

انگل‌های دستگاه گوارش ماهیان خاویاری صید شده از سواحل دریای خزر (غرب مازندران)

حسین خارا^{۱*}، مسعود ستاری^۲، رحمت یوسفی^۳، ساسان ابراهیم سعیدی^۴،
لیدا گودرزی^۵، محدثه احمدنژاد^۶

*۱، ۴ و ۵ - دانشگاه آزاد اسلامی واحد لاهیجان، دانشکده منابع طبیعی، گروه شیلات، لاهیجان، ایران، صندوق پستی: ۱۶۱۶

۲- دانشگاه گیلان، دانشکده منابع طبیعی، گروه شیلات، صومعه سرا، ایران، صندوق پستی: ۱۱۴۴

۳ - مرکز تحقیقات ماهیان سردآبی، تنکابن، ایران، صندوق پستی: ۴۶۸۱۵-۵۸۶

۶- پژوهشکده آبی پروری آب‌های داخلی گیلان، بندرانزلی، ایران، صندوق پستی: ۶۶

h_khara1974@yahoo.com

چکیده

ماهیان خاویاری با ارزش‌ترین ماهیان دریای خزر هستند که در طی سالیان گذشته بنا به دلایل مختلف نسل آن‌ها مورد تهدید قرار گرفته است، که در این بین انگل‌ها از جمله عوامل مهم هستند، هرچند مطالعات مختلفی راجع به آن‌ها صورت گرفته ولی در سواحل دریای خزر (غرب مازندران) تاکنون مطالعه کمی صورت گرفته است. به همین منظور دستگاه گوارش ماهیان خاویاری که به نوعی میزبان بخش عمده‌ای از فون انگلی هستند در طی سال ۱۳۸۵ (فصل صید ماهیان خاویاری) مورد بررسی قرار گرفتند. طبق مطالعات انجام گرفته از ۳۰ عدد ماهی خاویاری شامل قره برون (۸ عدد)، ازون برون (۱۷ عدد)، شیپ (۲ عدد) و چالباش (۳ عدد) در مجموع ۵ گونه انگل به نام‌های: *Cuculanus sphaerocephalus*، *Eustrongylides excicus* (نماتد)، *Skrjabinopsolus semiarmatus* (ترماتد)، *Leptorhynchoides pelagiccephalus* (آکانتوسفال) و پلروسرکوئید *Ligula intestinalis* (سستود) جداسازی شدند. در بین این‌ها بیشترین و کمترین میزان شیوع به ترتیب مربوط به *L. plagiccephalus* (۲۰ درصد) و *L. intestinalis* و *E. excicus* (۲/۸۶ درصد)، بیشترین و کمترین میانگین شدت آلودگی به ترتیب مربوط به *S. semiarmatus* (۲۳/۹۵ عدد) و *E. excicus* (۱/۴۳ عدد)، بیشترین و کمترین میانگین فراوانی به ترتیب مربوط به *S. semiarmatus* (۱۵/۰۶ عدد) و *L. intestinalis* (۰/۱۱ عدد) و بیشترین و کمترین دامنه تعداد به ترتیب مربوط به *S. semiarmatus* (۱-۱۱۷ عدد) و *E. excicus* (۱-۲ عدد) بود.

کلمات کلیدی: دریای خزر، مازندران، ماهیان خاویاری، انگل دستگاه گوارش.

مقدمه

انگل‌ها از جمله عوامل مهم در کاهش جمعیت ماهیان خاویاری هستند. در این بین تاکنون مطالعات مختلفی راجع به آلودگی‌های انگلی این ماهیان در جهان و ایران صورت گرفته است. در ایران اولین تحقیق در خصوص انگل‌های ماهیان خاویاری به سال ۱۳۲۲ بر می‌گردد (۱۳). از آن زمان تاکنون محققین ایرانی در زمینه آلودگی‌های انگلی ماهیان خاویاری بررسی‌هایی را انجام داده‌اند. از جمله Niak و همکاران (۱۲)، مخیر (۷۶)، رحمانی (۲)، پورغلام (۱)، غروقی (۵) و ستاری (۳) بیش از ۱۵ گونه انگل را از ماهیان خاویاری به ویژه در سواحل استان گیلان جداسازی کرده‌اند. این در حالی است که سواحل استان مازندران و بخصوص غرب این استان با دارا بودن ۱۰ صیدگاه ماهیان خاویاری در شهرستان‌های نوشهر، چالوس و تنکابن، نقش ویژه‌ای در صید و بهره‌برداری ماهیان خاویاری دارند. از طرفی در بین انگل‌های ماهیان خاویاری، انگل‌های گوارشی به دلیل تنوع و مکان زیستشان از جایگاه خاصی از لحاظ ایجاد آلودگی و بیماری‌زایی برخوردار می‌باشند. به همین منظور از آنجایی که تاکنون گزارشی از بررسی انگلی این ماهیان در سواحل غربی استان مازندران موجود نبود، هدف از بررسی حاضر تلاش جهت شناخت نوع و میزان آلودگی انگلی ماهیان خاویاری در این منطقه می‌باشد.

