# بیماری ایک و درمان آن در کارگاه های آبزی پروری و پرورش ماهیان زینتی

جواد دقیق روحی[۱*]، محمدصیاد بورانی [۱]، سیدفخرالدین میرهاشمی نسب[۱]، منیره فئید [۱]

[۱]پژوهشکده آبزی پروری آبهای داخلی ، موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، بندرانزلی، ایران

## چکیده

ایک (*Ichthyophthirius multifilis* ) انگل تک یاخته ای مژه داری است که می تواند خسارات فاجعه باری را به کارگاههای آبزی پروری و آکواریوم ها تحمیل نماید. این انگل با ورود ماهیان جدید یا استفاده از تجهیزاتی که پیش تر در کارگاه دیگری مورد استفاده بوده می تواند به استخر ماهی، تانک و یا آکواریوم دیگری منتقل شود. بنابراین موثرترین روش جهت پیشگیری از این بیماری استفاده از مقررات قرنطینه است. زمانی که این ارگانیسم به یک سیستم راه می یابد، در مدت کوتاهی مرگ و میر شدیدی را ایجاد می کند، بطوریکه در آلودگی های شدید کنترل بیماری غیر ممکن بوده و باید انتظار تلفات ۱۰۰٪ ماهیان را داشت. برخلاف اغلب بیماری های انگلی که تصمیم گیری در مورد درمان ماهیان به شدت آلودگی و سایر فاکتورها بستگی دارد؛ مراحل درمانی ماهیان آلوده به انگل ایک اگرچه تنها یک انگل در این ماهیان مشاهده شده باشد، به دلیل سرعت تکثیر این انگل بایستی همیشه بی درنگ آغاز گردد. درمان یک مرحله ای برای درمان این بیماری کفایت نمی کند زیرا مرحله زندگی روی بدن ماهی (تروفونت) و مرحله سیستیک در محیط (تومونت) به مواد شیمیائی مقاوم اند و تنها مرحله ترونت عفونی است که به درمان حساس می باشد. تکرار درمان شیمیائی موجب اختلال در چرخه زندگی و شیوع آن خواهد شد. ماهیان بجا مانده از عفونت ایک ممکن است بعنوان مخازن انگل عمل نموده و دارای قابلیت ایجاد آلودگی در سایر ماهیان باشند. با درمان سریع و مناسب، می توان ایک را کنترل نمود، اما هزینه درمان برای کارگاههای بزرگ، با توجه به قیمت مواد شیمیائی مورد نیاز و حجم کار کارگری زیاد خواهد بود. توجه کافی در روش های مدیریت، نظیر قرنطینه و درمان چند گانه به هنگام بروز بیماری می تواند موجب به حداقل رساندن هزینه های ناشی از این بیماری گردد.

**کلمات کلیدی:** ایک، انگل، درمان، ماهی ،آبزی پروری، آکواریوم

* نویسنده مسئول: javad_daghigh@yahoo.com

## مقدمه

*Ichthyophthirius multifiliis* یک انگل تک یاخته ای بزرگ است که جزء مژه داران هولوتریش محسوب می شود. این انگل یک انگل اجباری ماهیان آب شیرین و عامل بیماری Ich یا بیماری نقاط سفید (white spot disease) در ماهیان می باشد. بیماری ایک به طور تیپیک یک بیماری آبهای گرم است و اغلب بروز آن در درجه حرارت ۲۵-۱۵ °C اتفاق می افتد (Mamun *et al.*, 2019; Noga, 2014). این بیماری یک مشکل جدی برای صنعت آبزی پروری و همچنین آکواریوم داران در سراسر جهان محسوب می شود. بسیاری از گونه های ماهیان آب شیرین نسبت به این بیماری حساس بوده، و این انگل در تمامی نواحی جهان در هر دو سیستم ماهیان پرورشی و وحشی یافت می شود(Xu *et al.*, 2016). در برخی از گزارشات به گونه هایی که حساسیت بیشتری نسبت به این بیماری داشته و بشدت توسط آن تهدید می شوند اشاره شده که برخی از آنها عبارتند از: کپور علفخوار (Yulin, 1996) ، قزل آلای رنگین کمان (Buchman and Bresciani, 1997; Jorgensen, Larsen and Buchman, 2009)، سوف سفید (Nemeth *et al.*, 2013)، گربه ماهی کانال (Klesius and Rogers, 1995) ، ماهی آزاد (Mallik *et al.*, 2015)، گونه های مختلف ماهیان آکواریومی و هچری ها (Kim *et al.*, 2002; Thilakarante *et al.*, 2003; Tavares-Dias, Lemos and Martins, 2010; Mohammadi, Mousavi and Rezaie, 2012) این بیماری بشدت مسری بوده و بسرعت بدون نیاز به میزبان های واسط، مستقیما از یک ماهی به ماهی دیگر منتقل می شود. تک یاخته های بزرگ این انگل اغلب باعث بروز نقاط سفید رنگی بر روی پوست و باله ماهیان بیمار می شوند (شکل ۲). اگرچه ایک اغلب بعنوان یک بیماری گرمابی در نظر گرفته می شود، شیوع آن معمولا زمانی رخ می دهد که دمای آب در حال تغییر است، بویژه در بهار زمانی که دمای آب درحال افزایش است. این بیماری بویژه زمانی که تراکم ماهیان زیاد باشد با شدت بروز می کند. بسیاری از تک یاخته ای ها از طریق تقسیم ساده تولید مثل می کنند یعنی یک انگل به دو انگل تقسیم می شود؛ در حالیکه یک انگل ایک قادر است در هر تولید مثل خود صدها انگل جدید تولید نماید که شناسائی اولیه و درمان آنها بسیار دشوار است. این انگل یک انگل اجباری است، بدین معنی که بقاء آن مستلزم حضور ماهیان زنده است. بیماری ایک در یک دوره زمانی کوتاه قادر به ایجاد تلفات وسیع در جمعیت ماهیان می باشد. بروز ایک در ماهیان بیانگر یک موقعیت بسیار حساس است که نیاز به درمان سریع و فوری دارد. چنانچه ماهیان بیمار بموقع درمان نشوند احتمال بروز تلفات صددرصدی در جمعیت آنها وجود خواهد داشت.

