"مقاله پژوهشی"

بررسی انگل‌های محوطه شکمی ماهی کپور معمولی وحشی (*Cyprinus carpio*) در استان گیلان

حمیدرضا رضایی[۱]، بابک شعیبی عمرانی*[۱]، سهیل علی نژاد[۲]

۱-گروه علوم پایه، واحد کرج، دانشگاه آزاد اسلامی، کرج، ایران

۲- مؤسسه آموزش و ترویج کشاورزی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران

* **نویسنده مسئول:** babak.shoaibi@kiau.ac.ir

JOURNAL OF VETERINARY CLINICAL RESEARCH

دوره پانزدهم، شماره یک، بهار و تابستان ۱۴۰۳ **دریافت مقاله: ۱۹ مرداد ۱۴۰۳ ، پذیرش نهایی: ۲۱ شهریور ۱۴۰۳**

چکیده:

در این مطالعه وضعیت آلودگی انگلی در ماهی کپور معمولی وحشی (*Cyprinus carpio*) در استان گیلان مورد بررسی قرار گرفت. به این منظور در زمستان سال ۱۴۰۰ از شهرهای آستارا، هشتپر، بندر انزلی، رشت، کلاچای و کیاسر نمونه برداری صورت گرفت. از هر ایستگاه ۸ عدد ماهی تازه صید همان روز در سه دامنه وزنی شامل دو عدد در دامنه وزنی نیم تا یک، ۳ عدد در دامنه وزنی یک تا یک و نیم و ۳ عدد ماهی بالای یک و نیم کیلوگرم تهیه شد. نمونه‌ها در شرایط خنک به آزمایشگاه انگل شناسی دانشکده دامپزشکی دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرج حمل شدند. بعد از زیست سنجی و ثبت مشخصات، محوطه شکمی بررسی شد و انگل‌های *آنیزاکیس* با فراوانی ۲/۱٪، *لیگولا* ۱۸/۷۵ ٪ و *رافیدآسکاریس* ۱۰/۴۲ ٪ مشاهده شدند. نمونه‌های حاوی بیش از یک گونه انگلی شامل *آنیزاکیس* و *رافیدآسکاریس* ۲/۱ ٪، *لیگولا* و *رافیدآسکاریس* ۱۲/۵ ٪ و *آنیزاکیس لیگولا* و *رافیدآسکاریس*۲/۱ ٪ بودند. آلودگی تجمعی ۴۷/۹۷ ٪ بود.با افزایش وزن، میزان آلودگی تجمعی نیز افزایش می‌یابد ($p<0.05$). اختلاف معنی‌داری بین میزان آلودگی تجمعی در دو جنس نر و ماده مشاهده نشد ($p>0.05$). اختلاف معنی‌دار بین مناطق نمونه برداری مختلف با نظر آلودگی تجمعی وجود دارد. دو ایستگاه رشت و انزلی بیشترین درصد آلودگی را دارا بودند ($p<0.05$).

کلمات کلیدی: *کپور معمولی، استان گیلان، انگل ماهی، انگل محوطه شکمی*

مقدمه:

مدیریت بهداشتی و حفظ سلامت آبزیان از عوامل مهم در آبزی پروری موفق است، لذا جلوگیری از بروز بیماری‌ها از شرایط اصلی تولید بحساب می آید (۳۳). پایش مداوم وضعیت سلامتی ماهیان بومی و اقتصادی کشور با هدف حفظ ذخایر آن‌ها و تأمین امنیت غذایی ضرورت دارد (۲۱). برای رسیدن به یک توسعه پایدار در آبزی پروری و مدیریت منابع زیستی اطلاع از مخاطرات و تهدیدهای موجود بسیار مفید و حتی ضروری است (۲۹). عوامل بیماری‌زا مانند انگل‌ها، باکتری‌ها، ویروس‌ها و قارچ‌ها از جمله تهدیدات طبیعی جمعیت‌های ماهی در اکوسیستم‌های آبی هستند. دراین میان، انگل‌ها از شیوع بیشتری برخوردار می‌باشند (۲۱). انگل‌ها قادرند بازدهی تولید را به طور جدی تحت تأثیر قرار دهند. این موجودات می‌توانند از محیط‌های طبیعی از طرق مختلف به ماهیان پرورشی منتقل شوند. بسته به گونه میزبان، گونه‌های انگلی با حساسیت‌های متفاوت در بیماری‌زایی و مختل کردن فعالیت‌های طبیعی بدن نقش دارند (۲۴و۳۳). به همین دلایل با توسعه آبزی پروری، انگل شناسی آبزیان روز به روز اهمیت بیشتری پیدا می‌کند (۳۳). انگل‌ها بصورت انگل‌های خارجی و انگل‌های داخلی در آبزیان قابل مشاهده‌اند که برخی از آن‌ها بین انسان و آبزیان مشترک بوده و قابل سرایت از ماهی به انسان می‌باشند (۲۰). از طرف دیگر، یکی ازراه‌های پایش تغییرات کیفی محیط‌های آبی استفاده از فون انگلی ماهیان آن محیط آبی است. انگل‌ها موجوداتی هستند که حضورشان نشان دهنده بسیاری از جنبه های بیولوژیک میزبان خود می‌باشند و همچنین بخوبی شاخص کیفیت محیط زیست میزبانشان هستند (۵و۶).

از آنجائیکه برخی از انگل‌های ماهیان نسبت به تغییرات زیست محیطی حساس‌ترند، می‌توانند بعنوان بیومارکرهای سلامت محیط زیست، تنوع زیست محیطی، تغییرات جوامع و نیز تغییرات ظریف میزبانشان مورد استفاده قرار گیرند (۱۳). بنابراین یکی از راه‌های بررسی وکنترل وضعیت اکوسیستم‌های آبی پایش شدت و شیوع آلودگی های انگلی آن می‌باشد که این مطالعه نیز با همین هدف صورت پذیرفته است.

مطالعات انگل‌شناسی آبزیان در کشور از قدمت قابل توجهی برخوردار است و تحقیقات انگل شناسی متنوعی نیز برای بررسی فون انگلی ماهیان دریای خزر و حوزه آبریز آن صورت گرفته که منجر به شناسایی انگل‌ها یا میزبانان جدید شده است. در زیر به برخی ازمهم‌ترین آن‌ها اشاره می‌گردد: مازندرانی و همکاران (۱۳۹۷). انگل‌های کرمی محوطه شکمی ماهیان سیم معمولی در دریاچه آلاگل استان گلستان بررسی کردند. دربررسی شدت و شیوع آلودگی‌های انگلی در ماهیان تالاب انزلی (دقیق روحی، ۱۳۹۵) تعداد ۵۴۷ قطعه ماهی از ۱۱ گونه مختلف شامل اردک ماهی، کاراس، اسبله، کپور معمولی، تیزکولی، سیم نما، لای ماهی، مروارید ماهی، آمور، سرخ باله و سس ماهی بزرگ سر مورد بررسی انگل شناسی قرار گرفت.

