استانداردسازی چشمه تور گوشگیر سطح ماهی هوور (*Thunnus tonggol* Bleeker,۱۸۵۱)، جهت بهره‌برداری پایدار در آب‌های شمال خلیج فارس و دریای عمان (استان هرمزگان)

- **سیدیوسف پیغمبری***: گروه شیلات، دانشکده شیلات و محیط زیست، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، صندوق پستی: ۴۸۷-۴۹۱۷۵
- **محمد درویشی**: گروه شیلات، دانشکده شیلات و محیط زیست، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، صندوق پستی: ۴۸۷-۴۹۱۷۵
- **رسول قربانی**: گروه شیلات، دانشکده شیلات و محیط زیست، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، صندوق پستی: ۴۸۷-۴۹۱۷۵
- **فرهاد کیمرام**: موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی ، تهران، صندوق پستی: ۶۱۱۶- ۱۴۱۵۵

تاریخ دریافت: شهریور ۱۳۹۵ تاریخ پذیرش: آذر ۱۳۹۵

چکیده

به‌منظور برداشت پویا از ذخایر ماهی هوور لازم است اندازه چشمه به‌نحوی تعیین گردد که فرصت حداقل یک بار تخم‌ریزی برای آنان فراهم آید. این تحقیق در آب‌های شمال خلیج فارس ودریای عمان (استان هرمزگان) انجام شد و پنج بندر صیادی تخلیه عمده صید شامل بندر جاسک، بندر سیریک، بندرعباس، بندرکنگ و بندرپارسیان (جوادالائمه) برای نمونه‌برداری انتخاب شدند. مدت زمان نمونه‌برداری دوره یک‌ساله ۱۳۹۴بود و در مجموع ۲۰۸۲ عدد ماهی هوور مورد نمونه‌برداری قرار گرفتند. در این بررسی علاوه بر چشمه تور اصلی صید این ماهی (۱۴۰ میلی‌متر به‌صورت کشیده)، چشمه تورهای ۱۱۴ و ۱۳۲ میلی‌متری نیز مورد مطالعه قرار گرفتند. نسبت ماهیان نابالغ این گونه در تورهای با اندازه چشمه ۱۱۴، ۱۳۲ و ۱۴۰ میلی‌متر به‌ترتیب ۹۷، ۸۴ و۷۸ ٪ بودند. روابط طول چنگالی با طول دور سر (در محل پیش برانش)، طول دور آبشش، طول دور بدن (در محل باله پشتی اول) و طول دور بدن (در محل باله پشتی دوم) به‌ترتیب (HP=۰/۴۸FL+۰/۸۳)، (GP=۰/۵۱FL+۲/۳۵)، (BP=۰/۶۰FL+۰/۸۷) و (SDP=۰/۴۹FL+۳/۸۹) به‌دست آمدند. روابط یاد شده تفاوت معنی‌داری داشته و ابتدای باله پشتی اول به‌عنوان حداکثر دور بدن تشخیص داده شد. درصد نسبت کشیدگی در دوربدن (ابتدای باله پشتی اول) برابر با ۲۴ و در دور سر و دور برانش ۱۹ درصد محاسبه شد. مناسب‌ترین چشمه تور استاندارد براساس رابطه طول چنگالی با دور بدن و طول اولین بلوغ جنسی ماهی هوور، ۱۷۰ میلی‌متر به‌صورت کشیده محاسبه شد.

کلمات کلیدی: ماهی هوور، استانداردسازی تور گوشگیر، خلیج فارس و دریای عمان

* پست الکترونیکی نویسنده مسئول: sypaighambari@gau.ac.ir

مقدمه

در حال حاضر با توجه به افزایش ناوگان‌های صیادی و مسائل زیست محیطی، جمعیت گونه‌های مختلفی از ماهیان خلیج فارس و دریای عمان تحت فشار صیادی قرار گرفته‌اند. هر ساله ذخایر عظیمی از ماهیان مهاجر جهت تخم‌ریزی و تغذیه از منابع غنی ماهیان سطح‌زی ریز وارد خلیج فارس و دریای عمان می‌گردند که تون ماهیان از گونه‌های مهم این دسته از آبزیان محسوب می‌گردند. این ماهیان نقش مهمی از لحاظ تغذیه و صنایع تبدیلی در صنعت شیلات کشور دارند. از مهم‌ترین گونه‌های این ماهیان در استان هرمزگان می‌توان به هوور (*Thunnus tonggol*)، اشاره نمود. براساس تجزیه و تحلیل آمار صید چهارده ساله آب‌های جنوب کشور (۱۳۹۳-۱۳۸۱)، این گونه به‌طور متوسط سالانه حدود ۵۰-۴۵ درصد از صید تون ماهیان استان هرمزگان را به‌خود اختصاص می‌دهد (عالی‌زاده و همکاران، ۱۳۹۴). تورهای گوشگیر از ابزار صید غیرفعال بوده که علاوه بر راحتی کار، سرمایه‌گذاری کم‌تر و قابلیت انتخاب پذیری بالاتر در مقایسه با بعضی از روش‌های صید، از راندمان بیش‌تری در صید ماهیانی که پراکندگی گسترده‌ای دارند، برخوردار است (Reis و Pawson، ۱۹۹۲؛ Hamley، ۱۹۷۵). شناخت کارایی چشمه تورها و صید گروه‌های مختلف طولی و مقایسه آن با حداقل طول مجاز صید و ارائه راهکارهای مناسب برای هرگونه تغییر در اندازه چشمه تور، تضمین کننده صید پایدار و علاوه بر آن حفاظت از ذخایر ماهیان نابالغ است (Gulland، ۱۹۸۳). روش‌های صید گوشگیر به‌دلیل این‌که حجم زیادی ازگونه‌های نابالغ آبزیان را مورد بهره‌برداری قرار می‌دهند، بایستی به‌دقت مدیریت و مورد پایش قرارگیرند و توسعه آن نباید مورد تشویق قرارگیرد. متاسفانه در بیش‌تر مواقع قوانین مربوط به کنترل چشمه‌ها ضمانت اجرایی نداشته، که با افزایش تلاش صیادی، صید بی‌رویه از ذخایر را به‌همراه دارد (حسینی و همکاران، ۱۳۹۴). تون‌ماهیان در آب‌های دریای عمان به دو شیوه سنتی و صنعتی صید می‌شوند. صید تون‌ماهیان به‌روش صید سنتی عمدتاً توسط تور گوشگیر سطح صورت می‌گیرد. در ایران جهت صید اختصاصی ماهی هوور با استفاده از تور گوشگیر سطح به‌طور معمول از تور با چشمه‌هایی به طول ۱۴۰ میلی‌متر به‌صورت کشیده استفاده می‌شود (کیمرام و همکاران، ۱۳۸۶). تورهای گوشگیر مورد استفاده در دریای عرب بین ۱۰۰ تا ۱۷۰۰ متر طول و ۱۲ مترارتفاع دارند. اندازه چشمه‌های توربین ۱۰ تا ۱۶ سانتی‌متر و به‌طور متوسط ۱۳ سانتی‌متر است (Yesaki، ۱۹۹۴).

