

## بررسی وضعیت جنسیتی تاس ماهیان نابالغ صید شده از آبهای ایرانی حوضه جنونی دریای خزر طی سالهای ۱۳۸۳-۱۳۸۴

علی حلاجیان<sup>\*</sup>، رضوان اله کاظمی، محمود بهمنی، سهراب دژندیان، ایوب یوسفی جوردهی و محمود توکلی

رشت، موسسه تحقیقات بین‌المللی تاس ماهیان دریای خزر

تاریخ دریافت: ۸۹/۱۲/۱ تاریخ پذیرش: ۹۲/۱/۲۰

### چکیده

این پژوهش به بررسی جنسیت و مراحل رسیدگی جنسی، گناد تاس ماهیانی که به روش ترال طی سال‌های ۱۳۸۳ و ۱۳۸۴ از آبهای ایرانی حوضه جنوبی دریای خزر صید شده بودند پرداخته است. پس از زیست‌سنجی ماهیان، قطعه کوچکی از گناد آنها در محلول بوئن تثبیت شد و سپس به آزمایشگاه بافت‌شناسی انتقال یافت، بافت‌ها براساس روش‌های معمول بافت‌شناسی عمل‌آوری و اسلایدهای بافتی تهیه و با میکروسکوپ نوری مورد مطالعه قرار گرفتند. از ۲۵۳ عدد تاسماهی نمونه برداری شده بترتیب ۱۶۴ عدد تاسماهی ایرانی با متوسط وزن ۱۲۱۰ گرم که ۱۰۴ عدد (۶۳/۴ درصد) ماده و ۶۰ عدد (۳۶/۶ درصد) نر بودند. ۷۷ عدد ازون برون با متوسط وزن ۱۳۰۳/۳ گرم که ۴۱ عدد (۵۳/۲ درصد) ماده و ۳۶ عدد (۴۶/۸ درصد) نر بودند. ۳ عدد تاس ماهی شیب از آنها با متوسط وزن ۱۳۹ گرم که ۱ عدد (۳۳/۳ درصد) ماده و ۲ عدد (۶۶/۷ درصد) نر بودند، ۳ عدد تاس ماهی روسی با متوسط وزن ۱۲۶ گرم که همگی ماده بودند و ۶ عدد فیلماهی با متوسط وزن ۴۱۱۶/۶ گرم که ۴ عدد (۶۶/۷ درصد) ماده و ۲ عدد (۳۳/۳ درصد) نر بودند. کل تاس ماهیان از لحاظ جنسیت ۱۵۳ عدد (۶۰/۵ درصد) از آنها ماده و ۱۰۰ عدد (۳۹/۵ درصد) از آنها نر بودند. که از لحاظ مراحل رسیدگی جنسی ۱۱۴ عدد (۴۵/۱ درصد) در مرحله I، ۴۵ عدد (۱۷/۸ درصد) در مرحله I-II، ۷۷ عدد (۳۰/۴ درصد) در مرحله II، ۱۱ عدد (۴/۳ درصد) در مرحله II-III و ۶ عدد (۲/۴ درصد) در مرحله III رسیدگی جنسی قرار داشتند. مطالعات حاصل از بررسی بافت‌شناسی غدد جنسی نشان داد که تاس ماهیان جوان بوده، در مراحل پایین (بیشتر در مرحله I و II) رسیدگی جنسی قرار داشتند.

واژه‌های کلیدی: دریای خزر، تاس ماهیان، بافت‌شناسی، مراحل رسیدگی جنسی

\* نویسنده مسئول، تلفن: ۰۹۱۱۳۳۵۶۱۴۴، پست الکترونیکی: Alihallajian@gmail.com

### مقدمه

گروه ماهیان محسوب می‌گردند، نام برد (۱۵). این دریا و حوزه آبریز آن مهمترین زیستگاه طبیعی ۶ گونه از تاس ماهیان (تاس ماهی ایرانی "*Acipenser persicus*" تاس ماهی روسی "*Acipenser gueldenstaedti*" تاس ماهی شیب "*Acipenser nudiventris*" ازون برون "*Acipenser stellatus*" استرلیاد "*Acipenser ruthenus*" و فیلماهی "*Huso huso*" می‌باشد.

خاویار و صادرات آن برای کشورمان یک کالای لوکس و

تاس ماهیان از با ارزشترین گونه‌های آبریان اقتصادی می‌باشند که خاستگاه آنها به نیمکره شمالی کره زمین و بویژه دریای خزر باز می‌گردد و از ماهیان غضروفی-استخوانی دوران اولیه هستند که حدود ۲۰۰ میلیون سال پیش از ماهیان استخوانی جدا شدند (۲۰)، در حال حاضر ۲۷ گونه از انواع تاس ماهیان در آبهای نیمکره شمالی وجود دارد (۱۰). ماهیان دریای خزر و حوزه آبریز آن مشتمل بر ۷۶ گونه و ۴۷ زیرگونه می‌باشد که به ۱۷ خانواده مرتبط می‌گردد که خانواده تاس ماهیان از مهمترین

یکی از بهترین و موثرترین روشها برای حفظ ذخایر ماهیان خاویار تحقیق و مطالعه دستگاه تولید مثلی آنها و شناسایی تمام فاکتورهای موثر در ارتقاء و توسعه ساختارهای تولید مثلی آنها می‌باشد (۱). اما در این میان دشواری و مشکلات زیادی بر سر راه مطالعه چگونگی رسیدگی جنسی و تکوین ساختمان دستگاه تولید مثلی تاس ماهیان، به دلیل ویژگی‌های خاص گناد، و از آن مهمتر طولانی بودن زمان رسیدگی جنسی در آنها وجود دارد. دوره بلوغ در تاس ماهیان طولانی بوده بطوری که در طبیعت اولین سن بلوغ رسیدگی جنسی بیشتر گونه‌های ماهیان خاویاری در سنین ۵ تا ۲۰ سالگی رخ می‌دهد (۲۲). تاس ماهیان از گروه ماهیانی هستند که بعد از رسیدن به سن بلوغ جهت تخم‌ریزی از دریا به سمت آبهای شیرین رودخانه‌ها مهاجرت می‌کنند، این امر همه ساله اتفاق نمی‌افتد و هر ۲ تا ۳ سال یکبار بعد از اولین تخم‌ریزی صورت می‌گیرد و دوباره به دریا بر می‌گردند (۲۴).

