magiran.com

تعیین پیراسنجه‌های پویایی جمعیت ماهی شیر (*Scomberomorous commerson*) با استفاده از روش پیشرفت مدها در آبهای استان هرمزگان

محمد درویشی[1]*؛ احسان کامرانی [2] و محمدرضا طاهری زاده [3]

۱- دانشگاه آزاد اسلامی واحد بندر عباس، صندوق پستی: ۱۵۹۷- ۷۹۱۴۵

۲ - گروه شیلات و زیست شناسی دریا دانشگاه هرمزگان، بندرعباس صندوق پستی : ۳۹۹۵

۳- پژوهشکده اکولوژی خلیج فارس و دریای عمان، بندرعباس صندوق پستی: ۱۵۹۷

تاریخ دریافت: اسفند ۱۳۸۷ تاریخ پذیرش: آبان ۱۳۸۸

چکیده

ماهی شیر یکی از گونه‌های مهم اقتصادی خلیج فارس و دریای عمان می‌باشد. به منظور تعیین پیراسنجه‌های رشد، مرگ و میر، ضریب بهره‌برداری و گروههای همزاد ماهی شیر اطلاعات مربوط به فراوانی طولی ۴۵۱۵ عدد ماهی از فروردین ماه تا اسفند ماه ۱۳۸۶ از سه تخلیه‌گاه اصلی بندرلنگه، بندرعباس و بندر جاسک در استان هرمزگان جمع‌آوری گردید. پیراسنجه‌های رشد $L\infty$، K و مقدار t_0 بترتیب ۱۵۰/۲۴ سانتیمتر، ۰/۶۶ بر سال و ۰/۱۵۷- سال بدست آمد و نتایج نشان داد که این ماهی از سرعت رشد بالایی در دو سال اول زندگی برخوردار است. تعیین سن این ماهی با استفاده از روش پیشرفت مدها (پیراسنجه‌های رشد) نشان داد که متوسط طول ماهیان در پایان سال اول به ۸۰/۳ سانتیمتر بالغ می‌گردد. این طول در پایان سالهای دوم، سوم و چهارم بترتیب به ۱۱۴/۱، ۱۳۱/۶ و ۱۴۰/۶سانتیمتر می‌رسد. مقدار شاخص ضریب رشد ($\acute{\theta}$) برابر با ۴/۱ محاسبه شد که با سایر مطالعات انجام شده در اقیانوس هند مشابهت دارد. مرگ و میرکل، طبیعی، صیادی و ضریب بهره‌برداری بترتیب ۲/۱۱، ۰/۶۷، ۱/۴۴ (بر سال) و ۰/۶۴ محاسبه گردید. براساس روش باتاچاریا در مجموع ۵ گروه همزاد از ماهی شیر تشخیص داده شد.

لغات کلیدی : ماهی شیر، پویایی جمعیت، خلیج فارس و دریای عمان، ایران

* نویسنده مسئول: Mhdar2001@yahoo.com

magiran.com

مقدمه

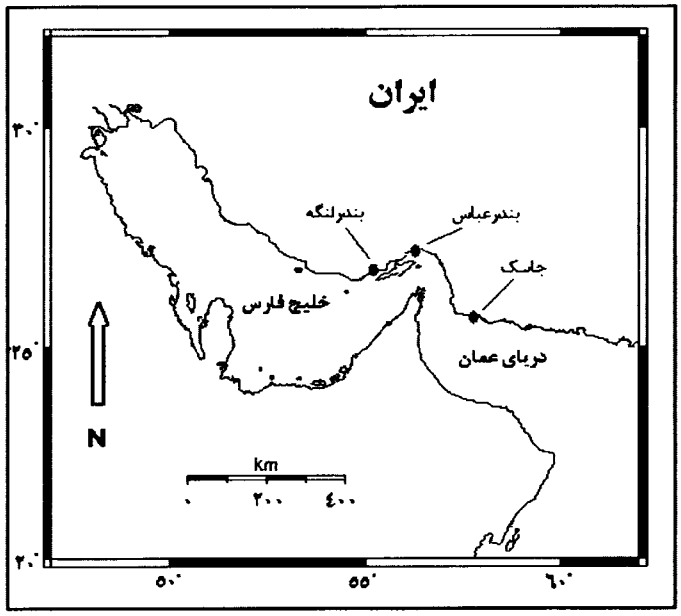
فعالیت‌های ماهیگیری مدیریت نشده، صدمات قابل توجهی به ذخایر آبزیان وارد می‌کند. از طرفی نیاز روز افزون به تأمین پروتئین غذایی سبب روی آوردن به ذخایر عظیم دریایی و همچنین ابداع روشهای متنوعی جهت برداشت بیشتر از ذخایر شده است. همین امر باعث گردیده بسیاری از ذخایر آبزیان بطورکامل مورد بهره‌برداری قرارگرفته به نحوی که در معرض نابودی کامل قرار گیرند. در میان استانهای جنوب کشور، استان هرمزگان با توجه به مشرف بودن به آبهای خلیج فارس و دریای عمان و وجود گونه‌های مختلف آبزیان در این پیکره‌های آبی، از اهمیت خاصی در زمینه صید و صیادی برخوردار است. هرساله ذخایر عظیمی از ماهیان مهاجر جهت تخمریزی و تغذیه از منابع غنی ماهیان سطحزی ریز، وارد خلیج فارس و دریای عمان می‌گردند. تون ماهیان و شیر ماهیان از گونه‌های مهم ماهیان مهاجر به خلیج فارس و دریای عمان می‌باشند. میزان صید گونه‌های اصلی تون ماهیان و شیر ماهیان در استان هرمزگان طی سال ۱۳۸۶ بالغ بر ۴۶۶۲۶ تن می‌گردد (افتخارنیا، ۱۳۸۷). ماهی شیر (*Scomberomorus commerson*) یکی از گونه‌های مهم ماهیان سطحزی درشت محسوب می‌گردد که در سال یاد شده در حدود ۱۳ درصد از صید این ماهیان را بخود اختصاص داده است. ماهی شیر پراکندگی وسیعی در آبهای جهان دارد، بطوریکه پراکندگی آن به غرب اقیانوس آرام، شرق آفریقا، قسمت اعظم استرالیا، اقیانوس هند، شمال چین و ژاپن و حتی در قسمت شرقی مدیترانه از طریق کانال سوئزکشیده می‌شود (Collette & Nauen, 1983). نظر به ارزش بالای اقتصادی این گونه و پراکندگی وسیع آن در آبهای جهان، مطالعات گوناگونی درخصوص دینامیک جمعیت و خصوصیات زیستی آن جهت بهره‌برداری پویا از ذخایر آن صورت گرفته است که در بیشتر این مطالعات از روشهای پیشرفت فراوانی طولی بهره‌گیری شده است. در مطالعه‌ای که در آبهای دریای عمان و با استفاده از مدهای طولی صورت گرفت. ضریب رشد این گونه ۰/۲۸ بر سال و طول چنگالی بی‌نهایت ۱۷۳/۶ سانتیمتر برآورد گردید (Al-Hosni & Siddeek, 1999).