مواد و روش‌ها

در طی سال ۱۳۸۵ (فصل صید ماهیان خاویاری)، به صورت تصادفی از گونه‌های مختلف ماهیان خاویاری صید شده از صیدگاه‌های غرب مازندران نمونه‌برداری صورت گرفت. به طوری که ۱۷ عدد ماهی

اوزون برون، ۸ عدد قره برون، ۳ عدد چالباش و ۲ عدد ماهی شیپ مورد بررسی قرار گرفتند. پس از ثبت خصوصیات زیست‌سنجی، ماهیان کالبد شکافی شده و محوطه بطنی آن‌ها از لحاظ وجود انگل خارج روده‌ای مورد بررسی قرار می‌گرفت. آنگاه دستگاه گوارش آن‌ها بیرون آورده می‌شد. سپس بوسیله اسکالپر و قیچی دستگاه گوارش آن‌ها را باز کرده و به چند قسمت تقسیم می‌شد. آنگاه با کمک لام محتویات دستگاه گوارش را خراشیده و به داخل یک سینی انتقال می‌دادیم. دستگاه گوارش را مجدداً بوسیله یک ذره‌بین مورد بررسی قرار داده تا احیاناً انگل‌های فرورفته در داخل بافت که جداسازی نشده‌اند خارج گردند. آنگاه دستگاه گوارش را در داخل یک بشر ۵۰۰CC محتوی آب شستشو داده تا تمام محتویات داخل آن شسته شود. سپس محتویات دستگاه گوارش را به کمک لوپ و میکروسکوپ مورد بررسی آلودگی‌های انگلی قرار می‌دادیم. تعداد انگل‌های جداسازی شده پس از شناسایی گونه‌ای به کمک کلیدهای شناسایی معتبر (۱۱ و ۱۰) در فرم‌های مربوطه ثبت می‌شدند. برای رنگ آمیزی سستوها، ترماتودها، آکانتوسفال‌ها از رنگ استوکارمین و برای شفاف کردن نماتودها از لاکتوفنل استفاده شد. پس از وارد کردن اطلاعات حاصله در نرم‌افزار آماری Excel مقادیر میزان شیوع، میانگین شدت آلودگی، میانگین فراوانی و دامنه تعداد انگل‌ها محاسبه شدند. سپس اطلاعات جمع‌آوری شده با استفاده از نرم‌افزار SPSS.10.0.13 مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند. برای این منظور از آزمون ناپارامتریک کروسکال - والیس و آزمون من - ویتنی با درصد اطمینان ۹۵٪ ($P \leq 0.05$) استفاده شد.

نتایج

بر اساس مطالعات انجام شده در این تحقیق از ۳۰ عدد ماهی خاویاری شامل گونه های قره برون، اوزون برون، شیپ و چالباش، پنج گونه انگل گوارشی به نامهای:

Leptorhynchoides plagicephalus (آکانتوسفال)،
Eustrongylides excisus،
Cucullanus sphaerocephalus (نماتود)،
Ligula intestinalis (سسوتود) و
Skryabinopsalus semiarmatus (ترماتود) جداسازی گردید. به طوری که بیشترین میزان شیوع (۶۲/۸۶ درصد)، میانگین شدت آلودگی (۲۳/۹۵ عدد)، میانگین فراوانی (۱۵/۰۶ عدد) مربوط به *S. semiarmatus* و دامنه تعداد (۱-۸۹ عدد) مربوط به *L. plagicephalus* بود. همچنین کمترین میزان شیوع (۲/۸۶ درصد) مربوط

