مجلهٔ ترویجی بوم‌شناسی منابع آبی
دورهٔ ۴، شمارهٔ ۲

بررسی صید کشتی لانگ لاینر در آب‌های شمالی دریای عمان (استان سیستان و بلوچستان)

سید احمد رضا هاشمی*[۱]، سید امین الله تقوی مطلق[۲]، مسطوره دوستدار[۲]

۱- مرکز تحقیقات شیلاتی آب‌های دور، مؤسسهٔ تحقیقات علوم شیلاتی کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، چابهار، ایران
۲- مؤسسهٔ تحقیقات علوم شیلاتی کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران

*نویسنده مسئول: seyedahmad91@gmail.com

تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۵/۲۹ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰/۷/۱۲ تاریخ انتشار: ۱۴۰۰/۷/۲۵

چکیده

در این تحقیق در جهت گسترش و ترویج صید کشتی‌های لانگ لاین به‌منظور صیادی پایدار در ماه‌های مرداد الی مهرماه سال ۱۳۹۹، گشت‌های دریایی در سواحل دریای عمان توسط کشتی لانگ لاینر سیام سه انجام گرفت. طی دورهٔ صید کشتی ۱۳ بار عملیات قلاب ریزی انجام شد که ۶۹ درصد این قلاب ریزی‌ها با موفقیت صید ماهی همراه بود. طی عملیات قلاب ریزی در حالت کلی ۸۱ عدد ماهی صید شد و از این مقدار ۳۴ عدد ماهی گیدر با میانگین طول ۳۲±۱۴۴ سانتی‌متر و میانگین وزن ۲۳±۴۸ کیلوگرم بودند. میانگین میزان صید ماهی گیدر ۱۳۲ کیلوگرم و ۳ عدد ماهی گیدر به ازای ۱۰۰ قلاب به دست آمد. صید ماهی گیدر طی دوره‌های مختلف قلاب ریزی تفاوت معنی‌داری داشت (P<۰/۰۵). بیشترین میزان صید ضمنی روش لانگ لاین را سفره‌ماهی با ۷۵ درصد تشکیل داده و درصد صید آن در مقایسه با سایر گونه‌های صید ضمنی تفاوت معنی‌داری را نشان داد (P<۰/۰۵). گونه‌های گالیت، نیزه و کوسه‌ماهی مابقی درصد صید ضمنی را تشکیل می‌دادند. این تحقیق نشان داد که ظرفیت گسترش کشتی لانگ لاینر جهت صید ماهی گیدر (صید هدف لانگ لاین) در منطقه وجود دارد.

واژه‌های کلیدی: قلاب ریزی، صید ضمنی، کشتی‌های لانگ لاینر

مقدمه

نیاز بشر به تأمین غذا و تمایل به افزایش مصرف محصولات آبزی موجب افزایش فعالیت‌های صید و صیادی و تولیدات آبزی‌پروری شده و این روند رو به فزونی به دلیل افزایش جمعیت جهان، همچنان ادامه خواهد داشت. میزان صید جهانی در سال ۲۰۱۸ حدود ۹۶ میلیون تن بوده که ۸۷ درصد آن در آب‌های دریایی (۸۴ میلیون تن) و ۱۳ درصد در آب‌های داخلی (۱۲ میلیون تن) قرار داشته است (FAO, 2020). میزان کل تولید آبزیان شیلاتی در کشور ایران از طریق صید و بهره‌برداری از ذخایر آب‌های جنوبی کشور از حدود ۲۳۹ هزار تن در سال ۱۳۷۶، به میزان بیش از ۷۰۰ هزار تن در سال ۱۳۹۸ رسیده که طی این مدت استان سیستان و بلوچستان دارای بیشترین میزان صید و بیشترین افزایش سالانه صید بوده است.

