Archive of SID

بررسی میزان شیوع و شدت آلودگی‌های انگلی ماهی سوف سفید (*Sander lucioperca*) دریای خزر (سواحل بندرانزلی)

رشیده موحد[۱*]، حسین خارا[۲]، مسعود ستاری[۳]، محمد صیادبورانی[۴]، حسن نظام آبادی[۵]، محمدرضا حیات بخش[۶]، محدثه احمدنژاد[۷]، مینا رهبر[۸]

۱*، ۲، ۶ و۸- دانشگاه آزاداسلامی واحد لاهیجان، دانشکده منابع طبیعی، گروه شیلات، لاهیجان، ایران، صندوق پستی: ۱۶۱۶

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

۴، ۵ و۷- پژوهشکده آبزی پروری آب‌های داخلی کشور، بندر انزلی، ایران، صندوق پستی: ۶۶

Movahed_Rashideh@yahoo.com

چکیده

به منظور بررسی آلودگی‌های انگلی سوف سفید دریای خزر(*Sander lucioperca*) در طی فصل صید ۱۳۸۷، ماهی سوف از سواحل جنوبی دریای خزر در سواحل بندر انزلی صید و به صورت زنده به پژوهشکده آبزی پروری آب‌های داخلی کشور منتقل شد. هدف از تحقیقاتی که بر روی سوف سفید دریای خزر به مدت ۶ ماه از پاییز تا زمستان ۱۳۸۷ صورت گرفت، بررسی وضعیت آلودگی انگلی این ماهی و همچنین تعیین میزان شیوع، شدت آلودگی، فراوانی و شاخص غالبیت انگل‌ها بود. ماهیان پس از زیست سنجی بر اساس روش‌های متداول کالبدگشایی مورد بررسی قرار گرفتند. برای تثبیت انگل‌ها از فرمالین ۱۰٪، برای شفاف کردن نماتودها از اتانول زایلن و برای رنگ‌آمیزی سایر انگل‌ها از رنگ کارمن آلوم استفاده شد سپس انگل‌ها با استفاده از کلیدهای تشخیص معتبر مورد شناسایی قرار گرفتند. در این بررسی گونه‌های انگلی جداسازی شده از سوف سفید شامل: *Eustrongylides excisus*، *Achtheres percarum*، *Trichodina sp.*، *Dactylogyrus sp.* و *Diplostomum spathaceum* می‌باشد. بر اساس نتایج حاصل بیشترین میزان شیوع (۲۵درصد)، حداکثر میانگین شدت آلودگی (۰/۳۵±۴/۷۵ عدد)، بیشترین میانگین فراوانی (۰/۳۷±۱/۱۸ عدد) و بیشترین دامنهٔ تعداد انگلی (۷-۳ عدد) مربوط به انگل *Trichodina sp.* و کمترین میزان شیوع (۳/۱۲ درصد)، کمترین میانگین فراوانی (۰±۰/۰۳ عدد)، کمترین میانگین شدت آلودگی (۰±۱عدد) و کمترین دامنهٔ تعداد انگل(۱-۰ عدد) مربوط به *Dactylogyrus sp.* بود. ضمن اینکه *Achtheres percarum* بعد از ۳۰ سال برای اولین بار است که از ماهی سوف سفید به عنوان میزبان جدید معرفی می‌شود.

کلمات کلیدی: دریای خزر، بندرانزلی، ماهی سوف سفید، *Sander lucioperca* ، آلودگی های انگلی.

www.SID.ir

Archive of SID

مقدمه

در اکوسیستم‌های آبی انگل‌ها از مهمترین عوامل تهدید کننده جمعیت ماهیان محسوب می‌شوند که در بسیاری از موارد باعث کاهش نسل ماهیان می‌شوند. این گروه از موجودات قسمت‌های مختلف بدن ماهیان مثل پوست، باله‌ها، چشم، آبشش، بافت و اندام‌های گوارشی را مورد حمله قرار می‌دهند. سوف سفید دریای خزر با نام علمی (*Sander lucioperca*) از راسته سوف ماهی شکلان (Perciformes) و خانواده سوف ماهیان (Percidae) می‌باشد (۱۲). سوف ماهیان اغلب شامل گونه‌های آب شور و شیرین بوده که در نیم‌کره شمالی، اروپا و شمال و غرب آسیا یافت می‌شوند، همچنین بعضی از گونه‌های این خانواده به نیم‌کره جنوبی معرفی گردیده‌اند (۱۵). به طور کلی سوف سفید به دلیل رژیم غذایی خاص خود و قرار گرفتن در بالای هرم غذایی، دارای انگل‌های متعددی می‌باشد. این ماهی یکی از ماهیان با ارزش اقتصادی سواحل ایرانی دریای خزر می‌باشد که متاسفانه به دلیل صید بی‌رویه، آلودگی‌ها، تخریب زیستگاه‌ها و مناطق تخم‌ریزی، نسلشان در دریای خزر در حال نابودی است. تاکنون مطالعات مختلفی راجع به آلودگی‌های انگلی سوف سفید در جهان صورت گرفته است (۱۳، ۱۴، ۱۷، ۲۴، ۲۹، ۳۲و ۴۰). بر این اساس Kazubski و Pliecka-Rapacz در سال ۱۹۸۱ در لهستان آلودگی به انگل *Trichodina nigra*،Kempter و همکاران در سال ۲۰۰۶ *Achtheres percarum* ، Rankonen در سال ۱۹۹۴در جنوب فنلاند ۴ گونه انگل *Ichthyobodo necator*، *Ambiphrya ameiuri*، *Trichodina* sp. ،*Trichodina piscium* را از سوف سفید گزارش کرده‌اند. از آن‌جا که پس از گذشت ۳۰ سال هیچ تحقیقی بر روی انگل‌های سوف سفید دریای خزر انجام نشده است، لذا در این بررسی برای دومین بار سعی شده است که وضعیت جمعیت انگلی سوف سفید از نظر تنوع گونه‌ای، میزان شیوع آلودگی به هر یک از گونه‌ها و شدت آلودگی به آن‌ها در سواحل بندرانزلی به عنوان مهمترین مکان زیستی این ماهی مشخص شود.

