مطالعه بافتی مراحل رسیدگی غدد جنسی ماهی سرخو چشم درشت (*Lutjanus lutjanus*) در آب‌های جنوبی ایران

شیوا کمالی[۱]
مینا رمضانی[۲*]
عیسی کمالی[۳]

۱. گروه زیست‌شناسی، دانشگاه پیام نور قشم، قشم، ایران
۲. گروه زیست‌شناسی، واحد تهران مرکزی، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران
۳. گروه زیست‌شناسی، پژوهشکده اکولوژی خلیج‌فارس و دریای عمان، بندرعباس، ایران

***مسئول مکاتبات:**
M.ramezani@iauctb.ac.ir

کد مقاله: ۱۳۹۸۰۲۰۵۷۹
تاریخ دریافت: ۱۳۹۶/۰۷/۱۲
تاریخ پذیرش: ۱۳۹۷/۱۲/۲۸
این مقاله برگرفته از پایان‌نامه کارشناسی ارشد است.

چکیده

ماهی سرخو چشم درشت یکی از گونه‌های مهم سرخو ماهیان از خانواده *(Lutjanidae)* است. این ماهی ساکن آب‌های خلیج‌فارس و دریای عمان بوده و مصرف خوراکی دارد. این مطالعه باهدف تعیین وضعیت تولیدمثل ماهی سرخو چشم درشت (*Lutjanus lutjanus*) در آب‌های خلیج‌فارس و دریای عمان از آذرماه ۱۳۹۳ تا آبان ماه سال ۱۳۹۴ انجام شد. نمونه‌ها ماهانه و در ۱۴ ایستگاه با استفاده از تور ترال و گرگور، صید و جمع‌آوری گردیدند. در این تحقیق کل نمونه‌های موردبررسی ۲۴۷ عدد بود که از این تعداد ۱۳۳ عدد ماده و ۹۷ عدد نر و ۱۷ عدد نابالغ بودند و نسبت جنسی کل ماده به نر ۱/۳۷ بود. زیست‌سنجی کامل نمونه‌ها از قبیل طول (کل و چنگالی) و وزن انجام شد. حداقل و حداکثر طول ماهی در طی ماه‌های مختلف بین ۱۳ تا ۲۶ سانتی‌متر بود. مراحل باروری در نمونه‌های گناد تعیین شد. نتایج حاصل از برش بافتی گناد ماهیان ماده، ۶ مرحله توسعه تخمدانی را در این ماهی نشان داد. بیضه‌ها از نوع لوبولی تشخیص داده شدند. میانگین شاخص رسیدگی جنسی GSI ماه‌های مختلف ۱/۱۸۵ محاسبه گردید و بیشترین میزان شاخص گنادی مربوط به خردادماه (۲/۳۰۴) و کمترین مقدار در آبان ماه ۱۳۹۲ بوده است (۰/۴۷۴). لذا فصل تخم‌ریزی اواخر بهار تعیین شد. محاسبه طول بلوغ عدد ۱۷/۵ سانتی–متر را نشان داد که نشانگر بلوغ زودرس آن‌ها می‌باشد. مطالعه ویژگی‌های تولیدمثلی و زیستی ماهی سرخوی چشم درشت می‌تواند در امر صنعت تکثیر، پرورش، نگهداری و تجدید منابع این ماهی مورداستفاده قرار گیرد.

واژگان کلیدی: غدد جنسی، ماهی سرخو چشم درشت، شاخص رسیدگی جنسی، خلیج‌فارس، دریای عمان.

مقدمه

شناخت دقیق رفتارها و خصوصیات زیستی هر یک از آبزیان می‌تواند در صنعت تکثیر و پرورش و حفظ و بازسازی ذخایر مورداستفاده قرار گیرد. ماهی سرخو چشم درشت یکی از مهم‌ترین ماهیان خوراکی خلیج‌فارس و دریای عمان می‌باشد که میزان صید آن نسبت به سایر گونه‌های این خانواده پس از سرخو معمولی (*Lutjanus johnii*) و چمن (*Lutjanus malabaricus*) بیشتر است (ولی نسب و همکاران، ۱۳۸۹). این‌گونه در اغلب سواحل جنوبی ایران دیده می‌شود و عمدتاً توسط تور ترال و گرگور صید می‌شود. همچنین این‌گونه در سرتاسر آب‌های ساحلی اقیانوس هند و همچنین در سواحل جنوب شرق اقیانوس آرام از شرق آفریقا تا جزایر سلیمان و استرالیا گزارش‌شده است (Aguilar-Perera and Carrillo-Barragán 2019; Ribeiro *et al.*, 2017). ماهی سرخو چشم درشت دارای جثه کوچک وزندگی گروهی می‌باشد. حداکثر طول آن در منابع مختلف ۳۵ سانتیمتر عنوان‌شده است. دارای دهان کوچک با دندان‌های ریز می‌باشد و در نواحی صخره‌ای زندگی و تولیدمثل می‌نماید. این ماهی گوشت‌خوار است و جزء آبزیان نسبتاً پرخور محسوب می‌شود. رنگ بدن عموماً نقره‌ای و دارای نوارهای زردرنگ

[Downloaded from jmb.ahvaz.iau.ir on 2026-06-06]

مایل به خاکستری بر روی بدن است که یکی از نوارها از روی چشم می‌گذرد، رنگ باله‌ها زرد متمایل به سفید است. دارای ۱۰-۱۲ خارپشتی، ۱۲ اشعه نرم پشتی، ۳ خار مخرجی و ۸ اشعه نرم مخرجی است (Fischer and Bianchi, 1984).

Grimes Churchill در سال ۱۹۸۷ گزارش کرد که تمام سرخوها در سرتاسر زندگی خود یک جنسیت دارند و در آن‌ها تفاوت ظاهری در دو جنس دیده نمی‌شود. فقط در دو گونه از سرخو ماهیان از جنس Pristpomoides در اقیانوس هند و غرب اقیانوس آرام دو شکلی جنسی در یک ماهی مشاهده‌شده است. در خلیج‌فارس، فقط گونه سرخوی معمولی (*Lutjanus johnii*) توسط کمالی در سال ۱۳۸۰ موردبررسی قرارگرفته است که فصل تخم‌ریزی از فروردین تا تیرماه تخمین زده شد.

