

بر آورد پارامترهای رشد ماهی حلوا سیاه (*Parastromateus niger*)

در سواحل استان سیستان و بلوچستان

نسید امین^۱... تقوی مطلق^(۱)؛ زهرا باقری^(۲)؛ آریا اشجع اردلان^(۳)؛

عبدالرحیم وثوقی^(۴) و رضا نوری دفرازی^(۵)

s_taghavimotlagh@hotmail.com

۱ و ۵- یسازمان شیلات ایران، تهران خیابان فاطمی غربی، پلاک ۲۵۰

۲- تهران صندوق پستی: ۸۱۵-۱۷۱۸۵

۳- گروه بیولوژی دریا، دانشکده علوم و فنون دریایی دانشگاه آزاد اسلامی -

واحد شمال، دربند

۴- گروه شیلات، دانشکده علوم و فنون دریایی دانشگاه آزاد- واحد شمال، دربند

تاریخ پذیرش: آبان ۱۳۸۳

تاریخ ورود: دی ۱۳۸۲

چکیده

پارامترهای رشد ماهی حلوا سیاه با استفاده از اطلاعات فراوانی طولی در دریای عمان محدوده استان سیستان و بلوچستان در سال ۱۳۸۰ مورد مطالعه و تحقیق قرار گرفت. در این تحقیق هر ماه در مراکز تخلیه رمین و پزم به طور متوسط ۸۸۷ عدد ماهی حلوا سیاه که بوسیله تور گوشگیر (چشمه ۹۵ میلیمتر) صید شده بودند، زیست سنجی شد. L_{∞} (طول بی‌نهایت) بدست آمده ۵۷/۸ سانتیمتر، K (ضریب رشد) برابر با ۰/۳ در سال و t_0 برابر با ۰/۰۰۳ - محاسبه گردید.

رابطه طول و وزن ماهی حلوا سیاه با استفاده از اطلاعات جمع‌آوری شده محاسبه شد. مقادیر a ، b و r (ضریب همبستگی) بترتیب ۰/۰۴۶۹، ۲/۸۲۹۶ و ۰/۹۱۴۳ محاسبه شد.

میانگین طول ماهی حلوا سیاه برای ماههای مختلف در این دو مرکز تخلیه محاسبه شد که آزمون توکی اختلاف معنی‌داری را برای ماههای مختلف نشان داد.

کلمات کلیدی: ماهی حلوا سیاه، *Parastromateus niger* پارامترهای رشد، دریای عمان، ایران

مقدمه

به منظور بهره‌برداری پایدار و اجرای مدیریت ماهیگیری مسوولانه، اطلاعات مربوط به زیست‌شناسی ماهیان و پویایی جمعیت آنها مورد استفاده می‌باشد. تعیین پارامترهای پویایی جمعیت، اساس مدل‌های آنالیزی ارزیابی ذخایر و مدیریت ماهیگیری است. این پارامترها توسط داده‌هایی مانند فراوانی طولی و میزان صید، تخمین زده می‌شوند. این ضرائب دارای معانی زیستی بوده و با محاسبه آنها می‌توان اطلاعات دقیقی در خصوص وضعیت ذخائر بدست آورد (خورشیدیان، ۱۳۶۹).

اطلاعات طولی و وزنی معمول‌ترین نوع اطلاعاتی هستند که جمع‌آوری می‌شوند زیرا جمع‌آوری آنها ساده‌تر است. این اطلاعات را می‌توان همراه اطلاعات سنی برای رسم منحنی‌های رشد مورد استفاده قرار داد. در برخی موارد، اطلاعات طولی جانشین اطلاعات سنی می‌شوند. در نواحی گرمسیری، ارزیابی ذخایر با دشواریهایی مانند کمبود اطلاعات علمی، تنوع گونه‌ای و مشکل تعیین سن روبروست. مناطق معتدله دارای فصل رشد و فصل توقف رشد هستند ولی در مناطق گرمسیری اینچنین نیست. بنابراین تعیین سن در مناطق گرمسیری در مقایسه با مناطق معتدله مشکل‌تر است. لذا در این مناطق بیشتر از داده‌های طولی استفاده می‌شود (Sparre & Venema, 1998).

