بررسی گروه‌های هم‌سن و الگوی بازگشت شیلاتی ماهی هوور (*Thunnus tonggol* (Bleeker,1851))، در آب‌های استان هرمزگان

- **محمد درویشی***: پژوهشکده اکولوژی خلیج فارس و دریای عمان، موسسهٔ تحقیقات علوم شیلاتی کشور، سازمان تحقیقات آموزش و ترویج کشاورزی، بندرعباس، ایران
- **محمد مومنی**: پژوهشکده اکولوژی خلیج فارس و دریای عمان، موسسهٔ تحقیقات علوم شیلاتی کشور، سازمان تحقیقات آموزش و ترویج کشاورزی، بندرعباس، ایران
- **سیامک بهزادی**: پژوهشکده اکولوژی خلیج فارس و دریای عمان، موسسهٔ تحقیقات علوم شیلاتی کشور، سازمان تحقیقات آموزش و ترویج کشاورزی، بندرعباس، ایران
- **علی سالارپوری**: پژوهشکده اکولوژی خلیج فارس و دریای عمان، موسسهٔ تحقیقات علوم شیلاتی کشور، سازمان تحقیقات آموزش و ترویج کشاورزی، بندرعباس، ایران
- **غلامعلی اکبرزاده چماچائی**: پژوهشکده اکولوژی خلیج فارس و دریای عمان، موسسهٔ تحقیقات علوم شیلاتی کشور، سازمان تحقیقات آموزش و ترویج کشاورزی، بندرعباس، ایران

تاریخ دریافت: شهریور ۱۳۹۷ تاریخ پذیرش: آذر ۱۳۹۷

چکیده

خانواده تون‌ماهیان یکی از گونه‌های مهم‌آبزیان اقتصادی در آب‌های خلیج‌فارس و دریای‌عمان محسوب می‌شوند. از گونه‌های مهم تون ماهیان در استان هرمزگان می‌توان به ماهی‌هوور (*Thunnus tonggol*)، اشاره کرد. یکی از راه‌های برداشت مناسب از ذخایر ماهیان، داشتن اطلاعات درخصوص گروه‌های هم‌سن و بازگشت شیلاتی آن‌هاست. نمونه‌برداری تصادفی از پنج تخلیه‌گاه عمده صید در استان هرمزگان شامل مناطق‌جاسک، بندرسیریک، بندرعباس، بندرکنگ و بندر پارسیان از فروردین تا اسفند ۱۳۹٤انجام شد. جداسازی گروه‌های هم‌سن (با استفاده از روش باتاچاریا) و الگوی بازگشت شیلاتی با استفاده از نرم‌افزار FiSAT II، صورت گرفت. نتایج نشان داد که محدوده طول چنگالی نمونه‌ها ۱۲۲-۳۲ سانتی‌متر و میانگین طول ماهیان صید شده طی ماه‌های مختلف تفاوت معنی‌دار داشت. میانگین طول ماهیان هوور در طی دوره بررسی ۷۰/۸۷ سانتی‌متر طول چنگالی به‌دست آمد. تعداد گروه‌های هم‌سن ماهی هوور در ماه‌های متفاوت، بین ۲ تا ٦ گروه بود که بیش‌ترین برداشت از گروه‌های هم‌سن متفاوت صورت می‌گرفت. الگوی بازسازی شیلاتی در طی سال مشاهده گردید اما تنها دارای یک اوج بود. بیش‌ترین توان نسبی الگوی بازسازی در تیر با ۱٦/٦۳ و پس از آن در مرداد با ۱۵/٦۲ درصد مشاهده گردید. در مجموع نتایج نشان داد که بهره‌برداری اصولی از ذخایر این‌گونه صورت نمی‌گیرد و جهت برداشت بهینه، بازنگری در مدیریت صید این گونه لازم و ضروری است.

کلمات کلیدی: ماهی هوور، الگوی بازگشت شیلاتی، گروه‌های هم‌سن، خلیج‌فارس، دریای عمان

