

بررسی آلودگی‌های انگلی ماهی مخرج لوله ای (*Rhodeus sericeus amarus*) در رودخانه زردی (مازندران)

مهديه تقوی^{۱*}، بابا مخیر^۲، علی اصغر سعیدی^۳ و سیده‌ادی موسوی^۴

۱- گروه شیلات، دانشکده علوم و فنون دریایی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران شمال

۲- بخش بهداشت و بیماری‌های آبزیان، پژوهشکده اکولوژی دریای خزر

۳- بخش بهداشت و بیماری‌های آبزیان، مرکز تکثیر و پرورش شهید رجایی ساری (سمسکنده)

تاریخ دریافت: ۸۹/۱/۱۴

تاریخ پذیرش: ۹۰/۶/۱۵

چکیده

در طی این بررسی که در پاییز و زمستان ۱۳۸۸ و بهار ۱۳۸۹ صورت پذیرفت در مجموع ۵۹ عدد ماهی مخرج لوله ای از دو ایستگاه در رودخانه زردی (واقع در سواحل جنوب شرقی دریای خزر) توسط تور سالیک (ماشک) صید شدند و مورد بررسی انگل شناسی قرار گرفتند. ماهیان پس از صید بصورت زنده به آزمایشگاه مرکز شهید رجایی انتقال داده شدند. نمونه‌ها به روش قطع نخاع کشته شده و بیومتری شدند. اندام‌های مخلف ماهی شامل چشم، پوست، آبشش، دستگاه گوارش، عضله و غیره مورد بررسی انگل شناسی قرار گرفتند. در کل ۶ گونه انگل به شرح زیر در نمونه‌های مورد بررسی، شناسایی گردید. انگل تریکودینا *Trichodina sp.* از پوست و آبشش، انگل داکتیلوژیروس *Dactylogyrus sp.* از آبشش، انگل ژبروداکتیلوس *Gyrodactylus sp.* از پوست و آبشش، انگل دیپلوستوموم اسپاتاسئوم *Diplostomum spathaceum* از چشم، انگل پوستو دیپلوستوموم *Postodiplostomum sp.* از پوست، انگل کاپیلاریا آمورنسیس *Capillaria amurensis* از روده مشاهده شد. انگل تریکودینا با ۴۹/۱۵ درصد بیشترین و انگل دیپلوستوموم با ۱۳/۵۵ درصد کمترین میزان آلودگی را در نمونه‌های ماهی به خود اختصاص دادند.

واژگان کلیدی

انگل، ماهی مخرج لوله ای، درصد و شدت آلودگی، رودخانه زردی، مازندران

مقدمه

حوزه آبریز جنوبی دریای خزر از مهم ترین حوزه‌های آبریز کشورمان است. در این حوزه رودخانه‌های تجن و زردی به همراه رودخانه‌های مهم و پرآب دیگری نظیر شیروود، سفیدرود و... به جهت رها سازی ماهیان با ارزش اقتصادی از اهمیت زیادی برخوردار هستند.

فون غالب ماهیان آب‌های داخلی ایران مربوط به خانواده کپورماهیان است که در بین ماهیان با ۲۱۰ جنس و ۲۰۱۰ گونه به عنوان بزرگترین خانواده محسوب می‌شود (ستاری و همکاران، ۱۳۸۲).

از این خانواده ماهی مخرج لوله ای (*Rhodeus sericeus amarus* (Block, 1782) به عنوان ماهی غالب رودخانه زردی است. این ماهی در خانواده کپورماهیان تنها گونه ای است که در طول دوره انکوباسیون از تخم‌ها محافظت می‌نماید و ماهی ماده تخم‌های خود را درون صدف دو کفه ای قرار می‌دهد (عسگری، ۱۳۸۴). این گونه در آب‌های شیرین، پوشیده از گیاهان آبی و با بستری شنی و لجنی زندگی می‌کند. در قسمت‌های پایین اغلب رودخانه‌های مازندران (رودخانه‌های سیاهرود، تجن و...) و گیلان (رودخانه‌های منتهی به تالاب انزلی و...) زیست می‌نماید ولی جمعیت آن فراوان نیست (نادری جلودار و عبدلی، ۱۳۸۳).