Pillai و همکاران در سال ۱۹۹۳، مطالعاتی درخصوص ارتباط طول با سن ماهی شیر انجام دادند. نتایج حاصل از این بررسی نشان داد که ماهیان شیر در سن ۱، ۲، ۳ و ۴ سالگی بترتیب ۸۰، ۱۱۳، ۱۳۲ و ۱۴۱ سانتیمتر طول دارند. Mackie و همکاران در سال ۲۰۰۵ از مطالعه بر روی سن ماهیان شیر در غرب استرالیا دریافتند که آنها طول عمر بالایی در حدود ۲۲ سال دارند. Kedidi و همکاران در سال ۱۹۹۳، مقدار مرگ و میرکل، طبیعی، صیادی و ضریب بهره‌برداری از این گونه را در آبهای عربستان محاسبه نمودند. همچنین در پژوهش‌هایی که جهت برآورد مرگ و میر این گونه در آبهای سریلانکا انجام شده مرگ و میرکل برابر با ۱/۶۳، مرگ و میر طبیعی ۰/۶۰۵و مرگ و میر صیادی ۱/۰۳ بر سال محاسبه گردیدند و ضریب بهره‌برداری حاصله ۰/۶۳ بدست آمده است (Dayaratne, 1989). حسینی در سال ۱۳۸۳، از بررسی بر روی ذخایر این گونه در آبهای سیستان و بلوچستان، ضریب بهره‌برداری را ۰/۸۱ محاسبه کرد و نشان دادکه سطح بهره‌برداری از این ماهی در استان یاد شده بالاست. با ضرورت به آن که صید باید شامل بهره‌برداری از بخشی از کل توده مهاجر به منطقه باشد و بنا بعبارتی، باید سیاست بهره‌برداری را براساس بهره‌برداری پایدار قرار داد. ضرورت داشتن اطلاعات ساختار جمعیتی نظیر پیراسنجه‌های رشد، مرگ و میر، تعیین سن و ضریب بهره‌برداری، جهت برداشت پویا از ذخیره بیش از پیش احساس می‌شود.

مواد و روش کار

در این تحقیق، محدودهٔ آبهای استان هرمزگان از بندر جواد الائمه در منتهی‌الیه غرب استان تا بندر گابریک در منتهی‌الیه شرق استان مورد بررسی قرار گرفت. به همین منظور سه منطقه عمدهٔ تخلیه صید بندرلنگه، بندرعباس و جاسک بترتیب در غرب، مرکز و شرق استان جهت نمونه‌برداری انتخاب گردیدند. تخلیه‌گاه بندرعباس شامل صیدگاههای قشم و هرمز، تخلیه‌گاه بندرلنگه شامل صیدگاههای بنادر جواد الائمه، بستانه، کنگ و تخلیه‌گاه جاسک شامل صیدگاههای سیریک و گابریک بودند (شکل ۱). عملیات نمونه‌برداری از فروردین ماه تا اسفند ماه ۱۳۸۶ به مدت ۱۲ ماه از مناطق تخلیه صید در بنادر استان صورت پذیرفت. کلیه مناطق مذکور بطور ماهانه بررسی و ماهیان شیر صید شده توسط شناورهای صیادی با روشهای مختلف صید (بیش از ۹۰ درصد صید با گوشگیر سطح انجام می‌گیرد)، به روش تصادفی ساده از نظر طول چنگالی (F.L)، زیست‌سنجی شده و اطلاعات حاصله در فرمهای مخصوص ثبت شد.

magiran.com



شکل ۱: موقعیت تخلیه‌گاههای مورد بررسی ماهی شیر در استان هرمزگان

در انجام محاسبات پیراسنجه‌های پویایی‌شناسی از نرم افزار FiSAT استفاده گردید. به همین منظور اطلاعات طولی بدست آمده در فواصل طبقاتی ۳ سانتیمتری، بصورت ماهانه در نرم‌افزار یاد شده وارد گردید. اطلاعات وارد شده جهت به حداقل رساندن خطای بررسی صاف (Smooth) گردید. نظر به اینکه رشد آبزیان گرمسیری دارای نوسانات شدید فصلی نمی باشد لذا از رشد غیرفصلی و معادله رشد ون برتالانفی استفاده شد (Pauly, 1987).

معادله رشد ون برتالانفی $Lt = L\infty (1-e^{-K(t-t_0)})$

Lt : طول آبزی در سن t (سانتیمتر)، L∞: طول مجانب در نمودار رشد (سانتیمتر)، K : ضریب رشد (بر سال 1/year) ، t_0 : سن فرضی در زمانی که طول ماهی صفر باشد، t : سن (سال)

جهت برآورد مقدار L∞ از زیر برنامه پشتیبانی (Support) در برنامه نرم افزاری FiSAT استفاده و این مقدار با سطح اطمینان ۹۵ درصد مورد محاسبه قرار گرفت. در برآورد مقدار K از روش شفرد (Shepherd's method) استفاده گردید. در این روش حداکثر امتیاز تعلق گرفته به مناسبترین ضریب رشد، ۱ می‌باشد.

در محاسبه t_0 از الگوی ارائه شده توسط Pauly (۱۹۸۳) استفاده شد:

$\text{Log}(-t_0) = -0.3922 - 0.2752 \text{ Log}(L\infty) - 1.038 \text{ Log}(K)$

با استفاده از مقادیر پیراسنجه‌های رشد و مقدار t_0 و با بکارگیری معادله رشد ون برتالانفی طول ماهی در سنین مختلف اندازه‌گیری و نمودار مربوطه رسم شد.

از این آزمون برای مقایسه نتایج حاصله از مقادیر L∞ و K این تحقیق با سایر مطالعات درخصوص رشد ماهی شیر استفاده شد (Pauly & Munro, 1984).

$\emptyset = \text{Log}(K) + 2 \times \text{Log}(L\infty)$

مرگ و میر کل از روش منحنی صید (Catch curve method) برآورد گردید (Sparre & Venema, 1998). این روش براساس ارتباط خطی لگاریتم طبیعی (Ln) تعداد آبزی بر تغییرات زمان، با سن نسبی آبزی پایه‌ریزی می‌گردد که شیب خط حاصل، مقدار Z را مشخص می‌نماید. مقدار یاد شده با سطح اطمینان ۹۵ درصد مورد محاسبه قرار گرفت.

$\text{Ln}[N / dt] = a - Zt$

Z : مرگ و میر کل (بر سال 1/year)، N : تعداد آبزی در کلاس طولی، dt : تغییرات زمان، a : عرض از مبدأ، t : سن نسبی

در محاسبه مرگ و میر طبیعی از مدل ارائه شده توسط Pauly (۱۹۸۰) استفاده شد.

