Archive of SID

در
امور دام و آبزیان شماره ۷۸ بهار ۱۳۸۷
پژوهش و سازندگی

بررسی پویایی جمعیت ماهی حلوا سفید *Pampus argenteus* درشمال غربی خلیج فارس

● **نرگس امراللهی بیوکی**
دانشجوی دکترای بیولوژی دریا- دانشگاه علوم و فنون دریایی خرمشهر، دانشکده علوم دریایی
● **پریتا کوچنین**
دانشگاه علوم و فنون دریائی، دانشکده منابع طبیعی- گروه شیلات خرمشهر
● **جاسم غفله مرمضی**
مرکز تحقیقات آبزیان جنوب کشور، اهواز
● **غلامرضا اسکندری**
مرکز تحقیقات آبزیان جنوب کشور، اهواز
● **وحید یاوری**
دانشگاه علوم و فنون دریائی خرمشهر- دانشکده منابع طبیعی- گروه شیلات
تاریخ دریافت: مهر ماه ۱۳۸۵ تاریخ پذیرش: خرداد ماه ۱۳۸۶
Email:bionab1@yahoo.com

چکیده

ماهی حلوا سفید *Pampus argenteus* (خانواده Stromateidae) از ماهیان ارزشمند آبهای خلیج فارس است. در این پژوهش نمونه برداری طی ۸ ماه نخست سال ۱۳۸۳ و به صورت ماهیانه از صیدهای تجاری اسکله‌های صیادی چوئبدهٔ آبادان وسجافی هندیجان (سواحل غربی و شرقی استان خوزستان) انجام شد. با استفاده از اطلاعات طول چنگالی ۶۵۵۷ قطعه ماهی حلوا سفید بررسی شده در این مدت ، پارامترهای رشد وان برتالنفی که با استفاده از برنامه FiSAT II و روش الفان I تخمین زده شده عبارتند از: $L\infty$ = ۳۳۵ mm ، k = ۰/۵۶ ، t_0 =-۰/۵۶ ضریب مرگ و میر کل (Z) جمعیت این ماهی، ضریب مرگ و میر طبیعی (M) و ضریب مرگ و میر صیادی (F) به ترتیب برابر ۲/۰۹ ، ۱/۱۱ و ۰/۹۸ گردید. Lc یا طول صید جمعیت این ماهی ۱۰۱ میلیمتر بدست آمد. ضریب بهره برداری (E) جمعیت مذکور برابر با ۰/۴۷ محاسبه شد. در حالیکه $E_{0.1}$ یا حد بهینه بهره برداری محاسبه شده برای جمعیت این گونه ۰/۴۰ می‌باشد. بالاتر بودن ضریب بهره برداری در شرایط فعلی و نتایج حاصل از این تحقیق نشان دهندهٔ اعمال بالای فشار صید بر روی جمعیت این گونه و بهره برداری بیش از حد از این ذخیره است.

کلمات کلیدی: ماهی حلوا سفید (*Pampus argenteus*) - خلیج فارس - وان برتالنفی - پارامترهای رشد - ضرایب مرگ و میر -ضریب بهره برداری

www.SID.ir

Archive of SID

Pajouhesh & Sazandegi No 78 pp: 20-29

Population dynamic of *Pampus argenteus* in the northwest of Persian Gulf

By: N. Amrollahi Biuki, PhD Student of Marine Biology- Faculty of Marine Science, Khorramshahr. Marine Scien & Technology University-Iran, P. Kuchnin, Department of Fisheries - Khorramshahr Marine Science & Technology University-Iran., J. Ghafle Maremazi, Head of South Fisheries Research Organization- Iran, Gh. Eskandary, South Fisheries Research Organization - Iran, V. Yavary, Department of Fisheries - Khorramshahr Marine Science & Technology University-Iran.

Pampus argenteus (Stromateidae) is a prime, valuable fish in the Persian Gulf. Sampling from the eastern and western coast landing of Northern part of Persian Gulf (Khozestan province) was done once a month for 8 month (from March until october 2004 1383). Random speciments were collected from the commercial catch. Fork length of 6557 individual fish were measured. . Growth parameters of Von Bertalanffy equation obtained by using FiSAT II Software and ELFFAN I method. Asymptotic fork length (L_∞) and annual curvature parameter (K) for this population are 335 mm and 0.56 . The total mortality rate (Z) was estimated as 2.09 . Natural mortality (M) and fishing mortality (F) rates were estimated as 1.11 and 0.98 . Lc or length at capture obtained as 101 mm. The exploitation ratio (E) for zobaidy population estimated as 0.47 . E10 or optimal state of exploitation estimated as 0.40 . Result of this study and exploitation ratio ; indicated that the stock of pomfret is in high pressure of catch and overexploited.

Key words: *Pampus argenteus*, Persian Gulf, Von bertalanffy, Growth parameter, Mortality rate, Exploitation rate

مقدمه

شناخت منابع و ذخایر قابل بهره برداری آبهای کشور از لحاظ زیست شناسی، پویایی شناسی[1]، ارزیابی ذخایر[2]، اقتصاد و غیره ، جهت طرح ریزی برنامه‌های توسعه شیلات و صنعت صید اهمیت ویژه ای دارد. از آنجایی که برنامه شیلات افزایش میزان صید و بهره برداری مسئولانه منابع آبی است، می‌توان گفت بدون شناخت علمی و دقیق از وضعیت منابع و ذخایر، طرح ریزی وتدوین برنامه‌های مدیریتی موفقیت آمیز نخواهد بود. بررسی وضعیت ذخایر جهان نشان داد که ۶۰ درصد منابع ماهیگیری اصلی جهان یا در بالاترین سطوح قابل برداشت خود هستند یا در حال کاهش تولید هستند. ۴۰ درصد مابقی هنوز در حال توسعه هستند و هیچ منابع ماهیگیری در سطوح بهره برداری پایین وجود ندارد (۱۳).

به نظرمی‌رسد وضعیت ماهیگیری در خلیج فارس و خصوصاً آبهای استان خوزستان نیز جدای از وضعیت جهانی نباشد (۲)

ماهی *Pampus argenteus* دارای نام انگلیسی Silver Pomfret و نام فارسی حلوا سفید است که به صورت محلی زبیدی گفته می‌شود. ماهی حلوا سفید از ماهیان ممتاز خلیج فارس به شمارمی‌آید و به واسطه داشتن گوشت لذیذ، نداشتن فلس(به دلیل ریخته شدن آنها درزمان صید)، کم حجم بودن محتوای دستگاه گوارش، دارای ارزش اقتصادی بالایی است. بطوری که گران قیمت ترین ماهی خلیج فارس محسوب می‌شود. این ویژگی سبب شده تا درصدی از صید این آبزی قبل از رسیدن به ساحل و اسکله‌های مجاز صیادی ایران در محل‌های صید در دریا به فروش برسد یا به کشورهای حاشیه خلیج فارس قاچاق شود. با توجه به اهمیت اقتصادی این ماهی، مطالعات وسیعی در مناطق مختلف و از جمله خلیج فارس بر روی آن صورت گرفته است:

مطالعه ارزیابی ذخایر این ماهی درکشور کویت (۲۵). مطالعه صیادی و بیولوژی این ماهی درخلیج بنگال (۲۱). ارزیابی ذخایر این گونه (۲۳) و تعیین سن و رشد ماهی حلوا سفید (۲۴) درآبهای کره. پارامترهای رشد و وضعیت ذخایر این ماهی به ترتیب در کشور اندونزی (۱۸) و کشور بنگلادش (۳۳) بررسی گردیده است. بررسی ذخایر این ماهی در سواحل استان خوزستان توسط پارسامنش و همکاران از سال ۱۳۷۲ تا ۱۳۷۹ انجام شده است (۲).