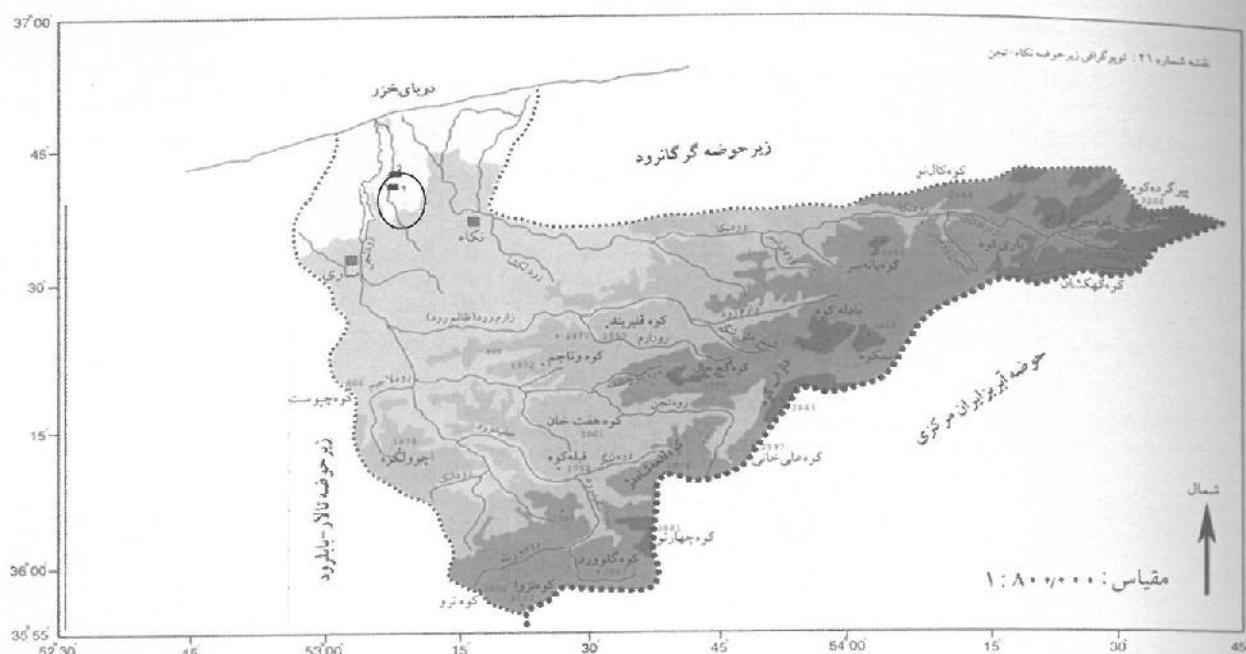
تنها گزارش موجود از وجود انگل در ماهیان رودخانه زردی توسط یوسفیان (۱۳۸۵) بر روی لارو بچه ماهیان سفید رها سازی شده در این رودخانه بود که طی آن انگل‌های تریکودینا و اسپیدوگاستر را گزارش نمود.

اولین مطالعه جامع در خصوص انگل‌های ماهیان حوزه جنوبی دریای خزر توسط مخیر (۱۳۵۹) انجام شد. وی انگل‌های ماهیان حوضه سفیدرود را بررسی نمود. در آن مطالعه از یازده گونه ماهی در سفید رود در مجموع ۲۹ انگل از گونه‌های مختلف را گزارش کرد. جلالی (۱۳۷۷) نیز در رودخانه سفید رود انگل *Dactylogyrus chramalii* را از آبشش سیاه ماهی گزارش کرد. شمسی (۱۳۷۵) مطالعات انگل شناسی بر روی ماهیان رودخانه تجن انجام داد که طی آن از آبشش ماهی خیاطه و سس ماهی لب کلفت، انگل (*Dactylogyrus lenstowi*) را گزارش کرد.

بنابراین به نظر می‌رسد تا کنون مطالعه جامع بر روی فون انگلی ماهیان غالب در رودخانه زردی صورت نگرفته است، لذا مطالعه انگل شناسی این ماهی در این رودخانه حائز اهمیت است. در تحقیق حاضر تلاش بر این است که درصد و شدت آلودگی‌های انگلی این ماهی بصورت دقیق مشخص شود تا نتایج حاصل از آن راه گشای مراکز تکثیر و بازسازی ذخایر آبیان جهت انتخاب مکان مناسب برای رها سازی ماهیان با ارزش اقتصادی باشد و از طرف دیگر مراکز تکثیر و پرورش آبیان می‌توانند آلودگی‌های انگلی ماهیان این رودخانه که احتمال انتقال آنها از طریق ماهیان هرز یا آب ورودی به مراکز (اشکال آزاد انگل) وجود دارد را بدرستی بشناسند و ضمن رعایت اصول پیشگیری از ابتلاء ماهیان پرورشی به این انگل‌ها، در مواقع خطر تصمیم درستی اتخاذ گردد.

مواد و روش کار

نمونه برداری در رودخانه زردی در دو ایستگاه (ایستگاه اول بلافاصله بعد از مجتمع تکثیر و پرورش شهید رجایی و ایستگاه دوم در فاصله ۵ کیلومتری از ایستگاه اول) در فصل‌های پاییز و زمستان ۱۳۸۸ و بهار ۱۳۸۹ صورت گرفت. تعداد نمونه‌های بدست آمده ۵۹ عدد ماهی مخرج لوله ای بود. موقعیت رودخانه زردی و ایستگاه‌های نمونه برداری در شکل (۱) ملاحظه می‌شود.



شکل ۱- موقعیت جغرافیایی رودخانه زردی در استان مازندران و موقعیت ایستگاه‌های آن با نقاط تیره مشخص شده است.

ماهیان به وسیله تور پرتابی (سالیک) صید شده و به صورت زنده به آزمایشگاه مجتمع تکثیر و پرورش شهید رجایی (سمسکنده) ساری منتقل شدند. قبل از بررسی، ماهیان با روش قطع نخاع کشته، با ترازوی دیجیتالی توزین و توسط خط کش اندازه گیری طولی شدند سپس نمونه‌ها کالبد شکافی شده و جهت جداسازی و شناسایی انگل‌ها مورد بررسی قرار گرفتند و آزمایش‌های لازم بر روی پوست، آبشش، اندام‌های احشایی، دستگاه گوارش و چشم ماهیان برای جداسازی انگل‌ها صورت پذیرفت (حبیبی، ۱۳۸۷).

انگل‌های تک یاخته بعد از جداسازی با پی پت پاستور، در یک قطره لاکتو فنول کاتن بلو بر روی لام قرار داده شد و با لامل پوشانده و چهار گوشه آن با لاک بی رنگ روی لام ثابت گردید.