$\text{Log}(M) = -0.0066 - 0.279 \text{ Log}(L\infty) + 0.6543 \text{ Log}(K) + 0.4634 \text{ Log}(T)$

M : مرگ و میر طبیعی(برسال 1/year)، T : میانگین سالانه درجه حرارت محیط (درجه حرارت سطحی آب برای سطح زیان که در استان هرمزگان ۲۷ درجه سانتیگراد محاسبه شده

magiran.com

است (ابراهیمی، ۱۳۸۵)). از آنجا که ماهی شیر آبزی است که بصورت گروهی زندگی می کند، بسیاری از محققین مقدار بدست آمده از این شاخص را در ۰/۸ ضرب می‌کنند (Pillai *et al.*, 1993) در این بررسی نیز از روش یاد شده استفاده گردید.

جهت تعیین این شاخص از رابطه ذیل استفاده شد (Sparre & Venema, 1998).

$$F = Z - M$$

حد مرگ و میر صیادی بیشترین مقداری است که ضریب مرگ و میر صیادی می‌تواند داشته باشد و مقادیر بیش از آن بیانگر مرگ و میر صیادی بالا در یک منطقه خاص می‌باشد. این مقدار نیز از رابطه ذیل بدست آمد (Claereboudt *et al.*, 2005).

$$F_{limit} = ۰/۶۶ \times M \left(F_{limit} = \frac{2}{3} M \right)$$

ضریب بهره‌برداری با استفاده از معادله ذیل محاسبه شد (Sparre & Venema, 1998). Gulland در سال ۱۹۷۰ مقدار ضریب بهره‌برداری بهینه از آبزیان را ۰/۵ ارائه نمود.

$$E = \frac{F}{Z} \qquad (Z = F + M)$$

جهت جداسازی گروههای همزاد از روش باتاچاریا (Bhattacharya`s method) استفاده گردید. باید در نظر گرفت در این روش، مقدار شاخص جداسازی (S.I) گروههای همزاد تفکیک شده، از عدد ۲ بیشتر باشد و روند تفاضل میانگین‌های بدست آمده درگروههای متوالی نزولی باشد (Hasselblad, 1986). مقدار شاخص جداسازی از طریق معادله ذیل تعریف می‌شود:

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

L_a و L_b : میانگین‌های طولی گروههای همزاد متوالی، S_a و S_b: انحراف معیارهای گروههای همزاد متوالی. در این تحقیق گروههای همزاد به تفکیک چهار فصل سال، جداسازی شدند.

نتایج

در مجموع ۴۵۱۵ عدد ماهی مورد زیست‌سنجی طول چنگالی قرارگرفتند. بر این اساس کوچکترین و بزرگترین ماهیان اندازه‌گیری شده بترتیب درکلاس‌های طولی چنگالی ۲۳-۲۰ و۱۴۰-۱۳۷ سانتیمتر قرار داشتند. بیشترین فراوانی در کلاس‌های طولی ۵۰-۴۷ و۸۰-۷۷ سانتیمتر بترتیب با ۲۹۹ عدد (۶/۵ درصد) و ۳۲۰ عدد (۷ درصد) بود. میانگین فراوانی‌های طولی در زمان بررسی ۷۴±۳/۰۷ سانتیمتر بدست آمد و میانگین‌های طولی ماهانه تفاوت معنی‌داری را نشان دادند ($P<۰/۰۵$). در بیشتر ماههای ششماه دوم سال، میانگین طولی کمتر از میانگین سالانه بود (نمودار ۱).

همان گونه که گفته شد جهت برآورد مقدار $L\infty$ از زیربرنامه پشتیبانی (Support) و از قسمت تخمین طول بیشینه در برنامه نرم افزار FiSAT استفاده گردید مقدار یاد شده با سطح اطمینان ۹۵٪ برابر با ۱۵۰/۲۴ سانتیمتر برآورد گردید (نمودار ۲). براساس مقدار$L\infty$ تعیین شده، مناسبترین ضریب رشد (K) در روش شفرد برمبنای امتیازدهی و با حداکثر امتیاز تعلق گرفته ۱، برابر با ۰/۶۶ بر سال محاسبه شد (نمودار ۳).

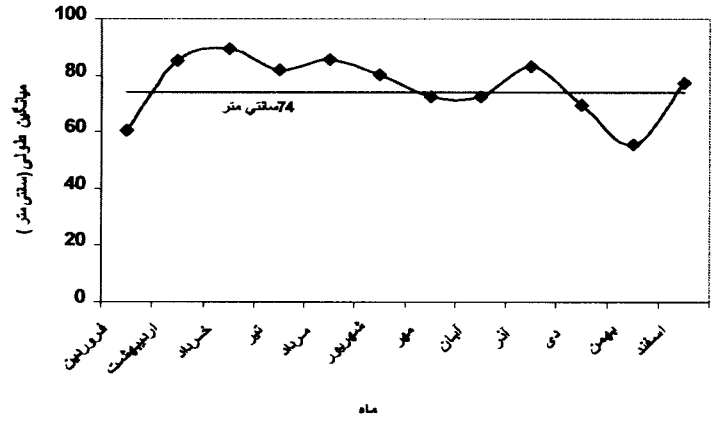
مقدار t_0 با استفاده از پیراسنجه‌های رشد بدست آمده ۰/۱۵۷- محاسبه گردید و معادله رشد ون برتالانفی این گونه بصورت ذیل ارائه شد:

$$Lt = ۱۵۰/۲۴ \left(۱-e^{-۰/۶۶ (t+۰/۱۵۷)}\right)$$

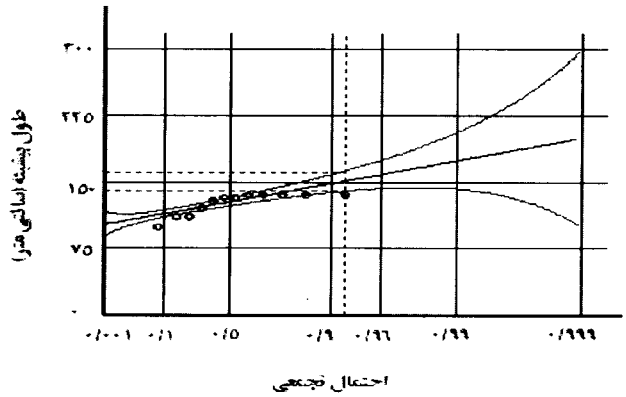
براساس معادله بدست آمده منحنی ارتباط گستره طولی با سن ماهی شیر رسم شد (نمودار ۴). نتایج حاصل نشان داد که طول چنگالی این ماهی در پایان سال اول ۸۰/۳، سال دوم ۱۱۴/۱، سال سوم ۱۳۱/۵ و سال چهارم ۱۴۰/۶ سانتیمتر می‌باشد.

مقدار Ø با استفاده از آزمون ارائه شده در مواد و روشهای کار، برابر با ۴/۱ محاسبه شد. میزان مرگ و میر کل با سطح اطمینان ۹۵ درصد برابر با ۲/۱۱ برسال مورد محاسبه قرار گرفت (نمودار ۵).