اهمیت اقتصادی این گونه سبب گردیده که فشار صیادی جهت بهره برداری بیشتر از ذخیره با شدت انجام گیرد، بطوریکه ذخایر ارزشمند این گونه طی سالهای اخیر دستخوش نوسانات فراوانی گردیده است و با کاهش صید این گونه همراه شده است (۵). تحقیق اخیر نیز با توجه به وجود فشار صید بر این ماهی و اصولی که در فوق به آنها اشاره گردید و لزوم مطالعه ادواری و همه جانبه ذخایر، ضروری تشخیص داده شده است تا در نهایت به تصمیم گیری بهینه در بهره برداری و ارائه راهکارهای مدیریتی مناسب جهت حفظ هر چه بیشتر این ذخیره منجرگردد.

مطالعه پویایی جمعیت یکی از زیر واحدهای کاربردی اکولوژی جمعیت و از مبانی اساسی بررسی بیولوژیکی ذخایر ماهی است (۲۲). نتایج حاصل از این تحقیق بیشتر کاربردی بوده و می‌تواند حالت مقایسه‌ای با دیگر مطالعات انجام شده در سراسر دنیا در مورد همین گونه داشته باشد. همچنین حالت مقایسه ای برای همین مکان در زمانهای مختلف باشد.در این مطالعه سعی شده تا :

پارامترهای رشد(K_2 و L_∞ و t_0)، ضرایب مرگ و میر طبیعی[5] (M) ، صیادی[6] (F) و کل[7] (Z)، ضریب بهره برداری[8] (E) و محصول[9] و توده زنده نسبی به ازای بازسازی[10] این ذخیره در منطقه شمال خلیج فارس، مورد بررسی قرارگیرد. در نهایت با استفاده از روند تغییرات توده زنده در چند سال اخیر و تغییرات ایجاد شده در جمعیت این گونه ، وضعیت ذخیره در آینده پیش بینی شود و نظرات و پیشنهادهای مدیریتی قابل اجرا جهت اعمال مدیریت صحیح تر ارائه گردد.

www.SID.ir

Archive of SID

مواد و روش‌ها

برای مطالعه پویایی جمعیت و محاسبه پارامترهای رشد جمعیت ماهیان، لزوم دارا بودن داده‌های کافی مطرح می‌شود. به همین جهت ماهیانه و طی ۸ ماه نخست سال ۱۳۸۳، از روی صیدهای تجاری (تور گیل نت[11] با چشمه ۱۴۰ میلیمتر) که برای فروش به اسکله صیادی چوئبدهٔ آبادان در سواحل غربی استان خوزستان با مختصات، طول جغرافیایی ۴۸°۳۵′/۳۴۲ و عرض جغرافیایی ۳۰°۱۰′/۰۱۰ و اسکله سجافی هندیجان در سواحل شرقی این استان با مختصات، طول جغرافیایی ۴۹° ۳۳′/ ۶۲۵ و جغرافیایی ۳۰°۰۴′/۳۶۰ می‌رسیدند، بخش از ماهیان حلوا سفید صیدهای مذکور زیست سنجی می‌شدند و طول چنگالی[12] آنها با دقت میلی‌متری اندازه گیری می‌شد تا اطلاعات کافی برای فراوانی طولی فراهم شود و نتایج حاصل، قطعیت بیشتری پیدا کند. مطالعه رشد آبزیان به معنای پیدا کردن رابطه بین طول و سن است. تمام روشهای ارزیابی ذخایر و دینامیک (پویایی) جمعیت و مدیریت آبزیان، اساساً بر مبنای همین اطلاعات است. در مورد ماهیان مناطق گرمسیری نمی‌توان از حلقه‌های رشد سالیانه بر روی فلسها بهره گرفت. البته امروزه روشهای نوین و برنامه‌های رایانه ای پیشرفته ای برای تبدیل اطلاعات طولی – فراوانی به اطلاعات سنی و رشد توسعه یافته است.Von bertalanffy در سال ۱۹۳۴ یک مدل ریاضی برای رشد آبزیان ابداع نمود که رابطه‌ای بین طول آبزی و سن آن برقرار می‌نماید (۳۱):

$$L_{(t)} = L\infty\ (1 - \exp\ (-K(t - to)) \qquad \text{رابطه ۱}$$

طبق این معادله L_∞ حداکثر طولی است که یک آبزی می‌تواند به آن برسد. k پارامتر انحناء می‌باشد و نشان دهنده سرعت رسیدن ماهی به L_∞ می‌باشد. t نشان دهندهٔ زمانی است که ماهی در آن زمان، طول معادل صفر داشته باشد. این تعریف از نظر زیست شناسی بی معنی است زیرا که رشد ماهی با تخم گشایی شروع می‌شود که در آن زمان دارای طول بزرگتر از صفر است. این تعریف تنها جنبه تئوریکی دارد (۳۱).

بهترین روش برآورد پارامتر L_∞ ، نمودار پاول ـ ودرال[13] می‌باشد (۳۱)

این نمودار به صورت یک رگرسیون خطی است که متغیر وابسته آن ($\bar{L} - L'$) و متغیر مستقل آن L' می‌باشد. کرانه پایین هر گروه طولی[14] می‌باشد.

$$L - L' = a + b\,L' \qquad \text{رابطه ۲}$$

$$L\infty = -a / b$$

پارامتر K پس از محاسبه $L\infty$، با استفاده از نرم افزار رایانه ای FiSAT Ii (۱۶) به صورت سالیانه محاسبه می‌گردد. برنامه الفان I موجود در برنامهFiSAT بهترین پارامترانحناء منطبق بر هیستوگرامهای طولی را محاسبه می‌کند.

وقتی$L\infty$ و K سالیانه در آبزی مربوطه با روشهای گفته شده محاسبه گشت، آنگاه این مقادیر به عنوان درون داد به برنامهLFDA (۲۰) داده شد تا میزان بهینهt_o محاسبه شود.

نکته قابل توجه این است که نمی‌توان پارامترهای رشد را یک به یک با هم مقایسه نمود. بلکه برای تعیین درصد اعتبار محاسبات بدست آمده، باید منحنی‌های رشد ترسیم شده را با هم مقایسه نمود. آزمون معروف و مشهوری که در مورد مقایسه پارامترهای رشد آبزیان معتبر و کاربردی‌تر است، تست فای پریم مونرو $\acute{\Phi}$ می‌باشد (Munro's Phi prime test).رابطه این تست به این صورت است (۳۱):

$$\acute{\Phi}_{(\text{phi prime})} = \text{Log } k + 2 \text{ Log } L_\infty \qquad \text{(رابطه ۳)}$$

جهت محاسبه ضریب مرگ و میر طبیعی(M) ، مرگ و میر در اثر عوامل غیر از صیادی ، از فرمول تجربی پائولی استفاده گردید در این معادله طول بی نهایت باید بر حسب طول کل آبزی باشد (۲۸)

$$\ln(M) = -0/0152 - 0/279 \ln(L\infty) + 0/6543 \ln(K) + 0/463 \ln(T$$

ضریب مرگ و میر کل آبزیان (Z)به دلیل اهمیت آن در انجام محاسبات دیگر، بخصوص میزان بهره برداری از ذخایر، از چندین روش مختلف محاسبه گردید:

- روش پاول- ودرال (۳۱)

$$Z / k = -(1+b) / b \qquad \text{(رابطه ۴)}$$

b در این رابطه شیب خط رگرسیون ودرال وK پارامتر انحناء معادله رشد وان برتالنفی است.

- روش Bevertan و Holt (۹)

میزان مرگ و میرکل آبزیان با استفاده از این روش که متداول‌ترین و مرسوم‌ترین روش در اینگونه مطالعات است و با دارا بودن پارامترهای رشد معادله وان برتالنفی، از رابطه زیر محاسبه می‌گردد:

$$Z = K\,[(L\infty - \bar{L})/(\bar{L} - \acute{L})] \qquad \text{(رابطه ۵)}$$

و L' قتی طولی است که تمام ماهیان دارای این طول و بزرگتر از آن، تحت بهره برداری کامل هستند. میانگین طول ماهیان مساوی و بزرگتر از $\acute{L}$ می‌باشد.