بطور کلی عوامل موثر بر رشد و رسیدگی دستگاه تولید مثل ماهیان به دو دسته عوامل داخلی و خارجی تقسیم می‌شوند. عوامل داخلی بیشتر شامل عوامل ژنتیکی، فیزیولوژیک و از همه مهمتر فرآیندهای مربوط به غدد درون ریز می‌باشند و عوامل خارجی موثر بر عملکرد دستگاه تولید مثل آبزیان شرایط اکولوژیکی مانند نور، حرارت، شوری، pH، غذا و بسیاری از ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی آب می‌باشند (۲۵).

امروزه در کشورمان تحقیقات زیادی در زمینه رسیدگی جنسی در تاس ماهیان پرورشی به منظور تشخیص جنسیت و جدا سازی آنها از همدیگر با هدف تولید خاویار صورت گرفته، از جمله می‌توان به تعیین جنسیت در فیل ماهیان پرورشی توسط کاظمی و همکاران در سال ۱۳۸۳، مطالعه بافت شناسی گناد در تاس ماهیان جوان پرورشی توسط بهمنی و کاظمی در سال ۱۳۷۷، بهمنی و همکاران در سال ۱۳۸۴، بافت شناسی گناد در ماهی شیب

ارزآور می‌باشد، ولی ذخایر ماهیان خاویاری در حال حاضر به دلایل مختلف از جمله از بین رفتن محل‌های تخم‌ریزی، برداشت شن و ماسه، صیدهای بی‌رویه، صیدهای غیراستاندارد و قاچاق رو به انقراض بوده به همین علت تاس ماهیان جزء گونه‌های حمایت شده محسوب می‌شود و ضمن درج در فهرست قرمز اتحادیه جهانی حفاظت از طبیعت (IUCN) در فهرست کنوانسیون تجارت گونه‌های در معرض خطر انقراض (CITES) نیز قرار دارند (۲۶، ۲۷). میزان صید قانونی تاس ماهیان در چهار کشور شوروی سابق از حداکثر ۲۵۸۰۰ تن در سال ۱۹۸۱ به کمتر از ۱۵۰۰ تن در سال ۲۰۰۱ رسیده است که نشان از کاهش ۹۴ درصدی طی کمتر از ۲۰ سال دارد. در حالی که میزان برداشت ایران از این ذخایر از حداکثر ۳۴۰۰ تن در سال ۱۹۹۱ به حدود ۱۰۰۰ تن در سال ۲۰۰۰ رسیده که کاهش ۷۰ درصدی را نشان می‌دهد (۷). مقدار صید تاس ماهیان همواره سیر نزولی داشته و در سالهای اخیر به حداقل خود رسیده است، بطوریکه میزان صید این ماهیان ۵ کشور ساحلی طی سالهای ۱۹۹۰ لغایت ۲۰۰۹ بیش از ۹۷/۵ درصد کاهش داشته و میزان آن از ۱۶۳۰۰ تن در سال ۱۹۹۰ به حدود ۴۰۰ تن در سال ۲۰۰۹ رسیده است (۸). بعلاوه کاهش شدید جمعیت این گروه از ماهیان بویژه ماهیان بالغ، صادرات خاویار توسط کنوانسیون نظارت بر تجارت گونه‌های در حال انقراض (CITES) منع و فقط کشورهای تولید و صادر کننده خاویار طبق سهمیه توافق شده و بر مبنای آیین‌نامه‌های بین‌المللی می‌توانند مبادرت به صادرات نمایند (۸). طبق آمار و نتایج پروژه‌های تحقیقاتی مشخص گردید که در صورت تداوم وضع موجود و عدم انجام اقدام جدی، نه تنها میزان تولید خاویار ایران از دریای خزر تا ۱۰ سال آینده به صفر خواهد رسید بلکه گونه‌های ارزشمند خاویاری که بعنوان فسیل زنده زیست می‌کنند نیز منقرض و نابود خواهند شد (۸).

فیل ماهی، ۳ عدد تاس ماهی روسی و ۳ عدد تاس ماهی شیپ بودند.

تکه کوچکی از بافت گناد هر ماهی را بکمک تیغ تیز بریده و در محلول بوئن تثبیت شد، سپس به آزمایشگاه بافت‌شناسی بخش فیزیولوژی و بیوشیمی انستیتو تحقیقات بین‌المللی ماهیان خاویاری دکتر دادمان جهت تعیین و تشخیص مراحل رسیدگی جنسی انتقال یافتند. جنسیت و مراحل رسیدگی جنسی براساس الگوی بافت‌شناسی گناد تاس ماهیان ارائه شده توسط حلاجیان و همکاران (۱۳۸۸) تعیین گردید. بر همین اساس برای تعیین مراحل رسیدگی جنسی بر حسب روش شش مرحله‌ای، در ماده‌ها برای مرحله I ظهور سلولهای اووگونی، برای مرحله II تخمکها گرد نبوده بلکه بصورت چند وجهی و تمام اووسیت‌ها از هسته سلول تشکیل می‌شوند و برای مرحله III وجود تخمکها گرد با هسته کوچکتر از مرحله قبل، ولی برای مرحله I در نرها ظهور سلولهای اسپرماتوگونی، برای مرحله II با ظهور اسپرماتوسیت‌های اولیه و ثانویه در کیسه‌های اسپرمی و برای مرحله III وجود اسپرماتید در کیسه‌های اسپرمی تعیین گردید.

نمونه بافت‌های گناد پس از انتقال به آزمایشگاه با استفاده از الکل اتانول (در درجات مختلف)، کلروفرم و پارافین آبیگری، شفاف‌سازی و پارافینه‌گردیدند، سپس بوسیله پارافین مذاب قالب‌گیری شدند، با استفاده از میکروتوم دوار از قالب‌های تهیه شده برش‌های بافتی به ضخامت ۷ میکرون تهیه و به روش هماتوکسیلین - اتوزین رنگ آمیزی شدند (۱۹). نمونه بافت‌ها پس از رنگ آمیزی بوسیله میکروسکوپ نوری مجهز به دوربین متصل به مونیتور مورد مطالعه و عکسبرداری کامپیوتری و با استفاده از نرم افزار Excel مورد بررسی آماری قرار گرفتند.

