

وزارت جهاد کشاورزی  
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی  
مؤسسه تحقیقات شیلات ایران - انستیتو تحقیقات بین‌المللی ماهیان خاویاری دکتر دادمان

عنوان:

بررسی تهیه و بسته‌بندی گوشت چرخ شده ماهی  
به شکل منجمد از ماهیان پرورشی سد ارس

مجری:

انوشه کوچکیان صبور

شماره ثبت

۸۹/۱۷۱

وزارت جهاد کشاورزی  
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی  
مؤسسه تحقیقات شیلات ایران - انستیتو تحقیقات بین‌المللی ماهیان خاویاری دکتر دادمان

---

- عنوان پروژه/ طرح: بررسی تهیه و بسته‌بندی گوشت چرخ شده ماهی به شکل منجمد از ماهیان پرورشی سد ارس
  - شماره مصوب: ۴-۰۲۵-۲۰-۰۳-۸۵۰۰۴
  - نام و نام خانوادگی نگارنده/ نگارنده‌گان: انوشه کوچکیان صبور
  - نام و نام خانوادگی مجری مسئول (اختصاص به پروژه‌ها و طرحهای ملی و مشترک دارد): -
  - نام و نام خانوادگی مجری/ مجریان: انوشه کوچکیان صبور
  - نام و نام خانوادگی همکاران: قربان زارع گشتی - ایوب یوسفی - مینا سیف‌زاده
  - نام و نام خانوادگی مشاور(ان): -
  - محل اجرا: استان گیلان
  - تاریخ شروع: ۸۵/۱/۱
  - مدت اجرا: ۲ سال و ۶ ماه
  - ناشر: مؤسسه تحقیقات شیلات ایران
  - شمارگان (تیراژ): ۲۰ نسخه
  - تاریخ انتشار: سال ۱۳۸۹
- حق چاپ برای مؤلف محفوظ است - نقل مطالب تصاویر، جداول، منحنی‌ها و نمودارها با ذکر مأخذ بلامانع است.

## «سوابق طرح یا پروژه و مجری»

طرح / پروژه: بررسی تهیه و بسته‌بندی گوشت چرخ شده ماهی به شکل منجمد از ماهیان  
پرورشی سد ارس

کد مصوب: ۴-۰۲۵-۲۰-۰۳-۸۵۰۰۴

شماره ثبت (فروست): ۸۹/۱۷۱

با مسئولیت اجرایی جناب آقای انوشه کوچیکیان صبور دارای مدرک تحصیلی  
دکتری در رشته علوم شیلاتی می‌باشد.

طرح/پروژه توسط داوران منتخب بخش زیست فناوری و فرآوری  
آبزیان در تاریخ ۱۳۸۸/۱۱/۲۸ مورد ارزیابی و با نمره ۵/۱۴ و رتبه  
متوسط تأیید گردید.

در زمان اجرای طرح یا پروژه، مجری در:

ستاد  پژوهشکده  مرکز  ایستگاه

با سمت مسئول آزمایشگاه عمل آوری آبزیان مشغول بوده است.

## به نام خدا

صفحه	عنوان	«فهرست مندرجات»
۱	چکیده	.....
۲	۱- مقدمه	.....
۲	۱-۱- ماهی سیم	.....
۶	۲- مواد و روش کار	.....
۶	۲-۱- مواد اولیه و لوازم کار	.....
۶	۲-۲- روش کار	.....
۱۶	۳- نتایج	.....
۱۶	۳-۱- راندمان تولید گوشت ماهی سیم	.....
۱۹	۳-۲- ارزیابی حسی	.....
۲۲	۴- بحث و نتیجه گیری	.....
۲۲	۴-۱- ارزیابی اقتصادی طرح	.....
۲۷	پیشنهادها	.....
۲۹	منابع	.....
۳۰	پیوست	.....
۳۳	چکیده انگلیسی	.....

## چکیده

هدف این طرح فرآوری گوشت ماهی سیم سد ارس و کپور نقره ای به صورت گوشت چرخ شده منجمد و کوفته ماهی به منظور افزایش مصرف سرانه فرآورده های ماهی در استان آذربایجان شرقی بوده است. برای انجام طرح، از ماهی سیم و کپور نقره ای گوشت چرخ کرده منجمد و کوفته ماهی تولید گردید. محصولات تولید شده پس از بسته بندی در دمای انجماد ۱۸- درجه سانتیگراد به مدت سه ماه نگهداری و ماهانه مورد ارزیابی کیفی (آزمایشات باکتریایی، شیمیایی و حسی) قرار گرفتند. نتایج آنالیز باکتریایی ماهی در طی سه ماه ارزیابی گردید. آنالیز شیمیایی انجام گرفته روی گوشت چرخ شده منجمد ماهی سیم در فاز صفر (اولین روز انجماد) نشان داد که میزان TVN در این مرحله ۱۰/۱ میلی گرم در ۱۰۰ گرم گوشت چرخ شده بود که در پایان سه ماه به ۱۴/۱ میلی گرم در ۱۰۰ گرم افزایش یافت. عدد پراکسید گوشت چرخ شده ماهی سیم نیز در فاز صفر ۰/۹ میلی اکی والان گرم در ۱۰۰۰ گرم بود که به ۳/۱ میلی اکی والان گرم پایان سه ماه افزایش یافت. در فرآورده کوفته ماهی سیم مقدار TVN از ۱۴ به ۱۷/۶ میلی و پراکسید از ۱/۱ به ۴/۷ میلی اکی والان در ۱۰۰۰ گرم پس از سه ماه افزایش یافت. همچنین در گوشت چرخ شده منجمد ماهی کپور نقره ای مقدار TVN، از ۱۴/۱ میلی گرم در ۱۰۰ گرم در فاز صفر به ۱۶/۱ میلی گرم در ۱۰۰ گرم، عدد پراکسید از ۱ میلی اکی والان گرم در ۱۰۰۰ گرم به ۳/۱ میلی اکی والان در ۱۰۰۰ گرم و در کوفته تولید شده از گوشت ماهی کپور نقره ای، مقدار TVN از ۱۴/۶ به ۱۷/۹ میلی گرم در ۱۰۰ گرم و پراکسید از ۲/۱ به ۴ میلی اکی والان گرم در ۱۰۰۰ گرم افزایش یافت.

کلمات کلیدی: گوشت چرخ کرده، سوریمی، فیش بال، کباب ماهی

۱- مقدمه

۱-۱- ماهی سیم

از ماهیان آب شیرین است که در بسیاری از نقاط دنیا خصوصاً در مناطق با آب و هوای معتدل پراکنندگی فراوان دارد در ایران دو گونه ماهی سیم گزارش شده است (فرید پاک ۱۳۵۴). ماهی سیم موجود در سد ارس از نظر سیستماتیک گونه ایی به شرح زیر است:

Phylum: Chordate  
Sub phylum: Vertebrates  
Super class: Pisces  
Class: Osteichthyes  
Sub class: Actinopterygii  
Order: Cypriniformes  
Family: Cyprinidae  
Genus: *Abramis Brama orientalis*  
Species: *Abramis Brama*

ماهی سیم در دریاچه ها و رودخانه هایی که دارای جریان کم و بستر لجنی می باشند زندگی می کند. در ناحیه دریای شمال و شمال ایران دریای خزر وارد آبهای لب شور نیز می شوند. ماهی سیم برای جستجوی مواد غذایی به هنگام شب به طرف ساحل می آید این ماهی از کرم لارو حشرات و نرمتنان تغذیه میکند. در آبهای کم عمق و ساکن به علت رقابت غذایی با سایر ماهیان به ناچار از پلانکتونها و گیاهان تغذیه میکند و به طور کلی این ماهی جزو ماهیان کم رشد است. ارزش اقتصادی این ماهی در وزن ۱ کیلو گرم به بالاست که طرفداران بیشتری دارد. ماهی سیم مقاوم بوده و میتوان آن را پس از صید به طور زنده نیز حمل نمود.

سیم ارس به دلیل بوی خاص گوشت آن که ناشی از محیط تغذیه آن می باشد و همچنین دارا بودن استخوانهای زیاد مورد پسند بازار نیست و به همین دلیل از قیمت بسیار پایینی برخوردار است. این ماهی توسط تور پره تعاونی در منطقه ارس صید می شود و پس از صید به تنها سالن فروش ماهی موجود در شهر ارس منتقل می گردد که پس از شستشوی اولیه بر حسب وزن در دو اندازه درشت و ریز جداسازی شده و قیمت گذاری می گردد. و در استانهای ساحلی مانند گیلان و مازندران از آنها به صورت شور روناسی و یا دودی استفاده میشود و همچنین در اندازه های ریز این ماهی به کارخانه های آرد ماهی نیز حمل گردیده و به آرد تبدیل می شود.

( Shaidi , 1996)

## ۱-۲- ماهی کپور نقره ای (فیتوفاگ) *Hypophthalmichthys molitrix*

ماهی کپور نقره ای بالا ترین رقم تولید ماهیان پرورشی ایران را دارد و این به دلیل عادت غذایی ای ماهی می باشد که به دلیل استفاده از چرخه اول هرم غذایی یعنی فیتو پلانکتونها نیازی به غذای دستی ندارد و صرفا با کود دادن به آب و رشد پلانکتونها می توان آن را با هزینه کم پرورش داد. این ماهی در همه استانهای کشور از جمله آذربایجان شرقی پرورش داده میشود. بررسی آمار تولید آبریان پرورشی بین سالهای ۱۹۸۳ تا ۱۹۹۳ موید این مطلب است که حداکثر افزایش تولید را ماهیانی به عهده دارند که از سطح پایین زنجیره غذایی تغذیه می نمایند. در این میان ماهی کپور نقره ای و کپور علفخوار از مقادیر بالای برخوردار هستند. همین طور لازم به ذکر است که در میان ماهیان پرورشی آب شیرین، کپور ماهیان درصد بالایی از کل تولید جهانی را به خود اختصاص داده اند و در این میان ماهیان کپور نقره ای و علفخوار به ترتیب ۲۴/۷ و ۱۹/۴ درصد از کل تولید کپور ماهیان را به خود اختصاص داده، و با بیان مطلب فوق می توانیم اهمیت ویژه کپور ماهیان را در گستره جهانی درک نمائیم (۱).