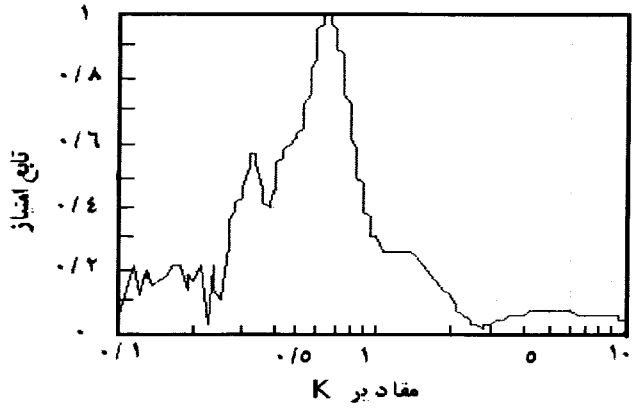
magiran.com



نمودار ۱: تغییرات میانگین طول چنگالی ماهی شیر در آبهای استان هرمزگان (۱۳۸٦)

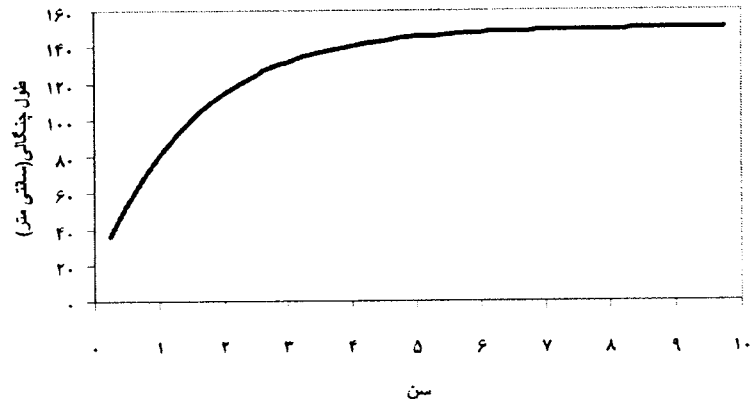


نمودار ۲: نمودار پیش بینی طول مجانب ($L\infty$) ماهی شیر درآبهای استان هرمزگان (۱۳۸٦)

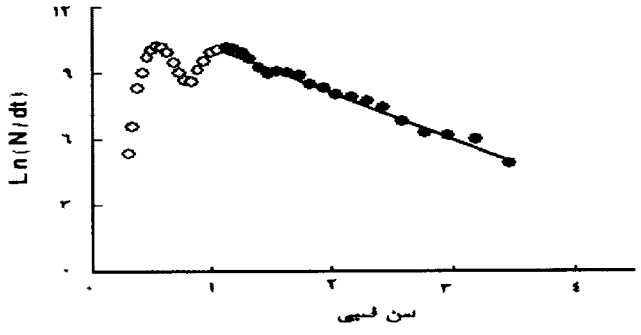


نمودار ۳: منحنی انتخاب مناسبترین ضریب رشد ماهی شیر با روش شفرد در آبهای استان هرمزگان (۱۳۸٦)

magiran.com



نمودار ٤: منحنی ارتباط گستره طولی با سن ماهی شیر در استان هرمزگان

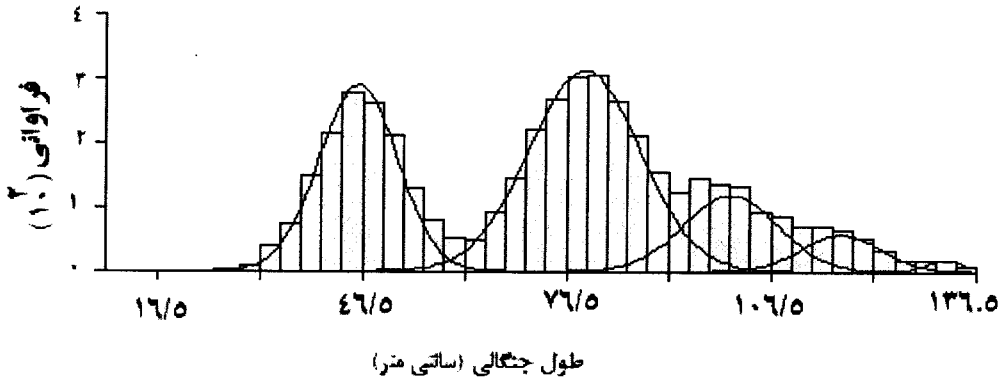


نمودار ٥: منحنی صید تعیین مرگ و میرکل ماهی شیر در آبهای استان هرمزگان(١٣٨٦)

مقدار مرگ و میر طبیعی با استفاده از آزمون رگرسیون Pauly و جایگزینی مقادیر پیراسنجه‌های رشد بدست آمده و میانگین حرارت سطحی ۲۷ درجه سانتیگراد محیط آب برابر با ۰/۶۷ برسال (ضرب شده در ۰/۸) بدست آمد. مقدار مرگ و میر صیادی، از کسر مرگ و میر طبیعی از مرگ و میرکل و برابر با ۱/۴۴ برسال و حد مرگ و میر صیادی طبق رابطه تعریف شده برابر با ۰/۴۴ بر سال محاسبه شد. ضریب بهره‌برداری با استفاده از معادله ذکرشده ۰/۶۸ بدست آمد.

بکارگیری روش باتاچاریا و ترسیم منحنی گروههای همزاد تفکیک شده طی دوره تحقیق، ۵ گروه همزاد از این ماهی را نشان داد که در مجموع بیشترین جمعیت موجود درگروه دوم و با طول چنگالی ۷۹ سانتیمتر قرار داشتند. این گروهها درجاتی از همپوشانی را نشان دادند (نمودار ۶). تعداد گروههای همزاد موجود در فصول بهار، تابستان، پاییز و زمستان بترتیب چهار، دو، پنج و چهارگروه بودند .تنها در فصل پاییز، تعداد گروههای همزاد با کل زمان بررسی برابری می‌کرد جدول ۱ مشخصات گروههای همزاد تشخیص داده شده را نشان می‌دهد.

magiran.com



نمودار ٦: نمودار گروههای همزاد ماهیان شیر در آبهای استان هرمزگان (١٣٨٦)

جدول ١: گروههای همزاد ماهیان شیر به تفکیک فصل در استان هرمزگان (١٣٨٦)

