



شیل

<https://shilsj.ut.ac.ir>; www.shil-journal.ir



الگوی تخم‌ریزی ماهی هوور مسقطی (*Katsuwonus pelamis*) در دریای عمان

سید عباس حسینی ^۱ ، محمدرضا میرزایی ^۱، بیژن آژنگ ^۲، شیروان عنایتی ^۳

^۱ استادیار، مرکز تحقیقات شیلاتی آبهای دور، موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، جابهار

^۲ کارشناس شیلات، مرکز تحقیقات شیلاتی آبهای دور، موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، جابهار

^۳ کارشناس شیلات، معاونت صید و بنادر ماهیگیری، سازمان شیلات ایران، تهران

*مسئول مکاتبات: ab_hossaini@yahoo.com

نوع مقاله:	چکیده
پژوهشی	به منظور بررسی الگوی تخم‌ریزی هوور مسقطی، اطلاعات زیست‌سنجی از ماهیان صید شده با تورگوشگیر در دریای عمان و سواحل سیستان و بلوچستان در سال ۱۳۸۶ جمع‌آوری گردید. نتایج حاصل از درصد فراوانی مراحل مختلف جنسی و شاخص گنادی (GSI)، یک دوره تخم‌ریزی طولانی از آبان تا اردیبهشت را برای هوور مسقطی در دریای عمان نشان دادند که اوج آن در ماه‌های فروردین-اردیبهشت بود. میانگین طول چنگالی بلوغ جنسی (Lm50%) برای هوور مسقطی ۶۲/۴ سانتی‌متر به دست آمد، که بر اساس مقایسه آن با فراوانی طولی بیش از ۷۰ درصد ماهیان صید شده نابالغ می‌باشند. بررسی نسبت جنسی به تفکیک طول نشان داد که جنس نر طول بزرگ‌تری نسبت به ماده دارد. رابطه وزن به تفکیک جنس نر و ماده نشان داد که در طول‌های بزرگ‌تر از ۶۱ سانتی‌متر ماهیان نر از وزن بیشتری نسبت به ماهیان ماده برخوردار می‌باشند. به منظور مدیریت ذخایر ماهی هوور مسقطی و صید بیشتر ماهیان بالغ آن در دریای عمان، نیاز است تا چشمه‌تورهای گوشگیر بهینه گردند.
تاریخ دریافت:	
۱۳۹۶/۹/۱۵	
تاریخ انتشار:	
۱۳۹۶/۹/۳۰	
واژگان کلیدی:	
هوور مسقطی الگوی تخم‌ریزی شاخص گنادی دریای عمان	

مقدمه

در سال‌های اخیر در خصوص وضعیت ذخایر تون‌ماهیان نگرانی‌های زیادی به وجود آمده است. تلاش کل صیادی به سرعت در حال افزایش، نرخ صید در حال کاهش و تعداد تون‌ماهیان جوان در صید افزایش نسبی پیدا کرده است. علاوه بر آن صید پرسیان بوسیله‌ی اجسام تجمع‌کننده ماهی (FADs: fish aggregation device) نیز توسعه یافته است. دغدغه‌هایی نیز مبنی بر صید فزاینده‌ی تون‌ماهیان از طریق FADs به وجود آمده است که ممکن است بر توان تولید مثلی گونه‌های اصلی منطقه حاره از قبیل تون زردباله (گیدر) *Thunnus albacares* Bonnaterrre, 1788، از طریق صید ماهیان جوان، تأثیر سوء بگذارد. همچنین این باور وجود دارد که این شکل صید ممکن است باعث تغییر اکوسیستم از طریق تغییر رفتار تون‌ماهیان، شکار آن‌ها و شکارچسانی که اطراف FADs جمع می‌شوند، گردد (Ardill, 2001).



توان تولید مثلی بالا از مشخصات بارز هوور مسقطی (*Katsuwonus pelamis* Linnaeus, 1758) در مقایسه با دیگر گونه‌های تون-ماهیان می‌باشد. دوره‌ی زندگی آن کوتاه و در مدت کوتاهی از زندگی مورد بهره‌برداری قرار می‌گیرد (۴ یا ۵ سال). هم‌آوری بسیار بالایی دارد و با استفاده از صفت فرصت‌طلبی در تمام طول سال در کل مناطق نیمه استوایی اقیانوس هند در شرایط مناسب تخم‌ریزی می‌کند. میانگین اندازه این گونه در اقیانوس هند نسبتاً بزرگ‌تر از اقیانوس اطلس و کوچک‌تر از اقیانوس آرام می‌باشد (IOTC, 2004). در طبیعت ماهی هوور مسقطی با ماهیان جوان ماهی تون زردباله (گیدر) و ماهیان جوان تون چشم درشت (*Thunnus obesus* (Lowe, 1839)) تشکیل گله می‌دهند که بیشتر به آب‌های سطحی گرمسیری محدود می‌شوند (WPTT, 2005).

