

# شرایط حمل و نقل تون ماهیان صید شده در شب، توسط لنجها در استان هرمزگان

● سید حسن جلیلی، عضو هیات علمی مؤسسه تحقیقات شیلات ایران مرکز تحقیقات آبزیان خلیج فارس و دریای عمان

تاریخ دریافت: اردیبهشت ماه ۱۳۸۰ تاریخ پذیرش: فروردین ماه ۱۳۸۱

## مقدمه

تون ماهیان از جمله ذخایر ارزشمند و منابع ملی در آبهای جنوبی ایران محسوب می‌گردند که علاوه بر دارا بودن ارزش تغذیه‌ای بالا، به علت اختصاصی بودن برای صنایع کنسرو و نقش شان در صنایع آقماری، از جایگاه والایی برخوردار می‌باشند. از مجموع بیش از ۷۲ هزار تن صید انواع تون ماهیان ایران در سال ۱۳۷۸، حدود ۹۰ درصد آن توسط لنجهای صیادی به روش سنتی و توسط تورهای گوشگیر صید گردیده که از این مقدار، سهم استان هرمزگان بالغ بر ۱۶ هزار و ۷۸۰ تن (۲۶ درصد) بوده است (۱).

صید سنتی تون ماهیان را می‌توان از حیث طول دوره سفر دریایی در دو دسته قرار داد: صید شبانه و صید چند روزه. صید تون ماهیان به صورت شبانه تقریباً در تمامی محدوده آبهای ساحلی خلیج فارس و دریای عمان انجام می‌شود. در این نوع صید مدت سفر دریایی کوتاه بوده (عصر تا صبح روز بعد) و عملیات صید در طول یک شب انجام و پس از آن شناور به ساحل باز می‌گردد. در صید چند روزه شناور برای مدت چند روز متمادی به دریا رفته و صید حاصل از شبهای مختلف را به همراه یخ در دریا نگهداری نموده و پس از اتمام مهلت مجوز، یا رسیدن به ظرفیت مطلوبی از صید و یا مواجه شدن با مواردی مانند طوفانی شدن دریا، خرابی شناور و... به ساحل باز می‌گردد (۲).

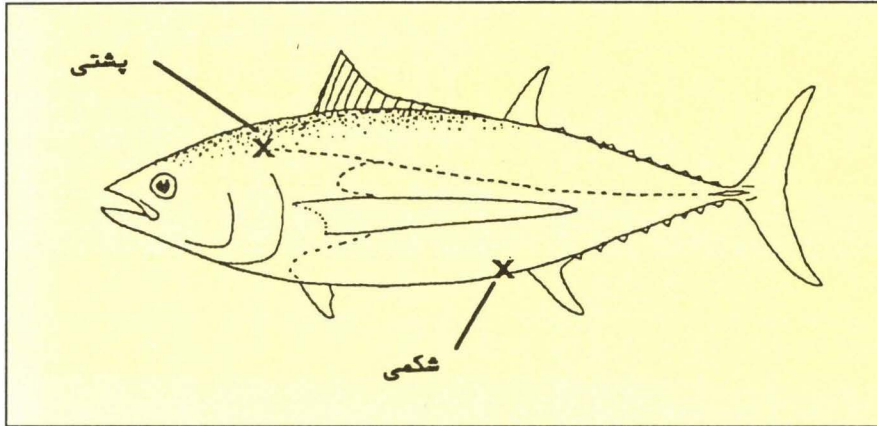
حمل و نقل<sup>۱</sup> آبی پس از صید در دریا و خشکی، از جمله مهم‌ترین عواملی است که در حفظ تازگی ماهی مؤثر می‌باشد. تازگی بارزترین شاخص کیفی ماهی در سطح بین‌المللی است که بر نوع کاربرد و بهای آن تأثیر مستقیم دارد. کاهش تازگی و افت کیفیت و در نهایت فساد ماهی طی مراحل مختلف، زیانهای اقتصادی جبران‌ناپذیری را به دنبال خواهد داشت. ماهی به دلایل مختلف از جمله دارا بودن pH مناسب، رطوبت بالا، نقص در سیستم ایمنی (نسبت به موجودات آلی تر) و... در مقایسه با بسیاری از مواد غذایی سریع‌تر فاسد شده و دارای عمر نگهداری کمتری می‌باشد (۹). تون ماهیان دارای خصوصیات فیزیولوژیک خاص خود می‌باشند که آنها را از سایر گونه‌های ماهی متمایز نموده و در آنها تواناییهای ویژه‌ای را نیز به وجود می‌آورد. متأسفانه به دلیل همین ویژگیها، گوشت این آبزیان بلافاصله پس از صید سریعاً دستخوش تغییرات نامطلوبی می‌گردد. تون

## چکیده

M Pajouhesh & Sazandegi, No 54 PP:45-49  
Onboard handling conditions of nightly caught tuna by conventional fishing vessels in hormozgan province, Iran.  
By: S. Hassan Jalili Biotech. Dept. Oman Sea Fisheries Research Center P.O. Box: 1597 Bandar Abbas, Iran

Fishers need to be aware of problems related to handling of fish in sea, and its quality and safety. Improper handling of tuna can cause quality loss, histamine poisoning of consumers and loss of investments. Onboard handling of nightly caught tuna by conventional fishing vessels, were studied. Data collected from landing areas in Hormozgan province, by talking to fishermen, observing handling practices and monitoring time and temperature. In nightly catches, the fish is handled on deck with no icing. According to estimated time for catching and handling, concluded that tuna is held 4-16 hours at ambient temperatures before landing. During warm months (May to October), tuna body temperature was 27-28°C, in landing stages. Tuna handling is improper and there is the risk of microbial growth and histamine production. Several practical recommendations to improve the quality of product are presented.  
Keywords: Tuna, Conventional fishing, Nightly fishing, Handling, Cold chain, Hormozgan province.

