

## برخی از خصوصیات زیستی تاسماهی ایرانی (*Acipenser persicus* Borodin, 1897) در سواحل جنوبی دریای خزر (آبهای مازندران)

محمد علی افرائی بندپی<sup>۱\*</sup>، حسین طالشیان<sup>۱</sup>، محمد رضا بهروز خوش قلب<sup>۲</sup>، رضا پورغلام<sup>۱</sup>، فرهاد کیمرام<sup>۳</sup>، فرخ پرافکنده<sup>۳</sup>، حسن فضلی<sup>۱</sup>، محمود اسدالهی<sup>۴</sup>

<sup>۱</sup> ساری، پژوهشکده اکولوژی دریای خزر

<sup>۲</sup> رشت، انستیتو تحقیقات بین‌المللی ماهیان خاویاری دکتر دادمان

<sup>۳</sup> تهران، کرج، موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور

<sup>۴</sup> بابل، مدیریت امور ماهیان خاویاری

تاریخ دریافت: ۹۱/۱۱/۳۰ تاریخ پذیرش: ۹۳/۲/۲

### چکیده

این پژوهش در راستای یک طرح تحقیقاتی در سواحل جنوبی دریای خزر از سال ۹۱-۱۳۸۸ انجام شد. نمونه‌برداری از ماهیان در راستای طرح کنوانسیون بین‌المللی حفاظت از گونه‌های در معرض خطر در جهت تکثیر مصنوعی صورت گرفت که مولدین این ماهیان بعد از صید بوسیله صیادان اداری مستقر در صیدگاهها به کارگاه شهید رجایی سمسکنده ساری انتقال یافتند. در مجموع تعداد ۲۷۳ عدد ماهی مورد مطالعه قرار گرفت. در کل ۶۷۷۳ کیلوگرم گوشت و ۷۲۳/۷۵ کیلوگرم خاویار بدست آمد. بیشترین فراوانی ماهی در سال ۱۳۸۹ با ۵۶/۴ درصد و کمترین آن در سال ۱۳۸۸ با ۱۳/۲ درصد بود. نتایج نشان داد که حداقل و حداکثر طول چنگالی بترتیب ۶۳ و ۲۲۴ با میانگین (انحراف معیار)  $19/4 \pm 151/2$  سانتی‌متر و حداقل و حداکثر وزن بترتیب ۳ و ۱۳۲ با میانگین (انحراف معیار)  $10/6 \pm 24/8$  کیلوگرم بود. نسبت جنسی نر به ماده ۱ به ۱/۹ و ماده‌های رسیده در مرحله IV رسیدگی جنسی بودند. از مجموع ۷۲۳/۷۵ کیلوگرم خاویار استحصال شده از تاسماهی ایرانی ۴۱٪ آن دان ۱، ۴۶٪ دان ۲، ۹/۲٪ دان ۳ و ۳/۷٪ از نوع خاویار فشره بودند. آنالیز آماری چند متغیره نشان داد که بیشترین همگونی در فروردین- اردیبهشت (۸۶٪) می‌تواند بدلیل نزدیک شدن به فصل تولیدمثلی (Spawning season)، آبان- آذر (۹۸/۳٪) بدلیل ورود به دوره فعال تغذیه‌ای (Feeding period) و بهمن- اسفند (۷۹/۶٪) بدلیل دوره زمستان‌گذرانی (Wintering) باشد.

واژه‌های کلیدی: تاسماهی ایرانی، زیست‌شناسی، دریای خزر، آبهای مازندران

\* نویسنده مسئول، تلفن: ۰۹۱۱۱۵۱۹۴۰۱، پست الکترونیکی: mafraei@yahoo.com

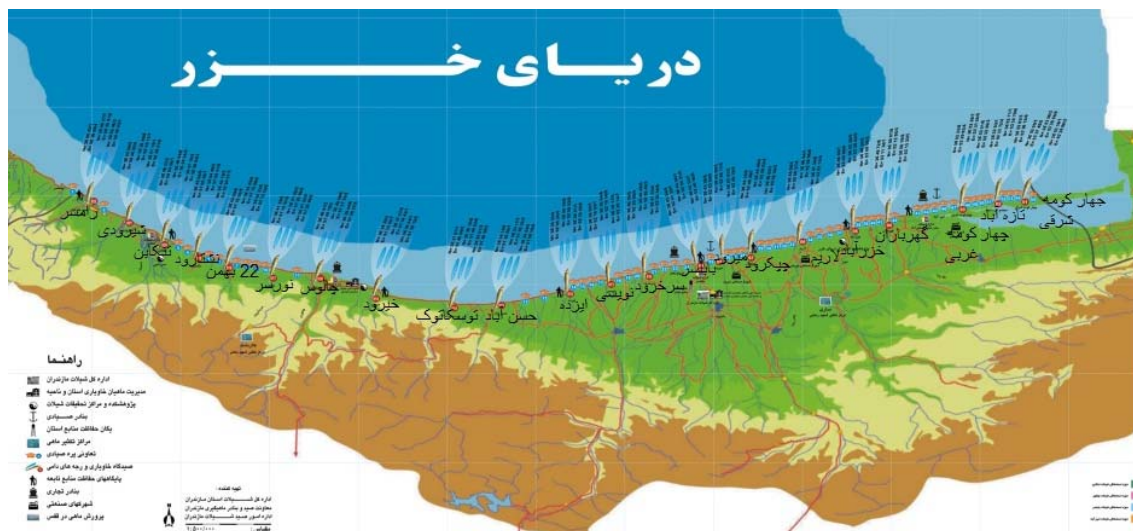
### مقدمه

با ارزش از رودخانه اورال گزارش شد (۱۹). این گونه دارای دو نژاد بهاره و پاییزه می‌باشد و بیشترین فراوانی را در قسمت جنوبی دریای خزر (۱۵ و ۲۸) و در دریای سیاه نیز پراکنش دارد (۳۷). در حال حاضر این گونه در لیست قرمز در طبقه گونه‌های در معرض خطر بحرانی (Critically endangered) قرار دارد، بدلیل اینکه میزان

ماهیان خاویاری از نظر تنوع زیستی و ذخیره ژنتیکی در حقیقت جزو محدود فسیل‌های زنده آبزیان محسوب می‌شوند که از میلیون‌ها سال پیش تاکنون همچنان به صورتی دست‌خورده به حیات خود ادامه می‌دهند و از لحاظ اقتصادی و از نظر گوشت و خاویار بسیار قابل توجه هستند (۳۴). تاسماهی ایرانی برای اولین بار بعنوان گونه‌ای

تولیدمثل با عبور از مسیر کوتاه به سمت رودخانه‌های کوهستانی که دارای جریان آب سریع هستند مهاجرت می‌کنند (۱۷). تاسماهی ایرانی بیشترین فراوانی را در سواحل جنوبی دریای خزر دارد و ماده‌ها در سن ۱۸-۱۲ سال و نرها در سن ۱۵-۸ سال به سن بلوغ می‌رسند. دوره تولیدمثلی این گونه در رودخانه ولگا از خرداد تا مرداد با درجه حرارت آب ۱۶-۲۵ درجه سانتی‌گراد (۲۸) و در رودخانه‌ای در گرجستان در خردادماه با درجه حرارت ۲۳/۶-۱۷ درجه سانتی‌گراد می‌باشد (۳۶). گونه‌های تجاری ماهیان خاویاری شامل فیلماهی (*Huso huso*)، تاسماهی ایرانی (*Acipenser persicus*)، تاسماهی روس (*A. guldenstaedtii*)، شیب (*A. nudiventris*) و ازون برون (*A. stellatus*) هستند که در دریای خزر زیست می‌کنند (۲۶). میزان صید ماهیان خاویاری در دریای آزوف و خزر که ۹۰ درصد از ذخایر جهانی را در خود جای داده‌اند و طی سالهای ۸۵-۱۹۷۰ حدود ۲۵۰۰۰-۲۴۰۰۰ تن در سال بوده است که در سال ۱۹۹۷ به کمتر از ۲۰۰۰ تن کاهش یافت. این کاهش صید نتیجه صید بی‌رویه، تخریب زیستگاههای طبیعی آنها بدلیل احداث سدها، عدم کارایی پلکان ماهی رو، آلودگی آب و رسوبات بواسطه آلاینده‌هایی است که باعث اختلال در مهاجرت و تولیدمثل طبیعی ماهیان خاویاری می‌شوند (۱۶).

