

مطالعه برخی از خصوصیات زیستی ماهی کفال پوزه باریک

(Liza saliens) در سواحل جنوبی دریای خزر

حسن فضلی

بخش ارزیابی ذخایر، مرکز تحقیقات شیلاتی استان مازندران، ساری صندوق پستی: ۹۶۱
تاریخ دریافت: دی ۱۳۷۷ تاریخ پذیرش: بهمن ۱۳۷۸

چکیده

این بررسی در قسمت جنوبی دریای خزر بین سواحل بابلسر و بندر ترکمن که در آنجا بیش از ۳۰ شرکت تعاونی فعالیت دارند، انجام شد. نمونه‌ها از صیدهای نجاری (روش پره ساحلی) و همچنین با استفاده از پره ریز چشمه (اندازه چشمه ۵ میلیمتر) تهیه شد. نمونه‌برداری از مهر سال ۱۳۷۲ بمدت یک سال ماهیانه انجام گرفت و فاکتورهای طول کل و چنگالی، وزن، سن، وزن گناد و جنسیت اندازه‌گیری و ثبت گردید. نتایج نشان می‌دهد که فلس و سرپوش آبششی برای تعیین سن مناسب هستند ولی سرپوش آبششی مناسبتر از فلس است زیرا روی فلس اولین خط سالیانه قابل تشخیص نیست و همچنین در ماهیان مسن تشخیص خطوط روی فلس مشکل است. بررسی رشد نشان می‌دهد که بیشترین رشد تا سن ۳ سالگی رخ می‌دهد. مقدار h در رابطه بین طول و وزن $2/940$ برآورد شد. رابطه بین شعاع فلس (R) و تعداد خطوط $C=4.609 R^{0.8282}$ و معادله رشد $L(t)=322.2[1-\exp(-0.361(t+0.13))]$ برآورد شد. نسبت جنسی $1.3/1.4$ و ماده‌ها غالب بودند. بررسی شاخص گناد (GSI) و تخمدان نشان می‌دهد که تخم‌ریزی توده اصلی جمعیت این ماهی در مرداد ماه انجام می‌شود. نرها زودتر از ماده‌ها بالغ می‌شوند. همچنین تعداد خطوط ($circuli$) در ستین مختلف، فاکتور ضریب چاقی، رابطه بین طول کل - طول چنگالی و سن - وزن برآورد شد.

کلمات کلیدی: خصوصیات زیستی، کفال پوزه باریک، دریای خزر، ایران

مقدمه

ماهی کفال پوزه باریک (*Liza saliens*) به خانواده کفال ماهیان Mugilidae تعلق دارد. بدن سر از فلسه‌های سیکلونییدی پوشیده شده است و فاقد خط جانبی هستند. کفال ماهیان بومی دریای خزر نبوده بلکه در طی سالهای ۱۹۳۰ تا ۱۹۳۴ بچه ماهیان یکساله دو گونه کفال *Liza aurata* و *Liza saliens* از دریای سیاه به دریای خزر پیوند زده شدند که نتیجه آن موفقیت‌آمیز بوده است (شریعتی، ۱۳۵۸). این ماهیان در کمتر از ده سال در تمامی سواحل دریای خزر گسترده شده و جمعیت‌های بسیار چشمگیری را در سواحل خزر جنوبی تشکیل دادند. از این دو گونه کفال پوزه باریک مناطق جنوبی و کفال طلائی مناطق شمالی را برگزیدند (اصلاز، پرویز، ۱۳۷۰).

طبق گزارش غنی نژاد و مقیم، ۱۳۷۲ میزان صید کفال ماهیان در سواحل ایران در سال ۱۳۷۰ بالغ بر ۳۹۰۰ تن بود در صورتیکه میانگین صید ۱۲ ساله شوروی سابق (سالهای ۱۹۹۰-۱۹۷۹) فقط ۲۵۰ تن گزارش شده است.

با توجه به اینکه بیش از ۹۰ درصد صید کفال ماهیان در دریای خزر در سواحل ایران انجام می‌شود تا بحال مطالعه جامعی در مورد خصوصیات زیستی این ماهیان (از جمله طول، سن، وزن، جنسیت، هم‌آوری و ...) در ایران انجام نشده است. مطالعاتی که در مراکز تحقیقات شیلات گیلان و مازندران انجام شده است نیز فقط در خصوص طول و سن می‌باشد (غنی نژاد و مقیم، ۱۳۷۲) که طبق این گزارش میانگین طول در ستین مختلف بخصوص در ستین پائین با نتایجی که توسط Khoroshko, 1981 ارائه شده اختلاف قابل توجهی را نشان می‌دهد. بنابراین انجام چنین مطالعه‌ای ضروری بنظر می‌رسد، که امید است این تحقیق بتواند مقدماتی بر مطالعات جامع‌تر باشد.

