

بررسی برخی از خصوصیات زیستی ماهی کفال اوراتوس (*Liza aurata*) در سواحل جنوبی دریای خزر

حسن فضل

مؤسسه تحقیقات شیلات ایران

بخش ارزیابی ذخایر، مرکز تحقیقات شیلاتی استان مازندران - ساری، صندوق پستی ۹۶۱
تاریخ دریافت: فروردین ۱۳۷۷ تاریخ پذیرش: خرداد ۱۳۷۷

چکیده

این بررسی در قسمت جنوبی دریای خزر بین سواحل بابلسر و بندر ترکمن انجام شد. نمونه‌ها از صیدهای تجاری (روش پره ساحلی) و همچنین با استفاده از پره ریز چشمه (اندازه چشمه ۵ میلیمتر) تهیه شد. نمونه برداری از مهر سال ۱۳۷۲ بصورت ماهانه بمدت یک سال انجام گرفت و فاکتورهای طول کل و فورک، وزن، سن، وزن گناده و جنسیت اندازه‌گیری و ثبت گردید. نتایج نشان داد که فلس و سرپوش یرانشی برای تعیین سن مناسب هستند و لی سرپوش یرانشی مناسبتر از فلس است زیرا روی فلس اولین خط سالیانه قابل تشخیص نبود و در ماهیان مسن تشخیص خطوط روی فلس مشکل بود. بررسی رشد نشان داد که بیشترین رشد تا سن ۳ سالگی رخ می‌دهد. مقدار b در رابطه بین طول و وزن برابر $۳/۰۱۹$ برآورد شد. نسبت جنسی نر به ماده $۱/۱/۳$ بود. بررسی شاخص گناده و بررسی تخمدان نشان داد که تخم‌ریزی این ماهی از شهریور آغاز و تا آبان ماه ادامه دارد ولی اوج تخم‌ریزی در اواخر مهر و اوایل آبان است و نرها زودتر از ماده‌ها آماده رهاسازی اسپرم می‌شوند. میزان هم‌آوری مطلق ۹۵۶۷۲ ± ۵۸۶۱۶۵ عدد تخمک و رابطه بین طول کل و تعداد تخمک $F = \exp(۹/۶۸۸ + ۰/۰۱۰۳ TI)$ برآورد شد.

مقدمه

ماهی کفال اوراتوس *Liza aurata* به خانواده کفال ماهیان Mugilidae تعلق دارد بدن و سر از

فلسه‌های سپکلوئیدی 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 *L. aurata* و *L. saliens* از دریای سیاه به دریای خزر معرفی شدند که نتیجه آن موفقیت آمیز 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 و از این دو گونه کفال سالیس مناطق جنوبی و کفال اوراتوس مناطق شمالی را برگزیدند (اصلان پرویز، ۱۳۷۰).

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

بیش از ۹۰ درصد صید کفال ماهیان در دریای خزر در سواحل ایران انجام می‌شود ولی 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 می‌شود نیز فقط در خصوص طول و سن می‌باشد (غنی نژاد و مقیم، ۱۳۷۲) که طبق این گزارش میانگین طول در سنین مختلف بخصوص در سنین پائین با نتایجی که توسط Khoroshko, 1981 ارائه شده اختلاف قابل توجهی را نشان می‌دهد. بنابراین انجام چنین تحقیقی ضروری بنظر می‌رسد. امید است این تحقیق بتواند آغازی بر مطالعه جامع خصوصیات این ماهیان باشد.

مواد و روشها

نمونه‌های مورد نیاز از سواحل دریای خزر بین بابلسر و بندر ترکمن تهیه شد. برای تهیه نمونه از صیدهای تجاری (با استفاده از تور ساحلی گردان = پره) 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. aurata* از سایر ماهیان از دو منبع بورسیف و اوسیانکو، Berg, 1963 و استفاده گردید.

در کل تعداد ۳۷۲ عدد ماهی بررسی شد. نمونه‌ها پس از جمع‌آوری با دقت ۰/۱ گرم وزن شدند. طول فورک با دقت یک میلی‌متر و وزن گناد با دقت ۰/۰۱ گرم اندازه‌گیری شد. برای تعیین سن از فلس استفاده شد (Khoroshko, 1981; Reay, 1987) ولی بدلیل اختلاف فاحشی که بین میانگین طول در گزارش غنی‌نژاد و مقیم، ۱۳۷۲ (میانگین طول فورک کفال اوراتوس در ستین ۱ و ۲ بترتیب ۲۵/۷ و ۲۶/۸ سانتیمتر) و Khoroshko, 1981 (میانگین طول فورک ماهیان دو ساله در سال ۱۹۸۰ در قسمت جنوب شرقی دریای خزر ۱۶/۳ سانتیمتر) وجود داشت و همچنین بدلیل این که اولین خط سالانه روی فلس به سختی قابل رویت می‌باشد، برای مطالعه دقیق‌تر سن از سرپوش برانشی و فراوانی طولی نیز استفاده گردید (Chilton & Beamish, 1982).

