

بررسی پارامترهای رشد و مرگ و میر ماهی صبور (*Tenualosa ilisha*) در سواحل استان خوزستان

سیداحمد رضا هاشمی، غلامحسین محمدی، غلامرضا اسکندری
پژوهشکده آبی پروری جنوب کشور (اهواز)

Seyedahmad83@yahoo.com

چکیده :

بررسی پارامترهای رشد و مرگ و میر ماهی صبور (*Tenualosa ilisha*) با جمع آوری اطلاعات از منطقه تخلیه صید در سواحل استان خوزستان (آبادان و هندیجان) تخمین زده شد. در این پروژه یک سال (از فروردین تا اسفند سال ۱۳۸۷) در مجموع بیش از ۱۳ هزار ماهی در ایستگاه مذکور، بیومتری شد و شاخصهای رشد برای سال ۱۳۸۷ به ترتیب طول بی نهایت (cm) $L_{\infty}=54/60$ ، ضریب رشد $K=0/96 \text{ (year}^{-1}\text{)}$ ، زمان طول صفر $t_0=-0/14$ ، میزان فایم پریم مونرو $\Phi'=3/45$ ، مرگ و میر طبیعی $M=1/34 \text{ (year}^{-1}\text{)}$ ، مرگ و میر صیادی $F=2/86 \text{ (year}^{-1}\text{)}$ ، مرگ و میر کل $Z=4/20 \text{ (year}^{-1}\text{)}$ و ضریب بهره برداری $E=0/68 \text{ (year}^{-1}\text{)}$ محاسبه شد. این تحقیق نشان می دهد که میزان برداشت سالانه از ذخیره ماهی صبور به بیش از حداکثر میزان خود رسیده و جهت کاهش میزان صید و تلاش صیادی بایستی تدابیری اندیشیده شود. با توجه به خصوصیات زیستی ماهی صبور و براساس شاخص انجمن شیلاتی امریکا (AFS)، این ماهی جزء ماهیان با آسیب پذیری ذاتی کم به حساب می آید.

کلمات کلیدی: ماهی صبور (*Tenualosa ilisha*)، مرگ و میر، پویایی جمعیت

مقدمه:

ماهی صبور (*Tenualosa ilisha*) از خانواده شگ ماهیان بوده و از جمله ماهیان مهاجر آبهای گرمسیری و نیمه گرمسیری است که مسافتهای زیادی از رودخانه را برای تخم ریزی طی می نماید. رشد و نمو ماهیان جوان ماهی صبور در رودخانه انجام گرفته و تغذیه و رشد نمونه های بالغ عمدتاً در دریا صورت میگیرد (Pillia, ۱۹۸۵). میزان صید ماهی صبور در جهان بیش از ۲۸۱ هزار تن بوده (محمدی و همکاران. ۱۳۸۴) که مرکز عمده صید آن، اقیانوس هند می باشد. با توجه به اهمیت این ماهی در اقتصاد شیلاتی کشورهای سواحل اقیانوس هند، محققین این منطقه

به ویژه در کشورهای هند، بنگلادش و پاکستان مطالعات زیادی تاکنون در مورد آن بعمل آورده اند (محمدی و همکاران، ۱۳۸۴).

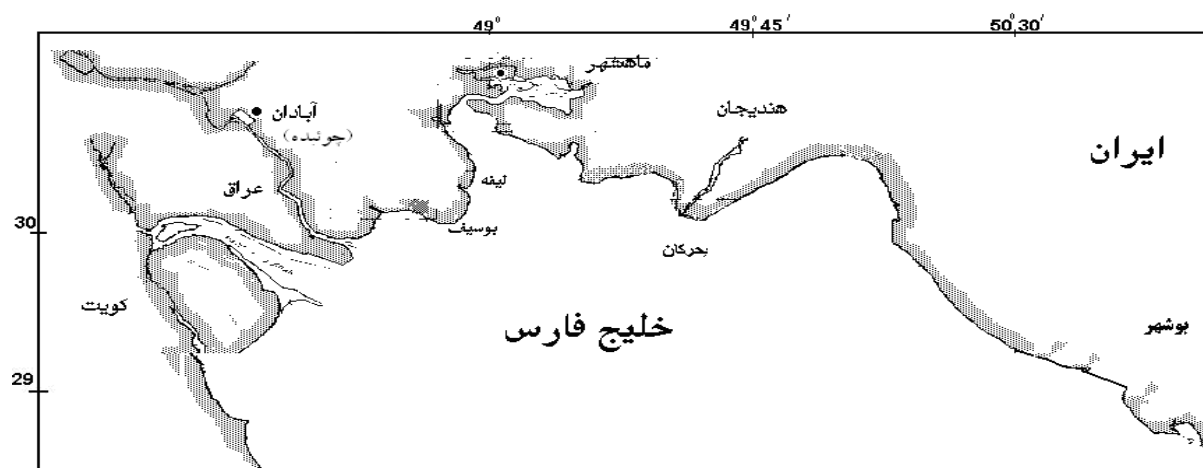
حفظ ذخایر یک اصل مورد تاکید جهانی و یک معیار کلیدی در پایداری بهره برداری از تمام منابع آبی است. تلاش تمام مدیران شیلاتی دسترسی به غذای کافی و مطمئن از منابع طبیعی و تامین نیاز جوامع بشری، با در نظر گرفتن میزان بهره برداری مجاز و صحیح از آنها متمرکز شده است. بهره برداری بیش از حد، فقط مربوط به گونه های با طول عمر بالا یا دارای قیمت بالا نمی باشد، بلکه گونه های با قیمت پایین و طول عمر کم را نیز شامل می گردد و در کشورهای در حال توسعه، بعلاوه افزایش پیوسته جمعیت و نیازهای غذایی آنها و نبود کار و یا شغل های جایگزین صیادی، این حالت شدیدتر است (Jenning and all, ۲۰۰۰). پویایی جمعیت به فرآیند دائمی جایگزینی به موقع نسل و تولید آن، که در واقع همان مقادیر رشد و مرگ و میر است، مربوط می شود. مطالعه پارامترهای رشد و مرگ و میر یا پویایی جمعیت یکی از زیر واحدهای کاربردی بوم شناسی جمعیت و از مبانی اساسی زیست شناسی ذخایر ماهی است (Biswas, ۱۹۹۳).

