تخمين پارامترهاي رشد و مرگ و ميرماهي گيدر (*Thunnus albacares*) درآبهاي استان هرمزگان

محمددرويشي[1]*، سيامك بهزادي[1]، علي سالارپور[1]

۱- كارشناسان مديريت ذخاير پژوهشكده اكولوژي خليج فارس و درياي عمان, بندرعباس,
تلفن: ۳۳۳۱۱۳٤-۰۷٦۱ , همراه: ۰۹۱۷۷٦۷٤۱۸۸ , صندوق پستی: ۷۹۱٤٥-۱٥۹۷
Email:mhdar2001@yahoo.com

چكيده

مطالعه انجام شده بر جمعيت ماهی گيدر صيد خرد در آب‌های شرق استان هرمزگان رابطه طول- وزن را به صورت $W=۰/۰۰۰۳٤\ L^{۲/۸٤}$ نشان داد. مقدارb به دست آمده با عدد ۳ اختلاف معناداری را نشان می‌داد ($p<۰/۰۱$). پارامترهای رشد[1] اين آبزی با استفاده از تجزيه و تحليل فراوانی‌های طولی۳۹۲۷ ماهی طی يک سال محاسبه شدند. مقادير به دست آمده پارامترهای رشد $L\infty=۱٦۷cm$, $K=۰/٥۲$ (/year), $t_0=-۰/۱۹٥$ بود.

مرگ و مير كل (Z) آن با استفاده از روش منحنی صيد برابر با ۲/۳۸ و مرگ و مير طبيعی (M) و صيادی(F) آن۰/٥٦و۱/۸۲ محاسبه گرديدند. ضريب بهره‌برداری (E) از آبزی مذكور ۰/۷٦به دست آمد.

كليد واژگان: گيدر, پارامترهای رشد, مرگ ومير, رابطه طول- وزن, درياي عمان, هرمزگان.

۱- مقدمه

تون ماهيان يكی از عمده‌ترين و با ارزش‌ترين آبزيان جهان است؛ سالهاست صيادان از ذخائر عظيم آن در آبهای خليج فارس و درياي عمان، از اروند تا گواتر و آبهای دور از ساحل برداشت می‌كنند. در حال حاضر جمعيت ماهی گيدر درياي عمان از نظر كمی بالاترين ميزان صيد را در پهنه آبهای جنوبی كشور به خود اختصاص داده است[۱]. اين ماهی كه از آن به تون زردباله نيز ياد می‌شود در آبهای استان هرمزگان (درياي عمان) در قسمت شرقی از كوه مبارک تاميدانی يافت می‌شود. دليل اينكه گيدر در آبهای خليج فارس بندرت ديده می‌شود بدرستی مشخص نيست اما احتمالاً عوامل محيطی مرتبط با رفتار ماهی مانند وجود جريانهای آبی و بادهای شديد سطحی و تأثير آن در ساختمان عمودی لايه‌های بالايی آب می‌توانند در وفور اين ماهی مؤثر باشد. شايان ذكر اينكه مهاجرت اين ماهی به خليج فارس به دليل نبود حد مطلوب شرايط فوق صورت نمی گيرد[۲].

تون زردباله در سه اقيانوس آرام، هند و اطلس و در تمام درياهای گرم جهان به غير از درياي مديترانه بين عرض جغرافيايی°۵۰ شمالی و°۵۰ جنوبی پراكنش دارد و از نظر نوع زندگی منحصر به فرد خود علاوه بر مهاجرتهای عمودی، مسافتهای طولانی را به منظور تغذيه و تخم‌ريزی طی می‌كند[۱].

---

* نويسنده عهده‌دار مكاتبات

1. Parameter

Archive of SID
www.SID.ir

صید این گونه در آبهای ایران، با ابزارهای متفاوتی از جمله قلاب و گوشگیر سطح در بخش سنتی و تورپیاله‌ای[۲] و رشته قلابهای طویل[۱] در بخش صنعتی صورت می‌گیرد. صید این ماهی از سال ۱۹۸٤ با افزایش فعالیت شناورهای مجهز به تورپیاله‌ای، در مقیاس وسیعی در غرب اقیانوس هند افزایش یافته است[۳]. در صورت دسترسی به جنبه‌های اساسی پویایی شناسی جمعیت[۲] گونه‌های تون, بخصوص پارامترهای[۳] رشد, مرگ و میر و تلفیق آن با نتایج کاربرد دیگر روشهای مستقیم و غیرمستقیم مهاجرت، می‌توان درک بهتری از الگوهای مهاجرت آنان به دست آورد[۱].

بعلت کم بودن اختلافات زیست محیطی بین فصول مختلف در آبهای گرمسیری، تعیین سن سالیانه آبزیان از روی سنگ گوش[٤] و فلس مشکل است[۴], بنابراین استفاده از اطلاعات فراوانی طولی به منظور دست‌یابی به پارامترهای پویایی جمعیت از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. این مقاله با هدف دستیابی به پارامترهای رشد و مرگ ومیر این آبزی در آبهای شرقی استان هرمزگان به اجرا در آمده است.