به *L. intestinalis* و *E. excisus*، کمترین میانگین شدت آلودگی (۱/۴۳ عدد)، کمترین میانگین فراوانی (۰/۲۹ عدد) و کمترین دامنه تعداد (۱-۲ عدد) مربوط به *E. excisus* بودند (جدول ۱). با توجه به آزمون ناپارامتریک کروسکال-والیس از لحاظ میانگین فراوانی اختلاف معنی دار آماری مشاهده شد ($P=0/000$ ، $df=4$) که با توجه به آزمون من-ویتی نیز تفاوت هایی مشاهده شد. ضمن این که بر اساس آزمون ناپارامتریک کروسکال-والیس از جنبه میانگین شدت آلودگی انگل ها اختلاف معنی دار آماری مشاهده شد ($P=0/021$ ، $F=4$) که با توجه به آزمون من-ویتی برخی از انگل ها با یکدیگر اختلاف معنی دار آماری داشتند.

جدول ۱: میزان شیوع، میانگین شدت آلودگی، میانگین فراوانی و دامنه تعداد انگلهای ماهیان خاویاری صید شده در سواحل تنکابن در سال ۱۳۸۵ (تعداد = ۳۵)

انگل	<i>L. plagicephalus</i>	<i>L. intestinalis</i>	<i>E. excisus</i>	<i>C. sphaerocephalus</i>	<i>S. semiarmatus</i>
میزان شیوع %	۲۰	۲/۸۶	۲/۸۶	۵۷/۱۴	۶۲/۸۶
میانگین شدت آلودگی انگل ± انحراف معیار	۲۰/۸۶±۳۱/۷۷	۴	۱/۴۳±۰/۵۳	۸/۲۰±۷/۴۰	۲۳/۹۵±۳۱/۵۴
میانگین فراوانی انگل ± انحراف معیار	۴/۷±۱۵/۸۰	۰/۱۱	۰/۲۹±۰/۶۲	۴/۶۹±۶/۹۰	۱۵/۰۶±۲۷/۴۳
دامنه تعداد	۱-۸۹	۱-۴	۱-۲	۱-۲۸	۱-۱۱۷

همچنین بر اساس مطالعات انجام شده در این تحقیق از ۳ عدد ماهی چالباش دو گونه انگل به نامهای *S. semiarmatus* و *C. sphaerocephalus* جداسازی گردید (جدول ۲). ضمن این که بر طبق این

مطالعات از ۸ عدد ماهی قره برون چهار گونه انگل *L. plagicephalus*، *C. sphaerocephalus* و *S. semiarmatus* جداسازی شدند (۳). برای ماهی شیپ نیز بر طبق نتایج بدست آمده از ۲ عدد ماهی، سه

sphaerocephalus بین ماهیان خاویاری اختلاف معنی دار آماری بدست آمد ($P=0/009$) که بر اساس آزمون من-ویتنی میانگین فراوانی انگل *C. sphaerocephallus* در ماهی ازون برون با ماهی قره برون اختلاف داشته و در یک گروه همسان واقع نشده‌اند.

در مورد میانگین شدت آلودگی انگل *E. excisus* و *S. semiarmatus* ($P=0/683$) بر اساس آزمون ناپارامتریک کروسکال-والیس بین ماهیان خاویاری (قره برون و دراکول) اختلاف معنی دار آماری مشاهده نشد. در مقابل میانگین شدت آلودگی انگل *C. sphaerocephalus* با توجه به آزمون ناپارامتریک کروسکال-والیس و من-ویتنی بین ماهیان خاویاری اختلاف معنی دار آماری مشاهده شد ($P=0/046$).

گونه انگل *C. L. plagicephalus* و *S. semiarmatus* جداسازی گردید (جدول ۶). نهایت این که از ۱۷ عدد ماهی ازون برون ۵ گونه انگل *L. plagicephalus*، *S. C. sphaerocephalus*، *E. excisus* و *S. semiarmatus* جداسازی شدند (جدول ۴).

