

بررسی برخی از خصوصیات زیستی ماهی سنگسر کاکان (*Pomadasys kaakan*) به منظور بهینه سازی فصل صید در دریای عمان

چکیده

در این بررسی برخی از خصوصیات زیستی ماهی سنگسر کاکان (*Pomadasys kaakan*) در دریای عمان محدوده سواحل سیستان و بلوچستان از شهریور ۱۳۸۲ تا مهر ماه ۱۳۸۳ مورد بررسی قرار گرفت. در این تحقیق ۷۵۶ قطعه ماهی کالبد شکافی شده که از این تعداد ۳۱۸ قطعه ماده بود. نمونه برداری به صورت روزانه و از صید تجاری توسط شناور قایق انجام پذیرفت. براساس فراوانی مراحل جنسی پیشرفته یک دوره تخم‌ریزی طولانی در طول سال (به استثنای آذر ماه) بدست آمد که با استفاده از شاخص گنادی (GSI) دو اوج تخم‌ریزی شامل یک پیک قوی در فروردین و پیک ضعیفی در شهریور ماه همراه بدست آمد. بر این اساس بهترین زمان صید این گونه در تمامی فصول سال به استثنای اسفند و فروردین ماه می‌تواند در نظر گرفته شود. مقایسه شاخص کبدی (HSI) و ضریب چاقی (K_f) با اوج تخم‌ریزی رابطه عکس را نشان داد. براساس میانگین طول بلوغ جنسی (سانتی‌متر $44 = L_{m50\%}$) و ضرورت صید ماهی بزرگ‌تر از طول ۴۴ سانتی‌متر، اندازه چشمه استاندارد برای این گونه ۱۴۹/۶ میلی‌متر محاسبه گردید. در بررسی محتویات معده، گروه ماهیان با ۳۵ درصد پس از گروه سخت پوستان و از بین ماهی‌ها، ماهی یال اسبی (*Trichiurus lepturus*) با ۵۲ درصد بیش‌ترین میزان فراوانی کل را تشکیل داد. طول بی‌نهایت (L_{∞})، پارامترهای مرگ و میر کل (Z)، مرگ و میر صیادی (F)، مرگ و میر طبیعی (M)، ضریب رشد سالانه (K) و t_0 (سن در طول صفر) به ترتیب ۶۳/۵، ۱/۳۸، ۰/۶۷، ۰/۷۱، ۰/۳۵ و ۰/۲۱- برای این گونه محاسبه شد. همچنین رابطه طول و وزن ماهی سنگسر کاکان محاسبه و مقادیر a ، b و r (ضریب هیستگ) به ترتیب ۰/۱۶۹، ۲/۹۸۲۱ و ۰/۹۷ بدست آمد.

واژگان کلیدی: ماهی سنگسر کاکان، تخم‌ریزی، فصل صید، مرگ و میر، دریای عمان
Pomadasys kaakan

مقدمه

امروزه مدیریت پایدار، مدیریتی است که از اکوسیستم‌های آبی به‌صورت بهینه و مناسب استفاده کند. به طوری که تخریب یک اکوسیستم دریایی رابطه مستقیمی بر روی صید و صیادی خواهد داشت. در طی سال‌های متمادی افزایش روز افزون جمعیت، عدم وجود اشتغال مناسب و تامین پروتئین مورد نیاز، بهره‌برداری غیراصولی از دریاها و خورها را سبب گردید. به‌طوری که با مراجعه به آمار گذشته و حال و مقایسه آن‌ها، تاثیر فشار ناشی از صید و صیادی به‌وضوح ملموس است (Fischer and Bianchi, 1984). افزایش فشار صیادی، تخریب زیستگاه‌های

محمد تقی آذیر^{۱*}
تورج ولی نسب^۲
حمید رضا جمالزاده^۳

۱. مرکز تحقیقات ماهیان سردآبی کشور، مربی پژوهشی، تنکابن، ایران
۲. موسسه تحقیقات شیلات ایران، دانشیار بخش ارزیابی ذخایر، تهران، ایران
۳. دانشگاه آزاد اسلامی، واحد تنکابن، استادیار گروه بیولوژی دریا، تنکابن، ایران

* مسئول مکاتبات:

azhir3@yahoo.com

تاریخ دریافت: ۱۳۹۰/۷/۶
تاریخ پذیرش: ۱۳۹۱/۲/۲۱

طبیعی، آلودگی اکوسیستم‌های دریایی و قابلیت محدود بازسازی ذخایر آبیان موجب شده تا نتوان آینده چندان مطلوبی برای ذخایر آبیان جنوب کشور متصور شد. افزایش شناورهای صیادی و بکارگیری ادوات صید نامناسب و غیر مجاز باعث گردید تا تعادل میان میزان برداشت و بازسازی ذخایر به‌هم خورده و سرانه صید هر شناور در سال کاهش یابد. بر همین اساس صیادان مناطق مختلف همواره جهت جبران کاهش صید از ادوات صید نامناسب از قبیل چشمه تورهای منوفیلانت در سایزهای کوچک و غیراستاندارد بهره جستند (آذیر، ۱۳۸۳).

بررسی برخی از خصوصیات زیستی ماهی سنگسر کاکان (*Pomadasys kaakan*) به منظور...

از آنجایی که صید ماهیان تجاری عمدتاً توسط تورهای گوشگیر صورت می‌پذیرد، لذا بکارگیری تورهای گوشگیر منوفیلانت اثرات بسیار نامطلوبی را در طی سال‌های آتی به بار خواهد آورد. چرا که تورهای منوفیلانت به علت ماهیت نخ‌های بکار گرفته شده حتی در چشمه‌های بزرگ‌تر، غالباً طول‌های زیر حد استاندارد را در گونه‌های هدف و غیر هدف (ضمنی) در ترکیب صید خود جای می‌دهند (آزیر، ۱۳۸۳).

از جمله ماهیان تجاری که در سواحل سیستان و بلوچستان توسط تورهای گوشگیر صید می‌شود، ماهی سنگسر کاکان (*Pomadasys kaakan*) می‌باشد که در زمره ماهیان تجاری درجه یک قرار دارند. ماهی سنگسر کاکان از خانواده Haemulidae از گونه‌های ساحلی محسوب شده و مکان زیست آن تا عمق ۷۵ متری گزارش گردیده است. این گونه در نواحی غرب سواحل آفریقا، دریای سرخ، خلیج عدن، سریلانکا و قسمت‌های جنوبی کوئیزلند، نواحی شمالی تاپوان و سراسر خلیج فارس و دریای عمان گزارش شده است (Fischer and Bianchi, 1984).

این گونه با روش‌های مختلفی چون ترال کف، تورهای گوشگیر و گرگور صید می‌گردد. غالباً از ماهیان ریز، سخت پوستان و کرم‌های پرتار تغذیه می‌نماید (Fischer and Bianchi, 1984). در آب‌های ساحلی استان سیستان و بلوچستان صید آن توسط شناورهای قایق مجهز به تورهای گوشگیر انجام می‌گردد. سنگسر کاکان در خورها و آب‌هایی با شوری پایین سازگاری داشته و حداکثر طول آن تا ۸۰ سانتی‌متر گزارش شده است (Fishbase, 2010).

Al- Husaini و همکاران (۲۰۰۰) مطالعات جامع و کاملی در خصوص پارامترهای رشد و مرگ و میر، تعیین سن از طریق اتولیت و رژیم غذایی این گونه را در کویت انجام دادند.

