تاثیر زمان نگهداری در سردخانه در کیفیت میگوپرورشی(*P.indicus*) و دریایی(*P.semisulcatus*) [۱و۲]

سهراب معینی[۳] عبدالرحیم پذیرا[۴]

چکیده

در این تحقیق اثر زمان نگهداری در سردخانه بر روی کیفیت میگو پرورشی و دریایی خلیج فارس به مدت ۱۲۰ روز بررسی شد. بر روی نمونه‌ها آزمایش‌های چشایی، شمارش کلی باکتری‌ها، pH، TVN و PV براساس یک برنامه زمانبندی شده انجام گرفت. نتایج به‌دست آمده از این آزمایش‌ها نشان داد که میگو پرورشی به‌مدت ۹۰ روز دارای طعم، بو، مزه و رنگ طبیعی بود و تعداد باکتری‌های آن از $۲/۴۹\times۱۰^{۳}$ به $۷/۷\times۱۰^{۱}$ کلنی در گرم، pH از ۷ به ۷/۷ و TVN از ۱۴/۴ به ۳۱ میلی‌گرم در صد گرم در مدت ۱۲۰ روز تغییر نمودند. پراکسید، نمونه‌ها پس از ۶۰ روز نگهداری در سردخانه از ۱/۷ به ۲/۷ میلی‌اکی‌والان در کیلو افزایش یافتند و پس از آن شروع به شکسته‌شدن نمود. نتایج این آزمایش‌ها بر روی میگو دریایی نشان داد که این میگو فقط به‌مدت ۳۰ روز دارای طعم، مزه، بو و رنگ طبیعی بود. در مدت ۱۲۰ روز نگهداری در سردخانه تعداد باکتری‌ها و pH آن به تترتیب از $۲/۲۱\times۱۰۴$ به $۲/۰۱\times۱۰۲$ کلنی در گرم و ۷/۱ به ۷/۹ تغییر نمود. اما پس از ۶۰ روز نگهداری در سردخانه مقدار TVN آن از۲۵/۲ به ۳۱ میلی‌گرم در صدگرم و PV از ۱/۹ به ۳/۱ میلی‌اکی‌والان در کیلو افزایش یافت. پس از آن شروع به شکسته‌شدن نمود و پس از ۱۲۰ روز نگهداری در سردخانه مقدار آن به ۲/۴ میلی‌اکی‌والان در کیلو رسید.

واژه‌های کلیدی: *پراکسید، سردخانه، شمارش کلی باکتری، ویژگی‌های ارگانولپتیک، سفید هندی، ببری سبز.*

---

[۱] -تاریخ دریافت: ۸۱/۱۱/۵، تاریخ پذیرش: ۸۲/۸/۲۶

[۲] - هزینه این تحقیق توسط معاونت پژوهشی دانشگاه تهران تامین شده است

[۳] - دانشیار دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران(E-mail:dr-s-moini@yahoo.com)

[۴] - عضو هیات علمی دانشگاه آزاد اسلامی، واحد بوشهر

مقدمه

افزایش جمعیت و کمبود مواد غذایی به‌خصوص پروتیین با کیفیت بالا[1] سبب گردید تا در دو دهه 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 پروژه‌هایی کرده است که بتواند مواد غذایی را با کیفیت بالاتر و ماندگاری بیشتر در دسترس مصرف‌کنندگان قرار دهد (رضوی شیرازی، ۱۳۷۳).