### گونه کپور نقره ای مورد استفاده در این طرح:

Phylum: Chordata  
Sub phylum: Vertebrates  
Super class: Pisces  
Class: Osteichthyes  
Sub class: Actinopterygii  
Order: Cypriniformes  
Family: Cyprinidae  
Genus: Hypophthalmichthys  
Species: *molitrix*

بر اساس آمار حاصله در سال ۱۳۸۶ میزان ماهیان گرمابی ۹۷۲۶۲ تن بوده است. و میزان تولید در آذربایجان شرقی ۶۰۰ تن است (آمار شیلات آذربایجان شرقی ۱۳۸۸)

### گوشت چرخ کرده

#### تاریخچه تولید گوشت چرخ کرده ماهی در دنیا

تولید گوشت چرخ کرده و فرآورده های خمیری از ماهی در ژاپن سابقه ای بسیار طولانی دارد. ژاپنی ها با گذشت حدود ۵۰۰ سال از تولید این محصولات، در این کار خبره شده اند در فرآوری آبریان مصرف گوشت

چرخ شده ماهی به شکل‌های مختلف از قبیل برگر، کوفته، کوماباکو، سوسیس، کباب و سایر غذاها حائز اهمیت بوده و رقم بالایی از محصولات تولیدی ماهی را در بازارهای بین‌المللی به خود اختصاص می‌دهد و کشورهای آمریکا و اروپا مقادیر زیادی از گوشت ماهی چرخ شده را تولید و مقداری نیز از سایر کشورها وارد می‌کنند. تولید صنعتی گوشت چرخ کرده ماهی و فرآورده‌های مرتبط، خصوصاً بعد از جنگ جهانی دوم رونق گرفت. فرآورده‌های خمیری ماهی در ژاپن گسترش یافت و به سایر کشورهای منطقه و جهان انتقال داده شد که متداول‌ترین آنها در ایران برگر و کوفته ماهی می‌باشد.

تهیه خمیر ماهی به دو روش انجام می‌گیرد:

۱. گوشت چرخ کرده خام (مصرف تازه)

۲. گوشت چرخ کرده منجمد

به گوشت چرخ کرده منجمد نشده ماهی معمولاً مواد افزودنی اضافه نمی‌شود و به صورت تازه مصرف می‌گردد ولی در صورت انجماد به گوشت چرخ کرده مواد نگهدارنده افزوده می‌شود تا کیفیت محصول به مدت طولانی حفظ گردد. از نظر محل تولید، گوشت چرخ کرده به دو دسته تقسیم شده است. گوشت چرخ کرده اگر در دریا و شناور کارخانه دار تولید شود گوشت چرخ کرده تولید شده در کشتی نامیده می‌شود و چنانچه فرآیند تولید در ساحل صورت گیرد، به محصول گوشت چرخ کرده تولید شده در ساحل گفته می‌شود. کیفیت گوشت چرخ کرده تولید شده در کشتی معمولاً بهتر از نمونه تولید شده در ساحل است. گوشت چرخ کرده یخ زده ماهی همچنین از نظر اختلاط با نمک به دو نوع نمک زده و بدون نمک دسته بندی می‌شود که بخش عمده خمیر ماهی موجود در بازار بدون نمک است (شویک لو، ۱۳۷۷). عمده‌ترین کشورهای تولید کننده گوشت چرخ کرده منجمد عبارتند از: آمریکا، ژاپن، روسیه، آرژانتین، شیلی، تایلند و چین. ژاپن از نظر تولید و مصرف به ترتیب مقام‌های دوم و اول را در جهان داراست (شویک لو، ۱۳۷۷). در کشور ما در سال‌های اخیر اقدام‌هایی برای تولید گوشت چرخ کرده و فرآورده‌های خمیری ماهی انجام شده است ولی این کار به دلیل پاره‌ای مشکلات از جمله نبود دانش فنی و همچنین ماشین‌آلات مورد نیاز ناموفق بوده است. اگرچه مردم ایران با گوشت چرخ کرده و فرآورده‌های خمیر ماهی آشنا نیستند ولی به دلایلی که در ذیل می‌آید، با تولید مناسب این محصولات و تبلیغاتی سنجیده می‌توان جای این فرآورده‌ها را در سفره ایرانی باز نمود.



- افزایش جمعیت کشور و لزوم تأمین پروتئین مورد نیاز

- محدود بودن تنوع فرآورده های شیلاتی

بنابراین یکی از راههای ایجاد تنوع در محصولات دریایی چرخ کردن گوشت ماهی با افزودن مواد پرکننده و ادویه جات بوده که می توان با تولید محصولات آنها را قابل مصرف و بازار پسند نمود. معمولاً گوشت ماهیان سفید گوشت دارای مقدار چربی کمی بوده ولی حالت ارتجاعی گوشت آنها برای تهیه گوشت چرخ کرده منجمد بهتر است. در میان ماهیها جنوب حالت ارتجاعی گوشت میش ماهی و گریشو یا سلطان ابراهیم بیشتر است. از گوشت ماهیان پرورشی که دارای گوشت سفید بوده و از نظر اقتصادی استفاده از آنها به عنوان ماده اولیه مقرون به صرفه است در ایران ماهی کپور نقره ای پرورشی است که به دلیل در دسترس بودن آن در همه استانهای کشور و قیمت مناسب آن در فرآورده های مختلف خمیری مانند سوسیس و کوفته و برگر استفاده میگردد. خمیر حاصله از ماهیان تیره گوشت اگر چه دارای خاصیت ارتجاعی نسبتاً خوبی برای تولید فرآورده های خمیری است ولی رنگ تیره و اکسیداسیون سریع از معایب این گونه ماهیان می باشد ( شویک لو، ۱۳۷۷ ). در کشورهای مالزی و فیلیپین برگر ماهی با نام محلی Burger ikan نامیده میشود. و از گوشت چرخ شده ماهی تهیه میگردد (۱۰). برای تهیه این محصول خمیر یا گوشت چرخ کرده ماهی از گونه مورد نظر، با مواد مختلف پرکننده و شکل دهنده نظیر ترکیبات آردی و نیز مواد طعم دهنده مخلوط و پس از قالب گیری به اشکال متنوع منجمد و پس از بسته بندی به بازار ارائه می گردد. در نوع دیگری از برگر ماهی پس از قالب گیری افزودن پودر سوخاری معمول بوده به نوعی که ابتدا سطح خمیر را با تخم مرغ آغشته نموده و سپس ترکیب آرد و ادویه جات (پودر سوخاری) را بر روی آن می پاشند تا کاملاً هر دو سطح آن را بگیرد سپس برای بسته بندی آماده میشود. یا در برخی مواقع برای تکمیل فرآیند کنتل حاصل را برای مدت کوتاهی در روغن داغ قرار می دهند تا سطح پوشش کاملاً خود را بگیرد و در نهایت محصول را پس از انجماد بسته بندی می نمایند. در عین حال به هر ترتیبی که محصول تولید شود برای مصرف آن اغلب از روغن داغ برای پختن استفاده می شود. برای کوفته ماهی از پختن و یا به صورت سرخ شده استفاده میگردد و در بسته های دوخت شده پلاستیکی کوفته به صورت منجمد به بازار عرضه میگردد (۲).

## ۲- مواد و روش کار

### ۲-۱- مواد اولیه و لوازم کار

۱-۱- ماهی سیم و کپور نقره ای

۲-۱- بسکت، یخ، ماشین گوشت گیر، ماشین چرخ گوشت، چاقو، سینی، میز کار، وان شستشو و دستگاه میکسر

### ۲-۱-۱- مواد شیمیایی مورد نیاز

اسید سولفوریک غلیظ، دی اکسید سلنیوم، سولفات مس، محلول اسید بوریک ۲ درصد، سولفات سدیم خشک، معرف متیل رد، بروموکرزول سبز، سود ۵۰ درصد، الکل، اکسید منیزیم، یدور پتاسیم، محلول اسیداستیک، کلروفرم، هیپوسولفیت سدیم، محلول نترات نقره، اسید نیتریک، محلول اشباع سولفات فری آمونیوم، محلول تیوسیانات آمونیوم، پلی فسفات، شکر، سوربیتول و BHA

### ۲-۱-۲- محیط های کشت مورد نیاز

مواد مورد نیاز برای انجام آزمایشات میکروبی: نوترینت آگار، چاپ من آگار، مکانکی آگار، ویولت رد بایل آگار، ستریمید آگار.

## ۲-۲- روش کار

از اهداف اصلی این طرح تهیه گوشت چرخ کرده به صورت منجمد از دو گونه ماهی سیم و کپور نقره ای و سپس تهیه کوفته بوده است، ولی علاوه بر آن محصولات دیگری مانند فیش برگر و کباب ماهی هم به صورت موردی در کنار کوفته ماهی تهیه گردید.

### ۲-۲-۱- روش تهیه گوشت چرخ کرده ماهی (Fish mince)

مقدار ۲۰۰ کیلوگرم ماهی کپور نقره ای و ۱۰۰ کیلوگرم ماهی سیم برای انجام طرح در نظر گرفته شد که میانگین وزن کپور ۱ کیلو و ماهی سیم ۵۰۰ گرم بوده است. و برای ماهی کپور نقره ای ۲۰۰ کیلوگرم بازدهی

گوشت ۵۰ درصد با  $\pm 2$  و برای ماهی سیم ۱۰۰ کیلوگرم بازدهی گوشت ۴۹ درصد با  $\pm 2$  به روش زیر تولید گردید. جهت تهیه گوشت چرخ کرده، ابتدا ماهیهای سیم پس از صید در دریاچه سد ارس و حمل با یخ به مرکز ملی بندر انزلی به تعداد ۲-۳ بار شستشو گردیده و سپس توسط نیروی کارگر ماهر سرزنی و تخلیه امعاء و احشاء صورت پذیرفت. آنگاه داخل حفره شکمی ماهیها به دقت با برس مخصوص پاک و شستشو گردید تا آلودگیهای خونی و سایر زوائد از گوشت جدا گردد. پس از شستشوی مجدد ماهی به دستگاه جهت جدا کردن گوشت و استخوان به دستگاه استخوانگیر منتقل گردید. پس از گوشت گیری، گوشت ماهی وارد دستگاه همزن شده و به آن مواد افزودنی طبق تحقیقات انجام شده به مقدار ۰/۳ درصد پلی فسفات، ۱ درصد شکر یا سوربیتول، و آنتی اکسیدان BHA به مقدار ۰/۲ درصد چربی ماهی + ۰/۳ در صد نمک اضافه گردید (۱۰) در نهایت گوشت چرخ شده مخلوط در دمای ۱۸ oc - نگهداری و از فاز صفر به مدت ۳ ماه مورد ارزیابی کیفی آزمایشات شیمیایی، میکروبی و ارگانولپتیک قرار گرفت.