محمدخانی (۱۳۷۹) در سواحل استان سیستان و بلوچستان فراوانی طولی و رابطه طول- وزن این ماهی را براساس داده‌های حاصله از پروژه کف‌زیان به‌روش مساحت جاروب شده ارائه و حداکثر بیوماس آن را در عمق ۲۰-۱۰ متر در فصل بهار گزارش نمود. در خوزستان پارسامنش (۱۳۷۹) نتایجی از پارامترهای رشد و ضرایب مرگ و میر این گونه ارائه کرده است. نیامیمندی (۱۳۶۹)

مطالعاتی در زمینه فعالیت تخم‌ریزی و رژیم غذایی و پارامترهای رشد و مرگ و میر این گونه در آب‌های استان بوشهر انجام داد. با توجه به اهمیت اقتصادی ماهی سنگسر کاکان تعیین فصل تخم‌ریزی، میانگین اولین طول بلوغ جنسی (Lm50%)، بررسی نوع رژیم غذایی، تعیین چشمه استاندارد بر پایه خصوصیات زیست‌سنجی، محاسبه پارامترهای رشد و مرگ و میر و در نهایت بررسی وضعیت ذخایر با استفاده از اطلاعات فراوانی طولی و اطلاعات صید می‌تواند راهگشای مناسبی در تصمیمات معقول مدیریتی باشد.

مواد و روش‌ها

محدوده زمانی اجرایی این بررسی از تاریخ شهریور ماه ۱۳۸۲ تا مهر ماه ۱۳۸۳ در آب‌های سیستان و بلوچستان بود. این اطلاعات شامل داده‌های کالبد شکافی، اطلاعات زیست‌سنجی، تغذیه و پارامترهای پویایی جمعیت در خصوص ماهی سنگسر کاکان می‌باشد. نمونه‌ها از صیدگاه‌های پسابندر، بريس، پزم و تنگ تهیه شدند. در هر ماه ۵۰۰ قطعه ماهی زیست‌سنجی شده و حداقل ۵۰ قطعه جهت عملیات کالبدشکافی استفاده می‌شد که با توجه به شرایط صید در طول سال متغیر بود. در تمامی مراحل نمونه‌گیری، پس از ثبت طول کل (سانتی‌متر)، دور برانش (سانتی‌متر) و وزن کل (کیلوگرم)، نمونه‌های مورد نظر جهت بررسی و عملیات کالبدشکافی به آزمایشگاه مرکز تحقیقات شیلاتی آب‌های دور چابهار منتقل گردید. در بررسی محتویات شکمی، تعیین جنسیت، تشخیص مراحل رسیدگی جنسی تخمدان‌ها با روش توام ماکروسکوپی و میکروسکوپی، وزن تخمدان‌ها و یا بیضه‌ها (گرم)، وزن معده و کبد (گرم) با ترازوی دیجیتال با حساسیت ۰/۰۰۱ گرم توزین گردید. برای تعیین مراحل جنسی از روش شش مرحله‌ای چینی Nagahamara و همکاران (۱۹۸۹) استفاده گردید. ثبت اطلاعات مربوط به معده شامل بررسی وضعیت معده از نظر پری، نیمه پر (۵۰ درصد حجم معده حاوی غذا می‌باشد) و خالی و بررسی وضعیت رژیم غذایی بر اساس ماهی، سخت‌پوست و نرم‌تن بوده است. شمارش ماهیان هضم شده از طریق ستون مهره و اتولیت موجود در معده بود.

$$a = k \times L$$

a = اندازه هریک از ابعاد چشمه

k = ضریب ماهی (برای هر ماهی متفاوت بوده و باید برای هر ماهی جداگانه محاسبه گردد) (آزیر، ۱۳۸۳).

L = طول کل (سانتی متر)

جهت بدست آوردن رابطه طول-وزن از رابطه نمایی زیر استفاده شد (King, 1995).

$$W = a L^b$$

W = وزن کل (کیلوگرم)

L = طول کل (سانتی متر)

a = ضریب شکست منحنی (عرض از مبدا)

b = شیب منحنی

با استفاده از اطلاعات فراوانی طولی پارامترهای رشد k و L_{∞} از روش Ford - Walford plot محاسبه شد (King, 1995). میزان t_0 (سن صفر) از طریق معادله زیر محاسبه گردید.

$$t_0 = t_1 + 1/k \times L_n (1 - L_t/L)$$

با استفاده از این پارامترها، معادله رشد وان بر تالانفی ارائه گردید (Sparre and Venema, 1992).

مرگ و میر کل (Z) از روش Powell-Wetheral Plot (Sparre and Venema, 1992) و مرگ و میر طبیعی (M) از روش فرمول تجربی Pauly (۱۹۸۰) با استفاده از پارامترهای T ، k و L_{∞} (میانگین درجه حرارت سالیانه) از طریق معادله ذیل محاسبه شد:

$$\text{Log}_{10} M = -0.066 - 0.279 \text{Log}_{10} L_{\infty} + 0.6543 \text{Log}_{10} k + 0.4634 \text{Log}_{10} T$$

در معادله فوق میانگین درجه حرارت سالانه برای دریای عمان بر اساس اطلاعات هیدرولوژی ۲۶/۵ درجه سانتی گراد در نظر گرفته شد (محمد خانی، ۱۳۷۹). مرگ و میر صیادی نیز از رابطه $E = F/Z$ و ضریب بهره برداری از طریق معادله $F = Z - M$ محاسبه گردید (Sparre and Venema, 1992).

کلیه اطلاعات زیست-سنجی و کالبد شکافی وارد برنامه کامپیوتری اکسل شده و همراه با نرم افزار FISAT به تناسب کاربرد تجزیه و تحلیل داده‌های لازم صورت گرفت.

برای مشخص نمودن زمان اوج تخم‌ریزی از شاخص گنادی (GSI) و فراوانی مراحل جنسی استفاده شد (Biswas, 1993):

$$GSI = Wg / Wt \times 100$$

GSI = شاخص گنادی

Wg = وزن گناد (میلی گرم)

Wt = وزن کل بدن (گرم)

در محاسبه میزان GSI مراحل جنسی II و پس از آن مد نظر قرار گرفت. در روش استفاده از فراوانی مراحل جنسی برای تعیین زمان تخم‌ریزی از مراحل جنسی IV و V به عنوان شاخص دوره تخم‌ریزی استفاده گردید (Biswas, 1993).

فعالیت‌های جنسی ماهی نر و ماده همواره ارتباطی با میزان ذخیره گلیکوژنی موجود در کبد دارند و این ذخیره گلیکوژنی با شاخص کبدی (Hepatosomatic Index) دارای ارتباط مستقیم می‌باشد. لذا برای محاسبه این شاخص از معادله ذیل استفاده شد (Biswas, 1993):

$$HSI = Hw / Tw \times 100$$

HSI = شاخص کبدی

Hw = وزن کبد (میلی گرم)

Tw = وزن کل بدن (گرم)

میانگین طول در اولین بلوغ جنسی، طولی است که در آن ۵۰ درصد ماهیان از نظر جنسی بالغ می‌باشند که به عنوان میانگین بلوغ جنسی ($Lm50$) تعریف می‌شود (King, 1995). بدین ترتیب با محاسبه فراوانی تجمعی ماهیان نر و ماده که از نظر رسیدگی جنسی در مرحله ۳ و بعد از آن قرار دارند، این طول بدست می‌آید.

برای تعیین درصد غذایی از روش شمارشی استفاده شد (Biswas, 1993). در این روش هر یک از گروه‌های غذایی ماهی، سخت‌پوست و نرم‌تن به عنوان درصدی از تعداد کل انواع گروه‌های غذایی مورد بررسی محاسبه گردید. محاسبه درصد معده‌های پر، نیمه پر و خالی نیز از این طریق بود.

اطلاعات طول کل در کلاس‌های طولی یک سانتی‌متری طبقه‌بندی و در هر کلاس طولی محدوده دور برانش آن مشخص گردید. بدین ترتیب با استفاده از این اطلاعات و طول در بلوغ جنسی ($Lm50$)، اندازه چشمه استاندارد از رابطه ذیل برای ماهی سنگسر کاکان محاسبه گردید (Shin, 1988).

