

## بررسی برخی خصوصیات زیستی ماهی صبور (*Tenualosa ilisha*) و بافت شناسی گناد در زمان تخم‌ریزی و پس از آن

اسد اسدی عیدی‌وند<sup>۱</sup>، سید محمد موسوی<sup>۱\*</sup>، سیدرضا فاطمی طباطبایی<sup>۲</sup>، محمد ذاکری<sup>۱</sup>، نسیم زنگویی<sup>۱</sup>

۱. گروه شیلات، دانشکده منابع طبیعی دریا، دانشگاه علوم و فنون دریایی خرمشهر، خرمشهر، ایران

۲. گروه علوم پایه، دانشکده دامپزشکی، دانشگاه شهید چمران اهواز، اهواز، ایران

تاریخ دریافت: ۱۳۹۴/۸/۲۰

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۴/۱۲/۲۸

شناسه دیجیتال (DOI): [10.22113/jmst.2017.43400.1772](https://doi.org/10.22113/jmst.2017.43400.1772)

### چکیده

این پژوهش، با هدف بررسی پارامترهای زیستی ماهی صبور (*Tenualosa ilisha*) در زمان تخم‌ریزی و پس از تخم‌ریزی انجام شد. به این منظور؛ تعداد ۶۰ قطعه ماهی در طی ۳ ماه، به ترتیب در شهریورماه در آب شیرین (رودخانه کارون در خرمشهر) (ایستگاه ۱)، شهریور ماه در آب شور (سواحل هندیجان) (ایستگاه ۲)، مهر ماه در آب شور (ایستگاه ۳) و آبان ماه و در آب شور (ایستگاه ۴) صید و نمونه‌برداری انجام شد. سنجش پارامترهای زیستی و تعیین شاخص گنادی و بافت‌شناسی گناد ماهیان انجام شد در بررسی فاکتورهای بیولوژی، بیشترین میزان طول کل، وزن کل و وزن گناد در ماهیان ایستگاه یک مشاهده شد که با دیگر ایستگاه‌ها اختلاف معنی‌داری داشت ( $p < 0.05$ ). در بررسی‌های میکروسکوپی، تعداد ۷ قطعه از نمونه‌های مورد مطالعه نر و ۵۳ قطعه ماده تشخیص داده شدند. نمونه‌های ایستگاه شماره یک، که ایستگاه تخم‌ریزی ماهی صبور می‌باشد اکثراً در مرحله ۵ رسیدگی جنسی قرار داشته که اکثر اووسیت‌ها تخمک‌گذاری نموده اند. نمونه‌های ۳ ایستگاه دیگر اکثراً در مراحل اولیه رسیدگی جنسی قرار داشتند. در تخمدان این ماهی‌ها، مراحل اولیه تشکیل زرده و حاشیه نشینی هستک‌ها و گسترش وزیکول‌های زرده مشهود است. با بررسی‌های صورت گرفته، می‌توان چنین نتیجه‌گیری کرد که ماهی صبور در شهریور ماه آماده تخم‌ریزی بوده، زمان مناسبی برای جمع‌آوری مولدین و تکثیر مصنوعی است.

**واژگان کلیدی:** خصوصیات زیستی، بافت‌شناسی گناد، ماهی صبور (*Tenualosa ilisha*)، تخم‌ریزی

\*نویسنده مسوول، پست الکترونیک: seied1356@yahoo.com

## ۱. مقدمه

ماهی صبور (Hilsa shad, Hamilton-) با نام علمی (*Tenualosa ilisha*) (Buchanan, 1822) از خانواده شگ‌ماهیان (Clupeidae) است. این ماهی، گونه سطح‌زی<sup>۱</sup> بوده، قادر به تحمل شوری‌های مختلف<sup>۲</sup> است که در آب شور و شیرین گسترش دارد و به طور معمول در فصل تخم‌ریزی بیش از ۱۰۰ کیلومتر را به داخل رودخانه‌ها مهاجرت می‌نمایند (Sattari, 2003).

رشد و نمو ماهیان صبور جوان در رودخانه انجام گرفته و تغذیه و رشد ماهیان بالغ بیشتر در دریا صورت می‌گیرد (Pillay, 1958). ماهی صبور یک ماهی رودکوچ یا آنادروموس<sup>۳</sup> به شمار می‌آید که در میان ۵ گونه مربوط به جنس *Tenualosa* بیشترین پراکنش را به خود اختصاص داده‌است. توزیع جغرافیایی این گونه به خلیج بنگال محدود نبوده بلکه در خلیج فارس، دریای عمان و جنوب دریای چین نیز گزارش شده‌است (Al-mukhtar and Al-nasiri, 1988). میزان صید این گونه در استان‌های ساحلی جنوبی در سال ۱۳۸۶ در حدود ۵۴۴۱ تن بوده است که از این میزان بیش از ۸۵ درصد صید آن در استان خوزستان در حدود ۴۳۶۷ تن است.

ماهی صبور در بخش‌های جنوبی کشور دارای اهمیت شیلاتی است؛ همچنین در کشورهای همسایه نظیر عراق و امارات نیز از محبوبیت قابل توجهی برخوردار است. تاکنون مطالعات محدودی در مورد این ماهی بازار پسند صورت گرفته است. ماهیان دریایی به علت داشتن منابع سرشار از امگا ۳ و اسیدهای چرب ضروری، جنبه اقتصادی و محبوبیت بالای گوشت آنها، نسبت به ماهیان آب شیرین اهمیت بیشتری دارند و مورد توجه بیشتری قرار گرفته‌اند؛ این امر موجب شده تا در سال‌های اخیر، پرورش آنها در سراسر دنیا مورد توجه قرار گیرد؛ از این رو با داشتن یک دید جامع نسبت به بیولوژی و فیزیولوژی ماهیان دریایی که از نظر اقتصادی و شیلاتی دارای اهمیت بالایی هستند، می‌توان زمینه لازم را برای پرورش

