تخمین پارامترهای رشد و ضرایب مرگ و میر ماهی شانک زردباله *Acanthopagrus latus* در آبهای غرب استان هرمزگان

مهسا پناهی‌بزاز[1*]، سیدامین‌الله تقوی‌مطلق[2]، سیدمحمدرضا فاطمی[3]، فرهاد کی‌مرام[4]، غلامحسین وثوقی[5]

۱ـ کارشناسی ارشد زیست شناسی دریا، دانشکده علوم و فنون دریایی ، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات، تهران، پست الکترونیکی: m_panahibazaz@yahoo.com

۲ـ دانشیار، موسسه تحقیقات شیلات ایران، تهران، پست الکترونیکی: s_taghavimotlagh@hotmail.com

۳ـ هیئت علمی گروه بیولوژی دریا، دانشکده علوم و فنون دریایی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات، تهران، پست الکترونیکی: reza_fatemi@hotmail.com

۴ـ استادیار، موسسه تحقیقات شیلات ایران، تهران، پست الکترونیکی: kaymaram_ifro@yahoo.com

۵ـ هیئت علمی گروه بیولوژی دریا، دانشکده علوم و فنون دریایی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات، تهران، پست الکترونیکی: gh_vosoghi@yahoo.com

** نویسنده مسوول*

تاریخ دریافت: ۹۰/۸/۲۱ *تاریخ پذیرش: ۹۱/۳/۲*

© نشریه علمی ـ پژوهشی اقیانوس‌شناسی ۱۳۹۱، تمامی حقوق این اثر متعلق به نشریه اقیانوس‌شناسی است.

چکیده

در این تحقیق پویایی جمعیت ماهی شانک زرد باله شامل پارامترهای رشد و ضرایب مرگ و میر، رابطه طول- وزن و همچنین وضعیت فعلی بهره‌برداری این گونه در منطقه غرب استان هرمزگان مورد بررسی قرار گرفت. نمونه‌برداری از سه مرکز تخلیه‌ی بندر عباس، بندر لنگه و قشم به‌صورت ماهانه طی دوره یک ساله از مرداد ۸۹ لغایت تیر ۹۰، از صید تجاری تخلیه شده به ایستگاه‌های فوق و به‌صورت تصادفی انجام شد. رابطه‌ی طول چنگالی و وزن کل ماهی شانک زردباله به‌صورت $W= 0/03FL^{2/861}$ محاسبه شد و مقدار b= ۲/۸۶ به‌دست آمد که آزمون t پائولی اختلاف معنی‌داری را بین مقدار محاسبه شده b (۲/۸۶) و عدد ۳ در سطح ۹۵ درصد نشان نداد (P>۰/۰۵) که نشان می‌دهد ماهی شانک زرد باله از الگوی رشد ایزومتریک تبعیت می‌کند. پارامترهای رشد برتالنفی، طول بی‌نهایت (L_∞) پارامتر رشد (K) و سن در طول صفر (t_0) با استفاده از فرمول ون برتالنفی و روش‌های موجود در برنامه FISAT II به‌ترتیب برابر با ۴۳/۰۵ سانتیمتر، ۰/۲۹ در سال و ۰/۵۲ـ سال محاسبه گردید.با محاسبه طول عمر، مقدار t_{max}=۹/۵ سال به‌دست آمد و شاخص فای پریم مونرو (φ') ۲/۷۳ محاسبه گردید. همچنین مقادیر مرگ و میر کل، طبیعی و صیادی به‌ترتیب ۱/۱۶ ، ۰/۶۹ و ۰/۴۷ در سال محاسبه شد.ضریب بهره‌برداری (E) برابر با ۰/۴۱ محاسبه شد که بیانگر بهره‌برداری بهینه از ذخایر گونه شانک زردباله در منطقه‌ی مورد بررسی است. محاسبه‌ی الگوی بهره‌برداری فعلی شانک ماهیان نشان داد که بخش مهمی از شانک ماهیان در اندازه‌های غیر استاندارد صید می‌شود (بیش از ۳۸ درصد فراوانی طولی). MCY برای ماهی شانک زردباله در این تحقیق برابر با ۳۵۲ تن تخمین زده شد.

کلمات کلیدی: شانک زردباله Acanthopagrus latus، پویایی جمعیت، فراوانی طولی، خلیج فارس.

۱. مقدمه

شانک زردباله[1] از گونه‌های مهم خانواده شانک‌ماهیان[2] است که به‌لحاظ شیلاتی و آبزی‌پروری دارای اهمیت تجاری و اقتصادی در کشورهای آسیای شرقی و حاشیه‌ی خلیج فارس است. شانک‌ماهیان در مناطق معتدله و استوایی یافت می‌شوند و در سواحل و فلات قاره، جایی که جریان‌های آبی گرم است ساکن هستند و اغلب به‌عنوان هرمافرودیت (دو جنسی) محسوب می‌شوند(Bromageand Roberts, 2001). گونه‌ی شانک زردباله از ماهیان گوشتخوار و پرخور محسوب می‌شود (حسینی، ۱۳۷۶).

