

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

- شیوا کمالی: گروه زیست شناسی، دانشگاه پیام نور قشم، قشم، صندوق پستی: 19395-4697
- مینا رضانی\*: گروه زیست شناسی، واحد تهران مرکز، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، صندوق پستی 13185-767
- عیسی کمالی: پژوهشکده اکولوژی خلیج فارس و دریای عمان، موسسه تحقیقاتی شیلاتی کشور، سازمان تحقیقات و آموزش و ترویج کشاورزی، بندرعباس، صندوق پستی: 1597

تاریخ دریافت: شهریور 1395 تاریخ پذیرش: آذر 1395

### 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 1393 تا آبان ماه سال 1394 انجام شد. نمونه‌ها ماهانه و در 14 ایستگاه با استفاده از تور ترال و گرگور، صید و جمع‌آوری گردیدند. در این تحقیق کل نمونه‌های مورد بررسی 247 عدد بود که از این تعداد 133 عدد ماده و 97 عدد نر و 17 عدد نابالغ بودند و نسبت جنسی کل ماده به نر 1/37 بود. زیست‌سنجی کامل نمونه‌ها از قبیل طول (کل و چنگالی) و وزن انجام شد. حداقل و حداکثر طول ماهی در طی ماه‌های مختلف بین 13 تا 26 سانتی‌متر بود. رابطه طول و وزن  $y = 0/002 x 2/966$  به دست آمد که نشان داد ماهی مذکور از یک رشد ایزومتریک برخوردار است. حداکثر هم‌آوری مطلق 102841 تخمک در اردیبهشت ماه و حداکثر هم‌آوری نسبی 581/02 تخمک به ازای هر گرم در اردیبهشت ماه به دست آمد. حداقل هم‌آوری مطلق 9870 در آبان و حداقل هم‌آوری نسبی 73/69 تخمک به ازای هر گرم در مهر ماه محاسبه شد. میانگین شاخص رسیدگی جنسی GSI ماه‌های مختلف 1/185 محاسبه گردید و بیش‌ترین میزان شاخص گنادی مربوط به خرداد ماه (2/304) و کمترین مقدار در آبان ماه 1392 بوده است (0/474). طول در زمانی که نیمی از ماده‌ها بالغ بودند 17/5 (Lm50) سانتی‌متر به دست آمد.

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

### مقدمه

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 10-12 خار پشتی، 12 اشعه نرم پشتی، 3 خار مخرجی و 8 اشعه نرم مخرجی است (Fischer و Bianchi، 1984).

تولیدمثل این گونه نه تنها در آبهای خلیج فارس و دریای عمان بلکه در هیچ‌جای دنیا به‌طور خاص مورد بررسی قرار نگرفته است.

Allen (1985) 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

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، 1389). 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 جثه کوچک و زندگی گروهی می‌باشد. حداکثر طول آن در منابع مختلف 35 سانتی‌متر عنوان شده است. دارای دهان کوچک با دندان‌های ریز می‌باشد و در نواحی





شکل 2: سرخو چشم درشت (*Lutjanus lutjanus*)

**تعیین شاخص رسیدگی جنسی (GSI):** فصل تخم‌ریزی بر پایه تغییرات ماهانه میانگین شاخص گنادی (GSI Gonadosomatic Index) تعیین گردید (کمالی و همکاران، 1393). 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، 1963).

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

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 1:1 محاسبه شد.

**تعیین هم‌آوری:** برای تعیین هم‌آوری، تخمدان‌هایی که در مراحل آخر بلوغ جنسی باشند (مراحل 3 و 4) انتخاب گردیدند. از هر تخمدان قطعاتی به وزن حدود 2 گرم برداشته در محلول گلیسول 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، 1382). هر یک از این قطعات تخمدان به مدت حداقل 2 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 گلیسول حاوی تخمک را از صافی با چشمه 55 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 24 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 0/01 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، 1391).

**هم‌آوری مطلق،** طبق رابطه زیر محاسبه شد (Biswas، 1993):

خود در طول مدت تولیدمثل را جبران نماید. Grimes (1987) 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، 1380). از آنجا که شناخت ویژگی‌های زیستی یک آبی 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 اطلاعات پایه‌ای جهت شناخت پارامترهای زیستی و بررسی برخی ویژگی‌های تولیدمثل این ماهی در آب‌های استان هرمزگان است.