ماهی حلوا سیاه بنتوپلاژیک می‌باشد که معمولاً در طول روز نزدیک کف و در هنگام شب تا نزدیک سطح آب بالا می‌آیند، اغلب در گله‌های بزرگ و کمتر به صورت انفرادی دیده می‌شوند. مناطق با تراکم زیاد ماهی حلوا سیاه در فاصله ۱۰ تا ۲۰ مایلی از سواحل استان سیستان و بلوچستان واقع شده است (محمدخانی، ۱۳۷۵).

صید ماهی حلوا سیاه حدود ۳۰۰۰ تن (اداره آمار صید و شیلات، ۱۳۸۰) بر گرفته از آخوندی و نوری دفرازی، ۱۳۸۰) از صید کف زیان را در استانهای جنوبی تشکیل می‌دهد که حدود ۴۰ درصد آن در استان سیستان و بلوچستان انجام می‌شود و به عبارتی یکی از گونه‌های اقتصادی این استان محسوب می‌شود و از طرف دیگر تعدادی از شناورهای کف روب حدود چهار تا پنج ماه از سال اقدام به صید گونه‌های کفزی در آبهای این استان می‌کنند که ماهی حلوا سیاه یکی از آنهاست.

با توجه به مطالب فوق، اهمیت اقتصادی این گونه، عدم انجام تحقیقات گسترده در رابطه با این گونه و نبود اطلاعات کافی از وضعیت بهره‌برداری آن، پایش وضعیت ذخایر این گونه در حال بهره‌برداری، ضروری به نظر می‌رسد. به همین منظور تعیین پارامترهای رشد ماهی حلوا سیاه بعنوان اهداف این تحقیق انتخاب شدند.

تحقیقات انجام شده بر روی ماهی حلواسیاه در داخل کشور از سال ۱۳۷۲ توسط کارشناسان مرکز تحقیقات شیلاتی خلیج فارس شروع گردید. این پروژه تحت عنوان ارزیابی ذخایر گونه حلوا سیاه بوسیله تور ترال کف توسط نصیر نیامیندی انجام شد. گزارش دیگری در سال ۱۳۷۲ تحت عنوان گزارش نهایی پروژه ارزیابی ذخایر ۵ گونه ماهی در بوشهر توسط خورشیدیان و متقی محمودی منتشر شد که در آن پارامترهای رشد و مرگ و میر محاسبه شده بود. اما تنها تحقیق صورت گرفته بر روی ماهی حلوا سیاه در دریای عمان توسط حسن محمدخانی با عنوان بررسی برخی از خصوصیات زیستی ماهی حلوا سیاه در آبهای ساحلی استان سیستان و بلوچستان صورت گرفت که متعاقب آن پروژه‌ای با عنوان بررسی ذخایر ماهی حلوا سیاه در سواحل استان سیستان و بلوچستان توسط محمدخانی انجام شد (محمدخانی، ۱۳۸۱).

مواد و روش کار

این تحقیق در سواحل دریای عمان در مراکز تخلیه رمین و پزم در استان سیستان و بلوچستان در سال ۱۳۸۰ انجام شد.

برهمن اساس در مراکز تخلیه مذکور از تاریخ ۱۳۸۰/۱/۱ لغایت ۱۳۸۰/۲/۳۱ و از ۱۳۸۰/۴/۱۷ لغایت ۱۳۸۰/۸/۲۵ هر ماه به طور متوسط ۸۸۷ ماهی حلوا سیاه که با روش گوشگیر صید شده بودند، زیست‌سنجی شدند.

اندازه‌گیری طول بوسیله تخته بیومتری با دقت نیم سانتیمتر و اندازه‌گیری وزن بوسیله ترازوی دیجیتال با دقت ۵ تا ۱۰ گرم انجام شد.

در استخراج اطلاعات رشد و تجزیه و تحلیل نمونه‌ها از فراوانی‌های طولی و برای جداسازی کوهورت‌ها از روش باتاچاریا (Bhattacharya, 1967) استفاده شد.