از میان کشورهای مختلف بهره‌بردار از ذخایر هوور مسقطی در اقیانوس هند، اندونزی بیشترین میزان صید را به خود اختصاص می‌دهد که ابزار صید اصلی آن تورهای گوشگیر می‌باشد. کشورهای مالدیو، اسپانیا، سریلانکا و ایران به ترتیب در جایگاه‌های بعدی قرار دارند. بیشترین سهم صید هوور مسقطی از طریق ابزار صید تور پرسیان توسط کشورهای اسپانیا و فرانسه انجام می‌گیرد که تنها ابزار صید مورد استفاده برای آن کشورها می‌باشد. در صید هوور مسقطی، ابزار صید مورد استفاده برای کشور مالدیو غالباً قایق مجهز به طعمه می‌باشد (بیش از ۹۰٪ کل صید این گونه). در ایران، میانگین صید سالانه هوور مسقطی در آب‌های جنوب کشور در حدود ۳۷ هزار تن می‌باشد که سهم صید آن ۲۰٪ از کل صید تون‌ماهیان در کشور است (Statistical Yearbook of the Fisheries Organization, 2004-2017). در اقیانوس هند، هرساله مطالعات تحقیقاتی گسترده‌ای در ارتباط با بررسی خصوصیات زیستی، وضعیت ذخایر و تغییرات به وجود آمده و مهاجرت تون‌ماهیان از جمله هوور مسقطی انجام می‌گیرد که نتایج آن در کارگروه تون-ماهیان منطقه حاره (WPTT) زیر نظر کمیسیون مدیریت صید تون‌ماهیان در اقیانوس هند (IOTC) ارائه می‌گردد.

به دلیل اهمیت ذخایر هوور مسقطی در دریای عمان و نقش آن در اقتصاد صیادان بومی منطقه، تأمین مواد اولیه واحدهای فرآوری و مدیریت بهتر این ذخایر، نیاز می‌باشد تا در مورد الگوی تولید مثل این گونه تحقیق صورت گیرد. در همین راستا مطالعه‌ی حاضر با نمونه‌گیری از ماهیان صید شده در بخش صید سنتی تورهای گوشگیر در سواحل استان سیستان و بلوچستان در سال ۱۳۸۶ صورت گرفته است.

مواد و روش‌ها

در مجموع در سال ۱۳۸۶ تعداد ۵۹۷ قطعه ماهی هوور مسقطی جهت مطالعه تولید مثل از کارخانجات کنسرو ماهی تون واقع در چابهار جمع‌آوری گردید. این ماهیان عمدتاً از تخلیه‌گاه‌های بريس، رمین، چابهار و پزم خریداری شده بودند. نمونه‌گیری در تمام ایام سال به استثنای ماه‌های مانسون (اواسط خرداد تا اواسط شهریور) انجام گردید. در هر مرحله نمونه‌گیری پس از اندازه‌گیری طول چنگالی (به سانتی‌متر)، دور برانش (به سانتی‌متر) و وزن کل بدن (به کیلوگرم) به تفکیک هر گونه، گناد ماهی تخلیه و به آزمایشگاه مرکز تحقیقات شیلاتی آب‌های دور-چابهار جهت بررسی منتقل گشت. در آزمایشگاه، اطلاعات مربوط به تعیین جنسیت (نر یا ماده)، وزن گناد (به گرم) و مراحل جنسی ماهی ماده ثبت گردید. بررسی تعیین مراحل جنسی بر اساس روش ماکروسکوپی به وسیله روش شش مرحله‌ای ذکر شده توسط Romanov و Timochina (۱۹۹۵) انجام شد. برای تعیین دوره تخم‌ریزی از درصد فراوانی مراحل جنسی پیشرفته ماهی ماده (IV, V, VI, VI-III, VI-IV) و شاخص گنادی (GSI) جنس نر و ماده استفاده شد. فرمول مورد استفاده برای این شاخص به شرح ذیل می‌باشد (Batalyants, 1992):