تون‌ماهیان و شبه تون‌ماهیان حدود ۹ درصد از صادرات بازار جهانی با ارزش تقریبی حدود ۱۶۴ میلیارد دلار را به خود اختصاص می‌دهند. تون‌ماهیان و گونه‌های وابسته به تون‌ماهیان، ازنظر اقتصادی مهم بوده و منبع باارزش غذایی محسوب می‌شوند. این ماهیان شامل ۵۲ گونه هستند که در اقیانوس‌های آرام، هند، اطلس و مدیترانه یافت می‌شوند (FAO, 2020). میزان صید جهانی تون‌ماهیان تجاری در سال ۲۰۱۸ حدود ۵/۲ میلیون تن بوده (کل صید دریایی جهانی حدود ۸۴ میلیون تن) و ارزش اقتصادی آن در اسکله و بدون ارزش‌افزوده حدود ۱۲ میلیارد دلار و با ارزش‌افزوده بیش از ۴۰ میلیارد دلار تخمین زده می‌شود که در حدود ۸ الی ۹ درصد ارزش صید دریایی جهانی است (ارزش کل صید دریایی جهانی ۱۴۸ میلیارد دلار بدون لحاظ ارزش‌افزوده در سال ۲۰۱۸) (McKinney *et al.*, 2020). ده کشور برتر درزمینهٔ صید تون‌ماهیان در سال ۲۰۱۸ به ترتیب اندونزی (۵۷۰ هزار تن)، ژاپن (۳۷۰ هزار تن)، گینه‌نو، تایوان، اسپانیا، اکوادور، کره، ایالات‌متحده آمریکا، کریبایتی و فیلیپین می‌باشند. ارزش تجاری صید تون‌ماهیان اقیانوس هند بعد از اقیانوس آرام دارای بالاترین مقدار بوده و حدود ۸/۶ میلیارد دلار برآورد می‌گردد (McKinney *et al.*, 2020).

میزان صید تون‌ماهیان (تون‌ماهی، شبه تون‌ماهی و منقارماهی) در آب‌های جنوب کشور از حدود ۶۱ هزار تن در سال ۱۳۷۶ (۷۸ درصد صید سطح زیان درشت و ۲۵ درصد کل صید آب‌های جنوب کشور) به بیش از ۲۵۰ هزار تن در سال ۱۳۹۸ (بیش از ۳۰ درصد کل صید آب‌های جنوب کشور) افزایش یافته است. کشور ایران با این میزان صید تون‌ماهیان، حدود ۴-۳ درصد صید تون‌ماهیان جهان و نزدیک ۲۵-۲۰۵ درصد صید اقیانوس هند را در اختیار دارد. بیشترین میزان صید تون‌ماهیان در سال ۱۳۹۸ به ترتیب گیدر (۵۸ هزار تن)، ماهی هوور (۴۹ هزار تن) و هوور مسقطی (۳۹ هزار تن) بوده است (سازمان شیلات ایران، ۱۳۹۹).

ابزار صید رشته قلاب طویل (لانگ لاین) تون‌ماهیان

آرایش ابزار رشته قلاب طویل یا لانگ لاین (LL= Longline) تون‌ماهیان شامل طناب اصلی تک‌رشته‌ای (منوفیلامنت) از جنس پلی آمید که دارای قطر ۳ میلی‌متر است که تعداد ۴ طناب‌های فرعی به طناب اصلی بین دو بویه وصل می‌شود. طناب فرعی، همانند طناب اصلی، از نوع طناب تک‌رشته‌ای و از جنس پلی آمید است که قطر این طناب‌ها ۲ میلی‌متر است. هر طناب فرعی مستقیماً به قلاب وصل می‌شود. طناب پلی‌اتیلن به قطر ۴ میلی‌متر برای طناب بویه استفاده می‌شود (شکل ۱). بویه‌ها و طناب بویه برای استقرار ابزار صید در عمق مناسب استفاده می‌شوند. قلاب‌ها از فولاد آبدیده و سخت ساخته و معمولاً از قلاب‌های ژاپنی با شماره ۴-۳ استفاده می‌شود (حسینی، ۱۳۹۹). در هر مرحله قلاب