کلیه انگل‌ها با استفاده از کلید شناسایی (Bykhovskaya-Pavlovskaya, at al. 1962; Gusev, 1987; Gusev, 1985 و جلالی، ۱۳۷۷) شناسایی شدند. جهت رسم نمودارها و انجام محاسبات از نرم افزار Excel استفاده شد.

نتایج

در این بررسی در مجموع ۶ گونه به ترتیب زیر شناسایی شد.

انگل تریکودینا *Trichodina sp.* از پوست و آبشش با میزان آلودگی ۴۹/۱۵ درصد، انگل داکتیلوژیروس *Dactylogyrus sp.* از آبشش با میزان آلودگی ۲۲/۷۲ درصد، انگل ژیروداکتیلوس *Gyrodactylus sp.* از پوست و آبشش با میزان آلودگی ۳۰/۵۰ درصد، انگل دیپلوستوموم اسپاتاستوم *Diplostomum spathaceum* از چشم با میزان آلودگی ۱۳/۵۵ درصد، انگل پوستو دیپلوستوموم *Postodiplostomum sp.* از پوست با میزان آلودگی ۲۲/۰۳ درصد، انگل کاپیلاریا آمورنسیس *Capillaria amurensis* از روده با میزان آلودگی ۳۲/۲۰ درصد شناسایی شدند. انگل تریکودینا بیشترین انگل دیپلوستوموم کمترین درصد آلودگی را به خود اختصاص دادند. در مجموع ۹۳/۲ درصد از ماهیان بررسی شده آلودگی به انواع انگل‌ها را نشان دادند.

جدول ۱- تعداد ماهیان مخرج لوله ای صید شده به تفکیک در هر یک از ایستگاه‌ها و در مجموع دو ایستگاه رودخانه زردی (مازندران) در سال‌های ۱۳۸۸ و ۱۳۸۹ در فصل‌های مختلف و درصد آلودگی آنها

ایستگاه	تعداد ماهیان صید شده (عدد)			تعداد کل	درصد آلودگی (درصد)	دامنه طولی (سانتی متر)
	بهار	زمستان	پاییز			
۱	۸	۱۲	۷	۲۷	۸۸/۸	۳/۸-۷/۳
۲	۱۴	۱۱	۷	۳۲	۹۶/۸	۳/۸-۸/۳
۳	۲۲	۲۳	۱۴	۵۹	۹۳/۲	۳/۸-۸/۳

جدول ۲- نتایج بررسی ماهی مخرج لوله ای در فصول مختلف و ایستگاه‌های متفاوت به انگل *Trichodina sp.*

ایستگاه	فصل	اندام آلوده	تعداد ماهی مورد بررسی	تعداد ماهی آلوده	درصد آلودگی	میانگین شدت آلودگی	میانگین فراوانی انگل
۱	پاییز	پوست	۷	۶	۸۵/۷۱	۱/۸۳	۱/۵۷
۲	پاییز	پوست	۷	۲	۲۸/۵۷	۱	۰/۲۸
۱	زمستان	پوست	۱۲	۲	۱۶/۶	۲/۵	۰/۴۱۶
۱	بهار	پوست	۸	۵	۶۲/۵	۳/۲	۲
۲	بهار	پوست	۱۴	۴	۲۸/۵۷	۴/۵	۱/۲۸
۱	پاییز	آبشش	۷	۲	۲۸/۵۷	۲	۰/۵۷
۲	پاییز	آبشش	۷	۶	۸۵/۷۱	۱۵	۱۲/۸۵
۱	زمستان	آبشش	۱۲	۳	۲۵	۱	۰/۲۵
۱	بهار	آبشش	۸	۲	۲۵	۴۹۳	۱۲۲/۲۵
۲	بهار	آبشش	۱۴	۲	۱۴/۲۸	۲۰	۲/۸۶

جدول ۳- نتایج بررسی ماهی مخرج لوله ای در فصول مختلف و ایستگاه‌های متفاوت به انگل *Dactylogyrus sp.*

ایستگاه	فصل	اندام آلوده	تعداد ماهی مورد بررسی	تعداد ماهی آلوده	درصد آلودگی	میانگین شدت آلودگی	میانگین فراوانی انگل
۱	پاییز	آبشش	۷	۱	۱۴/۲۸	۲	۰/۲۸
۲	پاییز	آبشش	۷	۴	۵۷/۱۴	۲	۱/۱۴
۱	زمستان	آبشش	۱۲	۲	۱۶/۶	۱/۵	۰/۲۵
۲	زمستان	آبشش	۱۱	۱	۹/۰۹	۱	۰/۰۹
۱	بهار	آبشش	۸	۲	۲۵	۳	۰/۲۵
۲	بهار	آبشش	۱۴	۴	۲۸/۵۷	۳/۵	۱

جدول ۴- نتایج بررسی ماهی مخرج لوله ای در فصول مختلف و ایستگاه‌های

متفاوت به انگل *Gyrodactylus sp.*

ایستگاه	فصل	اندام آلوده	تعداد ماهی مورد بررسی	تعداد ماهی آلوده	درصد آلودگی	میانگین شدت آلودگی	میانگین فراوانی انگل
۲	پاییز	پوست	۷	۳	۴۲/۸۶	۲/۳۳	۰/۴۳
۱	زمستان	پوست	۱۲	۳	۲۵	۱	۰/۲۵
۲	زمستان	پوست	۱۱	۴	۳۶/۳۶	۱/۵	۰/۵۴
۱	بهار	پوست	۸	۴	۵۰	۲	۱
۱	بهار	آبشش	۸	۲	۲۵	۱/۵	۰/۲۵۷
۲	بهار	پوست	۱۴	۲	۱۴/۲۸	۱/۱۵	۱/۶۴