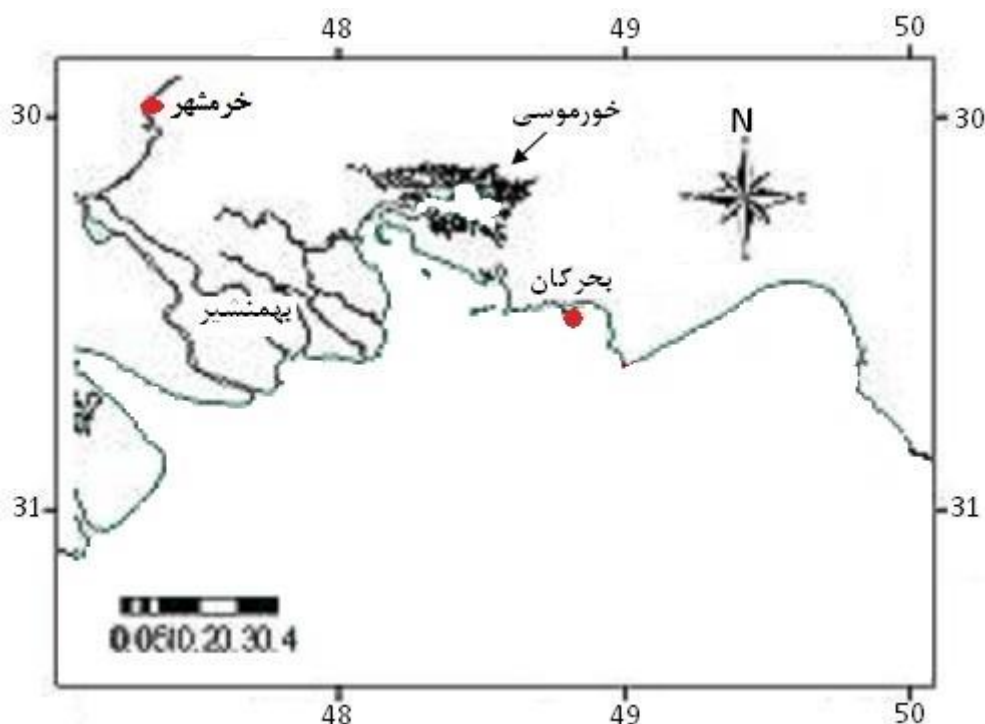
آنها در آینده‌ای نه چندان دور مهیا کرد. امروزه اهمیت مطالعات بافت‌شناسی برای دستیابی به وضعیت فیزیولوژی و هیستولوژی مناسب به منظور بهبود کیفیت پرورش ماهیان بسیار حائز اهمیت است.

Maremazi و همکاران (۱۹۹۵) با مطالعات لیمنولوژی بخش پایینی رودخانه زهره به ویژگی‌های مورفومتری و مریستیک و طبیعت تغذیه‌ای این ماهی پرداختند. همچنین Safikhani و همکاران (۱۹۹۴) با مطالعات لیمنولوژی در بخش میانی و پایینی رودخانه کارون بررسی‌های مشابهی روی این گونه انجام دادند. در تحقیق دیگری، Maremazi (۱۹۹۴) مطالعه اختصاصی روی بیولوژی این ماهی در رودخانه بهمنشیر انجام دادند. همچنین Nasri Tajan و همکاران (۲۰۰۸) به مطالعه رژیم غذایی ماهی صبور در آب‌های ساحلی خلیج فارس (سواحل بوشهر) پرداختند. Hashemi و همکاران (۲۰۰۹) به بررسی پویایی جمعیت و ارزیابی ذخیره ماهی صبور در سواحل خوزستان پرداختند. در سال‌های اخیر با روی آوردن انسان به سمت منابع غذایی جدید و سالم، منابع آبی اهمیت فراوانی یافته‌اند. ماهیان دریایی به علت داشتن منابع سرشار از امگا ۳ و اسیدهای چرب ضروری در این بین از ماهیان آب شیرین قابل توجه‌تر هستند و از طرف دیگر اهمیت اقتصادی و محبوبیت بالای گوشت ماهیان دریایی موجب شده که در سال‌های اخیر پرورش آنها در سراسر دنیا مورد توجه قرار گیرد. از این رو با داشتن یک دید جامع نسبت به فیزیولوژی ماهیان دریایی که از نظر اقتصادی و شیلاتی اهمیت بالایی دارند می‌توان زمینه لازم را برای پرورش آنها در آینده‌ای نه چندان دور مهیا نمود. بنابراین، با توجه به ارزش اکولوژی، بیولوژی و شیلاتی این گونه و همچنین عوامل تهدید کننده جدی و آسیب پذیر بودن آن در زیستگاه‌های طبیعی و شرایط زیستگاهی حاکم بر آن، این گونه مطالعات می‌تواند در شناسایی و حفاظت آن‌ها کمک مؤثری کند. اطلاعات جامع و مدونی در مورد

الگوی رشد، سن و تولید مثل این گونه در ایران وجود ندارد. انجام دادن این پژوهش، با هدف بررسی پارامترهای زیستی این ماهی، می‌تواند اطلاعات مفیدی را در اختیار محققان قرار دهد.

## ۲. مواد و روش‌ها:

مراحل اجرایی و میدانی کار در رودخانه کارون خرمشهر به‌عنوان ایستگاه آب شیرین و بندر بحرکان در سواحل شهرستان هندیجان در استان خوزستان، به‌عنوان ایستگاه آب شور صورت پذیرفت (تصویر ۱). موقعیت جغرافیایی ایستگاه‌های نمونه برداری در تصویر ۱ آمده است.



