CC BY

مقاله مروری:

مروری بر مقایسه بیماری‌های باکتریایی و قارچی در ماهیان زینتی با تأکید بر گونه‌های گزارش‌شده در ایران

سعید تمدنی جهرمی*[۱]، سوشیانس نورایی[۲]، سجاد پورمظفر[۳]، ملیکا ناظمی، محسن گذری[۱]، رضا نهاوندی[۴]

*stamadoni@gmail.com

۱- پژوهشکده اکولوژی خلیج فارس و دریای عمان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، بندرعباس، ایران
۲- دانشکده دامپزشکی، دانشگاه ارومیه، ایران
۳ - ایستگاه تحقیقات نرمتنان خلیج فارس، پژوهشکده اکولوژی خلیج فارس و دریای عمان، مؤسسه تحقیقات علوم شیلاتی ایران، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، بندرلنگه، ایران
٤- مؤسسه تحقیقات علوم دامی ایران، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، کرج، ایران

تاریخ دریافت: آذر ١٤٠٤ تاریخ پذیرش: بهمن ١٤٠٤

چکیده

صنعت جهانی ماهیان زینتی با ارزش سالانه ۳۰-۱۵ میلیارد دلار و تجارت بیش از یک و نیم میلیارد ماهی زنده در سال، یکی از سریع‌ترین بخش‌های در حال رشد آبزی‌پروری محسوب می‌شود . با این حال، بیماری‌های عفونی به‌ویژه بیماری‌های باکتریایی و قارچی، تهدیدی جدی برای پایداری و سودآوری این صنعت به‌شمار می‌روند . این مقاله مروری به مقایسه جامع این دو دسته از بیماری‌ها در ماهیان زینتی از جنبه‌های مختلف (عوامل بیماری‌زا، علائم بالینی، اپیدمیولوژی، روش‌های تشخیصی، درمان و کنترل)، می‌پردازد. در مطالعه حاضر، نمونه‌های گزارش شده از بیماری‌های باکتریایی و قارچی در ایران نیز بررسی شده است. اگرچه بیماری‌های باکتریایی با تنوع بیشتر عوامل بیماری‌زا و شیوع بالاتر، سهم عمده‌ای در تلفات دارند، اما عفونت‌های قارچی اغلب به عنوان عوامل بیماری‌زای فرصت‌طلب ثانویه عمل می‌کنند. در مطالعه حاضر، ضمن تشریح تفاوت‌های کلیدی این دو گروه از بیماری‌ها، چالش‌های مرتبط با درمان از جمله مقاومت آنتی‌بیوتیک و رویکردهای نوین مدیریتی مبتنی بر روش‌های پایدار و یکپارچه بررسی می‌شود.

کلمات کلیدی: بیماری‌های باکتریایی، بیماری‌های قارچی، ماهیان زینتی، *Aeromonas hydrophila*، *Mycobacterium*، *Nocardia*، *Saprolegnia*، *Aspergillus*، عفونت مختلط، مقاومت آنتی‌بیوتیک، عامل بیماری‌زای فرصت‌طلب، ایران، تشخیص مولکولی، آبزی‌پروری زینتی

[Downloaded from mail.ornamentalaquatics.ir on 2026-09-26]

[DOI: 10.22034/JOA.13.2.61]

مقدمه

صنعت ماهیان زینتی با تنوع بالای گونه‌ها (بیش از ۴۵۰۰ گونه آب شیرین و ۱۵۰۰ گونه دریایی) و زنجیره تأمین پیچیده جهانی، با چالش‌های منحصربه‌فردی در زمینه مدیریت سلامت مواجه است (Hoseinpour hamoleh *et al*., 2025). تجارت جهانی ماهیان زینتی به عنوان حیوانات همراه یا نمایش داده شده در آکواریوم‌های عمومی، ارزش سالانه‌ای حدود ۲۰-۱۵ میلیارد دلار آمریکا تخمین زده می‌شود (Larcombe *et al*., 2024). با وجود این اهمیت اقتصادی بالا، این بخش در مقایسه با آبزی‌پروری خوراکی، از حمایت پژوهشی و نظارتی کافی برخوردار نیست (Hoseinifar *et al*., 2023; Narendrakumare *et al*., 2023). ماهیان زینتی در طول زنجیره تأمین از مزرعه تا آکواریوم خانگی، در معرض استرس‌های متعددی (تراکم بالا، دستکاری، نوسانات کیفیت آب و حمل‌ونقل طولانی‌مدت)، قرار می‌گیرند (Larcombe *et al*., 2024; Ashrafi Tamai *et al*., 2024). این عوامل استرس‌زا سیستم ایمنی ماهی را تضعیف کرده و آن را مستعد ابتلا به طیف وسیعی از عوامل بیماری‌زا از جمله باکتری‌ها، قارچ‌ها، ویروس‌ها و انگل‌ها می‌کند (Dayana Senthamarai *et al*., 2023; Larcombe *et al*., 2024; Ebrahimijafari *et al*., 2025). در میان عوامل مذکور، بیماری‌های باکتریایی و قارچی از اهمیت ویژه‌ای برخوردارند. عفونت‌های باکتریایی شایع‌ترین مشکل عفونی در ماهیان زینتی محسوب می‌شوند و اغلب به‌وسیله ارگانیسم‌های گرم منفی ایجاد می‌گردند (Dayana Senthamarai *et al*., 2023). در میان عوامل بیماری‌زای باکتریایی مهم، گونه‌های *Aeromonas* نقش کلیدی دارند. عفونت‌های قارچی عمدتاً به عنوان عوامل بیماری‌زای فرصت‌طلب ثانویه ظاهر می‌شوند که از زخم‌ها یا بافت‌های از قبل آسیب‌دیده برای تهاجم استفاده می‌کنند (Jafari *et al*., 2022).

در ایران، مطالعه‌ای در ایلام به جداسازی و شناسایی مایکوباکتری‌های غیرسلی از ماهیان آکواریومی پرداخته که *Mycobacterium marinum* شایع‌ترین مایکوباکتری غیرسلی جداسازی شده بوده و برای هر دو گروه ماهیان و انسان‌ها به طور بالقوه خطرناک است (Iranian Fisheries Science Research Institute, 2011; Sheikhzadeh *et al*., 2020; Hoseinpour hamoleh *et al*., 2025).

