

## بررسی برخی از خصوصیات زیستی ماهی شوریده (*Otolithes ruber*)

### به منظور بهینه‌سازی فصل صید در دریای عمان

محمد تقی آذیر

Azhir3@yahoo.com

مرکز تحقیقات شیلاتی آبهای دور چابهار، خیابان دانشگاه

تاریخ دریافت: فروردین ۱۳۸۶ تاریخ پذیرش: بهمن ۱۳۸۶

### چکیده

برخی از خصوصیات زیستی ماهی شوریده در دریای عمان سواحل سیستان و بلوچستان در سال ۸۳-۱۳۸۲ مورد بررسی قرار گرفت. بررسی توسعه مراحل جنسی (مرحله چهارم و پنجم) یک دوره تخم‌ریزی طولانی از شهریور تا اردیبهشت ماه برای ماهی شوریده برآورد گردید که براساس روند شاخص گنادی (GSI) دو اوج تخم‌ریزی شامل پیک قوی در اسفند تا فروردین ماه و پیک ضعیف در آبان ماه نشان داد. مقایسه شاخص کبدی (HI) و ضریب چاقی (Kn) با اوج تخم‌ریزی رابطه عکس را نشان داد. براساس اولین طول بلوغ جنسی (۴۰ سانتیمتر =  $L_{m50\%}$ ) و احتساب صید ماهی از طول کل ۴۰ سانتیمتر، چشمه استاندارد (گره تا گره مقابل) برای صید این گونه ۱۰۰ میلیمتر محاسبه گردید. در بررسی محتویات معده، گروه ماهیان به میزان ۸۰ درصد بیشترین محتویات معده را بخود اختصاص داد که در بین آنها ماهی آنچوی ۴۰ درصد از فراوانی کل را تشکیل داده بود. طول بی‌نهایت ( $L_{\infty}$ )، ضریب رشد (K)،  $t_0$  (سن در طول صفر)، مرگ و میرکل (Z)، مرگ و میر صیادی (F)، مرگ و میر طبیعی (M) و ضریب بهره‌برداری (E) بترتیب ۶۸/۶ سانتیمتر، ۰/۳۵ در سال، ۰/۲۶، ۱/۷۴، ۱/۰۵، ۰/۶۹ و ۰/۶ برای این گونه محاسبه شد. همچنین رابطه طول و وزن ماهی شوریده محاسبه شد و مقادیر  $a$ ،  $b$  و  $r$  (ضریب همبستگی) بترتیب ۰/۰۸۵، ۳/۰۴۳۵ و ۰/۹۸ بدست آمد.

کلمات کلیدی: شوریده، *Otolithes ruber*، بیولوژی، یوایی جمعیت، فصل صید، دریای عمان

### مقدمه

نر این ماهیچه‌ها گسترده‌تر می‌باشند (Fischer & Bianchi, 1984). این گونه در سراسر آبهای غرب اقیانوس هند از جمله هندوستان، پاکستان، جنوب شرق آسیا، خلیج فارس و دریای عمان دیده می‌شود (Fischer & Bianchi, 1984). روشهای صید این گونه در استان سیستان و بلوچستان بصورت ترال کف، تورهای گوشگیر و قلاب می‌باشد و تغذیه آن غالباً از ماهیان کوچکتر و سخت‌پوستان می‌باشد (Fischer & Bianchi, 1984).

ماهی شوریده از خانواده Sciaenidae با نام علمی *Otolithes ruber* می‌باشد که در تقسیم‌بندی شیلاتی جزو ماهیان درجه یک محسوب می‌شود. این گونه را در مقاسیه با سایر گونه‌ها و جنسهای این خانواده براساس شکل و اندازه اتولیت و همچنین تعداد انشعابات کیسه شنا می‌توان تشخیص داد. بعضی از گونه‌های این خانواده دارای ماهیچه‌های تولید صدا می‌باشند که بوسیله آن از خود صدا ایجاد می‌نمایند که در جنس

باشد. شمارش ماهیان هضم شده از طریق ستون مهره و اتولیت موجود در معده صورت گرفت.

برای مشخص نمودن زمان اوج تخم‌ریزی از شاخص گنادی (GSI) و توسعه مراحل جنسی استفاده گردید. معادله بکار گرفته شده برای تعیین شاخص گنادی عبارت بود از:  
 $GSI = Wg / Tw * 100$  (Biswas, 1993)

GSI = شاخص گنادی

Wg = وزن گناد (گرم)

Tw = وزن کل بدن (گرم)

در محاسبه میزان GSI مراحل جنسی II و بعد از آن مد نظر قرار گرفت و در استفاده از توسعه مراحل جنسی برای تعیین زمان تخم‌ریزی از مراحل جنسی IV و V بعنوان شاخص دوره تخم‌ریزی استفاده گردید.

