بررسی انگلی سیاه‌ماهی *Capoeta capoeta*، ماهی سفید رودخانه‌ای *Leuciscus cephalus*، ماهی خیاطه *Alburnoides bipunctatus* و ماهی کاراس *Carassius carassius* رودخانه بابل‌رود

عباس صادقلو[۱]، *عباس بزرگ‌نیا[۲]، بابا مخیر[۳] و سیداحسان صابری[۴]

[۱]دانش‌آموخته کارشناسی‌ارشد دانشگاه آزاد اسلامی واحد قائمشهر، [۲]استادیار گروه شیلات دانشگاه آزاد اسلامی واحد قائم‌شهر، [۳]استاد بیماری‌های آبزیان دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران شمال، [٤]دانش‌آموخته کارشناسی‌ارشد و عضو باشگاه پژوهشگران دانشجویی دانشگاه آزاد اسلامی واحد آزادشهر

تاریخ دریافت: ۱۳۹۱/۱/۱۷ ؛ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۱/۵/۱۷

چکیده

رودخانه بابل‌رود در حوزه جنوبی دریای‌خزر قرار دارد. غالبیت اصلی ماهیان آن را ٤ گونه ماهی‌سفید رودخانه‌ای، سیاه‌ماهی، کاراس و ماهی‌خیاطه تشکیل داده است. نمونه‌برداری انگلی ماهیان رودخانه بابل‌رود طی ٤ فصل از پاییز ۱۳۸۹ الی تابستان ۱۳۹۰ با صید ۱۷۲ قطعه ماهی از ٤ ایستگاه به وسیله دستگاه الکتروشوکر و با بررسی ماکروسکوپی و میکروسکوپی ضایعات پوست، آبشش، باله‌ها و چشم ماهیان انجام پذیرفت که طی آن ۱۲ جنس انگل شامل: ۲ جنس *Trichodina* sp.، ۱ جنس *Myxobolus* sp.، ۱ جنس *Bothriocephalus gowkongensis*، ۱ جنس *Allocreadium isoporum*، ۱ جنس *Rhabdochona denudata* به همراه ٦ جنس انگلی از Monogenea شامل ۲ جنس *Dactylogyrus lenkorani* و *Dactylogyrus formosus*، ۳ جنس *Gyrodactylus* sp. و ۱ جنس *Paradiplozoon* sp. و همچنین ۲ جنس *Paradiplozoon* sp. و *Bothriocephalus gowkongensis* از ناحیه روده و پوست ماهیان خیاطه و سفید رودخانه‌ای به صورت انگل چند میزبانی و برای اولین بار انگل *Allocreadium isoporum* از روده ماهیان کاراس با شدت آلودگی ٤ و ۸ درصد شناسایی گردید.

واژگان کلیدی: بابل‌رود، فون انگلی، شدت آلودگی، ماهیان‌استخوانی

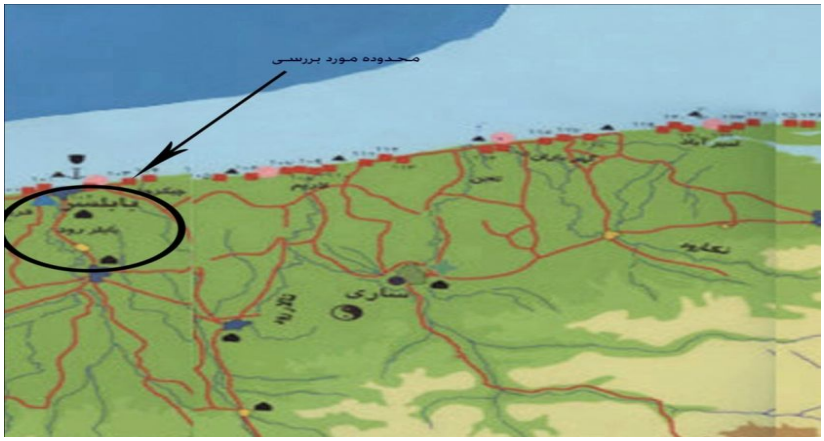
مقدمه

رودخانه بابل‌رود واقع در حوزه آبریز جنوبی دریای‌خزر به طول ۸۸ km و شیب متوسط ۳/۲٪ از دامنه‌های شمالی سلسله جبال البرز با میانگین دبی آب ٦۹۰ m^3/s سرچشمه گرفته که از سمت شمال به دریای‌خزر، شرق به حوزهٔ رودخانهٔ تلار و از سمت جنوب و غرب به قله دماوند و رودخانه هراز با حوزه آبریز ٤۵۰ کیلومتر مربع منتهی گردیده و جنس بستر این رودخانه در مناطق بالادست از خاکستر و مارنی و در مناطق پایین‌دست از ماسه، سنگ‌های دولومیتی و آهکی تیره تشکیل شده است (شکل ۱).

یکی از عوامل تامین نیازهای پروتئینی کشور ما بهره‌برداری مناسب از آب‌های داخلی و پرورشی انواع آبزیان می‌باشد بنابراین شناخت عوامل مضر در توسعه پرورش ماهیان برای کاهش ضایعات و پیشگیری از بیماری‌ها ضرورت دارد بدین صورت که انگل‌ها موجب کاهش رشد، تاخیر در بلوغ جنسی و یا عقیمی و مرگ و میر ماهیان می‌شوند و اغلب زمینه را برای بیماری‌های میکروبی، ویروسی و خارجی فراهم می‌سازند.