علاوه‌براین، استفاده گسترده و اغلب بدون نظارت از آنتی‌بیوتیک‌ها در صنعت ماهیان زینتی به یک نگرانی جدی برای سلامت عمومی و محیط زیست تبدیل شده است. مقاومت ضد میکروبی (AMR)[1] در شیلات زینتی به عنوان یک موضوع داغ مطرح است، زیرا قوانین سختگیرانه‌ای برای استفاده از آنتی‌بیوتیک‌ها در این بخش وجود ندارد (Narendrakumare *et al*., 2023). مصرف بی‌رویه آنتی‌بیوتیک‌ها به عنوان یک مخزن نادیده گرفته‌شده برای مقاومت آنتی‌بیوتیک شناخته شده است. غلظت‌های پایین آنتی‌بیوتیک‌ها می‌توانند جوامع میکروبی را تغییر دهند و باعث افزایش فراوانی ژن‌های مقاوم به آنتی‌بیوتیک در آبهای زینتی شوند. این چالش‌ها نشان‌دهنده نیاز فوری به رویکردی جامع با عنوان «یک سلامت»[2] برای مدیریت سلامت ماهیان زینتی است (Tian *et al*., 2023). همچنین استفاده از محرک‌های ایمنی طبیعی به عنوان جایگزین‌های ایمن‌تر برای آنتی‌بیوتیک‌ها در این صنعت مورد توجه قرار گرفته است (Hoseinifar *et al*., 2023).

عوامل بیماری‌زا: باکتری‌ها در مقابل قارچ‌ها

بیماری‌های باکتریایی

بیماری‌های باکتریایی شایع‌ترین علت مرگ میر عفونی در ماهیان زینتی هستند. تنوع باکتری‌های بیماری‌زا در ماهیان زینتی بسیار زیاد است. در مطالعات میدانی انجام شده در ایران، گونه‌های متعددی از باکتری‌ها از ماهیان زینتی بیمار جداسازی شده است (Iranian Fisheries Science Research Institute, 2011; Hoseinpour hamoleh *et al*., 2025). برای مثال، مطالعه‌ای به بررسی عفونت ناشی از باکتری Nocardia (Nocardiosis) در ماهیان زینتی ایران پرداخته و برای اولین بار این عامل بیماری‌زا را در آبزیان زینتی کشور شناسایی کرده است (Sheikhzadeh *et al*., 2020). همچنین، تنوع بالای عوامل بیماری‌زای باکتریایی در ماهیان آکواریومی آب شیرین و اهمیت صنعتی و خطرات مشترک آنها برای انسان، در مطالعات مروری متعددی مورد تأکید قرار گرفته است (Duman *et al*., 2023). در جدول ۱ مهم‌ترین باکتری‌های بیماری‌زا در ماهیان زینتی همراه با بیماری‌های

[1] Antimicrobial Resistance (AMR)
[2] One Health

[Downloaded from mail.ornamentalaquatics.ir on 2026-09-26]
[DOI: 10.22034/JOA.13.2.61]

مرتبط با تأکید ویژه بر موارد گزارش شده در ایران، ارائه شده است. همچنین در شکل ۱ عمده بیماری‌های باکتریایی در ماهیان زینتی نشان داده شده است.

جدول ۱: مهم‌ترین بیماری‌های باکتریایی در ماهیان زینتی و وضعیت گزارش در ایران

گزارش در ایران	*گونه‌های حساس*	*بیماری/علامت بالینی*	*عامل بیماری‌زا*
استان‌های مازندران، گلستان و خراسان رضوی (Iranian Fisheries Science Research Institute, 2011)	کوی، گوپی، مولی	سپتی‌سمی هموراژیک، زخم‌های پوستی، تورم شکم، ریزش فلس	*Aeromonas hydrophila*
استان‌های شمالی ایران (Iranian Fisheries Science Research Institute, 2011)	گونه‌های ضعیف شده	زخم‌های مزمن، سپتی‌سمی ثانویه	*Pseudomonas spp.*
استان‌های مازندران، گلستان و خراسان رضوی (Iranian Fisheries Science Research Institute, 2011)	طیف وسیعی از گونه‌ها	ویبریوزیس، قرمزی پوست، فرسایش باله	*Vibrio spp.*
اهواز - *M. marinum*, *M. chelona*, *M. fortuitum* (Hoseinpour hamoleh *et al*., 2025; Azadikhah et al., 2024)	گورامی، ماهی قرمز، نئون تتـرا	سل ماهی (گرانولوم در احشاء)، لاغری، کج شدن ستون فقرات	*Mycobacterium spp.*
تهران، تبریز، زنجان، شاهیندژ (Sheikhzadeh *et al*.,) 2020	کوسه (سایرینوس)، اسکار، ماهی قرمز	نوکاردیوز، ضایعات گرانولوماتوز در احشاء، بی‌حالی	*Nocardia spp.*
گزارش نشده	کوی، گورامی، زبرا دانیو	بیماری استرپتوکوکوزیس، تلفات بالا	*Streptococcus spp.*
گزارش نشده	سیچلایدها	ادم دیواره شکم، اگزوفتالمی	*Edwardsiella spp.*
گزارش نشده	گونه‌های مختلف	زخم‌های پنبه‌ای شکل روی پوست و آبشش (کولوماریس)	*Flavobacterium columnare*
گزارش نشده	کوی، گوپی، آنجل	زخم‌های پوستی، نکروز باله	*Citrobacter freundii*

شکل ۱: عمده بیماری‌های باکتریایی در ماهیان زینتی: تصاویر ماکروسکوپی و میکروسکوپی تاثیر عوامل بیماری‌زا از چپ به راست شامل *Aeromonas hydrophila*، *Pseudomonas* spp.، *Mycobacterium* spp.، *Nocardia* spp.،

یافته‌های ایران در ارتباط با شیوع بیماری‌های باکتریایی

- **مایکوباکتریوز (سل ماهی):** در مطالعه‌ای در اهواز بر ۳۰۰ نمونه ماهی زینتی از ۱۰ گونه مختلف، ضایعات گرانولوماتوز در ۴۶ مورد (۱۲٪) مشاهده شد. با استفاده از روشPCR ، جدایه‌های *Mycobacterium marinum* (۱ جدایه) ، *Mycobacterium chelona* (۳ جدایه) و *Mycobacterium fortuitum* (۳ جدایه) شناسایی شدند. بیشترین ضایعات گرانولوماتوز به‌ترتیب در طحال و کبد مشاهده گردید. گونه‌های گورامی، ماهی قرمز و نئون تتـرا بیشترین ضایعات را نشان دادند (Hoseinpour Hamoleh *et al*., 2025).
- **نوکاردیوز:** در اولین مطالعه شناسایی نوکاردیا در ماهیان زینتی ایران (تهران، تبریز، زنجان، شاهیندژ)، از ۱۰۰ نمونه ماهی زینتی، ۴ نمونه (یک نئون تتـرای سالم و سه ماهی بیمار شامل کوسه، اسکار و ماهی قرمز) به *Nocardia* آلوده بودند. اگرچه *Nocardia asteroides* (گونه مشترک بین انسان و دام) در این مطالعه شناسایی نشد، حضور

[Downloaded from mail.ornamentalaquatics.ir on 2026-09-26]
[DOI: 10.22034/JOA.13.2.61]

جنس *Nocardia* در ماهیان زینتی ایران تأیید گردید (Sheikhzadeh *et al*., 2020).

