

مقاله علمی-ترویجی:

بررسی بیماری ایک (Ichthyophthiriasis)

احمد محمدی یلسویی*^۱؛ محمد فروهر واجارگاه^۲؛ عبدالمجید حاجی مرادلو^۱

*ahmad_m.yalsuyi@yahoo.com

۱- گروه تکثیر و پرورش آبزیان، دانشکده شیلات و محیط زیست، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، گرگان، ایران.

۲- گروه شیلات، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه گیلان، صومعه سرا، ایران

تاریخ دریافت: آبان ۱۳۹۹

تاریخ پذیرش: فروردین ۱۴۰۰

چکیده

ایک، انگل تک یاخته‌ای است از خانواده مژه‌داران هولوتریش محسوب می‌شود. ایک، یک انگل اجباری ماهیان آب شیرین و عامل بیماری شناخته شده نقاط سفید در ماهیان است. این بیماری به شدت مسمی بوده و می‌تواند بدون نیاز به میزبان‌های واسطه مستقیم از یک ماهی به ماهی دیگر منتقل شود. با وجود اینکه ایک اغلب به عنوان عامل بیماری‌زا ماهیان گرمابی در نظر گرفته می‌شود، ولیکن شروع آن معمولاً زمانی رخ می‌دهد که دمای آب در حال تغییر است به‌ویژه در بهار زمانی که دمای آب در حال افزایش است. نشانه کلاسیک عفونت ایک وجود نقاط سفید کوچک روی سطوح پوست و باله‌های ماهیان است. این نقاط که در واقع انگل بالغ هستند، روی سطح خارجی بدن ماهیان نفوذ کرده و جهت تغذیه و حرکت به نواحی اطراف، فضایی در لایه‌های سطحی بدن ایجاد می‌کند که در صورت عدم درمان به‌موقع باعث تلفات سنگین می‌شود. از این‌رو، شناخت آن اهمیت بالایی دارد. هدف از مطالعه حاضر بررسی و شناخت، پیشگیری و راه‌های درمان این بیماری بود.