تصویر ۱: محل ایستگاه‌های نمونه برداری.

عملیات صید ماهی در طی ۳ ماه، از شهریور تا آبان سال ۱۳۹۰ انجام شد. در طی این ۳ ماه چهار بار نمونه‌برداری صورت گرفت. نمونه‌برداری‌ها به‌ترتیب در شهریورماه در آب شیرین در رودخانه کارون (ایستگاه ۱)، شهریورماه در آب شور بندر بحرکان (ایستگاه ۲)، مهرماه در آب شور (ایستگاه ۳) و در آخرین مرحله نمونه برداری در آبان‌ماه و در آب شور (ایستگاه ۴) انجام شد. پس از پایان عملیات میدانی، نمونه‌های ماهی در کنار یخ بلافاصله به آزمایشگاه انتقال پیدا کردند و کلیه مراحل سنجش پارامترهای زیستی شامل زیست سنجی ماهیان، توزین گناد، تشخیص

مراحل جنسی گناد، تعیین شاخص گنادی و بافت-شناسی گناد ماهیان در این آزمایشگاه انجام پذیرفت. پس از تعیین شاخص‌های زیستی، ماهی‌ها کالبدگشایی شده و گناد ماهیان مورد بررسی میکروسکوپی قرار گرفت و سپس توزین و وزن آن‌ها ثبت گردید. معمول‌ترین روش برای تعیین میزان رشد و فصل تخم‌ریزی استفاده از شاخص گنادی (GSI) است. بر این اساس میزان وزن گناد نسبت به کل وزن بدن سنجیده می‌شود. به این منظور در هنگام بیومتری ماهیانه اقدام به ثبت وزن هر ماهی به دقت ۱ گرم و وزن تخمدان با دقت ۰/۱ گرم شد. در

۴) مرحله چهارم تکامل فولیکولی: فولیکول‌های بالغ قبل از مرحله تخم‌گذاری هستند.

۵) مرحله پنجم تکامل فولیکولی: اووسیت‌های تخم‌گذاری شده در این مرحله در تخمدان قابل مشاهده هستند.

جهت مطالعه، تجزیه و تحلیل داده‌های حاصل از انجام آزمایش از نرم افزار SPSS و پیرایش ۱۵ استفاده شد. جهت تعیین همبستگی و ارتباط بین پارامترهای مختلف از آزمون همبستگی پیرسون و اسپیرمن استفاده شد. جهت مقایسه اختلاف میانگین پارامترهای به‌دست‌آمده از پس آزمون دانکن استفاده شد. وجود یا عدم وجود اختلاف معنی‌دار در سطح آماری ۵ درصد تعیین گردید و برای رسم نمودارها نیز از نرم افزار Excel 2007 استفاده شد.

### ۳. نتایج

در هر ماه، ماهیان مورد مطالعه بیومتری قرار گرفتند که در این میان طول کل، وزن کل بدن و وزن گناد ماهیان اندازه‌گیری شد. نتایج به‌دست آمده در جدول ۱ آورده شده است.

در بررسی شاخص‌های زیستی، تغییرات اندکی در طول و وزن کل ماهیان مورد مطالعه در بین ایستگاه‌های مختلف مشاهده شد که از نظر آماری اختلاف معنی‌داری با یکدیگر نداشتند ( $p > 0.05$ ). بررسی تغییرات وزن گناد در ایستگاه‌های مختلف در ماهی صبور نشان دهنده وجود اختلاف معنی‌دار در بین ماهیان مورد مطالعه بوده است ( $p < 0.05$ ). تصویر ۲، شاخص گنادی ماهی صبور را در ایستگاه‌های مورد مطالعه نشان می‌دهد؛ بر این اساس، بیشترین میزان این شاخص در ایستگاه شماره یک و کمترین میزان آن در ایستگاه شماره چهار اندازه‌گیری شد.

به منظور تعیین ارتباط متقابل شاخص‌های زیستی در ماهی صبور، پس از بررسی ماهیانه فاکتورهای بیولوژی و به دست آوردن نتایج مورد نظر، این نتایج کنار هم قرار گرفته و مورد بررسی و آنالیز قرار گرفتند. اما بین هیچ‌کدام از فاکتورهای مورد بررسی

مرحله بعد از فرمول ذیل برای تعیین شاخص گناد استفاده گردید (Biswas, 1993).

$$GSI = \frac{w}{W} \times 100$$

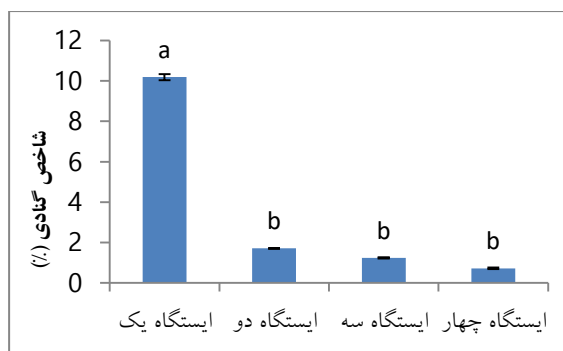
در این معادله:  $w$  = وزن گناد (گرم)  $W$  = وزن کل (گرم)

شاخص گنادی برای هر ماهی با استفاده از فرمول فوق محاسبه شد و میزان متوسط این شاخص در ماه‌های تولیدمثل و پس از تولیدمثل ماهی صبور ثبت گردید. سپس مقداری از بافت گناد با استفاده از محلول فرمالین بافر ۱۰٪ تثبیت گردید. سپس مراحل پاساژ بافتی به صورت اتوماتیک و با استفاده از دستگاه هیستوکینت و به روش معمول بافت‌شناسی، صورت گرفت و مقاطع با ضخامت  $5 \mu m$  از نمونه بافتی تهیه شد و سپس رنگ‌آمیزی نمونه‌های تهیه شده به روش مرسوم هماتوکسیلین و ائوزین (H&E) صورت گرفت و بدین ترتیب برش‌ها جهت مطالعه میکروسکوپی آماده شدند. برای تعیین مراحل تکاملی تخمدان، از روش مرحله بندی Iwamatsu و همکاران (۱۹۸۸) با کمی تغییرات و همچنین بر اساس روش ارائه شده توسط Abbasi و همکاران (۲۰۰۵)، استفاده گردید. بر این اساس مراحل تکامل تخمدانی به ۵ مرحله به شرح ذیل تقسیم می‌شود:

۱) مرحله اول تکامل فولیکولی: اووسیت‌های کوچک در حال رشد در تخمدان ماهیان در شروع فصل تخم‌ریزی قابل مشاهده هستند.

