



استفاده از یخ حاوی آنتی بیوتیک در نگهداری میگو

• حسن جلیلی، عضو هیات علمی بخش تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی
مرکز تحقیقات کشاورزی فارس
• نوید رضا مهیمانی، محقق مرکز تحقیقات شیلاتی خلیج فارس - بوشهر

تاریخ دریافت: مرداد ماه ۱۳۸۱ تاریخ پذیرش: بهمن ماه ۱۳۸۲

چکیده

در این تحقیق تاثیر ترکیب یخ با سه نوع آنتی بیوتیک: اکسی تتراسایکلین، کلروتتراسایکلین و نتومایسین بر روی زمان ماندگاری میگوی خلیج فارس (*Penaeus semisulcatus*) در سه غلظت ۲، ۴ و ۶ ppm در مرکز تحقیقات شیلاتی خلیج فارس مورد مطالعه قرار گرفت. آزمونهای میکروبی شامل: شمارش کلی باکتریهای هوازی و شمارش کلی باکتریهای گرم منفی و آزمون شیمیایی انجام گرفته اندازه گیری میزان کل نیتروژن فرار بود. نتایج نشان داد که اکسی تتراسایکلین و کلروتتراسایکلین زمان ماندگاری میگو را بهتر از نتومایسین افزایش داده و همچنین مشخص گردید که یخ حاوی آنتی بیوتیک اکسی تتراسایکلین در غلظت ۲ ppm به عنوان بهترین تیمار بوده و آنتی بیوتیک کلروتتراسایکلین به دلیل تغییر رنگ نامطلوب میگو در زمان نگهداری مورد قبول واقع نشد.
کلمات کلیدی: یخ، آنتی بیوتیک، میگو

Pajouhesh & Sazandegi No 61 pp: 17-22

Usage of ice including antibiotic in shrimp preservation

By: H. Jalily, N. R. Moheimany, Fisheries Research center. Bushehr. Iran.

In this research, the effect of three types of antibiotics including: Oxytetracycline, Chloro tetracycline and Neomycine mixed with ice at three levels (2, 4 and 6 ppm) on shelflife of Persian Gulf shrimp (*Penaeus semisulcatus*) were studied. Microbial tests included: Total count of aerobic and gram negative bacteria, and chemical test was conducted by measuring the total volatile Nitrogen (TVN). The results showed that, the Oxytetracycline- and Chlorotetracycline increased the time of shrimp storage and were better than Neomycine in this respect. It was also revealed that the ice containing oxytetracycline in 2ppm concentration is the best antibiotic to introduce of the production site, and the Chlorotetracycline is inferior because of the undesirable color change of shrimp.

Keywords: Ice, Antibiotic, Shrimp.

مقدمه

میگو بی شک یکی از ارزشمندترین غذاهای دریایی بوده و صنایع وابسته به آن به صورت تجارتي یکی از مهمترین صنایع فرآورده های خوراکی دریایی بشمار می روند. در حال حاضر بیش از هشتاد گونه میگوی خوراکی صید می شود که اگر چه دارای نامهای مختلف علمی هستند ولی از نظر بازار عمدتاً با سه عنوان: میگوی سفید^۱، میگوی صورتی^۲ و میگوی قهوه ای^۳ شناخته می شوند. البته در این رابطه عناوین و اصطلاحات دیگری نیز برحسب بازارهای مختلف وجود دارند مانند: میگوی آبهای عمیق^۴ یا میگوی صخره ای^۵ ولی سه عنوان تجارتي قبلی بیشتر از بقیه عناوین مورد استفاده قرار می گیرند و در تجارت بین الملل شناخته شده تر هستند.

در حال حاضر در منطقه بوشهر صید آبیان هم به روش سنتی وهم به روش جدید صورت می گیرد. بعد از صید میگو اغلب به صورت خام منجمد می شود. چنانچه محصول هرچه سریعتر پس از صید منجمد گردد دارای کیفیت بسیار خوبی خواهد بود که در کشور ما در این رابطه مشکلاتی موجود می باشد. در حال حاضر در استان بوشهر بعد از صید میگو از یخ برای سرد نگه داشتن آن استفاده می شود. در این روش معمولاً لایه ای از یخ خرد شده در کف جعبه های نگهداری میگو ریخته شده و سپس میگوها به صورت لایه لایه در مجاورت یخ قرار می گیرند. میگوها را می توان در صورت نیاز برای مدت ۴ روز درون یخ (مخلوط آب و یخ) نگهداری نمود به شرط آنکه عمل سرد کردن آنها بلافاصله پس از صید انجام گرفته و در طول مدت نگهداری نیز همواره مقدار کافی یخ برای حفظ دمای مناسب به جعبه ها اضافه شود. در طی سالیان گذشته تحقیقات گسترده ای در استفاده از مواد شیمیایی و برخی افزودنیها جهت افزایش زمان ماندگاری میگوی خام انجام گرفته است.