برای تهیه گوشت چرخ کرده از ماهی سیم جهت مصرف انسانی استفاده از ماهی سیم در کارخانه آذر محصول تبریز انجام گرفت تهیه گوشت چرخ شده از ماهی سیم با اضافه نمودن پلی فسفات، شکر، نمک در حد استاندارد بوده است با کم و اضافه نمودن شکر تلاش شد تا مزه بهتری در آن ایجاد شود اما به دلیل بو و کمی تلخی گوشت ماهی سیم نتیجه رضایت مندی حاصل نشد. تهیه گوشت چرخ شده ماهی از ماهی کپور نقره ای پرورشی بعد از ماهی سیم در دستور کار قرار گرفت بدین منظور از سالن تولید مرکز ملی تحقیقات فراوری آبزیان در بندر انزلی استفاده گردید برای این کار در روز اول شستن ماهیها و پاک کردن آنها و تبدیل آنها به گوشت چرخ کرده با افزودنیها لازم (شکر، پلی فسفات، نمک، BHA) و با استفاده از دستگاههای استخوانگیر و مخلوط کن خط تولید مرکز انجام پذیرفت. همان روز محصول تهیه شده مورد طبخ و نظر خواهی قرار گرفت و پس از انتخاب بهترین گزینه از تست های انجام شده در پروسه های بعدی استفاده گردید. تولید گوشت چرخ شده منجمد از کیفیت خوبی به جهت مصرف بر خوردار بود. گوشت چرخ شده تولید شده از ماهی سیم و یا ماهی کپور نقره ای در کیسه های پلاستیکی بسته بندی و پس از انجماد و برای ارزیابی کیفیت و بررسی و زمان ماند گاری در سرد خانه ۱۸- درجه سانتیگراد قرار گرفت.

### ۲-۲-۲- روش تهیه فیش بال از گوشت ماهی سیم و کپور نقره‌ای

برای این قسمت از طرح مقدار ۵۰ کیلوگرم گوشت چرخ کرده در نظر گرفته شد و بعد از افزودن مواد پرکننده مانند نشاسته + روغن + نمک + آب یا یخ + ادویه + شکر + منو سدیم گلو تا مات مقدار ۷۰-۷۵ کیلو گرم خمیر آماده برای تولید فیش بال آماده گردید که به اشکال مختلف در سلوفان بسته بندی منجمد گردید. فیش بال ها در وزنهای یک کیلوگرم بسته بندی و پس از انجماد برای نگهداری در دمای ۱۸- درجه سلیوس استفاده شده است و از فاز صفر لغایت ۳ ماه مورد ارزیابی کیفی قرار گرفت.

### ترکیبات مورد استفاده در تهیه کوفته ماهی صنعتی (فیش بال)

خمیر ماهی : ۷۰ - ۷۵ درصد

نشاسته : ۱۰ درصد

نمک : ۱/۵ - ۲ درصد

روغن مایع : ۱ درصد

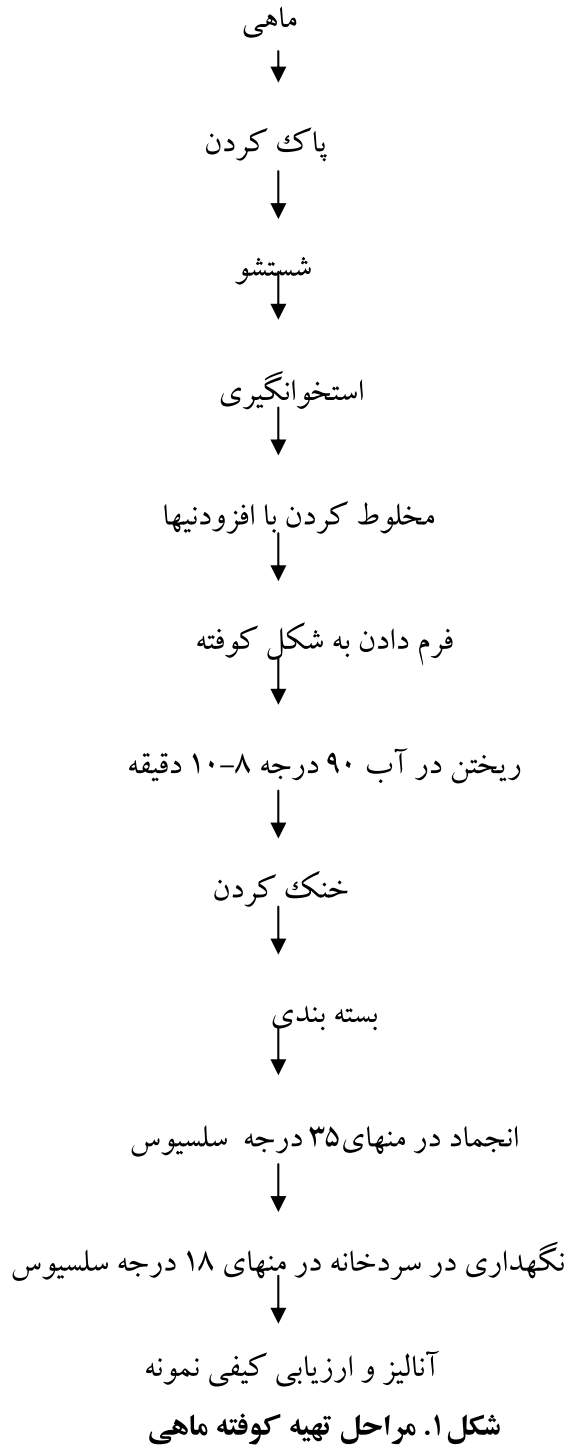
ادویه جات : ۱ - ۲ درصد

آب : ۱۰ درصد

شکر : ۰/۵ - ۱ درصد

بر حسب وزن اولیه مواد افزودنی به گوشت ماهی در دستگاه میکسر اضافه و به مدت ۱۰ دقیقه مخلوط گردید. بطوریکه دمای مخلوط به مرحله ای نرسد که باعث انعقاد پروتئینها گردد دمای مخلوط آماده شده باید کمتر از ۱۰ درجه سانتی گراد باشد). از خمیر تهیه شده با کوفته به وزن هر کدام ۲۰ - ۲۵ گرم ساخته شد. البته این کار در صنعت توسط دستگاههای اتوماتیک مخصوص تهیه کوفته انجام می گردد. کوفته ها پس از تهیه در داخل آب گرم ۹۰ درجه سانتی گراد به مدت ۱۰ - ۸ دقیقه پخته می شوند و از ته ظروف به سمت بالا می آیند که نشانه پخته شدن، سفت شدن و آماده شدن کوفته می باشد. سپس کوفته ها خنک گردیده و آماده بسته بندی خواهد بود.

براساس تحقیقات انجام شده، استفاده از مواد افزودنی آنتی اکسیدانت، پلی فسفات، شکر و نمک به گوشت چرخ کرده که هر کدام نقش معینی را در کیفیت ایفا می کنند قطعی بود، اما با توجه به خصوصیات گوشت ماهی سیم به نظر رسید که اگر درصد شکر از مقدار ۳ درصد به میزان ۱ درصد تقلیل یابد، چون شیرین شدن گوشت اگر چه برای مردم کشورهای آسیایی جنوب شرقی محبوب است ولی با ذائقه ایرانیان سازگاری چندانی ندارد لذا این تقلیل در پروسه های مختلف تهیه بتدریج انجام شد. با توجه به میزان ماهی موجود در هر عمل آوری باید میزان افزودنیها به دقت محاسبه گردد و سپس افزوده شود (کوچکیان، ۱۳۷۳). در روش تهیه کوفته ماهی تبریزی طبق تهیه آن از گوشت قرمز بجای استفاده از گوشت قرمز از گوشت ماهی به نسبت ۵۰ درصد استفاده گردید. در ساختمان کلی کوفته تبریزی نیز مانند کوفته صنعتی در مجموع از مواد نشاسته ای و ادویه جات استفاده میگردد. که از نظر کلی به هم شباهت دارند تفاوت عمده در استفاده از نوع مواد نشاسته ای است که در کوفته تبریز این نشاسته در غالب لپه و سیب زمینی و برنج تأمین می گردد که ۳۰ درصد کوفته را شامل می شود. که در اینجا لپه و سیب زمینی و برنج به نسبت های ۲۰، ۷/۵ و ۲/۵ درصد به صورت پخته شده به گوشت چرخ شده خام ماهی اضافه می گردد و از ادویه جات مختلف و سبزیجات معطر ( تره و مرزه ) وزعفران، زرشک، آرد سوخاری، تخم مرغ، مغز گردو، زرد چوبه، پیاز، آبلیمو و سایر افزودنیها مانند روغن، نمک به نسبت ۲۰ درصد استفاده می شود. یکی از شاخص های بارز در کوفته تبریزی سنتی پختن آن در سس رب گوجه فرنگی میباشد، در حالیکه کوفته صنعتی در آب گرم معمولی پخته می شود.