۲) مرحله دوم تکامل فولیکولی: اووسیت‌های در حال رشد با هسته بزرگ و سیتوپلاسم به رنگ هماتوکسیلین مشاهده می‌شوند. همچنین تعداد زیادی هستک حاشیه‌ای در اووسیت قابل مشاهده هستند.

۳) مرحله سوم تکامل فولیکولی: اووسیت‌های در حال رشد در تخمدان با وزیکول‌های حاوی زرده در حال گسترش در سیتوپلاسم می‌باشند که یک یا چند لایه را در سیتوپلاسم تشکیل می‌دهند و بخش وسیعی از سیتوپلاسم را اشغال می‌کنند.



تصویر ۲: تغییرات ماهیانه شاخص GSI ماهیان صبور مورد مطالعه در ایستگاه‌های مختلف نمونه برداری

ارتباط متقابل و معنی‌داری مشاهده‌نشده ( $p > 0.05$ ). با بررسی گنادهای ۶۰ عدد از ماهیان صبور و مشاهدات میکروسکوپی صورت گرفته، تعداد ۷ قطعه از نمونه‌های مورد مطالعه نر و ۵۳ قطعه ماده تشخیص داده شدند. برای تشخیص مراحل جنسی تخمدان ماهی صبور از روش Iwamatsu و همکاران (۱۹۸۸) با کمی تغییرات و بر اساس یک الگوی ۵ مرحله‌ای استفاده شد که نتایج آن به ترتیب در تصاویر ۳ تا ۶ آورده شده است.

جدول ۱: برخی خصوصیات زیست‌سنجی ماهیان صبور مورد مطالعه در ایستگاه‌های مختلف نمونه‌برداری (Mean±SD)

ایستگاه نمونه برداری				شاخص زیست‌سنجی
ایستگاه ۱ (شهریور- آب شیرین)	ایستگاه ۲ (شهریور- آب شور)	ایستگاه ۲ (مهرا- آب شور)	ایستگاه ۲ (آبان- آب شور)	
۳۲/۶۰±۱/۳۳	۳۱/۳۰±۱/۵۱	۲۹/۹۷±۱/۰۴	۳۱/۰۲±۱/۰۱	طول کل (cm)
۲۹۵±۵۲/۴۱	۳۲۰±۴۵/۲۷	۲۵۳±۲۶/۸۱	۲۶۱±۱۳/۴۵	وزن کل (g)
۳۰/۳۵±۶/۶۴ <sup>a</sup>	۵/۰۵±۱/۳۱ <sup>b</sup>	۳/۱۴±۱/۰۶ <sup>c</sup>	۱/۸۹±۰/۵۷ <sup>d</sup>	وزن گنادهای (g)

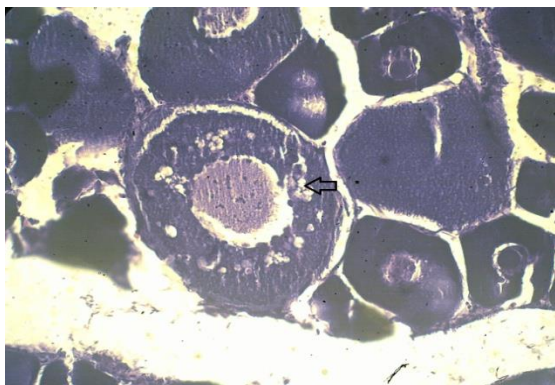
\* حروف غیر همنام در هر ردیف، نشان دهنده وجود اختلاف معنی‌دار در بین گروه‌های مختلف می‌باشد ( $p < 0.05$ ).

دهند و بخش وسیعی از سیتوپلاسم را اشغال می‌کنند. هسته زرده نیز بزرگتر شده و فضای بیشتری از سیتوپلاسم را به خود اختصاص داده است. در این مرحله فولیکول‌ها بیشتر به رنگ هماتوکسیلین مشخص می‌شوند. بیشتر فولیکول‌های داخل تخمدان در این مرحله از تکامل تخمدانی قرار دارند.

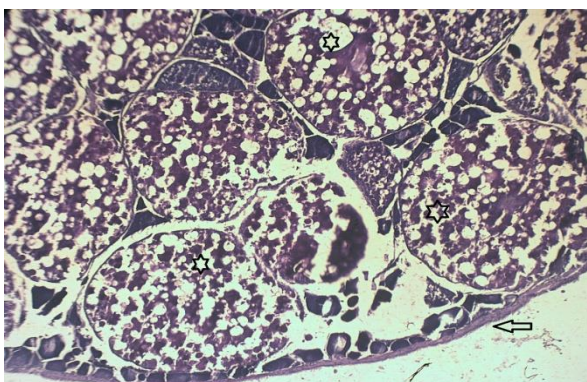
در تصویر ۶، مرحله چهارم تکامل فولیکولی قابل مشاهده است. در این مرحله، فولیکول‌های بالغ قبل از مرحله تخم‌گذاری هستند. وزیکول‌های حاوی زرده بصورت منتشر در سیتوپلاسم مشاهده می‌شوند. هسته زرده نیز در این مرحله قابل مشاهده نیست. تصویر ۷، نشان دهنده مرحله پنجم تکامل فولیکولی است. اووسیت‌های تخم‌گذاری شده در این مرحله در تخمدان قابل مشاهده هستند. تعداد زیادی آلوئول‌های حاشیه‌ای و قطرات چربی (زرده) در قسمت‌های سطحی تخم قابل مشاهده هستند. تصاویر ۸ و ۹، نشان‌دهنده بافت بیضه (بافت گنادهای نر) در ماهی صبور

