مجله بوم شناسی آبزیان

Journal homepage: http://jae.hormozgan.ac.ir

بررسی تنوع درشت‌بی‌مهره‌گان آبزی و اولین گزارش حضور کرم‌های لوله‌ای‌شکل دم‌اسبی (Nematomorpha: Gordiidae) در رودخانه ماربر-استان اصفهان

منوچهر نصری[1*]، حسن ترابی‌پوده[2]

۱. گروه علوم و مهندسی محیط‌زیست و شیلات، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه لرستان، ایران

۲. گروه علوم و مهندسی آب، دانشکده کشاورزی، دانشگاه لرستان، ایران

نوع مقاله
پژوهشی

تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۰۶/۱۵
تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۰۵/۱۱
تاریخ چاپ الکترونیک: ۱۴۰۱/۱۲/۲۱

***نویسنده مسئول:**

nasri.m@lu.ac.ir

چکیده

در مطالعه‌ای که به منظور ارزیابی اثرات احداث مزارع پرورش ماهی بر کیفیت آب رودخانه ماربر در استان اصفهان به کمک شاخص‌های زیستی انجام شد، مواردی از آلودگی برخی از خانواده‌های درشت بی‌مهره‌گان کف‌زی به کرم دم‌اسبی از راسته Nematomorpha و خانواده Gordiidae مشاهده گردید. نزدیک به ۷۶٪ از کرم‌های مشاهده شده در حال خروج از بدن میزبان بودند. کرم‌های دم‌اسبی تنها در سه خانواده از حشرات آبزی شناسایی شدند که به ترتیب شامل Hydropsychidae، Limoniidae و Chironomidae بودند. نزدیک به ۲۴٪ از موارد مشاهداتی دارای زندگی آزاد و ساکن درون بستر بودند. بیش‌ترین فراوانی مشاهداتی در فصل بهار (۴۷/۷ ٪) و کم‌ترین میزان در فصل پاییز (۰/۹۲ ٪) ثبت شد. فراوانی فصلی کرم‌های بالغ و بارور با زندگی آزاد هم‌زمان با افزایش فعالیت‌های تولیدمثل حشرات آبزی بود. بر این اساس می‌توان چنین استنباط کرد که قواعد اکولوژیکی این هم‌زمانی در تولیدمثل را رقم زده‌اند تا از یافتن میزبان توسط نوزادان این انگل‌ها اطمینان حاصل شود.

کلید واژه‌ها: انگل، درشت بی‌مهره‌گان کف‌زی، حشرات آبزی، شاخص‌های زیستی، کیفیت آب

مقدمه

کرم‌های مویی (Hairworms) یا دم‌اسبی یا مواسبی (Horsehair Worms) کرم‌های باریک لوله‌ای‌شکل و کشیده دارای زندگی انگلی هستند که به واسطه شکل خاصی که دارند و شبیه موی دم اسب هستند، به این نام خوانده می‌شوند (Bolek *et al.*, 2015). این کرم‌ها زمانی که در کنار هم قرار می‌گیرند، به‌صورت یک توده درهم‌رفته و گره‌خورده دیده می‌شوند. نام خانواده Gordiidae با اشاره به اسطوره‌های یونان باستان با عنوان گره گوردی (Gordian knot) که اشاره به یک معمای باستانی دارد نام‌گذاری شده است (Bolek *et al.*, 2015). افراد بالغ این نوع از کرم‌ها معمولاً در آبگیرها، تالاب‌ها، نواحی کم‌عمق دریاچه‌ها و برخی رودخانه‌ها یافت می‌شوند. بیش از ۳۵۰ گونه از این کرم‌ها متعلق به ۲۱ جنس در جهان شناخته شده است (Hong *et al.*, 2015; Yamashita *et al.*, 2017). کرم‌های دم‌اسبی از معدود گروه‌های جانوری هستند که تمامی اعضاء آن‌ها دارای زندگی انگلی هستند (Hanelt *et al.*, 2005). آن‌ها انگل داخلی ملخ‌ها، جیرجیرک‌ها، سوسک‌های خشکی‌زی و حشرات آبزی بوده و در محوطه هموسل میزبان نهایی زندگی می‌کنند. شکل بالغ این کرم‌ها پس از شکافتن بدن میزبان، آزادانه درون بستر محیط‌های آبی زندگی کرده و لاروهای حاصل از تخم‌گذاری آن‌ها در آب به دنبال یافتن اولین میزبان واسط خود می‌گردند که معمولاً لارو حشرات آبزی، نرم‌تنان آبزی یا کرم‌های خاکی آبزی هستند (Bolek and Coggins, 2002; Roberts *et al.*,