فعالیت‌های جنسی ماهی نر و ماده همواره ارتباطی با میزان ذخیره گلیکوژنی موجود در کبد دارند و این ذخیره گلیکوژنی با شاخص کبدی دارای ارتباط مستقیم می‌باشد (Biswas, 1993). در مطالعه حاضر محاسبه این شاخص با استفاده از معادله زیر انجام شد (Biswas, 1993)

$$HI = Hw / Tw * 100$$

HI = شاخص کبدی

Hw = وزن کبد (گرم)

Tw = وزن کل بدن (گرم)

برای نشان دادن ضریب چاقی و همچنین روند تغییرات وضعیت چاقی در فصل تخم‌ریزی و مقایسه ماهیان دو منطقه از ضریب چاقی توسط فرمول زیر استفاده شد (Biswas, 1993).

$$Kn = Wn \times 10^5 / L^3$$

$$Wn = Tw - (Sw + Gw)$$

Kn = ضریب چاقی

Wn = وزن اسمی ماهی (گرم)

L = طول کل ماهی (سانتیمتر)

Tw = وزن کل ماهی (گرم)

Sw = وزن کبد (گرم)

Gw = وزن گناد (گرم)

عبارت است از طولی که در آن ۵۰ درصد ماهیان از نظر جنسی بالغ می‌باشند که بعنوان میانگین بلوغ جنسی (Lm50%) تعریف می‌شود (King, 1995). بدین ترتیب با محاسبه فراوانی

Summerfelt و Hall در سال ۱۹۸۷ مطالعاتی در زمینه زمان تخم‌ریزی و نحوه تشکیل خطوط سالیانه بر روی اتولیت انجام داده است. Euzen در سال ۱۹۸۷ در زمینه شاخصهای تغذیه‌ای این گونه مطالعات جامعی انجام داد و این گونه را بعنوان یک ماهی شکارچی و گوشت‌خوار برشمرد. Raoappu در سال ۱۹۹۲ در آبهای هندوستان در زمینه تغذیه، فصل تخم‌ریزی، هم‌آوری نسبی و پارامترهای رشد و مرگ و میر و همچنین میزان Maximum Sustainable Yelied (MSY) بررسیهای را انجام داده است. محمدخانی در سال ۱۳۷۵ در آبهای ساحلی استان سیستان و بلوچستان، فصل تخم‌ریزی این گونه را بهمن الی اسفند ماه اعلام نمود. پارسامنش در سال ۱۳۷۹ و نیک‌پی در سال ۱۳۷۷ در استان خوزستان هر کدام بطور جداگانه پارامترهای رشد و مرگ و میر ماهی شوریده را براساس داده‌های طولی محاسبه نمودند. نیامیمندی نیز در سال ۱۳۷۸ مطالعاتی درخصوص پارامترهای رشد، مرگ و میر، تغذیه و فصل-تخم‌ریزی ماهی شوریده انجام داده است. تعیین زمان اوج تخم‌ریزی، طول در اولین بلوغ جنسی (Lm50%)، بررسی نوع رژیم غذایی و تعیین چشمه استاندارد بر پایه خصوصیات زیست‌سنجی از اهداف مهم این تحقیق است.

## مواد و روش کار

جمع‌آوری اطلاعات این طرح معطوف به محدوده زمانی ۸۳-۱۳۸۲ می‌باشد. ماهی شوریده بطور روزانه از چهار منطقه تخلیه صید شامل پسابندر، بربیس، پزم و تنگ بود بدست آمد. در ماههای خرداد و تیر بعثت شروع فصل مانسون جمع‌آوری نمونه از کشتی فردوس یک انجام پذیرفت. در تمامی مراحل نمونه‌گیری پس از ثبت طول کل، دور برانش (سانتیمتر) و وزن کل (کیلوگرم) نمونه‌هایی جهت بررسی و عملیات کالبد شکافی به آزمایشگاه منتقل گردید و محتویات شکمی، جنسیت، وزن تخمدانها (گرم)، مراحل رسیدگی جنسی تخمدان و وزن معده و کبد (گرم) مورد سنجش قرار گرفت. در تعیین مراحل رسیدگی جنسی از روش شش مرحله‌ای Nagahama و همکاران (۱۹۹۳) استفاده گردید. معده شوریده ماهی‌های نمونه‌برداری شده از نظر خصوصیات نظیر وضعیت معده از نظر پر، نیمه پر و خالی بودن و مطالعه نوع رژیم غذایی (براساس تعداد) مورد بررسی قرار گرفت (Biswas, 1993). در ارتباط با رژیم غذایی حتی‌الامکان سعی شد تا شناسایی محتویات معده در حد گونه

$$\text{Log}_{10M} = -0.0066 - 0.279 \text{Log}_{10} L_{\infty} + 0.6543 \text{Log}_{10} T$$

