



بررسی تأثیر فاکتور ضریب آویختگی (Hanging ratio) بر روی میزان صید تورهای گوشگیر مولتی‌فیلامنت در سواحل استان بوشهر (خلیج فارس)

مهران پارسا^{۱*}، سید یوسف پیغمبری^۱، رسول قربانی^۱، محمد جواد شعبانی^۲

^۱گروه شیلات، دانشکده شیلات و محیط زیست، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، گلستان

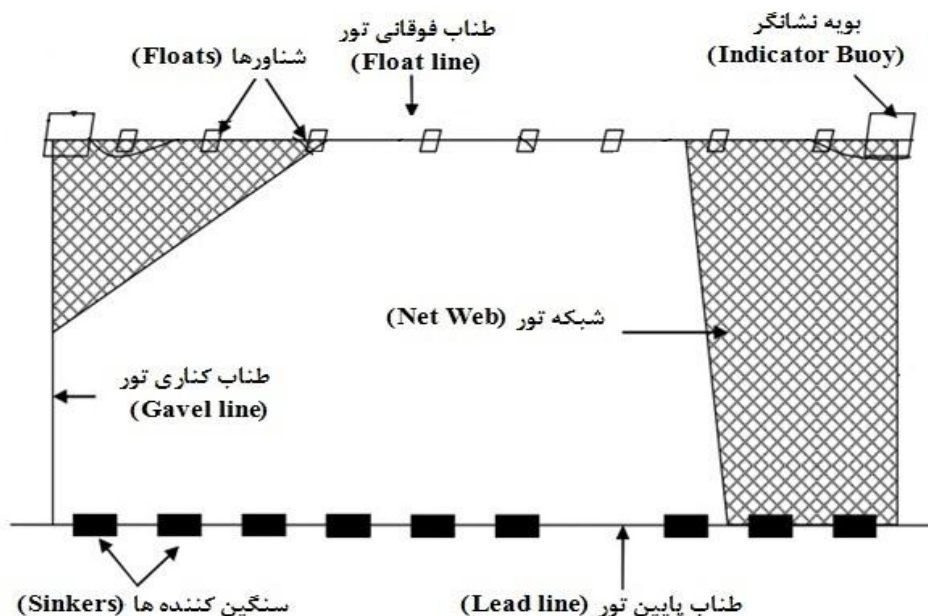
^۲پژوهشکده میگوی کشور، بوشهر

| نوع مقاله: | چکیده |
|------------------|---|
| پژوهشی | هدف از این مطالعه مقایسه تأثیر ضریب آویختگی‌های ۰/۵ و ۰/۶ بر روی میزان صید، صید به ازای واحد تلاش و ترکیب طولی تورهای گوشگیر مولتی‌فیلامنت در آب‌های استان بوشهر بود. مطالعه بین ماه‌های مهر تا اسفند سال ۱۳۸۹ انجام شد. در بررسی تأثیر ضریب آویختگی‌های ۰/۵ و ۰/۶ بر روی ترکیب طولی ماهی شیر، هیچ تفاوت معنی‌داری بین دو تور با ضریب آویختگی ۰/۵ و ۰/۶ مشاهده نشد. در این تحقیق، در مجموع ۵۵۹۶۱ کیلوگرم از انواع گونه‌های ماهیان سطح‌زی در طول دوره تحقیق ۶ ماهه صید شد. از میان کل صید، ۲۶۴۰۹ کیلوگرم متعلق به تور با ضریب آویختگی ۰/۵ و ۲۹۵۵۲ کیلوگرم نیز متعلق به تور با ضریب آویختگی ۰/۶ بود. ترکیب صید در تور با ضریب آویختگی ۰/۵ شامل ۴۸/۸۱ درصد هوور، ۲۵/۴۱ درصد زرده، ۱۷/۰۲ درصد سارم، ۳/۸۷ درصد کوسه، ۳/۳۹ درصد شیر، ۱/۱۷ درصد سوکلا و ۰/۳۳ درصد کوتر بود. ترکیب صید در تور با ضریب آویختگی ۰/۶ شامل ۵۲/۱۸ درصد هوور، ۲۴/۲۹ درصد زرده، ۱۶/۵۲ درصد سارم، ۳/۳۳ درصد شیر، ۲/۸۸ درصد کوسه، ۰/۶۱ درصد سوکلا و ۰/۱۹ درصد کوتر بود. نتایج این مطالعه نشان داد که اختلاف معنی‌داری در میزان صید به ازای واحد تلاش بین دو تور با دو ضریب آویختگی ۰/۵ و ۰/۶ وجود ندارد. |
| تاریخچه مقاله: | |
| دریافت: ۹۳/۰۴/۳۱ | |
| اصلاح: ۹۳/۰۵/۱۵ | |
| پذیرش: ۹۳/۰۵/۲۰ | |
| کلمات کلیدی: | |
| بوشهر | |
| صید | |
| واحد تلاش | |
| تور گوشگیر | |
| ضریب آویختگی | |

مقدمه

آب‌های خلیج فارس و دریای عمان از نظر محیطی منحصر به فرد و دارای مجموعه‌ای از آبریان مختلف می‌باشد (Carpenter *et al.*, 1997). خلیج فارس یک پهنه آبی نیمه بسته است که از طریق تنگه هرمز به دریای عمان متصل است. عرض این تنگه در باریک‌ترین قسمت خود به ۵۶ کیلومتر می‌رسد (Reynolds, 1993). حداکثر عرض خلیج فارس ۶۴۰ کیلومتر و میانگین عمق آن ۳۵ متر می‌باشد (Reynolds, 1993). صید با تورهای گوشگیر یکی از مهم‌ترین روش‌های صید است که در آب‌های خلیج فارس و به خصوص در استان بوشهر مورد استفاده قرار می‌گیرد. تورهای گوشگیر از ادوات صید غیرفعال (Passive fishing tools) محسوب می‌شوند که در صید خرد و گونه‌های پراکنده موثر می‌باشند (Michael *et al.*, 1997). تورهای گوشگیر یک بدنه توری شبکه‌ای هستند که می‌تواند به صورت تک رشته‌ای (Monofilament) یا چند رشته‌ای (Multifilament) باشند (Fabi *et al.*, 2002). میزان صید صورت گرفته توسط تورهای گوشگیر در ارتباط با اندازه چشمه تور، شکل چشمه تور، ضخامت نخ، رنگ بافته تور و فاکتور ضریب آویختگی تغییر می‌کند (Holst *et al.*, 2000). شکل ۱ نمایی از یک پانل تور گوشگیر را نشان می‌دهد.