- روش Ault و Ehrhardt (۷)

این روش مانند روش قبل بر مبنای طول میانگین ارائه شده است. این روش خصوصاً برای گونه‌های گرمسیری با طول عمر کوتاه مورد استفاده قرار می‌گیرد.

$$[L\infty - L_{max} / \bar{L} - L']^{z/k} = [A(L') / A(L_{max}]$$

$$A(L') = Z(L' - \bar{L}) + K\,(L\infty - \bar{L}) \qquad \text{(رابطه ۶)}$$

$$A(L_{max}) = Z(L_{max} - \bar{L}) + K\,(L\infty - \bar{L})$$

- روش Seentongo و Larkin (۳۲)

در این روش L' و $\bar{L}$ که همان تعاریف روش Beuerton و Holt را دارند و n تعداد آبزیان استفاده شده درمحاسبه هستند.

$$Z = (nK) / [(n+1) \ln [(L\infty - L') / (L\infty - \bar{L})]] \qquad \text{(رابطه ۷)}$$

روش تبدیل فراوانی طولی به منحنی صید (۲۹)

این روش با استفاده از پارامترهای رشد محاسبه شده برای گونه آبزی مورد بررسی و تبدیل طول میانه هرگروه طولی به سن نسبی، میزان مرگ و میر کل را محاسبه می‌کند. نسبت تعداد ماهی در هر گروه طولی به صورت ماهیانه محاسبه می‌گردد. در این روش صرف نظر از تعداد کل ماهیان نمونه برداری شده، نمونه‌های هر ماه با وزن مساوی در نظر گرفته می‌شوند. نسبتهای حاصل شده برای هر گروه طولی (N)بر مدت زمانی که لازم است تا آبزی رشد کند و از طول کرانه پائین به کرانه بالا گروه برسد، تقسیم می‌شود. سپس با رسم لگاریتم طب $\frac{N}{\Delta t}$ یعی به ازای سن نسبی مربوطه و رگرسیون خطی که منطبق بر بخش نزولی (سمت

www.SID.ir

Archive of SID

راست) منحنی صید باشد، تعیین می‌شود.

شیب خط موجود بیانگر میزان مرگ ومیرکل خواهد بود.

$\ln[Ni /\Delta t i] = a + b. ti$

$Ni/\Delta ti$ تعداد ماهیان موجود درهرکدام از گروهای طولی Δt_i i است، زمان لازم برای رشد ازکرانه پائین به بالا است.

ضریب مرگ و میر صیادی(F) ، با دانستن ضریب مرگ و میرکل و طبیعی و با استفاده از رابطه موجود، ضریب مرگ و میر صیادی محاسبه شد:

$Z = F + M$ (رابطه ۸)

ضریب یا نرخ بهره برداری ذخیره نیز با استفاده از معادله $E = F / Z$ محاسبه گردید (۱۷).

یکی از متداول‌ترین روش‌های پیش بینی جمعیت، استفاده از روش Beverton و Holt (۱۰) می‌باشد. با استفاده از منحنی صید بدست آمده از فراوانی طولی جمعیت آبزی مورد بررسی و بکارگیری برنامه FiSAT ، احتمال صید هر کدام از گروههای طولی محاسبه گردید و L_{50} یا L_c برای جمعیت این ماهی بدست آورده شد (طبق تعریف طولی است که ماهیان دارای این طول، احتمال صیدشان ۵۰ درصد است.). این طول به عنوان درون داد برای محاسبات میزان محصول نسبی به ازای بازسازی و توده زندهٔ نسبی به ازای بازسازی و همچنین پیشگویی وضعیت آتی ذخیره مورد استفاده قرار گرفت(۱۰).

$U = ۱- (L_c / L\infty)$ (رابطه ۹)

$m = (۱-E) / (M/K) = (K/Z)$

$E = F/Z$

$Ý/R = E\ U^{M/K} \{۱- ۳U/(۱+m) + ۳U^{۲}/(۱+۲m) +)\}$

$U^{۳}/(۱+۳m$

$B´/R = (Ý/R)/F$

در محاسبه پارامترهای رشد معادله Von bertalanffy شامل K ، $L\infty$ و t_0 ، از دو برنامه رایانه ای FiSAT II (۱۶) و LFDA ۵ (۲۰) استفاده گردید. سایر محاسبات مربوط به مباحث ارزیابی ذخایر گونه مورد نظر نیز توسط برنامه FiSAT II انجام شد.

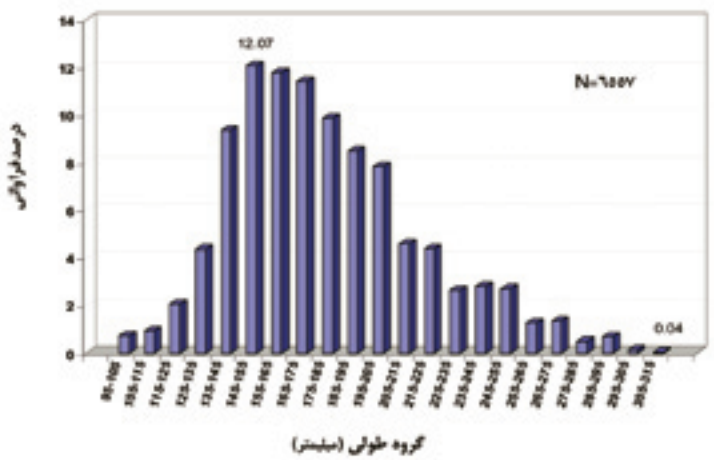
نتایج

اطلاعات طولی و وزنی ۶۵۵۷ قطعه ماهی حلوا سفید در منطقه شمال غربی خلیج فارس طی این پروژه ثبت شد و هیستوگرام فراوانی - طول چنگالی این آبزی بدین صورت ترسیم گردید. (شکل ۱)

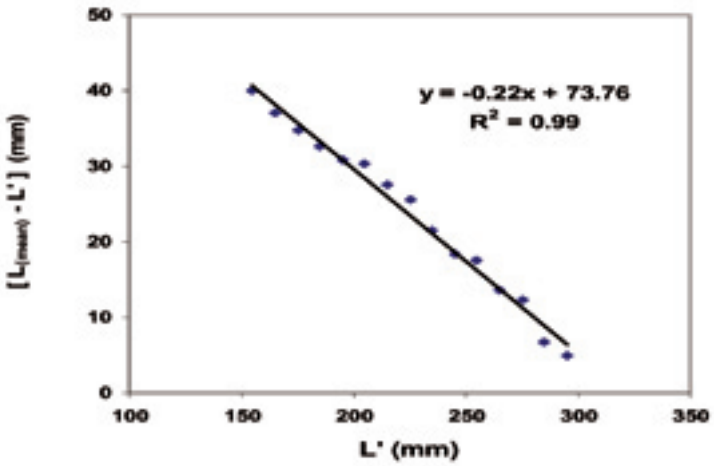
همانطور که در این شکل مشاهده می‌شود ، بیشترین درصد فراوانی مربوط به گروه طولی ۱۵۵-۱۴۵ می‌باشد با مقدار ۱۲/۰۷ و کمترین درصد فراوانی مربوط به گروه طولی ۳۱۵-۳۰۵ می‌باشد با مقدار ۰/۰۴ . بعلاوه فراوانی گروههای طولی بزرگ‌تر از ۱۵۵-۱۴۵ روند کاهشی دارد.