جلالی و همکاران (۱۳۸۱) در بررسی انگل‌های برخی ماهیان دریاچه زریوار، ۱۴ گونه انگل از انواع تک‌یاخته، مونوژن، سخت‌پوست، متاسرکر دیژن و پلروسرکوئید سستود شناسایی گردید. در تحقیق روی انگل‌های کرمی دستگاه گوارش کپور معمولی در سواحل جنوب شرقی دریای خزر (۳۳)، ۴ گونه انگل جدا شد. در تحقیق میرهاشمی نسب و همکاران (۱۳۹۹) روی آلودگی‌های انگلی و تأثیر آن‌ها بر شاخص‌های بیومتریک ماهی کپور معمولی در تالاب انزلی، جنوب غربی دریای خزر، ۱۳ گونه انگلی شناسایی شد.

کپور معمولی یکی از مهمترین گونه‌های بومی است که ارزش اقتصادی بالایی دارد (۲۱). بیشتر کپور ماهیان وحشی بدون توجه به محل جغرافیایی زیست آن‌ها، میزبان تعداد متنوعی از انگل‌ها هستند و گاهی اوقات چند گونه متفاوت از انگل‌ها بر روی یک ماهی حضور دارد. ایجاد آسیب‌های انگلی در ماهیان تحت تاثیر فاکتورهایی همچون گونه ماهی، اندازه و وضعیت سلامتی آن‌ها و نیز شدت بیماری‌زایی انگل متفاوت است. معمولاً شیوع آلودگی‌های

انگلی منجر به افزایش مرگ ماهیان و یا کاهش ارزش اقتصادی و بازار پسندی آن‌ها می‌شود (۲۰).

انگل‌ها علاوه بر نقش مستقیم در بروز تلفات، ممکن است تأثیر قابل توجهی بر رشد و مقاومت ماهیان در برابر سایر عوامل استرس‌زا داشته باشند. همچنین حضور انگل‌ها سبب کاهش بازار پسندی و فروش در ماهیان آلوده خواهد شد. از طرف دیگر آلودگی‌های انگلی می‌توانند موجب کاهش رشد، کاهش وزن، لاغری، کاهش بازده تولیدمثلی یا عقیمی و تغییر رفتار و ویژگی‌های جنسی ماهیان میزبان شوند. در این راستا کاهش رشد ناشی از آلودگی ماهی مخرج لوله‌ای (*Rhodeus amarus*) و ماهی کلمه (*Rutilus rutilus*) با انگل *لیگولا اینتستینالیس* (*L. intestinalis*) در تحقیقات مختلف گزارش شده است (۳و۲۱).

در تحقیق دیگری وزن ماهی شاه کولی (*C. mossulensis*) سد وحدت کردستان آلوده شده به لیگولا نسبت به ماهیان سالم بسیار کمتر گزارش شد که نشان از لاغری ماهیان آلوده به انگل می‌باشد. علاوه بر آن اثر آلودگی‌های انگلی بر نارسایی آبششی و تنفسی، زخم‌های جلدی و کاهش مقاومت بدن ماهیان در برابر عوامل عفونت‌های ثانویه قارچی، باکتریایی و یا ویروسی به فراوانی گزارش شده است (۷).

آنچه در بررسی‌های بالینی در محوطه شکمی ماهیان قابل مشاهده است عمدتاً شامل انگل‌های کرمی است که در این راستا می‌توان به سستودها، نماتودها، ترماتودها و گروه آکانتوسفال‌ها اشاره داشت (۳۳).

ماهی کپور معمولی از گونه‌های مهم پرورشی در کشور می‌باشد که به دو صورت، توام و تک گونه‌ای (متراکم) پرورش داده می‌شود. میزان تولید ماهیان گرمابی که بخش مهمی از آن را کپور معمولی تشکیل می‌دهد در سال ۱۴۰۱ برابر با ۲۳۹۷۱۳ تن بوده است (۳۱) که در مقایسه با سال ۱۳۹۱ که تولید ۱۵۴۵۶۵ تن بوده که ۵۵٪ افزایش داشته است (۳۲).

با توجه به شرایط، افزایش تراکم و تولید در واحد سطح مزارع امری اجتناب ناپذیر است. از طرفی افزایش تراکم همواره با استرس‌زایی همراه خواهد بود. به عبارت دیگر استخرهای پرورشی یک محیط استرس‌زا محسوب می‌شوند. استرس اثرات منفی بر روی سیستم‌های بدن ماهی داشته که منجر به ضعف سیستم بدنی و کاهش تولید و بروز بیماری می‌گردد (۳۰).

ازدیاد مزارع ماهی، معرفی گونه‌های جدید و مبادلات تجاری شرایطی را بوجود آورده که افزایش بعضی از بیماری‌های عفونی حتمی است. شناسایی و آگاهی از میزان و نوع آلودگی‌ها به مدیریت بهداشتی و کنترل نقاط بحرانی کمک شایانی خواهد کرد، لذا برای رسیدن به بهترین بازده تولید، لازم است این آلودگی‌ها، مشخص و در صورت امکان کنترل شوند، یکی از این آلودگی‌های عفونی، انگل‌ها هستند.

ماهی کپور معمولی با نام علمی *Cyprinus carpio* متعلق به خانواده کپور ماهیان (Cyprinidae) می باشد. این خانواده شامل ۱۶۱ جنس و ۱۷۲۷ گونه می‌باشد. خاستگاه اصلی ماهی کپور معمولی در قاره‌های اروپا و آسیا می‌باشد که از این مناطق به دیگر بخش‌های جهان پراکنش یافته است. گستره پراکندگی طبیعی آن در آسیا و اروپا به دو ناحیه غربی (حوضه دریای خزر، دریاچه آرال و دریای سیاه) و ناحیه شرقی (آسیای شرقی و جنوب شرقی) تقسیم بندی می‌گردد. ماهی کپور معمولی از جمله گونه‌های ارزشمند شیلاتی محسوب گردیده و از ارزش اقتصادی مناسب و گوشت مطلوب و لذیذی برخوردار می‌باشد که در مناطق ساحلی و رودخانه‌های منتهی به دریای خزر مخصوصاً در استان گیلان، علاقه‌مندی زیادی به مصرف آن وجود دارد. ازنظر محل زندگی در آب‌های شیرین و لب شور، قسمتهای پایینی رودخانه‌ها، تالاب‌ها و دریاچه‌هایی بامقدار زیادی گیاهان آبزی به‌سر می‌برد. تغییرات دمای آب، اکسیژن محلول و گل آلودگی را تاحد زیادی تحمل می‌کند. درسواحل جنوبی دریای خزر در اغلب استخرهای پرورش ماهیان گرمابی،

تالاب‌ها، آبگیرهای طبیعی و رودخانه های شرق، مرکزی و غرب پراکنش دارند.

پژوهش حاضر با هدف بررسی شیوع و شدت آلودگی انگلی محوطه شکمی کپور معمولی که یکی از ماهیان تجاری پر مصرف شمال کشور می‌باشد، در سواحل دریای خزر در استان گیلان صورت گرفته است.

