تاثیر زمان نگهداری در سردخانه بر کیفیت شاه میگوی سد ارس (*Astacus leptodactylus*)

احد قاسمی مغانجوقی
ahad.gasemi@gmail.com
موسسه واکسن و سرم سازی رازی، کرج، ایران.

چکیده
در این تحقیق اثر زمان نگهداری در سردخانه ۱۸- درجه بر روی کیفیت خرچنگ دراز آب شیرین (شاه میگوی سد ارس) به مدت ۱۲۰ روز بررسی شد. بر روی نمونه ها آزمایش‌های چشایی، شمارش کلی باکتری‌ها، TVN, pH و PV براساس یک برنامه زمانبندی شده انجام گرفت. نتایج بدست آمده از این آزمایش‌ها نشان داد که شاه میگوی سد ارس به مدت ۶۰ روز دارای طعم، بو و مزه و رنگ طبیعی بوده و تعداد باکتری های آن از ۲/۲۱×۱۰۴ به ۲/۰۱×۱۰۲ کلنی در گرم و pH آن از ۷/۲ به ۷/۹ ، و TVN از۱۹/۲ به ۳۶ میلی گرم در صد گرم و پراکسید از ۱/۶ به ۲/۴ میلی اکی والان در کیلوگرم در مدت ۱۲۰ روز تغییر نمودند. نتایج این آزمایش ها بر روی شاه میگوی سد ارس نشان داد که این میگو در سردخانه ۱۸- درجه فقط به مدت ۳۰ روز دارای کیفیت طبیعی بوده و قابل استفاده می باشد.

کلمات کلیدی: شاه میگوی سد ارس، شمارش کلی باکتری، پراکسید، سردخانه

مقدمه
افزایش جمعیت و کمبود مواد غذایی به خصوص پروتئین با کیفیت بالا سبب گردید تا در دهه های اخیر توجه خاصی به منابع خوراکی دریایی گردد. همچنین نیاز بشر به مواد غذایی و عدم امکان زندگی بدون غذا همیشه بخش مهمی از توان اقتصادی، تحقیقاتی و فناوری جامعه بشر را هدف مطالعه بررسی و اجرای پروژه هایی کرده است که بتواند مواد غذایی را با کیفیت بالاتر و ماندگاری بیشتر در دسترس مصرف کنندگان قرار دهد(رضوی شیرازی ۱۳۷۳).
با توجه به اینکه اسیدهای آمینه مورد نیاز انسان دارای دو منشا گیاهی و جانوری می باشند و هر یک از این اسیدهای آمینه آثار و ویژگی های مربوط به خود را دارند که به طور کامل نمی توانند جایگزین یکدیگر بشوند. مثلا کمبود مصرف پروتئین حیوانی را نمی توان با مصرف بیشتر پروتئین گیاهی جبران نمود. به عبارت دیگر برخی از پروتئین‌ها ساده و برخی دیگر نیز مرکب می باشند. ماهی و میگو از جمله مواد غذایی مورد مصرف انسان می باشند که دارای پروتئین مرکب هستند (Huss, 1994).
البته باید در نظر داشت که این محصولات غالباً به صورت تازه در دسترس عموم نیستند، بنابراین نیاز به یکسری فناوریهایی است که این محصول را با حداقل تغییرات و افت کیفی نگهداری کرده تا در صورت نیاز مصرف شود. در همین راستا مهمترین فناوری که مورد استفاده قرار می گیرد انجماد می باشد. فرآیند انجماد نیز خود نیازمند یکسری فاکتورهایی است تا افت کیفی را به حداقل ممکن برساند. میگو عموماً به عنوان یک ماده غذایی سالم و پرمغزی مورد پذیرش همگان بوده و در تجارت بین المللی نیز فرآورده‌های دریایی مقام اول را دارا می باشند (Chandrasekaran,1994). در کشور ما نیز با توجه رونق اینگونه از آبزیان در بازارهای بین المللی و ارزش اقتصادی بالای آنها باعث

افزایش جمعیت و کمبود مواد غذایی به خصوص پروتئین با کیفیت بالا سبب گردید تا در دهه های اخیر توجه خاصی به منابع خوراکی دریایی گردد.

شده تا عمدتاً تمام توجهات و برنامه ریزی ها به زمینه ی صادرات میگو معطوف گردد. این در حالی است که برخی از گونه های موجود و صید شده به جهت کوچک بودن اندازه و برخی دیگر نیز به دلیل کاهش کیفیت، ارزش صادرات را نداشته و قابل عرضه به بازارهای بین اللمللی نیستند.

