

## بررسی تولیدمثل ماهی سرخو چشم درشت (*Lutjanus lutjanus*) در آب‌های خلیج فارس و دریای عمان

- **شیوا کمالی:** گروه زیست‌شناسی، دانشگاه پیام نور قشم، قشم، صندوق پستی: ۴۶۹۷-۱۹۳۹۵
  - **مینا رضانی\*:** گروه زیست‌شناسی، واحد تهران مرکز، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، صندوق پستی ۷۶۷-۱۳۱۸۵
  - **عیسی کمالی:** پژوهشکده اکولوژی خلیج فارس و دریای عمان، موسسه تحقیقاتی شیلاتی کشور، سازمان تحقیقات و آموزش و ترویج کشاورزی، بندرعباس، صندوق پستی: ۱۵۹۷
- تاریخ دریافت: شهریور ۱۳۹۵      تاریخ پذیرش: آذر ۱۳۹۵

### چکیده

شناخت دقیق رفتارها و خصوصیات زیستی هر یک از آبزیان می‌تواند برای صنعت تکثیر و پرورش و حفظ و بازسازی ذخایر مورد استفاده قرار گیرد. با این هدف بررسی تولیدمثل ماهی سرخو چشم درشت (*Lutjanus lutjanus*) در آب‌های خلیج فارس و دریای عمان از آذر ماه 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 مورد بررسی 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. رابطه طول و وزن  $y = 0.002 \times 2/966$  به دست آمد که نشان داد ماهی مذکور از یک رشد ایزومتریک برخوردار است. حداکثر هم‌آوری مطلق ۱۰۲۸۴۱ تخمک در اردیبهشت ماه و حداکثر هم‌آوری نسبی ۵۸۱/۰۲ تخمک به‌ازای هر گرم در اردیبهشت ماه به دست آمد. حداقل هم‌آوری مطلق ۹۸۷۰ در آبان و حداقل هم‌آوری نسبی ۷۳/۶۹ تخمک به‌ازای هر گرم در مهر ماه محاسبه شد. میانگین شاخص رسیدگی جنسی GSI ماه‌های مختلف ۱/۱۸۵ محاسبه گردید و بیش‌ترین میزان شاخص گنادی مربوط به خرداد ماه (۲/۳۰۴) و کم‌ترین مقدار در آبان ماه ۱۳۹۲ بوده است (۰/۴۷۴). طول در زمانی که نیمی از ماده‌ها بالغ بودند (Lm۵۰) ۱۷/۵ سانتی‌متر به دست آمد.

**کلمات کلیدی:** تولیدمثل، ماهی سرخو چشم درشت، شاخص رسیدگی جنسی GSI، خلیج فارس، دریای عمان



## مقدمه

اطلاعات پایه‌ای جهت شناخت پارامترهای زیستی و بررسی برخی ویژگی‌های تولیدمثلی این ماهی در آب‌های استان هرمزگان است.

## مواد و روش‌ها

این تحقیق در خلیج فارس و دریای عمان و در آب‌های محدوده بندرعباس، سیریک و جزایر قشم، تنب کوچک و بزرگ، فارور و کیش انجام شد (شکل ۱). این مناطق و ایستگاه‌ها از این جهت انتخاب شد که گونه فوق (شکل ۲) در این مناطق بیش‌ترین فراوانی را داشت (کمالی و ولی‌نسب، ۱۳۸۲). نمونه‌برداری از آذر ماه ۱۳۹۳ تا آبان ماه ۱۳۹۴ با استفاده از شناورهای صیادی و با روش ترال و تور گوشگیر انجام گرفت. هر ماه حدود ۲۵ الی ۳۰ عدد ماهی سرخو چشم درشت جمع‌آوری گردید. نمونه‌های منتقل شده به آزمایشگاه پژوهشکده اکولوژیک خلیج فارس و دریای عمان پس از کد گذاری با استفاده از تخته زیست‌سنجی با دقت ۵ میلی‌متر زیست‌سنجی شده و مشخصات هر ماهی 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 ترازی دیجیتال با دقت ۰/۱۰۰ گرم وزن شد و مراحل بلوغ جنسی براساس کلید ۷ مرحله‌ای (Biswas, ۱۹۹۳) و تعاریف Grandcourt و همکاران (۲۰۰۴) و Fennessy (۲۰۰۰) و Yoneda و همکاران (۲۰۰۱) ثبت شد.