صید آن از ۴۴۰ تن در سال ۱۹۶۰ به ۱۳۷ تن در سال ۲۰۰۷ کاهش یافته است و در حال حاضر صید تجاری این گونه ممنوع است (۲۴). در ایران، آلودگی‌های ناشی از بخش کشاورزی و فاضلابهای داخلی سبب خسارت و تخریب زیستگاه تخم‌ریزی شده است، در آذربایجان و قزاقستان آلودگی‌های نفتی و صنعتی باعث از بردن مناطق مناسب تغذیه‌ای شدند و در روسیه نیز آلودگی‌های نفتی یکی از تهدیدات بالقوه محسوب می‌شوند و در نهایت احداث سدها در اطراف منطقه مانع دسترسی این گونه به مناطق تخم‌ریزی شده است (۲۴). Pourkazemi در سال (۲۰۰۶) اعلام نمود که بیش از ۸۰٪ از ذخایر تاسماهیان در ایران مربوط به گونه تاسماهی ایرانی است (۳۴). در سال ۱۹۹۸، تعداد ۲۴/۵ میلیون بچه ماهی انگشت قد تاسماهی ایرانی به دریای خزر رهاسازی شدند اما در سال ۲۰۰۸، این مقدار تنها به ۱۰ میلیون عدد کاهش یافت (۱۴). حداکثر طول نرها به ۲۴۲ سانتی‌متر (۲۲)، ماده‌ها به ۱۷۶/۱ سانتی‌متر و حداکثر وزن به ۷۰ کیلوگرم می‌رسد (۳۷). تاسماهی ایرانی یک گونه مهاجر است و زیستگاه آن در نواحی ساحلی و مصبی دریا می‌باشد. این گونه در رودخانه‌هایی که دارای عمق زیاد و بستر سنگی و شنی باشد تخم‌ریزی می‌کند. بچه ماهیان اولین تابستان خود را در داخل رودخانه سپری می‌کنند (۲۸). ماهیان بالغ برای



نمودار ۱- صیدگاههای فعال صید ماهیان خاویاری در سواحل جنوبی دریای خزر (آبهای مازندران)، منبع: مدیریت امور صید ماهیان خاویاری

در مرکز تکثیر و پرورش شهید رجایی مجدداً ماهیان تحت مراقبت‌های ویژه‌ای نگهداری و در نهایت این ماهیان در جهت تکثیر مصنوعی برای حفظ و بازسازی ذخایر ماهیان خاویاری مورد استفاده قرار گرفتند. در این مرکز تمام اطلاعات زیست‌سنجی یادداشت شد. تعیین سن ماهیان خاویاری بطور معمول از قطع کردن بخشهایی از باله سینه-ای انجام شد (۲۷). برای تجزیه و تحلیل آماری از نرم افزارهای SPSS, MVSP و EXCEL استفاده گردید.

### نتایج

در مجموع اطلاعات مربوط به ۲۷۳ عدد از تاسماهی ایرانی (*Acipenser persicus*) در طی سالهای ۱۳۸۸ لغایت ۱۳۹۱ در آبهای مازندران ثبت گردید. در کل ۶۷۷۳ کیلوگرم گوشت و ۷۲۳/۷۴۹ کیلوگرم خاویار بدست آمد. خاویار استحصال شده جهت تکثیر مصنوعی مورد استفاده قرار گرفت و گوشت آن به اداره کل شیلات انتقال یافت. نتایج نشان داد که حداقل و حداکثر طول چنگالی بترتیب ۶۳ و ۲۲۴ با میانگین (انحراف معیار)  $151/2 \pm 19/4$  سانتی‌متر و حداقل و حداکثر وزن بترتیب ۳ و ۱۳۲ با میانگین (انحراف معیار)  $24/8 \pm 10/6$  کیلوگرم بود. ماهیان در ۹ گروه طولی قرار داشتند که بیشترین فراوانی در گروه طولی ۱۳۹-۱۵۷ سانتی‌متر (۳۷٪) و کمترین آن در گروه‌های طولی ۲۱۴-۱۹۶ و ۲۳۳-۲۱۵ سانتی‌متر (۰/۴٪) بودند (نمودار ۲).

بررسی وضعیت ارتباط بین طول-وزن تاسماهی ایرانی در سواحل جنوبی دریای خزر نشان می‌دهد که این گونه دارای رشد ایزومتریک منفی بوده و میزان  $b$  آن نزدیک به ۳ بود (نمودار ۳). بررسی وضعیت پراکنش تاسماهی ایرانی در سالهای مختلف نشان داد که تنها در سال ۱۳۸۹ این ماهی بیشترین فراوانی را در مهر داشت و در سالهای دیگر صید نشد و کمترین فراوانی آن در فروردین سال ۱۳۸۸ بود. بررسی‌ها از لحاظ فصلی نشان می‌دهد که در صید بهاره، تنها در فروردین این گونه در هر چهار سال صید

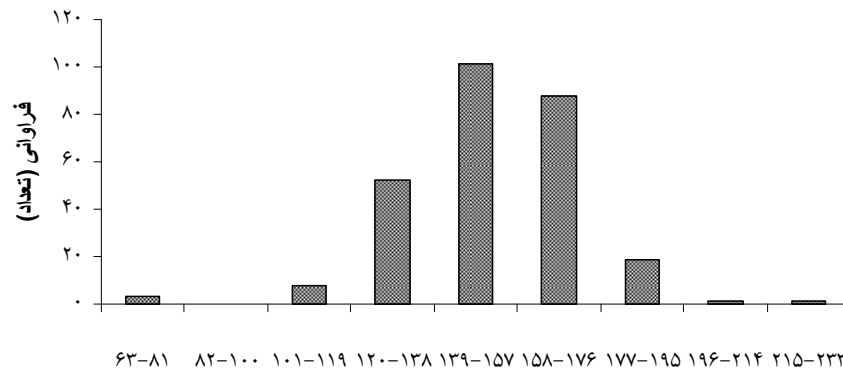
بجز اطلاعات مربوط به صید اقتصادی که خیلی مهم هستند اطلاعات کمی در مورد پراکنش فراوانی نسبت جنسی و میزان صید این گونه در سواحل جنوبی دریای خزر بویژه در آبهای مازندران بعد از ممنوع الصید شدن وجود دارد. مطالعه حاضر به برخی از پارامترهای موثر در میزان صید فراوانی و پراکنش این ماهیان می‌پردازد.

### مواد و روشها

این تحقیق از سال ۱۳۸۸ الی ۱۳۹۰ در راستای طرح بررسی آماری و زیست‌شناسی ماهیان خاویاری در سواحل جنوبی دریای خزر در استانهای گیلان، مازندران و گلستان بر اساس روش کنوانسیون بین‌المللی تجارت گونه‌های در معرض خطر انقراض به اجرا درآمد (نمودار ۱). این مطالعه مربوط به صید پانیزه ماهیان خاویاری که از مهر سال ۱۳۸۸ شروع و تا صید بهاره سال ۱۳۹۱ خاتمه یافت می‌باشد. ماهیان صید شده از صیدگاه‌های اداری وابسته به شیلات مازندران می‌باشند. اطلاعات ثبت شده فوق مربوط به بخشی از داده‌هایی است که از ۲۲ صیدگاه مستقر در نواحی غربی، مرکزی و شرقی می‌باشد که در قالب فرم‌های مخصوص (شامل طول چنگالی، وزن بدن، سن، وزن گناد/خاویار، رقم بندی خاویار، جنسیت، رسیدگی جنسی، عمق، وضعیت هوا، وضعیت دریا، جهت باد) در اختیار متصدیان صیدگاه‌ها قرار گرفت و پس از پایان صید، فرم‌های مربوطه جمع‌آوری و اطلاعات آن در کامپیوتر ثبت گردید. نمونه‌برداری از ماهیان شامل ماهیان صید شده از دام تاسماهی (اندازه چشمه ۱۵۰ میلیمتر از گره تا گره مجاور) و صید ضمنی بوسیله تور پره شرکت‌های تعاونی صیادی (اندازه چشمه در قسمت کیسه تور ۳۳ میلیمتر از گره تا گره مجاور) صورت گرفت. دام‌گذاری در اعماق مختلف از ۸ تا ۳۶ متر متغیر بود. تمام ماهیان صید شده با احتیاط کامل به صیدگاه انتقال و پس از یک بهبودی نسبی در صیدگاه‌ها با هماهنگی اداره کل شیلات به مرکز تکثیر و پرورش ماهیان خاویاری شهید رجایی ساری منتقل شدند.

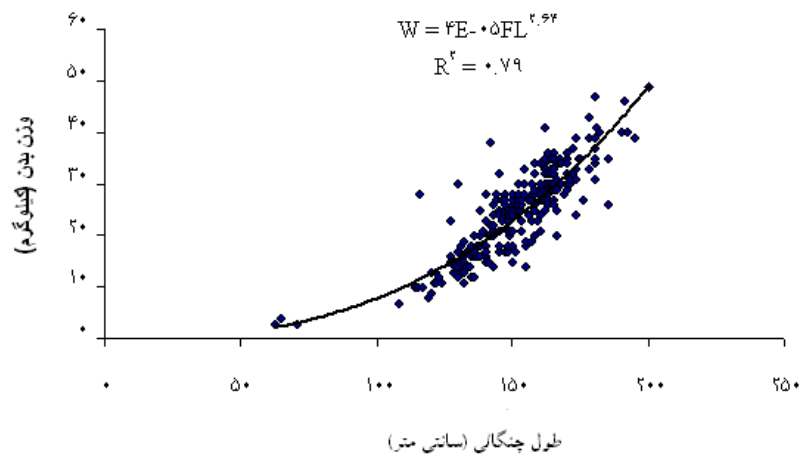
حضور داشت، اما در سالهای ۱۳۸۸ و ۱۳۸۹ در منطقه مرکزی دارای کمترین حضور در صید بود. در سالهای ۱۳۹۰ و ۱۳۹۱ بترتیب دارای کمترین و بیشترین فراوانی صید را در ناحیه شرقی داشتند (نمودار ۵). اختلاف معنی‌داری بین میزان تراکم این گونه و نواحی در سالهای مختلف وجود داشت ( $P < 0.05$ ). بررسی وضعیت طول چنگالی و وزن تاسماهی ایرانی نشان داد که میانگین طول و وزن این گونه از سال ۱۳۸۹ تا ۱۳۹۱ دارای یک روند کاهشی بوده بطوریکه میانگین طول چنگالی  $150/38 \pm 15/95$  سانتی‌متر در سال ۱۳۸۹ به  $147/94 \pm 24/70$  سانتی‌متر در سال ۱۳۹۱ کاهش یافت.