تصویر ۳، نشان دهنده مرحله اول تکامل فولیکولی است. اووسیت‌های کوچک در حال رشد در تخمدان ماهیان در شروع فصل تخم‌ریزی بوده که نسبتاً دارای هسته بزرگ است. همچنین سیتوپلاسم به رنگ هماتوکسیلین بوده و عمدتاً فولیکول‌ها به صورت دسته‌جاتی قابل مشاهده هستند.

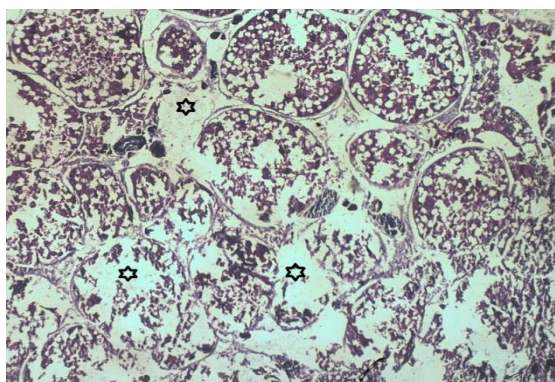
در تصویر ۴، مرحله دوم تکامل فولیکولی مشاهده می‌شود. اووسیت‌های در حال رشد با هسته بزرگ و سیتوپلاسم به رنگ هماتوکسیلین مشاهده می‌شوند. همچنین تعداد زیادی هسته حاشیه‌ای در اووسیت قابل مشاهده هستند. در این مرحله، هسته زرده نیز شکل گرفته و در برخی فولیکول‌ها قابل مشاهده است. تصویر ۵، نشان دهنده مرحله سوم تکامل فولیکولی است. در این مرحله، اووسیت‌های در حال رشد در تخمدان قابل مشاهده هستند. وزیکول‌های حاوی زرده در حال گسترش در سیتوپلاسم هستند که یک یا چند لایه را در سیتوپلاسم تشکیل می‌دهند.



تصویر ۵: مرحله سوم تکامل فولیکولی: اووسیت‌های در حال رشد در تخمدان قابل مشاهده هستند. علامت پیکان: وزیکول‌های حاوی زرده که در حال گسترش در سیتوپلاسم می‌باشند. در این مرحله فولیکول‌ها بیشتر به رنگ هماتوکسیلین مشخص می‌شوند (رنگ آمیزی هماتوکسیلین و ائوزین، بزرگنمایی  $\times 40$ )

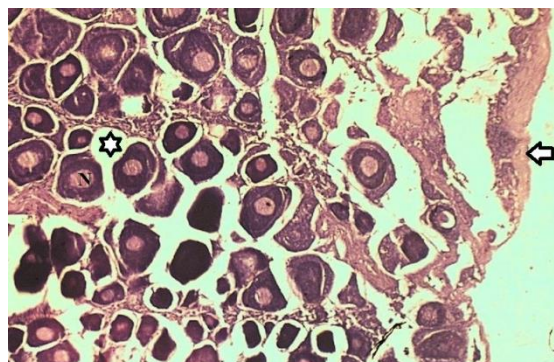


تصویر ۶: مرحله چهارم تکامل فولیکولی: اووسیت‌های در حال رشد در تخمدان قابل مشاهده هستند. علامت پیکان: دیواره تخمدان، علامت ستاره: فولیکول‌ها قبل مرحله تخمک‌گذاری، وزیکول‌های حاوی زرده به صورت منتشر در سیتوپلاسم مشاهده می‌شوند. (رنگ آمیزی هماتوکسیلین و ائوزین، بزرگنمایی  $\times 10$ )

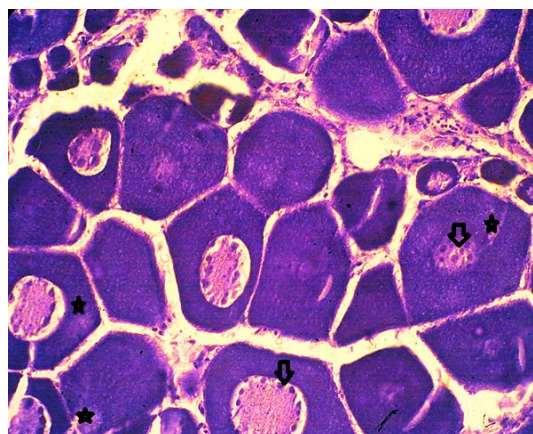


تصویر ۷: مرحله پنجم تکامل فولیکولی: علامت ستاره: فولیکول‌های تخمک‌گذاری شده در تخمدان قابل مشاهده هستند. (رنگ آمیزی هماتوکسیلین و ائوزین، بزرگنمایی  $\times 4$ )

است. اسپرماتوزوئیدها در تصویر ۸ به میزان زیاد در کانال میانی بافت بیضه قابل مشاهده هستند. این اسپرماتوزوئیدها به صورت سیال و آماده خروج از بافت بیضه هستند. همچنین اسپرماتوسیت‌ها و بافت پوششی گناد نیز در تصاویر مذکور قابل مشاهده است.