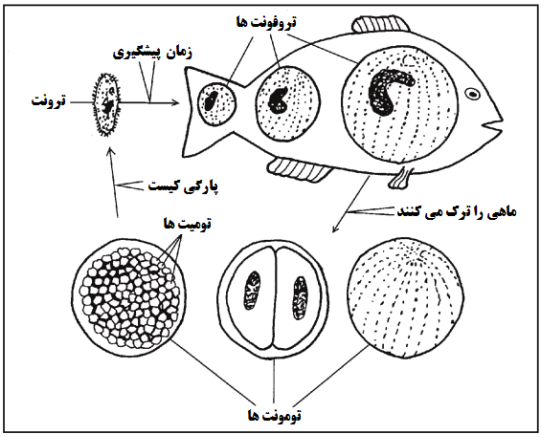
## چرخه زندگی انگل ایک

اگرچه انگل ایک دارای یک چرخه زندگی مستقیم است، اما این چرخه کاملا پیچیده بوده و دارای سه مرحله متمایز است:

۱- مرحله روی ماهی، تروفونت های تغذیه کننده
۲- مرحله محیطی، تومونت های تولیدمثل کننده
۳- مرحله عفونی، ترونت های جستجوگر ماهی میزبان (شکل ۱)

تروفونت ها جهت تغذیه از بافت های ماهیان میزبان به آنها حمله ور شده و بین لایه های نازک سطحی پوست و آبشش ها کیست تشکیل می دهند. در این مرحله بدلیل اینکه تروفونت ها بوسیله بافت اپیتلیال و موکوس پوشانده می شوند، درمان شیمیائی بی تاثیر است. زمانی که تروفونت بالغ می شود، تغذیه آن متوقف شده و ماهی را ترک می کند که در این حال به آن تومونت گفته می شود. تومونت به سرعت یک لایه ژلاتینی در سطح خارجی سیست ترشح می کند که به آن امکان چسبیدن به سطوح مختلف محیطی را می دهد. در این مرحله تومونت بسرعت شروع به تقسیم نموده و صدها انگل دختر در درون سیست تشکیل می دهد که تومیت نامیده می شوند. تشکیل تومیت ها ممکن است طی یک روز و در آبهای گرم تر در زمانی کوتاه تر انجام شود. دیواره ژلاتینی

سیست تومونت از آن و تومیت های دختری در برابر درمان های شیمیائی محافظت می کند. تومیت ها شروع به رشد نموده و در داخل سیست تومونت به ترونت تبدیل می شوند. در شرایط دمای گرم طی چند روز و یا در شرایط سرد طی چند هفته، ترونت ها از سیست تومونت خارج و به انگل های عفونی تبدیل می شوند که آزادانه شنا نموده و در جستجوی یک ماهی میزبان خواهند بود. این ترونت های عفونی بایستی یک ماهی زنده پیدا کنند تا چرخه زندگی انگلی تکمیل شود. در این مرحله که انگل ها بصورت شناگر آزاد هستند، هیچ حفاظی نداشته و در مقابل درمان های شیمیائی بسیار آسیب پذیر می باشند. لذا برنامه های درمانی برای حصول بهترین نتیجه بایستی به گونه ای طراحی شوند تا انگل ها را در مرحله ترونت هدف قرار دهند (Francis-Floyd *et al*., 2016).




**شکل ۱: چرخه زندگی انگل ایک**

**علائم بیماری**

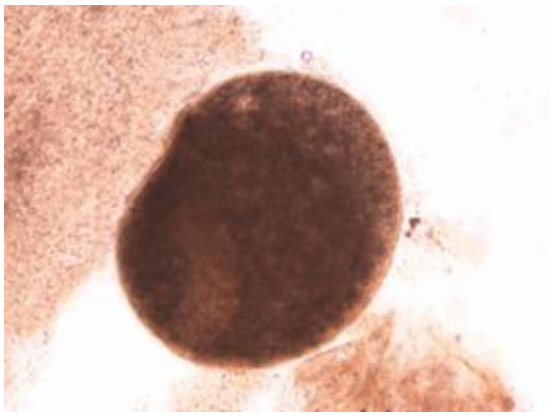
نشانه کلاسیک عفونت ایک وجود نقاط سفید کوچک روی سطح پوست و باله های ماهیان است. این نقاط که بعنوان انگل بالغ (تروفونت) محسوب می شوند، روی سطح خارجی بدن ماهیان نفوذ کرده و جهت تغذیه و حرکت به نواحی اطراف فضائی در لایه های سطحی بدن (اپیتلیوم) ایجاد می کنند. این نقاط سفید روی سطح پوست و باله ها شبیه به دانه های نمک بنظر می رسند (تصویر۲). البته این نقاط سفید ممکن است در ماهیانی که به رنگ سفید یا متمایل به روشن هستند و همچنین در مواردی که آلودگی آنها محدود به ناحیه آبشش است به وضوح مشاهده نشود. زمانی که این نقاط سفید با چشم غیر مسلح قابل رویت می شوند، دیگر ماهیان مبتلا بسیار بیمار هستند. پیش از ظهور نقاط سفید روی سطح بدن، ممکن است ماهیان علائمی از ناراحتی، ضعف، بی اشتهائی و کم تحرکی و حرکات فلاشینگ داشته باشند. هنر یک آبزی پرور آموزش دیده یا آکواریوم دار خوب در این است که این علائم را بموقع تشخیص دهد و پیش از بدتر شدن اوضاع و بروز تلفات اقدامات مقتضی را انجام دهد. چنانچه انگل ها صرفا در آبشش ماهی حضور داشته باشند نقاط سفید روی بدن ماهیان مشاهده نمی شوند اما در همین زمان ممکن است ماهیان بصورت گروهی دچار تلفات شوند. در این ماهیان آبشش ها رنگ پریده و متورم می شوند. هرگز نباید از نقاط سفید بعنوان تنها علامت بیماری ایک استفاده نمود زیرا در سایر بیماری ها نیز ممکن است علائم مشابهی مشاهده شود. زمانی که علائم اولیه بیماری مشاهده می شود بهترین راه اطمینان از بیماری تهیه لام مرطوب از پوست و آبشش ماهیان و بررسی نمونه ها با میکروسکوپ نوری است. در بررسی ماهیان چنانچه حتی یک انگل ایک مشاهده شود لازم است اقدامات درمانی آغاز گردد، زیرا در صورت پیشرفت بیماری حتی در صورت انجام اقدامات درمانی ماهیان زنده باقی نخواهند ماند (Francis-Floyd *et al*., 2016).

**شکل ۲: ماهی آکواریومی شدیدا آلوده به انگل ایک (اقتباس از Sterling., 2020 )**

**تشخیص ایک**

اگرچه از روی ظاهر نقاط سفید در ماهیان می توان به بیماری "ایک" مشکوک شد، اما تائید قطعی این بیماری نیاز به شناسائی انگل در بافت آلوده ماهیان با استفاده از میکروسکوپ دارد. بدین منظور لازم است از ماهیان لام مرطوب تهیه شود. جهت تهیه لام مرطوب از پوست بایستی با استفاده از یک لامل شیشه ای بخش جانبی ماهی را از سر به دم به آرامی خراشید به نوعی که بتوان تعدادی از سلول های پوستی (ترجیحا همراه با نقاط سفید) را به همراه موکوس جمع آوری نمود. برای بررسی آبشش و باله نیز بخش کوچکی از آنها توسط یک قیچی تیز بدقت بریده می شود. برای به حداقل رساندن آسیب به ماهیان مورد بررسی، نمونه برداری از بافت های مختلف آن بایستی در کوچکترین اندازه ممکن انجام شود. علاوه بر این مشاهده انگل ها در هنگام بررسی بافت های ضخیم بسیار دشوار است. یک قطره از آب مخزن یا هر آب شیرین دیگری روی لام گذاشته می شود و نمونه های پوست، آبشش و باله بطور جداگانه در این قطرات آب قرار داده می شوند. برای بررسی نمونه در زیر میکروسکوپ لازم است روی آن نیز با یک لامل پوشانده شود (Francis-Floyd *et al*., 2016).

