

مقاله علمی-پژوهشی:

شناسایی عوامل موثر بر کاهش ذخایر ماهیان خاویاری سواحل جنوبی دریای خزر بر اساس نظر سنجی از صیادان با استفاده از معادلات ساختاری Smart PIs

الهام میررسولی^{*}، رسول قربانی^۱، سعید گرگین^۱، علی جلالی^۲، سیدمصطفی عقیلی نژاد^۳

*Elhammirrasooli@gmail.com

- ۱- گروه تولید و بهره برداری آبزیان، دانشکده شیلات و محیط زیست، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، گرگان، ایران.
- ۲- دانشکده علوم محیطی، دانشگاه علوم، مهندسی و محیط زیست Deakin، استرالیا
- ۳- مدیریت امور ماهیان خاویاری استان گلستان، گرگان، ایران

تاریخ پذیرش: اردیبهشت ۱۳۹۹

تاریخ دریافت: آذر ۱۳۹۸

چکیده

ماهیان خاویاری دریای خزر از جمله ماهیان مهم و با ارزش اقتصادی به شمار می‌روند که متأسفانه طی دهه‌های اخیر کاهش شدید ذخایر طبیعی آنها مشاهده می‌گردد بطوریکه در فهرست گونه‌های در معرض خطر انقراض قرار گرفته‌اند. بنابراین، با توجه به اهمیت ماهیان خاویاری، شناسایی عوامل موثر بر کاهش ذخایر آنها امری ضروری است. پژوهش حاضر از نظر نوع هدف، کاربردی و از نظر نوع روش توصیفی، تحلیلی و پیمایشی است. حجم نمونه براساس فرمول کوکران ۲۷۰ نفر به روش نمونه‌گیری دردسترس و داوطلبانه برآورد شد و اطلاعات مورد نیاز با توزیع و تکمیل پرسشنامه براساس طیف لیکرت و مصاحبه حضوری در بین صیادان استان‌های گلستان، مازندران و گیلان جمع‌آوری شد. تجزیه و تحلیل داده‌های پرسشنامه با استفاده از معادلات ساختاری و نرم افزار PIs انجام شد و یافته‌ها حاکی از آن بود که براساس دیدگاه و نگرش صیادان عواملی همچون صید بی رویه ماهیان خاویاری، نرخ پایین بازسازی ذخایر، صید غیرمجاز (غیر قانونی)، عدم مدیریت صحیح صید، غیراستاندارد بودن ابزار و ادوات صیادی بر روند نزولی ذخایر ماهیان خاویاری تاثیر مثبت و معنی‌داری داشتند که بیشترین تاثیر را صید غیر مجاز (غیرقانونی) به خود اختصاص داد. هر چند عامل ورود آلاینده‌ها و آلودگی آب بر روند نزولی ذخایر ذخایر ماهیان خاویاری تاثیر مثبت داشته ولی معنی‌داری نبوده است. یافته‌های تحقیق حاضر می‌تواند کمک شایانی به تصمیم‌گیرندگان شیلاتی در برنامه ریزی و اجرای اقدامات آنها جهت احیاء ذخایر ماهیان خاویاری، جلوگیری از کاهش سریع آنها شده و منجر به بهبود تلاش‌های بازسازی ذخایر ماهیان خاویاری گردد.

لغات کلیدی: کاهش ذخایر، ماهیان خاویاری، دریای خزر

*نویسنده مسئول

مقدمه

نفث از دریاها و آلودگی های شیمیایی رودخانه ها و دریاچه ها، بهره برداری بیش از حد و غیر مجاز از اکوسیستم های آبی و... است (شکوهی نیا، ۱۳۹۷؛ Ceballos et al., 2015؛ IUCN, 2010). اگرچه بهره برداری از منابع طبیعی دریایی نقش مهمی در تأمین غذاهای دریایی و ایجاد شغل برای میلیون ها نفر در سرتاسر جهان دارد، ولی بی ثباتی در بهره برداری از این منابع و عدم رعایت قوانین و مقررات صید و عدم مدیریت مناسب نگرانی های جدی را در مورد بهره برداری پایدار به همراه داشته است (Sumaila et al., 2016).

با توجه به اهمیت ماهیان خاویاری و کاهش بیش از حد ذخایر آنها در سال های اخیر و با توجه به آنکه در صورت تداوم وضع موجود، آینده بسیار وخیمی در پیش رو می باشد، شناسایی عوامل مؤثر بر کاهش ذخایر ماهیان خاویاری امری ضروری به شمار می رود. بنابراین، در تحقیق حاضر به شناسایی عوامل مؤثر بر کاهش ذخایر ماهیان خاویاری در سواحل جنوبی دریای خزر براساس نظر سنجی از صیادان پرداخته شد.

مواد و روش ها

منطقه مورد مطالعه

منطقه مورد مطالعه در تحقیق حاضر، سواحل جنوبی دریای خزر (استان های گیلان، مازندران و گلستان) به طول ۸۰۰ کیلومتر در صیدگاه های مخصوص صید ماهیان خاویاری تعیین گردید (شکل ۱).