شد و در خرداد فقط در سال ۱۳۸۸ مشاهده گردید. در صید پائیزه، این گونه نیز در سالهای ۱۳۸۸ و ۱۳۸۹ در صید بود ولی در سال بهره برداری ۱۳۹۰ و ۱۳۹۱ هیچ نمونه‌ای صید نشد. در صید زمستانه، میزان فراوانی آن نسبت به فصول دیگر کمتر بود اما بیشترین فراوانی آن در بهمن سال ۱۳۸۸ و اسفند سال ۱۳۹۰ بود (نمودار ۴). اختلاف معنی‌داری بین تراکم تاسماهی ایرانی در فصول مختلف وجود داشت ( $P < 0.05$ ). همچنین نتایج بدست آمده از وضعیت فراوانی تاسماهی ایرانی صید شده در نواحی سه گانه شرقی، مرکزی و غربی در سالهای مختلف نشان داد که این گونه بیشترین پراکنش را در منطقه غربی داشت بطوریکه این گونه در منطقه غربی در تمام سالها



#### گروه‌های طولی (سانتی متر)

نمودار ۲- فراوانی گروه‌های طول چنگالی (سانتی متر) تاسماهی ایرانی (*A. persicus*) در سواحل آبهای مازندران طی سالهای (۱۳۸۸) لغایت (۱۳۹۱)



نمودار ۳- رابطه بین طول چنگالی (سانتی متر) و وزن (کیلوگرم) تاسماهی ایرانی (*A. persicus*) در سواحل جنوبی دریای خزر در آبهای مازندران طی سالهای (۱۳۸۸) لغایت (۱۳۹۱)

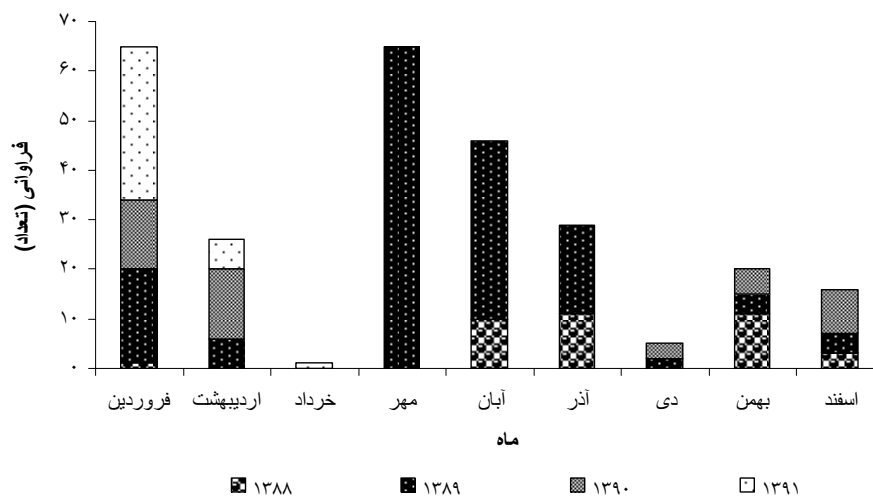
جدول ۱- میانگین طول چنگالی (سانتی متر)، وزن بدن (کیلوگرم)، وزن گناد (کیلوگرم) و سن (سال) ناسماهی ایرانی (*A. persicus*) در سواحل جنوبی دریای خزر طی سالهای (۱۳۸۸-۹۱)

حداکثر	حداقل	فاصله اطمینان ۹۵٪ برای میانگین ها		انحراف معیار	میانگین	تعداد	سال	پارامترها
		بیشترین حد	کمترین حد					
۱۹۱	۱۰۸	۱۵۵/۷۸	۱۴۴/۹۹	۱۵/۹۵	۱۵۰/۳۸	۳۶	۱۳۸۸	طول چنگالی
۲۲۴	۱۱۶	۱۵۷/۱۸	۱۵۲/۱۱	۱۵/۹۰	۱۵۴/۶۴	۱۵۴	۱۳۸۹	
۱۸۰	۶۳	۱۵۰/۰۶	۱۵۲/۳۱	۲۴/۵۴	۱۴۲/۶۸	۴۵	۱۳۹۰	
۱۹۲	۷۱	۱۵۶/۰۶	۱۳۹/۸۲	۲۴/۷۰	۱۴۷/۹۴	۳۸	۱۳۹۱	
۲۲۴	۶۳	۱۵۳/۴۹	۱۴۸/۸۷	۱۹/۳۸	۱۵۱/۱۸	۲۷۳	کل	
۴۶	۷	۲۷/۶۱	۲۲/۲۷	۷/۸۹	۲۴/۹۴	۳۶	۱۳۸۸	وزن بدن
۱۳۲	۱۱	۲۸/۹۷	۲۵/۴۲	۱۱/۱۶	۲۷/۲۰	۱۵۴	۱۳۸۹	
۳۹	۳	۲۲/۳۱	۱۷/۱۵	۸/۵۸	۱۹/۷۳	۴۵	۱۳۹۰	
۴۰	۳	۲۴/۱۰	۱۷/۸۹	۹/۴۵	۲۱/۰۰	۳۸	۱۳۹۱	
۱۳۲	۳	۲۶/۰۶	۲۳/۵۵	۱۰/۵۶	۲۴/۸۰	۲۷۳	کل	
۷/۲۰	۲/۶۰	۵/۰۷	۴/۰۱	۱/۲۲	۴/۵۴	۲۳	۱۳۸۸	وزن گناد
۹/۲۰	۲/۵۰	۳/۲۹	۲/۵۷	۲/۱۸	۲/۹۳	۱۴۴	۱۳۸۹	
۹/۲۰	۳/۲۰	۴/۴۸	۲/۵۰	۲/۸۷	۳/۴۹	۳۵	۱۳۹۰	
۱۰/۲۰	۳/۳۰	۸/۳۵	۵/۱۸	۲/۳۵	۶/۷۷	۱۱	۱۳۹۱	
۱۰/۲۰	۳/۳۰	۳/۷۳	۳/۰۳	۲/۴۱	۳/۳۹	۲۱۳	کل	
۲۱	۱۱	۱۶/۱۴	۱۴/۹۰	۱/۸۲	۱۵/۵۲	۳۶	۱۳۸۸	سن
۲۴	۱۱	۱۶/۷۱	۱۵/۹۴	۲/۴۲	۱۶/۳۳	۱۵۴	۱۳۸۹	
۲۰	۱۳	۱۵/۶۹	۱۴/۳۷	۱/۷۱	۱۵/۰۳	۲۸	۱۳۹۰	
۲۳	۱۴	۱۹/۲۳	۱۵/۴۳	۲/۹۹	۱۷/۳۳	۱۲	۱۳۹۱	
۲۳	۱۱	۱۶/۴۰	۱۵/۷۹	۲/۳۴	۱۶/۱۰	۲۳۰	کل	

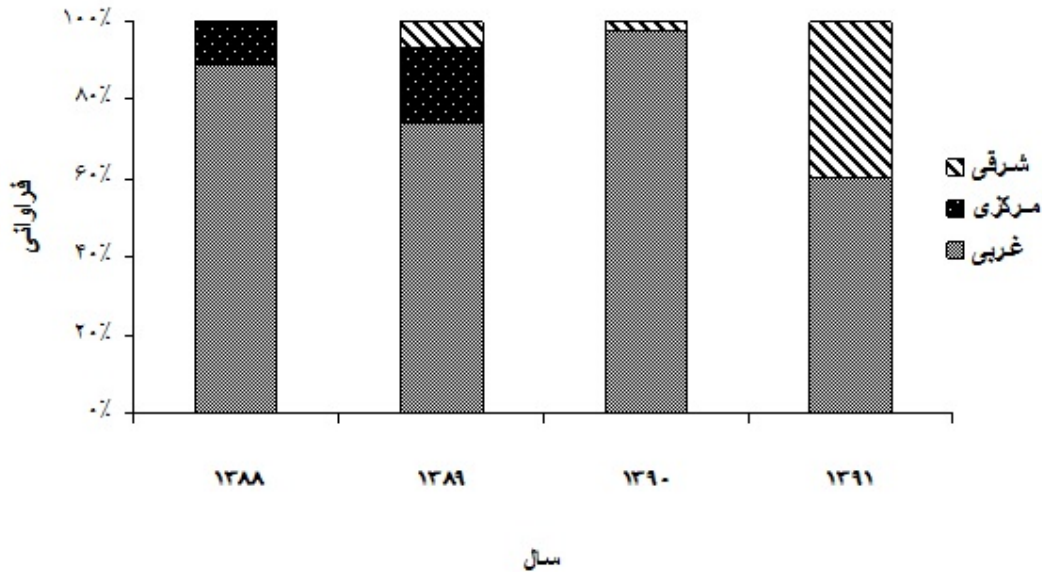
همچنین از نظر وزنی نیز از  $24/94 \pm 7/89$  کیلوگرم در سال ۱۳۸۹ به  $21 \pm 9/45$  کیلوگرم در سال ۱۳۹۱ تقلیل داشت. بررسی وضعیت گناد (خاویار) ماهی ماده نشان داد که دارای یک روند تدریجی افزایشی است. بطوریکه میانگین وزن گناد  $4/54 \pm 1/22$  کیلوگرم در سال ۱۳۸۹ به  $6/75 \pm 2/35$  کیلوگرم در سال ۱۳۹۱ افزایش داشت (جدول ۱).

