

بررسی تغییرات فصل پاییز ذخایر ماهیان خاویاری در آب‌های ایرانی دریای خزر

در ۱۳۸۲ و ۱۳۸۸

چکیده

ارزیابی ذخایر ماهیان خاویاری در حوزه جنوبی دریای خزر (آب‌های ایران) با هدف تعیین ترکیب گونه‌ای، فراوانی نسبی، فراوانی مطلق و میزان توده زنده گونه‌های مختلف تاس‌ماهیان انجام گرفت. در این مطالعه، ۹۰ ایستگاه براساس طرح طبقه‌بندی تصادفی انتخاب و از روش مساحت جاروب شده برای برآورد ذخایر استفاده شد. در اعماق کم‌تر از ۱۰ متر از ترال ۹ متری و برای مناطق با عمق بیش‌تر از ۱۰ متر از ترال ۲۴/۷ متری استفاده شد. مدت زمان ترال‌کشی در هر ایستگاه ۳۰ دقیقه و سرعت شناور ۲/۵-۳ گره دریایی بود. در گشت پاییز ۱۳۸۲ تعداد ۱۲۷ عدد ماهی صید شد که شامل ۹۰ عدد تاس‌ماهی ایرانی، ۳۴ عدد ازون برون، ۲ عدد شیپ و ۲ عدد فیل ماهی بود. در گشت پاییز ۱۳۸۸ تعداد ۶۲ عدد ماهی شامل ۵۲ عدد تاس‌ماهی ایرانی، ۸ عدد ازون برون و ۲ عدد تاس‌ماهی روسی صید شد. در هر دو گشت تاس‌ماهی ایرانی با بیش از ۷۰ تا ۸۳ درصد بالاترین درصد صید را نسبت به سایر گونه‌ها داشت. صید در واحد تلاش (CPUE) در پاییز ۱۳۸۲ معادل ۱/۶۹ عدد در هر ترال و در پاییز ۱۳۸۸ معادل ۰/۶۹ عدد در هر ترال بود. فراوانی مطلق ماهیان خاویاری در پاییز ۱۳۸۲ معادل ۷۹۳۰۴۰۰ عدد و پاییز ۱۳۸۸ معادل ۳۴۶۲۸۰۰ عدد برآورد گردید. وزن توده زنده ماهیان خاویاری نیز در پاییز ۱۳۸۲ معادل ۱۴۹۱۳/۴ تن و در گشت پاییز سال ۱۳۸۸ معادل ۳۰۱۴/۳ تن برآورد شد. تعداد ماهی تجاری صید شده در پاییز ۱۳۸۲ معادل ۷ عدد، شامل ۵ عدد ازون برون و ۲ عدد فیل‌ماهی و در گشت پاییز ۱۳۸۸ تعداد ۵ عدد شامل ۴ عدد تاس‌ماهی ایرانی و ۱ عدد ازون برون بود. فراوانی کل ماهیان خاویاری تجاری در پاییز ۱۳۸۲ معادل ۲۸۱۳۳۰ عدد و در پاییز ۱۳۸۸ معادل ۲۷۷۶۷۷ عدد برآورد شد. وزن توده زنده ماهیان خاویاری تجاری در گشت پاییز ۱۳۸۲ معادل ۵۵۱۸/۱ تن و در پاییز ۱۳۸۸ معادل ۲۱۹۳/۵ تن برآورد گردید.

واژگان کلیدی: ارزیابی ذخایر، ماهیان خاویاری، حوضه جنوبی دریای خزر، صید در واحد تلاش.

محمود توکلی^{*۱}

محمود بهمنی^۲

محمدرضا بهروز خوش‌قلب^۳

۱، ۲، ۳. انستیتو تحقیقات بین‌المللی ماهیان خاویاری
دکتر دادمان، رشت، ایران

* مسئول مکاتبات:

m_tavakoli_e@yahoo.com

تاریخ دریافت: ۹۱/۱/۱۹

تاریخ پذیرش: ۹۱/۴/۲۴

مقدمه

بهره‌برداری پایدار از ذخایر ماهیان خاویاری مستلزم بکارگیری روش‌های اصولی و علمی مدیریت بر ذخایر می‌باشد. ارزیابی ذخایر ماهیان خاویاری و بررسی تغییرات ذخایر در طی فصول و سال‌های مختلف می‌تواند راهنمای مدیریت شیلاتی در برنامه‌ریزی برای حفاظت و بهره‌برداری پایدار از ذخایر حائز اهمیت باشد. تاس‌ماهیان، مهم‌ترین و با ارزش‌ترین آبری دریای

خزر می‌باشند. پنج گونه از ماهیان خاویاری شامل گونه‌های فیل‌ماهی (*Huso huso*)، تاس‌ماهی روس یا چالباش (*Acipenser gueldenstaedtii*)، تاس‌ماهی ایران یا قره‌برون (*A. persicus*)، شیپ (*Acipenser nudiiventris*) و دراگول یا ازون برون (*Acipenser stellatus*) در دریای خزر زیست می‌کنند. صید و ذخایر ماهیان خاویاری در دریای خزر در سال‌های اخیر روند نزولی شدیدی را طی کرده و کاهش ذخایر گونه‌های تاس‌ماهی ایرانی و ازون برون و بیش‌ترین اثر را