تصویر ۳: مرحله اول تکامل فولیکولی: اووسیت‌های کوچک در حال رشد در تخمدان قابل مشاهده هستند. علامت ستاره: فولیکول‌های حاوی اووسیت در حال رشد، علامت پیکان: دیواره تخمدان، N: بافت پیوندی بین دسته‌جات فولیکولی (رنگ آمیزی هماتوکسیلین و ائوزین، بزرگنمایی  $\times 10$ )



تصویر ۴: مرحله دوم تکامل فولیکولی: اووسیت‌های در حال رشد در تخمدان قابل مشاهده هستند. علامت ستاره: هسته زرده در فولیکول‌های حاوی اووسیت در حال رشد، علامت پیکان: هستک‌های حاشیه‌ای (رنگ آمیزی هماتوکسیلین و ائوزین، بزرگنمایی  $\times 40$ )

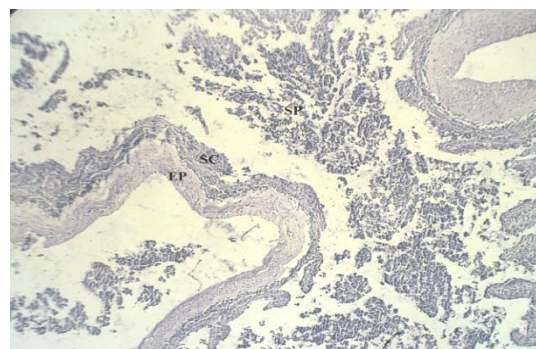
سانتی متر)، در ایستگاه شهرپور-آب شیرین و حداقل طول کل (۲۷/۴ سانتی متر)، در ایستگاه مهر-آب شور ثبت شد.

جدول ۲: مراحل جنسی نمونه‌های ماهی صبور مورد مطالعه در ایستگاه‌های مختلف.

ایستگاه یک	ایستگاه دو	ایستگاه سه	ایستگاه چهار
IV	III	II	II
V	III به IV	II	II به III
V	III	V	IV
II	نر	II	نر
IV	II	نر	II
IV	V	II به I	II
V	III	II	III
V	نر	II	II
IV	IV	نر	II
V	II به III	II به III	IV
IV	II	II	II
V	II	II	III
IV	IV	IV	II
V	II	نر	II
V	نر	II	II

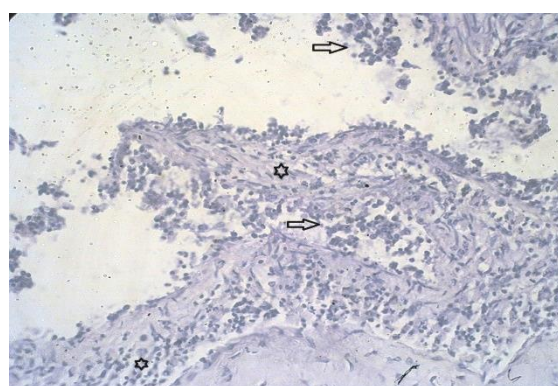
از آنجائی که ماهی صبور برای تخم‌ریزی وارد آب شیرین می‌شود، ایستگاه شماره یک به عنوان ایستگاه تخم‌ریزی ماهی صبور محسوب شده، نمونه‌های گرفته شده از این ایستگاه در دوره‌ی بلوغ و تخم‌ریزی قرار داشتند؛ لذا در جمعیت ماهیان مورد بررسی حداکثر طول کل و وزن کل در این ایستگاه مشاهده گردید.

با بررسی نتایج حاصل از داده‌های وزنی، هرچند که میزان وزن ماهیان در ایستگاه شماره یک از دیگر ایستگاه‌ها بیشتر بود اما اختلاف معنی‌داری را نشان نداد. براساس نتایج، حداکثر و حداقل وزن کل به ترتیب ۴۳۵ گرم در ایستگاه شماره یک و ۲۱۰ گرم در ایستگاه شماره سه ثبت شد. میانگین حداکثر و



تصویر ۸: بافت بیضه (بافت گناد نر) ماهی صبور: SP.

اسپرماتوزوئید، SC: اسپرماتوسیت، EP: بافت پوششی گناد، اسپرماتوزوئیدها بصورت سیال در بافت بیضه مشاهده می‌شوند (رنگ آمیزی هماتوکسیلین-ائوزین، بزرگنمایی ۱۰×)



تصویر ۹: بافت بیضه (بافت گناد نر) ماهی صبور: علامت پیکان: اسپرماتوزوئیدها، علامت ستاره: اسپرماتوسیت‌ها، (رنگ آمیزی هماتوکسیلین-ائوزین، بزرگنمایی ۴۰×)

مراحل مختلف تکامل گنادی و مراحل جنسی ماهیان مورد مطالعه بر اساس روش ۵ مرحله‌ای و بر اساس نوع و مرحله تکامل فولیکولی، تشخیص داده شده و اطلاعات مربوط به آن در جدول ۲ آورده شده است. با توجه به جدول ۲، نمونه‌های ایستگاه شماره یک (آب شیرین - شهرپور) که ایستگاه تخم‌ریزی ماهی صبور است اکثراً در مرحله ۵ جنسی قرار دارند. نمونه‌های گنادی ۳ ایستگاه دیگر اکثراً در مراحل اولیه رسیدگی جنسی قرار داشته، هرچندکه نمونه‌هایی با مراحل ۴ و ۵ نیز در بین آنها وجود داشت.

#### ۴. بحث و نتیجه گیری

با بررسی نتایج حاصل از اندازه‌های طولی، حداکثر طول کل در بین ماهیان جنس ماده صبور (۳۴/۵)

با توجه به این موضوع که داده‌های ایستگاه شماره یک مربوط به زمان تخم‌ریزی ماهی صبور هستند، مقدار بالاتر آنها نسبت به ایستگاه‌های آب شور که مربوط به دوره پس از تخم‌ریزی است قابل توجه می‌باشد. زیرا که گناد ماهی در زمان تخم‌ریزی افزایش وزن پیدا کرده و سنگین‌تر می‌شود و پس از تخم‌ریزی از وزن آن کاسته می‌شود.

