

## بررسی زیست‌شناختی تولیدمثل ماهی شورت (*Sillago sihama*) در سواحل خلیج فارس (استان هرمزگان)

رقیه علی‌زاده<sup>۱\*</sup>، احسان کامرانی<sup>۲</sup>، محسن صفایی<sup>۳</sup>، محمد مومنی<sup>۴</sup>

۱- کارشناسی ارشد بوم‌شناسی آبزیان شیلاتی، دانشگاه هرمزگان، بندرعباس، پست الکترونیکی: roghayeh94@yahoo.com

۲- دانشیار، گروه زیست‌شناسی دریا، دانشگاه هرمزگان، بندرعباس، پست الکترونیکی: eza47@yahoo.com

۳- مربی، پژوهشکده اکولوژی خلیج فارس و دریای عمان، بندرعباس، پست الکترونیکی: msn\_safaie@yahoo.com

۴- مربی پژوهشی، پژوهشکده اکولوژی خلیج فارس و دریای عمان، بندرعباس، پست الکترونیکی: msmk63@yahoo.com

تاریخ دریافت: ۹۱/۹/۱۶

\* نویسنده مسوول

تاریخ پذیرش: ۹۲/۱۲/۲۷

© نشریه علمی - پژوهشی اقیانوس‌شناسی ۱۳۹۳، تمامی حقوق این اثر متعلق به نشریه اقیانوس‌شناسی است.

### چکیده

هدف از این مطالعه بررسی زیست‌شناسی تولیدمثل ماهی شورت (*Sillago sihama*) از خانواده شورت ماهیان است. نمونه‌گیری به صورت ماهیانه از آب‌های سواحل خلیج فارس (استان هرمزگان) از تیرماه ۱۳۹۰ تا تیرماه ۱۳۹۱ انجام شد. مشاهدات بر روی توزیع فصلی مراحل بلوغ و نوسان‌های شاخص رسیدگی جنسی نشان داد که این ماهی دارای دو دوره اوج تخم‌ریزی در دی‌ماه و اسفندماه است. همچنین مشخص شد که این ماهی برای اولین بار در طول کل ۱۴/۲۰ سانتیمتر به بلوغ جنسی می‌رسد. رابطه‌ی طول کل و وزن کل ماهیان نر و ماده به ترتیب  $TL^{2/855}$  و  $W=0/007 TL^{2/973}$  به دست آمد. میانگین نسبت جنسی نر به ماده ۱:۲/۵ بود. تغییرات شاخص کبدی (HSI) نیز روند تغییرات مشابهی را با تغییرات شاخص رسیدگی جنسی (GSI) در ماهیان ماده نشان داد.

کلمات کلیدی: زیست‌شناسی تولیدمثل، شاخص رسیدگی جنسی، شاخص کبدی، شورت، خلیج فارس.

### ۱. مقدمه

محافظت از خطرات فیزیکی دارد. این گونه بیشتر از پرتاران و سخت پوستان کوچک که در محیط رسوبات کف هستند تغذیه می‌کند (Carpenter et al., 1997). گونه‌ی موردنظر با تراکم قابل ملاحظه در سواحل شمالی خلیج فارس و دریای عمان از نواحی بندرجاسک تا بندر لنگه و همچنین سواحل بوشهر پراکنش داشته و مقبولیت خاصی در بین ساحل‌نشینان از نظر استفاده خوراکی دارد (حسین‌زاده صحافی و همکاران، ۱۳۸۰). نظر به اهمیت و تراکم قابل توجه این گونه، این پژوهش با هدف شناخت خصوصیات تولیدمثلی این ماهی برای به‌کارگیری در فرایند مدیریت صیادی انجام شده است.

ماهیان در زندگی انسان اهمیت بسیار زیادی دارند و یکی از منابع مهم پروتئینی محسوب می‌شوند. به علاوه برخی فرآورده‌های مفید دیگر از آنها به دست می‌آید که برای بسیاری از مردم جهان دارای ارزش اقتصادی بسیار زیاد است (Royce, 1972).