کلمات کلیدی: ماهیان گرم آبی، بیماری انگلی، عفونت انگلی

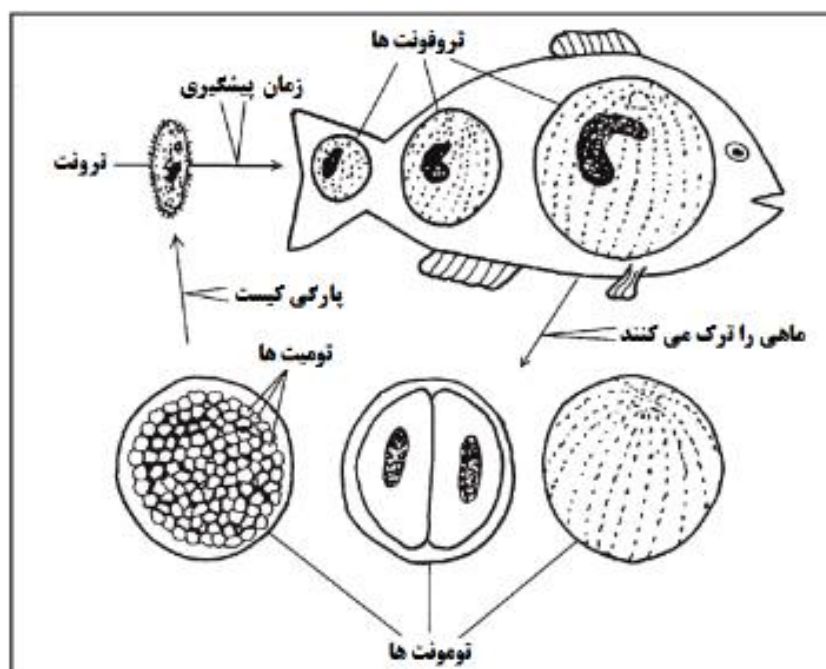
مقدمه

آبزی پروری یک صنعت رو به رشد در سال‌های اخیر بوده است (Hedayati *et al.*, 2017; Yalsuyi *et al.*, 2021). در این میان آلودگی منابع آبی و بیماری از عوامل محدود کننده این صنعت بوده‌اند (Forouhar Vajargah *et al.*, 2018; Yalsuyi and Vajargah, 2017a; Yalsuyi *et al.*, 2017). محیط‌های آبی مقصد نهایی همه آلاینده‌ها است (Mohsenpour *et al.*, 2020; Forouhar Vajargah *et al.*, 2017b; Yalsuyi and Vajargah, 2018a; *et al.*, 2018a). آلاینده‌های شیمیایی مانند آفت‌کش‌ها و فلزات سنگین می‌توانند منجر به کاهش شانس بقا، آسیب بافتی و استرس در آبزیان شوند (Vajargah *et al.*, 2021a; Vajargah *et al.*, 2020; Forouhar Vajargah *et al.*, 2018b; Forouhar Vajargah and Hedayati, 2017). عوامل استرس‌زا بیرونی، میزبان و عامل بیماری‌زا است (ستاری، ۱۳۸۷). از این‌رو، آلودگی‌های محیطی به عنوان یک عامل استرس‌زا در شیوع و تشدید بیماری اهمیت دارد (Vajargah *et al.*, 2021b; Vajargah *et al.*, 2018c). عوامل بیماری‌زا متعددی در محیط‌های آبی شناسایی شده‌اند که با توجه به شرایط محیطی دارای کشندگی و شیوع متفاوتی هستند (ستاری، ۱۳۹۳). ویروس‌ها، باکتری‌ها، آغازیان، انواع قارچ‌ها و برخی جانداران پرسلولی مثل سخت‌پوستان همه می‌توانند گونه‌هایی از عوامل بیماری‌زا را در خود داشته باشند. تمام این عوامل در محیط‌های آبی یافت می‌شوند ولی این دلیل بروز بیماری نخواهد بود. بیماری نوعی برهم خوردن تعادل محیطی است که دلایل متعددی مثل تراکم، افت سطح ایمنی یا تغییرات فیزیوشیمیایی محیط آبی دارد که خود یک عامل استرس‌زا است (Tae *et al.*, 2017).

بیماری لکه‌سفید یا ایک (Ichthyophthiriasis) یک بیماری شایع در میان ماهیان گرمابی یا محیط‌های آبی با دامنه دمایی ۱۵-۲۵ درجه سانتی‌گراد است (Mamun *et al.*, 2020). این بیماری شیوع نسبتاً بالایی در سراسر جهان دارد و خسارات بسیاری به صنعت آبزیان زده است (Xu *et al.*, 2016). عامل بیماری ایک، یک تک یاخته‌ای نسبتاً بزرگ به همین نام (*Ichthyophthirius multifiliis*) از مژه‌داران هلوتریش محسوب می‌شود و نوعی انگل اجباری است که برای بلوغ و ادامه

حیات کاملاً به میزبان خود وابسته است (Noga, 2010). این بیماری به شدت مسری است و می‌تواند به شکل مستقیم و بدون واسطه از یک ماهی به ماهی دیگر منتقل شود (ستاری، ۱۳۸۷). با این وجود، گزارش‌ها و مطالعات گذشته نشان داده‌اند که شدت بیماری‌زایی آن در محیط‌های آبی مختلف و گونه‌های متفاوت یکسان نیست (Thilakarante *et al.*, 2003). برخی گونه‌ها دارای حساسیت کمتری و برخی دارای حساسیت بیشتری هستند (Kim *et al.*, 2002). کپور ماهیان برای نمونه کپور علفخوار (*Ctenopharyngodon idella*) و قزل‌آلا رنگین کمان (*Oncorhynchus mykiss*) از گونه‌های شاخص پرورشی هستند که حساسیت نسبتاً بالایی به این بیماری دارند (Yulin, 2009; Jorgensen *et al.*, 1996). شیوع و گسترش این بیماری در اوایل بهار که دمای محیط‌های آبی متغیر است، نسبتاً بالا است. با این وجود، در محیط‌های گرمابی ظهور و بروز بیشتری دارد (Mallik *et al.*, 2015). علائم بیماری ایک ظهور نقاط سفید بر بدن، سر، باله و ناحیه شکمی است که در موارد تشدید بیماری این نقاط ممکن است به یکدیگر متصل باشند و صفحاتی را ایجاد کنند (Nemeth *et al.*, 2013). این نقاط مفید در واقع انگل تک یاخته‌ای است (شکل ۱).

