

## پراکنش زمانی و مکانی ماهیان خاویاری در آب‌های ساحلی دریای خزر طی سال‌های ۸۵-۱۳۸۳

\* داود کر، مهدی مقیم<sup>۱</sup>، محمود توکلی اشکلک<sup>۲</sup>، فرامرز باقرزاده<sup>۱</sup> و فریبرز قجقی<sup>۳</sup>

<sup>۱</sup> پژوهشکده اکولوژی دریای خزر، ساری، مؤسسه بین‌المللی تاس‌ماهیان دریای خزر، رشت،

<sup>۲</sup> دانشگاه آزاد اسلامی، واحد آزادشهر

تاریخ دریافت: ۹۱/۱۲/۱۶؛ تاریخ پذیرش: ۹۲/۳/۲۶

### چکیده

در این پژوهش، تنوع گونه‌ای، پراکنش زمانی و مکانی ماهیان خاویاری در عمق‌های کم‌تر از ۱۰ متر در حوضه آب‌های ساحلی استان مازندران در دریای خزر با استفاده از دام‌گوشگیری طی سال‌های ۸۵-۱۳۸۳ مورد بررسی قرار گرفت. تعداد ۷۱۹ عدد انواع ماهیان خاویاری صید شد. تاس‌ماهی ایرانی ۸۵/۵ درصد، ازون‌برون ۶/۴ درصد، تاس‌ماهی روسی ۵/۶ درصد، شیب ۲/۴ درصد و فیل‌ماهی ۰/۱ درصد صید را تشکیل دادند. صید در واحد تلاش ماهیان خاویاری در طی سال‌های ۸۵-۱۳۸۳ به ترتیب مقدار ۳/۷، ۷/۵۳ و ۰/۷۵ عدد ماهی در ۶ طاقه دام در ۲۴ ساعت استقرار در دریا بود. در عمق‌های کم‌تر از ۱۰ متر به‌طور عمده بچه‌ماهیان و ماهیان جوان پراکنش داشتند.

**واژه‌های کلیدی:** ماهیان خاویاری، دریای خزر، ترکیب صید، صید در واحد تلاش، تور گوشگیر، استان مازندران

### مقدمه

۵ گونه از تاس‌ماهیان شامل؛ فیل‌ماهی (*Huso huso*)، ازون‌برون (*Acipenser stellatus*)، تاس‌ماهی ایرانی (*A. persicus*)، تاس‌ماهی روسی (*A. gueldenstaedtii*)، ماهی شیب (*A. nudiventris*) در دریای خزر زیست می‌کنند (Moghim, ۲۰۱۳؛ Holcik, ۱۹۸۹). ذخایر ماهیان خاویاری دریای خزر در دهه ۱۹۷۰ تامین‌کننده بیش از ۹۰-۸۰ درصد خاویار جهان بود. طی سال‌های اخیر ذخایر ماهیان خاویاری در اثر صید بیش از حد و غیرمجاز، از بین رفتن زیستگاه و آلودگی آب به شدت کاهش یافت (Moghim, ۲۰۱۳؛ Ruban و Khodorevskaya, ۲۰۱۱).

بررسی ذخایر ماهیان خاویاری، مطالعه میزان ذخایر و تغییرات پراکنش آن‌ها در زمان‌ها و مکان‌های مختلف هر گونه می‌تواند مدیریت شیلات را برای