*نویسنده مسئول: Dr.bozorgnia@gmail.com

Archive of SID
www.SID.ir



شکل ۱-موقعیت جغرافیایی رودخانه بابل‌رود استان مازندران

انگل‌شناسی آبزیان به عنوان یکی از شاخه مهمی علم زیست‌شناسی از اواخر قرن ۱۹ میلادی پیرامون گروه عظیمی از جانوران وابسته به موجودات دیگر به بحث و تبادل پرداخته که مهم‌ترین عوامل پراکنش این موجودات سن، رژیم غذایی، فراوانی ماهی، فون-انگلی، شرایط محیطی نظیر درجه حرارت، نوسانات pH، اکسیژن‌محلول و تفاوت در عادات غذایی می‌باشد (Jobaer و همکاران، ۲۰۱۰). بررسی انگلی آب‌های داخلی ایران برای اولین بار توسط Bykhovskii و همکاران (۱۹۶۲) با شناسایی ٤ جنس انگل *Dactylogyrus* sp. از آبشش ماهیان رودخانه کرخه و مخیر (۱۳۵۹) با شناسایی ۲۹ جنس انگلی از نواحی پوست و آبشش ماهیان سفیدرود دریای‌خزر انجام پذیرفت. Molnar و Pazooki (۱۹۹۵)، جلالی و عراقی (۱۳۸٤) و بزرگ‌نیا و همکاران (۱۳۸۹) تعداد متنوعی از تک‌یاختگان و Nematoda آب‌های شیرین ایران را شناسایی نمودند. محققینی همچون مرتضوی و همکاران (۱۳۸۳) طی بررسی روده ماهیان‌خیاطه سد ستارخان اهر جنس انگلی *Bothriocephalus acheillognathi*، جلالی و عراقی‌سوره (۱۳۸٤) با بررسی ضایعات آبششی ماهیان سد مهاباد برای اولین‌بار ۲ جنس انگلی *Dactylogyrus* *suchengtaii* و *Dactylogyrus kendalanicus* را به همراه ۸ جنس انگلی Monogenea و شمسی (۱۳۷۷) از ناحیه روده سیاه‌ماهیان رودخانه شیرود برای اولین‌بار انگل *Allocreadium pseudaspii* را به همراه ۹ جنس انگلی Monogenea و Nematoda گزارش و شناسایی نمودند در صورتی که فدایی‌فرد و همکاران (۱۳۷۸) نیز از روده سیاه‌ماهیان تالاب چغاخور چهارمحال بختیاری انگل *Allocreadium isoporum* را شناسایی نمودند. پازوکی و همکاران (۱۳۸٤) با بررسی مونوژن‌های آب شیرین استان زنجان از آبشش ماهیان‌خیاطه انگل‌های *Dactylogyrus vistulae* و *Paradiplozoon* sp. و از نواحی پوست و آبشش سیاه‌ماهیان *Gyrodactylus* sp. را شناسایی و گزارش نمودند چنانچه که غلامی و همکاران (۱۳۸۸) با بررسی ضایعات پوست و آبشش ماهیان‌سفید رودخانه‌ای و سیاه‌ماهیان رودخانه نکا انگل‌های *Dactylogyrus* sp. *Gyrodactylus* sp. و برای اولین‌بار *Diplozoon* sp. را از آبشش ماهی‌سفید رودخانه‌ای گزارش و جلالی و همکاران (۱۳۹۱) نیز با بررسی نواحی پوست و آبشش ماهیان‌کاراس ۲ جنس انگل *Trichodina perforate* و *Dactylogyrus lenkorani* را شناسایی و گزارش نمودند. همچنین

Archive of SID

www.SID.ir

رئیسی و همکاران (۱۳۸۸) با بررسی ضایعات پوست و آبشش سیاه‌ماهیان و کاراس تالاب سولقان چهارمحال بختیاری از نواحی پوست و آبشش ماهی کاراس انگل‌های *Dactylogyrus extensus* و *Gyrodactylus* sp و از ناحیه آبشش سیاه‌ماهی *Dactylogyrus lenkorani* را گزارش و پازوکی و همکاران (۱۳۸۲) نیز برای اولین‌بار در حوزه دریای خزر انگل چند میزبانی *Dactylogyrus* sp. را شناسایی نمودند. بنابراین مطالعه فوق با هدف شناسایی فون انگلی و اهمیت بیماری‌زایی گونه‌های مهم انگلی ماهیان رودخانه بابل‌رود بوده که سلامت آنان را به مخاطره انداخته و تلاش برای راه کارهای پیشنهادی مناسب جهت حفظ ذخایر این رودخانه می‌باشد.

مواد و روش‌ها

نمونه‌برداری انگلی ماهیان رودخانه بابل‌رود طی ٤ فصل از پاییز ۱۳۸۹ الی تابستان ۱۳۹۰ در ٤ ایستگاه نمونه‌برداری به طول ۱۲ کیلومتر و صید ۱۷۲ قطعه ماهی توسط دستگاه الکتروشوکر و سپس انتقال ماهیان با بانکرهای سرپوشیده پلاستیکی به آزمایشگاه مجهز علوم کشاورزی واحد قائم‌شهر جهت بیومتری و شناسایی انگل‌ها انجام پذیرفت. مطالعات انگل‌شناسی رودخانه بابل‌رود پس از شناسایی و بیهوشی ماهیان با بررسی ماکروسکوپی ضایعات پوست، باله‌ها و آبشش ماهیان بوسیله ذره‌بین (بزرگنمایی ٤×) و بررسی‌های میکروسکوپی ضایعات پوست، باله‌ها، آبشش و چشم ماهیان به کمک میکروسکوپ (بزرگنمایی ٤۰ تا ۱۰۰) به همراه بررسی انگلی روده ماهیان پس از تخلیه محتویات روده و شستشو درون الک ۱۰۰µ به کمک دستگاه استریومیکروسکوپ و تثبیت نمونه‌های انگلی با استفاده از دستورالعمل‌های (Fernando و همکاران (۱۹۷۲)، Gussev (۱۹۸۵)، Lom و Dykova (۱۹۹۲) انجام پذیرفت. تجزیه و تحلیل آماری انگل‌های شناسایی شده به کمک نرم‌افزار (Office Excel (2003 و بررسی میزان شیوع، میانگین شدت آلودگی، میانگین فراوانی، دامنه تعداد انگل‌ها و مقایسه آلودگی‌ها بر حسب فصل، طول و وزن ماهیان به کمک آزمون واریانس و ضریب همبستگی پیرسون انجام پذیرفت.

