



وضعیت آبریزان گرفتار شده در تورهای صیادی سرگردان جنوب شرقی دریای خزر (خلیج گرگان و گمیشان)

سعید گرگین^{۱*}، اریک گیلمن^۲، مرتضی ایقانی^۳، قاسم فرخنده^۴، یعقوب معصومیور^۲، فریدون ابراهیمی^۲

^۱ عضو هیات علمی گروه تولید و بهره برداری آبریزان، دانشکده شیلات و محیط زیست، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، گرگان، ایران

^۲ موسسه سافینا، آمریکا

^۳ دانش‌آموخته گروه تولید و بهره برداری آبریزان، دانشکده شیلات و محیط زیست، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، گرگان، ایران

^۴ اداره کل شیلات گیلان، ایران

نوع مقاله:

پژوهشی اصیل

چکیده

تورهای صیادی در اثر عوامل مختلفی نظیر بدی آب و هوا، طوفان‌های دریایی، برخورد با اجسام سخت و سایر شناورها و ... در دریا رها و یا گم می‌گردند. اما همچنان توانایی صید انواع ماهیان و سایر موجودات آبی را حفظ می‌کنند. با توجه به نبود اطلاعات کافی در رابطه با تورهای رها شده در آب‌های استان گلستان پژوهشی با هدف بررسی وضعیت تورهای صیادی رها شده و آبریزان گرفتار شده در این تورها در بخش‌های جنوب شرقی دریای خزر از بهار سال ۱۳۹۸ تا زمستان ۱۳۹۸ انجام شد. در طول ۴۴ مرحله نمونه برداری و انجام لنگرکشی، تورهای صیادی رها شده در محیط آبی منطقه مورد مطالعه جمع‌آوری گردیدند که در مجموع ۶/۵ کیلومتر تور به وزن ۴۲۵ کیلوگرم بازیابی شد. در پایان، ۱۰۰۵ عدد آبری شامل ۱۰ گونه به وزن ۱۵/۷ کیلوگرم در تورهای کشف شده گرفتار شده بودند که ترکیب صید (درصد عددی) شامل ۲۵ درصد ماهی‌ها، ۷۳ درصد سخت پوستان (میگو و خرچنگ) و ۱ درصد پرنده می‌شد. همچنین آنالیز نتایج نشان داد که CPUE در تورهای سرگردان در فصل تابستان کمترین مقدار بود و با فصول دیگر تفاوت معناداری داشت ($P < 0.05$)

تاریخچه مقاله:

دریافت: ۰۳/۰۲/۲۰

پذیرش: ۰۳/۰۸/۰۸

نویسنده مسئول مکاتبه:

سعید گرگین، گروه تولید و بهره برداری آبریزان، دانشکده شیلات و محیط زیست، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، ایران

ایمیل: sgorgin@gau.ac.ir

واژه‌های کلیدی: ترکیب صید، تورهای سرگردان، خلیج گرگان، دریای خزر

۱ | مقدمه

این مشکلات می‌تواند تا چندین سال دامن‌گیر منطقه و محیط آبی باشد. طبق تخمین‌های صورت گرفته سالانه ۶۴۰ هزار تن از انواع تورهای صیادی در دریاها رها و یا گم می‌شوند که این میزان حدود ۴۶ درصد از آلودگی‌های دریا را شامل می‌شود. از طرفی تورهای صیادی رها یا گم شده قدرت صید آبریزان را تا مدتها حفظ می‌کند که به واسطه صید بی‌هدف آبریزان به صید شبح (Ghost fishing) معروف است از آن جمله به صید گونه‌های مختلف آبریزان بویژه گونه‌های در معرض خطر می‌توان اشاره کرد.

(Brown and Macfadyen, 2007; Erzini *et al.*, 1997; Matsuoka *et al.*, 2005; Macfadyen *et al.*, 2009; Bilkovic *et al.*, 2014; Stelfox *et al.*, 2016;

در طی سالیان گذشته به‌منظور افزایش کارایی ادوات صیادی از تورهای صیادی ساخته شده با الیاف مصنوعی و یا سنتتیک استفاده شده است. این نوع تورها نه تنها دارای استحکام بالا می‌باشند بلکه عمری طولانی دارند به طوری که در برخی موارد عمر الیاف تشکیل دهنده این نوع تورها تا ۵۰۰ سال هم تخمین زده شده است. این موضوع اگر چه باعث کاهش هزینه‌های صیادان و افزایش میزان صید شده است، اما در صورت مفقود شدن و یا از کنترل خارج شدن این نوع تورهای صیادی (در اثر پارگی و یا طوفان‌های دریایی و ...) علاوه بر متضرر شدن صیادان از نظر اقتصادی، از نظر زیست‌محیطی هم خسارات و مشکلات عدیده‌ای به دنبال دارند که بسته به طول عمر الیاف تشکیل دهنده آن‌ها

(Gilardi *et al.*, 2010). در تحقیقی که در سال ۲۰۱۵ توسط Butler و Matthews انجام شد، سه نوع تله صید لابستر به مدت سه سال در دریا قرار داده شد تا تخمینی از میزان صید شبخ تله‌های رها شده بدست آید. بعد از گذشت سه سال تله‌های ساخته شده از چوب و سیم، ۵۰۹ آبری، تله‌های ساخته شده با سیم ۷۷۹ آبری و تله ساخته شده از چوب ۴۸۰ آبری را صید نمود (Butler and Matthews, 2015). محققان در تحقیق دیگری دریافتند که بیش از ۴۰ گونه از انواع آبریزان در تورهای سرگردان مشاهده شده است (Stelfox, 2016). در تحقیق دیگری Gilman و همکاران، ارزیابی از اثر تورهای رها شده مختلف صیادی انجام دادند و مشخص شد که تورهای گوشگیر بیش‌ترین اثرات تخریبی را بر روی آبریزان دارند (Gilman *et al.*, 2021).