$$K + 0.4634 \text{Log}_{10} T$$

در معادله فوق میانگین درجه حرارت سالانه ۲۶/۵ سانتیگراد در نظر گرفته شد (محمدخانی، ۱۳۷۵). مرگ و میر صیادی از رابطه  $F = Z - M$  و ضریب بهره‌برداری از طریق معادله  $E = F / Z$  محاسبه شدند که در آن  $F$  = مرگ و میر صیادی،  $M$  = مرگ و میر طبیعی و  $Z$  = مرگ و میر کل می‌باشد. کلیه آنالیزهای آماری و تجزیه و تحلیل داده‌ها با دو نرم‌افزار Excel 2000 و FISAT انجام شده است.

## نتایج

تعداد ۱۰۸۹ عدد ماهی شوریده در زمان اجرای این پروژه مورد کالبد شکافی قرار گرفت که از این تعداد ۵۸۵ عدد ماده و ۵۰۴ عدد نر بودند. ماهیان ماده کالبد شکافی شده، از نظر رسیدگی غدد جنسی در شش مرحله زیر گروه بندی شدند (شکل ۱):

**مرحله ۱ جنسی:** این مرحله در مهر و آبان ماه ۸۲ و تیر تا شهریور ماه ۸۳ دیده شده است که در تیر ماه ۸۳ بیشترین فراوانی را دارا بود. این مرحله ۵ درصد فراوانی کل رسیدگی جنسی را بخود اختصاص داد.

**مرحله ۲ جنسی:** بغیر از ماههای بهمن ۸۲ و فروردین تا اردیبهشت ماه ۸۳ در بقیه ماههای سال دیده شد و ۲۵ درصد فراوانی کل رسیدگی جنسی را در زمانهای نمونه‌برداری بخود اختصاص داد.

**مرحله ۳ جنسی:** به جز ماههای خرداد و تیر ۸۳ در بقیه ماههای سال دیده شد و نسبت به مراحل جنسی دیگر بالاترین میزان فراوانی کل معادل ۳۲ درصد را بخود اختصاص داد (۳۲ درصد). بیشترین فراوانی این مرحله در ماههای شهریور و اسفند ۸۲ (بترتیب ۵۰ درصد و ۵۴ درصد) و همچنین اردیبهشت ۸۳ (۵۴ درصد) بوده که در مقایسه با مراحل دیگر جنسی بالاترین میزان را داشت.

**مرحله ۴ جنسی:** بجز ماههای آذر ۸۲، خرداد و تیر ماه ۸۳ در کلیه ماههای سال دیده شد. از بهمن تا اردیبهشت ماه فراوانی این مرحله جنسی قابل ملاحظه می‌باشد. بعد از مرحله ۳ رسیدگی جنسی بیشترین فراوانی کل معادل ۲۷ درصد را بخود اختصاص داد.

**مرحله ۵ جنسی:** جنسی تقریباً بغیر از ماههای آذر ۸۲، خرداد، تیر، شهریور و مهر ۸۳ در بقیه ماهها دیده شد. بالاترین میزان

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، سخت پوست و نرم تن بعنوان درصدی از تعداد کل انواع گروههای غذایی مورد بررسی محاسبه گردید و محاسبه درصد معده‌های پر، نیمه پر و خالی نیز از این طریق تعیین گردید (Biswas, 1993). جهت بدست آوردن رابطه طول - وزن از رابطه نمایی زیر استفاده شد (King, 1995).

$$W = a L^b$$

$W$  = وزن کل (کیلوگرم)

$L$  = طول چنگالی یا طول کل (سانتیمتر)

$a$  = ضریب شکست منحنی (عرض از مبدا)

$b$  = شیب منحنی

اطلاعات طول کل در کلاسهای طولی ۱ سانتیمتری طبقه‌بندی و در هر کلاس طولی نیز محدوده دور برانش آن مشخص گردید. بدین ترتیب با استفاده از این اطلاعات و طول در بلوغ جنسی ( $L_{m50\%}$ ) اندازه چشمه استاندارد از رابطه زیر برای ماهی شوریده محاسبه گردید (Shin, 1988).

$$a = k * L$$

که در آن  $a$  = چشمه استاندارد،  $k$  = ضریب ماهی (برای هر گونه ماهی متفاوت است) و  $L$  = طول کل ماهی می‌باشد.

با استفاده از اطلاعات فراوانی طولی، پارامترهای رشد  $K$  و طول بی‌نهایت  $L_{\infty}$  از روش Ford-Walford plot محاسبه شد (King, 1995). میزان  $t_0$  از طریق معادله:

$$t_0 = t_1 + 1 / k * L_{\infty} (1 - L_1 / L)$$

محاسبه گردید. که در آن  $t_1$  = طول اولیه،  $k$  = ضریب رشد،  $L_{\infty}$  = لگارتیم پایه نپرین،  $L_1$  = طول در سن اولیه و  $L$  = طول کل ماهی می‌باشد.