نتایج

براساس اطلاعات طول کل و وزن، رابطه‌ی نمایی طول-وزن به تفکیک جنس نر و ماده با استفاده از معادله توانی (Power) محاسبه شد. مقدار a برای جنس نر و ماده به ترتیب 0.0265 و 0.0271 و شیب منحنی به ترتیب جنس $2/8012$ و $2/8559$ بدست آمد. این ضرایب برای اطلاعات ادغام شده 0.0169 و $2/9821$ به ترتیب برای a و b حاصل شد که

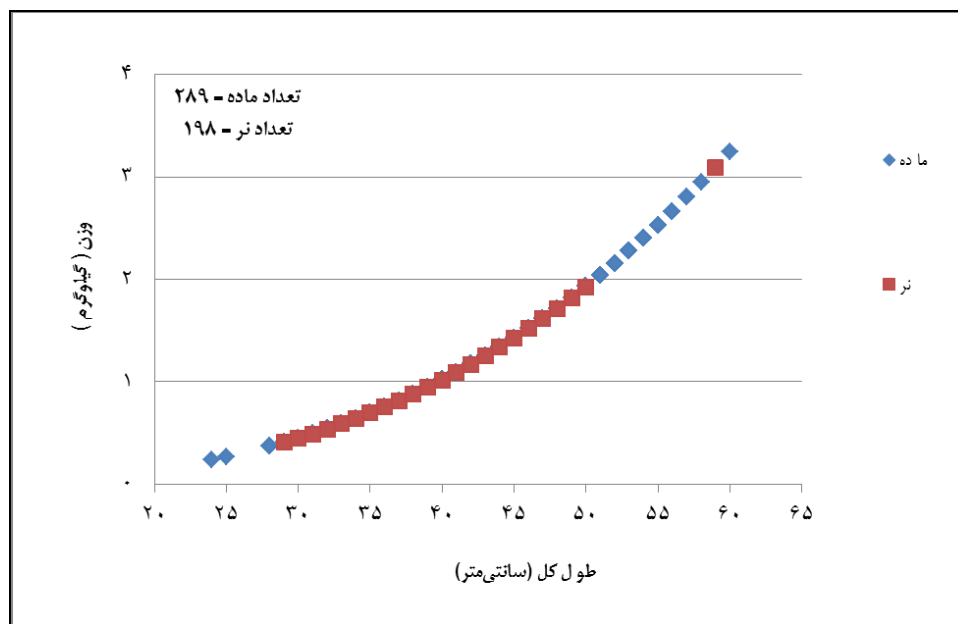
ضریب تعیین آن (R^2) 0.97 محاسبه گردید (شکل ۱). اختلاف

بین نقاط روشن و تیره در نمودار بیانگر افزایش وزن ماده‌ها نسبت به نرها در طول‌های مشابه می‌باشد.

رابطه نمایی طول _ وزن در جنس نر $W = 0.0265 L^{2/8559}$

رابطه نمایی طول _ وزن در جنس ماده $W = 0.0271 L^{2/8559}$

رابطه نمایی طول _ وزن در هردو جنس نر و ماده $W = 0.0169 L^{2/9821}$



شکل ۱: رابطه نمایی طول کل- وزن در ماهی سنگسر کاکان (*Pomadasys kaakan*) در آب‌های

سیستان و بلوچستان (۱۳۸۲-۱۳۸۳)

مرحله ۳: این مرحله جنسی به غیر از شهریور و آذر ماه ۸۲ در بقیه ماه‌های نمونه‌برداری دیده شد. پس از مرحله ۴ رسیدگی جنسی بیش‌ترین فراوانی کل مربوط به این مرحله بود (۲۹ درصد). بیش‌ترین فراوانی این مرحله در ماه‌های آبان (۵۰ درصد)، اردیبهشت (۴۴ درصد) و مرداد (۴۸ درصد) بود.

مرحله ۴: این مرحله به استثنای آذر ماه در کلیه زمان‌های نمونه‌برداری مشاهده و نسبت به مراحل دیگر، بالاترین درصد فراوانی کل رسیدگی جنسی را به خود اختصاص داد (۴۰ درصد). بیش‌ترین فراوانی این مرحله از رسیدگی جنسی در فروردین (۶۲ درصد) و تیر ماه (بیش از ۶۷ درصد) بود.

در مدت زمان نمونه‌برداری تعداد ۷۵۶ قطعه ماهی سنگسر کالبدشکافی و ضمن تعیین جنسیت، مراحل باروری آن به تفکیک ماه مطالعه و ثبت گردیدند.

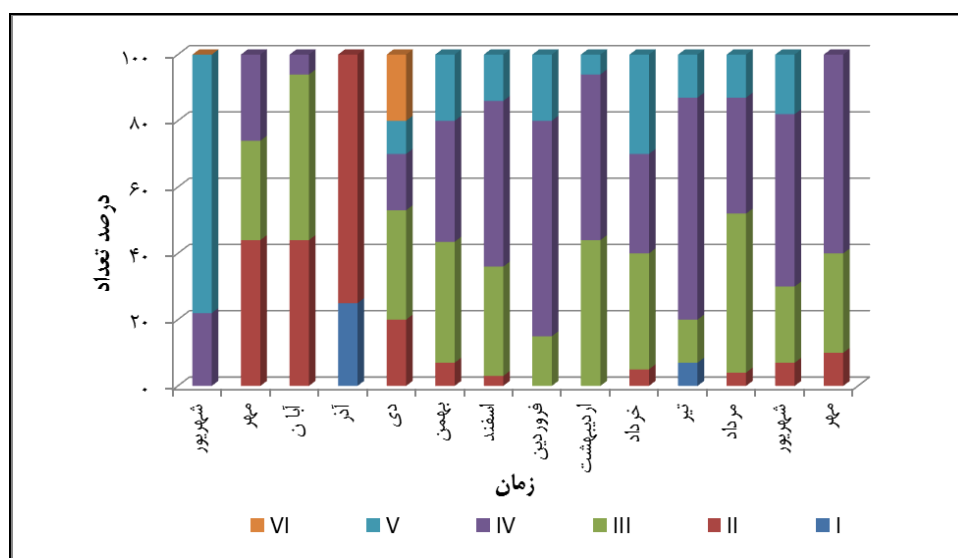
از ماهیان ماده کالبدشکافی شده در این بررسی نتایج ذیل با توجه به شکل ۲ حاصل گشت.

مرحله ۱: این مرحله در ماه‌های آذر (۲۲ درصد) و تیر (۹ درصد) مشاهده شد. مرحله یک جنسی، ۱ درصد فراوانی کل رسیدگی جنسی را به خود اختصاص داد.

مرحله ۲: تقریباً در طول سال به غیر از ماه‌های شهریور ۸۲ و فروردین، اردیبهشت و تیر ۸۳ در بقیه ماه‌های سال دیده شد. ۱۱ درصد فراوانی کل رسیدگی جنسی مربوط به این مرحله بود.

مرحله ۵: بعد از مراحل ۳ و ۴ رسیدگی جنسی بیشترین درصد فراوانی کل را در طول زمان نمونه برداری دارا بود (۱۷ درصد). این مرحله از دی ماه تا شهریور ۸۳ مشاهده شد. بالاترین میزان حضور این مرحله از رسیدگی جنسی در شهریور ۸۲ (۷۸ درصد) و خرداد ماه (۳۰ درصد) بود.

مرحله ۶: این مرحله ۲ درصد از فراوانی کل رسیدگی جنسی را به خود اختصاص داده و منحصرأ در دی ماه مشاهده گردید (۳۳ درصد).