بررسی وضعیت ۱۶۳ عدد از تاسماهی ایرانی صید شده که دارای خاویار بودند در جدول ۲ نشان داده شده است. در مجموع  $723/75$  کیلوگرم خاویار از تاسماهی ایرانی استحصال گردید که  $41\%$  آن دان ۱،  $46\%$  دان ۲،  $9/2\%$  دان ۳ و  $3/7\%$  از نوع خاویار فشره بودند. در کل، حداقل و حداکثر میزان خاویار بدست آمده بترتیب  $1/2$  و  $10/2$  کیلوگرم بود. اختلاف معنی‌داری بین نوع دان خاویار و وزن گناد وجود نداشت ( $P > 0/05$ ). بررسی وضعیت خاویار بدست آمده جهت تکثیر مصنوعی در مناطق غربی، مرکزی و شرقی نشان داد که میزان خاویار بدست آمده در ناحیه غربی بمراتب بیشتر از سایر مناطق بود (نمودار ۶). بطوریکه میزان تولید خاویار بدست آمده در سالهای ۱۳۸۸، ۱۳۸۹، ۱۳۹۰ و ۱۳۹۱ بترتیب  $1/14/4$ ،  $5/58/3$ ،  $1/16/9$  و

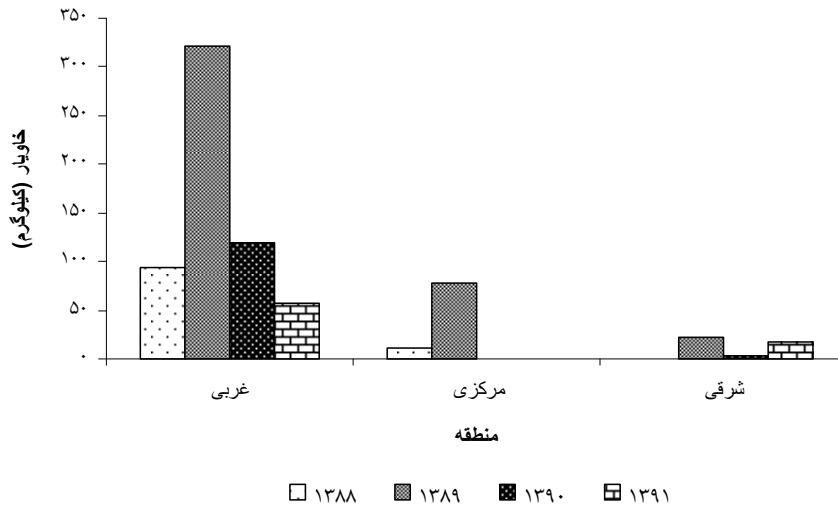
$10/3\%$  بود که یک روند کاهشی را نشان می‌دهد. اختلاف معنی‌داری بین وزن خاویار و مناطق سه گانه در طی سالهای مختلف وجود داشت ( $P < 0/05$ ). در کل نسبت جنسی نر به ماده ۱ به  $1/9$  بدست آمد که تعداد ۱۷۷ عدد ماده رسیده و ۲ عدد ماده نارس، ۹۳ عدد نر رسیده و ۱ عدد نر نارس بودند (جدول ۳). میانگین طول و وزن ماده‌ها بیشتر از نرها بود. همچنین ماهیان ماده از نظر سنی نیز بزرگتر از نرها بودند بطوریکه ماده‌ها دارای میانگین سن  $16/9 \pm 2$  سال و نرها دارای میانگین سن  $14/57 \pm 2/3$  سال بودند. اختلاف معنی‌داری بین ترکیب جنسی ماهیان در سنین مختلف وجود داشت ( $P < 0/05$ ). نسبت جنسی نر به ماده تاسماهی ایرانی در سالهای مختلف نشان داد که در سالهای ۱۳۸۸، ۱۳۸۹، ۱۳۹۰ و ۱۳۹۱ بترتیب ۱ به ۲، ۱ به  $2/66$ ، ۱ به  $1/36$  و  $0/9$  به ۱ بدست آمد. اختلاف معنی‌داری بین نسبت جنسی نر و ماده در سالهای مختلف نمونه‌برداری وجود داشت ( $P < 0/05$ ). در مجموع جمعیت ماده‌ها بمراتب بیشتر از جمعیت نرها بود. ماده‌های رسیده در مرحله چهار رسیدگی جنسی قرار داشتند که برای تکثیر مصنوعی به مرکز شهید رجائی ساری انتقال یافتند.



نمودار ۴- فراوانی (تعداد) تاسماهی ایرانی (*A. persicus*) صید شده در ماههای مختلف در سواحل آبهای مازندران طی سالهای بهره‌برداري (۱۳۸۸) الی (۱۳۹۱)



نمودار ۵- فراوانی حضور تاسماهی ایرانی (*A. persicus*) در نواحی مختلف در سواحل جنوبی دریای خزر طی سالهای (۱۳۸۸) لغایت (۱۳۹۱)



نمودار ۶- میزان خاویار بدست آمده از تاسماهی ایرانی (*A. persicus*) در مناطق مختلف در سواحل جنوبی دریای خزر طی سالهای (۱۳۸۸) لغایت (۱۳۹۱)

جدول ۲- میانگین (± انحراف معیار) خاویار تاسماهی ایرانی (*A. persicus*) بر اساس نوع رقم بندی آنها در طی سالهای (۱۳۸۸) لغایت (۱۳۹۱)

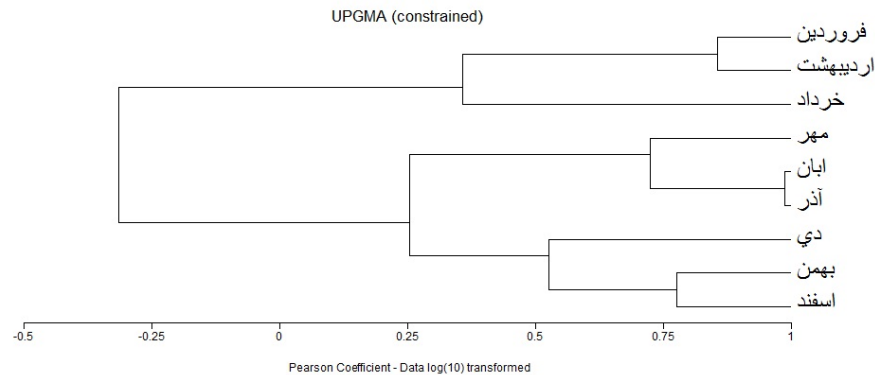
نوع دان	تعداد	میانگین	انحراف معیار	فاصله اطمینان ۹۵٪ برای میانگین‌ها		حد اکثر
				بیشترین حد	کمترین حد	
یک	۶۷	۵/۳۷	۱/۶۷	۴/۹۶	۵/۷۸	۲/۷۵
دو	۷۵	۳/۷۵	۱/۲۸	۳/۴۳	۴/۰۵	۱/۳۱
سه	۱۵	۴/۲۸	۲/۲۲	۳/۰۵	۵/۵۱	۱/۲۰
فشرده	۶	۲/۹۲	-/۸۷	۲	۳/۸۴	۱/۷۰
کل	۱۶۳	۴/۴۴	۱/۷۲	۴/۱۷	۴/۷۰	۱/۲۰

جدول ۳- میانگین ( $\pm$  انحراف معیار) طول چنگالی، وزن بدن و سن تاسماهی ایرانی (*A. persicus*) به تفکیک جنسیت طی سالهای (۱۳۸۸) لغایت (۱۳۹۱)

پارامتر	جنسیت	تعداد	میانگین	انحراف معیار	فاصله اطمینان ۹۵٪ برای میانگین‌ها		حداقل	حداکثر
					کمترین حد	بیشترین حد		
طول چنگالی (سانتی‌متر)	ماده	۱۷۷	۱۵۹/۱۲	۱۴/۰۱	۱۵۷/۰۴	۱۶۱/۲۱	۱۱۶	۲۰۰
	نر	۹۳	۱۳۶/۷۳	۱۹/۳۲	۱۳۲/۷۵	۱۴۰/۷۱	۶۳	۲۲۴
	نارس ماده	۲	۱۴۱/۵	۱۶/۲۶	-۴/۶۲	۲۸۷/۶۲	۱۳۰	۱۵۳
	نارس نر	۱	۱۰۸	-	-	-	۱۰۸	۱۰۸
کل		۲۷۳	۱۵۱/۱۸	۱۹/۳۸	۱۴۷/۸۷	۱۵۳/۴۹	۶۳	۲۲۴
وزن بدن (کیلوگرم)	ماده	۱۷۷	۲۸/۵۴	۶/۵۸	۲۷/۵۶	۲۹/۵۱	۸	۴۹
	نر	۹۳	۱۸/۰۲	۱۳	۱۵/۳۴	۲۰/۶۹	۳	۱۳۲
	نارس ماده	۲	۱۹	۸/۴۸	-۵۷/۲۳	۹۵/۲۳	۱۳	۲۵
	نارس نر	۱	۷	-	-	-	۷	۷
کل		۲۷۳	۲۴/۸۰	۱۰/۵۶	۲۳/۵۵	۲۶/۹۶	۳	۱۳۲
سن (سال)	ماده	۱۵۹	۱۶/۷۹	۲	۱۶/۴۸	۱۷/۱۱	۱۳	۲۳
	نر	۶۸	۱۴/۵۷	۲/۳	۱۴/۰۱	۱۵/۱۳	۱۱	۲۰
	نارس ماده	۲	۱۵	۱/۴۱	۲/۲۹	۲۷/۷۰	۱۵	۱۶
	نارس نر	۱	۱۱	-	-	-	۱۱	۱۱
کل		۲۳۰	۱۶/۱	۲/۳۴	۱۵/۷۹	۱۶/۴۰	۱۱	۲۳