یکی از راهکارهای مدیریت منابع ماهیان از جمله ماهی هوور به عنوان یک گونه اقتصادی، تعیین چشمه تور استاندارد و اجرایی نمودن آن‌است. متاسفانه تاکنون هیچ مطالعه مستندی جهت استانداردسازی چشمه تور اختصاصی این گونه نه تنها در آب‌های جنوب کشور، بلکه در مناطق پراکنش آن در اقیانوس هند و آرام صورت نگرفته است. از معدود بررسی‌های انجام شده درخصوص سایر گونه‌های تون‌ماهیان در آب‌های جنوب کشور می‌توان به عابدی (۱۳۷۳)، درخصوص استاندارد سازی تور گوشگیر ماهی گیدر در آب‌های سیستان و بلوچستان، حسینی و همکاران (۱۳۹۴) در انتخاب پذیری تور گوشگیر در صید ماهی شیر در استان هرمزگان و مطالعه درویشی (۱۳۷۸) در ارائه چشمه استاندارد صید ماهی شیر براساس طول اولین بلوغ این ماهی، اشاره نمود. Grandcourt و همکاران (۲۰۰۵) نیز براساس روابط ریخت‌شناسی ماهی شیر و طول اولین بلوغ این ماهی در آب‌های جنوب خلیج فارس (حوزه امارات متحده عربی)، چشمه استاندارد برای صید این ماهی را پیشنهاد دادند.

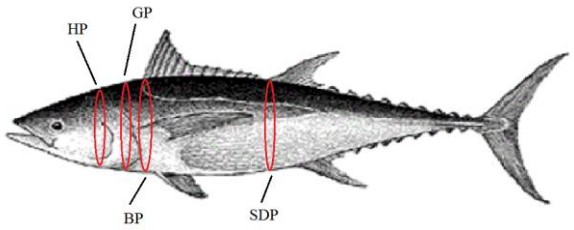
این تحقیق به اولین بررسی صورت گرفته در این خصوص می‌پردازد و نتایج حاصل از آن می‌تواند یکی از اهداف اصلی مدیریت صید که همان عدم صید نسل جوان ماهیان و فرصت حداقل یک‌بار تخم‌ریزی برای آن‌هاست، را فراهم نماید.

مواد و روش‌ها

در این پژوهش آب‌های استان هرمزگان به‌عنوان منطقه مورد بررسی انتخاب گردید. به‌علت وسعت منطقه عملیاتی پنج بندر صیادی تخلیه عمده صید بندر جاسک، بندر سیریک، بندرعباس، بندرکنگ و بندرپارسیان (جوادالائمه) به‌ترتیب از شرق به غرب به‌عنوان مناطق نمونه‌برداری انتخاب شدند. دوره نمونه‌برداری از فروردین تا اسفند سال ۱۳۹۴ بود. جهت به‌دست آوردن اطلاعات مورد نیاز برای محاسبه مناسب‌ترین چشمه تور، فرم‌هایی تهیه و در آن شاخص‌های طول چنگالی، طول دور آبشش (GP: Girth Perimeter)، طول دور سر (HP: Head Perimeter)(در محل پیش برانش)، طول دور بدن در محل باله پشتی اول (BP: Body Perimeter) و طول دور بدن در محل باله پشتی دوم (SDP: Second Dorsal Perimeter) درنظر گرفته شدند (شکل ۱). شاخص‌های طولی با دقت یک سانتی‌متر اندازه‌گیری شدند. تعیین روابط خطی بین طول چنگالی و مقاطع عرضی (طول دور آبشش، طول دور سر، طول دور بدن در محل باله پشتی اول ، طول دور بدن در محل باله پشتی دوم) به‌وسیله رابطه رگرسیون حداقل مربعات صورت گرفت (Zar، ۱۹۹۹). میزان روابط خطی بین متغیرها از طریق ضریب تشخیص، تعیین گردید. برای تعیین تفاوت معنی‌دار بین مقاطع عرضی از آزمون مقایسه‌های چندگانه تعقیبی (SNK: Student Newman Keuls) استفاده شد. روابط خطی به‌دست آمده به صورت زیر تعریف شدند:

GP (HP, BP, SDP) = b.FL + a

که درآن، GP (HP, BP, SDP): دور مقطع عرضی ماهی هوور در اولین طول بلوغ (سانتی‌متر)، FL: طول چنگالی (سانتی‌متر)(اولین طول بلوغ ماهی هوور)، a: عرض ازمبدأ، b: شیب خط



شکل ۱: مقاطع عرضی زیست‌سنجی شده جهت تعیین روابط خطی آن‌ها با طول چنگالی ماهی هوور

مقدار k که ضریب تناسب طول چنگالی و مقطع عرضی است از رابطه زیر محاسبه شد:

k= GP (HP, BP, SDP)/4FL

با استفاده از ضریب تناسب به‌دست آمده، اندازه اولیه چشمه از گره تا گره مجاور (a) با استفاده از رابطه زیر محاسبه و میزان ۲a (اندازه چشمه به‌صورت کشیده) تعیین شد (فریدپاک، ۱۳۶۲): a = k.FL

رابطه اندازه چشمه ازگره تا گره مجاور با ضریب تناسب پس‌از محاسبه اولیه‌چشمه تور، مقدار درصد نسبت کشیدگی که حاصل از خاصیت کشسانی نخ‌های تور و فشردگی بدن ماهی در محل به دام افتادن است (Pet و همکاران، ۱۹۹۵)، محاسبه و از مقدار اولیه کسر شد:

p=((محیط داخلی چشمه تور/مقطع عرضی بدن ماهی در محل به دام افتادن)-۱)×۱۰۰٪

و از آن‌جا اندازه چشمه به‌صورت کشیده بدون احتساب درصد نسبت کشیدگی (۲ m) محاسبه شد: ۲ m=۲□(۱-□)