- **سایر باکتری‌ها:** در یک بررسی میدانی در استان‌های مازندران، گلستان و خراسان رضوی، عوامل باکتریایی اصلی شامل *Aeromonas* spp.، *Pseudomonas* spp. و *Vibrio* spp. گزارش شدند (Iranian Fisheries Science Research Institute, 2011). نکته مهم در مورد عفونت‌های باکتریایی این است که اغلب به صورت عفونت‌های مختلط (چند گونه باکتری به طور همزمان) بروز می‌کنند که قدرت بیماری‌زایی بیشتری نسبت به عفونت تکی دارند. برای مثال، مطالعه‌ای اخیراً عفونت همزمان ویروسی و باکتریایی *Aeromonas hydrophila* و *A. dhakensis* را در ماهیان زینتی گزارش کرده است که اهمیت بررسی عفونت‌های مختلط را نشان می‌دهد. عفونت همزمان ویروس نکروز طحال و کلیه عفونی (*Aeromonas hydrophila* و *Aeromonas dhakensis*)، در ماهی بومی *Canara pearlspot* از غرب Ghats (هند، ۲۰۲۵) و تنوع بالای عوامل بیماری‌زای باکتریایی و خطرات زئونوز آنها در مطالعات مروری متعددی مورد تأکید قرار گرفته است (Duman *et al*., 2024). بسیاری از این باکتری‌ها دارای قابلیت انتقال به انسان هستند به‌ویژه *Mycobacterium marinum* که عامل «سل آکواریوم» در انسان است (Hoseinpour hamoleh *et al*., 2025).

بیماری‌های قارچی

قارچ‌های رشته‌ای متعلق به شاخه کپک‌های آبی، عمدتاً عفونت‌های قارچی را در ماهیان زینتی ایجاد می‌کنند (Ashrafi Tamai *et al*., 2024). این عوامل اغلب به عنوان عوامل بیماری‌زای فرصت‌طلب عمل کرده و به بافت‌های آسیب‌دیده یا تخم‌های نابارور حمله می‌کنند (Ebrahimijafari *et al*., 2024). در ایران، مطالعات متعددی، قارچ‌های مختلفی را از ماهیان زینتی بیمار جداسازی و شناسایی کرده‌اند (Ashrafi Tamai *et al*., 2024; Ebrahimijafari *et al*., 2024; Ebrahimijafari *et al*., 2025). برای مثال، مطالعه‌ای در تهران برای اولین بار عفونت *Saprolegnia salmonis* را در ماهیان کوی در ایران گزارش کرده است (Ashrafi Tamai *et al*., 2024). علاوه بر عفونت‌های ناشی از کپک‌های آبی، قارچ‌های ملانیزه (سیاه) نیز به عنوان عوامل بیماری‌زای مهم در ماهیان زینتی دریایی شناسایی شده‌اند (Janse *et al*., 2024). در جدول ۲ شایع‌ترین قارچ‌های بیماری‌زا در ماهیان زینتی ارائه شده است. همچنین در شکل ۲ برخی از بیماری‌های قارچی در ماهیان زینتی نشان داده شده است.

یافته‌های ایران در ارتباط با شیوع بیماری‌های قارچی

- Saprolegniasis در گونه کوی (تهران): در مطالعه‌ای در دانشکده دامپزشکی دانشگاه تهران، Saprolegniasis ناشی از *Saprolegnia salmonis* در چندین قطعه ماهی کوی زینتی گزارش شد. تشخیص با روش‌های فنوتیپی و تأیید با PCR با استفاده از پرایمرهای اختصاصی ناحیه ITS1-5.8SrDNA-ITS2 انجام گرفت. از ۱۰ نمونه مشکوک، ۸ نمونه (۸۰٪) به طور قطعی آلوده به *Saprolegnia* تشخیص داده شدند (Ashrafi Tamai *et al*., 2024).
- Saprolegniasis در اسکار (اهواز): در اولین گزارش عفونت قارچی ناشی از *Achlya* spp. در ماهی اسکار در ایران، یک قطعه ماهی اسکار با علائم بی‌اشتهایی و توده پنبه‌ای زرد-خاکستری روی پوست پهلو و دم مورد بررسی قرار گرفت. در بررسی میکروسکوپی، هیف‌های پهن بدون سپتوم مشاهده شد و کشت قارچی در محیط SDA[1]، جنس *Achlya* را تأیید کرد (Ebrahimijafari *et al*., 2024).
- مطالعه جامع قارچی در تهران: در یک مطالعه بر ۹۲ قطعه ماهی زینتی از مراکز عرضه در تهران، ۴۳ نمونه (۴۶٪) به قارچ‌های کپکی و مخمری آلوده بودند. تنوع قارچ‌های شناسایی شده شامل *Cladosporium* spp. (۵۳٪)، *Candida* spp. (۱۷٪/۷)، *Penicillium* spp. (۱۲٪/۵)، *Ureobasidium pullulans* (۳٪) درصد) و مخمر *Rhodotorula* (۳٪)، بود. نکته قابل‌توجه این‌که در ۱۴ مورد (۶۳٪) از توالی‌های به‌دست آمده، نمونه مشابهی در بانک ژن NCBI وجود نداشت که نشان‌دهنده تنوع بالای قارچ‌های ناشناخته در ماهیان زینتی ایران است (Ebrahimijafari *et al*., 2025).

[1] Sabouraud Dextrose Agar (SDA)

[Downloaded from mail.ornamentalaquatics.ir on 2026-09-26]
[DOI: 10.22034/JOA.13.2.61]

جدول ۲: مهم‌ترین بیماری‌های قارچی در ماهیان زینتی و وضعیت گزارش در ایران

گزارش در ایران	شرایط مستعدکننده	بیماری/علامت بالینی	عامل بیماری‌زا
تهران (کوی)(Ashrafi Tamai *et al*., 2024) ، اهواز (اسکار)(Ebrahimijafari *et al*., 2024)	آسیب پوستی، دمای پایین، کیفیت آب ضعیف	رشد پنبه‌ای سفید-خاکستری روی پوست، باله‌ها و تخم‌ها	*Saprolegnia spp.* (از جمله *S. salmonis, S. parasitica*)
اهواز (اسکار) - اولین گزارش (Ebrahimijafari *et al*., 2024)	زخم‌های قبلی، استرس	توده‌های نرم و پنبه‌ای، معمولاً روی زخم‌ها	*Achlya spp.*
استان‌های مازندران، گلستان، خراسان رضوی (Iranian Fisheries Science Research Institute, 2011)	نقص ایمنی، کیفیت آب بسیار ضعیف	عفونت‌های سیستمیک	*Aspergillus flavus*
تهران (۱۲.۵٪ عفونت‌های قارچی) (Ebrahimijafari *et al*., 2025)	شرایط ناسالم محیطی	رشد قارچی روی باله، لکه‌های کرم رنگ	*Penicillium spp.*
تهران (۵۳٪ عفونت‌های قارچی) (Ebrahimijafari *et al*., 2025)	آسیب پوستی، کیفیت آب ضعیف	هیفال هیفومیستوز (عفونت پوستی تیره)	*Cladosporium spp.*
تهران (۱۸.۷٪ عفونت‌های قارچی) (Ebrahimijafari *et al*., 2025)	نقص ایمنی، استفاده طولانی از آنتی‌بیوتیک	عفونت ثانویه روی زخم‌ها، ضایعات مخاطی	*Candida spp.*
استان‌های مازندران، گلستان، خراسان رضوی (Iranian Fisheries Science Research Institute, 2011)	شرایط ناسالم، مواد آلی زیاد	عفونت قارچی سطحی	*Mucor spp.*
استان‌های شمالی ایران (Iranian Fisheries Science Research Institute, 2011)	آسیب پوستی، نقص ایمنی	عفونت قارچی فرصت‌طلب	*Alternaria spp.*
تهران (۳٪ عفونت‌های قارچی) (Ebrahimijafari *et al*., 2025)	آسیب پوستی	عفونت قارچی سیاه	*Aureobasidium pullulans*
تهران (۳٪ عفونت‌های قارچی) (Ebrahimijafari *et al*., 2025)	نقص ایمنی	عفونت مخمری فرصت‌طلب	*Rhodotorula spp.*