* نویسنده مسئول، پست الکترونیک: Mehranparsa85@yahoo.com



شکل ۱. نمایی از یک پانل تور گوشگیر (اقتباس از: Emmanuel et al., 2008)

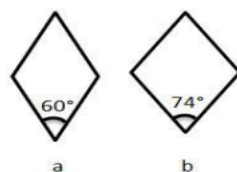
تورهای گوشگیر در انواع مختلف برای صید گونه‌های ماهی مورد استفاده قرار می‌گیرند. این بدان جهت است که این تورها را می‌توان بر حسب نوع و اندازه ماهی و اعماق مختلف آب به کار گرفت (Fridman, 1986). علاوه بر این، تورهای گوشگیر وسیله‌ای جهت نمونه‌برداری علمی از جمعیت‌های آبزیان جهت ارزیابی ذخایر آنهاست (Pierce et al., 1994; Guy et al., 1996). ضریب آویختگی (Hanging ratio) که به صورت نسبت تعلیق و ضریب پشت‌زنی نیز نامیده می‌شود یکی از شاخص‌های مهم در طراحی تورهای گوشگیر است که نقش مهمی در راندمان صید دارد. ضریب آویختگی به صورت زیر تعریف می‌شود (Prado, 1990):

$$\text{Hanging Ratio} = \frac{L}{L0}$$

L = طول طنابی که یک قطعه تور به آن متصل شده است (متر) و $L0$ = طول کشیده تور (STR: Stretched) متصل به طناب به متر است. طول تور در حالت کشیده از رابطه زیر به دست می‌آید (Prado, 1990):

$$L0 = n \times STR$$

که n : تعداد چشمه در طول تور و STR: اندازه چشمه تور در حالت کشیده بر حسب متر است. فاکتور ضریب آویختگی تاثیر مستقیمی بر روی میزان بازشدگی چشمه‌های تور گوشگیر دارد. شکل ۲، تاثیر ضریب آویختگی های ۰/۵ و ۰/۶ را بر روی میزان بازشدگی چشمه‌های تور گوشگیر نشان می‌دهد (Prado, 1990).

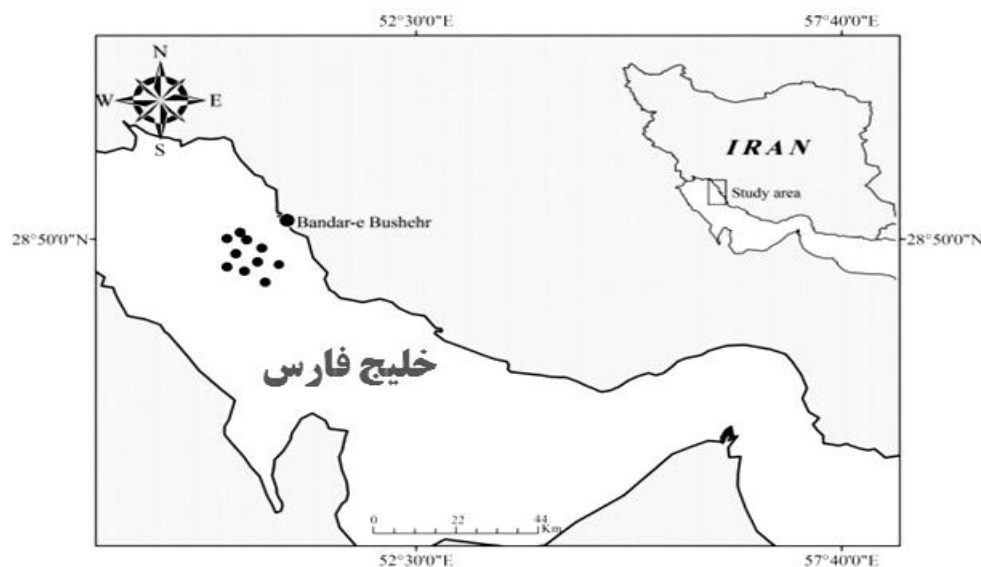


شکل ۲. تاثیر ضریب آویختگی بر روی اندازه چشمه تور گوشگیر ($a=0/5$ و $b=0/6$)

با توجه به عدم وجود اطلاعاتی در مورد تاثیر ضریب آویختگی بر روی تورهای گوشگیر، این مطالعه به منظور بررسی ترکیب صید تورهای گوشگیر مولتی فیلامنت و همچنین تاثیر ضریب آویختگی بر روی میزان صید، ترکیب طولی ماهی شیر و صید به ازای واحد تلاش (CPUE: Catch Per Unit of Effort) تورهای گوشگیر مولتی فیلامنت شیری در آبهای استان بوشهر انجام شد.

مواد و روش‌ها

این مطالعه در آبهای استان بوشهر از مهر تا اسفند ۱۳۸۹ و به مدت ۶ ماه انجام شد (شکل ۳). در گشت‌های دریایی و مطالعات میدانی از دو شناور (لنج) فایبرگلاس از بخش خصوصی که تورهای گوشگیر در یک شناور با ضریب آویختگی ۰/۵ و در شناور دیگر ۰/۶ بود استفاده شد. از نظر موقعیت جغرافیایی، این تحقیق در محدوده منطقه مرکزی استان بوشهر (شهرستان بوشهر) و همچنین آب‌های اطراف جزیره خارک در اعماق ۲۰-۴۰ متر انجام شد. بر طبق نظر صیادان محلی، این مناطق یکی از صیدگاه‌های عمده تون ماهیان محسوب می‌شود.



