مجله شیلات
سال دوم، شماره اول، بهار ۸۷

بررسی پارامترهای رشد و مرگ و میر ماهی زرده (*Euthynnus affinis*) در آبهای ساحلی استان هرمزگان

سیداحمدرضا هاشمی[۱]، سیدامین‌اله تقوی مطلق[۲]، پریتا کوچنین[۳] و حسین پاشا زانوسی[۳]

[۱]پژوهشکده آبزی پروری جنوب کشور (اهواز)، [۲]مؤسسه تحقیقات شیلات ایران (تهران)،
[۳]دانشکده منابع طبیعی دریا، دانشگاه علوم و فنون دریایی خرمشهر
Email: Seyedahmad83@yahoo.com

چکیده

ماهی زرده (*Euthynnus affinis*) با نام عمومی زرده (KawaKawa) یکی از ماهیان ارزشمند آب‌های جنوبی و استان هرمزگان می‌باشد، از این رو بررسی پارامترهای رشد و مرگ ومیر این گونه جهت مدیریت صید در منطقه حایز اهمیت است. در این تحقیق با توجه به رفتار مهاجرتی ماهی زرده در سواحل استان هرمزگان چهار ایستگاه کنگ، صلخ، گاوبندی و جاسک به‌عنوان ایستگاه‌های نمونه‌برداری در نظر گرفته شد. در این تحقیق سه ساله (۱۳۸۲ تا ۱۳۸٤) در مجموع بیش از ۲۵ هزار ماهی زرده بیومتری گردید و میانگین به‌ترتیب ٦/۲۷ ±٦٤/٥۸، ۷/۲ ±٦٤/۷۳ و ٥/۳۱ ±٦۲/۹٦ در سال‌های مذکور به‌دست آمد کوچکترین ماهی ۲٦ سانتی‌متر و بزگترین ۸٦ سانتی‌متر طول داشتند. شاخص‌های رشد سال ۸۲، ۸۳، ۸٤ به‌ترتیب $L\infty$= ۸۷،۸۷،۸۹ (cm) و ($year^{-1}$)۰/٥، ۰/٥۲، ۰/٥۳=K، ($year^{-1}$)۱/۷۸، ۲/۷۲، ۲/٦۲=Z و ($year^{-1}$)۰/۰،٦٦/٦٤، ۰/٦۷= M و ($year^{-1}$) ۲/۱،۰٦/۱٤، ۱/۹٥=F و ٦٤/۰،۷٥/۰،۷٤/۰=E، ۰/۳۰-، ۰/٤٦-، ۰/٤۸- =t_0 محاسبه شد. براساس ضریب بهره‌برداری ذخیره ماهی زرده تحت فشار تشخیص داده شد و کاهش بهره‌برداری از ذخیره پیشنهاد می‌گردد. با توجه به خصوصیات زیستی ماهی زرده و براساس شاخص انجمن شیلاتی امریکا (AFS) این ماهی جزء ماهیان با آسیب پذیری متوسط به‌حساب می‌آید.

واژه‌های کلیدی: ماهی زرده، سواحل هرمزگان، پارامترهای رشد

مقدمه

خلیج فارس و دریای عمان در برگیرنده گونه‌های مختلفی از آبزیان می‌باشد که در این میان تون ماهیان دارای اهمیت بسیار زیادی در زمینه‌های غذایی، صنعتی، تجاری و ارزآوری می‌باشند (۳). از گونه‌های مهم تون ماهیان، گونه ماهی زرده است که دارای نام‌های انگلیسی به نام کاوا کاوا[۱]، استرن لیتل تونوا[۲] وماکرل تونا[۳] بوده که در اقیانوس هند- آرام ما بین عرض جغرافیایی ٤٥ درجه شمالی و ٤٥ درجه جنوبی زیست می‌نماید. میزان صید ماهی زرده درجهان بیش از ۲۱۰ هزار تن است (٥) که مرکز عمده صید آن در اقیانوس هند با صید بیش از ٦۷ هزارتن بوده و ایران پس از تایلند و هند بیشترین میزان صید این ماهی در اقیانوس هند را داراست (۳).

توده زنده یک ذخیره، به‌وسیله رشد و بازگشت شیلاتی، افزایش یافته و به‌وسیله مرگ و میر طبیعی و صیادی، کاهش می‌یابد. فاکتورهای موثر بر رشد و مرگ و میر به دو بخش تقسیم می‌شوند. ۱- فاکتورهای درونی که شامل ترکیب ژنتیکی گونه بوده و به‌طورکلی با افزایش اندازه بدن، نرخ رشد و مرگ و میرطبیعی کاهش می‌یابد. ۲- فاکتورهای بیرونی که شامل غذای در دسترس و نیز حرارت، شوری و... می‌باشد (۱۸). امروزه یکی از موضوعات علم مطالعه آبزیان، نحوه به‌دست آوردن