مواد و روش کار:

تهیه ماهی

تعداد ۴۸ ماهی کپور وحشی معمولی در زمستان ۱۴۰۰ از بازار عرضه ماهی ۶ شهر آستارا، هشتپر، بندر انزلی، رشت، کلاچای و کیاشهر واقع در استان گیلان خریداری شد. از هر ایستگاه ۸ عدد ماهی تازه صید همان روز در سه دامنه وزنی شامل: ۲ عدد در دامنه وزنی ۱– ۰/۵ کیلوگرم، ۳ عدد در دامنه وزنی ۱/۵– ۱ گرم و ۳ عدد در دامنه بالای ۱/۵ کیلوگرم تهیه گردید. ماهی‌ها پس از خریداری بلافاصله در جعبه‌های یونولیتی با پودر یخ، یخ پوشانی و به آزمایشگاه دانشکده دامپزشکی دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرج حمل شدند.

بررسی انگل‌ها:

در آزمایشگاه طول استاندارد و وزن هر ماهی ثبت شد. ماهی از پهلوی راست در سینی تشریح قرار گرفت و توسط قیچی یک سرکند برشی از ناحیه مخرج در امتداد خط میانی شکم تا پشت آبشش‌ها داده شد. بموازات سرپوش آبششی تا حد امکان به سمت بالا و در نهایت در امتداد خط جانبی و دیواره خلفی محوطه شکمی به طرف مخرج برش ادامه یافت و دیواره سمت چپ حفره شکمی برداشته شد.

برای بررسی ماکروسکوپیک، با استفاده از ذره‌بین، محوطه شکمی و سطح اندام‌های داخلی بررسی شد. لوله گوارش از ابتدا و انتها قطع و در ظروف جداگانه قرار گرفت. سپس اندام‌های داخلی به طور مجزا در داخل پتری دیش‌های حاوی سرم فیزیولوژی قرار داده شد. در ادامه هر یک از اندام‌های داخلی از جمله کلیه، کبد، کیسه‌صفرا و عضلات را با استریومیکروسکوپ مشاهده و از نظر آلودگی به نماتودها و کیسه‌های انگلی بررسی شدند.

انگل‌های جداسازی شده از هر اندام بطور دقیق شمارش و همراه با بافتی که انگل‌ها از آن جداسازی شدند ثبت گردید. نمونه‌های انگلی بعد از جداسازی فیکس شدند. برای شفاف سازی نماتودها از لاکتوفنل استفاده شد (۲۲).

انگل‌های ترماتود پس از جداسازی و شستشو با سرم فیزیولوژی، توسط الکل ۷۰٪ فیکس و با با استوکارمن رنگ آمیزی شدند (۸). پلروسرکوئید انگل‌های سستود پس از جداسازی و شستشو با سرم فیزیولوژی در فرمالین ۱۰٪ فیکس و پس از ۴۸ ساعت به الکل ۷۰٪ منتقل شدند. این انگل‌ها پس از شفاف سازی با گلیسیرین توسط لاکتوفنل رنگ آمیزی (۲۲) و سپس با استفاده از کلید (۱۱)، شناسایی شدند.

برای هر یک از ماهیان مورد بررسی، تعداد انگل‌ها به تفکیک گونه یا جنس انگل شمارش و در فرم‌های تهیه شده ثبت گردید. در ادامه میانگین شدت آلودگی، میانگین فراوانی انگلی و میزان شیوع (درصد فراوانی) هریک از انگل‌ها بصورت زیر محاسبه شد:

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

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

$$\text{درصد آلودگی} = \frac{\text{تعداد ماهیان آلوده به انگل}}{\text{تعداد کل ماهیان مورد آزمایش}} \times ۱۰۰$$

تحلیل آماری نتایج نیز با استفاده از نرم افزار SPSS نسخه ۲۶ و آزمون مربع کای انجام شد.

نتایج:

فراوانی آلودگی انگلی در ماهیان مورد مطالعه در جدول ۱ نشان داده شده است. بیشترین فراوانی به ترتیب متعلق به آلودگی *لیگولا اینتستینالیس* (۱۸/۷۵ ٪)، *لیگولا اینتستینالیس* + *رافیدآسکاریس* (۱۲/۵ ٪)، *رافیدآسکاریس* (۱۰/۴۲ ٪) و *آنیزاکیس*، *آنیزاکیس*+ *رافیدآسکاریس* و *آنیزاکیس*+ *لیگولا اینتستینالیس* + *رافیدآسکاریس* هرکدام (۲/۱ ٪)، *آنیزاکیس*+ *لیگولا* ۰ درصد و آلودگی تجمعی نیز (۴۷/۹۷ ٪) بود. فراوانی آلودگی انگلی نمونه ها به تفکیک نوع انگل و در وزنهای مختلف ماهیان کپورمعمولی وحشی در جداول ۱، ۲ و ۳ نشان داده شده است.

جدول ۱- فراوانی آلودگی در ٤٨ نمونه اخذ شده بر اساس نوع انگل

ردیف	نوع آلودگی	تعداد	درصد فراوانی
۱	*آنیزاکیس*	۱	۲/۱
۲	*لیگولا*	۹	۱۸/۷۵
۳	*رافیدآسکاریس*	۵	۱۰/۴۲
٤	*آنیزاکیس*+ *لیگولا*	۰	۰
۵	*آنیزاکیس*+ *رافیدآسکاریس*	۱	۲/۱
٦	*لیگولا* + *رافیدآسکاریس*	۶	۱۲/۵
۷	*آنیزاکیس*+*لیگولا* + *رافیدآسکاریس*	۱	۲/۱
۸	تجمعی	۲۳	۴۷/۹۷

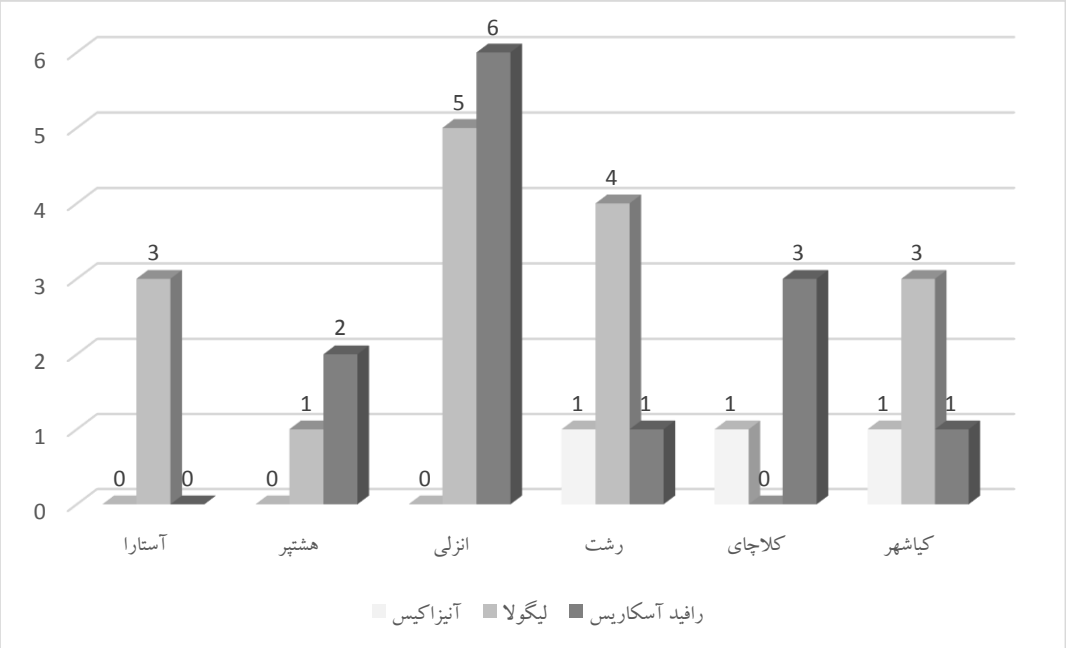
جدول ۲- **نوع انگل و درصد فراوانی در ماهیان کپورمعمولی وحشی**