روش تحقیق، جامعه آماری و تعیین حجم نمونه آماری

پژوهش حاضر از نظر طبقه بندی بر مبنای هدف، از نوع تحقیقات کاربردی و از نظر روش و ماهیت از نوع تحقیق توصیفی- تحلیلی و پیمایشی و بازه زمانی تحقیق حاضر؛ طی سال های ۹۸-۱۳۹۷ می باشد. جامعه آماری تحقیق حاضر را صیادانی که به انجام فعالیت های صید در آب های بخش جنوبی دریای خزر تشکیل می دهند. براساس سالنامه آماری سازمان شیلات ایران، تعداد صیادان و تعاونی های ماهیگیری در محدوده آب های شمال کشور در

ماهیان خاویاری (تاس ماهیان) از با ارزش ترین انواع آبزیان در جهان محسوب می گردند که بالغ بر ۲۵۰ میلیون سال قدمت دارند و تقریباً ۹۰ درصد ذخایر این ماهیان در حوزه دریای خزر زندگی می کنند و از لحاظ تاریخی مهمترین بخش شیلات تجاری دریای خزر می باشند (عقیلی نژاد، ۱۳۹۵). پنج گونه از تاس ماهیان در دریای خزر و حوضه آبریز آن زیست می کنند که شامل فیل ماهی (Huso huso)، تاس ماهی ایرانی (Acipenser persicus)، تاس- ماهی روسی (Acipenser gueldenstaedtii)، اوزون برون (Acipenser stellatus) و شیپ (Acipenser nudiventris) می باشند (توکلی و خوش قلب، ۱۳۹۷؛ Ermolin and Svolkinas, 2018).

ذخایر ماهیان خاویاری دریای خزر در دهه ۱۹۷۰ تأمین کننده بیش از ۹۰-۸۰ درصد خاویار جهان بود. این ذخایر در سال های اخیر از روند شدید نزولی برخوردار بوده است. کاهش شدید ذخایر با ارزش این ماهیان باعث شده است که علاوه بر کشورهای حاشیه دریای خزر، مجامع بین المللی نیز در جهت حفظ آنها تلاش نمایند. از سال ۱۳۷۹، ماهیان خاویاری در فهرست گونه های در حال انقراض «کنوانسیون تجارت بین المللی گونه های گیاهی و جانوری وحشی در معرض خطر انقراض» (CITES)^۱ قرار گرفتند و از سال ۱۳۸۰، اعمال محدودیت در تجارت این ماهیان وضع گردید (Moghim et al., 2013). به طوری که با استناد به آخرین آمار منتشره از سازمان خاویار کشاورزی ملل متحد (FAO)^۲ در سال ۲۰۱۹، میزان صید ماهیان خاویاری در ایران از ۲۰۰۰ تن در سال در سال ۱۹۵۰ به ۲۹ تن در سال ۲۰۱۷ کاهش یافته است (فراستی، ۱۳۹۸).

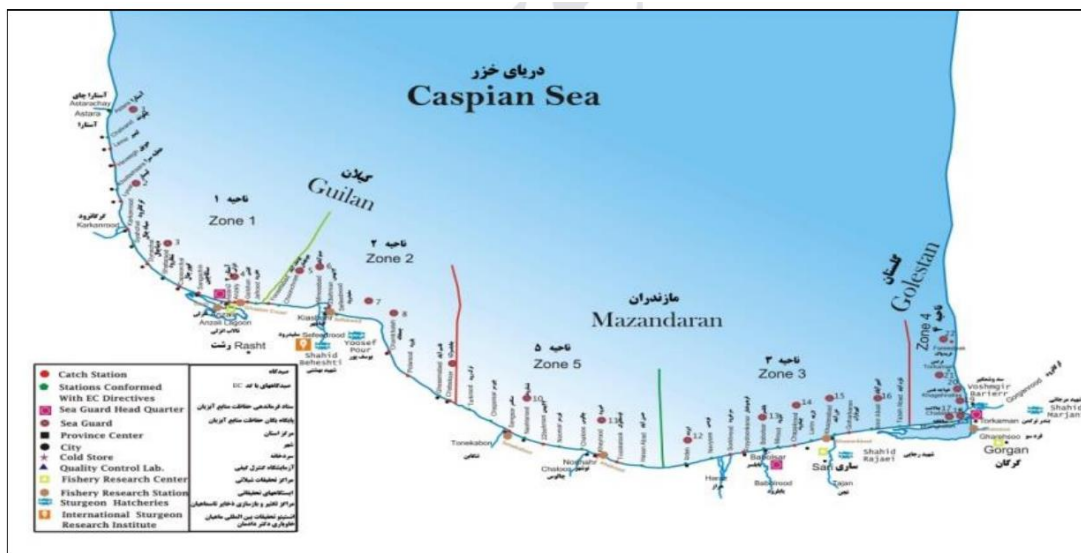
بر خلاف انقراض های پیشین که حوادث طبیعی عامل اصلی مرگ و میر انبوه موجودات بودند، امروزه کاهش سریع گونه های جانوری به خصوص ماهیان خاویاری به علت فشار ناشی از فعالیت های انسانی به ویژه از بین رفتن زیستگاه ها، آلودگی های هیدروکربنی ناشی از بهره برداری

^۱ The Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora

^۲ Food and Agriculture Organization

۵۵۰ صیاد مشغول به فعالیت می‌باشند. با توجه جامعه آماری (تعداد صیادان) و براساس فرمول Cochran (۱۹۷۷) ۲۷۰ صیاد به صورت نمونه‌گیری در دسترس و داوطلبانه انتخاب شدند و به پرسشنامه‌ها پاسخ دادند.

