شاخصهاي رشد و ميزان مرگ و مير ماهي شير *(Scomberomorus commerson)* در آبهاي سواحل استان هرمزگان

مهدي قدرتي شجاعي[1]*، سيدامين‌الله تقوي مطلق[2]، سيد جعفر سيف‌آبادي[3]، بهروز ابطحي[4]، رضا نوري دفرازي[5]

۱- دانش‌آموخته کارشناسي ارشد زيست شناسي دريا، دانشکده منابع طبيعي و علوم دريايي، دانشگاه تربيت مدرس، نور
۲- استاديار پژوهشي، مؤسسه تحقيقات شيلات ايران، تهران
۳- استاديار گروه زيست شناسي دريا، دانشکده منابع طبيعي و علوم دريايي، دانشگاه تربيت مدرس، نور
۴- استاديار گروه شيلات، دانشکده منابع طبيعي و علوم دريايي، دانشگاه تربيت مدرس، نور
۵- کارشناس اداره آمار و اقتصاد صيد سازمان شيلات ايران

چکيده

با استفاده از نمونه‌برداری ماهانه از فراوانی طولی ماهی شیر حاصل از صید تجاری در سواحل استان هرمزگان، شاخصهای رشد برتالانفی این گونه محاسبه گردید. شاخص رشد (K) ۰/۴۲ (در سال) و طول (چنگالی) بی‌نهایت ۱۴۰cm به‌کمک روش الفان تخمین زده شد. سن در طول صفر (t_0) به‌کمک فرمول تجربی پائولی ۰/۲۶- محاسبه شد. در نهایت معادله رشد برای گونه فوق به‌صورت $Lt = 140 [1-\exp(-0/42(t+0/26))]$ محاسبه شد. مرگ و میر کل به کمک منحنی خطی صید ۱/۴۷ (در سال)، مرگ و میر طبیعی به‌وسیله فرمول تجربی پائولی ۰/۴۹ (در سال)، و مرگ و میر صیادی ۰/۹۸ (در سال) برآورد گردید. رابطه طول چنگالی و وزن در ماهی شیر به‌صورت $W=0/0076FL^{2/9826}$ محاسبه شد. این معادله نشان می‌دهد که رشد ماهی شیر همگون[1] است. در این تحقیق دلایل چندی نشان می‌دهند که ذخایر ماهی شیر در سواحل استان هرمزگان زیر فشار صیادی است، از این رو به‌منظور پایداری ذخایر آن باید مدیریت موثرتری در این زمینه صورت گیرد.

کلید واژگان: ماهی شیر، شاخصهای رشد، مرگ و میر، استان هرمزگان، خلیج فارس و دریای عمان.

۱- مقدمه

ماهی شیر (*Scomberomorus commerson*) متعلق به خانواده Scombridae است که در تمام سواحل گرمسیری اقیانوس هند یافت می‌شود[۱]. این ماهی گونه‌ای سطح‌زی[2] است و پراکنش آن در دریای عمان تا عمق ۱۰۰m نیز گزارش شده است. ماهی شیر در طول ۱۸۸۰km سواحل جنوبی ایران حضور دارد. اهمیت اقتصادی فوق‌العاده آن سبب شده است که این گونه به فراوانی به‌وسیله تور گوشگیر و قلاب صید شود (بیش از ۹۵٪ صید این گونه به‌وسیله تور گوشگیر سطح صورت می‌گیرد). بالاترین میزان صید این ماهی در سالهای اخیر به سال ۱۳۸۲ با مجموع ۸۱۴۵ تن در چهار استان جنوبی کشور مربوط است که از این میان استان هرمزگان با مجموع ۳۵۱۱ تن حائز رتبه اول صید این ماهی بوده است.

* نویسندهٔ مسؤول مقاله: تلفن: ۰۷۶۱-۳۳۳۱۱۳۴، E-mail: mghshojaei@yahoo.com

1. Isometric
2. Epipelagic

Archive of SID
www.SID.ir

علیرغم نبود گزارشی در مورد تعیین شاخصهای جمعیتی این گونه در ایران، مطالعات زیادی بدین منظور در جهان صورت گرفته است[۲ ۳، ۴]. تحقیقات نشان می‌دهند که ذخایر ماهی شیر در بسیاری از زیستگاههایشان تحت فشار صیادی‌اند [۴]. با توجه به اهمیت صید این گونه در آبهای استان هرمزگان، نبود اطلاعات کافی از شاخصهای جمعیتی آن و ضرورت اعمال مدیریت در بهره‌برداری این گونه، تحقیق حاضر طراحی و انجام شد.

۲- مواد و روش کار

با توجه به‌وسعت زیاد سواحل استان هرمزگان، چهار مرکز تخلیه بندر جاسک در دریای عمان، صلخ در تنگه هرمز و بنادر کنگ و جوادالائمه در خلیج فارس به عنوان ایستگاههای نمونه‌برداری انتخاب شدند (شکل ۱).

نمونه‌برداری به‌صورت ماهانه و تصادفی برای یک دوره دو ساله از تاریخ ۸۱/۱۲/۱۵ تا ۸۳/۱۲/۱۵ صورت پذیرفت. نمونه‌ها از شناورهای صیادی جمع‌آوری و زیست‌سنجی شدند.