1- KawaKawa
2- Eastern little tuna
3- tuna Mackerel

Archive of SID
www.SID.ir

محصول بهینه است، بدون آنکه در توازن ذخایر خللی وارد شود. با درک صحیح و درست پویایی جمعیت آبزیان، می‌توان یک مدل از وضعیت موجود و پیش‌بینی آینده از تأثیر صیادی بروی جمعیت ماهی، به‌دست آورد (٦) برای رسیدن به حداکثر محصول پایدار (MSY) باید تعادلی در میزان مرگ ومیر که کاهش دهنده توده زنده جمعیت و رشد که افزاینده آن می‌باشد، برقرار باشد (٨). پویایی جمعیت به فرآیند دائمی جایگزینی به موقع نسل و تولید آن، که در واقع همان مقادیر رشد و مرگ و میر است، مربوط می‌شود. مطالعه پارامترهای رشد و مرگ و میر یا پویایی جمعیت یکی از زیر واحدهای کاربردی بوم‌شناسی جمعیت و از مبانی اساسی زیست‌شناسی ذخایر ماهی است. مدل جامع پویایی جمعیت برآورد بهتر ذخیره و پیش‌بینی صحیح‌تر از تأثیر صیادی و محیطی برروی جمعیت ماهی منجر می‌گردد (٥). پارامترهای رشد و مرگ و میر هسته اصلی محاسبات ارزیابی ذخایر را تشکیل می‌دهند و این پارامترها از عوامل مهم تغییر در ذخیره ماهیان به‌شمار می‌روند (٩). هدف این تحقیق تهیه اطلاعات پایه‌ای جهت شناخت پارامترهای زیستی و چگونگی تغییر و پویایی جمعیت ماهی زرده و مدیریت صحیح و اصولی در بهره برداری از این ذخیره است.

Yabe و همکارانش در سال ١٩٥٣، در سواحل ژاپن به بررسی میزان صید ماهی زرده در ماه‌های مختلف و بررسی طولی آنها پرداختند (١٩). Siraimeetan در سال ١٩٨٥ به بررسی چگونگی صید ماهی زرده بوسیله تور گوشگیر در سواحل هند در فصول مختلف پرداخت (١٩). Yasaki در سال‌های ١٩٨٢، ١٩٨٩ و ١٩٩٠ پارامترهای رشد و مرگ ومیر ماهی زرده در آب‌های تایلند را بررسی نمود (١٩). Nasser و همکارانش در سال ١٩٩٩ وضعیت ذخایر تون ماهی را در جزایر لاشادویپ[1] هندوستان (١٢) و Sivads در سال ٢٠٠٠ وضعیت ذخایر تون ماهی را در جزایر مینوکی[2] هندوستان مورد ارزیابی قرار دادند (١٦). Pillai و همکارانش در سال ٢٠٠٢ در هند، پویایی جمعیت و ارزیابی ذخایر ماهی زرده را مورد بررسی قرار دارند (١٣). این تحقیق سومین مطالعه پویایی جمعیت ماهی زرده در خلیج فارس و دریای عمان می‌باشد. بررسی پارامترهای رشد و مرگ و میر ماهی زرده در آب‌های سواحل هرمزگان در سال ١٣٧٦ (آقای طالب زاده) و در سال ١٣٧٨ (آقای درویشی و همکاران) مورد بررسی قرار گرفته است (٣ و ٤).

مواد و روش‌ها

٤ منطقه تخلیه صید در بنادر جوادالائمه (گاوبندی) با طول جغرافیایی '٠٢ و° ٥٣ و عرض جغرافیایی ' ١٢ و° ٢٧ ، بندر کنگ با طول جغرافیایی '٥٥ و° ٥٤ و عرض جغرافیایی ' ٣٧ و° ٢٦، بندر صلخ با طول جغرافیایی ' ٤٢ و° ٥٥ عرض جغرافیایی '٤١ و° ٢٦، بندر جاسک با طول جغرافیایی '٠٣ و° ٥٧ و عرض جغرافیایی '٤ و ٢٥° در استان هرمزگان به‌عنوان ایستگاه‌های نمونه‌برداری از ماهی زرده انتخاب گردید و نمونه‌برداری از ماهیان تخلیه شده به سواحل انجام گرفت. ابزار صید ماهی زرده تور گوشگیرشناور بود که بوسیله قایق، لنج و کشتی مورد بهره‌برداری قرار می‌گیرند.

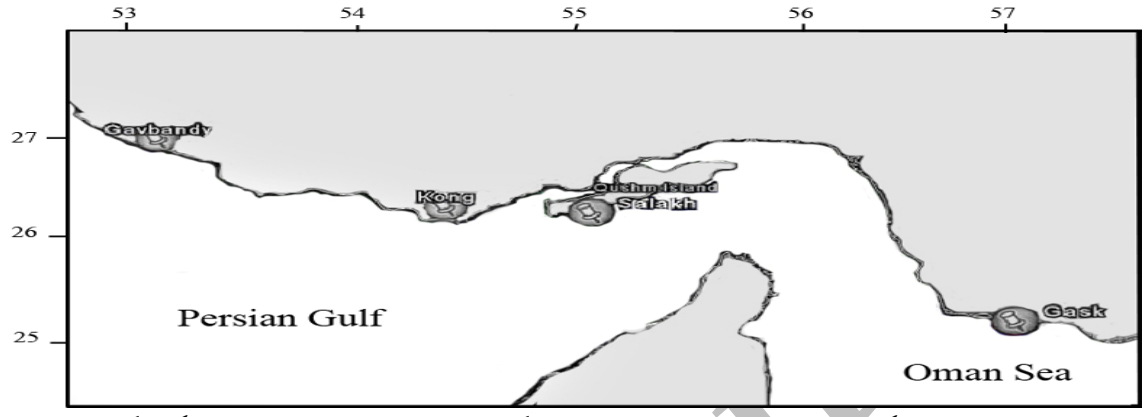
طول چنگالی توسط خط کش بیومتری بادقت ١ میلی‌متری در مناطق یاد شده صورت پذیرفت و دادها براساس قاعده استورگس[3] به دسته‌های چهار سانتی‌متری طبقه‌بندی شدند (١).

برآورد طول بی‌نهایت به‌وسیله نمودار پاول- ودرال[4] و معادله $L^- - L' = a + b\,L'$ (L^- میانگین گروهای طولی، L' کمینه هر گروه طولی، a و b عرض از مبدأ و شیب معادله) و ضریب رشد با بکارگیری روش شیفرد موجود در برنامه فایست (٧) به‌دست آمد. براساس مقادیر طول بی‌نهایت و ضریب رشد محاسبه شده و با کمک برنامه الفدی با رسم بهترین خطوط برازش منطبق بر داده‌ها، میزان بهینه زمان طول صفر(to) محاسبه شد (١٠).