سال ۱۳۹۷ به ترتیب برابر با ۱۰۵۴۵ نفر و ۱۸۲ شرکت می‌باشد که از این تعداد تعاونی، یک تعاونی مربوط به تعاونی صیادی ماهیان خاویاری، ۱۲۶ تعاونی صید پره و ۵۵ شرکت تعاونی صیادی مربوط به تعاونی صیادی کیلکا می‌باشد. با توجه به تعداد تعاونی‌های صیادی فعال، حدود



شکل ۱: پراکنش صیدگاه‌های ماهیان خاویاری در سواحل جنوبی دریای خزر
Figure 1: Distribution of sturgeon fishing grounds in the southern Caspian Sea

اعتبار پرسشنامه از کارشناسان خبره و برای تعیین پایایی آن از روش آلفای کرونباخ^۱ استفاده گردید (Santos, 1999).

روایی و پایایی پرسشنامه

در مرحله نخست برای تعیین اعتبار (روایی) و پایایی؛ از روش‌های روایی همگرا و آلفای کرونباخ استفاده شد. با توجه به جدول ۱، مشاهده گردید که میزان AVE و CR (روایی همگرا) و آلفای کرونباخ (پایایی) برای تمامی متغیرها به ترتیب بیش از ۰/۵؛ ۰/۷ و ۰/۷ می‌باشد که بیانگر آن می‌باشد که ابزار اندازه‌گیری (پرسشنامه) به خوبی می‌تواند متغیرهای مکنون (مستقل و وابسته) تحقیق را اندازه‌گیری و ارزیابی نماید.

ابزار و روش گردآوری اطلاعات

در این پژوهش برای جمع‌آوری اطلاعات مورد نیاز از پرسشنامه و مصاحبه حضوری با صیادان داوطلب و مطالعات کتابخانه‌ای استفاده شد. از آنجایی که هدف این پژوهش شناسایی عوامل تأثیرگذار در کاهش ذخایر ماهیان است، ابتدا با انجام مطالعات و بررسی متون علمی به‌گزینه مناسب شاخص‌ها و متغیرهای تأثیرگذار بر آن پرداخته شد که در نتیجه آن، برای هر یک از سوالات پرسش‌نامه در موارد: ورود آلاینده‌ها و آلودگی آب، صید بی‌رویه ماهیان خاویاری، صید غیرمجاز (غیر قانونی)، نرخ پایین رهاسازی، عدم مدیریت صحیح صید، غیر استاندارد بودن ابزار و ادوات صیادی که براساس مطالعات سایر محققین در حیطه صید غیر قانونی بر مبنای طیف Likert (۱۹۳۲) قرار می‌گیرد، پنج گزینه: [کاملاً موافقم (۵) - موافقم (۴) - نظری ندارم (۳) - مخالفم (۲) و کاملاً مخالفم (۱)] طراحی گردید. در مرحله نخست برای تعیین

¹ Cronbach's alpha

جدول ۱: روایی و پایایی پرسشنامه

Table 1: Validity and reliability of the questionnaire

پایایی (آلفای کرونباخ)	روایی همگرا		روایی همگرا
	میانگین واریانس (AVE)	میانگین واریانس (AVE)	
۰/۷۴۸	۰/۷۸۳	۰/۷۰۷	ورود آلاینده ها و آلودگی آب
۰/۹۰۱	۰/۷۷۱	۰/۸۴۳	صید بی رویه ماهیان خاویاری
۰/۵۰۴	۰/۸۰۱	۰/۸۴۰	صید غیرمجاز
۰/۶۰۵	۰/۷۱۱	۰/۸۶۳	نرخ پایین رهاسازی
۰/۶۰۷	۰/۸۲۱	۰/۹۱۴	عدم مدیریت صحیح صید
۰/۷۴۸	۰/۷۹۹	۰/۷۳۶	غیراستاندارد بودن ابزار و ادوات صیادی

تجزیه و تحلیل داده ها

ابتدا یک مدل مفهومی با توجه به متغیرهای تحقیق طراحی و سپس تجزیه و تحلیل داده ها به روش مدل-سازی معادلات ساختاری با استفاده از نرم افزار Pls Smart انجام شد (شکل ۲). مدل سازی معادلات ساختاری یکی از قوی ترین و مناسب ترین روش های تجزیه و تحلیل در تحقیقات و تجزیه و تحلیل چند متغیره است که براساس تحلیل مسیر یا مدل یابی مسیری-ساختاری (رویکرد مبتنی بر واریانس) می باشد. برای بررسی برازش مدل ساختاری در روش مدل سازی معادلات ساختاری از چندین معیار استفاده می شود که اولین و اساسی ترین معیار، ضرایب معناداری Z یا همان مقادیر t-value است. ضرایب مقدار آماره t در واقع ملاک اصلی تایید یا رد فرضیات است. اگر این مقدار آمار به ترتیب از ۱/۶۴، ۱/۹۶ و ۲/۵۸ بیشتر باشد، در نتیجه فرضیه در سطوح ۹۰، ۹۵ و ۹۹ درصد تایید می شود (Calvo-Mora et al., 2005; Ong and Puteh, 2017). دومین معیار برازش مدل ساختاری، ضریب مسیر می باشد. برازش مدل با ضریب مسیر به این صورت است که این ضرایب اثر مستقیم و غیر مستقیم یک متغیر مستقل بر یک متغیر وابسته را در مدل مسیر نشان می دهد و عددی بین ۱ و -۱ می باشد. اگر مقدار ضریب مسیر بین متغیر مکنون مستقل و متغیر مکنون وابسته مثبت باشد، در نتیجه با افزایش متغیر مستقل، افزایش در متغیر وابسته مشاهده می گردد و بالعکس اگر مقدار ضریب مسیر بین متغیر مکنون مستقل و متغیر مکنون وابسته منفی

باشد، با افزایش متغیر مستقل، کاهش در متغیر وابسته مشاهده می گردد (Hussain et al., 2018) (شکل ۲).