Allen در سال ۱۹۸۵ میلادی در بررسی سرخوهای دنیا، تحقیقات مختصری در مورد این‌گونه انجام داده است. وی بیان کرده که این ماهی در فصل تولیدمثل کمتر تغذیه می‌نماید؛ اما پس از اتمام تخم‌ریزی اقدام به خوردن غذای بیشتری می‌کند تا انرژی ازدست‌داده خود در طول مدت تولیدمثل را جبران نماید؛ اما مطالعه بافت تولیدمثلی سرخو چشم درشت نه‌تنها در آب‌های خلیج‌فارس و دریای عمان بلکه در هیچ کجای دنیا به‌طور خاص موردبررسی قرار نگرفته است و مطالعه حاضر اولین مطالعه انجام‌شده در این خصوص است. ازآنجاکه شناخت ویژگی‌های زیستی یک آبزی می‌تواند گامی مؤثر در برداشت پایدار از ذخایر آن باشد (Lara *et al*., 2019). بدین‌جهت در این تحقیق تلاش گردیده است که مطالعه بافت تولیدمثلی شامل تخمدان و بیضه ماهی سرخو چشم درشت که یکی از گونه‌های مهم خلیج‌فارس و دریای عمان محسوب می‌شود بررسی گردد.

مواد و روش‌ها

این تحقیق در آب‌های محدوده بندرعباس، سیریک و جزایر قشم، تنب کوچک و بزرگ، فارو و کیش انجام شد. نمونه‌برداری از آذرماه ۱۳۹۳ تا آبان ماه ۱۳۹۴ با استفاده از شناورهای صیادی و با روش ترال و تور گرگور انجام گرفت. این مناطق و ایستگاه‌ها ازاین‌جهت انتخاب شد که گونه فوق در این مناطق بیشترین فراوانی را داشت (کمالی و ولی نسب، ۱۳۸۲). هرماه حدود ۲۵ الی ۳۰ عدد ماهی سرخو چشم درشت جمع‌آوری گردید. نمونه‌های منتقل‌شده به آزمایشگاه پژوهشکده اکولوژی خلیج‌فارس و دریای عمان پس از کدگذاری با استفاده از تخته زیست‌سنجی با دقت ۵ میلی‌متر بیومتری شده و مشخصات هرماهی از قبیل طول (کل، استاندارد و چنگالی)، ارتفاع و وزن اندازه‌گیری شد و نتایج حاصل در فرم‌های زیست‌سنجی ثبت گردید. سپس به تشریح ماهی پرداخته و ضمن تعیین جنسیت، گنادها با ترازوی دیجیتال با دقت ۰/۱۰۰ گرم وزن شد و سپس مراحل زیر انجام شد.

در رابطه با تعیین شاخص رسیدگی جنسی (Gonadosomatic index) علاوه بر وزن گناد، رنگ و شکل و اندازه گنادها نیز موردتوجه و بررسی قرار گرفت. فصل تخم‌ریزی بر اساس مشاهده رسیدگی مراحل جنسی (بالغ شدن) در ماه‌های مختلف سال تعیین گردید. برای تعیین زمان تخم‌ریزی ماهی، شاخص رسیدگی جنسی بر اساس وزن گناد بر درصدی از وزن بدن بیان می‌شود (Nicolsky, 1963). این شاخص برای ماه‌های مختلف به‌صورت جداگانه ثبت شد.

جهت تعیین مراحل باروری در هرماه قطعات کوچکی از تخمدان و بیضه در هر مرحله جنسی، تهیه گردید. از غدد جنسی که تشخیص مرحله باروری آن به‌طور ظاهری مشکل بود، نیز قطعاتی مجزا گردید. قطعات تهیه‌شده توسط فرمالین ۱۰ درصد فیکس شد. پس از ۲۴ ساعت الکل ۷۰ درصد جایگزین گردید تا قطعه بافت را بتوان تا مدتی نگهداری کرد (Yoneda *et al*., 2001). سپس مراحل آماده‌سازی، قالب‌گیری و برش گیری (۷ میکرونی) انجام‌شده و نمونه‌ها به روش هماتوکسیلین-ائوزین رنگ‌آمیزی شدند و توسط میکروسکوپ نوری بررسی شدند.

[Downloaded from jmb.ahvaz.iau.ir on 2026-06-06]

مراحل باروری بر اساس مشاهده تخمدان کامل با استفاده از برش بافتی تعیین گردید. برای تعیین مراحل باروری از تعاریف Yoneda و همکارانش در سال ۲۰۰۱ استفاده شد.

فصل تخم‌ریزی بر پایه تغییرات ماهانه میانگین شاخص گنادی GSI (Gonadosomatic Index) تعیین گردید (کمالی و همکاران ۱۳۹۳). پس از محاسبه شاخص گنادی برای هرماهی یک میانگین GSI ماهانه از ماهی‌های مربوط به همان ماه‌گرفته شد که بر پایه همین میانگین‌ها نموداری رسم شده و از اوج این نمودار، زمان تخم‌ریزی معین گردید. نسبت جنسی نر به ماده از طریق تشریح و مشاهده گنادها در ماه‌های مختلف و در کل محاسبه گردید و به‌وسیله آزمون x^2، معنی‌دار بودن آن از نسبت ۱:۱ محاسبه شد. تخمین بلوغ ماهی بر اساس ساختار سنی و طولی در مدیریت ارزیابی ذخایر شیلاتی بسیار مهم است. طول ماهی در زمان بلوغ جنسی بر پایه Lm50 (طولی که ۵۰ درصد ماهی‌ها بالغ هستند) محاسبه گردید. در تعیین طول در زمان بلوغ جنسی، درصد فراوانی نمونه‌های مراحل ۳ و ۴ در دسته‌های طولی مشخص گردید که با محاسبه مجموع مربعات و از طریق معادله زیر نمودار مربوطه رسم گردید (King, 1995).

