View metadata, citation and similar papers at core.ac.uk
brought to you by CORE
provided by Aquatic Commons

بررسی ساختار بافتی گناد ماهی کفشک راستگرد (*Euryglossa orientalis*) خلیج فارس

خدیجه خلیفی*[۱]، نگین سلامات[۱]، عبدالعلی موحدی نیا[۱]، امیرپرویز سلاطی[۲]

۱. دانشگاه علوم و فنون دریایی خرمشهر، دانشکده علوم دریایی و اقیانوسی، گروه زیست دریا
۲. دانشگاه علوم و فنون دریایی، دانشکده منابع طبیعی دریا، گروه شیلات

چکیده

دربین ماهیان خلیج فارس با بیش از ۶۰۰ گونه، کفشک ماهیان به عنوان یکی از گونه های مهم اقتصادی محسوب می شوند. کفشک ماهیان از نظر ریختی، عملکرد و ترکیب ساختاری ارگان ها تفاوت هایی با سایر ماهیان دارند و مانند بسیاری از ماهیان پهن دیگر کمتر شناخته شده اند. تحقیق حاضر به منظور بررسی ساختار بافتی گناد ماهی کفشک راستگرد (*Euryglossa orientalis*) در دو فصل تولید مثل و استراحت انجام شد، بدین منظور تعداد ۴۰ عدد ماهی کفشک راستگرد تقریبا هم اندازه از خورزنگی در منطقه خور موسی در دو نوبت اوایل تیر ماه و اوایل مهر ماه (فصول غیر تولید مثل و تولید مثل) سال ۱۳۹۲جمع آوری شد. پس از انجام بیومتری، تشریح و توزین بافت گناد جهت تعیین شاخص گنادوسوماتیک (GSI) ، از بافت گناد آن ها نمونه برداری و در محلول بوئن تثبیت شد. مقاطع بافتی طبق روش های مرسوم شامل آبگیری، شفاف سازی و پارافینه کردن و سپس برش مقاطع ۵ میکرونی از آنها تهیه و رنگ آمیزی شدند. مقاطع بافتی تهیه شده به وسیله میکروسکوپ نوری مورد مطالعه قرار گرفت. نتایج وجود مراحل مختلف سلولهای جنسی را در هر دو نوع گناد نر و ماده نشان داد که در فصل تولید مثل عمدتا سلول های جنسی بالغ رویت شد، شاخص GSI برای بیضه و تخمدان ماهی کفشک راستگرد در دو فصل اختلاف معنی دار نشان داد.

واژگان کلیدی: خلیج فارس، بافت شناسی، کفشک راست گرد، تخمدان، بیضه

۱. مقدمه

آبزیان یکی از منابع مهم غذایی برای انسان می باشند و روند روبه ازدیاد آلودگی های اکوسیستم های آبی به ویژه در دو دهه ی اخیر محیط زیست آبزیان را به مخاطره انداخته و از طرفی به دلیل صید بی رویه نسل این موجودات در معرض خطر قرار گرفته است، از این رو برای حفاظت و بهره برداری بهینه از این منابع باید از ویژگی های زیستی و مدیریت ذخایر آنها اطلاع حاصل شود. بنابراین تحقیقاتی از قبیل بیولوژی و فیزیولوژی تولید مثل این موجودات شامل شناسایی ساختار آناتومیکی و بافتی اندام ها در اغلب موارد به طور مستقیم یا غیر مستقیم سهم قابل توجهی در کسب اطلاعات دارد (پوستی و همکاران، ۱۳۷۴).

راسته کفشک ماهیان برای زندگی در بستر سازگاری دارند و چشم های آنها پس از مرحله لاروی در یک طرف بدن قرار می گیرد. فلس های روی بدن آنها گرد یا شانه ای یا از هر دو نوع می باشد (Brewester, 1987). این ماهیان غالبا دریازی بوده و در مصب ها و بیشتر در اعماق ۲۰۰- ۱۰ متری زندگی می کنند (Randall, 1995). تغذیه گوشتخواری داشته و عمدتا از موجودات ریز کف زی تغذیه می نمایند (Cabanban, 1991) و عمدتا در مناطق گرمسیری و نیمه گرمسیری و در محل هایی که بسترهای نرم وجود دارد یافت می شوند (Longhurst and Pauly, 1987). با توجه به اینکه ناحیه شمالی خلیج فارس دارای تراکم بالایی از موجودات بنتیک است، بنابراین شرایط زیستی بسیار مناسبی برای این ماهیان وجود دارد (نیلساز و همکاران ، ۱۳۸۰؛ سبزعلیزاده و همکاران، ۱۳۸۴).

کفشک ماهی راستگرد (*Euryglossa orientalis*) یکی از گونه های متعلق به این راسته از ماهیان بومی خلیج فارس است که از نظر جنسی، جدا جنس بوده (Burton and Fletcher, 1983) و معمولا دارای یک فصل تولید مثلی (اواخر شهریور الی اوایل مهر) و یک فصل استراحت (اواخر خرداد الی تیر) است (Burton and Fletcher 1983; Atiqull and Hoda, 1998). پوست این ماهی و موکوسی که از آن تولید می شود، نقش بسیار مهمی در حفاظت از این ماهی دارد و در فصل تولید مثل پراکنش سلول های ترشحی پوست و تنوع پروتئین های موکوسی به صورت اختصاصی در می آیند، که احتمالا به دلیل حفاظت و جلوگیری از خراش در اثر ساییده شدن به بستر بیشترین تعداد سلول های اسیدی موکوس در قسمت شکمی ماهی قرار می گیرند (ارتفاعات، ۱۳۹۰).