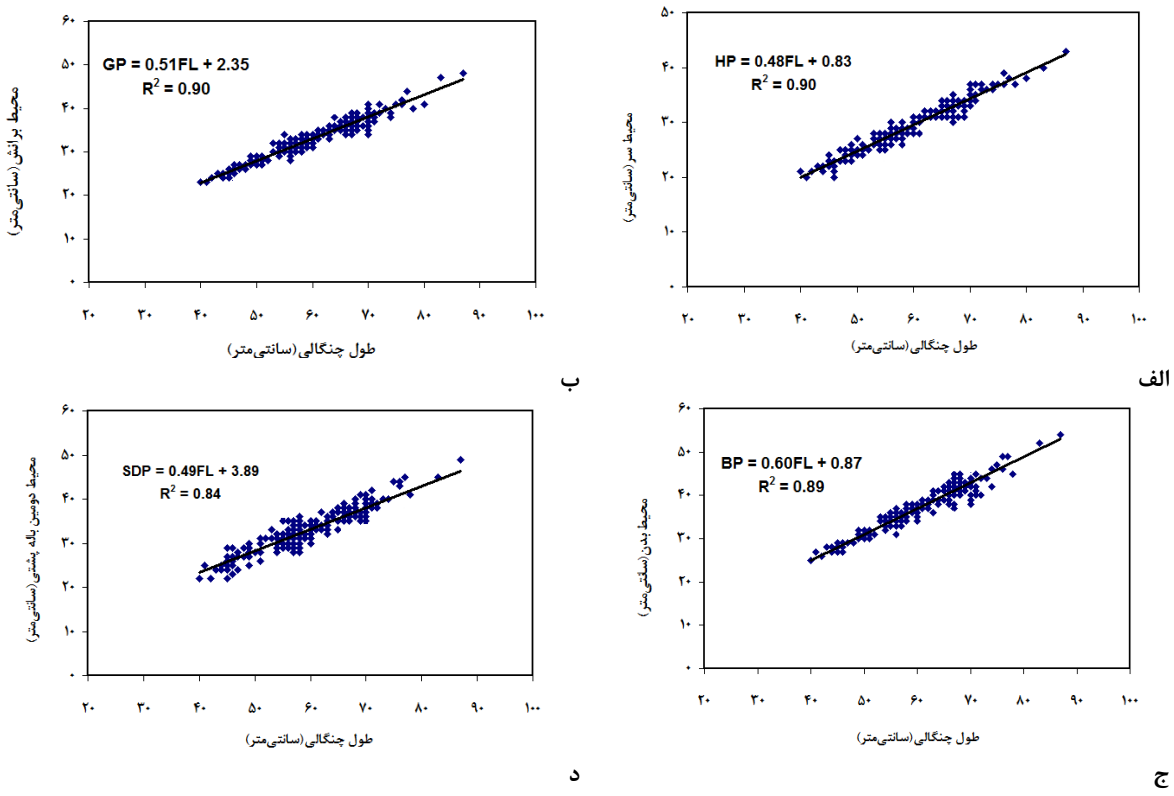
درصد کشیدگی به تفکیک مقطع عرضی به دام افتادن محاسبه گردید و پیشنهادچشمه براساس هر مقطع مناسب عرضی، با استفاده از درصد مربوط به‌همان مقطع عرضی محاسبه شد.در این‌بررسی‌جهت محاسبه تصحیح کشیدگی علاوه بر چشمه تور اصلی صید هوور (۱۴۰ میلی‌متر به‌صورت کشیده) تورهای ۱۱۴و ۱۳۲ میلی‌متری که در آن‌ها نیز صید ماهی‌هوور به‌طور معنی‌داری دیده‌می‌شودموردبررسی قرار گرفتند. در پیشنهاد چشمه‌های تور، طول بهینه، طول در اولین بلوغ ماهی هوور (۷۳/۳ سانتی‌متر طول چنگالی) در استان هرمزگان درنظر گرفته شد (درویشی و همکاران، ۱۳۸۳). روابط و نمودارهای مربوطه با استفاده از برنامه‌های‌نرم‌افزاری Excel و SPSS مورد پردازش و محاسبه قرار گرفتند.

نتایج

ارتباط خطی طول چنگالی با محیط مقاطع عرضی در محل به دام افتادن: با استفاده از اطلاعات طولی ۲۶۷ نمونه ماهی که به‌طور هم‌زمان از لحاظ محیط پیش برانش (محیط سر)، محیط برانش، محیط در اولین باله پشتی (محیط بدن) و محیط در دومین باله پشتی زیست‌سنجی شده بودند، ارتباط خطی هر یک از موارد یاد شده با طول چنگالی به‌دست آمد و در مجموع روابط رگرسیون به‌دست آمده نشان داد، بین طول چنگالی و محیط مقطع عرضی در قسمت‌های مختلف اندازه‌گیری شده، ارتباط خطی بالایی وجود دارد (شکل ۲). دامنه ضرایب تشخیص بین ۰/۸۴ و ۰/۹ قرار داشتند. تجزیه و تحلیل کوواریانس نشان داد که در طول‌های چنگالی یکسان، اختلاف بین محیط‌های مقاطع عرضی از نظر آماری متفاوت می‌باشند (P<۰/۰۵) (جدول ۱). آزمون چندگانه تعقیبی هیچ تفاوت معنی‌داری بین محیط در دومین باله پشتی و محیط برانش نشان نداد. بنا به عبارتی اندازه دور بدن ماهی هوور در قطاعی که در قسمت دومین باله پشتی ایجاد می‌گردد با این مقدار در برانش این ماهی تفاوتی ندارد. در سایر موارد تفاوت معنی‌داری بین شاخص‌های دیگر مشاهده شد. مقایسه نمودارهای خطی بین طول چنگالی و محیط در مقاطع ابتدای اولین باله پشتی با ابتدای باله پشتی دوم نشان داد (شکل ۲) که در طول‌های مشابه محیط مقطع عرضی در باله پشتی اول بیش‌تر از این مقدار در باله پشتی دوم است. بنابراین قسمت یادشده (مقطع باله پشتی اول)، به‌عنوان حداکثر دور بدن ماهی هوور شناخته شد. با استفاده از اندازه‌گیری ۵۰ چشمه (قطر داخلی، گره تا گره مقابل به صورت کشیده)، به تفکیک تورهای مختلف و به‌دست آوردن میانگین آنان اندازه چشمه تخمینی تورهای مورد بررسی به‌دست آمد. نتایج نشان داد که اندازه تخمینی چشمه‌های مختلف بین ۱ تا ۲ میلی‌متر با اندازه صنعتی آنان تفاوت دارند. جدول ۲ مشخصات تورهای مورد نظر و مقدار تخمینی چشمه‌های تور را نشان می‌دهد. در محاسبات از اندازه تخمینی چشمه‌ها که در حقیقت اندازه واقعی چشمه در زمان کاربرد تور است، استفاده شد. جهت پی بردن به این نکته که تورهای نمونه‌گیری شده تا چه اندازه در عدم صید ماهیان نابالغ مناسب هستند، تعداد ۷۷۲ عدد از ماهیان هووری که به‌طور انحصاری توسط تورهای مورد نظر صید شده بودند، مورد زیست‌سنجی قرار گرفتند. نتایج حاصله نشان داد که در مجموع، دامنه طولی ماهیان صید شده با تورهای مذکور بین ۳۸ تا ۱۰۹سانتی‌متر بوده و با افزایش اندازه چشمه تور، دامنه و میانگین طولی ماهیان صید شده افزایش و درصد ماهیان نابالغ، کاهش یافت. این نتایج همچنین نشان داد که حتی تور ۱۴۰ که به عنوان اصلی‌ترین تور صید ماهی هوور به‌کارمی‌رود، از مطلوبیت مناسب برای صید ماهیان بالغ برخوردار نیست (جدول ۳).