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

$$\text{میزان شیوع (درصد آلودگی)} = \frac{\text{تعداد ماهیان آلوده به انگل}}{\text{تعداد کل ماهیان مورد بررسی}} \times ۱۰۰$$

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

نتایج

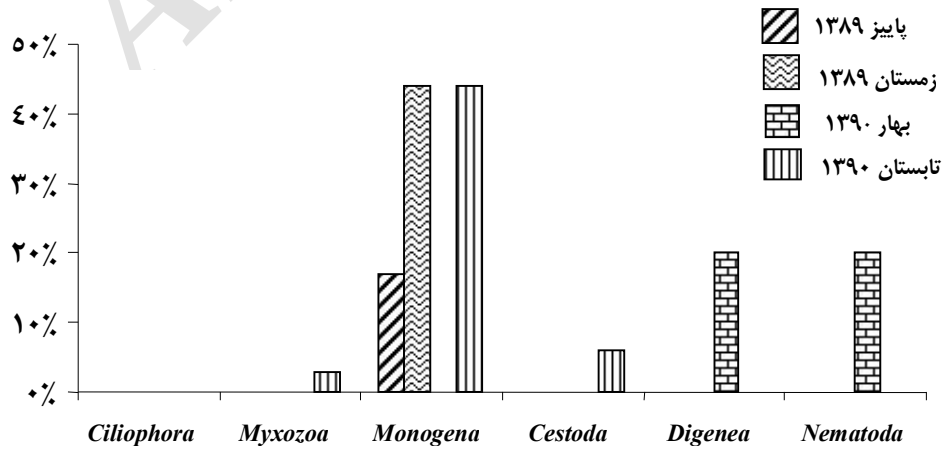
نتایج حاصله از بررسی میکروسکوپی ضایعات پوست، آبشش، باله‌ها و چشم ۱۷۲ قطعه ماهی رودخانه بابل‌رود شناسایی ۱۲ جنس انگلی شامل: ۲ جنس *Trichodina* sp. از Ciliophora، ۱ جنس *Butoriosephaluch opsarictis* از Cestoda، ۱ جنس *Allocreadium isoporum* از Digenea، ۱ جنس *Rhabdochona denudata* از Nematoda، ۱ جنس *Myxobolus* sp. از Myxozoa به همراه ٦ جنس انگلی Monogenea شامل ۳ جنس *Gyrodactylus* sp.، ۱ جنس *Paradiplozoon* sp. و ۲ جنس *Dactylogyrus lenkorani* و *Dactylogyrus formosus* بوده (جدول ۱) و ماهیان سفید رودخانه‌ای با ۵ جنس بالاترین تنوع و تراکم انگلی را از نواحی پوست و آبشش برخوردارند و معیار طولی و وزنی آنان نیز دارای همبستگی ناقص و مستقیم انگلی می‌باشد (شکل ۲). همچنین از روده ماهیان‌کاراس رودخانه بابل‌رود برای اولین‌بار انگل *Allocreadium isoporum* با شدت‌آلودگی ۸ و ٤ درصد طی فصول پاییز ۱۳۸۹ و تابستان ۱۳۹۰ گزارش

Archive of SID
www.SID.ir

گردید که فقط در معیار وزنی دارای همبستگی ناقص و معکوس انگلی می‌باشند (شکل۳). ماهیان‌خیاطه دارای بیشترین و کمترین تراکم انگلی طی فصول زمستان ۱۳۸۹ و بهار ۱۳۹۰ بوده که فقط در معیار طولی دارای همبستگی ناقص و مستقیم انگلی می‌باشند (شکل٤) همچنین ۲ جنس انگلی *Paradiplozoon* sp. و *Bothriocephalus gowkongensis* به‌صورت انگل چند میزبانی در ماهیان‌خیاطه و سفید رودخانه‌ای بابل‌رود شناسایی و گزارش گردید. سیاه‌ماهیان رودخانه بابل‌رود با بیشترین و کمترین تراکم انگلی طی فصول زمستان ۱۳۸۹ و بهار ۱۳۹۰ از خانواده Monogenea و Digenea به همراه ماهیان کاراس و خیاطه در رتبه دوم تنوع و تراکم انگلی قرار دارند که در معیار طولی و وزنی دارای رابطه همبستگی ناقص و معکوس انگلی می‌باشند (شکل۵).

جدول ۱- انگل‌های شناسایی شده ماهیان غالب رودخانه بابل‌رود

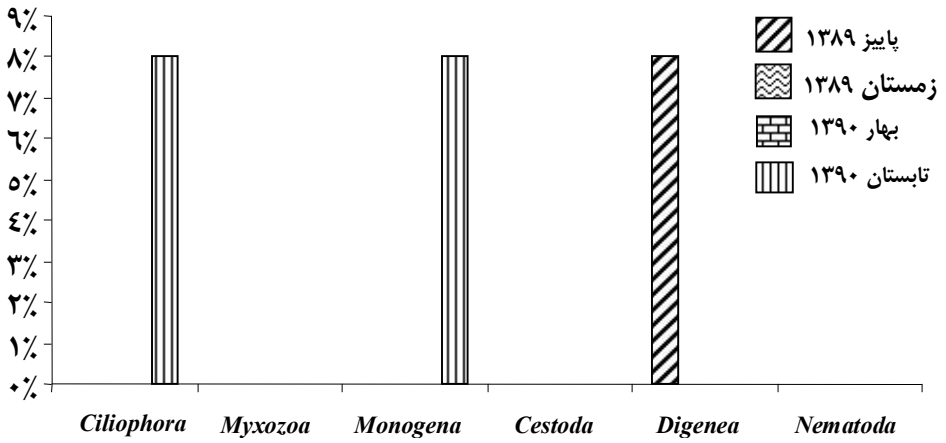
گونه ماهی	اندام آلوده	میانگین طول - وزن (سانتی‌متر - گرم)	جنس انگل	واریانس طول - وزن	همبستگی طول - وزن
سفید رودخانه‌ای	پوست پوست آبشش روده روده	۱۰/۸ - ۱٤/٤	*Gyrodactylus .sp* *Myxobolus .sp* *Paradiplozoon .sp* *Bothriocephalus gowkongensis* *Rhabdochona denudata*	۰/۰٦۹٤ - ۰/٦۳۹	۰/۰۷٦ - ۰/۰۹۱
سیاه ماهی	پوست آبشش روده	۱۳/۳ - ۲۷/٦	*Trichodina .sp* *Dactylogyrus lenkorani* *Allocreadium isoporum*	۰/۰۹ - ۰/۰٤٤	۰/۳۷۹ - ، ۰/٤٤
ماهی کاراس	پوست آبشش روده	۸/۹ - ۷/۸	*Trichodina .sp* *Dactylogyrus formosus* *Allocreadium isoporum*	۰/۲۹۲ - ۰/۹۳۷	۰/۰۳۱ ، ۰/۳۹۵ -
ماهی خیاطه	پوست آبشش روده	۷/٦ - ٤/٤	*Gyrodactylus .sp* *Paradiplozoon .sp* *Bothriocephalus gowkongensis*	۰/۲۹۲ - ۰/۹۳۷	۰/۰۳۱ ، ۰/۳۹۵ -