Natarjan و همکاران با بررسی تاثیر حرارت، انجماد و آنتی بیوتیک ها بر باکتری *Vibrio parahemoliticus* در میگو، مرگ باکتری فوق در دمای ۷۰ درجه سانتیگراد و از بین رفتن آن ظرف ۲۰ روز در دمای ۲۰ درجه سانتیگراد و نیز حساسیت آن به آنتی بیوتیک اکسی تتراسایکلین را گزارش نمودند (۱۲).

Field و همکاران با بررسی تاثیر ماده گلوکز اکسیداز- کاتالاز بر زمان ماندگاری ماهی در دو حالت تازه و منجمد، پایین آمدن میزان آمونیاک و سایر بازهای فرار و در عوض پایداری هیپوکزانترین را گزارش کردند (۸).

Kantt و همکاران در رابطه با تاثیر گلوکز اکسیداز- کاتالاز در نگهداری میگو با غلظت ۰.۴٪ در سه حالت نگهداری منجمد، استریل شده به وسیله اشعه و در آب نمک که تمامی حالات فوق به غلظت 1×10^4 واحد تشکیل دهنده پرگنه برگرم میگو از باکتری *Pseudomonas fluorescens* تلقیح شده بودند، افت ۸۰٪ از میزان باکتری مورد نظر در تمامی حالات و همچنین عدم افزایش قابل ملاحظه در میزان کل بازهای آلی فرار و آمونیاک را نیز گزارش کردند (۱۰).

Dandero و همکاران در بررسی اثر آنزیم گلوکز اکسیداز - کاتالاز با غلظت ۱/۴٪ در نگهداری میگو، کاهش در شمارش کلی باکتری ها، عدم تغییرات چشمگیر در میزان کل بازهای فرار، pH و نهایتاً تاثیر مثبت آنزیم های فوق، در حفظ کیفیت محصول را گزارش نمودند (۷).

Shaikh و همکاران در بررسی اثر اسید بوریک، پتاسیم هیدروژن فسفات، بی سولفات، اسکوربیک سدیم، سیتریک، فرومیسین و پنیسیلین در دو دمای ۲۸ و ۵ درجه سانتیگراد بر میگو، بی سولفات سدیم را در هردو دما به عنوان بهترین نگهدارنده گزارش نمودند (۱۳).

شرایط صید میگو در استان بوشهر به روش سنتی منجر به افت کیفیت صید می گردد، لذا توجه به شیوه ای که در طی آن بتوان کیفیت میگو را از زمان صید تا عمل آوری حفظ کرد از اهمیت به سزایی برخوردار است و هدف از این تحقیق نیز نیل به این منظور بوده است.



ها نگهداری شده (مخلوط آب و یخ) و آزمایشات مختلف شیمیایی و میکروبی از روز اول بر روی نمونه ها انجام گرفت. مدت زمان نگهداری هر کدام از این تیمارها با توجه به نتایج آزمایشات انجام گرفته در ذیل تعیین گردید. جهت اندازه گیری میزان ازت فرار کل (TVN)^۶ از روش تقطیر ماکروکلدال استفاده گردید. بدین ترتیب که به بالن تقطیر ۱۰ گرم از نمونه گوشت میگو، ۲ گرم اکسید منیزیم، ۳۰۰ میلی لیتر آب مقطر و چند قطعه سنگ جوش اضافه شد و سپس در یک ارلن مایر به ظرفیت ۵۰۰ سانتی متر مکعب (ظرف گیرنده) ۲۵ سانتی متر مکعب محلول

مواد و روشها

باتوجه به آزمایشهای مورد نیاز بر روی نمونه ها و تعداد ماههای انجام آزمایشات، به میزان ۴۰ کیلوگرم میگوی ببری (سبزی) *Penaeus semisulcatus* توسط کشتی تحقیقاتی لاور ۲ صید و پس از یک روز نگهداری نمونه ها در آب و یخ به آزمایشگاه کنترل کیفی مرکز تحقیقات شیلات خلیج فارس - بوشهر منتقل شد. متعاقباً یخ هایی حاوی آنتی بیوتیک های اکسی تتراسایکلین، کلروتتراسایکلین و نئومایسین در سه غلظت ۲، ۴ و ۶ ppm تهیه گردید. نمونه های میگو در مجاورت این غلظت

مشاهدات و نتایج

نتایج حاصل از آزمایشات و تجزیه آماری آنها نشان می دهد که در تیمار شاهد همانطور که در جدول شماره ۱ مشاهده می گردد و میزان لگاریتم TVN که در روز اول ۱۴/۲ بوده پس از گذشت ۶ روز به میزان ۳۲/۹۶ رسیده است که بالاتر از حد استاندارد بوده است.