رابطه ۱: $P= 1/(1+\exp[rm\ (L-Lm)])$

که در این معادله:

P = درصد ماهیان بالغ در طول معین

Lm = طول ماهی در هنگام رسیدگی جنسی rm = شیب منحنی

فراوانی به‌دست‌آمده از طول بلوغ با نرم‌افزار SPSS و آزمون آنالیز واریانس یک‌طرفه ANOVA و توکی موردسنجش قرار گرفت. کلیه داده‌ها در سطح اعتماد ۹۵ درصد موردمحاسبه قرار گرفتند.

نتایج

طی دوره مطالعه درمجموع ۲۴۷ عدد ماهی جهت بررسی تولیدمثلی مورد کالبدشکافی قرار گرفتند که از این تعداد ۱۳۳ عدد ماده و ۹۷ عدد نر و ۱۷ عدد نابالغ بودند و نسبت جنسی کل ماده به نر ۱/۳۷ بود.

حداکثر، حداقل و میانگین وزن اندازه‌گیری شده در این تحقیق به ترتیب ۲۹۹ گرم، ۵۶/۴ گرم و ۱۵۴/۱۸ گرم و همچنین حداکثر، حداقل و میانگین طول اندازه‌گیری شده در این تحقیق به ترتیب ۲۵/۸ سانتیمتر، ۱۶ سانتی‌متر و ۲۱/۶۹ سانتی‌متر بوده است و بیشترین فراوانی طولی ماهی سرخو چشم درشت در کلاس طولی ۲۳ سانتی‌متر می‌باشد.

نتایج حاصل از عملیات برش بافت گناد جنس ماده ماهی سرخو چشم درشت نشان داد که ۶ مرحله توسعه تخمدانی در این ماهی مشاهده می‌گردد. بر این اساس می‌توان بیان داشت:

مرحله ۱ یا نابالغ که هنوز تکامل جنسی صورت نگرفته، تخمدان باریک، نواری و شفاف بوده و سلول‌های جنسی قابل‌تشخیص نیستند. مقاطع بافتی این مرحله، بیانگر آن است که تخمدان از چین‌خوردگی‌هایی تشکیل‌شده که حاوی اووگونی هستند. تخمک‌ها کروی، بیضی یا چندوجهی هستند و هسته بخش اعظم اووگونی را اشغال می‌کند، سیتوپلاسم قلیادوست بوده و به رنگ آبی تیره درمی‌آید (شکل ۱).

تخمدان مرحله ۲ که در آن رشد جنسی صورت می‌گیرد و تخمدان شفاف، زردرنگ و نواری شکل است. سیستم گردش خون گنادها، رشد اندکی کرده است و در اواخر این دوره، سلول‌های جنسی قابل‌تشخیص می‌باشند. در مقاطع بافتی این مرحله افزایش قطر تخمک‌ها به‌واسطه

[Downloaded from jmb.ahvaz.iau.ir on 2026-06-06]

رشد پروتوپلاسمی مشاهده می‌گردد. گرایش اووپلاسم به هماتوکسیلین کم شده، لایه فولیکولی به دور تخمک‌ها ظاهر می‌شود. هسته بزرگ و مشخص و ماده کروماتین در مرکز آن قرار دارد. واکوئول هایی در سیتوپلاسم به دور هسته ظاهر می‌شود (شکل ۲).

تخمدان مرحله ۳ که در آن تخمک‌ها به‌اندازه کافی رشد کرده، تخمدان شفافیت و رنگ زرد خود را ازدست‌داده و به رنگ مایل به صورتی درمی‌آید. توده تخمک با فشردن تخمدان قابل‌لمس است. انشعاب رگ‌های خونی به‌وضوح قابل‌رؤیت است. در مقاطع بافت‌شناسی این مرحله به هم پیوستن واکوئول‌های کوچک دور هسته و ایجاد واکوئول‌های بزرگ‌تر دیده می‌شود. در این مرحله که مرحله زرده سازی است، اووسیت ها وارد دوره رشد طولانی می‌شوند. بزرگ شدن اووسیت در اثر تجمع زرده کاملاً محسوس است. مواد زرده‌ای جزو اصلی تشکیل‌دهنده اووسیت هستند. هستک‌ها کوچک و به تعداد زیاد در نزدیکی غشاء هسته قرار دارند (شکل ۳).

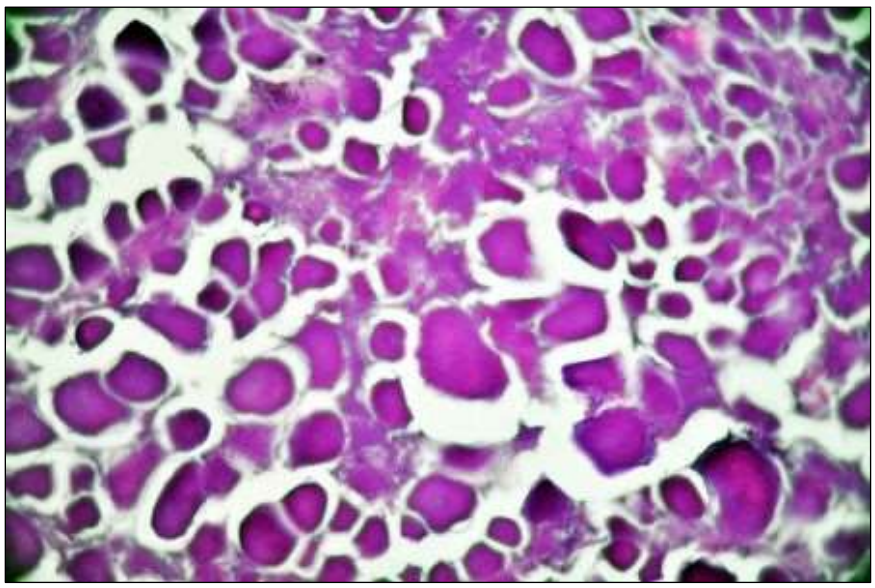
تخمدان مرحله ۴، به‌طور قابل‌ملاحظه‌ای حجیم‌شده و دوسوم حفره بدن را تشکیل داده، تخمک‌ها مجزا و با چشم غیرمسلح قابل روئیت هستند و رگ‌های خونی در تمام سطح بیرونی و داخلی گسترش می‌یابند. ازنظر بافت‌شناسی در این مرحله اووپلاسم با ائوزین واکنش خوبی می‌دهد (اسیدوفیلیک). هسته به‌وسیله واکوئل‌ها و اجسام زرده محصورشده، تحت‌فشار آن‌ها کنگره‌دار می‌گردد (شکل ۴).