مواد و روش‌ها

در سال ۱۳۸۷ طی فصل صید، ۳۲ قطعه ماهی سوف سفید توسط تورهای پره از سواحل بندر انزلی صیدو با استفاده از وان‌های پلاستیکی، ماهیان مذکور به صورت زنده به آزمایشگاه منتقل گردیدند. در آزمایشگاه ابتدا طول کل، وزن و جنسیت تعیین و ثبت گردیدند. به منظور جستجوی عوامل انگلی ابتدا سطح بدن ماهی و باله‌ها از نظر وجود آلودگی به انگل مورد بررسی قرار گرفته و سپس بررسی سایر قسمت‌ها صورت پذیرفت. بدین منظور زیر سرپوش آبششی، بین کمان‌های آبشی، عدسی چشم و روده به دقت بررسی و انگل‌های مشاهده شده جداسازی و شمارش گردید. انگل‌های جداسازی شده به وسیله سرم فیزیولوژی شسته و با روش بستن نمونه بین دو لام و در فرمالین ۱۰٪ به مدت دو هفته فیکس نموده و بعد در روند رنگ‌آمیزی با رنگ کارمن آلوم رنگ شده و تثبیت گردید در نهایت شناسایی گونه‌ای انگل‌ها با استفاده از کلیدهای تشخیص معتبر صورت گرفت (۱۹و۳۲). بعد از ثبت اطلاعات در فرم‌های مخصوص به وسیله فرمول‌های زیر میزان شیوع انگل یا درصد فراوانی انگل (٪)، میانگین شدت آلودگی انگل±انحراف معیار،

www.SID.ir

Archive of SID

میانگین فراوانی انگل و دامنه تعداد انگل محاسبه شدند (۱۸).

۱- میانگین شدت آلودگی:

$$\text{میانگین شدت آلودگی} = \frac{\text{تعداد کل انگل‌های شمارش شده}}{\text{تعداد ماهیان آلوده به همان انگل}}$$

۲- میانگین فراوانی انگل:

$$\text{میانگین فراوانی} = \frac{\text{تعداد کل انگل‌های شمارش شده}}{\text{تعداد ماهیان مورد بررسی قرار گرفته}}$$

۳- دامنهٔ فراوانی:

دامنهٔ فراوانی بیان کنندهٔ حداقل و حداکثر تعداد انگل شمارش شده در ماهیان آلوده است.

٤- میزان شیوع (درصدفراوانی) :

$$\text{میزان شیوع انگل یا درصد فراوانی (٪)} = \frac{\text{تعداد ماهیان آلوده به انگل}}{\text{تعداد کل ماهیان مورد آزمایش}}$$

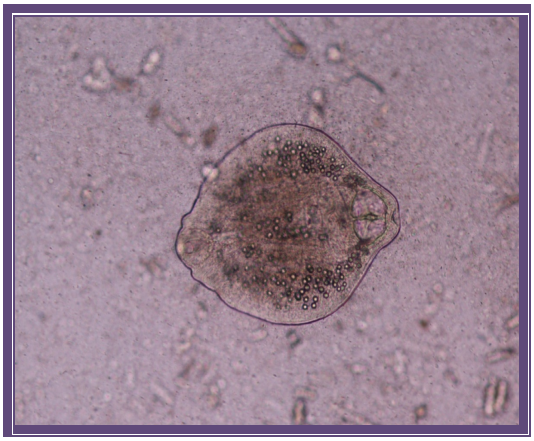
پس از اتمام آزمایش‌ها، جهت بررسی و تجزیه و تحلیل اطلاعات از نرم‌افزارهای کامپیوتری Microsoft Excell استفاده شد و برای محاسبه شدت آلودگی‌های انگلی با توجه به نرمال نبودن داده‌ها از آزمون ناپارامتریک کروسکال- والیس و برای مقایسه میانگین فراوانی انگل‌ها از آزمون من - ویتنی استفاده شد.