1- Lashadweep
2- Minicoy
3– Sturgess
4- Powell-Wetherall

Archive of SID

www.SID.ir



شکل ۱- موقعیت ایستگاه‌های نمونه‌برداری در سواحل استان هرمزگان از راست به چپ (جاسک، صلخ، کنگ و گاوبندی).

به‌منظور مقایسه شاخص رشد چون طول بی‌نهایت ($L\infty$) و ضریب رشد (K) از آزمون مونرو (Φ') و رابطه $\Phi' = Ln(K) + 2\ Ln\ (L\infty)$ استفاده شد (۱۷) و مرگ و میر طبیعی (M) بر اساس معادله پائولی محاسبه شد (۱۷).

$$(M) = - 0.0152 - 0.297Ln(L\infty) + 0.654Ln(k) + 0.642Ln(T)\ Ln$$

در این معادله M ضریب مرگ و میر طبیعی سالیانه، L_∞ طول بی‌نهایت ماهی بر حسب سانتی‌متر، K پارامتر انحناء رشد وان برتالنفی و T میانگین دمای محیطی است. در این معادله با توجه به رفتار گله‌ای ماهی زرده بایستی معادله بالا در یک ضریب هشت دهم ضرب گردید و طبق نظر پائولی میزان مرگ و میرطبیعی ماهیان با رفتار گله‌ای بیست درصد از ماهیان بدون رفتار گله‌ای کمتر است(۱۷). مرگ و میر کل (Z) براساس اطلاعات گروه‌های طولی صید[1] محاسبه شد و با تفاضل مرگ ومیر کل از مرگ ومیر طبیعی، میزان مرگ و میر صیادی به‌دست آمد. ضریب بهره‌برداری[2] که نسبت مرگ و میر صیادی به مرگ و میر کل است، از رابطه $E=F/Z$ محاسبه گردید (۱۷). در تجزیه و تحلیل داده‌های حاصل از برنامه اکسل و نرم‌افزارهای فایست و الفدی کمک گرفته شد.

نتایج

در این پروژه سه ساله، از سال ۱۳۸۲ تا ۱۳۸٤ در مجموع بیش از ۲۵ هزار ماهی زرده زیست سنجی گردید (زیست‌سنجی شامل اندازه‌گیری طول بود) و میانگین ± انحراف معیار طولی به‌ترتیب ٦/۲۷ ±٦٤/٥٨، ۷/۲±٦٤/۷۳ و ٥/۳۱ ±٦۲/۹٦ در سال‌های مذکور به‌دست آمد و نیز کوچکترین ماهی ۲٦ سانتی‌متر و بزرگترین ۸٦ سانتی‌متر طول داشتند. در سال ۸۲ ، ٦٤٥۷ ماهی با دامنه طولی ۲٦-۸۳ سانتی‌متر و در سال ۸۳، ۸۹٥۸ ماهی با دامنه طولی ٤۲-۸٥ سانتی‌متر و در سال ۸٤، ۹۹۸۸ ماهی با دامنه طولی ٤۱-۸٥ سانتی‌متر زیست سنجی گردید.

تعداد نمونه، دامنه طولی و میانگین ± انحراف معیار ماهی زرده در ماه‌های مختلف در جدول ۱ و نمودار توزیع فراوانی طول‌های مختلف ماهی ماهی زرده در شکل ۲، ۳ و٤ ترسیم شده است. طول‌های ٦۲-٦٦ سانتی‌متر و ۳٤-٤٦ سانتی‌متر در سال ۸۲ و ٦۱-٦٥ سانتی‌متر و٤٥-٤۹ سانتی‌متر در سال۸۳ و ٦۹-۷۳ سانتی‌متر و ٤٥-٤۹ سانتی‌متر در سال ۸٤ بیشترین و کمترین درصد فراوانی طولی را داشتند. با توجه به این نکته که ماهی زرده مهاجر می‌باشد و در زمان مشخصی در آبهای استان هرمزگان بوده و نیز اینکه ضریب گزینش تور گوشگیر که ماهیان خاصی را صید و گزینش می‌نماید، در نتیجه محدوده مشخص از فراوانی طولی مشاهده شد.

شاخص‌های پویایی جمعیت ماهی زرده طی سه سال تحقیق محاسبه شد (جدول ۲). طول بی‌نهایت از ۸۷-۸۹ ، ضریب رشد از ۰/٥-۰/٥۳، زمان طول صفر از ۰/۳- ، ۰/٤۸-، مرگ و میر طبیعی از ۰/٦٤-۰/٦۷، مرگ و میر صیادی از ۱/۱٤-۱/۹٥، میزان فایم پریم مونرو از ۱/۷۸-۲/٦۲ و ضریب بهره‌برداری از ۰/٦٤-۰/٦۷ نوسان داشت.