فلس و سرپوش برانشی تمیز و خشک شدند و برای بررسی بعدی در داخل پاکت‌های کاغذی نگه‌داری گردیدند (فضلی، ۱۳۷۳).

برای برآورد میزان باروری ۰/۳ گرم از سه قسمت تخمدان جدا و در داخل فرمالین ۴ درصد قرار داده شد و بعداً در آزمایشگاه با استفاده از (بینی‌کولار) شمارش تخمکها انجام و برای برآورد هم‌آوری مطلق تعداد تخمک بدست آمده به کل وزن تخمدان تعمیم داده شد (Khoroshko, 1981). برای شمارش تعداد خطوط سالیانه (annuli) و سیرکولی از بینی‌کولار با 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.

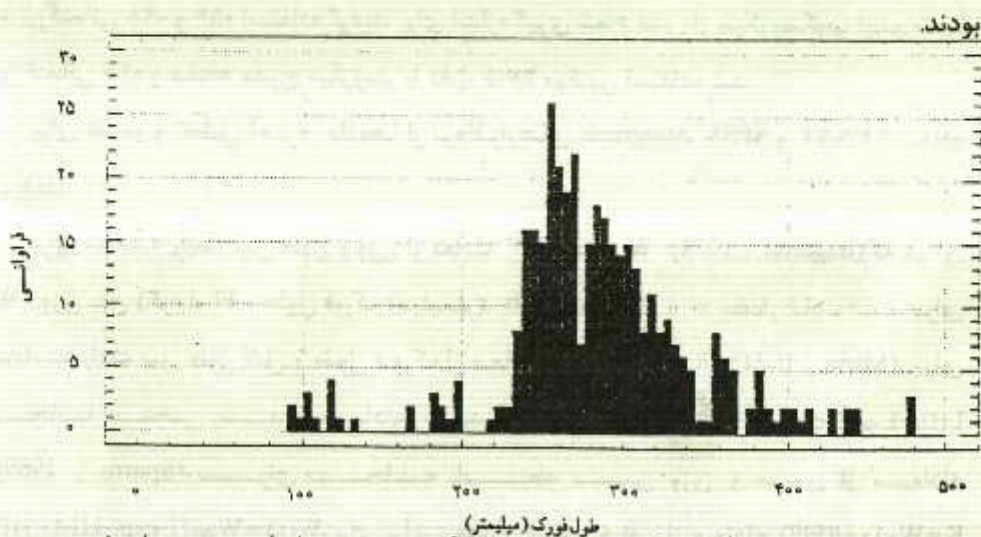
برای تجزیه و تحلیل آماری داده‌ها از نرم‌افزارهای SPSS, Statgraph و FiSAT استفاده گردید.

برای محاسبه رابطه بین طول و وزن از معادله $W = a \times Fl^b$ (Bagenal, 1978) که در آن W - وزن بدن (گرم)، Fl = طول فورک (میلی‌متر)، b = شیب خط، a = مقدار ثابت است. برای محاسبه رابطه بین طول کل و طول فورک از معادله $Fl = a + b \times TL$ (Mann, 1974)، برای محاسبه منحنی رشد از معادله رشد وان برتالان فی $L(t) = L_{\infty} [1 - \exp(-k(t-t_0))]$ (Sparre, 1989)، برای محاسبه رابطه بین وزن و سن از معادله $K = W \times 10^{-n} / (Fl^b)$ ، برای برآورد مقدار ضریب جاقی از معادله $W(t) = W_{\infty} [1 - \exp(-k(t-t_0))]^b$ (Weatherley and Gill, 1989)، برای محاسبه رشد G از معادله $G = \ln W_1 - \ln W_2$

(Bagenal, 1978) که در آن $W_1 =$ وزن در سن t و $W_2 =$ وزن در سن $t+1$ می باشد، و بالاخره برای محاسبه شاخص گنادوسوماتیک از رابطه $GSI = g(w) \times 100 / W$ که در آن $g(w) =$ وزن گناد (گرم) است، استفاده گردید. برای مقایسه میانگین فاکتور جافی از آزمون t -student و برای مقایسه فراوانی نر و ماده از آزمون کای دو استفاده شد (Bazigos, 1983).