نتایج

در بررسی انجام شده در طی تحقیق بر روی ۳۲ عدد ماهی سوف سفید دریای خزر در سال ۱۳۸۷، ۵ نوع انگل به نام‌های *Eustrongylides excisus* از نماتودا، *Achtheres percarum* از سخت پوستان، *Trichodina sp.* از سیلیوفورا، *Dactylogyrus sp.* از مونوژنه آ، *Diplostomum spathaceum* از دیژنه آ شناسایی شدند (شکل‌های ۱ تا ۶). چنانکه بیشترین درصد آلودگی (۲۵ درصد)، حداکثر میانگین شدت آلودگی (۰/۳۵±۴/۷۵ عدد)، بیشترین دامنه تعداد (۷-۳ عدد) و بیشترین میانگین فراوانی (۰/۳۷±۱/۱۸ عدد) مربوط به *Trichodina sp.* بوده که این انگل از پوست ماهیان آلوده جداسازی گردید. کمترین میزان شیوع (۳/۱۲ درصد)، کمترین میانگین فراوانی(۰±۰/۰۳ عدد)، کمترین میانگین شدت آلودگی(۰±۱عدد) و کمترین دامنهٔ تعداد انگل(۱-۰ عدد) مربوط به *Dactylogyrus sp.* بود (جدول۱).

www.SID.ir

Archive of SID



شکل ۱: *Diplostomum spathaceum* بزرگ‌نمایی ۱۰×

شکل ۲: *Eustrongylides excisus* بزرگ‌نمایی ۱۰×

شکل ۳: ناحیه قدامی انگل *Eustrongylides excisus* بزرگ‌نمایی ۱۰×

شکل ۴: انگل *Achtheres percarum* بزرگ‌نمایی ۱۰×

شکل ۵: انگل *Dactylogyrus* sp. بزرگ‌نمایی ۱۰×

شکل ۶: انگل *Trichodina sp.* بزرگ‌نمایی ۱۰×

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۱: نتایج کلی مطالعات انگلی ماهی سوف سفید دریای خزر در سال ۱۳۸۷ (تعداد ۳۲)

فراوانی / گونه انگلی	جایگاه	درصد آلودگی (میزان شیوع)	میانگین شدت آلودگی± انحراف استاندارد	دامنه تعداد انگل	میانگین فراوانی± انحراف استاندارد
Eustrongylides excisus	عضله	۶/۲۵	۲ ±۱/۴۱	۱ – ۳	۰/۱۲ ±۰
Achtheres percarum	آبشش	۶/۲۵	۱/۵ ±۰/۷۰	۱ – ۲	۰/۰۹ ±۰
Trichodina sp.	پوست	۲۵	۴/۷۵±۰/۳۵	۳ – ۷	۱/۱۸±۰/۳۷
Dactylogyrus sp.	آبشش	۳/۱۲	۱ ±۰	۰ – ۱	۰/۰۳ ±۰
Diplostomum spathaceum	چشم	۲۱/۸۷	۳ ±۰/۲۶	۱ – ۷	۰/۶۵ ±۰/۶۲

بر اساس نتایج بررسی انجام شده در گروه‌های سنی مختلف انگل‌های زیر جداسازی و شناسایی گردید. در گروه سنی $^{+}$۲ سال، انگل‌های *Diplostomum spathaceum*، *Eustrongylides excisus* و انگل *Trichodina sp.*، در گروه سنی $^{+}$۳ سال، انگل‌های *Diplostomum spathaceum*، *Achtheres percarum* و *Trichodina sp.*، در گروه سنی $^{+}$۴ سال، انگل‌های *Diplostomum spathaceum*، *Eustrongylides excisus*، *Trichodina sp.* و *Dactylogyrus sp.* و در گروه سنی $^{+}$۵ سال، انگل‌های *Trichodina sp.*، *Achthes percarum* و *Diplostomum spathaceum* دیده شدند.

نتایج مورد بررسی نشان می‌دهد در گروه سنی $^{+}$۲ سال، بیشترین درصد آلودگی (۰/۴ درصد) مربوط به انگل *Diplostomum spathaceum*، حداکثر میانگین شدت آلودگی (۲/۱۲±۴/۰۰ عدد)، بیشترین میانگین فراوانی (۱/۱۳±۱/۶عدد) و بیشترین دامنه تعداد (۵–۳ عدد) مربوط به *Diplostomum spathaceum* بود. کمترین درصد آلودگی (۰/۲ درصد)، حداقل میانگین شدت آلودگی (۰±۳/۰۰ عدد)، کمترین میانگین فراوانی (۰±۰/۶ عدد) و کمترین دامنه تعداد (۳–۰ عدد) مشترکاً مربوط به دو انگل *Eustrongylides excisus* و *Trichodina sp.* بوده است که این انگل‌ها به ترتیب از عضله و پوست ماهیان آلوده جداسازی گردیدند.

در گروه سنی $^{+}$۳ سال، بیشترین درصد آلودگی مربوط به *Diplostomum spathaceum*، *Trichodina sp.*، *Achtheres percarum* هریک به میزان (۰/۱۴ درصد)، حداکثر میانگین شدت آلودگی (۰±۰/۸۵عدد)، بیشترین میانگین فراوانی (۰±۰/۸۵عدد) و بیشترین دامنه تعداد (۶–۰عدد) مربوط به *Trichodina sp.* بود. حداقل میانگین شدت آلودگی (۰±۱/۰۰عدد)، کمترین میانگین فراوانی (۰±۰/۱۴عدد) و کمترین دامنه تعداد (۱–۰ عدد) مربوط به *Achtheres percarum* بوده است.