جامعه شیلاتی ایران نیازمند آگاهی از مشکلات و مسائل مرتبط با کیفیت و بهداشت آبزیان می‌باشد. حمل و نقل نامناسب تون ماهیان موجب افت کیفیت، بروز مسمومیت هیستامینی در مصرف‌کنندگان و ضایع شدن سرمایه‌ها خواهد گردید. شرایط حمل و نقل تون ماهیان صید شده به صورت شبانه توسط لنجهای سنتی در استان هرمزگان از مرحله صید تا رسیدن به ساحل با تأکید بر فاکتورهای زمان و درجه حرارت مورد بررسی قرار گرفته است. داده‌های مورد نظر از طریق مصاحبه با صیادان، مشاهده عملیات حمل و نقل و ثبت زمان و درجه حرارت بدست آمده است. در صید شبانه عموماً حمل ماهیان تا ساحل با ریختن آنها بر روی عرشه شناور صورت گرفته و از یخ استفاده نمی‌شود. با محاسبه زمانهای سپری شده برای انجام عملیات صید و حمل تا ساحل برآورد می‌شود که تون ماهیان صید شده قبل از تخلیه در ساحل جمعاً حدود ۱۶-۴ ساعت در درجه حرارت محیطی قرار می‌گیرند. این در حالی است که طی ماههای گرم سال (خرداد تا آبان) میانگین درجه حرارت بدن تون ماهیان هنگام تخلیه در ساحل بین ۲۸-۲۷ درجه سانتیگراد بدست آمده است. در وضعیت موجود این احتمال وجود دارد که گونه‌های مختلف باکتری رشد نموده و در مراحل بعد، حتی اگر یخ‌گذاری صورت گیرد، خطر تولید هیستامین و بروز مسمومیت وجود داشته باشد. پیشنهادات کاربردی جهت بهبود و ارتقا وضعیت موجود ارائه شده است.  
کلمات کلیدی: تون ماهیان، صید سنتی، صید شبانه، حمل و نقل، زنجیره سرمایی، استان هرمزگان.



تصویر شماره ۱- محل‌های مختلف اندازه‌گیری درجه حرارت بدن تون ماهیان. جهت اندازه‌گیری درجه حرارت در قسمت پشت ماهی دماسنج تا گوشت تیره نزدیک ستون فقرات فرو برده شده و در قسمت شکمی، درجه حرارت درون حفره شکمی ماهی اندازه‌گیری شده است. (اقتباس از Craven و همکاران، ۱۹۹۵)



تصویر شماره ۲- روش و شرایط حمل تون ماهیان تا اسکله، در صید شبانه (بندر حسینیه، فروردین ۱۳۷۹).



تصویر شماره ۳- خشک شدن و چروکیدگی پوست ناشی از قرار گرفتن در معرض تابش مستقیم نور خورشید و هوای داغ در برخی از ماهیان صید شده در صید شبانه کاملاً به چشم می‌خورد (بندر جاسک، اردیبهشت ۱۳۷۹).

سوخته<sup>۲</sup> یا گوشت کدر<sup>۳</sup> از جمله این عوارض می‌باشد که در صورت بروز، گوشت ماهی را برای مصرف به صورت فرآورده‌های گران بهای آن، مانند ساشیمی<sup>۴</sup> و سوشی<sup>۵</sup> نامناسب می‌نماید. این امر موجب کاهش چشمگیر ارزش اقتصادی محصول در بازارهای جهانی و به ویژه ژاپن خواهد گردید. (۸). تولید آمینهای بیوژنیک<sup>۶</sup> و بالاخص هیستامین از دیگر عوارض حمل و نقل نامناسب تون ماهیان پس از صید می‌باشد. علائم مسمومیت پس از خورده شدن مقادیر نسبتاً بالای هیستامین گزارش شده است (۱۱). تولید آمینهای بیوژنیک در ماهیان خانواده اسکامبروئیده توسط میکروارگانیسمهای خاص و در ارتباط تنگاتنگ با عوامل زمان و درجه حرارت پس از صید و مرگ آبی می‌باشد (۵، ۶، ۷، ۱۰، ۱۳).

فقدان اطلاعات مستند و کافی ما را بر آن داشته است تا شرایط حمل و نقل تون ماهیان صید شده به صورت شبانه توسط لنجهای سنتی در استان هرمزگان را از مرحله صید تا رسیدن به ساحل (اسکله‌های صیادی)، با تأکید بر فاکتورهای زمان و درجه حرارت مورد بررسی قرار دهیم. بدون شک این قبیل اطلاعات می‌تواند در ایجاد تصویری نسبتاً روشن از وضعیت کنونی حمل و نقل تون ماهیان در کشور مؤثر بوده و راه را برای برنامه ریزیهای واقعی‌تر، بهره‌وری هر چه بیشتر و ارتقاء سطح کیفی محصول، هموار نماید.

