

شیوع انگل‌های کرمی باکشدار و لوله‌ای دستگاه گوارش، پوست و خون مولدین خاویاری در جنوب شرق دریای خزر

عباسعلی آقایی مقدم^{۱*}، سارا حق پرست^۲، جمیله پازوکی^۳، مولوک پورامینی^۴ و کاظم درویش بسطامی^۵

^۱ گرگان، مرکز تکثیر و پرورش ماهیان خاویاری سد و شمگیر

^۲ گرگان، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، دانشکده شیلات و محیط زیست

^۳ تهران، دانشگاه شهید بهشتی، دانشکده علوم زیستی، گروه زیست‌شناسی

^۴ یزد، اداره کل شیلات یزد

^۵ تهران، موسسه ملی اقیانوس‌شناسی نوشهر

تاریخ دریافت: ۸۹/۹/۸ تاریخ پذیرش: ۹۱/۱/۲۲

چکیده

تحقیق حاضر بمنظور بررسی شیوع انگل‌های کرمی باکشدار و لوله‌ای دستگاه گوارش، پوست و خون در ۳۶ مولد خاویاری (۳۱ قره برون، ۴ شپ و ۱ فیل ماهی) صید شده از ناحیه ۴ شیلات بخش جنوب شرق دریای خزر در مرکز تکثیر و پرورش ماهیان خاویاری شهید مرجانی انجام گرفت. در این پژوهش، از گروه انگل‌های ترماتود، گونه *Skrjabinopsolus semiarmatus* و از گروه انگل‌های نماتود، گونه *Cucullanus sphaerocephalus* از مولدین خاویاری جداسازی شد. پس از بررسی و تجزیه و تحلیل آماری بر روی داده‌ها مشخص شد که ارتباط بین آلودگی به انگل‌های مذکور با جنسیت مولدین خاویاری معنی‌دار نبوده ($P > 0.05$) و دو جنس از لحاظ آلودگی به این دو نوع انگل یکسان می‌باشند. همچنین مشخص شد، که یک رابطه قابل توجه بین درصد آلودگی به *C. sphaerocephalus* و *S. semiarmatus* و وزن ماهیان با سطح اطمینان ۹۵ درصد وجود داشته در حالی که هیچ‌گونه تفاوت معنی‌داری میان دستجات مختلف طولی در ماهیان مورد مطالعه مشاهده نشد ($P > 0.05$). ۳۶/۱۱ درصد از ماهیان فاقد انگل بوده و ۸۸/۸۸ درصد آن‌ها به کمتر از ۱۰ عدد انگل آلوده بودند. در میان نمونه‌های مورد مطالعه، انگل *C. sphaerocephalus* بیشترین درصد شیوع و غالبیت را نشان داد (بترتیب ۶۱ و ۰/۷۲). نتایج بررسی ۱۰۰ عدد اسلاید تهیه شده از خون آبشش‌ها، قلب و رگ باله دمی و بررسی‌های پوستی هیچ گونه انگلی را در این ۳۶ مولد خاویاری نشان نداد. همچنین مشخص گردید که انگل‌های کرمی موجود در دستگاه گوارش مولدین در این ناحیه مشابه انگل‌های گزارش شده در مولدین سواحل جنوب غربی دریای خزر بوده اما تنوع گونه‌ای انگل‌ها در منطقه مورد مطالعه کمتر می‌باشد.

واژه‌های کلیدی: دریای خزر، گلستان، مولد خاویاری، انگل کرمی

* نویسنده مسئول، تلفن: ۰۹۱۱۳۵۵۵۲۹۷، پست الکترونیکی: aghaei_fishery@yahoo.com

مقدمه

مهمترین گونه‌های این دریا بوده که به جهت تولید گوشت و خاویار از لحاظ اقتصادی ارزش بالایی داشته ولیکن امروزه مسائلی نظیر آلودگی‌های صنعتی و شهری و صید بی‌رویه، نسل این ماهیان را در معرض خطر انقراض قرار

امروزه حفظ و نگهداری از گونه‌های کمیاب و در حال انقراض که در لیست قرمز قرار می‌گیرند، بسیار ضروری است که از جمله آن‌ها میتوان به آبزیانی نظیر ماهیان خاویاری اشاره کرد. ماهیان خاویاری دریای خزر از جمله

پیوسته و گاهاً سالانه می‌تواند در زمینه وضعیت بهداشت، سلامت و چگونگی تغییر در رژیم غذایی این ماهیان همگام با تغییر در وضعیت اکولوژیک و گستره نیچ‌های غذایی دریای خزر موثر باشد.

هدف از انجام این تحقیق تعیین تنوع گونه‌ای انگل‌ها و درصد شیوع، شاخص غالبیت و شدت آلودگی در دستگاه گوارش، پوست و خون مولدین قره‌برون، فیل ماهی و شیپ در سواحل جنوب شرقی و تعیین رابطه آنها با جنس و اندازه ماهی و اثر آن بر روی رشد در مقایسه با نتایج حاصل از تحقیقات سال‌های گذشته بود.

مواد و روشها

این تحقیق در مرکز تکثیر و پرورش ماهیان خاویاری شهید مرجانی واقع در ۲۳ کیلومتری امتداد جاده آق‌قلا-گنبد، بین روستای اوچ تپه و چین سیبلی در استان گلستان انجام گردید. مولدین خاویاری از صیدگاه ناحیه ۴ شیلاتی بخش جنوب شرقی دریای خزر، جهت تکثیر بهاره در سال ۱۳۸۶ صید شده بودند. روش جمع‌آوری نمونه‌های مولد، براساس روش نمونه‌گیری اتفاقی صورت گرفت. بدین-منظور، ابتدا مشخصات بیومتریک مولدین ثبت و سپس از روش‌های معمول انگل‌شناسی جهت شناسایی و جداسازی انگل‌های کرمی دستگاه گوارش، پوست و خون استفاده شد (۲۳، ۲۶، ۵، ۳۴).

