, Hajar Hayati²

1-Assistant Professor, Department of Fisheries and Food Processing, Abadan Branch, Islamic Azad University, Abadan, Iran.

2- MSc. Student of Fisheries and Food Processing, Abadan Branch, Islamic Azad University, Abadan, Iran.

Received:27/05/2023

Accepted:19/09/2023

Doi: [10.71810/ifst.2024.1004794](https://doi.org/10.71810/ifst.2024.1004794)

Abstract

The production of marinade from aquatic animals offers rich sources of protein with a new taste to consumers. In this research, different types of additives on sensory indicators (taste, smell, texture and color) of cold marinade prepared from Indian halibut (*Psettodes erumei*) and bar tail flathead (*Platycephalus indicus*) was investigated. 20 pieces of both species with an average weight of (600-800) grams were purchased from Khoramshahr port and transported fresh on ice to the laboratory of the Fisheries Research Center of Islamic Azad University, Abadan branch. After washing and preparing the fillets into jars containing 4 treatments respectively (control treatment: acetic acid and salt, treatment 1: acetic acid, salt, red pepper powder, garlic powder and pickled spices, treatment 2: acetic acid, salt, pepper powder black, garlic powder and pickling spice treatment 3: acetic acid, salt, black pepper powder, red pepper powder, garlic powder, pickling spice) were transferred. The prepared marinade was kept at 4 degrees Celsius for 30 days. The control treatment in the marinade prepared from the Indian halibut in sensory indicators (taste, color and texture) and treatment 3 in the sensory index received the highest scores from the consumers. There was no significant difference in the color, texture, and odor indices of the marinade prepared from the bar tail flathead ($p \geq 0.05$). Also, there was a significant difference in the taste index between treatments 1, 2, and 3 ($p \leq 0.05$). These results show that salt and vinegar can still make the marinade acceptable to the consumer without the need for other additives, and also the ingredients in treatment 3 have made the smell of the product acceptable to the consumer. Also, the Indian halibut marinade recorded a higher acceptability in terms of sensory indicators than the bar tail flathead. The production of marinades for bycatch species is suggested by using a variety of suitable additives as a protein source.

Keyword: Sensory Evaluation, Additive, Cold Marinade, Indian Halibut, Bar Tail Flathead, Shelf Life.

*Corresponding Author: sahar.jalili2005@gmail.com

(مقاله پژوهشی)

تأثیر انواع افزودنی‌ها بر شاخص‌های حسی ماریناد سرد تولید شده از کفشک تیز دندان (*Psettodes erumei*) و زمین کن دم نواری (*Platycephalus indicus*) در طول زمان ماندگاری در ۴ درجه سلسیوس

سحر جلیلی^{۱*}، هاجر حیاتی^۲

۱-استادیار، گروه شیلات و فرآوری محصولات شیلاتی، واحد آبادان، دانشگاه آزاد اسلامی، آبادان، ایران.

۲-دانش آموخته کارشناسی ارشد، گروه شیلات و فرآوری محصولات شیلاتی، واحد آبادان، دانشگاه آزاد اسلامی، آبادان، ایران.

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۰۶/۲۸

تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۰۳/۰۶

Doi: [10.71810/jfst.2024.1004794](https://doi.org/10.71810/jfst.2024.1004794)

چکیده

ماریناد تهیه شده از آبزیان، می‌تواند منابع غنی پروتئینی با طعم‌های جدید را به مصرف‌کنندگان عرضه کند. تحقیق حاضر، با عنوان تأثیر انواع افزودنی‌ها بر شاخص‌های حسی (طعم، بو، بافت و رنگ) ماریناد سرد تهیه شده از کفشک تیز دندان (*Psettodes erumei*) و زمین کن دم نواری (*Platycephalus indicus*) در سال ۱۳۹۹ در مرکز تحقیقات شیلات و آبزیان دانشگاه آزاد اسلامی واحد آبادان انجام شد. ۲۰ قطعه از هر دو گونه ماهی با میانگین وزنی (۶۰۰-۸۰۰) گرم از بندر صیادی خرمشهر خریداری شد و به صورت تازه در کنار یخ به آزمایشگاه منتقل شد. پس از شست‌وشو و آماده‌سازی، فیله‌ها به شیشه‌های حاوی ۴ تیمار به ترتیب (تیمار شاهد: اسید استیک و نمک، تیمار ۱: اسید استیک، نمک، پودر فلفل قرمز، پودر سیر و ادویه ترشی، تیمار ۲: اسید استیک، نمک، پودر فلفل سیاه، پودر سیر و ادویه ترشی، تیمار ۳: اسید استیک، نمک، پودر فلفل سیاه، پودر فلفل قرمز، پودر سیر، ادویه ترشی) انتقال یافت. ماریناد تهیه شده به مدت ۳۰ روز در دمای ۴ درجه سلسیوس نگهداری شد. نتایج به دست آمده نشان داد تیمار شاهد در ماریناد تهیه شده از کفشک تیز دندان در شاخص‌های حسی (طعم، رنگ و بافت) و تیمار ۳ در شاخص حسی بو بالاترین امتیاز را از مصرف‌کنندگان دریافت کرده‌اند. شاخص‌های رنگ، بافت و بو در ماریناد تهیه شده از زمین کن دم نواری اختلاف معنی‌داری ثبت نکرده است ($p \geq 0.05$). همچنین در شاخص طعم بین تیمارهای ۱، ۲ و ۳ اختلاف معنی‌دار ثبت شد ($p \leq 0.05$). این نتایج نشان‌دهنده آن است که نمک و سرکه همچنان می‌تواند بدون نیاز به سایر افزودنی‌ها، ماریناد را موردپسند مصرف‌کننده قرار دهد و همچنین ترکیبات موجود در تیمار ۳، بوی محصول را برای مصرف‌کننده موردپسند قرار داده است. همچنین ماریناد کفشک تیز دندان، مقبولیت بالاتری را از نظر شاخص‌های حسی نسبت به زمین کن دم نواری ثبت کرد. تولید ماریناد از گونه‌های صید ضمنی با استفاده از انواع افزودنی‌های مناسب به عنوان منبع پروتئینی پیشنهاد می‌شود.

واژه‌های کلیدی: ارزیابی حسی، افزودنی، ماریناد سرد، کفشک تیز دندان، زمین کن دم نواری، زمان نگهداری.

۱-مقدمه

افزایش جمعیت، بهبود سطح زندگی و تغذیه ی مردم، باعث شده است که بخش مهمی از توان تحقیقاتی و فن آوری جوامع، در جهت تأمین غذای کافی و مناسب همراه با ارزش غذایی بالا صرف گردد. با توجه به این موضوع که بخش محدودی از آبزیان در سبد مصرف کنندگان قرار می گیرند، در نتیجه صید بی رویه، گونه های مورد پسند صرف کنندگان، باعث کاهش ذخایر این منابع می گردد. امروزه استفاده از روش های متنوع برای ایجاد طعم های مطلوب برای ذائقه مصرف کننده از گونه های جایگزین بسیار رونق یافته است. ماریناد فرآورده نیمه حفاظت شده از ماهی است که به کمک اسیدهای خوراکی مثل: اسید استیک (سرکه)، نمک و برخی افزودنی ها تهیه می شود، ایجاد طعم و مزه مطلوب و نگهداری فرآورده در محیطی سرد، از رشد و نمو میکروارگانیسم های عامل فساد و فعالیت آنزیم ها از ویژگی های این محصول می باشد (۲۲). برای تولید ماریناد از گونه های آبزیان مانند: مار ماهی دهان گرد رودخانه ای، شگک ماهی، کریشو، یال اسبی، کاد استفاده می شود. ماریناد ماهی که در فارسی ترشی ماهی نامیده می شود، یک محصول غذایی تولید شده از عضلات یا سایر اجزای بدن ماهی به صورت خام یا پخته به کمک سرکه (اسید استیک)، ادویه و نمک است که به عنوان چاشنی غذا مورد مصرف قرار می گیرد (۲۰). میزان نفوذ نمک و اسید استیک در فرآورده به گونه ماهی، نوع عضله، اندازه ماهی، ضخامت فیله، وزن، ترکیب شیمیایی (خصوصاً تراکم و توزیع چربی)، وضعیت فیزیولوژیک ماهی، روش نمک سود کردن، غلظت آب نمک، درجه حرارت عمل آوری، انجماد و یخ گشایی ماهی بستگی دارد (۳۵). نفوذ مناسب نمک و اسید استیک در ماریناد باعث بهبود طعم و مزه می گردد (۱۶). مکانیسم های فیزیکی و شیمیایی و میکروبیولوژی در فساد ماهی نقش پیچیده ای دارند. روش های مناسب برای نگهداری کارآمد ماهی برای بهبود و افزایش ماندگاری محصول ضروری است (۱۷). ماریناد به دو گروه سرد و گرم تقسیم می شود. ماریناد سرد بدون استفاده از حرارت تهیه و