با توجه به اینکه اسیدهای آمینه موردنیاز انسان دارای دو منشاء گیاهی و جانوری می‌باشند و هر یک از این اسیدهای آمینه دارای آثار و ویژگی‌های مربوط به خود هستند که به طور کامل نمی‌توانند جایگزین دیگری شوند. به عبارت دیگر کمبود مصرف پروتیین حیوانی را با مصرف بیشتر پروتیین گیاهی نمی‌توان جبران کرد به عبارت دیگر برخی از پروتیین‌ها ساده هستند. ماهی و میگو از جمله مواد غذایی مورد مصرف انسان هستند که دارای پروتیین مرکب هستند (هوس[2]۱۹۹۴). البته باید در نظر داشت که این محصولات غالبا به صورت تازه در دسترس نمی‌باشند. بنابراین نیاز به یک فناوری است که این محصول را با حداقل افت کیفی نگهداری کرده تا در صورت نیاز مصرف شود. در این راستا مهم‌ترین فناوری، انجماد است. فرآیند انجماد نیز خود نیازمند رعایت یکسری فاکتورها است تا افت کیفی را به حداقل ممکن برساند.

میگو عموما به‌عنوان یک ماده غذایی سالم مورد پذیرش همگان بوده و در تجارت بین‌المللی فرآورده‌های دریایی مقام اول را دارا است (چاندراسکارن[3]، ۱۹۹۴) در کشور ما نیز با توجه به رونق این‌گونه از آبزیان در بازارهای بین‌المللی و ارزش اقتصادی بالای آن، عمدتا تمام توجهات و برنامه‌ریزی‌ها در زمینه صادرات میگو معطوف می‌گردد. این درحالی است که برخی از گونه‌های موجود و صید شده به جهت کوچک‌بودن اندازه و در مواردی به دلیل کاهش کیفیت، ارزش صادرات را نداشته و قابل عرضه به بازارهای بین‌المللی نیست.

به‌دلیل تغییرات پس از صید آبزیان و امکان طولانی‌تر شدن زمان نگهداری در کشتی نسبت به صید ساحلی، نگهداری و آماده‌سازی اولیه از نظر حفظ کیفیت محصول از اهمیت بیشتری برخوردار است. کیفیت صرفاً بر یک فاکتور خاص متکی نبوده و لازم است در رابطه با آن مجموعه‌ای از ویژگی‌ها مورد ارزیابی قرار گیرد (رضوی شیرازی، ۱۳۷۳). میگو در مقایسه با اغلب مواد غذایی بسیار سریع فاسد می‌گردد. حمل ونقل و فرآوری نامناسب، ضایعات و خسارات اقتصادی غیرقابل جبرانی را به‌صورت‌های محسوس و نامحسوس به سرمایه‌گذاران و دست‌اندرکاران این صنعت وارد خواهد نمود. ایجاد لکه سیاه، شکستگی، جداشدن سر و سینه، نرم شدن بافت و سایر تغییرات ارگانولپتیک در زمان صید تا فرآوری نهایی محصول ازجمله عواملی می‌باشند که سبب کاهش ارزش میگو و در برخی موارد عدم پذیرش آن در بازارهای جهانی و حتی داخلی می‌گردد (میربلوک، ۱۳۷۸).

میگو معمولا توسط تورترال در دریا صید شده که پس صید درون آب و یخ نگهداری شده و به ساحل حمل می‌شوند. در ساحل در حداقل زمان به کارخانه عمل‌آوری منتقل می‌شوند. در این بررسی دو هدف موردنظر است که اولی شامل مطالعه تغییرات کیفی در میگوی پرورشی[4] (*P.indicus*) و دریایی[5] (*P.Semisulcatus*) از زمان صید تا انجماد و نگهداری در سردخانه است و دومی تعیین حداکثر زمان نگهداری برای این گونه میگو در سردخانه است.