همچنین مطابق با جداول شماره ۲ و ۳ لگاریتم شمارش کلی باکتری های هوازی و گرم منفی به ترتیب ۴/۴ و ۳/۵۶ بوده که بعد از گذشت ۶ روز به ۷/۲۱ و ۵/۵۸ رسیده است. بنابراین مدت زمان نگهداری این تیمار حداکثر ۶ روز بوده است. تجزیه و تحلیل آماری نشان می دهد که اختلاف بین داده ها در سطح ۱٪ معنی دار بوده است.

همانطور که از جداول ۲، ۳ و اشکال شماره های ۱، ۲ و ۳ مشخص است: نتایج آزمایشات در مورد تیمار دارای سطوح متفاوت ۲، ۴ و ۶ ppm آنتی بیوتیک اکسی تتراسایکلین نشان می دهد که زمان ماندگاری در دو سطح ۲، ۴ ppm، ۱۱ روز بوده است در حالیکه در غلظت ۶ ppm، ۱۳ روز بوده است که در مقایسه با شاهد نتیجه قابل قبولی می باشد.

در مورد سطوح متفاوت آنتی بیوتیک کلروتتراسایکلین نتایج نشان می دهد که زمان ماندگاری در سه سطح ۲ و ۴ ppm، ۱۱ روز می باشد که بازم در مقایسه با شاهد نتیجه قابل قبولی است و بالاخره در مورد سطوح متفاوت آنتی بیوتیک نئومایسین مشخص می شود که زمان ماندگاری در دو سطح ۲ و ۴ ppm، ۹ روز بود. در حالیکه در غلظت ۶ ppm زمان ماندگاری ۱۰ روز بوده است. با استفاده از روش تشخیص و اندازه گیری آنتی بیوتیک در گوشت، باقیمانده آنتی بیوتیکها در بافت میگو آزمایش و اندازه گیری گردید که مشخص شد باقیمانده هر سه نوع آنتی بیوتیک در هر سه سطح کاربردی برابر صفر می باشد.

۲٪ اسید بوریک و چند قطره معرف متیل قرمز اضافه گردید و در زیر قسمت سردکننده دستگاه تقطیر قرار داده شد. پس از اتصال دستگاه تقطیر، محتوی بالن تقطیر حرارت داده، به طوریکه در مدت ۱۰ دقیقه بجوش آمده و با همین مقدار حرارت مدت ۲۵ دقیقه عمل تقطیر ادامه داده، سپس حرارت قطع گردیده و داخل قسمت سردکننده با آب مقطر شسته و عمل تیتراسیون محلول تقطیر شده بوسیله اسیدسولفوریک ۰/۱ نرمال انجام پذیرفت. جهت تعیین میزان ازت فرار از رابطه ذیل استفاده گردید (۱).

۱۴ × مقدار مصرف اسید سولفوریک = مواد ازته فرار در ۱۰۰ گرم نمونه جهت اندازه گیری میزان باقیمانده آنتی بیوتیک دریافت میگوهای مورد آزمایش از روش تشخیص و اندازه گیری آنتی بیوتیکها در گوشت که یک روش اندازه گیری به طریقه میکروبیولوژیکی و براساس حساسیت میکروارگانسیم های مناسب و حساس نسبت به نوع آنتی بیوتیک استخراج شده از نسوج میگوها و عدم رشد آنها در مقابل آنتی بیوتیک مورد سنجش می باشد استفاده گردید (۳). لازم به ذکر است که آزمایش اندازه گیری میزان باقیمانده آنتی بیوتیک توسط اداره نظارت بر مواد غذایی و دارویی کشور انجام گردید.

جهت آزمایشات میکروبی از دو روش شمارش کلی میکروب های هوازی با کشت نمونه بر روی محیط کشت نوترینیت آگار و شمارش باکتریهای گرم منفی با کشت نمونه بر روی محیط کشت مک کانکی استفاده گردید. جهت بررسی آماری داده که در ۳ تکرار انجام گردید، آنالیز واریانس و آزمون LSD توسط نرم افزار آماری (Statgraphics) صورت گرفته و با استفاده از آزمون T ضرائب همبستگی بین فاکتورها مشخص گردید.