بیشتر مارینادهای تولیدی در دنیا از این نوع هستند. در مارینادهای گرم، ماهی در ابتدا مورد عمل آوری حرارتی (سرخ کردن، پختن در آب جوش و دودی کردن) قرار گرفته و سپس تبدیل به ماریناد می شود (۹). برای بهبود طعم ماریناد از افزودنی ها و ادویه جات مختلف استفاده می شود. ماریناد تأثیرات مثبتی بر سلامتی و طول عمر محصولات گوشتی و غذاهای دریایی دارد. هدف اصلی ماریناد کردن بهبود طعم، افزایش ایمنی و عمر مفید محصولات گوشتی جهت مهار رشد میکروبی است (۱). معینی و همکاران (۱۳۸۴) به بررسی تولید ماریناد سرخ شده از ماهی کلمه دریای خزر (*Rutilus rutilus*) پرداختند. در مطالعه ایشان پنج فرمولاسیون برای تولید ماریناد سرخ شده مورد بررسی قرار گرفت و نمونه ها در فواصل زمانی معین به لحاظ خواص ارگانولپتیکی، pH، ازت فرار، پر اکسید و شمارش کلی باکتری ها مورد آزمایش قرار گرفتند. نتایج ایشان نشان داد که طی دوره ۶۰ روزه pH تمام مارینادهای تولیدی پس از دو روز به ۱۲/۴ یا کمتر رسید در صورتی که مقدار پراکسید بین ۱/۷ و ۱۵/۲ میلی اکسی در کیلو گرم تغییر یافت. میزان ازت فرار نمونه ها نیز در طی دوره آزمایش ثابت و مقدار آن ۸/۷ میلی گرم درصد گرم از نمونه رسید (۷). تولید ماریناد گرم از ماهی سفید دریای خزر (*Rutilus frisi kutum*) و کپور علفخوار پرورشی (*Ctenopharyngodon idella*) توسط اسماعیل زاده کناری و همکاران (۱۳۸۴) انجام شد و نتایج ارزیابی حسی (رنگ، بو، طعم و بافت) نشان داد که ماریناد حاصل از کپور علفخوار پرورشی توسط ارزیابان انتخاب گردید، زیرا کپور علفخوار پرورشی دارای چربی بالاتری نسبت به ماهی سفید می باشد، و با ذائقه مصرف کننده ایرانی همخوانی دارد، علاوه بر این ماریناد حاصل از ماهی سفید، فاقد هر گونه استخوان هنگام مصرف بوده، که به دلیل حل شدن استخوان در اسید استیک به هنگام فرآوری بوده است، همچنین مشخص شد ماریناد در دمای ۱۰ درجه سلسیوس به مدت ۶ ماه به خوبی نگهداری می شود (۲). شاخص های حسی، شیمیایی، میکروبی و ترکیب اسیدهای چرب در ماریناد پخته و سرخ شده از کپور نقره ای

محصولات فرآوری شده مثل ماریناد نشان داده است که فرآوری تأثیری بر ارزش تغذیه‌ای پروتئین ماهی ندارد بلکه باعث افزایش کیفیت خوراکی و تغذیه‌ای فرآورده خواهد شد (۳۷). هدف از این تحقیق ارزیابی تأثیر انواع افزودنی‌ها بر تغییرات شاخص‌های حسی (طعم، بو، بافت و رنگ) ماریناد سرد تهیه شده از فیله ماهی زمین کن دم نواری (*Platycephalus indicus*) و کفشک تیز دندان (*Psettodes erumei*) در طول نگهداری در دمای ۴ درجه سلیسیوس می‌باشد.

۲- مواد و روش‌ها

۲-۱- تهیه نمونه

این پژوهش در بهمن ماه، سال ۱۳۹۹ در مرکز تحقیقات شیلات دانشگاه آزاد اسلامی واحد آبادان انجام شد. تعداد ۱۰ قطعه ماهی زمین کن دم نواری (*Platycephalus indicus*) و کفشک تیز دندان (*Psettodes erumei*) با وزن تقریبی (۸۰۰-۶۰۰ گرمی) به صورت تازه از بندر صیادی خرمشهر، از بین ماهیان سالم و هم‌سایز انتخاب شد. ماهی‌ها بلافاصله درون جعبه‌های یونولیتی همراه با پودر یخ به نسبت ۱:۲ (یخ: ماهی W/W) قرار گرفته و به آزمایشگاه منتقل شدند.

۲-۲- روش تهیه ماریناد سرد

ماهی‌ها به تفکیک گونه با آب تمیز و شیرین شستشو داده شد. سر، دم زنی و تخلیه امعاء و احشاء صورت گرفت، سپس پوست و استخوان ماهی‌ها جدا گردید و فیله‌های ۵۰ گرمی به ابعاد ۳×۲ (سانتی متر) تهیه شد. فیله‌ها به مدت ۳۰ دقیقه در وان حاوی ۵-۳ درصد نمک قرار گرفتند. این فرایند برداشت اثرات خون از عضلات را آسانتر می‌کند. با افزودن ۰/۵ درصد اسیداستیک به وان نمک، رنگبری مختصری ایجاد شد که این فرایند باعث مرغوبیت بیشتر محصول خواهد شد، سپس فیله‌ها در وان نهایی قرار گرفتند، وان نهایی حاوی نمک و اسیداستیک می‌باشد که قدرت آن با توجه به نسبت ماهی به محلول و نوع محصول نهایی تعیین می‌شود (۱). تیمار شاهد: اسید استیک - نمک، (تیمار ۱: اسید استیک، نمک، پودر فلفل قرمز، پودر سیر و ادویه ترشی) (تیمار ۲: اسید استیک، نمک، پودر فلفل سیاه، پودر سیر و ادویه ترشی)

(*Hypophthalmichthys molitrix*) توسط هدایتی فرد و همکاران (۱۳۹۵) انجام شد، مقادیر TVB-N، شمارش کلی باکتری‌ها، کپک و مخمر بین ماریناد پخته و سرخ شده اختلاف معنی‌دار ($p \leq 0.05$) نشان داد، همچنین در ارزیابی ارگانولپتیک مقبولیت ماریناد سرخ شده در شاخص‌های رنگ، بافت و بو بیشتر بود، اما ماریناد پخته طعم بهتری داشت. مقادیر بالای از اسیدهای چرب امگا ۳، ۶ و EPA+DHA در ماریناد سرخ شده حضور داشت، بر خلاف سرخ کردن، پختن موجب کاهش UFA شد، کیفیت هر دو نوع ماریناد طی نگهداری ۳۰ روزه در دمای یخچال ۴ درجه سلیسیوس قابل قبول بود (۲۱). گزارش‌های ارایه‌شده نشان داده است که اسیدهای چرب موجود در محصولات دریایی از توسعه آرتروز جلوگیری می‌کنند و فقدان این گروه می‌تواند باعث ورقه ورقه شدن پوست، آماس پوست و کاهش هوش می‌گردد. سری اسیدهای چرب امگا ۳ ماهی‌ها، سطح تری گلیسرید سرم خون و کلسترول را کاهش داده در نتیجه احتمال خطر ترومبوزیس که از دلایل اصلی حملات ناگهانی قلبی است را کاهش می‌دهد. گروه امگا ۶ خالص نیز موجب کاهش فشار خون و ویسکوزیته و گرانروی آن می‌گردد که خود باعث تغییر شکل سلول‌های خون و در نهایت آسان تر شدن عبور آن‌ها در داخل مویرگ‌ها می‌شود (۱). تولید ماریناد از ماهی شعری گوش قرمز (*Lethrinus lentjan*) توسط آبرومند و همکاران (۱۴۰۰) انجام شد، علی‌رغم اینکه هیچ کدام از شاخص‌های فساد ماریناد از میزان مجاز مصرف تجاوز نکرد، اما تمام مقادیر آن افزایش معنی‌دار داشت (۱). میزان جذب نمک و اسید برای تولید ماریناد از (*Engraulis anchoita*) توسط Capccioni و همکاران (۲۰۱۲) انجام شد. اثر فرایند ماریناد بر شرایط نگهداری فیله قزل آلارنگین کمان توسط Maktabi و همکاران (۲۰۱۵) مطالعه شد (۱۵، ۲۵) Rafaela و همکاران (۲۰۲۰) اثر انواع عصاره‌های گیاهی و طبیعی بر روی زمان ماندگاری ماریناد، تحقیقاتی را انجام دادند (۳۴). استفاده از گوشت ماهیان کم مصرف و مازاد صید به صورت خرده گوشت و جدا شده از استخوان در تهیه انواع

گردید، شیشه‌های حاوی ماریناد در دمای ۴ درجه سلسیوس نگهداری شدند. پس از ۲ هفته مارینادهای تهیه شده به مرحله رسیدگی رسیدند، ترکیبات به کاررفته در تهیه ماریناد دریافت گوشت نفوذ کرده و طعم آن را دلپذیر نموده است. نمونه‌های ماریناد تهیه شده جهت مقایسه ویژگی های حسی (بافت، طعم، بو و رنگ) بعد از ۳۰ روز، توسط ارزیابان مورد ارزیابی قرار گرفتند.