---

[1] - High quality protein
[2] -Huss
[3] -Chandrasekaran

[4] -سفید هندی
[5] -ببری سبز

مواد و روش‌ها

مواد مصرفی شدنی

برای انجام نمونه‌برداری، نگهداری و مطالعه نمونه‌ها در آزمایشگاه برای اندازه‌گیری فاکتورهای[1] TVN، پراکسید، pH، شمارش کلی میکروبی و آزمایشات ارگانولپتیک به یکسری مواد به شرح زیر نیاز است:

۱-۱۵ کیلوگرم میگوی ببری سبز و ۱۵ کیلوگرم میگوی سفید هندی، ۲- اکسید منیزیم، ۳- کلروفرم، ۴- اسید استیک گلاسیال، ۵-یدید پتاسیم، ۶- اسید بوریک، ۷- اسید سولفوریک غلیظ، ۸- آب مقطر، ۹- محلول بافر، ۱۰-الکل صنعتی، ۱۱- محلول فیزیولوژی ، ۱۲- تیوسولفات سدیم، ۱۳- معرف نشاسته، ۱۴-محیط کشت آگار.

مواد مصرف نشدنی

۱- دستگاه تقطیر کلدال (ماکروکلدال)، ۲-بورت با حجم ۱۰۰ مترمکعب، ۳- ارلن مایر به حجم ۵۰۰ تا ۷۰۰ سانتی‌متر مکعب، ۴- بشر به حجم ۱۰۰ سانتی‌متر مکعب، ۵- ارلن سرسمباده‌ای، ۶-پیپت مدرج به جم ۱ میلی‌لیتر، ۷- همزن، ۸-ترازوی حساس دیجیتالی، ۹-هاون چینی، ۱۰- دستکش، ۱۱-چاقو، ۱۲-دستگاه pH متر، ۱۳-چراغ گاز، ۱۴- دستگاه شمارش کلنی، ۱۵- پتری، ۱۶- سنگ‌جوش، ۱۷-قیف، ۱۸-استوانه مدرج در حجم‌های ۱۰۰ و ۲۵۰ میلی‌لیتری، ۱۹- زمانسنج.

روش کار

عملیات نمونه‌برداری، حمل ونقل و آماده سازی نمونه‌ها در این مرحله شامل دو بخش به‌شرح زیر بود:

۱-عملیات نمونه‌گیری- در این مرحله نمونه‌های صید شده همان روز از دریا (*P.semisulcatus*) و استخر پرورشی (*P.indicus*) ۱۵ کیلوگرم از هر گونه به‌صورت تصادفی انتخاب گردیدند. سپس نمونه‌ها را در زیر یخ قرار داده و سریعا به سردخانه حمل گردیدند. آنگاه آنها را به‌صورت جداگانه در محلول ppm ۲۰۰۰ محلول متابی سولفیت سدیم به‌مدت ۶۰ ثانیه غوطه‌ور و بعدا در $-30^{\circ}C$ در بسته‌های یک کیلوگرمی به‌وسیله انجماد صفحه منجمد نمودیم.

عملیات آزمایشگاهی: دراین مرحله میگوها از دستگاه انجماد صفحه‌ای به فریزر $-18^{\circ}C$ منتقل شده و در دوره‌های زمانی (۰)، ۱۰، ۲۰، ۳۰، ۶۰، ۹۰ و ۱۲۰ روز برای انجام آزمایش‌ها TVN، پراکسید، pH ، شمارش کلی میکروبی و ویژگی‌های ارگانولپتیک به روش‌های زیر مورد آزمایش قرار می‌گرفتند.

روش‌های اندازه‌گیری

۱-اندازه‌گیری اندیس TVN و پراکسید براساس روش ویدا پروانه (۱) انجام شد.

۲-اندازه‌گیری pH براساس روش ارایه شده توسط کانل (۸).

۳-آزمایش شمارش کلی باکتری‌ها براساس روش داده شده توسط حریگان و مکین به عمل آمد(۷).

۴-آزمایش‌های ارگانوپتیک براساس روش چینی و اساگام (۴) صورت پذیرفت.

۵-تجزیه و تحلیل آماری برای مقایسه نتایج حاصل از آزمایش‌های انجام شده با احتساب سه تکرار از آزمون‌های تجزیه واریانس آزمون توکی و آزمون t استفاده به‌عمل آمد.