۲- مواد و روش کار

۲- ۱- اطلاعات زیست سنجي

نمونه‌های مورد بررسی که در صیدگاههای کوه مبارک تا میدانی صید شده بودند در تخلیه گاه عمده صیدجاسک به طور ماهانه و طی سال ۱۳۷۷ مورد زیست سنجی[۵] قرار گرفتند. لازم به توضیح است در تیرماه به علت وزش بادهای مونسون فعالیت صیادی متوقف شد و بنابراین هیچ گونه ماهی مورد بررسی قرار نگرفت. اندازه‌گیری طولی نمونه‌ها براساس طول چنگالی (FL) و برحسب سانتیمتر، با استفاده از خط کش زیست سنجی انجام شد. دقت اندازه‌گیری در این مرحله ۱cm بود.

در توزین ماهی‌ها (برحسب گرم) از ترازوی یک کفه‌ای با دقت ۵۰g استفاده شد. با توجه به گستردگی طولی ماهیان گیدر و برای تجزیه و تحلیل اطلاعات حاصل، توزیع طولی نمونه‌ها در فاصله‌های طبقاتی ۳cm دسته‌بندی گردید. در مجموع ۳۹۷۷ عدد ماهی مورد اندازه‌گیری طولی قرارگرفتند اما تعداد ماهیانی که همزمان اندازه‌گیری و وزن شده بودند از این مقدار کمتر بود.

۲- ۲- پردازش اطلاعات

۲- ۲-۱- رابطه طول- وزن

برای بررسی تغییرات میانگین وزن کل براساس طول چنگالی و تعیین ارتباط آنها از معادله توانی استفاده شد[۵].

که در آن :

$W=aL^b$

W = وزن ماهی

L = طول چنگالی

a= شاخص چاقی

وb مقداری برای سنجش میزان همگون[٦] یا ناهمگون[۷] بودن رشد ماهی است. با گرفتن لگاریتم طبیعی از معادله یاد شده, معادله مذکور تبدیل به معادله خطی زیر می شود:

$\ln W=\ln(a)+ b \ln(L)$

یا

$Y=A+bX$

و استفاده از شکل خاص آزمونT [T-test] به صورت ذیل:

$$T= \frac{sd(x)}{sd(y)} . \frac{|b-۳|}{\sqrt{1-r^۲}} . \sqrt{n-۲}$$

2. Purse seiner

1. Long liner
2. Population dynamic
3. Parameter
4. Otolith
5. Biometry

6. Isometric
7. Allometric

Archive of SID
www.SID.ir

مقدارb محاسبه شده، با عدد۳ ($W=aL^3$) معیار استاندارد رشد همگون است) مورد مقایسه قرار گرفت.

که در آن :

X, Y انحراف از معیار =sd(x) , sd(y)

r^2 =ضریب تشخیص رابطه طول- وزن

n =تعداد نمونه

تعیین مقادیر یادشده در این مرحله با استفاده از برنامه صفحه گسترده Excel97 صورت گرفت.

۲-۲-۲-پارامترهاي رشد

در این مرحله معیار بررسی استفاده از معادله رشد ون برتالانفی [VBGF][1] بدون در نظر گرفتن نوسانات فصلی بود. معادله یاد شده به صورت زیر بیان می گردد:

$$Lt = L\infty\ [1-\exp(-K(t-t_0))]$$

که درآن:

Lt = طول متوسط در سن t

L∞= طول بی نهایت یامجانب افقی منحنی رشد

K= ضریب رشد

t_0 سن ماهی وقتی که دارای طول صفراست

مقادیرK, L∞ پارامترهای رشدند. مقدارL∞ با استفاده از منحنی پیش‌بینی حداکثر طول برآورد شد. از آنجا که تجزیه وتحلیل داده‌های فراوانی طولی به روش مستقیم در روش شفرد[2] مناسب‌ترین ضریب رشد(K) بر مبنای امتیازدهی را محاسبه می کند[۱]. بنابراین تعیین پارامتر رشد K از این طریق صورت گرفت. در محاسبهt_0 که سن فرضی آبزی است. از معادله عملی پائولی [٦] استفاده شد.

$$\log(-t_0) = -0/3922 - 0/2752\log(L\infty) - 1/038\log(K)$$

در مقایسه پارامترهای رشد با دیگر مطالعات انجام شده بر ذخایر این آبزی، از شاخص ضریب رشد (فی پرایم مونرو)[3] از فرمول زیر استفاده شد.

$$Ø = \log(K) + 2\log(L\infty)$$

۲-۲-۳- مرگ ومیر

مرگ ومیر طبیعی(M) با استفاده از رابطهٔ تجربی پائولی (که نتیجه تحقیق روی مرگ و میر طبیعی ۱۷۵ آبزی بود) به دست آمد. عبارت زیر ذیل این رابطه را نشان می‌دهد:

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

که در آن T میانگین درجه حرارت سطحی سالیانه آب می‌باشد. معمولاً مقدار M به دست آمده در آبزیانی که ماهیت گلّه‌ای دارند در مقدار ۰/۸ ضرب می‌شود[۷]. محاسبه مرگ ومیرکل (Z) از طریق روش منحنی صید خطی [۷] ومرگ ومیر صیادی، با کم کردن مرگ ومیر طبیعی از مرگ ومیر کل(F=Z-M) صورت گرفت.