شکل ۱: منطقه و ایستگاه‌های نمونه‌برداری سرخو چشم درشت (*Lutjanus Lutjanus*)



شکل ۲: سرخو چشم درشت (*Lutjanus lutjanus*)

ماهی سرخو چشم درشت (*Lutjanus lutjanus*) یکی از گونه‌های خانواده سرخو ماهیان (Lutjanidae) است که یکی از مهم‌ترین ماهیان خوراکی خلیج فارس و دریای عمان می‌باشد و میزان صید آن نسبت به سایر گونه‌های این خانواده پس از سرخو معمولی (*Lutjanus johnii*) و چمن (*Lutjanus malabaricus*) بیش‌تر است (ولی‌نسب و همکاران، ۱۳۸۹). این گونه در اغلب سواحل جنوبی ایران دیده می‌شود و عمدتاً توسط تور ترال و گرگور صید می‌شوند. این گونه در سرتاسر آب‌های ساحلی اقیانوس هند و هم‌چنین در سواحل جنوب‌شرق اقیانوس آرام از شرق آفریقا تا جزایر سلیمان و استرالیا گزارش شده است. ماهی سرخو چشم درشت دارای جنه کوچک و زندگی گروهی می‌باشد. حداکثر طول آن در منابع مختلف ۳۵ سانتی‌متر عنوان شده 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 زرد رنگ مایل به خاکستری بر روی بدن که یکی از نوارها از روی چشم می‌گذرد، رنگ باله‌ها زرد متمایل به سفید است. دارای ۱۰-۱۲ خار پشتی، ۱۲ اشعه نرم پشتی، ۳ خار مخرجی و ۸ اشعه نرم مخرجی است (Fischer و Bianchi, ۱۹۸۴).

تولیدمثل این گونه نه تنها در آب‌های خلیج فارس و دریای عمان بلکه در هیچ جای دنیا به‌طور خاص مورد بررسی قرار نگرفته است. Allen (۱۹۸۵) در بررسی سرخوهای دنیا، تحقیقات مختصری در مورد این گونه 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 از دست داده خود در طول مدت تولیدمثل را جبران نماید. Grimes (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 *pristomoides* در اقیانوس هند و غرب اقیانوس آرام دو شکلی جنسی در یک ماهی مشاهده شده است.

در خلیج فارس، فقط گونه سرخوی معمولی (*Lutjanus johnii*) مورد بررسی قرار گرفته است که فصل تخم‌ریزی از فروردین تا تیر ماه تخمین زده شد (کمالی، ۱۳۸۰). از آن‌جا که شناخت ویژگی‌های زیستی یک آبزی می‌تواند گامی موثر در برداشت پایدار از ذخایر آن باشد، بدین جهت در این تحقیق تلاش گردیده است که تولیدمثل ماهی سرخو چشم درشت که یکی از گونه‌های مهم خلیج فارس و دریای عمان محسوب می‌شود بررسی گردد. هدف این تحقیق تهیه

میزان هم‌آوری نسبی از رابطه زیر به دست آمد:

$$RF = \frac{AF}{TW - GW}$$

TW = وزن کل ماهی، GW = وزن تخمدان، AF = هم‌آوری مطلق، RF = هم‌آوری نسبی

**رابطه طول و وزن ماهی:** رابطه طول و وزن ماهی براساس مدل

نمایی برای کل جمعیت با استفاده از معادله زیر به دست آمد:

$$W = aL^b$$

W = وزن کل ماهی بر حسب گرم، L = طول کل ماهی بر حسب سانتی متر، a = عدد ثابت (از معادله رگرسیون به دست می‌آید و برای هر گونه ثابت است)، b = شیب