شکل ۲: بیماری‌های قارچی در ماهیان زینتی: تصاویر ماکروسکوپی و میکروسکوپی تاثیر عوامل بیماری‌زا به ترتیب از چپ به راست شامل *Saprolegnia* spp.، *Achlya* spp.، *Aspergillus flavus*، *Penicillium* spp. و در پایین *Candida* spp.

- تنوع قارچی در آبشش ماهیان زینتی تهران: در مطالعه دیگری، جدایه‌های قارچی از آبشش ماهیان قرمز، سیکلید گرین ترور، گوپی و کوی در مراکز تکثیر تهران، شامل *Penicillium crustosum* و *Alternaria alternata*، یک ارگانیسم شبه *Filobasidium* و *Candida zeylanoides* شناسایی و در بانک ژن NCBI با شماره‌های دسترسی OL891804، OL912959، OL990026 و OL912961 ثبت شدند (Ebrahimijafari *et al*., 2025).
- سایر قارچ‌ها: در بررسی میدانی استان‌های مازندران، گلستان و خراسان رضوی، قارچ‌های *Aspergillus flavus*، *Mucor*، *Penicillium* و *Alternaria* گزارش شدند (Iranian Fisheries Science Research Institute, 2011).

برخلاف باکتری‌ها که بسیاری از آنها عوامل بیماری‌زای اولیه هستند، قارچ‌ها به‌ندرت باعث ایجاد بیماری در ماهی‌های سالم با سیستم ایمنی دست نخورده می‌شوند (Ebrahimijafari *et al*., 2025). ظهور عفونت قارچی معمولاً نشان‌دهنده وجود یک مشکل زمینه‌ای مانند آسیب مکانیکی، عفونت باکتریایی قبلی یا شرایط نامناسب محیطی (به‌ویژه دمای پایین و مواد آلی زیاد) است.

[Downloaded from mail.ornamentalaquatics.ir on 2026-09-26]
[DOI: 10.22034/JOA.13.2.61]

جدول مقایسه‌ای بیماری‌های باکتریایی و قارچی

جدول ۳: مقایسه جامع بیماری‌های باکتریایی و قارچی در ماهیان زینتی

بیماری‌های قارچی	بیماری‌های باکتریایی	معیار مقایسه
عمدتاً پاتوژن فرصت‌طلب ثانویه (یازمند آسیب قبلی) (Ebrahimijafari *et al*., 2024)	عمدتاً پاتوژن اولیه قادر به حمله به میزبان سالم (Sheikhzadeh *et al*., 2020)	نقش پاتوژن
آسیب پوستی، عفونت قبلی، دمای پایین آب، مواد آلی زیاد (Ashrafi Tamai *et al*., 2024)	تراکم بالا، استرس حمل و نقل، کیفیت پایین آب، pHنامناسب (Hoseinpour hamoleh *et al*., 2025)	شرایط مستعدکننده
رشد پنبه‌ای سفید-خاکستری، توده‌های رشته‌ای، لکه‌های سیاه (در برخی گونه‌ها)(Ebrahimijafari *et al*., 2025)	زخم‌های قرمز، خونریزی‌دهنده، فرسایش باله، تورم شکم، ضایعات گرانولوماتوز در احشاء(Hoseinpour hamoleh *et al*., 2025)	ظاهر ضایعه
سفید، خاکستری مایل به سبز، گاهی سیاه (*Cladosporium*) (Ebrahimijafari *et al*., 2025)	قرمز، قهوه‌ای، تیرگی پوست، گاهی سفید-زرد در ضایعات گرانولوماتوز	رنگ ضایعه
معمولاً مزمن، گسترش تدریجی (Ashrafi Tamai *et al*., 2024)	می‌تواند حاد (تلفات طی ۲-۷ روز) یا مزمن (مایکوباکتریوز) باشد (Hoseinpour hamoleh *et al*., 2025)	سیر بیماری
اغلب همراه با زخم یا آسیب قابل مشاهده (Ebrahimijafari *et al*., 2024)	بی‌حالی، بی‌اشتهایی، تنفس سریع، اگزوفتالمی، لاغری، کج شدن ستون فقرات(Hoseinpour hamoleh *et al*., 2025)	علائم همراه
عمدتاً پوست و آبشش، گاهی بافت‌های عمقی‌تر (Ashrafi Tamai *et al*., 2024)	پوست، آبشش، کلیه، کبد، طحال، دستگاه گوارش (Hoseinpour hamoleh *et al*., 2025)	ارگان‌های درگیر
اسمیر مرطوب، کشت قارچی(SDA) ، PCR، تعیین توالی (Ashrafi Tamai *et al*., 2024; Ebrahimijafari *et al*., 2025)	کشت باکتری، رنگ‌آمیزی گرم، بیوشیمیایی، PCR (Hoseinpour hamoleh *et al*., 2025)	تشخیص آزمایشگاهی
بدون پاسخ	مثبت (در صورت حساسیت (Iranian Fisheries Science Research Institute, 2011)	پاسخ به درمان آنتی‌بیوتیک
مثبت (در مراحل اولیه)(Ashrafi Tamai *et al*., 2024)	بدون پاسخ	پاسخ به ضدقارچ
پایین (عمدتاً فقط در افراد شدیداً نقص ایمنی)	بالا (*Mycobacterium*, *Nocardia*, *Aeromonas*, *Streptococcus*) (Hoseinpour hamoleh *et al*., 2025; Sheikhzadeh *et al*., 2020)	پتانسیل زئونوز
ضدقارچ‌ها (مالاشیت گرین، فرمالین، متیلن بلو، نمک) (Ashrafi Tamai *et al*., 2024)	آنتی‌بیوتیک‌ها (تتراسایکلین، سیپروفلوکساسین، اریترومایسین)	درمان انتخابی
مقاومت ضدقارچی کمتر شایع	مقاومت آنتی‌بیوتیکی یک بحران جدی	مقاومت دارویی
حذف مواد آلی، جلوگیری از آسیب پوستی، کنترل دما (Ashrafi Tamai *et al*., 2024)	قرنطینه، کیفیت آب، پروبیوتیک، واکسن (برای برخی گونه‌ها)	پیشگیری
متوسط تا بالا (بیشتر به عنوان عفونت ثانویه)	بسیار بالا (تلفات سریع و گسترده (Iranian Fisheries Science Research Institute, 2011)	اهمیت اقتصادی

مقایسه اپیدمیولوژی و عوامل مستعدکننده

تفاوت در نقش اولیه در مقابل ثانویه

مهم‌ترین تفاوت بین بیماری‌های باکتریایی و قارچی در نقش آنها به عنوان عامل بیماری‌زا تست (Sheikhzadeh *et al*., 2020; Ebrahimijafari *et al*., 2024).