برای تجزیه و تحلیل الگوهای رشد با استفاده از فراوانی‌های طولی، از نرم افزار ELEFAN که گسترده‌ترین روش برای تشخیص نماهاست، استفاده شد.

در محاسبه پارامترهای رشد (L_{∞} و t_0) از برنامه‌های کامپیوتری SPSS، Fisat و Excel استفاده شد. مراحل انجام شده به شرح زیر بودند:

۱_ طبقه بندی داده‌های طولی (اطلاعات حاصل از بیومتری) با فاصله ۰/۵ سانتیمتری

۲_ جداسازی کوهورت‌ها (گروه‌های سنی) به روش باتاچاریا

۳_ بدست آوردن مقادیر a و b با داشتن میانگین طول و نسبت رشد

۴_ بدست آوردن مقادیر محاسبه K و L_{∞} ($K = -b$ و $L_{\infty} = -a/b$) (Sparre & Venema, 1998)

۵_ محاسبه K و t_0 از منحنی وون برتالانفی

۶_ رسم منحنی رشد ماهی حلوا سیاه با استفاده از پارامترهای محاسبه شده (L_{∞} ، t_0 و K)
با توجه به اینکه در بیومتری ماهی حلوا سیاه تفکیکی بین جنس نر و ماده انجام نگرفته محاسبه پارامترهای رشد به تفکیک جنس انجام نشد.

عموماً منحنی‌های رشد برحسب طول هستند تا وزن، علت آن است که اغلب مشاهدات اصلی بصورت طولی بوده و محاسبات مربوط نیز آسانتر می‌باشند. برای محاسبه رابطه طول و وزن از فرمولی که برای اندازه‌گیری رشد و نمایش نسبت بین طول و وزن می‌باشد (Biswass, 1993) استفاده شده است.

$$W = a L^b$$

پس از محاسبه مقادیر K ، L_{∞} و t_0 با قرار دادن مقادیر سن (t) از صفر الی مقدار طول (L_t) محاسبه شد و سپس با استفاده از Excel منحنی رشد ماهی حلوا سیاه رسم شد.

نتایج

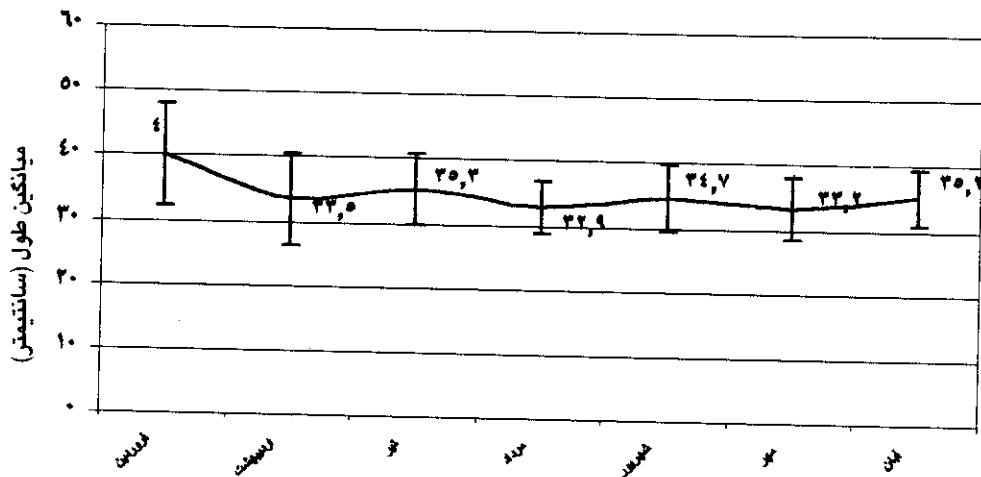
طی ۷ ماه جمعاً ۶۵۱۹ عدد ماهی حلوا سیاه بیومتری شد که از این تعداد ۳۴۱۹ عدد مربوط به مرکز تخلیه رمین و ۳۱۰۰ عدد مربوط به مرکز تخلیه پزم بوده است.