## نتایج

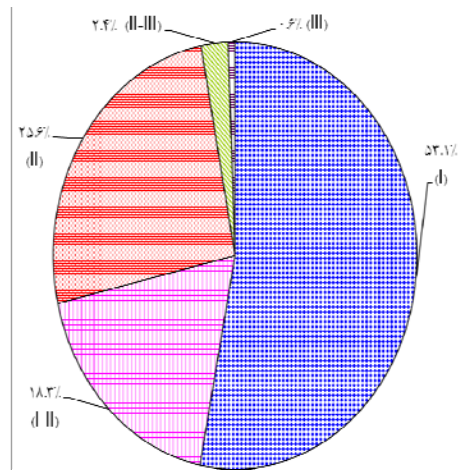
**زیست‌سنجی:** بررسی‌های زیست‌سنجی از ۱۶۴ عدد تاس

پرورشی توسط حلاجیان و همکاران در سال ۱۳۸۶، Hallajian و همکاران در سال ۲۰۰۵، ولی بر روی جنسیت تاس ماهیان وحشی دریای خزر مطالعه چندانی صورت نگرفته و تنها می‌توان به نمونه‌های که در سال ۱۳۸۲ به روش صید ترال در عملیات گشت دریایی در این حوضه از دریای خزر صورت گرفته و گزارش آن توسط حلاجیان و همکاران (۱۳۸۷) ارائه گردید، و به گزارشات مقیم و همکاران (۱۳۸۷) اشاره نمود. از آنجائیکه جنسیت تاس ماهیان در دریای خزر علی‌الخصوص در سنین زیر ۱ سال مشخص نبوده که چه درصدی از آنها ماده هستند، تا بتوان یک برنامه ریزی اصولی از برداشت خاویار بعنوان یک کالای ارزآور در تاس ماهیان انجام داد. بنابراین هدف این پژوهش تعیین جنسیت و تشخیص مراحل رسیدگی جنسی در تاس ماهیان نابالغ وحشی صید شده طی سال‌های ۱۳۸۳ الی ۱۳۸۴ از آبهای ایرانی حوضه جنوبی دریای خزر می‌باشد.

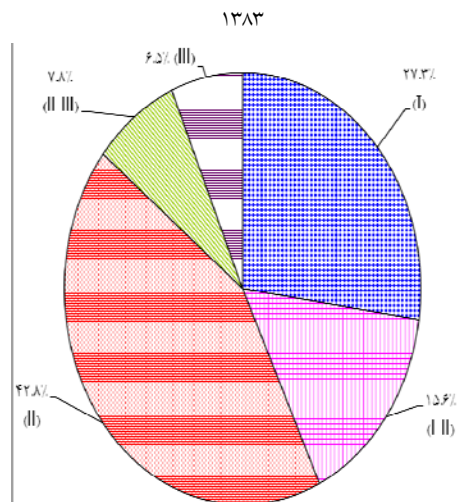
## مواد و روشها

جهت بررسی و مطالعه جنسیتی بافت گناد از ۲۵۳ عدد ماهی خاویاری که در طی سالهای ۱۳۸۳ و ۱۳۸۴ طی ۴ مرحله گشت دریایی به روش ترال صید شده بودند، مورد مطالعه قرار گرفتند. مناطق مورد بررسی در آبهای سواحل ایرانی دریای خزر به تفکیک نواحی ۵ گانه شامل ناحیه ۱ و ۲ در استان گیلان، ناحیه ۳ و ۵ در استان مازندران و ناحیه ۴ در استان گلستان بود. اعماق مورد بررسی بین ۲ تا ۱۰۰ متر زیر دریا بود، در این گشت‌ها جمعاً از ۷۶ ایستگاه در ۵ ناحیه مزبور ترال کشی صورت گرفت، ترال کشی در طول روز انجام و مدت ترال کشی در هر ایستگاه ۳۰ دقیقه و سرعت ترال کشی ۲/۵ گره دریایی بود (۹). از ماهیان صید شده در محل صید بعد از زیست‌سنجی (وزن و طول کل)، نمونه برداری از بافت گناد صورت گرفت که ۱۶۴ عدد از آنها تاس ماهی ایرانی، ۷۷ عدد ازون برون، ۶ عدد

کل تاس ماهیان ایرانی نابالغ صید شده از سواحل جنوبی دریای خزر را نشان می‌دهد.



نمودار ۱- درصد فراوانی مراحل رسیدگی جنسی در کل تاسماهی ایرانی (*Acipenser persicus*) نابالغ صید شده طی سالهای ۱۳۸۴-



نمودار ۲- درصد فراوانی مراحل رسیدگی جنسی در کل ازون برون های (*Acipenser stellatus*) نابالغ صید شده طی سالهای ۱۳۸۴-

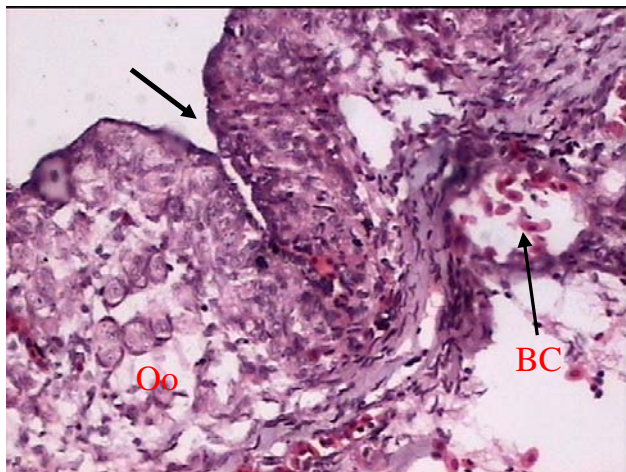
ازون برون "*Acipenser stellatus*": ازون برون‌ها از لحاظ جنسیت ۴۱ عدد ماده (۵۳/۲ درصد) و ۳۶ عدد نر (۴۶/۸ درصد) بودند. در بررسی تعیین مراحل رسیدگی جنسی از ۴۱ عدد ماده‌های این گونه نشان داد که ۱۳ عدد (۳۱/۷ درصد) در مرحله I، ۳ عدد (۷/۳ درصد) در مرحله II-II، ۱۴ عدد (۳۴/۲ درصد) در مرحله II، ۶ عدد (۱۴/۶ درصد) در مرحله II-III و ۵ عدد (۱۲/۲ درصد) در مرحله