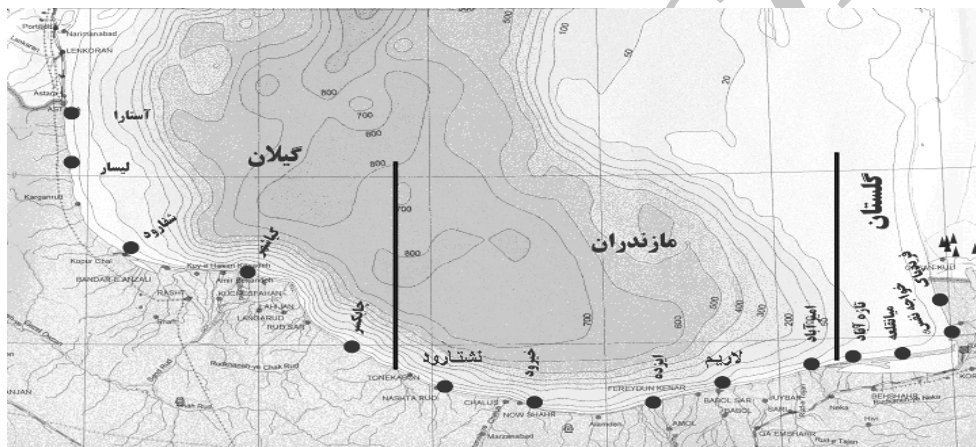
ارائه روش‌های برداشت اصولی از این ماهیان و جلوگیری از انقراض نسل آن‌ها رهنمون سازد. پروژه بررسی آماری و بیولوژیکی ماهیان خاویاری از سال ۱۳۶۹، مطالعه و پژوهش در وضعیت ذخایر تجاری این ماهیان در سواحل ایرانی دریای خزر را از طریق ثبت پارامترهای کمی و کیفی جمعیت صید انجام داده است (مقیم و همکاران، ۱۳۸۳). اما اطلاعات دقیقی از میزان ذخایر و پراکنش ماهیان خاویاری جوان در عمق‌های زیر ۱۰ متر در حاشیه جنوبی دریای خزر وجود نداشت. بنابراین در این راستا، این مطالعه با هدف تعیین ترکیب گونه‌ای و فراوانی نسبی ماهیان خاویاری در فصل‌های مختلف سال در مناطق مختلف انجام گرفت. این گزارش نتایج اطلاعات جمع‌آوری شده در سال‌های ۸۵-۱۳۸۳ در عمق‌های زیر ۱۰ متر آب‌های سواحل استان مازندران می‌باشد.

\* مسئول مکاتبه: so\_kor@yahoo.com

بر ساحل به مدت ۲۴ ساعت مستقر گردید. طول هر رشته دام ۳۰ متر و ارتفاع آن ۴-۳/۵ متر بود. ماهیان زیست‌سنجی و فاکتورهای نوع ماهی، طول چنگالی و وزن ثبت شد. برای اندازه‌گیری طول و وزن از متر پارچه‌ای با دقت ۱ میلی‌متر و ترازو با دقت ۱ گرم استفاده گردید. در این مطالعه، واحد تلاش عبارت از تلاش یک سری دام ۶ تایی به مدت ۲۴ ساعت استقرار در دریا است و صید در واحد تلاش عبارت از؛ تعداد ماهیان خاویاری صیدشده در هر واحد تلاش محاسبه شد.

### مواد و روش‌ها

این بررسی طی سال‌های ۸۵-۱۳۸۳ در آب‌های سواحل استان مازندران در دریای خزر انجام شد. برای نمونه‌برداری ۵ منطقه امیرآباد، لاریم، ایزده، خیرود و نشتارود در سواحل استان مازندران در دریای خزر انتخاب شد (شکل ۱). در هر منطقه صید و نمونه‌برداری در عمق‌های ۲، ۵ و ۱۰ متری با استفاده از دام گوشگیر به صورت فصلی انجام گرفت. در هر منطقه سه سری دام گوشگیر که هر سری شامل ۶ طاقه دام با اندازه چشمه از گره تا گره مجاور ۲۶، ۳۳، ۴۰، ۶۰، ۱۰۰ و ۱۵۰ میلی‌متر بود در جهت عمود



شکل ۱- نقشه پراکنش مناطق نمونه‌برداری در عمق‌های زیر ۱۰ متر استان مازندران سواحل جنوبی دریای خزر.

