Archive of SID

بررسی اکولوژیک انگلهای کرمی سیاه ماهی *Capoeta capoeta gracilis* (Cyprinidae) در رودخانه شیرود (مازندران)

اتابک روحی امینجان و معصومه ملک
mmalek@khayam.ut.ac.ir
گروه زیست شناسی، دانشکده علوم، دانشگاه تهران
تاریخ ورود: آبان ۱۳۸۲ تاریخ پذیرش : اردیبهشت ۱۳۸۳

چکیده

در این مطالعه ۹۵۹ سیاه ماهی (*Capoeta capoeta gracilis*) در دو ایستگاه رودخانه شیرود از نظر آلودگی انگلی در طول یکسال بررسی شدند. در این بررسی ۹ گونه انگل مشاهده شد. از Trematoda انگلهای *Clinostomum complanatum*، *Diplostomum spathaceum*، *Posthodiplostomum cuticola* ، *Allocreadium sp.* از Monogenea انگلهای *Dactylogyrus pulcher*، *Dactylogyrus lenkorani*، *Gyrodactylus mutabilitas* و از Nematoda گونه‌های *Rhabdochona fortunatowi* ، *Capilaria sp.* شناسایی شدند. انگل *Capilaria sp.* تنها در ایستگاه دوم یافت شد میانگین شدت آلودگی انگلهای *Rhabdochona fortunatowi* ، *P. cuticola* ، *C. complanatum* ، *D. spathaceum* و *Allocreadium sp.* بین دو ایستگاه مورد مطالعه اختلاف معنی‌دار نشان می‌دهد. همچنین اختلاف معنی‌دار بین درصد آلودگی انگلهای *P. cuticola* ،*C. complanatum* ،*D. spathaceum* و *Allocreadium sp.* در بین دو ایستگاه وجود دارد. تفاوتهای مشاهده شده در بین دو ایستگاه از نظر میانگین شدت و درصد آلودگی و شاخصهای غنای گونه‌ای (richness)، تنوع (diversity)، یکنواختی (equitability) و تشابه (similarity) در دو ایستگاه مورد مطالعه بحث می شود.

لغات کلیدی: سیاه ماهی، *Capoeta capoeta gracilis*، انگلهای کرمی، رودخانه شیرود، مازندران، ایران

مقدمه

رودخانه شیرود در ۷ کیلومتری تنکابن و ۱۵ کیلومتری رامسر در غرب استان مازندران قرار دارد. این رودخانه در تمام ایام سال دارای آب فراوان می‌باشد و یکی از رودخانه‌های غنی از نظر تنوع گونه‌ای می‌باشد (شمسی و همکاران، ۱۳۷۶). سیاه ماهی گونه غالب رودخانه شیرود می‌باشد و نسبت به شرایط

www.SID.ir

Archive of SID

نامساعد مقاومت بالایی دارد. این ماهی به انگلیسی Lenkoran، به فارسی سیاه ماهی و به زبان محلی تول خوس (Tolkhos) و یا تیل خوس (Tilkhos) نامیده می‌شود (عبدلی، ۱۳۷۸).

انگلهای کرمی سیاه ماهی *Capoeta capoeta* در ایران توسط محققین متعددی مورد بررسی قرار گرفته است (مخیر،۱۳۵۹ ؛ جلالی جعفری، ۱۳۷۷;Molnar & Jalali, 1992 ; Jalali, 1995 ; Pazooki, 1996 ; Williams *et al*., 1980). از سیاه ماهیان رودخانه شیرود انگلهای *Clinostomum complanatum* توسط ملک (۱۳۷۲)، شمسی (۱۳۷۵)، شمسی و همکاران (۱۳۷۶) و گونه‌های *Allocreadium pseudaspi* . *Diplostomum spathaceum* توسط شمسی (۱۳۷۵)، معرفی شده‌اند.

با توجه به اهمیت زیست محیطی رودخانه شیرود در این مطالعه فون انگلی سیاه ماهیان رودخانه، غنای گونه‌ای، شاخصهای تنوع، غالبیت، یکنواختی و تشابه در دو ایستگاه نمونه‌برداری مورد مقایسه قرار گرفت.

