



سید هاشم حسینی

مؤسسه تحقیقات و آموزش شیلات ایران

مرکز تحقیقات شیلاتی خلیج فارس - بوشهر

بررسی تعیین فرم آلدئید به عنوان شاخص فساد سردخانه ای ماهیان یخ زده خلیج فارس

خلاصه

ماهی و بطور کلی آبزیان طی نگهداری در سرما دچار تغییرات کیفی می شوند . شدت تغییرات به درجه برودت و مدت نگهداری بستگی دارد . این دو عامل بر مدت مجاز نگهداری آبزیان تأثیر می گذارند . با توجه به این مسئله که تاکنون هیچ عاملی برای سنجش مدت زمان مجاز نگهداری آبزیان خلیج فارس تعیین نشده است طراحی عنوان « بررسی میزان فرمالدئید در ماهیان خلیج فارس » تنظیم شد . این طرح همسو با اهداف اولیه اش نخست امکان وجود فرمالدئید در این دسته از آبزیان را مورد بررسی قرار داده و با توجه به نتایج حاصله مقدار فرمالدئید را در این آبزیان مشخص کرده است . دومین هدف ، بررسی تشکیل فرمالدئید در دمای مختلف در طول زمان است . ثالثاً بدست آوردن عمر مجاز نگهداری این آبزیان در دماهای مختلف است . در این طرح ۵ نوع آبزی (ماهی حلوا سفید ، ماهی کریشو ، ماهی ساردین ، ماهی قباد و میگو) مورد بررسی قرار گرفت که هر کدام ویژگی های زیستی و ارزش غذایی متفاوت با یکدیگر دارند . گزارش در دو دما و در بعضی موارد سه دما را مورد توجه قرار داده که این کار با توجه به امکانات موجود در طرح صورت گرفته است .



مقدمه

با پی بردن به خصوصیات و ارزش غذایی ماهی و محصولات دریایی زمان آن فرا رسیده است که این محصولات روزانه یا بصورت هفتگی اجباراً در رژیم غذایی ما قرار گیرد. « ماهی » به دلیل خصوصیات ویژه خویش از سریع‌الفسادترین مواد غذایی محسوب می‌شود به همین دلیل روشهای ویژه ای جهت نگهداری و حفظ کیفیت این ماده غذایی در دنیا متداول است.

روش انجماد در حال حاضر تنها روش سریع نگهداری کیفیت گوشت ماهی تازه می‌باشد. طی سالیان متمادی که از ایجاد زنجیره های سرمای‌ی در خطه جنوب می‌گذرد این محصول به شکل منجمد در مسافتهایی طولانی به بازارهای مناطق مختلف کشور سرازیر می‌شود. ماهی جنوب بتدریج می‌رود تا جای خویش را بر سر سفره هر خانواده ایرانی باز کند و هر نوع ذائقه ای را راضی نگهدارد. از جمله مواردی که جهت بهداشت و سلامتی محصولات و جلوگیری از ضرر و زیان جانی اهمیت دارد تعیین کیفیت و مدت مجاز نگهداری محصولات غذایی می‌باشد. روشهای مختلفی جهت تعیین کیفیت و کنترل محصولات غذایی دریایی در دنیا مورد استفاده قرار می‌گیرد و در مورد محصولات غذایی شیلاتی تعیین کیفیت از سه طریق صورت می‌پذیرد که به ترتیب عبارتند:

۱- آزمایشات ارگانولپتیک یا ظاهری^۱ ۲- آزمایشات میکروبی ۳- آزمایشات بیوشیمیایی.

آنچه در مورد تعیین کیفیت محصولات غذایی شیلاتی در دسترس تر و متداول تر است استفاده از خصوصیات ارگانولپتیک می‌باشد که با استفاده از حواس پنجگانه اندازه گیری می‌گردد. اما به این دلیل که حواس پنجگانه انسانی دچار اختلال می‌شوند و با این شرط که حواس کیفیت محصول را مشخص می‌کنند ولی تغییرات و میزان کیفیت را بدست ما نمی‌دهند خصوصیات ارگانولپتیک تنها در کنار سایر موارد ذکر شده بالا می‌تواند کاربرد داشته باشد.