[Downloaded from jae.hormozgan.ac.ir on 2026-11-24]

[DOR: 20.1001.1.23222751.1401.12.3.3.7]

2013). لارو انگل حتی در مراحل دگردیسی میزبان واسطه زنده مانده و در نهایت ممکن است میزبان واسط توسط یک حشره شکار شود که این کار باعث ورود لارو به بدن شکارچی شده و مراحل بلوغ نهایی را در بدن آن سپری کرده و درنهایت با پاره کردن بدن میزبان نهایی از آن خارج شده و چرخه زندگی از سر گرفته می‌شود (Hanelt *et al.*, 2005; Poinar, 2008). برخی بر این اعتقاد هستند زمانی که کرم بالغ شده و آماده خروج از بدن میزبان می‌شود، مکانیسم‌هایی در بدن میزبان فعال می‌گردد که طی آن میزبان به دنبال منابع آبی می‌گردد (Bouchard, 2004). این مسئله دور از ذهن نیست زیرا اثرات ریختی، رفتاری و فیزیولوژیک انگل‌ها بر میزبان در بسیاری از جانداران شناخته شده است (Moore, 2002; Hughes *et al.*, 2012). مطالعات نشان داده است که حشرات خشکی‌زی مبتلا به این نوع از انگل‌ها بنابر دلایل نامعلومی تمایل دارند که خود را به درون آب بیاندازند، مکانیسمی که شبیه خودکشی است (Hong *et al.*, 2015). هنوز مکانیسم اثر این عمل و همچنین مکانیسم جستجو و یافتن منابع آبی توسط حشرات مبتلا شناخته شده نیست اما از نظر آماری مورد تائید قرار گرفته است (Thomas *et al.*, 2002; Dodds and Whiles, 2019). در بین گونه‌های آب شیرین کرم‌های دم‌اسبی انواع دوپایه و بکرزا دیده می‌شود (Hanelt *et al.*, 2012). تخمین زده می‌شود که تاکنون تنها ۱۸٪ از خانواده Gordiidae شناسایی شده باشد (Poinar, 2008). یکی از خصوصیات کرم‌های دم‌اسبی این است که صفات طول بدن، ضخامت کوتیکول و حتی گامت‌های آن‌ها در میزبان‌های مختلف متنوع است. این انگل از نظر بهداشت عمومی دارای اهمیت است زیرا مواردی از آلودگی قورباغه‌ها، ماهیان، پستانداران و حتی انسان نیز در جهان گزارش شده است (Bolek and Coggins, 2002; Yamada *et al.*, 2012; Hong *et al.*, 2015).

مطالعات اندکی در مورد خانواده Gordiida در ایران انجام شده که به‌عنوان نمونه می‌توان به گزارش گونه *Chordodes anthophorus* در استان مازندران اشاره کرد (Mohtasebi *et al.*, 2021). در این مطالعه برای اولین بار حضور اعضاء خانواده Gordiida در سه خانواده از درشت‌بی‌مهره‌گان کف‌زی رودخانه ماربر در جنوب استان اصفهان گزارش شده است. با توجه به اهمیت بوم‌شناختی این انگل‌ها، مطالعه حاضر با هدف گزارش حضور و بررسی نرخ آلودگی درشت‌بی‌مهره‌گان کف‌زی به این انگل در رودخانه ماربر در جنوب اصفهان به اجرا درآمد.