مواد و روش کار

در این مطالعه از دو ایستگاه در رودخانه شیرود نمونه برداری انجام شد. ایستگاه اول در نزدیکی مصب رودخانه بـا بستر گل و لایی قرار داشت و مختصات آن ۵۱/۱۳۷ N ۴۸/۲۰۳،۳۶° E ۵۰،° ALT= -۱۱ می‌باشد. ایستگاه دوم نمونه‌برداری در بالادست رودخانه با بستر سنگلاخی قرار داشت و مختصات جغرافیایی آن ۴۷/۷۰۴ N ۴۶/۸۸۵ ،۳۶° E ۵۰،° ALT=۴۲ می‌باشد.

نمونه‌برداری به مدت یک سال بطور ماهانه از بهمن ماه سال ۱۳۸۰ لغایت دی ماه سال ۱۳۸۱ انجام گرفت. نمونه‌ها بصورت زنده به آزمایشگاه بخش جانورشناسی دانشکده علوم دانشگاه تهران منتقل شده و در آنجا مورد بررسی قرار گرفتند. جهت بررسی نمونه‌ها پس از تخریب مغز، وزن و طول کل اندازه گیری شد، سپس سرپوش آبششی و کل آبششها در زیر لوپ و میکروسکوپ مورد بررسی قرار گرفته و بعد از آن حفرات آبششی بررسی شدند. جهت بررسی چشمها، عدسی آنها در بین دو لام قرار داده شد. سپس با شکافتن پوست در ناحیه شکمی اندامهای داخلی مورد بررسی قرار گرفتند. پس از بررسی اندامهای داخلی، پوست ماهی از عضلات جدا شده و عضلات از نظر وجود آلودگی بررسی شدند.

در همه موارد فوق کیستها یا انگلهای یافت شده مورد شمارش قرار گرفته و نتایج حاصل از شمارش بوسیله نرم افزار SPSS آنالیز شدند. انگلهای جداسازی شده پس از رنگ آمیزی یا در مواردی پس از شفاف شدن با لاکتوفنل توسط کلیدهای شناسایی Bykhovskii-Pavlovskaya, *et al*., 1964 مورد شناسایی قرار گرفته و سپس با نمونه‌های موزه تاریخ طبیعی لندن مقایسه شدند. شاخصهای غالبیت، تنوع، یکنواختی، شباهت و تست شاخص تنوع بر اساس (Magurran, 1988) تعیین شدند.

www.SID.ir

Archive of SID

نتایج

در طـول ۱۲ مـاه نمونه‌برداری ۹۵۹ نمونه سیاه ماهی بررسی شد که ۴۵۹ نمونه مربوط به ایستگاه اول و ۵۰۰ نمونـه مـربوط بـه ایستگاه دوم بودند. در مطالعه فون انگلی سیاه ماهیان ۹ گونه انگل یافت شد که عبارت بودند از:

Clinostomum complanatum

بصورت کیست بر روی باله، روی پوست، روی کره چشم، زیر سرپوش آبششی، روی کمانهای آبششی، لابه‌لای فیلامنتهای کمانهای آبششی، داخل حفرات آبششی، در عضلات، بصورت نادر روی قلب و روده وجود داشتند. تجمع کیستها در ناحیه زیر گلو بیشتر از سایر نقاط بود. کیستهای بدست آمده بر اساس محتویات روده انگل دارای سه رنگ سیاه، خاکستری مایل به زرد و زرد بودند. در مواردی که افزایش شدت آلودگی وجود دارد اندازه کیستها کوچکتر است.

Rhabdochona fortunatowi

ایـن کرم لوله‌ای در روده یافت شد. جنس نر کوچکتر از جنس ماده بوده و بواسطه وجود نوار سفید رنـگ در نزدیکـی انـتهای بـدن بـه راحتـی در زیر لوپ قابل تشخیص می‌باشد. افراد نابالغ این انگل در قسـمت ابتدایـی دسـتگاه گـوارش جایگزیـن شـده بودنـد. در حالیکه افراد بالغ در نواحی دیگر دستگاه گوارش وجود داشتند.

Diplostomum spathaceum

ایـن انگـل در مرحله متاسرکر در عدسی چشم بصورت آزاد وجود داشته و بافت عدسی اطراف خود را تخریب کرده بود.

Posthodiplostomum cuticola

ایـن انگـل بصورت کیست سیاه رنگ در داخل باله‌ها، روی پوست، زیر پوست و داخل عضلات یافت شد. در موارد نادر بین فیلامنتهای آبششی نیز وجود داشت.

Allocreadium sp.