* پست الکترونیکی نویسنده مسئول: m.davishi70@yahoo.com

مقدمه

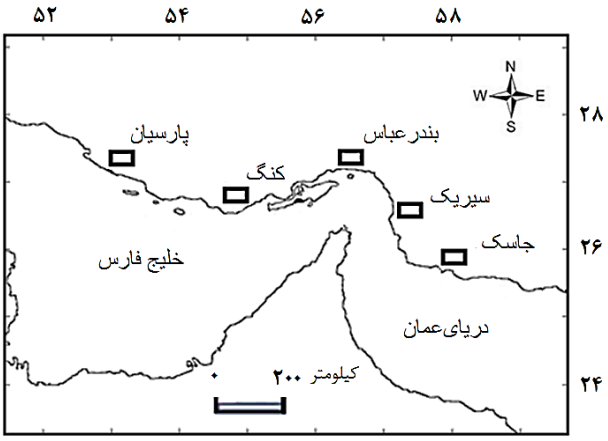
خلیج‌فارس و دریای‌عمان از لحاظ تنوع ماهی و جانوران دریایی در ردیف غنی‌ترین دریاهای جهان است (درویشی، ۱۳۹۵). در حال حاضر با توجه به افزایش ناوگان‌های صیادی و مسائل زیست محیطی، جمعیت گونه‌های مختلفی از ماهیان تحت فشار صیادی قرار گرفته‌اند که بررسی و شناخت ساختارهای جمعیتی و زیستی و هم‌چنین کمیت ذخایر این گونه‌ها اجتناب ناپذیر است. هر ساله ذخایر عظیمی از ماهیان مهاجر جهت تخم‌ریزی و تغذیه از منابع غنی ماهیان سطح‌زی ریز وارد خلیج‌فارس و دریای‌عمان می‌گردند که تون‌ماهیان از گونه‌های مهم این دسته از آبزیان محسوب می‌گردند. این ماهیان نقش مهمی از لحاظ تغذیه و صنایع تبدیلی در صنعت شیلات کشور دارند. از مهم‌ترین گونه‌های این ماهیان در استان هرمزگان می‌توان به گونه هوور (*Thunnus tonggol*)، اشاره نمود. به‌طورکلی صید انواع تون‌ماهیان در آب‌های جمهوری اسلامی روند رو به رشدی داشته و براساس تجزیه و تحلیل آمار صید دهه گذشته، این گونه به‌طور متوسط سالانه حدود ۵۰-۴۵ درصد از صید تون‌ماهیان استان هرمزگان را به‌خود اختصاص می‌دهد(درویشی، ۱۳۹۵).ماهی هوور همانند بیش‌تر گونه‌های تون‌ماهیان بیش از یک‌بار در طی سال تخم‌ریزی می‌نماید. در آب‌های خلیج‌فارس و دریای عمان دو فصل تخم‌ریزی بهاره و تابستانه برای این‌گونه تعیین شده است که دوره اصلی متعلق به تابستان با اوج رسیدگی جنسی در ماه مرداد است. طول این ماهی در اولین بلوغ جنسی در آب‌های حوزهٔ استان هرمزگان برابر با ۷۳/۳ سانتی‌متر طول چنگالی، برآورد شده‌است(درویشی و همکاران،۱۳۸۳). باتوجه به صید روزافزون ماهی هوور طی سال‌های اخیر و ضرورت به این نکته که صید باید شامل بهره‌برداری از بخشی از کل توده مهاجر به منطقه باشد، بایستی سیاست بهره‌برداری را براساس بهره‌برداری پایدار قرار داد. مهم‌ترین هدف مدیریت صید، حفظ ذخایر آبزیان است. در یک مدیریت پیشرفتهٔ شیلاتی علاوه بر حفظ ذخایر ماهیان، حفاظت محیط زیست آن‌ها نیز مد نظر قرار می‌گیرد تا هم از نظر اقتصادی و هم از نظر محیطی بازده مناسبی داشته باشند (King، ۲۰۱۰). شناخت و بررسی صید گروه‌های مختلف طولی و گروه‌های هم‌سن (Cohort) و مقایسهٔ آن با حداقل طول مجاز صید و یا طول بلوغ جنسی و ارائه راهکارهای مناسب، تضمین‌کنندهٔ صید پایدار و علاوه بر آن حفاظت از ذخایر ماهیان است (Gulland، ۱۹۸۳). بدیهی است کمبود اطلاعات درخصوص کلاس‌های سنی و هم‌چنین بازگشت شیلاتی (Recruitment)، ارزیابی جمعیت آن را با مشکل مواجه خواهد کرد. در سال‌های گذشته برخی از خصوصیات پویایی‌شناسی جمعیت ماهی هوور مانند پیراسنجه‌های رشد و مرگ و میر آن، جهت بررسی ذخایر این گونه به‌دست آمده است. برخی خصوصیات زیستی نیز از قبیل تعیین طول در اولین بلوغ، فصل تخم‌ریزی، هم‌آوری و هم‌چنین عادات غذایی و شاخص‌های مربوط به آن نیز مورد بررسی قرار گرفته است (درویشی و همکاران، ۱۳۸۳؛ درویشی و همکاران، ۱۳۸۲؛ کیمرام و همکاران، ۱۳۸۶؛ نظری و همکاران، ۱۳۹۱). گرچه برخی اطلاعات درخصوص شاخص‌های جمعیتی این ماهی وجود دارد، اما این تحقیق برای اولین بار با هدف بررسی ماهانه گروه‌های هم‌سن این گونه و بازگشت شیلاتی آن و ارتباط این‌شاخص‌ها با طول بلوغ و زمان تخم‌ریزی انجام پذیرفته است.

مواد و روش‌ها

در این پژوهش آب‌های استان هرمزگان مورد بررسی قرار گرفت. به‌علت وسعت منطقه عملیاتی پنج بندر صیادی تخلیهٔ عمده صید به‌ترتیب از شرق به غرب شامل بندرجاسک، بندرسیریک، بندرعباس، بندرکنگ و بندر پارسیان (جوادالائمه)، به‌عنوان مناطق نمونه‌برداری انتخاب شدند (شکل ۱). نمونه‌برداری به‌صورت ماهانه و تصادفی از فروردین تا اسفند ۱۳۹۴ بود و نمونه‌های صید سنتی با حضور در مناطق صیادی یادشده و هم‌چنین استقرار بر روی شناورهای لنج زیست‌سنجی شدند جهت اطمینان از آن که نمونه‌برداری تصادفی ساده بوده و از کل جمعیت ماهی هوور صید سنتی در هر ماه صورت می‌گیرد، عملیات نمونه‌برداری به تناوب در طی ماه انجام شد. در این پژوهش از اطلاعات فراوانی طولی استفاده شد. جهت به‌دست آوردن این اطلاعات فرم‌هایی تهیه و در آن شاخص طول چنگالی با دقت یک سانتی‌متر و با استفاده از خط کش زیست‌سنجی اندازه‌گیری و ثبت شدند. تجزیه و تحلیل اطلاعات با استفاده از نرم‌افزار FiSAT II انجام شدکه از برنامه‌های مناسب ارزیابی ذخایر بوده که براساس طبقه‌بندی داده‌های فراوانی طولی به تفکیک ماه عمل می‌کند (Gayanilo و همکاران، ۱۹۹۶). در ورود اطلاعات به این برنامه اگر تعداد طبقات طولی زیاد بوده و فاصله طبقات از هم کم باشد احتمال برآورد خطا وجوددارد (Gulland و Rosrnberg، ۱۹۹۲)، بنابراین اطلاعات به‌دست آمده از این بررسی جهت به‌کارگیری در برنامه یادشده در طبقات طولی سه سانتی‌متری دسته‌بندی شدند. جداسازی گروه‌های هم‌سن با روش باتاچاریا (Bhattacharya's method) انجام شد و گروه‌های هم‌سن به تفکیک ماه‌های دوره بررسی، جداسازی شدند. در روش باتاچاریا، باید مقدار شاخص جداسازی ((Separation Index(SI) گروه‌های هم‌سن تفکیک شده، از دو بیش‌تر بوده و هم‌چنین اختلاف میانگین گروه‌های متوالی حالت نزولی داشته باشد. این شاخص از رابطه زیر به‌دست می‌آید (Hasselblad ، ۱۹۸۶):

$$S.I = \frac{La - Lb}{\frac{Sa - Sb}{2}} > 2$$

که در آن: La و Lb : میانگین‌های طولی گروه‌های هم‌سن متوالی، Sa و Sb : انحراف معیارهای گروه‌های هم‌سن متوالی