در کاهش صید ایران داشته است. کاهش شدید ذخایر با ارزش این ماهیان باعث شده است که علاوه بر کشورهای حاشیه دریای خزر، مجامع بین‌المللی هم در جهت حفظ آن‌ها تلاش نمایند. در همین راستا، از سال ۱۳۷۹ ماهیان خاویاری در زمره گونه‌های در معرض خطر انقراض CITES قرار گرفتند و از سال ۱۳۸۰، اعمال محدودیت در تجارت این ماهیان وضع گردید. پس از عضویت جمهوری اسلامی ایران در کمیسیون منابع زنده دریای خزر در سال ۱۳۸۱، براساس مصوبات کمیسیون منابع زنده دریای خزر و همچنین تاکید کنوانسیون سائیس مقرر گردید که تمامی کشورهای حاشیه دریای خزر در طرح مشترک ارزیابی ذخایر ماهیان خاویاری دریای خزر شرکت نمایند.

با توجه به این مصوبه طی نشست مشترک کارشناسان موسسه تحقیقات شیلات ایران و کاسپینخ روسیه پروپوزال پروژه ارزیابی ذخایر ماهیان خاویاری تهیه و از سال ۱۳۸۰ با مشارکت هر پنج کشور حاشیه دریای خزر اجرا گردید. از پاییز ۱۳۸۲ (توکل، ۱۳۸۲) موسسه تحقیقات شیلات ایران به‌صورت مستقل به منظور دستیابی به روند تغییرات ذخایر تاس‌ماهیان و اخذ مجوز صدور خاویار نسبت به اجرای گشت‌های تحقیقاتی اقدام نمود (توکل، ۱۳۸۶ و ۱۳۸۹). اهدافی که در این طرح پیش بینی شده است شامل تعیین ترکیب گونه‌ای، فراوانی نسبی و مطلق و برآورد ذخایر گونه‌های مختلف ماهیان خاویاری می باشد.

مواد و روش‌ها

اساس کار برای محاسبه میزان توده زنده، روش مساحت جاروب شده با استفاده از ترال بود (Sparre and Venema, 1998). منطقه مورد بررسی درآب‌های ایرانی دریای خزر (زیر خط فرضی آستارا با طول جغرافیایی $48^{\circ}52'$ و عرض جغرافیایی $38^{\circ}26'$ و حسن قلی با طول جغرافیایی $55^{\circ}53'$ و عرض جغرافیایی $37^{\circ}22'$) به تفکیک نواحی ۵ گانه شیلاتی، شامل ناحیه ۱ و ۲ در استان گیلان، ناحیه ۳ و ۵ در استان مازندران و ناحیه ۴ در استان گلستان بود. منطقه مطالعه شده شامل ناحیه‌ای با عمق ۲ تا ۱۰۰ متر شامل سه اشکوب ۱۰-۲، ۵۰-۱۰ و ۱۰۰-۵۰ متر بود. تعیین ایستگاه‌ها براساس طرح طبقه‌بندی تصادفی بوده و تعداد ایستگاه‌های هر اشکوب با در نظر گرفتن مساحت هر اشکوب از سطح کل، تعیین گردید. تعداد ایستگاه

نمونه‌برداری ۹۰ ایستگاه بود. برای ترال‌کشی در اعماق زیر ۱۰ متر از شناور سی سرا ۲ با قدرت موتور ۲۸۵ اسب بخار و ترال ۹ متری و برای ناحیه بالای ۱۰ متر از کشتی گیلان با قدرت ۱۰۰۰ اسب بخار و ترال ۲۴/۷ متری استفاده شد. ترال‌کشی در طول روز و به مدت ۳۰ دقیقه با سرعت ۲/۵ تا ۳ گره دریایی انجام گرفت (واحد تلاش ۳۰ دقیقه در هر ایستگاه در نظر گرفته شده است). در هر ایستگاه موقعیت جغرافیایی، عمق، زمان ترال‌کشی، مسافت طی شده به همراه طول کل با دقت ۱ سانتی‌متر، وزن با دقت ۱ گرم به تفکیک گونه ثبت گردید. گشت‌های دریایی در فصل پاییز سال‌های ۱۳۸۲ و ۱۳۸۸ انجام شد.

فراوانی نسبی از طریق محاسبه میزان صید به ازای واحد تلاش (CPUE) ارائه گردیده که در آن واحد تلاش معادل نیم ساعت ترال‌کشی در نظر گرفته شده است (Sparre and Venema, 1998). برای محاسبه مساحت جاروب شده از فرمول زیر استفاده شده است (Sparre and Venema, 1998).

$$a = D \times h \times X^2$$

که در آن:

a: مساحت منطقه جاروب شده

D: مسافت طی شده

h: طول طناب فوقانی

X^2 : ضریب باز شونده ترال که برای ترال ۹ متری 0.644 و برای ترال ۲۴/۷ متری 0.688 در نظر گرفته شده است.