امروزه آزمایشات تعیین کیفیت محصولات غذایی در دنیا طیف گسترده ای از آزمایشات میکروبی و شیمیایی را در بر می‌گیرد و بر همین اساس دستگاهها و کیت‌های اندازه گیری مختلف ساخته و ابداع گردیده است. اندازه گیری میزان نیتروژن فرار کل^۲، اندازه گیری



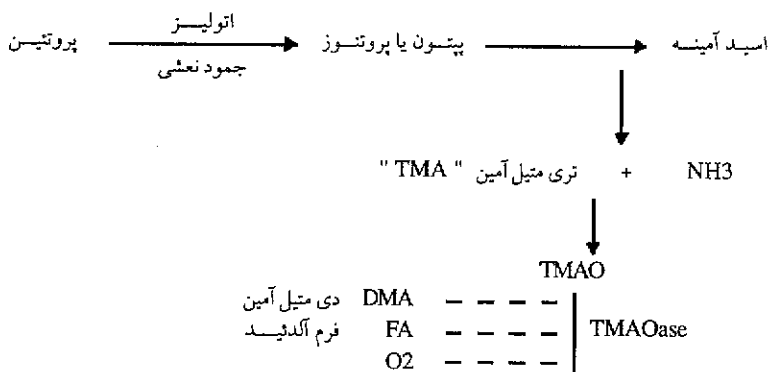
بررسی تعیین فرم آلدئید...

میزان تری متیل آمین، هیپوگزاتین و اندازه گیری میزان اسیدهای چرب آزاد، تعیین میزان کلی فرم، تعیین میزان ویروپارا همولیتیکوس و یا کلرا با سالمونلا و شیگلا، از جمله موارد می باشد.

امروزه کاربرد دستگاههای جدید در تعیین کیفیت محصولات شیلاتی متداول گردیده است از آن جمله «توری متر» دستگاهی است که توسط ایستگاه توری در آبردین اسکاتلند ساخته شده که در تشخیص کیفیت و تعیین تازگی ماهی کاربرد دارد. این دستگاهها تا حد زیادی زمان تشخیص کیفیت را بر اساس خصوصیات شیمیایی ماهی تقلیل می دهد و نتایج نسبتاً صحیح و سریعی را اعلام می نماید.

طی دوره انجماد یک سلسله تغییراتی در گوشت ماهی اتفاق می افتد که می توان از بی آب شدن ماهی، تغییرات چربی ها تحت تأثیر لیپاز و فسفاتاز و یا اکسیداسیون و تشکیل مونو آلدئیدها که سبب اسفنجی شدن بافت گوشت ماهی می شوند نام برد. این پدیده در تعدادی از ماهیان خانواده کاد (*Gadoide*) بیشتر مشاهده می گردد.

فرم آلدئید محصول نهایی تجزیه پروتئینی طی یک سلسله واکنشهای آنزیمی و یا غیر آنزیمی است که بصورت شماتیک نشان داده شده است حاصل می گردد.



وجود این ماده در ماهیان خلیج فارس تابحال مورد بررسی قرار نگرفته است در نتیجه برای تعیین وجود این ماده در ماهیان جنوب و اینکه آیا می تواند عاملی جهت تعیین مدت



نگهداری محصولات منجمد باشد پروژه ای در سال ۶۷ تنظیم گردید و فاز عملیاتی آن در تاریخ ۶۸/۱۱/۳۰ آغاز و پس از یکسال بررسی و تحقیق به نتایجی که در این مقاله مندرج است دسترسی پیدا شد .

روش بررسی

گونه های مورد بررسی توسط کشتی تحقیقاتی صید و درون یخ در دمای حدود ۲°C (حداکثر بمدت ۲ روز) تا زمان انجماد نگداری شده ، سپس در دمای مختلف نگهداری می شوند .