نتایج

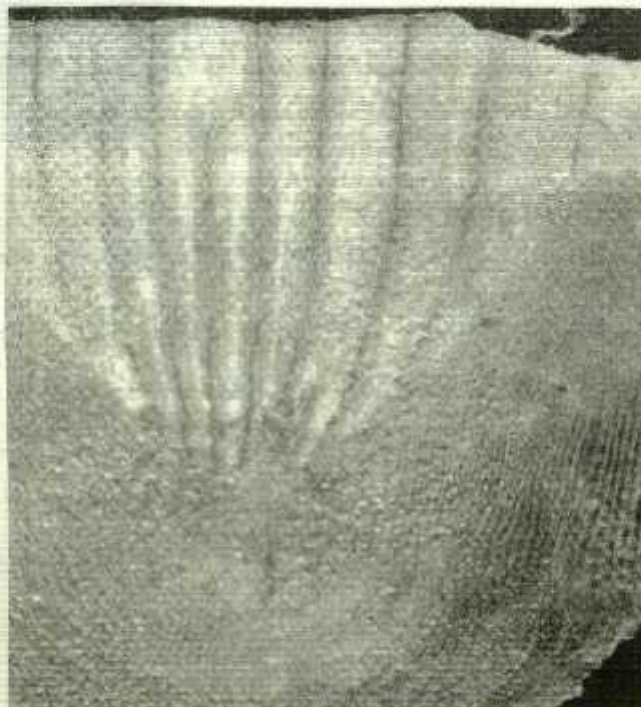
شکل شماره ۱ فراوانی کلاسه‌های طولی ماهی کفال اوراتوس را نشان می دهد. همانطوریکه ملاحظه می گردد ماهیان کوچکتر از ۲۰۰ میلیمتر دارای دو فراوانی طولی بین ۹۵ تا ۱۴۰ و ۱۴۰ تا ۲۰۰ میلیمتر بودند. ماهیان بین طولهای ۹۵ تا ۱۴۰ میلیمتر ماهیان یکساله هستند بطوریکه روی سرپوش برانشی این ماهیان یک نوار تیره و روشن مشاهده گردید. همچنین ماهیان این گروه طولی همه در مهر ماه سال ۷۳، زمانیکه تخم‌ریزی کفال اوراتوس انجام می گیرد، صید شدند بنابراین قطعاً این ماهیان متولدین سال گذشته هستند و باید یکسال سن داشته باشند. روی فلس این گروه از ماهیان اصلاً خط سالانه مشخصی ملاحظه نشد. ماهیان بین طولهای ۱۴۰ تا ۲۰۰ میلیمتر دارای دو نوار تیره و روشن روی سرپوش برانشی و یک خط سالانه واضح روی فلس



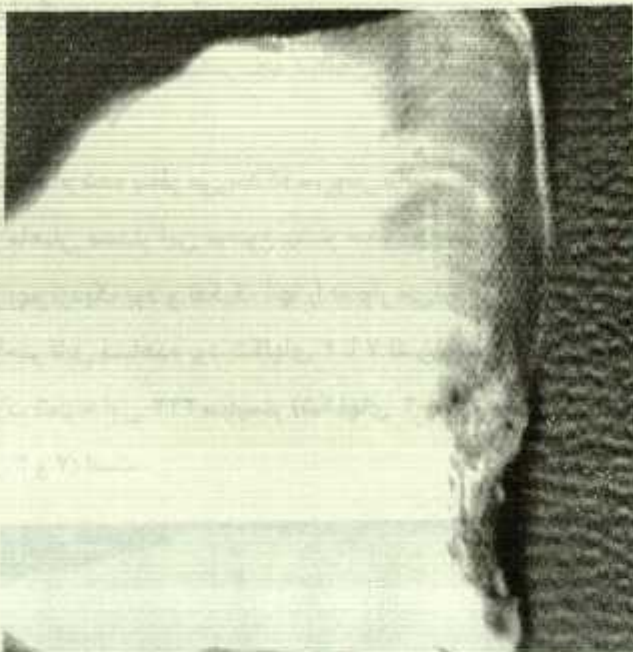
شکل ۱: فراوانی طول فورک ماهی *Liza aurata* به درصد در سواحل جنوبی دریای خزر

برای صید ماهیان گروه سنی ۱ و ۲ با استفاده از تور ریز چشمه تلاش زیادی صورت گرفت ولی تعداد نمونه صید بسیار کم بود و بیشتر بچه ماهیان کفال سالیئس (*Liza saliens*) در صید مشاهده می شدند.