به دلیل تغییرات پس از صید آبزیان و امکان طولانی تر شدن زمان نگهداری درکشتی نسبت به صید ساحلی، نگهداری و آماده سازی اولیه از نظر حفظ کیفیت محصول از اهمیت بیشتری برخوردار است. کیفیت صرفا به یک فاکتور خاصی متکی نبوده و لازم است در رابطه با آن مجموعه ای از ویژگی ها مورد ارزیابی قرار گیرد (رضوی شیرازی ۱۳۷۳).

میگو در مقایسه با اغلب مواد غذایی بسیار سریع فاسد می گردد. حمل و نقل و فرآوری نامناسب، ضایعات و خسارات جبران ناپذیری را به صورت محسوس و نامحسوس به سرمایه گذاران و دست اندرکاران این صنعت وارد خواهد نمود. ایجاد لکه سیاه، شکستگی، جدا شدن سر و سینه، نرم شدن بافت و سایر تغییرات ارگانولپتیک در زمان صید تا فرآوری نهایی محصول از جمله عواملی هستند که باعث کاهش ارز میگو و در برخی موارد عدم پذیرش آن در بازارهای جهانی و حتی داخلی می گردد (میربلوک ۱۳۷۸).

میگو معمولا توسط تور ترال در دریا صید شده که پس از صید درون آب در یخ نگهداری شده و به ساحل حمل می شوند. در ساحل در حداقل زمان به کارخانه عمل آوری منتقل می شوند. هدف از این مطالعه و تحقیق این است که اول مطالعه تغییرات کیفی و کمی شاه میگوی سد ارس در زمان نگهداری در سردخانه ۱۸- درجه است و دوم تعیین حداکثر زمان نگهداری برای این گونه میگو در سردخانه ۱۸- درجه است.

آماده سازی و فرآوری نمونه ها

۱- عملیات نمونه گیری- در این مرحله از شاه میگوهای صید شده در همان روز از سد ارس تعداد ۱۰۰ عدد از آنها به طور تصادفی انتخاب و در کنار یخ به آزمایشگاه منتقل گردید و در آنجا گوشت آنها جدا شد. سپس نمونه ها را سریعاً در یخ قرار داده و به سردخانه منتقل گردید. آنگاه آنها را به صورت جداگانه با محلول ppm ۲۰۰۰ محلول متابی سولفید سدیم به مدت ۶۰ ثانیه غوطه ور و بعداً در ۳۰- درجه بسته های صدگرمی به وسیله انجماد صفحه منجمد نمودیم.

۲- عملیات آزمایشگاهی- در این عملیات میگوها بلافاصله از دستگاه انجماد صفحه ای به سردخانه ۱۸- درجه منتقل گردید و در دوره های زمانی (۰)، ۱۰، ۲۰، ۳۰، ۶۰، ۹۰، ۱۲۰ روز برای انجام آزمایش های TVN، پراکسید، pH، شمارش کلی میکروبی و ویژگیهای ارگانولپتیک به روشهای زیر مورد آزمایش قرار گرفتند.

روشهای اندازه گیری

۱- اندازه گیری اندیس TVN (کل مواد ازته فرار):

۱۰ گرم از نمونه گوشت، ۲ گرم اکسید منیزیم، ۳۰۰ میلی لیتر آب و چند قطعه سنگ جوش را به بالن کلدال منتقل نموده، در یک ارلن مایر مقدار ۲۵ میلی لیتر محلول ۲- اسید بوریک و چند قطره معرف متیل قرمز اضافه کردیم و آن را در زیر قیف کندانسور قرار دادیم. دستگاه تقطیر را وصل کرده و محتوی بالن را حرارت دادیم تا در مدت ۱۰ دقیقه بجوش آید و با همین حرارت برای مدت ۲۵ دقیقه عمل تقطیر را ادامه دادیم سپس حرارت را قطع کرده داخل سرد کننده را با آب سرد شستشو دادیم و محلول تقطیر شده را با اسید فوریک ۰/۱ نرمال تیتر کردیم. برای محاسبه، مقدار اسید سولفوریک را در ضریب ثابت ۱۴ ضرب کردیم تا مقدار ازت فرار بر حسب میلی گرم در صد گرم گوشت محاسبه شود (ویدا پروانه،۱۳۷۴).

