

تشخیص، پیشگیری و درمان آلودگی ماهیان خاویاری به انگل دیکلوبوتریوم آرماتم (*Diclobothrium armatum*)

مهدی معصومزاده*، فروزان باقرزاده لاکانی^۱، سهیل بازاری مقدم^۱، جلیل جلیل پور^۱

۱- انستیتو تحقیقات بین المللی ماهیان خاویاری، موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور، سازمان تحقیقات،

آموزش و ترویج کشاورزی، رشت، ایران، صندوق پستی: ۴۱۶۳۵-۳۴۶۴

چکیده

انگل دیکلوبوتریوم آرماتم (*Diclobothrium armatum* Leuckart, 1835) از جمله انگل های مونوژن از خانواده دیکلوبوتریده و جنس دیکلوبوتریوم بوده که بصورت اختصاصی ماهیان خاویاری را در زیستگاه های طبیعی و نیز در شرایط پرورشی آلوده می نماید. این انگل یک میزبان بوده و با تاثیر گذاری بر آبشش ماهیان خاویاری موجب اختلالات تنفسی و در آلودگی های شدید موجب تلفات ماهیان مذکور می گردند. شناسایی انگل دیکلوبوتریوم آرماتم بر اساس ویژگی های ساختاری این انگل و نیز با توجه به بروز رفتارهای مختلف در ماهیان خاویاری آلوده، از جمله کاهش اشتها و نیز مشاهده جراحات گسترده به همراه خونریزی و رنگ پریدگی در آبشش ماهیان خاویاری امکان پذیر می باشد. آسیب های بافتی ایجاد شده توسط دیکلوبوتریوم آرماتم شامل چسبندگی در تیغه های آبشش ثانویه، دژنراسانس، ادم، نکروز، پرخونی، خونریزی، هیپرپلازی و تخریب بافت های آبشش می باشد. با توجه به کاهش اشتها و رشد و نیز امکان بروز تلفات در ماهیان خاویاری پرورشی آلوده شده به انگل دیکلوبوتریوم آرماتم، پیشگیری از آلودگی ماهیان پرورشی به این انگل در مزارع پرورش ماهیان خاویاری ضروری است. نصب فیلترهای مناسب در مسیر آب ورودی از رودخانه به مزارع و نیز استفاده از آب چاه همراه با اکسیژن دهی مناسب همزمان با افزایش دمای آب در این زمینه موثر است. جهت درمان ماهیان آلوده به انگل دیکلوبوتریوم آرماتم انتخاب مناسب ترین روش درمانی بر اساس وضعیت آلودگی ماهیان به انگل صورت می گیرد بطوریکه در مراحل ابتدایی آلودگی ماهیان به انگل دیکلوبوتریوم آرماتم که شدت و شیوع آلودگی کم می باشد می توان از نمک معمولی بدون ید بصورت حمام به میزان ۱۰۰۰ ppm تا ۱۵۰۰ ppm به مدت ۲۰ دقیقه استفاده نمود اما در آلودگی شدید ماهیان استفاده از حمام فرمالین به مقدار ۴۰۰ ppm در طی ۳۰ دقیقه همراه با اکسیژن دهی و نظارت مستمر توسط مسئول بهداشتی مزارع پرورشی در درمان ماهیان موثرتر خواهد بود.