مرحله ۵، رنگ تخمدان کرم و زرد می‌باشد. تخمک‌ها کاملاً رسیده و آب جذب کرده و شفاف هستند و با چشم به‌خوبی دیده می‌شوند. ازنظر بافت‌شناسی اووپلاسم همچنان به ائوزین گرایش داشته، براثر فشار واکوئول‌های یکپارچه و تجمع اجسام زرده، هسته به‌صورت کنگره‌دار درآمده، لایه شعاعی وضوح بیشتری داشته و تعداد هستک‌ها نیز کمتر شده است (شکل ۵).

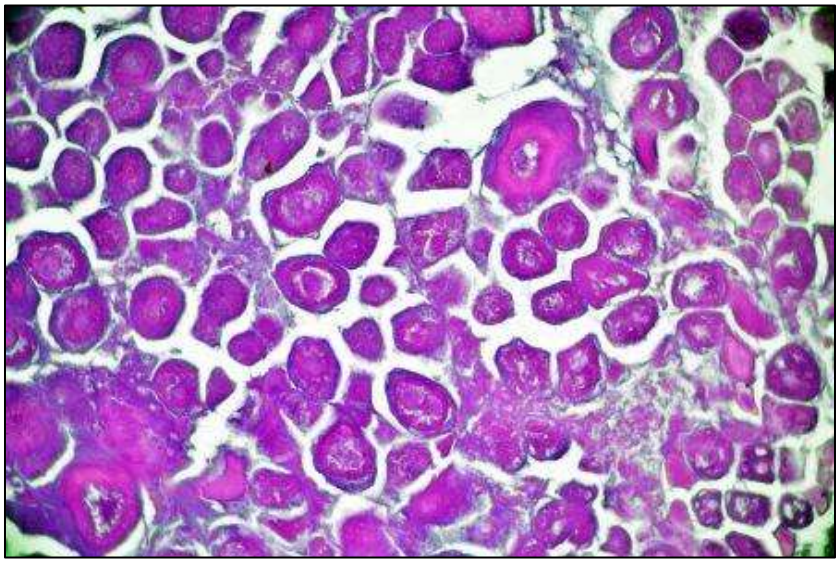
مرحله ۶، در این مرحله تخمدان‌ها وقوع تخم‌ریزی را درگذشته نزدیک نشان می‌دهند. تعدادی تخمک رسیده و تعداد بسیار اندکی تخمک‌های در حال تخریب در آن‌ها دیده می‌شود. تخمدان‌ها زرد و کمرنگ، سست و دارای رگ‌های خونی فراوان هستند. ازنظر بافت‌شناسی این مرحله دارای دو گروه سلولی، یک گروه کوچک نابالغ و دیگری بسیار بزرگ می‌باشند که تخمک‌های آن دارای دیواره‌های چندضلعی می‌باشند و بسیار آتروفیه شده‌اند. اووسیت‌های آتروفیه دارای چروکیدگی بوده و واکوئول‌های زرده‌ای و ذرات چربی با یکدیگر تداخل یافته و دیواره سلولی تخریب گردیده است (شکل ۶).

در غدد جنسی رسیده ماده، تخمک‌ها دقیقاً قابل‌رؤیت بودند و در ماهی‌های نابالغ تشخیص جنسیت به‌طور ظاهری، بسیار مشکل و در بعضی موارد غیرممکن بود. در طی فصل تخم‌ریزی، غدد جنسی نر و ماده حجیم و بزرگ‌شده و به‌راحتی از یکدیگر متمایز می‌شوند. در برش‌های بافتی، بیضه ماهی سرخو چشم درشت از نوع لوبولی تشخیص داده شد (شکل ۷).

[Downloaded from jmb.ahvaz.iau.ir on 2026-06-06]

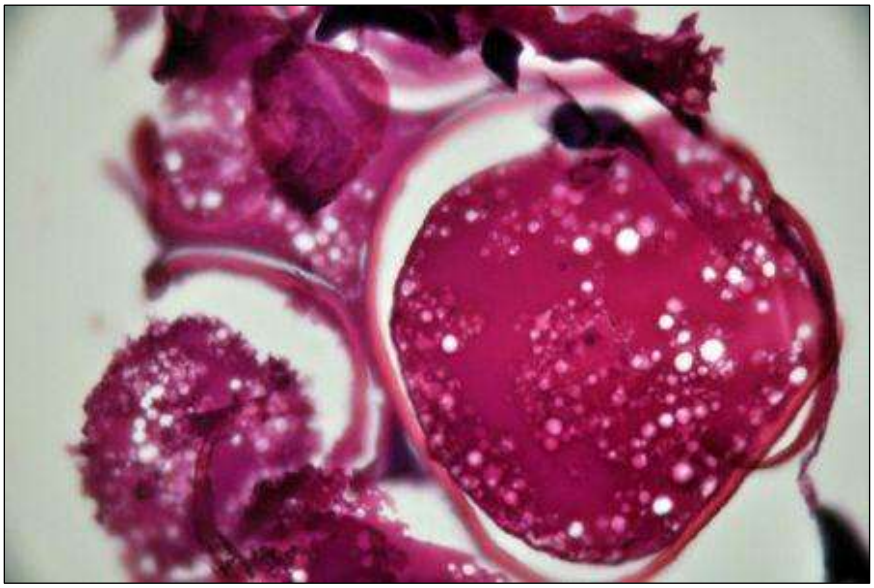


شکل ۱: تصویر بخشی از تخمدان مرحله باروری ۱ در سرخو چشم درشت (*Lutjanus lutjanus*) درشت‌نمایی ۴۰X (۱۳۹۳-۱۳۹۴).