نتایج

آمار توصیفی

نتایج حاصل از متغیر جمعیت شناختی نشان داد که حداکثر افراد از جامعه آماری صیادان با ۶۳/۳۳ درصد فراوانی مربوط به رده سنی ۳۰-۴۵ سال و از نظر وضعیت اشتغال حداکثر با ۴۷/۰۳ درصد فراوانی بیکار و از نظر میزان تحصیلات حداکثر افراد با ۴۸/۵۲ درصد فراوانی دیپلم بودند (جدول ۲).

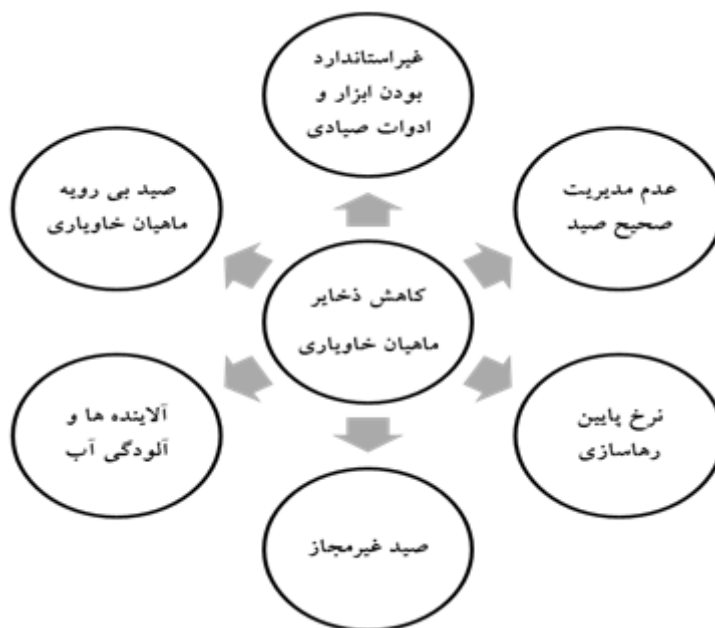
برازش مدل ساختاری

برای بررسی برازش مدل ساختاری پژوهش از چندین معیار استفاده گردید که اولین و اساسی ترین معیار، ضرایب معناداری Z یا همان مقادیر t-value است. با توجه به شکل ۳ مشاهده شد که در مدل پژوهش ضریب مسیر تمامی مسیرها (به استثناء ورود آلاینده و آلودگی آب که برابر با ۱/۶۷۵ می باشد) بزرگتر از ۱/۹۶ می باشد که این معنادار بودن روابط میان شاخص ها و سازه ها و روابط میان سازه ها را نشان می دهد (شکل ۳).

با توجه به شکل ۴ مشاهده می شود که ضریب مسیر برای تمامی متغیرهای مستقل و وابسته عددی مثبت و بین ۱ و -۱ بوده است. بنابراین، بین متغیرهای مستقل و وابسته یک رابطه خطی و مثبت وجود دارد. با توجه به ضرایب مسیر بدست آمده می توان نتیجه گرفت که صید غیر مجاز

استاندارد بودن ابزار و ادوات صیادی با ضریب مسیر ۰/۲۱۳ در رتبه دوم و سوم بر کاهش ذخایر ماهیان خاویاری تاثیرگذار هستند (شکل ۴).

با ضریب مسیر ۰/۲۴۸ بیشترین تاثیر را بر کاهش ذخایر ماهیان خاویاری در سواحل جنوبی دریای خزر داشته است و نرخ پایین رهاسازی با ضریب مسیر ۰/۲۳۹ و غیر