Pillay (۱۹۸۵) در رودخانه هولوجی (هند)، Banergi و Krishnan در سال (۱۹۸۷) در منطقه مانا پدام (هند)، Vander Knapp (۱۹۸۷) در منطقه چیتا گنگ (بنگلادش) و خلیج بنگال، Albaz و Grove (۱۹۹۵) در آب های کویت به بررسی پارامترهای رشد و مرگ و میر ماهی صبور پرداختند. Rahman و همکارانش (۲۰۰۰) بررسی پارامترهای رشد و مرگ و میر در آب های بنگلادش، Nurulamine و همکارانش در سال های ۲۰۰۱، ۲۰۰۲، ۲۰۰۴، Halder و Nurulamine (۲۰۰۵) پویایی جمعیت و ارزیابی ذخیره ماهی صبور در آب های بنگلادش را بررسی نمودند.

در ایران مطالعات انجام شده بسیار محدود بوده است، اولین مطالعه اختصاصی بر روی بیولوژی این ماهی توسط غفله مرمزی و همکارانش (۱۳۷۴)، رابطه طول و وزن و رشد لحظه ای و پارامترهای رشد این ماهی را بررسی کردند. پویایی جمعیت این ماهی در سواحل استان خوزستان توسط پارسامنش و همکاران (۱۳۷۹) انجام شده است. محمدی و همکاران (۱۳۸۴) به بررسی پارامترهای رشد ماهیان اقتصادی سواحل خوزستان از جمله صبور پرداختند. با توجه به اهمیت اقتصادی ماهی صبور (*Tenualosa ilisha*) و کمبود اطلاعات درباره پارامترهای جمعیتی این ماهی و نقش آن در زندگی صیادان مناطق جنوب کشور، بررسی پویایی جمعیت و ضریب بهره برداری بعنوان مهم ترین هدف این تحقیق میباشد.

مواد و روش:

باتوجه به وضعیت صید ماهی در استان خوزستان، ۲ منطقه تخلیه صید در بنادر هندیجان (بحرکان) با طول جغرافیایی ۳۴' ۴۹° و عرض جغرافیایی ۰۴' ۳۰° و بندر آبادان (چوبیده) با طول جغرافیایی ۳۵' ۴۸° و عرض جغرافیایی ۱۰' ۳۰°، مشخص شدند (شکل ۱).



شکل ۱: موقعیت ایستگاههای نمونه برداری در سواحل استان خوزستان

نمونه برداری ماهیانه از فروردین تا اسفند ۱۳۸۷ از صید تجاری تخلیه شده به ایستگاه مورد نظر (بدون در نظر گرفتن جنسیت)، طبق برنامه و بصورت تصادفی صورت پذیرفت. ابزار صید ماهی صبور تور گوشگیرشناور با چشمه ۳/۴ اینچ بود، که بوسیله قایق و لنج مورد بهره برداری قرار میگرفتند. طول چنگالی توسط خط کش بیومتری بادقت ۱ میلیمتری در منطقه اندازه گیری شد و داده ها بر اساس قاعده استور گس^۱ به دسته های یک سانتی متری طبقه بندی شدند (واین، ۱۳۸۱).

بر آورد طول بی نهایت بوسیله نمودار پاول-ودرال^۲ و معادله $L' - L = a + b L'$ (L' میانگین گروههای طولی، L' کمینه هر گروه طولی، a و b عرض از مبدا و شیب معادله) و ضریب رشد با بکارگیری روش شیفرد موجود در برنامه فایست به دست آمد (Gayani, and all, ۲۰۰۳). براساس مقادیر طول بینهایت و ضریب رشد محاسبه شده وبه منظور مقایسه شاخص رشد چون طول بی نهایت (L_{∞}) و ضریب رشد (K) از آزمون مونرو (Φ') و رابطه $\Phi' = \ln(K) + 2 \ln(L_{\infty})$ (sparre, and Venema, ۱۹۹۸) استفاده شد. میزان بهینه t_0 از طریق فرمول