فصل ← / گروههای همزاد ↓		بهار	تابستان	پاییز	زمستان	کل دوره
گروه اول	میانگین (سانتیمتر)	٤٧/٤٥	٧٨/٩	٤٤/٥٥	٤٦/٧٤	٤٥/٨٣
	انحراف استاندارد	٦/٦٥	٦/١٩	٥/٥٢	٥/٦٢	٥/٧٣
	جمعیت (درصد)	٤٠	٨٤	٣٤	٤٠	٣١
	شاخص جداسازی	–	–	–	–	–
گروه دوم	میانگین (سانتیمتر)	٧٨/٥٦	١٠٢/٢٩	٧٣/٢٨	٧٧/٩٨	٧٩/١٠
	انحراف استاندارد	٧/٧٨	٧/٣٧	٥/٢٤	١٣/٢٤	٨/٢٢
	جمعیت (درصد)	٣٤	١٦	٢٨	٤٣	٤٧
	شاخص جداسازی	٢/٦٢	٢/٢٣	٢/٧٢	٢/٤٧	٢/٧٥
گروه سوم	میانگین (سانتیمتر)	١٠٢/٦	–	٩٤/٦٥	١٠٧/٥٩	١٠٠/٦٢
	انحراف استاندارد	٦/٤٦	–	٧/٩٩	١٢/٤٥	٦/٩٠
	جمعیت (درصد)	٢١	–	٢٦	١٦	١٥
	شاخص جداسازی	٢/٢٣	–	٢/٢١	٢/٠٩	٢/١٥
گروه چهارم	میانگین (سانتیمتر)	١٢٢/٣٤	–	١١٥/٢٩	١٣٠/٨٣	١١٦/٧٤
	انحراف استاندارد	٧/٦٨	–	٥/٢٥	٢/١٣	٥/٧٦
	جمعیت (درصد)	٥	–	١١	١	٦
	شاخص جداسازی	٢/١	–	٢/١٤	٢/١٤	٢/٠٦
گروه پنجم	میانگین (سانتیمتر)	–	–	١٣١/٦٣	–	١٣١/٥٦
	انحراف استاندارد	–	–	٢/٩١	–	٢/٥٧
	جمعیت (درصد)	–	–	١	–	١
	شاخص جداسازی	–	–	٢/١٤	–	٢/١١

magiran.com

بحث

برای تخمین سن و رشد ماهی شیر بطورمعمول دو روش وجود دارد. یک روش استفاده از فراوانی‌های طولی است، که براساس معادله رشد ون برتالانفی یا سایر معادلات طراحی می‌گردند. روش دیگر استفاده از ساختار سنگ گوش (اتولیت) است که برای تخمین میانگین طول در سن مشخص بکار می‌رود (Siddeek, 1995). بسته به شرایط، هر یک از محققین می‌توانند از روش خاصی جهت تعیین سن این گونه استفاده نمایند. در این بررسی جهت تعیین سن از روش پیشرفت مدها (استفاده از فراوانی‌های طولی) بهره‌گیری شد.

نتایج بدست آمده در این تحقیق پیراسنجه‌های رشد $L\infty$، K و مقدار t_0 را بترتیب ۱۵۰/۲۴ سانتیمتر، ۰/۶۶ بر سال و ۰/۱۵۷- نشان داد که از آن مقدار ø برابر با ۴/۱ محاسبه شد. جدول ۲ برخی از برآوردهای پیراسنجه‌های فوق را جهت مقایسه در آبهای محدودهٔ اقیانوس هند نشان می‌دهد.

درخصوص تفاوت در برآورد پیراسنجه‌های رشد، صرفنظر از آن که بکارگیری روش‌های متفاوت، سبب اختلافاتی در محاسبات آن می‌گردد، اما تفاوت در شاخص‌های رشد تا حد زیادی به کلاس‌های طولی اندازه‌گیری شده بستگی دارد (Dudley *et al.*, 1992). پیراسنجه‌های رشد بدست آمده در این پژوهش با سایر مطالعات انجام شده مشابهت فراوانی دارد. این موضوع با در نظر گرفتن آن که øهای بدست آمده دارای اختلاف کمی می‌باشند، مشخص‌تر است. Sparre و Venema در سال ۱۹۹۲ بیان نمودند که گونه‌های یکسان در مناطق مختلف، از عملکرد رشد یکسانی برخوردارند یعنی دارای ø های مشابهی هستند. میزان این مشابهت تا حدی بیانگر صحت برآورد این پیراسنجه‌هاست.

جدول ۲ : نتایج حاصل از برخی مطالعات انجام شده درخصوص برآورد پیراسنجه‌های رشد در محدودهٔ اقیانوس هند

منطقه بررسی	مقیاس اندازه‌گیری	ø	t_0 (سال)	K (بر سال)	$L\infty$ (سانتیمتر)	منبع
عمان	طول چنگالی	۳/۷	-۲/۶۱۸	۰/۲۱۶	۱٤٦/٤	McIlwain *et al*., 2005
کوئینزلند	طول چنگالی	۳/٦	-۱/۹۷	۰/۲	۱٤۱/۲٥	Sumpton *et al.*, 2004
ا مارات	طول چنگالی	۳/٦	-	۰/۲۱	۱۳۸/٦	Grandcourt *et al*., 2005
خلیج عدن	طول چنگالی	۳/۸	۰/۰۱	۰/۱۲	۲۳۰	Edwards *et al*, 1985
عمان	طول چنگالی	٤	-۰/۷	۰/۳	۱۸۲	Bertignac & Yesaki,1993
عمان	طول چنگالی	٤	-۰/٤۳۸	۰/٦۱	۱۳۱/۲	Dudley *et al.*, 1992
عمان	طول چنگالی	٤/۱	-	۰/۲۱	۲۳۲/٤	Al-Hosni & Siddeek, 1999
ایران(چابهار)	طول چنگالی	٤	-۰/۱۷	۰/۲۹	۱۸۷	حسینی، ۱۳۸۳
ایران(هرمزگان)	طول چنگالی	۳/۹	-۰/۲٦	۰/٤۲	۱٤۰	قدرتی شجاعی، ۱۳۸۴
آفریقای جنوبی	طول چنگالی	۳/۷	-	۰/۲۹	۱۳٤/۳	Govender, 1994 (Cited in: Sumpton *et al.*, 2004)
هند	طول کل	-	-۰/۱٦	۰/۱۸	۲۰۸/۱	Devaraj, 1981
هند	طول کل	-	-	۰/۷۸	۱٤٦	Pillai *et al.*, 1993
ایران (هرمزگان)	طول چنگالی	٤/۱	-۰/۱٥۷	۰/٦٦	۱٥۰/۲٤	مطالعه حاضر

magiran.com

از آنجایی که برآورد مرگ و میر طبیعی و همچنین مرگ و میرکل (روش منحنی صید) با استفاده از پیراسنجه‌های رشد L_∞ و K صورت می‌گیرد، لذا برآورد خطا در محاسبه پیراسنجه‌های رشد باعث تخمین نادرست از شاخصهای مرگ و میر شده که نتیجه آن ارزیابی نادرست از وضعیت ذخیره می‌باشد.

