



پویایی جمعیت ماهی سیم (*Abramis brama orientalis*) در سواحل ایرانی دریای خزر در سال ۱۳۷۹ - ۱۳۸۰

• شهرام عبدالملکی، بخش مدیریت ذخایر مرکز تحقیقات ماهیان استخوانی دریای خزر، غازیان بندر انزلی

تاریخ دریافت: آبان ماه ۱۳۸۲ تاریخ پذیرش: بهمن ماه ۱۳۸۳

Email: abdolmalaki2001@yahoo.com

چکیده

ماهی سیم با نام علمی *Abramis brama orientalis* یکی از ماهیان با ارزش اقتصادی دریای خزر می باشد. صید این ماهی در سال ۱۳۷۹ - ۱۳۸۰ به مقدار ۱۷ تن بوده که ۰/۱ درصد از کل صید ماهیان استخوانی را شامل می شود. متوسط طول، وزن و سن این ماهی به ترتیب 21.7 ± 3.3 سانتی متر، 191 ± 99.9 گرم و 0.91 ± 0.01 سال ($X \pm SD$) اندازه گیری شد. رابطه نمایی طول - وزن این ماهی $L^{2.90}$ و $W = 0.2312 L^{2.90}$ بود ($R^2 = 0.83/0.34$ ، $R = 0.91$ ، $n = 160$). معادله رشد برتلافی ماهی سیم بر اساس داده های طول و سن به صورت زیر برآورد شد. $L_t = 45 [1 - \exp(-0.125(t + 2.768))]$ ضریب مرگ و میر کل (Z)، طبیعی (M) و صیادی (F) به ترتیب برابر 0.92 ، 0.28 و 0.64 در سال و نسبت بهره برداری ($E = \text{Exploitation ratio}$) برابر 0.7 در سال محاسبه شد. بر اساس آنالیز کوهورت میزان توده زنده $46/362$ تن و MSY به میزان $14/99$ تن برآورد شد.

کلمات کلیدی: *Abramis brama orientalis*، ضرایب رشد، نرخ مرگ و میر، ارزیابی ذخایر، دریای خزر

Pajouhesh & Sazandegi No:68 pp: 85-92

Population dynamics of Caspian sea bream (*Abramis brama orientalis*) in Iranian coast of the Caspian sea in 2000 - 2001

By: Sh. Abdolmalaki., Caspian Sea Bony Fishes Research Center, Resources Management Dep. Bandar Anzali, Iran

Bream (*Abramis brama orientalis*) is one of the most commercial valuable fish species of the Caspian sea. Total catch of this species was 17 tons in 2000 - 2001 fishing season, which constitute 0.10 % of the all commercial catch of fish species in Iranian coastal water. The mean fork length, weight and age of this species was 21.7 ± 3.3 cm, 191 ± 99.9 gr and 0.91 ± 0.01 year ($X \pm S.D$) respectively. Length - Weight relationship was expressed as $W = 0.2312 L^{2.90}$ ($R^2 =$

83.34 % , $r = 0.91$, $N = 160$) . Length growth parameters of bream based on Von Bertalanffys can be written as : $L_t = 45 [1 - \exp^{-0.125(t + 2.768)}]$ The instantaneous rate of total (Z) , Natural (M) and fishing (F) mortality coefficients were 0.92 year^{-1} , 0.28 year^{-1} and 0.64 year^{-1} respectively .The exploitation ratio (E) was calculated as 0.7 .

Based on cohort analysis , the biomass of this species was calculated as 46.362 tones and according of this amount of biomass , the MSY was estimated as 14.99 tones which is less than the catch of this species .

Key Word : *Abramis brama orientalis* , Growth coefficient , mortality rates , Population Dynamics , Caspian Sea

مواد و روش‌ها

صید ماهیان استخوانی توسط شرکت‌های تعاونی پره از تاریخ ۹ مهر ماه ۱۳۷۹ شروع گردید و کار ثبت آمار صید و تلاش صیادی (پره‌کشی‌ها) و نمونه‌برداری تصادفی و زیست‌سنجی ماهیان صید شده در استان‌های گیلان ، مازندران و گلستان تا پایان فصل صید (۳۰ فروردین ۱۳۸۰) ادامه داشت . زیست‌سنجی ماهیان شامل اندازه‌گیری طول چنگالی با دقت ۰/۵ میلیمتر ، وزن ماهیان صید شده با دقت ۵۰ گرم بوده است . سن ماهیان با استفاده از فلس به‌وسیله لوپ با بزرگ‌نمایی ۵۰ در آزمایشگاه تعیین شد (۱۲) .

زیست‌سنجی ماهیان به‌طور تصادفی و هفته‌ای ۱ الی ۲ بار انجام گرفت و طی فصل صید یاد شده تعداد ۱۶۰ عدد ماهی سیم زیست‌سنجی گردید .

توسط ناظرین پره ، میزان صید انجام شده به ازای هر بار پره‌کشی برای هر گونه در فرم‌های تهیه شده ثبت گردیده و واحد تلاش صیادی برای پره ساحلی ، یک‌بار پره‌کشی در نظر گرفته شد (۲۴) . داده‌های جمع‌آوری شده وارد بانک‌های اطلاعاتی Foxpro شده و توسط بسته‌های نرم‌افزاری Statgraf و (۱۳) Fisat مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند .

پارامترهای رشد برتالانفی (۱۱) ، با استفاده از داده‌های طول و سن در برنامه Fisat (Analysis of length at age) برآورد گردید (۲۰) . همچنین با استفاده از داده‌های فراوانی طولی از روش Powell – Wetherall نیز برای محاسبه L_{∞} سود جستیم (۲۱، ۲۳) .

ضریب مرگ و میر کل (Z) با استفاده از روش Length – Converted Catch Curve در برنامه Fisat با استفاده از پارامترهای برآورد شده ، K ، to ، L_{∞} ، محاسبه گردید . اساس این روش بر معادله نمایی کاهش جمعیت می‌باشد (۱۸، ۱۹) .