^۱ - Sturges

^۲ - Powell-Wetherall

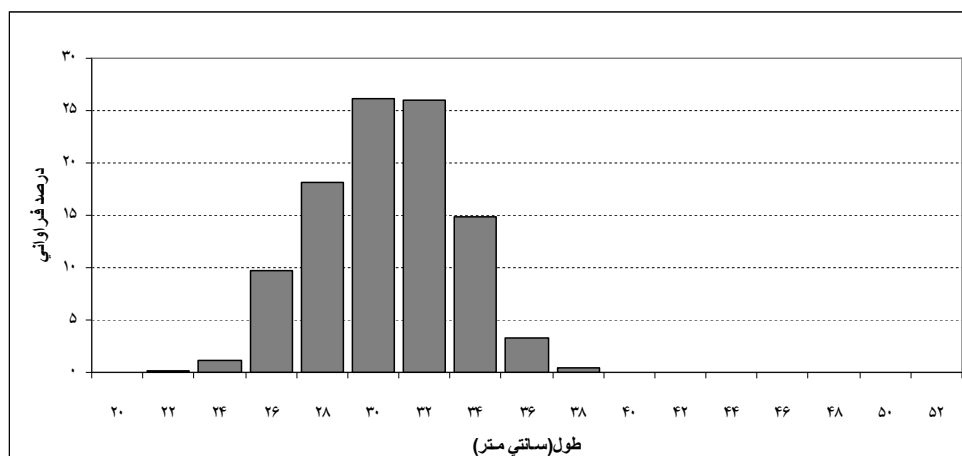
تجربی پائولی $\text{Log}(-t.) = - ۰.۳۹۲۲ - ۰.۲۷۵۲(\text{Ganga, and } \text{Log}L_{\infty} - ۱.۰۳۸ \text{ Log}K$ (Pillia, ۲۰۰۰) و مرگ و میر طبیعی (M) بر اساس معادله پائولی محاسبه شد (Sparre, and Venema, ۱۹۹۸).

$$\text{Ln}(M) = - ۰.۰۰۶۶ - ۰.۲۹۷\text{Ln}(L_{\infty}) + ۰.۶۵۴\text{Ln}(k) + ۰.۶۴۲\text{Ln}(T)$$

در این معادله M ضریب مرگ و میر طبیعی سالیانه، L_{∞} طول بی نهایت ماهی بر حسب سانتیمتر، K پارامتر انحناء رشد وان بر تالنفی و T میانگین دمای محیطی است (Sparre, and Venema, ۱۹۹۸) که در آبهای خوزستان ۲۳ درجه سانتی گراد در نظر گرفته شد. مرگ و میر کل (Z) از روش منحنی خطی صید بر اساس اطلاعات ترکیب طولی صید^۳ که با استفاده از پارامترهای رشد و تبدیل طول میان هر گروه طولی به سن نسبی، میزان مرگ و میر کل را محاسبه می کند، استفاده شد و ضریب مرگ و میر صیادی (F) از فرمول $(Z = F + M)$ و ضریب بهره برداری^۴، که نسبت مرگ و میر صیادی به مرگ و میر کل است، از رابطه $E = F/Z$ محاسبه گردید (jenning, and all, ۲۰۰۰). در تجزیه و تحلیل داده های از برنامه Excel و نرم افزار فایست کمک گرفته شد.

نتایج :

در مجموع بیش از ۱۳۷۰۶ ماهی طی یک سال مورد زیست سنجی قرار گرفت و نمونه ها بدون توجه به جنسیت در ایستگاه نمونه برداری اندازه گیری شدند. در این بررسی ها کوچکترین طول ماهی ۲۰ و بزرگترین آن ۵۱ سانتی مترو بیشترین درصد فراوانی در فاصله طولی ۲۸ تا ۳۰ سانتی متری و کمترین درصد فراوانی در فاصله طولی ۵۰ تا ۵۲ سانتی متری در ماه های مختلف سال تحقیق بدست آمد و نمودار توزیع فراوانی طولهای مختلف ماهی مختلف شکل ۲ ترسیم شده است.