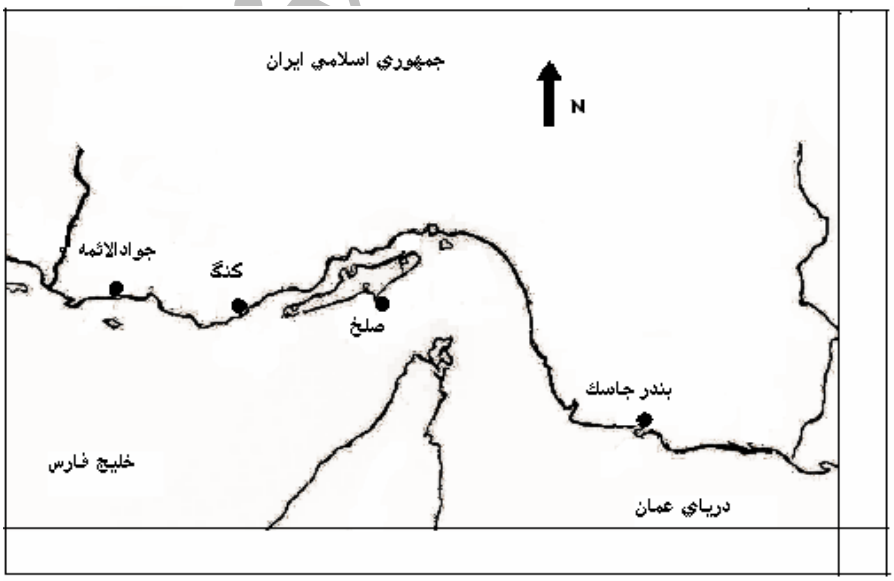
اطلاعات فراوانی طولی ماهی شیر بر حسب سانتیمتر برای طول چنگالی(FL)، به‌وسیله تخته زیست‌سنجی با دقت ۱cm و وزن این ماهیان بر حسب گرم، با ترازوی دیجیتالی با دقت ۱g اندازه‌گیری شد[۵].

رابطه طول چنگالی و وزن برای ۲۵۵ قطعه ماهی محاسبه شد. برای این منظور از رابطه توانی $W = aL^b$ استفاده شد. برای به‌دست آوردن نمای b و مقدار ثابت a رابطه طول و وزن به‌صورت لگاریتمی نوشته شد[۶]:

$$LnW = Ln\ a + b\ LnFl \quad (W=\text{وزن}; Fl=\text{طول چنگالی})$$

به‌منظور اجرای تحلیلهای مربوط به شاخصهای رشد، توزیع طولی ماهی شیر به‌صورت ماهانه با فاصله طبقاتی ۱cm دسته‌بندی و با میانگین متحرک سه صاف[1] شدند. در این تحقیق از مدل رشد ون برتالنفی[2] استفاده شد. این مدل دارای مفهوم زیست شناختی می‌باشد و برای تمام سنین قابل استفاده است. معادله رشد برتالنفی براساس طول و سن به‌صورت زیر است [۷]:

$$L_t = L_\infty [1-\exp(-K(t-t_0))]$$



شکل۱ منطقه مورد مطالعه و ایستگاههای نمونه‌برداری از ماهی شیر در طول سواحل استان هرمزگان (۸۳-۱۳۸۲)

1. Smooth
2. Von Bertalanffy

www.SID.ir

شاخصهای رشد (K, L_∞) به کمک روش تحلیل سطح پاسخ[1] الفان[2] محاسبه شدند. همچنین به‌منظور مقایسه شاخصهای رشد به‌دست آمده (K, L_∞) با تحقیقات دیگر در این زمینه از آزمون فی پریم مونرو[3] استفاده شد [۸]:

$$\Phi' = \log K + 2 \log L_\infty$$

برای جدا کردن گروههای همسن[4] از روش باتاچاریا[5] استفاده شد. برای استفاده از این روش باید توجه داشت که منحنی فراوانی طولی متعلق به گروههای سنی مجزا از هم دارای اندیس جداسازی (S.I) بزرگتر از دو باشند [۷].

برای محاسبه سن در طول صفر (t_0) و طول عمر (t_{max}) بترتیب از روابط زیر استفاده شد [۶] :

$$\text{Log}(-t_0) = -۰/۳۹۲۲ - ۰/۲۷۵۲ \text{ Log } L\infty - ۱/۰۳۸ \text{ Log } K$$

$$t_{max} = t_0 + ۳ / K$$

برای محاسبه ضریب مرگ و میر طبیعی (M) از رابطه تجربی پائولی استفاده شد. این معادله علاوه بر شاخصهای رشد به میانگین درجه حرارت سالیانه آب (۲۶/۵°C در منطقه مورد مطالعه) نیز نیازمند می‌باشد. رابطه تجربی پائولی به‌صورت زیر است [۹]:

$$\text{Log } M = -۰/۰۰۶۶ - ۰/۲۷۹ \text{Log } L_\infty + ۰/۰۶۵۴۳ \text{Log } K + ۰/۴۶۳۴ \text{Log } T$$

میزان M محاسبه شده برای گونه‌های سطح‌زی ممکن است بیش از حد واقعی آن باشد، از این رو عدد به‌دست آمده برای M باید در ۰/۸ ضرب گردد [۶]. ضریب مرگ و میر کل (Z) به کمک منحنی خطی صید[6] و مرگ و میر صیادی (F) به‌کمک رابطه F=Z-M محاسبه شد.