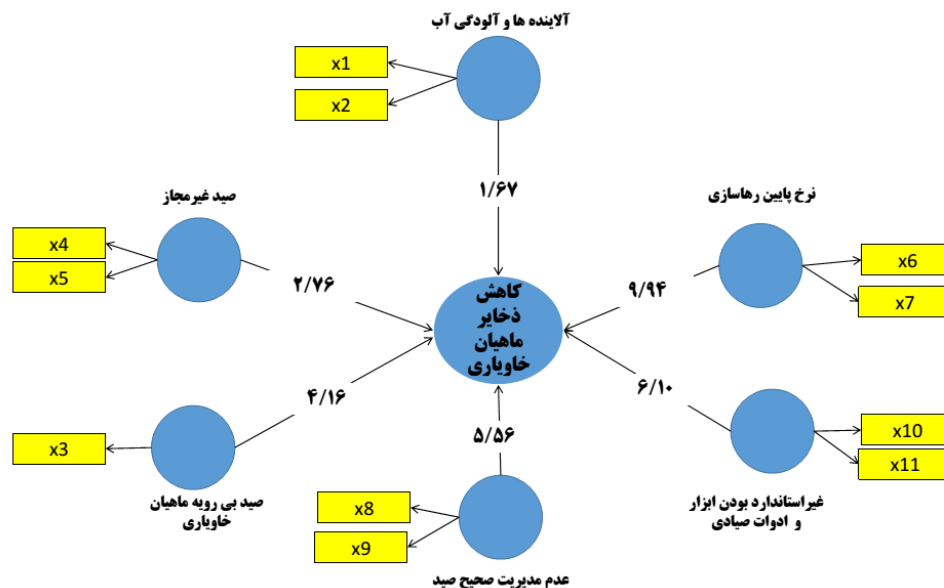
شکل ۲: مدل مفهومی تحقیق

Figure 2: Conceptual model of research

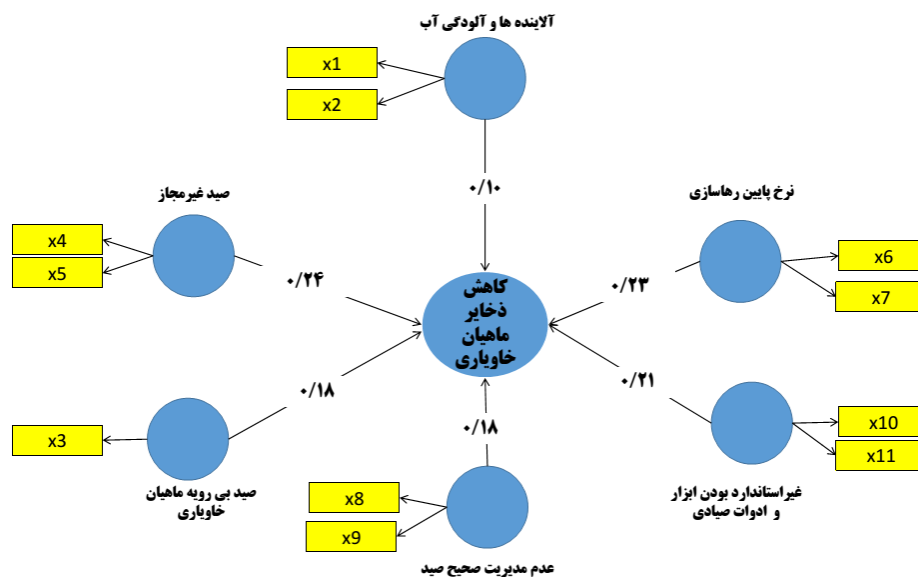
جدول ۲: آمار توصیفی متغیرهای جمعیت شناختی

Table 2: Descriptive statistics of demographic variables

درصد فراوانی	فراوانی		
۷/۷۸	۲۱	زیر ۳۰ سال	سن
۶۳/۳۳	۱۷۱	۳۰-۴۵ سال	
۲۸/۸۹	۷۸	بالای ۴۵ سال	
۱۵/۱۹	۴۱	کارمند	وضعیت اشتغال
۳۷/۷۸	۱۰۲	آزاد	
۴۷/۰۳	۱۲۷	بیکار	
۴۴/۴۴	۱۲۰	زیر دیپلم و بی سواد	میزان تحصیلات
۴۸/۵۲	۱۳۱	دیپلم	
۵/۵۶	۱۵	لیسانس	
۱/۴۸	۴	فوق لیسانس	



شکل ۳: مدل پژوهش با ضرایب معناداری Z (t-value)
 Figure 3: Research model with significant coefficients of Z (t-value)



شکل ۴: مدل مفهومی تدوین شده (دیاگرام مسیر)
 Figure 4: Developed conceptual model (path diagram)

آمده است که با توجه مقادیر مرجع؛ دارای قدرت پیش بینی قوی است. از نظر ضریب F^2 که برابر با 0/431 است و شدت رابطه بین متغیرهاست، می توان بیان نمود که تاثیر

با توجه به جدول ۳ می توان بیان کرد که 79/1 درصد از کاهش ماهیان خاویاری با عوامل مؤثر تحقیق حاضر قابل پیش بینی می باشد زیرا میزان R^2 برابر با 0/791 بدست

عنوان مقادیر ضعیف، متوسط و قوی برای GOF، حاصل شدن ۰/۵۶۲ نشان دهنده برازش کلی قوی مدل می باشد که نشان دهنده برازش کلی قوی مدل می باشد.

سازه های برون زا (مستقل) بر سازه درون زای (وابسته) در حد قوی است. از سویی، معیار GOF بیانگر آن است که مدل نهایی تحقیق دارای اعتبار و کیفیت خوبی است یا خیر؟ که با توجه به سه مقدار ۰/۰۱ و ۰/۲۵ و ۰/۳۶ به

جدول ۳: معیارهای R^2 ، f^2 و GOF

Table 3: Criteria of R^2 ، f^2 , GOF

معیار ارزیابی	مقادیر مرجع	تحقیق حاضر
ضریب تعیین R^2	۰/۱۹ (ضعیف)	۰/۳۳ (متوسط)
معیار اندازه تاثیر f^2	۰/۰۲ (ضعیف)	۰/۱۵ (متوسط)
معیار برازش کل مدل GOF	۰/۰۱ (ضعیف)	۰/۲۵ (متوسط)

معنی که براساس مقادیر ضریب مسیر بدست آمده مشاهده گردید که با هر واحد افزایش در میزان غیر استاندارد بودن ابزار و ادوات صیادی، عدم مدیریت صحیح صید و حفاظت نامناسب از سوی مسئولین، نرخ پایین رهاسازی، صید غیر مجاز و صید بی رویه ماهیان خاویاری به ترتیب می توان انتظار ۰/۲۱۳، ۰/۱۸۸، ۰/۲۳۹، ۰/۲۴۸ و ۰/۱۸۹ واحد افزایش را در روند نزولی ذخایر ماهیان خاویاری داشت و بالعکس (جدول ۴).