ضریب مرگ و میر طبیعی یا (M) از فرمول تجربی Pauly برآورد شد (۷) .

$L_n M = 0.0066 - 0.279 L_n L_{\infty} + 0.6543 L_n K + 0.4634 L_n T$ که در این فرمول T، متوسط درجه حرارت سالانه آب دریاچه می‌باشد .

ضریب مرگ و میر صیادی از $F = Z - M$ محاسبه شد که Z ضریب مرگ و میر کل و F ضریب مرگ و میر صیادی است . نسبت بهره‌برداری (E) ، از رابطه FZ محاسبه شد (۲۲) .

با استفاده از تابع نمایی $W = a L^b$ ، ارتباط بین طول و وزن بدست آمد (۲۲) .

که در این رابطه W ، وزن ماهی بر حسب گرم و L ، طول چنگالی بر

مقدمه

ماهی سیم با نام علمی *Abramis brama orientalis* یکی از ماهیان با ارزش اقتصادی دریای خزر است که از خانواده Cyprinidae می‌باشد. این ماهی در قسمت‌های پایین دست و دلتای اکثر رودخانه‌هایی که به دریای خزر می‌ریزند و از آنجمله رودخانه‌های ولگا، اورال ، ترک ، کورا و رودخانه‌های کوچک سواحل لنکران و ندرتاً سامور و اترک وجود دارد (۹) . در سواحل ایرانی دریای خزر نیز این ماهی در تالاب انزلی و رودخانه‌های ورودی و خروجی آن و در رودخانه سفید رود از مصب تا سد سنگر مشاهده می‌شود (۴) . ماهیان بالغ این گونه از کفزیان مانند دوکفای‌ها، سخت‌پوستان و کرم‌ها و بچه ماهیان از زئوپلانکتون‌ها و از موجودات ریزکفزی تغذیه می‌نمایند. ماهی سیم ولگا در سن ۵ - ۴ سالگی بالغ می‌شود ولی در تعدادی از ماهیان نر بلوغ جنسی در سن ۲ سالگی نیز مشاهده شده است . در رودخانه کورا، ماهیان نر در سن ۲ سالگی و ماهیان ماده در سن ۳ سالگی بالغ می‌گردند (۹) . به گزارش قلی اف (۸) بلوغ جنسی این ماهی در جنوب خزر در سن ۳ سالگی و در جمعیت آبیگرهای فرعی کورا در سن ۲ سالگی فرا می‌رسد .

در حال حاضر میزان صید این ماهی به‌علت برداشت بی‌رویه از ذخایر آن طی دهه‌های گذشته و نیز آلودگی رودخانه‌ها و از بین رفتن مکان‌های تخم‌ریزی آن در تالاب انزلی و رودخانه‌ها بسیار کم می‌باشد (۳) . در سال ۱۳۱۲ میزان صید این ماهی برابر ۱۶۳۸ تن بوده است (۵) ولی در سال ۱۳۷۹ میزان صید آن به ۱۷ تن کاهش یافت . با توجه به کاهش ذخایر این ماهی ، شیلات ایران بازسازی این ماهی از طریق تکثیر مصنوعی را در دستور کار خود قرار داد . اما رها سازی بچه ماهیان سیم حاصل از تکثیر مصنوعی هنوز نتوانسته ذخایر از بین رفته ماهی سیم را تامین نماید (۳) . چراکه علی‌رغم تلاش‌های ارزشمند شیلات ایران در خصوص بازسازی ذخایر آن ، صید بی‌رویه این ماهی در طول سال در تالاب انزلی و رودخانه‌های وارده و خارج شده از آن با انواع مختلف آلات صید انجام می‌گیرد و در طول تابستان و پاییز تعداد زیادی بچه ماهی سیم در اوزان زیر یک‌صد گرم توسط صیادان محلی صید می‌شوند (۳) و بیش از ۹۰ درصد ماهیان صید شده در تالاب انزلی فرصت یک‌بار تخم‌ریزی را هم نداشته‌اند (۱۰) . علاوه بر آن در فصل پاییز ماهیان سیم توسط صیادان پره در دریا صید گردیده و امکان بازسازی ذخایر این ماهی را از بین می‌برد (۳) . وضعیت ذخایر این ماهی در سواحل ایرانی دریای خزر توسط غنی نژاد و همکاران (۶،۵) مورد بررسی قرار گرفته است . در این مقاله پویایی جمعیت این ماهی مورد رسیدگی قرار می‌گیرد.

شماره ۱).

چنانچه از جدول مشخص است بیشترین درصد سنی را ماهیان ۲ و ۳ ساله دارا بوده‌اند و این دو گروه سنی نزدیک به ۷۸/۸ درصد ترکیب سنی را به خود اختصاص داد و قسمت عمده صید را ماهیان غیر استاندارد و نابالغ تشکیل می‌دهد.

نمودار ۱ فراوانی طولی ماهی سیم را نشان می‌دهد. به طوری که ملاحظه می‌شود بیشترین فراوانی طولی این ماهی در گروه‌های طولی ۲۲ - ۱۸ سانتی متری قرار داشته است.

رابطه نمایی طول - وزن این ماهی به صورت $W = 0.2312 L^{2.90}$ است ($R=0.91$ ، $R^2=83.34\%$ ، $n=160$)

پارامترهای رشد (Loo, K, T) برای ماهی سیم بر اساس داده‌های طول و سن به صورت زیر برآورد شده است (نمودار ۲).

سال $t_0 = -2/768$ و در سال $K = 0/125$ و سانتیمتر $L_{oo} = 45$

$$L_t = 45 [1 - \exp^{-0/125(t + 2/768)}]$$

همچنین از روش Powell - Wetheral نیز میزان L_{oo} برابر ۴۰/۷۷ سانتی متر محاسبه شده است (نمودار ۳). ضریب مرگ و میر کل (Z) از طریق روش منحنی صید (Catch curve)

حسب سانتیمتر، a ضریب ثابت و b شیب منحنی می‌باشد.