تنها تحقیق انجام شده درباره صید شبخ در آبهای ایرانی دریای خزر در منطقه بابلسر و فریدونکنار توسط معصوم‌پور و همکاران (۲۰۱۸) صورت گرفته است که در مجموع ۱۶۷ مرحله لنگرکشی تعداد ۵۱۵ تور گوشگیر جمع‌آوری و ۱۰ گونه از انواع آبریزان و پرندگان آبری گرفتار شده در تورهای صیادی شناسایی شدند. بیشترین گونه‌ی به دام‌افتاده صیادی *Alosa caspia* بود. در نهایت مشخص شد که توزیع مکانی صید شبخ در جنوب دریای خزر، عمدتاً در آب‌های کم‌عمق پراکنش دارد. (Masompour *et al.*, 2018). با توجه به نبود اطلاعات از وضعیت تورهای رها یا گم شده در بخش جنوب شرقی دریای خزر و خلیج گرگان، تصمیم گرفته شد تا مطالعه‌ای در این زمینه انجام گیرد.

۲ | مواد و روش‌ها

تحقیق حاضر از بهار سال ۱۳۹۸ آغاز و تا پایان زمستان ۱۳۹۸ با انجام ۴۴ بار لنگرکشی در محدوده منطقه میانکاله، گمیشان و خلیج گرگان صورت گرفت. این عملیات به کمک یک فروند شناور قایق موتوری با قدرت ۴۰ اسب بخار در داخل دریای خزر و خلیج گرگان در جهت‌های مختلف به صورت نواری از ساحل به سمت دریا و یا به صورت موازی با خط ساحلی اقدام به لنگرکشی شد (شکل‌های ۱ و ۲).

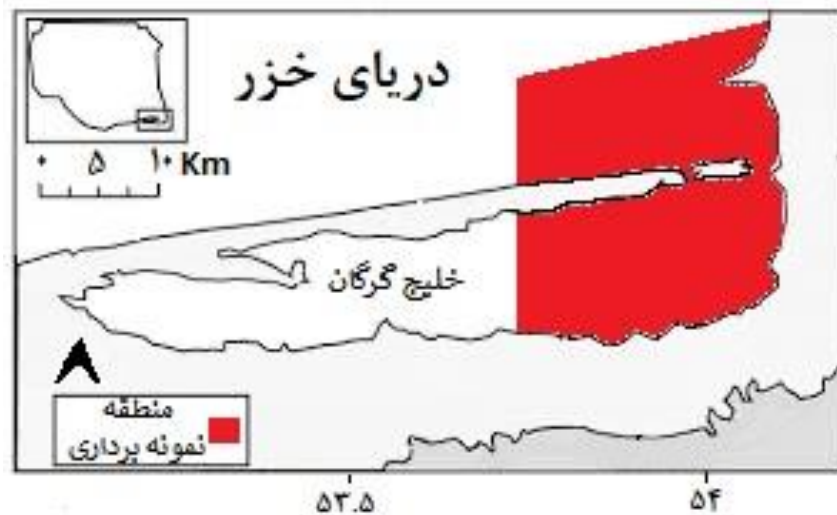
Richardson *et al.*, 2018; Richardson *et al.*, 2019 & 2019; Gilman *et al.*, 2021).

با توجه به توانایی صید آبریزان در تورها و تله‌های رها شده و خارج از کنترل بودن، این نوع صید می‌تواند خسارات جبران‌ناپذیری به محیط زیست وارد کند. به همین دلیل پژوهش‌های متعددی در رابطه با اثرات صید شبخ بر آبریزان در بسیاری از نقاط دنیا انجام شده است. برای مثال، در بررسی که در سواحل ایالت واشینگتن طی سال‌های ۲۰۰۲ تا ۲۰۱۰ انجام گرفت از ۸۷۰ تور کشف شده، بیش از ۳۰ هزار آبری صید شده شامل ۲۲ انواع پستانداران دریایی، ۳۷۸ پرنده، حدود ۱۰۰۰ ماهی و ۲۹ هزار بی‌مهره‌داران شناسایی و ثبت شد (Guardian Web site, 2015).

Erzini و همکاران (۱۹۹۷) نیز به‌وسیله‌ی ۴ طاقه تور گوشگیر و ۴ طاقه ترامل‌نت که هرکدام ۱۰۰ متر طول داشتند، صید شبخ این تورها را در عمق ۱۵ تا ۱۸ متر از آب‌های الگارو (جنوب پرتغال) را شبیه‌سازی کردند و میزان صید و تغییرات ساختاری آن‌ها به‌طور مداوم از طریق غواصی مورد بررسی قرار دادند. پرندگان دریایی، خزندگان و پستانداران در هیچ‌یک از تورها مشاهده نشدند اما ۸۹ درصد صید را از نظر تعداد، ماهی‌ها تشکیل دادند (Erzini *et al.*, 1997). در تحقیقی که در سال ۲۰۰۴ و در آبهای کشور عمان بر روی تله‌های صید ماهی انجام شده نیز مشاهده گردید که تله‌های گم شده در هر روز بطور متوسط ۱/۳۴ کیلوگرم ماهی صید می‌کنند (Al-Masrooria *et al.*, 2004).

در تحقیق دیگری که بر روی ۱۰ تور ترامل‌نت گم شده در سواحل شنی و صخره‌ای کشور پرتغال انجام گرفت، تعداد ۲۵۷ تا ۵۴۱ گونه از انواع آبریزان صید گردید. این مطالعه همچنین نشان داد که توانایی صید تورها بتدریج و به آرامی کاهش می‌یابد بطوری که در سواحل شنی پس از ۸ ماه و در سواحل صخره‌ای پس از ۱۰ ماه این توانایی به کمتر از ۱ درصد رسید (Baeta *et al.*, 2008).