**تعیین طول ماهی در زمان بلوغ:** طول ماهی در زمان بلوغ

جنسی بر پایه  $Lm_{50}$  (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, ۱۹۹۵).  
 $P = 1 / (1 + \exp[rm(L - Lm)])$

که در این معادله:

P = درصد ماهیان بالغ در طول معین، Lm = طول ماهی در هنگام رسیدگی جنسی، rm = شیب منحنی

**تجزیه و تحلیل آماری:** داده‌های به دست آمده در نرم‌افزار SPSS و

بآزمون آنالیز واریانس یک طرفه ANOVA و توکی مورد سنجش قرار گرفت.

## نتایج

طی دوره مطالعه در مجموع 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 سانتی متر، ۱۶ سانتی متر و ۲۱/۶۹ سانتی متر بوده است و بیشترین فراوانی طولی ماهی سرخو چشم درشت در کلاس طولی ۲۳ سانتی متر می‌باشد.

**شاخص گنادی:** 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 (۸۶) و نر (۲/۸۵) مربوط به خرداد ماه بود و کمترین مقدار در آبان ماه برای هر دو جنس محاسبه گردید.

**میزان نسبت جنسی:** پارامترهای حاصل در مقایسه بانسبت جنسی

۱:۱ که نشانه‌های استاندارد جمعیت پایدار است، اختلاف معنی‌دار در کل و به تفکیک در بعضی از ماه‌ها نشان داد (جدول ۱).

**تعیین شاخص رسیدگی جنسی (GSI):** فصل تخم‌ریزی بر پایه

تغییرات ماهانه میانگین شاخص گنادی (GSI Gonadosomatic Index) تعیین گردید (کمالی و همکاران، ۱۳۹۳). در رابطه با شاخص رسیدگی جنسی (Gonadosomatic index) علاوه بر وزن گناد، رنگ و شکل و اندازه گنادها نیز مورد توجه 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 با استفاده از رابطه زیر به دست آمد (Nicolisky, ۱۹۶۳).

$$GSI = \frac{GW}{(BW - GW)} \times 100$$

که در این جا GW وزن غدد جنسی و BW وزن بدن می‌باشد. این شاخص برای ماه‌های مختلف به صورت جداگانه ثبت شد.

**تعیین فصل تخم‌ریزی:** پس از محاسبه شاخص گنادی برای هر

ماهی یک میانگین GSI ماهانه از ماهی‌های مربوط به همان ماه گرفته شد که بر پایه همین میانگین‌ها نموداری رسم شده و از اوج این نمودار، زمان تخم‌ریزی معین گردید.

**تعیین نسبت جنسی:** نسبت نر به ماده در ماه‌های مختلف و

در کل محاسبه گردید و به وسیله آزمون  $\chi^2$  معنی‌دار بودن آن از نسبت ۱:۱ محاسبه شد.