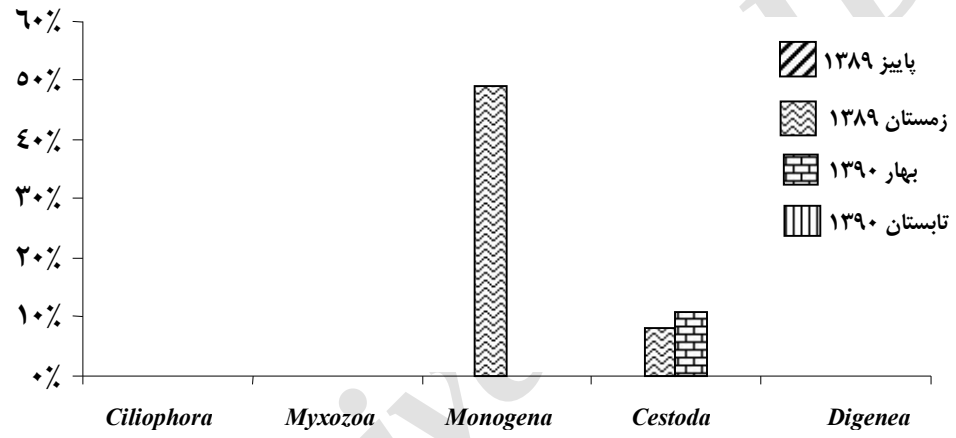
شکل ۲- درصد آلودگی انگلی ماهیان‌سفید رودخانه‌ای از پاییز ۱۳۸۹- تابستان ۱۳۹۰ رودخانه بابل‌رود

Archive of SID

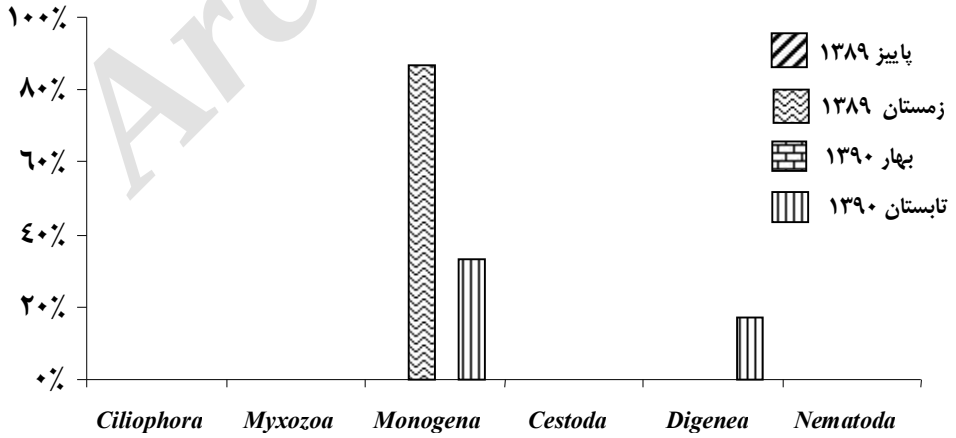
www.SID.ir



شکل ۳ - درصد آلودگی انگلی ماهیان کاراس از پاییز ۱۳۸۹- تابستان ۱۳۹۰ رودخانه بابل‌رود



شکل ٤- درصد آلودگی انگلی ماهیان‌خیاطه از پاییز ۱۳۸۹-تابستان ۱۳۹۰ رودخانه بابل‌رود



شکل ۵ - درصد آلودگی انگلی سیاه‌ماهیان از پاییز ۱۳۸۹- تابستان ۱۳۹۰ رودخانه بابل‌رود

Archive of SID
www.SID.ir

بررسی فراوانی و شدت درصد آلودگی ماهیان رودخانه بابل‌رود حاکی از آلودگی شدید ٤٣/٤٪ خانواده Monogenea با میانگین فراوانی و شدت آلودگی ٢٧/٦٥، ٢٢/٤٥ و آلودگی ١/٢٪ خانواده Ciliophora با میانگین فراوانی و شدت آلودگی ٣/٦٣، ١/٩٦ به‌عنوان بیشترین و کمترین بوده است (جدول ٢).