۲- آزمایش ارزش پراکسید pV:

۱۵ گرم نمونه به کمک همزن مکانیکی با ۲۵۰ سی سی کلروفرم بمدت ۵ دقیقه مخلوط کرده و سپس از یک کاغذ صافی فیلتر گردید و محلول صاف شده از کاغذ صافی دیگری که تا نیمه از سولفات سدیم خشک پر شده بود عبور داده شد و این محلول برای مراحل

میگو معمولا توسط تور ترال در دریا صید شده که پس از صید درون آب در یخ نگهداری شده و به ساحل حمل می شوند.

دیگر حفظ گردید. و پس از آن به مدت یک ساعت در آون ۱۰۵ درجه قرار داده شد تا خشک گردد و سپس با گذاشتن در دسیکاتور و پس از سرد شدن توزین گردید. ۲۵سی سی از محلول تهیه شده اولیه برداشته و ۳۷ سی سی اسید استیک گلاسیال و ۱ سی سی یدید پتاسیم اشباع اضافه گردید و پس از یک دقیقه ۳۰ سی سی آب مقطر و کمی معرف چسب نشاسته به آن اضافه گردید و ید آزاد شده با محلول ۰/۰۱ نرمال تیوسولفات سدیم تا ظهور رنگ شیری تیتر گردید و مقدار پراکسید بر حسب میلی اکی والان گرم محاسبه شد.

۳- اندازه گیری PH:

مقدار ۱۰ گرم نمونه را پس از خرد کردن در ۱۰۰ سی سی آب مخلوط نموده و پس از چند دقیقه آن را صاف کردیم. بعد از گذشت ۵ تا ۱۰ دقیقه در حرارت معمول آزمایشگاه و ست نمودن دستگاه pH متر مقدار آن بوسیله قرار دادن سر الکترود دستگاه pH متر در مایع صاف شده اندازه گیری شد (1980,Connell).

۴- آزمایش شمارش کلی باکتریها:

برای شمارش کلی باکتریایی در هر میلی لیتر مایع شستشو از روش سطحی استفاده شد که به شرح ذیل می باشد. از مایع حاصل از شستشوی گوشت میگو سری رقت های ۰/۱ و ۰/۰۱ ، ۰/۰۰۱، ۰/۰۰۰۱، ۰/۰۰۰۰۱ و ۰/۰۰۰۰۰۱ تهیه شد و سپس ۱ میلی لیتر از رقت های ۰/۰۱ به بالا را بصورت جداگانه به پلیت های حاوی محیط کشت آگار منتقل گردید و بوسیله لوپ یا آنس استریل در سطح محیط کشت داده شد و در آخر پلیت ها را بصورت وارونه بمدت ۲۴ الی ۴۸ ساعت در دمای ۳۷ درجه سانتیگراد گرمخانه گذاری شدند. و بعد از این مدت پلیت ها مورد بررسی قرار گرفت (پلیت هایی که تعداد کلنی‌های رشد کرده در آنها بین ۳ تا ۳۰۰ عدد باشد بوسیله دستگاه کلنی کانتر شمارش می شوند). بعد از شمارش تعداد کلنی ها در هر پلیت، تعداد شمارش شده در عکس رقت ضرب شد و در آخر میانگین تعداد کلنی های شمارش شده در رقت های مختلف به عنوان تعداد باکتری ثبت گردید (Harrigan and Mcane,1990).

۵- آزمایش ارگانولپتیک که شامل دیدن، بوییدن، چشیدن و لمس کردن می شوند بر اساس روش هدونیک طبق جدول شماره ۱ انجام گرفت (Chinivasagam,1988).

بعد از شمارش تعداد کلنی ها در هر پلیت، تعداد شمارش شده در عکس رقت ضرب شد و در آخر میانگین تعداد کلنی های شمارش شده در رقت های مختلف به عنوان تعداد باکتری ثبت گردید

نتیجه‌گیری

آزمایش های ارگانولپتیک

فاکتورهای کیفی طبق جدول شماره ۱ به فاکتورهای کمی تبدیل شدند، و نتایج آزمایش‌های ارگانولپتیک در فاصله زمانی ۰ تا ۱۲۰ روز در جدول شماره ۲ آورده شده است.