نتایج

نتایج آزمایش‌ها ارگانولپتیک:

فاکتورهای کیفی طبق جدول (۱) به فاکتورهای کمی تبدیل شده است. نتایج آزمایشات ارگانولپتیک در فاصله زمانی ۰ تا ۱۲۰ روز، در دورهای ۰، ۱۰، ۲۰، ۳۰، ۶۰، ۹۰ و ۱۲۰ روز در دو جدول (۲ و ۳) آورده شده است.

---

[1] - Total Volatile Nitrogen (TVN)

جدول ۱- تبدیل فاکتورهای کیفی به کمی

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

جدول ۲- ارزشیابی فاکتورهای ارگانولپتیک میگوی ببری سبز

زمان (روز) فاکتور	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

جدول ۳- ارزشیابی فاکتورهای ارگانولپتیک میگوی سفید هندی

زمان (روز) فاکتور	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	۷	۷	۷	۷
۹۰	۷	۷	۷	۷
۱۲۰	۵	۵	۵	۵

نتایج آزمایش‌های pH

نتایج مربوط به روند تغییرات pH در میگوی ببری سبز و سفید هندی در جداول (۴ و ۵) شده است.

جدول ۴- تغییرات pH در میگوی ببری سبزو سفید هندی

زمان (روز)	میگو ببری سبز	میگو سفید هندی
۰	۷/۱	۷
۱۰	۷/۱	۷
۲۰	۷/۲	۷/۱
۳۰	۷/۳	۷/۲
۶۰	۷/۵	۷/۴
۹۰	۷/۷	۷/۶
۱۲۰	۷/۹	۷/۷

جدول ۵- تغییرات تعداد کل باکتری در میگوی ببری سبز

زمان (روز)	بار میکروبی (تعداد در گرم)	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	$۸/۰۵/۱۰^{۳}$	۳/۹
۶۰	$۳/۱۹\times۱۰^{۳}$	۳/۵
۹۰	$۶/۱۸\times۱۰^{۲}$	۲/۷۹
۱۲۰	$۲/۰۱\times۱۰^{۲}$	۲/۳

جدول ۶-تغییرات کل باکتری در میگوی سفید هندی

زمان(روز)	بار میکروبی (تعداد در گرم)	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	$۸/۰۵/۱۰^{۳}$	۳/۹
۶۰	$۳/۱۹\times۱۰^{۳}$	۳/۵
۹۰	$۶/۱۸\times۱۰^{۲}$	۲/۷۹
۱۲۰	$۲/۰۱\times۱۰^{۲}$	۲/۳

نتایج تغییرات شمارش کلی باکتری‌ها در میگو ببری سبز و سفید هندی در جدول‌های (۵ و ۶) نشان داده شده است. نتایج نشان می‌دهد که با گذشت زمان در سردخانه از تعداد باکتری‌ها کم می‌شود.

تغییرات مقدار پراکسید

نتایج تغییرات مقدار پراکسید در میگوی ببری سبز و میگوی سفید هندی درجدول (۷) آورده شده است.

جدول ۷- تغییرات در مقدار پراکسید در نمونه میگو ببری سبز و سفید هندی واحد میلی‌اکی‌والان بر کیلوگرم

زمان (روز)	میگوببری سبز	میگو سفید هندی
۰	۱/۹	۱/۷
۱۰	۱/۲	۱/۹
۲۰	۲/۵	۲
۳۰	۲/۶	۲/۳
۶۰	۳/۱	۲/۷
۹۰	۲/۷	۲/۵
۱۲۰	۲/۴	۲/۳

نتایج آزمایش‌های TVN

نتایج آزمایش‌های TVN برای میگو ببری سبز و سفید هندی درجدول (۸) داده شده است. همان‌طوری‌که مشاهده می‌شود مقدار افزایش TVN در میگو ببری سبز از سفید بیشتر است. به‌طوری‌که پس از گذشت ۶۰ روز مقدار آن در میگو ببری سبز از حد استاندارد خارج شده است.