ضریب بهره‌برداری (E) صورت گرفته از این آبزی از رابطه (E=F/Z) برآورد گردید. کلیه مراحل یادشده جهت تعیین پارامترهای رشد ومرگ ومیر با استفاده از برنامه نرم افزاری FiSAT [۸] انجام شد.

۳- نتایج

اطلاعات دسته‌بندی شده در دسته‌های طولی ۳cm نشان داد که در توزیع فراوانی طول چنگالی کوچکترین و بزرگترین ماهیان مشاهده شده بترتیب در دسته‌های طبقاتی ۳۵-۳۸ و ۱۵۸-۱٦۱ قرار دارند (شکل۱). میانگین طولی ماهیان اندازه‌گیری شده ۸٤cm بود و بیش از ٤٥٪ ماهیان، در اندازه‌های کمتر از ۷۵cm مشاهده شدند. این مقدار برای ماهیان بین ٦۰-۹۰cm، به ٦٥٪ می‌رسد. اطلاعات حاصل از زیست سنجی همزمان طول و وزن ۷۵۷ عدد ماهی رابطه طول-وزن این ماهی را به

1. Von bertalanffy growth function
2. Shepherds method
3. Monreau Ø

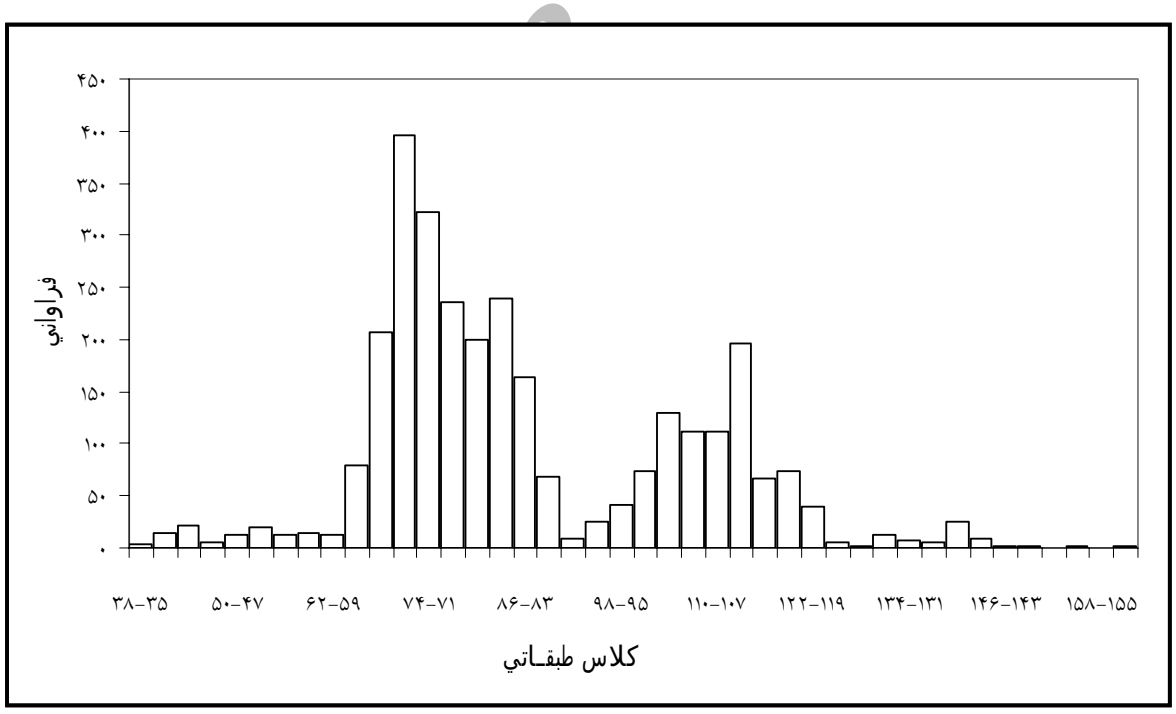
Archive of SID
www.SID.ir

صورت $W=۰/۰۰۰۰۳٤L^{۲/۸٤}$ نشان داد (شکل۲). آزمون T وجود اختلاف معناداری بین مقدار b به دست آمده (b=۲/۸٤) و عدد ۳ را نشان می‌داد. با استفاده از منحنی پیش بینی بیشینه طول از زیر فهرست پشتیبانی در برنامه FiSAT مقدار$L\infty$ حاصل ۱٦۷cm برآورد گردید که با قرار دادن این مقدار در روش شفرد براساس تابع بیشینه امتیاز, مقدار K برابر با ۰/۵۲ (/year) تعیین شد. که بیشینه امتیاز تعلق گرفته به مقادیر مختلفK برابر یک بود.

