13(4) 193-200, Winter 2022

Journal of Animal Environment
(AEJ)
Journal homepage: http://www.aejournal.ir

Original Research Paper

Study of the losses of Siberian sturgeon (*Acipenser baerii*) due to gill infection with *Diclybothrium armatum* in sturgeon farms of Qom and Mazandaran provinces

Hooman Rahmati Holasoo [1], Amin Marandi [1*], Hosseinali Ebrahimzadeh Mousavi [1], Amirparsa Azizi [2]

[1] Department of Aquatic Animal Health, Faculty of Veterinary Medicine, University of Tehran, Tehran, Iran
[2] Faculty of Veterinary Medicine, University of Tehran, Tehran, Iran

Key Words

Siberian sturgeon
Diclybothrium armatum
Monogenean trematode
Salt bath
Gill

Abstract

Introduction: Sturgeon is one of the most valuable aquatic species in the world and is of great commercial and economic importance. Monogenean trematode *Diclybothrium armatum* is one of the parasites which is specific to its host and after invading the host, causes symptoms such as respiratory system disorders, multiple gill injuries, decreased mobility, surface swimming, swallowing air bubbles near the water surface, and persistent losses occur in Siberian sturgeon. The aim of the present study was to investigate the causes of losses in Siberian sturgeon farms of sturgeon farms in Qom and Mazandaran provinces.

Materials & Methods: In this study, 20 Siberian sturgeons with a size of 80 to 90 cm during the months of May and September 2016 from sturgeon farms were referred to the aquatic animal clinic of the faculty of veterinary medicine, university of Tehran and in terms of characteristics and appearance, were examined and monitored.

Result: In the initial macroscopic examinations, a number of parasites were visible in the gills of Siberian sturgeon with the naked eye, but there was no sign of the presence of parasitic pathogens in the gills of starry sturgeon and beluga fish. Then, in order to better investigate the parasitic infections, a wet smear was prepared from the gill tissue of fish and carefully examined under a light microscope. Based on the available diagnostic keys, the presence of *Diclybothrium armatum* monogenic parasites in the gills of Siberian sturgeon was confirmed.

Conclusion: In order to treat the infected fish, a salt bath (to increase the salinity of water) was prescribed at a rate of 20 g / l for 7 days (1 hour daily).

* Corresponding Author's email: amin.marandi@ut.ac.ir

Received: 25 September 2021; Reviewed: 31 October 2021; Revised: 6 January 2022; Accepted: 8 February 2022
(DOI): 10.22034/AEJ.2021.165929

مقاله پژوهشی

مطالعهٔ تلفات ناشی از آلودگی آبشش ماهیان خاویاری سیبری (*Acipenser baerii*) به انگل *دیکلی‌بوتریوم آرماتوم* (*Diclybothrium armatum*) در مزارع پرورشی ماهیان خاویاری استان‌های قم و مازندران

هومن رحمتی‌هولاسو[۱]، امین مرندی[۱]، حسینعلی ابراهیم‌زاده‌موسوی[۱]، امیرپارسا عزیزی[۲]*

[۱] گروه بهداشت و بیماری‌های آبزیان، دانشکده دامپزشکی، دانشگاه تهران، تهران، ایران

[۲] دانشکده دامپزشکی، دانشگاه تهران، تهران، ایران

کلمات کلیدی

ماهی خاویاری سیبری
انگل *دیکلی‌بوتریوم آرماتوم*
ترماتود منوژن
حمام نمک
آبشش

چکیده

مقدمه: ماهیان‌خاویاری یا تاس‌ماهیان از ارزشمندترین گونه‌های آبزیان در سراسر جهان به‌شمار رفته و از دیدگاه تجاری و اقتصادی از اهمیت به‌سزایی برخوردارند. انگل ترماتودمنوژن دیکلی‌بوتریوم آرماتوم یکی ازانگل‌هایی به‌شمار می‌رود که نسبت به‌میزبان خود اختصاصیت داشته و متعاقب تهاجم به میزبان، سبب بروز علائمی نظیر اختلال در سیستم تنفسی، آسیب‌های متعدد آبششی، کاهش تحرک، شنای سطحی، بلعیدن حباب‌های هوا در نزدیکی سطح آب و تلفات مداوم در ماهیان خاویاری سیبری می‌گردد. هدف از مطالعهٔ حاضر، بررسی عوامل تلفات در ماهیان خاویاری سیبری مزارع پرورشی ماهیان خاویاری استان‌های قم و مازندران بود.