طبق مشاهدات انجام شده بنظر می رسد که سرپوش برانثی برای تعیین سن مناسبتر از فلس باشد بخصوص در ماهیان مسنتر این موضوع بیشتر صدق می کند زیرا خطوط سالیانه روی فلس این ماهیان بسیار بهم نزدیک بود و تفکیک آنها را دشوار می کرد ولی توارهای تیره و روشن روی سرپوش برانثی راحتتر قابل مشاهده بود. شکلهای ۲ تا ۷ فلس و سرپوش برانثی دو نمونه را نشان می دهد. طول فورک نمونه اول ۳۲۳ میلیمتر (شکلهای ۲ و ۳) و طول فورک نمونه دوم ۴۰۰ میلیمتر (شکلهای ۴ و ۷) است.



شکل ۲: فلس ماهی کفال اوراتوس سواحل جنوبی دریای خزر (طول فورک ۳۲۳ میلیمتر) تشخیص خطوط سالیانه بسیار مشکل است.

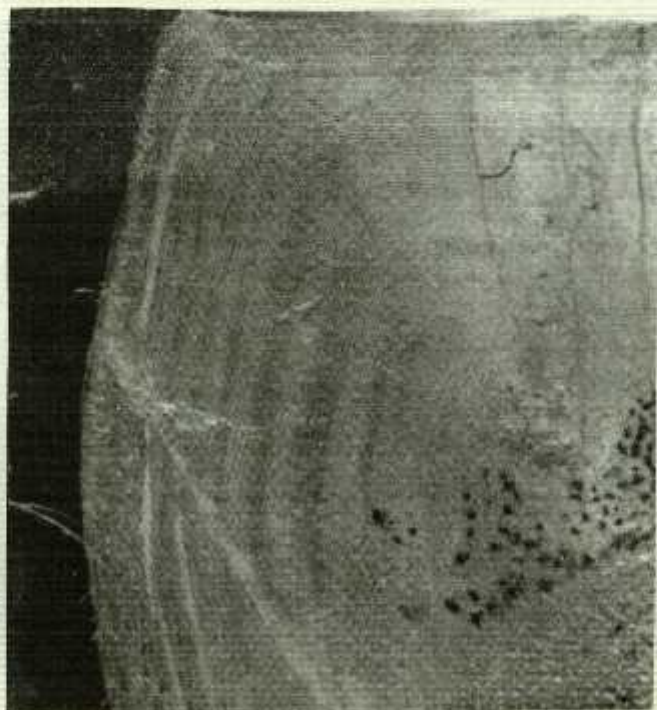


شکل ۳: سرپوش برانسی ماهی کفال اوراتوس سواحل جنوبی دریای خزر (طول فورک ۳۲۳ میلیمتر) شش منطقه تیره و روشن کاملاً مشخص است.

میانگین، انحراف معیار، حداقل و حداکثر تعداد خطوط روی فلس از اولین خط سالیانه به بعد در جدول شماره ۱ آورده شده است. بیشترین میانگین تعداد حلقه‌ها بین حلقه‌های سالیانه ۱ تا ۲ (۴۷/۷۵) و کمترین آن بین حلقه‌های سالیانه ۸ تا ۹ مشاهده شد. میانگین تعداد حلقه‌ها بین حلقه‌های ۱ تا ۲ و ۲ تا ۳ اختلاف قابل توجهی با سایر موارد داشت که با رشد سریعتر ماهی در این سنین هماهنگ می‌باشد.

جدول ۱: میانگین، انحراف معیار، حدافل و حداکثر تعداد خطوط (circuli) در سنین مختلف روی فلس ماهی کفال اوراتوس سواحل جنوبی دریای خزر