ردیف	نوع آلودگی	تعداد	درصد فراوانی
۱	*آنیزاکیس*	۳	۹/۳۷
۲	*لیگولا*	۱۶	۵۰
۳	*رافیدآسکاریس*	۱۳	۴۰/۶۳

جدول ۳- **فراوانی نسبی آلودگی انگلی در وزن‌های مختلف ماهیان کپورمعمولی وحشی**

ردیف	دامنه وزنی	*آنیزاکیس*		*لیگولا*		*رافیداسکاریس*		تجمعی	
		تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد
۱	کمتر از ۱ کیلوگرم	۱	۱۰۰	۰	۰	۰	۰	۱	۱۰۰
۲	بین ۱ تا ۱/۵ کیلوگرم	۰	۰	۷	۵۸	۵	۴۲	۱۲	۱۰۰
۳	بالاتر از ۱/۵ کیلوگرم	۲	۱۰/۵	۹	۴۷/۴	۸	۴۲/۱	۱۹	۱۰۰

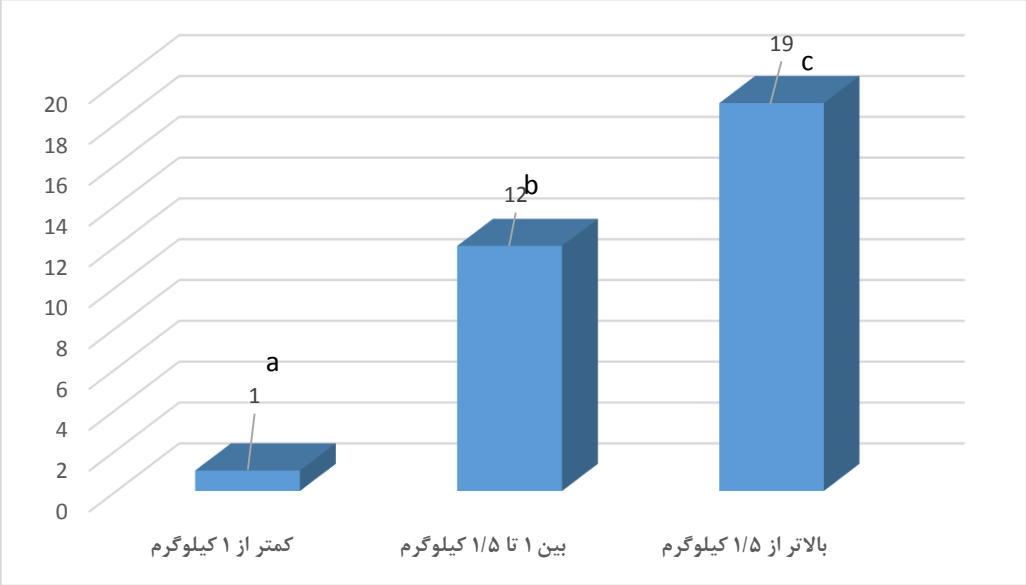
فراوانی میزان آلودگی انگلی در مناطق مختلف نمونه برداری در نمودار۱ نشان داده شده است.



نمودار ۱- فراوانی میزان آلودگی انگلی در مناطق مختلف نمونه برداری

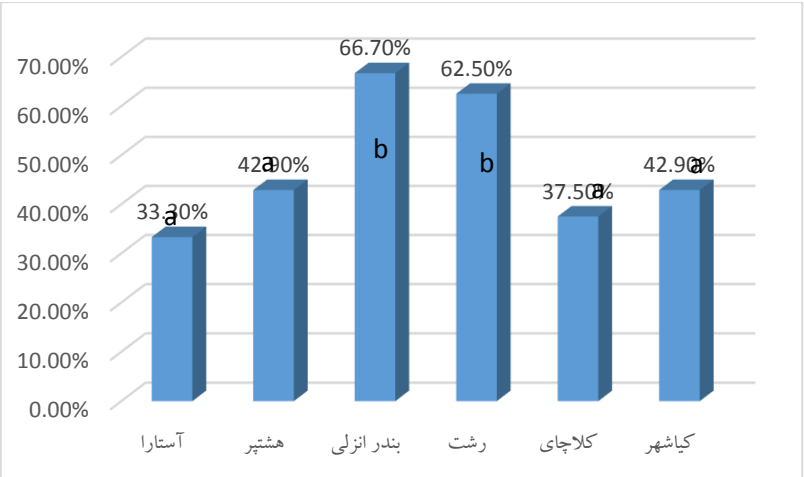
اختلاف معنی‌داری بین میزان آلودگی تجمعی در دو جنس نر وماده وجود ندارد ($p<0.05$). اختلاف معنی‌داری بین میزان آلودگی به آنیزاکیس بین دو جنس نر و ماده مشاهده می‌شود ($p<0.05$). اختلاف معنی‌داری بین میزان آلودگی

به لیگولا در دو جنس نر و ماده وجود ندارد ($p<0.05$). اختلاف معنی‌داری بین میزان آلودگی به رافیدآسکاریس بین دو جنس نر وماده وجود ندارد ($p<0.05$). اختلاف معنی‌داری بین میزان آلودگی تجمعی با افزایش وزن دیده می‌شود ($p<0.05$) نمودار ۲.



نمودار۲ – ارتباط بین وزن و آلودگی انگلی تجمعی در ماهیان کپورمعمولی وحشی، حروف غیر همسان بین ستون‌ها نشانه اختلاف معنی‌دار است ($p<0.05$).

اختلاف معنی‌داری بین میزان آلودگی به آنیزاکیس در وزن‌های مختلف دیده می‌شود ($p<0.05$). اختلاف معنی‌داری بین میزان آلودگی به لیگولا در وزن‌های مختلف دیده می‌شود ($p<0.05$). اختلاف معنی‌داری بین میزان آلودگی به رافیدآسکاریس در وزن‌های مختلف دیده می‌شود ($p<0.05$). اختلاف معنی‌داری بین میزان آلودگی تجمعی در مناطق نمونه برداری مختلف دیده می‌شود ($p<0.05$) نمودار۳.