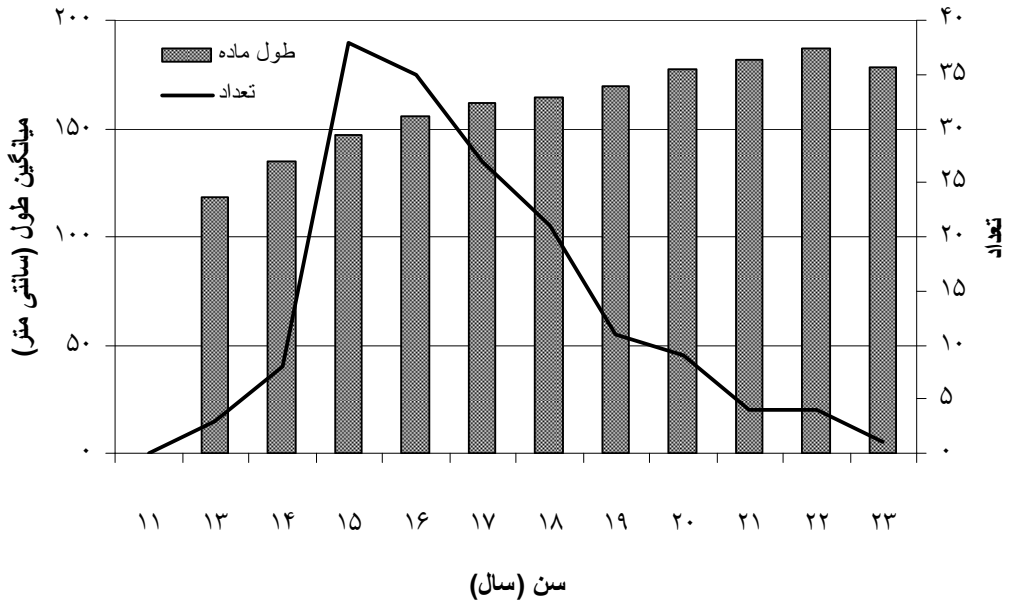
بیشترین همگونی (۷۲٪) و فصل زمستان کمترین همگونی حدود ۵۲٪ بود. بیشترین همگونی در فروردین- اردیبهشت برابر با ۸۶٪، آبان- آذر (۹۸/۳٪) و بهمن- اسفند با ۷۹/۶٪ بود. بررسی وضعیت میانگین طول چنگالی (سانتیمتر) در گروه‌های سنی مختلف در ماده و نر تاسماهی ایرانی در نمودار ۸ نشان داده شد.

نتایج حاصل از آنالیز داده‌های چند متغیره نشان داد که ماهیهای آبان و آذر بیشترین همگونی را با حدود ۹۸/۳٪ نسبت به سایر ماهها داشتند (نمودار ۷). نتایج حاصل از آنالیز چند متغیره ۷ گروه مشخص را نشان می‌دهد که شامل فروردین- اردیبهشت، آبان- آذر، بهمن- اسفند، فصل تابستان، فصل پائیز، فصل زمستان و پائیز- زمستان می‌باشند. بررسی فصلی نشان می‌دهد که فصل پائیز دارای



نمودار ۷- میانگین خوشه‌ای حاصل از آنالیز داده‌های اکولوژیک موثر در میزان پراکنش تاسماهی ایرانی (*A. persicus*) در ماههای مختلف طی سالهای (۱۳۸۸) لغایت (۱۳۹۱)





### سن (سال)

نمودار ۸- فراوانی میانگین طول چنگالی (سانتی متر) ماده (بالا) و نر (پائین) در سنین مختلف تاسماهی ایرانی (*A. persicus*) در آبهای مازندران در طی سالهای (۱۳۸۸) لغایت (۱۳۹۱)

در دریای خزر و حوزه آبریز آن تعداد ۶ گونه از خانواده ماهیان خاویاری شامل فیل ماهی، تاسماهی ایرانی، تاسماهی روسی، ازون برون، شیپ و استرلیاد زیست می‌کنند که بیشترین ذخایر تاسماهیان جهان را تشکیل می‌دهند (۲۳). طبق آمار موجود ۹۰٪ خاویار جهان از این دریا تأمین می‌گردد و بیشترین خاویار تولیدی توسط گونه‌های ازون برون، تاسماهی روس و تاسماهی ایرانی

دامنه سنی ماهیان ماده از ۱۳ تا ۲۳ سال و نرها از ۱۱ تا ۲۰ سال متغیر بود. در ماده‌ها بیشترین فراوانی در گروه سنی ۱۵-۱۷ سال و در نرها بیشترین فراوانی در گروه سنی ۱۵-۱۳ سال بود. اختلاف معنی‌داری بین سن و طول چنگالی در جنس نر و ماده وجود داشت ( $P < 0.05$ ).

بحث

و بخش شمالی دریای خزر این گونه دارای پراکنش کمتری است (۲۱). در مطالعه حاضر، ترکیب صید تاسماهی ایرانی در مناطق و سالهای مختلف دارای نوساناتی بود بطوریکه بیشترین فراوانی تاسماهی ایرانی در ناحیه غربی سواحل مازندران بود و در تمام سالهای مورد بررسی در ترکیب صید بود. حضور و عدم حضور تاسماهی ایرانی در مناطق و سالهای مختلف نمونه‌برداری می‌تواند بدلیل شرایط اکوبیولوژی گونه، میزان تکثیر و رهاسازی، درجه حرارت آب، صید غیرمجاز، زمان و مکان صید ارتباط داشته باشد، بنابراین می‌توان بیان کرد که تاسماهی ایرانی دارای پراکنش خوبی در ناحیه غربی نسبت به سایر نواحی دیگر داشت که می‌تواند بدلیل شرایط بیولوژیکی این گونه با شیب بستر، عمق و حضور موجودات ببتیکی منطقه مرتبط باشد. اطلاعات در مورد مهاجرت تاسماهی ایرانی به رودخانه‌های حوضه جنوبی دریای خزر بسیار اندک است اما مطالعه حاضر نشان داد که جمعیت تاسماهی ایرانی در سواحل جنوبی دریای خزر نسبت به سایر گونه‌ها افزایش یافت و آن می‌تواند بدلیل تکثیر مصنوعی این گونه مرتبط باشد. در مقابل Markarova و Alekperov (۱۹۸۸) بیان نمودند که مهاجرت تاسماهی ایرانی در رودخانه کورا کاهش یافت و سالانه تعداد ۲۰۰۰ عدد از تاسماهی ایرانی به رودخانه کورا جهت تکثیر طبیعی مهاجرت می‌کردند اما تعداد کمی از آنها به محل‌های تخم‌ریزی می‌رسند (۲۹). براساس مطالعات مقیم و همکاران (۱۳۸۰)، دامنه سنی تاسماهی ایرانی در سواحل جنوبی دریای خزر از ۶ تا ۳۵ سال متغیر بود. همچنین دامنه سنی تاسماهی ایرانی صید شده در سواحل گیلان از ۴ تا ۳۹ سال گزارش شد که ماده‌ها دارای میانگین سن ۲۳ و نرها با میانگین سن ۲۰ سال بودند (۱۸). در مطالعه حاضر، دامنه سنی تاسماهی ایرانی از ۱۱ تا ۲۳ سال متغیر بود بطوریکه ماده‌ها و نرها دارای میانگین سن بترتیب ۱۶/۷۷ و ۱۴/۷۳ سال بودند که نشان دهنده کاهش جمعیت ماهیان مسن در آب‌های مازندران می‌باشد.

می‌باشد (۴). اطلاعات در مورد زیست‌شناسی گونه‌های ماهیان ایران ناچیز است و این مسئله برای تاسماهی ایرانی در سواحل جنوبی دریای خزر صدق می‌کند. تاسماهی ایرانی در تمام نقاط دریای خزر زیست می‌کند و تنها به لحاظ فراوانی و پراکنش در قسمتهای مختلف با یکدیگر تفاوت دارند. ذخایر و صید تاسماهی ایرانی در طی قرن اخیر دستخوش تغییرات و تحولاتی در سواحل و رودخانه‌های ایران بوده است و میزان صید آن در دریای خزر نیز دارای نوساناتی می‌باشد. ولادیکف (۱۹۶۴) گزارش کرد که میزان صید تاسماهی ایرانی در سال بهره‌برداری ۴۱-۱۳۴۰ کاهش پیدا کرد و گونه تاسماهی روسی (*A. guldenstaedtii*) حدود ۹۰٪ از صید را بخود اختصاص داد. همچنین در سال بهره‌برداری ۵۱-۱۳۵۰ روند صید تاسماهی ایرانی رو به کاهش یافت بطوریکه از ۷۷۶۹ عدد تاسماهی صید شده، تاسماهی روسی (*A. guldenstaedtii*) و تاسماهی ایرانی (*A. persicus*) بترتیب ۹۵٪ و ۵٪ از صید را بخود اختصاص دادند (۷). با توجه به اینکه تمام اطلاعات موجود در مورد تاسماهی ایرانی مربوط به کل دریای خزر می‌باشد، اما بررسی حاضر نشان داد که جمعیت تاسماهی ایرانی نسبت به سالهای گذشته دارای یک روند افزایشی یا متعادل است، زیرا تاسماهی ایرانی حدود ۶۵٪ از کل ترکیب صید ماهیان خاویاری را در طی سالهای ۹۱-۱۳۸۸ بخود اختصاص داد. این موضوع می‌تواند به دلیل تکثیر مصنوعی این گونه و رهاسازی بچه ماهیان به دریای خزر جهت حفظ و بازسازی ذخایر آن که از سوی سازمان شیلات ایران به اجرا درآمد مرتبط باشد. مقیم و همکاران (۱۳۷۹) اعلام نمودند که میزان صید تاسماهی ایرانی افزایش یافت و بیش از ۵۰٪ از ترکیب صید را بخود اختصاص داد. تاسماهی ایرانی انتشار وسیعی در همه بخشهای دریای خزر دارد اما تغذیه و زمستان‌گذرانی آن اساساً در قسمت جنوب و مرکز دریای خزر می‌باشد (۹). بیشتر جمعیت تاسماهی ایرانی در نزدیکی آب‌های ساحلی بخش جنوبی و جنوب شرقی باقی می‌ماند

نرها افزایش را نشان می‌دهد. این امر می‌تواند بدلیل فشار صید غیر مجاز بر روی گونه تاسماهی ایرانی خصوصاً جنس ماده به جهت داشتن خاویار و قیمت بالای آن باشد.

