

آلودگی ماهیان آب شیرین حوزه‌ی قشلاق، استان کردستان به انگل‌های کرمی

لغمان ملکی^{۱*}، حمیدرضا حیدری^۱ و ادريس قادری^۲

^۱ ایران، سنندج، دانشگاه کردستان، دانشکده علوم، گروه علوم زیستی

^۲ ایران، سنندج، دانشگاه کردستان، دانشکده منابع طبیعی، گروه شیلات

تاریخ دریافت: ۹۷/۴/۱۳ تاریخ پذیرش: ۹۷/۷/۲۵

چکیده

در این مطالعه، ۳۰۰ عدد ماهی از نه گونه در دو ایستگاه حوزه‌ی قشلاق استان کردستان شامل رودخانه و سد قشلاق از نظر آلودگی به انگل‌های کرمی از شهریور ۱۳۹۵ تا مرداد ۱۳۹۶ مورد بررسی قرار گرفتند. کرم‌های جدا شده از ماهیان شامل سه گونه *Digenea* (*Clinostomum complanatum*، *Posthodiplostomum* sp. و *Allocreadium* sp.)، دو گونه کرم نواری (*Khawia armenica* و *Schyzocotyle acheilognathi*)، دو گونه مونوزن (*Dactylogyrus* و *hypophthalmichthys* sp. و *Paradiplozoon* sp.) و یک گونه کرم خاربرسر (*Pallisentis* (*Pallisentis* *cholodkowskyi*)) بودند. گونه‌های *Digenea* فقط از ایستگاه رودخانه، مونوزن‌ها از سد و کرم‌های نواری و خاربرسر از هر دو ایستگاه جداسازی شدند. *C. damascina* با داشتن شش گونه انگل، *S. cephalus* چهار گونه و *A. mossulensis* با سه گونه دارای بیشترین تعداد گونه انگل بودند. در این مطالعه ۴۵ درصد ماهیان به انواع انگل‌ها آلوده بودند و *Posthodiplostomum* sp. با ۲۶/۷ درصد و *P. (P.) cholodkowskyi* با ۱۰/۷ درصد بیشترین آلودگی را داشتند. بیشترین شدت آلودگی (mean abundance) به ترتیب مربوط به *P. (P.) cholodkowskyi* (۰/۶۳±۲/۳) و *Posthodiplostomum* sp. (۰/۵۶±۱/۲) بود و بیشترین شدت آلودگی (mean intensity) مربوط به *P. (P.) cholodkowskyi* (۱/۳±۴/۳) و *Posthodiplostomum* sp. (۱/۱±۲/۵) بود. شدت و درصد آلودگی به تفکیک فصل نمونه‌برداری و اندازه‌ی ماهیان بررسی شد. این مطالعه، اولین گزارش از آلودگی به *C. complanatum* و *Posthodiplostomum* sp. در استان کردستان و انگل‌های فوق برای بار اول از *C. damascina*، *A. mossulensis* و *G. rufa* گزارش می‌شوند.

واژه‌های کلیدی: انگل‌های کرمی، ماهی، حوزه قشلاق، شدت و درصد آلودگی

* نویسنده مسئول، تلفن: ۰۹۱۸۹۸۰۱۰۰۳، پست الکترونیکی: loghman.maleki@gmail.com

مقدمه

ایران در سال ۱۹۵۳ شروع شد (۱۴). در ادامه، مطالعات توسط محققین دیگر مخصوصاً روی انگل‌های مونوزن انجام شد (۲۱ و ۲۲). در یک چک لیست تعداد ۲۴۷ گونه انگل از ۱۰۲ گونه ماهی آب شیرین در ایران تهیه شد (۳۰). اغلب مطالعات انگلی روی ماهیان در حوزه‌ی

ماهیان آب شیرین یک گروه از مهره‌داران بوده که در ایران به طور وسیعی مورد مطالعه انگل‌شناسی قرار گرفته‌اند. از این رو، انگل‌های کرمی ماهیان آب شیرین یکی از شناخته شده‌ترین گروه‌های انگلی در مهره‌داران هستند. تحقیقات انگل‌شناسی در ماهیان آب‌های شیرین

نمونه‌برداری از ماهیان به صورت فصلی از شهریور ۱۳۹۵ تا مرداد ۱۳۹۶ از دو ایستگاه سد قشلاق (E ۱۲"، ۸۹°، ۴۶° N ۳۸"، ۱۱°، ۳۵°) و رودخانه قشلاق (E ۱۲"، ۸۹°، ۴۶° N ۳۸"، ۱۱°، ۳۵°) در استان کردستان انجام شد (شکل ۱). ایستگاه رودخانه قشلاق با بستری گلی و پوشیده با پوشش گیاهی و نیزارهای فراوان و ایستگاه سد با بستری ماسه‌ای و گلی و بدون پوشش گیاهی می‌باشد. نمونه‌برداری با تور گوش‌گیر و پرتابی انجام شد. ماهیان صیدشده به صورت زنده به آزمایشگاه جانورشناسی دانشگاه کردستان منتقل شدند. با استفاده از دوربین دیجیتال از تمام نمونه‌های ماهی عکس تهیه شد و با استفاده از منابع مختلف مورد شناسایی قرار گرفتند (۹ و ۳۹). سپس بافت‌های ماهی به صورت تازه برای یافتن انگل‌های کرمی مورد بررسی قرار گرفت. برای تثبیت کرم‌های یافت شده، نمونه‌ها غیر از مونوژن‌ها ابتدا در سالیان داغ پیبت شدند و سپس جهت مطالعات ریخت‌شناسی در فرمالین ۴ درصد تثبیت شدند. بعد از یک هفته نمونه‌ها به الکل ۷۰ درصد منتقل شدند. رنگ‌آمیزی توسط هماتوکسیلین دلافیلد برای کرم‌های نواری و کرم‌های خاربرسر و بوراسیک کارمین برای بادکش‌داران، آب‌گیری در درجات صعودی الکل، شفاف‌سازی در متیل سالیسیلات و سپس نمونه‌ها با استفاده از چسب کانادا بالزام روی لام‌های میکروسکوپی مونته شدند. مونوژن‌ها با استفاده از لاکتوفنل شفاف‌سازی شدند. از نمونه‌های آماده‌شده توسط میکروسکوپ Olympus BX51 مجهز به دوربین دیجیتال عکس تهیه شد. سپس نمونه‌ها با استفاده از مقالات کلیدی مانند شولز و همکاران در سال ۲۰۱۱ (۳۴) برای کرم‌های نواری، کافارا و همکاران در سال ۲۰۱۱ (۱۵)، لاک و همکاران در سال ۲۰۱۵ (۲۵) و استویانوف و همکاران در سال ۲۰۱۷ (۳۶) برای دیژن

جنوبی دریای خزر بوده (۷۰ درصد) و بعد از آن حوزه جنوب غربی ایران در رتبه بعدی قرار دارد (۲۴ درصد). مطالعات انگل‌شناسی ماهیان آب شیرین در غرب ایران هنوز در ابتدای راه خود قرار دارد. در ضمن، بسیاری از گونه‌های معرفی‌شده تاکنون نیازمند بازبینی‌های دقیق تاکسونومیک می‌باشد تا هویت دقیق گونه‌های انگل مشخص شود.