مواد و روش‌ها

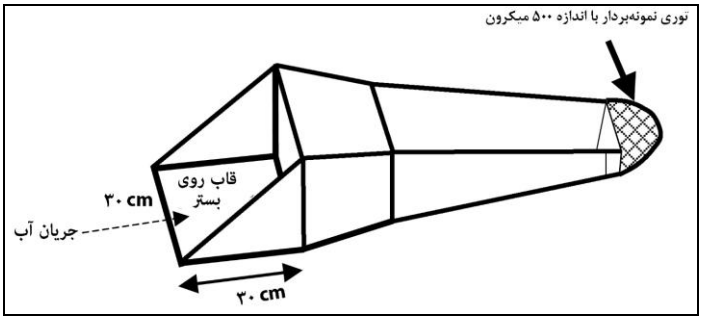
رودخانه ماربر، یکی از سرشاخه‌های اصلی رودخانه کارون (حوضه دجله)، از دامنه‌های شمالی رشته‌کوه دنا سرچشمه گرفته و پس از عبور از مرز دو استان کهگیلویه و بویراحمد و چهارمحال و بختیاری وارد استان خوزستان می‌شود. ازآن‌جا که این رودخانه در یک منطقه‌ی مهم از نظر تولیدات باغداری (تولید سیب) و همچنین آبزی‌پروری قرار دارد، از نظر تأمین آب موردنیاز کشاورزی بسیار حائز اهمیت است. نمونه‌برداری از درشت‌بی‌مهره‌گان کف‌زی رودخانه ماربر در یک بازه زمانی یک‌ساله از مهر ۱۳۹۸ تا مهر ۱۳۹۹ با استفاده از نمونه‌بردار سوربر (Hauer and Lamberti, 2007) با ابعاد قاب ۳۰×۳۰ سانتی‌متر و توری با طول ۲ متر و اندازه چشمه ۰/۵ میلی‌متر انجام گرفت (شکل ۱). عملیات نمونه‌برداری به‌صورت ماهانه در هفت ایستگاه (با سه تکرار) انجام شد (شکل ۲).

انتخاب مکان ایستگاه‌ها بر اساس معیار وجود جاده دسترسی، وجود کارگاه‌های آبزی‌پروری و همچنین در نظر گرفتن فاصله بین ایستگاه‌ها جهت بررسی قابلیت خودپالایی رودخانه بود. روش کار بدین شکل بود که در هر ایستگاه بر اساس شرایط دبی آب به‌شرط امکان‌پذیر بودن نمونه‌برداری، سه نقطه از بستر رودخانه که تا حد امکان از نظر بافت و ساختار متنوع باشد انتخاب شده و پس از قرار دادن قاب نمونه‌بردار سوربر، محدوده‌ی قاب نمونه‌بردار به مساحت ۹۰۰ سانتی‌متر مربع به مدت ۲ دقیقه تمامی بستر تا عمق بیش از ۱۵ سانتی‌متر بر هم زده شده و تمامی کف‌زیان چسبیده به سنگ‌ها نیز توسط برس شستشو شدند. عملیات شستشو به گونه‌ای انجام شد که تمامی بی‌مهره‌گان کف‌زی جداشده از بستر به همراه جریان آب به درون توری

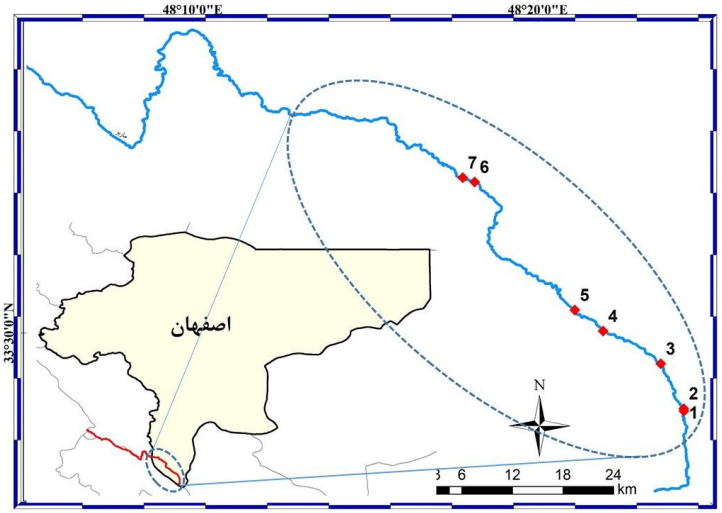
[Downloaded from jae.hormozgan.ac.ir on 2026-11-24]

[DOR: 20.1001.1.23222751.1401.12.3.3.7]