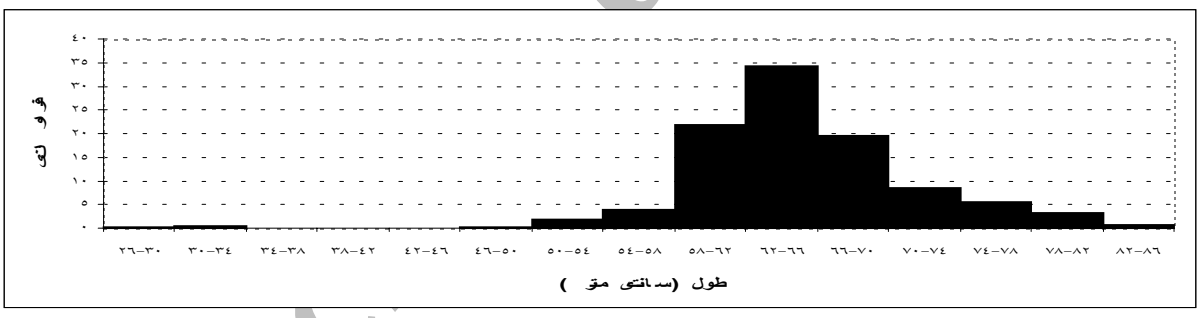
1- Catch Curve Converted Length
2- Exploitation ratio

Archive of SID

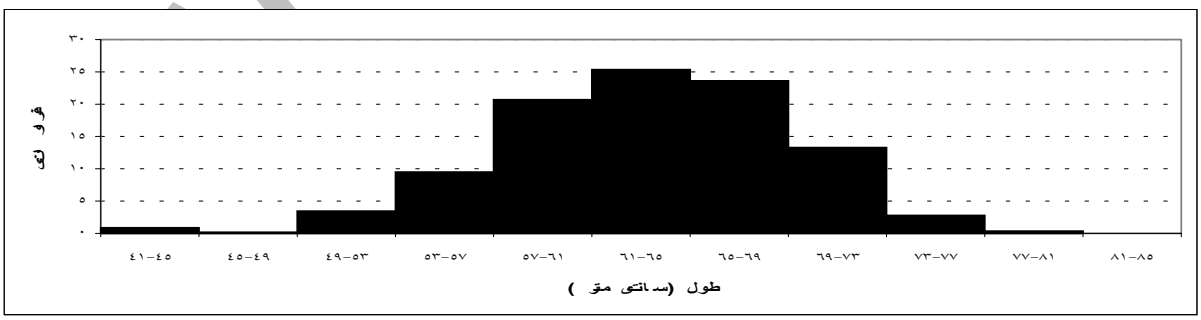
www.SID.ir

جدول ۱- تعداد نمونه، دامنه طولی و میانگین ± انحراف معیار ماهی زرده در ماه‌های مختلف سال ۱۳۸٤-۱۳۸۲

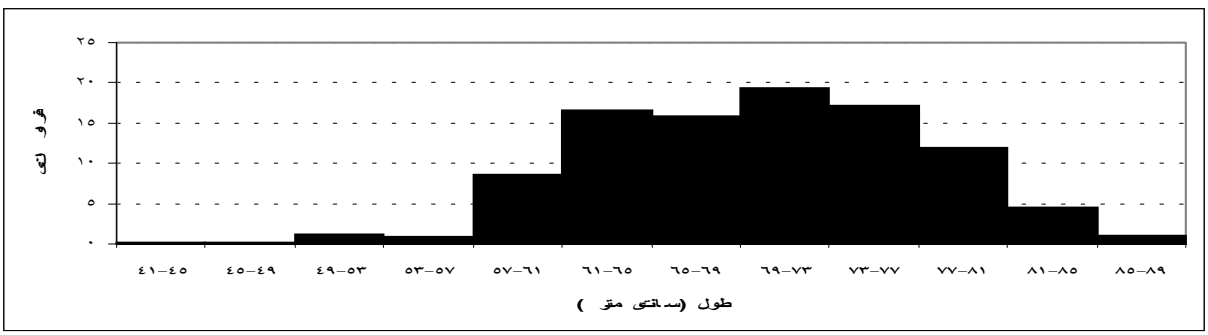
ماه‌های سال	تعداد نمونه	دامنه	میانگین ± انحراف معیار سال ۸۲	تعداد نمونه	دامنه طولی	میانگین ± انحراف معیار سال ۸۳	تعداد نمونه	دامنه	میانگین ± انحراف معیار سال ۸٤
فروردین	۵۰۰	۷۵-۵٤	٦٤±٦/٤۹	۱۵۹۲	۷۷-٤۱	٦۲/۵±۹/٤۵	٦۲۱	۸٦-۵۳	۵۹/۷۳±٦/۷۷
اردیبهشت	۵٤۹	۷۳-٤۸	٦۰±۷/٦٤	۱٤٦۷	۷٦-۵۰	٦۳±۷/۹۳	۷۱٦	۷۳-٤۸	٦۰/۲۰±۷/۱۵
خرداد	۵۰۰	۷٦-۵۸	٦۷±۵/٦	۵۰۰	۸۳-۵۳	٦۸±۷/۹۳	۵۱٦	۷۷-۵۵	۵۹/۳۸±۸/۰۲
تیر	٤۹۹	۷۲-۵۹	٦۵±٤/۱	٤۹۹	۷۰-۵۸	٦٤±۳/۸۹	۷۷۷	۷۷-٤۲	٦٤/۲٤±۳/۳
مرداد	۵۰۰	۷۳-۵۹	٦٦±٤/٤۷	٦۷٤	۷۷-٤۳	٦٤/۹۱±۸/۲۹	۵۰۰	۷۹-۵۵	٦۲/۹٤±٦/۲
شهریور	۵۰۲	۷۳-۵۸	٦٦±٤/٤۷	۲۱۷	۷۵-۵۸	٦٦±۵/۱۵	۵۰۰	۷۷-۵٦	٦۵/۱۳±۳/٦۷
مهر	۵۹۹	۷٤-۵۷	٦۵±٤/۷	۷۱٦	۷۷-٤۳	٦۳/٦٦±۸/٦۲	۱۰۸۷	۸۳-۵۰	٦۱/۸۵±٦/۰۵
آبان	۵۰۰	۶۹-۵۷	٦۵±۵/۳۳	۵٦۷	۷۸-۵۷	٦۷/۵±٦/٤۹	۱۰۲۸	۷۷-۵٤	٦٤/۸٤±٤/٤٦
آذر	٤۸٤	٦۸-۵۷	٦۳±۳/۸۹	٦۱۹	۷٤-۵۳	٦۳/۱٤±۸/۷۵	۱۰۳۸	۷۵-۵٤	٦۳/۷۸±٤/۷۸
دی	۵۰۰	۸٦-۲٦	٦۷±۱۹/۵٦	۱۱۱۳	۷۷-٤۸	٦۳/۱٤±۸/۷۵	۱۰۵۰	۷۲-۵۳	٦۳/۹۳±٤/٤۸
بهمن	۸۲۷	۷٤-۵٤	٦٤±٦	٤۹٤	۷۷-۵٦	٦٦±٦/٤۹	۱۱۳۷	۷٤-۵٤	٦٤/۱۱±٤/۸
اسفند	٤۹۷	٦۸-۵۹	٦۳±۳/۰۲	۵۰۰	۷۵-۵٦	٦۵±۵/۱۹	۱۰۱۸	۷۹-۵٤	٦۵/۵۰±٤/۱۲
میانگین	–	–	٦٤/۵۸±٦/۲۷	–	–	٦٤/۷۳±۷/۲	–	–	٦۲/۹٦±۵/۳۱