جداسازی نمونه‌های انگل گوارشی: به منظور جداسازی نمونه‌های انگلی، از قیچی و کاردک جراحی، تیغ اسکالپل، ظروف جمع‌آوری نمونه‌ها، فرمالین ۴٪ جهت فیکس کردن، ذره‌بین و لوپ آزمایشگاهی استفاده شد. جهت جداسازی انگل‌ها از دستگاه گوارش، ابتدا از ابتدایی‌ترین بخش روده (معه عضلانی) تا انتهای روده (مخرج) برش داده و نمونه‌های انگل جداسازی و در ظروف حاوی فرمالین ۴٪ جمع‌آوری شدند. تاریخ نمونه‌برداری و شماره هر نمونه بر روی ظروف ثبت و نمونه‌ها جهت شناسایی به

داده است (۱۱). سازمان شیلات ایران با همکاری مراکز تکثیر و پرورش در راستای افزایش ذخایر آن‌ها گام‌های موثری برداشته است. مطالعات پیوسته و همه‌جانبه در خصوص عوامل بیماری‌زا و آلوده کننده از جمله در زمینه شناخت انگل‌ها، نحوه راهیابی و انتقال آنها، درجه آلوده-کنندگی و میزان خطری که برای این ماهیان ایجاد می‌کنند، کمک شایانی در حفظ بقای آنها می‌نماید.

ماهی قره‌برون (*Acipenser persicus* Borodine, 1897) فراوان‌ترین گونه خاویاری دریای خزر بوده که بیشترین میزان استحصال خاویار را به خود اختصاص داده است. ماهی شیپ (*Acipenser nudiventris* Lovetzky, 1828) نیز یکی از مهمترین گونه‌های این خانواده بوده و یکی از وجوه مشخصه این ماهی با سایر ماهیان خاویاری در یکپارچه بودن و عدم پارگی در لب پائین آن می‌باشد (۱۴). یکی دیگر از با ارزش‌ترین گونه‌های این خانواده فیل ماهی با نام علمی (*Huso huso* Linnaeus, 1758) که بهترین و مرغوب‌ترین خاویار جهان را به خود اختصاص می‌دهد.

در میان گونه‌های ماهیان خاویاری، بیشترین مطالعات بر روی فون انگلی ماهیان خاویاری کشور روسیه از جمله شیپ، چالباش و فیل ماهی در دریا‌های آزوف، سیاه و آرال صورت گرفته است (۱۵، ۱۸، ۳۱، ۲۵، ۲۳). موراوک (۱۹۹۴) ۳۶ گونه انگلی را در گونه چالباش شناسایی کرده که از میان آنها، انگل‌های کرمی بزرگترین گروه را تشکیل می‌دادند (۲۳). شولمان (۱۹۵۴) سه گونه انگل کرمی شامل *Cucullanus*، *Skrjabinopsolus semiaratus* و *sphaerocephalus* را از ماهیان بالغ شیپ در دریا جدا کرد (۳۱).

در ایران بررسی‌های متعددی بر روی انگل‌های ماهیان خاویاری (۶، ۳)، فیل ماهی و تاس ماهی (۱۲)، ازون برون، قره‌برون، چالباش، شیپ و فیل ماهی (۴) در قالب پایان‌نامه و پروژه‌های تحقیقاتی انجام شده است. کسب اطلاع از درجه آلودگی و فون انگلی در ماهیان خاویاری بطور

استفاده از سرنگ ۲ میلی لیتری، لام و محلول لاکتوفنول کاتن بلو تهیه شد.

آنالیز داده‌ها: جهت دسته‌بندی و پردازش داده‌ها از نرم-افزار Excell و Spss 15 استفاده شد. درصد شیوع، میانگین شدت و درصد غالبیت انگل‌ها با استفاده از فرمول‌های زیر محاسبه گردید (۳۲). سپس پارامترهای مذکور بر حسب جنس‌های نر و ماده، طول و وزن ماهیان مشخص شده و بدلیل کم بودن تعداد فراوانی ماهیان آلوده ($n < 3$) از آزمون Fisher, s Exact Test ($P < 0.05$) بمنظور مقایسه نتایج استفاده شد. جهت بررسی تاثیر انگل بر روی رشد ماهی، فرمول ضریب همبستگی پیرسون با محاسبه رابطه بین تعداد انگل با ضریب چاقی هر ماهی بکار برده شد.

آزمایشگاه منتقل گردیدند (۲۴). رنگ‌آمیزی نمونه‌های انگل با استفاده از رنگ کارمن اسید، سالیسیلات دومتیل و محلول‌های الکلی با درصدهای (۳۵، ۷۰، ۵۰ و ۹۶) صورت گرفت. جهت شفاف سازی نمونه‌های انگلی از گلیسرین استفاده شد. اطلاعات حاصله شامل نام و مقدار انگل‌های بدست آمده از هر گونه در جداولی ثبت و سپس از نمونه‌ها عکس تهیه شد (۱۳).

بررسی انگل‌های پوستی: جهت بررسی حضور کیست-های پوستی ماکروسکوپیکی از ذره بین چراغ‌دار استفاده شد.

بررسی انگل‌های خونی: در بررسی انگل‌های خونی، گسترش خونی در ۳ نوبت از آبشش، قلب و ساقه دمی با

$$\text{تعداد انگل شمرده شده در نمونه‌هایی که حاوی انگل خاص بودند} \\ \text{تعداد کل دستگاه گوارش که انگل خاص در آن بود} = \text{میانگین شدت}$$

$$\text{تعداد کل انگل خاص دیده شده} \\ \text{تعداد کل انگل‌های شمرده شده} = \text{دومینانس}$$

$$\text{تعداد نمونه‌های واجد انگل خاص} \\ \text{کل معده‌ها} \times 100 = \text{درصد شیوع}$$

$$\text{تعداد کل انگل خاص} \\ \text{تعداد کل ماهیان مورد بررسی} = \text{میانگین فراوانی}$$

(Digenea Rudolphi, 1808) و (*Cucullanus* Rud, 1809)

از نماتودها (*sphaerocephalus* Nematoda Rudolphi, 1808) جداسازی گردید (عکس‌های ۴ و ۲، ۱).