## مواد و روشها

اسکله‌های صیادی مهم در مناطق مختلف استان هرمزگان شامل، بندرجاسک (در شرق استان)، بندرلنگه (در غرب) و بندرعباس (در مرکز)، طی خرداد ماه ۱۳۷۸ لغایت اردیبهشت ماه ۱۳۷۹، به صورت ماهیانه مورد بازدید و بررسی قرار گرفته است. داده‌های مربوط به مدت صید و زمان حمل تا ساحل از طریق مصاحبه با ناخدا و ملوانان شناورهای صیادی بدست آمده است. منظور از مدت صید در این تحقیق زمان کل صید است؛ یعنی از لحظه‌ای که اولین چشمه تور وارد آب شده تا لحظه‌ای که آخرین چشمه تور از آب خارج شده است. زمان حمل تا ساحل نیز از لحظه پایان عملیات صید (خروج کامل تورها از آب) تا زمان پهلوگیری شناور در اسکله و شروع تخلیه، محاسبه شده است.

جهت اندازه‌گیری درجه حرارت محیط و بدن ماهی از دماسنج میخی دیجیتال با مارک Testo مدل ۶۱۵ استفاده شده است. درجه حرارت محیط در سایه اندازه‌گیری شده و برای محاسبه میانگین درجه حرارتها در هر ماه، مجموع درجه حرارتهای ثبت شده در تمامی روزهای بررسی در همان ماه، مورد استفاده قرار گرفته است. در مورد درجه حرارت بدن ماهی نیز روش محاسبه چنین بوده است. درجه حرارت بدن ماهی در دو نقطه پشت و شکم مشابه روش انجام شده توسط Craven و همکاران (۵) بدست آمده است (تصویر شماره یک). برای اندازه‌گیری درجه حرارت پشت ماهی قسمت حساس دماسنج تا منطقه گوشت تیره نزدیک ستون فقرات فرو برده شده و برای تعیین درجه حرارت حفره شکمی، قسمت حساس دماسنج از راه مجرای مقعد وارد حفره شکمی ماهی شده است. برای هر شناور حداقل درجه حرارت بدن پنج ماهی اندازه‌گیری شده و

ماهیهها نیز بر روی عرشه منتقل گردیده‌اند. این زمان تحت عنوان مدت صید برای هر تورریزی مورد بررسی قرار گرفته و داده‌های بدست آمده در نمودار شماره یک آورده شده است.

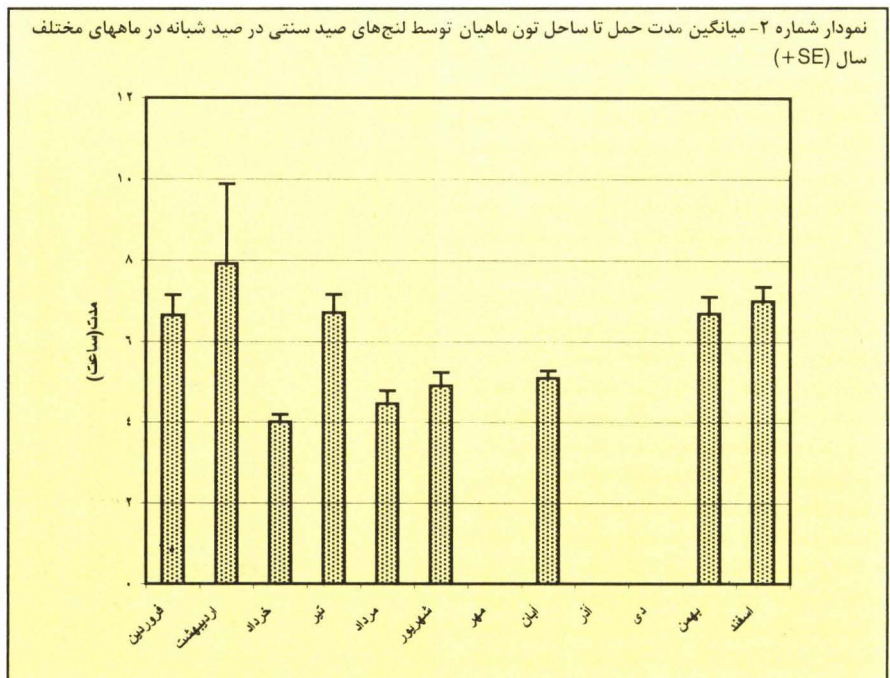
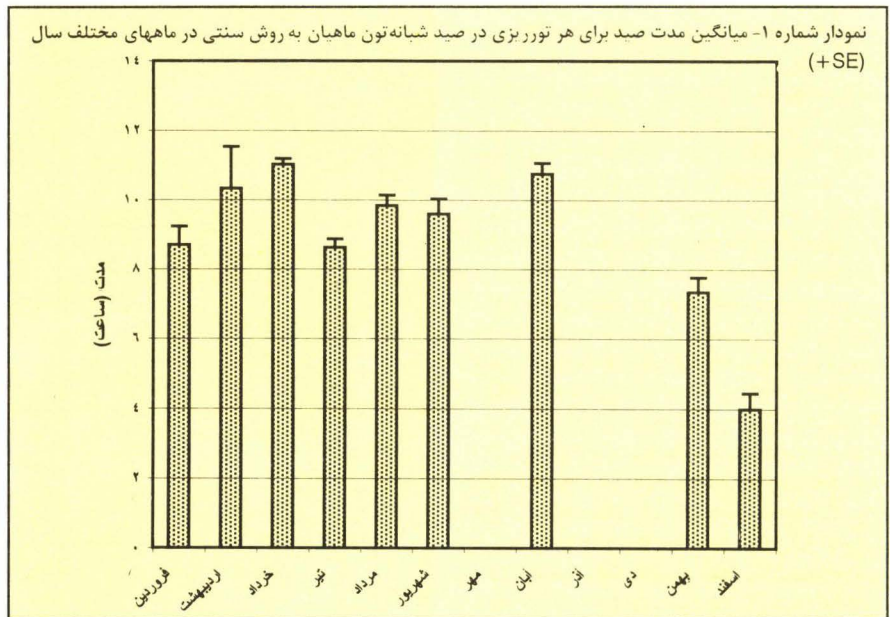
بلافاصله پس از پایان تورکشی در صید شبانه، شناور به همراه ماهی صید شده به سوی ساحل حرکت می‌نماید. نمودار شماره ۲ میانگین مدت حمل تا ساحل را در صیدهای شبانه در ماههای مختلف سال نشان می‌دهد. همانگونه که در این نمودار نیز مشخص است مدت حمل تون ماهیان تا ساحل در استان هرمزگان، بطور معمول بین ۴-۸ ساعت به طول انجامیده و در طول سال دارای روند ثابتی نمی‌باشد.