جدول شماره ۱- تغییرات میزان لگاریتم شمارش کلی میکروبیهای هوازی

زمان نگهداری (روز)	شاهد	OTC _۲	OTC _۴	OTC _۶	CTC _۲	CTC _۴	CTC _۶	Neo _۲	Neo _۴	Neo _۶
۱		۴/۴۰	۴/۴۰	۴/۴۰	۴/۴۰	۴/۴۰	۴/۴۰			
۲		۵/۱۵	۵/۲۹	۵/۰۵	۳/۱۹	۳/۱۵۸	۳/۲۰	۴/۴۰	۴/۴۰	۴/۴۰
۳		۳/۷۴	۴/۳۴	۴/۳۴	۳/۶۴	۳/۱۵	۳/۴۶	۴/۵۴	۴/۴۰	۳/۲۰
۴	۴/۴۰	۴/۴۴	۴/۶۳	۴/۶۳	۴/۵۰	۳/۷۹	۳/۵۹	۴/۵۵	۳/۰۴	۲/۷۲
۵	۵/۴۶	۴/۷۶	۴/۷۶	۴/۷۶	۴/۳۸	۳/۷۹	۳/۷۹	۴/۸۲	۳/۵۸	۴/۳۹
۶	۵/۳۸	۴/۷۶	۴/۷۶	۴/۷۶	۴/۴۴	۳/۷۹	۳/۷۹	۴/۸۲	۳/۹۴	۴/۳۹
۷	۵/۷۰	۵/۳۷	۵/۳۷	۵/۳۷	۵/۵۸	۴/۷۵	۴/۷۵	۵/۵۳	۴/۴۲	۴/۲۳
۸	۶/۶۱	۵/۶۰	۵/۶۰	۵/۶۰	۵/۱۸	۵/۱۸	۵/۱۸	۵/۷۹	۵/۲۰	۴/۸۱
۹	۷/۲۱	۵/۴۶	۵/۴۶	۵/۴۶	۵/۷۵	۵/۷۵	۵/۷۵	۵/۶۹	۶/۳۹	۵/۴۵
۱۰		۵/۳۲	۵/۳۲	۵/۳۲	۵/۷۹	۵/۷۹	۵/۷۹	۵/۹۶	۶/۳۹	۵/۴۴
۱۱		۵/۴۲	۵/۴۲	۵/۴۲	۵/۹۵	۵/۹۵	۵/۹۵	۶/۷۱	۵/۷۰	۵/۸۰
۱۲		۶/۶۵	۶/۶۵	۶/۶۵	۶/۶۴	۶/۶۴	۶/۶۴	۶/۷۱	۶/۵۴	۶/۶۶
۱۳		۶/۵۰	۶/۵۰	۶/۵۰	۶/۲۸	۶/۲۸	۶/۲۸	۵/۵۹		

OTC_۲، OTC_۴، OTC_۶: شامل غلظتهای ۲ و ۴ و ۶ میلی گرم در لیتر اکسی تتراسایکلین می باشد

CTC_۲، CTC_۴، CTC_۶: شامل غلظتهای ۲ و ۴ و ۶ میلی گرم در لیتر کلروتتراسایکلین می باشد.

Neo_۲، Neo_۴، Neo_۶: شامل غلظتهای ۲ و ۴ و ۶ میلی گرم در لیتر نئومایسین می باشد.

جدول شماره ۲- تغییرات میزان لگاریتمی شمارش کلی باکتریهای گرم منفی

Neo ^۶	Neo ^۴	Neo ^۲	CTC ^۶	CTC ^۴	CTC ^۲	OTC ^۶	OTC ^۴	OTC ^۲	شاهد	زمان نگهداری (روز)
										۱
			۳/۵۶	۳/۵۶	۳/۵۶	۳/۵۶	۳/۵۶	۳/۵۶		۲
۳/۵۶			۲/۹۳	۲/۷۶	۳/۰۰	۳/۵۳	۳/۲۶	۴/۲۰		۳
۲/۵۹	۳/۵۶	۳/۵۶	۱/۹۵	۱/۷۰	۲/۷۳	۱/۶۴	۲/۷۰	۲/۴۸		۴
۱/۶۲	۳/۳۲	۳/۵۰	۲/۵۳	۳/۴۱	۳/۰۸	۲/۴۰	۳/۱۱	۲/۶۷	۳/۵۶	۵
۲/۴۲	۲/۷۷	۳/۰۶	۲/۵۱	۳/۳۱	۳/۰۱	۳/۴۲	۳/۱۶	۳/۶۴	۴/۲۵	۶
۳/۲۱	۲/۶۳	۳/۱۵	۴/۲۴	۴/۳۹	۴/۴۸	۳/۷۲	۳/۷۲	۳/۷۲	۵/۳۳	۷
۴/۴۳	۳/۴۶	۳/۳۵	۴/۷۵	۴/۰۱	۴/۷۰	۴/۳۴	۴/۴۳	۴/۳۴	۵/۴۶	۸
۴/۶۰	۳/۷۳	۵/۴۶	۴/۷۲	۴/۶۵	۵/۴۸	۴/۷۱	۴/۶۵	۴/۸۳	۵/۴۳	۹
۴/۸۶	۴/۴۷	۴/۸۴	۷/۳۸	۴/۸۷	۵/۵۴	۴/۷۱	۴/۷۱	۴/۹۱	۵/۵۸	۱۰
۵/۴۶	۴/۶۳	۵/۴۳	۴/۶۵	۵/۲۶	۵/۲۳	۴/۸۲	۴/۸۷	۵/۴۹		۱۱
۵/۳۳	۵/۶۸	۵/۷۷	۵/۵۵	۵/۶۶	۵/۵۲	۴/۸۹	۵/۳۷	۵/۵۱		۱۲
						۵/۴۳	۵/۶۴	۵/۶۹		۱۳