شکل ۳. منطقه مطالعاتی در طول سواحل استان بوشهر (۱۳۸۹)

جهت نمونه برداری، پس از رسیدن به صیدگاه عملیات تورریزی هنگام غروب آفتاب و به صورت عمود بر جریان آب و باد انجام شد. یک انتهای تورها توسط طنابی به طول حدود ۵۰ متر به شناور متصل بود و شناور و تورها در حین عملیات صید توسط جریان آب و باد حرکت می‌کردند. عملیات صید و ماندگاری تورها در آب در هر نوبت ۶ تا ۸ ساعت بود و جمع‌آوری تورها از آب در سحرگاه روز بعد و بر خلاف جهت تورریزی انجام می‌شد. در مجموع، ۷۲ عملیات صید توسط شناورها انجام شد که ۳۶ عملیات مربوط به تور با ضریب آویختگی ۰/۵ و ۳۶ عملیات نیز با تور با ضریب آویختگی ۰/۶ بود. در حین تورکشی، گونه‌های صید شده از تور جدا و درون سبدهایی به صورت جداگانه قرار داده می‌شدند. تعداد و وزن ماهیان صید شده به تفکیک تور با دو ضریب آویختگی ۰/۵ و ۰/۶ در فرم‌هایی که از قبل آماده شده بود ثبت شد. خصوصیات دو نوع تور مورد استفاده در تحقیق در جدول ۱ آورده شده است. در استان بوشهر این نوع تورها از آنجایی که از سال‌ها قبل جهت صید ماهی شیر طراحی شده است به نام تورهای گوشگیر شیری در منطقه شناخته می‌شوند.

جدول ۱. خصوصیات دو تور مورد استفاده در تحقیق (بوشهر، ۱۳۸۹)

| تور ۲ | تور ۱ | خصوصیات |
|------------------------|------------------------|--------------------------------|
| ۰/۶ | ۰/۵ | ضریب آویختگی افقی |
| ۰/۸ | ۰/۸۶ | ضریب آویختگی عمودی |
| پلی آمید مولتی فیلامنت | پلی آمید مولتی فیلامنت | نوع بافته |
| خاکستری | خاکستری | رنگ بافته |
| ۱۴۵mm | ۱۴۵mm | اندازه چشمه (STR) |
| ۲۱۰D/۳۰ | ۲۱۰D/۳۰ | شماره نخ |
| ۲۰۰ عدد | ۲۰۰ عدد | تعداد چشمه در ارتفاع تور |
| ۲۱۱۰ | ۲۵۳۰ | تعداد چشمه در طول تور |
| ۲۰۰ یارد | ۲۰۰ یارد | طول آویخته هر طاقه تور |
| ۲۳/۲ متر | ۲۴/۹۴ متر | ارتفاع آویخته هر طاقه تور |
| ۴۰۵۱ مترمربع | ۴۳۵۳ مترمربع | مساحت سطح تحت پوشش هر طاقه تور |
| پلی اتیلن (PE) | پلی اتیلن (PE) | جنس طناب بالا و پایین تور |
| یونولیت مثلثی شکل | یونولیت مثلثی شکل | جنس بویه ها |
| سیمانی دایره ای شکل | سیمانی دایره ای شکل | جنس سنگین کننده ها |

صید به ازای واحد تلاش برای هر گونه و در هر تور از طریق فرمول زیر محاسبه شد (White, 1987):

$$CPUE = \frac{Cw}{N1 * N2}$$

در این رابطه، CPUE: میزان صید به ازای واحد تلاش در هر بار عملیات صید (کیلوگرم بر هر واحد تور/ تعداد بر هر واحد تور)، Cw: میزان صید کل هر گونه در هر بار تورریزی بر حسب وزن و تعداد، N1: تعداد طاقه های تور در هر مرحله تورریزی و N2: تعداد دفعات تورریزی در هر بار عملیات صید است.

جهت بررسی تاثیر ضریب آویختگی بر روی ترکیب طولی، از ترکیب طولی ماهی شیر استفاده شد. طول ماهی شیر با استفاده از تخته زیست‌سنجی با دقت ۱ سانتیمتر اندازه‌گیری شد. جهت بررسی میزان صید، از طرح بلوک کامل تصادفی (تعداد نمونه برداری به عنوان بلوک یا تکرار) و ضریب آویختگی به عنوان متغیر در دو سطح ضریب آویختگی ۰/۵ و ۰/۶ استفاده شد. از آزمون کولموگروف اسمیرنوف یک نمونه‌ای (One sample Kolmogrov-Smirnov) برای بررسی نرمال بودن داده‌ها استفاده شد. به دلیل نرمال نبودن داده‌ها، داده‌ها از طریق رابطه $(\log X+1)$ نرمال شدند. جهت مقایسه میانگین‌ها (میانگین صید به ازای واحد تلاش در دو تور) از آزمون دانکن استفاده شد. برای بررسی رابطه بین ترکیب طولی و نیز گونه صید با ضریب آویختگی از جدول توافقی با استفاده از آزمون کای اسکور استفاده شد. برای تجزیه و تحلیل‌های آماری از نرم افزار SPSS ۱۹ و برای رسم نمودارها از Microsoft Excel استفاده شد.

نتایج

جدول ۲ گونه‌های صید شده در این تحقیق را نشان می‌دهد. در کل دوره تحقیق، گونه‌های هوور، زرده، سارم، شیر، سوکلا، کوسه و کوتر ترکیب عمده صید را تشکیل دادند.

جدول ۲. ترکیب گونه‌های صید شده در آب‌های منطقه بوشهر (۱۳۸۹)

| نام فارسی | خانواده | نام انگلیسی | نام علمی |
|------------|----------------|------------------|--------------------------------------|
| شیر | Scombridae | Spanish Mackerel | <i>Scomberomorus commerson</i> |
| هوور | Scombridae | Long tail tuna | <i>Thunnus tonggol</i> |
| زرده | Scombridae | Kawa kawa | <i>Euthynnus affinis</i> |
| سارم | Carangidae | Talang queenfish | <i>Scomberoides commersonnianus</i> |
| سوکلا | Rachycentridae | Cobia | <i>Rachycentron canadum</i> |
| کوسه درنده | Carcharhinidae | Shark | <i>Carcharhinus amblyrhynchoides</i> |
| کوتر ساده | Sphyraenidae | Barracudas | <i>Sphyraena jello</i> |

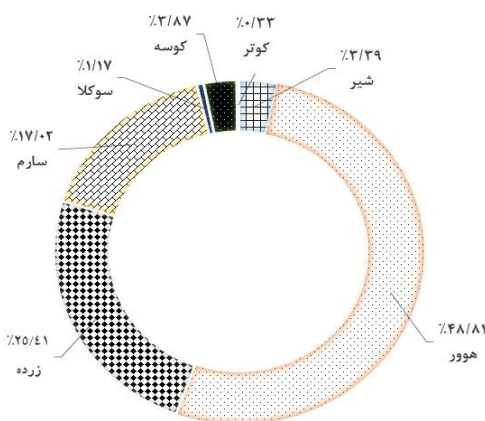
جدول ۳، مقدار صید صورت گرفته در دو تور با ضریب آویختگی ۰/۵ و ۰/۶ را در کل دوره تحقیق نشان می‌دهد. با توجه به این جدول، گونه هوور بیشترین میزان صید را از نظر تعداد و وزن ماهیان صید شده تشکیل داد. کمترین میزان صید از نظر تعداد و وزن مربوط به گونه کوتر بود.