- **بیماری‌های باکتریایی:** اغلب به عنوان عامل بیماری‌زا اولیه عمل می‌کنند. بدین معنا که باکتری‌ها می‌توانند به پوست یا آبشش ماهی سالم نفوذ کرده و بدون نیاز به آسیب قبلی، بیماری ایجاد کنند. گونه‌هایی مانند *Aeromonas hydrophila*، *Streptococcus* spp. و *Mycobacterium* spp. از این دسته هستند (Hoseinpour hamoleh *et al*., 2025).
- **بیماری‌های قارچی :**عمدتاً به عنوان عامل بیماری‌زا فرصت‌طلب ثانویه عمل می‌کنند. هاگ قارچ‌ها تقریباً همیشه در آب وجود دارند، اما تنها زمانی می‌توانند ایجاد عفونت کنند که یک سد دفاعی شکسته شده باشد (زخم، سوختگی آبشش، یا عفونت باکتریایی قبلی) (Ashrafi Tamai *et al*., 2024).

این تمایز پیامدهای بالینی مهمی دارد: درمان موفقیت‌آمیز عفونت قارچی تقریباً همیشه نیازمند شناسایی و رفع عامل زمینه‌ای (که اغلب یک عفونت باکتریایی یا آسیب فیزیکی است) است (Ebrahimijafari *et al*., 2024).

[Downloaded from mail.ornamentalaquatics.ir on 2026-09-26]
[DOI: 10.22034/JOA.13.2.61]

عوامل استرس‌زا و نقش آنها

هر دو دسته از بیماری‌ها با شرایط استرس‌زا تشدید می‌شوند، اما مکانیسم تأثیرگذاری متفاوت است (Iranian Fisheries Science Research Institute, 2011):

عوامل استرس‌زای مشترک:

- کیفیت پایین آب (آمونیاک، نیتریت بالا)
- تراکم بیش از حد جمعیت
- حمل و نقل و دستکاری
- تغییرات ناگهانی دما
- تغذیه نامناسب

حساسیت ویژه به عفونت قارچی:

- دمای پایین آب (کمتر از ۲۰ درجه سانتی‌گراد) – رشد قارچ‌ها را تسریع می‌کند (Ashrafi Tamai *et al*., 2024)
- وجود مواد آلی مرده در آب
- تخم‌های نابارور در مخازن تکثیر

حساسیت ویژه به عفونت باکتریایی:

- تراکم بسیار بالا (انتقال سریع باکتری)
- pH نامناسب (زیر ۶ یا بالای ۸/۵)
- زخم‌های ناشی از انگل‌های اولیه (Hoseinpour hamoleh *et al*., 2025)

تشخیص آزمایشگاهی

تشخیص قطعی و افتراق بین عفونت باکتریایی و قارچی نیازمند بررسی‌های آزمایشگاهی است.

روش‌های تشخیص باکتریایی

- کشت باکتری: نمونه‌برداری از بافت آلوده (کلیه، کبد، یا ضایعه پوستی) و کشت در محیط‌های اختصاصی مانند Blood Agar و MacConkey Agar (Hoseinpour hamoleh *et al*., 2025). مطالعات متعددی اهمیت کشت باکتری را در شناسایی عوامل بیماری‌زای فرصت‌طلب و تعیین الگوی مقاومت آنتی‌بیوتیک نشان داده‌اند (Dayana Senthamarai *et al*., 2023).
- رنگ‌آمیزی گرم: تعیین گرم مثبت یا گرم منفی بودن باکتری برای راهنمایی درمان آنتی‌بیوتیک (Sheikhzadeh *et al*., 2020)
- تشخیص مولکولی PCR: برای شناسایی سریع عوامل بیماری‌زای خاص، برای مثال، در ایران از PCR برای شناسایی Nocardia (Sheikhzadeh *et al*., 2020) و *Mycobacterium* (Hoseinpour hamoleh *et al*., 2025)، استفاده شده است. علاوه‌براین، مطالعات تجربی نشان داده‌اند که باکتری‌های جداسازی‌شده از ماهیان زینتی مانند *Aeromonas hydrophila* و *A. veronii* می‌توانند باعث عفونت و تلفات در سایر گونه‌های ماهی شوند که اهمیت تشخیص دقیق را دوچندان می‌کند (Yunis-Aguinaga *et al*., 2024).

روش‌های تشخیص قارچی

- اسمیر مرطوب: تهیه نمونه از حاشیه ضایعه قارچی و مشاهده مستقیم با میکروسکوپ (مشاهده هیف‌های رشته‌ای غیرقطعه‌قطعه شده در کپک‌های آبی (Ashrafi Tamai *et al*., 2024)
- کشت قارچی: استفاده از محیط‌های مانند SDA (Ebrahimijafari *et al*., 2024)
- تشخیص مولکولی PCR و تعیین توالی نواحی ITS[1]: برای شناسایی دقیق گونه‌های قارچی (Ashrafi Tamai *et al*., 2024; Ebrahimijafari *et al*., 2025).

نکته حیاتی: بیماری پوسیدگی باله[2] ناشی از باکتری *Flavobacterium columnare* اغلب با عفونت قارچی اشتباه گرفته می‌شود، زیرا ضایعات پنبه‌ای سفید-خاکستری روی پوست ایجاد می‌کند. تشخیص افتراقی با میکروسکوپ ضروری است: کولوماریس باکتری‌های متحرک میله‌شکل نشان می‌دهد درحالی‌که قارچ‌ها هیف‌های رشته‌ای دارند.