جدول ۱ : نتایج آنالیزکوواریانس طول چنگالی و مقاطع عرضی ماهی هوور در آب‌های شمال خلیج فارس و دریای عمان (استان هرمزگان ۱۳۹۴)

منبع تغییرات	درجه آزادی	مجموع مربعات (SS)	میانگین مربعات (MS)	F	سطح معنی‌دار
رگرسیون	۳	۱۸۲/۱۷۸	۶۰/۷۲۶	۲۳/۰۱۷۳۵	۰/۰۰۰
باقی‌مانده	۱۰۶۰	۲۷۹۶/۵۶۳	۲/۶۳۸		
کل	۱۰۶۳	۲۹۷۸/۷۴۱			



شکل۲ : ارتباط بین طول چنگالی با محیط سر(الف)، محیط برانش(ب)، محیط بدن(ج) و محیط در دومین باله پشتی(د) ماهی هوور در آب‌های شمال خلیج فارس و دریای عمان (استان هرمزگان ۱۳۹۴)

جدول ۲ : مشخصات تورهای مورد بررسی در صید ماهی هوور در آب‌های شمال خلیج فارس و دریای عمان (استان هرمزگان ۱۳۹۴)

اندازه صنعتی (میلی‌متر)	اندازه تخمینی (میلی‌متر)	جنس نخ	ضخامت نخ (دنیر)	نوع نخ	طول طاقه (متر)	تعداد چشمه درارتفاع
۱۱۴	۱۱۶	پلی آمید	۲۱۰D/۲۱,۲۴	چندرشته‌ای	۱۶۲-۱۸۰	۲۵۰
۱۳۲	۱۳۳	پلی آمید	۲۱۰D/۲۱,۲۴	چندرشته‌ای	۱۶۲-۱۸۰	۲۰۰
۱۴۰	۱۴۲	پلی آمید	۲۱۰D/۳۹	چندرشته‌ای	۱۶۲-۱۸۰	۱۵۰-۲۰۰

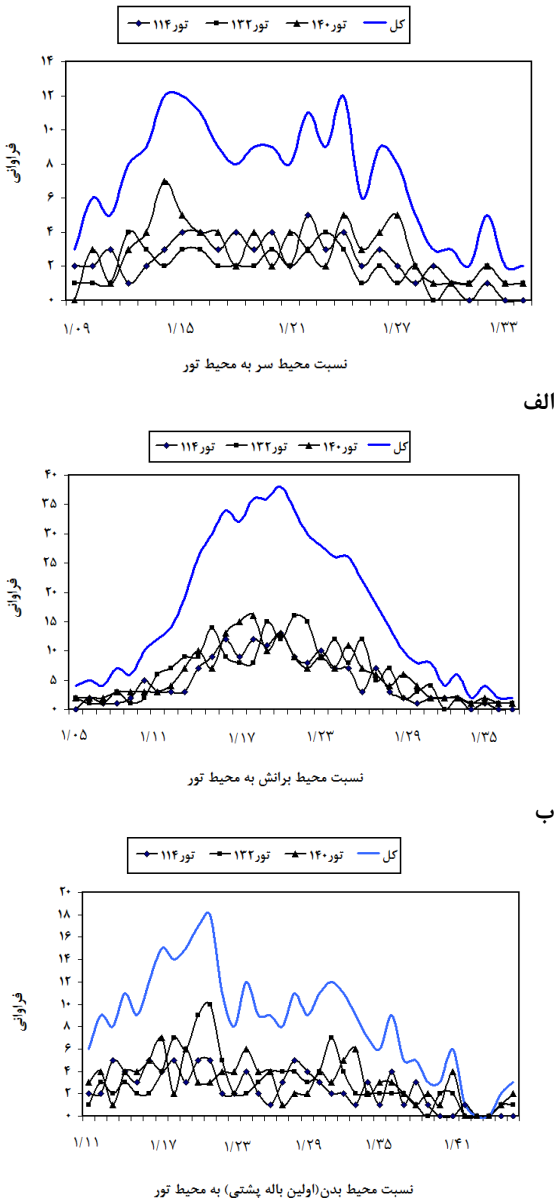
جدول ۳: آمار توصیفی ماهیان هوور صید شده به تفکیک تور در آب‌های شمال خلیج فارس و دریای عمان (استان هرمزگان ۱۳۹۴)

نوع تور	تعداد	دامنه طولی	میانگین(سانتی‌متر)	انحراف معیار	کلاس بیش‌ترین فراوانی طولی (سانتی‌متر)	درصد ماهیان نابالغ
تور ۱۱۴	۲۵۳	۳۸-۷۹	۵۰/۸۴	۹/۱۱	۴۷-۴۹	۹۷/۲۴
تور ۱۳۲	۲۰۸	۴۳-۹۱	۶۱/۹۸	۱۰/۱۷	۵۳-۵۵	۸۳/۵۷
تور ۱۴۰	۳۱۱	۴۸-۱۰۹	۶۷/۷۵	۱۲/۶۳	۵۷-۵۹	۷۷/۸۲