این گونه با روش‌های مختلفی از جمله ترالو قلاب دستی صید می‌شود(Carpenter et al., 1997)

میزان زی‌توده شانک زردباله در سال ۸۲ ، به‌میزان ۷۵۸/۱ تن گزارش شد (ولی نسب و همکاران، ۱۳۸۴). این میزان در سال ۸۴ برابر با ۶۴۹/۵ تن و در سال ۸۷ ، معادل ۱۰۵۵/۶ تن در آب‌های خلیج فارس تخمین زده شد (ولی‌نسب و همکاران، ۱۳۹۰)، که این نوسانات در میزان زی‌توده، لزوم بیشتر بررسی ارزیابی ذخایر این گونه را نشان می‌دهد.

میزان صید شانک‌ماهیان با در نظر گرفتن شانک زردباله به‌عنوان گونه‌ی غالب، در آب‌های ایران برابر با ۲۷۳۱ تن و در آب‌های هرمزگان معادل ۲۲۵ تن در سال ۱۳۸۹ گزارش شده است (اداره آمار و اقتصاد صید سازمان شیلات ایران ـ سال ۱۳۹۰). این اعداد نشان دهنده‌ی اهمیت اقتصادی این گونه و لزوم مدیریت پایدار در بهره‌برداری از ذخایر آن هستند.

در نواحی گرمسیری، ارزیابی ذخایر با دشواری‌هایی، مانند تنوع گونه‌ای و مشکل تعیین سن روبرو است. در حالی که در مناطق معتدله فصل‌های رشد و توقف رشد وجود دارند. بنابراین تعیین سن در مناطق گرمسیری در مقایسه با مناطق معتدله دشوارتر است (SparreandVenema, 1998). تعیین سن در این مناطق اغلب با استفاده از تحلیل فراوانی طولی انجام می‌شود. فرآیند فراوانی طولی بر این فرض استوار است که نمونه‌برداری از داده‌های طولی، تعدادی از کلاس‌های سنی را در بر می‌گیرد. در سال‌های اخیر نیز نرم‌افزارهای متعددی از جمله FISAT II جهت تحلیل داده‌های فراوانی طولی وتخمین پارامترهای رشد وان برتالنفی مورد استفاده قرار گرفته است (Guoping, 2009).

گسترده‌ترین روش مورد استفاده برای تجزیه و تشخیص الگوهای رشد از نمونه‌های فراوانی طولی، استفاده از نرم افزار ELEFAN برای تشخیص نماها است (Pauly and david, 1981). در کنار ELEFAN، اخیراً از برنامه‌های دیگری برای برآورد ضرایب رشد از داده‌های طولی مانند LFDA و MULTIFAN استفاده می‌شود. (Fournier et al., 1990).

پارامترهای رشد (L_∞ و K) با استفاده از اطلاعات مربوط به توزیع فراوانی طولی به‌کمک معادله وان برتالنفی بر اساس طول و سن محاسبه می‌گردد (King, 1995).

Sybrand Alexander Hesp در سال ۲۰۰۳ با مطالعه بر روی زیست‌شناسی این‌گونه در غرب سواحل استرالیا، نرخ مرگ و میر آن‌ها را گزارش نمود.

حسینی (۱۳۷۶) تغذیه و بررسی رابطه‌ی طول و وزن با توان باروری را در ماهی شانک زردباله *A. latus* در منطقه‌ی بوشهر را مطالعه کرد.

باقرتجریشی (۱۳۷۹) تمایز جمعیت ماهی شانک زردباله را در آب‌های خوزستان و بوشهر مورد بررسی قرار داد. Hussain و Abdullah در سال ۱۹۹۷ با مطالعه بر روی رابطه و پارامترهای طول و وزن این گونه از ماهیان در آب‌های کویت میزان a و b را گزارش نمودند.

تحقیق حاضر، با هدف تخمین پارامترهای رشد، مرگ و میر و ضریب بهره‌برداری این گونه در منطقه‌ی مورد مطالعه سعی دارد با تعیین میزان بهره‌برداری بهینه به حفظ ذخایر این گونه کمک کند.

۲. مواد و روش‌ها

عملیات بیومتری در سه مرکز تخلیه بندرعباس، بندرلنگه و قشم در استان هرمزگان طی ۱۲ ماه از سال‌های ۹۰ـ۱۳۸۹ و در هر ماه بر روی حداقل ۱۰۰ عدد ماهی شانک زردباله که با روش‌های قلاب و گرگور و تورگوشگیر صید شده بودند، انجام شد. طول چنگالی نمونه‌ها توسط تخته بیومتری با دقت یک سانتی‌متر و وزن آنها با استفاده از ترازوی دیجیتال با دقت یک گرم اندازه‌گیری شد.

[1] Acanthopagrus Latus
[2] Sparidae

رابطه‌ی طول چنگالی و وزن نمونه‌ها محاسبه و که برای محاسبه‌ی رابطه طول و وزن از رابطه (۱) استفاده گردید (King, 1995).

$$W= aL^b \qquad (۱)$$

که در این رابطه:

W: وزن ماهی به گرم، L: طول موجود به سانتی‌متر، a: مقدار ثابت، b: نمای معادله‌ی توانی در این تحقیق است. ابتدا داده‌های طولیبر اساس فرمول ارائه شده با فاصله ۲ سانتی‌مترطبقه بندی شدند (K=1+3/332log N). در این فرمول، N نشان دهنده‌ی تعداد کل مشاهدات است (Biswas, 1993).

سپس برای محاسبه‌ی پارامترهای رشد (L_∞ و K) از مدل الفان استفاده شد. در این روش ابتدا به کمک Kscan مقدار k محاسبه شد و سپس L_∞ از روش پاول ودرال تعیین گردید.آنگاه عدد به‌دست آمده در روش شفرد قرار داده شد تا میزان نهایی k به‌دست آید (SparreandVenema, 1998).

