magiran.com

تعیین پیراسنجه‌های رشد و نرخ مرگ و میر ماهی شیر (*Scomberomorus commerson*) در آبهای استان خوزستان

امین الله تقوی مطلق[۱]؛ عاطفه غلطایی[۲]* و حسین عمادی[۳]

A87ghaltaii@gmail.com

۱- موسسه تحقیقات شیلات ایران، تهران صندوق پستی: ۶۱۱۶-۱۴۱۵۵

۲- شرکت مهندسین مشاور زروان مهر، تهران صندوق پستی: ۱۵۸۶۸۳۵۴۱۸

۳- دانشکده علوم و فنون دریایی دانشگاه آزاد اسلامی، تهران صندوق پستی: ۹۳۶-۱۹۵۸۵

تاریخ دریافت: اسفند ۱۳۸۴ تاریخ پذیرش: مرداد ۱۳۸۵

چکیده

پیراسنجه‌های رشد و مرگ و میر ماهی شیر ***Scomberomorus commerson*** با جمع‌آوری ماهانه داده‌های طولی در دو مرکز تخلیه هندیجان و چوئبده در استان خوزستان طی سال ۱۳۸۳ تخمین زده شد. طول چنگالی ماهی در هر بار نمونه‌برداری اندازه‌گیری و جهت آنالیز داده ها از روش آنالیز سطح پاسخ ELEFAN از برنامه FISAT و EXCEL استفاده گردید. پارامترهای رشد $L\infty$، K و t_0 بترتیب ۱۲۰ سانتیمتر، ۰/۴۹ در سال و ۰/۱۱- سال برآورد گردید و معادله رشد ون‌برتالانفی برای این گونه به صورت زیر محاسبه گردید:

$$L_t=۱۲۰[۱-\exp(-۰/۴۹(t+۰/۱۱))]$$

با استفاده از اطلاعات جمع‌آوری شده از طول و وزن، رابطه طول و وزن ماهی شیر محاسبه و مقادیر a، b و R^2 بترتیب ۰/۲۲۰، ۲/۷۵۷۵ و ۰/۹۷۸۵ برآورد شد. با توجه به مقدار b محاسبه شده ماهی شیر دارای رشد ایزومتریک می‌باشد.

مرگ و میر کل(Z) ، مرگ و میر صیادی (F) و مرگ و میر طبیعی(M) بترتیب برابر با ۱/۵۸، ۱ و ۰/۵۸ در سال محاسبه گردید و ضریب بهره‌برداری برای این گونه ۰/۶۳ در سال بدست آمد که نشان می‌دهد ماهی شیر در آبهای استان خوزستان بیشتر از حد معمول صید شده است.

لغات کلیدی: ماهی شیر، *Scomberomorus commerson* ، رشد، استان خوزستان، خلیج فارس، ایران

* نویسنده مسئول

magiran.com

مقدمه

ماهی شیر *Scomberomorus commerson* متعلق به زیر خانوادهٔ Scombrinae و خانواده Scombridae می‌باشد که همراه با گونه‌های *Acanthocybium solandri*، *S. guttatus* و *S. lineolatus* جزء گروه seer fish می‌باشند. این ماهی یکی از ماهیان تجاری و با ارزش اقتصادی بالا محسوب می‌شود و بیشترین صید را در میان گروه seer fish بخود اختصاص می‌دهد (Pillai *et al.*, 1994).

ماهی شیر گونه‌ای اپی پلاژیک-نرتیک ساکن حاشیه نزدیک فلات قاره تا آبهای ساحلی کم عمق و همچنین صخره‌های دارای شیب ملایم و آبهای مردابی می‌باشد (کیوان، ۱۳۸۳). این ماهیان در عمق ۱۵ تا ۲۰۰ متر (FAO, 1984) و عموماً در اعماق ۱۰ تا ۷۰ متر در گله‌های کوچک و اغلب در شوری کم و کدورت بالا زندگی می‌نمایند (Grandcourt *et al.*, 2005).

پراکنش آن جهانی بوده و در سراسر آبهای مناطق ساحلی گرمسیری هند-آرام (Indo-pacific) دریای سرخ ، شرق آفریقا، دریای عربی، خلیج فارس، سواحل هند، جنوب شرق آسیا، شمال چین، ژاپن، استرالیا و... گسترش دارد (Claereboudt *et al.*, 2005). این گونه دارای مهاجرتهای ساحلی طولانی است اما به نظر می‌آید دارای جمعیت‌های ساکن دائمی نیز باشد (Siddeek, 1993).

ماهی شیر اوائل فصل بهار از شرق دریای عربی و اقیانوس هند برای تخمریزی وارد دریای عمان و خلیج فارس می‌شود. دوره تخمریزی این گونه در آبهای ایران از مرداد ماه تا آبان ماه می‌باشد (Anon, 1995). حسینی (۱۳۸۲) یک فعالیت تخمریزی گسترده و طولانی را برای ماهی شیر از اسفند ماه تا اواخر مرداد ماه گزارش نموده است.

ماهی شیر در سواحل جنوبی ایران در دریای عمان و خلیج فارس تقریباً در تمام ماههای سال صید می‌شود (Siddeek, 1993). اما میزان صید در ماههای فروردین، اردیبهشت و همچنین از مهر تا بهمن بیش از سایر ماهها می‌باشد. میزان صید این ماهی در سال ۱۳۸۳ در استان خوزستان ۱۶۶ تن، معادل ۲/۹ درصد از کل صید این گونه در چهار استان بوده که در مقایسه با سایر استانها کمترین سهم را دارا می‌باشد (اداره آمار و اقتصاد صید سازمان شیلات ایران، ۱۳۸۳). متداول‌ترین ابزار جهت صید ماهی شیر، تور گوشگیر و قلاب است اما این گونه بوسیلهٔ پرساینرهای کوچک و ترال هم صید می‌شود (Siddeek, 1993).