نتایج حاصل از بررسی نمونه‌های بافتی گنادی نیز موید این مطلب است که ماهیان موجود در ایستگاه شماره یک (شهریور-آب‌شیرین) در مراحل IV و V جنسی قرار داشتند که در حال آماده‌سازی و مراحل پایانی رشد گنادی هستند و نمونه‌های سه ایستگاه دیگر به طور کلی در مراحل ابتدایی رشد و بلوغ گنادی قرار دارند.

با توجه به نتایج حاصل از بررسی شاخص GSI و نتایج حاصل از بررسی نمونه‌های گنادی که مقدار بالاتر این شاخص در ایستگاه شماره یک (شهریور-آب‌شیرین) نسبت به ایستگاه‌های آب شور را تایید می‌نماید، می‌توان عنوان کرد که ماهی‌های موجود در ایستگاه شماره یک در زمان تخم‌ریزی قرار داشته و نمونه‌های موجود در ایستگاه‌های آب شور در دوره پس از تخم‌ریزی قرار دارند. همچنین نتایج حاصل از بررسی بافت‌شناسی گناد نر (بیضه) ماهی صبور که در آب شیرین قرار دارند، نشان داد که مقادیر زیادی اسپرماتوزوئید در بافت بیضه بصورت سیال وجود دارند که می‌تواند نشان دهنده آمادگی جنس نر برای رهاسازی اسپرم باشد. با بررسی تغییرات شاخص گنادوسوماتیک و شواهد میکروسکوپی به دست آمده از بافت‌شناسی گناد می‌توان به این نتیجه دست یافت که جنس ماده ماهی صبور در شهریورماه آماده تخم‌ریزی بوده و زمان مناسبی برای جمع‌آوری مولدین و تکثیر مصنوعی ماهیان می‌باشد.

#### تقدیر و تشکر:

نویسندگان این مقاله مراتب تقدیر و تشکر خود را از مجموعه مدیریت و پرسنل دانشکده منابع طبیعی

حداقل وزن کل نیز به ترتیب ۳۲۰ گرم در ایستگاه شماره یک و ۲۵۳ گرم در ایستگاه شماره سه ثبت شد. همان طور که مشهود است، نمونه‌های مورد بررسی در ایستگاه شماره یک از لحاظ وزنی سنگین‌تر از ماهیان ایستگاه‌های دیگر است (تصویر ۳)؛ علت این تغییرات به دوره‌ی تخم‌ریزی ماهی صبور مربوط است. ایستگاه شماره یک ایستگاه تخم‌ریزی ماهی صبور محسوب می‌شود که بیشترین وزن گناد در این ایستگاه ثبت شد که متعاقباً وزن بدن را تحت تاثیر قرار داده، علت ایجاد اختلاف معنی‌دار بین این ایستگاه و ایستگاه‌های دیگر شد. Abdula Quddus (۱۹۸۴)، گزارش داد که ماهی صبور در شهریورماه به بلوغ کامل رسیده و تخم‌ریزی می‌کند. همچنین Maremazi (۱۹۹۴)، بیان نمود که اختلاف معنی‌داری بین فاکتورهای بیولوژی ماهی صبور بین فصل تخم‌ریزی و پس از تخم‌ریزی وجود دارد و داده‌های حاصل از فاکتورهای زیستی این دو دوره با یکدیگر تفاوت دارند که از این‌رو با نتایج حاصل از این تحقیق هم‌خوانی دارد. بررسی فاکتورهای رشد گنادی و زمان تخم‌ریزی ماهی صبور و گزارشاتی که در مورد بیولوژی ماهی صبور موجود است زمان تخم‌ریزی این ماهی را از فروردین‌ماه تا انتهای مرداد (Maremazi, 1994) و از فروردین تا انتهای شهریور (Maremazi, 1995) در رودخانه بهمنشیر عنوان کردند. تغییرات وزن گناد در ماهی صبور، تابع تغییرات وزن بدن می‌باشد. حداکثر وزن گناد در ماهیان ماده در ایستگاه شماره یک (زمان تخم‌ریزی) مشاهده شد و حداقل آن در ایستگاه شماره چهار (دوره پس از تخم‌ریزی) ثبت شد. با توجه به نتایج حاصل از بررسی داده‌های گنادی، بیشترین مقدار شاخص GSI در ایستگاه شماره یک (زمان تخم‌ریزی) بوده که با خروج از آب شیرین از مقدار این شاخص کاسته شد که می‌تواند ناشی از تخم‌ریزی در ایستگاه شماره یک باشد. کمترین مقدار شاخص GSI در ایستگاه شماره سه (دوره پس از تخم‌ریزی) ثبت شد. دلیل این امر را می‌توان به فعالیت تولیدمثلی ماهی صبور نسبت داد.



دادن آزمایشگاه، تجهیزات و حمایت مالی، تقدیر و تشکر می‌شود..

