

بررسی تولیدمثل ماهی گیش پوزه‌دراز (*Carangoides chrysophory*) در آب‌های استان هرمزگان

مژگان خدادادی^{۱*}، پیروز امامی ابرقویی^۲

۱. دانشیار گروه تکثیر و پرورش آبزیان، واحد اهواز، دانشگاه آزاد اسلامی واحد اهواز، اهواز، ایران

۲. کارشناس ارشد تکثیر و پرورش آبزیان، واحد اهواز، دانشگاه آزاد اسلامی واحد اهواز، اهواز، ایران

* نویسنده مسئول: mjkhodadadi@gmail.com

چکیده

ماهی گیش پوزه‌دراز (*Carangoides chrysophory*) از ماهیان سطح‌زی بوده و دارای ارزش شیلاتی بالایی است. از این رو شناخت روند تولیدمثل این گونه در آب‌های ایران از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. به همین جهت در این تحقیق، برخی پارامترهای زیست‌شناسی تولیدمثل ماهی گیش پوزه‌دراز از جمله، شاخص گنادوسوماتیک، نسبت جنسی، همآوری مطلق و همآوری نسبی و مراحل تکامل گنادی مورد بررسی قرار گرفت. نمونه‌برداری در آب‌های استان هرمزگان از اسفند ۱۳۹۲ تا اسفند ۱۳۹۳ از شناورهای صیادی و با روش ترال و تور گوشگیر انجام گرفت. در این تحقیق ۳۷۶ نمونه بررسی شد که از این تعداد ۱۹۴ قطعه ماده و ۱۳۷ قطعه نر و ۴۵ قطعه نابالغ بودند و نسبت جنسی کل ماده به نر ۱/۴۲ به ۱ به دست آمد. حداکثر همآوری مطلق ۴۸۰ هزار تخمک در فروردین‌ماه و حداکثر همآوری نسبی ۳۵۰ تخمک به ازای هر گرم در آبان ماه بود. حداقل همآوری مطلق ۹۸۲۴۷ در تیرماه و حداقل همآوری نسبی ۱۲۵ تخمک به ازای هر گرم در تیرماه محاسبه شد. و بیشترین میزان شاخص گنادی مربوط به فروردین‌ماه (۲/۸۶) و کمترین مقدار در خردادماه (۰/۴۳) بوده است. همچنین طول ماده‌ها در زمانی که نیمی از ماده‌ها بالغ بودند (LM50)، ۴۶ سانتی-متر به دست آمد. در مجموع نتایج نشان داد که فعالیت تولیدمثل ماهی گیش پوزه‌دراز در آب‌های استان هرمزگان در ماه‌های اسفند و فروردین به اوج خود می‌رسد.

واژگان کلیدی: شاخص گنادوسوماتیک، گیش پوزه‌دراز، طول در اولین بلوغ جنسی، همآوری، *Carangoides chrysophory*

مقدمه

ماهیان در زندگی انسان اهمیت بسیار زیادی دارند و یکی از منابع مهم پروتئینی محسوب می‌شوند، به‌علاوه برخی فرآورده‌های مفید دیگر از آن‌ها به دست می‌آید که برای بسیاری از مردم جهان دارای ارزش اقتصادی بسیار زیادی می‌باشد (Royce, 2013). به این ترتیب الگوی تولیدمثل برای محققین و مدیران شیلاتی، شناسایی شرایط اکولوژیک منطقه و شناسایی ویژگی‌های گونه‌های متنوع در مناطق مختلف جغرافیایی را ممکن می‌سازد (Winemiller and Rose, 1992).

مطالعه زیست‌شناسی تولیدمثل ماهی‌ها می‌تواند برای شناخت دقیق‌تر چرخه زندگی و ارزیابی ذخایر آن‌ها مؤثر باشد (ولی نسب و همکاران، ۱۳۸۴). به گونه‌ای که بهره‌برداری پایدار از منابع آبزیان یک اکوسیستم آبی بستگی به زادآوری و فراهم بودن شرایط مناسب جهت تولیدمثل و رشد و نمو آبزیان ساکن این اکوسیستم دارد، لذا پایش اکوسیستم‌های آبی از نظر ذخایر آبزیان و همچنین شناخت گونه‌های موجود در اکوسیستم‌ها از اهمیت خاصی برخوردار است که مهم‌ترین جنبه آن مطالعه‌ی چرخه‌ی تولیدمثلی گونه‌های مختلف آبزیان و به‌ویژه ماهی‌ها است به گونه‌ای که برداشت و صید ماهی‌ها بدون شناخت کامل از میزان زادآوری و ارزیابی ذخایر آن‌ها گاه ممکن است موجب از بین رفتن کامل یک گونه شود (خاراشادی زاده و همکاران، ۱۳۸۵). آگاهی از میزان زادآوری می‌تواند نقش به‌سزایی در ارائه‌ی یک الگوی مناسب جهت حفظ و بازسازی ذخایر ماهی‌های بومی و تجاری داشته باشد (عبایی و همکاران، ۱۳۸۴). خانواده گیش ماهیان در آب‌های ساحلی و دریایی حضور داشته و در خلیج‌فارس از نظر تنوع گونه‌ای به‌عنوان بزرگ‌ترین خانواده معرفی شده است (Kuronuma and Abe, 1986). (با توجه به تنوع و بررسی انجام شده در سال ۱۹۸۶ از این رفرنس استفاده شده و تاکید بر زمان بررسی و بیان اهمیت این خانواده در یک مطالعه پایه‌ای بوده است). ماهی گیش پوزه‌دراز متعلق به خانواده گیش ماهیان (Carangidae) بوده و از مهم‌ترین ماهیان شیلاتی ایران در خلیج‌فارس و دریای عمان محسوب می‌شود و میزان صید آن نسبت به سایر گونه‌های این خانواده

بیشتر است (ولی نسب و همکاران، ۱۳۸۴). از نظر شکل ظاهری ماهیانی متوسط تا بزرگ و عموماً از طرفین فشرده بوده که با توجه به ساقه دمى باریک و دم چنگالی در بیش‌تر گونه‌ها شنای سریع این گروه را موجب می‌شود (ربانیان، ۱۳۹۰).