از طرفی به رغم طولانی بودن مدت عمر ماهی شیر ثابت شده است که این ماهی یکی از گونه‌های سریع‌الرشد می‌باشد (Saeed, 1995). Dudley و همکاران در سال ۱۹۹۲ اعلام داشتند که سرعت رشد ماهی شیر تا دو سالگی زیاد بوده و پس از آن کاهش می‌یابد. بررسی‌های این محققین همچنان مشخص کرد که ماهی شیر در سن یک سالگی ۸۰ -۷۰ و در سن دو سالگی ۱۱۰ -۱۰۰ سانتیمتر طول چنگالی دارند. بررسی حاضر مشابه با یافته‌های Dudley و همکاران (۱۹۹۲)، مشخص کرد که شیب منحنی رشد، تا سن دو سالگی زیاد بوده و پس از آن بطور محسوسی کاهش می‌یابد. این بدین معناست که ماهی شیر دارای رشد سریعی حداقل در دو سال اول زندگی خود می‌باشد (نمودار ۴). در این پژوهش متوسط طول ماهیان در پایان یک سالگی به ۸۰/۳ سانتیمتر بالغ می‌گردد. این طول در پایان سالهای دوم، سوم و چهارم بترتیب به ۱۱۴/۱، ۱۳۱/۶ و ۱۴۰/۶سانتیمتر می‌رسد. استراتژی رشد سریع در مراحل اولیه زندگی در واقع نوعی توانایی در برابر آسیب‌پذیری شکار شدن توسط شکارچیان بزرگتر است (Begg & Sellin, 1998).

در ذخایری که به شدت و بیش از حد مورد بهره‌برداری قرار دارند، جداسازی مرگ و میرطبیعی و صیادی ازمرگ و میر کل،بسیارمشکل است (Siddeek, 1995). مرگ و میر صیادی حاکی از بهره‌برداری و صید آبزی توسط انسان بوده و این در حالی است که مرگ و میر طبیعی ناشی از روابط شکار و شکارچی در بین آبزیان است و مرگ و میر طبیعی براساس کهولت سن تنها در برگیرنده ده درصد جامعه یک آبزی در نظر گرفته می‌شود (نیامیمندی و همکاران، ۱۳۸۲). در بررسی حاضر مرگ و میرکل، مرگ و میر صیادی، مرگ و میر طبیعی و ضریب بهره‌برداری بترتیب برابر با ۲/۱۱، ۱/۴۴ و ۰/۶۷ بر سال و ۰/۶۸ محاسبه شدند. ضرایب یاد شده درخصوص این گونه توسط برخی از پژوهشگران نیز برآورد گردیده است (جدول ۳).

در تخمین مقدار Z بر اساس منحنی صید باید فرض نمود که ذخیره در حال تعادل است(یعنی تعداد ماهیان احیاء شده و مرگ و میرطبیعی ثابت است).در ذخایرکاهشی مانند ذخایرماهی شیر درحوزه کشور عمان این فرضیه نقض می‌شود زیرا بازگشت شیلاتی کاهش می‌یابد و این درحالی است که مرگ و میرکل به خاطر ثابت بودن تلاش صیادی تغییر نمی‌کند. لذا تخمین واقعی از F و E می‌تواند بیشتر از مقادیری باشدکه توسط محققین گزارش شده است (Al-Hosni & Siddeek, 1999). برآورد قابل اطمینان از مرگ و میر طبیعی زمانی صورت گیرد که هیچ گونه بهره‌برداری از ذخایر آبزی صورت نگیرد که در این صورت، مقدار مرگ و میرکل با مرگ و میر طبیعی برابر خواهد شد. یکی از مزایای استفاده از بررسی‌های زیست‌شناختی آن است که مقادیر مرگ و میر طبیعی می‌توانند برای مقایسه بین جمعیت‌ها مورد استفاده قرار گیرند (Al-Hosni & Siddeek, 1999).

جدول ۳ : برخی از ضرایب مرگ و میر و بهره‌برداری ماهی شیر در منطقه اقیانوس هند

منطقه مورد بررسی	E	F (1/year)	M (1/year)	Z (1/year)	منبع
سریلانکا	۰/۶۳	۱/۰۳	۰/۶۰۵	۱/۶۳	Dayaratne, 1989
هند	۰/۷۶	۲/۵۰۸	۰/۷۸	۳/۲۸۸	Pillai *et al.*,1993
عمان	۰/۵۴۳	۰/۶۲۵	۰/۵۲۶	۱/۱۵۱	Dudley & Aghanashinikar, 1989
عمان	۰/۶۶	۰/۸۷۸	۰/۴۴۳	۱/۳۲۱	McIlwain *et al*., 2005
عربستان سعودی	۰/۵۶	۰/۵۸	۰/۴۶	۱/۰۴	Kedidi & Abushusha, 1987
عربستان سعودی	۰/۵۲۵	۰/۳۹۸	۰/۳۶	۰/۷۵۸	Kedidi *et al.*, 1993
ایران (هرمزگان)	۰/۶۴	۱/۴۴	۰/۶۷	۲/۱۱	مطالعه حاضر

magiran.com

Grandcourt و همکاران در سال ۲۰۰۵ میزان مرگ و میر و حد مرگ و میر صیادی را در آبهای جنوبی خلیج فارس (حوزه امارات متحده عربی) بترتیب ۰/۶۲ و ۰/۱۷ برسال محاسبه نمودند و از مقادیر بدست آمده نتیجه گرفتند که ذخایر ماهی شیر در این منطقه به شدت مورد بهره‌برداری قرار می‌گیرد. در این تحقیق حد مرگ و میر صیادی به ۰/۴۴ برسال محاسبه گردید. این نتیجه در مقایسه با ضریب مرگ و میر صیادی بدست آمده (۱/۴۴ برسال)، بیانگر بالا بودن ضریب مرگ و میر صیادی گونه یاد شده می‌باشد. در واقع چنانچه این ضریب بعنوان حد مرگ و میر صیادی در نظرگرفته شود، مقدار مرگ و میر طبیعی باید حداقل برابر با ۲/۱۸ برسال مورد محاسبه قرار گیرد که نتیجه حاصله مقدار را نشان می‌دهد.

ضریب بهره‌برداری روشی سریع برای شناخت وضعیت ذخیره در حال برداشت می‌باشد. از ضریب بهره‌برداری برای تعیین میزان مناسب محصول به ازای نسل بازگشت شیلاتی (Yield per Recruit Y/R) و زیتوده به ازای نسل بازگشت شیلاتی (Biomass per Recruit B/R) یک ذخیره در حال برداشت استفاده می‌شود (Pauly & Morgan, 1987).

Patterson درسال ۱۹۹۲ دریافت که ضریب بهره‌برداری بهینه ۰/۵ (که توسط Gulland درسال ۱۹۷۰ پیشنهاد شد)، باعث کاهش ذخایر ماهیان سطحزی شده است. از این رو بیشتر محققین حد مجاز ضریب بهره‌برداری بهینه ۰/۴ را برای برداشت پویا از ذخایر مناسب تشخیص داده‌اند. در صورت در نظر گرفتن هر یک از مقادیر فوق (۰/۵ یا ۰/۴)، ضریب بهره‌برداری تخمین زده شده در این تحقیق، نشان دهندهٔ بهره‌برداری بیش از حد ذخایر ماهی شیر در استان هرمزگان می‌باشد.