مواد و روش‌ها: در این مطالعه، ۲۰ عدد ماهی خاویاری سیبری با اندازهٔ ۸۰ الی ۹۰ سانتی‌متری در طی ماه‌های اردیبهشت و شهریور سال ۱۳۹۹ از مزارع پرورشی ماهیان خاویاری به کلینیک آبزیان دانشکده دامپزشکی دانشگاه تهران ارجاع شده و از لحاظ ویژگی‌ها و خصوصیات ظاهری، مورد بررسی و پایش قرار گرفتند.

نتایج: در بررسی‌های ماکروسکوپیک اولیه، شماری از انگل‌ها در بافت آبشش ماهیان خاویاری سیبری با چشم غیرمسلح قابل مشاهده بوده ولی نشانه‌ای از حضور عوامل بیماری‌زای انگلی در بافت آبشش ماهیان ازون‌برون و فیل‌ماهی وجود نداشت. سپس، به‌منظور بررسی بهتر آلودگی‌های انگلی، از بافت آبشش ماهیان، گسترش مرطوب تهیه و در زیر میکروسکوپ نوری به‌دقت بررسی شدند که براساس کلیدهای تشخیصی موجود، حضور انگل‌های منوژن دیکلی‌بوتریوم آرماتوم در آبشش ماهیان خاویاری سیبری مورد تایید قرار گرفت.

نتیجه‌گیری و بحث: به‌منظور درمان ماهیان مبتلا، اقدام به تجویز حمام نمک (به‌منظور افزایش شوری آب) به‌میزان ۲۰ گرم بر لیتر و به‌مدت ۷ روز (روزانه ۱ ساعت) شد.

* پست الکترونیکی نویسنده مسئول: amin.marandi@ut.ac.ir

تاریخ دریافت: ۳ مهر ۱٤۰۰؛ تاریخ داوری: ۹ آبان ۱٤۰۰؛ تاریخ اصلاح: ۱٦ دی ۱٤۰۰؛ تاریخ پذیرش: ۱۹ بهمن ۱٤۰۰
(DOI): 10.22034/AEJ.2021.165929

مقدمه

از دیدگاه کلی، تکثیر و پرورش ماهیان خوراکی و ماهیان زینتی دو ستون اساسی سیستم آبزی‌پروری جهانی به‌شمار می‌روند (۱، ۲) که در این میان، ماهیان خوراکی از جایگاهی کاملاً محوری و کلیدی برخوردار بوده (۳) و بنا به‌دلایل متعددی، ماهیان خاویاری به‌عنوان یکی از مطلوب‌ترین گونه‌های آبزی‌پرورشی شناخته می‌شوند. ماهیان خاویاری که به نام تاس‌ماهیان یا استورژن (Sturgeon) نیز شناخته می‌شوند، یکی از ارزشمندترین و گران‌بهاترین انواع آبزیان از جهت تولید گوشت و خاویار در سراسر جهان به‌شمار رفته و از دیدگاه تجاری و اقتصادی از اهمیت به‌سزایی برخوردارند(۴، ۵). این ماهیان که اسکلتی غضروفی دارند، نزدیک به دویست میلیون سال پیش، از ماهیان استخوانی متمایز شدند (۶). ماهیان خاویاری که اولین نشانه‌های حضور آن‌ها به دورهٔ کرتاسه باز می‌گردد، در پی از دست دادن شماری از ویژگی‌ها و اختصاصات تشریحی خود نظیر سپر، دندان و فلس‌های گانوئیدی (لوزی شکل)، به‌صورت امروزی در آمده‌اند (۷). از دیدگاه انتشار جهانی، اگرچه در طی قرون گذشته، این ماهیان در بسیاری از کشورهای نیمکرهٔ شمالی پراکنده بوده (۸) و صید و تجارت خاویار در این کشورها رونق زیادی داشت، اما به‌تدریج و به‌دلایل متعددی نظیر صید بی‌رویه، عدم حفاظت و آلودگی‌های گسترده و شدید زیست محیطی نسل این ماهیان با محدودیت روبه‌رو شد (۵، ۶). امروزه، از نظر اقلیمی،ماهیان خاویاری تنها در برخی از حوضه‌های آبریز شماری از کشورهای آسیایی، اروپایی و امریکایی در نیمکرهٔ شمالی پراکنده بوده (بیش‌ترین ذخایر در حوضه‌های دریای خزر، سیاه و اورال) و در آب‌های نواحی استوایی و نیمکرهٔ جنوبی کرهٔ زمین یافت نمی‌شوند. در ایران، گسترش تاس ماهیان تنها محدود به حوضهٔ جنوبی دریای خزر و برخی از رودخانه‌های حاشیهٔ آن نظیر گرگان رود و سفید رود می‌باشد (۶). از میان ۲۷ گونهٔ شناسایی شدهٔ ماهیان خاویاری در جهان، چالباش یا تاس‌ماهی روسی (*Acipenser guldestadti*)، فیل‌ماهی (*Huso huso*)، تاس‌ماهی ایرانی یا قره‌برون (*Acipenser persicus*)، تاس‌ماهی سیبری (*Acipenser baerii*)، شیپ (*Acipenser nudiventris*) و ازون‌برون (*Acipenser stellatus stellatus*) بومی دریای خزر هستند (۹، ۱۰، ۱۱) که در این میان، در ایران، دو گونهٔ سیبری و فیل ماهی با توجه به بهره‌مندی از سرعت رشد مناسب در استخرهای پرورشی و نیز مقاومت زیاد در برابر شرایط نامطلوب محیطی، از وضعیت مناسب‌تری در مقایسه با سایر گونه‌های خاویاری برخوردار هستند (۱۲، ۱۳، ۱۴).