جدول ۸- تغییرات در مقدار TVN در نمونه میگو ببری سبز و سفید هندی

TVN	واحد mg/۱۰۰g	
زمان روز	میگو ببری سبز	میگو سفید هندی
۰	۲۵/۲	۱۴/۴
۱۰	۲۶/۳	۱۵/۴
۲۰	۲۷/۱	۱۶/۱
۳۰	۲۸	۱۷
۶۰	۳۱	۲۴
۹۰	۳۵	۲۶/۸
۱۲۰	۳۸	۳۱

بحث و نتیجه‌گیری

هنگامی‌که یک فرآورده دریایی مصرف می‌شود کیفیت آن از طریق ایجاد ارتباط بین مجموعه‌ای از ویژگی‌های ارگانولپتیک یا حسی سنجش می‌گردد، مانند رنگ، طعم، مزه و بو. به همین ترتیب وقتی تغییراتی نامطلوب در میگو رخ می‌دهد بسیاری از این تغییرات به‌وسیله حواس انسان یعنی دیدن، بوییدن، لمس‌کردن و چشیدن قابل جستجو خواهد بود (رضوی شیرازی، ۱۳۷۳).

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

در جدول (۲) مشاهده می‌شود که میگوی ببری سبز پس از گذشت ۶۰ روز از زمان صید دچار تغییراتی در ویژگی‌های ارگانولپتیک آن می‌شود. این تغییرات تا ۱۲۰ روز تقریبا به وضوح قابل مشاهده است اما در جدول (۳) دیده می‌شود که میگوی سفید هندی تقریبا تا ۹۰ روز هیچ‌گونه تغییری در فاکتورهای حسی آن مشاهده نمی‌شود. پس از گذشت ۱۲۰ روز از زمان صید یک درجه از فاکتورهای کیفی حسی آن کاسته می‌شود.

اگر ما نتایج آزمایشات ارگانولپتیک این دو میگو (ببری سبز و سفید هندی) را با یکدیگر مقایسه کنیم می‌بینیم که تا ۹۰ روز میگوی سفید هندی شرایط ایده‌آل خود را حفظ می‌کند ولی میگوی ببری سبز پس از ۶۰ روز دچار افت در کیفیت می‌گردد و این به روش صید، دقت، سرعت عمل در صید، عمل‌آوری میگوی ببری سبز در روی دریا و انتقال از ساحل به کارخانه عمل‌آوری برمی‌گردد.

علت افزایش pH در طول نگهداری میگو در سردخانه به دلیل تولید آمین‌های فرار در طول فرآیند فساد است فنسکا[۱] و رانجینی[۲] (۱۹۹۴) در بررسی خود به منظور تعیین عمر نگهداری میگو پرورشی (*P.monodon*) اعلام نموده‌اند که در طول مطالعه pH نمونه‌ها از ۶/۷ به ۷/۲ افزایش یافته و به نظر می‌رسدکه مرز ۷/۳ می‌تواند به‌عنوان شاخص فساد مورد استفاده قرار گیرد. شابان[۳] و همکارانش

[۱] -Faneska
[۲] -Ranjini
[۳] -Shaban

(۱۹۸۷) تغییرات کیفی به‌وجود آمده در میگوی ببری ژاپنی (*P.japonicus*) نگهداری شده در شرایط مختلف را مورد بررسی قرار دادند و بیان 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 حدود ۷/۷ خوب باقی مانده تدریجا در pH بالاتر از ۷/۹ فساد آن شروع می‌شود. همانطور که در جدول (۴) مشاهده می‌شود pH میگوی ببری سبز از ۷/۱ شروع می‌شود و در پایان ۱۲۰ روز به ۷/۹ می‌رسد ولی میگوی سفید هندی از ۷ شروع و پس از ۱۲۰ روز به ۷/۷ می‌رسد با توجه به جدول (۵) مشاهده می‌شود که ابتدا pH سیر صعودی بیشتری دارد ولی با گذشت زمان مقدار افزایش pH کند شده و آن سیر صعودی ابتدایی را ندارد.