نمودار ۳– ارتباط منطقه نمونه برداری و آلودگی انگلی تجمعی، حروف غیر همسان بین ستون‌ها نشانه اختلاف معنی‌دار است ($p<0.05$).

اختلاف معنی‌داری بین میزان آلودگی به آنیزاکیس در مناطق نمونه برداری مختلف دیده می‌شود ($p<0.05$). اختلاف معنی‌داری بین میزان آلودگی به لیگولا در مناطق نمونه برداری مختلف دیده می‌شود ($p<0.05$). اختلاف معنی‌داری بین میزان آلودگی به رافیدآسکاریس در مناطق نمونه برداری مختلف دیده می‌شود ($p<0.05$).

بحث:

عوامل بیماری‌زا مانند انگل‌ها باکتری‌ها ویروس‌ها و قارچ‌ها از جمله تهدیدات طبیعی جمعیت‌های ماهی در اکوسیستم‌های آبی هستند. در این میان انگل‌ها از شیوع بیشتری برخوردار می‌باشند (۹). انگل‌ها گروه مهمی از عوامل آسیب‌رسان محسوب می‌شوند که قادرند بازدهی تولید را به طورجدی تحت تأثیر قرار دهند (۳۳). کپور معمولی یکی از مهم‌ترین گونه‌های بومی تالاب‌ها و رودخانه‌های شمال کشور است که ارزش اقتصادی زیادی دارد (۱). این ماهی از گونه های مهم پرورشی در آب‌های شیرین نیز به‌حساب می‌آید.

یکی از عوامل مهم در آبزی‌پروری موفق، مدیریت بهداشتی و حفظ سلامت آبزیان است. از آنجائی‌که عوامل بیماریزا قادرند از محیط‌هایی طبیعی از طرق مختلف به ماهیان بنابراین شناخت آلودگی‌های انگلی ،پرورشی منتقل گردند و عوامل بیماری‌زا در مدیریت بهداشتی و درنهایت در توسعه پایدار آبزی پروری بسیار مفید و ضروری است. در مواردی که از منابع آبی مشترک مثل رودخانه‌ها برای پرورش ماهیان گرمابی استفاده می‌شود اطلاع داشتن از نوع انگل‌هایی که ممکن است سیستم پرورش را دچار آلودگی کند، برای مدیریت قرنطینه‌ای این مزارع ضروری است ضمن اینکه بسیاری از انگل‌ها قادرند علاوه بر آبزیان سایر مهره داران از جمله انسان‌ها را نیز آلوده سازند. معمولاً در رابطه با آبزیان بیشترین انگل‌های زئونوزی که ممکن است به انسان منتقل شود انگل‌های سستود و نماتود هستند(۳۳). لذا پایش مداوم وضعیت سلامتی ماهیان بومی و اقتصادی کشور با هدف حفظ ذخایر آن‌ها و تأمین امنیت غذایی ضرورت دارد. بر این اساس در طول سال‌های گذشته تحقیقات انگل شناسی متنوعی بر روی ماهیان استان گیلان صورت گرفته (۵، ۱۶و ۲۶) که منجر به شناسایی انگل‌ها یا میزبانان جدید در این بوم زیست شده است، اما اطلاعات معدودی در ارتباط با بررسی انگل‌های محوطه شکمی ماهی کپور معمولی وحشی در استان گیلان صورت پذیرفته است. درحقیقت در مورد بسیاری از انگل‌ها ماهیان نقش حامل و ناقل انگل را برای سایر مهره‌داران بازی می‌کنند. از این رو تحقیق حاضر به منظور بررسی وضعیت آلودگی انگل‌های کرمی محوطه شکمی کپور وحشی در سواحل استان گیلان دریای خزر صورت گرفت (۳۳).

شایان توجه است که انگل‌ها علاوه بر نقش مستقیم در بروز تلفات ماهیان، ممکن است تأثیر قابل توجهی بر رشد و مقاومت ماهیان در برابر سایر عوامل استرس‌زا داشته باشند. همچنین حضور انگل‌ها سبب کاهش بازار پسندی و قابلیت فروش ماهیان آلوده خواهد شد. از طرف دیگر آلودگی‌های انگلی می‌توانند موجب کاهش رشد کاهش وزن لاغری کاهش بازده تولیدمثلی یا عقیمی و تغییر رفتار و ویژگی‌های جنسی ماهیان میزبان شوند (۳).

شایان توجه است که در موارد بیماری و ضعف ایمنی بدن ماهی، بدن جاندار در معرض انواع گونه های بیماری‌زا قرار می‌گیرد. از طرفی نگهداری در شرایط غیر بهداشتی و بروز مشکلات زیست محیطی سبب آلودگی قابل توجه ماهی‌ها می شود. از بین انگل‌های جداسازی شده از کپور معمولی در بررسی حاضر، اگرچه همگی قادر به کاهش تولید و کارآیی این ماهیان می‌شوند اما انگل آنیزاکیس جزو انگل‌های مشترک بین ماهی و انسان بوده، لذا سلامت مصرف کنندگان را می‌تواند به مخاطره اندازد.

آنیزاکیس از ماهیان مختلف دریای خزر جدا شده است (۲۷) طاهری میرقائد و همکاران (۱۳۹۸) نیز *آنیزاکیس سیمپلکس* را از کپور معمولی در سواحل جنوب شرقی دریای خزر جدا کردند. میزبان نهایی انگل‌های خانواده آنیزاکیده پستانداران دریایی مانند وال، دلفین و فک هستند. تخم انگل از بدن میزبان نهایی وارد محیط آبی می‌شود. لارو انگل توسط میزبان واسط اول شامل سخت پوستانی مانند کوپه پودا، ایزوپودا و ... و نرمتنان بلعیده میشود. این میزبان‌های واسط اول توسط انواع ماهی‌ها و ماهی مرکب بلعیده می‌شوند که بدنبال آن لارو عفونی انگل در بدن آن‌ها تشکیل می‌گردد. لارو آنیزاکیس (بصورت کیست) روی روده‌ها و سایر اندام‌های احشایی میزبان‌ها تشکیل می‌شود. کامل شدن چرخه زندگی انگل زمانی رخ می‌دهد که این ماهی‌ها توسط پستانداران دریایی خورده شوند. انسان بعنوان میزبان تصادفی (پاراتنیک) این انگل بوده و بدنبال مصرف ماهی و ماهی مرکب بصورت نیم پز یا خام آلوده می‌شود. از آنجایی‌که بلافاصله پس از صید، لارو انگل به سمت عضلات مهاجرت می‌کند لذا تخلیه سریع احشا پس از صید می‌تواند راهکارمناسبی برای پیشگیری از آلودگی گوشت ماهی باشد (۲).

به همین خاطر ملاحظات بهداشتی در مصرف این ماهی که از پرطرفدارترین ماهیان دریای خزر به حساب می‌آید، همواره باید رعایت شود و از مصرف فیله خام و یا نیم پز ماهی تازه به شدت اجتناب شود (۳۳).