میزان صید در واحد سطح برای یک ترال از طریق فرمول زیر محاسبه شده است:

$$(cw/t)/(a/t) = cw/a$$

که در آن:

cw: وزن صید در یک ترال‌کشی

a: مسافت جاروب شده در یک ترال‌کشی

t: زمان تورکشی به ساعت

برای محاسبه وزن توده زنده در واحد سطح از فرمول زیر استفاده شده است.

$$b = (cw/a)/x_1$$

که در آن:

b: وزن توده زنده در واحد سطح

نتایج

در پاییز تعداد ۶۲ عدد ماهی شامل ۵۲ عدد تاس‌ماهی ایرانی، ۸ عدد ازون‌برون و ۲ عدد تاس‌ماهی روسی صید شد. گونه فیل‌ماهی و شیپ در این گشت تحقیقاتی صید نگردید. تعداد ماهی صید شده در گشت پاییز ۱۳۸۸ نسبت به سال ۱۳۸۲ (۱۲۸ عدد) معادل ۵۱/۵۶ درصد کاهش داشته است. تعداد ماهی صید شده به تفکیک گونه در سال ۸۲ شامل ۹۰ عدد تاس‌ماهی ایرانی، ۳۴ عدد ازون‌برون، ۲ عدد شیپ و ۲ عدد فیل‌ماهی بود. در گشت پاییز ۱۳۸۲ تاس‌ماهی روسی صید نشد. در سال ۱۳۸۸ بیش‌ترین سهم در ترکیب گونه‌ای صید با بیش از ۸۳ درصد مربوط به گونه تاس‌ماهی ایرانی بود (شکل ۱).

صید در واحد تلاش برای کل ماهیان خاویاری در ۰/۶۹ ماهی در هر ترال بود. این مقدار در تاس‌ماهی ایرانی نسبت به سایر گونه‌ها بیش‌تر بود، در گشت پاییز ۱۳۸۲، ۱/۱۸ تاس‌ماهی ایرانی در هر ترال صید شد که در پاییز ۱۳۸۸ با کاهش ۵۰/۸ درصدی به ۰/۵۸ عدد در هر ترال رسید (جدول ۱).

X_1 : ضریب صید که ۰/۱ در نظر گرفته شده است (ضرایب صید بر اساس پروپوزال طرح و بر اساس ضرایب مورد توافق انستیتو کاسپین‌خ روسیه تعیین شده است).

CW/a : میانگین صید در واحد سطح

و در نهایت وزن توده زنده کل منطقه مورد مطالعه با فرمول زیر برآورد شده است

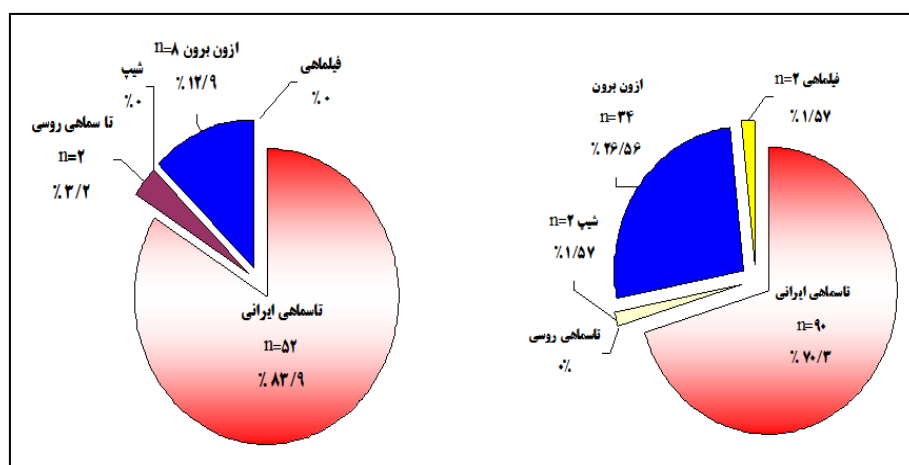
$$B = ((cw/a)(A))/x_1$$

که در آن:

B : وزن توده زنده در کل منطقه

A : کل منطقه مطالعه شده که ۱۴۶۷۱ کیلومترمربع (۴۲۷۷/۲۷ نوتیکایل مایل مربع) محاسبه شده است.

برای تفکیک ماهیان بالغ و محاسبه فراوانی آن‌ها، برای تاس‌ماهی ایرانی، تاس‌ماهی روسی، شیپ و ازون‌برون طول کل بیش از ۸۶ سانتی‌متر و فیل‌ماهی با طول کل بیش از ۱۸۰ سانتی‌متر در نظر گرفته شد (Krasikov, 1999). برای ثبت اطلاعات از نرم افزار اکسل استفاده شده است.