(تیمار ۳: اسید استیک، نمک، پودر فلفل سیاه، پودر فلفل قرمز، پودرسیر، ادویه ترشی). جهت تهیه ماریناد از ۲ گونه زمین کن دم نواری (*Platycephalus indicus*) و کفشک تیز دندان (*Psettodes erumei*) در نظر گرفته شد (جدول ۱). ابتدا شیشه‌ها با آب داغ کاملاً شستشو و تمیز شدند، افزودنی طبق فرمولاسیون ارائه شده در جدول ۱، به فیله‌های موجود در داخل شیشه اضافه گردید (طبق فرمولاسیون شیشه‌ها شماره - گذاری شد) درب شیشه‌ها بسته شد و در آب داغ پاستوریزه

جدول ۱- دستورالعمل تهیه ماریناد سرد از کفشک تیز دندان و زمین کن دم نواری

ترکیبات	T (تیمارشاهد)	T _۱ (تیمار ۱)	T _۲ (تیمار ۲)	T _۳ (تیمار ۳)
سرکه سفید (میلی لیتر)	۷۵	۷۵	۷۵	۷۵
نمک (گرم)	۵	۵	۲/۵	۵
پودر فلفل قرمز (گرم)	-	۵	-	۵
پودر فلفل سیاه (گرم)	-	-	۵	۵
پودر سیر (گرم)	-	۲/۵	۲/۵	۲/۵
ادویه ترشی (گرم)	-	۱	۲	۳

۲-۳- ارزیابی خصوصیات ارگانولپتیک

۴=متوسط، ۳=ضعیف، ۲=بد، ۱=غیر قابل مصرف)، به ارزیابان تذکر داده که قبل از جلسه ارزیابی، نوشابه و دیگر خوراکی طعم دار مانند آدامس مصرف نکنند و دست ها و دهان خود را بشویند. برای جلوگیری از تداخل طعم در زمان ارزیابی، ارزیابان قبل از هر آزمایش چشایی دهان خود را با آب شستشو دادند. برای هر تیمار ۳ تکرار برای هر فاکتور ارگانولپتیک در نظر گرفته شد، به این منظور، از هر جدول ۳ نسخه در اختیار ارزیابان قرار گرفت (۵).

جهت ارزیابی حسی ماریناد از مقیاس هدونیک استفاده گردید (۳۹). به این منظور ۲۰ نفر دانشجو به صورت کاملاً تصادفی انتخاب گردیدند. جداول مورد نظر جهت امتیاز دهی در اختیار آنان قرار گرفت، طی یک جلسه جداول و نحوه تکمیل کردن آن ها برای ارزیابان توضیح داده شد. ارزیابان به شاخص های رنگ، بو، طعم و بافت براساس جدول شماره (۲) از ۱ تا ۷ امتیاز دادند. (۷=عالی، ۶=خیلی خوب، ۵=خوب،

جدول ۲- نمونه پرسشنامه ارزیابی حسی براساس مقیاس هدونیک (۵)

فاکتور حسی	عالی	خیلی خوب	خوب	متوسط	ضعیف	بد	غیر قابل مصرف
بافت	۷	۶	۵	۴	۳	۲	۱
رنگ	۷	۶	۵	۴	۳	۲	۱
مزه (طعم)	۷	۶	۵	۴	۳	۲	۱
بو	۷	۶	۵	۴	۳	۲	۱

۲-۴- روش آنالیز آماری داده‌ها

ابتدا برای تعیین نوع آزمون، به بررسی نرمال بودن توزیع داده‌ها پرداختیم. با توجه به اینکه متغیرهای وابسته (رنگ، بو، طعم و بافت) از توزیع نرمال برخوردار بودند، از روش One-WayANOVA برای آزمون فرضیه‌ها استفاده شد. نرمال بودن داده‌هایی حاصل از طیف لیکرت که در این تحقیق مورد استفاده قرار گرفته است، از بررسی کشیدگی^۱ و چولگی^۲ مشخص می‌شود. پس از مشاهده اختلاف معنی‌دار، از آزمون دانکن در سطح ۹۵ درصد برای معنی‌دار بودن اختلاف بین نمونه‌ها استفاده شد.

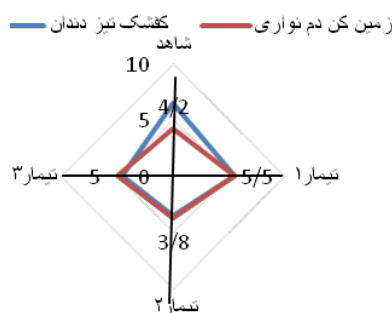
۳- نتایج و بحث

۳-۱- نتایج شاخص حسی طعم

با استفاده از آزمون T تفاوت تاثیر تیمارهای مختلف در ماریناد

تهیه شده از کفشک تیز دندان و زمین کن دم‌نواری بررسی شد. اختلاف معنی‌دار بین میانگین متغیرها (رنگ، بو، طعم، مزه و بافت) در تیمارهای مختلف از ماریناد تهیه شده تعیین شد ($p \leq 0.05$). شاخص طعم در ماریناد تولید شده از کفشک تیز دندان و زمین کن دم‌نواری در نمودار ۱ ارایه شده است. تیمار شاهد در کفشک با (امتیاز ۵) از نظر طعم، عملکرد بهتری نسبت به زمین کن با (امتیاز ۳/۵) ثبت کرده است. تیمار ۱ در کفشک با (امتیاز ۵) عملکرد بهتری نسبت به زمین کن با (امتیاز ۳/۵) داشته است. تیمار ۲ در زمین کن دم‌نواری، عملکرد بهتر و نزدیک تری را از نظر طعم با (امتیاز ۵) نسبت به ماهی کفشک تیز دندان (امتیاز ۵/۴) به دست آورده است. امتیاز طعم دریافت شده از ارزیابان در تیمار ۳ در زمین کن با (امتیاز ۳/۵) و در کفشک تیز دندان با (امتیاز ۴/۵) ثبت شده است.

شاخص حسی طعم



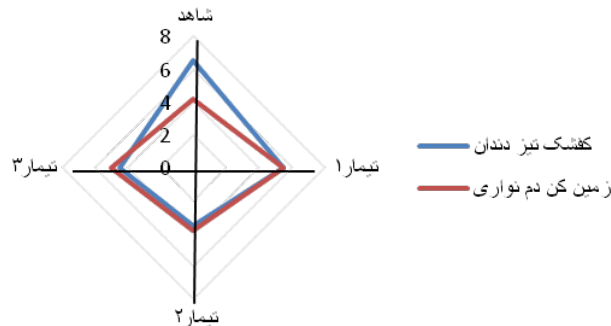
شکل ۱- مقایسه شاخص حسی طعم ماریناد کفشک تیز دندان و زمین کن دم‌نواری

۲-۳- نتایج شاخص حسی رنگ

عملکرد مشابه با (امتیاز ۵) را ثبت کرد. تیمار ۲ در ماهی زمین کن دم نواری، عملکرد بهتر و البته نزدیک تری را از نظر امتیاز نسبت به ماهی کفشک تیز دندان نشان داد. امتیاز رنگ در تیمار ۳ ماهی زمین کن با (امتیاز ۵/۵) و در ماهی کفشک تیز دندان با (امتیاز ۴/۵) ثبت شد و نشان دهنده عملکرد نزدیک به هم بوده است.