جدول ٢ - فراوانی و شدت آلودگی بافت‌های آلوده ماهیان غالب رودخانه بابل‌رود

انگل	٪آلودگی	میانگین شدت آلودگی± انحراف معیار	میانگین فراوانی± انحراف معیار	دامنه تعداد انگل
Nematoda	٪ ٢١/٢	١٢/٢٣ ± ٢/٣٤	١٥/٥٤ ± ٣/٣٦	١ - ٧
Digenea	٪ ٢٠/٨	١٤/٣٣ ± ٤/٣٤	١٨/٨٧ ± ٦/٦٥	١ - ٩
Cestoda	٪ ٨/٧	٥/٣ ± ٣/٣	٨/٦٦ ± ١٢/٩٧	١ - ٥
Monogenea	٪ ٤٣/٤	٢٢/٤٥ ± ٤/٤٤	٢٧/٦٥ ± ٨/٥٦	١ - ٢٣
Myxozoa	٪ ٣/٦	٣/٢١ ± ١/٢٢	٧/٦٩ ± ٤/٦٣	١ _ ٣
Ciliophora	٪ ١/٢	١/٩٦ ± ١/٣٤	٣/٦٣ ±١/٤٤	١ - ٣

بحث و نتیجه‌گیری

آبزیان به‌عنوان یکی از مهم‌ترین منابع پروتئینی در دنیا مورد تهدید آلودگی‌های مختلفی نظیر آلودگی‌های انگلی قرار دارند و با توجه به محدودیت منابع طبیعی، شناسایی انگل‌ها از دیدگاه بیوسیستماتیک، بیولوژیک، فیزیولوژیک و کنترل بهداشتی و سلامتی آنان از دیدگاه اقتصادی تاثیر و اهمیت به سزایی دارد لذا در راستای این امر علم انگل‌شناسی آبزیان به طبقه‌بندی و بررسی سیستماتیک، فراوانی، تنوع و نوع زندگی این موجودات می‌پردازد. رودخانه بابل‌رود به‌عنوان یکی از رودخانه‌های مهم و پر آب استان مازندارن در امر تکثیر و پرورش ماهیان مختلف استخوانی محسوب می‌شود، لذا شناسایی، میزان درصد آلودگی و مبارزه با عوامل تاثیرگذار انگلی این رودخانه از اهمیت بسیار بالایی برخوردار است بنابراین طی شناسایی و طبقه‌بندی انگلی ماهیان این رودخانه ٥ جنس انگلی از نواحی پوست، آبشش و روده ماهیان سفید رودخانه‌ای و ٣ جنس انگلی به صورت مجزا از هر یک از ماهیان‌کاراس،خیاطه و سیاه‌ماهی به همراه ٢جنس *Paradiplozoon* sp و *Bothriocephalus gowkongensis* به صورت انگل چند میزبانی شناسایی و برای اولین‌بار در کشور از ناحیه روده ماهیان‌کاراس این رودخانه انگل *Allocreadium isoporum* به‌عنوان میزبان جدیدی برای این جنس شناسایی گردید همچنین ماهیان‌سفید رودخانه بابل‌رود با ٥ جنس انگلی بالاترین تنوع و تراکم انگلی را بین ماهیان این رودخانه برخوردار بودند.

خطرناک‌ترین انگل‌های مژه‌دار فاقد ویژگی میزبانی بر روی پوست و آبشش بچه‌ماهیان انگل‌های خانواده Ciliophora بوده که تعادل اسمزی بچه-ماهیان را از بین می‌برند و دارای دامنه میزبانی بسیار وسیع در دماهای ٣٠-٣ سانتی‌گراد و تطبیق‌پذیری بالایی با شرایط آب و هوایی مختلف می‌باشند که با افزایش دمای آب سرعت تکثیر آنان نیز افزایش می‌یابد. Pazooki و Masoumian (٢٠٠٥) از ناحیه پوست ماهیان‌خیاطه سد وحدت کردستان، مخدومی و بزرگ‌نیا (١٣٨٩) از ناحیه پوست ماهیان‌خیاطه