Gilardi و همکاران (۲۰۱۰) با بررسی مکرر، میزان صید تورهای گوشگیر متروکه را تخمین زدند و یک مدل برای پیش‌بینی مرگ‌ومیر ناشی از تورهای رها شده ارائه کردند. در نهایت به این نتیجه رسیدند که ۴۳۶۸ خرچنگ در طول مدت تحقیق در اثر تورهای رها شده به دام افتادند



شکل ۱: منطقه نمونه برداری در مناطق خلیج گرگان و گمیشان



شکل ۲: لنگرکشی و جمع آوری تورهای سرگردان

برای تعیین طبقات طولی گونه‌ها از فرمول استورجس استفاده شد و نمودار مستطیلی توزیع فراوانی طولی رسم گردید (Bihamta and Zarechahkoei, 1991):

$$R = X_{max} - X_{min}$$

$$K = 1 + 3.222 \log N$$

$$I = \frac{R}{K}$$

R: دامنه تغییرات، K: تعداد دسته‌ها، N: تعداد نمونه‌ها و I: فاصله بین دسته‌ها است.

سپس نمونه‌ها بر اساس شاخص شانون-وینر از طریق فرمول زیر مورد بررسی قرار گرفت:

$$H' = \sum_{i=1}^R p_i \ln p_i$$

$$p_i = \frac{n_i}{N}$$

از مجموع ۴۴ لنگرکشی، تعداد ۸ مرتبه در بهار، مرتبه در تابستان، ۹ مرتبه در پاییز و ۲۰ مرتبه در فصل زمستان انجام پذیرفت. لنگرکشی‌ها توسط یک لنگر معمولی متصل به طنابی به طول دو برابر عمق منطقه و با سرعت ۲ گره دریایی و هر بار ۳۰ دقیقه انجام می‌گرفت.

آبریزان و پرندگان صید شده از درون تورهای رها شده، جدا سازی و با استفاده از کلیدهای شناسایی معتبر شدند (Coad, 2019) و طول کل و وزن هر گونه با استفاده از تخته بیومتری با دقت یک سانتی‌متر و ترازو با دقت یک گرم اندازه‌گیری می‌شد و سپس درون فرم‌هایی که از قبل برای این منظور آماده شده بودند ثبت گردید. در ادامه داده‌ها همگنی واریانس‌ها با آزمون لون و نرمال بودن داده‌ها با آزمون کولموگروف-اسمیرنوف مورد بررسی قرار گرفت.

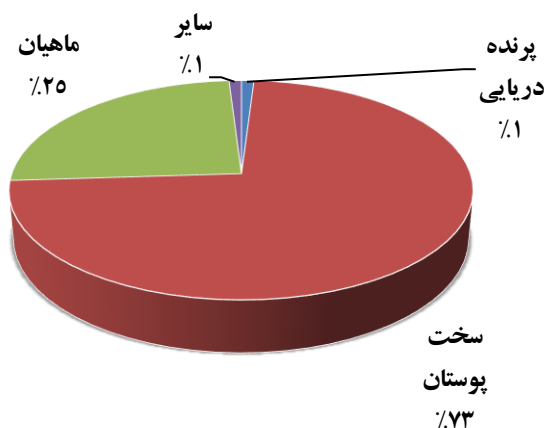
ارزیابی قرار گرفت. به منظور تجزیه و تحلیل آماری و گردآوری اطلاعات از نرم افزار Excel، SPSS و Primer استفاده شد.

۳ | نتایج

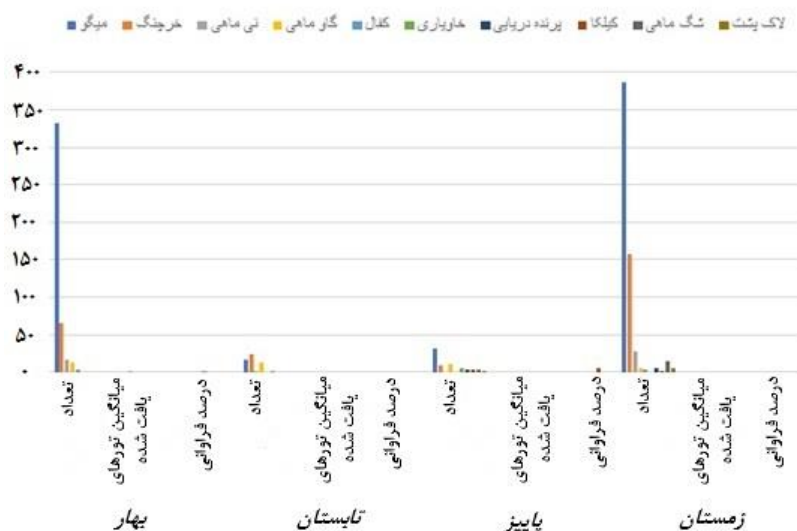
در مجموع ۴۴ بار لنگرکشی، ۶/۵ کیلومتر تور به وزن ۴۲۵ کیلوگرم از سواحل حوضه جنوبی دریای خزر (استان گلستان) بازیابی شد. از کل تورهای کشف شده، حدود ۱۲٪ آن خالی بوده و فاقد هر گونه آبی بود. در ۸۸٪ تورهای صیادی ۱۰۰۵ عدد آبی شامل ۱۰ گونه از انواع آبیان به وزن ۱۵/۷ کیلوگرم در تورهای کشف شده گرفتار شده بودند که ترکیب گونه‌ای صید شامل ماهیان، سخت پوستان و پرندهگان بود (شکل ۳).