با استفاده از مقادیر یاد شده و قراردادن آن در مقادیر مربوط به محاسبه t_0 مقدار پارامتر مذکور ۰/۱۹۵- محاسبه گردید. با در نظر گرفتن فراوانیهای طولی مشاهده شده و پارامترهای رشد به دست آمده، منحنی رشد گروههای همزاد طولی رسم گردید (شکل۳) و گستره طولی ماهیان در سنین مختلف به دست آمد(شکل٤). بر این اساس ماهیان با سن ٦, ۵, ٤, ۳, ۲, ۱ سالگی بترتیب در طولهای چنگالی ۱۵۹cm, ۱۵۵, ۱٤٦, ۱۳۱, ۱۰۷, ٦۷ مشاهده شدند.

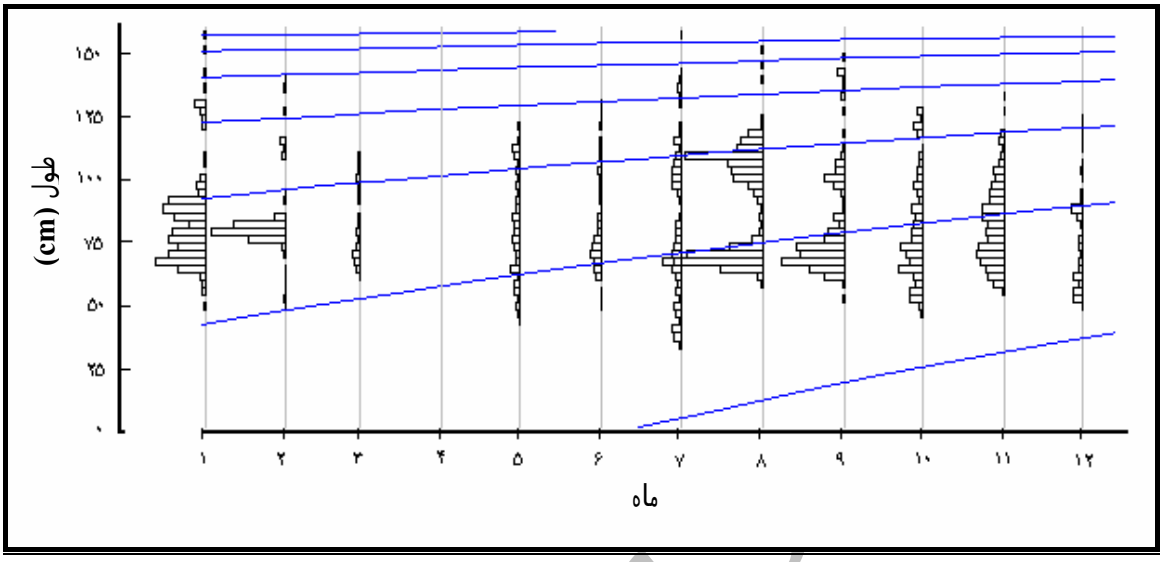
شاخص ضریب رشد (مونرو) برای پارامترهای‌های K و$L\infty$ به دست آمده٤/۱ محاسبه گردید. مرگ ومیر کل با استفاده از روش منحنی صید و براساس لگاریتم طبیعی تعداد افراد بر تغییرات زمان و سن نسبی آبزیان برابر با ۲/۳۸ محاسبه شد(شکل۵). با قرار دادن مقدار T=۲٦°C مرگ و میر طبیعی (محاسبه شده براساس معادله پائولی) برابر با ۰/۷ محاسبه گردید که با ضرب این مقدار در ۰/۸ مقدار M برابر با ۰/۵٦ در نظر گرفته شد. با استفاده از نتایج حاصل مرگ و میر صیادی وضریب بهره‌برداری از آبزی مذکور به صورت ذیل به دست آمد:

$E=F/Z=۱/۸۲/۲/۳۸=۰/۷۶$ $F=Z-M=۲/۳۸-۰/۵۶=۱/۸۲$

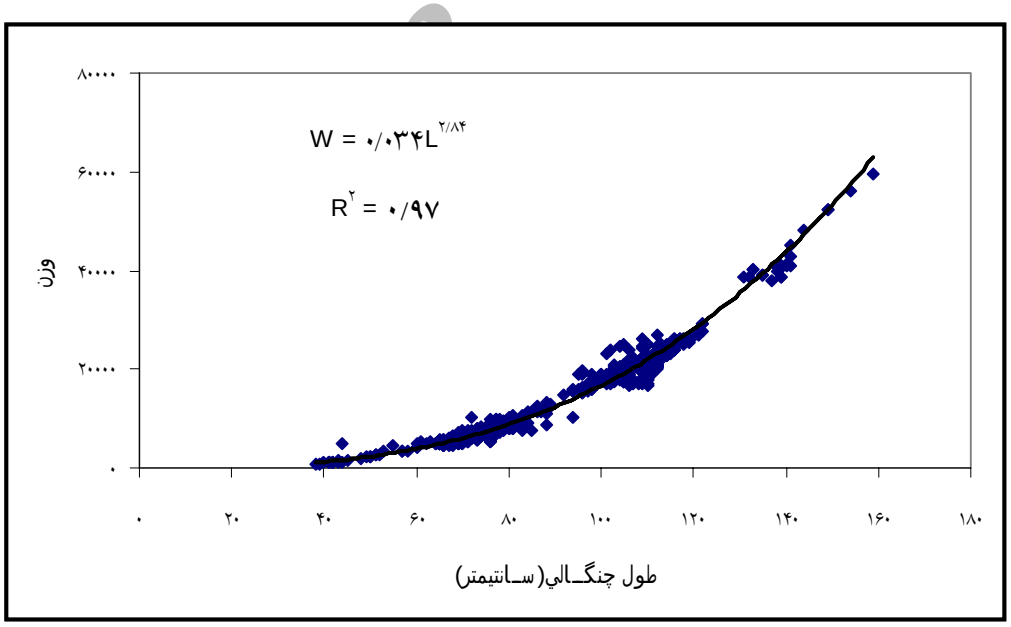


شکل۱ توزیع طولی ماهی گیدر براساس طول چنگالی

www.SID.ir

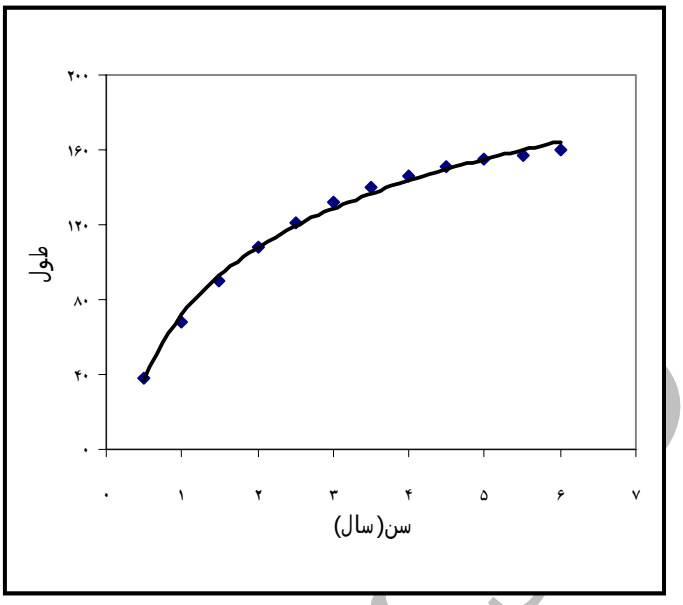


شکل ۲ تغییرات میانگین وزن کل بر حسب میانگین طول چنگالی ماهی گیدر

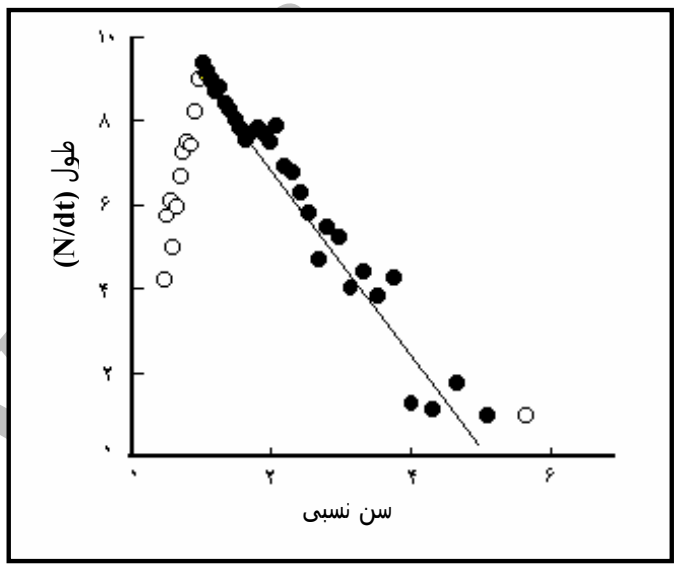


شکل۳ منحنی رشد گروههای همزاد طولی در ماهی گیدر

www.SID.ir



شکل٤ تغییرات میانگین طول چنگالی برحسب سن(سال) درماهی گیدر



شکل۵ منحنی خطی صید (مرگ و میر کل) ماهی گیدر در استان هرمزگان

٤- بحث

فنون یا راهبردهای مختلف صید، تأثیر آشکاری بر پراکندگی طولی در صید زرد باله دارد. به طور کلی در مورد ماهی تون، اندازه ماهی صید شده به نوع ابزار صید به کار رفته بستگی دارد. بنا بر دلایل مختلف رفتاری حتی اگر ماهی تون در منطقه خاصی حضور داشته باشد، این ماهی نسبت به تمام