شکل ۱: ترکیب گونه‌ای صید ماهیان خاویاری و سهم تاس‌ماهی ایرانی طی گشت پاییز ۱۳۸۸

جدول ۱: میزان صید در واحد تلاش (تعداد در هر ترال) به تفکیک گونه طی گشت پاییز ۱۳۸۸ و ۱۳۸۲

فصل	تعداد ایستگاه	گونه				
		تاس‌ماهی ایرانی	تاس‌ماهی روسی	شیپ	ازون‌برون	فیل‌ماهی
پاییز ۱۳۸۸	۹۰	۰/۵۸	۰/۰۲	۰	۰/۰۹	۰/۶۹
پاییز ۱۳۸۲	۸۵	۱/۱۸	۰	۰/۰۳	۰/۴۵	۱/۶۹

میانگین طول کل تاس‌ماهی ایران در پاییز ۱۳۸۸، ۴۰/۵ سانتی‌متر بود که در پاییز ۱۳۸۲ به ۳۱/۹ سانتی‌متر رسید. میانگین وزنی تاس‌ماهی ایران در سال ۱۳۸۲ معادل ۱۸۲/۱ گرم و در گشت پاییز ۱۳۸۸ معادل ۹۲۹/۲ گرم بود. در گونه تاس‌ماهی روسی میانگین طول کل در پاییز ۱۳۸۸، ۵۷/۸ سانتی‌متر و میانگین وزنی آن ۱۱۲۵/۱ گرم بود. در سال ۱۳۸۲ تاس‌ماهی روسی صید نشد. متوسط طول کل ازون‌برون صید شده در گشت پاییز ۱۳۸۲ معادل ۵۲/۷ سانتی‌متر در پاییز ۱۳۸۸، ۴۹/۴ سانتی‌متر بود. متوسط وزن ازون‌برون صید شده در گشت پاییز ۱۳۸۲ و ۱۳۸۸ به ترتیب ۱۰۰۲ گرم و ۴۶۱/۳ گرم بود. در ماهی شیپ میانگین طول و وزن در گشت پاییز ۱۳۸۲ به ترتیب معادل ۲۳/۱ سانتی‌متر و ۸۳/۵ گرم بود. فقط در گشت پاییز ۱۳۸۲ صید شد که دارای میانگین طول ۱۹۷ سانتی‌متر و میانگین وزن ۵۶ کیلوگرم بود (جداول ۲ و ۳).

جدول ۲: میانگین، حداقل و حداکثر طول کل ماهیان خاویاری به تفکیک گونه در گشت ارزیابی ذخایر پاییز ۱۳۸۸ و ۱۳۸۲ (بر حسب سانتی‌متر)

فصل	شاخص	تاس‌ماهی ایرانی	تاس‌ماهی روسی	ازون‌برون	شیپ	فیل‌ماهی
پاییز ۱۳۸۸	میانگین	۴۰/۵	۵۷/۸	۴۹/۴	-	-
	انحراف از معیار	۲۷/۹	۱۸/۷	۲۶/۴	-	-
	حداقل	۱۹	۴۴/۵	۲۲/۷	-	-
	حداکثر	۱۳۱	۷۱	۹۵	-	-
پاییز ۱۳۸۲	میانگین	۳۱/۹	-	۵۲/۷	۲۳/۱	۱۹۷
	انحراف از معیار	۱۳/۹	-	۳۰	۰/۱	۷/۱
	حداقل	۱۸/۳	-	۲۸	۲۳	۱۹۲
	حداکثر	۸۲	-	۱۴۶	۲۳/۱	۲۰۲

جدول ۳: میانگین، حداقل و حداکثر وزن ماهیان خاویاری به تفکیک گونه در گشت ارزیابی ذخایر پاییز

(بر حسب گرم) ۱۳۸۸ و ۱۳۸۲

فصل	شاخص	تاس ماهی ایرانی	تاس ماهی روسی	ازون برون	شیپ	فیل ماهی
پاییز ۱۳۸۸	میانگین	۹۲۹/۲	۱۱۲۵	۴۶۱/۳	-	-
	انحراف از معیار	۲۵۳۱/۷	۱۰۲۵/۳	۷۰۰/۷	-	-
	حداقل	۲۳	۴۰۰	۲۹	-	-
	حداکثر	۱۰۲۰۰	۱۸۵۰	۱۹۰۰	-	-
پاییز ۱۳۸۲	میانگین	۱۸۲/۱	-	۱۰۰۲	۵۳/۵	۵۶۰۰۰
	انحراف از معیار	۳۸۲/۳	-	۲۲۱۴/۲	۲/۱	۰
	حداقل	۲۰	-	۴۵	۵۲	۵۶۰۰۰
	حداکثر	۲۹۰۰	-	۱۰۵۰۰	۵۵	۵۶۰۰۰

فراوانی کل ماهیان خاویاری در آبهای ایرانی حاشیه جنوبی دریای خزر در پاییز ۱۳۸۸ معادل ۳۴۶۲۸۰۰ عدد برآورد گردید که نسبت به پاییز ۱۳۸۲ (۷۹۳۰۴۰۰ هزار عدد) معادل ۵۶/۳۴ درصد کاهش داشته است. میزان فراوانی کل برآورد شده در تاس ماهی ایرانی به میزان ۴۲/۸۹ درصد نسبت به پاییز ۱۳۸۲ کاهش داشته است. فراوانی گونه ازون برون در گشت پاییز ۱۳۸۸ نسبت به پاییز ۱۳۸۲ معادل ۸۲/۵۲ درصد کاهش داشته است. وزن توده زنده

ماهیان خاویاری در پاییز ۱۳۸۸ معادل ۳۰۱۴/۳ تن برآورد گردید که نسبت به پاییز ۱۳۸۲ معادل ۷۹/۷۹ درصد کاهش نشان می دهد. میزان وزن توده زنده برآورد شده تاس ماهی ایرانی در پاییز ۱۳۸۸ به میزان ۱۷۴/۵۳ درصد نسبت به پاییز ۱۳۸۲ افزایش داشته است. وزن توده زنده گونه ازون برون در پاییز ۱۳۸۸ نسبت به سال ۱۳۸۲ ۹۳/۵۲ درصد کاهش داشته است (جدول ۴).