۲۰۲۰

OTC^۶, OTC^۴, OTC^۲: شامل غلظتهای ۲ و ۴ و ۶ میلی گرم در لیتر اکسی تتراسایکلین می باشد.

CTC^۶, CTC^۴, CTC^۲: شامل غلظتهای ۲ و ۴ و ۶ میلی گرم در لیتر کلرو تتراسایکلین می باشد.

Neo^۶, Neo^۴, Neo^۲: شامل غلظتهای ۲ و ۴ و ۶ میلی گرم در لیتر نئوماپسین می باشد.

جدول شماره ۳- تغییرات میزان لگاریتم TVN

Neo ^۶	Neo ^۴	Neo ^۲	CTC ^۶	CTC ^۴	CTC ^۲	OTC ^۶	OTC ^۴	OTC ^۲	شاهد	زمان نگهداری (روز)
										۱
			۱۴/۱۲۳۳	۱۴/۱۲۳۳	۱۴/۱۲۳۳	۱۴/۱۲۳۳	۱۴/۱۲۳۳	۱۴/۱۲۳۳		۲
۱۴/۱۲۳۳			۱۴/۳	۱۳/۳۳۳	۱۴/۴	۱۴/۴۳۳	۱۴/۴۳۳	۱۵/۵		۳
۱۴/۲	۱۴/۲	۱۴/۵	۱۴/۱۳۳	۱۴/۵۳۳	۱۴/۷۳۳	۱۵/۱	۱۴/۵	۱۴/۸۳۳	۱۴/۱۲۳۳	۴
۱۴/۴۳۳۳	۱۴/۶۳۳	۱۴/۹	۱۴/۸	۱۵/۰۳۳	۱۵/۵۳۳	۱۵/۴	۱۵/۱۶۷	۱۵/۵۳۳	۱۵/۴۶۷	۵
۱۵/۰۶۶۷	۱۵/۴۶۷	۱۵/۹	۱۵/۷۶۷	۱۷/۲۳۳	۱۶/۲۳۳	۱۶/۲۳۳	۱۵/۹۳۳	۱۶	۱۷/۲	۶
۱۶/۱	۱۶/۴	۱۷/۰۳۳	۱۷/۰۶۷	۱۷/۲	۱۷/۷۳۳	۱۷/۶	۱۶/۲۳۳	۱۶/۹۳۳		۷
۱۷/۲۳۳۳	۱۸/۰۶۷	۲۰/۲	۱۸/۶۳۳	۱۸/۸۶۷	۱۹/۲۳۳	۱۸/۷۳۳	۱۷/۹۶۷	۱۸/۳	۲۲/۹	۸
۲۰/۶۶۶۷	۲۱/۴	۲۳/۰۶۷	۱۹/۰۳۳	۱۹/۴۶۷	۲۲/۳	۱۹/۵	۱۸/۸۶۷	۱۹/۱	۲۹/۳	۹
۲۳/۶۳۳۳	۲۳/۵۶۷	۲۶/۹۶۷	۱۸/۸	۱۹/۷۳	۲۱/۴۶۷	۲۰/۷۳۳	۱۹/۸۶۷	۱۹/۹۳۳	۳۲/۹۶۷	۱۰
۲۶/۵۳۳۳	۳۲/۳	۳۵/۱	۲۰/۷۶۷	۲۲/۱۳۳	۲۴/۷۳۳	۲۲/۳	۲۱/۴۳۳	۲۲/۳		۱۱
۳۳/۷۳۳۳			۲۵/۶۳۳	۳۳/۹۳۳	۳۵/۴۳۳	۲۶/۷	۲۳/۶۳۳	۲۴/۸		۱۲
						۳۲/۶۳۳	۳۱/۶۳۳	۳۲/۲۶۷		۱۳

۲۰۲۰

OTC^۶, OTC^۴, OTC^۲: شامل غلظتهای ۲ و ۴ و ۶ میلی گرم در لیتر اکسی تتراسایکلین می باشد.

