

وزارت جهاد کشاورزی
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی
موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور - پژوهشکده آبی پروری آبهای داخلی

عنوان:

**بررسی و شناسایی انگل‌های گرمی
در پنج گونه ماهی تالاب انزلی**

مجری:

سیدفخرالدین میرهاشمی نسب

شماره ثبت

۵۱۲۹۷

وزارت جهاد کشاورزی
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی
موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور- پژوهشکده آبیاری پروری آبهای داخلی

عنوان پروژه : بررسی و شناسایی انگل های کرمی در پنج گونه ماهی تالاب انزلی
شماره مصوب پروژه : ۹۱۱۶۷-۱۲-۷۳-۲
نام و نام خانوادگی نگارنده/ نگارندگان : سیدفخرالدین میرهاشمی نسب
نام و نام خانوادگی مجری مسئول (اختصاص به پروژه ها و طرح های ملی و مشترک دارد) : -
نام و نام خانوادگی مجری / مجریان: سیدفخرالدین میرهاشمی نسب
نام و نام خانوادگی همکار(ان): جواد دقیق روحی، کیوان عباسی، محدث قاسمی، سیدعباس موسوی کومله،
بابک رمضانی عاقله، فرشاد ماهی صفت، هیبت اله نوروزی، حسن نظام آبادی
نام و نام خانوادگی مشاور(ان) : محمد ستاری
نام و نام خانوادگی ناظر(ان) :-
محل اجرا: استان گیلان
تاریخ شروع : ۹۱/۴/۱
مدت اجرا: ۱ سال و ۹ ماه
ناشر : موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور
تاریخ انتشار : سال ۱۳۹۶
حق چاپ برای مؤلف محفوظ است . نقل مطالب ، تصاویر ، جداول ، منحنی ها و نمودارها با ذکر مأخذ
بلامانع است .

«سوابق طرح یا پروژه و مجری مسؤل / مجری»

پروژه : بررسی و شناسایی انگل های کرمی در پنج گونه ماهی

تالاب انزلی

کد مصوب : ۹۱۱۶۷-۱۲-۷۳-۲

شماره ثبت (فروست) : ۵۱۲۹۷ تاریخ : ۹۵/۱۲/۱

با مسؤلیت اجرایی جناب آقای سیدفخرالدین میرهاشمی نسب

دارای مدرک تحصیلی دکتری در رشته تکثیر و پرورش آبزیان

می باشد.

پروژه توسط داوران منتخب بخش بهداشت و بیماریهای آبزیان در

تاریخ ۹۵/۸/۲۳ مورد ارزیابی و با رتبه عالی تأیید گردید.

در زمان اجرای پروژه، مجری در :

ستاد □ پژوهشکده ■ مرکز □ ایستگاه □

با سمت عضو هیئت علمی در پژوهشکده آبی پروری آبهای

داخلی مشغول بوده است.

عنوان	«فهرست مندرجات»	صفحه
چکیده.....		۱
۱- مقدمه.....		۲
۱-۱- تالاب انزلی و اهمیت آن.....		۲
۱-۲- ضرورت مطالعات انگل شناسی در ماهیان.....		۳
۱-۳- خصوصیات عمومی انگل های کرمی.....		۴
۱-۳-۱- شاخه کرمهای پهن.....		۴
۱-۳-۱-۱- رده مونوژنه آ.....		۵
۱-۳-۱-۲- رده دیژنه آ.....		۷
۱-۳-۱-۳- رده سستودا.....		۹
۱-۳-۲- شاخه کرمهای گرد.....		۱۱
۱-۳-۲-۱- جنس رابدو کونا.....		۱۲
۱-۴- سوابق تحقیقات انگل شناسی در تالاب انزلی.....		۱۲
۲- مواد و روشها.....		۱۴
۳- نتایج.....		۱۹
۴- بحث.....		۳۴
پیشنهادها.....		۳۹
منابع.....		۴۱
چکیده انگلیسی.....		۴۴

چکیده

این بررسی با هدف شناسایی و معرفی انگل های کرمی در برخی از ماهیان بومی و اقتصادی حوضه شرقی تالاب انزلی صورت گرفت. تعداد ۳۱۴ عدد از ماهیان این تالاب شامل مروارید معمولی *Alburnus hohenerkeri* (۶۰ عدد)، سیم نما *Blicca bjoerkna* (۷۵ عدد)، تیز کولی *Hemiculter leucisculus* (۷۵ عدد)، آمور نما *Pseudorasbora parva* (۵۲ عدد) و مخرج لوله ای *Rhodeus amarus* (۵۲ عدد)، همگی از خانواده کپور ماهیان (Cyprinidae)، در طی ۱ سال (۱۳۹۱-۱۳۹۲) و بصورت فصلی، از سه ایستگاه مختلف (شیجان، پیربازار و پیسیخان) وبا استفاده از دام گوشگیر ۵۰-۷۰ میلی متری و تله مخروطی صید شدند. ماهیان صید شده به کمک مخازن آب مجهز به کپسول اکسیژن، به صورت زنده به پژوهشکده آبی پروری آبهای داخلی بندرانزلی منتقل گردیدند. در آزمایشگاه پس از انجام زیست سنجی، تعیین سن و جنس ماهیان، بخشهای مختلف بدن آنها از لحاظ وجود انگل بررسی شده و در صورت مشاهده انگل با استفاده از کلیدهای تشخیصی، شناسایی گردیدند. در نتیجه این بررسی، ۹ گونه انگل کرمی در ماهیان مورد مطالعه شناسایی شد که ۳ گونه از آنها از رده کرمهای پهن یک میزبانه (Class: Monogenea) شامل *Gyrodactylus sp.*، *Dactylogyrus sphyrna* و *Dactylogyrus sp*؛ ۱ گونه از رده کرمهای بندبند (Class: Cestoda) شامل: *Ligula intestinalis*؛ ۴ گونه از رده کرمهای پهن دو میزبانه (Class: Digenea) شامل: *Diplostomum paraspithaceum*، *Diplostomum spathaceum*، *Diplostomum sp* و *Posthodiplostomum cuticola* و ۱ گونه از رده کرمهای نخی شکل (Class: Nematoda) شامل: *Rhabdochona denudata* بودند. بیشترین فراوانی آلودگی مربوط به ترما تودها (در ۵ گونه از ماهیان مورد مطالعه) و کمترین فراوانی مربوط به سستود در ۱ گونه از ماهیان بررسی شده) بود. طبق بررسی های آماری صورت گرفته بر اساس آزمون کای دو و کروسکال والیس بین آلودگی های مختلف با پارامترهای جنس، سن، وزن و طول میزبان و همچنین با فصل و ایستگاههای مختلف نمونه برداری اختلاف معنی دار آماری وجود نداشت ($P>0.05$).

واژگان کلیدی: تالاب انزلی، ماهیان، انگل های کرمی

۱-مقدمه

۱-۱-تالاب انزلی و اهمیت آن

تالاب انزلی در شمال ایران، استان گیلان و ساحل جنوبی دریای خزر قرار دارد. مختصات جغرافیایی آن از شرق به نصف النهار $37^{\circ} 37' 37''$ و از غرب به نصف النهار $49^{\circ} 15' 15''$ و از شمال به مدار $37^{\circ} 30' 10''$ و از جنوب به مدار $37^{\circ} 27' 30''$ محدود گردیده است (عباسی و همکاران، ۱۳۷۸). این تالاب از سمت شمال به دریای خزر، از شرق به روستای پیربازار، از غرب به کپورچال و آبکناروازطرف جنوب به صومعه‌سرا و قسمتی از شهرستان رشت محدود می‌گردد (شکل ۱).



شکل ۱- موقعیت جغرافیایی تالاب انزلی

در سالیان اخیر روند توالی در این تالاب بدلائل مختلف شدت گرفته و این گستره آبی بسرعت رو به زوال پیش می‌رود. سرعت رسوب گذاری و کاهش شدید عمق، تغییر فون ماهیان بومی این تالاب و جایگزینی آنها با گونه‌های مقاوم تر غیر بومی بیش از پیش وضعیت وخیم این تالاب را به رخ می‌کشد (دقیق روحی، ۱۳۹۴). عمده ترین دلیل پیدایش تالاب انزلی را کاهش سطح آب دریای خزر در قرن سیزدهم میلادی همزمان با شکل گیری شبه جزیره انزلی مرتبط دانسته اند. به تعبیری دیگر تالاب انزلی فرورفتگی حاصله از تکتونیک می باشد که با پسروری آب دریای خزر تا حدودی از دریا جدا افتاده و یا تیغه ای ماسه ای که از حرکات دریا و امواج آن ایجاد شده، تشکیل گردیده است (منوری، ۱۳۶۹).

تالاب انزلی با قرار گرفتن بین دو اکوسیستم خشکی و دریا از یک سو و دو اکوسیستم آب شیرین و لب شور از سوی دیگر، صاحب مرزبوم (Ecotone) ویژه ای است که ترکیبات منحصر بفردی از جوامع گیاهی و جانوری را در خود جای داده است (میرزاجانی، ۱۳۸۸).

ثابت رفتار (۱۳۷۸)، عباسی و همکاران (۱۳۷۸)، بیش از ۴۹ گونه ماهی بومی و غیر بومی را از تالاب انزلی گزارش نمودند که این رقم در گزارش مطالعات تلفیقی تالاب انزلی (JICA, DoE, MOJA, 2004) به ۶۰ گونه افزایش یافت.

حدود ۲۳ گونه خزنده و دوزیست، ۲۶ گونه پستاندار و ۱۹۵ گونه پرنده از منطقه تالاب انزلی و حواشی آن توسط ثابت رفتار (۱۳۷۸) گزارش شده است.

۲-۱- ضرورت مطالعات انگل شناسی در ماهیان

مطالعات پارازیتولوژی ماهیان منابع آبی مختلف از بعد علمی و کاربردی حائز اهمیت بوده و این بررسی ها به عنوان بخشی از فون جانوری منابع آبی در قالب مطالعات زیست شناسی مورد توجه قرار می گیرند.

آبزیان اکوسیستمهای آبی همواره در معرض تهدید عوامل مختلف طبیعی و غیر طبیعی می باشند. از جمله این عوامل تهدید کننده آلودگی های انگلی هستند که این انگل ها با تاثیر بر روی خصوصیات فیزیولوژیک و بیولوژیک ماهیان میزبان، سلامتی این گونه های ارزشمند را در معرض خطر قرار می دهند، از طرفی مطالعات پارازیتولوژی ماهیان این منابع از بعد علمی و کاربردی حائز اهمیت است.

بررسی انگل های آبزیان به عنوان بخشی از فون جانوری منابع آبی در قالب مطالعات زیست شناسی مورد توجه قرار می گیرند.

انگل ها گروهی از جانوران هستند که از سایر جانوران زنده به عنوان میزبان استفاده می نمایند و این میزبانان تنظیم بخشی یا تمامی رابطه انگل- محیط خارجی آنها را عهده دارند.

مطالعه روابط بین میزبان و انگل از مباحث بسیار مهم در اکولوژی است، همچنین نوع زندگی انگل و انتخاب بدن میزبان به عنوان محل زیست، می تواند از دیدگاه بهداشتی مورد توجه قرار گیرد.

در چرخه ی حیات انگل، ماهیان می توانند به عنوان میزبان ناقل، میزبان واسط، میزبان تصادفی و میزبان نهایی باشند. انگل ها تقریباً در تمامی قسمت های بدن ماهی یافت می شوند. خوشبختانه با وجود تنوع و فراوانی انگلها فقط تعداد محدودی از آنها موجب تلفات شدید در ماهیان می شوند ولی در بیشتر موارد در تولید ماهیان تاثیر گذارند و میتوانند باعث عقیمی، کوری، رفتارهای غیر طبیعی، نارسایی آبششی و تنفسی، زخم های جلدی و سایر علایمی شوند که هریک ضررهای اقتصادی در پی دارند، به علاوه ضایعات جلدی ناشی از انگل ها و کاهش مقاومت بدن ماهیان می تواند عامل عفونت های ثانویه قارچی، باکتریایی و ویروسی باشد یا اینکه انگل ها نقش ناقل باکتری ها، ویروس ها و عوامل بیماری زای دیگری را ایفا کنند. تمام این عوامل در آبهای طبیعی

تاثیر کمتری دارند و ما معمولاً در این محیط‌ها با تلفات سنگین بر اثر بیماری‌های انگلی کمتر مواجه می‌شویم. در محیط‌های طبیعی طی مرور زمان یک حالت تعادل بین انگل‌ها و میزبان بوجود می‌آید (پازوکی و همکاران، ۱۳۸۵).

۳-۱- خصوصیات عمومی انگل‌های کرمی (Helminthic parasites)

ارتباط بین ماهیان و بی‌مهرگان، طولانی‌تر از ارتباط بین بی‌مهرگان و سایر مهره‌داران است و در این میان، بعضی از این بی‌مهرگان، از چنان ارتباط نزدیکی با ماهیان برخوردارند که بر روی قسمتهای خارجی و یا داخلی بدن ماهی قرار می‌گیرند.

کرمها، یکی از مهم‌ترین و گسترده‌ترین گروههای انگل‌های پریاخته (Metazoan) هستند. در طبقه بندی جانوران که در آغاز قرن نوزدهم انجام گرفت، تمام جانورانی که دارای بدنی دراز و فاقد ضمام واضح بودند، به کرمها موسوم شدند. این جانوران، یک انتهای قدامی (سر) و یک انتهای خلفی (دم) دارند. سر کرم دارای اندام‌های حسی است که برای برخورد و روبه‌رو شدن با محیط به طرف جلو حرکت می‌کند. در میان کرمها، انواع مختلفی دیده می‌شود که از لحاظ بسیاری از خصوصیات ساختمانی و بیولوژیک با هم اختلاف دارند و به همین منظور آن‌ها را باید به چند شاخه مجزا تقسیم بندی کرد (پازوکی و معصومیان، ۱۳۸۹).

مقطع بعضی از کرم‌ها پهن است که به آنها کرمهای پهن (Flatworms) گفته می‌شود و تمام آنها در شاخه کرم‌های پهن (Platyhelminthes) قرار داده شده‌اند. مقطع عرضی برخی دیگر، گرد است که به آن‌ها اصطلاحاً کرم‌های گرد (Round worms) می‌گویند و در شاخه نماتودا (Nematoda) قرار دارند. کرم‌های سرخاردار (Thorny headed worms) اگرچه مقطع عرضی گردی دارند، ولی ریخت‌شناسی آنها اختلافات قابل ملاحظه‌ای با کرم‌های پهن و کرم‌های گرد دارد، بنابراین آن‌ها را در شاخه جداگانه‌ای به نام شاخه آکانتوسفالا (Acanthocephala) طبقه بندی می‌کنند. اکثر کرمهای پهن و کرمهای گرد و کلیه کرمهای سرخاردار، انگلی هستند. موجودات طبقه بندی شده در شاخه آنه لیدا (Annelida) یا کرمهای حلقوی، کرم نبوده و از نظر ریخت‌شناسی اختلافات بسیار زیادی با کرمها دارند. برخی از آنها انگل اتفاقی انسان و حیوان مانند زالوها (Leeches) و برخی دیگر مانند کرمهای خاکی (Earthworms) میزبان واسط یا حامل کرمها هستند (اسلامی، ۱۳۷۷).