صید این گونه عمدتاً ابا تور گوش‌گیر، قلاب، لانگ لاین و گرگور صورت می‌گیرد (Bauchot and Smith, 1984). تحقیقات مختلفی بر روی شاخص‌های گنادوسوماتیک- رسیدگی غدد جنسی در ماهیان مختلف به‌منظور بررسی تولیدمثل ماهیان در مناطق متفاوت و در تمامی فصل‌ها انجام گرفته که از جمله می‌توان به ماهی حمیری (*Carasobarbus luteus*) (علی‌زاده و همکاران، ۱۳۹۳)، سرخو (*Lutjanus johni*) (کمالی، ۱۳۸۰)، کفال پوزه‌باریک (*Liza saliens*) (یوسفیان و همکاران، ۱۳۸۲) و شانک زردباله (*Acanthopogrus latus*) (نیکخواه خواجه عطائی و همکاران، ۱۳۹۱) اشاره کرد، اما تاکنون تحقیقات زیادی در جهان و البته در آب‌های خلیج‌فارس و دریای عمان بر روی این‌گونه انجام نگرفته است و تنها بررسی بر روی تولیدمثل این‌گونه در جهان در آب‌های ساحلی جنوب کشور عمان بوده است، به گونه‌ای که نتایج حاصل عملیات از نمونه‌برداری آوریل ۲۰۰۵ تا سپتامبر ۲۰۰۶ به طول انجامید و بر اساس نتایج بدست آمده تخم‌ریزی از اکتبر (مهر) تا فوریه (بهمن) صورت گرفته و اوج تخم‌ریزی در دسامبر (آذر) بوده است و همچنین طول بلوغ (Lm50) برای افراد نر و ماده محاسبه شد و اختلاف معنی‌داری را نشان داد که به ترتیب ۴۶/۹۰ و ۴۲/۰۸ بوده است (Al-Rasady et al., 2012).

همچنین مطالعه نسبت وزنی گناد به وزن ماهی (GSI) می‌تواند به عنوان شاخص تخم‌ریزی ماهی مطرح گردد و دامنه‌ی تغییرات این شاخص در ماهی‌های ماده معمولاً بیشتر است (حسین زاده صفافی و همکاران، ۱۳۸۱).

مواد و روش‌ها

این تحقیق به منظور تهیه اطلاعات پایه‌ای در خصوص شناسائی برخی شاخص‌های زیستی و ویژگی‌های تولیدمثلی ماهی گیش پوزه‌دراز (*Carangoides chrysophorys*) در آب‌های استان هرمزگان (محدوده

ولی نسب، ۱۳۸۲) اضافه شد به نحوی که روی نمونه کاملاً پوشانده شود.

مراحل باروری بر اساس مشاهده تخمدان کامل و استفاده از برش بافتی تعیین گردید برای تعیین مراحل باروری از تعاریف به صورت شش مرحله‌ای استفاده شد (Young et al., 1987).

نتایج

نتایج حاصل از عملیات برش بافت گناد جنس ماده ماهی گیش پوزه‌دراز در شش مرحله توسعه تخمدانی این ماهی مشاهده گردید. بر این اساس می‌توان گفت: مرحله ۱ یا نابالغ: تخمدان باریک، نواری و شفاف بوده و سلول‌های جنسی قابل تشخیص نیستند. مقاطع بافتی این مرحله، بیانگر آن است که تخمدان از چین‌خوردگی‌هایی تشکیل شده 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: تخمدان شفاف، زردرنگ و نواری شکل است. سیستم گردش خون گنادها رشد اندکی کرده است و در اواخر این دوره سلول‌های جنسی قابل تشخیص می‌باشند. در مقاطع بافتی این مرحله افزایش قطر تخمک‌ها و به واسطه رشد پروتوپلاسمی مشاهده می‌گردد. گرایش اوپلاسم به هماتوکسیلین کم شده، لایه فولیکولی به دور تخمک‌ها ظاهر می‌شود. هسته بزرگ و مشخص و ماده کروماتین در مرکز آن قرار دارد. واکوئل‌هایی در سیتوپلاسم به دور هسته ظاهر می‌شود (شکل ۲).

تخمدان مرحله ۳: تخمک‌ها به اندازه کافی رشد کرده و تخمدان شفافیت و رنگ زرد خود را از دست داده، به رنگ مایل صورتی درمی‌آید. توده تخمک با فشردن تخمدان قابل لمس است. انشعاب رگ‌های خونی به وضوح قابل رویت است. در مقاطع بافت‌شناسی این مرحله به هم پیوستن واکوئل‌های کوچک دور هسته و ایجاد واکوئل‌های بزرگ‌تر دیده می‌شود. در این مرحله که مرحله زرده سازی است، اووسیت‌ها وارد دوره رشد طولانی می‌شوند. بزرگ شدن اووسیت در اثر تجمع زرده کاملاً محسوس است. مواد زرده‌ای جزو اصلی

بندرعباس، سیریک و جزیره قشم) انجام شده است. نمونه‌برداری از اسفندماه ۱۳۹۲ تا اسفندماه ۱۳۹۳ از شناورهای صیادی و با روش ترال و تور گوشگیر انجام گرفت. ماهانه حدود ۳۰ تا ۴۰ عدد ماهی گیش پوزه‌دراز جمع‌آوری گردید، سپس نمونه‌های موردنظر منجمد و جهت انجام مراحل آزمایشگاهی به آزمایشگاه پژوهشکده اکولوژیکی خلیج فارس و دریای عمان منتقل شد. طول کل و چنگالی نمونه‌های منتقل شده با استفاده از تخته زیست‌سنجی با دقت ۵ میلی‌متر و وزن آنها با استفاده از ترازوی دیجیتال با دقت ۰/۰۱ گرم اندازه‌گیری شد.

نسبت جنسی در ماهیان مورد بررسی

برای مشخص کردن نسبت جنسی، توزیع جنس‌های نر و ماده در هر ماه محاسبه گردیده که برای پی بردن به یکنواختی توزیع جنس‌های نر و ماده از آزمون X^2 (Chi-square) استفاده شد. X^2 محاسباتی با استفاده از فرمول زیر به دست آمد (Biswas, 1993).