CTC^۶, CTC^۴, CTC^۲: شامل غلظتهای ۲ و ۴ و ۶ میلی گرم در لیتر کلرو تتراسایکلین می باشد.

Neo^۶, Neo^۴, Neo^۲: شامل غلظتهای ۲ و ۴ و ۶ میلی گرم در لیتر نئوماپسین می باشد.

بحث

در طی نگهداری میگو در یخ تغییرات بیوشیمیایی متنوعی در آن اتفاق می‌افتد به‌طور مثال pH از ۷/۲۵ به ۸/۵، اسیدلاکتیک از ۱۷۰ (میلی گرم) به ۳۸۰ میلی گرم در ۱۰۰ گرم بافت، گلیکوژن از ۱۴۰ به ۷۵ میلی گرم در گرم بافت، ATP از ۶ به ۰/۷۵ میکرو مول برگرم بافت، ADP از ۱/۸ به ۰/۱ میکرومول بر گرم بافت و افزایش هیپوگراتین از ۱ به ۵/۸ تغییر می‌یابد (۱۱). واسیدهای آمینه آزاد از قبیل آرژنین، گلیسین و... در بافت میگو به دلیل فعالیت آنزیم‌های پروتولیتیک افزایش می‌یابد (۶).

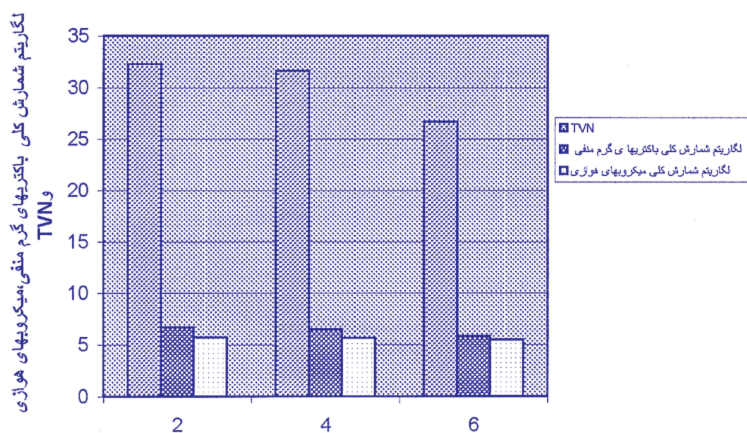
از این‌رو می‌توان از TVN (نیتروژن فرار کل) یا ایندول به‌عنوان شاخص فساد میگو استفاده نمود. به‌طوری‌که افزایش TNV به بالای ۲۵٪ نشان دهنده غیرقابل مصرف بودن میگو می‌باشد (۹ و ۱۵).

همچنین در طی نگهداری میگو در یخ تغییراتی در فلور میکروبی آن رخ می‌دهد به‌طوری‌که ابتدا جنس‌های *Acinetobacter* و *Moraxella*, *Pseudomonas*, *Vibrio* به ترتیب غالب بوده، در صورتیکه پس از ۵ روز جنس‌های *Moraxella* و *Pseudomonas*, *Vibrio* حذف و *Acinetobacter* جنس‌های غالب را تشکیل می‌دهند و همچنین در زمان فوق یک افزایش ۲/۵-۲/۲ در لگاریتم شمارش کلی باکتریها و افزایش میزان کل بازهای فرار از ۱۵ به ۱۸ میلی گرم در ۱۰۰ گرم بافت افزایش می‌یابد (۴).