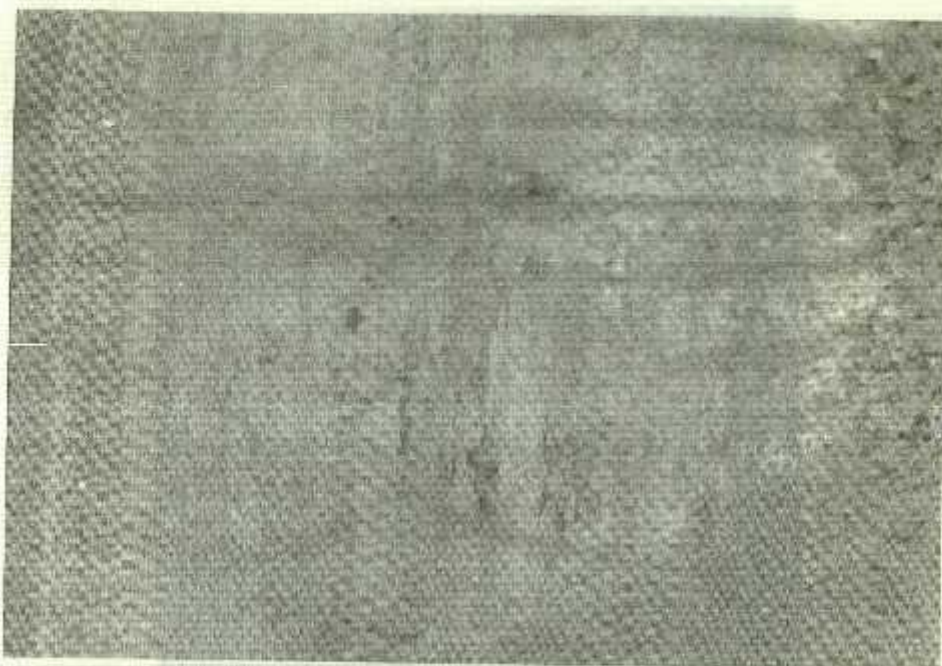
خطوط سالانه	۲۶۱	۳۶۲	۴۶۳	۵۶۴	۶۶۵	۷۶۶	۸۶۷	۹۶۸
تعداد نمونه	۱۶	۱۵	۱۵	۱۳	۹	۷	۴	۴
میانگین	۴۷/۷۵	۳۳/۵۳	۱۸/۱۳	۱۴/۷۷	۱۳/۸۹	۱۱/۲۹	۸/۵	۷/۷۵
انحراف معیار	۴/۵۷	۵/۸۹	۲/۳۳	۲/۴۹	۲/۳۱	۱/۹۸	۰/۵۸	۰/۵۰
حدافل	۴۱	۲۵	۱۳	۱۰	۱۰	۹	۸	۷
حداکثر	۵۳	۴۳	۲۳	۲۰	۱۸	۱۵	۹	۸



شکل ۴: فلس ماهی کفال اوراتوس سواحل جنوبی دریای خزر (طول فورک ۴۰۰ میلیمتر) خطوط سالانه را بسختی می توان تشخیص داد.



شکل ۵: سرپوش برانثی ماهی کفال اوراتوس سواحل جنوبی دریای خزر (طول فورک ۴۰۰ میلیمتر) هشت منطفه تیره و روشن کاملاً مشخص است.



شکل ۶: فلس ماهی کفال اوراتوس با طول فورک ۴۰۰ میلیمتر، خطوط مایلانه را بسختی می توان تشخیص داد



شکل ۷: سرپوش برانشی ماهی کفال اوراتوس، طول فورک ۴۰۰ میلیمتر، هشت منطقه تیره و روشن کاملاً مشخص است.

رابطه بین طول کل و طول فورک یک رابطه کاملاً خطی بود و بشرح ذیل محاسبه شد (شکل

$$PI = -4/1449 + 1/127 \times FI, n = 389, r = 0/9990 \quad (8)$$

با توجه به میانگین طول در سنین مختلف (جدول ۲) بیشترین رشد این ماهی تا ۳ سالگی رخ می‌دهد بعد از آن رشد کندتر شده ولی تقریباً ثابت باقی می‌ماند. جدول شماره ۲ میانگین طول فورک، وزن و تعداد نمونه را در سنین مختلف نشان می‌دهد. رشد این ماهی بر اساس مدل رشد وان برتالان فی محاسبه شد، شاخصهای رشد بشرح ذیل برآورد گردیدند:

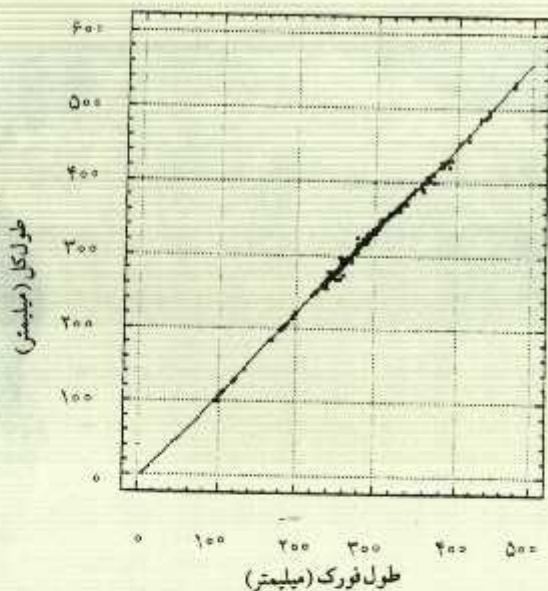
$$L_{\infty} = 485/9 \quad K = 0/174 \quad t_0 = -0/579$$