کلمات کلیدی: ماهیان خاویاری، آلودگی، انگل، دیکلوبوتریوم آرماتم

^۱ نویسنده مسئول: masomzadeh50@yahoo.com *

بیان مسئله

ماهیان خاویاری آمریکای شمالی به انگل دیکلوبوتریوم آرما تم گزارش شده است. آلودگی ماهیان خاویاری به انگل دیکلوبوتریوم آرما تم در ایران برای اولین بار در مطالعات مخیر در سال ۱۳۵۲ گزارش گردید. در بررسی آلودگی ماهیان خاویاری به عوامل انگلی، حاجی مرادلو در سال ۱۳۷۸ انگل دیکلوبوتریوم آرما تم را از تاسماهی ایرانی و ازون برون جداسازی و شناسایی گردید. همچنین انگل مذکور در مطالعات انجام شده توسط ستاری و مخیر در سال ۱۳۸۴ از تاسماهی ایرانی، بازاری مقدم و همکاران در سال ۱۳۸۸ از مولدین تاسماهی ایرانی گزارش شده است. در مطالعه صورت گرفته توسط Khajepour و Paighambari در سال ۲۰۱۳ از ماهیان خاویاری صید شده در منطقه خزر آباد ساری آلودگی به انگل دیکلوبوتریوم آرما تم گزارش گردید که بر اساس نتایج این مطالعه میانگین شدت و فراوانی انگل مذکور در گونه ازون برون (*Acipenser stellatus*) بیشتر از گونه های تاسماهی ایرانی (*Acipenser persicus*) و شیپ (*Acipenser gueldenstaedti*) بوده است که این امر می تواند احتمالاً به دلیل تنوع گسترده رژیم غذایی گونه ازون برون باشد. همچنین برای اولین بار رهاننده و همکاران در سال ۱۳۹۸ از فیل ماهیان جوان انگل دیکلوبوتریوم آرما تم را جداسازی و گزارش نمودند.

معرفی دستاورد یا راهکار:

دیکلوبوتریوم آرما تم از جمله انگل های مونوزن از خانواده دیکلوبوتریده و جنس دیکلوبوتریوم می باشد. این انگل یک میزبان و تخم گذار بوده و به طور اختصاصی در آبشش ماهیان خاویاری یافت می شود (جلالی، ۱۳۷۷). انگل های مونوزن از جمله انگل دیکلوبوتریوم آرما تم عمدتاً بر سیستم تنفسی ماهیان خاویاری در آب های با درجه حرارت کمی بالاتر از ۲۰ درجه سانتیگراد تأثیر می گذارند. این انگل های مونوزن با

کاهش ذخایر ماهیان خاویاری در دریاها و رودخانه ها بدلیل صید غیرمجاز و نیز عدم امکان مهاجرت این ماهیان جهت تخم ریزی به رودخانه ها، لزوم پرورش تمام دوره ای این ماهیان مذکور را اجتناب ناپذیر نموده است. بروز بیماری های عفونی از جمله آلودگی های انگلی در آبزیان پرورشی از جمله ماهیان خاویاری در شرایط پرورشی متراکم و نیمه متراکم به دلیل محدودیت فضای استخرها و حوضچه های پرورشی بسیار محتمل می باشد. انگل ها از جمله عوامل بیماریزایی هستند که ماهیان خاویاری را در زیستگاه های طبیعی و نیز در شرایط پرورشی آلوده نموده و موجب بروز علائم مختلف در آنها گردیده و در آلودگی های شدید موجب بروز تلفات در این ماهیان می گردند. مونوزن ها گروهی از انگل های ماهیان می باشند که بیش از ۱۰۰ خانواده از آنها در ماهیان آب شیرین و شور در دماهای مختلف جداسازی و شناسایی گردیده اند (جلالی، ۱۳۷۷). انگل های مونوزن کرم های پهن هرمافرودیت هستند که آبشش، پوست و باله ماهیان را آلوده می نمایند (جلالی، ۱۳۷۷). اغلب گونه های انگل های مونوزن دارای میزبان اختصاصی برای کامل کردن چرخه زندگی هستند. از جمله انگل های مونوزن آلوده کننده ماهیان خاویاری انگل های جنس دیکلوبوتریوم می باشند که آلوده کننده آبشش ماهیان خاویاری محسوب می شوند (جلالی، ۱۳۷۷). انگل دیکلوبوتریوم آرما تم در ماهیان خاویاری اروپا و آسیا از رودخانه های اروپای غربی و حوضه آمو در بخش شرقی روسیه (به جز در حوضه دریای آرال) شناسایی گردیده است (Hoffman, 1998). در سال ۱۹۵۹ Bauer از ماهی استرلیاد (*Acipenser ruthenus*) انگل دیکلوبوتریوم آرما تم را جداسازی و گزارش نمود (Bauer et al, 2002). در مطالعات Choudhury و Dick در سال ۱۹۹۶ آلودگی