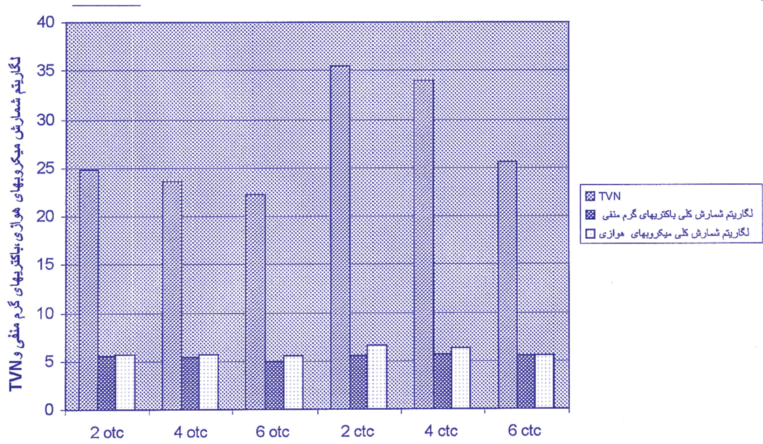
همچنین بین میزان کل بازهای فرار با لگاریتم شمارش کلی باکتریها همبستگی موجود می‌باشد (۵) با توجه به مطالب گفته شده در فوق در این تحقیق از نیتروژن فرار کل و شمارش کلی و شمارش باکتریهای گرم منفی به‌عنوان شاخص‌های فساد میگو استفاده گردید.

با توجه به نتایج بدست آمده از تحقیق می‌توان نتیجه گیری نمود که در میان تیمارهای اکسی‌تراسایکلین (یخ حاوی آنتی بیوتیک اکسی‌تراسایکلین در غلظت‌های ۰/۲ و ۴ ppm) بهترین نتیجه را از نظر افزایش زمان ماندگاری غلظت ۶ ppm داشته است ولی تفاوت زمان ماندگاری با غلظت ۲ ppm فقط یک روز است که با توجه به نداشتن تفاوت چشمگیر بین زمانهای نگهداری در این غلظت‌ها و لزوم کاربرد نگهدارنده‌های شیمیایی در غلظت کم می‌توان غلظت ۲ ppm از این آنتی بیوتیک را توصیه نمود.

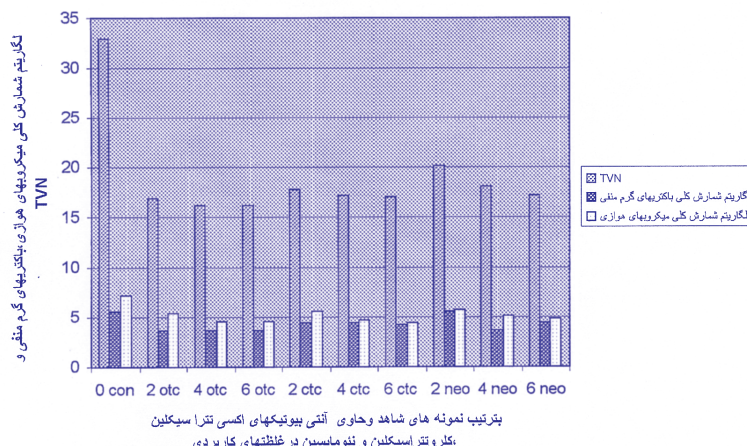
با توجه به جدول شماره ۱ مشاهده می‌گردد در تیمار اکسی‌تراسایکلین غلظت ۲ ppm نیتروژن فرار کل در روز سوم کمتر از روز دوم بوده است و بعد از این سیر نزولی، سیر صعودی در این میزان اتفاق می‌افتد. این سیر نزولی به آسانی توجیه پذیر نیست، شاید بتوان چنین گفت که به دلیل وجود بازدارنده‌هایی همچون اکسی‌تراسایکلین و ایجاد شرایط نامساعد رشد برای میکروارگانیسم‌ها، برخی از انواع آنها برای ادامه حیات مجبور به استفاده از این ماده گردیده‌اند.



شکل شماره ۱- نمودار میزان شمارش کلی میکروبیهای هوازی، باکتریهای گرم منفی و TVN بعد از ۱۲ روز



شکل شماره ۲- نمودار میزان شمارش کلی میکروبیهای هوازی، و باکتریهای گرم منفی و TVN بعد از ۱۱ روز



شکل شماره ۳- نمودار میزان شمارش کلی میکروبیهای هوازی، باکتریهای گرم منفی و TVN بعد از ۶ روز