روش‌های درمان: چالش‌ها

درمان آنتی‌بیوتیک: بحران مقاومت

درمان بیماری‌های باکتریایی در ماهیان زینتی با چالش جدی مقاومت آنتی‌بیوتیکی مواجه است. مطالعات بین‌المللی نشان

[1] Internal Transcribed Spacer (ITS)
[2] Columnaris

[Downloaded from mail.ornamentalaquatics.ir on 2026-09-26]
[DOI: 10.22034/JOA.13.2.61]

می‌دهد که آنتی‌بیوتیک‌های رایج مصرفی شامل تتراسایکلین‌ها، فلوروکینولون‌ها و نیتروفوران‌ها هستند (Hoseinpour hamoleh *et al*., 2025). مصرف بی‌رویه آنتی‌بیوتیک‌ها در صنعت ماهیان زینتی به عنوان یک مخزن نادیده گرفته شده برای مقاومت آنتی‌بیوتیک شناخته شده است. مطالعه مروری حاضر نشان می‌دهد که استفاده گسترده و اغلب بدون نظارت از آنتی‌بیوتیک‌ها در تولید، حمل‌ونقل و خرده‌فروشی ماهیان زینتی، باعث انتخاب باکتری‌های مقاوم به آنتی‌بیوتیک (ARB) و ژن‌های مقاومت آنتی‌بیوتیک (ARGs) می‌شود که خطرات جدی برای سلامت ماهیان، انسان و محیط زیست به‌همراه دارد (Au-Yeung *et al*., 2025). همچنین مطالعه‌ای بر ۲۵۸ جدایه باکتریایی از ماهیان زینتی در Tamil Nadu (هند) نشان داد که ماهیان زینتی می‌توانند به عنوان مخزن باکتری‌های مقاوم به چند دارو (MAR) عمل کنند و از طریق انتقال افقی ژن، تهدیدی برای سلامت انسان و حیوان باشند. همچنین بالاترین میزان مقاومت علیه اکسی‌تتراسایکلین، تتراسایکلین و آمپی‌سیلین گزارش شد و برخی جدایه‌ها حتی نسبت به آنتی‌بیوتیک‌های نسل جدید مانند سفپیم مقاومت نشان دادند (Hemamalini *et al*., 2024). در مطالعه‌ای دیگر بر ۳۰۰ سویه *Aeromonas* جداسازی شده از ۱۲۳ ماهی زینتی از ۳۲ گونه مختلف، مقاومت چندداروویی در ۵/۸۲ درصد از سویه‌ها مشاهده شد (de Oliveira *et al*., 2024). این یافته‌ها نشان‌دهنده نیاز فوری به رویکرد «یک سلامت» شامل نظارت دقیق، مقررات سختگیرانه و استفاده از جایگزین‌های ایمن (پروبیوتیک‌ها و تصفیه پیشرفته آب)، است (Au-Yeung *et al*., 2025).

نکته مثبت در ایران: در بررسی میدانی استان‌های مازندران، گلستان و خراسان رضوی، یکی از نقاط قوت مدیریت بهداشتی، عدم استفاده از آنتی‌بیوتیک در مراکز تکثیر گزارش شده است (Iranian Fisheries Science Research Institute, 2011).

روش‌های درمان قارچی

درمان عفونت‌های قارچی رویکرد متفاوتی دارد (Ashrafi Tamai *et al*., 2024):

- نمک طعام: حمام نمک ۵-۳ گرم در لیتر به عنوان یک ضدعفونی‌کننده مؤثر
- مالاشیت گرین: درمان انتخابی سنتی برای عفونت قارچی تخم‌ها و ماهیان (اگرچه به دلیل سرطان‌زایی در بسیاری از کشورها ممنوع شده است)
- فرمالین ppm ۲۵-۱۵ به عنوان حمام طولانی مدت: در مطالعه‌ای در اهواز، حمام فرمالین با غلظت ۱:۶۰۰۰ به مدت یک ساعت همراه با افزایش شوری آب به ۵ گرم در لیتر، منجر به بهبود قابل‌توجهی در علائم بالینی ماهیان اسکار مبتلا به ساپرولگنیوزیس شد.
- متیلن بلو: برای تخم‌ها و ماهیان جوان بی‌خطرتر است.

نکته درمانی مهم: درمان موفق عفونت قارچی بدون رفع آسیب پوستی زمینه‌ای (ناشی از باکتری یا انگل) غیرممکن است (Ebrahimijafari *et al*., 2024). همچنین مرور جامعی بر بیماری‌های قارچی در ماهیان نشان می‌دهد که تشخیص دقیق و درمان مناسب نیازمند درک صحیح از طبقه‌بندی، علت‌شناسی و یافته‌های بالینی این عفونت‌ها است (Kaydu and Yardımcı, 2024).

عفونت‌های مختلط: چالش ویژه تشخیص در ایران

یکی از مهم‌ترین چالش‌های تشخیصی و درمانی، بروز عفونت‌های مختلط باکتریایی-قارچی است. مطالعات نشان داده‌اند که یک ماهی آلوده می‌تواند به طور همزمان میزبان چندین گونه باکتری و قارچ بیماری‌زا باشد (Iranian Fisheries Science Research Institute, 2011). بررسی جامع عفونت‌های میکروبی در ماهیان نشان می‌دهد که باکتری‌ها بسیاری از بیماری‌های عفونی را در تمام انواع ماهیان ایجاد می‌کنند که بسیاری از آنها به عنوان مهاجمان فرصت‌طلب ثانویه عمل می‌کنند (Dayana Senthamarai *et al*., 2023).

مطالعات در ایران نیز حضور همزمان عوامل مختلف را تأیید کرده‌اند. برای مثال، در بررسی استان‌های شمالی ایران، علاوه بر عوامل باکتریایی (*Aeromonas*, *Pseudomonas*, *Vibrio*) و قارچی (*Aspergillus*, *Mucor*, *Penicillium*, *Alternaria*)، عوامل انگلی متعددی نیز شناسایی شده‌اند که نشان‌دهنده احتمال عفونت‌های مختلط است (Iranian Fisheries Science Research Institute, 2011).

[Downloaded from mail.ornamentalaquatics.ir on 2026-09-26]
[DOI: 10.22034/JOA.13.2.61]