عصاره گیری با استفاده از اسید ارتوفسفریک صورت گرفته است . برای محاسبه میزان فرم آلدئید از روش (*Modified schryer test*) استفاده گردیده است و بعنوان تست شاهد *T.V.N* از روش اشاره شده در کتاب کنترل کیفی مواد غذایی نوشته ویدا پروانه محاسبه گردیده است .

« گونه های مورد بررسی »

نام انگلیسی	نام علمی	نام آبی
Silver Pomfret	<i>Pampus argentus</i>	حلوا سفید
Broothleeth lizard Fish	<i>Saurdia tumbil</i>	کریشویا حسون
Spanish mackrel	<i>Scombermerus gutntus</i>	قباد
	<i>Sardinella fimbriata</i>	ساردین
Green tiger shrimp	<i>Penaeus semisulcatus</i>	میگوی ببری

نتیجه گیری و بحث

طی مدت نگداری پنج نوع آبی تحت شرایط دمای صفر درجه و منهای چهل درجه سانتیگراد (۴۰°C-) و در نه مورد در دمای (۳۰°C-) نتایج زیر حاصل گردید . فرم آلدئید



بررسی تعیین فرم آلدئید...

به تنهایی نمی تواند منبع تشخیص خوبی به عنوان اندیس کیفیت باشد ، زیرا در طول مدت و دوره نگهداری میزان آن دچار نوسانات می شود و این مطلب بخصوص در دمای صفر درجه بخوبی مشهود است . در سایر دماها میزان تولید یا شدت تولید فرم آلدئید در کوسه های مختلف با یکدیگر تفاوت دارد . بطوریکه نمی توان یک حداقل یا حداکثر را برای میزان فرم آلدئید در تمام گونه ها تعمیم داد . همانطوریکه قبلاً اشاره شد میزان *TEMAOSA* (تری متیل آمین اکسیداز) در ماهیان گوشت قرمز بیشتر از ماهیان سفید گوشت بوده و بالطبع میزان *DMA* فرم آلدئید در آنها بیشتر می باشد . امکان دارد که قسمتی از فرم آلدئید تولیدی توسط باکتریهای سرما دوست مصرف می شود . همچنین رابطه نزدیکی بین دی متیل آمین و فرم آلدئید وجود دارد ولی حتی اگر پس از نگهداری در سرما نتایج مول به مول مقایسه شوند ، دی متیل آمین ۵ الی ۱۰ برابر فرم آلدئید بوده و این بدلیل آنستکه فرم آلدئید می تواند با پروتئین های گروه میوزین و یا اسیدهای آمینه واکنش نشان دهد و ایجاد باندهای کوالانتهی نماید . در نتیجه بصورت انالیتیک مشکل است که فرم آلدئید بازیابی شود . (آمانو و یامادا ۱۹۶۵ - کاتل و اسمیت ۱۹۷۳) . از طرف دیگر ثابت شده که کاهش پروتئین های محلول در نمک با افزایش دی متیل آمین و فرم آلدئید طی نگهداری در سرما همراه است ، پس پروتئین های موجود که ایجاد اتصال با فرم آلدئید می نماید نمی توانند از نوع محلول در نمک باشند . به همین دلیل میزان فرم آلدئید بدست آمده بعنوان اندیس کیفیت چندان مورد اعتبار نیست ولی برطبق نظریه بعضی محققین اگر این اندیس همراه با اندیس های دیگر در مورد بعضی از ماهیان بررسی گردد در برآورد کیفیت می تواند مؤثر واقع شود . میزان فرم آلدئید تولیدی در ماهیان کریشو در دمای مختلف زیر صفر درجه سانتیگراد بیشتر از سایر گونه ها بوده و میزان فرم آلدئید تولیدی در میگو نیز کمتر از سایر گونه هاست . علائم و مشخصات ارگانولپتیک جهت شناسایی ماهی سالم از فاسد نمی تواند در اینجا مورد استفاده قرار گیرد و ضرورتاً از اندیسهای دیگر نظیر تری متیل آمین *T.V.N* و هیپوگزانتین در تشخیص کیفیت کمک گرفته می شود ولی مقدار فرم آلدئید تولیدی در ماهیان اختلاف فاحشی از یک ماهی به ماهی دیگر نشان می دهد و این ترکیب را بعنوان اندیس مستقل فساد یا کیفیت بی ثمر می سازد . قسمتی از دامنه تغییرات ممکن است بدلیل فراربت ماده و دامنه وسیع ترکیب با سایر پروتئینها باشد . (توزاوا و آمانو ۱۹۶۹) در نتیجه بطور خلاصه دلایل