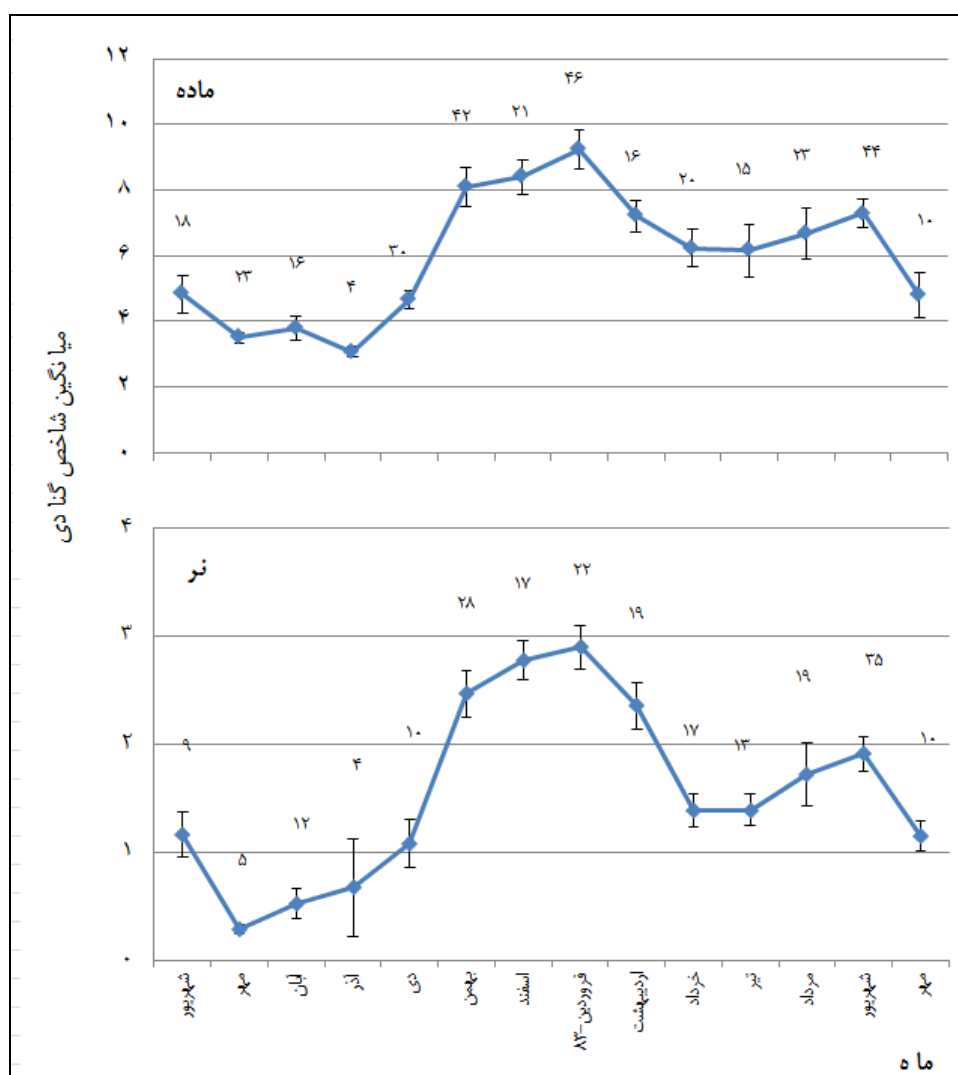


شکل ۲: درصد مراحل مختلف جنسی ماهی سنگسر کاکان ماده (*Pomadasys kaakan*) به تفکیک ماه در آب‌های سیستان و بلوچستان (۱۳۸۲-۱۳۸۳)

بررسی شاخص گنادی به تفکیک جنس نشان داد که حداکثر این میزان در هر دو جنس در یک زمان می‌باشد. میزان شاخص گنادی در جنس ماده از آذر ماه و در جنس نر از مهر ماه شروع به افزایش نمود که حداکثر آن در فروردین ماه مشاهده شد. سپس میزان آن کاهش یافته و مجدداً در شهریور ماه ۸۳ با میزان کمتری به اوج رسید. میزان شاخص گنادی در جنس ماده

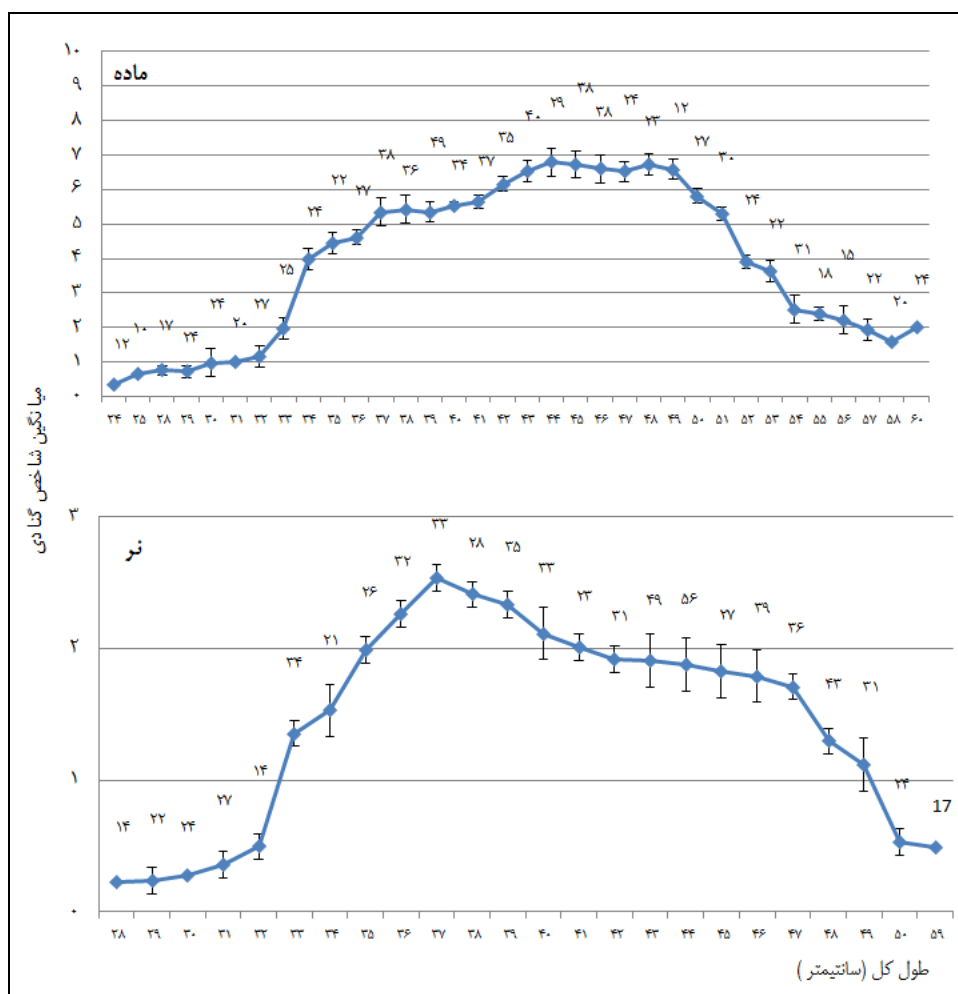
نسبت به جنس نر در تمام زمان‌های نمونه برداری بیشتر بود (شکل ۳). بررسی میانگین شاخص گنادی به تفکیک طول، اوج این میزان را در جنس ماده بین طول‌های ۳۴ تا ۴۹ و در جنس نر ۳۶ تا ۳۹ سانتی‌متر نشان داد. حداکثر میزان شاخص گنادی در جنس نر، در طول‌های پایین‌تری نسبت به ماده دیده شد (شکل ۴).

بررسی برخی از خصوصیات زیستی ماهی سنگسر کاکان (*Pomadasys kaakan*) به منظور...