جدول ۴: فراوانی و وزن توده زنده ماهیان خاویاری به تفکیک گونه در پاییز ۱۳۸۸ و ۱۳۸۲

شاخص	سال	تاس ماهی ایرانی	ازون برون	تاس ماهی روسی	شیپ	فیل ماهی	جمع
فراوانی	۱۳۸۸	۲۹۰۷۵۰۰	۴۴۴۳۰۰	۱۱۱۰۰۰	۰	۰	۳۴۶۲۸۰۰
(عدد)	۱۳۸۲	۵۰۹۰۷۰۰	۲۵۴۰۹۰۰	۰	۱۰۶۵۰۰	۱۹۲۳۰۰	۷۹۳۰۴۰۰
بیومس	۱۳۸۸	۲۶۸۴/۳	۲۰۵	۱۲۵	۰	۰	۳۰۱۴/۳
(تن)	۱۳۸۲	۹۷۷/۸	۳۱۶۲/۷	۰	۵/۷	۱۰۷۶۷/۲	۱۴۹۱۳/۴

تعداد کل ماهی تجاری صید شده در گشت پاییز ۱۳۸۸ معادل ۵ عدد بود که شامل ۴ عدد تاس ماهی ایرانی و ۱ عدد ازون برون بود که نسبت به پاییز ۱۳۸۲ (۷ عدد، شامل ۵ عدد ازون برون و ۲ عدد فیل ماهی) معادل ۲۰ درصد کاهش داشته است. فراوانی کل ماهیان خاویاری تجاری در پاییز ۱۳۸۸ معادل ۲۷۷۶۷۷ عدد

برآورد گردید که نسبت به پاییز ۸۲ (۲۸۱۳۳۰ عدد) معادل ۱/۳ درصد کاهش داشته است. این مقدار در تاس ماهی ایرانی در پاییز ۱۳۸۸ معادل ۲۲۲۱۴۲ عدد بود که به میزان ۱۰۰ درصد نسبت به پاییز ۱۳۸۲ افزایش داشته است. در گونه ازون برون فراوانی ماهیان تجاری در پاییز ۱۳۸۸ به میزان ۵۵۵۳۵ عدد برآورد شد

که نسبت به سال ۱۳۸۲ (۲۰۰۹۵۰ عدد) معادل ۷۲/۳۷ درصد کاهش داشته است. وزن توده زنده (بیوماس) ماهیان خاویاری تجاری در پاییز ۱۳۸۸ معادل ۲۱۹۳/۵ تن برآورد شد که نسبت به پاییز ۱۳۸۲ (۵۵۱۸/۱ تن) معادل ۶۰/۲۵ درصد کاهش نشان می‌دهد. میزان وزن توده زنده ماهیان تجاری در تاس‌ماهی ایرانی در پاییز ۱۳۸۸ معادل ۲۰۸۸ تن بود که به میزان ۱۰۰ درصد نسبت به پاییز ۱۳۸۲ افزایش داشته است. وزن توده زنده در ماهیان تجاری در گونه ازون‌برون در پاییز ۱۳۸۸ معادل ۱۰۵/۵ تن تخمین زده شد که نسبت به سال ۱۳۸۲ (۱۰۱۶/۸ تن) معادل ۸۹/۶۳ درصد کاهش داشته است.

بحث و نتیجه گیری

مقایسه نتایج حاصل از نمونه‌برداری‌های تحقیقاتی طی گشت‌های دریایی نیز روند کاهشی شدید ذخایر این ماهیان را همسو با کاهش صید تجاری نشان می‌دهد. متأسفانه این کاهش در همه گونه‌های ماهیان خاویاری قابل مشاهده است. مقایسه نتایج گشت پاییز سال ۱۳۸۸ با ۱۳۸۲ نشانگر کاهش ذخایر می‌باشد، به‌طوری‌که فراوانی نسبی (صید در واحد تلاش) در گشت پاییز ۱۳۸۸، ۰/۶۹ ماهی در هر ترال بود که نسبت به پاییز ۱۳۸۲ در حدود ۵۹ درصد کاهش داشته است. این مقدار در تاس‌ماهی ایرانی نسبت به سایر گونه‌ها بیش‌تر بود. به‌طوری‌که این مقدار در گشت پاییز سال ۱۳۸۸ در مقایسه با پاییز ۱۳۸۲ در طول ۶ سال، ۵۰/۸ درصد کاهش داشته است (توکلی، ۱۳۸۲ و ۱۳۸۸). مطالعات دانشمندان روسی نیز نشان می‌دهد که کاهش ذخایر ماهیان خاویاری در دریای خزر چشمگیر است. بر اساس گزارشات موسسه کاسپین‌رخ، میزان صید در واحد تلاش برای ماهیان خاویاری در سال ۱۹۹۱، ۳/۳۱ عدد در هر ترال بود که این میزان در سال ۱۹۹۴ به ۱/۳۸ عدد در هر ترال رسیده است (Ivanov et al., 1999). در پاییز ۱۳۸۸، میانگین طول کل تاس‌ماهی ایران ۴۰/۵ سانتی‌متر بود که در مقایسه با میانگین پاییز ۱۳۸۲ یعنی ۳۱/۹ سانتی‌متر، افزایش اندکی نشان می‌دهد (توکلی، ۱۳۸۲ و ۱۳۸۸). این افزایش می‌تواند در اصلاح نوع ترال و شناور مورد استفاده باشد. فراوانی کل ماهیان خاویاری در سال ۱۳۸۲ در حدود ۳۴۶۲۸۰۰ عدد برآورد گردید که نسبت به پاییز ۱۳۸۲ (۷۹۳۰۴۰۰ هزار عدد) معادل ۵۶/۳۴ درصد کاهش