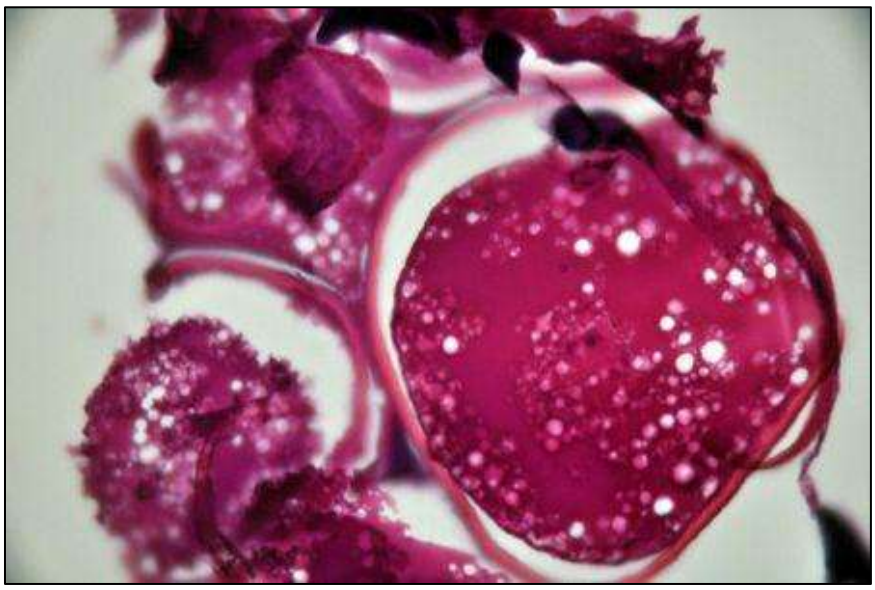


شکل ۲: تصویر بخشی از تخمدان مرحله باروری ۲ در ماهی سرخو چشم درشت (*Lutjanus lutjanus*) درشت‌نمایی ۴۰X (۱۳۹۳-۱۳۹۴).

[Downloaded from jmb.ahvaz.iau.ir on 2026-06-06]

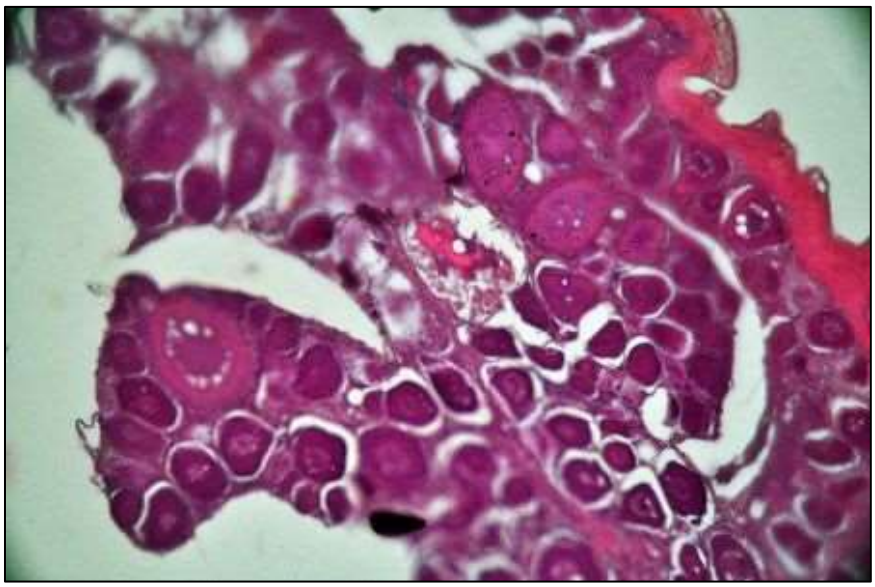


شکل ۳: تصویر بخشی از تخمدان مرحله باروری ۳ در ماهی سرخو چشم درشت (*Lutjanus lutjanus*) درشت‌نمایی ۲۰ X (۱۳۹۴-۱۳۹۳).

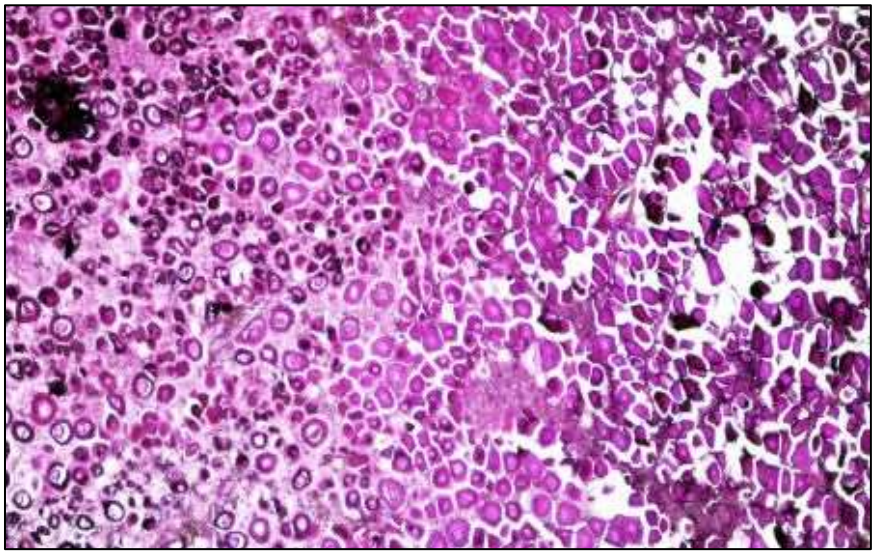


شکل ۴: تصویر بخشی از تخمدان مرحله باروری ۴ در ماهی سرخو چشم درشت (*Lutjanus lutjanus*) درشت‌نمایی ۲۰ X (۱۳۹۴-۱۳۹۳).