Archive of SID

www.SID.ir

سیاه‌رود قائم‌شهر، محمدی و مخیر (۱۳۸۹) از ناحیه آبشش ماهیان‌سفید رودخانه‌ای سیاه‌رود قائم‌شهر انگل *Trichodina* sp. و جلالی و همکاران (۱۳۹۱) از ناحیه پوست ماهیان کاراس تالاب سمیرم انگل *Trichodina perforate* را شناسایی و گزارش نمودند در صورتی که جنس *Trichodina* sp رودخانه بابل‌رود از ناحیه پوست ماهیان‌کاراس و سیاه‌ماهیان با شدت آلودگی ۵/۵٪ شناسایی گردید و عامل اصلی کاهش پراکنش *Trichodina* sp. رودخانه بابل‌رود را می‌توان به کاهش مواد غذایی شناور تحت تاثیر شدت جریان آب رودخانه نسبت داد (جلالی، ۱۳۷۷). شایع‌ترین آلودگی انگلی ماهیان آب‌شیرین مربوط به Monogenea می‌باشد که تحت تاثیر عوامل گوناگونی نظیر: سن، میزبان و وضعیت پرورشی از کیفیت بیماری‌زایی متفاوتی در پوست و آبشش ماهیان به همراه کاهش تولیدات و تلفات بالا برخوردار است. اولین گزارشات انگل‌های Monogenea ماهیان آب‌شیرین ایران توسط Bykhovskii (۱۹۶۲) با شناسایی ٤ جنس انگل *Dactylogyrus* sp از آبشش ماهیان رودخانه کرخه انجام پذیرفت اما پازوکی و همکاران (۱۳۸٤) در بررسی آب‌های شیرین استان زنجان از آبشش ماهیان خیاطه *Paradiplozoon* sp و *Dactylogyrus vistulae* و از نواحی پوست و آبشش سیاه‌ماهیان *Gyrodactylus* sp، رئیسی و همکاران (۱۳۸۸) در بررسی انگلی تالاب سولقان چهارمحال بختیاری از نواحی پوست و آبشش ماهیان‌کاراس انگل‌های *Dactylogyrus extensus* و *Gyrodactylus* sp و از ناحیه آبشش سیاه‌ماهیان *Dactylogyrus lenkorani*، مهدی‌پور و بزرگ‌نیا (۱۳۸۹) از آبشش ماهیان‌سفید رودخانه‌ای سیاه‌رود ۳۸/۹٪ انگل Monogenea و جلالی و همکاران (۱۳۹۱) از ناحیه آبشش ماهیان کاراس تالاب سمیرم انگل *Dactylogyrus lenkorani* را گزارش و شناسایی نمودند همچنین Godoy و Tinsley (۲۰۰۸) طی بررسی ۳ ساله بر روی آبشش ماهی قزل‌آلای قهوه‌ای انگل *Discocotyle sagittata* را شناسایی و اظهار نمودند که بیشترین درصد شیوع آلودگی انگلی به واسطه افزایش دمای آب طی فصول تابستان و پاییز و کمترین آن در فصل زمستان بوده که با نتایج مطالعه حاضر رابطه همسویی ندارد. Paladini و همکاران (۲۰۱۱) با بررسی آبشش ماهیان سیم مناطق سواحل دریای مدیترانه انگل *Gyrodactylus longipes* sp را شناسایی و عامل آلودگی را شرایط نامناسب و آلودگی منطقه بیان نمودند که با نتایج مطالعه رودخانه بابل‌رود به واسطه آلودگی‌های زیست محیطی منطقه رابطه همسویی دارد. Hirazawa و همکاران (۲۰۱۱) طی بررسی سطح مقاومت آبشش‌ها نسبت به نواحی پوست و باله ماهیان *Seriola dumerili* در برابر انگل *Neobenedenia girella* اظهار نمودند که ناحیه پوست به دلیل ترشحات موکوسی نسبت به سایر نقاط دچار آلودگی کمتر و محافظت بیشتری است، Albelda و همکاران (۲۰۱۳) طی بررسی انگل مونوژن *Zeuxapta serilae* بر روی ماهیان انگشت-قد *Seriola dumerili* در مناطق غربی دریای مدیترانه عامل افزایش دمای آب دریا را طی فصول گرم سال در انتقال این انگل مثبت قلمداد نمودند همچنین رابطه منفی و معنی‌داری ما بین طول و وزن ماهی با نرخ انتقال بیان نمودند که در اثر افزایش طول و وزن ماهیان آلودگی انگلی آنان نیز افزایش می‌یابد که این فرضیه در مورد ماهیان‌سفید رودخانه‌ای و خیاطه بابل‌رود به واسطه همبستگی ناقص و مستقیم رابطه همسویی دارد. Zargar و همکاران (۲۰۱۲) طی بررسی عوامل موثر *Diplozoon kashmirensis* بر روی آبشش ماهیان کپور *Crucian carp* و *Carassius carassius* دریاچه Anchar اظهار

Archive of SID
www.SID.ir

داشتند که مونوژن‌ها به دلیل ساختار چرخه زیستی ساده انگلی تغییرات محیط اکوسیستم را به خوبی نشان می‌دهند به طوری که افزایش شیوع این انگل‌ها در محیط‌های آلوده به واسطه وضعیت غذایی مناسب و افزایش دمای آب در دریاچه‌های Hypertrophic و Eutrophic افزایش می‌یابد که این شاخص بروی ماهیان رودخانه بابل‌رود که بیشترین درصد آلودگی آنان متعلق به Monogenea بوده صدق می‌نماید. مهم‌ترین انگل‌های Monogenea شناسایی شده رودخانه بابل‌رود شامل ٤ جنس *Dactylogyrus lenkorani* از ناحیه آبشش سیاه ماهیان، *Dactylogyrus formosus* از ناحیه آبشش ماهیان کاراس، *Paradiplozoon sp* از نواحی آبشش ماهیان‌خیاطه و سفید رودخانه‌ای و *Gyrodactylus* sp از نواحی پوست ماهیان‌خیاطه و سفید رودخانه‌ای طی فصول زمستان۱۳۸۹ و تابستان ۱۳۹۰ بوده به طوریکه درصد آلودگی فصول این خانواده Monogenea در پاییز ۱۳۸۹ (۳٪)، زمستان۱۳۸۹ (۵۰٪)، بهار۱۳۹۰ (۰٪) و تابستان۱۳۹۰ (٤۷٪) بوده همچنین جنس *Paradiplozoon* sp طی فصول پاییز و زمستان تمایل فراوانی به چسبیدن اندام‌های مختلف ماهیان از خود بروز داده است.

انگل روده *Rhabdochona denudata* از خانواده Nematoda به صورت کپسول‌های مخروطی هستند که توسط محققینی همچون مخیر (۱۳۵۹) از دستگاه گوارش سیاه‌ماهیان رودخانه سفیدرود، پازوکی و همکاران (۱۳۸۲) از روده ماهیان‌سفید رودخانه تجن و احمدی و بزرگ‌نیا (۱۳۹۰) از روده کپور ماهیان رودخانه تلار شناسایی و گزارش گردیدند که با نتایج مطالعه حاضر که فقط از ناحیه یک سوم ابتدای روده ماهیان‌سفید رودخانه‌ای در فصل تابستان ۱۳۹۰ با شدت آلودگی ۵٪ شناسایی گردیدند رابطه همسویی دارد. همچنین خانواده Myxozoa به‌عنوان فراوان‌ترین گونه انگلی ماهیان اکثرا بی‌ضرر بوده و با ایجاد عفونت‌های در بافت‌های آلوده ماهیان گاهی موجب تحریکات مختصری می‌شوند به طوری‌که جلالی (۱۳۷۷) و پازوکی و همکاران (۱۳۸٤) با بررسی آبشش ماهیان‌خیاطه سد سهرین زنجان انگل *Myxobolus* sp را شناسایی و گزارش نمودند و در بررسی‌های انگلی ماهیان رودخانه بابل رود انگل *Myxobolus* sp با شدت آلودگی ناچیز ۳/۸٪ در فصل بهار فقط از پوست ماهیان‌سفید رودخانه‌ای شناسایی گردید که با نتایج جلالی و پازوکی رابطه همسویی ندارد که یکی از عوامل کاهش تراکم این انگل را وجود شرایط طبیعی رودخانه بابل‌رود می‌توان بیان نمود. Cestoda گونه‌ای دیگر از انگل‌های آبزیان با دامنه میزبانی بسیار وسیعی در خانواده کپورماهیان معمولی، علف‌خوار، کاراس، ماهی‌طلایی، کلمه با چرخه زندگی کوتاه مدت و یک میزبان واسط از جنس سخت‌پوستان بوده که این سخت‌پوستان جزء رژیم غذایی ماهیان‌سفید رودخانه‌ای و خیاطه می‌باشند لذا مهم‌ترین انگل خانواده Cestoda رودخانه بابل‌رود انگل *Bothriocephalus gowkongensis* از ناحیه یک‌سوم ابتدای روده ماهیان خیاطه و سفید رودخانه-ای طی فصول زمستان ۱/۸٪، بهار ۱۵٪ و پاییز ۱/٦٪ با شدت آلودگی پایینی بوده به طوری که با نتایج مرتضوی و همکاران (۱۳۸۳) طی بررسی روده ماهیان خیاطه سد ستارخان اهر انگل *Bothriocephalus acheillognathi* را شناسایی نمودند رابطه همسویی دارد. انگل *Allocreadium isoporum* از خانواده Digenea با بدنی در دو انتها ضخیم و نوک تیز برای اولین‌بار در کشور توسط Williams و همکاران (۱۹۸۰) طی بررسی روده ماهیان‌سفید رودخانه‌ای زاینده‌رود و برزگر و جلالی (۱۳۸٤) از روده سیاه‌ماهیان داماسینا و تیزکولی رودخانه زاینده‌رود شناسایی و گزارش گردید به طوری که این انگل