در مطالعه خونی، با بررسی ۱۰۰ لام گسترش خونی هیچ گونه انگل در خون مولدین قره‌برون، شیپ و فیل ماهی شناسایی نگردید. در جستجو بر روی پوست مولدین قره-برون، شیپ و فیل ماهی، هیچ گونه آلودگی کیستی مشاهده نشد.

نتایج

آمارهای توصیفی (میانگین، حداقل و حداکثر) وزن و طول مولدین خاویاری در جدول ۱ نشان داده شده است.

در مطالعه حاضر ۲۴ قطعه از مولدین آلوده به انگل بوده که ۲۲ قطعه آن مربوط به گونه قره‌برون می‌باشند. ۲ گونه انگلی از دستگاه گوارش مولدین قره‌برون و فیل ماهی، به نام‌های (*Skrjabinopsolus semiarmatus* Ivanov, 1934) از رده کرم‌های چند میزبانه بادکشدار

جدول ۱- اطلاعات بیومتری مولدین ماهیان خاویاری در مرکز تکنیر، پرورش و بازسازی ذخایر شهید مرجانی

| تعداد | وزن (kg) | | | طول (cm) | | |
|----------|----------|-------|---------|----------|-------|---------|
| | حداکثر | حداقل | میانگین | حداکثر | حداقل | میانگین |
| قره برون | ۴۲ | ۱۹ | ۲۷/۰۴ | ۱۸۲ | ۱۲۲ | ۱۵۲/۹۳ |
| شیپ | ۴۸ | ۲۹/۵ | ۳۶/۳۷ | ۱۷۸ | ۱۴۸ | ۱۶۱/۵ |
| فیل ماهی | ۸۵ | - | - | ۲۲۵ | - | - |

جدول ۲- درصد شیوع، غالبیت، میانگین شدت آلودگی و دامنه شدت و تعداد نمونه‌های انگل‌های گوارش در مولدین خاویاری صید شده از سواحل

جنوب شرقی دریای خزر در مرکز شهید مرجانی

| درصد شیوع | دومینانس | میانگین شدت | دامنه شدت | میانگین فراوانی | تعداد در فیل ماهی | تعداد در شیپ | تعداد در قره برون |
|-----------|----------|-------------|-----------|-----------------|-------------------|--------------|-------------------|
| ۶۱ | ۰/۷۲ | ۵/۰۹ | ۰-۱۲ | ۳/۱۱ | ۸ | ۰ | ۱۰۴ |
| ۳۸ | ۰/۲۷ | ۳ | ۰-۸ | ۱/۱۷ | ۲ | ۰ | ۴۰ |

Cucullanus sphaerocephalus
Skrjabinopsolus semiarmatus

جدول ۳- درصد آلودگی به نوع و تعداد انگل‌های کرمی دستگاه گوارش در مولدین خاویاری صید شده از سواحل جنوب شرقی دریای خزر در مرکز

شهید مرجانی

| | |
|---|--------|
| درصد نمونه‌هایی که فاقد انگل بودند | ۳۶/۱۱٪ |
| درصد نمونه‌هایی که تنها به یک نوع انگل آلوده بودند | ۲۷/۷۷٪ |
| درصد نمونه‌هایی که به ۲ نوع انگل آلوده بودند | ۳۶/۱۱٪ |
| درصد نمونه‌هایی که تعداد انگل‌های آنها کمتر از ۱۰ عدد بود | ۸۸/۸۸٪ |
| درصد نمونه‌هایی که تعداد انگل‌ها در آنها ۱۰-۲۰ عدد بود | ۱۱/۱۱٪ |

جدول ۴- میانگین، حداقل و حداکثر فراوانی آلودگی به انگل‌ها در مولدین خاویاری صید شده از سواحل جنوب شرقی دریای خزر براساس جنسیت

ماهی در مرکز شهید مرجانی

| <i>Skrjabinopsolus semiarmatus</i> | | <i>Cucullanus sphaerocephalus</i> | |
|------------------------------------|----------|-----------------------------------|----------|
| جنسیت ماهی | | جنسیت ماهی | |
| ماده (N=۲۹) | نر (N=۷) | ماده (N=۲۹) | نر (N=۷) |
| ۰ | ۰ | ۰ | ۰ |
| ۸ | ۳ | ۱۲ | ۸ |
| ۱/۱ | ۱/۴۲ | ۳/۴۱ | ۱/۸۵ |
| ۲ | ۱/۱۳ | ۴/۱ | ۲/۷۹ |

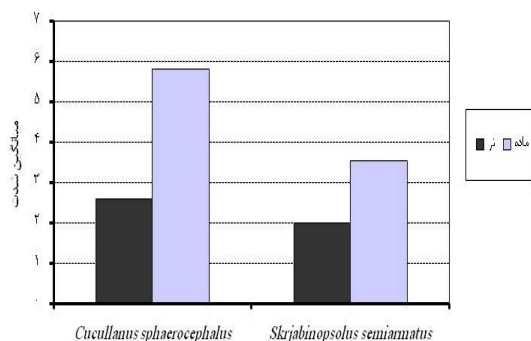
جدول ۵- درصد شیوع، میانگین شدت آلودگی و دامنه آن در مولدین خاویاری صید شده از سواحل جنوب شرقی دریای خزر بر اساس نام انگل و