جدول ۱- تبدیل فاکتور کیفی به کمی

کیفیت	امتیاز
خیلی بد	۰
بد	۲
متوسط	۳
خوب	۵
عالی	۷

جدول۲- ارزشیابی فاکتورهای ارگانولپتیک

زمان (روز)/فاکتورها	طعم	بو	مزه	رنگ
۰	۷	۷	۷	۷
۱۰	۷	۷	۷	۷
۲۰	۷	۷	۷	۷
۳۰	۷	۷	۷	۷
۶۰	۵	۷	۵	۷
۹۰	۵	۵	۵	۵
۱۲۰	۳	۵	۳	۵

آزمایش های pH

نتایج مربوط به روند و تغییرات pH در فاصله زمانی ۰ تا ۱۲۰ روز در جدول شماره ۳ ذیل آمده است.

جدول۳- تغییرات pH

زمان(روز)	pH
۰	۷/۲
۱۰	۷/۲
۲۰	۷/۳
۳۰	۷/۴
۶۰	۷/۶
۹۰	۷/۷
۱۲۰	۷/۹

شمارش کلی باکتری ها

نتایج مربوط به شمارش باکتری ها در فاصله زمانی ۰ تا ۱۲۰ روز در جدول شماره ۴ آمده است.

جدول۴- تغییرات تعداد کل باکتری ها

زمان(روز)	بار میکروبی	بار میکروبی لگاریتمی
۰	$۲/۲۱\times۱۰^{۴}$	۴/۳۴
۱۰	$۲/۰۲\times۱۰^{۴}$	۳/۴
۲۰	$۱/۰۴\times۱۰^{۴}$	۴/۰۱
۳۰	$۸/۰۵\times۱۰^{۳}$	۳/۹
۶۰	$۳/۱۹\times۱۰^{۳}$	۳/۵
۹۰	$۶/۱۸\times۱۰^{۲}$	۲/۷۹
۱۲۰	$۲/۰۱\times۱۰^{۲}$	۲/۳

آزمایش های پراکسید

نتایج تغییرات پراکسید در شاه میگوی سد ارس در جدول شماره ۵ آمده است.

جدول ۵- تغییرات در مقدار پراکسید (میلی اکی والان بر کیلوگرم).

زمان(روز)	میزان پراکسید
۰	۱/۶
۱۰	۱/۹
۲۰	۲/۱
۳۰	۲/۳
۶۰	۲/۷
۹۰	۲/۵
۱۲۰	۲/۴

آزمایش های TVN

نتایج آزمایشات TVN در جدول شماره ۶ نمایش داده شده است. همانطوری که مشاهده می شود پس از گذشت ۶۰ روز مقدار TVN در شاه میگوی سد ارس از حد استاندارد خارج شده است.

جدول ۵- تغییرات در مقدار TVN (واحد میلی گرم بر صد گرم).

زمان(روز)	TVN
۰	۱۹/۲
۱۰	۲۰/۴
۲۰	۲۱/۶
۳۰	۲۳
۶۰	۳۰
۹۰	۳۱
۱۲۰	۳۴

نتیجه‌گیری

هنگامی که یک فرآورده دریایی مصرف می‌شود کیفیت آن از طریق ایجاد ارتباط بین مجموعه‌ای از ویژگی های ارگانولپتیک یا حسی سنجش می شود مانند رنگ، طعم و مزه و بو. و به همین ترتیب وقتی تغییراتی نامطلوب در میگو رخ می دهد بسیاری از این تغییرات بواسطه حواس انسان یعنی دیدن ،چشیدن ،بوییدن و لمس کردن قابل جستجو خواهد بود (رضوی شیرازی ۱۳۷۳).

طبق آزمایشی که میر بلوک (۱۳۷۸) روی میگوی سفید در هرمزگان انجام داد و مشاهده نمود که با تاخیر ۱ تا ۲ ساعت در نگهداری میگو در زیر یخ پس از صید، باعث افت سریع کیفی میگو از درجه ۱ به ۲ می گردد.

در جدول ۲ مشاهده می شود که شاه میگو پس از گذشت ۳۰ روز از زمان صید دچار تغییراتی در ویژگیهای ارگانولپتیک آن می‌شود. این تغییرات تا ۱۲۰ روز به واضح قابل مشاهده است.پس با مقایسه این آمار و نتایج می توان گفت که شاه میگو تا ۳۰ روز کیفیت ایده آل خود را بخوبی حفظ نموده و پس از آن با گذشت زمان شروع به تغییرات و افت کیفیت می کند و این به روش صید، دقت ، سرعت

هنگامی که یک فرآورده دریایی مصرف می‌شود کیفیت آن از طریق ایجاد ارتباط بین مجموعه‌ای از ویژگی های ارگانولپتیک یا حسی سنجش می شود مانند رنگ، طعم و مزه و بو.