گونه *Sillago sihama* از خانواده شورت ماهیان Sillaginidae است که در مناطق ساحلی کم‌عمق تا عمق ۲۰ متر و به ندرت تا ۶۰ متر زیست می‌کند و قابلیت حفر نقب در شن‌های کف دریا برای

## ۲. مواد و روش‌ها

تقسیم وزن کبد بر وزن کل بدن تقسیم بر عدد ۱۰۰ به‌دست آمد که در ماهیان ماده اهمیت زیادی دارد (Sousa and Soares, 2003). طول در اولین بلوغ جنسی ( $L_{m50}$ ) با محاسبه فراوانی مراحل باروری رسیده در فصل تخم‌ریزی تعیین گردید. به این منظور طولی که در آن طول ۵۰ درصد ماده‌ها از نظر جنسی رسیده بودند به‌عنوان طول در اولین بلوغ جنسی تعیین گردید. در تعیین این طول درصد فراوانی مراحل باروری رسیده در دسته‌های طولی نمونه‌های صید شده مشخص شد که با محاسبه حداقل مربعات و از طریق معادله زیر طول ماهی در بلوغ جنسی مشخص گردید و نمودار مربوط رسم شد (King, 1995).

$$P=1/[1+\exp(-r_m(L-L_{m50}))] \quad (2)$$

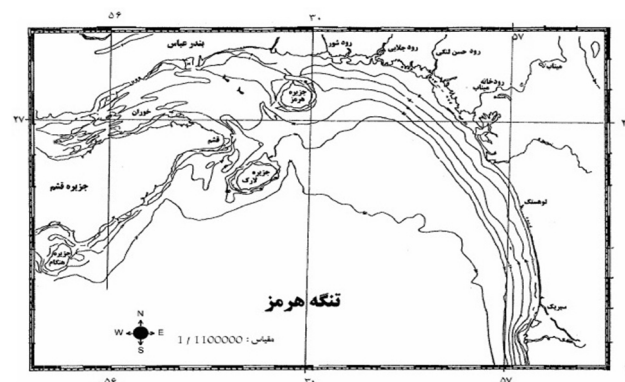
که در این معادله:

$P$  = درصد ماهیان بالغ در طول معین؛  $L_{m50}$  = طول ماهی در هنگام رسیدگی جنسی؛  $r_m$  = شیب منحنی

## ۳. نتایج

براساس نتایج به‌دست آمده حاصل از زیست‌سنجی ۸۸۵ قطعه ماهی شوروت *Sillago sihama* ۲۵۱ قطعه ماهی نر و ۶۳۴ قطعه ماهی ماده بودند. دامنه‌ی طولی (TL) نرها از ۱۲/۲ تا ۱۹/۹ سانتی‌متر و دامنه‌ی وزنی آن‌ها از ۱۲/۲۴ تا ۵۶/۵۹ گرم به‌دست آمد. همبستگی طولی (TL) ماده‌ها از ۱۱/۱ تا ۲۳/۶ سانتی-متر و دامنه‌ی وزنی آن‌ها از ۹/۰۶ تا ۱۱۴/۳۷ گرم بود. رابطه‌ی طول و وزن ماهیان نر  $W=0.010 TL^{2.1855}$  و رابطه‌ی طول و وزن ماهیان ماده  $W=0.007 TL^{2.973}$  به‌دست آمد. براساس مقدار شیب خط (b) رگرسیون به‌دست آمده از رابطه‌ی طول و وزن، رشد برای ماهی‌های نر و ماده همگون<sup>۱</sup> بیان شد ( $P>0.05$ ) (نمودار ۱ و ۲). شاخص گنادی (GSI)<sup>۲</sup> و شاخص کبدی (HSI)<sup>۳</sup>: تغییرات شاخص گنادی (GSI) و تغییرات شاخص کبدی (HSI) در طول دوره‌ی نمونه‌برداری برای ماهیان ماده در نمودار ۳ و ۴ نشان داده شده است. همانطور که ملاحظه می‌گردد، شاخص گنادی (GSI) ماده‌ها افزایش معنی‌داری در ماه‌های دی و اسفند نشان می‌دهد. در بهمن ماه این شاخص به‌طور موقت

این بررسی در آب‌های استان هرمزگان که در محدوده‌ی شرقی جزیره هرمز با موقعیت جغرافیایی ۴' ۲۷° عرض شمالی و ۳۳' ۵۶° طول شرقی تا کشتی سوخته با موقعیت ۱' ۲۷° عرض شمالی و ۱۵' ۵۶° طول شرقی واقع شده است (شکل ۱) و از تیرماه ۱۳۹۰ لغایت تیرماه ۱۳۹۱ و طی مدت ۱۳ ماه با فاصله زمانی یک‌ماه انجام شد.