طول ماهی در مرکز شهید مرجانی

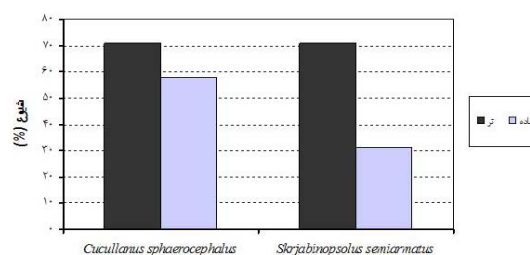
| <i>Skrjabinopsolus semiarmatus</i> | | | <i>Cucullanus sphaerocephalus</i> | | | گونه انگل |
|------------------------------------|-------------|-----------|-----------------------------------|-------------|-----------|-----------------------|
| محدوده تعداد | میانگین شدت | درصد شیوع | محدوده تعداد | میانگین شدت | درصد شیوع | دستجات طولی |
| ۰-۳ | ۱/۸ | ۷۱ | ۰-۳ | ۱/۵ | ۸۵ | دسته ۱ (N=۷) ۱۴۱-۱۲۱ |
| ۰-۸ | ۴/۱۴ | ۴۱ | ۰-۱۱ | ۵/۳ | ۵۲ | دسته ۲ (N=۱۷) ۱۶۱-۱۴۱ |
| ۰-۲ | ۲ | ۹ | ۰-۱۲ | ۷/۸۳ | ۵۴ | دسته ۳ (N=۱۱) ۱۶۱< |

جدول ۶- درصد شیوع، میانگین شدت آلودگی و دامنه در مولدین خاویاری صید شده از سواحل جنوب شرقی دریای خزر براساس نام انگل و وزن ماهی در مرکز شهید مرجانی

| گونه انگل | <i>Cucullanus sphaerocephalus</i> | | <i>Skjabinopsolus semiarmatus</i> | |
|---------------------|-----------------------------------|-------------|-----------------------------------|-------------|
| | درصد | میانگین شدت | درصد | میانگین شدت |
| دسته ۱ (N=۸) ۱۸-۲۵ | ۷۵ | ۲/۳۳ | ۶۲ | ۳ |
| دسته ۲ (N=۱۹) ۲۵-۳۲ | ۷۸ | ۵/۲۶ | ۴۲ | ۳/۱۲ |
| دسته ۳ (N=۸) ۳۲< | ۱۲ | ۱/۸۳ | ۰ | ۰ |



نمودار ۲- میانگین شدت آلودگی به انگل‌ها در ماهیان مولد خاویاری صید شده از سواحل جنوب شرقی دریای خزر براساس جنسیت ماهی در مرکز شهید مرجانی



نمودار ۱- درصد شیوع انگل‌ها در ماهیان مولد خاویاری صید شده از سواحل جنوب شرقی دریای خزر براساس جنسیت ماهی در مرکز شهید مرجانی



عکس ۱- *Cucullanus sphaerocephalus* (ناحیه دهان) از مولدین قره‌برون و فیل ماهی دریای خزر با میکروسکوپ نوری بدون رنگ‌آمیزی

از تعداد ۱۴۴ انگل جدا شده از دستگاه گوارش مولدین قره‌برون، بیشترین درصد شیوع، غالبیت، میانگین و دامنه شدت متعلق به *C. sphaerocephalus* بود (جدول ۲).

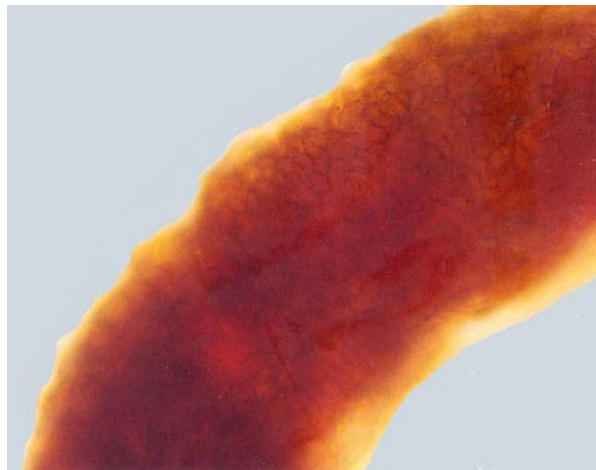
در فیل ماهی، ۸ نمونه *C. sphaerocephalus* و ۲ نمونه *S. semiarmatus* از دستگاه گوارش جدا سازی شد. در تشریح دستگاه گوارش ۴ نمونه مولد شیپ، هیچ نمونه انگلی شناسایی نگردید (جدول ۲).



عکس ۲ - *Cucullanus sphaerocephalus* (ناحیه قدامی شامل دهان و مری) از مولدین قره‌برون و فیل ماهی دریای خزر با میکروسکوپ نوری بدون رنگ‌آمیزی



عکس ۳ - *Skrjabinopsolus semiarmatus* (ناحیه قدامی شامل بادکش‌های دهانی و شکمی) از مولدین قره‌برون و فیل ماهی دریای خزر با میکروسکوپ نوری با رنگ‌آمیزی کارمن اسید



عکس ۴ - *Skrjabinopsolus semiarmatus* (ناحیه میانی شامل روده و تشکیلات تناسلی) از مولدین قره‌برون و فیل ماهی دریای خزر با میکروسکوپ نوری با رنگ‌آمیزی کارمن اسید

۱ و ۲ بطور معنی‌دار بیشتر از دسته دیگر می‌باشد. بنا به بررسی‌های آماری در این مطالعه، افزایش اندازه (ضریب چاقی) در مولدین خاویاری ارتباطی با فراوانی انگل‌های *S. semiarmanus* و *C. sphaerocephalus* نداشت.