در گروه سنی $^{+}$۴ ، بیشترین درصد آلودگی (۰/۴۱ درصد)، حداکثر میانگین شدت آلودگی (۱/۴۸±۴/۸ عدد)، بیشترین میانگین فراوانی (۱/۴۸±۲/۰۰عدد)، بیشترین دامنه تعداد (۷–۳ عدد) مربوط به انگل *Trichodina sp.* بوده و کمترین درصد آلودگی (۸/۳۳ درصد)، کمترین میانگین فراوانی (۰±۰/۸۳

www.SID.ir

Archive of SID

عدد) و کمترین دامنه تعداد (۱-۰عدد) و مشترکاً مربوط به دو انگل *Dactylogyrus sp.* و *Eustrongylides excisus* می‌باشد.

در گروه سنی $^{+}$۵ سال، درصد آلودگی *Trichodina sp.*، *Achtheres percarum*، *Diplostomum spathaceum* مشترکاً (۰/۱۲ درصد)، حداکثر میانگین شدت آلودگی (۰±۵/۰۰ عدد)، بیشترین میانگین فراوانی (۰±۰/۶۲عدد) و بیشترین دامنه تعداد (۵-۰عدد) مربوط به انگل *Trichodina sp.* بوده و حداقل میانگین شدت آلودگی (۰±۲/۰۰ عدد)، کمترین میانگین فراوانی (۰±۰/۲۵عدد) و کمترین دامنه تعداد (۲-۰عدد) مشترکاً مربوط به *Achtheres percarum*، *Diplostomum spathaceum* بوده است (جدول۲).

بر اساس آزمون ناپارامتریک کروسکال - والیس بین رده‌های سنی مختلف ماهیان از نظر انگل *Dactylogyrus sp.*، *Trichodina sp.*، *Achtheres percarum* ، *Eustrongylides excisus*، *Diplostomum spathaceum* اختلاف معنی‌دار آماری وجود نداشت ($P>0/05$).

از آنجایی که نمونه‌ها به صورت تصادفی توسط تعاونی‌های پره در سواحل بندرانزلی صید می‌شدند تنوع جنسی در آن‌ها دیده نشد. لذا موفق به بررسی آلودگی‌های انگلی در جنس‌های مختلف نشدیم و مطالعات انگلی صورت گرفته تنها در جنس نر صورت گرفت.

www.SID.ir

Archive of SID

جدول۲: نتایج مطالعات انگلی ماهی سوف سفید دریای خزر (سواحل بندرانزلی) در سنین مختلف سال ۱۳۸۷ (تعداد ۳۲)

انگل	*Diplostomum spathaceum*	*Achtheres percarum*	*Eustrongylides excisus*	*Trichodina sp.*	*Dactylogyrus sp.*
فراوانی / سن	درصد آلودگی میانگین شدت‌آلودگی ± انحراف استاندارد میانگین فراوانی± انحراف استاندارد دامنه تعداد انگل	درصد آلودگی میانگین شدت‌آلودگی ± انحراف استاندارد میانگین فراوانی± انحراف استاندارد دامنه تعداد انگل	درصد آلودگی میانگین شدت‌آلودگی ± انحراف استاندارد میانگین فراوانی± انحراف استاندارد دامنه تعداد انگل	درصد آلودگی میانگین شدت‌آلودگی ± انحراف استاندارد میانگین فراوانی± انحراف استاندارد دامنه تعداد انگل	درصد آلودگی میانگین شدت‌آلودگی ± انحراف استاندارد میانگین فراوانی± انحراف استاندارد دامنه تعداد انگل
۲+ (تعداد = ۵)	۰/۴ ۴/۰۰±۲/۱۲ ۱/۶ ±۱/۱۳ ۳–۵	۰ ۰ ۰ ۰	۰/۲ ۳/۰۰ ±۰ ۰/۶ ±۰ ۰–۳	۰/۲ ۳/۰۰ ±۰ ۰/۶ ±۰ ۰–۳	۰ ۰ ۰ ۰
۳+ (تعداد = ۷)	۰/۱۴ ۲/۰۰ ±۰ ۰/۲۸±۰ ۰–۲	۰/۱۴ ۱/۰۰ ±۰ ۰/۱۴±۰ ۰–۱	۰ ۰ ۰ ۰	۰/۱۴ ۱/۰۰ ±۰ ۰/۸۵±۰ ۰–۶	۰ ۰ ۰ ۰
۴+ (تعداد = ۱۲)	۰/۲۵ ۳/۳۳±۳/۰۵ ۰/۸۳±۰/۲۵ ۱–۷	۰ ۰ ۰ ۰	۰/۰۸ ۱±۰ ۰/۰۸±۰ ۰–۱	۰/۴۱ ۴/۸±۱/۴۸ ۲±۰/۱۲ ۳–۷	۰/۰۸ ۱±۰ ۰/۰۸±۰ ۰–۱
۵+ (تعداد = ۸)	۰/۱۲ ۵/۰۰±۰ ۰/۶۲±۰ ۰–۵	۰/۱۲ ۲/۰۰±۰ ۰/۲۵ ±۰ ۰–۲	۰ ۰ ۰ ۰	۰/۱۲ ۲/۰۰±۰ ۰/۲۵ ±۰ ۰–۲	۰ ۰ ۰ ۰

بحث

اگرچه ماهی سوف یکی از ماهیان اقتصادی دریای خزر می‌باشد ولی بررسی‌های اندکی بر روی آلودگی‌های انگلی آن صورت گرفته است (۱۱). در این مطالعه انگل‌های متنوعی از اندام‌های مختلف شناسایی شدند، به طوری‌که (*Trichodina sp.*) در روی پوست، (*Eustrongylides excisus*) از عضله، بعضی روی آبشش (*Achtheres percarum*) و (*Dactylogyrus sp.*)، و برخی نیز از عدسی چشم (*Diplostomum spathaceum*) جدا گردیدند.