[Downloaded from jmb.ahvaz.iau.ir on 2026-06-06]

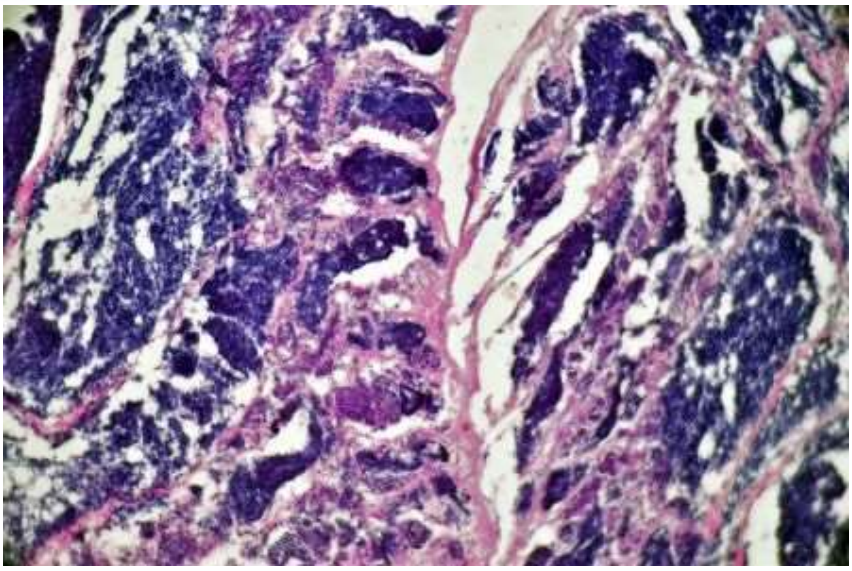


شکل ۵: تصویر بخشی از تخمدان مرحله باروری ۵ در ماهی سرخو چشم درشت (*Lutjanus lutjanus*) درشت‌نمایی ۴۰ X (۱۳۹۳-۱۳۹۴).



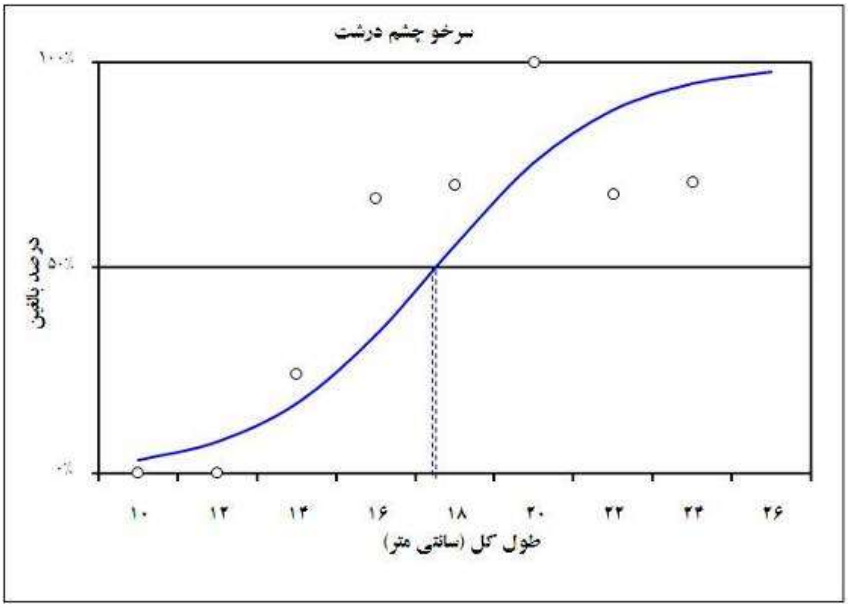
شکل ۶: تصویر بخشی از تخمدان مرحله باروری ۶ در ماهی سرخو چشم درشت (*Lujanus lutjanus*) درشت‌نمایی 20X (۱۳۹۳-۱۳۹۴).

[Downloaded from jmb.ahvaz.iau.ir on 2026-06-06]



شکل ۷: تصویر بخشی از بیضه در ماهی سرخو چشم درشت (*Lutjanus lutjanus*) درشت‌نمایی X ۴۰ (۱۳۹۴-۱۳۹۳).

میانگین شاخص گنادی ماه‌های مختلف برای ماهی ماده ۱/۱۸۵ و برای ماهی نر ۰/۹۹ محاسبه شد. بیشترین میزان شاخص گنادی برای ماهی ماده (۲/۸۶) و نر (۲/۸۵) مربوط به خردادماه بود و کمترین مقدار در آبان برای هر دو جنس محاسبه گردید. Lm_{50} یا طول ماهی در زمان بلوغ برابر با ۱۶/۵ سانتی‌متر بود. در این محاسبات تخمدان‌هایی که در مراحل ۳ و ۴ بودند به‌عنوان نمونه‌های بالغ در نظر گرفته‌شده که فراوانی آن‌ها در دسته‌های طولی به دست آمد و درصد آن نیز محاسبه گردید (شکل ۸).



شکل ۸: طول بلوغ گونه سرخو چشم درشت (*Lutjanus lutjanus*) در خلیج‌فارس و دریای عمان (۱۳۹۴-۱۳۹۳).

[Downloaded from jmb.ahvaz.iau.ir on 2026-06-06]

بحث و نتیجه‌گیری

هدف این تحقیق شناخت پارامترهای زیستی و بررسی برخی ویژگی‌های تولیدمثلی این ماهی در آب‌های استان هرمزگان است. در این تحقیق حداکثر، حداقل و میانگین وزن ماهی سرخو چشم درشت اندازه‌گیری شده به ترتیب ۲۹۹، ۵۶/۴ گرم و ۱۵۴/۱۸ گرم و همچنین حداکثر، حداقل و میانگین طول اندازه‌گیری شده آن به ترتیب ۲۵/۸ سانتی‌متر، ۱۶ سانتی‌متر و ۲۱/۶۹ سانتی‌متر بوده است.