نسبت محیط محل به دام افتادن به محیط داخلی چشمه

تور: بررسی ۱۸۶ قطعه ماهی هوور که از قسمت سر در تورهای مختلف به دام افتاده بودند نشان داد که در مجموع نسبت یادشده در دامنه بین ۱/۰۹ تا ۱/۳۴ متغیر بوده و میانگین این نسبت، برابر با ۱/۱۹۹۲ به‌دست آمد. از اطلاعات ۵۵۹ قطعه ماهی هوور جهت به‌دست آوردن نسبت محیط برانش به محیط داخلی تورهای مختلف، میانگین این مقدار ۱/۱۹۷۹ به دست آمد. محدوده این نسبت از ۱/۰۵ تا ۱/۳۷ متغیر بوده و دامنه بیش‌تری را نسبت به محیط سر نشان می‌داد. در مجموع نسبت‌های محیط بدن (اولین باله پشتی) به محیط داخلی تورهای مورد بررسی، در دامنه ۱/۴۶-۱/۱۱ قرار داشتند. میانگین این مقادیر ۱/۲۴۴۱ به‌دست آمد که در مقایسه با میانگین این نسبت در سایر محل‌های به دام افتادن،بیش‌تر است. تعداد نمونه‌ها برای این بررسی ۲۹۸ قطعه ماهی هوور بود (شکل ۳).آزمون Tukey دو زیر مجموعه برای مقادیر α=۰/۰۵ نشان داد که بیان‌کننده عدم اختلاف معنی‌دار بین میانگین نسبت‌ها در دو محل به دام افتادن دور سر و برانش و تفاوت معنی‌دار این دو نسبت با محل دور بدن بود (جدول ۴). براساس نتایج به‌دست آمده میزان کشیدگی برای دور برانش ۲۰٪ و همین مقدار برای دور بدن ۲۴٪ درنظر گرفته شد.

تعیین چشمه استاندارد: چنان‌چه تعیین چشمه استاندارد بر اساس محیط سر برآورد شود، با در نظر گرفتن کشیدگی حاصل از نخ چشمه و فشردگی بدن ماهی، انتظار می‌رود ماهی با طول بهینه از طریق محیط برانش یا محیط بدن به دام افتد. بنابراین چشمه استاندارد براساس دور برانش و دور بدن پیشنهاد گردید. در این بررسی طول بهینه، طول در اولین بلوغ ماهی هوور معادل ۷۳/۳ سانتی‌متر طول چنگالی درنظر گرفته شد. با استفاده از روابط خطی به‌دست آمده بین طول چنگالی و دور برانش (GP =۰/۵۱FL+۲/۳۵) و طول چنگالی و دور بدن (BP =۰/۶۰FL+۰/۸۷)، مقادیر محیط برانش و محیط بدن برای حالت طول بهینه به‌دست آمده و با تعیین مقدار k به‌عنوان ضریب تناسب،مقدار چشمه پیشنهادی براساس کاهش مقدار کشیدگی (۲۰درصد) و بدون در نظر گرفتن کشیدگی، برای مقطع دور برانش و کاهش مقدار کشیدگی(۲۴درصد) و بدون در نظر گرفتن کشیدگی، برای مقطع دور بدن تخمین زده شد (جدول ۵).



شکل ۳: توزیع فراوانی نسبت محیط سر(الف)، برانش(ب) و بدن(ج) به محیط داخلی تورهای مختلف صید ماهی هوور در آب‌های شمال خلیج فارس و دریای عمان (استان هرمزگان ۱۳۹۴)

جدول ۴ : نتایج حاصل از آزمون Tukey جهت مقایسه همگنی میانگین نسبت محیط محل به دام افتادن به محیط چشمه تورهای مختلف

نسبت محیط محل به دام افتادن به محیط چشمه تور	تعداد	زیر مجموعه مقادیر α=۰/۰۵	
		زیرمجموعه ۱	زیرمجموعه ۲
برانش	۵۵۹	*۱/۱۹۷۹	
سر	۱۸۶	*۱/۱۹۹۲	
بدن	۲۹۸		*۱/۲۴۴۱
سطح معنی‌دار		۰/۹۷۰	۱/۰۰۰

جدول ۵ : چشمه تور استاندارد پیشنهادی ماهی هوور براساس محیط برانش و محیط بدن بدون در نظر گرفتن کشیدگی و کاهش مقدار کشیدگی در آب‌های شمال خلیج فارس و دریای عمان (استان هرمزگان ۱۳۹۴)

طول بهینه (سانتی‌متر)	محیط مقطع (سانتی‌متر)	مقدارk	چشمه کشیده گره تا گره مقابل (سانتی‌متر)	
			بدون کشیدگی(۲a)	با کاهش کشیدگی(۲m)
۷۳/۳	۳۹/۷۳ (برانش)	۰/۱۳۵۵	۱۹/۸۷	۱۵/۸۹
۷۳/۳	۴۴/۸۵ (بدن)	۰/۱۵۲۹	۲۲/۴۳	۱۷/۰۴

بحث

بلوغ یا رسیدگی جنسی یک ماهی به اندازه مشخصی بستگی دارد. چنان‌چه طول در اولین بلوغ یک ماهی مشخص باشد، می‌توان چشمه تور را به‌نحوی تعیین کرد که به جمعیت ماهیان کوچک‌تر آسیبی وارد نشده و از این طریق علاوه بر ایجاد صید پایدار فرصت حداقل یک بار تخم‌ریزی به ماهی داده شود (Somavanish، ۱۹۸۰). در واقع اندازه چشمه، اندازه طولی نسل احیاء را کنترل می‌نماید چرا که انتخاب پذیری وسیله صید بیش‌تر با ابعاد فیزیکی بدن ماهی ارتباط دارد (Gulland، ۱۹۸۳).

در این تحقیق همبستگی و ارتباط خطی بالایی بین طول چنگالی و مقاطع مختلف عرضی در ماهی هوور مشاهده شد. Ehrhardt و Die (۱۹۸۸) نیز وجود ارتباط خطی قوی بین طول چنگالی و مقاطع مختلف عرضی را برای ماهی شیر اسپانیایی *(Scomberomorus maculatus)* ارائه داده و حداکثر دور بدن این ماهی را در ابتدای باله پشتی دوم تعیین نمودند. نتایج بررسی حاضر نشان می‌دهد که در طول‌های مشابه، محیط مقطع عرضی بدن ماهی هوور در ابتدای باله پشتی اول بیش‌تر از این مقدار در ابتدای باله پشتی دوم بوده و بنابراین ابتدای باله پشتی اول این گونه به‌عنوان حداکثر دور بدن این ماهی درنظر گرفته می‌شود. این که کدام قسمت از بدن یک ماهی می‌تواند به‌عنوان حداکثر دور بدن ماهی درنظر گرفته شود، بستگی زیادی به گونه و شکل ظاهری ماهی دارد. حداکثر دور بدن برای ماهی زرده*(Euthynnus affinis)* در ابتدای باله پشتی اول (درویشی، ۱۳۸۳) و در ماهی شیر *(Scomberomorus commerson)* در ابتدای باله پشتی دوم به‌دست آمده است (درویشی،۱۳۸۷). در این مطالعه بین اندازه صنعتی و اندازه تخمینی قطر داخلی چشمه تورهای مورد بررسی، بین ۱ تا ۲ میلی‌متر تفاوت مشاهده شد. وجود این تفاوت با توجه به مستعمل شدن تورها در زمان به‌کارگیری دور از انتظار نبود. تغییر اندازه چشمه می‌تواند به عواملی چون مدت زمان به‌کارگیری تور، شرایط نگه‌داری و کم‌شدن خاصیت کشسانی نخ‌های تور پس از استفاده ارتباط داشته باشد.