برای محاسبه‌ی سن در طول صفر از رابطه‌ی تجربی پائولی (۲) استفاده شد (Pauly, 1983):

$$\text{Log } (-t_0) = -۰/۳۹۲۲ - ۰/۲۷۵۲ \text{ Log } L_\infty - ۱/۰۳۸ \text{ Log } K \qquad (۲)$$

در این فرمول:

L_∞ : سن ماهی در طول صفر است. t_0: طول بی‌نهایت، و K: ضریب رشد است.

در تحقیق حاضر از مدل رشد برتالنفی استفاده شد. این مدل به‌دلیل بنا شدن بر مبنای اصول فیزیولوژیکی، می‌تواند طیف وسیعی از موجودات آبزی را پوشش دهد. معادله‌ی وان برتالنفی (۳) بر اساس طول و سن به‌صورت زیر است (King, 1995) :

$$L_t= L_\infty [1-\exp (-K(t-t_0))] \qquad (۳)$$

که در آن L_t: طول ماهی در سن t، L_∞: طول بی‌نهایت، K: ضریب رشد,t: سن ماهی، t_0: سن در طول صفر است.

معادله‌ی رشد وان برتالنفی شامل دو مزیت مهم است: اول این که این معادله می‌تواند انعکاس دهنده‌ی رشد اکثر ماهیان باشد و دوم آن که در مدل‌های ارزیابی ذخایر قابل استفاده است، برای مثال ضریب k بیانگر سرعت رسیدن به حداکثر طول بدن است و می‌توان آن را به مدت زندگی ماهی و احتمالاً دیگر ضرایب مربوط مانند مرگ و میر مرتبط دانست (SparreandVenema, 1998).

پس از محاسبه L_∞ , K و t_0 از طریق معادله‌ی رشد ون برتالنفی و قرار دادن مقادیر t از ۰ تا ....، مقدار L_t محاسبه شد و سپس با استفاده از نرم افزار Excel نمودارمربوط را ترسیم گردید که در این نمودار محور افقی را سن[1] و محور عمودی را طول[2] تشکیل می‌دهد و نتیجه منحنی این است که انحنای آن بتدریج با افزایش سن کاهش می‌یابد و در جایی با خطی موازی محور افقی مماس می‌شود که در آنجا با استفاده از منحنی می‌توان تعیین کرد که ماهی در چه سنی به طول بی نهایت خواهد رسید.

سرانجام مدل رشد برتالنفی (۴) که معادله‌ی آن به قرار زیر است، برای گونه مذکور ترسیم شد (king,1995).

$$L_t= L_\infty [1-\exp(-K(t-t_0))] \qquad (۴)$$

L_t: طول ماهی در سن t، $L\infty$: طول بی‌نهایت، K: ضریب رشد، t: سن ماهی، t_0: سن در طول صفر است.

به‌منظور مقایسه‌ی شاخص‌های رشد به‌دست آمده‌ی این گونه در منطقه‌ی مورد نظر (L_∞ و k)، از آزمون فای پریم مونرو(Φ') به شرح زیر (۵) استفاده شد (Pauly and Munro, 1984).

$$\Phi'= \log K+2 \log L_\infty \qquad (۵)$$

که در آن L_∞: طول بی‌نهایت، K: ضریب رشد، و فای پریم مونرو(Φ'): شاخص رشد است.

برای محاسبه‌ی طول عمر از فرمول زیر (۶) استفاده شد (Pauly, 1983).

$$t_{max}= t_0+ 3/k \qquad (۶)$$

به‌طوری که K: ضریب رشد، t_0: سن در طول صفر، و t_{max}= طول عمر است.

مرگ و میر کل (Z) با استفاده از منحنی خطی صید (اطلاعات طولی) برآورد گردید. معادله‌ی این منحنی به‌صورت زیر است (۷):

[1] Age
[2] Length

$$Ln\,[f/dt] = a - Z.t \qquad (۷)$$

در این تحقیق برای محاسبه مرگ و میر طبیعی (M) از رابطه تجربی پائولی(Pauly, 1980) استفاده شد. این معادله (۸) علاوه بر پارامترهای رشد، نیازمند میانگین دمای سالانه آب است.

$$LogM=-۰/۰۰۶۶-۰/۲۷۹LogL_{\infty}+۰/۰۶۵۴۳LogK+۰/۴۶۳۴LogT \qquad (۸)$$

ضریب مرگ و میر صیادی F از کسر نمودن مرگ و میر کل Z از مرگ و میر طبیعی M محاسبه می‌شود (۹) که رابطه‌ی آن به‌صورت زیر است (Sparre and Venema , 1998).

$$F= Z-M \qquad (۹)$$

ضریب بهره‌برداری E (۱۰) از تقسیم مرگ و میر صیادی F بر مرگ ومیر کل Z حاصل می‌شود.

$$E=F/Z \qquad (۱۰)$$

با استفاده از طول استاندارد صید (طول مجاز صید) شانک زردباله و میزان صید شانک ماهیان در سال ۱۳۸۹ الگوی بهره‌برداری فعلی ماهی شانک در منطقه‌ی هرمزگان محاسبه و نمودار آن ترسیم گردید.