شکل ۱: موقعیت جغرافیایی مکان‌های نمونه‌برداری ماهی هوور در استان هرمزگان ۱۳۹۴

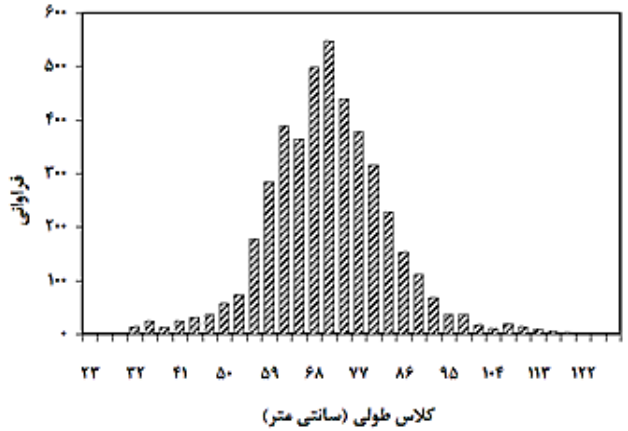
با استفاده از زیربرنامه، ارزیابی (Assess)، تعداد الگوهای بازگشت شیلاتی و نسبت هر یک در طول دوره یک‌ساله بررسی و تعیین شدند (Gayanilo و همکاران، ۱۹۹۶). در این برآورد از پیراسنجه‌های رشد محاسبه شده $L\infty$ برابر با ۱۲۹/۶ سانتی‌متر، K برابر با ۰/۳۹ بر سال و t_0 برابر با ۰/۲۸- مربوط به اطلاعات دوره بررسی استفاده گردید (درویشی، ۱۳۹۵).

نتایج

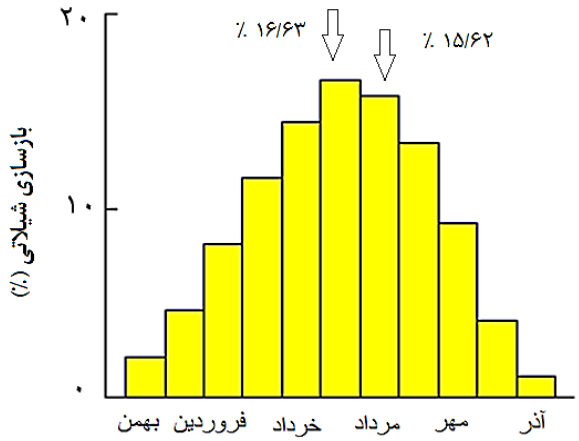
در مجموع تعداد ۴۳۸۳ قطعه ماهی هوور، در مناطق مختلف استان هرمزگان مورد زیست‌سنجی قرارگرفتند. حداقل تعداد ماهیان زیست‌سنجی شده مربوط به آذر با ۳۰۲ و حداکثر آن در اردیبهشت با ۴۳۶ قطعه ماهی هوور بود. جدول ۱ تعداد ماهیان زیست‌سنجی شده و میانگین طولی آنان را به تفکیک ماه و شکل ۲ توزیع فراوانی این ماهیان را در طی سال نشان می‌دهد. آزمون اختلاف میانگین، تفاوت معنی‌داری را در سطح اطمینان ۹۵ درصد بین میانگین‌های به‌دست آمده در طی ماه‌های مختلف سال را نشان داد ($P<0/05$). نتایج بررسی الگوی بازسازی شیلاتی نشان داد که تنها یک اوج از این ماهی در طی سال دیده می‌شود. بیش‌ترین توان نسبی الگوی بازسازی در تیر با ۱۶/۶۳ و پس از آن در مرداد با ۱۵/۶۲ درصد محاسبه گردید (شکل ۳) و بیش از ۴۷ درصد از کل نسبت بازگشت شیلاتی مربوط به ماه‌های خرداد، تیر و مرداد بود.

جدول ۱: داده‌های توصیفی مربوط به زیست‌سنجی (طول چنگالی)، ماهی هوور در آب‌های استان هرمزگان ۱۳۹۴