در آخرین چک لیست، ۲۵۷ گونه ماهی از ۱۰۶ جنس در ایران گزارش شد (۲۳). این در حالی است که حوزه دجله بعد از خزر بیشترین تعداد گونه ماهی رو به خود اختصاص داده است و دارای بیشترین گونه بومی ایران نیز می‌باشد (۱۶). با این شرایط، منطقه غرب کشور می‌تواند به عنوان یکی از نقاط داغ تنوع انگلی مطرح باشد. این تنوع نه تنها در ماهیان بلکه در سایر مهره‌داران نیز می‌تواند قابل توجه باشد.

سد قشلاق به طول ۹۵ کیلومتر یکی از سرشاخه‌های دجله بوده که در شمال سنندج و در مسیر رودخانه قشلاق قرار دارد. این رودخانه با رودخانه گاورد یکی شده و رود سیروان را شکل می‌دهند که وارد سد دربندیخان کردستان عراق می‌شود. این سد در ۱۲ کیلومتری شهر سنندج قرار دارد و منبع اصلی تأمین آب شهر سنندج است. به علاوه، تعاونی صیادی محلی آن فعال بوده و در شش ماهه دوم سال بخش زیادی از نیازهای ماهی منطقه را تأمین می‌کند (۲۴). ماهیان حوزه‌ی قشلاق به دو گروه ماهیان بومی و غیربومی (وارداتی) تقسیم می‌شوند و تا ۱۹ گونه از این منطقه گزارش شده است و بنابراین فون ماهیان آن تا حد زیادی شناخته شده است (۱ و ۲۴)

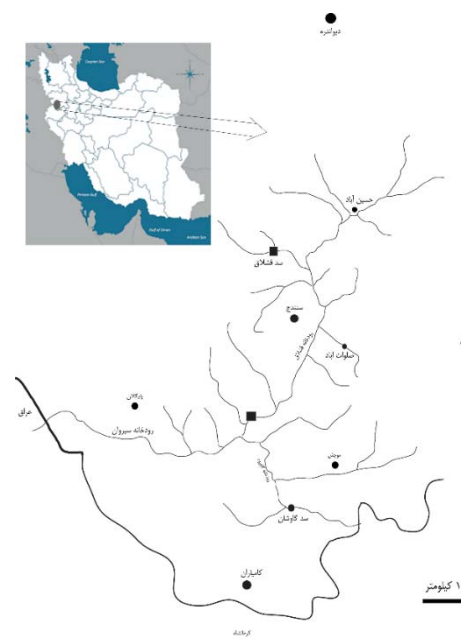
مواد و روشها

ها، توکل و همکاران ۲۰۱۵ (۳۷) برای کرم‌های خاربرسر و جلالی و برزگر ۱۳۸۲ (۳) و بزرگ نیا و همکاران ۲۰۱۲ (۱۳) برای مونوزن‌ها و کلیدهای شناسایی مانند گیبسون و همکاران در سال ۲۰۰۲ (۱۹) و مکاتبه با متخصصین هر تاکسون شناسایی شدند. تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از IBM SPSS 22 انجام شد. ابتدا نرمال بودن داده‌ها توسط آزمون Kolmogorov-Smirnov و Shapiro-Wilk بررسی شد و باتوجه به عدم نرمال بودن داده‌ها، از آزمون Kruskal-Wallis و کای-اسکویر برای تجزیه و تحلیل داده‌ها استفاده شد.

Cyprinion (عدد)، *Carassius auratus* (۵ عدد)، *tenuiradius* (۴ عدد)، *Garra rufa* (۱۵ عدد)، *Hypophthalmichthys molitrix* (۲۰ عدد) و *Squalius cephalus* (۶۶ عدد) از رودخانه و سد قشلاق برای یافتن انگل‌های کرمی مورد آزمایش قرار گرفت (جدول ۱). در مجموع هفت گونه کرم انگلی از دوشاخه کرم‌های پهن و کرم‌های خاربرسر یافت شد (شکل ۲). در جدول ۱ انگل‌های یافت شده از ماهیان همراه با محل جداسازی از بافت میزبان آورده شده است. *C. damascina* با شش گونه بیشترین تعداد انگل را داشت و به دنبال آن *S. cephalus* چهار گونه، *A. mossulensis* سه گونه، *B. lacerta* دو گونه، *C. trutta* دو گونه، *G. rufa* دو گونه و *H. molitrix* یک گونه انگل داشتند. از رده *Digenea* سه گونه *Clinostomum complanatum* *Rudolphi*, 1814 و *Posthodiplostomum sp.* از ماهیان رودخانه قشلاق جداسازی شد. از رده *Monogenea* دو گونه از جنس‌های *Dactylogyrus* و *Paradiplozoon* شناسایی شد. از رده *Chytridia* گونه‌های نواری گونه‌های *Khawia armenica* (Cholodkovsky, 1915) و *Schyzocotyle acheilognathi* (Yamaguti, 1934) جداسازی شد و از کرم‌های خاربرسر گونه *Pallisentis (Pallisentis)* Amin, 1985 *cholodkovskyi* (Kostylew, 1928) شناسایی شد.

C. complanatum به صورت کیست‌های زرد در داخل عضله، باله‌ها، محفظه آبششی و پوست ماهیان رودخانه قشلاق جمع‌آوری شد. کیست‌های این کرم از ماهیان *G. rufa*، *C. damascina*، *A. mossulensis* و *S. cephalus* جداسازی شد.

شکل ۱- موقعیت نمونه‌برداری از ماهیان حوزه قشلاق، مربع‌های توپر ایستگاه‌های نمونه‌برداری می‌باشد



شکل ۱- موقعیت نمونه‌برداری از ماهیان حوزه قشلاق، مربع‌های توپر ایستگاه‌های نمونه‌برداری می‌باشد

نتایج

تعداد ۳۰۴ نمونه از نه گونه ماهی شامل *Alburnus mossulensis* (۶۱ عدد)، *Barbus lacerta* (۳ عدد)، *Capoeta damascina* (۹۸ عدد)، *Capoeta trutta* (۳۲ عدد)

جدول ۱- انگل‌های یافت شده در ماهیان حوزه‌ی قشلاق همراه با زیستگاه (رودخانه و سد قشلاق) و محل آلودگی روی بدن میزبان

میزبان	انگل	زیستگاه	اندام آلوده به انگل
	<i>Clinostomum complanatum</i> Rudolphi, 1814	رودخانه	عضله، باله و پوست
	<i>Posthodiplostomum</i> sp.	رودخانه	پوست و عضله‌ی زیرپوست
<i>Capoeta damascina</i>	<i>Khawia armenica</i> (Cholodkovsky, 1915)	سد و رودخانه	روده
	<i>Allocreadium</i> sp.	رودخانه	روده
	<i>Schyzocotyle acheilognathi</i> (Yamaguti, 1934)	رودخانه	روده
	<i>Pallisentis (Pallisentis) cholodkovskyi</i> (Kostylew, 1928) Amin, 1985	سد و رودخانه	روده
<i>Capoeta trutta</i>	<i>Pallisentis (Pallisentis) cholodkovskyi</i>	سد	روده
	<i>Khawia armenica</i>	سد	روده
	<i>Khawia armenica</i>	رودخانه	روده
<i>Alburnus mossulensis</i>	<i>Posthodiplostomum</i> sp.	رودخانه	پوست و باله‌ها
	<i>Clinostomum complanatum</i>	رودخانه	ماهیچه
	<i>Khawia armenica</i>	رودخانه	روده
<i>Squalius cephalus</i>	<i>Schyzocotyle acheilognathi</i>	سد	روده
	<i>Posthodiplostomum</i> sp.	رودخانه	پوست
	<i>Clinostomum complanatum</i>	رودخانه	ماهیچه
<i>Hypophthalmichthys molitrix</i>	<i>Dactylogyrus hypophthalmichthys</i> Achmerov, 1952	سد	آبشش
<i>Barbus lacerta</i>	<i>Paradiplozoon</i> sp.	سد	پوست، باله و آبشش
	<i>Schyzocotyle acheilognathi</i>	سد	روده
<i>Carassius auratus</i>	<i>Pallisentis (Pallisentis) cholodkovskyi</i>	سد	روده
	<i>Khawia armenica</i>	سد	روده
<i>Garra rufa</i>	<i>Posthodiplostomum</i> sp.	رودخانه	پوست
	<i>Clinostomum complanatum</i>	رودخانه	ماهیچه