بیشترین برداشت پایدار (MCY[7]) مقداری است که با برداشت آن ذخیره همچنان پایدار باقی می‌ماند. از MCY برای تخمین میزان کل صید مجاز (TAC[8]) به‌کمک صید تجارتی استفاده می‌شود. برای تعیین MCY از رابطه زیر استفاده می‌شود [۱۰]:

$$MCY = cY_{av}$$

در رابطه فوق c عاملی است که تغییرات محیطی را نشان می‌دهد و وابسته به مرگ و میر طبیعی است. با به‌دست آوردن M می‌توان c را نیز از جدول ۱ بخوبی تخمین زد. میزان c در ذخایری که تغییرات زیادی دارند کمتر است. Y_{av} میانگین صید را طی دوره زمانی بر حسب تن نشان می‌دهد.

در این تحقیق میزان MCY در استان هرمزگان برای میانگین صید ۸ ساله از سال ۱۳۷۶ تا سال ۱۳۸۳ محاسبه شد.

ضریب بهره‌برداری (E) از تقسیم مرگ و میر صیادی بر مرگ و میر کل حاصل می‌شود [۷]:

$$E = F/Z$$

جدول۱ رابطه بین مرگ و میر طبیعی و میزان c [۱۰]

M	c
<۰/۰۵	۱/۰
۰/۰۵–۰/۱۵	۰/۹
۰/۱۶–۰/۲۵	۰/۸
۰/۲۶–۰/۳۵	۰/۷
>۰/۳۵	۰/۶

۳- نتایج

در این تحقیق در مجموع ۷۶۲۸ قطعه ماهی زیست سنجی شدند. در دوره دو ساله ۱۳۸۲ و۱۳۸۳ کوچکترین و

1. Response Surface Analysis
2. Elefan: Electronical Length Frequency Analysis
3. Monreau Φ'
4. Cohorts
5. Bhattacharya
6. Catch Curve
7. Maximum constant yield
8. Total Allowable Catch

Archive of SID
www.SID.ir

بزرگترین ماهیها بترتیب ۵۷ و ۱۳۵cm طول داشتند. جدول ۲ میانگین طولی ماهیها را نشان می‌دهد.

ضریب a و شیب خط b به‌کمک نتایج حاصل از تحلیل رگرسیون ۰/۰۰۷۶ و ۲/۹۸۲۶ محاسبه شدند (شکل۲).

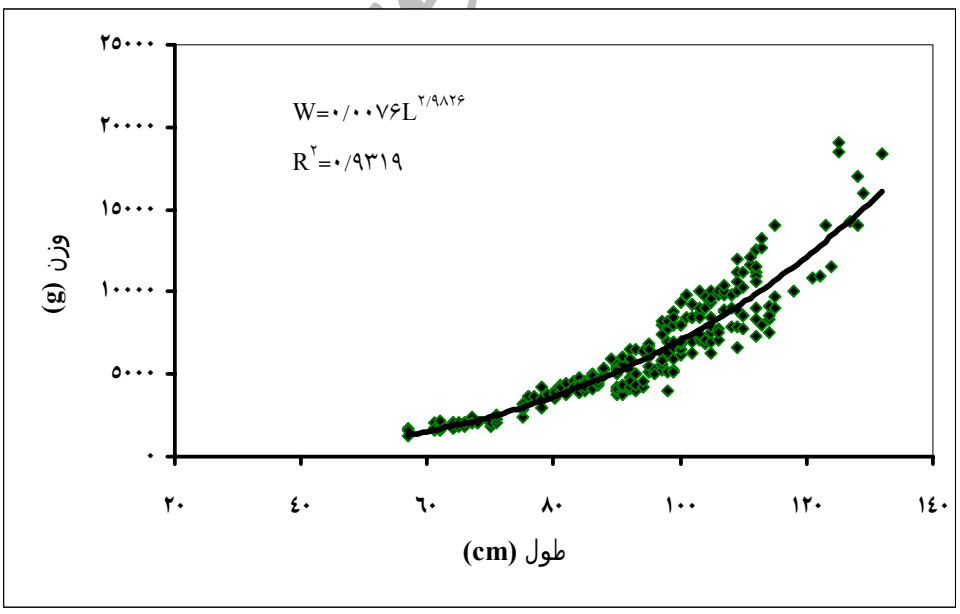
همچنین تفاوت معناداری بین مقدار شیب خط b و عدد ۳ مشاهده نشد ($p>0/05$). میزان L_∞ و K به‌کمک روش تحلیل سطح پاسخ بترتیب برابر با ۱۴۰ و ۰/۴۲ و میزان t_0 معادل ۰/۲۶- در سال تخمین زده شد. براساس این معادله رشد ون برتالنفی به صورت زیر برآورد گردید (شکل ۳):

$$Lt = 140\ [1-\exp(-0/42(t+0/26))]$$

کمترین تعداد گروههای هم سن در تابستان ۸۲ (۳ عدد) و بیشترین تعداد گروههای هم سن در زمستان ۸۲ و پاییز و زمستان ۸۳ (۶ عدد) شناسایی شد. طی دوره دو ساله ۱۳۸۲ و ۱۳۸۳، در مجموع ۶ کوهورت شناسایی گردید (جدول۳).