که در این فرمول H' مقدار شاخص شانون-وینر، $n_i = 1$ تعداد افراد گونه، n کل تعداد افراد در نمونه، $p_i = 1/n$ نسبت افراد یافت شده از گونه می‌باشد.

سپس از آزمون تجزیه واریانس یکطرفه (One-way ANOVA) و آزمون تعقیبی دانکن برای مقایسه میزان صید تورهای بازیابی شده بین فصول مختلف در سطح معنی داری ۵٪ استفاده شد. جهت مقایسه میزان صید در دو طبقه عمقی از آزمون t در سطح معناداری ۵٪ استفاده شد. همچنین به منظور مطالعه ترکیب صید و برای مشخص شدن اینکه کدام گونه‌ها مسئول عدم تشابه هستند، از آزمون سیمپر استفاده شد (Clark, 1957). همبستگی بین عمق و تعداد گونه‌های صید شده در تورهای بازیابی شده از طریق آزمون همبستگی اسپیرمن در سطح ۵٪ مورد



شکل ۳: درصد آبیان صید شده در تورهای سرگردان کشف شده در دریای خزر



شکل ۴: تعداد، میانگین تعداد آبیان صید شده به ازای تور بازیافتی و درصد فراوانی هر آبی در فصول مختلف

با استفاده از آنالیز سیمپر (مقایسه دوتایی) گونه‌هایی که بیشترین عدم تشابه را در ترکیب صید ایجاد کرده‌اند مورد بررسی قرار گرفت. مقایسه تعداد صید بین فصل بهار و تابستان نشان داد که ۲۴/۵۴ درصد عدم تشابه بین ترکیب صید این دو فصل وجود دارد. گونه‌های گاوماهی و خاویاری بیشترین مشارکت را در این عدم تشابه داشتند (جدول ۱).

همانطوری که از شکل ۴ مشخص است، در فصل بهار و فصل زمستان بیشترین آبریزان صید شده توسط تورهای سرگردان مشاهده می‌شود که در این بین میگو و خرچنگ بیشترین میزان را به خود اختصاص می‌دهند. در فصل‌های تابستان و پاییز این تعداد به میزان قابل توجهی کاهش می‌یابد.

جدول ۱: مقایسه تعداد صید بین فصل بهار و تابستان در دریای خزر، استان گلستان

| نام گونه | میانگین تعداد صید بهار | میانگین تعداد صید تابستان | میزان مشارکت در عدم تشابه % | فراوانی تجمعی % |
|----------|------------------------|---------------------------|-----------------------------|-----------------|
| گاوماهی | ۱/۵ | ۱/۷ | ۲۹/۸۸ | ۲۹/۸۸ |
| خاویاری | ۰/۰ | ۰/۲۸ | ۲۵/۵۸ | ۵۵/۴۷ |
| خرچنگ | ۸/۱۲ | ۳/۴۲ | ۱۶/۶۸ | ۷۲/۱۴ |
| میگو | ۴۱/۵ | ۲/۴۳ | ۱۵/۸۶ | ۸۸/۰۰ |
| کفال | ۰/۵ | ۰/۰ | ۱۱/۱۹ | ۹۹/۱۹ |

مقایسه تعداد صید بین فصل بهار و زمستان نشان داد که ۱۶/۰۵ درصد عدم تشابه بین ترکیب صید این دو فصل وجود دارد. گونه‌های شگ‌ماهی، گاوماهی، پرنده دریایی و خرچنگ بیشترین مشارکت را در این میزان عدم تشابه داشتند (جدول ۲).

مقایسه تعداد صید بین فصل بهار و پاییز نشان داد که ۴۳/۱۴ درصد عدم تشابه بین ترکیب صید این دو فصل وجود دارد. گونه‌های خاویاری، کیلکا، پرنده دریایی و شگ-ماهی بیشترین مشارکت را در این میزان عدم تشابه داشتند (جدول ۲).

جدول ۲: مقایسه تعداد صید بین فصل بهار و پاییز در دریای خزر، استان گلستان

| نام گونه | میانگین تعداد صید بهار | میانگین تعداد صید پاییز | میزان مشارکت در عدم تشابه % | فراوانی تجمعی % |
|--------------|------------------------|-------------------------|-----------------------------|-----------------|
| خاویاری | ۰/۰ | ۰/۵۵ | ۱۸/۱۸ | ۱۸/۱۸ |
| کیلکا | ۰/۰ | ۰/۴۴ | ۱۶/۵۴ | ۳۴/۷۲ |
| پرنده دریایی | ۰/۰ | ۰/۳۳ | ۱۴/۵۱ | ۴۹/۲۳ |
| شگ ماهی | ۰/۰ | ۰/۳۳ | ۱۴/۵۱ | ۶۳/۷۴ |
| مارماهی | ۲/۰ | ۰/۰ | ۱۳/۰۶ | ۷۶/۸۰ |
| گاوماهی | ۱/۵ | ۱/۱ | ۱۲/۲۹ | ۸۹/۰۹ |
| کفال | ۰/۵ | ۰/۰ | ۵/۵۴ | ۹۴/۶۳ |