جدول (۱) دامنه طولی و میانگین طول ماهی حلوا سیاه را در آبهای دریای عمان نشان می‌دهد. همانطور که در جدول آمده است دامنه طولی بین ۲۳ تا ۵۴ سانتیمتر و میانگین طول ماهی حلوا سیاه ۳۵/۹ سانتیمتر بدست آمده است.

میانگین طولی ماهی حلوا سیاه طی ماههای مختلف در نمودار ۱ نشان داده شده است، همانطور که نمودار ۱ نشان می‌دهد میانگین‌های طولی دارای نوساناتی هستند که آزمون توکی اختلاف معنی‌داری را بین میانگین‌های طولی در ماههای مختلف نشان داد ($P \leq 0.05$). بیشترین میانگین طولی در فروردین ماه (۴۰ سانتی‌متر) و کمترین آن در مرداد ماه (۳۲/۹ سانتی‌متر) محاسبه شد.

جدول ۱: میانگین طولی گونه حلوا سیاه در آبهای دریای عمان (استان سیستان و بلوچستان) سال ۱۳۸۰

عنوان	بزم	رمین	جمع کل
سال ۱۳۸۰	۳۱۰۰	۳۴۱۹	۶۵۱۹
تعداد			
میانگین طول چنگالی و انحراف معیار (سانتیمتر)	$38 \pm 6/9$	$33 \pm 4/6$	$35/9 \pm 6/5$
دامنه (سانتیمتر)	۲۶ - ۵۴	۲۳ - ۵۱	۲۳ - ۵۴

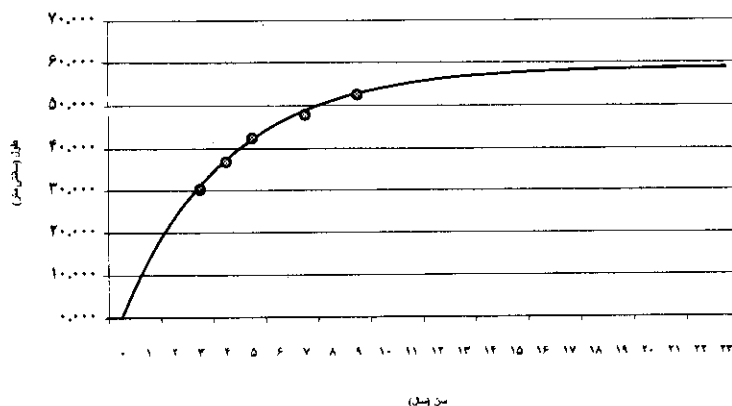


نمودار ۱: میانگین طولی ماهی حلوا سیاه در آبهای دریای عمان (استان سیستان و بلوچستان)

آنالیز فراوانی طولی با روش با تاجاریا ۵ کوهورت از حلوا سیاه را در آبهای دریای عمان نشان داد که با استفاده از این کوهورت‌ها و بکارگیری منحنی گولاند و هولت (Sparre & Venema, 1998) مقادیر L_{∞} و K به ترتیب ۰/۳ در سال و ۵۷/۸ سانتیمتر محاسبه شد. با استفاده از L_{∞} بدست آمده و استفاده از روش برتالانفی مقدار t_0 برابر ۰/۰۳ - تخمین زده شد (جدول ۲). منحنی رشد ماهی حلوا سیاه در آبهای دریای عمان با استفاده از پارامترهای رشد حاصل از آنالیز فراوانی طولی در نمودار ۲ آمده است.

جدول ۲: مشخصات کوهورت های بدست آمده با استفاده از آنالیز فراوانی

میانگین طولی (سانتیمتر)	سن تقریبی (سال)	کوهورت	ماهی حلوا سیاه
۳۰/۱۶	۲/۴۶	۱	
۳۷/۳۵	۳/۴۶	۲	
۴۳/۷۳	۴/۷۱	۳	
۴۸/۹۱	۶/۲۴	۴	
۵۲/۴۷	۷/۹۴	۵	



نمودار ۲: منحنی رشد ماهی حلوا سیاه در آبهای دریای عمان (استان سیستان و بلوچستان ۱۳۸۰)

بحث

با توجه به میزان صید سالانه (سه هزار تن در سال) ماهی حلوا سیاه از جمله ماهیان تجاری است که نقش زیادی در اقتصاد صیادان مناطق جنوب خصوصاً استان سیستان و بلوچستان دارد (آخوندی و نوری دفرازی، ۱۳۸۰).