۳-۱-۱- شاخه کرمهای پهن (Phylum: Platyhelminthes)

در میان ارگانسیمهای بسیار متعددی که تحت عنوان کرمها شناخته می‌شوند، کرمهای پهن موقعیت ویژه‌ای را دارا بوده و بخش اعظم آنها زندگی انگلی دارند. اعضای این شاخه به طور عموم از طرف پشتی شکمی پهن شده (برخی گونه‌ها دوکی، نخعی شکل هستند) و دارای قرینه دو طرفی و بدون حفره قیفی‌اند، همچنین مخرج،

اسکلت ، سیستم گردش خون و سیستم تنفسی ندارند. گونه های متعددی از این شاخه هرمافرودیت هستند (جلالی جعفری، ۱۳۷۷).

دارای چرخه ی زندگی متنوعی بوده ، برخی دارای چرخه ی زندگی مستقیم (Monogenea) و برخی دیگر پیچیده و غیر مستقیم بوده که با یک میزبان واسطه (Bothriocephalus) و یا دو میزبان واسطه (Diplostomum) کامل می شوند. بدن آنها ممکن است بند بند یا غیر بند بند باشد، اما همگی آنها دارای اندامهایی هستند که برای چسبیدن آنها به عضو هدف مورد استفاده قرار می گیرد (Gussev, 1985).

۱-۱-۳-۱- رده مونوژنه آ (Class: Monogenea)

تمام مونوژن ها انگل بوده و عمدتاً " در آبشش و پوست ماهیها به صورت انگل خارجی زندگی می کنند ولی محل زندگی تعداد کمی از آنها در قسمت های قدامی لوله گوارش و پوست خارجی مخرج و انشعابات آن است (اسلامی ، ۱۳۷۷).

از آنجا که این انگلها نیازی به میزبان واسطه ندارند، به سرعت تکثیر می شوند و با تغذیه از خون و سلول های اپی تلیال ماهیان ، علاوه بر ایجاد تلفات سنگین، می توانند شرایط مناسب برای آلودگی های ثانویه مانند بیماری های باکتریایی و قارچی را فراهم کنند (پازوکی و معصومیان ۱۳۸۹).

خصوصیات مورفولوژی و تشریحی مونوژن ها

مونوژنها انگل هایی هستند که بطور معمول در جهت پشتی شکمی پهن شده اند. طول آنها بین ۰/۱۵ - ۲۰ میلی متر (در بعضی از گونه ها تا ۳۰ میلی متر) می باشد. قسمت قدامی واجد ۲-۴ لب که محل باز شدن غدد سفالیک است. گاهی فقط دارای یک لب اما با مکنده های قوی یا بادکشها یا منافذ هستند (این محل به عنوان محل چسبیدن انتهای قدامی بدن به سطح بدن میزبان و تغذیه و نیز نقل و انتقال به کار می رود). مونوژنها دارای قرینه دو طرفی هستند و مهمترین وجه مشخصه تشریحی آنها وجود اپیستوهاپتور (Opisthaptor) است به ساختمان های کیتینی مجهزند . این اعضای کیتینی برای ثابت نگهداشتن انگل به بدن میزبان مورد استفاده قرار می گیرند (Kabata, 1985).

دهان مونوژن ها در قسمت انتهای قدامی و در سطح شکمی قرار دارد و به شکل قیف بوده که در دیواره های آن مکنده های قوی رشد یافته است. پس از دهان، حلق واقع شده است و در حد فاصل حلق و روده ، مری قرار دارد. بعضی از مونوژن ها فاقد مری هستند و حلق به طور مستقیم به روده منتهی می شود. منفذ خروجی به شکل خارجی ، بسیار نزدیک به قسمت انتهای قدامی بدن قرار دارد (پازوکی و معصومیان، ۱۳۸۹).

- جنس ژیروداکتیلوس

Phylum: Platyhelminthes
 Class: Monogenea
 Order: Gyrodactylidea
 Family: Gyrodactylidae
 Genus: *Gyrodactylus* Nordmann, 1932

جنس ژیروداکتیلوس به طور مشخص از سایر جنسهای مونوژنه آب به واسطه ی بدن شفاف آنها (به علت عدم وجود غدد ویتیلن) و قرار گرفتن جنین در آنها که موقعیت میانی دارد، متفاوت است. از طرفی ، انگلهای متعلق به این جنس فاقد چهار لکه سیاه (تحت عنوان چشم) بوده و صفحه ی چسبنده آنها دارای ۱۶ قلابک حاشیه ای و یک جفت قلاب میانی که بوسیله ی دو رابط میله ای (Connective bar) به هم وصل شده هستند. تشخیص دقیق گونه های این جنس به وسیله اندازه قلابکها و قلابها امکان پذیر است (Pavlovskaya et al.,1964).

محل، میزبانها و پراکندگی جغرافیایی انگل

معمولاً انگل پوست بوده ولی گاهی آبشش ها و باله های ماهیان استخوانی را مورد حمله قرار می دهد. احتمالاً کلیه ماهیان آب شیرین و عده زیادی از ماهیان استخوانی دریاها در جهان، حداقل میزبان یک گونه ژیروداکتیلوس هستند. یکی از انگل های مهم ماهیان در مراکز پرورش ماهی اروپا، امریکای شمالی ، شوروی سابق و ماهیان آکواریومی است (اسلامی ، ۱۳۷۷).

- جنس داکتیلوژیروس

Phylum: Platyhelminthes
 Class: Monogenea
 Order: Dactylogyridea
 Family: Dactylogyridae
 Genus: *Dactylogyrus* Diesing, 1850

این جنس دارای ۷ جفت قلابک حاشیه ای و یک جفت قلاب میانی و یک یا دو رابط میانی در دیسک چسبنده خود است و براحتی به وسیله وجود دو جفت رنگدانه سیاه حساس به نور در انتهای قدامی و نیز غدد ویتیلن موجود در محوطه بطنی از سایر جنسها تفریق می شود. گونه های مختلف این جنس به وسیله شکل و اندازه اندام جفتگیری و نیز اندازه قلاب میانی و قلابکهای حاشیه ای از یکدیگر متمایز می شوند (Pavlovskaya et al.,1964).
 از این جنس بیش از شصت گونه در ماهیان آب شیرین ایران ، شناسایی شده است(جلالی ، ۱۳۷۷).

محل، میزبانها و پراکندگی جغرافیایی انگل

ترماتودها، عمدتاً پوست کلیه ماهیان آب شیرین و بسیاری از ماهیان دریایی را مورد حمله قرار داده ولی ممکن است آبششها و باله ها را نیز آلوده سازند. آلودگی به این انگل ها از سراسر دنیا گزارش شده است (اسلامی ، ۱۳۷۷).

۲-۱-۳-۱- رده دیتزنه آ (Class: Digenea)

در سیر تکاملی دیتزن ها حداقل دو میزبان وجود دارد. میزبان واسط اول تقریباً "همیشه حلزون است. اکثر آنها انگل ماهیان استخوانی هستند ولی در سایر مهره داران نیز وجود دارند (اسلامی، ۱۳۷۷).

در میان کرمهای انگلی، دیتزنه آ بسیار فراوان هستند و از نظر تعداد، بعد از نماتودها قرار دارند. از ویژگی های آنها، وجود بادکش های فنجانکی شکل ماهیچه ای بوده، که معمولاً فاقد قلاب یا اندام چسبنده ضمیمه است. گونه های متعددی از آنها انگل ماهیان هستند و یکی از شایع ترین آلودگی های ماهیان به شمار می روند. در شرایط طبیعی ماهیان ممکن است علائم خاصی را بروز ندهند، ولی در شرایط پرورشی که تراکم بالاست، آلودگی های انگلی شدت می یابد و علائم خاص بیماری های ناشی از دیتزنه آ ظاهر می شود. همه دیتزنه آ، هرمافرودیت و تخم گذار هستند. چرخه زندگی آن ها بسیار پیچیده است و به دو صورت ماهیان را آلوده می کنند:

- **شکل بانغ:** که در این صورت انگل در دستگاه گوارش ماهی به بلوغ می رسد و محیط دستگاه گوارش را ترک نمی کند.
 - **شکل لاروی:** که در این حالت اندام های مختلف ماهیان مانند پوست، چشم، عضلات و سایر اندام های داخلی بدن مورد تهاجم لارو قرار می گیرند.
- آلودگی با لارو دیتزنه آ، صدمات فراوانی را به ماهیان وارد می کنند و از نظر اقتصادی اهمیت زیادی دارند (پازوکی و معصومیان، ۱۳۸۹).

خصوصیات مورفولوژی و تشریحی دیتزن ها

انگل های متعلق به این رده جزو انگلهای داخلی (به جز چند مورد استثناء) بوده و از لحاظ ریخت شناسی به طور خلفی - شکمی پهن شده اند. بدن آنها غیر بند بند، به طور معمول بیضی و یا پنجره مانند بوده و طول آن بیشتر از عرض آنهاست. اما در برخی مواقع عریض می شوند. اندازه این کرمها متغیر و تا چند سانتی متر دیده می شوند. برخی از دیتزنهها، قسمت قابل انقباضی در بخش خلفی خود دارند. این کرمها به طور عموم، دو اندام برای چسبیدن به عضو مورد نظر خود دارند که شامل یک بادکش در طرف قدامی شکمی که اطراف دهان قرار دارد و بادکش شکمی که استابولوم (Acetabulum) خوانده می شود. هر دو بادکش برای چسبیدن انگل و تغییر مکان آن استفاده می شوند. محل بادکش شکمی در گونه های مختلف، متفاوت بوده و از نزدیک بادکش دهانی تا ناحیه خلفی است. برخی از کرمها دو بادکش و برخی فقط یکی از آنها را دارند (Pavlovskaya et al., 1964).

دهان در بادکش دهانی باز می شود، علاوه بر دهان، این کرمها دو منفذ دیگر در سطح خارجی خود دارند. یکی منفذ تناسلی که در مجاورت بادکش شکمی قرار دارد و دیگر منفذ دفعی که گاهی در انتهای خلفی دیده می

شود. سیستم گوارشی شامل حلق که بوسیله دهان به خارج ارتباط دارد، یک مری کوتاه و روده دو قسمتی که در انتها کور می‌شوند، است.

انگلهای دیژن، هتروژن (Heterogenous) هستند، بدین مفهوم که برای کامل کردن چرخه زندگی خود، به بیش از یک میزبان نیاز دارند و شکل بالغ آنها انگل مهره داران است. ماهیان علاوه بر این که می‌توانند به عنوان میزبان قطعی این انگلها قرار گیرند، ممکن است میزبان مرحله لاروی این انگل (متاسرکر) نیز باشند. به جز چند مورد استثناء، دیژنها بخشی از مراحل اولیه زیست خود را، برای انجام تکثیر غیرجنسی در بدن حلزون‌ها می‌گذرانند. گونه‌های جنس آپوروکوتیل (*Aporocotyle spp.*) مراحل لاروی خود را در بدن کرمهای پلی کت می‌گذرانند (جلالی جعفری، ۱۳۷۷).

- جنس دیپلوستوموم

Phylum: Platyhelminthes

Class: Digenea

Order: Strigeidida

Family: Diplostomatidae

Genus: *Diplostomum* Brandes, 1892

گونه‌های این جنس در مرحله لاروی، انگل ماهیان واقع می‌شوند. بدن آنها پهن و کم و بیش به دو بخش قابل تفکیک است. لارو گونه‌های این جنس، کیسه دار نمی‌شوند و در چشم یا اغلب در سایر اندامها دیده می‌شوند. روده دارای انشعاب دو شاخه بوده و در قسمت خلفی بدن کور هستند. بیش از ۱۲۵ گونه ماهی (بیشتر کپور ماهیان) به این انگل آلوده می‌شوند (Woo, 1995).

➤ دیپلوستوموم اسپاتاسه نوم

Diplostomum spathaceum (Rodulphi, 1819)

این کرم به طول ۲-۴ میلی متر است. بدن از دو قسمت قدامی کوتاه و پهن و قسمت خلفی استوانه‌ای و باریک تشکیل شده است. بادکش‌ها کوچک و بادکش بطنی در عضو ضمیمه چسبیدن که ثلث پهنای قدامی کرم را اشغال کرده، ادغام شده است. غدد ویتلوژن بخش اعظم قسمت خلفی بدن را اشغال کرده است و در طرفین عضو چسبیدن امتداد می‌یابند و تخمها بزرگ (۱۰۰ میکرون در ۶۰ میکرون) و به هنگام خروج از کرم جنین دار هستند (اسلامی، ۱۳۷۷)

محل، میزبانها و پراکندگی جغرافیایی انگل:

کرم بالغ در روده انواع مرغ نوروزی از اروپا، امریکای شمالی، آسیا و آفریقا گزارش شده است (اسلامی، ۱۳۷۷).

– جنس پوستودیپلوستوموم

Phylum: Platyhelminthes
Class: Digenea
Order: Strigeidida
Family: Diplostomatidae
Genus: *Posthodiplostomum* Dubios, 1936

متاسرکر این انگل در پوست و باله های ماهیان آلوده، ایجاد کیست های سیاه رنگی می کند. محل اصلی این کیستها در عضلات زیر پوست بوده اما در بعضی حالت ها، این کیست ها در باله ها، آبششها و چشم نیز دیده می شوند. اندازه این کیست ها از ۰/۸۵ تا ۳/۸ میلی متر بوده که در صورت بررسی آزمایشگاهی آنها بوسیله میکروسکوپ، متاسرکر انگل که دارای حرکات ضعیفی است به سهولت قابل تشخیص است. کیست بطور معمول سفیدرنگ است ولی به دلیل احاطه شدن آن بوسیله سلولهای حاوی رنگدانه، منظره سیاه رنگی می یابد و بدین علت به نام بیماری لکه سیاه خوانده می شود (ایلیازیان و همکاران، ۱۳۵۲).

➤ پوستودیپلوستوموم کوتیکولا

Posthodiplostomum cuticola Von Nordmann, 1832

بدن کاملاً دو قسمتی است. بادکش بطنی کوچک و در نیمه بخش قدامی بدن و یا نزدیک به آن قرار گرفته است (اسلامی، ۱۳۷۷).

محل، میزبانها و پراکندگی جغرافیایی انگل

کرم بالغ از روده حواصیل و مرغ ماهیخوار از اروپا، امریکای شمالی و شوروی سابق گزارش شده است (اسلامی، ۱۳۷۷).