آلودگی به این انگل در *A. mossulensis* ثبت شد. همچنین شدت آلودگی به این انگل در میزبان‌های مختلف دارای اختلاف معنی‌داری بود ($p=0/003$). گونه‌ی دیگر از Digenea بنام *Allocreadium* sp. شناسایی شد که فقط در *C. damascina* رودخانه‌ای یافت شد. از تعداد ۱۴۸ ماهی هفت عدد ($4/7\%$) به این انگل آلوده بودند.

شدت آلودگی به *C. complanatum* در میزبان‌های فوق باهم اختلاف معنی‌داری نشان نداد ($p=0/08$ ، $Kruskal Wallis=6/6$) (جدول ۲). بیشترین شدت آلودگی به *C. complanatum* در *C. damascina* مشاهده شد. کیست‌های سیاه *Posthodiplostomum* sp. در گونه‌های *A. mossulensis*، *C. damascina*، *S. cephalus* و *G. rufa* مشاهده شد. بیشترین درصد آلودگی و شدت



شکل ۲- تصویر انگل‌های پیداشده در این مطالعه، الف: *Posthodiplostomum* sp.، ب: *Clinostomum complanatum*، ج: *Allocreadium* sp، د: *Schyzocotyle acheilognathi*، ه: *Khawia armenica*، و: *Pallisentis (Pallisentis)*، ز: *cholodkowskyi*، ح: *Dactylogyrus hypophthalmichthys*، ح: *Paradiplozoon* sp.

جدول ۲- شدت و درصد آلودگی کرم‌های انگلی به تفکیک میزبان ماهی آن‌ها

آزمون Kruskal Wallis (p-value)	شدت آلودگی SD±mean n	درصد آلودگی (%)	تعداد ماهیان		میزبان	انگل	رده‌ی انگل
			آلوده	آزمایش‌شده			
۶/۶ (۰/۰۸)	۹±۱۴	۲/۷	۴	۱۴۸	<i>Capoeta damascina</i>	<i>Clinostomum complanatum</i>	Digenea
	۱/۳±۰/۵	۳/۷	۳	۸۱	<i>Alburnus mossulensis</i>		
	۱±۰	۲/۸	۲	۷۲	<i>Squalius cephalus</i>		
	۱/۵±۰/۷	۱۵/۴	۲	۱۳	<i>Garra rufa</i>		
۱۳/۶ (۰/۰۰۳)	۱/۵±۰/۸	۱۸/۲	۲۷	۱۴۸	<i>Capoeta damascina</i>	<i>Posthodiplostomu m sp.</i>	Digenea
	۲/۹±۱/۹	۳۵/۸	۲۹	۸۱	<i>Alburnus mossulensis</i>		
	۱/۶±۱/۲	۳۰/۶	۲۲	۷۲	<i>Squalius cephalus</i>		
	۱±۰	۱۵/۴	۲	۱۳	<i>Garra rufa</i>		
۲/۹ (۰/۵۶)	۱/۵±۱/۱	۴/۷	۷	۱۴۸	<i>Capoeta damascina</i>	<i>Allocreadium sp.</i>	Cestoda
	۱۳±۱۲/۸	۶/۳	۱۰	۱۴۸	<i>Capoeta damascina</i>	<i>Khawia armenica</i>	
	۱/۵±۰/۷	۲/۵	۲	۸۱	<i>Alburnus mossulensis</i>		
	۱/۳±۰/۵	۴/۲	۳	۷۲	<i>Squalius cephalus</i>		
	۱۴±۱۸	۴/۸	۲	۵۴	<i>Capoeta trutta</i>		
۹	۹/۱	۱	۱۱	<i>Carassius auratus</i>			
۱۰۰ (<۰/۰۰۰۵)	۱	۲۰	۱	۵	<i>Barbus lacerta</i>	<i>Schyzocotyle acheilognathi</i>	Monogenea
	۱۱±۹/۸	۲/۷	۲	۷۲	<i>Squalius cephalus</i>	<i>Dactylogyrus hypophthalmichth ys</i>	
	۷/۵±۹/۱	۹/۵	۲	۲۱	<i>Hypophthalmichthys molitrix</i>		
۲۴	۲۰	۱	۵	<i>Barbus lacerta</i>	<i>Paradiplozoon sp.</i>		
۱۰۰ (<۰/۰۰۰۵)	۲/۸±۳/۱	۴/۷	۷	۱۴۸	<i>Capoeta damascina</i>	<i>Pallisentis (Pallisentis) cholodkowskyi</i>	Eoacanthocephala
	۱۰/۴±۱۱	۷۷/۸	۴۲	۵۴	<i>Capoeta trutta</i>		
	۵	۹/۱	۱	۱۱	<i>Carassius auratus</i>		

C. damascina گزارش شد. در ضمن، شدت آلودگی به *K. armenica* بین میزبان‌ها اختلاف معنی‌داری نشان نداد (Kruskal Wallis=۲/۹، p=۰/۵۶). *S. acheilognathi* از راسته Bothriocephalidea و از روده ماهیان *B. lacerta* و *S. cephalus* در سد قشلاق جمع‌آوری شد.

K. armenica از راسته Caryophyllidea دارای بیشترین تعداد میزبان در بین انگل‌های یافت شده در این مطالعه بود. این گونه از روده ماهیان *A. mossulensis*، *C. damascina*، *C. trutta*، *C. auratus* و *S. cephalus* از هر دو ایستگاه رودخانه و سد گزارش شد. بیشترین درصد و شدت آلودگی به این انگل از *C. auratus* و

دو گونه Monogenea بنام‌های *D. hypophthalmichthys* و *B. lacerta* در سد قشلاق جداسازی شد. و *Paradiplozoon* sp. به ترتیب از *H. molitrix*

جدول ۳- درصد و شدت آلودگی به انگل‌های یافت شده در ماهیان حوزه‌ی قشلاق بر اساس فصول نمونه‌برداری و به تفکیک ایستگاه