گروههای همزاد بیانگر ذخیره‌ای از یک گونه معین بوده که متعلق به تخمریزی در زمانی معین باشند. اساس گروهبندی ماهیان همزاد بر این امراستوار است که طول ماهیان در یک سن مشخص، منجر به تشکیل توزیع نرمال می‌شود (Biswas, 1993). برای ماهیان کند رشد فاصله دامنه طولی (گروه طولی) کوچکتر از ماهیان تند رشد می‌باشد یعنی تعداد دستجات طولی کمترخواهد بود (Biswas, 1993). این بررسی با توجه به رشد سریع ماهی شیر پنج گروه همزاد را طی سال نشان داد. در مجموع بیشترین جمعیت موجود، در گروههای سنی دوم و با طول چنگالی تقریبی ۷۹ سانتیمتر قرار داشتند. این امر با توجه به گزارش طول بلوغ جنسی ۹۶ سانتیمتر(حسینی، ۱۳۸۳) نشاندهندهٔ آن است که جمعیت موجود ماهیان شیر در استان هرمزگان جمعیتی جوان یا در حال بلوغ بوده که عدم توجه به بهره‌برداری اصولی از این جمعیت، صدمات غیرقابل جبرانی را به ذخایر آن وارد می‌کند. تنها در فصل پاییز، تعداد گروههای همزاد با کل زمان بررسی برابری می‌کرد. این به آن معنی است که در فصل یاد شده، تمامی گروههای موجود (از مراحل نابالغ تا مسن) قابلیت صید را دارا می‌باشند.

در این بررسی در جداسازی گروههای همزاد، درجهٔ معینی از همپوشانی طولی مشاهده شد که ممکن است به خاطر وجود دامنهٔ طولی وسیع در میان ماهیان یک گروه همزاد یکسان باشد. این همپوشانی اساساً به این دلیل است که تخمریزی ماهیان در یک زمان معین انجام نمی‌گیرد. این به آن معنی است که حتی در گونه‌هایی که تخمریزی آنها محدود به فصل تولید مثلی خاص است، همه ماهیان ماده بالغ تخمها را در یک روز یکسان رها نمی‌سازند. در واقع فعالیت تکثیر برای ماهیانی که جهت تخمریزی آماده‌اند، ممکن است یک ماه و در برخی گونه‌ها حتی۲ تا ۳ ماه بطول انجامد (Biswas, 1993).

بر مبنای نتایج بدست آمده در این تحقیق، ذخایر ماهی شیر در استان هرمزگان تحت فشار بهره‌برداری نامناسب است و جهت اعمال مدیریت پویای ذخایر آن مدیریت صید از طریق متناسب کردن تلاش صیادی (مجوز صید، تعداد شناور فعال، تعداد طاقه تور و...) ارائه پیشنهاد می‌گردد.

تشکر و قدردانی

بدینوسیله از آقایان دکتر مرتضوی رئیس و مهندس دهقانی معاونت محترم تحقیقاتی پژوهشکده اکولوژی خلیج فارس و دریای عمان، مهندس ارگنجی رئیس ایستگاه تحقیقات شیلاتی نرمتنان خلیج فارس، دکتر کیمرام مدیریت محترم بخش بیولوژی و ارزیابی ذخایر مؤسسه تحقیقات شیلات ایران و همکاران گرانقدر آقایان مهندس سالارپور، بهزادی، کمالی، صفایی، دقوقی، رامشی، رجبی ساسی، صیدمرادی، قدرتی شجاعی، مومنی، صبحانی و خواجه نوری که در تمامی مراحل انجام طرح از هیچگونه زحمتی فروگذار نبودند، تشکر و قدردانی می‌نماییم.

magiran.com

منابع

ابراهیمی ، م. ، ۱۳۸۵. مطالعات مستمر هیدرولوژی و هیدروبیولوژی خلیج فارس و تنگه هرمز (آبهای محدوده استان هرمزگان). مؤسسه تحقیقات شیلات ایران. ۱۳۵ صفحه

افتخارنیا، م.ح. ،۱۳۸۷. گزارش آمار صیدسال۱۳۸۶.دفتر طرح و برنامه اداره کل صیدشیلات هرمزگان.۷۶ صفحه.

حسینی، س.ع . ، ۱۳۸۳. بررسی ذخائرگونه های مهم اقتصادی شیر و قباد براساس خصوصیات بیومتری ماهیان در سواحل چابهار. مؤسسه تحقیقات شیلات ایران.

نیامیمندی، ن. ؛ فاطمی، س. م. و تقوی، ا. ، ۱۳۸۲. تعیین پارامترهای رشد و مرگ و میر حداکثر محصول قابل برداشت ماهی شوریده در آبهای استان بوشهر. مجله پژوهش و سازندگی، شماره ۶۰، صفحات ۵۱ تا ۵۱.

Al-Hosni A.H.S and Siddeek S., 1999. Growth and mortality of the narrow barred Spanish mackerel, *Scomberomorus commerson* (Lacepede), in Omani waters. Fisheries Management and Ecology, 6:145-160.

Anon, 2006. Indian Ocean tuna fisheries data summary, 1994- 2003. IOTC Data Summary, No. 25, 112P.

Bal D.V. and Rao K.V., 1990. Marine fisheries of India. First revised edition Tata McGraw-Hill Publishing Company Limited. New Delhi, India. 472P.

Begg G.A. and Sellin M.J., 1998. Age and growth of school mackerel (*Scomberomorus queenslandicus*) and spotted mackerel (*S. munroi*) in Queensland east-coast waters with implication for stock structure. Marine Freshwater Research, 49:109-120.

Bertignac M. and Yesaki M., 1993. Preliminary assessment of the narrow Spanish mackerel stock off Oman using catch at age data from length frequency distributions by Bhattacharya method. Proceeding of the fifth expert consultation on Indian Ocean tunas. Mahe, Seychelles, pp.88-94.

Biswas S.P., 1993. Manual of methods in fish biology. South Asian Publishers. 157P.

Claereboudt M.R., McIlwain J.L., Al-Oufi H.S. and Ambu-Ali A.A., 2005. Patterns of reproduction and spawning of the kingfish (*Scomberomorus commerson*, Lac'ep'ede) in the coastal waters of the Sultanate of Oman. Department of Marine Science and Fisheries, College of Agricultural and Marine Sciences. Fisheries Research, No,73 273–282.

Collete B. B. and Nauen C.E., 1983. FAO species catalogue. Vol. 2, Scombrids of the world. 63P.

Dayaratne P., 1989. Fisheries for seerfish (*Scomberomorus spp*) in waters around Sri Lanka. pp.35-42. *In*: Report of the workshop on tuna and seerfishes in the north Arabian Sea region, Muscat, Sultanate of Oman. 7-9 February 1989. IPTP/89/GEN/16.

Devaraj M., 1983. Maturity, spawning and fecundity of the king seer, *Scomberomorus commerson* (Lacepede), in the seas around the Indian Peninsula. Indian Journal of Fisheries, Vol. 30, No. 2, pp.203-230.