Archive of SID

www.SID.ir

Allocreadium isoporum برای اولین‌بار در کشور از روده ماهیان‌کاراس رودخانه بابل‌رود با شدت آلودگی ۸٪ و ٤٪ طی فصول پاییز ۱۳۸۹ و تابستان ۱۳۹۰ به تعداد ۱۰ نمونه به‌عنوان میزبان جدیدی برای این انگل شناسایی گردید اما حضور این انگل در روده ماهیان‌کاراس برای اولین‌بار و تعداد پایین آنان نشان از فقر میزبانان واسط انگلی رودخانه بابلرود دارد.

نتایج مطالعه حاضر بیانگر فراوانی درصد و شدت آلودگی ماهیان رودخانه بابل‌رود دارد که بر اساس ضرایب همبستگی ناقص و مستقیم با افزایش طول و وزن ماهیان‌سفید رودخانه‌ای آلودگی انگلی آنان نیز افزایش یافته لذا با توجه به حجم وسیع آب رودخانه بابل‌رود دارو درمانی یا پاکسازی ماهیان آلوده ناقل امکان‌پذیر نمی‌باشد ولی مبارزه بیولوژیکی، زیست محیطی و کنترل میزبانان انگلی در کنترل شرایط محیطی موثرتر است. همچنین پایش عوامل بیماری‌زایی در قالب برنامه‌های دراز مدت و شناسایی انگلی رودخانه بابل‌رود در مدیریت این رودخانه طی سالیان آینده کمک شایانی خواهد نمود.

منابع

۱. احمدی، م.، و بزرگ‌نیا، ع. ۱۳۹۰. بررسی درصد آلودگی ماهیان سفید رودخانه‌ای، سیاه ماهی و ماهی خیاطه رودخانه تلار، پایان‌نامه کارشناسی‌ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی قائم‌شهر، ۱۰۰ صفحه.

۲. برزگر، م. و جلالی، ب. ۱۳۸٤. انگل‌های کرمی، اکانتوسفالا و سخت‌پوستان ماهیان دریاچه سد وحدت کردستان، مجله علوم دامپزشکی ایران دوره دوم، شماره سوم، صفحات ۲۳٤-۲۲۹.

۳. بزرگ‌نیا، ع.، بهمنی، س.، قلی‌نژاد، ز. و آقابزرگی، م. ۱۳۸۹. بررسی برخی انگل‌های پوست و آبشش ماهیان رودخانه تلار کیاکلا، اولین همایش‌ملی منطقه‌ای اکولوژی دریای‌خزر.

٤. پازوکی، ج.، معصومیان م. و کمود، ر. ۱۳۸۲. بررسی و شناسایی انگل‌های تک‌یاخته و پریاخته باربوس‌ماهیان رودخانه تجن و زارم در استان مازندران، پایان‌نامه کارشناسی‌ارشد دانشگاه علوم وفنون دریایی تهران، ۸۸ صفحه.

۵. پازوکی، ج.، جلالی، ب. و قبادیان، م. ۱۳۸٤. شناسایی انگل‌های برخی از ماهیان منابع آبی استان زنجان، مجله علوم شیلات ایران، دوره ششم، شماره یک، صفحات ۱۱۲-۱۰۳.

٦. جلالی، ب. ۱۳۷۷. بیماری‌های انگلی ماهیان آب‌شیرین ایران، انتشارات شرکت سهامی شیلات ایران، صفحات۵۱۰-۵۰۰.

۷. جلالی، ب. و عراقی‌سوره، ع. ۱۳۸٤. بررسی انگل‌های منوژن آبشش ماهیان رودخانه مهاباد با معرفی دو گونه جدید برای فون انگلی ایران، مجله پژوهش وسازندگی در امور دام شماه ٦٦، صفحات ۳٤-۲٦.

۸. جلالی، ب.، صوفیانی، ن.، اسداله، س. و برزگر، م. ۱۳۹۱. بررسی انگل‌های ماهیان تالاب حنا و سمیرم اصفهان، مجله علمی شیلات ایران، جلد ۲۱، شماره یک، صفحات ۳۸-۲۵.

۹. رئیسی، م.، فدائی‌فرد، ف.، انصاری، م.، تاجی‌زادگان، ه. و حسینی، س.ر. ۱۳۸۸. بررسی انگل‌های ماهیان تالاب سولقان استان چهارمحال و بختیاری، مجله دانشکده دامپزشکی آزاد اسلامی واحد گرمسار، دوره پنجم، شماره یک، صفحات ۱۹-۱۵.