ایک قادر است برخلاف باکتری‌ها که از تقسیم دوتایی جهت تکثیر پیروی می‌کنند، در هر بار تقسیم تعداد زیادی زاده ایجاد کند که باعث پیشرفت سریع بیماری و حساسیت بالای آن می‌شود. عواملی مانند دما، تراکم، کمبود اکسیژن و آلودگی‌های محیطی باعث تشدید و شیوع هرچه بیشتر این بیماری می‌شوند (Klesius and Rogers, 1995). بروز بیماری ایک بیانگر شرایط نامناسب محیطی و ضرورت درمان سریع است. ایک قابلیت آلوده ساختن تعداد افراد زیادی از جمعیت را در بازه زمانی نسبتاً کوتاه دارد و در برخی موارد منجر به تلفات صد در صدی در مزارع پرورش آبزیان شده است (Jorgensen *et al.*, 2009). شیوع بالای این بیماری و مخاطرات اقتصادی و محیط زیستی ناشی از آلودگی منابع آبی لزوم شناخت و راههای مدیریت و درمان آن را می‌رساند.



شکل ۱: چرخه بیماری ایک در محیط آبی (Francis-Floyd et al., 2016)

چرخه زندگی

همان طوری که در شکل ۱ نشان داده شده است، این انگل دارای سه مرحله زندگی است که مرحله بلوغ انگل بر بدن میزبان است. در یک تقسیم بندی کلی انگل در هر مرحله با یک نام خوانده می شود: (۱) تروفونت، روی بدن میزبان قرار می گیرد و برای بلوغ از بافت آن تغذیه می کند. درمان شیمیایی در این مرحله به دلیل پوشانده شدن انگل با لایه اپیتریال و موکوس کارگر نیست، (۲) تومونت، در واقع، انگل بالغ است که میزبان خود را ترک می کند و به شکل آزاد در محیط آبی قرار می گیرد و شروع به تقسیم و تولید نسل می کند. زاده های حاصل را تومیت نیز می نامند. به دلیل لایه ژلاتینی احاطه کننده، ترونت قابلیت چسبیدن به سطوح مختلف و مقاومت در برابر درمان شیمیایی را دارد. سرعت رشد و تقسیم ترونت ها وابسته به دمای آب است؛ (۳) تومیت، تومیت با شکافته شدن دیواره و خروج از تومونت به شکل آزاد در محیط آبی حرکت می کنند. در این مرحله انگل شنای آزاد دارد (Francis-Floyd and Reed, 2016).

علائم بیماری

بیماری ایک دارای علائم مشخصی است. وجود نقاط سفید روی سطح خارجی آبزیان برای مثال ماهی، مشخصه بارز این بیماری است. پراکندگی این نقاط منحصر به نقطه خاصی نیست و در تمام بدن از باله ها تا قسمت سر و در برخی موارد آبشش ها مشاهده می شود. مشاهده این نقاط سفید بدون چشم مسلح نیز امکان پذیر است که نشان دهنده نوع حاد بیماری است (شکل ۲). علائم بالینی همچون کاهش اشتها، کم تحرکی، افزایش ترشح موکوس و حرکات انفجاری در مراحل مختلف ابتلا به این بیماری مشاهده شده است. زمانی که نقاط درگیر منحصر به آبشش باشد، ماهیان علائم ظاهری ندارند ولی با تلفات سنگین مواجه هستیم. در این مواقع آبشش ماهیان حالت رنگ پریده دارد و متورم است. تشکیل نقاط سفید روی بدن هرچند نشانه بارز این آلودگی است با این وجود تهیه لام مرطوب بهترین راه شناسایی آن است. زیرا در برخی از موارد برای مثال بیماری ویروسی، شاهد بروز نقاط سفید روی قسمت های بدن آبزیان هستیم. همچنین در برخی موارد تنها آبشش است که درگیر بیماری می گردد (Wei et al., 2013).