۳-۲-۲- روش انجام آزمون های آزمایشگاهی

روشهای باکتریایی ( Adams , 1995 )

۱-۴-۲ - شمارش کلی با استفاده از محیط کشت نوترینت آگار

۲-۴-۲ - شمارش کلی فرمی با استفاده از محیط کشت مکانکی آگار

۳-۴-۲- شمارش سالمونلا با استفاده از محیط کشت مکانکی آگار

۴-۴-۲- شمارش سرمادوست‌ها با استفاده از محیط کشت ستریمید آگار

۵-۴-۲- شمارش استافیلوکوک‌ها با استفاده از محیط کشت چاپ من آگار

#### ۵-۲- روشهای شیمیایی ( پروانه، ۱۳۷۱ )

- اندازه گیری درصد پروتئین به روش کجل تک
- اندازه گیری درصد چربی به روش سوکسله
- اندازه گیری درصد رطوبت به روش حرارت خشک فور
- اندازه گیری pH با استفاده از کاغذ پ هاش
- اندازه گیری TVN به روش کجلدال
- اندازه گیری پراکسید به روش لی

#### ۶-۲- روشهای حسی یا ارگانولپتیک ( حاجی زاده، ۱۳۷۹ )

- تغییرات رنگ
- تغییرات بو
- تغییرات در طعم و مزه
- تغییرات بافت

#### ۴-۲-۲- روش تعیین عدد پراکسید به روش لی

عبارت است از مقدار هیپوسولفیت سدیم یک پانصدم نرمال که برای خنثی کردن ید آزاد شده از یدور پتاسیم در مجاورت یک گرم ماده چرب حاوی پراکسید به کار می رود و به طور کلی عدد پراکسید عبارت از مقدار اکی والان پراکسید در هزار گرم ماده چرب می باشد.

یک گرم از چربی جداشده را انتخاب کرده و در یک لوله آزمایش توزین می کنیم. یک گرم یدور پتاسیم به صورت پودر و ۲۰ میلی لیتر از محلول حلال شامل دو حجم اسید استیک و یک حجم کلروفرم به آن اضافه می کنیم. لوله آزمایش را در حمام بن ماری در حال جوش قرار داده و می گذاریم تا ۳۰ ثانیه بجوشد. لازم به ذکر است این کار به منظور حل شدن و آزاد شدن سریعتر ید صورت می گیرد. سپس لوله محتوی لوله آزمایش را سریعاً در یک ارلن محتوی ۲۰ میلی لیتر یدور پتاسیم ۵ درصد ریخته، لوله آزمایش را با مقداری آب مقطر شستشو داده و به محتویات ارلن اضافه می کنیم. سپس آن را با هیپوسولفیت سدیم یک پانصدم نرمال در حضور معرف نشاسته ۱ درصد تیترو می نمایم که بی رنگ شدن محلول نشان دهنده خاتمه عملیات خواهد بود. عدد تیتراسیون را در ۲ ضرب کرده و عدد پراکسید بر حسب میلی اکی والان برای ۱۰۰۰ گرم ماده چربی به دست خواهد آمد. این عدد برای روغن و مواد چرب تازه باید کمتر از ۵ باشد و چنانچه بین ۵ و ۲۰ باشد اکسیداسیون شروع شده و باید هرچه سریعتر به مصرف برسد و اگر بیشتر از ۲۰ باشد نمونه صلاحیت مصرف نخواهد داشت (ماجدی، ۱۳۷۳).

#### ۵-۲-۲- روش اندازه گیری پروتئین به روش کجلدال

برای اندازه گیری ازت کل کوفته از روش کجلدال استفاده گردید. در این روش از دستگاه کجل تکت استفاده می شود که شامل دو قسمت هضم و تقطیر است. روش کار به این طریق است که پس از برداشتن میزان ۳-۰/۷ گرم نمونه به میزان ۸ گرم کاتالیزور پروتئین ( که شامل ۹۶ درصد سولفات سدیم خشک، ۳/۵ درصد سولفات مس و ۰/۵ درصد اکسید سلیوم است) ریخته، آنگاه به میزان ۲۰ سی سی اسید سولفوریک غلیظ ۹۶ درصد به آن می افزاییم و در دستگاه هضم قرار داده شد. دمای دستگاه را ابتدا روی ۲۶۰ درجه سانتی گراد تنظیم کرده و پس از گذشت ۰/۵ ساعت دمای آنرا روی ۳۸۰ درجه تنظیم گردید. بسته به نوع نمونه زمان هضم نمونه متفاوت بوده و هرچه میزان پروتئین نمونه ای بیشتر باشد زمان هضم آن نیز طولانی تر خواهد بود. پس از انجام عمل هضم و بروز رنگ سبز شفاف که بیانگر پایان عمل هضم است دستگاه را خاموش کرده و صبر می کنیم تا نمونه ها سرد گردد. آنگاه آنها را به دستگاه تقطیر منتقل می نمایم. طرز کار این دستگاه بدین صورت است که بر اساس مواد و زمان مورد نیاز به آن برنامه می دهیم که این برنامه به طور دائمی در حافظه دستگاه باقی می ماند مگر اینکه دوباره خودمان آن را تغییر دهیم. در مورد پروتئین برنامه ای را که شامل اضافه کردن ۶۰ سی سی



اسیدبوریک ۲ درصد، ۶۵ سی سی سود ۳۲ درصد و ۷۰ سی سی آب مقطر میباید برای مدت زمان ۳ دقیقه ۳۰ ثانیه تنظیم می کنیم. در یک طرف دستگاه نمونه مورد نظر و در طرف دیگر یک ارلن حاوی چند قطره معرف پروتئین (برموکرزول) می ریزیم. لازم به ذکر است که در حین عملیات رنگ قرمز معرف به رنگ آبی و یا سبز روشن تغییر رنگ می دهد. پس از اتمام کار دستگاه، نمونه را اسید سولفوریک ۰/۱ نرمال تیترا می نمایم و میزان پروتئین مصرفی از طریق فرمول ذیل محاسبه گردید:

$$۱۰۰ * ۶/۲۵ * ۰/۰۱۴ * \text{میزان تیتراسیون}$$

= درصد پروتئین

وزن نمونه

شایان ذکر است عدد ۶/۲۵ ضریب تبدیل ازت به پروتئین است .

عدد ۰/۰۱۴ یعنی هر یک میلی لیتر از اسید سولفوریک ۰/۱ نرمال معادل ۰/۰۰۱۴ گرم ازت است .

#### ۶-۲-۲- اندازه گیری چربی با استفاده از روش سوکسله

مقدار ۵ گرم از نمونه را که آب آن با استفاده از گرفته شده است، در یک کاغذ صافی وزن کرده و در داخل کارتوشی ریخته و در داخل حباب رابط دستگاه قرار می دهیم در این روش ماده اولیه در مجاورت حلال قرار می گیرد و پس از مدت معینی تمام چربی جسم در حلال حل می شود که با جدا کردن آن از حلال مقدار درصد چربی تعیین می گردد. دستگاه سوکسله شامل سه قسمت رفریژران مارپیچ در بالا، مخزن تقطیر و رابطه در وسط و بالن پایین می باشد. هرگاه ماده غذایی که چربی آن بایستی تعیین شود دارای مقداری رطوبت باشد بهتر است قبلاً آن را کاملاً خشک کنند و آن را به صورت خرد و یکنواخت تبدیل نمایند. آنگاه مقدار ۵ گرم از نمونه را وزن کرده و در داخل کارتوش و یا صافی که به شکل لوله درآورده ایم ریخته، روی آن را مقداری پنبه گذارده و انتهای آنرا به طرف داخل تا می زنیم و آنرا در قسمت مخزن تقطیر و رابط دستگاه قرار گرفت. بالن دستگاه را که قبلاً وزن کرده ایم تا دو سوم حجم آن اتر دو پترول و یا کلروفرم پر کرده و به دستگاه متصل گردید. سپس بالن را توسط بن ماری حرارت (۶۰ تا ۷۰ درجه سانتی گراد)، در اثر حرارت و تبخیر حلال بخارات حاصل از لوله ضخیم جداری جدا کننده و رابط خارج شده و در ناحیه سرد کننده ( کندانسور) تقطیر

شده و اطراف کارتوش محتوی ماده غذایی را فرا می گیرد، در اثر تماس و نفوذ حلال به داخل کارتوش چربی موجود در نمونه حلال حل می شود و پس از اینکه حجم اتر به مقدار معینی در لوله استخراج و رابط رسیده از لوله باریک جداری مخزن تقطیر به داخل بالن بر می گردد. مدت لازم برای استخراج چربی برحسب تعداد قطرات حلال که به داخل مخزن می چکد تغییر می نماید.

هرگاه تعداد معادل ۵ تا ۶ قطره در ثانیه باشد مدت لازم ۴ ساعت، در صورتی که تعداد قطرات ۲ تا ۳ قطره در ثانیه باشد مدت لازم ۱۶ ساعت خواهد بود که در طی این مدت عمل پر شدن مخزن تقطیر از حلال و تخلیه آن با بالن بارها انجام می گیرد. پس از اتمام کار، بالن را از دستگاه جدا نموده و حلال را در حرارت ۷۰ درجه توسط گرمخانه و یا فور تبخیر کرده و پس از سرد کردن در دسیکاتور وزن گردید. تفاوت وزن اولیه بالن از وزن ثانوی بالن میزان چربی را در مقدار برداشتی نمونه نشان می دهد.

۱۰۰٪ اختلاف توزین اولیه و ثانویه بالن

درصد چربی =

مقدار برداشتی نمونه

#### ۷-۲-۲- اندازه گیری TVN

۱۰ گرم از نمونه را به بالن کجگلدال انتقال داده و به آن ۲ گرم اکسید منیزیم، ۲۰۰ میلی لیتر آب مقطر و چند قطعه سنگ جوش اضافه می کنند. در یک ارلن مایر به ظرفیت ۵۰۰ تا ۷۰۰ میلی لیتر، به عنوان گیرنده در زیر قسمت سرد کننده دستگاه تقطیر قرار داده، و در آن ۲۵ میلی لیتر از محلول ۲ درصد اسید بوریک و چند قطره از معرف متیل رد افزوده میشود دستگاه تقطیر را وصل کرده و محتوی بالن تقطیر را حرارت داده، بطوریکه در مدت ۱۰ دقیقه بجوش آید و با همین حرارت مدت ۲۵ دقیقه دهید. پس از آن حرارت را قطع کرده و داخل سرد کننده را با آب مقطر بشوید و محلول تقطیر شده را با اسید سولفوریک ۰/۱ نرمال تیتره کنید. برای محاسبه، مقدار مصرف اسید سولفوریک را در عدد ۱۴ ضرب کنید تا مقدار ازت فرار برحسب میلی گرم در ۱۰۰ گرم به دست آید.