جدول ۵- نتایج بررسی ماهی مخرج لوله ای در فصول مختلف و

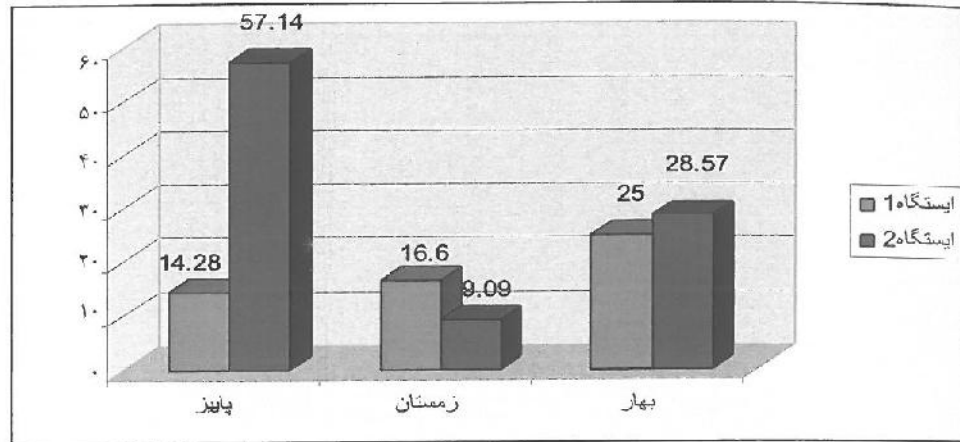
ایستگاه‌های متفاوت به انگل *Diplostomum spathaceum*

ایستگاه	فصل	اندام آلوده	تعداد ماهی مورد بررسی	تعداد ماهی آلوده	درصد آلودگی	میانگین شدت آلودگی	میانگین فراوانی انگل
۱	پاییز	چشم	۷	۲	۲۸/۵۷	۱/۵	۰/۴۳
۱	زمستان	چشم	۱۲	۲	۱۶/۶	۱/۵	۰/۵
۱	بهار	چشم	۸	۱	۱۲/۵	۳	۰/۳۷۵
۲	بهار	چشم	۱۴	۳	۲۱/۴۳	۱/۳۳	۰/۲۸

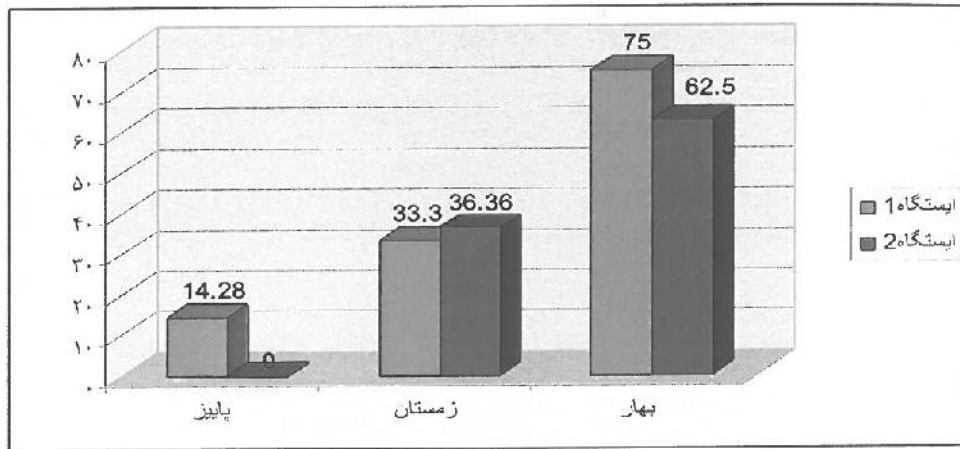
جدول ۶- نتایج بررسی ماهی مخرج لوله ای آلوده به انگل در فصول مختلف

و ایستگاه‌های متفاوت *Postodiplostomum sp.*

ایستگاه	فصل	اندام آلوده	تعداد ماهی مورد بررسی	تعداد ماهی آلوده	درصد آلودگی	میانگین شدت آلودگی	میانگین فراوانی انگل
۲	زمستان	پوست	۱۱	۵	۴۵/۴۵	۱۹/۴	۸/۸۱
۲	بهار	پوست	۱۴	۷	۵۰	۵/۵۷	۲/۷۸



شکل ۴- نمودار درصد آلودگی به انگل *Dactylogyrus sp.* در فصل‌های مختلف و ایستگاه‌های متفاوت



