



دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان

بهره‌برداری و پرورش آبزیان

جلد هشتم، شماره دوم، تابستان ۱۳۹۸

۳۱-۴۰

<http://japu.gau.ac.ir>

DOI: 10.22069/japu.2019.15864.1470

مطالعه و شناسایی انگل‌های خارجی در ماهی طلایی (*Carassius auratus*) وارداتی

*سهیل علی‌نژاد^۱ و بابک شعبی عمرانی^۲

^۱موسسه آموزش و ترویج کشاورزی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران،

^۲گروه بهداشت آبزیان، واحد کرج، دانشگاه آزاد اسلامی، کرج، ایران

تاریخ دریافت: ۱۳۹۷/۰۸/۱۹؛ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۷/۰۹/۲۵

چکیده

تمایل به نگهداری ماهیان زینتی در ایران و جهان افزایش یافته است که سهم ماهیان آب شیرین بیش‌تر از ماهیان آب شور است. بسیاری از این ماهیان غیربومی ایران بوده و وارداتی هستند. همراه با واردات ماهیان زینتی احتمال انتقال بیماری‌های جدید نیز افزایش می‌یابد. در میان عوامل عفونی، ماهیان بیش‌تر با بیماری‌های انگلی مواجه می‌شوند. انگل‌های خارجی از مشکلات مهم در نگهداری ماهیان زینتی هستند. در این پژوهش ۱۵۰ قطعه ماهی طلایی در زمستان سال ۱۳۹۶ از نظر آلودگی انگل‌های خارجی پوست و آبشش مورد مطالعه قرار گرفتند. این نمونه‌ها در بدو ورود به کشور و در همان آب اولیه (کشور صادرکننده) به آزمایشگاه انتقال داده شدند. از ۱۵۰ قطعه ماهی طلایی مورد بررسی تعداد ۴۸ قطعه (۳۲٪) فاقد انگل و ۱۰۲ قطعه (۶۸٪) آلودگی انگلی پوست و آبشش داشتند. ۶ گونه انگل از ماهیان آلوده جدا گردید که سه گونه آن از انگل‌های تک‌یاخته (دو گونه تریکودینا و ایکتیوفتیریوس مولتی‌فیلیس) و سه گونه از انگل‌های پریاخته منوزن (داکتیلوژیروس فورموسوس، داکتیلوژیروس بائری و یک گونه ژیروداکتیلوس) بودند. تنها انگلی که فقط در پوست مشاهده شد، ایکتیوفتیریوس مولتی‌فیلیس بود. بقیه انگل‌ها در پوست و آبشش مشاهده شدند. نظارت بر وضعیت سلامت ماهیان زینتی در معاملات تجاری با دیگر کشورها و نیز نقل و انتقال بین استان‌های مختلف یکی از مهم‌ترین نیازها در امر پیشگیری از بیماری‌های مختلف می‌باشد. هر گونه معامله تجاری ماهیان زینتی بدون گواهینامه سلامت می‌تواند آثار زیانباری داشته باشد.

واژه‌های کلیدی: انگل خارجی، ماهی زینتی، ماهی طلایی، ماهی طلایی وارداتی

مقدمه

۳/۲ میلیون در اتحادیه اروپا دارای یک آکواریوم هستند و این کار روز به روز در حال افزایش است. همراه با این افزایش، پرورش ماهیان زینتی نیز در پاسخ به این نیاز در حال رشد است. تنوع بسیار زیاد در این ماهیان و نیاز به سرمایه کم در کسب و کار از

نگهداری ماهیان زینتی به‌عنوان حیوان خانگی تبدیل به یک سرگرمی عمومی در دنیا شده است. در حدود ۷/۲ میلیون خانه در ایالات متحده آمریکا و

* مسئول مکاتبه: soheilalinezhad47@gmail.com

عوامل مؤثر در گسترش این صنعت هستند (چاندا، ۲۰۱۱). در کشور ما نیز ماهیان زینتی از اقبال خوبی برخوردار بوده و میزان تولیدشان از حدود ۹۳ میلیون قطعه در سال ۱۳۸۸ به حدود ۲۴۴ میلیون قطعه در سال ۱۳۹۶ افزایش یافته است (سالنامه آماری شیلات ایران ۲۰۱۳-۲۰۰۳، ۲۰۱۴؛ ۲۰۱۷-۲۰۱۲، ۲۰۱۷). نگهداری ماهی به‌عنوان حیوان خانگی یا زینتی از سابقه‌ای چند هزارساله برخوردار است و به ۵۰۰ سال قبل از میلاد مسیح برمی‌گردد. در روم باستان ماهیان زینتی آب شور در حوضچه‌هایی نگهداری می‌شدند که امروزه آن گونه‌ها جزو ماهیان آکواریومی به حساب می‌آیند. این صنعت و سرگرمی در طول قرن بیستم نیز با بالا رفتن میزان صادرات ماهیان زینتی از طریق صید از حیات وحش توسعه یافت (رابرتز، ۲۰۱۰). در دنیا بیش از ۲۵۰۰ گونه به‌عنوان ماهیان زینتی داد و ستد می‌شوند که بیش از ۶۰ درصد آن را گونه‌های آب شیرین تشکیل می‌دهد که عمدتاً حاصل تکثیر و پرورش می‌باشند (دی، ۲۰۱۶)، البته در مورد ماهیان دریایی وضعیت به‌گونه‌ای دیگر است و تجارت این ماهیان عمدتاً از طریق صید صورت می‌گیرد (رابرتز، ۲۰۱۰). در واقع تقریباً ۹۰٪ تجارت ماهیان آکواریومی آب شیرین، مربوط به گونه‌هایی است که در شرایط پرورشی تولید شده‌اند و این میزان در مورد ماهیان آب شور کم‌تر از ۱۰٪ درصد است. گردش مالی تجارت جهانی ماهیان زینتی شامل جابجایی ماهی و تجهیزات مربوط به آن بسیار بالاست (وابنیتز و همکاران، ۲۰۰۳). در حال حاضر تجارت ماهیان زینتی در بیش از ۱۲۵ کشور دنیا یک صنعت چند میلیارد دلاری است (ایلز، ۲۰۰۷)، در حالی‌که اکثر تولیدات مربوط به آبی‌پروری در دنیا به تولید غذا معطوف شده است، تولید ماهیان زینتی یک مسئله مهم در بحث آبی‌پروری در بسیاری از کشورهاست که باعث ایجاد فرصت‌های شغلی، خدماتی و ایجاد حرفه‌های جدید و رشد اقتصاد در