این انگل بصورت چسبیده به دیواره روده در قسمت ابتدایی روده وجود داشت.

Capilaria sp.

ایـن انگـل نخـی شـکل (filiform) و بسیار ظریف در داخل بافت کبدی وجود داشت. تخمهای این انگل نیز بصورت کیست و به تعداد بسیار زیاد در کبد مشاهده شد.

Dactylogyrus lenkorani

این انگل در نیمه انتهایی فیلامنتهای آبششی وجود داشت.

www.SID.ir

Archive of SID

Dactylogyrus pulcher

این انگل در نیمه ابتدایی فیلامنتهای آبششی قرار گرفته بود و نسبت به *D. lenkorani* اندازه کوچکتری داشت.

Gyrodactylus mutabilitas

این انگل در نوک فیلامنتهای آبششی جایگزین میشود و حرکات سریع و تندی دارد همچنین براحتی با حرکات زالویی بر روی آبشش جابجا می‌گردد.

غنای گونه‌ای انگلهای سیاه ماهی در ایستگاه اول ۸ ولی در ایستگاه دوم ۹ بدست آمد. گونه *Capilaria sp.* در ایستگاه اول یافت نشد.

نتایج بررسی انجام شده روی اختلاف بین میانگین شدت (نمودار ۱) و درصد آلودگی (نمودار ۲) انگلهای مختلف در دو ایستگاه، در جدول ۱ خلاصه شده است. همانگونه که جدول ۱ نشان می‌دهد میانگین شدت آلودگی به انگل *Rhabdochona fortunatowi* و میانگین شدت و درصد آلودگی به انگل *Posthodiplostomum cuticola* در ایستگاه دوم بطور معنی‌داری بیشتر از ایستگاه اول می‌باشد در حالیکه میانگین شدت آلودگی به انگل *Dactylogyrus spp.* و میانگین شدت و درصد آلودگی به انگلهای *Diplostomum spathaceum*، *Clinostomum complanatum* و *Allocreadium sp.* در ایستگاه اول بطور معنی‌دار بیشتر از ایستگاه دوم می‌باشد. در رابطه با آلودگی به تخم *Capilaria sp.* لازم به ذکر است که شدت و درصد آلودگی بطور معنی‌دار در ایستگاه دوم بیشتر بود. البته در نمونه‌های آلوده با تخم این انگل آلودگی خیلی شدید بوده است.

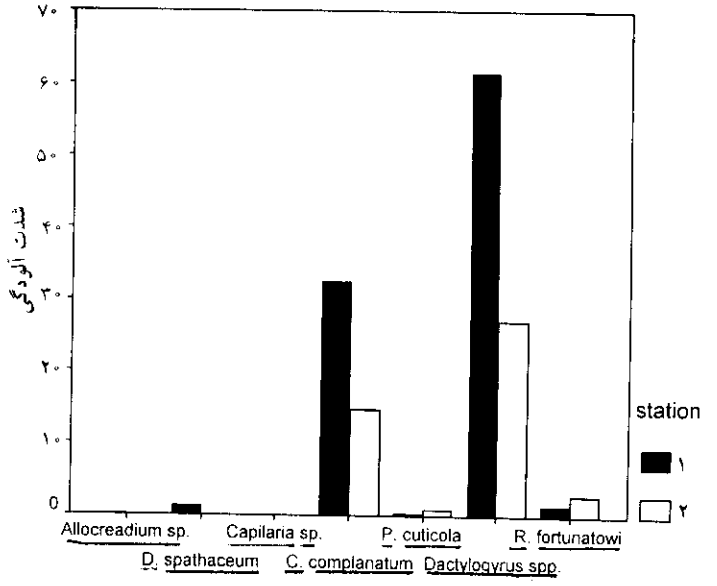
گونه غالب در هر دو ایستگاه، انگل *Clinostomum complanatum* بود. شاخص غالبیت (dominant index) در ایستگاه اول و دوم به ترتیب ۰/۳۴ و ۰/۳۲ بدست آمد.