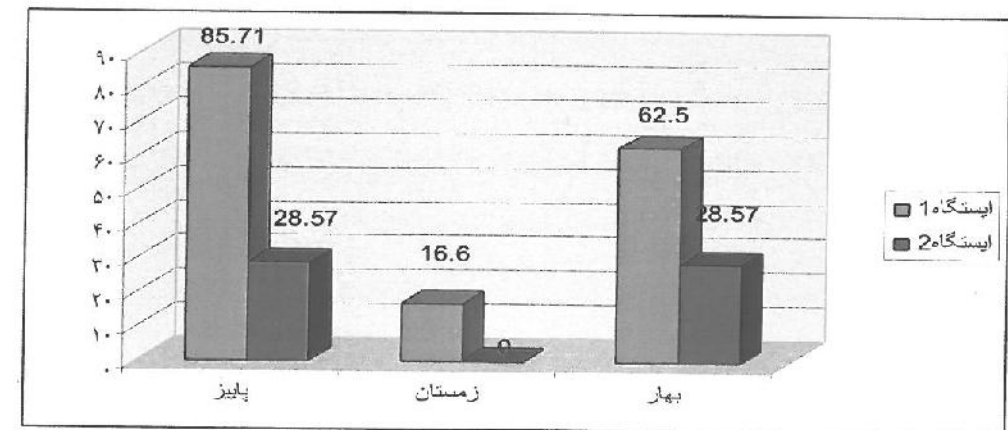
شکل ۵- نمودار درصد آلودگی به انگل *Capillaria amurensis* در فصل‌های مختلف و ایستگاه‌های متفاوت



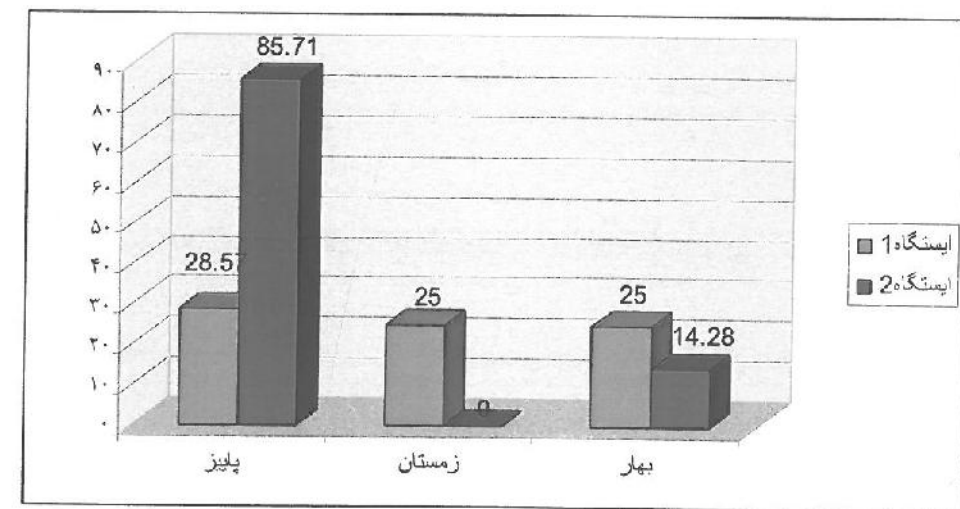
شکل ۶- انگل *Trichodina sp.* با بزرگنمایی ۱۰ X

جدول ۷- نتایج بررسی ماهی مخرج لوله ای در فصول مختلف و ایستگاه‌های متفاوت به انگل *Capillaria amurensis*