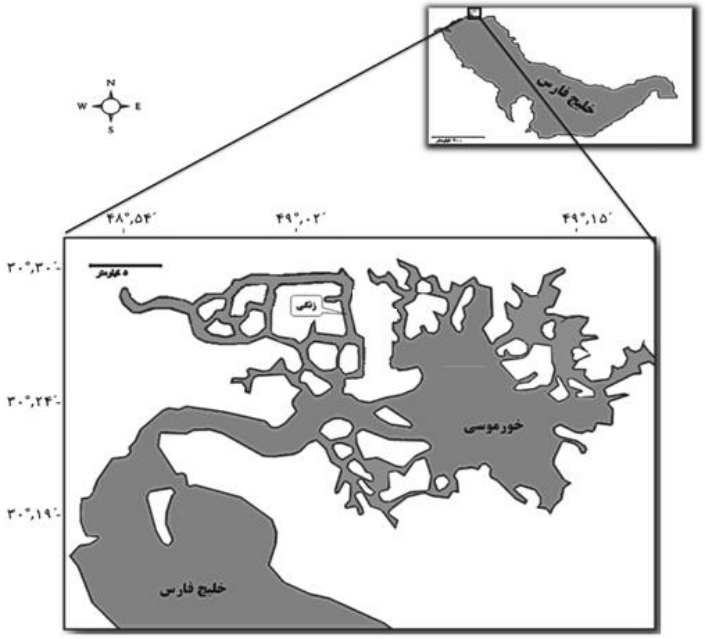
تخمدان ها یا گناد جنسی ماده که به صورت دو نوار طویل در امتداد دو سوی بدن کشیده شده اند در اغلب ماهیان استخوانی از یکدیگر مجزا بوده و در برخی متصل به هم می باشند (خلعتبری، ۱۳۹۲). تخمدان در ماهیان استخوانی از نظر تخم ریزی معمولا از نظر فعالیت به دو نوع تخمدان همزمان و تخمدان ناهمزمان دیده می شود (Salem et al., 1999). بیضه نیز در ماهیان استخوانی معمولا دارای دو ساختار لوبولی و توبولی می باشد، از نظر ساختمانی بیضه ماهیان استخوانی بالغ، کیسه ای ته بسته و دراز است که از دو بخش بینابینی و لوبوله تشکیل شده است، بخش بینابینی شامل فیبروبلاست، سلول های بینابینی، رگ های خونی و لنف بوده و بخش لوبولار شامل سلول های غیر جنسی و سلول های زایا است. سلول های غیر جنسی بخش لوبوله نیز شامل سلول های سرتولی است که سلول های زایای تولید کننده اسپرماتوسیت را احاطه می کنند (Billard, 1986; Kraak et al., 1998). در برخی ماهیان فعالیت اسپرماتوژنز در طول سال ادامه دارد و در برخی ماهیان این فعالیت تنها در دوره های مشخص قابل مشاهده است (Billard, 1986).

با توجه به محدود بودن اطلاعات در مورد ماهی کفشک راستگرد و ناشناخته بودن ساختار بافتی بیضه و تخمدان این ماهی و تغییرات ایجاد شده در اندام های جنسی آن در فصل تولید مثل، در این تحقیق سعی گردیده با بررسی میکروسکوپی این بافت ها و

مقایسه ساختارشان در دو دوره تولید مثل و استراحت با انواع سلول های جنسی و تغییرات آنها در این ماهی پی برد.

۲. مواد و روش ها

۴۰ عدد از ماهیان کفشک راستگرد تقریبا هم اندازه در دو نوبت تیر ماه (دوره استراحت) و مهر ماه (فصل تولید مثل) با استفاده از تور ترال از خور زنگی که یک از خورهای منشعب شده از خور موسی می باشد صید شد. خور زنگی در محدوده ی طول جغرافیایی ´۲ °۴۹ تا ´۴ °۴۹ شرقی و عرض ´۲۷ °۳۰ تا ´۳۰ °۳۰ شمالی واقع است. شکل ۱ منطقه نمونه برداری را نشان می دهد.



شکل ۱. نقشه محل نمونه برداری

پس از بیهوش کردن ماهی ها با عصاره گل میخک وزن هر ماهی به وسیله ترازوی دیجیتال با دقت ۰/۰۱ گرم و طول کل بدن با استفاده از تخته بیومتری با دقت ۱ میلی متر اندازه گیری و ثبت گردید. پس از بیومتری، ماهیان تشریح شده و بافت گناد آنها خارج گردید. نمونه های گناد با استفاده از ترازو با دقت ۰/۰۱ گرم وزن و پس از آن در محلول ثبوت بوئن جهت انجام مراحل بافتی تثبیت شدند.

نمونه ها طبق روش های معمول بافت شناسی و به کمک دستگاه هیستوکینت (مدل Rx-11B, tissue tek rotary, Japan) تحت برنامه زمان بندی شده آبگیری، شفاف سازی و پارافینه شده و سپس به کمک دستگاه میکروتوم (مدل LEICA RM2245, Germany) مقاطعی با ضخامت ۵ میکرون از آن ها تهیه شد. مقاطع بافتی تهیه شده با استفاده از روش هماتوکسیلین– ائوزین رنگ آمیزی شدند. لام های رنگ آمیزی شده با استفاده از میکروسکوپ نوری بررسی و تصاوی مناسب توسط لنز Dinolite نصب شده بر روی میکروسکوپ مجهز به سیستم رایانه ای و نرم افزار Dino capture گرفته شد.