شکل ۱: منطقه‌ی مورد مطالعه در آب‌های استان هرمزگان

هر ماه حداقل ۵۰ قطعه ماهی شوروت از محل مشتاهای نخل ناخدای بندرعباس تهیه و به پژوهشکده اکولوژی خلیج فارس و دریای عمان منتقل گردید. زیست‌سنجی در آزمایشگاه صورت گرفت. اندازه‌گیری طولی شامل طول کل با دقت ۱ سانتی‌متر و وزن کل، وزن گناد و وزن کبد با دقت ۰/۰۱ گرم انجام شد. رابطه‌ی طول و وزن بر اساس مدل نمایی برای جمعیت ماهی‌های ماده با استفاده از معادله‌ی زیر محاسبه شد (Sparr and Venema, 1998):

$$W=a.L^b \quad (1)$$

که در این معادله:

$W$  = وزن کل ماهی؛  $L$  = طول کل ماهی؛  $a$  = عدد ثابت؛  $b$  =

شیب خط

تعیین مراحل رسیدگی جنسی با استفاده از مطالعات ماکروسکوپیک منطبق با الگوی پنج مرحله‌ای بیسواس صورت گرفت (Biswas, 1993). کلیه اطلاعات به‌دست آمده در نرم افزار Excel وارد و مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند.

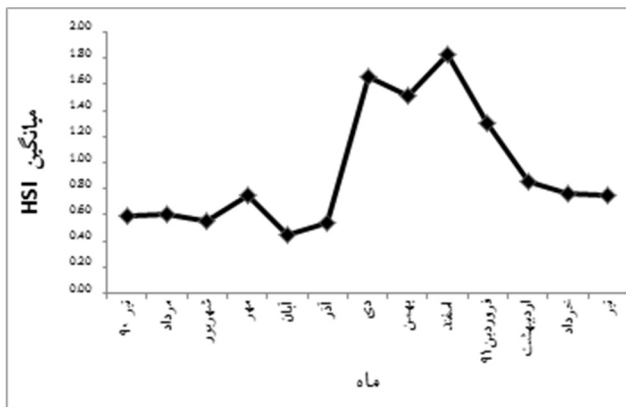
از تقسیم وزن گناد به وزن کل بدن ضرب در ۱۰۰ شاخص گنادی (GSI) محاسبه شد (Biswas, 1993). شاخص کبدی نیز از

<sup>1</sup> Isometric

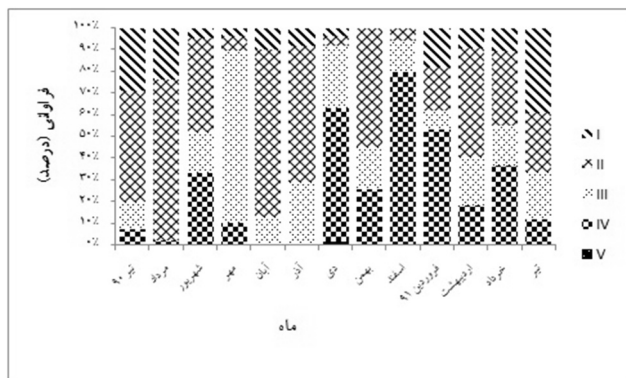
<sup>2</sup> Gonado Somatic Index

<sup>3</sup> Hepato Somatic Index

درصد فراوانی مراحل باروری در ماهی شورت ماده در نمودار ۵ نشان داده شده است. در ماه‌های مهر، دی، بهمن، اسفند، فروردین، خرداد و شهریور اغلب ماهی‌های ماده در این گونه دارای تخمدان‌هایی با مراحل بالای بلوغ جنسی بودند و در بقیه ماه‌های سال اکثر گنادها در مراحل اولیه بلوغ دیده می‌شوند. بر اساس اطلاعات به‌دست آمده و نمودارهای ۳، ۴ و ۵ می‌توان نتیجه گرفت که تخم‌ریزی این گونه در فصل پاییز و بهار است.