بحث

تاکنون مطالعات بسیاری در زمینه معرفی انگل‌های ماهیان خاویاری انجام گردیده که از جمله کامل‌ترین آنها میتوان به تحقیقات صورت گرفته بر روی ماهیان خاویاری در حوزه خزر و آزوف اشاره کرد (۱۸، ۳۳، ۱۵، ۲۷). در طی این تحقیقات از سال ۱۹۷۱ لغایت ۲۰۰۳، ۵۳ جنس انگل از ۱۸۰۰۰ نمونه ماهیان خاویاری معرفی شد که حدود ۱۹٪ آنها از نماتودها بودند (۲۲). در کشور ما مطالعات بیشماری در این زمینه بر روی گونه‌های قره‌برون، چالباش، شیپ، فیل و ازون‌برون انجام گردیده که در قدیمی‌ترین آنها ۱۱ گونه انگل کرمی معرفی گردیده است (۱۲). تحقیقات انگل‌شناسی بر روی ماهیان خاویاری در ایران بدلیل دستیابی نسبتاً مشکل به ماهیان خاویاری، ارزش بالای آنها و تعداد کم گونه‌های مورد بررسی مشکل است؛ ولیکن گزارشات مختلفی بطور سالانه انتشار یافته که کمک شایانی در پیوستگی اطلاعات نموده است. شیوع انگلی در گونه‌های مختلف ماهیان خاویاری متفاوت بوده و این امر حتی در سواحل جنوب شرقی و غربی دریای خزر نیز متغیر می‌باشد، بطوری‌که با توجه به شوری بیشتر آب در نواحی جنوب شرقی و در نتیجه کاهش میزبان‌های حدواسط انگل‌ها، آلودگی به انگل‌ها خصوصاً از نظر تنوع گونه‌ای کمتر از سواحل جنوب غربی می‌باشد (۹). لازم به ذکر است که در ناحیه شمالی دریای خزر، آلودگی به انگل‌ها در ماهیان خاویاری به لحاظ پایین بودن درجه شوری آب در آن نواحی، بیشتر از سواحل جنوبی است و ماهیان خاویاری به انگل‌های مربوط به آب شیرین نیز آلوده می‌شوند (۲۳).

از میان ۳۶ مولد خاویاری مورد بررسی، بطور تقریبی ۳۲ عدد از آنها به کمتر از ۱۰ انگل آلوده بوده و در دستگاه گوارش ۱۳ عدد از آنها هیچ گونه انگل بادکشدار و لوله ای یافت نشد (جدول ۳).

توزیع فراوانی، میانگین، حداکثر و حداقل میزان آلودگی به انگل‌ها در مولدین به تفکیک جنسیت ماهی در جدول ۴ نشان داده شده است.

درصد شیوع و میانگین شدت آلودگی به هر یک از انگل‌های خاص در مولدین نر و ماده مشخص گردید (نمودارهای ۱ و ۲). تجزیه و تحلیل آماری نتایج جدول ۵ نشان می‌دهد که بین آلودگی به انگل‌های *C. sphaerocephalus* و *S. semiarmanus* با جنسیت مولدین خاویاری در سطح ۵٪ ارتباط معنی‌داری وجود نداشت ($P > 0.05$).

جدولهای ۵ و ۶ شدت آلودگی و درصد شیوع هر یک از انگل‌ها را به ترتیب در دستجات طولی و وزنی نشان می‌دهد.

با بررسی آماری جدول ۶ مشاهده شد که آلودگی به انگل *S. semiarmanus* با طول مولدین در سطح ۵٪ ارتباط معنی‌دار داشته ($FET = 7/202^*$, $df = 2$, $P < 0.05$)؛ در حالیکه بین آلودگی به انگل *C. sphaerocephalus* با طول مولدین در سطح ۵٪ رابطه معنی‌داری وجود نداشت (به انگل *S. semiarmanus* در دسته وزنی ۱ بطور معنی‌داری بالاتر از سایر دستجات وزنی می‌باشد (جدول ۵). همچنین طی بررسی آماری جدول ۶ مشخص شد که ارتباط بین آلودگی به انگل‌های *C. sphaerocephalus* و *S. semiarmanus* با وزن مولدین در سطح ۵٪ معنی‌دار بود (به ترتیب $FET = 10/563^*$, $df = 2$, $P < 0.05$ و $FET = 7/395^*$, $df = 2$). با توجه به نتایج حاصله در جدول مذکور می‌توان بیان کرد که آلودگی به انگل‌های *C. sphaerocephalus* و *S. semiarmanus* در دستجات وزنی

کرم‌های پرتار (پلی‌کیت‌ها) که میزبان حدواسط *C. sphaerocephalus* (۲۱) و کرم‌های کم‌تار (الیگوکیت‌ها) که میزبان حدواسط *S. semiarmatus* (۱۲) هستند، مربوط می‌شود.

در زمینه مطالعات انگلی بر روی چالباش و ازون‌برون نیز گزارشی در دست است که جهت مقایسه و نتیجه‌گیری بین گونه‌های مختلف بسیار ارزشمند می‌باشد. در گزارشی در سال ۱۳۸۱ از دستگاه گوارش ماهیان ازون‌برون سواحل شرقی خزر، هفت گونه انگل جداسازی شد که از نظر درصد شیوع *S. semiarmatus* بیشترین میزان (۳۰/۳۷٪) و *C. sphaerocephalus* (۹/۶۳٪) در درجه سوم قرار داشت (۱). در تحقیقات مشابهی در سال ۷۸ از ماهیان ازون‌برون، ۹ گونه انگل معرفی که *S. semiarmatus* بیشترین شیوع (۴۳/۱٪) و *C. sphaerocephalus* با ۱۷/۲۶٪ در درجه سوم شیوع قرار داشت (۷). ستاری و همکاران (۱۳۸۱) نیز شش گونه انگل کرمی را در مولدین چالباش شناسایی کردند که از آن میان *C. sphaerocephalus* با ۶۱/۱۱٪ بیشترین درصد شیوع را داشت (۸).