عدم استفاده از فرم آلدئید عبارت است از :

۱- ترکیب با پروتئینها (مخصوصاً میوزین ها) ، اسیدهای آمینه (تریپتوفان)

۲- فراریت ماده

۳- استفاده باکتریها از فرم آلدئید طی دوره نگهداری بشکل انجماد

هر نوع فقدان فرم آلدئید در ماهیان منجمد دلالت می کند که آنزیم های مربوطه یا وجود ندارد یا اگر وجود دارند در اثر انجماد غیر فعال گردیده اند . اثر نگهداری طولانی مقدماتی درون یخ قبل از انجماد مقدار *DMA* تولیدی و بالطبع فرم آلدئید را کاهش می دهد .

تغییرات میزان ازت فرار کل *T.V.N* : میزان ازت فرار کل در ماهیان مختلف طی دوره نگهداری با یکدیگر تفاوت دارد بعنوان مثال این میزان در ماهی حلوا سفید در دمای صفر درجه پس از طی ۳۶ روز ، کریشو ۱۸ روز ، قباد ۱۹ روز ، ساردین ۱۳ روز و میگوی ببری ۱۶ روز به میزان هر ۱۹ میلی گرم درصد گرم گوشت ماهی می رسد .

با توجه به اعداد بدست آمده حلوا سفید حداکثر مدت نگهداری و ساردین حداقل مدت نگهداری را داراست .

در جدول شماره ۱۷ زمان نگهداری در برودتهای مختلف برای آبیان یاد شده مشخص گردیده است .

(جدول ۱۷) مدت مجاز نگهداری آبیان بر حسب میزان *T.V.N*

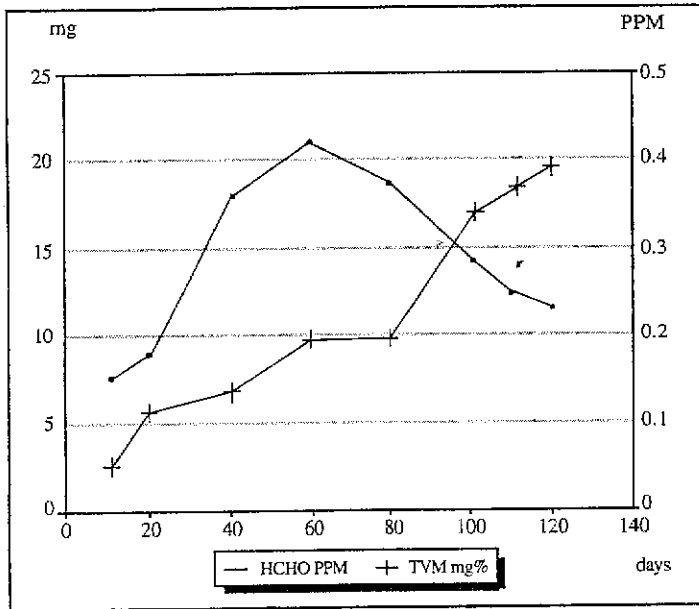
مدت نگهداری (روز) در 0°C	مدت نگهداری (روز) در -3.0°C	مدت نگهداری (روز) در -4.0°C	نوع ماهی
۳۶	۱۳۰	۲۰۰	حلوا سفید
۱۸	۱۲۰	۱۶۰	کریشو
۱۹	—	۱۴۵	قباد
۱۳	—	۱۴۵	ساردین
۱۶	—	۱۴۵	میگو