تروفونت بالغ درشت، گرد یا بیضوی و به رنگ تیره است (بدلیل وجود مژه های ضخیمی که کل سلول را می پوشاند) و سایز آن به ۱-۰,۵ mm می رسد. در این مرحله سلول واجد یک هسته نعل اسبی است که به سهولت با بزرگنمائی 40X قابل رویت است (شکل ۳). این انگل دارای یک حرکت چرخشی آرام و گاهی دارای حرکت آمیبی است که با تمرین و ممارست به آسانی قابل تشخیص است. ترونت های شناگر آزاد و نابالغ از لحاظ اندازه کوچکتر، دوکی یا گلابی شکل و شفاف بوده و بسرعت در محور طولی خود حرکت می کنند. ترونت ممکن است به سایر انگل ها (بویژه *Tetrahymena*) نیز شباهت داشته باشد. بنابراین چنانچه تنها این مرحله نوجوانی (ترونت) مشاهده شد لازم است تا برای تشخیص قطعی "بیماری ایک" لام دیگری تهیه و حتما مرحله تروفونت مشاهده گردد. از آنجائیکه هر انگل ایک در هر مرحله تولید مثل قادر به تولید صدها انگل دیگر می باشد، مشاهده تنها یک انگل در نمونه های مورد بررسی بیانگر ضرورت آغاز مراحل درمانی است (Francis-Floyd *et al*., 2016).



**شکل۳: تروفونت بالغ با هسته نعل اسبی**

**پیشگیری از "ایک"**

پیشگیری همیشه بر درمان ایک (یا هر بیماری دیگری) که بروز نموده و در حال پیشرفت است مقدم می باشد. قرنطینه ماهیان ورودی با هدف پیشگیری از ورود انگل ایک یکی از مهمترین اقدامات پیشگیرانه ای است که باید انجام شود. گاهی در طی جابجائی ماهیان، نمونه هائی از ماهیان حامل (فاقد علائم کلینیکی واضح) به کارگاه پرورشی وارد شده و بعنوان یک منبع آلودگی باعث انتشار بیماری در سایر ماهیانی که در تماس با آنها هستند عمل می کنند. در درجه حرارت های گرم که برای بسیاری از ماهیان آکواریومی مورد نیاز است بروز بیماری اغلب ۳-۱ هفته پس از انتقال ماهیان رخ می دهد. به همین دلیل برای ماهیان جدید حداقل رعایت دوره قرنطینه ۳۰ روزه پیشنهاد می شود. طبیعی است این دوره قرنطینه برای آبزی پروری و آکواریوم های عمومی به همین میزان و شاید به مراتب بیشتر حائز اهمیت است. بعلاوه از آنجائیکه سیست های محیطی تومونت بشدت چسبنده بوده، به آسانی می تواند بین سیستم ها منتشر شود. به همین دلیل تورها، ساچوک، سنگ هوا ، شلنگ های سیفون و سایر ادوات که ضد عفونی نشده اند بویژه در بخش

قرنطینه نباید بصورت مشترک در بین حوضچه های پرورش ماهی مورد استفاده قرار گیرند. ایک ممکن است حتی از طریق پاشیدن آب از حوضچه های مجاور به سایر حوضچه ها سرایت کند لذا بایستی آنها را کاملا کنترل نمود(Francis-Floyd *et al*., 2016) .

**دستورالعمل درمان عمومی**

هنگامی که انگل ایک درحال شیوع است اجرای بموقع یک پروتکل درمانی بسیار حائز اهمیت است. کنترل این انگل به دلیل چرخه زندگی پیچیده آن و همچنین وجود مراحل حفاظت شده مختلف بسیار دشوار است. نقش درجه حرارت آب در تعیین زمان مناسب اجرای درمان بسیار حائز اهمیت می باشد که در ادامه به شرح آن خواهیم پرداخت. از مراحل مختلف زندگی انگل ایک (تصویر ۱) تنها مرحله ترونت (شناگر آزاد) نسبت به داروهای شیمیائی حساس است. این بدان معنی است که در این مرحله تنها استفاده از یک دوز داروئی قادر است ترونت های آزاد شده از سیست تومونت را پیش از نفوذ به داخل پوست یا آبشش ماهیان از بین ببرد. باید بخاطر بسپاریم که هیچگاه دوز درمانی تک مرحله ای بر روی ارگانیسم هائی که پس از تجزیه یا شسته شدن دارو از سیستم از کیست آزاد می شوند موثر نخواهد بود. البته تکرار درمان در زمان مناسب نیز بطور پیوسته نوزادان ایک و ترونت های آلوده کننده را از بین برده و از ادامه دار شدن عفونت پیشگیری می کند. هرچه تروفونت های بالغ بیشتری از ماهیان بیمار جدا شده، کیست ایجاد نموده و ترونت هائی آزاد نماید که قادر به مقاومت در برابر درمان شیمیائی نیست، شیوع بیماری بیشتر کنترل خواهد شد. از آنجائیکه کیست چسبنده تومونت ها ممکن است به مواد آلی بچسبد، پاکسازی مواد آلی باقیمانده موجب حذف تعداد زیادی کیست از محیط خواهد شد و در نتیجه موجب کاهش تعداد ترونت های ظاهر شده می گردد. خارج کردن ماهیان مرده بلافاصله پس از مرگ از آب الزامی است؛ زیرا تروفونت های بالغ پس از مرگ ماهی میزبان بسرعت آن را ترک نموده و در محیط شروع به تکثیر می کنند.

دمای آب تاثیر زیادی روی سرعت تکمیل چرخه زندگی ایک دارد. در دماهای گرم (°C ۲۶-۲۴) چرخه زندگی ایک طی ۶-۳ روز تکمیل می گردد. در چنین دماهائی لازم است درمان های شیمیائی بصورت هر روزه و حداقل ۵-۳ بار انجام شود. در درجه حرارت های پائین تر (خنک تر) چرخه زندگی انگل طولانی تر بوده و لازم است فاصله بین درمان ها نیز بیشتر باشد. برای مثال در دمای ۱۵/۵ درجه سانتیگراد لازم است حداقل ۵ مرحله درمانی با فاصله زمانی ۳ تا ۵ روز بر روی ماهیان مبتلا اعمل شود. (Francis-Floyd *et al*., 2016). برای تعیین فاصله زمانی تکرار درمان ماهیان براساس دمای آب می توان از جدول ۱ استفاده نمود(Durborow *et al*, 1998). لازم است تا زمانی که تلفات ناشی از ایک ادامه دارد درمان نیز ادامه یابد، البته باید توجه داشت که این تلفات ناشی از ضعف ماهیان نباشد. بنابراین برای اطمینان از عدم وجود انگل و قطع درمان لازم است حتما بررسی میکروسکوپی انجام شود.