به‌دنبال رشد صنعت آبزی‌پروری، بیماری‌های خسارت‌زا به‌عنوان یکی از موانع رشد بروز کرده، به‌طوری‌که سبب خساراتی بیش از ده درصد تولیدات سالانه در این صنعت می‌گردد (۱۵). گونه‌های متعلق به خانوادهٔ دیکلیوبوتریده از انگل‌های آبششی پلی‌اپیستوکوتیله در ماهیان خاویاری (آسیپنسریده و پلیودونتیده) به‌شمار می‌روند. در سالیان گذشته، سه گونه از این انگل مورد شناسایی قرار گرفته است. نخستین گونه با نام علمی دیکلی‌بوتریوم آرماتوم (Leuckart, 1835) از ماهی استورژن در نواحی اوراسیا و امریکای شمالی، دومین گونه با نام علمی *دیکلی‌بوتریوم هامولاتوم* (Simer, 1929) از ماهی پارو پوزه (*Polyodon spathula*) در امریکای شمالی و سومین گونه با نام علمی *پارادیکلی‌بوتریوم پسیفیکوم* (Bykhovskii and Gusev, 1950) از ماهی استورژن سبز (*Acipenser medirostris*) در تنگهٔ تارتاری مورد شناسایی قرار گرفت (۱۶، ۱۷، ۱۸). این گونه‌های انگلی از نظر فیزیولوژیکی متفاوت با اعضای متعلق به جنس نیتشیا هستند و عمدتاً در منابع آبی شیرین و لب‌شور یافت می‌شوند (۱۹). دیکلی بوتریوم‌ها انگل‌هایی هستند که هاپتور آن‌ها ضمائم باریک و بسیار رشد یافته‌ای دارد. علاوه بر این، آن‌ها دارای سه زوج قلاب بزرگ هستند که دو زوج از آن‌ها تقریباً دارای ابعادی شبیه قلاب‌های گیره‌ها هستند. طول بدن انگل بالغ به ۴ تا ۲۳ میلی‌متر و بیشینهٔ پهنا به ۰/۳۲ تا ۱/۲ میلی‌متر می‌رسد (۲۰). انگل منوژن *دیکلی بوتریوم آرماتوم* به‌طور گسترده‌ای در میان انواع ماهیان استورژن در اروپا و آسیا (از رودخانه‌های اروپای غربی تا رودخانه‌های کلیما و حوضه آبریز آمور در نواحی شرقی روسیه (به‌جز حوضهٔ دریای آرال)) انتشار یافته است(۱۹). به‌علاوه، شواهدی از آلودگی ماهیان استورژن امریکای شمالی در طی سالیان گذشته به‌دست آمده (۲۱) و این

انگل تنها گونهٔ شناخته شده از جنس *دیکلی‌بوتریوم* در ماهیان خاویاری ایران هم بوده است (۱۱، ۲۲، ۲۳). این پژوهش، به‌منظور مطالعهٔ تلفات ناشی از آلودگی آبشش ماهیان خاویاری سیبری به انگل منوژن *دیکلی‌بوتریوم آرماتوم* در دو مزرعه پرورشی ماهیان خاویاری در ایران صورت گرفته و اولین گزارش درگیری با این انگل منوژن در ماهیان خاویاری سیبری را با خود به‌همراه داشته است.