**تعیین هم‌آوری:** برای تعیین هم‌آوری، تخمدان‌هایی که در مراحل

آخر بلوغ جنسی باشند (مراحل ۳ و ۴) انتخاب گردیدند. از هر تخمدان قطعاتی به وزن حدود ۲ گرم برداشته در محلول گلیسون نگه‌داری شد. این محلول باعث می‌شود که بافت‌های همبند و پوششی که تخمک‌ها را احاطه کرده است از بین برود و تخمک‌ها از بافت‌ها جدا شوند (کمالی و ولی‌نسب، ۱۳۸۲). هر یک از این قطعات تخمدان به مدت حداقل ۲ ماه به دور از نور در این محلول نگه‌داری و طی این مدت برای جدا شدن بافت‌های هم‌بند از سایر بافت‌های گناد به صورت هفتگی به هم زده شدند. پس از دو ماه محلول گلیسون حاوی تخمک را از صافی با چشمه ۵۵ میکرون عبور داده تا این محلول از تخمک‌ها جدا گردد. تخمک‌های باقی‌مانده در صافی به پتری‌دیش انتقال داده شد و پس از رطوبت‌گیری که در دمای اتاق که به مدت ۲۴ ساعت انجام شد، تخمک‌های خشک شده، وزن شدند و از هر نمونه خشک شده سه زیر نمونه (به علت کاهش میزان خطا در شمارش تخمک) هر یک به مقدار ۰/۱ گرم انتخاب گردید و هر یک مجزا با استفاده از استریومیکروسکوپ شمارش گردیدند. میانگین هر سه نمونه محاسبه و ثبت شدند. برای هر یک از قطعات تخمدانی پس از شمارش تخمک‌ها، هم‌آوری مطلق و نسبی محاسبه گردید (کمالی و همکاران، ۱۳۹۱).

**هم‌آوری مطلق:** طبق رابطه زیر محاسبه شد (Biswas, ۱۹۹۳):

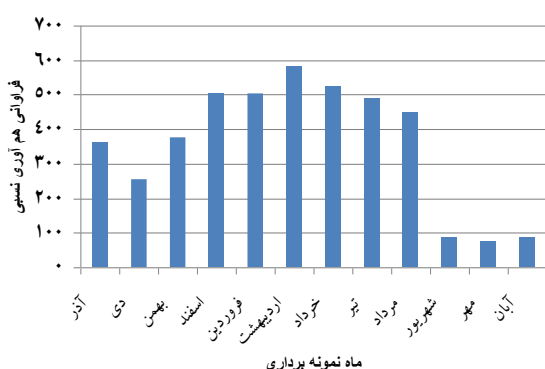
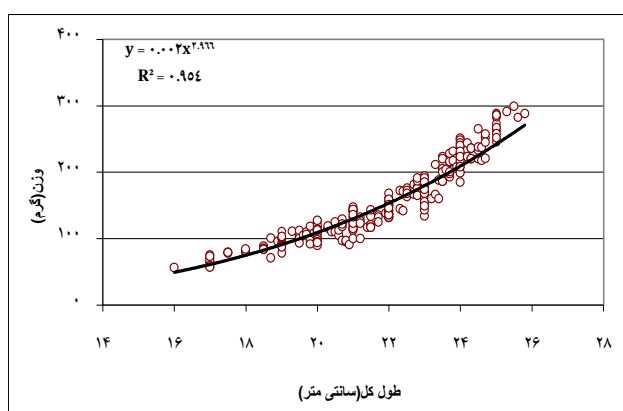
$$F = \frac{ng}{g} \quad G: \text{وزن تخمدان}$$



جدول ۱: تغییرات نسبت جنسی ماهی سرخو چشم درشت (*Lutjanus Lutjanus*) در آب‌های استان هرمزگان در سال ۱۳۹۳-۴

ماه	ماده	نر	نابالغ	مجموع	نسبت جنسی (ماده به نر)	X <sup>2</sup>	معنی دار بودن
اسفند	۱۵	۱۲	۰	۲۷	۱/۲۵	۱۶/۱۰	*
فروردین	۸	۷	۰	۱۵	۱/۱۴	۱/۸۲	-
اردیبهشت	۱۲	۱۱	۰	۲۳	۱/۰۹	۱/۷۹	-
خرداد	۷	۱۱	۰	۱۸	۰/۶۴	۱/۶۷	-
تیر	۱۸	۴	۵	۲۷	۴/۵	۶۹/۳۴	*
مرداد	۱۷	۸	۲	۲۷	۲/۱۲	۳۹/۴۳	*
شهریور	۶	۳	۷	۱۶	۲/۰۰	۴۳/۵۴	*
مهر	۵	۷	۰	۱۲	۰/۷۱	۱/۴۲	-
آبان	۸	۸	۰	۱۶	۱/۰۰	۰/۰۰	-
آذر	۶	۴	۲	۱۲	۱/۵	۱۴/۹۷	*
دی	۱۸	۱۲	۱	۳۱	۱/۵	۱۴/۸۹	*
بهمن	۱۳	۱۰	۰	۲۳	۱/۵	۱۲/۴۵	*
مجموع	۱۳۳	۹۷	۱۷	۲۴۷	۱/۳۱	۹۷/۴۱	*