معمول ترین روش برای تعیین میزان رشد و فصل تخم ریزی استفاده از شاخص رشد گناد (GSI) می باشد. بر این اساس با پیشرفت و توسعه گناد، میزان وزن گناد نسبت به وزن کل بدن سنجیده می شود. برای تعیین این شاخص از فرمول زیر استفاده شد (Biswas, 1993).

$$GSI = wg/w \times 100$$

wg = وزن گناد (گرم)

w = وزن کل (گرم)

داده ها به صورت میانگین ± خطای استاندارد نشان داده شده و با استفاده از نرم افزار سنجش آماری SPSS16 مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند. برای تعیین نرمال بودن داده ها از آزمون Shapiro-wilk استفاده شد. و با توجه به نرمال بودن داده ها برای بررسی وجود اختلاف معنی دار در شاخص GSI ماهیان در دو فصل تولید مثل و استراحت از آزمون T-test استفاده شد. رسم نمودارها در نرم افزار Excell 2010 انجام گردید.

۳. نتایج

نتایج مربوط به بیومتری ماهیان کفشک راستگرد در جدول ۱ نشان داده شده است.

جدول۱. نتایج زیست سنجی ماهی کفشک راستگرد جمع آوری شده از خور زنگی

	فصل تولید مثل	فصل استراحت
طول (سانتی متر)	۳۹/۱۶ ±۳/۷۲	۳۶/۴ ± ۷/۷۲
وزن (گرم)	۶۹۰ ±۱۲۴/۵	۵۴۰ ± ۲۴/۵

تخمدان ماهی مورد مطالعه در هر دو فصل تولید مثل و غیر تولید مثل از نظر خصوصیات بافتی دارای انواع فولیکول های نابالغ کروماتین نوکلئوس و پری نوکلئوس، فولیکول های در حال بلوغ شامل فولیکول وزیکول زرده به همراه واکوئل های چربی، فولیکول در مراحل مختلف زرده سازی بود و در در واقع نشان داد که تخمدان ماهی کفشک راستگرد از نوع ناهمزمان است. ازطرفی تصاویر بافتی نشان داد که در فصل غیر تولید مثل بیشتر بافت تخمدان را فولیکول های نابالغ تشکیل می دهند و بافت همبند بینابینی وسعت بیشتری نسبت به پارانشیم تخمدانی دارد. اما در فصل تولید مثل بیشتر بافت تخمدان را فولیکول های بالغ و رسیده اشغال کرده است و نسبت بافت همبند به پارانشیم تخمدانی بسیار کم شده است. شکل ۲. A. تخمدان ماهی کفشک راستگرد در فصل استراحت و B و C. تخمدان در فصل تولید مثل

ویژگی های فولیکولهای روئیت شده در مقاطع بافتی تخمدان کفشک راستگرد:

- فولیکول های مرحله کروماتین نوکلئوس که در فصل غیر تولید مثل به فراوانی در تخمدان مشاهده شدند، در این مرحله، اووسیت ها کروی، بیضوی و چند وجهی بوده ، هسته بزرگ آن بخش اعظم سلول را اشغال می کند. هستک ها در این مرحله درشت و به تعداد کم یافت شده و در نوکلئوپلاسم به صورت پراکنده قرار دارند. سیتوپلاسم شدیداً بازوفیلیک بوده و با هماتوکسیلین بخوبی رنگ می پذیرند (شکل ۲. A فلش سبز و شکل ۲. B. فلش سیاه).

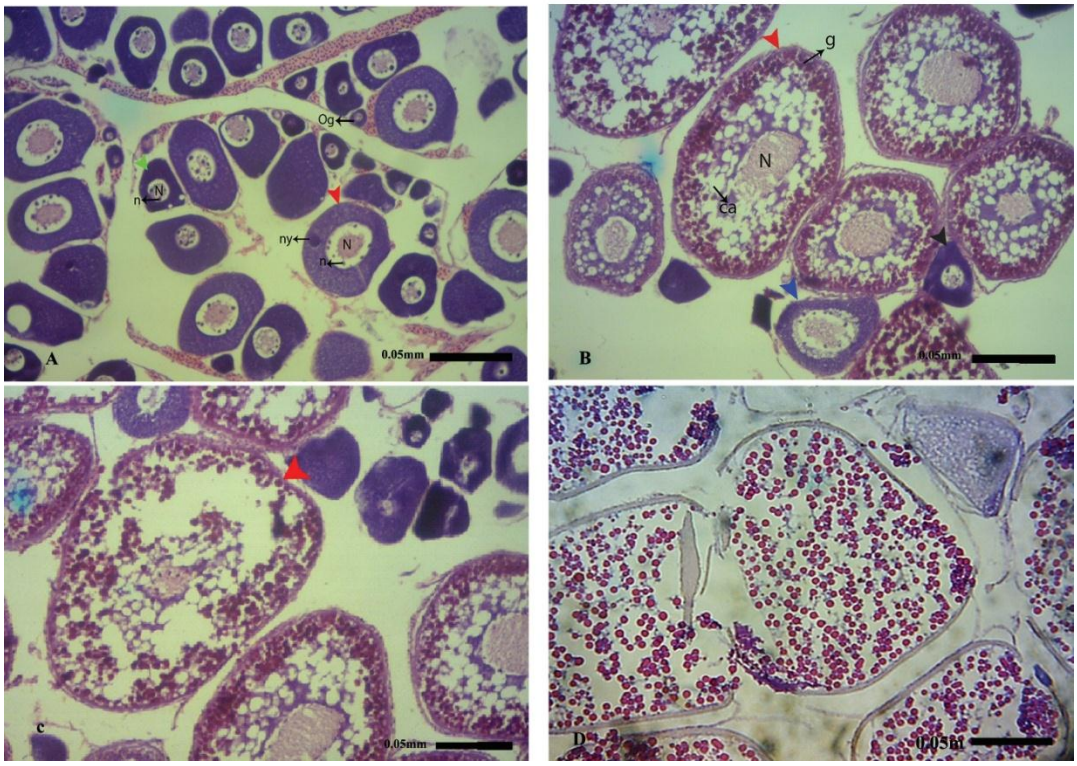
- فولیکول های مرحله پری نوکلئوس، اندازه اووسیت در تیغه های تخمدانی افزایش می یابد، سیتوپلاسم نسبت به مرحله قبل کمتر با هماتوکسیلین رنگ پذیر است. اغلب اووسیت ها به شکل کروی بوده. هسته ها به وسیله غشای هسته ای متمایز و شدت بازوفیلی بودن سیتوپلاسم آن ها نسبت به فولیکول های کروماتین نوکلئوس کمتر بود (شکل ۲. A. فلش قرمز).