Length Converted Catch Curve -³

Exploitation ratio -⁴

شکل ۲: هسیتوگرام طولی و درصد فراوانی طولی ماهی صبور در سال ۱۳۸۷ استان خوزستان

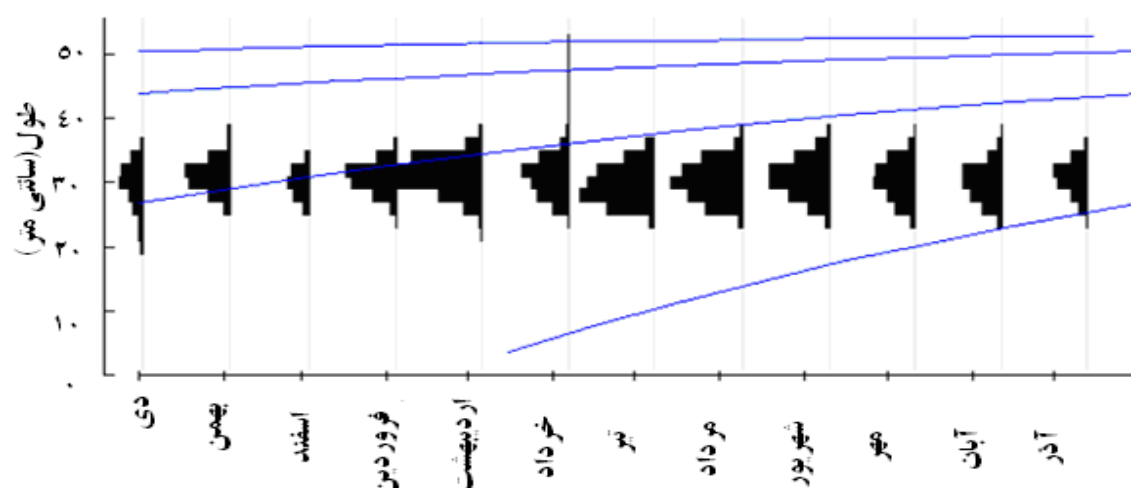
میانگین $\pm$ انحراف معیار طولی $31/53 \pm 2/59$ سانتی متر در سال مذکور بدست آمد و تعداد نمونه، دامنه طولی و میانگین $\pm$ انحراف معیار ماهی صبور در ماههای مختلف در جدول ۱ ارائه شده است. با توجه به این نکته که ماهی صبور مهاجر میباشد و در زمان مشخصی در آبهای استان خوزستان بوده و نیز اینکه ضریب گزینش تور گوشگیر که ماهیان خاصی را صید و گزینش مینماید، در نتیجه ما شاهد یک محدوده مشخص از فراوانی طولی خواهیم بود.

جدول ۱: تعداد نمونه، دامنه طولی و میانگین $\pm$ انحراف معیار ماهی صبور در ماههای مختلف سال ۱۳۸۶ استان خوزستان

ماههای سال	تعداد نمونه	دامنه طولی	انحراف معیار میانگین
فروردین	۹۴۱	۲۴-۳۵	$31/87 \pm 1/91$
اردیبهشت	۲۱۲۰	۲۲-۳۷	$31/21 \pm 6/82$
خرداد	۱۱۳۸	۲۴-۵۱	$32/18 \pm 3/23$
تیر	۱۸۳۴	۲۳-۳۶	$30/70 \pm 3/81$
مرداد	۱۷۴۲	۲۳-۳۷	$31/21 \pm 3/31$
شهریور	۱۵۰۵	۲۳-۳۸	$31/71 \pm 2/65$
مهر	۱۰۳۲	۲۴-۳۷	$31/54 \pm 2/68$
آبان	۹۶۳	۲۴-۳۷	$30/98 \pm 2/49$
آذر	۶۵۲	۲۴-۳۵	$31/74 \pm 2/15$
دی	۵۱۷	۲۲-۳۵	$30/91 \pm 2/78$
بهمن	۸۵۵	۲۵-۳۸	$31/94 \pm 2/01$
اسفند	۴۰۷	۲۵-۳۵	$31/01 \pm 1/83$
میانگین	-	-	$31/53 \pm 2/59$

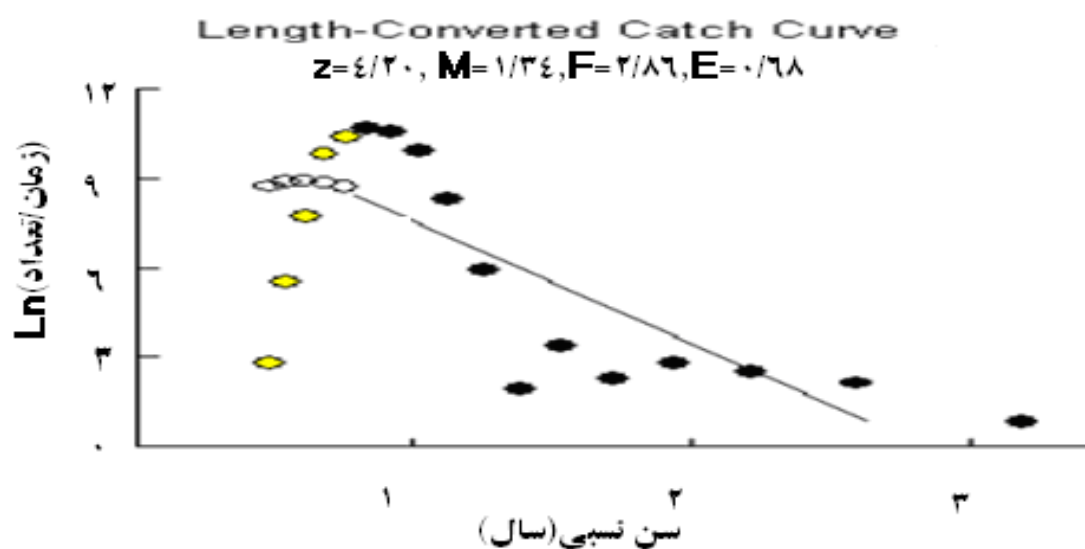
شاخصهای رشد برای سال ۱۳۸۶ به ترتیب طول بی نهایت $L_{\infty} = 54/60$ cm، ضریب رشد $K = 0/96$ (year^{-1}) (شکل ۳)، زمان طول صفر $t_0 = -0/14$ ، میزان فایم پریم مونرو $\Phi' = 3/45$ ، مرگ و میر طبیعی $M = 1/34$ (year^{-1})، مرگ و میر صیادی $F = 2/86$ (year^{-1})، مرگ و میر کل $Z = 4/20$ (year^{-1}) و ضریب بهره برداری $0/68$ (year^{-1}) $E =$ برای سال مذکور محاسبه شد (شکل ۴).