نمودار ۴: تغییرات شاخص کبیدی در ماهی شورت ماده

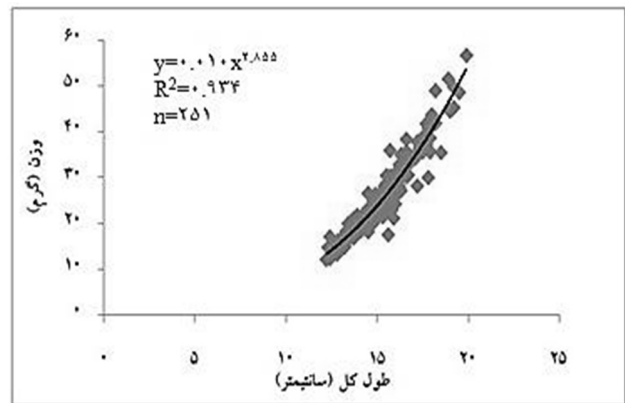


نمودار ۵: درصد فراوانی مراحل باروری در ماهی شورت ماده

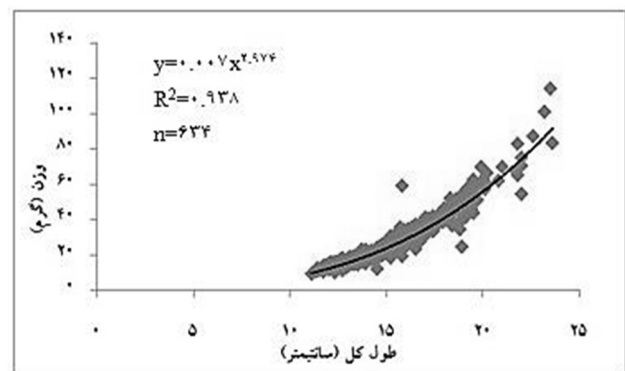
### ۱-۳. بررسی ماکروسکوپی مراحل رسیدگی جنسی ماهی شورت

نتایج حاصل از تعیین مراحل رسیدگی جنسی ماهیان ماده در طول مدت ۱۳ ماه نمونه‌برداری، براساس روش بیسواس تقسیم‌بندی ۵ مرحله‌ای بود (Biswas, 1993). در طی فصل تخم‌ریزی غدد جنسی ماده حجیم و بزرگ شده و به راحتی از یکدیگر متمایز و تخمک‌ها دقیقاً قابل رویت می‌شوند.

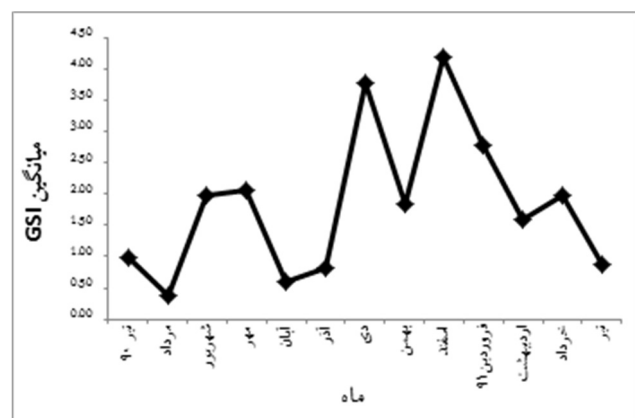
کاهش یافته و مجدداً در اسفند افزایش یافته است. در نهایت شاخص (GSI) در فروردین و ماه‌های بعدی یک روند نزولی را طی می‌کند. دو اوج در نمودار ۳ طی دوره‌ای یک‌ساله در دی‌ماه و اسفندماه مشاهده شد.



نمودار ۱: رابطه‌ی طول کل و وزن کل در ماهی شورت نر



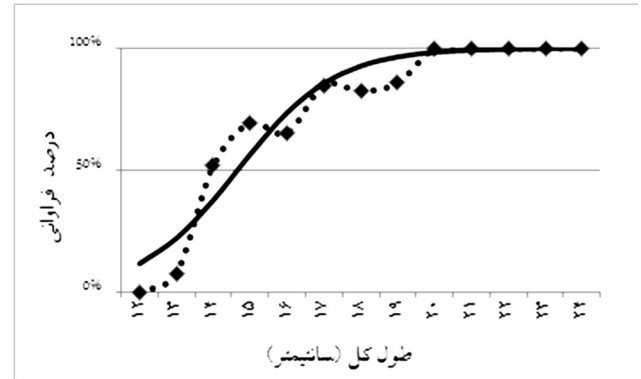
نمودار ۲: رابطه‌ی طول کل و وزن کل در ماهی شورت ماده



نمودار ۳: تغییرات شاخص گنادی در ماهی شورت ماده

۲-۳. طول بلوغ جنسی ( $LM_{50}$ )

نمودار ۶ طول بلوغ جنسی ماهی شورت ماده را نشان می‌دهد.