در نمودار شماره ۳، روند تغییرات درجه حرارت محیط در محدوده نوار ساحلی استان هرمزگان طی بررسی نشان داده شده است. علی‌رغم درجه حرارت بالای محیط در اغلب اوقات سال، براساس مشاهدات انجام شده، استفاده از یخ و یا هر گونه وسیله سردکننده دیگر برای نگهداری تون ماهیان حین حمل تا ساحل در صید شبانه متداول نبوده و ماهی پس از صید بر روی عرشه شناور ریخته شده و به همان صورت نیز تا ساحل حمل می‌گردد (تصویر شماره ۲). هنگام تخلیه این نوع صید در اسکله (ساحل)، غالباً ساعات اولیه صبح (پس از طلوع آفتاب) و معمولاً حداکثر تا ساعت ۱۰ صبح می‌باشد. در این حالت ماهی در طول مسیر حمل تا ساحل بدون هر گونه حایل یا حفاظ و پوشش در تماس با هوای داغ بوده و حتی پس از طلوع آفتاب در معرض تابش مستقیم نور خورشید نیز قرار دارد. از این‌رو بروز پدیده خشک شدن و چروکیدگی پوست تقریباً در تمامی نمونه‌های موجود در سطح محموله کاملاً مشهود است (تصویر شماره ۳).

نمودار شماره ۴ میانگین درجه حرارت بدن تون ماهیان در ماههای مختلف سال هنگام تخلیه در ساحل در صید شبانه را در دو ناحیه پستی و شکمی نشان می‌دهد. میانگین درجه حرارت بدن تون ماهیان هنگام تخلیه در ساحل در ماههای مختلف، به تبع تغییرات درجه حرارت محیط و آب، دارای اختلافاتی می‌باشد. بالاترین درجه حرارت‌های ثبت شده مربوط به ماههای گرم‌تر (خرداد تا آبان) هستند. اطلاعات مربوط به مهر ماه در دسترس نمی‌باشد ولی از روند نمودار ترسیم شده (نمودار شماره ۴) می‌توان نتیجه گرفت که این ماه نیز باید همانند ماههای قبل و بعد خود باشد. طی این ماهها درجه حرارت بدن تون ماهیان با مختصری اختلاف در دو ناحیه پستی و شکمی (حدود ۲-۱ درجه سانتیگراد)، بین ۲۸-۲۷ درجه سانتیگراد بوده است. در ماههای سردتر سال این درجه حرارت مقداری کاهش یافته، بطوریکه در ماههای فروردین و اردیبهشت بین ۲۴-۲۵ درجه سانتیگراد و اسفند حدود ۲۰ درجه سانتیگراد بوده است.

## بحث

میانگین مدت صید برای هر تورریزی در ماههای مختلف سال بین حداقل ۴ ساعت تا حداکثر ۱۱ ساعت متغیر بوده است (نمودار شماره ۱). کوتاه‌ترین میانگین مدت صید مربوط به اسفند ماه (۴ ساعت) و طولانی‌ترین آن در ماههای خرداد و آبان (حدود ۱۱



- ۱- زمان طی مسیر تا رسیدن شناور به صیدگاه مورد نظر و آماده شدن برای صید.
- ۲- زمان انجام عملیات صید.
- ۳- زمان بازگشت شناور از صیدگاه به ساحل (و یا لنگرگاه) و تخلیه صید.