میزان ثابت (MCY) قابل برداشت این گونه با استفاده از میانگین چند ساله‌ی صید و به‌کارگیری فرمول زیر (۱۱) محاسبه گردید.

$$MCY= cY_{av} \qquad (۱۱)$$

Y_{av}: میانگین صید در طول زمان مشخصی است همچنین. C ضریبی است که در ارتباط با شرایط و وضعیت محیط است و به مرگ و میر طبیعی وابسته است. میزان c بسته به مقدار مرگ و میر طبیعی مشخص می‌شود (Ministry of New Zealand Fisheries, 2002).

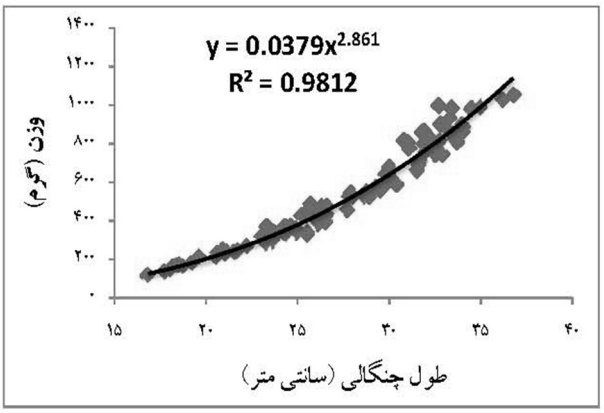
۳. نتایج

در این تحقیق در مجموع ۱۰۳۰ قطعه ماهی شانک زردباله زیست‌سنجی شد. طول چنگالی بزرگترین و کوچکترین ماهی‌ها به‌ترتیب برابر با ۴۱ و ۱۵ سانتی متر اندازه‌گیری شد. جدول ۱ سایر اطلاعات طولی و وزنی به‌دست آمده برای این گونه را نشان می‌دهد.

جدول ۱ـ اطلاعات طول و وزن ماهی شانک زردباله در سال ۹۰- ۱۳۸۹ در آب‌های غرب استان هرمزگان

	تعداد	حداقل	حداکثر	میانگین	انحراف معیار
طول چنگالی(سانتی متر)	۱۰۳۰	۱۵	۴۱	۲۵/۵۶	۴/۹۸
وزن (گرم)	۱۰۳۰	۱۱۶	۱۰۵۵	۵۳۲/۲۹	۲۶۲/۴۳

ضریب a و شیب خط b با استفاده از معادله‌ی توانی رابطه‌ی طول و وزن محاسبه گردید که رابطه $W =۰/۰۳۷FL^{۲/۸۶۱}$ برقرار است و بر این اساس مقدار b= ۲/۸۶۱ به‌دست آمد (شکل ۱). آزمون t پائولی اختلاف معنی‌داری را بین مقدار محاسبه شده b (۲/۸۶) و عدد ۳ در سطح ۹۵ درصد نشان نداد (P>۰/۰۵) که بیانگر آن است که ماهی شانک زردباله از الگوی رشد ایزومتریک تبعیت می‌کند.



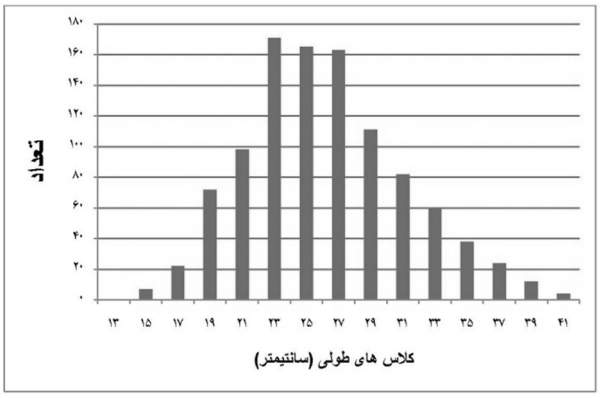
شکل ۱ـ رابطه‌ی طول چنگالی و وزن ۱۰۳۰ قطعه ماهی شانک زردباله در آب‌های سواحل استان هرمزگان (۹۰-۱۳۸۹)

در این تحقیق داده‌های طولی حاصل از بیومتری ۱۰۳۰ قطعه ماهی شانک زردباله ثبت گردید و در کلاس‌های طولی ۲ سانتیمتری دسته‌بندی شد.همان‌طور که در شکل ۲ قابل مشاهده است، بیشترین فراوانی‌ها برای این‌گونه در کلاس‌های طولی ۲۳، ۲۵ و۲۷ سانتی‌متر است.

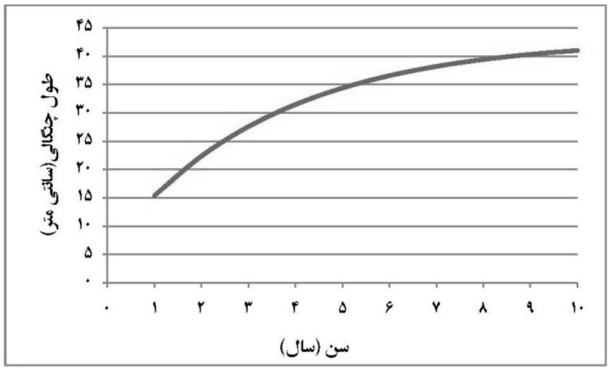
در تخمین پارامترهای رشد به کمک روش الفان ۱، مقادیر L_{∞} و K به‌ترتیب برابر با ۴۳/۰۵ سانتی‌متر و ۰/۲۹ در سال به‌دست آمد. سن در طول صفر به کمک رابطه‌ی تجربی پائولی ۰/۵۲ـ سال محاسبه گردید.