www.SID.ir

انواع ابزار صید آسیب پذیر نیست [۹]. در اقیانوس اطلس زردباله‌های کوچک (با طول بین ۳۵–۶۵cm) به وسیلهٔ قایقهای مجهز به قلاب و دسته صید می‌شوند. این در حالی است که زرد باله‌های بزرگ (با اندازه‌های بیش از۱۰۰cm) به طور عمده به وسیلهٔ کشتی‌های مجهز به رشته قلابهای طویل وتور پیاله‌ای تعقیب می‌گردند [۹]. در کشورهای همجوار با اقیانوس هند، معمولاً استفاده از تور گوشگیر به دلیل پوشش دادن دسته‌های طولی بیشتری از حجم نمونه‌برداری (و نه میزان صید) برای مطالعات زیستی، از اعتبار بیشتری برخوردار است[۱۰]. براساس نتایج مطالعه حاضر دامنه طولی ماهیان نمونه برداری شده بین ۳۵–۱۶۱cm بود. جان[1] در بررسیهایش روی ذخایر این گونه در آبهای هندوستان و نمونه‌های صید شده به وسیلهٔ رشته قلابهای طویل, این مقدار را ۵۹–۱۵۵cm ارائه کرد که نسبت به مطالعه حاضر دامنه کمتری از طول ماهیان را شامل می‌گردد[۱۱]. زرد باله‌های جوان زمانی قابلیت صید پیدا می‌کنند که طول بدن آنها ۳۰–۴۰cm باشد[۹].

کیمرام طی مطالعاتی که بر گیدر در آبهای جنوب کشور انجام داد اندازه بلوغ جنسی این گونه را حدود۷۶cm تعیین کرد [۱].

با در نظر گرفتن این مقدار بیش از ٪۴۵ ماهیان صید شده به وسیلهٔ ناوگان سنتی, در اندازه‌های کمتر از سن بلوغ بودند. این امر لزوم توجه جدی به متعادل ساختن چشمه‌های ابزار صید گوشگیر را متذکر می‌گردد. رابطه طول و وزن به دست آمده برای ماهیان گیدر در این پژوهش به صورت $W=۰/۰۰۰۰۳۴L^{۲/۸۴}$ (وزن براساس کیلوگرم) بود ماهیان نر و ماده ممکن است دارای مقادیر مختلف a وb باشند اما در این تحقیق جنسیت ماهیان تفکیک نگردید.

پائولی وگایانیلو[2] بیان کرده‌اند که مقادیرb می‌تواند حدی بین ۲/۵ تا ۳/۵ را داشته باشند[۱۲]. اگرچه مقدار b به دست آمده با عدد ۳ اختلاف معناداری داشت اما همگون بودن تغییرات وزن نسبت به طول در ماهیان تون ثابت شده است. مقادیر a وb نه تنها در گونه‌های مختلف، بلکه در گونه‌های یکسان نیز تفاوتهایی را نشان می‌دهد. این اختلاف را به نوسانات فصلی به همراه شرایط زیست محیطی، شرایط فیزیولوژیک ماهی در زمان جمع‌آوری، جنس، مراحل باروری و شرایط تغذیه در محیط نسبت می دهند[۱۳]. شاهر سعید[3] این رابطه را برای ماهیان گیدر آبهای یمن (خلیج عدن) به صورت $W=۰/۰۰۰۰۳L^{۲/۸۷}$ نشان داد[۱۴]. مطالعات گوناگونی پیرامون سن و رشد ماهی زرد باله صورت گرفته است که این مطالعات بیشتر براساس تجزیه و تحلیل فراوانی طولی و آزمایشهای مربوط به پلاک گذاری می باشد. به دلیل تغییراتی که طی مرحله رشد در ظرفیت هیدرودینامیک و هیدرواستاتیک گیدر رخ می دهد، زیستگاه این ماهی در مراحل مختلف رشد متفاوت است[۹].