کشورهای توسعه‌نیافته می‌شود (وابنیتز و همکاران، ۲۰۰۳). صادرات ماهیان آب شیرین از جنوب آسیا در دهه‌های ۱۹۲۰ و ۱۹۳۰ میلادی ثبت شده است (رابرتز، ۲۰۱۰). در حال حاضر ۴۰٪ صادرات در کشور سنگاپور به ماهیان زینتی برمی‌گردد. ماهیان زینتی آب شیرین در مقایسه با سایر آبزیان دریایی به‌دلیل نیاز به امکانات ساده و ارزان جهت فراهم کردن شرایط زندگی‌شان در محیط‌های مصنوعی، بیش‌تر مورد توجه مردم شهرنشین قرار گرفته‌اند (ایلز، ۲۰۰۷). در بسیاری از موارد، ماهیان آکواریومی از سایر کشورها وارد می‌شوند که این امر می‌تواند باعث انتقال بسیاری از عوامل بیماری‌زا و انگلی جدید باشد که در صورت عدم شناخت و درمان، گسترش یافته و به ماهی‌های دیگر نیز سرایت کند و باعث تلفات سنگین شود (خلفیان و همکاران، ۲۰۱۰). صادرات آبزیان و محصولات مربوط به آن‌ها درجات مختلفی از خطر انتقال بیماری از کشور صادرکننده به کشور یا کشورهای واردکننده را دارد. این خطر می‌تواند شامل یک یا چندین بیماری یا عفونت باشد (OIE).

در میان عوامل عفونی، ماهیان بیش‌تر با بیماری‌های انگلی مواجه می‌شوند. انگل‌ها می‌توانند بر روی هر موجود زنده‌ای یافت شوند. شدت همه‌گیری بیماری‌های انگلی به فاکتورهای محیطی از جمله وضعیت میزبان، سن، اندازه و تراکم جمعیت بستگی دارد. به همین خاطر در بعضی دسته‌های ماهیان مبتلا به بیماری انگلی، به‌طور معمول در طبیعت مرگ و میر دسته‌جمعی رخ نمی‌دهد (خان، ۲۰۰۹). در آکواریوم‌ها تراکم میزبان بیش از شرایط طبیعی است که موجب افزایش جمعیت انگل‌ها تا مرز کشنده می‌شود. در این شرایط انگل‌هایی که چرخه زندگی مستقیم مانند بسیاری از انگل‌های تک‌یاخته‌ای پوست و آبشش، سخت‌پوستان و منوزن‌ها غالبیت می‌یابند (جلالی، ۱۹۹۸). علاوه بر تلفات ناشی از بیماری‌های انگلی،

انگل‌ها اثرات جانبی قابل ملاحظه‌ای نیز بر روی رشد و رفتار ماهی گذاشته و باعث افزایش قیمت تولید و کاهش سود تمام شده می‌شوند (تیلاکاران و همکاران، ۲۰۰۳). تحریکات خارجی، تحریک ایمنی، صدمه به بافت‌ها، عفونت‌های ثانویه، انتقال آلودگی، فشار بر اندام‌ها و ایجاد آتروفی از مهم‌ترین صدمات حاصل از انگل‌ها در ماهیان می‌باشد (قره‌وی و همکاران، ۲۰۱۷). شناسایی عوامل بیماری‌زا به‌ویژه انگل‌ها در ماهیان قبل از ورود به محیط جدید، به‌منظور کنترل و پیشگیری از انتقال بیماری دارای اهمیت است. عوامل محیطی، سن میزبان، بیماری‌زایی انگل و نحوه مدیریت بهداشتی نقش تعیین‌کننده‌ای در ایجاد و شدت ضایعات دارند. به‌علت وجود تعادل بین انگل و میزبانان بومی در هنگام معرفی ماهیان جدید به این منابع، می‌باید ملاحظات بوم‌شناختی گسترش انگل‌ها را مورد توجه قرار داد در غیر این صورت ممکن است نتیجه نامطلوب از این انتقال حاصل شده و باعث بروز همه‌گیری و تلفات سنگین در ماهیان شود (معینی‌جزنی، ۲۰۱۷). گزارش‌های متعددی در زمینه آلودگی ماهیان وارداتی وجود دارد. در مطالعه‌ای که بر روی ماهیان زینتی وارداتی به استرالیا صورت گرفت، ۳۶۱ نمونه ماهی از انواع گوپی، پلاتی، نئون تترا، کاردینال تترا و کت‌فیش مکنده بررسی و ۱۰ گونه انگل شناسایی شدند (اوانس و رابرت، ۲۰۰۱). در بررسی وضعیت سلامت ۴ گونه ماهی وارداتی گلدفیش، کوئی، گوپی و کاردینال تترا در آفریقای جنوبی انگل‌های تک‌یاخته و پریاخته یافت شدند (موتون و همکاران، ۲۰۰۱). در مطالعه انگلی هشت مزرعه ماهی در کشور کره که شامل ۱۵ گونه ماهی زینتی گرمسیری وارداتی از جنوب شرقی آسیا بود ۳ گونه انگل تک‌یاخته و ۴ گونه پریاخته شناسایی شدند (کیم و همکاران، ۲۰۰۲). آن‌ها بیان نمودند که قرنطینه مناسب برای ماهیان گرمسیری زینتی لازم و ضروری