با استفاده از پارامترهای رشد محاسبه شده و نیز سن در طول صفرمنحنی رشد ون برتالانفی برای ماهی شانک زردباله به‌شرح زیر ترسیم گردید (شکل ۳).

$$L_t = ۴۳/۰۵[\ ۱ - \exp\ (\ -۰/۲۹(\ t + ۰/۵۲))]$$



شکل ۲ـ توزیع فراوانی طول چنگالی ماهی شانک زردباله درآب‌های سواحل استان هرمزگان



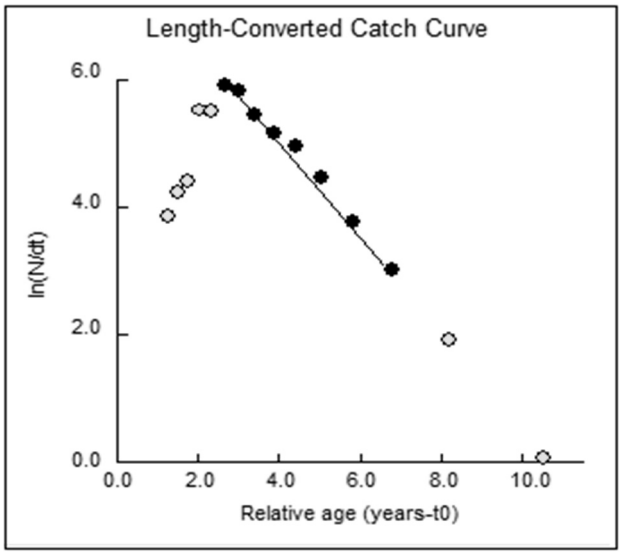
شکل ۳ـ منحنی رشد فون برتالنفی برای ماهی شانک زردباله در آب‌های سواحل استان هرمزگان (۹۰-۱۳۸۹)

طول عمر ماهی شانک زردباله به‌کمک رابطه تجربی پائولی ۹/۵ سال محاسبه گردید.

فای پریم مونرو برای پارامترهای رشد محاسبه شده (طول بی‌نهایت: ۴۳/۰۵ سانتی‌متر، ضریب رشد: ۰/۲۹) ۲/۷۳ محاسبه گردید.

میزان مرگ و میر کل به‌کمک منحنی خطی صید ۱/۱۶ در سال با ضریب همبستگی ۰/۹۵ـ محاسبه شد (نمودار ۱).

مرگ و میر طبیعی برای ماهی شانک زردباله طبق رابطه‌ی تجربی پائولی با در نظر گرفتن دمای متوسط آب‌های سطحی به میزان ۲۶/۵ درجه سانتی‌گراد (ابراهیمی و همکاران، ۱۳۷۶) برابر ۰/۶۹ در سال محاسبه گردید. مرگ و میر صیادی ۰/۴۷ در سال و ضریب بهره‌برداری معادل ۰/۴۱ محاسبه شد.



نمودار ۱ـ منحنی خطی صید جهت تخمین مرگ و میر کل

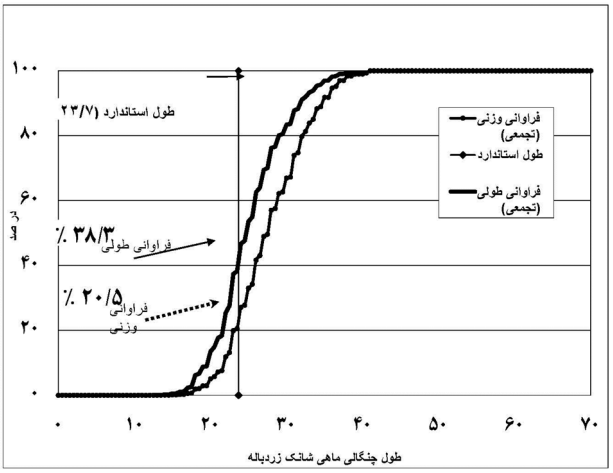
با تعیین الگوی بهره‌برداری فعلی این گونه، می‌توان درصد فراوانی طولی و وزنی ماهیان زیر اندازه استاندارد در صید فعلی گونه مورد نظر در منطقه مورد بررسی را تعیین نمود که در واقع نشان دهنده وضعیت جاری صید در طول سال در این منطقه است.

الگوی بهره‌برداری ماهی شانک در استان هرمزگان با لحاظ طول استاندارد ۲۳/۷ و میزان صید این گونه در سال ۱۳۸۹ محاسبه گردید (شکل ۴) همان‌طور که مشاهده می‌شود بخش مهمی از شانک ماهیان در اندازه‌های غیر استاندارد صید می‌شوند که این مقدار برای فراوانیوزنی بیش از ۲۰ درصد و برای فراوانی طولی بیش از ۳۸ درصد است.

با توجه به میزان مرگ و میر طبیعی ۰/۶۹ در سال، مقدار عددی C از جدول ۲ معادل ۰/۶ تعیین شد. با ضرب این عدد در میانگین صید ۱۰ ساله استان هرمزگان (۵۸۸ تن)، MCY ماهی شانک زرد باله در این تحقیق ۳۵۲ تن تخمین زده شد (Ministry of New Zealand Fisheries, 2002).