ماهی ایرانی نمونه برداری شده نشان داد که حداقل، حداکثر و متوسط وزن آنها به ترتیب ۵۳۵۰ و ۱۲۱۰ گرم، حداقل، حداکثر و متوسط طول کل به ترتیب ۱۸/۵، ۱۰۸ و ۵۷/۹ سانتی متر، از ۷۷ عدد ازون برون‌های نمونه برداری شده نشان داد که حداقل، حداکثر و متوسط وزن آنها به ترتیب ۳۰، ۹۲۰۰ و ۱۳۰۳/۳ گرم، حداقل، حداکثر و متوسط طول کل به ترتیب ۳۴/۵، ۶۸ و ۱۳۲ سانتی متر، از ۶ عدد فیله ماهی نمونه برداری شده نشان داد که حداقل، حداکثر و متوسط وزن به ترتیب ۴۰۰، ۹۱۰۰ و ۴۱۱۶/۶ گرم، حداقل، حداکثر و متوسط طول کل به ترتیب ۴۹، ۲۲۳ و ۱۰۱/۱ سانتی متر، از ۳ عدد تاس ماهی روسی و ۳ عدد تاس ماهی شیپ صید شده نشان داد که متوسط وزن آنها به ترتیب ۱۲۶ و ۱۳۹ گرم و متوسط طول کل به ترتیب ۳۵/۵ و ۳۶/۱ سانتی متر بود. تاس ماهیان از لحاظ سنی در محدوده ۱ الی ۳ سال قرار داشتند.

جنسیت: از ۲۵۳ عدد گناده کل تاس ماهیان صید شده از لحاظ جنسیت، ۱۵۳ عددشان ماده (۶۰/۵ درصد) و ۱۰۰ عدد از آنها نر (۳۹/۵ درصد) بودند، مراحل رسیدگی جنسی به تفکیک گونه بدین صورت می‌باشد.

تاس ماهی ایرانی "*Acipenser persicus*": تاس ماهی ایرانی از لحاظ جنسیت ۱۰۴ عدد ماده (۶۳/۴ درصد) و ۶۰ عدد نر (۳۶/۶ درصد) بودند. بررسی تعیین مراحل رسیدگی جنسی از ۱۰۴ عدد ماده‌های این گونه نشان داد که ۵۷ عدد (۵۴/۸ درصد) در مرحله I، ۲۱ عدد (۲۰/۲ درصد) در مرحله II-II، ۲۱ عدد (۲۰/۲ درصد) در مرحله II، ۴ عدد (۳/۸ درصد) در مرحله II-III و ۱ عدد (۱ درصد) در مرحله III رسیدگی جنسی قرار داشتند، اما از ۶۰ عدد نرهای این گونه از لحاظ رسیدگی جنسی ۳۰ عدد (۵۰ درصد) در مرحله I، ۹ عدد (۱۵ درصد) در مرحله I-II و ۲۱ عدد (۳۵ درصد) در II رسیدگی جنسی قرار داشتند. نمودار ۱ درصد فراوانی مراحل رسیدگی جنسی در

تاس ماهی روسی از لحاظ جنسیت همگی ماده و در مرحله I رسیدگی جنسی قرار داشتند.



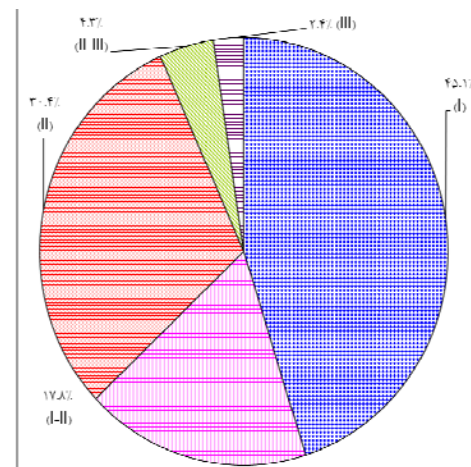
شکل ۱- برش عرضی بافت تخمدان در مرحله I رسیدگی جنسی در تاس ماهی ایرانی صید شده از سواحل جنوبی دریای خزر. شکاف تخمدانی (پیکان)، اووگونی (Oo) و سلول خونی (BC) (X۵۵۰). (H&E)



شکل ۲- برش عرضی بافت تخمدان در مرحله II رسیدگی جنسی در تاس ماهی ایرانی صید شده از سواحل جنوبی دریای خزر. اووسیت ثانویه (Oc)، سیتوپلاسم (Cy)، هسته (N) و هستک (Nc) (X۵۵۰). (H&E)

درصد فراوانی مراحل رسیدگی جنسی در تاس ماهیان صید شده در نمودار ۳ و همچنین مراحل مختلف رسیدگی جنسی تاس ماهیان در شکل‌های ۱ تا ۳ نشان داده شده است.

III رسیدگی جنسی قرار داشتند، اما از ۳۶ عدد نرهای این گونه از لحاظ رسیدگی جنسی ۸ عدد (۲۲/۲ درصد) در مرحله I، ۹ عدد (۲۵ درصد) در مرحله I-II و ۱۹ عدد (۵۲/۸ درصد) در II رسیدگی جنسی قرار داشتند. نمودار ۲ درصد فراوانی مراحل رسیدگی جنسی در کل ازون برون‌های نابالغ صید شده از سواحل جنوبی دریای خزر را نشان می‌دهد.



نمودار ۳- درصد فراوانی مراحل رسیدگی جنسی در کل تاس‌ماهیان نابالغ صید شده در سواحل جنوبی دریای خزر طی سال‌های ۱۳۸۴-۱۳۸۳

فیل ماهی "*Huso huso*": فیل ماهیان از لحاظ جنسیت ۴ عدد ماده (۶۶/۷ درصد) و ۲ عدد نر (۳۳/۳ درصد) بودند. در بررسی تعیین مراحل رسیدگی جنسی از ۴ عدد ماده‌های این گونه نشان داد که ۳ عدد (۷۵ درصد) در مرحله I و ۱ عدد (۲۵ درصد) در مرحله I-II قرار داشتند و هر ۲ نرهای این گونه در مرحله II رسیدگی جنسی بودند.