بوده و نبود چنین اقداماتی منجر به معرفی این انگل‌های اگزوتیک به ماهیان بومی و آلودگی تصادفی آن‌ها می‌شود و در صورت ورود به حیات وحش کشور مقصد خسارات اقتصادی ایجاد شده بسیار بیش‌تر خواهد شد. در مطالعه اقبال و هارون (۲۰۱۴) که بر روی ۵ گونه ماهی آب شیرین وارداتی به پاکستان صورت گرفت سه انگل منوزن و شش انگل تک‌یاخته و نیز دو انگل سخت‌پوست کوبه بود شناسایی شد. در این مقاله تاکید شد که معرفی و ورود انگل‌های قابل انتقال از طریق واردات می‌تواند باعث بیماری‌های جدی در گونه‌های بومی شود و اثرات نامطلوبی بر تجارت این دسته از ماهیان در پاکستان بگذارد. در پژوهش دیگری ۱۰۲۰ ماهی وارداتی (از کشورهای سنگاپور، مالزی، تایلند و سری‌لانکا) به استرالیا از نظر انگل‌های منوزن مورد بررسی قرار گرفتند و به دنبال آن ۱۴ گونه انگل منوزن یافت گردید (گونزالس و همکاران، ۲۰۱۸). در کشور ما نیز مطالعات متعددی روی آلودگی‌های انگلی ماهیان آکواریومی صورت گرفته است. به جهت تنوع این دسته از ماهیان و نیز واردات از سایر کشورها، نیاز به بررسی بیش‌تر و تعیین تابلوی آلودگی انگلی آن‌ها وجود دارد که در پژوهش حاضر پوست و آبشش به‌دلیل اهمیت از نظر اندامی و نیز گسترش آلودگی مورد بررسی قرار گرفتند. سطح بدن ماهی شامل پوست و آبشش به‌عنوان اولین خط دفاعی بدن، در تماس مستقیم با تمام مواد شیمیایی سمی موجود در آب، انگل‌ها و عوامل بیماری‌زا می‌باشند. بسیاری از بیماری‌های شایع ماهی، پوست را تحت‌تأثیر قرار می‌دهند و پوست ممکن است، به‌طور مستقیم یا غیرمستقیم به عوامل استرس‌زا پاسخ دهد (نوگا، ۲۰۱۰). آبشش نیز از مهم‌ترین اندام‌های بدن ماهی است و علاوه بر تنفس، وظیفه دفع مواد زائد و تنظیم تعادل اسمزی را بر عهده دارد. با توجه به نوع

گرفتند. تاریخ نمونه‌برداری، گونه ماهی و تعداد انگل‌های موجود در هر کمان آبششی و کل آبشش ثبت گردید.

شناسایی انگل‌ها: بامشاهده انگل‌های مختلف در پوست و آبشش، با روش‌های استاندارد انگل‌شناسی (به شرح زیر) کار تثبیت و رنگ‌آمیزی انجام شد سپس با استفاده از کلیدهای شناسایی، تشخیص نهایی صورت گرفت (جلالی، ۱۹۹۸؛ وو، ۲۰۰۶؛ بایکوفسکایا-پاولوفسکایا، ۱۹۶۲؛ بایکوفسکی، ۱۹۶۲).

تثبیت و رنگ‌آمیزی کرم‌های منوژن: انگل‌های منوژن پس از جداسازی توسط پیپت پاستور، تثبیت و رنگ‌آمیزی شدند. برای اینکار از محلول مالمبرگ^۱ استفاده شد. این ماده هم به‌عنوان تثبیت‌کننده و هم محلول رنگ‌آمیزی عمل می‌کند (این محلول حاوی مقادیر مساوی از گلیسیرین خالص و آمونیوم پیکرات است). نمونه زنده انگل پس از انتقال روی لام حاوی آب مقطر، با لامل پوشانده شد، سپس از یک گوشه لامل محلول مالبرگ به زیر لامل هدایت شد (gyrodb.net). منوژن‌ها را نباید بلافاصله در داخل تثبیت‌کننده‌ها قرار داد، زیرا در برابر آن‌ها واکنش نشان می‌دهند. به همین جهت باید اول آن‌ها را به حالت استراحت در آورد (پیغان، ۲۰۰۱). برای این‌کار منوژن‌ها را در داخل ظروف کوچک، مانند شیشه ساعت حاوی مقداری آب مقطر قرار می‌دهند و ظرف را در یخچال می‌گذارند. بعد از یک‌ساعت کرم به حالت استراحت در می‌آید (اسلامی، ۱۹۹۷؛ پیغان، ۲۰۰۱).