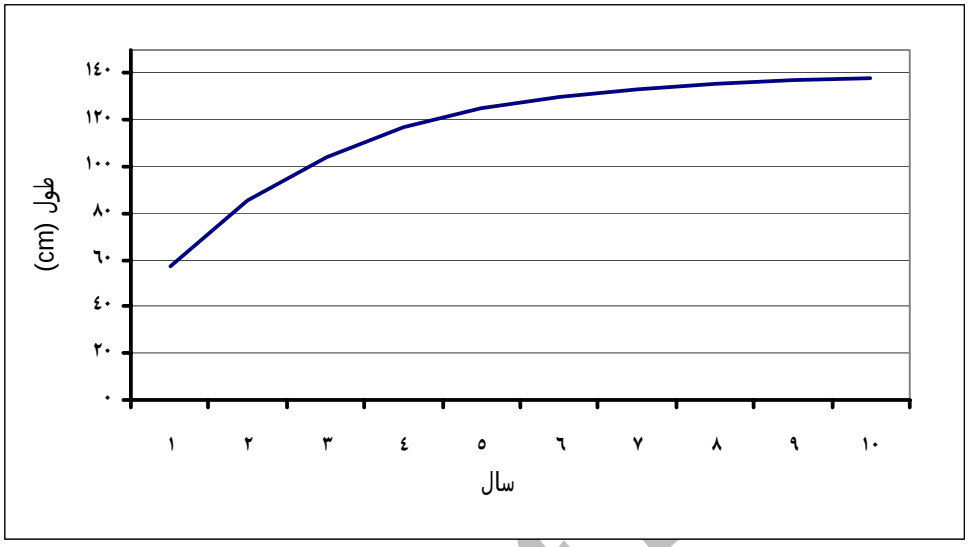
جدول ۲ مشخصات فراوانی طولی ماهیهای شیر در سالهای ۱۳۸۲ و ۱۳۸۳

سال	حداقل(cm)	حداکثر (cm)	میانگین (cm)	خطاي معيار	انحراف معيار
۱۳۸۲	۵۷	۱۲۵	۸۷/۰۲	۰/۱۰۸	۹/۵۸۱
۱۳۸۳	۵۹	۱۳۵	۸۷/۹۳	۰/۱۲۶	۱۰/۶۱۲



شکل۲ رابطه نمایی بین طول چنگالی و وزن در ماهی شیر

www.SID.ir



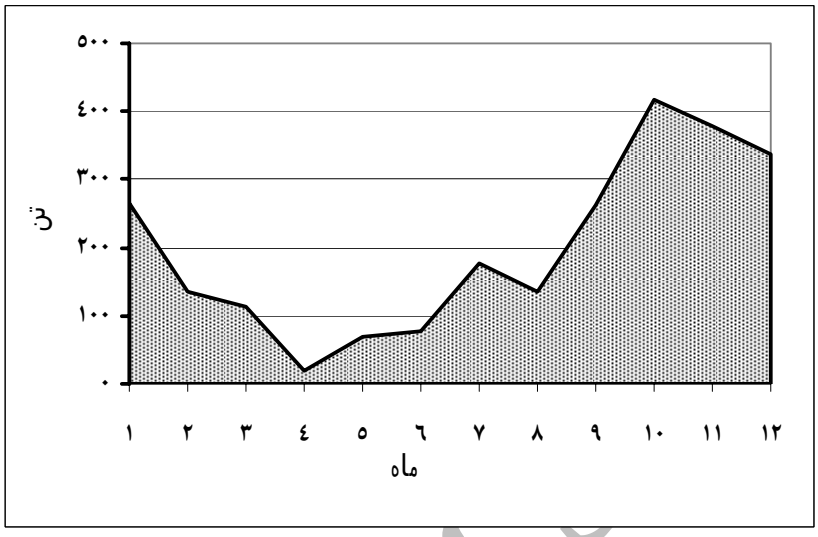
شکل۳ منحنی رشد ون برتالنفی برای ماهی شیر در سواحل استان هرمزگان در سال ۱۳۸۲ و ۱۳۸۳(L_∞=۱۴۰ ، K=۰/۴۲ و t_0= -۰/۲۶)

جدول۳ اطلاعات مربوط به گروههای همسن جدا شده به‌کمک روش باتاچاریا

گروههاي سني	ميانگين وانحراف معيار	جمعيت	انديكس جداسازي (S.I)
۱	۶۶/۸۶±/۹۲	۱۲۶	-
۲	۸۲/۰۵±۵/۵۲	۳۴۹۲	۳/۶۰
۳	۹۳/۱۸±۳/۸۳	۲۸۵۲	۲/۳۸
۴	۱۰۳/۴۷±۵/۴۶	۱۳۲۶	۲/۲۲
۵	۱۱۳/۶۳±۳/۵۴	۳۰۵	۲/۲۶
۶	۱۲۳/۰۱±۴/۲۹	۱۸۴	۲/۴۰

میزان فی پریم محاسبه شده برای این گونه ۳/۹۱۶ بود. مقادیر مرگ و میر کل(Z)، مرگ و میر طبیعی(M) و مرگ و میر صیادی (F) بترتیب ۱/۴۷، ۰/۴۹ و ۰/۹۸ در سال و ضریب بهره‌برداری (E) ۰/۶۶ محاسبه گردید. با توجه به‌میزان تخمینی M (۰/۴۹) مقدارعددی c از روی جدول ۱ معادل ۰/۶ برآورد شد. با ضرب این عدد در میانگین صید ۸ ساله در آبهای استان هرمزگان (۲۲۲۶/۶۳ تن)، مقدار MCY ماهی شیر، ۱۳۵۹/۹۰ تن تخمین زده شد. شکل ۴ میزان صید ماهی شیر را طی سال ۱۳۸۳ نشان می‌دهد.