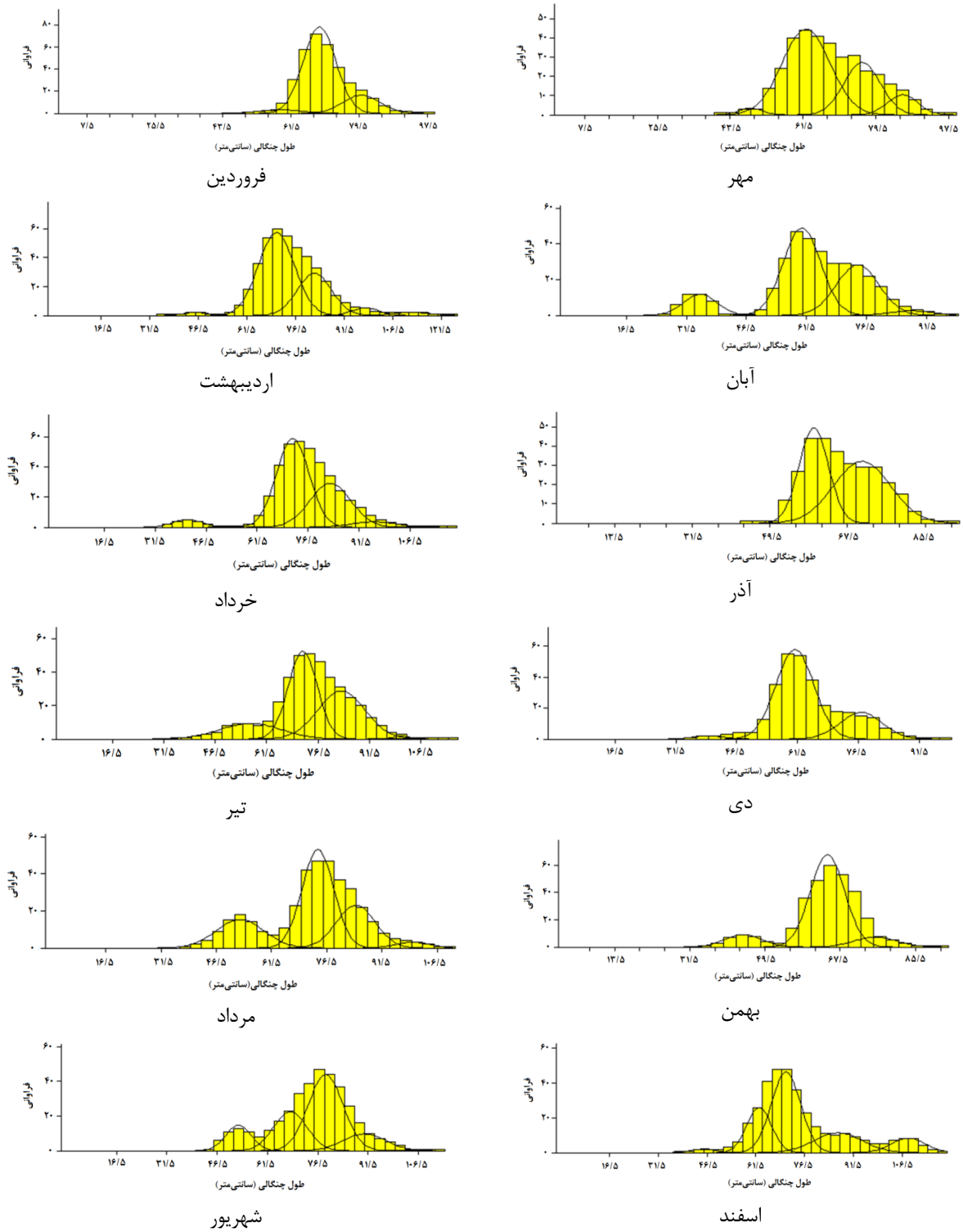
ماه بررسی	تعداد	محدوده طولی(سانتی‌متر)	میانگین (سانتی‌متر)	انحراف معیار	خطای استاندارد
فروردین	۳۵۷	۴۹-۹۸	۷۰/۵۸	۷/۱۲	۰/۳۸
اردیبهشت	۴۳۶	۳۴-۱۲۴	۷۵/۶۶	۱۱/۶۴	۰/۵۶
خرداد	۴۱۱	۳۵-۱۱۹	۷۵/۹۱	۱۱/۹۲	۰/۵۹
تیر	۴۰۸	۳۵-۱۱۵	۷۴/۷۲	۱۲/۱۳	۰/۶۰
مرداد	۳۷۸	۳۴-۱۰۹	۷۳/۰۵	۱۲/۹۷	۰/۶۷
شهریور	۳۷۳	۴۳-۱۱۴	۷۵/۰۰	۱۲/۱۵	۰/۶۳
مهر	۳۵۴	۴۱-۹۸	۶۸/۲۶	۱۰/۱۱	۰/۵۴
آبان	۳۶۳	۲۵-۹۹	۶۲/۹۵	۱۳/۵۸	۰/۷۱
آذر	۳۰۲	۴۴-۹۳	۶۶/۲۲	۸/۲۶	۰/۴۷
دی	۳۱۴	۳۵-۹۸	۶۴/۲۸	۹/۷۰	۰/۵۴
بهمن	۳۲۸	۳۴-۹۱	۶۴/۰۶	۸/۹۴	۰/۴۹
اسفند	۳۵۹	۳۷-۱۲۰	۷۵/۰۶	۱۴/۷۲	۰/۷۷
کل دوره	۴۳۸۳	۲۵-۱۲۴	۷۰/۸۷	۱۲/۳۹	۰/۱۹



شکل ۲: نمودار توزیع فراوانی طول چنگالی ماهی هوور در طول تحقیق



شکل ۳: نمودار الگوی توان نسبی بازسازی شیلاتی ماهی هوور به تفکیک ماه‌های سال در آب‌های استان هرمزگان



شکل ۴: نمودار گروه‌های هم‌سن ماهی هوور به تفکیک ماه در آب‌های استان هرمزگان

گروه‌های مختلف هم سن ماهی هوور به تفکیک ماه در دوره بررسی جداسازی شدند. در فروردین، سه گروه هم سن تشخیص داده شد. در این ماه بیش‌ترین جمعیت متعلق به گروه دوم با ۷۵/۵۰ درصد، مشاهده شد. میانگین این گروه سنی ۶۹/۹۹ سانتی‌متر بود.