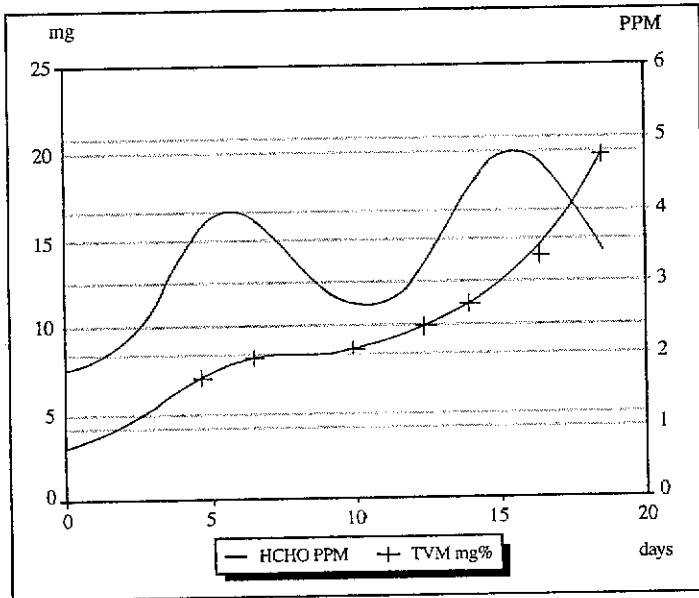
- با توجه به آمار و نتایج ذکر شده مطالب ذیل نتیجه گیری می شود .
- ۱- میزان فرم آلدئید تولیدی در ماهیان نمیتواند بعنوان اندیس فساد در نظر گرفته شود و باید از اندیسهای دیگر مانند *TMA* (تری متیل آمین) ، هیپوگزانتین و ... استفاده گردد . علل عدم استفاده از فرم آلدئید بدلایلی است که قبلاً اشاره گردید .
 - ۲- تعیین مدت زمان مجاز نگهداری در سرما با در نظر گرفتن یک عامل قابل بررسی نبوده و سایر عوامل نظیر تغییرات چربی ها در ماهیان چرب و تغییرات میزان رطوبت طی نگهداری در سرما بعنوان عامل تعیین کننده ای برای عمر مجاز نگهداری باید در نظر گرفته شوند .
 - ۳- دانستن زمان نگهداری درون یخ *Icing* قبل از انجماد که بر مرحله جمود نعشی تأثیر می گذارد ، جهت تعیین زمان مجاز نگهداری در سردخانه ضروری است . زیرا افزایش مدت زمان نگهداری درون یخ بلافاصله پس از مرحله صید باعث طولانی تر شدن مرحله *Prarigor* و تأخیر در مرحله جمود نعشی می شود . شایان ذکر است براساس مطالعات انجام شده زمان نگهداری درون یخ ، میزان املاح محلول موجود در گوشت ماهی را کاهش می دهد .



منحنی ۳- تغییرات ماهی حلوا سفید در دمای -20°C



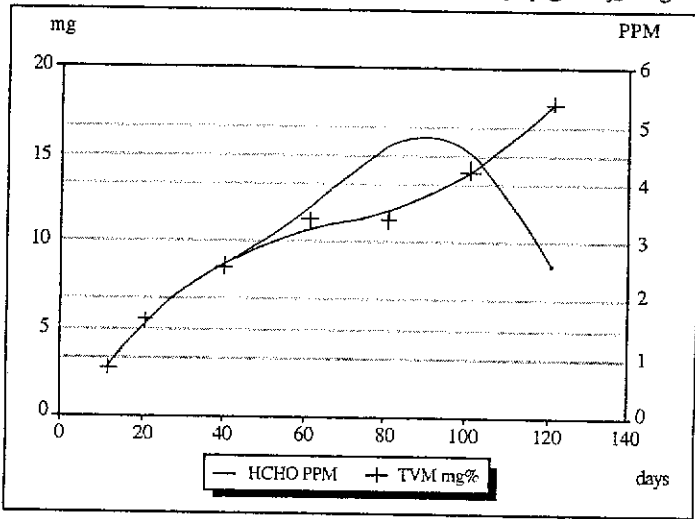
منحنی ۵- تغییرات ماهی کریشو در دمای صفر درجه سانتیگراد