## مواد و روش‌ها

این تحقیق در خلیج فارس و دریای عمان و در آب‌های محدوده بندر عباس، سیریک و جزایر قشم، تنب کوچک و بزرگ، فارور و کیش انجام شد (شکل 1). این مناطق و ایستگاه‌ها از این جهت انتخاب شد که گونه فوق (شکل 2) در این مناطق بیشترین فراوانی را داشت (کمالی و ولی‌نسب، 1382). نمونه‌برداری از آذر ماه 1393 تا آبان ماه 1394 با استفاده از شناورهای صیادی و با روش ترال و تور گوشگیر انجام گرفت. هر ماه حدود 25 الی 30 عدد ماهی سرخو چشم درشت جمع‌آوری گردید. نمونه‌های منتقل شده به آزمایشگاه پژوهش‌های اکولوژیک خلیج فارس و دریای عمان پس از کد گذاری با استفاده از تخته زیست‌سنجی با دقت 5 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 ترازوی دیجیتال با دقت 0/100 گرم وزن شد و مراحل بلوغ جنسی بر اساس کلید 7 مرحله‌ای (Biswas، 1993) و تعاریف Grandcourt و همکاران (2004) و (Fennessy و Yoneda، 2000) و همکاران (2001) ثبت شد.



شکل 1: منطقه و ایستگاه‌های نمونه‌برداری سرخو چشم درشت (*Lutjanus Lutjanus*)

**تجزیه و تحلیل آماری:** داده‌های به‌دست آمده در نرم‌افزار SPSS و با آزمون آنالیز واریانس یک‌طرفه ANOVA و توکی موردسنجش قرار گرفت.

### نتایج

طی دوره مطالعه در مجموع 247 عدد ماهی جهت بررسی تولیدمثلی مورد کالبدشکافی قرار گرفتند که از این تعداد 133 عدد ماده و 97 عدد نر و 17 عدد نابالغ بودند و نسبت جنسی کل ماده به نر 1/37 بود. حداکثر، حداقل و میانگین وزن اندازه‌گیری شده در این تحقیق به ترتیب 299 گرم، 56/4 گرم و 154/18 گرم و همچنین حداکثر، حداقل و میانگین طول اندازه‌گیری شده در این تحقیق به ترتیب 25/8 سانتی‌متر، 16 سانتی‌متر و 21/69 سانتی‌متر بوده است و بیش‌ترین فراوانی طولی ماهی سرخو چشم درشت در کلاس طولی 23 سانتی‌متر می‌باشد.

**شاخص گنادی:** میانگین شاخص گنادی ماه‌های مختلف برای ماهی ماده 1/185 و برای ماهی نر 0/99 محاسبه شد. بیش‌ترین میزان شاخص گنادی برای ماهی ماده (86/) و نر (2/85) مربوط به خرداد ماه بود و کمترین مقدار در آبان برای هر دو جنس محاسبه گردید.

**میزان نسبت جنسی:** پارامترهای حاصل در مقایسه با نسبت جنسی 1:1 که نشانه‌های استاندارد جمعیت پایدار است، اختلاف معنی‌دار در کل و به تفکیک در بعضی از ماه‌ها نشان داد (جدول 1).

**جدول 1: تغییرات نسبت جنسی ماهی سرخو چشم درشت (*Lutjanus Lutjanus*) در آب‌های استان هرمزگان در سال 4-1393**

ماه	ماده	نر	نابالغ	مجموع	نسبت جنسی (ماده به نر)	X <sup>2</sup>	معنی دار بودن
اسفند	15	12	0	27	1/25	16/10	*
فروردین	8	7	0	15	1/14	1/82	-
اردیبهشت	12	11	0	23	1/09	1/79	-
خرداد	7	11	0	18	0/64	1/67	-
تیر	18	4	5	27	4/5	69/34	*
مرداد	17	8	2	27	2/12	39/43	*
شهریور	6	3	7	16	2/00	43/54	*
مهر	5	7	0	12	0/71	1/42	-
آبان	8	8	0	16	1/00	0/00	-
آذر	6	4	2	12	1/5	14/97	*
دی	18	12	1	31	1/5	14/89	*
بهمن	13	10	0	23	1/5	12/45	*
مجموع	133	97	17	247	1/31	97/41	*

\* معنی‌دار در سطح یک درصد - عدم وجود اختلاف معنی‌دار

آن‌ها در دسته‌های طولی به‌دست آمد و درصد آن نیز محاسبه گردید.