$$GSI = \frac{WG}{FL^3}$$

شاخص گنادی = GSI، وزن گناد (گرم) = W_g ، طول چنگالی (سانتی‌متر) = FL

برای تعیین اولین طول بلوغ جنسی ($L_{m50\%}$: طولی که در آن ۵۰٪ از جمعیت ماهیان بالغ می‌باشند)، پس از طبقه‌بندی ماهیان در کلاس‌های طولی ۳ سانتی‌متر، درصد احتمال ماهیان بالغ (مرحله ۳ جنسی به بالا) در گروه‌های طولی مختلف محاسبه و درصد تجمعی آن‌ها به تفکیک کلاس طولی با استفاده از رگرسیون غیر خطی مطابق معادله لجستیک (King, 2007) زیر ترسیم گردید:

$$P = \frac{1}{(1 + \exp[-r(L - L_m)])}$$

که در آن p : نسبت ماهیان بالغ پیش‌بینی شده، L : طول چنگالی به سانتی‌متر، x : شیب معادله لجستیک و L_m : طول اولین بلوغ جنسی که مطابق با احتمال ۰/۵ می‌باشد. دو پارامتر اخیر به صورت زیر محاسبه می‌شوند:

$$L_m = \frac{a}{r}, \quad r = -(b)$$

که a ضریب شکست منحنی و b شیب منحنی می‌باشد.

برای بیان رابطه بین طول و وزن از رابطه توانی به شرح ذیل استفاده گردید (King, 2007):

$$W = a.L^b$$

W = وزن کل بدن (کیلوگرم)، FL = طول چنگالی (سانتی‌متر)، a = ضریب ثابت، b = توان منحنی

نتایج

در مجموع از تعداد ۵۹۷ قطعه ماهی هوور مسقطی زیست سنجی شده تعداد ۳۱۵ ماهی نر و ۲۸۲ قطعه ماهی ماده بودند که نتایج هر بخش به تفکیک ذیل می‌باشد:

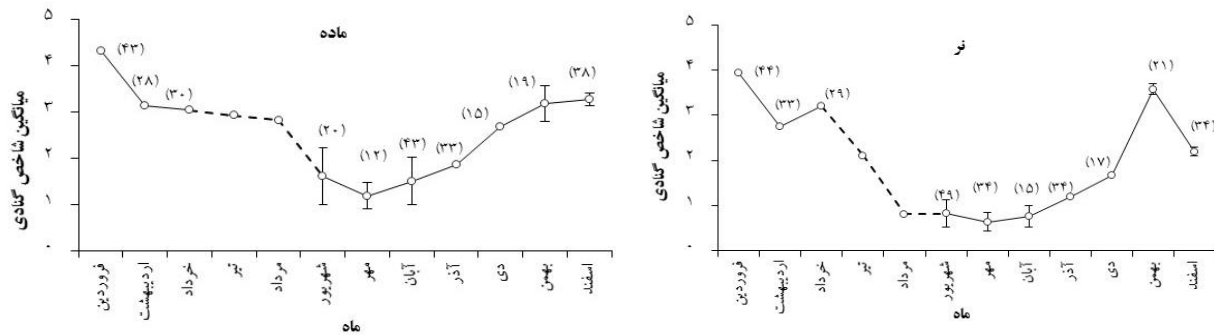
مراحل جنسی

اطلاعات درصد فراوانی مراحل مختلف جنسی، به تفکیک مراحل جنسی به شرح ذیل می‌باشد:

مرحله یک (I): تنها در ماه‌های آذر، دی و مهر دیده شد. در مجموع ۴۹٪ از کل فراوانی را به خود اختصاص داده است. مرحله دو (II): در تمام مدت زمان نمونه‌برداری مشاهده گردید و بیشترین درصد فراوانی را به خود اختصاص داد (۳۴/۵۱٪). از خرداد تا آبان درصد فراوانی آن روند افزایشی داشت. مرحله سه (III): همانند مرحله قبل در تمام مدت نمونه‌برداری ملاحظه گردید و با ۲۳٪ کل فراوانی در جایگاه سوم قرار دارد. میزان آن در اسفند، اردیبهشت و خرداد تقریباً بیشترین مقدار را به خود اختصاص داده بود. مرحله چهار (IV): علاوه بر حضور آن در تمام مدت نمونه‌برداری، ۱۵٪ از کل فراوانی را از آن خود کرده بود. میزان آن در ماه‌های آذر تا خرداد بیشترین درصد را در بین زمان‌های نمونه‌برداری نشان داد. مرحله پنج (V): به استثنای خرداد- شهریور در تمام مدت زمان نمونه‌برداری وجود داشت. علاوه بر آن، ۹٪ کل فراوانی را به خود اختصاص داده بود. میزان آن از بهمن تا خرداد تقریباً به طور یکسان بیشتر از بقیه مدت نمونه‌برداری بود. مرحله ۶ به ۲ (II-VI) در تمام مدت نمونه‌برداری ملاحظه گردید و ۸٪ از کل فراوانی را به خود اختصاص داده است. مراحل ۶ به ۳ (III-VI) و ۶ به ۴ (IV-VI) هر دو مرحله جنسی به استثنای خرداد و شهریور، در بقیه ماه‌ها وجود داشتند. علاوه بر اینکه مرحله ۶ به ۴ در آبان نیز در نمونه‌برداری دیده نشد. به ترتیب هر کدام ۷٪ و ۳٪ از کل فراوانی را از آن خود کردند.

شاخص گنادی

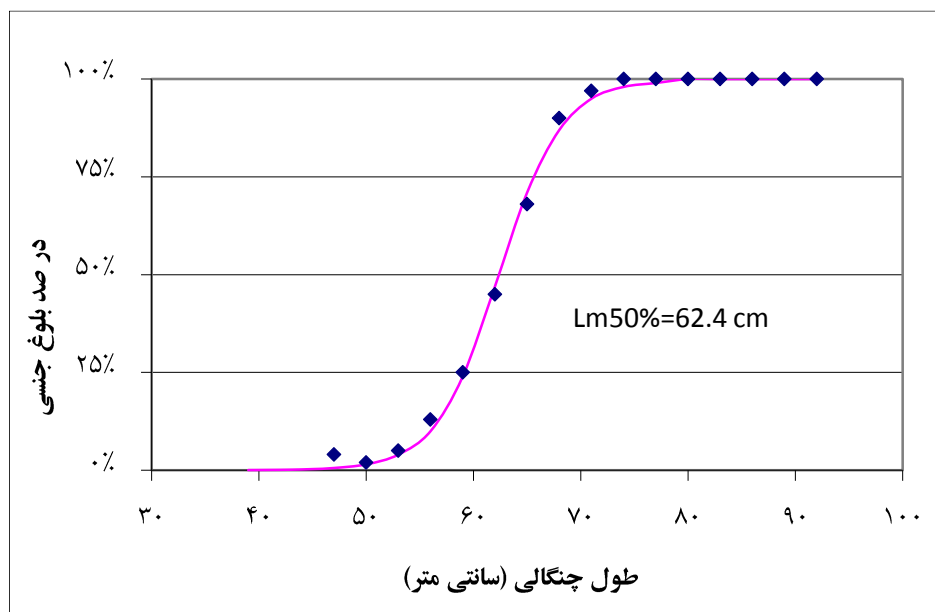
روند تغییرات زمانی این شاخص به همراه خطای معیار و تعداد نمونه برای جنس نر و ماده به تفکیک ماه در شکل ۱ نشان داده شده است. این تغییرات در جنس ماده با شروع نمونه‌برداری در آبان افزایش یافته و در فروردین به اوج خود رسید. پس از آن این میزان تا آبان روند کاهشی به خود گرفت. در مورد ماهی نر روند شاخص گنادی مشابه ماهی ماده بوده است. در تمام مدت نمونه‌برداری میزان شاخص جنس ماده از میزان عددی بیشتری نسبت به جنس نر برخوردار بود.



شکل ۱: روند میانگین شاخص گنادی ماهی هوور مسقطی به تفکیک جنس نر و ماده در دریای عمان در سال ۱۳۸۶. (خطوط خطای معیار و اعداد تعداد نمونه را در هر ماه نشان می‌دهد. خطوط نقطه چین عدم نمونه‌برداری را در ماه‌های مانسون نشان می‌دهد.)