**جدول ۱: فاصله زمانی درمان ماهیان مبتلا به انگل ایک با توجه به دمای آب (Duborow *et al*., 1998)**

| دمای آب (درجه سانتیگراد) | فواصل درمانی |
|---|---|
| دمای بیشتر از ۲۳ | ماهیان هر روز درمان شوند |
| دمای ۱۸ تا ۲۳ | ماهیان یک روز درمیان درمان شوند |
| دمای ۱۲/۵ تا ۱۸ | ۲ روز فاصله بین درمان ها باشد |
| دمای ۷ تا ۱۲/۵ | ۴-۳ روز فاصله بین درمان ها باشد |

ماهیان در مرحله بهبود بایستی به دقت زیر نظر قرار گرفته شوند، زیرا ضعیف بوده و زمینه ابتلاء به آلودگی های ثانویه باکتریائی را دارند. ماهیان نجات یافته از شیوع ایک نیز ممکن است بعنوان مخزن آلودگی عمل نمایند. سیستم ایمنی این ماهیان توانسته ضمن مبارزه با انگل ها تعداد آنها را به اندازه ای محدود نماید که هیچگونه علائم کلینیکی نشان ندهند اما در عین حال دارای سطح

آلودگی پائینی هستند و قادر به انتشار ایک در ماهیان سالم می باشند(Francis-Floyd et al., 2016) .

## گزینه های درمان شیمیائی ایک

### سولفات مس

انتخاب دارو برای درمان" ایک" به عواملی نظیر کیفیت آب، گونه های ماهیان مبتلا و همچنین سیستم پرورش ماهی بستگی دارد. در اغلب موارد سولفات مس و فرمالین چنانچه با دز و تکرار صحیح استفاده شوند؛ هر دو از داروهای موثر در درمان " ایک" می باشند. در جنوب شرقی امریکا گربه ماهیان کانال اغلب در استخر پرورش داده می شوند. برای درمان ایک در این ماهیان اغلب از سولفات مس استفاده می شود. سولفات مس داروئی موثر در درمان ایک است و در مواردی که ضدعفونی حجم زیادی از آب مورد نظر باشد استفاده از آن بدلیل ارزان قیمت بودن مقرون به صرفه خواهد بود. سازمان حفاظت محیط زیست امریکا (EPA) این دارو را بعنوان یک داروی ضد جلبک در سیستم آبزی پروری پذیرفته اما سازمان نظارت بر غذا و دارو (FDA) استفاده از آن را تعلیق نموده و مستلزم بررسی های بیشتری می داند. از معایب سولفات مس می توان به سمیت فوق العاده آن بویژه در آبهای با قلیائیت پائین اشاره نمود. هیچگاه نباید پیش از اندازه گیری قلیائیت کل آب از سولفات مس استفاده نمود. بنابراین برای استفاده از سولفات مس نخست باید قلیائیت آب را اندازه گرفت و پس از تعیین حجم دقیق آب استخر میزان داروی مورد نیاز را با استفاده از فرمول ذیل محاسبه نمود:

$$\text{میزان سولفات مس } (\frac{mg}{L}) = \frac{\text{قلیائیت کل } (\frac{mg}{L})}{100}$$

زمانی که میزان قلیائیت از ۵۰ mg/l کمتر است به هیچ وجه نباید از سولفات مس استفاده نمود. از آنجائیکه سولفات مس یک جلبک کش است، استفاده از آن می تواند موجب نقصان شدید اکسیژن در آب شود. بنابراین بهنگام استفاده از سولفات مس وجود تجهیزات هواده در استخر ضروری است. استفاده از سولفات مس در مواقعی که دمای آب بالاست و یا شکوفائی جلبکی (فیتوپلانکتونی) رخ داده بشدت منع شده است. بنابراین زمانی که اطلاعی از قلیائیت آب ندارید و اندازه گیری آن نیز برایتان ممکن نیست بهتر است از سولفات مس استفاده نکنید **(**Duborow *et al*., 1998**).**

### فرمالین

زمانی که ماهیان پرورشی در تانک نگهداری می شوند اغلب برای درمان "ایک" از فرمالین استفاده می شود. اگرچه فرمالین داروی مناسبی برای درمان ماهیان در استخر نیست، اما برای درمان ماهیان پرورشی در تانک بهترین گزینه محسوب می شود. بهنگام استفاده از فرمالین لازم است هوادهی شدید انجام شود، زیرا هر ۵ mg/l فرمالین موجب کاهش اکسیژن بمیزان ۱ mg/l می گردد. فرمالین اغلب با غلظت ۲۵ mg/l یا بعبارتی به میزان یک میلی لیتر در ۱۰ گالن آب برای درمان استفاده می شود. برای گونه های حساس به فرمالین می توان نصف این دز یعنی ۱۲/۵ mg/l (۰/۵ میلی لیتر فرمالین در ۱۰ گالن آب) استفاده نمود. علاوه بر درمان شیمیائی، تمیز کردن تانک های نگهداری ماهیان نیز می تواند موجب کاهش تعداد انگل ها شود. ماهیان بیمار ممکن است قادر به تحمل دوره کامل درمان نشوند. چنانچه ماهیان دچار استرس شده و برای بیرون جهیدن از تانک ها تقلا کردند لازم است ابتدا آب محتوی دارو را بسرعت تخلیه و آن را با آب تمیز و غنی از اکسیژن جایگزین نمائیم(Francis-Floyd *et al*., 2016) .

افزایش ملایم شوری می تواند به کاهش استرس تنظیم اسمزی که در اثر آسیب به بافت های خارجی ماهیان ایجاد شده کمک نماید. در آبهای گرم تر (۲۶ °C-۲۴) استفاده از ۵-۴ گرم نمک (سدیم کلراید) در لیتر (۵ ppt-۴) بصورت حمام بلند مدت برای ۷ تا ۱۰ روز روش موثر دیگری برای سیستم های کوچکتر و گونه هائی از ماهیان است که قادر به تحمل غلظت های مختلف نمک هستند. از آنجائیکه ترونت ها نسبت به افزایش شوری در حد ۵ppt-۳ نامقاومند، بمنظور بهبود راندمان درمان با

فرمالین در آکواریوم ها و تانک ها به آنها نمک افزوده می شود. اغلب ماهیان آب شیرین برای چند هفته قادر به تحمل شوری ppt ۵ هستند و بسیاری از آنها می توانند شوری ppt ۳ را بطور دائمی تحمل نمایند؛ اما با این حال دانستن شوری قابل تحمل هر گونه ماهی بهنگام درمان ضروری است(Francis-Floyd *et al.*, 2016) .