مواد و روشها

نمونه‌های مورد نیاز از سواحل دریای خزر بین بابلسر و بندر ترکمن تهیه شدند. برای تهیه نمونه از صیدهای تجاری (با استفاده از تور ساحلی گردان - پره، اندازه چشمه بین ۳۰-۲۸

میلیمتر) استفاده شد. ماهیان کوچکتر با استفاده از تور پره ریز چشمه (اندازه چشمه ۵ میلیمتر) صید شدند. نمونه برداری بمدت یکسال از مهر ۱۳۷۲ بطور ماهانه انجام شد.

برای شناسائی و تفکیک ماهی *L. saliens* از سایر ماهیان از دو منبع بورسيف و اوسيانکو و Berg, 1963 و ۱۹۵۴ استفاده شد.

در کل تعداد ۵۲۴ قطعه ماهی بررسی شدند. نمونه‌ها پس از جمع‌آوری با دقت ۰/۱ گرم وزن شدند. طول جنگالی با دقت یک میلیمتر، وزن بدن و وزن گنادهای بترتیب با دقت ۰/۱ و ۰/۰۱ گرم اندازه‌گیری شد. برای تعیین سن از فلس استفاده گردید (Reay, 1987 و Khoroshko, 1981) ولی بدلیل اختلاف فاحشی که بین میانگین طول در گزارش غنی‌نژاد و مقیم، ۱۳۷۲ (میانگین طول جنگالی کفال یوزه باریک در سنین ۱ و ۲ سال بترتیب ۲۵/۷ و ۲۶/۸ سانتیمتر) و گزارش Khoroshko, 1981 (میانگین طول جنگالی ماهیان دو ساله در سال ۱۹۷۹ در قسمت جنوب شرقی دریای خزر ۱۷/۸ سانتیمتر) وجود دارد و با توجه به گزارش Khoroshko, 1981 که اولین خط سالانه روی فلس بسختی قابل رویت می‌باشد، برای مطالعه دقیق‌تر سن از سرپوش آبخشی فراوانی طولی نیز استفاده شد (Chilton & Beamish, 1982).

روی نمونه‌های فلس و سرپوش آبخشی مراحل تمیز و خشک کردن انجام شد و برای بررسی بعدی در داخل پاکتهای کاغذی نگهداری گردید (فضلی، ۱۳۷۳).

برای شمارش تعداد خطوط سالیانه (annuli) و دواير (circuli) از ذره‌بین لوب یا بزرگنمایی ۲۸× و ۵۶× استفاده گردید. برای اندازه‌گیری شعاع فلس از میکروسکوپ اینورت با بزرگنمایی ۲۵× و صفحه مدرج میکرومتر با دقت ۴۷/۵ میکرون استفاده شد.

برای تجزیه و تحلیل آماری داده‌ها از نرم‌افزارهای Statg, SPSS و FISAT استفاده شد.

برای محاسبه رابطه بین طول و وزن از معادله: $W = a FL^b$ (Bagenal, 1978)

که در آن وزن بدن (گرم) = W ، طول جنگالی (میلیمتر) = FL ، شیب خط = b ، مقدار ثابت = a است.

برای محاسبه رابطه بین طول کل و طول جنگالی از معادله: $T = L + a + b TL$ (Mann, 1974)

مناسبتین رابطه بین شعاع فلس و تعداد خطوط این ماهی تا سن یکسال $C = a R^b$ است که در

آن تعداد خطوط = C و شعاع فلس = R می‌باشد.