برای محاسبه بیوماس از آنالیز کوهسورت (۱۵) و برآورد MSY از فرمول $MSY = 0/5 (Y + MB)$ محاسبه گردید (۱۴).

که در این معادله B بیوماس ماهی در ابتدای سال بهره برداری، M ضریب مرگ و میر طبیعی و Y، میزان محصول استحصالی از دریاچه می‌باشد.

برای محاسبه ضریب بازگشت شیلاتی، جدول فراوانی نسل‌های تجاری ماهی سیم بر اساس تعداد ماهی صید شده و ترکیب سنی صید در سال‌های مختلف (بر اساس داده‌های زیست سنجی) تنظیم گردید و جمع کل تعداد ماهیان صید شده از هر نسل بر تعداد بچه ماهیان رهاسازی شده مربوط به آن نسل تقسیم نموده و ضریب بازگشت مربوط به آن نسل بدست آمد.

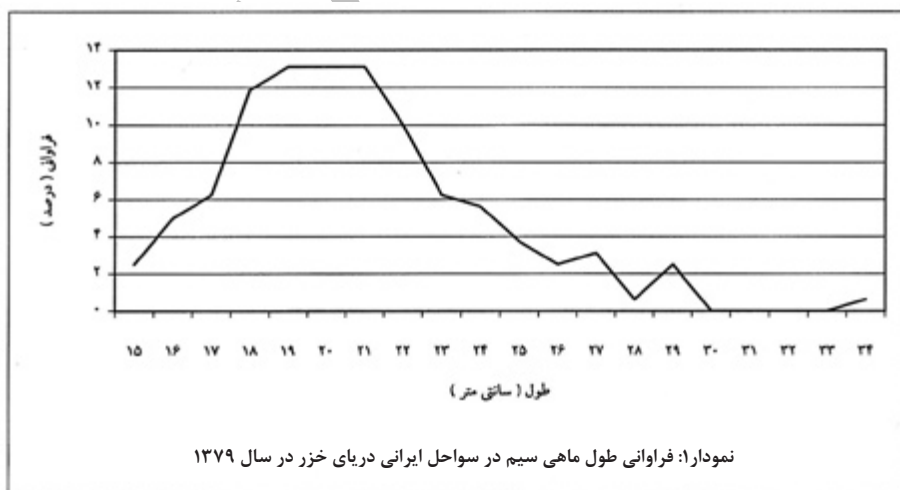
نتایج

کل صید این ماهی در فصل صید ۱۳۸۰ - ۱۳۷۹ به مقدار ۱۷ تن بود که ۰/۱ درصد از مجموع صید را شامل می‌شود. از این مقدار ۷ تن آن توسط شرکت‌های تعاونی پره (معادل ۴۱/۲ درصد) از دریا و مقدار ۹ تن (معادل ۵۲/۹ درصد) از تالاب انزلی صید شد و ۱ تن باقیمانده آن (معادل ۵/۹ درصد) مربوط به خطای ناظرین پره بوده است.

جدول ۱: نتایج زیست سنجی ماهی سیم در سال ۸۰ - ۱۳۷۹

| گروه‌های سنی | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ | ۵ | میانگین |
|----------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------------------|
| طول متوسط (سانتیمتر) | ۱۶/۹ | ۱۹/۸ | ۲۲/۲ | ۲۵/۹ | ۲۸/۶ | $21/7 \pm 3/3$ |
| وزن متوسط (گرم) | ۱۳۷/۶ | ۱۵۶/۶ | ۱۹۴/۸ | ۳۰۵/۲ | ۴۲۷/۵ | $194/9 \pm 107/4$ |
| ترکیب سنی (%) | ۵/۶ | ۳۶/۹ | ۴۱/۹ | ۱۰/۶ | ۵ | * ۱۰۰ |
| تعداد | ۹ | ۵۹ | ۶۷ | ۱۷ | ۸ | ۱۶۰ |

* تعداد کل

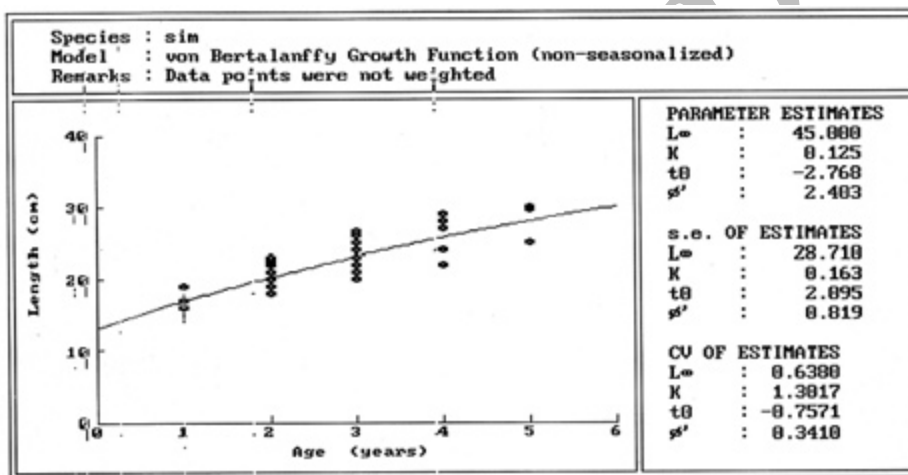


نتایج نشان می‌دهد که متوسط طول این ماهی $21/7 \pm 3/3$ سانتی متر ($X \pm SD$) بوده و حداقل و حداکثر طول این ماهی به ترتیب ۱۶ و ۳۵ سانتیمتر اندازه‌گیری شده است. میزان ضریب تغییرات طول ۱۵/۲۸ درصد می‌باشد. میانگین وزن این ماهی $191/2 \pm 99/88$ گرم ($SD \pm X$) با حداقل و حداکثر وزن به ترتیب ۵۰ و ۷۲۰ گرم اندازه‌گیری شده است. ضریب تغییرات وزن نیز به میزان ۵۲/۲ درصد بوده است.