$$L(t) = 485/9 [1 - e^{-(0/174(t+0/579))}]$$

W_{∞} طبق فرمول بشرح ذیل محاسبه شد:

$$W_{\infty} = 0/000000953 (485/9)^{(3/0196)} = 1234 \text{ گرم}$$

نوضیح: مقدار $b = 3/0196$ طبق رابطه طول - وزن (در همین تحقیق) بدست آمده است.



شکل ۸: رابطه بین طول فورک و طول کل ماهی کفال اوراتوس سواحل جنوبی دریای خزر

جدول ۲: میانگین طول فورک، وزن در سنین مختلف ماهی کفال اوراتوس

سن (سال)	تعداد نمونه	طول فورک (میلیمتر)	وزن (گرم)
۱	۳	۱۰۸	۱۲/۲۲
۲	۷	۱۸۱/۶	۶۲/۱۶
۳	۳۷	۲۳۷/۶	۱۴۵/۷۰
۴	۴۴	۲۷۰/۳	۲۲۱/۰۰
۵	۱۷	۳۰۰/۲	۳۰۰/۶۰
۶	۱۴	۳۲۸/۴	۳۸۸/۹۰
۷	۸	۳۴۶/۴	۴۶۵/۲۰
۸	۳	۳۶۸/۷	۴۷۴/۸۰
۹	۴	۳۹۱/۷	۶۲۳/۱۰
۱۰	۲	۴۲۴/۰	۸۸۰/۰۰
۱۲	۱	۴۷۷/۰	۱۴۱۴/۰۰

بنابراین رابطه بین سن - وزن بصورت: $W(t) = 1234[1 - \exp(-0.174(1 + 0.579))]^{3/0.196}$ بدست آمد.

محاسبه رابطه بین طول - وزن (شکل ۹) نشان داد که مقدار شیب خط b تقریباً برابر ۳ می باشد:

$$W = 0.00000953 \times FL^{3/0.196}$$

$$n = 371 \quad r = 0.9832$$

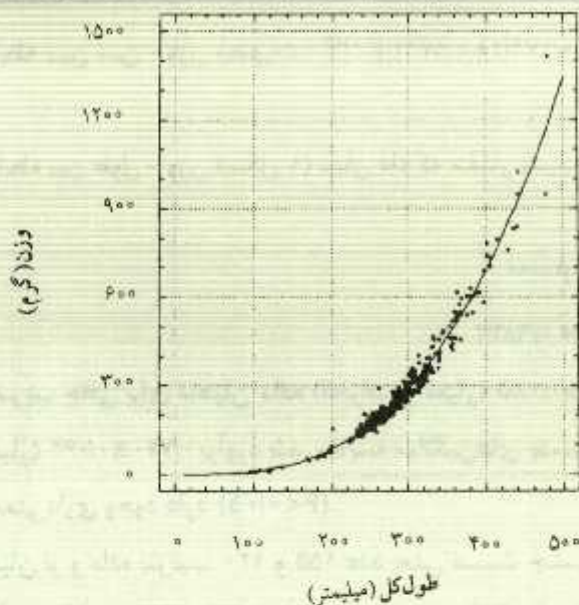
میانگین ضریب چاقی برای ماهیان ماده (انحراف از معیار) 0.791 ± 0.1085 و برای ماهیان نر (انحراف از معیار) 0.770 ± 0.1064 برآورد شد. مقایسه میانگین‌های بدست آمده نشان داد که بین آنها اختلاف معنی داری وجود دارد ($P < 0.05$).

تعداد ماهیان نر و ماده بترتیب ۱۲۰ و ۱۵۵ عدد یعنی نسبت جنسی نر به ماده (۱:۱/۳۰) بدست آمد و آزمون کای دو نشان داد که ماده‌ها نسبت به نرها غالب هستند ($P < 0.05$).