در این بین انگل *Dactylogyrus sp.* با توجه به اینکه بر روی آبشش ماهیان مستقر می‌شود موجب صدمه دیدن بافت آبشش و اختلال در فرایند تنفس ماهی می‌گردد. این انگل در ماهیان مختلف به صورت گونه‌های متنوعی دیده می‌شود به طوریکه گونه‌های مختلف این انگل از آبشش ماهیان سرگنده، کپور نقره‌ای،کپور علفخوار، کپور معمولی، ماهی سفید و غیره دیده شده‌اند (۱). همچنین *Dactylogyrus sp.*

www.SID.ir

Archive of SID

از آبشش بچه ماهیان سفید استخرهای پرورشی شهید انصاری رشت (۱۰) و بچه ماهیان سوف استخرهای دکتر یوسف پور سیاهکل (۹) گزارش شده است. در هر صورت همانطور که در نتایج بیان شد میزان آلودگی به انگل *Dactylogyrus sp.* نسبت به سایر انگل‌ها در رتبه پایین‌تری بود که می‌تواند به دلیل اثر محدود کننده شوری آب دریای خزر باشد. در بررسی‌های دیگر انگل *Dactylogyrus sp.* ازماهی *Mugil platanus* در سواحل اروگوئه (۲۰)، *Carassius auratus* (۲۸) و در گربه ماهی (۳۵) گزارش نمودند. Mousavi در سال ۲۰۰۳ انگل *Dactylogyrus sp.* را به عنوان یکی از شایع‌ترین انگل‌ها در ماهیان ایران معرفی کرده است (۳۰).

متاسرکر انگل *D. spathaceum* که به عنوان عامل کوری ماهیان شناخته شده است حدود یک چهارم ماهیان را مبتلا کرده بود و آلوده بودن تعداد قابل توجهی از ماهیان به این انگل می‌تواند هشدار دهنده باشد، زیرا در صورت بروز کوری، ماهی قدرت شنا و تعادل را از دست داده، برای گرفتن غذا دچار مشکل شده و از همه مهمتر به سهولت مورد شکار قرار می‌گیرد. اکثر گزارش‌ها از آلوده بودن ماهیان آب شیرین ایران و جهان به این انگل حکایت دارند به طوری‌که ماهیان اقتصادی تالاب بوجاق کیاشهر (۲)، بچه ماهیان سفید استخرهای شهید انصاری (۸)، بچه ماهیان سوف دکتر یوسف پور سیاهکل (۹)، ماهیان تالاب انزلی (۶) و تالاب امیرکلایه لاهیجان (۳) به این انگل آلوده هستند. متاسرکر انگل *D. spathaceum* از *Thymallus thymallus* (۳۳)، *Anguilla anguilla* (۲۱)، *Oncorhynchus mykiss* (۳۷)، Catfish (۱۶) و *Sea bream* (۳۴) نیز گزارش شده است.

همانطور که ذکر شد نوزاد انگل *E. excisus* در عضله ماهی سوف دیده شد که این پدیده به همراه قابل انتقال بودن به انسان لزوم توجه بهداشتی به این انگل را دو چندان می‌کند. این نوزادان اساساً در عضلات ماهیان شکاری، عمدتاً سوف دیده می‌شوند (۱). همچنین انگل *E. excisus* در ماهی ازون برون (*Acipenser stellatus*)، گاو ماهی شنی، گاو ماهی خزری، گاو ماهی سربزرگ، سوف حاجی طرخان گزارش شده است (۵، ۷و ۸). به طوری‌که در ماهی ازون برون دامنه شیوع انگل *Eustrongylides excisus* (۶/۶-۱/۵ درصد)، میانگین شدت آلودگی (۱/۵) و دامنه تعداد (۵-۱ عدد) (۷) و در اردک ماهی، سوف حاجی طرخان، گاوماهی شنی، گاوماهی سربزرگ و گاوماهی خزری به ترتیب (۵)، (۳۳/۳)، (۳۵/۷)، (۵۰) و (۱۴/۳) درصد، میانگین شدت آلودگی ± انحراف معیار به ترتیب (۷/۵±۵/۳)، (۰/۸±۱/۵)، (۱۰/۳±۸/۴)، (۱۲/۵±۱۰/۸)، (۱) و دامنه تعداد انگل به ترتیب (۱۴-۱)، (۳-۱)، (۲۶-۱)، (۳۳-۱) و (۱) عدد گزارش شده است (۲، ۴و ۵). انگل *E. excisus* همچنین از *Catfish* (۳۶) و *Anguilla Anguilla* (۳۱) نیز گزارش شده است.