Archive of SID
www.SID.ir



شكل۴ ميزان صيد ماهي شير در سال ۱۳۸۳ در سواحل استان هرمزگان

جدول ۴ مقايسه مقادير a و b محاسبه شده در رابطه طول و وزن در تحقيق حاضر با تحقيقات ديگر روي ماهي شير

مكان انجام تحقيق	a	b	طول مورد استفاده	منبع
سواحل استان هرمزگان	۰/۰۰۷۶	۲/۹۸۲۶	طول چنگالی	تحقيق حاضر
عمان	$۱/۷۲\times۱۰^{-۶}$	۳/۳۱	طول چنگالی	[۱۱]
جنوب غربی هند	۰/۰۱۵۴۲۴	۲/۸۱۳۸	طول کل	[۱۲]
سواحل عربستان سعودی	۰/۰۰۵۶	۲/۹۷۹	طول کل	[۳]
عمان	$۸/۲۷\times۱۰^{-۶}$	۳/۰۲	طول چنگالی	[۲]

٤- بحث و نتيجه‌گيري

اگرچه در اين تحقيق نمونه‌برداری به‌صورت تصادفی صورت گرفت، اما بايد به اين نكته نيز توجه كرد كه مهاجرت ماهيان سطح‌زی همچون ماهی شير، حضور آنها را در محل نمونه‌برداری تحت تأثير قرار می‌دهد. از طرفی رفتار دسته جمعی اين ماهی نيز عامل تأثير گذار ديگری برای حضور اين ماهيان در منطقه است [۳].

مقادير محاسبه شده برای a و b (۰/۰۰۷٦ و۲/۹۸۲٦) نشان می‌دهد كه رشد اين ماهی در تمام ابعاد بدن به‌صورت يكسان انجام می‌شود و به عبارتی همگون است [۵].

آزمون همبستگی پيرسون، همبستگی قطعی بين طول چنگالی (Fl) و وزن را نشان داد (r=۰/۹٦). در رابطه (طول- وزن) مقادير a و b نه فقط در گونه‌های متفاوت، بلكه در گونه‌های يكسان نيز با يكديگر تفاوت دارند. علت اين اختلاف را می‌توان به نوسانات فصلی، شاخصهای زيست‌محيطی، شرايط

Archive of SID
www.SID.ir

فیزیولوژیک ماهی در زمان جمع‌آوری، جنسیت، تغذیه و مراحل باروری ماهی نسبت داد. با توجه به سایر تحقیقات انجام شده روی این گونه، مقادیر a و b تخمینی درحد قابل قبولی است (جدول ۴).

جدول ۵ مقایسه شاخصهای رشد تخمین‌زده شده در این تحقیق با تحقیقات دیگر روی ماهی شیر در منطقه ۵۱ صیادی فائو

مکان انجام تحقیق	L_∞(cm)	K(1/year)	t_0(year)	Φ'	منبع
سواحل استان هرمزگان	۱۴۰ (طول چنگالی)	۰/۴۲		۳/۹۱۶	تحقیق حاضر
جنوب هند	۱۴۶ (طول کل)	۰/۷۸			[۱۲]
خلیج فارس	۱۸۳/۶(طول کل)	۰/۲۶		۳/۹۴	[۳]
عمان	۱۷۳/۶ (طول چنگالی)	۰/۲۸	-۰/۸۶	۴/۰۱	[۲]
عمان	۱۴۰/۴۴ (طول چنگالی) -م ۱۱۸/۸۰ (طول چنگالی)- ن	۰/۳۰۹ ۰/۵۹۵	-۱/۵۰۱ -۰/۷۳۰		[۱۳]
عمان	۱۳۸/۶	۰/۲۱	-۱/۹		[۱۴]

محاسبه ضرایب L_∞ و K نقش مهمی در تعیین شاخصهای دیگر پویایی جمعیت یک گونه دارد. شناخت اولیه زیست شناسی و مطالعات انجام گرفته در خصوص آبزیان تا حدود زیادی بر دقت محاسبات می افزاید [۹]. شاخصهای رشد L_∞ و K تحت تأثیر درجه حرارت قرار می‌گیرند. مقدار K به طور لگاریتمی با افزایش درجه حرارت افزایش می‌یابد و از طرف دیگر مقدار L_∞ به آهستگی با افزایش درجه حرارت کاهش می‌یابد [۷]. مقادیر این شاخصها حتی در یک منطقه واحد نیز به‌علت تغییرات محیطی ممکن است متفاوت باشد [۲].