### ۸-۲-۲- اندازه گیری رطوبت

ظرف مخصوص اندازه گیری رطوبت را به مدت نیم ساعت در اتوو ۱۰۳ درجه سانتی گراد قرار داده و سپس آنرا در دسیکاتور تا درجه حرارت آزمایشگاه سرد کرده و توزین میکنند. ۵ تا ۱۰ گرم از نمونه مورد آزمایش را به ظرف منتقل کرده و دوباره وزن نموده و به اتوو منتقل کرده و پس از ۶ ساعت ظرف را از اتوو خارج نموده و پس از سرد کردن در دسیکاتور آنرا توزین میکنند. مقدار درصد رطوبت را از رابطه ذیل محاسبه میکنند.

$$\frac{(m1 - m2) \times 100}{M0}$$

**M0**

وزن نمونه

M1 = وزن ظرف و نمونه قبل از خشک کردن

M2 = وزن ظرف و نمونه بعد از خشک کردن

### ۳- نتایج

همانطور که در روش کار توضیح داده شد در این طرح از دو نوع ماهی سیم و کپور نقره ای برای تولید گوشت چرخ کرده، کوفته استفاده شد. تمامی نمونه ها پس از تولید در بسته بندی مناسب و در دمای متناسب با هر محصول نگهداری و ارزیابی کیفی محصول (آزمایشهای شیمیایی، آزمایشات میکروبی و ارزیابی حسی) قرار گرفت. همچنین برای آگاهی از مقدار تولید گوشت خالص و تعیین ارزش غذایی، راندمان تولید گوشت و آنالیز ارزش غذایی در هر دو گونه ماهی انجام شد.

#### ۳-۱- راندمان تولید گوشت ماهی سیم

بررسی ماهی سیم ارس (*Abramis brama*) از نظر بیومتری و استحصال گوشت (جدول ۱) نشان میدهد که درصد استحصال گوشت از ماهی کامل توسط دستگاه استخوانگیر (۴۹/۴) میباشد.

جدول ۱ - بیومتری و تعیین درصد گوشت از ماهی سیم

درصد گوشت	وزن گوشت (گرم)	وزن سر (گرم)	وزن امعاء و احشاء (گرم)	وزن ماهی (گرم)	پهنای پیشینه (Cm)	طول استاندارد (Cm)	طول کل (Cm)	شاخص نمونه
۵۰	۲۶۲/۵	۷۰	۵۵	۵۲۵	۱۲	۳۰	۳۷	ماهی ۱
۵۰	۱۷۵	۵۵	۱۵	۳۵۰	۱۰	۲۶	۳۲	ماهی ۲
۵۲	۳۷۵/۵	۱۰۰	۷۰	۷۱۵	۱۴	۳۱/۵	۳۸/۵	ماهی ۳
۵۰	۱۳۰	۴۰	۱۵	۲۶۰	۹/۵	۲۳	۲۹/۵	ماهی ۴
۵۰	۱۵۵	۵۵	۱۰	۳۱۰	۱۰	۲۵/۵	۳۲	ماهی ۵
۵۰	۱۵۰	۵۵	۵	۳۰۰	۱۰	۲۴	۳۱	ماهی ۶
۴۲	۳۳۷/۵	۱۲۰	۱۱۰	۷۷۵	۱۴	۳۳	۴۰/۵	ماهی ۷
۴۹,۹	۳۹۲/۵	۱۱۵	۶۵	۷۸۵	۱۳/۵	۳۲/۵	۴۰/۵	ماهی ۸
۵۰	۳۶۰	۱۳۰	۹۵	۷۲۰	۱۳/۵	۳۱	۳۸/۵	ماهی ۹
۵۰	۳۶۰	۱۱۵	۷۵	۷۲۰	۱۳	۳۲	۴۰	ماهی ۱۰
میانگین ۴۹/۴	۲۷۳۰	-	-	۵۴۶۰	-	-	-	جمع

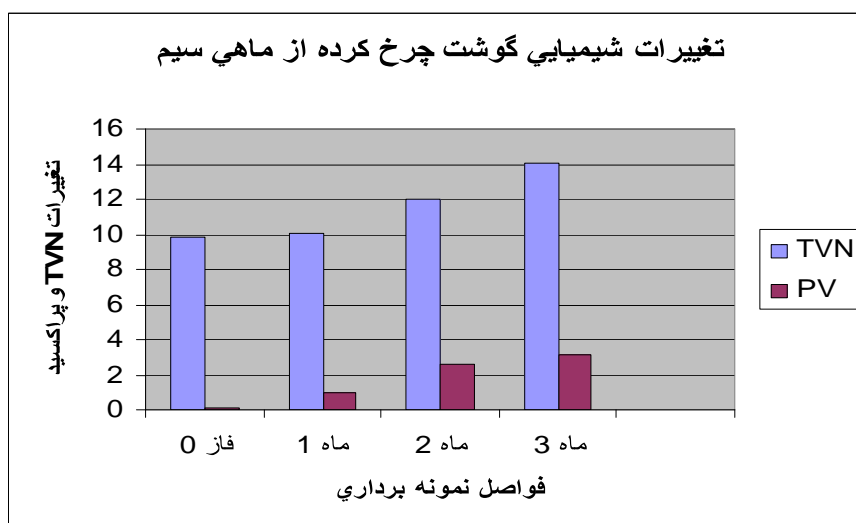
جدول ۲- تعیین ارزش غذایی ماهی سیم

شاخص / نمونه	وزن کل (گرم)	طول کل (Cm)	رطوبت (درصد)	چربی (درصد)	پروتئین (درصد)
ماهی سیم درشت	۸۵۰	۴۱	۷۴/۴	۷/۴	۲۰/۴
ماهی سیم ریز	۲۲۰	۲۷	۷۳/۳	۶/۲	۲۲/۱

جدول ۳- آزمایشات شیمیایی گوشت چرخ کرده ماهی سیم

ردیف	نمونه	TVN Mg / 100gr	پراکسید Meq/1000gr
۱- فاز صفر	گوشت چرخ کرده	۹/۸	۰/۹
۲- ماه اول	گوشت چرخ کرده	۱۰/۱	۱
۳- ماه دوم	گوشت چرخ کرده	۱۲	۲/۶
۴- ماه سوم	گوشت چرخ کرده	۱۴/۱	۳/۱

سه تکرار در هر آزمایش



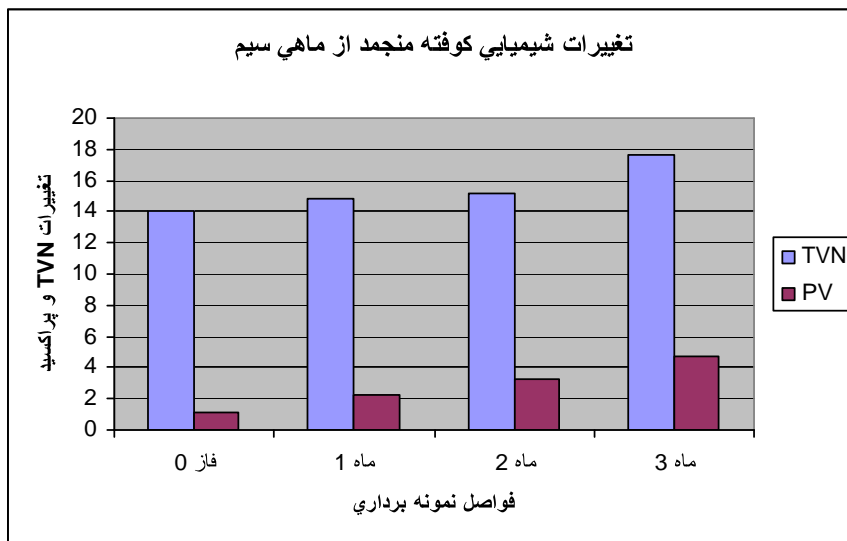
نمودار ۱- تغییرات TVN به میلی گرم در ۱۰۰ گرم و پراکسید به میلی اکی والان در ۱۰۰۰ گرم گوشت چرخ کرده از ماهی سیم در طول مدت نگهداری

جدول ۴- آزمایشات باکتریایی گوشت چرخ کرده ماهی سیم از فاز صفر لغایت سه ماه (سه تکرار در هر آزمایش)

ردیف	شمارش کلی (میانگین)	شمارش باکتریایی سرمادوست	شمارش سالمونلا	شمارش کلی فرم (میانگین)	شمارش استافیلوکوک
فاز صفر	$3 \times 10^2$	-	-	$3 \times 10^1$	۱۳
ماه اول	$3 \times 10^2$	-	-	$3 \times 10^1$	۱۰
ماه دوم	$2 \times 10^2$	-	-	$2 \times 10^1$	۸
ماه سوم	$1 \times 10^1$	-	-	$2 \times 10^1$	۲

جدول ۵- تغییرات شیمیایی کوفته منجمد از ماهی سیم در زمان نگهداری  
به مدت ۳ ماه (سه تکرار در هر آزمایش)

ردیف	نمونه	TVN Mg / 100gr	پراکسید Meq/1000gr
۱- فاز صفر	کوفته ماهی	۱۴	۱/۱
۲- ماه اول	کوفته ماهی	۱۴/۸	۲/۳
۳- ماه دوم	کوفته ماهی	۱۵/۲	۳/۳
۴- ماه سوم	کوفته ماهی	۱۷/۶	۴/۷



نمودار ۲ - تغییرات شیمیایی کوفته منجمد از ماهی سیم در زمان  
نگهداری به مدت ۳ ماه با سه تکرار در هر آزمایش

جدول ۶ - آزمایشات میکروبی کوفته از ماهی سیم در گرم  
از فاز صفر لغایت سه ماه هر آزمایش سه تکرار

ردیف	شمارش کلی (میانگین)	شمارش میکروبیهای سرمادوست	شمارش سالمونلا	شمارش کلی فرم (میانگین)	شمارش استافیلوکوک
فاز صفر	$3 \times 10^3$	-	-	$3 \times 10^1$	۴
ماه اول	$1/1 \times 10^2$	-	-	$2/3 \times 10^2$	منفی
ماه دوم	$1 \times 10^1$	-	-	$2/1 \times 10^1$	منفی
ماه سوم	$1 \times 10^1$	-	-	$2 \times 10^1$	منفی

### ۲-۳- ارزیابی حسی

تعداد تست کننده ۲۰ نفر بوده و ارزیابی نفرات تست کننده طبق جدول به شرح ذیل است.