تنها انگل پوست ماهیان سوف *Trichodin sp.* بود که با توجه به شوری دریای خزر مشاهده این انگل در پوست ماهیان سوف جای تأمل و تحقیق بیشتر دارد. زیرا در مزارع پرورشی ماهیان گرمابی و سردابی معمولاً از آب نمک به عنوان یک عامل پیشگیری و درمانی استفاده می‌شود. در هر صورت گونه‌های *Trichodin sp.* جزء پیچیده‌ترین تک‌یاخته‌هایی هستند که بر روی

www.SID.ir

Archive of SID

پوست و آبشش ماهیان زندگی می‌کنند و قادر به ایجاد عفونت در ماهیان آب شیرین و دریائی هستند. در برخی شرایط مانند تراکم زیاد ماهیان و سایر عوامل استرس‌زای محیطی باعث مرگ میزبانان خود می‌شوند به طوری‌که اولین آلودگی مشاهده شده در استخرهای لاروهای کپور شش روزه تریکودینا می‌باشد (۱۹). چنان‌که با تحقیقاتی که روی بچه ماهیان هامور در تانک‌های پرورشی انجام گرفته است به این نتیجه رسیدند که آلودگی به این انگل در آن‌ها با افزایش جمعیت در تانک‌ها شدت یافته است (۱۶).

در حالت کلی روش‌های کنترل انگل *Trichodin sp.* بر روی تیلاپیا نیز بررسی شده و این نتیجه حاصل شد که اگر ماهیان آلوده به این انگل را در حمام آب شور، با شوری ۵۰۰۰۰ppm برای مدتی قرار دهند در درمان بیماری بسیار موثر خواهد بود (۲۳). با این همه این انگل همانند سایر تک یاخته‌ای‌ها دارای میزبان‌های وسیع بوده به طوری‌که در ماهیان رودخانه‌ها و تالاب‌های منتهی به دریای خزر به کرات گزارش شده است (۲، ۴و ۶).

انگل *Achtheres percarum* که تنها سخت پوست مشاهده شده در ماهی سوف بود، به طورکلی به صورت نادر مشاهده می‌شود. زیرا در بین انگل‌های سخت پوست بیشترین شیوع مربوط به گونه‌های مختلف *Lernaea* است که بیشتر در استخرهای ماهیان گرمابی، آب بندان‌ها، دریاچه‌های با شرایط آب و هوای گرم و معتدل دیده می‌شود. این گونه اختصاص به پایه فیلامان آبشش دو گونه ماهی سوف داشته و به ویژه در روی کمان آبششی استقرار می‌یابد (۱). در این مطالعه انگل *A. percarum* پس از ۳۰ سال برای دومین بار است که از ماهی سوف سفید گزارش می‌شود، به طوری‌که مخیر در سال ۱۳۵۹ این انگل را برای اولین بار از ماهیان حوزه سفید رود گزارش کرده بود.

A. percarum در چهار دریاچه در مرکز فنلاند روی سوف سفید و سوف حاجی طرخان مورد مطالعه قرار گرفت و این نتیجه حاصل شد که میزان شیوع این انگل در دریاچه‌های یوتروف بسیار بیشتر از الیگوتروف می‌باشد. همچنین افزایش آلودگی به این انگل با افزایش سن ارتباط مستقیم دارد (۲۵).

در مجموع با توجه به تنوع گونه‌ای و فراوانی انگل‌ها و همچنین اندام‌های آلوده شده در ماهی سوف سفید دریای خزر لزوم توجه به مسائل بهداشتی و سلامتی این ماهی ضروری به نظر می‌رسد. زیرا ماهی سوف سفید به دلیل عادت غذایی گوشتخواری و همچنین وابسته بودن ذخایر این ماهی به فرایند تکثیر مصنوعی بسیار آسیب پذیر می‌باشد. به طوری‌که پس از چندین سال تلاش مستمر در امر تکثیر و بازسازی ذخایر توانسته‌ایم جمعیت آن را در حد قابل قبول احیاء نمائیم. بنابراین پیشنهاد می‌گردد آلودگی‌های انگلی ماهی سوف به طور مستمر در سواحل دریای خزر مورد بررسی قرار گیرد.

سپاسگزاری

بدین‌وسیله از آقایان فرشاد ماهی صفت و محمدرضا نهرور و تمامی بزرگوارانی که در انجام این پژوهش ما را یاری نمودند نهایت قدردانی را داریم.

www.SID.ir

Archive of SID

منابع

۱. جلالی جعفری، ب.، ۱۳۷۷. انگل‌ها و بیماری‌های انگلی ماهیان آب شیرین ایران. انتشارات معاونت تکثیر و پرورش آبزیان، اداره کل آموزش و ترویج. ۵۶۴ صفحه.

۲. خارا، ح.؛ ستاری، م.؛ نظامی، ش.ع.؛ میر هاشمی‌نسب، م.ف. و موسوی، س.ع.، ۱۳۸۳. انگل‌های ماهیان تالاب بوجاق کیاشهر. اولین همایش علمی - پژوهشی علوم شیلات. دانشگاه آزاد اسلامی واحد لاهیجان. ۲۶-۲۵ آذر ۱۳۸۳. صفحه ۴۰.

۳. خارا، ح.؛ نظامی، ش.ع.؛ ستاری، م.؛ میرهاشمی‌نسب، م.ف. و موسوی، س. ع.، ۱۳۸۴. بررسی آلودگی به انگل *Diplostomum spathaceum* در ماهیان تالاب امیرکلایه لاهیجان. مجله علمی شیلات ایران. شماره ۴. زمستان ۱۳۸۴. صفحه‌های ۴۹-۶۶.