برای محاسبه منحنی رشد از معادله رشد وان برتالان فی:

$$L(t) = L\infty[1 - \exp(-k(t-t_0))] \quad (\text{Sparre, 1989})$$

برای محاسبه رابطه بین وزن - سن از معادله:

$$W(t) = W\infty[1 - \exp(-k(t-t_0))]^b \quad (\text{Sparre, 1989})$$

برای برآورد مقدار ضریب چاقی از معادله:

$$K = W \times 1000 / (F^b) \quad (\text{Weatherley \& Gill, 1989})$$

برای محاسبه رشد G از معادله:

$$G = \ln W1 - \ln W2 \quad (\text{Bagenal, 1978})$$

وزن در سن t $W1$ و وزن در سن $t+1$ $W2$ و بالاخره شاخص گناد با استفاده رابطه زیر برآورد شد.

$$GSI = W(g)^{1.00} / W \quad (\text{Weatherley \& Gill, 1989})$$

وزن گناد (گرم) = $W(g)$

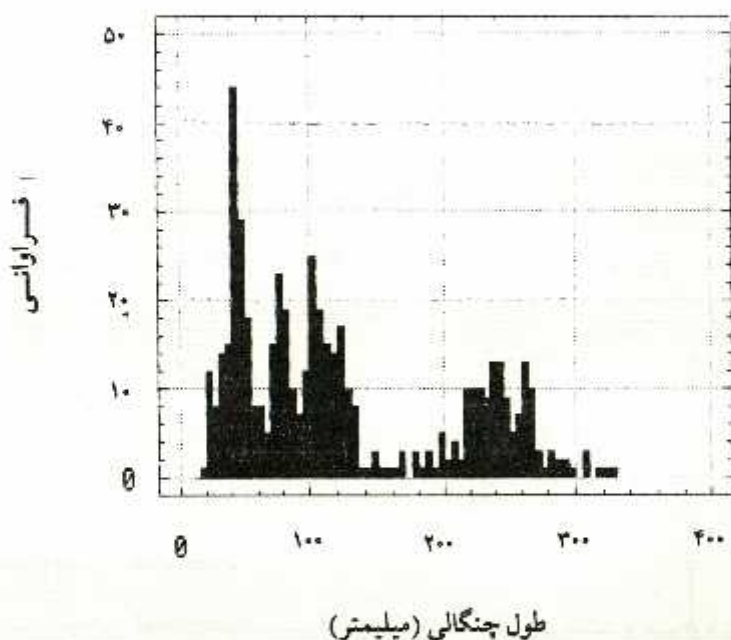
برای مقایسه میانگین فاکتور چاقی از آزمون t -student و برای مقایسه فراوانی نر و ماده از آزمون کای دو استفاده گردید (Bazigos, 1983).

نتایج

خصوصیات فلس و سرپوش آبشی:

شکل ۱ فراوانی رده‌های طولی ماهی کفال پوزه باریک را نشان می‌دهد. نمونه‌برداری که در مورخه ۲۱ تیر ماه انجام شد (در این زمان تخم‌ریزی تقریباً آغاز می‌گردد) نشان می‌دهد که بچه ماهیانی که یک دوره رشد را گذرانده‌اند میانگین طول آنها ۹۷/۹ میلی‌متر است (در قسمت رشد بچه ماهیان در فصول مختلف راجع به این موضوع بحث می‌شود) در این زمان تخم‌ریزی تقریباً آغاز می‌گردد. بنابراین سه پیک اولی در شکل ۱ مربوط به رشد بچه ماهیان تا سن یکسالگی می‌باشد. روی فلس ماهیان مذکور اصلاً خط سالیانه مشاهده نشد ولی روی سرپوش آبشی این

ماهیان یک منطقه تیره و روشن ملاحظه گردید. رده طولی بعدی که دارای فراوانی کمی می باشد ماهیان دو ساله هستند. ماهیان با طول بزرگتر از حدود ۲۰۰ میلیمتر حداقل در ۵ رده سنی قرار دارند. طبق مشاهدات بنظر می رسد که سرپوش آبششی برای تعیین سن مناسبتر از فلس است زیرا خطوط سالیانه روی فلس این ماهیان بسیار بهم نزدیک است و تفکیک آنها دشوار می باشد ولی نوارهای تیره و روشن روی سرپوش آبششی راحت تر قابل مشاهده است همچنین باید توجه داشت که اولین خط سالیانه روی فلس قابل رویت نیست.



شکل ۱: فراوانی طولی ماهی کفال پوزه باریک (*Liza saliens*) در سواحل جنوبی دریای خزر

میانگین تعداد خطوط (Circuli) در سنین مختلف روی فلس :

میانگین، انحراف معیار و حداقل و حداکثر تعداد خطوط روی فلس از اولین خط سالیانه تا بعد در جدول ۱ آورده شده است. بیشترین میانگین تعداد حلقه‌ها بین حلقه‌های سالیانه ۲-۳ (۳۸/۰۵) و کمترین آن بین حلقه‌های سالیانه ۵-۶ مشاهده شد. میانگین تعداد حلقه‌ها بین حلقه‌های ۱-۲ و ۲-۳ اختلاف قابل توجهی با سایر موارد دارد که با رشد سریعتر ماهی در این سنین هماهنگ می‌باشد.