گروه‌های هم سن به‌دست آمده در اردیبهشت پنج گروه بودند. در این ماه نیز بیش‌ترین جمعیت، متعلق به گروه دوم با ۸۸/۳۲ درصد از کل و با میانگین ۷۰/۵۶ سانتی‌متر بود. در خرداد تعداد گروه‌های هم سن به شش گروه رسید. بالاترین درصد جمعیت در گروه سوم قرار داشت که این مقدار به ۵۴/۷۵ بالغ می‌گردید. میانگین گروه سنی یاد شده ۷۲/۰۵ سانتی‌متر بود. پنج گروه هم‌سن در تیر ماه جداسازی شدند که گروه هم سن دوم با میانگین ۷۲/۰۷ سانتی‌متر و با ۴۲/۸۳ درصد بیش‌ترین جمعیت‌را به‌خود اختصاص داد.بیش‌ترین جمعیت گروه‌های هم سن در مرداد به گروه دوم از میان چهار گروه هم سن این ماهی، با ۴۹/۱۱ درصد تخصیص یافت. میانگین گروه با درصد جمعیت بیشینه، ۷۴/۱۱ سانتی‌متر بود. تعداد گروه‌های هم سن در شهریور پنج گروه بودند که در بین این گروه‌ها، گروه سوم با میانگین ۷۸/۸۶ سانتی‌متر و ۴۹/۱۳ درصد از کل، بیش‌ترین جمعیت را دارا بود. در مهر، تعداد چهار گروه هم سن جداسازی گردید. گروه دوم با ۶۰/۵۴ درصد، بیش‌ترین جمعیت را داشت که میانگین طولی این گروه ۶۲/۲۴ سانتی‌متر به‌دست آمد. در آبان نیز همانند مهر، چهار گروه هم سن مشخص شد که بیش‌ترین درصد جمعیت در گروه دوم قرار داشت. درصد جمعیت ماهیان گروه هم سن دوم ۵۱/۶۸ و میانگین این گروه، ۶۰/۳۵ سانتی‌متر بود. تنها دو گروه هم سن از ماهی هوور در آذر مشاهده گردید که بیش‌ترین جمعیت در گروه دوم با ۵۵/۷۴ درصد از کل جمعیت و میانگین ۷۰/۸۵ سانتی‌متر بود در ماه دی سه گروه هم سن از این ماهی جداسازی گردید. میانگین گروه دوم که با ۶۱/۰۰ درصد از کل، بیش‌ترین جمعیت را به‌خود اختصاص داده بود، ۶۰/۸۲ سانتی‌متر محاسبه شد. تعداد گروه‌های هم سن جداسازی شده در بهمن، سه گروه بود و در این ماه نیز گروه دوم با ۷۸/۰۱ درصدجمعیت و میانگین ۶۴/۴۵ سانتی‌متر،بیش‌ترین‌تعداد از جمعیت کل را به‌خود اختصاص داد. بیش‌ترین گروه‌های هم سن در شش ماهه دوم‌سال‌مربوط‌به ماه‌اسفند با پنج‌گروه هم‌سن به‌دست آمد. بیش‌ترین جمعیت در گروه هم سن دوم با ۴۶/۹۶ درصد از کل و میانگین ۷۰/۸۷ سانتی‌متر مشخص شد. در ماه‌های شش ماهه دوم سال بررسی به‌جز اسفند، تعداد گروه‌های هم سن در مقایسه با ماه‌های شش ماهه اول به‌طور نسبی کاهش یافت (شکل۴).

بحث

میانگین طولی ماهیان هوور در این بررسی نشان داد که این مقدار در شش ماهه اول سال و اسفند از بیش‌ترین مقادیر نسبت به ماه‌های دیگر برخوردار بوده و از طرفی محدوده طولی بیش‌تری را شامل می‌گردید. در مجموع میانگین طولی ماهیان هوور در فصول تابستان و بهار بیش‌تر از فصول پاییز و زمستان به‌دست آمد. علت این امر را شاید بتوان به حضور ماهیان بالغ در زمان یادشده (شش ماهه اول) در آب‌های استان هرمزگان جهت تخم‌ریزی نسبت (درویشی و همکاران، ۱۳۸۳).میانگین طولی ماهیان صیدشده در کل زمان بررسی ۷۰/۸۷ سانتی‌متر به‌دست آمد که از طول بلوغ جنسی ماهی هوور کم‌تر بود. توزیع فراوانی طولی ماهیان می‌تواند اطلاعات مناسبی را در خصوص جمعیت یک‌گونه‌را در اختیار قرار دهد(Azpeitia و همکاران، ۲۰۱۳). در این تحقیق محدود طولی ماهیان زیست‌سنجی شده در دامنه ۱۲۲-۳۲ سانتی‌متری قرار داشتند. بزرگ‌ترین هوور اندازه‌گیری شده در آب‌های آزاد جهان دارای ۱۴۵ سانتی متر طول چنگالی بوده است(IGFA، ۲۰۰۸).ماهیان‌هووری‌که دراقیانوس هند صید می‌شوند غالباً بین ۱۵ تا ۱۲۰ سانتی‌متر طول داشته که طول صید وابسته به ابزار صید، فصل و محل است. در دریای آندامان تایلند که از طریق تور پیاله‌ای و قلاب کششی به صید این گونه می‌پردازند، ماهیان دامنه طولی کم‌تری داشته و در اندازه‌های بین ۲۰ تا ۴۵ سانتی‌متر صید می‌شوند در حالی‌که تور گوشگیر در منطقه دریای عرب (پاکستان و ایران) اندازه‌های بزرگ‌تر و محدوده طولی ۱۰۰-۵۰ سانتی‌متر را تحت پوشش قرار می‌دهند (IOTC، ۲۰۱۵). درویشی (۱۳۸۲)، محدوده طولی ماهیان هوور صید شده در استان هرمزگان را بین ۲۶ تا ۱۳۰ سانتی متر به‌دست آورد. طالب‌زاده(۱۳۷۶)و Khorshidian و Carrara (۱۹۹۳) دامنه طولی ماهیان هوور در آب‌های استان هرمزگان را به‌ترتیب۱۱۶-۲۰ و ۱۱۰-۳۲ سانتی‌متر طول چنگالی به‌دست آوردند. دامنه طولی ماهیان هوور در آب‌های غرب هند بین ۲۳ تا ۱۱۱ سانتی‌متر گزارش‌شده است (Abdussamad و همکاران، ۲۰۱۲). Griffiths و همکاران(۲۰۱۰)،این دامنه را برای ماهیان هوور در شمال و شمال‌شرقی استرالیا ۱۲۵-۲۴ سانتی‌متر طول چنگالی گزارش کرده‌اند که با بررسی حاضر مشابهت نزدیکی دارد. در این بررسی نمودار الگوی توان نسبی بازسازی شیلاتی ماهی هوور به تفکیک ماه‌های سال، با استفاده از روش باتاچاریا در آب‌های استان هرمزگان به‌دست آمد. درخصوص تعریف نسل جدید یا بازگشت شیلاتی برخی از محققین اعتقاد دارند آبزی به محض تخم‌گشایی می‌تواند به‌عنوان نسل جدید شناخته شود، هرچند که در فاز بهره‌برداری واقع نشده باشد و در واقع نسل جدید آبزیان باقی‌مانده از گروهی هستند که در زمان مشخصی تولد یافته‌اند، اما به‌طورکلی در مفهوم علوم زیستی دریایی، بازگشت شیلاتی اغلب به اولین مرحله‌ای از زندگی آبزی گفته می‌شود که قبل از اولین گروه سنی در ترکیب صید وجود دارند و کوچک‌ترین آبزیانی هستند که در صید دیده شده و نسبت به ابزار صید آسیب‌پذیر شده‌اند(Haddon، ۲۰۱۱). یکی از خصوصیات ماهیان مناطق گرمسیری آن است که در تمام طول سال دارای بازگشت