۴. خارا، ح.؛ نظامی، ش.ع.؛ ستاری؛ م.؛ موسوی، س.ع.؛ کوثری، آ. و دانشور، س.، ۱۳۸۶. بررسی میزان شیوع و شدت آلودگی‌های انگلی اردک‌ماهی رودخانه چمخاله لنگرود. مجله علمی شیلات ایران. سال شانزدهم. شماره ۲. تابستان ۱۳۸۶. صفحه‌های ۴۸-۳۷.

۵. دقیق روحی، ج. و ستاری، م.، ۱۳۸۱. بررسی شیوع آلودگی‌های انگلی بعضی از گاو ماهیان صید شده از سواحل جنوب غربی دریای خزر، مجله دانشکده دامپزشکی دانشگاه تهران، دوره۵۹، شماره۱، ۱۳۸۳. صفحه‌های ۲۱-۱۷.

۶. ستاری، م.؛ فرامرزی، ن.؛ روستایی، م. و شفیعی، ش.، ۱۳۷۲. بررسی نوع و میزان آلودگی‌های انگلی ماهیان تالاب انزلی. دانشکده منابع طبیعی (صومعه سرا) دانشگاه گیلان. ۵۳ صفحه.

۷. ستاری، م.؛ مخیر، ب. و میرهاشمی نسب، م.ف.، ۱۳۷۹. بررسی شیوع انگل‌های کرمی گوارشی ازون برون (*Acipenser stellatus*) صید شده از سواحل جنوب غربی دریای خزر، مجله پژوهش و سازندگی، شماره ۴۹، زمستان ۱۳۷۹. صفحه‌های ۹۸-۹۲.

۸. ستاری، م.؛ شفیعی، ش.؛ دقیق روحی، ج.؛ عبدالله‌پور بی ریا، ح. و بخست، ن.، ۱۳۸۱. بررسی شیوع آلودگی به نوزاد نماتود اوسترونژیلیدس در بعضی از ماهیان استخوانی دریای خزر و حوضه آبریز آن، مجله دانشکده دامپزشکی دانشگاه تهران، دوره ۵۷، شماره ۱. صفحه‌های ۴۱-۳۸.

۹. صیاد بورانی، م.، ۱۳۸۱. گزارش نهایی بررسی کمی و کیفی بچه ماهیان استخوانی رها سازی شده در آب‌های گیلان در نقطه موسسه تحقیقات شیلات ایران. ۱۲۰صفحه.

۱۰. طاعتی، ر.؛ مخیر، ب.؛ آذری، ق. و طلوعی، م. ح.، ۱۳۸۳. مطالعه آلودگی انگلی ماهی سفید انگشت قد (*Rutilus frisii kutum Kamensky*. 1901) حاصل از تکثیر مصنوعی در استخرهای پرورشی شهید انصاری رشت. مجموعه مقالات اولین همایش علمی پژوهشی علوم شیلاتی. دانشگاه آزاد اسلامی واحد لاهیجان ص ۴۱۴ .

۱۱. مخیر، ب.، ۱۳۵۹. بررسی انگل‌های ماهیان حوضه سفیدرود. پایان نامه دانشکده دامپزشکی دانشگاه تهران. صفحه‌های ۶۱-۷۵.

www.SID.ir

Archive of SID

۱۲. وثوقی، غ.ح. و مستجیر، ب.، ۱۳۷۹. ماهیان آب شیرین. دانشگاه تهران. ش۲۱۳۲. چاپ چهارم. ۳۱۷ ص.