جدول ۲ـ مقادیر عدد C برای مقادیر تفاوت M

M	C
< ۰/۰۵	۱
۰/۰۵ – ۰/۱۵	۰/۹
۰/۱۶ – ۰/۲۵	۰/۸
۰/۲۶ – ۰/۳۵	۰/۷
>۰/۳۵	۰/۶



شکل ۴ـ توزیع فراوانی طولی و وزنی ماهی شانک در استان هرمزگان

۴. بحث و نتیجه‌گیری

به‌دلیل استفاده از تورهای با چشمه‌های متفاوت در فصول صید برای گونه‌های مختلف در آبهای خلیج فارس در منحنی فراوانی طولی حالت انتخاب پذیری را شاهد نیستیم و دامنه‌ی طولی از ۱۵ تا ۴۱ سانتی‌متر را مشاهده می‌کنیم و همچنان که در شکل۲ قابل مشاهده است، حداکثر صید در دامنه‌های طولی برابر با ۲۳، ۲۵ و ۲۷ سانتی‌متری انجام شده است.

میانگین طولی صید شانک زردباله ۲۵/۵۶ سانتی‌متر به‌دست آمده که نزدیک بودن میانگین طولی صید به طول استاندارد می‌تواند بیانگر این موضوع باشد که برداشت از ماهیان با طول پایین‌تر از طول استاندارد در سطح قابل توجهی انجام می‌شود. بین طول و وزن ماهی، رابطه‌ی توانی برقرار است (Biswas, 1993). بر این اساس میزان a و b محاسبه شده در رابطه‌ی طول و وزن برای ماهی شانک زردباله در این تحقیق به‌ترتیب برابر با ۰/۰۳۷۹ و ۲/۸۶۱ است. آزمون t پائولی اختلاف معنی‌داری را بین مقدار b محاسبه شده (۲/۸۶) و عدد ۳ در سطح ۹۵ درصد نشان نداد (P>۰/۰۵). آزمون پیرسون، همبستگی قطعی بین طول چنگالی و وزن را نشان داد (r= ۰/۹۹) که نشان می‌دهد رشد این ماهی در تمام ابعاد بدن به‌صورت یکسان انجام می‌شود و به‌عبارتی همگون (ایزومتریک) است (King, 1995). جدول ۳ مقایسه نتایج سایر تحقیقات با تحقیق فعلی را نشان می‌دهد.

جدول ۳ـ مقایسه مقادیر a و b محاسبه شده در تحقیق حاضر با سایر تحقیقات

طول مورد استفاده	b	a	مکان انجام تحقیق	منبع
طول چنگالی	۲/۸۶	۰/۰۳۷	آب‌های هرمزگان	تحقیق حاضر
طول استاندارد	۲/۸۵	۰/۰۵	سواحل کویت	Hussainand Abdullah, 1997
طول استاندارد	۲/۷۹	۰/۰۲	سواحل کویت	Mathews and Samue, 1991
طول استاندارد (جنس نر)	۲/۹۸	۰/۰۲	آب‌های بوشهر	حسینی، ۱۳۷۶
طول استاندارد (جنس ماده)	۲/۷۶	۰/۰۴		

در رابطه طول ـ وزن، مقادیر a وb نه تنها در گونه‌های متفاوت، بلکه در گونه‌های یکسان نیز با یکدیگر تفاوت دارند. علت این اختلاف را می‌توان به نوسانات فصلی، پارامترهای زیست محیطی، شرایط فیزیولوژیکی ماهی در زمان جمع‌آوری نمونه، جنسیت، تغذیه و مراحل باروری ماهی نسبت داد (Biswas, 1993).

محاسبه ضرایب L_∞ و K نقش مهمی در تعیین دیگر پارامترهای پویایی جمعیت یک گونه دارد و از سوی دیگر، شناخت اولیه زیست‌شناختی و مطالعات انجام گرفته در خصوص آبزیان تا حدود زیادی بر دقت محاسبات می‌افزاید (Pauly, 1980).

میزان L_∞ و K در این تحقیق به‌کمک روش الفان۱ به‌ترتیب ۴۳/۰۵ سانتی متر و ۰/۲۹ در سال محاسبه شد. با توجه به مقدار ضریب رشد محاسبه شده برای این گونه، این ماهی در زمره‌ی ماهیان با رشد سریع قرار می‌گیرد، (Jennings et al., 2002). میزان L_∞ وK محاسبه شده برای این گونه در بخش جنوبی خلیج فارس (آب‌های کویت) به‌ترتیب برابر با ۴۴/۵ و ۰/۲ گزارش شده است (Mathews and Samuel, 1991) که با اعداد به‌دست آمده از تحقیق حاضر نزدیک‌اند.هرچند که معمولاً طول بینهایت با توجه به ابزار نمونه‌برداری، زمان نمونه‌برداری، میزان فشار صیادی بر ذخیره و عوامل زیست محیطی از نقطه‌ای به نقطه‌ی دیگر متفاوت است و بر همین اساس ضریب رشد نیز کم و بیش از نوساناتی برخوردار است.