شکل ۳: روند میانگین شاخص گنادی ماهی سنگسر (*Pomadasys kaakan*) به تفکیک جنس در آب‌های سیستان و بلوچستان (۱۳۸۲-۱۳۸۳)

خطوط عمودی انحراف معیار و اعداد روی آن تعداد نمونه در هر ماه را نشان می‌دهد

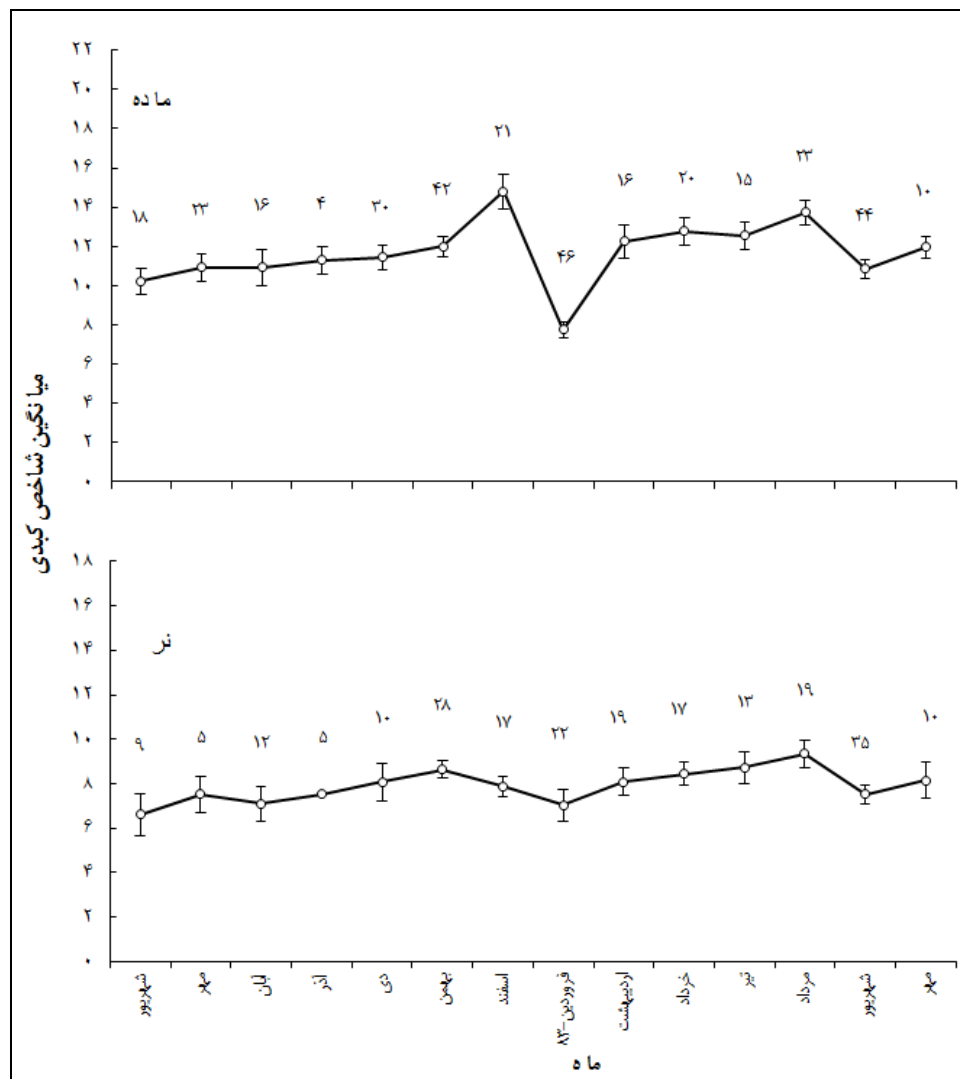


شکل ۴: روند میانگین شاخص گنادی ماهی سنگسر (*Pomadasys kaakan*) به تفکیک طول در آب‌های سیستان و بلوچستان (۱۳۸۲-۱۳۸۳)
خطوط عمودی انحراف معیار واعداد روی آن تعداد نمونه در هر ماه را نشان می‌دهد

کم‌تری به اوج خود رسید. سپس در ماه بعد کاهش یافت. روند این میزان در جنس نر همانند جنس ماده بود (شکل ۵).

بررسی روند شاخص کبدی به تفکیک جنس نشان داد که در جنس ماده اوج این میزان در اسفند ماه بود. این شاخص در فروردین ماه شدیداً کاهش یافته و مجدداً در مرداد ماه با شدت

بررسی برخی از خصوصیات زیستی ماهی سنگسر کاکان (*Pomadasys kaakan*) به منظور...

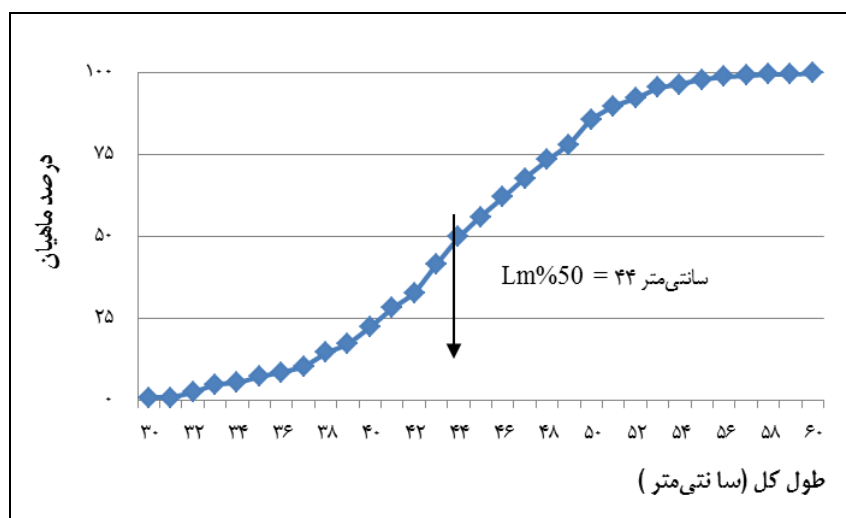


شکل ۵: روند میانگین شاخص کبدی ماهی سنگسر (*Pomadasys kaakan*) به تفکیک جنس در آب‌های سیستان و بلوچستان (۱۳۸۲-۱۳۸۳)

خطوط عمودی انحراف معیار و اعداد روی آن تعداد نمونه در هر ماه را نشان می‌دهد

بزرگ‌ترین طول کالبدشکافی شده در ماهی سنگسر ماده به ترتیب ۲۴ و ۶۰ سانتی‌متر بود. بر این اساس کوچک‌ترین و میانگین اولین طول بلوغ جنسی ۳۰ و ۴۴ سانتی‌متر محاسبه گردید (شکل ۶).

میانگین طول بلوغ جنسی (مراحل III و پس از آن به عنوان بلوغ جنسی در نظر گرفته شد) برای ماهی سنگسر کاکان با استفاده از درصد فراوانی تجمعی به تفکیک گروه‌های طولی یک سانتی‌متری برای ماهی ماده محاسبه گردید. کوچک‌ترین و

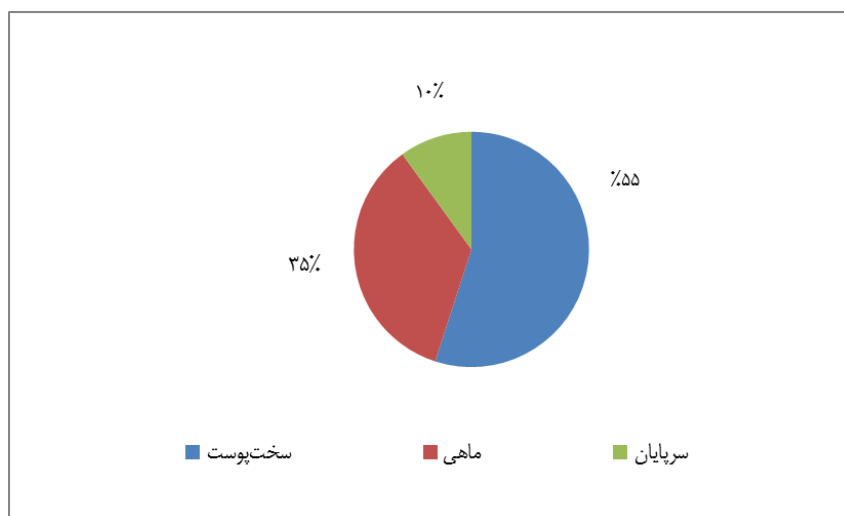


شکل ۶: درصد بلوغ جنسی ماهی سنگسر ماده (*Pomadasys kaakan*) به ازای طول کل در آب‌های سیستان و بلوچستان (۱۳۸۲-۱۳۸۳)

محتویات معده، سخت پوستان (۵۵ درصد)، ماهی (۳۵ درصد) و نرم‌تنان (۱۰ درصد) کل محتویات معده را تشکیل داد (شکل ۷). گروه سخت‌پوستان موجود در محتویات معده شامل اسکوئیدا، خرچنگ و میگو و گروه نرم‌تنان شامل اسکوئید، ماهی مرکب و هشت‌پا بود. از بین ماهیان شناسایی شده در محتویات معده، درصد فراوانی حضور برای ساردین (۵ درصد)، یال‌اسبی (۵۲ درصد)، زمین‌کن (۲۶ درصد)، مارماهی (۹ درصد)، کریشو و کفشک هر کدام (۴ درصد) بود (شکل ۸).