صید ماهیان نارس صید غیراصولی و غیر علمی است و در سال ۱۳۷۸ حدود ۱۱/۵٪ از تاسماهی ایرانی صید شده در سواحل جنوبی دریای خزر جز ماهیان ماده نارس بودند که با تولید بیش از ۱۰ تن خاویار از چرخه حیات خارج شدند که از نظر اقتصادی و زیست محیطی بسیار با اهمیت می‌باشد (۸). در مطالعه حاضر، میزان صید جنس ماده نارس تاسماهی ایرانی حدود ۱/۱۲٪ بود که این کاهش صید می‌تواند بدلیل پیشرفت علم در استفاده از روش اولتراسونوگرافی در تشخیص جنسیت ماهیان و نیز زمان و مکان صید مرتبط باشد. اگرچه، با توجه به طولانی بودن سن بلوغ در تاسماهیان و نیز به دلیل عدم وجود تفاوت‌های مورفولوژیک بین ماهیان نر و ماده حتی در ماهیان مولد، تشخیص جنسیت در این گروه از ماهیان با مشکلاتی همراه می‌باشد (۱۳)، اما Moghim و همکاران (۲۰۰۲) بیان نمودند که روش اولتراسونوگرافی با ضریب اطمینان حدود ۹۷/۲٪ می‌تواند نقش بسیار مهمی در تشخیص جنسیت ماهیان در جهت جلوگیری از صید ماهیان نارس بوسیله صیدگاه‌های شیلات ایران موثر بوده است. براساس تراکم نسبی تاسماهی ایرانی در مقایسه با سال بهره‌برداری ۵۱-۱۳۵۰ بیش از ۷ مرتبه افزایش داشت (۳۲). وجود افزایش ذخایر جوان تاسماهی ایرانی در دریای خزر و بخصوص در آب‌های ایرانی در گشت تحقیقاتی منابع زنده دریای خزر در تابستان سال ۲۰۰۱ گزارش گردید (۱۰). افرائی و همکاران (۱۳۸۱)، پرافکنده و همکاران (۱۳۸۰) اعلام نمودند که در بررسی پراکنش ماهیان خاویاری در اعماق کمتر از ۱۰ متر در سواحل جنوبی دریای خزر، تاسماهی ایرانی دارای بیشترین فراوانی با ۶۷/۷٪ و نیز بیشترین تراکم و صید در واحد تلاش صیادی در بین سایر گونه‌های ماهیان خاویاری را دارا بودند. در مطالعه حاضر تاسماهی ایرانی بیشترین فراوانی با ۶۴/۳٪ رتبه نخست

این موضوع می‌تواند بدلیل افزایش صید قاچاق در این منطقه و حذف ماهیان بزرگتر از چرخه حیات، نداشتن یک برنامه صحیح مدیریتی در مورد رژیم حقوقی دریای خزر بعد از فروپاشی اتحاد جماهیر شوروی و نامناسب بودن رودخانه‌ها بیان نمود. بررسی ترکیب سنی تاسماهی ایرانی در دریای خزر نشان می‌دهد که نسبت گروه‌های سنی جوانتر افزایش یافته است که باعث کاهش در میانگین طول، وزن، سن و خاویار دهی در ده ساله اخیر شده است بطوریکه گروه‌های سنی ۱۷-۱۴ سال بیش از ۷۰٪ صید تاسماهی ایرانی را در سال بهره‌برداری ۷۸-۱۳۷۶ بخود اختصاص داده بودند (۹). در مطالعه حاضر، گروه‌های سنی ۱۷-۱۴ سال ۷۲/۹٪ از صید را تشکیل دادند که با گزارش مقیم و همکاران در سال ۱۳۷۹ مطابقت دارد. این امر می‌تواند بدلیل تکثیر مصنوعی به جهت تخریب زیستگاه‌های طبیعی، افزایش فشار صید بر ذخیره و جوانتر شدن جمعیت تاسماهی ایرانی در دریای خزر بیان کرد.

Markarova و Alekperov (۱۹۸۸) به جوانتر شدن تاسماهی ایرانی در رودخانه کورا، Sparre (۱۹۸۹) به جوانتر شدن تاسماهی ایرانی بدلیل افزایش میزان تکثیر مصنوعی، مقیم و همکاران (۱۳۷۹) نیز به جوانتر شدن این گونه در سواحل جنوبی دریای خزر بدلیل رهاسازی بچه ماهیان توسط شیلات ایران گزارش کردند که با نتایج بدست آمده در مطالعه حاضر مطابقت دارد. همچنین در مطالعه حاضر گروه سنی ۱۷-۱۵ سال در جنس ماده تاسماهی ایرانی بیشترین فراوانی را با ۶۲/۵٪ و گروه سنی ۱۵-۱۳ سال در جنس نر تاسماهی ایرانی بیشترین فراوانی را با ۸۵/۵٪ بخود اختصاص دادند. مقیم و همکاران (۱۳۷۹) اعلام نمودند که گروه سنی ۱۷-۱۵ سال در جنس ماده تاسماهی ایرانی دارای بیشترین فراوانی با ۶۷/۷٪ و جنس نر آن در گروه سنی ۱۵-۱۳ سال با ۷۴/۵٪ بیشترین فراوانی را تشکیل دادند. بررسی‌ها نشان می‌دهد که جمعیت ماده‌های تاسماهی ایرانی در سواحل جنوبی دریای خزر نسبت به مطالعات گذشته کاهش و در مقابل جمعیت

صید را نسبت به سایر گونه‌های ماهیان خاویاری داشت. این می‌تواند بدلیل روش نمونه‌برداری، عمق صید، قابلیت تکثیر مصنوعی و شرایط خاص اکولوژیک این گونه از نظر خاستگاه زیستی آن در سواحل جنوبی دریای خزر مرتبط دانست که با مطالعات گذشته مطابقت دارد.

Nikolski (۱۹۶۹) و Wootton (۱۹۹۲) معتقدند که تغییرات رشد ماهی‌ها از نظر طول و وزن را می‌توان به سازگاری با شرایط محیطی مثل درجه‌حرارت، مواد مغذی، کیفیت غذایی، نوع سیستم آبی و همچنین تفاوت‌های ژنتیکی تفسیر کرد (۳۳ و ۳۹). محاسبه ارتباط بین طول-وزن تاسماهی ایرانی در آبهای مازندران نشان داد که این گونه دارای رشد ایزومتریک منفی بوده که می‌تواند بدلیل نامناسب بودن وضعیت رشد این گونه در این منطقه مرتبط باشد. مقیم و همکاران (۱۳۸۰) میزان b بدست آمده را برای تاسماهی ایرانی در سواحل جنوبی دریای خزر حدود ۲/۸، Bakhshizadeh و همکاران (۲۰۱۱) میزان b بدست آمده را ۳/۲۳ برای تاسماهی ایرانی صید شده در سواحل استان گیلان گزارش نمودند. نوسانات میزان b می‌تواند ناشی از نوسانات فصلی به همراه پارامترهای زیست محیطی، شرایط فیزیولوژیک ماهی در زمان جمع آوری، جنس، پیشرفت گنادها و شرایط تغذیه‌ای در محیط زیست باشد (۲۰، ۲۵ و ۳۵). در مطالعه حاضر میزان b بدست آمده کمتر از سالهای گذشته و یا در سواحل گیلان بود که می‌تواند به دلیل شرایط توپوگرافی منطقه، جنس بستر و فراوانی مواد غذایی به جهت وجود تالاب انزلی و رودخانه بزرگ سفیدرود مرتبط دانست.

در مطالعه حاضر، دامنه خاویاردهی تاسماهی ایرانی از ۱/۲ تا ۱۰/۲ متغیر بود و نسبت خاویار به گوشت ۱۰/۶۸٪ بود. در حالیکه در گزارش مقیم و همکاران (۱۳۸۰) میزان نسبت خاویار به گوشت تاسماهی ایرانی در سواحل جنوبی دریای خزر ۱/۴٪، و در فصل بهره برداری ۱۳۷۸ این میزان ۱۳/۴٪ بود. نتایج بدست آمده روند کاهشی

نسبت خاویار به گوشت را نشان می‌دهد که این امر می‌تواند به دلیل کاهش میانگین طول، وزن، سن و نیز کاهش جنس ماده نسبت به مناطق دیگر بر اساس شرایط اکولوژیک منطقه بستگی داشته باشد. همچنین نتایج نشان داد که میزان خاویار بدست آمده از سال ۱۳۸۸ الی ۱۳۹۱ دارای روند کاهشی بوده است که این امر می‌تواند بدلیل اختلاف در طول مدت (زمان شروع و خاتمه صید)، پراکنش ماهی، درجه حرارت، مکان صید و شرایط توپوگرافی منطقه مرتبط باشد.