شکل ۲- هیستوگرام طولی- فراوانی ماهی زرده در سال ۱۳۸۲



شکل ۳- هیستوگرام طولی- فراوانی ماهی زرده در سال۱۳۸۳



شکل ٤- هیستوگرام طولی - فراوانی ماهی زرده در سال ۱۳۸٤

www.SID.ir

جدول ۲- شاخص‌های زیستی ماهی زرده در آب‌های ساحلی استان هرمزگان سال‌های ۱۳۸۲-۱۳۸٤

شاخص‌های زیستی	سال ۱۳۸۲	سال ۱۳۸۳	سال ۱۳۸٤
L_∞	۸۹	۸۷	۸۷
K	۰/۵۰	۰/۵۲	۰/۵۳
t_o	-۰/۳۰	-۰/٤٦	-۰/٤۸
M	۰/٦٤	۰/٦٦	۰/٦۷
F	۱/۱٤	۲/۰٦	۱/۹۵
Z	۱/۷۸	۲/۷۲	۲/٦۲
Φ'	۸/۲۸	۸/۲۸	۸/۳۰
E	۰/٦٤	۰/۷۵	۰/۷٤

پس از محاسبه پارامترهای رشد، معادله وان‌برتالنفی برای جمعیت ماهی زرده در سالهای ۸۲، ۸۳ و ۸٤ بصورت: $L_t = 89(1-\exp(-0.5(t+0.3)))$ و $L_t=87(1-\exp(-0.52(t+0.46)))$ و $L_t=87(1-\exp(-0.53(t+0.48)))$ محاسبه شد. با استفاد از معادله‌های بالا، می‌توان طول ماهی زرده را برای سنین مختلف محاسبه کرد. در این معادله L_t طول چنگالی ماهی و t سن ماهی است.

بحث و نتیجه‌گیری

تور گوشگیر شناور دارای محدوده مشخص برای صید ماهیان می باشد و ماهیان کوچکتر و بزرگتر از آن را صید نمی‌نماید (۱۷). هرچه دامنه نمونه‌برداری از رده‌های طولی بیشتر باشد، امکان حضور افراد مختلف بیشتر شده، در نتیجه برآورده‌ها دقیق‌تر می‌باشد زیرا نرخ رشد و مرگ و میر رده‌های طولی مختلف با یکدیگر متفاوت می‌باشد.

با مقایسه طول بی‌نهایت در سال‌های مختلف می‌توان نتیجه‌گیری کرد که طول بی‌نهایت از ۹٤ سانتی‌متر رسیده در سال ۱۳۸۰ (۳) به ۸۷ سانتی‌متر در سال ۱۳۸٤ در تحقیق حاضر رسیده است، در نتیجه طول بی‌نهایت کاهش یافته است، علت آن احتمالاً افزایش فشار صیادی و میزان بهره‌برداری است (۹ و ۸). میانگین طول در سال ۱۳۸٤ نسبت به سال‌های ۱۳۸۲و ۱۳۸۳ روند نزولی را نشان می‌دهد که این نیز می‌تواند به‌علت افزایش فشار صیادی باشد (۸). در سال‌های اخیر به شدت میزان صید ماهی زرده در استان هرمزگان افزایش یافته بطوری‌که از ۲٦۰٦ تن در سال ۱۳۷٦ به ٦۱٦۱ تن در سال ۱۳۸٤ رسیده است (۲).

در یمن مقادیر ضریب رشد و طول بی‌نهایت ماهی زرده به‌ترتیب ۰/۲۳ و ۹۲ محاسبه گردید (۱۹) در مطالعه در سال ۱۹۸۲، ۱۹۸۹ و ۱۹۹۰ در غرب تایلند این مقادیر به‌ترتیب ۰/٤٦، ۰/۹٦ و ۰/۵٦- ۷٦، ۷٦ و ۷٦ بدست آمده است (۱۹). در سریلانکا (۱۹) پارامترهای یاد شده را ۰/٦۹ و ۵۹ و در خلیج تایلند (۱۹) این پارامترها ۲/۲۳ و ۵۵/۱ و در هندوستان به‌ترتیب ۰/۳۷، ۰/۹ و ۸۱، ۸۹ محاسبه شدند (۱۳ و ۱٤). در هاوایی ضریب رشد و طول بی نهایت ماهی زرده ۰/٤۲ و ۱۱۷/۸ برآورده شده است (۱۹). میزان طول بی‌نهایت و ضریب رشد برای گونه زرده در سایت فیش بیس[1] به‌ترتیب ۹۰ و ۰/۷-۰/۹ برآورده شده است (٦)، مقایسه پارامترهای رشد و مرگ و میر در نقاط مختلف در جدول ۳ آورده شده است.