نمودار ۶: طول ماهی شورت ماده در زمان بلوغ جنسی

۳-۳. نسبت جنسی

بر اساس نتایج به‌دست آمده نسبت جنسی نر به ماده در طول سال متغیر است و اختلاف معنی‌داری را در نسبت جنسی قابل انتظار ۱:۱ نشان می‌دهد. نسبت جنسی نر به ماده در این بررسی ۱ به ۲/۵ بود ( $P > 0.05$ ). نسبت جنسی در ماهی شورت در ماه‌های مختلف بر حسب نر و ماده در جدول ۱ آمده است.

جدول ۱: نسبت جنسی در ماهی شورت در ماه‌های مختلف بر حسب نر و ماده

ماه	تعداد	نر	ماده	نسبت جنسی
تیر ۹۰	۸۷	۷	۸۰	۱:۱۱/۴
مرداد	۴۳	۱	۴۲	۱:۴۲
شهریور	۴۴	۲۳	۲۱	۱:۰/۹
مهر	۴۷	۱۸	۲۹	۱:۱/۶
آبان	۶۲	۳۳	۳۰	۱:۰/۹
آذر	۶۱	۳۷	۲۴	۱:۰/۶
دی	۶۱	۵	۵۶	۱:۱۱/۲
بهمن	۸۹	۵۴	۳۵	۱:۰/۶
اسفند	۷۸	۹	۶۹	۱:۷/۷
فروردین ۹۱	۸۵	۱۵	۷۰	۱:۴/۷
اردیبهشت	۷۹	۱۲	۶۷	۱:۵/۶
خرداد	۷۷	۲۴	۵۳	۱:۲/۲
تیر	۷۲	۱۴	۵۸	۱:۴/۱
جمع کل	۸۸۵	۲۵۱	۶۳۴	۱:۲/۵

۴. بحث و نتیجه‌گیری

تعیین وضعیت تولیدمثلی و زمان تخم‌ریزی در ماهیان با استفاده از شاخص‌های گنادوسوماتیک (GSI) و هپاتوسوماتیک (HSI) میسر گردیده است (Biswas, 1993). غدد جنسی در ماهی شورت دارای الگوی خاص سایر ماهی‌های استخوانی بوده که

روند خاصی را طی یک دوره منظم سالیانه طی می‌کنند. ماهی شورت گونه‌ای از ماهی‌های مهاجر کرانه‌ای است که با شروع فصل گرما در نواحی ساحلی در استان هرمزگان به‌وفور یافت می‌گردد. گونه‌ی مذکور دوران جوانی را در مناطق ساحلی سپری نموده و به‌تدریج با رسیدگی غدد جنسی، برای تخم‌ریزی به نواحی عمیق‌تر مهاجرت می‌نماید (اکبری، ۱۳۷۸).

با توجه به رابطه‌ی طول و وزن به‌دست آمده برای ماهیان نر و ماده و مقادیر b به‌دست آمده، نوع رشد مورد توجه قرار گرفته و نتایج حاکی از عدم وجود اختلاف معنی‌دار بین عدد b و ثابت ۳ بوده ( $P > 0.05$ ). این موضوع بیانگر وجود رشد همگون در گونه مورد نظر است. این نوع رشد در سایر گونه‌های کرانه‌ای و ساحلی نیز گزارش شده است. حسین‌زاده و همکاران (۱۳۸۰) رابطه‌ی بین طول و وزن این گونه در خلیج فارس را ایزومتریک گزارش کردند، در این پژوهش نیز این وضعیت برای ماهی شورت نر و ماده در منطقه بندرعباس صادق است.

در مطالعه حاضر تغییرات شاخص گنادی (GSI) ماده‌ها افزایش معنی‌داری در ماه‌های دی و اسفند نشان می‌دهد. این شاخص در بهمن ماه به‌طور موقت کاهش یافته و مجدداً در اسفندماه افزایش یافته است. در نهایت شاخص گنادی GSI در فروردین و ماه‌های بعدی با کاهش روبرو بوده است. زمانی‌که مقدار GSI افزایش یابد، فصل رسیدگی جنسی و زمانی‌که به بیشترین مقدار می‌رسد و سپس کاهش می‌یابد، فصل تخم‌ریزی است. مقدار GSI در اوایل دی‌ماه و همچنین در اسفندماه به اوج خود رسیده که در واقع این زمان نشان دهنده اوج رسیدگی جنسی در ماهی شورت است. بعد از اینکه مقدار GSI به اوج خود می‌رسد ماهی شورت شروع به تخم‌ریزی کرده و در نتیجه شاخص GSI به‌دلیل خالی شدن تخمدان از اووسیت کاهش یافته است. در واقع زمانی‌که نمودار روند نزولی را نشان می‌دهد فصل تخم‌ریزی است. مقدار GSI در تمام طول سال در حدی است که نشان می‌دهد این گونه در سرتاسر سال عمل تخم‌ریزی را انجام می‌دهد (نمودار ۳). این حالت یعنی افزایش و کاهش و سپس افزایش در شاخص گنادی در *S. sihama* در آب‌های هندوستان (Shamsan and Ansari, 2010) و نیز در برخی از آبزیان مانند حلوا سفید در منطقه بندرعباس (مومنی و همکاران، ۱۳۸۳) و خلیج کویت (Abu-Hakima et al., 1983) دیده شده است.