نتایج بدست آمده در مطالعه حاضر حاکی از آلودگی به چند انگل بود؛ بیشترین فراوانی انگلی به دست آمده به ترتیب متعلق به انگل *لیگولا اینتستینالیس* (۱۸/۷۵ ٪)، *لیگولا اینتستینالیس* + *رافیدآسکاریس* (۱۲/۵ ٪)، *رافیدآسکاریس* (۱۰/۴۲ ٪) و *آنیزاکیس*، *آنیزاکیس*+ *رافیدآسکاریس* و *آنیزاکیس*+*لیگولا اینتستینالیس*+ *رافیدآسکاریس* هرکدام (۲/۱ ٪) و آنیزاکیس+ *لیگولا اینتستینالیس* ۰ درصد بود. ضمنا آلودگی انگلی تجمعی ۴۷/۹۷ ٪ بود.

نوروزی کوه و همکاران (۱۴۰۰) در مطالعه‌ای با بررسی میزان آلودگی ماهی سفید رودخانه‌ای سد البرز استان مازندران به پلروسرکوئید *لیگولا اینتستینالیس* گزارش نمودند که به صورت تصادفی ۶۰ ماهی از گونه مورد نظر صید و جهت بررسی مورفومتریک و انگل به آزمایشگاه ارجاع داده شدند. نتایج بررسی نشان داد که تمام ماهیان صید شده آلوده بودند (۲۵). این انگل تنها گونه یافت شده در محوطه بطنی ماهی شاه کولی در دریاچه زریوار نیز بود (۱۲).

لازم به ذکر است که *لیگولا اینتستینالیس* از جمله انگل‌های ماهی کپور معمولی نیز محسوب می‌شود که چرخه زندگی غیرمستقیم داشته و میزبان واسط اول، سیکلوپس و میزبان واسط دوم، ماهیان هستند که پلوروسرکوئید آنها در حفره شکمی یافت می شود. *لیگولا اینتستینالیس* از انگل‌های درشت و بسیار مضر حفره شکمی کپور ماهیان است و سبب بروز خسارات عمده به ماهیان کپور می‌شود.
از آنجائی که پلروسرکوئید *لیگولا اینتستینالیس* می‌تواند باعث کاهش و یا عدم باروری در ماهیان جوان شود لزوم بررسی راهکارهای مقابله با این انگل ضروری است (۲۵).
در پژوهشی دیگر، قره داغی و همکاران (۱۳۹۱) با بررسی آلودگی ماهی شاه کولی به انگل *لیگولا اینتستینالیس* در سد سنگر استان گیلان گزارش نمودند که در مجموع ۶۵ عدد ماهی از گونه مورد نظر صید، شناسایی و تعیین سن گردید و بررسی انگل شناسی روی آنها انجام شد. نتایج بررسی‌ها نشان داد که میزان آلودگی ۸۳/۰۸ درصد بود (۷). مازندرانی و همکاران (۱۳۹۷) نیز با بررسی شیوع انگل *لیگولا* در دریاچه آلاگل و رودخانه گرگان‌رود گزارش نمودند که میزان شیوع و شدت آلودگی آن در دو منطقه یاد شده در استان گلستان در این بررسی به ترتیب ۱۸/۴۸٪ و ۱/۲۶± ۲/۰۵ عدد (برای هر ماهی آلوده) بود (۲۰).
آلودگی با نماتود *رافیدآسکاریس* در مطالعه حاضر نیز قابل توجه می‌باشد. ستاری و همکاران (۱۳۸۰) در مطالعه‌ای شیوع آلودگی به نماتود *رافیدآسکاریس* در بعضی از ماهیان تالاب انزلی گزارش نمودند که درصد شیوع آلودگی ۷۲

درصد و میانگین شدت آلودگی ۵ عدد بود (در روده اردک ماهی) (۲۸). در مطالعه‌ای دیگر غلامی و همکاران (۱۳۸۸) با بررسی درصد و شدت آلودگی انگلی ماهی سفید رودخانه‌ای و سیاه ماهی رودخانه نکا گزارش نمودند که با بررسی حفره شکمی تنها نماتود *رافیدآسکاریس آکوس* از روده ماهیان یاد شده جدا گردید (۱۰).

خارا و همکاران نیز در مطالعاتی در تالاب امیرکلایه لاهیجان با بررسی میزان شیوع و شدت آلودگی‌های انگلی گزارش نمودند که *رافیدآسکاریس آکوس* با شیوع ۲۶,۹ درصد از محوطه شکمی اردک ماهی (۱۳۸۳) و شیوع ۵/۷۱ درصدی از محوطه شکمی لای ماهی (۱۳۸۴) جدا گردید (۱۴ و۱۵). نتایج این مطالعات از نظر آلودگی قابل توجه ماهیان تالاب انزلی و استان گیلان، با یافته‌های به دست آمده در مطالعه حاضر همخوانی دارد، احتمالا دلیل شیوع آلودگی بالای انگلی در ماهیان این منطقه، تراکم بالا و عدم توجه به مسائل درمانی، پیشگیری و زیست محیطی می‌باشد.

خدادادی و همکاران (۱۳۹۲) با بررسی شیوع انگل آنیزاکیس در ماهی کپور معمولی گزارش نمودند که ۴ درصد ماهیان مورد مطالعه به نماتود *آنیزاکیس* آلوده بودند (۱۷). در مطالعه‌ای دیگر مازندرانی و همکاران (۱۳۹۷) با بررسی شیوع انگل‌های کرمی محوطه شکمی ماهیان سیم معمولی دریاچه آلاگل استان گلستان گزارش نمودند که از ۳۱ نمونه مورد بررسی ۲ نمونه آنیزاکیس جداسازی شد (۲۰) و درمطالعه‌ای دیگر ۳/۷ درصد انگل *آنیزاکیس* از ۱۴۰ نمونه ماهی کلمه جنوب شرقی دریای خزر جدا شد (۱۹). در مطالعه حاضر نیز مشخص شد که شیوع *آنیزاکیس* ۲/۱ ٪ بود. از این رو با یافته‌های مطالعات قبلی همخوانی دارد.

چهار گونه چهار گونه *Epistylis* sp.، *P. cuticola*، *Asymphlodora* sp. و *P. tomentosa* که برای نخستین بار از کپور معمولی تالاب انزلی توسط میرهاشمی نسب و همکاران (۱۳۹۹) گزارش شدند در این تحقیق مشاهده نشدند.