پارامترهای رشد تحت تاثیر درجه حرارت قرار می‌گیرند (Jones, 1981). به‌دلیل تأثیرگذاری شرایط محیطی نظیر درجه حرارت، اکسیژن محلول، شوری و سایر عوامل محیطی دیگر بر متابولیسم ماهیان، پارامترهای رشد برای یک گونه در نقاط مختلف متفاوت است. میزان ذخیره‌ی غذایی قابل دسترس به‌طور شاخص بر طول بی‌نهایت تاثیر می‌گذارد. از طرف دیگر دگرگونی‌های دمای زیست محیطی، هم بر ضریب رشد و هم بر طول بی‌نهایت تاثیرگذار است و به‌نظر می‌آید که مقدار K به طور لگاریتمی با

افزایش دمای آب افزایش می‌یابد و از سوی دیگر از میزان طول بی‌نهایت کاسته می‌شود، هر چند که کاهش طول بی‌نهایت به نسبت کمتر از افزایش ضریب رشد است (SparreandVenema, 1998). مقادیر این پارامترها حتی در یک منطقه‌ی واحد نیز ممکن است به‌دلیل تغییرات محیطی متفاوت باشد (King, 1995). همه این عوامل در کنار تراکم جمعیتی ذخیره، آلودگی‌های گوناگون و برخی دگرگونی‌ها در بوم‌شناسی رفتاری جانور می‌تواند ضرایب و نرخ رشد آن را دگرگون کند، که همه این‌ها دلالت دارد بر این که اختلاف موجود در پارامترهای رشد محاسبه شده، می‌تواند به‌دلیل شرایط ذکر شده باشد.

اگرچه محاسبه‌ی سن در طول صفر از نظر بسیاری از محققین سودمند نیست و به‌عنوان مفهومی مجازی در نظر گرفته می‌شود (SparreandVenema, 1998)، اما بدون وجود آن نمی‌توان نمودار رشد برتالانفی را از نقطه مناسب محور مختصات عبور داد. مقدار سن در طول صفر در این تحقیق منفی به‌دست آمد، که با نتایج گزارش شده برای این گونه در بخش جنوبی خلیج فارس (آب‌های کویت) مطابقت دارد. مقدار منفی برایاین پارامتر بیانگر این است که این گونه در مرحله لاروی دارای رشد سریعتری نسبت به مرحله‌ی بلوغ است (King, 1995).

طول عمر ماهی شانک زردبالهیا حداکثر سن این ماهی به‌کمک رابطه تجربی پائولی ۹/۵ سال محاسبه گردید، که علت اختلاف آن با نتیجه‌ی حاصل از آب‌های کویت به میزان ۸/۶ (k =۰/۱۶ و ۰/۹۲- = t_0) در این است که رابطه‌ی محاسباتی طول عمر تحت تاثیر میزان ضریب رشد و سن در طول صفر است (Gulland, 1991).

گونه‌های یکسان در مکان‌های مختلف از الگوی رشد یکسان برخوردارند و این بدین معنی است که فای پریم آنها یکسان است (SparreandVenema, 1998). فای پریم مونرو برای پارامترهای رشد محاسبه شده، برابر با ۲/۷۳ به‌دست آمد که در دامنه‌ی قابل قبول و نزدیک به تحقیقات کویت است. این مقدار در آب‌های کویت برابر با ۲/۶۵ گزارش شده است (Mathews and Samuel, 1991). مقایسه‌ی این دو منطقه نشان می‌دهد که الگوی رشد در جمعیت‌های متفاوت این ماهی تقریباً مشابه است.

مقدار مرگ و میر کل برابر با ۱/۱۶ در سال، مرگ و میر طبیعی معادل ۰/۶۹ در سال و مرگ و میر صیادی برابر با ۰/۴۷در سال برآورد گردید، که در مقایسه با بخش جنوبی خلیج فارس (آب‌های کویت) که میزان مرگ و میر طبیعی برابر با ۰/۳۱ در سال گزارش شده است (Samuel and Mathews, 1987) دارای اختلاف است، که این تفاوت در بالاتر بودن مرگ و میر طبیعی در آب‌های سواحل کشورمان، می تواند به‌دلیل شرایط محیطی، دما و موجودات شکارچی باشد (Gulland, 1991).

ضریب بهره‌برداریE جمعیت ماهی شانک زردباله معادل ۰/۴۱ محاسبه گردید که عدد فوق بیانگر این است که گونه‌ی شانک زردباله در منطقه مورد بررسی تحت فشار صیادی نیست.

با استفاده از اطلاعات رابطه‌ی طول و وزن ماهی شانک و میزان صید این گونه در سال ۱۳۸۹، الگوی بهره‌برداری فعلی ماهی شانک محاسبه شد که در شکل۴ نشان داده شده است.محاسبه‌ی الگوی بهره‌برداری فعلی شانک‌ماهیان نشان می‌دهد که بخش مهمی از شانک‌ماهیان در اندازه‌های غیر استاندارد صید می‌شود (بیش از ۳۸ درصد فراوانی طولی). دامنه‌ی طولی ثبت شده در طول نمونه‌برداری هم این موضوع را نشان می‌دهد. از سوی دیگر میزان ضریب بهره‌برداری محاسبه شده نشان می‌دهد که اگرچه ذخایر شانک‌ماهیان تحت فشار صید نیست، اما الگوی بهره‌برداری از شانک‌ماهیان احتمالاً به‌دلیل استفاده از تورهای با چشمه‌های متفاوت، مناسب نبوده که ادامه این روند علاوه بر این که ذخایر آن‌ها را به‌دلیل آن که بخش مهمی از آنها قبل از بلوغ صید می‌شوند، تحت تاثیر قرار می‌دهد، بلکه ضرر و زیان صیادان در بهره‌برداری از ذخایر را به‌همراه خواهد داشت.