۳-۱-۳-۱- رده سستودا (Class: Cestoda)

تمامی سستودها انگل هستند. بالغ آنها در روده یا مجاری صفراوی میزبان هایی زندگی می کنند که اغلب مهره دار هستند (پازوکی و معصومیان، ۱۳۸۹).

تا کنون افزون بر ۲۴۰۰ گونه سستود شناخته شده است که از این میان حدود ۸۰۰ گونه، مراحل رشد و بلوغ خود را در بدن ماهیان سپری می کنند (Woo, 1995).

خصوصیات مورفولوژی و تشریحی سستودها

این کرمها، بدن مسطح و نواری شکل دارند که از ۲ قسمت سر یا اسکولکس (Scolex) و تعدادی بند یا پروگلوتید (Proglotid) (مجموع پروگلوتیدها، استروویلا Strobila نامیده می شود) تشکیل شده اند. در قسمت سرانگل، اندامهایی برای اتصال به میزبان وجود دارد که به صورت بادکش (Sucker) یا قلاب است. بادکشها،

شامل اشکال متنوعی از حفره‌ها یا بخش‌های مکنده برگ مانند به نام بوتریا (Botheria) هستند. سر اغلب به یک قسمت کوتاه و غیر سگمانته متصل است. مرکز رشد در این ناحیه قرار دارد که از تقسیمات آن بندهای متوالی که استروویلا را تشکیل می‌دهند، به وجود می‌آید (Pavlovskaya et al., 1964).

سستودها از انواع آبزبان به عنوان میزبان واسطه استفاده می‌کنند و به همین منظور، تنوع در اندازه و شکل نوزاد سستودها بسیار زیادتر از کرمهای بالغ آنهاست. سستودهای ماهیان، چرخه‌ی زندگی پیچیده‌ای با حداقل یک میزبان غیر از میزبان اصلی دارند. ماهیان می‌توانند به عنوان میزبان واسطه یا میزبان نهایی آلوده شوند. مراحل چرخه‌ی حیات سستودها به این صورت است که ابتدا تخم‌ها به همراه مدفوع میزبان نهایی به محیط آب وارد و در شرایط مناسب به لارو دارای شنای آزاد تبدیل می‌شوند. در این مرحله انگل که کوراسیدیوم (Coracidium) گفته می‌شود، به وسیله‌ی میزبان واسطه‌ی بعدی (حشرات یا سخت پوستان) بلعیده می‌شود. در میزبان واسطه‌ی اول، انگل به پروسرکوئید (Proceroid) تبدیل می‌شود. میزبان اول اگر به وسیله میزبان بعدی خورده شود، لارو پس از اینکه از دیواره روده میزبان مهاجرت کرد، در یکی از اندامهای حفره بطنی یا عضلات، کیسه دار شده و به مرحله‌ی تکامل خود به نام پلروسرکوئید (Plerocercoid) تبدیل می‌شود. ماهیان می‌توانند میزبان واسطه دوم باشند که در این صورت، به وسیله‌ی میزبان نهایی خورده می‌شوند، که ممکن است ماهی شکارچی، پرنده و یا پستاندار ماهیخوار باشد و در این حالت انگل در روده آنها به مرحله‌ی بلوغ جنسی خود می‌رسد و این چرخه‌ی حیات ادامه می‌یابد (پازوکی و معصومیان ۱۳۸۹).

- جنس لیگولا

Phylum: Platyhelminthes
 Class: Cestoda
 Order: Pseudophyllidea
 Family: Ligulidae
 Genus: *Ligula* Bloch, 1782

بدن گونه‌های مختلف این جنس در مرحله‌ی پلروسرکوئید، غیر بند بند است ولی تقسیم‌های بند بندی در اندام‌های داخلی آن مشخص است. زمانی که انگل به حالت بلوغ در میزبان قطعی رسید، بندهای آن مشخص و قابل تفکیک می‌شوند. طول شکل پلروسرکوئید آن‌ها از ۲ تا ۱۰۰ و عرض آن‌ها از ۰/۵ تا ۲ سانتی متر متفاوت است (جلالی جعفری، ۱۳۷۷).

اندازه‌ی بزرگ و اثرات سمی این انگل‌ها تاثیر منفی بر روی میزان رشد و باروری ماهی گذاشته و سبب تغییرات خونی قابل توجهی در ماهیان می‌شود. ماهیان آلوده بشدت لاغر شده و ذخیره‌ی چربی آنها کاهش می‌یابد. در نهایت بدلیل عدم تعادل، در سطح آب شناور شده و سهولت به وسیله‌ی مرغان ماهیخوار صید می‌شوند (Dubinina, 1980).

➤ لیگولا اینتستینالیس *Ligula intestinalis* L., 1785

کرم بالغ به طول ۱۰۰-۱۰ سانتی متر و عرض ۱/۲-۰/۶ سانتی متر می باشد. شکل ظاهری آن کمر بند مانند و فاقد ساختمان بند بند حقیقی است. بنابراین دارای بندهای کاذب است. در سراسر طول کرم در خط میانی سطح شکمی آن شیار واضحی موجود است که منفذ تناسلی هر یک از ۲۴ تا ۴۰ بند کاذب آن، نزدیک این شیار و یا داخل آن قرار دارد. این انگل از ماهی کلمه دریای خزر (مخیر، ۱۹۷۵) و ماهی سفید رودخانه ای سد اکباتان همدان (شکریان، ۱۳۶۷) گزارش شده است.

۲-۳-۱- شاخه کرمهای گرد (Phylum: Nematelminthes)

نماتودهای آبزیان به ۱۷ خانواده تعلق داشته که ۵ خانواده ی آن فقط اختصاص به ماهی دارد و ۶۵۰ گونه از ۵۲۰۰ گونه، نماتودهای انگلی مهره داران هستند (Markevich, 1951).

این انگل ها اغلب به صورت کیست در عضلات، کبد، سطح اندام های داخل حفره بطنی، روده و به ندرت در زیر پوست ماهیان قرار می گیرند. اعضای دیگر ماهی که مورد هجوم این انگل ها قرار می گیرد شامل قلب، عروق خونی، چشم و غدد تناسلی است. نماتودها در میان سایر کرمهای ماهیان از قدرت تحرک بیشتری برخوردارند. بنابراین، از این لحاظ می توانند اثرات مخربی را بر روی حیات میزبانان خویش ایجاد کنند (جلالی جعفری، ۱۳۷۷).

خصوصیات مورفولوژی و تشریحی نماتودها

نماتودها بدنی نخعی شکل و بدون بند دارند که در دو انتها نازک تر شده اند، ولی انتهای قدامی آن ها گرد و انتهای خلفی به ویژه در کرم ماده نوک تیز است. لوله گوارش آن ها کامل است و به جز چند استثناء، جنس نر و ماده آن ها از هم مجزاست. سیر تکاملی مستقیم و غیر مستقیم دارند و به طور کلی به دو گروه آزادزی و کرم های انگلی تقسیم می شوند.

چرخه ی زندگی آن ها به اشکال گوناگون دیده می شود و ماهی می تواند در چرخه ی تکاملی انگل به عنوان میزبان نهایی، میزبان واسطه یا میزبان ناقل قرار گیرد (پازوکی و معصومیان، ۱۳۸۹).

۱-۲-۳-۱- جنس رابدوکونا

Phylum: Nematelminthes
 Class: Nematoda
 Order: Spirurida
 Family: Rhabdochoniidae
 Genus: *Rhabdochona* Railliet, 1919

دهان واجد دو لایا بوده که به صورت یک کیسول مخروطی دیده می‌شود. مری دو بخش قدامی دارد. جنس نر نوک تیز و خم شده است. تعداد زیادی پاپیلهای پیش مخرجی و عقب مخرجی موجود هستند. اسپیکول‌ها نامساوی بوده، در ماده‌ها بخش دمی مستقیم است. فرج نزدیک نیمه‌ی میانی بدن قرار دارد. انگل روده ماهیان آب شیرین هستند. در چرخه‌ی زندگی آنها لارو حشرات به عنوان میزبان واسطه هستند (Pazooki, 1996).

➤ رابدوکونا دنوداتا *Rhabdochona denudate* Dujardin, 1845

طول انگل نر ۲/۲۴-۷/۸۷، حداکثر عرض ۰/۰۶۶-۰/۱۶۶، مری عضلانی به طول ۰/۱۸۴-۰/۳۵۲ و مری غده ای ۰/۹۲-۲/۹۸ میلی‌متر است. دارای دو اسپیکول نامساوی، بزرگتر ۰/۲۴۷-۰/۴۳۵ و کوچکتر ۰/۰۷۶-۰/۱۱۲ میلی‌متر هستند. طول کرم ماده ۷/۲۲-۱۴/۲۶ و حداکثر عرض ۰/۱۳۴-۰/۲۷۰، طول مری عضلانی ۰/۲۶۲-۰/۳۴۳ و مری غده ای ۲/۵۰-۳/۶۵ میلی‌متر بوده، تخم دارای دو لارو به نسبت دراز و بدون فیلامان به ابعاد ۲۱-۱۹×۴۸-۳۷ میکرون است (Pavlovskaya et al., 1996).

این انگل از روده عروس ماهی رود تجن و گرگانرود و همچنین روده ماهی پهمک هور شادگان جداسازی و گزارش شده است (Pazooki, 1996).

۱-۴- سوابق تحقیقات انگل شناسی در تالاب انزلی

در طول سالهای متمادی تحقیقات انگل شناسی مهم و ارزشمندی بر روی ماهیان مناطق مختلف کشور صورت گرفته که منجر به شناسایی و معرفی گونه‌های مختلف انگلی از این منابع آبی گردیده است. پازوکی و همکاران (۱۳۸۵) در کتاب ارزشمند خود به فهرست انگلهای گزارش شده توسط محققین داخل و خارج کشور از ۱۱ خانواده ماهیان آب شیرین و ۸ خانواده ماهیان دریایی ایران اشاره نموده‌اند. در این چک لیست، ۲۶۰ انگل در سطح گونه و ۹۹ انگل در سطح جنس جداسازی و معرفی شدند. از طرفی در بین ماهیان مورد مطالعه، کپور ماهیان با ۱۷۲ گونه و ۵۰ جنس انگل، بیشترین تنوع آلودگی را داشته و در سه حوضه بزرگ آبریز مختلف کشور (سارماتیان، مزوپتامیان و اورینتال)، بیشترین میزان گسترش را دارا بودند. در بین کپور ماهیان نیز مونوژن‌ها با ۷۶ گونه و ۴ جنس، میکسوزوآ با ۳۱ گونه و ۲ جنس و دیژن‌ها با ۱۶ جنس و ۷ گونه، بیشترین تعداد گزارش آلودگی را داشته‌اند.

همانگونه که قبلا اشاره شد، بیش از ۵۰ گونه ماهی در تالاب انزلی زندگی می کنند که برخی از آنها دارای اهمیت اقتصادی هستند، از طرفی امروزه پایش مداوم فون انگلی آبریان تالاب به عنوان یک ضرورت مورد توجه است، اما این مطالعات بدون در نظر گرفتن انگلهای کرمی ماهیان (Helminth parasites) کامل نمی گردد و همینطور بررسی تنها بر روی کرمهای ماهیان اقتصادی بدون در نظر گرفتن ماهیان بومی و غیر اقتصادی درست نیست، چراکه معمولاً ماهیان غیر اقتصادی نقش مهمی در اکوسیستم کرمها ایفاء می کنند .

از اینرو، با وجود تحقیقات انجام گرفته (مخیر، ۱۳۵۲؛ اسدزاده منجیلی، ۱۳۷۴؛ ستاری، ۱۳۷۴؛ ستاری و فرامرزی، ۱۳۷۵؛ دقیق روحی، ۱۳۷۶؛ ستاری و همکاران، ۱۳۸۰؛ Jalali & Molnar, 1996؛ Molnar & Jalali, 1992؛ Gussev et al., 1993؛ Pazooki & Molnar, 1998؛ دقیق روحی و مخیر، ۱۳۸۰؛ جعفرزاده و طاهرخانی، ۱۳۸۶؛ تاج بخش، ۱۳۸۸؛ جمال زاد فلاح، ۱۳۸۹؛ Tajbakhsh et al., 2010؛ Mirhashemi Nasab & Ibrahimov, 2010؛ Pazooki et al., 2011؛ دقیق روحی، ۱۳۹۴ و...)، این مطالعه با هدف بررسی وضعیت انگل های کرمی در ۵ گونه از ماهیان بومی و غیر بومی تالاب انزلی شامل: تیزکولی (*Hemiculter leucisculus*)، سیم نما (*Blicca bjoerkna*)، مروارید معمولی (*Alburnus hohenerkeri*)، آمورنما (*Pseudorasbora parva*) و مخرج لوله ای (*Rhodeus amarus*) و مقایسه میزان فراوانی و شدت آلودگی ها بر حسب گونه، سن و جنس میزبان و همچنین در ایستگاهها و فصول مختلف نمونه برداری صورت پذیرفت.

۲- مواد و روشها

طی یک سال (از تابستان ۱۳۹۱ تا بهار ۱۳۹۲)، تعداد ۳۱۴ عدد ماهی از ۵ گونه مختلف ماهیان استخوانی با استفاده از آلات مختلف صید مانند دام گوشگیر ۵۰-۷۰ میلی متری، تور ماشک (سالیك) و تله مخروطی از سه ایستگاه مختلف در حوضه شرقی تالاب انزلی (شیجان، پیربازار و پسیخان) نمونه برداری شدند (جدول ۱-۲) (تصاویر ۹-۲).