۱۰. شمسی، ش. ۱۳۷۷. شناسایی انگل‌های ماهیان بومی رودخانه‌های گرگان‌رود، تجن، تنکابن و شیرود، گزارش نهایی پروژه موسسه تحقیقات و آموزش شیلات ایران، ۵۱ صفحه.

۱۱. فدایی‌فرد، ف.، مخیر، ب. و قربانی، ه. ۱۳۷۸. بررسی و شناسایی ماهیان و انگل‌های آنان در تالاب چغاخور استان چهارمحال و بختیاری، مجله علوم دامپزشکی دانشگاه تهران، دوره ٥٦، شماره ۳، صفحات ٤۸-٤۱.

۱۲. مخیر، ب. ۱۳۵۹. برررسی انگل‌های ماهیان حوضه سفیدرود، پایان‌نامه دانشکده دامپزشکی دانشگاه تهران، شماره ۳۸، صفحات ۷۵-٦۱.

Archive of SID

www.SID.ir

۱۳. مرتضوی، ج.، پازوکی، ج.، جوانمرد، ا. ۱۳۸۳. آلودگی به انگل‌های *Bothriocephalus acheillognathi* و *Ligula intestinalis* در دو گونه از ماهیان سد ستارخان اهر، مجله علمی شیلات ایران، سال سیزدهم، شماره ٤، صفحات ١٦٨-١٦١.

١٤. محمدی، ع. و مخیر، ب. ۱۳۸۹. مطالعه آلودگی انگلی ماهی‌سفید رودخانه‌ای در رودخانه سیاه‌رود، پایان‌نامه دامپزشکی،دانشگاه آزاد اسلامی واحد گرمسار، ۱۰۵ صفحه.

۱۵. مخدومی، م. و بزرگ‌نیا، ع. ۱۳۸۹. بررسی درصد و شدت آلودگی انگلی ماهی‌خیاطه *Alburnoides bipunctatus* رودخانه سیاه‌رود، پایان‌نامه دکتری دامپزشکی، ۹۳ صفحه.

١٦. مهدی‌پور، م. و بزرگ‌نیا، ع. ۱۳۸۹. شناسایی انگل‌های خارجی ماهیان رودخانه حبله‌رود گرمسار، پژوهش‌نامه دامپزشکی، دوره ٦، ضمیمه ۱، صفحات ۷۹-۷۵.

۱۷. غلامی، م.ح.، مخیر، ب.، بزرگ‌نیا، ع. و حسین‌زاده صحافی، ه. ۱۳۸۸. بررسی درصد و شدت آلودگی انگلی ماهی‌سفید رودخانه‌ای *Leuciscus cephalus* و سیاه ماهی *Capoeta capoeta gracilis* رودخانه نکا، مجله پژوهش‌های علوم و فنون دریایی. شماره سوم، صفحات ٦٦-٥٩.

18. Albelda, A.R.; Kostadinova, A.; Raga, J.A., and Montero, F., 2013. Seasonal population dynamics of *Zeuxapta seriolae* parasitising *Seriola dumerili* (Carangidae) in the Western editerranean. Veterinary Parasitology, 193(1–3):163-171.
19. Bykhovskii, P., 1962. Key to Parasites of Freshwater Fishes of the USSR, Israel Program for Scientific Translations, Jerusalam, Israel. 456 pp.
20. Fernando, C.H., Furtado, G.I., Gussev, A.V., Kakonge, S.A., and Hanek, G. 1972. Methods for the study of fresh water fish parasites, University of water 100, Biology series, pp: 4-70
21. Gussev, A.V., 1985. Parasitic metazoan: Monogenea in Bauer, O.N(Ed). Key to parasites of fresh water fish of Ussr, Nauka, Leningrad, Ussr, pp: 25-240.
22. Godoy, M.R., and Tinsley, R.C., 2008. Recruitment and effects of *Discocotyle sagittata* (Monogenea) infection on farmed trout. Aquaculture, 274(1): 15-23.
23. Hirazawa, N., Hagiwara, H., Takano, R., Noguchi, M., and Narita, M. 2011. Assessment of acquired protection levels against the parasite *Neobenedenia girellae* between body surface sites including fins of amberjack *Seriola dumerili* (Carangidae) and the skin in response to the parasite infection. Aquaculture, 310(3–4): 252-258.
24. Jobaer, M.; Alam, M.R., and Mahmudul, M., 2010. Comparative study of endo-parasitic infestation in channa punctatus (Bloch, 1793) collected from Hatchery and Seawage lagoon, Nature and Science.
25. Lom, J., and Dykova, I. 1992. Protozoan parasites of fishers. Elsevier science publisher. Amesterdam. pp: 315.
26. Molnar, K., and Pazooki, J. 1995. Further Monogenea from Iranian freshwater fishes. Acta veterinaria Hungarica, 40 (1-2): 55-61.
27. Pazooki, J.; Masoumian, M., and Jafari, N. 2005. Checklist of Iranian Fish Parasites. Iranian Fisheries Research Organization Press, Tehran, Iran.
28. Paladini, G., Hansen, H., Fioravanti, M.L., and Shinn, A.P. 2011. *Gyrodactylus longipes* sp. from farmed gilthead seabream (*Sparus aurata* L.) from the Mediterranean. Parasitology International, 60(4): 410-418.
29. Williams, J.S., Gibson, D.L., and Sadighian, A. 1980. Some helminthes parasites of Iranian freshwater fishes.J. Nat. Hist, 14, 685p.
30. Zargar, U.R., Chishti, M.Z., Yousuf, A.R., and Fayaz, A. 2012. Infection level of Monogenea gill parasite, *Diplozoon kashmirensis* in the Crucian Carp, *Carassius carassius* from lake ecosystems of an altered water quality: What factors do have an impact on the Diplozoon infection? Veterinary Parasitology, 189(2–4): 218-226.

Archive of SID

www.SID.ir