انگل	ایستگاه	میزبان	فصل	درصد آلودگی (%)	تعداد ماهی	شدت آلودگی (ANOVA تست کروسکال-والیس)	تست ANOVA	
				Chi-Square (p)	آزمون	شدت آلودگی (mean intensity)		
<i>Clinostomum complanatum</i>	رودخانه قشلاق	<i>Capoeta damascina</i>	پاییز ۹۵	۱۰/۵	۱۹	۱۷ ± ۱۹/۷	۲/۹	
			تابستان ۹۶	۶/۳ (<۰/۰۰۰۵)	۳۲	۱	(۰/۴)	
		<i>Squalius cephalus</i>	پاییز ۹۵	۱۲/۵	۸	۵۷/۲	۱	۳
			تابستان ۹۶	۲/۹ (<۰/۰۰۰۵)	۳۵	۱	(۰/۴)	
		<i>Alburnus mossulensis</i>	پاییز ۹۵	۴/۳	۲۳	۴۸/۶	۲	۱/۶
			تابستان ۹۶	۹/۵ (<۰/۰۰۰۵)	۲۱	۱	(۰/۴)	
<i>Posthodiplostomum</i> sp.	رودخانه قشلاق	<i>Capoeta damascina</i>	پاییز ۹۵	۱۵/۸	۱۹	۱/۳ ± ۰/۵	۵/۷	
			بهار ۹۶	۳۲/۱	۲۸	۱/۵ ± ۰/۷	(۰/۱۲)	
		<i>Squalius cephalus</i>	تابستان ۹۶	۴۶/۹	۳۲	۱/۶ ± ۰/۹	۱	(۰/۵۸)
			پاییز ۹۵	۲۵	۸	۲ ± ۱/۴	۱	(۰/۵۸)
		<i>Alburnus mossulensis</i>	بهار ۹۶	۲۷/۳	۲۲	۱/۵ ± ۰/۸	۱	(۰/۵۸)
			تابستان ۹۶	۴۰	۳۵	۱/۷ ± ۱/۴	۱	(۰/۵۸)
<i>Khawia armenica</i>	رودخانه سد	<i>Capoeta damascina</i>	پاییز ۹۵	۲۶/۱	۲۳	۳/۱ ± ۲/۵	۱۱/۵	
			بهار ۹۶	۴۳/۸	۱۶	۲/۳ ± ۱/۷	(۰/۰۰۳)	
		<i>Squalius cephalus</i>	تابستان ۹۶	۷۶	۲۱	۳/۱ ± ۱/۷	۱۱/۵	(۰/۰۰۳)
			زمستان ۹۵	۳۳/۳	۱۸	۱۵/۸ ± ۱۵/۳	۱۱/۵	(۰/۰۰۳)
		<i>Alburnus mossulensis</i>	بهار ۹۶	۷/۱	۲۸	۱/۵ ± ۰/۷	۱۱/۵	(۰/۰۰۳)
			بهار ۹۶	۱۳/۶	۲۲	۱/۳ ± ۰/۵	۱۱/۵	(۰/۰۰۳)
<i>Pallisentis (Pallisentis) cholodkowskyi</i>	رودخانه سد	<i>Capoeta damascina</i>	بهار ۹۶	۱۲/۵	۱۶	۱/۵ ± ۰/۷	۱	
			پاییز ۹۵	-	-	۱	۱	
		<i>Capoeta trutta</i>	زمستان ۹۵	۳۳/۳	۱۸	۳/۱ ± ۳/۳	۱	۱
			پاییز ۹۵	۵/۳	۸	۱	۱	۱

C. trutta دارای بیشترین درصد آلودگی (۰/۷۷) و بیشترین شدت آلودگی (۱۰±۱۱) به این انگل بودند. شدت آلودگی به *P. (P.) cholodkowskyi* بین میزبان‌های

Pallisentis (Pallisentis) cholodkowskyi از کرم‌های خاربرسران از رود سه گونه *C. damascina*، *C. trutta* و *C. auratus* و از هر دو ایستگاه جداسازی شد.

جدا شد. این انگل از *C. damascina* از سد در زمستان و از رودخانه در بهار جدا شد. گونه‌های *A. mossulensis* و *S. cephalus* رودخانه‌ای در فصل بهار حاوی این انگل بودند. *Pallisentis (P) cholodkowskyi* در *C. damascina* از سد در زمستان و از رودخانه در پاییز جدا شد. *C. trutta* ی سد در زمستان به میزان ۸۳٪ به این کرم خاربرسر آلوده بودند.

شدت و درصد آلودگی انگلی برحسب اندازه‌ی ماهیان (گروه‌های طولی چهارگانه) در جدول ۴ آورده شده است. *P. cholodkowskyi* در ماهیان گروه طولی ۴ دارای بیشترین درصد آلودگی بود. درصد و شدت آلودگی به این انگل در *C. damascina* بین گروه طولی ۳ و ۴ دارای اختلاف معنی‌داری بود. *K. armenica* در *C. damascina* دارای شدت و درصد آلودگی معنی‌داری بین گروه‌های طولی بود. ماهیان آلوده به *Posthodiplostomum sp.* در گروه طولی بزرگتر درصد و شدت آلودگی بیشتری نسبت به گروه طولی کوچکتر داشتند (جدول ۴). در ماهیان آلوده به *C. complanatum*، ماهیان بزرگتر درصد آلودگی بیشتری داشتند.

مختلف دارای اختلاف معنی‌داری داشت به‌طوری که در *C. trutta* بیشتر از گونه‌های دیگر بود ($Kruskal Wallis=100, <0/0005$).

در جدول ۳ درصد و شدت آلودگی به انگل‌های کشف‌شده از ماهیان حوزه‌ی قشلاق به تفکیک ایستگاه و فصل نمونه‌برداری آورده شده است. لازم به ذکر است فصل زمستان در ایستگاه رودخانه به علت فقدان ماهی هیچ نمونه‌ای ثبت نشده است. *C. complanatum* فقط از ماهیان رودخانه قشلاق گزارش شد. بیشترین شدت و درصد آلودگی به این انگل در *C. damascina* و *S. cephalus* در پاییز و در *A. mossulensis* در تابستان بود. شدت آلودگی به این انگل در فصل مختلف اختلاف معنی‌داری نشان نداد. بیشترین درصد آلودگی به *Posthodiplostomum sp.* در ماهیانی که حاوی این انگل بودند در فصل تابستان بود. همچنین درصد آلودگی در *C. damascina* و *S. cephalus* به تفکیک فصل اختلاف معنی‌داری نشان داد اما در *A. mossulensis* اختلاف معنی‌داری نشان نداد، اما شدت آلودگی در *A. mossulensis* در فصول مختلف دارای اختلاف معنی‌داری بود. *K. armenica* در هر دو ایستگاه از ماهیان

جدول ۴- درصد و شدت آلودگی انگل‌های یافت شده در ماهیان حوزه قشلاق برحسب گروه‌های طولی چهارگانه (۱: ۱۲/۵-۱۲/۵؛ ۲: ۸/۱۲-۱۵/۵-

۱۲/۵؛ ۳: ۱۸/۶-۱۵/۵؛ ۴: ۱۸/۶ <)، طول برحسب cm ارائه شده است

انگل	میزبان	گروه طولی (cm)	درصد آلوده‌ها (%)	آزمون Chi-Square (p)	شدت آلودگی (mean intensity)	آزمون کروسکال-والیس (P)
<i>Capoeta damascina</i>		(۱) ۸/۱۲-۱۲/۵	۲۸/۶	(<0/0005)	۱/۳ ± ۰/۷	۳/۶ (۰/۳)
		(۲) ۱۲/۵-۱۵/۵	۳۴/۶		۱/۳ ± ۰/۷	
		(۳) ۱۵/۵-۱۸/۶	۳۴/۸		۱/۶ ± ۰/۵	
		(۴) >۱۸/۶	۹/۵		۳/۵ ± ۰/۷	
<i>Squalius cephalus</i>		(۱) ۸/۱۲-۱۲/۵	۱۵/۸	(>0/007)	۱	۷/۲ (۰/۰۶)
		(۲) ۱۲/۵-۱۵/۵	۳۰/۴		۲ ± ۱/۵	
		(۳) ۱۵/۵-۱۸/۶	۴۴/۴		۱/۶ ± ۱/۴	