در راستای مدیریت بهره‌برداری پایدار از ذخایر ماهی شیر در استان خوزستان تحقیق حاضر با هدف، تعیین پارامترهای جمعیتی از جمله رشد، مرگ و میر و همچنین بررسی وضعیت فعلی بهره‌برداری از این گونه با توجه به طول استاندارد اعلام شده برای صید آن، انجام گرفت.

مواد و روش کار

اطلاعات زیست‌سنجی از ۲۲۸۶ نمونه ماهی شیر در یک دوره یکساله به صورت ماهانه از فروردین ماه ۱۳۸۲ تا فروردین ماه ۱۳۸۳ در دو مرکز تخلیه عمدهٔ استان خوزستان یعنی هندیجان و چوئبده صورت پذیرفت. نمونه‌برداری به صورت تصادفی در زمان تخلیه شناورها انجام گرفت. جهت اندازه‌گیری طول چنگالی و وزن بترتیب از تخته زیست‌سنجی با دقت یک سانتیمتر و ترازوی با دقت یک گرم استفاده گردید (Holden & Raitt, 1974). نمونه‌ها به دلیل عدم استفاده از تور ماهیگیری مخصوص ماهی شیر، اغلب با تورهای گوشگیر مخصوص صید ماهیان سنگسر، شوریده و همچنین گاهی تورهای مخصوص ماهی میش صید شدند.

براساس اندازه‌های طول چنگالی و وزن، رابطه طول و وزن برای نمونه‌های صید شده با استفاده از معادله توانی محاسبه شد. Huxley (1924) اولین پیشنهاد در مورد فرمول اندازه‌گیری رشد و نسبت بین طول و وزن را به شرح زیر ارائه داد:

$$W=aL^b$$

جهت تعیین پارامترهای رشد معادله ون برتالانفی ابتدا داده‌های فراوانی طولی حاصل از نمونه‌برداری به کل صید تعمیم داده شد و سپس این داده‌ها با فاصله طبقاتی سه دسته‌بندی گردیدند. با استفاده از روش Powell-wetheral (1986) برگرفته از: Sparre & Venema, 1998 در برنامه کامپیوتری EXCEL تخمین اولیه‌ای از طول بی‌نهایت محاسبه گردید و سپس طول بدست آمده را در روش ELEFAN از برنامه کامپیوتری FISAT بعنوان طول بی‌نهایت اولیه قرار داده و سپس مقادیر L_∞ و K تعیین گردید (Sparre & Venema, 1998). مقدار t_0 (سن در طول صفر) با بکارگیری رابطه تجربی (Pauly,

magiran.com

1983) محاسبه و سپس با استفاده از معادله ون برتالانفی منحنی رشد ماهی شیر رسم گردید.

$$L_t = L\infty[1-\exp^{(-K\,(t-to))}]$$

جهت بررسی صحت مقادیرتخمین زده شده پارامترهای رشد و مقایسه آنها با سایر تحقیقات، از آزمون فای پریم (Phi prime) استفاده گردید (Sparre & Venema, 1998).

$$\emptyset = \log(K) + 2\log(L\infty)$$

با استفاده از فرمول تجربی مرگ و میر طبیعی محاسبه گردید (Pauly, 1983).

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

درجه حرارت سطحی آب خلیج فارس در نظر گرفته شده است.

با توجه به نظر پائولی در سال ۱۹۸۳ عدد بدست آمده از این فرمول برای ماهیانی که به صورت گله‌ای حرکت می‌کنند در ۰/۸ ضرب شده تا یک برآورد تصحیح شده از مرگ و میر طبیعی(M) بدست آید.

جهت تعیین مرگ و میر کل از آنالیز منحنی طولی صید (Length-converted catch curve) استفاده گردید (Sparre & Venema, 1998).

مرگ و میر صیادی به کمک رابطه F = Z - M بدست آمد.

با تقسیم مرگ و میر صیادی بر مرگ و میر کل ضریب بهره‌برداری (E) حاصل گردید (Sparre & Venema, 1998).

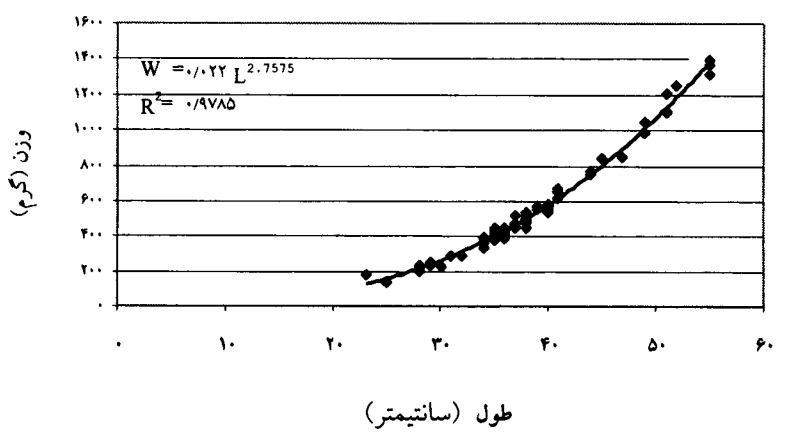
جهت شناسایی گروه‌های مختلف همسن و برای برآورد میانگین طول هر کوهورت از روش باتاچاریا در برنامه FISAT استفاده گردید (Al-hosni & Siddeek, 1999). این روش مناسب برای جداسازی توزیع ترکیبی (composite distribution) به توزیع‌های نرمال مجزا می باشد که هر کدام از توزیع‌های نرمال به یک گروه سنی از ماهیان تعلق دارند (Sparre & Venema, 1998).