جدول ۱. اسامی علمی و انگلیسی ماهیان مورد مطالعه و ایستگاههای نمونه برداری

ردیف	اسم گونه	اسم علمی	اسم انگلیسی	ایستگاههای نمونه برداری		
				پسیخان	پیربازار	شیجان
۱	مروارید معمولی	<i>Alburnus hohenackeri</i> Kessler, 1877	۲۵	۲۰	۱۵	
۲	سیم نما	<i>Blicca bjoerkna</i> (Linnaeus, 1758)	۳۳	۲۴	۱۸	
۳	تیز کولی	<i>Hemiculter leucisculus</i> (Basilewsky, 1855)	۳۰	۲۵	۲۰	
۴	آمور نما	<i>Pseudorasbora parva</i> (Temminck & Schlegel, 1846)	۲۲	۱۸	۱۲	
۵	مخرج لوله ای	<i>Rhodeus amarus</i> (Bloch, 1782)	۲۰	۱۵	۱۷	
جمع				۱۰۲	۸۲	۳۱۴



شکل ۲- نمونه برداری از ماهیان تالاب انزلی با استفاده از تله مخروطی



شکل ۳- ماهی مروارید معمولی *Alburnus hohenackeri* صید شده از تالاب انزلی



شکل ۴- ماهی سیم نما *Blicca bjoerkna* صید شده از تالاب انزلی



شکل ۵- ماهی تیزکولی *Hemiculter leucisculus* صید شده از تالاب انزلی



شکل ۶- ماهی آمورنما *Pseudorasbora parva* صید شده از تالاب انزلی



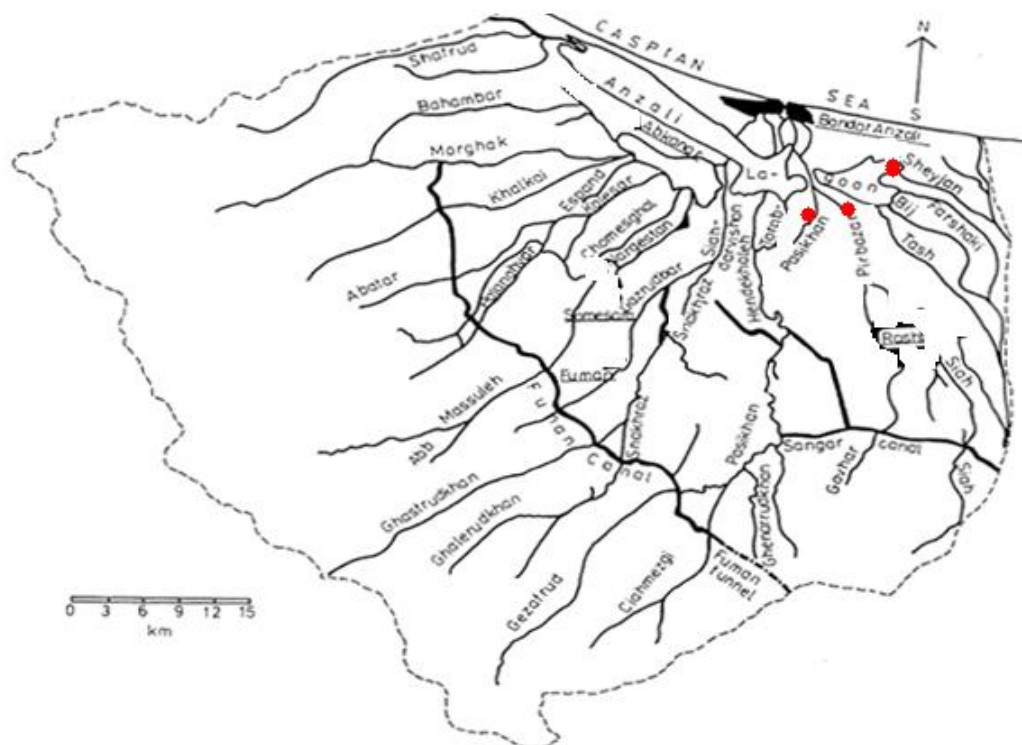
شکل ۷- ماهی مخرج لوله ای *Rhodeus amarus* ♂ صید شده از تالاب انزلی



شکل ۸- ماهی مخرج لوله ای *Rhodeus amarus* ♀ صید شده از تالاب انزلی

جدول ۲. ایستگاههای نمونه برداری و مختصات جغرافیایی آنها

ردیف	نام ایستگاه	طول جغرافیایی (شرقی)			عرض جغرافیایی (شمالی)		
		درجه	دقیقه	ثانیه	درجه	دقیقه	ثانیه
۱	شیجان	۴۹	۲۹	۱۶	۲۷	۲۵	۲۲
۲	پیربازار	۴۹	۲۹	۷	۲۷	۲۵	۴۲
۳	پسیخان	۴۹	۲۹	۵۷	۲۷	۲۴	۲



شکل ۹- موقعیت ایستگاههای نمونه برداری در حوضه شرقی تالاب انزلی

ماهیان صید شده به صورت زنده و با استفاده از مخازن آب مجهز به کپسول اکسیژن، به بخش بهداشت و بیماریهای آبزیان پژوهشکده آبی پروری آبهای داخلی کشور (بندر انزلی) منتقل گردیدند. در آزمایشگاه شناسایی گونه ای ماهیان صید شده با استفاده از کتاب اطلس ماهیان رودخانه سفیدرود و تالاب انزلی (عباسی و همکاران، ۱۳۷۸) و سایت fishbase انجام گرفت، همچنین عملیات زیست سنجی شامل اندازه گیری طول کل (بر حسب سانتی متر) و وزن (بر حسب گرم)، برداشت و نگهداری فلس برای تعیین سن و تشخیص جنسیت ماهیان صید شده صورت پذیرفت و علایم ماکروسکوپی هر نمونه و مشخصات محیطی محل نمونه گیری با کد اختصاصی ثبت شد.

برای جمع آوری انگل‌های سطحی پوست، با استفاده از اسکالپل و سوزن تشریح از موکوس اندامهای مختلف ماهی نمونه برداری و بر روی یک لام قرار داده شد و با استفاده از یک لامل، موکوس را بر روی لام گسترش داده و با بزرگنمایی های مختلف بررسی گردیدند.

مونوژن های موجود در پوست و آبشش به وسیله ی پی پت برداشته شده و پس از چند مرحله پاساژ با گلیسرین ژلاتین فیکس گردیدند.

برای بررسی انگل چشمی در ماهیان، عدسی چشمی به طور کامل خارج و پس از له کردن بین دو لام، در زیر میکروسکوپ بررسی شدند.

اندامهای داخلی و دستگاه گوارش پس از کالبدگشایی برای مشاهده سستوها، نماتودها و یا آکانتوسفالها مورد بررسی قرار گرفتند و در صورت رویت انگل پس از جداسازی، بسته به اندازه انگل بین لام و لامل و یا در شیشه های کوچک درپوش دار و با استفاده از فرمالین ۱۰ درصد تثبیت شدند.

برای شناسایی گونه ای انگل های جداسازی شده از کلیدهای تشخیصی معتبر (Pavlovskaya et al., 1964؛ Gussev, 1985 و جلالی جعفری، ۱۳۷۷) استفاده شد.

پس از شناسایی انگلها و وارد کردن داده ها در رایانه، مقادیر میانگین شدت آلودگی، میانگین فراوانی انگل و میزان شیوع آنها بشرح ذیل محاسبه شدند (Bush et al., 1997).

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

$$\text{میانگین فراوانی} = \frac{\text{تعداد کل انگل های شمارش شده}}{\text{تعداد ماهیان آلوده مورد بررسی}}$$

$$\text{میزان شیوع (درصد آلودگی)} = \frac{\text{تعداد ماهیان آلوده} \times 100}{\text{کل ماهیان مورد بررسی از یک گونه}}$$

دامنه فراوانی بیان کننده حداقل و حداکثر تعداد انگل شمارش شده در ماهیان آلوده است.

برای تعیین سن ماهیان از روش فلس خوانی استفاده گردید. محل برداشت فلس در قسمت میانی بدن، بین باله پشتی و خط جانبی می باشد.

ابتدا فلس را از قسمت اشاره شده به وسیله پنس جداسازی نموده و سپس برای پاک نمودن مواد اضافی چسبیده به آن، در یک ظرف محتوی ماده پاک کننده (سفید کننده) قرار داده و سپس فلسها را در آورده و با آب مقطر شستشو می دهیم و سپس در یک پاکت قرار داده و برای حفظ نمودن شکل و حالت آن بر روی آن یک شی سنگین قرار می دهیم. پس از خشک شدن فلس و برای تشخیص دواير متحدالمرکز روی فلس ها، لوپ دو چشمی موتیک (Motic) به کار گرفته شد.

داده های حاصل از این تحقیق با کاربرد نرم افزار S.P.S.S. 13 بررسی شدند. با توجه به غیر نرمال بودن توزیع داده ها، از آزمون های کای دو، کروسکال والیس و من ویتنی در سطح اطمینان ۹۵ درصد برای تجزیه و تحلیل آماری استفاده گردید. جداول و نمودارها به وسیله نرم افزار Excel رسم شدند.

۳- نتایج

در طی این مطالعه (تابستان ۱۳۹۱- بهار ۱۳۹۲)، ۳۱۴ عدد از ۵ گونه ماهیان بومی و اکولوژیک تالاب انزلی متعلق به خانواده کپور ماهیان (Cyprinidae) در ایستگاههای تعیین شده، از نظر آلودگی به انگل های کرمی بررسی گردیدند. ماهی تیز کولی و سیم نما (هر کدام ۷۵ عدد) و آمور نما و مخرج لوله ای (هر کدام ۵۲ عدد)، به ترتیب بیشترین و کمترین نمونه های بررسی شده بودند.

در بین ماهیان مطالعه شده، ۱۶۶ عدد نر و ۱۴۸ عدد ماده که در دامنه سنی (۰⁺ - ۴⁺) قرار داشته و بیشترین تعداد از لحاظ سنی، ۳⁺ ساله (۱۰۸ عدد) و کمترین آنها ۴⁺ (۴ عدد) بودند. بیشترین ماهی صید شده در فصل بهار (۱۲۵ عدد) و کمترین در فصل زمستان (۴۲ عدد) بوده است (جدول ۳).

جدول ۳. ماهیان بررسی شده در تالاب انزلی به تفکیک جنس، سن و فصول نمونه برداری

ماهیان بررسی شده	جنس		سن									فصل نمونه برداری			
	♂	♀	0 ⁺	1	1 ⁺	2	2 ⁺	3	3 ⁺	4	4 ⁺	تابستان ۹۱	پاییز ۹۱	زمستان ۹۱	بهار ۹۲
<i>A. hohenackeri</i> N=60	39	21	-	-	11	-	16	-	33	-	-	22	14	5	19
<i>B. bjoerkna</i> N=75	33	42	-	6	8	-	23	-	36	-	2	10	14	16	35
<i>H. leucisculus</i> N=75	41	34	14	17	28	9	7	-	-	-	-	24	11	30	10
<i>Ps. parva</i> N=52	26	26	7	9	9	10	2	14	1	-	-	27	10	4	11
<i>R. amarus</i> N=52	35	17	2	12	5	15	1	15	2	-	-	14	12	1	25

بیشترین میانگین وزن و طول به تیزکولی (7.39 ± 7.37189 گرم و 9.27 ± 3.109437 سانتی متر) و کمترین این پارامترها به مخرج لوله ای (2.30 ± 1.088288 گرم و 5.71 ± 0.992795 سانتی متر) تعلق داشت، از طرفی بیشترین ماهی صید شده از ایستگاه شیجان (۱۳۰ نمونه) بوده و سایر ایستگاهها (پیر بازار ۱۰۲، پسیخان ۸۲ عدد) در رتبه های بعدی قرار داشتند (جدول ۴).

جدول ۴. میانگین وزن و طول ماهیان بررسی شده به تفکیک ایستگاههای نمونه برداری

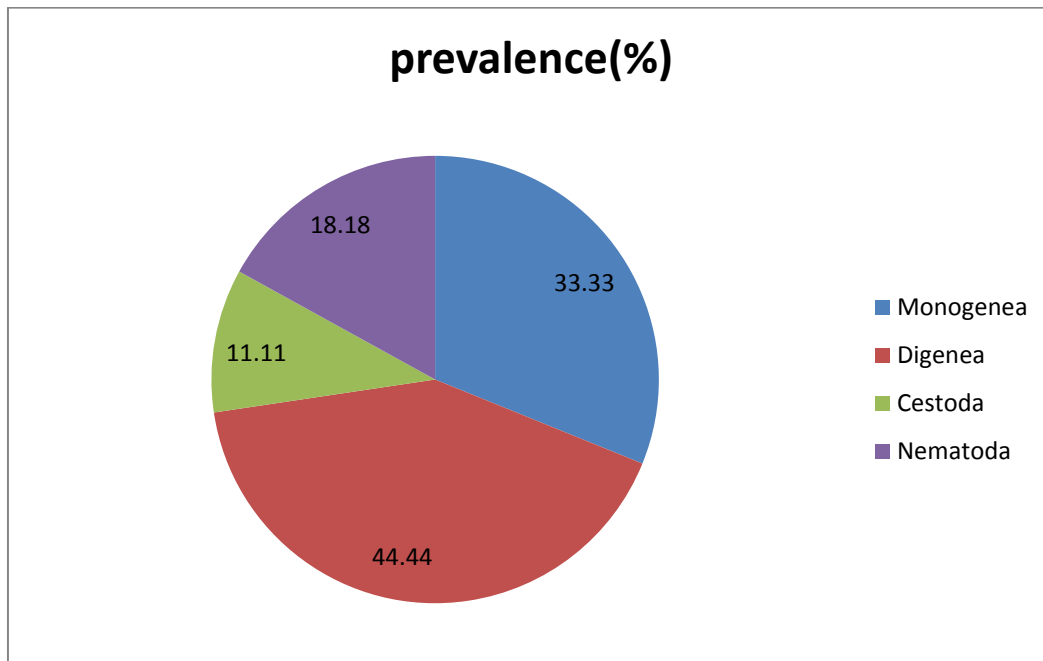
ماهیان بررسی شده	میانگین وزن (گرم) \pm SD	متوسط طول \pm SD (سانتی متر)	شیجان	پیر بازار	پسیخان
<i>Alburnus hohenackeri</i> Kessler, 1877	5.86 ± 2.901398	8.05 ± 1.092695	25	20	15
<i>Blicca bjoerkna</i> (Linnaeus, 1758)	6.05 ± 2.745592	8.10 ± 1.216505	33	24	18
<i>Hemiculter leucisculus</i> (Basilewsky, 1855)	$7.39 \pm$	$9.27 \pm$	30	25	20

ماهیان بررسی شده	میانگین وزن ± SD (گرم)	متوسط طول ± SD (سانتی متر)	شیجان	پیربازار	پسیخان
	7.37189	3.109437			
<i>Pseudorasbora parva</i> (Temminck & Schlegel, 1846)	3.37± 3.624949	6.59± 1.748665	22	18	12
<i>Rhodeus amarus</i> (Bloch, 1782)	2.30± 1.088288	5.71± 0.992795	20	15	17

در نتیجه مطالعات انگل شناسی بر روی این ماهیان، ۴ رده، ۵ خانواده، ۶ جنس و ۹ گونه انگل کرمی شناسایی و جداسازی گردید. ۷۷/۷۸ درصد از این انگل‌ها جزو انگل‌های خارجی پوست و آبشش و ۲۲/۲۲ درصد انگل داخلی بودند، از طرفی ۳۳/۳۳ درصد از چشم، ۴۴/۴۴ درصد از آبششها، ۱۱/۱۱ درصد از دستگاه گوارش و نهایتاً ۱۱/۱۱ درصد از محوطه بطنی ماهیان میزبان جداسازی شدند (جدول ۵ و نمودار ۱).