مواد و روش‌ها

در طی ماه‌های اردیبهشت و شهریور سال ۱۳۹۹ به‌دنبال بروز تلفات مداوم ماهیان خاویاری سیبری در دو مرکز تکثیر و پرورش ماهیان خاویاری در شهرستان‌های قم و ساری با علائمی نظیر بی‌حالی، شنای سطحی و تنفس در سطح آب، اقدام به نمونه‌برداری از ماهیان گردید. اگرچه سیستم پرورشی در هر دو مزرعه به‌صورت آب در گردش بوده و گونه‌های مختلف ماهیان خاویاری شامل ازون‌برون، سیبری و فیل‌ماهی از طریق آب با یکدیگر در ارتباط بودند، اما بروز تلفات تنها در میان ماهیان خاویاری سیبری و با اندازهٔ ۸۰ تا ۹۰ سانتی‌متری مشاهده گردید. تعداد ۱۰ عدد ماهی خاویاری سیبری از هر یک از مزارع پرورشی در کیسه‌های حمل مخصوص ماهی با همان آب محل نمونه‌برداری به کلینیک آبزیان دانشکده دامپزشکی دانشگاه تهران ارجاع شده و از لحاظ ویژگی‌ها و خصوصیات ظاهری، مورد بررسی و پایش قرار گرفتند. در بررسی‌های ماکروسکوپیک صورت گرفته، حضور شماری از انگل‌ها در بافت آبشش ماهیان خاویاری سیبری با چشم غیرمسلح قابل مشاهده و مشهود بوده ولی اثری از حضور انگل‌ها در بافت آبشش ماهیان ازون‌برون و فیل‌ماهی وجود نداشت. سپس، به‌منظور بررسی دقیق‌تر آلودگی‌های انگلی، از بافت آبشش ماهیان، لام مرطوب تهیه و در زیر میکروسکوپ نوری به دقت بررسی شدند که متعاقباً براساس کلیدهای تشخیصی مورد استفاده، حضور انگل‌های منوژن *دیکلی‌بوتریوم آرماتوم دیکلی بوتریوم آرماتوم* (*Diclybothrium armatum*) در آبشش ماهیان خاویاری سیبری مورد تایید قرار گرفت اما هیچ‌گونه انگلی در نمونه‌های اخذ شده از آبشش ماهیان ازون‌برون و فیل‌ماهی یافت نشد. بر این اساس، به‌نظر می‌رسد که این انگل منوژن به درجاتی، از وابستگی میزبانی برخوردار بوده است. سپس، ماهی‌ها به‌منظور بررسی دقیق عفونت‌های ثانویهٔ باکتریایی و آلودگی با انگل‌های داخلی، آسان‌کشی شده و کالبدگشایی آن‌ها تحت شرایط آسپتیک صورت گرفت. کشت باکتریایی بر روی محیط کشت استاندارد (بلاد آگار) صورت گرفته و مجرای گوارشی از بدن خارج‌سازی شد. پس از انکوباسیون محیط کشت استاندارد به‌مدت ۳ روز (۷۲ ساعت)، مجرای گوارشی ماهیان در زیر میکروسکوپ نوری (Nikon E600, Japan) و استریومیکروسکوپ (Olympus SZ60, Japan) مورد بررسی قرار گرفت ولی اثری از حضور آلودگی با باکتری‌ها و یا انگل‌های داخلی یافت نشد. به منظور درمان بقیهٔ ماهیان، اقدام به تجویز حمام نمک (به‌منظور افزایش شوری آب) به‌میزان ۲۰ گرم بر لیتر و به‌مدت ۷ روز (روزانه ۱ ساعت) شد. هم‌چنین، به‌منظور پیشگیری از عفونت‌های ثانویهٔ احتمالی باکتریایی، تجویز آنتی‌بیوتیک به شکل خوراکی نیز صورت گرفته و به جهت حصول اطمینان بیش‌تر، اقدام به تکرار حمام نمک پس از گذشت ۱۴ روز از درمان اولیه گردید. با این‌حال، تنها پس از گذشت ۳ روز از آغاز درمان، تلفات کاملاً قطع شده و در بررسی و ارزیابی مجدد ماهیان پس از گذشت ۱ هفته، هیچ‌گونه اثری از آلودگی با انگل‌های منوژن مذکور مشاهده نشد.