ریزی، برای شـناورهای صـیادی لنج تعداد ۴۰۰ تا ۶۰۰ عدد قلاب اسـتفاده می‌شود که برای شناورهای قایق فایبرگلاس بین ۷۰ تا ۱۵۰ قلاب اسـت. طول کل رشـته قلاب‌ها برای شـناور قایق ۶ تا ۱۲ کیلومتر و برای شـناور لنج ۳۲ تا ۴۸ کیلومتر می‌رسـد. در کشـتی سـیام (یک و سـه) و سرور تعداد قلاب حدود ۵۰۰ عدد، قلاب‌های ژاپنی با شماره ۴ و طول کل رشـته قلاب بیش از ۵۰ کیلومتر بود. سـاردین ماهیان و ماهی طلال از طعمه‌های اصلی مورداستفاده برای صید لانگ لاین هسـتند. طعمه‌ها به‌صـورت زنده یا مرده مورداسـتفاده قرار می‌گیرند که طعمه‌های زنده در حوضـچه‌های طعمه به‌صورت زنده و طعمه‌های مرده در جعبه‌های عایق‌دار در مجاورت یخ به‌صورت تازه نگه‌داری می‌شوند (حسینی، ۱۳۹۹).

مطالعات محدودی در مورد خصوصیات شناورهای لانگ لاینر در آب‌های خلیج‌فارس و دریای عمان صورت گرفته است. ازجمله مطالعات انجام‌گرفته برروی ویژگی‌های شـناورهای لانگ لاینر در نقاط مختلف جهان می‌توان به Murphy and Ward and Hindmarsh, 2007 ; Clarke *et al*., 2014; Murphy, 1960; Lyne *et al*., 2000; Elliot, 1954 و Campling *et al*., 2017 اشـاره نمود. این تحقیق به مطالعه وضعیت صید کشتی‌های لانگ لاینر در شمال دریای عمان پرداخته است و همچنین با جمع‌آوری اطلاعات پایه‌ای به شناخت و مدیریت صحیح و اصولی در بهره‌برداری یاری رسانده که از این طریق به درک بهتر چگونگی برداشت بهینه کمک می‌نماید.

مـواد و روش‌ها

با توجه به وضعیت صید ماهی گیدر در استان سیستان و بلوچستان و شمال دریای عمان، نواحی غربی استان به‌عنوان ایستگاه‌های نمونه‌برداری در شمال دریای عمان انتخاب گردید (شکل ۲). نمونه‌برداری از مردادماه ۱۳۹۹ تا مهرماه ۱۳۹۹ از صید شناورهای تجاری سیام سه، طبق برنامه در فاصلهٔ بالاتر از ۳۰ مایل در طول جغرافیایی ۰۰ ۲۵ الی ۰۴ ۲۵ و عرض جغرافیایی ۳۰ ۵۹ الی ۵۰ ۵۹ صورت پذیرفت و نمونه‌ها در ادامه مورد شمارش و زیست‌سنجی (اندازه‌گیری وزن و طول)، قرار گرفتند. جهت تحلیل داده‌ها برای بیان تأثیر قلاب ریزی بر صید ماهی گیدر از آزمون آنالیز واریانس یک‌طرفه (بین چند دوره) مقایسهٔ میانگین‌ها با استفاده از آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح معنی‌دار ۵ درصد استفاده شد. در تجزیه‌وتحلیل داده‌های حاصل، از برنامه‌های اکسل Excel و SPSS کمک گرفته شد.