بدیهی است که زمانهای ۲ و ۳ از جهت اثری که بر کیفیت و بهداشت تون ماهیان دارند، بسیار حائز اهمیت می‌باشند. عملیات صید اغلب از عصر یا اوایل غروب (پس از رسیدن به صیدگاه) آغاز شده و تا حدود نیمه‌های شب و یا ساعات اولیه بامداد ادامه می‌یابد. در پایان این مرحله تورها از آب بیرون کشیده و جمع شده،

بطور کلی در طول تحقیق ۱۷۶ فرزند لنج مورد بررسی قرار گرفته است.

جهت تجزیه و تحلیل آماری داده‌ها و رسم نمودارها، از برنامه آماری Excel 98 استفاده شده است.

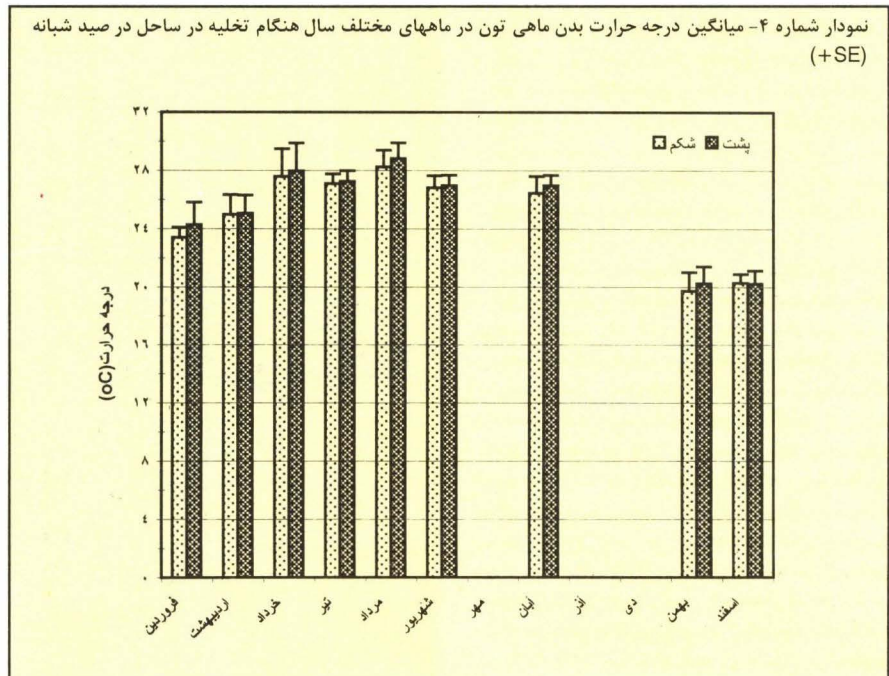
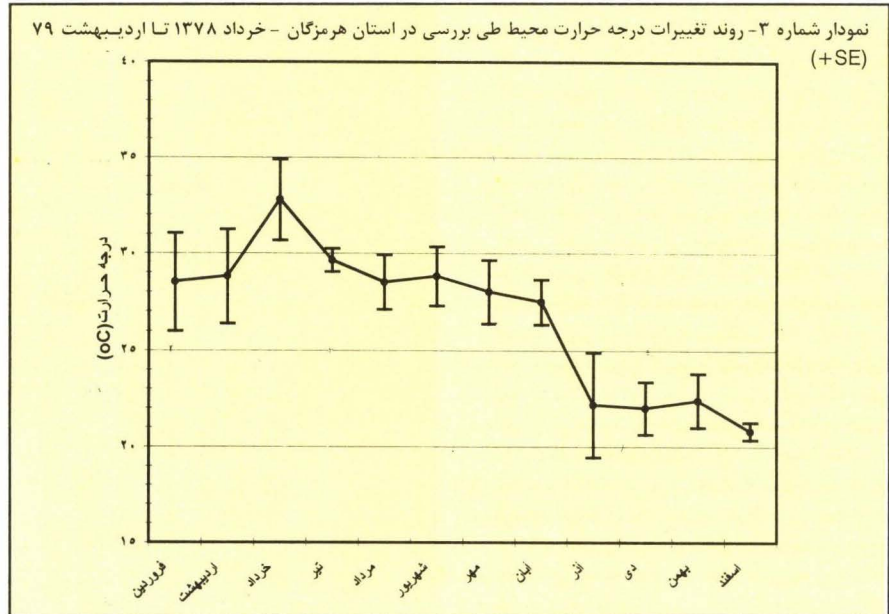
## نتایج

صید شبانه تون ماهیان توسط لنج‌های سنتی معمولاً طی یک سفر ۲۰ ساعته انجام می‌پذیرد. براساس داده‌های بدست آمده می‌توان این دوره را به سه مرحله مجزا تفکیک نمود:

زمان انتظار است. نکته قابل تعمق در خصوص مدت صید برای هر تور ریزی، برآورد زمان توقف ماهی درون تور و بر روی عرشه قبل از شروع حرکت به سمت ساحل می باشد. همانگونه که در نمودار شماره یک ملاحظه می شود، مدت صید برای هر تور ریزی در صید شبانه عمدتاً بین ۱۰-۸ ساعت (یعنی میانگین کل حدود ۹ ساعت) می باشد. این زمان از ورود اولین چشمه تور به آب تا خروج آخرین چشمه تور از آب را شامل می شود. با فرض برخورد ماهی به تور در دقایق اولیه تور ریزی، می توان انتظار داشت که در مواردی ماهی حدود ۵-۴ ساعت و حتی بیشتر نیز ممکن است درون تور و در آب، قبل از انتقال به عرشه باقی بماند. این در حالی است که ماهی تقریباً بلافاصله پس از گیر افتادن در تور می میرد. مضافاً اینکه به این مدت باید حدود ۴-۲ ساعت توقف روی عرشه را نیز جهت بالا کشیدن کامل تمامی تورها از دریا و یا قبل از حرکت شناور به سمت ساحل، اضافه نمود. در عمل باید زمان حمل تا ساحل را نیز که در درجه حرارت محیط صورت می گیرد، به مدت ماندگاری در شرایط بد نگهداری افزود. مدت حمل تا ساحل در ماههای مختلف سال (نمودار شماره ۲)، خود متأثر از فاصله صیدگاه تا ساحل و سرعت شناور است. کوتاه ترین میانگین مدت حمل تا ساحل بدست آمده در خرداد ماه (۴ ساعت) و طولانی ترین آن در اردیبهشت ماه (حدود ۸ ساعت) می باشد.

از بحث های به عمل آمده و اطلاعات ارائه شده در نمودارهای ۱ و ۲ می توان نتیجه گرفت که تون ماهیان صید شده توسط شناورهای سنتی در صید شبانه قبل از تخلیه در ساحل جمعاً حدود ۱۶-۴ ساعت در درجه حرارت محیطی قرار گرفته اند. این در حالی است که در اغلب اوقات سال، در تمام طول مدت ۲۴ ساعت، درجه حرارت در مناطق ساحلی جنوب کشور بالاتر از ۲۵ درجه سانتیگراد می باشد (نمودار شماره ۳). بدین ترتیب در وضعیت موجود، زمان های بسیار ارزشمند و مؤثر بر حفظ تازگی و کیفیت ماهی، عملاً بر روی دریا نادیده گرفته شده و از دست می رود. این اختلاف زمانی (حدود ۱۲ ساعت) خود می تواند موجب بروز اختلافات کیفی در ماهیان صید شده در شناورهای مختلف و یا حتی یک شناور گردد. Craven و همکارانش (۵) منحنی سرد شدن برای ماهی تون آلباکور با اندازه های مختلف را در مخلوط آب دریا و یخ بدست آورده و ادعا نموده اند که برای کاهش دمای گرمترین نقطه (منطقه پشتی در تصویر شماره یک) در یک ماهی با وزن حدود ۵ کیلوگرم از ۳۰ درجه سانتیگراد به ۴ درجه سانتیگراد، حدود ۴ ساعت زمان لازم می باشد. برای ماهی با وزن حدود ۹ کیلوگرم ۲ ساعت به این زمان افزوده خواهد گردید. از مطلب فوق می توان نتیجه گرفت که در صورت استفاده از روشی مناسب جهت خنک سازی تون ماهیان صید شده بر روی شناور، اغلب ماهیان صید شده بصورت شبانه، هنگام تخلیه در ساحل با درجه حرارت مطلوب (کمتر از ۴ درجه سانتیگراد) در ساحل تحویل خواهند شد.

مقایسه درجه حرارت های ثبت شده بدن ماهی هنگام تخلیه در ساحل با درجه حرارت محیط (نمودار شماره ۳)، بیانگر این مطلب است که تقریباً در تمامی فصول، درجه حرارت بدن تون ماهیان پایین تر و یا مساوی درجه حرارت محیط بوده است. همانگونه که ذکر گردید، این در حالی است که در طول مسیر حمل تا



نمود:  
 - زمان تور ریزی که بطور معمول نیم تا یک ساعت طول می کشد.  
 - زمان انتظار که بطور متوسط ۵-۴ ساعت است.  
 - زمان جمع آوری تور که معمولاً ۴-۲ ساعت به طول می انجامد.  
 زمانهای بدست آمده مربوط به میانگینها بوده، وگرنه همانطور که در نمودار شماره یک نیز مشاهده می شود، عملاً به دلایل مختلفی تفاوت در هر یک از زمانهای مذکور وجود دارد. در هر صورت چنین به نظر می رسد که عمده تفاوت در زمان عملیات صید مربوط به

ساعت) مشاهده شده است. این مقدار برای ماههای فروردین، اردیبهشت، تیر، مرداد، شهریور و بهمن به ترتیب ۸/۷، ۱۰/۳، ۸/۶، ۹/۸، ۷/۴ و ۹/۶ ساعت بوده است (نمودار یک). علل تفاوت در زمان تور ریزی مورد بررسی قرار نگرفته است ولی بطور کلی می توان پیش بینی نمود که طول تور یا تعداد تورهای مورد استفاده و مهم تر از آن میزان صید، از جمله عوامل مؤثر بر این زمان می باشند. طبق اظهارات ناخدا و ملوانان شناورهای صید سنتی تون ماهیان در مناطق مختلف صیادی استان هرمزگان، مشخص گردید که می توان زمان کل عملیات صید را به سه مرحله جداگانه تقسیم

G. Sylvia ; M. Daeschel ; B. Gloria and H. An. 1995. Understanding and controlling histamine formation in troll - caught Albacore tuna: A review of preliminary findings from the 1994 season; Sea grant communications, Oregon State University; Corvallis, OR 97331-2134, USA, 4 pp.