شاخص تنوع (Shannon diversity index) در ایستگاه دوم (۰/۹۳۶) بطور معنی دار بیشتر از ایستگاه اول (۰/۸۱۳) بود. $p<0/01$ و $t=19/6562$ ($df=4641/1780$)

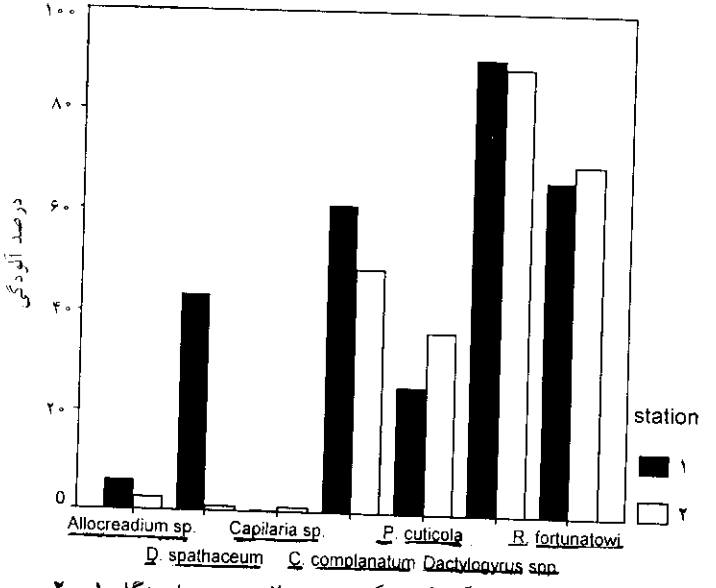
شاخص یکنواختی در ایستگاه اول برابر $E_1=0/391$ و در ایستگاه دوم برابر $E_2=0/426$ بدست آمد. شاخص شباهت (Sorenson similarity index) بین دو ایستگاه اول و دوم بصورت کیفی (qualitative) و بصورت کمی (quantitative) بترتیب ۰/۹۴۱ و ۰/۶۵ بود.

www.SID.ir

Archive of SID



نمودار۱: میانگین شدت آلودگی انگلهای مختلف در دو ایستگاه ۱ و ۲



نمودار۲: درصد آلودگی انگلهای مختلف در دو ایستگاه ۱ و ۲

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۱ : میانگین شدت و درصد آلودگی انگلهای مختلف در دو ایستگاه ۱ و ۲

انگل	ایستگاه	حداکثر تعداد انگل	میانگین شدت آلودگی (± SD)	t test (p)	درصد آلودگی	χ^2 (P)
C.complanatum	۱	٦۱۸	۳۲/۶۷ (۷۵/٦۳)	٤/٥۷۵	٦۱/٤	۱٥/٤۳٤
	۲	٤۰۸	۱٤/۷۳ (۳۸/۲۱)	(p<۰/۰۰۰۵)	٤۸/۸	(p<۰/۰۰۱)
R. fortunatowi	۱	۹	۱/٦۳ (۱/۸٥)	-٦/٦۰۷	٦٦/۹	۱/۰۷۷
	۲	۳۲	۲/۸٤ (۳/٥۸)	(p<۰/۰۰۰۵)	۷۰	(p=۰/۲۹۹)
Dactylogyrus spp.	۱	٥۰۷	٦۱/٤۷ (۷۹/۱۳)	۸/۸۳۳	۹۰/۸۰	۰/۹۰۱
	۲	۱۹۸	۲۷/۱۳ (۲۷/۱۲)	(p<۰/۰۰۰۵)	۸۹	(p=۰/۳٤۳)
P. cuticola	۱	۸	۰/٤٦ (۱)	- ۴/۸۴۴	۲٥/٥	۱۳/۲۷٥
	۲	۱٥	۰/۹۱ (۱/۷٦)	(p<۰/۰۰۱)	۳٦/٤	(p<۰/۰۰۱)
Capilaria sp.	۱	۰	۰	-۱/٥۷۷	۰	٤/٦۱٤
	۲	۱	۰/۰۱ (۰/۱)	(p=۰/۱۱٥)	۱	(p=۰/۳۰۲)
D. spathaceum	۱	۲۰	۱/۲۲ (۲/۲۳)	۱۱/٥۸٥	۴۳/۲	۲٥٦/۳٥۲
	۲	۲	۰/۰۱ (۰/۱٤۸)	(P<۰/۰۰۰۵)	۱	(p<۰/۰۰۱)
Allocreadium sp.	۱	۱٤	۰/۱٥ (۰/۹۴۱)	۲/۱۹۰	٦/۱	۷/۱٦٤
	۲	٥	۰/۰٥(۰/۳٦۳)	(p=۰/۰۲۹)	۲/٦	(p=۰/۰۰۷)