نتایج به‌دست آمده حاکی از آن است که ماهی شورت *S. sihama* دارای دو اوج تخم‌ریزی در فصل‌های پاییز و بهار است.

در بقیه ماه‌های سال اکثر گنادها در مراحل اولیه بلوغ دیده می‌شوند. از سوی دیگر بررسی درصد فراوانی مراحل رسیدگی جنسی ماهیان ماده نشان داد که تخم‌ریزی این گونه در فصل‌های پاییز و بهار است.

برای تعیین اندازه‌ی ماهی در اولین بلوغ جنسی معمولاً از ماهی‌های صید شده در نواحی تخم‌ریزی و نیز در فصل تولیدمثل استفاده می‌گردد (Biswas, 1993). اندازه ماهی در بلوغ جنسی عاملی است که در ارزیابی وضعیت جمعیت به‌هنگام صید و صیادی بسیار حائز اهمیت است (Wootton, 1992). کسب اطلاع از این طول در اعمال مدیریت شیلاتی در خصوص صید این گونه ماهی تأثیر به‌سزایی دارد و می‌توان ابزارهای صید اختصاصی برای این گونه را طوری طراحی کرد که ماهیان کوچک‌تر از این اندازه کمتر صید گردند. در اینجا برای ماهی شورت ماده طول بلوغ جنسی ۱۴/۲ سانتی‌متر محاسبه گردید (نمودار ۵). حسین زاده (۱۳۸۰) با بررسی ۱۱ ماهه ماهی شورت در آب‌های بندرعباس در فصل تخم‌ریزی اندازه بلوغ را ۱۲/۶ سانتی‌متر برآورد کرد. Ansari و Shamsan (۲۰۱۰) اولین طول کل بلوغ جنسی در هند برای هر دو جنس بین ۱۵/۵-۱۵/۶ سانتی‌متر برآورد کردند. اما Kendall و Gray (۲۰۰۹) متوسط طول چنگالی بلوغ برای گونه *Sillago maculata* را ۱۴/۶ سانتی-متر برای نرها و ۱۵/۲ سانتی‌متر برای ماده‌ها ذکر کردند. بلوغ در بسیاری از ماهی‌ها تابع نوسانات و اثرات زیست‌محیطی بوده (Wootton, 1992) و یکی از راه‌های پاسخ به کاهش تراکم جمعیت ناشی از فشار صیادی، کاهش طول در اولین بلوغ جنسی است (Potts and Wootton, 1989).

نسبت جنسی نر به ماده این گونه در این پژوهش ۱:۲/۵ به‌دست آمد. در جمعیت ماهی‌ها برای پایداری بین دو جنس، نسبت جنسی باید ۱:۱ باشد (حسین‌زاده صحافی و همکاران، ۱۳۸۰). در اینجا برای پی بردن به یکنواختی توزیع جنس‌های نر و ماده از تست  $\chi^2$  استفاده شد و مشخص گردید که در ماه‌های تیر ۹۰، مرداد، دی، اسفند، فروردین، اردیبهشت و تیر ۹۱ در نسبت جنسی کل اختلاف معنی‌داری وجود دارد ( $\alpha=0/05$ ). نسبت جنسی نر به ماده در ماهی شورت در ماه‌های تیر ۹۰، مرداد، دی و اسفند کمترین مقدار را دارد. در ماه‌های شهریور، آبان، آذر، بهمن و تیر ۹۱ نسبت جنسی نر به ماده بیشتر بود (جدول ۱). ماهی‌های ماده در اکثر ماه‌ها بیشترین تعداد را داشتند. نسبت جنسی از گونه‌ای به گونه دیگر متفاوت است. تفاوت بین