\* معنی دار در سطح یک درصد - عدم وجود اختلاف معنی دار

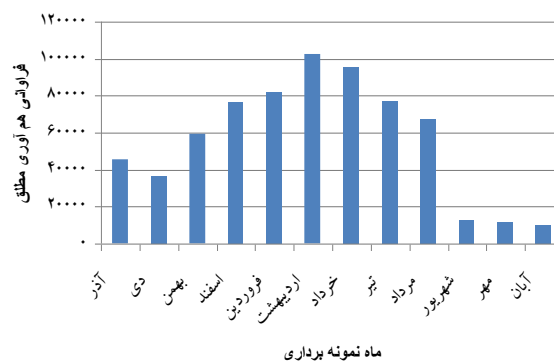
شکل ۴: تغییرات میانگین هم‌آوری نسبی ماهی سرخو چشم درشت (*Lutjanus lutjanus*) در ماه‌های مختلف در سال ۱۳۹۳شکل ۵: رابطه وزن و طول کل ماهی سرخو چشم درشت (*Lutjanus lutjanus*) در سال ۱۳۹۳ در خلیج فارس و دریای عمان

## میزان هم‌آوری: هم‌آوری مطلق و نسبی برای ۷۸ نمونه ماهی

سرخو چشم درشت ماده در مراحل جنسی رسیده محاسبه شد. حداکثر هم‌آوری مطلق ۱۰۲۸۴۱ و حداکثر هم‌آوری نسبی ۵۸۱/۰۲ تخمک در اردیبهشت ماه به‌دست آمد. حداقل هم‌آوری مطلق ۹۸۷۰ در آبان و حداقل هم‌آوری نسبی ۷۳/۶۹ در مهر ماه محاسبه شد. تغییرات میانگین هم‌آوری مطلق و نسبی ماه‌های مختلف در شکل‌های ۳ و ۴ نشان داده شده است.

طول ماهی در زمان بلوغ ( $L_{m50}$ ):  $L_{m50}$  برابر با ۱۶/۵ سانتی‌متر

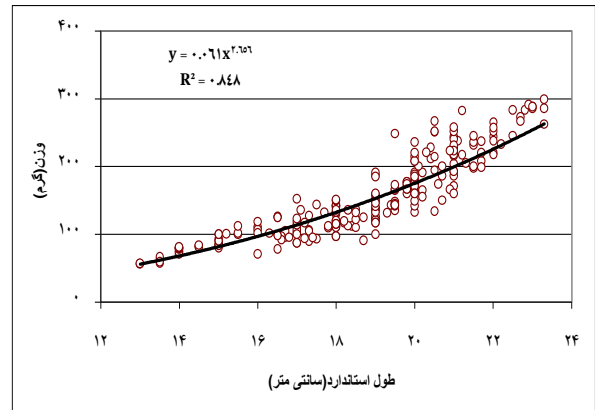
بود. در این محاسبات تخمدان‌هایی که در مراحل ۳ و ۴ بودند به‌عنوان نمونه‌های بالغ در نظر گرفته شده که فراوانی آن‌ها در دسته‌های طولی به‌دست آمد و درصد آن نیز محاسبه گردید.