نتایج بررسی حاضر نشان می‌دهد که همانند TVN، pH نیز به تنهایی نمی‌تواند به‌عنوان شاخص فساد میگو باشد البته شاید در مطالعات بعدی به‌توان مرز مشخصی را تعیین نمود. اثر انجماد در جلوگیری از فساد مواد غذایی و دریایی به‌علت فعالیت‌های موجودات ذره‌بینی بر این اساس است که هر میکرو ارگانیسم در دامنه معینی از حرارت محیطی می‌تواند به فعالیت‌های متابولیسمی خود ادامه دهد.

چنانچه برودت از این حد پایین‌تر رود رشد آن کند یا متوقف می‌شود. بنابراین برودت زیر صفر رد و تکثیر موجودات ذره‌بینی را متوقف می‌کند. از طرفی به علت پایین رفتن درجه حرارت و منجمد شدن ماده غذایی در ترکیب‌های آن از نقطه نظر فیزیکی و شیمیایی مثل فعالیت آبی، pH، فشار اسمزی، تولید بلورهای یخ در داخل سلول، تغییراتی به‌وجود می‌آید، که این تغییرات اثر تخریبی بر روی فعالیت‌های میکرو ارگانیسم ما دارد (معینی، ۱۳۷۹).

همان‌طورکه در جدول (۵ و ۶) مشاهده می‌شود و در ابتدا انجماد میگو اول باکتری‌ها دچار شوک دمایی می‌گردند که این باعث کاهش تعداد میکروب‌ها به ترتیب از ۲/۲۱×۱۰۴ به ۸×۱۰۳ و ۲/۴۹×۱۰۳ به ۱/۶/۱۰۳ می‌شود و همچنین مشاهده می‌شود که تعداد میکروب‌ها در گونه ببری سبز ۲/۲۱×۱۰۴ و در گونه سفید هندی ۲/۴۹×۱۰۳ است که نشان‌دهنده این امر است که در زمان حمل و نقل و همچنین صید نکات بهداشتی رعایت نشده است. بنابر نتایج به‌دست آمده توسط کانل[1] (۱۹۸۰) از آزمایش‌ها پراکسید، زمان نگهداری این نمونه را می‌توان حداکثر ۳ ماه در درجه برودت ۱۸°C با توجه به استانداردهای تعیین شده برای فرآورده‌های دریایی پیش‌بینی نمود. طبق گفته اینون[2] (۱۹۷۰) اندازه‌گیری اندیس پراکسید به علت شکسته شدن آن به ترکیب‌های واسطه مثل کاربونیل و آلدئید کافی نیست و همراه اندازه‌گیری اندیس پراکسید بهتر است آزمایش تیوباربیتورک اسید و یا اندیس کاربونیل انجام گیرد. حد استاندارد و مجاز پراکسید برای فرآورده‌های گوشتی ۵ میلی‌اکی‌والان بر کیلوگرم است. اگر به جدول (۷) توجه شود مقدار تولید پراکسید در میگوی ببری سبز در زمان صفر ۱/۹ میلی‌اکی‌والان بر کیلوگرم و در میگوی سفید هندی ۱/۷ میلی‌اکی‌والان بر کیلوگرم است که نشان‌دهنده تفاوت مقدار پراکسید در گونه‌ها است. مقدار پراکسید در میگو ببری سبز در ۶۰ روز به حداکثر خود یعنی ۳/۱ و در سفید هندی در همین دوره به حداکثر خود یعنی ۲/۷ میلی‌اکی والان بر کیلوگرم می‌رسد. و دلیل اصلی بالابودن مقدار پراکسید در میگو ببری سبز را می‌توان به ضعف در فناوری صید و حمل ونقل نسبت داد. افزایش مقدار TVN در مدت نگهداری در سردخانه باتوجه به عدم انجام فعالیت‌های میکروارگانیسم‌ها به دلیل واکنش آنزیم‌های پروتئولیتیک موجود در بافت میگو است که کوب[3] و همکارانش (۱۹۷۶)، بیلی[4] 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 تری‌متیل آمین