- فولیکول های مرحله وزیکول زرده که دارای تعداد زیادی واکوئل های کوچک چربی در سیتوپلاسم بودند. قطره های کوچک در پیرامون هسته شروع به شکل گیری کرده و با رشد اووسیت در تعداد افزایش یافته و در اندازه نیز بزرگتر می شوند و در انتهای مرحله وزیکول زرده، تمام سیتوپلاسم اووسیت را پر کرده بودند (شکل ۲. B. فلش آبی)

- فولیکول های مرحله زرده سازی اولیه که با ظهور گرانول های زرده ای در قسمت محیطی سیتوپلاسم به تعداد کم با ساختار ائوزینوفیلی در حواشی مشخص شده بودند (شکل ۲. B. فلش قرمز).

- فولیکول های مرحله زرده سازی ثانویه که تعداد زیادی وزیکول های زرده ای با اندازه های بزرگتر در سراسر سیتوپلاسم حضور داشتند (شکل C. فلش قرمز).

- فولیکول های مرحله زرده سازی ثالثیه، فولیکول هایی با اندازه بزرگ به همراه گرانولهای زرده ای در سیتوپلاسم که لایه های اطراف فولیکولی در آن ها ضخیم تر از مراحل قبل بود. شکل ۲ مقاطع بافتی تخمدان را در دو فصل نشان می دهد.

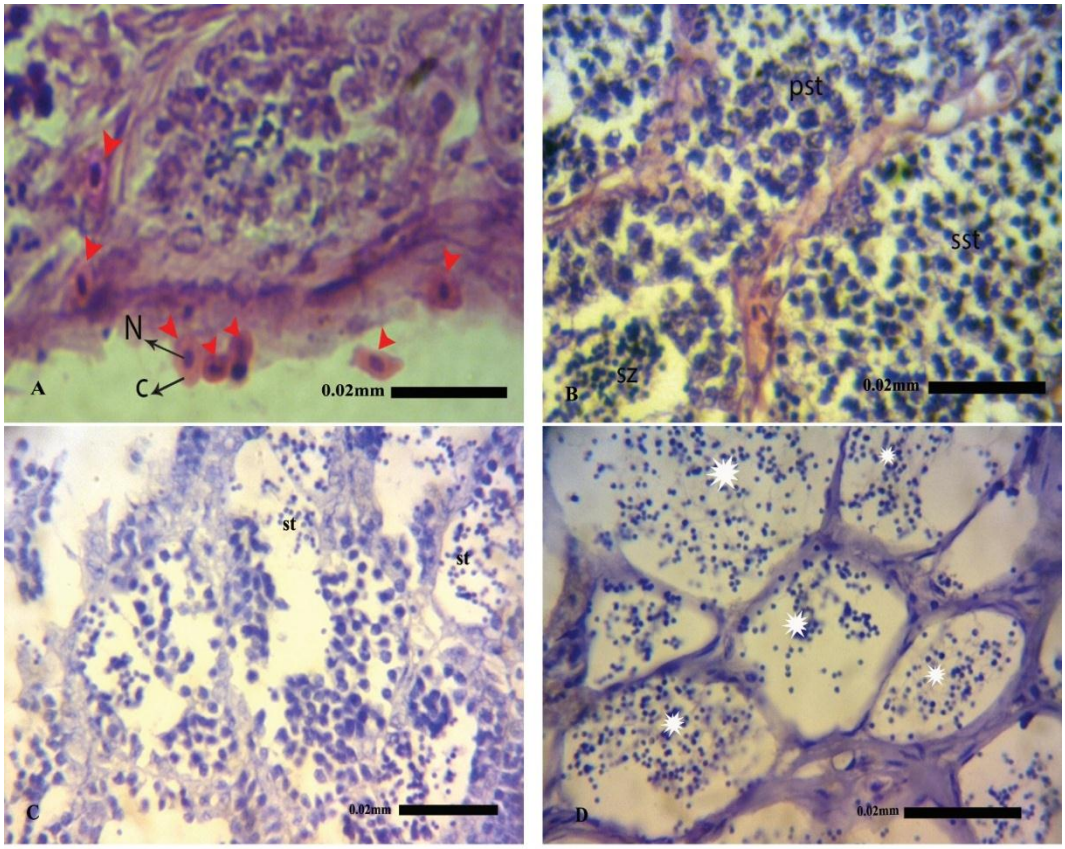


شکل ۲. تخمدان ماهی کفشک راستگرد A. تخمدان در فصل استراحت، فلش سبز (مرحله کروماتین نوکلئوس)، فلش قرمز(مرحله پری نوکلئوس)، B. تخمدان در فصل تولید مثل، فلش آبی(مرحله وزیکول زرده)، فلش قرمز (مرحله اول زرده سازی) و فلش سیاه (مرحله کروماتین نوکلئوس)، C. تخمدان در فصل تولید مثل، فلش قرمز(فولیکول در مرحله زرده سازی ثانویه)، D. فولیکول ها در مرحله زرده سازی ثالثیه. N: هسته، n: هستک، ny: هستک زرده ca: کورتیکال آلوئولی و g: گلبول زرده. (رنگ آمیزی H&E)