بر اساس نتایج به‌دست‌آمده شاخص GSI طی دوره تحقیق در دوماهه (اردیبهشت و خرداد) به‌طور نسبی بالاتر بوده است، به‌طوری‌که که بیشترین مقدار را در خردادماه داشته است، سپس سیر نزولی آن آغازشده تا جایی که در مهر و آبان ماه به پایین‌ترین حد خود می‌رسد. اگرچه در تمام ماه‌های سال، ماهیانی با رسیدگی بالای جنسی مشاهده شد که بیانگر نداشتن فصل تولیدمثل خاص در این ماهی است، لیکن، بیشترین زمان رسیدگی جنسی در خرداد است و اوج تخم‌ریزی این ماهی اواخر بهار می‌باشد. در گونه سرخو چشم درشت با توجه به میزان GSI در سرتاسر سال می‌توان این‌گونه را از دسته ماهیان Batch Spownner است که در آن‌ها تخمک‌ها به‌تدریج می‌رسند و در هر بار تخم‌ریزی دسته‌ای از تخمک‌ها که کاملاً بالغ شده‌اند از تخمدان خارج می‌شوند و بقیه تخمک‌ها تا رسیدگی کامل از تخمدان خارج نمی‌شوند. حسین زاده صحافی و همکاران نیز در سال ۱۳۸۱، بیولوژی تولیدمثل ماهی Abudefduf sexfasciatus در جزیره لارک را موردبررسی قراردادند و بیان کردند که GSI به‌دست‌آمده نشانگر این موضوع است که تخم‌ریزی در فصل بهار و به‌صورت یک‌باره انجام می‌شود.

در این مطالعه، نسبت جنسی کل ماده به نر ۱/۳۷ به ۱ به دست آمد. آزمون مربع کای (X^2) در مورد نسبت جنسی ماده به نر نشان داد که اختلاف معنی‌داری باحالت نرمال (با نسبت ۱: ۱) وجود دارد ($P<۰/۰۵$). نسبت جنسی نشان‌دهنده غلبه تعداد ماده‌ها بر نر ماهی‌های سرخو چشم درشت در آب‌های استان هرمزگان است که شاید بتوان این غالبیت ماده به نر را در پدیده مهاجرت تولیدمثلی ماهی سرخو چشم درشت نسبت داد. به این معنی که در فصول تخم‌ریزی، ماده‌ها به‌صورت گله‌ای به نزدیک سواحل آمده و تخم‌ریزی می‌کنند و تعداد کمتری از نرها برای باروری تخمک‌ها به محل تخم‌ریزی می‌آیند.

در طی این تحقیق Lm50 طول ماهی سرخو چشم درشت در زمان بلوغ برابر با ۱۷/۵ سانتی‌متر بود که نشانگر بلوغ زودرس آن‌ها می‌باشد.Allen در سال ۱۹۸۵ طول بلوغ آن‌ها را در سواحل کالیفرنیا ۱۲ سانتی‌متر ذکر کرده است که شاید بتوان این اختلاف را درنتیجه اختلاف شرایط محیطی دانست. Burton و همکاران در سال ۲۰۱۷ طول کلی ماهی Lutjanus cyanopterus را در آب‌های جنوب شرقی آمریکا ۱۴۲۲ میلی‌متر برآورد کردند. Ralston و Polovina در سال ۱۹۸۷ بلوغ را در سرخو ماهیان زمانی که طول بین ۴۰ تا ۵۰ درصد بزرگ‌ترین نمونه باشد گزارش کردند. Davis و West در سال ۱۹۹۲ بیان داشتند بلوغ در Ltjanus vittus هنگامی‌که طول، ۴۴ درصد طول بزرگ‌ترین نمونه باشد اتفاق می‌افتد. تفاوت بین حداقل طول ماهی بالغ و طولی که همه ماهی‌ها بالغ می‌شوند را می‌توان در اثر عوامل محیطی و تأثیر آن بر بلوغ دانست. طول بلوغ علاوه بر کاربردهای ارزیابی ذخایر شیلاتی در امر تکثیر و پرورش، یکی از پارامترهای مهم محسوب می‌شود. این پارامتر ازنظر شیلاتی اهمیت فراوانی دارد به‌طوری‌که می‌توان ابزارهای صید اختصاصی برای این‌گونه را طوری طراحی نمود که ماهیان کوچک‌تر از این اندازه کمتر صیدشده و گامی در جهت حفظ ذخایر باشد (Pearce, 1998; Hossein et al., 2012).

بررسی مراحل رسیدگی جنسی در این ماهی با استفاده از بیوپسی غدد جنسی، ۶ مرحله رسیدگی در تخمدان، از مرحله نابالغ تا بالغ را بر اساس شکل و سایز تخمک‌ها نشان داد. قبلاً نیز روش بیوپسی جهت تعیین مراحل جنسی در سایر ماهیان به‌کاررفته بود (حلاجیان و همکاران، ۱۳۹۳؛ کمالی و همکاران، ۱۳۹۳). در ماهی‌های نابالغ تشخیص جنسیت با روش‌های معمول بعضاً ناممکن بود. لذا پیشنهاد می‌شود که از روش بررسی شاخص‌های خونی نیز به‌منظور تعیین جنسیت استفاده شود (هدایتی و همکاران، ۱۳۹۰).

درمجموع با توجه به نتایج حاصل از این تحقیق پیشنهاد می‌گردد ازآنجاکه فصل تخم‌ریزی گونه سرخو چشم درشت اواخر بهار تعیین‌شده (کمالی و همکاران، ۱۳۹۶)، برای حفظ ذخایر این ماهی در صدور مجوز برای صید این گونه‌ها در فصل بهار محدودیت‌هایی در نظر گرفته شود

[Downloaded from jmb.ahvaz.iau.ir on 2026-06-06]

و با در نظر گرفتن اندازه بلوغ (طول درزمانی که نیمی از ماده‌ها بالغ می‌باشند) پیشنهاد می‌گردد از به‌کارگیری ابزار صیدی که این گونه‌ها را با طولی کمتر از اندازه بلوغ صید می‌کنند، جلوگیری به عمل آید.

منابع

حسین زاده صحافی، ه.، شریف پور، ع. و ناظمی، ش.، ۱۳۸۱. بیولوژی تولیدمثل ماهی *Abudefduf sexfasciatus* در خلیج‌فارس. مجله علمی شیلات ایران، سال یازدهم، شماره ۲، صفحه ۱۷.

حلاجیان، ع.، کاظمی، ر.، یوسفی جوردهی، ا. و پور دهقانی، م.، ۱۳۹۳. کاربرد برخی از روش‌های تشخیص و تعیین مراحل رسیدگی جنسی در ماهیان خاویاری. شیلات،۸ (۱): صفحات ۲۸-۱۹.