معادله رشد جمعیت ماهی صبور در سال ۱۳۸۷ بصورت: $L_t = 54.6(1 - \exp(-0.96(t + 0.14)))$ بدست آمد. با استفاده از معادله‌های بالا، می‌توان طول ماهی صبور را برای سنین مختلف محاسبه نمود. در این معادله L_t طول چنگالی ماهی بر حسب سانتی متر و t سن ماهی بر حسب سال است.



شکل ۳: منحنی رشد ماهی صبور در سواحل استان خوزستان سال ۱۳۸۷

شکل ۴: منحنی صید حاصل از داده‌های فراوانی طولی ماهی صبور در سواحل استان خوزستان سال ۱۳۸۷



برای مدیریت بهینه، بایستی اطلاعات لازم و درست از ذخیره داشت تا بتوان راهکارهای مدیریتی لازم را لحاظ شود، ولی تعیین حداکثر محصول پایدار برای گونه‌های مهاجر کار بسیار سختی است و کار در این زمینه پیچیدگی‌های

بسیار زیادی دارد (Pillia, and all, ۲۰۰۰). میزان طول بی نهایت ۶۱/۲ سانتی متر در سال ۱۳۷۴ (مرمضی ۱۳۷۴) ، در سال ۱۳۸۴ حدود ۴۲ سانتی متر (محمدی و همکاران، ۱۳۸۴) به ۵۴/۶۰ سانتی متر در سال ۱۳۸۷ رسیده است ، در نتیجه می توان گفت: طول بی نهایت روند رو به کاهشی را نشان داده و علت آن احتمالاً افزایش فشار صیادی در سالهای متمادی باشد (King, ۲۰۰۷) و نیز اینکه نحوه نمونه برداری و داده‌های حاصل از آن نیز می تواند در این امر موثر باشد. در سالهای اخیر میزان صید ماهی صبور در استان خوزستان با کاهش زیادی روبرو بوده، به طوری که از ۷۵۵۷ تن در سال ۱۳۸۲ به ۳۸۸۵ تن در سال ۱۳۸۷ رسیده است (سازمان شیلات ایران، ۱۳۸۶).

طول بی نهایت و ضریب رشد جنس نر و ماده ماهی صبور در رودخانه هولوجی^۵ هندوستان به ترتیب (cm) ۴۴/۷، (year⁻¹) ۰/۶۵ و (cm) ۴۶/۰۱، (year⁻¹) ۱/۰۳ بدست آمده است (pilliy, ۱۹۸۵). در تحقیق دیگر در منطقه ماندپام^۶ هندوستان طول بی نهایت و ضریب رشد (cm) ۵۱/۱ و (year⁻¹) ۰/۴۹ عنوان شده است (Banerji, and Krishnan, ۱۹۷۳). در منطقه چیتاگنگ^۷ بنگلادش و خلیج بنگال طول بی نهایت و ضریب رشد به ترتیب (cm) ۵۶/۴، (year⁻¹) ۰/۹۱ و (year⁻¹) ۰/۹۷، نتیجه بدست آمده است (Knapp, ۱۹۸۷). در آبهای کویت طول بی نهایت و ضریب رشد (cm) ۵۲/۵ و (year⁻¹) ۰/۳۶ اعلام گردید (Al_Baz, and Grove, ۱۹۹۵). در تحقیق دیگر در آبهای بنگلادش طول بی نهایت و ضریب رشد (cm) ۶۱/۵ و (year⁻¹) ۰/۸۳ بدست آمد (Rahman, and all, ۲۰۰۰). در آبهای چیتاگنگ بنگلادش طول بی نهایت و ضریب رشد در سال ۲۰۰۱، (cm) ۵۵/۷۴ و (year⁻¹) ۰/۸۴، در همان منطقه در سال ۲۰۰۲، (cm) ۶۰ و (year⁻¹) ۰/۸۲ (Nurulamin, and all, ۲۰۰۲) و در آبهای ساحلی بنگلادش سال ۲۰۰۴، طول بی نهایت و ضریب رشد برای جنس نر و ماده به ترتیب (cm) ۶۰، (year⁻¹) ۰/۸۲ و (year⁻¹) ۰/۶۷ (Nurulamin, and all, ۲۰۰۴) و نیز در همان منطقه در سال ۲۰۰۵ برای جنس نر و ماده به ترتیب (cm) ۵۱/۵، (year⁻¹) ۰/۵۱ و (year⁻¹) ۰/۵۳ حاصل شد (Hadler, and Nurulamin, ۲۰۰۵). در آبهای خوزستان طول بی نهایت و ضریب رشد بوسیله غفله مرمضی به ترتیب (cm) ۶۲/۲ و (year⁻¹) ۰/۲۰ (مرمضی، ۱۳۷۴) و بوسیله پارسامش و همکاران به ترتیب (year⁻¹) ۰/۳، (cm) ۴۲/۷۷ (مرمضی، ۱۳۷۴).