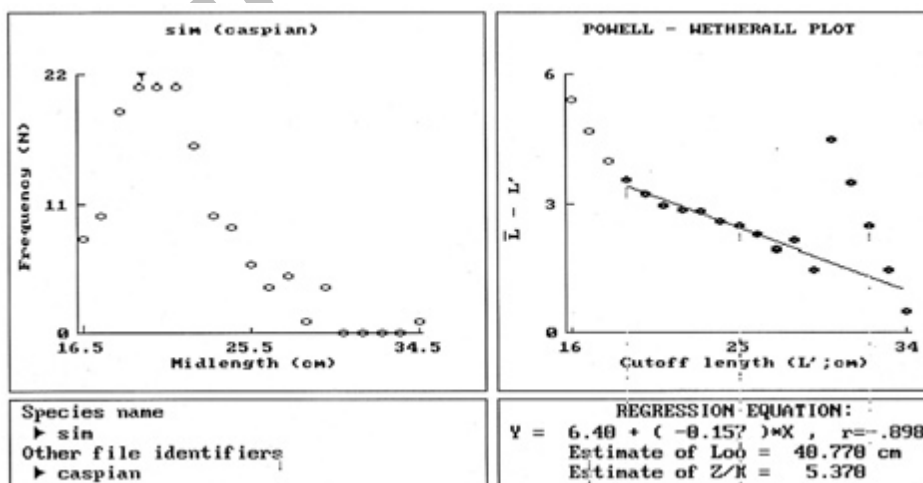
متوسط سنی ماهیان صید شده برابر $2/72 \pm 0/91$ سال با حداقل و حداکثر سن ۱ و ۵ سال تعیین شده است. ضریب تغییرات سن نیز برابر $33/42$ درصد بوده است (جدول

MSY برآورد شده از میزان صید انجام شده کمتر می باشد .
 در جدول ۳ فراوانی نسل های تجاری ماهی سیم طی سال های گذشته آورده شده است . چنانچه از جدول استنباط می شود میزان ضریب بازگشت شیلاتی این ماهی در حد پایینی است و میزان ضریب بازگشت شیلاتی بچه ماهیان رهاسازی شده از سال ۱۳۷۴ - ۱۳۷۰ در حال پایین آمدن می باشد که این امر در صید ماهیان نیز منعکس شده است و این رهاسازی ها سبب تشکیل ذخایر قابل توجه ماهی سیم در دریا نگردیده است . در مجموع طی سال های ۱۳۷۹ - ۱۳۷۱ تعداد ۷۵۹/۳۴ هزار عدد ماهی صید شده و در طی همین مدت ۹۶/۹۲ میلیون عدد بچه ماهی سیم رهاسازی شده است که ضریب بازگشت در حدود ۰/۷۸ درصد را نشان می دهد .

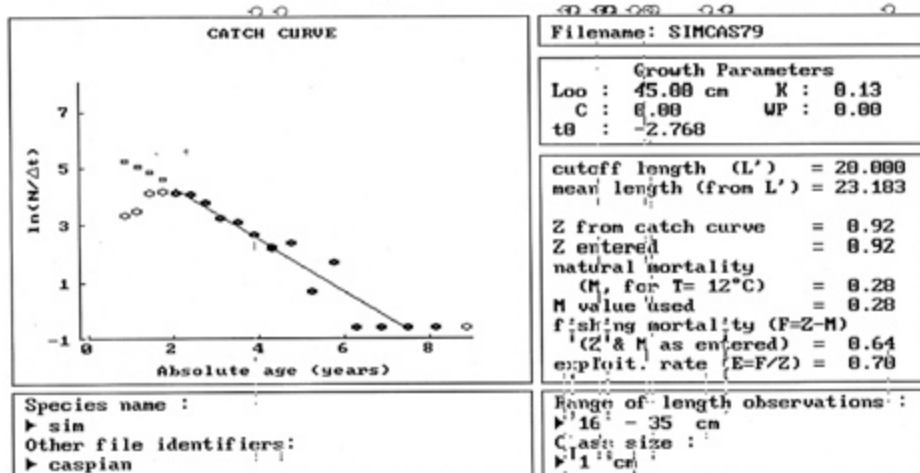
بر اساس پارامترهای رشد محاسبه شده برابر ۰/۹۲ در سال برآورد شده است و ضریب مرگ و میر طبیعی (M) برابر ۰/۲۸ در سال و میزان ضریب مرگ و میر صیادی (F)، نیز به مقدار ۰/۶۴ در سال محاسبه گردید (نمودار ۴) . نسبت بهره برداری (E = Exploitation ratio) برابر ۰/۷ می باشد .
 با در نظر گرفتن ۱۷۰۰۰ کیلوگرم صید این ماهی و متوسط وزن ۰/۱۹۴ کیلوگرم ، تعداد کل ماهی صید شده برابر ۸۷۶۲۹ عدد می شود . حال با توجه به ترکیب سنی، تعداد ماهی صید شده در هر گروه سنی محاسبه و در جدول آنالیز کوهرت به کار گرفته شد وزن توده زنده ۴۶/۳۶۲ تن و حداکثر محصول قابل برداشت (MSY , Maximum Sustainable Yield) و ۱۴/۹۹ تن برآورد گردید. به طوری که ملاحظه می شود میزان



نمودار ۲: منحنی رشد بر تلافی ماهی سیم دریای خزر در سال ۱۳۷۹ - ۱۳۸۰



نمودار ۳: منحنی Powell - Wetherall ماهی سیم دریای خزر در سال ۱۳۷۹ - ۱۳۸۰



نمودار ۴: ضرایب مرگ و میر کل، طبیعی و صیادی ماهی سیم دریای خزر در سال ۱۳۸۰ - ۱۳۷۹