نمونه‌برداری کشیده شوند. تمامی نمونه‌های به دام افتاده در تور سوربر به درون یک ظرف نمونه مناسب منتقل شده و بلافاصله با استفاده از اتانول ۹۶٪ تثبیت شدند. به‌منظور مشاهده بهتر نمونه‌ها در آزمایشگاه از دو قطره رنگ آزمایشگاهی رزبنگال استفاده شد. با توجه به حجم بالای آب در نمونه‌های تهیه شده، پس از ۲۴ ساعت الکل نمونه‌ها مجدداً با الکل تازه تعویض گردید. شناسایی نمونه‌های کف‌زیان به کمک کلیدهای شناسایی معتبر انجام شد (Winterbourn, 1973; Quigley, 1977; Clifford, 1991; Winterbourn *et al.*, 2000; Bouchard, 2004; Hauer and Lamberti, 2007; Spencer *et al.*, 2016).



شکل ۱. نمونه‌بردار سوربر برای نمونه‌برداری از درشت‌بی‌مهره‌گان کف‌زی



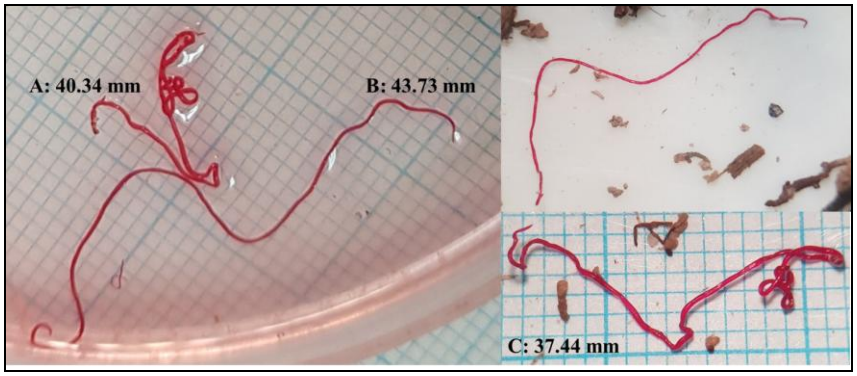
شکل ۲. ایستگاه‌های نمونه‌برداری بر روی رودخانه ماربر در جنوب استان اصفهان

نتایج

در این مطالعه تعداد ۲۵ خانواده از درشت‌بی‌مهره‌گان کف‌زی شناسایی گردید (جدول ۱). بیش‌ترین فراوانی کرم‌های دم‌اسبی در بهار و کم‌ترین فراوانی در پاییز مشاهده شد. بر این اساس مشخص شد که در اواخر زمستان تعداد کرم‌های دم‌اسبی که یا به‌صورت آزاد (شکل ۳) و یا در حال خروج از بدن میزبان (شکل ۴) هستند رو به فراوانی گذاشته و در بهار به اوج خود می‌رسد. الگوی تراکم این کرم نشان می‌دهد که در فصل تابستان فراوانی آن‌ها رو به کاهش می‌گذارد. آلودگی درشت‌بی‌مهره‌گان کف‌زی به کرم دم‌اسبی تنها در سه خانواده Hydropsychidae، Limoniidae و Chironomidae به ترتیب

[Downloaded from jae.hormozgan.ac.ir on 2026-11-24]
[DOR: 20.1001.1.23222751.1401.12.3.3.7]

با نسبت آلودگی ۱/۶۹، ۱/۲۷ و ۰/۱ درصد مشاهده شد. از کل نمونه‌های کرم دم‌اسبی مشاهده شده نزدیک به ۲۴٪ در مرحله زندگی آزاد و ۷۶٪ در حال خروج از بدن میزبان بودند.



شکل ۳. نمونه‌هایی از کرم دم‌اسبی دارای زندگی آزاد و ساکن بستر (طول هر کرم در کنار آن مشخص شده است).