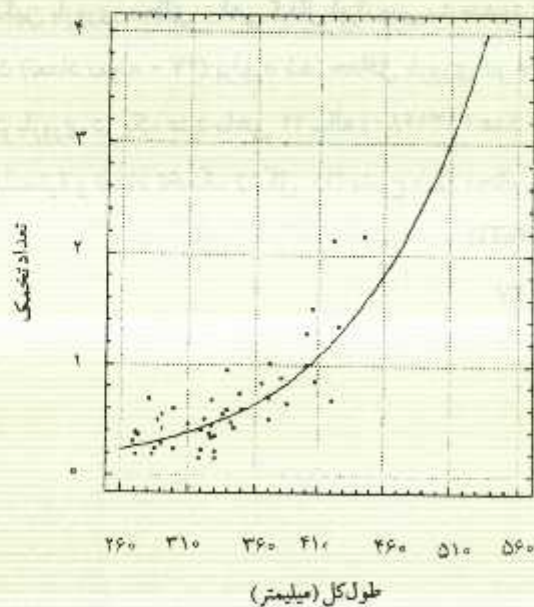
بررسی تخمدان نشان داد که بلوغ از سه سالگی آغاز، ولی در سن چهار سالگی همه ماهیان بالغ هستند. میانگین باروری مطلق ماهی کفال اوراتوس با حدود اطمینان ۹۵ درصد برابر 586165 ± 95672 (تعداد نمونه = ۴۷) برآورد شد. حداقل باروری در ماهی ۳ ساله (۱۹۴۷۵۴) عدد تخمک) و حداکثر باروری در یک عدد ماهی ۱۲ ساله (۳۹۳۱۶۸۰) عدد تخمک) مشاهده شد. رابطه بین طول کل (میلیمتر) و تعداد تخمک (شکل ۱۰) بشرح ذیل محاسبه گردید:

$$F = \exp(9/688 + 0/0102 \times TL)$$

$$r = 0.786 \quad n = 47$$

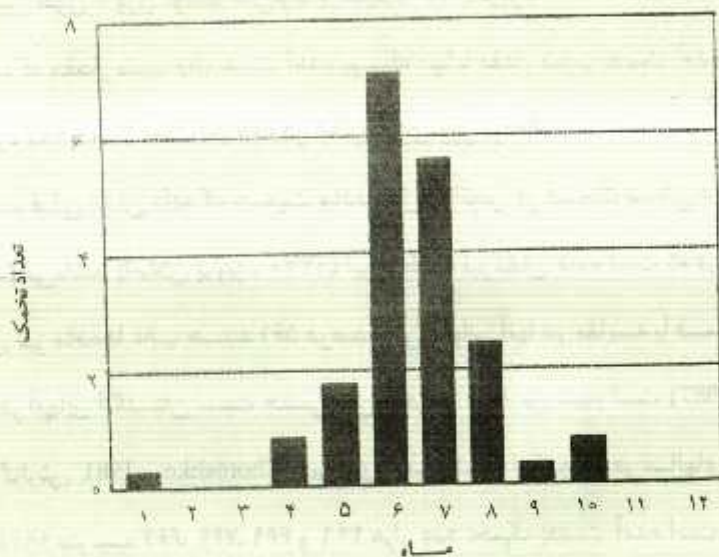


شکل ۹: رابطه بین طول فورک و وزن ماهی کفال اوراتوس سواحل جنوبی دریای خزر



شکل ۱۰: رابطه بین تعداد تخمک و طول کل ماهی کفال اوراتوس سواحل جنوبی دریای خزر

تغییرات ماهانه شاخص گنادوسوماتیک نشان داد که ماکزیمم این شاخص در شهریور ماه می‌باشد (شکل ۱۱). بر طبق این شاخص تخم‌ریزی این ماهی از شهریور ماه آغاز شده و تا آبان ماه ادامه می‌یابد. همچنین بررسی انجام شده نشان داد که جنس نر زودتر از ماده به مرحله بلوغ می‌رسد. مثلاً در مورخه ۷۲/۶/۲۲ کلیه نمونه‌های ماهیان نر صید شده آماده تکثیر بودند ولی برای ماهیان جنین حالتی مشاهده نشد.



شکل ۱۱: تغییرات ماهانه شاخص گنادوسوماتیک ماهی کفال اوراتوس سواحل جنوبی دریای خزر

بحث

ماهی کفال اوراتوس یک ماهی مهاجر بوده و برای زمستان‌گذرانی از قسمت میانی و شمالی دریای خزر به قسمت جنوبی آن 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 فورک ماهیان دو ساله (در سال ۱۹۸۰) ۱۶/۳ سانتیمتر بوده است که با میانگین طول فورک برآورده شده در این مطالعه

اختلاف زیادی ندارد. ولی نتایج بدست آمده توسط (غنی نژاد و مقیم ، ۱۳۷۲) با این نتایج اختلاف فاحشی را نشان می‌دهد. طبق این گزارش میانگین طول فورک ماهیان یک ساله حدود ۲۵ سانتیمتر می‌باشد در صورتیکه طبق نتایج بدست آمده در این تحقیق ماهیان سه ساله به این طول می‌رسند.