شکل ۱: موقعیت جغرافیایی محل‌های نمونه برداری (▲) از ماهیان خاویاری سیبری در مزارع پرورشی ماهیان خاویاری استان‌های قم و مازندران در طی ماه‌های اردیبهشت و شهریور سال ۱۳۹۹

نتایج

از دیدگاه بررسی بالینی، ویژگی‌ها و علائمی نظیر بی تحرکی، شنا و تنفس در نزدیکی سطح آب در ماهیان خاویاری سیبری (*Acipenser baerii*) مبتلا به آلودگی انگلی مشاهده گردید.در واقع، ضایعات متعدد ناشی از درگیری بافت آبشش با عامل بیماری‌زای انگلی، عملکرد سیستم تنفسی ماهیان را تحت تاثیر قرار داده و سبب کاهش تحرک، بلعیدن حباب‌های هوا در سطح آب و در نهایت بروز تلفات در ماهیان شده است. در ماهیان خاویاری سیبری بررسی شده با میکروسکوپ نوری و استریومیکروسکوپ، هیچ‌گونه انگل داخلی مشاهده نشد. هم‌چنین، اثری از رشد هیچ‌گونهٔ باکتریایی بر روی محیط کشت استاندارد مشاهده نشد. اما، در بررسی اندام های خارجی و مشخصا آبشش ماهیان، انگل منوژنی با نام علمی *دیکلی‌بوتریوم آرماتوم* (*Diclybothrium armatum*) هم در زیر میکروسکوپ نوری و هم با چشم غیرمسلح مشاهده شد. قابل ذکر است که در بررسی اندام‌های مختلف ماهیان ازون‌برون و فیل‌ماهی، برعکس ماهیان خاویاری سیبری، هیچ اثری از آلودگی به انگل‌های داخلی، انگل‌های خارجی و باکتری‌ها یافت نشد. انگل منوژن *دیکلی بوتریوم آرماتوم* برای‌نخستین‌بار در ماهیان‌خاویاری سیبری پرورشی در ایران گزارش می‌گردد.تجویز حمام نمک (به‌منظور افزایش شوری آب) به‌میزان ۲۰ گرم بر لیتر و به‌مدت ۷ روز (روزانه ۱ ساعت) (با تکرار پس از گذشت ۱۴ روز) به‌منظور درمان ماهیان در مرکز تکثیر و پرورش ماهیان خاویاری، موثر واقع شده و تلفات ماهیان کاملاً متوقف شده و در بررسی مجدد ماهیان پس از گذشت ۷ روز، هیچ علایمی از بیماری و نیز تلفات مشاهده نشد.

شکل ۲: حضور انگل *دیکلی‌بوتریوم آرماتوم* در بافت آبشش ماهیان خاویاری‌سیبری(پیکان سفید)دربررسی‌ماکروسکوپی که با چشم غیرمسلح نیز قابل مشاهده است

شکل ۳: نمای میکروسکوپیک کلی از انگل *دیکلی‌بوتریوم آرماتوم* (بزرگ‌نمایی ۴X)

شکل ۴: قسمت خلفی بدن انگل *دیکلی‌بوتریوم آرماتوم* که شامل سه جفت قلاب حاشیه ای بزرگ و یک جفت قلاب کوچک مرکزی است (بزرگنمایی ۱۰۰X)

شکل ۴: قسمت قدامی بدن انگل *دیکلی‌بوتریوم آرماتوم* (بزرگ‌نمایی ۱۰۰X)

بحث

بنابر مطالعات صورت گرفته در طول سالیان گذشته، موارد گزارش‌شده از بیماری‌های ماهیان خاویاری پرورشی عمدتاً به نواحی امریکای شمالی اختصاص داشته است (۲۴). با توجه به بهره‌مندی از خصوصیات و ویژگی‌های مختلفی نظیر هضم مناسب خوراک، عدم نیاز به جیرهٔ غذایی اختصاصی، سرعت رشد زیاد، سازگارپذیری زیاد با سیستم‌های پرورشی گوناگون، تحمل زیاد به دامنهٔ دمایی وسیع، مقاومت زیاد در برابر عوامل استرس‌زای مختلف و میزان بسیار کم (کم‌تر از ۵٪) تلفات در اندازهٔ بیش از ۵ سانتی‌متر، ماهیان خاویاری یکی‌از محبوب‌ترین و مطلوب‌ترین گونه‌های ماهیان به‌منظور پرورش در مزارع پرورشی آبزیان به شمار می‌روند (۲۵، ۲۶، ۲۷).