جدول ۱: خانواده‌های درشت‌بی‌مهره‌گان کف‌زی شناسایی شده در رودخانه ماربر اصفهان

ردیف	خانواده	Family	بهار	تابستان	پاییز	زمستان	کل	فراوانی نسبی (درصد)
۱	سوسک‌های لاشخور	Hydrophilidae	۳	۲	۲	۱	۸	۰/۰۱
۲		Leuctridae	۹	۱	۰	۳	۱۳	۰/۰۲
۳		Muscidae	۰	۵	۰	۱۵	۲۰	۰/۰۳
۴	سنجاقک‌ها	Gomphidae	۷	۵	۲	۱۱	۲۵	۰/۰۴
۵	کنه‌ها	Hygrobatidae	۹	۱۶	۰	۱	۲۶	۰/۰۴
۶	گاماروس‌ها	Gammaridae	۱۰	۵	۳	۱۵	۳۳	۰/۰۶
۷	مگس‌های فاضلاب	Psychodidae	۶۸	۲۷	۱	۷	۱۰۳	۰/۱۸
۸	کرم‌های دم‌اسبی	Gordiidae	۵۲	۳۱	۱	۲۵	۱۰۹	۰/۱۹
۹	حلزون‌های مارپیچی تخت	Valvatidae	۷۲	۱۵	۱۶	۳۶	۱۳۹	۰/۲۴
۱۰	صدف‌های دوکفه‌ای	Sphaeriidae	۶۱	۲۶	۱۹	۳۸	۱۴۴	۰/۲۵
۱۱	خرمگسان	Tabanidae	۹۵	۲۹	۰	۳۶	۱۶۰	۰/۲۷
۱۲	شکم‌پایان چپ‌گرد	Physidae	۲۸	۵۵	۴۱	۹۵	۲۱۹	۰/۳۷
۱۳	مگس‌های خنجری	Empididae	۱۱۵	۶۹	۹	۶۶	۲۵۹	۰/۴۴
۱۴	حلزون‌های راست‌گرد	Bithyniidae	۱۴۵	۷۸	۶	۴۸	۲۷۷	۰/۴۷
۱۵		Caenidae	۹۶	۱۸۷	۱۴۹	۱۹۶	۶۲۸	۱/۰۷
۱۶	درنامگسان	Limoniidae	۲۴۵	۱۷۸	۱۰	۱۸۹	۶۳۱	۱/۰۸
۱۷	درنامگسان	Tipulidae	۳۷۹	۱۲۹	۲۵	۲۲۱	۷۵۴	۱/۲۹
۱۸	زالوها	Glossiphoniidae	۲۲۵	۲۲۲	۱۶۹	۲۹۲	۹۰۸	۱/۵۵
۱۹		Heptageniidae	۶۲۴	۱۳۹	۸۶	۶۶۲	۱۵۱۱	۲/۵۸
۲۰		Ecdyonuridae	۵۵۳	۷۱۳	۱۸۴	۵۰۹	۱۹۵۹	۳/۳۴
۲۱	بال‌موداران	Hydropsychidae	۱۷۵۳	۹۵۴	۱۷۶	۸۳۷	۳۷۲۰	۶/۳۵
۲۲	کرم‌های خاکی	Lumbricidae	۱۶۲۶	۲۷۱۷	۴۵۰	۱۱۶۴	۵۹۵۷	۱۰/۱۷
۲۳		Baetidae	۶۹۵۴	۲۲۸۲	۴۳۰	۳۶۶۲	۱۳۳۲۸	۲۲/۷۵
۲۴		Chironomidae	۴۶۷۸	۴۷۱۶	۷۳۱	۳۲۴۶	۱۳۳۷۱	۲۲/۸۲
۲۵	سیاه‌مگسان	Simuliidae	۸۵۳۲	۲۰۱۹	۶۲۹	۳۱۱۵	۱۴۲۹۵	۲۴/۴۰

[Downloaded from jae.hormozgan.ac.ir on 2026-11-24]

[DOR: 20.1001.1.23222751.1401.12.3.3.7]



شکل ۴. کرم لوله‌ای دم‌اسبی (Nematomorpha) در حال خروج از بدن اعضاء سه خانواده از درشت‌بی‌مهره‌گان کف‌زی