براساس تئوریهای تجزیه وتحلیل فراوانی طولی، رشد غیر خطی گیدر طی دو مرحله با آهنگی آرام برای ماهیهای جوان با سن کمتر از یک سال (۱/۵cm در هر ماه برای ماهیانی با طول چنگالی کمتر از ۶۰cm) و نرخ رشد سریعتر برای ماهی‌های بزرگتر انجام می گیرد. آبزیانی با عمر طولانی، دارای مقدار K کوچک (معمولاً کمتر از یک) می‌باشند[۷]. پایین بودن ضریب رشد به دست آمده در این مطالعه مؤید داشتن عمر نسبتاً طولانی ماهی گیدر می باشد. به نظر می رسد ماهیان گیدر جوان در اقیانوس اطلس شرقی از رشد بیشتری نسبت به ماهیان جوان اقیانوس هند برخوردار باشند[۹]. همانگونه که در شکل ٤ نشان داده شد، بیشترین شیب منحنی حاصل از تغییرات طول نسبت به زمان و یا بنا به عبارتی بیشترین تغییرات طولی گیدر، از سن یک تا دو سالگی صورت می پذیرد. با افزایش سن آبزی این تغییرات کمتر شده به طوری که در حد فاصل دو گروه سنی ۵ و ٦ سال به حداقل (حدود ٤cm) می‌رسد. در سنین نزدیک به ۷ سال

1. John
2. Pauly & Gayanilo
3. Shaher Saeed

Archive of SID
www.SID.ir

طول آبزی به مجانب افقی نزدیک می شود که نشان دهنده توقف رشد یا ناچیز بودن افزایش طول نسبت به زمان است.

گرچه جنسیت نمونه‌های مورد بررسی تفکیک نشد اما به نظر می‌رسد میزان رشد این گونه به جنسیت آن مرتبط نباشد. مارساک[1] براساس مطالعاتی که روی پارامترهای رشد گیدر در آبهای غربی اقیانوس هند انجام داد هیچگونه اختلاف معناداری را در طولهای این آبزی در سنین مختلف بین جنس نر و ماده مشاهده نکرد. به طوری که گروههای سنی ٤،٣،٢،١ سال بترتیب دارای طولهایی به اندازه۵۳، ۹۰, ۱۱۸, ۱۳۹cm بودند [۱۵].

علت تفاوت مقادیر یاد شده با نتایج حاصل از این تحقیق را می‌توان به متفاوت بودن دسته‌های طولی مورد مطالعه و پارامترهای رشد محاسبه شده نسبت داد. مارساک[۱۶] یساکی[2][۱۷] وجان [۱۸] مقادیرK وL∞ را برای این گونه بترتیب (۱۷۱و۰/۳۷)، (۱۷۹و۰/۳۹)، (۱۷۱و۰/۳۱) با شاخصهای ضریب رشد ٤/۰۳, ٤/۰۹ و ۳/۹٦ ارائه کردند. از آنجا که گونه‌های یکسان در همه جا عملکرد رشد یکسانی دارند (یعنی دارای Øهای مشابهی می باشند [۷]) و از طرفی شاخص ضریب رشد مطالعه حاضر با سایر مطالعات با استفاده از آزمون کای اسکوئر هیچ گونه اختلاف معناداری ندارد(P<۰/۰۵)؛ بنابراین صحت پارامترهای رشد به دست آمده مورد تأیید می‌باشد. مرگ ومیر کل، طبیعی و صیادی ماهی گیدر در این مطالعه بترتیب ۲/۳۸، ۰/۵٦و۱/۸۲ محاسبه شد. کیمرام طی بررسیهای مشابهی مقادیر یادشده برای این ماهی بترتیب ذکر شده را ۱/۸۵، ۱/۰،۲۵/٦ برآورد کرد. برای بالا بردن دقت محاسبات مرگ ومیر و در نهایت دستیابی به میزان توده زنده، اطلاعات زیست سنجی کل منطقه پراکنش ذخیره با آلات و ادوات صید متفاوت مورد نیاز می باشد[۱]. بنابراین انجام فعالیتهای منطقه‌ای و بین‌المللی مشترک تا حد زیادی در دستیابی به عوامل یاد شده مثمر ثمر خواهد بود.

پیلای[3] و همکاران مرگ ومیر طبیعی این ماهی را در سواحل غرب هندوستان برابر با ۰/۷٦ محاسبه نمودند [۱۹].

اگر چه محاسبه ضریب بهره‌برداری این گونه (۰/۷٦) حاکی از بهره‌برداری مناسب از ذخائر کرانه‌ای این آبزی است اما بررسی توسعه صید آن بخصوص با استفاده از روشهای دیگر از جمله تور گردان پیاله‌ای نیز باید مورد کنکاش قرار گیرد. بدیهی است برای اعمال مدیریت بهینه و پویا از ذخایر آبزیان, مطالعات گسترده و در نظر گرفتن تمام عوامل دخیل در حیات یک آبزی نقش اساسی دارد.

۵- سپاسگزاری

این تحقیق قسمتی از نتایج پروژه پویایی شناسی جمعیت پنج گونه از تون ماهیان استان هرمزگان است که طی سه سال در پژوهشکده اکولوژی خلیج فارس و دریای عمان به مرحله اجرا درآمد. ضمن قدردانی از همکاران این پژوهشکده از زحمات آقایان دکتر کیمرام و کامرانی به علت راهنماییهای لازم و همچنین آقایان صبحانی و فرار برای همکاری در زیست سنجی آبزیان تقدیر و سپاسگزاری می‌گردد.