نسبت جنسی نر به ماده تاسماهی ایرانی دارای نوساناتی است. مقیم و همکاران (۱۳۸۰) بیان نمودند که نسبت جنسی نر به ماده تاسماهی ایرانی ۱ به ۲/۵ می‌باشد بطوریکه نرها ۲۸/۲٪ و ماده‌ها ۷۱/۸٪ از ترکیب جنسی را بخود اختصاص دادند. در مطالعه حاضر نسبت جنسی نر به ماده تاسماهی ایرانی ۱ به ۱/۹ بدست آمد. در حالیکه بعد از دو دهه یعنی در سال ۱۳۷۰ این نسبت ۱ به ۱/۲۹ و در سال ۱۳۷۸ این نسبت ۱ به ۲/۱۷ گزارش شد (۹). این نوسانات می‌تواند به دلیل زمان و مکان صید، عمق صید، روش نمونه‌برداری و شرایط آب و هوایی و وضعیت رودخانه‌ها مرتبط باشد اما مقایسه مطالعه حاضر با مطالعه گذشته در سال ۱۳۸۰ نشان می‌دهد که جمعیت ماده‌ها دارای یک روند کاهشی است و این بنظر می‌رسد به دلیل ممنوعیت صید ماهیان خاویاری در دریای خزر و بدنبال آن این بنظر می‌رسد به دلیل افزایش صید غیرمجاز و غیر قانونی به جهت قیمت بالای خاویار بستگی داشته باشد. همچنین نسبت جنسی ماهیان بستگی به نوع گونه داشته و تحت تاثیر شرایط و استرس‌های محیطی مانند فشار صید، منطقه، زمان یا فصل صید و مهاجرت می‌باشد (۶). بنابراین تغییرات ترکیب جنسیت تاسماهی ایرانی از نظر شیلاتی اهمیت بسزایی داشته و افزایش جمعیت ماهیان ماده در صید می‌تواند نقش بسیار مهمی در تولید خاویار داشته باشد. در حال حاضر تاسماهی ایرانی در کنوانسیون بین المللی تجارت گونه‌های در حال انقراض (CITES, The

افزایش فراوانی این گونه در صید پائیزه می‌تواند بدلیل مهاجرت آن به نواحی ساحلی جهت فعالیت‌های تغذیه‌ای باشد. بررسی فصلی حاصل از آزمون چند متغیره نشان داد که فصل پائیز از همگونی بیشتری برخوردار بود این امر می‌تواند بدلیل برخی از پارامترهای اکوبیولوژیک شامل درجه حرارت، عمق نمونه برداری، جریان‌ات دریایی، وضعیت باد، اندازه ماهی، وزن ماهی، سن، زمان تولیدمثلی و شرایط تغذیه‌ای بستگی داشته باشد.

بنابراین می‌توان نتیجه‌گیری نمود که میانگین طول، وزن، سن، نسبت تولید خاویار به گوشت تاسماهی ایرانی در آبهای مازندران نسبت به گذشته روند کاهشی را نشان می‌دهد. در کل، ۶۷۷۳ کیلوگرم گوشت و ۷۲۳/۷۴۹ کیلوگرم خاویار بدست آمد. میزان درصد فراوانی خاویار استحصال شده از نظر رقم‌بندی شامل ۴۱٪ دان ۱، ۴۶٪ دان ۲، ۹/۲٪ دان ۳ و ۳/۷٪ از نوع خاویار فشره بودند. آنالیز آماری چند متغیره نشان داد که بیشترین همگونی در فروردین-اردیبهشت می‌تواند بدلیل نزدیک شدن به فصل تولیدمثلی (Spawning season)، آبان-آذر می‌تواند بدلیل ورود به دوره فعال تغذیه‌ای (Feeding period) و بهمن-اسفند نیز می‌تواند بدلیل دوره زمستان گذرانی (Wintering) باشد. برای بررسی بیشتر وضعیت تاسماهی ایرانی در دریای خزر خصوصاً در زمینه اکوبیولوژی آن داشتن یک برنامه مستمر در قالب پروژه‌های تحقیقاتی، مدیریت یکپارچه در امر بازسازی ذخایر و تخصیص بموقع اعتبارات (جهت حمل مولدین از دریا به مرکز تکثیر، نگهداری و تغذیه مولدین) پیشنهاد می‌گردد.

#### تشکر و قدردانی

این تحقیق قسمتی از پروژه مصوب به شماره ۸۸۰۶۲-۸۸۰۲-۱۲-۸۶-۱۲ است که توسط موسسه تحقیقات شیلات ابلاغ گردید. بدینوسیله لازم می‌دانم از همکاری صمیمانه موسسه تحقیقات شیلات ایران و نیز از آقای دکتر نصرا.. زاده معاونت محترم تحقیقاتی پژوهشکده اکولوژی

Convention on International Trade in Endangered Species) بعنوان یک گونه در معرض خطر تهدید (Critically endangered) در لیست IUCN قرار گرفته است (۲۸). این موضوع می‌تواند به دلیل احداث سدها، تخریب زیستگاه‌های طبیعی جهت تولیدمثل طبیعی، صید بی‌رویه، صید غیرمجاز، آلودگی بیش از حد رودخانه‌ها و دریا، کاهش رهاسازی بچه ماهیان از طریق تکثیر مصنوعی بدلیل کمبود مولدین، نداشتن یک برنامه مناسب در امر بازسازی ذخایر از عوامل موثر در از بین رفتن ماهیان خاویاری در دریای خزر بخصوص تاسماهی ایرانی مرتبط باشد.

تاسماهی ایرانی در فصل پاییز تغذیه فعال خود را شروع می‌نماید و عمدتاً از صدف و خرچنگ به عنوان طعمه اصلی و از ماهی کیلکا و بالانوس به عنوان طعمه ثانویه و از شگ ماهیان به عنوان طعمه اتفاقی تغذیه می‌کند (۱۱). ایمانپور نمین و همکاران (۱۳۸۹) بیان نمودند که غذای غالب تاسماهی ایرانی در سواحل جنوبی دریای خزر با طول کمتر از ۳۰ سانتیمتر شامل میزیده، گاوماهیان و نرئیده، ماهیان بین ۳۰-۶۰ سانتیمتر بیشتر از گاوماهیان و میزیده و غذای غالب ماهیان بیشتر از ۶۰ سانتیمتر از گاوماهیان بوده است. تاسماهی ایرانی برای تخم‌ریزی در همه طول سال به رودخانه کورا مهاجرت می‌کرد اما بیشترین (۶۰٪) مهاجرت آن در اردیبهشت و در تمام خرداد ماه صورت می‌گیرد (۲۱). این ماهی در زمستان و پاییز به مناطق گرم خزر میانی و جنوبی مهاجرت می‌کند و در این فصول، درجه حرارت این مناطق به ۲۰-۱۰ درجه سانتیگراد می‌رسد (۵). مطالعه حاضر نشان داد که ماههای فروردین و اردیبهشت دارای بیشترین همگونی با ۸۶٪ که نشان دهنده مهاجرت تولیدمثلی این گونه، ماههای آبان و آذر با ۹۸/۳٪ بیشترین همگونی به سبب مهاجرت تغذیه‌ای و ماههای بهمن و اسفند نیز به دلیل دارا بودن بیشترین درصد ۷۹/۶٪ می‌تواند بعنوان دوره زمستان گذرانی تاسماهی ایرانی بیان شوند که این نتایج با مطالعات گذشته مطابقت دارد.

قاسمی، مهندس باقرزاده و مسئولین محترم صیدگاه‌های مازندران به جهت همکاری سپاسگزاری می‌شود.

دریای خزر بدلیل فراهم نمودن امکانات در اجرای این پروژه تشکر نمایم. همچنین از آقایان مهندس توکلی، دکتر