برای توضیح اعداد بالا و تفاوت‌های آنها می‌توان بیان نمود که باید گفت در تحقیقات انجام شده در هند (۱۲) و سری‌لانکا (۱۱) رشد تون ماهیان ارتباط مستقیمی به غذای در دسترس دارد و توزیع مکانی و زمانی آنها بوسیله غذای در دسترس توصیف می‌گردد (۱۵ و ۱۱). همچنین مهاجرت تون ماهیان به عوامل اکولوژیکی بخصوص غذای در دسترس وابسته است (۱۹)، تفاوت‌های موجود در طول بی‌نهایت و ضریب رشد متأثر از تفاوت‌های اکولوژیکی هر ناحیه می‌باشد (۹). میزان

1- Fishbase

Archive of SID

www.SID.ir

L_∞ و K رابطه عکس با یکدیگر دارند و با کاهش میزان L_∞ و میزان K افزایش می‌یابد و برعکس (۱۷). افزایش دمای آب، باعث افزایش ضریب رشد در ماهیان سطح زی می‌گردد و علت آن طبیعت خونسرد آنها و افزایش نرخ متابولیتی بدنشان است (۱۲) به نظر می‌رسد با نزدیک شدن به استوا، طول بی‌نهایت کاهش و ضریب رشد افزایش می‌یابد که احتمالاً به‌علت افزایش دمای محیط پیرامونی ماهی است.

میزان سن طول صفر ماهی زرده در استان هرمزگان در سال ۱۳۸۲، t_o= -۰/۰۲٤ بدست آمده است (۳). در هندوستان (۱٤) t_o= -۰/۳٤، در سریلانکا t_o= -۰/۳، در خلیج تایلند t_o= -۰/۰۱۵، در هاوایی t_o= -۰/۰۳ (۱۹) و میزان سن طول صفر در سایت فیش بیس t_o=-۰/۲۷ گزارش شده است (٦). در مکان‌های مختلف با توجه به شرایط محیطی و تغییر طول بی‌نهایت و ضریب رشد، میزان سن طول صفر نیز تغییر می‌کند. میزان سن طول صفر، با افزایش ضریب رشد و کاهش طول بی‌نهایت، افزایش می‌یابد (۱۷).

با مقایسه اعداد بدست آمده در مطالعه پیشین (جدول ٤)، می‌توان گفت: مرگ و میر طبیعی کاهش یافته که علت آن کاهش تعداد ماهیان بزرگتر و بدنبال آن کاهش میزان همنوع خواری و مطلوبیت آب و هوایی و غذایی مرتبط دانست (۱۸) و در مورد کاهش نسبی میزان مرگ و میر صیادی با توجه افزایش تلاش صیادی در استان هرمزگان، می‌توان آن را با کاهش بیوماس ذخیره وابسته دانست. یک گونه واحد ممکن است میزان مرگ و میر طبیعی متفاوتی در مناطق جغرافیایی مختلف داشته باشد که مربوط به شرایط محیطی و تراکم شکارچیان و جانوران رقیب است (۹).

مقایسه مقادیر Φ' منحنی رشد، برای این است که بین طول بی نهایت و ضریب رشد، همبستگی وجود داشته و منحنی رشدی که بوسیله آنها تولید می‌شود دارای نرخ رشدی است که در زمان و اندازه متفاوت، دارای تغییرات ثابتی است (۱۷). مقادیر Φ' برای ماهی زرده بین ۷/۵ –۸/۹ (۱۹) بوده و مقادیر Φ' بدست آمده در همین دامنه تغییرات که در این تحقیق به نتایج ۸/۲۸، ۸/۲۸ و ۸/۳۰ در سال ۸۲، ۸۳ و ۸٤ رسیده می‌باشد که خود دلیلی بر قابل قبول بودن نتایج می‌باشد. اختلاف در شرایط اکولوژیکی و تغییر عرض جغرافیایی، می‌تواند بر میزان L_∞ و K تأثیر داشته و این تغییرات میزان متفاوتی از Φ' را شامل می‌گردد و حتی در یک منطقه در دوره‌های زمانی مختلف می‌توانند به‌علت تغییر شرایط محیطی، میزان متفاوتی داشته باشد (۱۷).

حداکثر سن ماهی زرده ($T_{max}=3/k$) ٦- ٥/٦ سال برآورد گردید (۸ و۹). با در نظر گرفتن منابع مختلف از جمله فیش بیس ویاساکی حداکثر سن این ماهی را در حدود ٤ سال در مناطق استوایی بیان نموده‌اند (٦ و ۱۹) که نشان‌دهنده تغییرات شرایط محیطی و اکولوژیکی منطقه و به‌خصوص حرارت و به‌دنبال آن تغییر طول عمرماهی زرده است و می‌توان نتیجه گرفت که ماهی زرده در مناطق نیمه گرمسیر مانند خلیج فارس و دریای عمان دارای طول عمر بالاتری نسبت به مناطق گرمسیری مانند خلیج تایلند می‌باشد.

معیارهای مختلفی برای طبقه‌بندی میزان آسیب پذیری ماهیان در پایی براساس خصوصیات زیستی و بوم‌شناسی آنها وجود دارد. یکی از این معیارها، طرح مجمع شیلاتی آمریکا (AFS) است که در جدول ۵ نمایش داده شده است (۲۰ و۲۱). با توجه به پارامترهای رشد و مرگ و میر بدست آمده از ماهی زرده و براساس شاخص انجمن شیلاتی آمریکا (AFS) این ماهی جزء ماهیان با آسیب‌پذیری متوسط به‌حساب می‌آید.