دریا، دانشگاه علوم و فنون دریایی خرمشهر و معاونت پژوهشی و فناوری دانشگاه به‌خاطر در اختیار قرار

#### منابع

- Abbasi, F., Oryan, Sh., MatinFar, A. 2005. Ovary Histology and Morphology in *Epinephelus coioides* in Persian Gulf Khoozestan waters. Research and Scientific Journal of Pazhouhesh and Sazandegi, in domestic and aquatic animals, 66: 74-68.
- Abdula Quddus, M.M., Shimizo, M., Noso, Y. 1984. Spawning and fecundity of two types of Hilsa ilisha in Bangladesh waters, Bulletin of the Japanese society of scientific fisheries. 50(2): 177-181.
- Al-Nasiri S.K., Al-Mukhtar, M.A. 1988. On the biology of sobur Hilsa Ilisha (Hamilton)(Pises; Clupeid) from Ashar canal, Basrah, Pakistan Journal of Zoology, 20(4): 321-328.
- Biswas, S.P. 1993. Manual of methods in fish biology. South Asian Publishery. New Dehli, 190.
- Vali Nasab, T., Vosoughi, Gh. 2008. Dietary study of Hilsa Shad (*Tenualosa ilisha*) in Persian Gulf Coastal waters (Bushehr Province), 9.
- Hashemi, A.A., Mohammadi, Gh., Eskandari, Gh. 2009. Study of Growth parameters and mortality of Hilsa Shad in Coasts of Khoozestan Province. Journal of Marine Biology, 15.
- Iwamatsu, T., Ohta, T., Oshima, E., Sakai, N. 1988. Oogenesis in the Medaka *Oryzias latipes* stages of Oocyte development, Zoological Sceinces, 5: 353-373.
- Maremazi, Gh. 1995. Biological Study of Hilsa Shad, Khoozestan Fisheries Research Center, Ahvaz, Final Project Report, 212
- Maremazi, Gh. 1994. Biological Study of Hilsa Shad (concentrated on morphologic, growth, nutrition properties and gonads development) in Bahman shir river during migration (second mid-year of 1992 to first mid-year of 1993), thesis for Master's degree, Tarbiat Modares University, Faculty of Natural Resources, 78
- Nasri Tajan, M., Keivan, A., Soltani, M Pillay, T.V.R. 1958. Biology of the *Hilsa ilisha* (Hamilton) of the river hoogly. Indian Journal of Fisheries, 5(2): 201-257.
- Sattari, M. 2003. Ichthyology (2), Systematics, Nagh-e-Mehr Publication, 502.

## Study of some biological parameters of *Tenualosa ilisha* and gonad histological characteristics on spawning and post spawning

Asadi Eidivand, Asad<sup>1</sup>. Mousavi Seyed, Mohammad<sup>1\*</sup>. Fatemi Tabatabaei, Seyed Reza<sup>2</sup>. Zakeri, Mohammad<sup>1</sup>. Zanguee, Nasim<sup>1</sup>

1Department of Fisheries, Faculty of Marine Natural Resources, Khorramshahr University of Marine Science and Technology, Khorramshahr, Iran

2 Department of Basic Science, Faculty of Veterinary Medicine, Shahid Chamran University of Ahvaz, Ahvaz, Iran

### Abstract

This research was conducted for studying of biological parameters of *Tenualosa ilisha* on spawning and post spawning time. For this reason, 60 fish were captured through three months, on September- fresh water (Karoon river in Khorramshahr) (1<sup>st</sup> station), September-marine water (Hendijan coasts) (2<sup>nd</sup> station), October-marine water (3<sup>rd</sup> station) and November-marine water (4<sup>th</sup> station). Biological parameters, GSI and gonad histological study was performed. The results showed the highest total length, total weight and gonad weight were seen in fish were captured from 1<sup>st</sup> station which has a significant different with other fishes ( $p < 0.05$ ). Microscopic examination showed that 7 fishes were male and 53 were female. Samples of the 1<sup>st</sup> station were on stage 5 of gonad development and the main oocytes were postovulated. Samples from other three stations were mainly on preliminary gonadal stages. In these ovaries, primary stages of yolk formation and nucleoli margination and development of yolk vesicles are obvious. Based on these results, *Tenualosa ilisha* is ready for spawning on September and this period is preferable for artificial propagation of this species.

**Keywords:** Biological parameters, Gonad histology, *Tenualosa ilisha*, spawning

Figure 1: Location of sampling stations

Figure 2: Monthly changes in GSI in Hilsa Shad in different stations of sampling

Figure 3: first stage of follicular development: growing small oocytes are visible in ovary. Star mark: follicles included oocytes which are in growing, Arrow mark: ovary wall, N: connective tissue between follicular category (H&E staining, magnification 10X)

Figure 4: second stage of follicular development: growing oocytes are visible in ovary. Star mark: yolk nucleus in follicles included oocytes which are in growing, arrow mark: marginal nucleoli (H&E staining, magnification 40X)

Figure 5: Third stage of follicular development: growing oocytes are visible in ovary. Star mark: yolk included vesicles expanding within cytoplasm. In this stage, follicles mostly appear in hematoxylin (H&E staining, magnification 40X)

Figure 6: Fourth stage of follicular development: growing oocytes are visible in ovary. Arrow mark: ovary wall, Star mark: follicles before spawning, yolk included vesicles are expanding within cytoplasm (H&E staining, magnification 10X)

Figure 7: Fifth stage of follicular development: star mark: ovulated follicles are visible in ovary (H&E staining, magnification 4X)

Figure 8: Testis tissue (male gonad tissue) of Hilsa Shad: SP: Spermatozoa, SC: Spermatocyte, EP: gonadal Epithelium, Spermatozoa are fluidity status in testis tissue (H&E staining, magnification 10X).

\* Corresponding author's email: seied1356@yahoo.com

Figure 9: Testis tissue (male gonad tissue) of Hilsa Shad: Arrow mark: Spermatozoa, Star mark: Spermatocyte (H&E staining, magnification 40X).

Table 1: Some biometry properties of Hilsa Shad in different sampling stations (Mean±SD)

Table 2: sexual stages of Hilsa Shad samples in different stations

Corresponding Author mailing Address: Department of Fisheries, Faculty of Marine Natural Resources, Khorramshahr University of Marine Science and Technology, Khorramshahr, Iran, Post Code: 43175-64199,