میانگین طول در بلوغ جنسی ($L_{m50\%}$)

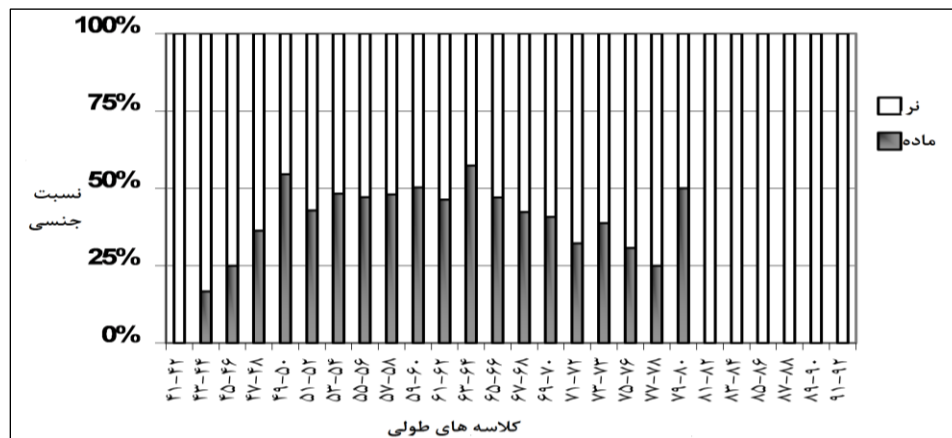
بررسی درصد تجمعی بلوغ جنسی ماهی ماده به تفکیک گروه‌های طولی ۳ سانتی‌متر نشان داد که حداقل طول بلوغ جنسی ۴۷ سانتی‌متر بود (شکل ۲). میانگین طول اولین بلوغ جنسی برای این جنس ۶۲/۴ سانتی‌متر حاصل گشت. بر اساس آن ماهیان در طول ۷۴ سانتی‌متر از نظر جنسی ۱۰۰٪ بالغ بودند.



شکل ۲: درصد بلوغ جنسی ماهی هوور مسقطی ماده و میانگین طول بلوغ جنسی در دریای عمان در سال ۱۳۸۶

نسبت جنسی به تفکیک طول

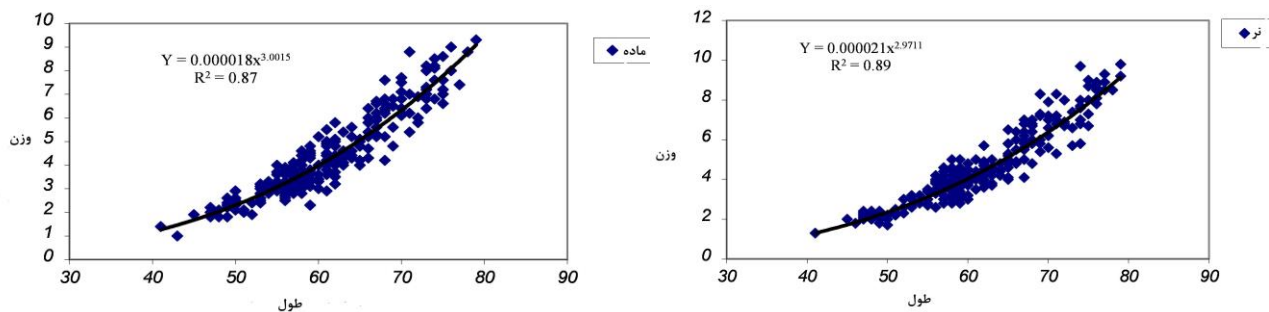
در مجموع تعداد ۵۹۷ قطعه ماهی هوور مسقطی از نظر جنسی مورد بررسی قرار گرفتند که ۴۶٪ آن‌ها ماده و ۵۴٪ مابقی نر بودند. بررسی درصد نسبت جنسی به تفکیک کلاس طولی ۲ سانتی‌متر نیز نشان داد که کوچک‌ترین و بزرگ‌ترین طول مشاهده شده منحصرأ مربوط به جنس نر بود که به ترتیب ۳۱ و ۹۱ سانتی‌متر بودند (شکل ۳). با افزایش گروه‌های طولی تا ۴۹ سانتی‌متر نسبت جنس نر کاهش و نسبت جنس ماده افزایش پیدا کرد. از طول ۵۲ تا ۶۱ سانتی‌متر این نسبت تقریباً مساوی بود، اما پس از آن این میزان دچار تغییرات گشته و تا گروه طولی ۷۷ سانتی‌متر نسبت جنسی نر به ماده در ارجحیت بود. بررسی‌ها نشان داد که گروه‌های طولی صید شده از ۸۱ سانتی‌متر به بالا تماماً جنس نر بودند.