جدول ۳: مقایسه تعداد صید بین فصول بهار و زمستان در دریای خزر، آب‌های استان گلستان

| نام گونه | میانگین تعداد صید بهار | میانگین تعداد صید زمستان | میزان مشارکت در عدم تشابه % | فراوانی تجمعی % |
|--------------|------------------------|--------------------------|-----------------------------|-----------------|
| شگ ماهی | ۰/۰ | ۰/۷۵ | ۳۰/۵۶ | ۳۰/۵۶ |
| گاوماهی | ۱/۵ | ۲/۵ | ۲۱/۱۹ | ۵۱/۷۵ |
| پرنده دریایی | ۰/۰ | ۰/۳۰ | ۱۶/۷۱ | ۶۸/۴۶ |
| خرچنگ | ۸/۱۲ | ۷/۸۵ | ۱۱/۳۷ | ۷۹/۸۳ |
| کیلکا | ۰/۰ | ۰/۱ | ۶/۸۶ | ۸۶/۶۹ |
| میگو | ۴۱/۵ | ۱۹/۳۵ | ۶/۵۱ | ۹۳/۲۱ |
| کفال | ۰/۵ | ۰/۲ | ۴/۵۴ | ۹۷/۷۵ |

مقایسه تعداد صید بین فصل تابستان و پاییز نشان داد که ۳۱/۶۲ درصد عدم تشابه بین ترکیب صید این دو فصل وجود دارد. گونه‌های کیلکا، پرندۀ دریایی، شگ‌ماهی، مارماهی، و خرچنگ بیشترین مشارکت را در این میزان عدم تشابه داشتند (جدول ۴)

مقایسه تعداد صید بین فصل تابستان و زمستان نشان داد که ۲۳/۶۲ درصد عدم تشابه بین ترکیب صید این دو فصل وجود دارد. گونه‌های خاویاری، شگ‌ماهی، گاوماهی، میگو و پرندۀ دریایی بیشترین مشارکت را در این میزان عدم تشابه داشتند (جدول ۵).

جدول ۴: مقایسه تعداد صید بین فصل تابستان و پاییز در دریای خزر، استان گلستان

| نام گونه | میانگین تعداد صید تابستان | میانگین تعداد صید پاییز | میزان مشارکت در عدم تشابه % | فراوانی تجمعی % |
|--------------|---------------------------|-------------------------|-----------------------------|-----------------|
| کیلکا | ۰/۰ | ۰/۴۴ | ۲۰/۶۲ | ۲۰/۶۲ |
| پرندۀ دریایی | ۰/۰ | ۰/۳۳ | ۱۸/۰۸ | ۳۸/۷۱ |
| شگ‌ماهی | ۰/۰ | ۰/۳۳ | ۱۸/۰۸ | ۵۶/۷۹ |
| مارماهی | ۰/۲۸ | ۰/۰ | ۱۵/۷۸ | ۷۲/۵۷ |
| خرچنگ | ۳/۴۲ | ۰/۱۸۸ | ۱۲/۳۲ | ۸۴/۸۹ |
| خاویاری | ۰/۲۸ | ۰/۵۵ | ۶/۸۸ | ۹۱/۷۷ |
| میگو | ۲/۴۳ | ۳/۵۵ | ۵/۱۲ | ۹۶/۸۹ |

جدول ۵: مقایسه تعداد صید بین فصل تابستان و زمستان در دریای خزر، استان گلستان

| نام گونه | میانگین تعداد صید تابستان | میانگین تعداد صید زمستان | میزان مشارکت در عدم تشابه % | فراوانی تجمعی % |
|--------------|---------------------------|--------------------------|-----------------------------|-----------------|
| خاویاری | ۰/۲۸ | ۰/۰ | ۲۳/۵۸ | ۲۳/۵۸ |
| شگ‌ماهی | ۰/۰ | ۰/۷۵ | ۱۸/۷۶ | ۴۲/۳۴ |
| گاوماهی | ۱/۷ | ۲/۵ | ۱۴/۵۳ | ۵۶/۸۷ |
| میگو | ۲/۴۳ | ۱۹/۳۵ | ۱۰/۶۱ | ۶۷/۴۸ |
| پرندۀ دریایی | ۰/۰ | ۰/۳۰ | ۱۰/۲۶ | ۷۷/۷۴ |
| خرچنگ | ۳/۴۲ | ۷/۸۵ | ۸/۳۹ | ۸۶/۱۳ |
| کفال | ۰/۰ | ۰/۲ | ۷/۵۳ | ۹۳/۶۶ |

مقایسه تعداد صید بین فصل پاییز و زمستان نشان داد که ۲۹/۵۲ درصد عدم تشابه بین ترکیب صید این دو فصل وجود دارد. گونه‌های خاویاری، کیلکا، مارماهی، پرندۀ دریایی و خرچنگ بیشترین مشارکت را در این میزان عدم تشابه داشتند (جدول ۶).