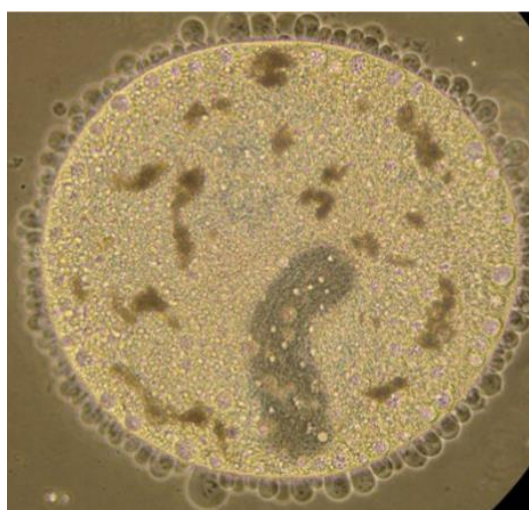


شکل ۲: تصویر تشکیل نقاط سفید بر روی باله و بدن ماهی *Aphantius sophiae* در آلودگی با انگل ایک، *Ichthyophthirius multifiliis* (Gholami et al., 2016). (a) ماهی نر؛ (b) ماهی ماده.

مشخصات ظاهری انگل ایک

تروفونت در زیر میکروسکوپ به راحتی از روی قسمت نعل اسبی موجود در سیتوپلاسم قابل شناسایی است. علاوه بر این، این انگل دارای حرکات چرخشی آرام و آمیب گونه است که تشخیص آن را راحت می کند (شکل ۳). ترونت از لحاظ اندازه بسیار کوچکتر از تروفونت است و قالبی دوکی شکل یا خمره

مانند دارد. ترونت از لحاظ رنگ شفاف بوده و به سرعت در محور طولی خود حرکت می کند. ترونت به دلیل قالبی که دارد و تو حرکت در برخی موارد با سایر انگل ها یا تک یاخته های محیط آبی می ماند. از این رو، تشخیص آن مشکل تر از تروفونت است. لذا، در تهیه لام مرطوب و تشخیص انگل بیشتر با تأکید بر شناسایی تروفونت است (Francis-Floyd and Reed, 2016).



شکل ۳: انگل ایک بالغ (تروفونت)، *Ichthyophthirius multifiliis* قسمت نعلی شکل به وضوح قابل تشخیص است (Mallik et al., 2015).

روش‌های پیشگیری در محیط‌های پرورشی

انگل ایک در مرحله اتصال به میزبان و تکثیر به دلیل وجود لایه محافظ به درمان‌های شیمیایی مثل استفاده از محلول‌های گند زدا مقاوم است. از سوی دیگر، خود این روش‌ها استرس‌زا هستند و شرایط محیطی را تحت تاثیر قرار می‌دهند. از این‌رو، پیشگیری از طریق غالباً مدیریتی بهترین راه مقابله با این بیماری است. استفاده از حوضچه‌های قرنطینه در مواقع ورود ماهیان جدید، عدم استفاده از وسایل و ادوات مشترک مابین محیط‌های نگهداری جدا از هم و نیز رعایت تراکم در حوضچه‌های پرورشی از اقدامات مدیریتی مناسب جهت پیشگیری از بیماری است. بهتر است حوضچه‌های قرنطینه در قسمت خروجی مزارع باشد و آبزیان حداقل برای ۲ هفته در قرنطینه بمانند (ستاری، ۱۳۹۳).