شکل ۳: تغییرات میانگین هم‌آوری مطلق ماهی سرخو چشم درشت (*Lutjanus lutjanus*) در ماه‌های مختلف در سال ۱۳۹۳

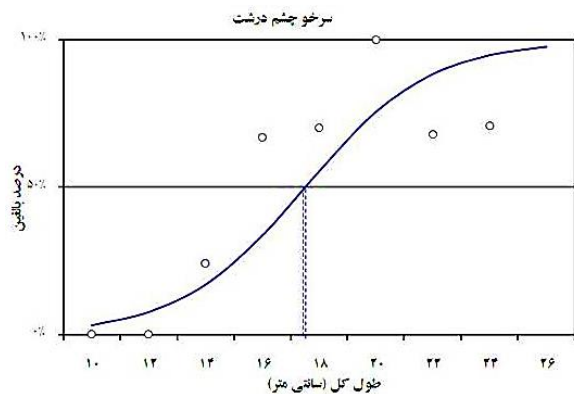
Biswas (۱۹۹۳) بیان داشت که بین طول و وزن ماهیان، رابطه نمایی برقرار است و توان به دست آمده نزدیک به ۳، بیانگر رشد ایزومتریک است. بنابراین الگوی رشد ماهی سرخو چشم درشت در آب‌های استان هرمزگان ایزومتریک است. این تحقیق در ماهی‌هایی با محدوده طولی ۱۶-۲۵/۸ سانتی‌متر انجام شده است. دلیل متفاوت بودن  $b$  در مناطق مختلف می‌تواند نوسانات فصلی در پارامترهای محیطی، شرایط فیزیولوژیکی ماهی در زمان جمع‌آوری، جنسیت، پیشرفت و رشد غدد جنسی و شرایط تغذیه‌ای در محیط زندگی ماهی باشد (Biswas, ۱۹۹۳). میزان ضریب رگرسیون ( $b$ ) به‌طور معمول در ماهیان بین عدد ۲ و ۴ است (Begenal, ۱۹۸۷). هنگامی که ضریب رگرسیون برابر و یا نزدیک به ۳ باشد، ماهی دارای رشد همگون یا ایزومتریک است و رشد ماهی در همه ابعاد به‌طور یکسان صورت می‌گیرد (Wootton, ۲۰۰۳).

بر اساس نتایج به دست آمده شاخص GSI طی دوره تحقیق در دو ماهه (اردیبهشت و خرداد) به‌طور نسبی بالاتر بوده است. به‌طوری‌که که بیش‌ترین مقدار را در خرداد ماه داشته است. سپس سیر نزولی آن آغاز شده 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 بر این اساس 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 این گونه را از دسته ماهیان Batch spawner دانست که در آن‌ها تخمک‌ها به تدریج 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. حسین‌زاده‌صحافی و همکاران (۱۳۷۷)، بیولوژی تولیدمثل ماهی *Abudefduf sexfasciatus* در جزیره لارک را مورد بررسی قرار دادند و بیان کردند که GSI به دست آمده نشانگر این موضوع است که تخم‌ریزی در فصل بهار و به‌صورت یک‌باره انجام می‌شود. دو نوع فصل تخم‌ریزی در سرخو ماهیان دیده شده است. یکی گونه‌هایی که در اطراف جزایر اقیانوسی زندگی می‌کنند و اوج تخم‌ریزی آن‌ها در بهار و پاییز گزارش شده است و دیگری گونه‌هایی که در فلات قاره زندگی می‌کنند و تنها یک‌بار در سال و آن هم در فصل تابستان تخم‌ریزی می‌کنند. با توجه به منطقه مورد بررسی و عمق کم، این منطقه جزو فلات قاره محسوب شده و نظریه گریمر در مورد این گونه نیز صادق است.