جدول ۶: مقایسه تعداد صید بین فصل پاییز و زمستان در دریای خزر، استان گلستان

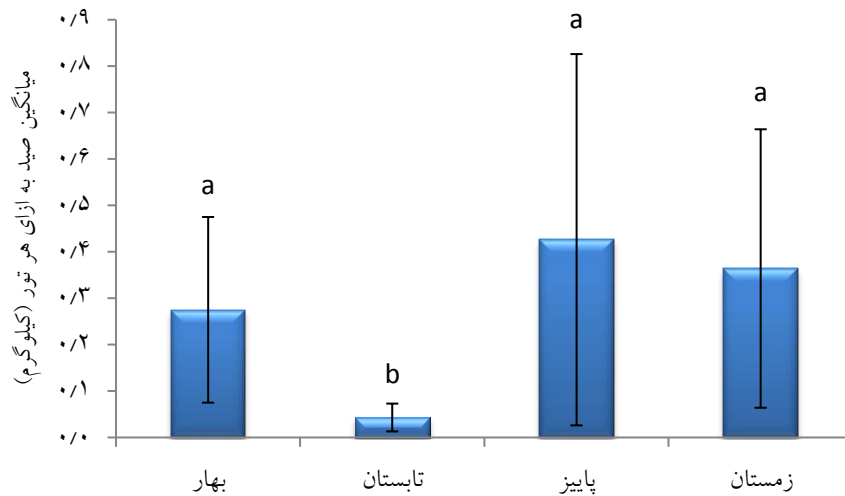
| نام گونه | میانگین تعداد صید پاییز | میانگین تعداد صید زمستان | میزان مشارکت در عدم تشابه % | فراوانی تجمعی % |
|--------------|-------------------------|--------------------------|-----------------------------|-----------------|
| خاویاری | ۰/۵۵ | ۰/۰ | ۲۳/۹۲ | ۲۳/۹۲ |
| کیلکا | ۰/۴۴ | ۰/۱ | ۱۸/۷۹ | ۴۲/۷۰ |
| مارماهی | ۰/۰ | ۱/۳۵ | ۱۸/۱۶ | ۶۰/۸۷ |
| پرندۀ دریایی | ۰/۳۳ | ۰/۳۰ | ۱۱/۸۴ | ۷۲/۷۰ |
| خرچنگ | ۰/۸۸ | ۷/۸۵ | ۷/۰۷ | ۷۹/۷۷ |
| گاوماهی | ۱/۱ | ۲/۵ | ۶/۹۸ | ۸۶/۷۶ |
| شگ‌ماهی | ۰/۳۳ | ۰/۷۵ | ۵/۸۳ | ۹۲/۵۹ |

همچنین نتایج نشان داد که ترکیب صید بین دو بستر گلی و ماسه‌ای تفاوت معناداری ندارد ($P > 0.05$)؛ $X^2 = 114.83$.

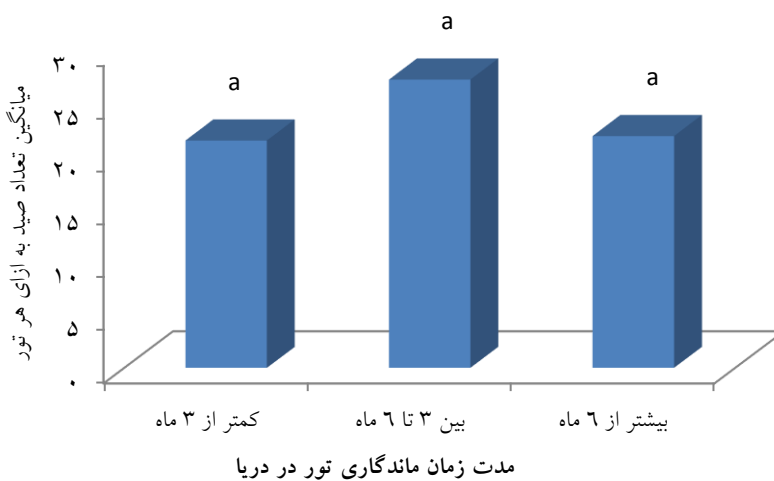
بعلاوه میانگین میزان صید به ازای هر تور بازیابی شده به تفکیک فصول در شکل ۵ نشان داده شده است. مقایسه میانگین‌ها نشان داد که میزان صید به ازای هر تور بازیابی

معناداری داشت ($P < 0/05$). ولی بین سه فصل دیگر، میانگین میزان صید اختلاف معناداری نداشت ($P > 0/05$).

شده بین فصول مختلف اختلاف معناداری دارد (۲/۳۸۷ $F = 0/05 < P$). بدین صورت که کمترین میزان صید در فصل تابستان بدست آمد که با سایر فصول اختلاف



شکل ۵: مقایسه میانگین صید به ازای هر تور بازیابی شده به تفکیک فصول در دریای خزر، استان گلستان
 رابطه بین مدت زمان ماندگاری تور در دریا و تعداد گونه-های گرفتار شده در صید اشباح اختلاف معناداری مشاهده نشد ($P > 0/05$). میانگین تعداد صید به ازای هر تور یافت شده؛ کمتر از ۳ ماه: حدود ۲۱/۵۰ عدد آبری، بین ۳ تا ۶ ماه: حدود ۲۷/۲۳ عدد آبری و بیشتر از ۶ ماه: حدود ۲۲/۰۲ عدد آبری بود (شکل ۶).



شکل ۶: میانگین تعداد صید به ازای هر تور بر اساس مدت زمان ماندگاری صید اشباح در دریای خزر، استان گلستان
 بیشترین تنوع گونه‌ای در فصل پاییز و کمترین تنوع گونه‌ای در فصل بهار مشاهده گردید (جدول ۷). همچنین شاخص تنوع زیستی محاسبه شده تفاوت معناداری بین فصول نمونه برداری نشان می‌داد ($P < 0/05$).

جدول ۷: شاخص های تنوع زیستی محاسبه شده بین فصول مختلف نمونه برداری در دریای خزر، استان گلستان

| شاخص / فصل | بهار | تابستان | پاییز | زمستان |
|--------------|-------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| غناى گونه ای | ۵ | ۵ | ۸ | ۹ |
| شانون - وینر | ۰/۷۵ ^b | ۱/۲۸۸ ^a | ۱/۶۰۳ ^a | ۱/۱۷۱ ^a |

۴ | بحث و نتیجه گیری

در این تحقیق به بررسی تورهای رها شده در منطقه شرق دریای خزر پرداخته شد. در تحقیق Masompson و همکاران (۱۳۹۷) که در حوضه استان مازندران انجام شد با ۱۶۷ بار لنگرکشی و بازبایی ۳۰/۹ کیلومتر تور حدود ۱۹ درصد آن خالی بود و ترکیب صید آن شامل ۱۰ گونه ماهی و پرنده دریایی بود (Masompson *et al.*, 2018). اما ترکیب صید در تحقیق حاضر علاوه بر ماهی و پرنده دریایی شامل سخت پوستان شامل میگو و خرچنگ بوده است که دلیل آن عمق کم و شرایط خاص منطقه می باشد که باعث نشست تور در بستر و فرو رفتن آنها در داخل بستر گلی شده و برای برخی موجودات نظیر خرچنگ ها و میگوها شرایط خاص نظیر پناهگاه تشکیل شده و باعث جذب آنها شده است.