مزارعی که با شیوع و گسترش بیماری ایک مواجه هستند، توجه به اجرا به‌موقع پروتکل‌های بهداشتی در خصوص قرنطینه، تعویض مداوم آب جداسازی موارد مبتلا و مشکوک به همراه پاکسازی مطمئن و استاندارد اجساد جهت عدم اشاعه دوباره انگل امری ضروری است (Thilakarante et al., 2003). ترونت تنها شکل حساس به درمان‌های شیمیایی است و تنها راه حل قطع چرخه زیستی این انگل از طریق حذف ترونت است. پس باید توجه داشت درمان بیماری ایک نیازمند چندین دوره درمانی است و برای مثال، با یکبار حمام آب نمک یا فرمالین قابل درمان نیست و این روش باید به شکل قانونمند تکرار شود (Jamalzad Fallah et al., 2014). دما تاثیر معناداری در شیوع این بیماری دارد. لذا، لازم است فواصل دوره‌های دمایی برای مثال حمام آبزیان با انواع محلول‌های شیمیایی کم و زیاد شود یا میزان تعویض آب کاهش یا افزایش یابد. برای درمان مؤثر لازم است ماهیان در دمای بالای ۲۳ درجه سانتی‌گراد هر روز درمان شوند (حمام). حمام را می‌توان در دمای ۱۸-۲۳ درجه سانتی‌گراد یک روز در میان انجام داد و دمای پایین‌تر ۴-۲ روز در میان تکرار کرد (Durborow et al., 1998).

انواع روش‌های درمانی

معمول‌ترین روش درمان مورد استفاده در مواجهه با شیوع بیماری ایک حمام با محلول‌های شیمیایی از قبیل نمک، فرمالین و مالاشیت گرین است؛ با این وجود افزایش نرخ تعویض آب، هوادهی بیشتر و کاهش تراکم ماهیان است که هرکدام مزیت‌ها و محدودیت‌های خود را دارند. طول دوره درمان معمولاً حدود دو هفته است و قطع درمان نیازمند تهیه نمونه بافتی یا لام مرطوب است. ماهیان بهبود یافته غالباً ضعیف هستند و خوب تغذیه نمی‌کنند که این امر خطر بروز آلودگی‌های ثانویه از قبیل باکتریایی را افزایش می‌دهد. پیشنهاد می‌شود، در این دوره ضمن بهبود شرایط محیطی ماهیان با رژیم غذایی حاوی مکمل‌های بهبود دهنده سیستم ایمنی از قبیل ویتامین C و E به همراه ترکیبات غنی از پروتئین مانند پودر ماهی تغذیه شوند. محلول‌ها و ترکیبات شیمیایی مورد استفاده متنوع هستند که از آن میان در ادامه به برخی از آنها اشاره می‌شود (ستاری ۱۳۸۷).

سولفات مس یک ترکیب شیمیایی نسبتاً ارزان قیمت است که معمولاً جهت از بین بردن جلبک‌ها استفاده می‌شود. در مواقعی که حجم آب بالاست به دلیل قیمت پایین سولفات مس نسبت به سایر ترکیبات، استفاده از آن توصیه می‌شود. با این وجود، استفاده از آن محدودیت‌هایی به همراه دارد. این ترکیب شیمیایی در محیط‌های قلیایی سمیت بسیار بالایی دارد (قلیائیت کمتر از ۵۰ میلی گرم در لیتر کربنات کلسیم)، از این‌رو باید قلیائیت آب مشخص باشد. از سوی دیگر، سولفات مس ویژگی جلبک‌کشی بارزی دارد و استفاده از آن تاثیر معناداری بر محتوای اکسیژن محیط آبی دارد و استفاده از هواده ماهیان جبران این افت شدید سطح اکسیژن به‌ویژه در مزارع ماهیان گرمابی و در طول شب، اجتناب‌ناپذیر است. نحوه محاسبه سولفات مس مورد نیاز برحسب میلی گرم در لیتر آب با استفاده از فرمول ذیل است (Durborow et al., 1998):

$$100 \div \text{میزان قلیائیت کل (mg/l)} = \text{میزان مصرف سولفات مس (mg/l)}$$

نگهداری آبزیان تا درمان بیماری‌های انگلی استفاده می‌شود. میزان استفاده از فرمالین به طور معمول ۲۵ میلی گرم در لیتر

فرمالین یک ترکیب گندزدا بسیار مؤثر و در عین حال سمی است که موارد مصرف گسترده‌ای از گندزدایی تانک‌های

ستاری، م.، ۱۳۸۷. بهداشت و بیماری آبزیان جلد (۱). حق شناس. رشت. ۱. ۴۵۶.

ستاری، م.، ۱۳۹۳. بهداشت و بیماری آبزیان جلد (۲). حق شناس. رشت. ۱. ۷۳۶.