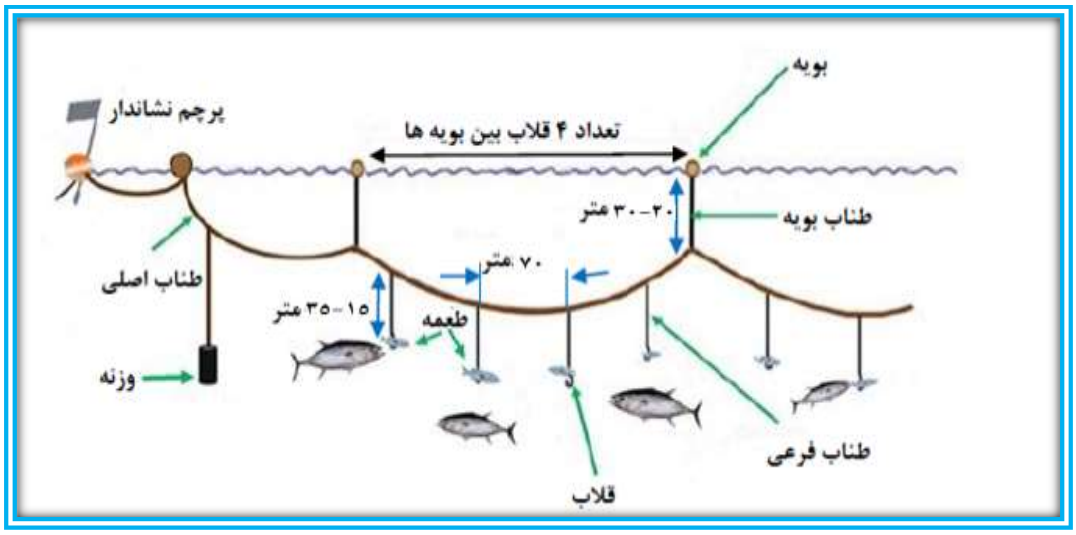
یافته‌ها

کشتی سیام سه طی دورهٔ صید، ۱۳ بار عملیات قلاب ریزی را انجام داد که ۶۹ درصد این قلاب ریزی با موفقیت صید ماهی همراه بود و در سایر قلاب ریزی‌ها صید ماهی وجود نداشت شکل ۳ عملیات صید این شناور را در دوره بررسی نشان می‌دهد.

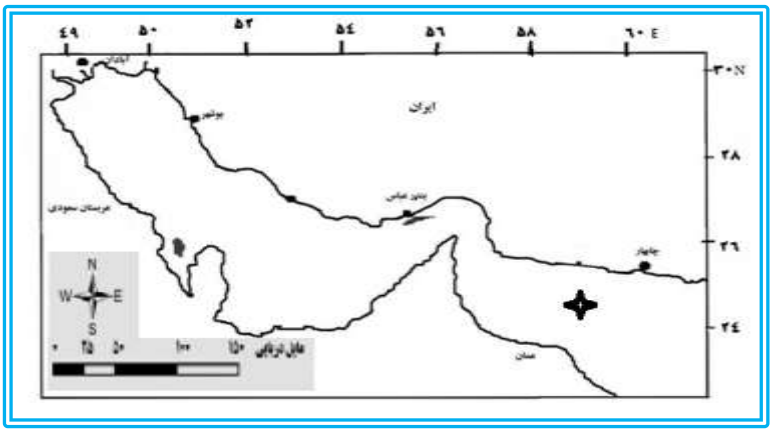
طی عملیات قلاب ریزی در حالت کلی ۸۱ عدد ماهی صید شده و از این مقدار ۳۴ عدد ماهی گیدر با میانگین طول چنگالی ۳۲±۱۴۴ سانتی‌متر و میانگین وزن ۲۳±۴۸ کیلوگرم بود. میانگین میزان صید ماهی گیدر ۱۳۲ کیلوگرم و ۳ عدد ماهی گیدر به ازای ۱۰۰ قلاب به دست آمد. صید ماهی گیدر طی دوره‌های مختلف قلاب ریزی تفاوت معنی‌داری داشت (P<۰/۰۵). بیشترین میزان صید ضمنی روش لانگ لاین را سفره‌ماهی با ۷۵ درصد تشکیل داده و درصد صید آن در مقایسه با سایر گونه‌های صید ضمنی تفاوت معنی‌داری داشت (P<۰/۰۵). گونه‌های گالیت، نیزه و کوسه‌ماهی مابقی درصد صید ضمنی را تشکیل می‌دادند (شکل ۴).