جهت ارائه وضعیت بهره‌برداری فعلی، ابتدا با استفاده از رابطه طول و وزن، وزن به تفکیک طول محاسبه گردید. در مرحله بعد وزن محاسبه شده برای هر طول در فراوانی آن طول به تفکیک ماه ضرب و از جمع آنها وزن کل در هر ماه بدست آمد. با تقسیم وزن جامعه در ماه بر وزن نمونه‌ها، ضریب افزایشی (Raising Factor) تعیین و با ضرب این ضریب در فراوانی نمونه‌ها، فراوانی تعمیم یافته حاصل گردید. با تقسیم فراوانی تعمیم یافته به تفکیک اندازه به فراوانی تعمیم یافته کل جامعه، فراوانی نسبی و سپس فراوانی نسبی تجمعی محاسبه شد. به همین ترتیب براساس داده‌های وزن، وزن نسبی و وزن نسبی تجمعی نیز تعیین گردید.

نتایج

در صورتیکه موجودات به صورت ایزومتریک رشد نمایند یعنی رشد در تمام ابعاد بدن یکسان باشد و طول دو برابر گردد، وزن موجود نسبت به طول ۸ برابر افزایش خواهد یافت. بنابراین یک رابطه توان سومی بین طول و وزن وجود دارد. در نمودار ۱ رابطه طول - وزن ماهی شیر نشان داده شده است. بر این اساس، ضریب شکست (a) و شیب منحنی (b) به ترتیب ۰/۰۲۲ و ۲/۷۵۷۵ با R^2 برابر ۰/۹۷۸۵ حاصل گردید.

$$W = 0.022 L^{2.7575}$$



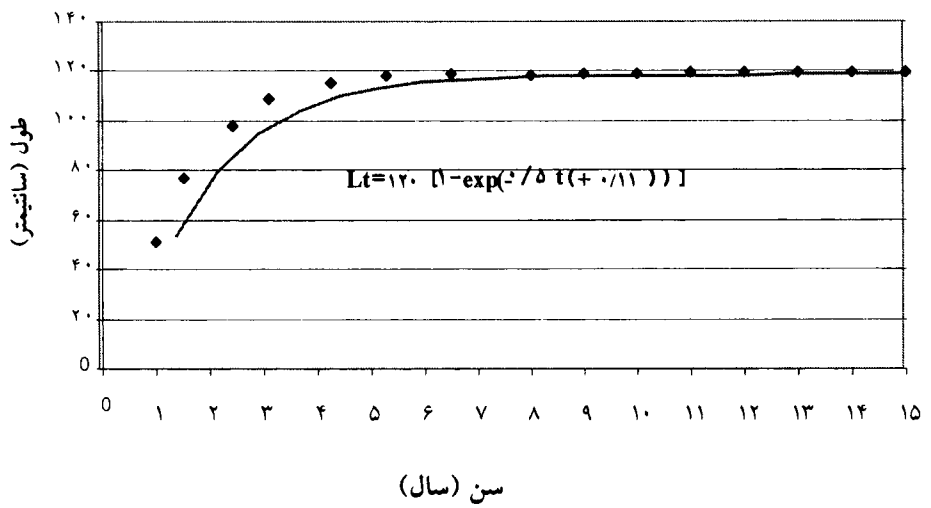
نمودار۱: رابطه طول و وزن ماهی شیر در استان خوزستان (۱۳۸۳)

magiran.com

در این تحقیق، ۲۲۶۸ نمونه از ماهی شیر مورد زیست‌سنجی قرار گرفتند. دامنه طولی نمونه های اندازه‌گیری شده بین ۲۰ تا ۱۱۷ سانتیمتر بود. بطوریکه بیشترین میزان صید مربوط به گروه طولی ۴۰ تا۶۰ سانتیمتر (۴۶/۵۶ درصد) بود. از طرف دیگر بیشترین میزان صید در زمستان و بهار مشاهده گردید.

پارامترهای رشد $L\infty$ و K با استفاده از آنالیز سطح پاسخ با روش ELEFAN، ۱۲۰ سانتیمتر و ۰/۴۹ در سال محاسبه گردید. همچنین t_0 = -۰/۱۱ در سال بدست آمد. سپس با استفاده از این مقادیر منحنی رشد ون برتالانفی ماهی شیر به کمک برنامه EXCEL مطابق نمودار ۲ رسم گردید. مقدار فای پریم در این تحقیق ۳/۸۵ برآورد گردید.

با استفاده از روش باتاچاریا، ۵ گروه سنی برای ماهی شیر بدست آمد. میانگین طول هر گروه سنی (کوهورت) در جدول ۱ نشان داده شده است.



نمودار۲: منحنی رشد ون برتالانفی ماهی شیر در استان خوزستان (۱۳۸۳)

جدول۱: اطلاعات مربوط به گروههای هم سن جدا شده ماهی شیر بوسیله روش باتاچاریا

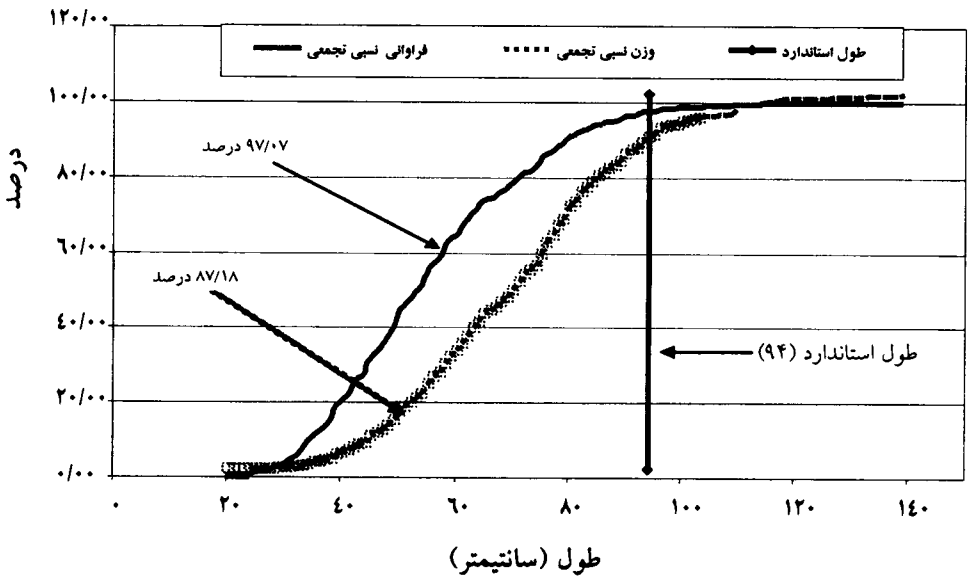
گروه	میانگین طول (سانتیمتر)	انحراف معیار	اندیس جداسازی
۱	۳۷/۱۱	۵/۸۰	-
۲	۵۲/۱۲	۵/۳۳	۲/۷۰
۳	۶۳/۷۱	۴/۴۱	۲/۳۸
۴	۷۴/۸۱	۳/۳۸	۲/۶۸
۵	۸۴/۴۴	۴/۴۴	۲/۳۱