بوده‌اند. این ماهی بومی منطقه گیلان بوده و گرایش زیادی به آب شیرین دارد. در گذشته ذخایر این ماهی بسیار قابل توجه بوده اما به دلیل برداشت بی رویه و از بین رفتن مکان‌های تخم‌ریزی، ذخایر این ماهی دچار صدمات زیادی شد. طی سال‌های ۱۳۰۶ لغایت ۱۳۱۳ میزان صید این ماهی توسط شرکت مختلط ایران و شوروی از ۲۰۰ تن به ۱۶۴۰ تن رسید اما همین برداشت غیر اصولی سبب افت شدید صید در سال ۱۳۲۰ گردید و در دهه ۱۳۳۰ میزان صید این ماهی به صفر رسیده و از آمار شیلات حذف گردید (۳). در نمودار ۵ میزان صید این ماهی در طی سنوات قبل آورده شده است. میزان صید این ماهی نسبت به سال گذشته بیش از دو برابر افزایش

این جدول براساس تعداد ماهیان صید شده و ترکیب سنی تنظیم گردیده است. بر اساس نتایج بدست آمده ضریب بازگشت بچه ماهیان سیم رهاسازی شده در طی سال‌های ۷۰ الی ۷۵ از ۴/۶ درصد تا ۰/۸۳ درصد در نوسان می‌باشد. مقدار ضریب بازگشت بچه ماهیان سیم رهاسازی شده در حد بسیار پائینی بوده و این رهاسازی‌ها سبب تشکیل ذخایر قابل توجه ماهی سیم در دریا نگردیده است.

بحث

ماهی سیم یکی از ماهیان با ارزش اقتصادی دریای خزر است که مصرف‌کننده اصلی آن مردم استان گیلان و به‌خصوص اهالی رشت

جدول ۲: آنالیز کوهورت برای ماهی سیم دریای خزر در سال ۱۳۸۰ - ۱۳۷۹

| گروه‌های سنی | تعداد صید (هزار قطعه) | تعداد کل (هزار قطعه) | ضریب بقاء در سال (S) | ضریب مرگ و میر کل (Z) | ضریب مرگ و میر صیادی (F) | تعداد متوسط ماهی در دریا (قطعه) | میانگین وزن (کیلوگرم) | وزن زیتوده (تن) |
|--------------|-----------------------|----------------------|----------------------|-----------------------|--------------------------|---------------------------------|-----------------------|-----------------|
| ۱ | ۴۹۰۷ | ۱۷۲۶۷۹ | ۰/۷۳ | ۰/۳۱ | ۰/۰۳ | ۱۴۹۶۰۰ | ۰/۱۳۸ | ۲۰/۶۷ |
| ۲ | ۳۲۳۳۵ | ۱۲۶۳۰۳ | ۰/۵۳ | ۰/۶۳ | ۰/۳۵ | ۹۳۵۱۹ | ۰/۱۵۷ | ۱۴/۶۸۲ |
| ۳ | ۳۶۷۱۷ | ۶۷۳۸۶ | ۰/۲۸ | ۱/۲۶ | ۰/۹۸ | ۳۸۳۸۱ | ۰/۱۹۵ | ۷/۴۸ |
| ۴ | ۹۲۸۹ | ۱۹۰۲۶ | ۰/۳۳ | ۱/۱۰ | ۰/۸۲ | ۱۱۵۶۱ | ۰/۳۰۵ | ۳/۵۳ |
| ۵ | ۴۳۸۱ | ۶۳۰۹ | | | | | ۰/۴۲۷ | |
| جمع | | | | | | | | ۴۶/۳۶۲ |

داشته است و کل صید این ماهی توسط شرکت‌های تعاونی پره، در استان گیلان و در منطقه انزلی انجام گرفته است. میزان صید و رهاکرد ماهی سیم در طی سال‌های ۱۳۷۱ - ۱۳۷۹ در جدول ۴ نشان داده شده است (۵).

به طوری که ملاحظه می‌شود در طی ۹ سال گذشته میزان صید ماهی سیم بصورت تدریجی در حال افزایش بوده و نوساناتی نیز داشته است و در سال ۱۳۷۳ میزان صید نسبت به بقیه سالها در حد بیشتری می‌باشد (۳۶/۴ تن). افزایش صید ماهی سیم ناشی از افزایش تعداد رهاکرد بچه ماهیان سیم بوده است ولی افزایش صید ماهی سیم به نسبت افزایش تعداد رهاکرد نبوده و بچه ماهیان رهاسازی شده ضریب بازگشت پائینی داشته‌اند. با توجه به از بین رفتن ذخایر این گونه، شیلات ایران از سال ۱۳۶۹ کار رها سازی بچه ماهیان این گونه را با میزان ۲۲۰ هزار عدد به تالاب انزلی آغاز نمود و بتدریج میزان رها سازی‌ها افزایش یافت به طوری که در سال ۱۳۷۹ میزان رهاکرد به

لازم به ذکر است که ذخایر آبریان دارای توان رشد و افزایش هستند ولی این توان تا حد معین و مشخصی است و باقی ماندن ذخیره در سطح تولید واقعی خود، نیازمند وجود تعداد مولدین بالغ و تخم‌ریز کافی و نیز وجود شرایط زیست محیطی مناسب در طی مراحل مختلف زیست آبری از مرحله تخم تا تبدیل به یک موجود کامل است. با وجود این به دلیل تغییرات زیست محیطی معمولاً میزان تولید سال به سال، بسیار متفاوت است (۷). در خصوص این گونه، بررسی‌ها نشان داده است که عامل اساسی تعیین کننده پویایی جمعیت این ماهی تغییرات نسل اضافه شونده می‌باشد (۱۶). از آنجائی که نسل این ماهی رو به انقراض گذاشته بود، شرکت شیلات