داشته است که دلیل آن صید فیل‌ماهی با وزن بالا در پاییز ۱۳۸۲ می‌باشد. این مقدار در تاس‌ماهی ایرانی به میزان ۴۲/۸۹ درصد و گونه ازون‌برون معادل ۸۲/۵۲ درصد نسبت به پاییز ۱۳۸۲ کاهش داشته است. وزن توده زنده (بیوماس) ماهیان خاویاری در پاییز ۱۳۸۸ نسبت به پاییز ۱۳۸۲ معادل ۷۹/۷۹ درصد کاهش نشان می‌دهد. میزان وزن تاس‌ماهی ایرانی توده به میزان ۱۷۴/۵۳ درصد نسبت به پاییز ۱۳۸۲ افزایش داشته است که به دلیل صید ماهیان با وزن بالاتر در سال ۱۳۸۸ می‌باشد. علت آن می‌تواند به دلیل نوع شناور و ترال مورد استفاده در گشت باشد، به‌طوری‌که در گشت پاییز سال ۱۳۸۲ برای عملیات ترال‌کشی فقط از شناور سی سرا ۲ استفاده شد، ولی در پاییز ۱۳۸۸ از کشتی گیلان برای اعماق بالای ۱۰ متر و از شناور سی سرا برای اعماق کم‌تر از ۱۰ متر استفاده شد. از طرف دیگر اصلاح ترال مورد استفاده و ساخت ترال با استانداردهای مورد نظر (مشابه ترال مورد استفاده کشور روسیه) در صید تاثیر داشته است.

روند صید ماهیان خاویاری توسط شیلات ایران نیز از سال‌های گذشته تاکنون به شدت کاهشی بوده است، به‌طوری‌که صید ماهیان خاویاری در آب‌های ایرانی دریای خزر از سال ۱۳۷۱ تا سال ۱۳۸۸ کاهش ۹۷/۸ درصدی داشته است. این روند کاهشی از سال ۱۳۸۲ که گشت‌های ارزیابی ذخایر انجام گرفت تا سال ۱۳۸۸ از ۵۱۱ تن به ۴۵ تن معادل ۹۱/۲ درصد کاهش داشته است (سالنامه آماری سازمان شیلات ایران، ۱۳۸۶-۱۳۸۹).

با این‌که روند کاهش و تخریب ذخایر ماهیان خاویاری در دریای خزر مشهود است و تمامی اطلاعات و داده‌ها این موضوع را تایید می‌کنند، ولی در تفسیر آن‌ها باید توجه داشت که میزان ذخایر همیشه دستخوش تغییراتی دائمی هستند که تحت تاثیر عواملی نظیر تولد، رشد، مرگ و میر، مهاجرت و... می‌باشند که باعث تغییر آن‌ها بر حسب زمان و مکان می‌شوند. از سوی دیگر ابزار نمونه‌گیری و روش‌های محاسباتی نیز امکان خطا را در برآوردها فراهم می‌سازد. این خطا بیشتر به‌واسطه متحرک بودن ذخایر، مانند مهاجرت روزانه و فصلی و شرایط اقلیمی که ابزار نمونه‌برداری در معرض آن‌ها قرار دارند، ایجاد می‌شود (Laevastu and Favorite, 1988; Gunderson, 1993). معمولاً دلایل مختلفی برای احتمال وجود خطا در برآورد دقیق ذخایر آبریان بیان شده و حتی ارزیابی نتایج را با احتساب

عوامل موثر در این کاهش هستند. از عوامل مهم دیگری که در کاهش ذخایر ماهیان خاویاری موثر بوده و است، صید بی‌رویه و غیر مجاز می‌باشد.

تاثیر صید غیر مجاز و غیر قانونی بر ذخایر، به‌خصوص پس از فروپاشی شوروی سابق در سال ۱۹۹۱ و از بین رفتن مدیریت واحد و نظام یافته بهره‌برداری، قابل مشاهده می‌باشد. در هر صورت مقایسه اعداد و ارقام و نتایج مطالعات موید این موضوع است که کاهش ذخایر ماهیان خاویاری وابسته به گونه و مکان خاص نیست و تلاش‌های شیلات برای ترمیم ذخایر آسیب دیده آن از طریق تولید و رهاسازی بچه ماهی هم نتوانسته از سرعت تخریب ذخایر آن جلوگیری کند. با توجه به ساکن بودن بخش اعظم جمعیت تاس‌ماهی ایرانی در جنوب دریای خزر این امکان وجود دارد که با یک مدیریت مناسب به‌خصوص ایجاد راهکارهای لازم برای افزایش تکثیر طبیعی و حفاظت از مناطق تخم‌ریزی و نوزادگاهی آن‌ها بتوان در آینده شاهد بازسازی ذخیره این گونه با ارزش باشیم.