magiran.com

مرگ و میرکل با استفاده از منحنی خطی صید، ۱/۵۸ در سال تخمین زده شد. با بکارگیری معادله پائولی و با در نظر گرفتن درجه حرارت ۲۶ درجه سانتیگراد برای خلیج فارس، مرگ و میر طبیعی ۰/۷۳ محاسبه گردید که با احتساب ۰/۸، مرگ و میر طبیعی (M) ۰/۵۸ بدست آمد.

مرگ و میر صیادی برابر با ۱ محاسبه گردید. ضریب بهره‌برداری ماهی شیر در آبهای خلیج فارس (استان خوزستان) ۰/۶۳ تخمین زده شد.

الگوی بهره‌برداری فعلی از ماهی شیر در آبهای خلیج فارس با لحاظ طول استاندارد اعلام شده از سوی موسسه تحقیقات شیلات ایران (۹۴ سانتیمتر) به صورت زیر تخمین زده شد. براساس نمودار ۳، ۹۷/۰۷ درصد از میزان کل صید در استان خوزستان مربوط به گروههای طولی زیر ۹۴ سانتیمتر می‌باشد که از لحاظ وزنی ۸۷/۱۸ درصد از کل صید این گونه را تشکیل می‌دهد.



نمودار۳: توزیع فراوانی طولی و وزنی صید ماهی شیر به روش گوشگیر در آبهای خلیج فارس (استان خوزستان، سال ۱۳۸۳)

بحث

پارامترهای رشد و نرخ مرگ و میر زیر بنای مدلهای آنالیزی در بحث ارزیابی ذخایر می‌باشند (Sparre & Venema, 1998) که در کنار شناخت از زیست‌شناسی ماهی موجب افزایش دقت در تصمیم‌گیریهای مدیریتی می‌گردد.

در تحقیق حاضر مقادیر پارامترهای رشد ماهی شیر $L\infty$ = ۰/۴۹ در سال و ۱۲۰ سانتی متر = K محاسبه گردید. از آنجائیکه نرخ رشد تعیین شده برای گونه‌های کند رشد مساوی یا کمتر از ۰/۱ در نظر گرفته شده است، بنابراین می‌توان گفت ماهی شیر در گروه ماهیان سریع الرشد جای می‌گیرد (Jennings *et al.*, 2002).

گونه‌هایی با طول عمر کوتاه تقریباً طی یک یا دو سال بطول بی‌نهایت خود می‌رسند و معمولاً دارای ضریب رشد بالا می‌باشند و در مقابل برخی دیگر دارای منحنی رشد تخت بوده که بیانگر مقدار K پایین می‌باشد و چنین آبزیانی به سالهای زیادی جهت رسیدن به طول بی‌نهایت خود نیاز دارند (Sparre & Venema, 1998).

نرخ رشد سریع موجب می‌گردد که آبزی زودتر ایمنی خود را در مقابل شکارچیان بدست آورد و ماهیان بزرگ امکان حمل تخم بیشتری را خواهند داشت و این ماهیان تخمهای بزرگتری را تولید نموده و در نتیجه شانس بقاء لاروها نیز افزایش می‌یابد (King, 1995).

منحنی رشد ماهی شیر نشان می‌دهد که این ماهی در طی دوران اولیه عمر خود (۱ تا ۳ سالگی) از نرخ رشد بالایی برخودار

magiran.com

است و پس از آن نرخ رشد کاهش می‌یابد تا جائیکه در ماهیان با سن بالا به صفر نزدیک می‌شود. این موضوع توسط Grandcourt و همکاران در سال ۲۰۰۵ در آبهای جنوب خلیج فارس نیز تایید شده است.

در جدول۲، نتایج برخی از تحقیقات نشان داده شده است. دامنه ضریب رشد ماهی شیر درکشورهای مختلف از ۰/۱۰ تا ۰/۷۹ گزارش شده است که پایین‌ترین و بالاترین آن بترتیب مربوط به آبهای کشورهای تایلند وعمان می‌باشد. همچنین طول بی‌نهایت از ۱۱۰ تا ۲۳۰ سانتیمتر در تایلند و یمن در نوسان بوده است.

Sparre & Venema (۱۹۹۸) بیان نمودند پارامترهای رشد از یک گونه به گونه دیگر متفاوت است و حتی امکان دارد در یک گونه در مناطق مختلف نیز متفاوت باشد.

بدست آمدن چنین دامنه گسترده‌ای می‌تواند به دلیل تاثیرگذاری شرایط محیطی نظیر درجه حرارت، اکسیژن محلول، شوری و سایر عوامل محیطی دیگر باشد (Sparre & Venema, 1998).