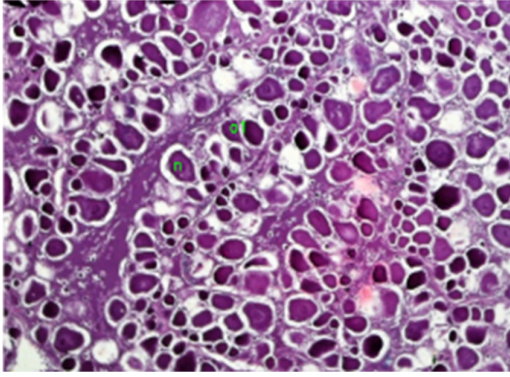
$$X^2 = \frac{K(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

O_i : تعداد مشاهده شده (نمونه‌گیری)، E_i : تعداد مورد انتظار

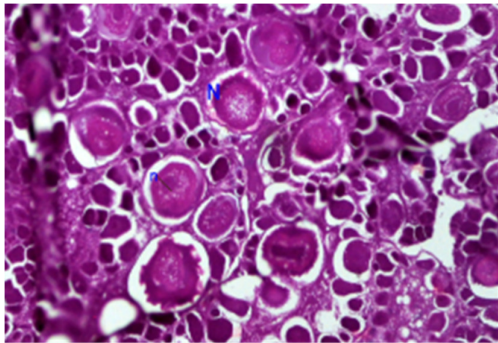
از مجموع ۳۷۶ قطعه ماهی مورد کالبدشکافی شده تعداد ۱۹۴ قطعه ماده و ۱۳۷ قطعه نر و ۴۵ قطعه نابالغ بودند. نسبت جنسی کل ماده به نر ۱/۴۱ به ۱ به دست آمد. آزمون مربع کای (X^2) بین نسبت جنسی ماده به نر نشان داد اختلاف معنی‌داری با حالت نرمال (با نسبت ۱: ۱) وجود دارد ($P > 0/05$). نسبت جنسی نشان‌دهنده غلبه تعداد ماده‌ها بر نر ماهی‌های گیش پوزه‌دراز در آب‌های استان هرمزگان است درحالی‌که در سواحل کشور عمان در بررسی Al-Rasady و همکاران (۲۰۱۲) نسبت جنسی ماده به نر در ماهی گیش پوزه‌دراز ۱/۰۶ به ۱ گزارش کردند و بر اساس نتایج آن‌ها نیز تعداد ماده‌ها بر نرها غالب بوده است.

مراحل باروری و رسیدگی جنسی

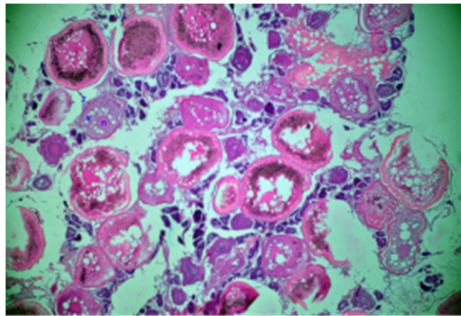
جهت تعیین مراحل رسیدگی جنسی در هر ماه از تعدادی از غدد جنسی قطعات کوچکی تخمدان و بیضه تهیه گردید. قطعات تهیه شده در ظروفی قرار شده و سپس محلول تثبیت کننده فرمالین ۱۰ درصد (کمالی و



شکل ۱. برش تخمدان مرحله ۱ باروری در جنس ماده ماهی گیش پوزه‌دراز (*Carangoides chrysophrys*)
o1 (تخمک مرحله ۱)، n (هسته)



شکل ۲. برش تخمدان مرحله ۲ در جنس ماده ماهی گیش پوزه‌دراز (*Carangoides chrysophrys*)
n (هستک)، N (هسته)



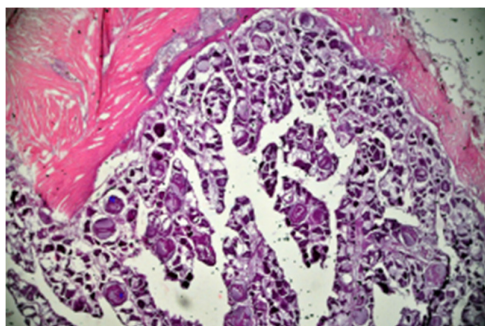
شکل ۳. برش تخمدان مرحله ۳ در جنس ماده ماهی گیش پوزه‌دراز (*Carangoides chrysophrys*)
n (هسته)، v (زرده)، z (لایه زونا)

تشکیل‌دهنده اووسیت هستند. هستک‌ها کوچک و به تعداد زیاد در نزدیکی غشاء هسته قرار دارند (شکل ۳). تخمدان مرحله ۴: به‌طور فراوانی حجیم‌شده و دوسوم حفره بدن را تشکیل داده، تخمک‌ها مجزا و با چشم غیرمسلح قابل رویت هستند و رگ‌های خونی در تمام سطح بیرونی و داخلی گسترش می‌یابند. از نظر بافت‌شناسی در این مرحله اووپلاسم با ائوزین واکنش خوبی می‌دهد (اسیدوفیلیک). هسته به‌وسیله واکوئل‌ها و اجسام زرده محصورشده، تحت فشار آن‌ها کنگره‌دار می‌گردد (شکل ۴).

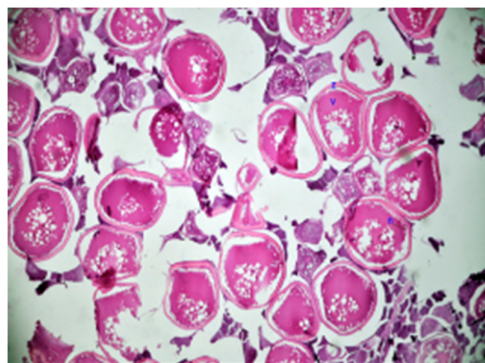
مرحله ۵: رنگ تخمدان کرم و زرد می‌باشد. تخمک‌ها کاملاً رسیده و آب جذب کرده و شفاف هستند و با چشم به‌خوبی دیده می‌شوند. از نظر بافت‌شناسی اووپلاسم همچنان به ائوزین (اسیددوستی) گرایش داشته، بر اثر فشار واکوئل‌های یکپارچه و تجمع اجسام زرده، هسته به‌صورت کنگره‌دار درآمده، لایه شعاعی وضح بیشتری داشته و تعداد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

مرحله ۶: در این مرحله تخمدان‌ها وقوع تخم‌ریزی را در گذشته 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. از نظر بافت‌شناسی این مرحله دارای دو گروه سلولی، یک گروه کوچک نابالغ و گروه دیگر بسیار بزرگ می‌باشند که تخمک‌های آن دارای دیواره‌های چندضلعی می‌باشند و بسیار آتروفیه شده‌اند. اووسیت‌های آتروفیه دارای چروکیدگی بوده و واکوئل‌های زرده‌ای و ذرات چربی با یکدیگر تداخل یافته و دیواره سلولی تخریب گردیده است (شکل ۶).