میزان ضریب بهره‌برداری بیش از ۰/۵ و مرگ ومیر صیادی بیش از مرگ ومیر طبیعی است، در نتیجه نشان دهنده تحت فشار بودن ذخیره مورد مطالعه است (۸ و۹) و برای رسیدن به حداکثر محصول پایدار بایستی مقداری از میزان بهره‌برداری از ذخیره کاهش یابد و بهترین راه برای کاهش میزان بهره‌برداری و نرخ بهره‌برداری، 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 (۸).

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۳- مقایسه شاخصه‌های زیستی ماهی زرده (Kawakawa) با مطالعات دیگردر نقاط مختلف

محقق	منطقه	روش	ضریب رشد($year^{-1}$)	طول بی نهایت(cm)	زمان طول صفر	شاخص مونرو
Yasaki, 1982	تایلند	فراوانی طولی	۰/٤٦	۷٦	-	۷/۸
Silas, 1985	هند	الفان	۰/۳٤	۸۱	-۰/۳٤	۷/۷۹
Joseph, 1987	سریلانکا	الفان	۰/٤٥	۸۰	-۰/۳	۷/۹۷
Joseph, 1988	سریلانکا	باتاچاریا	۰/٦۹	۵۹	-	۷/۷۸
Suspongpam, 1987	تایلند	فراوانی طولی	۲/۲۳	۵۵/۱	-۰/۰۱۵	۸/۸۲
Yasaki, 1989	تایلند	فراوانی طولی	۰/۹٦	۷٦	-	۸/٦۲
Yasaki, 1990	تایلند	فراوانی طولی	۰/۵٦	۷٦	-	۸/۰۸
Uchiyama, 1980	هاوایی	برش اتولیت	۰/٤۲	۱۱۷/۸	-۰/۰۳	۸/٦۷
Shahersaeed, 1995	یمن	الفان	۰/۲۳	۹۲	-	۷/٦
Pillai, 2002	هند	الفان	۰/۹	۸۹	–	۸/۸۷
طالب زاده، ۱۳۷٦	هرمزگان	شیفرد	۰/٦۹	۸٦	-	۸/۵
درویشی و همکاران،۱۳۸۲	هرمزگان	شیفرد	۰/۵۳	۹٤	-۰/۰۲٤	۸/٤۵
مطالعه حاضر ۱۳۸٤	هرمزگان	شیفرد	۰/۵۳	۸۷	-۰/٤۸	۸/۳۰

جدول ٤- مقایسه پارامتر مرگ و میر طبیعی و صیادی در مطالعه حاضر با سال‌های ۱۳۷٦-۱۳۷۸ (درویشی و همکاران، ۱۳۸۲)

سال	مرگ و میر طبیعی (M)	مرگ و میر صیادی (F)
۱۳۷٦	۰/۸	۲/٤
۱۳۷۷	۰/۷۸	۲/۵
۱۳۷۸	۰/٦٦	۱/۹
مطالعه حاضر ۱۳۸٤	۰/٦۷	۱/۹۵

جدول ۵- طبقه‌بندی میزان آسیب‌پذیری ماهیان دریایی براساس پارامترهایی زیستی

پارامترهایی زیستی	آسیب پذیری کم	آسیب پذیری متوسط	آسیب پذیری زیاد	آسیب پذیری خیلی زیاد
طول حداکثر (Lmax)	Lmax ≤۵۰	۵۰< Lmax≤۱۰۰	۱۰۰< Lmax≤۱۵۰	۱۵۰<Lmax
سن در اولین بلوغ (tm)	tmax ≤ ۲	۲<t max≤٤	٤< t max≤٦	٦ < tmax
ضریب رشد (K)	۰/۸ < K	۰/ ۵< K ≤۰/۸	۰/۵≤ K<۰/۲	K ≤ ۰/۲
مرگ ومیر صبیعی (M)	۰/۵ < M	۰/۳۵< M≤۰/۵	۰/۲< M≤۰/۳۵	M ≤۰/۲
سن حداکثر (Tmax)	Tmax ≤ ۳	۳< Tmax≤۱۰	۱۰< Tmax≤۳۰	۳۰ < Tmax

بررسی پویایی جمعیت و ارزیابی ذخایر ماهی زرده در هندوستان انجام گرفت (۱۳) و اعلام گردید که حداکثر بهره‌برداری از تون ماهیان ساحلی هندوستان از ماهی زرده انجام می‌گیرد و عمده منطقه جنوب غربی صید ماهی زرده با ضریب بهره‌برداری E=۰/۸٦ و در منطقه غرب با ضریب بهره‌برداری E=۰/۷۷ و در سواحل جنوب شرقی برابر با E= ۰/۷۵ می‌باشد. ضریب بهره‌برداری از سال ۱۳۷٦ تا ۱۳۷۸ در استان هرمزگان میزان در حدود ۰/۷۸- ۰/۷٤ به‌دست آمده که نشان دهنده این است که در چندین سال تحت فشار بودن ذخیره ادامه یافته است (۳). در تحقیق پیلای وهمکارانش صید ماهی زرده در جنوب‌غربی هندوستان دارای ضریب بهره‌برداری و نرخ بهره‌برداری بالاتر از حد مطلوب برآورد گردید و کاهش میزان فعالیت صیادی و چشمه تور را برای کنترل این وضعیت پیشنهاد کرد (۱۳).

Archive of SID

www.SID.ir

تشکر و قدردانی

از زحمات آقای دکتر کیمرام، مسول بخش بیولوژی و ارزیابی ذخایر موسسه تحقیقات شیلات کشور، رضا نوری دفرازی معاونت آمار شیلات ایران، آقای خورشیدی معاونت آمار شیلات استان هرمزگان، آقای رضا دهقان مسوول بخش بیولوژی و ارزیابی ذخایر پژوهشکده اکولوژی خلیج فارس و دریای عمان، آقای غلامرضا اسکندری معاونت تحقیقاتی پژوهشکده آبزی‌پروری جنوب کشور و تحقیقات خانم دکتر سیمین دهقان مسوول بخش اکولوژی پژوهشکده آبزی پروری جنوب کشور کمال تشکر و سپاسگزاری را داریم.