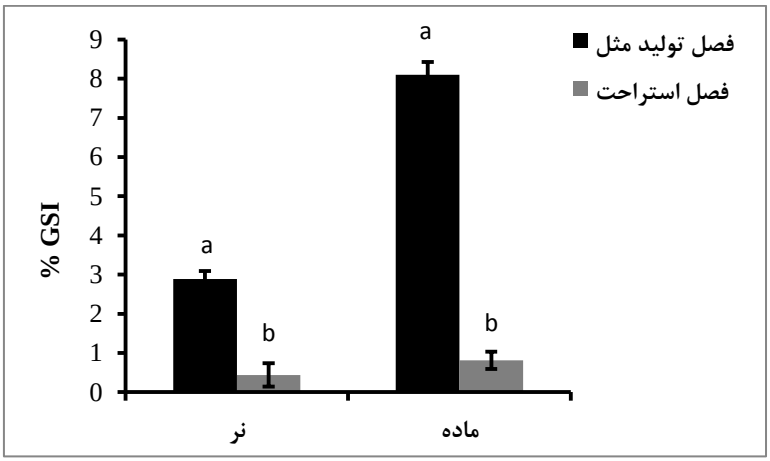
نتایج ساختار بافتی بیضه ماهی کفشک راستگرد نشان داد که بیضه این نوع ماهی مانند بسیاری از ماهیان استخوانی (تاکاشیما، ۱۳۷۸) از نوع لوبوله است، که آرایش لوبولی در مقاطع بافتی آن به راحتی دیده می شود (شکل ۳). در فصل غیر تولید مثل عمده سلول هایی که فضای بیضه را پر کرده بودند بیشتر از نوع اسپرماتوگونی (سلول هایی پراکنده با هسته بزرگ و گرد که با تقسیم میتوز تبدیل به اسپرماتوگونی های ثانویه می شوند) بود. هسته و هستک اسپرماتوگونی رنگ هماتوکسیلین به خود گرفته بودند اما سیتوپلاسم آنها رنگ نگرفته بود (شکل ۳. A. فلش قرمز). همچنین به نسبت کمتر سایر سلول ها ازقبیل اسپرماتوسیت های اولیه و ثانویه (این سلول ها از اسپرماتوگونی کوچکتر بوده و یک هسته تیره دارند) در این فصل در بیضه دیده شد. این سلول ها به صورت توده هایی دیده شدند (شکل ۳. B. اسپرماتوسیت اولیه (pst) و اسپرماتوسیت ثانویه (sst)). سلول های اسپرماتید و اسپرماتوزوا که از مراحل نهایی بلوغ هستند به تعداد بسیار کمی در مقاطع بافتی بیضه در فصل استراحت دیده شد. اما در فصل تولید مثل در مقاطع بافتی بیضه بیشتر سلول های اسپرماتید (شکل ۳. C. اسپرماتید (st)) و اسپرماتوزوا (شکل ۳. B. اسپرماتوزوا (sz) و C. ستاره های سفید تراکم سلول

های اسپرماتوزوا در فصل تولید مثل) مشاهده شد، این مسئله نشان داد که ماهی کفشک راستگرد در طول سال فعالیت اسپرماتوژنز دارد که این فعالیت در فصل تولید مثل به اوج خود می رسد. شکل ۳ مقاطع بافتی بیضه ماهی کفشک راستگرد را نشان می دهد.

نتایج شاخص GSI برای هر دو نوع ماهیان نر و ماده در فصل تولید مثل به طور معنی داری بیش از فصل غیرتولید مثل بود. شکل ۴ نتایج این شاخص را به صورت نمودار نشان می دهد.



شکل ۳. بیضه ماهی کفشک راستگرد، A. بیضه در فصل استراحت، فلش قرمز(اسپرماتوگونی) N: هسته و C: سیتوپلاسم، B. بیضه در فصل استراحت، pst (اسپرماتوسیت اولیه)، sst (اسپرماتوسیت ثانویه) و sz (اسپرماتوزوا)، C. بیضه در فصل استراحت ، st (اسپرماتید)، D. بیضه در فصل تولید مثل، ستاره های سفید (فراوانی سلول های اسپرماتوزوا)



شکل۴. نمودار مقایسه درصد شاخص گنادوسوماتیک GSI نر و ماده در دو فصل تولید مثل و استراحت

۴. بحث و نتیجه گیری

مطالعات گسترده ای درباره تغییر ساختار بافتی و مورفولوژی تخمدان در ماهیان استخوانی طی روند اووژنز انجام شده است (خلعتبری، ۱۳۹۲). این تحقیقات نشان می دهد که ماهیان استخوانی از دو نوع تخم ریزی برخوردار می باشند. نوع اول که تخم ریزی همزمان است در بیشتر ماهیان نظیر قزل آلا و ماهی آزاد دیده می شود ولی در ماهیانی نظیر تن ماهیان تخم ریزی از نوع غیر همزمان می باشد. این نوع تخم ریزی به موجودات امکان می دهد که به دفعات و زمان های مختلف تخم ریزی نمایند، البته اوج تخم ریزی در فصل تولید مثلی سال است (Salem et al., 1999).