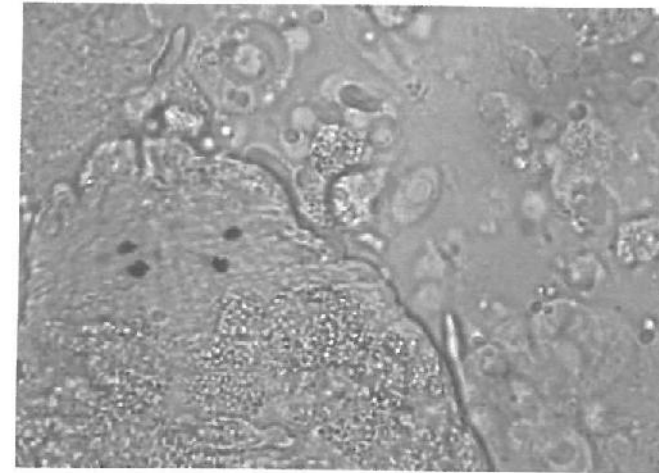
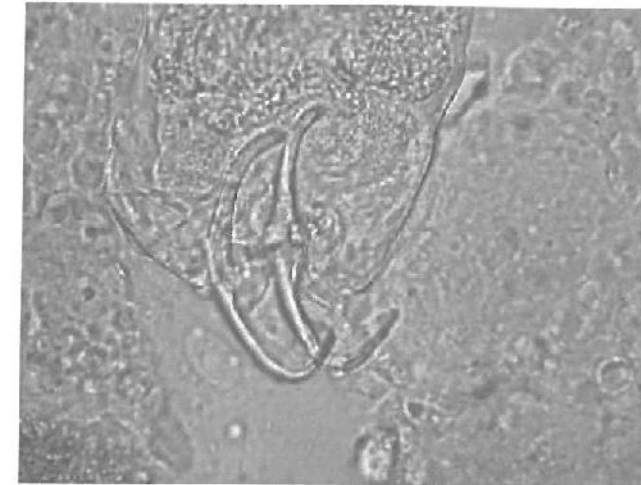
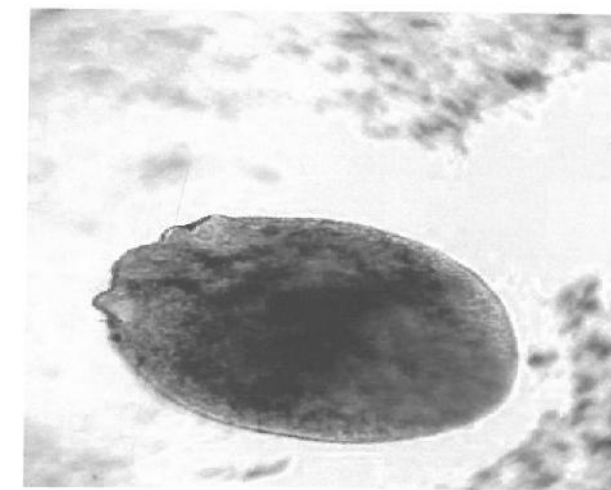
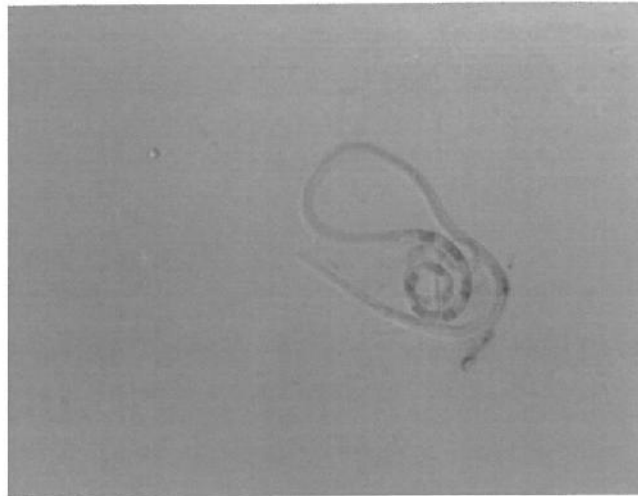
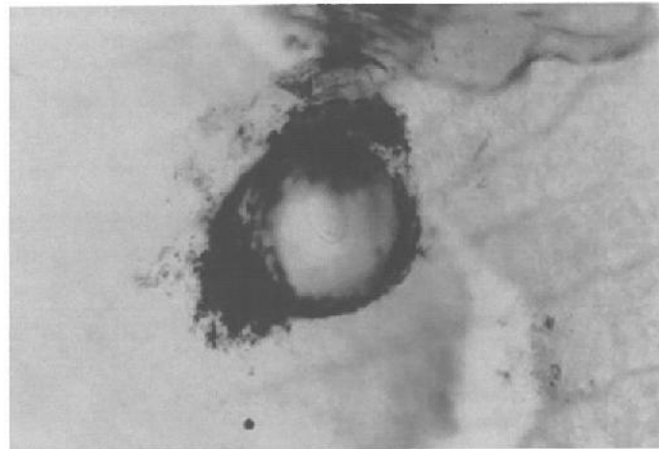
ایستگاه	فصل	اندام آلوده	تعداد ماهی مورد بررسی	تعداد ماهی آلوده	درصد آلودگی	میانگین شدت آلودگی	میانگین فراوانی انگل
۱	پاییز	روده	۷	۱	۱۴/۲۸	۳/۰۰	۰/۴۳
۱	زمستان	روده	۱۲	۴	۳۳/۳۰	۲/۲۵	۰/۷۵
۲	زمستان	روده	۱۱	۴	۳۶/۳۶	۳/۰۰	۱/۰۹
۱	بهار	روده	۸	۶	۷۵/۰۰	۳/۸۳	۲/۸۷
۲	بهار	روده	۸	۵	۶۲/۵۰	۲/۴۰	۱/۵۰



شکل ۲- نمودار درصد آلودگی به انگل *Trichodina sp.* در یافت پوست در فصل‌های مختلف و ایستگاه‌های متفاوت



شکل ۳- نمودار درصد آلودگی به انگل *Trichodina sp.* در یافت آبشش در فصل‌های مختلف و ایستگاه‌های متفاوت

شکل ۷- قسمت قدامی انگل *Dactylogyrus sp.* با بزرگنمایی ۴۰ Xشکل ۸- قسمت انتهایی انگل *Dactylogyrus sp.* با بزرگنمایی ۴۰ Xشکل ۹- انگل *D. spathaceum* با بزرگنمایی ۴۰ Xشکل ۱۰- انگل *Capillaria amurensis* با بزرگنمایی ۱۰ Xشکل ۱۱- انگل *Postodiplostomum sp.* با بزرگنمایی ۴۰ X

بحث و نتیجه گیری

از شاخه مژک داران، انگل تک یاخته ای مژک دار تریکودینا (*Trichodina*) تقریباً در تمام فصول، در ماهی مخرج لوله ای در بافت پوست و آبشش مشاهده شد. این انگل با ۴۹/۱۵ درصد، بیشترین میزان آلودگی را در این ماهی به خود اختصاص داد. مخیر (۱۳۵۹) مغینمی (۱۳۷۴) روحانی (۱۳۷۴) قدیری نیا (۱۳۷۷) عبدالمهی (۱۳۷۷) این انگل را از ۱۵ گونه از سایر ماهیان موجود در ایران گزارش نموده اند، لذا بدین ترتیب این انگل برای اولین بار در ایران از ماهی مخرج لوله ای گزارش می گردد. گونه‌های مختلف منورن‌ها در ماهیان آب‌های شور و شیرین سراسر جهان پراکنده هستند. بخش اعظم این انگل‌ها نسبت به میزبان خود اختصاصی بوده و فقط برخی گونه‌ها، دارای دامنه میزبانی اندکی وسیع تر هستند (جلالی، ۱۳۷۷).