به‌طورکلی، مطالعات نسبتاً محدودی در زمینهٔ بیماری‌های انگلی ماهیان خاویاری و به‌ویژه ماهی خاویاری سیبری (*Acipenser baerii*) در کشورهای سراسر جهان ازجمله ایران صورت گرفته است. در مطالعه‌ای که به‌منظور مطالعه آلودگی‌های انگلی ماهیان خاویاری رودخانهٔ سلنگای حوزهٔ دریاچه بایکال صورت گرفت، درگیری اندام‌هایی نظیر روده، کلیه و کیسهٔ شنا به انگل *گلوژیا* (*Glugea*) و نیز درگیری دیوارهٔ روده به انگلی اسپوروزوآیی از جنس *ایمریا* (*Eimeria*) مشاهده شده ولی اثری از آلودگی این ماهیان به انگل‌های ترماتودی منوزن از جمله *دیکلی‌بوتریوم* یافت نشد (۲۸). هم‌چنین، در پژوهش دیگری که در زمینه آلودگی‌های کرمی ماهیان خاویاری صورت گرفت، انگل *سیاتوسفالوس ترونکاتوس* (*Cyathocephalus truncatus*) که به‌طور تیپیک انگل آزاد ماهیان به‌شمار می‌رود، از ماهیان خاویاری سیبری ساکن رودخانه‌های Yenisey و Lena جداسازی شد. اما انگل *دیکلی‌بوتریوم* مورد شناسایی قرار نگرفت (۲۹). در ایران نیز تلاش‌های موفقیت‌آمیزی در زمینهٔ جداسازی انگل *دیکلی‌بوتریوم آرماتوم* از برخی از گونه‌های ماهیان خاویاری صورت گرفته است. به عنوان مثال، در مطالعه‌ای که به‌منظور جداسازی انگل *دیکلی‌بوتریوم آرماتوم* از ماهیان خاویاری پرورشی در استان گیلان صورت گرفت، این انگل از آبشش فیل‌ماهیان پرورشی جداسازی شد (۱۱). به‌علاوه، در پژوهشی که با هدف مطالعه شیوع انگل‌های مولدین تاس‌ماهی ایرانی (*Acipenser persicus*) صیدشده از سواحل جنوب‌غربی دریای خزر طی سال ۱۳۸۸ صورت گرفت، متعاقب بررسی دقیق سیستم تنفسی ماهیان، انگل *دیکلی‌بوتریوم آرماتوم* در آبشش مولدین تاس ماهی ایرانی مورد شناسایی قرار گرفت (۲۳). با وجود مطالعات و پژوهش‌های صورت گرفته در طول سالیان اخیر، تاکنون، ترماتود منوزن *دیکلی‌بوتریوم آرماتوم* در ماهیان خاویاری سیبری (*Acipenser baerii*) مورد شناسایی قرار نگرفته و مطالعهٔ حاضر، نخستین گزارش آلودگی این گونه از ماهیان خاویاری به انگل *دیکلی‌بوتریوم آرماتوم* در ایران به‌شمار می‌رود.

در مطالعهٔ حاضر، علی‌رغم عدم وجود آلودگی‌های مختلف نظیر آلودگی‌های انگلی، باکتریایی و قارچی در ماهیان ازون‌برون (*Acipenser stellatus stellatus*) و فیل‌ماهی (*Huso huso*)، ماهیان خاویاری سیبری (*Acipenser baerii*) به‌ویژه در اندازهٔ ۸۰ تا ۹۰ سانتی‌متری از حساسیت زیادی نسبت به درگیری با انگل ترماتود منوزن *دیکلی‌بوتریوم آرماتوم* (*Diclybothrium armatum*) برخوردار بودند. به‌طوری‌که ماهیان ساکن در سیستم پرورشی آب در گردش مزارع، پس از رسیدن به اندازهٔ مذکور، علائمی متعاقب با آلودگی با انگل *دیکلی‌بوتریوم آرماتوم* نظیر بی حالی، شنای سطحی، تنفس در سطح آب و درنهایت تلفات مداوم را بروز می‌دادند. به‌نظر می‌رسد که به‌طورکلی، می‌توان چنین نتیجه‌گیری نمود که بهره‌گیری و توجه به برخی از توصیه‌های مفید و موثر نظیر قرنطینهٔ مناسب، استفادهٔ

دوره‌ای و منظم از ترکیبات ضدعفونی کنندهٔ با بازدهی مناسب، خارج‌سازی سریع تخم‌های فاسد، استفاده از سیستم تهویهٔ مناسب آب (به‌ویژه در دورهٔ انکوباسیون)، به‌کارگیری سیستم فیلتراسیون مناسب و با بازدهی بالا و استفاده از استخرهای سیمانی و فایبرگلاس به‌عنوان جایگزینی مناسب برای استخرهای خاکی، به‌منظور ارتقاء سطح مدیریت بهداشتی در مزارع تکثیر و پرورش ماهیان خاویاری می‌تواند نقش مهم و به‌سزایی در کنترل و مدیریت بروز و شیوع بیماری‌های مختلف (نظیر بیماری‌های انگلی، باکتریایی و قارچی) در این ماهیان داشته و متعاقب جلوگیری از بروز تلفات در ماهیان، منافع قابل توجهی را از نظر اقتصادی برای پرورش‌دهندگان به همراه داشته باشد.