انگل های مونوزن از جمله انگل دیکلوبوتریوم آرماتم دارای قریب دوطرفی بوده و مهمترین وجه مشخصه تشریحی آنها وجود اپیستوهاپتور است که به ساختمان های کیتینی مجهز می باشند و به آنها صفحات یا دیسک های چسبنده نیز می گویند. این اعضای کیتینی برای ثابت نگه داشتن انگل به بدن میزبان مورد استفاده قرار می گیرند. همه مونوزن ها از جمله انگل دیکلوبوتریوم آرماتم هرمافرودیت هستند و دستگاه تولید مثل نر و ماده در یک انگل قرار دارد که دارای ساختمانی پیچیده است (جلالی، ۱۳۷۷).



شکل ۱- انگل دیکلوبوتریوم آرماتم (10x)



شکل ۲- قسمت قدامی انگل دیکلوبوتریوم آرماتم (40x)

تخریب بافت های آبشش و اختلال در عملکرد سیستم تنفسی منجر به مرگ و میر شدید در ماهیان خاویاری می شوند (Kaur and Shrivastay, 2014). با توجه به تاثیرات انگل دیکلوبوتریوم آرماتم بر ماهیان خاویاری پرورشی ضروری است نسبت به تشخیص آلودگی این ماهیان به انگل مذکور بر اساس ویژگی های انگل و نیز علائم ظاهری و کالبدگشایی ماهیان آلوده شده اقدام گردد. همچنین ضروری است نسبت به اتخاذ تدابیر لازم جهت پیشگیری و درمان ماهیان خاویاری آلوده شده به انگل مذکور اقدام گردد.

الف- تشخیص آلودگی ماهیان خاویاری به انگل دیکلوبوتریوم آرماتم

۱- ویژگی های انگل دیکلوبوتریوم آرماتم

انگل دیکلوبوتریوم آرماتم دارای بدن باریک و طویل، به طول ۴/۲۳-۵ میلی متر و عرض ۰/۳۲-۱/۲ میلی متر بوده و در قسمت باریک شده آن در انتهای خلفی دیسک چسبنده قرار دارد. همچنین این انگل دارای یک جفت قلاب کوچک و سه جفت قلاب به نسبت بزرگ و دارای یک جفت بادکش اولیه می باشد (جلالی، ۱۳۷۷). دمای بهینه برای آلودگی ماهیان به انگل دیکلوبوتریوم آرماتم در محدوده ۱۸-۲۰ درجه سانتیگراد می باشد. این انگل مشابه سایر انگل های رده منوزنه آ به دلیل عدم نیاز به میزبان واسط، به سرعت تکثیر کرده و با تغذیه از خون و سلول های اپی تلیال ماهیان آلوده، علاوه بر ایجاد تلفات سنگین، می تواند شرایط مناسب برای آلودگی های ثانویه، مانند بیماری های باکتریایی و قارچی را نیز فراهم کند (جلالی، ۱۳۷۷).

است منجر به مرگ و میر شود. بررسی آبشش ماهیان خاویاری آلوده به انگل دیکلوبوتریوم آرماتم وجود خونریزی‌های متعدد و نواحی نکروز شده در آبشش‌ها را نشان می‌دهد (شکل ۴). همچنین در موارد تهاجم شدید انگل به ماهیان خاویاری کم‌خونی و رنگ پریدگی آبشش‌ها نیز مشاهده می‌شود (Yan Merkulov and Ivan Markov, 2019). باید در نظر داشت به دلیل مجاورت مستمر آبشش‌های ماهی و محیط آب ساختار ظریف آبشش‌ها قادر به واکنش دفاعی مؤثری علیه عوامل زیان‌آور خارجی نبوده و با کمترین صدمه به وسیله هر عامل غیرطبیعی به شدت آسیب می‌بیند.