جدول ۵. انگل‌های شناسایی شده در ماهیان مورد مطالعه

انگل‌های کرمی	ماهیان میزبان	شیوع (%)	میانگین شدت ± SD	دامنه (عدد)	فراوانی ± SD
Class: Monogenea					
<i>Gyrodactylus sp.</i>	<i>B. bjoerkna</i>	1.3	1	1	0.01±0.115
	<i>H. leucisculus</i>	1.3	1	1	0.01±0.115
	<i>Ps. parva</i>	7.7	7±8.756	1-20	0.54±2.893
<i>D. sphyrna</i>	<i>A. hohenackeri</i>	11.7	1.86±1.069	1-4	0.22±0.691
	<i>B. bjoerkna</i>	25.3	3.84±2.115	1-7	0.97±1.979
<i>Dactylogyrus sp.</i>	<i>H. leucisculus</i>	4	2.33±1.155	1-3	0.09±0.498
	<i>Ps. parva</i>	1.9	2	2	0.04±0.277
Class: Digenea					
<i>D. paraspathaceum</i>	<i>B. bjoerkna</i>	9.3	4.43±6.949	1-20	0.41±2.366
	<i>H. leucisculus</i>	1.3	1	1	0.01±0.115
<i>D. spathaceum</i>	<i>B. bjoerkna</i>	21.3	9.31±10.775	1-35	1.99±6.187
	<i>H. leucisculus</i>	2.7	1	1	0.03±0.162
<i>Diplostomum sp.</i>	<i>A. hohenackeri</i>	55	9.27±10.835	1-44	5.10±9.236
	<i>B. bjoerkna</i>	13.3	7.60±4.695	2-15	1.01±3.073
	<i>H. leucisculus</i>	2.7	1	1	0.03±0.162
	<i>R. amarus</i>	5.8	1.33±0.577	1-2	0.08±0.334
<i>Ps. Cuticola</i>	<i>R. amarus</i>	1.9	1	1	0.02±0.139
Class: Cestoda					
<i>L. intestinalis</i>	<i>A. hohenackeri</i>	1.7	1	1	0.02±0.129
Class: Nematoda					
<i>Rh. denudata</i>	<i>A. hohenackeri</i>	1.7	1	1	0.02±0.129
	<i>B. bjoerkna</i>	1.3	1	1	0.01±0.115
	<i>R. amarus</i>	5.8	1.67±1.155	1-3	0.10±0.454

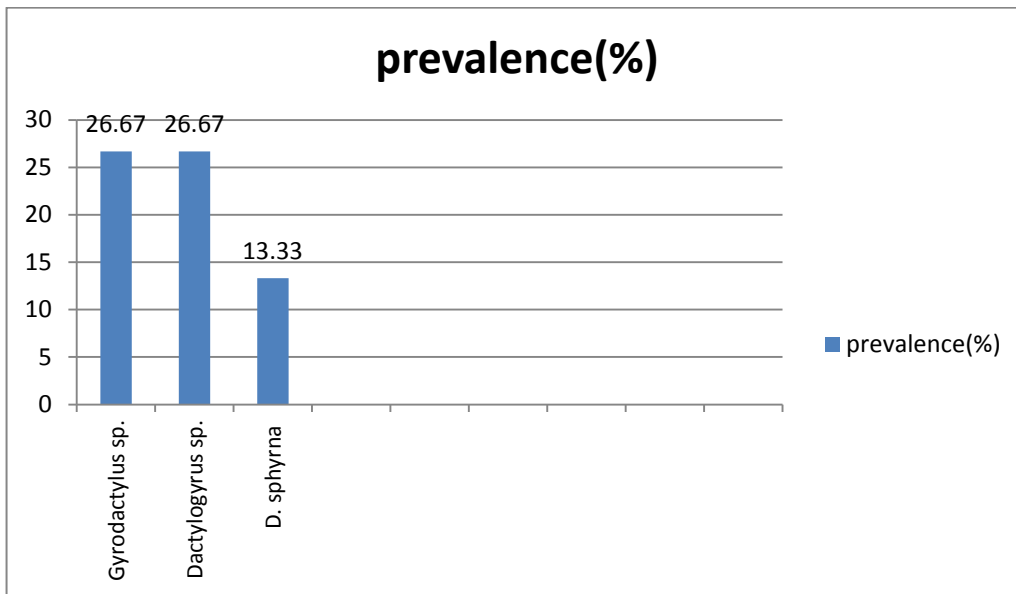


نمودار ۱- فراوانی مطلق و نسبی رده های مختلف انگلی در ماهیان مورد مطالعه

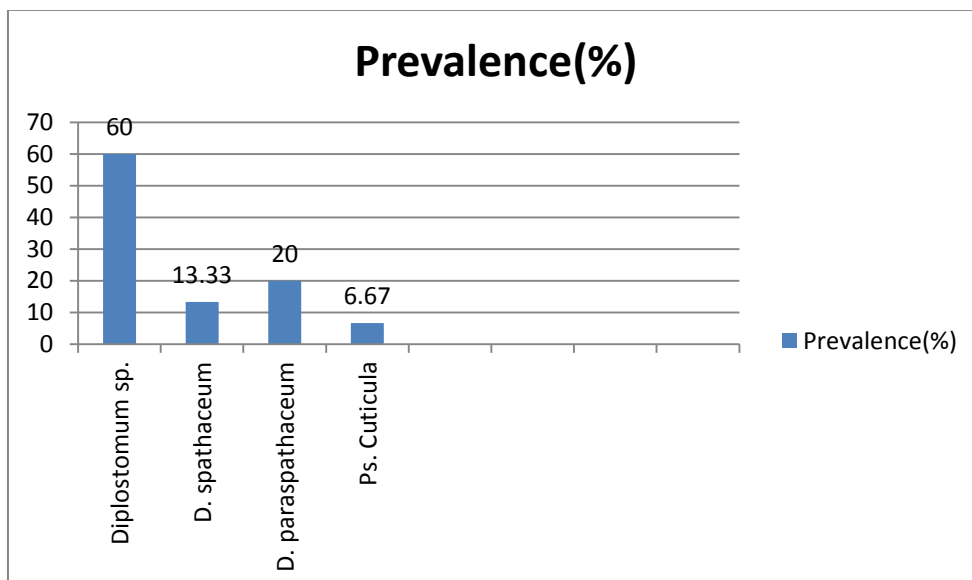
انگل دیپلوستوموم *Diplostomum sp.* (در ۴ گونه از ماهیان بررسی شده) وانگل پوستودیپلوستوموم *Posthodiplostomum cuticola* و لیگولا اینتستینالیس *Ligula intestinalis* (هر کدام در ۱ گونه)، به ترتیب بیشترین و کمترین شیوع را در بین انگل های این رده داشتند.

ماهی سیم نما (آلوده به ۶ گونه انگل) و آمور نما (آلوده به ۲ گونه انگل) به ترتیب بیشترین و کمترین تنوع آلودگی را در بین ماهیان مورد مطالعه داشتند.

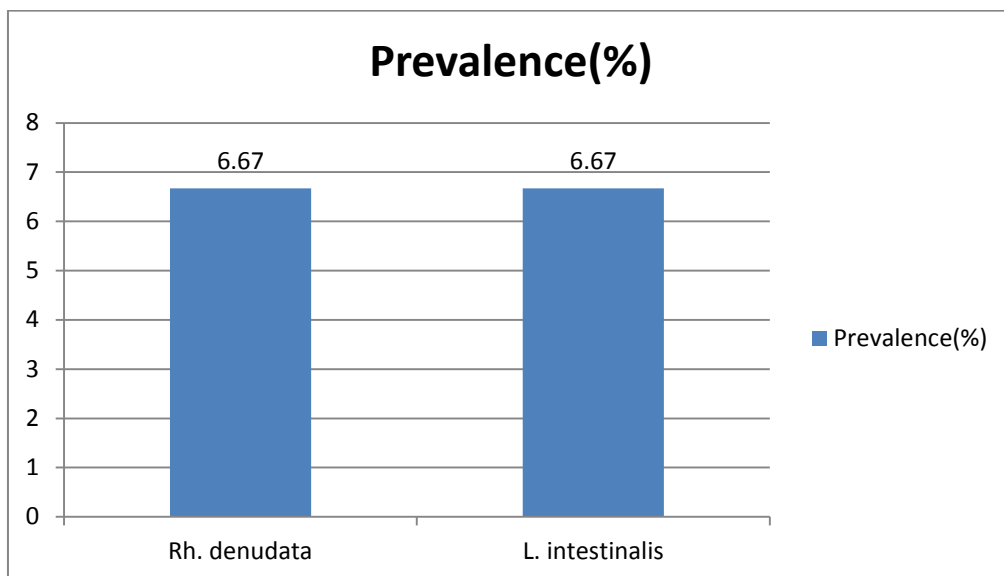
از لحاظ تنوع رده های انگلی، ترماتودهای دیژن با ۲ جنس و ۴ گونه، مونوزن ها با ۲ جنس و ۳ گونه، نماتودها و سستودها (هر کدام دارای ۱ جنس و ۱ گونه) به ترتیب دارای بیشترین و کمترین فراوانی گونه ای بودند (نمودارهای ۲-۴).



نمودار ۲- فراوانی مطلق و نسبی آلودگی به ترماتودهای مونوزن در ماهیان مورد مطالعه



نمودار ۳- فراوانی مطلق و نسبی آلودگی به ترماتودهای دیزن در ماهیان مورد مطالعه

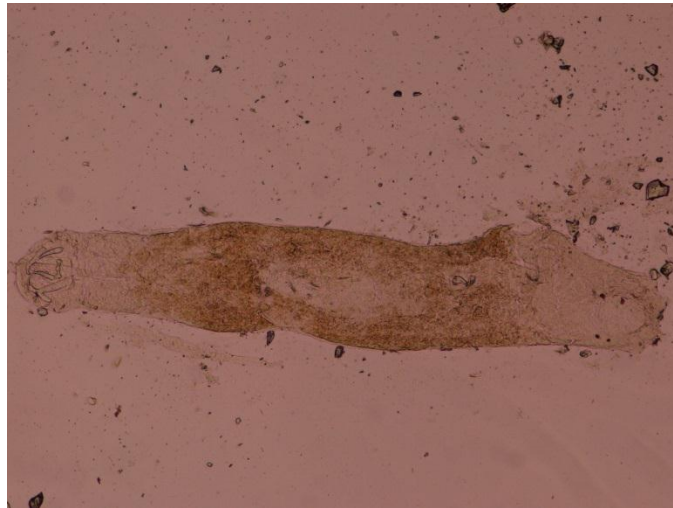


نمودار ۴- فراوانی مطلق و نسبی آلودگی به نماتودها و سستودها در ماهیان مورد مطالعه

از خانواده ژیروداکتیلیده (GYRODACTYLIDAE)، انگل ژیروداکتیلوس *Gyrodactylus sp.* در ماهی سیم نما و تیزکولی (هر دو نر ۱ ساله) در فصل بهار و از ایستگاه شیجان مشاهده و جداسازی گردید، همچنین این انگل در جنس نر و ماده آمورنما ۳ ساله و از ایستگاههای شیجان (۵۰ درصد)، پیربازار و پسیخان (هر کدام ۲۵ درصد) جداسازی گردید.

از خانواده داکتیلوژیریده (DACTYLOGYRIDAE)، انگل داکتیلوژیروس *Dactylogyrus sp.* و داکتیوژیروس اسفیرنا *Dactylogyrus sphyrna* شناسایی شدند.

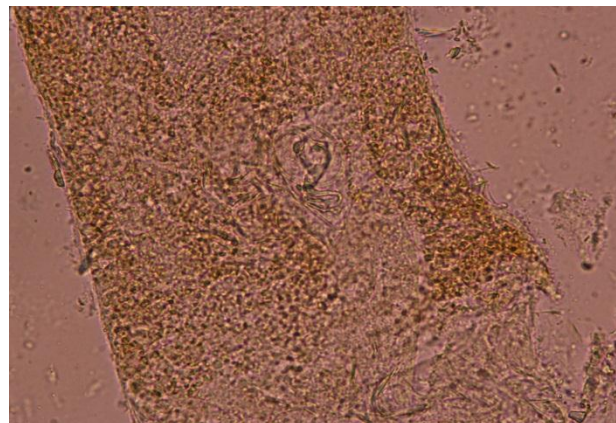
داکتیلوژیروس *Dactylogyrus sp.* در ۱ عدد آمورنما نر ۳ ساله در فصل بهار و ایستگاه شیجان دیده شد، همچنین این انگل در جنس نر (۶۶/۶۷ درصد) و ماده (۳۳/۳۳ درصد) تیزکولی که در دامنه سنی ۱ (۶۶/۶۷ درصد) و ۱⁺ (۳۳/۳۳ درصد) قرار داشتند، در فصل بهار (۶۶/۶۷ درصد) و پاییز (۳۳/۳۳ درصد) و در ایستگاههای پیربازار و پسیخان مشاهده و جداسازی گردید. انگل داکتیوژیروس اسفیرنا *Dactylogyrus sphyrna* نیز در مروراید معمولی و سیم نما مشاهده شد (شکل ۱۰)(جدول ۶).



شکل ۱۰. انگل داکتیوژیروس اسفیرنا (*D. sphyrna* 20X) جدا سازی شده از آبشش سییم نما *B. bjoerkna*



شکل ۱۱. قلاب میانی، رابط پشتی و قلابک های حاشیه ای انگل داکتیوژیروس اسفیرنا (*D. sphyrna* 40X)



شکل ۱۲. اندام جفتگیری کیتینی انگل داکتیوژیروس اسفیرنا (*D. sphyrna* 40X)

جدول ۶. فراوانی، میانگین شدت و دامنه آلودگی به داکتیلوژيروس اسفیرنا *Dactylogyrus sphyrna* در ماهیان مورد مطالعه

ماهیان میزبان	<i>A. hohenackeri</i> n=7	<i>B. bjoerkna</i> n=19
پارامترها	Prevalence (%) Mean Intensity± SD Range	Prevalence (%) Mean Intensity± SD Range
جنس		
♂	42.86 2.33±1.528 1-4	57.89 4±2.366 1-7
♀	57.14 1.50±0.577 1-2	42.10 3.63±1.847 1-6
سن		
1	- - -	15.79 3.33±2.082 1-5
1 ⁺	14.28 1 1	10.53 3.50±2.121 2-5
2 ⁺	28.57 1.50±0.707 1-2	10.53 3±2.828 1-5
3 ⁺	57.14 2.25±1.258 1-4	52.63 4±2.261 1-7
4 ⁺	- - -	10.53 5±2.828 3-7
فصل		
بهار	57.14 2.25±1.258 1-4	42.10 4.50±2.563 1-7
تابستان	42.86 1.33±0.577 1-2	10.53 2±1.414 1-3
پاییز	- - -	26.31 3.60±2.074 1-6
زمستان	- - -	21.05 3.75±1.258 2-5
ایستگاه		
شیجان	14.28 4 4	57.89 4.36±2.157 1-7
پیربازار	42.86 1.33±0.577 1-2	15.79 1.67±1.155 1-3
پسیخان	42.86 1.33±0.577 1-2	26.31 4±1.871 1-6

از خانواده دیپلوستوماتیده (DIPLSTOMATIDAE)، ۴ گونه انگل شامل دیپلوستوموم اسپاتاسئوم *D. spathaceum* و دیپلوستوموم پارا اسپاتاسئوم *D. paraspathaceum* (در سیم نما و تیز کولی)، پوستودیپلوستوموم کوتیکولا *Posthodiplostomum cuticula* (فقط در مخرج لوله ای) و دیپلوستوموم *Diplostomum sp.* (در تمام ماهیان مورد بررسی بجز آمورنما) مشاهده و جداسازی شد (اشکال ۱۵-۱۳) (جداول ۱۱-۷).