٦- منابع

[۱] کیمرام، ف.؛ "پویایی شناسی ومدیریت جمعیت تون زرد باله دریای عمان"؛ *رساله دکتری بیولوژی دریا*؛ دانشگاه آزاد اسلامی؛ واحد علوم وتحقیقات؛ ۱۳۸۰؛ ص. ۱۲۵.

[۲] طالب زاده، ع.؛ "بررسی ذخائر ۵ گونه از تون ماهیان استان هرمزگان"؛ پژوهشکده اکولوژی خلیج فارس و دریای عمان؛ ۱۳۷٦؛ ص.۱۳۰.

[3] Nishida, T.; "Preliminary Resource Assessment of yellowfin tuna (Thunnus albacares) in Western Indian Ocean by the Stock Fishery Dynamic - Model"; Proceeding of the Expert Consultation Indian Ocean Tunas, 6th session. Colombo, Srilanka 1995; pp.167-180.

[4] Gayanilo, F. C., Pauly, D.; "Stock Assessment Tools Reference manual". *Food and Agriculture organization of the united Nation. FAO*; Rome, ITALY;1997; p.261

4. Marsac
1. Yesaki
2. Pillai

Archive of SID
www.SID.ir

[5] Sparre, P. E., Ursin, S.C.,Vename.; "Introduction to tropical Fish stock assessment "; Part 1-Manual FAO; Rome; ITALY;1989; p.337.

[6] Pauly, D.; "Introduction to simple methods in fish stock assessment "; *FAO .Rome. ITALY* , p.16.

[7] Sparre, P., Venema, S. C.; "Introduction to tropical fish stock assessment" Part 1-manual *FAO .Fisheries Technical paper*; No. 306.1. Rev, 2.Rome, FAO, 1998. p.407.

[8] Gayanilo, F.C., Sparre, P., Pauly, D.; "The FAO ICLARM Stock Assessment Tools (FiSAT), User guide. FAO Computerized Information Serise (Fisheries). No. 8. FAO Rome, ITALY; 1996; p. 126.

[۹] الگوی زیستی ومهاجرت تون ماهیان؛ ترجمه: م. حق بین؛ *فائو ۱۹۹۳؛ انتشارات دفتر برنامه‌ریزی مطالعات شرکت سهامی شیلات ایران*. ۹۵ ص.

[10] Yohannan T. M., Pillai P. P.; "Status of stocks of skipjack tuna and yellowfin tuna at Minicoy (Lakshadweep)"; *Proceeding of the expert consultation* on Indian Ocean tunas,5th, session, Mahe Seychelles, 4-8october, 1993; pp. 128-31.

[11] John M. E., Sudarson D.; "Fishery and biology of yellowfin tuna occuring in ocean fishery in Indian seas. In; Sudarson D., John M. E; Tuna research in Indian,1993; pp. 39-61.

[12] Pauly D., Gayanilo F.C.; Jr. "ABee: An alternative approach to parameters of a length-weight relationship from length- frequency samples and their bulk weights". ICLARM, Manila,Philipines; 1997.

[13] Biswas, S.P.; "Mannal of methods in fish biology". Asian publisher; 1993;

[14] Shaher Saeed S.; "Biology and status of tuna in yemen"; *Proceeding of the sixth expert consoltation on Indian Ocean tunas*; Colombo, Srilanka; 1995; p. 373.

[15] Marsac F., Lablache G.; "Preliminary study of the growth of yellowfin estimatedfrom purse seine data in the western Indian Ocean". IPTP. coll. vol.work. 1985; 1: pp. 48-90.

[16] Marsac F.; "Growth of Indian Ocean yellowfin tuna estimated from size frequencies data collected an french purse seiners"; IPTP. workshop an stock Assessment of yellowfin tuna in Indian ocean; TWS/91/17: 8P; 1991.

[17] Yesaki M.; "Population parameter estimate of Indian Ocean yellowfin tuna in the Induan Ocean"; Colombo. Srilanka; 7-12 oct. 1991.

[18] John M. E.; "A synoptic review of the biolohycal studies on yellowfin tuna (thunnas albacares) in the Indian seas"; In:Ardrill D.; 2000. *Proceeding of the seventh expert consultation on Indian ocean*. Victoria. Sychelles. 9-14 Nov1998.

[19] Pillai P. P., Said Koya k. P., Pillai N. G. K., Jaya prakash A. A.; "Fishery and biology of yellowfin tuna occuring in coastal fishery in Indian seas" In: Sudarsan D., John M. E.; Tuna research in India fishery survey of Indian; 1993.

Archive of SID

www.SID.ir