براساس پارامترهای فوق معادله رشد وان برتالانفی (Sparre & Venema, 1992) برای ماهی شوریده ارائه گردید. مرگ و میر کل ( $Z$ ) از روش Powell-Wetheral plot (Sparre & Venema, 1992) و مرگ و میر طبیعی ( $M$ ) از روش فرمول تجربی پائولی (Pauly, 1980) با استفاده از پارامترهای  $L_{\infty}$ ،  $K$ ،  $T$  (میانگین درجه حرارت سالیانه) از طریق معادله زیر محاسبه شد:

در نظر گرفت. پس از این زمان در اردیبهشت ماه میزان این شاخص شروع به کاهش نموده بطوریکه در خرداد ماه حداقل آن را شاهد می‌باشیم. با افزایش تدریجی میزان آن پس از زمان فوق می‌توان متصور شد که این گونه خود را برای فعالیت جنسی دوره بعد آماده می‌نماید.

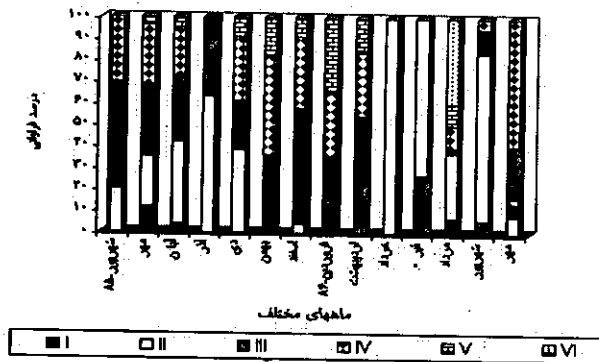
میانگین شاخص کبدی در جنس ماده با افزایش جزئی از شهریور تا مهر ۱۳۸۲ و پس از کاهش در آبان ماه شروع به افزایش نموده بطوریکه در اسفند ماه به حداکثر خود رسید. پس از پیدایش روند کاهشی مجدداً از شهریور تا مهر ۱۳۸۳ با میزان کمتری نسبت به اسفند ۱۳۸۲ افزایش یافت (نمودار ۳).

ضریب چاقی پس از افزایش جزئی در مهر ۱۳۸۲، با یک کاهش جزئی در آبان ماه همراه بود، از آن پس روند افزایشی خود را ادامه داده تا اینکه در فروردین به پایین‌ترین میزان خود رسید. سپس با حصول روند افزایشی، مجدداً در مرداد ماه حداکثر میزان خود را نشان داد (نمودار ۴).

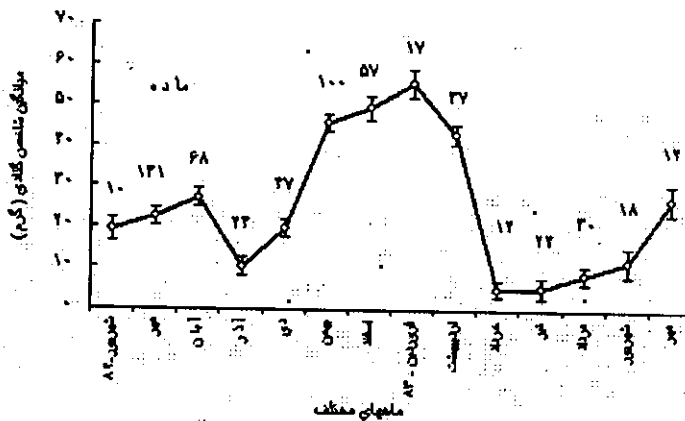
فراوانی این مرحله در فروردین ماه (۴۰ درصد) بود که ۹ درصد فراوانی کل مراحل جنسی را بخود اختصاص داد به استثنای مهر ماه ۸۳. این مرحله غالباً در ماههایی دیده شده است که مراحل ۳ و ۴ نیز حضور داشته‌اند.

مرحله ۶ جنسی: فقط در مرداد ماه با بیش از ۴۰ درصد فراوانی نسبت به مراحل دیگر دیده شد. فراوانی کل این مرحله جنسی ۲ درصد بود که کمترین میزان را در بین مراحل مختلف جنسی بخود اختصاص داد.