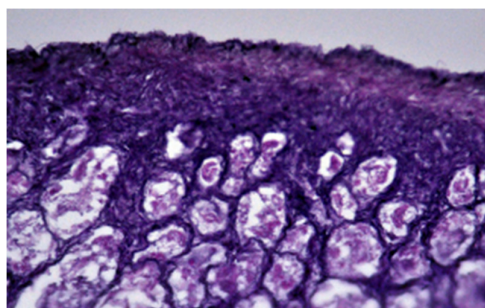
در طی فصل تخم‌ریزی غدد جنسی نر و ماده حجیم و بزرگ‌شده و به‌راحتی از یکدیگر متمایز می‌شوند در غدد جنسی رسیده ماده تخمک‌ها دقیقاً قابل‌رویت بودند و در ماهی‌های نابالغ تشخیص جنسیت به‌طور ظاهری بسیار مشکل و در بعضی موارد غیرممکن بود. در برش‌های بافتی بیضه ماهی گیش پوزه‌دراز از نوع لوبولی تشخیص داده شد (۷).



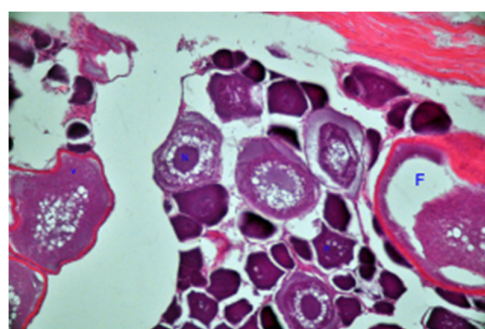
شکل ۶. برش تخمدان مرحله ۶ در جنس ماده-ماهی گیش پوزه‌دراز (*Carangoides chrysophrys*)
n (هستک)، N (هسته)



شکل ۴. برش تخمدان مرحله ۴ در جنس ماده ماهی گیش پوزه‌دراز (*Carangoides chrysophrys*)،
n (هسته)، v (زرده)، Z (لایه زونا)

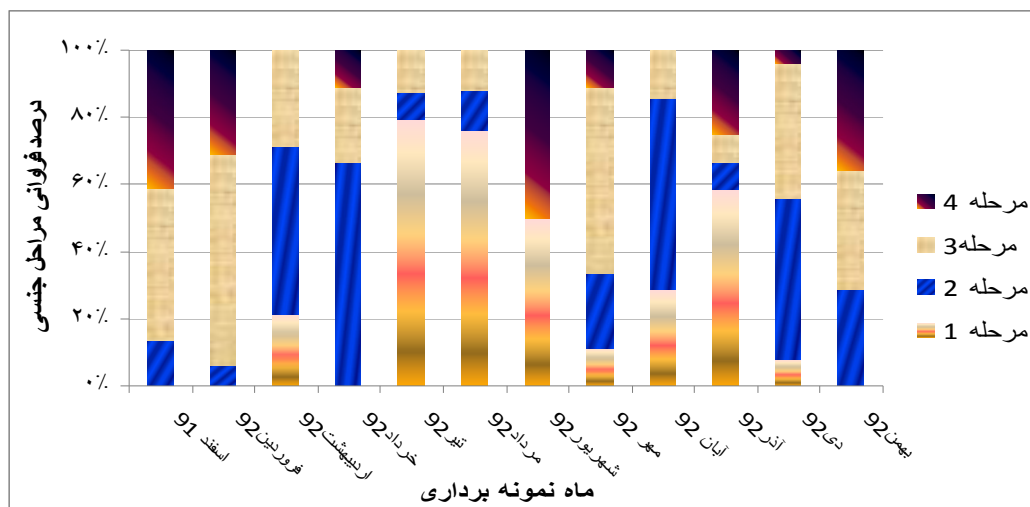


شکل ۷. برش میکروسکوپی بیضه در ماهی گیش پوزه‌دراز (*Carangoides chrysophrys*) در متن اشاره شد فقط نشان دادن وضعیت لوبولی در بیضه بوده و نه اجزا.



شکل ۵. برش تخمدان مرحله ۵ در جنس ماده ماهی گیش پوزه‌دراز (*Carangoides chrysophrys*)
n (هستک)، N (هسته)، v (زرده)، F (فولیکول تخلیه شده)

از لحاظ ماکروسکوپی، بالاترین درصد فراوانی مرحله ۳ رسیدگی گنادها در ماه‌های فروردین و اسفند و بالاترین درصد فراوانی مرحله ۴ رسیدگی گنادها در ماه‌های شهریور و اسفند مشاهده شد درصد فراوانی مراحل رسیدگی جنسی ماهی گیش پوزه‌دراز را در آب‌های استان هرمزگان در ماه‌های مختلف نمونه‌برداری در شکل ۸، نشان داده شده است.