شکل ۳: نسبت جنسی ماهی هوور مسقطی به تفکیک کلاس طولی در دریای عمان در سال ۱۳۸۶.

رابطه‌ی طول - وزن

رابطه‌ی طول و وزن به تفکیک جنس نر و ماده در شکل ۴ مشخص گردیده است. ضریب شکست منحنی (a) برای جنس نر و ماده به ترتیب $0.000021x^{3.9711}$ و $0.000018x^{3.0015}$ بدست آمد. شیب منحنی بدست آمده به تفکیک جنس به ترتیب $2/971$ و $3/002$ بود. از برازش معادله دوجنس مشخص شد که از طول ۶۱ سانتی‌متر نر نسبت به ماده از رشد وزنی بیشتری برخوردار بود.



شکل ۴: رابطه نمائی طول چنگالی - وزن ماهی هوور مسقطی به تفکیک جنس نر و ماده در دریای عمان در سال ۱۳۸۶

بحث

با نگاه کلی به روند شاخص گنادی جنس ماده می‌توان دریافت که یک دوره تخم‌ریزی طولانی برای هوور مسقطی از ماه‌های آبان تا اردیبهشت همراه با اوج آن در ماه‌های فروردین-اردیبهشت وجود دارد. بررسی فراوانی مراحل مختلف جنسی پیشرفته پیش از تخم‌ریزی (IV)، در حال تخم‌ریزی (V) و پس از تخم‌ریزی (III-VI, IV-VI) نیز نسبت‌های بالائی را طی دوره‌ی زمانی ذکر شده به نمایش می‌گذارد. Ashida و Horie (۲۰۱۵) در بررسی فعالیت تخم‌ریزی هوور مسقطی در آب‌های اقیانوس اطلس عنوان کردند که به دلیل رفتار تخم‌ریزی خاص این گونه در بعضی شرایط ممکن است که تعیین دوره تخم‌ریزی آن دچار پیچیدگی گردد. در ادامه می‌افزایند که زمان بلوغ جنسی و تخم‌ریزی برای هرگله در فصول مختلف متفاوت می‌باشد و بستگی به شرایطی دمایی دارد که گله با آن مواجه می‌شود. Timochina و Romanove (۱۹۹۵) در بررسی فعالیت تخم‌ریزی هوور مسقطی در غرب اقیانوس هند در ۱۰ درجه شمالی و ۱۰ درجه جنوبی منطقه استوایی دو اوج تخم‌ریزی بهار-تابستانه و پاییزه-زمستانه را به ترتیب در آوریل-ژوئن (فروردین-خرداد) و نوامبر-ژانویه (آبان-دی) از طریق اطلاعات دسته‌بندی شده فراوانی مراحل جنسی بدست آوردند. این محققین دلیل دو اوج تخم‌ریزی مذکور را وجود دو جمعیت با دو چرخه تخم‌ریزی مخالف ذکر کردند. چنین شرایط تخم‌ریزی دائمی در طول سال نیز با بررسی تعداد زیادی نمونه در منطقه‌ی نزدیک استوا در اقیانوس اطلس دیده شده است (Alekseev and Alekseeva,).

Fonteneau (1984). (۲۰۰۳) یک دوره تخم‌ریزی دائمی را برای هوورمسقطی در اقیانوس هند بیان کرد که همراه با دو اوج تخم‌ریزی نوامبر-مارس (آبان-اسفند) درخلال مانسون شمال‌غربی و ژوئن-اوت (خرداد-مرداد) درخلال مانسون جنوب شرقی می‌باشد. همچنین اضافه می‌کند که این گونه با استفاده از صفت فرصت‌طلبی در شرایطی که درجه حرارت بالاتر از ۲۴ درجه سانتی‌گراد باشد قدرت تخم‌ریزی پیدا می‌کند. براساس آن، از نظر مساحت چنین شرایط مناسبی در اقیانوس هند برابر ۱۰/۸ میلیون مایل مربع دریایی برآورد شده است. بررسی توزیع مکانی فعالیت تخم‌ریزی هوورمسقطی در اقیانوس هند و اطلس نشان می‌دهد که جمعیت متفاوتی از این گونه با دو دوره تخم‌ریزی مخالف هم وجود دارد که به دلیل مهاجرت آن‌ها به منطقه استوایی تصویری از تخم‌ریزی دائمی در طول سال را نمایان می‌کند (Timochina and Romanov, 1995). Grande و همکاران (۲۰۱۴) بیان کردند که اوج زمان تخم‌ریزی در نواحی غربی اقیانوس هند در زمان مانسون می‌باشد و این اوج به تفاوت‌های میان جمعیتی آن‌ها بستگی دارد.