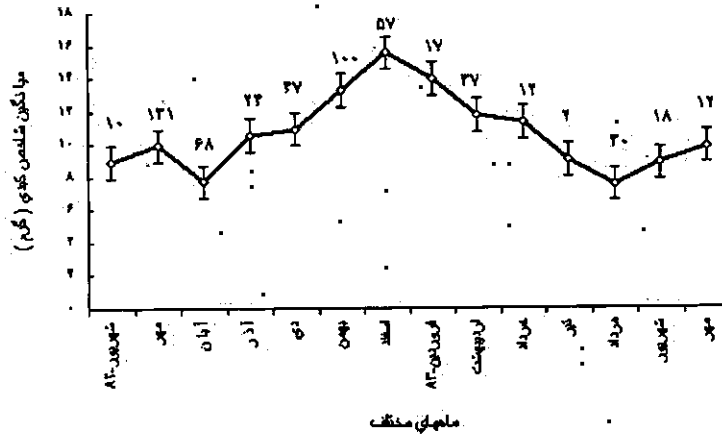
بررسی شاخص گنادی شوریده در جنس ماده نشان داد که این گونه در طول سال دارای دو اوج تخم‌ریزی می‌باشد که اولین اوج آن (پیک ضعیف) در آبان ۱۳۸۲ است (شکل ۲). پس از آن تخم‌ریزی در آذر ماه کاهش یافته و مجدداً در دی ماه شروع به افزایش می‌نماید که این افزایش از بهمن ۱۳۸۲ تا فروردین ۱۳۸۳ بطور واضح مشهود است. بر همین اساس فروردین ماه را بعنوان پیک دوم تخم‌ریزی (پیک قوی) می‌توان



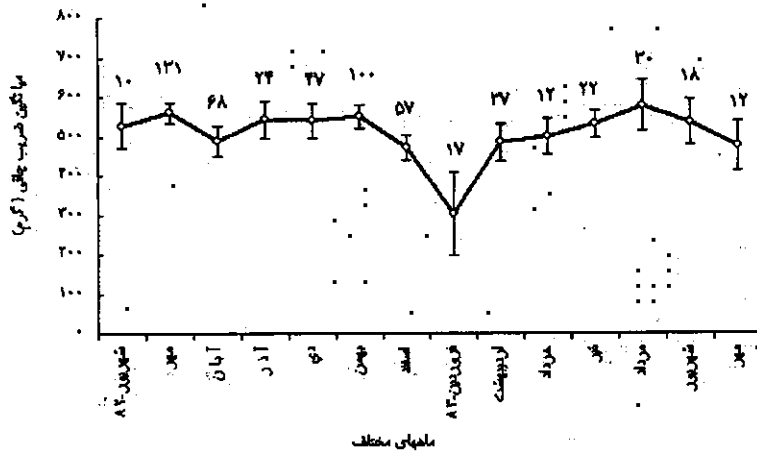
نمودار ۱: درصد فراوانی مراحل مختلف جنسی ماهی شوریده ماده به تفکیک ماه در آبهای سیستان و بلوچستان، ۸۳-۱۳۸۲



نمودار ۲: میانگین شاخص گنادی ماهی شوریده به تفکیک جنس نر و ماده در آبهای سیستان و بلوچستان، ۸۳-۱۳۸۲  
خطوط عمودی خطای معیار و اعداد بالای آن تعداد نمونه را در هر ماه نشان می‌دهد.



نمودار ۳: میانگین شاخص کبیدی ماهی شوریده به تفکیک جنس نر و ماده در آبهای سیستان و بلوچستان، ۱۳۸۲-۸۳  
خطوط عمودی خطای معیار و اعداد بالای آن تعداد نمونه را در هر ماه نشان می‌دهد.



نمودار ۴: میانگین ضریب چاقی ماهی شوریده ماده در آبهای سیستان و بلوچستان، ۱۳۸۲-۸۳  
خطوط عمودی خطای معیار و اعداد بالای آن تعداد نمونه را در هر ماه نشان می‌دهد.

نتایج مربوط به وضعیت معده از نظر حجم مواد غذایی (خالی، نیمه پر و پر بودن) و فراوانی آن نشان داد که معده خالی بیشترین فراوانی را (۶۵ درصد) نسبت به معده‌های نیمه پر (۱۸ درصد) و پر (۱۷ درصد) دارا می‌باشد (نمودار ۴). در بین مواد غذایی محتویات معده، ماهیان ۸۰ درصد و سخت‌پوستان ۲۰ درصد محتویات معده را تشکیل دادند. از میان ماهیان، ماهی نیمه هضم شده و کاملاً هضم شده ۱۴ درصد محتویات معده را تشکیل داده بودند. براساس نتایج بدست آمده از بین ماهیان شناسایی شده فراوانی ساردین ۴۶ درصد، آنچوی ۳۳ درصد، شوریده ۱۵ درصد و چغوک ۶ درصد بود (نمودار ۷).