تاس ماهی شیپ "*Acipenser nudiventris*": تاس ماهی شیپ از لحاظ جنسیت ۱ عدد ماده (۳۳/۳ درصد) و ۲ عدد نر (۶۶/۷ درصد) بودند. در بررسی تعیین مراحل رسیدگی جنسی ماده این گونه در مرحله I رسیدگی جنسی و هر دو نرهای آن در مرحله I-II رسیدگی جنسی بودند.

تاس ماهی روسی "*Acipenser gueldenstaedti*": هر سه

برای پیش‌بینی مراحل رسیدگی جنسی، حضور انواع یاخته‌های گامتوژنیک که بطور غالب در گناد ماهیان یافت می‌گردد (۲۱) می‌باشد.

ساختار سلولهای اولیه جنسی در گونه‌های مختلف تاس ماهیان مشابه بوده (۳) و اولین مرحله تکاملی سلولهای جنسی، جدا شدن، حرکت و تجمع سلولهای اولیه جنسی برای تشکیل گناد می‌باشد. در مطالعه‌ای که یارمحمدی و همکاران (۱۳۹۰)، در خصوص تعیین مارکر جنسیت در تاسماهی ایرانی به روش نشانگر مولکولی انجام دادند، بیان داشتند که تعیین جنسیت این گونه با این روش امکان پذیر نمی‌باشند ولی در تحقیق حاضر با استفاده از روش بافت‌شناسی امکان تشخیص جنسیت ماهیان خاویار وجود دارد.

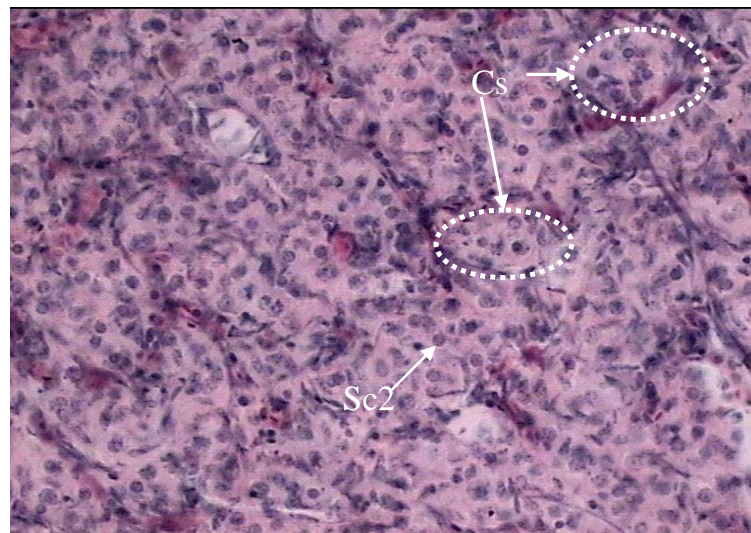
نسبت فراوانی جنس‌های ماده و نر در تاس ماهیان نه تنها از نظر بیولوژیکی بلکه از نظر تولید خاویار برای کشور نیز مهم می‌باشد، بنابراین در میزان تولید خاویار علاوه بر نسبت جنس‌ها، مرحله رسیدگی جنسی نیز موثر می‌باشد.



شکل ۲- برش عرضی بافت تخمدان در مرحله III رسیدگی جنسی در ازون برون‌های صید شده از سواحل جنوبی دریای خزر. سیتوپلاسم (Cy)، هسته (N)، هستک (Nc) و بافت چربی (F) (X۵۵۰) (H&E)

### بحث

بهترین و آسانترین راه تشخیص گناد تاس ماهیان بهره‌گیری از نشانه‌های بافت‌شناسی شیار بخش میانی گناد و



شکل ۳- برش عرضی بافت بیضه در مرحله II رسیدگی جنسی در ازون برون‌های صید شده از سواحل جنوبی دریای خزر. اسپرماتوسیت ثانویه (Sc2)، کیسه اسپرمی (Cs) (H&E, X ۷۵۰)

تقریبی تعداد بچه تاس ماهی در خزر شمالی به تایید می‌رسد، بخصوص در سال ۱۹۸۳ تا ۱۳۴ عدد در ۱۰۰ ساعت ترال کشی گزارش شد (۲). در تحقیق حاضر ماهیان خاویاری صید شده نیز از لحاظ زیست‌سنجی و مراحل رسیدگی جنسی جوان بوده بطوریکه از لحاظ زیست‌سنجی دامنه طولی تاس ماهیان صید شده بترتیب در تاسماهی ایرانی ۱۸/۵ تا ۱۰۸ سانتی‌متر، در ازون برون ۳۴/۵ تا ۱۳۲ سانتی‌متر، در فیل ماهی ۴۹ تا ۲۲۳ سانتی‌متر و متوسط طولی برای شیپ ۳۶/۱ و برای تاسماهی روسی ۳۵/۵ سانتی‌متر بوده است. دامنه وزنی تاس ماهیان صید شده بترتیب در تاسماهی ایرانی ۲۰ تا ۵۳۵۳ گرم، در ازون برون ۳۰ تا ۹۲۰۰ گرم، در فیل ماهی ۴۰۰ تا ۹۱۰۰ گرم و متوسط وزن برای شیپ ۱۳۹ و برای تاسماهی روسی ۱۲۶ گرم بوده است. تاس ماهیان از لحاظ سن نیز در محدوده ۱ تا ۳ سال قرار داشتند، بطوری که بیش از ۱۳۰ عدد از آنها در رده سنی اسال بودند.