محدوده طولی بدست آمده در این تحقیق۲۰ تا ۱۱۷ سانتیمتر و میانگین طول سالانه ۵۷ سانتیمتر مشاهده گردید. با توجه به جدول ۳ محدوده طولی ماهی شیر در استان خوزستان پایین‌تر از محدوده طولی در سایر استانها می‌باشد و همچنین میانگین طولی ماهی شیر در سال ۱۳۸۳ برای آبهای بوشهر ۹۵/۷، آبهای هرمزگان ۸۷/۷ و آبهای سیستان و بلوچستان ۸۵/۲ سانتیمتر محاسبه شده است. اما مقایسه میانگین طولی ۴ ساله (۱۳۸۳-۱۳۸۰) استانهای جنوبی نشان دهندهٔ بالاترین میانگین طولی در سیستان و بلوچستان (۹۰/۷) و پس از آن بوشهر ۸۸/۹ و هرمزگان ۸۶/۳ و در نهایت خوزستان با ۵۵/۴ سانتیمتر می‌باشد. دو احتمال را برای پایین بودن میانگین طولی ماهی شیر در آبهای خوزستان می‌توان بیان نمود:

- ماهی شیر عمده دوران قبل از بلوغ جنسی خود را در آبهای خوزستان بسر می‌برد و بعد از آن به آبهای عمیق‌تر مهاجرت می‌کند.
- وجود ذخایر متفاوت این گونه در استانهای جنوبی.

پارامترهای رشد حاصل از تحقیق حاضر نزدیک به نتایج کشور عمان است و در مقایسه با نتایج پارسامنش (۱۳۷۹) در خوزستان ($L\infty$ =۰/۲۹ در سال و ۱۲۷ سانتیمتر = K) طول بی‌نهایت محاسبه شده نزدیک بهم بوده اما مقدار ضریب رشد بیش از آن می‌باشد که احتمالاً دلیل تغییرات نرخ رشد را با توجه به نظرات Grandcourt و همکاران (۲۰۰۵) می‌توان به نوسانات درجه حرارت آب و دسترسی به غذا و عوامل محیطی دیگر مرتبط دانست. در مقایسه با استان سیستان و بلوچستان ($L\infty$ =۰/۲۹ در سال و ۱۷۸ سانتیمتر= K) طول بی‌نهایت محاسبه شده فعلی کوچکتر و ضریب رشد بالاتر می‌باشد که این امر می‌تواند مربوط به دلایل زیر باشد:

- شرایط زیست محیطی منطقه : با توجه به ویژگی‌های زیستی این گونه و شرایط محیطی استان خوزستان مانند عمق کم آب نسبت به قسمتهای دیگر خلیج فارس و صخره‌ای نبودن بستر (Grandcourt *et al.*, 2005) می‌توان انتظار حضور کمتر ماهیان بزرگ را در این منطقه داشت. از طرف دیگر وجود خوریات در این محل و خصوصیات آنها شامل وجود مواد غذایی و املاح بالا، آرامش نسبی آب، عمق کم و تاثیرپذیری از رودخانه‌های ورودی در آن بخش موجب جلب آبزیان برای سپری نمودن مراحل لاروی می‌شود (عوفی، ۱۳۷۸). بررسی فراونی طولی نیز این موضوع را نشان می‌دهد.
- به دلیل حضور کم ماهی شیر در آبهای خوزستان، تور اختصاصی صید این گونه توسط صیادان بکار گرفته نمی‌شود و ماهی شیر به صورت صید ضمنی بوسیله تورهایی مانند تور شوریده‌ای و سنگسری صید می‌گردد. بنابراین عدم استفاده از تورهایی با اندازه چشمه مناسب برای صید این گونه شاید دلیل دیگری بر میانگین طولی و دامنه طولی پایین ماهی شیر در آبهای خوزستان باشد.

اندازه چشمه تور گوشگیر مورد استفاده برای ماهی شیر در مناطق مختلف متفاوت است. بطوریکه در دریای عمان اندازه چشمه تور ۷ تا ۱۲ سانتیمتر می‌باشد (Claereboudt *et al.*, 2003) و در عربستان ۱۰ سانتیمتر گزارش گردیده است (Kedidi *et al.*, 1993). طبق نتایج حسینی (۱۳۸۲) در استان سیستان و بلوچستان اندازه چشمه تور گوشگیر برای صید ماهی شیر ۱۴/۵ سانتیمتر تعیین گردید. با توجه به پایین بودن طول کل ماهی در این استان نسبت به سیستان و بلوچستان، این اندازه چشمه تور قابل استفاده در استان خوزستان نمی‌باشد و

magiran.com

ضروری است در چارچوب مدیریت صید اندازه استاندارد چشمه تور این گونه در استان مشخص گردد.

مقدار t_0 در تحقیق حاضر منفی برآورد گردید که بیانگر آن است که لاروهای ماهی شیر دارای رشدی سریعتر از افراد بالغ می‌باشند (King, 1995). Grandcourt و همکاران (۲۰۰۵) بیان نمودند که رشد ماهی شیر تا ۲ سالگی بسیار سریع است و از این زمان به بعد سرعت رشد کاهش قابل ملاحظه‌ای می‌یابد که همزمان با اولین سن بلوغ جنسی این ماهی می‌باشد. این روند رشد برای ماهی شیر در تحقیق حاضر کاملاً آشکار بود و منحنی رشد ترسیم شده نشان می‌دهد که ماهی شیر از سرعت رشد نسبتاً بالایی تا سن ۳ سالگی برخوردار است.

فای پریم (Ø) ماهی شیر در این استان ۳/۸۵ محاسبه گردید و در دامنه محاسبه شده برای سایر مناطق (۴-۳/۵۹) قرار می‌گیرد که بیانگر صحت پارامترهای رشد محاسبه شده در تحقیق حاضر میباشد (Sparre & Venema, 1998).