g: وزن ماهی G: وزن تخمدان  $F = \frac{nG}{g}$   
میزان هم‌آوری نسبی از رابطه زیر به‌دست 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 بر اساس مدل نمایی برای کل جمعیت با استفاده از معادله زیر به‌دست آمد:

$$W = aL^b$$

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

**تعیین طول ماهی در زمان بلوغ:** طول ماهی در زمان بلوغ جنسی بر پایه Lm50 (طولی که 50 درصد ماهی‌ها بالغ هستند) محاسبه گردید. در تعیین طول در زمان بلوغ جنسی، درصد فراوانی نمونه‌های مراحل 3 و 4 در دسته‌های طولی مشخص گردید که با محاسبه مجموع مربعات و از طریق معادله زیر نمودار مربوطه رسم گردید (King, 1995).

$$P = 1 / (1 + \exp[rm(L - Lm)])$$

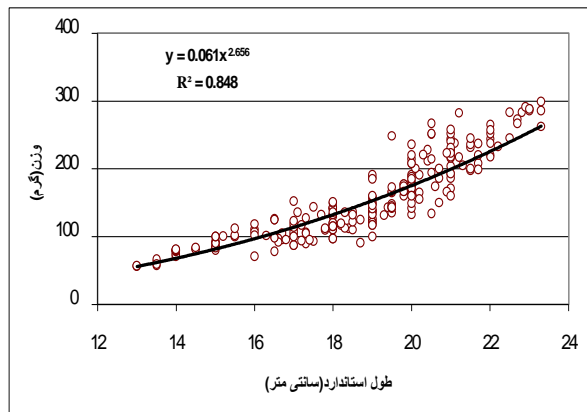
که در این معادله:

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

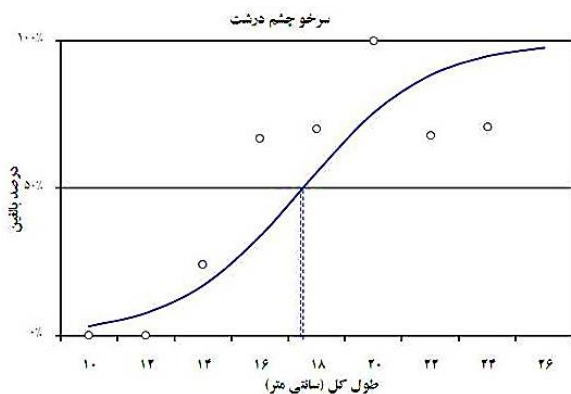
**میزان هم‌آوری:** هم‌آوری مطلق و نسبی برای 78 نمونه ماهی سرخو چشم درشت ماده در مراحل جنسی رسیده محاسبه شد. حداکثر هم‌آوری مطلق 102841 و حداکثر هم‌آوری نسبی 581/02 تخمک در اردیبهشت ماه به‌دست آمد. حداقل هم‌آوری مطلق 9870 در آبان و حداقل هم‌آوری نسبی 73/69 در مهر ماه محاسبه شد. تغییرات میانگین هم‌آوری مطلق و نسبی ماه‌های مختلف در شکل‌های 3 و 4 نشان داده شده است.

**طول ماهی در زمان بلوغ (Lm50):** Lm50 برابر با 16/5 سانتی‌متر بود. در این محاسبات تخمدان‌هایی که در مراحل 3 و 4 بودند به‌عنوان نمونه‌های بالغ در نظر گرفته شده که فراوانی





شکل 6: رابطه وزن و طول استاندارد ماهی سرخو چشم درشت (*Lutjanus lutjanus*) در سال 1393 در خلیج فارس و دریای عمان

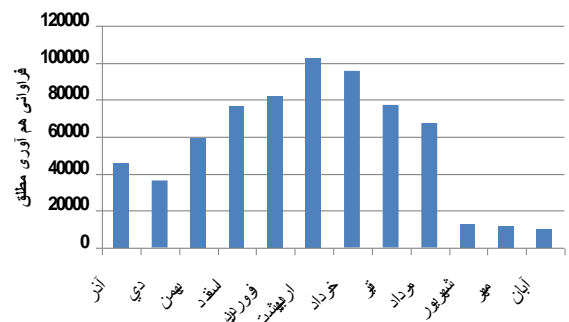


شکل 7: طول بلوغ گونه سرخو چشم درشت (*Lutjanus lutjanus*) در خلیج فارس و دریای عمان