گزارشات مختلف در سال‌های متفاوت بیانگر شدت و دومینانس متفاوت گونه‌های انگلی مختلف در گونه‌های متفاوت ماهیان خاویاری می‌باشد، بطوری‌که می‌توان یک نوع کاهش در تنوع گونه‌های انگلی را از سال ۱۳۵۲ تا ۱۳۸۱ در ماهیان خاویاری مشاهده کرد. در یک جمع بندی می‌توان گفت که مولدین قره‌برون در مقایسه با سایر گونه‌ها از آلودگی انگلی کمتری برخوردار هستند. با توجه به ارتباط میان شدت انگل در ماهیان با عادات غذایی آنها، می‌توان گفت که انتخابی عمل نکردن قره‌برون در هنگام تغذیه در آلودگی انگلی آنها موثر است (۴،۲۱). همچنین وضعیت آلودگی به انگل در ماهیان خاویاری انعکاسی از عوامل انگلی و میزبان‌های حدواسط آنهاست و شیوع آلودگی معمولاً در انگل‌هایی نظیر *C. sphaerocephalus* که نیاز به میزبان حد واسط پرتار دارند، از دریا آغاز می‌گردد

در این تحقیق گونه اصلی مورد مطالعه قره‌برون بوده و دو گونه انگل *C. sphaerocephalus* با شیوع ۶۱٪ و *S. semiarmatus* با شیوع ۳۸٪ شناسایی گردید. در گزارشی در سال ۱۳۸۱، چهار گونه انگل در دستگاه گوارش مولدین قره‌برون شناسایی شد که در این میان *C. sphaerocephalus* با شیوع ۸۴/۲۶ بیشترین و *S. semiarmatus* با شیوع ۷۴/۰۴٪ در درجه دوم قرار گرفت (۲). از آنجایی که ماهی قره‌برون تا مدت‌های طولانی بعنوان زیرگونه‌ای از ماهی چالباش محسوب می‌شد (۱۶، ۲۹)، نمی‌توان استفاده کاملی از تحقیقات محققین روسی داشت. در تحقیقاتی که طی سال‌های ۷۶ الی ۷۸ بر روی ۵۲۴ عدد از ماهیان خاویاری سواحل جنوب غربی صورت گرفت، از ۲۰۶ عدد مولد قره‌برون، ۹ گونه انگل کرمی شکل شامل *S. semiarmatus*، *C. sphaerocephalus*، *Eubothrium*، *Corynosoma strumosum* و *Leptorhynchoides plagicephalus acipenserium* و *Anisakis sp* جداسازی شد (۲۴). ستاری (۱۳۷۸) دو گونه انگل *Anisakis sp* و *Eustrongylides excisus* را از مولدین تاس ماهی ایرانی جدا کرد (۷). آلودگی به انگل *excisus*، *Anisakis sp.* و *C. strumosum* در قره‌برون بسیار کمتر از سایر ماهیان خاویاری بوده است (۸) که این امر احتمالاً بدلیل کم بودن سهم میزبان‌های واسط مهره‌دار (ماهیان کفزی‌خوار مثل گاو‌ماهیان) می‌باشد (۲۳). در تحقیق حاضر هیچ گونه انگلی از چهار نمونه مولد شیپ جداسازی نگردید، ولیکن در مطالعه صورت گرفته در سال ۱۳۸۱، تعداد پنج گونه انگل از مولدین شیپ جداسازی و شناسایی شد که از آن میان *C. sphaerocephalus* بیشترین میزان شیوع (۷۵٪) را داشت (۸). در بررسی حاضر، دو گونه *C. sphaerocephalus* و *S. semiarmatus* در تنها نمونه فیل ماهی مشاهده شد و این درحالی است که مخیر در سال ۱۳۵۲ در چهار قطعه فیل ماهی، چهار گونه انگل را شناسایی کردند (۱۲). بالا بودن میزان آلودگی به این دو انگل احتمالاً به رژیم غذایی این ماهی و غالبیت سهم

ندارد. در این خصوص، بیان شده است که همگام با مسن- تر شدن ماهی، افزایش وزن ماهی نسبت به افزایش طول آن بیشتر است و درصد فراوانی و شدت آلودگی با افزایش سن ماهی بیشتر می‌شود (به لحاظ طولانی‌تر بودن زمان مواجهه با انگل و تغییرات مربوط به رژیم غذایی). لذا در محاسبات مربوط به تاثیر انگل بر روی رشد، این تاثیرات تحت الشعاع افزایش ناهماهنگ وزن و طول ماهی (بعبارت دیگر چاق‌تر شدن) واقع می‌شود و این بدین معنا نیست که انگل روی رشد ماهی تاثیر ندارد. با این وجود، برای تعیین دقیق میزان تاثیر انگل بر روی رشد ماهی، میبایستی از روش‌های تجربی در شرایط آزمایشگاهی (in vitro) استفاده نمود (۹).

سپاسگزاری

بدین وسیله از ریاست و پرسنل محترم مرکز تکثیر و پرورش ماهیان خاویاری شهید مرجانی و دکتر رسول قربانی از دانشکده شیلات و دکتر عظیم محسنی از دانشکده علوم در دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان که در بخش تجزیه و تحلیل آماری این تحقیق ما را یاری نمودند، سپاسگزاری می‌نمایم.

(۱۰). لذا با توجه به موارد گفته شده، می‌توان منطقه زیست و پراکنش ماهیان و خط سیر مهاجرت آنها را در آلودگی آنها دخیل دانست.

در این تحقیق از قلب و ساقه دمی کلیه ماهیان مورد بررسی نمونه خون تهیه گردید که با بررسی ۱۰۰ نمونه گسترش هیچ گونه آلودگی انگلی در خون مشاهده نگردید. در تحقیقاتی که در سواحل جنوبی غربی خزر (گیلان) بر روی ماهیان قره‌برون انجام گرفته است، ۲ نمونه انگلی خونی *Haemogregarina* و *Cryptobia acipenseris* جداسازی و گزارش شده است (۳۵). در بررسی‌های پوستی در مطالعه حاضر نیز مورد خاصی مشاهده نگردید. در این رابطه، حاجی مرادلو در سال (۱۳۸۰) یک نمونه انگل *Cystopsis acipenseris* از پوست یک ازون‌برون بالغ جداسازی کرد (۴). تاکنون گزارشاتی از حضور این انگل بصورت کیست در پوست ماهیان نورس ازون‌برون و تاس ماهی نورس یکساله در سواحل جنوب غربی دریای خزر و تاس ماهیان سفید جوان (*Acipenser transmontanus*) در رودخانه کلمبیا ارائه شده است (۱۷)، (۲۵، ۲۰).