	۱/۷ ± ۰/۹		۶۶/۷	(۴) >۱۸/۶		
	۱/۲ ± ۰/۵		۲۲/۲	(۱) ۸/۱۲-۱۲/۵	<i>Posthodiplostomum</i> sp.	
۱۱/۴	۳/۳ ± ۱/۶	۰/۱۴	۴۸	(۲) ۱۲/۵-۱۵/۵		<i>Alburnus</i> <i>mossulensis</i>
(۰/۰۱)	۳ ± ۲/۲	(۰/۷)	۷۰	(۳) ۱۵/۵-۱۸/۶		
	۴ ± ۰		۱۰۰	(۴) >۱۸/۶		
۹	۱	۶/۲	۱۱/۱	(۱) ۸/۱۲-۱۲/۵		
(۰/۶۱)	۱	(۰/۰۱)	۳۳/۳	(۲) ۱۲/۵-۱۵/۵	<i>Garra rufa</i>	
۶/۶	۳	۸۲/۶	۳/۸	(۲) ۱۲/۵-۱۵/۵	<i>Capoeta</i> <i>damascina</i>	
(۰/۰۸)	۱۱ ± ۱۷/۳	(<۰/۰۰۰۵)	۱۳	(۳) ۱۵/۵-۱۸/۶		
۵/۴	۱		۱۱/۱	(۳) ۱۵/۵-۱۸/۶	<i>Squalius</i> <i>cephalus</i>	<i>Clinostomum</i> <i>complanatum</i>
(۰/۱۴)		-				
۸	۱/۳ ± ۰/۵		۱۷/۶	(۳) ۱۵/۵-۱۸/۶	<i>Alburnus</i> <i>mossulensis</i>	
(۰/۰۴)		-				
۰/۷	۲	۶/۲	۱۱/۱	(۱) ۸/۱۲-۱۲/۵		
(۰/۶)	۱	(۰/۰۱)	۳۳/۳	(۲) ۱۲/۵-۱۵/۵	<i>Garra rufa</i>	
۱۸/۸	۱	۱۸/۸	۴/۳	(۳) ۱۵/۵-۱۸/۶	<i>Capoeta</i> <i>damascina</i>	
(<۰/۰۰۰۵)	۳/۱ ± ۳/۳	(<۰/۰۰۰۵)	۲۸	(۴) >۱۸/۶		<i>Pallisentis</i> (<i>Pallisentis</i>) <i>cholodkowskyi</i>
	۶/۸ ± ۴/۰۶		۲۵	(۴) >۱۸/۶	<i>Capoeta</i> <i>trutta</i>	
۱۶/۹	۱/۵ ± ۰/۷	۶۸/۶	۸/۷	(۳) ۱۵/۵-۱۸/۶	<i>Capoeta</i> <i>damascina</i>	
(۰/۰۰۱)	۱۵/۸ ± ۱۵/۳	(<۰/۰۰۰۵)	۲۸/۶	(۴) >۱۸/۶		
۰/۳	۱		۵/۳	(۱) ۸/۱۲-۱۲/۵	<i>Squalius</i> <i>cephalus</i>	<i>Khawia armenica</i>
(۰/۹)	۱	۵۴/۵	۴/۳	(۲) ۱۲/۵-۱۵/۵		
	۲	(<۰/۰۰۰۵)	۵/۶	(۳) ۱۵/۵-۱۸/۶		
۰/۹۱	۱	۵۳/۲	۵/۶	(۱) ۸/۱۲-۱۲/۵	<i>Alburnus</i> <i>mossulensis</i>	
(۰/۸۲)	۲	(<۰/۰۰۰۵)	۴	(۲) ۱۲/۵-۱۵/۵		

بحث

اسامی دیگر به کار برده نمی‌شود و در این مطالعه اسامی مانند *S. acheilognathi* و *P. cholodkowskyi* اصلاح شده است. در مورد نمونه‌هایی که تا حد گونه شناسایی شده‌اند، گونه‌ها از گونه‌های شاخص و مشخص آن جنس بوده، بنابراین تشخیص گونه مشکل نمی‌باشد. به دلیل اولین بررسی انگل‌شناسی روی ماهیان رودخانه قشلاق، گزارش‌های جدید انگل از این منطقه و ماهیان

در این مطالعه، برخی تاکسون‌ها تا حد گونه با استفاده از صفات ریختی شناسایی شدند و برخی نیز در حد گونه شناسایی نشدند و با sp. مشخص شدند. در این مورد نیازمند مطالعات تکمیلی به همراه مطالعات مولکولی می‌باشد. بسیاری از این گونه‌ها دارای همنامی بوده که در مطالعات قبلی از اسامی قدیمی استفاده شده است که این

Neogobius، (۳۰)، *C. c. gracilis*، استان مازندران (۸)، *Albernooides*، *Neogobius pallasi fluviatilis*، *S. cephalus* و *Paracobitis malapterura eichwaldii* استان گلستان (۱۰) گزارش شده است. بنابراین این گونه تاکنون فقط از شمال ایران گزارش شده است و متاسرکر این بادکش‌دار برای اولین بار از ماهیان حوزه‌ی قشلاق و غرب کشور گزارش می‌شود.

K. armenica از ماهیان *C. damascina* تالاب حنای استان اصفهان (۵)، *C. c. gracilis* زاینده‌رود (۴)، *Capoeta bushei* (۳۸)، گونه‌ای تحت عنوان *Khawia* sp. از *Barbus barbulus* چهارمحال و بختیاری (۳۱) و *Chondrostoma regium* (Heckel, 1843) (تالاب چقاخور (۳۳) ایران گزارش شده است. این گونه یکی از ۱۲۲ گونه معتبر در راسته *Caryophyllidea van Beneden* in Carus, 1863 و تنها گونه‌ی گزارش شده از این راسته در ایران می‌باشد. گونه‌های این راسته انگل روده ماهیان استخوانی آب شیرین می‌باشند. اعضای این راسته *monozoic* بوده یعنی فاقد بندبندی شدن و *proglottization* هستند. این گونه از پنج میزبان حوزه‌ی قشلاق بنام‌های *C. damascina*، *C. trutta*، *C. auratus* و *S. cephalus*، *A. mossulensis* گزارش شده که دارای بیشترین میزبان نسبت به سایر انگل‌ها بود. بنابراین، غیر از *C. damascina* که قبلاً از سد قشلاق گزارش شده بود (۱۵)، در سایر میزبان‌ها برای اولین بار گزارش می‌شود.

یکی از انگل‌های با پراکنش گسترده در دنیا کرم نواری ماهی آسیایی بنام *Schyzocotyle acheilognathi* (Yamaguti, 1934) می‌باشد که در ایران بیشتر باهم نامی *Bothriocephalus acheilognathi* معرفی شده است ولی دیگر این نام بکار برده نمی‌شود. این گونه از شرق آسیا

آن انجام شد که از نکات مهم این مطالعه می‌باشند که در ادامه به آن‌ها اشاره خواهد شد.