طول در اولین بلوغ جنسی برای ماهی شوریده با استفاده از درصد فراوانی تجمعی بلوغ جنسی ماهی ماده به تفکیک گروه‌های طولی ۲ سانتیمتری محاسبه شد. طول کوچکترین ماهی بالغ (مرحله سوم جنسی) ۲۹ سانتیمتر بود که براساس آن میانگین بلوغ جنسی (Lm50%) در ماهی شوریده ۴۰ سانتیمتر محاسبه گردید (نمودار ۵). با احتساب صید ماهیان از طول ۴۰ سانتیمتر و بعد از آن میزان K برای ماهی شوریده با استفاده از اطلاعات دور برانش و طول کل، ۰/۱۲۵ محاسبه گردید. بر اساس رابطه  $a=k*L$  چشمه استاندارد برای این گونه ۱۰۰ میلیمتر = ۲a (فاصله گره تا گره مقابل) بدست آمد.

با طول ۲۲/۱ سانتیمتر ۸ - ۷ ماه تعیین شد (Fishbase, 2002). نیامیمنندی در سال ۱۳۷۸ حداکثر سن این ماهی را براساس داده‌های طولی ۳ سال و پنج ماه محاسبه و گزارش نمود. در این تحقیق حداکثر طول کل ماهی شوریده ( $L_{\infty}$ ) ۶۸/۸ سانتیمتر و سن آن براساس داده‌های طولی ۸/۵۶ سال محاسبه گردید.

با بررسی چشمه تورهای منوفیلاننت و مولتی فیلامنت موجود در منطقه، ۹۸ درصد از این ادوات صید مربوط به چشمه تورهای منوفیلاننت بوده که همگی آنها جزو چشمه تورهای غیراستاندارد (چشمه استاندارد برای صید ماهی شوریده ۱۰۰ میلیمتر محاسبه گردید) می‌باشند (آزیر، ۱۳۸۴). با توجه به کاربرد گسترده این نوع چشمه تورها، قریب به ۸۰ درصد صید در طولهایی کمتر از طول اولین بلوغ جنسی ( $L_{m50\%}$ ) قرار داشته (آزیر، ۱۳۸۴) و با توجه به این که  $L_{m50\%}$  طولی است که ماهی برای اولین بار در حال تخم‌ریزی می‌باشد از نظر بازسازی ذخایر بسیار حائز اهمیت است. لذا ایجاد فرصت مناسب جهت تخم‌ریزی این گروه‌های طولی که مبنای طول استاندارد برای یک گونه می‌باشد و حفظ و بقای نسل‌های آتی به حضور این گروه‌های طولی وابسته است به نظر می‌رسد هرچه سریعتر نسبت به ممنوعیت بکارگیری از چشمه تورهای منوفیلاننت باید اقدام گردد و چشمه تورهای مولتی فیلامنت براساس اندازه ۱۰۰ میلیمتر (گره تا گره مقابل) اصلاح گردد.

در این تحقیق پارامترهای رشد ماهی شوریده  $L_{\infty}$  و  $K$  براساس آنالیز فراوانی طولی بترتیب  $0/35$  در سال و  $68/6$  سانتیمتر محاسبه شد. پارامترهای رشد محاسبه شده براساس آنالیز داده‌های طولی در کشور کویت ( $K = 0/39$ ) در سال،  $L_{\infty} = 59$  سانتیمتر) و براساس داده‌های سنی با روش تعیین سن ماهی شوریده با استفاده از اتولیت ( $K = 0/19$ ) در سال،  $L_{\infty} = 78$  سانتیمتر) گزارش گردید (Fishbase, 2002). همچنین در کشور فیلیپین میزان  $K = 0/43$  در سال،  $L_{\infty} = 35/5$  سانتیمتر بدست آمد (Fishbase, 2002) که اختلافاتی را با تحقیق حاضر نشان می‌دهد. باید توجه داشت که رشد ماهیان تحت تاثیر عوامل مختلفی قرار دارند که این عوامل می‌تواند عوامل داخلی یا عوامل خارجی باشد و هر یک در محیط‌های مختلف اثرات متفاوتی را بجا می‌گذارند. فراوانی و وفور غذایی، درجه حرارت، تراکم جمعیت آبزیان در یک منطقه از عوامل تاثیرگذار می‌باشند که می‌تواند میزان رشد را کاهش یا افزایش دهند (Royce, 1984).

Jones در سال ۱۹۸۱ اعلام داشت که پارامترهای  $K$  و  $L_{\infty}$  تحت تاثیر درجه حرارت قرار دارند. همچنین Holt در سال ۱۹۶۵ اظهار داشت که میزان  $K$  تا حد معینی بصورت لگاریتمی با افزایش درجه حرارت افزایش می‌یابد اما مقدار طول بی‌نهایت به

بیانگر استفاده از ذخایر چربی و گلیکوژنی این گونه در زمان اوج تخم‌ریزی می‌باشد.