یکی از عوامل بلوغ ماهیان استخوانی عوامل زیست محیطی از جمله نور، درجه حرارت، شوری آب و غیره می باشد که این عوامل در شرایط مناسب بر روی محور هیپوتالاموس- هیپوفیز- گناد اثر کرده و باعث رشد اووسیت ها می شوند (Matty, 1985). در ماهی کفشک راستگرد، در مرحله کروماتین نوکلئوس هسته بخش اعظم سلول را اشغال می کند. سیتوپلاسم در این مرحله بازوفیلی است که براساس گزارش Cárdenas و همکاران (2008) ناشی از ریبوزوم های فراوان و آزاد می باشد. هستک ها در این مرحله درشت و به تعداد کم یافت شده و در سراسر نوکلئوپلاسم پراکنده اند، اما با ورود سلول به مرحله پری نوکلئولوس، هستک ها که در تعداد افزایش و در اندازه کاهش یافته اند، در پیرامون پوشش داخلی هسته به طور مرتب قرار گرفتند. براساس گزارش Cakici و همکاران (2007) درگورخر ماهی در مرحله پری نوکلئوس، هستک به چندین هستک کوچک تر انشعاب می یابد که در پیرامون هسته قرار می گیرند. تغییرات روی داده در هسته و هستک ها طی مراحل رشد اووسیت گونه های مختلف از سوی بسیاری از محققین به فرآیندهای فعال سنتزی هسته نسبت داده می شود (Brackevelt et al., 1982). با توجه به اینکه هستک جایگاه سنتز فعال هسته و محل ساخت RNA ریبوزومی می باشد، به نظر می رسد که افزایش تعداد هستک، ارتباط مستقیمی با زرده سازی دارد. مرحله وزیکول زرده نخستین نشانه شروع توسعه اووسیت برای فصل تخم ریزی است Grande et al, (2010). حضور واکوئل های زرده ای و تشکیل لایه فولیکولی در پیرامون اووسیت ویژگی بارز این مرحله در ماهی کفشک بود. در مرحله زرده سازی، اووسیت به بیشترین اندازه خود می رسد. علت این افزایش اندازه سلول، انباشته شدن وسیع پیش سازهای پروتئین زرده می باشد (Begovac and Wallace, 1988).

با توجه به مقاطع بافتی تخمدان ماهی کفشک راستگرد و وجود انواع مختلفی از فولیکولها در دو فصل استراحت و تخم ریزی تخمدان ماهی کفشک راستگرد از نوع ناهمزمان تشخیص داده شد، مطالعه ابدالی (۲۰۰۶) بر ساختار بافتی تخمدان ماهیان تن هوور و زرده در خلیج فارس و نیز ماهی تن گیدر در دریای عمان نشان داد که تخمدان این ماهیان از نوع ناهمزمان است .

از آنجایی که ماهیان دارای رفتارهای تولید مثلی زمان بندی شده ای هستند مطالعه روند بلوغ با بررسی بافت شناسی و ریخت شناسی غدد جنسی قابل پیگیری است از این رو تغییرات ساختمانی و ریخت شناسی در سطح اووسیت و تخمدان می تواند معرف مراحل مختلف بلوغ باشد (خلعتبری، ۱۳۹۲).

بیضه ماهیان استخوانی براساس وجود یا عدم وجود حفره یا محل قرار گیری اسپرماتوگونی به دو نوع لوبولی و توبولی تقسیم می شود (Grier, 1981). بنابراین با توجه به مشاهده ساختار لوبولی و نحوه استقرار اسپرماتوگونی ها، ساختار بیضه ماهی کفشک راستگرد همانند بیشتر ماهیان استخوانی (تاکاشیما، ۱۳۷۸) از نوع لوبولی تشخیص داده شد. خدادای و همکاران (۱۳۸۸) طی بررسی برخی از شاخص های مورفوسیتولوژیک بیضه ماهی بنی تالاب شادگان نیز ساختار لوبولی را در بیضه این ماهی مشاهده کردند.

متناسب با وضعیت تخمدان در ماهی کفشک راستگرد که از نوع ناهمزمان است و در زمان های مختلف فولیکول های متنوعی از نظر بلوغ در آن دیده می شود، مقاطع بافتی بیضه این ماهیان نیز نشان داد که بیضه در هر دو فصل تولید مثل و استراحت دارای فعالیت اسپرماتوژنز است اما شدت این فعالیت ها در دو فصل با هم متفاوت است. در مشاهدات میکروسکوپی بیضه ماهی کفشک راستگرد سلول های اسپرماتوگونی، اسپرماتوسیت های اولیه و ثانویه، اسپرماتید و اسپرماتوزوآ مشاهده شدند. سلول های اسپرماتوگونی بزرگترین سلول های جنسی بودند که در تمام مراحل چرخه تولیدمثلی حضور داشتند.

سلول های اسپرماتوسیت اولیه، کروی، کوچک تر و تیره تر از سلول های اسپرماتوگونیا بودند و دارای هسته بزرگ هستند که بخش اعظم سلول را اشغال می کند. اسپرماتوسیت های ثانویه اختلاف مورفولوژی اندکی با اسپرماتوسیت های اولیه دارند و اندکی از اسپرماتوسیت های اولیه کوچک تر هستند. اسپرماتوسیت به اسپرماتید و در نهایت به اسپرماتوزوآ که کوچک ترین سلول در بیضه است تبدیل می شود. اسپرماتوزوآ ساختار گرد دارد که به خوبی توسط هماتوکسیلین رنگ آمیزی می شود در حالی که دم به خوبی رنگ نمی شود. ایگدری و همکاران (۱۳۸۵) در مراحل رشد بیضه سس ماهی بزرگ سر، در مراحل مختلف رشد سلول های اسپرماتید و اسپرماتوزوا را مشاهده کردند، اما بیشترین تعداد این سلول ها را در بافت کاملا بالغ بیضه و در فصل تولید مثل این ماهی یعنی اواخر بهار و اوایل تابستان گزارش کردند. Gomes و همکاران (۲۰۰۴) و El-Sakhawy و همکاران (۲۰۱۱) به ترتیب در گونه های (*Sciadeichthys luniscutis* و *Genidens genidens*) و *Oreochromis niloticus* نتایج مشابهی را ارائه دادند.