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 با حالت نرمال (با نسبت ۱:۱) وجود دارد



شکل ۶: رابطه وزن و طول استاندارد ماهی سرخو چشم درشت (*Lutjanus lutjanus*) در سال ۱۳۹۳ در خلیج فارس و دریای عمان



شکل ۷: طول بلوغ گونه سرخو چشم درشت (*Lutjanus lutjanus*) در خلیج فارس و دریای عمان

## بحث

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. محاسبه رابطه بین طول کل و وزن ماهی نشان داد که براساس این رابطه مقدار  $a = 0.1002$  و مقدار ضریب همبستگی بین طول کل و وزن کل ۰/۹۵۴ می‌باشد. در بررسی الگوی رشد ماهی سرخو چشم درشت مشخص شد که طول کل و وزن کل دارای همبستگی مثبت است ( $R^2 > 0.5$ ). با توجه به معادله به‌وجود آمده بین طول کل و وزن کل، رابطه نمایی بین آن‌ها کاملاً مشهود است. مقدار  $b$  یا ضریب رگرسیون برابر با  $b = 2.1966$  می‌باشد.



۴. کمالی، ع. و ولی‌نسب، ت.، ۱۳۸۲. تولیدمثل ماهیان. تألیف ن. ک. آگاروال. تهران. موسسه تحقیقات شیلات ایران. مدیریت اطلاعات علمی. ۱۷۸ صفحه.
۵. کمالی، ع.؛ فروغی‌فرد، ح. و دهقانی، ر.، ۱۳۹۱. تعیین طول بلوغ، هم‌آوری، نسبت جنسی و فصل تخم‌ریزی ماهی شوریده (*Otolithes ruber*) در آب‌های استان هرمزگان. مجله آبریان و شیلات. سال ۳، شماره ۱۱، صفحات ۹ تا ۱۸.
۶. کمالی، ع.؛ فروغی‌فرد، ح. و دهقانی، ر.، ۱۳۹۳. تعیین طول بلوغ، هم‌آوری، نسبت جنسی و فصل تخم‌ریزی ماهی گیش چشم درشت (*Selar Crumenophthalmus* Bloch, ۱۷۹۳) در خلیج فارس (استان هرمزگان). مجله آبریان و شیلات. سال ۵، شماره ۲۰، صفحات ۵۵ تا ۶۴.
۷. ولی‌نسب، ت.؛ آذری، م.ت.؛ صدقی، ن. و کمالی، ع.، ۱۳۸۹. پایش ذخایر کفزیان تجاری خلیج فارس و دریای عمان به‌روش مساحت جاروب شده. فصلنامه محیط زیست جانوری. سال ۲، شماره ۳، صفحات ۴۵ تا ۵۶.
۸. Allen, G.R., 1985. FAO Species Catalogue. Vol. 6. Snappers of the world. An annotated and illustrated catalogue of *lutjanid* species known to date. FAO Fish. Synop. Vol. 125, No. 6, pp: 208.
۹. Bagenal, T.B., 1987. Methods for assessment of fish production in freshwater. Third edition, Blackwell Scientific Publication, XVI. 365 p.
۱۰. Biswas, S.P., 1993. Manual of Methods in fish Biology. South Asian Publishers PVR. LTD., India. 157 p.
۱۱. Grandcourt, E.M.; Al Abdessalaam, T.Z.; Francis, F. and Al Shamsi, A.T., 2004. Biology and stock assessment of the sparids, *Acanthopagrus bifasciatus* and *Argyrops spinifer* (forsskal, 1775), in the southern Persian Gulf. Fisheries research. Vol. 69, pp: 7-20.
۱۲. Grimes Churchill, B., 1987. Reproductive Biology of the *Lutjanidae*: A Review. Westview Press. 56 p.