در بررسی اثر انگل بر میزان رشد ماهیان، مشخص شد که هیچ‌گونه همبستگی بین تعداد انگل و ضریب چاقی وجود

منابع

- اصغرزاده کانی، ا.، و حاجی مرادلو، ع.، ۱۳۸۱. بررسی شیوع انگل‌های کرمی دستگاه گوارش ماهی ازون‌برون (*Acipenser stellatus*) صید شده از سواحل جنوب شرقی دریای خزر، دومین همایش ملی- منطقه‌ای ماهیان خاویاری رشت ۴ الی ۶ آبان ۱۳۸۱، ص ۱۷۱-۱۷۴.
- بازاری مقدم، س.، ستاری، م.، معصومیان، م.، شناور ماسوله، ع.، معصوم زاده، م.، و جلیل پور، ج.، ۱۳۸۱. بررسی انگلی دستگاه گوارش مولدین قره‌برون و ازون‌برون در مجتمع تکثیر و پرورش شهید دکتر بهشتی. دومین همایش ملی- منطقه‌ای ماهیان خاویاری رشت ۴ الی ۶ آبان ۱۳۸۱، ص ۲۱۲-۲۱۳.
- پورغلام، ر.، ۱۳۷۲. بررسی درصد و شدت آلودگی ماهیان خاویاری به انگل پلی پودیوم هیدروفورم، گاهنامه علمی شیلات ایران، ش ۵، ص ۱۳-۲۰.
- حاجی مرادلو، ع.، ۱۳۸۰. بررسی شیوع *Cytoopsis acipenseris* (نماتودا) در ماهیان خاویاری صید شده از سواحل جنوب شرقی دریای خزر، مجله علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، سال هشتم، شماره ۴، ص ۱۸۱-۱۹۰.
- جلالی بهیار، ۱۳۷۷. انگل‌ها و بیماری‌های انگلی ماهیان آب شیرین، معاونت تکثیر و پرورش آبزیان، اداره کل آموزش و ترویج، ص ۳۹۸ - ۳۳۱ - ۴۱۵.

۱۰. شناور ماسوله، ع.، معصومیان، م.، ستاری، م.، بازاری مقدم، س.، جلیل‌پور، ج.، شفیع، ش.، نوشی ماسوله، ن.، و نوشالی، م.، ۱۳۸۱. بررسی آلودگی‌های انگلی بچه ماهیان خاویاری در استخرهای خاکی، دومین همایش ملی- منطقه‌ای ماهیان خاویاری رشت ۴ الی ۶ آبان ۱۳۸۱، ص ۷۶-۷۸.
۱۱. فاطمی، م.، ۱۳۷۷. صید و نوسانات ذخایر (ترجمه)، نشر شرکت سهامی شیلات ایران، ۲۵۶ صفحه.
۱۲. مخیر، ب.، ۱۳۵۲. فهرست انگل‌های ماهیان خاویاری (تاس‌ماهیان Acipenseridae) ایران، نامه دانشکده دامپزشکی، ش ۱، ص ۱-۱۱.
۱۳. موبدی، ا.، ۱۳۷۲. جزوه روش‌های مختلف نمونه‌برداری، فیکس کردن و رنگ‌آمیزی انگل‌های ماهیان گردآوری شده بوسیله کارشناسان اداره کل بهداشت و درمان و تغذیه آبزیان از برنامه تدریس انگل‌شناسی ماهیان، انتشارات معاونت و تکثیر و پرورش شیلات ایران، ص ۵۶.
۱۴. وثوقی، غ.، و مستجیره، ب.، ۱۳۷۳. ماهیان آب شیرین، انتشارات دانشگاه تهران، ص ۳۱۷.
۱۵. Bauer, O. N., Pugachev, O. N., and Voronin, V. N., 2002. Study of parasites and disease of sturgeon in Russia. A review. *Journal of Applied Ichthyology*, 18 (4-6), 420-429.
۱۶. Berg, L. S., 1948. Ryby presnykh vod I sprovedel'nykh stran. Izdatel'stvo Akademii Nauk SSSR, Moskva-Leningrad. PP:1-3.
۱۷. Chitwood, M. B., and McIntosh, A., 1950. An American host record for the Russian sturgeon nematode, *Cystoopsis acipenseri* Wagner, 1868. *Journal of Parasitology* 36(6, section 2) 29.
۱۸. Dogiel, V. A., and Bykhovskiy, B. E., 1939. Parasity ryb Kaspiiskogo morya. Trudy po kompleksnomu izucheniyu Kaspiiskogo morya 7. Izd. Akad. Nauk SSSR, Moskva-Leningrad, 172-173, (in Russian).
۱۹. Dubinin, V. B., 1952. Parazitofauna molodi osetrovikh ryb Nizhnei Volgi. Uchen. Zapiski Leningradsk. Gos. Univ., 141, seryia Biologich. Nauk, 28:238-251, (in Russian).
۲۰. George, T., and McCabe, J. A., 1993. Prevalence of the Parasite *Cystoopsis acipenseri* (Nematoda) in Juvenile White Sturgeons in the Lower Columbia River, *Journal of Aquatic Animal Health*, 5:313-316
۶. رحمانی، ح.، ۱۳۶۴. بررسی میزان آلودگی تاس‌ماهیان سواحل جنوبی دریای خزر به آمفیلینیا فولیاسه آ، پایان نامه دکترای دامپزشکی، دانشکده دامپزشکی دانشگاه تهران، ش ۱۵۶۳.
۷. ستاری، م.، ۱۳۷۸. بررسی شیوع آلودگی‌های انگلی داخلی ماهیان خاویاری صید شده از سواحل جنوب غربی دریای خزر، پایان نامه دکترای تخصصی بهداشت و بیماری‌های آبزیان، دانشکده دامپزشکی دانشگاه تهران، تهران- ص ۲۸۰.
۸. ستاری، م.، مخیر، ب.، و میرهاشمی نسب، م.، ۱۳۸۱. بررسی شیوع آلودگی‌های کرمی گوارشی چالباش، شیب و فیل ماهی صید شده از سواحل جنوب غربی دریای خزر، دومین همایش ملی- منطقه‌ای ماهیان خاویاری رشت ۴ الی ۶ آبان ۱۳۸۱، ص ۶۶-۶۸.
۹. ستاری، م.، مخیر، ب.، ۱۳۷۹. بررسی شیوع انگل‌های کرمی گوارشی از برون‌برون *Acipenser stellatus* صید شده از سواحل جنوب غربی دریای خزر پژوهش و سازندگی، ص ۹۲-۹۸.
21. Holcik, J., 1989. The freshwater fishes of Europe. AULU-Verlag Wiesbaden. VOL. 1, Part II, 294-367.
22. Kazarnikova, A. V., and Shestakovskaya, A. V., 2005. The investigation of some aspects of sturgeon parasites fauna from the AZOV and caspian basin. 5th International symposium on sturgeon. Iran, 2005. PP: 172-175.
23. Moravec, F., 1994. Parasitic Nematodes of fresh water fishes of Europe, Kluwer Academic Publication, PP:172- 173, 195- 198, 337- 380, 390- 399.
24. Mokhayer, B., 2005. Disease and parasites of sturgeon in I.R of Iran. 5th International symposium on sturgeon, Ramsar, Iran. PP: 197-198.
25. Nechaeva, N. L., 1964. Parazitofauna molodi osetrovikh ryb KaspiiskoD Kurinskogo rajona. Trudy VNIRO, 54: 223-238, (In Russian).
26. Pavlovsky, E. N., 1964. Key to the parasites of freshwater fishes of the USSR. Translation from Russian by palestine program for scientific translation, Jeuresalem.
27. Raikova, E. V., 1984. Polipodioz ikry osetrovikh. In: the freshwater fishes of Europe. Holcik, J., 1989. Vol. 1, Part 2. AULA-Verlag Weisebaden Publication.