**پرمنگنات پتاسیم**

پرمنگنات پتاسیم(KMnO4) یک ماده اکسید کننده است که ترکیبات آلی آب شامل انگل های تک یاخته ای یا باکتری های خارجی موجود روی سطح بدن ماهی را اکسید می کند. استفاده از این دارو اغلب برای استخر های ماهی توصیه می گردد. مقدار مصرف این ماده در استخر بستگی به میزان مواد آلی موجود درآب دارد . بعبارتی با افزایش مواد آلی آب، تاثیر گذاری این دارو نیز کاهش میابد(Woo, 2006). میزان ppm ۲ پرمنگنات پتاسیم حداقل میزان موثر برعلیه انگل ایک میباشد. بهنگام شکوفائی جلبکی زمانی که آب غنی از مواد مغذی است، بالطبع مقدار بیشتری از پرمنگنات پتاسیم جهت یک درمان موثر مورد نیاز است. در چنین شرایطی حتی گزارش هائی از مصرف ppm ۲۰ پرمنگنات پتاسیم نیز موجود است (Durborow *et al.*, 1998). بنابراین بهتر است میزان دقیق پرمنگنات مورد نیاز برای درمان پیش از مصرف توسط کارشناس تعیین شود تا علاوه بر تعیین موثرترین دوز، سلامت ترین دوز نیز مشخص گردد. البته یک روش سنتی برای کاربرد پرمنگنات پتاسیم افزودن میزان ppm ۲ پرمنگنات پتاسیم به آب است به نحوی که یک رنگ شرابی پایدار بمدت ۸ ساعت در آب ایجاد شود تا بهترین نتیجه حاصل گردد. در اینحال برای قضاوت در مورد رنگ آب باید از حل شدن کامل دانه های پرمنگنات پتاسیم در آب اطمینان حاصل نمود. البته حمام کوتاه مدت با دوز ppm ۱۰ بمدت ۲۰-۱۵ دقیقه نیز می تواند بسیار موثر باشد؛ بدین منظور کافی است نصف قاشق چایخوری پرمنگنات پتاسیم در ۱۰۰ گالن آب حل شود. در هنگام استفاده از حمام های کوتاه مدت با توجه به غلظت بیشتر داروی مصرفی استفاده از سیستم های فلاش تانک جهت تعویض سریع آب در شرایط بحرانی ضروری است(Durborow *et al.*, 1998).

لازم به ذکر است اگرچه پرمنگنات پتاسیم انتخاب خوبی برای درمان بسیاری از انگل های خارجی است، اما ضرورت تکرار درمان با آن در دوره های زمانی کوتاه مدت آن را به یک ماده خطرناک برای کنترل ایک تبدیل می سازد. همانطور که پیشتر ذکر شد پرمنگنات پتاسیم یک اکسید کننده بسیار قوی است و استفاده از آن بیش از یک بار در هفته می تواند موجب آسیب رسانی به پوست، آبشش و چشم ماهیان گردد. لذا استفاده از این ماده برای درمان انگل ایک چندان توصیه نمی گردد (Francis-Floyd *et al.*, 2016).

**نمک (کلرید سدیم)**

یکی از بهترین پیشگیری ها برای انگل ایک و همچنین قارچ ساپرولگنیا استفاده از نمک است. استفاده از نمک در تانک ها و سیستم های گردش مجدد بسیار کارآمد و مقرون به صرفه است؛ در حالیکه در استخرها بدلیل حجم آب فاقد توجیه اقتصادی است. البته در برخی از منابع اشاره شده که انگل ایک در شوری های ۵-۳ نیز قادر به ادامه حیات است(Durborow *et al.*, 1998). مرحله شناور انگل ایک با شوری ۱۰ در هزار و مراحل کفزی آن با شوری ۱۵ در هزار از بین خواهد رفت. باید عنوان نمود میزان نمک در مایعات درون بدن ماهیان حدود ۸ در هزار است و اغلب ماهیان آب شیرین قادرند این میزان شوری را برای مدت چند هفته تحمل نمایند (Bregnballe, 2015). بنابراین استفاده از آب لب شور دریا برای پرورش ماهیان مقاوم به تغییرات شوری (یوری هالین) در کارگاههای پرورش ماهی که در مجاورت سواحل شمال کشور واقع شده اند می تواند در پیشگیری از این بیماری بسیار مناسب و مقرون به صرفه باشد. البته استفاده از نمک به تنهایی نمی تواند در درمان ماهیان مبتلا به انگل ایک موثر باشد (Xu *et al.*, 2016). حمام نمک صرفا در پیشگیری و یا مواجهه با موارد مشکوک می تواند مفید واقع شود.

**متیلن بلو**

این دارو اغلب برای ماهیان آکواریومی استفاده می شود. متیلن بلو برای گیاهان آبزی کشنده بوده و موجب کاهش اکسیژن محلول در آب می گردد، لذا در هنگام استفاده از این دارو باید دقت کافی معمول گردد. این دارو با غلظت ۳-۱ mg/l به صورت حمام مداوم تا ۳ روز مصرف می شود (مخیر، ۱۳۷۴).

**مالاشیت گرین**

از سال ۱۹۶۰ میلادی تاثیر مالاشیت گرین در درمان انگل های خارجی ماهیان و بویژه انگل *Ichthyophthirius multifilis* شناخته شد. در سال ۱۹۷۸ از این دارو جهت پیشگیری از رشد قارچ *Saprolegnia* sp. در تخم ماهیان استفاده شد. دامنه کاربرد این دارو تا سال ۱۹۸۷ در درمان سایر بیماری ها نیز افزایش یافت و این دارو اهمیت بیشتری پیدا کرد و حتی بعنوان یکی از موثر ترین ترکیبات داروئی در درمان ماهیان محسوب می گردید. در درمان بیماری ایک نیز مدتها در اروپا از ترکیب فرمالین و مالاشیت گرین بدلیل خاصیت سینرژیستیک آنها استفاده می شد. بررسی های انجام شده در ماهیان مداوا شده با مالاشیت گرین نشان داد که این ماده در بافت های ماهی جذب و مورد متابولیسم قرار می گیرد. طبق گزارشات یکی از بزرگترین متابولیت های حاصل از مالاشیت گرین در بدن ماهیان Leucomalachite green (LMG) است که توانائی ماندگاری در بافت های بدن ماهیان برای یک دوره زمانی بسیار طولانی تر را دارد. لذا از سال ۲۰۰۰ میلادی (۱۳۷۹ خورشیدی) استفاده از مالاشیت گرین بدلیل قابلیت سرطان زائی و تاثیر منفی آن بر جنین پستانداران بویژه در پرورش ماهیان خوراکی ممنوع گردید (دقیق روحی، ۱۳۹۰). استفاده از این دارو در حال حاضر برای درمان ماهیان آکواریومی ممنوعیتی ندارد و می توان آن را برای استحمام ماهیان آکواریومی بمدت ۲۴-۶ ساعت با غلظت ۱/۵ mg/l بکار برد (مخیر، ۱۳۷۴). همانطور که در بالا اشاره شد استفاده توامان سبز مالاشیت و فرمالین به دلیل ارتباط سینرژیستیکی بین آنها در درمان بیماری ایک می تواند بسیار موثر واقع شود. در این حال ۰/۲ mg/l سبز مالاشیت همراه با ۲۵ mg/l فرمالین روزانه بمدت ۵-۳ ساعت در روزهای متناوب طبق جدول ۱ برای استحمام ماهیان استفاده می شود (مخیر، ۱۳۷۴). البته همانطور که پیشتر عنوان شد برای گونه های حساس استفاده از نصف این دز (۱۲/۵ mg/l فرمالین) توصیه می گردد. در پایان باید عنوان نمود بدلیل تاثیرات نامطلوب مالاشیت گرین بر سلامتی شخص کاربر و همچنین تاثیر سوء آن بر محیط زیست بزودی استفاده از این دارو حتی برای ماهیان آکواریومی نیز ممنوع خواهد گردید.