به‌طورکلی، بیش از ۱۷ هزار ناوگان لانگ لاینر فعال در جهان وجود دارد. در حدود ۱۱ هزار از این ناوگان فعال تنها در اقیانوس اطلس مشغول فعالیت هستند. بیشتر از ۹۰ درصد ظرفیت شناورها کمتر از ۱۰۰ تن است. در اقیانوس هند بیش

از ۱۵۰۰ شناور لانگ لاینر ثبت‌شده در حال صید هستند (Campling *et al.*, 2017). میزان صید شناورهای لانگ لاینر تون‌ماهیان در جهان حدود ۴۵۰ هزار تن گزارش شده و بیش از ۵۰ درصد آن در مناطق مرکز و غرب اقیانوس آرام و در حدود ۱۳ درصد در اقیانوس هند صورت می‌گیرد. گونه‌های تون‌ماهی چشم درشت (۳۸ درصد)، آلباکور (۳۲ درصد) و گیدر (۳۰ درصد) به ترتیب بیشترین میزان صید گونه‌های هدف ناوگان لانگ لاینر سطحی را به خود اختصاص می‌دهند و نمونه‌های بزرگ این ماهیان، به‌طورکلی جهت استفاده از سوشیمی استفاده می‌گردند. بزرگ‌ترین ناوگان لانگ لاینر جهان در کشورهای تایوان، ژاپن، کره و چین قرار دارد (Campling *et al.*, 2017).

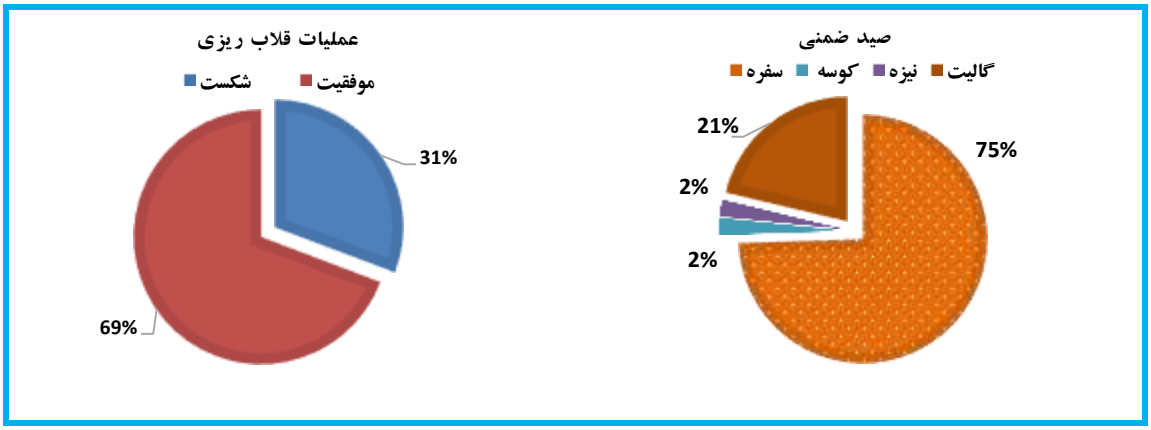


شکل ۱. ابزار صید لانگ لاین سطحی (شناور) تون‌ماهیان بکار گرفته‌شده توسط کشتی‌های لانگ لاینر سیام و سرور



شکل ۲. موقعیت ایستگاه‌های نمونه‌برداری (ستارهٔ سیاه) در آب‌های شمالی دریای عمان (استان سیستان و بلوچستان)

شکل ۳. عملیات صید کشتی لانگ لاین در گشت دریایی توسط کشتی سیام سه



شکل ۴. میزان عملیات قلاب ریزی موفق و صید ضمنی کشتی لانگ لاین در گشت دریایی توسط کشتی سیام سه

صید لانگ لاین سنتی تون‌ماهیان در منطقه

صید گونه گیدر در روش صید لانگ لاین تون‌ماهیان در منطقه، در زمان‌های مختلف دچار نوسان است. میزان صید وزنی (کیلوگرم) بر واحد تلاش صیادی در هر ۱۰۰ قلاب در ماه‌های مختلف نشان داد که بسته به زمان‌های صید، این میزان از ۲۶ کیلوگرم تا ۱۳۴ کیلوگرم به ازای ۱۰۰ قلاب برای این گونه، متفاوت است که میانگین ۱۰۳ کیلوگرم به ازای ۱۰۰ قلاب ثبت شده است (حسینی، ۱۳۹۹). بر اساس نوسانات زمانی CPUE به نظر می‌رسد که در فصل بهار و تابستان کارایی صید لانگ تون‌ماهیان برای صید ماهی گیدر در منطقه بیشتر است. فراوانی صید ماهی گیدر در هر نقطه قلاب ریزی از ۰/۱ تا ۳/۱۵ عدد ماهی به ازای ۱۰۰ قلاب در نوسان بوده است که بیشتر فراوانی‌های صید مربوط به شاخص صید ۱/۱۳-۰/۱ عدد ماهی به ازای ۱۰۰ قلاب بوده است (حسینی، ۱۳۹۹). میانگین میزان صید گونه گیدر در کشتی لانگ لاینر سیام سه کمتر از میانگین میزان صید لانگ لاین تون‌ماهیان در منطقه نبوده است.