شاخص حسی رنگ در ماریناد تولید شده از کفشک تیز دندان و زمین کن دم نواری در نمودار ۲ ارایه شده است. تیمار شاهد در ماهی کفشک تیز دندان از نظر رنگ بالاترین امتیاز (۷) را از ارزیابان نسبت به همه تیمارها کسب کرد. تیمار ۱ در ماهی کفشک تیز دندان و زمین کن دم نواری

شاخص حسی رنگ



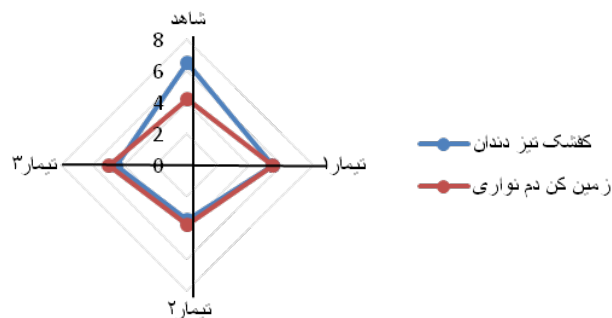
شکل ۲- مقایسه شاخص حسی رنگ ماریناد کفشک تیز دندان و زمین کن دم نواری

۳-۳- نتایج شاخص حسی بافت

و زمین کن دم نواری عملکرد مشابه (امتیاز ۴/۵) را ثبت کرد. تیمار ۲ در ماهی زمین کن دم نواری، عملکرد بهتر و البته نزدیک تری را از نظر امتیاز نسبت به ماهی کفشک تیز دندان نشان داد. امتیاز بافت در تیمار ۳ در هر دو ماهی (امتیاز ۵) ثبت شد.

ارزیابی متغیر بافت در ماریناد تولید شده در کفشک تیز دندان و زمین کن دم نواری در نمودار ۳ ارایه شده است. تیمار شاهد در ماهی کفشک تیز دندان از نظر عملکرد بافت بالاترین امتیاز (۷) را کسب کرد. تیمار ۱ در ماهی کفشک تیز دندان

شاخص حسی بافت

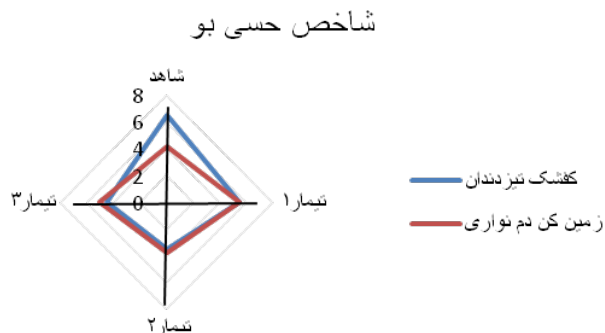


شکل ۳- مقایسه شاخص حسی بافت ماریناد کفشک تیز دندان و زمین کن دم نواری

۳-۴- نتایج شاخص حسی بو

در ماهی کفشک تیز دندان عملکرد بالاتری را نسبت به زمین کن دم نواری را ثبت کرد. تیمار ۳ در هر دو ماهی، عملکرد مشابه از نظر امتیاز (۵/۵) را کسب کرد.

شاخص حسی بو در ماریناد تولید شده در کفشک تیز دندان و زمین کن دم نواری در نمودار ۴ ارائه شده است. تیمار شاهد در هر دو ماهی کمترین امتیاز (۳/۵) را کسب کرد. تیمار ۱ و ۲



شکل ۴- مقایسه شاخص حسی بو ماریناد کفشک تیز دندان و زمین کن دم نواری

در جدول ۳ ارائه شد. نتایج نشان دهنده عدم اختلاف معنی دار در شاخص‌های حسی بوده است ($P \geq 0.05$). نتایج نشان دهنده آن بود که واریانس‌ها همسان نیستند و از آزمون گیمز هوول استفاده گردید.

۳-۵- نتایج مقایسه شاخص‌های حسی (طعم، رنگ، بو و بافت) ماریناد تهیه شده از ماهی کفشک تیز دندان (*Psettoideus erumei*)

آزمون ناهمسانی واریانس شاخص‌های حسی (طعم، رنگ، بو و بافت) ماریناد سرد تهیه شده از ماهی کفشک تیز دندان

شاخص‌های حسی	در گروه	بین گروه	آمار لون	sig
طعم	۵۲	۳	۱/۳۵۹	۰/۲۵۶
رنگ	۵۲	۳	۱/۵۴۴	۰/۲۱۴
بو	۵۲	۳	۰/۶۲۸	۰/۶۰۰
بافت	۵۲	۳	۰/۲۴۳	۰/۸۶۷

* تفاوت معنی دار در سطح ۰/۰۵ ارزیابی شد.

نگهداری اختلاف معناداری ($P \leq 0.05$) مشاهده گردید. بین سایر تیمارها اختلاف معناداری در شاخص حسی طعم مشاهده نشد.

مقایسه چندگانه متغیر شاخص حسی طعم در ماریناد سرد تهیه شده از ماهی کفشک تیز دندان در جدول ۴ ارائه شده است. نتایج نشان داد که بین تیمار ۱ و ۳ در پایان ۳۰ روز

جدول ۴- مقایسه چندگانه متغیر طعم ماریناد سرد ماهی کفشک تیز دندان

آزمون گیمز هوول	تیمار شاهد	تیماریک	تیماردو	تیمارسه
تیمار شاهد	-	۱/۰۰۰ ± ۰/۲۱۴	۰/۴۲۹ ± ۰/۷۶۰	۰/۲۱۷ ± ۰/۹۶۱
تیماریک	۱/۰۰۰ ± ۰/۲۱۴	-	۰/۵۷۱ ± ۰/۴۸۷	۱/۲۱۴ ± ۰/۰۲۷*
تیماردو	۰/۴۲۹ ± ۰/۷۶۰	۰/۵۷۱ ± ۰/۴۸۷	-	۰/۷۱۴ ± ۰/۲۴۹
تیمارسه	۰/۲۱۷ ± ۰/۹۶۱	۱/۲۱۴ ± ۰/۰۲۷*	۰/۷۱۴ ± ۰/۲۴۹	-

* تفاوت معنی دار در سطح ۰/۰۵ ارزیابی شد.

مقایسه شاخص حسی رنگ در ماریناد تهیه شده از ماهی
کفشک تیز دندان در جدول ۵ ارایه شده است. بین تیمار ها اختلاف معناداری در فاکتور رنگ مشاهده نشد ($p \geq 0.05$).

جدول ۵- مقایسه چند گانه متغیر رنگ ماریناد سرد ماهی کفشک تیز دندان

آزمون گیمز هوول	تیمار شاهد	تیماریک	تیماردو	تیمارسه
تیمار شاهد	-	$1/010 \pm 0/560$	$1/110 \pm 0/450$	$0/560 \pm 0/720$
تیماریک	$1/010 \pm 0/560$	-	$1/010 \pm 0/560$	$0/410 \pm 0/820$
تیماردو	$1/110 \pm 0/450$	$1/140 \pm 0/460$	-	$0/560 \pm 0/810$
تیمارسه	$0/560 \pm 0/720$	$0/410 \pm 0/820$	$0/571 \pm 0/848$	-

* تفاوت معنی دار در سطح ۰/۰۵ ارزیابی شد.

مقایسه شاخص حسی بودر ماریناد تهیه شده از ماهی کفشک
تیز دندان در جدول ۶ ارایه شد. نتایج نشان داد تیمار شاهد در پایان ۳۰ روز نگهداری اختلاف معناداری ($p \leq 0.05$) با تیمار ۱ و ۲ دارد.

جدول ۶- مقایسه چند گانه متغیر بو ماریناد سرد ماهی کفشک تیز دندان

آزمون گیمز هوول	تیمار شاهد	تیماریک	تیماردو	تیمارسه
تیمار شاهد	-	$0/500 \pm 0/704$	$1/929 \pm 0/001$	$1/643 \pm 0/002$
تیماریک	$0/500 \pm 0/704$	-	$1/429 \pm 0/022$	$1/143 \pm 0/082$
تیماردو	$1/929 \pm 0/000$	$1/429 \pm 0/022$	-	$0/286 \pm 0/891$
تیمارسه	$1/643 \pm 0/002$	$1/143 \pm 0/082$	$0/286 \pm 0/891$	-

* تفاوت معنی دار در سطح ۰/۰۵ ارزیابی شد.

مقایسه شاخص حسی بافت در ماریناد تهیه شده از ماهی
کفشک تیز دندان در جدول ۷ ارایه شده است. نتایج نشان می دهد که بین تیمار شاهد و تیمار ۲ اختلاف معناداری ($p \leq 0.05$) وجود دارد.

جدول ۷- مقایسه چند گانه متغیر بافت ماریناد سرد ماهی کفشک تیز دندان

آزمون گیمز هوول	تیمار شاهد	تیماریک	تیماردو	تیمارسه
تیمار شاهد	-	$1/57 \pm 0/09$	$1/929 \pm 0/001$	$1/143 \pm 0/063$
تیماریک	$1/57 \pm 0/09$	-	$0/357 \pm 0/848$	$0/429 \pm 0/775$
تیماردو	$1/92 \pm 0/001$	$0/357 \pm 0/848$	-	$0/786 \pm 0/268$
تیمارسه	$1/143 \pm 0/63$	$0/429 \pm 0/775$	$0/786 \pm 0/268$	-

* تفاوت معنی دار در سطح ۰/۰۵ ارزیابی شد.