**سایر داروها**

در برخی از منابع داروهای دیگری نظیر آکریفلاوین، کوئینین، کلرامین تی و ترکیبات جیوه نیز برای درمان ایک معرفی شده که در درمان بیماری ایک چندان موثر نمی باشند (Woo, 2006).

**ملاحظات ویژه برای درمان ماهیان**

ماهیان بمنظور کاهش آلودگی به انگل ایک می توانند توسط هریک از داروهای فوق مورد مداوا قرار گیرند. در برخی از فروشگاه ها نیز محلول های تجاری متنوعی که ترکیبی از یک یا چند ماده فوق هستند در دسترس است. علاوه بر درمان های شیمیائی، شستشوی یک روز در میان تانک ها موجب حذف کیست های چسبیده به سطوح مختلف گردیده و در نتیجه از ظهور ترونت ها، تکمیل چرخه زندگی و آلودگی بیشتر ماهیان جلوگیری خواهند نمود.

**معدوم سازی ماهیان آلوده و شروع مجدد پرورش**

گاهی بنظر می رسد آغاز مبارزه با انگل ایک و کنترل آن کار بیهوده ای است. زمانی که انگل ایک در استخری شیوع پیدا کرد شاید بهترین روش برداشت همه ماهیان و آغاز مجدد پرورش باشد. برای اینکار چنانچه ماهیان قابل عرضه به بازار باشند می توان آنها را صید و برای مصرف عرضه نمود. انگل ایک هیچ خطری برای مصرف انسانی ندارد. در مواردی که ماهیان کوچک هستند نیز می توان با افزودن آهک هیدراته، pH را به ۱۱ رساند و علاوه بر معدوم سازی ماهیان استخر را نیز ضد عفونی نمود سپس با کاهش pH به حدود ۶/۵ تا ۹ می توان مجددا اقدام به

ماهیدار کردن استخر نمود. روش دیگر برداشت ماهیان و خشک کردن آب استخر و آیش گزاری آن بمدت حداقل یک هفته است. در طی این مدت انگل ایک بکلی ازبین می رود و استخر آماده کشت مجدد بچه ماهیان خواهد گردید(Durborow *et al*., 1998).

## بحث

در مجموع در مورد همه بیماری ها و بویژه بیماری ایک می توان عنوان نمود پیشگیری همیشه بر درمان مقدم است. همواره لازم است خریداری بچه ماهیان از کارگاهی مطمئن و خوش سابقه انجام شود و در صورت امکان ماهیان خریداری شده دارای گواهینامه سلامتی باشند. قرنطینه ماهیان جدید با هدف پیشگیری از ورود بیماری، یکی از مهمترین اقدامات پیشگیرانه ای است که باید حداقل به مدت دو هفته و گاهی تا یکماه انجام شوند. در این مدت لازم است سلامتی ماهیان بطور دقیق بررسی و در پایان دوره قرنطینه پس از اطمینان از سلامتی آنها را در حوضچه های پرورشی جدید و ترجیحا جدا از ماهیان موجود توزیع نمود. از دیگر اقدامات پیشگیرانه باید به حفظ کیفیت بالای آب و همچنین استفاده از غذاهای با کیفیت و بالانس شده اشاره نمود. لازم است برای هرحوضچه یا تانک تجهیزات اختصاصی نظیر ساچوک، تور، شلنگ ، هواده و ... در نظر گرفته شود و در پایان هر مرحله استفاده آن را در محلول ضد عفونی قرار داد. استفاده مشترک از این تجهیزات بویژه بین کارگاه های مختلف ممکن است خسارات جبران ناپذیری به همراه داشته باشد. در مورد ماهیان آکواریومی نیز زمانی که انجام قرنطینه امکان پذیر نباشد، می توان از درمان پیشگیرانه استفاده نمود. بدین منظور ضد عفونی ماهیان با متیلن بلو پیش از معرفی به آکواریوم و مجددا تکرار ضد عفونی به فاصله چهار روز بعد می تواند احتمال بروز عفونت به انگل ایک را تقلیل دهد. از آنجائیکه گیاهان جدید نیز ممکن است حامل کیست ایک باشند ضد عفونی آنها نیز الزامی است. ضد عفونی گیاهان پیش از وارد کردن آنها به آکواریوم از نکاتی است که نباید از خاطر برد.

در صورت بروز آلودگی در حوضچه ها، ماهیان ممکن است یکی از علائم زیر را بروز دهند:

۱- بروز نقاط سفید روی سطح بدن ماهی (شبیه دانه های نمک)

۲- خاراندن بدن با دیواره ها و سنگریزه های بستر که ممکن است با حرکات فلاشینگ همراه باشد (در حالت فلاشینگ ماهیان به پهلو خم می شوند و درخشش نقره ای پهلوهای آنها مشاهده می گردد).

۳- سستی و بی حالی ماهیان در مراحل پیشرفته

۴- بروز رنگ تیره در ماهیان و قرمزی یا رگه های خونی در ناحیه سر در مراحل پیشرفته.

درمجموع چرخه زندگی انگل ایک حدود دو هفته از ابتدا تا انتها طول می کشد. درجه حرارت های بالاتر این چرخه را کوتاه و درجه حرارت های پایین آن را افزایش می دهند. بنابراین، افزایش دمای آب موجب می شود تا انگل ها سریعتر به مرحله ای برسند که به دارو ها حساسیت نشان می دهند. بنابراین در صورت تشخیص مراحل ابتدائی بیماری می توان با افزایش تدریجی دما به بالای ۳۰°C و حفظ آن برای چندین روز، ماهیان را درمان نمود. در این حال ترونت های انگل از کیست خارج می شوند اما قادر به آلوده سازی ماهیان جدید نخواهند بود. بعبارتی بدینوسیله چرخه زندگی انگل قطع شده و انگل ها طی چند روز ازبین خواهند رفت (Durborow *et al*., 1998). این روش درمانی اغلب برای ماهیان آکواریومی مناطق حاره ای که قادر به تحمل دمای بیشتر از ۳۰ °C هستند قابل اجراست. اما برای ماهیان سردابی پرورشی اغلب تحمل چنین شرایط دمائی کمی دور از ذهن می باشد. در صورتی که پرورش دهنده متوجه علائم ظاهری و رفتاری ماهیان مبتلاء نگردد، بزودی تلفات روزانه ماهیان آغاز می شود و در صورت عدم درمان بموقع ممکن است طی یک تا دو هفته ۱۰۰٪ ماهیان نیز تلف شوند. لذا در چنین مواقعی تشخیص سریع و آغاز درمان صحیح شیمیائی می تواند گره گشا و نجات بخش گروه قابل توجهی از ماهیان باشند. صرفنظر از نوع داروهای مصرفی لازم است مدت زمان درمان داروئی ۱۰ تا ۱۴ روز ادامه

یابد تا از نابودی کلیه انگل ها اطمینان حاصل شود. درمان باید حتما برای یک دوره طولانی و مکفی انجام گردد تا از نابودی تمام انگل ها اطمینان حاصل شود. علاوه بر درمان های شیمیائی، شستشوی یک روز در میان تانک ها ، سیفون کردن و تعویض بخشی از آب موجب حذف کیست های چسبیده به سطوح مختلف گردیده و در نتیجه از ظهور ترونت ها، تکمیل چرخه زندگی و آلودگی بیشتر ماهیان جلوگیری خواهند نمود.