آنالیز فراوانی‌های طولی و استفاده از روش باتاچاریا ۵ کوهورت را در ترکیب صید استان سیستان و بلوچستان نشان می‌دهد.

پارامترهای رشد ماهی حلوا سیاه k ، L_{∞} و t_0 در استان سیستان و بلوچستان بترتیب $0/3$ ، $57/8$ و $0/03$ - بر اساس کوهورت‌های بدست آمده از آنالیز فراوانی طولی محاسبه گردید. در جدول ۳ پارامترهای رشد ماهی حلوا سیاه محاسبه شده توسط سایر محققین و مطالعات انجام شده آورده شده است.

همانطور که در جدول ۳ ملاحظه می‌شود پارامترهای رشد محاسبه شده در مناطق مختلف کمی با هم متفاوت است. بر اساس نتایج بدست آمده ضریب رشد در مناطق مختلف از $0/3$ در سال (آبهای سیستان و بلوچستان) تا $1/03$ در سال (خلیج بنگال) متغیر بوده است.

همچنین طول بی نهایت از $29/5$ (Java Sea) تا 58 سانتیمتر (آبهای سیستان و بلوچستان) در نوسان بوده است.

لازم به ذکر است که پارامترهای رشد محاسبه شده برای مناطق مختلف، بویژه آبهای خلیج فارس خیلی نزدیک به هم است. به عنوان مثال ضریب رشد بدست آمده در آبهای بوشهر $0/4$ در سال (خورشیدیان، ۱۳۷۲ برگرفته از آخوندی و نوری دفرازی، ۱۳۸۰) و در آبهای دریای عمان در تحقیق حاضر $0/3$ و در تحقیقی که قبلاً انجام شده $0/5$ در سال (محمد خانی، ۱۳۷۵) محاسبه شده است. طول بی نهایت ماهی حلوا سیاه در آبهای بوشهر $41/1$ سانتیمتر می باشد و دامنه طولی نمونه‌های جمع‌آوری شده در این تحقیق بین 8 تا 41 سانتیمتر بدست آمد. در حالیکه طول بی نهایت محاسبه شده در این تحقیق $57/8$ سانتیمتر و دامنه طولی بین 23 تا 58 سانتیمتر است. مقایسه طول بی نهایت در مطالعات صورت گرفته نشان می‌دهد که میزان آن در آبهای ایران نسبت به سایر مناطق بالاتر است ضمن اینکه در آبهای ایران نیز میزان تغییرات طولی با توجه به حداقل و حداکثر محدوده نمونه‌های جمع‌آوری شده حاکی از دقت و صحت اطلاعات گردآوری شده و همچنین دقت در محاسبات انجام شده است.

جدول ۳: پارامترهای رشد محاسبه شده از ماهی حلوا سیاه در برخی از مراکز تحقیقات شیلاتی جهان

درجه حرارت سطحی آب	پارامترهای رشد		سابقه تحقیق / محل
	L _∞	K	
۲۷	۲۹/۵	۰/۶۸	Hernands, 1979/ Java Sea
۲۸/۴	۳۷/۳	۱/۰۳	دانشگاه فیلیپین / Samer Sea (1979-1980)
۲۸	۴۱	۰/۵۹	محققین شیلاتی بنگلادش / Bay of (1973 - 1979) Bengal
۲۷	۵۶	۰/۵۱	کامرانی، ۱۳۷۳ / مرکز تحقیقات شیلاتی هرمزگان بندر عباس
۲۶	۵۸	۰/۵۱	محمد خانی، ۱۳۷۵ / مرکز تحقیقات شیلاتی آبهای دور (سیستان و بلوچستان)
۲۷	۴۱/۱	۰/۴	خورشیدیان، ۱۳۷۲ / مرکز تحقیقات شیلاتی خلیج فارس (بوشهر)