نتایج به دست آمده در مطالعه حاضر بیانگر آن بود که اختلاف معنی‌داری بین میزان آلودگی انگلی در وزن‌های مختلف دیده می‌شود. به نحوی که با افزایش وزن (متعاقب افزایش سن) آلودگی انگلی افزایش یافت. نتایج مطالعه قره داغی و محمدی حفظ آباد (۱۳۹۱) نیز که به بررسی آلودگی انگلی ماهی کولی سد سنگر گیلان پرداخته بودند (۷)، همانند یافته‌های بدست آمده در مطالعه حاضر حاکی از افزایش آلودگی انگلی متعاقب افزایش وزن بود. بنابراین این نتایج نشان می دهد که با بالا رفتن سن ماهی‌ها که وزن آنها افزایش می یابد آلودگی انگلی نیز افزایش می‌یابد و در توجیه این مسئله می‌توان به این نکته اشاره نمود که افزایش آلودگی انگلی به رژیم غذایی ماهی‌ها که اغلب از میزبانان واسط است ارتباط دارد.

نتایج بدست آمده در مطالعه حاضر حاکی از آن بود که اختلاف معنی‌داری بین میزان آلودگی تجمعی در مناطق نمونه برداری مختلف دیده می‌شود. به صورتی که آلودگی در رشت و انزلی بیشتر از سایر مناطق دیگر بود. شایان توجه است که تالاب انزلی از زیستگاه‌های منحصر به فرد کشور است. براساس گزارش‌های اخیر، ۵۰ گونه ماهی بومی و غیر بومی در تالاب انزلی زیست می‌کنند (۱). زمان‌هایی وجود دارد که تغییرات محیط زیست (طبیعی یا دراثر فعالیت‌های انسان) می‌تواند وضعیت تعادل بین انگل و میزبان را در طبیعت تغییر داده و منجر به بیماری گردد. این تغییرات می‌تواند محیطی مانند دما، آب و هوا و یا بخاطر فعالیت‌های انسانی مانند آلودگی‌ها، شهرسازی و سایر عوامل مخرب باشد (۲۶).

شناخت نقش انگل‌ها در محیط زیست می‌تواند به محققان برای آگاهی از تغییرات در جمعیت یک گونه ماهی یا اکوسیستم کمک نماید (۱۸). بیماری‌های انگلی اغلب به دلیل نیاز انگل به میزبان با تلفات کمی ادامه یافته و انگل‌ها تمایلی به از بین بردن میزبان ندارند، ولی در مدت طولانی

می‌توانند به صنعت پرورش ماهی و ذخایر طبیعی ماهیان خسارت وارد نمایند. اما اگر انگل‌ها به یک محیط جدیدی که در آن میزبان مناسبی که به طور کامل به این انگل‌ها حساس هستند، معرفی شوند، باعث ایجاد مشکلات جدی می‌گردند (۴). عکس این حالت نیز امکان‌پذیر است، یعنی ماهیان به محیطی معرفی شوند که درآنجا انگل‌ها با میزبان‌های بومی (به حالت تعادل) زندگی می‌کنند که در این حالت می‌توانند این ماهیان را به عنوان میزبان جدید آلوده سازند. بعد از معرفی انگل یا میزبان به محیط جدید، تنها آن‌هایی که می‌توانند خود را با شرایط جدید سازگار نمایند، باقی می‌مانند و البته در این حالت نسبت به هم (انگل یا میزبان) مقاوم‌تر می‌گردند. در مواردی که انگل به میزبان جدید معرفی می‌شود، ممکن است آسیب بیشتری به میزبان برساند، زیرا قبلا ارتباط بین میزبان و انگل وجود نداشته، علاوه بر این، میزبان ممکن است قدرت دفاعی کافی در برابر انگل را نداشته باشد.

با توجه به نتایج بدست آمده در مطالعه حاضر، فراوانی آلودگی با انگل‌های محوطه شکمی ماهی کپور قابل توجه بوده ویافته‌های این مطالعه حاکی از آن بود که با افزایش وزن، میزان آلودگی انگلی افزایش می‌یابد.

در پایان اینکه با توجه به روند رو به رشد پرورش ماهی در کشور، امکان انتقال آلودگی انگلی از ماهیان منابع آبی طبیعی به مزارع پرورشی و نیز اهمیت بهداشت عمومی، پایش مداوم وضعیت آلودگی ماهی‌ها در منابع آبی طبیعی ارزشمند و مهم بوده و باید به صورت دوره‌ای برای تهیه تابلوی آلودگی انگلی انجام پذیرد.

منابع:

1. Abbasi, K. (2017) Fishes of Guilan. The Encyclopedia of Guilan Culture and Civilization. (1st ed.) Farhang-e Ilia Publication. Rasht, Iran. p. 206.
2. Aibinu, IE., Smooker, PM., Lopata AL. (2019) Anisakis Nematodes in Fish and Shellfish- from infection to allergies. Int J Parasitol Parasites Wildl. 9. 384-393.
3. Akmirza, A. (2007) The effect of Ligula intestinalis plerocercoid on the growth of bitterling (Rhodeus amarus bloch, 1782). J Black Sea/Medit Environ. Turkey, 13, 155-160.
4. Borgsteede, F.H. (1996) The effect of parasites on wildlife. Vet Q, 18, (3), 138-140.
5. Daghigh Roohi J. (2016) Study of Parasites occurrence and intensity in fishes of Anzali Lagoon (Project)
6. Galli, P., Crosa, G., Mariniello, L., Ortis, M and Amelio, D. (2001) Water quality as a determinant of the composition of fish parasite communities. Hydrobiologia 452: 173-179.
7. Garedaghi, Y., Mohammadi hefz abad, M. (2012) A case-report of Chalcalburnus chalcoides parasitic infections to ligula intestinalis in saungar- Dam of Gilan province. Vet. J. of Islamic Azad Uni. Tabriz Branch. 6, 2:1579-1582
8. Georgiev B., Biserkov V., Genov T. (1986) In toto staining method for