Forouhar Vajargah, M., Mohamadi Yalsuyi, A., Sattari, M. and Hedayati, A., 2018. Acute toxicity effect of glyphosate on survival rate of common carp, *Cyprinus carpio*. *Environmental Health Engineering and Management Journal*, 5(2), 61-66.

Forouhar Vajargah, M., Mohamadi Yalsuyi, A., Hedayati, A. and Faggio, C., 2018a. Histopathological lesions and toxicity in common carp (*Cyprinus carpio* L. 1758) induced by copper nanoparticles. *Microscopy research and technique*, 81(7), 724-729.

Forouhar Vajargah, M., Mohamadi Yalsuyi, A., Sattari, M. and Hedayati, A., 2018b. Acute toxicity effect of glyphosate on survival rate of common carp, *Cyprinus carpio*. *Environmental Health Engineering and Management Journal*, 5(2), 61-66.

Francis-Floyd, R. and Reed, P., 2016. *Ichthyophthirius multifiliis* (white spot) infections in fish. Florida Cooperative Extension Service, Institute of Food and Agricultural Sciences, University of Florida. 216P.

Gholami, Z., Youssefi, M.R., Marhaba, Z., Alizadeh, A. and Rahimi, M.T., 2016. *Aphanius sophiae* (Actinopterygii, Cyprinodontidae), a new host for *Ichthyophthirius multifiliis* (Ciliophora) reported from Iran. *Journal of Parasitic Diseases*, 40(3), 1030-1032.

و برای گونه‌های حساس نصف این مقدار (حدود ۱۲ میلی گرم در لیتر) است. نکته‌ای که در استفاده از فرمالین باید مورد توجه قرار داد، کاهش سطح اکسیژن حین مصرف فرمالین است و استفاده از هواده و اکسیژن رسانی مداوم در حین درمان با فرمالین جهت جبران افت سطح اکسیژن لازم است (Francis-Floyd and Reed, 2016). فرمالین را می‌توان برای ضدعفونی سطوح و ادوات نیز به کار برد. حمام فرمالین را می‌توان زمانی که ماهیان دچار تقلا شده‌اند و از آب بیرون می‌جهند، قطع کرد. پرمنگنات پتاسیم یکی از ترکیبات مواد آلی را تجزیه می‌کند و در محیط‌های آبی که دارای بار مواد آلی بالایی می‌باشند، مقرون به‌صرفه نیست. حمام کوتاه‌مدت با غلظت ۱۲ میلی گرم در لیتر پرمنگنات پتاسیم به مدت ۳۰-۱۵ دقیقه از روش‌های مؤثر جهت مقابله با انگل ایک است. استفاده مداوم از پرمنگنات پتاسیم محدودیت‌هایی دارد به دلیل خواص آن استفاده طولانی و چندین باره آن می‌تواند به پوست و بافت خارجی آبزیان آسیب وارد سازد.

نمک یکی از قدیمی‌ترین و شناخته شده‌ترین ترکیبات گندزداست که کاربرد گسترده‌ای در آبی‌پروری دارد. غلظت ۱۰-۱۵ در هزار نمک جهت از بین بردن ترونت‌ها می‌تواند موثر باشد. ترونت‌ها غالباً نمی‌توانند شوری بالای ۵ در هزار را تحمل نماید درحالی‌که بیشتر ماهیان پرورشی از جمله کپور ماهیان و قزل‌آلا شوری‌های به مراتب بالاتر را برای چندین هفته تحمل نمایند. اگرچه نمک یکی از راه‌های مدیریت بهداشتی مزارع پرورش آبزیان است، اما در مقایسه با اثرگذاری سایر ترکیبات مانند فرمالین قدرت گندزدایی پایین‌تری دارد. با این وجود، جهت پیشگیری و مدیریت مزارع پرورش آبزیان روشی ارزان، با عوارض بهداشتی کم و کارآمد است (Francis-Floyd and Reed, 2016).