شکل ۱۳. متاسر کرانگل دیپلوستوموم اسپاتاسئوم (*D. spataceum* 4X)

جداسازی شده از چشم سیم نما *B. bjoerkna*



شکل ۱۴. متاسر کرانگل دیپلوستوموم پارا اسپاتاسئوم (*D. paraspathaceum* 10X)

جداسازی شده از چشم سیم نما *B. bjoerkna*



شکل ۱۵. انگل پوستودیپلوستوموم کوتیکولا (*Ps. cuticula* 10X) جداسازی شده از پوست مخرج لوله ای *R. amarus*

جدول ۷. فراوانی، میانگین شدت و دامنه آلودگی به انگل دیپلوستوموم اسپاتاسئوم *D. spathaceum* در ماهیان مورد مطالعه

ماهیان آلوده	<i>B. bjoerkna</i> n=16	<i>H. leucisculus</i> n=2
پارامترها	Prevalence (%) Mean Intensity± SD Range	Prevalence (%) Mean Intensity± SD Range
جنس		
♂	50 9.63±9.149 1-29	50 1 1
♀	50 9±12.840 1-35	50 1 1
سن		
1	18.75 3±1.732 1-4	- - -
1 ⁺	25 16.75±11.843 2-29	100 1 1
2 ⁺	25 7±5.477 1-14	- - -
3 ⁺	31.25 9±14.680 1-35	- - -
فصل		
بهار	31.25 6.60±4.393 1-13	- - -
تابستان	18.75 16.67±17.156 1-35	50 1 1
پاییز	12.5 26±4.243 23-29	- - -

ماهیان آلوده		<i>B. bjoerkna</i> n=16	<i>H. leucisculus</i> n=2
جنس	پارامترها	Prevalence (%) Mean Intensity± SD Range	Prevalence (%) Mean Intensity± SD Range
		زمستان	37.5 2.33±1.366 1-4
ایستگاه			
	شیجان	43.75 8.86±9.822 1-29	100 1 1
	پیربازار	31.25 11.40±14.153 1-35	- - -
	پسیخان	25 7.50±10.408 1-23	- - -

جدول ۸. فراوانی، میانگین شدت و دامنه آلودگی به دیپلوستوموم پارا اسپاتاسئوم *D. paraspithaceum* در ماهیان مورد مطالعه

ماهیان آلوده		<i>B. bjoerkna</i> n=7	<i>H. leucisculus</i> n=1
جنس	Parameters	Prevalence (%) Mean Intensity± SD Range	Prevalence (%) Mean Intensity± SD Range
		♂	42.86 2.33±1.528 1-4
	♀	57.14 6±9.345 1-20	- - -
سن			
	1	- - -	- - -
	2	- - -	- - -
	2 ⁺	42.86 8.33±10.214 1-20	100 1 1
	3	- - -	- - -
	3 ⁺	57.14 1.50±0.577 1-2	- - -
	4	- - -	- - -

جدول ۱۰. فراوانی، میانگین شدت و دامنه آلودگی به دیپلوستوموم *Diplostomum sp.* در ماهیان مورد مطالعه

ماهیان آلوده	<i>A. hohenackeri</i> n=33	<i>B. bjoerkna</i> n=10	<i>H. leucisculus</i> n=2	<i>R. amarus</i> n=3
پارامترها جنس	Prevalence (%) Mean Intensity± SD Range	Prevalence (%) Mean Intensity± SD Range	Prevalence (%) Mean Intensity± SD Range	Prevalence (%) Mean Intensity± SD Range
♂	66.67 10.50±12.305 1-44	33.33 6.82±6.911 2-25	- - -	100 1.33±0.577 1-2
♀	33.33 6.82±6.911 2-25	70 8.71±5.282 2-15	100 1 1	- - -
سن				
1	- - -	10 5 5	50 1 1	33.33 2 2
1 ⁺	12.12 15.57±15.650 2-33	10 8 8	50 1 1	- - -
2	- - -	- - -	- - -	33.33 - -1 1
2 ⁺	27.27 6.67±7.632 1-25	10 4 4	- - -	33.33 1 1
3	- - -	- - -	- - -	33.33 1 1
3 ⁺	60.61 9.15±11.066 1-44	70 8.43±5.381 2-15	- - -	- - -
فصل				
بهار	45.45 9.40±10.211 3-44	50 8±5.244 2-14	100 1 1	33.33 2 2
تابستان	36.36 9.67±13.131 1-35	20 4.50±0.707 4-5	- - -	66.67 1 1
پاییز	18.18 8.17±8.841 2-25	30 9±5.568 4-15	- - -	- - -
زمستان	- - -	- - -	- - -	- - -
ایستگاه				
شیجان	45.45 12.13±12.287 3-44	30 4.33±2.082 2-6	- - -	- - -
پیربازار	30.30 9.90±11.464 1-35	40 9±5.228 4-14	50 1 1	33.33 1 1
پسیخان	24.24 3.13±2.100 1-7	30 9±5.568 4-15	50 1 1	66.67 1.50±0.707 1-2

جدول ۱۱. آزمون کای دو و ارتباط بین انگل دیپلوستوموم *Diplostomum sp.* و متغیرهای جنس و سن میزبانان و همچنین فصل و ایستگاههای نمونه برداری

ماهی میزبان	جنس			سن			فصل			ایستگاه		
	χ^2	df	P value	χ^2	df	P value	χ^2	df	P value	χ^2	df	P value
<i>A. hohenackeri</i>	13.8	15	0.539	22.4	30	0.839	39.9	30	0.106	23.8	30	0.779
<i>B. bjoerkna</i>	5.2	7	0.631	18.6	21	0.613	12.3	14	0.580	14.2	14	0.437
<i>H. leucisculus*</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>R. amarus</i>	-	-	-	3	2	0.223	3	1	0.083	0.7	1	0.386

از خانواده لیگولیده (LIGULIDAE)، انگل لیگولا اینتستینالیس *Ligula intestinalis* فقط در یک عدد مروارید معمولی نر ۳+ ساله (۱/۷ درصد)، صید شده از ایستگاه پسیخان و در فصل تابستان مشاهده گردید (شکل ۱۶).



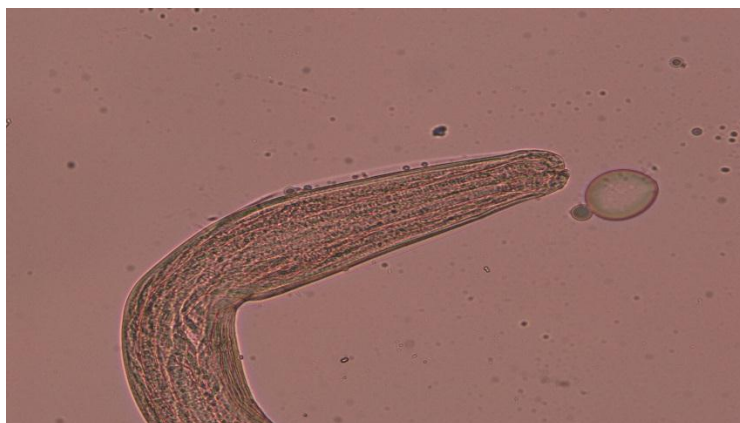
شکل ۱۶. انگل لیگولا اینتستینالیس *L. intestinalis* در محوطه بطنی

مروارید معمولی *A. hohenackeri*

از خانواده رابدوکونیده (RABDOCHONIDAE)، انگل رابدوکونا دنوداتا *Rhabdochona denudate* شناسایی شد. این انگل از محتویات روده ۳ گونه از ماهیان مورد مطالعه شامل مروارید معمولی، سیم نما و آمورنما. رویت و جداسازی گردید. (اشکال ۱۹-۱۷) (جداول ۱۳-۱۲).



شکل ۱۷. انگل رابدوکونا دنوداتا (*Rh. denudata*) 10X جداسازی شده از روده مزارید معمولی *A. hohenackeri*



شکل ۱۸. انتهای قدامی انگل رابدوکونا دنوداتا (*Rh. denudata*) 20X



شکل ۱۹. انتهای خلفی انگل رابدوکونا دنوداتا (*Rh. denudata*) 20X

جدول ۱۲. فراوانی، میانگین شدت و دامنه آلودگی به رابدوکونا دنوداتا *Rh. denudata* در ماهیان مورد

مطالعه

ماهیان میزبان	<i>A. hohenackeri</i> n=1	<i>B. bjoerkna</i> n=1	<i>R. amarus</i> n=3
پارامترها جنس	Prevalence (%) Mean Intensity± SD Range	Prevalence (%) Mean Intensity± SD Range	Prevalence (%) Mean Intensity± SD Range
♂	100 1 1	- - -	100 1.67±1.155 1-3
♀	- - -	100 1 1	- - -
سن			
0+	- - -	- - -	33.33 3 3
1+	- - -	100 1 1	66.67 1 1
2+	100 1 1	- - -	- - -
فصل			
بهار	100 1 1	- - -	- - -
تابستان	- - -	- - -	- - -
پاییز	- - -	100 1 1	100 1.67±1.155 1-3
زمستان	- - -	- - -	- - -
ایستگاه			
شیجان	100 1 1	- - -	- - -
پیربازار	- - -	- - -	100 1.67±1.155 1-3
پسیخان	- - -	100 1 1	- - -

۴- بحث

بررسی انگل‌های آبزیان به عنوان بخشی از فون جانوری منابع آبی، در قالب مطالعات زیست‌شناسی مورد توجه قرار می‌گیرد.

بر اساس نظر Armentrout, 1981 ماهیان آب شیرین ایران در سه ناحیه بوم‌شناختی سارماتیان (Sarmatian)، مزوپتامیان (Mesopotamian) و اورینتال (Oriental) در مجموع شامل ۳۱ حوضه‌ی آبریز هستند. تنوع و حضور ماهیان بومی تالاب انزلی، تعلق حوضه و ماهیان آن را به فون بزرگ پالا آرکتیک (Palearctic) و سارماتیان مشخص می‌سازد.

اما در اکوسیستم این تالاب ماهیان غیر بومی همچون تیزکولی و آمورنما نیز جایگاه خود را تثبیت نموده بطوریکه قادر به زادآوری در این تالاب بوده و بدین ترتیب فون ماهیان این تالاب خلوص خود را از دست داده و متشکل از گونه‌های بومی، غیر بومی و معرفی شده است.

بطور کلی تشابه زیادی بین انگل‌های جدا شده در این تحقیق با گونه‌های انگلی حوضه‌ی سارماتیان مشاهده شد.

با توجه به جداول ۴ تا ۱۴، تعداد ۳۱۴ عدد از ۵ خانواده مختلف ماهیان آب شیرین ساکن در تالاب انزلی از نظر آلودگی به انگل‌های کرمی بررسی شدند.

در بین ۵ گونه ماهی بررسی شده، ۳ گونه (مروارید معمولی، سیم‌نما و مخرج لوله‌ای) بومی بوده و جزو ایکتیوفون گستره‌های آبی تالاب انزلی و رودخانه‌های ورودی و خروجی آن هستند، تیزکولی و آمورنما جزو گونه‌های غیر بومی هستند که بصورت ناخواسته همراه با کپور ماهیان چینی به آب‌های شیرین سواحل ایرانی دریای خزر راه پیدا کردند.

در بین ماهیان مورد مطالعه، سیم‌نما و تیزکولی نسبتاً ارزش اقتصادی دارند، ماهی مخرج لوله‌ای به رغم اینکه فاقد ارزش شیلاتی است ولی جزو ماهیان زینتی و آکواریومی محسوب می‌شود، سایر گونه‌ها یعنی مروارید معمولی و آمورنما از ارزش شیلاتی پایین تری برخوردارند.

با توجه به آلات صید به کار گرفته شده و مجوزهای صید، بیشترین ماهی صید شده در سن ۳⁺ سالگی و کمترین ۴⁺ سال بودند و با توجه به شرایط جوی و بالا بودن دما، بیشترین میزان صید در فصل بهار (۱۲۵ عدد) و کمترین تعداد (۴۲ عدد) در فصل سرد (زمستان) استحصال شده‌اند.

با توجه به جدول ۵، در مجموع این بررسی، ۹ گونه انگل کرمی در ماهیان مورد مطالعه شناسایی شد. ۸ گونه از این کرمها از شاخه کرمهای پهن که خود شامل ۳ گونه از رده کرمهای پهن یک‌میزبانه، ۴ گونه از رده کرمهای پهن دو‌میزبانه و ۱ گونه از رده کرمهای بندبند بودند، از طرفی ۱ گونه از شاخه کرمهای گرد (نماتودها) در میزبانان مختلف جداسازی و شناسایی گردیدند.

جلالی (۱۳۷۷)، منورنیازیس را یکی از شایع ترین بیماریهای ماهیان پرورشی ایران دانسته و معتقد است که این انگل ها به دلیل عدم نیاز به میزبان واسطه، به سرعت تکثیر کرده و با تغذیه از خون و سلولهای اپی تلیال ماهیان باعث تلفات سنگین در بچه ماهیان و از طرفی کاهش رشد و افزایش استعداد به سایر عفونت ها از جمله بیماریهای باکتریایی و قارچی در ماهیان پروراری می شوند.

از طرفی Bauer (1987) و Dogiel (1961)، بروهه گیری منورنیازیس در منابع آبهای طبیعی را ناشی از تغییرات بوم شناختی این منابع که در نتیجه باعث تکثیر بیش از حد انگل ها شده اند، دانسته اند.

اما همانگونه که Paperna (1963) بیان می کند، تعادلی بین میزبان و انگل در منابع آبهای طبیعی وجود دارد و عفونت حاصله اغلب تهدیدی جدی برای ماهی به شمار نمی رود.