انگل‌های مونوزن جدا شده شامل *Dactylogyrus sp.* و *Gyrodactylus sp.* به ترتیب با درصد آلودگی (۲۳/۷۲) درصد و (۳۰/۵۰) درصد است. در مجموع انگل داکتیلوژیروس (*Dactylogyrus*) در تمام فصول در این ماهی مشاهده شد. مخیر (۱۳۵۹) شمسی (۱۳۷۵) جلالی (۱۳۷۷) ابوالقاسمی (۱۳۷۹) قاسمی کولایی (۱۳۸۲) این انگل را از ۸ گونه از انواع ماهیان ایران جدا کرده اند که ماهی مورد نظر جزء آن‌ها نبود، لذا بدین ترتیب این انگل نیز برای اولین بار در ایران از این ماهی گزارش می‌شود.

انگل ژيرو داکتيلوس (*Gyrodactylus*) نیز در بررسی حاضر مشاهده شد. مخیر (۱۳۵۹) مرادی (۱۳۷۲) و جلالی (۱۳۷۷) این انگل را از ۹ گونه از ماهیان ایران به غیر از ماهی مطالعه شده در تحقیق حاضر جدا نمودند که این ماهیان به گونه‌های مختلفی از این انگل، در سطح پوست مبتلا بودند. بنابر این، این انگل نیز برای اولین بار در ایران از این ماهی گزارش می‌شود. انگل‌های دیژن (چند میزبان) شامل *Diplostomum spathaceum* و *Postodiplostomum sp.* به ترتیب با میزان آلودگی (۱۳/۵۵) در صد و ۲۲/۰۳ درصد مشاهده شدند.

دیپلوستوموم اسپاتاسوم (*Diplostomum spathaceum*) از ترماندهای دیژن است که در این گونه در هر سه فصل (پاییز، زمستان و بهار) در ایستگاه شماره (۱) به ترتیب با میزان آلودگی (۲۸/۵۷ درصد، ۱۶/۴ درصد و ۱۲/۵ درصد) مشاهده شد. درصد آلودگی در پاییز و زمستان بیشتر از آلودگی در فصل بهار بود لذا به نظر می‌رسد که در فصل پاییز با افزایش مهاجرت پرندگان مهاجر، چرخه زندگی این انگل که شامل حلزون (میزبان واسط) و پرنده (میزبان نهایی) است کامل شده و با تکمیل شدن این چرخه احتمال ابتلا به این انگل نیز، افزایش محسوسی را نشان می‌دهد (جلالی، ۱۳۷۷).

از طرف دیگر با توجه به جدول شماره (۵)، آلودگی در ایستگاه (۱) که بلافاصله بعد از مجتمع تکثیر و پرورش شهید رجایی قرار داشت، در تمام فصل‌ها مشاهده شد. این احتمال وجود دارد که در این محل ماهیان با اشکال آزاد انگل (سرکر) خروجی از این مجتمع مواجه باشند اما در ایستگاه شماره (۲) آلودگی تنها در فصل بهار و با میزان آلودگی ۲۱/۴۳ درصد مشاهده شد.

مغینمی (۱۳۷۴) و اسد زاده منجیلی و قربان زاده، ۱۳۷۷ در پازوکی و همکاران (۱۳۸۵) این انگل را از ۱۸ گونه از ماهیان آب شیرین ایران گزارش نموده اند که ماهی مخرج لوله ای جزء آن‌ها نبود، لذا بدین ترتیب این انگل برای اولین بار در ایران از این ماهی گزارش می‌شود.

از دیگر دیژنه آ می‌توان به پوستودیپلوستوموم (*Postodiplostomum*) اشاره کرد که میزان آلودگی به آن در فصل بهار با ۵۰ درصد بیشتر از زمستان ۴۵/۴۵ درصد بود. به نظر می‌رسد در فصل بهار میزبان واسط این انگل فراوان تر است. در مجموع آن دسته از انگل‌هایی که دارای چرخه زندگی غیر مستقیم هستند و میزبان واسط در چرخه زندگی آنها نقش دارند، گسترش آلودگی، به گسترش میزبان واسط در آن‌ها وابسته است. از طرفی در فصول سرد حجم زیتوده میزبانان آن کاهش یافته و در نتیجه شدت آلودگی به این انگل‌ها نیز در ماهیان میزبان، کاهش می‌یابد. بنابر این افزایش نسبی مشاهده شده در درصد آلودگی به انگل پوستودیپلوستوموم در فصل بهار نسبت به زمستان، قابل توجیه است. گزارش‌هایی از ابتلا ماهیان به این انگل توسط (ایلایزبان و همکاران، ۱۳۵۲ در پازوکی و همکاران، ۱۳۸۵) و مخیر (۱۳۵۹) در باره سایر ماهیان بیان شده است. بنابر این، این انگل برای اولین بار در ایران از این ماهی گزارش می‌شود.

از نماتدها می‌توان به انگل کاپیلاریا آمورنسیس (*Capillaria amurensis*) اشاره کرد که دارای دامنه میزبانی وسیعی هستند. چرخه زندگی آنها یا مستقیم بوده و یا دارای یک میزبان واسط از سیکلوپس یا آمفی پودها هستند. این انگل قبلاً توسط مخیر (۱۳۵۹) و مغینمی (۱۳۷۴) گزارش شده است. میزان آلودگی طبق جدول شماره (۷) به ترتیب در فصل بهار، بیشتر از پاییز و زمستان بوده است. همچنین درصد و شدت آلودگی زیاد مربوط به فصل بهار نشان دهنده حضور میزبان واسط به میزان فراوان و در دسترس ماهیان است.

تقدیر و تشکر

بدینوسیله از زحمات مهندس عباس طالبی، مهندس امید اکبریان ساروی، مهندس غلامی و سایر عزیزانی که در انجام این پروژه همکاری داشتند، تشکر و قدر دانی می‌گردد.