تثبیت و رنگ‌آمیزی انگل‌های تک یاخته: پس از تهیه گسترش و خشک شدن لام، روی لام به مدت ۳۰ ثانیه با متانول پوشیده شد. سپس به مدت ۳۰ دقیقه در محلول گیمسای رقیق شده قرار گرفت. پس از این مدت به آرامی لام شسته تا رنگ‌های اضافی پاک گردد. در پایان جهت خشک شدن، لام در معرض

بافت، آبشش محل مناسبی برای استقرار عوامل بیماری‌زا می‌باشد. به همین جهت اطمینان از سلامت پوست و آبشش از اهمیت بالایی برخوردار است. در این پژوهش انگل‌های پوست و آبشش ماهیان طلایی وارداتی مورد ارزیابی قرار گرفتند. ماهی قرمز حوض یا طلایی (گلدفیش) با نام علمی *Carassius auratus* از ماهیان زینتی با سابقه پرورش بالا به حساب می‌آید. چینی‌ها به‌صورت تجربی تکثیر و نگهداری آن را در سال‌های ۹۶۰ میلادی انجام می‌دادند. نگهداری این ماهی در اروپا در اوایل قرن هفدهم و احتمالاً از پرتغال شروع شد و در سال ۱۶۹۱ به انگلستان رسید و در ابتدای قرن ۱۸ این ماهی، به‌عنوان سرگرمی عام در اروپا و انگلیس مطرح بود (رابرتز، ۲۰۱۰). ماهی طلایی یکی از رایج‌ترین ماهی‌های آکواریومی در ایران نیز محسوب شده و به‌عنوان سمبل حیات در سفره هفت سین در ایران تکثیر و پرورش داده می‌شود.

مواد و روش‌ها

۱۵۰ قطعه ماهی طلایی که از ناحیه جنوب شرقی آسیا وارد کشور شده بودند در زمستان سال ۱۳۹۶ از نظر آلودگی انگل‌های خارجی پوست و آبشش مورد مطالعه قرار گرفتند. این نمونه‌ها در بدو ورود به کشور و در همان آب اولیه (کشور صادرکننده) به آزمایشگاه انتقال داده شدند. نمونه‌ها پس از هم دمایی به آکواریوم منتقل شدند.

- **مشاهده مستقیم:** در ابتدا ماهی‌ها از لحاظ ظاهری (پوست، باله و آبشش) مورد بررسی قرار گرفته و موارد غیرطبیعی مانند تورم، تغییر رنگ و پرخونی ثبت گردید. پس از آن لام مرطوب از سطح بدن تهیه و زیر میکروسکوپ بررسی شد. در ادامه با برداشت سرپوش آبششی، تک‌تک کمان‌های آبششی ابتدا با لوپ و بعد با میکروسکوپ مورد بررسی دقیق‌تر قرار

سه گونه از انگل‌های پرباخته منوژن بودند. انگل‌های تک‌یاخته شامل دو گونه *تریکودینا* و *ایکتیوفتیریوس مولتی‌فیلیس* و منوژن‌ها شامل *داکتیلوژیروس فورموسوس*، *داکتیلوژیروس بانتری* و *ژیروداکتیلوس* می‌باشند. تنها انگلی که فقط در پوست مشاهده شد، *ایکتیوفتیریوس مولتی‌فیلیس* بود. بقیه انگل‌ها در پوست و آبشش مشاهده شدند. تمامی انگل‌های مشاهده شده سابقه گزارش از کشور را دارند.

هوای آزاد قرار گرفت (پیغان، ۲۰۰۱). برای نگهداری لام در طولانی‌مدت روی آن با چسب و لامل پوشانده می‌شود.

نتایج

بر اساس جدول ۱ تعداد ۱۵۰ قطعه ماهی طلایی مورد بررسی قرار گرفت. که از این تعداد ۴۸ قطعه (۳۲٪) فاقد انگل و ۱۰۲ قطعه (۶۸٪) آلودگی انگلی پوست و آبشش داشتند. ۶ گونه انگل از ماهیان آلوده جدا گردید که سه گونه آن از انگل‌های تک‌یاخته و

جدول ۱- انگل‌های جدا شده از ماهی طلایی به تفکیک محل و میزان آلودگی.

نام انگل	محل آلودگی	تعداد ماهیان آلوده	درصد آلودگی
<i>Trichodina</i> sp ₁	پوست - آبشش	۶۱	۴۰/۶
<i>Trichodina</i> sp ₂	پوست - آبشش	۳۷	۲۴/۶
<i>Ichthyophthirius multifiliis</i>	پوست	۱۱	۷/۳
<i>Dactylogyrus baueri</i>	پوست - آبشش	۷۰	۴۶/۶
<i>Dactylogyrus formosus</i>	پوست - آبشش	۴۴	۲۹/۳
<i>Gyrodactylus</i> sp	پوست - آبشش	۵۹	۳۹/۳

مختلف به طول می‌انجامد. ماهیان آب شیرین در هنگام صادرات تراکم بیشتری در کیسه‌های حمل نسبت به ماهیان آب شور دارند. صادرکنندگان باید گواهی سلامت مورد تأیید را به کشور مقصد قبل از حمل ارائه دهند و کشور مقصد طبق الزامات قانونی خود، محموله وارداتی را مورد بررسی قرار می‌دهد و بعد از تأیید اجازه ترخیص داده می‌شود (رابرتز، ۲۰۱۰). بدیهی است هر گونه سستی در عملکرد قرنطینه کشور و نیز کشور صادرکننده به منظور ارائه ماهی سالم به خریدار، منجر به ورود عوامل بیماریزا و انتقال به ماهیان داخل کشور می‌گردد (کیم و همکاران، ۲۰۰۲). یکی از مسایل مهم درباره آلودگی انگلی ماهیان آکواریومی، انتقال آلودگی از ماهیان