ترکیباتی مانند مالاشیت گرین، متیل بلو و کلرامین تی از دیگر ترکیباتی هستند که برای درمان بیماری ایک پیشنهاد شده‌اند. با این وجود، به دلیل عدم کارآمدی و مشکلات استفاده از آنها فراگیر نیستند. برای مثال، سمیت بالای مالاشیت گرین به همراه تجمع بافتی و تهدید سلامت غذایی، استفاده از آن ممنوع گردیده است (Woo, 2006).

منابع

- Hedayati, A., Yalsuyi, A.M. and Vajargah, M.F., 2017. Acute toxicity test as a method to assessment toxicity of pollutants. *Annals of Aquaculture and Research*, 4(1), 1036.
- Jamalzaad Fallah, F., Khara, H. and Daqiq Rouhi, B., 2014. The effect of parasitic infections on some blood factors of duck fish in Anzali wetland (*Esox lucius linnaeus*, 1785). *Journal of Animal Research (Iranian Journal of Biology)*, 27(1), pp.22-36.
- Jørgensen, T.R., Larsen, T.B. and Buchmann, K., 2009. Parasite infections in recirculated rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) farms. *Aquaculture*, 289(1-2), 91-94.
- Kim, J.H., Hayward, C.J., Joh, S.J. and Heo, G.J., 2002. Parasitic infections in live freshwater tropical fishes imported to Korea. *Diseases of aquatic Organisms*, 52(2), 169-173.
- Klesius, P., Rogers, W., 1995. Parasitisms of catfish and other farm-raised food fish. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 207(11), 1473-1478.
- Mallik, S.K., Shahi, N., Das, P., Pandey, N.N., Halder, R.S., Kumar, B.S. and Chandra, S., 2015. Occurrence of *Ichthyophthirius 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.
- Mamun, M.A.A., Nasren, S., Srinivasa, K.H., Rathore, S.S., Abhiman, P.B. and Rakesh, K., 2020. Heavy infection of *Ichthyophthirius multifiliis* in striped catfish (*Pangasianodon hypophthalmus*, Sauvage 1878) and its treatment trial by different therapeutic agents in a control environment. *Journal of Applied Aquaculture*, 32(1), 81-93.
- Mohsenpour, R., Mousavi-Sabet, H., Hedayati, A., Rezaei, A., Yalsuyi, A.M. and Faggio, C., 2020. In vitro effects of silver nanoparticles on gills morphology of female Guppy (*Poecilia reticulata*) after a short-term exposure. *Microscopy Research and Technique*, 83(12), 1552-1557.
- Németh, S., Horváth, Z., Felföldi, Z., Beliczky, G. and Demeter, K., 2013. The use of permitted ectoparasite disinfection methods on young pike-perch (*Sander lucioperca*) after transition from over-wintering lake to RAS. *Aquaculture, Aquarium, Conservation & Legislation*, 6(1), 1-11.
- Noga, E.J., 2010. Fish disease: diagnosis and treatment. John Wiley & Sons. 150P.
- Tae, H.M., Hajimoradloo, A., Hoseinifar, S.H. and Ahmadvand, H., 2017. Dietary Myrtle (*Myrtus communis* L.) improved non-specific immune parameters and bactericidal activity of skin mucus in rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) fingerlings. *Fish & Shellfish Immunology*, 64, 320-324.
- Thilakarathne, I.D.S.I.P., Rajapaksha, G., Hewakopara, A., Rajapakse, R.P.V.J. and Faizal, A.C.M., 2003. Parasitic infections in freshwater ornamental fish in Sri Lanka. *Diseases of Aquatic Organisms*, 54(2), 157-162.
- Vajargah, M.F. and Hedayati, A., 2017. Acute toxicity of butachlor to *Rutilus rutilus caspicus* and *Sander lucioperca* in vivo condition. *Transylvanian Review of Systematical and Ecological Research*, 19(3), 85.