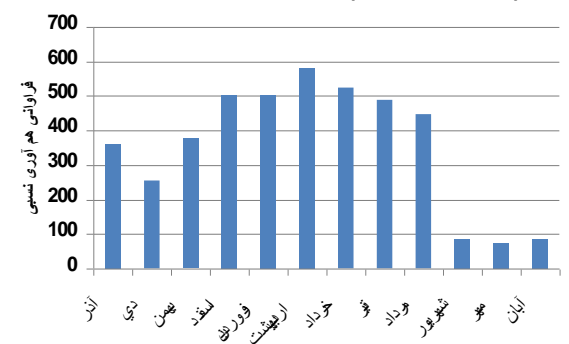
## بحث

در این تحقیق حداکثر، حداقل و میانگین وزن ماهی سرخو چشم درشت اندازه‌گیری شده به ترتیب 299، 56/4 گرم و 154/18 گرم و همچنین حداکثر، حداقل و میانگین طول اندازه‌گیری شده آن به ترتیب 25/8 سانتی‌متر، 16 سانتی‌متر و 21/69 سانتی‌متر بوده است. محاسبه رابطه بین طول کل و وزن ماهی نشان داد که براساس این رابطه مقدار  $a = 0/002$  و مقدار ضریب همبستگی بین طول کل و وزن کل 0/954 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  $b = 2/966$  می‌باشد.

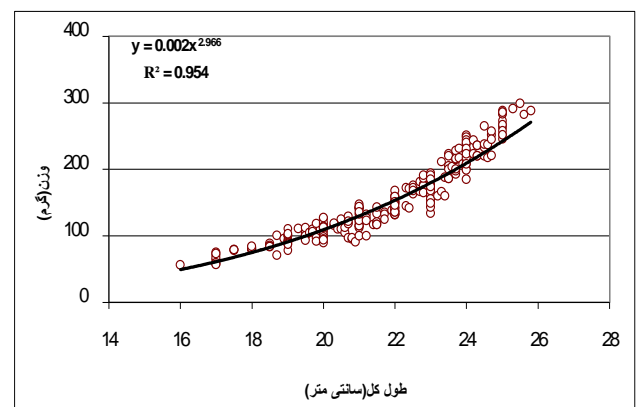
Biswas (1993) بیان داشت که بین طول و وزن ماهیان، رابطه نمایی برقرار است و توان به‌دست آمده نزدیک به 3، بیانگر رشد ایزومتریک است. بنابراین الگوی رشد ماهی سرخو چشم درشت در آب‌های استان هرمزگان ایزومتریک است. این تحقیق در ماهی‌هایی با محدوده طولی 16-25/8 سانتی‌متر انجام شده است. دلیل متفاوت بودن  $b$  در مناطق مختلف می‌تواند نوسانات فصلی در پارامترهای محیطی، شرایط فیزیولوژیکی



شکل 3: تغییرات میانگین هم‌آوری مطلق ماهی سرخو چشم درشت (*Lutjanus lutjanus*) در ماه‌های مختلف در سال 1393



شکل 4: تغییرات میانگین هم‌آوری نسبی ماهی سرخو چشم درشت (*Lutjanus lutjanus*) در ماه‌های مختلف در سال 1393



شکل 5: رابطه وزن و طول کل ماهی سرخو چشم درشت (*Lutjanus lutjanus*) در سال 1393 در خلیج فارس و دریای عمان

زودرس آن‌ها می‌باشد. Allen (1985) طول بلوغ آن‌ها را در سواحل کالیفرنیا 12 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 به طوری که 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, 1998).

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 به عمل آید.