بحث

تنوع در ماهیان زینتی بسیار زیاد و بر حسب سلیقه مشتری گونه‌های جدید به این گروه اضافه می‌شوند. تعداد قابل توجهی از این ماهیان به ایران منشای وارداتی دارند. نظارت بر واردات ماهیان زینتی همانند موارد مشابه بر عهده سازمان دامپزشکی کشور می‌باشد. حیوانات مبتلا، مهم‌ترین منبع ورود بیماری‌های غیربومی هستند به همین جهت محدودیت‌های بیشتری برای ورود حیوانات زنده در مقایسه با سایر موارد مقرر می‌شود (علی‌نژاد و همکاران، ۲۰۱۷). به همین جهت و برای اطمینان از سلامت ماهیان صادراتی، ماهیان قبل از ارسال در کشور مبدأ قرنطینه می‌شوند. دوره قرنطینه از چند روز تا چند ماه بسته به عوامل

وارداتی به ماهیان بومی و بومی شدن انگل جدید می‌باشد. بنابراین نقش قرنطینه در این تهدید بالقوه پر رنگ و دارای اهمیت است (مشگی و همکاران، ۲۰۰۶). تاکنون گزارش‌های متعددی در خصوص آلودگی‌های انگلی ماهیان زینتی وارداتی در سرتاسر جهان گزارش شده است. از آنجائی‌که یکی از راه‌های عوامل بیماریزا بداخل کشور موجودات زنده می‌باشد این پژوهش در راستای بررسی آلودگی انگلی صورت پذیرفته است و طی آن ۶ گونه انگلی شناسایی شد.

بیش‌ترین میزان آلودگی مربوط به منوزن *دکتیلوژیروس بائری* با فراوانی ۶۶٪ در پوست و آبشش بود. *دکتیلوژیروس شایع‌ترین* کرم انگلی در آبشش‌ها و نیز سر ماهیان است که عفونت‌های شدید می‌دهد و به وفور در ماهیان زینتی استوایی و سردابی یافت می‌شود (ابراهیم‌زاده موسوی و رحمتی هولاسو، ۲۰۱۱). *دکتیلوژیروس* از ماهیان زبرا دانیو، تایگر بارب، آنجل، پلاتی، بلاک مور، گورامی و ماهی طلائی (قره‌وی و همکاران، ۲۰۱۷)، ماهی طلائی آنجل (احمدمرادی و همکاران، ۲۰۱۳)، همین گونه انگلی از آبشش ماهی طلائی (معینی‌جزنی و همکاران، ۲۰۱۷)، ماهی طلائی غیروارداتی در تهران و کرج (بحری و همکاران، ۲۰۱۲)، از ماهی طلائی و آنجل در شهر اصفهان (رئسی و همکاران، ۲۰۱۵)، ماهی طلائی، گوپی، آنجل، دیسکاس و مولی (عادل و همکاران، ۲۰۱۵) و چهار گونه از ماهیان رودخانه شاپور کازرون (گلچین منشادی و همکاران، ۲۰۱۶) گزارش شد.

انگل تک‌یاخته *تریکودینا* از پوست و آبشش با ۴۰٪ دومین انگل از نظر میزان شیوع بود. این تک‌یاخته از مژه‌داران گرد و بشقابی شکل بوده و از طریق تقسیم دوتایی تکثیر می‌یابد (پازوکی و معصومیان، ۲۰۱۰). *تریکودینا* ویژگی میزبانی کمی

دارد و در محیط آب شیرین و شور مشاهده می‌شود. به‌عنوان انگل پوست و آبشش به‌حساب می‌آید و در برخی گونه‌ها اندام‌های داخلی را نیز درگیر می‌کند (نوگا، ۲۰۱۰). گزارش‌های متعددی از آلودگی به این انگل از ماهیان پرورشی و زینتی در کشور موجود است. *تریکودینا* از ماهیان گوپی، فلاورهورن، سوارتر، پلاتی، دم‌شمشیری، بلاک مور (قره‌وی و همکاران، ۲۰۱۷)، ماهی طلائی در استان تهران (بحری و همکاران، ۲۰۱۲)، از پوست ماهی گورامی دارف در مراکز فروش و تکثیر ماهیان زینتی استان اصفهان (رئسی و همکاران، ۲۰۱۵)، مراکز نگهداری و پرورش ماهیان زینتی در سنندج (سلیمی، ۲۰۱۲) و نیز از ماهیان زینتی استان قزوین گزارش شده است (داودی و همکاران، ۲۰۱۵).

سومین انگل جداشده از پوست و آبشش با شیوع ۳۹٪ مربوط به منوزن *ژیروداکتیلوس* بود که از شایع‌ترین کرم‌های جلدی است این انگل زنده‌زاست و بسیار سریع تولیدمثل می‌کند. اگر آلودگی به سرعت درمان نشود بلافاصله از یک ماهی به ماهی دیگر سرایت می‌کند. در آکواریوم‌های ماهیان مناطق گرم و استوایی *ژیروداکتیلوس* به سرعت در طی ۲۴ ساعت تکثیر می‌یابد. این کرم اغلب در پوست مشاهده می‌شود، اما در عفونت‌های شدید در آبشش نیز یافت می‌گردد. در تعداد کم اغلب بی‌ضرر بوده مگر این‌که ماهی کوچک یا جوان باشد (ابراهیم‌زاده موسوی و رحمتی هولاسو، ۲۰۱۱). *ژیروداکتیلوس* سبب آسیب به سلول‌های پوششی پوست می‌شود. محل‌های صدمه دیده به عفونت‌های ثانویه مستعد شده و باعث توقف رشد ماهی بر اثر زخم و استرس و در نهایت منجر به لاغری شدید می‌گردد (داودی و همکاران، ۲۰۱۵).