در تحقیق حاضر در مجموع دامنه طولی ماهیان صید شده در سه تور مورد بررسی، بین ۳۸ تا ۱۰۹ سانتی‌متر طول چنگالی بودند. در تورهای گوشگیر با افزایش چشمه تور، میانگین و دامنه طولی ماهیان صید شده در یک گونه افزایش می‌یابد (حسینی و همکاران، ۱۳۹۴). این مطالعه نیز نشان داد که با افزایش چشمه تور، دامنه طولی نیز افزایش یافته و از ۴۱ سانتی‌متر در تور ۱۱۴ به ۶۱ سانتی‌متر در تور ۱۴۰ رسیده است. در همین حال میانگین طولی ماهیان از ۵۱ تا ۶۸ سانتی‌متر افزایش پیدا کرده است. در تور گوشگیر بدون در نظر گرفتن نوع گونه، عوامل دیگری مانند رفتار و واکنش ماهی در اطراف تور، ساختار تور، ضریب آویختگی، قابلیت کشسانی چشمه‌ها و هم‌چنین میزان دید ماهی در پراکندگی طولی ماهیان صید شده تاثیر دارند (Holst و همکاران، ۱۹۹۸). در این تحقیق درصد ماهیان نابالغ صید شده هوور در تورهای۱۱۴، ۱۳۲ و ۱۴۰ به‌ترتیب ۹۷، ۸۴ و ۷۸ درصد بودند، یعنی با افزایش چشمه تور از درصد ماهیان نابالغ کاسته می‌شد. متاسفانه در آب‌های منطقه اقیانوس هند و غرب اقیانوس آرام نه تنها هیچ مطالعه‌ای در خصوص بررسی تورهای گوشگیر هووری صورت نگرفته است، بلکه این اطلاعات در مورد سایر تون‌ماهیان و شبه تون‌ماهیان نیز بسیار محدود است. Jayabalan و همکاران (۲۰۱۱) در مطالعاتی که در خصوص ارزیابی ذخایر مشترک ماهی شیر در آب‌های کشور عمان داشتند، با درنظر گرفتن اولین طول بلوغ ۶۳ سانتی‌متر این گونه، دریافتند که در تورهای با چشمه ۱۱۰ میلی‌متر، ۵۸ درصد ماهیان نابالغ بوده‌اند که این درصد با افزایش چشمه‌های تور به ۱۳۰ و ۱۴۰ میلی‌متر به‌ترتیب به ۲۷/۵ و ۱۵ درصد کاهش یافته‌اند.

در این پژوهش نسبت محیط به دام افتادن به محیط داخلی چشمه تورها بر مبنای سه محل سر، برانش و بدن مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند. در مجموع هیچ تفاوتی در این نسبت در محل سر و برانش مشاهده نشد (۱/۲۰) ولی این مقدار در محل بدن بیش‌تر از دو حالت دیگر بود (۱/۲۴). مقدار نسبت محیط در قسمت دام افتادن به محیط چشمه تور، ناشی از دو عامل می‌باشد که یک عامل خاصیت کشسانی نخ‌های تور و عامل دیگر فشرده شدن بافت بدن ماهی در قسمت به دام افتادن است. قسمت دور بدن در ناحیه باله پشتی اول، تقریباً در ابتدای ناحیه شکمی ماهی واقع شده که این قسمت بافت نرم‌تری نسبت به دور سر و محل برانش (محل

سرپوش آبششی) دارد. از این‌رو این نسبت در این قسمت از بدن ماهی، مقادیر بیش‌تری را نشان می‌دهد. به‌دلیل ذکر شده، چشمه استاندارد برای بهره‌برداری اصولی از ذخایر ماهی هوور بر مبنای دو قسمت دور بدن و دور برانش و در حالت‌های بدون در نظر گرفتن کشیدگی و با کاهش درصد کشیدگی ارائه شدند. از آن‌جا که ارتباط دور بدن ماهی (حداکثر دور بدن) و اندازه چشمه تور از شاخص‌های تعیین‌کننده در اندازه چشمه تور بهینه می‌باشد (Hameed و Boopendranath، ۲۰۰۰)، با درنظر گرفتن شاخص یاد شده، به‌نظر می‌رسد از بین چشمه‌های پیشنهادی، چشمه ۱۷۰ میلی‌متری که که بر پایه دور بدن ماهی در اولین طول بلوغ و کاهش درصد کشیدگی محاسبه شده است، قابلیت اجرایی بیش‌تری داشته باشد. بر مبنای بررسی‌های انجام شده، بیش از ۶۷ درصد صید ماهیان هوور با استفاده از سه چشمه تور مطالعه شده صورت می‌گیرد. این که حذف این تورها و به‌کارگیری تور با چشمه و یا چشمه‌های پیشنهادی در این طرح (که بر مبنای طول در اولین بلوغ ارائه گردیده‌اند)، چه مقدار در کاهش ماهیان نابالغ هوور موثر می‌باشند، باید به‌صورت عملیاتی و ساخت و به‌کارگیری تور با این چشمه‌ها مورد بررسی قرار گیرد. Abdussamad و همکاران (۲۰۱۲) بدون اشاره به روش خاصی در بهینه سازی تور گوشگیر ماهی هوور در آب‌های غرب هند پیشنهاد دادند که چشمه‌های رایج در منطقه یاد شده که اندازه‌هایی بین ۱۰ تا ۱۲ سانتی‌متر به صورت کشیده دارند به چشمه‌های تور ۱۵سانتی‌متری تبدیل شوند. مطالعات انجام شده منطقه‌ای و حتی جهانی، در مورد استانداردسازی تورهای گوشگیر سطح که در صید تون‌ماهیان به‌کار می‌روند، بسیار محدودبوده و متاسفانه هیچ گزارشی مبنی بر اجرایی شدن به‌کارگیری تورهای پیشنهادی وجود ندارد. عابدی (۱۳۷۳)، با استفاده از رابطه دور سر با طول چنگالی ماهی گیدر و تعیین ضریب تناسب ۰/۱۶ مناسب‌ترین چشمه برای صید پویا از ذخایر این گونه را ۲۳۰ میلی‌متر مشخص نمود. این در حالی است که در حال حاضر حداکثر چشمه مورد استفاده برای صید این ماهی در آب‌های جنوب کشور ۱۹۱ میلی‌متر است که این چشمه نیز به‌ندرت به‌کار گرفته می‌شود.