## منابع

۱. افراعی، م.ع.، فضل‌ی، ح.، مقیم، م.، کر، د.، جانباز، ع.، و سلمانی، ع.، ۱۳۸۱. بررسی وضعیت پراکنش و تراکم گونه‌های مختلف ماهیان خاویاری دراعماق کمتر از ۱۰ متر سواحل جنوبی دریای خزر در استانهای مازندران و گلستان، دومین همایش ملی-منطقه‌ای ماهیان خاویاری، رشت، صفحه ۶.
۲. ایمانپور نمین، ح.، حیدری، ص.، و منصف زاده، ف.، ۱۳۸۹. بررسی تغذیه طبیعی تاس ماهی ایرانی در کلاسه های طولی مختلف، مجله زیست‌شناسی ایران، جلد ۲۳، شماره ۶، صفحات ۸۴۲-۸۳۳.
۳. پرافکنده، ف.، فضل‌ی، ح.، فدایی، ب.، و بهروز خوش‌قلب، م. ر.، ۱۳۸۰. بررسی فراوانی ماهی، زئوپلانکتون و بنتوز در مناطق کمتر از ۱۰ متر دریای خزر (سواحل ایران). موسسه تحقیقات شیلات ایران، صفحه ۳۰.
۴. پذیرا، ع. و، و، و رفعت، ب.، ۱۳۸۷. بررسی بیولوژی، صید، پرورش و تولید خاویار در تاسماهیان *Acipenseridae*. [www.azadworld.persianblog.ir/page/12](http://www.azadworld.persianblog.ir/page/12)
۵. پورکاظمی، م.، حسن زاده، م.، چکمه دوز، ف.، رضوانی، س.، و حسین زاده، م.، ۱۳۸۸. طرح جامع ارزیابی ساختار ژنتیکی تاسماهیان دریای خزر، موسسه تحقیقات شیلات ایران، صفحه ۲۴۰.
۶. کمالی، ع. و، و ولی نسب، ت.، ۱۳۸۲. تولیدمثل ماهیان، انتشارات موسسه تحقیقات شیلات ایران، صفحه ۱۷۸.
۷. رالوند، ال.، رایموند، ا. ر.، ۱۹۷۲. ارزیابی ذخایر و ترکیب گونه-ای انواع ماهیان تجاری خاویاری جنوب دریای خزر. ترجمه: استالکو، ۱۳۶۹. معاونت طرح و برنامه، دفتر آمار و اطلاعات و انتشار متون شیلات ایران.
۸. مقیم، م.، فضل‌ی، ح.، توکلی، م.، و خوش قلب، م. ر.، ۱۳۸۰. بررسی آماری و بیولوژیکی ماهیان خاویاری در سواحل جنوبی دریای خزر در سال بهره‌برداری ۱۳۷۹. موسسه تحقیقات شیلات ایران، صفحه ۵۱.
۹. مقیم، م.، فضل‌ی، ح.، و غنی نژاد، د.، ۱۳۷۹. بررسی آماری و بیولوژیکی ماهیان خاویاری در سواحل جنوبی دریای خزر در سال بهره برداری ۷۸-۱۳۷۶. موسسه تحقیقات شیلات ایران، صفحه ۱۱۸.
۱۰. مقیم، م.، و ولی نسب، ت.، ۱۳۸۰. گزارش گشت تحقیقاتی در زمینه پراکنش، میزان فراوانی و ساختار کیفی ماهیان خاویاری دریای خزر. پژوهشکده اکولوژی دریای خزر. صفحه ۲۹.
۱۱. نصری چاری، م.، ۱۳۷۲. بررسی مقایسه‌ای پارامترهای مرفوبیولوژیک چالباش و قره برون سواحل جنوبی دریای خزر در جهت نظریه استقلال قره برون با عنوان گونه تاسماهی ایرانی *Acipenser persicus*. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده منابع طبیعی دانشگاه گرگان، صفحه ۱۳۱.
۱۲. ولادیکف، و. د.، ۱۹۶۴. ذخایر ماهیگیری آبهای داخلی ایران خصوصاً دریای مازندران با تاکید بر ماهیان خاویاری، ترجمه خردادماه ۱۳۶۳، دفتر آمار و اطلاعات و انتشار متون شیلات ایران، واحد مطالعات و برنامه ریزی، صفحه ۱۰۰.
۱۳. یارمحمدی، م.، پورکاظمی، م.، قاسمی، ا.، حسن زاده صابر، م.، نوروزفشخامی، م. ر.، و برادران نویری، ش.، ۱۳۹۰. بررسی تعیین مارکر جنسیت در تاسماهی ایرانی (*Acipenser persicus*) با استفاده از نشانگر مولکولی AFLP (Amplified Fragment Length Polymorphism). مجله زیست‌شناسی ایران، جلد ۱۴، شماره ۶، صفحات ۹۴۳-۹۳۵.
14. Abdolhay, H., and Baradaran Tahori, H., 2006. Fingerling production and release for stock enhancement of sturgeon in the southern Caspian Sea: an overview. *Journal of Applied Ichthyology*, 22(s1), PP: 125-131.
15. Afraei, M. A., Safari, R., and Salmani, A., 2006. Distribution and density of juvenile *Acipenser persicus* at the lower 10 meter depth of the southern Caspian Sea. *Journal of Applied Ichthyology*, 22(1), PP: 108-110.
16. Agusa, T., Kunito, T., Tanabe, S., Pourkazemi, M., and Aubrey, D., 2004. Concentrations of trace elements in muscle of sturgeons in the Caspian Sea. *Mar. Pollut. Bull.*, 49, PP: 789-800.

17. Artyukhin, E. N., and Zarkua, Z. G., 1986. Taxonomic status of sturgeon of the Rioni River (Black Sea Basin). *J. Ichthyol.* 26(2), PP: 29-36.
18. Bakhshalizadeh, S., Bani, A., Abdolmalaki, S., Rastin, R., 2011. Age, growth and mortality of the *Acipenser persicus*, in the Iranian waters of the Caspian Sea. *Caspian J. Env. Sci.* 2011, Vol. 9 No., 2, PP: 159-167.
19. Borodin, N. A., 1897. A report on the zoological research excursion to the north Caspian in summer 1895 aboard the cruiser Uralets. *Vestnik Rybopromyshlennosti*, Vol. 12, PP: 1-31.
20. Dasgupta, M., 1982. An investigation on the biology of Mahseers from the North-Eastern India. Ph.D. thesis. North-Eastern Hill University, Shillong, India.
21. Holcik, J., 1989. The freshwater fishes of the Europe. Vol I/II. General Introduction to fishes Acipenseriformes. AULA verlag Wiesbaden, PP: 468.
22. IFRO, 2000. Iranian Fisheries Company and Iranian Fisheries Research Organization). Fishes of the Caspian Sea (Iranian waters). Poster. Tehran, Iran
23. Ivanov, V. P., Vlasenko, A. D., Khodroveskaya, R. P., and Raspopov, V. M., 1999. Contemporary status of Caspian sturgeon (Acipenseridae) stock and its conservation. *JAPPL Ichthyol* 15, PP: 103-105.
24. IUCN, 2012. IUCN Red List of Threatened Species, Version 2012.1. IUCN 2012. IUCN Red List of Threatened Species.
25. Kaur, S., 1981. Studies on some aspects of the ecology and biology of *Channa gachua* (Hamilton) and *Chana stewartii* (Playfair). Ph.D. thesis, North-Eastern Hill University, Shilong. 235 p.
26. Khodroveskaya, R. P., and Novikova, A. S., 1995. Status of Beluga Sturgeon, *Huso huso*, in the Caspian Sea. *J. Ichthyol.* 35 (9), PP: 59-68.
27. Koch, J. D., Schreck, W. J., and Quits, M. C., 2008. Standard removal and sectioning locations for shovelnose sturgeon fin rays. *Fish manag Eco.* 15, PP: 139-145.
28. Kottelat, M., and Freyhof, J., 2007. Handbook of European freshwater fishes. Publications Kottelat, Cornol, Switzerland. PP: 646.
29. Lukyanenko, V. L., Vasilev, A. S., Lukayenko, V. V., and Khabarov, M. V., 1999. On the increasing threat of extermination of the unique Caspian sturgeon populations and the urgent measures required to save them. *Journal of Ichthyology*, Vol. 15, PP: 99-102.
30. Markarov, I. A., and Alekprov, A. P., 1988. Age composition of sturgeons (Acipenseridae) occurring along the western shores of the south Caspian. *Serinta Technica*.
31. Moghim, M., Vajhi, A. R., Veshkini, V., and Masoudifar, M., 2002. Determination of sex and maturity in *Acipenser stellatus* by using ultrasonography. *J. of Applied Ichthyology*. Volume 18, Issue 4-6, PP: 325-328.
32. Moghim, M., and Roustami, H., 2000. Studies of changes in Persian sturgeon stocks in 1972-1999. The International Conference Sturgeon on the threshold of the 21st century. Astrakhan, September. PP: 11-15.
33. Nikolski, G. V., 1969. Theory of fish population dynamics as the biological background for rational population and management of fishery resources. Oliver and Boyed, Edinburg, PP: 323.
34. Pourkazemi, M., 2006. Caspian Sea sturgeon conservation and fisheries: past present and future. *Journal of Applied Ichthyology*. 22(1), PP: 12-16.
35. Sinha, A. L., 1973. Length – weight relationship of a freshwater cat fish, *Clarias batrachus* (Linn.). *Indian J. Zootomy* 14(2), PP: 97-102.
36. Sokolov, L. I., and Berdicheskii, L. S., 1989. Acipenseridae. P: 150-153. In J. Holcik (ed.) the freshwater fishes of Europe, Vol. 1, and Part II. General introduction to fishes Acipenseriformes, AULA-Verlag Wiesbaden, PP: 469.
37. Vecsei, P., and Artyukhin, E., 2001. Threatened fishes of the world: *Acipenser persicus* Borodin, 1897 (Acipenseridae). *Environ. Biol. Fish* 61(2), PP: 160.
38. Sparre, P., 1989. Introduction to tropical fish stock assessment. Part 1 FAO. PP: 376.
39. Wootton, R. J., 1992. Fish Ecology. Printed in great Britain by Thomson Litho Ltd. Scotland, PP: 203.

## Some biological aspects of Persian surgeon, *Acipenser persicus* Borobin 1897, in the southern Caspian Sea (Mazandaran waters)

Afraei Bandei M.A.<sup>1</sup>, Taleshian H.<sup>1</sup>, Khoshghalb M.R.B.<sup>2</sup>, Pourgholam R.<sup>1</sup>, Kymaram F.<sup>3</sup>, Parafkandeh F.<sup>3</sup>, Fazli H.<sup>1</sup> and Asadolahi M.<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Caspian Sea Ecology Research Center, Sari, I.R. of Iran

<sup>2</sup> International Sturgeon Research Institute, Rasht, I.R. of Iran

<sup>3</sup> Iranian Fisheries Research Organization, Tehran, I.R. of Iran

<sup>4</sup> Mazandaran Management of Sturgeon, Babolsar, I.R. of Iran

### Abstract

This study has been carried out in Mazandaran waters in the southern Caspian Sea from 2009 to 2012. Sampling of this fish only for conservation and restoration of sturgeon based on CITES for artificial propagation. Number of 273 individual was recorded. Totally, 6773 kg of *A. persicus* caught that 723.75 kg caviar was obtained. The highest frequency (56.4%) recorded in 2010 and the minimum frequency (13.2%) was found in 2009. The results shown that the minimum and maximum fork length was ranged 63-224 with average  $151.2 \pm 19.4$  cm and body weight was 3-132 with mean  $24.8 \pm 10.6$  kg respectively. Sex ratio of male to female (1:1.9) was found. Mature females were in stage IV at sex maturity. Based on caviar brand of *A. persicus* comprised to Number one (46%), N. two (9.2%), N. three (3%) and succinct (3.7%) were found. Overall, based on multivariate analysis the results show that the highest similarity in March-April could be due to close to spawning season (86%), November- December close to Feeding period (98.3%) and February-March close to Wintering (79.6%).

**Key words:** Biology, *Acipenser persicus*, Mazandaran waters, Caspian Sea