$L\infty$ با استفاده از رسم رگرسیون پاول – ودرال برابر با ۳۳۵ mm، به دست آورده شد. (شکل ۲)

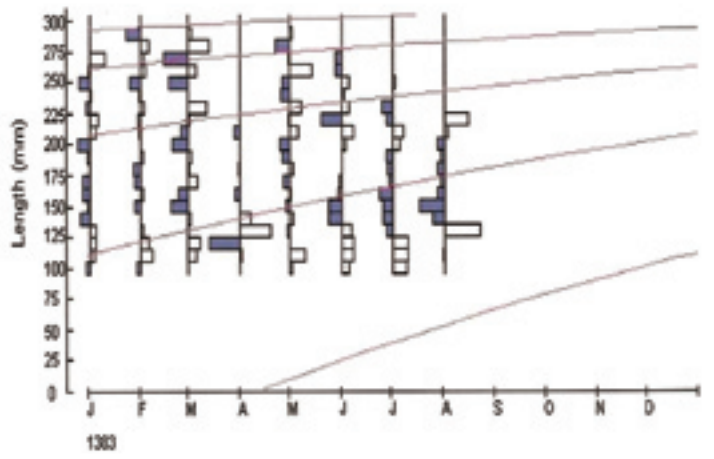
پس از مشخص شدن مقدار $L\infty$، با کمک جستجوی اتوماتیک (Automatic search) موجود در برنامه ELEFAN ۱ ، مناسب‌ترین



شکل ۱ : هیستوگرام فراوانی- طولی ماهی حلوا سفید در منطقه شمال غربی خلیج فارس



شکل۲ : رگرسیون پاول ـ ودرال رسم شده برای محاسبه طول بینهایت در ماهی حلوا سفید



شکل۳ : مناسب‌ترین منحنی رشد رسم شده برای ماهی حلوا سفید در ۸ ماهه نخست سال ۱۳۸۳

www.SID.ir

Archive of SID

منحنی منطبق بر هیستوگرامهای فراوانی – طولی ماهیانه رسم و مقدار K سالیانه برای این منحنی مشخص گردید. نحوه انتخابk بر اساس بیشترین مقدارRn بدست آمده می‌باشد. Rn ضریب هماهنگیK و L∞ برای منحنی‌های رسم شده می‌باشد. مقدارk بدست آمده در این روش ۰/۵۶ در سال می‌باشد.

پس ازمحاسبه L∞ و بهترینK منطبق بر هیستوگرامهای فراوانی طولی در ماهی حلوا سفید با استفاده از برنامه LFDA مقدار تئوریکیt_0 به صورت بهینه محاسبه گردید(جدول ۱).

$t_0 = -۵۶/۰$

پس ازمحاسبه پارامترهای رشد مقدار پارامتر فای پریم مونرو نیز محاسبه و برابر با ۲/۸ گردید(شکل ۳).

همانطور که مشاهده می‌شود این منحنی منطبق بر هیستوگرامهای فراوانی – طولی ماهیانه، برای جمعیت ماهی حلوا سفید بررسی شده در سواحل استان خوزستان (شمال غربی خلیج فارس)می‌باشد.

پس از محاسبه پارامترهای رشد معادله Von ber Talanffy (رابطه ۱) برای جمعیت ماهی حلوا سفید در سواحل استان خوزستان(شمال غربی خلیج فارس) اینگونه حاصل شد(شکل ۴).

$$L_t = ۳۳۵\ (1 - e^{-۰/۵۶\ (t - (-۰/۵۶)}$$

این شکل نمایش گرافیکی معادله رشد وان برتالنفی ماهی حلوا سفید، در منطقه مورد مطالعه است که با استفاده ازمعادله حاضر، طول ماهی حلوا سفید در سنین مختلف محاسبه گردیده است(شکل ۵).

ضریب مرگ و میر کل از ۵ روش محاسبه گردید که نتایج آن در جدول ۲ آورده شده است.

با رسم لگاریتم طبیعی $\frac{N}{\Delta t}$ به ازای سن نسبی و تعیین رگرسیون خط منطبق بر بخش نزولی (سمت راست) منحنی صید رسم شده در برنامه FiSAT II مقدار Z از روی شیب خط موجود بدست آمد.

ضریب مرگ و میر طبیعی (M) پس از ۲۵ درجه سانتیگراد در نظر گرفتن دمای محیط برابر با ۱/۱۱ در سال تخمین زده شد. ضریب مرگ و میر کل(Z) محاسبه شده از روش Beverton و Holt برابر ۲/۰۹ در سال به عنوان ضریب مرگ و میر کل در نظر گرفته شد و در نهایت ضریب مرگ ومیر صیادی (F) نیز معادل ۰/۹۸ در سال برآورد گردید. نرخ یا ضریب بهره برداری (E) جمعیت ماهی حلوا سفید در شمال غربی خلیج فارس با استفاده از نتایج بدست آمده از محاسبه ضرایب مرگ و میر، برابر با ۰/۴۷ به دست آمد(شکل ۶).

احتمال صید هر کدام از گروه‌های طولی با استفاده از منحنی صید ترسیم شده، برای جمعیت ماهی حلوا سفید مورد بررسی به طور جداگانه محاسبه گردید.

این شکل احتمال صید گروه‌های طولی مختلف را نشان می‌دهد. همانطورکه از این شکل مشخص است از گروه طولی ۱۶۵-۱۵۵ به بعد احتمال صید ماهی حلوا سفید بیشترین مقدار ممکن را دارا است یا به عبارتی برابر یک است. $L_{۵۰}$ بدست آمده از این روش برابر با ۱۰۱/۲۳ میلیمتر می‌باشد. $L_{۲۵}$ و $L_{۷۵}$ نیز با استفاده از همین شکل به ترتیب ۹۰/۷۱ و ۱۱۲/۹۴ محاسبه شد.

پس از آن که مقادیر E ، K ، M و $L_{۵۰}$ یا L_c برای جمعیت گونه مورد مطالعه از قسمت‌های قبل بدست آورده شد، با استفاده از روابط ذکر شده نمودار محصول و توده زنده نسبی به ازای بازسازی رسم گردید(شکل ۷).

E_{max} ضریب بهره برداری است که بیشینه محصول ثابت را تولید می‌کند. E۱۰ ضریب بهره برداری است که درآن افزایش احتیاطی و حدی محصول نسبی به ازای بازسازی ۱/۱۰ (یک دهم) مقدار آن در E=۰ می‌باشد. $E_{۵۰}$ مقداری ازE است که درآن ذخیره به ۵۰ درصد توده زنده بهره برداری نشده، کاهش می‌یابد (۳۱).

Emax و $E_{۱۰}$ و $E_{۵۰}$ بدست آمده از این شکل که به صورت خط چین نشان داده شده به ترتیب برابر با : ۰/۵۳۰ و ۰/۴۰۱ و ۰/۳۰۲ محاسبه شدند.

بحث و نتیجه گیری

جمعیت و ذخایر ماهیان پویا هستند و پارامترهای حیاتی آنها با گذشت زمان تغییر می‌کند، درنتیجه ثبات طولانی مدت این شاخص‌ها به عنوان شاخص‌های ساختار جمعیت غیرممکن است. به همین جهت این پارامترها باید در زمانهای مختلف بررسی شوند (۸ ، ۳۰).