از طرفی میانگین میزان صید به ازای هر تور بازبایی شده نشان داد که میزان صید به ازای هر تور بازبایی شده بین فصول مختلف اختلاف معناداری دارد ($F = 2/387$; $P < 0/05$). بدین صورت که کمترین میزان صید در فصل تابستان بدست آمد که با سایر فصول اختلاف معناداری داشت ($P < 0/05$). ولی بین سه فصل دیگر، میانگین میزان صید اختلاف معناداری نداشت ($P > 0/05$). طبق مطالعات صورت گرفته توسط سایر محققین، تورها با گذر زمان و مدت زمان قرارگیری بیشتر در آب، به اعماق پایین تر رفته و به بستر منطقه نزدیک شده یا روی بستر قرار می گیرند و به بستر منطقه نزدیک شده یا روی بستر قرار می گیرند (Brown and Macfadyen, 2007). که برای مثال در صید شیخ پرندگان دریایی، تورهای سرگردان و رها شده می-بایست نزدیک به سطح آب واقع شوند (Hayse *et al.*, 1993; Kaiser *et al.*, 1996). دلیل صید کمتر تورهای رها شده در اعماق بالاتر احتمالاً به دلیل بسته شدن چشمه ها، مدفون شدن در گل و لای و در کل پایین آمدن کارایی تور می باشد. علت اختلاف معنادار صید در تابستان را باید در دو موضوع بررسی کرد. یکی احتمالاً به دلیل شرایط خاص مهاجرت آبیان و زمان تورریزی برای صید ماهی و دیگری به دلیل طولانی تر شدن ماندگاری تور و بسته شدن روزه ها و چشمه های تور توسط موجودات چسبنده به تور.

علاوه رابطه بین مدت زمان ماندگاری تور در دریا و تعداد گونه های گرفتار شده در صید اشباح معنادار نبود

($P > 0/05$). میانگین تعداد صید به ازای هر تور یافت شده؛ کمتر از ۳ ماه: حدود ۲۱/۵۰ عدد آبی، بین ۳ تا ۶ ماه: حدود ۲۷/۲۳ عدد آبی و بیشتر از ۶ ماه: حدود ۲۲/۰۲ عدد آبی بود که از این منظر با تحقیق Masompson و همکاران (۱۳۹۷) همسو می باشد. به طور کلی در بررسی ترکیب صید در فصول مختلف از تورهای رها شده، میگو، گاو ماهی، مار ماهی و خرچنگ بیشترین میزان را شامل می شود. در تحقیق Masompson و همکاران (۱۳۹۷) که در دریای خزر و محدوده استان مازندران انجام شد تفاوت بسیار زیادی در ترکیب صید این دو مطالعه وجود دارد به گونه ای که ترکیب صید مطالعه Masompson و همکاران (۱۳۹۷)، شگ ماهی و ماهی سفید بوده است که با توجه به بررسی ۴ منطقه استان مازندران تفاوت معناداری بین ترکیب صید این مناطق وجود نداشته است. البته در بعضی از تحقیق های گذشته عنوان شده است که، تورهای گوشگیر رها شده در ابتدا مبادرت به صید ماهیان کفزی ورزیده و سپس زمانی که سطح فعال تور دچار نابودی شد ترکیب صید اشباح را گونه های لاشه خوار، سخت پوستان و نرم تنان شامل می شود (Akiyama *et al.*, 2007; Pawson, 2003). نتیجه گیری کلی اینکه تورهای رها شده صیادان اعم از قانونی و غیر قانونی در منطقه باعث صید برخی گونه های آبیان از جمله بچه ماهیان خاویاری کرده که از این منظر باعث صدمه به ذخایر این آبیان شده است.

۶ | ملاحظات اخلاقی

موردی توسط نویسندگان گزارش نشده است.

EFERENCES

- Al-Masrooria, H., Al-Oufia, H., McIlwaina, J. L. and McLean, E. 2004. Catches of lost fish traps (ghost fishing) from fishing grounds near Muscat, Sultanate of Oman. Fisheries Research 69: 407-414.
- Baeta, F., C., and M.J.C.H. 2008 Trammel nets' ghost fishing off the Portuguese central coast, Fisheries Research, 1-17.
- Bihanta M. and Zarechahkoei M. A. 1991. Principles of Statistics in Natural Resources Science. Tehran University Publication. 300 pp. (in Persian)