جدول ۳. مقدار صید بر حسب تعداد و وزن با دو ضریب آویختگی ۰/۵ و ۰/۶ در طول دوره نمونه‌برداری (بوشهر، ۱۳۸۹)

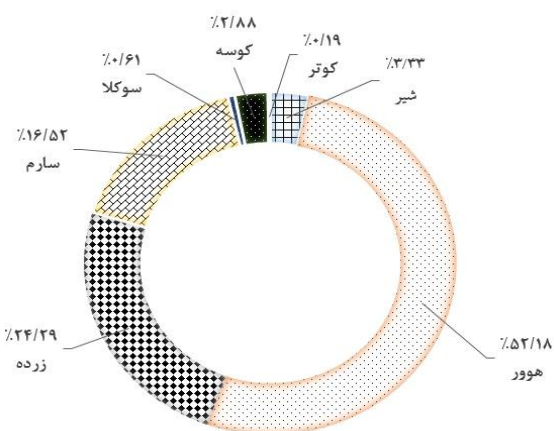
| | وزن ماهیان (کیلوگرم) | | تعداد ماهیان | |
|-------|----------------------|-------|--------------|------|
| | ۰/۶ | ۰/۵ | ۰/۶ | ۰/۵ |
| شیر | ۹۸۶ | ۸۹۴ | ۱۷۸ | ۱۶۴ |
| هوور | ۱۵۴۲۱ | ۱۲۸۹۰ | ۳۷۶۲ | ۲۹۱۸ |
| زرده | ۷۱۷۷ | ۶۷۱۰ | ۱۸۰۵ | ۱۶۱۲ |
| سارم | ۴۸۹۱ | ۴۴۹۸ | ۲۹۹۷ | ۲۳۳۱ |
| سوکلا | ۱۷۷ | ۳۱۰ | ۲۹ | ۴۷ |
| کوسه | ۸۴۳ | ۱۰۲۱ | ۱۸۴ | ۲۴۲ |
| کوتر | ۵۷ | ۸۶ | ۳۰ | ۵۹ |
| جمع | ۲۹۵۵۲ | ۲۶۴۰۹ | ۸۹۸۵ | ۷۳۷۳ |

بررسی ترکیب درصد وزنی ماهیان در کل دوره تحقیق نشان داد که در تور گوشگیر با ضریب آویختگی ۰/۵، ماهی هوور با ۴۸/۸۱ درصد، زرده با ۲۵/۴۱ درصد، سارم با ۱۷/۰۲ درصد، کوسه با ۳/۸۷ درصد، شیر با ۳/۳۹ درصد، سوکلا با ۱/۱۷ درصد و کوتر با ۰/۳۳ درصد ترکیب صید را تشکیل دادند (شکل ۴).

در تور با ضریب ۰/۶، هوور با ۵۲/۱۸ درصد، زرده با ۲۴/۲۹ درصد، سارم با ۱۶/۵۲ درصد، شیر با ۳/۳۳ درصد، کوسه با ۲/۸۸ درصد، سوکلا با ۰/۶۱ درصد و کوتر با ۰/۱۹ درصد، ترکیب درصد وزنی صید را تشکیل دادند (شکل ۵).

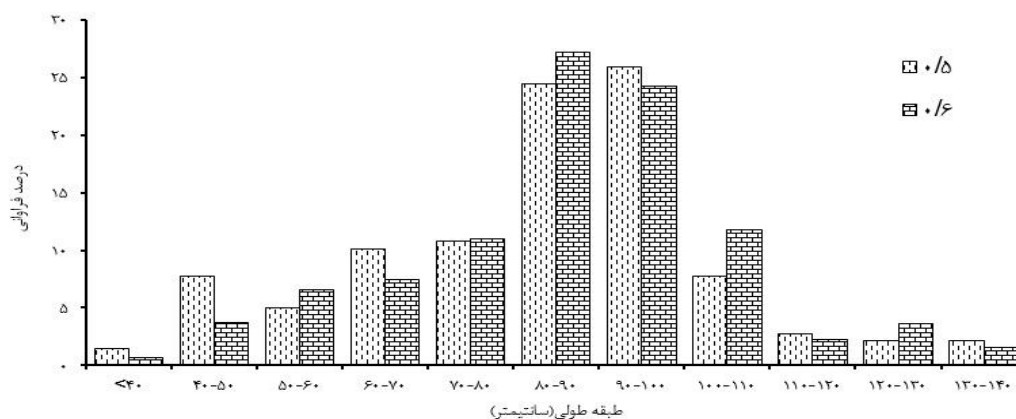


شکل ۴. درصد وزنی ترکیب صید در تور با ضریب ۰/۵ در طول دوره نمونه برداری (بوشهر، ۱۳۸۹)



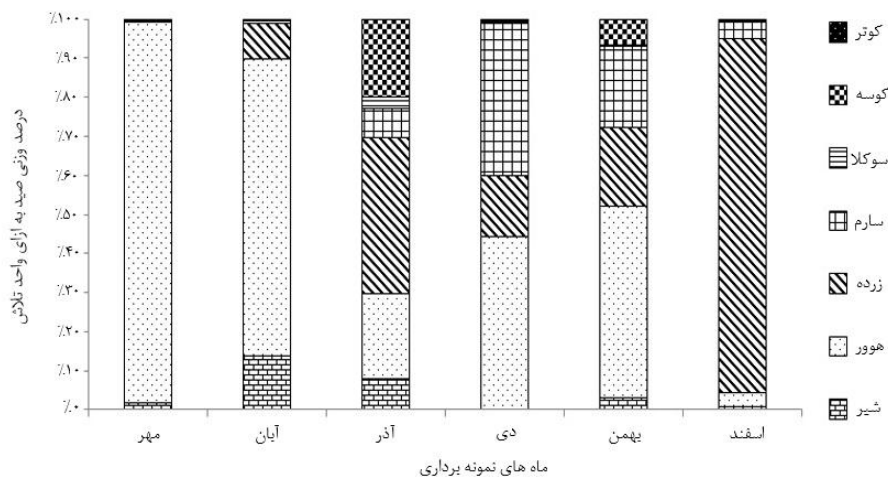
شکل ۵. درصد وزنی ترکیب صید در تور با ضریب ۰/۶ در طول دوره نمونه برداری (بوشهر، ۱۳۸۹)