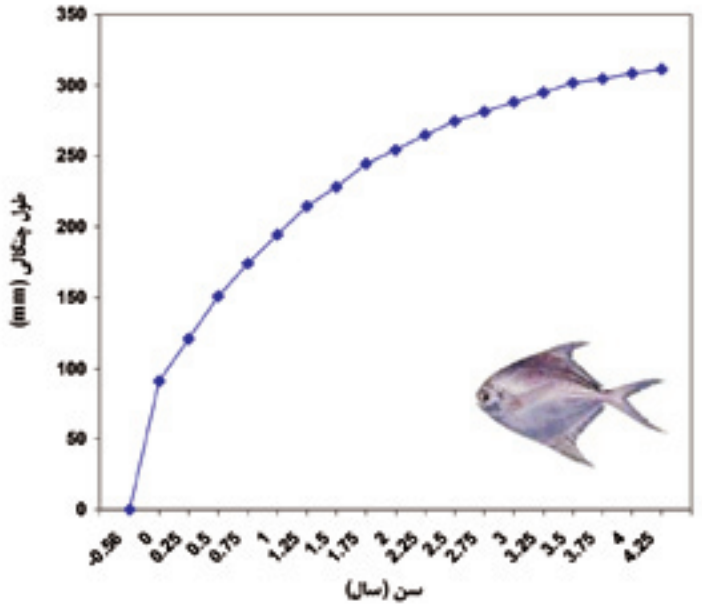
L∞ به دست آمده در مطالعه حاضر برای جمعیت ماهی حلوا سفید برابر با ۳۳۵ میلی‌متر شد. با توجه به وجود نمونه ماهی با بیشینه طول چنگالی ۳۱۲ میلی‌متر، L∞ به دست آمده برای جمعیت این ماهی

جدول۱ : نتیجه محاسبه t_0 برای جمعیت ماهی حلوا سفید

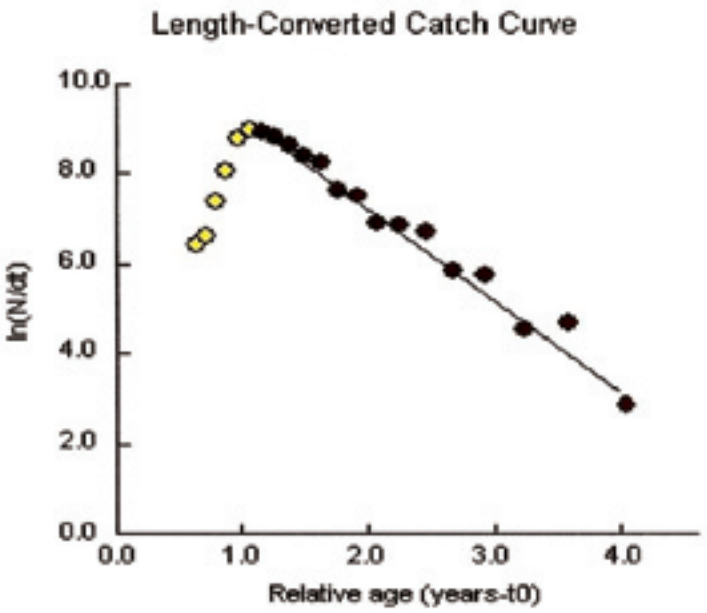
Method:	ELEFAN
Growth Curve:	Non Seasonal
Grid Type:	K vs Linf
Ranges:	K: 0.56 - 0.56 Linf:335 - 335
Evaluations:	K: 1 Linf: 1
Max Score:	0.429 at K=0.56 Linf=335.00
Tzero: -0.560	
Fixed Params:	None
Maximisation:	Score = 0.4285325 at K=0.560 Linf=335.000 Tzero=-0.560

www.SID.ir

Archive of SID



شکل۴ : منحنی رشد بدست برای ماهی حلوا سفید در شمال غربی خلیج فارس



شکل۵ : منحنی صید رسم شده برای محاسبه میزان مرگ و میر کل ماهی حلوا سفید

قابل قبول می‌باشد. تفاوت آن با نتایج حاصل از تحقیقات مشابه دیگران چه درآب‌های ساحلی استان خوزستان و چه مناطق دیگر ، با دامنه عددی ۴۱۰-۲۸۰ میلی‌متر ، که در ادامه آورده شده است می‌تواند ناشی از شرایط محیطی مختلف و فشار صید متفاوت باشد(۸).

مقایسه مقدار $L\infty$ بدست آمده در این تحقیق با دیگر تحقیقات صورت گرفته درهمین مکان ۴۱۰ میلیمتر(۲) و ۳۷۵ میلیمتر(۳)، حاکی از کاهش طول بی‌نهایت جمعیت ماهی حلوا سفید در سالهای اخیر است. این کاهش می‌تواند به دلیل افزایش فشار صید در چند سال اخیر باشد. در واقع به دلیل فشار صید بالا، اجازه رشد کافی به آنها داده نشده است. همچنین می‌تواند به دلیل تفاوت‌های اکولوژیکی ایجاد شده در شمال خلیج فارس باشد(۶) که روی رفتار تغذیه ای این گونه اثر گذاشته باشد.

مقدار عددی K برابر با ۰/۵۶ گردید که در مقایسه با نتایج تحقیقات دیگر که در ادامه آورده شده است در دامنه بین ۰/۲۶ تا ۰/۹۹ قرار گرفته است. از بررسی منحنی رشد رسم شده (شکل۳) مشخص می‌شود که در زمان مطالعه، این ذخیره دارای ۴ گروه سنی جدا از هم می‌باشد. همانطور که از منحنی‌های رشد رسم شده از روی مناسب ترین نقاط هیستوگرام مشخص است، سرعت رشد ماهی حلوا سفید در سنین بالاتر کند و فاصله منحنی‌ها از یکدیگر کمتر شده است. پس از محاسبه پارامترهای رشد جمعیت یک گونه آبزی، نخستین اقدام، مقایسه نتایج بدست آمده با نتایج تحقیقات انجام شده توسط افراد دیگر، بر روی همان گونه یا ذخیره در صورت وجود، می‌باشد. علت استفاده از تست فایم پریم مونرو Ø (رابطه ۳) در بررسی پویایی جمعیت، اهمیت آن در تعیین صحت واعتبار تحقیق صورت گرفته است. چرا که منحنی‌های رشد بدست آمده برای ذخایر مشابه حتی با دارا بودن مقادیر متفاوتی از K و $L\infty$ می‌تواند Ø مشابه داشته باشد (۳۱).

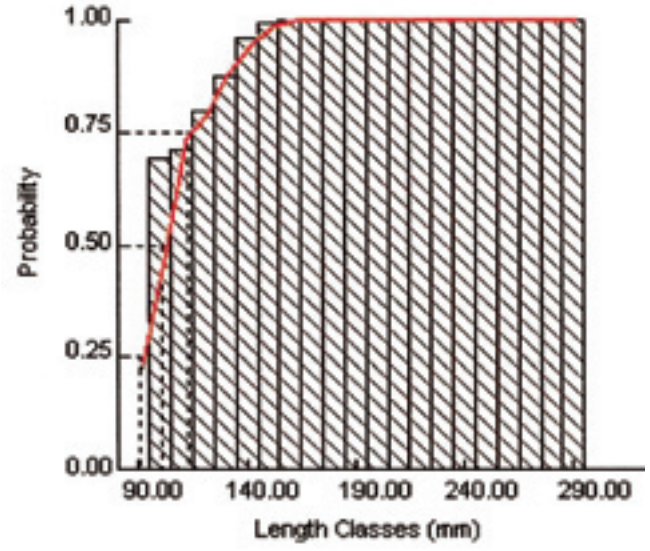
از این‌رو نتیجه برخی از مطالعات انجام گرفته بر روی ماهی حلوا سفید جهت مقایسه ارائه می‌گردد:

در مطالعه صورت گرفته در آبهای کویت (۲۵) $L\infty$ برابر با ۳۲۵ میلیمتر ، K سالیانه معادل ۰/۵ و Ø برابر با ۷۲ /۲ گزارش گردیده است که تقریباً مشابه نتایج بدست آمده از همین مطالعه است. در تحقیق دیگری در دریای جاوه (۱۲) K ، $L\infty$ و Ø به ترتیب ۳۱۵ ، ۰/۹۵ و ۲/۹۷ گزارش گردید. به همین ترتیب این پارامترها در شرق دریای چین و آبهای کره جنوبی (۲۴) ۳۳۶ ، ۰/۲۶ و ۲/۴۷ تخمین زده شد. دو مطالعه مجزا در آبهای خلیج بنگال (۲۶) و (۲۷) این نتایج را در پی داشت: $L\infty$ معادل ۲۸۰ و ۲۹۸ میلیمتر ، K و Ø برابر ۰/۶۳ ، ۰/۵۳ و ۲/۶۹ ، ۲/۶۷ . حاصل تلاش محققین ایرانی در سواحل استان خوزستان (۲) و خور موسی (۳) برآورد پارامترهای مورد بحث به این ترتیب بوده است: طول بی‌نهایت ۴۱۰ و ۳۷۵ میلی‌متری ، K سالینه معادل ۰/۹۲ و ۰/۹۹ و Ø ۱۹/۳ و ۳/۱۳ .