سپاسگزاری

این پژوهش با حمایت مالی و علمی موسسه تحقیقات شیلات ایران و انستیتو تحقیقات بین‌المللی ماهیان خاویاری دکتر دادمان انجام گرفته است. لذا از همکاری و رئیس و معاون پژوهشی آن موسسه و پژوهشکده اکولوژی دریای خزر، برای فراهم نمودن امکان انجام این تحقیق بسیار سپاسگزاریم. از کلیه همکاران و همراهان خود در بخش بیولوژی و ارزیابی ذخایر موسسه تحقیقات شیلات ایران، انستیتو تحقیقات بین‌المللی ماهیان خاویاری دکتر دادمان، پژوهشکده اکولوژی دریای خزر، مرکز تحقیقات ذخایر آبزیان داخلی استان گلستان و سازمان شیلات ایران نیز به‌خاطر همکاری و همیاری در مراحل مختلف عملیات نمونه‌برداری و تجزیه و تحلیل اطلاعات تشکر و قدردانی به‌عمل می‌آید.

ضریب وارپانس حدود ۳۰ درصد پیشنهاد می‌کنند (Sinclair et al., 1991). تعیین کمیت ذخایر که برنامه‌ریزی‌های مدیریتی بر اساس آن صورت گیرد، کار دشواری است، به‌خصوص که ماهیان خاویاری دریای خزر شامل گونه‌های مختلفی است که هر یک دارای ویژگی‌های اکولوژیک خاصی هستند. با این‌که استفاده از روش ترال برای ارزیابی ذخایر دارای یک سری محدودیت‌هایی است، ولی در مطالعات مربوط به پراکنش و فراوانی نسبی ذخیره می‌تواند اطلاعات ارزشمندی را ارائه نماید (Laevastu and Favorite, 1988; Sparre and Venema, 1998). عوامل مختلفی در ضریب صید-پذیری ماهی، ویژگی‌های عملکرد در ماهیان بزرگ‌تر و نوع شناور و قدرت آن در میزان صید با ترال مؤثر است.

- نوع شناور و قدرت آن در نتیجه کار تاثیرگذار می‌باشد.

- قدرت صید ترال‌های مشابه از شناوری به شناور دیگر متفاوت می‌باشد، حتی طول طناب‌های اتصال به کشتی در اعماق مختلف صید می‌تواند در میزان صید مؤثر باشد.

شیلات ایران با هدف بازسازی ذخایر و افزایش تولید خاویار، تکثیر و رهاسازی بچه‌ماهیان خاویاری را از سال ۱۳۵۱ در دستور کار خود قرار داده است. حداکثر میزان رهاسازی در سال ۱۳۸۰ با ۲۰ میلیون عدد ثبت شده است (Parafkandeh et al., 2011). ولی بعد از این سال روند رهاسازی کاهش یافته است به‌طوری‌که در سال ۱۳۸۸ تعداد بچه‌ماهیان رهاسازی به ۵ میلیون عدد رسیده است. متأسفانه آمار و ارقام صید و میزان ذخایر برآورد شده ماهیان خاویاری نشان می‌دهد که روند صعودی رهاسازی بچه‌ماهی هم نتوانسته است از سرعت کاهش ذخیره این ماهیان کم کند. عوامل مختلفی در کاهش ذخایر ماهیان خاویاری مؤثر است که در صورت عدم توجه به آن‌ها و تداوم روند کنونی کاهش ذخایر، در آینده نه چندان دور شاهد ورود اسامی سایر گونه‌ها در لیست قرمز خواهیم بود که در آن صورت صید و بهره‌برداری و صادرات گونه‌ها ممنوع خواهد شد.

ایجاد سازه‌های مختلف بر روی رودخانه‌ها، توسعه روزافزون صنایع و احداث کارخانه‌های در حاشیه رودخانه‌ها، استفاده وسیع و گسترده از آب شیرین برای مصارف صنعتی و کشاورزی، تخلیه مداوم سموم کشاورزی و همچنین آلودگی‌های نفتی از جمله

Alverson, D. T. and Marasco, R. J. (1996). Exploitable Marine Ecosystems, Their behavior and Management Fishing News Books, 256p.

منابع

پرافکنده، ف.، ۱۳۸۲. موقعیت ایران در بهره‌برداری از ذخایر آبزیان دریای خزر. خلاصه مقالات همایش بین‌المللی دریای خزر، بابلسر، صفحات ۲۰۸-۲۰۷.

توکلی، م.، ۱۳۸۲. گزارش ارزیابی ذخایر ماهیان خاویاری در حوزه جنوبی دریای خزر (آب‌های ایران) گشت پاییز ۱۳۸۲. انستیتو تحقیقات بین-المللی ماهیان خاویاری دکتر دادمان، صفحه ۲۰.