شکل ۶، ترکیب فراوانی طولی ماهی شیر را بین دو تور با ضریب آویختگی ۰/۵ و ۰/۶ نشان می دهد. دامنه طولی ماهی شیر در ۲۷۵ ماهی اندازه گیری شده بین ۱۳۵-۳۸ سانتیمتر و میانگین دامنه طولی (\pm انحراف معیار) $85/79 \pm 20/01$ سانتی متر به دست آمد. دامنه وزنی ماهی شیر بین ۱۴/۵-۰/۷ کیلوگرم و میانگین دامنه وزنی (\pm انحراف معیار) $4/86 \pm 2/85$ کیلوگرم به دست آمد. بیشترین فراوانی ماهی شیر در دامنه طولی ۹۰-۸۰ و ۱۰۰-۹۰ سانتیمتر و کمترین فراوانی در دامنه طولی کمتر از ۴۰ سانتیمتر در هر دو تور مشاهده شد.



شکل ۶. ترکیب فراوانی طولی ماهی شیر بین دو تور با ضریب آویختگی ۰/۵ و ۰/۶ (بوشهر، ۱۳۸۹)

تغییرات ماهانه CPUE گونه‌های صید شده در طول دوره نمونه‌برداری مورد بررسی قرار گرفت (شکل ۷). با توجه به شکل ۷، گونه‌های هوور و زرده بیشترین درصد وزنی CPUE را در طول دوره نمونه‌برداری به خود اختصاص دادند.



شکل ۷. تغییرات ماهانه میزان CPUE گونه‌ها در طول دوره نمونه‌برداری (بوشهر، ۱۳۸۹)

میانگین CPUE ماهیان در دو تور با ضریب آویختگی ۰/۵ و ۰/۶ محاسبه شد (جدول ۴). بیشترین میانگین CPUE از نظر تعداد و وزن مربوط به ماهی هوور و کمترین میانگین CPUE مربوط به ماهی کوتر بود. طبق جدول ۴ و با استفاده از آزمون آماری دانکن، تفاوت معنی‌داری بین ضریب آویختگی ۰/۵ و ۰/۶ و CPUE ماهیان صید شده مشاهده نشد ($P > 0.05$).

جدول ۴. مقایسه میانگین CPUE ماهیان در دو تور با ضریب آویختگی ۰/۵ و ۰/۶ (بوشهر، ۱۳۸۹)

| سطح معنی‌داری (P) | صید به ازای واحد تلاش (وزن) | | سطح معنی‌داری (P) | صید به ازای واحد تلاش (تعداد) | | |
|-------------------|-----------------------------|-------|-------------------|-------------------------------|-------|-------|
| | ۰/۶ | ۰/۵ | | ۰/۶ | ۰/۵ | |
| $P > 0.05$ | ۰/۳۶۳ | ۰/۳۶۹ | $P > 0.05$ | ۰/۰۶۶ | ۰/۰۶۵ | شیر |
| $P > 0.05$ | ۷/۱۱۷ | ۵/۱۸۸ | $P > 0.05$ | ۱/۷۳۹ | ۱/۱۶۶ | هوور |
| $P > 0.05$ | ۲/۷۴۷ | ۲/۹۹ | $P > 0.05$ | ۰/۶۹۳ | ۰/۷۱۹ | زرده |
| $P > 0.05$ | ۲/۰۳۶ | ۱/۹۴۳ | $P > 0.05$ | ۱/۱۸۵ | ۰/۹۹۷ | سارم |
| $P > 0.05$ | ۰/۰۶۱ | ۰/۱۲۴ | $P > 0.05$ | ۰/۰۱ | ۰/۰۱۸ | سوکلا |
| $P > 0.05$ | ۰/۲۹۲ | ۰/۳۹۸ | $P > 0.05$ | ۰/۰۶۳ | ۰/۰۹۳ | کوسه |
| $P > 0.05$ | ۰/۰۲۱ | ۰/۰۳۵ | $P > 0.05$ | ۰/۰۱۱ | ۰/۰۲۴ | کوتر |

بحث

در مناطق گرمسیری و نیمه‌گرمسیری مانند خلیج فارس و دریای عمان به دلیل تنوع گونه‌ای بالا، استفاده از روش‌هایی که انتخابی عمل کرده و یک گونه خاص را صید نماید به سختی امکان پذیر است. ولی به هر حال، تنها شیوه مدیریت صحیح در رابطه با ذخایر چندگونه‌ای، انتخابی نمودن ابزار صید است. بررسی ترکیب درصد وزنی ماهیان در کل دوره تحقیق نشان داد که در تور گوشگیر با ضریب آویختگی ۰/۵، ماهی هوور با ۴۸/۸۱ درصد، زرده با ۲۵/۴۱ درصد، سارم با ۱۷/۰۲ درصد، کوسه با ۳/۸۷ درصد، شیر با ۳/۳۹ درصد، سوکلا با ۱/۱۷ درصد و کوتر با ۰/۳۳ درصد ترکیب صید را تشکیل دادند. در تور با ضریب

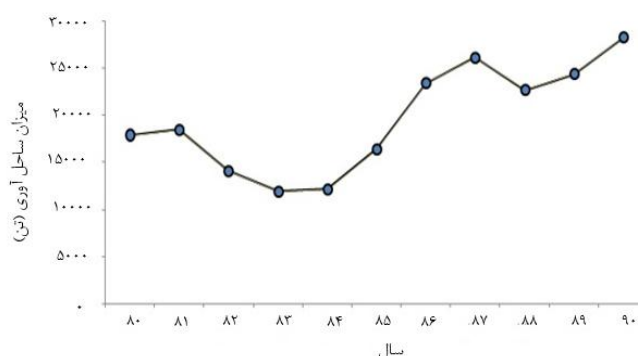
۰/۶، هورر با ۵۲/۱۸ درصد، زرده با ۲۴/۲۹ درصد، سارم با ۱۶/۵۲ درصد، شیر با ۳/۳۳ درصد، کوسه با ۲/۸۸ درصد، سوکلا با ۰/۶۱ درصد و کوتر با ۰/۱۹ درصد، ترکیب درصد وزنی صید را تشکیل دادند. میزان صید از نظر تعداد و وزن ماهیان صید شده در تور با ضریب آویختگی ۰/۶ به ترتیب ۹/۲۲ و ۵/۴۹ درصد بیشتر از تور با ضریب آویختگی ۰/۵ بود. نتایج تحقیق حاضر نشان داد که ترکیب گونه‌های ماهیان صید شده در دو تور با ضریب‌های آویختگی ۰/۵ و ۰/۶ اختلاف معنی‌داری نداشت.