حسینی و همکاران (۱۳۹۴) با تعیین انتخاب‌پذیری هفت چشمه توری که صید ماهی شیر در آنان دیده می‌شد، بهترین چشمه برای صید این گونه را ۱۶۲ میلی‌متر تعیین کردند. درویشی (۱۳۸۷) با استفاده از طول بلوغ ماهی شیر در آب‌های استان هرمزگان و ارتباط دور بدن با طول چنگالی، چشمه تور ۱۵۲ میلی‌متری را برای این گونه پیشنهاد نمود. Grandcourt و همکاران (۲۰۰۵) با استفاده از رابطه بین طول چنگالی و دور برانش ماهی شیر که توسط Dudley و همکاران (۱۹۹۲) تعیین شده بود، چشمه تور ۱۷۱ میلی‌متری را برای بهره‌برداری زیستی‌ازذخایر ماهیان شیر در آب‌های امارات متحده عربی پیشنهاد دادند. این چشمه برای اولین طول بلوغ جنسی ۸۶/۳ سانتی‌متر طول چنگالی مشخص شده بود. علی‌رغم گذشت یک دهه، گزارشی مبنی برکاربردی‌شدن چشمه‌تور پیشنهادی در این منطقه وجود ندارد. در آب‌های کشور عمان هنوز هیچ‌گونه ساماندهی درخصوص تعدیل چشمه‌های تور گوشگیر جهت صید ماهی شیر صورت نگرفته است، به همین علت تورهای رایج می‌توانند تعداد زیادی از ماهیان جوانی را که به اندازه بلوغ جنسی نرسیده‌اند، صید نمایند (Claereboudt و همکاران، ۲۰۰۵).

امروزه شاید کم‌تر محیط دریایی وجود داشته باشد که تنها یک یا چند گونه خاص در آن زیست نمایند. از طرفی به‌کارگیری ابزارهای ماهیگیری اختصاص به صید یک یا تعداد معدودی گونه نمی‌شود. بنا به‌عبارتی هنگامی‌که یک ابزار ماهیگیری برای استحصال یک یا چند گونه هدف به‌کار می‌رود، گونه‌های متعدد دیگری نیز می‌توانند به عنوان صید ضمنی در ترکیب صید دیده شوند. تور گوشگیر سطح نیز از این قاعده مستثنی نبوده و با وجود تنوع گونه‌ای ماهیان سطح‌زی در آب‌های خلیج فارس و دریای عمان، ماهیان متعددی که از لحاظ فرم بدنی شبیه به ماهی هوور بودند نیز در صید این گونه دیده شدند. امروزه پرداختن به مقوله مدیریت صید چند گونه‌ای آبزیان از ملزومات مدیریت ذخایر در آب‌های جهان به‌شمار می‌رود. از این‌رو و با توجه به تعدد تورهای مورد استفاده در صید ماهی هوور و سایر تون‌ماهیان و صید ترکیبی آنان، لزوم اجرای یک طرح ملی در خصوص استاندارد سازی و انتخاب‌پذیری این تورها ضروری به‌نظر می‌رسد. بدیهی است در این میان باید علاوه بر آن که بررسی گونه‌های هدف با توجه به ارزش اقتصادی آنان مدنظر قرار گیرند، کنترل بهینه مدیریت به‌نحوی صورت گیرد که گونه‌های غیرهدف به‌طرز بی‌رویه مورد بهره‌برداری قرار داده نشوند. به‌حداقل رساندن صید آبزیان نابالغ و ایجاد فرصت برای حداقل یک‌بار تخم‌ریزی از راه‌های حفاظت از آنان بوده و این مهم، نیازمند راهکارهای مناسب و عملی است. شاید یکی از شیوه‌ها، اجرای قانون حداقل اندازه طول مجاز به ساحل آوری در ارتباط با اولین طول بلوغ جنسی باشد، اما با توجه به شرایط فعلی به‌نظر می‌رسد تنها راه مدیریتی قابل اجراء، استفاده از تورهای با چشمه‌های استاندارد باشد، چرا که رهاسازی ماهیان با طول‌های نابالغ نه تنها ضمانت اجرایی ندارد، بلکه با نوع عملیات صید گوشگیر به‌واسطه مرده بودن تعداد کثیری از تون ماهیان در حین عملیات تورکشی منافات دارد. در حال حاضر لزوم اجرای قوانین و مقررات مربوط به رعایت حداقل چشمه مجاز جهت مدیریت صید گوشگیر بر کسی پوشیده نیست (Tingley و همکاران، ۲۰۰۰). شاید یکی از مشکلاتی که باعث اجرایی نشدن این قوانین شده است، هزینه بالای آن در حذف و کنار گذاشتن تورهای رایج و به‌کارگیری تورهای با چشمه‌های بزرگ‌تر

باشد. از این‌رو الزام به اجرای این قوانین، ممکن است با موضع‌گیری ماهیگیران به‌عنوان بهره‌برداران اصلی صید مواجه گردد. آن‌چه در این میان مهم بوده و در اجرای این خط مشی نقش کلیدی دارد، توانمندی و قاطعیت بخش اجرایی در مدیریت صید می‌باشد.

منابع

۱. **حسینی، س.ع.؛ کیمرام، ف.؛ خانی‌پور، ع.ا.؛ ایران، م.؛ درویشی، م.؛ بهزادی، س.؛ کمالی، ع.؛ سالارپوری، ع.؛ اسماعیل‌زاده، ع. و موحدنیا، م.، ۱۳۹۴.** تعیین گزینش چشمه تورهای گوشگیر ماهی شیر با استفاده از پارامترهای ریختی در سواحل استان هرمزگان. پژوهشکده اکولوژی خلیج فارس، مؤسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی ایران، بندرعباس. ۱۰۶ صفحه.