همچنین با توجه به آزمون ناپارامتریک کروسکال-والیس از لحاظ میانگین فراوانی انگل‌های *L. plagicephalus* ($P=0/335$)، *E. excisus* ($P=0/787$)، *S. semiarmatus* ($P=0/153$) بین ماهیان خاویاری اختلاف معنی دار آماری مشاهده نشد. ولی با توجه به آزمون ناپارامتریک کروسکال-والیس از لحاظ میانگین فراوانی انگل *C.*

جدول ۲: میزان شیوع، میانگین شدت آلودگی، میانگین فراوانی و دامنه تعداد انگل‌های ماهی چالباش صید شده در سواحل تنکابن در سال ۱۳۸۵ (تعداد = ۳)

<i>S. semiarmatus</i>	<i>C. sphaerocephalus</i>	انگل / آلودگی
۶/۶۶	۶/۶۶	میزان شیوع %
۱/۵۰±۰/۷۱	۴±۲/۸۳	میانگین شدت آلودگی انگل ± انحراف معیار
۱±۱	۲/۶۷±۳/۰۶	میانگین فراوانی انگل ± انحراف معیار
۱-۲	۱-۶	دامنه تعداد

جدول ۳: میزان شیوع، میانگین شدت آلودگی، میانگین فراوانی و دامنه تعداد انگلهای ماهیان قره برون صید شده در سواحل تنکابن در سال ۱۳۸۵ (تعداد = ۸)

<i>S. semiarmatus</i>	<i>C. sphaerocephalus</i>	<i>E. excicus</i>	<i>L. plagicephalus</i>	انگل / آلودگی
۵۳/۸۴	۸۴/۶۱	۳۰/۷۶	۷/۶۹	میزان شیوع %
۱۵/۸۶ ± ۲۰/۷۲	۱۰/۲۷ ± ۷/۳۹	۱/۵ ± ۰/۵۸	۲۳	میانگین شدت آلودگی انگل ± انحراف معیار
۸/۵۴ ± ۱۶/۸۰	۸/۶۹ ± ۷/۷۷	۰/۴۶ ± ۰/۷۸	۱/۷۱ ± ۶/۳۸	میانگین فراوانی انگل ± انحراف معیار
۱-۴۸	۲-۲۸	۱-۲	۲۳	دامنه تعداد

جدول ۴: میزان شیوع، میانگین شدت آلودگی، میانگین فراوانی و دامنه تعداد انگلهای ماهی شیب صید شده در سواحل تنکابن در سال ۱۳۸۵ (تعداد = ۲)

<i>S. semiarmatus</i>	<i>C. sphaerocephalus</i>	<i>L. plagicephalus</i>	انگل / آلودگی
۱۰۰	۵۰	۵۰	میزان شیوع %
۶۸/۵۰ ± ۶۸/۵۹	۲۳	۱	میانگین شدت آلودگی انگل ± انحراف معیار
۶۸/۵۰ ± ۶۸/۵۹	۱۱/۵۰ ± ۱۶/۲۶	۰/۵ ± ۰/۷۱	میانگین فراوانی انگل ± انحراف معیار
۲۰-۱۱۷	۲۳	۱-۱	دامنه تعداد

جدول ۵: میزان شیوع، میانگین شدت آلودگی، میانگین فراوانی و دامنه تعداد انگلهای اوزون برون صید شده در سواحل تنکابن مهرماه سال ۱۳۸۵ (تعداد = ۱۷)

<i>S. semiarmatus</i>	<i>C. sphaerocephalus</i>	<i>E. excicus</i>	<i>L. intestinalis</i>	<i>L. plagicephalus</i>	انگل / آلودگی
۲۳/۹۵	۲۳/۹۵	۱۷/۶۴	۵/۸۸	۲۹/۴۱	میزان شیوع %
۲۵/۰۹ ± ۲۸/۵۷	۳/۳۳ ± ۲/۹۴	۱/۳۳ ± ۰/۵۸	۴	۲۴/۴۰ ± ۳۷/۳۹	میانگین شدت آلودگی انگل ± انحراف معیار
۱۶/۲۴ ± ۲۵/۷۵	۱/۱۸ ± ۲/۳۲	۰/۲۴ ± ۰/۵۶	۰/۲۴ ± ۰/۹۷	۷/۱۸ ± ۲۱/۹۳	میانگین فراوانی انگل ± انحراف معیار
۱-۱۰۱	۱-۸	۱-۲	۴	۲-۸۹	دامنه تعداد

بحث

بودند که در این مطالعه مشاهده نشدند. انگل *C. sphaerocephalus* توسط مخیر (۶) و غروقی (۴ و ۵) گزارش شده است.