^۵ -Hoology

^۶ -Mandapam

^۷ -Chittagong

بوسیله محمدی و همکاران به ترتیب (year^{-1}) ۰/۷۷ و (cm) ۴۲/۷۴ (منطقه آبادان) و (year^{-1}) ۰/۷۱ و (cm) ۳۷/۰۲ (منطقه هندیجان) بدست آمد (محمدی و همکاران، ۱۳۸۴).

تفاوتهای موجود در طول بی نهایت و ضریب رشد متأثر از تفاوتهای اکولوژیک هر ناحیه می باشد (Mateus, and Estupina, ۲۰۰۲). خصوصیات تولید مثلی، ریختی، اندازه جمعیت و فراوانی ژنی گونه ها باتوجه به محل زیست آنها و براساس انتخاب طبیعی، الگوهای انطباقی متفاوتی در طول حیاتشان از خود نشان می دهند (Adams, ۱۹۸۰). میزان L_{∞} و K رابطه عکس با یکدیگر دارند و با کاهش میزان L_{∞} ، میزان K افزایش می یابد و برعکس (Sparre, and Venema, ۱۹۹۸).

در مکانهای مختلف با توجه به شرایط محیطی و تغییر طول بینهایت و ضریب رشد، میزان سن در طول صفر نیز تغییر می کند. میزان سن در طول صفر، با افزایش ضریب رشد و کاهش طول بی نهایت؛ افزایش می یابد (Sparre, and Venema, ۱۹۹۸).

میزان فایم پریم مونرو در این تحقیق ۳/۴۵ بدست آمد، که در محدوده فایم پریم مونرو در تحقیقات دیگر بین ۳/۵۷-۲/۸۹ قرار میگیرد (جدول ۲). اختلاف در شرایط اکولوژیک و تغییر عرض جغرافیایی، می تواند بر میزان K و L_{∞} تأثیر داشته و این تغییرات میزان متفاوتی از Φ' را شامل می گردد و حتی در یک منطقه در دوره های زمانی مختلف می توانند، میزان متفاوتی بعلاوه تغییر شرایط محیطی داشته باشند (Sparre, and Venema, ۱۹۹۸).

جدول ۲: مقایسه شاخصه های زیستی ماهی صبور با مطالعات دیگر در نقاط مختلف جهان

در این تحقیق میزان ضریب بهره برداری و نرخ بهره برداری بیش از ۰/۵ و مرگ و میر صیادی بیش از طبیعی بدست آمد. میزان ضریب بهره برداری در جمعیت نایستی بیش از ۰/۵ و یا مرگ و میر صیادی بیش از مرگ و میر طبیعی باشد، زیرا نشان دهنده صید بی‌رویه است (پارسا منش و همکاران، ۱۳۸۲) و (Jenning, and all, ۲۰۰۰) و (King, ۲۰۰۷) و (Sparre, and Venema, ۱۹۹۸). از عوامل موثر بر تحت فشار بودن ذخیره می توان به ۱- میزان صید و برداشت از ذخیره ۲- عوامل محیطی که بر بقاء و باز ماندگی و دسترسی به ذخیره موثر است، اشاره نمود (King, ۲۰۰۷) و بهترین راه برای کاهش میزان بهره برداری و نرخ بهره برداری، کاهش میزان فعالیت صیادی و کاهش مجوز صید است، یعنی کاهش ورودی به مجموعه صیادی است، تا بتوانیم خروجی آن یعنی صید را کنترل نمائیم (Jenning, and all, ۲۰۰۰). البته ضریب بهره برداری به تنهایی نمی‌تواند بیانگر وضعیت فعلی و آینده ذخیره باشد و بایستی از روشهای تحلیلی در این زمینه سود جست. در منطقه چیتاگانگ بنگلادش مرگ و میر طبیعی، صیادی و کل به ترتیب ۱/۳۹، ۱/۵۹ و ۲/۹۸ (Knapp, ۱۹۸۷) و در خلیج بنگال مرگ و میر طبیعی، صیادی و کل به ترتیب ۱/۴۲، ۱/۹ و ۲/۳۱ نتیجه شد (Knapp, ۱۹۸۷). در حالی که در آبهای چیتاگانگ بنگلادش مرگ و میر طبیعی، صیادی و کل به ترتیب ۱/۳۴، ۲/۳۹ و ۳/۷۳ (Nurulamin, and all, ۲۰۰۱) و در همان منطقه در سال ۲۰۰۲ این مقادیر عبارتند از ۱/۲۸، ۲/۴۹ و ۳/۷۷ بود (Nurulamin, and all, ۲۰۰۲) و در آبهای ساحلی بنگلادش این مقادیر در سال ۲۰۰۴ برای جنس نر به ترتیب ۱/۲۵، ۲/۰۱، ۳/۲۹ و برای جنس ماده به ترتیب ۱/۲۸، ۲/۴۹، ۳/۷۷ (Nurulamin, and all, ۲۰۰۴) و نیز در سال ۲۰۰۵، ۱/۱۸، ۲/۱۶ حاصل شد (Hadler, and Nurulamin, ۲۰۰۵). در آبهای خوزستان مرگ و میر طبیعی، صیادی و کل توسط پارسا منش و همکاران به ترتیب ۰/۷۷، ۶/۱۳ و ۶/۹ (پارسا منش و همکاران، ۱۳۸۲) و نیز توسط محمدی و همکاران در آبهای خوزستان به ترتیب ۰/۷۲، ۲/۰۷، ۲/۸۱ (در منطقه هندیجان) و ۰/۷۵، ۱/۸، ۲/۵۵ (در منطقه آبادان) (محمدی و همکاران، ۱۳۸۴) بدست آمد (جدول ۲).