تشکر و قدردانی

این مقاله در سومین وبینار نشست هم‌اندیشی ماهیان خاویاری که در تاریخ ۱۹ بهمن ۱۴۰۰، توسط شرکت مادر تخصصی خدمات کشاورزی و با مشارکت موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور برگزار گردید، ارائه شد. بدین‌وسیله نگارنده این مقاله از جناب آقای دکتر سیدمحمد مجابی مدیرعامل محترم شرکت مادر تخصصی خدمات کشاورزی که هزینه چاپ و انتشار این مقاله را در مجله علمی پژوهشی محیط‌زیست جانوری جهت استفاده متخصصان و محققان شیلاتی فراهم کردند کمال قدردانی و تشکر را دارد.

منابع

1. **Mousavi, S., Sheikhzadeh, N. and Marandi, A., 2020.** Effects of dietary-black cumin (*Nigella sativa*) oil on growth, antioxidant and biochemical indices and digestive enzyme activities in electric yellow cichlid (*Labidochromis caeruleus*). Journal of Fisheries. 73(3): 471-482. https://doi.org/10.22059/jfisheries.2020.309400.1194

2. **Mousavi, S., Sheikhzadeh, N. Marandi, A., 2021.** Study of the effect of oral troxerutin on resistance against Ichthyophthirius multifilis in goldfish (Carassius auratus). ISFJ. 30(4): 95-105. https://doi.org/10.22092/ISFJ.2021.125190

3. **Rahmati-Holasoo, H., Marandi, A., Ebrahimzadeh Mousavi, H. and Taheri Mirghaed, A., 2022.** Parasitic fauna of farmed freshwater ornamental fish in the northwest of Iran. Aquaculture International. 6: 1-20. https://doi.org/10.1007/s10499-021-00832-0

4. **Bronzi, P., Rosenthal, H. and Gessner, J., 2011.** Global sturgeon aquaculture production: an overview. Journal of Applied Ichthyology. 27(2): 169-175. https://doi.org/10.1111/j.1439-0426.2011.01757.x

5. **Zhang, X., Shimoda, K., Ura, K., Adachi, S. and Takagi, Y., 2012.** Developmental structure of the vertebral column, fins, scutes and scales in bester sturgeon, a hybrid of beluga *Huso huso* and sterlet *Acipenser ruthenus*. Journal of fish biology. 81(6): 1985-2004. https://doi.org/10.1111/j.1095-8649.2012.03451.x

6. **Azari Takami, G., 2018.** Breeding and cultivation of sturgeon caviarian fish. Tehran: University of Tehran press. (In Persian)

7. **Berg, L.S.,** Fresh water fishes of the U.S.S.R and adjacent countries. Jerusalem: Ipst; 1948.

8. **Rahmati-Holasoo, H., Soltani, M., Masoudifard, M., Shokrpoor, S., Taheri Mirghaed, A. and Ahmadpoor, M., 2018.** Nephroblastoma in bester sturgeon, a cultured hybrid of *Huso huso*× *Acipenser ruthenus*: Diagnostic imaging, clinical and histopathological study. Journal of fish diseases. 41(7): 1093-1101. https://doi.org/10.1111/jfd.12800

15. **Sheikhzadeh, N., Marandi, A., Mousavi, Sh. and Hamidian, Gh., 2021.** Effects of troxerutin on histology and mRNA expression of the genes encoding lysozyme and tumor necrosis factor-α in goldfish (*Carassius auratus*) skin. Journal of aquaculture development. (Forthcoming 2022) (In Persian)

16. **Simer, P.H., 1929.** Fish trematodes from the lower Tallahatchie River. American Midland Naturalist. 1: 563-588. https://doi.org/10.2307/2420148

17. **Bykhovskii, B.E., 1957.** Monogenetic trematodes, their systematics and phylogeny. Izdatelstvo.

18. **Beverley-burton, M., 1984.** Monogenea and Turbellaria. In: Margolis, L. and Kabata, Z., editors. Guide to the parasites of fishes of Canada. Canadian Special Publication of Fisheries and Aquatic Sciences. 5-209.