جدول ۱: میانگین، انحراف معیار و حداقل و حداکثر تعداد خطوط (circuli) در سنین مختلف روی فلس ماهی کفال پوزه باریک

خطوط سالیانه	۱-۲	۲-۳	۳-۴	۴-۵	۵-۶
تعداد نمونه	۲۱	۲۱	۱۲	۸	۴
میانگین تعداد خطوط	۳۸/۰۵	۲۳/۲۸	۱۶/۵	۱۴/۶۲	۱۳/۲۵
انحراف معیار	۴/۹۶	۳/۷۳	۲/۹۱	۳/۵۸	۱/۸۹
حداقل	۳۰	۱۶	۱۲	۷	۱۲
حداکثر	۵۰	۲۹	۲۲	۱۸	۱۶

رابطه بین شعاع فلس و تعداد خطوط :

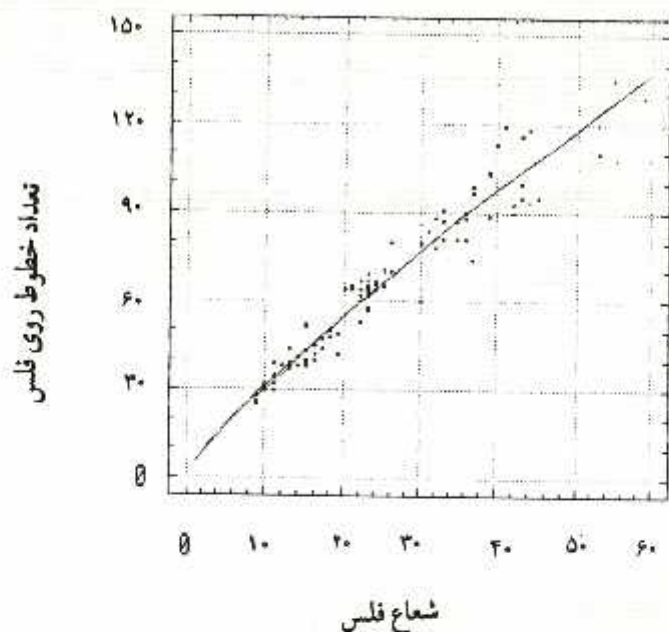
رابطه بین شعاع و تعداد خطوط روی فلس یک رابطه توانی می‌باشد و بشرح ذیل محاسبه شد (شکل ۲) :

$$C = ۴/۶۰۹ R^{۰/۸۲۸۹} \quad n = ۱۰۱ \quad r^2 = ۰/۹۵۰$$

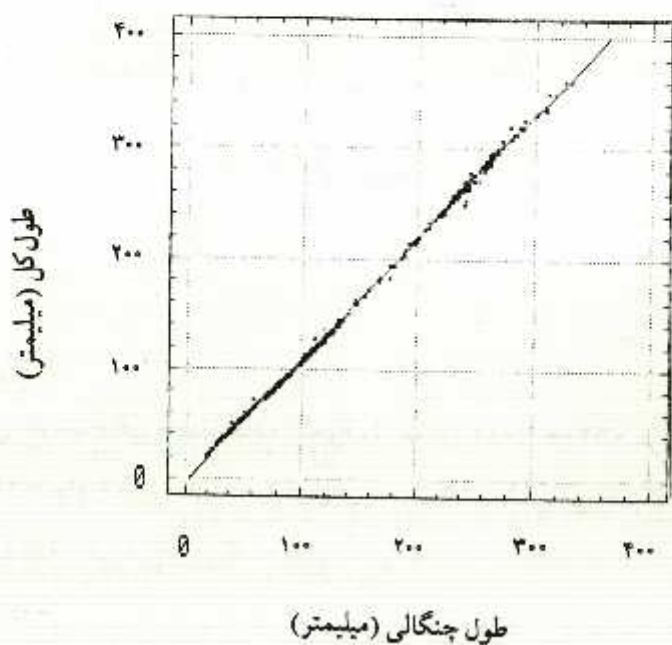
رابطه بین طول کل و طول چنگالی :

رابطه بین طول کل و طول چنگالی یک رابطه خطی می‌باشد و بشرح ذیل محاسبه شد (شکل ۳) :

$$FL = -۲/۱۴۷۵ + ۱/۱۱۱ FL \quad n = ۵۱۶ \quad r^2 = ۰/۹۹۹$$



شکل ۲: رابطه بین شعاع و تعداد خطوط روی فلس ماهی کفال پوزه باریک در سواحل جنوبی دریای خزر