6- Frank, H. A and D. H. Yoshinaga. 1984. Histamine formation in tuna ; Seafood toxins. based on symposium sponsored by the division of agricultural and food chemistry at the 186th meeting of the American chemical society, Washington, D. C. Aug. 28-Sep.2, 1983. Ragelias, E. P. ed. ; 1984, no. 262: 443-451.

7- Frank, H. A. ; D. H. Yoshinaga and I. P. Wu. 1983. Nomograph for estimating histamine formation in skipjack tuna at elevated temperatures ; Mar. Fish. Rev. 45 (4-6): 40-44.

8- Goodrick, B. 1987. Postharvest quality of tuna meat, a question of technique. Food technol. Australia ; 3 a(7): 343-345.

9- Huss, H. H. 1995. Quality and quality changes in fresh fish ; FAO fisheries technical paper, 348 ; Rome, Italy: 195 pp.

10- Loopez Sabater, E. I. ; J. J. Rodriguez Jerez ; M. Hernandez Herror; A. X. Roig Sagues and M. T. Mora Ventura. 1996. Sensory quality and histamine formation during controlled decomposition of tuna (*Thunnus thynnus*); J. Food Prot. 59(2): 167-174.

11- Luten, J. B ; W. Bouquet ; L.A.J. Seuren; M. M. Burggaal ; G. Riekwel - Booy; P. Durand; M. Etienne ; J. P. Gouyou; A. Landrein ; A. Ritchie ; M. Leclerq and R. Guinet. 1992. Biogenic amines in fishery products: Standardization methods within EC ; in quality assurance in fish industry. Huss, H. H. et al., eds., Elsevier sci. pub. B.V.: 427-439.

12- Watson, C. ; R. E. Bourke and R. W. Brill. 1988. A comprehensive theory on the etiology of burnt tuna; Fish. Bull. 86(2): 367-372.

13- Wood, C. D. and T. Bostock. 1985. Toxic amines in fishes; spoilage of tropical fish and product development; proceeding of a symposium held in conjunction with sixth session of the Indo-pacific fishery commission working party of fish technology and marketing, Royal Melbourne Institute of technology. Melbourne, Australia, 23-26 Oct. 1984. Reilly, A. ed. FAO, Rome Italy 1985. no. 317, Supp. : 355-358.

هم جامعه صیادی از حیث شناسایی مسائل و مشکلات و شیوه مواجه با آنها نیازمند مساعدت باشد.

سرد سازی ماهی باید با بکارگیری روشی مناسب بر روی دریا و بلافاصله پس از صید انجام شود. استفاده از روش آب دریای سرد شده 7 برای این منظور پیشنهاد می‌گردد. در صورت اجرای صحیح این روش، درجه حرارت بدن ماهی با وزن ۹-۵ کیلوگرم پس از حدود ۴-۶ ساعت بعد از صید به زیر ۴ درجه سانتیگراد خواهد رسید.

یکی از اقداماتی که می‌تواند بطور عملی در کنترل سرد کردن مناسب ماهی روی دریا مورد استفاده قرار گرفته و بر کیفیت و راندمان تون ماهیان در تمامی مراحل بعدی نیز مؤثر باشد، تصویب و به اجرا گذاشتن قانونی برای کنترل درجه حرارت بدن تون ماهیان هنگام تخلیه در ساحل است. براساس قانون مذکور می‌بایست کلیه تون ماهیان صید شده هنگام تخلیه در ساحل، دمای بدنشان در گرم‌ترین نقطه ۴ درجه سانتیگراد یا کمتر باشد. بطور جدی باید از تخلیه و فروش ماهیانی که از درجه حرارت مطلوبی برخوردار نیستند، جلوگیری نمود.

### تشکر و قدردانی

لازم می‌دانم تا از همکاری ارزشمند و بی دریغ آقای یوسف آفتاب‌سوار و همچنین آقایان مهندس محسن ملکوتی، سهراب رستمی، دکتر سعید تمدنی و مهندس علی جعفری و ثنوق تشکر نموده و از راهنماییهای دلسوزانه آقای دکتر سهراب معینی تقدیر به عمل آورم. بسیاری از صیادان دریادل و خونگرم استان هرمزگان در مراحل مختلف اجرای این تحقیق همکاری صمیمانه داشته‌اند که بدینوسیله از آنها قدردانی می‌نمایم.