جدول ۷- بررسی میزان پذیرش کوفته تولید شده از نمونه گوشت چرخ شده از ماهی سیب (درصد)

بد	متوسط	خوب	عالی	کیفیت طعم و مزه
۱۳/۶	۴۵/۵	۳۵/۵	۵/۴	

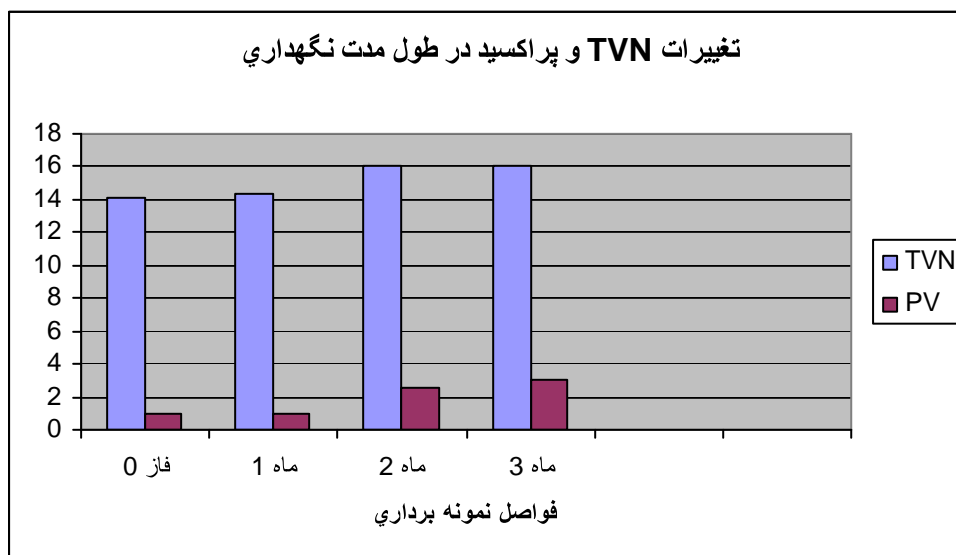
### جدول ۸- تعیین ارزش غذایی کپور نقره ای (درصد)

ردیف	نمونه	رطوبت	چربی	پروتئین
۱	ماهی کامل	۷۷	۵	۱۸

### جدول ۹- نتایج آزمایشات شیمیایی ماهی کپور نقره ای

در زمان نگهداری به مدت ۳ ماه

ردیف	نمونه	TVN Mg / 100gr	پراکسید Meq/1000gr
۱- فاز صفر	گوشت چرخ کرده	۱۴/۱	۱
۲- ماه اول	گوشت چرخ کرده	۱۴/۳	۱
۳- ماه دوم	گوشت چرخ کرده	۱۶	۲/۶
۴- ماه سوم	گوشت چرخ کرده	۱۶/۳	۳/۱



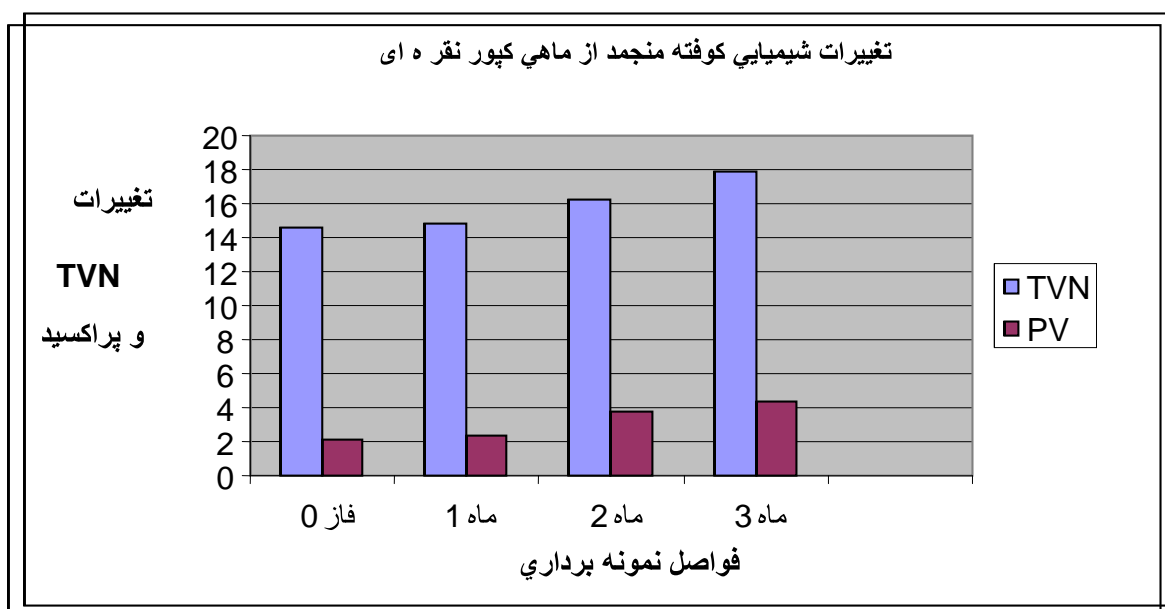
نمودار ۳- تغییرات شیمیایی گوشت چرخ کرده از ماهی کپور نقره ای در زمان نگهداری

جدول ۱۰ - آزمایشات میکروبی گوشت چرخ شده ماهی کپور نقره ای در گرم از فاز صفر لغایت سه ماه

ردیف	شمارش کلی (میانگین)	شمارش میکروبیهای سرمادوست	شمارش سالمونلا	شمارش کلی فرم (میانگین)	شمارش استافیلو کوک
فاز صفر	$2/2 \times 10^2$	-	-	$3/5 \times 10^1$	۳
ماه اول	$1 \times 10^2$	-	-	$1 \times 10^1$	-
ماه دوم	$1 \times 10^1$	-	-	$1 \times 10^1$	-
ماه سوم	$1 \times 10^1$	-	-	۸	-

جدول ۱۱ - آزمایشات شیمیایی کوفته منجمد تولید شده از ماهی کپور نقره ای در زمان نگهداری به مدت ۳ ماه (سه تکرار)

ردیف	نمونه	TVN mg / 100gr	پراکسید Meq/1000gr
فاز صفر	کوفته ماهی	۱۴/۶	۲/۱
ماه اول	کوفته ماهی	۱۴/۸	۲/۳
ماه دوم	کوفته ماهی	۱۶/۲	۳/۸
ماه سوم	کوفته ماهی	۱۷/۹	۴



نمودار ۴ - آزمایشات شیمیایی کوفته منجمد از ماهی کپور نقره ای در زمان نگهداری به مدت ۳ ماه در سه تکرار



### جدول ۱۲ - آزمایشات میکروبی گوشت چرخ شده ماهی

کیپور نقره ای در گرم از فاز صفر لغایت سه ماه

ردیف	شمارش کلی (میانگین)	شمارش میکروبیهای سرمادوست	شمارش سالمونلا	شمارش کلی فرم (میانگین)	شمارش استافیلوکوک
فاز صفر	$2 \times 10^3$	-	-	$1 \times 10^4$	منفی
ماه اول	$1 \times 10^2$	-	-	$1 \times 10^2$	منفی
ماه دوم	$1 \times 10^1$	-	-	منفی	منفی
ماه سوم	منفی	-	-	منفی	منفی

### ارزیابی حسی

تعداد تست کننده ۲۰ نفر بوده و ارزیابی نفرات تست کننده طبق جدول بشرح زیر (۱۳) است.

### جدول ۱۳ - میزان پذیرش کوفته تولید شده از گوشت ماهی کیپور نقره ای

کیفیت طعم و مزه	عالی (درصد)	خوب (درصد)	متوسط (درصد)	بد (درصد)
کیپور نقره ای	۹/۳	۵۹/۳	۳۱/۴	۰

کوفته ماهی به سبک تبریزی از ماهی کیپور نقره ای در آذربایجان مورد توجه خوبی قرار گرفت. و با توجه به نظر خواهی های متعدد، استفاده ماهی بصورت کوفته با استقبال زیادی مواجه بوده است. با عرضه این گونه فرآورده های خمیری از ماهی می توان مصرف سرانه ماهی را در استان بالا برد.

## ۴- بحث و نتیجه گیری

### ۴-۱- تحلیل نتایج آزمایشها

افزایش پراکسید و TVN در طول دوره نگهداری محصول طبیعی بوده زیرا در محصولات پروتئینی، با توجه به خصوصیات محصول قابل پیش بینی است، ضمن اینکه نتایج به دست آمده در این طرح مطابق استاندارد های محصول تولید شده بوده است (شماره ۵۸۴۹).

با توجه به اینکه کلیه محصولات به صورت دستی تولید شد تعداد باکتریهای شمارش شده در محصول قابل پیش بینی بوده و از آلودگی های ثانویه محسوب میشود. قابل ذکر است استفاده از حرارت در تهیه کوفته و سرما در گوشت چرخ کرده از عوامل کاهش در شمارش نهایی باکتریها بوده است.