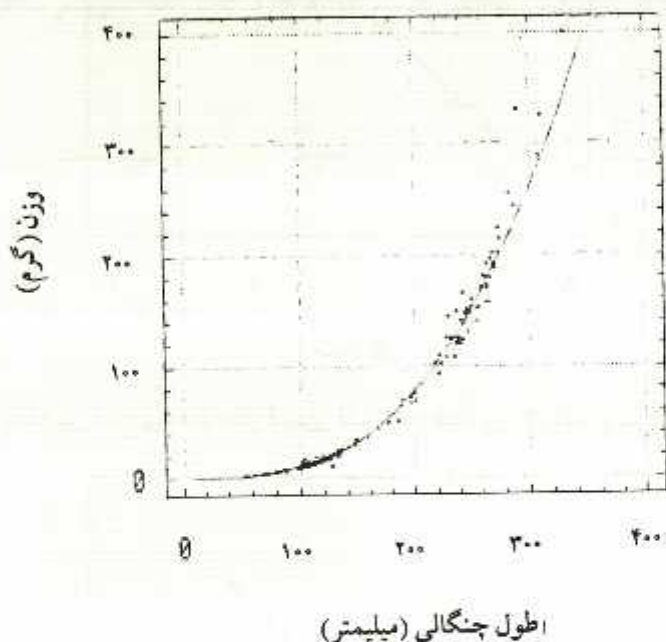
شکل ۳: رابطه بین طول چنگالی و طول کل (میلیمتر) ماهی کفال پوزه باریک در سواحل جنوبی دریای خزر

رابطه بین طول چنگالی و وزن:

محاسبه رابطه بین طول و وزن نشان می‌دهد که مقدار شیب خط b تقریباً برابر ۳ می‌باشد

$$= 0.10000135 FL^{2.920} \quad n = 196 \quad r^2 = 0.9936$$

شکل ۴ رابطه بین طول و وزن ماهی کفال پوزه باریک را نشان می‌دهد.



شکل ۴: رابطه بین طول چنگالی و وزن ماهی کفال پوزه باریک (*Liza saliens*)

ضریب جاقی (K):

میانگین ضریب جاقی ماهیان ماده (انحراف از معیار) 0.720 ± 0.082 ، نر (انحراف از معیار) 0.727 ± 0.080 برآورد شد. مقایسه میانگینهای بدست آمده نشان می‌دهد که بین آنها اختلاف معنی‌داری وجود ندارد ($P > 0.05$).

رشد و سن - وزن:

رشد بچه ماهیان در فصول مختلف: میانگین طول چنگالی در ماههای مختلف در جدول

آورده شده است. همانطوریکه ملاحظه می‌گردد رشد اصلی بچه ماهیان در فصول بهار و تابستان انجام می‌شود. طبق این نتایج طول چنگالی در مهر ماه (حدود دو ماه پس از تولد) ۲۸/۹ میلی‌متر و پس از اولین دوره رشد سالیانه یعنی اواخر تیر ماه ۹۷/۹ میلی‌متر برآورد شد.

جدول ۲: میانگین طول چنگالی بچه ماهیان پس از تولد تا سن یکسالگی

ماه	تعداد نمونه	میانگین طول (میلی‌متر)	انحراف از معیار	حداقل	حداکثر
۵ مهر	۳۰	۲۸/۹	۶/۴۵	۱۸/۸	۴۲/۰
۲ آذر	۱۶	۳۷/۸	۶/۴۳	۲۹/۵	۵۰/۵
۵ بهمن	۳۱	۴۴/۹	۴/۹۳	۳۶/۵	۵۳/۵
۲ اسفند	۲۹	۴۵/۴	۳/۳۷	۳۹/۴	۵۳/۳
۲۳ اردیبهشت	۶۸	۷۷/۹	۱۸/۸۲	۴۰/۷	۱۴۷/۵
۲۱ تیر	۳۷	۹۷/۹	۲۰/۶۵	۷۱/۷	۱۴۷/۴