بحث

در مطالعه حاضر ۹ گونه انگل کرمی مورد شناسایی قرار گرفته اند. انگل *Clinostomum complanatum* توسط ملک (۱۳۷۲)، شمسی (۱۳۷٥)، شمسی و همکاران (۱۳۷۶) تنها از سیاه ماهی *Capoeta capoeta* در رودخانه شیرود گزارش شده است که احتمالا به متناسب بودن شرایط جهت کامل شدن سیکل زندگی انگل در رودخانه شیرود مربوط است. انگل *Dactylogyrus lenkorani* علاوه بر مطالعه حاضر از سیاه ماهیان رودخانه‌های گرگانرود (شمسی، ۱۳۷٥)؛ سفیدرود، تجن، تنکابن، بشار، زاینده رود و کر (Molnar & Jalali. 1992) و انگل *D. pulcher* از رودخانه های قاسملو، جاجرود، تنکابن و تجن (Molnar & Jalali, 1992) گزارش شده است که بیانگر پراکنش وسیع این دو انگل می‌باشد.

انگل *Rhabdochona fortunatowi* از رودخانه‌های تجن و گرگانرود (Pazooki, 1996) و سفیدرود (مخیر، ۱۳٥۹) ؛ *Diplostomum spathaceum* از رودخانه شیرود (شمسی، ۱۳۷٥) و *Capilaria sp.* از رودخانه سفیدرود (مخیر، ۱۳٥۹) گزارش شده است.

www.SID.ir

Archive of SID

Allocreadium pseudaspi از رودخانه‌های گرگانرود، تجن و شیرود گزارش شده است (شمسی، ۱۳۷۵). در مطالعه حاضر انگل *Allocreadium sp.* مشاهده شد که با مراجعه به موزه تاریخ طبیعی لندن و مقایسه نمونه‌های موجود در موزه و کلید شناسایی قرابتی مشاهده نشد که وضعیت تاکسونومیک این گونه را منوط به مطالعات بعدی می‌کند.

انگلهای *Posthodiplostomum cuticola* و *Gyrodactylus mutabilitas* برای اولین بار از *Capoeta capoeta gracilis* گزارش می‌شوند.

گونه‌های انگل که در رودخانه‌های ایران از سیاه ماهیان گزارش شده‌اند و در مطالعه حاضر مشاهده نگردیده شامل: *Neoechinorhynchus sp.* (مخیر، ۱۳۵۹؛ شمسی، ۱۳۷۵) ؛ *Rhabdochona acuminate.* (مخیر، ۱۳۵۹) ؛ *Khawia armeniaca* و *Acanthocephalorhynchoides* (Williams, *et al.*, 1980) ؛ *Ligula intestinalis* (جلالی و جعفری، ۱۳۷۷) ؛ *Bunocotyle cingulata* (شمسی، ۱۳۷۵) ؛ *Eudiplozoon nipponicum* و *Dactylogyrus chramulii* (Molnar & Jalali, 1992) ؛ *Dactylogyrus vistulae* (Jalali, 1995) است با توجه به اینکه در مطالعه حاضر تعداد ۹۵۹ سیاه ماهی در طول ۱۳ ماه مورد بررسی قرار گرفت، به نظر می‌رسد آلودگی به این انگلها در ایستگاههای مورد بررسی رودخانه شیرود وجود ندارد.

تجمع کیستهای *C. complanatum* در ناحیه شکمی احتمالاً به علت نازک بودن پوست بدن در این ناحیه و هم چنین کوچک و نازک بودن فلسها می‌باشد. همچنین ممکن است ورود آسان و فراوان سرکرها از طریق دهان به محفظه آبششی و وجود شرایط مساعد غذایی و اکسیژنی سبب آلودگی بیشتر این ناحیه و ناحیه زیر گلو شود. از طرف دیگر به علت وجود رگهای خونی فراوان در مجاورت باله ها به نظر می‌رسد تجمع کیستها به دلیل فراوانی مواد غذایی و اکسیژن باشد. به علت نبود شرایط مساعد در پوست و باله‌ها، کیستها به تعداد بسیار کم در این نواحی تشکیل می‌شوند.

وجود کیستهای *C. complanatum* به سه رنگ سیاه، خاکستری مایل به زرد و زرد احتمالا به دلیل قرار داشتن انگلهای داخل این کیستها در مراحل مختلف رشد و نمو می‌باشد، بطوریکه به نظر می‌رسد مراحل نمو از رنگ سیاه شروع شده و با عبور از مرحله رنگ خاکستری در نهایت به رنگ زرد تبدیل می‌شود. رنگ کیستها ناشی از محتویات درونی روده می‌باشد.