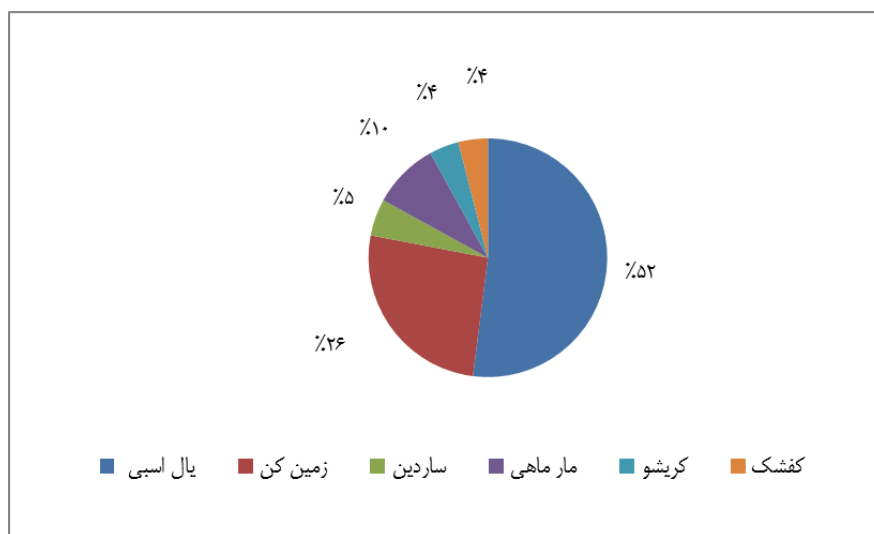
با احتساب صید ماهیان از طول ۴۴ سانتی‌متر به بالا میزان k برای ماهی سنگسر با استفاده از اطلاعات دور برانش و طول کل ماهی ۰/۱۷ محاسبه گردید (آزیر، ۱۳۸۳). بر اساس رابطه $a=k \times L$ چشمه استاندارد برای این گونه $a=۱۴۹/۶$ میلی‌متر (از یک گره تا گره مقابل) بدست آمد.

با توجه به نتایج مربوط به وضعیت معده از نظر حجم مواد غذایی و فراوانی آن نشان داد که معده خالی بیش‌ترین فراوانی را (۷۳ درصد) نسبت به معده‌های پر (۱۶ درصد) و نیمه‌پر (۱۱ درصد) دارا می‌باشد. از میان گروه‌های غذایی بررسی شده در



شکل ۷: درصد گروه‌های غذایی مشاهده شده در معده ماهی سنگسر (*Pomadasys kaakan*) در آب‌های سیستان و بلوچستان (۱۳۸۲-۱۳۸۳)

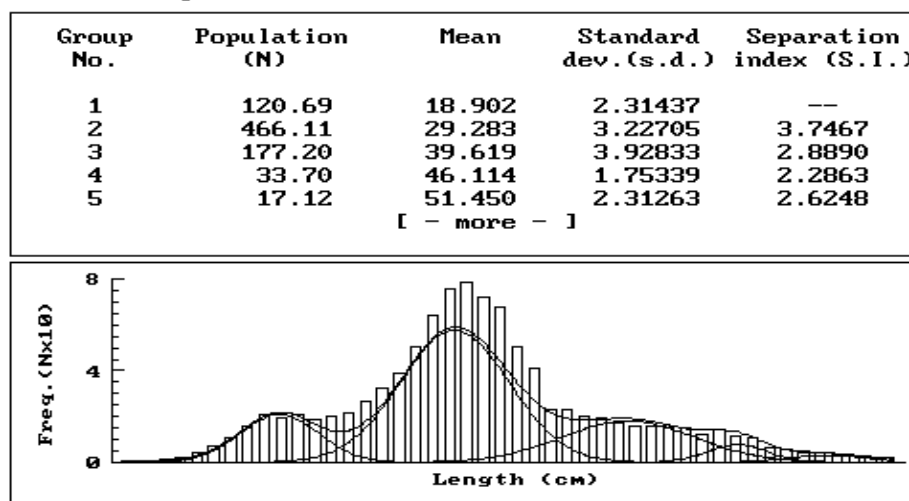
بررسی برخی از خصوصیات زیستی ماهی سنگسر کاکان (*Pomadasys kaakan*) به منظور...



شکل ۸: فراوانی ماهی به تفکیک گونه در معده ماهی سنگسر (*Pomadasys kaakan*) در آبهای سیستان و بلوچستان (۱۳۸۲-۱۳۸۳)

پارامترهای رشد و مرگ و میر ماهی سنگسر کاکان در جدول ۱ آورده شد. با استفاده از روش Batacharya شش گروه سنی با میانگین‌های طولی ۲۲/۸، ۳۲/۴، ۴۱/۹، ۴۸/۱، ۵۲/۲ و ۵۵/۹ سانتی‌متر جدا گردید (شکل ۹).

Bhattacharya's method

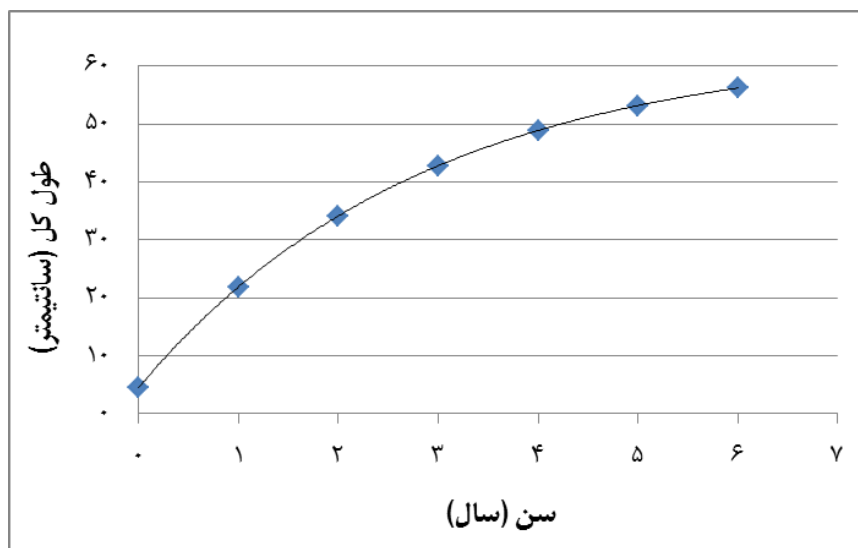


شکل ۹: کوهورت سنی براساس میانگین طولی در ماهی سنگسر کاکان (*Pomadasys kaakan*) به روش باتاچاریا

با استفاده از اطلاعات طولی، مقادیر L_{∞} و K به ترتیب ۶۳/۵ و ۰/۳۵ تعیین گردید. با منظور کردن $L(t_1) = 23$ میزان t_0 (طول در سن صفر) برابر ۰/۲۱ - محاسبه گشت. براساس فاکتورهای رشد، معادله رشد از طریق فرمول وان برتالانفی بدست آمد که در شکل ۱۰ آورده شد.