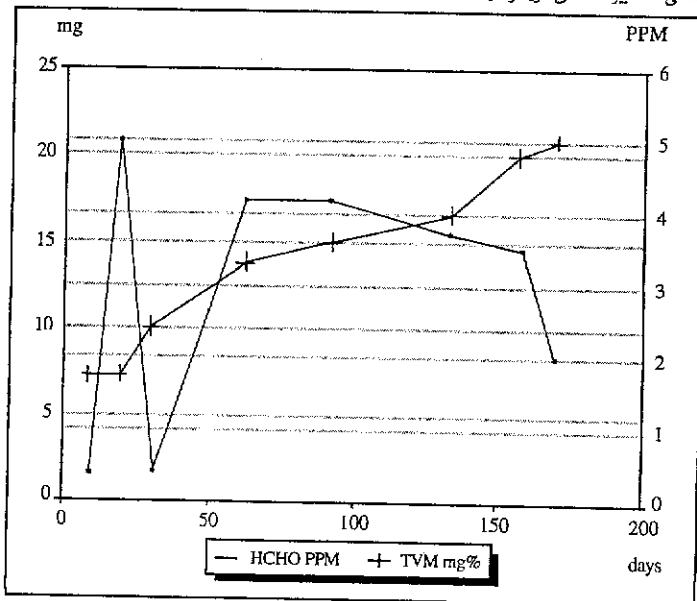


بررسی تعیین فرم آلدنید ...