---

[1] -Connell
[2] -Inone
[3] -Cobb
[4] -Bailey

(حاصل از فساد باکتریایی)، دی‌متیل آمین (حاصل از خودهضمی آنزیمی طی نگهداری در شرایط انجماد)، آمونیاک (تولید شده توسط آمین زدایی آمینو اسیدها و نوکلئوتیدها) و سایر ترکیبات فرار آمینی در ارتباط با فساد فرآورده‌های دریایی است. همچنین افزوده است که مقدار TVN نشان‌دهنده نوع فساد (باکتریایی و یا اتولیتیک) نبوده ولی استفاده از این شاخص در اندازه‌گیری کیفیت سخت‌پوستانی مانند میگو و لابستر می‌تواند سودمند باشد. اگر نتایج TVN به‌دست آمده از میگوی سفید هندی و ببری سبز را که در جدول (۸) گزارش شده است را با هم مقایسه کنیم، می‌بینیم که مقدار TVN در نمونه ببری سبز از ۲۵/۲ میلی‌گرم بر صد گرم شروع شده و به ۳۸ میلی‌گرم بر صد گرم پس از ۱۲۰ روز می‌رسد ولی در نمونه سفید هندی TVN از ۱۴/۴ میلی‌گرم بر صد گرم شروع شده و پس از ۱۲۰ روز به ۳۱ میلی‌گرم بر صدگرم می‌رسد. لذا می‌توان نتیجه گرفت که افزایش TVN در نمونه ببری سبز بیشتر از سفید هندی است. تجزیه و تحلیل آماری بین تغییرات pH، تولید پراکسید و امتیازهای ارگانولپتیکی از یک طرف و تغییرات pH و تولید TVN از طرف دیگر اختلاف معنی‌داری در سطح ۵ درصد را نشان می‌دهد. اما اختلاف معنی‌داری بین تعداد باکتری‌ها و تغییرات pH دیده نمی‌شود. نتایج این بررسی نشان می‌دهد که تغییرات pH و تولید TVN مهم‌ترین عامل محدودکننده زمان نگهداری در سردخانه بوده و می‌توان از pH و TVN برای تعیین کیفیت میگو استفاده نمود.

تقدیر و تشکر

به این وسیله از سرکارخانم صلاحی و خانم مهندس رستمی کارشناسان گروه علوم و صنایع غذایی و سرکارخانم یوسفلو که زحمت تایپ این مقاله را تقبل نمودند، صمیمانه تشکر و قدردانی می‌شود.

منابع

۱-پروانه، ویدا، ۱۳۷۴. کنترل کیفی و آزمایش‌های شیمیایی مواد غذایی، انتشارات دانشگاه تهران، شماره ۱۴۸، ص ص ۲۵۰-۲۱۲.
۲-رضوی شیرازی، حسن. ۱۳۷۳. فناوری فرآورده‌های دریایی اصول نگهداری و عمل‌آوری، شرکت شیلانه، تهران، ص ص ۳۶۰-۳۳۶.
۳-معینی، سهراب، ۱۳۶۸. صنایع فرآورده‌های شیلاتی. واحد انتشارات معاونت اطلاعات علمی و برنامه‌ریزی. سازمان تحقیقات و آموزش شیلات ایران. ص ص ۴۲-۳۸ و ۸۹-۵۷.
۴-میربلوک، بهمن، ۱۳۷۸. بررسی آثار زنجیره سرما درحفظ کیفیت میگوی سفید در استان هرمزگان، پایان‌نامه کارشناسی ارشد دانشگاه آزاد اسلامی، واحد لاهیجان، گروه شیلات.