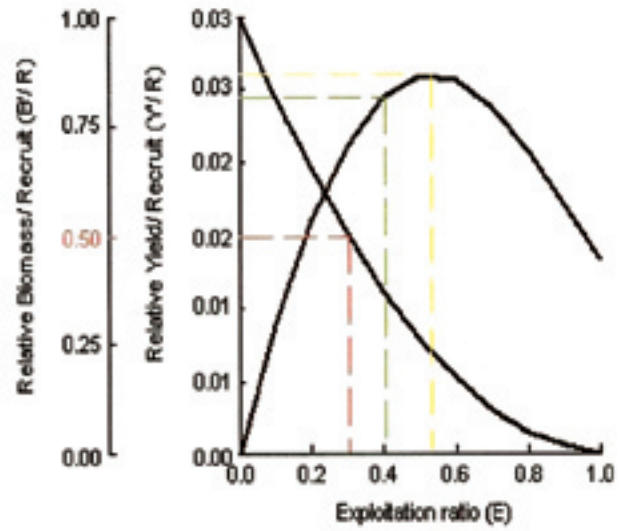
همانگونه که از این نتایج مشخص می‌شود، مقدار محاسبه شده Ø دارای دامنه بین ۳/۱۹-۲/۴۷ می‌باشد. مقدار Ø بدست آمده در مطالعه حاضر، ۲/۸ ، تقریباً در میان این دامنه قرارگرفته که خود دلیلی بر قابل قبول بودن نتایج بررسی خواهد بود. اندک اختلاف موجود ممکن است نتیجه تفاوت موقعیت جغرافیایی و شرایط اکولوژیک و آب و هوایی حاکم بر خلیج فارس، در مقایسه با مناطق دیگر باشد. علاوه بر این سایر عواملی که روی

www.SID.ir

Archive of SID



شکل ۶ : احتمال صید بدست آمده
از برنامه FiSAT برای گروههای طولی مختلف جمعیت ماهی حلوا سفید



شکل ۷ : محصول و توده زنده نسبی به ازای بازسازی برای
جمعیت ماهی حلواسفید در شمال غربی خلیج فارس

پارامترهای رشد آبزیان مؤثرند، نیز می‌تواند دخیل باشد.

میانگین طول چنگالی ماهی حلوا سفید در این مطالعه برابر با ۱۷۷ میلیمتر بدست آمد و نمای فراوانی گروه طولی متعلق به گروه طولی ۱۵۵ – ۱۴۵ شد. با مقایسه آن با نتایج مشابه گزارش شده از آبهای ساحلی استان خوزستان در چند سال اخیر (۲) ; سالهای ۱۳۷۲ تا ۱۳۷۸ با میانگین طول چنگالی ۱۶۷ ، ۱۹۱ ، ۱۸۴ ، ۱۹۹ ، ۱۸۶ ، ۱۹۴ و ۱۸۴ میلیمتر و نمای فراوانی گروههای طولی ۲۱۰- ۲۰۰ ، ۱۸۰ – ۱۷۰ ، ۱۸۰ – ۱۷۰ ، ۲۶۰ – ۲۵۰ ، ۱۷۰ – ۱۶۰ ، ۱۶۰ – ۱۵۰ ، ۲۱۰ – ۲۰۰ ، شاهد کاهش مقداری (عددی)میانگین طول چنگالی و نمای فراوانی گروه طولی این گونه می‌باشیم.

با توجه به ارتباط طول و سن در آبزیان و نظریه مدلهای تحلیلی در ارزیابی ذخایر آبزیان (۳۱) ، همچنین کاهش میانگین طولی در چند سال اخیر می‌توان نتیجه گرفت که به علت درصد پایین افراد مسن در ترکیب جمعیت ماهی مورد مطالعه، این ذخیره در معرض صید بی رویه قرارگرفته و باید فشار صید کاهش داده شود. البته تنها با استفاده از نتایج ترکیب سنی جمعیت نمی‌توان نتیجه گیری قاطعی نمود.

ضرایب مرگ و میر(صیادی و طبیعی) برای درک سرعت زوال و اضمحلال جامعه لازم است. چون این ضرایب با گذشت زمان تغییر می‌کند(۸ و ۳۰)، بنابراین محاسبه دوره‌ای (ترجیحاً سالیانه) آنها ضروری است (۳۱).

ضریب مرگ و میر کل به دلیل اهمیت آن در تعیین ضریب مرگ و میر صیادی و بالطبع میزان بهره برداری از ذخیره، از ۵ روش محاسبه گردید. نتایج حاصل دارای دامنه عددی ۲/۳ – ۱/۹۸ بود(جدول ۲). میانه عددی این دامنه متعلق به نتیجه حاصل از روش Ault و Ehrhard (۷) می‌باشد. از آن جهت که این روش بیشتر برای گونه‌های با طول عمر کوتاه مورد استفاده قرار می‌گیرد، نزدیک‌ترین جواب بعدی یعنی نتیجه بدست آمده از روش Beverton و Holt (۹)، برابر ۲/۰۹ در سال ، به عنوان ضریب مرگ و میر کل گزارش گردید. علاوه بر این، روش مذکور متداول ترین و مرسوم‌ترین روش نسبت به سایر روش‌ها بوده و جهت محاسبات میزان محصول و توده زندهٔ نسبی به ازای بازسازی جمعیت و همچنین پیشگویی وضعیت آتی ذخیره که در ادامه بحث شده ، نیز مورد استفاده قرار گرفته است.

ضریب مرگ و میر طبیعی محاسبه شده با روش تجربی Pauly (۲۸)، برای جمعیت مورد بررسی برابر با ۱/۱۱ بود که مقدار نسبتاً بالایی است. گونه‌های گرمسیری دارای ضریب مرگ و میر طبیعی بالایی هستند (۱۹). مقدار ضریب مرگ و میر صیادی برابر با بکارگیری رابطه ۸ با ۰/۹۸ در سال گردید.

ضریب مرگ و میر کل بدست آمده در آبهای کویت ۱/۶ (۲۵)، ۲/۴ (۴) و در آبهای ایران در سالهای ۱۳۷۲ تا ۱۳۷۹ بین ۲/۶ تا ۱۰/۲ (۲) می‌باشد. پس از محاسبه ضرایب مرگ و میر صیادی و کل، ضریب بهره برداری برای جمعیت ماهی حلوا سفید در شمال غربی خلیج فارس با استفاده از رابطه ۹ محاسبه و برابر با ۰/۴۷ گردید.

با توجه به بیشتر بودن میانگین طول چنگالی ماهیان حلوا سفید جنس ماده، نسبت به میانگین طول چنگالی ماهیان حلوا سفید جنس نر و در نتیجه بیشتر بودن درصد حضور جنس ماده ماهی حلوا سفید درگروه‌های طولی بزرگتر (امراللهی، منتشر نشده)، همچنین بیشتر بودن شانس صید در گروههای طولی بزرگتر(شکل ۶)، می‌توان نتیجه گرفت، که احتمالاً ضریب بهره برداری در جنس ماده این گونه بیشتر از جنس نر می‌باشد.