Dudley R.G. and Aghanashinikar A.P., 1989. Growth of *Scomberomorus commerson* in Oman based on length data. pp.72-81. *In*: Report of the workshop on tuna and seerfishes in the north Arabian Sea region, Muscat, Sultanate of Oman, 7-9 February 1989. IPTP/89/GEN/16.

Dudley R.G., Aghanashinikar A.P. and Brothers E.B., 1992. Management of the Indo-Pacific Spanish mackerel (*Scomberomorus commerson*) in Oman. Fisheries Research, 15:17-43.

Edwards R., Bakhader R.C.A. and Shaher S.,

magiran.com

1985. Growth, mortality, age composition and fishery yields of fish from the Gulf of Aden. Journal of Fish Biology, 27:13-21.

Grandcourt E., Al Abdessalaam T.Z., Francis F., Al Shamsi A., Al Ali T.S., Al Ali K., Hartmann S. and Al Suwaidi A., 2005. Assessment of the fishery for Kingfish (Kanaad/Khabat), *Scomberomorus commerson*, in the waters off Abu Dhabi Emirate. (Project No. 02-23-0008-05) Marine Environmental Research Centre, United Arab Emirate.

Gulland J.A., 1970. The fish resources of the ocean. FAO Fisheries Technical Paper. 425P.

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

Kedidi S.M. and Abushusha T.L., 1987. Stock assessment of the 'Derak' (kingfish) *Scomberomorus commerson* caught off the southern Saudi Arabian, Red Sea coast. maw/faoutfn/sau/002/sau/fish.res.3. Fisheries Research, Agriculture Research Centre, Jeddah, Kingdom of Saudi Arabia. 23P.

Kedidi S.M., Fita N.I., and Abdulhadil A., 1993. Population dynamics of the king seerfish *Scomberomorus commerson* along the Saudi Arabian Gulf coast. Expert Consultation on Indian Ocean Tunas. 5th Session, Mahe, Seychelles, 4-8 October, 1993. TWS/93/2/7: 19P.

Mackie M.C., Lewis P.D., Gaughan D.J. and Newman S., 2005. Variability in spawning and reproductive development of narrow-barred Spanish mackerel (*Scomberomorus commerson*) along the west coast of Australia. Fishery Bulletin, Vol. 1o3, No. 2, pp.344-354.

McIlwain J.L., Claereboudt M.R., Al-Oufi H.S. and Goddard J.S., 2005. Spatial pattern in age and growth of the kingfish *Scomberomorus commerson* from coastal waters in the Sultanate of Oman. Fisheries Research, 73:283–298.

McPherson G.R., 1992. Age and growth of the narrow-barred Spanish mackerel (*Scomberomorus commerson* Lacepede 1800) in north-eastern Queensland waters. Australian Journal of Marine Freshwater Resources, 43, 1269–1282.

Patterson K., 1992. Fisheries for pelagic species: An empirical approach to management targets. Review in Fish Biology and Fisheries, Vol. 2, No. 4, pp.321-338.

Pauly D., 1980. On the interrelationships between natural mortality, growth parameters, and mean environmental temperature in 175 fish stocks. Journal Du Conseil International Pour L'Exploration De La Mer, Vol. 39, No. 2, pp.175-192.

Pauly D., 1983. Some simple methods for the assessment of tropical fishstocks. FAO Fisheries Technical Paper. 55P.

Pauly D., 1984. Fish population dynamics in tropical waters: A manual for use with programmable calculators, ICLARM. 313P.

Pauly D. and Morgan G.R., 1987. Length-based methods in fisheries research. ICLARM Conference Proceeding. Vol. 13, 468P.

Pauly D. and Munro J., 1984. Once more on the comparison of growth in fish and invertebrates, Fishbyte. Vol. 2, 21P.

Pillai P.P., Pillai N.G., Sathianandan K.T.V. and Kesavan Elaythu M.N.K., 1993. Fishery biology and stock assessment of *Scomberomorous commerson* (lacepede) from the southwest coast in India. IPTP Collective Volumes. No. 8, pp.56-61.

Saeed S.S., 1995. Biology and status of tuna in Yemen. *In*: Proceeding of the sixth expert

magiran.com

consultation on Indian Ocean tunas. Colombo, Sri Lanka. 25-29 September, pp.51-55.

Siddeek M.S., 1995. Review of fisheries biology of *Scomberomorus* and *Acanthocybium* species in the western Indian Ocean (FAO, Area 51). WGP 95/2. 32P.

Siddeek M.S., 1996. Review of fisheries biology of *Scomberomorus* and *Acanthocybium* species in western Indian Ocean (FAO Area 51). Department of Fisheries Science and Technology College of Agriculture. Sultan Qaboos University. Number 190695.

Sparre P. and Venema S.C., 1998. Introduction to tropical fish stock assessment. Part 1- Manual, 375. FAO, Rome, Italy. 450P.

Sumpton W.D., and O'Neil M.F., 2004. Monitoring requirement for the management of Spanish mackerel (*Scomberomorus commerson*) in Queensland. Sohthern Fisheries Centre Deception Bay. QI04026. 34P.

magiran.com

Estimation of population dynamics parameters of *Scomberomorus commerson* using Modal Progression Method in the Hormouzgan province waters

Darvishi M.[(1)*]; Kamrani E.[(2)] and Taherizadeh M.R.[(3)]

1 - Bandar Abbas Branch of Islamic Azad University, P.O.Box: 79145–1597 Bandar Abbas, Iran

2 - Dept. of Fishery and Marine Biology, Hormouzgan University, P.O.Box: 3995 Bandar Abbas, Iran

3 – Persian Gulf and Oman Sea Ecology Center, P.O.Box: 1597 Bandar Abbas, Iran

Received: March 2008 Accepted: November 2009

Keywords: *Scombermorus commerson*, Population dynamics, Persian Gulf, Oman Sea, Iran

Abstract

Scombermorus commerson is one of the most important commercial fish species in the Persian Gulf and Sea of Oman. To arrange for a sustainable fishing pattern, growth parameters, mortality and exploitation rates of the fish were estimated. Fish length data were collected from 4515 fishes, science April 2007 to March 2008 in three major artisanal fish-landing sites Bandar Lengeh, Bandar Abbas and Bandar Jask in Hormouzgan province waters. The Von Bertalanffy growth parameters ($L\infty$, K and t_0) were estimated at 150.24 (cm), 0.66 $year^{-1}$ and -0.157 year, respectively. The results showed that *S. commerson* grows very fast in the first 2 years. The results indicated that *S. commerson* attains its fork length 80.3cm at the end of first year. The fork length attained at the end of the second, third and fourth years were 114.1, 131.6 and 140.6cm, respectively. Growth performance index ($\acute{o}$) was calculated at 4.1 which were in agreement with the findings of the other studies in the Indian Ocean. Total, natural, fishing mortality and exploitation rate were estimated at 2.11, 0.67, 1.44$year^{-1}$ and 0.64, respectively. Five cohorts were distinguished based on Bhattacharya's method.

* Corresponding author: Mhdar2001@yahoo.com