میزان L_∞ و K به‌کمک روش تحلیل سطح پاسخ ۱۴۰ و۰/۴۲ تخمین زده شد. با توجه به اینکه نرخ رشد (K) محاسبه شده از میزان در نظر گرفته شده برای گونه‌های کند رشد(K≤۰/۱) بزرگتر است، این ماهی در گروه آبزیان کند رشد قرار نمی‌گیرد[۱۵]. تفاوت سرعت رشد در ماهی شیر در بخشهای مختلف اقیانوس هند جدایی ذخیره‌ها را از هم نشان می‌دهد[۱]؛ اگرچه ممکن است جدایی ژنتیکی را نیز توجیه کند. مقدار t_0 در این تحقیق منفی به‌دست آمد که با کارهای محققان دیگر روی گونه‌های مشابه مطابقت دارد (جدول ۵).

این نکته بیانگر این مطلب است که ماهی شیر در مرحله لاروی دارای رشد سریعتری نسبت به مرحله بلوغ است [۵].

اصولاً ذخیره‌های ماهی شیر در دریای عمان دو مرحله زندگی جدا دارند؛ مرحله اول مرحله‌ای است که ماهی رشد سریعی دارد و از زمان لاروی تا سن ۱۸ ماهگی طول می‌کشد و مرحله دوم بعد از سن ۱۸ ماهگی است که سرعت رشد به‌میزان زیادی کم می‌شود. شروع مرحله دوم زمانی است که ماهی به سن تولیدمثل می‌رسد [۴]. گونه‌های یکسان در جاهای مختلف از الگوی رشد یکسانی برخوردارند و این بدین معنی است که فی‌پریم (Φ') آنها یکسان است [۷]. هیچگونه توضیحی در مورد این مشابهت داده نشده است، اما آنچه مسلم است این که نزدیک بودن این مقادیر به یکدیگر تا حدی بیانگر صحت عملیات انجام شده در تعیین شاخصهای رشد است.

فی‌پریم ماهی شیر در سواحل استان هرمزگان در این تحقیق ۳/۹۱۶ تخمین زده شد. با توجه به اینکه طول بی‌نهایت (L_∞) رابطه معکوسی با K دارد، میزان Φ' برای گونه‌های یکسان تقریباً ثابت خواهد بود [۸]. مقایسه فی‌پریم تخمینی در این تحقیق با تحقیقات مشابه روی ماهی شیر در غرب اقیانوس

Archive of SID

www.SID.ir

هند (منطقه۵۱ صیادی فائو) نشان می‌دهد که الگوهای رشد در جمعیتهای متفاوت این ماهی تقریباً مشابه است (جدول۵). طول عمر برای این گونه ۶/۸۸ سال محاسبه گردید. برای ماهیان با طول بی‌نهایت بیش از ۵۰cm، مقدار طول عمر بیشتر از مقدار تخمین زده شده به‌وسیله این رابطه می‌باشد. با وجود این روی منحنی باتاچاریا ۶ گروه همسن جداسازی شد. این امر به علت همپوشانی گروههای همسن مسنتر به خاطر کندی نرخ رشد است [۵]. اولین گروه طولی در روش باتاچاریا با مقدار اندیس جداسازی کمتر از ۲ محاسبه شد که بیانگر عدم جداسازی گروه سنی اول می‌باشد. همچنین فراوانی طولی اولین گروه سنی ماهیان کمتر از سایر افراد مشاهده می‌شود، در حالی که این مقدار از نظر تئوریک باید بیشتر از فراوانی گروههای سنی بعدی باشد [۵]. علت این امر احتمالاً اریب بودن داده‌ها در اثر انتخابی عمل کردن ابزار صید و پدیده احیاست. ممکن است ماهیان کوچک به‌طور کامل از نوزادگاه به صیدگاه مهاجرت نکرده باشند. همچنین ممکن است صید زیر سایز به‌وسیله صیادان دور ریخته شود [۷]. مقادیر ضریب مرگ و میر کل (Z)، مرگ و میر طبیعی (M) و مرگ و میر صیادی (F) بترتیب معادل ۱/۴۷، ۰/۴۹ و ۰/۹۸ بود. علاوه بر اینکه مهاجرت ماهی شیر تخمین Z را تحت تأثیر قرار می‌دهد[۳] به این نکته نیز باید توجه کرد که برای تخمین صحیح مرگ و میر کل به‌روش منحنی خطی صید باید این فرض وجود داشته باشد که داده‌ها از ذخیره‌ای جمع‌آوری شده‌اند که درحال تعادل است (تعداد ماهیانی که احیا می‌شوند و نیز مرگ و میر کل ثابت است). در ذخایر کاهشی این فرض نقض می‌شود. زیرا این ذخایر درصدد احیا می باشند اما مرگ و میر کل در آنها به علت تغییر نکردن تلاش صیادی ثابت می‌ماند [۲]. احیای ذخایر کاهشی سبب می‌شود که میزان Z کمتر از حد واقعی آن تخمین زده شود؛ از این رو منطقی است که میزان F محاسبه شده بیشتر از ۰/۹۸ در سال باشد. در ماهیان سطح زی همچون ماهی شیر، ذخیره زمانی کاملاً پایدار است که رابطه (F=M ×۰/۵) برقرار باشد [۱۶]؛ یعنی میزان F به‌دست آمده در صورتی که ذخیره پایدار باشد باید ۰/۲۴ باشد. از آنجا که این رابطه در این تحقیق بشدت نقض می‌شود می‌توان کاهش صید این ماهی را در سالهای آتی انتظار داشت.