در شرایط طبیعی به وسیله مکانیسم های مختلف بیولوژیکی روابط متنوعی بین انگل و میزبان برقرار می گردد که عموماً "باعث تعادل در سیستم میزبان- انگل می شود. در چنین وضعیتی غالباً "انگل ها دامنه نسبتاً" محدودی از میزبانها را آلوده می سازند و بسیار اختصاصی تر از آنچه واقعیت دارد می نمایانند. در محیط های طبیعی، انگل ها با میزبان خود به نحوی سازگار می گردند که بقای آنها را استمرار بخشیده و از طرف دیگر حیات میزبان را به مخاطره نمی اندازند. در چنین شرایطی غالبیت با انگلهائی است که دارای چرخه زندگی غیر مستقیم با یک یا دو میزبان واسطه هستند (جلالی، ۱۳۷۷).

انگل مونوژن *Gyrodactylus sp.* قبلاً از شاه کولی، لای ماهی و ماهی کاراس تالاب انزلی گزارش شده (اسدزاده منجیلی، ۱۳۷۴ و ابوالقاسمی، ۱۳۷۹) ولی در بررسی اخیر این انگل در سیم نما، تیزکولی و امور نما شناسایی و جداسازی گردیده که به عنوان میزبانان جدید این انگل در تالاب انزلی معرفی می گردند. گزارشهای متعددی از مشاهده و شناسایی این انگل در ماهیان منابع آبی مختلف کشور از جمله در استان های مازندران، زنجان، اصفهان، خوزستان، تهران، آذربایجان غربی، چهارمحال بختیاری و فارس وجود دارد (پازوکی و همکاران، ۱۳۸۵).

با توجه به جدول ۵ این انگل در جنس نر و ماده ماهی آمورنما دیده شده از طرفی وجود آن در سنین مختلف (۱⁺ و ۲ سال) نشان دهنده توانایی این انگل در آلوده سازی جنس ها و سنین مختلف میزبانان خود می باشد. آلودگی به این انگل در فصل بهار شیوع بیشتری داشته، همچنین این انگل در ایستگاه شیجان از هر ۳ گونه ماهی مورد مطالعه دیده شده است. طبق بررسی های صورت گرفته بر اساس آزمون کای دو بین انگل مزبور و گونه، سن و جنسیت میزبان و همچنین فصول و ایستگاههای نمونه برداری اختلاف معنی دار آماری مشاهده نمی گردد ($P > 0.05$).

همانگونه که در جدول ۶ آمده، انگل *D. sphyrna* از ماهی سیم نما (۲۵/۳ درصد) و ماهی مروارید معمولی (۱۱/۷ درصد) مشاهده و جداسازی گردید. فراوانی این انگل در جنس نر سیم نما (۵۷/۸۹ درصد) بیش از جنس ماده، و در مروارید عکس این نتیجه یعنی فراوانی بیشتر در جنس ماده (۵۷/۱۴ درصد) حاصل شده است. انگل

یاد شده، سنین مختلف هر دو میزبان را آلوده ساخته از طرفی وجود آن در فصول مختلف در ماهی سیم نما و در دو فصل بهار و تابستان در ماهی مروارید و از طرفی در تمامی ایستگاههای نمونه برداری نشان از حضور این انگل در تالاب دارد. همچون موارد گذشته و با توجه به آزمون‌های کروسکال والیس و مربع کای دو، اختلاف معنی داری بین انگل مزبور با گونه، جنس و سن میزبانان خود و همچنین فصل و ایستگاههای نمونه برداری وجود ندارد ($P > 0.05$).

این انگل قبلاً توسط تاج بخش (۱۳۸۸) از تیزکولی و سیم نما و همچنین Pazooki و همکاران (۲۰۱۱) از سیم نما تالاب انزلی گزارش شد، همچنین وجود این انگل در ماهی مروارید آذربایجان غربی و ماهی عروس استان فارس گزارش گردید (پازوکی و همکاران، ۱۳۸۵)، اما آلودگی ماهی مروارید معمولی تالاب انزلی به انگل یاد شده برای نخستین بار گزارش می‌گردد.

انگل *Dactylogyrus sp.* در ۲ گونه از ماهیان مطالعه شده (تیزکولی و آمورنما) مشاهده و همانگونه که قبلاً اشاره شده، انگل مذکور در سنین ۱ تا ۳⁺ سال و در تمام فصول و البته با فراوانی بیشتر در بهار و ایستگاه شیجان انتشار داشته است. این جنس قبلاً توسط مرادی (۱۳۷۲) از ماهی حوض وحشی و دقیق روحی (۱۳۹۴) از ماهی سرخ باله و مروارید معمولی تالاب انزلی گزارش شده، از طرفی گزارش‌های متعددی از آلودگی به این انگل در ماهیان مختلف تالاب انزلی و رودخانه سفیدرود از جمله اردک ماهی، ماهی حوض، شاه کولی، آمور، لای ماهی، کلمه، فیتوفاگک و ماهی سفید وجود دارد (پازوکی و همکاران، ۱۳۸۵)، با این وجود آلودگی تیزکولی (۰/۴٪) و آمورنما (۹/۱٪) به این انگل در تالاب انزلی برای اولین بار گزارش می‌شود. جلالی (۱۳۷۷) اذعان می‌دارد که از این جنس بیش از ۶۰ گونه در ماهیان آب شیرین ایران گزارش شده است.

طبق بررسی‌های صورت گرفته بر اساس آزمون کای دو بین انگل *Dactylogyrus sp.* با گونه، سن، جنس میزبان و همچنین فصل و ایستگاههای نمونه برداری اختلاف معنی دار آماری وجود نداشت ($P > 0.05$).

انگل *Diplostomum sp.* در مروارید معمولی (۰/۵۵٪)، سیم نما (۳/۱۳٪)، تیزکولی (۰/۷۲٪) و مخرج لوله ای (۰/۸۵٪) و انگل *Ps. cuticola* در مخرج لوله ای (۰/۹۱٪) مشاهده شد. آلودگی مخرج لوله ای به انگل‌های یاد شده برای نخستین بار از این حوضه آبی گزارش می‌گردند.

انگل *Ps. cuticola* از ماهی سیم نما تالاب انزلی توسط تاج بخش (۱۳۸۸) و پازوکی و همکاران (۲۰۱۱) گزارش شد.

همانگونه که در جدول ۷ نشان داده شده، گونه *Diplostomum spathaceum* در سیم نما (۲۱/۳ درصد) و تیزکولی (۲/۷ درصد) مشاهده و جداسازی شد. با توجه به محاسبات آماری ($X^2=34.2$, $df=30$, $P=0.273$, $P>0.05$) بین آلودگی به این انگل و جنس سیم نما و تیزکولی اختلاف معنی دار نیست و فراوانی در هر دو جنس مساوی است، از طرفی اختلاف معنی داری در سنین، فصول و ایستگاههای نمونه برداری دیده نشد ($P > 0.05$). با توجه به جدول ۷ بیشترین فراوانی در سنین ۳⁺ سال سیم نما (۳۱/۲۵ درصد) و کمترین در ماهیان ۱ ساله این گونه (۱۸/۷۵ درصد) بود.

درصد) و نمونه تیزکولی آلوده به این انگل، 1^+ ساله بوده است. آلودگی در سیم نما در هر چهار فصل نمونه برداری دیده شد و بیشترین فراوانی در زمستان (۳۷/۵ درصد) و کمترین در پاییز (۱۲/۵ درصد) و در تیزکولی در دو فصل تابستان و زمستان مساوی بوده است. با وجود مشاهده این انگل در ایستگاههای مختلف، فراوانی آلودگی در ایستگاه شیجان بیش از سایر ایستگاهها بود.

این انگل نیز توسط تاج بخش (۱۳۸۸) و Pazooki و همکاران (۲۰۱۱) در تیزکولی و سیم نما تالاب انزلی شناسایی شد. دقیق روحی (۱۳۹۴)، این انگل را علاوه بر ۲ گونه مورد بررسی، در ۸ گونه دیگر از ماهیان تالاب انزلی (اردک، کاراس، اسبله، کپور معمولی و مروارید) جداسازی و گزارش نمود.

علاوه بر میزبانان فوق، این انگل از اردک ماهی، سوف حاجی طرخان، سیم، کاراس، کپور، فیتوفاگک و لای ماهی تالاب انزلی گزارش شده است (پازوکی و همکاران، ۱۳۸۵).

وجود متاسرکر انگل در میزبانان مختلف و در فصول و ایستگاهها و همچنین جنسیت ها و سنین مختلف بیانگر انتشار وسیع و بومی شدن و از طرفی غیر اختصاصی بودن این انگل در تالاب انزلی می باشد. همانگونه که جلالی (۱۳۷۷) در کتاب خود اشاره می کند این انگل در ماهیان ایران شناخته شده است و از اغلب ماهیان آب شیرین ایران در نقاط مختلف کشور نظیر تالاب هامون، آبگیرهای گیلان و مازندران، دریاچه های مرکزی و غربی، آذربایجان و خوزستان گزارش شده است.

انگل *D. paraspathaceum* (در سیم نما، ۹/۳ درصد و تیزکولی، ۱/۳ درصد) مشاهده شد که با توجه به جدول ۸، این انگل در هر دو جنس نر و ماده سیم نما و جنس نر تیزکولی وجود داشت. این انگل در سنین مختلف ۱ تا ۴ سال از میزبانان جداسازی شد و از لحاظ فصلی در سیم نما در سه فصل اول سال و در تیزکولی در پاییز مشاهده شد. با توجه به جدول ۹ بین این انگل و متغیرهای بررسی شده اختلاف معنی دار آماری وجود نداشته است ($P>0.05$).

از رده ترماتودهای دیژن، انگل *Diplostomum sp.* نسبت به سایر گونه های این رده و همچنین نسبت به تمام گونه های انگلی شناسایی شده در این تحقیق شایع تر بوده و همانطور که در جدول ۱۰ نشان داده شده، در ۴ گونه از ماهیان بررسی شده (مروارید، سیم نما، تیزکولی و مخرج لوله ای) جداسازی و بیشینه فراوانی و میانگین شدت آلودگی در ماهی مروارید (۵۵ درصد و $10/835 \pm 9/27$ عدد) و کمینه این موارد در تیزکولی (۲/۷ درصد و ۱ عدد) مشاهده شده است. آلودگی به این انگل در نرها بیش از ماده ها و آلودگی در سنین مختلف ماهیان مبتلا وجود داشته و البته بیشترین فراوانی در ماهیان ۱ ساله دیده شده، این انگل در بهار و تابستان شیوع بیشتری داشته و نیز در تمامی ایستگاههای نمونه برداری مشاهده شده البته همانطور که در جدول ۱۱ آمده، بین آلودگی به این انگل با گونه، جنس و سن میزبانان و از طرفی در فصول و ایستگاههای نمونه برداری اختلاف معنی دار آماری مشاهده نمی شود ($P>0.05$).

دیپلوستوموم بدون شک یکی از شایع‌ترین انگل‌های ماهیان آب شیرین ایران است و آلودگی اردک ماهی، سوف حاجی طرخان، کاراس، شاه کولی، آمور، کپور و فیتوفاگک تالاب انزلی به این انگل قبلاً توسط محققین گزارش شده، از طرفی علاوه بر گیلان، در دیگر مناطق کشور (خوزستان، مازندران، آذربایجان غربی، کردستان، تهران، فارس و چهارمحال بختیاری و کرمان) نیز گزارش‌هایی از شناسایی این انگل وجود دارد (پازوکی و همکاران، ۱۳۸۵). آلودگی ماهی مخرج لوله ای تالاب انزلی به انگل دیپلوستوموم برای نخستین بار گزارش می‌گردد.

همانطور که جلالی (۱۳۷۷) بیان می‌کند، اندازه متاسرکر انگل دیپلوستوموم در ماهی به ۱-۲ میلی متر می‌رسد. تعداد کم کیستها در ماهیان بزرگ ضایعات بیماریزایی مهمی ندارد، اما تعداد زیاد آنها در ماهیان کوچک ممکن است برای این میزبانها خطر آفرین باشد.

آلودگی به انگل بندبند *L. intestinalis*، در محوطه بطنی ماهی مروارید معمولی (۱/۶۷ درصد) دیده شده و پیش از این مطالعه در تالاب انزلی گزارش نگردیده ولی از برخی ماهیان آذربایجان شرقی، غربی و خراسان جداسازی شده است (پازوکی و همکاران، ۱۳۸۵). بدلیل ثابت بودن متغیرها محاسبه آماری امکان پذیر نبود.

جلالی (۱۳۷۷)، از جمله راههای انتقال این انگل از آبهای نواحی آلوده به آبهای مناطق غیر آلوده را انتقال از طریق میزبان واسط یا نهایی انگل، بلع ماهیان آلوده توسط پرندگان ماهیخوار و دفع تخم انگل توسط این پرندگان و همچنین انتقال از طریق آلات و ادوات صیادی آلوده می‌داند.

با توجه به موقعیت جغرافیایی تالاب انزلی و ورودهای گوناگون ناشی از آبگیرها و مزارع پرورش ماهی همجوار و از طرفی تنوع و گستردگی رویش‌های گیاهی در این تالاب که محل مناسبی برای تکثیر و رشد انواع سخت پوستان آبرزی که به منزله‌ی غذایی مناسب برای ماهیان هستند که در نتیجه باعث حضور ماهیان در این مناطق و بدنال آن جذب پرندگان ماهیخوار می‌شوند که از قبل در اثر بلع ماهیان مبتلا در سایر آبگیرها آلوده شده‌اند و بدین ترتیب تخم انگل بوسیله‌ی پرندگان آلوده وارد آب شده و چرخه‌ی زندگی ادامه می‌یابد.

از کرمهای گرد، انگل *Rh. denudate* در ماهیان مورد مطالعه شناسایی شده است. همانگونه که در جدول ۱۲ نشان داده شده، انگل *Rh. denudate* در ۳ گونه از ماهیان مورد بررسی رویت گردید و بیشینه فراوانی آن در مخرج لوله ای (۵/۸ درصد) بود. این انگل در جنس نر مروارید و مخرج لوله ای و جنس ماده سیم نما مشاهده شد. از لحاظ سنی مروارید ۲⁺ سال، سیم نما ۱⁺ سال و مخرج لوله ای در سنین ۰⁺ سال (۳۳/۳۳ درصد) و ۱⁺ سال (۶۶/۶۷ درصد) قرار داشتند. فراوانی این انگل در فصل پاییز و در تمامی ایستگاههای نمونه برداری دیده شده و قابل ذکر است که در مجموع فراوانی این آلودگی در بین میزبانان در حد بسیار پایین بوده است. انگل *Rh. denudata* (در مروارید، سیم نما و مخرج لوله ای) برای اولین بار از تالاب انزلی گزارش می‌شوند. این انگل از روده شیربت رودخانه کارون به وسیله Pazooki (1996) شناسایی و گزارش شده است.