شکل ۴- چسبندگی و خونریزی در آبشش تاسماهی سبیری آلوده به انگل دیکلوبوتریوم

۴- آسیب‌های بافتی ماهیان آلوده به انگل دیکلوبوتریوم آرماتم

انگل دیکلوبوتریوم آرماتم باعث آسیب‌های مختلف و اختلال در سیستم تنفسی ماهیان خاویاری می‌شود. این انگل از طریق قلاب‌های خود باعث بروز آسیب‌های



شکل ۳- قسمت خلفی انگل دیکلوبوتریوم آرماتم (40x)

(بزرگنمایی X=40)

۲- وضعیت رفتاری ماهیان آلوده به انگل دیکلوبوتریوم آرماتم

در ماهیان آلوده شده به انگل دیکلوبوتریوم آرماتم تغییرات زیاد رفتاری مشاهده نمی‌شود. در برخی از ماهیان مبتلا واکنش ضعیف به محرک‌های بیرونی، بی‌حالی و بی‌اشتهایی دیده می‌شود (Yan Merkulov and Ivan Markov, 2019).

۳- وضعیت ظاهری ماهیان آلوده به انگل دیکلوبوتریوم آرماتم

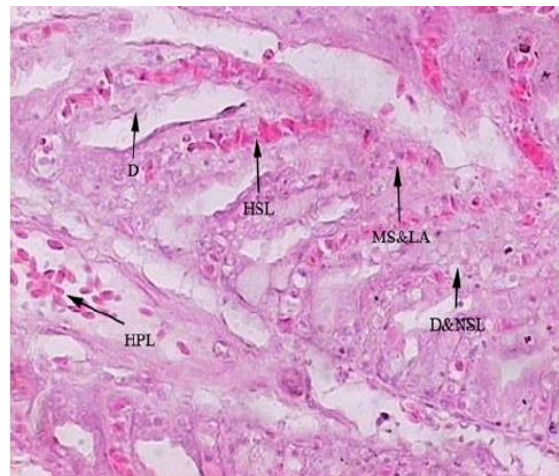
آلودگی سنگین آبشش ماهیان به انگل دیکلوبوتریوم آرماتم باعث کاهش تنفس و بیماری تنفسی می‌شود. در ماهیان آلوده به انگل دیکلوبوتریوم آرماتم بلعیدن هوا در سطح آب و گاهی زجر تنفسی شدید دیده می‌شود. تعداد زیاد انگل روی پوست و آبشش همراه با عفونت ثانویه توسط باکتری و قارچ روی بافت‌های آسیب‌دیده ممکن

ب- پیشگیری و درمان آلودگی ماهیان خاویاری در

مزارع پرورشی به انگل دیکلوبوتریوم آرماتم

اعمال مدیریت بهداشتی مناسب می تواند در پیشگیری از آلودگی ماهیان پرورشی به عوامل بیماریزا از جمله انگل های مونوزن مانند دیکلوبوتریوم آرماتم موثر باشد. جهت پیشگیری از آلودگی به انگل های مونوزن از جمله انگل دیکلوبوتریوم آرماتم ممانعت از ورود اشکال نوزادی آنها بوسیله فیلتراسیون آب ضرورت دارد (جلالی، ۱۳۷۷). نصب فیلتر مناسب در مسیر آب ورودی از رودخانه به مزارع پرورشی، استفاده از آب چاه به جای آب رودخانه با هوادهی مناسب به همراه کنترل مداوم فاکتورهای فیزیکی و شیمیایی آب مانند سختی، آهن و.... و نیز بررسی مستمر وضعیت شنا، تغذیه و نشانه های ظاهری آلودگی ماهیان به انگل های مونوزن از جمله انگل دیکلوبوتریوم آرماتم شامل جراحات و خونریزی های نقطه ای در آبشش جهت جلوگیری از گسترش آلودگی در دیگر ماهیان مزرعه از مهمترین تدابیر توصیه شده در ارتباط با پیشگیری از آلودگی ماهیان خاویاری پرورشی به انگل دیکلوبوتریوم آرماتم می باشد. نصب توری در محل ورودی آب ضروری بوده و برقراری سیستم صافی شنی در محل ورودی اصلی آب به مزرعه پرورش ماهی، در جلوگیری از ورود ماهیان وحشی و یا اشکال آزاد انگلی مونوزن ها موثر است (جلالی، ۱۳۷۷). جهت پیشگیری از ابتلا ماهیان به انگل های مونوزن مصرف ۲۵۰ کیلوگرم آهک در هکتار در استخرهای خشک برای نابودی تخم های انگل و در استخرهای حاوی آب اضافه نمودن ۱