وجود اختلاف معنی‌دار در شدت آلودگی به گونه *C. complanatum* بین دو ایستگاه احتمالا به دلیل اختلاف در فراوانی میزبان واسط اول (حلزون) می‌باشد چون فراوانی حلزون در ایستگاه اول بسیار بیشتر از ایستگاه دوم بوده است. همچنین پرندگان ماهیخوار (میزبان نهایی) در ایستگاه اول نسبت به ایستگاه دوم فراوانی بسیار بالایی دارند که این امر می‌تواند دلیلی بر بالا بودن شدت آلودگی انگل *C. complanatum* در ایستگاه اول باشد.

مطالعه حاضر نشان داده است که با افزایش طول ماهی شدت آلودگی نسبت به *C. complanatum* افزایش می‌یابد و یک همبستگی مثبت بین طول و تعداد انگل وجود دارد. با توجه به این که ماهیان مربوط به ایستگاه دوم در مقایسه با ایستگاه اول در گروههای طولی پایین قرار می‌گیرند لذا به نظر می‌رسد که تفاوت در شدت آلودگی نسبت به انگل *C. complanatum* به این موضوع نیز مربوط باشد.

در بررسی آلودگی سیاه ماهیان شیرود به انگل *C. complanatum* در ایستگاه اول ملک (۱۳۷۲) حداکثر شدت آلودگی سیاه ماهیان رودخانه شیرود را تا ۶۰ انگل در یک ماهی، میانگین شدت آلودگی را ۳/۷۷ انگل در هر ماهی و درصد آلودگی را ۴۷/۳ درصد تعیین کرده است. شمسی و همکاران

www.SID.ir

Archive of SID

(۱۳۷۶) در مطالعه سیاه ماهیان رودخانه شیرود حداکثر شدت آلودگی ۸۴ انگل در یک ماهی، میانگین شدت آلودگی در ماهیان آلوده را ۹/۸ و درصد ماهیان آلوده را ۲۴/۳ درصد برآورد کرده‌اند. در حالیکه در مطالعه حاضر حداکثر شدت آلودگی در ایستگاه اول ۶۱۸ انگل در یک ماهی و در ایستگاه دوم ۴۰۸ انگل در یک ماهی، میانگین شدت آلودگی در ایستگاه اول ۳۲/۵۶ انگل در هر ماهی و در ایستگاه دوم ۱۴/۷۳ انگل در هر ماهی و درصد آلودگی در ایستگاه اول ۶۱/۴ درصد و در ایستگاه دوم ۴۸/۸ درصد تعیین شد. لذا از سال ۱۳۷۲ تا کنون شدت و درصد آلودگی سیاه ماهیان رودخانه شیرود نسبت به انگل *C. complanatum* روند افزایشی داشته است. بنا بر اظهار افراد محلی، اب رودخانه طی سالیان اخیر به شدت دچار آلودگی شده است به نحوی که برخلاف گذشته در سالهای اخیر اب رودخانه جهت شستشو مورد استفاده قرار نمی‌گیرد. همچنین ورود فاضلابهای خانگی و کشاورزی به داخل رودخانه بطور واضح قابل مشاهده بود. لذا افزایش آلودگی آب رودخانه باعث کاهش مقاومت ماهی و افزایش حساسیت آن در برابر انگل *C. complanatum* شده و در نهایت منجر به افزایش شدت و درصد آلودگی نسبت به این انگل شده است.

وجود اختلاف معنی‌دار بین شدت آلودگی به *Dactylogyrus spp.* در ایستگاه اول و دوم به دلیل اختلاف در اندازه ماهیان دو ایستگاه می‌باشد. ماهیان ایستگاه دوم نسبت به ایستگاه اول اندازه کوچکتری داشتند لذا سطح آبششی موجود در دسترس *Dactylogyrus* در ایستگاه دوم نسبت به ایستگاه اول کمتر بوده است. از طرف دیگر مجاورت ایستگاه اول با دریا و هم چنین میزان زیاد آب و عمیق بودن منطقه نمونه‌برداری در ایستگاه اول نسبت به ایستگاه دوم باعث اختلاف در نوسانات دمایی دو ایستگاه می‌شود بطوریکه نوسانات دمایی در ایستگاه اول نسبت به ایستگاه دوم بسیار کمتر می‌باشد.