نتیجه‌گیری

بیماری‌های باکتریایی و قارچی در ماهیان زینتی تفاوت‌های اساسی در اپیدمیولوژی، پاتوژنز و رویکرد درمانی دارند (Sheikhzadeh *et al*., 2020; Ebrahimijafari *et al*., 2024). باکتری‌ها اغلب به عنوان عوامل بیماری‌زای اولیه با توانایی تهاجم به میزبان سالم عمل می‌کنند درحالی‌که قارچ‌ها عمدتاً عوامل بیماری‌زای فرصت‌طلب ثانویه هستند که از تضعیف میزبان سود می‌برند (Ashrafi Tamai *et al*., 2024). این تمایز در پاتوژنز که در مطالعات مروری جامع نیز به آن اشاره شده است، برای انتخاب رویکرد درمانی مناسب حیاتی است (Dayana Senthamarai *et al*., 2023). مطالعات در ایران حضور طیف گسترده‌ای از عوامل باکتریایی و قارچی را در ماهیان زینتی تأیید کرده است (Iranian Fisheries Science Research Institute, 2011). مایکوباکتریوز ناشی از *Mycobacterium* spp. در اهواز (Hoseinpour hamoleh *et al*., 2025)، نوکاردیوز در تهران و تبریز (Sheikhzadeh *et al*., 2020) و ساپرولگنیوزیس ناشی از *Saprolegnia salmonis* و *Achlya* spp. در تهران و اهواز (Ashrafi Tamai *et al*., 2024; Ebrahimijafari *et al*., 2024)، از جمله گزارش‌های مهم در کشور هستند. همچنین مطالعه جامع قارچ‌شناسی در تهران تنوع بالایی از قارچ‌ها از جمله *Cladosporium*، *Candida*، *Penicillium* و گونه‌های ناشناخته را نشان داده است (Ebrahimijafari *et al*., 2025). نکته قابل توجه در ایران، گزارش «عدم استفاده از آنتی‌بیوتیک» به عنوان یک نقطه قوت در برخی مراکز تکثیر است که می‌تواند به عنوان الگویی برای مدیریت پایدار بیماری‌های باکتریایی در نظر گرفته شود (Iranian Fisheries Science Research Institute, 2011). اگرچه درمان‌های شیمیایی مؤثری برای هر دو گروه وجود دارد، چالش مقاومت آنتی‌بیوتیک در عفونت‌های باکتریایی به یک بحران جهانی تبدیل شده است (Hoseinpour hamoleh *et al*., 2025). مطالعه‌ای که بر ۳۰۰ سویه *Aeromonas* جدا شده از ماهیان زینتی انجام شد، مقاومت چندداروییی (MDR) را در ۵/۸۲ درصد از سویه‌ها گزارش کرده است که ابعاد این بحران را در صنعت ماهیان زینتی به‌خوبی نشان می‌دهد (de Oliveira *et al*., 2024). موفقیت در کنترل بیماری‌های ماهیان زینتی نیازمند درک جامع از تعامل بین عامل بیماری‌زا، میزبان و محیط، همراه با تقویت سیستم‌های تشخیصی مولکولی در کشور و توسعه روش‌های جایگزین مانند پروبیوتیک‌ها و گیاهان دارویی است. در این زمینه، مروری بر نقش افزودنی‌های میکروبی خوراکی نشان داده است که پروبیوتیک‌ها، پری‌بیوتیک‌ها و سین‌بیوتیک‌ها می‌توانند به عنوان راهکارهایی پایدار برای بهبود سلامت، کاهش استرس حمل‌ونقل و افزایش مقاومت در برابر بیماری‌ها در ماهیان زینتی مطرح باشند (Hoseinifar *et al*., 2023).

منابع

Ashrafi Tamai, I., Asadi, S., Mohammadipour, S. and Nazarpouri, K., 2024. Report of Saprolegnia salmonis infection in ornamental fish. *Caspian Journal of Veterinary Science*, 1(2), pp. 169-174. DOI:10.22034/cjvs.2024.210716.

Ashrafi Tamai, I., Asadi, S., Mohammadipour, S. and Nazarpouri, K., 2024. Molecular study of saprolegniosis in koi ornamental fish in Tehran. *Iranian Veterinary Journal*, 1(**2**), pp.169-174. DOI:10.22034/cjvs.2024.210716.

Au-Yeung, C., Tsui, Y.L., Choi, M.H., Chan, K.W., Wong, S.N., Ling, C.M., Lam, K.L. and Mo, W.Y., 2025. Antibiotic Abuse in Ornamental Fish: An Overlooked Reservoir for Antibiotic Resistance. *Microorganisms*, 13(4), 937 P. DOI:10.3390/microorganisms13040937.

Azadikhah, D., Mahdavi, S., Nasirzadeh, L. and Seyfahmadi, M., 2024. Isolation and molecular identification of *Mycobacterium* spp. isolates collected from aquarium fish in Urmia city, northwest of Iran. *International Journal of Molecular and Clinical Microbiology*, 14(1), pp. 2034-2038. DOI:10.22034/ijmcm.2024.710062.

[Downloaded from mail.ornamentalaquatics.ir on 2026-09-26]

[DOI: 10.22034/JOA.13.2.61]

Boregowda, K.K., Sankappa, N.M., Kallappa, G.S., Balakrishna, D.S., Tharabenahalli-Nagaraju, V., Lange, M.D., Thangavel, S. and Abernathy, J.W., 2025. Co-infection of infectious spleen and kidney necrosis virus, *Aeromonas hydrophila*, and Aeromonas dhakensis in native endemic Canara pearlspot *Etroplus canarensis* of Western Ghats, India. *Aquaculture International*, 33, 248 P. DOI:10.1007/s10499-025-01924-x.

Dayana Senthamarai, M., Rajan, M.R. and Bharathi, P.V., 2023. Current risks of microbial infections in fish and their prevention methods: A review. *Microbial Pathogenesis*, 185, 106400 P. DOI:10.1016/j.micpath.2023.106400.

de Oliveira, C.H., Moreno, L.Z., Cardoso, P.H.M., Silva, A.P.S., Gomes, V.T.M., Barbosa, M.R.F., Balian, S.C. and Moreno, A.M., 2024. Characterization of Aeromonas Isolates from Ornamental Fish: Species, Virulence Genes, and Antimicrobial Susceptibility. *Microorganisms*, 12(1), 176 P. DOI:10.3390/microorganisms12010176.

Duman, M., Satıcıoğlu, I.B. and Janda, J.M., 2024. A review of the industrial importance, common bacterial diseases, and zoonotic risks of freshwater aquarium fish. *Vector-Borne and Zoonotic Diseases*, 24(2), pp. 69-85. DOI:10.1089/vbz.2023.0094.

Ebrahimijafari, A., 2024. First report of *Achlya* spp. infection in Oscar fish in Iran. *Journal of Marine Biology*, 15(2), pp. 10-15.

Ebrahimijafari, M., Bayat, M., Haghighi Khiabanian Asl, A. and Hashemi Hazaveh, S.J., 2024. Evaluation of the various fungal infection of the skin and gills using pathology, culturing, and molecular fungal DNA sequencing of the freshwater ornamental fish. *Journal of Ornamental Aquatics*, 11(4), pp. 1-13

Ebrahimijafari, A., Bayat, M., Haghighi Khiabanian Asl, A. and Hashemi Hazaveh, S.J., 2025. Evaluation of the various fungal infection of the skin and gills using pathology, culturing, and molecular fungal DNA sequencing of the freshwater ornamental fish. *Journal of Veterinary Microbiology*, 18(1), pp. 75-88.

Ebrahimijafari, M., Bayat, M., Haghighi Khiabanian Asl, A. and Hashemi Hazaveh, S.J., 2025. Fungal infections in ornamental fish from Tehran. *Journal of Ornamental Aquatics*, 11(4). DOI:10.22034/JOA.

Hemamalini, N., Shanmugam, S.A., Kathirvelpandian, A., Deepak, A. and Suresh, E., 2024. Incidence, antimicrobial resistance and distribution of class 1 and class 2 integron gene cassette arrays in bacteria isolated from ornamental fishes cultured in three districts of Tamil Nadu. *Research Square*, 120(**2**):115-123 DOI:10.21203/rs.3.rs-3864783/v1.