عمل در صید ، عمل آوری روی دریا و انتقال از ساحل به کارخانه عمل آوری برمی گردد.
علت افزایش pH در مدت زمان نگهداری شاه میگو به دلیل تولید آمین های فرار در طول فرآیند فساد است. فنسکا و رانجینی (۱۹۹۴) در بررسی خود به منظور تعیین عمر نگهداری میگوی پرورشی اعلام نمودند که در طول مطالعه pH نمونه ها از ۶/۷ به ۷/۲ افزایش یافته و بنظر می رسد که مرز ۷/۳ می تواند بعنوان شاخص فساد مورد استفاده قرار گیرد. شابان و همکارانش (۱۹۸۷) تغییرات کیفی به وجود آمده در میگوی ببری ژاپنی نگهداری شده در شرایط مختلف را مورد بررسی قرار داده و اعلام نمودند که طی یک هفته نگهداری در یخ pH گوشت میگو با سرعت زیادی از ۷ به ۷/۹ افزایش داشته است. نورمن – پاتر(۱۹۷۸) نیز اظهار داشت که کیفیت میگو تا pH ۷/۷ خوب باقی مانده و تدریجا در pH بالاتر از ۷/۹ شروع به فساد می کند. همان طور که در جدول ۳ مشاهده می شود pH شاه میگو از ۷/۲ شروع می شود و به ۷/۹ تا روز ۱۲۰ می رسد. نتایج بررسی حاضر نشان می دهد که همانند TVN و pH نیز به تنهایی نمی تواند به عنوان شاخص فساد میگو باشد البته شاید در مطالعات بعدی به توان مرز مشخصی را تعیین نمود. اثر انجماد در جلوگیری از فساد مواد غذایی و دریایی بعلت فعالیت موجودات ذره بینی بر این اساس است که هر میکروارگانیسم در دامنه معینی از حرارت محیطی می تواند به فعالیت های متابولیسمی خود ادامه دهد.
چنانچه برودت از این حد پایین تر رود رشد آن کند یا متوقف می شود. بنابراین برودت زیر صفر رد و تکثیر موجودات ذره بینی را متوقف می‌کند. از طرفی به علت پایین رفتن درجه حرارت و منجمد شدن ماده غذایی در ترکیب های آن از نقطه نظر فیزیکی و شیمیایی تغییراتی به وجود می آید که این تغییرات اثر تخریبی بر روی فعالیت های میکروارگانیسم ها دارد (معینی ۱۳۷۹).
همان طور که در جدول ۴ مشاهده می شود در ابتدا انجماد میگو اول باکتری ها دچار شوک دمایی می گردند که این امر سبب کاهش تعداد میکروب ها می شود و همچنین مشاهده می‌شود تعداد باکتری ها در شاه میگو ۱۰۴*۲/۲۱ است که نشان دهنده این امر است که در زمان حمل و نقل و همچنین صید نکات بهداشتی رعایت نشده است. بنابر این نتایج بدست آمده توسط کانل (۱۹۸۰) از آزمایش‌ها پراکسید، زمان نگهداری این نمونه را می توان حداکثر ۳ماه در درجه برودت ۱۸ درجه با توجه به استانداردهای تعیین شده برای فرآورده های دریایی پیش بینی نمود. طبق گفته اینون (۱۹۷۰) اندازه گیری اندیس پراکسید به علت شکسته شدن آن به ترکیب‌های واسطه مثل کاربونیل و آلدئید کافی نیست و همراه اندازه گیری اندیس پراکسید بهتر است آزمایش تیوباربیتورک اسید و یا اندیس کاربونیل انجام گیرد. حد استاندارد و مجاز پراکسید برای فرآورده های گوشتی ۵ میلی اکی والان بر کیلوگرم است. اگر به جدول ۵ توجه شود مقدار تولید پراکسید در شاه میگو در زمان صفر ۱/۶ میلی اکی والان بر کیلوگرم است که نشان دهنده تفاوت مقدار پراکسید می باشد و دلیل اصلی بالا بودن پراکسید را می توان ناشی از ضعف در فناوری صید و حمل و نقل نسبت داد. افزایش مقدار TVN در مدت زمان نگهداری در سردخانه با توجه به عدم انجام فعالیت های میکروارگانیسم ها به دلیل واکنش آنزیم های پروتئولیتیک موجود در بافت میگو است که کوب و همکارانش (۱۹۷۶) و بیلی و همکارانش (۱۹۵۶) نیز با بررسی عامل فوق در شرایط مشابه به چنین نتایجی رسیدند. هوس در سال ۱۹۹۵ عنوان نموده است که این شاخص (TVN) در مجموع شامل تری متیل آمین (حاصل از فساد باکتریایی)، دی متیل آمین (حاصل از خود هضمی آنزیمی طی نگهداری در شرایط انجماد)، آمونیاک (تولید شده توسط آمین زدایی آمینواسیدها و نوکلئوتیدها) و سایر ترکیبات فرار آمینی در ارتباط با فساد فرآورده‌های دریایی است. همچنین افزوده است که مقدار TVN نشان دهنده نوع فساد (باکتریایی یا اتولیتیک) نبوده ولی استفاده از این شاخص در اندازه گیری کیفیت سخت پوستان مانند میگو و لابستر می تواند سودمند باشد. تجزیه تحلیل آماری بین تغییرات pH، تولید پراکسید و امتیازهای ارگانولپتیکی از یک طرف و تغییرات pH و تولید TVN از طرف دیگر اختلاف معنی