براساس مطالب فوق یک دوره تخم‌ریزی طولانی از آبان ماه الی فروردین ماه را می‌توان برای ماهی شوریده در نظر گرفت که اوج اصلی آن از اواخر اسفند ماه الی اواخر فروردین ماه می‌باشد. لذا فصل ممنوعیت صید ماهی شوریده در سواحل سیستان و بلوچستان از اواسط اسفند تا اواخر فروردین ماه پیشنهاد می‌گردد که جهت بهره‌برداری بهینه از این گونه می‌تواند به اجرا درآید.

نیک‌پی در سال ۱۳۷۷ فصل تخم‌ریزی این گونه را در خوزستان در اسفند و فروردین ماه اعلام نمود. اسکندری در سال ۱۳۷۶ زمان تخم‌ریزی ماهی شوریده را در استان خوزستان بین ماه‌های فروردین و اردیبهشت محاسبه نمود. نیامیمنندی در سال ۱۳۶۹ زمان تخم‌ریزی این گونه را در سواحل بوشهر از بهمن ماه الی اردیبهشت (بیک قوی بهمن) اعلام نمود. محمدخانی در سال ۱۳۷۵ بیک تخم‌ریزی این گونه را در سواحل استان سیستان و بلوچستان از اواخر اسفند تا اوایل فروردین اعلام نمود که با یافته‌های تحقیق حاضر مطابقت دارد. Desai و Badder در سال ۱۹۸۳ در آب‌های کویت زمان تخم‌ریزی ماهی شوریده را از دی تا اردیبهشت ماه محاسبه نمودند.

ماهی شوریده گونه‌ای تقریباً پرخور بوده و از گروه‌های غذایی متفاوتی تغذیه می‌نماید. در بین رژیم غذایی این گونه گروه ماهیان از ارجحیت بالاتری برخوردار بوده و پس از آن سخت‌پوستان در رتبه بعدی قرار داشت. از بین ماهیان ماهی ساردین و آنچوی از محبوبیت بیشتری برای این گونه برخوردار می‌باشند.

اسکندری در سال ۱۳۷۶ در خوزستان ماهی را بعنوان غذای اصلی و میگو را جایگزین آن در رژیم غذایی ماهی شوریده برشمرد. نیامیمنندی در سال ۱۳۶۹ در بوشهر ماهی ساردین را بعنوان غذای اصلی و میگو را بعنوان غذای فرعی ماهی شوریده اعلام نمود. همچنین محمدخانی در سال ۱۳۷۵ در سیستان و بلوچستان رژیم غذایی این گونه را بترتیب اولویت ماهی، اسکونیل، میگو و اسکونید دانست که با نتایج ارائه شده در این تحقیق مطابقت دارد. براساس منابع موجود بزرگترین طول مشاهده شده در ماهی شوریده ۹۰ سانتیمتر گزارش گردید (Fishbase, 2002).

حداکثر طول کل مشاهده شده در این تحقیق ۵۶ سانتیمتر بود که این میزان در شمال آفریقا ۷۰ سانتیمتر گزارش گردید. در کشور کویت حداکثر طول مشاهده شده ۵۴ سانتیمتر با بیشینه سن ۵ سال گزارش گردید که بر همین اساس سن ماهی شوریده