تخمین مرگ و میر طبیعی M فقط زمانی کاملاً صحیح است که هیچ نوع بهره‌برداری از ذخیره صورت نگیرد [۲]. بدیهی است که در مورد ماهی شیر این تخمین کاملاً صحیح نیست. دادلی[1] و همکاران [۱۱] در دریای عمان و ادواردز[2] و همکاران [۱۷] در خلیج عدن میزان مرگ و میر طبیعی را به کمک رابطه تجربی پائولی به ترتیب ۰/۴۴ و ۰/۳۸ در سال تخمین زدند. گراندکورت[3] و همکاران [۱۴] به‌کمک روش هوئینگ[4] میزان M را ۰/۲۶ در سال تخمین زدند. بالا بودن میزان M در این تحقیق نسبت به تحقیق گراندکورت و همکاران ممکن است به این علت باشد که در تحقیق حاضر از رابطه تجربی پائولی استفاده شد که میزان M را بیشتر از حد واقعی تخمین می‌زند [۱۴].

بررسی فصلی گروههای سنی موجود در منطقه مورد مطالعه طی سالهای ۱۳۸۲ و ۱۳۸۳ بیانگر حضور کم گروههای سنی در فصل تابستان (۳ گروه سنی در تابستان ۸۲ و ۴ گروه سنی در تابستان ۸۳) نسبت به فصول دیگر سال است.

همچنین مطالعه آمار صید در سال ۱۳۸۳ کاهش زیاد میزان آن را در اواخر بهار و تابستان نشان می‌دهد (شکل ٤). حضور کم گروههای سنی و کاهش صید می‌تواند ناشی از تغییرات درجه حرارت در منطقه در سایر فصول یا مهاجرت تخمریزی شیر ماهیان باشد.

در دریای عمان مانسون[5] جنوب غربی هر ساله از ماه خرداد آغاز می‌شود که باعث تغییرات در رژیم دمایی، توزیع غذا و جهت جریانهای دریایی می‌شود [۱۸]. طی مانسون دمای آب تا ۵°C متغیر است[۱۳]. از آنجا که دمای آب و

1. Dudley
2. Edwards
3. Grandcourt
4. Hoeing
5. Monsoon

Archive of SID

www.SID.ir

توزیع غذا در پراکنش شیر ماهیان اثر مهمی دارد و با افزایش دما از تراکم آنها کاسته می‌شود [۱۵]. از این رو مانسون فصلی یکی از دلایل کاهش میزان صید در منطقه است. همچنین می‌توان گفت که ماهی شیر مهاجرت تخمریزی خود را طی همین ماههای تابستان انجام می‌دهد [۱۶]. برخی از محققان بر این عقیده‌اند که این ماهی در ماه شهریور (سپتامبر) از دریای عرب به‌سمت خلیج فارس و در فروردین ماه (آپریل) از خلیج فارس به دریای عرب مهاجرت می‌کند [۱۹]، از طرفی مهاجرت تخمریزی شیر ماهیان در تابستان به سمت خلیج فارس نیز مورد تأکید قرار گرفته است [۲۰]. اگرچه هنوز به طور دقیق مشخص نشده است که این ماهی در زمان تخمریزی خود به کدام منطقه مهاجرت می‌کند اما وجود مولدانی که بدون مهاجرت، به‌طور محلی در خلیج فارس و دریای عمان تخمریزی می‌کنند به اثبات رسیده است [۱۳]. این امر تا حدودی می‌تواند تأثیرگذاری مهاجرت ماهیان را بر حضور گروههای سنی در منطقه کاهش دهد. تشخیص مکان مهاجرت جمعیتهای شیر ماهیان خلیج‌فارس و دریای عمان نیازمند عملیاتهای تگ‌گذاری و صید دوباره قبل و بعد از تخمریزی آنهاست.

بیشترین محصول قابل برداشت ماهی شیر در استان هرمزگان ۱۳۵۹/۹۰ تن تخمین زده شد، در حالی که میزان صید این ماهی در سال ۱۳۸۳ برابر با ۲۷۰۲ تن بود که بالاتر از میزان قابل برداشت است.

مقدار ضریب بهره‌برداری (E) در این تحقیق ۰/۶۶ محاسبه شد. ضریب بهره‌برداری بهینه ۰/۵ می‌باشد با وجود این، در نظر گرفتن این ضریب برای ماهیان سطح زی باعث کاهش فراوانی آنها در دراز مدت می‌شود. از این رو برای این قبیل ماهیها مانند ماهی شیر باید E_{opt} را معادل ۰/٤ در نظر گرفت. به‌طور کلی ۳ دلیل زیر نشان می‌دهد که ذخایر ماهی شیر در سواحل استان هرمزگان تحت فشار صیادی است:

الف- بالا بودن میزان مرگ و میر صیادی (F) از مرگ و میر صیادی بهینه (F_{opt})

ب- زیاد بودن میانگین صید سالیانه در مقایسه با MCY

ج- بالا بودن میزان ضریب بهره‌برداری E از ضریب بهره‌برداری بهینه بدیهی است به‌منظور کاهش خطرهای این فشار و کمک به پایداری منابع ارزشمند این ماهی باید مدیریت مؤثرتری بر ذخایر آن اعمال شود. در این میان غیر از مسأله ارزیابی ذخایر، تعیین دقیق زمان و مکان تخمریزی، مسیرهای مهاجرت گله‌ها از مبدأ تا مقصد، چرخه زیستی، سرعت حرکت و شاخصهای دیگر زیست‌شناسی این ماهی در سواحل ایرانی، همچنین تبادل اطلاعات با کشورهای همسایه دارای اهمیت است.