در مطالعات دیگری شکل قلاب لانگ لاین و میزان صید تون ماهی و کوسه‌ها مورد بررسی قرار گرفته و چنین نتیجه شد که در قلاب‌های J شکل میزان صید نیزه‌ماهی کاهش می‌یابد (Yokota *et al*., 2006; Kerstetter and Graves, 2006). رابطه بین نرخ صید تون‌ماهیان و کوسه‌ها را مطالعه نمودند و گزارش کردند که نرخ صید در زمان گرگ‌ومیش هوا (Crepuscular periods) و به‌ویژه در زمان غروب افزایش می‌یابد (Ward *et al*., 2004). همچنین محل قرارگیری قلاب لانگ لاین و میزان صید تون‌ماهیان در تحقیق دیگری مورد آزمایش قرار گرفت (Kirby *et al*., 2003). تأثیر شکل، اندازه، حالت طعمه قلاب ابزار لانگ لاین بر میزان صید تون‌ماهیان تأثیرگذار است (Gilman *et al*., 2003; Ward *et al*., 2004). عملیات قلاب ریزی در روش لانگ لاین بایستی بر اساس دیدن گله تون‌ماهیان باشد تا شانس موفقیت قلاب ریزی افزایش یابد.

صید رشته قلاب طویل (لانگ لاین) تون‌ماهیان در جهان

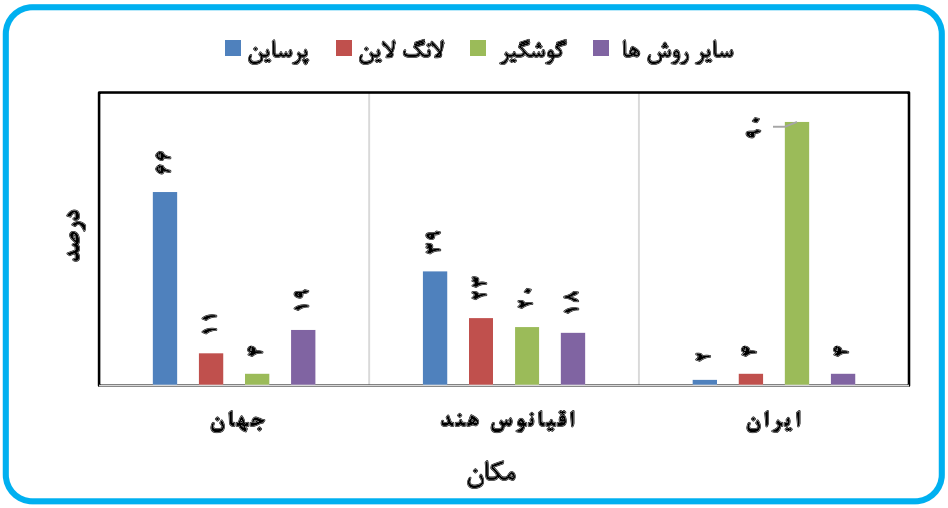
اطلاعات صید تون‌ماهیان به تفکیک ابزار صید جهان در سال ۲۰۲۰ نشان می‌دهد که روش صید پرساین با ۶۰ درصد، بیشترین میزان صید تون‌ماهیان را به خود اختصاص داده است. روش صید رشته قلاب طویل (لانگ لاین) جهت گسترش و بالا بردن ارزش‌افزوده تون‌ماهیان مدنظر بوده و حدود ۱۱ درصد صید تون‌ماهیان تجاری را شامل شده (۵۸۰ هزار تن از ۵/۲ میلیون تن) و بیش از ۲۰ درصد ارزش اقتصادی تون‌ماهیان تجاری را دربرمی گیرد (بیش از ۸ میلیارد دلار از ۴۰ میلیارد دلار). روش صید تور گوشگیر حدود ۴ درصد صید تون‌ماهیان تجاری را شامل شده (۲۴۰ هزار تن از ۵/۲ میلیون تن) و بیش از ۳ درصد ارزش اقتصادی تون‌ماهیان تجاری را شامل می‌گردد (ISSF, 2020; McKinney *et al*., 2020). این اعداد و ارقام نشان می‌دهد که محصولات با کیفیت بالا و ارزش‌افزوده بیشتر تون‌ماهیان به‌وسیله روش صید لانگ لاین به دست می‌آیند و روش صید تور گوشگیر سهم بالایی از صید و تجاری جهانی تون‌ماهیان تجاری را تشکیل نمی‌دهد. بررسی سهم ابزار صید تون‌ماهیان در آب‌های جنوب کشور نشان می‌دهد که همچنان تورهای گوشگیر به‌عنوان ابزار صید غالب در منطقه بوده و بیش از ۹۰ درصد صید کل تون‌ماهیان را به خود اختصاص داده است (تور گوشگیر حدود ۴ درصد صید تون‌ماهیان در جهان و نزدیک ۲۰ درصد صید تون‌ماهیان در اقیانوس هند) و همچنین ابزارهای صید پرساین، قلاب کششی و نیز لانگ لاین، سهم اندکی در میزان صید تخلیه‌شده دارند (شکل ۵).