هرچند اوج تخم‌ریزی بهاره دارای شاخص بالاتری نسبت به پاییزه است. در این زمان تغییرات محیطی سبب تسریع در فعالیت‌های فیزیولوژیک تولیدمثلی این ماهی می‌شود، که این امر در بلوغ جنسی ماهی و شاخص گنادی ماهی نیز تأثیر می‌گذارد. در بدن ماهی ماده در کل سال تخم وجود دارد و این نشان دهنده طولانی بودن دوره تخم‌ریزی در این گونه است. مطالعات انجام شده توسط Gowda (۱۹۸۷) نیز مؤید بلوغ جنسی ماده در فصل‌های پاییز و بهار در آب‌های هندوستان بوده است. نتایج این پژوهش برخلاف مطالعات صورت گرفته توسط حسین زاده و همکاران (۱۳۸۰) است که برای این گونه یک اوج تخم‌ریزی در فصل بهار به‌دست آوردند و بیان نمودند که این ماهی همه تخمک‌ها را یک‌باره رهاسازی می‌نماید مغایرت دارد و همچنین با مطالعات انجام شده توسط Ansari و Shamsan (۲۰۱۰) در منطقه گوا در هند که بیان نمودند فصل تخم‌ریزی ماهی شورت از ژوئن (خرداد) تا دسامبر (آذر) ادامه دارد و با اوج فعالیت تخم‌ریزی این ماهی که در طول سپتامبر (شهریور) تا نوامبر (آبان) است مغایرت دارد. این امر می‌تواند به‌دلیل تغییر در دمای محیط، و در نتیجه بعضی دیگر از عوامل زیست محیطی باشد.

شاخص کبدی (HSI) همانند شاخص گنادی (GSI) در فصل پاییز و بهار بیشترین افزایش را نشان می‌دهد که این امر مقارن با زمان افزایش میزان زرده در تخمک‌ها است که از فعالیت‌های اصلی کبد در رابطه با تولیدمثل محسوب می‌شود. افزایش میزان شاخص کبدی به‌طور هم‌زمان یا کمی زودتر از افزایش شاخص گنادی در جنس ماده در بسیاری از گونه‌های ماهی‌های دریایی گزارش شده است (Wootton, 1992). تغییرات شاخص گنادی (GSI) و تغییرات شاخص کبدی (HSI) در ماهیان ماده با هم منطبق است. تغییرات هماهنگ HSI نسبت به GSI حاکی از اهمیت کبد و ذخایر آن (وتیلوژنین) در ساخت و توسعه‌ی اندام تناسلی ماده و تخمک است.

افزایش شاخص کبدی هم‌زمان با افزایش شاخص گنادی در این پژوهش با مطالعه انجام شده توسط حسین‌زاده و همکاران (۱۳۸۰) منطبق است.

نتایج این پژوهش نشان دهنده‌ی ارتباط مستقیم بین فراوانی مراحل بلوغ ماهی‌ها با منحنی شاخص گنادی (GSI) است که فصل تخم‌ریزی را نشان می‌دهد. در ماه‌های مهر، دی، بهمن، اسفند، فروردین، خرداد و شهریور اغلب ماهی‌های ماده در این گونه دارای تخمدان‌هایی با مراحل بالای رسیدگی جنسی بودند و

ایران، ۴۹ صفحه.

- Abu-Hakima, R.; Al-Abdul Elah, K.M.; El-Zaher, C.; Akatsu, S., 1983. The reproductive biology of *Pampus argenteus* (Euphrasen) (Family: Stromateidae) in Kuwait waters. Kuwait Institute for Scientific Research, Report No. 998, Kuwait.
- Biswas, S.P., 1993. Manual of Methods in Fish Biology and Ecology Laboratory, Dibrugrah university, 157p.
- Carpenter, K.E.; Krupp, F.; Jones, D.A.; Zajonz, U., 1997. FAO species identification guide for fishery purposes. The living marine resources of Kuwait, Eastern Saudi Arabia, Bahrain, Qatar,. Volume 4. Bony fishes part 2 and the United Arab Emirates. Rome, FAO, 293 p.
- Gowda, M.M., 1987. Observations on the biology of the Indian Sand whiting *Sillago sihama*, Agricultural Sciences. 21 (suppl 4). 56, FR 37 (4).
- Gowda, H.H.; Joseph, P.S.; Joseph, M.M., 1988. Growth, condition and sexuality of the Indian sandwhiting, *Sillago sihama* (Forsskal). In: M. Mohan Joseph(Ed). The First Indian Fisheries Forum, Proceedings. Asian Fisheries Society, Indian Branch, Mangalore, 229-232 pp.
- Gray, C. A.; Kendall, B.W., 2009. Reproduction, age and growth of *Sillago maculate* in south-eastern Australia, Applied Ichthyology, 25: 529-536.
- Kesteven, G.L., 1942. Studies on the biology of *Mugil dobula*. Bull Council Science India Research, Melbourne, 157: 511-516.
- King, M., 1995. Fisheries Biology, Assessment and Management. Fishing News Book, 34 pp.
- Nicolosky, G.V., 1963. The ecology of fishes. Academic press, 325 P.
- Potts, G.W.; Wootton, R.J., 1989. Fish reproduction, strategies and tactics. Academic Press, 410 P.
- Qasim, S.Z., 1966. Sex ratio in the fish population as a function of sexual difference in growth rate. Current