در این بررسی ماهی شیپ سه انگل *L. intestinalis*، *S. semiarmatus* و *C. plagicephalus* دیده شد که این انگل‌ها توسط ستاری (۳) به همراه انگل‌های *E. excisus* و *E. acipenserinum* از سواحل گیلان گزارش شده‌اند. در ماهی اوزون برون نیز هر ۵ گونه انگل *Cucllanus sphaerocephalus*، *E. excisus*، *L. intestinalis* و *S. semiarmatus* مشاهده شدند که به غیر از *L. intestinalis* مابقی توسط ستاری (۳) دیده شده‌اند و برای اولین بار است که انگل *L. intestinalis* در ماهی اوزون برون سواحل ایران به عنوان میزبان جدید معرفی می‌شود. البته ستاری (۳) انگل‌های دیگری شامل: *B. fallax*، *E. Anisakis*، *A. foliacea*، *acipenserinum* و *Sp. sturomosum* را از اوزون برون گزارش کرده است. همچنین انگل‌های گوارشی دیگری شامل: *P. C. sturomosum*، *Anisakis*، *Sp. loice* توسط مخیر (۶) از دستگاه گوارش ماهی اوزون برون جداسازی شدند.

در پایان پیشنهاد می‌شود که با توجه به اهمیت ماهیان با ارزش خاویاری مطالعات همه جانبه انگل‌شناسی بر روی آن‌ها صورت گیرد. با توجه به محدودیت زمانی و مکانی این پژوهش، تحقیق و بررسی بر روی فون انگلی ماهیان خاویاری در زمان‌ها و فصول دیگر و در سایر صیدگاه‌های سواحل دریای خزر صورت گیرد. با عنایت به عدم تحقیق بر روی

شناسایی ۵ نمونه انگل به نام‌های: *C. L. plagicephalus*، *E. excisus sphaerocephalus*، *S. semiarmatus* و *L. intestinalis* که از دستگاه گوارش ماهیان خاویاری صید شده در سواحل تنکابن در سال ۱۳۸۵ (فصل صید ماهیان خاویاری) جداسازی شدند مؤید این نکته است که این ماهیان به دلیل عادت غذایی گوشتخواری و کفزی‌خواری (۸ و ۹) همواره در معرض آلودگی به این انگل‌ها قرار دارند. زیرا هر یک از انگل‌های ذکر شده، در مراحل اولیه رشد خود در بدن نرم‌تنان، سخت‌پوستان و ماهیان دیگر به عنوان میزبان واسط اول زندگی می‌کنند که پس از بلع این جانوران، انگل‌های موجود در بدنشان نیز به ماهیان خاویاری به عنوان میزبان واسط دوم یا میزبان‌های نهایی انتقال می‌یابند. از طرفی دیگر دو انگل شناسایی شده در ماهی چالباش یعنی *S. semiarmatus*، *C. sphaerocephalus* قبلاً نیز توسط ستاری (۳) در سواحل جنوب غربی دریای خزر (استان گیلان) گزارش شده‌اند. ضمن اینکه ستاری (۳) آلودگی به *C. L. Anisakis.sp sphaerocephalus* و *plagicephalus* را گزارش کرده بود که در این مطالعه دیده نشدند. دلیل اولیه این موضوع به خاطر تعداد کم ماهی چالباش صید شده می‌باشد.

در بررسی حاضر ماهی قره برون از ۴ انگل گزارش شده شامل *L. plagicephalus*، *C. sphaerocephalus*، *E. excisus* و *S. semiarmatus* هر چهار گونه قبلاً توسط ستاری (۳) گزارش شده‌اند. همچنین *A. foliacea*، *Anisakis.sp* پیشتر توسط ستاری (۳) دیده شده

فولیاسه آ، پایان نامه دکترای دامپزشکی، دانشکده دامپزشکی دانشگاه تهران، ش ۱۳۶۵.

۳. ستاری، م.، ۱۳۷۸. بررسی شیوع انگل های کرمی گوارشی ماهیان خاویاری صید شده از سواحل جنوب غربی دریای خزر، پایان نامه دکترای تخصصی بهداشت و بیماری های آبزیان دانشکده دامپزشکی دانشگاه تهران، ۲۸۰ صفحه.

۴. غروقی، ا. ا.، ۱۳۷۳. شناسایی انگل های کرمی لوله گوارشی و خونی ماهی قره برون در سواحل جنوبی دریای مازندران، گزارش نهایی پروژه، مرکز تحقیقات شیلاتی استان مازندران، ۸۶ صفحه.

۵. غروقی، ا. ب.، ۱۳۷۳. شناسایی انگل های فیل ماهی در سواحل جنوبی دریای مازندران، گزارش نهایی پروژه، مرکز تحقیقات شیلاتی استان مازندران، ۷۷ صفحه.