۷۶ عدد (۱۰/۶ درصد) در نشتارود صید شد (جدول ۱). در سال ۱۳۸۳، تعداد ۲۲۲ انواع ماهیان خاویاری صید شد که شامل ۱۷۲ عدد (۷۷/۵ درصد) تاس‌ماهی ایرانی، ۹ عدد (۴ درصد) تاس‌ماهی روسی، ۱۰ عدد (۴/۵ درصد) شیپ، ۳۰ عدد (۱۳/۵ درصد) ازون‌برون و ۱ عدد (۰/۵ درصد) فیل‌ماهی بود. در این سال، بیش‌ترین میزان صید در فصل تابستان به تعداد ۱۴۷ عدد ماهی که شامل ۱۲۱ عدد تاس‌ماهی ایرانی، ۲ عدد تاس‌ماهی روسی، ۸ عدد شیپ و ۱۶ عدد ازون‌برون بود و کم‌ترین آن در فصل زمستان به تعداد ۱۳ عدد از انواع ماهیان خاویاری که شامل ۱۰ عدد تاس‌ماهی ایرانی، ۱ عدد تاس‌ماهی روسی و ۲ عدد

### نتایج

طی سال‌های ۸۵-۱۳۸۳ در مجموع ۱۲ بار نمونه‌برداری انجام شد و تعداد ۷۱۹ عدد انواع ماهیان خاویاری صید شد. تاس‌ماهی ایرانی با ۶۱۵ عدد (۸۵/۵ درصد) بیش‌ترین فراوانی را داشت. ازون‌برون با ۴۶ عدد (۶/۴ درصد)، تاس‌ماهی روسی ۴۰ عدد (۵/۶ درصد)، شیپ ۱۷ عدد (۲/۴ درصد) و فیل‌ماهی با ۱ عدد (۰/۱ درصد) صید در رتبه‌های بعدی میزان فراوانی قرار داشتند. از ۷۱۹ عدد ماهی صید شده به تعداد ۱۴۱ عدد (۱۹/۶ درصد) در منطقه امیرآباد، ۳۸۲ عدد (۵۳/۱ درصد) در لاریم، ۷۴ عدد (۱۰/۳ درصد) در ایزده، ۴۶ عدد (۶/۴ درصد) در خیرود و

سال‌های ۸۵-۱۳۸۳ به میزان ۳/۲۴ عدد ماهی خاویاری در هر تلاش بود. میانگین صید در واحد تلاش ماهیان خاویاری در طی سال‌های ۸۵-۱۳۸۳ به ترتیب مقدار ۳/۷، ۷/۵۳ و ۰/۷۵ عدد ماهی در هر تلاش بود. در سال‌های ۸۵-۱۳۸۳ صید در واحد تلاش تاس‌ماهی ایرانی به ترتیب ۲/۸۷، ۶/۷۳ و ۰/۶۵ بود. صید در واحد تلاش (CPUE) در فصل‌های مختلف سال‌های ۸۵-۱۳۸۳ به تفکیک گونه ماهیان خاویاری در جدول ۲ آورده شده است. صید در واحد تلاش تاس‌ماهی روس، ازون‌برون، شیپ و فیل‌ماهی بسیار اندک بود که بیش‌ترین آن در فصل‌های تابستان و کم‌ترین آن در فصل‌های زمستان سال‌های بالا بود (جدول ۲). دامنه طولی تاس‌ماهی ایرانی بین ۹۰-۱۰۰ با میانگین ( $\pm$  انحراف معیار)  $19/4 \pm 8/49$  سانتی‌متر، تاس‌ماهی روسی بین ۶۲-۲۳ با میانگین  $34/1 \pm 7/14$  سانتی‌متر، ماهی شیپ بین ۶۸-۱۷ سانتی‌متر و میانگین  $30/5 \pm 12/28$  سانتی‌متر، ازون‌برون ۱۱-۱۱۲ سانتی‌متر و میانگین  $45/6 \pm 17/29$  سانتی‌متر و یک عدد فیل‌ماهی با طول چنگالی ۴۴ سانتی‌متر بود.