C. complanatum تنها گونه‌ی گزارش شده از جنس *Clinostomum* در ایران است. این انگل می‌تواند باعث بیماری‌زایی در میزبان‌های خود شود. متاسرکر این گونه در بسیاری از ماهیان ایران و سایر نقاط دنیا گزارش شده است. *C. complanatum* برای اولین بار از ماهیان استان کردستان گزارش می‌شود. در ایران، *C. complanatum* از ماهیان *Aphanius dispar* استان هرمزگان (۱۸)، *Pseudorasbora parva* و *Capoeta capoeta gracilis* استان مازندران (۲۶)، *Carassius*، *Aphanius sophiae*، *Barbus sp.* و *auratus* اطراف تهران (۶) و *Chalcalburnus*، *Alburnoides bipunctatus*، *Neogobius*، *Squalius cephalus*، *chalcoides*، *fluviatilis* و *Cobitis taenia* شمال ایران (۳۰) گزارش شده است. متاسرکر این انگل در بیش از ۳۰ گونه ماهی از سراسر دنیا گزارش شده است. *C. complanatum* برای اولین بار از ماهیان *C. damascina*، *G. rufa* و *S. cephalus*، *A. mossulensis* گزارش می‌شود.

متاسرکرهای جنس *Posthodiplostomum* از میزبان‌های زیادی گزارش شده است که عمده‌ترین آن خانواده کپورماهیان می‌باشند. حلزون‌های جنس *Lymnaea* میزبان حد واسط اول و ماهیان استخوانی میزبان حد واسط دوم آن‌ها می‌باشند. *P. cuticola* به عنوان گونه تایپ این جنس بوده و در ایران نیز تنها گونه گزارش شده از جنس *Posthodiplostomum* می‌باشد. *P. cuticola* عامل بیماری لکه‌ی سیاه در ماهی می‌باشد و در موارد آلودگی سنگین باعث مرگ و میر ماهیان نیز می‌شود. این گونه در ایران از ماهیان *Barbus brachycephalus* استان گیلان

اغلب انگل‌های بدست آمده از این مطالعه غیر از *Monogenea* در زمره انگل‌های عمومی هستند و در بیش از یک میزبان گزارش شده‌اند. در واقع، انگل برخی از آن‌ها مانند *S. acheilognathi* جهان شمول می‌باشد و *K. armenica* در غرب آسیا، اروپا و آفریقا و *C. complanatum* در منطقه پالئارکتیک گزارش شده است. با توجه به اینکه اکثر انگل‌های این مطالعه در زمره انگل‌های عمومی با میزبان ویژگی خیلی کمی هستند، اختلاف معنی‌دار شدت و درصد آلودگی بین میزبان‌های مختلف تا حدی می‌تواند مربوط به فراوانی میزبان‌ها بود و کمتر به نوع میزبان بستگی دارد.

انگل‌های رده‌ی *Digenea* فقط در ماهیان رودخانه وجود داشتند و در سد مشاهده نشدند. شرایط اکولوژیکی متفاوت دو ایستگاه عامل اصلی این تفاوت می‌باشد. رودخانه قشلاق در ایستگاه سواریان مکانی با آب جاری و کم‌عمق همراه با پوشش گیاهی در اطراف بوده و محیطی مناسب برای کامل شدن چرخه زندگی انگل می‌باشد و ورود فاضلاب شهری سندج نیز باعث حالت یوتروفیک در آن شده است. بنابراین محیطی مناسب برای حضور هر سه میزبان مورد نیاز برای کامل شدن چرخه زندگی انگل است. وجود حلزون‌ها و پرندگان ماهی‌خوار در این رودخانه و عدم حضور در سد با مشاهدات شخصی حین نمونه‌برداری تأیید شد. در حالیکه سد با وجود عمق زیاد و پهنی آبی وسیع و فاقد پوشش گیاهی در اطراف خود زیستگاه مناسبی برای زیست حلزون‌ها نمی‌باشد. همچنین امکان دسترسی ماهیان و حلزون‌ها به هم برای مبادله‌ی سرکر در این شرایط کاهش می‌یابد.

در اکثر موارد با افزایش طول ماهی تعداد و تنوع انگل‌ها افزایش می‌یابد، چون میزبان‌های بزرگتر، زیستگاه‌های

منشأ گرفته و در بیش از ۲۰۰ گونه از ماهیان آب شیرین سراسر دنیا گزارش شده است (۳۵). در ایران این گونه در بیش از ۱۰ گونه ماهی آب شیرین در نقاط مختلف ایران گزارش شده است (۳۰). این گونه برای اولین بار از *S. cephalus* در ایران گزارش می‌شود. *S. acheilognathi* گونه‌ای بیماری‌زا بوده و به تمام نقاط دنیا معرفی شده است.

در این مطالعه، یک گونه کرم خاربرسر از ماهیان *C. damascina* و *C. trutta* گزارش شد. این گونه تحت عنوان *Pallisentis (Pallisentis) cholodkowski* شناسایی شد. بسیاری از مطالعات در ایران (۱۳ و ۳۲) این گونه را *Acanthocephalynchoides cholodkowski* نامگذاری کرده‌اند که این اسم دیگر اعتبار ندارد. *P. (P.) cholodkowski* متعلق به زیر جنس *Pallisentis* است و این زیر جنس دارای خارهایی بوده که در جهت خلفی کاهش پیدا می‌کنند. تاکنون حدود ۳۰ گونه کرم خاربرسر از ایران گزارش شده است (۳۷). *Pallisentis* یکی از نه جنس موجود در خانواده *Quadrigroridae* Van cleave, 1920 می‌باشد. گونه گزارش شده در این مطالعه تنها گونه موجود در این جنس از ایران است. تاکنون *P. (P.) cholodkowski* از هشت گونه ماهی در ایران شامل *C. damascina* رودخانه زاینده‌رود اصفهان (۴)، *Aphanius vladkovi* تالاب گندمان (۳۲)، *Capoeta bushei* رودخانه زاینده‌رود (۳۸)، *Capoeta aculeata* رودخانه زاینده‌رود (۲۷)، *Capoeta capoeta* دریاچه سد مهاباد (۲۸)، *Capoeta trutta* دریاچه سد وحدت (۱۲)، و *Cyprinus carpio* سد مهاباد (۱۷ و ۲۸) و *Rutilus rutilus* سد مهاباد (۲۸) گزارش شده است.

عادت تغذیه‌ای و فراوانی میزبان‌های حد واسط بستگی دارد (۲ و ۲۰). انگل‌های *C. complanatum* و *Posthodiplostomum* sp. تغییرات فصلی در شدت و درصد آلودگی نشان دادند و با افزایش درجه حرارت معمولاً شدت آن بیشتر شده است (۲۹). تحت تأثیر دمای بالا آزاد شدن سرکر از میزبان حد واسط حلزون افزایش می‌یابد و چون این دما متناسب با فصل‌های بهار، تابستان و اوایل پاییز است که پیک آزاد شدن سرکرها در آن زمان می‌باشد، در نتیجه ماهیان بیشتری در این زمان مبتلا به این انگل می‌شوند. هر چه ماهیان دارای فراوانی بیشتری باشند شانس برخورد آن‌ها با سرکرها افزایش می‌یابد و درصد و شدت آلودگی نیز افزایش می‌یابد.