شکل ۸. درصد فراوانی مراحل جنسی ماهی ماده گیش پوزه‌دراز (*Carangoides chrysophrys*)

در ماه‌های مختلف در سال ۱۳۹۳

برای تعیین راه‌کارهای مدیریت شیلاتی درزمینه‌ی ارزیابی ذخایر بسیار مهم است (DeMartini et al., 2000). طول بلوغ (LM50)، در اولین مرحله تولیدمثل یا رسیدگی جنسی (مرحله ۳ و ۴) است که ۵۰ درصد افراد در آن طول بالغ شده‌اند (Biswas, 1993). طول بلوغ علاوه بر کاربردهای ارزیابی ذخایر شیلاتی و در امر تکثیر و پرورش یکی از پارامترهای مهم محسوب می‌شود. این پارامتر از نظر شیلاتی اهمیت فراوانی دارد و می‌توان ابزارهای صید اختصاصی برای این‌گونه را طوری طراحی نمود که ماهیان کوچک‌تر از این اندازه کمتر صید نشده و گاهی تلاش در حفظ ذخایر باشد (Pearce, 1998).

طول ماهی در زمان بلوغ جنسی بر پایه Lm50 (طولی که ۵۰ درصد ماهی‌ها بالغ هستند) محاسبه گردید. 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 شد (King, 2013).

$$P = 1 / (1 + \exp[-\ln(L - L_m)])$$

که در این معادله:

P: درصد ماهیان بالغ در طول معین، Lm: طول ماهی

در هنگام رسیدگی جنسی، im: شیب منحنی

در طی این تحقیق طول ماهی ماده گیش پوزه‌دراز در زمان بلوغ (LM50) تعیین گردید که برابر با ۴۶/۲ سانتی‌متر بودند. Al-Rasady و همکاران در سال

بیشترین تعداد ماهیان دارای تخمدان مرحله ۱ در ماه‌های تیر و مرداد بوده است که در این ماه‌ها نسبت جنسی ماده به نر به ترتیب ۴/۸ به ۱ و ۲/۰۸ به ۱ بود. بیشترین تعداد ماهیان دارای تخمدان مرحله ۲ در خردادماه مشاهده شده و در این ماه نسبت جنسی ماده به نر ۰/۶ به ۱ به دست آمد.

بیشترین درصد فراوانی ماهیان دارای تخمدان مرحله ۳ رسیدگی گنادها نیز در اسفند و فروردین‌ماه بوده که دارای نسبت جنسی ماده به نر به ترتیب ۱/۹۲ به ۱ و ۱/۱۴ به ۱ به دست آمد:

و درنهایت بالاترین درصد فراوانی ماهیان دارای تخمدان مرحله چهار رسیدگی گنادها در ماه‌های شهریور و اسفند بوده که نسبت جنسی در ماه شهریور ۲ به ۱ به دست آمد؛ که در این مرحله نیز تخمدان کاملاً حجیم‌شده و دوسوم حفره بدنی را تشکیل داد و تخمک‌ها به‌صورت مجزا قابل‌مشاهده بود و رگ‌های خونی در تمام سطح داخلی و بیرونی گسترش پیدا کرده بود.

سن یا طول در بلوغ جنسی ماهی

سن یا طول ماهی در مرحله بلوغ جنسی، ممکن است در جنس‌های نر و ماده، جمعیت‌ها یا ذخایر گونه‌های مشابه متفاوت باشد (ولی نسب و همکاران، ۱۳۸۴). تخمین بلوغ جنسی بر اساس ساختار سنی و طولی

شاخص به تدریج کاهش می‌یابد. 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 فروردین است و اوج تخم‌ریزی این ماهی اوایل بهار می‌باشد (شکل ۹).

۲۰۱۲ در سواحل کشور عمان، طول ماهی گیش پوزه‌دراز در زمان بلوغ (Lm50) را برای ماهی ماده و نر به ترتیب ۴۲/۰۸ و ۴۶/۹۰ سانتی‌متر تعیین کردند.

شاخص گنادوسماتیک

پس از زیست‌سنجی، هر نمونه کالبدشکافی شده و غدد جنسی آن از محوطه شکمی خارج گردید. پس از خارج نمودن غدد جنسی ضمن تعیین جنسیت، گنادهای آن‌ها را با ترازوی دیجیتالی با دقت ۰/۱ گرم وزن کرده و طول آن با دقت ۵ میلی‌متر اندازه‌گیری اعداد و ارقام را ثبت نموده و در ضمن مراحل بلوغ جنسی آن‌ها بر اساس کلید مرحله‌ای (Biswas, 1993) و تعاریف گرنداکو^۱ (Grandcourt et al., 2004)، فنسی^۲ (Fennessy, 2000) و یوندا^۳ (Yoneda et al., 2001) ثبت شد. در این روش از رنگ، شکل، اندازه موجود، وجود یا عدم وجود رگ‌های خونی در گناد، چروکیده یا صاف بودن گناد و چسبندگی تخمک‌ها به یکدیگر و یا جدا شدن آن‌ها از همدیگر برای شناخت مراحل باروری از شکل ظاهری گناد استفاده شد.

$$GSI = GW / BW * 100$$

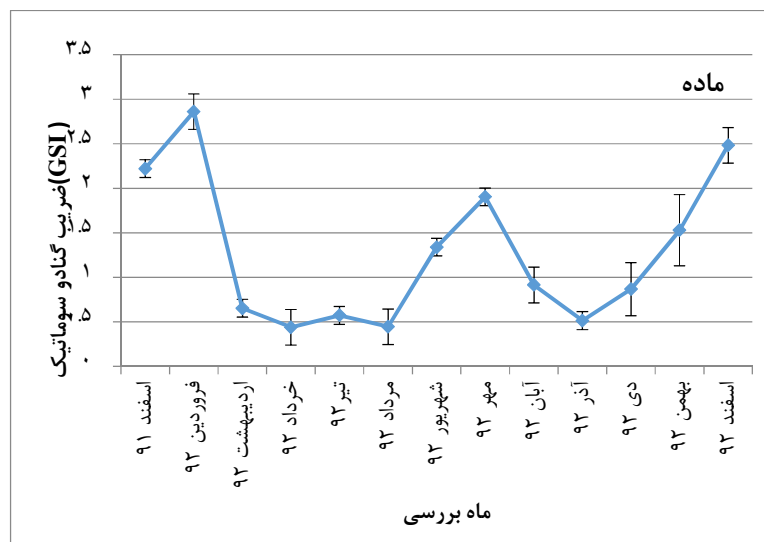
که در این معادله، GW: وزن غدد جنسی (گرم)، BW: وزن کل ماهی (گرم)