13. Bauer, O.N., 1962. Ecology of the parasites of freshwater fish. Interrelationship between the parasite and its habitat. Israel program Sci. Transl. Cat. No. 622.
14. Bauer, O.N.; Musselius, V.A. and Strelkov, Yu.A., 1973. Diseases of pond fishes. Israel program Sci. Transl. Cat No. 60118.
15. Berg, L.S., 1948. Freshwater fishes of USSRand adjscent covntries. Vol 1,2,3. Israel program for scientific translation, Jerusalem. (tran. to English, 1962). pp.105-113..
16. Blend, C.K., 2002. Life history information on some strigeoids parasitizing pond-raised Catfish: A synergism of morphology and molecules. Diss, Abst. Int.pt. B-Sci. & Eng. Vol. 63, no.1, p.125.
17. Bucke, D.; Cawley, G.D.; Craig, J.F.; Pickering, A.D. and Willoughby, L.G., 1979. Further studies of an epizootic of perch. *Perca fluviatilis* L., of uncertain aetiology. J. Fish Dis. 2 (4), 297-311.
18. Bush A.O.; Lafferty, K.D.; Lotz, J.M. and Shostak, A.W., 1997. Parasitology meets ecology on its ownterms: Margolis et al. revisited. *Journal of Parasitology* 83, 575-583.
19. Bykhovsky – Pavloskaya, I.F; Gussev, A. V; Dubinia, M.N.; Izyumova, N.A.; Smirnova, T.S.; Sokolovskaya, I.L.; Shulman, S.S. and Epshtein, V.M., 1964. Key to the parasite of Freshwater Fishes of the U.S.S.R Izdatelstrov, Akademii Nauk S.S.S.R Moskva-Leningrad. 1962. Program for acientific Translation, Jerusalem. 919 pp.
20. Carnevia, D. and Speranza, G., 2004. Seasonal variations juvbeniles captured on the Uruguayan coast of the River plate. Bull. Eur. Assoc. Fish pathol. Vol.23, no.5, pp. 245-249.
21. Copley, L. and MCcarthy, T.K., 2005. Some observations on endoparasites of eels, Anguilla Anguilla (L.) from two lakes in River Erne Catchment. Ir.NAT, J. Vol.28, no. 1, pp. 31-34.
22. Diani Sunyoto, S. and Mustahal, P., 1996. Journal Ilmu-Ilmu Perairan dan Perikanan Indonesia. Vol. 4, no. 2, pp. 11-18.
23. Fajer, E. and Prieto, A., 1980. Revista latinoomnericana de acuicultura. Lima, no. 6, pp.19-24.
24. Fryer, G., 1982. The parasitic copepod and Branchiura of British freshwater fishes. Freshwater. Assoc. Spec. publ. No. 46,87 pp.
25. Kazubski, S.L. and Pilecka-Rapacz, 1981. Morphological Variability of Trichodina nigra Lom (Ciliata, Peritrichida), a Parasite of Lucioperca lucioperca (L.) From Szczecin Gulf. Acta Protozoologica., vol. 20, no. 1, pp. 103-107.
26. Kempter, J.; Piasecki, W.; Wieski, K. and Krawczyk, B., 2006. Systematic position of copepods of the genus Achtheres (Crustacea: Copepoda: Siphonostomatoida) parasitizing perch, Perca fluviatilis L., and zander, Sander lucioperca (L.). Journal of Fish Diseases. Vol. 29, no. 2, pp. 103-113.
27. Kennedy, C.R., 1997. Ecological animal Parasitology, Blackwell Scientific Publication . pp. 125-130.
28. Marcer, F.; Fioravonti, M.L.; Caffara, M.; Delgado, M.L.; Florio, D. and Restani, R., 2001. Parasitological survey of goldfish (Carassius auratus) farmed in the Emilia-Romagna Region. Boll, Soc, Ital.Patol. Ittica.Vol.13, no.32, pp.35-46.
29. Moravec, F., 1994. Parasitic Nematodes of Freshwater Fishes of Europe. Kluwer Academic Publishers. 473 pp.
30. Mousavi, H.A.E., 2003. Parasites of ornamental fish in Iran. Bull. Eur. Assoc. Fish pathol. Vol. 23, no.6, pp.297-300.
31. Orecka-Grabda,T. and Wierzbicka, J., 1994. Metazoan parasites of the eel, Anguilla anguilla (L.) in the Szczecin Lagoon and River Odra mouth area. Acta Ichthyol. Pisc. vol. 24, no. 2, pp. 13-18.
32. Poole, B.C. and Dick, T.A., 1985. Parasite recruitment by stocked walleye, *Stizostedion vitreum* (Mitchill), fry in small boreal Lake in central Canada. J. Wildlife Dis. 21(4), 371-376.

www.SID.ir

Archive of SID

33. Pylkkoe, P.; Suomalainen, L.R.; Tirola, M. and Valtonen, E., 2006. Evidence of enhanced bacterial invasion during Diplostomum spathaceum infection in European garyling, Thymallus thymallus (L.). Jornal of Fish Diseases. Vol.29, no.2, pp. 79-86.
34. Qualio, F.; Bresolin, R; Marcer, F.; Caffara, M. and Fioravanti, M.L., 2005. Occurrence of an outbreak of Microsporidiosis in farmed gilthead Sea bream(Sparus aurata L.). Vol.2, no.1, pp. 35-4.
35. Sakchai Choochote, 2000. Studies on diseases of walking Catfish, Clarias Batrachus (Linn.) cultured incircular concrete ponds. Fisheres science, 1985-1990. pp. 82-93.
36. Soylu, E., 2005. Metazoan Parasites of Catfish (Silurus glanis, Linnaeus, 1758) from Durusu (Terkos) Lake. J. Black Sea/ Mediterra. Environ. Vol. 11, no. 2, pp. 225-237.
37. Suomalainen, L.R.; Tiirola, M.A. and Valtonen, Et., 2005. Influence of rearing conditions on Flavobacterium Columnare in fection of rinbow trout, Oncorhynchus mykiss (Walbaum). Journal of Fish Diseases. Vol. 28, no.5, pp.271-277.
38. Valtonen, E.T.; Tuuha, H. and Pugachev, O.N., 1993. Journal of Fish Biology, Vol. 43, no. 4 pp. 621-632.
39. Vianna, R.T.; Junior, J.P. and Brandao, D.A., 2005. Clinostomum complanatum (Digenea, Clinostomidae) Density in Rhamdia quelen (Siluriformes, Pimelodidae) from South Brazil, Printed in Brazil, Vol. 48, n.4: pp. 635-642.
40. Walker, R. and Weissenberg, R., 1965. Conformity of light and electron microscopic studies on virus particle distribution in lymphicystis tumor cells of fish. Ann. N. Y. ACAD. Sci. 126 (1), 375-385.

www.SID.ir