بحث

مطالعه حاضر اولین گزارش حضور و وضعیت آلودگی درشت‌بی‌مهره‌گان کف‌زی به انگل کرم دم‌اسبی در ایران محسوب می‌شود. بدن کرم‌های دم‌اسبی پوشیده از یک لایه کوتیکول است که آن‌ها را در مقابل ترکیبات درون هموسل میزبان محافظت می‌کند و از این طریق می‌توانند درون بدن آن‌ها دوام بیاورند (Brivio *et al.*, 2000). در ایران مطالعات چندانی در مورد کرم‌های دم‌اسبی انجام نشده است. اخیراً گزارشی از شناسایی گونه *Chordodes anthophorus* به کمک میکروسکوپ الکترونی منتشر شده است (Ghaderi *et al.*, 2019). عمده مطالعات در دسترس بیشتر بر خویشاوندان نزدیک آن‌ها همچون کرم‌های نخی‌شکل Nematoda انگل گیاهان مانند خانواده Tylenchulidae (Farahnak *et al.*, 2006; Ghaderi *et al.*, 2019) است. با وجود پراکنش جهانی و اثرات اکولوژیکی که این گروه از جانوران به‌عنوان انگل‌های اجباری حشرات دارند، هنوز مطالعات اندکی در مورد آن‌ها انجام شده است.

بر اساس نتایج این مطالعه، تنها در سه خانواده از درشت‌بی‌مهره‌گان آبزی انگل کرم دم‌اسبی مشاهده شد که خانواده‌های بال‌موداران (Hydropsychidae)، درنامگسان (Limoniidae) و (Chironomidae) به ترتیب بیش‌ترین آلودگی را به این انگل نشان دادند. ازآنجاکه از بین این سه خانواده از حشرات هم نمونه‌های شاخص آب‌های پاکیزه دیده می‌شود و هم شاخص آب‌های آلوده (Mandaville, 2002)، می‌توان چنین نتیجه‌گیری کرد که از بین شرایط مختلف محیطی شاید نوع میزبان مهم‌ترین عامل مؤثر بر فراوانی یا پراکنش این خانواده از انگل‌ها باشد.

هرچند در این مطالعه وضعیت ریخت‌شناسی و تعیین نسبت‌های جنسی مورد بررسی قرار نگرفته، اما مطالعات نشان داده است که نسبت‌های جنسی در آن‌ها با تغییرات فصلی رابطه تنگاتنگی دارد (Bolek and Coggins, 2002). نتایج مطالعه حاضر نشان داد بیش‌ترین نسبت آلودگی حشرات آبزی به انگل به ترتیب در بهار و کم‌ترین نسبت در پاییز دیده می‌شود. ازآنجاکه فراوانی جمعیت حشرات آبزی نیز کم و بیش از این الگو تبعیت می‌کند (Saijo, 2001)، طبیعی است که فراوانی جمعیت انگل‌های دم‌اسبی با شروع فصل شکوفایی و تولیدمثل حشرات هماهنگی داشته باشد. با توجه به اینکه حدود ۷۶٪ موارد مشاهداتی مربوط به نمونه‌های کرم در حال خروج از بدن میزبان بوده و ۲۴٪ مربوط به کرم‌های آزاد بودند و همچنین بیش‌ترین فراوانی مشاهداتی در فصل بهار مشاهده گردید همچنین با انطباق این آمار با دوره‌های تولیدمثلی حشرات آبزی، نشان می‌دهد که این انگل هم‌زمان با اوج گرفتن تولیدمثل حشرات آبزی به حالت آزاد در می‌آیند تا تولیدمثل کرده شانس یافتن میزبان برای نوزادان خود را افزایش دهند (Bolek and Coggins, 2002; Daoust *et al.*, 2012). در این مطالعه، تنها مواردی از آلودگی که کرم یا دارای زندگی آزاد بوده و یا در حال خروج از بدن میزبان بود ثبت شده است و اطلاعی از درصد آلودگی داخلی درشت‌بی‌مهره‌گان آبزی در دست نیست، نمی‌توان با اطمینان در مورد شیوع آلودگی در بین آن‌ها اظهارنظر کرد اما به‌هرحال

[Downloaded from jae.hormozgan.ac.ir on 2026-11-24]

[DOR: 20.1001.1.23222751.1401.12.3.3.7]

مشاهده تعداد بالای فرم آزاد انگل دم‌اسبی را می‌توان به‌عنوان شاخصی از آلودگی بالای درشت‌بی‌مهره‌گان کفزی در نظر گرفت. در این مطالعه امکان استفاده از تکنیک‌های مولکولی جهت شناسایی تاکسونومیک دقیق فراهم نبود به همین دلیل از اظهارنظر تاکسونومیک خودداری شد. به نظر می‌رسد استفاده از این انگل برای اهداف مبارزات بیولوژیک مورد مناسبی باشد که البته نیازمند مطالعات تکمیلی است.