۳-۶- نتایج مقایسه شاخص های حسی (طعم، رنگ، بو و بافت) ماریناد تهیه شده از ماهی زمین کن دم نواری (*Platycephalus indicus*)
آزمون ناهمسانی واریانس شاخص های حسی ماریناد سرد ماهی زمین کن دم نواری در جدول ۸ نشان داد که ($p \leq 0.05$) بود و تفسیر آن این است که واریانس ها همسان نبودند، در نتیجه از آزمون گیمز هوول استفاده شد.

جدول ۸- آزمون ناهمسانی واریانس شاخص‌های حسی ماریناد سرد ماهی زمین کن دم نواری

شاخص‌های حسی	در گروه	بین گروه	آمار لون	sig
طعم	۲۴	۳	۲/۱۲۹	۰/۱۲۳
رنگ	۲۴	۳	۰/۴۶۷	۰/۷۰۸
بو	۲۴	۳	۰/۱۰۱	۰/۹۵۸
بافت	۲۴	۳	۰/۳۴۵	۰/۷۹۳

* تفاوت معنی دار در سطح ۰/۰۵ ارزیابی شد.

برای تعیین اختلاف هر جفت تیمار از آزمون گیمز هول و تیمارهای ۹ مقایسه شد. نتایج نشان داد که بین تیمارهای ۲ و ۱ استفاده شد. میانگین شاخص حسی طعم هر تیمار با سه گروه و تیمارهای ۱ و ۳ اختلاف معنی دار مشاهده شد ($p \leq 0/05$).

جدول ۹- مقایسه چندگانه متغیر طعم ماریناد سرد ماهی زمین کن دم نواری

آزمون گیمز هول	تیمار شاهد	تیماریک	تیماردو	تیمار سه
تیمار شاهد	-	۰/۸۵۷ ± ۰/۴۸۵	۰/۸۵۷ ± ۰/۳۸۶	۱/۵۷۱ ± ۰/۰۶۴
تیماریک	۰/۸۵۷ ± ۰/۴۸۵	-	۱/۷۱۴ ± ۰/۰۱۰	۲/۴۲۹ ± ۰/۰۰۱
تیماردو	۰/۸۵۷ ± ۰/۲۸۶	۱/۷۱۴ ± ۰/۰۱۰	-	۰/۷۱۴ ± ۰/۲۴۹
تیمار سه	۱/۵۷۱ ± ۰/۰۶۴	۲/۴۲۹ ± ۰/۰۰۱	۰/۷۱۴ ± ۰/۲۴۹	-

* تفاوت معنی دار در سطح ۰/۰۵ ارزیابی شد.

برای تعیین اختلاف هر جفت تیمار از آزمون گیمز هول دیگر در جدول ۱۰ مقایسه شد. بین تیمار ۳ و شاهد اختلاف استفاده شد. میانگین شاخص حسی بو هر تیمار با سه گروه معنی دار ($p \leq 0/05$) ثبت شد.

جدول ۱۰- مقایسه چندگانه متغیر بو ماریناد سرد ماهی زمین کن دم نواری

آزمون گیمز هول	تیمار شاهد	تیماریک	تیماردو	تیمار سه
تیمار شاهد	-	۰/۴۲۹ ± ۰/۹۲۳	۱/۴۲۹ ± ۰/۱۹۵	۱/۴۲۹ ± ۰/۱۲۵
تیماریک	۰/۴۲۹ ± ۰/۹۲۲	-	۱/۸۵۷ ± ۰/۱۰۷	۱/۸۵۷ ± ۰/۰۷۳
تیماردو	۱/۴۲۹ ± ۰/۱۹۵	۱/۸۵۷ ± ۰/۱۰۷	-	۰/۰۰۰ ± ۰/۰۰۰
تیمار سه	۱/۴۲۹ ± ۰/۰۱۲۵	۱/۸۵۷ ± ۰/۰۷۳	۰/۰۰۰ ± ۰/۰۰۰	-

* تفاوت معنی دار در سطح ۰/۰۵ ارزیابی شد.

برای تعیین اختلاف هر جفت تیمار از آزمون گیمز هول دیگر در جدول ۱۱ مقایسه شد. بین تیمارها اختلاف استفاده شد. میانگین شاخص حسی رنگ هر تیمار با سه گروه معنی دار ثبت نشد ($p \geq 0/05$).

جدول ۱۱- مقایسه چندگانه متغیر طعم ماریناد سرد ماهی زمین کن دم نواری

آزمون گیمز هول	تیمار شاهد	تیماریک	تیماردو	تیمار سه
تیمار شاهد	-	۱/۰۰۰ ± ۰/۵۰۸	۰/۴۲۹ ± ۰/۹۴۳	۰/۵۷۱ ± ۰/۸۰۷
تیماریک	۱/۰۰۰ ± ۰/۵۰۸	-	۱/۴۲۹ ± ۰/۳۲۶	۰/۴۲۹ ± ۰/۹۱۷
تیماردو	۰/۴۲۹ ± ۰/۹۴۳	۱/۴۲۹ ± ۰/۳۲۶	-	۱/۰۰۰ ± ۰/۴۷۶
تیمار سه	۰/۵۷۱ ± ۰/۸۰۴	۰/۴۲۹ ± ۰/۹۱۷	۱/۰۰۰ ± ۰/۴۶۷	-

* تفاوت معنی دار در سطح ۰/۰۵ ارزیابی شد.

برای تعیین اختلاف هرجفت تیمار از آزمون گیمز هوول استفاده شد. میانگین شاخص حسی بافت هر تیمار با سه گروه دیگر در جدول ۱۲ مقایسه شد. بین تیمار ها اختلاف معنی دار ثبت نشد ($p \geq 0.05$).

جدول ۱۲- مقایسه چندگانه متغیر بافت ماریناد سرد ماهی زمین کن دم نواری

آزمون گیمز هوول	تیمار شاهد	تیماریک	تیماردو	تیمارسه
تیمار شاهد	-	$1/000 \pm 0/562$	$1/143 \pm 0/466$	$0/571 \pm 0/860$
تیماریک	$1/000 \pm 0/562$	-	$0/143 \pm 0/997$	$0/429 \pm 0/925$
تیماردو	$1/143 \pm 0/466$	$0/143 \pm 0/997$	-	$0/571 \pm 0/848$
تیمارسه	$0/571 \pm 0/860$	$0/429 \pm 0/925$	$0/571 \pm 0/848$	-

* تفاوت معنی دار در سطح ۰/۰۵ ارزیابی شد.

اختلاف میانگین در شاخص حسی طعم ماریناد تهیه شده از ماهی کفشک تیز دندان، نشان داد که اختلاف معنی داری بین تیمارهای ۳ و ۱ در پایان ۳۰ نگهداری ثبت شد ($p \leq 0.05$). همچنین شاخص حسی طعم ماریناد تهیه شده از زمین کن دم نواری، در تیمارهای ۳ و ۱، اختلاف معنی داری ثبت کرد ($p \leq 0.05$). شاخص حسی رنگ در ماریناد تهیه شده از زمین کن دم نواری، اختلاف معنی داری نداشته است ($p \geq 0.05$). اما این شاخص در ماریناد تهیه شده از کفشک تیز دندان بین تیمار شاهد و تیمار ۲ در پایان ۳۰ روز نگهداری اختلاف معنی داری را به دست آورده است ($p \leq 0.05$). شاخص حسی بو در ماریناد تهیه شده از کفشک تیز دندان نشان داد که بین تیمار شاهد و تیمار ۲ اختلاف معنی داری ثبت کرد ($p \leq 0.05$). همچنین این شاخص در بین تیمارهای ماریناد تهیه شده از ماهی زمین کن دم نواری اختلاف معنی دار نداشته است ($p \geq 0.05$). شاخص حسی بافت در ماریناد تهیه شده از کفشک تیز دندان بین تیمارهای شاهد، ۱ و ۲ اختلاف معنی دار ثبت کرده است ($p \leq 0.05$). در صورتی که شاخص بافت این محصول تهیه شده از زمین کن دم نواری اختلاف معنی داری مشاهده نشد ($p \geq 0.05$). بررسی نتایج نشان دهنده آن است که تیمار ۳ از نظر شاخص بو، بالاترین امتیاز را از ارزیابان دریافت کرد. پژوهش اسماعیل زاده و همکاران (۱۳۸۲)، بیان کرد، تهیه ماریناد از ماهی نسبت به سایر روش های فرآوری آبزیان مناسب تر است و هیچ کدام از مشکلات سایر فرآورده های حاصل از ماهی مانند: هزینه بالا، آلودگی میکروبی و افت کیفیت را به