ماهی گیدر دارای بیش از ۲۸ درصد صید جهانی تون‌ماهیان تجاری (۱/۴ میلیون تن از ۵/۲ میلیون تن کل صید تون‌ماهیان) را تشکیل داده و بیش از ۳۸ درصد ارزش اقتصادی بازار تون‌ماهیان را به خود اختصاص می‌دهد (حدود ۱۶ میلیارد از ۴۱ میلیارد) و جزء باارزش‌ترین گونه‌های تجاری جهان بوده و بیشترین گردش مالی تون‌ماهیان تجاری پس از بعد هوور مسقطی را تشکیل می‌دهد (ISSF, 2020 ;McKinney *et al*., 2020). ایران با ۵۸ هزار تن صید ماهی گیدر

در سال ۱۳۹۸ حدود ۴ درصد صید این گونه در جهان را داشته (رتبه ششم جهانی و رتبه سوم اقیانوس هند درزمینهٔ صید ماهی گیدر) و بیش از ۱۴ درصد صید اقیانوس هند را به خود اختصاص داده (کل اقیانوس هند ۴۰۷ هزار تن در سال ۲۰۱۸) ولی در بحث ارزآوری این گونه برای کشور سهم آن‌چنانی وجود ندارد. استان سیستان و بلوچستان با حدود ۵۰ هزار تن بیش از ۸۵ درصد صید این گونه در کشور را داراست (سازمان شیلات ایران، ۱۳۹۹) و درواقع می‌توان گفت نماد استان سیستان و بلوچستان در دریا ماهی گیدر است. بیشترین میزان صید ماهی گیدر در جهان به‌وسیله پرساین (۵۸ درصد) و لانگ لاین (۱۱ درصد) صورت گرفته و تنها حدود ۶ درصد صید این گونه با تور گوشگیر است (ISSF, 2020;McKinney *et al.*, 2020).

توصیهٔ ترویجی

از آنجا که میانگین میزان صید گونه گیدر در کشتی لانگ لاینر سیام سه کمتر از میانگین میزان صید لانگ لاین تون‌ماهیان در منطقه نبوده است بنابراین ظرفیت گسترش کشتی لانگ لاینر جهت صید ماهی گیدر (صید هدف لانگ لاین) در منطقه وجود داشته ولی با توجه به وجود صید بی‌رویه از ماهی گیدر در ایران و نیز اقیانوس هند، این گسترش ظرفیت صید بایستی بااحتیاط و با حذف شناورهای سنتی گوشگیر تون‌ماهیان همراه باشد. علاوه بر این عملیات قلاب ریزی در روش لانگ لاین بایستی بر اساس دیدن گله تون‌ماهیان باشد تا شانس موفقیت قلاب ریزی افزایش یابد.