- Holt, S.J. , 1965. A note on the relationship between mortality rate and the duration of life in an exploited fish population. *ICNA Res. Bull.* Vol. 2, pp.73-75.
- Jones, R. , 1981. Use of length composition data in fish stock assessment. *FAO Fisheries Circulation No. 734.* FAO, Rome, Italy. 55P.
- King, M. , 1995. Fishereis biology, assessment and management. *Fishing News Books, Surrey.* 341P.
- Nagahamara, Y. ; Goshikumi, M. ; Yamashita, M. ; Sakal, N. and Tanaka, M. , 1993. Molecular endocrinology of oocyte growth and maturation in fish. *Fish Physiology. Biochem.* Vol. 11, pp.1-6, 3-14.
- Pauly, D. , 1980. On the intrrelationship between natural mortality, growth parameters and mean environmental temperature in 175 fish stocks. *Journal of con.int.Explor. Mer.* Vol. 39, No. 2, pp.175-192.
- Raoappu, B. , 1992. Stock assessment of Scianid resources of India. *Journal of Resources Fish.* Vol. 4, pp.23-32.
- Royce, W.F. , 1984. Biology of aquatic resource organisms. *Introduction to the practice of fishery science.* Academic Press Inc., Chichester. pp.132-179.
- Shin, Y.G. , 1988. Fishing gear desing. *Text Book.* Publ. by Fishing University. 460P.
- Sparre, P. and Venema, S.C. , 1992. Introduction to tropical fish stock assessment Part 1. *Manual FAO Fisheries Technical paper No. 306.1.* FAO, Rome, Italy. 407P.
- Summerfelt, C. and Hall, G.E. , 1987. The age and growth of fish. *The Iowa State University Press, Iowa, USA.* 288P.
- www.Fishbase.org/2002.
- آرامی کاهش می‌یابد. تمامی موارد فوق می‌تواند دلیلی بر اختلاف میزان فاکتورهای رشد در کشورهای پاکستان، کویت و فیلیپین با تحقیق حاضر باشد.
- ### منابع
- آزیز، م.ت. ، ۱۳۸۴. گزارش نهایی پروژه بررسی برخی از خصوصیات زیستی سه گونه شوریده، حلوا سیاه و سنگسر کاکان به منظور بهینه سازی فصل صید در دریای عمان. ۱۰۸ صفحه.
- اسکندری، م. ، ۱۳۷۶. بررسی بیولوژی ماهی شوریده در استان خوزستان. پایان‌نامه کارشناسی ارشد دانشگاه شهید چمران اهواز. ۱۰۲ صفحه.
- پارسامنش، ا. ، ۱۳۷۹. گزارش نهایی پروژه بررسی ذخایر آبزیان استان خوزستان. ۷۸ صفحه.
- نیامیمندی، ن. ، ۱۳۷۸. گزارش نهایی پروژه تعیین و بررسی پارامترهای بویایی جمعیت، دینامیک تولید مثل، مرگ و میر و میزان برداشت در ماهی شوریده. ۶۷ صفحه.
- نیامیمندی، ن. ، ۱۳۶۹. گزارش نهایی پروژه بررسی برخی از خصوصیات زیستی هشت گونه از ماهیان خلیج فارس. ۸۲ صفحه.
- محمد خانی، ح. ، ۱۳۷۵. گزارش نهایی بررسی ذخایر سه گونه ماهی حلوا سیاه، شوریده و گربه ماهی در سواحل سیستان و بلوچستان. ۹۸ صفحه.
- نیک‌پی، م. ، ۱۳۷۷. بررسی و بیولوژی ماهی حلوا سیاه و شوریده در سواحل خوزستان ۱۳۷۷. ۷۸ صفحه.
- Badder, D. and Desai, M. , 1983. Studies on the fishery and biology of *Tortor* (Hamilton) from river Narmada. *Journal of Inland Fish Society. India,* Vol. 2, pp.101-112.
- Bhattacharya, C.G. , 1967. A simple methods of resolution of distribtion into Gaussian componens. *Biometrics.* Vol. 23, pp.115-135.
- Biswas, S.P. , 1993. *Manual of method in fish biology.* South Asian Publishers PVT Ltd. New Delhi. 157P.
- Euzen, O. , 1987. Food habits and diet composition of some fish of Kuwait. *Marine Sicences.* Vol. 9, 65P.
- Fischer, W. and Bianchi, W. , 1984. *Marine resources service fishery resources and environment division.* FAO Fisheries Department, Rome, Italy. Vol. 3,4.

## Biological investigation of Tiger-toothed Croaker, *Otolithes ruber*, in Oman Sea along Sistan and Baluchistan Province

Azhir M.T.

Azhir3@yahoo.com

Offshore Research Center, University Ave., Chabahar, Iran

Received: April 2007

Accepted: February 2008

**Keywords:** *Otolithes ruber*, Biology, Population dynamics, Fishing Season, Oman Sea

### *Abstract*

During the years 2003-2004, biological aspects of Tiger-toothed Croaker, *Otolithes ruber*, was investigated in Oman Sea along Sistan and Baluchistan Province. Based on the frequency of developed maturity stages (IV,V), a prolonged spawning activity extending from August to March was determined for *O. ruber*. The Gonadosomatic Index (GSI) suggests two peaks which a minor one in October and a major one in March-April. Comparison of Hepatosomatic Index (HI) and Condition Factor (Kn) with the spawning peak indicated a reverse relationship. According to length at first maturity ( $L_{m50\%} = 40\text{cm}$ ) data and exploitation of fish at lengths more than 40cm, the stretched optimum mesh size of nets was calculated at 100mm. Analysis of stomach food items, showed that fish group dominated the diet (80%), of which Anchovy accounted for 40% of the total frequency. We estimated the exploitation rate of the fish at  $E = 0.6$ . The length infinity ( $L_{\infty}$ ), natural mortality ( $M$ ), fishing mortality ( $F$ ), total mortality ( $Z$ ) and Growth Coefficient per year ( $K$ ) were calculated at 68.6, 0.69, 1.05, 1.74 & 0.35 respectively. The relationship between length and weight of the fish in the province was also determined. The parameters  $a$ ,  $b$  and  $r$  (correlation coefficient) of the relationship were 0.0085, 3.0435 and 0.98 respectively.