در سیستم های مدار بسته پرورش قزل آلا با توجه به گردش مجدد آب و استفاده از فیلترهای مختلف مبارزه با این انگل به مراتب دشوارتر خواهد بود. در مطالعه ای که در سال های اخیر انجام شده با فیلتر کردن آب با استفاده از فیلترهایی با سایز مش ۸۰ µm تومونت ها را از آن جدا نموده و به این ترتیب از ایجاد توموسیست ها و ترونت ها جلوگیری نمودند. این کار در کنار استفاده از یک ترکیب محیطی خنثی نظیر سدیم پرکربنات (که موجب آزاد سازی هیدروژن پراکسید می گردد) باعث از بین بردن ترونت های عفونی گردید. دز داروئی مورد استفاده در غلظت های (۸، ۱۶، ۳۲ و ۶۴ میلی گرم در لیتر) براساس درجه حرارت های مختلف آب مورد استفاده قرار گرفت و این مطالعه نشان داد که با استفاده از فیلتر های مکانیکی امکان کنترل ۱۰۰٪ تومونت های انگل ایک وجود دارد (Heinecke & Buchmann, 2009).

در درمان ماهیان آکواریومی بدون فلس نظیر گربه ماهیان و تترا لازم است میزان دز مصرفی دارو به نصف تقلیل داده شود. صرفنظر از نوع داروهای مصرفی لازم است مدت زمان درمان داروئی ۱۰ تا ۱۴ روز ادامه یابد تا از نابودی کلیه انگل ها اطمینان حاصل شود(Sharpe, 2019).

توصیه می شود در فواصل بین درمان آب آکواریوم تعویض گردد و در مورد ماهیان پرورشی با افزایش سرعت جریان آب بخشی از آب تعویض شود، بدین ترتیب بخش قابل توجه ای از تومونت های انگلی از محیط خارج و احتمال آلودگی ماهیان کاهش میابد (مخیر، ۱۳۷۴). بهتر است بمنظور تسریع چرخه زندگی انگل ها دمای آب را تا حدودی افزایش دهیم. همچنین نظر به قابلیت جذب مواد شیمیائی توسط فیلترهای کربنی، بهتر است در طول دوره درمان داروئی آنها را از آکواریوم خارج نمائیم.

با توجه به ممنوع شدن استفاده از داروی مالاشیت گرین از سال ۲۰۰۰ میلادی تلاش های زیادی برای یافتن جایگزین مناسب برای این دارو در مزارع ماهیان پرورشی خوراکی و آکواریومی صورت گرفته است (Shinn *et al.*, 2009; Picon-Camacho *et al.*, 2012). در حال حاضر فرمالین دارای بیشترین کاربرد در درمان ماهیان سردابی (قزل آلا و آزاد) می باشد.

## توصیه ترویجی

همیشه پیشگیری مقدم بر درمان هر بیماری است. اطمینان از سلامت ماهیان خریداری شده و قرنطینه ماهیان جدید با هدف پیشگیری از ورود بیماری، یکی از مهمترین اقدامات پیشگیرانه ای است که باید حداقل به مدت دو هفته و گاهی تا یکماه انجام شوند. در این مدت لازم است سلامتی ماهیان بطور دقیق بررسی و در پایان دوره قرنطینه پس از اطمینان از سلامتی آنها را در حوضچه های پرورشی جدید و ترجیحا جدا از ماهیان موجود توزیع نمود. برای هرحوضچه یا تانک تجهیزات اختصاصی نظیر ساچوک، تور، شلنگ ، هواده و ... در نظر گرفته شود و در پایان هر مرحله استفاده آن را در محلول ضد عفونی قرار داد. استفاده مشترک از این تجهیزات بویژه بین کارگاه های مختلف ممکن است خسارات جبران ناپذیری به همراه داشته باشد.

ایک ممکن است حتی از طریق پاشیدن آب از حوضچه های مجاور به سایر حوضچه ها سرایت کند لذا بایستی آنها را کاملا کنترل نمود. از آنجائیکه کیست چسبنده تومونت ها ممکن است به مواد آلی بچسبد، پاکسازی مواد آلی باقیمانده موجب حذف تعداد زیادی کیست از محیط خواهد شد و در نتیجه موجب کاهش تعداد ترونت های ظاهر شده می گردد. خارج کردن ماهیان مرده بلافاصله پس از مرگ از آب الزامی است؛ زیرا تروفونت های بالغ پس از مرگ ماهی میزبان بسرعت آن را ترک نموده و در محیط شروع به تکثیر می کنند. باید توجه نمود که حتی

نسبت به ماهیان تلف شده در اثر بیماری ایک نیز نباید بی تفاوت بود و این ماهیان حتما پس از حفر چاله ای در زمین آهک پاشی و دفن شوند. استفاده از آب لب شور دریا برای پرورش ماهیان مقاوم به تغییرات شوری (یوری هالین) در کارگاههای پرورش ماهی که در مجاورت سواحل شمال کشور واقع شده اند می تواند در پیشگیری از این بیماری بسیار مناسب و مقرون به صرفه باشد. این بیماری هیچ خطری برای مصرف انسانی ندارد و چنانچه ماهیان قابل عرضه به بازار باشند می توان برای پیشگیری از خسارات بیشتر آنها را صید و برای مصرف عرضه نمود.

## منابع


دقیق روحی ، ج (۱۳۹۰). لزوم حذف جدی مالاشیت گرین بعنوان داروی مصرفی در صنعت آبزی پروری کشور. اولین همایش ملی آبزی پروری ایران، ۹-۸ آذرماه ۱۳۹۰، بندر انزلی، ص ۱۲۰.

مخیر، ب (۱۳۷۴). بیماریهای ماهیان پرورشی. انتشارات دانشگاه تهران، ۴۲۷ ص.

Bregnballe, J., 2015. A guide to recirculation Aquaculture. Food and agriculture organization of the united nations (FAO). Eurofish, Denmark, 100 pp.

Buchmann, K. and Bresciani, J., 1997. Parasitic infections in pond-reared rainbow trout *Onchorhynchus mykiss* in Denmark. Diseases of aquatic organisms, 28: 125-38. doi:10.3354/dao028125.

Durborow, R. M., Mitchell, A. J. and Crosby, M. D.,1998. Ich (White Spot Diseases). Southern Regional Aquaculture Center, SRAC Publication No. 476.