در استان بوشهر برای صید هر گونه ماهی، نوع خاصی از تورهای گوشگیر طراحی شده است که این طراحی‌ها بر اساس آئین نامه‌های فنی ادوات صید از طرف سازمان شیلات می‌باشد. همانطور که ذکر شد تورهای مورد استفاده در این تحقیق تورهای گوشگیر مولتی‌فیلامنتی بود که در استان بوشهر به عنوان تورهای گوشگیر شیری شناخته و معرفی می‌شوند و کاربرد این تورها توسط صیادان نیز با هدف صید ماهی شیر است. در کل دوره تحقیق و در مجموع ۷۲ بار توراندازی در دو تور با ضریب آویختگی ۰/۵ و ۰/۶، ماهی شیر تنها ۳/۳۶ درصد از ترکیب صید را به خود اختصاص داد؛ بنابراین نمی‌توان اظهار کرد که یک تور گوشگیر از نظر گونه‌های صید انتخابی انجام می‌دهد. حتی به دلیل چند گونه‌ای بودن آبزیان در خلیج فارس و احتمال صید گونه‌های متنوع، یک نوع تور گوشگیر را صرفاً نمی‌توان بر اساس یک گونه خاص نامگذاری کرد و تورهای مورد استفاده در این تحقیق را می‌توان به عنوان تورهای صید تون ماهیان نامید. در بررسی ترکیب گونه‌های ماهیان در هر دو تور، ماهی هورر با ۵۰/۶ درصد بیش‌ترین مقدار صید را در کل دوره تحقیق به خود اختصاص داد که می‌تواند نشان دهنده بالابودن میزان ذخایر آن نسبت به دیگر گونه‌های تون ماهیان در منطقه باشد. خدادادی و همکاران در سال ۱۳۸۲ از تجزیه و تحلیل ترکیب صید با استفاده از تورهای گوشگیر شیری در آب‌های شهرستان دیر (استان بوشهر) نتیجه گرفتند که تنها ۰/۷٪ از کل صید را ماهی شیر به خود اختصاص می‌دهد و گونه‌های دیگر خانواده تون ماهیان به ترتیب زرده ۰/۴۲٪ و هورر ۰/۱۹٪ از صید را به خود اختصاص داده بود. درویشی در سال ۱۳۸۷ مطالعه‌ای بر روی ماهی شیر در آب‌های استان هرمزگان انجام داد و اظهار داشت که پایین بودن نسبت صید ماهی شیر به بقیه گونه‌ها به خصوص تون ماهیانی مانند زرده و هورر، می‌تواند به دلیل افزایش بهره‌برداری این گونه در سال‌های گذشته به صورت بی‌رویه و زیر اندازه استاندارد باشد که این موضوع را می‌توان به وضعیت ماهی شیر در آب‌های استان بوشهر تعمیم داد.

در مورد مقایسه ترکیب طولی ماهی شیر در دو تور با ضریب‌آویختگی ۰/۵ و ۰/۶ در مجموع ۲۷۵ ماهی شیر که ۱۳۹ عدد از آنها مربوط به تور با ضریب آویختگی ۰/۵ و ۱۳۶ عدد از آنها مربوط به تور با ضریب آویختگی ۰/۶ بود زیست‌سنجی شدند. دامنه طولی ماهی شیر در ۲۷۵ ماهی اندازه‌گیری شده بین ۱۳۵-۳۸ سانتیمتر و میانگین دامنه طولی (\pm انحراف معیار) 20.1 ± 85.79 سانتی متر به دست آمد. دامنه وزنی ماهی شیر بین $14.5 - 0.7$ کیلوگرم و میانگین دامنه وزنی (\pm انحراف معیار) 4.86 ± 2.85 کیلوگرم به دست آمد. در تور با ضریب آویختگی ۰/۵ دامنه طولی و میانگین دامنه طولی به ترتیب ۱۳۵-۳۸ سانتی‌متر و 20.98 ± 84.76 سانتی‌متر و در تور با ضریب آویختگی ۰/۶ به ترتیب ۱۳۲-۳۹ سانتی‌متر و 18.98 ± 86.84 سانتی‌متر به دست آمد. کمترین فراوانی طولی ماهی شیر در دامنه طولی کمتر از ۴۰ سانتی‌متر در هر دو تور با ضرایب آویختگی ۰/۵ و ۰/۶ مشاهده شد. بیشترین فراوانی طولی ماهی شیر در دامنه طولی ۹۰-۸۰ و ۱۰۰-۹۰ سانتیمتر در هر دو تور مشاهده شد. طبق شکل ۶، فراوانی طولی ماهی شیر در دامنه‌های طولی بالای ۴۰ سانتیمتر تا دامنه طولی ۱۰۰-۹۰ سانتیمتر افزایش می‌یابد و پس از آن فراوانی طولی در دامنه‌های طولی بالاتر از ۱۰۰ سانتیمتر کاهش می‌یابد. طبق تست انجام شده با آزمون آماری کای اسکوئر، تورهای با ضریب آویختگی ۰/۵ و ۰/۶ تفاوت معنی‌داری بر فراوانی طولی در هر یک از طبقات طولی ماهی شیر نداشت ($P > 0.05$). همچنین ترکیب فراوانی طولی ماهی شیر در دو تور از روند مشابهی برخوردار بود ($P > 0.05$). در مطالعه ای که Duman و همکاران (۲۰۰۲) بر روی تاثیر ضریب‌های آویختگی‌های ۰/۵، ۰/۶، ۰/۶۷ و ۰/۷۵ بر روی میزان صید تورهای گوشگیر مولتی‌فیلامنت انجام دادند، به این نتیجه رسیدند که طول کل ماهیان صید شده با تورهای با ضریب آویختگی مختلف تفاوت معنی‌داری ندارد.