توکلی، م.، ۱۳۸۶. ارزیابی ذخایر ماهیان خاویاری در حوزه جنوبی دریای خزر (آب‌های ایران). موسسه تحقیقات شیلات ایران، ۱۳۶ص.

توکلی، م.، ۱۳۸۶. بررسی ذخایر ماهیان خاویاری در حوضه جنوبی دریای خزر (آب‌های ایران) سال ۱۳۸۶. انستیتو تحقیقات بین‌المللی ماهیان خاویاری دکتر دادمان، ۳۱ص.

توکلی، م.، ۱۳۸۸. گزارش ارزیابی ذخایر ماهیان خاویاری در حوزه جنوبی دریای خزر (آب‌های ایران) گشت پاییز ۱۳۸۸. انستیتو تحقیقات بین‌المللی ماهیان خاویاری دکتر دادمان، صفحه ۲۰.

توکلی، م.، ۱۳۸۹. بررسی ذخایر ماهیان خاویاری در حوضه جنوبی دریای خزر (آب‌های ایران) (۸۸-۱۳۸۵). موسسه تحقیقات شیلات ایران، ۱۴۷ص.

سالنامه آماری سازمان شیلات ایران ۱۳۸۹-۱۳۷۹. ۱۳۹۰. انتشار سازمان شیلات ایران، معاونت برنامه ریزی و توسعه مدیریت. دفتر برنامه و بودجه، ۶۰ص.

لیواستو، ت. و فی ورایت، ف.، ۱۹۸۸. صید و نوسانات ذخایر (ترجمه: سید محمدرضا فاطمی). انتشارات شرکت سهامی شیلات ایران.

Gunderson, D. R., 1993. Surveys of fisheries resources. John Wiley and Sons, New York. In: Laevastu, T., Alverson, D. T. and Marasco, R. J., 1996. Exploitable Marine Ecosystems: Their behavior and Management Fishing News Books, 256 P.

Khodorevskaya, R. P. and Krasikov, Ye. V., 1999. Sturgeon abundance and distribution in the Caspian Sea. J. Appl. Ichthol, Vol.15, PP. 106-113.

Laevastu, T. and Favorite, F., 1988. Fishing and stock fluctuation. Fishing News Books Ltd, Surrey, 239P.

Parafkandeh Haghighi, F., 2011. Comparison of sturgeons abundance in the Iranian coastal line and Azerbaijan. The Second National Regional Symposium on Sturgeon, Rasht, Iran, 2002. 260 P.

Sparre, P. and Venema, S. C., 1998. Introduction to tropical fish stock assessment. FAO Fisheries Technical Paper, 450 p.

Sinclair, A. D. Gascom, D. O., Boyle, R., Rivard, D. and Gavaris, S., 1991. Consistency of some northwest Atlantic ground fish stock assessment NAFO. Sci.Coun.Studies, 16,59. In :Laevastu, T.,

Sturgeon Stock Assessment in the Iranian coastline of the southern Caspian Sea in Autumn Survey

Tavakoli M. * ; Bahmani M ; Behrooz Khoshgalb M.R.

M_ tavakoli_e@yahoo.com

International Sturgeon Research Institute, P.O.Box: 41635-3464, Rasht, Iran

The marine survey for sturgeon stock assessment was conducted to estimate the abundance of each species, total abundance, biomass and their percentage composition. This survey was carried out in the Iranian waters of the Caspian Sea on board the Sisara 2 (250 hp) and Guilan (1000 hp) Research vessels using 9 m bottom trawl for depths less than 10 m and 24.7 m bottom trawl for depths above 10 m. Trawling was carried out in 85 stations that were selected using a stratified random design. In each station trawling carried out up to 30 minute and 2.5-3 not speed. In Autumn 2001 totally 127 sturgeon specimens were caught including 90 *A. persicus* specimens, 34 *A. stellatus*, 2 *A. nudiventris* and 2 *Huso huso* specimens. The catch composition comprised 70.3% *A. persicus*, 26.5% *A. stellatus*, 1.56% *A. nudiventris* and 1.56% *Huso huso*. In Autumn 2009 totally 62 sturgeon specimens were caught including 52 *A. persicus* specimens, 8 *A. stellatus*, and 2 *A. gueldenstaedtii* specimens. The catch composition comprised 83.9% *A. persicus*, 12.9% *A. stellatus*, and 3.2% *A. gueldenstaedtii*. Relative abundance of sturgeons caught in bottom trawls in Autumn 2001 was 1.69 specimens per trawl. Relative abundance of sturgeons caught in bottom trawls in Autumn 2009 was 0.69 specimens per trawl. The estimated total abundance of sturgeons in the autumn 2001 survey was 7930 thousand and in survey of autumn 2009 survey was 3463 thousand specimens. The estimated biomass of sturgeons in the Iranian waters of the Caspian Sea in autumn 2001 was estimated at 5518.1 tons and in autumn 2009 was estimated at 3014.3 tons. The absolute abundance of commercial sturgeon in autumn 2001 was 281330 and 277677 in autumn 2009. The estimated biomass of commercial sturgeon was 5518.1 tons in autumn 2001 and 2193.5 tons in autumn 2009.

Key words: Stock assessment, Sturgeon, South Caspian Sea region, catch per unit effort