ازون‌برون بود. در سال ۱۳۸۴، به تعداد ۴۵۲ عدد ماهی خاویاری صید شد که ۴۰۴ عدد (۸۹/۴ درصد) تاس‌ماهی ایرانی، ۲۹ عدد (۶/۴ درصد) تاس‌ماهی روسی، ۷ عدد (۱/۶ درصد) شیپ و ۱۲ عدد (۲/۶ درصد) ازون‌برون بود. بیش‌ترین صید در فصل تابستان به تعداد ۳۳۱ عدد ماهی که شامل ۳۰۹ عدد تاس‌ماهی ایرانی، ۱۳ عدد تاس‌ماهی روسی، ۶ عدد شیپ و ۳ عدد ازون‌برون بوده و حداقل صید در فصل زمستان به تعداد ۳۴ عدد ماهی که شامل ۲۹ عدد تاس‌ماهی ایرانی، ۵ عدد تاس‌ماهی روسی بوده است (جدول ۲). در سال ۱۳۸۵ به تعداد ۴۵ عدد ماهی خاویاری صید شد که مشتمل بر ۳۹ عدد (۸۶/۷ درصد) تاس‌ماهی ایرانی، ۲ عدد (۴/۵ درصد) تاس‌ماهی روسی و ۴ عدد (۸/۸ درصد) ازون‌برون بود. بیش‌ترین صید در فصل تابستان به تعداد ۲۶ عدد ماهی که شامل ۲۴ عدد تاس‌ماهی ایرانی، ۱ عدد تاس‌ماهی روسی و ۱ عدد ازون‌برون بوده و حداقل صید در فصل پاییز به تعداد ۶ عدد تاس‌ماهی ایرانی بوده است. میانگین صید در واحد تلاش کل طی

جدول ۱- صید (تعداد) و صید در واحد تلاش (CPUE) انواع ماهیان خاویاری در عمق‌های

کم‌تر از ۱۰ متر در مناطق مختلف استان مازندران طی سال‌های ۸۵-۱۳۸۳.

گونه	شاخص	مناطق					
		امیرآباد	لاریم	ایزده	خیرود	نشتارود	جمع
تاس‌ماهی ایرانی	صید	۱۰۴	۳۴۱	۶۰	۴۰	۷۰	۶۱۵
	CPUE	۲/۸۹	۹/۴۷	۱/۶۷	۱/۱۱	۱/۹۴	۱۷/۰۸
ازون‌برون	صید	۱۷	۱۵	۵	۵	۴	۴۶
	CPUE	۰/۴۷	۰/۴۱	۰/۱۴	۰/۱۴	۰/۱۱	۱/۲۹
ماهی شیپ	صید	۸	۷	۲	۰	۰	۱۷
	CPUE	۰/۲۲	۰/۱۹	۰/۰۵	۰	۰	۰/۴۶
تاس‌ماهی روسی	صید	۱۲	۱۸	۷	۱	۲	۴۰
	CPUE	۰/۳۳	۰/۵	۰/۱۹	۰/۰۳	۰/۰۶	۱/۱۱
فیل‌ماهی	صید	۰	۱	۰	۰	۰	۱
	CPUE	۰	۰/۰۳	۰	۰	۰	۰/۰۳
جمع	صید	۱۴۱	۳۸۲	۷۴	۴۶	۷۶	۷۱۹
	CPUE	۳/۹۱	۱۰/۶	۲/۰۵	۱/۲۸	۲/۱۱	۱۹/۹۷

جدول ۲- صید (تعداد) و صید در واحد تلاش (CPUE) انواع ماهیان خاویاری در عمق‌های کم‌تر از ۱۰ متر استان مازندران در فصل‌های مختلف سال‌های ۸۵-۱۳۸۳.