میانگین شاخص گنادی ماه‌های مختلف برای ماهی ماده ۰/۸ ± ۱/۲۹ و برای ماهی نر ۰/۷۹ ± ۰/۹۹ محاسبه شد. بیشترین میزان شاخص گنادی برای ماهی ماده و نر مربوط به فروردین‌ماه (به ترتیب ۲۲/۶ ± ۲/۸۶ و ۱/۳۹ ± ۲/۸۵) و کمترین مقدار آن نیز در خردادماه برای هر دو جنس محاسبه گردید (شکل‌های ۹ و ۱۰). بر اساس نتایج به‌دست‌آمده شاخص GSI طی دوره تحقیق در دوماهه (اسفند و فروردین) به‌طور نسبی بالاتر بوده است به‌طوری‌که بیشترین مقدار را در فروردین‌ماه داشته است. سپس میزان این شاخص به تدریج کاهش یافته تا جائیکه در ماهیان ماده در خرداد، تیر و مردادماه و در ماهیان نر در اردیبهشت، خرداد، تیر و مرداد به پایین‌ترین حد خود می‌رسد (شکل ۹). پس‌از آن در مهرماه درصد شاخص گنادی افزایش یافته و از آن‌پس تا آذرماه این

¹ Grandcourt

² Fennessy

³ Yoneda

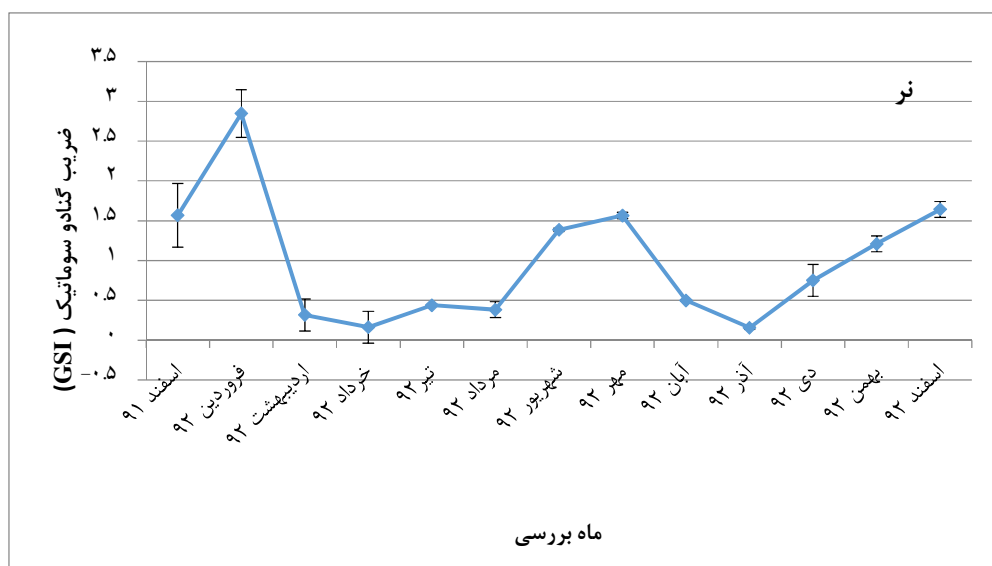


شکل ۹. شاخص گنادی در جنس ماده ماهی گیش پوزه‌دراز

(Carangoides chrysophrys) در ماه‌های مختلف در سال ۱۳۹۳

دلیل خالی شدن تخمدان از اووسیت کاهش یافته است، در واقع زمانی که فصل تخم‌ریزی است نمودار روند نزولی را نشان می‌دهد. هرچند که ماهی گیش پوزه‌دراز در تمام ماه‌های سال ماهیانی با رسیدگی بالای جنسی مشاهده شد که بیانگر نداشتن فصل تولیدمثلی خاص در این ماهی است لیکن بیشترین میزان رسیدگی جنسی در فروردین‌ماه است و اوج تخم‌ریزی این ماهی اوایل بهار می‌باشد (شکل ۹)؛ که علت این افزایش و اوج تخم‌ریزی در این فصل می‌تواند مربوط به تغییرات محیطی از جمله تغییر در دمای محیط و در نتیجه برخی دیگر از عوامل زیست‌محیطی بوده که سبب سرعت بخشیدن در فعالیت‌های فیزیولوژیک تولیدمثلی این ماهی می‌شود که این امر در بلوغ جنسی ماهی و شناخت گنادهای ماهی نیز تأثیر می‌گذارد (علیزاده و همکاران، ۱۳۹۳). طی تحقیق Al-Rasady و همکارانش (۲۰۱۲) فصل تخم‌ریزی این‌گونه را در آب‌های عمان از سپتامبر تا فوریه تعیین کردند. در مطالعه آن‌ها اوج تخم‌ریزی در فوریه گزارش شده است. در گونه گیش پوزه‌دراز با توجه به میزان GSI در سرتاسر سال می‌تواند این‌گونه را از دسته ماهیان «Batch spawner» دانست.

مشخص نمودن زمان رسیدگی جنسی تغییرات GSI در طول سال و ایجاد شناخت نسبت به تغییرات جنسی آبزیان، مانع از برداشت نابهنگام و مخاطره‌آمیز آبزیان در طول فصل تخم‌ریزی می‌گردد و به کمک آن می‌توان فصول ممنوعیت صید را تعیین و زمینه حفاظت بیشتر از ذخایر آبزیان را فراهم نمود (Biswas, 1993). در این بررسی تغییرات شاخص گنادی (GSI) در ماهیان ماده و نر در ماه‌های اسفند و فروردین‌ماه نشان دادند، کاهش موقتی در این شاخص در طول ماه‌های از اردیبهشت تا مردادماه بود و سپس در مهرماه افزایش یافته است. در نهایت شاخص گنادی در آبان و آذرماه و ماه‌های بعدی کاهش داشته است. زمانی که مقدار GSI افزایش یابد، فصل رسیدگی جنسی و زمانی که بیشترین مقدار برسد و سپس کاهش یابد، فصل تخم‌ریزی است؛ که شرایط بوم‌شناسی (نور- درجه حرارت- شوری)، مناسب و با تأثیر به عوامل فیزیولوژیک سبب تخم‌ریزی خواهد شد (نیکخواه خواجه عطائی و همکاران، ۱۳۹۱). اوج مقدار GSI در اوایل اسفند و بهار بوده که بیانگر زمان اوج رسیدگی جنسی در این‌گونه است. مقدار GSI در ماهی گیش پوزه‌دراز بعد از اینکه به اوج خودش می‌رسد شروع به تخم‌ریزی کرده و در نتیجه شاخص GSI به