نتایج تحقیق حاضر نشان می‌دهد که اولین زمان تخم‌ریزی هوورمسقطی ماده زمانی است که به طول ۴۷ سانتی‌متر طول چنگالی رسیده باشد. همچنین طول بلوغ تجمعی (Lm50%) آن در طول ۶۲/۴ سانتی‌متر دیده شده است. این نتایج در مقایسه با یافته‌های دیگر محققین اختلاف نشان می‌دهد. Timochina و Romanov (۱۹۹۵) اولین زمان تخم‌ریزی ماده هوور مسقطی در اقیانوس هند را در طول ۴۰ سانتی‌متر طول چنگالی ذکر کردند که طول بلوغ تجمعی محاسبه شده برای آن ۴۳ سانتی‌متر بود. Au و Goldberg (۱۹۸۲) این طول را در آب‌های برزیل ۵۱ سانتی‌متر طول چنگالی بدست آوردند. Chur و همکاران (۱۹۸۰) گزارش کردند که هوور مسقطی در مناطق حاره‌ای شرق اقیانوس اطلس در طول ۳۹ سانتی‌متر بالغ می‌شوند، در صورتی که Batts (۱۹۷۲) متوسط طول را ۵۰ سانتی‌متر در شمال کارولینا ذکر کرد. Fonteneau (۲۰۰۳) عنوان کرد که تخم‌ریزی هوورمسقطی در تمام اقیانوس‌های دنیا در سنین بسیار پائین دوران زندگی‌شان و در یک سالگی اتفاق می‌افتد. بخشی از دلایل اختلاف بین طول بلوغ تجمعی در هوور مسقطی در مناطق مختلف، علاوه بر دامنه‌ی طولی نمونه‌برداری، به نمونه‌برداری از گله ماهیانی که ممکن است ۵۰٪ یا بیشتر آن‌ها از نظر جنسی بالغ باشند بر می‌گردد (Goldberg and Au, 1982).

نسبت جنسی کلی تحقیق حاضر، بدون در نظر گرفتن گروه‌های طولی ۱/۱۸:۱ بود که جنس نر نسبت به ماده کمی غالب‌تر بود. نسبت جنسی نزدیک به ۱:۱ مشخصه تمام نمونه‌های بزرگ دیگر مناطق اقیانوس‌های جهان است، به شرط آنکه تأثیر فاکتورهای فصلی هنگام نمونه‌برداری حذف گردد (Chur et al., 1980). همچنین، این بررسی نشان داد که از طول ۶۵ سانتی‌متر به بالا نرها نسبت به ماده‌ها غالب‌تر هستند و از طول ۸۱ سانتی‌متر به بعد تماماً نر بودند. این نتایج در مقایسه با یافته‌های ارائه شده توسط Timochina و Romanov (۱۹۹۵) در اقیانوس هند تقریباً سازگار می‌باشد. در بررسی اخیر نسبت جنسی نر به ماده کمی بیش‌تر بود (۱/۰۸:۱). بر این اساس با افزایش طول (از ۷۰ سانتی‌متر طول چنگالی) نسبت ماده‌ها کاهش می‌یافت، به طوریکه از ۸۶ سانتی‌متر تمام ماهیان صید شده نر بودند. بررسی مقایسه فراوانی طولی ماهی هوورمسقطی با طول بلوغ جنسی (Lm50%) نشان داد که بیش از ۷۹ درصد از ماهیان صید شده نابالغ می‌باشند، که در این خصوص لازم است اندازه چشمه تورهای گوشتگیر برای این گونه بهینه‌سازی گردد.

منابع

- Alekseeva E. and Alekseev F. (1984). Sexual cycles of fishes in the studying the species structure and functional structure of area. Intraspecific differentiation of marine commercial fishes and invertebrates. Atlant NIRO Proceedings, 28-38.
- Ardill, D. (2000). Indian Ocean Tuna News. A publication of the Indian Ocean Tuna Commission. Victoria, Seychelles. 11-15 December.
- Ashida H. and Horie M. (2015). Reproductive condition, spawning season, batch fecundity and spawning fraction of skipjack tuna *Katsuwonus pelamis* caught around Amami-Oshima, Kagoshima, Japan. Fisheries science, 81(5), 861-869.