از لحاظ جنسیتی نسبت جنس‌ها در گله‌های ازون برون در سالهای ۱۹۷۱ تا ۱۹۷۳، ۶۶/۳ درصد به نفع نرها بود، همچنین در سالهای ۱۹۷۸ تا ۱۹۸۰ مولدین نر نسبت به مولدین ماده غالب بوده و تعداد آنها از ۶۱/۸ تا ۷۲/۲ درصد نوسان داشت اما در سال ۱۹۸۰ درصد ماده‌ها حدود ۶۰ تا ۶۵ درصد افزایش یافت (۶). براساس گزارش حلاجیان و همکاران (۱۳۸۷) ماهیان خاویاری نابالغ که در سال ۱۳۸۲ در آبهای جنوبی دریای خزر به روش ترال صید شده، حاکی از غالب بودن ماهیان نر نسبت به ماهیان ماده در آن سال بوده است. ولی بر اساس گزارشات مقیم و همکاران (۱۳۸۷) طی نمونه برداری از فیل ماهیانی که در صیدگاه‌های نواحی جنوبی دریای خزر طی سالهای ۱۳۶۹ تا ۱۳۸۲ جمع‌آوری شده بودند نسبت ماهیان ماده نسبت به نرها غالب دانستند. پژوهش حاضر همسو با گزارشات بلیای و همکاران (۱۹۸۹) و مقیم و همکاران (۱۳۸۷) بوده و ماهیان خاویاری نابالغی که در طی سال‌های ۱۳۸۳ و ۱۳۸۴ در آبهای جنوبی دریای خزر به روش ترال صید

بر همین اساس مشاهدات بافت‌شناسی گناد تاس ماهیان مورد نظر با توجه به تعداد صید دو گونه تاس ماهی ایرانی و ازون برون نسبت به سایر گونه‌ها، مشخص شد که روند توسعه تخمدان ماهیان در هر دو گونه تاس ماهی ایرانی و ازون برون در مرحله I رسیدگی جنسی با ۷۰ عدد (۵۷ عدد تاسماهی ایرانی و ۱۳ عدد ازون برون) نسبت به بیضه با ۳۸ عدد (۳۰ عدد تاسماهی ایرانی و ۸ عدد ازون برون) در این مرحله بیشتر بوده است، از لحاظ گونه‌ای مرحله I در تاس ماهی ایرانی با ۸۷ عدد (۵۷ عدد ماده و ۳۰ عدد نر) نسبت به ازون برون با ۲۱ عدد (۱۳ عدد ماده و ۸ عدد نر) بیشتر بود (مقایسه نمودارهای ۱ و ۲). مرحله II رسیدگی جنسی در جنس نر در هر دو گونه تاس ماهی ایرانی و ازون برون با ۴۰ عدد (۲۱ عدد تاسماهی ایرانی و ۱۹ عدد ازون برون) بیشتر از ماده‌ها با ۳۵ عدد (۲۱ عدد تاسماهی ایرانی و ۱۴ عدد ازون برون) بوده و از لحاظ گونه‌ای مرحله II در تاس ماهی ایرانی با ۴۲ عدد (۲۱ عدد ماده و ۲۱ عدد نر) نسبت به ازون برون با ۳۳ عدد (۱۴ عدد ماده و ۱۹ عدد نر) بیشتر بود (مقایسه نمودارهای ۱ و ۲). مراحل رسیدگی جنسی بیشتر از مرحله II در تاس ماهیان کم بوده و تنها یک عدد از تاسماهی ایرانی ماده و ۵ عدد از ازون برون‌های ماده در مرحله III رسیدگی جنسی قرار داشتند و مراحل IV رسیدگی جنسی در هیچ‌کدام از نمونه ماهیان خاویاری صید شده مشاهده نگردید.

در طی سالهای ۱۹۴۸ تا ۱۹۶۲ طبق تحقیقات بعمل آمده توسط کارشناسان روسی طی ۱۰۰ ساعت ترال کشی (۲) نشان داد که تعداد بچه تاس ماهی (تاس ماهی ایرانی، روسی و شیپ) و ازون برون دائماً افزایش پیدا می‌کنند. بطوریکه داده‌های حاصل از تحقیقات شان نشان داد که بچه تاس ماهی در سال ۱۹۴۸، ۶۱ عدد بوده که با گذشت ۱۰ سال، این تعداد تا ۵ برابر در سال ۱۹۵۸ افزایش داشته و به ۲۹۴ عدد رسید. اما در سالهای اخیر تعداد نسبی بچه تاس ماهی تنزل یافته بطوری که کاهش آن در سال ۱۹۶۵ چشمگیر بود. در سال ۱۹۷۹ افزایش

بین جمعیتها و هم در داخل جمعیتها متغیر باشد که این اختلاف را ناشی از تفاوت در سن، موقعیت جغرافیایی و فصل ارتباط داد (۱۴).

بر اساس نتایج بدست آمده در این تحقیق، جمعیت فعلی تاس ماهیان حوضه جنوبی دریای خزر، جوان و ماده بوده، در صورت عدم برنامه ریزی اصولی، با توجه به طولانی بودن سن بلوغ و نیز شرایط زیستی بد و حجم بالای صید ماهیان جوان، نمی‌توان آینده خوشایندی را برای آنها متصور شد. بنابراین پیشنهاد می‌گردد با توجه به سن بلوغ (طولانی بودن رسیدگی جنسی) این ماهیان، دام‌های غیر استاندارد که در مسیر حرکت این ماهیان گذاشته می‌شود جمع‌آوری و همچنین از صیدهای غیر مجاز جلوگیری شود تا شرایط مطلوب زیستی برای رشد و بقای ماهیان جوان مهیا گردد، حداقل پس از گذشت ۱۲ سال تعداد محدودی از ماهیان جوان به سن بلوغ رسیده و با اینکار می‌توان از آن‌ها خاویار (بمنظور تکثیر جهت ازدیاد نسل و همچنین برای صادرات) استحصال نمود.

### تشکر و قدردانی

از آقای دکتر پورکاظمی ریاست محترم انستیتو تحقیقات بین‌المللی ماهیان خاویاری، از کارشناسان محترم بخش‌های فیزیولوژی و بیوشیمی، مدیریت ذخایر، اکولوژی، ژنتیک و ترابری انستیتو، همچنین از کاپیتان دلیناد و پرسنل کشتی گیلان و لنج سی سرا ۲ بخاطر همه تلاششان برای انجام این طرح سپاسگزاریم.