تشکر و قدردانی

مطالعه حاضر با حمایت مالی سازمان آب منطقه‌ای اصفهان و دانشگاه لرستان انجام شده است.

منابع

Bolek, M.G., Coggins, J.R. 2002. Seasonal Occurrence, Morphology, and Observations on the Life History of *Gordius difficilis* (Nematomorpha: Gordioidea) from Southeastern Wisconsin, United States. Journal of Parasitology, 88(2): 287-294.

Bolek, M.G., Schmidt-Rhaesa, A., Villalobos, L.C.D., Hanelt, B. 2015. Phylum Nematomorpha. In: (Ed.). Thorp and Covich's Freshwater Invertebrates; Ecology and General Biology. Academic Press, Amsterdam, pp. 301-326.

Bouchard, J.R.W. 2004. Guide to Aquatic Invertebrates of the Upper Midwest: Identification Manual for Students, Citizen Monitors, and Aquatic Resource Professionals. University of Minnesota. Minnesota.

Brivio, M.F., de-Eguileor, M., Grimaldi, A., Vigetti, D., Valvassori, R., Lanzavecchia, G. 2000. Structural and biochemical analysis of the parasite *Gordius villoti* (Nematomorpha, Gordiacea) cuticle. Tissue & Cell, 32(5): 366-376.

Clifford, H.F. 1991. Aquatic Invertebrates of Alberta. University of Alberta Press. Alberta.

Daoust, S.P., Schatz, B., Missé, D., Thomas, F. 2012. Ecology of Gordian knots in natural conditions. Invertebrate Biology, 131(4): 294-300.

Dodds, W.K., Whiles, M.R. 2019. Freshwater Ecology: Concepts and Environmental Applications of Limnology, 3rd. Academic Press. London.

Farahnak, A., Mobedi, I., Ghobadi, H. 2006 .Nematode association with *Bellamya bengalensis* snail and its medical and veterinary importance in Khouzestan province (south west of Iran). Archives of Razi Institute, 61(1): 49-52.

Ghaderi, R., Karegar, A., Miraeiz, E., Hesar, A.M. 2019. An updated and annotated checklist of the Tylenchulidae (Nematoda: Criconematoidea) of Iran. Zootaxa, 4545(2): 205-229.

Hanelt, B., Bolek, M.G., Schmidt-Rhaesa, A. 2012. Going Solo: Discovery of the First Parthenogenetic Gordiid (Nematomorpha: Gordiida). PLOS ONE, 7(4): e34472.

Hanelt, B., Thomas, F., Schmidt-Rhaesa, A. 2005. Biology of the Phylum Nematomorpha. Advances in Parasitology, 59: 243-305.

Hauer, F.R., Lamberti, G.A. 2007. Methods in Stream Ecology, 2nd. Elsevier Inc. Amsterdam.

Hong, E.J., Sim, C., Chae, J.S., Kim, H.C ,. Park, J., Choi, K.S., Yu, D.H., Yoo, J.G., Park, B.K. 2015. A Horsehair Worm, *Gordius* sp. (Nematomorpha: Gordiida), Passed in a Canine Feces. Korean Journal of Parasitology, 53(6): 719-724.

Hughes, D.P., Brodeur, J., Thomas, F. 2012. Host Manipulation by Parasites. Oxford University Press. Oxford.

Mandaville, S.M. 2002. Benthic Macroinvertebrates in Freshwater-Taxa Tolerance Values, Metrics, and Protocols, Project H-1. 128.

Mohtasebi, S., Afshar, M.J.A., Tabatabaie, F., Schmidt-Rhaesa, A. 2021. Description of *Chordodes Anthophorus* (Gordiida) for the first time in Iran with an Emphasis on Scanning Electron Microscopy Characters. Helminthologia, 58(2): 196-201.

Moore, J. 2002. Parasites and the Behaviour of Animals, 1st. Oxford University Press. Oxford.

Poinar, G. 2008 .Global diversity of hairworms (Nematomorpha: Gordiaceae) in freshwater. Hydrobiologia, 595(1): 79-83.