مناسب بیشتری را برای انگل فراهم می‌کنند. مطالعه حاضر نشان داد که با افزایش طول ماهی شدت و درصد آلودگی به اغلب انگل‌ها افزایش می‌یابد. ماهیان بزرگتر دارای سن بیشتری هستند و آن‌ها مدت‌زمان بیشتری در مواجهه با انگل‌ها بوده‌اند و شانس ابتلا به انگل مخصوصاً سرکرها در آن‌ها افزایش یافته است. ماهیان بزرگتر علاوه بر اینکه سطح بیشتری در مواجهه با سرکر انگل‌ها دارند، دارای عادت تغذیه متفاوت از کوچکترها هستند. به‌علاوه، آن‌ها نیاز غذایی بیشتری دارند بنابراین احتمال آلودگی به انگل‌های گوارشی نیز در آن‌ها افزایش می‌یابد (۷ و ۱۱).

شدت آلودگی فصلی کرم‌های انگلی تحت تأثیر عوامل مختلفی مانند خواب، تخم‌ریزی، تغییر در سیستم ایمنی،

منابع

- ۱- آساراب مهندسین مشاور آبری گستر، ۱۳۸۴. مطالعات لیمنولوژی و ارزیابی ذخایر دریاچه سد وحدت، شناسایی ماهیان و انگل‌های آن‌ها، وزارت جهاد کشاورزی، سازمان شیلات ایران، اداره کل شیلات استان کردستان، صفحات ۱۰۰-۱.
- ۲- آقایی مقدم، ع، حق‌پرست، س، پازوکی، ج، پورامینی، م، و بسطامی، ک. د، ۱۳۹۳. شیوع انگل‌های کرمی بادکش‌دار و لوله‌ای دستگاه گوارش، پوست و خون مولدین خاویاری در جنوب شرق دریای خزر، مجله پژوهش‌های جانوری، (۱)۲۷، صفحات ۱-۱۲.
- ۳- جلالی، ب. و برزگر، م، ۱۳۸۲. انگل‌های آبشش ماهیان سد قشلاق، مجله دامپزشکی ایران، ۳، صفحات ۴۱-۵۰.
- ۴- جلالی، ب.، برزگر، م، اسداله، س، مهدی‌پور، م، مقصدلو، ا، قشلاقی، پ، عبدالهی، ف، منصوری، ه، و فخری، ز، ۱۳۸۶. شناسایی انگل‌های برخی ماهیان سرچشمه زاینده‌رود و اولین رخداد *Allocreadium laymani* Bychowsky, 1962 در ایران، مجله علوم دامپزشکی ایران، (۱)۴، صفحات ۶۳-۷۰.
- ۵- جلالی، ب، محبوبی صوفیانی، ن، اسداله، س، و برزگر، م، ۱۳۹۱. بررسی انگل‌های ماهیان تالاب حنا، سمیرم، اصفهان، مجله علمی شیلات ایران، (۱)۲۱، صفحات ۳۸-۲۵.
- ۶- حسینی، ح، ۱۳۶۶. مطالعه آلودگی ماهیان با *Clinostomum* sp. در دریاچه جنوب تهران، دانشکده دامپزشکی، دانشگاه تهران، پایان‌نامه دکتری، صفحه ۱۹۰.
- ۷- خیراندیش، آ، عبدلی، ا، و عبدلی، ل، ۱۳۹۲. بررسی سن و رشد سیاه ماهی *Capoeta damascina* (Valenciennes in Cuvier and Valenciennes 1842) در رودخانه دالکی استان بوشهر، مجله پژوهش‌های جانوری، (۴)۲۶، صفحات ۴۳۴-۴۲۵.
- ۸- روحی امینجان، ا، و ملک، م، ۱۳۸۲. بررسی اکولوژیک انگل‌های کرمی سیاه‌ماهی (*Capoeta capoeta gracilis* (Cyprinidae)) در رودخانه شیروود (مازندران)، مجله علمی شیلات ایران، (۲)۱۳، صفحات ۸۲-۷۳.
- ۹- عبدلی، ا، ۱۳۹۵. ماهیان آب‌های داخلی ایران، انتشارات ایران‌شناسی، ۲۷۲ صفحه.

- بر نرخ رشد ماهیان نهر زرین گل استان گلستان، مجله علمی شیلات ایران، ۴(۲۲)، صفحات ۱۳۴-۱۲۸.
- 11- Barber, I., 2005. Parasites grow larger in faster growing fish hosts. *International Journal for Parasitology*, 35, PP: 137-143.
- 12- Barzegar, M., and Jalali, B., 2006. Helminthes, Acanthocephala and Crustacean parasites of fishes in Vahdat Reservoir. *Iranian Journal of Veterinary Science*, 3, PP: 229-234.
- 13- Bozorgnia, A., Youssefi, M. R., Barzegar, M., Hosseinfard, S. M., and Ebrahimpour, S., 2012. Biodiversity of parasites of fishes in Gheslugh (Vahdat) Reservoir, Kurdistan Province, Iran. *World Journal of Fish and Marine Sciences*, 4(3), PP: 249-253.
- 14- Bychowsky, B. E., 1953. Monogenetic trematodes, their system and phylogeny. *Publishing House Academy. Science. USSR, Moscow*, 509 p.
- 15- Caffara, M., Locke, S. A., Gustinelli, A., Marcogliese, D. J., and Fioravanti, M. L., 2011. Morphological and molecular differentiation of *Clinostomum complanatum* and *Clinostomum marginatum* (Digenea: Clinostomidae) metacercariae and adults. *Journal of Parasitology*, 97(5), PP: 884-891.
- 16- Esmaili, H. R., Coad, B. W., Gholamifard, A., Nazari, N., and Teimory, A., 2010. Annotated checklist of the freshwater fishes of Iran. *Zoosystematica Rossica*, 19(2), PP: 361-386.
- 17- Fadaei-Fard, F., Mokhayer, B., and Ghorbani, H., 2001. Study of fish parasites in lagoon of Choghakhor, Chaharmahal Va Bakhtiari, Iran. *Journal of Faculty of Veterinary Medicine, University of Tehran*, 56 (3), PP: 109-114.
- 18- Gholami, Z., Mobedi, I., Esmaili, H. R., and Kia, E. B., 2011. Occurrence of *Clinostomum complanatum* in *Aphanius dispar* (Actinopterygii: Cyprinodontidae) collected from Mehran River, Hormuzgan Province, South of Iran. *Asian Pacific journal of tropical biomedicine*, 1(3), PP: 189-192.
- 19- Gibson, D. I., Jones, A., and Bray, R. A., 2002. Keys to the Trematoda (Vol. 2). Wallingford, UK, CABI.
- 20- Hanzelova, V., and Zitnan, R., 1985. Epizootiological importance of the concurrent
- ۱۰- مظاهری کوهانستانی، ز.، قربانی، ر.، حاجی مرادلو، ع.، یلغی، س.، و حسینی، ع.، ۱۳۹۲. تأثیر آلودگی به انگل (*Posthodiplostomum cuticola* (Nordmann, 1832 monogenean invasion in the carp. *Helminthologia*, 22, PP: 277-283.
- 21- Jalali, B. and Molnar, K., 1990. Occurrence of monogeneans on freshwater fishes of Iran: Dactylogyridae from fish of natural waters and description of *Dogelius mokhayeri* sp. n. *Parasitologia hungarica*, 23, PP: 27-32.
- 22- Jalali, B., Papp, M., and Molanar, K., 1995. Four new *Dactylogyrus* species (Monogenea: Dactylogyridae) from Iranian fishes. *Folia Parasitologica*, 42, PP: 97-101.
- 23- Jouladeh-Roudbar, A., Vatandoust, S., Eagderi, S., Jafari-Kenari, S., and Mousavi-Sabet, H., 2015. Freshwater fishes of Iran; an updated checklist. *Aquaculture, Aquarium, Conservation & Legislation-International Journal of the Bioflux Society (AAFL Bioflux)*, 8(6), PP: 855-909.
- 24- Kamangar, B. B., Ghaderi, E., and Hossinpour, H., 2012. The fish biodiversity of Gheslugh River (Sanandaj, Iran), a tributary of Tigris basin with occurrence of *Rutilus kutum* and *Hemiculter leucisculus*. *The GIAN International Symposium on " Biodiversity in Zagros Region*, PP: 5-6.
- 25- Locke, S. A., Caffara, M., Marcogliese, D. J., and Fioravanti, M. L., 2015. A large-scale molecular survey of *Clinostomum* (Digenea, Clinostomidae). *Zoologica Scripta*, 44(2), PP: 203-217.
- 26- Malek, M., and Mobedi, I., 2001. Occurrence of *Clinostomum complanatum* (Rudolphi, 1819) (Digenea: Clinostomatidae) in *Capoeta capoeta gracilis* (Osteichthys: Cyprinidae) from Shiroud River, Iran. *Iranian Journal of Public Health*, 30, PP: 95-98.
- 27- Mehdipour, M., 2006. Parasites of native and introduced fishes of Zayandehrud River. Doctor of Philosophy dissertation, Islamic Azad University, Science and Research Branch, Tehran, 153 p.
- 28- Mohamadi, R., 1997. Investigation of fish parasites in Mahabad Dam Lake, Doctor of