1-Bailey, M.E., and fieger, E.A. 1956. Phenol Oxidase in Shrimp and Crab. Food Technol, June: 565-571.
2-Chandrasekaran, M. 1994. Methods for Preprocessing and Freezing of Shrimp: A Crtical Evaluation. J. Food Sei. Technol. 31(6):441-452(Abs).
3-Cobb, B.F., Vanderzant, C., Hanna, M. O., and Veh, c. 1976. Effect of Ice Storage on Microbiologycal and Chemical Changes in Shrimp and Mething Ice in a Model System. J. Food Sei: 91:34.
4-Chinivasagam, H. N. 1988. Pakistan Minced Fish Product Development. FI: Pak/88/033.FAO. Italy.
5-Connell, J. J. 1980. Control of Fish Quality Fishing News Books LTD England. P37-38.
6-Foneska, T. S. G. and I. V. Ranjini. 1994. Storage Life of Pond Cultured Shrimps (*Penaeus Monodom*) Held in Metting Ice and Ambient Temperature. Procceding of the First Annual Seientific Sessions, 2nd Nov. 1993. Nara, Colombo, Srilanka: 130-134.

7-Harrigan, W.F. and Mc Cane, M. E. 1990. Laborator Methods in Microbiolog. Academic Press, London and NewYork.
8-Huss, H. H. 1994. Assurance of Seafood Quality, FAO Fisheries Technial Paper, No. 334, Rome.
9-Huss, H. H. 1995. Quality and Quality Changes in Fresh Fish. FAO Fisheries Technical Paper, No. 3474p Rome, Itlay.
10-Inone. T. 1970. Oxidation of Oil Contained in Dried Anchovy Durin Storage Bull. Fac. Educ. Kayaw University. 2, 61-67.
11-Shaban, O., X. Ochiai, S. Watabe and K. Hashimoto, 1987. Quality Changes in Kuruma Prawn During Frozen and Ice Storage. Nippon Suisan Gakkaishi Bull. Jap. Soc. Fish. 53(2): 291.

The Effect of Cold Storage on the Quality of Cultured *P. Indicus* and Sea *P. Semisulcatus*

S. Moini[1] A. Pazira[2]

Abstract

In this research work the effect of cold storage on the quality of cultured and sea shrimp from Persian Gulf was investigated for 120 days. According to a time schedule, the samples were tested for changes in their organoleptic properties, total count of bacteria, pH, Total Volatile Nitrogen (TVN) and Peroxide value (pv). The Results indicated that taste, smell, flavour and colour of cultured shrimp remained natural for 90 days with its bacterial count dropping from 2.49×10^3 to 7.7×10^1 colonies/g. But after 120 days of cold storage pH and TVN increased from 7 to 7.7 and 14.4 to 31 mg/100g. respectively. After 60 dyas of cold storage pv increased from 1.7 to 2.7 milliequiyalents/ 1000 gr., then started to break down. The results for sea shrimp indicated that taste, smell, falvour and colour remained natural only for 30 days. After 120 days of cold storage, total bacterial count and pH changed from 2.21×10^4 to 2.01×10^2 colonies/gr., and 7.1 to 7.9. whereas, after 60 days of cold storage TVN changed from 25.2 to 31 mg/100gr with pv increasing from 1.9 to 3.1, then starting to break down. After,20 days in cold storage pv was reduced to 2.4 milliequivalents/ 1000gr.

Keywords: Peroxide, Cold storage, Total count of bacteria, Organoleptic properties, *P. Indicus*, *P. Semisulcatus*, Persian Gulf.

[1] *-Associate Professor, Faculty of Agriculture, University of Tehran (E-mail:dr-s-moini@yahoo.com)*
[2] *-Scientific Board, Islamic Azad University, Boushehr*