علت افزایش pH در مدت زمان نگهداری شاه میگو به دلیل تولید آمین های فرار در طول فرآیند فساد است.

داری در سطح ۵درصد را نشان می دهد. اما اختلاف معنی داری بین تعداد باکتری ها و تغییرات pH دیده نمی شود. نتایج این بررسی نشان می دهد که تغییرات pH و تولید TVN مهمترین عامل محدود کننده زمان نگهداری در سردخانه بوده و می توان از pH و TVN برای تعیین کیفیت میگو استفاده کرد.

فهرست منابع

۱. پروانه و.، ۱۳۷۴. کنترل کیفی و آزمایشهای شیمیایی مواد غذایی، انتشارات دانشگاه تهران، ۱۴۸، ۲۱۲-۲۵۰.

۲. رضوی شیرازی ح.، ۱۳۷۳. فناوری فرآورده‌های دریایی اصول نگهداری و عمل آوری، شرکت شیلانه، تهران، ۳۳۶-۳۶۰.

۳. معینی س.، ۱۳۶۸. صنایع فرآورده های شیلاتی، واحد انتشارات معاونت اطلاعات علمی و برنامه ریزی، سازمان تحقیقات و آموزش شیلات ایران، ۳۸-۴۲ و ۵۷-۸۹.

۴. میر بلوک ب.، ۱۳۷۸. بررسی آثار زنجیره سرما در حفظ کیفیت میگوی سفید در هرمزگان، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی واحد لاهیجان، گروه شیلات.

5. Bily M.E and Fieger E.A., 1956. Phenel Oxidase in shrimp and crab. Food Technol, 565-571.

6. Chandrasekaran M., 1994. Methods for preprocessing and freezing of shrimp: A crtical Evaluation, J Food Sei Technol., 31 (6), 441-452.

7. Cobb B.S, Vanderzant C. and Hanna M.O., 1976. Effect of Ice Storage on Microbiologycal and chemical changes in shrimp and Mething Ice in a Model System, J Food Sei., 34-91.

8. Chinivasagam H.N., 1988. Pakistan Minced Fish Product Development, FI: Pak 88/033. FAO. Italy

9. Connell J.J., 1980. Control of fish Quality fishing News Books LTD England., 37-38.

10. Fonesk T.S.G. and Ranjini I.V., 1993. Storage life of pond Gultured shrimp(penaeus monodom) Held in Metting Ice and Ambient Temperature. Procceding of the first Annual Seientific.2nd, Nara, Colombo, Sirlanka, 130-134.

11. Harrigan W.F. and Mc Cane M.E., 1990. Laborator Methods in Microbiology. Academic press, London And Newyork.

12. Huss H.H., 1994. Assurance of Seafood Quality, FAO Fisheries Technial Paper. No 334, Rome. Italy.

13. Huss H.H., 1995. Quality and quality in Fresh Fish. FAO Fisheries Technial Paper. No 3474P, Rome. Italy.

14. Inone T., 1970. Oxidation of Oil Contained in Dried Anchovy Durin Bull. Educ . Kayaw university, 2, 61-67.

15. Shaban O.X., Ochiai S., Watabe K., 1987. Quality changes in Kuruma prawn During Frozen and Ice Storage. Nipoon Suisan Gakkaishi Bull, Jap. Soc. Fish, 53 (2), 291.

تغییرات pH و تولید TVN مهمترین عامل محدود کننده زمان نگهداری در سردخانه بوده و می توان از pH و TVN برای تعیین کیفیت میگو استفاده کرد.