منابع

۱-دانیل، و. ۱۳۸۱. اصول و روش‌هایی آمار زیستی. انتشارات امیرکبیر، ترجمه سیدمحمدتقی آیت‌اللهی، ٦١١ صفحه.

۲-سازمان شیلات ایران ۱۳۸٦. اداره آمار، کتابچه سالنامه آمار شیلاتی. ٦٥ صفحه.

۳-درویشی، م. بهزادی، س. سالارپور، ع. ۱۳۸۲. برخی از خصوصیات پویایی جمعیت ماهی زرده (*Euthynnus affinis*) در محدوده آب‌های استان هرمزگان (خلیج‌فارس و دریای عمان). انتشارات مرکز پژوهش وسازندگی در امور دام وآبزیان، شماره ٦٠.

٤-طالب زاده، ع. ۱۳۷٦. بررسی ذخایر٥ گونه از تون ماهیان استان هرمزگان. مرکز تحقیقات شیلات دریای عمان. گزارش نهایی طرح تحقیقاتی.

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

6.Fishbase. 2006. Tuna Species, www.Fishbase.org.

7.Gayanilo, F.C., Pauly, D., and SParre, P. 1997. The FAO-ICLARM Stock assessment Tool (FISAT) users guide. Rome. Italy.

8.Jenning, S., Kasier, M. and Reynold, J. 2000. Marine Fisheries Ecology.Black well Science.391p.

9.King, M. 2007. Fisheries biology & assessment and management .Fishing news press, 340.

10.Kirkwood, G.P., Aukland, R., and Zare, S.J. 2001. Length Frequency Distribution Analysis. (LFDA), version5.0. MRAG Ltd., London, UK.

11.Lehodey, P. 1997. Biology and tuna Stock assessment research project in the southpacific. Southpacific Commission Dosser paper, 15p.

12.Nasser, A., Pillia, P., and Kunhikoya, V. 1999. Status of explotation tunas at Agatii Island Lashadweep, In. Pillai, N.G.K., Menon, N.G., Pillai, P.P. and Ganga, U. (Eds.) Management Scombroids Fisheries, Central Marine Fishery Research Institute, Kochin. P 69-73.

13.Pillia, P., Pillia, N., Muthian, C., Yohannan, T., Mohamad kasiam, H., and Gopakumar, G. 2002. 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. Pp: 125-130.

14.Silas, E., Pillai, P., Jayaprakash. A., and Pillai, M. 1985. Fishery and Bionomics of tuna at chochine. In: Silas, E. Tuna fisheries of the exclusive economic zone of India, biology and stock assessment. Central Marine Fishery Research Institute, Kochin. P 28-43.

15.Sibert, J. 1997. Tuna Behavior and physiology Pelagic Fisheries Research program. Volume 2-Number 4, 6p.

16.Sivads, M. 2000. Status of tuna fishery in Minicoy. Island Lashadweep, In. Pillai, N.G.K., Menon, N.G., Pillai, P.P., and Ganga, U. (Eds.) Management Scombroids Fisheries, Central Marine Fishery Research Institute, Kochin. Pp: 62-68.

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

18.Welcomme, R. 2001. Inland Fisheries Ecology and Management. Food and Agriculture Organization of United nation by Black wall Science. 345p.

19.Yesaki, M. 1994. A review of the biology and fisheries for Kawakaw (*Euthynnus affinis*) in the Indo-Pacific region. 15 p.

20.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).

21.Musick, J.A. 1999. Criteria to define extinction risk in marine fishes. Fisheries 24 (12)14.

Archive of SID

www.SID.ir

Growth and Mortality Parameters of Kawakawa (Euthynnus *affinis*) in Coastal Hormozgan (Persian Gulf and Sea of Oman)

***S.A.R. Hashemi[1], S.A. Taghavi[2], P. Kochanian[3] and H. Pasha Sanoosi[4]**
[1]South of Iran Aquaculture Fishery Research Center, [2]Fisheries Research Organization, Tehran, Iran,
[3]Dept. of Fisheries, Unversity of Marine Sciences, Khoramshahr, Iran
Email: Seyedahmad83@yahoo.com

Abstract

Euthynnus affinis with Common name Kawakawa is an important species in scombrid fishery in the Hormozgan and southern proviences in Iran. So, study of growth and mortality parameters of this species in the region is a very crucial factor for catch management. In this research according to migration behavior of kawakawa in Hormozgan, Samples were collected from landing at four stations: Gavbandy, Kong, Salakh and Gask. During the three-year study, from 2003 to 2005, more than 25000 specimen were measured, mean±S.D Values for each year were 64/58±6/27, 64/73±7/2, and 62/96±5/31 respectively. The maximum and minimum total lengths were 25cm and 86cm respectively. Growth and mortality parameters were calculated for the 3 years as below, L_∞: 89, 87 and 87 and K: 0.5, 0.52 and 0.53 and t_0: -0.30,- 0.46, and -0.48, Z: 1.78, 2.72 and 2.62, M: 0.64, 0.66 and 0.67, F: 1.14, 2.06 and 1.95 respectively. Exploitation ratio (E) was estimated 0.64, 0.75 and 0.74 respectively and according to exploitation coefficient *E. affinis* stock is over fishing and deaceares exploitation coefficient proposed. Based on the result and in comparison with to American fisheries society (AFS) indices, Kawakawa is classified as moderate vulnerable group fishes.

Keywords: *Euthynnus affinis*; Coastal Hormozgan; Growth paramter

Archive of SID

www.SID.ir