### پاورقی‌ها

- 1- Handling
- 2- Burnt tuna
- 3- Turbid meat
- 4- Sashimi
- 5- Sushi
- 6- Biogenic amines
- 7- Chilled sea water

### منابع مورد استفاده

- ۱- آخوندی، م. ۱۳۷۹. گزارش صید تون ماهیان در سال ۷۸، ماهیگیران، ۳۸، مهر و آبان ۱۳۷۹: ۸-۶.
- ۲- جلیلی، س.ج. و آفتاب‌سوار، ی. ۱۳۸۰. گزارش نهایی طرح تحقیقاتی بررسی راندمان و کیفیت تون ماهیان در کشور از اسکله تحویل‌گیری تا سردخانه؛ مرکز تحقیقات آبزیان خلیج فارس و دریای عمان، بندرعباس، ۸۶ صفحه.
- 3- Ababouch, L. 1989. Histamine in fishery products: A review. Proceeding FAO expert consultation on fish technology in Africa; Abidjan, Cote-D'Ivoire; 25-28 April, 1988. FAO Comm. for Inland Fish. of Latin America; Rome, Italy, no.400: 44-50.
- 4- Arnold, S. H. ; R. J. Price and W. D. Brown. 1980. Histamine formation by bacteria isolated from skipjack tuna, *Katsawonus pelamis*, Bull. Jap. Soc. Sci. Fish. Nissuishi; 46(8):991-995.
- 5- Craven, C. ; K. Hilderbrand ; E. Kolbe ;

ساحل از هیچ روشی جهت کاهش دمای بدن ماهی استفاده نمی‌شود. این امر می‌تواند ناشی از اثر خنک شدن نسبی ماهی در اثر تبخیر آب از سطح بدن آن به جهت وزش باد و یا حتی جابجایی هوای ایجاد شده در اثر حرکت شناور باشد.

داده‌های مربوط به مقایسه درجه حرارت‌های ثبت شده برای دو ناحیه پشتی و حفره شکمی نشان داد که تقریباً در تمامی ماههای سال، درجه حرارت بدن تون ماهیان در قسمت پشتی به میزان ۲-۱ درجه سانتیگراد بالاتر می‌باشد. این یافته با درجه حرارت‌های گزارش شده برای قسمتهای پشتی و شکمی در تون آلباکور (۵)، مطابقت دارد. عنوان شده است که در صورت استرس شدید و تقلای زیاد ماهی در هنگام صید و یا پس از آن، به علت افزایش سرعت متابولیسم، درجه حرارت بدن ماهی تون می‌تواند تا ۲۰ درجه سانتیگراد بالاتر از درجه حرارت محیط (آب) نیز افزایش یابد. بالا بودن درجه حرارت بدن ماهی در هوای معمولی تا حدود ۳۰ دقیقه پس از صید نیز ادامه داشته و پس از آن روند نزولی می‌یابد (۸). با توجه به زمانهای محاسبه شده برای صید و همچنین زمان حمل تا ساحل (نمودارهای ۱ و ۲) و ادعای فوق، می‌توان پیش بینی نمود که در صورت اندازه‌گیری درجه حرارت بدن تون ماهیان بر روی شناور و در دریا، دماهای به مراتب بالاتری در ماهی تازه صید شده، ثبت خواهد گردید. به عبارت دیگر علی‌رغم بالا بودن درجه حرارت محیط (هوا) در استانهای جنوبی کشور (نمودار شماره ۳)، و عدم استفاده از هرگونه وسایل سردکننده در صید شبانه، روند تغییرات درجه حرارت بدن تون ماهیان حدود نیم تا یک ساعت پس از صید، نزولی می‌باشد. البته میزان تغییرات دمایی در هر دو حالت، یعنی افزایش در اثر تقلا و استرس سطحی و یا بعد از صید و همچنین کاهش تدریجی آن، بستگی به اندازه ماهی، گونه، جنس و فصل صید دارد (۸، ۱۲).

اغلب باکتریهای تولیدکننده هیستامین به صورت طبیعی در ماهی وجود نداشته بلکه در اثر آلودگی‌های ثانویه پس از صید، حین حمل و نقل، فرآوری و فروش به آن منتقل می‌شود (۳). به علاوه اغلب این دسته از باکتری‌ها مزوفیل می‌باشند. برخی از گونه‌های باکتری مانند *Clostridium perfringens*، در درجه حرارت پایین رشد نمی‌کنند ولی سلولهای رشد کرده در ۳۸ درجه سانتیگراد قادر به تولید هیستامین در ۴ درجه سانتیگراد می‌باشند (۶). این امر بیانگر ضرورت خنک سازی هر چه سریعتر تون ماهیان صید شده می‌باشد. تأخیر در خنک سازی موجب خواهد گردید تا در درجه حرارت بالای مناطق جنوب کشور گونه‌های مختلف باکتری رشد نموده و در مراحل بعد، حتی اگر یخ گذاری صورت گیرد خطر تولید هیستامین وجود داشته باشد. سرد کردن سریع ماهی تا درجه حرارت نزدیک انجماد، احتمالاً از تولید هیستامین جلوگیری می‌نماید (Arnold و همکاران، ۱۹۸۰).

### پیشنهادات

آموزش کاربردی و مستمر از جمله مهمترین نیازهای تحول و پیشرفت در هر زمینه‌ای است. در این خصوص از سوی سازمانهای ذیربط اقدامات مفید و مؤثری صورت گرفته است ولی به نظر می‌رسد که هنوز