بافتی در آبشش ها که به آنها متصل می شوند می گردد. هجوم انگل ها به آبشش اغلب با واکنش مزید سلولی (هایپرپلازی) همراه است. نتایج مطالعات میکروسکوپی در نمونه های بافت آبشش آلوده به انگل دیکلوبوتریوم آرماتم بروز آسیب هایی چون چسبندگی در تیغه های آبشش ثانویه، دژنراسانس، ادم، نکروز، پرخونی، خونریزی، هایپرپلازی و تخریب بافتهای آبشش را نشان می دهد (رهاننده و همکاران، ۱۳۹۸). ایجاد آسیب های مذکور در آبشش های ماهیان آلوده به انگل دیکلوبوتریوم آرماتم باعث صدمه به فعالیت های تنفسی و تعادل اسمزی ماهیان آلوده شده و در صورت ایجاد آسیب های شدید موجب مرگ آنها می شود.



شکل ۵- دژنراسانس سلولی (D)، پرخونی در تیغه های ثانویه آبشش (HSL)، ترشحات موکوسی و چسبندگی تیغه های ثانویه (MS&LA)، دژنراسانس سلولی و نکروز در تیغه های ثانویه (D&NSL)، تکثیر سلولی در تیغه های ثانویه (HPL) در آبشش ماهیان آلوده به انگل دیکلوبوتریوم آرماتم (رهاننده و همکاران، ۱۳۹۸)

منابع:

- بازاری مقدم، س.، مخیر، ب.، شناور ماسوله، ع.، معصوم زاده، م.، جلیل پور، ج.، علیزاده، م. ۱۳۹۱. مطالعه شیوع انگل های مولدین تاس ماهی ایرانی صید شده از سواحل جنوب غربی دریای خزر طی سال ۱۳۸۸. نشریه بهره برداری و پرورش آبزیان جلد اول، شماره چهارم.
- جلالی جعفری، ب. ۱۳۷۷. انگلها و بیماریهای انگلی ماهیان آب شیرین، چاپ اول، تهران، معاونت تکثیر و پرورش آبزیان صفحات ۶۳-۲۴.
- حاجی مرادلو، ف.، ۱۳۷۹. بررسی شیوع آلودگی های انگلی پریاخته ای خارجی ماهیان خاویاری صید شده در سواحل جنور شرقی دریای خزر پایان نامه دکترای تخصصی بهداشت و بیماری های آبزیان دانشکده دامپزشکی دانشگاه تهران صص ۷۰-۸۶.
- ستاری، م. ۱۳۷۸. بررسی شیوع آلودگی های انگلی ماهیان خاویاری جنوب دریای خزر. پایان نامه دکترای تخصصی بهداشت و بیماریهای آبزیان دانشکده دامپزشکی دانشگاه تهران صص. ۶-۱۲.
- رهاننده، م.، رهاننده، م.، حلاجیان، ع.، آوخ کیسمی، م. ۱۳۹۸. مطالعه آسیب شناسی انگل *Diclobothrium armatum* در آبشش فیل ماهیان پرورشی در گرم متیلن بلو به ۱۰ مترمکعب آب در نابودی تخم و لارو مونوزن ها موثر است (جلالی، ۱۳۷۷). جهت درمان ماهیان آلوده شده به انگل های مونوزن از جمله انگل دیکلوبوتریوم آرماتم با توجه به شدت آلودگی ماهیان به انگل استفاده از نمک معمولی بصورت حمام به میزان ۱۰۰۰ppm تا ۱۵۰۰ppm به مدت ۲۰ دقیقه توصیه می گردد. همچنین استفاده از حمام فرمالین به مقدار ۴۰۰ppm در طی ۳۰ دقیقه همراه با اکسیژن دهی و نظارت مستمر توسط مسئول بهداشتی مزارع پرورشی در آلودگی های شدید ماهیان به انگل دیکلوبوتریوم آرماتم موثر خواهد بود (جلالی، ۱۳۷۷).
- توصیه ترویجی:
- آلودگی به انگل های مونوزن از جمله انگل دیکلوبوتریوم آرماتم در ماهیان جوان و در حال رشد از اهمیت بیش تری برخوردار است. تاثیرات بیماری زایی این گونه از انگل های مونوزن به عوامل بسیاری از جمله آلودگی محیط زیست، ارتباط میزبان با انگل، سن ماهی و عدم اعمال مدیریت بهداشتی موثر بستگی دارد (Kaur and Shrivastay, 2014). همه گیری و مرگ و میر در اثر تعداد زیاد انگل وابسته به تراکم و اقدامات بهداشتی ناکافی و پایین بودن کیفیت آب است. لذا ضروری است نسبت به پیشگیری از آلودگی ماهیان خاویاری پرورشی به انگل دیکلوبوتریوم آرماتم که می تواند موجب ضایعات شدید و عملکرد نامناسب سیستم تنفسی آنها گردد اقدامات موثری صورت گیرد.