رابطه بین طول - وزن توسط غنی نژاد و مقیم (۱۳۷۲) برابر با

$$W = 0.000002 \times FL^{2.82}$$

بدست آمده که مقدار شیب (b) بدست آمده بوسیله آنها با مقدار شیب بدست آمده در این گزارش اختلاف دارد که احتمالاً بعلت اختلاف در اندازه گیری وزن بوده است.

مطالعات قبلی نشان داده که جمعیت ماده کفال اوراتوس در قسمت شمالی دریای خزر غالب (۸۲ درصد) می‌باشد (اصلان پرویز ، ۱۳۷۰) این مطالعه نیز نشان داده است که در قسمت جنوبی دریای خزر نیز ماده‌ها غالب هستند (۵۶ درصد) ولی فراوانی آنها در مقایسه با قسمت شمالی کمتر می‌باشد. در آبهای انگلستان نسبت جنسی این ماهی ۱:۱ گزارش شده است (Reay , 1987).

طبق گزارش Khoroshko , 1981 هم‌آوری نسبی کفال اوراتوس در سالهای ۱۹۴۰، ۱۹۴۶، ۱۹۵۰ و ۱۹۷۸ بترتیب ۶۶۴، ۷۴۲، ۶۶۹ و ۴۴۱ هزار عدد تخمک بدست آمده است. در این مطالعه هم‌آوری نسبی ۵۸۶ هزار عدد تخمک برآورد شد.

تشکر و قدردانی

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

منابع

اصلان 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 می باشد). صفحات ۱۹۱ تا ۱۹۸.

شریعی، الف.، ۱۳۵۸. بیولوژی ماهیان تجاری. شرکت سهامی شیلات ایران. ؟

غنی نژاد، د.؛ مقیم، م.، ۱۳۷۲. ارزیابی ذخایر ماهیان استخوانی دریای خزر، مرکز تحقیقات شیلاتی گیلان. ۶۵ صفحه.

فضلی، ح.، ۱۳۷۳. روشهای مختلف تعیین سن ماهیان، دانشکده منابع طبیعی کرج. ۲۹ صفحه.

Bagenal, T. , 1978. Methods for assessment of fish production in fresh waters, Blackwell Scientific Publ. 365 p.

Bazigos, G. ,1983. Applied fishery statistics, FAO, Rome. 164 p.

Berg, S.L. ,1963. Fresh water fishes of the U.S.S.R and adjacent countries, Jerusalem. Vol. 3, pp. 58-71.

Chilton, D.E. ; 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. 60: 120 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, Jou. Fish Biology, 6: pp. 237-253.

Reay, P.J. , 1987. A British population of the gray mullet, *Liza aurata* (teleostei:

Mugilidae), *Jou. Mar. Biol. Ass. UK*, 67: pp.1-10.

Sparre, P., 1989. Introduction to tropical fish stock assessment, part 1, FAO, Rome.

367 p.

Weatherley, A.H. ; Gill, H.S. , 1989. The biology of the growth, Academic press limited. pp.8-20.

Some Biological Characteristics of *Liza aurata* in the Southern Coasts of the Caspian Sea

Fazli H.

I.F.R.O.

Stock Assessment Dep., Mazandaran Fisheries Research Center, Sari

P.O.Box : 916

received : March 1998

accepted : May 1998

ABSTRACT

This research was conducted in the southern coasts of the Caspian Sea from Babolsar to Bandar-e-Torkaman. Samples were collected from commercial catches (beach seine with a mesh size of 5 mm). Sampling was carried out montly (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 scale and operculum can be used for, however, from operculum better results were obtained. The first annulus is not detectable on scale and it is very difficult to distinguish annuli on the scales of aged mullets. This study also showed that maximum growth takes place at the age of 3 years. The b value of relation between length and weight was estimated to be 3.019. Sex ratio was 1:1.3 and females were dominant. The Gonado Somatic Index (GSI) study indicated that the spawning season is September - November. Most spawning accures on October. Males become ready for reproduction earlier than female. The amount of absolute fecundity was 586165 ± 95672 . The relation of total length and absolute fecundity was estimated to be $F = e^{(9.688+0.0103.T)}$. Also numbers of circuli in different ages and condition factor (K), relations between total length and fork length and between age and weight were estimated.