Poinar, J.G. 2008. Global diversity of hairworms (Nematomorpha: Gordiaceae) in freshwater. Freshwater Animal Diversity Assessment, 595: 79-83.

Quigley, M. 1977. Invertebrates of Streams and Rivers: A Key to Identification. Hodder & Stoughton Educational Division. London.

Roberts, L.S., Nadler, S., Janovy, J., Schmidt, G.D. 2013. Foundations of parasitology. McGraw-Hill Higher Education. New York.

[Downloaded from jae.hormozgan.ac.ir on 2026-11-24]

[DOR: 20.1001.1.23222751.1401.12.3.3.7]

Saijo, H. 2001. Seasonal prevalence and migration of aquatic insects in paddies and an irrigation pond in Shimane Prefecture. Japanese Journal of Ecology, 51(1): 1-4.

Spencer, H.G., Willan, R.C., Marshall, B.A., Murray, T.J. 2016. Checklist of the Living Mollusca Recorded from the New Zealand Exclusive Economic Zone. Updated [Cited Aavailable from: http://www.molluscs.otago.ac.nz/index.html.

Thomas, F., Schmidt-Rhaesa, A., Martin, G., Manu, C., Durand, P., Renaud, F. 2002. Do hairworms (Nematomorpha) manipulate the water seeking behaviour of their terrestrial hosts? Journal of Evolutionary Biology, 15(3): 356-361.

Winterbourn, M., Gregson, K.L.D., Dolphin, C.H. 2000. Guide to The Aquatic Insects of New Zealand. Bulletin of the Entomological Society of New Zealand. New Zealand.

Winterbourn, M.J. 1973. A guide to the freshwater Mollusca of New Zealand. Tuatara, 20(3): 141-159.

Yamada, M., Tegoshi, T., Abe, N., Urabe, M. 2012. Two Human Cases Infected by the Horsehair Worm, Parachordodes sp. (Nematomorpha: Chordodidae), in Japan. Korean Journal of Parasitology, 50(3): 263-267.

Yamashita, J., Sato, T., Watanabe, K. 2017. Hairworm Infection and Seasonal Changes in Paratenic Hosts in a Mountain Stream in Japan. Journal of Parasitology, 103(1): 32-37.

[Downloaded from jae.hormozgan.ac.ir on 2026-11-24]

[DOR: 20.1001.1.23222751.1401.12.3.3.7]

Journal of Aquatic Ecology
Volume12, Issue 3, winter 2023
Pages:26-33

Journal of Aquatic Ecology

Journal homepage: http://jae.hormozgan.ac.ir

University Of Hormozgan

Biodiversity of aquatic macrobenthoses and the first record of the Horsetail worms (Nematomorpha: Gordiidae) in Marbor River - Isfahan Province

Manoochehr Nasri[1*], Hassan Torabi-Poodeh[2]

1. Department of Environmental and Fisheries Sciences and Engineering, Faculty of Natural Resources, Lorestan University, Khorramabad, Iran.
2. Water Engineering Department, Faculty of Agriculture, Lorestan University, Khorramabad, Iran.

Abstract

In an investigation of the effects of the effluent of fish farms on the water quality of the Marbor River in Isfahan province based on biological indicators, some cases of infection of macrobenthos with horsehair worms (Nematomorpha: Gordiidae) were observed. About 76% of the observed worms were observed to leave their hosts. the horsehair worms were identified in only three families of aquatic insects, including Hydropsychidae, Limoniidae, and Chironomidae. About 24% of the observations were free living worms in the sediments. The highest and the lowest frequencies of observations were recorded in spring (47.7%) and autumn (0.92%), respectively. The seasonal abundance of free-living mature and fertile worms was a coincidence with increasing the reproductive activities of aquatic insects. Aaccordingly, it can be concluded that the ecological rules enforced such a simultaneous phenomenon to ensure that the worm larvae can find a proper host.

ARTICLE TYPE
Research

Received:6 September 2021
Accepted: 2 August 2022
ePublished: 12 March 2023

* Corresponding Author:
nasri.m@lu.ac.ir

Keywords: Parasite, Macrobenthos, Aquatic Insects, Biological indicators, Water quality

[Downloaded from jae.hormozgan.ac.ir on 2026-11-24]

[DOR: 20.1001.1.23222751.1401.12.3.3.7]