۵- سپاسگزاري

نگارندگان از زحمات و همکاریهای بی‌دریغ کارشناسان اداره آمار و اقتصاد صید سازمان شیلات ایران بویژه آقای مختار آخوندی، همچنین کارشناسان پژوهشکده اکولوژی خلیج فارس و دریای عمان بندر عباس، تشکر و قدردانی می‌نمایند.

۶- منابع

[1] McPherson G.R.; Age and growth of the narrow-barred Spanish Mackerel (Scomberomorus commerson Lac´ep`ede 1800) in north-eastern Queensland Waters. *Aust. J. Mar. Freshwater Res*. 1992; 43, 1269-1282.

[2] Al-Hosni A. H., Siddeek S. M.; Growth and mortality of the narrowbard Spanish Mackerel, *Scomberomorus commerson* (Lacepede), in Omani waters. Fish. Man. Ecol. 1999; 6, 145–160.

[3] Kedidi S. M., Fita N.I, Abdulhadi A.; «Population dynamics of the King Seerfish *Scomberomorous commerson* along the Saudi Arabian Gulf Coast». *IPTP collective Volumes*. 1993; (8) pp. 76-87.

Archive of SID
www.SID.ir

[4] Claereboudt M. R., McIlwain J. L., Al Onfi H. S., Ambu-Ali A. A.; «Patterns of reproduction and spawning of the kingfish (Scomberomorus commerson Lac´ep`ede) in the coastal waters of the Sultanate of Oman». *Fish. Res*. 2005; 73, 273-282.

[5] King M.; Fisheries Biology, Assessment and Management. Fishing News Book. 1995; 342p.

[6] Pauly D. ; Some simple methods for the assessment of tropical fishstocks. *FAO.Fish.Tech.Pap.* 1983; 55p.

[7] Sparre P., Venema S. C.; Introduction to tropical fish stock assessment, *FAO Fisheries technical paper.* 1998; 450 P.

[8] Pauly D., Munro J. I.; Once more on the comparision of growth in fish and invertebrates, Fishbyte. 1984; 2: 21.

[9] Pauly D.; 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*. 1980; 39(2): 175-192.

[10] Ministry of Fisheries – New Zealand.; 2002 http://www.fish.govt.nz/sustainability/research. stock/1999- 2000/guide.

[11] Jennings S., Kaiser M. J., Reynolds D.; Marine fish ecology. Blackwell Science Ltd. 2002; 417P.

[12] Welch D. J., Hoyle S. D., McPherson G. R., Gribble N. A.; Preliminary assessment of the Queensland east coast spanish mackerel fishery. Information Series QI02110, Queensland Government, Department of Primary Industries, Cairs. 2002.

[13] Dudley R. G., Aghanashinikar A. P., Brothers E. B.; «Management of the Indo Pacific Spanish mackerel (*Scomberomoruscommerson*) in Oman». *Fish. Res*. 1992; 15, 17–43.

[14] Edwards R. R. C., Bakhader A., Shaher S.; «Growth, mortality, age composition and fishery yields of fish from the Gulf of Aden». *J. Fish Biol*. 1985; 27:13-21.

[15] Grandcourt E. M., Al Abdessalaam T. Z., Francis F., Al Shamsi A.T.; «Priliminary assessment of biology and fishery for the narrow-barred Spanish mackerel, *Scomberomorus commerson* in the southern Persian Gulf». *Fish. Res* (ARTICLE IN PRESS). 2005.

[16] Claereboudt M. R., Al-Oufi H. S., McIlwain J., Goddard J. S.; Relationships between fishing gear, size frequency and reproductive patterns for the kingfish (*Scomberomorus commerson Lac´ep`ede*) fishery in the Gulf of Oman. In: Pogue, A.I.L., O'Brien, C.M., Rogers, S.I. (Eds.), Management of Shared Fish Stocks. Blackwell, Oxford. 2004; pp. 1–12.

[17] McIlwain J.L., Claereboudt M.R., Al-Oufi H.S., Goddard J.S.; «Spatial pattern in age and growth of the kingfish Scomberomorus commerson from coastal waters in the Sultanate of Oman». *Fish. Res*. 2004; 73, 283–298.

[18] FAO.; Review of large palagic resources in the Arabian Sea anf Gulf areas. IOFC: DMG/89/inf. May 1989.

[19] Al-Oufi H. S., McLean E., Goddard J. S., Claereboudt M. R. G., Al Akhzami,Y. K.; The kingfish, Scomberomorus commerson, (Lacépède, 1800) in Oman reproduction:, feeding and stock identification. In: ontemporary Issues in Marine Science and Fisheries. Ed. by E. McLean, H.S. Al-Oufi, Y.K. Al-Akhzami and Najamuddins, pp. 1–17. Hasanuddin University Press, Makassar. 2002.

[20] Pillai P. P., .Pillai N. G., Sathianandan K T.V., Kesavan Elaythu M.N.K.; «Fishery Biology and stock assessment of *Scomberomorous commerson* (lacepede) from the South_West Coast on India». *IPTP Collective Volumes*. 1993; (8) pp. 56-61.

Archive of SID

www.SID.ir