۱۳. Fennessy, S.T., 2000. Aspects of the biology of four species of *Sciaenidae* from the east coast of South Africa. Estuarine, coastal and shelf science. Vol. 50, pp: 259-269.
۱۴. Fischer, W. and Bianchi, G., 1984. FAO Species identification sheets, fishing area 51, West Indian Ocean. Vol. 3, pp: 1-5.
۱۵. Nicolsky, G.V., 1963. The Ecology of fishes. Academic press. 352 p.
۱۶. Pearce, M., 1998. Aquaculture potential of banded grunter. Queensl. Aquac. News. Vol.13, pp: 4-5.
۱۷. Wootton, R.J., 2003. Ecology of Teleost fishes, Chapman and Hall Ltd. 404 p.
۱۸. Yoneda, M.; Muneharu, T.; Hitishi fujita, N.; Takeshita, K. and Takeshita, M., 2001. Reproductive cycle, fecundity, and seasonal distribution of the anglerfish *lophius litulon* in the East China and yellow seas. Fish. Bull. Vol. 99, pp: 356-370.
- 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 تحقیق حاضر بیشینه هم‌آوری مطلق ۱۰۲۸۴۱ تخمک در اردیبهشت ماه و کم‌ترین هم‌آوری مطلق ۹۸۷۰ تخمک در آبان ماه و بیشینه هم‌آوری نسبی ۵۸۱ تخمک در اردیبهشت ماه و کم‌ترین هم‌آوری نسبی ۷۳/۶۹ تخمک در مهر ماه بوده است. که مقدار بیش‌تر این هم‌آوری‌ها را در فصل تخم‌ریزی نسبت به سایر فصول نشان می‌دهد. در طی این تحقیق  $Lm50$  طول ماهی سرخو چشم درشت در زمان بلوغ برابر با  $17/5$  سانتی‌متر بود که نشانگر بلوغ زودرس آن‌ها می‌باشد. Allen (۱۹۸۵) طول بلوغ آن‌ها را در سواحل کالیفرنیا ۱۲ سانتی‌متر ذکر کرده است که شاید بتوان این اختلاف را در نتیجه اختلاف شرایط محیطی دانست. طول بلوغ علاوه بر کاربردهای ارزیابی ذخایر شیلاتی در امر تکثیر و پرورش، یکی از پارامترهای مهم محسوب می‌شود. این پارامتر از نظر شیلاتی اهمیت فراوانی دارد به‌طوری‌که می‌توان ابزارهای صید اختصاصی برای این گونه را طوری طراحی نمود که ماهیان کوچک‌تر از این اندازه کم‌تر صید شده و گامی در جهت حفظ ذخایر باشد (Pearce, ۱۹۹۸).
- در مجموع با توجه به نتایج حاصل از این تحقیق پیشنهاد می‌گردد از آن‌جا که فصل تخم‌ریزی گونه سرخو چشم درشت اواخر بهار تعیین شد، برای حفظ ذخایر این ماهی در صدور مجوز برای صید این گونه‌ها در فصل بهار محدودیت‌هایی در نظر گرفته شود و با در نظر گرفتن اندازه بلوغ (طول در زمانی 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 به‌عمل آید.

## منابع

۱. بختیاری، س.، ۱۳۸۴. اتواطلس ایران. چاپ چهارم. انتشارات مؤسسه جغرافیایی و کارتوگرافی گیتاشناسی. ۶۴ صفحه.
۲. حسین‌زاده‌صحافی، ه.؛ شریف‌پور، ع. و ناظمی، ش.، ۱۳۸۱. بیولوژی تولیدمثل ماهی *Abudefduf sexfasciatus* در خلیج فارس. مجله علمی شیلات ایران. سال ۱۱، شماره ۲، صفحات ۱۷ تا ۲۴.
۳. کمالی، ع.، ۱۳۸۰. زیست‌شناسی تولیدمثل ماهی سرخو معمولی (*Lutjanus johni*) در آب‌های هرمزگان. مجله علمی شیلات ایران. سال ۱۰، شماره ۱، صفحات ۷۳ تا ۹۰.