جدول ۳: آمار صید و تعداد بچه ماهیان سیم رها سازی شده

| سال | ۱۳۷۱ | ۱۳۷۲ | ۱۳۷۳ | ۱۳۷۴ | ۱۳۷۵ | ۱۳۷۶ | ۱۳۷۷ | ۱۳۷۸ | ۱۳۷۹ |
|----------------------------|------|------|------|------|------|------|-------|-------|-------|
| میزان صید(تن) | ۲/۷ | ۲/۷۶ | ۳۶/۴ | ۱۶/۷ | ۴/۴ | ۱۷/۴ | ۱۸/۱ | ۸/۳۹ | ۱۷ |
| تعداد رهاکرد (میلیون قطعه) | ۵/۹ | ۵/۵ | ۱۰/۳ | ۱۱/۳ | ۸/۴۸ | ۱۳ | ۱۳/۷۹ | ۱۴/۲۲ | ۱۴/۴۹ |

جدول شماره ۴: فراوانی تجاری نسل‌های ماهی سیم (به هزار قطعه)

| سال بهره برداری | ۱۳۷۸ | ۱۳۷۷ | ۱۳۷۶ | ۱۳۷۵ | ۱۳۷۴ | ۱۳۷۳ | ۱۳۷۲ | ۱۳۷۱ | ۱۳۷۰ | ۱۳۶۹ | ۱۳۶۸ | ۱۳۶۷ | جمع صید |
|----------------------------|-------|-------|-------|-------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|---------|
| ۷۱-۷۲ | | | | | | | | | ۱۶/۲ | ۴۴/۸ | ۲۱/۱ | ۶/۲ | ۸۸/۴ |
| ۷۲-۷۳ | | | | | | | | ۴۲/۴ | ۴۱/۶ | ۸/۹ | ۰/۶۵ | | ۹۳/۵ |
| ۷۳-۷۴ | | | | | | ۸/۵ | ۱۰۲/۳ | ۴۶/۸ | | | | | ۱۵۷/۶ |
| ۷۴-۷۵ | | | | ۱۱/۸ | ۲۷/۵ | ۱۵/۷ | | | | | | | ۵۵ |
| ۷۵-۷۶ | | | | ۴ | ۱۱/۷ | ۳۳/۲ | ۱۱/۷ | | | | | | ۶۰/۶ |
| ۷۶-۷۷ | | | | | ۴/۱ | ۱۳/۹ | ۴۷/۴ | ۶/۵ | | | | | ۷۱/۹ |
| ۷۷-۷۸ | | | | | ۳/۵ | ۸/۷ | ۳۱/۴ | ۳۸/۳ | ۲۰/۹ | | | | ۱۰۲/۸ |
| ۷۸-۷۹ | | | | | ۰/۲۰۷ | ۰/۲۰۷ | ۷/۰۳ | ۱۶/۵۷ | ۱۲/۹۴ | ۴/۳۸ | | | ۴۱/۳۳ |
| ۷۹-۸۰ | ۵/۸۸ | ۳۲/۲ | ۳۶/۵۳ | ۹/۲۴ | ۴/۳۶ | | | | | | | | ۸۸/۲۱ |
| جمع فراوانی تجاری هر نسل | ۵/۸۸ | ۳۶/۵۸ | ۷۰/۳۷ | ۷۰/۶۱ | ۱۰۱/۸۹ | ۷۱/۷۱ | ۵۵/۵۱ | ۱۶۰/۵ | ۱۰۴/۵ | ۵۳/۷ | ۲۱/۷۵ | ۶/۲ | |
| تعداد رهاکرد (میلیون قطعه) | ۱۴/۴۸ | ۱۳/۷۹ | ۱۲/۹۹ | ۸/۴۸ | ۱۱/۲ | ۱۰/۳ | ۵/۵۲ | ۵/۹۳ | ۲/۲۷ | ۰/۰۶۵ | | | |
| ضریب بازگشت (%) | | | | ۰/۸۳ | ۰/۹۱ | ۰/۷ | ۱ | ۲/۷ | ۴/۶ | | | | |

این ماهی شده است .

در نمودار ۶ ترکیب سنی ماهی سیم طی سال‌های اخیر نشان داده شده است .

به طوری که از نمودار مشخص است درصد ترکیب سنی ماهیان ۲ و ۳ ساله در طی سال‌های فوق همواره بیشتر از سایر گروه‌های سنی است و در سال ۷۹ در ترکیب سنی، ماهیان ۶ ساله مشاهده شده‌اند . ترکیب سنی ماهی سیم در خلیج قزل آغاج در جمهوری آذربایجان از ماهیان ۲ تا ۵ ساله بوده و ماهیان ۳ و ۴ ساله بیش از ۸۰ درصد ترکیب سنی را به خود اختصاص داده‌اند (۸) . به طوری که ملاحظه می‌شود نسل ماهی سیم در سواحل ما از ماهیان جوان تشکیل شده است و درصد ماهیان بالغ در حد بسیار کمی است که این خود از نشانه‌های تحت فشار بودن ذخایر این گونه است .

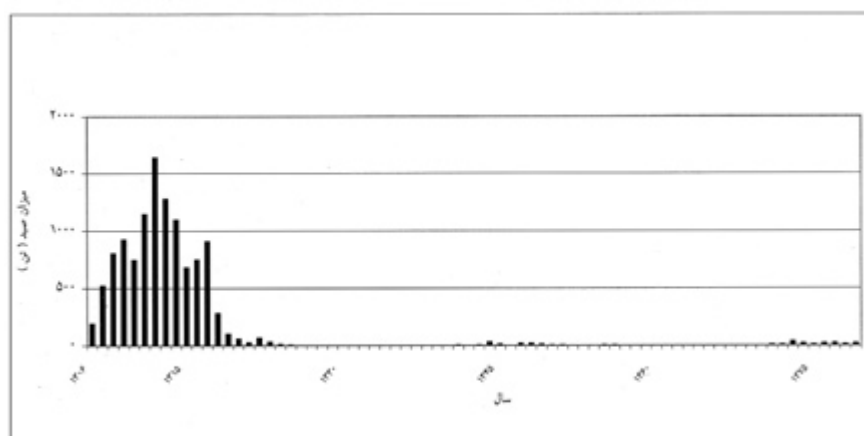
پایین بودن ضریب بازگشت این ماهیان نیز گواه بر حساس بودن این گونه می‌باشد . به طوری که میزان ضریب بازگشت طی سال‌های ۷۹ - ۷۱ بطور متوسط ۰/۷۸ درصد بوده است . نگاهی به میانگین‌های طول و وزن این ماهی در دهه‌های گذشته نیز گواه دیگری بر صید بی رویه از این ماهی بوده است . میانگین طول این ماهی طی سال‌های ۱۳۵۱ - ۱۳۴۸، از ۲۵/۶ تا ۳۹/۸ سانتیمتر در نوسان بوده (۳)، اما میانگین طول ماهیان صید شده در سال ۱۳۷۹ برابر ۲۱/۷ سانتیمتر بوده است . طی سال‌های ۱۳۷۲ - ۱۳۷۱، میانگین طول و وزن ماهیان سیم در تالاب انزلی به ترتیب ۱۸ سانتی متر و ۱۹۱ گرم بوده و دامنه سنی آنها ۲ تا ۴ سال بوده است که نشان دهنده جوان بودن ذخایر این ماهی در تالاب انزلی می‌باشد (۳) .