منحنی تغییرات ماهی کریشو در دمای -20°C

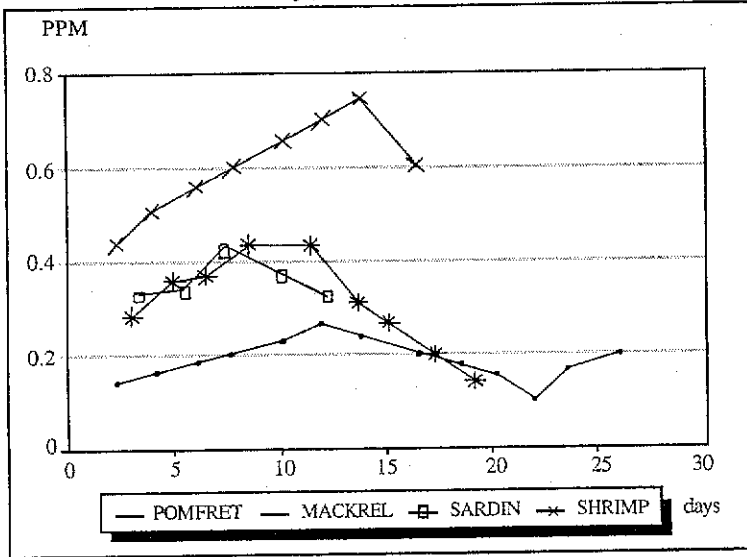


منحنی ۷ تغییرات ماهی کریشو در دمای -40°C

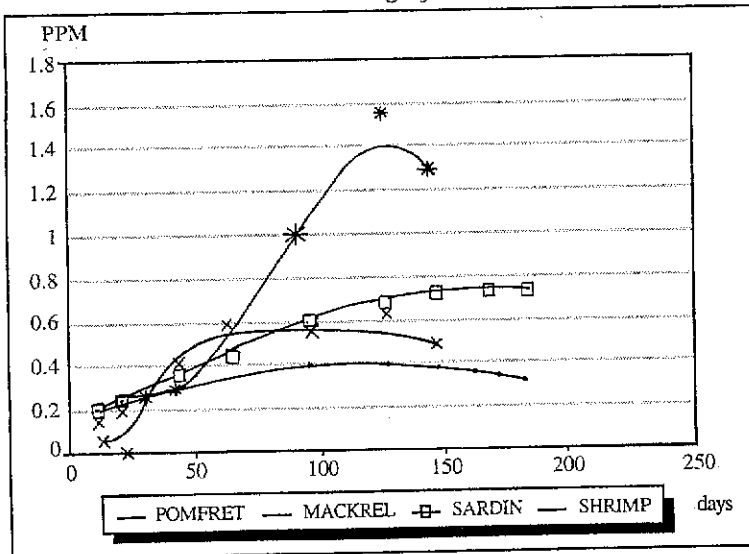




منحنی ۱۴- تغییرات میزان فرم آلدئید ماهی قیاد، ساردین، میگو، حلوا سفید طی نگهداری در دمای صفر درجه سانتیگراد



منحنی ۱۵- تغییرات میزان فرم آلدئید ماهی قیاد، ساردین، میگو، حلوا سفید طی نگهداری در دمای -۴۰°C





REFERENCE

- 1- Ciarlo , A.S,Bon,Glianini, storage life of frozen Blocks of patagonian hake (*Merluccius hubbsi*) filleted and minced, journal foodsci - vol 50 , no.3 , 723 - 726 pp.
- 2- Connel,j,j Control of fish quality second Edit Farham Surrey , England .
- 3- Huss Hans Henrik , fresh fish quality and quality change danida 1986, FAO ROM .
- 4- Leblance E.L. Comparson of three Metods of Formaidehyde determination on forzen sole , haddock and cod fillets 1938.journal food Biochemical vol 12 , n.2 , 79 - 95 pp.
- 5- Reece, P: The role of Oxygen in the production of formaldehyde in frozen minced Muscle, 1983 Journal science food agriculture vol 34 no.190 1108 - 1112 pp.
- 6- Rehbim H. Dose formaldehyde from cross links between myofibrillar proteins during frozen storage of fish Muscle? 1985.
- 7- Rehbien H, Revalnce of trimethylamine oxid demethylase activity and hemogolobin content to formaldehyde production and texture deterioration in forzen stored minced fish - 1988 Muscle , Journal science food vol.43 , no.3 , 261 - 276 pp.
- 8- Sankar T.V, P.G.V.Nair effect of per processing ice storage on detrioretive change in lipids of silver pomfret stored at - 18c , fish tech kuchin INDIA.
- 9- Sorenson , Biological and processing Factors affecting the properties of fibrous minced fish , National Fisheries inst , washinton D.C 1983.



- 10- Syme John D. Fish and Fish inspection second Edition.
- 11- Wilhelm J.Y. et al time - temperture to tolerance and physical - chemical quality test for frozen rad hake - Journal of food quality vol 5.
- 12- Rigor mortis (Asvisory note of torry research station , Aberdin scotland 1983.

پایان نامه دکترای سهراب معینی از انگلستان .

منابع فارسی

- ۱- اسدی سامانی ، نادر- تعیین میزان پروتئین ، چربی و خاکستر در ماهیان - خلیج فارس سال ۶۱ - مرکز تحقیقات شیلاتی خلیج فارس - بوشهر
- ۲- پروانه ، ویدا- کنترل کیفی مواد غذایی
- ۳- دولتشاهی - میگوی خلیج فارس سال ۱۳۴۷ - شرکت سهامی شیلات ایران
- ۴- آمارهای تولیدات سازمان خواربار جهانی فائو سال ۷۸-۷۹

تشکر و قدردانی

از آقای مهندس نادر سامانی و کامبوزیا خورشیدیان که در آنالیز دستگاهی همکاری لازم را داشته اند ، کمال تشکر را دارم .