Francis-Floyd, R ., Yanong, R and Poude, D., 2016. *Ichthyophthirius multifiliis* (White Spot) Infections in Fish. UF/IFAS Extension Service, University of Florida. https://edis.ifas.ufl.edu/pdffiles/FA/FA00600.pdf

Heinecke , D, R., Buchmann, K., 2009. Control of *Ichthyophthirius multifiliis* using a combination of water filtration and sodium percarbonate: Dose-response studies. Aquaculture 288(1):32-35. DOI: 10.1016/j.aquaculture.2008.11.017

Jorgensen, T. R., Larsen, T. B and Buchman, K.,2009. Parasitic infection in recirculated rainbow trout (*Onchorhynchus mykiss*) farms. Aquaculture 289: 91-94. Doi:10.1016/j.aquaculture.2008.12.030.

Kim, J. H., Hayward, C. J., Joh, S. G. and Heo, G. J.,2002. Parasitic infections in live freshwater tropical fishes imported to Korea. Diseases of Aquatic Organisms 52(2):169-73. Doi:10.3354/dao052093.

Klesius, P. H. and Rogers, W. A.,1995. Parasitism of catfish and other farm raised food fish. Journal of the American veterinary Medical Association 207: 1473-78.

Mallik,S. K., Shahi, N., Das, P., Pandey, N. N., Haldar, R. S., Kumar, B. S. A. and Chandra, S.,2015. Occurrence of *Ichthiophthirius multifiliis* (White spot) infection in snow trout, *Schizothorax richardsonii* (Gray) and its treatment trial in control condition. Indian Journal of Animal Research, 49(2): 227-30. Doi: 10.5958/0976-0555.2015.00113.2.

Mamun, M. A. A., Nasren, S., Srinivasa, K. H., Rathore, S. S., Abhiman, P. B. and Rakesh, K.,2019. Heavy infection of *Ichthyophthirius multifiliis* in striped catfish (*Panagasianadon hypophthalmus*, Sauvage, 1878) and its treatment trial by different therapeutic agents in a control environment. Journal of applied Aquaculture, Taylor and Francis group, https://doi.org/10.1080/10454438.2019.1610541

Mohammadi, F., Mousavi, S. M. and Rezaie, A.,2012. Histopathological study of parasitic infestation of skin and gill on Oscar (*Astronotus ocellatus*) and discus (*Symphsodon discus*). Aquaculture, Aquarium Conservation and Legislation 5(2):88-93.

Nemeth, S., Horvath, Z., Felfoldi, Z., Beliczky, G., Demeter, K., 2013. The use of permitted ectoparasite disinfection methods on young pike-perch (*Sander lucioperca*) after transition from over-wintering lake to RAS. AACL Bioflux, 6(1): 1-11.

Noga, E. J.,2014. Fish disease: diagnosis and treatment. 131-34. New Delhi-110002: Wiley India Pvt. Ltd. ISBN 978-81-265-5069-2.

Picon-Camacho, S.M., Taylor, N.G.H., Bron, J,E., Guo, F.C., Shinn, A.P.,2012. Effects of long duration, low dose bronopol exposure on the control of *Ichthyophthirius multifliis* (Ciliophora), parasitising rainbow trout (*Onchorhynchus mykiss* Walbaum). Veterinary Parasitology 186: 237-244. Doi: 10.1016/j.vetpar.2011.11.022

Sharpe, S., 2019. How to treat Ich (*Ichthyophthirius multifiliis*) in aquarium Fish. https://www.thesprucepets.com/treat-ichthyophthirius-multifiliis-1378482

Shinn, A.P., Picon-Camacho, S.M., Bawden, R., Taylor, N.G.H.,2009. An effective mechanical device system for the control of *Ichthiophthirius multifiliis* Foquet, 1876 infections in a commercial rainbow trout, *Onchorhynchus mykiss*, Hatchery, Acuacult. Eng , 41, 1552-2157.

Sterling, I., 2020. Identify and treat freshwater Ich (White Spot Disease) save your Fish!. https://www.fishlab.com/freshwater-ich/ cited 15 Feb 2020.

Tavares-Dias, M., Lemos, J. and Martins, R.,2010. Parasitic fauna of eight species of ornamental freshwater fish species from the middle Negro River in the Brazilian Amazon Region. Revista Brasileirade parasotologia Veterinaria 19:103-07. Doi: 10.1590/S1984-29612010000200007.

Thilakarante, I. D., Rajapaksha, G., Hewakopara, A., Rajapakse, R. P. and Faizal, A.C.,2003. Parasitic infections in freshwater ornamental fish in Sri lanka. Diseases of Aquatic Organisms 54(2): 157-62. Doi:10.3354/dao054157.

Woo, P.T.K.,2006. Fish diseases and disorders. Vol 1: Protozoan and metazoan infections. 2th editions. CABI international publications. Cambridge, USA, 775 pp.

Xu, D-H., Zhang, Q-Z. and Zhang, D.,2016. Two in vitro methods for screening potential parasiticides against *Ichthyophthirius multifliis* using *Tetrahymena thermophila*. Journal of Fish Diseases 39: 285-294. Doi: 10.1111/jfd.12361

Yulin, J.,1996. A review of traditional and innovative aquaculture health management in the people's republic of China. FAO Fisheries Technical Paper No. 360. Rome, Italy.

# Ich disease and its treatments in aquaculture and ornamental fish culture

**Daghigh Roohi J.[1*]; Sayad Bourani M. [1]; Mirhashemi Nasab F. [1];Faeed M.[1]**
[1]Inland Waters Aquaculture Research center, Iranian Fisheries Science Research Institute (IFSRI), Agriculture research Education and Extension Organization (AREEO), Bandar-e Anzali, Iran

**Abstract**
*Ichthyophthirius multifiliis* is a protozoan parasite that can cause catastrophic damage to fish farms and aquariums. This parasite can be transferred to a pool of fish, tanks, or other aquariums by introducing new fish or using equipments previously used in another farms. Therefore, the most effective way to prevent this disease is to use quarantine regulations. When this organism enters a system, during a short time cause severe deaths so that in severe infections, disease control is impossible and we ought to expect 100% fish losses. Unlike most parasitic diseases where the decision to treat sick fish depends on the severity of the infection, the treatment of fish infected with Ich parasite, although only one parasite has been observed in these fish, should begin immediately because of the speed of reproduction. One-step treatment is not sufficient to treat this disease because the life stage on the body of the fish (trophont) and the cystic stage in the environment (tomont) are resistant to chemicals and the only infectious Tront stage that is sensitive to treatment. Repeated chemical treatment can disrupt the life cycle and its spread. Fish surviving from Ich infection may act as parasite reservoir and may infect other fish. Ich can be controlled quickly and conveniently, but the cost of treatment for large farms will be high given the cost of chemicals and the amount of labor involved. Adequate attention to management methods, such as quarantine and multiple treatments when the disease occurs, can minimize the costs of the disease

**Keywords:** *Ichthiophthirius multifiliis*, parasite, treatment, fish, aquaculture

*Corresponding author: javad_daghigh@yahoo.com