19. **Bauer, O.N., Pugachev, O.N. and Voronin, V.N., 2002.** Study of parasites and diseases of sturgeons in Russia: a review. Journal of Applied Ichthyology. 18(4-6): 420-429. https://doi.org/10.1046/j.1439-0426.2002.00422.x

20. **Sattari, M., 2015.** Aquatic animals health & diseases (2). Haghshenas press. (In Persian)

21. **Hoffman, G.L., 1998.** Parasites of North American Freshwater Fish. Cornell University Press; Ithaca; NY.

22. **Sattari, M. and Mokhayer, B., 2005.** Occurrence and intensity of some parasites in five sturgeon species (Chondrostei: Acipenseridae) southwest of Caspian Sea. Current Science. 89(2): 259-263.

23. **Bazari Moghaddam, S., Mokhayer, B., Shenavar Masouleh, A.R., Masoumzadeh, M., Jalilpour, J. and Alizadeh, M., 2012.** Study on prevalence of parasites in Persian sturgeon (*Acipenser persicus*) spawners in the

9. **Pourkazemi, M., 2006.** Caspian Sea sturgeon conservation and fisheries: past present and future. Journal of Applied Ichthyology. 22: 12-16. https://doi.org/10.1111/j.1439-0426.2007.00923.x

10. **Bahmani, M., Yousefi Jourdehi, A., Kazemi, R., Pourdehghani, M., Hallajian, A., Dejhandian, S. and Jalilpoor, J., 2009.** Seasonal fluctuations of testosterone (T), 17α-hydroxy progesterone (17α-OHP), 17β-estradiol (E2) during sexual maturation in *Acipenser stellatus*. Iran. J. Fish. 4: 7-16.

11. **Rahanandeh, M., Rahanandeh, M., Hallajian, A. and Avekh kasimi, M., 2020.** Pathological study of *Diclybothrium armatum* in the gills of farmed Beluga fish in Guilan. Journal of Animal environment. 11(3): 413-418. (In Persian)

12. **Hamzeh, A., Moslemi, M., Karaminasab, M., Khanlar, M.A., Faizbakhsh, R., Batebi Navai, M. and Tahergorabi, R., 2015.** Amino acid composition of roe from wild and farmed beluga sturgeon (*Huso huso*). Journal of Agricultural Science and Technology. 17(2): 357-364.

13. **Barannikova, I.A., Bayunova, L.V. and Semenkova, T.B., 2004.** Serum levels of testosterone, 11-ketotestosterone and oestradiol-17β in three species of sturgeon during gonadal development and final maturation induced by hormonal treatment. Journal of fish biology. 64(5): 1330-1338. https://doi.org/10.1111/j.1095-8649.2004.00395.

14. **Bronzi, P. and Rosenthal, H., 2014.** Present and future sturgeon and caviar production and marketing: A global market overview. Journal of Applied Ichthyology. 30(6): 1536-1546. https://doi.org/10.1111/jai.12628.

southwest coasts of the Caspian Sea. J. of Utilization and Cultivation of Aquatics. 1(4):69-79. (In Persian)

24. **Hedrick, R., La Patra, S., McDowell, T. and MacConnell, B.A., 2001.** Workshop on sturgeon diseases. 4th Int Symp Sturgeon. 8-13 July. Oshkosh, WI, USA.

25. **Williot, P., Bronzi, P. and Arlati, G., 1993.** A very brief survey of status and prospects of freshwater sturgeon farming in Europe. In: Kestemont K, Billiard G, editors. Aquaculture of freshwater species except salmonids. Spec Publ Eur Aquac Soc. World Aquaculture. 32-36.

26. **Paschos, J., Natsis, L. and Tsoumani, M., 1998.** New freshwater fish for aquaculture. Fish News. 199: 45-47.

27. **Athanassopoulou, F., Billinis, C. and Prapas, T., 2004.** Important disease conditions of newly cultured species in intensive freshwater farms in Greece: first incidence of nodavirus infection in Acipenser sp. Diseases of aquatic organisms. 60(3): 247-252. https://doi.org/10.3354/dao 060247.

28. **Pronin, N.M., 1977.** Parasites of the Selenga stock of the Baikal sturgeons. Trudy Buryatskogo Inst. Estestvennych nauk BF SO AN SSSR. 13: 58-61. (In Russian)

29. **Skrjabina, E.S., 1974.** Helminths of sturgeons. Publishing house Nauka, M. (In Russian)