میزان صید در سال ۱۳۷۹ نسبت به سال ۱۳۷۸ افزایش قابل ملاحظه‌ای داشته است اما هنوز درصد زیادی از صید را ماهیان نابالغ و غیر استاندارد تشکیل می‌دهد . همچنین نسبت بهره‌برداری (E) محاسبه شده نیز حاکی از بهره‌برداری بیش از حد از ذخایر این ماهی می‌باشد .

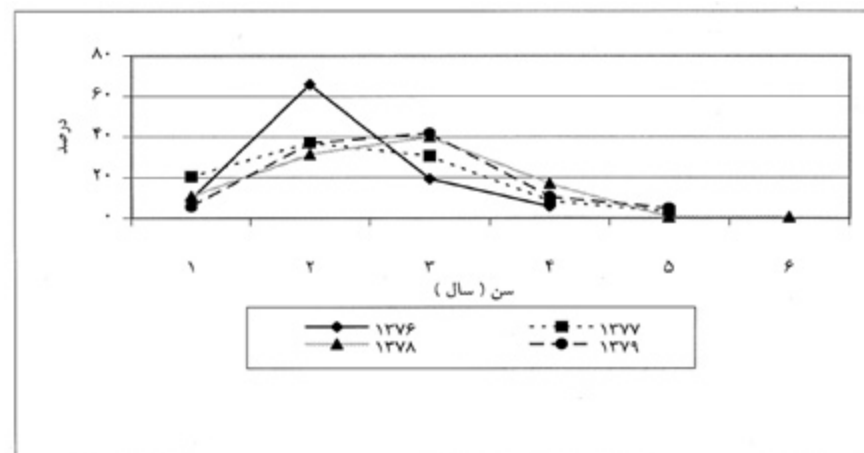
به طور کلی ذخایر این ماهی نیاز به حمایت داشته و برای افزایش ذخایر باید اقدامات ذیل را مد نظر قرار داد: افزایش تعداد رهاکرد بچه ماهیان سیم، افزایش میانگین وزن بچه ماهیان، رهاسازی بچه ماهیان در مکان‌ها و زمان‌های مناسب، اعمال مدیریت صید و صیادی و جلوگیری از صید بی رویه و غیر قانونمند در تالاب انزلی، افزایش اندازه چشمه پره‌های تعاونی در قسمت توبره و رعایت استانداردها در سایر قسمت‌های آن و بررسی امکان تکثیر طبیعی این ماهی (۵،۶) .

جهت حمایت از ذخایر بسیار اندک این ماهی اقدام به تکثیر و رهاسازی بچه ماهیان این گونه از سال ۱۳۶۹ نمود . لازم به ذکر است که مولدین مورد نیاز از مولد سازی ماهیان تکثیر شده از یک جفت ماهی سیم که در فصل صید ۶۶ - ۱۳۶۵ از صید شرکت‌های تعاونی تهیه شده بود، بدست آمد (۲) .

افزایش میزان صید ماهی سیم طی سال‌های اخیر متناسب با افزایش میزان رهاکرد این ماهی نبوده است که علت آن فشار بیش از اندازه صید و صیادی بر ذخایر آن، صید غیر استاندارد این ماهی (عمدتاً ماهیان نابالغ و کوچک) و نیز وجود صید غیر قانونی در تالاب انزلی در تمام طول سال است که سبب عدم تشکیل جمعیت مولدین