Hoseinifar, S.H., Maradonna, F., Faheem, M., Harikrishnan, R., Devi, G., Ringø, E., Van Doan, H., Ashouri, G., Gioacchini, G. and Carnevali, O., 2023. Sustainable ornamental fish aquaculture: The implication of microbial feed additives. *Animals*, 13(10), 1583 P. DOI:10.3390/ani13101583.

Hoseinpour hamoleh, M., Peyghan, R., Rezaie, A. and Ghorbanpoor, M., 2025. Pathological, microbiologic and molecular investigation of granulomatous lesions in 10 species of ornamental fish in Ahvaz. *Iranian Veterinary Journal*, 4, pp. 41-50, DOI:10.22055/ivj.2024.423580.2647.

Jafari, M.E., Bayat, M., Asl, A.H.K. and Hashemi, S.J., 2022. Investigation of the

[Downloaded from mail.ornamentalaquatics.ir on 2026-09-26]

[DOI: 10.22034/JOA.13.2.61]

prevalence of fungal infections in the skin and gills of freshwater ornamental fish in Tehran city. *Journal of Veterinary Microbiology*, 18(1), pp. 75-88.

Iranian Fisheries Science Research Institute, 2011. Survey on health and disease status of ornamental fishes in Golestan, Mazanderan and Khorasan Razavi provinces. Tehran: Iranian Fisheries Science Research Institute, 99 P.

Yazdanmanesh, M., Tadayon, K., Koshkghazi, D.B. and Mosavari, N., 2024. Isolation and identification of non-tuberculous mycobacteria from aquarium fish in Ilam, Iran. *Journal of Clinical Tuberculosis and Other Mycobacterial Diseases*, 37, 100478 P. DOI:10.1016/j.jctube.2024.100478.

Janse, M., de Hoog, S., Klerks, N., van Dijk, M.A.M., Ijzer, J., Broens, E.M., Kik, M., van der Lee, H. and Ahmed, S., 2024. Melanized fungi in bony fish species with Head and Lateral Line Erosion (HLLE) with a review of the literature on fungal fish diseases. *One Health Mycology*, 1(1), pp. 23-36. DOI:10.63049/OHM.24.11.3.

Kaydu, V. and Yardımcı, B., 2024. Fungus Infections in Fish. Acta Aquatica Turcica, 20(3), pp. 256-266.

Larcombe, E., Alexander, M.E., Snellgrove, D., Henriquez, F.L. and Sloman, K.A., 2024. Current disease treatments for the ornamental pet fish trade and their associated problems. *Reviews in Aquaculture*, 17(1), p.e12948 DOI:10.1111/raq.12948.

Narendrakumar, L., Geetha Preena, P. and Swaminathan, T.R., 2023. Antimicrobial resistance in ornamental fisheries: Causes and preventive measures. In Handbook on antimicrobial resistance. Singapore: Springer Nature, pp. 149-163. DOI:10.1007/978-981-16-9723-4_9-1

Sheikhzadeh, N., Fakheri, T. and Nofouzi, K., 2020. Nocardiosis in some ornamental fishes in Iran. *Journal of Zoonotic Diseases*, 4(1), pp. 28-34. DOI:10.22034/jzd.2020.10586.

Shabir, U., Dar, J.S., Bhat, A.H., Nazir, R. and Ameen, F., 2023. The hidden world of fish fungal pathogens: molecular identification and phylogenetic analysis in common carp, *Cyprinus carpio*. *Archives of Microbiology*, 205, 311 P. DOI:10.1007/s00203-023-03651-4.

Tian, L., Fang, H., Mao, Q., Bai, Y., Ye, Z., Hu, D., Wang, X., Hou, Y., Ye, N., Zhang, S. and Ma, Y., 2023. Low concentrations of antibiotics alter microbial communities and induce high abundances of antibiotic-resistant genes in ornamental water. *Water*, 15(17), 3047 P. DOI:10.3390/w15173047.

Yunis-Aguinaga, J., Sotil, G., Morey, G.A.M., Fernandez-Espinel, C., Flores-Dominick, V., Rengifo-Marin, G., da Silva Claudiano, G. and Medina-Morillo, M., 2024. Susceptibility of the cultured Amazonian fish, *Colossoma macropomum*, to experimental infection with *Aeromonas* species from ornamental fish. *Microbial Pathogenesis*, 186, 106461 P. DOI:10.1016/j.micpath.2023.10646

[Downloaded from mail.ornamentalaquatics.ir on 2026-09-26]
[DOI: 10.22034/JOA.13.2.61]

Comparative review of bacterial and fungal diseases in ornamental fish with emphasis on species reported in Iran

*stamadoni@gmail.com

Tamadoni Jahromi S.[1*]; Nooraei S.[2]; Pourmozaffar S.[3]; Gozari M.[1]; Nazemi M.[1]; Nahavandi R.[5]

1-Persian Gulf and Oman Sea Ecology Research Center, Agricultural Research Education and Extension Organization (AREEO), Bandar Abbas, Iran
2-Studet of Immunology, Faculty of Veterinary Medicine, Urmia University, Iran
3-Persian Gulf Mollusks Research Station, Persian Gulf and Oman Sea Ecology Research Center, Iranian Fisheries Sciences Research Institute, Agricultural Research Education and Extension Organization (AREEO), Bandar-e-Lengeh. Iran.
4-Animal Science Research Institute of Iran, Agricultural Research, Education and Extension Organization, Karaj, Iran

Abstract

The global ornamental fish industry, with an annual value of 15 to 30 billion dollars and trade of over 1.5 billion live fish per year, is considered one of the fastest-growing sectors of aquaculture. However, infectious diseases, particularly bacterial and fungal diseases, pose a serious threat to the sustainability and profitability of this industry (Ashrafi Tamai et al., 2024). This review article provides a comprehensive comparison of these two categories of diseases in ornamental fish, including various aspects such as etiological agents, clinical signs, epidemiology, diagnostic methods, treatment, and control. In this study, reported cases of bacterial and fungal diseases in Iran have also been reviewed. Although bacterial diseases, with greater diversity of etiological agents and higher prevalence, contribute significantly to mortality, fungal infections often act as opportunistic secondary pathogens. In this article, in addition to describing the key differences between these two groups of diseases, the challenges related to treatment, including antibiotic resistance, as well as novel management approaches based on sustainable and integrated methods, are discussed.

Keywords: Bacterial diseases, Fungal diseases, Ornamental fish, *Aeromonas hydrophila*, *Mycobacterium*, *Nocardia*, *Saprolegnia*, *Aspergillus*, Mixed infection, Antibiotic resistance, Opportunistic pathogens, Iran, Molecular diagnosis, Ornamental aquaculture

[Downloaded from mail.ornamentalaquatics.ir on 2026-09-26]

[DOI: 10.22034/JOA.13.2.61]