جدول ۱: پارامترهای پویایی جمعیت ماهی سنگسر کاکان (*Pomadasys kaakan*) در آب‌های سیستان و بلوچستان (۱۳۸۲-۱۳۸۳)

L_{∞}	K	t_0	Z	M	F	E	Φ'	tmax
۶۳/۵	۰/۳۵	-۰/۲۱	۱/۳۸	۰/۷۱	۰/۶۷	۰/۴۹	۳/۱۵	۸/۷۱



شکل ۱۰: منحنی رشد وان برتالا نفی ماهی سنگسر کاکان (*Pomadasys kaakan*) در آب‌های سیستان و بلوچستان (۱۳۸۲-۱۳۸۳)

بحث و نتیجه گیری

در ماهی سنگسر کاکان حضور مراحل پیشرفته جنسی (IV, V) در تمامی ماه‌های سال به جز آذر ماه می‌توان یک دوره تخم‌ریزی سالانه را برای این گونه متصور شد. شروع روند افزایش شاخص گنادی در دی ماه هم‌زمان با افزایش فراوانی مراحل جنسی پیشرفته نشان دهنده شروع فعالیت تخم‌ریزی است که پس از به اوج رسیدن خود در فروردین ماه مبین زمان اوج تخم‌ریزی در این گونه می‌باشد. افزایش مجدد این میزان در شهریور ماه نشان دهنده پیک ضعیف تخم‌ریزی در این ماه بوده و کاهش یک‌باره میزان شاخص کبدی در زمان اوج تخم‌ریزی در فروردین ماه نشان می‌دهد که ذخایر گلیکوژنی مورد نیاز در امر تولیدمثل مورد مصرف قرار می‌گیرد. همچنین کاهش میزان شاخص معدی در این زمان مبین کاهش شدت تغذیه و کاهش شدید ضریب چاقی بوده که این امر بیان‌گر استفاده از ذخایر چربی و گلیکوژنی این گونه در زمان اوج تخم‌ریزی در پدیده زرده‌سازی یا ویتلوژنز می‌باشد.

با توجه به مطالب فوق دو پیک تخم‌ریزی برای ماهی سنگسر کاکان می‌توان متصور شد که اولین اوج تخم‌ریزی (قوی‌تر) در فروردین ماه و دومین اوج (ضعیف‌تر) در شهریور ماه می‌باشد. با توجه به مطالب ذکر شده دو دوره ممنوعیت صید برای این گونه پیشنهاد می‌گردد: اولین دوره ممنوعیت صید از اواسط اسفند ماه تا اواخر فروردین ماه و دومین دوره ممنوعیت صید درمرداد و شهریور ماه پیشنهاد می‌گردد. همچنین با توجه به پیشنهاد فصل ممنوعیت صید برای ماهی شیر در فروردین و اردیبهشت ماه (حسینی، ۱۳۸۲) در دریای عمان محدوده سیستان و بلوچستان و اعمال ممنوعیت صید همین دوره برای ماهی سنگسر کاکان نیز می‌تواند مثمر ثمر باشد. نیامی‌مندی (۱۳۶۹) در بوشهر دوره تخم‌ریزی ماهی سنگسر کاکان را از فروردین تا مهرماه و اوج آن را در خرداد ماه اعلام نمود. همچنین ایشان کوچک‌ترین ماده بالغ را در طول ۳۴ سانتی‌متر گزارش نمود.

بررسی برخی از خصوصیات زیستی ماهی سنگسر کاکان (*Pomadasys kaakan*) به منظور...

به گستردگی چشمه تورهای شوریدهای و ممنوعیت بکارگیری فقط دو چشمه تور (۶۴ و ۸۳ میلی متر) از چشمه تورهای مختلف شوریدهای و اختلاف زیاد بین اندازه چشمه تورهای ممنوع شده (در زمان ممنوعیت فصل صید شوریده) با چشمه استاندارد ماهی سنگسر کاکان (میلی متر $149/6 = 2a$) اعمال ممنوعیت اعلام شده بعید به نظر می‌رسد.

براساس کوهورت‌های بدست آمده از آنالیز فراوانی طولی پارامترهای رشد در ماهی سنگسر کاکان t_0, L_{∞}, k به ترتیب ۰/۳۵، ۶۳/۵، ۰/۲۱- محاسبه گردید. این پارامترها در کشور کویت (۰/۲۷، $k = 0/27$ ، $L_{\infty} = 75$ ، $t_0 = -0/47$) و در کشور پاکستان (۰/۵۷، $k = 0/57$ ، $L_{\infty} = 62/5$ ، $t_0 = -0/23$) نیز براساس تحقیقات مختلف برآورد گردید که اختلافاتی را با تحقیق حاضر نشان می‌دهد (پارسامنش، ۱۳۷۹).

Iqbal (۲۰۰۸) در کشور پاکستان پارامترهای پویایی جمعیت این ماهی را محاسبه و میزان آن را برای ضریب رشد سالانه ۰/۳، طول بی‌نهایت ۷۷ سانتی متر، سن در طول صفر ۲۴- و مرگ و میر کل ۱/۵۶ در سال گزارش نمود.

با توجه به این که رشد ماهیان تحت تاثیر عوامل مختلفی قرار دارند، این عوامل می‌تواند شامل عوامل داخلی یا عوامل خارجی بوده و هر یک در محیط‌های مختلف اثرات متفاوتی را به‌جا گذارند. همچنین فراوانی و وفور غذایی، درجه حرارت، تراکم و جمعیت آبیان در یک منطقه می‌تواند از عوامل تاثیر گذار بر روی این اختلافات باشند (Royce, 1984).

Jones (۱۹۸۱) اعلام داشت که پارامترهای K و L_{∞} تحت تاثیر درجه حرارت قرار دارند. همچنین هولت (۱۹۶۵) بیان نمود که میزان K تا حد معینی به صورت لگاریتمی با افزایش درجه حرارت افزایش و در عین حال مقدار طول بی‌نهایت به آرامی کاهش می‌یابد. تمامی موارد فوق می‌تواند دلیلی بر اختلاف میزان فاکتورهای رشد در کشورهای پاکستان و کویت با تحقیق حاضر باشد.

Al-Husaini و همکاران (۲۰۰۰) بزرگ‌ترین طول مشاهده شده در کویت را ۷۵ سانتی متر و سن آن را به روش تعیین سن با اتولیت ۳۶ سال برآورد نمودند. وی در سال ۲۰۰۹ برروی رژیم غذایی ماهی سنگسر مطالعاتی را انجام داد و غذای مورد علاقه این ماهی را یال اسی و میگو برشمرد.

با بررسی شاخص گنادی به تفکیک طول و جنس به نظر می‌رسد که گروه‌های طولی ۴۳ تا ۴۸ سانتی متر برای جنس ماده و ۳۷ تا ۳۹ سانتی متر در جنس نر از پتانسیل تولیدمثلی و زادآوری بالاتری برخوردار بوده و نسبت به سایر گروه‌های طولی می‌تواند در امر حفظ و بازسازی ذخایر حائز اهمیت فراوانی باشد. طول‌های بعد از ۴۸ سانتی متر در جنس ماده و ۳۹ سانتی متر در جنس نر به علت کهنوت و پیری از قدرت باروری کمتری در امر تولید مثل برخوردار می‌باشند.

Dadzie (۲۰۰۶) برای خامه ماهی (*Chanos chanos*) در خلیج Winam و در سال ۲۰۰۸ برای گونه *Lactarius lactarius* با محاسبه شاخص گنادی برحسب طول، طول‌هایی را که قدرت باروری و پتانسیل بالاتری نسبت به سایر طول‌ها داشته‌اند را مشخص و بیان نمود که طول‌های بالاتر (طول‌هایی که شاخص گنادی پایین‌تری را دارا می‌باشند) به علت کهنوت و پیری از قدرت باروری پایین‌تری برخوردار می‌باشند.