همراه نخواهد داشت. همچنین ذایقه ایرانیان با این محصول همخوانی دارد و با حداقل امکانات قابل تهیه بوده و در دمای ۱۰ درجه سلسیوس تا ۶ ماه قابل مصرف است (۳). کاهش ارزش غذایی در گونه های ماهی، به دلیل فرایند اکسیداسیون است. فرایند اکسیداسیون پس از مرگ تسریع می شود، روش های مختلف فرآوری می تواند اثر مهارکنندگی مناسبی بر این روند داشته باشد. حضور نمک و اسید می تواند اثرات بازدارندگی مناسبی داشته باشد. اسید های چرب غیر اشباع، به شدت تحت تاثیر اکسیداسیون قرار دارند. تغییرات در ساختار آن ها باعث تغییر در شاخص های ارگانولپتیک می گردد، که در نهایت ارزش غذایی فرآورده را کاهش می دهد. ارزیابی شاخص های حسی، سریع و به راحتی قابل مشاهده توسط مصرف کنندگان می باشد و بر مبنای رضایت آن ها تعریف می شود. نتایج مطالعه هدایتی فرد و همکاران (۳۹۵) نشان داد که تغییرات اندک غلظت اسید استیک تاثیر روی شاخص های حسی نداشته، لیکن تفاوت روش عمل آوری ماریناد بر روی برخی پارامترهای حسی موثر است و طی نگهداری نیز درجه کیفی آن ها کاهش می یابد (۸). تولید ماریناد گرم از ماهی قزل آلا (*Oncorhynchus mykiss*) در سه تیمار با درصدهای متفاوت اسید استیک و افزودنی های یکسان، توسط احمدپور چور کوچانی و همکاران (۱۳۹۴) انجام شد (۱۱). کیفیت ماریناد قزل آلا در طول دوره نگهداری کاهش یافت اما از حد مجاز مصرف بعد از ۹۰ روز عبور نکرد (۲۶). شاخص های ارگانولپتیک در ماریناد تهیه شده از زمین کن دم نواری و

کفشک تیز دندان، در کلیه تیمارها، از نظر مصرف کنندگان امتیاز قابل قبول را به دست آورده‌اند که با نتایج هدایتی فرد (۱۳۹۵) و آبرومند (۱۳۹۹)، همخوانی داشته است (۸ و ۱). آکسو و همکاران (۱۹۹۷) به بررسی برخی تغییرات ماریناد آنچووی در طول فرآیند و در غلظت‌های متفاوت نمک و اسید پرداختند، همچنین ماریناد از ماهی *sable* در مخلوطی از نمک، ادویه جات و اسید سیتریک تهیه شد، نتایج تست داوران نشان داد که ۸۰ درصد خصوصیات ارگانولپتیکی محصول حاصله مطلوب بوده است. استفاده از کلرور سدیم، کلرید کلسیم و آب لیمو، اسید سیتریک، تری پلی فسفات برای افزایش استحکام بافت و افزایش کیفیت محصول توصیه می‌شود (۳۹ و ۴۰). سس به عنوان یک تقویت کننده طعم نقش مهمی در تولید ماریناد برعهده دارد، انواع مختلف سس گوجه فرنگی، انار، آب لیمو، زیتون در تولید ماریناد استفاده می‌شود (۲۴، ۱۸، ۱۲). سس حاوی بسیاری از مواد نگهدارنده مانند: ادویه جات، نمک، چاشنی‌ها، شکر، پودر سیر است، شکر به عنوان یک محافظ در برابر سرما عمل می‌کند، بنابر این اثر باعث ایمن شدن محصول با ماندگاری طولانی در دمای یخچال‌شود (۲۳، ۱۵). انواع مختلفی از عصاره‌های گیاهی مانند: عصاره مرت، رزماری و گزنه همراه با آب نمک به عنوان نگهدارنده استفاده می‌شود. آب نمک با عصاره‌های گیاهی بالاترین اثر آنتی اکسیدانی را دارد و فرایند اکسیداسیون لیپید را کند می‌کند (۳۳ و ۳۲ و ۱۹). عصاره‌های گوجه فرنگی و سیر اثرات بازدارنده ای بر اکسیداسیون لیپید دارد، استفاده از برگ‌های شوید از رشد باکتری جلوگیری می‌کند (۴۲). در مطالعه ای توسط Sardaroglu و همکاران (۲۰۱۷) از فیله‌های ساردین با استفاده از سه محلول مختلف (سرکه، آب گریپ فروت و رب انار) ماریناد تهیه شد، تمام فرمول‌ها حاوی نمک ۴٪ و ۰/۱٪ فلفل سیاه بود، نمونه‌ها به مدت ۲۸ روز در دمای ۴ درجه سلسیوس نگهداری شدند، نتایج نشان داد ماریناد تهیه شده از آب انار کمترین مقدار پراکسید و تیوباریتوریک اسید را ثبت نمود، اما سخت‌ترین بافت متعلق به تیمار آب انار بود، همچنین کمترین مقدار اسیدیته مربوط به ماریناد

گریپ فروت بود و این نمونه‌ها نرم‌ترین بافت را ثبت کردند (۳۷). نمک موجود در ماریناد باعث فعال شدن یون آهن و فرایند اکسیداسیون چربی می‌گردد، تغییر در ترکیب ماده خشک، محصول ماریناد شده می‌تواند تحت تاثیر تغییرات ایجاد شده در میزان رطوبت باشد که خود می‌تواند به دلیل تبادل مواد محلول ماریناد و آب موجود در بافت ماهی باشد (۳۰ و ۴۰). یلسن (۱۹۹۷) روش نوینی را برای تهیه ماریناد در کشور پرو به کار برد و از ماهی sardine ماریناد گرم تهیه نمود. افزایش رطوبت در ماریناد گرم در طول دوره نگهداری در بیشتر تحقیقات گزارش شده است، علت افزایش رطوبت به دلیل فساد پروتئینی ناشی از فعالیت آبی موجود در ماهی است، به علت پخت اولیه ماهی و نفوذ نمک به داخل بافت آن، باعث کاهش فعالیت آبی موجود در بافت ماهی می‌شود، طی این دوره آب‌های متصل به آب‌های آزاد محلول ماریناد اضافه می‌شود (۱۱). مطالعه هدایتی فرد و همکاران ۱۳۹۵، مقایسه شاخص‌های ارگانولپتیک ماریناد پخته و سرخ شده از ماهی کپور نقره‌ای (*Hypophthalmichthys molitrix*) در دمای ۴ درجه سلسیوس نشان داد، که کیفیت هر دو نوع ماریناد طی نگهداری به مدت ۳۰ روز در یخچال از نظر مصرف کنندگان قابل قبول بوده است ولی شاخص‌های حسی برتری کلی ماریناد سرخ شده را نشان داده است. مقایسه فاکتورهای حسی بین ماریناد سرد و پخته شده از ماهی کیلکای معمولی و کپور نقره‌ای (*Hypophthalmichthys molitrix*) نشان داد که ماریناد سرد کیلکا در صفات ظاهر و رنگ و ماریناد پخته کیلکا در صفات رنگ، بو و مزه و مقبولیت کلی و ماریناد پخته کپور نقره‌ای در شاخص حسی بافت و ظاهر بیشترین امتیاز را از امتیازدهندگان دریافت کردند، در مجموع ماریناد سرد و پخته کیلکا از ارزیابان امتیازهای بالاتری دریافت نمود (۶). مطالعه ارزش غذایی و فاکتورهای فساد ماریناد از شعری گوش قرمز (*Lethrinus lentjan*) نشان داد که میزان پروتئین، چربی و خاکستر در تیمار ماریناد همراه با اسید استیک افزایش یافت، محتوای تیوباریتوریک اسید در ماریناد به ۰/۶ میلی گرم مالون آلدئید در کیلوگرم،

بر روی فیله ماهی ماکرل اقیانوس آرام نشان داد که بر روی رشد باکتری‌های هوازی، سرما دوست، پروتولیتیک، لیپولیتیک و همچنین جلوگیری از فاکتور های فساد تاثیر معنی داری داشته است، این یک روش جدید برای نگهداری ماهی در شرایط سرد است (۲۹). جلوگیری از فساد بخش مهمی از فاکتورهای چشایی را برای مصرف کننده قابل قبول می‌کند، فساد اکسیداتیو باعث بوی نامطبوع و طعم بد در محصولات آبزیان می‌گردد، بنابر این ماریناد ها می‌توانند زمان نگهداری را افزایش دهد، همچنین یکی از روش‌های بهبود لطافت، آبدار کردن، طعم و عطر می‌باشد (۲۵، ۲۷).