شیلاتی می‌باشند (Sparre و Venema، ۱۹۹۲). عوامل زیستی و غیرزیستی روی تغییرات بازگشت شیلاتی تأثیر می‌گذارند و از طرف دیگر بقای جمعیت نیز به شدت متأثر از بازگشت شیلاتی می‌باشد. موفقیت بالای بازگشت شیلاتی، می‌تواند موجب کاهش نرخ رشد گروه‌های هم‌سن شده و اندازه طولی ماهی را تحت تأثیر قرار دهد (Punt و همکاران، ۲۰۰۱؛ Ziegler و همکاران، ۲۰۰۸). در این تحقیق نیز بازگشت شیلاتی ماهی هوور در کل سال با نسبت‌های مختلف دیده شد. منحنی بازگشت شیلاتی علی‌رغم دو دوره تخم‌ریزی ماهی هوور در آب‌های استان هرمزگان (درویشی و همکاران، ۱۳۸۳)، تنها دارای یک نقطه اوج با ۱۶/۶۳ درصد متعلق به ماه تیر بود و بیش از ۴۷ درصد از کل نسبت بازگشت شیلاتی مربوط به ماه‌های خرداد، تیر و مرداد بو د. اطلاعات زیادی در مورد بازگشت شیلاتی ماهی هوور در مناطق کرانه‌ای اقیانوس هند وجود ندارد. Abdussamad و همکاران (۲۰۱۲)، در مطالعات خود بر روی الگوی بازگشت شیلاتی ماهی هوور در آب‌های هند علاوه بر مشاهده این الگو در تمام سال، دو اوج از آن را ارزیابی کردند که اولی بین می تا ژوئن (اردیبهشت تا خرداد) و دیگری بین آگوست تا سپتامبر (مرداد تا شهریور) بود. در دوره‌های یادشده ۵۳/۲ درصد از این ماهیان بازگشت شیلاتی داشته‌اند. تشابه اوج دوره‌های بازگشت شیلاتی در آب‌های هند و استان هرمزگان واقع شدن این دوره‌ها در فصول گرم سال است. در مطالعات Abdussamad و همکاران (۲۰۱۲)، اشاره‌ای به دوره تخم‌ریزی ماهی هوور در آب‌های هند نشده است اما به نظر می‌رسد که دو دوره تخم‌ریزی از این ماهی وجود داشته که هر دو دوره در بازگشت شیلاتی این ماهیان در این منطقه موثر بوده‌اند. گروه‌های هم‌سن درواقع زیر ذخیره‌ای متعلق به یک گونه مشخص بوده که به تخم‌ریزی در زمانی معین تعلق داشته باشند. پایه و اساس جداسازی ماهیان هم‌سن بر آن استوار است که که طول ماهیان در یک سن مشخص، منجر به تشکیل توزیع طبیعی می‌شود (Biswas، ۱۹۹۳). در این مطالعه گروه‌های هم‌سن به تفکیک ماه جداسازی شدند. نتایج نشان داد، تعداد گروه‌های هم‌سن در ماه‌های مختلف سال تفاوت‌هایی داشتند. به‌جز فروردین، بیش‌ترین گروه‌های هم‌سن (بین ۴ تا ۶ گروه) در شش ماهه اول سال قرار داشتند و کم‌ترین گروه‌های هم‌سن بجز اسفند، متعلق به شش ماهه دوم سال بودند (شکل ۴). وجود بیش‌ترین گروه‌های هم‌سن در شش ماهه اول را شاید بتوان مانند بحث درخصوص نمونه‌برداری‌های ماهانه، به حضور ماهیان بالغ در منطقه و هم‌چنین وجود گروه‌های هم‌سن با اندازه کم در دوره اوج بازگشت شیلاتی در ماه‌های خرداد تا شهریور ارتباط داد. گروه‌های هم‌سنی که بیش‌ترین بهره‌برداری از آن‌ها صورت می‌گیرند به تفکیک ماه تعیین شدند. با استثناء نمودن ماه‌های مرداد و شهریور که میانگین طول گروه‌های اصلی بیش‌تر از اولین طول بلوغ ماهی هوور بود، در سایر ماه‌های سال این میانگین کم‌تر از اولین طول بلوغ محاسبه شد. ماهیان مناطق معتدله به‌طور معمول یک‌بار در طول سال تخم‌ریزی کرده و این دوره برای آنان کوتاه است، از این رو تشخیص گروه‌های هم‌سن در این ماهیان به‌طور نسبی آسان است در ماهیان مناطق گرمسیری که عموماً بیش از یک دوره تخم‌ریزی در سال دارند و این دوره ممکن است مدت زمان زیادی به طول انجامد، تشخیص گروه‌های هم‌سن کمی دشوار است (Pauly و Morgan، ۱۹۸۷). تعداد گروه‌های هم‌سن در ماهیان با رشد سریع و طول عمر کوتاه کم بوده و غالباً این ماهیان دارای دو تا سه گروه هم‌سن می‌باشند که برداشت از همان گروه‌ها صورت می‌پذیرد. در ماهیان با طول عمر طولانی علیرغم تعدد گروه‌های هم‌سن، بیش‌ترین برداشت تنها از یک یا حداکثر دو گروه انجام می‌شود و هم‌چنین نوسانات ذخایر آنان بیش‌تر تحت تأثیر عوامل انسانی و صیادی بوده و نوسانات زیست محیطی در این خصوص تأثیر کم‌تری دارند (Ricker، ۱۹۷۵). تعدد گروه‌های هم‌سن از ماهی هوور به‌صورت فصلی تا حداکثر ۵ گروه، توسط نظری و همکاران (۱۳۹۱) در آب‌های استان هرمزگان گزارش‌شده است. شاید بهترین حالت برای مطالعه گروه‌های هم‌سن آن باشد که گروه‌های یادشده و تعداد آن‌ها به‌طور جداگانه در طی چند سال مورد بررسی قرار گیرند. بعید به‌نظر می‌رسد که ترکیب سنی یا طولی یک جمعیت برای سال‌های زیادی یکسان باقی بماند و نوساناتی در تعداد افراد گروه‌های هم‌سن یک جمعیت در طی زمان مشاهده می‌شود. این فرآیند به این علت می‌تواند رخ دهد که گرچه ممکن است میزان باروری در یک جمعیت و طی چند سال ثابت بماند اما با این وجود هم امکان بقاء برای همه تخم‌ها وجود ندارد (Biswas، ۱۹۹۳). نتایج این پژوهش نشان داد که گروه‌های هم‌سن تفکیک شده در ماه‌های مختلف درجاتی از هم‌پوشانی طولی دارند. Biswas (۱۹۹۳)، وجود هم‌پوشانی در گروه‌های هم‌سن را به این دلیل دانسته که اصولاً تخم‌ریزی ماهیان در یک زمان مشخص انجام نمی‌پذیرد، یعنی حتی در گونه‌هایی که تخم‌ریزی محدود به فصل تولیدمثلی خاص است، همه ماهیان ماده بالغ تخم‌ها را در یک روز یکسان رها نمی‌سازند. درواقع فعالیت تکثیر برای ماهیانی که برای تخم‌ریزی مهیا شده‌اند، ممکن است یک ماه و در برخی گونه‌ها حتی دو الی سه ماه به طول انجامد. از طرفی می‌توان گفت عملکرد رشد حتی در گروهی که در یک‌زمان تخم‌گشایی می‌شوند نیز یکسان نیست و برخی از آن‌ها ممکن است رشد طولی بهتری نسبت به سایر ماهیان هم‌سن داشته باشند. براساس مطالعات صورت گرفته توسط درویشی و همکاران (۱۳۸۳) شروع دوره تخم‌ریزی بهاره ماهی هوور، از اسفند سال قبل از آن آغاز می‌گردد که درصد قابل توجهی از این ماهیان در ماه یادشده در مراحل بالای باروری هستند و از