ژیروداکتیلوس در گوپی، آنجل، دم‌شمشیری، گورامی، تترا جواهر از سطح بدن و باله‌ها (قره‌وی و همکاران، ۲۰۱۷)، از ماهیان طلائی، گوپی، آنجل،

آنجل (احمدمرادی و همکاران، ۲۰۱۳)، ماهی طلایی، گوبی، آنجل، دیسکاس و مولی (عادل و همکاران، ۲۰۱۵)، ماهی طلایی غیروارداتی (بحری و همکاران، ۲۰۱۲) و گوبی و گورامی دارف (رئسی و همکاران، ۲۰۱۵) گزارش شده است. یکی از موارد گسترش و شیوع آلودگی با ایک، تراکم زیاد ماهی و وجود سائیدگی و زخم در سطح بدن است که ورود انگل و آلوده شدن را تسهیل می‌کند (نوگا، ۲۰۱۰). در بررسی حاضر انگل مذکور جزو انگل‌هایی است که کم‌ترین درصد شیوع را داشته است که با نتایج پژوهش‌های مشابه از جمله قره‌وی و همکاران (۲۰۱۷) همخوانی دارد.

تجارت ماهیان زینتی بخش عمده‌ای از تجارت جهانی در زمینه آبزیان را به خود اختصاص داده است و امروزه حجم زیادی از ماهیان زینتی از نواحی جنوب‌شرقی آسیا به سرتاسر دنیا صادر می‌شوند. با توجه به این‌که مناطق بوم شناختی مختلف از نظر فون ماهیان و انگل‌های آن‌ها، از ویژگی خاصی برخوردار هستند و در این مناطق ماهیان و انگل‌ها در شرایط طبیعی به حالت تعادل رسیده‌اند، بنابراین حضور ماهیان و یا انگل‌ها در مناطقی که در گذشته وجود نداشته‌اند باعث بهم خوردن تعادل زیستی در مناطق جدید و انتقال انگل‌ها به میزبانان جدید خواهد شد (جلالی، ۱۹۹۸). ایران به‌عنوان یکی از کشورهای واردکننده ماهی زینتی هر ساله حجم زیادی از این ماهیان را وارد می‌نماید که به تبع آن احتمال ورود عوامل بیماریزا توسط آن‌ها وجود دارد. طی این پژوهش، مشخص شد که تعداد قابل‌توجهی از ماهیان طلایی وارداتی به چندین انگل تک‌یاخته و منورن خارجی آلوده بودند. معمولاً واردکنندگان در این مرحله متوجه آلودگی ماهیان نمی‌شوند و بعد از ورود آن‌ها به آکواریوم‌های قرنطینه به‌دلیل تغییر شرایط محیطی و استرس‌های به‌وجود آمده، با افزایش

دیسکاس و مولی در استان مازندران (عادل و همکاران، ۲۰۱۵)، از ماهیان آکواریومی شهر اهواز (خلفیان و همکاران، ۲۰۱۰) گزارش شده است. گزارش‌های متعدد دیگری از آلودگی ماهیان وحشی و پرورشی نیز به این انگل وجود دارد (جلالی، ۱۹۹۸).

داکتیلوژیروس فورموسوس با فراوانی $29/3\%$ چهارمین جدایه به‌حساب می‌آید. این گونه از آبشش ماهی طلایی از تهران (معینی جزنی و همکاران، ۲۰۱۷) گزارش شده است.

پنجمین انگل جدا شده از نظر فراوانی با $24/6\%$ از پوست و آبشش گونه دیگر از جنس تریکودینا بود.

کم‌ترین میزان فراوانی متعلق به انگل اکتیوفتیریوس مولتی‌فیلیس با $7/3\%$ بود که از پوست و آبشش جدا گردید. این تک‌یاخته یکی از معمول‌ترین انگل‌های ماهیان آب شیرین است. همه ماهیان آب شیرین به این انگل حساس هستند و می‌تواند تا ۱۰۰ درصد تلفات ایجاد کند. چرخه زندگی انگل مستقیم و شامل دو مرحله زندگی آزاد و انگلی است. در آب‌های گرم شایع بوده و در دامنه دمایی ۲۵-۱۵ درجه سانتی‌گراد شیوع و گسترش می‌یابد (نوگا، ۲۰۱۰). این انگل که به‌صورت مخفف ایک نیز بیان می‌شود، در سطح بدن ماهی به‌صورت نقاط سفیدرنگ تظاهر می‌یابد، به همین جهت بیماری لکه سفید نامیده می‌شود. انگل ایک ایجاد ضایعات جلدی و آبششی می‌کند که حاصل آن اختلال در تنظیم اسمزی بدن، اختلال در تنفس و نیز ایجاد شرایط مساعد برای عفونت‌های ثانویه می‌باشد (پازوکی و معصومیان، ۲۰۱۰). انگل ایک بکرات از ماهیان پرورشی، آکواریومی (جلالی و همکاران، ۲۰۱۲؛ خلجی و همکاران، ۲۰۱۶) و برخی از ماهیان وحشی (جلالی، ۱۹۹۸) در ایران و سرتاسر جهان (بیکر و همکاران، ۲۰۰۷) گزارش شده است. آلودگی با اکتیوفتیریوس مولتی‌فیلیس از ماهیان تایگر بارب (قره‌وی و همکاران، ۲۰۱۷)، ماهی طلایی و