سال	فصل	شاخص	تاس‌ماهی ایرانی	ازون‌برون	ماهی شیب	تاس‌ماهی ایرانی	فیل‌ماهی	جمع کل
	بهار	صید	۱۴	۱۱	۲	۵	۰	۳۲
		CPUE	۰/۹۳	۰/۷۳	۰/۱۳	۰/۳۳	۰	۲/۱۲
		صید	۱۲۱	۱۶	۸	۲	۰	۱۴۷
	تابستان	صید	۸/۰۷	۱/۰۷	۰/۵۳	۰/۱۳	۰	۹/۸
		CPUE	۰/۰۷	۰/۰۷	۰	۰/۰۷	۰	۰/۰۷
		صید	۲۷	۱	۰	۱	۱	۳۰
۱۳۸۳	پاییز	صید	۱/۸	۰/۰۷	۰	۰/۰۷	۰/۰۷	۲
		CPUE	۰/۰۷	۰/۰۷	۰	۰/۰۷	۰/۰۷	۰/۰۷
		صید	۱۰	۲	۰	۱	۰	۱۳
	زمستان	صید	۰/۶۶	۰/۱۳	۰	۰/۰۷	۰	۰/۸۶
		CPUE	۰/۱۳	۰/۱۳	۰	۰/۰۷	۰	۰/۸۶
		صید	۱۷۲	۳۰	۱۰	۹	۱	۲۲۲
	کل	صید	۲/۸۷	۰/۵	۰/۱۷	۰/۱۵	۰/۰۲	۳/۷
		CPUE	۰/۵	۰/۵	۰/۱۷	۰/۱۵	۰/۰۲	۰/۰۲
		صید	۲۳	۸	۱	۶	۰	۳۸
	بهار	صید	۱/۵۳	۰/۵۳	۰/۰۷	۰/۴	۰	۲/۵۳
		CPUE	۰/۵۳	۰/۵۳	۰/۰۷	۰/۴	۰	۰/۴
		صید	۳۰۹	۳	۶	۱۳	۰	۳۳۱
	تابستان	صید	۲۰/۶	۰/۲	۰/۴	۰/۸۶	۰	۲۲/۶
		CPUE	۰/۲	۰/۲	۰/۴	۰/۸۶	۰	۰/۸۶
		صید	۴۳	۱	۰	۵	۰	۴۹
۱۳۸۴	پاییز	صید	۲/۸۶	۰/۰۷	۰	۰/۳۳	۰	۳/۲۶
		CPUE	۰/۰۷	۰/۰۷	۰	۰/۳۳	۰	۰/۳۳
		صید	۲۹	۰	۰	۵	۰	۳۴
	زمستان	صید	۱/۹۳	۰	۰	۰/۳۳	۰	۲/۲۶
		CPUE	۰/۳۳	۰	۰	۰/۳۳	۰	۰/۳۳
		صید	۴۰۴	۱۲	۷	۲۹	۰	۴۵۲
	کل	صید	۶/۷۳	۰/۲	۰/۱۲	۰/۴۸	۰	۷/۵۳
		CPUE	۰/۲	۰/۲	۰/۱۲	۰/۴۸	۰	۰/۴۸
		صید	۵	۳	۰	۱	۰	۹
	بهار	صید	۰/۳۳	۰/۲	۰	۰/۰۷	۰	۰/۶
		CPUE	۰/۲	۰/۲	۰	۰/۰۷	۰	۰/۰۷
		صید	۲۴	۱	۰	۱	۰	۲۶
	تابستان	صید	۱/۶	۰/۰۷	۰	۰/۰۷	۰	۱/۷۴
		CPUE	۰/۰۷	۰/۰۷	۰	۰/۰۷	۰	۰/۰۷
		صید	۶	۰	۰	۰	۰	۶
	پاییز	صید	۰/۴	۰	۰	۰	۰	۰/۴
		CPUE	۰/۴	۰	۰	۰	۰	۰/۴
		صید	۴	۰	۰	۰	۰	۴
	زمستان	صید	۰/۲۷	۰	۰	۰	۰	۰/۲۷
		CPUE	۰/۲۷	۰	۰	۰	۰	۰/۲۷
		صید	۳۹	۴	۰	۲	۰	۴۵
	کل	صید	۰/۶۵	۰/۰۷	۰	۰/۰۳	۰	۰/۷۵
		CPUE	۰/۰۷	۰/۰۷	۰	۰/۰۳	۰	۰/۰۳

### بحث

برده شده است (Moghim و همکاران، ۲۰۱۳؛ Holcik, ۱۹۸۹) و در بین کشورهای حاشیه دریای خزر فقط کشور ایران تکثیر مصنوعی و رهاسازی این گونه را به رودخانه‌های حوضه جنوبی دریای خزر به‌منظور حفظ و افزایش ذخایر آن تاکنون انجام داده است (Moghim و همکاران، ۲۰۰۶؛ Ivanov, ۲۰۰۶؛ Abdolhay و Baradaran Tahori, ۲۰۰۶).