۲. **درویشی، م.، ۱۳۸۷.** پویایی شناسی و مدیریت جمعیت ماهی شیر در آب‌های استان هرمزگان. پایان‌نامه کارشناسی‌ارشد شیلات، دانشگاه آزاد اسلامی واحد بندرعباس. ۱۲۴ صفحه.

۳. **درویشی، م.؛ بهزادی، س. و سالارپور، ع.، ۱۳۸۳.** تخم‌ریزی، هم‌آوری و تغذیه ماهی هوور (*Thunnus tonggol*) درخلیج فارس و دریای عمان. مجله پژوهش وسازندگی در امور دام و آبزیان. سال ۱۲، شماره ۵۹، صفحات ۷۰ تا ۷۵.

۴. **درویشی، م.؛ بهزادی، س. و سالارپور، ع.، ۱۳۸۳.** برخی از خصوصیات پویایی جمعیت ماهی زرده (*Euthynnus affinis*) در آب‌های استان هرمزگان. مجله پژوهش وسازندگی در امور دام و آبزیان. سال ۱۲، شماره ۶۰، صفحات ۸۴ تا ۸۹.

۵. **عابدی، ح.، ۱۳۷۳.** بررسی و تعیین تور گوشگیر مناسب صید گیدر در دریای عمان. مؤسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی ایران،مرکز تحقیقات شیلاتی آبهای دور، چابهار. ۵۳ صفحه.

۶. **عالی‌زاده، ا.؛ خورشیدی، ص. و افتخارنیا، م.ح.، ۱۳۹۴.** گزارش آمار صید سال ۱۳۹۳- ۱۳۸۱. اداره کل شیلات هرمزگان. ۸۵ صفحه.

۷. **فریدپاک، ف.، ۱۳۶۲.** روش های صید صنعتی ماهی و ماهی‌یابی درجهان. دانشکده‌منابع طبیعی کرج، دانشگاه تهران. ۱۷۴ صفحه.

۸. **کیمرام، ف.؛ درویشی، م. و حسینی، س.ع.، ۱۳۸۶.** تعیین پتانسیل سطح‌زیان درشت و بهره‌برداری صید آن در خلیج فارس و دریای عمان. مؤسسه تحقیقات شیلات ایران. ۱۴۵ صفحه.

۹. **Abdussamad, E.M.; Koya, K.P.; Ghosh, S.; Rohit, P.; Joshi, K.K.; Manojkumar, B.; Prakasan, D.; Kemparaju, S.; Elayathu, M.N.K.; Dhokia, H.K. and Sebastine, M., 2012.** Fishery, biology and population characteristics of longtail tuna, *Thunnus tonggol* (Bleeker, 1851) caught along the Indian coast. Indian Journal of Fisheries. Vol. 2, pp: 7-16.

۱۰. **Claereboudt. M.R.; McIlwain, J.L.; Al-Oufi, H.S. and Ambu, A., 2005.** Patterns of reproduction and spawning of the kingfish (*Scomberomorus commerson*, Lac´ep`ede) in the coastal waters of the Sultanate of Oman. Department of Marine Science and Fisheries, College of Agricultural and Marine Sciences. Fisheries Research. Vol. 73, pp: 273-282.

۱۱. **Dudley, R.G.; Aghanashinikar, A.P. and Brothers, E.B., 1992.** Management of the Indo-Pacific Spanish mackerel (*Scomberomorus commerson*) in Oman. Fisheries Research. Vol. 15, pp: 17-43.

۱۲. **Ehrhardt, N.M. and Die, D.J., 1988.** Selectivity of Gill Nets Used in the Commercial Spanish mackerel Fishery of Florida. Transactions of the American Fisheries Society. Vol. 117, pp: 574-580.

۱۳. **Grandcourt, E.; Al Abdessalaam, T. Z.; Francis, F.; Al Shamsi, A.T.; Al Ali, S.; Al Ali, K.; Hartmann, S. and Al Suwaidi, A., 2005.** Assessment of the fishery for Kingfish (Kanaad/Khabat), *Scomberomorus commerson*, in the waters off Abu Dhabi Emirate. (Project no. 02-23-0008-05) Marine Environmental Research Centre. United Arab Emirate. 128 p.

۱۴. **Gulland, J.A., 1983.** Fish stock assessment. A manual of basic methods. FAO/Wiley series on food and agriculture. Vol. 1.

۱۵. **Hameed, M.S. and Boopendranath, M.R., 2000.** Modern fishing gear technology (cover and details). Daya Publishing House, ISBN. 978-8170352235. 175 p.

۱۶. **Hamley, J.M., 1975.** Review of Gill net Selectivity. J. Fish. Res, Board Canada. Vol. 32, pp: 1943-1969.

۱۷. **Holst, R.; Madsen, N.; Moth-Poulsen, T.; Fonseca, P. and Campos, A., 1998.** Manual for gillnet selectivity. European Commission. 43 p.

۱۸. **Jayabalan, N.; Al-Kharusi, L.; Al-Habsi, S.; Zaki, S.; Al-Kiyumi, F. and Suliman, D., 2011.** An assessment of shared stock fishery of the kingfish *Scomberomorus commerson* (Lacepède, 1800) in the GCC waters. J. Mar. Biol. Ass. India. Vol. 53, pp: 46-57.

۱۹. **Pet, S.J.; Pet-Soede, C. and Van Densena, W.L.T., 1995.** Comparison of methods for the estimation of gillnet selectivity to tilapia, cyprinids and other fish species in a Sri Lankan reservoir. Fisheries Research. Vol. 24, pp: 141-164.

۲۰. **Reis, E.G. and Pawson, M.G., 1992.** Determination of gill-net selectivity for bass (*Dicentrachus labrax*) using commercial catch data. Fish. Res. Vol. 13, pp: 173-187.

۲۱. **Somavanish, V.S., 1980.** Study on some aspect of spawning biology of a hillstream fish *Garra mullay* (Sykes). Proc. Indian natn.Sci.Acad. Vol. 46, pp: 105-113.

۲۲. **Tingley, D.; Erzini, K. and Goulding, I., 2000.** Evaluation of the state of knowledge concerning discard practices in European fisheries. Final report. MEGAPESCA. Portugal. 82 p.

۲۳. **Yesaki, M., 1994.** A review of the biology and fisheries of the longtail tuna (*Thunnus tonggol*) in the Indo-Pacific region. FAO Fisheries Technical Paper. Vol. 336, pp: 370-387.

۲۴. **Zar, J.H., 1999.** Biostatistical Analysis, 4th Edition. Prentice Hall, Upper Saddle River, NJ.