کمالی، ع.، ۱۳۸۰. زیست‌شناسی تولیدمثل ماهی سرخو معمولی (*Lutjanus johni*) در آب‌های هرمزگان. مجله علمی شیلات ایران، سال دهم، شماره ۱، صفحات ۹۰-۷۳.

کمالی، ع. و ولی نسبت، ت.، ۱۳۸۲. تولیدمثل ماهیان. ترجمه (تألیف ن. ک. آگاروال) تهران، موسسه تحقیقات شیلات ایران، مدیریت اطلاعات علمی، ۱۷۸ ص.

کمالی، ع.، فروغی فرد، ح. و دهقانی، ر.، ۱۳۹۱. تعیین طول بلوغ، هم آوری، نسبت جنسی و فصل تخم‌ریزی ماهی شوریده (*Otolithes ruber*) در آب‌های استان هرمزگان. مجله آبزیان و شیلات، سال سوم، شماره ۱۱، صفحات ۱۸-۹.

کمالی، ع.، فروغی فرد، ح. و دهقانی، ر.، ۱۳۹۳. تعیین طول بلوغ، هم آوری، نسبت جنسی و فصل تخم‌ریزی ماهی گیش چشم درشت (*Selar Crumenophthalmus Bloch,1793*) در خلیج‌فارس (استان هرمزگان). مجله آبزیان و شیلات، سال پنجم، شماره ۲۰، صفحات ۶۴-۵۵.

کمالی، ش.، رمضانی، م. و کمالی ع.، ۱۳۹۶. بررسی تولیدمثل ماهی سرخو چشم درشت (*Lutjanus lutjanus*) در آب‌های خلیج‌فارس و دریای عمان. فصلنامه علمی پژوهشی محیطزیست جانوری، سال نهم، شماره ۶، صفحات ۲۷۴-۲۶۹.

ولی نسبت.ت.، آژیر، م. ت.، صدقی، ن. و کمالی ع.، ۱۳۸۹. پایش ذخایر کف زیان تجاری خلیج‌فارس و دریای عمان به روش مساحت جاروب شده. فصلنامه محیطزیست جانوری، سال دوم، شماره ۳، صفحات ۵۶-۴۵.

هدایتی، س.، یاوری، و.، موحدی نیا، ع. و پاشازانوسی، ح.، ۱۳۹۰. بررسی امکان تعیین جنسیت و مراحل رشد گنادی ماهیان خاویاری با استفاده از شاخص‌های خونی و مورفومتریک. مجله علوم و فنون دریایی، ۱۰ (۱): صفحات ۵۴-۴۵.

Allen, G. R., 1985. Snappers of the world. An annotated and illustrated catalogue of *lutjanid* species known to date. Rome: FAO Species Catalogue. Vol. 6. 125(6):208.

Grimes Churchill, B., 1987. Reproductive Biology of the *Lutjanidae*: A Review, Westview Press, 56 pp.

Aguilar-Perera, A. and Carrillo-Barragán, J., 2019. A Poorly Known Snapper in the Gulf of Mexico: Cubera, *Lutjanus cyanopterus*, (Teleostei: Lutjanidae) off the Northern Coast of the Yucatan Peninsula, Mexico. Thalassas: An International Journal of Marine Sciences., 1-4.

Burton, M. L. and Potts, J. C., 2017. Age, growth, and natural mortality of cubera snapper, *Lutjanus cyanopterus*, from the southeastern United States. Bulletin of Marine Science. 1;93(3): 815-28.

Davis, T.L.O., West G.L. 1992. Growth and mortality of Lutjanus vita (Quoy and Gaimard) from the north West shelf of Australia, Fishery. Bulletin, US, 90P395-404.

Faradiella, H., Ningsih, P. D. and Triastuti, W. E., 2017. The acid solvent experimental studies on gelatin producing by utilizing snapper fishes scales waste (*Lutjanus camphecanus* sp.). In AIP Conference Proceedings, AIP Publishing. 1823 (1): 020042.

Fischer, W. and Bianchi, G., 1984. FAO Species identification sheets, fishing area 51, West Indian Ocean.

Hossein, M. Y., Jewel, M. A. S., Nahar, L., Mosaddequr Rahman, M., Naif, A. and Ohtomi, J. 2012. Gonadosomatic index-based size at first sexual maturity of the catfish Eutropiichthys vacha (Hamilton, 1822) in the Ganges River (NW Bangladesh). Applied Ichthyology, 28(4):601-5.

[Downloaded from jmb.ahvaz.iau.ir on 2026-06-06]

Lara, M. A., Barradas, A. C., Gonzalez, A. S., Gonzalez, R. C. and Meza, E. A., 2019. Population analysis of Snapper *Lutijanus grieus*, through the artisanal fishery on the coast of Tamiahua, Veracruz. International Journal of Innovation Education and Research, 28;7(2): 68-81.

King, M., 1995. Fisheries biology assessment and management. Fishing. News. Books. 3(5):151-160.

Nicolsky, G. V., 1963. The Ecology of fishes. Academic press. 352 pp.

Pearce, M., 1998. Aquaculture potential of banded grunter. Queens l. Aquacalture. News, No.13, 4-5 pp.

Ralston, S. and Polovina J. J., 1982. A multispecies analysis of the commercial deep-sea handline fishery in Hawaii. Fish. Bull. 80(3):435-448.

Ribeiro, P., Gonçalves, J. M., Chavan G., Fricke R., García-Mederos, A. M., Tuset V. and Barreiros, J. P., 2017. First record of the cubera snapper, Lutjanus cyanopterus (Actinopterygii: Perciformes: Lutjanidae), from the Azores (NE Atlantic) and possible extension range for the West Atlantic. Acta Ichthyologica Et Piscatoria, 47(3): 259-63.

Yoneda, M., Muneharu, T., Hitishi fujita, N., Takeshita, K., Takeshita, M. and Matsuyama., 2001. Reproductive cycle, fecundity, and seasonal distribution of the anglerfish *Lophius litulon* in the East China and yellow seas. Fishery. Bulletin. 99: 356- 370.

[Downloaded from jmb.ahvaz.iau.ir on 2026-06-06]

[Downloaded from jmb.ahvaz.iau.ir on 2026-06-06]