تعداد نرها و ماده‌ها در ماه‌های مختلف و کل سال می‌تواند ناشی از توقف ماده‌ها در منطقه تخم‌ریزی به مدت بیشتر نسبت به نرها باشد (Nicolosky, 1963). در پراکندگی نر و ماده این گونه در طول دوره‌ی مورد بررسی، تفاوت‌هایی مشاهده می‌شود که این تفاوت در نسبت جنسی ممکن است به دلیل مهاجرت یا اختلاف رفتاری بین افراد نر و ماده باشد، که سبب تفاوت در میزان صید یک جنس نسبت به جنس دیگر می‌شود. این نوع رفتار در بسیاری از گونه‌های دریایی نظیر انواع ماهی‌های حلوا سفید، ساردین، سرخو و یال اسبی گزارش شده است (Kesteven, 1942). از عواملی که گاهی سبب غالبیت یک جنس نسبت به جنس دیگر می‌شود می‌توان تفاوت در زمان، ادوات صید، موقعیت‌های ماهی‌گیری (Kesteven, 1942) و تفاوت در رشد بین جنس‌ها (Qasim, 1966) را نام برد. حسین‌زاده (۱۳۸۰) در بندرعباس نسبت جنسی نر به ماده را برابر با ۱:۱/۳ به دست آورد. Ansari و Shamsan (۲۰۱۰) در هند نسبت جنسی نر به ماده ۱:۱/۱۳ به دست آوردند. Gowda و همکاران (۱۹۸۸) در هند این نسبت را ۱:۱/۴۵ گزارش کردند.

## ۵. سپاسگزاری

نویسندگان بر خود لازم می‌دانند از جناب آقای دکتر مرتضوی مدیریت محترم پژوهشکده اکولوژی خلیج فارس و دریای عمان و مهندس سالاری پور و تمام عزیزانی که با همکاری‌های صمیمانه و همه جانبه خود موجبات اجرای این پژوهش را فراهم نمودند، تشکر و قدردانی نمایند.

## منابع

- اکبری، ح، ۱۳۷۸. برخی از ویژگی‌های زیستی ماهی شورت (*Sillago sihama*) در استان هرمزگان. مجله علمی شیلات ایران، سال هفتم، شماره ۲، صفحات ۸۶-۸۳.
- حسین‌زاده صحافی، ه؛ سلطانی، م؛ دادور، ف.، ۱۳۸۰. زیست‌شناسی تولید مثل ماهی شورت (*Sillago sihama*) در خلیج فارس، مجله علمی شیلات ایران، ۵۴-۳۷: (۱)۱۰.
- مومنی، م؛ صفائی، م؛ کامرانی، ا؛ کمالی، ع؛ کریمی، ح؛ ایران، ع، ۱۳۸۳. بررسی تولید مثل ماهی حلوا سفید (*Pampus argenteus*) در صیدگاه‌های عمده استان هرمزگان، موسسه تحقیقات شیلات

- saurus* (Actynopterygii: Synodontidae) in the Azores, 27(1): 41-45.
- Sparre, P.; Venema, S.C., 1998. Introduction to tropical fish stock assessment, Part 1. FAO Fisheries Technical Paper No.306.1, Rev. 1. FAO, Rome. 450 p.
- Wootton, R.J., 1992. Fish ecology. Chapman and Hall. 185 p.
- Science, 35: 140-142.
- Royce, W.F., 1972. Introduction to the fishery sciences. Academic Press, London and New York. 273p.
- Shamsan, E.F.; Ansari, Z.A., 2010. Studies on the reproductive biology of Indian Sand Whiting, *Sillago sihama* (Forsskal), marine Sciences, 39(2): 280-284.
- Sousa, J.P.B.; Soares, M.S.C., 2003. Preliminary notes on the reproductive biology of the Lizardfish, *Synodus*