- Vajargah, M.F., Yalsuyi, A.M. and Hedayati, A., 2018c. Effects of dietary Kemin multi-enzyme on survival rate of common carp (*Cyprinus carpio*) exposed to abamectin. *Iranian Journal of Fisheries Sciences*, 17(3), 564-572.
- Vajargah, M.F., Yalsuyi, A.M., Sattari, M., Prokić, M.D. and Faggio, C., 2020. Effects of copper oxide nanoparticles (CuO-NPs) on parturition time, survival rate and reproductive success of guppy fish, *Poecilia reticulata*. *Journal of Cluster Science*, 31(2), 499-506.
- Vajargah, M.F., Mohsenpour, R., Yalsuyi, A.M., Galangash, M.M. and Faggio, C., 2021a. Evaluation of histopathological effect of Roach (*Rutilus rutilus caspicus*) in exposure to sub-lethal concentrations of abamectin. *Water, Air and Soil Pollution*, 232(5), 1-8.
- Vajargah, M.F., Namin, J.I., Mohsenpour, R., Yalsuyi, A.M., Prokić, M.D., Faggio, C., 2021b. Histological effects of sublethal concentrations of insecticide Lindane on intestinal tissue of grass carp (*Ctenopharyngodon idella*). *Veterinary Research Communications* 235(5).
- Wei, J.Z., Li, H. and Yu, H., 2013. Ichthyophthiriasis: emphases on the epizootiology. *Letters in Applied Microbiology*, 57(2), 91-101.
- Woo, P.T., Ed., 2006). *Fish Diseases and Disorders: Protozan and Metazoan Infections*. CABI. 84P.
- Xu, D.H., Zhang, Q.Z. and Zhang, D., 2016. Two in vitro methods for screening potential parasiticides against *Ichthyophthirius multifiliis* using *Tetrahymena thermophila*. *Journal of Fish Diseases*, 39(3), 285-294.
- Yalsuyi, A.M., Hedayati, A., Vajargah, M.F. and Mousavi-Sabet, H., 2017. Examining the toxicity of cadmium chloride in common carp (*Cyprinus carpio*) and goldfish (*Carassius auratus*). *Journal of Environmental Treatment Techniques*, 5(2), 83-86.
- Yalsuyi, A.M. and Vajargah, M.F., 2017a. Recent advance on aspect of fisheries: A review. *Journal of Coastal Life Medicine*, 5(4), 141-148.
- Yalsuyi, A. M. and Vajargah, M. F., 2017b. Acute toxicity of silver nanoparticles in Roach (*Rutilus rutilus*) and Goldfish (*Carassius auratus*). *Journal of Environmental Treatment Techniques*, 5(1), 1-4.
- Yalsuyi, A. M., Hajimoradloo, A., Ghorbani, R., Jafari, V. A., Prokić, M. D. and Faggio, C., 2021. Behavior evaluation of rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) following temperature and ammonia alterations. *Environmental Toxicology and Pharmacology*, 86, 103648.
- Yulin, J., 1996. A Review of Traditional and Innovative Aquaculture Health Management in the. *Health Management in Asian Aquaculture: Proceedings of the Regional Expert Consultation on Aquaculture Health Management in Asia and the Pacific*, Serdang, Malaysia, 22-24 May 1995, (360), 88.

Ichthyophthiriasis

Mohammadi Yalsuyi A.^{1*}; Forouhar Vajargah M.²; Hajimoradloo A.¹

*ahmad_m.yalsuyi@yahoo.com

1-Department of Aquaculture, Faculty of Fisheries and Environment, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources, Gorgan, Iran.

2-Department of Fisheries, Faculty of Natural Resources, University of Guilan, Sowmehsara, Guilan, Iran.

Abstract:

A parasite is a protozoan of the Holotrich ocular family. It is a mandatory parasite of freshwater fish and is a known cause of white spot disease in fish. The disease is highly contagious and can be transmitted from one fish to another without the need for direct interface hosts. Although one is often thought of as the pathogen of warm-water fish, its onset usually occurs when the water temperature is changing, especially in the spring when the water temperature is rising. The classic sign of infection is the presence of small white spots on the surface of the skin and fins of fish. These spots, which are actually adult parasites, penetrate the outer surface of the fish's body and create a space in the surface layers of the body for feeding and movement to the surrounding areas, which can cause heavy losses if not treated in time. Therefore, it is very important to know it. The aim of this study was to evaluate, identify, prevent and treat this disease.

Keywords: Warm-water fish, parasitic disease, parasitic infection