رشد: بیشترین رشد این ماهی تا ۳ سالگی رخ می‌دهد بعد از آن رشد کندتر شده و تقریباً ثابت باقی می‌ماند. جدول شماره ۳ میانگین طول چنگالی، وزن و تعداد نمونه را در ستین مختلف نشان می‌دهد. رشد این ماهی براساس مدل رشد وان برتالان فی محاسبه شده که شاخصهای رشد بشرح ذیل برآورد گردیدند:

$$L_{\infty} = ۳۲۲/۴ \text{ میلی‌متر} \quad K = ۰/۳۶۱ \quad t_0 = -۰/۰۱۳$$

$$L(t) = ۳۲۲/۴ [1 - \exp(-۰/۳۶۱(t + ۰/۰۱۳))]$$

رابطه سن - وزن: مقدار W_{∞} طبق فرمول بشرح ذیل محاسبه شد:

$$W_{\infty} = ۱۰۰۰۰ \cdot ۱۳۵ (۳۲۲/۴)^{2/۹۴۰} = ۳۱۹/۹ \text{ گرم}$$

توضیح: مقدار $b = ۲/۹۴۰$ طبق رابطه طول - وزن بدست آمده است. بنابراین رابطه بین سن -

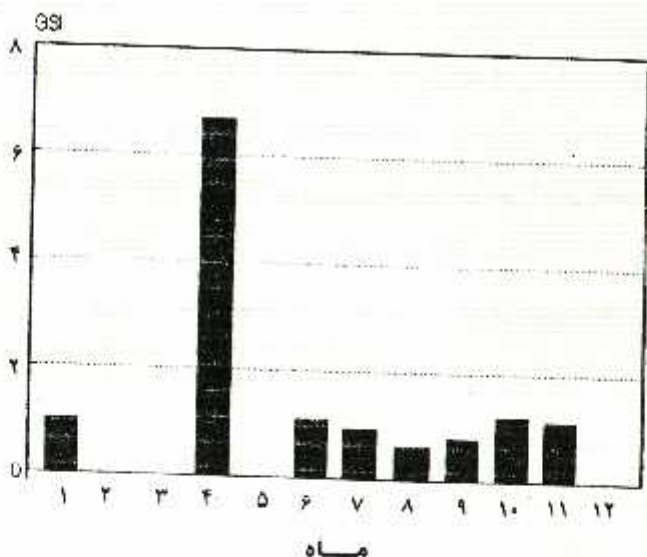
$$W(t) = 5319/9 [1 - \exp(-0/361(t + 0/013))]^{2/940} \quad \text{وزن:}$$

جدول ۳: میانگین طول چنگالی، وزن در ستین مختلف ماهی کفال پوزه باریک

سن (سال)	تعداد نمونه	طول چنگالی (میلیمتر)	وزن (گرم)
۱	۲۷	۹۷/۹	۹/۸
۲	۴	۱۶۶/۷	۲۵/۹
۳	۲۰	۲۱۹/۱	۱۰۵/۶
۴	۳۴	۲۴۵/۱	۱۴۵/۸
۵	۱۲	۲۶۲/۲	۱۷۲/۹
۶	۵	۲۸۸/۲	۲۵۱/۲
۷	۲	۲۹۹/۱	۳۱۵/۰
۸	۱	۳۲۹/۰	۴۰۰/۰

نسبت جنسی و تخم‌ریزی کفال پوزه باریک بر اساس میانگین شاخص گناد (GSI) در ماههای مختلف نسبت جنسی ماده: نر ۱:۳/۱۴ (تعداد ماده ۶۶ و تعداد نر ۲۱ قطعه) می‌باشد و آزمون کای نشان می‌دهد که ماده نسبت به نرها غالب هستند ($P < ۰/۰۰۰$).

تغییرات ماهانه شاخص گناد نشان می‌دهد که ماکزیمم این شاخص در تیر ماه می‌باشد (شکل ۵). متأسفانه در مرداد ماه نمونه مناسب تهیه نشد ولی بررسی تخمدان در شهریور ماه نشان می‌دهد که مقدار (GSI) بشدت کاهش یافته و همه نمونه‌ها تخم‌ریزی خود را انجام داده بودند. نمونه‌برداری که در ۲۸ تیر ماه انجام شد نشان می‌دهد که اکثر ماهیان ماده در مرحله ۴ و رسیدگی جنسی قرار داشتند. بنابراین تخم‌ریزی توده اصلی جمعیت کفال پوزه باریک در مرداد ماه انجام می‌شود.