طبق نتایج، شدت آلودگی به انگل *Postodiplostomum cuticola* در ایستگاه دوم به طور معنی داری بیشتر از ایستگاه اول می‌باشد و عکس ایـــن مساله در مورد گونه *Clinostomum complanatum* صادق است. دو فرضیه در مورد این اختلاف می‌توان مطرح کرد. (۱) ممکن است طرد رقابتی بین دو گونه وجود داشته باشد که با توجه به اینکه همبستگی منفی (که در صورت وجود طرد رقابتی بین دو انگل انتظار داریم) وجود ندارد این فرضیه رد می‌شود. (۲) تفاوت در شدت آلودگی دو انگل در دو ایستگاه به فراوانی میزبان واسط انگلها در ایستگاههای مورد مطالعه مربوط باشد. در واقع، بدلیل فراوانی میزبان واسط *P. cuticola* در ایستگاه دوم میانگین شدت آلودگی انگل در این منطقه بیشتر است، که به نظر قابل قبول می‌باشد.

تفاوت معنی دار بین شدت آلودگی در ایستگاه اول و دوم نسبت به انگل *Diplostomum spathaceum* همانگونه که در مورد *C. complanatum* ذکر شد ظاهراً به علت تفاوت در فراوانی میزبان واسط اول (حلزون) می‌باشد.

Trombitskii (1987) بیان کرده است که آلودگی به *D. spathaceum* در کپور نقره ای و *Ictiobus cyprinellus* منجر به کم خونی و افزایش نوتروفیل در خون می‌شود. Hoglund and Thulin (1992) میزبان نهایی *D. spathaceum* را پرندگان خانواده Laridae دانسته‌اند. Lyholt and Buchmann (1996) بیان کرده‌اند که آزاد شدن سرکر *D. spathaceum* از حلزون تحت تاثیر دما می‌باشد. در دماهای پایین میزان آزادسازی کم بوده و با افزایش دما آزادسازی سرکر افزایش می یابد. همچنین سرعت مهاجرت سرکر در بدن میزبان برای رسیدن به عدسی چشم رابطه مستقیم با دما دارد. لذا

www.SID.ir

Archive of SID

تفاوت نسبی دمای ایستگاه اول و دوم و همچنین تغییرات دمایی در طول شبانه روز نیز می‌تواند توجیه‌گر وجود تفاوت در شدت آلودگی سیاه ماهیان دو ایستگاه اول و دوم نسبت به این انگل باشد. از طرف دیگر به علت نزدیکی ایستگاه اول به دریا، پرندگان خانواده Laridae در این ایستگاه نسبت به ایستگاه دوم بیشتر می‌باشند لذا این امر نیز منجر به تفاوت در آلودگی ایستگاه اول و دوم می‌شود.

بالا بودن غنای گونه‌ای و شاخص تنوع در ایستگاه دوم بیانگر تنوع بالای انگلهای این منطقه نسبت به ایستگاه اول می‌باشد. پایین بودن شاخص غالبیت در دو ایستگاه بیانگر این است که تنها یک انگل در جمعیتهای مورد مطالعه انگل غالب نیست. شاخص یکنواختی معمولا با کاهش ضریب غالبیت افزایش نشان می‌دهد (Magurran, 1988)، در حالیکه در جمعیتهای مورد مطالعه بدلیل اینکه تعداد برخی از انگلها بسیار کم و در برخی دیگر تعداد بسیار بالاست، ضریب یکنواختی نیز پایین است.

شاخص شباهت کیفی سورنسون بیانگر شباهت براساس تعداد گونه‌های مشترک می‌باشد و با توجه به اینکه از ۹ انگل یافت شده ۸ گونه مشترک بین دو ایستگاه اول و دوم وجود دارد لذا این شاخص بالا و نزدیک به واحد می‌باشد. اما شاخص شباهت سورنسون بصورت کمی براساس شدت آلودگی محاسبه می‌شود و از آنجایی که شدت آلودگی در مورد اکثر انگلها برای دو ایستگاه اول و دوم دارای تفاوت معنی‌دار می‌باشد لذا این شاخص پایین بوده و بیانگر شباهت کم شدت آلودگی در دو ایستگاه است که احتمالاً بدلیل تفاوت در فراوانی میزبان واسط و نهایی می‌باشد.