طرفی مطالعه حاضر نشان‌دهنده درصد بالایی از ماهیان بالغ در اسفند بر اساس تفکیک گروه‌های هم‌سن صورت گرفته است که در فروردین نه تنها درصد ماهیان بالغ کاهش می‌یابد بلکه محدوده طولی نیز با کاهش روبرو می‌گردد. موارد یادشده در ارتباط باوجود تنها یک اوج بازگشت شیلاتی در تیر و مرداد علی‌رغم دو اوج تخم‌ریزی در بهار و تابستان، احتمالاً بیانگر آن است که گروه بزرگی از ماهیان بالغ در اسفندماه در آب‌های استان هرمزگان تخم‌ریزی کرده و منطقه را ترک می‌کنند که قسمت اعظم بازگشت شیلاتی توسط این گروه ایجاد می‌گردد. باید توجه داشت که قسمت اعظم بازگشت شیلاتی در بازه زمانی تیر به بعد بوده اما به‌نظر می‌رسد که اوج تخم‌ریزی تابستانه که دارای شاخص گنادی بیش‌تری نسبت به دوره بهاره هست (درویشی، ۱۳۸۳)، باتوجه به کم شدن تراکم ماهی‌هوور در تابستان نقش چندانی در بازگشت شیلاتی این گونه در آب‌های استان هرمزگان ندارد چرا که در غیر این صورت انتظار دوره اوج دیگری از بازگشت شیلاتی حداقل در پائیز وجود داشت که نتایج حاصله چنین فرآیندی را نشان نداد. تحلیل یادشده از تلفیق نتایج حاصل از مطالعه فعلی و بررسی شاخص گنادی در سال‌های گذشته و با فرض تکرار دوره تخم‌ریزی سالانه ارائه شده و بدیهی است رسیدن به نتایج قطعی نیاز به بررسی مجدد دوره تولیدمثلی ماهی هوور در آب‌های استان هرمزگان دارد. در مجموع نتایج این تحقیق نشان داد که میانگین طولی ماهیان هوور صید شده در استان هرمزگان کم‌تر از طول بلوغ بوده و قسمت اعظم ذخایر ماهیان هوور مهاجر به منطقه، جمعیتی جوان و یا در حال بلوغ می‌باشند که بهره‌برداری غیراصولی از آنان بر کاهش ذخایر این گونه تاثیر خواهد گذاشت. در این خصوص ممنوعیت بهاره صید این ماهیان و هم‌چنین تعدیل و بهینه‌سازی چشمه‌های تور گوشگیر، به‌عنوان اصلی‌ترین روش صید این گونه پیشنهاد می‌گردد.

تشکر و قدردانی

نویسندگان برخود لازم می‌دانند از ریاست و معاونت تحقیقاتی پژوهشکده اکولوژی خلیج فارس و دریای عمان و کارشناسان این پژوهشکده به جهت زحمات بی‌دریغ و همکاری لازم تقدیر نمایند.

منابع

۱. **درویشی، م.، ۱۳۹۵**. ارزیابی توسعه صید سنتی ماهی هوور (*Thunnus tonggol*) با استفاده از شاخص‌های دینامیک جمعیت در خلیج‌فارس و دریای عمان (آب‌های استان هرمزگان). پایان‌نامه دکتری. دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان. ۱۹۲ صفحه.