معیارهای مختلفی برای طبقه بندی میزان آسیب پذیری ماهیان دریایی براساس خصوصیات زیستی و بوم شناسی آنها وجود دارد. یکی از این معیارها، طرح مجمع شیلاتی آمریکا (AFS) است، که در جدول ۳ نمایش داده شده

است (Cheung, and all, ۲۰۰۴). با توجه به خصوصیات زیستی ماهی صبور، جزء ماهیان با آسیب پذیری کم بحساب می آید.

جدول ۳: طبقه بندی میزان آسیب پذیری ماهیان دریایی براساس پارامترهای زیستی

پارامترهای زیستی	آسیب پذیری کم	آسیب پذیری متوسط	آسیب پذیری زیاد	آسیب پذیری خیلی زیاد
طول حداکثر (L_{max})	$L_{max} \leq 50$	$50 < L_{max} \leq 100$	$100 < L_{max} \leq 150$	$150 < L_{max}$
سن در اولین بلوغ (t_m)	$t_{max} \leq 2$	$2 < t_{max} \leq 4$	$4 < t_{max} \leq 6$	$6 < t_{max}$
ضریب رشد (K)	$0.8 < K$	$0.5 < K \leq 0.8$	$0.5 \leq K < 0.2$	$K \leq 0.2$
مرگ و میر صبیعی (M)	$0.5 < M$	$0.35 < M \leq 0.5$	$0.2 < M \leq 0.35$	$M \leq 0.2$
سن حداکثر (T_{max})	$T_{max} \leq 3$	$3 < T_{max} \leq 10$	$10 < T_{max} \leq 30$	$30 < T_{max}$

تشکر و قدردانی: از زحمات آقایان مهندس حاجت صفی خانی و مهندس هوشنگ انصاری مسوول بخش زیست شناسی و مدیریت ذخایر آبزیان پژوهشکده آبی پروری جنوب کشور و خانم دکتر سیمین دهقان مسوول بخش بوم شناسی پژوهشکده آبی پروری جنوب کشور کمال تشکرو سپاسگذاری را داریم.

منابع :

- ۱- پارسامنش، ا. ۱۳۷۹. اصول ارزیابی ذخایر آبزیان. موسسه تحقیقات شیلات ایران، تهران. ۱۶۳ صفحه.
- ۲- پارسامنش، ا. م، شالباف. اسکندری. غ. م، کاشی. ۱۳۸۲. بررسی ذخایر آبزیان استان خوزستان. موسسه تحقیقات شیلات ایران، اهواز. گزارش نهایی پروژه. ۶۹ صفحه.
- ۳- دانیل، واین، ۱۳۸۱. اصول و روشهای آمارزیستی. انتشارات امیرکبیر، ترجمه سید محمدتقی آیت اللهی، ۶۱۱ صفحه.
- ۴- سازمان شیلات ایران. ۱۳۸۶. اداره آمار؛ کتابچه سالنامه آمارشیلاتی. ۶۵ صفحه.
- ۵- غفله مرمضی، ج. ۱۳۷۴. بررسی بیولوژی ماهی صبور. مرکز تحقیقات شیلات خوزستان، اهواز. گزارش نهایی پروژه. ۲۱۲ صفحه.
- ۶- محمدی، غ. غلامی، ر. علوی، ع. مقامسی، ص. عوفی پور، م. ۱۳۸۴. بررسی برخی از خصوصیات آبزیان (حلواسفید، شوریده، میش، قباد، شیر، شانک، صبور، سنگسر) در آبهای خلیج فارس موسسه تحقیقات شیلات ایران، اهواز. گزارش نهایی پروژه. ۱۲۴ صفحه.

7-Adams,P. 1980. Life history patters in maine fishes and their consequences for fisheries management. Fish Bull,78(1).

8-AL – Baz , A.F . and D.J , Grove . 1995 . Population biology of sobour *Tenualosa ilisha* (Hamilton – Buchanan) in Kuwait . Asian Fish . Sci . 8 (3-4) : 239 – 254 .