منابع

ابوالقاسمی، س. ج. ۱۳۷۹. بررسی انگل‌های برانش ماهیان پرورشی و وحشی در شاخه غربی سفید رود استان گیلان با تاکید بر انگل‌های مونوژن و با معرفی جنس و گونه‌های جدید برای فون انگلی ایران. پایان نامه جهت اخذ دکترای دامپزشکی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد ارومیه.

پازوکی، ج. معصومیان، م. و جعفری، ن. ۱۳۸۵. فهرست اسامی انگل‌های ماهیان ایران. مؤسسه تحقیقات شیلات ایران، تهران.

جلالی جعفری، ب. ۱۳۷۷. انگل‌ها و بیماری‌های انگلی ماهیان آب شیرین ایران. معاونت تکثیر و پرورش آبزیان، تهران. حبیبی، ف. ۱۳۸۷. روش نمونه برداری، جداسازی و رنگ آمیزی عوامل انگلی در ماهی. مؤسسه تحقیقات شیلات ایران، تهران.

روحانی، م. ۱۳۷۴. بررسی آلودگی‌های انگلی ماهیان تالاب‌ها. مهندسین مشاور آبی گستر، تهران.

ستاری، م. شاهسونی، د. و شفیع، ش. ۱۳۸۲. ماهی شناسی (۲) سیستماتیک. انتشارات نقش مهر، تهران.

شمسی، ش. ۱۳۷۵. شناسایی انگل‌های کرمی ماهیان بومی رودخانه گرگان رود، تجن، تنکابن و شیرود. گزارش نهایی پروژه مؤسسه تحقیقات شیلات ایران. انتشارات مؤسسه تحقیقات شیلات ایران، تهران.

عبدالهی، ا. ۱۳۷۷. شناسایی انگل‌های ماهی *Capoeta damacina* رودخانه جاجرود (منطقه خجیر). پایان نامه کارشناسی شیلات، دانشکده علوم و فنون دریایی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران شمال.

عسگری، ر. ۱۳۸۴. مروری بر ماهی شناسی سیستماتیک (ویژه سنجش تکمیلی). انتشارات نقش مهر، تهران.

قاسمی کولابی، ر. ۱۳۸۲. بررسی و شناسایی انگل‌های تک یاخته ای و پر یاخته باربوس ماهیان در رودخانه تجن و زارم رود استان مازندران. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده علوم، دانشگاه شهید بهشتی.

قدیری نیا، ا. ۱۳۷۷. شناسایی انگل‌های ماهی *Leuciscus cephalus orientalis* رودخانه جاجرود (منطقه خجیر). پایان نامه کارشناسی شیلات، دانشکده علوم و فنون دریایی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران شمال.

مخیر، ب. ۱۳۵۹. بیماری‌های ماهیان پرورشی. انتشارات دانشگاه تهران، چاپ سوم، تهران.

مرادی، ی. ۱۳۷۲. بررسی آفات و انگل‌های ماهیان گرم آبی در پن کالچر با تاکید بر آلودگی به انگل آرگولوس. پایان نامه کارشناسی ارشد شیلات، دانشکده منابع طبیعی کرج، دانشگاه تهران.

مغینمی، س. ر. ۱۳۷۴. مطالعه آلودگی انگلی در ماهیان بومی تالاب هورالعظیم دشت آزادگان. گزارش نهایی پروژه مؤسسه تحقیقات و آموزش شیلات خوزستان، انتشارات مؤسسه تحقیقات و آموزش شیلات ایران، تهران.

نادری جلودار، م. و عبدلی، ا. ۱۳۸۳. اطلس ماهیان حوزه جنوبی دریای خزر (آب‌های داخلی ایران). مؤسسه تحقیقات شیلات ایران، تهران.

یوسفیان، م. ۱۳۸۵. بررسی رها سازی لارو ماهی سفید در رودخانه زردی و تجن. پژوهشکده اکولوژی دریای خزر، ساری، ایران.

Bykhovskaya-Pavlovskaya, I.E., Gussve, A.V., Dubinina, M.N., Izyumova, N.A., Smirnova, T.S.,

Sokolovskaya, I.L., Shtein, G.A., Shulman, S.S. & Epshtein, V.M. 1962. Key to the parasites of freshwater fishes of the U. S. S. R. Izdatelstvo, Akademii Nauk S.S.S.R. Moskva-Leningrad. Program for Scientific Translation. Jerusalem.

Fernando, C.H., Furtado, J.I., Gussev, A.V., Hanek, G. & Kakong, S.A. 1972. Methods for the study of freshwater fish parasites. University of Waterloo, Biology Series.

- Gussev, A.V.1987. Digenea in key to parasites of fresh water fishes of the Soviet U.S.S.R., Vol. 2 (ed.o.bauer), Izd, Nauka, Leningrad, U.S.S.R.
- Gussev A.V. 1985. Parasitic metazoan monogenean in: key to parasites of fresh water fish of U.S.S.R, Vol. 2, Bauer (ed. O. Bauer). Nauka, Leningrad, U.S.S.R.
- Jalali, B. & Molnar, K.1990. Occurrence of monogeneans on freshwater fishes of Iran. II: *Dactylogyrus spp.* on cultured Iranian fishes. Acta. Veterinary Hungrica, 34: 239-242.
- Lom, J. & Dykova, I. 1992. Protozoan parasites of fishes. Elsevier Science Publishers, Netherlands.