شاخص گنادو سوماتیک در بسیاری از مطالعات در دوره های مختلف رشد تخمدان و بیضه ماهیان بررسی شده است (ایگدری و همکاران، ۱۳۸۵؛ خلعتبری، ۱۳۹۲). شاخص گنادوسوماتیک جنس های نر و ماده ماهی کفشک راستگرد در فصل تولید مثل به طور معنی داری بیش از فصل استراحت بود. افزایش این شاخص در جنس ماده می تواند ناشی از افزایش تعداد فولیکول های زرده سازی (Lee and Yang, 2002) و یا به دلیل وجود فولیکول های آبدار شده در مرحله رسیدگی نهایی باشد که در طول روند آبدار شدن آب جذب کرده و ممکن است وزن تخمدان به دو تا چهار برابر فصل استراحت برسد (Hunter and Macewicz, 1985). مال اللهی (۱۳۷۳) بالاترین میزان شاخص گنادوسوماتیک ماهی شانک را در طول دوره تخم ریزی بیان کرد. ایگدری و همکاران (۱۳۸۵) گزارش نمودند که تغییرات شاخص GSI بیضه سس ماهی بزرگ سر در فصل تولید مثل به حداکثر مقدار خود رسیده و نسبت به سایر فصول سال اختلاف معنی داری داشت. خلعتبری (۱۳۹۲) طی بررسی ساختار گنادی و توسعه تخمدان در ماهی ماده شانک زرد باله گزارش کرد که بالاترین میزان شاخص گنادوسوماتیک در ماه های بهمن و اسفند (کمی پیش از فصل تخمریزی) بود که ماهیان دارای فولیکول های مرحله زرده سازی انتهایی و رسیدگی نهایی بودند.

در بررسی تخمدان ماهی کفشک راستگرد مراحل کروماتین نوکلئوس، پری نوکلئوس، وزیکول زرده، مرحله اولیه زره سازی، زرده سازی ثانویه و زرده سازی ثالثیه مشاهده شد. در بررسی گناد نر در این ماهی نیز مراحل اسپرماتوگونی، اسپرماتوسیت اولیه، اسپرماتوسیت ثانویه، اسپرماتید و اسپرماتوزوآ مشاهده شدند. که تنوع این سلول ها در دو فصل تولید مثل و استراحت کاملا متفاوت بود. همچنین شاخص GSI در دو فصل اختلاف معنی دار نشان داد.

منابع

ابدالی، س. ۱۳۸۵. بررسی ساختار بافت تخمدان ماهی تن هوور (Euthunnus affinis) و ماهی تن زرده (Thunnus tonggol) در استان هرمزگان (خلیج

فارس). مجله علوم پایه دانشگاه آزاد اسلامی. شماره ۶۲/۱ ، ۴۵-۵۹.

ارتفاعات، س. ۱۳۹۰. تغییرات هیستوفیزیولوژی سلول های ترشح کننده موکوس پوست ماهی کفشک راستگرد (*Euryglossa orientalis*) طی دوره های تولید مثلی و استراحت. پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه علوم و فنون دریایی خرمشهر. ۷۳ ص.

ایگدری، س.، مجازی امیری، ب. و میرواقفی، ع. ۱۳۸۵. مطالعه بافت شناسی ساختار بیضه و چرخه تولید مثل جنس نر سس ماهی بزرگ سر مهاجر به رودخانه های سفیدرود و پلرود. مجله منابع طبیعی ایران، جلد۵۹، شماره ۱. ۱۳۹-۱۴۸.

تاکاشیما، اف. و هایپا، ت. ۱۹۹۵. اطلس بافت شناسی ماهی. ترجمه: پوستی، ا.، صدیق مروستی، ع. ۱۳۷۸. انتشارات دانشگاه تهران. ۳۲۸ص.

پوستی، ا.، صدیق مروستی، ع. ۱۳۷۴. بافت شناسی مقایسه ای و هیستوتکنیک. انتشارات دانشگاه تهران. ۵۲۰ ص.

خدادای، م.، دزفولیان، ع.، محمدی، غ. و دستگیر، ت. ۱۳۸۸. مطالعه برخی از شاخص های موفوسیتولوژیک بیضه ماهی بنی (*Barbus sharpeyi*) تالاب شادگان. پژوهش های مجله علوم و فنون دریایی ۳۶-۴۶.

خلعتبری، ن. ۱۳۹۲. تعیین ساختار گنادی و توسعه تخمدان در ماهی ماده شانک زردباله (*Acanthopagrus Latus*). پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه علوم و فنون دریایی خرمشهر.۶۴ص.

سبزعلیزاده، س.، اسماعیلی، ف. و دهقان، س. ۱۳۸۴. گزارش نهایی پروژه بررسی هیدرولوژی و هیدروبیولوژی خلیج فارس. مرکز تحقیقات آبزی پروری جنوب کشور. ۱۳۰ ص.

عظیمیان، ا. ۱۳۶۶. بررسی مسائل صید سنتی استان خوزستان. مرکز تحقیقاتی شیلاتی خلیج فارس، موسسه تحقیقات شیلات ایران.

مال الهی. ۱۳۷۳. گزارش نهایی پروژه بررسی تغییرات هورمون های تولید مثلی در ماهی شانک. مرکز تحقیقات شیلاتی خلیج فارس، بوشهر. ص ۴۷.