9-Banerji , S.K. and Krishnan , T.S . 1973 . Acceleration of assessment of fish population and comparative studies of similar taxonomic groups . p . 158 – 175 . In Proceedings of the Symposium on living Resources of the Seas Around India . Spec . publ ., Centr . Mar . Biol . Res. Inst ., Cochin , India . 748p .

10-Biswas, S. P. 1993. Manual of methods in fish biology. Asian Publishers. Pvt.Ltd. 157p.

- 11-Cheung,w. Pitcher,Tand Pauly,D.,2004. A fuzzy logic expert system to estimate intrinsic extinction vulnerabilities of marine fishes to fishing. Biological conservation 124(97-111).
- 12-Gayanilo,F.C; Pauly, D; Parre, p; 2003. The FAO-ICLARM Stock assessment Tool(FiSAT) users guide. Rome . ITALY.
- 13-Ganga,U. and Pillai,N. 2000. Field identification of scombroids from indian sea. Ln.Pillai,N.G.K., Menon,N.G., Pillai,P.P and Ganga,U.(Eds.) Management Scombroids Fisheries. Central Marine Fishery Research Institute, Kochine.1-13p.
- 14-Jenning, S. Kasier, M. and Reynold, J. 2000.Marine Fisheries Ecology.Black wall Science.391p.
- 15-Hadler,G and Nurulamin,S.M.2005.Population Dynamic Of Male and Female Hilsa Shad (*Tenualosa ilisha*) Of Bangladesh. Pakistan Journal Of Biological Sciences 8(2):307-313.
- 16-King,M. 2007. Fisheries biology & assessment and management .Fishing news press,pp340.
- 17-Mateus, A . and Estupina, B. 2002. Fish stock assessment of Piraputanga(*Brycon microlepis*) in the Cuiaba Basin.Braz J. biology. 165-170pp.
- 18-Nurulamin,S. M;Rahman,M.A; Hadler,G.C; Mazid,M.A. 2001.Studies on age and growth and exploitation level of *Tenualosa ilisha* in the chittagong, Bangladesh.inland fish.soc.india,33(1-5).
- 19-Nurulamin,S. M;Rahman,M.A; Hadler,G.C; Mazid,M.A; Milton,D.A and Blaber S.J.M. 2002.Population Dynamics and Stock assessment Of Hilsa shad,*Tenualosa ilisha* in Bangladesh.Asia fisheris Science,15(123-128).
- 20-Nurulamin,S. M;Rahman,M.A; Hadler,G.C; Mazid,M.A; Milton,D.A and Blaber S.J.M. 2004.Stock assessment and Management Of *Tenualosa ilisha* in Bangladesh.Asia fisheris Science,17(50-59).
- 21- Pilliy , T.V.R. 1985 . Biology of the hilsa ilisha (Hamilton) of the river Hoogly . Ibid ., 5:201 – 257 .

22-Pillai, P. Pillai, N. Muthian, C. Yohannan, T. Mohamad kasiam, H and Gopakumar, G. 2000. Stock assessment of castal tuna in the Indian sea. In. Pillai, N.G.K., Menon, N.G., Pillai, P.P and Ganga, U. (Eds.) Management Scombroids Fisheries, Central Marine Fishery Research Institute, Kochin. p125-130.

23-Rahman, M.A., Nurul Amin, S.M., Haldar, G.C, and Mazid, M.A. 2000. Population dynamics of *Tenualea ilisha* of Bangladesh water. Pak. J. Biol. Sci., 3 (4) : 564 – 567.

24-Sparre, P. and Venema, C. 1998. Introduction to tropical fish stock assessment. Part1- Manual, 337. P. FAO Rome, Italy.

25-Van der Knapp, M. 1987. Results of the analysis of Hilsa *ilisha* length frequency. p.64-80. In Hilsa investigation in Bangladesh. Colombo, Sri Lanka, FAO/UNDP Bay of Bengal Programme. BOBP/REP/36.

Growth and Mortality Parameters of Hilsa shad, *Tenualosa ilisha* in Khuzestan Province Coast

*Seyed Ahmad Reza Hashemi¹, Gholamhossen Mohammadi², Gholamreza Eskandary³
1,2,3 - *South of Iran aquaculture fishery research center.

Seyedahmad83@yahoo.com

Abstract:

The present study was carried out growth and mortality Parameters of Hilsa shad in the coasts of Khuzestan province (including Abadan and Hendejan) using the commercial catch data. Totally more than 13000 specimens of Hilsa shad have been measured during 2007-2008. Population parameters were estimated using FiSAT software program. The growth parameters of von Bertalanffy equation were estimated as, L_{∞} : 54.60 and K : 0.96 and t_0 : -0.14. Mortality coefficients such as total mortality, Z : 4.20 and natural mortality, M : 1.34 and fishing mortality, F : 2.8 were estimated. Exploitation ratio, E was estimated to be 0.68 and these high values of E showed that the Hilsa shad stock in the region was overexploited. Results showed that exploitation ratio of the hilsa shad stock was over fishing and decreases exploitation ratio proposed. According to biological characteristics and with compare to American Fisheries Society (AFS) indices, Hilsa shad is classified as low vulnerable group fishes.

Key words: Hilsa shad, mortality, population dynamic