شکل ۵: تغییرات مقدار گناد ایندکس ماهی کفال پوزه باریک (*Liza saliens*) در ماه‌های مختلف

بحث

ماهی کفال پوزه باریک یک ماهی مهاجر بوده و برای زمستان گذرانی از قسمت میانی و شمالی دریای خزر به قسمت جنوبی مهاجرت می‌کند (اصلان پرویز، ۱۳۷۰). طبق گزارش Khoroshko, 1981 که در قسمت جنوب شرقی دریای خزر در کراسنودسک انجام شده در صیدهای تجاری اصلاً ماهیان یک ساله دیده نشده و میانگین طول چنگالی ماهیان دو ساله (در سال ۱۹۷۹) ۱۷/۸ سانتیمتر می‌باشد (در جدول ۴ میانگین طول چنگالی در سنین و سالهای مختلف آورده شده است). همچنین طبق گزارش Gadinejad, 1996 میانگین طول چنگالی در ماهیان ۱، ۲، ۳ و ۴ ساله به ترتیب ۱۲/۹، ۱۷/۷، ۲۲/۱ و ۲۵/۳ سانتیمتر می‌باشد که با میانگین طول چنگالی برآورد شده در این مطالعه اختلاف زیادی ندارد (جدول ۳). ولی نتایج بدست آمده در سالهای ۷۲-۱۳۷۱ (غنی نژاد و مقیم، ۱۳۷۲) باین نتایج اختلاف فاحشی را نشان می‌دهد (جدول ۵). طبق این گزارش میانگین طول چنگالی ماهیان ۱، ۲ و ۳ ساله به ترتیب ۲۳/۷، ۲۴/۷ و ۲۵/۸ سانتیمتر می‌باشد در صورتیکه ماهیان سه ساله به این طول می‌رسند.

مطالعه نشان می‌دهد که جمعیت ماده کفال پوزه باریک غالب (۷۵/۹ درصد) هستند. در قسمت شمالی دریای خزر فراوانی ماده‌ها ۸۶ درصد (اصلان پرویز، ۱۳۷۰) و در قسمت جنوبی دریای خزر ماده‌ها بیش از ۷۵ درصد (Gadinejad, 1996) از جمعیت را بخود اختصاص می‌دهند مقدار b در رابطه بین طول چنگالی و وزن تقریباً برابر ۳ می‌باشد (طبق گزارش Gadinejad, 1996 و این تحقیق مقدار آن بترتیب ۲/۹۹ و ۲/۹۴ بود).

جدول ۴: میانگین طول چنگالی بر حسب سانتیمتر ماهی کفال پوزه باریک در سنین مختلف در قسمت میانی شمالی دریای خزر (اقتباس از Khoroshko, 1981)

مؤلف	سن								سال
	۹	۸	۷	۶	۵	۴	۳	۲	
Treshchenko , 1950	—	۳۸/۰	۳۴/۹	۳۱/۸	۲۹/۱	۲۶/۸	۲۳/۲	۱۶/۳	۱۹۴۰
Durovina , 1951	—	—	—	—	۲۶/۸	۲۵/۴	۲۲/۳	۱۷/۸	۱۹۴۱
Treshchenko , 1950	—	—	۳۳/۰	۳۲/۶	۳۱/۳	۲۹/۲	۲۵/۵	۱۷/۴	۱۹۴۶
Archival Data	۳۸/۰	۳۵/۲	۳۳/۴	۳۱/۴	۲۹/۷	۲۶/۴	۲۲/۹	۱۶/۲	۱۹۶۶
Khoroshko , 1981	—	—	—	—	۲۹/۵	۲۷/۳	۲۵/۰	۱۷/۱	۱۹۷۸
Ditto	—	—	—	۳۲/۰	۳۰/۳	۲۷/۸	۲۴/۷	۱۷/۸	۱۹۷۹

جدول ۵: میانگین طول چنگالی بر حسب سانتیمتر ماهی کفال پوزه باریک در سنین مختلف در قسمت جنوبی دریای خزر (اقتباس از غنی نژاد و مقیم، ۱۳۷۲)

سال	سن									
	۱۰	۹	۸	۷	۶	۵	۴	۳	۲	۱
۱۳۷۰	—	—	—	—	۳۸/۰	۳۵/۰	۳۱/۲	۲۹/۱	۲۷/۲	۲۴/۰
۱۳۷۱	—	۳۸/۰	۳۶/۳	۳۶/۲	۳۲/۷	۲۹/۳	۲۷	۲۵/۵	۲۴/۴	۲۳/۳
۱۳۷۲	۲۲/۶	۴۰/۷	۴۰/۳	۳۶/۸	۳۲/۰	۲۹/۳	۲۷/۴	۲۵/۸	۲۴/۷	۲۳/۷

شکر و قدردانی

بدینوسیله از اساتید ارجمند آقایان دکتر کیوان، دکتر کیابی و دکتر حاجی زاده بواسطه راهنماییهای فراوانشان برای انجام این مطالعه صمیمانه تشکر و قدردانی می‌نمایم.