شکل ۱۰. شاخص گنادی در جنس نر ماهی گیش پوزه‌دراز (*Carangoides chrysophrys*) در ماه‌های مختلف در سال ۱۳۹۳

هماوری

که در این معادله: RF: هم آوری نسبی، AF: هم آوری مطلق، TW: وزن کل ماهی (گرم)، GW: وزن تخمدان (گرم)

برای تعیین فصل تخم‌ریزی وزن غدد جنسی نر و ماده پس از هر نمونه‌برداری ثبت، و فصل تخم‌ریزی بر پایه تغییرات ماهانه میانگین شاخص گنادی «GSI»^۴ تعیین گردید (Crabtree et al., 2002, Fennessy, 2000, Funamoto et al., 2004).

بر اساس نتایج این تحقیق بیشینه هماوری مطلق ۴۷۹۹۹۲ تخمک در فروردین‌ماه و بیشینه هماوری نسبی ۳۵۴ تخمک در آبان ماه بوده است هیچ ارتباط معنی‌داری بین هماوری (مطلق و نسبی) و طول و وزن ماهی مشاهده نشد. وجود رابطه ضعیف بین هماوری و طول و وزن در ماهی گیش پوزه‌دراز توسط Al-Rasady و همکارانش در سال ۲۰۱۲ در سواحل کشور عمان نیز گزارش شده است. تعداد کل تخم‌های ره‌اشده در فصل تخم‌ریزی می‌تواند در تخمین جمعیت یک ماهی بکار برده شود. هماوری ممکن است با افزایش اندازه بدن یا در جمعیت یک‌گونه و بین جمعیت‌های گونه‌های مشابه یا بین سال‌های مختلف یا فصل‌های مختلف در یک جمعیت فرق داشته باشد (Lawson, 2011). هماوری بین گونه‌ها متفاوت است و وابسته به

هماوری، تعداد تخمک‌های رسیده تولیدشده توسط ماهی ماده قبل از زمان تخم‌ریزی می‌باشد. برای تعیین هم آوری، تخمدان‌هایی که در مراحل آخر بلوغ جنسی بودند (مراحل ۳ و ۴) انتخاب شده و از هر تخمدان قطعاتی به وزن حدود ۲ گرم برداشته شد و با تقریب ۰/۰۰۱ گرم وزن گردید. هر یک از این قطعات در محلول گیلسون به حجم ۲۰ سانتی‌متر مکعب 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 ولی نسب، ۱۳۸۲).

تعیین هم آوری مطلق

هم آوری مطلق طبق رابطه زیر محاسبه شد که اجزای فرمول عبارت‌اند از:

$$F = \frac{nG}{g} \quad (\text{Biswas, 1993})$$

G: وزن کل گناد ماهی ماده، n: میانگین تعداد تخم‌ها در هر نمونه، g: وزن نمونه
تعیین هم آوری نسبی: هم آوری نسبی طبق رابطه زیر محاسبه شد:

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

⁴ Gonadosomatic index

سن، طول، وزن، شرایط محیطی و عوامل دیگر می باشد (Biswas, 1993).

نتیجه گیری و توصیه ترویجی

با توجه به نتایج به دست آمده در مورد فصل تخم ریزی که برای این گونه در فروردین ماه تعیین شد، پیشنهاد می گردد که در صدور مجوز برای صید این گونه ها در

فصل بهار محدودیت هایی در نظر گرفته شود. همچنین با در نظر گرفتن اندازه بلوغ (طول در زمانی که نیمی از ماده ها بالغ می باشند) پیشنهاد می گردد از به کارگیری ابزار صیدی که این گونه ها را با طولی کمتر از اندازه بلوغ صید می کنند جلوگیری به عمل آید.