شاخص صید به ازای واحد تلاش یکی از معمول‌ترین شاخص‌های مورد استفاده در مطالعات شیلاتی است (King, 1995). صید به ازای واحد تلاش به عنوان شاخصی جهت ارزیابی حجم توده زنده و تراکم ماهیان در محیط‌های آبی مورد استفاده قرار

می‌گیرد (Tonn et al., 1990; Jeppesen et al., 2000). این شاخص علاوه بر این جهت ارزیابی ذخایر و فراوانی ماهیان و مطالعات صید مورد استفاده قرار می‌گیرد (Hyvarinen and Salojarvi, 1991). تغییرات میزان CPUE گونه‌های صید شده مورد بررسی قرار گرفت (شکل ۷). بیشترین درصد وزنی CPUE مربوط به گونه‌های هور و زرده بود که تقریباً بیشترین میزان CPUE را در کل دوره نمونه‌برداری به خود اختصاص دادند. کمترین درصد وزنی CPUE ماهانه نیز مربوط به گونه‌های کوتر و سوکلا بود. بیشترین میانگین CPUE از نظر تعداد و وزن مربوط به ماهی هور و کمترین میانگین CPUE مربوط به ماهی کوتر بود. با توجه به جدول ۴، در بررسی میزان CPUE از نظر وزن و تعداد ماهیان صید شده در تحقیق، تفاوت معنی‌داری بین دو تور با ضریب آویختگی ۰/۵ و ۰/۶ مشاهده نشد ($P > 0.05$). نکته قابل توجه در مورد پارامتر CPUE گونه‌های مختلف این بود که با وجود طراحی تورهای گوشگیر شیری جهت صید ماهی شیر، مقدار CPUE ماهی شیر از گونه‌هایی مثل هور، زرده، سارم و کوسه کمتر بود. Mckinnel and Seki در سال ۱۹۹۸، به بررسی مقدار CPUE تورهای گوشگیر شناور اسکوئید ژاپنی در اقیانوس آرام شمالی پرداختند. آنها به این نتیجه رسیدند که مقدار CPUE گونه‌ی کوسه آبی نسبت به اسکوئید صید شده که گونه هدف نیز بوده است، بسیار بیشتر است. اصولاً طراحی ادوات صیادی در مناطق و اکوسیستم‌های مختلف نمی‌تواند مشابه باشد، چرا که تفاوت در شرایط اکوسیستمی مناطق مختلف مثل جریان‌ات آبی، خصوصیات بستر، جزرومد و به خصوص رفتارهای متفاوت آبزیان در برابر ادوات صید می‌تواند کارایی آنها را تحت تاثیر قرار دهد. در بحث خصوصیات فنی تورهای گوشگیر و بهترین ضریب آویختگی جهت صید مناسب تون ماهیان با تورهای گوشگیر مولتی‌فیلامنت گزارشات معدودی در دست می‌باشد. Samaranayaka و همکاران در سال ۱۹۹۷، با مطالعه تاثیر ضریب آویختگی ۰/۵ و ۰/۶ بر روی میزان صید تورهای گوشگیر شناور صید تون ماهیان در آب‌های سریلانکا به این نتیجه رسیدند که تورهای با ضریب آویختگی ۰/۵ نسبت به تورهای با ضریب آویختگی ۰/۶ با وجود کمتر بودن مساحت تور در حدود ۱۰ درصد، در حدود ۲۵ درصد صید بیشتری را انجام می‌دهند که بیشترین گونه‌های صید شده شامل گونه‌هایی از تون ماهیان مانند هور مسقطی (*Katsuwonus pelamis*), تون زردباله (*Thunnus albacares*) و بچه زرده (*Auxis thazard*) بود. Ayaz و همکاران (۲۰۰۳) با بررسی تاثیر ضریب‌های آویختگی ۰/۴، ۰/۵ و ۰/۶ بر روی صید انتخابی تورهای گوشگیر در بخش شمالی دریای Aegean، اظهار داشتند که فاکتور ضریب آویختگی بر روی صید گزینشی موثر نیست که مشابه با نتایج تحقیق حاضر می‌باشد. Wilson و Andrew (۱۹۸۷) با بررسی تاثیر ضریب‌های آویختگی ۰/۳۳، ۰/۴ و ۰/۵ بر روی میزان صید تورهای گوشگیر مولتی‌فیلامنت صید آزادماهیان در منطقه New Westimens در کانادا به این نتیجه رسیدند که تورهای با ضریب آویختگی ۰/۵ کارایی بالاتری در صید دارد و در کل با افزایش ضریب آویختگی تا حد مشخصی، کارایی صید تورهای گوشگیر افزایش می‌یابد. آنچه در مورد مدیریت تورهای گوشگیر باید به طور جدی مورد ارزیابی قرار گیرد، تعداد طاقه‌های توری است که صیادان در هر سفر دریایی می‌توانند به کار گیرند. در وضعیت فعلی هیچگونه محدودیتی در این خصوص وجود ندارد و مالکان شناورهای صیادی تا جایی که توان مالی آنها اجازه دهد می‌توانند به تعداد طاقه‌های تور مورد استفاده خود در هر سفر دریایی اضافه نمایند. درست است که اندازه چشمه تور، شماره نخ و همچنین ارتفاع تور در میزان صید نقش دارد، ولی نمی‌توان طول تور را که یک فاکتور مهم و اساسی است نادیده گرفت. روند صید سطح‌زبان در آب‌های استان بوشهر نشان می‌دهد که میزان صید آنها در سال‌های اخیر رشد چشمگیری داشته است (سالنامه آماری شیلات، ۱۳۹۰). افزایش بهره‌برداری از ذخایر آبزیان، لزوم توجه بیشتر به موضوع رعایت استانداردهای ادوات صید را نشان می‌دهد تا صید پایداری را در آینده شاهد باشیم (شکل ۷).



شکل ۷. روند صید و ساحل‌آوری سطح‌زیان در استان بوشهر (اقتباس از سالنامه آماری شیلات، ۱۳۹۰)

مشاهدات انجام شده در خصوص تورهای گوشگیر در آبهای استان بوشهر نشان می‌دهد که هر شناور صیادی (لنج) حدود ۷۰-۵۰ طاقه تور ۲۰۰ یاردی که حدود ۷-۵ کیلومتر طول دارد را در هر سفر دریایی به کار می‌گیرد و با توجه به وسعت حوزه آبی خلیج فارس، نیاز اساسی است که در این خصوص برنامه‌ریزی دقیقی انجام شود. به دلیل مرگ و میر بالای موجودات و گونه‌های غیرهدف در تورهای گوشگیر شناور، از سال ۱۹۹۲ استفاده از تورهای گوشگیر در سطح وسیع و طول بیشتر از ۲/۵ کیلومتر در دریاهای بزرگ ممنوع شده است (FAO, 1998). این تحقیق یکی از معدود مطالعات انجام گرفته در مورد خصوصیات فنی تورهای گوشگیر مورد استفاده در آب‌های استان بوشهر و منطقه خلیج فارس است که می‌تواند زمینه ساز تحقیقات و مطالعات بیشتر در بحث طراحی مناسب ادوات صید باشد. نتایج این تحقیق به نحوی می‌تواند مورد استفاده محققین و مدیران شیلاتی قرار گیرد.