با توجه به اینکه مقدار آماره t سازه برای کلیه عوامل به جز ورود آلاینده ها و آلودگی آب که مشاهده گردید تاثیر مثبت داشته ولی معنی دار نبوده است ($1/96 > 1/67$) و بزرگتر از ۱/۹۶ است، می توان گفت غیر استاندارد بودن ابزار و ادوات صیادی، عدم مدیریت صحیح صید و حفاظت نامناسب از سوی مسئولین، نرخ پایین رهاسازی، صید غیر مجاز و صید بی رویه ماهیان خاویاری بر روند نزولی ذخایر ماهیان خاویاری به ترتیب تاثیر مثبت و معنادار به میزان ۶/۱۰، ۵/۵۶، ۹/۹۴، ۲/۷۶ و ۴/۱۶ دارد. بدین

جدول ۴: فرضیات پژوهش

Table 4: Research hypotheses

فرضیات	نتیجه آزمون	آماره T	ضریب مسیر
غیر استاندارد بودن ابزار و ادوات صیادی بر کاهش ذخایر ماهیان خاویاری سواحل جنوبی دریای خزر موثر می باشد.	تایید	۶/۱۰	۰/۲۱۳
عدم مدیریت صحیح صید و حفاظت نامناسب از سوی مسئولین بر کاهش ذخایر ماهیان خاویاری سواحل جنوبی دریای خزر موثر می باشد.	تایید	۵/۵۶	۰/۱۸۸
نرخ پایین رهاسازی بر کاهش ذخایر ماهیان خاویاری سواحل جنوبی دریای خزر موثر می باشد.	تایید	۹/۹۴	۰/۲۳۹
صید غیر مجاز (غیر قانونی) ماهیان خاویاری بر کاهش ذخایر ماهیان خاویاری سواحل جنوبی دریای خزر موثر می باشد.	تایید	۲/۷۶	۰/۲۴۸
صید بی رویه ماهیان خاویاری بر کاهش ذخایر ماهیان خاویاری سواحل جنوبی دریای خزر موثر می باشد.	تایید	۴/۱۶	۰/۱۸۹
ورود آلاینده ها و آلودگی آب بر کاهش ذخایر ماهیان خاویاری سواحل جنوبی دریای خزر موثر نمی باشد.	تایید	۱/۶۷	۰/۱۰۲

بحث

تا به اندازه طول مناسب در بلوغ برسند و تاثیر مثبتی در میزان برداشت این گونه‌ها در پی خواهد داشت.

نتیجه گیری

به طور کلی، می‌توان بیان نمود که با توجه به کاهش ماهیان به عنوان یکی از مهم ترین منابع غذایی بشر، مبارزه با فعالیت‌های غیر قانونی و صید غیر مجاز با ایجاد موانع، افزایش میزان جریمه و احتمال خطر دستگیری، انحصاری کردن فروش خاویار و توجه به سرمایه انسانی به عنوان راهکاری مفید و بسیار مهم در حفاظت از ماهیان خاویاری می‌تواند از اولویت‌های بخش شیلات و محیط زیست باشد. همچنین پیشنهاد می‌گردد، با ملزم کردن صیادان در بازبینی و اصلاح در ادوات و ابزار صید، با بهبود فرآیند صید موجب کاهش صید ماهیان نارس شوند. همچنین می‌توان با مشارکت جوامع ساحلی محلی و صیادان و افزایش آگاهی در این زمینه مانع از خطر نابودی ماهیان با ارزش اقتصادی مانند ذخایر ماهیان خاویاری گردید و به بهبود صید پایدار و حفاظت بهتر از آنها در سواحل جنوبی دریای خزر کمک نمود.

منابع

ایقانی، م.، ۱۳۹۲. بررسی عملکرد ابزار خارج‌کننده ماهیان زائد و ماهیان نابالغ (JTED) و پانل چشمه مربعی (با ضریب تعلیق ۷۱ درصد) در کاهش صید ضمنی ترال میگوی لنج‌ها در صیدگاه‌های سواحل هرمزگان. پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه کشاورزی و منابع طبیعی گرگان

توکلی، م.، بهروزخوش قلب، م. ر.، ۱۳۹۷. روند تغییرات صید و استحصال خاویار فیل ماهی طی سال‌های ۱۳۸۴-۱۳۹۳ در سواحل ایرانی دریای خزر. فصلنامه علمی پژوهشی اکوبیولوژی تالاب. ۱۰(۳۷): ص ۵-۱۲

سالنامه آماری سازمان شیلات ایران. معاونت برنامه ریزی و مدیریت منابع. دفتر برنامه ریزی و بودجه. گروه برنامه ریزی و آمار. ۹۷-۱۳۹۲. ص ۳۳

شکوهی نیا، م.، ۱۳۹۷. تجزیه و تحلیل انواع تغذیه برای ماهیان خاویاری، اولین کنفرانس ملی توسعه پایدار در