در خصوص علت تفاوت‌های موجود در پارامترهای رشد باید اذعان نمود که فاکتورهای مختلفی رشد ماهی را تحت تأثیر قرار می‌دهند Royce در سال ۱۹۸۴ این عوامل را به فاکتورهای داخلی و فاکتورهای خارجی تأثیرگذار در رشد تقسیم‌بندی نموده است. شماری از این فاکتورها عبارتند از درجه حرارت، کیفیت و فراوانی غذا و تراکم جمعیتی آبزیان است.

تحقیقات نشان داده است که هر دو پارامتر رشد برتالنفی (K, L_∞) تحت تأثیر درجه حرارت قرار دارند. براساس تحقیق دیگری که توسط هولت (۱۹۶۵) برگرفته از (Sparre, & Venema, 1998) انجام شد، مشخص گردید که مقدار K تا حد معینی به صورت لگاریتمی با بالا رفتن درجه حرارت افزایش

می‌یابد و از طرف دیگر مقدار L_{50} به آهستگی با افزایش درجه حرارت کاهش می‌یابد که از مجموع این دلایل می‌توان علت تغییر در پارامترهای رشد و از جمله بالا بودن ضریب رشد را در بعضی مناطق توجیه کرد (Weatherly & Gill, 1989). علت این افزایش را به میزان درجه حرارت، نوسانات فصلی و طبیعی نسبت داده‌اند که می‌تواند ضمن تأثیر بر توازن متابولیکی بدن ماهیان، در بلوغ آنها نیز تأثیر زیادی بگذارد.

همچنین Brett و همکاران (۱۹۶۹) نشان دادند که نسبت آب، پروتئین و لیپید موجود در بدن ماهیان که در تعیین طول و وزن ماهی نقش دارند، تحت تأثیر درجه حرارت و نوسانات فصلی قرار دارند.

در این تحقیق در آبهای دریای عمان مقدار $k = 0.3$ بدست آمده است که قدری کمتر از محاسبات قبلی می‌باشد. طی تحقیقی که در سال ۱۹۵۱ توسط Allen انجام شد نشان داده شده که بالا آمدن آب دریا و طغیان‌ها می‌تواند ضمن ایجاد تغییرات متابولیکی باعث کاهش رشد و در نتیجه افت در میزان K شود. در آبهای دریای عمان، نوسانات فصلی و طغیان آب، بطور مشخص پدیده مانسون هر ساله تغییرات وسیعی را در شرایط اکولوژیک منطقه بوجود می‌آورد. از عوامل دیگری که احتمال دارد نقشی در پایین بودن میزان K در تحقیق اخیر داشته باشد نوع ابزار صید بکارگرفته شده است. دام اختصاصی برای صید ماهی حلوا سیاه تور گوشگیر می‌باشد و این آبی تری توسط تور ترال هم به میزان زیاد صید می‌شود. در این تحقیق فقط از اطلاعات صید خرد تورهای گوشگیر استفاده شده است، اما در سایر تحقیقات انجام شده در آبهای دریای عمان از مجموع اطلاعات صید تور گوشگیر و ترال استفاده شده است. که با توجه به اینکه در نمونه‌های جمع‌آوری شده از تور ترال دامنه‌های کوچکتر هم صید شده‌اند. در نتیجه بالا بودن میزان K و پایین بودن میزان طول بی‌نهایت در این مطالعه در مقایسه با دیگر مطالعات انجام شده قابل توجیه می‌باشد.

منابع

آخوندی، م و نوری دفرازی، ر.، ۱۳۸۰. اهمیت و ضرورت آمار صید (راهنمای مدرسین دوره‌های ترویجی). اداره آمار صید شیلات. ۳۰ صفحه.

خورشیدیان، ک. ، ۱۳۶۹. روشهای ارزیابی ذخائر توسط کارشناسان ارزیابی ذخائر کشور کره. مرکز تحقیقات شیلاتی میگوی کشور، بوشهر. ۱۹۵ صفحه.