با توجه به تست پانل که توسط اداره کل شیلات آذربایجان شرقی صورت گرفته، مشخص گردید کلیه محصولات تولید شده از ماهی کپور نقره‌ای دارای ذائقه پسندی بسیار خوبی بوده، ولی برای محصولات تولید شده از ماهی سیم دارای کمی طعم بوده، که این مشکل در طرحهای پیشنهادی جدید در صورت ادامه قابل حل می باشد. برای آزمایشات ارگانولپتیک ارزیابی کیفی در استان آذربایجان شرقی انجام گرفت و برای هر نمونه عواملی مانند تغییرات طعم و مزه، بو، رنگ، بافت و شوری مورد ارزیابی قرار گرفت، نتایج حاصله بیانگر این موضوع بود، نظرسنجی برای گوشت چرخ کرده، کوفته و برگز از ماهی کپور نقره‌ای بسیار خوب بوده ولی برای فرآورده های تهیه شده از ماهی سیم نتایج متوسطی در بر داشته است.

#### ۴-۱-۱- گوشت چرخ کرده از ماهی سیم و کپور نقره ای

در بیومتری انجام شده از ماهی سیم درصد استحصال گوشت از کل ماهی ۴۹/۴ درصد و گوشت از کل ماهی کپور نقره ای ۵۰ درصد بوده است.

در تولید گوشت چرخ کرده حاوی ۰/۱ تا ۰/۲ درصد چربی ماهی BHA<sup>۱</sup> و یا BHT<sup>۲</sup> نمونه میزان پراکسید در نمونه ماهی سیم پس از گذشت سه ماه از ۱/۱ به ۴/۷ و برای ماهی کپور نقره‌ای از ۱ به ۳/۱ میلی اکسی والان در ۱۰۰۰ میلی گرم رسید. و در اندازه گیری TVN در ماهی سیم از ۱۰/۱ به ۱۴/۱ و در ماهی کپور نقره ای از ۱۴/۱ به

<sup>۱</sup> - BHA = Butyle hydroxy acetal dehyde (Anisole)

<sup>۲</sup> BHT = Butyle hydroxy Toloen

۱۶/۱ میلی گرم در ۱۰۰ گرم رسید. در نتایج آزمایشهای میکروبی با توجه به اینکه نمونه ها حاوی BHA در شرایط یکسانی از نظر تولید نگهداری بوده اند، برای ماهی سیم از نظر تعداد شمارش کلی در طول ۳ ماه از ۳۰۰ کلنی به ۱۰ کلنی و شمارش کلی فرم از ۳۰۰ به ۲۰ کلنی کاهش یافت و برای ماهی فیتوفاگک شمارش کلی از ۲۲ به ۱۰ و برای شمارش کلی فرمی از ۳۵ به ۸ کلنی کاهش یافت. در مورد آزمایش شمارش کلی باکتریها بار میکروبی استاندارد و حد مجاز میکروبی برای ماهی تازه و یخ زده از ۱۰۶ تا ۱۰۷ در گرم می باشد (Harrigan,1990).

نتایج بدست آمده از بررسی تولید TVN روی گوشت چرخ کرده برای ۲ نوع ماهی از زمان صفر لغایت ۳ ماه دارای یک روند صعودی می باشد که با توجه به تجربیات گذشته مقدار TVN تا حدود ۳۵ میلی گرم در ۱۰۰ گرم نمونه هم قابل مصرف می باشد این در حالست که (پروانه ۱۳۷۷)، مقدار حد مجاز TVN در فرآورده های گوشتی را ۱۹/۷ میلی گرم در ۱۰۰ گرم بیان نموده است.

در مطالعات میکروبی اثر انجماد در جلوگیری از فساد در مواد غذایی و دریایی به علت فعالیتهای موجودات ذره بینی بر این اساس است که هر میکروارگانیسم در دامنه معینی از حرارت محیطی می تواند به فعالیتهای متابولیسمی خود ادامه دهد. چنانچه حرارت از این حد پایین تر رود رشد آن کند یا متوقف می شود. بنابراین، برودت زیر صفر رشد و تکثیر موجودات ذره بینی را متوقف می کند. از طرفی به علت پایین رفتن درجه حرارت و منجمد شدن ماده غذایی در ترکیبات آن از نقطه نظر فیزیکی و شیمیایی مثل فعالیت آبی، pH، فشار اسمزی، تولید بلورهای یخ در داخل سلول تغییراتی به وجود می آید که این تغییرات اثر تخریبی مهمی روی فعالیتهای میکروارگانیسم ها دارد. مثلاً در برودت ۳۰- درجه سانتی گراد و ۲۰- درجه سانتی گراد فعالیت آبی ماهی منجمد شده به ترتیب ۰/۸ و ۰/۶۲ خواهد شد یا به علت تبدیل شدن مولکول آب به ذرات یخ ویسکوزیته محیط تغییر می نماید که باعث تغییراتی در پروتئین های سلولی و جدا شدن لیپو پروتئین ها داخل و در نتیجه انهدام باکتریها می گردد (Dryer,1969). عوامل آنتی اکسیدان مجاز عبارتند از توکوفرول، اسکوربیک اسید، BHA و BHT و ... که حد استاندارد برای مصرف آنها ۲۰۰ میلی گرم به ازای هر کیلوگرم در چربی می باشد و همچنین مواد نگهداره مجاز عبارتند: اسید اسکوربیک، سوربات پتاسیم، اسید بنزویک که مقدار مجاز مصرف آنها ۱۰۰۰ میلی گرم در کیلوگرم اعلام شده است.

تأثیر برخی از ادویه ها نظیر دارچین، میخک و خردل با تأثیر بازدارندگی شدید بر فعالیت میکروارگانیسمها بسیار قابل توجه است (زائیکا و ۱۹۸۸). اثر ضد میکروبی ادویه ها مربوط به روغن اسانس موجود در آنها می باشد. این روغن ها عوامل معطری هستند که محلول در الکل بوده و تا حدی نیز در آب حل می شوند. روغن های اسانس دارای ترکیبی از عوامل استری، آلدئیدی، کتونی و ترپنی می باشند. در جوانه میخک تقریباً ۱۷ درصد اسانس وجود دارد که ۹۵-۹۳ درصد از آن اوژنون است که اثر بازدارندگی میخک و خاصیت باکتریواستاتیکی آن نسبت به سایر ادویه جات بیشتر است. میخک حتی تأثیر زیادی روی فعالیت مخمر ها دارد. استفاده از پیاز (۵ درصد) و سیر (۱ درصد) نیز باعث از بین رفتن باکتریهای اشریشیاکلی و سالمونلا تیفی می شوند. افزودن دارچین به میزان ۱ درصد از رشد کپک ها می کاهد و در تراکم های بیشتر حتی از تولید آفلاتوکسین جلوگیری می کند.

باکتری استفیلوکوک رشد کرده در نمونه قادر به تولید آنزیم لیپاز می باشد. در طی مدت نگهداری نمونه های عمل آوری شده در دمای ۱۸- درجه سانتی گراد و تأثیر انجماد به کاهش فعالیت آبی و مناسب نبودن این فاکتور برای فعالیت آنزیم لیپاز باکتری از فعالیت این آنزیم جلوگیری شده و در نتیجه در طی مدت نگهداری تغییر رنگ و فساد ارگانولپتیک ناشی از رشد این باکتری مشاهده نشد. با توجه به استریل بودن گوشت ماهی قبل از عمل آوری باکتریهای مختلف مانند استفیلوکوک و کلیفرم طی مراحل مختلف عمل آوری، تماس با ماشین آلات و آب مورد استفاده برای عمل آوری به شکل آلودگی ثانویه در فرآورده وارد شده و به دلیل مناسب بودن شرایط برای رشد و تکثیر این میکرو ارگانیسم ها توانستند در محصول باقی مانده و به رشد و تکثیر ادامه دهند.

#### ۲-۱-۴- کوفته از ماهی سیم و ماهی کپور نقره ای

در این طرح تلاش زیادی برای بوزدایی ماهی و جلوگیری از تلخی گوشت آن در اثر ماندگاری به عمل آمد، اما با تبدیل گوشت ماهی سیم به کوفته و برگر ماهی استقبال خوبی برای مصرف آن صورت نگرفت. با این وجود به نظر می رسد که کار روی ماهی سیم نیاز به کار گروهی بیشتر و اعتبارات زیادتری دارد. اما تهیه گوشت چرخ شده منجمد از ماهی کپور کپور نقره ای به دلیل روشن تر بودن گوشت ماهی به دلیل کمتر بودن

درصد عضلات تیره نسبت به عضلات سفید و چربی کمتر و بوی مناسب با استقبال خوبی برای مصرف آن در قالب تهیه کوفته، کباب و برگر ماهی مواجه بوده است.

برای نگهداری کوفته ماهی در شرایط یخچال از دمای ۴ درجه سانتیگراد و در دمای سردخانه ۱۸- درجه سانتیگراد استفاده می‌شود ولی عموماً برای نگهداری فرآورده های خمیری از دمای ۱۸- درجه سانتیگراد استفاده می‌شود که در این صورت محصولات در این طرح شش ماه بررسی شده است که به مدت ۹ ماه قابلیت نگهداری داشته و عامل محدود کننده در این مورد میزان چربی ماهی می باشد. لذا در صورت نگهداری محصولات در شرایط بالای صفر (یخچالی) زمان نگهداری به کمتر از یک ماه محدود می گردد.

میزان پراکسید در کوفته از ماهی سیم پس از ۳ ماه از ۱/۱ به ۴/۷ و از ماهی کپور نقره ایی از ۲/۱ به ۴ میلی اکی والان در ۱۰۰۰ گرم و میزان TVN در ماهی سیم از ۱۴ به ۱۷/۶ و در ماهی کپور نقره ایی از ۱۴/۶ به ۱۷/۹ میلی گرم در ۱۰۰ گرم رسید.

در بررسی میکروبی شمارش کلی در ماهی سیم پس از ۳ ماه از ۱۱۰۰ به ۱۰ و شمارش کلی فرمی از ۲۰۰ به ۲۰ در ماهی کپور نقره ایی شمارش کلی از ۱۰۰۰ به ۱۰ و شمارش کلی فرمی از ۱۰ به ۸ کلنی کاهش یافت. در مورد کوفته ماهی تبریز از گوشت ماهی به میزان ۵۰ درصد و سایر مواد مانند لپه، سیب زمینی، برنج، تخم مرغ، ادویه جات و نمک استفاده گردید که این ترکیب برای تهیه کوفته از گوشت استفاده می گردد. با استفاده از این فرمول و به کارگیری آن در تهیه کوفته ماهی این فرآورده بسیار مورد استقبال مردم قرار گرفت. مقرر گردید که از این نوع کوفته ماهی تهیه و بصورت کنسرو و یا به شکل منجمد در اختیار مردم قرار گیرد.