28. Rajab-pour, M. R., Malek, M., and Khoshbavar-Rostami, H. A., 2005. Ecology of helminth parasites of *Acipenser stellatus* and *Acipenser persicus* (Chondrostei: Acipenseridae), 5th International symposium on sturgeon, Ramsar, Iran. P:141.
29. Sattari, M., 2000. Incidences of internal parasitic worms in *Acipenser persicus* caught in the southwest Caspian Sea region. PhD thesis of Veterinary, College of Veterinary Sciences. Tehran University, P: 280.
30. Sattari, M., and mokhayer, B., 2005. Occurance and intensity of some parasitic worms in five sturgeon species (chondrostei: Acipenseridae) from the southwest of caspian sea, Department of fisheries, faculty of Natural Resources, the university of Guilan, sowmeh- sara, Extented Abstracts of 5 th international symposium on sturgeon, Ramsar, 9-13 May , Iran – 2005 PP: 224-225-226
31. Shulman, S. S., 1954. Obzor fauny parazitov osetrovikh ryb SSSR. Trudy Leningradskogo obshchestva estetstvoispttatelei; 72: 190-254, (in Russian).
32. Schmidt, G. D., and Roberts, L. S., 1989. Fundation of parasitology. Fourth edition. Times Mirror/ Mosby College Publishing, P: 750.
33. Skrjabina, E. S., 1974. Helminths of acipenserid fishes, in parasitic nematodes of freshwater fishes of europe, moravec, F. 1994. Kluwer Academic Publishers, P: 473.
34. Stoskopf, M. K., 1993. Fish medicine, W. B., Saunders, Philadelphia, USA. PP:52-67.
35. Williams, J. S., Gibson, D. L., and Sadeghian, A. 1980. Some Helminth parasites of Iranian freshwater fishes. J. Nat. Hist, 14: 685-699.

Prevalence of helminth and nematode parasites in digestive tract, skin surface and blood of Sturgeon broodstocks from southeast of the Caspian Sea

Aghaei Moghaddam A.A.¹, Haghparast S.², Pazoooki J.³, Pooramini M.⁴ and Darvish Bastami K.⁵

¹ Voshmgir Dam Sturgeon Breeding and Cultivation Center, Gorgan, I.R. of Iran

² Fisheries Dept. , University of Agriculture Science and Natural Recourses, Gorgan, I.R. of Iran

³ Biology Dept., Faculty of Biological Sciences, Shahid Beheshti University, Tehran, I.R. of Iran

⁴ Aquaculture Dept., Fisheries General Directory of Yazd, Yazd, I.R. of Iran

⁵ Iranian National Institute of Oceanography, Nowshahr Oceanography Research center, Tehran, I.R. of IRAN

Abstract

Present study was established to identify the occurrence of helminth and nematode parasites in digestive tract, skin and blood of 36 specimens of Sturgeon broodstocks (31 samples of *Acipenser persicus*, 4 samples of *A. nudiventris* and 1 sample of *Huso huso*) caught from the 4th fishery ground in southeast of the Caspian Sea at Sturgeon cultivation and breeding centre of Shahid Marjani. It was observed that trematode *Skrjabinopsolus semiarmatus* and nematode *Cucullanus sphaerocephalus* were isolated in Sturgeon broodstocks. Statistical analysis of data showed no significant relationship between the occurrence of parasitic worms and sex of the fish, so prevalence of these parasites in digestive tracts of both sexes were similar. Also, a remarkable relationship was found between the occurrence of *C. sphaerocephalus* and *S. semiarmatus* with the weight of the fish ($P < 0.05$) whereas no significant difference was detected among different length groups in studied samples ($P > 0.05$). No parasite was identified in % 36.11 of fish samples and %88.88 of them had less than 10 worms. In studied fish samples, *C. sphaerocephalus* indicated the highest rate of incidence and dominance (%61 and 0.72, respectively). Neither gills nor skin and caudal peduncle vein showed any helminthes in 100 prepared slides. It was also found that the internal parasites of Sturgeon broodstocks in the southeast of the Caspian Sea are the same as those isolated in the southwest but the diversity of parasites were fewer in the former.

Key words: Sturgeon broodstock, helminth parasite, Caspian Sea