- 4- Cobb, B., F. Vanderzant, M. O. Hanna, and C. Yeh, 1976, Effect of ice storage on microbiological and chemical changes in shrimp and melting ice in a model system. *J. Food Sci.* 41: 29-34.
- 5- Cobb, B. F., and C. Vanderzant, 1973; Development of a chemical test for shrimp quality. *J. Food Sci.* 40: 121-124.
- 6- Codd, B. E. 1974; Effect of storage upon the free amin acid contents of tails of white shrimp. *J. Agr. Food chem.* 22(6): 1052-1059.
- 7- Dandero, M., W. Egaua, W. Tarky, A. Cifuentes, and J. A. Torres, 1993; Glucose oxidase- catalase improves preservation of shrimp (*Heterocarpus reedi*). *J. Food Sci.* 58(4): 774-779.
- 8- Field, C. E., L. F. Pivarnik, S. M. Barnett, and A. G. Rand, 1986; Utilization of glucose oxidase for extending the shelflife of fish. *J. Food Sci.* 51(1): 66-70.
- 9- Geoguan, M., and C. R. Fellers, 1957, Biochemical methods for determining shrimp quality. *Food tech.* 2: 344-346.
- 10- Kantt, C. E., J. Bouzas, M. Dondero, and J. A. Torres, 1993; Glucose oxidase- catalase solution for on board control of shrimp microbial spoige, model studies. *J. Food Sci.* 58(1): 104-107.
- 11- Nagel, C. W., K. L. Simpson, N. Henrg. P. H. Vonghn, and G. F. Stewart, 1960; Microorganisms associated with spoilage of refrigerated poultry. *Food tech.* 6: 21-23.
- 12- Natarjan, R., M. Abraham, and G. B. Nair, 1980; *Vibrio parahaemolyticus* and the sea food industry. *Fish tech.* 17: 1-6.
- 13- Shaikh. F., and N. G. Mager, 1968; Evaluation of chemical tests for the quality of prawns. *Fish tech.* 15: 102-108.
- 14- Shaikh. F., and N. G. Magar, 1979, Preservation of prawns with chemicals. *Fish tech.* 15: 109-114.
- 15- Thomas, F., T. S. G. Iger, and P. R. G. Varma, 1995; The suitability of indol as an index of spoilage of prawns. *Fish tech.* 32(2): 108-112.

همچنین با توجه به جداول شماره ۲ و ۳ مشاهده می‌گردد که در روزهای اولیه کاهشی در لگاریتم شمارش کلی و شمارش باکتریهای گرم منفی نیز دیده می‌شود که این به دلیل اثر ضد میکروبی آنتی بیوتیک‌ها می‌باشد.

در میان تیمارهای کلروتتراسایکلین (غلظتهای ۲، ۴ و ۶ ppm) همه آنها زمان ماندگاری مساوی ۱۱ روز داشته‌اند. هرچند که نتیجه ۱۱ روز نسبت به شاهد و گروه تیمارهای اکسی تتراسایکلین یک نتیجه قابل قبولی است ولی میگوهای نگهداری شده در یخ حاوی آنتی بیوتیک کلروتتراسایکلین از نظر ظاهری رنگ زرد تیره بخود گرفته بودند. از بررسی تیمارهای نئومایسین ۲، ۴ و ۶ ppm نتایج قابل قبولی استخراج نگردید. بنابراین با توجه به موارد گفته شده در بین تیمارهای اکسی تتراسایکلین، کلروتتراسایکلین و نئومایسین تیمار اکسی تتراسایکلین با غلظت ۲ ppm بهترین تیمار جهت افزایش زمان ماندگاری میگو بوده است که با استانداردهای جهانی نیز مطابقت دارد امروزه مصرف کلروتتراسایکلین و اکسی تتراسایکلین در غلظت ۵ ppm برای ماهی تازه، حلزونهای دوکپه‌ای بدون صدف و میگوهای پوست گیری نشده به دلایل ذیل مجاز می‌باشد:

- ۱- مصرف این موارد سلامت مصرف کننده را تهدید نمی‌کند
- ۲- استفاده از این مواد جایگزین مراحل اساسی ضد عفونی کردن نمی‌شود
- ۳- آنتی بیوتیک‌ها طی فرآیند پخت تخریب می‌شوند و هیچگونه ماده نهایی مضر باقی نمی‌ماند (۲).

پاورقی‌ها

- 1- White shrimp
- 2- Pink shrimp
- 3- Brown shrimp
- 4- Deep water shrimp
- 5- Rock shrimp
- 6- Total Volatile Nitrogen

منابع مورد استفاده

- ۱- پروانه، و ه. ۱۳۷۱. کنترل کیفی و آزمایش‌های شیمیایی مواد غذایی. انتشارات دانشگاه تهران. صفحه ۲۵۰ و ۲۵۱.
- ۲- مرتضوی، ع.م. کاشانی نژاد وسید حمیدرضا ضیاء الحق. ۱۳۷۹. میکروبیولوژی مواد غذایی. انتشارات دانشگاه فردوسی. مشهد، صفحه ۲۲۰.
- ۳- مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران. ۱۳۷۳. روش تشخیص و اندازه گیری آنتی بیوتیک‌ها در گوشت. شماره استاندارد. ۲۸۶۴ چاپ دوم.