نتایج به‌دست آمده از نمونه‌برداری‌ها نشان داد که ترکیب گونه‌ای صید ماهیان خاویاری در سال‌های مختلف متفاوت بود. اما همواره تاس‌ماهی ایرانی بیش‌ترین فراوانی در صید و ترکیب گونه‌ای را داشت. در بین ۵ گونه ماهیان خاویاری دریای خزر، تنها تاس‌ماهی ایران به‌عنوان گونه بومی آب‌های ایران نام

خاویاری مشاهده شد. منطقه لاریم در این بررسی حد فاصل رودخانه‌های لاریم و تجن بود که رهاسازی بچه‌ماهیان خاویاری توسط کارگاه تکثیر و پرورش مصنوعی ماهیان خاویاری شهید رجایی در این دو رودخانه هر ساله انجام می‌گرفت (فضلی و همکاران ۱۳۷۸؛ فیروزکنندیان و همکاران، ۱۳۸۶؛ آذری‌تاکامی و همکاران، ۱۳۸۵). یکی از دلایل فراوانی بیش‌تر ماهیان خاویاری در این منطقه احتمالاً به دلیل رهاسازی بچه‌ماهیان خاویاری به این رودخانه‌ها بود. منطقه خیرود به دلیل شیب تند بستر، سطح منطقه کم‌عمق کم بود و یکی از علل مهم کاهش صید ماهیان خاویاری کم بودن سطح این منطقه می‌باشد (جدول ۱).

در طی بررسی، بیش‌ترین و کم‌ترین میزان صید همواره به ترتیب در فصل تابستان و زمستان مشاهده شد (جدول ۲). افزایش صید با دام‌گوشگیر در فصل تابستان به دلیل رهاسازی بچه‌ماهیان خاویاری در رودخانه در نیمه دوم فصل بهار است که به علت دمای مناسب آب و فراوانی مواد غذایی در عمق‌های کم‌تر از ۱۰ متر به این عمق‌ها برای تغذیه مهاجرت نموده و در نتیجه فراوانی نسبی آن‌ها افزایش می‌یابد. در زمستان و پاییز، ماهیان به علت کاهش دما آب به عمق‌های پایین‌تر مهاجرت می‌کنند (Holcik, ۱۹۸۹) و در نتیجه تراکم نسبی ماهیان در عمق‌های کم‌تر از ۱۰ متر فوق‌العاده کاهش می‌یابد. با توجه به فراوانی بچه‌ماهیان خاویاری به‌ویژه تاس‌ماهی ایرانی در عمق‌های کم‌تر از ۱۰ متر به نظر می‌رسد که قسمت اعظم ماهیان موجود در این عمق‌ها، بچه‌ماهیان رهاسازی شده به رودخانه‌های سواحل جنوبی دریای خزر توسط شیلات است. بنابراین حفاظت از این مناطق ساحلی برای حفظ این ذخایر بسیار با اهمیت می‌باشد و مناطق ساحلی و کم‌عمق از مناطق حساس شیلاتی است.