بیشتر بودن میانگین طولی سبب افزایش میزان بازمانی[15] در تور کفروب[16] و گوشگیر[11] و کاهش احتمال فرار از آن می‌شود. در جنس نر به دلیل کوچکتر بودن میانگین طولی و بیشتر بودن احتمال فرار از تور و درنتیجه کاهش میزان بازمانی در تور، انتظار می‌رود که ضریب بهره برداری کمتر باشد. میزان ضریب بهره برداری در جمعیت این گونه کمتر

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۲ : نتایج مرگ و میر کل (Z) محاسبه شده با روشهای مختلف برای جمعیت این آبزی ضریب مرگ و میرکل از ۵ روش محاسبه گردید که نتایج آن در جدول ۲ آورده شده است.

روش بکار رفته	پاول – ودرال	بورتون و هالت	آلت و ارهارت	منحنی صید	سنتاگو – لارکین
مقدار محاسبه شده	۱/۹۸	۲/۰۹	۲/۰۸	۲/۰۱	۲/۳

از حد بهینه (۰/۵) می‌باشد. اما با توجه به بیشتر بودن احتمال ضریب بهره برداری در جنس ماده ماهی حلوا سفید به نظر می‌رسد که بهترین راه حل قابل اجرا، افزایش قطر چشمهٔ تورهای کفروب و گوشگیر مورد استفاده در صید این ماهی باشد. با انجام آزمایشهای انتخاب پذیری و بکارگیری برنامه FiSAT و سایر برنامه‌های پیشرفته موجود، می‌توان بهینه قطر چشمه تورهای کفروب و تورهای گوشگیر مورد استفاده برای صید این گونه را تعیین نمود.

ضریب بهره برداری بدست آمده در همین منطقه بین سالهای ۱۳۷۲ تا ۱۳۷۹ دارای مقادیری بین ۰/۴۶ تا ۰/۸۴ می‌باشد(۲). البته ضریب بهره برداری نیز به تنهایی نمی‌تواند بیانگر وضعیت فعلی و آیندهٔ ذخیره باشد، از این‌رو در این مطالعه محصول و توده زنده نسبی به ازای بازسازی جمعیت نیز محاسبه گردید.

میزان صید ماهی حلوا سفید طی سالهای ۱۳۷۲ تا ۱۳۸۲ با وجود افزایش تلاش صیادی، روند کاهشی داشته است(۵). جمعیت ماهی حلوا سفید جزء ذخایر مشترک بین کشورهای حاشیه خلیج فارس (ایران، عراق، کویت) به شمارمی‌آید. بنابراین میزان صید چند سال اخیر این آبزی در این کشورها نیز باید مورد بررسی قرار گیرد. اطلاعات میزان صید (۱۴) نشان می‌دهد که بین سالهای ۱۹۹۰ تا ۲۰۰۱ (۱۳۶۹ تا ۱۳۸۰) میزان صید این ماهی در کشور کویت دارای روندی به این صورت بوده است: از سال ۱۳۶۹ تا ۱۳۷۳ روند افزایشی داشته و پس از آن از سال ۱۳۷۴ تا ۱۳۸۰ روند شدیداً کاهشی را نشان می‌دهد. به طوری که میزان صید آن از ۱۱۰۱ تن در سال به ۱۳۳ تن رسیده است.

پیش بینی و پیشگویی دقیق محصول آینده معمولاً غیر ممکن است چون ذخیره بندرت به صورت ثابت در می‌آید. امروزه با استفاده از روش‌های ریاضیاتی پیشرفته، می‌توان سطح توده زندهٔ ذخیره و محصول آینده را تا حدودی پیش بینی نمود که جهت پیشگویی اثرات توسعه و مدیریت مثل افزایش یا کاهش ادوات صید، تغییر در کمینه چشمه تور، ممنوعیت صید در فصول خاص و مناطق مجاور مفید می‌باشد.

بنابراین، این مدلها سبب ایجاد ارتباط مستقیمی‌بین ارزیابی ذخایر ماهی و مدیریت ذخایر[۱۷] می‌شوند. در واقع پایه و اساس تجزیه-تحلیل‌های زیستی و اقتصادی بشمار می‌آیند و زمینه لازم را برای ارائه تدابیر مدیریتی مناسب‌منابع طبیعی، فراهم می‌کنند. این تدابیر باید در جهتی باشد که به بهره برداری از منابع به صورت MSY[۱۸] یا بیشینه محصول ثابت منجر گردد؛ تا هیچ تخریب بیولوژیکی و اقتصادی روی ذخیره ایجاد نشود (۳۱).

ضریب بهره برداری بدست آمده برای جمعیت ماهی حلوا سفید در شمال غربی خلیج فارس(شکل۷) برابر با ۰/۴۷ می‌باشد بنابراین هنوز به مقدار Emax خود نرسیده است. پس به ظاهر می‌توان برای افزایش محصول، فشار صید را اندکی افزایش داد. اما در مناطق گرمسیری به دلیل وجود مرگ و میر طبیعی بالا و احتمال خطا ، توصیه شده تا $E_{0.1}$ به عنوان سطح MSY درنظر گرفته شود (۳۱). میزان تولید با اتخاذ سیاست $E_{0.1}$ همواره اندکی کمتر از Emax خواهد بود و به طور کلی دارای کارایی اقتصادی کم و بیش بالاتری است.

سیاست $E_{0.1}$ کاملاً فرضی است. بعبارت دیگر هیچ دلیل نظری مبنی بر اینکه محصول یک ذخیره، با اعمال ضریب مرگ و میری که سبب حفظ ضریب بهره برداری در حد $E_{0.1}$ شود، به حداکثر می‌رسد یا در حد مطلوب خواهد ماند، وجود ندارد. در حقیقت به نظر می‌رسد $E_{0.1}$ یک مقدار قراردادی است که در اغلب موارد عملکرد خوبی داشته است. این سیاست از مهمترین تغییرهای ایجاد شده در نحوه مدیریت ذخایر آبزیان می‌باشد (۱).

بنابراین مقدار ضریب بهره برداری بدست آمده برای جمعیت مذکور (۰/۴۷)، بیشتر از مقدار E۱۰ محاسبه شده(۰/۴۰) است. بنابراین تغییر در میانگین طول چنگالی و نمای فراوانی گروههای طولی در سالهای اخیر، کاهش مقادیر K، L_∞ و $\acute{O}$ محاسبه شده برای این ذخیره نسبت به سالهای قبل ،که در بحث مربوط به فای پریم منرو مقایسه گردید، نتیجه حاصل از مدلهای تحلیلی و ترکیب سنی جمعیت ماهی حلوا سفیدکه نشان دهندهٔ کاهش تعداد افراد مسن در ذخیره است، همچنین ضریب بهره برداری بدست آمده برای این ذخیره (۰/۴۷) در مقایسه با نتیجه بدست آمده از برآورد محصول نسبی به ازای بازسازی و $E_{0.1}$ (۰/۴۰) در این پژوهش، کاهش میزان صید در چند سال اخیر (۵) ، همگی این عوامل نشان دهندهٔ بهره برداری بیش از حد از این ذخیره است.

علاوه براین بیشتر بودن درصد حضور جنس ماده ماهی حلوا سفید درگروههای طولی بزرگتر(امراللهی ، منتشر نشده ، قسمت دیگری از تحقیق همزمان) ، همچنین با توجه به نتایج احتمال صید آورده شده در شکل۶ ، که نشان دهندهٔ بیشتر بودن شانس صید گروههای طولی بزرگتر است، انتظار می‌رود تا احتمال صید این جنس نیز بیشتر باشد. درنتیجه احتمالاً جنس ماده این گونه بیشتر مورد بهره برداری قرار گرفته است.