شده‌اند، حاکی از غالب بودن ماهیان ماده نسبت به نرها بوده است، بطوریکه ۶۰/۵ درصد از تاس ماهیان ماده و ۳۹/۵ درصد از آنها نر بودند. این نسبت نیز بر حسب گونه در تحقیق حاضر به نفع ماده‌ها بود، بطوریکه در گونه تاس ماهی ایرانی ۶۳/۴ درصد ماده و ۳۶/۶ درصد نر، درگونه ازون برون ۵۳/۲ درصد ماده و ۴۶/۸ درصد نر بودند. رسیدگی گنادهای جنسی در فصل بهار و پاییز بیشترین شدت خود را داشته و در فصل زمستان از سرعت آن کاسته می‌شود. از دلایل اصلی کاهش نسبی تعداد تاس ماهیان می‌توان به تنزل منطقه گسترش تخم‌ریزی، ایجاد سد در مسیر مهاجرت، صیدهای بی‌رویه، دگرگونی شرایط هیدرولوژیک و شیمیایی آب محیط اشاره نمود (۶).

مطالعه صورت گرفته توسط حلاجیان و همکاران در سال ۱۳۸۷ ماهیانی که در سال ۱۳۸۲ به روش ترال صید شده بودند نشان داد که بیشترین مرحله رسیدگی جنسی در تاس ماهیان مربوط به مرحله I بوده و مراحل رسیدگی جنسی پیشرفته‌تر تنها در ۱ مورد دیده شده، ولی در پژوهش حاضر نیز با توجه به ترال کشی‌های متعدد، ماهیان خاویاری در مرحله رسیدگی جنسی پیشرفته (بلوغ) صید نگردید و بیشتر آنها براساس نمودار ۳ در مرحله I با ۱۱۴ عدد از تاس ماهیان و درصد کمتری با ۶ عدد در مرحله III رسیدگی جنسی قرار داشتند، و از نظر جنسیت برعکس گزارش حلاجیان و همکاران (۱۳۸۷) غالبیت با جنس ماده بوده است. و از لحاظ دامنه طولی، وزنی و سنی ماهیان صید شده نیز همانند ماهیان صید شده در سال ۱۳۸۲ (۱۲) نزدیک به هم و جوان بودند. بنابراین در بسیاری از گونه‌های ماهی اندازه و وزن گناد می‌تواند در

### منابع

- آلتوفو، یو. وی، رومانوف، آ. آ.، و داکویول، آ. پ.، ۱۹۸۶. روشهای مطالعه غدد جنسی گونه‌های مختلف تاس ماهیان، انستیتو تکنولوژی اقتصادی ماهی آستاراخان روسیه. ترجمه صدرایی، کاظمی و بهمنی (۱۳۷۸). انستیتو تحقیقات بین‌المللی ماهیان خاویاری. ص ۳۵.
- اصلان پرویز، ح.، ۱۳۶۹. اوضاع ذخایر صنعتی تاس ماهیان و تعیین صید مجاز. مرکز تحقیقات شیلاتی مازندران. ص ۱۵.
- الیاسوف، و.، ۱۹۹۶. کنترل مراحل رسیدگی جنسی تاس ماهیان. انستیتو وینر روسیه مسکو. ترجمه صدرایی، کاظمی و بهمنی (۱۳۷۸). انستیتو تحقیقات بین‌المللی ماهیان خاویاری. ص ۶.



۴. بهمنی، م.، و کاظمی، ر.، ۱۳۷۷. مطالعه بافت شناسی غدد جنسی در تاس ماهیان جوان پرورشی. مجله علمی شیلات ایران. سال هفتم، شماره ۱، ص. ۱ تا ۱۵
۵. بهمنی، م.، کاظمی، ر.، حلاجیان، ع.، شریفپور، ع.، و مجازی امیری، ب.، ۱۳۸۴. گزارش نهایی بررسی بافت شناسی آبشش، گنناد، کبده، کلیه و دستگاه گوارش در تاس ماهی ایرانی (*Acipenser persicus*). موسسه تحقیقات شیلات ایران. ص ۶۰.
۶. بلیای وا، و. ان.، ولانکو، ا. د.، ایوانوف، و. پ. و.، راسپوپو، و. ام.، ۱۹۸۹. اکولوژی توالد و تناسل و ذخایر ماهیان خاویاری (دراکول). ترجمه حسن اصلان پرویز. ۱۳۷۰. مرکز تحقیقات شیلات استان مازندران. ص ۱۷.
۷. پورکاظمی، م.، برادران نویری، ش.، و نوروزفشخامی، م.، ر.، ۱۳۸۳. مروری بر شناسایی جمعیت و نژادهای تاس ماهیان دریای خزر. مجله علمی موج سبز شماره ۱۸. ص ۳-۸.
۸. پورکاظمی، م.، ۱۳۸۹. تحلیلی بر وضعیت ذخایر ماهیان خاویاری و تولید خاویار کشور (عملکرد، چالش‌ها و برنامه‌ها). انستیتو تحقیقات بین‌المللی ماهیان خاویاری دکتر دادمان. ص ۱۸
۹. توکلی، م.، ۱۳۸۳. گزارش ارزیابی ذخایر ماهیان خاویاری در حوضه جنوبی دریای خزر (آبهای ایران) (گشت بهار ۱۳۸۱، پاییز ۱۳۸۲، زمستان ۱۳۸۲ و تابستان ۱۳۸۳). انستیتو تحقیقات بین‌المللی ماهیان خاویاری دکتر دادمان. ص ۷۵.
۱۰. حلاجیان، ع.، ۱۳۷۷. بررسی تعداد میکروپیل در تخمک سه گونه از تاس ماهیان جنوب دریای خزر. پایان نامه کارشناسی ارشد رشته شیلات، دانشگاه تربیت مدرس، دانشکده منابع طبیعی و علوم دریایی. صفحه ۲۳۰.
۱۱. حلاجیان، ع.، کاظمی، ر.، محسنی، م.، بهمنی، م.، و یوسفی، ا.، ۱۳۸۶. تعیین جنسیت و مراحل رسیدگی جنسی در تاسماهی شیب پرورشی (*Acipenser nudiventris*) با استفاده از روش تکه برداری از گنناد. مجله علمی شیلات ایران. شماره ۳ (۷۲-۶۵).
۱۲. حلاجیان، ع.، کاظمی، ر.، بهمنی، م.، دژندیان، س.، و یوسفی، ا.، پوردهقانی، م.، و توکلی، م.، ۱۳۸۷. بررسی بافت شناسی از رسیدگی جنسی در ماهیان خاویاری نابالغ طبیعی صید شده در پائیز ۸۲ با تاکید بر تاسماهی ایرانی و ازون برون. مجله پژوهش و سازندگی در امور دام و آبزیان. شماره ۷۸. ص ۱۰۹-۱۰۳.
۱۳. حلاجیان، ع.، کاظمی، ر.، دژندیان، س.، و یوسفی، ا.، ۱۳۸۸. بافت شناسی گنناد در تاس ماهیان (تشخیص و تعیین مراحل رسیدگی جنسی). انستیتو تحقیقات بین‌المللی ماهیان خاویاری دکتر دادمان. ص ۳۳.
۱۴. غلامپور، ط. ع.، ایمانپور، م.، ر.، ۱۳۹۱. ارتباط میان برخی خصوصیات گننادی، اندازه ماهی و شاخص کبدی طی دوره تولیدمثل مولدین ماده کپور دریایی (*Cyprinus carpio*) (Linnaeus, 1758) در خلیج گرگان. مجله زیست‌شناسی ایران. جلد ۲۵. شماره ۳. ص ۴۱۷-۴۰۹.
۱۵. کازانچف، ا. ان.، ۱۹۸۱. ماهیان دریای خزر و حوزه آبریز آن. مترجم ابولقاسم شریعتی (۱۳۷۱). انتشارات وزارت فرهنگ ارشاد اسلامی. ص ۷۸.
۱۶. کاظمی، ر.، حلاجیان، ع.، بهمنی، م.، پرنادآور، ح.، پوردهقانی، م.، دژندیان، س. و یوسفی جوردهی، ا.، ۱۳۸۳. گزارش نهایی تعیین جنسیت فیلماهیان پرورشی کارگاههای تکثیر و پرورش ماهیان خاویاری از طریق بیوپسی. انستیتو تحقیقات بین‌المللی ماهیان خاویاری. ص ۷۸.
۱۷. مقیم، م.، کر، د.، باقرزاده، ف.، طالشیان، ح. و توکلی، م.، ۱۳۸۷. ترکیب جنسیت فیلماهی (*Huso huso*) در سواحل جنوبی دریای خزر. مجله علمی شیلات ایران. سال هفدهم، شماره ۱، ص. ۱۵۵ تا ۱۵۹
۱۸. یارمحمدی، م.، پورکاظمی، م.، قاسمی، حسن زاده صابر، م.، نوروزفشخامی، م.، ر.، 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 ۲۴. شماره ۶. ص ۹۴۳-۹۳۵.
19. Akhundov, M. M., and Fedorov, K. Ye., 1995. Effect of exogenous estradiolon ovarian development in juvenile sterlet. Journal of Ichthyology. 33(3):109-120
20. Berg, L. S., 1948. Freshwater fishes of the U. S. S. R., and adjacent countries (IPST) Jerusalem. 4th edition. Vol.1: P: 504.
21. Crim, L. W., and Glebe, B. D., 1990. Reproduction. In C. B. Schreck and P. B. Moyle (eds.). Methods for Fish Biology. American Fisheries Society, Bethesda, USA. PP: 529-553
22. Doroshov, S. I., Moberg, G. P., and Eenennaam, Y. P., 1997. Observations on the reproductive cycle of cultured white sturgeon *Acipenser*