منابع

- صلان پرویز، ح.، ۱۳۷۰. کفال ماهیان دریای خزر. ماهنامه آبریان شماره ۱ صفحات ۲۰ تا ۲۵.
- بورسیف، پ. گ. و اوسیانکو، ن. س.، ۱۹۵۴. کلید شناسائی ماهیان شیلاتی اتحاد شوروی، مسکو (بزبان روسی). صفحات ۱۹۱ تا ۱۹۸.
- شریعی، ا.، ۱۳۵۸. بیولوژی ماهیان تجاری شرکت سهامی شیلات ایران. ۴۰.
- غنی نژاد و مقیم، ۱۳۷۲، ارزیابی ذخایر ماهیان استخوانی دریای خزر. مرکز تحقیقات شیلاتی گیلان، ۶۵ ص.
- فضلی، ح.، ۱۳۷۳. روشهای مختلف تعیین سن ماهیان، دانشکده منابع طبیعی کرج. ۲۹ ص.
- Bagnal, T. , 1978.** Methods for assessment of fish production in fresh waters. Blackwell Scientific Publ., 365 P.
- Bazigos, G.P. , 1983.** Applied fishery statistics. FAO, Rome, 164 P.
- Berg, S. Leo , 1963.** Fresh water fishes of the U.S.S.R and adjacent countries, Jerusalem. Vol. 3, pp.58-71.
- Chilton, D.E. and Beamish, R.J. , 1982.** Age determination methods for fishes studied by the groundfish program at the Pacific Biological Station. Can. Spec. Publ. Fish. Aquat. Sci. Vol. 60, 120 P.
- Ghadirnejad, H. , 1996.** Population dynamic grey mullet species (*Liza aurata* and *L. saliens*) IFRTO, Tehran. 207 P.
- Khoroshko, A.I. , 1981.** Population abundance and structure in the long finned mullet (Genus *liza*, Mugilidae) during acclimation in the Caspian Sea,

- KaspNIRKh, Krasnovodsk, pp.62-69.
- Mann, R.H.K. , 1974. Observation on the age, growth, reproduction and food of the dace, *Leuciscus leuciscus* in the rivers in Southern England, J. of Fish Biology. Vol. 6, pp.237-253.
- Reay, P.J. , 1987. A British population of the grey mullet, *Liza aurata* (teleostei: Mugilidae), J. Mar. Biol. Ass. Vol. 67, pp.1-10.
- Sparre, P. , 1989. Introduction to tropical fish stock assessment, part 1, FAO, Rome, 367 P.
- Weatherley, A.H. and Gill, H.S. , 1989. The biology of the growth. Academic press limited. pp.8-20.

Study on Some Biological Characteristics of *Liza saliens* in the Southern Part of the Caspian Sea

Fazli H.

I.F.R.O.

Stock Assessment Dep., Mazandaran Fisheries Research Center,
P.O.Box: 961 Sari, Iran

Received : December 1998 Accepted : February 2000

Key words : Biological Characteristics, *Liza saliens*, Caspian Sea, Iran

ABSTRACT

This survey was conducted from Babolsar to Bandar-e-Torkaman in the southern part of the Caspian Sea. Specimens were collected from commercial catches (Beach seine net, mesh size 5 mm). Sampling was carried out monthly (from Sep. 1993 to Sep. 1994) to evaluate the biological characteristics, including total and fork length, weight, age, gonad weight and sex. The results indicated that the scales and operculum were suitable for determining the age although the operculum gave better results than the scale. Since the first annulus has not appeared on the scale and it is very difficult to distinguish annuli on the scales of old specimens. This study also shows that the maximum growth rate is belong to the age of 3 years. The b value regression between

fork length and weight was 2.940. The relation between scale radius and circuli number, and growth were:

$C = 4.609 R^{0.8282}$, $L(t) = 322.4 [1 - \exp(-0.361(t + 0.013))]$. Sex ratio was 1:3.14 and female dominated. The Gonado Somatic Index (GSI) indicates that the spawning activity occurs on July-August. Males ripen earlier than females. Furthermore the numbers of circuli in different ages and condition factor (k) relation between total length and fork length and between age and weight were obtained.