### ۳-۱-۴- کوفته ماهی صنعتی (فیش بال)

این کوفته که حاوی ۷۰ درصد گوشت ماهی ۱۰ درصد نشاسته- ۱۵-۲۰ درصد روغن ۲/۵ درصد- نمک ۲ درصد- شکر و ادویه جات ۱/۵ درصد است که پس از تهیه در مقایسه با کوفته ماهی تبریزی در تبریز کوفته ماهی تبریزی مورد استقبال بوده است.

۴-۱-۴- ارزیابی اقتصادی طرح

تهیه محصول گوشت چرخ کرده و کوفته از ماهی سیم و ماهی پرورشی کپور نقره ای از نظر پائین بودن قیمت ماهی در اندازه های کوچک و متوسط برای هر کیلو ماهی ۱۰۰۰۰ ریال است که برای هر کیلو محصول به شرح زیر محاسبه گردید:

الف - گوشت چرخ کرده

۱ - قیمت هر کیلو گوشت چرخ شده بر اساس قیمت ماهی از قرار کیلویی ۲۰۰۰۰ ریال.

ب - قیمت تهیه کوفته

۲- هزینه یا قیمت مواد افزودنی برای هر کیلو محصول ۵۰۰ ریال.

۳- هزینه روغن مصرفی برای هر کیلو ۸۰۰۰ ریال.

- هزینه های تولید ( کارگری، انرژی و استهلاک ) - ۵۰۰۰ ریال .

۴- در نظر گرفتن ۲۰ درصد سود - ۶۵۰۰ ریال.

۵- هزینه سالن عمل آوری برای هر کیلو محصول ۱۰۰۰۰ ریال.

قیمت نهایی محصول برای هر کیلو کوفته = هزینه ها + سود = ۵۰۰۰۰ ریال

## پیشنهادها

با توجه به بازدید از بازار ماهی تبریز و نظر خواهی از افراد خبره در محل، مردم تبریز تمایل زیادی به مصرف ماهیهای بدون استخوان و کم استخوان دارند. به همین دلیل مصرف ماهی کوسه به دلیل نداشتن استخوان از استقبال زیادی برخوردار است. بنابراین برای تشویق مردم به مصرف ماهی غیر از کوسه ماهیان که بعضاً مشکلاتی را از نظر اوره و جیوه به همراه دارد، مصرف ماهیهای استخوانی مانند ماهی کپور نقره ایی و ماهی سیم در اشکال و قالب برگر، کباب و کوفته می تواند ضمن افزایش سرانه مصرف ماهی در استان بعنوان یک منبع مهم تأمین پروتئین و غذای سلامت در بین مردم رایج گردد. در همین زمینه برای تکمیل تحقیق فوق پیشنهاد میگردد طرحهای تحقیقاتی بشرح ذیل به اجراء درآید.

۱ - کنسرو کوفته ماهی

۲ - کباب ماهی

۳ - خمیر آماده مصرف (Fish paste)

۴- تهیه عصاره از گوشت و ضایعات ماهی پس از عمل آوری

۵- بررسی بازار ماهی و کنترل آن

## تشکر و قدردانی

اینجانب مجری طرح صمیمانه از همکاران اداره کل شیلات آذربایجان شرقی آقای مهندس شفاعت مدیر کل و مهندس آخوندی معاون و خصوصاً از همکاری بسیار ارزشمند آقای مهندس نصرت لو معاونت صنایع شیلاتی آن اداره که همیشه مشوق فعالیت‌های بنده و سایر همکاران در تبریز بودند قدردانی می‌کنم از جناب آقای دکتر پورکاظمی ریاست و آقای دکتر بهمنی معاونت تحقیقاتی تحقیقات ماهیان خاویاری و آقای مهندس زارع و سپس مهندس ارشد رئیس مرکز ملی و دکتر غرقی و دکتر صدریان از موسسه تحقیقات تهران و همکاران طرح سرکار خانم مهندس مینا سیف زاده، آقای مهندس ایوب یوسفی صمیمانه تشکر و قدردانی می‌نمایم.



## منابع

- ۱- کوچکیان صبور، ا. ۱۳۶۸. کتاب ماهی و شیلات ایران (ص ۱۷۳ - ۲۳۱) انتشارات پردیس.
- ۲- شویک لو، غ. ۱۳۷۷. کتاب راهنمای تولید خمیر و فرآورده های خمیری (ص ۵۴-۵۶) تهران، انتشارات نقش مهر.
- ۳- پروانه، و. ۱۳۷۱. کتاب کنترل کیفی و آزمایش شیمی مواد غذایی چاپ سوم (ص ۱۹، ۲۴۹، ۲۵۳)، انتشارات دانشگاه تهران.
- ۴- ماجدی، م. ۱۳۷۳. روشهای آزمون شیمیایی مواد غذایی (ص ۹۱، ۹۲، ۱۹۲)، انتشارات دانشگاه تهران.
- ۵- حاجی زاده، مهرناز. پایان نامه (۱۳۷۹)، تهیه فرآورده دودی ورقه ای از ماهی فیتوفاگک (ص ۲۲، ۲۱، ۲۳، ۶۴).
- ۶- کوچکیان، صبور. (۱۳۷۳)، گزارش نهایی تهیه فرآورده از ماهی کیلکاو محصول کوفته ماهی از آن و بررسی نگهداری آن.

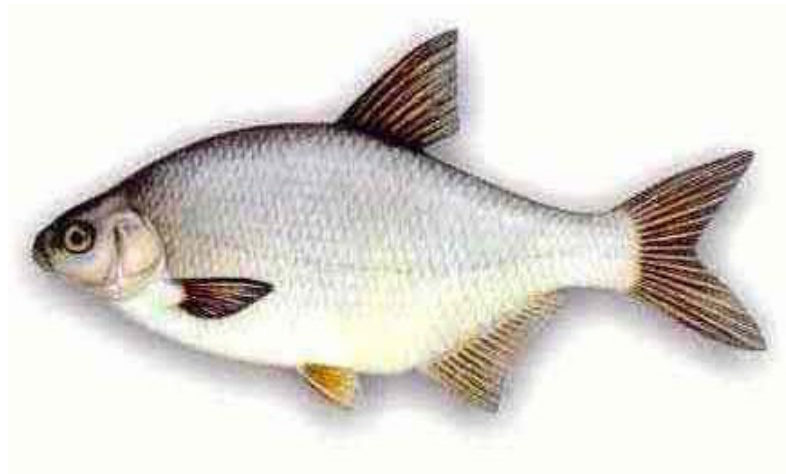
7 - Adams . M.A and Moss.O . 1995. Food microbiology, pp: 181- 194 , UK. University of Surrey.

8-Shahidi. F and.Botta. J.R. 1996 Sea foods chemistry, processing technology chapman and hall. pp :203 .

9 - zaika . L . 1988 . Species and families , their antimicrobial system and its departmentation food safety . pp : 47.

10-Soon-Eong, Y., & Sen-Min, Tan. (2002). Issues facing the traditional fish products industry in southeast Asia. In *Value-Addition to Agricultural Product's*. In 9<sup>th</sup> JIRCAS International symposium 2002. Singapore,115-121.

# پیوست



ماهی سیب



ماهی کپور نقره ای



کنسرو کوفته از ماهی کپور نقره ای



کوفته از ماهی کپور نقره ایی



تهیه گوشت چرخ از ماهی

### **Abstract**

To study the preparation of frozen minced meat from *abramis brama orientalis* commonly known as "sim" "from Arras lake and from silver carp cultured in the Azerbaijan province, and later this minced meat converted to fish ball and fish burger, in this process microbial, chemical and organoleptic tests was done on samples for frozen minced meat on Sims fish the TVN was 10.1 in zero phase and 14.1 after three month and peroxide value from 0.9 to 3.1 at the same duration. But the value was higher when converted to fish ball, TVN ranged from 14 to 17.6 and peroxide from 1.1 to 4.7 after three month, the unit for TVN was mg/100gram and peroxide unit meq/1000 gram, the microbial tests was also resulted in a acceptable range, the meat of Sims fish had no significant difference with the silver carp comparatively only the color and the smell of the fish was little different, so we could conclude that we can use Sim fish meat for frozen minced meat product and this can increase the consumption of fish in the region in the future.

**Ministry of Jihad – e – Agriculture**  
**AGRICULTURAL RESEARCH, EDUCATION & EXTENTION ORGANIZATION**  
**IRANIAN FISHERIES RESEARCH ORGANIZATION – International**  
**Sturgeon Research Institute**

---

**Title :** Investigation on production frozen minced fish meat and frozen fish ball from *Abramis brama*

**Apprpved Number:**4-025-20-03-85004

**Author:** Anooshe koochekian

**Executor :** Anooshe koochekian

**Collaborator :** Gh zareh gashti, A. Yousefi , M. Sayfzadeh

**Advisor(s):-**

**Location of execution :** Guilan province

**Date of Beginning :** 2006

**Period of execution :** 2 years & 6 Months

**Publisher :** *Iranian Fisheries Research Organization*

**Circulation :** 20

**Date of publishing :** 2010

**All Right Reserved . No Part of this Publication May be Reproduced or Transmitted without indicating the Original Reference**

**MINISTRY OF JIHAD - E - AGRICULTURE**  
**AGRICULTURAL RESEARCH, EDUCATION & EXTENTION ORGANIZATION**  
**IRANIAN FISHERIES RESEARCH ORGANIZATION- International**  
**Sturgeon Research Institute**

**Title:**

**Investigation on production frozen minced fish meat and  
frozen fish ball from *Abramis brama***

**Executor :**

***Anooshe Koochekian***

**Registration Number**

***2010.171***