نیلساز، م.، اسماعیلی، ف.، دهقان، س. و مزرعاوی، م. ۱۳۸۰. بررسی هیدروبیولوژی خلیج فارس. مرکز تحقیقات آبزی پروریجنوب کشور.۱۲۰ ص.

Atiquallah, K.M. and Hoda, Sh. 1998. Some Aspects of Reproductive Biology of *Euryglossa orientalis* in North Arabian Sea Along The Coast of Karachi, Pakistan. *Journal of Zoology*, 22: 241-249.

Begovac, P.C., Wallace, R.A. 1988. Stages of oocyte development in the pipefish, *Syngnathus scovelli*. Journal of Morphology. 197: 353 - 369.

Billard, R. 1986. Spermatogenesis and spermatology of some teleost fish, Reprod. Nutr. Develop, 26: 877-920.

Brewester B. 1987. Eye migration and cranial development during flat fish metamorphosis: A Reappraisal (Teleostei: Pleuronectiforms). Journal of fish biology, 31:37-50.

Burton D., Fletcher G.L. 1983. Seasonal changes in the epidermis of the winter flounder, *Pseudopleuroneetes americanus*. Journal Marin Biology, 63: 273-287.

Cabanban, A.S. 1991. The dynamics of the Leiognothidae in tropical demersal ichthyofaunal community. PhD. Dissertion. James cook university of North Queensland, Australia. p. 262.

Cakici, O., Uçüncü, S. 2007. Oocyte Development in the Zebrafish, *Danio rerio*(Teleostei: Cyprinidae). *Journal of Fisheries & Aquatic Sciences*. 24:137-141.

Cárdenas, R., Chávez, M., González, J.L., Aley, P., Espinosa, J. and Jiménez-García, L.F. 2008. Oocyte structure and ultrastructure in the Mexican silverside fish *Chirostoma humboldtianum* (Atheriniformes: Atherinopsidae). *Rev. Biol*. 56 (4): 1825-1835.

El-Sakhawy, M.A., El-Saba, A.A., Abd Rabou, M.I., El- Shammaa, M.A., and Hussein, S.H. 2011. Seasonal histology of the testes of Nile Tilapia (*Oreochromis niloticus*). *J. Vet. Anat*. 4(2): 61-75.

Grande, M., Murua, H., Zudaire, I., Korta, M., 2010. Spawning activity and batch fecundity of skipjack, *Katsuwonus pelamis*, in the Western Indian Ocean. IOTC-2010- WPTT-47.

Gomes, I.D., Araújo, F.G. 2004. Reproductive biology of two marine catfishes (Siluriformes, Ariidae) in the Sepetiba Bay, Brazil. *Rev. Biol*. 52(1): 143-156.

Greier, H.J. 1985. Cellular organization of the testis and spermatogenesis in fishes. Amer. Zool., 21: 345-357pp.

Hunter, J.R. and Macewicz, B.J.1985. Measurment of spawning frequency in multiple spawning fishes. In: R Lasker (ed.), An egg production method for estimating spawning biomass of pelagic fish: Application to the northen anchovy, *Engraulis mordax*. NOAA Tech. Report NMFS 36. 79-99.

Kraak, V.G., Chang, J.P. and Jans, D.M. 1998. The physiology of fishes. Edited by D.H. evens. Editor, CRP press. Second edition, chapter 18. 488p.

Lee, W.K. and Yang, S.W. 2002. Relation between ovarian development and serum levels of gonadal streroid hormones, and induction of oocyte maturation and ovulation in the cultured femal Korean spotted sea bass Lateolabrax maculates (Jeom-nong-eo). *Aquaculture*. 169-183

Longhhurst, A.R. and Pauly, D. 1987. Ecology of tropical oceans. Academic press, San Diego, California, USA. 407p.

Matty A.J. 1985. Fish endocrinology, Croom., Helm. 13, 473.

Randall J.E., Hoover J.P. 1995. Coastal fishes of Oman. University of Hawaii press 438 p.

Salem S.B., Zak M.I., El-Gharabawy M.M., EI-Shorbagy I.K., EIBoray K.F. 1999. Oceanography.Fish. Egypt, 20, 235

Histological Study of gonads in *Euryglossa orientalis* from Persian Gulf

Khadijeh Khalifi[*1], Negin Salamat[1], Abdolali Movahedinia[1], Amirparviz Salati[2]

1.Khorramshahr University of Marine Science and Technology, Faculty of Marine science, Department of Marine biology
2. Khorramshahr University of Marine Science and Technology, Faculty of marine natural sources, Department of fisheries

Abstract
Among more than 600 fish species in Persian Gulf, Soles are considered as one of the most economically important species. These fish is different from other fishes in morphological, functional and structural organs and like many other flatfish are less well known. The present study was designed to investigate the histological structure of gonads of Sole (*Euryglossa orientalis*) in two breeding and rest seasons. 40 Sole fish were collected from Zangi estuary (located in Mussa creek in the north of Persian Gulf) in early July and early October(non- breeding and breeding seasons) 2013. After biometry, gonadal tissues were dissected and weighed to determine Gonadosomatic Index (GSI). Then fixed in Bouin 's solution. Histological specimens were transported to the histological laboratory. Tissue sections were prepared according to conventional methods include dehydration, clearing and paraffin. And then were cut down to 5 micron sections and stained. These tissue sections were studied by light microscopy . The result showed that different stages of germ cells in both male and female gonads. Although in breeding season mature cells were noticed, GSI index of testis and ovary in Sole showed significant difference between the two seasons.

Keywords: Persian Gulf, Histology, Sole, Ovary, Testis