تشکر و قدردانی

از معاونت پژوهشی دانشگاه تهران جهت فراهم کردن امکانات پژوهشی و تسهیلات در اجرای طرح شماره ۳/۵۸۷/ ۵۱۳ کمال قدردانی را داریم. از همکاریهای بیدریغ آقای دکتر علی اصغر سعیدی، آقای دکتر ایرج مؤبدی، آقای دکتر بهیار جلالی جعفری، خانم دکتر جمیله پازوکی، و خانم Harrris و آقای دکتر Bray در موزه تاریخ طبیعی لندن، تشکر و قدردانی می‌شود.

منابع

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

شمسی، ش. ؛ ۱۳۷۵. شناسایی انگلهای کرمی ماهیان بومی گرگانرود، تجن، تنکابن و شیرود، موسسه تحقیقات و آموزش شیلات ایران، ۱۵۹ صفحه.

شمسی، ش. ؛ پورغلام، ر. و دلیمی اصل، ع. ، ۱۳۷۶. بررسی آلودگی به انگل *Clinostomum complanatum* در ماهیان رودخانه شیرود. مجله علمی شیلات ایران، شماره ۲، صفحات ۵۳ تا ۶۲.

عبدلی، ا.، ۱۳۷۸. ماهیان آبهای داخلی ایران، موزه طبیعت و حیات وحش ایران، تهران، ۴۸۰ صفحه.

مخیر، ب. ۱۳۵۹. بررسی انگلهای ماهیان حوزه سفیدرود؛ نامه دانشکده دامپزشکی دانشگاه تهران، دوره ۳۶، شماره ۴، صفحه ۷۵-۶۱.

www.SID.ir

Archive of SID

ملک، م. ، ۱۳۷۲. بررسی آلودگی سیاه ماهی (*Capoeta capoeta*) به کلاینوستوموم کمپلاناتوم (*Clinostomum complanatum* RUDOLPHI, 1819) و سیکل زندگی آن. پولتن علمی شیلات ایران، شماره ۳، صفحهات ۴۵ تا ۶۵

Bykhovskaya-Pavlovskaya, I. E. ; Gusev, A.V. ; Dubinina, M. N. ; Izyumova, N. A. ; Smirnova, T. S. ; Sokolovskaya, I. L. ; Shtein, G. A. ; Shulman, S. S. and Epstein, V. M. , 1964. Key to parasites of freshwater fish of the U.S.S.R. Leningrad. Israel Program for Scientific Translations. Jerusalem. 1150 P.

Hoglund, J. and Thulin, J. , 1992. Identification of *Diplostomum* spp. in the retina of Perch *perca fluviatilis* and the lens of roach *Rutilus rutilus* from the Baltic sea: An experimental study. Systematic parasitology, Vol. 21, No. 1, pp.1- 20.

Jalali, B. , 1995. Monogenean parasites of freshwater fishes in Iran. Ph.D. Thesis. Veterinary Medical Research Institute of Hungarian Academy of Sciences. Hungary.

Lyholt, H.C.K. and Buchmann, K. , 1996. *Diplostomum spathaceum*: Effects of temperature and light on cercarial shedding and infection of rainbow trout. Diesease of Aquatic Organisms, Vol. 25, No. 3, pp.169- 173.

Magurran, E. A. , 1988. Ecological diversity and its measurement. Chapman & Hall. 192 P.

Molnar, K. and Jalali, B. , 1992. Further monogeneans from Iranian freshwater fishes. Acta Veterinary Hungeria. Vol. 40, pp.55-61.

Pazooki, J. , 1996. A faunistical survey and histopathological studies on freshwater studies on freshwater fish Nematodes in Iran and Hungary. Ph. D. thesis. Veterinary Medical Research Institute of Hungarian Academy of Sciences, Hungary. 111 P.

Trombitskii, I.D. , 1987. Blood pattern of *Hypophtalmichthys molitrix*, *Aristichthys nobilis* and *Ictiobus cyprinellus* infected with *Diplostomum* (Trematoda, Diplostomidae). Parazitologya, Vol. 21, No. 1, pp. 43- 49.

Williams, J.S. ; Gibson, D.B. and Sadeghian, A. , 1980. Some helminth parasites of Iranian freshwater fishes. Journal of Natural History, Vol. 14, pp.685-692.

www.SID.ir