منابع

خدادادی، ر.، بیات، ی.، گلستانی، ن.، کهنی زاده، ف. ۱۳۸۲. تعیین ترکیب طولی و گونه‌ای تورهای گوشگیر شیری دو طبقه در شهرستان دیر (استان بوشهر)، گزارش نهایی طرح تحقیقاتی موسسه تحقیقات شیلات ایران. پژوهشکده میگوی کشور (بوشهر). ۴۰ص.

درویشی، م. ۱۳۸۷. پویایی شناسی و مدیریت صید ماهی شیر (*Scomberomorus commerson*) در آب‌های استان هرمزگان، پایان‌نامه‌ی کارشناسی ارشد شیلات. دانشگاه آزاد اسلامی واحد بندرعباس. ۱۲۳ص.

سالنامه آماری سازمان شیلات ایران، ۱۳۹۰. دفتر برنامه‌ریزی. گروه آمار و مطالعات شیلاتی. ۶۰ص.

- Ayaz, A., Altinagac, U., Ozekinci, U., Cengic, O., Oztekin, A. 2003. Effects of hanging ratio on gill net selectivity for Annular sea bream (*Diplodus annularis*) in the Northern Sea, Turkey. *Journal of Animal and Veterinary Advances*. 9(7): 1137-1142.
- Carpenter, K.E., Krupp, F., Jones, D.A., Zajonz, U. 1997. Living marine resources of Kuwait, Eastern Saudi Arabia, Bahrain, Qatar and UAE. FAO Species Identification Field guide for Fishery Purposes, 1-293. Rome, Italy: FAO Publication.
- Duman, E., Pala, M., Yuksel, F. 2002. Study on the effect of hanging ratio in gill nets. *Indian Veterinary Journal*. 83: 573- 574.
- Emmanuel, B.E., Chukwu, L.O., Azeez, L.O. 2008. Gill net selectivity and catch rates of pelagic fish in tropical coastal lagoonal ecosystem. *African Journal of Biotechnology*. 7 (21): 3962-3971.
- Fabi, G., Sbrana, M., Biagi, F., Grati, F., Leonori, I., Sartor, P. 2002. Trammel net and gill net selectivity for *Lithognathus mormyrus* (L., 1758), *Diplodus annularis* (L., 1758) and *Mullu sbarbatus* (L., 1758) in the Adriatic and Ligurian seas. *Journal of Fisheries Research*. 54: 375-388.
- FAO. 1998. Species summary for *Scomberomorus guttatus* (Indo pacific king mackerel). WWW.fishbase.Org.
- Fridman, A.L. 1986. Calculations for fishing gear designs. Eds. By. P.J.G. Carrothers. FAO Fishing Manual. Fishing News Books, Oxford. 241 p.

- Guy, C.S., Willis, D.W., Schultz, R.D. 1996. Comparison of Catch per Unit Effort and Size Structure of White Crappies Collected with Trap Nets and Gill nets. *North American Journal of Fisheries Management*. 16: 947-951.
- Holst, R., Wileman, D., Madsen, N. 2000. The effect of twine thickness on the size selectivity and fishing power of Baltic cod gill nets. *Journal of Fisheries Research*. 56: 303-312.
- Hyvarinen, P., Salojarvi, K. 1991. The applicability of catch per unit effort (CPUE) statistics in fisheries management in Lake Oulujarvi, Northern Finland. In: Cowx, I. G. (Ed), *Catch Effort Sampling Strategies. Their Application in Freshwater Fisheries Management*. Fishing News Books. Blackwell Scientific Publications, Oxford. pp. 241-261.
- Jeppesen, E., Jensen, J.P., Sondegaard, M., Lauridsen, T., Landkildehus, F. 2000. Trophic structure, species richness and biodiversity in Danish lake changes along a phosphorus gradient. *Journal of Freshwater Biology*. 45: 201-218.
- King, M. 1995. *Fisheries biology, assessment and management*. Fishing News Books, Oxford, England. pp. 107-111.
- Mckinnel, S., Seki, P.M. 1998. Shark by-catch in the Japanese high seas squid driftnet fishery in the North Pacific Ocean. *Journal of Fisheries Research*. 39: 127-138.
- Michael, J.H., David, R.S., Brian, J. 1997. Catch characteristics of Commercial gill nets in a nearshore fishery in central New Zealand. *New Zealand Journal of marine and freshwater Research*. 31: 259-294.
- Pierce, R.B., Tomcko, C.M., Kolander, T.D. 1994. Indirect and Direct Estimates of Gillnet size selectivity for Northern Pike. *North American Journal of Fisheries Management*. 14: 170-177.
- Prado. J. 1990. *Fishermans work book*. Fishing News Books. 180 p.
- Reynolds, R.M. 1993. Physical oceanography of the Gulf, Strait of Hormuz and the Gulf of Oman: results from the Mitchell Expedition. *Marine Pollution Bulletin*. 27:35-60.
- Samaranayaka, A., Engas, A., Jorgensen, T. 1997. Effects of hanging ratio and fishing depth on the catch rates of drifting tuna gillnet in Srilanka Waters. *Journal of Fisheries Research*. 29: 1-12.
- Tonn, W.M., Rask, M., Toivonen, J. 1990. Intercontinental comparison of small-lake fish assemblages: the balance between local and regional processes. *The American Naturalist Journal*. 136 (3): 345-375.
- White, T.F. 1987. *A Fisheries monitoring system for the Islamic Republic of Iran*. IRA/83/013.FAO, Rome, Italy. 56 p.
- Wilson, K.H., Andrew, J.H. 1987. Influence of gillnet hanging ratio on the catch of salmon in the Fraser River. *Canadian Technical Report of Fisheries and Aquatic Sciences Department of Fisheries and Oceans Field Services Branch*. 80-6th street. New Westminster. B.C. V3L, 5B3.