ضریب شکست و شیب منحنی در محاسبه رابطه طول - وزن در تحقیق حاضر بترتیب ۰/۲۲۰ و ۲/۷۵۷۵ بدست آمد. با توجه به مقدار b حاصله، ماهی شیر دارای رشد ایزومتریک بوده و رشد در تمام ابعاد بدن یکسان می‌باشد. رابطه بین طول و وزن در این گونه نشان دهندهٔ همبستگی قطعی بین این دو متغیراست (R^2=۰/۹۷۸۵).

آنالیز فراوانی طولی، حضور ۵ کوهورت را در آبهای خوزستان نشان داد که مشابه استان سیستان و بلوچستان (حسینی، ۱۳۸۲) می‌باشد. با توجه به اینکه میزان رشد و دامنه طولی این ماهی در دو استان متفاوت است احتمالاً نمی‌توان ادعا نمود که این ماهی در این دو استان دارای یک جمعیت واحد هستند.

مطالعات McIlwain و همکاران (۲۰۰۵) نشان دادند ترکیب سنی در مناطق مختلف متفاوت می‌باشد. بطوریکه در دریای عرب و جنوب دریای عمان ماهیان شیر بزرگتر از ۵ و ۱۰ سال یافت نشدند اما در جنوب غربی دریای عمان اکثر ماهیان شیر صید شده در دامنه سنی $^{+}$۰ تا $^{+}$۲ قرار داشتند. جدیدترین تحقیق در جنوب خلیج فارس (Claereboudt *et al.*, 2005) حداکثر سن این گونه را در نرها ۱۶/۲ و در ماده‌ها ۱۵/۲ سال تخمین زده است. این تفاوتها می‌تواند ناشی از تفاوت در نوع وسیله صید مورد استفاده، شرایط مختلف زیست محیطی، عوامل ژنتیکی و مهاجرت باشد.

براساس جدول ۴ دامنه مرگ و میر کل، طبیعی و صیادی ماهی شیر در مناطق مختلف بترتیب ۳/۲۸۸-۰/۵۲۲، ۰/۷۸-۰/۳۰۵ و ۲/۵۰۸-۰/۲۱۷ در سال محاسبه شد. نتایج حاصل از این تحقیق با محدودهٔ نتایج سایر مطالعات که در جدول ۳ آورده شده است مطابقت دارد. در مقایسه با مطالعه پارسامنش (۱۳۷۸) ضریب مرگ و میر محاسبه شده در هر سه مورد افزایش نشان می‌دهد. براساس نظریات King (۱۹۹۵) ممکن است این تغییرات به دلیل کمبود یا رقابت غذایی، وجود شکارچیان در محیط برای ماهیان جوان، فشار صید بر ماهیان بزرگتر و وجود طوفانها و جریانات باشد.

ضریب بهره‌برداری ماهی شیر در آبهای خلیج فارس (استان خوزستان) برابر ۰/۶۳ تخمین زده شد. Pauly (۱۹۸۳) ضریب بهره‌برداری ۰/۵ را معیاری برای بهره‌برداری بهینه از یک گونه عنوان نموده است. Al-Hosni و Siddeek (۱۹۹۹) مقدار بهره‌برداری بیش از ۰/۴ را نشان از صید بی‌رویه می‌دانند. مرگ و میر صیادی ماهی شیر در استان در مقایسه با مرگ و میر صیادی بهینه پیشنهاد شده برای این گونه توسط Grandcourt و همکاران (۲۰۰۵) یعنی ۰/۲۹ در سال، فاصله زیادی را نشان می‌دهد. بنابراین اگر نظریه Grandcourt و همکاران (۲۰۰۵) را بپذیریم با توجه به ضریب بهره‌برداری فعلی، فشار صیادی بر روی ماهی شیر در آبهای استان خوزستان آشکار می‌باشد.

براساس نتایج بدست آمده ۹۷/۰۷ درصد ماهیان شیر از لحاظ طولی و ۷۸/۱۸ درصد آنها از لحاظ وزنی زیر اندازه استاندارد می‌باشندکه نسبت به ۳ استان دیگر بیشترین درصد را بخود اختصاص می‌دهد. کمترین میزان صید زیر اندازه و وزن، مربوط به استان سیستان و بلوچستان (۲۹/۱۶-۵۶/۸۲ درصد) و پس از آن بوشهر (۳۲/۵۰-۶۷/۷۸ درصد) و هرمزگان (۶۶/۲۷-۷۸/۳۳ درصد) می‌باشد (اداره آمار و اقتصاد صید سازمان شیلات ایران، ۱۳۸۳).

لازم به ذکر است به دلیل عدم تعیین طول ماهی شیر در سن بلوغ (Lm_{50}) در استان خوزستان از طول استاندارد ماهی شیر در استان سیستان و بلوچستان استفاده گردید. آنچه مسلم است با توجه به تفاوت دامنهٔ طولی ماهی شیر در استانهای

magiran.com

خوزستان و سیستان و بلوچستان و پایین بودن میانگین طول ماهی شیر در استان خوزستان نسبت به سیستان و بلوچستان، احتمالا طول استاندارد اعلام شده (۹۴ سانتیمتر) قابل تعمیم به آبهای خوزستان نمی‌باشد. بنابراین درصد فراوانی طولی و وزنی ماهیان شیر زیر اندازه استاندارد کمتر از مقادیر مذکور خواهد بود.