گیلان. فصلنامه محیط زیست جانوری، سال یازدهم

شماره ۳.

مخیر، ب. ۱۳۵۲. فهرست انگل های ماهیان خاویاری

تاسماهیان (Acipenseridae) ایران، مجله دانشکده

دامپزشکی.

Diclybothrium atriatum n. sp. (Monogenea: Diclybothriidae) from fishes with North American acipenserid observations on *Diclybothrium armatum* and *hamulatum*. J. Parasitol. 82, 965-976.

Hoffman, G.L. 1998. Parasites of North American USSR fauna. Nauka. Freshwater fish parasites of L3: 378-523. (In Russian)

Kaur, P. and Shrivastav, R., 2014. Histological effect of monogenean parasites on gills of freshwater carp, sEJBB. Vol. 2, No. 2, pp: 50-53.

. Fateme Khajepour and Seyyed Yousef Paighambari 2013. Investigation of Infected Gill to Monogenea in Sturgeon at the Southern Part of the Caspian Sea. Global Veterinaria 10 (3): 285-287

Yan Merkulov and Ivan Markov, 2019. HEALTHY STURGEON: STURGEON DISEASE AND TREATMENT ILLUSTRATED GUIDELINES. Applied Sturgeon Agency. Pages 111.

Diagnosis, prevention and treatment of sturgeon infection by *Diclobothrium armatum*

Mehdi Masoumzadeh*¹, Frouzan Bagherzadeh¹, Soheil Bazari Moghaddam¹, Jalil Jalilpour¹

1- International Sturgeon Research Institute, Iranian Fisheries Science Research Institute, Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Rasht, Iran, P.O. Box: 41635-3464

The *Diclobothrium armatum* parasite is one of the monogenean parasites of the Diclobuteridae family and the genus *Diclobothrium*, which specifically infects sturgeon in natural habitats and cultured conditions. This parasite is a single host, and by affecting the gills of the sturgeon, it causes breathing disorders, and in severe contamination, causes the death of the sturgeon. Identification of the *Diclobothrium armatum* parasite based on the structural features of this parasite and also considering the occurrence of various behaviors in infected sturgeons, including loss of appetite and extensive injuries with bleeding and anemia in Sturgeon gills are possible. Tissue damage caused by the *Diclobothrium armatum* includes adhesion in secondary gill blades, degeneration, edema, necrosis, hyperemia, hemorrhage, hyperplasia, and destruction of gill tissues. Considering the decrease in appetite and growth and also the possibility of death in farmed sturgeon infected with the *Diclobothrium armatum* parasite, it is necessary to prevent the contamination of farmed fish with it in sturgeon farms. Installing suitable filters in the way of water entering the fields from the river and using well water with proper oxygenation at the same time as the water temperature increases are effective in this field. In order to treat fish with the *Diclobothrium armatum* parasite, the most appropriate treatment method is selected based on the status of fish contamination with the *Diclobothrium armatum* parasite.

Key words: sturgeon, infection, parasite, *Diclobothrium armatum*