نمودار ۵: میزان صید ماهی سیم در سواحل ایرانی دریای خزر سال‌های ۱۳۷۹-۱۳۰۶



نمودار ۶: ترکیب سنی ماهی سیم طی سال‌های ۱۳۷۹-۱۳۷۶

- ۱۰ - ولی پور، ع. طالبی حقیقی د. ۱۳۷۸؛ ساختار صید و میزان برداشت از ماهیان در پنج ساله ۱۳۷۱ تا ۱۳۷۵. مرکز تحقیقات شیلاتی استان گیلان، بندر انزلی .
- 11 - Bertalanfy, L. 1934; Untersuchungen über die Gesetzmäßigkeiten des Wachstums. 1. Allgemeine Grundlagen der Theorie. Roux Arch. Entwicklungsmech. Org. Vol., 131: 613 - 53.
- 12 - Chugunova, N. I., 1959; Age and growth studies in fish. Translated by, D. Yasski. 1963. Washington D. C. National Science Foundation. Blackwell Science, London. 352 pp.
- 13 - Gayanilo, F. C. JR. Sparre P. Pauly D, 1996; FAO - ICLARM Stock assessment tools (FISAT) Users Guide . FAO Computerized information series (Fisheries . No. 8) Rome . FAO . 126 P + 3Diskettes.
- 14 - Gulland, J. A. 1983. Fish stock assessment: A manual of basic methods. Chichester, U.K., Wiley interscience, FAO / Wiley Series on Food and Agriculture, Vol., 1: 223 P.
- 15 - Jones, R. 1981; The use of length composition data in fish stock assessments (with notes on VPA and cohort analysis). F.A.O. Rome . 55 p.
- 16 - Kirksunov, YE. A. Konobeyeva V.K. Kuga T.I, 1993; Fishery dynamics and biological parameters of bream (*Abramis brama*) in Rybinsk reservoir. Journal of Ichthyology. 33 (3): 134 - 140 pp.
- 17 - Pauly, D. 1980; On interrelationships between natural mortality, Growth parameters and mean environmental temperature in 175 fish stock. j. cons. CIEM. 39 (3): 175 - 192 PP.
- 18 - Pauly, D. 1984; Fish population dynamics in Tropical waters: A manual for use with programmable calculators. ICLARM. Manila. 425 P.
- 19 - Pauly, D. 1990; Length - Converted catch curves and The seasonal growth offishes. ICLARM, 8 (3): 33 - 38 PP.
- 20 - Pauly, D. Soriano-Bartz M. Moreau J. Jarre A, 1992; A new model accounting for seasonal cessation of growth in fishes. Austr. J. Mar. Fresh Wat. Res. 43: 1151 - 1156.
- 21 - Powell, D. G, 1979; Stimulation of mortality and growth parameters from the length frequency of a catch. Rapp. P. v. Reun. CIEM, 175: 167 - 9
- 22 - Sparre, D. Venema S. C, 1992; Introduction to Tropical fish stock assessment. Part 1 - manual. F.A.O. fish Tech. PUB. (306. 1) Rev.1 376 P.
- 23 - Wetheral J.A. Polovina J.J. Ralston S, 1987; Estimating growth and mortality in steady - state fish stocks from length - frequency data. ICLARM Con. Proc., 13: 53 - 74
- 24 - White, T. 1987; A fisheries statistical monitoring system for the Islamic Repu. of Iran. Bandar Abas. 27 P.

لازم به ذکر است که اگرچه بازسازی ذخایر از طریق تکثیر مصنوعی به احیاء ذخایر و حفظ گونه‌های در حال انقراض و افزایش مؤثر در تولید و میزان صید کمک می‌کند، اما یکی از مخاطرات مهم در استفاده از این روش، تغییرات ژنتیکی و نابودی ذخایر ژنی یک گونه آبی و در نتیجه کاهش تنوع زیستی است که به دنبال آن کاهش سازگاری بقاء، کاهش رشد، تغییر نسبت جنسی و کاهش تدریجی و از دست دادن ذخایر طبیعی نیز رخ می‌دهد (۱).

تشکر و قدردانی

لازم می‌دانم از آقای دکتر پیری ریاست محترم وقت مرکز تحقیقات شیلات گیلان به خاطر مساعدت‌های لازم تشکر نمایم. همچنین از مسئول محترم بخش مدیریت ذخایر و همکاران عزیز در بخش که در جمع‌آوری داده‌ها و زیست‌سنجی‌ها زحمت زیادی کشیده‌اند، تشکر می‌نمایم. در مجموع از کلیه عزیزانی که در تهیه مقاله فوق همکاری صمیمانه داشته‌اند نهایت تشکر و سپاس را دارم و امیدوارم این اثر ناچیز گوشه‌ای از زحمات این عزیزان را منعکس نماید.

منابع مورد استفاده

- ۱ - پورکاظمی، م. ۱۳۷۹؛ مدیریت و بازسازی ذخایر پایدار. مجموعه مقالات بازسازی ذخایر. معاونت تکثیر و پرورش آبزیان، اداره کل آموزش و ترویج. تهران. ص ۳۰ - ۱۷
- ۲ - حق پناه، و. ۱۳۶۸؛ گزارش بیوتکنیک تکثیر مصنوعی ماهی سیم. مرکز تحقیقات شیلاتی استان گیلان، بندر انزلی. ص ۳۶
- ۳ - رضوی صیاد، بهرام‌علی. ۱۳۷۸؛ مقدمه‌ای بر اکولوژی دریای خزر. مؤسسه تحقیقات شیلات ایران. تهران.
- ۴ - عباسی، ک و همکاران. ۱۳۷۸؛ اطلس ماهیان ایران آب‌های داخلی گیلان. مرکز تحقیقاتی شیلات گیلان، بندر انزلی. ص ۱۱۳.
- ۵ - غنی نژاد، د. مقیم م. عبدالملکی ش. ۱۳۷۸؛ ارزیابی ذخایر ماهیان استخوانی دریای خزر در سال ۷۸-۷۷. مرکز تحقیقات شیلات گیلان. بندرانزلی. ص ۱۰۸.
- ۶ - غنی نژاد، د. مقیم م. عبدالملکی ش. ۱۳۷۹؛ ارزیابی ذخایر ماهیان استخوانی دریای خزر در سال ۷۹-۷۸. مرکز تحقیقات شیلات گیلان. بندرانزلی. ص ۹۸.
- ۷ - فائو ۱۹۹۶؛ مدیریت ماهی‌گیری. ترجمه میگلی نژاد. شرکت سهامی شیلات ایران. تهران. ص ۹۱
- ۸ - قلی‌اف، ذ. م. ۱۹۹۷؛ کیپور ماهیان و سوف ماهیان حوزه جنوبی و میانی دریای خزر (ساختار جمعیت‌ها، اکولوژی، پراکنش و تدابیری جهت بازسازی ذخایر). ترجمه یونس عادل، مرکز تحقیقات شیلاتی استان گیلان، بندر انزلی. ص ۴۴.
- ۹ - کارانچف، ای، ان. ۱۹۸۱؛ ماهیان دریای خزر و حوزه آبریز آن. ترجمه ابوالقاسم شریعتی. ۱۳۷۱؛ سازمان چاپ و انتشارات وزارت فرهنگ ارشاد اسلامی. تهران. ص ۱۷۱.