- Veterinary Medicine thesis, University of Urmia, Urmia, 112 p.
- 29- Ondrackova, M., Reichard, M., and Jurajda, P., 2004. Seasonal dynamic of *Posthodiplostomum cuticola* metacercariae and parasite-enhanced growth of juvenile host fish. *Parasitology Research*, 93, PP: 131–136.
- 30- Pazooki, J. and Masoumian, M., 2012. Synopsis of the parasites in Iranian freshwater fishes. *Iranian Journal of Fisheries Sciences*, 11(3), PP: 570-589.
- 31- Raissy, M., and Ansari, M., 2012. Parasites of Some freshwater Fish from Armand River, Chaharmahal Va Bakhtyari province, Iran. *Iranian Journal of Parasitology*, 7(1), PP: 73–79.
- 32- Raissy, M., Ansari, M., and Moumeni, M., 2011. Parasite Fauna of the Zagros Tooth-Carp, *Aphanius vladkovi* Coad, 1988 (Osteichthyes, Cyprinodontidae), in Gandoman Lagoon. *Comparative Parasitology*, 78(1), PP: 104–106.
- 33- Raissy, M., Barzegar, M., Rahimi, E., and Jalali, B., 2008. Identification of worm Parasites of Fishes in Choghakhor lagoon, Iran. Proceeding of Taal 2007, the 12th world Lake conference, PP: 2177–2180.
- 34- Scholz, T., Brabec, J., Král'ová-Hromadová, I., Oros, M., Bazsalovicsová, E., Ermolenko, A., and Hanzelová, V., 2011. Revision of *Khawia* spp. (Cestoda: Caryophyllidea), parasites of cyprinid fish, including a key to their identification and molecular phylogeny. *Folia Parasitologica*, 58(3), 197 p.
- 35- Scholz, T., Šimková, A., Razanabolana, J. R., and Kuchta, R., 2018. The first record of the invasive Asian fish tapeworm (*Schyzocotyle acheilognathi*) from an endemic cichlid fish in Madagascar. *Helminthologia*, 55(1), PP: 84–87.
- 36- Stoyanov, B., Georgieva, S., Pankov, P., Kudlai, O., Kostadinova, A., and Georgiev, B. B., 2017. Morphology and molecules reveal the alien *Posthodiplostomum centrarchi* Hoffman, 1958 as the third species of *Posthodiplostomum* Dubois, 1936 (Digenea: Diplostomidae) in Europe. *Systematic Parasitology*, 94, PP: 1–20.
- 37- Tavakol, S., Amin, O. M., Luus-Powell, W. J., and Halajian, A., 2015. The acanthocephalan fauna if Iran, a checklist. *Zootaxa*, 4033(2), PP: 237–258.
- 38- Williams, J. S., Gibson, D. L., and Sadeghian, A., 1980. Some helminthes parasites of Iranian freshwater fishes. *Journal of Natural History*, 14, PP: 685–699.
- 39- [Http://www.fishbase.org](http://www.fishbase.org).

Infection of freshwater fishes to helminth parasites in Gheshlagh basins, Kurdistan Province

Maleki L.¹, Heidari H.¹ and Ghaderi E.²

¹ Dept. of Biological Sciences, Faculty of Science, University of Kurdistan, Sanandaj, I.R. of Iran

² Department of Fisheries Science, Faculty of Natural Resources, University of Kurdistan, Sanandaj, I.R. of Iran

Abstract

A total of 300 freshwater fishes, belonging to nine species were collected from Gheshlagh basin. Sampling was carried out in the two stations namely river and dam Gheshlagh seasonally in the vicinity of Sanandaj city, Kurdistan Province from September 2016 to August 2017. In the present study, three digenean trematode (*Clinostomum complanatum*, *Posthodiplostomum* sp. and *Allocreadium* sp.), two tapeworms (*Khawia armenica* and *Schyzocotyle acheilognathi*), two Monogenea (*Dactylogyrus hypophthalmichthys* and *Paradiplozoon* sp.) and an Acanthocephala (*Pallisentis (Pallisentis) cholodkowskyi*) were found. The digenean parasites were isolated from the river, monogenean parasites from the dam and the tapeworms and spiny-headed worm from both stations. The *C. damascina* was highly infected with parasites (6 species), followed by *S. cephalus* (4 species), *A. mossulensis* (3 species), *C. trutta* (2 species), *B. lacerta* (2 species), *G. rufa* (2 species), *C. auratus* (2 species) and *H. molitrix* (1 species). A total of 45% of fish were infected with parasites, and *Posthodiplostomum* sp., *P. (P.) cholodkowskyi* were the most prevalent (25.7% and 10.7%, respectively) and *Schyzocotyle acheilognathi* was scarce (0.3%). The highest mean abundance of infection was 0.63 ± 2.3 (*P. (P.) cholodkowskyi*) and followed by 0.56 ± 1.2 (*Posthodiplostomum* sp.) and the highest mean intensity of infection was 1.3 ± 4.3 (*P. (P.) cholodkowskyi*) and 1.1 ± 2.5 (*Posthodiplostomum* sp.). The prevalence and intensity of infection based on season and fish length were investigated. The present study is the first report of *C. complanatum* and *Posthodiplostomum* sp. from this region and the first report from following host species, *C. damascina*, *A. mossulensis* and *G. rufa*.

Key words: helminth parasites, fish, Gheshlagh basin, prevalence and intensity of infection