### منابع

1. **بختیاری، س.**، 1384. اتواطلس ایران. چاپ چهارم. انتشارات مؤسسه جغرافیایی و کارتوگرافی گیتاشناسی. 64 صفحه.
2. **حسین‌زاده‌صحافی، ه.**؛ **شریف‌پور، ع.** و **ناظمی، ش.**، 1381. بیولوژی تولیدمثل ماهی *Abudefduf sexfasciatus* در خلیج فارس. مجله علمی شیلات ایران. سال 11، شماره 2، صفحات 17 تا 24.
3. **کمالی، ع.**، 1380. زیست‌شناسی تولیدمثل ماهی سرخو معمولی (*Lutjanus johni*) در آب‌های هرمزگان. مجله علمی شیلات ایران. سال 10، شماره 1، صفحات 73 تا 90.
4. **کمالی، ع.** و **ولی‌نسب، ت.**، 1382. تولیدمثل ماهیان. تألیف ن. ک. آگاروال. تهران. موسسه تحقیقات شیلات ایران. مدیریت اطلاعات علمی. 178 صفحه.
5. **کمالی، ع.**؛ **فروغی‌فرد، ح.** و **دهقانی، ر.**، 1391. تعیین طول بلوغ، هم‌آوری، نسبت جنسی و فصل تخم‌ریزی ماهی شوریده (*Otolithes ruber*) در آب‌های استان هرمزگان. مجله آبریان و شیلات. سال 3، شماره 11، صفحات 9 تا 18.
6. **کمالی، ع.**؛ **فروغی‌فرد، ح.** و **دهقانی، ر.**، 1393. تعیین طول بلوغ، هم‌آوری، نسبت جنسی و فصل تخم‌ریزی ماهی گیش چشم درشت (*Selar Crumenophthalmus* Bloch, 1793) در خلیج فارس (استان هرمزگان). مجله آبریان و شیلات. سال 5، شماره 20، صفحات 55 تا 64.
7. **ولی‌نسب، ت.**؛ **آزیر، م.ت.**؛ **صدقی، ن.** و **کمالی، ع.**، 1389. پایش ذخایر کفزیان تجاری خلیج فارس و دریای عمان به‌روش مساحت جاروب شده. فصلنامه محیط زیست جانوری. سال 2، شماره 3، صفحات 45 تا 56.
8. **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.
9. **Bagenal, T.B., 1987.** Methods for assessment of fish production in freshwater. Third edition, Blackwell Scientific Publication, XVT. 365 p.
10. **Biswas, S.P., 1993.** Manual of Methods in fish Biology. South Asian Publishers PVR. LTD., India. 157 p.
11. **Grandcourt, E.M.; Al Abdessalaam, T.Z.; Francis, F. and Al Shamsi, A.T., 2004.** Biology and stock assessment of the

ماهی در زمان جمع‌آوری، جنسیت، پیشرفت و رشد غدد جنسی و شرایط تغذیه‌ای در محیط زندگی ماهی باشد (Biswas, 1993). میزان ضریب رگرسیون (b) به‌طور معمول در ماهیان بین عدد 2 و 4 است (Begenal, 1987). هنگامی که ضریب رگرسیون برابر و یا نزدیک به 3 باشد، ماهی دارای رشد همگون یا ایزومتریک است و رشد ماهی در همه ابعاد به‌طور یکسان صورت می‌گیرد (Wootton, 2003).

بر اساس نتایج به‌دست آمده شاخص GSI طی دروه تحقیق در دوماهه (اردیبهشت و خرداد) به‌طور نسبی بالاتر بوده است. به‌طوری 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 (1377)، بیولوژی تولیدمثل ماهی *Abudefduf sexfasciatus* در جزیره لارک را مورد بررسی قرار دادند و بیان کردند که GSI به‌دست 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 گریمز در مورد این گونه نیز صادق است. در این مطالعه، نسبت جنسی کل ماده به نر  $1/37$  به 1 به‌دست آمد. آزمون مربع کای ( $X^2$ ) در مورد نسبت جنسی ماده به نر نشان داد که اختلاف معنی‌داری با حالت نرمال (با نسبت 1:1) وجود دارد ( $p < 0/05$ ). 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 تولیدمثل 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 102841 تخمک در اردیبهشت ماه و کمترین هم‌آوری مطلق 9870 تخمک در آبان ماه و بیشینه هم‌آوری نسبی 581 تخمک در اردیبهشت ماه و کمترین هم‌آوری نسبی 73/69 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  $50Lm$  طول ماهی سرخو چشم درشت در زمان بلوغ برابر با  $17/5$  سانتی‌متر بود که نشانگر بلوغ



- sparids, *Acanthopagrus bifasciatus* and *Argyrops spinifer* (forskal, 1775), in the southern Persian Gulf. Fisheries research. Vol. 69, pp: 7-20.
12. **Grimes Churchill, B., 1987.** Reproductive Biology of the *Lutjanidae*: A Review. Westview Press. 56 p.
  13. **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.
  14. **Fischer, W. and Bianchi, G., 1984.** FAO Species identification sheets, fishing area 51, West Indian Ocean. Vol. 3, pp: 1-5.
  15. **Nicolisky, G.V., 1963.** The Ecology of fishes. Academic press. 352 p.
  16. **Pearce, M., 1998.** Aquaculture potential of banded grunter. Queensl. Aquac. News. Vol.13, pp: 4-5.
  17. **Wootton, R.J., 2003.** Ecology of Teleost fishes, Chapman and Hall Ltd. 404 p.
  18. **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.