نتیجه‌گیری کلی

توصیه نهایی به پرورش‌دهندگان و افراد دخیل در این صنعت در دو بخش انجام می‌شود. ۱- به دلیل تراکم بالا در مخازن و آکواریوم‌های ماهیان زینتی، امکان انتقال هر عامل بیماری‌زای عفونی با سرعت بالا وجود دارد به همین جهت لازم است در هنگام معرفی ماهیان جدید به کارگاه چه به صورت واردات از خارج کشور یا خرید از سایر کارگاه‌های تکثیر و پرورش در داخل کشور حتماً اقدامات اولیه بهداشتی شامل ضدعفونی سطح بدن و نیز نگهداری در محلی جدا تا اطمینان از سلامتی آن‌ها صورت گیرد. این دستورالعمل شامل آکواریوم‌های خانگی نیز می‌شود. لازم است اهمیت این موضوع با روش‌های آموزشی و ترویجی به صورت فردی و گروهی در کارگاه پرورش به افراد ارایه شود. ۲- قبل از اقدام به خرید تابلوی بیماری منطقه مدنظر قرار گیرد و با بررسی اسناد و مدارک از سلامت کارگاه و نیز منطقه از بیماری‌های

ناگهانی شدت آلودگی، ضعف ماهی و تلفات احتمالی روبرو خواهند شد. جدای از این قضیه، احتمال ورود انگل‌های جدید به داخل کشور و آلودگی ماهیان در داخل کشور نیز از عواقب بعدی آن می‌باشد. خوشبختانه گونه انگلی جدیدی در ماهیان مورد بررسی در این پژوهش مشاهده نشد اما این چیزی از اهمیت موضوع نمی‌کاهد. به همین جهت برای پیشگیری از انتقال انگل‌ها به همراه ماهیان وارداتی، انجام اعمال پیشگیرانه مانند بررسی بهداشتی ماهیان در کشور مقصد، قرنطینه ماهیان وارداتی و کنترل نقل و انتقال ماهیان، مراقبت و نمونه‌برداری منظم از مخازن نگهداری ماهیان به منظور تشخیص سریع ماهیان آلوده و همچنین بازرسی مراکز توزیع و پخش ماهیان داخلی و وارداتی توسط کارشناسان سازمان دامپزشکی از ضروریات امر خواهد بود. از این رو بررسی محموله‌های وارداتی و نیز کارگاه‌های بزرگ و اصلی تکثیر و پرورش ماهیان زینتی به لحاظ آلودگی‌های انگلی از طریق پایش‌های مستمر باید صورت پذیرد.

منابع

1. Adel, M., Ghasempour, F., Azizi, H.R., Shateri, M.H., and Safian, A.H. 2015. Survey of parasitic fauna of different ornamental freshwater fish species in Iran. Veterinary Research Forum. 6: 1. 75-78.
2. Ahmadmoradi, E., Mousavi, S.M., and Rezaie, A. 2013. Histopathological study of gill and skin of *carassius auratus* and *ptreophyllum* sp. In Abadan and Khorramshahr. 9: 3. 13-26.
3. Alinezhad, S., Amrabadi, O.R., and Shahriyari, R. 2017. Veterinary quarantine. Institute of Technical and Vocational Higher Education. 170p.
4. Bahri, A., Mokhayer, B., Khoshkhoo, Z. and Asadzadeh Mangili, A. 2012. Investigating the Parasitic Infections in Gold Fish (*Carassius auratus*) Native to Iran in Aquariums in Spring Season in 2011(Non-Imported) in Tehran Province. J. Aqua. Anim. Fish. 3: 11. 1-7.
5. Baker, D.G., Kent, M.L., and Fournie, J.L. 2007. Parasites of fishes. In: Baker D.G. (Ed.). Flynn, s parasites of laboratory animals, 2nd edition, Hoboken (NJ): Blackwell, Pp: 69-116.
6. Bychowsky B.E. 1962. Monogenetic Trematodes (Their Systematics and Phylogeny), American Institute of Biological Sciences, Washington D.C., USA.
7. Bychovskaya-Pavlovskaya, I.E. 1962. Key to parasites of freshwater fish of the U.S.S.R., Academy of science of the USSR zoological institute, Moskva-Leningrad.
8. Chanda, M., Paul, M., Maity, J., Dash, G. and Gupta, S.S. 2011. The use of antibiotics and disinfectants in ornamental