جدول۲: پارامترهای رشد و مقدار فای پریم (Ø) ماهی شیر در کشورهای مختلف

منطقه مورد مطالعه	L_∞	K	t_0	Ø	منبع
سریلانکا	۱۴۶	۰/۳۷	-	۳/۹۰	(Dayaratne, 1989)
عمان	۱۲۲	۰/۷۹	-۰/۳۱	-	(McIlwain *et al.*, 2005)
	۱۱۸/۸	۰/۵۹			
عربستان سعودی	۱۸۳/۶	۰/۲۶	-	۳/۹۴	(Kedidi *et al.*, 1993)
جنوب غربی هند	۲۰۸	۰/۱۸	-۰/۱۶	-	(Pillai *et al.*, 1994)
دریای سرخ	۱۵۳/۳	۰/۳۸	-۰/۲۶	۳/۹۵	(Kedidi & Abushusha, 1987)
جنوب خلیج فارس	۱۳۸/۶	۰/۲۱	-۱/۹	-	(Grandcourt *et al.*, 2005)
دی جیبوتی	۱۵۱	۰/۲۱	-	۳/۵۹	(Bouhlel, 1985)
خلیج عدن (یمن)	۲۳۰	۰/۱۲	-	۳/۸۰	(Edwards *et al.*, 1985)
تایلند	۱۱۰	۰/۱۰	-	۳/۰۸	(Cheunpan, 1988)
استان سیستان و بلوچستان	۱۸۷	۰/۲۹	-	۴	حسینی (۱۳۸۲)
استان خوزستان	۱۲۷	۰/۲۹	-	۳/۶۷	پارسامنش (۱۳۷۹ و ۱۳۷۸)
استان خوزستان	۱۲۰	۰/۴۹	-۰/۱۱	۳/۵۸	تحقیق حاضر

جدول ۳: محدوده طولی و میانگین طول ماهی شیر در چهار استان جنوبی کشور(سال ۱۳۸۳)

نام استان	محدوده طولی (سانتیمتر)		میانگین طول (سانتیمتر) (۱۳۸۳)	میانگین طول ۴ ساله (سانتیمتر) (۱۳۸۰-۱۳۸۳)	منبع
	حداقل	حداکثر			
سیستان و بلوچستان	۵۲	۱۶۸	۸۵/۲±۱۸/۹	۹۰/۳±۱۷/۸	اداره آمار و اقتصاد صید سازمان شیلات ایران، ۱۳۸۳
بوشهر	۴۷	۲۰۲	۹۵/۷±۲۲/۲	۸۸/۱±۲۳/۸	اداره آمار و اقتصاد صید سازمان شیلات ایران، ۱۳۸۳
هرمزگان	۵۹	۱۳۷	۸۷/۷±۱۰/۳	۸۶/۳±۱۰/۳	اداره آمار و اقتصاد صید سازمان شیلات ایران، ۱۳۸۳
خوزستان	۲۰	۱۱۷	۵۷±۱۵/۶	۵۵/۳±۱۶/۶	اداره آمار و اقتصاد صید سازمان شیلات ایران، ۱۳۸۳

magiran.com

جدول۴: مقادیر نرخ مرگ و میر و ضریب بهره‌برداری ماهی شیر در کشورهای مختلف

منطقه مورد مطالعه	Z	M	F	E	منبع
سریلانکا	۱/۶۳	۰/۶۰۵	۱/۰۳	۰/۶۳	(Dayaratne, 1989)
عمان	۰/۵۲۲	۰/۳۰۵	۰/۲۱۷	۰/۴۱	(McIlwain *et al.*, 2005)
عربستان سعودی	۱/۵۹۲	۰/۳۶	۱/۲۳	۰/۷۷	(Kedidi *et al.*, 1993)
هند	۳/۲۸۸	۰/۷۸	۲/۵۰۸	۰/۷۶	(Pillai *et al.*, 1994)
دریای سرخ	۱/۰۴	۰/۴۶	۰/۵۸	۰/۵۶	(Kedidi & Abushusha, 1987)
جنوب خلیج فارس	۰/۶۲	-	-	-	(Grandcourt *et al.*, 2005)
استان سیستان و بلوچستان	۱/۹۱	۰/۳۷	۱/۵۴	۰/۸۱	حسینی (۱۳۸۲)
استان خوزستان	۰/۹۱	۰/۴۸	۰/۴۸	۰/۴۷	پارسامنش (۱۳۷۹ و ۱۳۷۸)
استان خوزستان	۱/۵۸	۰/۵۸	۱	۰/۶۳	تحقیق حاضر

منابع

اداره آمار و اقتصاد صید سازمان شیلات ایران ، ۱۳۸۳. گزارش سالانه آمار صید، اداره کل امور صید.

پارسامنش، ا. ، ۱۳۷۸. گزارش نهایی بررسی ذخایر آبزیان استان خوزستان. مرکز تحقیقات شیلاتی استان خوزستان، بخش مدیریت ذخایر. اهواز، ایران. ۶۵ صفحه.

پارسامنش، ا. ۱۳۷۹. اصول ارزیابی ذخایر آبزیان. موسسه تحقیقات شیلات ایران، مدیریت اطلاعات علمی و روابط بین‌الملل.۱۶۴ صفحه.

حسینی، ع. ۱۳۸۲. گزارش نهایی طرح تحقیقاتی بررسی ذخایر گونه های مهم اقتصادی شیر و قباد براساس خصوصیات بیومتری ماهیان در سواحل چابهار.مرکز تحقیقات شیلاتی آبهای دور چابهار. ۷۷ صفحه.

عوفی، ف. ۱۳۷۸. معرفی خورهای مهم سواحل ایرانی خلیج فارس. موسسه تحقیقات شیلات ایران. ۴۰ صفحه.

کیوان، ا. ۱۳۸۳. اکولوژی و رفتارشناسی ماهیان. تهران ۱۷۰ صفحه.

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

Anon, ? , 1995. Status of the kingfish resource and fisheries in the Sultanate of Oman. Marine Science and Fisheries Center, Ministry of Agriculture and Fisheries of Oman. 71P.

Bouhlel, M. , 1985. Stock assessment of the kingfish *Scomberomorus commerson*, inhabiting the coastal waters of Dijibouti Republic and state of fish stock. FAO/UNDP. Rome, Italy. 40P.

Cheunpan, A. , 1988. An assessment of king mackerel (*Scomberomorus commerson)* in the inner Gulf of Thailand. FAO Report. Vol. 389, pp.401-410.