۴- نتیجه گیری

ماریناد ۲ گونه از ماهیان دریایی خلیج فارس نشان داد که ماریناد سرد تهیه شده از کفشک تیز دندان، امتیاز بالایی از ارزیابان دریافت کرد. همچنین تیمار شاهد که شامل اسید استیک و نمک بود، از نظر فاکتور طعم، بافت و رنگ بالاترین امتیاز را دریافت کردند، همچنین تیمار ۳ که دارای افزودنی‌های مناسب بود، بالاترین امتیاز را از نظر شاخص بو به دست آوردند. توصیه می‌شود تاثیر افزودنی‌ها بر شاخص های حسی ماریناد تهیه شده از ماهیان صید ضمنی مورد مطالعه قرار گیرد.

۵- منابع

۱. آبرومند ع، باعنی ف. بررسی ارزش غذایی ماریناد ماهی شعری گوش قرمز (*Lethrinus lentjan*) با استفاده از اسید استیک. مجله علوم و صنایع غذایی ایران. ۱۴۰۰؛ ۱۱(۱۸): ۳۱۵-۳۰۵.
۲. احمدپورچورکوچانی س، معینی س. شناسایی اسیدهای پرب و تعیین زمان ماندگاری ماریناد گرم تولیدی از ماهی قزل آلا به مدت ۹۰ روز. مجله پژوهش های علوم و فنون دریایی. ۱۳۹۴؛ ۱۰(۲): ۳۹-۳۱.
۳. اسماعیل زاده کناری ر، سحری م. ع، حمیدی اصفهانی ز. مقایسه ترکیبات غذایی گوشت ماهی سفید (*Rutilus frisi kutum*) و ماهی کپور علفخوار پرورشی

پراکسید به ۰/۹ میلی اکسی والان در کیلوگرم روغن در مدت ۲ هفته نگهداری رسید، اما شاخص های فساد از میزان مجاز مصرف تجاوز نکرد (۱). امروزه انواع ماریناد از ماهی تازه، منجمد و شور شده که در آن ها شکر، روغن، عصاره های گیاهی، اسید استیک برای بهتر شدن فاکتورهای ارگانولیتیک (طعم، مزه، بو، عطر) تولید می شود و نگهداری این محصولات در شرایط سرد می تواند رشد میکروارگانیسم ها را محدود کند (۱۳). سازمان بهداشت جهانی مصرف منظم ماهی بین ۲-۱ وعده را توصیه می کند تا معادل ۵۰۰-۲۰۰ میلی گرم امگا ۳ برای بدن تأمین کند، ماریناد تهیه شده از آبزیان می تواند بخشی از این میزان را تأمین کند (۲۷). ارزش غذایی ماهی به دلیل وجود اسید های چرب امگا ۳، امگا ۶ ضرورت وجود آن در جیره غذایی انسان بیش از پیش مورد توجه قرار گرفته است. ترکیب اسید های چرب ماهی از ویژگی های منحصر به فردی برخوردار است (۳۸). اسیدهای چرب امگا ۳ و امگا ۶ جزء همین گروه بوده، نقش بسیار مهمی در رشد و نمو و فعالیت عروق کرونر و سیستم های ایمنولوژی بر عهده دارند (۲۱). افزایش نسبت امگا ۳/امگا ۶ در رژیم غذایی انسان با کاهش لیپیدهای پلاسما به پیشگیری از بیماری های قلبی کمک نموده و نیز یسک ابتلا به سرطان را کاهش می دهند. همچنین نسبت امگا ۳/امگا ۶ شاخص مناسبی برای مقایسه ارزش تغذیه ای روغن ماهی است، این نسبت در بافت فیله ماهیان آب شیرین در محدوده ۰/۵۵ تا ۶/۵ گزارش شده است و این نسبت در ماریناد پخته و سرخ کپور نقره ای به ترتیب ۳/۷۱ و ۲/۸۵ گرم بر ۱۰۰ گرم، برآورد شده است. علت بالاتر بودن مقادیر امگا ۳ در ماریناد سرخ شده کپور نقره ای میتواند به دلیل استفاده از روغن مایع گیاهی جهت فرآیند سرخ کردن باشد که معمولاً سری منوئن و امگا ۶ در این نوع روغن ها بیشتر حضور دارد. اسیدهای چرب موجود در محصولات دریایی از توسعه آرتروز جلوگیری می کنند و فقدان این گروه می تواند باعث ورقه ورقه شدن پوست، آماس پوستی و کاهش هوش گردد (۳۸، ۱۱). استفاده از عصاره جلبک قرمز (*Gelidium sp.*)

سفید و کفال طلایی بازارهای شمال. فصلنامه علوم و صنایع غذایی. ۱۳۹۵؛ ۵۷(۱۳): ۱۵۸-۱۴۵.

11. Abd Rahman S, Osman H, Daud N. M, 1995. Fatty acid composition of some Malaysian fresh water fish. *Journal Food Chemistry*. 1995; 90: 45-49.

[http://dx.doi.org/10.1016/0308-](http://dx.doi.org/10.1016/0308-8146(95)92660-C)

8146(95)92660-C

12. Aksu H, Erkan N, Colak H, Varlik C, Gokoglu N, Ugur M. Some changes in anchovy marinades during production in different acid-salt concentrations and determination of shelf life. *Journal of Faculty Veterinary Medicine*. 1997; 8: 86-90.

<https://doi.org/10.29103/aa.v7i2.2459>

13. Baptista R. C, Horita C. N, Santana A. S. Natural products with preservative for enhancing the microbiological safety and extending the shelf-life sea food: A review *Food Research International*. 2020; 127(1): 108762.

<https://doi.org/10.1016/j.foodres.2019.108762>

14. Behera S. S, Madathil D, Verma S. K, Pathak N. Seafood marination-A review. *International Archive of Applied Sciences and Technology*. 2020; 11 (3): 161-168. DOI: 10.15515/iaast.0976-4828.11.3.204207

15. Capaccioni M. E, Casales M. R, Yeannes M. I. Acid and salt uptake during the marinating process of (*Engraulis anchoita*) fillets influence of the solution: fish ratio and agitation. *Cienc. Tecnol. Aliment. Campinas*. 2011; 31(4), pp. 884-890.

[http://dx.doi.org/10.1590/S0101-](http://dx.doi.org/10.1590/S0101-20612011000400009)

20612011000400009

16. Epejo-Hermes J., 1998. Fish processing in the tropics-Quezon city, Philippines, Tawid publication, 336p.

17. [FAO] Food and Agriculture Organization., 1995. Quality and quality changes in fresh fish. In: FAO Fisheries technical paper No. 348 Huss, H.H ed. Rome: AOAC, pp. 1-49.

18. Gokoglu N, Yerlikaya P, Topuz O. K., Effect of tomato and garlic extracts on extending shelf-lives of cold storage marinated seafood salad. *Journal of Animal and veterinary Advances*, 2012; 9(15): 2017-2024.

[http://dx.doi.org/10.1111/j.1745-](http://dx.doi.org/10.1111/j.1745-4549.2011.00576.x)

4549.2011.00576.x

19. Gokoglu N. Novel natural food preservatives and applications in sea food preservation: A review. *Journal Science Food*

(*Ctenopharyngodon idella*) و فراوری ماریناد از آن‌ها.

مجله علمی شیلات / ایران. ۱۳۸۲؛ ۱۲(۴): ۲۸-۱۳.

۴. ترخاسی، ا، علیزاده دوغیکلایی، ا، صداقت م. ارزیابی

ارگانولیتیک سه نوع فیش فینگر تولید شده از ماهی کپور

معمولی. فصلنامه علمی- پژوهشی علوم و فنون شیلات.

۱۳۹۳؛ ۳(۳): ۵۷-۵۱.

۵. جلیلی س. ارزیابی تغییرات حسی فیش فینگر تولید

شده از گوشت چرخ شده و سوریمی ماهی کوتر

(*Sphyræna jello*) و تاثیر جایگزینی گوشت قرمز با

گوشت ماهی در طول نگهداری در سردخانه (۱۸- درجه

سلسیوس) به مدت ۴ ماه. مجله علوم و صنایع غذایی

/ ایران. ۱۴۰۱؛ ۱۹(۱۲۸): ۹۳-۱۰۴.