در این بررسی با توجه به میزان b محاسباتی ($b = 2/982$) برای سنگسر کاکان، رشد برای این گونه بر پایه تست t ایزومتریک محاسبه گردید ($\alpha = 0/14$ ، $P \geq 0/05$). در شمال آفریقا رشد این گونه را آلومتریک و میزان b آن برابر با ۲/۷۱۳ اعلام گردید (Fishbase, 2010).

در بررسی محتویات معده ماهی سنگسر، رژیم غذایی تقریباً متنوعی دیده شد. به‌طوری‌که درگروه ماهیان، ماهی یال اسی و در گروه سخت‌پوستان اسکویلا از محبوبیت بالای برخوردار بود.

نیامیمندی (۱۳۶۹) ترکیب غذایی این گونه را در استان بوشهر طی فصول زمستان و تابستان به ترتیب، خرچنگ و میگو گزارش نمود. با توجه به این که در استان سیستان و بلوچستان ماهی سنگسر کاکان به‌عنوان صید ضمنی چشمه تورهای مختلف شوریدهای می‌باشد و در حال حاضر از چشمه تور خاصی برای صید این گونه استفاده نمی‌گردد، لذا با استاندارد نمودن چشمه تورهای شوریدهای که جهت صید ماهی شوریده بکار می‌روند، می‌توان در کاهش صید گروه‌های طولی غیر استاندارد اثرات بسیار مطلوبی بر جای نهاد. اما لزوماً با توجه به اجرایی نمودن ممنوعیت فصل صید از اسفند ماه برای گونه شوریده می‌توان انتظار داشت که صید ماهی سنگسر کاکان نیز در زمان پیک تخم‌ریزی متوقف گردد، اما با توجه

Lake Nairasha, Kenya. Indian Journal of Fisheries, Vol. 75. PP. 168-175.

Dadzie, S., 2008. The reproductive biology of a *Chanos chanos* in the Winam Gulf of Lake Victoria. Journal of King Abpulaziz University (Marine Science), Vol. 32, PP. 179-189.

Fischer, W. and Bianchi, W., 1984. Marine resources service fishery resources and environment division FAO fisheries department. Rome, Italy, Vol, Vol,3, 4P.

Holt, S. J., 1965. A note on the relationship between mortality rate and the duration of life in an exploited fish population. Icnaf Res – Bull, Vol. 2, PP. 73-75

Iqbal, M., 2008. Stock assessment parameters of *Pomadasys kakaan* in Pakistani costal waters. PAK.j, Zool, Vol.48, PP.145-153.

Jones, R., 1981. Use of length composition data in fish stock assessment FAO Fisheries circulation. No. 734. FAO, Rome. 55p.

King, M., 1995. Fishereis biology, assessment and management. Fishing News Books, 340P.

Nagahamara, Y., Goshikumi, M., Yamashita, M., Sakal, N. and Tanaka, M., 1993. Molecular Endocrinology of Oocyte growth and maturation in fish. Fish physiol, Biochem, Vol. 11. PP. 1-14.

Royce, W. F., 1984. Biology of aquatic resource organisms. Introduction to the practice of fishery science. Academic Press, Inc., Chichester. PP.132-179.

Pauly, D., 1980. On the intrrelationship between natural mortality, growth parameters and mean environmental temperature in 175 fish stocks. J. con, int, Explor, Mer, 39 (2):175-192.

Sparre, P. and Venema, S. C., 1992. Introduction to tropical fish stock assessment. Part 1, Manual FAO fisheries technical, 367P.

Shin, Y. G., 1988. Fishing gear design. Text book, Publ. by fishing university, 460P.

www.fishbase.org /2010

در سال ۲۰۱۰ بزرگ‌ترین طول مشاهده در ماهی سنگسر ۸۶ سانتی‌متر و سن اولین بلوغ جنسی در این گونه ۱/۱ سالگی و کوچک‌ترین طول بالغ ۲۵ سانتی‌متر گزارش گردید (Fish base, 2010).

منابع

آزیر، م. ت.، ۱۳۸۳. بررسی برخی از خصوصیات زیستی سه گونه شوریده، حلوا سیاه و سنگسر کاکان جهت بهینه‌سازی زمان صید در دریای عمان. گزارش نهایی، ۱۲۸ ص.

پارسامنش، ا.، ۱۳۷۹. بررسی ذخایر آبزیان استان خوزستان. گزارش نهایی، ۷۸ ص.

حسینی، س. ع.، ۱۳۸۲. بررسی ذخایر گونه‌های مهم اقتصادی شیر و قباد بر اساس خصوصیات بیومتری ماهیان در سواحل چابهار. گزارش نهایی، ۷۸ ص.

نیامیمندی، ن.، ۱۳۷۸. تعیین و بررسی پارامترهای پویایی جمعیت و دینامیک تولید مثل و مرگ و میر و میزان برداشت در ماهی شوریده. گزارش نهایی، ۵۴ ص.

نیامیمندی، ن.، ۱۳۶۹. بررسی برخی از خصوصیات زیستی هشت گونه از ماهیان خلیج فارس. گزارش نهایی، ۵۴ ص.

محمدخانی، ح.، ۱۳۷۹. بررسی ذخایر کفزیان به روش مساحت جاروب شده در دریای عمان- سیستان و بلوچستان. گزارش نهایی، ۹۴ ص.

Al-Husaini, M., Al-Baz, A., Al-Ayoub, S., Safar, S., Al-Wazan, Z. and Al-Jazzaf, S., 2000. Age, growth, mortality and yield-per-recruit for nagroor, *Pomadasys kakaan*, in Kuwait waters. Fish, Res, vol 58, PP. 75-79.

Al-Husaini, M., 2009. The food and feeding habits of the javelin grunter, *Pomadasys kakaan* (Euphrasen), in Kuwait waters. ICES Journal of Marine Sciences, Vol. 49, PP. 209-215.

Biswas, S. P., 1993. Manual of method in fish biology. South Asian publishers PVT Ltd, New Delhi, 157p.

Dadzie, S., 1998. The food and feeding habits of the silver pomfret, *Pampus argenteus* (Euphrasen), in Kuwait waters. ICES Journal of Marine Sciences, Vol. 27, PP. 99-106.

Dadzie, S., 2007. Reproduction of the North American *Lactarius lactarius* in an equatorial Lake.

**An investigation of some biological aspects of, Javelin grunter,
Pomadasys kaakan, in Oman Sea along Sistan-O-Baluchistan province for optimizing
fishing season.**

Abstract

During the years 1382-83, some biological aspects of species Javelin grunter, *Pomadasys kaakan*, were investigated in the Oman sea along Sistan-O-Baluchistan province. A totally 756 specimen were measured for autopsy. Based on the frequency of developed maturity stages (IV,V), Regarding *P.kaakan* species, a year-round spawning activity has been observed, with two peaks: major one in April and a minor one in September. Comparision of Hepatosomatic index (HI) and Condition factor (Kn) with the peak spawning indicated a reverse relationship. Based on the length at first maturity ($L_{m50\%} = 44\text{cm}$) and capturing fish of the length at 44cm and above, the stretched optimum mesh size of nets was calculated to be 149.6mm. According to analysis of stomach contents, fish group accounted for 35% of the groups studied, which of them ,Largehead hairtail, *Trichiurus lepturus linnaeus*, constituted 52% of the total frequency. In addetion to estimation of population dynamics, the exploitaion rate was estimated to be $E = 0.49$. the length infinity (L_{∞}), natural mortality (M), fishing mortality (F), total mortality (Z) and growth coefficient per year (K) as 63/5, 0/71, 0/67, 1/38 and 0/35 respectively. The relationship between length and weight of the fish in the province determind. The parameters a, b & r (correlation coefficient) were 0/0169, 2/9821 & 0/97 respectively.

Key words : Oman Sea, *Pomadasys kaakan*, Fishing season, GSI, Mortality