Claereboudt, M.R.; McIlwain, J.L.; Al-Oufi, H.S. and Goddard, S. , 2003. Relationships between fishing gear, size frequency and reproductive patterns for the kingfish (*Scomberomorus commerson*, Lacepede) fishery in the Gulf of Oman. Sultan Qaboos University, College of Agriculture and Marine Sciences. Oman. 12P.

magiran.com

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*, Lacepede) in the coastal waters of the Sultanate of Oman. Fisheries Research. Vol. 73, pp.273-282.

Dayaratne, P. , 1989. Fisheries for seer fish (*Scombermorus spp.*) in waters around Sri Lanka. Report of the workshop on tuna and seer fish in the north Arabian Sea region, Muscat, Oman. pp.35-42.

Edwards, R.R.C.; Bakhader, A. and Shaher, S. , 1985. Growth, mortality, age composition and fishery yield of fish from the Gulf of Aden. Journal Fish Biology. Vol. 27, pp.13-21.

FAO , 1984. Species identification sheets for fishery purposes western Indian Ocean fishing area 51.,Volume IV. Rome, Italy.

Grandcourt, E.M.; Al-Abdessalaam, T.Z.; Francis, F. and Al-Shamsi, A.T. , 2005. Preliminary assessment of the biology and fishery for the narrow barred Spanish Mackerel, *Scomberomorus commerson* (Lacepede), in the southern Persian Gulf. Fisheries Research. Vol. 76, pp.227-290.

Holden, M.J. and Raitt, D.F.S. , 1974. Manual of fisheries science. Part 2. Methods of resource investigations and their applications. FAO Fish Technical Paper. Vol. 115, 234P.

Huxley, L.S. , 1924. Constant differential growth-ratios and their significance. Nature. Vol. 114, pp.895-896.

Jennings, S.; Kaiser, M.J. and Reynolds, D. , 2002. Marine Fish Ecology. Blackwell Science. 417P.

Kedidi, S.M.: Fita, N.I. and Abdulhadi, A. , 1993. Population dynamics of the king seer fish *Scomberomorus commerson* along the Saudi Arabian Gulf coast. IPTP Collective Volumes No. 8, Maha, Seychelles. pp.76-87.

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. Fisheries Research, Agriculture Research Centre. Jeddah, Kingdom of Saudi Arabia. 23P.

King, M. , 1995. Fisheries biology, assessment and management. Fishing News Book. 342P.

Mackie, M.; Lewis, P.; Gaughan, D. and Newman, S. , 2002. Variability in spawning frequency and reproductive development of the narrow barred Spanish Mackerel, *Scomberomorus commerson* along the west coast of Australia. Fishery Bulletin. Vol. 103, No. 2, pp.344-354.

McIlwain, J.L.; Claereboudt, M.R.; Al-Oufi, H.S.; Zaki, S. and Goddard, J.S. , 2005. Spatial variation in age and growth of the Kingfish (*Scomberomorus commerson*, Lacepede) in the coastal waters of the Sultanate of Oman. Fisheries Research. Vol. 73, pp.283-298.

Pauly, D. , 1983. Some simple methods for the assessment of tropical fish stock. FAO Fisheries Technical Paper. Makakti, Amaetro Manila, Philippine. 55P.

Pillai, P.P.; Sathianandan, T.V. and Elathu, M.N.K. , 1994. Fishery biology and stock assessment of *Scomberomorus commerson* (Lacepede) from the southwest coast of India. IPTP Collective Volumes, No.8. pp.55-59.

Siddeek, M.S.M. , 1993. Review of fisheries biology of *Scomberomorus* and *Acanthocybium* species

magiran.com

Sparre, P. and Venema, S.C. , 1998. Introduction to tropical fish stock assessment. FAO Fisheries Technical Paper. Charlottenlund, Denmark. 450P.

in the Western Indian Ocean (FAO area 51). IPTP Collective Volume No.9. Oman. pp.316-331.

magiran.com

Estimation of growth parameters and mortality rates of Kingfish (*Scomberomorus commerson*) in the north Persian Gulf (Khuzestan province)

Taghavi Motlagh A.[1]; Ghaltaii A.[2]* and Emadi H.[3]

A87ghaltaii@gmail.com

1- Iranian Fisheries Research Organization, P.O.Box:14155-6116 Tehran, Iran

2- Zarvaran Meher Consulting Engineering Co., P.O.Box: 1586835418 Tehran, Iran

3- Science and Technology Faculty, Islamic Azad University, P.O.Box: 19585-936

Received: January 2006 Accepted: August 2006

Keywords: *Scomberomorus commerson*, Growth Parameters, Khuzestan province, Persian Gulf, Iran

Abstract

Length composition data from monthly catches of *Scomberomorus commerson* landed in Choebdeh and Hendijan fish landing places in Khuzestan province, north Persian Gulf, were collected from 2004 to 2005. We used the data to estimate growth parameters and mortality coefficients of the fish. Response surface analysis produced by the ELEFAN program provided a complete set of Von Bertalanffy growth parameters estimation. We found $L\infty$ = 120cm (fork length), K = 0.49 per year and t_0 = -0.11 year for the fish. The length-weight relationship was estimated as $W = 0.022 * L^{2.7575}$ with $r^2 = 0.978S$. Based on the calculated b, we conclude that the fish has an isometric growth pattern.

The total, natural and fishing mortality coefficients were estimated as, Z = 1.58, M = 0.58 and F = 1.0, respectively. Exploitation ratio (E) for this species was estimated as 0.63 per year. The E-value indicates that the kingfish in this part of the Persian Gulf has been overexploited. Current fishing pattern in the Khuzestan province shows that 97.07 % of the cumulative length frequency and 78.18 % of the cumulative weight frequency of the landed fish are under standard size. Results of this study indicate that exploitation of kingfish does not follow an optimum trend and if this trend continues, the stock of *Scomberomorus commerson* in this area will be threatened.

* Corresponding author