- fish farms of West Bengal, India. J. Natur. Sci. Biol. Med. 2: 2. 139-140.
9. Davoodi, J., Shirazi, Sh., Bahman-shabestari, A., and Farahi, M. 2015. Prevalence of external parasites of ornamental fish in Qazvin province. Veterinary Clinical Pathology. 9: 33. 31-39.
 10. Dey, V.K. 2016. The global trade in ornamental fish. Infofish, international. 4: 52-55.
 11. Ebrahimzadeh Mousavi, H.A., and Rahmati-Holasoo, H. 2011. The new illustrated guide to fish diseases in ornamental tropical and pond fish. By: Bassleer, G. Tehran University. 277p. (Translated in Persian)
 12. Eslami, A. 1997. Veterinary helminthology Vol. 3: Nematoda & Acanthocephala. University of Tehran. 892p.
 13. Evans, B.B., and Lester Robert, J.G. 2001. Parasites of ornamental fish imported into Australia. Bulletin of the European Association of Fish Pathologists. 21: 51-55.
 14. FAO Aquaculture Newsletter. 2017. Overview of Ornamental Species Aquaculture. Pp: 38-39.
 15. Gharavy, B.H.A., Khoshbavar Rostami, H.A., Qelichi, A., Haghpanah, A., Eari, Y., and Kor, N.M. 2017. The ornamental fish parasites on Mashhad city. New Technologies in Aquaculture Development, Islamic Azad University, Azadshahr Branch. 11: 2. 51-62.
 16. Golchin Manshadi, A.R., Mashayekhi, A., and Tarahomi, M. 2016. Identification of fish parasites of Shapour River, Kazerun, Fars. Vet. J. (Pajouhesh & Sazandegi). 113: 82-91.
 17. www.gyrodb.net
 18. Illes, D. 2007. Tropical Freshwater Fish Aquariums. EBook wholesaler, Pp: 15-65.
 19. Iqbal, Z., and Haroon, F. 2014. Parasitic Infections of Some Freshwater Ornamental Fishes Imported in Pakistan, Pak. J. Zool. 46: 3. 651-656.
 20. Jalali Jafari, B. 1998. Parasite and fish's parasite disease in Iran's Fresh water. 1st edn. Iranian Aquaculture Publication. 562p.
 21. Jalali, B., Mahbobi Soofiani, N., Asadollah, S., and Barzegar, M. 2012. An investigation on fish parasites in Hanna Wetland, Semirom, Isfahan Province. Iran. Sci. Fish. J. 21:1.25-38.
 22. Khalafian, M., Peyghan, R., and Razi Jalaly, M.H. 2010. Study on the parasitic infestation on the following fish species in Ahvaz. J. Wetland Ecobiol. Islamic Azad University, Ahvaz Branch. 3: 80-90.
 23. Khalaji, M., Sarkhosh, J., Amini, S.H., Siyami, M., Zangene, M., and Asadolahi, S. 2016. The relation between size and parasite load in the Molly fish (*Poecilia latipinna*) of Jarghoyeh qanat, Isfahan Iran. Iran. Sci. Fish. J. 25: 3. 251-257.
 24. Khan, R.A. 2009. Parasites causing disease in wild and cultured fish in Newfoundland. Icelandic Agricultural Sciences. 22: 29-35.
 25. Kim Jeong-Ho, Hayward, C.J., Joh, S.J., and Heo, G.J. 2002. Parasitic infections in live freshwater tropical fishes imported to Korea, Craig James. Diseases of aquatic organisms. 52: 169-173.
 26. Meshgi, B., Eslami, A., and Yazdani, H. 2006. Study on the parasitic infections of aquarium fishes around Tehran. J. Vet. Faculty, University of Tehran. 61: 1. 1-5.
 27. Moeini Jazani, M., Ebrahimzadeh Mousavi, H.A., Rahmati-Holasoo, H., Barzegar, M., Soltani, M., and Taheri Mirghaed, A. 2017. A survey on infestation with monogenean parasites in goldfish (*Carassius auratus*) in Tehran city. J. Vet. Res. 72: 2. 207-212.
 28. Mouton, A., Basson, L., and Impson, D. 2001. Health status of ornamental freshwater fishes imported to South Africa: a pilot study. Aquarium Sciences and Conservation. 3: 327-333.
 29. Noga, E.J. 2010. Fish Disease: Diagnosis and Treatment. Wiley-Blackwell. Ames, Iowa, USA. 519p.
 30. www.oie.int/ standard- setting / aquatic-code/ access-online.
 31. Pazooki, J., and Masoumian, M. 2010. Fish parasitology. Institute of Technical and Vocational Higher Education. 166p.

32. Peyghan, R. 2001. Parasites and parasitic diseases of fish. Norbakhsh. Tehran. 128p.
33. Raissy, M., Mirzapour Ghahfarokhi, M., and Pilevarian, A. 2015. Identification of ectoparasites of some ornamental fish, Isfahan Province. Iran. Sci. Fish. J. 24: 2. 87-95.
34. Roberts, H.E. 2010. Fundamentals of ornamental fish health. Wiley-Blackwell Publication. 229p.
35. Salimi, B. 2012. Determination of external parasitic pollution in guppy, molly fish, goldfish and catfish in fish farming and keeping centers in Sanandaj city. J. Vet. Lab. Res. 4: 1 (special issue). 226.
36. Statistical yearbook of Iran fisheries 2012-2017. 2017. Iran fisheries organization. Management and Resources Development Deputy, the Office of Management and Budget, Department of Statistics. 64p.
37. Statistical yearbook of Iran fisheries 2003-2013. 2014. Iran fisheries organization. Management and Resources Development Deputy, the Office of Management and Budget, Department of Statistics. 64p.
38. Thilakaratne, 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. Dis. Aquat. Org. 54: 157-162.
39. Trujillo-González, A., Becker, J.A., Vaughan, D.B., and Hutson, K.S. 2018. Monogenean parasites infect ornamental fish imported to Australia, Parasitology Research. 117: 4. 995-1011.
40. Wabnitz, C.M., Taylor, Green, E.M., and Razak, T. 2003. From Ocean to Aquarium. UNEP-WCMC, Cambridge, UK. 64p.
41. Woo, P.T.K. 2006. Fish disease and disorders; Protozoan and metazoan infections, Vol. 1, 2nd ed., CABI publishers. London, U.K. 791p.