۵. سپاسگزاری

بدینوسیله از تمامی اساتید و کارشناسان محترمی که در پیشبرد این تحقیق به اینجانب یاری رسانده‌اند نهایت تشکر و قدردانی به عمل می‌آید.

منابع

ابراهیمی، م.؛ محبی نوذر، ل.؛ جوکار، ک.؛ آقاجری، ن.، ۱۳۷۶. بررسی خصوصیات فیزیکی و شیمیایی آب‌های ساحلی استان هرمزگان، گزارش نهایی طرح‌های تحقیقاتی. موسسه تحقیقات شیلات ایران. ۳۲ صفحه.

باقرتجریشی، م.، ۱۳۷۹. بررسی تمایز جمعیتی ماهی شانک زردباله *Acanthopagrus latus* در آبهای خوزستان و بوشهر، پایان نامه کارشناسی ارشد، واحد تهران شمال.

حسینی، ع.، ۱۳۷۶. تغذیه و بررسی رابطه طول و وزن با توان باروری

در ماهی شانک خلیج فارس، پایان نامه‌کارشناسی ارشد، دانشکده منابع طبیعی و علوم دریایی، دانشگاه تربیت مدرس.۷۲ صفحه.

ولی‌نسب، ت.؛ دهقانی، ر.؛ کمالی، ع.؛ خورشیدیان، ک.، ۱۳۸۴. گزارش نهایی طرح‌های تحقیقاتی. موسسه تحقیقات شیلات ایران. ۱۰۵ صفحه.

ولی‌نسب، ت.؛ آژیر، م.؛ مومنی، م.؛ مبرزی، ع.؛ صفی‌خانی، ح.، ۱۳۹۰. گزارش نهایی طرح‌های تحقیقاتی. موسسه تحقیقات شیلات ایران. ۳۵۶ صفحه.

Biswas, S.P., 1993. Manual of Methods in Fish Biology and Ecology Laboratory Dibrugrah university, Dibrugrah. 157 pp.

Bromage, N.R. and. Robert,R.g., 2001. Broodstock Managementand Eggand LarvalQvality. Blackwell Science. 425p.

Carpenter, K. E.; Krupp, F.; Jones, D. A. and Zajonz., U., 1997. Living marine resources of Kuwait, Esatern Saudi Arabia, Bahrain, Qatar and UAE. FAO Species Identification Field guide for fishery Purposes 1-293: Rome, Italy: FAO Publication.

Fournier, DA.; Sibert, JR.; Majkowski, J.; Hampton, J., 1990. MULTIFAN a likelihood-based method for estimating Growth parameters and age composition from multiple Length frequency data sets illustrated using data for southern Bluefin tuna (*Thunnus macoyii*). Can. Journal. Fish. Aquat. Science. 47, 301-317.

Hussain, N.A. and Abdullah, M.A.S., 1997. The length-weight relationship, spawning season and food habits of six commercial fishes in Kuwaiti waters. Indian Journal. Fish. 24(1/2):181-194.

Guoping, Z.; Yingqi, Z.; Liuxiong, X.; Xiaojie, D., 2009. Growth and mortality of bigeye tuna *Thunnus obesus* (Scombridae) in the eastern and centeral tropical Pacific Ocean. Environment. Biology. Fish. 85, 127-137.

Gulland, J.A., 1991. Fish stock assessment , John Wiley and Sons. 223p.

Jenning, S.; Kaiser, M.J and Reynols, D., 2002. Marine Fish Ecology. Blackwell Science Ltd. 417 p.

Jones, R., 1981. Use of length composition data in fish stock assessment. FAO Fisheries circulation No. 734. FAO, Rome.

King, M., 1995. Fisheries biology, assessment and management. Fishing News Books, Oxford. 341 pp.

Mathews, C.P. and Samuel, M., 1991 Growth, mortality and length-weight parameters for some Kuwaiti fish and shrimp. Fishbyte 9(2): 30-33.

Ministry of New Zealand Fisheries., 2002. Government. New Zealand/ Sustain ability/ Reserch Stock/ 1999-2000/ Guide.

Pauly, D. and Munro J.I., 1984. Once more on the comparision of growth in fish and invertebrates, ICLARM Fishbyte. 2:21.

Pauly, D., 1983. Some simple methods for the assessment of tropical fish stocks. FAO Fish.Tech. Pap. 234, 52pp.

Pauly, D. and N. David., 1981. ELEFAN I, a BASIC program for the objective extraction of growth parameters from length - frequency data.

Pauly, D., 1980. On the interrelationships between natural mortality, growth parameters andmean environmental temperature in 175 fish stocks journal du Conseil international pour l´ Exploration de La Mer, 39(3): 175-192.

Samuel, M. and Mathews, C.P., 1987. Growth and mortality of four Acanthopagrus species. Kuwait Bul. Marin. Science, 9: 159 -171.

Sparre, P and Venema., S.C., 1998. Introduction to Tropical Fish Stock Assessment. FAO Fish Tech. Pap. 306, 376 pp.

Sybrand Alexander Hesp., 2003. Biology of two species of sparid on the west coast of Australia. Murdoch University, Western Australia. 432pp.