پیشنهادها

- ادامه تحقیقات انگل شناسی بر روی سایر گونه های ماهی تالاب انزلی
- انجام بررسی مشابه در حوضه های دیگر تالاب انزلی
- بررسی تاثیر ورود ماهیان بومی و غیر بومی تالاب انزلی بر استخرهای پرورش ماهی حاشیه از بعد انتقال آلودگی ها
- تحقیق بر روی تاثیر مصرف آبزیان آلوده بر سلامت و بهداشت انسانی

تشکر و قدردانی

بدینوسیله از راهنمایی‌های ارزنده مشاور محترم جناب آقای دکتر ستاری و همچنین از همکاری صمیمانه همکاران محترم بخش‌های اکولوژی منابع و پشتیبانی (آقایان دکتر عباسی، مهندس مرادی، نوروزی، صداقت کیش و محمدی دوست) که در عملیات صید، انتقال و شناسایی گونه‌ای ماهیان مورد مطالعه کمک نمودند، همکاران محترم بخش بهداشت و بیماری‌های آبزیان (آقایان دکتر قاسمی، دکتر دقیق روحی، مهندس امیدوار، مهندس رضانی و صیاد دخت) برای همکاری در آزمایشگاه انگل‌شناسی و همچنین از همکاری آقایان مهندس نصرتی، مهندس موسوی، موسی پور و محمدزاده تشکر و قدردانی می‌گردد.

منابع

۱. ابوالقاسمی، س.ج.، ۱۳۷۹. بررسی انگلهای برانش ماهیان پرورشی و وحشی در شاخه غربی سفیدرود استان گیلان با تاکید بر انگلهای مونوژن و با معرفی جنس و گونه های جدید برای فون انگلی ایران. پایان نامه دکترای دامپزشکی، دانشگاه آزاد ارومیه، شماره ۳۷۴.
۲. اسدزاده منجیلی، ع.، ۱۳۷۴. بررسی بهداشتی و بیماریهای انگلی خارجی کپور ماهیان پرورشی در سیستم پن کالچر تالاب انزلی با تاکید بر گونه های جنس داکتیلوژیروس. پایان نامه دامپزشکی دانشگاه تهران، شماره ۲۳۳۲.
۳. اسلامی، ع. ۱۳۷۷. کرم شناسی. جلد اول، ترماتودها. انتشارات دانشگاه تهران. ۳۶۵ ص.
۴. ایلایان، م.، امجدی، ر.، اهورایی، پ. و تمجیدی، ی.، ۱۳۵۲. پستودیپلوستوموز در ماهی. مجله جامعه دامپزشکان ایران. شماره دهم.
۵. پازوکی، ج.، معصومیان، م. و جعفری، ن.، ۱۳۸۵. فهرست اسامی انگل های ماهیان ایران. موسسه تحقیقات شیلات ایران - مدیریت اطلاعات علمی. ۲۰۲ ص.
۶. پازوکی، ج. و معصومیان، م.، ۱۳۸۹. انگل شناسی ماهیان. دانشگاه علمی - کاربردی جهاد کشاورزی. ۱۶۶ ص.
۷. تاج بخش، ف.، ۱۳۸۸. بررسی فون انگلی ماهی سیم پرک و تیزکولی در تالاب انزلی و مقایسه بین آلودگی انگلی این دو ماهی با توجه به رژیم غذایی. پایان نامه کارشناسی ارشد زیست شناسی. دانشکده علوم زیستی دانشگاه شهید بهشتی تهران. ۱۰۳ صفحه.
۸. ثابت رفتار، ک.، ۱۳۷۸. حفاظت و بازسازی تالاب انزلی (فاز سوم پروژه). سازمان حفاظت محیط زیست گیلان و دانشگاه گیلان. ۵۷۰ ص.
۹. جعفر زاده، ع. و طاهرخانی، آ.، ۱۳۸۶. بررسی آلودگی انگلی ماهی کاراس تالاب سرخانکل انزلی. پایان نامه کارشناسی شیلات. دانشگاه آزاد اسلامی لاهیجان. ۵۶ صفحه.
۱۰. جلالی جعفری، ب.، ۱۳۷۷. انگلها و بیماریهای انگلی ماهیان آب شیرین ایران. معاونت تکثیر و پرورش آبزیان - اداره کل آموزش و ترویج. ۵۶۴ ص.
۱۱. جمال زاد فلاح، ف.، ۱۳۸۹. اثر آلودگیهای انگلی روی برخی فاکتورهای خونی اردک ماهی تالاب انزلی. پایان نامه کارشناسی ارشد شیلات. دانشگاه آزاد اسلامی لاهیجان. ۱۸۶ صفحه.
۱۲. دقیق روحی، ج.، ۱۳۷۶. لای ماهی و آلودگی های انگلی آن در تالاب انزلی. پایان نامه کارشناسی ارشد شیلات، دانشکده منابع طبیعی کرج، دانشگاه تهران.
۱۳. دقیق روحی، ج. و مخیر، ب.، ۱۳۸۱. آلودگی لای ماهیان تالاب انزلی به انگل آسیمفیلودورا تینکا. مجله علمی شیلات ایران، شماره ۱، سال یازدهم.

۱۴. دقیق روحی، ج.، ۱۳۹۴. بررسی شدت و شیوع آلودگی های انگلی در ماهیان تالاب انزلی. گزارش نهایی پروژه. موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور. ۴۴ صفحه.
۱۵. ستاری، م.، ۱۳۷۴. بررسی نوع و میزان آلودگی های انگلی ماهیان تالاب انزلی. گزارش طرح تحقیقاتی، آموزشکده کشاورزی و منابع طبیعی صومعه سرا، دانشگاه تهران.
۱۶. ستاری، م. و فرامرزی، ن.، ۱۳۷۵. بررسی میزان آلودگی برخی از ماهیان تالاب انزلی به انگل های جنس کاریوفیله اوس (Caryophyllaeus). مجله علمی شیلات ایران، شماره ۴، سال پنجم.
۱۷. ستاری، م.، روستایی علی مهر، م. و شفیع، ش.، ۱۳۸۰. بررسی شیوع آلودگی به نماتود رافید آسکاریس در بعضی از ماهیان تالاب انزلی. مجله پژوهش و سازندگی، شماره ۵۲
۱۸. شکریان، ع.، ۱۳۶۷. لیگولوزیس در ماهیان دریاچه اکباتان. پایان نامه دامپزشکی دانشگاه تهران. شماره ۱۷۱۷.
۱۹. عباسی، ک.، ولی پور، ع.ر.، طالبی حقیقی، د.، سرپناه، ع.ن. و نظامی، ش.ع.، ۱۳۷۸. اطلس ماهیان ایران، آبهای داخلی گیلان. مرکز تحقیقات شیلاتی گیلان. ۱۱۳ ص.
۲۰. محمدی، ر.، ۱۳۷۵. بررسی انگلهای پریاخته ای دستگاه گوارش و محوطه بطنی ماهیان دریاچه سد مخزنی مهاباد. پایان نامه دامپزشکی دانشگاه آزاد اسلامی ارومیه.
۲۱. مخیر، ب.، ۱۳۵۲. فهرست انگل های ماهیان خاویاری (تاس ماهیان ایران). نامه دامپزشکی دانشگاه تهران. دوره ۲۹، شماره ۱.
۲۲. مرادی، ۱۳۷۲. بررسی آفات و انگلهای ماهیان گرم آبی در پن کالچر با تاکید بر آلودگی با انگل آرگولوش. پایان نامه کارشناسی ارشد شیلات، دانشکده منابع طبیعی کرج، دانشگاه تهران.
۲۳. منوری، م.، ۱۳۶۹. مطالعه اکولوژی تالاب انزلی. انتشارات گیلکان. ۲۲۷ ص.
۲۴. میرزاجانی، ع.ر.، کیابی، ب.، جمالزاد، ف.، فلاحی، م.، کمالی، ع.، سبک آرا، ج. و عباسی، ک.، ۱۳۸۸. بررسی لیمنولوژیکی داده های تالاب انزلی با استفاده از سیستم GIS. موسسه تحقیقات شیلات ایران. ۱۱۶ ص.

25. Armentrout, N.B., 1981. The freshwater fishes of Iran. Ph.D. thesis, Oregon State University.
26. Bush, A. O., Fernandez, J. C., Esch, G. W., and Seed, J. R., 2001. Parasitism: the Diversity and Ecology of Animal Parasites. Cambridge University Press. 516pp.
27. Dogiel, V.A., 1961. Ecology of parasites of freshwater fishes. Parasitology of fishes. Boyed, London. pp: 1-47.
28. Dubinina, M.N., 1980. Tape worms (Cestoda, Ligulidae) of the fauna of the USSR. Amerind Publishing Co- New Delhi, India.
29. Gussev, A. V., 1985. Metazoan parasites (in Russian) in Bauer, O.N (ed): Key to the parasites of freshwater of the USSR. Vol. 3. Nauka, Leningrad.
30. Gussev, A. V., Jalali, B. and Molnar, K., 1993. New and Known species of Dactylogyrus Diesing 1850 (Monogenea, Dactylogyridae) from Iranian freshwater fishes. Systematic Parasitology. 25, 221-228.
31. Jalali, B. 1987. Lernaeasis in cyprinid cultured fish in Iran. University of Godolo Hungary.
32. Jalali, B. and Molnar, K., 1996. Occurrence of monogeneas on freshwater fishes of Iran, Dactylogyridae from fish of natural water and description of Dogelius mokhayeri sp. n. Parasitologia, Hungarica. 23, 27-31.

33. JICA, DoE, MOJA, 2004. The study on Integrated Management for Ecosystem Conservation of the Anzali Wetland in the Islamic Republic of Iran. Draft final report, vol. 2. Nippon Koei Co.
34. Kabata, Z., 1985. Parasites and diseases of fish cultured in the tropics. Taylor and Francis, Philadelphia, U.S.A.
35. Markevich, A.P., 1951. Parasitic fauna of freshwater fish of the Ukrainian S.S.R., Isdatel Stov un Ukrainskoc.
36. Molnar, K. and Jalali, B., 1992. Further monogeneans from Iranian freshwater fishes. Acta Veterinaria, Hungarica. 40(1), 55-61.
37. Paperna, I., 1963. Some observation on the biology and ecology of *D. vastaor* in Palestine, Bamidgeh. pp:8-28.
38. Pavlovskaya, B., Gussev, I. E, Dubinina, A.V., Izyumova, M. N., Smirnova, N. A., Sokolvsckaya, T. S., Shtein, I. L., Shulman, G. A., and Spshtein, S. S. 1964. Key to Parasites of Freshwater Fish of U.S.S.R. Israeli Program for Scientific Translations. Jerusalem. 694pp.
39. Pazooki, J., 1996. A fanatical survey and histopathological studies on freshwater fish nematodes in Iran and Hungary. Ph.D. Thesis. Veterinary Medicine Research Institute, Hungarian Academy of Sciences.
40. Pazooki, J. and Molnar, K., 1998. *Philometra karunensis* Sp. n. (Nematode, philometridae) from *Barbus sharpeyi* (Pisces) in freshwaters of southwest Iran. Acta Veterinaria Hungarica. 46(4).
41. Pazooki, j., Tajbakhsh Goorabzarmakhi, F. and Masoumian, M., 2011. Parasitic Infection of an Endemic Fish (*Blicca bjoerkna*) and an Exotic Fish (*Hemiculter beucisculus*) In Anzali Lagoon, Caspian Sea, Iran. Iranian J Parasitol: Vol. 6, No.3, pp. 66-73.
42. Tajbakhsh, F., Pazooki, J., Masoumian, M. and Daghigh Rouhi, J., 2010. The first record of *Philometra rischta* (Nematoda: Philometridae) in *Blicca bjoerkna* of Anzali Wetland, Iran. Iranian Journal Of Fisheries Sciences. pp. 66-73.
43. Woo P. T. K. 1995. Fish Diseases and Disorders. Volume 1, Protozoan and Metazoan infections. CAB International, Wallingford, UK. 874 pp.

Abstract

This study aimed to identify of helminth parasites in some native and economic fish of Anzali wetland was performed . 314 fish specimens, including: *Alburnus hohenerkeri* (60 Specimen), *Blicca bjoerkna* (75 Specimen), *Hemiculter leucisculus* (75 Specimen), *Pseudorasbora parva* (52 pcs) *Rhodeus amarus* (52 Specimen), from Cyprinidae (Cyprinidae), during 1 year (2012-2013) and seasonally, from three different stations (Shijan, Pirbazar and Pasikhan) via gill net (50-70 mm) and fyke net were sampled. Samples were transported to the Inlandwater Aquaculture Institute in Bandar Anzali. In the laboratory, After biometry and determine the age and sex of fish, different body parts for searching of parasites were checked and parasites by using identification keys were identified. As a result of this study, 9 species of helminth parasites of fishes were identified include: *Gyrodactylus sp.*, *Dactylogyrus sphyrna* , *Dactylogyrus sp.*, *Ligula intestinalis*, *Diplostomum paraspithaceum*, *Diplostomum spathaceum*, *Diplostomum sp.*, *Posthodiplostomum cuticola* and *Rhabdochona denudate*. The highest frequency of parasites in trematodes (in 5 fish species studied) and the minimum frequency in cestodes (each at 1 fish species studied) were seen. According to statistical analysis using Chi-Square test and Kruskal-Wallis, the pollution of the sex, weight, length and sampling stations, there is no statistically significant difference ($P > 0.05$).

Keywords: *Anzali wetland, Fish. Helminth parasites*

**Ministry of Jihad – e – Agriculture
AGRICULTURAL RESEARCH, EDUCATION & EXTENSION ORGANIZATION
Iranian Fisheries Science Research Institute –Inland Waters Aquaculture
Research Center**

Project Title : Investigation and identification of helminth parasites in five fish species of Anzali Wetland

Approved Number: 2-73-12-91167

Author: Seyed Fakhraddin Mirhashemi nasab

Project Researcher : Seyed Fakhraddin Mirhashemi nasab

Collaborator(s): J. Daghigh rohi, K. Abbasi, M. Ghasemi, S.A. Mousavi Komleh, B. Ramazani Agheleh, F. Mahi Sefat and H. Nourozi, H.Nezam abadi

Advisor(s): M. Sattari

Supervisor:

Location of execution :Guilan province

Date of Beginning : 2012

Period of execution : 1 Year & 9 Months

Publisher : Iranian Fisheries Science Research Institute

Date of publishing : 2017

All Right Reserved . No Part of this Publication May be Reproduced or Transmitted without indicating the Original Reference

**MINISTRY OF JIHAD - E - AGRICULTURE
AGRICULTURAL RESEARCH, EDUCATION & EXTENSION ORGANIZATION
Iranian Fisheries Science Research Institute –Inland Waters Aquaculture
Research Center**

Project Title:

**Investigation and identification of helminth parasites in
five fish species of Anzali Wetland**

Project Researcher:

Seyed Fakhraddin Mirhashemi nasab

Register NO.

51297