شکل ۵. درصد صید تون‌ماهیان با ابزارهای مختلف در ایران، اقیانوس هند و جهان سال ۲۰۲۰

منابع

۱- حسینی، س. ع.، ۱۳۹۹. پویایی‌شناسی جمعیت گونه‌های مهم تون‌ماهیان (گیدر، هوورمسقطی و هوور) و تعیین پراکنش مکانی و زمانی از طریق داده‌های صید شناورهای سنتی در دریای عمان. گزارش نهایی، مرکز تحقیقات شیلاتی آب‌های دور- چابهار، ۱۴۵ صفحه.

۲- سازمان شیلات ایران.، ۱۳۹۹. اداره آمار. کتابچهٔ سالنامهٔ آمار شیلاتی، ۲۵ صفحه.

3- Campling, L., Lewis, A. and McCoy, M., 2017. The tuna longline industry in the western and central Pacific Ocean and its market dynamics. In *Pacific Islands Forum Fisheries Agency. Last modified*.

4- Clarke, S., Sato, M., Small, C., Sullivan, B., Inoue, Y. and Ochi, D., 2014. Bycatch in longline fisheries for tuna and tuna-like species: a global review of status and mitigation measures. *FAO fisheries and aquaculture technical paper*, *588*, pp.1-199.

5- FAO. 2020. *The State of World Fisheries and Aquaculture 2020. Sustainability in action.* Rome. 227 P. https://doi.org/10.4060/ca9229en.

6- Gilman, E., N. Brothers, D. Kobayashi, S. Martin, J. Cook, J. Ray, G. Ching, and B. Woods. "Performance assessment of underwater setting chutes, side-setting, and blue-dyed bait to minimize seabird mortality in Hawaii pelagic longline tuna and swordfish fisheries." *Final Report. National Audubon Society, Hawaii Longline Association, US National Marine Fisheries Service Pacific Islands Science Center, US Western Pacific Regional Fishery Management Council: Honolulu, HI, USA. vi* (2003).

7- *International Seafood Sustainability Foundation* (ISSF). 2020. "Status of the World Fisheries for Tuna: March 2020. ISSF Technical Report, https://issfoundation.org/downloads/20140/.

8- Kerstetter, D.W. and Graves, J.E., 2006. Effects of circle versus J-style hooks on target and non-target species in a pelagic longline fishery. *Fisheries Research*, *80*(2-3), pp.239-250.

9- Kirby, D.S., Abraham, E.R., Uddstrom, M.J. and Dean, H., 2003. Tuna schools/aggregations in surface longline data 1993–98. *New Zealand Journal of Marine and Freshwater Research*, *37*(3), pp.633-644.

10- Lyne, V., Parlsow, J., Young, J., Pearce, A. and Lynch, M., 2000. Development, application and evaluation of the use of remote sensing by Australian fisheries. Report MR-C 2000/04. CSIRO, Hobart. 230p.

11- McKinney, R., Gibbon, J., Wozniak, E. and Galland**,** G., 2020. "Netting Billions: *A Global Valuation of Tuna* (An Update)" (Poseidon Aquatic Resources Management Ltd., 2020). The Pew Charitable Trusts publish, 36 p.

12- Murphy, G.I., 1960. Estimating abundance from longline catches. *Journal of the Fisheries Board of Canada*, *17*(1), pp.33-40.

13- Ward, P. and Hindmarsh, S., 2007. An overview of historical changes in the fishing gear and practices of pelagic longliners, with particular reference to Japan's Pacific fleet. *Reviews in Fish Biology and Fisheries*, *17*(4), pp.501-516.

14- Ward, P., Myers, R.A. and Blanchard, W., 2004. Fish lost at sea: the effect of soak time on pelagic longline catches. *Fishery Bulletin*, *102*(1), pp.179-195.

15- Yokota, K., Kiyota, M. and Minami, H., 2006. Shark catch in a pelagic longline fishery: comparison of circle and tuna hooks. *Fisheries Research*, *81*(2-3), pp.337-341.