به گزارش مقیم و همکاران (۲۰۰۶) و مقیم و همکاران (۱۳۸۳)، میزان صید ذخایر جوان این گونه در صید ضمنی پره و ترال تحقیقاتی در نتیجه تکثیر مصنوعی و رهاسازی انبوه تاس‌ماهی ایران افزایش چشم‌گیری با آغاز دهه ۱۳۸۰ داشت و عمده ترکیب گونه‌ای صید را شامل شد. نتایج این بررسی نیز هم‌سو و بیانگر مسأله بالا است. به علت صید ماهیان خاویاری جوان و نابالغ توسط صیادان قاچاق و کاهش تعداد بچه‌ماهیان خاویاری رهاسازی شده، روند نزولی کاهش ذخایر جوان تاس‌ماهی ایران در گشت‌های تحقیقاتی با ترال و صید ضمنی با پره در سال‌های بعد گزارش شد (توکلی و همکاران، ۱۳۸۵؛ Moghim و همکاران، ۲۰۰۶) در این پژوهش، تعداد ماهیان خاویاری و به‌خصوص تاس‌ماهی ایران در سال ۱۳۸۴ افزایش داشت که با روند کاهش ذخایر گزارش شده هم‌خوانی نداشت. توکلی و همکاران (۱۳۸۵) گزارش نمودند که صید در واحد سطح (CPUA) در عمق‌های زیر ۱۰ متر در صید تحقیقاتی با ترال در سال ۱۳۸۴ نسبت به سال ۱۳۸۳ کاهش یافت. در این پژوهش میزان صید و صید در واحد تلاش تاس‌ماهی ایران در سال ۱۳۸۴ نسبت به سال ۱۳۸۳ افزایش یافت. به نظر می‌رسد افزایش صید ماهیان خاویاری در سال ۱۳۸۴ در این بررسی هم‌زمانی رهاسازی بچه‌ماهیان خاویاری در رودخانه‌های استان با نمونه‌برداری این ماهیان بود. رهاسازی بچه‌ماهیان خاویاری در رودخانه‌های استان مازندران معمولاً در فصل بهار و ماه خرداد صورت می‌گیرد (فضلی و همکاران، ۱۳۷۸). اما در سال ۱۳۸۴ رهاسازی بچه‌ماهیان خاویاری در رودخانه‌های استان در فصل تابستان نیز انجام شد. بیش‌ترین فراوانی ماهیان نمونه‌برداری شده در سال‌های ۸۵-۱۳۸۳ در منطقه لاریم با ۵۳/۱ درصد و کم‌ترین فراوانی در منطقه خیرود با ۶/۴ درصد از کل صید ماهیان

## منابع

- ۱- آذری‌تاکامی، ح.، فیروز کندیان، ش.، یوسفیان، م.، و قانع، م.، ۱۳۸۵. بررسی رهاکرد بچه‌ماهیان خاویاری تولیدی مجتمع پرورش ماهی شهید رجایی در سال ۸۵-۱۳۸۴ پژوهشکده اکولوژی دریای خزر، ۳۷ صفحه.
- ۲- فیروز کندیان، ش.، یوسفیان، م.، قیاسی، م.، ملایی، ح.، زاهدی، آ.، و بانک‌ساز، ز.، ۱۳۸۶. بررسی کمی و کیفی و بهداشتی بچه‌ماهیان خاویاری در مجتمع تکثیر و پرورش تاس‌ماهیان سال ۸۰-۱۳۷۹. مؤسسه تحقیقات شیلات ایران، ۱۵۹ صفحه.
- ۳- مقیم، م.، فضل‌ی، ح.، توکلی، م.، و بهروز خوشقلب، م.ر.، ۱۳۸۳. گزارش نهایی پروژه بررسی آماری و بیولوژیکی ماهیان خاویاری در سال‌های ۸۲-۱۳۸۱. مؤسسه تحقیقات و آموزش شیلات ایران، ۵۱ صفحه.
4. Abdolhay, H.A., and Baradaran Tahori, H., 2006. Fingerling production and release for stock enhancement of Sturgeon in the Southern Caspian Sea: an overview. *J. Appl. Ichthyol.* 22 (1), 121-131.
5. Holcik, J., 1989. The freshwater fishes of Europe AULA-Verlag GmbH, Wiesbaden, Vol. 1, Part II. 468p.
6. Ivanov, V.P., 2000. Biological resources of the Caspian Sea. Astrakhan. Kasp NIRKH. 96p.
7. Moghim, M., 2013. Isolation, characterization and application of micro-satellite markers in Persian sturgeon, *Acipenser persicus* Borodine. Ph.D. Thesis. University Putra Malaysia. 277p.
8. Moghim, M., Kor, D., Tavakoli-eshkalak, M., and Khoshghalb, M.B. 2006. Stock status of Persian sturgeon (*Acipenser persicus* Borodin, 1897) along the Iranian coast of the Caspian Sea. *J. Appl. Ichthyol.* 22 (1), 99-107.
9. 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. *J. Appl. Ichthyol.* 29, 696-703.
10. Ruban, G.I., and Khodorevskaya, R.P., 2011. Caspian Sea sturgeon fishery: a historic overview. *J. Appl. Ichthyol.* 27, 199-208.