- transmontanus*. Journal Environmental Biolgy of fishes. 48: 265-278
23. Hallajian, A., Kazemi, R., Mohseni, M., and Bahmani, M., 2005. Histology study of gonads in cultured *Acipenser nudiventris*. 5<sup>th</sup> International Symposium on Sturgeon. 9-13 May 2005, Ramsar, Iran, PP: 53-55
24. Holcik, J., 1989. The freshwater fishes of Europe. Vol.1, Part.II. General Introduction Fishes. Acipenseriformes, AULA. Verlag Wiesbaden P:469.
25. Hoard, W. S., and Randall, D. J., 1969. Development of egg and larvae. Fish physiology. Academic Press. 3:177-184
26. Kottelat, M., Gesner, J. and Freyhof, J., 2010. *Acipenser persicus*. In: IUCN 2011. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2011.2. [www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org)
27. Qiwei, W., 2010. *Acipenser stellatus*. In: IUCN 2011. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2011.2. [www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org)

## Investigation on sexual status of immature sturgeon captured from the south area of the Iranian waters Caspian Sea during 2004 - 2005

**Hallajian A., Kazemi R., Bahmani M., Dejandian S., Yousefi Jourdehi A. and Tavakoli M.**

**International Sturgeon Research Organization of the Caspian Sea, Rasht, I.R. of Iran**

### Abstract

In this research, sex and sexual maturation stages of gonads in 253 sturgeon including 164 *Acipenser persicus* with mean weight 1210gr, 77 *Acipenser stellatus* with mean weight 1303.3gr, 3 *Acipenser nudiventris* with mean weight 139gr, 3 *Acipenser gueldenstaedtii* with mean weight 126gr and 6 *Huso huso* with mean weight 4116.6 gr that captured by using trawl from the south area of the Iranian coastal part of the Caspian Sea (from the Astara port in the Guilan province to the Turkman port in the Golestan province) during 2004- 2005 were studied. After biometry of fish, gonad samples were taken by biopsy and fixed in Buin's solution. Gonads were studied histologically based on common methods and studied by using light microscope. Sexually, the results showed in *Acipenser persicus*, 104 (63.4 %) were females and 60 (36.6%) were males, in *Acipenser stellatus* 41 (53.2 %) were females and 36 (46.8%) were males, in *Huso huso* 66.7 % female and 33.3 % male, in *Acipenser nudiventris* 1 (33.3%) was female and 2 (66.7 %) were males, each 3 *Acipenser gueldenstaedtii* were females and in *Huso huso* 4 (66.7%) were females and 2 (33.3 %) were males. Totally, 153 (60.5 %) was female and 100 (39.5 %) was males. Also, 114 (45.1 %) were at stage I, 45 (17.8 %) were at stage I- II, 77 (30.4 %) were at stage II, 11 (4.3 %) were at II – III and 6 (2.4 %) were at stage III of sexual maturity. Histological study of gonads showed that sturgeon populations at the south area of the Caspian Sea are juvenile, because they were at lower stages (I and II) of their sexual maturation.

**Key words:** Caspian Sea, Sturgeon, Histology and sexual maturation stages.