۶. مخیر، ب.، ۱۳۵۲. فهرست انگل های ماهیان خاویاری (تاس ماهیان *Acipenseridae*) ایران، نامه دانشکده دامپزشکی، شماره ۱، ص ۱۱-۱.

۷. مخیر، ب.، ۱۳۵۳. بررسی اکولوژیک انگل های ماهیان خاویاری (تاس ماهیان *Acipenseridae*) ایران، نامه دانشکده دامپزشکی، ش ۱، ص ۴۶-۳۸.

۸. وثوقی، غ. ح. و مستجیر، ب.، ۱۳۷۲. ماهیان آب شیرین، انتشارات دانشگاه تهران. ۲۱۷ صفحه.

۹. هاشمیان، ع.، ۱۳۷۵. غذا و عادات غذایی فیل ماهی (*Husu huso*) صید شده توسط پره های تعاونی در صیدگاه های سواحل جنوبی دریای خزر، مجله علمی شیلات ایران، ش ۳، ص ۷۰-۶۱.

آلودگی های انگلی ماهیان چالباش، شیب و ازون برون در سواحل جنوب شرقی خزر پیشنهاد می گردد تا تحقیق مفصلی بر روی گونه های فوق از جهت شناسایی فون انگلی آن ها در این منطقه صورت گیرد. ضمناً مناسب است که تحقیقات انگل شناسی بر روی ماهیان خاویاری با فواصل زمانی هر ساله و به طور مداوم تکرار گردد تا تغییراتی که در فون انگلی و اپیدمیولوژی انگل های آن ها اتفاق می افتد دقیقاً مشخص شود. با توجه به خطر انقراض نسل ماهیان خاویاری، تأثیر انگل های کرمی به عنوان بخشی از عوامل آسیب رسان به این ماهیان لازم است که مورد ارزیابی قرار گیرد و راه های ورود و نوع و مقدار صدمه وارده این انگل ها به ماهیان خاویاری مشخص گردد. در آخر ضروری به نظر می رسد که در زمینه سیر تکاملی گونه هایی که به صورت نوزادی ماهی خاویاری را آلوده می کند و همچنین گونه هایی که برای انسان از جنبه بهداشتی خطر ساز می باشد تحقیق کاملی صورت گیرد.

سپاسگزاری

از کلیه کسانی که در انجام این تحقیق ما را یاری نمودند نهایت سپاس را داریم.

منابع

۱. پورغلام، ر.، ۱۳۷۴. بررسی درصد و شدت آلودگی ماهیان خاویاری به انگل پلی پودیوم هیدریفورم، بولتن علمی شیلات ایران، ش ۵، ص ۲۰-۱۳.
۲. رحمانی، ح.، ۱۳۶۴. بررسی میزان آلودگی تاس ماهیان سواحل جنوبی دریای خزر به آمفیلینا

10. Bykhovskaya- pavlovskaya, I.E.; Gussev, A.V.; Dubinina, M.N.; Izyumova, N.A.; Smirnova, T.S.; Sokolovskaya, I. L.; Shtein, G. A.; Shulman, S.S. and Epshtein, V.M., 1962. Key to the parasites of Freshwater Fishes of the U.S.S.R. Izdatelstvo, Akademii Nauk S.S.S.R Moskva Leningrad. Program for scientific Translations, Jerusalem (1964). 919 PP.
11. Moravec, F., 1994. Parasitic Nematodes of Freshwater Fishes of Europe. Kluwer Academic Publishers. 473 PP.
12. Niak , A.; Kohneh chahri, M.; azari, G., 1970. Infestatio de Trichodina chez les Esturgeons Caspiens; In: Recherches sur le parasitisme des Esturgoens de la Mer Caspienne Meridionale; Mokhayer , B.; 1972; These; Universite de Paris 68 – pavlov, A. V.; (1967) Chislenost, nerestovoi populyatsii osetrovikh prokhodya-shchikh na mesta rezmnozheniya v Volgu vyshe zony promysla ; In : The fresh water fishes of Europe; Holcik, J. (1989), vol. 1, part. 2 , AULA– Verlag Weisbaden publication.
13. Rostami, I., 1943. Determination de la qualite des prodoits tires du poisson; In: Recherches sur le parasitisme des Esturgoens de la Mer Caspienne Meridionale; Mokhayer, B. (1972); These; Universite de paris.