نتایج بدست آمده در تحقیق حاضر نشان داد که ارتباط معنی داری بین صید بی رویه ماهیان خاویاری، صید غیرمجاز (غیر قانونی)، نرخ پایین بازسازی ذخایر، عدم مدیریت صحیح صید، غیر استاندارد بودن ابزار و ادوات صیادی با روند نزولی ذخایر ماهیان خاویاری سواحل جنوبی دریای خزر وجود داشت که در این میان صید غیر قانونی و قاچاق، نرخ پایین رهاسازی و غیر استاندارد بودن ابزار و ادوات صیادی به ترتیب اولین، دومین و سومین عامل مؤثر بر کاهش ذخایر ماهیان خاویاری سواحل جنوبی دریای خزر می‌باشند که با بررسی‌های Worm و Branch (۲۰۱۳)، Newman (۲۰۱۵)، Christensen (۲۰۱۶)، Arias و Pressed (۲۰۱۶)، Daliri و همکاران (۲۰۱۶)، Pramod، و همکاران (۲۰۱۷)، Aghilinejad و همکاران (۲۰۱۸)، Moutopoulos و همکاران (۲۰۱۷) همخوانی دارد. همچنین Mirrasooli و همکاران (۲۰۱۹) در مطالعات خود بیان کردند که از مهم ترین عوامل تهدیدکننده بقاء تاس ماهیان ایرانی سواحل جنوبی دریای خزر، صید بیش از حد و غیر قانونی آنهاست. Carr و همکاران (۲۰۱۳) در تحقیقات خود بیان کردند که امروزه صید غیر قانونی یکی از بزرگ‌ترین تهدیدات و مانع اصلی برای صید پایدار در سرتاسر جهان می‌باشد. بهره‌برداری غیر قانونی آبیان به خصوص در مناطقی که تنوع زیستی بالاست و ماهیان در خطر انقراض زیست می‌کنند، یک نگرانی جدی است و به شدت نیاز به اجرای دقیق قوانین دارد. براساس گزارش‌های فائو در سال ۲۰۱۶، صنعت صید ۵۸ درصد از ذخایر جهانی ماهیان را مورد بهره‌برداری قرار داد که ۳۱ درصد آن ناشی از صید غیر قانونی می‌باشد (FAO, 2016). محمدی (۱۳۹۴) در مطالعات خود بیان نمود که صیادان غیرمجاز و حرفه ای با صید غیر مجاز و بی رویه به خصوص صید ماهیان خاویاری و از بین رفتن زیستگاه‌های طبیعی آبیان (اکوسیستم دریایی و رودخانه‌ها) سبب کاهش شدید ذخایر ماهیان خاویاری گردیده‌اند. ایقانی (۱۳۹۲) در مطالعات خود بیان کرد که استفاده از ابزار و ادوات مناسب صید می‌تواند صید ماهیان کوچکتر از اندازه طولی در بلوغ را به تاخیر اندازد

- Business Excellence*, 16(6), 741-770.
DOI:10.1080/14783360500077708
- Carr, L.A., Stier, A.C., Fietz, K., Montero, I., Gallagher, A.J. and Bruno, J.F., 2013.** Illegal shark fishing in the Galapagos Marine Reserve. *Marine Policy*, 39: 317-321. <https://doi.org/10.1016/j.marpol.2012.12.005>
- Ceballos, G., Ehrlich, P.R., Barnosky, A.D., Garcia, A., Pringle, R.M. and Palmer, T.M., 2015.** Accelerated modern human-induced species losses: Entering the sixth mass extinction. *Science advances*, 1(5): e1400253. DOI: 10.1126/sciadv.1400253
- Christensen, J., 2016.** Illegal, unreported and unregulated fishing in historical perspective. Pages 133-153 in K. Schwerdtner Mánéz and B. Poulsen, editors. *Perspectives on Oceans Past*. Springer Netherlands, Dordrecht
- Cochran W., 1977.** *Sampling Techniques* 3rd Edition, Wiley publishers, New York
- Daliri, M., Kamrani, E., Jentoft, S. and Paighambari, S.Y., 2016.** Why is illegal fishing occurring in the Persian Gulf? A case study from the Hormozgan province of Iran. *Ocean and Coastal Management*, 120: 127-134. DOI:10.1016/j.ocecoaman.2015.11.020.
- Ermolin, I. and Svolkinas, L., 2018.** Assessment of the sturgeon catches and seal bycatches in an IUU fishery in the Caspian Sea. *Marine Policy*, 87: 284-290. <https://doi.org/10.1016/j.marpol.2017.09.022>
- علوم کشاورزی و منابع طبیعی با محوریت فرهنگ زیست محیطی، تهران، مرکز بین المللی همایشها و سمینارهای توسعه پایدار علوم جهان اسلام
- عقبلی نژاد، م.، ۱۳۹۵.** ارزیابی عوامل موثر در وقوع صید غیرقانونی ماهیان بخش جنوبی دریای خزر. پایان نامه دکتری. دانشگاه کشاورزی و منابع طبیعی گرگان.
- فراستی، س.، ۱۳۹۸.** تعیین تنوع ژنتیکی مولدین پرورشی فیل ماهی *Huso huso* وتاس ماهی ایرانی *Acipenser persicus* با استفاده از روش ریزماهوره (Microsatellite). پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه گیلان، دانشکده منابع طبیعی
- محمدی، س.، ۱۳۹۴.** بهینه سازی تکنیک ها و تاکتیک- های صید ماهی قره برون (*Acipenser persicus*) با بررسی و ارزیابی کمی و کیفی وضعیت بیولوژیک و صید درحوضه جنوبی دریای خزر(استان مازندران). پایان نامه کارشناسی ارشد. موسسه آموزش عالی رودکی - تنکابن
- Aghilinejad, S.M., Gorgin, S., van Uhm, D., Joolaie, R., Ghorbani, R., Paighambari S.M., Mohammadi, J. and Jalali, A., 2018.** What are the drivers of the occurrence of illegal fishing and conservation barriers of sturgeons in the Caspian Sea?. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems*, 28: 690-701. DOI:10.1002/aqc.2897
- Arias, A. and Pressey, R.L., 2016.** Combatting illegal, unreported, and unregulated fishing with information: a case of probable illegal fishing in the Tropical Eastern Pacific. *Frontiers in Marine Science*, 3. DOI:10.3389/fmars.2016.00013
- Calvo-Mora, A., Leal, A. and Roldán, J.L., 2005.** Relationships between the EFQM model criteria: A study in Spanish universities. *Total Quality Management &*