از طرفی آب‌های ایران محل تخمریزی و نوزادگاه این گونه محسوب می‌شود (۱۱). بنابراین با توجه به بهره برداری بیش از حد جنس ماده و جوانها، امکان تخمریزی و بازسازی جمعیت به این ماهی داده نشده است. همچنین با توجه به وجود فشار صید بالا بر روی جمعیت جوان این گونه می‌توان نتیجه گرفت که در صورت ادامه پیدا کردن این روند

www.SID.ir

Archive of SID

در دراز مـدت و عدم مدیریـت صحیح و به موقع، آبهـای خلیج فارس ذخیرهٔ ارزشمند این گونه را از دست خواهد داد

پاورقی‌ها

1-Dynamic
2- Stock assessment
3-Asymptotic length
4-Curvature parameter
5-Natural mortality
6-Fishing mortality
7- Total mortality
8-Exploitation rate
9-Yield per recruit
10-Biomass per recruit
11- Gill net
12- Fork length
13- Powell - wetherall
14- Cut-off - length
15- Retention rate
16- Trawl net
17- Stock management
18- Maximwu sustainable yield

منابع مورد استفاده

۱ - پارسامنش، ا. ، ۱۳۷۹. اصول ارزیابی خایر آبزیان. مؤسسه تحقیقات شیلات ایران، تهران. ۱۶۳ صفحه.

۲ - پارسـامنش، ا.، شالباف، م.، اسـکندری، غ.، کاشی، م. ۱۳۸۲. بررسی ذخایر آبزیان اسـتان خوزسـتان در سال ۱۳۷۹ . مؤسسـه تحقیقات و آموزش شیلات ایـران، مرکز تحقیقات آبزی پروری جنوب کشـور، اهواز. گـزارش نهایی پروژه . ۶۹ صفحه.

۳ - سـالاری، م. ، ۱۳۷۵ . بررسـی بیولوژیـک ماهـی حلوا سـفید *Pampus argenteus* در خورموسی. پایان نامه کارشناسی ارشد ، دانشگاه شهید چمران اهواز ، ۱۰۸ صفحه.

4- Al-Hussaini , M 1994; Fin-fish and shirimp fisheries management, Food 4. Kuwait Institute for Scientific Research, report No. 4367.

5- Al-Hussaini , M 2003; Fishery of shared stock of the silver pomfret in the northern Gulf. FAO Fisheries Department , No: 685, FAO, Rome.

6- Al-Yamani , F., Durvasula , R., Ismail , W., Al-Rifaie , K., Al-Yaqout , A. and Al-Omra , L., 1997; Dynamic Oceanography of the northwestern waters of the Persian Gulf , Ecological significance of the marine food web. Kuwait Institute for Scientific Research , Report 5173, Kuwait.

7- Ault, J.S. and N.M. Ehrhardt, 1992; Correction to the Beverton and Holt Z-estimator for truncated catch length-frequency distributions. ICLARM_Fishbyte, 9(1): 37-39.

8- Begg , G.A., Jonathan , A.H. and Sheehan , D., 1999; The role of life history parameters as indicators of stock structure. Fish. Res., 43 : 141 - 63.

9- Beverton, R.J.H. and Holt , S.J., 1956; A review of methods for estimating mortality rates in exploited fish populations, with special reference to sources of bias in catch sampling. Rapp. P. V. Réun. CIEM, 140 : 67 - 83.

10- Beverton , R.J.H. and Holt , S.J., 1966; Manual of methods for fish stock assessment. Part II. Tables of yield function. FAO Fish. Biol. Tech. Pap., (38) 10 - 67 pp.

11- Dadzie , S., Abou-Seedo , F., Al-Shalal , T., 2000; Reproductive biology of the Silver pomfret , *Pampus argenteus* (Euphrasen) , in Kuwait waters. Journal of Applied Ichthyology, 16 : 247-253.

12- Dwiponggo , A., Hariati , T., Banon , S., Palomares , M.L. and Pauly , D., 1986; Growth , Mortality and recruitment of commercially important fishes and penaeid shrimps in Indonesian waters , ICLARM Tech. Rep., 17, 21 p.

13- FAO , 1997; Review of the state of world fishery resources :Marine fisheries . FAO Fisheries Circular , 920 FIRM/C920. FAO, Rome.

14- FAO , 2003; Catch report , www.fao.org

15- Gayanilo , F.C. and Pauly , D., 1997; The FAO - ICLARM stock assessment tools (FiSAT). Refrence Manual. Rome , FAO , 262 p.

16- Gayanilo , F.C., Sparre , P. and Pauly , D., 2003; The FAO-ICLARM stock assessment tools(FiSAT) User's Guide. FAO computerized information series (Fisheries) 8 , 176 p.

17- Gulland , J.A., 1988; The problems of population dynamics and conntemporary fishery management. In fish population dynamics: The implications for management , edited by J.A Gulland , Chichester , John Wiley and sons Ltd., 383 - 406.

18- Herianti , I., Wahyaono , H., Subani , W., 1986; The estimation of growth parameters of silver pomfret (*Pampus argenteus*) in north coast of Gresik, East Java , J.Marine Fish. Research , 37 : 23 - 30.

19- King , M., 1996; Fisheries Biology Assessment and Management. Fishing News Book , 341.

20- Kirkwood , G.P., Aukland , R. and Zara , S.J., 2001; Length Frequency Distribution Analysis (LFDA) , version 5.0. MRAGLTD , London ,UK.

21. Kuthalingam , M.D.K., 1967; Observation on the fishery & biology of the Silver pomfret , *Pampus argenteus*, (Euphrasen)

www.SID.ir

Archive of SID

from the Bay of Bengal. Indian Journal of Fisheries , 10 : 59 - 74.

22- Lee , A.F. and Robert , G.W., 2002; Fishery science (the unique contributions of early life stages) Blackwell publishing , 33 - 45.

23- Lee , D.W. and Kim , Y.M., 1992; Stock assessment of silver pomfret , in Korean waters , Bull. Natl. Fish.Res.Dev.Agency, Korea, 46 : 41- 45.

24- Lee , D.W., Kim , Y.M., Hong , B.Q., 1992; Age and growth of silver pomfret (*Pampus argenteus*) in Korean waters , Bull . Natl. Fish. Res. Dev. Agency , Korea., 46 : 31 - 40.

25- Morgan , G.R., 1985; Stock assessment of pomfret (*Pampus argenteus*) in Kuwaiti waters. J. Cons. Int. Explor. Mer , 42 : 3 - 10.

26- Mustafa , G.M., 1993; ELEFAN based growth parameters of white pomfret (*Pampus argenteus*) from the bay of Bengal. Bangladesh J.Zoo., 21 (1) : 143 - 149.

27- Mustafa , M.G., 1999; population dynamics of penaeid shrimps and demersal finfishes from traud fishery in the Bay of Bengal and implication for the management Ph.d thesis, University of Dhaka, Bangladesh, 124 p.

28- Pauly , D., 1980; On the interrelationship between natural mortality, growth parameters, and mean environmental temperature in 175 fish stock. J. Cons. int.Explor. Mer, 39 : 175-192.

29- Pauly , D., 1983; some simple methods for the assessment of tropical fish stocks. FAO FISH. Tech. Pap., 234 , FAO, Rome , 52 p.

30- Pawson , M.G. and Jennings , 1996; A Critique of methods for stock identification in marine capture fisheries. Fish. Res., 25 : 203 - 217.

31- Sparre , P. and Venema , S.C., 1998; Introduction to tropical fish stock assessment part 1. manual FAO FISH. Tech. Pap., 306. 1 Rev. 2, FAO, Rome , 407 p.

32- Ssentongo , G.W. and Larkin , P., 1973; Some simple methods of estimating mortality rates of exploited fish population. J.Fish.Res.Bd Can., 30 : 695-698.

33- White , T. F., 1985; Marine fisheries resources survey demersal trawling. Survey cruise report No. 5,Bangladesh, FAO, UNDP , 62 p.

www.SID.ir