منابع

- ربانیان، م.، ۱۳۹۰. پراکنش و شناسایی مراحل اولیه زندگی خانواده گیش ماهیان Carangidae در آب‌های ایرانی خلیج فارس. مجله شیلات، سال پنجم، شماره چهارم، ۱۶ - ۱.
- حسین‌زاده صحافی، ح.، سلطانی، م. و داور، ف.، ۱۳۸۰. بیولوژی ماهی شورت (*Sillago sihama*) در خلیج فارس. مجله عملی شیلات. سال دهم، شماره یکم، ۳۷ تا ۵۶.
- خاراشادی‌زاده، م. ع.، ابطحی، ب.، کاظمی، ر. و فضلی، ح.، ۱۳۸۵. بررسی ظاهری و بافتی رسیدگی تخمدان کیلکای چشم درشت (*Clupeonella grimmi*) در منطقه بابلسر. مجله علمی شیلات ایران، سال پانزدهم، شماره سوم، ۷۴ - ۶۱.
- عباسی، ک. و احمدی، م. ۱۳۸۴. ویژگیهای مورفومتریک و مریستیک *Vimba persa* در رودخانه سفیدرود. مجله علمی شیلات ایران. شماره ۱۳، ۷۶-۶۱.
- علی زاده، ر.، کامرانی، ا.، صفائی، م. و مومنی، م.، ۱۳۹۳. بیولوژی تولیدمثل ماهی شورت (*Sillago sihama* Forsskal) در سواحل خلیج فارس. (استان هرمزگان). مجله اقیانوس‌شناسی، سال پنجم، شماره ۱۷، ۴۷ - ۴۱.
- کمالی، ل.، ۱۳۸۰. بررسی زیست‌شناسی تولیدمثل در ماهی سرخوی معمولی (*Lutjanus johni*) در آب‌های هرمزگان. مجله علمی شیلات. سال دهم، شماره یکم، ۹۰ - ۷۳.
- کمالی، ع. و ولی نسب، ت.، ۱۳۸۲. تولیدمثل ماهی. تألیف ن. ک. آگاروال. تهران. موسسه تحقیقات شیلات ایران. ۱۷۸ ص.
- ولی نسب، ت.، دهقانی، ر.، کمالی، ع. و خورشیدیان، ک.، ۱۳۸۴. تعیین میزان توده کفزیان خلیج فارس و دریای عمان به روش مساحت جاروب شده ۱۳۸۲. گزارش نهایی. تهران. موسسه تحقیقات شیلات ایران.
- نیکخواه خواجه عطایی، ش.، سوری نژاد، ا.، کامرانی، ا.، قدرتی شجاعی، م.، شهسوار، م. و اسدی، م.، ۱۳۹۱. زیست‌شناسی تولیدمثل ماهی شانک زرد باله (*Acanthopagrus latus*) در آب‌های هرمزگان، مجله بوم‌شناسی آبزبان، سال دوم، شماره ۲، ۵۶-۶۷.
- یوسفیان، م.، عریان، ش.، فرخی، ف. و عصایان، ح.، ۱۳۸۲. مطالعه رشد تخمک در ماهی کفال پوزه‌باریک (*Liza saliens* Riso). مجله علمی شیلات ایران. سال دوازدهم، شماره ۱، ۱۳۱-۱۵۲.
- AL-RASADY, I., GOVENDER, A. & AL-JUFALI, S. M. 2012. Reproductive biology of longnose trevally (*Carangoides chrysophrys*) in the Arabian Sea, Oman. *Environmental biology of fishes*, 93, 177-184.
- BAUCHOT, M. L. & SMITH, M. M. 1984. FAO species identification sheets for fishery purposes. Western Indian Ocean (Fishing Area 51). In: FISCHER, W. & BIANCHI, G. (eds.) FAO ed. Rome.
- BISWAS, S. 1993. *Manual of methods in fish biology*, New Delhi, South Asian Publishers Pvt Ltd.
- CRABTREE, R. E., HOOD, P. B. & SNODGRASS, D. 2002. Age, growth, and reproduction of permit (*Trachinotus falcatus*) in Florida waters. *Fishery Bulletin*, 100, 26-34.
- DEMARTINI, E. E., UCHIYAMA, J. H. & WILLIAMS, H. A. 2000. Sexual maturity, sex ratio, and size composition of swordfish, *Xiphias gladius*, caught by the Hawaii-based pelagic longline fishery. *Fishery Bulletin*, 98, 489-489.
- FENNESSY, S. 2000. Aspects of the biology of four species of Sciaenidae from the east coast of South Africa. *Estuarine, coastal and shelf science*, 50, 259-269.
- FUNAMOTO, T., AOKI, I. & WADA, Y. 2004. Reproductive characteristics of Japanese anchovy, *Engraulis japonicus*, in two bays of Japan. *Fisheries Research*, 70, 71-81.

- GRANDCOURT, E., AL ABDESSALAAM, T. Z., FRANCIS, F. & AL SHAMSI, A. 2004. Biology and stock assessment of the sparids, *Acanthopagrus bifasciatus* and *Argyrops spinifer* (Forsskål, 1775), in the Southern Arabian Gulf. *Fisheries Research*, 69, 7-20.
- KING, M. 2013. *Fisheries biology, assessment and management*, John Wiley & Sons.
- KURONUMA, K. & ABE, Y. 1986. Fishes of the Arabian Gulf. Kuwait Institute of Scientific Research. *Safat: Kuwait*.
- LAWSON, E. 2011. Length-weight relationships and fecundity estimates in mudskipper, *Periophthalmus papilio* (Bloch and Schneider 1801) caught from the mangrove swamps of Lagos Lagoon, Nigeria. *J. Fish. Aquat. Sci*, 6, 264-271.
- PEARCE, D. 1998. Cost benefit analysis and environmental policy. *Oxford review of economic policy*, 14, 84-100.
- ROYCE, W. F. 2013. *Introduction to the fishery sciences*, Academic Press.
- WINEMILLER, K .O. & ROSE, K. A. 1992. Patterns of life-history diversification in North American fishes: implications for population regulation. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 49, 2196-2218.
- YONEDA, M., TOKIMURA, M., FUJITA, H., TAKESHITA, N., TAKESHITA, K., MATSUYAMA, M. & MATSUURA, S. 2001. Reproductive cycle, fecundity, and seasonal distribution of the anglerfish *Lophius litulon* in the East China and Yellow seas. *Fishery Bulletin*, 99, 356-356.
- YOUNG, J., BLABER, S. & ROSE, R. 1987. Reproductive biology of three species of midwater fishes associated with the continental slope of eastern Tasmania, Australia. *Marine Biology*, 95, 323-332.

The investigation of *Carangoides chrysophory*'s reproduction in Hormozgan province waters

Pirooz Emamiabarghoei^{1*}, Mojgan Khodadadi²

1. MSc Student of Aquaculture, Ahvaz Branch, Islamic Azad University, Ahvaz, Iran

2. Department of Aquaculture, Ahvaz Branch, Islamic Azad, Ahvaz, Iran

*Corresponding Author: mjkhodadadi@gmail.com

Abstract

The longnose trevally (*Carangoides chrysophory*) is an important species in fisheries industry of Iran. In this study some parameters of reproductive biology of *C. chrysophory* including gonadosomatic index (GSI), sex ratio, absolute and relative fecundity and gonadal development stages were investigated. Sampling was carried out from March 2013 to March 2014 using trawl and gillnet. In this study, total number of 376 specimens were examined, (194 females, 137 males and 45 immature), the sex ratio was 1.42 female to 1 male, the maximum absolute fecundity was 480,000 eggs in April and the maximum relative fecundity was 350 eggs per gram in November. The minimum absolute fecundity (98247 eggs) was obtained in July and the minimum relative density (125 eggs per gram) was observed in July. The highest gonadosomatic index (2.86) was observed in March and the minimum GSI (0.43) was in June 2013. The length at first maturity was 46 cm when half the adult females (LM50) were mature. Overall, results showed that the reproductive activity in *Carangoides chrysophory* peaked in the waters of the Hormozgan province from March 2014 to March 2015.

Key Words: Gonadosomatic index, length at first maturity, fecundity, *Carangoides chrysophory*.