- Batalyants K. Y. (1992).** On the hypothesis of comfortability stipulation of tuna association with natural and artificial floating objects. ICCAT Collective Volume of Scientifics Papers, 40, 447-453.
- Batts B. S. (1972).** Sexual Maturity, Fecundity, and Sex Ratios of the Skipjack Tuna, *Katsuwonus pelamis* (Linnaeus), in North Carolina Waters. Transactions of the American Fisheries Society, 101(4), 626-637.
- Chur V. N., Grudin V. B. and Zharov V. I. (1980).** Data on length-age composition and gonad maturity stages of skipjack (*Katsuwonus pelamis*) of the Eastern Tropical Atlantic. ICCAT Collective Volume of Scientifics Papers, 9(1), 245-254.
- Fonteneau A. (2003).** A comparative overview of skipjack fisheries and stocks worldwide. Proceedings of the 16th Meeting of the Standing Committee on Tuna and Billfish. Queensland, Australia.
- Goldberg S. R. and Au D. W. (1986).** The spawning of skipjack tuna from southeastern Brazil as determined from histological examination of ovaries. In: Symons, P. E. K., Miyake, P. M., Sakagawa, G. T. (eds.) Proceedings of the ICCAT Conference on the International Skipjack Year Program. International Commission for the Conservation of Atlantic Tunas, Madrid, 277-284 p.
- Grande M., Murua H., Zudaire I., Goni N. and Bodin N. (2014).** Reproductive timing and reproductive capacity of the Skipjack Tuna (*Katsuwonus pelamis*) in the western Indian Ocean. Fisheries Research, 156, 14-22.
- IOTC (2004).** Report of 7th session of scientific committee. Indian Ocean Tuna Commission. Victoria, Seychelles. 8-12 November.
- King M. (2007).** Fishereis biology, assessment and management. Fishing News Books. 340 pp.
- Statistical Yearbook of the Fisheries Organization. (2004-2017).** Iranian Fisheries Organization. Deputy of Planning and Development Management. Office of Program and Budget. (in Persian)
- Timochina O. I. and E. V. Romanov (1992).** Notes on reproductive Biology of yellowfin tuna in the western Indian Ocean. ITP Coll. Vol. Work. Doc., 6, 60-69.
- WPTT. (2005).** Report on 7th session of the IOTC working party tropical tunas, Phuket, Thailand, 18-22 July, 2005.

Spawning pattern of Skipjack tuna (*Katsuwonus pelamis*) in Oman Sea

Seyed Abbas Hosseini ^{1*}, Mohammad Reza Mirzaei ², Bezhan Azhang ¹, Shiravan Enayati ¹

¹ Offshore Fisheries Research Center-Chabahar, Iranian Fisheries Science Research Institute, Agricultural Research Education and Extension Organization (AREEO), Chabahar

² Deputy of Fisheries and Fisheries Ports, Iranian Fisheries Organization, Tehran

*Corresponding author: ab_hossaini@yahoo.com

Abstract

In order to determine the spawning pattern, the biometric parameters for Skipjack tuna made from artisanal gillnet fisheries during the years 2007 in Oman Sea along Sistan and Balouchestan coastal waters. The frequency of maturity stages and GSI values obtained from the species showed a long spawning period from November to May, peaking in April-May. Lm50% was obtained as 62.4 for Skipjack tunas, and more than 70 percent of the species was immature when compared with the length frequency of the catches. Sex ratio by size group showed a predominance of males with larger fish. Length-weight relationship by sex showed that in length larger than 61 cm the male accounted for the larger weight. In order to manage the Skipjack resources with aiming at capturing more mature fish, it needs to optimize the mesh sizes of gillnets.

Keywords: Skipjack tuna, Spawning pattern, Gonadosomatic index, Oman Sea



(Scan me)

جهت دسترسی به نسخه آنلاین بارکد مقابل را اسکن نمایید

How to cite this article:

Hosseini S. A., Mirzaei M. R., Azhang B. and Enayati S. (2017). Spawning pattern of Skipjack tuna (*Katsuwonus pelamis*) in Oman Sea. Shil, 5(3), 111-118.

حسینی، س. ع.، میرزایی، م.، آزند، ب. و عنایتی، ش. (۱۳۹۶). الگوی تخم‌ریزی ماهی هوورمسقطی (*Katsuwonus pelamis*) در دریای عمان. شیل، ۵ (۳)، ۱۱۱-۱۱۸.