۲. **درویشی، م.؛ کیمرام، ف.؛ طالب‌زاده، س.ع. و بهزادی، س.، ۱۳۸۲**. بررسی ذخائر پنج گونه از تون‌ماهیان در استان هرمزگان سال‌های ۱۳۷۶، ۱۳۷۷ و ۱۳۷۸. مؤسسه تحقیقات و آموزش شیلات ایران. تهران. ۱۸۳ صفحه.

۳. **درویشی، م.؛ بهزادی، س. و سالارپور، ع.، ۱۳۸۳**. تخم‌ریزی، هم‌آوری و تغذیه ماهی هوور (*Thunnus tonggol*) در خلیج‌فارس و دریای عمان. مجله پژوهش و سازندگی در امور دام و آبزیان. سال ۴، شماره ۵۹، صفحات ۷۰ تا ۷۵.

۴. **کیمرام، ف.؛ درویشی، م. و حسینی، س.غ.، ۱۳۸۶**. بررسی تغییرات جمعیت ماهیان سطح‌زی درشت (هوور، گیدر و...) در آب‌های جنوبی ایران. مؤسسه تحقیقات شیلات ایران. تهران. ۱۷۳ صفحه.

۵. **نظری‌بجگان، ع.؛ یاسمی، م.؛ درویشی، م. و کامرانی، ا.، ۱۳۹۱**. پارامترهای رشد و تعیین سن ماهی هوور (*Thunnus tonggol*) با استفاده از روش پیشرفت مدها در آب‌های استان هرمزگان. نشریه شیلات. دانشگاه تهران. دانشکده منابع طبیعی. سال ۹، شماره۱، جلد۶۵، صفحات ۴۸ تا ۵۷.

۶. **Abdussamad, E.M.; Koya, K.P.; Ghosh, S.; Rohit, P.; Joshi, K.K.; Manojkumar, B.; Prakasan, D.; Kemparaju, S.; Elayathu, M.N.K.; Dhokia, H.K. and Sebastine, M., 2012**. Fishery, biology and population characteristics of longtail tuna, *Thunnus tonggol* (Bleeker, 1851) caught along the Indian coast. Indian Journal of Fisheries. Vol. 59, pp: 7-16.

۷. **Azpeitia, R.M.; López-Martínez, J.; Rábago-Quiroz, C.H.; Nevárez-Martínez, M.O. and Herrera-Valdivia, E., 2013.** Growth and mortality rates of *Pseudupeneus grandisquamis* and *Urobatis halleri* bycatch species in the shrimp fishery. Hidrobiológica. Vol. 23, pp: 386-393.

۸. **Biswas, S.P., 1993.** Manual of methods in fish biology, South Asian publishers. ۱۵۷ p.

۹. **Gayanilo, F.C.; Sparre, P. and Pauly, D., 1996**. The FAO ICLARM Stock Assessment Tools (FiSAT), User's guide. (Fisheries). FAO Computerized Information Series. No. 8. ROME. 126 p.

۱۰. **Griffiths, S.P.; Fry, G.C.; Manson, F.J. and Lou, D.C., 2010**. Age and growth of longtail tuna (*Thunnus tonggol*) in tropical and temperate waters of the central Indo Pacific. ICES Journal of Marine Science. Vol. 67, pp: 125-134.

۱۱. **Gulland, J.A. and Rosrnberg, A.A., 1992**. Areview of length-based approaches to assessing fish stock. FAO Fisheries Technical.Paper No. 323. 100 p.

۱۲. **Gulland, J.A., 1983.** Fish stock assessment: A basic of basic methods. FAO /Wiley Series on Food and Agriculture, Rome. 223 p.

۱۳. **Haddon, M., 2011**. Modelling and QuantitativeMethods in Fisheries. 2nd edn, Chapman and Hall. 449 p.

۱۴. **Hasselblad, J.M., 1986**. Estimation of parameters for a mixture of normal distributions, Techno metrics. Vol. 8, pp: 431-444.

۱۵. **IGFA. 2008**. World record game fishes (International Game Fish Association). F. USA. Retrieved July 17, 2015. http://www.igfa.org.

۱۶. **IOTC. 2015**. Assessment of longtail tuna using data poor catch-based methods (IOTC-2015-WPNT05-22), Retrieved August 12, 2016. http://www.iotc.org.

۱۷. **Khorshidian, K. and Carrara, G., 1993**. An analysis of length frequency of *Thunnus tonggol* in Hormuzgan waters. Islamiqe republique of Iran. Expert consultation on Indian Ocean tunas, TWS/93/2/4. 12 p.

۱۸. **King, M., 2010**. Fisheries biology assessment and management fishing. Second Edition. Blackwell Publishing Ltd. 382 p.

۱۹. **Pauly, D. and Morgan, G.R., 1987**. Length-Based method in fisheries research. International Center for Living Aquatic Resources Management. Kuwait Institute for Scientific Research. 468 p.

۲۰. **Punt, A.; Smith, E.; Thomson, D.C.; Haddon, R.B.; He, M. and Lyle, J.M., 2001.** Stock assessment of the blue grenadier *Macruronus novaezelandiae* resource off south eastern Australia. Marine and Freshwater Research. Vol. 52, pp: 701-717.

۲۱. **Ricker, W.E., 1975**. Computation and interpretation of biological statistics of fish populations. Bull. Fish. Res. Board Can. Vol. 191, 382 P.

۲۲. **Sparre, P. and Venema, S.C., 1992**. Introduction to tropical fish Stock Assessment. Part 1- Manual, FAO, Rome, Italy. 375 p.

۲۳. **Ziegler, P.E.; Lyle, J.M.; Haddon, M. and Ewing, G.P., 2008**. Rapid changes in life-history characteristics of a long-lived temperate reef fish. Marine and Freshwater Research. Vol. 58, pp: 1096-1107.