محمدخانی، ح. ، ۱۳۷۵. بررسی برخی از خصوصیات زیستی ماهی حلوا سیاه در آبهای دریائی ساحلی استان سیستان و بلوچستان _ چابهار. دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران شمال _ دانشکده علوم و فنون دریائی، تهران. ۵۹ صفحه.

محمدخانی، ح. ، ۱۳۸۱. ارزیابی ذخائر گونه‌های شوریده، حلواسیاه و گربه ماهی در سواحل سیستان و بلوچستان. مؤسسه تحقیقات شیلات ایران، مرکز تحقیقات شیلاتی آبهای دور، چابهار. ۸۹ صفحه.

نیامیمندی، ن. ، ۱۳۷۲. ارزیابی ذخایر چهارگونه ماهی و میگوی ببری بوسیله تور ترال کف. مرکز تحقیقات شیلاتی میگوی کشور، بوشهر. ۵۹ صفحه.

Allen, K.R. , 1951. The Hookiwi stream. A study of a trout population. Fish. Boll. N. Z. No. 10.

Bhattacharya, C.G. , 1967. A simple methods of resolution of a distribution into Gaussian components. Biometrics, Vol. 23, pp.115-135.

Biswass, S.P. , 1993. Manual of methods in fish biology. South Asian. New Delhi, 157P.

Brett, J.R.; Shelborn, J.E. and Shoop, C.T. , 1969. Growth rate and body composition of fingerling sockeye salmon. Journal of Fish. Res. Bd Can. Vol. 26, pp.2363-2394.

College of Arts and Scinces, 1979-1980. University of the phillippines, Diliman. List of frequency studies for *Parastromateus niger*. To be found on [http:// www. Fishbase. Org](http://www.Fishbase.Org).

Hernands, A.M. Jr. , 1979. Contributions to the taxonomy and biology of *Formio niger* (Bloch) in lingayan Gulf. <http://www.fishbase.org>.

Royce, W.F. , 1984. Biology of aquatic resource organisms. Introduction to the practice of fishery science. Academic Press, Inc., Chichester.

Sparre, P. and Venema, S.C. , 1998. Introduction to tropical fish stock assessment, Part 1, Manual. FAO Fisheries technical paper . No. 306. FAO, Rome.

Weatherly, A.H. and Gill, H.S. , 1989. The biology of fish growth. Academic Press, UK. 443P.

**Estimation growth parameters
of *parastromateus niger*
in the coastal waters of Sistan and
Baluchestan, Oman Sea**

**Taghavi Motlagh A.⁽¹⁾; Bagheri, Z.⁽²⁾; Ashja Ardalan A.⁽³⁾;
Vosoughi A.⁽⁴⁾ and Noori Dafrazi R.⁽⁵⁾**

S_taghavimotlagh@hotmail.com

1,5-Fisheries Affairs Dept., Iranian Fisheries Co., No. 250, West Fatemi Ave
Tehran, Iran

2- P.O.Box: 17185-815 Tehran, Iran

3 - Science and Technology Faculty, Islamic Azad University, PO.Box: 19585-
936 Tehran, Iran

4- Marine Science Faculty, Islamic Azad University, PO.Box: 19585-
936 Tehran, Iran

Received: January 2003

Accepted: November 2003

Keywords: *Parastromateus niger*, growth parameters, Oman Sea, Iran

Abstract

Using length frequency information collected for *Parastromateus niger* catch in the coastal waters of Sistan and Baluchestan, Oman Sea, we estimated growth parameters of the fish. The data were collected of the fork length of around 887 fish each month during 2001. The length infinity (L_{∞}), growth coefficient (K) and the length at age zero (t_0) of the fish measured as 57.8 cm, 0.3 per year and -0.003 respectively.

The relationship between the length and weight of the fish was estimated as 0.0469 for "a", 2.829 for "b" and 0.914 for the correlation coefficient. The average length of the fish in different months of the year calculated and a Tukey test showed that this was significantly different.