- waters: Fisheries infringement records from Mesolonghi-Etolikon lagoons (Ionian Sea, Greece). *Ocean and Coastal Management*, 141: 20-28. DOI:10.1016/j.ocecoaman.2017.03.007
- Newman, S., 2015.** A case study on illegal fishing and the role of rights-based fisheries management in improving compliance. Study in the Framework of the EFFACE Research Project. London: Institute for European Environmental Policy.
- Ong, M.H.A. and Puteh, F., 2017.** Quantitative data analysis: Choosing between SPSS, PLS and AMOS in social science research. *International Interdisciplinary Journal of Scientific Research*, 3(1): 14-25.
- Pramod, G., Pitcher, T.J. and Mantha, G., 2017.** Estimates of illegal and unreported seafood imports to Japan. *Marine Policy*, (84): 42-51. <https://doi.org/10.1016/j.marpol.2017.06.032>
- Santos, J.R.A., 1999.** Cronbach's alpha: A tool for assessing the reliability of scales. *Journal of extension*, 37(2), 1-5.
- Sumaila, U.R., Lam, V., Le Manach, F., Swartz, W. and Pauly, D., 2016.** Global fisheries subsidies: An updated estimate. *Marine Policy*, 69, 189-193. <https://doi.org/10.1016/j.marpol.2015.12.026>
- Worm, B. and Branch T.A., 2013.** The future of fish. *Trends in Ecology and Evolution*, 27: 594-599. <https://doi.org/10.1016/j.tree.2012.07.005>
- FAO, 2016.** Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome. 200P.
- Hussain, S., Fangwei, Z., Siddiqi, A., Ali, Z. and Shabbir, M., 2018.** Structural equation model for evaluating factors affecting quality of social infrastructure projects. *Sustainability*, 10(5), 1415 DOI:10.3390/su10051415
- IUCN (International Union for Conservation of Nature), 2010.** IUCN Red List of Threatened Species, available online at www.iucnredlist.org/apps/redlist/search
- Likert, R., 1932.** A technique for the measurement of attitudes. *Archives of Psychology*, 140: 1-55.
- Mirrasooli, E., Ghorbani, R., Gorgin, S., Aghilinejad, S.M. and Jalali, A., 2019.** Factors associated with illegal fishing and fisher attitudes toward sturgeon conservation in the southern Caspian Sea. *Marine Policy*, 100, 107-115. DOI: 10.1016/j.marpol.2018.11.028
- Moghim, M., Tan, S.G., Pourkazemi, M., Kor, D. and Laloei, F., 2013.** Application of microsatellite markers for genetic conservation and management of Persian sturgeon resources in the Caspian Sea. *Journal of Applied Ichthyology*, 29: 696-703.
- Moutopoulos, D.K., Dimitriou, E., Katselis, G. and Koutsikopoulos, C., 2017.** Typology of illegal fishing in transitional

Identification study of Factors affecting the Reduction of Sturgeon Stocks in the southern Caspian Sea Based on Fishermen's Viewpoints Using Smart Pls Structural Equation

Mirrasooli E.^{1*}; Ghorbani R.¹; Gorgin S.¹; Jalali A.²; Aghilinejad S.M.³

*Elhammirasooli@gmail.com

1- Faculty of Fisheries and Environmental Sciences, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources, Gorgan, Iran

2-School of Life and Environmental Sciences, Faculty of Science, Engineering and Built Environment, Deakin University, Victoria 3280, Australia

3-Sturgeon Affairs Management of Golestan Province, Gorgan, Iran

Abstract

Caspian sturgeon is one of the most important and economically valuable fish that unfortunately have witnessed a sharp decline in their natural stocks in recent decades, as they are on the endangered species list. Therefore, given the importance of sturgeon, identifying the factors that reduce their stockpiling is essential. The present study was applied in terms of purpose type and descriptive-analytical and survey method. The sample size was estimated based on Cochran formula of 270 fishermen by available and voluntary sampling method and the required information was collected by distributing questionnaires based on Likert spectrum and in-person interviews among fishermen in Golestan, Mazandaran and Guilan provinces. Questionnaire data analysis was performed using structural equations and PLS software and the findings indicated that factors such as overfishing, low release rate, illegal fishing, Inadequate fishing management ; Non-standard fishing gears and equipment had a significant and positive impact on the Reduction of sturgeon stocks, with the largest impact being illegal fishing. However, the effect of contaminant inflow and water pollution had a positive effect on the downward trend of sturgeon stocks, but was not significant. The findings of the present study can be of great help to fisheries decision makers in planning and their implementing measures to restore sturgeon stocks their reserves and prevent their rapid decline and lead to improved sturgeon restoration efforts.

Keywords: Reduction of sturgeon stocks, South coast of Caspian Sea

*Corresponding author