۶. محمد زاده، ب.، اسماعیلی سارابی، ا.، محمد شفیع،

س.، هاشمیان فرد، س. ا. م. ۱۳۹۹. ارزیابی حسی ماریناد

سرد پخته شده از ماهی کیلکای معمولی (*Clupeonella*

cultiventris) و کپور نقره ای (*Hypophthalmichthys*

moritrix). هشتمین کنفرانس ملی ماهی شناسی ایران.

۷. معینی س، معینی س، فروزان سبجانی پور ن. تولید

ماریناد سرخ شده از ماهی کلمه دریای خزر (*Rutilus*

rutilus caspius). مجله علمی شیلات / ایران. ۱۳۸۴؛

۴(۱): ۱۴۶-۱۳۳.

۸. هدایتی فرد م، کاووسی س. ع، خاورپور م. مطالعه

مقایسه ای شاخص های حسی، شیمیایی، میکروبی و

ترکیب اسیدهای چرب ماریناد پخته و سرخ شده تهیه شده

از ماهی کپور نقره ای در زمان نگهداری در دمای ۴°C. مجله

تحقیقات دامپزشکی. ۱۳۹۵؛ ۱۷۰(۱۴): ۴۴۶ - ۴۳۷.

۹. هدایتی فرد م، معینی س، یوسفیان م، کیوان ا، غلامی

پور س، شجاع ا. ه، بررسی ترکیبات اسیدهای چرب در

ماهی اوزون برون (*Acipenser stellatus*). نشریه

طب جنوب. ۱۳۸۰؛ شماره ویژه کنگره سراسری طب دریا،

۴: ۴۴-۴۵

۱۰. هدایتی فرد م، مولایی ن. مطالعه شاخص های کیفیت،

بارمیکروبی و ترکیب اسیدهای چرب بافت ماهیان دودی

- Indications for omega-3 long chain poly unsaturated fatty acid in prevention and treatment of cardiovascular disease. *Hearth lung Circ.* 2015; 24:769-779.
<https://doi.org/10.1016/j.hlc.2015.03.020>
30. Nielsen J. Fish snacks and shell fish snacks, *Snack Food.* 1997; 3: 183- 205.
31. Ozden O. Changes in amino acid and fatty acid composition during shelf-life of marinated fish. *Journal of the Science of Food and Agriculture.* 2005; 85(12): 2015-2020.
<http://dx.doi.org/10.1002/jsfa.2207>
32. Ozogul Y, Ozogul F, Kuley E. Effects of combining of smoking and marinating on the shelf life of anchovy stored at 4°C. *Food Science and Biotechnology.* 2010; 19: 69-75.
<http://dx.doi.org/10.1007/s10068-010-0010-5>
33. Ozyurt G, Kuley E, Balikci E, Kacar C, Gokdogan S, Etyemez M, Ozogul F. Effect of the icing with rosemary extract on the oxidative stability and biogenic amine formation in sardine (*Sardinella aurita*) during chilled storage. *Food and Bioprocess Technology.* 2012; 5: 2777-2786.
<http://dx.doi.org/10.1007/s11947-011-0586-7>
34. Rafaela C, Claudia N, Anderson S. Natural products with preservative properties of enhancing microbiological safety and extending the shelf-life of Seafood: A review. *Food Research International.* 2020; 127(2020):108762.
<https://doi.org/10.1016/j.foodres.2019.108762>
35. Sallam K. I, Ahmed A. M, Elgazar M. M, Eldaly E. A. Chemical quality and sensory attributes of marinated pacific saury (*Cololabis saira*) during vacuum packed storage at 4°C. *Food chemistry.* 2007; 102: 1061-1070.
<https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2006.06.044>
36. Serdaroglu M, Baris P, Urgan M, Doostifard E, Yildiz-Trup G. Quality changes of sardine fillets marinated with vinegar, grapefruit and pomegranate marinades. *Journal of Food Science and Technology.* 2017; 18(4), 09.
<http://www.ejpau.media.pl/volume18/issue4/abs-09.html>
37. Simora R. N, Armad, C. D, Babaran P. P. Quality assessment of marinated flying fish (*Cheilopogon intermedius*) fillets during vacuum packed storage at 4°C. *Philippine - Journal of Science.* 2021; 150(1): 233-232.
<https://philjournalsci.dost.gov.ph/>
38. Siscovick, D. S., Barringer, T. A., Fretts, A. M., Wu, J. H., Lichtenstein, A. H., Costello, R. B., Krisetherton, P. H., Jacobson, T. A., Engler, M. B., Alger, H. H. Omega-3 poly *Agriculture,* 2019; 99: 2068-2077.
<https://doi.org/10.1002/jsfa.9416>
20. Gram L, Huss H. H. Microbiological spoilage of fish and fish products, *Intl J of Food Microbiol.* 1996; 33: 121-137.
[https://doi.org/10.1016/0168-1605\(96\)01134-8](https://doi.org/10.1016/0168-1605(96)01134-8)
21. Hedayatifard M, Jamali Z. Evaluation of omega-3 fatty acids composition in Caspian Sea Pike Perch (*Sawnder lucioperca*). *International Journal Agriculture Biology.* 2008; 10: 235-237.
<https://www.researchgate.net/publication/242201829>
22. Hwang C. A, Tamplin M. L. The influence of magonnaise pH and storage temperature on the growth of (*Listeria monocytogenes*) in seafood salad. *Intl of Microbiol.* 2005; 102: 277-285.
[doi: 10.1016/j.ijfoodmicro.2004.11.019](https://doi.org/10.1016/j.ijfoodmicro.2004.11.019)
23. Kaya G. K, Basturk O. Determination of some quality properties of marinated sea bream (*Sparus aurata L.1758*) during cold storage. *Food Science and Technology.* 2015; 35(2): 347-353.
<https://doi.org/10.1590/1678-457X.6619>
24. Kilinic B, Calki S. Chemical, enzymatic and textural changes during marination and storage period of sardine (*Sardina pilchardus*) marinades. *European Food Research and Technology.* 2005; 221(6): 821-827.
<http://dx.doi.org/10.1007/s00217-005-0114-y>
25. Maktabi S, Zarei M, Chadorbaf M. Effect of a traditional marinating on Bacterial and chemical characteristics in frozen Rainbow trout fillet. *Journal of Food Quality and Hazards Control.* 2015; 2(1):128-132.
26. Maktabi S, Zarei M, Chadorbaf M. Effect of a traditional marinating on properties of rainbow trout fillet during chilled storage, *Veterinary Research Forum.* 2016; 7(4): 295-300. [Persian]
https://vrf.iranjournals.ir/article_22161_5937ddfa18f52dff91db9f35d9816f4b.pdf
27. Mei J, Ma X, Xie J. Review on natural preservation for extending fish shelf-life. *Foods.* 2019; 8(10) : 1-23.
<https://doi.org/10.3390/foods8100490>
28. Miranda J. M, Velazquez J. B, Abourg S. P. Antimicrobial activity of Red Algae flour (*Gelidium sp.*) and Its effect on quality retention of *Scomber scombrus* during refrigerated storage. *Foods;* 2022: 11(904):1-12. <https://doi.org/10.3390/foods11070904>
29. Nestel P, Clifton P, Colquhoun D, Noakes M, Mori T .A, Sulliran D, Thomas B.

- unsaturated fatty acid (fish oil) supplementation and the prevention of clinical cardiovascular disease. A Science Advisory from the American Heart Association. *Circulation*, 135, pp. e867-e884. DOI: 10.1161/cir.0000000000000482
39. Sushri s, Deepa M, Verma S. K, Pathak N. 2020. Seafood marination-A review. *International Archive of Applied Sciences and Technology*. 2020; 11(3):165-168. DOI: 10.15515/iaast.0976-4828.11.3.204207
40. Tomac A, Cova M. C, Narvaiz P, Yeannes M. I. Texture, color, lipid oxidation and sensory acceptability of gamma irradiated marinated anchovy fillets. *Radiation physics and chemistry*. 2015; 106:337-342. DOI: [10.1016/j.radphyschem.2014.08.010](https://doi.org/10.1016/j.radphyschem.2014.08.010)
41. Topuz O. K, Yerlikaya P, Ucak I, Gumus B, Buyukbenli H. A. Effects of olive oil and olive oil-pomegranate juice sauces on chemical, oxidative and sensorial quality for marinated anchovy. *Food Chem*, 2014; 154: 63-70. DOI: [10.1016/j.foodchem.2013.12.103](https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2013.12.103)
42. Turhan S, Sagir I, Temiz H. Oxidative stability of brined anchovies (*Engraulis encrasicolus*) with plant extracts. *International Journal of Food Science & Technology*. 2009; 44(2): 386-393. DOI: [10.1111/j.1365-2621.2008.01777.x](https://doi.org/10.1111/j.1365-2621.2008.01777.x)