- Kaiser, M.J., Bullimore, B., Newman, P., Lock, K., Gilbert, S., 1996. Catches in 'ghost fishing' set nets. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 145, 11–16.
<https://doi.org/10.3354/meps145011>.
- Macfadyen, G., Huntington, T., Cappell, R. 2009. Abandoned, lost or otherwise discarded fishing gear. *UNEP Regional Seas Reports and Studies No. 185; FAO Fisheries and Aquaculture Technical Paper, No. 523.* Rome
- Masompour Y., Gorgin S., Pighambari S. Y., Karimzadeh Gh. Babanejad M. Eighani M. 2018. The impact of ghost fishing on catch rate and composition in the southern Caspian Sea. *Marine Pollution Bulletin* 135: 534–539.
- Matsuoka, T., Nakashima, T., Nagasawa, N. 2005. A review of ghost fishing: Scientific approaches to evaluation and solutions. *Fisheries Science* 71:691-702.
<https://doi.org/10.1111/j.1444-2906.2005.01019>
- Richardson K., Gunn R., Wilcox Ch., Hardesty B. D. 2018. Understanding causes of gear loss provides a sound basis for fisheries management. *Marine Policy* 96: 278–284.
<https://doi.org/10.1016/j.marpol.2018.02.021>
- Richardson, K., Hardesty, B., Wilcox, C. 2019. Estimates of fishing gear loss rates at a global scale: A literature review and meta-analysis. *Fish. Fish.* 20, 1218–1231.
<https://doi.org/10.1111/faf.12407>
- Stelfox, M., Hudgins, J., Sweet, M., 2016. A review of ghost gear entanglement amongst marine mammals, reptiles and elasmobranchs. *Mar. Pollut. Bull.* 111 (1–2), 6–17.
<https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2016.06.034>.
- Bilkovic, D., Havens, K., Stanhope, D., Angstadt, K. 2014. Derelict fishing gear in Chesapeake Bay, Virginia: Spatial patterns and implications for marine fauna. *Marine Pollution Bulletin.* 80, 114–123. DOI: 10.1016/j.marpolbul.2014.01.034
- Brown, J. and Macfadyen, G. 2007. Ghost fishing in European waters: Impacts and management responses. *Marine Policy* 31: 488–504.
- Butler, C. B. and Matthews, T. R. 2015. Effects of ghost fishing lobster traps in the Florida Keys. *ICES Journal of Marine Science*, 72 (Supplement 1), 185–198.
- Coad, B.W., 2019.
<http://www.briancoad.com/species%20accounts/Keys%20new.htm>
- Erzini, K., Monteiro, C.C., Ribeiro, J., Santos, M.N., Gaspar, M., Monteiro, P., Borges, T.C., 1997. An experimental study of gill net and trammel net 'ghost fishing' off the Algarve (southern Portugal). *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 158, 257–265.
<https://doi.org/10.3354/meps158257>.
- Gilardi, K. V. K., Bremer D. C., June J. A., Antonelis K., Broadhurst G., Cowan T. 2010. Marine species mortality in derelict fishing nets in Puget Sound, WA and the cost/benefits of derelict net removal. *Marine Pollution Bulletin* 60: 376–382
<https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2009.10.016>
- Gilman, E., Musyl, M., Suuronen, P., Chaloupka, M., Gorgin, S., Wilson, J., Kuczensk, B. 2021. Highest risk abandoned, lost and discarded fishing gear. *Scientific Reports* 11:7195. DOI: 10.1038/s41598-021-86123-3
- Guardian Web site. 2015. Hidden problem of 'ghost gear': the abandoned fishing nets clogging up oceans.
<https://www.theguardian.com/sustainable-business/2015/sep/10/fishing-industry-vows-to-tackle-wildlife-deaths-from-ghost-gear>.

نحوه استناد به مقاله:

گرگین س.، گیلمن ا.، ایقانی م.، فرخنده ق.، معصومیور ی.، ابراهیمی ف. وضعیت آبریزان گرفتار شده در تورهای صیادی سرگردان جنوب شرقی دریای خزر (خلیج گرگان و گمیشان) نشریه پژوهش‌های ماهی‌شناسی کاربردی دانشگاه گنبد کاووس. ۱۴۰۳. ۱۲(۴): ۱۲-۱.

Gorgin S., Gilman E., Ighani M., Farkhondeh G., Masompour Y., Ebrahimi F., The condition of aquatic animals entangled in derelict fishing gears in the southeast Caspian Sea (Gorgan Bay and Gomishan). *Journal of Applied Ichthyological Research, University of Gonbad Kavous.* 2024, 12(4): 01-12.

The condition of aquatic animals entangled in derelict fishing gears in the southeast Caspian Sea (Gorgan Bay and Gomishan)

Gorgin S^{1*}, Gilman E², Ighani M³, Farkhondeh G⁴, Masompour Y³, Ebrahimi F³.

¹Academic member of Fishing and Exploitation Department, College of Fisheries and Environment, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources, Gorgan, Iran
corresponding author: sgorgin@gau.ac.ir

²The Safina Center, USA,

³Postgraduate of Fishing and Exploitation Department, College of Fisheries and Environment, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources, Gorgan, Iran

⁴Gilan Province Fisheries Organization

| | |
|---|--|
| Type: Original Research Paper | Abstract Fishing gears are often lost or drift away in the sea due to various factors such as adverse weather conditions, storms, collisions with hard objects and other vessels, among others. They can still retain the ability to catch various fish species and other aquatic organisms. Due to the lack of sufficient information regarding abandoned gears in the waters of Golestan Province, a study was conducted to investigate the status of lost fishing gears and the marine life trapped within them in the southeastern regions of the Caspian Sea, from spring to winter 2019. Over 44 sampling and anchoring rounds, abandoned fishing gears in the study area were collected, resulting in a total of approximately 5.6 kilometers of nets weighing 425 kilograms. Ultimately, 1,005 aquatic organisms representing 10 species, weighing a total of 15.7 kilograms, were found entangled in the nets. The catch composition (by numerical percentage) comprised 25% fish, 73% crustaceans (shrimp and crabs), and 1% birds. Additionally, analysis of the results revealed that the CPUE (Catch Per Unit Effort) in drifting nets was lowest in summer and showed a statistically significant difference compared to other seasons ($p < 0.05$). Keywords: Catch composition, Abandon fishing gears, Gorgan Bay, Caspian Sea |
| Paper History: Received: 10-05-2023 Accepted: 13-08- 2023 | |
| Corresponding author: Gorgin S. Fishing and Exploitation Department, College of Fisheries and Environment, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources, Gorgan, Iran Email: sgorgin@gau.ac.ir | |