cestodes with iron acetocarmine. Helminthologia, 23: 279-281

9. Geraudie, P., Boulange-Lecomte, C., Gerbron, M., Hinfray, N., Brion, F., Minier, C. (2010) Endocrine effects of the tapeworm Ligula intestinalis in its teleost host, the roach (Rutilus rutilus). J Parasitol, 137, (4), 697-704.
10. Gholami M. H. i., Mokhayer B., Bozorgnia B., Hosseinzadeh Sahafi H. (2009) Prevalence and intensity of parasitic infection from (*Leuciscus cephalus*) and (*Capoeta capoeta gracilis*) of the Neka River. Journal of marine science & Technology Research 3 (4) 50-60.
11. Jalali B. (1998) Parasites and Parasitic Diseases of Iranian Freshwater Fishes. Iranian Fisheries Company, Tehran, Iran. 562 P. (text in Persian).
12. Jalali Jafari B., Barzgar M., Sohrabi Haghdoost I. (2002) Basic study of some fishes' Parasites in Zarivar lake. Journal of Marine Science and Technology 1(2) 27-40.
13. Khan, R.A. (2004) Parasites of fish as biomarkers of environmental degradation: A field study. Bull. Envirom. Contam. Toxicol, 72: 394-40
14. Khara H., Sattari M., Nezami Balochi Sh., Jafarzadeh A., Mousavi SA., Azang E. (2004) study the prevalence and mean intensity of parasites from pike, (*Esox lucius*) in Amir Kelaieh Lagoon Design Descriptive study. Journal of Veterinary Research 59(4) 333-339.
15. Khara H., Sattari M., Nezami Balochi Sh., Fakhreddin Mirhasheminasab S. (2005) Occurrence and intensity of parasites from Tench (*Tinca tinca* L., 1785) in Amirkelayeh wetland of Lahijan. Iranian Journal of Biology, 18(3): 180-190. (In Persian).
16. Khara, H., Sattari, M., Nezami, Sh., Mirhasheminasab, S.F., Mousavi, S.A., Ahmadnezhad, M. (2011). Parasites of some bonyfish species from the Boojagh wetland in the southwest shores of the Caspian Sea. Caspian J Env Sci, 9, (1), 47-53.
17. Khodadadi, A., Rasouli, S., Abdi, K., Azizi, R. (2013) Report of Anisakis sp. Nematode (zoonotic parasite) from common carp (*Cyprinus carpio*) from Aras dam, West Azerbaijan Province." *journal of veterinary clinical research* 4(3) 221-225.
18. Khurshid, I., Ahmad, A., Ahmad, T. (2013) Parasitic distribution in relation to gender, season and length of fish hosts in Shallabugh Wetland. IJSER, 4, (4), 1083 -1091.
19. Masomian, M., Setareh, J., & Mokhair, B. (2002) Parasitological investigations on Rutilus rutilus caspicus from south-east of the Caspian Sea (Iran). *Iranian Scientific Fisheries Journal*, *10*(4), 61-74. doi: 10.22092/isfj.2002.115821

20. Mazandarani O, Hajimoradloo A, Hoseini A. (2019) Survey on helminthic infections in abdominal cavity of common bream (Abramis brama orientalis) in Alagol dam (Golestan, Iran). JAD 12 (4) :121-130
21. Mirhasheminasab SF, Firouzbakhsh F., Sattari M., Ghasemi M. (2020) Parasitic Infections and Their Effects on Biometric Characteristics of Common Carp, *Cyprinus carpio* in Anzali Wetland, Southwest Caspian Sea. Journal of veterinary rersearch 75 (1), 74-82
22. Moravec F, Justine JL. (2020) New records of cucullanid nematodes from marine fishes off New Caledonia, with descriptions of five new species of *Cucullanus* (Nematoda, Cucullanidae). Parasite. 27:37. doi: 10.1051/parasite/2020030.
23. Naderi jolodar M., Abdoli A. (2004) Fish species of atlas of south Caspian Sea basin (Iranian waters). Iranian fisheries research org. pub.P. 112.
24. Nezafat Rahimabadi B., Khara H., Sattari M. (2008) Parasite infection of beam (*Abramis brama orientalis* Berg, 1949) in Aras Dam Lake. Journal of Biology Sciences, 1(3): 83-96. (In Persian)
25. Nouroozikoh, T., Shirali, S., Ghasemzadeh, F., Ronaghi, H., Ranjbar, N., & Naser, A. (2021) Study of *Rutilus rutilus* pollution to Ligula intestinalis plerocercoid in Alborz dam; Mazandaran province. *Veterinary Research & Biological Products*, *34*(1), 124-130. doi: 10.22092/vj.2020.128279.1644
26. Pazooki, J., Mansouri-Habibabadi, Z., Masoumian, M., Aghaee-Moghdam, A. (2011) Survey on the metazoan parasites in Neogobius fishes from Southeastern part of the Caspian Sea. ISFJ, 10, (1), 95-104.
27. Pazooki J., Masoumian M. (2012) Synopsis of the Parasites in Iranian Freshwater Fishes. Iranian Journal of Fisheries Sciences, 11(3): 570-589.
28. Sattari M., Roostaei M., Shafiei Sh. (2001) Occurance and intensity of Raphidascaris acus in some fish species Anzali Wetland in south-west of Caspian Sea (Iran). Pajouhesh & Sazandegi 52. 79-83.
29. Sharifpoor I., Mazandarani M., Khoshbavar Rostami A. (2014) Study of parasites infestation in Cyprinoids cultures of Golestan province. *Journal of Utilization and Cultivation of Aquatics*, *3*(3), 15-26.
30. Solati, N.H. and Falahatkar, B. (2007) Stress responses in sub-yearling great sturgeon to the air exposure. Caspian Journal of Environmental Sciences, 5(2):99-103.
31. Statistical yearbook of Iran fisheries 2018- 2022 (2023) Iran fisheries organization. Management and Resources Development Deputy, the Office of Management and Budget, Department of Statistics

32. Statistical yearbook of Iran fisheries 2012- 2017 (2017) Iran fisheries organization. Management and Resources Development Deputy, the Office of Management and Budget, Department of Statistics.
33. Taheri A, Mazanderani M, Hajimoradlo A, Vali S, Niazi A. (2019) Survey on helminthic parasites of common carp *(Cyprinus carpio*) in the southeastern part of the Caspian Sea. JAIR 7 (2) :95-104.

بررسی انگل‌های محوطه شکمی ماهی کپور معمولی وحشی (*Cyprinus carpio*) در استان گیلان

Study of wild common carp's (*Cyprinus capio*) abdominal cavity parasites in Guilan province, Iran

Rezaie H.R.[1], Shoaibi Omrani B.[1*], Alinezhad S.[2]

1- Department of Veterinary Basic Sciences, Karaj Branch, Islamic Azad University, Karaj, Iran
2- Agricultural Education and Extension Institute, Agricultural Research Education and Extension Organization (AREEO), Tehran, Iran
**Corresponding author: babak.shoaibi@kiau.ac.ir*

Abstract

In this research, the parasitic contamination status of wild common carp (*Cyprinus capio*) in Guilan province was studied. For this, sampling was conducted during the winter of 2021 from the cities of Astara, Hashtpar, Bandar Anzali, Rasht, Kalachay, and Kiasar. From each station, 8 freshly caught fish (same day) were collected in three weight ranges: two fish in the weight range of 0.5 to 1 kg, three fish in the weight range of 1 to 1.5 kg, and three fish weighing over 1.5 kg. The samples were transported under cool conditions to the Parasitology Laboratory of the Faculty of Veterinary Medicine, Islamic Azad University, Karaj Branch. After biometry and recording the characteristics, the abdominal cavity was examined, and the parasites *Anisakis* with a prevalence of 1.2%, *Ligula* with 18.75%, and Raphidascaris with 10.42% were observed. Samples containing more than one parasite species included *Anisakis* and *Raphidascaris* 1.2%, *Ligula* and *Raphidascaris* 12.5%, and *Anisakis*, *Ligula*, and Raphidascaris 1.2%. The cumulative infection rate was 47.97%. With the increase in weight, the cumulative infection rate also increased ($p<0.05$). There was no significant difference in the cumulative infection rate between male and female fish ($p>0.05$). A significant difference was observed between different sampling areas and cumulative infection rate. Rasht and Anzali stations had the highest infection percentages ($p<0.05$).

Keywords: Common carp, Guilan province, Fish parasite, Abdominal cavity parasites